

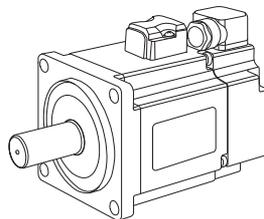
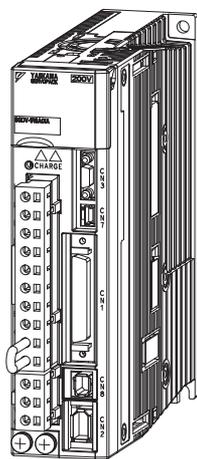


YASKAWA

AC伺服驱动器 Σ -V系列 用户手册 设计·维护篇 模拟量电压·脉冲序列指令型/旋转型

伺服单元 SGD-V

伺服电机 SGMJV/SGMAV/SGMPS/SGMGV/SGMSV/SGMCS



| | |
|--------------|----|
| 概要 | 1 |
| 面板操作器 | 2 |
| 接线和连接 | 3 |
| 试运行 | 4 |
| 运行 | 5 |
| 调整 | 6 |
| 辅助功能 (Fn□□□) | 7 |
| 监视显示 (Un□□□) | 8 |
| 全闭环控制 | 9 |
| 故障诊断 | 10 |
| 附录 | 11 |

请事先务必阅读

本手册是对 Σ -V 系列伺服单元的设计、维护所需的信息进行说明的手册。

进行设计、维护时，请务必参照本手册，正确进行作业。

请妥善保管本手册，以便在需要时可以随时查阅。

除本手册外，请根据使用目的阅读下页所示的相关资料。

■ 本手册使用的基本术语

如无特别说明，本手册使用以下术语。

| 基本术语 | 意义 |
|---------|--|
| 伺服电机 | Σ -V 系列的 SGMJV、SGMAV、SGMPS、SGMGV、SGMSV、SGMCS（直接驱动）型伺服电机 |
| 伺服单元 | Σ -V 系列的 SGD V 型伺服放大器 |
| 伺服驱动器 | 伺服电机与伺服放大器的配套 |
| 伺服系统 | 由伺服驱动器和上位装置以及外围装置配套而成的一套完整的伺服控制系统 |
| 模拟量·脉冲型 | 伺服单元的接口规格为模拟量电压·脉冲序列指令型 |
| M-II 型 | 伺服单元的接口规格为 MECHATROLINK-II 通信指令型 |

■ 关于重要说明

对于需要特别注意的说明，标示了以下符号。



重要

• 表示说明中特别重要的事项。也表示可能会引起警报等，但还不至于造成装置损坏的轻度注意事项。

■ 本手册的书写规则

在本手册中，反信号名（L 电平时有效的信号）通过在信号名前加 (/) 来表示。

<例>

S-0N 书写为 /S-0N。

■ Σ -V 系列的相关资料

请根据使用目的，阅读所需的资料。

| 资料名称 | 机型和外围设备的选型 | 想了解额定值与特性 | 进行系统设计 | 进行柜内安装与接线 | 进行试运行 | 进行试运行·伺服调整 | 进行维护和检查 |
|---|------------|-----------|--------|-----------|-------|------------|---------|
| Σ -V 系列 用户手册 设定篇 旋转型 (资料编号: SICPS80000043) | | | | ○ | ○ | | |
| AC 伺服驱动器 Σ -V 系列综合样本 (资料编号: KACPS80000042) | ○ | ○ | | | | | |
| Σ -V 系列 用户手册 数字操作器 操作篇 (日文版) (资料编号: SIJPS80000055) | | | | | ○ | ○ | ○ |
| Σ -V 系列 AC 伺服单元 SGDV 安全注意事项 (资料编号: TOBPC71080010) | ○ | | | ○ | | | ○ |
| Σ 系列 数字操作器 安全注意事项 (资料编号: TOBPC73080000) | ○ | | | ○ | | | ○ |
| AC 伺服电机 安全注意事项 (资料编号: TOBPC23020000) | ○ | | | ○ | | | ○ |

■ 与安全有关的标记说明

本手册根据与安全有关的内容，使用了下列标记。有关安全标记的说明，均为重要内容，请务必遵守。



表示错误使用时，将会引发危险情况，导致人身伤亡。



表示错误使用时，将会引发危险情况，导致轻度或中度人身伤害，损坏设备。

另外，即使是  中说明的事项，根据具体情况，有时也可能导致重大事故。



表示禁止（绝对不能做）。例如严禁烟火时，表示为



表示强制（必须做）。例如接地时，表示为



安全注意事项

本节就产品到货时的确认、保管・搬运、安装、接线、运行・检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。



危险

- 在电机运行时，请绝对不要触摸其旋转部位。
否则会导致受伤。
- 安装在机械上开始运行时，请事先将电机置于可随时紧急停止的状态。
否则会导致人员受伤、机械损坏。
- 请绝对不要触摸伺服单元内部。
否则会导致触电。
- 在通电状态下，请务必安装好电源端子排的外罩。
否则会导致触电。
- 关闭电源后或进行耐电压试验后，在充电指示（CHARGE）灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。
否则会因残留电压而导致触电。
- 请按与产品相应的用户手册中说明的步骤・指示进行试运行。
伺服电机安装在机械的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身伤害事故。
- Σ -V 系列绝对值检测系统的多旋转数据的输出范围与原系统（15 位编码器、12 位编码器）不同。特别是将 Σ 系列的“无限长定位系统”用 Σ -V 系列构成时，请务必变更系统。
- 除了特殊用途以外，没有必要变更更多旋转圈数上限值。
如果不小心变更了该数据，会非常危险。
- 发生“多旋转圈数上限值不一致”警报时，请务必首先确认伺服单元的参数 Pn205 是否正确。
如果在参数值保持错误的状态下对多旋转圈数上限值设定（Fn013）进行操作，则会将错误的值设定给编码器。虽然可以解除警报，但会因检出偏差很大的位置，而造成机械移动到意想不到的位置，非常危险。
- 请勿在通电状态下拆下主体正面上部的前外罩、电缆、连接器以及选购件类。
否则会导致触电。
- 请勿损伤或用力拉扯电缆，也不要使电缆承受过大的力、放在重物下面或者被夹住。
否则会导致触电、产品停止运行或引发火灾。
- 请绝对不要对本产品进行改造。
否则会导致人员受伤、机械损坏或火灾。
- 请在机械侧设置停止装置以确保安全。
带制动器的伺服电机的保持制动器不是用于确保安全的停止装置。
否则会导致受伤。
- 如果在运行过程中发生瞬时停电后又恢复供电，机械可能会突然再起，因此切勿靠近机械。请采取措施以确保再起时不会危及到人身安全。
否则会导致受伤。
-  请务必将伺服单元的接地端子  与接地极连接（100 V、200 V 电源输入伺服单元的接地电阻为 100 Ω 以下，400 V 电源输入伺服单元的接地电阻为 10 Ω 以下）。
否则会导致触电或火灾。
-  非指定人员请勿进行设置、拆卸或修理。
否则会导致触电或受伤。
- 在设计使用了安全功能（硬件基极封锁功能）的系统时，须由熟知相关安全标准的技术人员在理解了本手册的内容后再进行作业。
否则会导致人员受伤、机器损坏。

■ 保管・搬运



注意

- 请勿保管、设置在下述环境中。
否则会导致火灾、触电或机器损坏。
 - 阳光直射的场所
 - 使用环境温度超过保管、设置温度条件的场所
 - 相对湿度超过保管、设置湿度条件的场所
 - 温差大、结露的场所
 - 有腐蚀性气体、可燃性气体的场所
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较多的场所
 - 易溅上水、油及药品等的场所
 - 振动或冲击会传到主体的场所
- 请勿握住电缆、电机轴或检出器进行搬运。
否则会导致受伤或故障。
- 请勿过多地将本产品堆放在一起。（请根据指示。）
否则会导致受伤或故障。
- 需要对包装用的木质材料（含木框、胶合板、货架）进行消毒、杀虫处理时，请务必采用熏蒸以外的方法。
例：热处理（材料芯部温度在 56℃ 以上，处理时间在 30 分钟以上）
另外，处理时，请在包装前对包装材料进行处理，而不要在包装后对整体进行处理。
使用经过熏蒸处理的木质材料包装电气产品（单体或安装于机械上的产品）时，包装材料所产生的气体和蒸气可能会对电子产品造成致命的损伤。尤其是卤素消毒剂（氟、氯、溴、碘等）会对电容器内部造成腐蚀。

■ 安装



注意

- 请勿在会溅到水的场所或易发生腐蚀的环境中以及易燃性气体和可燃物的附近使用该产品。
否则会导致触电或火灾。
- 请勿坐在本产品上或者在其上面放置重物。
否则会导致受伤或故障。
- 请勿堵塞吸气口与排气口。也不要使产品内部进入异物。
否则会导致内部元件老化而导致故障或火灾。
- 请务必遵守安装方向的要求。
否则会导致故障。
- 安装时，请确保伺服单元与控制柜内表面以及其他机器之间具有规定的间隔。
否则会导致火灾或故障。
- 请勿施加过大冲击。
否则会导致故障。

■ 接线



注意

- 请正确、可靠地进行接线。
否则会导致电机失控、人员受伤或机器故障。
- 请勿在伺服单元的伺服电机连接端子 U、V、W 上连接商用电源。
否则会导致受伤或火灾。
- 请牢固地连接电源端子与电机连接端子。
否则会引起火灾。
- 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆 / 编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。接线时，主回路电缆与输入输出信号电缆应离开 30 cm 以上。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合整体屏蔽线。
- 输入输出信号用电缆的接线长度：最长为 3 m；编码器电缆：最长为 50 m。400 V 输入伺服单元的控制电源电缆（+24 V，0 V）的最大长度为 10 m。
- 即使关闭电源，伺服单元内部仍然可能残留高电压，因此，在充电指示（CHARGE）灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。
请在确认充电指示（CHARGE）灯熄灭以后，再进行接线及检查作业。
- 对主电路端子排进行接线时，请遵守下述注意事项。
 - 主回路端子为连接器时，请将连接器从伺服单元主体上拆下后再接线。
 - 请在端子排连接器的一个电线插口内插入 1 根电线。
 - 在插入电线时，请勿使芯线的毛刺与邻近的电线短路。
- 请将电池单元安装在上位装置或伺服单元这两者的任意一侧。
如果同时在上位装置和伺服单元上安装电池单元，电池之间则会形成循环回路，非常危险。
- 请使用指定的电源电压。
否则会导致火灾或故障。
- 在电源状况不良的情况下使用时，请确保在指定的电压变动范围内供给输入电源。
否则会导致机器损坏。
- 请设置断路器等安全装置以防止外部接线短路。
否则会引起火灾。
- 在以下场所使用时，请采取适当的屏蔽措施。
 - 因静电等而产生干扰时
 - 产生强电场或强磁场的场所
 - 可能有放射线辐射的场所
 - 附近有电源线的场所否则会导致机器损坏。
- 连接电池时，请注意极性。
否则会导致电池、伺服单元及伺服电机损坏和爆炸。
- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
- DC24 V 电源应使用双重绝缘的设备。

■ 运行

注意

- 为防止意外事故的发生，请对伺服电机单体进行（机械不与伺服电机的传动轴连接的状态）试运行。否则会导致受伤。
- 安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的参数。如果不进行参数设定而开始运行，则会导致机械失控或发生故障。
- 请勿频繁 ON/OFF 电源。
由于伺服单元的电源部分带有电容器，所以在电源 ON 时，会流过较大的充电电流。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服单元内部的主回路元件性能下降。
- JOG 运行（Fn002）、原点搜索运行（Fn003）、EasyFFT（Fn206）时，因正转侧超程和反转侧超程而引起的紧急停止功能无效，敬请注意。
否则会导致机器损坏。
- 在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置以免工件在警报、超程等状态下掉落。另外，请在发生超程时进行通过零位固定停止的设定。
否则会导致工件在超程状态下掉落。
- 在不使用免调整功能时，请务必设定正确的转动惯量比（Pn103）。
如果转动惯量比设定错误，则可能会引起机械振动。
- 通电时或者电源刚刚断开时，伺服单元的散热片、再生电阻器、电机等可能会处于高温状态，因此请勿触摸。
否则会导致烫伤。
- 极端的参数调整·设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定，请绝对不要进行这类操作。
否则会导致人员受伤、机器损坏。
- 发生警报时，请在排除原因并确保安全后进行警报复位，重新开始运行。
否则会导致机器损坏、火灾或受伤。
- 请勿将带保持制动器的伺服电机的制动器用于制动。
否则会导致故障。
- 伺服电机与伺服单元请按照指定的组合使用。
否则会导致火灾或故障。

■ 维护·检查

注意

- 请勿拆卸伺服单元。
否则会导致触电或受伤。
- 请勿在通电状态下改变接线。
否则会导致触电或受伤。
- 更换伺服单元时，请将要更换的伺服单元的参数拷贝到新的伺服单元，然后再重新开始运行。
否则会导致机器损坏。

■ 废弃

注意

- 本产品请按一般工业废弃物处置。

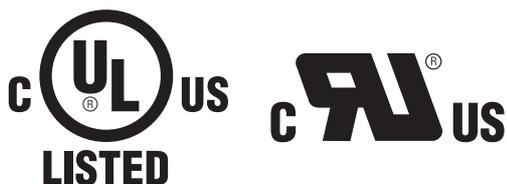
■ 一般注意事项

请在使用时予以注意。

- 为了进行详细说明，本手册中的部分插图在描绘时去掉了外罩或安全保护体。在实际运行时，请务必按规定将外罩或安全保护体安装到原来的位置，再根据用户手册的说明进行运行。
- 本手册中的插图为代表性图例，可能会与您收到的产品有所不同。
- 由于产品改良、规格变更以及为提高本手册的使用便利性，我们将会适时对本手册进行变更。变更后，本手册的资料编号将进行更新，并作为改订版发行。
- 因破损或遗失而需索取本手册时，请与本公司代理店或封底记载的离您最近的分公司联系。联系时请告知资料编号。
- 对于客户自行改造的产品，本公司不对质量提供任何保证。对于因改造产品所造成的伤害及损失，本公司概不负责。

对应欧洲 EC 标准 · UL 标准

■ 北美 · 安全标准 (UL)



| | 型号 | UL* 标准 (UL File No.) |
|------|--|-------------------------|
| 伺服单元 | • SGDV | UL508C (E147823) |
| 伺服电机 | • SGMJV • SGMV • SGMP • SGMGV • SGMV | UL1004 (E165827) |

* Underwriters Laboratories Inc.

■ 欧洲标准



| | 型号 | 低电压标准 | EMC 标准 | | 安全标准 |
|------|--|--|--|--------------------------|---------------------------|
| | | | EMI | EMS | |
| 伺服单元 | • SGDV | EN50178 EN61800-5-1 | EN55011/A2 group 1 class A EN61800-3 | EN61800-3 EN61000-6-2 | EN954-1 IEC61508-1 ~ 4 |
| 伺服电机 | • SGMJV • SGMV • SGMP • SGMGV • SGMV | IEC60034-1 IEC60034-5 IEC60034-8 IEC60034-9 | EN55011/A2 group 1 class A EN61800-3 | EN61800-3 EN61000-6-2 | - |

(注) 由于伺服单元与伺服电机属于组合安装用设备，因此必须进行机械方面的认证。

目录

| | |
|------------------------------|-----|
| 请事先务必阅读 | iii |
| 安全注意事项 | vi |
| 对应欧洲 EC 标准 • UL 标准 | xi |

第 1 章 概要

| | |
|---|------|
| 1.1 Σ -V 系列 | 1-2 |
| 1.2 伺服单元各部分的名称 | 1-2 |
| 1.3 伺服单元的额定值和规格 | 1-3 |
| 1.3.1 额定值 | 1-3 |
| 1.3.2 基本规格 | 1-4 |
| 1.3.3 速度、位置、转矩控制规格 | 1-6 |
| 1.4 伺服单元的内部框图 | 1-7 |
| 1.4.1 单相 100 V 用 SGD V-R70F01A、R90F01A、2R1F01A | 1-7 |
| 1.4.2 单相 100 V 用 SGD V-2R8F01A | 1-7 |
| 1.4.3 三相 200 V 用 SGD V-R70A01A、R90A01A、1R6A01A | 1-8 |
| 1.4.4 三相 200 V 用 SGD V-2R8A01A | 1-8 |
| 1.4.5 三相 200 V 用 SGD V-3R8A01A、5R5A01A、7R6A01A | 1-9 |
| 1.4.6 三相 200 V 用 SGD V-120A01A | 1-9 |
| 1.4.7 三相 200 V 用 SGD V-180A01A、200A01A | 1-10 |
| 1.4.8 三相 200 V 用 SGD V-330A01A | 1-10 |
| 1.4.9 三相 200 V 用 SGD V-470A01A、550A01A | 1-11 |
| 1.4.10 三相 200 V 用 SGD V-590A01A、780A01A | 1-11 |
| 1.4.11 三相 400 V 用 SGD V-1R9D01A、3R5D01A、5R4D01A | 1-12 |
| 1.4.12 三相 400 V 用 SGD V-8R4D01A、120D01A | 1-12 |
| 1.4.13 三相 400 V 用 SGD V-170D01A | 1-13 |
| 1.4.14 三相 400 V 用 SGD V-210D01A、260D01A | 1-13 |
| 1.4.15 三相 400 V 用 SGD V-280D01A、370D01A | 1-14 |
| 1.5 系统构成示例 | 1-15 |
| 1.5.1 SGD V-□□□F01A 型伺服单元的系统构成 | 1-15 |
| 1.5.2 SGD V-□□□A01A 型伺服单元的系统构成 | 1-16 |
| 1.5.3 SGD V-□□□D01A 型伺服单元的系统构成 | 1-17 |
| 1.6 伺服单元型号的判别方法 | 1-18 |
| 1.7 伺服单元的维护和检查 | 1-19 |

第 2 章 面板操作器

| | |
|----------------------------------|------|
| 2.1 面板操作器按键的名称及功能 | 2-2 |
| 2.2 功能的切换 | 2-2 |
| 2.3 状态显示 | 2-3 |
| 2.4 辅助功能 (Fn□□□) 的操作示例 | 2-4 |
| 2.5 本手册的参数书写方法 | 2-5 |
| 2.5.1 “数值设定型”的书写方法 | 2-5 |
| 2.5.2 “功能选择型”的书写方法 | 2-5 |
| 2.5.3 调谐参数的显示方法 | 2-6 |
| 2.6 参数设定 (Pn□□□) 的操作示例 | 2-7 |
| 2.6.1 “数值设定型”的设定方法 | 2-7 |
| 2.6.2 “功能选择型”的设定方法 | 2-9 |
| 2.7 监视显示 (Un□□□) 的操作示例 | 2-10 |

第 3 章 接线和连接

| | |
|-----------------------------|-----|
| 3.1 主回路的接线 | 3-2 |
| 3.1.1 主电路端子的名称及功能 | 3-2 |

| | | |
|-------|---------------------------|------|
| 3.1.2 | 伺服单元主回路电线尺寸 | 3-3 |
| 3.1.3 | 典型的主回路接线示例 | 3-5 |
| 3.1.4 | 接线时的一般注意事项 | 3-8 |
| 3.1.5 | DC 电源输入时使用伺服单元的注意事项 | 3-9 |
| 3.1.6 | 单相 200 V 电源输入时使用伺服单元的注意事项 | 3-11 |
| 3.1.7 | 使用多台伺服单元时的注意事项 | 3-14 |
| 3.2 | 输入输出信号的连接 | 3-15 |
| 3.2.1 | 输入输出信号 (CN1) 的名称及其功能 | 3-15 |
| 3.2.2 | 输入输出信号 (CN1) 连接器的排列 | 3-17 |
| 3.2.3 | 安全功能用信号 (CN8) 的名称及其功能 | 3-18 |
| 3.2.4 | 速度控制的连接示例 | 3-19 |
| 3.2.5 | 位置控制的连接示例 | 3-20 |
| 3.2.6 | 转矩控制的连接示例 | 3-21 |
| 3.3 | 输入输出信号的分配 | 3-22 |
| 3.3.1 | 输入信号的分配 | 3-22 |
| 3.3.2 | 向输出端子分配输出信号 | 3-26 |
| 3.4 | 与上位装置的连接示例 | 3-29 |
| 3.4.1 | 指令输入回路 | 3-29 |
| 3.4.2 | 顺控输入回路 | 3-31 |
| 3.4.3 | 顺控输出回路 | 3-32 |
| 3.5 | 编码器的连接示例 | 3-34 |
| 3.5.1 | 编码器的连接示例 | 3-34 |
| 3.5.2 | 编码器用连接器 (CN2) 的端子排列 | 3-35 |
| 3.6 | 再生电阻器的连接 | 3-36 |
| 3.6.1 | 再生电阻器的连接方法 | 3-36 |
| 3.6.2 | 再生电阻容量的设定 | 3-38 |
| 3.7 | 噪音干扰和高次谐波对策 | 3-39 |
| 3.7.1 | 噪音及其对策 | 3-39 |
| 3.7.2 | 连接噪音滤波器时的注意事项 | 3-40 |
| 3.7.3 | 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接 | 3-42 |

第 4 章 试运行

| | | |
|-------|------------------------------|------|
| 4.1 | 试运行前的检查和注意事项 | 4-2 |
| 4.2 | 伺服电机单体的试运行 | 4-2 |
| 4.3 | 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行 | 4-3 |
| 4.3.1 | 输入信号回路的连接和状态确认 | 4-5 |
| 4.3.2 | 速度控制时的试运行 | 4-8 |
| 4.3.3 | 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行 | 4-8 |
| 4.3.4 | 位置控制时的试运行 | 4-9 |
| 4.4 | 将伺服电机与机械连接后的试运行 | 4-10 |
| 4.5 | 带制动器伺服电机的试运行 | 4-11 |
| 4.6 | 无电机测试运行 | 4-12 |
| 4.6.1 | 相关参数 | 4-12 |
| 4.6.2 | 限制事项 | 4-13 |
| 4.6.3 | 操作步骤 | 4-14 |
| 4.6.4 | 无电机测试运行中的操作器显示 | 4-15 |

第 5 章 运行

| | | |
|-------|-------------------------------------|------|
| 5.1 | 控制方式的选择 | 5-3 |
| 5.2 | 运行基本功能的设定 | 5-4 |
| 5.2.1 | 伺服 ON | 5-4 |
| 5.2.2 | 电机旋转方向的选择 | 5-5 |
| 5.2.3 | 超程 | 5-6 |
| 5.2.4 | 保持制动器 | 5-8 |
| 5.2.5 | 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法 | 5-13 |
| 5.2.6 | 瞬时停电时的运行 | 5-15 |
| 5.2.7 | SEMI F47 规格支持功能 (主回路直流电压降低时的转矩限制功能) | 5-16 |
| 5.2.8 | 电机过载检出值的设定 | 5-18 |

| | | |
|--------|--|------|
| 5.3 | 速度控制（模拟量指令） | 5-20 |
| 5.3.1 | 速度控制的基本设定 | 5-20 |
| 5.3.2 | 指令偏置的调整 | 5-22 |
| 5.3.3 | 软起动 | 5-24 |
| 5.3.4 | 速度指令滤波器 | 5-24 |
| 5.3.5 | 零位固定功能 | 5-25 |
| 5.3.6 | 编码器分频脉冲输出 | 5-27 |
| 5.3.7 | 编码器分频脉冲输出的设定 | 5-29 |
| 5.3.8 | 速度一致信号的设定 | 5-30 |
| 5.4 | 位置控制（脉冲序列指令） | 5-31 |
| 5.4.1 | 位置控制的基本设定 | 5-31 |
| 5.4.2 | 清除输入信号的设定 | 5-36 |
| 5.4.3 | 电子齿数的设定 | 5-37 |
| 5.4.4 | 平滑功能 | 5-40 |
| 5.4.5 | 定位完成信号的输出 | 5-41 |
| 5.4.6 | 定位接近信号的输出 | 5-42 |
| 5.4.7 | 指令脉冲禁止功能 | 5-43 |
| 5.5 | 转矩控制（模拟量指令） | 5-44 |
| 5.5.1 | 转矩控制的基本设定 | 5-44 |
| 5.5.2 | 指令偏置的调整 | 5-46 |
| 5.5.3 | 转矩指令输入滤波器的设定 | 5-48 |
| 5.5.4 | 转矩控制时的速度限制 | 5-48 |
| 5.6 | 速度控制（内部设定速度控制） | 5-50 |
| 5.6.1 | 速度控制（内部设定速度控制）的基本设定 | 5-50 |
| 5.6.2 | 速度控制（内部设定速度控制）运行示例 | 5-52 |
| 5.7 | 控制方式组合的选择 | 5-53 |
| 5.7.1 | 和内部设定速度控制的切换（Pn000.1=4、5、6） | 5-53 |
| 5.7.2 | 内部设定速度控制以外的切换（Pn000.1=7、8、9） | 5-56 |
| 5.7.3 | 内部设定速度控制以外的切换（Pn000.1=A、B） | 5-56 |
| 5.8 | 转矩限制的选择 | 5-57 |
| 5.8.1 | 内部转矩限制 | 5-57 |
| 5.8.2 | 外部转矩限制 | 5-58 |
| 5.8.3 | 基于模拟量指令的转矩限制 | 5-59 |
| 5.8.4 | 基于外部转矩限制和模拟量指令的转矩限制 | 5-60 |
| 5.8.5 | 转矩限制的确认信号 | 5-61 |
| 5.9 | 绝对值编码器的设定 | 5-62 |
| 5.9.1 | 不同型号伺服电机的编码器分辨率 | 5-62 |
| 5.9.2 | 标准连接图和绝对值数据要求信号（SEN）的接线 | 5-63 |
| 5.9.3 | 绝对值编码器设定值的备份 | 5-64 |
| 5.9.4 | 电池的更换 | 5-65 |
| 5.9.5 | 绝对值编码器的设定（初始化） | 5-67 |
| 5.9.6 | 绝对值编码器的收发时序 | 5-68 |
| 5.9.7 | 多旋转圈数上限值设定 | 5-71 |
| 5.9.8 | 显示多旋转圈数上限值不一致警报（A.CCO）时 | 5-72 |
| 5.10 | 其它输出信号 | 5-73 |
| 5.10.1 | 伺服警报输出信号（ALM）、警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03） | 5-73 |
| 5.10.2 | 警告输出信号（/WARN） | 5-74 |
| 5.10.3 | 旋转检出输出信号（/TGON） | 5-75 |
| 5.10.4 | 伺服准备就绪输出信号（/S-RDY） | 5-75 |
| 5.11 | 安全功能 | 5-76 |
| 5.11.1 | 硬件基极封锁（HWBB）功能 | 5-76 |
| 5.11.2 | 外围设备监视（EDM1） | 5-80 |
| 5.11.3 | 安全功能的使用示例 | 5-82 |
| 5.11.4 | 安全功能的确认试验 | 5-83 |
| 5.11.5 | 使用安全功能时的安全注意事项 | 5-84 |

第6章 调整

| | | |
|-------|--------------|-----|
| 6.1 | 调整的类型和基本调整步骤 | 6-3 |
| 6.1.1 | 关于调整 | 6-3 |
| 6.1.2 | 基本调整步骤 | 6-5 |
| 6.1.3 | 模拟量信号的监视 | 6-6 |

| | | |
|-------|---------------------------|------|
| 6.1.4 | 调整时的安全注意事项 | 6-9 |
| 6.2 | 免调整功能 | 6-11 |
| 6.2.1 | 关于免调整功能 | 6-11 |
| 6.2.2 | 设定免调整值 (Fn200) 的操作步骤 | 6-14 |
| 6.3 | 高级自动调谐 (Fn201) | 6-17 |
| 6.3.1 | 关于高级自动调谐 | 6-17 |
| 6.3.2 | 高级自动调谐操作步骤 | 6-20 |
| 6.3.3 | 相关参数 | 6-26 |
| 6.4 | 指令输入型高级自动调谐 (Fn202) | 6-27 |
| 6.4.1 | 关于指令输入型高级自动调谐 | 6-27 |
| 6.4.2 | 指令输入型高级自动调谐操作步骤 | 6-30 |
| 6.4.3 | 相关参数 | 6-34 |
| 6.5 | 单参数调谐 (Fn203) | 6-35 |
| 6.5.1 | 关于单参数调谐 | 6-35 |
| 6.5.2 | 单参数调谐的操作步骤 | 6-37 |
| 6.5.3 | 单参数调谐的调整示例 | 6-43 |
| 6.5.4 | 相关参数 | 6-44 |
| 6.6 | A 型抑振控制功能 (Fn204) | 6-45 |
| 6.6.1 | 关于 A 型抑振控制功能 | 6-45 |
| 6.6.2 | A 型抑振控制功能的操作步骤 | 6-46 |
| 6.6.3 | 相关参数 | 6-51 |
| 6.7 | 振动抑制功能 (Fn205) | 6-52 |
| 6.7.1 | 关于振动抑制功能 | 6-52 |
| 6.7.2 | 振动抑制功能的操作步骤 | 6-53 |
| 6.7.3 | 相关参数 | 6-56 |
| 6.8 | 调整应用功能 | 6-57 |
| 6.8.1 | 切换增益 | 6-57 |
| 6.8.2 | 摩擦补偿功能 | 6-61 |
| 6.8.3 | 电流控制模式选择 | 6-62 |
| 6.8.4 | 电流增益值设定功能 | 6-63 |
| 6.8.5 | 速度检出方法选择功能 | 6-63 |
| 6.9 | 调整通用功能 | 6-64 |
| 6.9.1 | 前馈指令 | 6-64 |
| 6.9.2 | 转矩前馈 | 6-64 |
| 6.9.3 | 速度前馈 | 6-66 |
| 6.9.4 | P 控制动作 (比例动作指令) | 6-67 |
| 6.9.5 | 模式开关 (P 控制 / PI 控制切换) 的设定 | 6-68 |
| 6.9.6 | 转矩指令滤波器 | 6-71 |
| 6.9.7 | 位置积分 | 6-72 |

第 7 章 辅助功能 (Fn□□□)

| | | |
|------|--------------------------|------|
| 7.1 | 辅助功能一览 | 7-2 |
| 7.2 | 警报记录的显示 (Fn000) | 7-3 |
| 7.3 | JOG 运行 (Fn002) | 7-4 |
| 7.4 | 原点搜索 (Fn003) | 7-5 |
| 7.5 | 程序 JOG 运行 (Fn004) | 7-7 |
| 7.6 | 参数设定值的初始化 (Fn005) | 7-12 |
| 7.7 | 警报记录的删除 (Fn006) | 7-13 |
| 7.8 | 模拟量监视输出的偏置调整 (Fn00C) | 7-14 |
| 7.9 | 模拟量监视输出的增益调整 (Fn00D) | 7-16 |
| 7.10 | 电机电流检出信号偏置量的自动调整 (Fn00E) | 7-18 |
| 7.11 | 电机电流检出信号偏置量的手动调整 (Fn00F) | 7-19 |
| 7.12 | 参数的写入禁止设定 (Fn010) | 7-20 |
| 7.13 | 显示电机机型 (Fn011) | 7-22 |
| 7.14 | 显示伺服单元的软件版本 (Fn012) | 7-23 |

| | | |
|------|--------------------------|------|
| 7.15 | 选购模块检出结果的清除 (Fn014) | 7-24 |
| 7.16 | 振动检出的检出值初始化 (Fn01B) | 7-25 |
| 7.17 | 伺服单元、电机 ID 的确认 (Fn01E) | 7-27 |
| 7.18 | 反馈选购模块的电机 ID 的确认 (Fn01F) | 7-28 |
| 7.19 | 原点位置设定 (Fn020) | 7-29 |
| 7.20 | 软件复位 (Fn030) | 7-30 |
| 7.21 | EasyFFT (Fn206) | 7-31 |
| 7.22 | 在线振动监视 (Fn207) | 7-35 |

第 8 章 监视显示 (Un□□□)

| | | |
|-------|-------------------|-----|
| 8.1 | 监视显示一览 | 8-2 |
| 8.2 | 监视显示的操作示例 | 8-3 |
| 8.3 | 32 位 10 进制显示的读取方法 | 8-3 |
| 8.4 | 输入信号监视 | 8-5 |
| 8.4.1 | 显示步骤 | 8-5 |
| 8.4.2 | 显示的判别方法 | 8-5 |
| 8.4.3 | 输入信号显示示例 | 8-5 |
| 8.5 | 安全输入信号监视 | 8-7 |
| 8.5.1 | 显示的判别方法 | 8-7 |
| 8.5.2 | 安全输入信号显示示例 | 8-7 |
| 8.6 | 输出信号监视 | 8-8 |
| 8.6.1 | 显示步骤 | 8-8 |
| 8.6.2 | 显示的判别方法 | 8-8 |
| 8.6.3 | 输出信号显示示例 | 8-8 |
| 8.7 | 接通电源时的监视显示 | 8-9 |

第 9 章 全闭环控制

| | | |
|-------|------------------------------------|------|
| 9.1 | 全闭环型伺服单元的构成和连接示例 | 9-2 |
| 9.1.1 | 机器构成图 | 9-2 |
| 9.1.2 | 全闭环控制的内部构成图 | 9-3 |
| 9.1.3 | 串行转换单元规格 | 9-4 |
| 9.1.4 | 与海德汉公司制外部编码器的连接示例 | 9-6 |
| 9.1.5 | 与三丰公司制外部编码器的连接示例 | 9-7 |
| 9.1.6 | 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例 | 9-8 |
| 9.1.7 | 雷尼绍公司制外部编码器与来自伺服单元的编码器分频脉冲信号的关系 | 9-9 |
| 9.2 | 全闭环控制的设定 | 9-10 |
| 9.2.1 | 设定顺序 | 9-10 |
| 9.2.2 | 电机旋转方向的设定 | 9-11 |
| 9.2.3 | 外部编码器的正弦波波长 (频率) 设定 | 9-12 |
| 9.2.4 | 来自伺服单元的编码器分频脉冲输出 (PA0、PB0、PC0) 的设定 | 9-13 |
| 9.2.5 | 绝对值外部编码器的收发时序 | 9-14 |
| 9.2.6 | 电子齿数的设定 | 9-16 |
| 9.2.7 | 警报检出的设定 | 9-17 |
| 9.2.8 | 模拟量监视信号的设定 | 9-18 |
| 9.2.9 | 全闭环控制时的速度反馈方式的选择 | 9-18 |

第 10 章 故障诊断

| | | |
|--------|----------------------------|-------|
| 10.1 | 显示警报时 | 10-2 |
| 10.1.1 | 警报一览表 | 10-2 |
| 10.1.2 | 警报的原因及处理措施 | 10-6 |
| 10.2 | 显示警告时 | 10-21 |
| 10.2.1 | 警告一览表 | 10-21 |
| 10.2.2 | 警告的原因及处理措施 | 10-22 |
| 10.3 | 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施 | 10-24 |

第 11 章 附录

| | | |
|--------|-----------------------------------|-------|
| 11.1 | 与上位装置的连接示例 | 11-2 |
| 11.1.1 | 与 MP2200/MP2300 运动模块 SVA-01 的连接示例 | 11-2 |
| 11.1.2 | 与 MP920 4 轴模拟量模块 SVA-01 的连接示例 | 11-3 |
| 11.1.3 | 与 OMRON 制运动控制装置的连接示例 | 11-4 |
| 11.1.4 | 与 OMRON 制位置控制装置的连接示例 | 11-5 |
| 11.1.5 | 与三菱电机制定位装置 AD72 的连接示例 (速度控制) | 11-6 |
| 11.1.6 | 与三菱电机制定位装置 AD75 的连接示例 (位置控制) | 11-7 |
| 11.2 | 辅助功能及参数一览 | 11-8 |
| 11.2.1 | 辅助功能一览 | 11-8 |
| 11.2.2 | 参数一览 | 11-9 |
| 11.3 | 监视显示一览 | 11-29 |
| 11.4 | 参数设定记录 | 11-30 |

索引

改版履历

第 1 章

概要

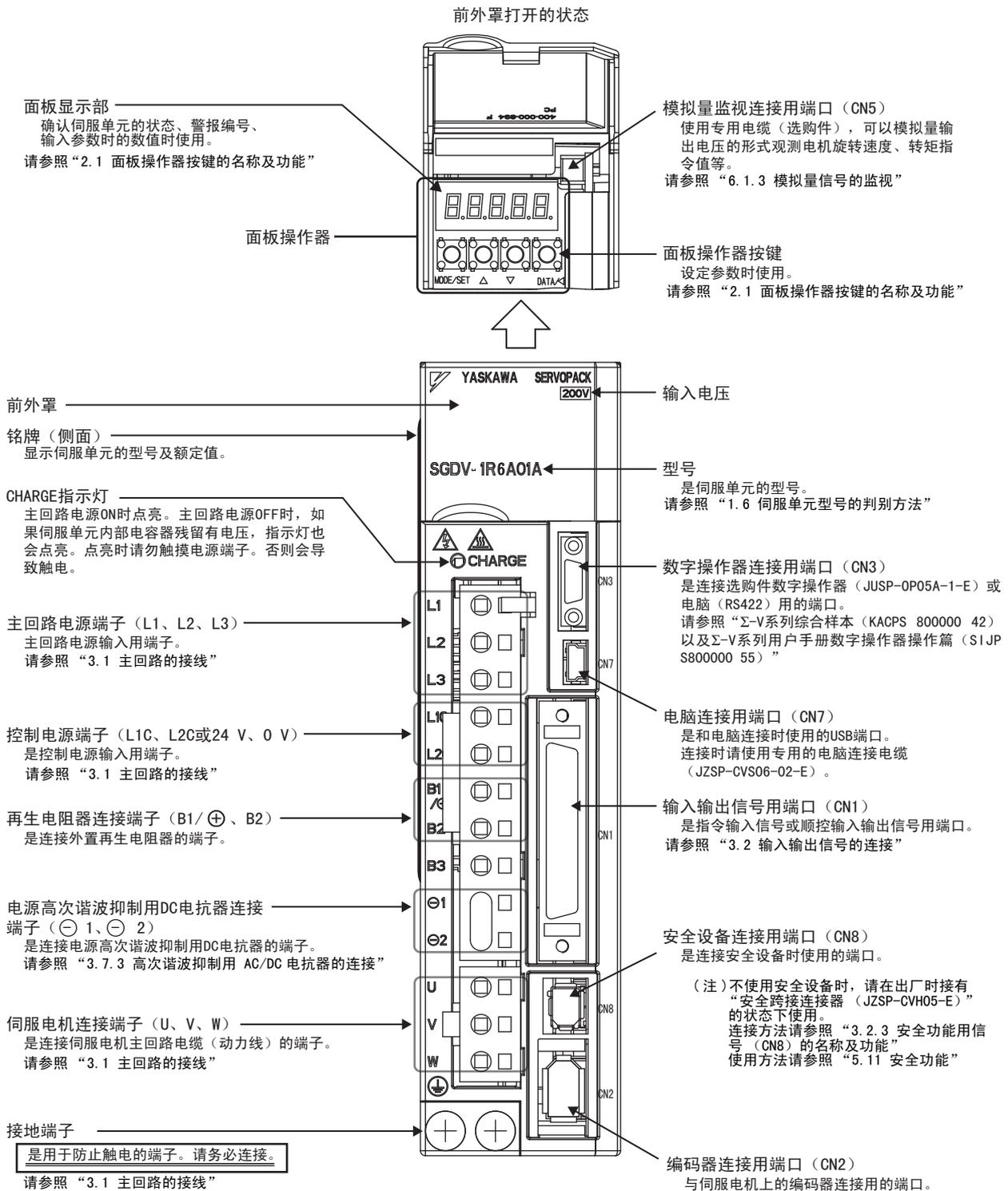
| | | |
|--------|--|------|
| 1.1 | Σ-V 系列 | 1-2 |
| 1.2 | 伺服单元各部分的名称 | 1-2 |
| 1.3 | 伺服单元的额定值和规格 | 1-3 |
| 1.3.1 | 额定值 | 1-3 |
| 1.3.2 | 基本规格 | 1-4 |
| 1.3.3 | 速度、位置、转矩控制规格 | 1-6 |
| 1.4 | 伺服单元的内部框图 | 1-7 |
| 1.4.1 | 单相 100 V 用 SGD V-R70F01A、R90F01A、2R1F01A | 1-7 |
| 1.4.2 | 单相 100 V 用 SGD V-2R8F01A | 1-7 |
| 1.4.3 | 三相 200 V 用 SGD V-R70A01A、R90A01A、1R6A01A | 1-8 |
| 1.4.4 | 三相 200 V 用 SGD V-2R8A01A | 1-8 |
| 1.4.5 | 三相 200 V 用 SGD V-3R8A01A、5R5A01A、7R6A01A | 1-9 |
| 1.4.6 | 三相 200 V 用 SGD V-120A01A | 1-9 |
| 1.4.7 | 三相 200 V 用 SGD V-180A01A、200A01A | 1-10 |
| 1.4.8 | 三相 200 V 用 SGD V-330A01A | 1-10 |
| 1.4.9 | 三相 200 V 用 SGD V-470A01A、550A01A | 1-11 |
| 1.4.10 | 三相 200 V 用 SGD V-590A01A、780A01A | 1-11 |
| 1.4.11 | 三相 400 V 用 SGD V-1R9D01A、3R5D01A、5R4D01A | 1-12 |
| 1.4.12 | 三相 400 V 用 SGD V-8R4D01A、120D01A | 1-12 |
| 1.4.13 | 三相 400 V 用 SGD V-170D01A | 1-13 |
| 1.4.14 | 三相 400 V 用 SGD V-210D01A、260D01A | 1-13 |
| 1.4.15 | 三相 400 V 用 SGD V-280D01A、370D01A | 1-14 |
| 1.5 | 系统构成示例 | 1-15 |
| 1.5.1 | SGD V-□□□F01A 型伺服单元的系统构成 | 1-15 |
| 1.5.2 | SGD V-□□□A01A 型伺服单元的系统构成 | 1-16 |
| 1.5.3 | SGD V-□□□D01A 型伺服单元的系统构成 | 1-17 |
| 1.6 | 伺服单元型号的判别方法 | 1-18 |
| 1.7 | 伺服单元的维护和检查 | 1-19 |

1.1 Σ -V 系列

Σ -V 系列主要用于需要“高速、高频度、高定位精度”的场合，该伺服单元可以在最短的时间内最大限度地发挥机械性能，有助于提高生产效率。

1.2 伺服单元各部分的名称

SGDV 型（模拟量·脉冲型）伺服单元各部分的名称如下所示。



1.3 伺服单元的额定值和规格

伺服单元的额定值和规格如下所示。

1.3.1 额定值

伺服单元的额定值如下所示。

(1) SGD V 型 (AC 100 V) 的额定值

| SGDV 型 (AC 100 V) | R70 | R90 | 2R1 | 2R8 |
|-------------------|---|------|-----|-----|
| 连续输出电流 [Arms] | 0.66 | 0.91 | 2.1 | 2.8 |
| 瞬时最大输出电流 [Arms] | 2.1 | 2.9 | 6.5 | 9.3 |
| 主回路电源 | 单相 AC 100 ~ 115 V ^{+10%} _{-15%} 50/60 Hz | | | |
| 控制电源 | 单相 AC 100 ~ 115 V ^{+10%} _{-15%} 50/60 Hz | | | |
| 过电压等级 | III | | | |

(2) SGD V 型 (AC 200 V) 的额定值

| SGDV 型 (AC 200 V) | R70 | R90 | 1R6 | 2R8 | 3R8 | 5R5 | 7R6 | 120 | 180 | 200 | 330 | 470 | 550 | 590 | 780 |
|-------------------|---|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 连续输出电流 [Arms] | 0.66 | 0.91 | 1.6 | 2.8 | 3.8 | 5.5 | 7.6 | 11.6 | 18.5 | 19.6 | 32.9 | 46.9 | 54.7 | 58.6 | 78.0 |
| 瞬时最大输出电流 [Arms] | 2.1 | 2.9 | 5.8 | 9.3 | 11.0 | 16.9 | 17 | 28 | 42 | 56 | 84 | 110 | 130 | 140 | 170 |
| 主回路电源 | 三相 AC 200 ~ 230 V ^{+10%} _{-15%} 50/60 Hz | | | | | | | | | | | | | | |
| 控制电源 | 单相 AC 200 ~ 230 V ^{+10%} _{-15%} 50/60 Hz | | | | | | | | | | | | | | |
| 过电压等级 | III | | | | | | | | | | | | | | |

(3) SGD V 型 (AC 400 V) 的额定值

| SGDV 型 (AC 400 V) | 1R9 | 3R5 | 5R4 | 8R4 | 120 | 170 | 210 | 260 | 280 | 370 |
|-------------------|--|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 连续输出电流 [Arms] | 1.9 | 3.5 | 5.4 | 8.4 | 11.9 | 16.5 | 20.8 | 25.7 | 28.1 | 37.2 |
| 瞬时最大输出电流 [Arms] | 5.5 | 8.5 | 14 | 20 | 28 | 42 | 55 | 65 | 70 | 85 |
| 主回路电源 | 三相 AC 380 ~ 480 V ^{+10%} _{-15%} 50/60 Hz | | | | | | | | | |
| 控制电源 | DC 24 V ± 15% | | | | | | | | | |
| 过电压等级 | III | | | | | | | | | |

1.3.2 基本规格

伺服单元的基本规格如下所示。

| | | | | |
|---------|----------------------|--|---|---|
| 控制方式 | | 100 V, 200 V, 400 V : 单相或者三相全波整流 IGBT PWM 控制 正弦波电流驱动方式 | | |
| 反馈 | | 串行编码器 : 13、17、20 位 (增量型 / 绝对值) (注)13 位仅限增量型 | | |
| 使用条件 | 使用环境温度 / 保管温度 | 使用环境温度 : 0 ~ +55°C, 保管温度 : -20 ~ 85°C | | |
| | 环境湿度 / 保管湿度 | 90%RH 以下 (不得冻结、结露) | | |
| | 耐振动 / 耐冲击强度 | 4.9 m/s ² /19.6 m/s ² | | |
| | 保护等级 / 清洁度 | 保护等级 : IP10, 清洁度 : 2 但应为 • 无腐蚀性气体、可燃性气体 • 无水、油、药品飞溅 • 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的环境中 | | |
| | 标高 | 1000m 以下 | | |
| | 其他 | 无静电干扰、强电场、强磁场、放射线等 | | |
| 适合标准 | | UL508C EN50178, EN55011/A2 group1 classA, EN61000-6-2, EN61800-3, EN61800-5-1, EN954-1, IEC61508-1 ~ 4 | | |
| 构造 | | 基座安装型*1 | | |
| 性能 | 速度控制范围 | 1 : 5000 | | |
| | 速度波动率*2 | 负载波动 | 0 ~ 100% 负载时 : ± 0.01% 以下 (额定转速时) | |
| | | 电压波动 | 额定电压 ± 10% : 0% (额定转速时) | |
| | | 温度波动 | 25 ± 25°C : ± 0.1% 以下 (额定转速时) | |
| | 转矩控制精度 (再现性) | ± 1% | | |
| 软起动时间设定 | 0 ~ 10s (可分别设定加速与减速) | | | |
| 输入输出信号 | 编码器分频脉冲输出 | | A 相、B 相、C 相 : 线性驱动输出 分频脉冲数 : 可任意设定 | |
| | 顺控输入信号 | 固定输入 | SEN 信号 | |
| | | 可分配的输入信号 | 点数 | 7 点 |
| | | | 功能 | 伺服 ON (/S-ON)、P 动作 (/P-CON)、 禁止正转侧驱动 (P-OT)、禁止反转侧驱动 (N-OT)、 警报复位 (/ALM-RST)、正转侧转矩限制 (/P-CL)、 反转侧转矩限制 (/N-CL)、内部设定速度切换 (/SPD-D、/SPD-A、/SPD-B)、控制方式切换 (/C-SEL)、零位固定 (/ZCLAMP)、指令脉冲禁止 (/INHIBIT)、增益切换 (/G-SEL) 可进行上述信号的分配以及正 / 负逻辑的变更 |
| | 顺控输出信号 | 固定输出 | 伺服警报 (ALM)、警报代码 (AL01、AL02、AL03) 输出 | |
| | | 可分配的输出信号 | 点数 | 3 点 |
| 功能 | | | 定位完成 (/COIN)、速度一致检出 (/V-CMP)、 伺服电机旋转检出 (/TGON)、伺服准备就绪 (/S-RDY)、转矩限制检出 (/CLT)、速度限制检出 (/VLT)、制动器 (/BK)、警告 (/WARN)、 接近 (/NEAR) 可进行上述信号的分配以及正 / 负逻辑的变更 | |
| 通信功能 | RS422A 通信 (CN3) | 连接设备 | 数字操作器 (JUSP-OP05A-1-E)、电脑 (支持 SigmaWin+) | |
| | | 1 : N 通信 | RS422A 端口时, 最大可为 N=15 站 | |
| | | 轴地址设定 | 通过参数设定 | |
| | USB 通信 (CN7) | 连接设备 | 电脑 (支持 SigmaWin+) | |
| 通信规格 | | 依据 USB1.1 规格 (12 Mbps) | | |
| 显示功能 | | CHARGE 指示灯、7 段 -LED × 5 位 | | |

| | | |
|------------------|--|----------------------------|
| 观测用模拟量监视功能 (CN5) | 点数：2点 输出电压范围：DC ± 10 V（直线性有效范围± 8 V） 分辨率：16 bit 精度：± 20 mV (Typ) 最大输出电流：± 10 mA 建立时间（± 1%）：1.2 ms (Typ) | |
| 动态制动器 (DB) | 在主回路电源 OFF、伺服报警、伺服 OFF、超程 (OT) 时动作 | |
| 再生处理 | 内置再生电阻器或外置再生电阻器（选购件） | |
| 超程 (OT) 防止功能 | P-OT、N-OT 输入动作时动态制动器 (DB) 停止、减速停止或自由运行停止 | |
| 保护功能 | 过电流、过电压、欠电压、过载、再生故障等 | |
| 辅助功能 | 增益调整、警报记录、JOG 运行、原点搜索等 | |
| 安全功能 | 输入 | /HWBB1, /HWBB2：功率模块的基极封锁信号 |
| | 输出 | EDM1：内置安全回路的状态监视（固定输出） |
| 选购模块 | 全闭环选购模块 | |

* 1. 机型有搁架安装型、管道通风型（选购件）

* 2. 负载波动引起的速度波动率由下式定义。

$$\text{速度波动率} = \frac{\text{空载转速} - \text{满载转速}}{\text{额定转速}} \times 100\%$$

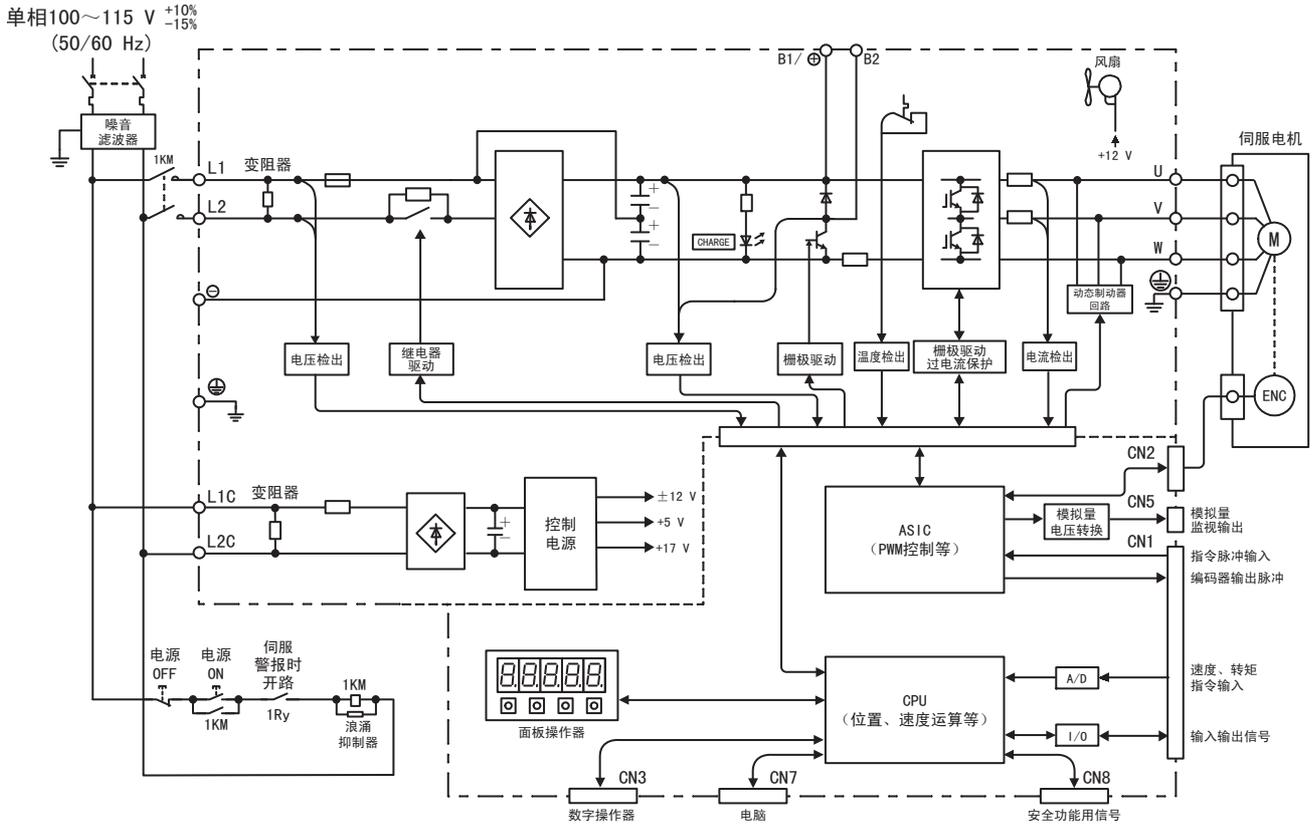
1.3.3 速度、位置、转矩控制规格

伺服单元的速度、位置和转矩控制的规格如下所示。

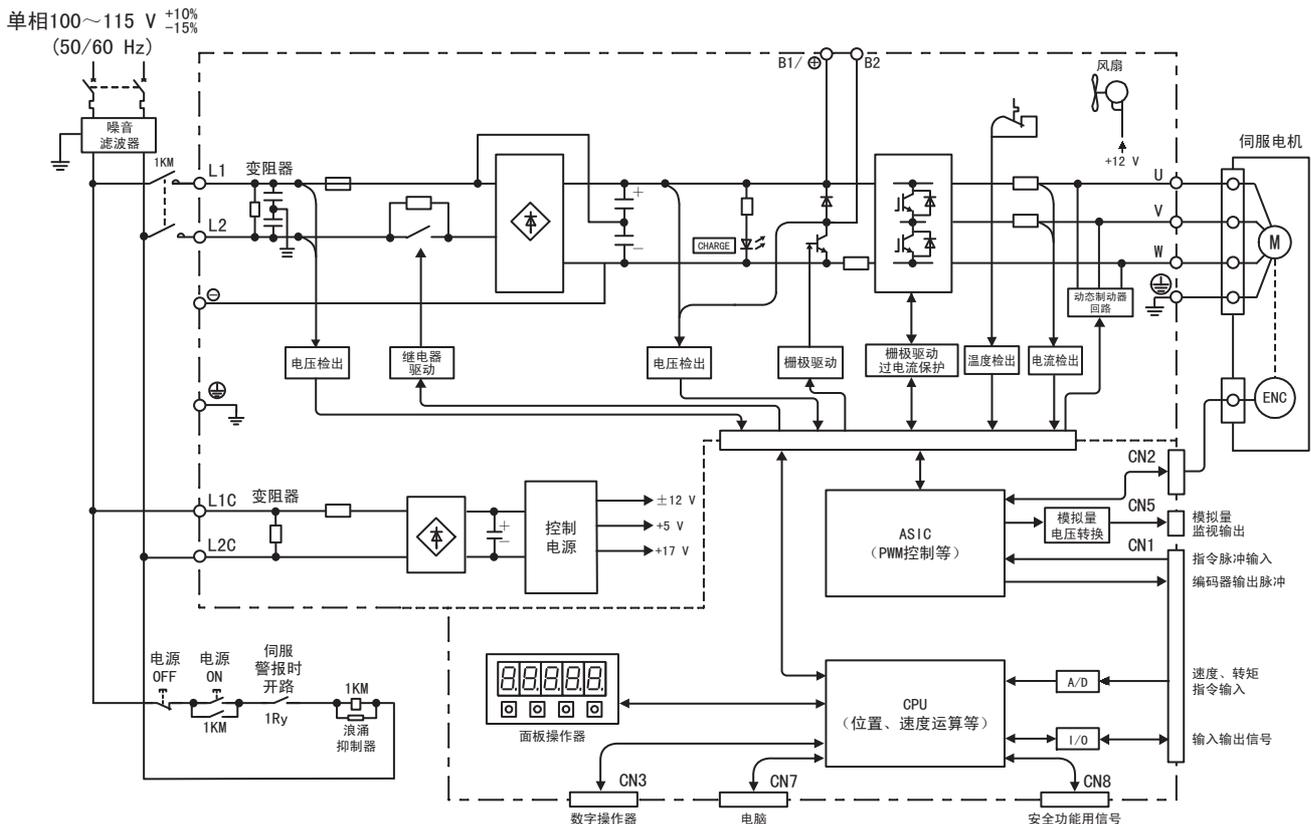
| 控制方式 | 概要・规格 | | | |
|------|----------|----------|---|--|
| 速度控制 | 软起动时间设定 | | 0 ~ 10s (可分别设定加速与减速) | |
| | 输入信号 | 指令电压 | <ul style="list-style-type: none"> 最大输入电压：± 12 V (正电压指令时电机正转) DC6 V/ 额定转速 [出厂设定] 可变更输入增益设定 | |
| | | 输入阻抗 | 约 14kΩ 以上 | |
| | | 回路时间参数 | 30 μs | |
| | 内部设定速度控制 | 旋转方向选择 | 使用 P 动作信号 | |
| | | 速度选择 | 使用正转侧 / 反转侧转矩限制信号输入 (第 1 ~ 3 速度选择) 两侧均为 OFF 时, 停止或变为其他控制方式。 | |
| 位置控制 | 前馈补偿 | | 0 ~ 100% (设定单位: 1%) | |
| | 定位完成宽度设定 | | 0 ~ 1073741824 个指令单位 (设定单位: 指令单位) | |
| | 输入信号 | 指令脉冲 | 输入脉冲种类 | 选择以下任意一种: 符号+脉冲序列、CW + CCW 脉冲序列、 90° 相位差二相脉冲 (A 相 + B 相) |
| | | | 输入脉冲形态 | 支持线性驱动、集电极开路 |
| | | 最大输入脉冲频率 | 线性驱动 符号+脉冲序列、CW 脉冲+ CCW 脉冲序列: 4 Mpps 90° 相位差二相脉冲: 1 Mpps 集电极开路 符号+脉冲序列、CW 脉冲+ CCW 脉冲序列: 200 kpps 90° 相位差二相脉冲: 200 kpps | |
| | 清除信号 | | 清除偏差脉冲 支持线性驱动、集电极开路 | |
| 转矩控制 | 输入信号 | 指令电压 | <ul style="list-style-type: none"> 最大输入电压：± 12 V (正电压指令时正转侧转矩输出) DC3 V/ 额定转矩 [出厂设定] 可变更输入增益设定 | |
| | | 输入阻抗 | 约 14kΩ 以上 | |
| | | 回路时间参数 | 16 μs | |

1.4 伺服单元的内部框图

1.4.1 单相 100 V 用 SGDV-R70F01A、R90F01A、2R1F01A



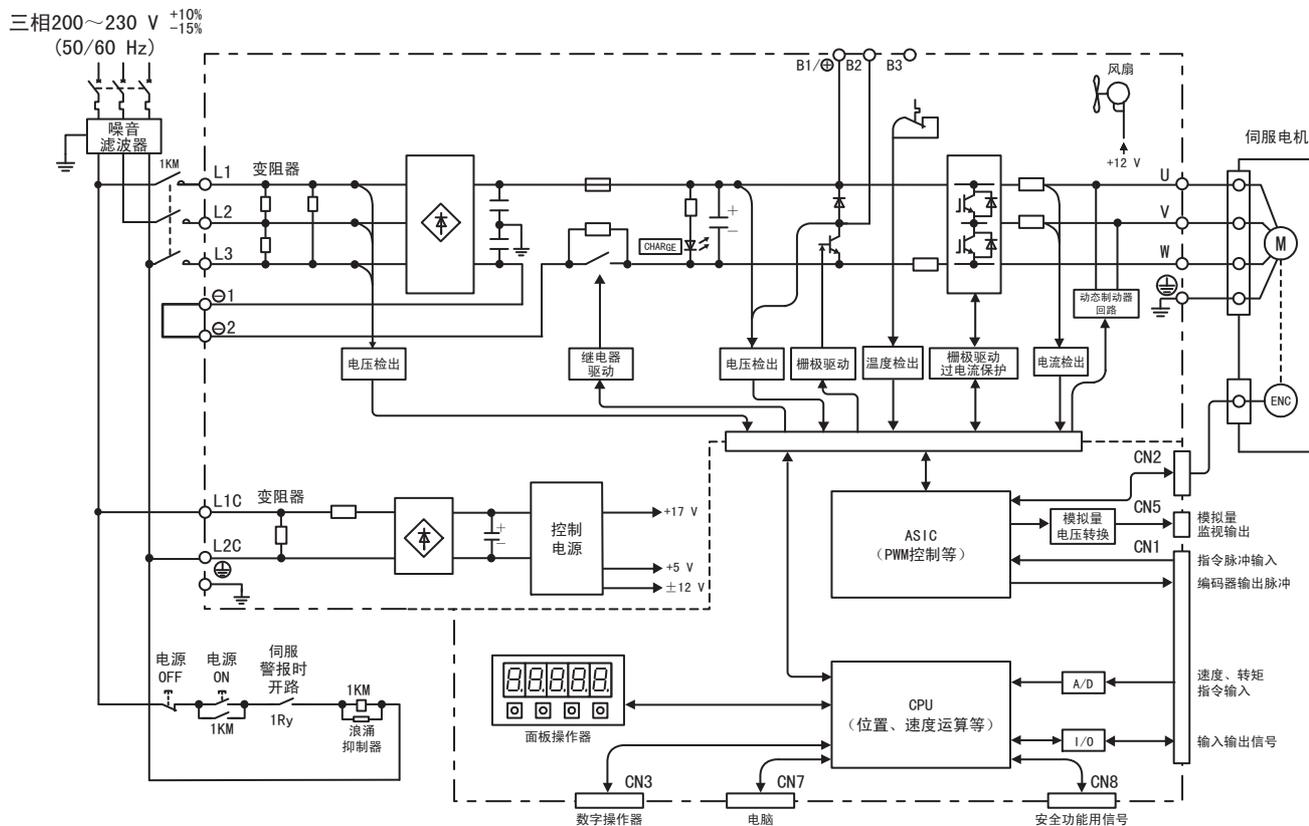
1.4.2 单相 100 V 用 SGDV-2R8F01A



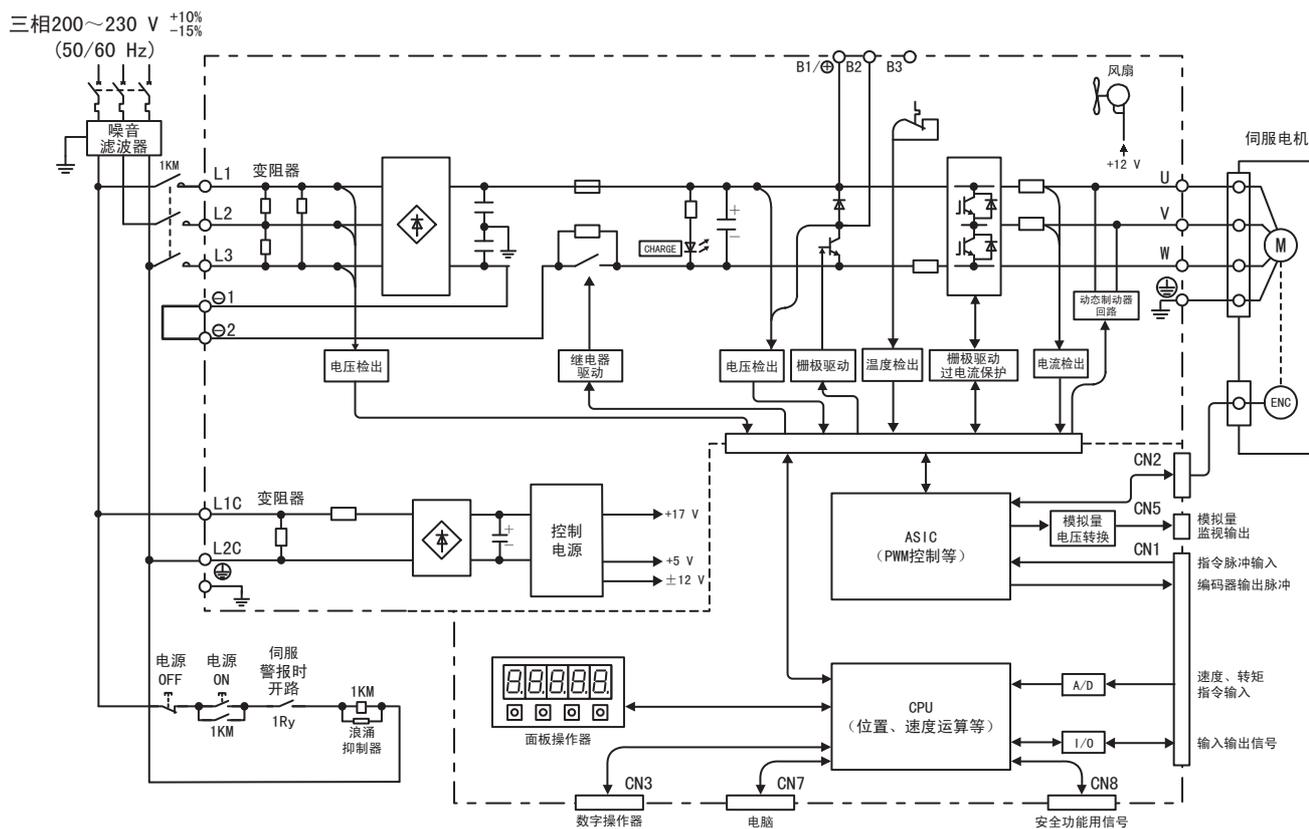
概要

1

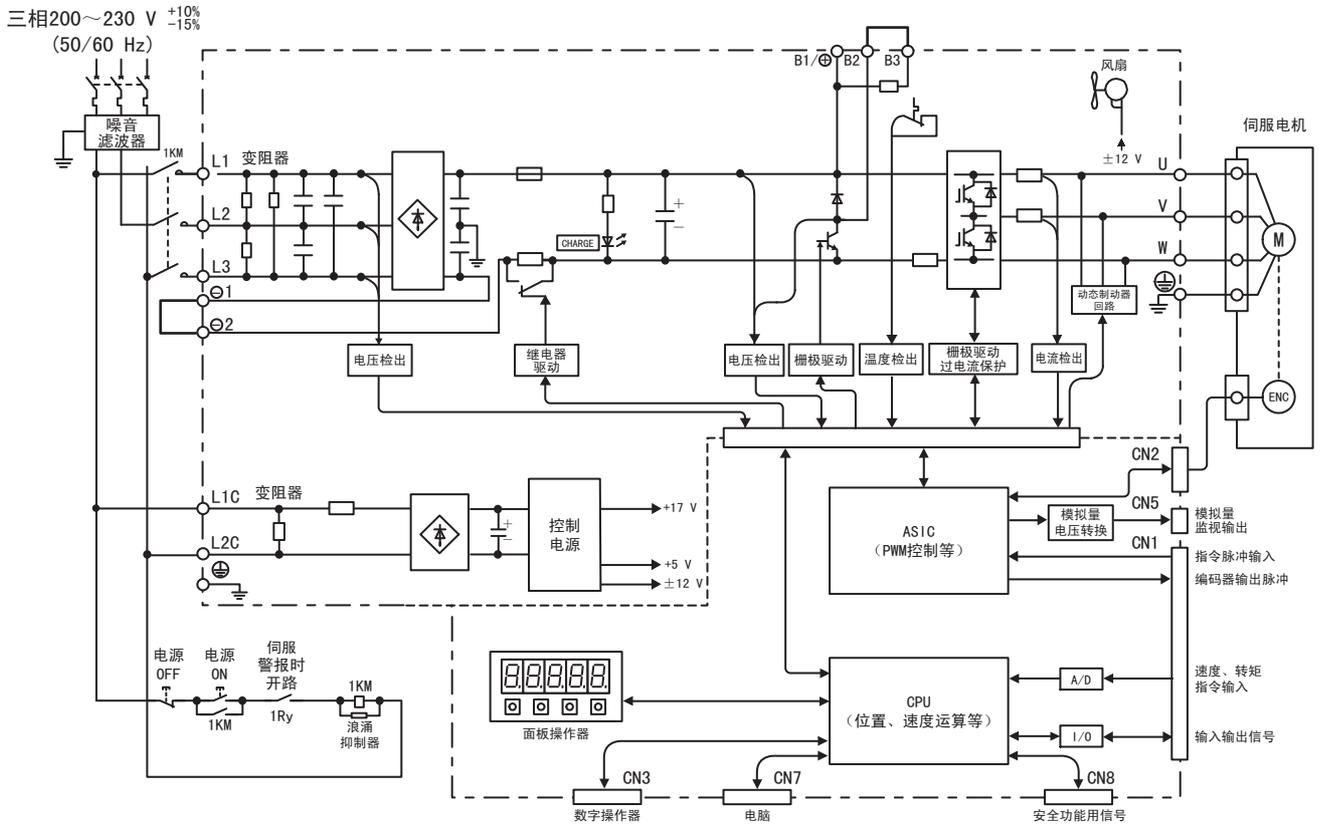
1.4.3 三相 200 V 用 SGD V-R70A01A、R90A01A、1R6A01A



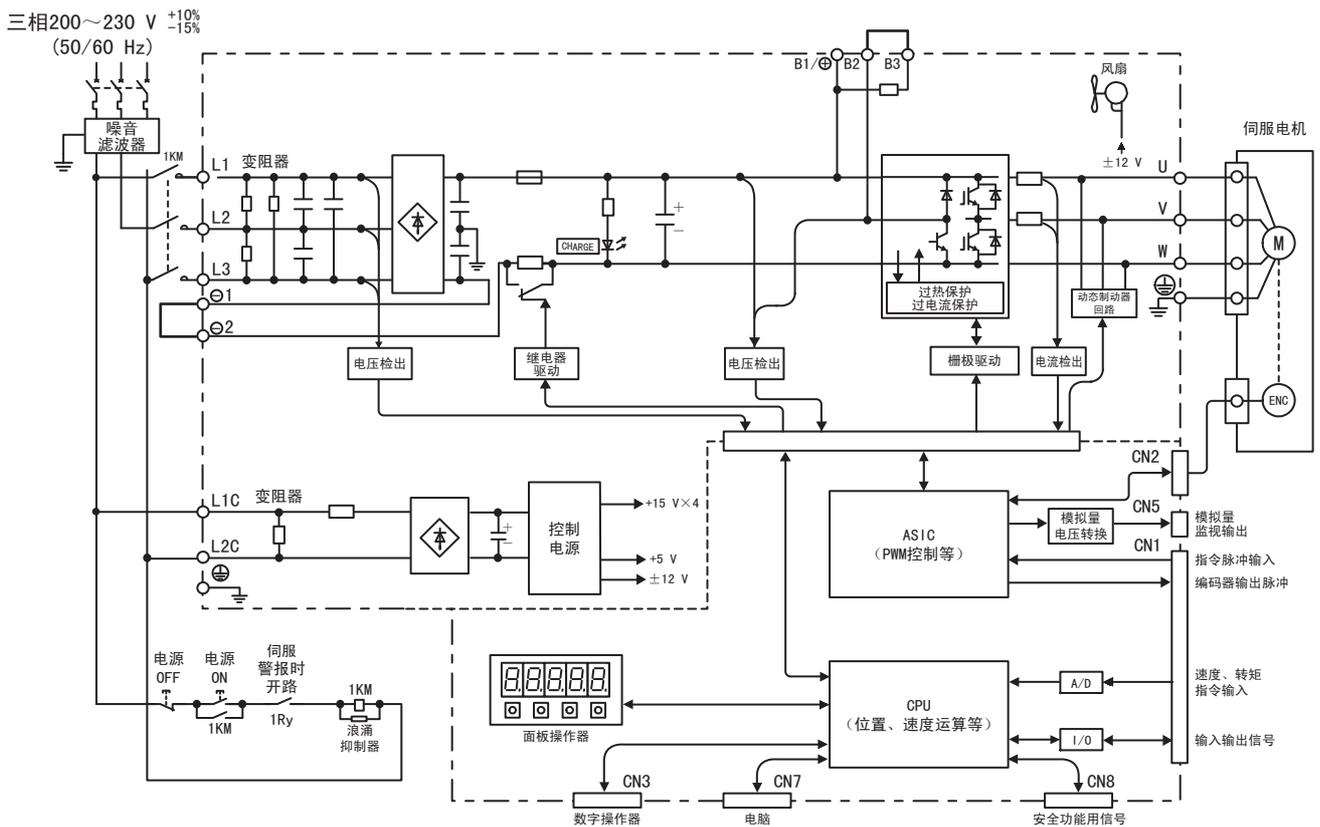
1.4.4 三相 200 V 用 SGD V-2R8A01A



1.4.5 三相 200 V 用 SGDV-3R8A01A、5R5A01A、7R6A01A



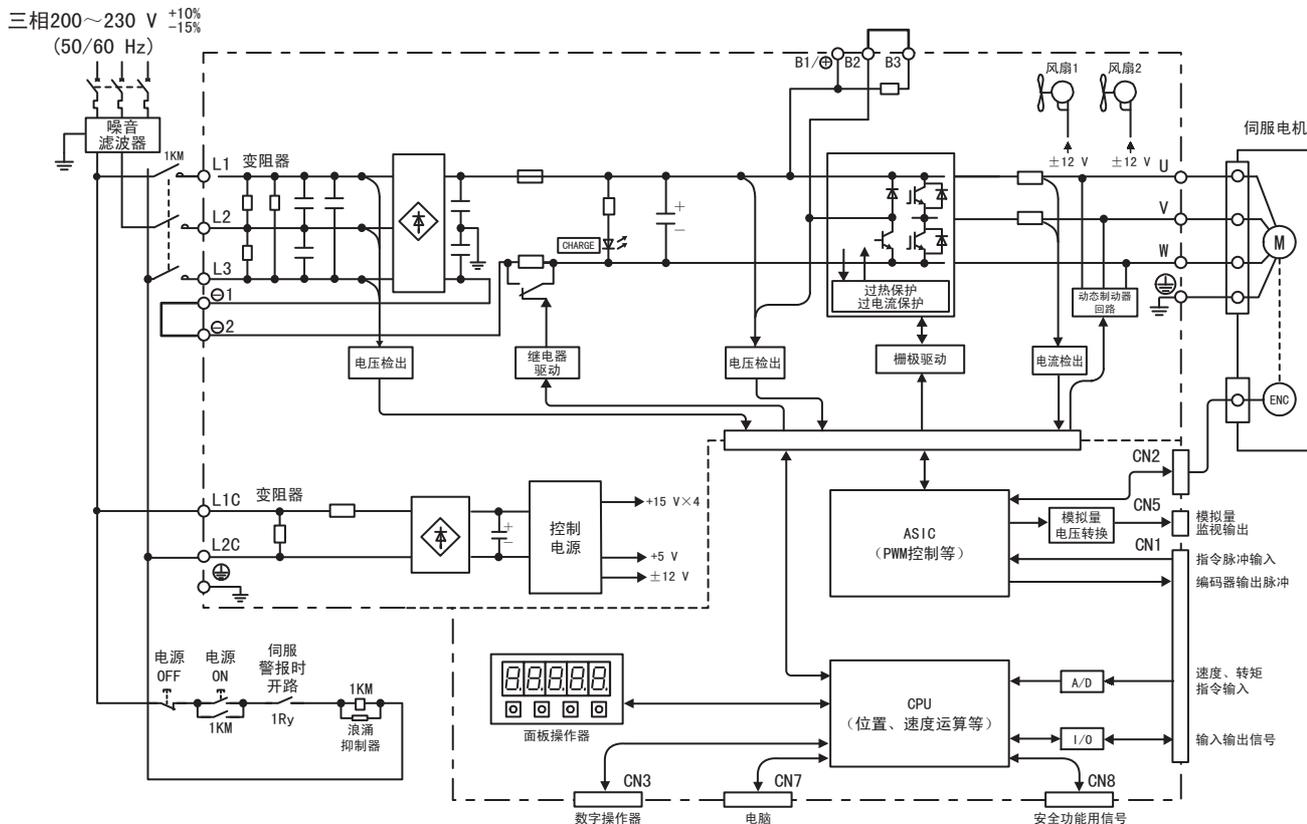
1.4.6 三相 200 V 用 SGDV-120A01A



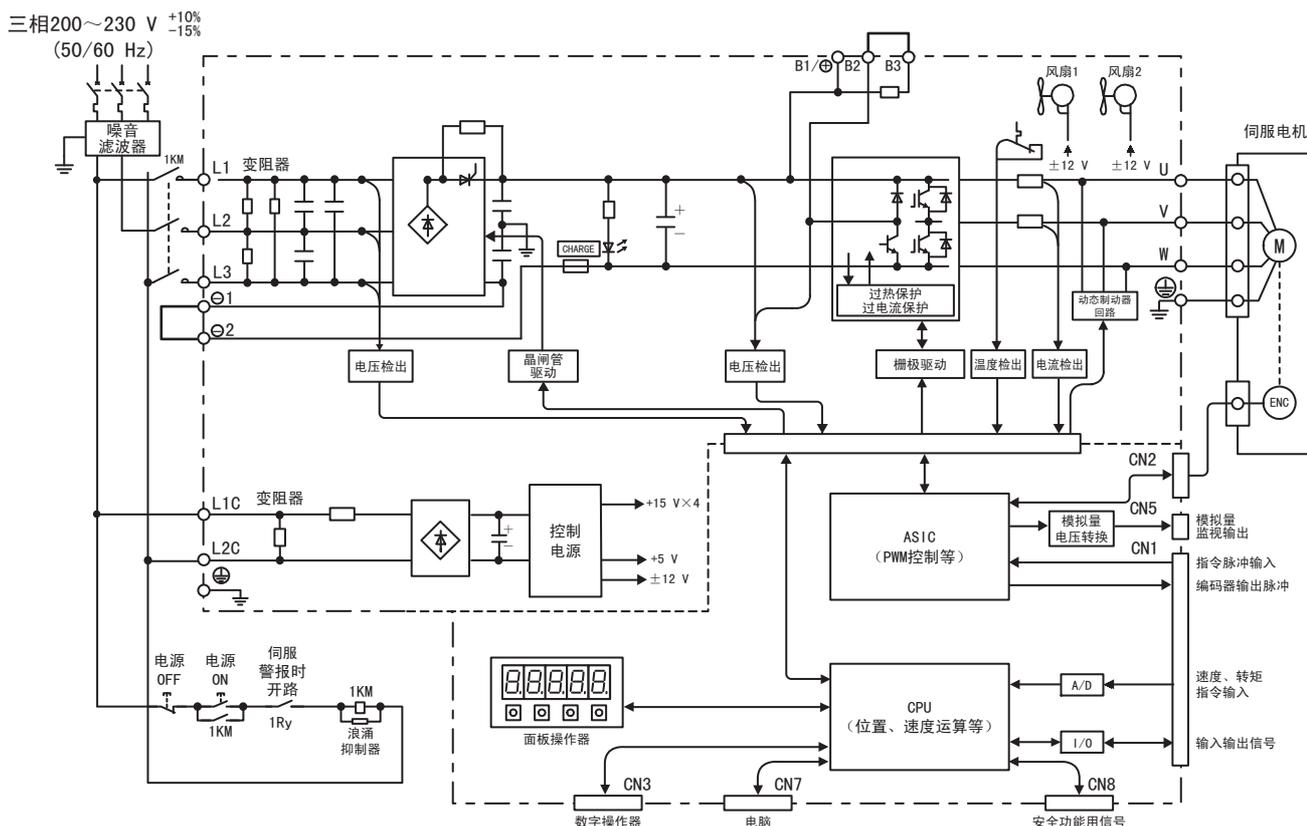
概要

1

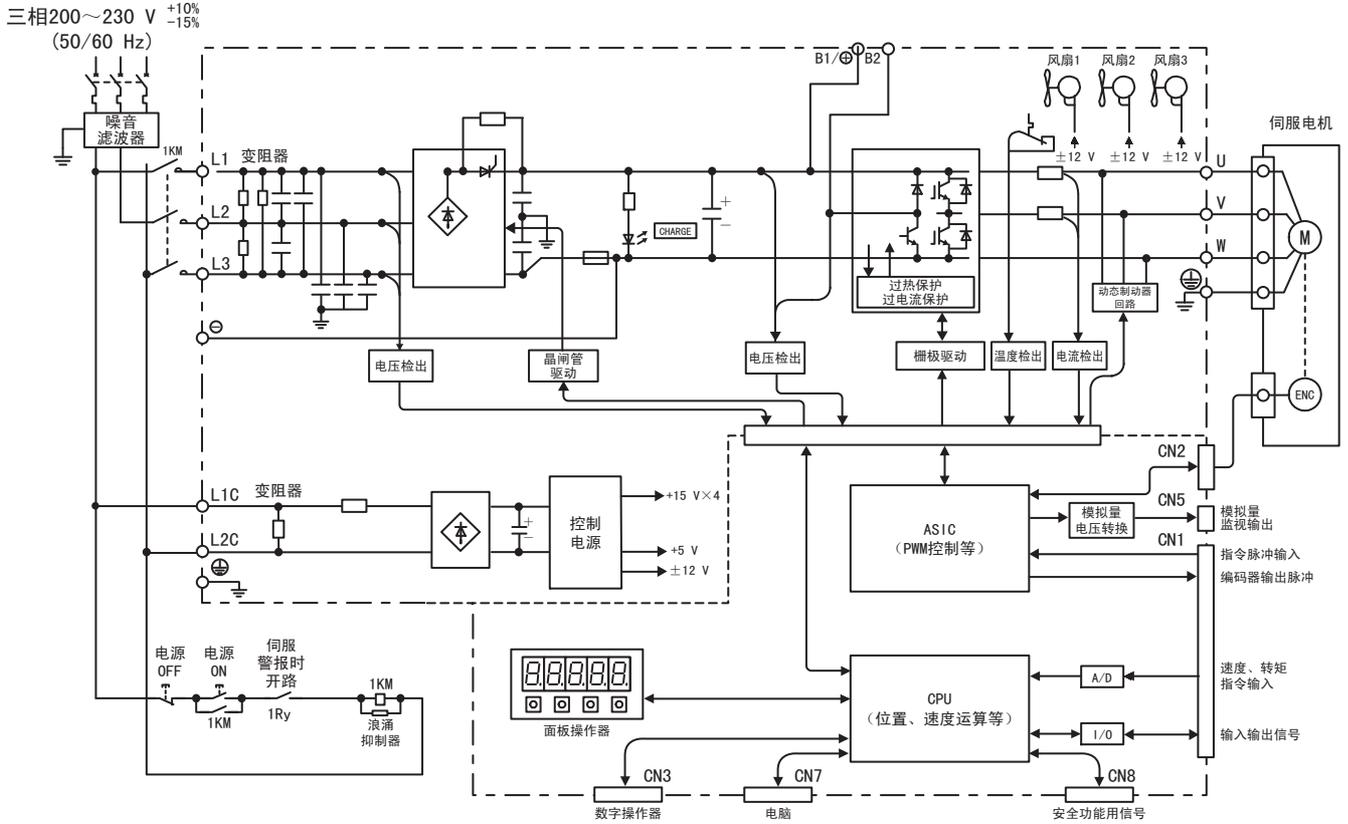
1.4.7 三相 200 V 用 SGD V-180A01A、200A01A



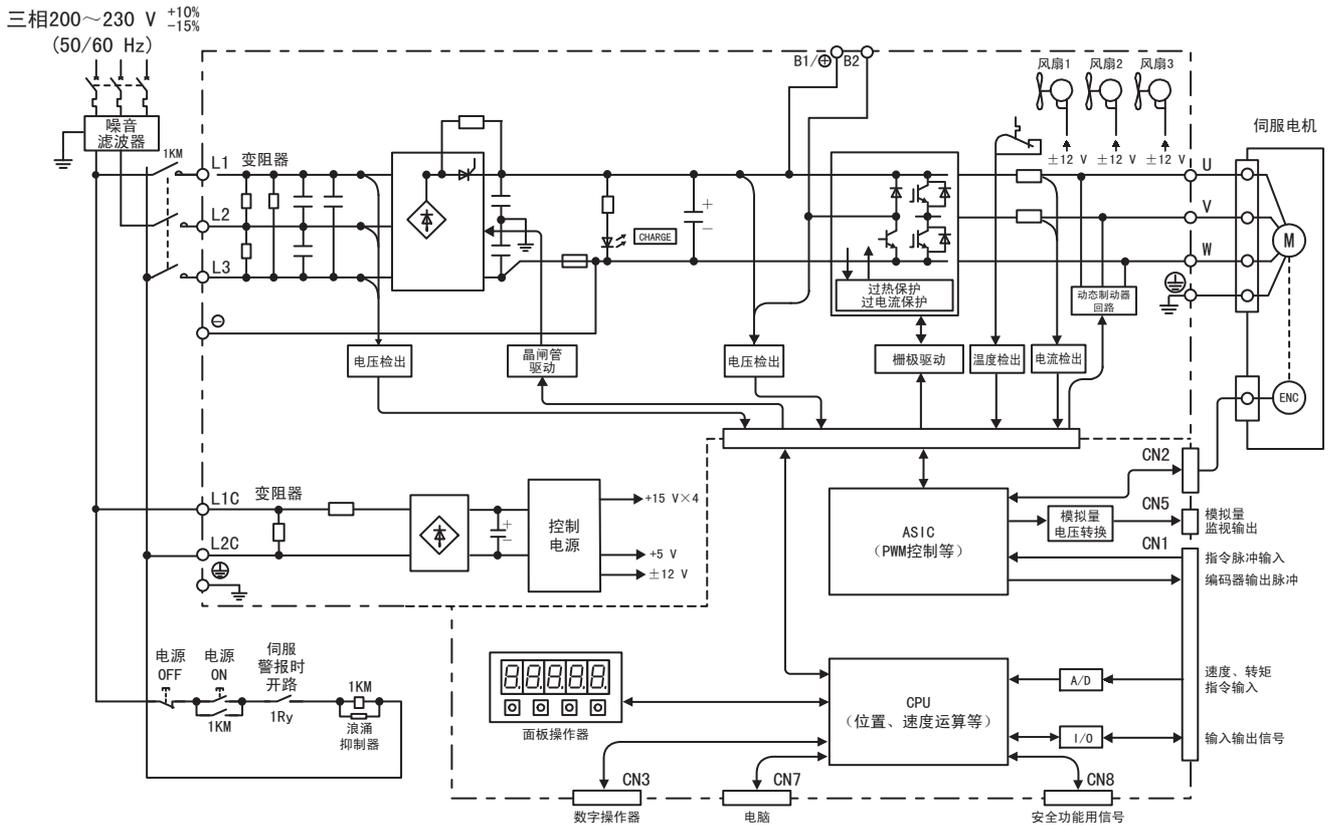
1.4.8 三相 200 V 用 SGD V-330A01A



1.4.9 三相 200 V 用 SGDV-470A01A、550A01A



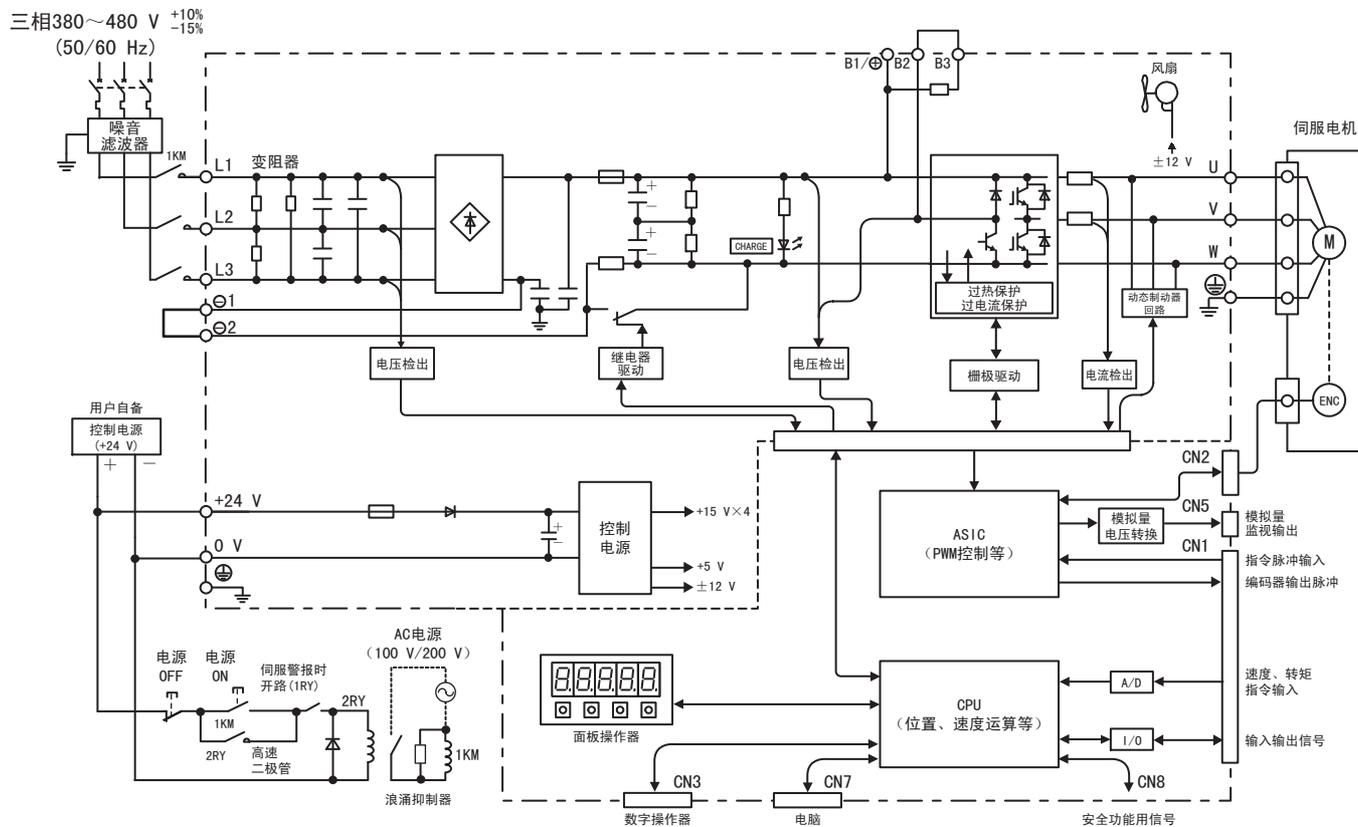
1.4.10 三相 200 V 用 SGDV-590A01A、780A01A



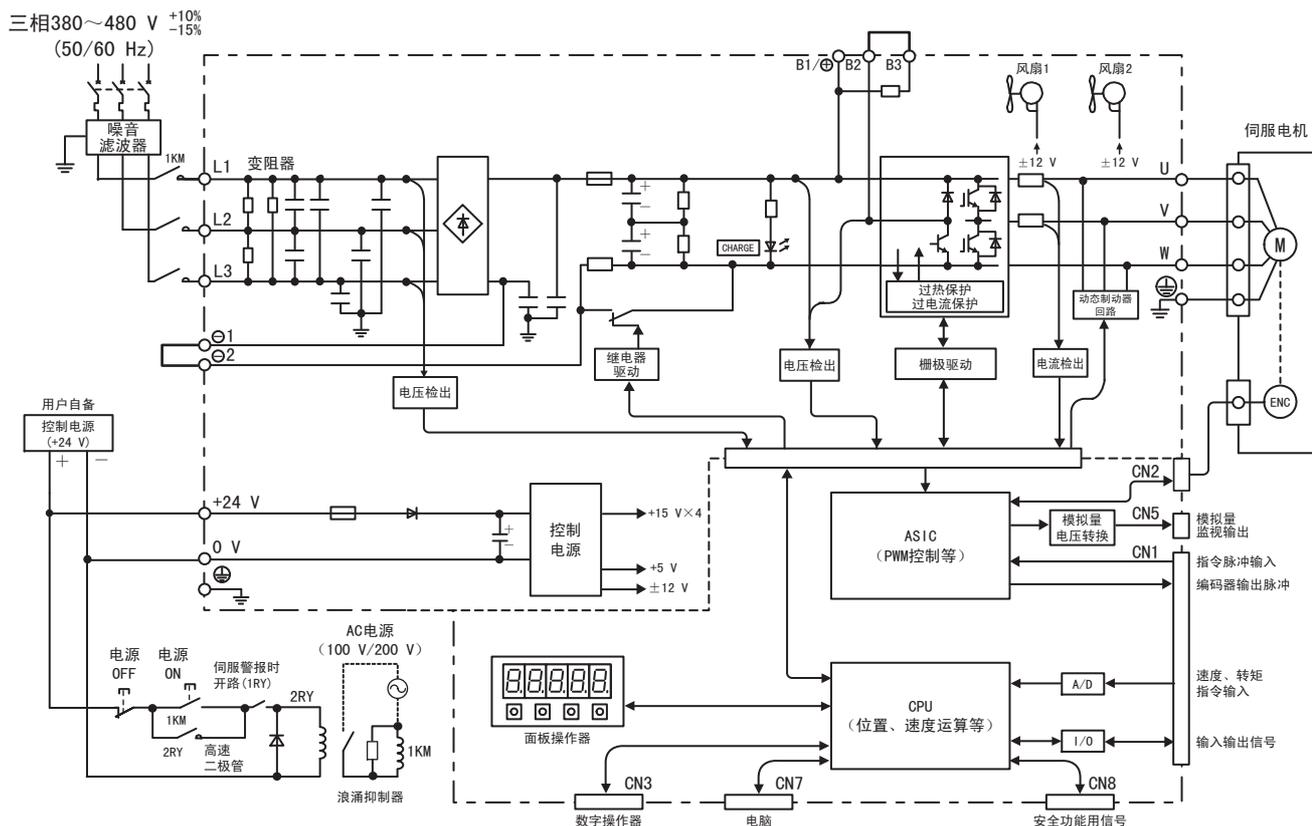
概要

1

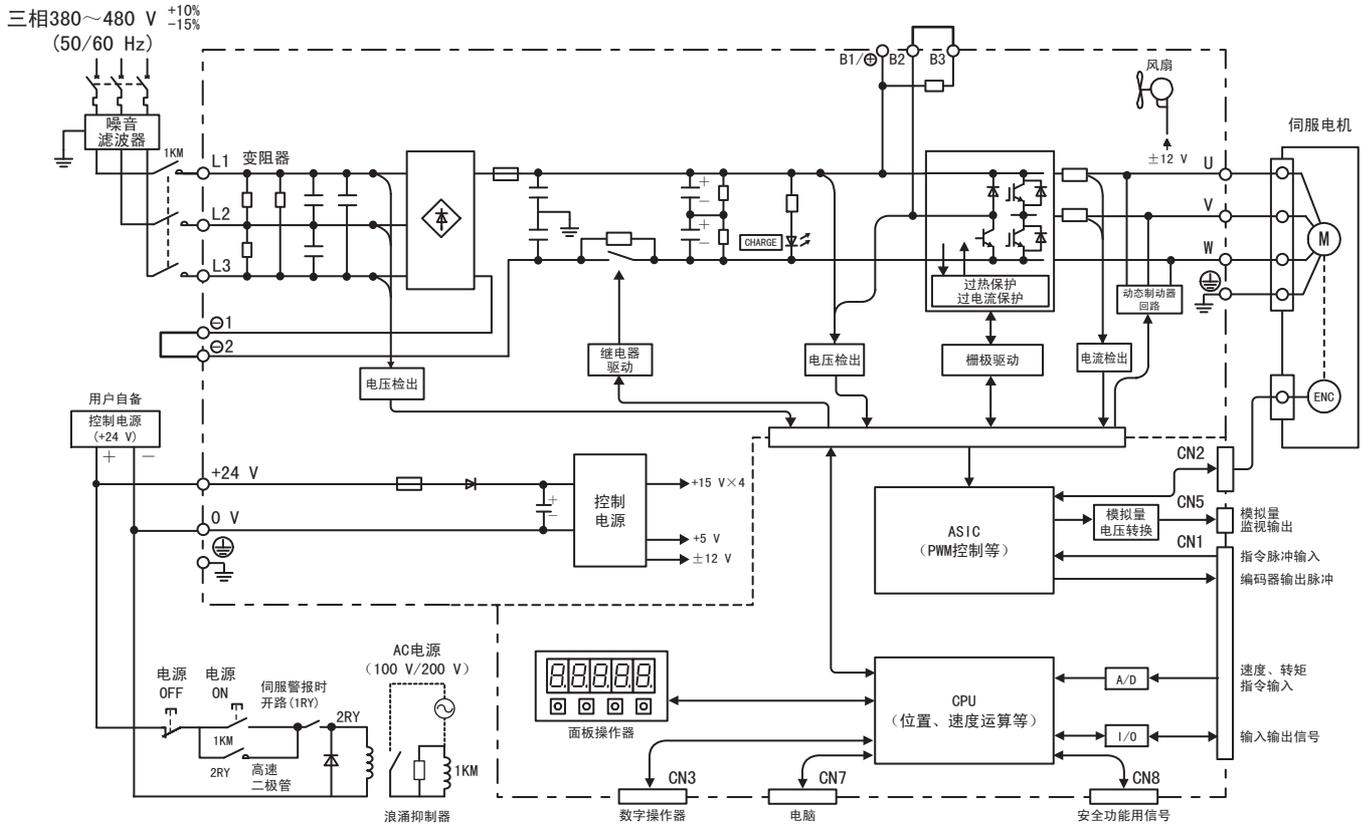
1.4.11 三相 400 V 用 SGD V-1R9D01A、3R5D01A、5R4D01A



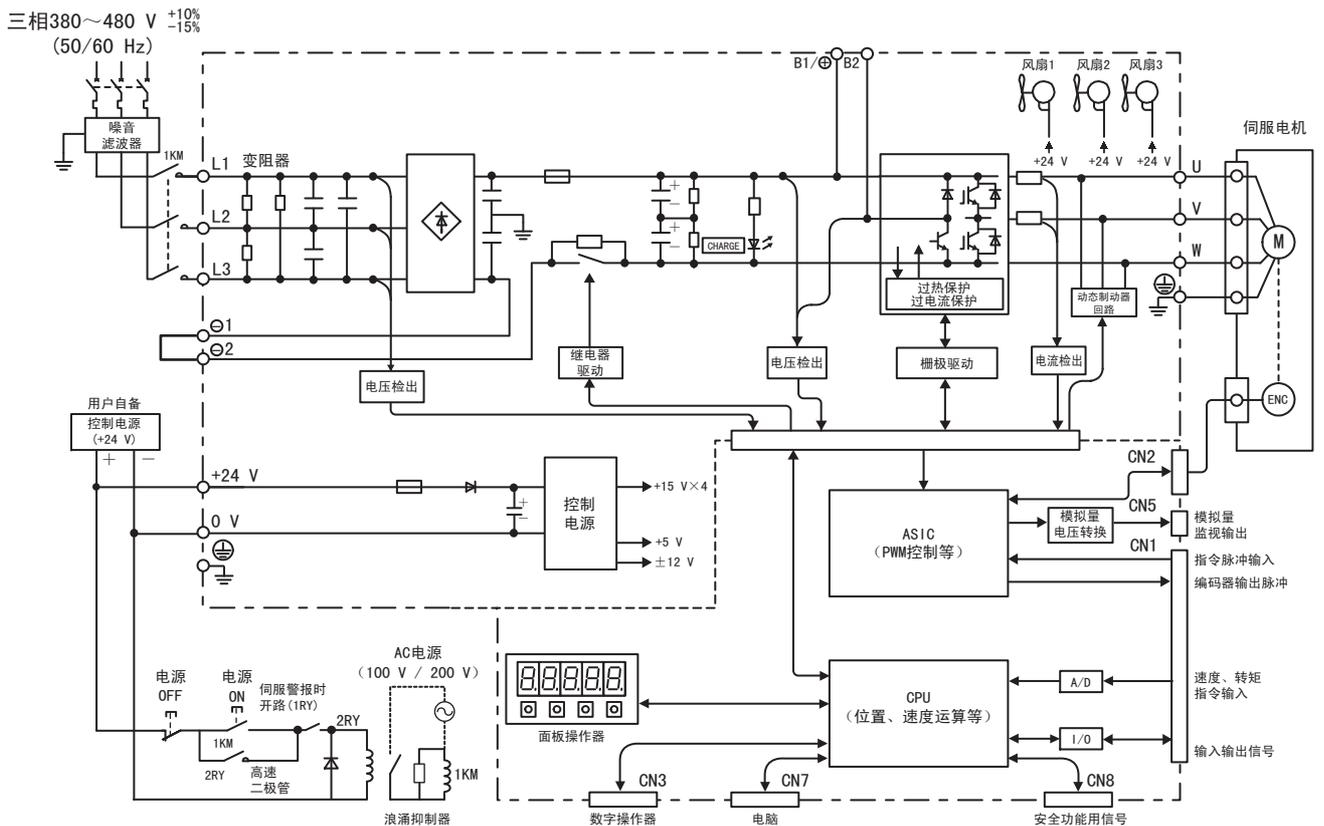
1.4.12 三相 400 V 用 SGD V-8R4D01A、120D01A



1.4.13 三相 400 V 用 SGDV-170D01A



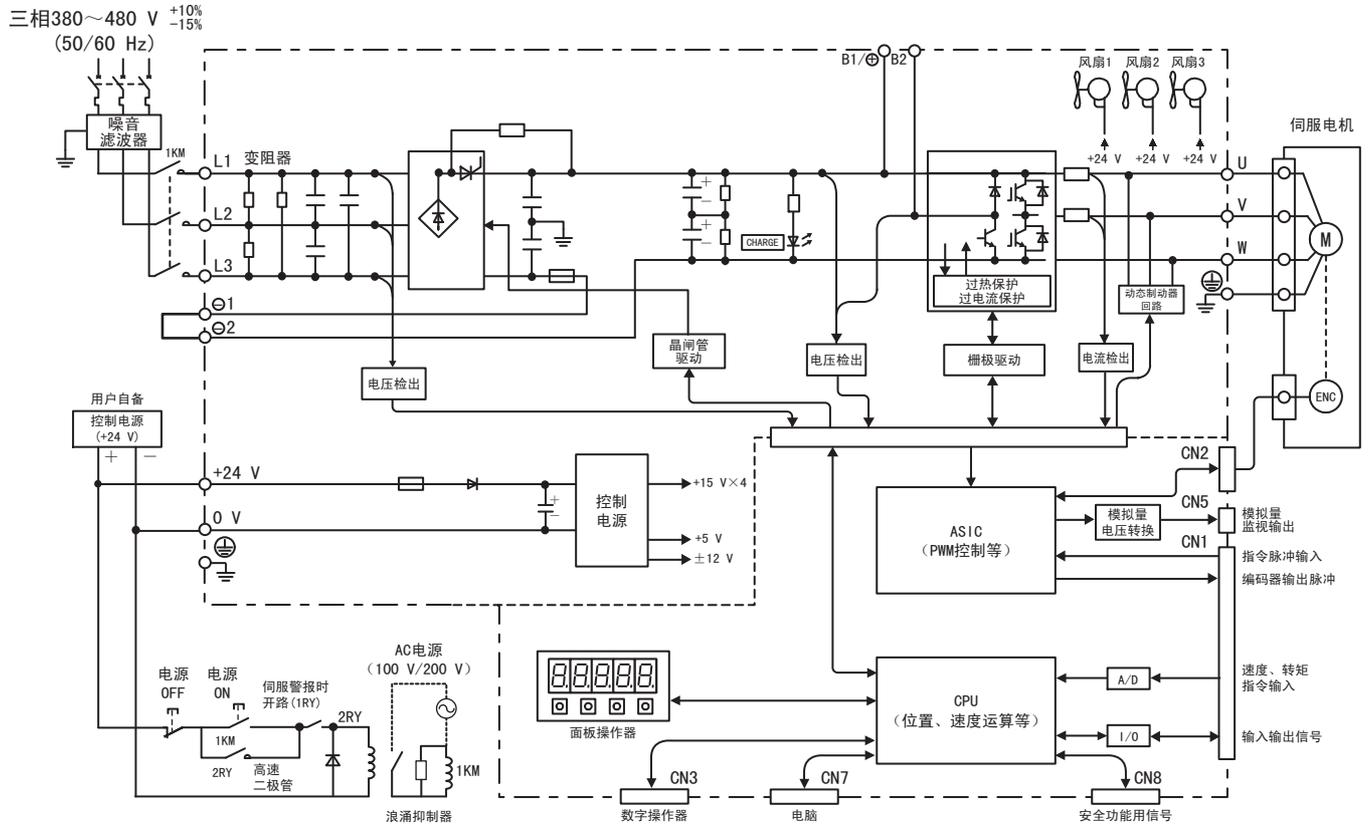
1.4.14 三相 400 V 用 SGDV-210D01A、260D01A



概要

1

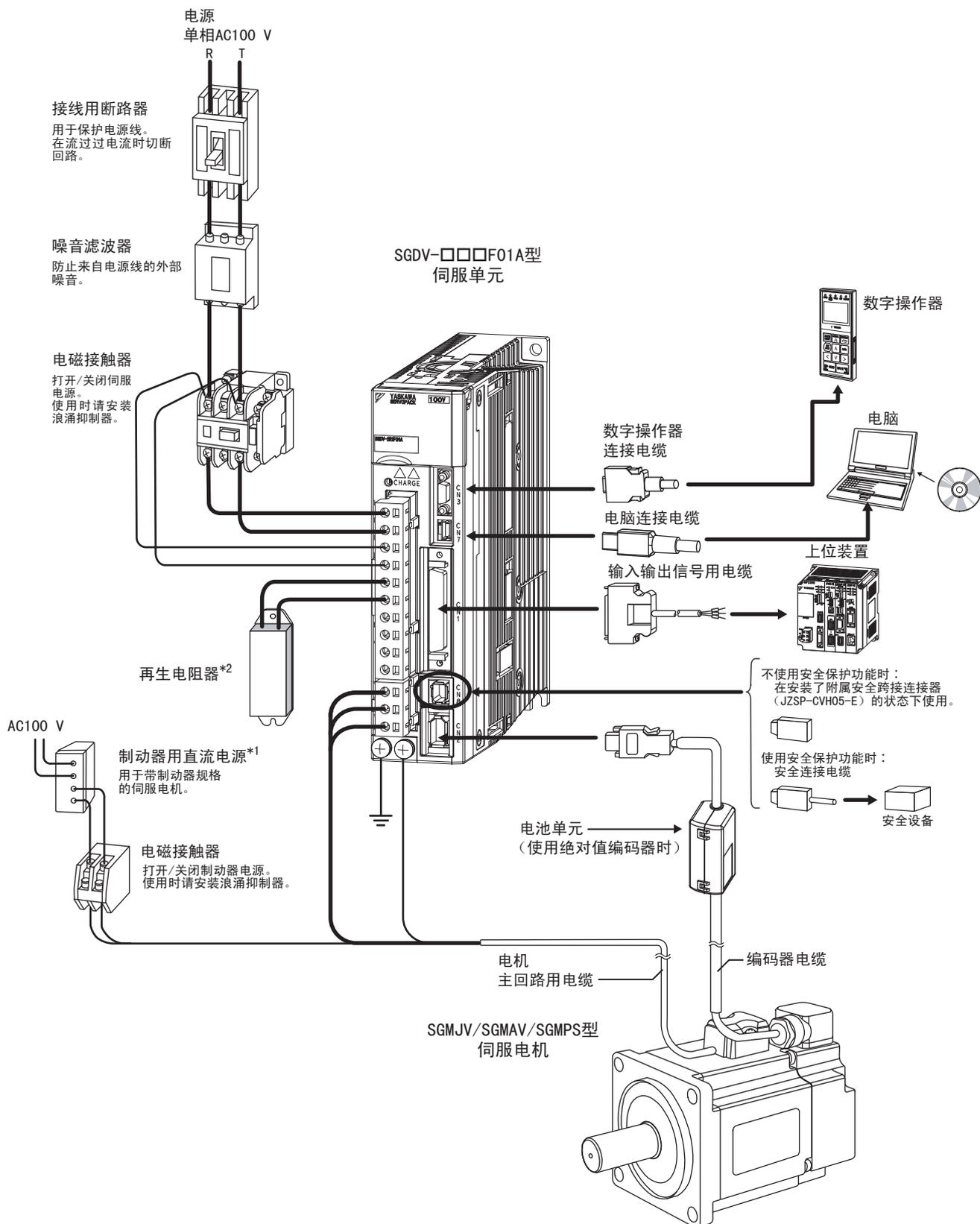
1.4.15 三相 400 V 用 SGD V-280D01A、370D01A



1.5 系统构成示例

下面介绍不同型号伺服单元的伺服系统基本构成示例。

1.5.1 SGDV-□□□F01A 型伺服单元的系统构成



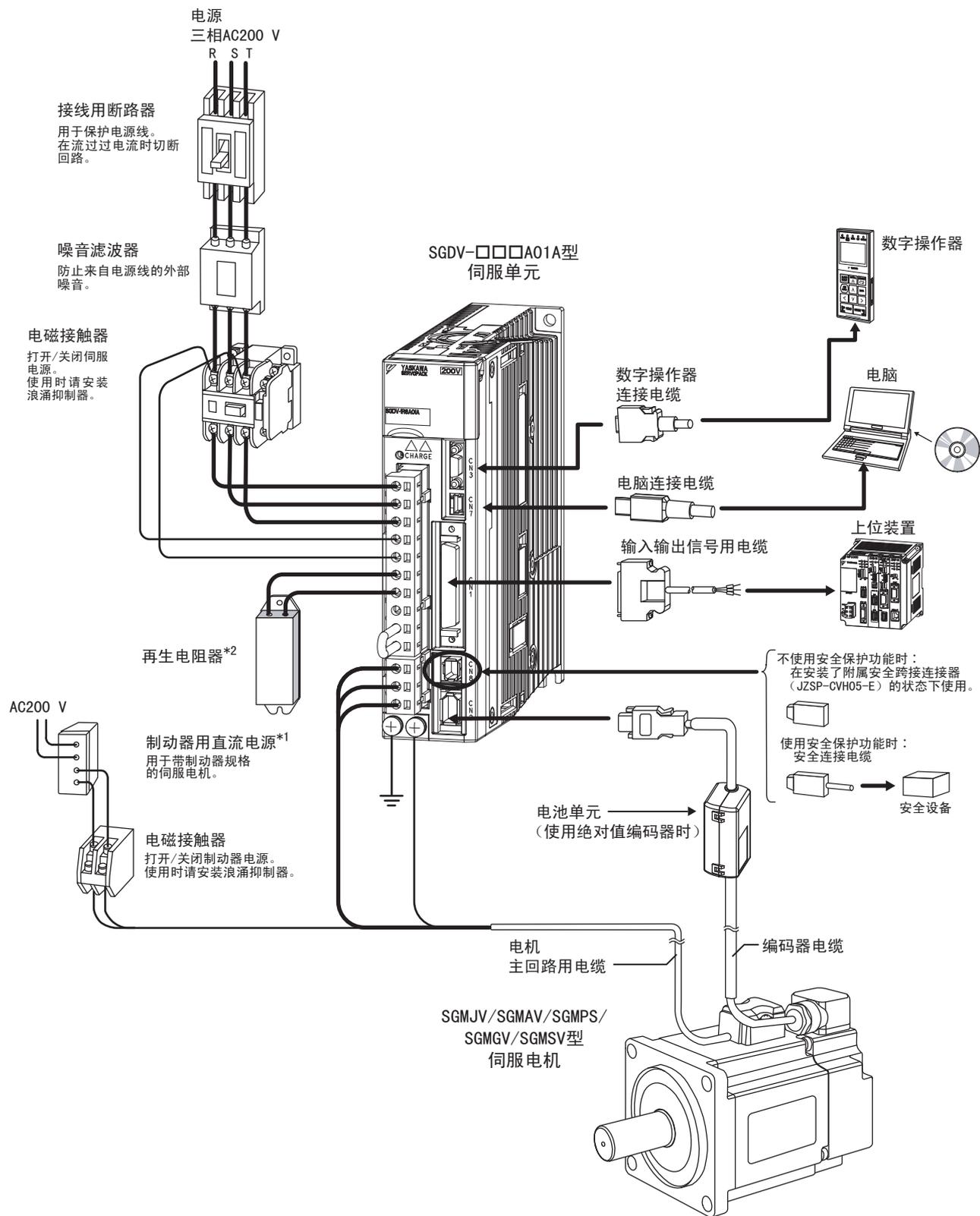
概要

1

* 1. 制动器用直流电源 (DC24 V) 请用户自行准备。

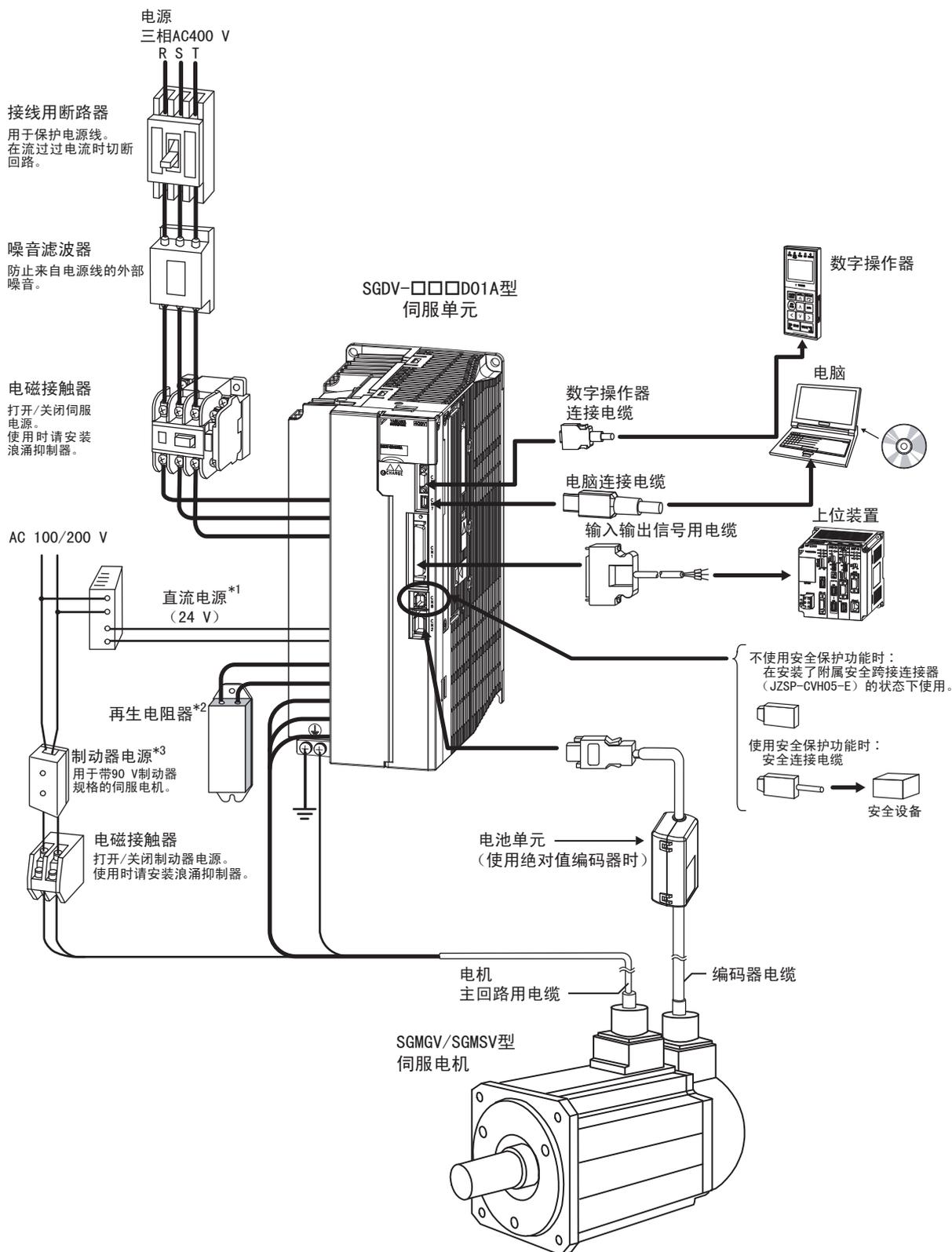
* 2. 在将外置再生电阻器连接到伺服单元时, 请参照“3.6 再生电阻器的连接”。

1.5.2 SGD V-□□□A01A 型伺服单元的系统构成



- * 1. 制动器用直流电源 (DC24 V) 请用户自行准备。
- * 2. 在将外置再生电阻器连接到伺服单元时, 请参照“3.6 再生电阻器的连接”。

1.5.3 SGD V-□□□D01A 型伺服单元的系统构成

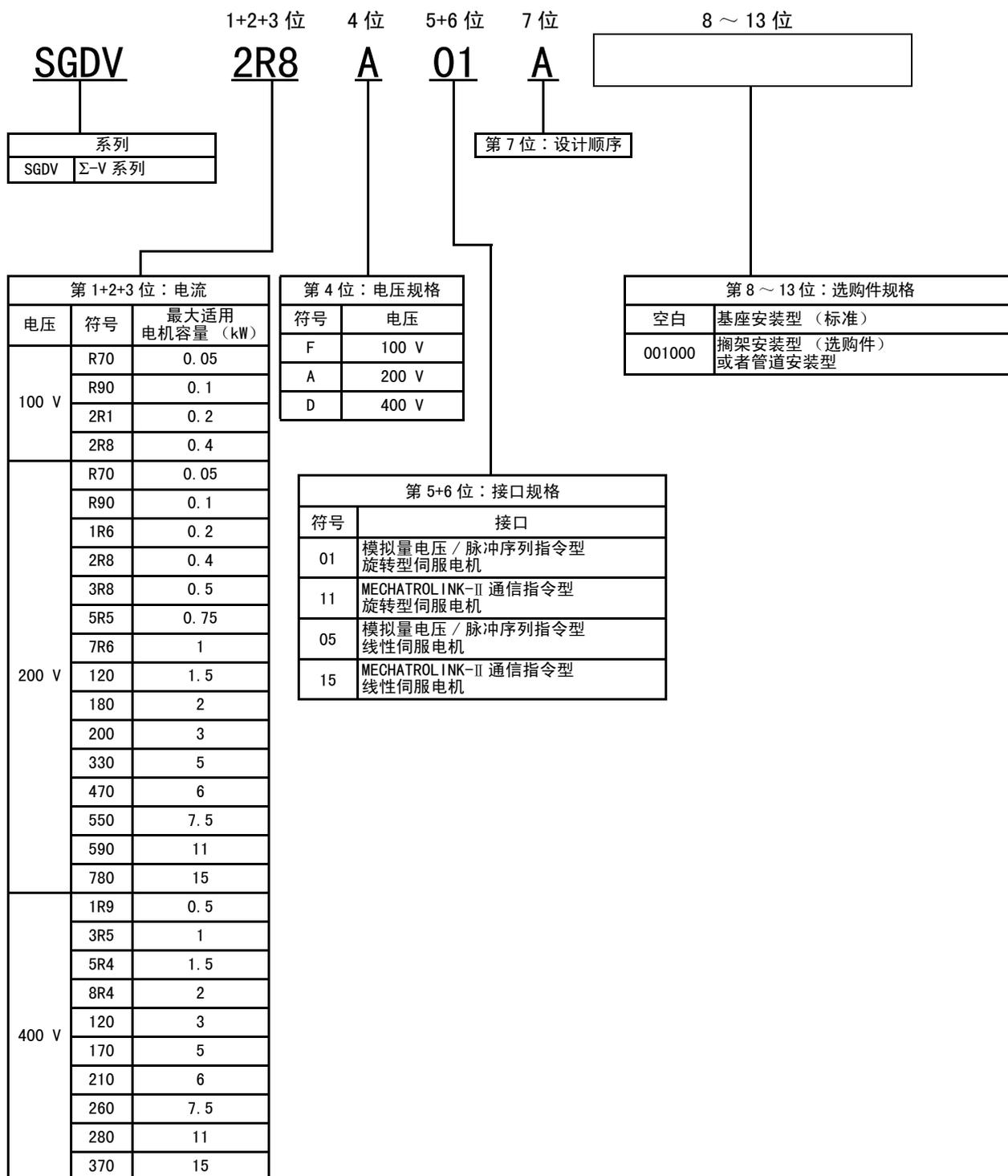


- * 1. 直流电源 (DC24 V) 请用户自行准备。另外, 直流电源 (DC24 V) 应使用双重绝缘。
- * 2. 在将外置再生电阻器连接到伺服单元时, 请参照“3.6 再生电阻器的连接”。
- * 3. 请使用以下规格的 90 V 用制动器电源。详情请参照 Σ -V 系列综合样本 (KACPS80000042)。

- 输入电压 200 V 用: LPSE-2H01-E
- 输入电压 100 V 用: LPDE-1H01-E

1.6 伺服单元型号的判别方法

伺服单元型号的判别方法如下所示。



1.7 伺服单元的维护和检查

下面说明伺服单元的维护和检查。

(1) 伺服单元的检修

伺服单元不需要日常检查，但对下列事项一年至少需要检查一次以上。

| 检修项目 | 检查间隔时间 | 检修要领 | 故障情况时的处理 |
|-------|--------|--------------------|--------------|
| 外观检修 | 至少每年一次 | 不得有垃圾、灰尘、油迹等。 | 请用布擦拭或用气枪清扫。 |
| 螺丝的松动 | | 端子排、连接器安装螺丝等不得有松动。 | 请进一步紧固。 |

(2) 伺服单元部件更换的大致标准

伺服单元内部的电气、电子部件会发生机械性磨损及老化。为预防并维护伺服单元，请以下表的标准更换年数为大致标准进行更换。更换时，请与本公司代理店或离您最近的分公司联系。我们将在调查后判断是否需要更换部件。



重要

归还为更换部件而送至本公司的伺服单元时，参数将被恢复为出厂设定。用户自己设定的参数请务必做好备份记录。在使用前请重新设定参数。

| 零部件名 | 标准更换年数 |
|-----------|---------|
| 冷却风扇 | 4 ~ 5 年 |
| 平滑电容器 | 7 ~ 8 年 |
| 其他的铝电解电容器 | 5 年 |
| 继电器类 | — |
| 保险丝 | 10 年 |

(注) 标准更换年数为在下列条件下使用时的年数。

- 使用环境温度：年平均 30℃
- 负载率：80% 以下
- 运行率：20 小时以下 / 日

第 2 章

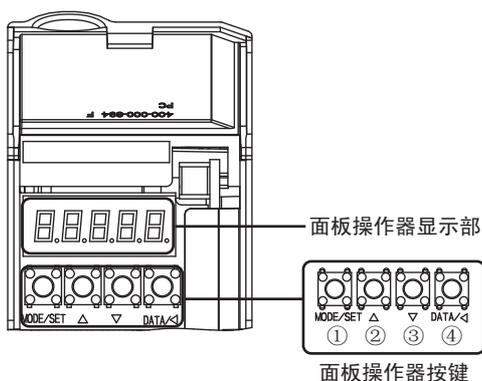
面板操作器

| | | |
|-------|--------------------|------|
| 2.1 | 面板操作器按键的名称及功能 | 2-2 |
| 2.2 | 功能的切换 | 2-2 |
| 2.3 | 状态显示 | 2-3 |
| 2.4 | 辅助功能 (Fn□□□) 的操作示例 | 2-4 |
| 2.5 | 本手册的参数书写方法 | 2-5 |
| 2.5.1 | “数值设定型”的书写方法 | 2-5 |
| 2.5.2 | “功能选择型”的书写方法 | 2-5 |
| 2.5.3 | 调谐参数的显示方法 | 2-6 |
| 2.6 | 参数设定 (Pn□□□) 的操作示例 | 2-7 |
| 2.6.1 | “数值设定型”的设定方法 | 2-7 |
| 2.6.2 | “功能选择型”的设定方法 | 2-9 |
| 2.7 | 监视显示 (Un□□□) 的操作示例 | 2-10 |

2.1 面板操作器按键的名称及功能

面板操作器由面板操作器显示部和面板操作器按键构成。通过面板操作器可以显示状态、执行辅助功能、设定参数并监视伺服单元的动作。

面板操作器按键的名称及功能如下所示。



| 按键编号 | 按键名称 | 功能 |
|------|--------------|--|
| ① | MODE/SET 键 | <ul style="list-style-type: none"> 用于切换显示。 确定设定值。 |
| ② | UP 键 | 增大（增加）设定值。 |
| ③ | DOWN 键 | 减小（减少）设定值。 |
| ④ | DATA/SHIFT 键 | <ul style="list-style-type: none"> 显示设定值。此时，要按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟。 将数位向左移一位（数位闪烁时）。 |

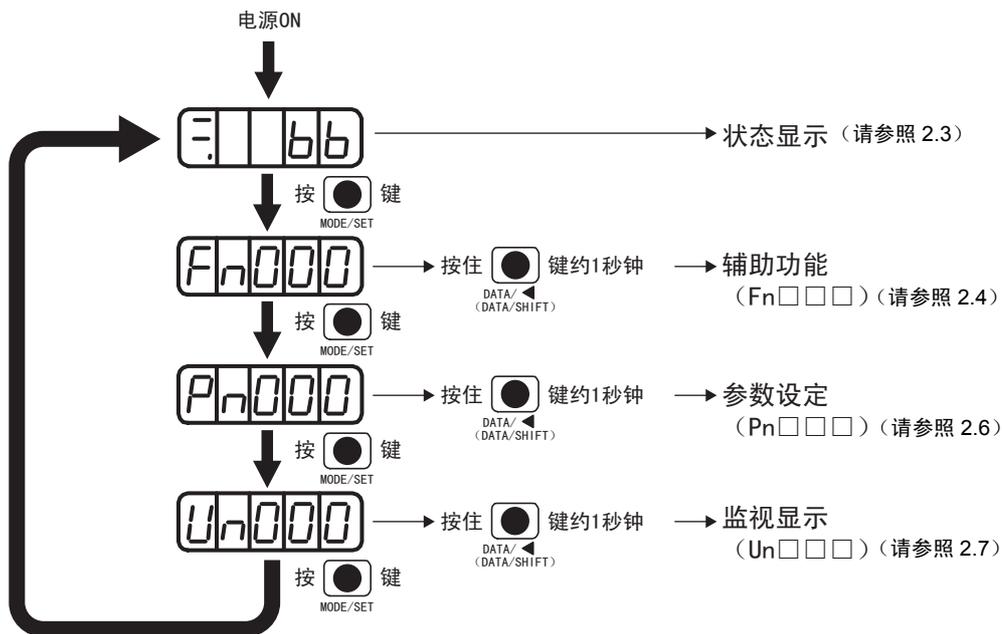
如何使用伺服报警复位

同时按住 UP 键和 DOWN 键，便可使伺服报警复位。
 (注) 使伺服报警复位前，请务必排除报警原因。

2.2 功能的切换

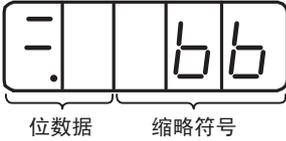
按 MODE/SET 键，功能会如下进行切换。

有关各功能的操作方法，请阅读参照章节。



2.3 状态显示

状态显示的判别方法如下所示。



| 缩略符号 | 含义 | 缩略符号 | 含义 |
|------|-----------------------------------|---|--|
| | 基极封锁中 表示伺服 OFF 的状态（伺服电机不通电状态）。 | | 禁止反转驱动状态 表示输入信号（N-OT）为开路状态。 |
| | 运行中 表示伺服 ON 的状态（伺服电机通电状态）。 | | 安全功能 表示安全功能启动，伺服单元处于硬件基极封锁状态。 |
| | 禁止正转驱动状态 表示输入信号（P-OT）为开路状态。 | （状态显示示例：运行中伺服 ON 的状态） 运行中伺服 ON 状态 （交替显示） ↓ 无电机测试中 | 无电机测试运行中 表示处于无电机测试运行中的状态。显示的变化因电机及伺服单元的状态而异。详情请参照“4.6 无电机测试运行”。 |
| | | | 警报状态 闪烁显示警报编号。 |

| 显示 | 含义 |
|----|---|
| | 控制电源 ON 显示 伺服单元的控制电源 ON 时亮灯。 伺服单元的控制电源 OFF 时熄灭。 |
| | 基极封锁显示 基极封锁（伺服 OFF 状态）中亮灯。 伺服 ON 时熄灭。 |
| | 速度、转矩控制时：为速度一致（/V-CMP）显示 伺服电机的速度和指令速度之差在规定值内（通过 Pn503 设定，出厂设定值为 10 min ⁻¹ ）时亮灯，超出规定值时熄灭。 * 转矩控制时始终亮灯。 <补充> 指令电压受到噪音影响时，面板操作器左侧数位上部的“-”符号将闪烁。请参照“3.7.1 噪音及其对策”，采取防噪音干扰的对策。 位置控制时：为定位完成（/COIN）显示 位置指令和电机实际位置间的偏差在规定值内（通过 Pn522 设定，出厂设定值为 7 个指令单位）时亮灯，超出规定值时熄灭。 |
| | 旋转检出（/TGON）显示 伺服电机的旋转速度高于规定值（通过 Pn502 设定，出厂设定值为 20 min ⁻¹ ）时亮灯，低于规定值时熄灭。 |
| | 速度、转矩控制时：为速度指令输入中显示 输入中的速度指令大于规定值（通过 Pn502 设定，出厂设定值为 20 min ⁻¹ ）时亮灯，小于规定值时熄灭。 位置控制时：为指令脉冲输入中显示 有指令脉冲输入时亮灯。未输入指令脉冲时熄灭。 |
| | 速度、转矩控制时：为转矩指令输入中显示 输入中的转矩指令大于规定值（额定转矩的 10%）时亮灯，小于规定值时熄灭。 位置控制时：为清除信号输入中显示 有清除信号输入时亮灯。无清除信号输入时熄灭。 |
| | 电源准备就绪显示 主回路电源 ON 时亮灯。主回路电源 OFF 时熄灭。 |

2.4 辅助功能（Fn□□□）的操作示例

辅助功能用于执行与伺服单元的设置、调整相关的功能。

在面板操作器上显示为以 Fn 开头的编号。

Fn003

显示例（原点搜索）

下面以原点搜索（Fn003）为例来说明辅助功能的操作方法。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|---|---|----|--|--------------|----------------|-------|---------|-----|----|---------|----|-----|
| 1 | Fn000 |  | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Fn003 |  | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn003”。 | | | | | | | | | | | |
| 3 | - . [S r |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示左图。 | | | | | | | | | | | |
| 4 | . . [S r |  | 按 MODE/SET 键进入伺服 ON 状态。 | | | | | | | | | | | |
| 5 | . . [S r |  | <p>参数 Pn000.0 = 0（CCW 方向）时， 按 UP 键电机将正转。 按 DOWN 键电机将反转。 根据 Pn000.0 的设定，电机旋转方向的变化如下表所示。</p> <table border="1" data-bbox="861 1198 1412 1355"> <thead> <tr> <th colspan="2">参数</th> <th>UP 键 (正转)</th> <th>DOWN 键 (反转)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Pn000</td> <td>n. □□□0</td> <td>CCW</td> <td>CW</td> </tr> <tr> <td>n. □□□1</td> <td>CW</td> <td>CCW</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)从伺服电机负载侧看的方向。</p> | 参数 | | UP 键 (正转) | DOWN 键 (反转) | Pn000 | n. □□□0 | CCW | CW | n. □□□1 | CW | CCW |
| 参数 | | UP 键 (正转) | DOWN 键 (反转) | | | | | | | | | | | |
| Pn000 | n. □□□0 | CCW | CW | | | | | | | | | | | |
| | n. □□□1 | CW | CCW | | | | | | | | | | | |
| 6 | . . [S r (闪烁显示) | | 伺服电机的原点搜索结束后将变为闪烁显示。此时，伺服电机将在原点脉冲位置以伺服锁定状态停止。 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fn003 |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟将返回“Fn003”的显示。 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 操作结束后，再次接通电源。 | | | | | | | | | | | | | |

2.5 本手册的参数书写方法

下面介绍本手册中使用的参数的书写方法。

2.5.1 “数值设定型”的书写方法

可使用本参数的控制方式

- 速度 : 速度控制, 内部设定速度控制
- 位置 : 位置控制
- 转矩 : 转矩控制

| | | | | | | | |
|-------|--------|------|------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pn406 | 紧急停止转矩 | | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | <input type="checkbox"/> 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | | |
| | 0~800 | 1% | 800 | 再次接通电源后 | 设定 | | |

表示可设定的参数范围。
*为了在和不同规格的电机组合时也能设定最大值, 参数范围设定得较大。

表示可在参数中设定的“最小”设定单位(设定值的刻度)。

表示出厂时的参数设定值。

表示参数发生变更时, 该变更生效的时间。
“再次接通电源后”是指变更后, 电源重新接通或软件复位(Fn030)后, 参数才会有效。

“设定”表示运行所需要的基本设定参数。
“调谐”表示调整伺服性能的参数。
(注)在出厂设定下, 类别为“调谐”的参数不显示。
有关调谐参数的显示方法, 请参照“2.5.3 调谐参数的显示方法”。

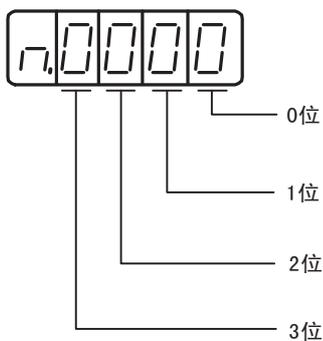
2.5.2 “功能选择型”的书写方法

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn50A | n. 2□□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. 8□□□ | | |

参数编号

表示通过面板操作器或数字操作器(JUSP-OP05A-1-E)来显示功能选择设定值的状态。

功能选择说明。



(Pn000 的书写示例)

| 书写方法 | 含义 |
|--------------------|--------------------|
| Pn000. 0 或 n. □□□x | 表示参数(Pn000)第0位的数值。 |
| Pn000. 1 或 n. □□x□ | 表示参数(Pn000)第1位的数值。 |
| Pn000. 2 或 n. □x□□ | 表示参数(Pn000)第2位的数值。 |
| Pn000. 3 或 n. x□□□ | 表示参数(Pn000)第3位的数值。 |

2.5.3 调谐参数的显示方法

出厂时只显示设定参数。若要显示调谐参数，请变更以下参数。

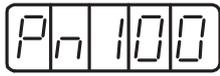
功能选择应用开关 B

| | 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|-----------------|---------|----|
| Pn00B | n. □□□0 | 只显示设定用参数。（出厂设定） | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | 显示所有参数。 | | |

2.6 参数设定 (Pn□□□) 的操作示例

设定伺服单元的参数。

在面板操作器上显示为以 Pn 开头的编号。



显示例 (速度环增益)

Pn□□□ 的数据设定有两种，一种是通过数值设定的“数值设定型”，另一种是从分配于各数位上的功能中进行选择的“功能选择型”。

“数值设定型”和“功能选择型”的设定方法不同。各自的设定方法如下所示。

2.6.1 “数值设定型”的设定方法

下面介绍“数值设定型”的设定方法。

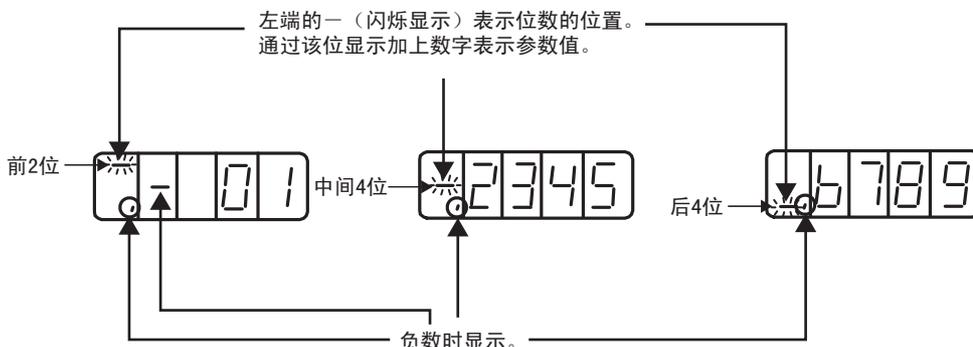
(1) 设定范围在 5 位以内时

下面介绍将速度环增益 (Pn100) 的设定值从 40.0 变更为 100.0 时的设定方法。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键进入参数设定状态。若参数编号显示的不是 Pn100，则按 UP 或 DOWN 键显示“Pn100”。 |
| 2 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示 Pn100 的当前设定值。 |
| 3 | | | 按 DATA/SHIFT 键，移动闪烁显示的数位，使 4 闪烁显示。(闪烁显示的数位表示可更改的数位。) |
| 4 | | | 按 6 次 UP 键，将设定值变更为“100.0”。 |
| 5 | (闪烁显示) | | 按 MODE/SET 键后，数值显示将会闪烁。这样，设定值便从 40.0 变成了 100.0。 |
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟后，将返回“Pn100”的显示。 |

(2) 设定范围在 6 位以上时

由于面板操作器只能显示 5 位数，故 6 位以上的设定值如下显示。



定位完成幅度 (Pn522) 设定为 “0123456789” 时的设定方法如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---------------------------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键进入参数设定 (Pn□□□) 状态。 按 DATA/SHIFT 键、UP 或 DOWN 键显示 “Pn522”。 |
| 2 | 后4位变更前 ↓ 后4位变更后 | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示 Pn522 的当前设定值的后 4 位。 (本例中显示为 0007。) 按 DATA/SHIFT 键，移动数位，设定各位的数值。 (本例中设定为 6789。) |
| 3 | 中间4位变更前 ↓ 中间4位变更后 | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示中间 4 位。 (本例中显示为 0000。) 按 DATA/SHIFT 键，移动数位，设定各位的数值。 (本例中设定为 2345。) |
| 4 | 前2位变更前 ↓ 前2位变更后 | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示前 2 位。 (本例中显示为 00。) 按 DATA/SHIFT 键，移动数位，设定各位的数值。 (本例中设定为 01。) 这样就设定了 “0123456789” 的数值。 |
| 5 | ↓ | | 按 MODE/SET 键，通过该操作将设定的数值 (本例中为 0123456789) 写入伺服单元。 写入期间前 2 位的显示会闪烁。 写入完成后，按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Pn522” 的显示。 |

<补充>

关于负数 (-) 设定

- 在可进行负数 (-) 设定的参数中设定负数时, 从 “000000000” 开始按 DOWN 键, 设定为负数。
- 负数时, 按 DOWN 键数值增加, 按 UP 键数值减少。
- 按 DATA/SHIFT 键进行数位的移动。
- 显示前 2 位时会显示 - (负号)。

2.6.2 “功能选择型” 的设定方法

功能选择型从分配于面板操作器显示编号各数位上的功能中进行选择, 以此设定各种功能。

以下介绍将功能选择基本开关 0 (Pn000) 的控制方式 (Pn000.1) 从速度控制变为位置控制时的设定方法。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---------------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键进入参数设定状态。若参数编号显示的不是 Pn000, 则按 UP 或 DOWN 键显示 “Pn000”。 |
| 2 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 显示 “Pn000” 的当前设定值。 |
| 3 | | | 按 DATA/SHIFT 键, 移动闪烁显示的数位。 (闪烁显示的数位表示可更改的数位。) |
| 4 | | | 按一次 UP 键, 将设定值变更为 “n.0010”。 (将速度控制变更为位置控制。) |
| 5 | (闪烁显示) | | 按 MODE/SET 键后, 数值显示将会闪烁。 这样, 控制方式就变成了位置控制。 |
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 则返回 “Pn000” 的显示。 |
| 7 | 为使设定变更更有效, 请重新接通电源。 | | |

2.7 监视显示（Un□□□）的操作示例

对伺服单元中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服单元的内部状态进行监视（显示）的功能。

详情请参照“8.2 监视显示的操作示例”。

在面板操作器上显示为以 Un 开头的编号。



显示例（电机转速）

下面以电机转速（Un000）为例来说明监视显示的操作方法。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择监视显示。 |
| 2 | | | 若参数编号显示的不是 Un000，则按 UP 或 DOWN 键显示“Un000”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示电机转速。 |
| 4 | | | 再按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回步骤 1 的显示。 |

第 3 章

接线和连接

| | |
|---------------------------------|------|
| 3.1 主回路的接线 | 3-2 |
| 3.1.1 主电路端子的名称及功能 | 3-2 |
| 3.1.2 伺服单元主回路电线尺寸 | 3-3 |
| 3.1.3 典型的主回路接线示例 | 3-5 |
| 3.1.4 接线时的一般注意事项 | 3-8 |
| 3.1.5 DC 电源输入时使用伺服单元的注意事项 | 3-9 |
| 3.1.6 单相 200 V 电源输入时使用伺服单元的注意事项 | 3-11 |
| 3.1.7 使用多台伺服单元时的注意事项 | 3-14 |
| 3.2 输入输出信号的连接 | 3-15 |
| 3.2.1 输入输出信号 (CN1) 的名称及其功能 | 3-15 |
| 3.2.2 输入输出信号 (CN1) 连接器的排列 | 3-17 |
| 3.2.3 安全功能用信号 (CN8) 的名称及功能 | 3-18 |
| 3.2.4 速度控制的连接示例 | 3-19 |
| 3.2.5 位置控制的连接示例 | 3-20 |
| 3.2.6 转矩控制的连接示例 | 3-21 |
| 3.3 输入输出信号的分配 | 3-22 |
| 3.3.1 输入信号的分配 | 3-22 |
| 3.3.2 向输出端子分配输出信号 | 3-26 |
| 3.4 与上位装置的连接示例 | 3-29 |
| 3.4.1 指令输入回路 | 3-29 |
| 3.4.2 顺控输入回路 | 3-31 |
| 3.4.3 顺控输出回路 | 3-32 |
| 3.5 编码器的连接示例 | 3-34 |
| 3.5.1 编码器的连接示例 | 3-34 |
| 3.5.2 编码器用连接器 (CN2) 的端子排列 | 3-35 |
| 3.6 再生电阻器的连接 | 3-36 |
| 3.6.1 再生电阻器的连接方法 | 3-36 |
| 3.6.2 再生电阻容量的设定 | 3-38 |
| 3.7 噪音干扰和高次谐波对策 | 3-39 |
| 3.7.1 噪音及其对策 | 3-39 |
| 3.7.2 连接噪音滤波器时的注意事项 | 3-40 |
| 3.7.3 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接 | 3-42 |

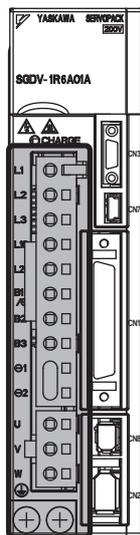
3.1 主回路的接线

主回路端子的名称、功能和规格如下所示。

本节同时对接线时的一般注意事项以及在特殊使用环境下的注意事项进行说明。

3.1.1 主电路端子的名称及功能

主回路端子的名称、功能和规格如下所示。



部分为主回路端子。

| 名称 | 端子记号 | 型号 SGMV-□□□□ | 功能、额定值 |
|----------------------|----------------------|---|---|
| 主回路电源输入端子 | L1, L2 | □□□F | 单相 100 ~ 115 V, +10% ~ -15% (50/60 Hz) |
| | L1, L2, L3 | □□□A | 三相 200 ~ 230 V, +10% ~ -15% (50/60 Hz) |
| | | □□□D | 三相 380 ~ 480 V, +10% ~ -15% (50/60 Hz) |
| 控制电源输入端子 | L1C, L2C | □□□F | 单相 100 ~ 115 V, +10% ~ -15% (50/60 Hz) |
| | | □□□A | 单相 200 ~ 230 V, +10% ~ -15% (50/60 Hz) |
| | 24 V, 0 V | □□□D | DC 24 V, ± 15% |
| 外置再生电阻连接端子 | B1/⊕, B2 或 B1, B2 | R70F, R90F, 2R1F, 2R8F, R70A, R90A, 1R6A, 2R8A | 再生能力不足时, 在 B1/⊕-B2 之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请另行购买。 |
| | | 3R8A, 5R5A, 7R6A, 120A, 180A, 200A, 330A, 1R9D, 3R5D, 5R4D, 8R4D, 120D, 170D | 再生能力不足时, 请使 B2-B3 之间为开路 (拆除短接线), 并在 B1/⊕-B2 或 B1-B2 之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请另行购买。 |
| | | 470A, 550A, 590A, 780A, 210D, 260D, 280D, 370D | 在 B1/⊕-B2 或 B1-B2 之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请另行购买。 |
| 电源高次谐波抑制用 DC 电抗器连接端子 | ⊖ 1, ⊖ 2 | □□□A □□□D | 需要对电源高次谐波进行抑制时, 在 ⊖ 1-⊖ 2* 之间连接 DC 电抗器。 |
| 主电路正侧端子 | B1/⊕ 或 B1 | □□□A □□□D | 用于 DC 电源输入时。 |
| 主回路负侧端子 | ⊖ 2 或 ⊖ | □□□A □□□D | |
| 伺服电机连接端子 | U, V, W | 用于与伺服电机的连接。 | |
| 接地端子 (2 处) | ⊕ | 与电源接地端子以及电机接地端子连接, 进行接地处理。 | |

* 出厂时, ⊖1-⊖2 间呈短接状态。

3.1.2 伺服单元主回路电线尺寸

伺服单元主回路使用电线的尺寸如下所示。



重要

- 为环境温度 40°C，3 根导线线束流过额定电流时的规格。
- 主回路请使用 600 V 以上的耐压电线。
- 捆成线束并放到硬质 PVC 套管或金属套管中时，请考虑电线容许电流的衰减率。
- 环境温度（柜内温度）高时，请使用耐热线。一般 PVC 电线的热老化速度较快，在很短时间内便不能再用。

(1) 电线的种类

主回路请使用以下种类的电线。

| 电线种类 | | 导体容许温度 (°C) |
|------|-------------------|-------------|
| 符号 | 名称 | |
| IV | 600 V PVC 绝缘电线 | 60 |
| HIV | 600 V 二型 PVC 绝缘电线 | 75 |

下表为 3 根电线时电线直径与容许电流之间的关系。使用时请不要超过表中的值。

| AWG 尺寸 | 公称截面积 (mm ²) | 构成 (根/mm ²) | 导体电阻 (Ω/km) | 不同环境温度下的容许电流 (A) | | |
|--------|-----------------------------|----------------------------|----------------|------------------|------|------|
| | | | | 30°C | 40°C | 50°C |
| 20 | 0.5 | 19/0.18 | 39.5 | 6.6 | 5.6 | 4.5 |
| 19 | 0.75 | 30/0.18 | 26.0 | 8.8 | 7.0 | 5.5 |
| 18 | 0.9 | 37/0.18 | 24.4 | 9.0 | 7.7 | 6.0 |
| 16 | 1.25 | 50/0.18 | 15.6 | 12.0 | 11.0 | 8.5 |
| 14 | 2.0 | 7/0.6 | 9.53 | 23 | 20 | 16 |
| 12 | 3.5 | 7/0.8 | 5.41 | 33 | 29 | 24 |
| 10 | 5.5 | 7/1.0 | 3.47 | 43 | 38 | 31 |
| 8 | 8.0 | 7/1.2 | 2.41 | 55 | 49 | 40 |
| 6 | 14.0 | 7/1.6 | 1.35 | 79 | 70 | 57 |
| 4 | 22.0 | 7/2.0 | 0.85 | 91 | 81 | 66 |

(注) 以上为 600 V 二型 PVC 绝缘电线 (HIV) 时的参考值。

(2) 单相 100 V 用

| 外部端子名称 | 端子符号 | 型号 SGD V- | | | |
|------------|----------|-----------|-----|--------|-----|
| | | R70 | R90 | 2R1 | 2R8 |
| 主回路电源输入端子 | L1、L2 | HIV1.25 | | HIV2.0 | |
| 控制电源输入端子 | L1C、L2C | HIV1.25 | | | |
| 电机连接端子 | U、V、W | HIV1.25 | | | |
| 外置再生电阻连接端子 | B1/⊕, B2 | HIV1.25 | | | |
| 接地端子 | ⊕ | HIV2.0 以上 | | | |

(3) 三相 200 V 用

| 外部端子名称 | 端子符号 | 型号 SGD V- | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|-----------|-----|-----|--------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-----|-----|
| | | R70 | R90 | 1R6 | 2R8 | 3R8 | 5R5 | 7R6 | 120 | 180 | 200 | 330 | 470 | 550 | 590 | 780 |
| 主回路电源输入端子 | L1, L2, L3 | HIV1.25 | | | HIV2.0 | | | | HIV3.5 | | HIV5.5 | HIV8.0 | HIV14.0 | HIV22.0 | | |
| 控制电源输入端子 | L1C、L2C | HIV1.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| 电机连接端子 | U、V、W | HIV1.25 | | | HIV2.0 | | | | HIV3.5 | HIV5.5 | HIV8.0 | HIV14.0 | | HIV22.0 | | |
| 外置再生电阻连接端子 | B1/⊕, B2 | HIV1.25 | | | | | | | HIV2.0 | HIV3.5 | HIV5.5 | HIV8.0 | | HIV22.0 | | |
| 接地端子 | ⊕ | HIV2.0 以上 | | | | | | | | | | | | | | |

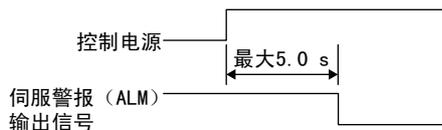
(4) 三相 400 V 用

| 外部端子名称 | 端子符号 | 型号 SGD V- | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------|-----------|-----|-----|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--|
| | | 1R9 | 3R5 | 5R4 | 8R4 | 120 | 170 | 210 | 260 | 280 | 370 | | |
| 主回路电源输入端子 | L1, L2, L3 | HIV1.25 | | | HIV2.0 | | | HIV3.5 | | HIV5.5 | HIV8.0 | HIV14.0 | |
| 控制电源输入端子 | 24 V, 0 V | HIV1.25 | | | | | | | | | | | |
| 电机连接端子 | U、V、W | HIV1.25 | | | HIV2.0 | | | HIV3.5 | HIV5.5 | | HIV8.0 | HIV14.0 | |
| 外置再生电阻连接端子 | B1/⊕, B2 (B1, B2) | HIV1.25 | | | | | HIV2.0 | HIV3.5 | | HIV5.5 | HIV8.0 | | |
| 接地端子 | ⊕ | HIV2.0 以上 | | | | | | | | | | | |

3.1.3 典型的主回路接线示例

在进行电源接通顺控设计时，请考虑以下几点。

- 请对电源接通顺控进行如下设计：在输出“伺服警报”的信号后，要使主回路电源处于 OFF 状态。
- 在控制电源接通后，最长 5.0 秒输出（1Ry：OFF）ALM 信号。请在设计电源接通顺控时考虑到这一点。另外，请用该继电器切断伺服单元的主回路电源。



- 使用部件的电源规格应与输入电源相符。



重要

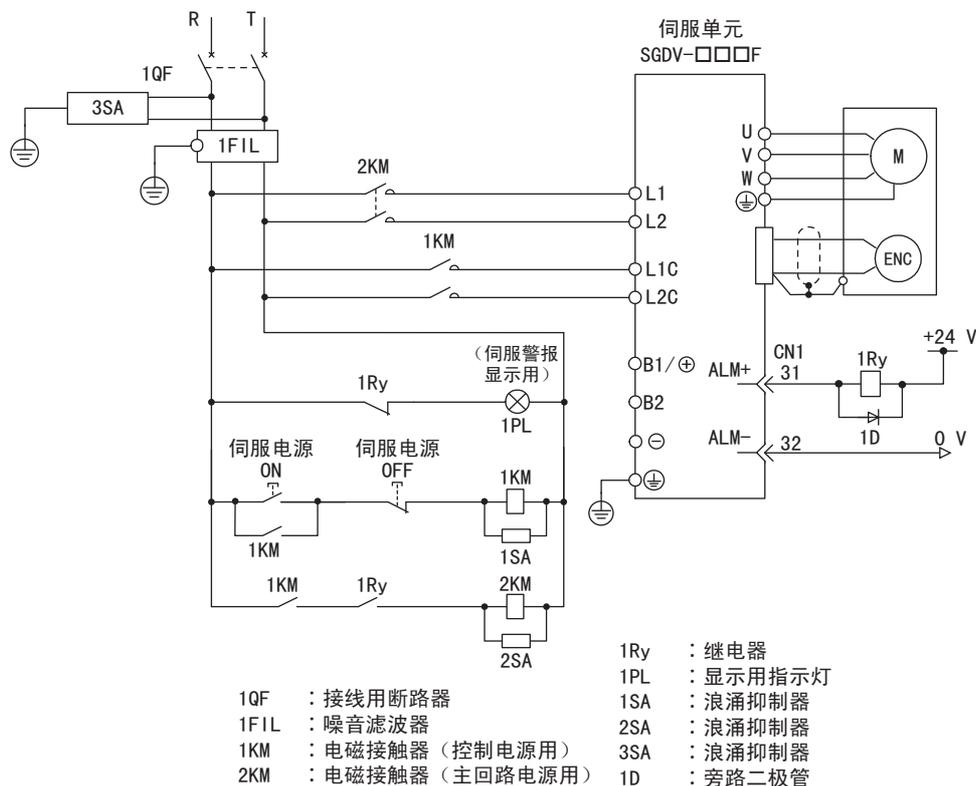
- 接通控制电源和主回路电源时，请同时接通或在接通控制电源后再接通主回路电源。切断电源时，请在切断主回路电源后再切断控制电源。

典型的主回路接线示例如下所示。

⚠ 危险

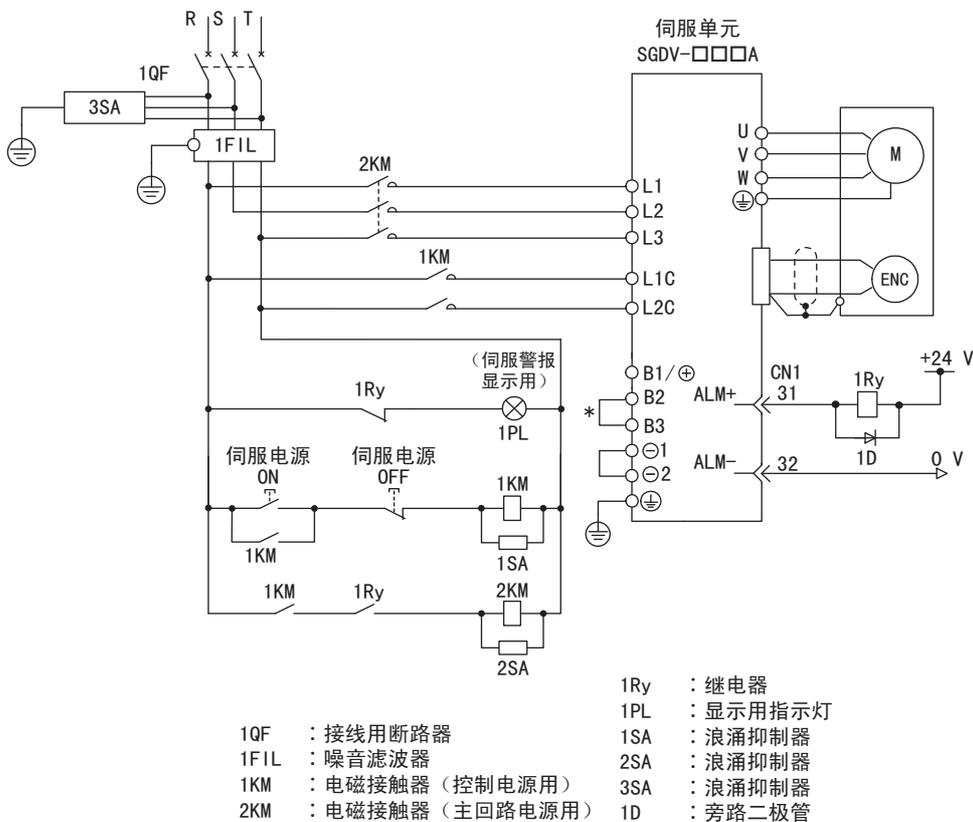
- 即使关闭电源，伺服单元内也可能残留有高压。为了防止触电，请勿触摸电源端子。放电完毕后，充电指示（CHARGE）灯会熄灭。请在确认 CHARGE 指示灯熄灭后再进行连接和检查作业。

■ 单相 100 V SGD V-□□□F（SGDV-R70F，R90F，2R1F，2R8F）



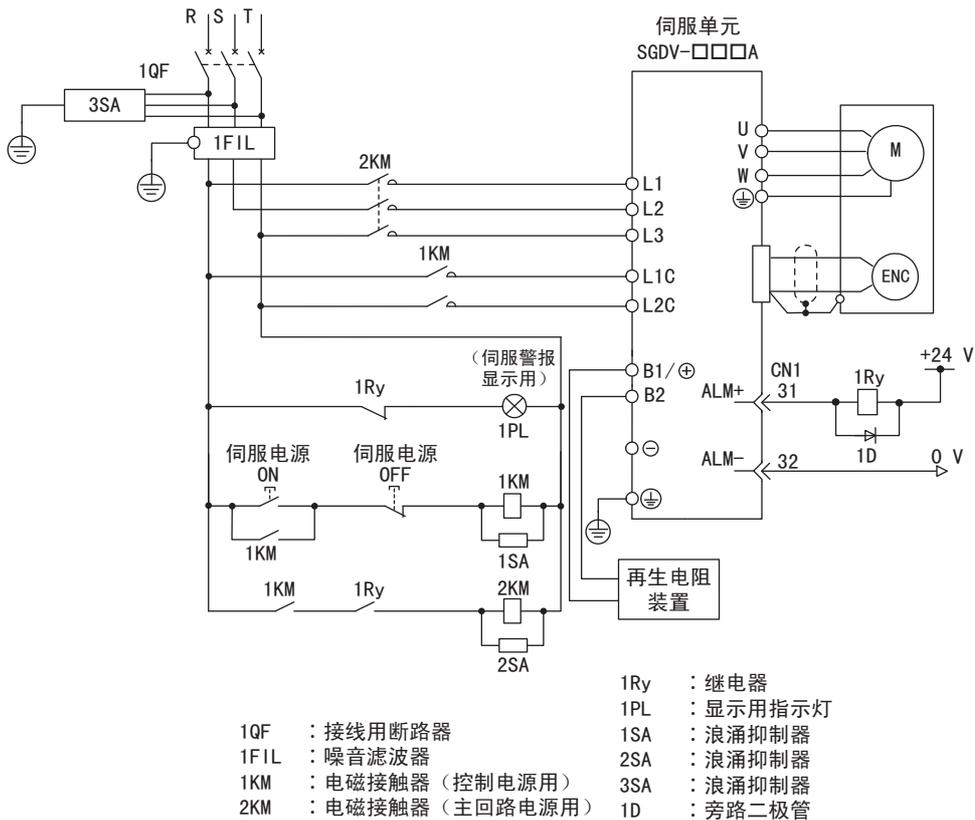
■ 三相 200 V SGD-□□□A

- SGD-70A, 90A, 1R6A, 2R8A, 3R8A, 5R5A, 7R6A, 120A, 180A, 200A, 330A



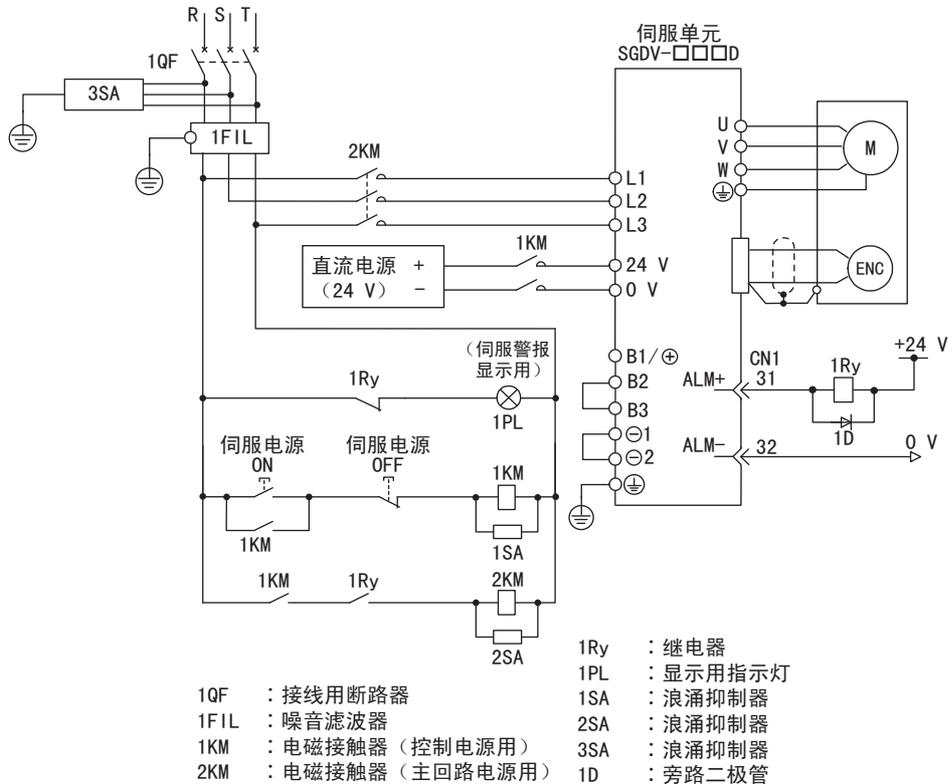
*SGDV-R70A, R90A, 1R6A, 2R8A时, B2-B3间未短接。

- SGD-470A, 550A, 590A, 780A

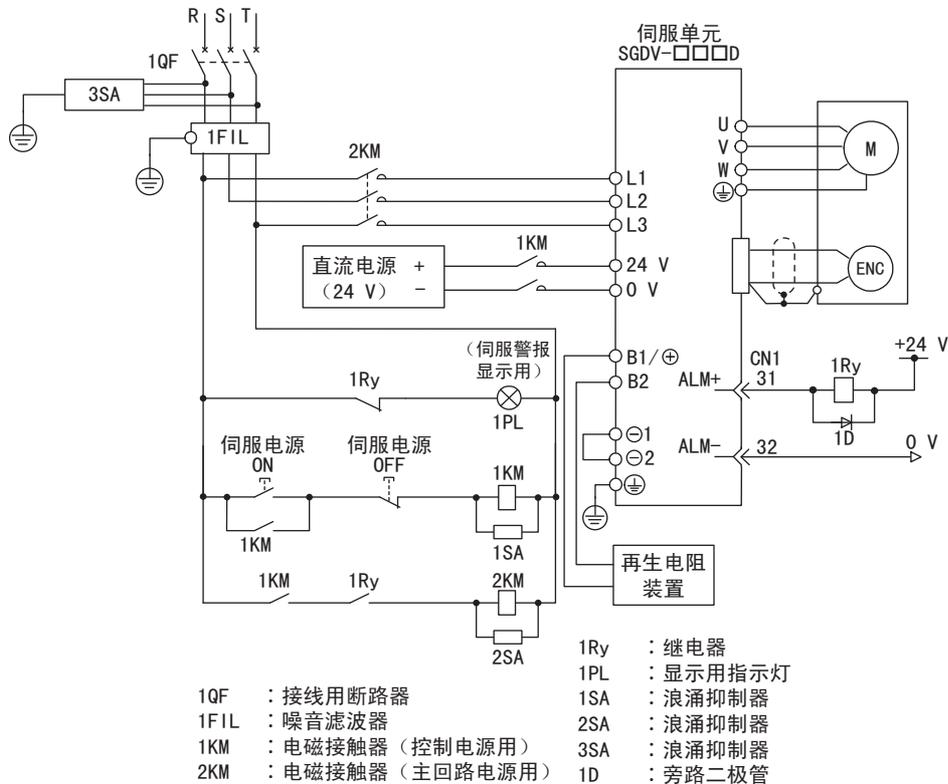


■ 三相 400 V SGD V-□□□□

- SGD V-1R9D, 3R5D, 5R4D, 8R4D, 120D, 170D



- SGD V-210D, 260D, 280D, 370D



3.1.4 接线时的一般注意事项



重要

请使用接线用断路器（QF）或者保险丝来保护主回路。

- 本伺服单元直接连在商用电源上，没有使用变压器等进行绝缘。为了防止发生伺服系统和外界的混触事故，请务必使用接线用断路器（QF）或保险丝。

请设置漏电断路器。

- 伺服单元没有内置接地短路保护回路。为了构建更加安全的系统，请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器，或者与接线用断路器组合，安装接地短路保护用漏电断路器。

请避免频繁 ON/OFF 电源。

- 由于伺服单元的电源部分带有电容器，所以在电源 ON 时，会流过较大的充电电流。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服单元内部的主回路元件性能下降。

为了安全、稳定地使用伺服系统，请在接线时遵守以下注意事项。

各连接电缆请使用 Σ -V 系列综合样本（KACPS8000042）中指定的电缆。另外，设计、配置系统时，请尽量缩短电缆。

进行主回路接线时，请遵守以下注意事项。

- 输入输出信号电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合整体屏蔽线。
- 输入输出信号电缆的接线长度最长为 3m，主回路电缆及编码器电缆最长为 50m。

进行接地连接时，请遵守以下注意事项。

- 接地电缆请尽可能使用粗线（ 2.0mm^2 以上）。
- 100 V，200 V 输入伺服的接地电阻值在 100Ω 以下，400 V 输入伺服的接地电阻值在 10Ω 以下。
- 必须为一点接地。
- 伺服电机与机械之间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。

信号用电缆的芯线只有 0.2 mm 或者 0.3 mm，非常细，使用时请当心，不要使其折弯或绷紧。

3.1.5 DC 电源输入时使用伺服单元的注意事项

在 DC 电源输入的情况下使用伺服单元时，请将 Pn001.2 变更为“1”。

使用时请遵守以下注意事项。

|  危险 | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 200 V、400 V 电压输入型伺服单元可支持 AC/DC 两种电源输入。在 DC 电源输入时，请务必事先将 Pn001.2 变更为 1（支持 DC 电源输入）。100 V 电压输入型伺服单元仅支持 AC 电源输入。 如果在未变更为支持 DC 电源输入的状态下供给 DC 电源，将会引起伺服单元内的元件烧坏，导致火灾或设备损坏。 DC 电源输入时，主电源切断后需要一定时间放电。在切断电源后，伺服单元内部仍然会残留高电压，请注意避免触电。 DC 电源输入时，请在电源接线上设置保险丝。 伺服电机在再生动作时，将再生能量返回电源。伺服单元在使用 DC 电源输入时不进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量处理。 DC 电源输入时，请在外部连接防止冲击电流的电路。 如果不连接防止冲击电流的电路，可能会导致机器损坏。 | | | |

(1) 主回路·控制电源输入

■ 三相 200 V 时

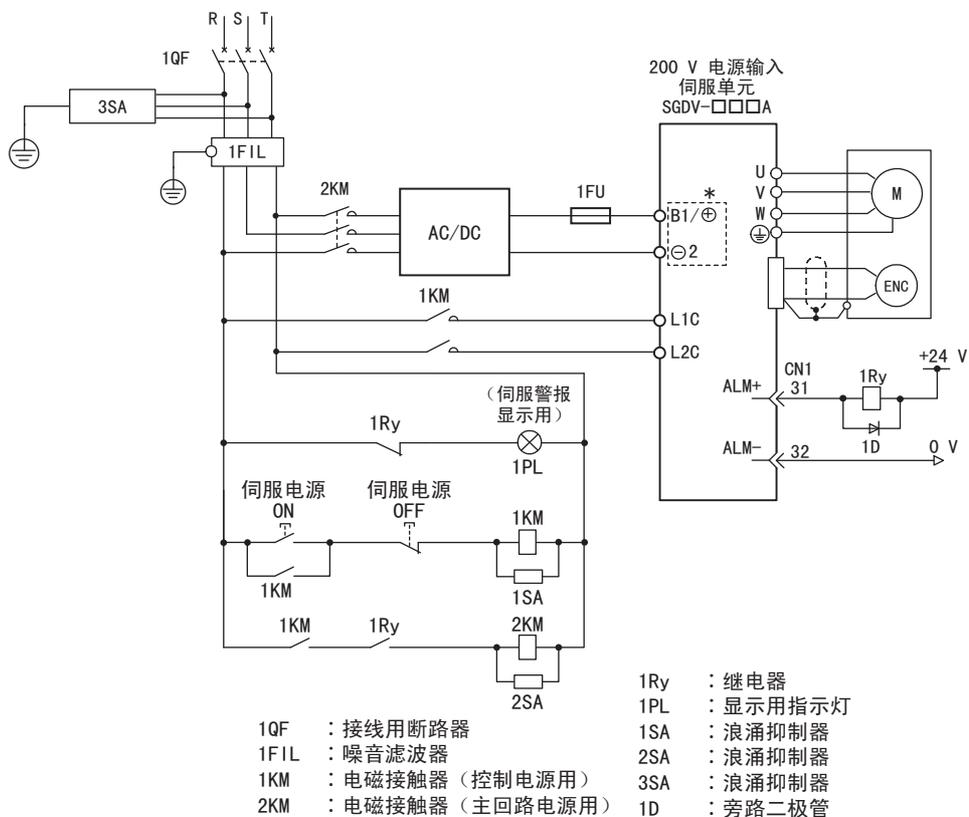
| 伺服单元型号 SGDV- | 端子名称和规格 | | |
|---|---------------|---------|---------------|
| | 主电路正侧端子 | 主回路负侧端子 | 控制电源输入端子 |
| | DC270 ~ 320 V | DC0 V | AC200 ~ 230 V |
| R70A, R90A, 1R6A, 2R8A, 3R8A, 5R5A, 7R6A, 120A, 180A, 200A, 330A | B1/⊕ | ⊖ 2 | L1C, L2C |
| 470A, 550A, 590A, 780A | B1/⊕ | ⊖ | L1C, L2C |

■ 三相 400 V 时

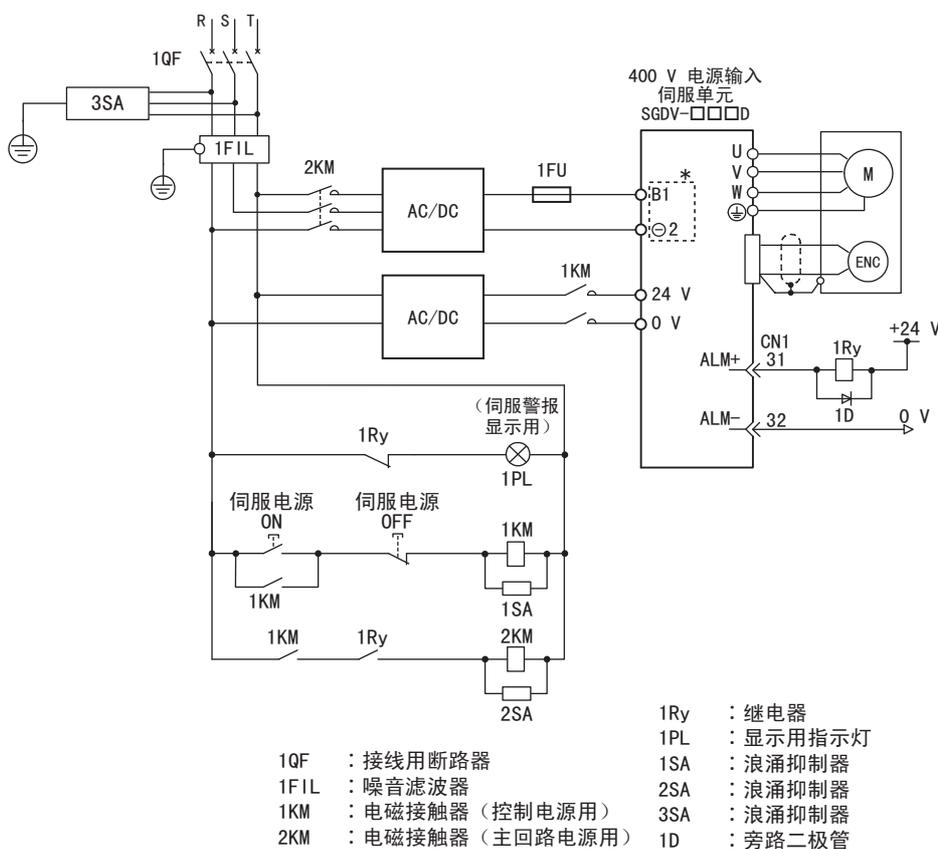
| 伺服单元型号 SGDV- | 端子名称和规格 | | |
|--|-----------------|---------|--------------|
| | 主电路正侧端子 | 主回路负侧端子 | 控制电源输入端子 |
| | DC513 ~ DC648 V | DC0 V | DC24 V ± 15% |
| 1R9D, 3R5D, 5R4D, 8R4D, 120D, 210D, 260D, 280D, 370D | B1/⊕ | ⊖ 2 | 24 V, 0 V |
| 170D | ⊕ | ⊖ | 24 V, 0 V |

(2) DC 电源输入时的接线示例

■ 200 V 电源输入伺服单元 SGD V-□□□A 的接线



■ 400 V 电源输入伺服单元 SGD V-□□□D 的接线



* 端子名称根据伺服单元的型号而异。请参照“(1)主回路·控制电源输入”中的表。
(注)DC 电源输入时不能进行再生处理。请在电源侧进行再生能量的处理。

(3) 参数设定

在 DC 电源输入的情况下使用时，请务必在输入电源前将 Pn001 变更为 Pn001.2 = 1（支持 DC 电源输入）。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn001 | n. □0□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □1□□ | | |

3.1.6 单相 200 V 电源输入时使用伺服单元的注意事项

Σ-V 系列 200 V 电源输入型伺服单元为三相电源输入规格，还有可在单相 200 V 电源下使用的机型。

支持单相 200 V 电源输入的伺服单元的型号如下。
SGDV-R70A, -R90A, -1R6A, -2R8A, -5R5A

在单相 200 V 电源下使用上述伺服单元的主回路电源时，请变更为 Pn00B.2=1（支持单相电源输入）。

(1) 参数设定

■ 单相电源输入选择

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn00B | n. □0□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □1□□ | | |

⚠ 危险

- 使用支持单相 200 V 电源输入的伺服单元时，如果不将参数设定变更为单相电源输入而直接输入单相电源，将检出电源线缺相警报（A.F10）。
- 不支持单相 200 V 电源输入的伺服单元也不支持单相电源输入。如果输入单相电源，将检出电源线缺相警报（A.F10）。
- 以单相 200 V 电源输入使用时，伺服电机的转矩-转速特性有时不能满足三相电源输入的特性。详细内容请参照 Σ-V 系列综合样本（KACPS80000042）。

(2) 主电路电源输入

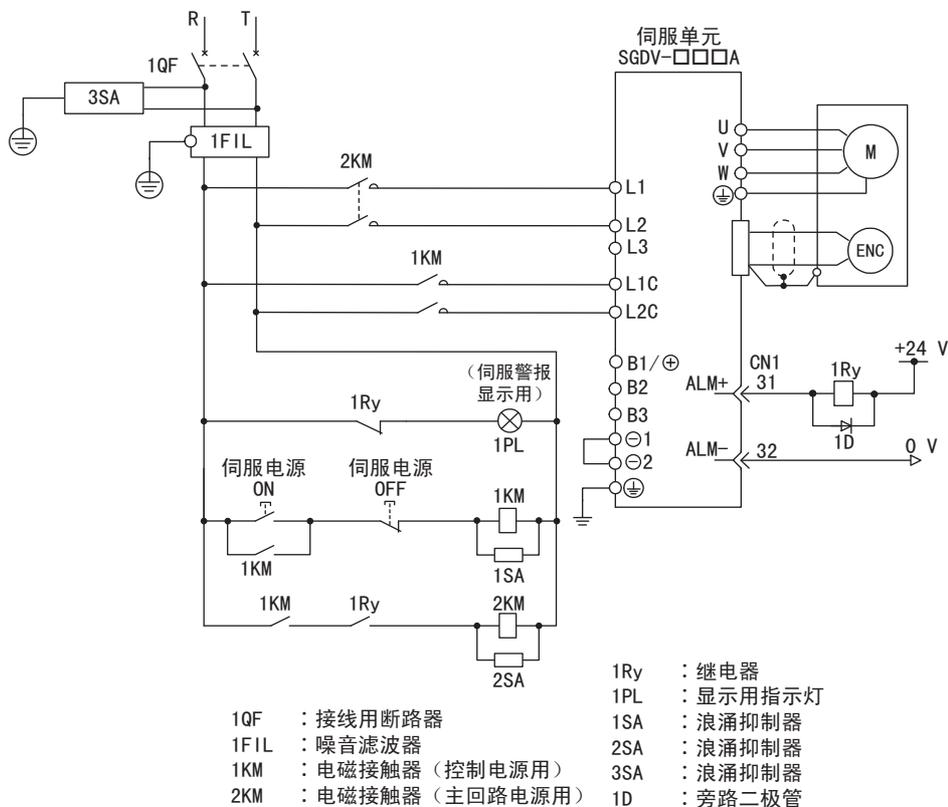
单相 200 V 电源为以下规格时，请连接至 L1、L2 端子。主回路电源输入以外的电源规格与三相电源输入时相同。

| 端子记号 | 名称 | 型号 SGDV-□□□□ | 功能、额定值 |
|--------|-----------|---------------------------------|---|
| L1, L2 | 主回路电源输入端子 | R70A, R90A, 1R6A, 2R8A, 5R5A | 单相 200 V ~ 230 V, +10% ~ -15% (50/60Hz) |
| L3* | - | | 无 |

* 请勿连接至 L3 端子。

(3) 单相 200 V 电源输入时的接线示例

■ 单相 200 V 电源输入伺服单元 SGD V-R70A、-R90A、-1R6A、-2R8A、-5R5A 时



(4) 电源容量和电能损失

以单相 200 V 电源使用时，伺服单元的电源容量和电能损失如下所示。

| 主回路电源 | 最大适用电机容量 [kW] | 伺服单元型号 SGD V- | 1 台伺服单元的电源容量 [kVA] | 输出电流 [Arms] | 主回路电能损失 [W] | 再生电阻电能损失 [W] | 控制电路电能损失 [W] | 合计电能损失 [W] |
|----------|---------------|---------------|--------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------------|
| 单相 200 V | 0.05 | R70A | 0.2 | 0.66 | 5.2 | - | 17 | 22.2 |
| | 0.1 | R90A | 0.3 | 0.91 | 7.4 | | | 24.4 |
| | 0.2 | 1R6A | 0.7 | 1.6 | 13.7 | | | 30.7 |
| | 0.4 | 2R8A | 1.2 | 2.8 | 24.9 | | | 41.9 |
| | 0.75 | 5R5A | 1.9 | 5.5 | 52.7 | 8 | 77.7 | |

- (注) 1. SGD V-R70A、-R90A、-1R6A、-2R8A 伺服单元未内置再生电阻器。再生能量超过规定值时，请连接外置再生电阻器。
 2. 再生电阻的电能损失为容许损耗值。超过该值时，请进行下述处理。
 • 拆下伺服单元内置的再生电阻器的短接线。(SGD V-5R5A)
 • 设置外置再生电阻器。
 3. 外置型再生电阻器为选购件。

(5) 接线用断路器和保险丝容量

以单相 200 V 电源使用时，接线用断路器和保险丝容量如下所示。

| 主回路电源 | 最大适用 电机容量 [kW] | 伺服单元 型号 SGDV- | 1 台伺服单元 的电源容量 [kVA] | 电流容量 | | 冲击电流 | |
|----------|----------------------|---------------------|---------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | | | | 主回路 [Arms] | 控制回路 [Arms] | 主回路 [A0-p] | 控制回路 [A0-p] |
| 单相 200 V | 0.05 | R70A | 0.2 | 2 | 0.2 | 33 | 70 |
| | 0.1 | R90A | 0.3 | 2 | | | |
| | 0.2 | 1R6A | 0.7 | 3 | | | |
| | 0.4 | 2R8A | 1.2 | 5 | | | |
| | 0.75 | 5R5A | 1.9 | 9 | | | 33 |

(注) 为满足低电压标准，请务必在输入侧连接保险丝，以在因短路而引发故障时提供保护。

输入侧保险丝请选用满足 UL 标准的产品。

另外，上表中的电源容量、冲击电流为净值。请选择断路特性能满足以下条件的保险丝和接线断路器。

- 主回路、控制回路：3 倍于上表中的电流值时，5s 内不得断路
- 冲击电流：上表中的电流值时，20ms 内不得断路

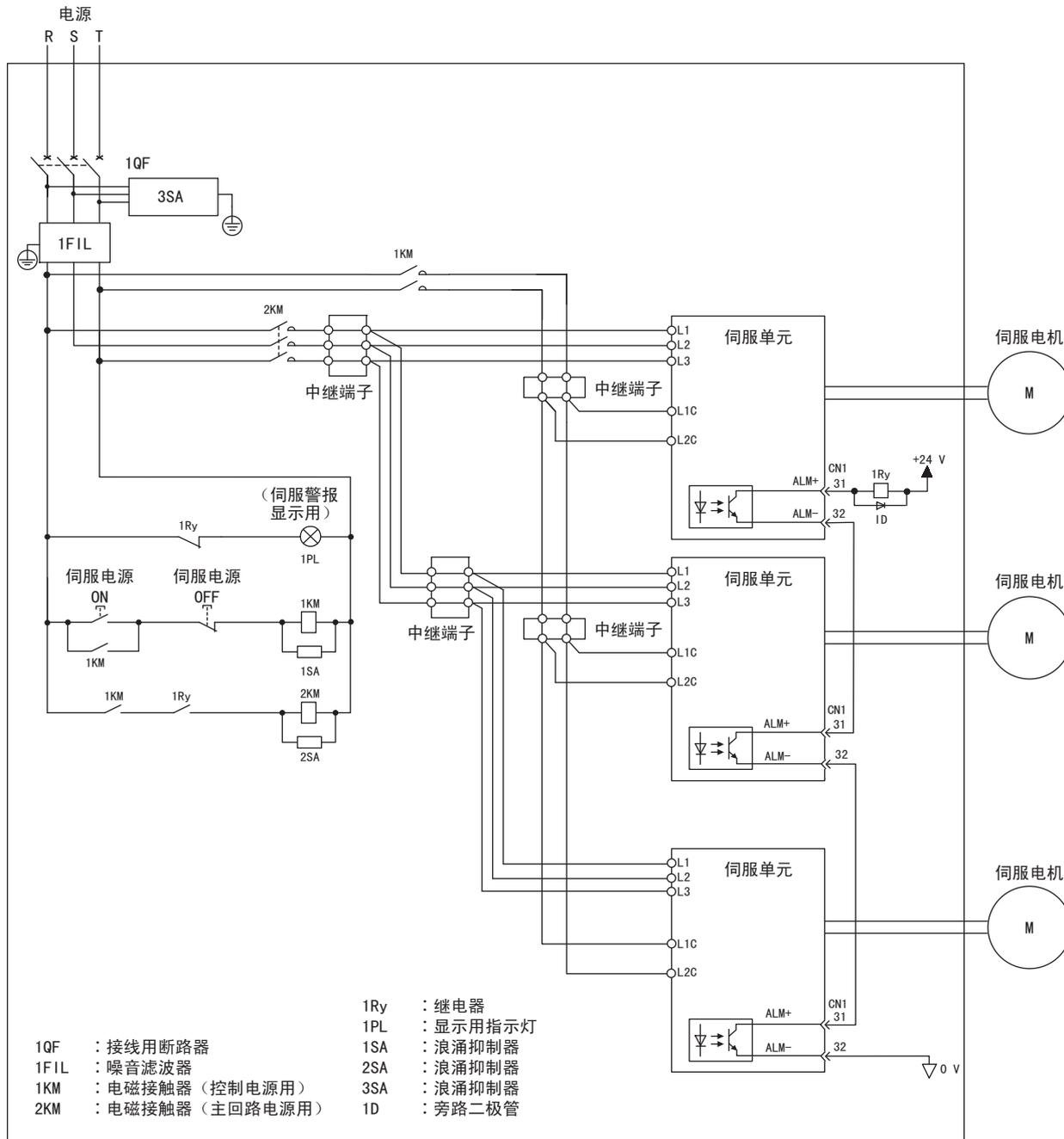
3.1.7 使用多台伺服单元时的注意事项

使用多台伺服单元时的接线示例及注意事项如下所示。

(1) 配线实例

各伺服单元的警报输出（ALM）全部串联连接，以使警报检出继电器（1RY）动作。

伺服单元为警报状态时，输出晶体管为 OFF。



(2) 注意事项

多台伺服单元可共用一个接线用断路器（QF）及噪音滤波器，但必须选用规格与伺服单元总电源容量（负载条件也要考虑进去）匹配的接线用断路器及噪音滤波器。

3.2 输入输出信号的连接

输入输出信号（CN1）端子的名称和功能、端子的排列以及各种控制方式的接线示例如下所示。

3.2.1 输入输出信号（CN1）的名称及其功能

输入输出信号（CN1）的名称和功能如下所示。

(1) 输入信号

| 控制方式 | 信号名 | 针号 | 功能 | 参照 | |
|------------------|----------------|---|--|---|----------------|
| 通用 | /S-ON | 40 | 控制伺服电机 ON/OFF（通电 / 不通电）的信号。 | 5.2.1 | |
| | /P-CON | 41 | 根据参数的设定, 对以下功能进行分配。 | | — |
| | | | P 动作指令 | 信号 ON 时, 速度控制环从 PI（比例·积分）控制切换为 P（比例）控制。 | 6.9.4 |
| | | | 旋转方向指令 | 选择内部设定速度控制时, 切换电机的旋转方向。 | 5.6.1 |
| | | | 控制方式切换 | 以“位置 ↔ 速度”“位置 ↔ 转矩”“转矩 ↔ 速度”的形式切换控制方式。 | 5.7.2 |
| | | | 带零位固定功能的速度控制 | 选择了带零位固定功能的速度控制时, 当信号 ON 时速度指令将被看做零。 | 5.3.5 |
| | 带指令脉冲禁止功能的位置控制 | 选择了带指令脉冲禁止功能的位置控制时, 当信号 ON 时将禁止指令脉冲的输入。 | 5.4.7 | | |
| | P-OT | 42 | 禁止正转驱动 | 当机械运动超过可移动的范围时, 使伺服电机停止运转（超程防止功能）。 | 5.2.3 |
| | N-OT | 43 | 禁止反转驱动 | | |
| | /P-CL /N-CL | 45 46 | 根据参数的设定, 对以下功能进行分配。 | | — |
| | | | 正转侧外部转矩限制 反转侧外部转矩限制 | 切换外部转矩限制功能的有效 / 无效。 | 5.8.2 5.8.4 |
| | | | 内部速度切换 | 选择内部设定速度控制时, 切换内部设定速度。 | 5.6.1 |
| | /ALM-RST | 44 | 解除警报。 | — | |
| +24VIN | 47 | （注）在顺控信号用控制电源输入时使用。 工作电压范围：+11 V ~ +25 V（+24 V 电源请用户自备。） | | 3.4.2 | |
| SEN | 4（2） | 输入使用绝对值编码器时要求初始数据的信号。 | | 5.9.2 | |
| BAT（+） BAT（-） | 21 22 | 绝对值编码器的备份用电池连接针。 （注）使用带电池单元的编码器电缆时请不要连接。 | | 3.5.1 5.9.2 | |
| 速度 | V-REF | 5（6） | 输入速度指令。最大输入电压：± 12 V | 5.3.1 5.5.4 | |
| 位置 | PULS | 7 | 设定以下任意一种输入脉冲形态。 • 符号+脉冲序列 • CCW/CW 脉冲 • 90° 相位差 2 相脉冲 | 5.4.1 | |
| | /PULS | 8 | | | |
| | SIGN | 11 | | | |
| | /SIGN | 12 | | | |
| CLR /CLR | 15 14 | 位置控制时清除位置偏差脉冲。 | | 5.4.2 | |
| 转矩 | T-REF | 9（10） | 输入转矩指令。最大输入电压：± 12 V | 5.5.1 5.8.3 5.8.5 | |

（注）1. （）内的针号用于信号接地（SG）。

2. 可变更 /S-ON、/P-CON、P-OT、N-OT、/ALM-RST、/P-CL、/N-CL 的输入信号分配。详情请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

(2) 输出信号

| 控制方式 | 信号名 | 针号 | 功能 | 参照 |
|------|---------|--|---|-----------------------------------|
| 通用 | ALM+ | 31 | 检出故障时 OFF (断开)。 | 5.10.1 |
| | ALM- | 32 | | |
| | /TGON+ | 27 | 伺服电机的转速高于设定值时 ON (闭合)。 | 5.10.3 |
| | /TGON- | 28 | | |
| | /S-RDY+ | 29 | 在可接受伺服 ON (/S-ON) 信号的状态下 ON (闭合)。 | 5.10.4 |
| | /S-RDY- | 30 | | |
| | PA0 | 33 | A 相信号 | 5.3.6 5.9.6 |
| | /PA0 | 34 | | |
| PB0 | 35 | B 相信号 | | |
| /PB0 | 36 | | | |
| PC0 | 19 | C 相信号 | 是原点脉冲输出信号。 | |
| /PC0 | 20 | | | |
| ALO1 | 37 (1) | 输出 3 位警报代码。 | 5.10.1 | |
| ALO2 | 38 (1) | | | |
| ALO3 | 39 (1) | | | |
| FG | 壳体 | 如果将输入输出信号用电缆的屏蔽层连接到连接器壳体上, 即已进行了框架接地。 | — | |
| 速度 | /V-CMP+ | 25 | 选择了速度控制时, 电机转速在设定范围内与速度指令值一致时 ON (闭合)。 | 5.3.8 |
| | /V-CMP- | 26 | | |
| 位置 | /COIN+ | 25 | 选择了位置控制时, 位置偏差脉冲在设定值范围内时 ON (闭合)。 | 5.4.5 |
| | /COIN- | 26 | | |
| | PL1 | 3 | 是集电极开路指令用电源的输出信号。 | 3.4.1 |
| | PL2 | 13 | | |
| PL3 | 18 | | | |
| 预备 | /CLT | — | 是可分配的信号。 变更 /TGON、/S-RDY、/V-CMP (/COIN) 的各输出信号, 可以对功能进行分配。 | 5.8.5 5.5.4 5.10.2 5.4.6 |
| | /VLT | | | |
| | /BK | | | |
| | /WARN | | | |
| | /NEAR | | | |
| | — | 16 17 23 24 48 49 50 | 这些端子为空置端子。请勿使用。 | — |

(注)1. () 内的针号用于信号接地 (SG)。

2. 可变更 /TGON、/S-RDY、/V-CMP (/COIN) 的输出信号分配。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

3.2.2 输入输出信号（CN1）连接器的排列

输入输出信号（CN1）连接器的排列如下所示。

| | | | | | | | | | | | |
|----|---------|---------------|----|---------------------|---------------|----|----------|---------------|----|---------------------|---------------|
| 2 | SG | GND | 1 | SG | GND | 27 | /TGON+ | 旋转检出输出 | 26 | /V-CMP- (/COIN-) | 速度一致检出输出 |
| 4 | SEN | SEN 信号输入 | 3 | PL1 | 集电极开路指令用电源 | 29 | /S-RDY+ | 伺服准备就绪输出 | 28 | /TGON- | 旋转检出输出 |
| 6 | SG | GND | 5 | V-REF | 速度指令输入 | 31 | ALM+ | 伺服警报输出 | 30 | /S-RDY- | 伺服准备就绪输出 |
| 8 | /PULS | 指令脉冲输入 | 7 | PULS | 指令脉冲输入 | 33 | PA0 | 编码器分频脉冲输出 A 相 | 32 | ALM- | 伺服警报输出 |
| 10 | SG | GND | 9 | T-REF | 转矩指令输入 | 35 | PB0 | 编码器分频脉冲输出 B 相 | 34 | /PA0 | 编码器分频脉冲输出 A 相 |
| 12 | /SIGN | 指令符号输入 | 11 | SIGN | 指令符号输入 | 37 | AL01 | 警报代码输出 | 36 | /PB0 | 编码器分频脉冲输出 B 相 |
| 14 | /CLR | 清除输入 | 13 | PL2 | 集电极开路指令用电源 | 39 | AL03 | 警报代码输出 | 38 | AL02 | 警报代码输出 |
| 16 | — | — | 15 | CLR | 清除输入 | 41 | /P-CON | P 动作输入 | 40 | /S-ON | 伺服 ON 输入 |
| 18 | PL3 | 集电极开路指令用电源 | 17 | — | — | 43 | N-OT | 禁止反转侧驱动输入 | 42 | P-OT | 禁止正转侧驱动输入 |
| 20 | /PCO | 编码器分频脉冲输出 C 相 | 19 | PCO | 编码器分频脉冲输出 C 相 | 45 | /P-CL | 正转侧外部转矩限制输入 | 44 | /ALM-RST | 警报复位输入 |
| 22 | BAT (-) | 电池 (-) | 21 | BAT (+) | 电池 (+) | 47 | +24 V IN | 外部电源输入 | 46 | /N-CL | 反转侧外部转矩限制输入 |
| 24 | — | — | 23 | — | — | 49 | — | — | 48 | — | — |
| | | | 25 | /V-CMP+ (/COIN+) | 速度一致检出输出 | | | | 50 | — | — |

- (注) 1. 请勿使用空置端子。
 2. 请将输入输出信号用电缆的屏蔽层连接到连接器壳体上。通过伺服单元侧的连接器进行框架接地 (FG)。
 3. 以下输入输出信号可通过参数设定来变更分配。
 输入：/S-ON、/P-CON、P-OT、N-OT、/ALM-RST、/P-CL、/N-CL
 输出：/TGON、/S-RDY、/V-CMP (/COIN)
 上述信号可变更为 /CLT、/VLT、/BK、/WARN、/NEAR 信号。详情请参照“3.3.1 输入信号的分配”及“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

3.2.3 安全功能用信号（CN8）的名称及功能

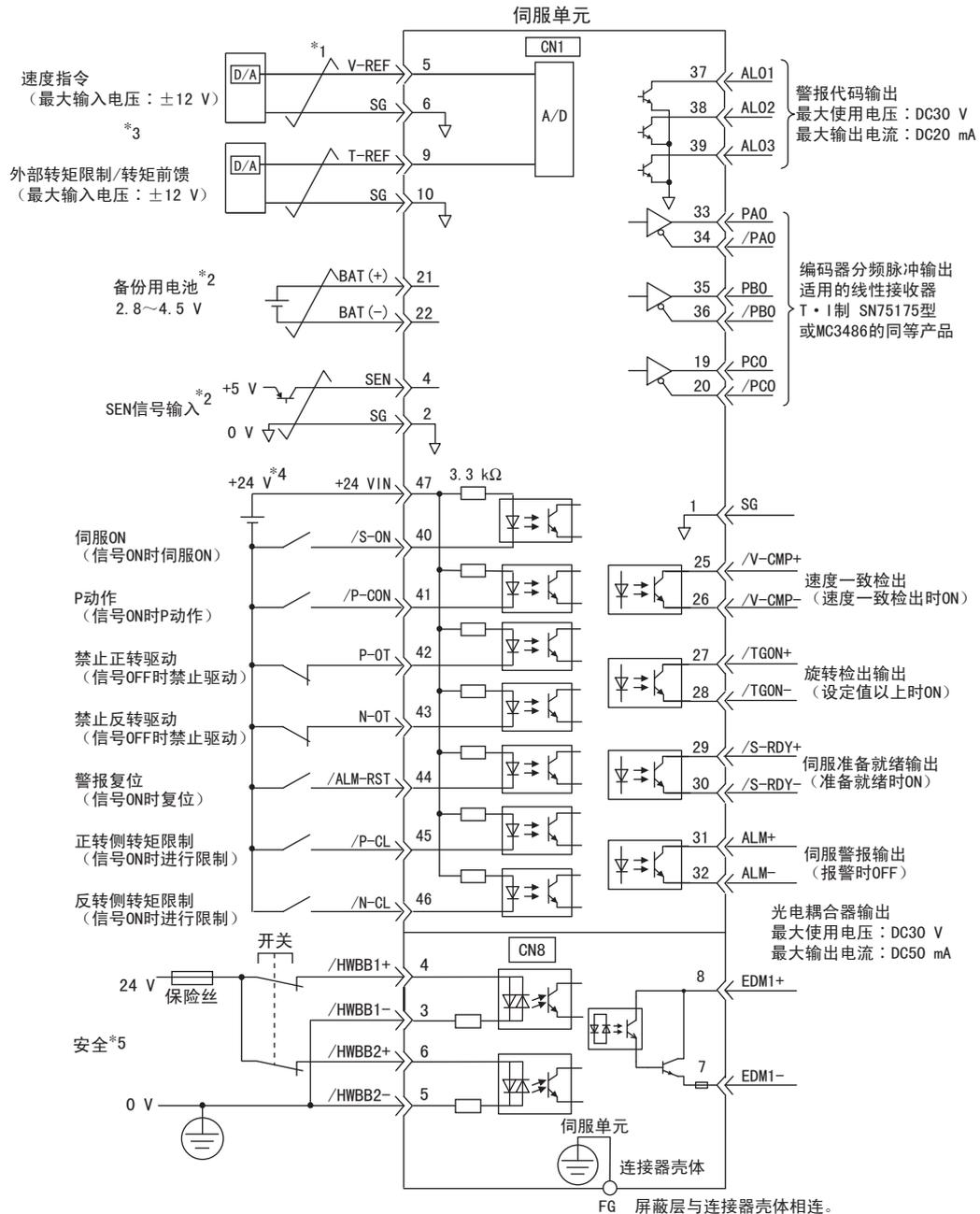
安全功能用信号（CN8）的名称和功能如下所示。

| 针号 | 信号名 | 功能 | |
|----|---------|----------------|-------------------------------------|
| 1* | — | — | — |
| 2* | — | — | — |
| 3 | /HWBB1- | 硬件基极封锁信号输入 1 用 | 通过使硬件基极封锁输入用信号 OFF 来进行基极封锁（切断电机电流）。 |
| 4 | /HWBB1+ | | |
| 5 | /HWBB2- | 硬件基极封锁信号输入 2 用 | |
| 6 | /HWBB2+ | | |
| 7 | EDM1- | 监视回路状态输出 1 用 | /HWBB1、/HWBB2 均已输入且 HWBB 为工作状态时 ON。 |
| 8 | EDM1+ | | |

* 1、2 为空端子。请勿使用（连接在内部回路中）。

3.2.4 速度控制的连接示例

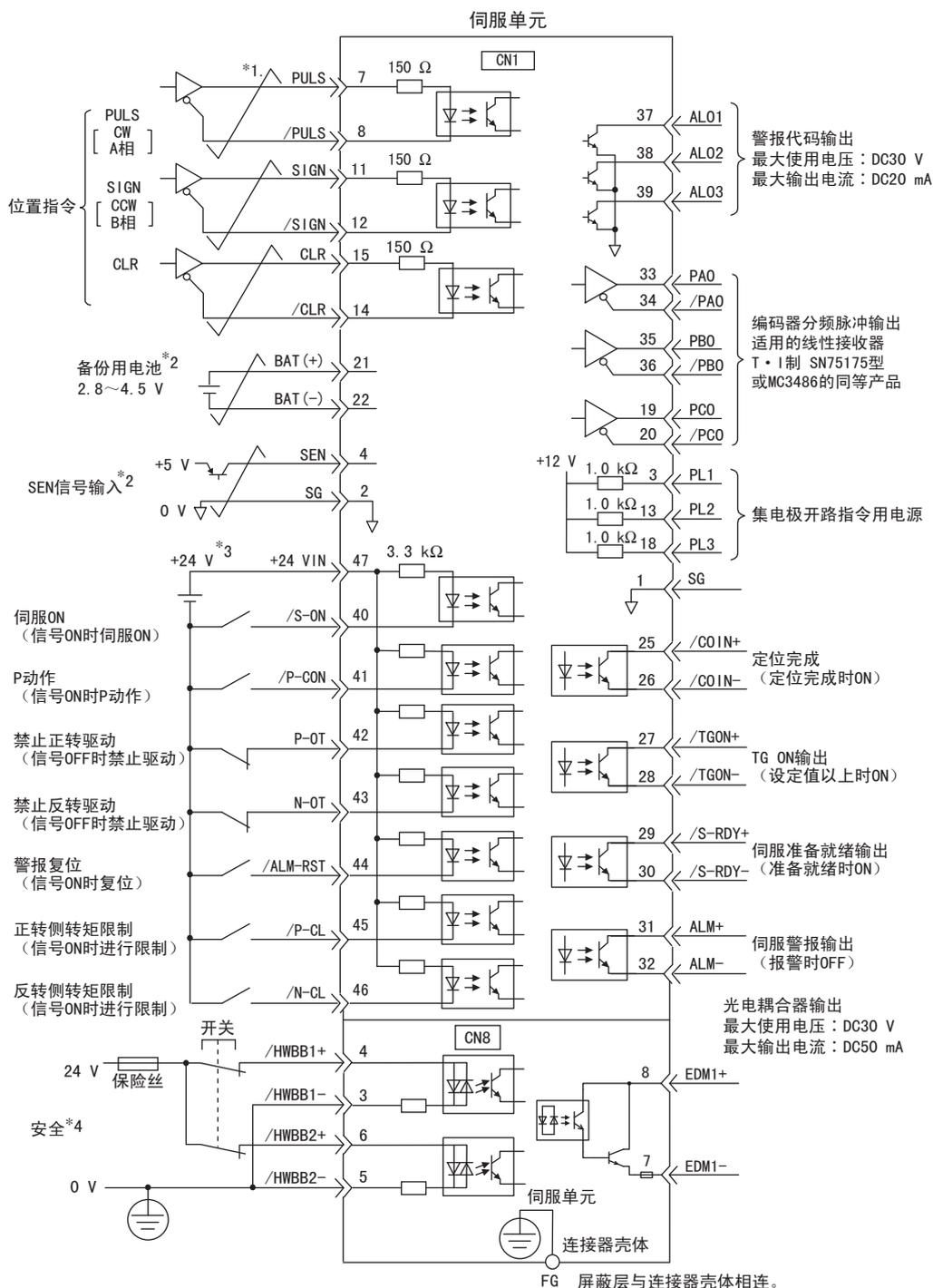
速度控制时的连接示例如下所示。



- *1.  表示双股绞合屏蔽线。
- *2. 在使用绝对值编码器时连接。但在使用带电池单元的编码器电缆时，请勿连接备用电池。
- *3. 通过参数设定生效。
- *4. DC24 V 电源由用户自备。另外，DC24 V 电源应使用双重绝缘。
- *5. 如果连接安全设备时未进行使安全功能动作的接线，伺服单元将不会 ON (电机不通电)。另外，不使用安全功能时，请在伺服单元附带的安全跨接连接器 (JZSP-CVH05-E) 插在 CN8 上的状态下使用。

3.2.5 位置控制的连接示例

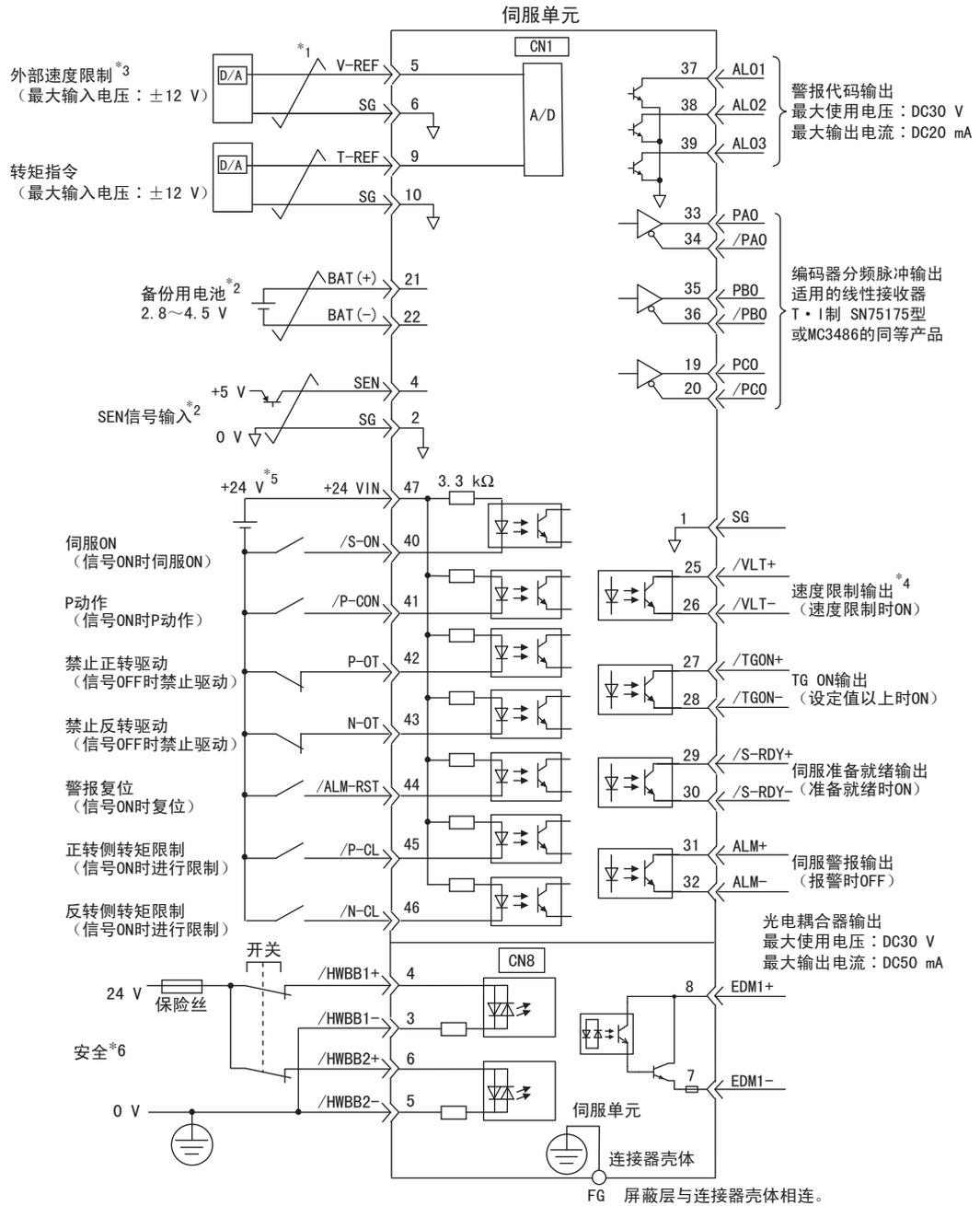
位置控制时的连接示例如下所示。



- *1. 表示双股绞合屏蔽线。
- *2. 在使用绝对值编码器时连接。但在使用带电池单元的编码器电缆时，请勿连接备份用电池。
- *3. DC24 V 电源由用户自备。另外，DC24 V 电源应使用双重绝缘。
- *4. 如果连接安全设备时未进行使安全功能动作的接线，伺服单元将不会 ON（电机不通电）。另外，不使用安全功能时，请在伺服单元附带的安全跨接连接器（JZSP-CVH05-E）插在 CN8 上的状态下使用。

3.2.6 转矩控制的连接示例

转矩控制时的连接示例如下所示。



- *1. 表示双股绞合屏蔽线。
- *2. 在使用绝对值编码器时连接。但在使用带电池单元的编码器电缆时，请勿连接备份用电池。
- *3. 通过参数设定生效。
- *4. 通过参数设定生效。
- *5. DC24 V 电源由用户自备。另外，DC24 V 电源应使用双重绝缘。
- *6. 如果连接安全设备时未进行使安全功能动作的接线，伺服单元将不会 ON（电机不通电）。另外，不使用安全功能时，请在伺服单元附带的安全跨接连接器（JZSP-CVH05-E）插在 CN8 上的状态下使用。

3.3 输入输出信号的分配

以下对输入输出信号的分配进行说明。

3.3.1 输入信号的分配

输入信号一般可按照出厂设定使用，输入信号可任意进行分配。

(1) 按照出厂设定使用时

出厂时的信号分配状态如下表所示，表中的 部分表示出厂设定。

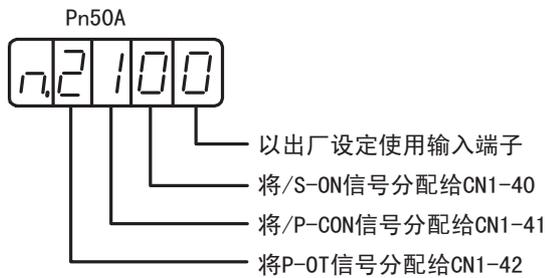
在此以 Pn000.1 切换控制方式后，各信号将如下表所示，作为各自控制方式所需的信号而工作（信号分配保持出厂时的设定不变）。

<例>

控制方式为内部设定速度控制（接点指令）（Pn000.1 = 3）时，CN1-41 的 /P-CON 将作为 /SPD-D、CN1-45 的 /P-CL 将作为 /SPD-A、CN1-46 的 /N-CL 将作为 /SPD-B 而工作。

| Pn000.1 的设定 | 控制方式选择 | CN1 针号 | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|------|--------------|---------------------|---------------------|
| | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 0 | 速度控制（模拟量指令） | /S-ON | 作为 /P-CON 而工作 | P-OT | N-OT | /ALM- RST | /P-CL | /N-CL |
| 1 | 位置控制（脉冲序列指令） | | | | | | | |
| 2 | 转矩控制（模拟量指令） | | 作为 /SPD-D 而工作 | | | | 作为 /SPD-A 而工作 | 作为 /SPD-B 而工作 |
| 3 | 内部设定速度控制（接点指令） | | | | | | | |
| 4 | 内部设定速度控制（接点指令） ↔ 速度控制（模拟量指令） | | | | | | | |
| 5 | 内部设定速度控制（接点指令） ↔ 位置控制（脉冲序列指令） | | | | | | | |
| 6 | 速度控制（接点指令） ↔ 转矩控制（模拟量指令） | | | | | | | |
| 7 | 位置控制（脉冲序列指令） ↔ 速度控制（模拟量指令） | | | | | | | |
| 8 | 位置控制（脉冲序列指令） ↔ 转矩控制（模拟量指令） | | | | | | | |
| 9 | 转矩控制（模拟量指令） ↔ 速度控制（模拟量指令） | | | | | | | |
| A | 速度控制（模拟量指令） ↔ 零位固定 | 作为 /ZCLAMP 而工作 | 作为 /P-CL 而工作 | 作为 /N-CL 而工作 | | | | |
| B | 位置控制（脉冲序列指令） ↔ 位置控制（INHIBIT） | 作为 /INHIBIT 而工作 | | | | | | |

出厂时的输入信号分配状态可通过 Pn50A 及 Pn50B 进行确认。



(2) 变更输入信号的分配后使用时



重要

- 通过“极性反置”而使用伺服 ON、禁止正转驱动、禁止反转驱动各信号时，在发生信号线断线等异常时会造成不向安全方向动作。不得不采用这种设定时，请务必进行动作确认，确保无安全问题。
- 在同一个输入回路上分配多个信号时，将变为 OR 逻辑，所有输入的信号都将动作。可能会发生意外的动作。

变更输入信号的分配后使用时，请务必设定 Pn50A.0 = 1，以使分配处于可变更状态。
输入信号的分配如下表所示。

请参照《输入信号分配表的判别方法》来变更分配。

《输入信号分配表的判别方法》

| 输入信号名称和 使用参数 | 有效电平 | 输入信号 | CN1 针号 | | | | | | | | 无需连接 (在伺服单元内部处理) | |
|--------------------|------|-------|--------|----|----|----|----|----|----|------|---------------------|--|
| | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 始终有效 | 始终无效 | |
| 伺服ON Pn50A.1的设定 | L | /S-ON | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | H | S-ON | 9 | A | B | C | D | E | F | | | |

是输入信号分配有效的电平。

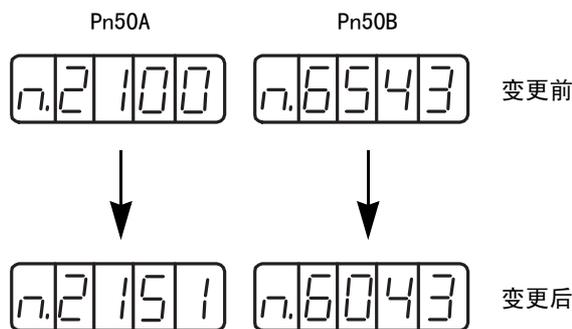
是所用参数的设定值。
将信号分配给与所选设定值相应的针脚。
□ 部分为出厂设定。

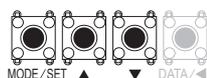
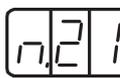
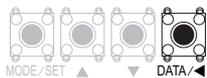
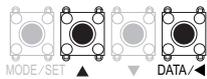
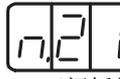
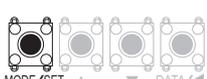
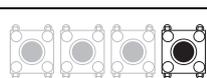
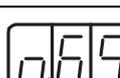
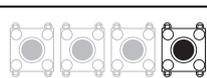
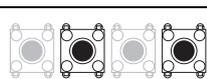
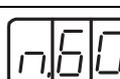
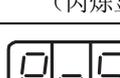
如果设定为始终有效(7)或始终无效(8)，则在伺服单元内部进行信号处理，故无需变更接线。

| 输入信号的名称和使用的参数 | 有效电平 | 输入信号 | GN1 针号 | | | | | | | 无需连接 (在伺服单元内部处理) | |
|--------------------------|------|----------|--------|----|----|----|----|----|----|---------------------|------|
| | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 始终有效 | 始终无效 |
| 伺服 ON Pn50A.1 的设定 | L | /S-ON | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | S-ON | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 比例动作指令 Pn50A.2 的设定 | L | /P-CON | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | P-CON | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 禁止正转驱动 Pn50A.3 的设定 | H | P-OT | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | L | /P-OT | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 禁止反转驱动 Pn50B.0 的设定 | H | N-OT | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | L | /N-OT | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 警报复位 Pn50B.1 的设定 | L | /ARM-RST | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | - | 8 |
| | H | ARM-RST | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 正转侧外部转矩限制 Pn50B.2 的设定 | L | /P-CL | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | P-CL | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 反转侧外部转矩限制 Pn50B.3 的设定 | L | /N-CL | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | N-CL | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 电机旋转方向切换 Pn50C.0 的设定 | L | /SPD-D | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | SPD-D | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 内部设定速度控制 Pn50C.1 的设定 | L | /SPD-A | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | SPD-A | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 内部设定速度控制 Pn50C.2 的设定 | L | /SPD-B | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | SPD-B | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 控制方式选择 Pn50C.3 的设定 | L | /C-SEL | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | C-SEL | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 零位固定 Pn50D.0 的设定 | L | /ZCLAMP | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | ZCLAMP | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 指令脉冲禁止 Pn50D.1 的设定 | L | /INHIBIT | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | INHIBIT | 9 | A | B | C | D | E | F | | |
| 切换增益 Pn50D.2 的设定 | L | /G-SEL | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | H | G-SEL | 9 | A | B | C | D | E | F | | |

(3) 输入信号分配的变更示例

输入信号分配的变更示例如下所示。在此对伺服 ON (/S-ON) 和分配于 CN1-45 的正转侧外部转矩限制 (/P-CL) 相互替换的步骤进行说明。



| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 1 |  |  | 按 MODE/SET 键选择参数设定。若参数编号显示的不是“Pn50A”，则按 UP 或 DOWN 键显示“Pn50A”。 |
| 2 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前的分配状态。出厂时 /S-ON 被分配在 CN1-40 上。 |
| 3 |  |  | 按 UP 键使最右面的数字变为“1”（Pn50A.0=1），进入输入信号分配可变更的状态。 |
| 4 |  |  | 按 DATA/SHIFT 键，选中右起第 2 位。按 UP 键将设定值变更为“5”。 这样，/S-ON 就从 CN1-40 被重新分配到了 CN1-45 上。 |
| 5 |  (闪烁显示) |  | 按 MODE/SET 键后，变为闪烁显示，数据被存储。 |
| 6 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Pn50A”的显示。 |
| 7 |  |  | 按 UP 键显示“Pn50b”。 |
| 8 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前的分配状态。出厂时 /P-CL 被分配在 CN1-45 上。 |
| 9 |  |  | 按 DATA/SHIFT 键，选中右起第 3 位。按 UP 键将设定值变更为“0”。 这样，/P-CL 就从 CN1-45 被重新分配到了 CN1-40 上。 |
| 10 |  (闪烁显示) |  | 按 MODE/SET 键后，变为闪烁显示，数据被存储。 |
| 11 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Pn50b”的显示。 |
| 12 | 为使设定变更有效，请重新接通电源。 | | |

<补充>

顺控输入回路和共集电极回路连接时的输入信号极性如下所示。将顺控输入回路和共发射极回路连接时，极性相反。详情请参照“3.4.2 顺控输入回路”。

| 信号 | 有效电平 | 电源值 | 开关 |
|-----|------|------|----|
| ON | L 电平 | 0 V | 闭合 |
| OFF | H 电平 | 24 V | 断开 |

(4) 输入信号的确认

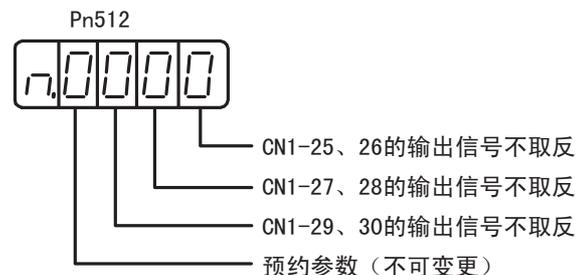
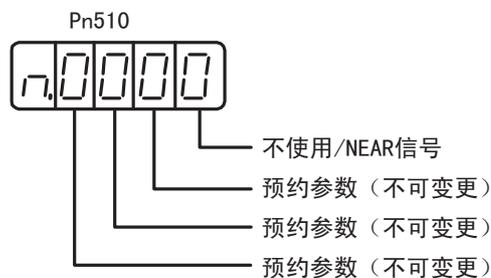
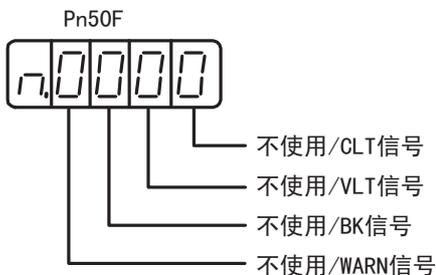
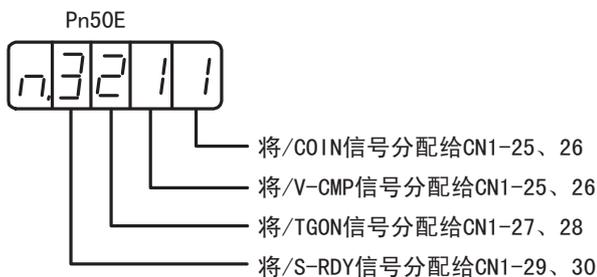
输入信号的状态可以通过输入信号监视 (Un005) 进行确认。关于输入信号监视 (Un005)，请参照“8.4 输入信号监视”。

3.3.2 向输出端子分配输出信号

输出信号根据 Pn50E、Pn50F、Pn510 以及 Pn512 的设定，被分配到输入输出信号连接器 (CN1) 上。

(1) 确认出厂时的分配状态

可通过以下参数来确认出厂时的输出信号分配状态。



(2) 变更输出信号的分配后使用时



重要

- 没有检出的信号为“无效”状态。例如，速度控制时，定位完成 (/COIN) 信号为“无效”。
- 在同一输出回路上分配多个信号时，将以 OR 逻辑输出。

输出信号的分配如下表所示。

请参照《输出信号分配表的判别方法》来变更分配。

《输出信号分配表的判别方法》

是所用参数的设定值。
将信号分配给与所选设定值相应的
的针脚。

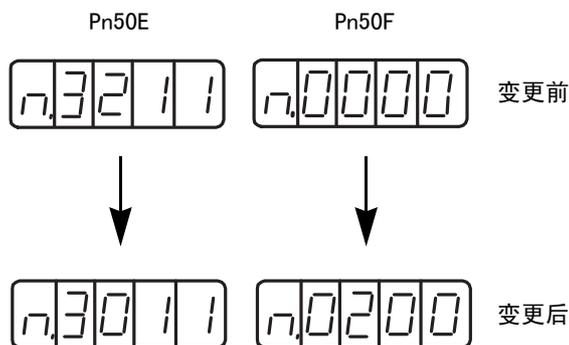
部分为出厂设定。

| 输出信号的名称和使用的参数 | 输出信号 | CN1 针号 | | | 无效 (不使用) |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|-------------|
| | | 25 (26) | 27 (28) | 29 (30) | |
| 定位完成 Pn50E. 0 的设定 | /COIN | 1 | 2 | 3 | 0 |

| 输出信号的名称和使用的参数 | 输出信号 | CN1 针号 | | | 无效 (不使用) |
|------------------------|-------------------|---------|---------|-----------------------|-------------|
| | | 25 (26) | 27 (28) | 29 (30) | |
| 定位完成 Pn50E. 0 的设定 | /COIN | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 速度一致检出 Pn50E. 1 的设定 | /V-CMP | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 旋转检出 Pn50E. 2 的设定 | /TGON | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 伺服准备就绪 Pn50E. 3 的设定 | /S-RDY | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 转矩限制检出 Pn50F. 0 的设定 | /CLT | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 速度限制检测 Pn50F. 1 的设定 | /VLT | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 制动器 Pn50F. 2 的设定 | /BK | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 警告 Pn50F. 3 的设定 | /WARN | 1 | 2 | 3 | 0 |
| 定位接近 Pn510. 0 的设定 | /NEAR | 1 | 2 | 3 | 0 |
| Pn512. 0=1 的设定 | CN1-25 (26) 的极性反转 | | | 0 (出厂设定为 极性不反转) | |
| Pn512. 1=1 的设定 | CN1-27 (28) 的极性反转 | | | | |
| Pn512. 2=1 的设定 | CN1-29 (30) 的极性反转 | | | | |

(3) 输出信号分配的变更示例

• 输出信号分配的变更示例如下所示。下面说明将分配在 CN1-27 (28) 上的旋转检出 (/TGON) 信号设为“无效”，另外分配制动信号 (/BK) 的步骤。



| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|-------------------|--------------------|---|
| 1 | Pn50E | MODE/SET ▲, DATA/◀ | 按 MODE/SET 键选择参数设定。若参数编号显示的不是“Pn50E”，则按 UP 或 DOWN 键显示“Pn50E”。 |
| 2 | n.3211 | DATA/◀ | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前的分配状态。出厂时 /TGON 信号被分配在 CN1-27 (28) 上。 |
| 3 | n.3011 | DATA/◀, DOWN | 按 DATA/SHIFT 键，选中右起第 3 位。按 DOWN 键，将设定值变更为“0”。这样，/TGON 信号即变为“无效”。 |
| 4 | n.3011 (闪烁显示) | MODE/SET ▲ | 按 MODE/SET 键后，变为闪烁显示，数据被存储。 |
| 5 | Pn50E | DATA/◀ | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Pn50E”的显示。 |
| 6 | Pn50F | UP | 按 UP 键显示“Pn50F”。 |
| 7 | n.0000 | DATA/◀ | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前的分配状态。出厂时 /BK 信号设为“无效”。 |
| 8 | n.0200 | DATA/◀, UP | 按 DATA/SHIFT 键，选中右起第 3 位。按 UP 键将设定值变更为“2”。这样，/BK 信号即被分配在 CN1-27 (28) 上。 |
| 9 | n.0200 (闪烁显示) | MODE/SET ▲ | 按 MODE/SET 键后，变为闪烁显示，数据被存储。 |
| 10 | Pn50F | DATA/◀ | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Pn50F”的显示。 |
| 11 | 为使设定变更有效，请重新接通电源。 | | |

(4) 输出信号状态的确认

输出信号的状态可以通过输出信号监视 (Un006) 进行确认。关于输出信号监视 (Un006)，请参照“8.6 输出信号监视”。

3.4 与上位装置的连接示例

伺服单元的输入输出信号及其与上位装置的连接实例如下所示。

3.4.1 指令输入回路

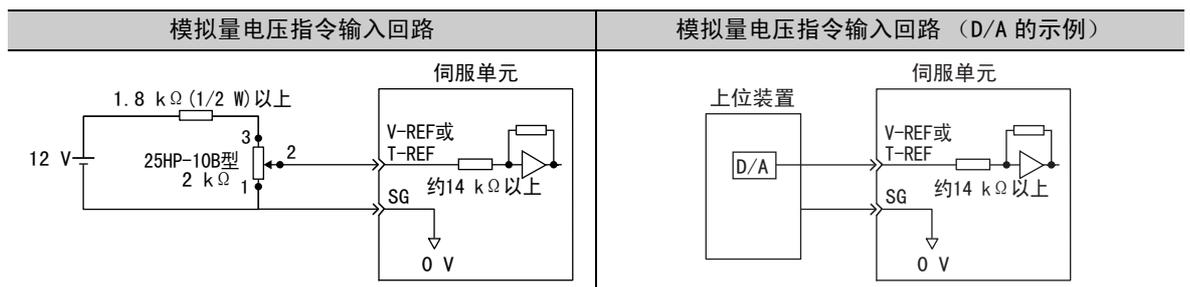
(1) 模拟量输入回路

下面说明 CN1 连接器的 5-6（速度指令输入）、9-10（转矩指令输入）端子。

模拟量信号是指速度指令或转矩指令信号。输入阻抗如下所示。

- 速度指令输入：约 14kΩ 以上
- 转矩指令输入：约 14kΩ 以上

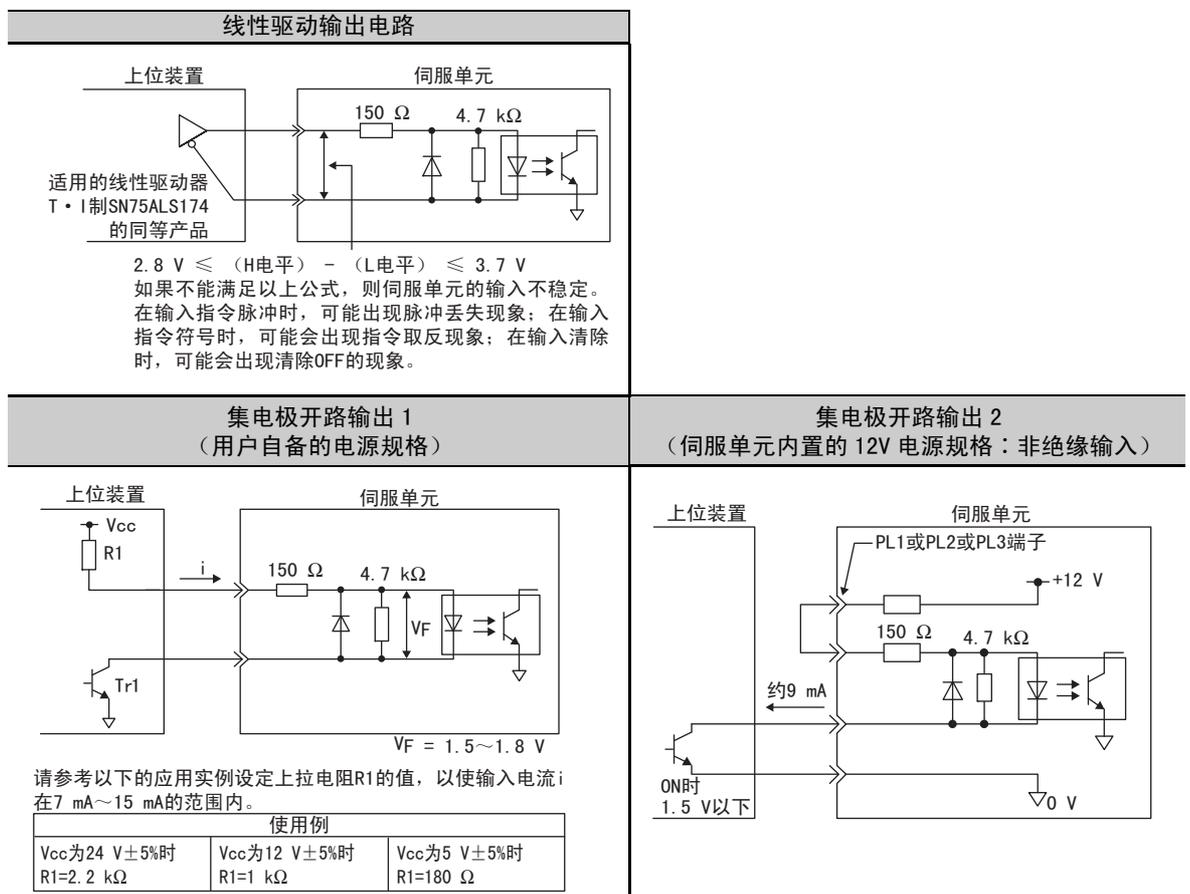
输入信号的最大容许电压为 ± 12V。



(2) 位置指令输入回路

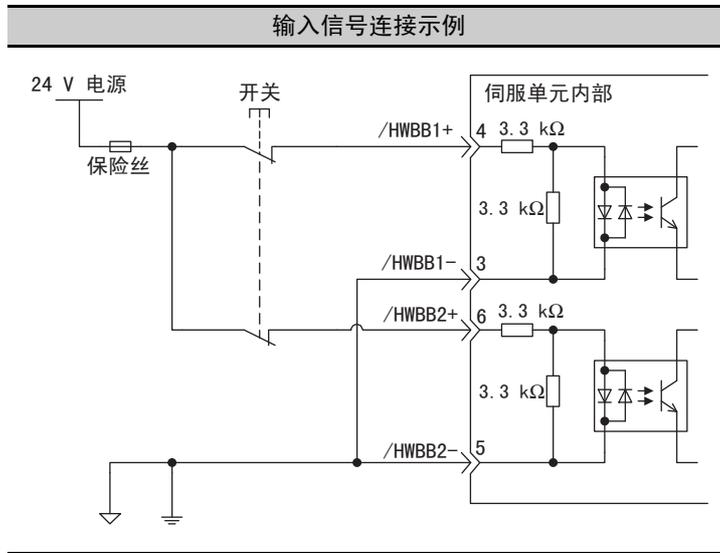
下面说明 CN1 连接器的 7-8（指令脉冲输入）、11-12（指令符号输入）、14-15（清除输入）端子。

上位装置侧的指令脉冲、位置偏差脉冲清除信号的输出回路可从线性驱动器输出、集电极开路输出（2种）这三种中任选一个。以下分别列举说明。



(3) 安全输入回路

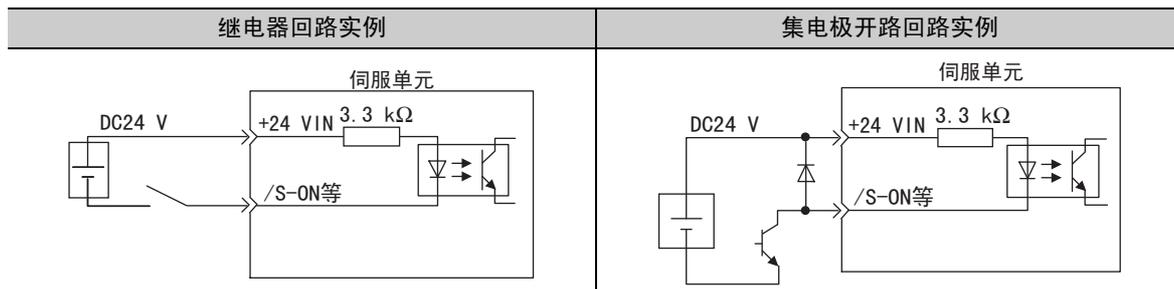
关于安全功能用信号的连接，输入信号使用 0 V 公共端。此时需要将输入信号双工化。



3.4.2 顺控输入回路

下面就 CN1 连接器的 40 ~ 47 端子进行说明。

通过继电器或集电极开路的晶体管回路进行连接。使用继电器连接时，请选择微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。



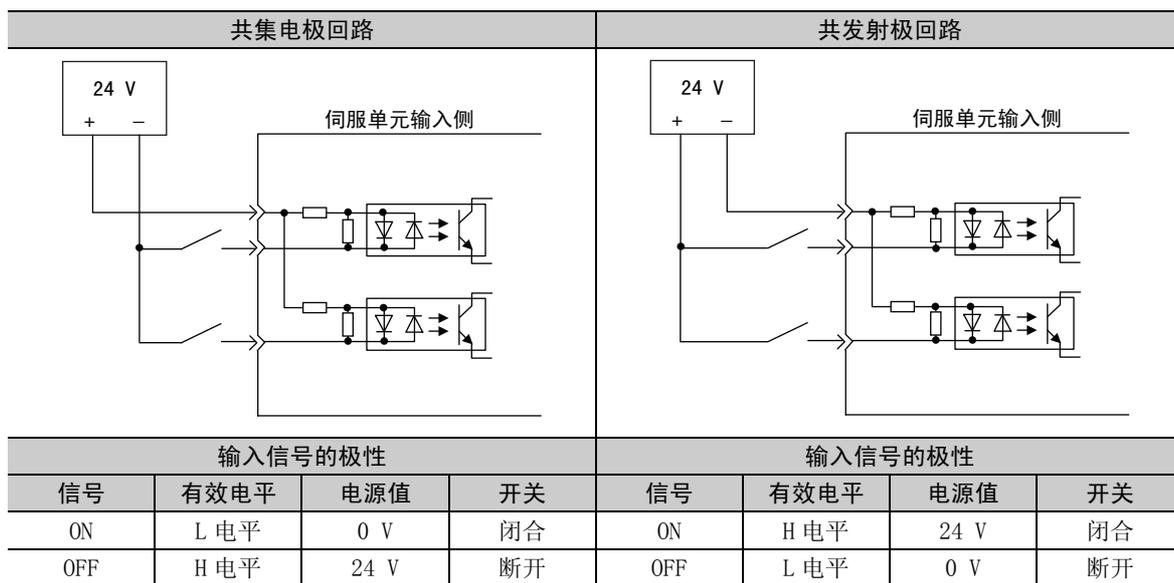
(注) 外部电源 (DC24 V) 必须具有 50 mA 以上的容量。

<补充>

SEN 信号输入回路的接口请参照“5.9.2 标准连接图和绝对值数据要求信号 (SEN) 的接线”。

伺服单元的输入回路使用双向光电耦合器。请根据机械的规格要求，选择共发射极电路连接或共集电极电路连接。

(注) • “3.2.4” ~ “3.2.6” 的连接示例为共集电极回路连接的示例。
• 共集电极回路连接和共发射极回路连接时的 ON/OFF 极性不同，敬请注意。



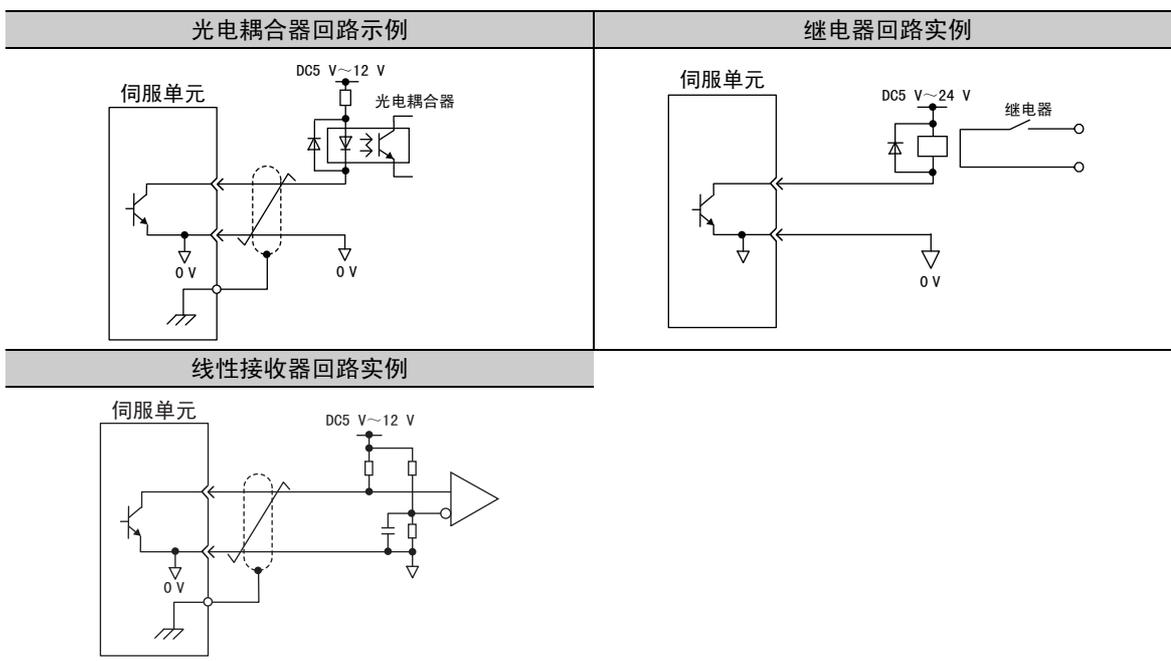
3.4.3 顺控输出回路

伺服单元的信号输出回路为以下 4 种。

(1) 集电极开路输出回路

下面就 CN1 连接器的 37 ~ 39（警报代码输出）端子进行说明。

警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03）为集电极开路的晶体管输出回路。请通过光电耦合器回路、继电器回路或线性接收器回路进行接收。

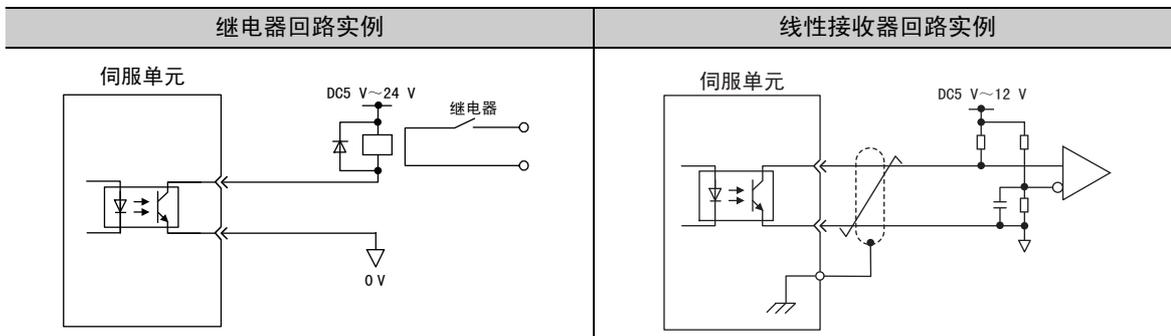


（注）集电极开路输出回路的最大容许电压、电流量如下所示。

- 最大电压：DC30 V
- 最大电流：DC20 mA

(2) 光电耦合器输出电路

伺服警报（ALM）、伺服准备就绪（/S-RDY）以及其他顺控输出信号为光电耦合器输出回路，通过继电器回路或者线性接收器回路进行连接。



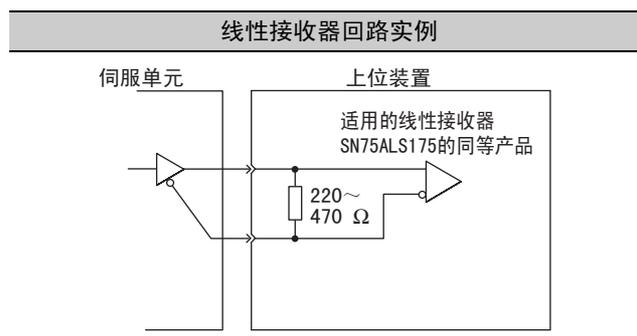
（注）光电耦合器输出回路的规格如下所示。

- 最大电压：DC30 V
- 动作电流范围：DC5 mA ~ DC50 mA

(3) 线性驱动器输出回路

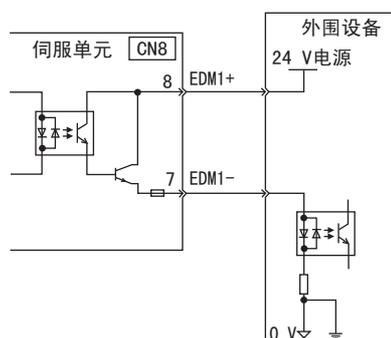
下面就 CN1 端口的 33-34 (A 相信号)、35-36 (B 相信号)、19-20 (C 相信号) 端子进行说明。

将编码器的串行数据转换为 2 相 (A 相、B 相) 脉冲的输出信号 (PA0、/PA0、PBO、/PBO) 和原点脉冲信号 (PC0、/PC0) 通过线性驱动器输出回路进行输出。通常, 在伺服单元的速度控制中, 需要在上位装置侧构成位置控制系统时使用。在上位装置侧, 请使用线性接收器回路进行接收。



(4) 安全输出回路

下面就作为安全输出信号的外围设备监视 (EDM1) 进行说明。
输出信号 (EDM1 信号) 为共发射极输出, 连接示例如下所示。



■ 输出信号 (EDM1 信号) 规格

| 种类 | 信号名 | 针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|------|----------------|------|---|
| 输出 | EDM1 | CN8-8 CN8-7 | ON | 通过 /HWBB1 信号执行的基极封锁和通过 /HWBB2 信号执行的基极封锁均正常动作。 |
| | | | OFF | - |

输出信号 (EDM1 信号) 的电气特性如下所示。

| 项目 | 特性 | 备注 |
|------------|---------|--------------------------------|
| 最大容许电压 | DC30 V | - |
| 最大电流 | DC50 mA | - |
| ON 时的最大电压降 | 1.0 V | 电流为 50mA 时 EDM1+ ~ EDM1- 间的电压 |
| 最大延迟时间 | 20 ms | 从 /HWBB1、/HWBB2 变化到 EDM1 的变化时间 |

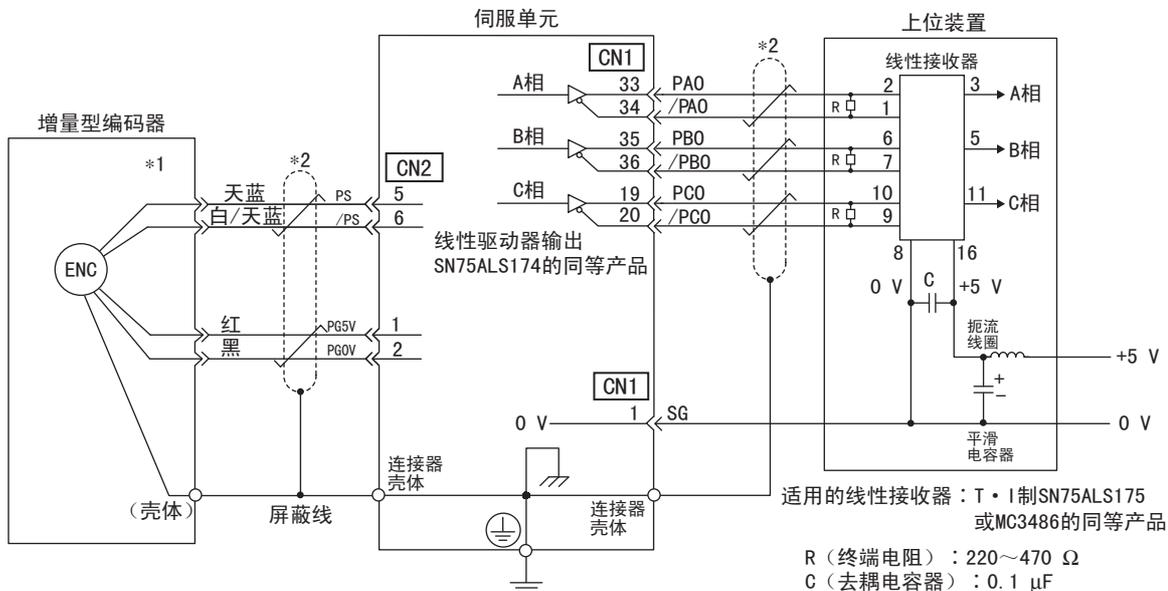
3.5 编码器的连接示例

下面对编码器、伺服单元和从伺服单元向上位装置输出信号进行连接的示例，以及编码器连接用端口（CN2）的端子排列进行说明。

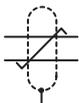
3.5.1 编码器的连接示例

编码器的连接示例如下所示。

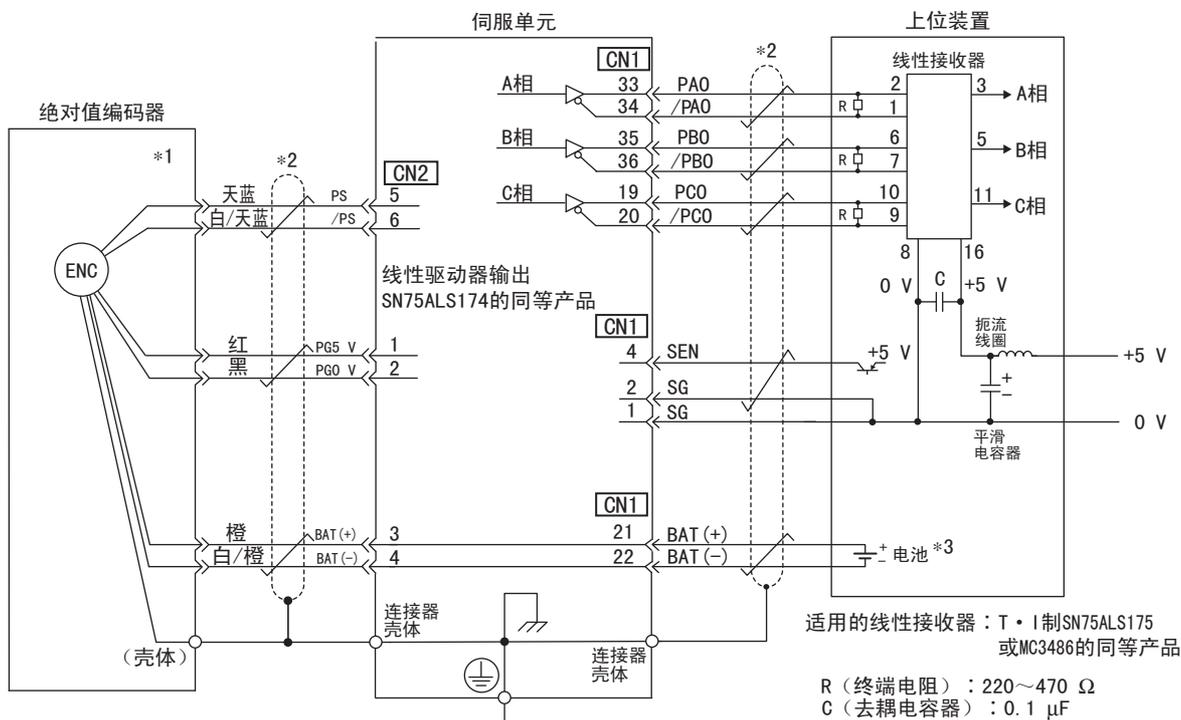
(1) 增量型编码器时



*1. 连接器接线针号因使用的伺服电机而异。

*2.  表示双股绞合屏蔽线。

(2) 绝对值编码器时



- *1. 连接器接线针号因使用的伺服电机而异。
- *2.  表示双股绞合屏蔽线。
- *3. 使用绝对值编码器时，请在带电池单元（JZSP-BA01）的编码器电缆或上位装置这两者的任意一侧安装电池，以提供电源。

3.5.2 编码器用连接器（CN2）的端子排列

编码器用连接器（CN2）的端子排列如下所示。

| | | | | | |
|----|---------|-----------------------|---|---------|-----------------------|
| 1 | PG 5 V | 编码器电源 +5 V | 2 | PG 0 V | 编码器电源 0 V |
| 3 | BAT (+) | 电池 (+) (当为绝对值编码器时) | 4 | BAT (-) | 电池 (-) (当为绝对值编码器时) |
| 5 | PS | 串行编码器信号输入 (+) | 6 | /PS | 串行编码器信号输入 (-) |
| 壳体 | 屏蔽 | — | | | |

3.6 再生电阻器的连接

本节对再生电阻器的连接和再生电阻容量的设定进行说明。关于再生电阻器的选择方法和详细规格，请参照 Σ -V 系列综合样本（KACPS80000042）。



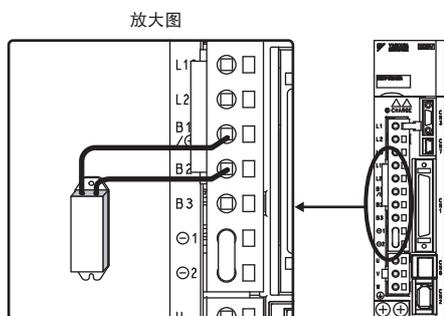
- 请勿弄错再生电阻器的接线。否则会导致机器损坏或火灾。

3.6.1 再生电阻器的连接方法

再生电阻器的连接方法如下。

- (1) 与型号为 SGD-V-R70F、R90F、2R1F、2R8F、R70A、R90A、1R6A、2R8A 的伺服单元连接时

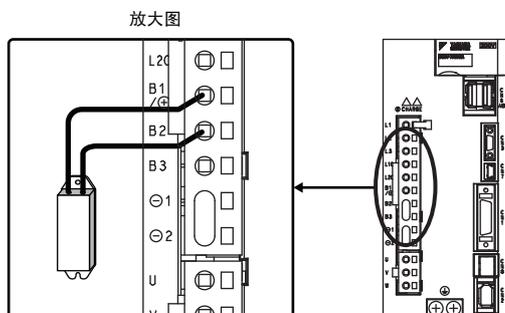
请在伺服单元的 B1/⊕-B2 端子上连接外置再生电阻器。连接后，请设定再生电阻容量。关于再生电阻容量的设定，请参照“3.6.2 再生电阻容量的设定”。



- (2) 与型号为 SGD-V-3R8A、5R5A、7R6A、120A、180A、200A、330A、1R9D、3R5D、5R4D、8R4D、120D、170D 的伺服单元连接时

在伺服单元 B2-B3 端子开路（拆除短接线）的状态下，将外置再生电阻器连接于 B1/⊕-B2 端子或 B1-B2 端子。连接后，请设定再生电阻容量。关于再生电阻容量的设定，请参照“3.6.2 再生电阻容量的设定”。

（注）请务必拆下 B2-B3 端子之间的短接线。



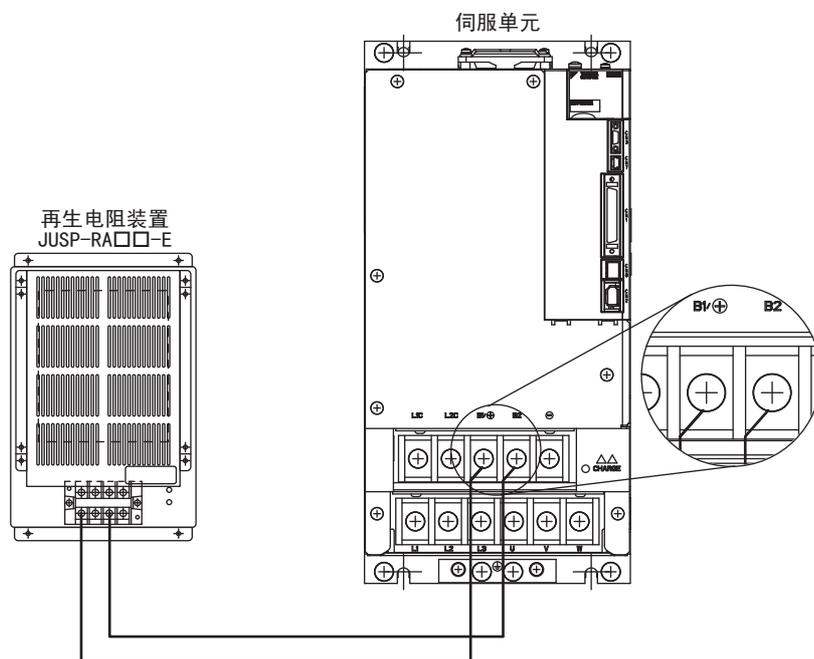
(3) 与型号为 SGDV-470A、550A、590A、780A、210D、260D、280D、370D 的伺服单元连接时

SGDV-470A、550A、590A、780A、210D、260D、280D、370D 的伺服单元中未内置再生电阻器。必须连接外置再生电阻器。本公司备有以下再生电阻装置，请另行购买。

| 主回路电源 | 伺服单元型号 SGDV- | 适用再生 电阻装置的型号 | 电阻值 (Ω) | 规格 |
|----------|------------------|-----------------|---------------------|--|
| 三相 200 V | 470A | JUSP-RA04-E | 6.25 | 将 4 个 25Ω (220W) 的再生电阻器 并联连接 |
| | 550A, 590A, 780A | JUSP-RA05-E | 3.13 | 将 8 个 25Ω (220W) 的再生电阻器 并联连接 |
| 三相 400 V | 210D, 260D | JUSP-RA18-E | 18 | 将 2 个串联了 2 个 18Ω (220 W) 的 再生电阻器并联连接 |
| | 280D, 370D | JUSP-RA19-E | 14.25 | 将 4 个串联了 2 个 28.5Ω (220 W) 的 再生电阻器并联连接 |

请在伺服单元的 B1/⊕-B2 端子上连接再生电阻装置。

使用再生电阻装置时，请保持 Pn600 的出厂设定不变。



3.6.2 再生电阻容量的设定

连接外置再生电阻器时，请务必通过再生电阻容量调整参数（Pn600）来设定再生电阻容量。

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| ⚠ 危险 | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 若在连接外置再生电阻器的状态下设定为“0”，则有可能无法检出“再生过载警报（A. 320）”。若无法正常检出“再生过载警报（A. 320）”，外置再生电阻器可能会损坏，从而导致人身伤害、火灾等事故，因此请务必设定适当的值。 | | | | | |

| Pn600 | 再生电阻容量 | | | | 类别 | |
|-------|----------------------|------|------|------|----|----|
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 伺服单元最大 适用电机容量 | 10 W | 0 | 即时生效 | 设定 | |

再生电阻容量应设定为和所连接的外置再生电阻器的容许容量相匹配的值。设定值根据外置再生电阻器的冷却状况而异。

- 自冷方式（自然对流冷却）时：设定为再生电阻容量（W）的20%以下。
 - 强制风冷方式时：设定为再生电阻容量（W）的50%以下。
- （例）自冷式外置再生电阻器的容量为100W时，设定值为 $100\text{W} \times 20\% = 20\text{W}$ ，因此应设为 Pn600=2（设定单位：10W）。

（注）1. 设定值不恰当时，将显示“再生过载警报（A. 320）”。
2. 出厂设定“0”是使用伺服单元内置再生电阻器时的设定值。



重要

- 以通常的额定负载率使用外置再生电阻器时，电阻器的温度将达到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ ，请务必降低额定值后再使用。关于电阻器的负载特性，请向生产厂家咨询。
- 为确保安全，建议使用带温控开关的外置再生电阻器。

3.7 噪音干扰和高次谐波对策

下面对噪音干扰和高次谐波对策进行说明。

3.7.1 噪音及其对策

由于伺服单元的主回路使用高速开关元件，因此在进行伺服单元外围的接线处理及接地处理时，可能会受到开关元件噪音的影响。



重要

由于伺服单元为工业设备，因此未采取防无线电干扰措施。在民宅附近使用时，或者担心会受到无线电干扰时，请在主回路电缆的输入侧连接噪音滤波器。

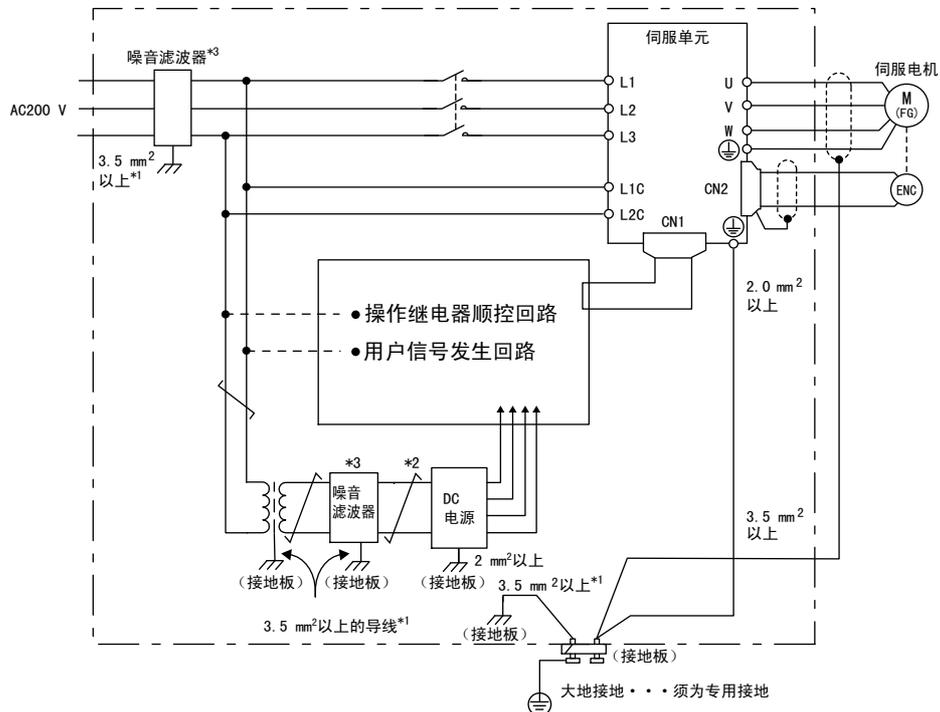
为防止噪音的发生，可根据需要，采取以下噪音对策。

- 请尽可能将指令输入设备及噪音滤波器设置在伺服单元的附近。
- 请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器。
- 接线时，主回路电缆（电机主回路用电缆）与输入输出信号线应离开 30cm 以上。不要放入同一套管或捆在一起。
- 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电缆的输入侧连接噪音滤波器。有关噪音滤波器的连接方法，请参照“（1）噪音滤波器”。
- 请进行适当的接地处理。有关接地处理，请参照“（2）适当的接地处理”。

（1）噪音滤波器

将噪音滤波器连接在适当的场所，以避免噪音对伺服单元造成不良影响。

以下是考虑了噪音对策的接线示例。



*1. 接地用的地线请尽量使用 3.5 mm² 以上的粗线（平编铜线较适合）。

*2.  部请尽量使用双股绞合线进行接线。

*3. 关于噪音滤波器的使用，请遵守“3.7.2 连接噪音滤波器时的注意事项”的相关内容。

(2) 适当的接地处理

为防止因噪音影响而造成误动作，以下对适当的接地处理方法进行说明。

■ 电机框架的接地

当伺服电机经由机械接地时，开关干扰电流会从伺服单元的主回路通过伺服电机的寄生电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将伺服电机的电机框架端子（FG）和伺服单元的接地端子 \oplus 相连。另外，接地端子“ \oplus ”必须接地。

■ 输入输出信号电缆中出现噪音时

在输入输出信号电缆中出现噪音等情况时，应对该输入输出信号电缆的0V线（SG）实施单点接地。电机主回路接线套有金属套管时，务必对金属套管及接线盒实施单点接地。

3.7.2 连接噪音滤波器时的注意事项

连接噪音滤波器时的注意事项如下所示。

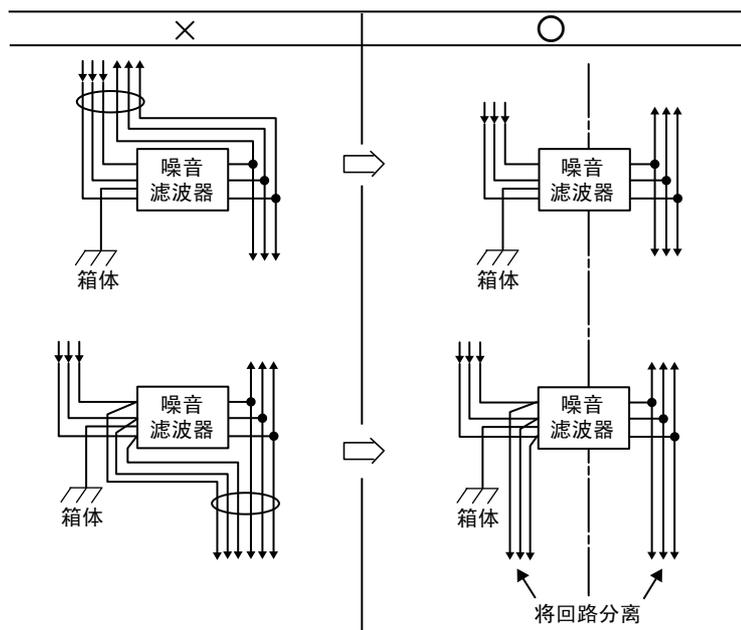
(1) 关于制动器电源用噪音滤波器

使用400W以下带保持制动器的伺服电机时，请在制动器电源输入处使用SCHAFNER公司生产的噪音滤波器（型号：FN2070-6/07）。

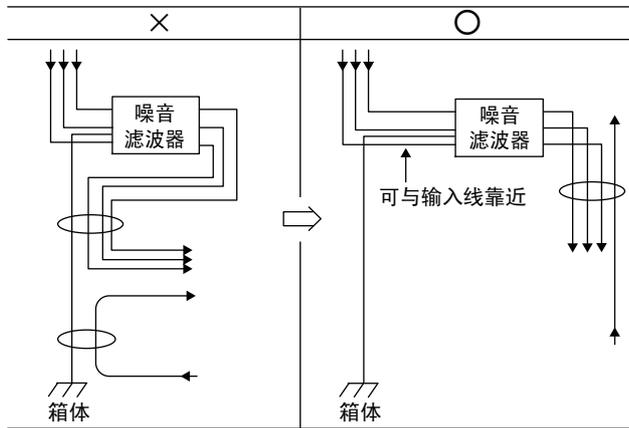
(2) 噪音滤波器安装、接线时的注意事项

噪音滤波器的安装、接线请遵守以下注意事项。

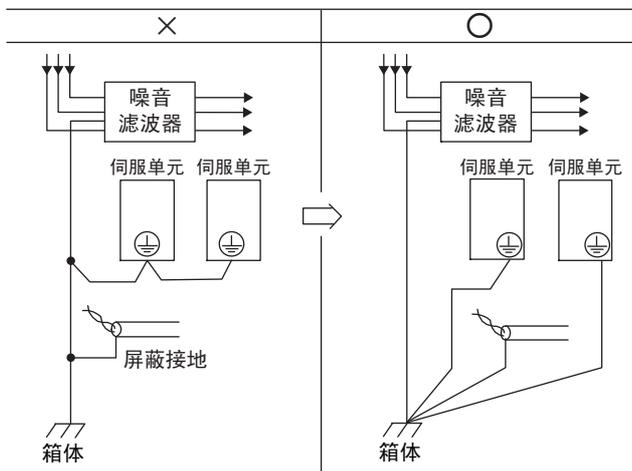
请将输入配线与输出配线分开。另外，请勿对输入、输出接线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



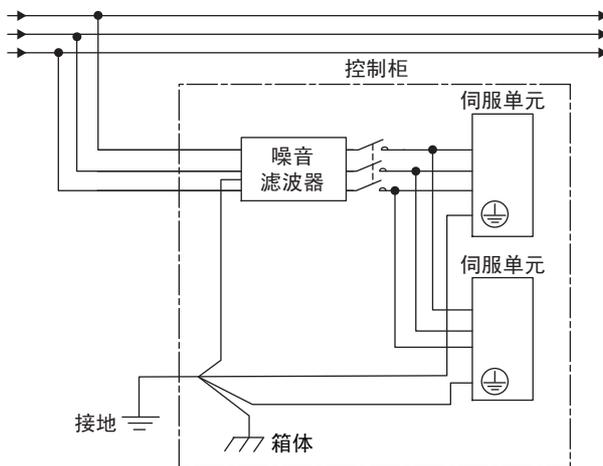
噪音滤波器的地线请与输出接线分开设置。另外，地线请勿与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



将噪音滤波器的地线单独连接在接地板上。请勿连接其他地线。



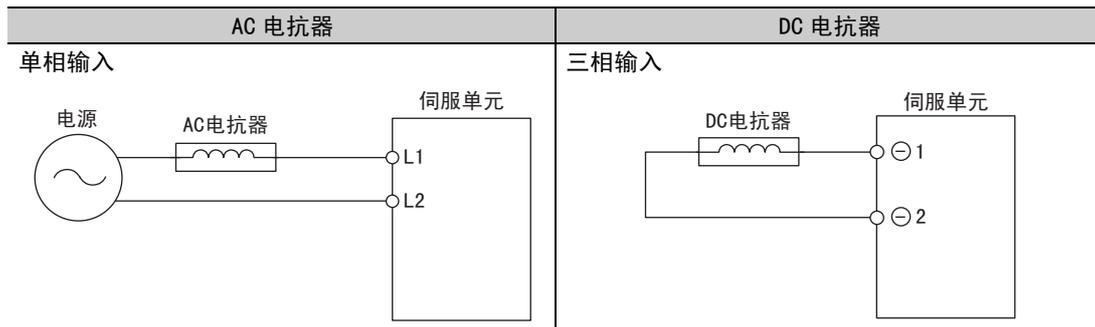
控制柜内部有噪音滤波器时，请将噪音滤波器的地线和控制柜内其他设备的地线，连接在控制柜的接地板上之后再进行接地。



3.7.3 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接

需要采取高次谐波对策时，可在伺服单元上连接高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器。AC/DC 电抗器的选型及规格，请参照 Σ -V 系列综合样本（KACPS8000042）。

请参照下图连接电抗器。



- (注)1. 出厂时，伺服单元的 DC 电抗器用连接端子 ⊖1, ⊖2 之间已经短接。请拆下短接线后，连接 DC 电抗器。
 2. AC/DC 电抗器为选购件。(需另行配备。)

第 4 章

试运行

| | | |
|-------|------------------------------|------|
| 4.1 | 试运行前的检查和注意事项 | 4-2 |
| 4.2 | 伺服电机单体的试运行 | 4-2 |
| 4.3 | 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行 | 4-3 |
| 4.3.1 | 输入信号回路的连接和状态确认 | 4-5 |
| 4.3.2 | 速度控制时的试运行 | 4-8 |
| 4.3.3 | 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行 | 4-8 |
| 4.3.4 | 位置控制时的试运行 | 4-9 |
| 4.4 | 将伺服电机与机械连接后的试运行 | 4-10 |
| 4.5 | 带制动器伺服电机的试运行 | 4-11 |
| 4.6 | 无电机测试运行 | 4-12 |
| 4.6.1 | 相关参数 | 4-12 |
| 4.6.2 | 限制事项 | 4-13 |
| 4.6.3 | 操作步骤 | 4-14 |
| 4.6.4 | 无电机测试运行中的操作器显示 | 4-15 |

4.1 试运行前的检查和注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请事先对以下项目进行检查和确认。

(1) 有关伺服电机的状态

对以下事项进行检查和确认，若发现问题，请在试运行前妥善进行处理。

- 设置、接线和连接是否正确？
- 各紧固部是否有松动？

(注) 当为带油封的电机时，油封部是否损坏？是否涂抹有机油？对长期保存的伺服电机进行试运行时，请根据伺服电机的维护、检查要领进行检查。关于维护、检查，请参照“1.7 伺服单元的维护和检查”。

(2) 有关伺服单元的状态

对以下事项进行检查和确认，若发现问题，请在试运行前妥善进行处理。

- 设置、接线和连接是否正确？
- 供给伺服单元的电源电压是否正常？

4.2 伺服电机单体的试运行

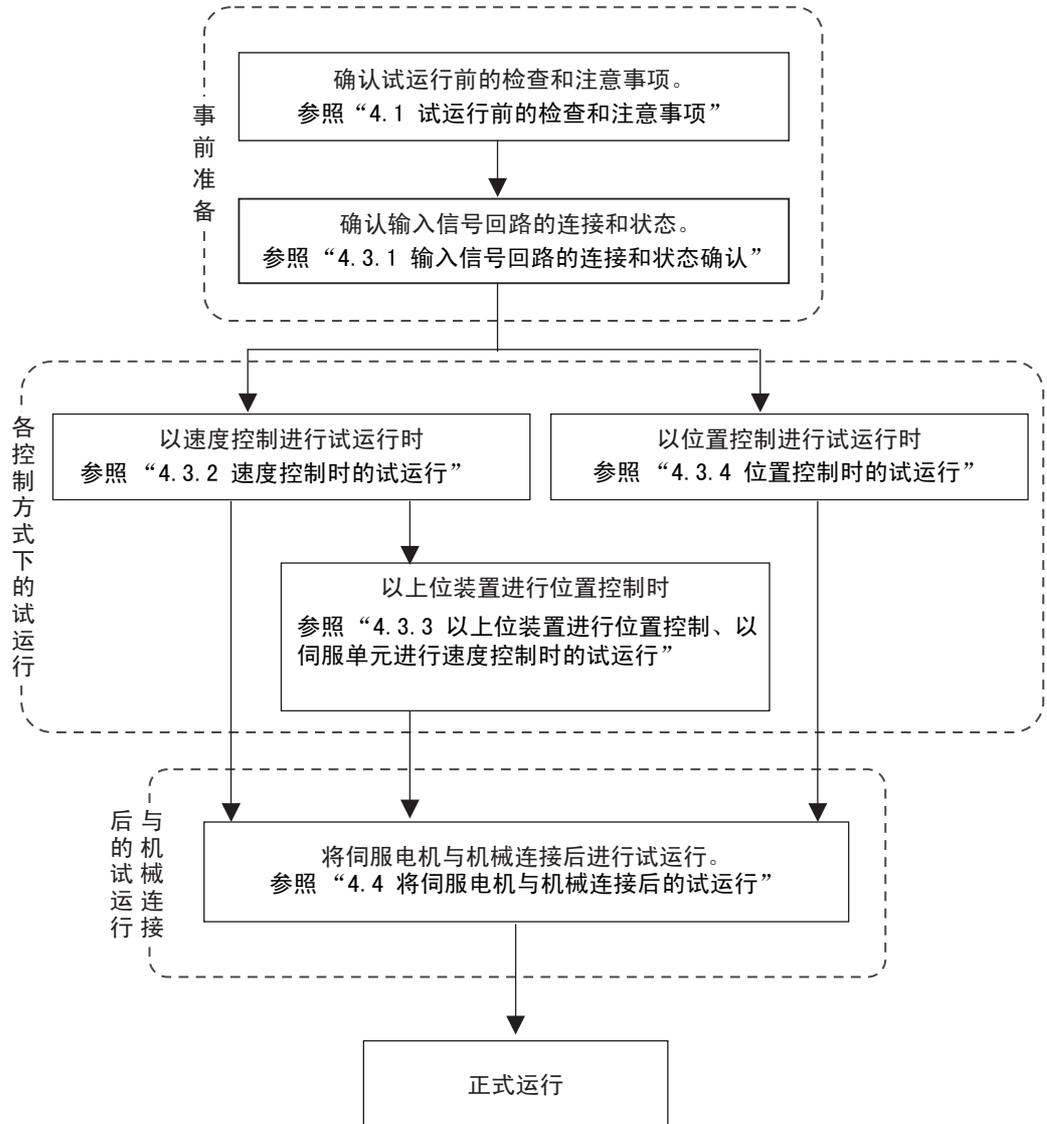
有关伺服电机单体的试运行，请参照“ Σ -V系列用户手册设置篇旋转型（SICPS80000043）”。

4.3 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行

在根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，请确认以下项目。

- 确认从上位装置输入到伺服单元的伺服电机移动指令及输入输出信号是否正确设定。
- 确认上位装置和伺服单元间的接线是否正确，极性设定是否正确。
- 确认伺服单元的动作设定是否正确。

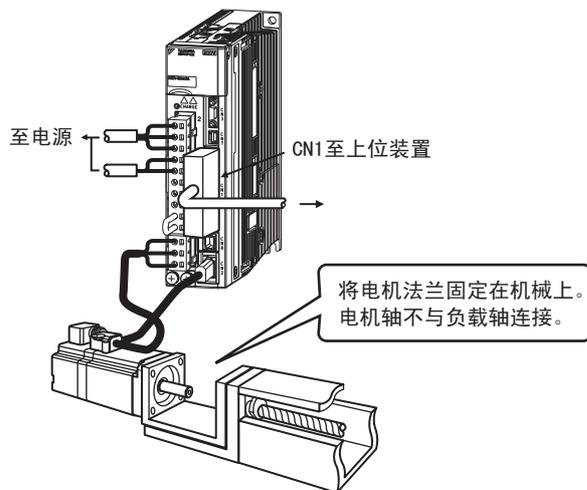
试运行按照下列顺序进行。



(注)带制动器伺服电机的试运行请参照“4.5 带制动器伺服电机的试运行”。

 注意

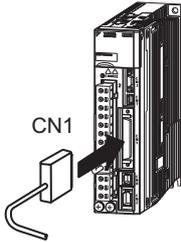
根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，为防止意外事故，请在伺服电机空载状态（拆下联轴节及皮带等的伺服电机单体状态）下进行试运行。

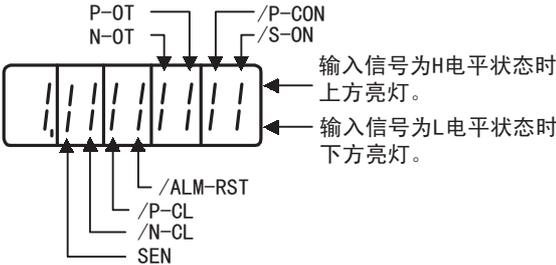


4.3.1 输入信号回路的连接和状态确认

根据上位指令进行速度控制及位置控制的试运行时，需要进行以下步骤 1 所示的连接确认。

请按照下列步骤，确认输入信号的连接和状态。

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|--|--|
| 1 | <p>请将试运行所需的输入信号回路连接在输入输出信号连接器（CN1）上。连接时需要满足以下条件。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 伺服 ON 输入信号（/S-ON）为可输入状态 • 禁止正转驱动（P-OT）、禁止反转驱动（N-OT）输入信号 ON（L 电平）（可正转、反转驱动） <p>设定方法：输入 CN1-42、43 为“ON（L 电平）”的信号，或设定“Pn50A.3=8，Pn50B.0=8”，使禁止正转、反转驱动功能无效。</p> <p>（注） 试运行结束后，请恢复以前的设定。</p>  <p>• 请确认输入指令尚未输入。 <补充></p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果设定 Pn002.2=1，则可暂时将绝对值编码器作为增量型编码器来使用。这样，可以在试运行时省去绝对值编码器的设定（Fn008）及 SEN 信号的设定。 <p>使用安全功能时，请在 CN8 上连接安全设备。 有关安全设备的连接方法，请参照“(1) 安全设备的连接”。</p> | <p>参考连接图</p> <p>“3.2.4 速度控制的连接示例” “3.2.5 位置控制的连接示例” “3.2.6 转矩控制的连接示例”</p> <p>“5.9.1 不同型号伺服电机的编码器分辨率”</p> <p>“5.11 安全功能” “3.2.3 安全功能用信号（CN8）的名称及功能”</p> |
| 2 | 将上位装置的连接器接到输入输出信号用端口（CN1）上。 | |

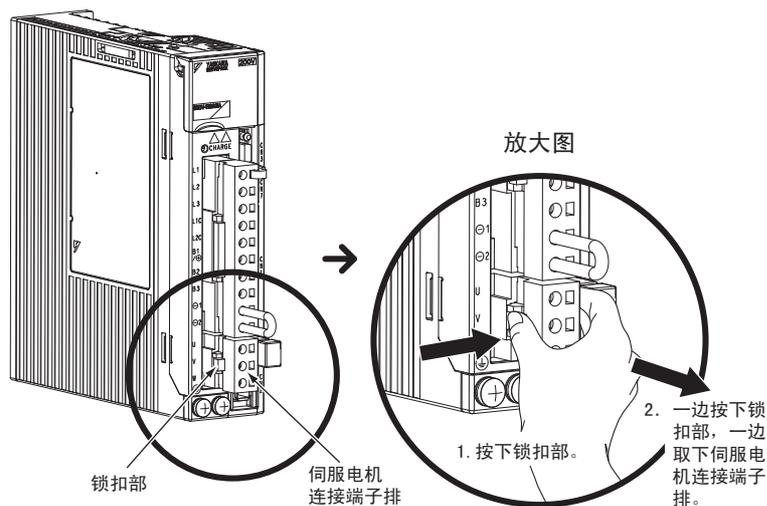
| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|---|---|
| 3 | <p>接通伺服单元的电源。 确认面板操作器的显示如下。</p>  <p>通过输入监视（Un005）确认输入信号的状态。 若显示与下图不同，则说明输入信号的设定不正确。请重新设定输入信号，使显示与下图相同。</p>  <p>输入信号的LED显示</p>  <p>输入信号为H电平状态时 上方亮灯。 输入信号为L电平状态时 下方亮灯。</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用绝对值编码器时，请使 SEN 信号 ON。只接通 /S-ON 信号不能使伺服 ON。 通过监视模式确认 SEN 信号时，SEN 信号为 ON 时有效电平为 H，因此面板操作器输入信号监视显示的上方 LED（H 电平侧）会点亮。 <p><补充></p> <ul style="list-style-type: none"> 输入信号的确认可通过 SigmaWin+ 的“接线确认功能”进行。 | <p>“8.4 输入信号监视” “3.3.1 输入信号的分配”</p> |
| 4 | <p>输入 /S-ON，使伺服 ON。 确认面板操作器的显示如下。</p>  <p>当为警报显示时，请在参照“10.1 显示警报时”的基础上妥善处理。若不排除警报原因，将不能使伺服 ON。</p> | <p>“10.1 显示警报时”</p> |
| 5 | <p>至此，试运行准备完成。请继续执行各控制方式下的试运行。</p> | <p>“4.3.2 速度控制时的试运行” “4.3.3 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行” “4.3.4 位置控制时的试运行”</p> |

(1) 安全设备的连接

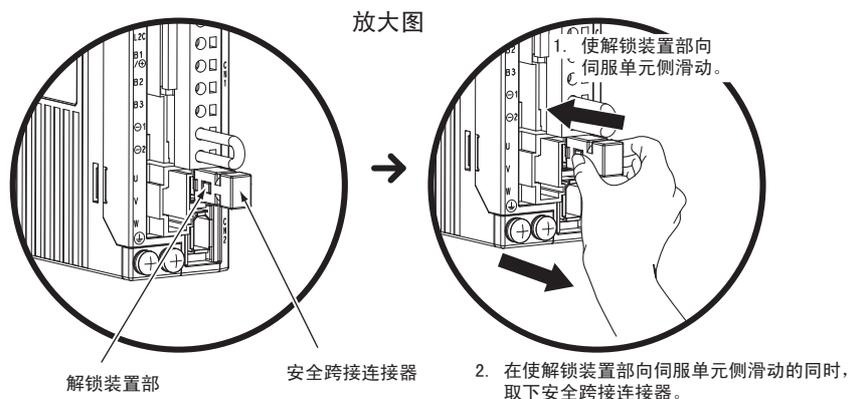
安全设备的安装方法如下所示。

(注) 若在未解除锁定的状态下拔下安全跨接连接器，可能会导致安全跨接连接器损坏。

1. 一边按下伺服电机连接端子排的锁扣部，一边取下伺服电机连接端子排。



2. 将安全跨接连接器的锁扣部推向伺服单元侧以解除锁定，然后拆下安全跨接连接器。



3. 将安全设备连接到安全设备连接用端口 (CN8)。

(注) 未连接安全设备时，请保持安全跨接连接器安装在安全设备连接用端口 (CN8) 上的状态。未安装安全跨接连接器时，将不向电机供给电流，也不输出电机转矩。此时，面板操作器或数字操作器将显示“Hbb”。

4.3.2 速度控制时的试运行

下面对速度控制时的试运行方法进行说明。在此介绍速度控制用输入信号接线完成后（参照“4.3.1 输入信号回路的连接和状态确认”）的试运行步骤。

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|---|-------------------|
| 1 | 再次确认电源及输入信号回路，接通伺服单元的控制电源。 | “3.2.4 速度控制的连接示例” |
| 2 | 调整速度指令输入增益（Pn300）。 | “5.3.1 速度控制的基本设定” |
| 3 | 接通伺服单元的主回路电源。 | |
| 4 | 确认速度指令输入（V-REF，SG间电压）为0V，然后接通伺服ON（/S-ON）输入信号。 （注） 当速度指令输入为0V，但伺服电机略微旋转时，请调整指令偏置，直至伺服电机不再旋转。 | “5.3.2 指令偏置的调整” |
| 5 | 速度指令输入（V-REF、SG间电压）的电压从0V开始慢慢上升。 <补充> 出厂设定为6V/额定速度。 | “5.3.1 速度控制的基本设定” |
| 6 | 通过速度指令监视（Un001）确认速度指令值。 | “8.1 监视显示一览” |
| 7 | 通过电机转速监视（Un000）确认电机转速。 | “8.1 监视显示一览” |
| 8 | 确认步骤6、7的值（Un001和Un000）一致。 | |
| 9 | 确认电机旋转方向。 <补充> 在不改变模拟量速度指令极性的情况下切换电机旋转方向时，请参照“5.2.2 电机旋转方向的选择”。 | “5.2.2 电机旋转方向的选择” |
| 10 | 将速度指令输入恢复到0V。 | |
| 11 | 使伺服OFF。 | |

4.3.3 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行

以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时，执行“4.3.2 速度控制时的试运行”之后，确认伺服电机的动作。

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|--|-----------------------------------|
| 1 | 再次确认电源及输入信号回路，接通伺服单元的控制电源。 | “3.2.4 速度控制的连接示例” |
| 2 | 调整速度指令输入增益（Pn300）。 | “5.3.1 速度控制的基本设定” |
| 3 | 设定编码器分频脉冲数（Pn212）。 | “5.3.7 编码器分频脉冲输出的设定” |
| 4 | 接通伺服单元的主回路电源。 | |
| 5 | 确认速度指令输入（V-REF，SG间电压）为0V，然后接通伺服ON（/S-ON）输入信号。 （注） 当速度指令输入为0V，但伺服电机略微旋转时，请调整指令偏置，直至伺服电机不再旋转。 | “5.3.2 指令偏置的调整” |
| 6 | 为确认伺服电机的转速，通过上位装置给出恒定的低速指令来运行电机，然后，确认电机转速。 例：目视确认在 60 min^{-1} 的速度指令下是否每秒旋转1圈。 （注） 伺服电机的转速发生问题时，请发出正转、反转指令，确认旋转方向。 | “8.1 监视显示一览” “5.2.2 电机旋转方向的选择” |

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|--|-----------------------------------|
| 7 | 为确认伺服电机的旋转量，通过上位装置给出如下简单的定位指令。 例：输入相当于伺服电机旋转 1 圈的指令，通过电机旋转角监视（Un003 [脉冲]）或目测，确认电机轴是否旋转 1 圈。 （注） 伺服电机的旋转量发生问题时，请发出正转、反转指令，确认旋转量。 | “8.1 监视显示一览” “5.2.2 电机旋转方向的选择” |
| 8 | 将速度指令输入恢复到 0 V。 | |
| 9 | 使伺服 OFF。 | |

4.3.4 位置控制时的试运行

下面对位置控制时的试运行方法进行说明。在此介绍位置控制用输入信号接线完成后（参照“4.3.1 输入信号回路的连接和状态确认”）的试运行步骤。

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|---|-------------------|
| 1 | 再次确认电源及输入信号回路，接通伺服单元的控制电源。 | “3.2.5 位置控制的连接示例” |
| 2 | 根据上位装置的脉冲输出形态，用 Pn200.0 来设定指令脉冲形态。 | “5.4.1 位置控制的基本设定” |
| 3 | 设定指令单位，根据上位装置通过 Pn20E 和 Pn210 来设定电子齿数比。 | “5.4.3 电子齿数的设定” |
| 4 | 接通伺服单元的主回路电源。 | |
| 5 | 将伺服 ON（/S-ON）输入信号置于 ON。 | |
| 6 | 以容易确认的电机旋转量（例：1 圈）从上位装置输出低速脉冲指令。 （注） 为安全起见，指令脉冲速度请设定为电机转速在 100 min^{-1} 左右。 | |
| 7 | 根据输入指令脉冲计数器（Un00C），监视在指令发出前后的脉冲变化量，以此来确认输入到伺服单元中的指令脉冲数。 | |
| 8 | 根据反馈脉冲计数器（Un00D），监视在指令发出前后的脉冲变化量，以此来确认电机的实际旋转量。 | |
| 9 | 确认步骤 7 和 8 的值是否满足下式。 $\text{Un00D} = \text{Un00C} \times (\text{Pn20E}/\text{Pn210})$ | |
| 10 | 确认伺服电机是否按照指令的方向旋转。 <补充> 在不改变输入脉冲极性的情况下切换电机旋转方向时，请参照“5.2.2 电机旋转方向的选择”。 | “5.2.2 电机旋转方向的选择” |
| 11 | 从上位装置输入脉冲指令，使电机以较大的旋转量恒速运行。 | |
| 12 | 根据输入指令脉冲速度监视（Un007 [min^{-1}]）来确认输入到伺服单元中的指令脉冲速度。 <补充> 根据下式计算 Un007 [20 位编码器时]。 $\text{Un007} = \underbrace{\text{输入指令脉冲} [\text{脉冲}/\text{s}] \times 60}_{\text{每分钟指令输入脉冲数}} \times \underbrace{\frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}}_{\text{电子齿数比}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{20} (1048576)}}_{\text{编码器脉冲}}$ | |
| 13 | 确认电机转速监视（Un000 [min^{-1}]）。 | |
| 14 | 确认步骤 12、13 的值（Un007 和 Un000）一致。 | |
| 15 | 停止脉冲指令，使伺服 OFF。 | |

4.4 将伺服电机与机械连接后的试运行

下面将对伺服电机与机械连接后的试运行方法进行说明。在此以伺服电机单体试运行已经完毕的情况为例进行说明。



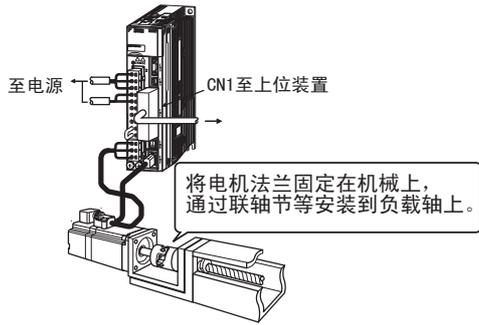
危险

- 在机械和伺服电机连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身伤害事故。



重要

伺服电机单体试运行时，超程信号（P-OT、N-OT）被设定为 OFF。此时请将超程信号（P-OT、N-OT）设为有效，使保护功能有效。

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|--|---|
| 1 | <p>接通控制电源和主回路电源，进行与安全功能、超程、制动等的保护功能相关的设定。</p> <p>使用安全功能时，请在安全设备连接用端口（CN8）上连接安全设备。</p> <p>（注）</p> <ul style="list-style-type: none"> 不使用安全功能时，请在将伺服单元附带的安全跨接连接器（JZSP-CVH05-E）安装在 CN8 的状态下使用。不安装连接器时，将不向电机供给电流，也不输出电机转矩。（此时，面板操作器或数字操作器将显示“Hbb”。） 使用带制动器伺服电机时，在确认制动器动作前，请预先实施防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施，然后再确认伺服电机的动作和制动器动作正常。 | <p>“5.11 安全功能”</p> <p>“3.2.3 安全功能用信号（CN8）的名称及功能”</p> <p>“5.2.3 超程”</p> <p>“5.2.4 保持制动器”</p> |
| 2 | 根据使用的控制方式设定必要的参数。 | <p>“5.3 速度控制（模拟量指令）”</p> <p>“5.4 位置控制（脉冲序列指令）”</p> <p>“5.5 转矩控制（模拟量指令）”</p> |
| 3 | <p>在电源 OFF 的状态下，通过联轴节等连接伺服电机和机械。</p>  <p>将电机法兰固定在机械上，通过联轴节等安装到负载轴上。</p> | |
| 4 | <p>接通机械（上位装置）的电源，将伺服单元设定为伺服 OFF 后，确认步骤 1 中设定的保护功能是否正常动作。</p> <p>（注）</p> <p>为防止在接下来的操作中发生异常，请使设备处于可紧急停止的状态。</p> | “5.2.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法” |
| 5 | 按照“4.3 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行”进行试运行，确认试运行结果和伺服电机单体试运行时相同。并确认指令单位等的设定与机械相符。 | “4.3 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行” |
| 6 | 再次确认参数设定与各控制方式相符，然后确认伺服电机的运行是否满足机械的动作规格。 | |

| 步骤 | 操作 | 参照章节 |
|----|--|---------------|
| 7 | 根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性。 (注) 试运行时，可能出现伺服电机和机械不太适应的情况，请充分实施磨合运行。 | “6 章 调整” |
| 8 | 至此，试运行操作结束。为了以后的维护工作，请将所设定的参数记录在“11.4 参数设定记录”中。 <补充> 通过选购的数字操作器中的“参数拷贝模式”可以保存参数。另外，通过SigmaWin+ 也可以将参数作为文件进行管理。 | “11.4 参数设定记录” |

4.5 带制动器伺服电机的试运行

带制动器伺服电机的试运行请遵守以下注意事项。

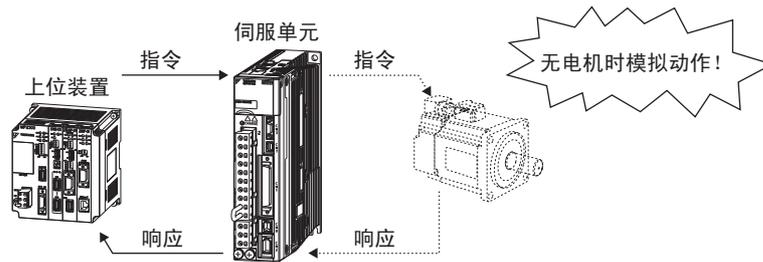
- 进行带制动器的伺服电机试运行时，在确认制动器动作之前，请务必采取防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施。
- 进行带制动器的伺服电机试运行时，请先在伺服电机和机械未连接的状态下确认伺服电机和保持制动器的动作。没问题时，请将伺服电机和机械连接后再次进行试运行。

请用伺服单元的制动器联锁输出（/BK）信号对带制动器伺服电机的保持制动器动作进行控制。

有关接线及相关参数的设定，请参照“5.2.4 保持制动器”。

4.6 无电机测试运行

无电机测试运行是不启动电机，在伺服单元内部模拟电机的动作，对上位装置、外围设备进行动作确认的功能。通过此功能，可以进行接线确认、参数值验证以及发生系统调试故障时的验证，从而缩短设定作业时间，避免因错误动作而造成机械损坏。无电机测试运行时，无论是否连接电机，都可以确认电机的动作。



4.6.1 相关参数

无电机测试运行中使用的参数如下所示。

| 参数设定 | | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|--------------------------------|---------|----|
| Pn00C | n. □□□0 | 将无电机测试功能设为无效。(出厂设定) | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | 将无电机测试功能设为有效。 | | |
| | n. □□0□ | 将无电机测试功能的编码器分辨率设定为 13 位。(出厂设定) | | |
| | n. □□1□ | 将无电机测试功能的编码器分辨率设定为 20 位。 | | |
| | n. □0□□ | 将无电机测试功能的编码器类型设定为增量型编码器。(出厂设定) | | |
| | n. □1□□ | 将无电机测试功能的编码器类型设定为绝对值编码器*。 | | |

* 绝对值编码器仅限于旋转型伺服电机的编码器。无论 Pn00C.2 的设定如何，全闭环控制等的外部编码器均作为增量型编码器使用。

4.6.2 限制事项

无电机测试运行时，以下功能不能使用，敬请注意。

- 再生、动态制动器动作
- 制动器输出信号（制动器输出信号可通过 SigmaWin+ 的“输入输出信号监视功能”进行确认。）
- 以下辅助功能一览表中带“×”的项目

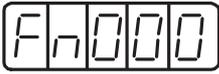
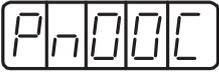
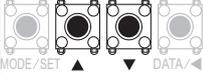
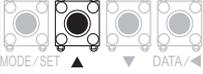
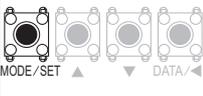
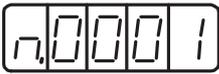
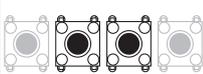
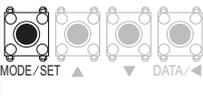
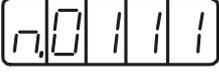
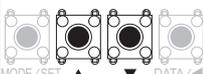
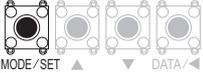
如果在连接编码器电缆的状态下开始“无电机测试运行”，并在中途断开编码器电缆后再次连接，则只能执行以下辅助功能的项目。

- 以下辅助功能一览表中“未连接电机时”栏里带“○”的项目

| Fn 编号 | 说明 | 可执行 / 不可执行 | |
|-------|--------------------------------------|------------|-------|
| | | 未连接电机时 | 连接电机时 |
| Fn000 | 警报记录的显示 | ○ | ○ |
| Fn002 | JOG 运行 | ○ | ○ |
| Fn003 | 原点搜索 | ○ | ○ |
| Fn004 | 程序 JOG 运行 | ○ | ○ |
| Fn005 | 参数设定值的初始化 | ○ | ○ |
| Fn006 | 警报记录的删除 | ○ | ○ |
| Fn008 | 绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位 | × | ○ |
| Fn009 | 模拟量（速度・转矩）指令偏置量的自动调整 | ○ | ○ |
| Fn00A | 速度指令偏置量的手动调整 | ○ | ○ |
| Fn00B | 转矩指令偏置量的手动调整 | ○ | ○ |
| Fn00C | 模拟量监视输出偏置量的调整 | ○ | ○ |
| Fn00D | 模拟量监视输出的增益调整 | ○ | ○ |
| Fn00E | 电机电流检测信号偏置量的自动调整 | × | ○ |
| Fn00F | 电机电流检测信号偏置量的手动调整 | × | ○ |
| Fn010 | 参数写入禁止设定 | ○ | ○ |
| Fn011 | 显示电机机型 | ○ | ○ |
| Fn012 | 显示伺服单元的软件版本 | ○ | ○ |
| Fn013 | 发生“多旋转圈数上限值不一致（A.CCO）警报”时的多旋转圈数上限值设定 | × | ○ |
| Fn014 | 选购模块检出结果的清除 | ○ | ○ |
| Fn01B | 振动检测的检测值初始化 | × | × |
| Fn01E | 伺服单元、电机 ID 的确认 | ○ | ○ |
| Fn01F | 反馈选购卡的电机 ID 确认 | ○ | ○ |
| Fn020 | 原点位置设定 | × | ○ |
| Fn030 | 软件复位 | ○ | ○ |
| Fn200 | 免调整值设定 | × | × |
| Fn201 | 高级自动调谐 | × | × |
| Fn202 | 指令输入型高级自动调谐 | × | × |
| Fn203 | 单参数调谐 | × | × |
| Fn204 | A 型抑振控制功能 | × | × |
| Fn205 | 振动抑制功能 | × | × |
| Fn206 | EasyFFT | × | × |
| Fn207 | 在线振动监视 | × | × |

4.6.3 操作步骤

通过面板操作器操作的步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 1 |  |  | 按 MODE/SET 键进入参数设定状态。 |
| 2 |  |  | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Pn00C”。 |
| 3 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示 “Pn00C” 的当前设定值。 |
| 4 |  |  | 出厂时无电机测试运行设为无效，请将其切换为有效。 按一次 UP 键，使 n.□□□0 变为 n.□□□1。 n.□□□0：无电机测试运行无效 n.□□□1：无电机测试运行有效 |
| 5 |  |  | 按 MODE/SET 键后，数值显示将会闪烁。 这样，无电机测试运行即变为 “有效”。 |
| 6 |  |  | 然后选择编码器的分辨率。按一次 DATA/SHIFT 键，选中第 1 位。 |
| 7 |  |  | 按 UP 或 DOWN 键，选择编码器的分辨率。 (左图为选中 20 位编码器时的示例) n.□□0□：13 位（出厂设定） n.□□1□：20 位 |
| 8 |  |  | 按 MODE/SET 键后，数值显示将会闪烁。 这样，编码器的分辨率即被设为 20 位。 |
| 9 |  |  | 接着选择编码器的类型。 按一次 DATA/SHIFT 键，选中第 2 位。 |
| 10 |  |  | 按 UP 或 DOWN 键，选择编码器的类型。 (左图为选中绝对值编码器时的示例) n.□0□□：增量型编码器（出厂设定） n.□1□□：绝对值编码器 |
| 11 |  |  | 按 MODE/SET 键后，数值显示将会闪烁。 这样，选中的编码器类型即变为有效。 |
| 12 | 为使设定变更有效，请重新接通电源。 | | |

4.6.4 无电机测试运行中的操作器显示

为了显示当前状态为无电机测试运行中，状态显示的切换如下所示。

(1) 面板操作器上的显示

* 无电机测试运行以“tSt”来表示。



| 显示 | 状态 |
|-----------------|---------------|
| run ⇔ tSt | 电机通电中 |
| bb ⇔ tSt | 电机通电切断中 |
| Pot ⇒ not ⇒ tSt | 禁止正转、反转驱动中 |
| Pot ⇔ tSt | 禁止正转侧驱动中 |
| not ⇔ tSt | 禁止反转侧驱动中 |
| Hbb ⇔ tSt | 硬件基极封锁（安全）状态中 |

（注）警报发生中（A. □□□），不显示无电机测试状态。

(2) 数字操作器上的显示

使用数字操作器时，在无电机测试中，状态显示的前面带有“*”符号。

| | |
|---------|------------|
| *BB | -PRM/MON- |
| Un000 = | 00000 |
| Un002 = | 00000 |
| Un008 = | 0000000000 |
| Un00D = | 0000000000 |

（例：电机通电切断中时）

| 显示 | 状态 |
|--------|---------------|
| *RUN | 电机通电中 |
| *BB | 电机通电切断中 |
| *P DET | 磁极检出中 |
| *PT NT | 禁止正转、反转驱动中 |
| *P-OT | 禁止正转侧驱动中 |
| *N-OT | 禁止反转侧驱动中 |
| *HBB | 硬件基极封锁（安全）状态中 |

（注）警报发生中（A. □□□），不显示无电机测试状态。

第 5 章

运行

| | |
|--|------|
| 5.1 控制方式的选择 | 5-3 |
| 5.2 运行基本功能的设定 | 5-4 |
| 5.2.1 伺服 ON | 5-4 |
| 5.2.2 电机旋转方向的选择 | 5-5 |
| 5.2.3 超程 | 5-6 |
| 5.2.4 保持制动器 | 5-8 |
| 5.2.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法 | 5-13 |
| 5.2.6 瞬时停电时的运行 | 5-15 |
| 5.2.7 SEMI F47 规格支持功能（主回路直流电压降低时的转矩限制功能） | 5-16 |
| 5.2.8 电机过载检出值的设定 | 5-18 |
| 5.3 速度控制（模拟量指令） | 5-20 |
| 5.3.1 速度控制的基本设定 | 5-20 |
| 5.3.2 指令偏置的调整 | 5-22 |
| 5.3.3 软起动 | 5-24 |
| 5.3.4 速度指令滤波器 | 5-24 |
| 5.3.5 零位固定功能 | 5-25 |
| 5.3.6 编码器分频脉冲输出 | 5-27 |
| 5.3.7 编码器分频脉冲输出的设定 | 5-29 |
| 5.3.8 速度一致信号的设定 | 5-30 |
| 5.4 位置控制（脉冲序列指令） | 5-31 |
| 5.4.1 位置控制的基本设定 | 5-31 |
| 5.4.2 清除输入信号的设定 | 5-36 |
| 5.4.3 电子齿数的设定 | 5-37 |
| 5.4.4 平滑功能 | 5-40 |
| 5.4.5 定位完成信号的输出 | 5-41 |
| 5.4.6 定位接近信号的输出 | 5-42 |
| 5.4.7 指令脉冲禁止功能 | 5-43 |
| 5.5 转矩控制（模拟量指令） | 5-44 |
| 5.5.1 转矩控制的基本设定 | 5-44 |
| 5.5.2 指令偏置的调整 | 5-46 |
| 5.5.3 转矩指令输入滤波器的设定 | 5-48 |
| 5.5.4 转矩控制时的速度限制 | 5-48 |

| | | |
|--------|--|------|
| 5.6 | 速度控制（内部设定速度控制） | 5-50 |
| 5.6.1 | 速度控制（内部设定速度控制）的基本设定 | 5-50 |
| 5.6.2 | 速度控制（内部设定速度控制）运行示例 | 5-52 |
| 5.7 | 控制方式组合的选择 | 5-53 |
| 5.7.1 | 和内部设定速度控制的切换（Pn000.1=4、5、6） | 5-53 |
| 5.7.2 | 内部设定速度控制以外的切换（Pn000.1=7、8、9） | 5-56 |
| 5.7.3 | 内部设定速度控制以外的切换（Pn000.1=A、B） | 5-56 |
| 5.8 | 转矩限制的选择 | 5-57 |
| 5.8.1 | 内部转矩限制 | 5-57 |
| 5.8.2 | 外部转矩限制 | 5-58 |
| 5.8.3 | 基于模拟量指令的转矩限制 | 5-59 |
| 5.8.4 | 基于外部转矩限制和模拟量指令的转矩限制 | 5-60 |
| 5.8.5 | 转矩限制的确认信号 | 5-61 |
| 5.9 | 绝对值编码器的设定 | 5-62 |
| 5.9.1 | 不同型号伺服电机的编码器分辨率 | 5-62 |
| 5.9.2 | 标准连接图和绝对值数据要求信号（SEN）的接线 | 5-63 |
| 5.9.3 | 绝对值编码器设定值的备份 | 5-64 |
| 5.9.4 | 电池的更换 | 5-65 |
| 5.9.5 | 绝对值编码器的设定（初始化） | 5-67 |
| 5.9.6 | 绝对值编码器的收发时序 | 5-68 |
| 5.9.7 | 多旋转圈数上限值设定 | 5-71 |
| 5.9.8 | 显示多旋转圈数上限值不一致警报（A.CCO）时 | 5-72 |
| 5.10 | 其它输出信号 | 5-73 |
| 5.10.1 | 伺服警报输出信号（ALM）、警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03） | 5-73 |
| 5.10.2 | 警告输出信号（/WARN） | 5-74 |
| 5.10.3 | 旋转检出输出信号（/TGON） | 5-75 |
| 5.10.4 | 伺服准备就绪输出信号（/S-RDY） | 5-75 |
| 5.11 | 安全功能 | 5-76 |
| 5.11.1 | 硬件基极封锁（HWBB）功能 | 5-76 |
| 5.11.2 | 外围设备监视（EDM1） | 5-80 |
| 5.11.3 | 安全功能的使用示例 | 5-82 |
| 5.11.4 | 安全功能的确认试验 | 5-83 |
| 5.11.5 | 使用安全功能时的安全注意事项 | 5-84 |

5.1 控制方式的选择

伺服单元中可使用的控制方式如下所示。

控制方式通过 Pn000 进行选择。

| 控制方式的选择 | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--|---------------------|
| Pn000.1 | 控制方式 | 概要 | 详细参照章节 |
| n. □□0□ | 速度控制 (模拟量指令) [出厂设定] | 通过模拟量电压速度指令来控制伺服电机的转速。适合于如下场合。 <ul style="list-style-type: none"> 控制转速时 使用伺服单元的编码器脉冲输出，通过上位装置构建位置环进行位置控制时 | 5.3 速度控制 (模拟量指令) |
| n. □□1□ | 位置控制 (脉冲序列指令) | 通过脉冲序列位置指令来控制机械的位置。以输入的脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度。用于需要定位动作的场合。 | 5.4 位置控制 (脉冲序列指令) |
| n. □□2□ | 转矩控制 (模拟量指令) | 通过模拟量电压转矩指令来控制伺服电机的输出转矩。用于需要输出必要的转矩时 (推压动作等)。 | 5.5 转矩控制 (模拟量指令) |
| n. □□3□ | 速度控制 (内部设定速度) | 是指令事先设定在伺服单元中的 3 个内部设定速度的速度控制。选择这种控制方式时，不需要模拟量指令。 | 5.6 速度控制 (内部设定速度控制) |
| n. □□4□ ~ n. □□8□ | 组合 | 可组合使用上述 4 种控制方式。可根据用途任意组合使用。 | 5.7 控制方式组合的选择 |

5.2 运行基本功能的设定

下面对有关运行基本功能的设定进行说明。

5.2.1 伺服 ON

设定用于控制伺服电机通电 / 非通电的伺服 ON 信号 (/S-ON)。

(1) 信号设定

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|-------|------------------|-----|--------------------------|
| 输入 | /S-ON | CN1-40 (出厂设定) | ON | 使伺服 ON (通电), 进入可运行状态。 |
| | | | OFF | 使伺服 OFF (非通电), 进入不可运行状态。 |

/S-ON 可自由分配输入连接器针号。详情请参照“3.3.1 输入信号的分配”。



重要

请务必在接通伺服 ON 信号后再输入速度指令 / 位置指令 / 转矩指令, 使伺服电机起动或停止。若先输入指令, 然后再通过接通或切断伺服 ON 信号以及 AC 电源而使电机起动或停止, 则可能会使内部元件老化, 导致发生故障。

请在伺服电机停止的状态下输入伺服 ON 信号。电机旋转时不能使伺服 ON。

(2) 使伺服 ON 始终有效的设定

通过 Pn50A.1 的设定, 可以使伺服电机始终处于伺服 ON 状态。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn50A | n. □□0□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□7□ | | |



重要

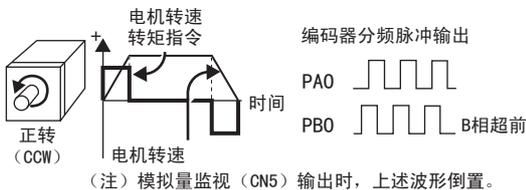
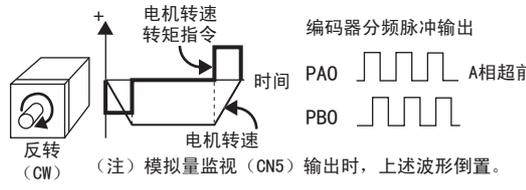
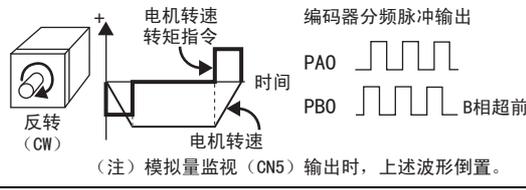
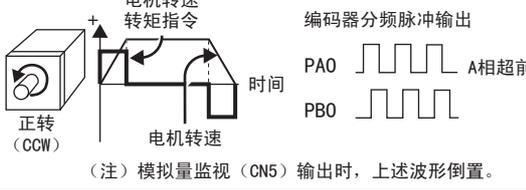
若将伺服 ON 设定为始终有效, 当伺服单元主回路电源 ON 时, 便进入可运行状态 (通电状态)。在输入了速度指令 / 位置指令 / 转矩指令的状态下, 伺服电机和机械系统可能会发生意外的动作, 因此请务必采取安全措施。

即使因发生可复位的警报而进入不可运行状态 (非通电状态), 只要执行警报复位, 则将自动恢复为可运行状态 (通电状态)。若在指令输入的状态下执行警报复位, 伺服电机和机械系统可能会发生意外的动作, 敬请注意。

5.2.2 电机旋转方向的选择

可以不改变速度指令 / 位置指令的极性（指令方向）而通过 Pn000.0 来切换伺服电机的旋转方向。此时，虽然电机的旋转方向会改变，但是编码器分频脉冲输出等来自伺服单元的输出信号的极性不会改变。（参照 6.1.3）

* 标准设定时的“正转方向”从伺服电机的负载侧来看是“逆时针旋转（CCW）”。

| 参数 | 含义 | 超程（OT）的正转 / 反转 |
|-------|---|---------------------|
| Pn000 | <p>n. □□□0 标准设定 (正转指令时为正转) (出厂设定)</p> <p>■ 正转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令</p> <p>编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 B相超前</p> <p>时间</p> <p>电机转速 (注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> | 正转时： 通过 P-OT 来停止 |
| | <p>■ 反转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令</p> <p>编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 A相超前</p> <p>时间</p> <p>电机转速 (注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> | 反转时： 通过 N-OT 来停止 |
| | <p>n. □□□1 反转模式 (正转指令时为反转)</p> <p>■ 正转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令</p> <p>编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 B相超前</p> <p>时间</p> <p>电机转速 (注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> | 反转时： 通过 P-OT 来停止 |
| | <p>■ 反转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令</p> <p>编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 A相超前</p> <p>时间</p> <p>电机转速 (注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> | 正转时： 通过 N-OT 来停止 |

5.2.3 超程

伺服单元的超程防止功能是指当机械的运动部超出所设计的安全移动范围时，通过输入限位开关的信号，使伺服电机强制停止的安全功能。

圆台或输送机等旋转型用途中，无需超程防止功能。也无需超程防止用的输入信号的接线。

注意

限位开关的安装
 在直线驱动等情况下，请务必连接限位开关，以防止机械损坏。
 当限位开关的接点部发生接触不良或者断线时，请使用“常闭接点”，使电机向安全侧移动。

伺服电机在垂直轴の場合使用时
 超程状态时，（由于 /BK 信号 ON（制动器解除））工件可能会掉落。为防止工件掉落，请通过设定使伺服电机在停止后进入零位固定状态。设定方法请参照“（3）超程防止功能动作时电机停止方法的选择”。

(1) 信号设定

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|------|--------|-----|---------------|
| 输入 | P-OT | CN1-42 | ON | 可正转驱动（通常运行） |
| | | | OFF | 禁止正转驱动（正转侧超程） |
| | N-OT | CN1-43 | ON | 可反转驱动（通常运行） |
| | | | OFF | 禁止反转驱动（反转侧超程） |

即使在超程状态下，仍允许通过输入指令使电机朝相反方向运转。

重要

在位置控制时，由于超程而使伺服电机停止时，位置偏差脉冲仍然保持不变。要清除位置偏差脉冲，需要输入清除信号（CLR）。

有关清除信号，请参照“5.4.2 清除输入信号的设定”。

(2) 选择超程防止功能有效 / 无效

通过 Pn50A、Pn50B，可以选择超程防止功能有效 / 无效。

当选择无效时，无需超程防止用输入信号的接线。

| 参数 | | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|----------------------------------|---------|----|
| Pn50A | n. 2□□□ | 从 CN1-42 输入禁止正转驱动信号（P-OT）（出厂设定）。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. 8□□□ | 禁止正转驱动信号无效，始终允许正转侧驱动。 | | |
| Pn50B | n. □□□3 | 从 CN1-43 输入禁止反转驱动信号（N-OT）（出厂设定）。 | | |
| | n. □□□8 | 禁止反转驱动信号无效，始终允许反转侧驱动。 | | |

• P-OT、N-OT 可自由分配输入连接器针号。详情请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

(3) 超程防止功能动作时电机停止方法的选择

发生超程时，可以通过以下三种方法中的任意一种来停止伺服电机。

- 动态制动器（DB）停止：通过使电气回路短路，可紧急停止伺服电机。
- 减速停止：通过紧急停止转矩减速停止。
- 自由运行停止：通过电机旋转时的摩擦而自然停止。

伺服电机停止后的电机状态有以下两种。

- 自由运行状态：通过电机旋转时的摩擦而自然停止的状态。
- 零位固定状态：在位置环中保持零位置的状态。

发生超程时，通过 Pn001 来选择伺服电机的停止方法。

| 参数 | 电机的停止方法 | 电机停止后的状态 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|----------|------------------------------------|---------|----|---------------------------------------|
| Pn001 | n. □□00 | DB 停止 | 通过 DB（动态制动器）使伺服电机急速停止，停止后进入自由运行状态。 | 再次接通电源后 | 设定 | |
| | n. □□01 | | | | | |
| | n. □□02 | 自由运行停止 | 自由运行停止，伺服电机停止后也会变为自由运行状态。 | | | |
| | n. □□1□ | 减速停止 | 零位固定状态 | | | 通过紧急停止转矩（Pn406）使伺服电机减速停止，停止后进入零位固定状态。 |
| | n. □□2□ | | 自由运行状态 | | | 通过紧急停止转矩（Pn406）使伺服电机减速停止，停止后进入自由运行状态。 |

- 转矩控制时不能减速停止。根据 Pn001.0 的设定，通过 DB 或自由运行使伺服电机停止，停止后全部进入自由运行状态。
- 有关伺服 OFF 及发生警报时的停止方法，请参照“5.2.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法”。

■ 选择减速停止的电机停止方法时

可以通过 Pn406 来设定紧急停止转矩的值。

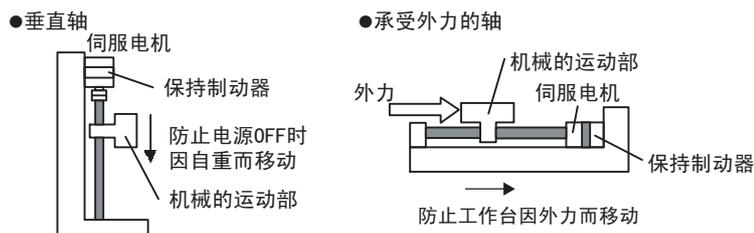
| Pn406 | 紧急停止转矩 | | | | 类别 |
|-------|---------|------|-----------------------------|-----------------------------|----|
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 800% | 即时生效 | 设定 |

- 设定单位为相对额定转矩的百分比。
- 出厂设定为“800%”。这是为使伺服电机务必输出最大转矩而设定的足够大的值。但实际有效的紧急停止转矩最大值上限为伺服电机的最大转矩。

5.2.4 保持制动器

保持制动器是在伺服单元的电源 OFF 时保持位置固定，以使机械的运动部不会因自重或外力作用而移动的部件，内置于带制动器的伺服电机中。

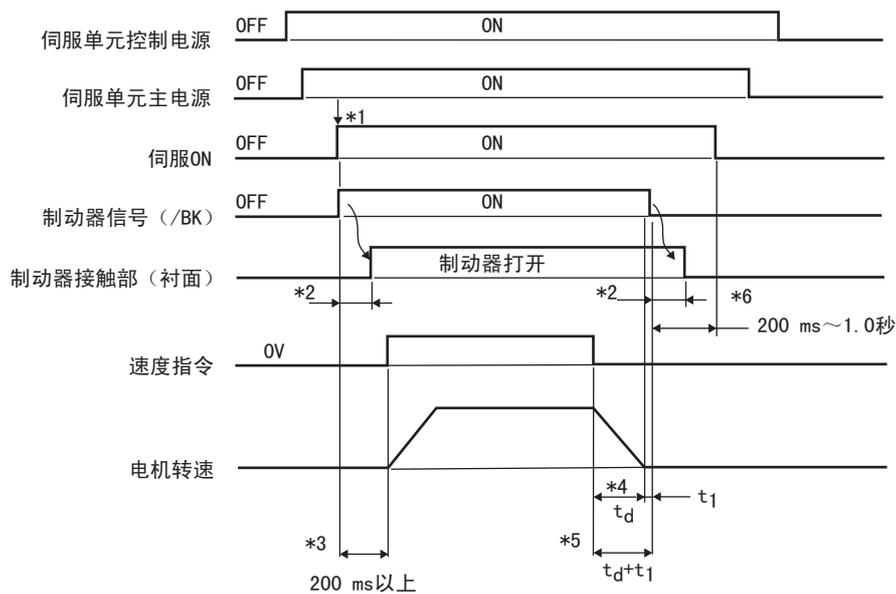
请在下图所示的场合中使用。



重要

- 内置于伺服电机中的保持制动器是无励磁动作型的固定专用制动器，不可用于制动用途。请仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- 请在使制动器动作的同时使伺服 OFF。

制动器有动作延迟时间，动作的 ON、OFF 时间请参照下图。



- *1. 同时输出“伺服 ON (/SV_ON)”和“制动器信号 (/BK)”。
- *2. 制动器的动作延迟时间因机型而异。有关详细内容，请参照下一页的“制动器动作延迟时间”。
- *3. 从接通制动器电源到输入速度指令请隔开 200 ms 以上。
- *4. t_d 表示电机停止时间。 t_d 通过下式求出。

$$t_d = \frac{(J_M + J_L) \times N_M \times 2\pi}{(T_p + T_L) \times 60}$$

J_M : 转子转动惯量 ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$) J_L : 负载转动惯量 ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)
 N_M : 电机转速 (min^{-1}) T_p : 电机减速转矩 ($\text{N} \cdot \text{m}$)
 T_L : 负载转矩 ($\text{N} \cdot \text{m}$)
- *5. 请务必在电机停止后再关闭制动器电源。通常请设定为 $t_d + t_1$: 1 ~ 2 秒左右。
- *6. 制动器动作和伺服 OFF 的时间请通过 Pn506、Pn507、Pn508 进行设定。

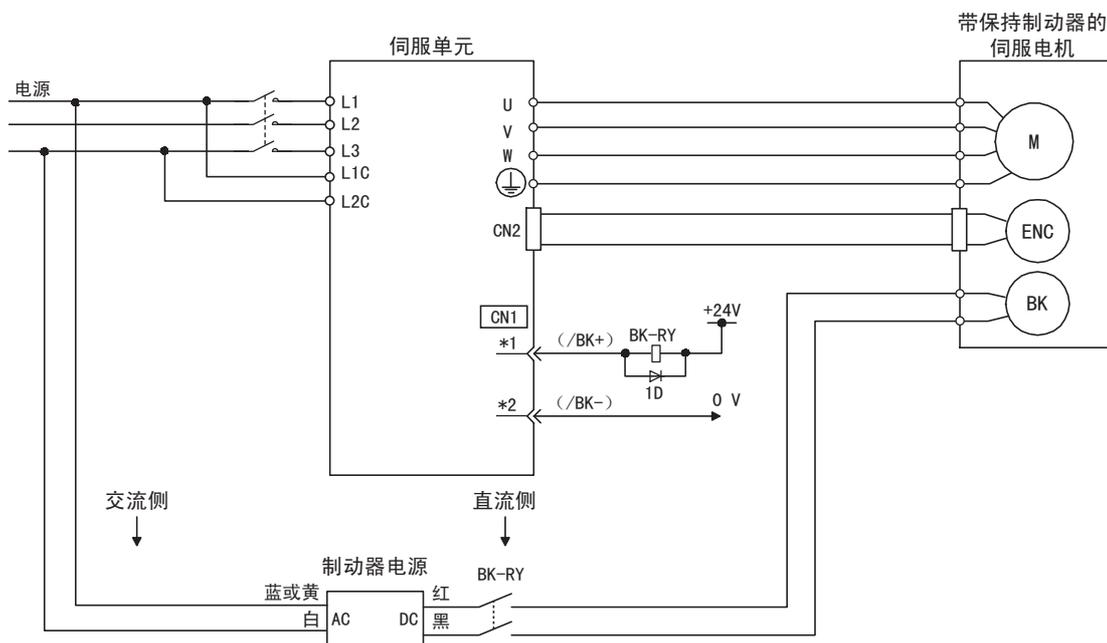
制动器动作延迟时间

| 型 号 | 电压 | 制动器打开时间 (ms) | 制动器动作时间 (ms) |
|----------------|-------------------|--------------|----------------------|
| SGMJV-A5 ~ 04 | DC24 V | 60 | 100 |
| SGMJV-08 | | 80 | 100 |
| SGMAV-A5 ~ 04 | | 60 | 100 |
| SGMAV-06 ~ 10 | | 80 | 100 |
| SGMPS-01、08、15 | | 20 | 100 |
| SGMPS-02、04 | | 40 | 100 |
| SGMGV-03 ~ 20 | DC24 V、 DC90 V | 100 | 80 |
| SGMGV-30, 44 | | 170 | 100 (24 V)、80 (90 V) |
| SGMGV-55、75、1A | | 170 | 80 |
| SGMGV-1E | | 250 | 80 |
| SGMSV-10 ~ 25 | | 170 | 80 |
| SGMSV-30 ~ 50 | | 100 | 80 |

(注) 上述动作延迟时间是在直流侧进行开闭动作时的一个例子。
使用时请务必根据实际机械的情况进行评估。

(1) 连接实例

制动器信号 (/BK) 和制动器电源的标准接线示例如下所示。
若使用制动器信号 (/BK)，动作的时序便比较容易掌握。



BK-RY：制动器控制继电器

90 V用制动器电源 输入电压200 V用：LPSE-2H01-E

输入电压100 V用：LPDE-1H01-E

使用24 V制动器时，请用户自备DC24 V电源。

*1、*2：通过Pn50F.2分配的输出端子号。



重要

制动器信号 (/BK) 不能在出厂设定的状态下使用。需要进行输出信号的分配。请通过“(3) 制动器信号 (/BK) 的分配”进行设定。

(2) 制动器信号

控制制动器的输出信号。出厂时未分配制动器信号，请通过“(3) 制动器信号 (/BK) 的分配”进行分配。
伺服 OFF 或者检出警报时，/BK 为 OFF（制动器动作）。OFF 的时间通过 Pn506 进行调整。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出的状态 | 含义 |
|----|-----|---------------|----------|---------|
| 输出 | /BK | 未分配 (需要分配) | ON (闭合) | 解除制动器。 |
| | | | OFF (断开) | 使制动器动作。 |



重要

在超程状态时 /BK 信号保持 ON 的状态。此时制动被解除。

(3) 制动器信号（/BK）的分配

出厂时，未分配制动器信号（/BK）。请用 Pn50F 进行分配。

| 参数 | 连接器针端子 | | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|--------|--------|----------------------------|---------|----|
| | +端子 | -端子 | | | | |
| Pn50F | n. □0□□ | — | — | 不使用 /BK 信号（出厂设定）。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □1□□ | CN1-25 | CN1-26 | 从 CN1-25/CN1-26 输出 /BK 信号。 | | |
| | n. □2□□ | CN1-27 | CN1-28 | 从 CN1-27/CN1-28 输出 /BK 信号。 | | |
| | n. □3□□ | CN1-29 | CN1-30 | 从 CN1-29/CN1-30 输出 /BK 信号。 | | |



重要

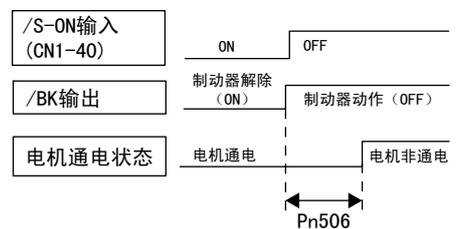
将多个信号分配给同一输出端子时，采用 OR 逻辑进行信号输出。分配 /BK 信号时，请避免和其他信号重复。

(4) 伺服电机停止时的制动器信号（/BK）输出时间

伺服电机停止时，如果 /S-ON 信号 OFF，则制动器（/BK）信号将同时 OFF。通过设定 Pn506，可以变更从 /S-ON 信号输入为 OFF 到电机实际变为非通电状态的时间。

| Pn506 | 制动器指令—伺服 OFF 延迟时间 | | | | 类别 |
|-------|-------------------|-------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 50 | 10 ms | 0 | 即时生效 | |

- 用于垂直轴时，机械运动部的自重或外力可能会引起机械略微移动。通过设定 Pn506，可使电机在制动器动作后处于非通电状态，以消除机械的略微移动。
- 该参数用于设定伺服电机停止时的时间。



重要

发生警报时，与该设定无关，伺服电机立即进入非通电状态。此时，由于机械运动部的自重或外力等原因，机械有时会在制动器动作之前发生移动。

(5) 伺服电机旋转中的制动器信号 (/BK) 输出时间

伺服电机旋转中发生报警时，伺服电机停止动作，制动器信号 (/BK) OFF。此时，通过设定制动器指令输出速度值 (Pn507) 以及伺服 OFF 一制动器指令等待时间 (Pn508)，可以调整制动器信号 (/BK) 的输出时间。

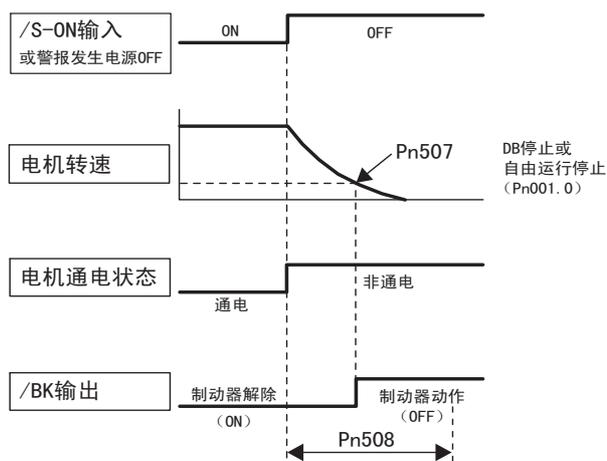
(注) 警报发生时的停止方法为零速停止时，通过零速指令停止电机后，遵从“(4) 伺服电机停止时的制动器信号 (/BK) 输出时间”。

| | | | | | |
|-------|-------------------|---------------------|------|------|----|
| Pn507 | 制动器指令输出速度值 | | | | 类别 |
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 100 | 即时生效 | 设定 |
| Pn508 | 伺服 OFF 一制动器指令等待时间 | | | | 类别 |
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 100 | 10 ms | 50 | 即时生效 | 设定 |

伺服电机旋转时的制动器动作条件

下面任意一项条件成立时，制动器将动作。

- 电机进入非通电状态后，伺服电机转速低于 Pn507 的设定值时
- 电机进入非通电状态后，经过了 Pn508 的设定时间时



重要

- 即使在 Pn507 中设定超过所用伺服电机最高转速的数值，也会被限制至伺服电机的最高转速。
- 请勿将电机旋转检出信号 (/TGON) 和制动器信号 (/BK) 分配在同一个端子上。若分配于同一个端子，因垂直轴的下落速度，会使 /TGON 信号 ON，制动器可能会不动作。分配 /BK 信号时，请避免和其他信号重复。

5.2.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法

伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法如下所示。



重要

- DB（动态制动器）是进行紧急停止的功能。如果在输入了指令的状态下 ON/OFF 电源或通过伺服 ON 启动、停止伺服电机，DB 回路会频繁动作，可能会导致伺服单元内部元件老化。请通过速度输入指令或位置指令来控制伺服电机的启动、停止。
- 运行过程中，伺服未 OFF 而主回路电源（L1、L2、L3）或者控制电源（L1C、L2C 或者 24 V、0 V）OFF 时的伺服电机的停止方法如下所示。不能通过参数进行设定。
伺服未 OFF 而主回路电源 OFF 时，伺服电机 DB 停止。
伺服未 OFF 而使控制电源 OFF 时，伺服电机的停止方法会因伺服单元的机型而异。停止方法为以下两种。
 - 自由运行停止的机型：SGDV-330A、470A、550A、590A、780A、280D、370D
 - DB 停止机型：除上述以外的机型
- 主回路电源（L1、L2、L3）OFF 或伺服未 OFF 而控制电源（L1C、L2C 或者 24 V、0 V）OFF 时，不采用 DB 停止而必须采用自由运行停止的场合，请在外部对顺控信号进行组合，以断开伺服电机的配线（U、V、W）。
- 关于报警时的停止方法，为了尽量缩短警报发生时的惯性移动距离，对于允许选择零速停止的警报，出厂设定均为零速停止。但根据用途，也有 DB 停止比零速停止更合适的场合。
例如，使用多轴连接驱动（双驱动器驱动等）时，若所连接的其中一个轴发生零速停止警报，而另一轴发生 DB 停止时，由于停止时的动作不同，可能会导致机械损坏。在类似于这些用途上使用，请将停止方法变更为 DB 停止。

(1) 伺服 OFF 时的电机停止方法

伺服 OFF 时的电机停止方法通过 Pn001.0 来选择。

| 参数 | | 伺服电机停止方法 | 伺服电机停止后的状态 | 说明 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|----------|------------|--|---------|----|
| Pn001 | n. □□□0 | DB 停止 | DB 保持状态 | 通过 DB（动态制动器）使伺服电机急速停止，停止后保持 DB 状态（出厂设定）。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | | 自由运行状态 | 通过 DB（动态制动器）使伺服电机急速停止，停止后进入自由运行状态。 | | |
| | n. □□□2 | 自由运行停止 | 自由运行状态 | 自由运行停止，伺服电机停止后也会变为自由运行状态。 | | |

（注）根据 Pn001=n. □□□0 的设定状态，伺服电机停止或以极低速度旋转时，将和自由运行状态时一样，不产生制动力。

(2) 发生警报时的电机停止方法

根据发生警报时的停止方法，警报有 Gr.1 警报和 Gr.2 警报这 2 种属性，可以通过 Pn001.0 和 Pn00B.1 来选择。

发生 Gr.1 警报时的电机停止方法为 Pn001.0。

发生 Gr.2 警报时的电机停止方法为 Pn00B.1。

发生的警报是 Gr.1 还是 Gr.2，请参照“10.1.1 警报一览表”表中的“警报时的停止方法”。

■ 发生 Gr. 1 警报时的电机停止方法

Gr. 1 警报时的停止方法和 (1) 伺服 OFF 时的电机停止方法相同。

| 参数 | | 伺服电机停止方法 | 伺服电机停止后的状态 | 说明 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|----------|------------|--|---------|----|
| Pn001 | n. □□□0 | DB 停止 | DB 保持状态 | 通过 DB (动态制动器) 使伺服电机急速停止, 停止后保持 DB 状态 (出厂设定)。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | | 自由运行状态 | 通过 DB (动态制动器) 使伺服电机急速停止, 停止后进入自由运行状态。 | | |
| | n. □□□2 | 自由运行停止 | 自由运行状态 | 自由运行停止, 伺服电机停止后也会变为自由运行状态。 | | |

■ 发生 Gr. 2 警报时的电机停止方法

| 参数 | | 伺服电机停止方法 | 伺服电机停止后的状态 | 说明 | 生效时间 | 类别 |
|-------------------|-------------------|----------|------------|---------------------------------------|---------|----|
| Pn00B | Pn001 | | | | | |
| n. □□0□ (出厂设定) | n. □□□0 (出厂设定) | 零速停止 | DB 状态 | 通过零速停止来停止伺服电机, 电机停止后进入 DB 状态。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | | 自由运行状态 | 通过零速停止来停止伺服电机, 电机停止后进入自由运行状态。 | | |
| | n. □□□2 | | | | | |
| n. □□1□ | n. □□□0 (出厂设定) | DB 停止 | DB 状态 | 通过 DB (动态制动器) 使伺服电机急速停止, 停止后保持 DB 状态。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | | 自由运行状态 | 通过 DB (动态制动器) 使伺服电机急速停止, 停止后进入自由运行状态。 | | |
| | n. □□□2 | 自由运行停止 | 自由运行状态 | 自由运行停止, 伺服电机停止后也会变为自由运行状态。 | | |

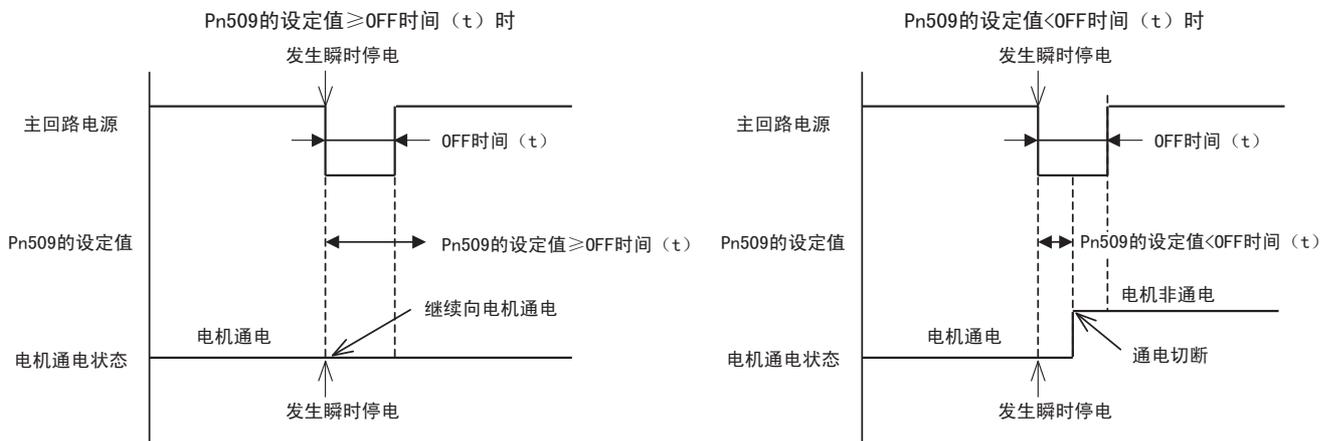
(注) Pn00B. 1 的设定仅在位置控制及速度控制时有效。转矩控制时 Pn00B. 1 的设定将被无视, 而是按照 Pn001. 0 的设定。

5.2.6 瞬时停电时的运行

伺服单元主回路电源的电压供给发生瞬时 OFF 时，可根据 OFF 时间选择继续向电机通电还是切断通电。

| Pn509 | 瞬间停止保持时间 | | | | 类别 |
|-------|-----------|------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 20 ~ 1000 | 1 ms | 20 | 即时生效 | |

瞬时停电通过主回路电源从 ON 到 OFF 的时间来检出。从 OFF 向 ON 恢复的时间若在 Pn509 的设定值以下，则继续运行，若在设定值以上则伺服 OFF。



重要

- 200 V 电压输入型伺服单元控制电源的保持时间约为 100 ms。但 100 V 电压输入型伺服单元控制电源的保持时间约为 65 ms。控制电源在瞬时停电中不能进行控制，和通常的电源 OFF 操作步骤相同时，Pn509 的设定无效。
- 主回路电源的保持时间因伺服单元的输出而异。伺服电机的负载较大、瞬时停电中发生“欠电压警报 (A. 410)”时，本设定无效。
- 400 V 电压输入型伺服单元控制电源 (DC24 V) 的保持时间会根据用户准备的 DC24 V 电源的性能而异。请用户自行确认。

<补充>

控制电源和主回路电源中使用不间断电源设备时，能够应对 1000 ms 以上瞬时停电。

5.2.7 SEMI F47 规格支持功能（主回路直流电压降低时的转矩限制功能）

因瞬时停电或者主回路电源电压暂时降低而导致伺服单元内部的主回路直流电压降到规定值以下时，检出欠电压警告，并对输出电流进行限制的功能。

本功能支持半导体制造装置要求的 SEMI F47 规格。

通过组合本功能和瞬时停电保持时间的设定功能，在电源电压降低时也可以继续运行，不会因为警报造成停机，无须进行恢复作业。



重要

- 本功能满足 SEMI F47 规格规定范围内的瞬时停电的电压和时间，关于该范围以外的瞬时停电的电压和时间，则需要使用备用的不间断电源装置（UPS）。
- 本功能是应对主回路电源电压降低的功能，为了确保控制电源的瞬时停电保持时间，具有以下限制条件。（AC200 V 输入型伺服单元则没有限制条件。）

<控制电源的限制条件>

AC400 V 输入型伺服单元：请用满足 SEMI F47 规格的 DC24 V 电源供电。

AC100 V 输入型伺服单元：请用不间断电源装置（UPS）供电。

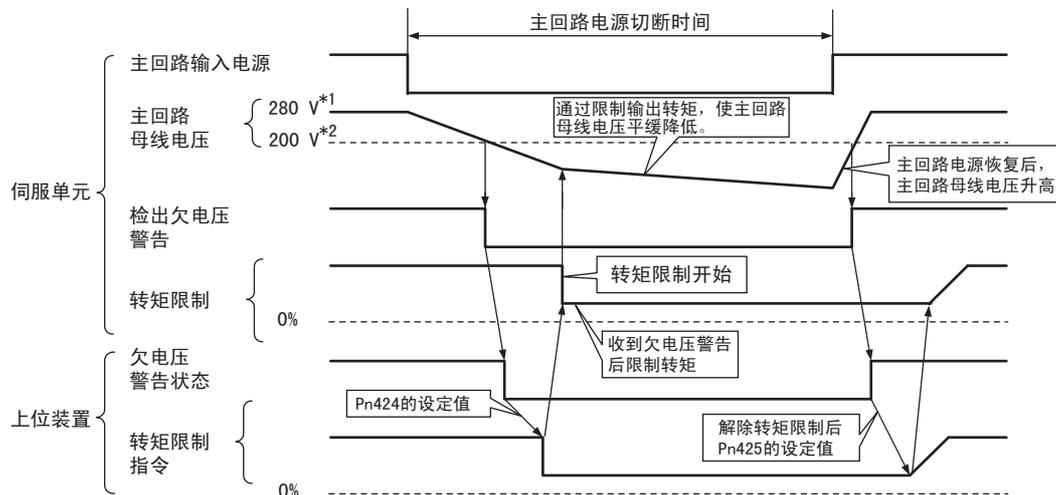
- 主回路电源恢复时，请利用上位装置或者伺服单元的转矩限制进行设定，以免输出的转矩大于发出指令时的加速转矩。
- 用于垂直轴时，请勿将转矩限制在保持转矩以下。
- 本功能是在停电状态下将转矩限制伺服单元能力范围内的功能，并非适用于所有负载条件或者运行条件。请务必一边通过实际设备确认动作，一边设定参数。
- 设定瞬时停电保持时间后，从断开电源到切断电机通电的时间会变长。请通过输入输出伺服 ON 信号来停止向电机通电。

(1) 执行方法

本功能可以通过来自上位装置的指令或伺服单元单体来执行。

■ 通过上位装置执行时

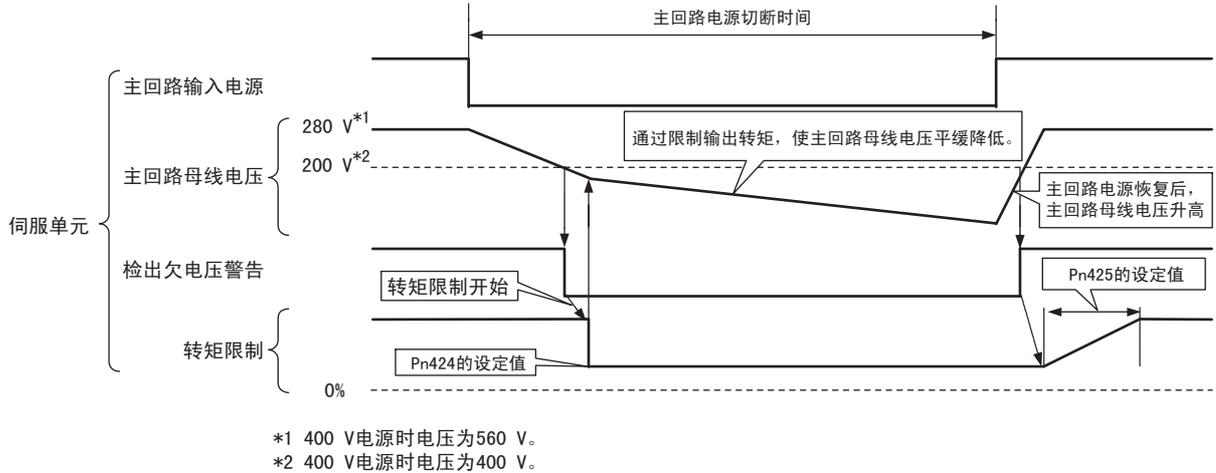
上位装置收到欠电压警告后对转矩进行限制。
收到欠电压警告解除信号后对转矩限制进行控制。



*1 400 V 电源时电压为 560 V。
*2 400 V 电源时电压为 400 V。

■ 通过伺服单元单体执行时

根据欠电压警告，在伺服单元内部施加转矩限制。
 收到欠电压警告解除信号后，根据设定时间在伺服单元内部对转矩限制值进行控制。使用 Pn008.1 选择是通过上位装置来执行还是通过伺服单元单体来执行。



(2) 相关参数

相关参数如下所示。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|--|---------|----|
| Pn008 | n. □□0□ | 不检出欠电压警告。(出厂设定) | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□1□ | 检出欠电压警告, 通过上位装置执行转矩限制。 | | |
| | n. □□2□ | 检出欠电压警告, 通过 Pn424, Pn425 执行转矩限制。(通过伺服单元单体执行) | | |

| Pn424 | 主回路电压下降时的转矩限制 | | | | 类别 |
|-------|---------------|------|------|------|----|
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 100 | 1 %* | 50 | 即时生效 | 设定 |

| Pn425 | 主回路电压下降时的转矩限制解除时间 | | | | 类别 |
|-------|-------------------|------|------|------|----|
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 1000 | 1 ms | 100 | 即时生效 | 设定 |

* 相对于电机额定转矩的百分比。

| Pn509 | 瞬间停止保持时间 | | | | 类别 |
|-------|-----------|------|------|------|----|
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 20 ~ 1000 | 1 ms | 20 | 即时生效 | 设定 |

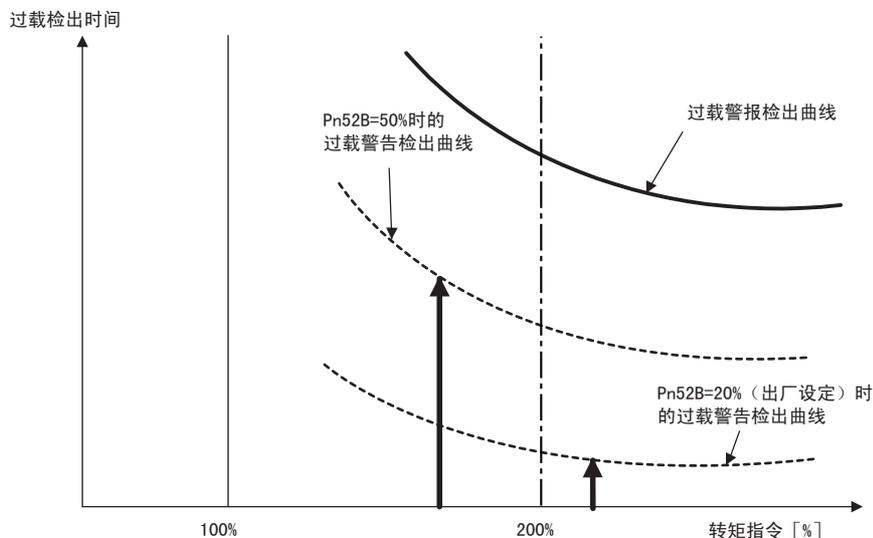
(注) 使用满足 SEMI F47 规格的功能时, 请设定为 1000 ms。

5.2.8 电机过载检出值的设定

本伺服单元能够变更过载警告（A. 910）、过载（连续最大负载）警报（A. 720）的检出时间。但不能改变过载特性以及过载（瞬时最大负载）警报（A. 710）的检出值。

(1) 过载警告（A. 910）检出时间的变更

出厂时的过载警告检出时间为过载警报检出时间的 20%。通过变更过载警告值（Pn52B），可变更过载警告检出时间。将本功能作为所用系统的过载保护功能使用，可提高安全性。例如，如下图所示，将过载警告值（Pn52B）从 20% 变更为 50% 后，过载警告检出时间为过载警报检出时间的一半（50%）。



（注）详情请参照 Σ -V 系列综合样本（KACPS80000042）中各电机的“● 伺服电机的过载特性”。

| | | | | | | |
|-------|---------|------|------|------|----|----|
| Pn52B | 过载警告值 | | | | 类别 | |
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 1 ~ 100 | 1% | 20 | 即时生效 | 设定 | |

(2) 过载警报 (A. 720) 检出时间的变更

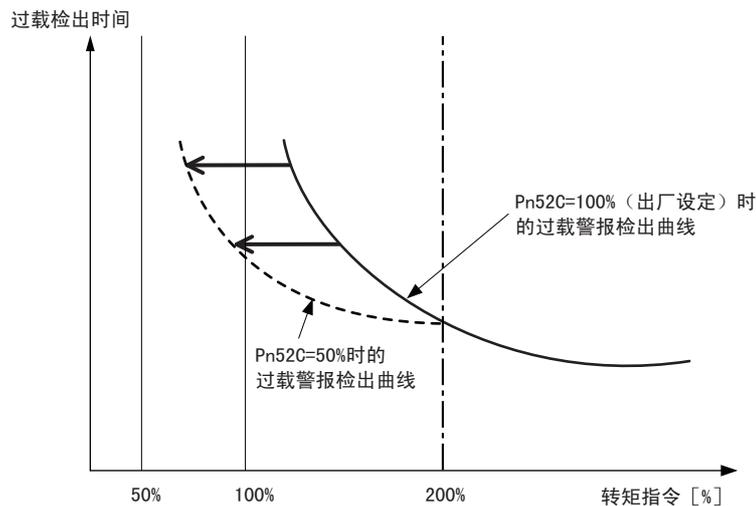
可提前检出过载警报 (连续最大负载), 以防止电机发生过载。
通过使用下述公式中“额定值降低后的基极电流”来检出过载警报, 可缩短过载警报检出时间。不能改变过载 (瞬时最大负载) 警报 (A. 710) 的检出值。

$$\begin{aligned} & \text{电机基极电流} \times \text{电机过载检出基极电流降低额定 (Pn52C)} \\ & = \text{额定值降低后的电机基极电流} \end{aligned}$$

电机基极电流：开始计算过载警报的电机电流阈值
电机过载检出基极电流额定值降低 (Pn52C)：电机基极电流的额定值降低率

例如, 如下图所示, 将Pn52C设定为50%后, 由于从基极电流的50%开始计算电机过载, 因此可及早检出过载警报。变更该Pn52C的值后, 由于过载警报检出时间将被变更, 因此过载警告检出时间相应被变更。

在Σ-V系列综合产品样本 (KACPS80000042) 的“旋转型伺服电机通用说明”部分的“伺服电机的散热条件”中, 以图的形式显示了作为电机散热条件大致标准的“散热片尺寸”和“降低额定值”之间的关系。通过将该图中的散热片尺寸和降低额定值反映到Pn52C中, 可变更为更适当的过载警报检出时间, 从而实现电机的过载保护。



(注) 详情请参照Σ-V系列综合产品样本 (KACPS80000042) 中各电机的“● 伺服电机的过载特性”。

| Pn52C | 电机过载检出基极电流降低额定值 | | | | 类别 | |
|-------|-----------------|------|-----------------------------|-----------------------------|----|-----------------------------|
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | | <input type="checkbox"/> 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 10 ~ 100 | 1% | 100 | 再次接通电源后 | 设定 | |

5.3 速度控制（模拟量指令）

下面对速度控制（模拟量指令）进行说明。

速度控制（模拟量指令）通过 Pn000 来选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---|---------|----|
| Pn000 | n. □□0□ 控制方式选择：速度控制（模拟量指令） （出厂设定） | 再次接通电源后 | 设定 |

5.3.1 速度控制的基本设定

下面对速度控制（模拟量指令）的基本设定进行说明。

(1) 速度指令输入信号的规格

为了以与输入电压成正比的速度，对伺服电机进行速度控制，需要设定速度指令输入信号。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 含义 |
|----|-------|-------|---------------|
| 输入 | V-REF | CN1-5 | 速度指令输入信号 |
| | SG | CN1-6 | 速度指令输入信号用信号接地 |

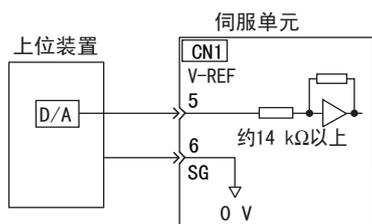
最大输入电压：DC ± 12 V

<速度指令输入示例>

Pn300 = 006.00 : 6.00 V/电机额定转速（出厂设定）

| 速度指令输入 | 旋转方向 | 转速 | SGMJV 型伺服电机时 |
|--------|------|----------|-------------------------|
| +6 V | 正转 | 额定转速 | 3000 min ⁻¹ |
| -3 V | 反转 | 1/2 额定转速 | -1500 min ⁻¹ |
| +1 V | 正转 | 1/6 额定转速 | 500 min ⁻¹ |

通过可编程控制器等上位装置进行位置控制时，请连接在上位装置的速度指令输出端子上。

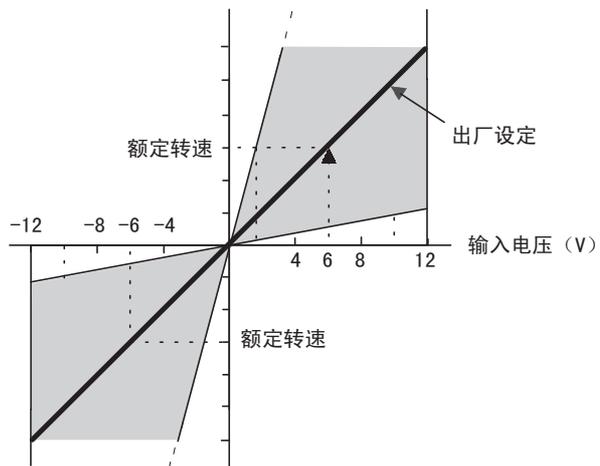


（注）为抑制噪音干扰，电线请务必使用双股绞合线。

(2) 速度指令输入增益的设定

设定以额定转速运行伺服电机时所需的速度指令（V-REF）的模拟量电压值。

| Pn300 | 速度指令输入增益 | | | | 类别 | |
|-------|------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|----|-----------------------------|
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | | <input type="checkbox"/> 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 150 ~ 3000 | 0.01 V/ 额定转速 | 600 | 即时生效 | 设定 | |



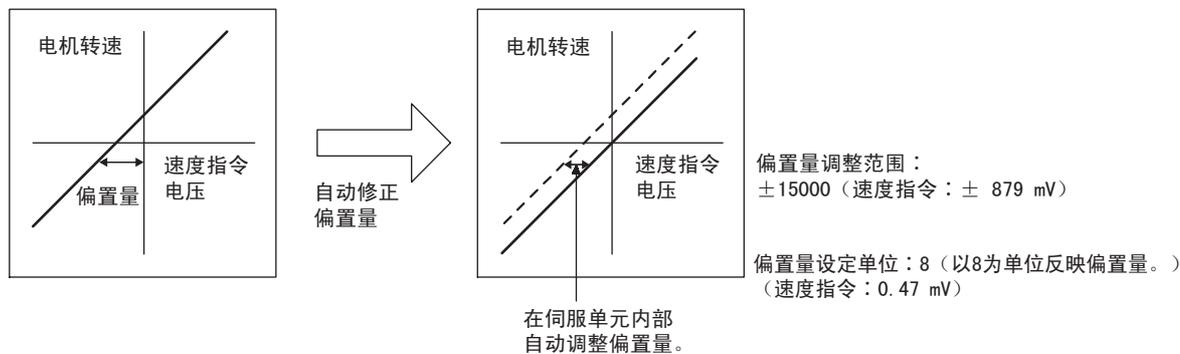
※直线的斜率即速度指令输入增益（Pn300）。

5.3.2 指令偏置的调整

使用速度控制时，即使模拟量指令为 0 V，伺服电机也有可能微速旋转。这是因为上位装置及外部回路的指令电压发生了 mV 单位的微小偏差。这种微小偏差被称为“偏置”。

伺服电机发生微速旋转时，需要使用偏置量的调整功能来消除偏置量。

偏置量调整有自动调整和手动调整两种方式。自动调整使用指令偏置量的自动调整（Fn009）。手动调整使用指令偏置量的手动调整（Fn00A）。



(1) 指令偏置量的自动调整（Fn009）

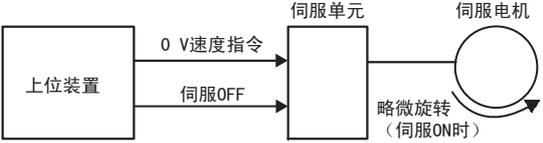
指令偏置量的自动调整是测量偏置量后对指令电压进行自动调整的方法。测得的偏置量将被保存在伺服单元中。

使用面板操作器执行指令偏置量自动调整的步骤如下。



请务必在伺服 OFF 的状态下进行指令偏置量的自动调整。

重要

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|------------|--|
| 1 | | | 使伺服 OFF，从上位装置或外部回路输入 0 V 指令电压。  |
| 2 | Fn000 | MODE/SET ▲ | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 3 | Fn009 | MODE/SET ▲ | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn009”。 |
| 4 | rEF_0 | DATA/▼ | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示“rEF_0”。 （注）设定为禁止写入时，“no.OP”会闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设定为可写入状态。（参照 7.12） |
| 5 | rEF_0 | MODE/SET ▲ | 当按下 MODE/SET 键时，“donE”将闪烁约 1 秒钟，之后切换成左图的显示。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--------------------------------------|
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn009”的显示。 |

（注）上位装置中已构建位置环时，不能使用指令偏置量的自动调整。请根据“（2）指令偏置量的手动调整（Fn00A）”进行调整。

（2）指令偏置量的手动调整（Fn00A）

是直接输入指令偏置量进行调整的方法。手动调整用于以下场合。

- 在上位装置中构建位置环，将伺服锁定停止时的位置偏差脉冲设为零时
- 需要特意设定某个偏置量时
- 要确认通过自动调整设定的偏置量时

使用面板操作器执行指令偏置量手动调整的步骤如下。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn00A”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示左图。 （注）设定为禁止写入时，“no_OP”会闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设定为可写入状态。（参照 7.12） |
| 4 | | | 通过外部接点使伺服 ON，显示左图的内容。 |
| 5 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前偏置量。 |
| 6 | (例) | | 按下 UP 或者 DOWN 键进行调整，使电机停止旋转。该值就是偏置量。 |
| 7 | | | 当按下 MODE/SET 键时，“donE”将闪烁，之后切换成左图的显示。 |
| 8 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn00A”的显示。 |

5.3.3 软启动

软启动功能是指将阶跃状速度指令，转换为较平滑的恒定加减速的速度指令。可设定加速时间和减速时间。

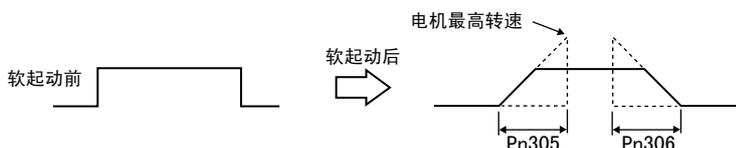
在速度控制（包括内部设定速度控制）时希望实现平滑的速度控制时使用本功能。

（注）通常的速度控制下请设定为“0”（出厂设定）。

| | | | | | |
|-------|---|------|------|------|----|
| Pn305 | 软启动加速时间 速度 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 ms | 0 | 即时生效 | |
| Pn306 | 软启动减速时间 速度 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 ms | 0 | 即时生效 | |

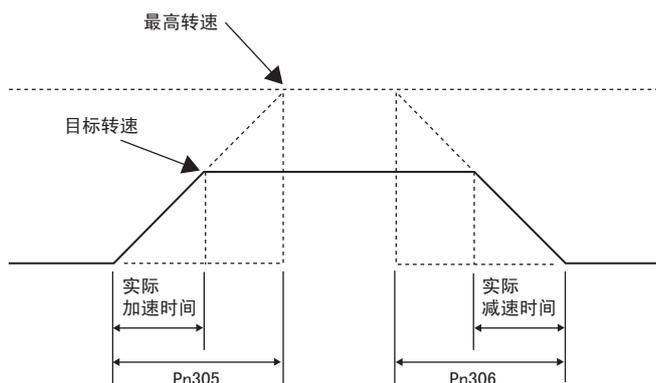
Pn305：从电机停止状态到达到电机最高转速所需的时间

Pn306：从电机最高转速到电机停止时所需的时间



实际的加、减速时间通过下式计算。

- 实际加速时间 = $\frac{\text{目标转速}}{\text{最高转速}} \times \text{软启动（加速时间 Pn305）}$
- 实际减速时间 = $\frac{\text{目标转速}}{\text{最高转速}} \times \text{软启动（减速时间 Pn306）}$



5.3.4 速度指令滤波器

向模拟量速度指令（V-REF）输入施加一阶延迟滤波，使速度指令平滑的功能。

（注）一般不需要进行变更。若设定值过大，响应性可能会降低。请边确认响应性边进行设定。

| | | | | |
|-------|--|---------|------|----|
| Pn307 | 速度指令滤波时间参数 速度 位置 转矩 | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 40 | |
| | | | 生效时间 | 设定 |

5.3.5 零位固定功能

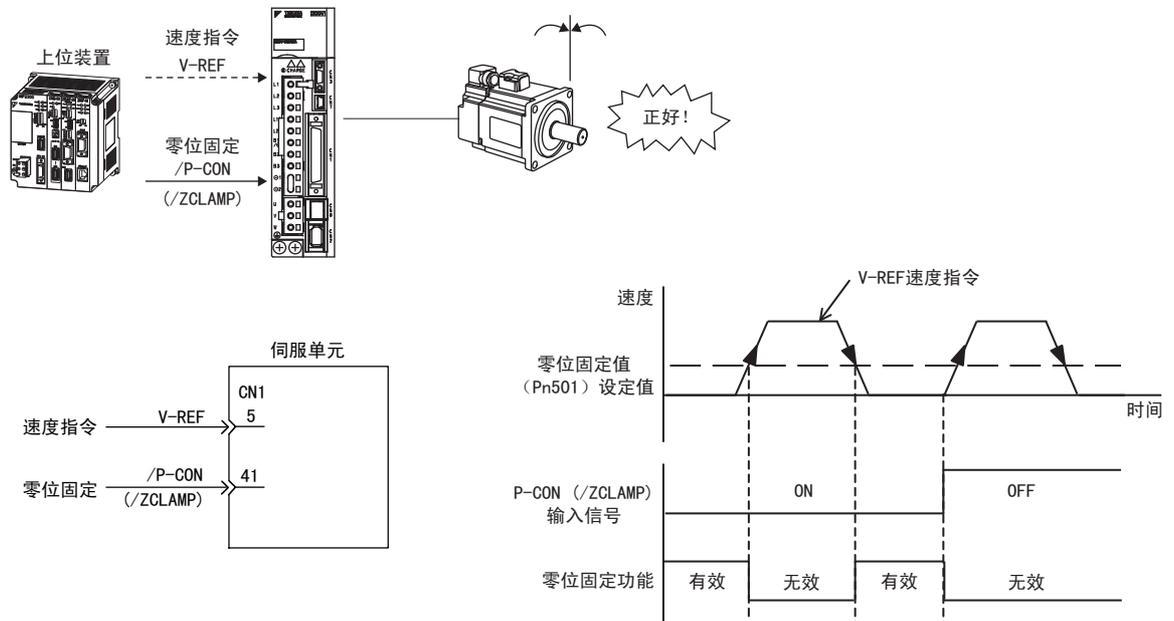
零位固定功能是指在零位固定信号（/P-CON 或者 /ZCLAMP）ON 的状态下，当速度指令（V-REF）的输入电压低于零位固定值（Pn501）设定的转速时，进行伺服锁定的功能。此时在伺服单元内部构成位置环，速度指令将被无视。

伺服电机被固定在零位固定生效位置的±1个脉冲以内，即使因外力发生了旋转，也会返回零位固定位置。

零位固定功能用于速度控制时，上位装置未构建位置环的系统。

<术语>

伺服锁定：在位置环中通过零位置指令使电机停止的状态。



若在零位固定时伺服电机发生振动，请调整位置环增益（Pn102）。另外，使用增益切换功能时，第2位置环增益（Pn106）也需要调整。详情请参照“6.8.1 切换增益”。

(1) 输入信号的分配为出厂设定时（Pn50A.0=0）

设定为 Pn000.1=A 时，控制方式为“速度控制 ⇔ 带零位固定功能的速度控制”，/P-CON 信号被用作零位固定信号。

| 种类 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|----------------------------|-----|---|
| 输入 | /P-CON CN1-41 (出厂设定) | ON | 速度指令（V-REF）的输入电压低于零位固定值（Pn501）设定的转速时，零位固定功能 ON。 |
| | | OFF | 零位固定功能 OFF。 |

| 参数 | 控制方式 | 生效时间 | 类别 |
|-------|--|---------|----|
| Pn000 | n. □□A□ 速度控制（模拟量指令） ⇔ 带零位固定功能的速度控制 | 再次接通电源后 | 设定 |

(2) 变更输入信号的分配时 (Pn50A.0=1)

使用 /ZCLAMP 信号切换到零位固定功能。

使用 /ZCLAMP 信号时，需要进行输入信号的分配。有关分配的方法，请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

| 种类 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|-----------------------------|-----|---|
| 输入 | /ZCLAMP CN1-□□ 需要进行分配 | ON | 速度指令 (V-REF) 的输入电压低于零位固定值 (Pn501) 设定的速度时，零位固定功能 ON。 |
| | | OFF | 零位固定功能 OFF。 |

使用零位固定功能时，请将 Pn000.1 设定为 0、3、4、5、6、7、9、A 中的任意一个。

| 参数 | 控制方式 | 使用的输入信号 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|------------------------------------|---------------------------------|---------|----|
| Pn000 | n. □□0□ | 速度控制 (模拟量指令) | /ZCLAMP | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□3□ | 内部设定速度控制 (接点指令) | /ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL | | |
| | n. □□4□ | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | /ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL | | |
| | n. □□5□ | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令) | /ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL | | |
| | n. □□6□ | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | /ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL | | |
| | n. □□7□ | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | /ZCLAMP、C-SEL | | |
| | n. □□9□ | 转矩控制 (模拟量指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | /ZCLAMP、C-SEL | | |
| | n. □□A□ | 速度控制 (模拟量指令) ⇔ 带零位固定功能的速度控制 | /ZCLAMP、C-SEL | | |

(注) Pn000.1=5、6、7、9 时，根据控制方式的切换，除速度控制外，零位固定功能将变为无效。

<补充>

速度控制时，通过设定 Pn50D.0=7 (使零位固定功能始终有效)，在零位固定值以下的速度时始终保持零位固定状态。无需输入信号 (/ZCLAMP、/P-CON)。

(3) 相关参数

通过 Pn501 设定为零位固定功能有效的转速。

| Pn501 | 零位固定值 速度 | | | | 类别 |
|-------|--|---------------------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 10 | 即时生效 | 设定 |

(注) 即使设定为高于所用伺服电机最高转速的值，也会以所用伺服电机的最高转速为上限。

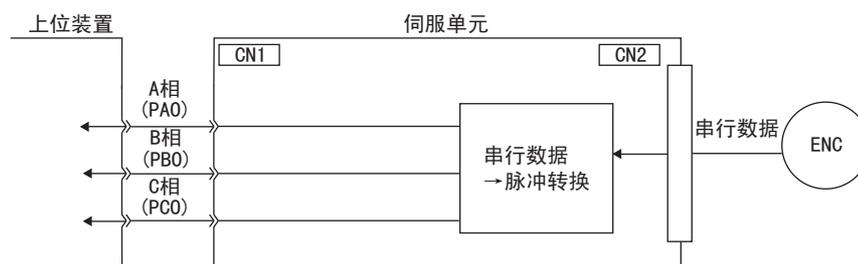
5.3.6 编码器分频脉冲输出

编码器分频脉冲输出是在伺服单元内部处理来自编码器的信号，以 90° 相位差的 2 相脉冲（A 相、B 相）形态向外部输出的信号。在上位装置中作为位置反馈使用。

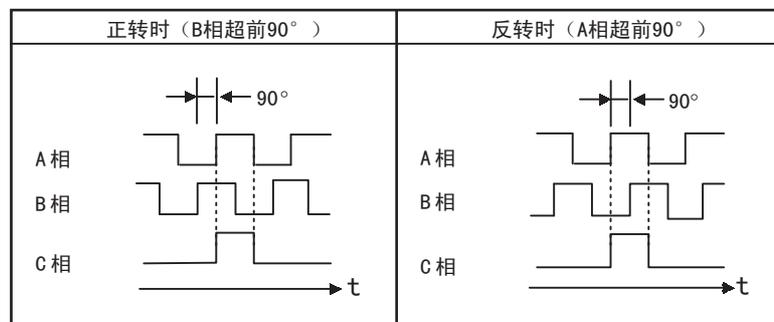
信号以及输出相位的形态如下所示。

(1) 信号

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 | 备注 |
|----|------|--------|----------------|--|
| 输出 | PA0 | CN1-33 | 编码器分频脉冲输出：A 相 | 是通过编码器分频脉冲数（Pn212）设定的电机旋转 1 圈的输出脉冲，A 相及 B 相具有电气角为 90° 的相位差。 |
| | /PA0 | CN1-34 | 编码器分频脉冲输出：/A 相 | |
| | PB0 | CN1-35 | 编码器分频脉冲输出：B 相 | |
| | /PB0 | CN1-36 | 编码器分频脉冲输出：/B 相 | |
| | PC0 | CN1-19 | 编码器分频脉冲输出：C 相 | 电机旋转 1 圈输出 1 个脉冲。 |
| | /PC0 | CN1-20 | 编码器分频脉冲输出：/C 相 | |



(2) 输出相位形态



（注）C 相（原点脉冲）的脉冲幅度随编码器分频脉冲数（Pn212）而变化。和 A 相幅度相同。
反转模式（Pn000.0=1）时，输出相位形态与上图相同。



重要

通过伺服单元的 C 相脉冲输出执行机械的原点复归操作时，请先使伺服电机运行 2 圈以上，然后再操作。若无法执行此操作，请将伺服电机的转速设定在 600 min^{-1} 以下，然后再执行原点复归。转速在 600 min^{-1} 以上时，可能无法正确输出 C 相脉冲。

运行

5

(3) 绝对值编码器时

使用绝对值编码器时，将追加以下信号。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|---------|-------------|----------|
| 输入 | SEN | CN1-4 | SEN 信号输入 |
| | SG | CN1-2 | 信号接地 |
| | BAT (+) | CN1-21 | 电池 (+) |
| | BAT (-) | CN1-22 | 电池 (-) |
| 输出 | SG* | CN1-1、CN1-2 | 信号接地 |

* 请将 SG (CN1-1、2) 连接在上位装置的“0 V”上。

5.3.7 编码器分频脉冲输出的设定

编码器分频脉冲输出的设定方法如下所示。

| Pn212 | 编码器分频脉冲数 | | | | 类别 | |
|-------|---------------------------------|---------|------|---------|----|----|
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 16 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1 P/Rev | 2048 | 再次接通电源后 | 设定 | |

来自编码器的每圈的脉冲数在伺服单元内部处理后，被分频为 Pn212 的设定值后输出。

编码器分频脉冲输出数请根据机械及上位装置的系统规格进行设定。

编码器分频脉冲数的设定会因编码器的分辨率而受到限制。请以下表所示的设定单位进行设定。

| 编码器分频 脉冲数设定范围 (P/Rev) | 设定单位 (脉冲) | 编码器分辨率 | | | 与设定的编码器分频 脉冲数相应的电机转速的 上限 (min^{-1}) |
|-----------------------------|--------------|--------|------|------|--|
| | | 13 位 | 17 位 | 20 位 | |
| 16 ~ 2048 | 1 | ○ | ○ | ○ | 6000 |
| 2049 ~ 16384 | 1 | — | ○ | ○ | 6000 |
| 16386 ~ 32768 | 2 | — | — | ○ | 3000 |
| 32772 ~ 65536 | 4 | — | — | ○ | 1500 |
| 65544 ~ 131072 | 8 | — | — | ○ | 750 |
| 131088 ~ 262144 | 16 | — | — | ○ | 375 |

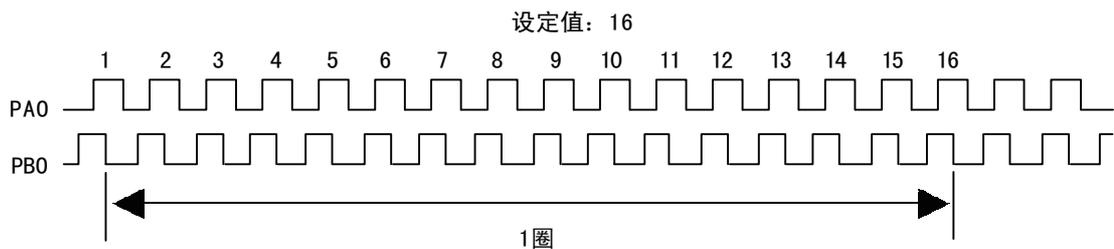
(注) 1. 编码器分频脉冲数 (Pn212) 的设定范围因所用伺服电机的编码器分辨率而异。若不能满足上表的设定条件，将发生“分频脉冲输出设定异常 (A. 041)”。

正确的设定示例：Pn212=25000 (P/Rev)

错误的设定示例：Pn212=25001 (P/Rev) → 设定单位不同于上表，所以输出 A. 041。

2. 脉冲频率的上限约为 1.6 Mpps。若编码器分频脉冲数的设定值过高，伺服电机的转速将会受限。若超过了上表的电机转速上限，将发生“分频脉冲输出过速 (A. 511)”。

输出示例：下面是 Pn212=16 (每圈输出 16 个脉冲) 时的 PA0、PBO 输出示例。



5.3.8 速度一致信号的设定

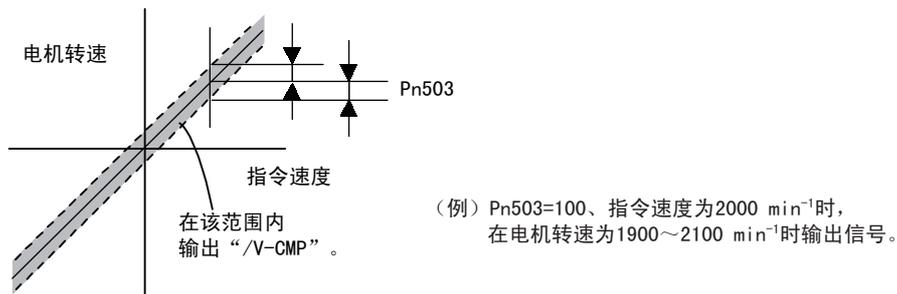
速度一致信号（/V-CMP）是在伺服电机的转速和指令速度一致时输出的信号。用于与上位装置联锁时等场合。该信号为速度控制时的输出信号。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|--------|------------|---------|---------|
| 输出 | /V-CMP | CN1-25, 26 | ON（闭合） | 速度一致状态 |
| | | | OFF（断开） | 速度不一致状态 |

该输出信号可通过 Pn50E 分配给其他输出端子。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

| Pn503 | 速度一致信号检出幅度 速度 | | | | 类别 |
|-------|---|---------------------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 100 | 1 min ⁻¹ | 10 | 即时生效 | 设定 |

当电机转速和指令速度之差低于设定值时信号被输出。



5.4 位置控制（脉冲序列指令）

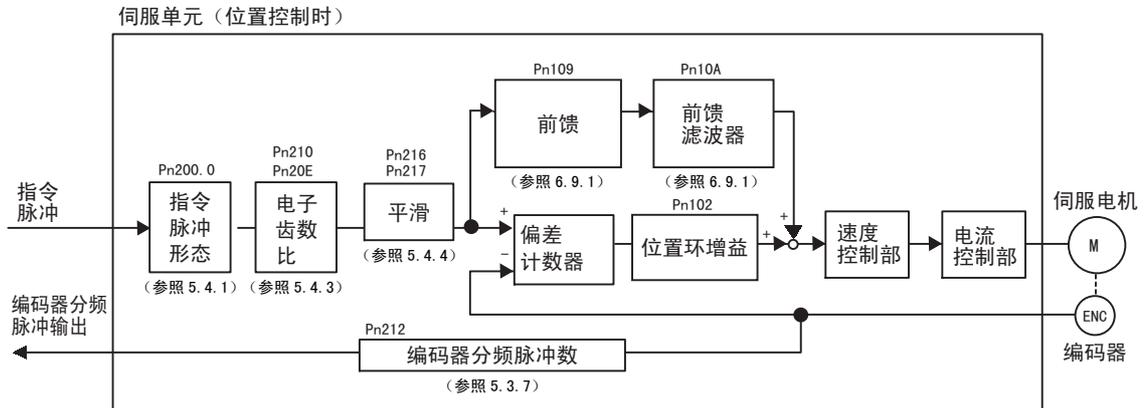
下面对位置控制（脉冲序列指令）进行说明。

位置控制（脉冲序列指令）通过 Pn000 来选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn000 | n. □□□□ | 再次接通电源后 | 设定 |

■ 控制框图

位置控制时的控制框图如下所示。



5.4.1 位置控制的基本设定

下面对位置控制（脉冲序列指令）的基本设定进行说明。

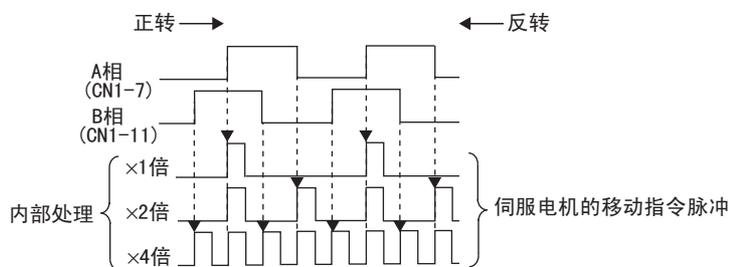
(1) 脉冲指令输入信号的设定脉冲指令输入信号形态的设定

脉冲指令输入信号的形态通过 Pn200.0 来设定。

| 参数 | 指令脉冲形态 | 输入倍频 | 正转指令 | 反转指令 | |
|---------|-------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Pn200 | n. □□□0 | 符号+脉冲序列（正逻辑） （出厂设定） | — | PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) H电平 | PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) L电平 |
| | n. □□□1 | CW+CCW（正逻辑） | — | CW (CN1-7) CCW (CN1-11) L电平 | CW (CN1-7) CCW (CN1-11) L电平 |
| | n. □□□2 | 90° 相位差二相脉冲 | 1 倍 | A相 (CN1-7) B相 (CN1-11) 90° | A相 (CN1-7) B相 (CN1-11) 90° |
| | n. □□□3 | | 2 倍 | | |
| | n. □□□4 | | 4 倍 | | |
| | n. □□□5 | 符号+脉冲序列（负逻辑） | — | PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) L电平 | PULS (CN1-7) SIGN (CN1-11) H电平 |
| n. □□□6 | CW+CCW（负逻辑） | — | CW (CN1-7) CCW (CN1-11) H电平 | CW (CN1-7) CCW (CN1-11) H电平 | |

<补充>

为 90° 相位差二相脉冲的指令形态时，在以下时序中执行输入倍频。



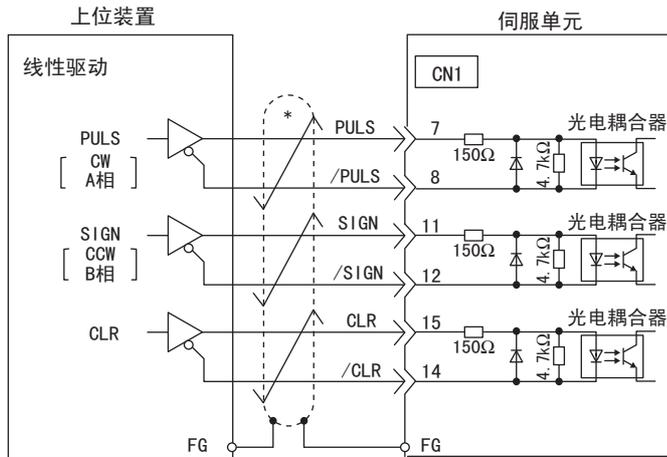
(2) 脉冲序列指令输入滤波器的选择

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn200 | n. 0□□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. 1□□□ | | |
| | n. 2□□□ | | |

(3) 连接实例

连接示例如下所示。线性驱动请使用 TI 公司制 SN75174 或 MC3487 的同等产品。

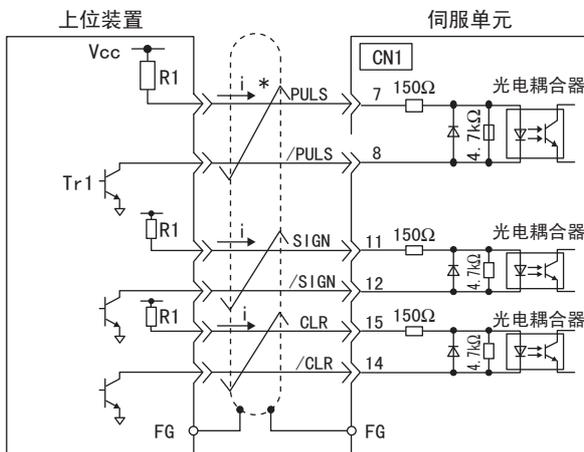
■ 线性驱动输出的连接示例



*  表示双股绞合屏蔽线。

■ 集电极开路输出的连接示例

请选择限制电阻 R1 的值，务必使输入电流 i 保持在以下范围内。
输入电流 $i=7 \sim 15\text{mA}$



*  表示双股绞合屏蔽线。

■ 例

- V_{cc} 为 +24 V 时：R1=2.2 k Ω
- V_{cc} 为 +12 V 时：R1=1 k Ω
- V_{cc} 为 +5 V 时：R1=180 Ω

(注) 集电极开路输出时，信号逻辑如下。

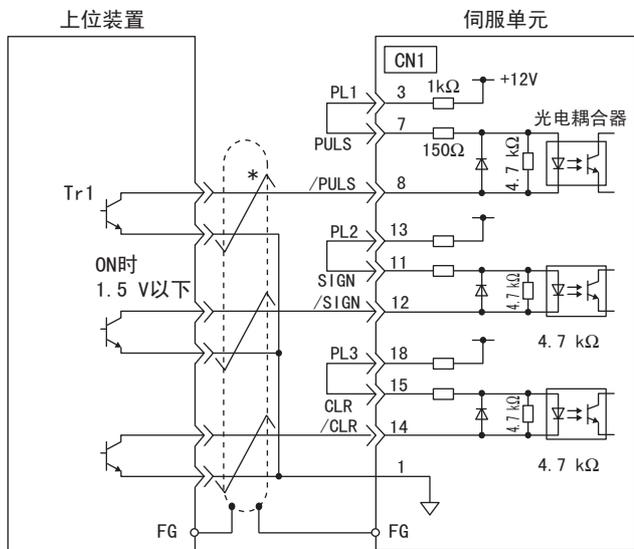
| | |
|-----------|------------|
| Tr1 ON 时 | 相当于 H 电平输入 |
| Tr1 OFF 时 | 相当于 L 电平输入 |



重要

- 输入输出信号用电缆请使用屏蔽电缆，屏蔽线的两端请接地。
- 请将伺服单元侧的屏蔽层连接到连接器壳体上。将连接器连接在框架地线（FG）上。

也可以使用伺服单元内部的电源。从外部供给电源时，会因光电耦合器形成绝缘回路，但若使用伺服单元内部的电源，则为非绝缘。



* 表示双股绞合屏蔽线。



重要

- 输入输出信号用电缆请使用屏蔽电缆，屏蔽线的两端请接地。
- 请将伺服单元侧的屏蔽层连接到连接器壳体上。将连接器连接在框架地线（FG）上。

(4) 脉冲序列指令的电气规格

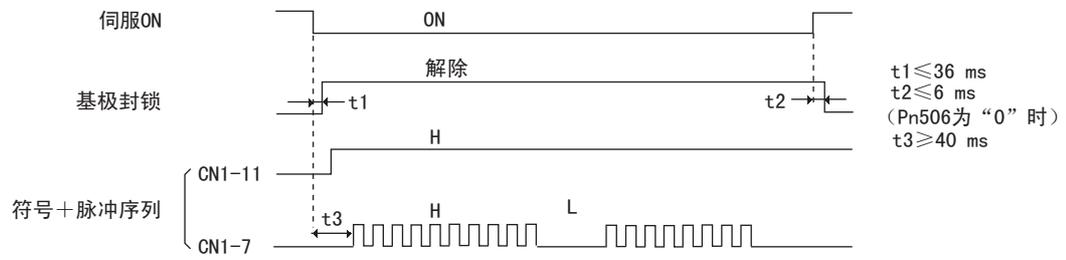
脉冲序列指令的形态如下所示。

| 脉冲序列指令信号形态 | 电气规格 | 备注 | |
|---|------|---|--------------------------------------|
| 符号+脉冲序列指令 (SIGN + PULS 信号) 最大指令频率：4 Mpps (集电极开路输出时的最大频率为 200 kpps) | | $t1, t2, t3, t7 \leq 0.025 \mu s$ $t4, t5, t6 \geq 0.5 \mu s$ $\tau \geq 0.125 \mu s$ $T - \tau = 0.125 \mu s$ | 符号 (SIGN) 在 H 电平时为正转指令，在 L 电平时为反转指令。 |
| CW 脉冲 + CCW 脉冲 最大指令频率：4 Mpps (集电极开路输出时的最大频率为 200 kpps) | | $t1, t2 \leq 0.025 \mu s$ $t3 \geq 0.5 \mu s$ $\tau \geq 0.125 \mu s$ $T - \tau = 0.125 \mu s$ | |
| 90°相位差二相脉冲 (A相 + B相) 最大指令频率：1 Mpps* (集电极开路输出时的最大频率为 200 kpps) | | $t1 \leq 0.1 \mu s$ $t2 \geq 0.1 \mu s$ $\tau \geq 0.5 \mu s$ $T - \tau = 0.5 \mu s$ | 指令脉冲形态通过 Pn200.0 进行设定。 |

- * 各倍频的最大指令频率（倍频前）如下所示。
- × 1 倍：1 Mpps
 - × 2 倍：1 Mpps
 - × 4 倍：1 Mpps

(5) 输入输出信号的时间示例

输入输出信号的时间示例如下所示。



(注) 从伺服 ON 到开始输入脉冲请隔开 40 ms 以上。
 若在 40 ms 以内输入，伺服单元可能无法接收指令脉冲 (t_3)。

5.4.2 清除输入信号的设定

清除输入信号是用来清除伺服单元偏差计数器的输入信号。

(1) 清除输入信号的接线

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|------|--------|------|
| 输入 | CLR | CN1-15 | 清除输入 |
| | /CLR | CN1-14 | 清除输入 |

(2) 清除输入信号形态的设定

清除输入信号的形态通过 Pn200.1 来设定。

| 参数 | 指令形态 | 清除时间 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|---|------|---------|----|
| Pn200 | n. □□0□ | 信号 ON 时为清除状态。信号 ON 期间，位置偏差脉冲不会积留（出厂设定）。 | | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□1□ | 从 OFF 向 ON 输入时进行清除。 | | | |
| | n. □□2□ | 信号 OFF 时为清除状态。信号 OFF 期间，位置偏差脉冲不会积留。 | | | |
| | n. □□3□ | 从 ON 向 OFF 输入时进行清除。 | | | |

执行清除动作时，伺服单元为以下状态。

- 伺服单元内部的偏差计数器为 0。
- 位置环动作无效。

（注）若设定为保持清除状态，则伺服锁定功能无效。因此，伺服电机可能会因速度环内的漂移而出现微速旋转。

■ 关于清除信号的脉冲幅度

Pn200.1=0, 2 时，为了切实执行清除信号处理，必须将清除信号的幅度设为 250 μs 以上。

Pn200.1=1, 3 时，为了切实执行清除信号处理，必须将清除信号的幅度设为 20 μs 以上。

(3) 清除动作的选择

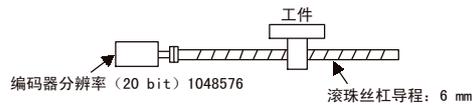
根据伺服单元的状态，可以选择在什么时候清除偏差计数器。通过 Pn200.2 进行选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn200 | n. □0□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □1□□ | | |
| | n. □2□□ | | |

5.4.3 电子齿数的设定

“电子齿数”是对来自上位装置输入指令的1个脉冲对应于工件所走的移动量进行任意设定的功能。
“指令单位”是指使负载移动的位置数据的最小单位。

以使用下列机械构成将工件移动10 mm时为例，说明使用电子齿轮与不使用电子齿轮的区别。



不使用电子齿轮时…

①计算旋转圈数。

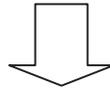
电机每1圈转动6 mm，因此将工件移动10 mm时，转动圈数为“ $10 \div 6 = 1.6666$ 圈”

②计算必要的指令脉冲数。

1048576个脉冲为1圈，因此，所需脉冲数为“ $1.6666 \times 1048576 = 1746928$ 个脉冲”

③输入1746928个脉冲的指令。

必须根据不同指令分别计算指令脉冲数→烦琐



使用电子齿轮时

假设指令单位为1 μm ，则每1个脉冲的移动量为1 μm 。

要将工件移动10 mm (10000 μm)，则需输入10000个脉冲 ($10000 \div 1 = 10000$ 个脉冲)的指令。

无需根据不同指令分别计算指令脉冲数→简单

(1) 电子齿数比的设定

电子齿数比通过 Pn20E 和 Pn210 进行设定。

| Pn20E | 电子齿数比（分子） 位置 | | | | 类别 |
|-------|---|------|------|---------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 1 | 4 | 再次接通电源后 | 设定 |
| Pn210 | 电子齿数比（分母） 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 1 | 1 | 再次接通电源后 | 设定 |

电机轴和负载侧的机械减速比为 n/m（电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈）时，电子齿数比的设定值由下式求得。

$$\text{电子齿数比} \frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转1圈的移动量（指令单位）}} \times \frac{m}{n}$$

■ 编码器分辨率

编码器分辨率可以通过伺服电机型号进行确认。

SGM□V-□□□□□□□□

| 符号 | 规格 | 编码器分辨率 |
|----|---------|---------|
| 3 | 20位绝对值型 | 1048576 |
| D | 20位增量型 | 1048576 |
| A | 13位增量型 | 8192 |

SGMPS -□□□□□□□□

| 符号 | 规格 | 编码器分辨率 |
|----|---------|--------|
| 2 | 17位绝对值型 | 131072 |
| C | 17位增量型 | 131072 |



重要

电子齿数比的设定范围如下。

$$0.001 \leq \text{电子齿数比 (B/A)} \leq 4000$$

超出该设定范围时，将发生“参数设定异常（A.040）警报”。

(2) 电子齿数比的设定步骤

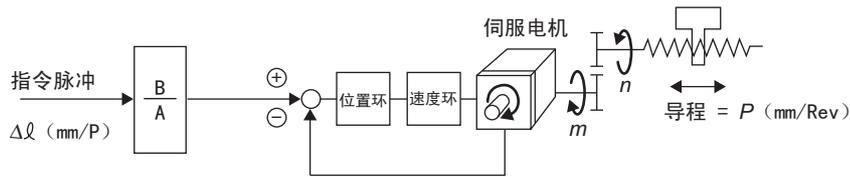
电子齿数比的设定值因机械构成而异。请按以下步骤进行设定。

| 步骤 | 设定内容 |
|----|--|
| 1 | 确认机械规格 请确认机械的减速比、滚珠丝杠导程、皮带轮直径等。 |
| 2 | 确认编码器分辨率 确认所用伺服电机的编码器分辨率。 |
| 3 | 确定指令单位 确定上位装置的指令单位。请在考虑机械规格、定位精度等的基础上确定指令单位。 |
| 4 | 计算负载轴旋转 1 圈的移动量 以确定的指令单位为基础，计算负载轴每旋转 1 圈所需的指令单位量。 |
| 5 | 计算电子齿数比 根据电子齿数比的算式计算电子齿数比。 |
| 6 | 设定参数 将算出的数值设定在参数 Pn20E 及 Pn210 中。 |

| 步骤 | 设定内容 |
|----|-----------------|
| 7 | 通过重新接通电源使设定生效。 |
| 8 | 为使设定有效，请重新接通电源。 |

(3) 电子齿数比的计算公式

电子齿数比的计算公式如下所示。



Δl (mm/P) : 指令单位

P_G (P/Rev) : 编码器分辨率

P (mm/Rev) : 滚珠丝杠导程

$\frac{n}{m}$: 减速比（电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈）

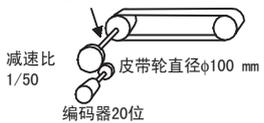
$$\frac{n \times P}{\Delta l} \times \left(\frac{B}{A}\right) = P_G \times m$$

$$\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P_G \times m \times \Delta l}{n \times P} = \frac{P_G}{\frac{P}{m}} \times \frac{m}{n} \quad \text{请通过参数设定A、B。}$$

\boxed{A} : Pn210 \boxed{B} : Pn20E

(4) 电子齿数比的设定示例

设定示例如下所示。

| 步骤 | 内容 | 机械构成 | | |
|----|-------------|---|---|--|
| | | 滚珠丝杠 | 圆台 | 皮带 + 皮带轮 |
| | | 指令单位：0.001 mm 负载轴  编码器20位 滚珠丝杠 导程：6 mm | 指令单位：0.01°  负载轴 编码器20位 减速比 1/100 | 指令单位：0.005 mm 负载轴  减速比 1/50 皮带轮直径φ100 mm 编码器20位 |
| 1 | 机械规格 | <ul style="list-style-type: none"> 滚珠丝杠导程：6 mm 减速比：1/1 | <ul style="list-style-type: none"> 1圈的旋转角：360° 减速比：1/100 | <ul style="list-style-type: none"> 皮带轮直径：100 mm（皮带轮周长：314 mm） 减速比：1/50 |
| 2 | 编码器分辨率 | 1048576（20位） | 1048576（20位） | 1048576（20位） |
| 3 | 指令单位 | 0.001 mm（1 μm） | 0.01° | 0.005 mm（5 μm） |
| 4 | 负载轴旋转1圈的移动量 | 6 mm / 0.001 mm = 6000 | 360° / 0.01° = 36000 | 314 mm / 0.005 mm = 62800 |
| 5 | 电子齿数比 | $\frac{B}{A} = \frac{1048576}{6000} \times \frac{1}{1}$ | $\frac{B}{A} = \frac{1048576}{36000} \times \frac{100}{1}$ | $\frac{B}{A} = \frac{1048576}{62800} \times \frac{50}{1}$ |
| 6 | 参数 | Pn20E：1048576 | Pn20E：104857600 | Pn20E：52428800 |
| | | Pn210：6000 | Pn210：36000 | Pn210：62800 |

5.4.4 平滑功能

对指令脉冲输入进行滤波，使伺服电机的旋转更平滑的功能。本功能在以下场合时较为有效。

- 发出指令的上位装置不进行加减速时
- 指令脉冲频率极低时

(注) 该设定对移动量 (指令脉冲数) 没有影响。

(1) 相关参数

滤波器相关参数的设定值如下所示。
变更设定值时，请不要输入指令脉冲，并且请在电机停止时变更。

| | | | | | |
|-------|---|--------|------|-----------|----|
| Pn216 | 位置指令加减速时间参数 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 0.1 ms | 0* | 变更后且电机停止后 | 设定 |
| Pn217 | 位置指令移动平均时间 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 0.1 ms | 0* | 变更后且电机停止后 | 设定 |

* 设定为 0 时，滤波器变为无效。

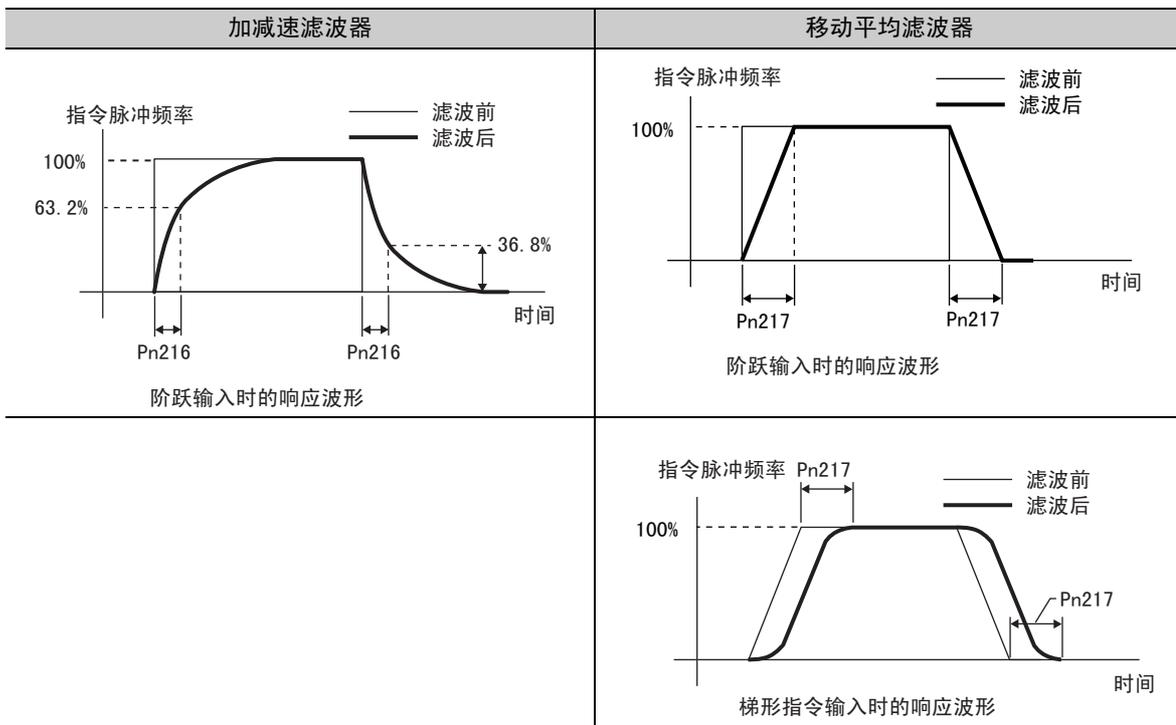


重要

在电机旋转过程中即使变更了 Pn216、Pn217，该变更也不会得到反映。电机停止后变更才会生效。

<补充>

位置指令加减速时间参数 (Pn216) 和位置指令移动平均时间 (Pn217) 的区别如下所示。



5.4.5 定位完成信号的输出

位置控制时，表示伺服电机定位完成的信号。

来自上位装置的指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差脉冲）低于该参数的设定值时，将输出定位完成信号。

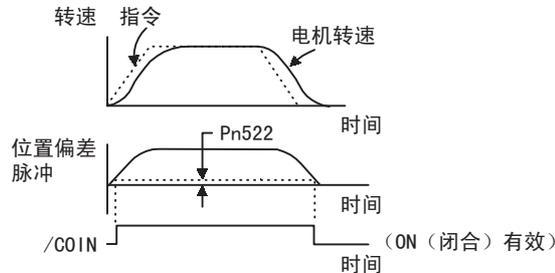
用于上位装置确认定位已经完成。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|-------|---------------------|---------|-------|
| 输出 | /COIN | CN1-25、26 (出厂设定) | ON（闭合） | 定位完成 |
| | | | OFF（断开） | 定位未完成 |

• 该输出信号可通过 Pn50E 分配给其他输出端子。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

| Pn522 | 定位完成幅度 | | | | 类别 |
|-------|--------------------------------|---------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1 个指令单位 | 7 | 即时生效 | |

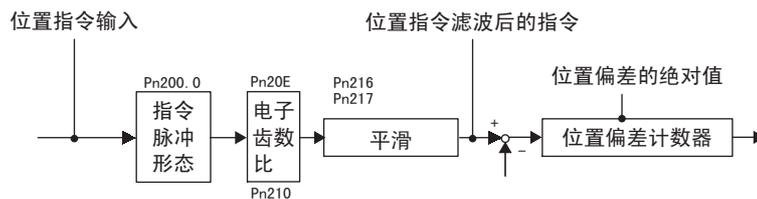
• 该参数设定对最终定位精度没有影响。



(注) 若设定值过大，低速运行时的偏差会较小，可能会常时输出定位信号。常时输出定位信号时，请降低设定值直至不再输出该信号。

<补充>

在定位完成幅度小、位置偏差始终较小的状态下使用时，可以通过 Pn207.3 来变更 /COIN 信号的输出时间。



| 参数 | 名称 | 内容 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|--------------|---------|----|---|
| Pn207 | n. 0□□□ | /COIN 信号输出时间 | 再次接通电源后 | 设定 | |
| | n. 1□□□ | | | | 位置偏差的绝对值低于定位完成幅度时，输出 /COIN 信号。[出厂设定] |
| | n. 2□□□ | | | | 位置偏差的绝对值低于定位完成幅度、且位置指令滤波后的指令变为 0 时，输出 /COIN 信号。 |

5.4.6 定位接近信号的输出

位置控制时，上位装置在确认定位完成信号之前，先接收定位接近信号，可为定位完成后的动作顺序做好准备。这样，可以缩短定位完成时动作所需的时间。

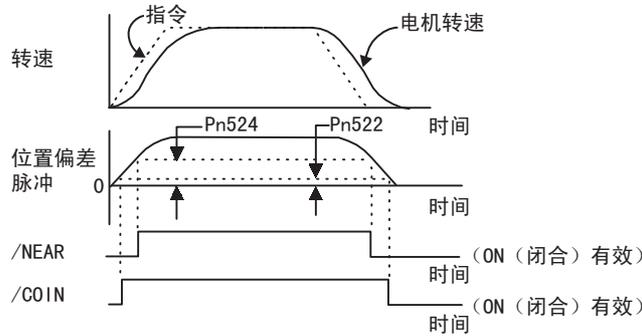
该信号通常和定位完成信号成对使用。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|-------|-------|---------|---------------|
| 输出 | /NEAR | 需要分配 | ON（闭合） | 到达定位完成接近点时输出。 |
| | | | OFF（断开） | 未到达定位完成接近点。 |

该输出信号可通过 Pn510 分配给输出端子。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

| Pn524 | NEAR 信号幅度 位置 | | | | 类别 |
|-------|---|---------|------------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1 个指令单位 | 1073741824 | 即时生效 | |

- 上位装置的指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差脉冲）低于设定值时信号被输出。



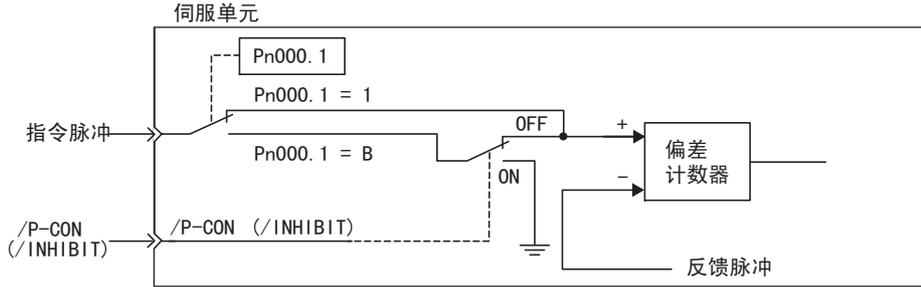
(注) 通常请设定大于定位完成幅度 (Pn522) 的值。

5.4.7 指令脉冲禁止功能

指令脉冲禁止功能是指在位置控制时，停止（禁止）指令脉冲输入计数的功能。本功能有效时，伺服单元处于不能接收指令输入脉冲的状态。

<术语>

伺服锁定：在位置环中通过零位置指令使电机停止的状态。



(1) 输入信号的分配为出厂设定时（Pn50A.0=0）

为使指令脉冲禁止功能有效，请使用 /P-CON 信号。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|--------|------------------|-----|--------------------------|
| 输入 | /P-CON | CN1-41 (出厂设定) | ON | 使指令脉冲禁止功能为 ON，停止指令脉冲计数。 |
| | | | OFF | 使指令脉冲禁止功能为 OFF，启动指令脉冲计数。 |

使用指令脉冲禁止功能时，请设定 Pn000.1=B。

| 参数 | 控制方式 | 使用的输入信号 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---|---------|---------|----|
| Pn000 | n. □□B□ 位置控制（脉冲指令）指令脉冲禁止功能中使用 /P-CON | /P-CON | 再次接通电源后 | 设定 |

（注）设定 Pn000.1=B 时，/P-CON 信号只能用于指令脉冲禁止功能。

(2) 变更输入信号的分配时（Pn50A.0=1）

为使指令脉冲禁止功能有效，请使用 /INHIBIT 信号。

使用 /INHIBIT 信号时，需要进行输入信号的分配。分配方法请参照“3.3.1 向输入端子分配输入信号”。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|----------|------------------|-----|--------------------------|
| 输入 | /INHIBIT | CN1-□□ 需要进行分配 | ON | 使指令脉冲禁止功能为 ON，停止指令脉冲计数。 |
| | | | OFF | 使指令脉冲禁止功能为 OFF，启动指令脉冲计数。 |

使用指令脉冲禁止功能时，请将 Pn000.1 设定为 1、5、7、8 中的任意一个。

| 参数 | 控制方式 | 使用的输入信号 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---|----------|---------|----|
| Pn000 | n. □□1□ 位置控制（脉冲序列指令） | /INHIBIT | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□5□ 内部设定速度控制（接点指令） ⇔ 位置控制（脉冲序列指令） | /INHIBIT | | |
| | n. □□7□ 位置控制（脉冲序列指令） ⇔ 速度控制（模拟量指令） | /INHIBIT | | |
| | n. □□8□ 位置控制（脉冲序列指令） ⇔ 转矩控制（模拟量指令） | /INHIBIT | | |

<补充>

根据控制方式的切换，除位置控制外，指令脉冲禁止功能均为无效。

5.5 转矩控制（模拟量指令）

下面对转矩控制（模拟量指令）进行说明。

转矩控制是向伺服单元输入模拟量指令形式的转矩指令，利用与输入电压成正比的转矩来控制伺服电机的运行方法。

转矩控制（模拟量指令）通过 Pn000 来选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn000 | n. □□2□ | 再次接通电源后 | 设定 |

5.5.1 转矩控制的基本设定

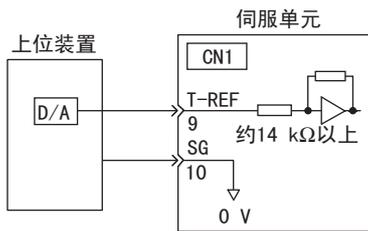
下面对转矩控制（模拟量指令）的基本设定进行说明。

(1) 转矩指令输入信号的规格

对以下输入信号进行设定。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|-------|--------|---------------|
| 输入 | T-REF | CN1-9 | 转矩指令输入信号 |
| | SG | CN1-10 | 转矩指令输入信号用信号接地 |

■ 输入回路示例



(2) 转矩指令输入增益的设定

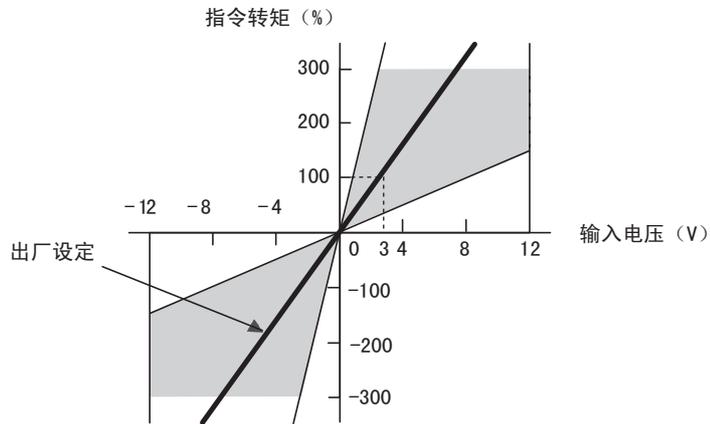
要想以额定转矩运行伺服电机，需要通过 Pn400 对所需转矩指令（T-REF）的增益进行设定。

| Pn400 | 转矩指令输入增益 | | | | 类别 |
|-------|----------|-------------|------|------|----|
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 100 | 0.1 V/ 额定转矩 | 30 | 即时生效 | 设定 |

<补充>

内部转矩指令数值的确认方法

内部转矩指令数值可以通过面板操作器、模拟量监视、SigmaWin+ 来确认。



※直线的斜率即转矩指令输入增益（Pn400）。

5.5.2 指令偏置的调整

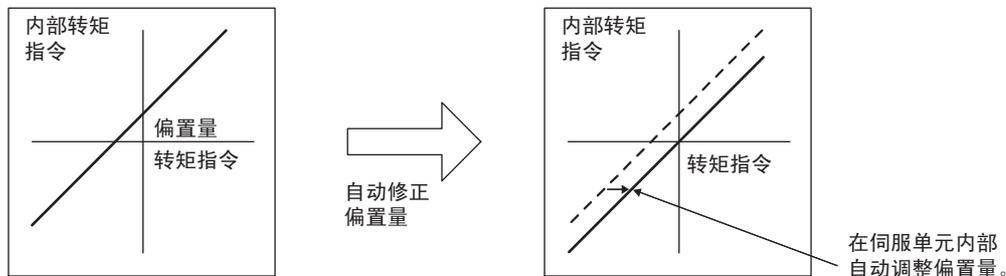
使用转矩控制时，即使模拟量指令为 0 V，伺服电机也有可能微速旋转。这是因为上位装置及外部回路的指令电压发生了 mV 单位的微小偏差。这种微小偏差被称为“偏置”。

伺服电机发生微速旋转时，需要使用偏置量的调整功能来消除偏置量。

自动调整使用指令偏置量的自动调整 (Fn009)。手动调整使用指令偏置量的手动调整 (Fn00B)。

(1) 指令偏置量的自动调整 (Fn009)

指令偏置量的自动调整是测量偏置量后对内部转矩指令进行自动调整的方法。



测得的偏置量将被保存在伺服单元中。

使用面板操作器执行指令偏置量自动调整的步骤如下。

请务必在伺服 OFF 的状态下进行指令偏置量的自动调整。

重要

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 使伺服 OFF，从上位装置或外部回路输入 0 V 指令电压。 |
| 2 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 3 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn009”。 |
| 4 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示“rEF_o”。 (注) 设定为禁止写入时，“no_OP”会闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn012 设定为可写入状态。 (参照 7.12) |
| 5 | | | 当按下 MODE/SET 键时，“donE”将闪烁约 1 秒钟，之后切换成左图的显示。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--------------------------------------|
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn009”的显示。 |

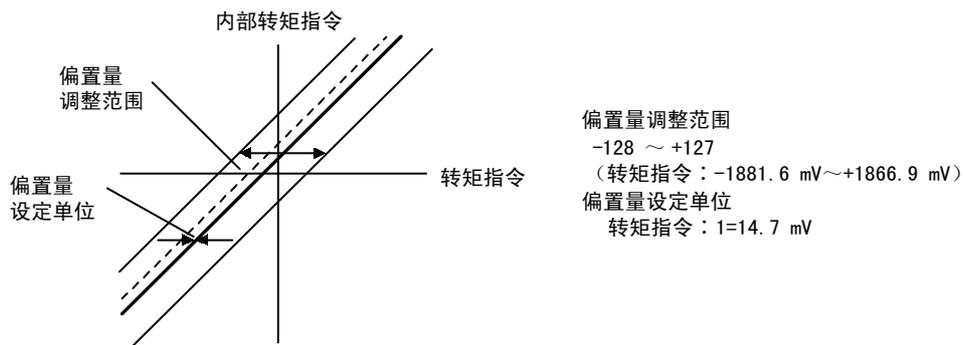
（注）在上位装置构建位置环时，不能使用指令偏置量的自动调整。请根据“(2) 指令偏置量的手动调整 (Fn00B)”进行调整。

(2) 指令偏置量的手动调整 (Fn00B)

是直接输入转矩指令偏置量进行调整的方法。手动调整用于以下场合。

- 需要特意设定某个偏置量时
- 要确认通过自动调整设定的偏置量时。

偏置量的调整范围和设定单位请参照下图。



使用面板操作器执行指令偏置量手动调整的步骤如下。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn00b”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示左图。 (注) 设定为禁止写入时，“no_OP”会闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn012 设定为可写入状态。 (参照 7.12) |
| 4 | | | 使伺服 ON，显示左图。 |
| 5 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则显示当前的偏置量。 |
| 6 | | | 按 UP 或 DOWN 键调整偏置量。 |
| 7 | | | 当按下 MODE/SET 键时，“donE”将闪烁，之后切换成左图的显示。 |
| 8 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn00b”的显示。 |

5.5.3 转矩指令输入滤波器的设定

向转矩指令（T-REF）输入施加一阶延迟滤波，使转矩指令平滑的功能。

（注）若设定值过大，响应性可能会降低。请边确认响应性边进行设定。

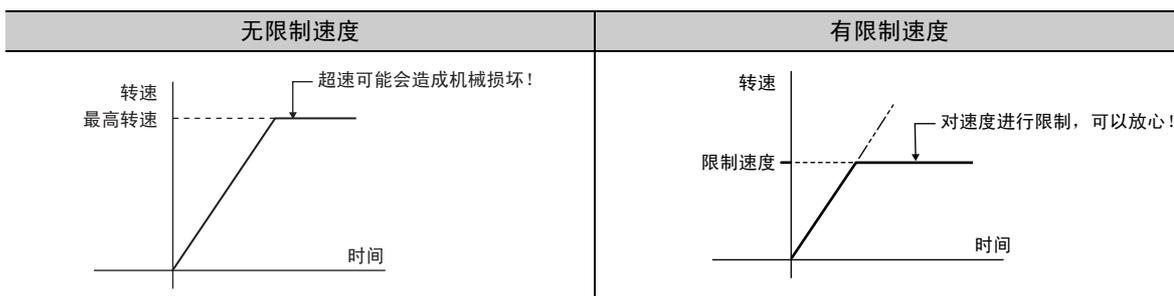
| | | | | | | | | |
|-------|--------------|---------|------|------|----|----|----|----|
| Pn415 | T-REF 滤波时间参数 | | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | | | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | | | | 设定 |

5.5.4 转矩控制时的速度限制

是为保护机械而对伺服电机的转速进行限制的功能。

转矩控制时，将控制伺服电机输出指令的转矩，但不控制电机的转速。因此，若输入大于机械侧转矩的转矩指令，则电机转速会大幅度上升。这种情况下，必须通过本功能对转速进行限制。

（注）根据电机的负载条件，在电机的限制转速和设定值之间会有一定差距。



速度限制方式的选择及与速度限制相关的参数如下所示。

(1) 电机转速限制中的输出信号

电机转速在受到限速后输出的信号如下所示。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出的状态 | 含义 |
|----|------|-------|---------|----------|
| 输出 | /VLT | 需要分配 | ON（闭合） | 电机转速受限。 |
| | | | OFF（断开） | 电机转速未受限。 |

/VLT 需要对信号进行分配。有关分配的方法，请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

(2) 速度限制值的选择

速度限制方式通过 Pn002.1 来选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn002 | n. □□0□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□1□ | | |

a) 内部速度限制功能

通过 Pn002 选择内部速度限制功能后，通过 Pn407 设定电机最高转速的限制值。

另外，还可以通过 Pn408 从“电机最高转速”和“超速警报检出速度”中选择用于速度限制值的速度。在以与电机最高转速相等的速度进行速度限制时，请选择“超速警报检出速度”。

| | | | | | |
|-------|--|---------------------|-------|------|----|
| Pn407 | 转矩控制时的速度限制 [转矩] | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 10000 | 即时生效 | 设定 |

- (注) 1. 在设定 Pn002.1=0 时有效。
 2. 即使设定值超过所用伺服电机的最高转速，实际速度也会限制为所用伺服电机的最高转速或过速警报检出速度。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|--|---------|----|
| Pn408 | n. □□0□ | 速度限制值使用“电机最高转速”和 Pn407 设定值中的较小值（出厂设定）。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□1□ | 速度限制值使用“过速警报检出速度”和 Pn407 设定值中的较小值。 | | |

■ 外部速度限制功能

通过 Pn002 选择外部速度限制功能后，通过 V-REF 输入信号及 Pn300 进行设定。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|-------|-------|---------------|
| 输入 | V-REF | CN1-5 | 外部速度限制输入 |
| | SG | CN1-6 | 外部速度限制输入用信号接地 |

转矩控制时的电机转速限制值以模拟量指令进行控制。

<补充>

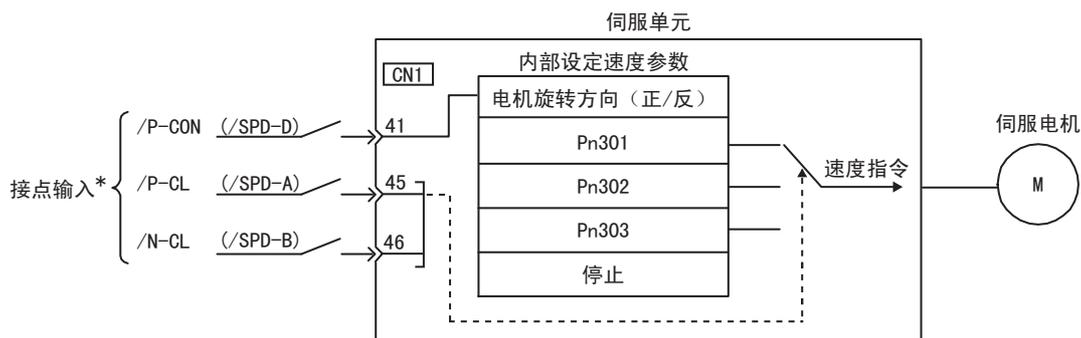
- Pn002.1=1 时，来自 V-REF 的速度限制输入和 Pn407 的设定值中较小的值有效。
- 作为限制值输入的电压值取决于 Pn300 的设定值，与极性无关。
- Pn300=6.00（出厂设定）时，如果向 V-REF（CN1-5、-6）输入 6 V，电机转速则会被限制为所用伺服电机的额定转速。

| | | | | | |
|-------|--|--------------|------|------|----|
| Pn300 | 速度指令输入增益 [速度] [位置] [转矩] | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 150 ~ 3000 | 0.01 V/ 额定转速 | 600 | 即时生效 | 设定 |

5.6 速度控制（内部设定速度控制）

下面对速度控制（内部设定速度控制）运行进行说明。

内部设定速度控制是在伺服单元内部的参数中设定最多 3 种电机转速，通过外部输入信号从中选择速度和旋转方向进行速度控制运行的功能。由于是通过伺服单元内部的参数进行控制，因此外部无需安装速度发生器和脉冲发生器。



* 按照出厂设定使用外部输入信号针时，/P-CON、/P-CL、/N-CL 分别变为 /SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 的功能。

5.6.1 速度控制（内部设定速度控制）的基本设定

下面对速度控制（内部设定速度控制）的基本设定进行说明。

(1) 输入信号设定

对运行速度进行切换的输入信号如下所示。

■ 按照出厂设定使用时

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 含义 |
|----|--------|--------|--------------|
| 输入 | /P-CON | CN1-41 | 切换伺服电机的旋转方向。 |
| | /P-CL | CN1-45 | 选择内部设定速度。 |
| | /N-CL | CN1-46 | 选择内部设定速度。 |

■ 分配给 /SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 的输入信号使用时

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 含义 |
|----|--------|--------|--------------|
| 输入 | /SPD-D | CN1-41 | 切换伺服电机的旋转方向。 |
| | /SPD-A | CN1-45 | 选择内部设定速度。 |
| | /SPD-B | CN1-46 | 选择内部设定速度。 |

(2) 速度控制（内部设定速度控制）的选择

速度控制（内部设定速度控制）通过 Pn000 来选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|------------------------------------|---------|----|
| Pn000 | n. □□3□ 控制方式选择为使用内部设定速度控制的速度控制。 | 再次接通电源后 | 设定 |

(3) 相关参数

内部设定速度可以设定在 Pn301、Pn302、Pn303 中。

| | | | | | |
|-------|--|---------------------|------|------|----|
| Pn301 | 内部设定速度 1 速度 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位* | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 100 | 即时生效 | 设定 |
| Pn302 | 内部设定速度 2 速度 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位* | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 200 | 即时生效 | 设定 |
| Pn303 | 内部设定速度 3 速度 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位* | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 300 | 即时生效 | 设定 |

* 连接直接驱动电机（SGMCS 型）时，单位将自动变为 0.1 min⁻¹。

（注）即使设定值超过所用伺服电机的最高转速，实际速度也会限制为所用伺服电机的最高转速。

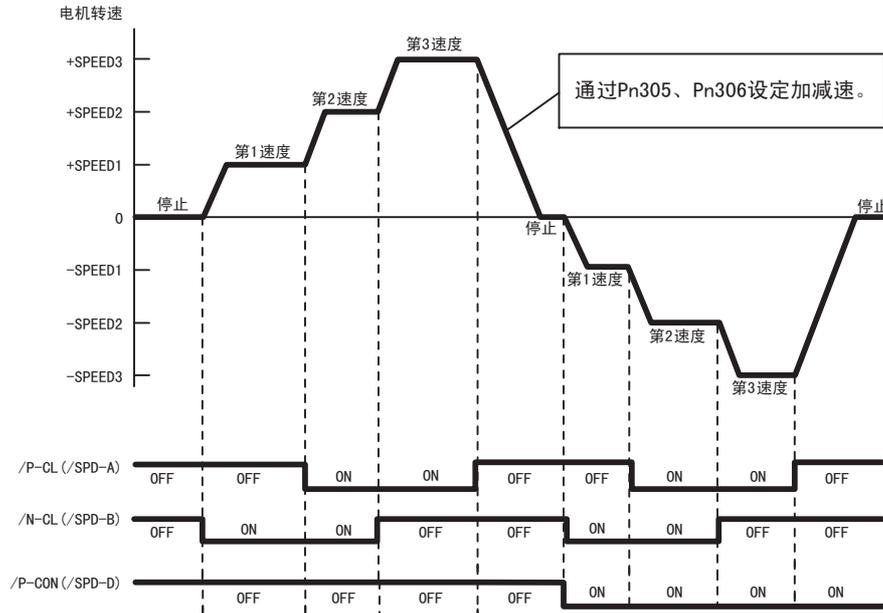
(4) 内部设定速度的选择

可以通过输入信号的 ON/OFF 组合来选择内部设定速度。

| 输入信号 | | | 电机旋转方向 | 运行速度 |
|------------------|-----------------|-----------------|--------|-------------------------|
| /P-CON /SPD-D | /P-CL /SPD-A | /N-CL /SPD-B | | |
| OFF | OFF | OFF | 正转 | 通过内部速度 0 停止。 |
| | OFF | ON | | 以 Pn301 设定的内部设定速度 1 运行。 |
| | ON | ON | | 以 Pn302 设定的内部设定速度 2 运行。 |
| | ON | OFF | | 以 Pn303 设定的内部设定速度 3 运行。 |
| ON | OFF | OFF | 反转 | 通过内部速度 0 停止。 |
| | OFF | ON | | 以 Pn301 设定的内部设定速度 1 运行。 |
| | ON | ON | | 以 Pn302 设定的内部设定速度 2 运行。 |
| | ON | OFF | | 以 Pn303 设定的内部设定速度 3 运行。 |

5.6.2 速度控制（内部设定速度控制）运行示例

速度控制（内部设定速度控制）时的运行示例如下所示。该运行示例是速度控制（内部设定速度控制）和软起动组合使用时的运行方法。使用软起动功能，可以减轻速度切换时的冲击。



5.7 控制方式组合的选择

伺服单元可从各种控制方式中选择两种进行组合，并切换使用。控制方式通过 Pn000.1 来选择。下面对切换方法及切换条件进行说明。

| 参数 | 控制方式组合 | 生效时间 | 类别 |
|-------|--|---------|----|
| Pn000 | n. □□4□ 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□5□ 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令) | | |
| | n. □□6□ 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | | |
| | n. □□7□ 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | | |
| | n. □□8□ 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | | |
| | n. □□9□ 转矩控制 (模拟量指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | | |
| | n. □□A□ 速度控制 ⇔ 带零位固定功能的速度控制 | | |
| | n. □□B□ 位置控制 ⇔ 带指令脉冲禁止功能的位置控制 | | |

5.7.1 和内部设定速度控制的切换 (Pn000.1=4、5、6)

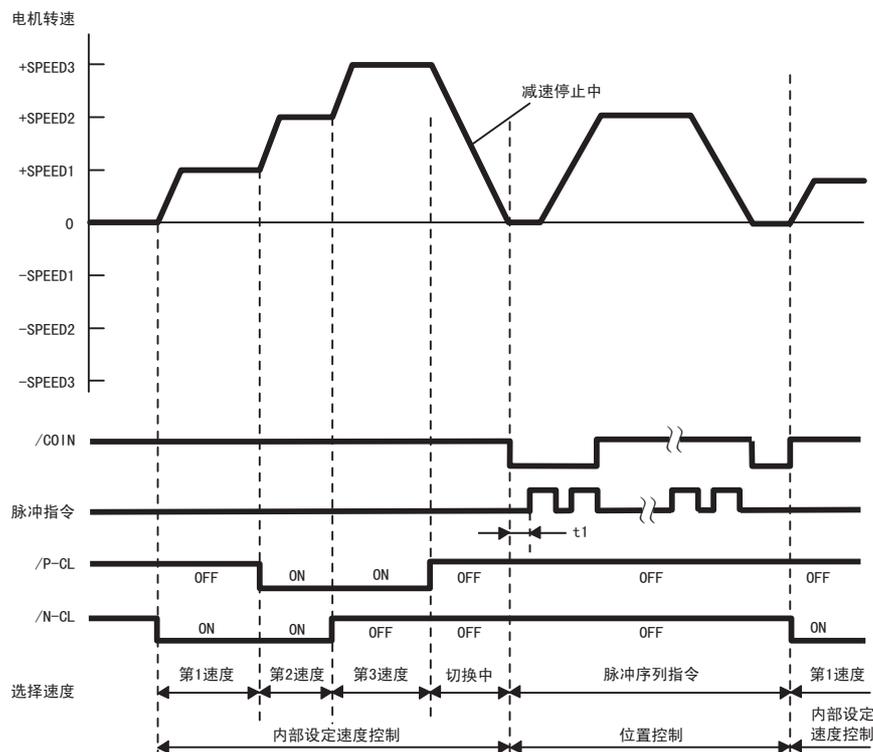
和内部设定速度控制进行切换组合的条件如下所示。

(1) 输入信号的分配为出厂设定时 (Pn50A.0=0)

可通过 /P-CL、/N-CL 信号切换控制方式。

- 设定 Pn000.1=5 (内部设定速度控制 ⇔ 位置控制) 时，软起动功能只在内部设定速度控制时有效。脉冲指令输入时不能使用软起动功能。
- 如果在运行中以第 1 ~ 第 3 速度中的任意一速度切换到脉冲指令输入，定位完成信号 (/COIN) 被输出后伺服单元才可以接受脉冲指令。因此，请在伺服单元输出定位完成信号之后，再从上位装置输出脉冲指令。通过内部设定速度控制 + 软起动 ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令) 运行时的示例如下所示。

5.7.1 和内部设定速度控制的切换 (Pn000.1=4、5、6)



(注)

1. t1 的值不因是否使用软起动功能而受到影响。/P-CL、/N-CL 的读取最大会产生 2 ms 的延时。
2. 内部设定速度控制→位置控制的切换是在 Pn306 设定的减速时间内使电机减速停止后，切换到位置控制。
3. 即使在电机旋转过程中也可以进行位置控制→内部设定速度控制的切换。

| 输入信号 | | | 电机旋转方向 | 运行速度 |
|--------|-------|-------|--------|-------------------------|
| /P-CON | /P-CL | /N-CL | | |
| OFF | OFF | OFF | 正转 | 以位置控制（脉冲序列指令）运行。 |
| | OFF | ON | | 以 Pn301 设定的内部设定速度 1 运行。 |
| | ON | ON | | 以 Pn302 设定的内部设定速度 2 运行。 |
| | ON | OFF | | 以 Pn303 设定的内部设定速度 3 运行。 |
| ON | OFF | OFF | 反转 | 以位置控制（脉冲序列指令）运行。 |
| | OFF | ON | | 以 Pn301 设定的内部设定速度 1 运行。 |
| | ON | ON | | 以 Pn302 设定的内部设定速度 2 运行。 |
| | ON | OFF | | 以 Pn303 设定的内部设定速度 3 运行。 |

在内部设定速度控制时，/P-CON 信号输入可以用来进行正转和反转切换。
 (正转：/P-CON=OFF；反转：/P-CON=ON)

(2) 变更输入信号的分配时 (Pn50A. 0=1)

对 /C-SEL 信号进行分配后，便可通过 ON/OFF 来切换控制方式。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | Pn000 的设定和控制方式 | | |
|----|--------|-------|-----|----------------|----------|----------|
| | | | | n. □□4□ | n. □□5□ | n. □□6□ |
| 输入 | /C-SEL | 需要分配 | ON | 速度控制 | 位置控制 | 转矩控制 |
| | | | OFF | 内部设定速度控制 | 内部设定速度控制 | 内部设定速度控制 |

(注) /C-SEL 信号需要分配。有关分配的方法，请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

在通过内部设定速度控制 ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令) 运行时，/C-SEL 信号 OFF (内部设定速度控制) 时的运行示例如下所示。

| 输入信号 | | | 电机旋转方向 | 运行速度 |
|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| /SPD-D | /SPD-A | /SPD-B | | |
| OFF | OFF | OFF | 正转 | 通过内部速度 0 停止。 |
| | OFF | ON | | 以 Pn301 设定的内部设定速度 1 运行。 |
| | ON | ON | | 以 Pn302 设定的内部设定速度 2 运行。 |
| | ON | OFF | | 以 Pn303 设定的内部设定速度 3 运行。 |
| ON | OFF | OFF | 反转 | 通过内部速度 0 停止。 |
| | OFF | ON | | 以 Pn301 设定的内部设定速度 1 运行。 |
| | ON | ON | | 以 Pn302 设定的内部设定速度 2 运行。 |
| | ON | OFF | | 以 Pn303 设定的内部设定速度 3 运行。 |

(注) /SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 信号必须进行分配。有关分配的方法，请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

5.7.2 内部设定速度控制以外的切换 (Pn000.1=7、8、9)

内部设定速度控制以外的切换组合如下所示。(Pn000.1=7、8、9时)

(1) 输入信号的分配为出厂设定时 (Pn50A.0=0)

| 种类 | 信号名 | 连接器 针号 | 设定 | Pn000.1 的设定和控制方式 | | |
|----|--------|-----------|-----|------------------|---------|---------|
| | | | | n. □□7□ | n. □□8□ | n. □□9□ |
| 输入 | /P-CON | CN1-41 | ON | 速度控制 | 转矩控制 | 速度控制 |
| | | | OFF | 位置控制 | 位置控制 | 转矩控制 |

(2) 变更输入信号的分配时 (Pn50A.0=1)

| 种类 | 信号名 | 连接器 针号 | 设定 | Pn000.1 的设定和控制方式 | | |
|----|--------|-----------|-----|------------------|---------|---------|
| | | | | n. □□7□ | n. □□8□ | n. □□9□ |
| 输入 | /C-SEL | 需要分配 | ON | 速度控制 | 转矩控制 | 速度控制 |
| | | | OFF | 位置控制 | 位置控制 | 转矩控制 |

5.7.3 内部设定速度控制以外的切换 (Pn000.1=A、B)

内部设定速度控制以外的切换组合如下所示。(Pn000.1=A、B时)

(1) 输入信号的分配为出厂设定时 (Pn50A.0=0)

| 种类 | 信号名 | 连接器 针号 | 设定 | Pn000.1 的设定和控制方式 | |
|----|--------|-----------|-----|------------------|--------------------|
| | | | | n. □□A□ | n. □□B□ |
| 输入 | /P-CON | CN1-41 | ON | 带零位固定功能 的速度控制 | 带指令脉冲禁止 功能的位置控制 |
| | | | OFF | 速度控制 | 位置控制 |

(2) 变更输入信号的分配时 (Pn50A.0=1)

| 种类 | 信号名 | 连接器 针号 | 设定 | Pn000.1 的设定和控制方式 | |
|----|---------|-----------|-----|--------------------|---------|
| | | | | n. □□A□ | n. □□B□ |
| 输入 | /ZCLAMP | 需要分配 | ON | 带零位固定功能 的速度控制 | |
| | | | OFF | 速度控制 | |
| | ON | | | 带指令脉冲禁止 功能的位置控制 | |
| | OFF | | | 位置控制 | |

5.8 转矩限制的选择

出于保护机械等目的，可以对输出转矩进行限制。转矩限制有以下四种方式。

| 限制方式 | 概要 | 参照 |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| 内部转矩限制 | 通过参数常时对转矩进行限制。 | 5.8.1 内部转矩限制 |
| 外部转矩限制 | 通过来自上位装置的输入信号对转矩进行限制。 | 5.8.2 外部转矩限制 |
| 基于模拟量指令的转矩限制 | 通过模拟量指令任意对转矩进行限制。 | 5.8.3 基于模拟量指令的转矩限制 |
| 基于外部转矩限制+模拟量指令的转矩限制 | 同时使用外部输入信号转矩限制和模拟量指令转矩限制。 | 5.8.4 基于外部转矩限制和模拟量指令的转矩限制 |

5.8.1 内部转矩限制

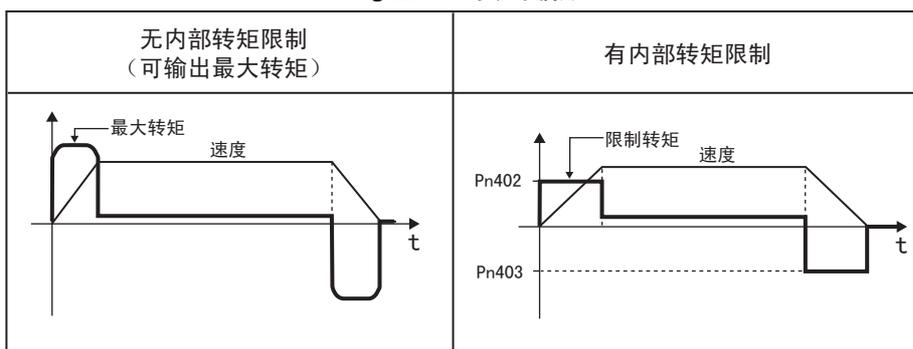
内部转矩限制是通过参数对最大输出转矩进行常时限制的限制方式。

| | | | | | |
|-------|---|------|------|------|----|
| Pn402 | 正转侧转矩限制 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 800 | 即时生效 | |
| Pn403 | 反转侧转矩限制 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 800 | 即时生效 | |

设定单位为相对额定转矩的百分比。

- (注) 1. Pn402、Pn403 的设定值过小时，伺服电机加减速时可能会发生转矩不足。
2. 即使设定值超过所用伺服电机的最大转矩，实际转矩也会被限制在伺服电机的最大转矩之内。

SigmaWin+ 的跟踪波形



(注) 模拟量监视 (CN5) 输出时，上述波形倒置。

5.8.2 外部转矩限制

外部转矩限制是在机械运行中的某段时间内需要转矩限制时，通过来自上位装置的输入信号对转矩进行限制的方式。

可用于推压停止动作或机器人的工件持稳等用途。

(1) 输入信号

进行外部转矩限制时的输入信号如下所示。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义、限制值 |
|----|-------|------------------|-----|--|
| 输入 | /P-CL | CN1-45 (出厂设定) | ON | 使正转侧外部转矩限制为 ON。 限制值：Pn402、Pn404 的设定值中较小的值 |
| | | | OFF | 使正转侧外部转矩限制为 OFF。 限制值：Pn402 |
| 输入 | /N-CL | CN1-46 (出厂设定) | ON | 使反转侧外部转矩限制为 ON。 限制值：Pn403、Pn405 的设定值中较小的值 |
| | | | OFF | 使反转侧外部转矩限制为 OFF。 限制值：Pn403 |

(注)1. 使用外部转矩限制时，请确认和 /P-CL、/N-CL 相同的端子上没有分配其他信号。这是因为如果在相同的端子上分配了多个信号，将会变为 OR 逻辑，会受到其他信号 ON/OFF 的影响。
2. 有关分配的方法，请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

(2) 相关参数

与外部转矩限制相关的参数如下所示。

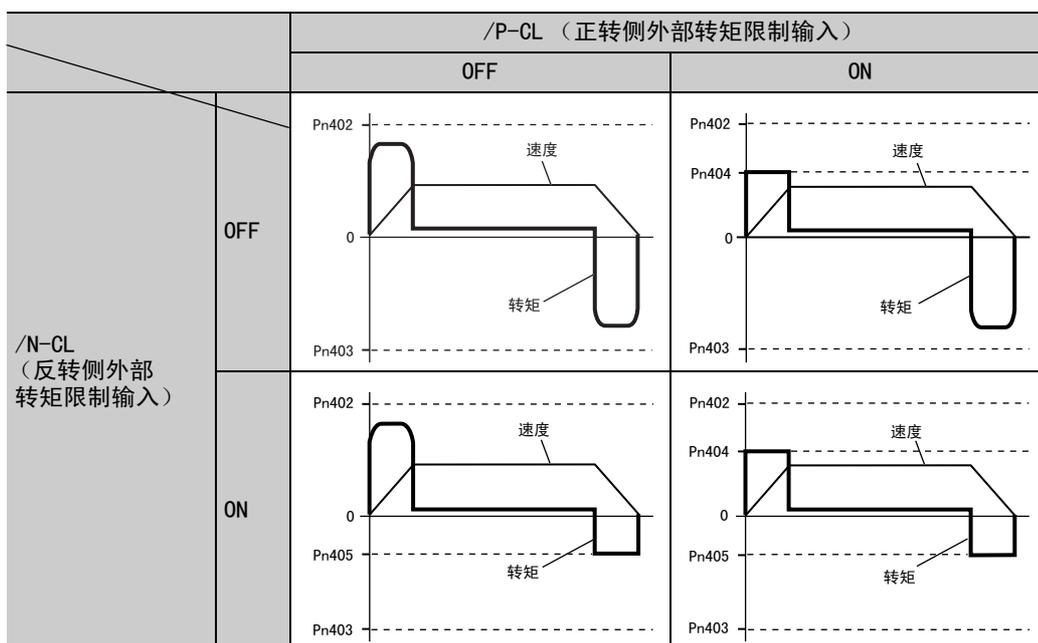
| | | | | | | |
|-------|-----------|------|-----------------------------|-----------------------------|----|-----------------------------|
| Pn404 | 正转侧外部转矩限制 | | | | 类别 | |
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | | <input type="checkbox"/> 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | |
| Pn405 | 反转侧外部转矩限制 | | | | 类别 | |
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | | <input type="checkbox"/> 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | |

设定单位为相对额定转矩的百分比。

(3) 外部转矩限制时的输出转矩变化

下面为通过 Un 监视或者 SigmaWin+ 的跟踪波形图来表示内部转矩限制设定为 800% 时的输出转矩变化。

以 Pn000.0=0 (CCW 为正转) 时的方向作为电机旋转方向。



(注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。

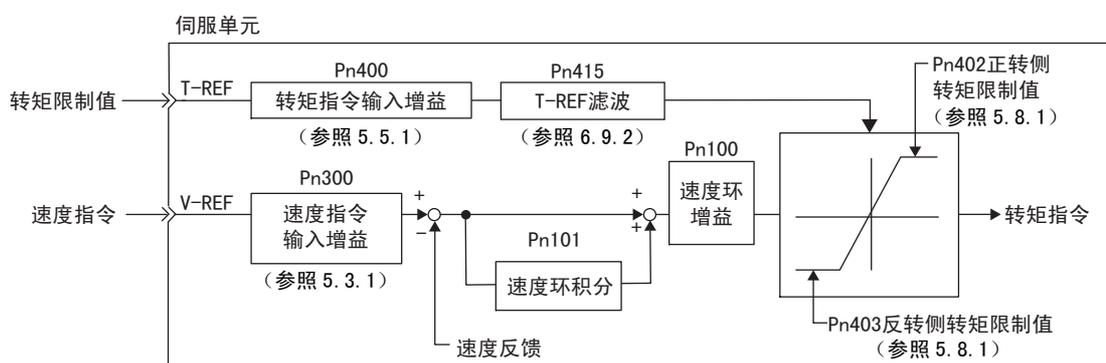
5.8.3 基于模拟量指令的转矩限制

基于模拟量指令的转矩限制是将 T-REF (CN1-9、10) 用作模拟量指令输入端子, 任意对转矩进行限制的方法。

| 参数 | 内容 | 生效时间 | 类别 |
|-------|--|---------|----|
| Pn002 | n. □□□1 速度控制选择: 将 T-REF 端子用作外部转矩限制输入端子。 | 再次接通电源后 | 设定 |

这种限制方法只能用于速度控制或位置控制时。在转矩控制下不能使用, 敬请注意。

在速度控制下使用时的框图如下所示。



<补充>

用于转矩限制的模拟量指令的输入电压没有极性。无论是 + 电压还是 - 电压, 只取电压的绝对值, 将与该绝对值相应的转矩限制值同时用于正转方向和反转方向。

(1) 输入信号

进行模拟量指令的转矩限制时的输入信号如下所示。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|-------|--------|---------------|
| 输入 | T-REF | CN1-9 | 转矩指令输入信号 |
| | SG | CN1-10 | 转矩指令输入信号用信号接地 |

请参照“5.5.1 转矩控制的基本设定”。

(2) 相关参数

与模拟量指令转矩限制相关的参数如下所示。

| Pn415 | T-REF 滤波时间参数 | | | | 类别 |
|-------|--------------|---------|------|------|----|
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 设定 |

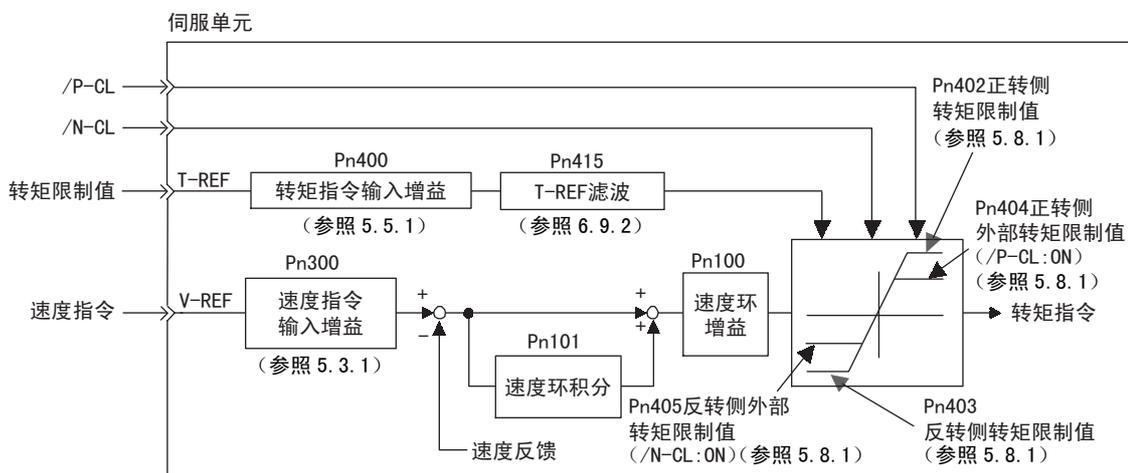
5.8.4 基于外部转矩限制和模拟量指令的转矩限制

同时使用外部输入信号和模拟量指令进行转矩限制的方式。

在 /P-CL（或 /N-CL）信号 ON 时，以模拟量指令和 Pn404（或 Pn405）的设定值中较小的值进行转矩限制。

| 参数 | 内容 | 生效时间 | 类别 |
|-------|--|---------|----|
| Pn002 | n. □□□3 速度控制选择：/P-CL、N-CL 有效时，将 T-REF 端子用作外部转矩限制输入端子。 | 再次接通电源后 | 设定 |

外部转矩限制+模拟量指令的框线图如下所示。



(注) 模拟量指令转矩限制从 T-REF（CN1-9、10）输入，因此在转矩控制时不能使用。

(1) 输入信号

外部转矩限制+模拟量指令转矩限制时的输入信号如下所示。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|-------|--------|---------------|
| 输入 | T-REF | CN1-9 | 转矩指令输入信号 |
| | SG | CN1-10 | 转矩指令输入信号用信号接地 |

请参照“5.5.1 转矩控制的基本设定”。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义、限制值 |
|----|-------|------------------|-----|--|
| 输入 | /P-CL | CN1-45 (出厂设定) | ON | 使正转侧外部转矩限制为 ON。 限制值：模拟量指令、Pn402、Pn404 的设定值中较小的值 |
| | | | OFF | 使正转侧外部转矩限制为 OFF。 限制值：Pn402 |
| 输入 | /N-CL | CN1-46 (出厂设定) | ON | 使反转侧外部转矩限制为 ON。 限制值：模拟量指令、Pn403、Pn405 的设定值中较小的值 |
| | | | OFF | 使反转侧外部转矩限制为 OFF。 限制值：Pn403 |

(注) 1. 使用外部转矩限制+模拟量指令转矩限制时，请确认和 /P-CL、/N-CL 相同的端子上没有分配其他信号。这是因为如果在相同的端子上分配了多个信号，将会变为 OR 逻辑，会受到其他信号 ON/OFF 的影响。
2. 有关分配的方法，请参照“3.3.1 输入信号的分配”。

(2) 相关参数

与外部转矩限制+模拟量指令转矩限制相关的参数如下所示。

| | | | | | |
|-------|---|------|------|------|----|
| Pn404 | 正转侧外部转矩限制 <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 |
| Pn405 | 反转侧外部转矩限制 <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 |

设定单位为相对额定转矩的百分比。

| | | | | | |
|-------|--|---------|------|------|----|
| Pn415 | T-REF 滤波时间参数 <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 设定 |

5.8.5 转矩限制的确认信号

表示电机输出转矩处于限制状态的输出信号如下所示。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|------|-------|----------|------------|
| 输出 | /CLT | 需要分配 | ON (闭合) | 电机输出转矩受限。 |
| | | | OFF (断开) | 电机输出转矩未受限。 |

有关分配的方法，请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

5.9 绝对值编码器的设定

使用带绝对值编码器的伺服电机，可以通过上位装置构建绝对值检出系统。通过绝对值检出系统，可以不必在每次接通电源时进行原点复归操作。



重要

Σ -V 系列绝对值检出系统的旋转量数据输出范围与以往 Σ 系列 SGD/SGDA/SGDB 的系统不同。将以往系统的“无限长定位系统”替换为 Σ -V 系列时，请务必参照下表，实施系统变更。

| 伺服电机系列 | 分辨率 | 多旋转数据的输出范围 | 超限时的操作 |
|---|--------------|--------------------|--|
| Σ 系列 SGD/SGDA/SGDB | 12 位 15 位 | -99999 ~ +99999 | 高于正转方向上限值 (+99999) 时：旋转量数据 = 0 低于反转方向下限值 (-99999) 时：旋转量数据 = 0 |
| Σ -II、 Σ -III、 Σ -V 系列 SGDM/SGDH/SGDS/SGDV | 17 位 20 位 | -32768 ~ +32767 | 高于正转方向上限值 (+32767) 时：旋转量数据 = -32768 低于反转方向下限值 (-32768) 时：旋转量数据 = +32767 • 改变了多旋转圈数上限值的设定 (Pn205) 后，正转方向及反转方向的动作都将不同。 |

5.9.1 不同型号伺服电机的编码器分辨率

不同型号伺服电机的编码器分辨率如下所示。

| 伺服电机型号 | 编码器分辨率 |
|-------------------------------|--------|
| SGMPS | 17 位 |
| SGMAV、SGMJV、SGMGV、SGMSV、SGMCS | 20 位 |

<补充>

可以将绝对值编码器用作增量型编码器。通过 Pn002 进行切换。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn002 | n. 00□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. 01□□ | | |

作为增量型编码器使用时，不用设定 SEN 信号，也不需要备份用电池。

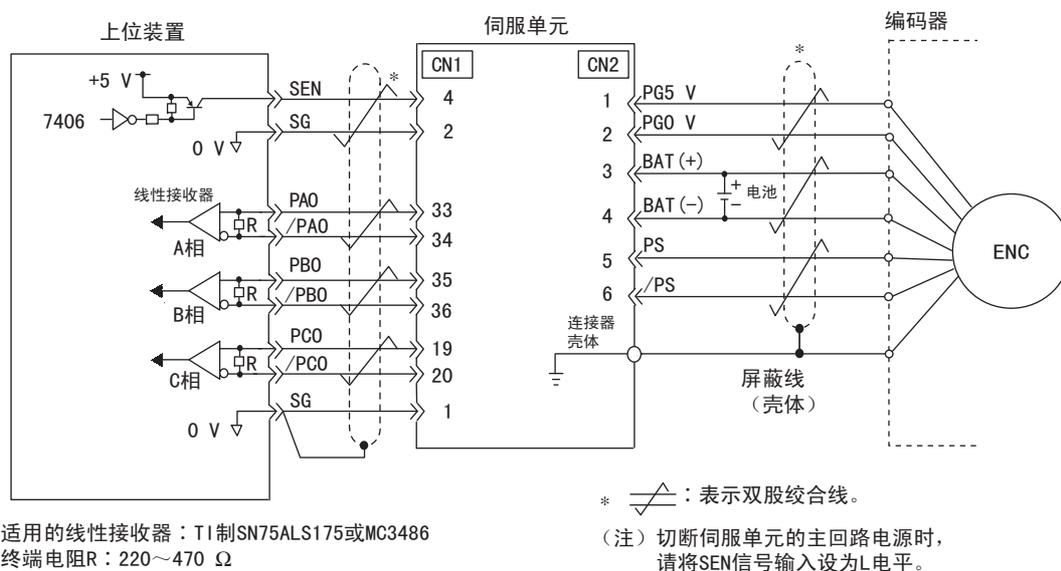
5.9.2 标准连接图和绝对值数据要求信号（SEN）的接线

和带绝对值编码器的伺服电机、伺服单元以及上位装置之间的标准连接示例如下所示。

另外，从伺服单元输出绝对值数据时，需要输入绝对值数据要求信号（SEN）。设定方法请参照“(2) 绝对值数据要求信号（SEN）的规格”。

(1) 绝对值编码器标准连接图

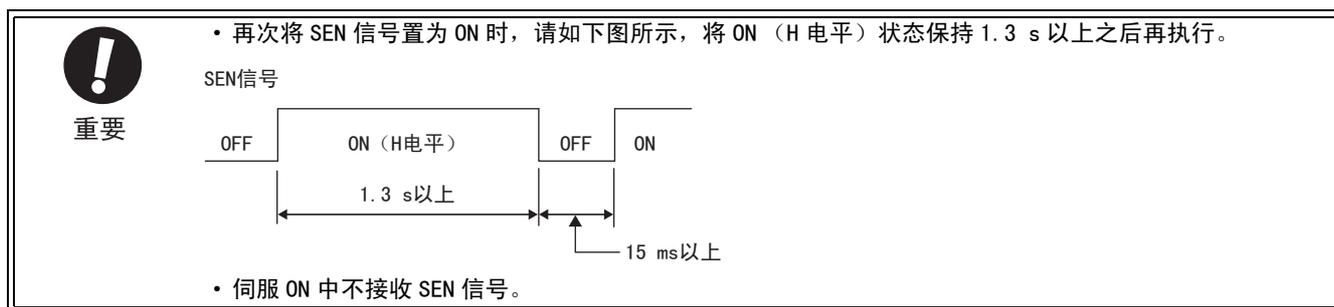
绝对值编码器的标准连接图如下所示。



(注) 连接电缆的型号和接线针号因伺服电机而异。

(2) 绝对值数据要求信号（SEN）的规格

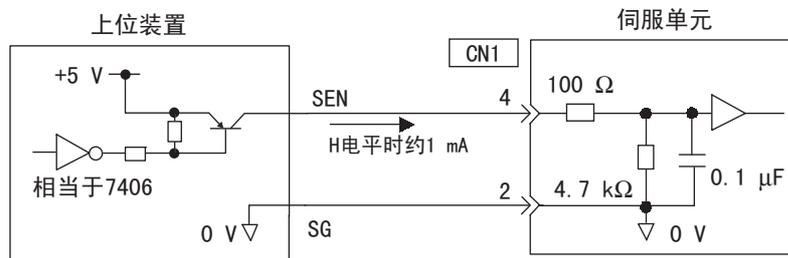
SEN 信号如下所示。



| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|-----|-------|------------|---------------|
| 输入 | SEN | CN1-4 | OFF (L 电平) | 电源接通时的状态。 |
| | | | ON (H 电平) | 向伺服单元请求绝对值数据。 |

有关绝对值数据收发时序的详细内容，请参照“5.9.6 绝对值编码器的收发时序”。

- (注) 1. 请在接通电源，且 ALM 信号 OFF \leftrightarrow ON 之后再 将 SEN 信号置为 ON。
 2. SEN 信号 OFF (L 电平) \rightarrow ON (H 电平) 后，将输出多旋转圈数数据及初始增量型脉冲。在这些动作结束之前，即使伺服 ON，电机也不通电，面板操作器显示将保持“bb”不变。



推荐使用PNP型晶体管。
 信号电平 (H电平: 4.0 V min., L电平: 0.8 V max.)

5.9.3 绝对值编码器设定值的备份

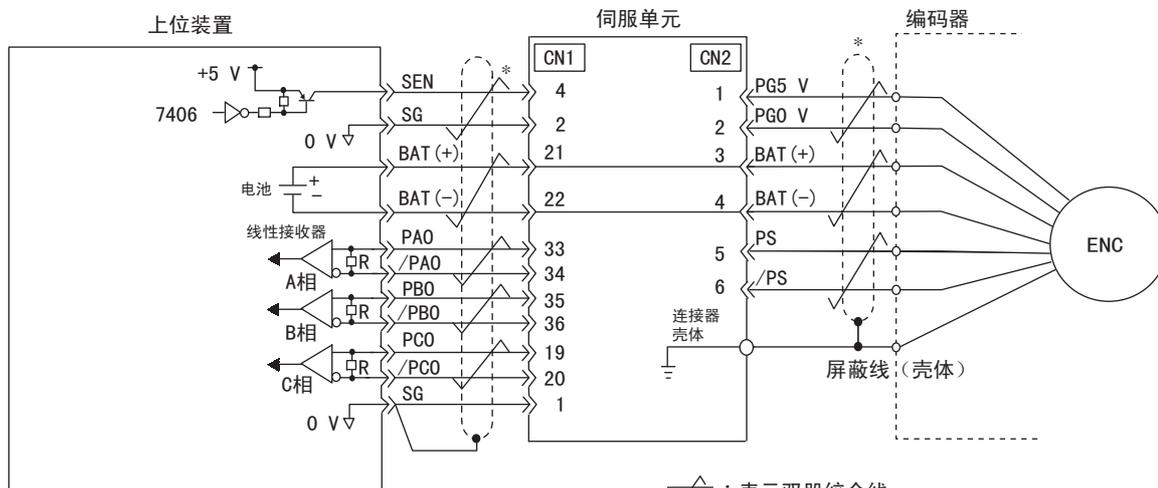
为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。请将电池单元安装在上位装置或伺服单元这两者任意一侧。

禁止

· 请勿在上位装置和伺服单元两侧设置电池单元。如果同时在两侧设置，电池之间则会形成回路，非常危险。

■ 由上位装置侧提供电池时

请参照下图，连接电池。请使用 ER6VC3 (东芝电池制: 3.6 V, 2000 mAh) 的同等电池。



适用的线性接收器: TI制SN75ALS175或MC3486
 终端电阻R: 220~470 Ω

(注) 切断伺服单元的主回路电源时，
 请将SEN信号输入设为L电平。

5.9.4 电池的更换

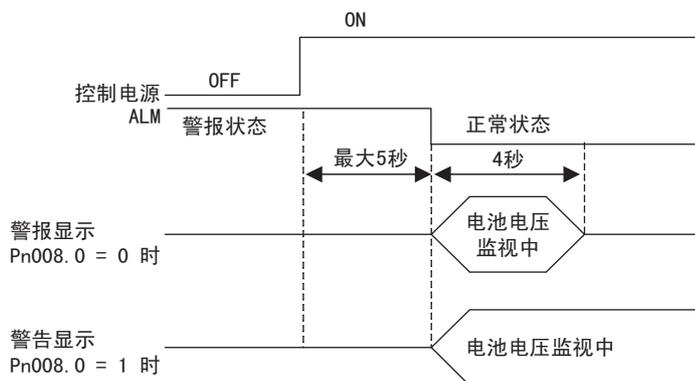
电池电压在约 2.7 V 以下时，将显示“编码器电池警报 (A. 830)”或“编码器电池警告 (A. 930)”。

出现上述警报或警告时，请按照以下步骤更换电池。

通过 Pn008.0 来设定是显示警报 (A. 830) 还是警告 (A. 930)。

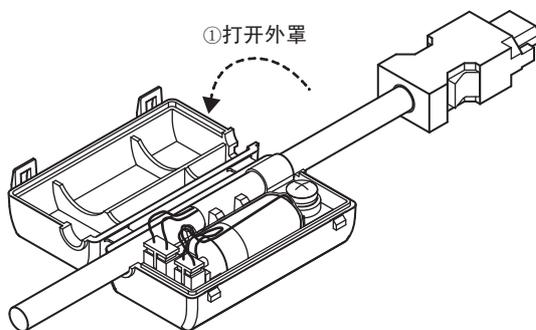
| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn008 | n. □□□0 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | | |

- 设定为 Pn008.0=0 时
接通电源，最长 5 秒钟输出 ALM 信号后，监视电池电压 4 秒钟。
(注) 即使 4 秒钟后电池电压下降到规定值以下，也不会显示警报。
- 设定为 Pn008.0=1 时
常时监视电池电压。

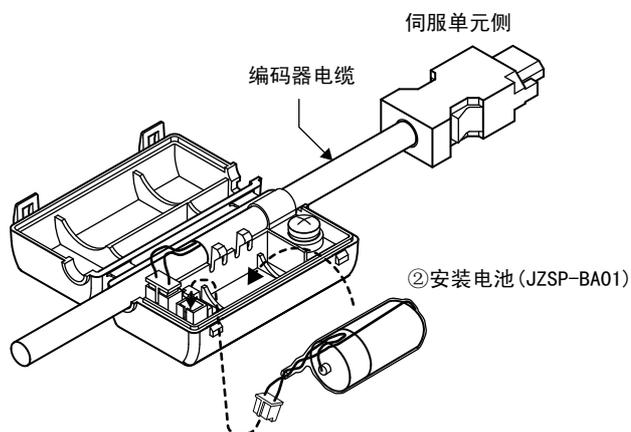


(1) 电池的更换步骤

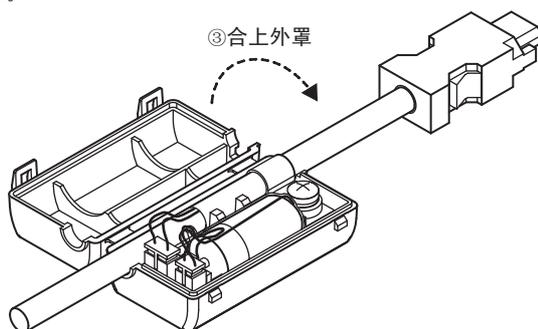
1. 只接通伺服单元的控制电源。
2. 打开电池单元的外罩。(以本公司制造的两端带插头并且带电池单元的电缆为例。)



3. 拆下旧电池，装上新电池（JZSP-BA01）。



4. 合上电池单元的外罩。



5. 更换电池后，为解除“编码器电池警报（A.830）”显示，请切断伺服单元电源。

6. 再次接通伺服单元的电源。

7. 确认错误显示消失，伺服单元可正常动作。



重要

若在伺服单元的控制电源 OFF 后拆下电池（包括拆下编码器电缆时），所设定的绝对值编码器数据将会丢失。

5.9.5 绝对值编码器的设定（初始化）



注意

- 初始化绝对值编码器后，旋转量数据将会变为 0，机械系统的基准位置也会改变。
若在这种状态下运行机械，可能会发生意外的动作，导致人身事故或机械损坏。请谨慎运行机械。

在以下场合，必须对绝对值编码器进行设定（初始化）。

- 最初启动机械时
 - 发生“编码器备份警报（A.810）”时
 - 发生“编码器和数校验警报（A.820）”时
 - 要将绝对值编码器的旋转量数据设为 0 时
- 通过 Fn008 进行设定（初始化）。

(1) 设定（初始化）时的注意事项

- 在伺服 OFF 状态下进行设定（初始化）。
- “编码器备份警报（A.810）”和“编码器和数校验警报（A.820）”不能通过伺服单元的警报复位（/ALM-RST）输入信号来解除。请务必通过 Fn008 进行设定（初始化）。
- 发生编码器内部监视的警报（A.8□□）时，请用切断电源的方法来解除警报。

(2) 设定（初始化）步骤

设定（初始化）步骤如下所示。

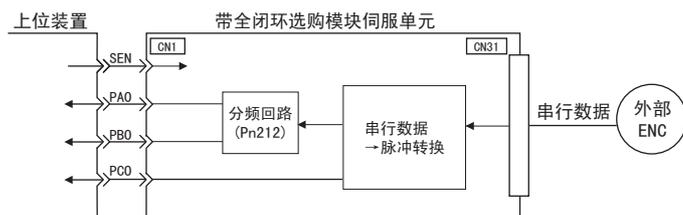
| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn008”。 (注) 设定为禁止写入时，“no_0P”会闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设定为可写入状态。 (参照 7.12) |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示“PGCL1”。 |
| 4 | | | 按住 UP 键直至显示“PGCL5”。 (注) 如果中途进行了错误的按键操作，则“no_0P”约闪烁显示 1 秒钟，然后返回辅助功能执行模式。此时请从头开始重新操作。 |
| 5 | | | 按 MODE/SET 键。 开始设定（初始化）绝对值编码器。 设定（初始化）完成后，“donE”约闪烁显示 1 秒钟。 |
| 6 | | | 显示“donE”后，返回“PGCL5”的显示。 |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn008”的显示。 |
| 8 | | | 为使设定有效，请重新接通电源。 |

5.9.6 绝对值编码器的收发时序

下面说明从接收绝对值编码器的输出到伺服单元将绝对值数据发送至上位装置的时序。

(1) 绝对值信号概述

如下图所示，伺服单元输出的绝对值编码器的串行数据及脉冲从“PA0、PBO、PCO”被输出。



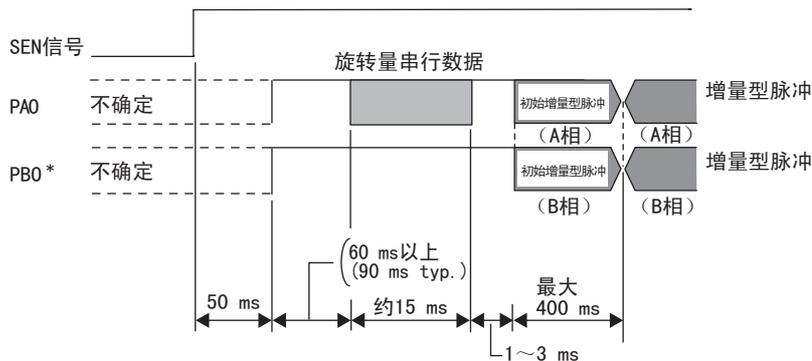
| 信号名 | 状态 | 信号内容 |
|-----|-----|--------------------|
| PA0 | 初始时 | 旋转量串行数据 初始增量型脉冲 |
| | 通常时 | 增量型脉冲 |
| PBO | 初始时 | 初始增量型脉冲 |
| | 通常时 | 增量型脉冲 |
| PCO | 常时 | 原点脉冲 |

(注) 通过上位装置接受绝对值编码器的信息时，请不要通过 PCO 信号输出使计数器复位。

(2) 绝对值数据的发送时序和内容

绝对值数据的发送时序

1. 将 SEN 信号置为 ON (H 电平)。
2. 100 ms 后，进入串行数据接收等待状态，用于增量型脉冲计数的可逆计数器被清零。
3. 接收 8 字节的串行数据。
4. 接收完最后的串行数据过大约 400 ms 后，进入通常的增量型动作状态。



* 反转模式 (Pn000.0=1) 时，PBO 信号的输出极性将取反。

旋转量串行数据：

表示电机轴位于从基准位置（设定（初始化）时的值）开始旋转了几圈后的位置。

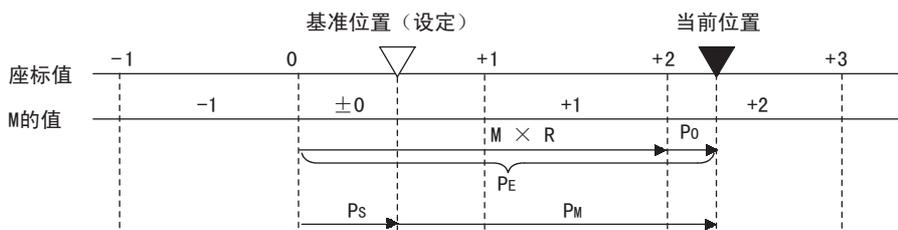
初始增量型脉冲：

按照相当于以约 1.215 min^{-1} （编码器分辨率 20 位、编码器分频脉冲数（Pn212）为出厂设定时）的转速从电机轴原点位置开始旋转到当前电机轴位置时的分频脉冲速度所输出的脉冲。

编码器分频脉冲数（Pn212）为出厂设定以外的值时，上述速度可按式求得。

$$\frac{6.528 \times 10^8}{2 (\text{编码器分辨率} \times 2)} \times \text{Pn212}$$

和通常的增量型脉冲相同，发出绝对值的初始增量型脉冲由伺服单元内部的分频器分频后被输出。



最终的绝对值数据 P_M 根据下式求出。

$$P_E = M \times R + P_0$$

$$P_S = M_S \times R + P_S'$$

$$P_M = P_E - P_S$$

| 符号 | 含义 |
|--------|----------------------------------|
| P_E | 从编码器读取的当前值 |
| M | 旋转量数据 |
| P_0 | 初始增量型脉冲数 |
| P_S | 在设定的点上读取的绝对值数据（该值由上位装置保存和管理。） |
| M_S | 在设定的点上读取的旋转量数据 |
| P_S' | 在设定的点上读取的初始增量型脉冲数 |
| P_M | 用户的系统中需要的当前值 |
| R | 编码器旋转 1 圈的脉冲数（分频后的值。“Pn212” 的值。） |

(3) 旋转量数据规格

从 PA0 输出旋转量数据。

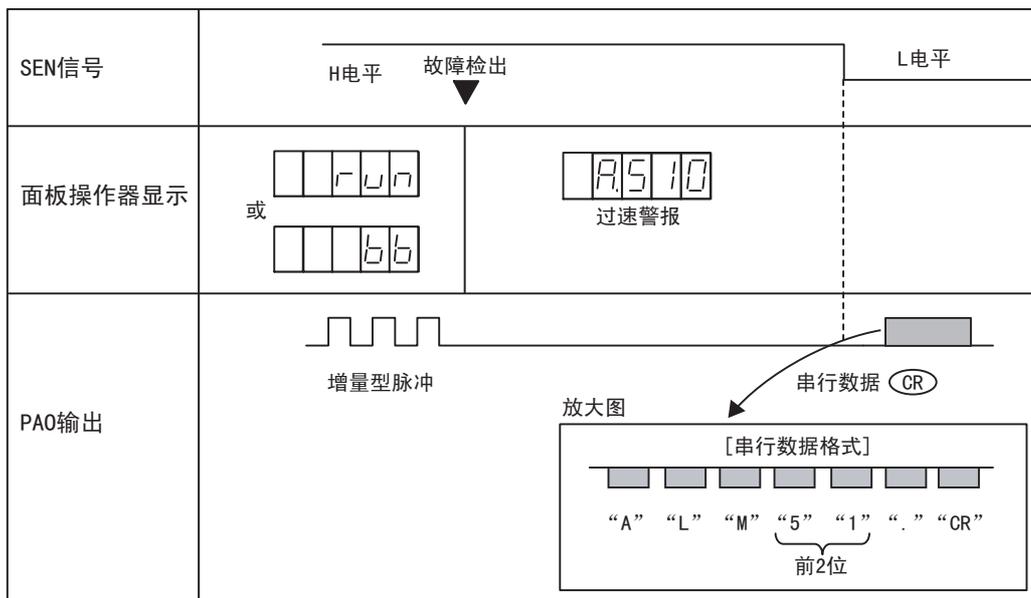
| | |
|--------|---|
| 数据传输方式 | 起止同步 (ASYNC) |
| 波特率 | 9600 bps |
| 起始位 | 1 位 |
| 停止位 | 1 位 |
| 奇偶校验 | 偶数 |
| 字符码 | ASCII 7 位 |
| 数据格式 | <p>8 位字符。内容如下图所示。</p> <p>(注) 1. 零旋转的范围为 “P+00000” (CR) 或 “P-00000” (CR) 中的任意一个。 2. 旋转量的范围为 “+32767 ~ -32768”。若超出此范围, “+32767” 时数据变为 “-32768”, “-32768” 时数据变为 “+32767”。变更多旋转圈数上限值时, 将在 “5.9.7 多旋转圈数上限值设定” 中记载的设定范围内被变更。</p> |

(4) 警报内容的传输

使用绝对值编码器时, 伺服单元检出的警报内容可在 SEN 信号从 H 电平变为 L 电平时以串行数据的形式通过 PA0 输出传送到上位装置。

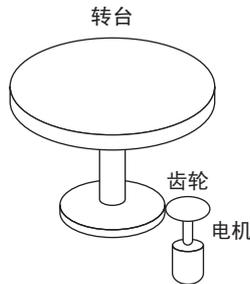
(注) 伺服 ON 中不接收 SEN 信号。

警报内容的输出示例如下所示。



5.9.7 多旋转圈数上限值设定

在对转台等旋转体进行位置控制时，使用多旋转圈数上限值。
例如，假设下图的转台是只能单方向活动的机械。



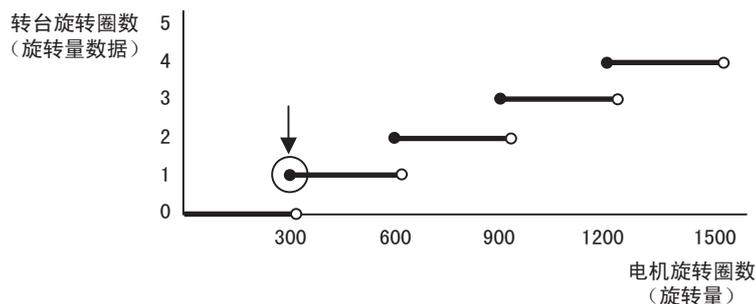
因为只能向一个方向旋转，所以终究会超出绝对值编码器能够计数的旋转圈数上限。
此时，为了使电机的旋转圈数和转台的旋转圈数在整数比的关系中不出现分数，要使用多旋转圈数上限值。

如上图齿数比为 $m : n$ 的机械，从 $m : n$ 的最小公倍数中减去 1 后的值就是多旋转圈数上限值（Pn205）的设定值。

多旋转圈数上限值（Pn205）= LCM-1

$m=3$ 、 $n=100$ 时的转台旋转圈数与电机旋转圈数的关系如下图所示。

m 和 n 的最小公倍数为 300
Pn205=300 - 1=299

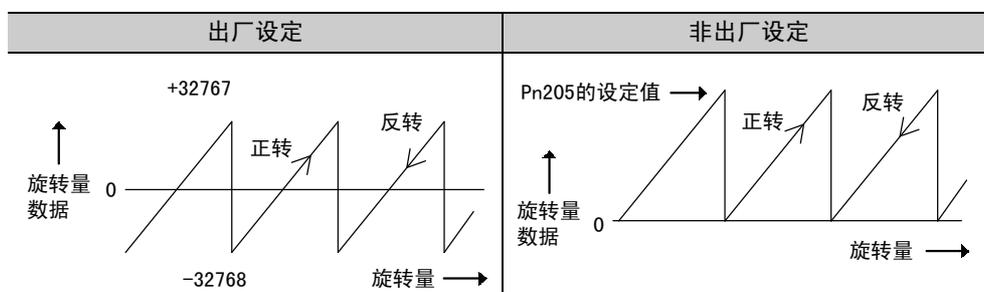


| Pn205 | 旋转圈数上限值 | | | | 类别 | |
|-------|-----------|-------|-----------------------------|-----------------------------|----|-----------------------------|
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | | <input type="checkbox"/> 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 65535 | 1 Rev | 65535 | 再次接通电源后 | 设定 | |

（注）该设定只在使用绝对值编码器时有效。

出厂设定被变更为其他设定时，数据的变化如下所示。

1. 如果旋转量数据为 0、伺服电机向负方向旋转，则旋转量数据变为 Pn205 的设定值。
 2. 如果旋转量数据为 Pn205 的设定值、伺服电机向正方向旋转，则旋转量数据变为 0。
- 请在 Pn205 中设定“所需旋转量数据 -1”的值。



5.9.8 显示多旋转圈数上限值不一致警报 (A. CC0) 时

通过 Pn205 变更多旋转圈数上限的设定值时，会因为与编码器侧的多旋转圈数上限值不一致而显示“编码器多旋转圈数上限值不一致 (A. CC0)”警报。

| 显示 | 名称 | 警报代码输出 | | | 含义 |
|--------|----------------|--------|---------|--------|-----------------------|
| | | AL01 | AL02 | AL03 | |
| A. CC0 | 编码器多旋转圈数上限值不一致 | ON (L) | OFF (H) | ON (L) | 编码器和伺服单元的多旋转圈数上限值不一致。 |
| | | | | | |

若显示警报，请按以下步骤使编码器内部的多旋转圈数上限值与 Pn205 的设定值一致。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|-----------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn013”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示“PGSEt”。 |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键。 绝对值编码器的多旋转圈数上限值和 Pn205 的设定值一致。 一致操作完成后，“donE”约闪烁显示 1 秒钟。 |
| 5 | | | 显示“donE”后，返回“PGSEt”的显示。 |
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn013”的显示。 |
| 7 | 为使设定有效，请重新接通电源。 | | |

5.10 其它输出信号

以下对其它输出信号进行说明。

请用户根据用途（如机械保护等）进行使用。

5.10.1 伺服警报输出信号（ALM）、警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03）

下面对伺服单元检出故障时输出的信号及其复位方法进行说明。

(1) 伺服警报输出信号（ALM）

是伺服单元检出故障时输出的信号。



重要

请设计在发生故障时，通过该警报输出而务必使伺服单元的主回路电源 OFF 的外部顺控回路。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|-----|------------|---------|----------|
| 输出 | ALM | CN1-31, 32 | ON（闭合） | 伺服单元正常状态 |
| | | | OFF（断开） | 伺服单元警报状态 |

(2) 警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03）

通过该输出信号的 ON/OFF 组合可以显示伺服单元检出的警报类型。

该信号用于希望在上位装置显示警报内容等场合。

有关警报代码的详细内容，请参照“10.1.1 警报一览表”。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|------|--------|-------------|
| 输出 | AL01 | CN1-37 | 警报代码输出 |
| | AL02 | CN1-38 | 警报代码输出 |
| | AL03 | CN1-39 | 警报代码输出 |
| | SG | CN1-1 | 警报代码输出用信号接地 |

(3) 警报的复位方法

发生伺服警报（ALM）时，请在排除警报原因后通过以下任意一种方法进行警报复位。



重要

将伺服警报复位前，请务必排除警报原因。

■ 通过将 /ALM-RST 信号从 OFF（H 电平）置为 ON（L 电平）来复位警报

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 名称 |
|----|----------|--------|------|
| 输入 | /ALM-RST | CN1-44 | 警报复位 |

（注）1. 与编码器相关的警报有时可能无法通过 /ALM-RST 信号来复位。这种情况下，请切断控制电源进行复位。

2. /ALM-RST 信号由外部输入信号的分配进行设定，不能设定为“常时有效”。请通过将 OFF（H 电平）置为 ON（L 电平）的动作来复位警报。

<补充>

/ALM-RST 信号可通过 Pn50B 分配给其他端子。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

■ 通过面板操作器复位警报

同时按面板操作器上的 UP 和 DOWN 键即可将警报复位。（参照“2.1 面板操作器按键的名称及功能”）

■ 通过数字操作器的操作复位警报

按数字操作器上的 ALARM RESET 键也可以将警报复位。（参照 Σ -V 系列用户手册数字操作器操作篇（日文版）（SIJPS80000055））

5.10.2 警告输出信号（/WARN）

在达到过载警报（A.710）、再生过载警报（A.320）等警报之前发生警告、过载警告（A.910）以及在发生再生过载警告（A.920）时输出的信号。请参照“10.2.1 警告一览表”。

(1) 信号规格

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|-------|-------|---------|--------------|
| 输出 | /WARN | 需要分配 | ON（闭合） | 正常状态 |
| | | | OFF（断开） | 异常警告状态（警告状态） |

（注）/WARN 信号需要进行分配。有关分配的方法，请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

(2) 相关参数

通过以下参数来设定警报代码的输出方法。

有关警报代码的详细内容，请参照“5.10.1 伺服警报输出信号（ALM）、警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03）”中的“(2) 警报代码输出信号（AL01、AL02、AL03）”。

| 参数 | 内容 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn001 | n. 0□□□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. 1□□□ | | |

有关警告代码的详细内容，请参照“10.2.1 警告一览表”。

5.10.3 旋转检出输出信号（/TGON）

显示伺服电机正以高于 Pn502 设定值的转速进行旋转的输出信号。



重要

将旋转检出输出信号（/TGON）分配给和制动器信号（/BK）相同的输出端子时，信号将以 OR 逻辑被输出。因垂直轴的下落速度会使 /TGON 信号 ON（L 电平），从而导致 /BK 信号无法变为 OFF（H 电平）。请务必将 /TGON 信号和 /BK 信号分配给不同的端子。

(1) 信号规格

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|-------|----------------------|---------|---------------------------|
| 输出 | /TGON | CN1-27, 28 (出厂设定) | ON（闭合） | 伺服电机正在以高于 Pn502 设定值的转速旋转。 |
| | | | OFF（断开） | 伺服电机正在以低于 Pn502 设定值的转速旋转。 |

<补充>

/TGON 信号可通过 Pn50E 分配给其他端子。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。

(2) 相关参数

设定输出 /TGON 信号的条件范围。

| Pn502 | 旋转检出值 | | | | 类别 |
|-------|-----------|---------------------|------|------|----|
| | 速度 | 位置 | 转矩 | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 20 | 即时生效 | 设定 |

5.10.4 伺服准备就绪输出信号（/S-RDY）

是在伺服单元可接收伺服 ON 信号的状态下变为 ON 的信号。

在满足以下条件时输出该信号。

- 主回路电源 ON。
- 非硬件基极封锁状态。
- 未发生警报。
- 使用绝对值编码器时，SEN 信号为 ON（H 电平）。

<补充>

关于硬件基极封锁功能，请参照“5.11.1 硬件基极封锁（HWBB）功能”。

* 使用绝对值编码器时，除了上述状态，还需要在“SEN 信号 ON（H 电平）时，已向上位装置输出绝对值数据”的条件下才能输出伺服准备就绪信号。

(1) 信号规格

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|--------|----------------------|---------|------------------------|
| 输出 | /S-RDY | CN1-29, 30 (出厂设定) | ON（闭合） | 可接收伺服 ON 信号（/S-ON）的状态 |
| | | | OFF（断开） | 不可接收伺服 ON 信号（/S-ON）的状态 |

<补充>

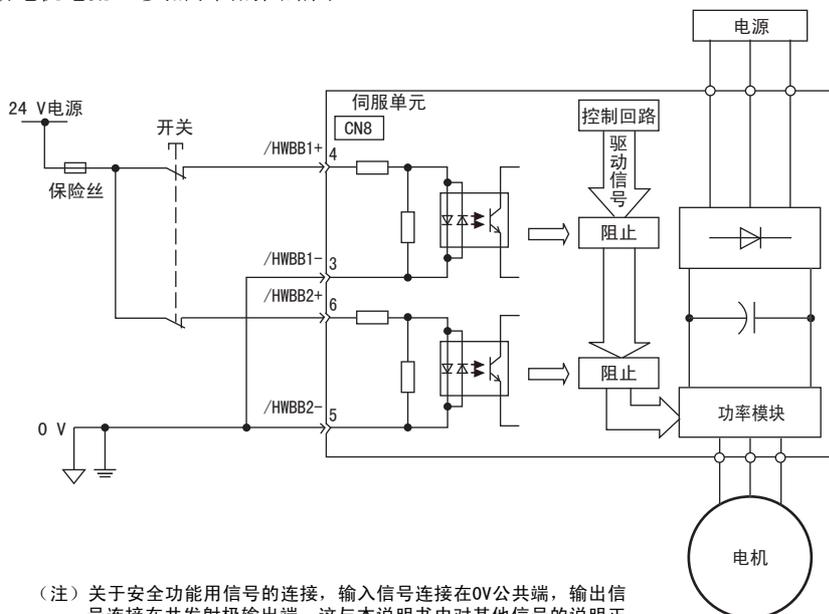
- /S-RDY 信号可通过 Pn50E 分配给其他端子。详情请参照“3.3.2 向输出端子分配输出信号”。
- 关于硬件基极封锁和伺服准备就绪输出信号，请参照“5.11.1 硬件基极封锁（HWBB）功能”。

5.11 安全功能

为了保护作业人员免受机械活动部位危险动作的伤害，降低使用机械时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。特别是因机械维护而必须打开防护罩在危险区域作业时，本功能可以防止机械活动部引发的危险动作。

5.11.1 硬件基极封锁（HWBB）功能

硬件基极封锁功能（以下简称 HWBB 功能）是指通过硬件进行基极封锁（切断电机电流）的安全功能。通过分别连接在 2 个通道输入信号上的独立回路来阻止控制电机电流的功率模块的驱动信号，可以使功率模块 OFF，切断电机电流（参照下面的回路图）。



（注）关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在 0V 公共端，输出信号连接在共发射极输出端。这与本说明书中对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

ON：接点闭合或晶体管 ON，信号线中有电流流过的状态
OFF：接点断开或晶体管 OFF，信号线中没有电流流过的状态

(1) 关于风险评估

使用 HWBB 功能时，请务必进行设备的风险评估，确认设备满足以下的安全标准所规定的安全要求。

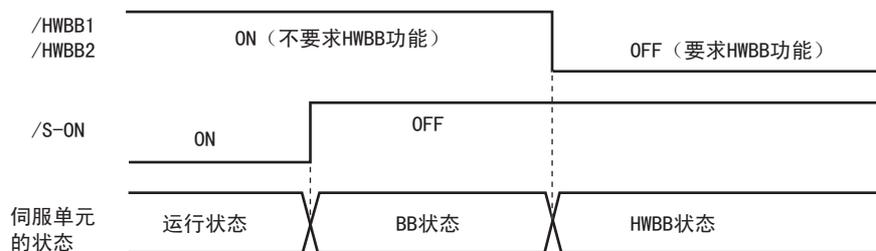
EN954 Category3
IEC61508 SIL2

即使 HWBB 功能有效，仍然会存在以下风险，请务必在风险评估中考虑到以下因素的安全性。

- 在有外力（垂直轴时的重力等）时电机会动作。请另行准备机械式制动器等装置。
- 由于功率模块的故障，电机有可能在电气角 180 度以内的范围动作。请确认该动作是否会引发危险。
不同型号伺服电机的旋转圈数及移动距离如下所示。
 旋转型电机：1/6 转以下（根据电机轴换算的旋转角）
 直接驱动电机：1/20 转以下（根据电机轴换算的旋转角）
 线性电机：30 mm 以下
- HWBB 功能无法切断伺服驱动器的电源，也不进行电气绝缘。在维护伺服驱动器时，请另行准备切断伺服驱动器电源等的装置。

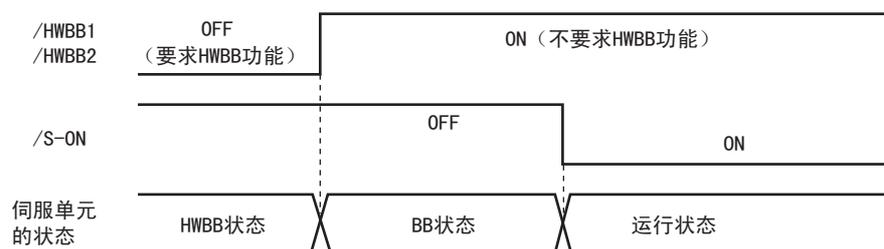
(2) 硬件基极封锁状态（HWBB 状态）

硬件基极封锁功能运行时的伺服单元状态如下。/HWBB1 或 /HWBB2 信号 OFF 时，伺服单元的 HWBB 功能动作，进入硬件基极封锁状态（以下简称为 HWBB 状态）。



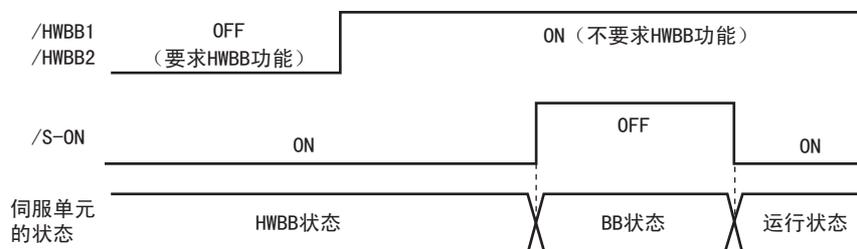
(3) 从 HWBB 状态恢复的方法

通常，通过伺服 OFF 指令进入基极封锁状态（伺服电机非通电）后，通过将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 OFF 可以使伺服单元进入 HWBB 状态。在该状态下将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 ON 后，将变为基极封锁状态（以下简称 BB 状态），可以接收伺服 ON 指令。



若在 /HWBB1、/HWBB2 信号 OFF 时输入了伺服 ON 指令，即使将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 ON 后，也将保持 HWBB 状态不变。

此时，请输入伺服 OFF 指令进入 BB 状态，然后再重新输入伺服 ON 指令。



(注) 1. 即使通过切断主回路电源等方法进行基极封锁，在输入伺服 OFF 指令以前，仍将保持 HWBB 状态。

2. 通过 /S-ON 信号分配 (Pn50A.1) 将 /S-ON 信号设为常时“有效”时将无法恢复。使用 HWBB 功能时，请勿进行这种设定。

(4) HWBB 信号的故障检出

输入 /HWBB1 或 /HWBB2 信号中的任意一个后，10 秒以内未输入另一个信号时，将发生“安全功能用输入信号故障 (A. Eb1) 警报”。通过本功能可以检出 HWBB 信号断线等故障。



注意

- “安全功能用输入信号故障 (A. Eb1) 警报”与安全功能无关，在进行系统设计时请充分注意这一点。

(5) 输入信号 (HWBB 信号) 的连接示例和规格

必须将输入信号双工化。输入信号 (HWBB 信号) 的连接示例和规格如下所示。



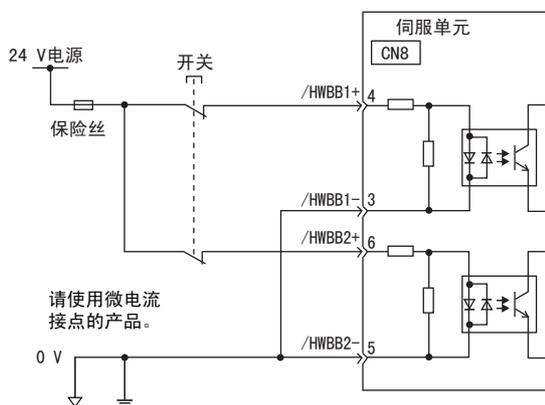
重要

关于安全功能用信号的连接, 输入信号连接在 0 V 公共端, 输出信号连接在共发射极输出端。这与本说明书中对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态, 在安全功能的说明中, 信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

ON : 接点闭合或晶体管 ON, 信号线中有电流流通的状态

OFF : 接点断开或晶体管 OFF, 信号线中没有电流流通的状态

■ 输入信号 (HWBB 信号) 连接示例



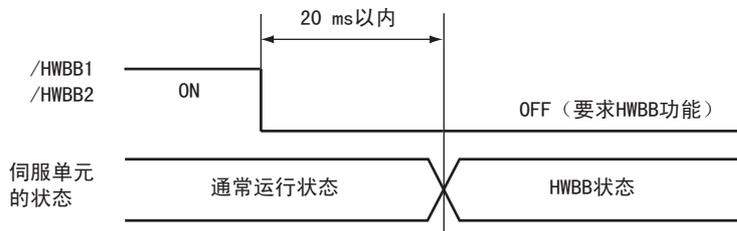
■ 输入信号 (HWBB 信号) 的规格

| 种类 | 信号名 | 针号 | 输入状态 | 含义 |
|----|--------|-------|------|-------------|
| 输入 | /HWBB1 | CN8-4 | ON | 使 HWBB 功能无效 |
| | | CN8-3 | OFF | 使 HWBB 功能有效 |
| | /HWBB2 | CN8-6 | ON | 使 HWBB 功能无效 |
| | | CN8-5 | OFF | 使 HWBB 功能有效 |

输入信号 (HWBB 信号) 的电气特性如下所示。

| 项目 | 特性 | 备注 |
|--------|----------------|------------------------------------|
| 内部阻抗 | 3.3 kΩ | |
| 工作电压范围 | +11 V ~ + 25 V | |
| 最大延迟时间 | 20 ms | /HWBB1、/HWBB2 OFF 后到 HWBB 功能起动前的时间 |

通过将 2 通道输入信号 /HWBB1、/HWBB2 置为 OFF 来请求 HWBB 功能后, 20 ms 以内切断通向电机的电力 (参照下图)。



- (注) 1. /HWBB1、/HWBB2 信号的 OFF 时间不到 0.5 ms 时, 将不判断为 OFF。
 2. 使用监视显示功能, 可确认输入信号的状态。详情请参照 “8.6 输出信号监视”。

(6) 通过辅助功能运行时

在通过辅助功能运行时，HWBB 功能也有效。

但在以下辅助功能时，当 /HWBB1、/HWBB2 信号为 OFF，在以辅助功能运行的过程中，即使将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 ON，也将无法运行。请退出辅助功能模式后重新进入，再次开始运行。

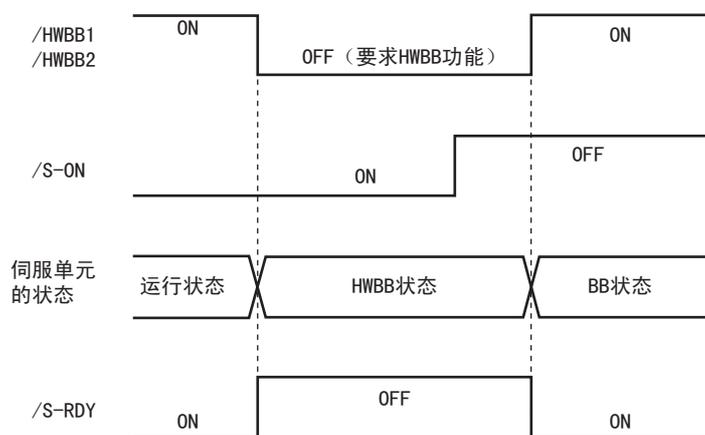
- JOG 运行 (Fn002)
- 原点搜索 (Fn003)
- 程序 JOG 运行 (Fn004)
- 高级自动调谐 (Fn201)
- EasyFFT (Fn206)
- 电机电流检出信号偏置量的自动调整 (Fn00E)

(7) 关于伺服准备就绪输出 (/S-RDY)

由于在 HWBB 状态下不能接收伺服 ON 指令，因此伺服准备就绪输出为 OFF。

/HWBB1、/HWBB2 信号同时为 ON 并且 /S-ON 信号为 OFF (BB 状态) 时，伺服准备就绪输出 ON。

以下为主回路电源 ON、SEN 信号 ON (使用绝对值编码器时)、未发生伺服警报时的示例。



(8) 关于制动器信号 (/BK)

/HWBB1 或 /HWBB2 信号 OFF、HWBB 功能运行时，制动器信号 (/BK) 为 OFF。此时，由于“制动器指令—伺服 OFF 延迟时间 (Pn506)”无效，因此在制动器信号 (/BK) OFF 后到制动器实际发生作用之前，电机可能会因外力而动作。

(注) 由于制动器信号输出与安全功能无关，因此请在进行系统设计时确保在 HWBB 状态下，即使制动信号发生故障也不会发生危险。另外，伺服电机的制动器为固定专用，不能用于制动力用途，敬请注意。

(9) 关于动态制动器

通过“伺服 OFF 时停止方法的选择 (Pn001.0)”将动态制动器设定为“有效”时，/HWBB1 或 /HWBB2 信号 OFF、HWBB 功能运行后，动态制动器将使伺服电机停止。

(注) 由于动态制动器与安全功能无关，因此请在系统设计时确保在 HWBB 状态下，即使进入自由运行也不会发生危险。通常建议采取通过指令停止后再进入 HWBB 状态的顺控回路。

**注意**

在频繁使用 HWBB 功能的用途中，若通过动态制动器停止电机，可能会导致伺服单元内部元件的老化。为防止元件老化，请设计停止后再进入 HWBB 状态的顺控回路。

(10) 关于位置偏差清除动作的设定

HWBB 状态下的位置偏差清除根据清除信号形式 (Pn200.2) 的设定来实施。

设为位置控制时不清除位置偏差 (Pn200.2=1) 时，在 HWBB 状态下，若不停止来自上位装置的位置指令，位置偏差将会持续累积，导致出现以下情况。

- 发生位置偏差过大警报 (A.d00)。
- 从 HWBB 状态切换到 BB 状态使伺服 ON 时，电机将只运行积留的位置偏差部分。

因此，在 HWBB 状态时，请停止来自上位装置的位置指令。另外，若设定为不清除位置偏差 (Pn200.2=1)，在 HWBB 状态或 BB 状态时，请输入清除信号 (CLR) 来清除位置偏差。

(11) 关于伺服警报输出信号 (ALM)、警报代码输出 (AL01、AL02、AL03)

HWBB 状态时不输出伺服警报输出信号 (ALM)、警报代码输出信号 (AL01、AL02、AL03)。

5.11.2 外围设备监视 (EDM1)

外围设备监视 (EDM1) 是对 HWBB 功能的故障进行监视的功能。请与安全装置等反馈连接。EDM1 和 /HWBB1、/HWBB2 信号的关系如下所示。

| 信号名 | 逻辑 | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| /HWBB1 | ON | ON | OFF | OFF |
| /HWBB2 | ON | OFF | ON | OFF |
| EDM1 | OFF | OFF | OFF | ON |

/HWBB1、/HWBB2 信号均为 OFF 时，EDM1 信号为 ON。

■ EDM1 信号的故障检出信号

可以通过确认表中 EDM1 信号的 4 种状态来检出 EDM1 信号回路自身的故障。如果在电源接通等时可以确认，则可以检出故障。

**危险**

EDM1 信号不是安全输出，请勿将其用于故障监视功能以外的用途。

(1) 输出信号（EDM1 信号）的连接示例和规格

输出信号（EDM1 信号）的连接示例和规格如下所示。



重要

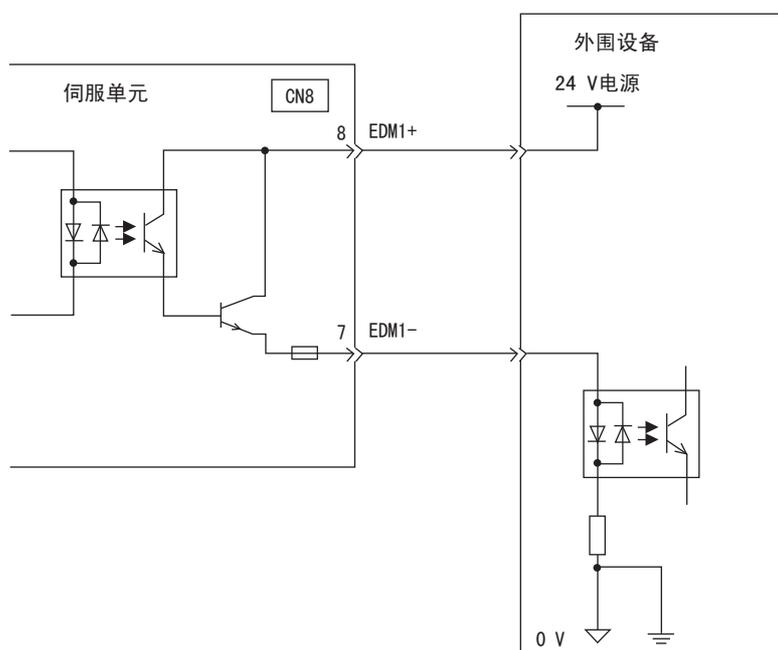
关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在 0 V 公共端，输出信号连接在共发射极输出端。这与本说明书中对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

ON：接点闭合或晶体管 ON，信号线中有电流流通的状态

OFF：接点断开或晶体管 OFF，信号线中没有电流流通的状态

■ 输出信号（EDM1 信号）的连接示例

输出信号（EDM1 信号）为共发射极输出，连接示例如下所示。



■ 输出信号（EDM1 信号）规格

| 种类 | 信号名 | 针号 | 输出状态 | 含义 |
|----|------|----------------|------|---|
| 输出 | EDM1 | CN8-8 CN8-7 | ON | 通过 /HWBB1 信号执行的基极封锁和通过 /HWBB2 信号执行的基极封锁均正常动作。 |
| | | | OFF | - |

输出信号（EDM1 信号）的电气特性如下所示。

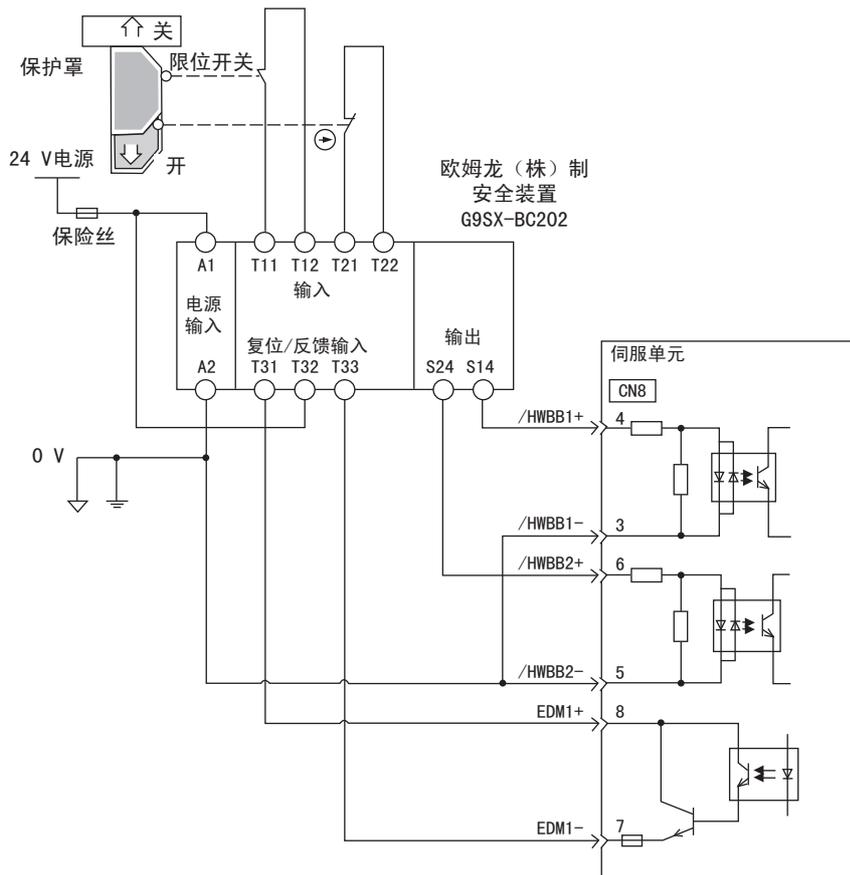
| 项目 | 特性 | 备注 |
|------------|---------|--------------------------------|
| 最大容许电压 | DC30 V | - |
| 最大电流 | DC50 mA | - |
| ON 时的最大电压降 | 1.0 V | 电流为 50 mA 时 EDM1+ ~ EDM1- 间的电压 |
| 最大延迟时间 | 20 ms | 从 /HWBB1、/HWBB2 变化到 EDM1 变化的时间 |

5.11.3 安全功能的使用示例

以下为安全功能的使用示例。

(1) 连接实例

使用安全装置，在保护罩打开时使 HWBB 功能起动的连接示例如下所示。



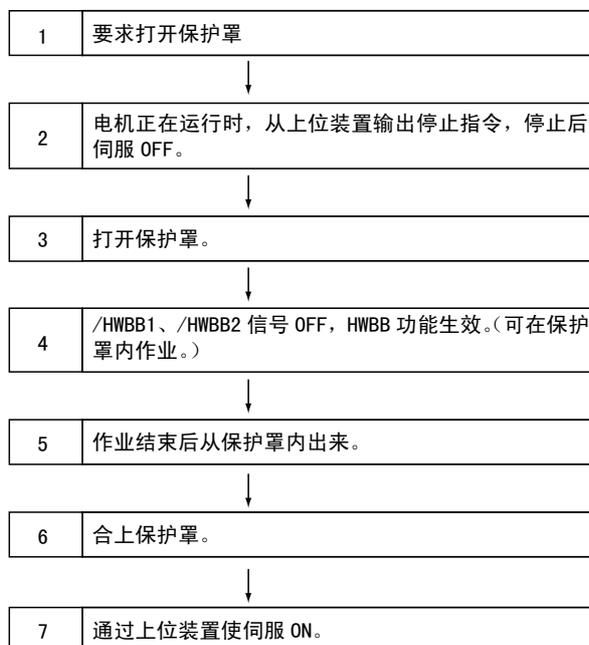
正常情况下，当保护罩打开时，/HWBB1、/HWBB2 信号同时 OFF，EDM1 信号 ON。此时若关闭保护罩，由于反馈回路 ON 而被复位，/HWBB1、/HWBB2 信号在 ON 后进入可动作状态。

(注) EDM1 为晶体管输出因此有极性。进行接线时，请确保电流从 EDM1+ 向 EDM1- 流动。

(2) 故障检出方法

发生 /HWBB1 或 /HWBB2 信号保持 ON 状态不变的故障时，由于 EDM1 信号不会变为 ON，因此即使关闭保护罩也不能复位，从而导致设备无法起动，此时可以检出故障。这种情况有可能是因为外围设备发生故障、外部接线断线 / 短路或伺服单元发生了故障。请找出原因并采取相应措施。

(3) 使用方法示例



5.11.4 安全功能的确认试验

装置安装时，或者因为维护而更换了伺服单元の場合，接线后请务必实施下述 HWBB 功能的确认试验。

- 请确认在将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 OFF 时，面板操作器及数字操作器的显示变为“Hbb”，电机停止动作。
- 请通过 Un015 确认 /HWBB1、/HWBB2 信号的 ON/OFF 状态。
→ 若显示与信号的 ON/OFF 不吻合时，有可能是外围设备发生故障、外部接线断线 / 短路或伺服单元发生了故障。请找出原因并采取相应措施。
详情请参照“8.7 接通电源时的监视显示”。
- 通过连接设备的反馈回路输入显示等，确认 EDM1 信号在通常运行时为 OFF。

5.11.5 使用安全功能时的安全注意事项



- 为确认 HWBB 功能是否满足应用系统的安全要求，请务必实施系统的风险评估。
否则会因使用不当而导致人身伤害事故。
- 即使在 HWBB 功能运行中，电机也可能因外力（垂直轴的重力等）而动作，请另行设置满足系统安全要求的机械式制动器等。
否则会因使用不当而导致人身伤害事故。
- 即使在 HWBB 功能动作中，电机也可能因为伺服单元故障而在 180 度电气角以下的范围内动作，请仅在能确保该动作不会带来危险的用途下使用。
否则会因使用不当而导致人身伤害事故。
- 动态制动器・制动器信号并不与安全功能相关。请在系统设计时确保 HWBB 功能动作时这些故障不会带来危险。
否则会因使用不当而导致人身伤害事故。
- 请在安全功能用信号上连接符合安全标准的设备。
否则会因使用不当而导致人身伤害事故。
- 将 HWBB 功能作为紧急停止功能使用时，请另行使用电气机械部件来切断电机电源。
否则会因使用不当而导致人身伤害事故。
- HWBB 功能不是用来切断伺服驱动器电源或进行电气绝缘的功能。在进行伺服驱动器的维护等时，请务必采用其他办法来切断伺服驱动器的电源。
否则会导致触电。

第 6 章

调整

| | | |
|-------|----------------------|------|
| 6.1 | 调整的类型和基本调整步骤 | 6-3 |
| 6.1.1 | 关于调整 | 6-3 |
| 6.1.2 | 基本调整步骤 | 6-5 |
| 6.1.3 | 模拟量信号的监视 | 6-6 |
| 6.1.4 | 调整时的安全注意事项 | 6-9 |
| 6.2 | 免调整功能 | 6-11 |
| 6.2.1 | 关于免调整功能 | 6-11 |
| 6.2.2 | 设定免调整值 (Fn200) 的操作步骤 | 6-14 |
| 6.3 | 高级自动调谐 (Fn201) | 6-17 |
| 6.3.1 | 关于高级自动调谐 | 6-17 |
| 6.3.2 | 高级自动调谐操作步骤 | 6-20 |
| 6.3.3 | 相关参数 | 6-26 |
| 6.4 | 指令输入型高级自动调谐 (Fn202) | 6-27 |
| 6.4.1 | 关于指令输入型高级自动调谐 | 6-27 |
| 6.4.2 | 指令输入型高级自动调谐操作步骤 | 6-30 |
| 6.4.3 | 相关参数 | 6-34 |
| 6.5 | 单参数调谐 (Fn203) | 6-35 |
| 6.5.1 | 关于单参数调谐 | 6-35 |
| 6.5.2 | 单参数调谐的操作步骤 | 6-37 |
| 6.5.3 | 单参数调谐的调整示例 | 6-43 |
| 6.5.4 | 相关参数 | 6-44 |
| 6.6 | A 型抑振控制功能 (Fn204) | 6-45 |
| 6.6.1 | 关于 A 型抑振控制功能 | 6-45 |
| 6.6.2 | A 型抑振控制功能的操作步骤 | 6-46 |
| 6.6.3 | 相关参数 | 6-51 |
| 6.7 | 振动抑制功能 (Fn205) | 6-52 |
| 6.7.1 | 关于振动抑制功能 | 6-52 |
| 6.7.2 | 振动抑制功能的操作步骤 | 6-53 |
| 6.7.3 | 相关参数 | 6-56 |

| | |
|-------------------------------|------|
| 6.8 调整应用功能 | 6-57 |
| 6.8.1 切换增益 | 6-57 |
| 6.8.2 摩擦补偿功能 | 6-61 |
| 6.8.3 电流控制模式选择 | 6-62 |
| 6.8.4 电流增益值设定功能 | 6-63 |
| 6.8.5 速度检出方法选择功能 | 6-63 |
| 6.9 调整通用功能 | 6-64 |
| 6.9.1 前馈指令 | 6-64 |
| 6.9.2 转矩前馈 | 6-64 |
| 6.9.3 速度前馈 | 6-66 |
| 6.9.4 P 控制动作（比例动作指令） | 6-67 |
| 6.9.5 模式开关（P 控制 / PI 控制切换）的设定 | 6-68 |
| 6.9.6 转矩指令滤波器 | 6-71 |
| 6.9.7 位置积分 | 6-72 |

6.1 调整的类型和基本调整步骤

下面对调整的类型及基本调整步骤进行说明。

6.1.1 关于调整

调整（调谐）是优化伺服单元响应性的功能。

响应性取决于伺服单元中设定的伺服增益。

伺服增益通过多个参数（速度环增益、位置环增益、滤波器、摩擦补偿、转动惯量比等）的组合进行设定，它们之间会相互影响。因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

一般情况下，刚性高的机械可通过提高伺服增益来提高响应性。但对于刚性低的机械，当提高伺服增益时，可能会产生振动，从而无法提高响应性。此时，可以通过伺服单元的各种振动抑制功能来抑制振动。

伺服增益的出厂设定为稳定的设定。可根据用户机械的状态，使用以下与调整相关的辅助功能调整伺服增益，以进一步提高响应性。

使用本功能，上述的多个参数将被自动调整，所以通常无需单独调整参数。

本节对下列与调整相关的辅助功能进行说明。

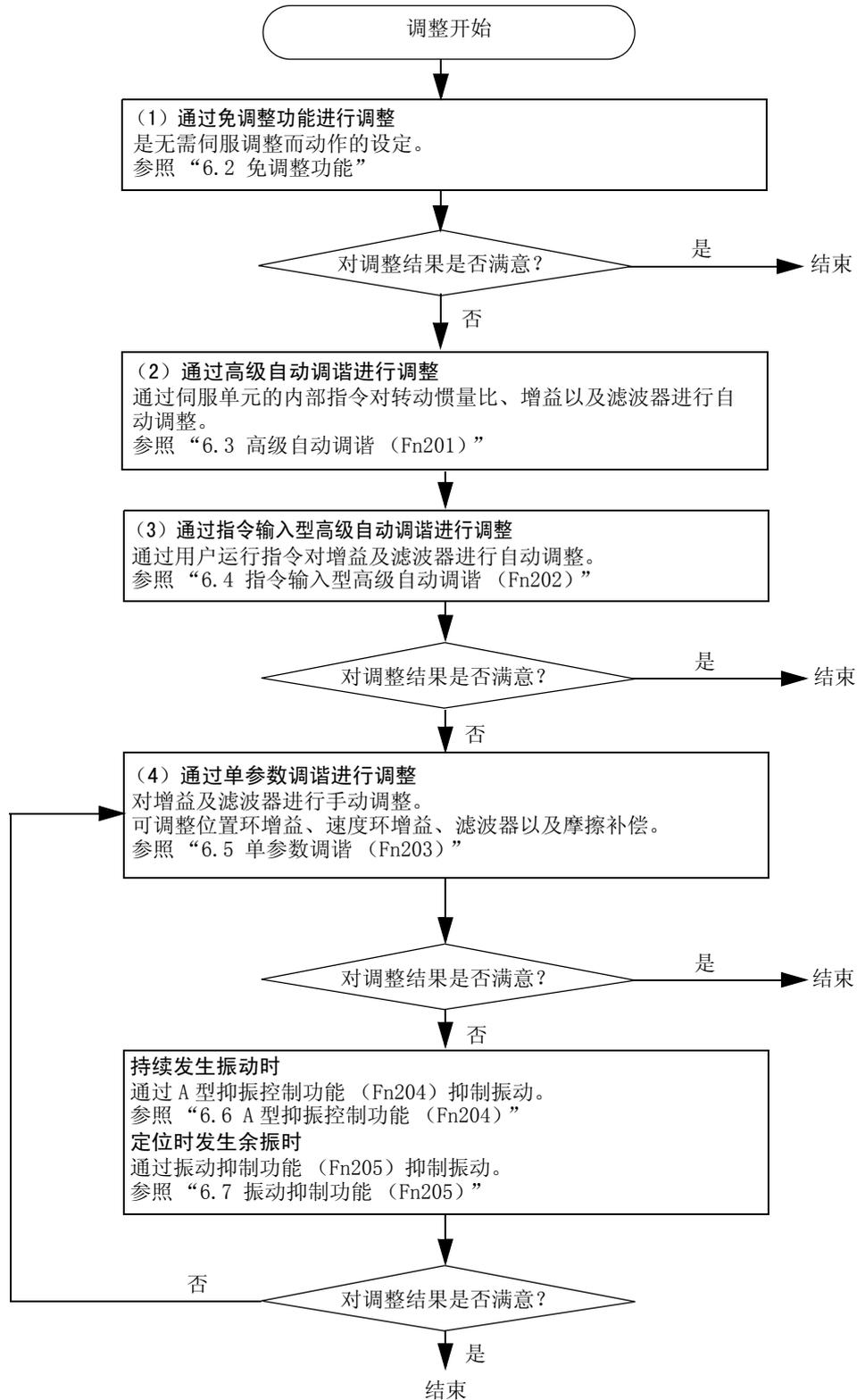
| 与调整相关的辅助功能 | 概要 | 可使用的控制方式 | 操作工具* | | |
|---------------------|--|-----------|-------|-------|------------|
| | | | 数字操作器 | 面板操作器 | Sigma Win+ |
| 免调整 (Fn200) | 出厂设定为本功能有效。无论机械种类及负载波动如何，都能获得稳定的响应。 | 速度控制、位置控制 | ○ | ○ | ○ |
| 高级自动调谐 (Fn201) | 一边按照伺服单元的内部指令自动运行，一边自动调整以下项目。 <ul style="list-style-type: none"> • 转动惯量比 • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 • 振动抑制 | 速度控制、位置控制 | ○ | × | ○ |
| 指令输入型高级自动调谐 (Fn202) | 从上位装置输入位置指令，边运行边自动调整以下项目。 <ul style="list-style-type: none"> • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 • 振动抑制 | 位置控制 | ○ | × | ○ |
| 单参数调谐 (Fn203) | 从上位装置输入位置指令或者速度指令，边运行边自动调整以下项目。 <ul style="list-style-type: none"> • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 | 速度控制、位置控制 | ○ | △ | ○ |
| A型抑振控制功能 (Fn204) | 是抑制持续振动的功能。 | 速度控制、位置控制 | ○ | × | ○ |

| 与调整相关的 辅助功能 | 概要 | 可使用的 控制方式 | 操作工具* | | |
|-------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|---------------|
| | | | 数字 操作器 | 面板 操作器 | Sigma Win+ |
| 振动抑制功能 (Fn205) | 可抑制定位时产生的余振的功能。 | 位置控制 | ○ | × | ○ |

* ○：可操作 Δ：可操作但部分功能受到限制 ×：不可操作

6.1.2 基本调整步骤

下图为基本调整步骤的流程图。请根据所用机械的状态和运行条件进行适当调整。



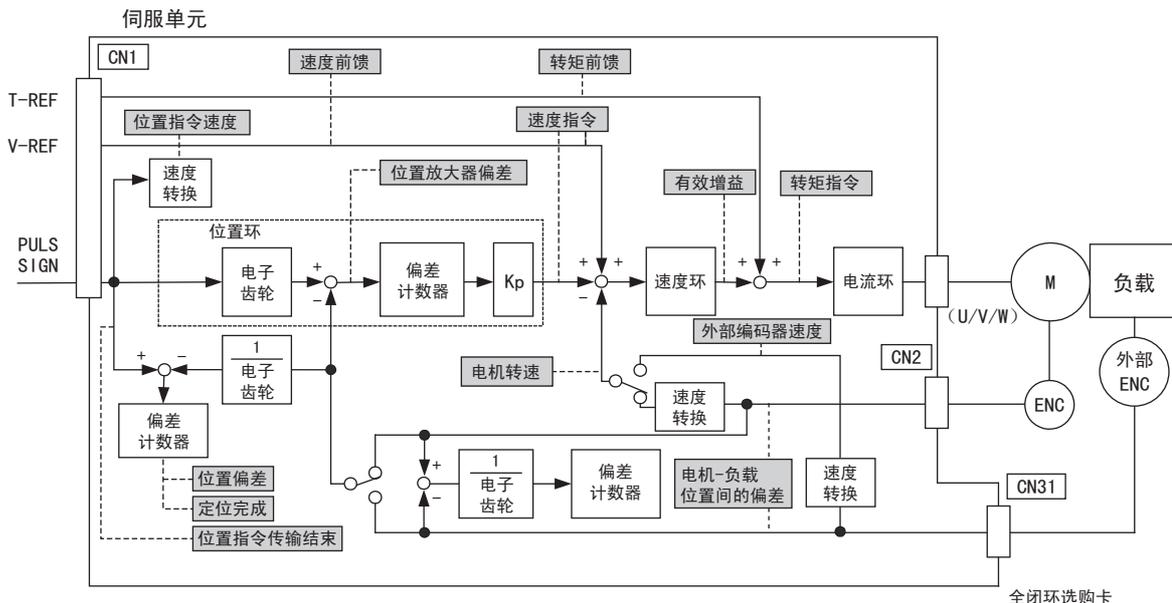
6.1.3 模拟量信号的监视

调整伺服增益时，必须一边观察机械的动作状态和信号波形一边进行调整。为了便于观察信号波形，请将存储记录装置等测量仪器连接到伺服单元的模拟量监视连接用端口（CN5）上。

以下是和模拟量信号的监视有关的设定和参数。

(1) 可以观测的监视信号

可观察的模拟量监视输出为以下框图的阴影部分。



通过 Pn006 和 Pn007 可以观察以下所示的监视信号。
Pn006 用于模拟量监视 1，Pn007 用于模拟量监视 2。

| 参数 | 内容 | | | |
|----------------|---------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| | 监视信号 | 输出单位 | 备注 | |
| Pn006 Pn007 | n. □□00 | 电机转速 | 1 V/1000 min ⁻¹ * | Pn007 出厂设定 |
| | n. □□01 | 速度指令 | 1 V/1000 min ⁻¹ * | |
| | n. □□02 | 转矩指令 | 1 V/100% 额定转矩 | Pn006 出厂设定 |
| | n. □□03 | 位置偏差 | 0.05 V/1 个指令单位 | 速度 / 转矩控制时为 0 V |
| | n. □□04 | 位置放大器偏差 | 0.05 V/1 编码器脉冲单位 | 设定电子齿数比后的位置偏差 |
| | n. □□05 | 位置指令速度 | 1 V/1000 min ⁻¹ * | |
| | n. □□06 | 预约参数 (请勿变更。) | | |
| | n. □□07 | 电机 - 负载位置间偏差 | 0.01 V/1 个指令单位 | |
| | n. □□08 | 定位完成 | 定位完成 : 5 V 定位未完 : 0 V | |
| | n. □□09 | 速度前馈 | 1 V/1000 min ⁻¹ * | |
| | n. □□0A | 转矩前馈 | 1 V/100% 额定转矩 | |
| | n. □□0B | 有效增益 | 第 1 增益 : 1 V, 第 2 增益 : 2 V, | |
| | n. □□0C | 位置指令传输结束 | 传输结束 : 5 V 传输未完 : 0 V | |
| | n. □□0D | 外部编码器速度 | 1 V/1000 min ⁻¹ | 电机轴换算值 |

* 使用直接驱动电机 (SGMCS 型) 时，单位将自动变为 1 V/100 min⁻¹。

(2) 模拟量监视倍率的设定

根据下式来设定模拟量监视 1 及 2 的输出电压。

$$\text{模拟量监视1 输出电压} = (-1) \times \left\{ \begin{array}{l} \text{模拟量监视1} \\ \text{信号选择 (Pn006=n.00□□)} \end{array} \right\} \times \text{模拟量监视1 倍率 (Pn552)} + \text{模拟量监视1 偏置电压 (Pn550)}$$

$$\text{模拟量监视2 输出电压} = (-1) \times \left\{ \begin{array}{l} \text{模拟量监视2} \\ \text{信号选择 (Pn007=n.00□□)} \end{array} \right\} \times \text{模拟量监视2 倍率 (Pn553)} + \text{模拟量监视2 偏置电压 (Pn551)}$$

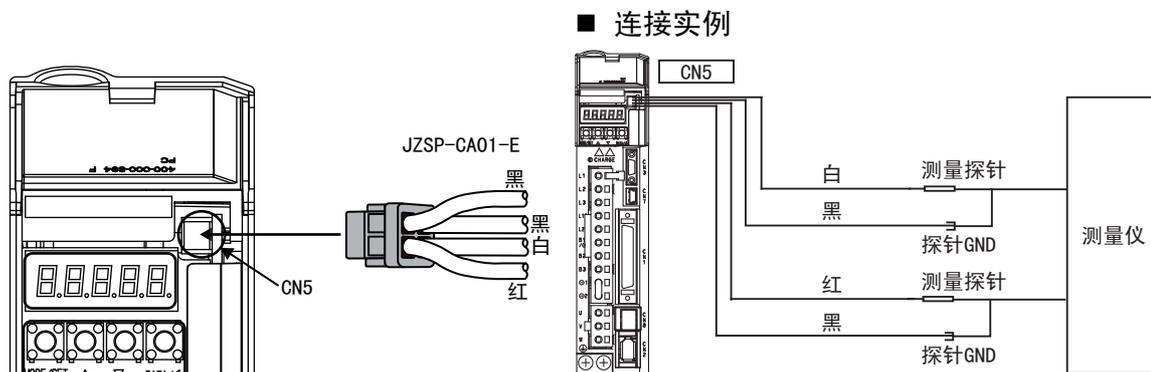
(3) 相关参数

可以通过下列参数变更监视倍率和偏置。

| | | | | | |
|-------|---|--------|------|------|----|
| Pn550 | 模拟量监视 1 偏置电压 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | -10000 ~ 10000 | 0.1 V | 0 | 即时生效 | |
| Pn551 | 模拟量监视 2 偏置电压 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | -10000 ~ 10000 | 0.1 V | 0 | 即时生效 | |
| Pn552 | 模拟量监视 1 倍率 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | -10000 ~ 10000 | 0.01 倍 | 100 | 即时生效 | |
| Pn553 | 模拟量监视 2 倍率 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> 转矩 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | -10000 ~ 10000 | 0.01 倍 | 100 | 即时生效 | |

(4) 模拟量监视连接用端口 (CN5) 的连接

请通过专用电缆 (JZSP-CA01-E) 将测量仪器连接到 CN5 上以观察模拟量监视信号。



* 测量仪器请用户自行准备。

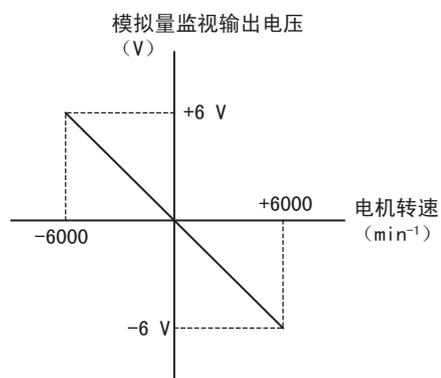
| 电缆颜色 | 信号名 | 出厂设定 |
|----------|---------|-----------------------------------|
| 白 | 模拟量监视 1 | 转矩指令：1 V/100% 额定转矩 |
| 红 | 模拟量监视 2 | 电机转速：1 V/1000 min ⁻¹ * |
| 黑色 (2 根) | GND | 模拟量监视接地：0 V |

* 使用直接驱动电机 (SGMCS 型) 时, 单位将自动变为 1 V/100 min⁻¹。

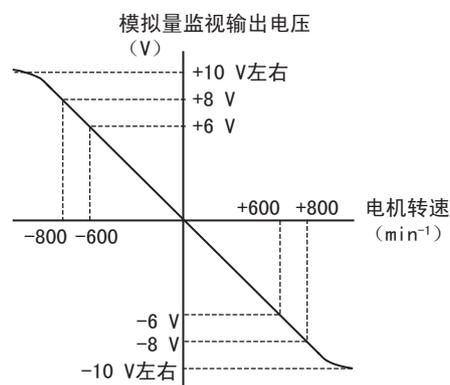
<例>

电机转速设定 (n. □□00) 时的模拟量监视输出

■ 倍率=1倍 设定时



■ 倍率=10倍 设定时



※ 直线性的有效范围在 ±8 V 以内。
分辨率为 16 位。

6.1.4 调整时的安全注意事项



进行调整时，请务必遵守以下各项内容。

- 在伺服 ON、电机旋转中，请勿触摸电机旋转部。
- 伺服电机运行时，请使其处于可随时紧急停止的状态。
- 请在确认试运行正常结束后再进行调整。
- 为确保安全，请在机械侧设置停止装置。

进行调整时，请以适当的条件设定下列（1）～（6）项所示的伺服单元保护功能。

（1）超程设定

请进行超程设定。详情请参照“5.2.3 超程”。

（2）转矩限制的设定

转矩限制功能是计算出机械运行所需的转矩，为使其不超出该值而对输出转矩进行限制的功能。在机械发生干扰或碰撞等故障时可以减轻冲击。若转矩设定得低于运行所需的值，则有可能发生超调或者振动。详情请参照“5.8 转矩限制的选择”。

（3）位置偏差过大警报值的设定

位置偏差过大警报是对伺服驱动器进行位置控制时的有效保护功能。

在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差过大警报值，可以检出异常情况，使电机停止运行。

位置偏差是指位置指令值与实际位置的差。

位置偏差可以用下面的位置环增益与电机转速的关系式来表示。

$$\text{位置偏差} = \frac{\text{电机转速} [\text{min}^{-1}]}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率}^*}{\text{Pn102} (1/\text{s})}$$

位置偏差过大警报值（Pn520）[设定单位：1个指令单位]

$$\text{Pn520} > \frac{\text{电机最大转速} [\text{min}^{-1}]}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率}^*}{\text{Pn102} (1/\text{s})} \times \underline{\underline{(1.2 \sim 2)}}$$

* 请参照“5.4.3 电子齿数的设定”。

| Pn102 | 位置环增益 | | 速度 | 位置 | 类别 |
|-------|------------|-------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 400 | 即时生效 | |

双下划线部分的“×（1.2～2）”是为避免频繁发生位置偏差过大警报（A.d00）的盈余系数。

只要保持上式的关系进行设定，在常规运行时就不会发生位置偏差过大警报。

当由于电机动作与指令不符而发生位置偏差时，则会检测出异常情况，使电机停止运行。

使用电机最大转速：6000 min⁻¹、Pn102=40、编码器分辨率：1048576（20位）的电机时的计算示例如下。

$$\begin{aligned} \text{Pn520} &= \frac{6000}{60} \times \frac{1048576}{40} \times 2 \\ &= 2621440 \times 2 \\ &= 5242880 \text{ (Pn520的出厂设定)} \end{aligned}$$

当位置指令的加减速速度超出电机的追踪能力时，跟随滞后将变大，从而导致位置偏差不能满足上述关系式。请将位置指令的加减速速度降至电机能追踪的值，或增大位置偏差过大警报值。

■ 相关参数

| Pn520 | 位置偏差过大警报值 位置 | | | | 类别 |
|-------|---|---------|---------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 1073741823 ($2^{30}-1$) | 1 个指令单位 | 5242880 | 即时生效 | 设定 |

■ 相关警报

| 警报编号 | 警报名称 | 警报内容 |
|--------|----------|---|
| A. d00 | 位置偏差过大警报 | 在伺服 ON 的状态下，当位置偏差超过位置偏差过大警报值（Pn520）时所显示的警报。 |

(4) 振动检出功能的设定

请通过对振动检出的检出值进行初始化（Fn01B），为振动检出功能设定适当的值。详情请参照“7.16 振动检出的检出值初始化（Fn01B）”。

(5) 伺服 ON 时位置偏差过大警报值的设定

将清除动作（Pn200.2）设为“0”以外的值时，如果在积留有位置偏差的状态下将伺服置为 ON，则为了使位置偏差变为 0 而返回原来的位置，这是非常危险的。为了避免这种情况，可以设定伺服 ON 时位置偏差过大警报值，限制其动作。

相关参数和警报如下所示。

■ 相关参数

| Pn526 | 伺服 ON 时位置偏差过大警报值 位置 | | | | 类别 |
|-------|--|---------|---------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 1073741823 ($2^{30}-1$) | 1 个指令单位 | 5242880 | 即时生效 | 设定 |

| Pn528 | 伺服 ON 时位置偏差过大警告值 位置 | | | | 类别 |
|-------|--|------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 100 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 |

| Pn529 | 伺服 ON 时速度限制值 位置 | | | | 类别 |
|-------|--|---------------------|-------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 10000 | 即时生效 | 设定 |

■ 相关警报

| 警报编号 | 警报名称 | 警报内容 |
|--------|-------------------------|---|
| A. d01 | 伺服 ON 时位置偏差过大警报 | 在伺服 OFF 期间，当位置偏差脉冲超过 Pn526 的设定值而试图在该状态下使伺服 ON 时显示的警报。 |
| A. d02 | 伺服 ON 时速度限制所引起的位置偏差过大警报 | 在位置偏差脉冲积存状态下伺服 ON，则通过伺服 ON 时速度限制值（Pn529）执行速度限制。在该状态下输入指令脉冲，当超出位置偏差过大警报值（Pn520）的设定值时显示的警报。 |

有关警报发生时的处理方法，请参照“10 章 故障诊断”。

6.2 免调整功能

出厂设定中，免调整功能为“有效”。对于一般机械，可先试着在不改变出厂设定的状态下直接运行。如果发生共振音或在位置控制中发生振动，请通过“6.2.2 设定免调整值（Fn200）的操作步骤”变更免调整调谐值（相当于 Pn170.2）以及免调整负载值（相当于 Pn170.3）。



注意

- 免调整功能在出厂时设定为“有效”。伺服电机安装到机械上后，在最初的伺服 ON 时可能会发出瞬间声响，这是设定自动陷波滤波器时的声音，不是故障。下次伺服 ON 时将不再发出声音。有关自动陷波滤波器的详细内容，请参照下页的“（3）关于自动陷波滤波器的设定”。
- 13 位编码器在负载转动惯量比为 10 倍以上的情况下使用时，请设定 Fn200 的 Mode=2。
- 在超过电机容许转动惯量使用时，电机可能会产生振动。此时，请通过 Fn200 设定 Mode=2，或者将调谐值减小。

6.2.1 关于免调整功能

免调整功能是指无论机械种类及负载波动如何，都可以通过自动调整获得稳定响应的功能。

（1）免调整有效・无效的选择

免调整功能的有效・无效通过以下参数来选择。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|----------------------|---------|----|
| Pn170 | n. □□□0 | 使免调整功能无效。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□□1 | 使免调整功能有效（出厂设定）。 | | |
| | n. □□0□ | 用作速度控制（出厂设定）。 | | |
| | n. □□1□ | 用作速度控制，并将上位装置用于位置控制。 | | |

（2）使用限制

免调整功能在位置控制以及速度控制时有效。转矩控制时无效。另外，免调整功能有效时，下表中的控制功能会受到部分限制。

| 功能名称 | 可执行・不可执行* | 可执行条件以及备注 |
|--------------------------------|-----------|---|
| 振动检出值初始化（Fn01B） | ○ | |
| 高级自动调谐（Fn201） | Δ | <ul style="list-style-type: none"> 只能在推定转动惯量比时选择。 执行 Fn201 时免调整功能无效，执行结束后恢复为有效。 |
| 指令输入型高级自动调谐（Fn202） | × | |
| 单参数调谐（Fn203） | × | |
| A 型抑振控制功能（Fn204） | × | |
| 振动抑制功能（Fn205） | × | |
| EasyFFT（Fn206） | ○ | <ul style="list-style-type: none"> 执行 Fn206 时免调整功能无效，执行结束后恢复为有效。 |
| 摩擦补偿 | × | |
| 切换增益 | × | |
| 离线转动惯量推定 （通过 SigmaWin + 执行） | × | |

| 功能名称 | 可执行・不可执行* | 可执行条件以及备注 |
|----------------------------|-----------|-----------------------------|
| 机械分析 (通过 SigmaWin + 执行) | ○ | 执行机械分析时免调整功能无效, 执行结束后恢复为有效。 |

* ○: 可执行 △: 一定条件下可执行 ×: 不可执行

(3) 关于自动陷波滤波器的设定

通常请设为“自动设定”。(出厂设定为“自动设定”。)

设为“自动设定”时, 在免调整功能有效时将自动检出振动, 设定陷波滤波器。

请仅在不变更执行本功能前的陷波滤波器设定时, 将其设为“不自动设定”。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------------------------------|------|----|
| Pn460 | n. □0□□ | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □1□□ | | |
| | 不通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器。 | | |
| | 通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器 (出厂设定)。 | | |

(4) 关于免调整值

免调整值分为“免调整调谐值”和“免调整负载值”两种。可以通过设定辅助功能 (Fn200) 和参数 (Pn170) 来选择各自的值。

■ 免调整调谐值

通过变更免调整调谐值, 可以在刚性值 4 (高增益) ~ 刚性值 0 (低增益) 之间调整伺服增益。可以通过辅助功能和参数来设定值。

a) 使用辅助功能变更时

变更设定时请参照“6.2.2 设定免调整值 (Fn200) 的操作步骤”。

| 调谐值 | 内容 |
|---------|--------------|
| Level 0 | 刚性值 0 |
| Level 1 | 刚性值 1 |
| Level 2 | 刚性值 2 |
| Level 3 | 刚性值 3 |
| Level 4 | 刚性值 4 (出厂设定) |

b) 使用参数变更时

| 参数 | 内容 | 生效时间 | 类别 |
|-------|------------------------|------|----|
| Pn170 | n. □0□□ | 即时生效 | 设定 |
| | n. □1□□ | | |
| | n. □2□□ | | |
| | n. □3□□ | | |
| | n. □4□□ | | |
| | 刚性值 0 (Level 0) | | |
| | 刚性值 1 (Level 1) | | |
| | 刚性值 2 (Level 2) | | |
| | 刚性值 3 (Level 3) | | |
| | 刚性值 4 (Level 4) (出厂设定) | | |

■ 免调整负载值

通过变更免调整的负载值，可以根据负载的大小调整伺服增益。可以通过辅助功能和参数来设定值。

a) 使用辅助功能变更时

变更设定时请参照“6.2.2 设定免调整值（Fn200）的操作步骤”。

| 负载值 | 内容 |
|--------|------------|
| Mode 0 | 负载值小 |
| Mode 1 | 负载值中（出厂设定） |
| Mode 2 | 负载值大 |

b) 使用参数变更时

| 参数 | 内容 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|--------------------|------|----|
| Pn170 | n. 0□□□ | 负载值小（Mode 0） | 即时生效 | 设定 |
| | n. 1□□□ | 负载值中（Mode 1）（出厂设定） | | |
| | n. 2□□□ | 负载值大（Mode 2） | | |

6.2.2 设定免调整值（Fn200）的操作步骤



注意

在免调整的操作中，为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行免调整功能。

免调整值设定的操作步骤如下所示。

设定免调整值的操作可通过面板操作器、数字操作器（选购件）或 SigmaWin+ 执行。

关于数字操作器按键的基本操作，请参照“ Σ -V 系列用户手册数字操作器操作篇（日文版）（SIJPS80000055）”。

(1) 设定时的确认事项

设定免调整值前，请确认以下设定。不满足设定时，操作中会显示“NO-OP”。

- 免调整功能须设为有效（Pn170.0=1）
- 不得设定为禁止写入（Fn010）

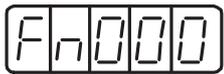
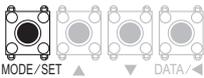
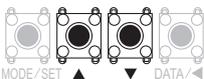
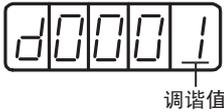
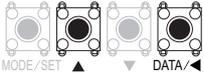
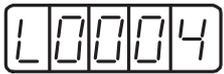
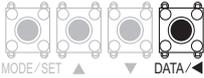
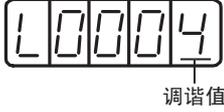
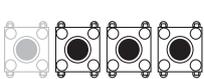
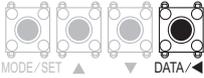
(2) 通过数字操作器操作的步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--|--|---|
| 1 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn080:Pole Detect Fn200:TuneLvl Set Fn201:AAT Fn202:Ref-AAT </pre> |   | 按  键，显示辅助功能的主菜单，通过  或  键选择“Fn200”。 |
| 2 | <pre> RUN -TuneLvlSet- Mode=1 </pre> |  | 按  键，显示免调整的调谐模式设定画面。 (注) <ul style="list-style-type: none"> • 如果在画面不切换的情况下显示“NO-OP”，则说明已通过 Fn010 设定为禁止写入。请变更 Fn010 的设定，设为可写入状态，然后重新操作。 • 如果响应波形中发生超调，或者在容许负载转动惯量以上使用时（产品保证对象以外），请按  键，将设定变更为 Mode=2。 • 如果发生高频音（高音），请按  键，将设定变更为 Mode=0。 <补充> 也可以通过 Pn170.3 变更调谐模式。 |
| 3 | <pre> RUN -TuneLvlSet- Level=4 </pre> |  | 按  键，显示免调整的调谐值设定画面。 |
| 4 | <pre> RUN -TuneLvlSet- Level=4 NF2 </pre> <p style="text-align: center;">↑ 第2段陷波滤波器</p> |    | 按  或  键选择调谐值。 在“0~4”的范围内选择调谐值。数字越大增益越高，响应性也就越高。（出厂设定：4） （注）调谐值过大时，可能会发生振动。此时请降低调谐值。 发生高频音（高音）时，请按  键，将陷波滤波器的频率自动设定为振动频率。 <补充> 也可以通过 Pn170.2 变更调谐值。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--|----------|--|
| 5 | Done —TuneLv1Set— Level=4 | DATA | 按  键，状态显示将变为“Done”闪烁，设定被保存在 EEPROM 中。 |
| 6 | RUN —FUNCTION— Fn030 Fn200 Fn201 Fn202 | MODE/SET | 按  键，返回步骤 1 的画面。至此，免调整值设定结束。 |

(注) 变更增益值后，自动设定的陷波滤波器将被解除，发生振动时又将再次被设定。

(3) 通过面板操作器操作的步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|---|
| 1 |  |  | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 |  |  | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn200”。 |
| 3 |  |  | 按 DATA/SHIFT 键切换至免调整调谐模式的设定画面。 (注) • 如果在画面不切换的情况下显示“NO-OP”，则说明已通过 Fn010 设定为禁止写入。请变更 Fn010 的设定，设为可写入状态，然后重新操作。 • 如果响应波形中发生超调，或者在容许负载转动惯量以上使用时（产品保证对象以外），请按 UP 键，将调谐模式变更为“2”。 <补充> 也可以通过 Pn170.3 变更调谐模式。 |
| 4 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟切换到调谐值设定画面。 |
| 5 |  |  | 按 UP 或 DOWN 键选择调谐值。 在“0~4”的范围内选择调谐值。数字越大增益越高，响应性也就越高。（出厂设定：4） (注) 调谐值过大时，可能会发生振动。此时请降低调谐值。 发生高频音时，请按 DATA/SHIFT 键，将陷波滤波器的频率自动设定为振动频率。 <补充> 也可以通过 Pn170.2 变更调谐值。 |
| 6 |  |  | 按 MODE/SET 键，状态显示将变为“done”闪烁，设定被保存在伺服单元中。 |
| 7 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn200”的显示。 |

(4) 警报及处理方法

发生共振音或在位置控制中发生较大的振动时，有时会发生自动调谐警报 (A. 521)。此时请进行下述处理。

■ 发生共振音时

请通过 Fn200 减小 Mode，或者减小 Level。另外也可通过参数减小 Pn170.3 或 Pn170.2 的设定值。

■ 位置控制中发生较大振动时

请通过 Fn200 增大 Mode，或者减小 Level。另外也可通过参数增大 Pn170.3 的设定值，或减小 Pn170.2 的设定值。

(5) 免调整功能有效时变为无效的参数

当出厂设定为免调整功能有效时，下表中的参数 Pn100、Pn101、Pn102、Pn103、Pn104、Pn105、Pn106、Pn160、Pn139、Pn408 变为无效。

但在执行下表所示的功能时，上述有关增益的参数会变为有效。

例如，免调整功能有效时，如果执行 Easy FFT，则 Pn100、Pn104、Pn101、Pn105、Pn102、Pn106、Pn103 以及手动增益切换的设定值有效，而 Pn408.3、Pn160.0 以及 Pn139.0 的设定值则无效。

| 免调整功能有效时变为无效的参数 | | | 执行的功能以及有效的参数* | | |
|-----------------|----------------------------|----------------|---------------|----------|--------------|
| 项目 | 参数 | 参数编号 | 转矩控制 | Easy FFT | 机械分析 (垂直轴模式) |
| 增益类 | 速度环增益 第 2 速度环增益 | Pn100 Pn104 | ○ | ○ | ○ |
| | 速度环积分时间参数 第 2 速度环积分时间参数 | Pn101 Pn105 | × | ○ | ○ |
| | 位置环增益 第 2 位置环增益 | Pn102 Pn106 | × | ○ | ○ |
| | 转动惯量比 | Pn103 | ○ | ○ | ○ |
| 高级控制类 | 摩擦补偿功能选择 | Pn408.3 | × | × | × |
| | A 型抑振控制选择 | Pn160.0 | × | × | × |
| 增益切换类 | 增益切换功能开关 | Pn139.0 | × | × | × |

* ○：参数设定值有效

×：参数设定值无效

(6) 免调整功能开关

使用直接驱动电机时，Ver. 000A 以下软件版本与 Ver. 000B 以上软件版本的免调整功能响应性有所不同。与 Ver. 000A 以下版本的“免调整 1 型”相比，Ver. 000B 以上版本的“免调整 2 型”改善了噪音等级。出厂设定为免调整 2 型有效。需要与 Ver. 000A 以下版本兼容时，请变更为免调整 1 型 (Pn14F.1=0)。

| 软件版本* | 免调整类型 | 内容 |
|-----------|---------|--------------------|
| 000A 以下版本 | 免调整 1 型 | - |
| 000B 以上版本 | 免调整 2 型 | 与免调整 1 型相比，改善了噪音等级 |

* 可通过 Fn012 来确认软件版本。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn14F | n. □□0□ | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □□1□ | | |

6.3 高级自动调谐 (Fn201)

本节对通过高级自动调谐进行调整的方法进行说明。



重要

- 高级自动调谐以当前设定的速度环增益 (Pn100) 为基准开始调整。因此, 如果在调整开始时发生振动, 将无法进行正确的调整。此时, 请通过单参数调谐 (Fn203) 等设定充分稳定的增益后再执行调整。
- 在免调整功能有效 (Pn170=□□□1: 出厂设定) 的状态下执行高级自动调谐时, 请通过“推定转动惯量 (Jcalc=ON)”设定来使用。此时, 免调整功能将自动设定为无效, 通过高级自动调谐来设定增益。以“不推定转动惯量 (Jcalc=OFF)”的设定来执行高级自动调谐时, 将显示“Error”, 无法执行高级自动调谐。
- 执行高级自动调谐后, 如果变更机械的负载状态、传动机构等而再次执行高级自动调谐, 则请变更以下参数, 并将上次调整后的设定值全部设定为无效。如果在不变更参数的情况下执行高级自动调谐, 可能会导致机械振动, 造成机械损坏。

Pn00B.0=1 (显示所有的参数)

Pn140.0=0 (不使用模型追踪控制)

Pn160.0=0 (不使用A型抑振控制)

Pn408=n.00□□ (不使用摩擦补偿、第1、第2陷波)

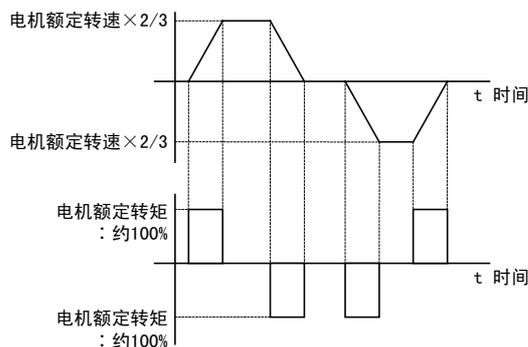
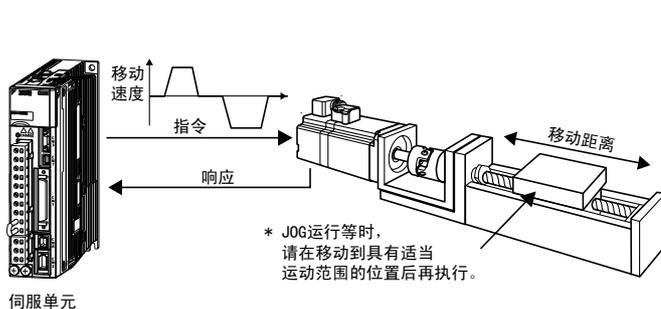
6.3.1 关于高级自动调谐

高级自动调谐是指在设定的范围内执行自动运行 (正转及反转的往复运动) 时, 伺服单元根据机械特性自动进行调整的功能。

可以在不连接上位装置的情况下执行高级自动调谐。

此时, 自动运行的动作规格如下。

- 最大速度 : 电机额定转速 \times 2/3
- 加速转矩 : 电机额定转矩 约 100%
由于转动惯量比 (Pn103) 设定、机械摩擦、外部干扰的影响, 加速转矩会发生变动。
- 移动距离 : 可以任意设定。出厂设定相当于电机旋转 3 圈。
使用直接驱动电机 (SGMCS 型) 时, 出厂设定相当于电机旋转约 0.3 圈。



自动运行模式示例

高级自动调谐对以下项目进行调整。

- 转动惯量比
- 增益调整 (位置环增益、速度环增益等)
- 滤波器调整 (转矩指令滤波器、陷波滤波器)
- 摩擦补偿
- A 型抑振控制
- 振动抑制 (仅限 Mode=2 或 3 时)

有关调整时使用的参数, 请参照“6.3.3 相关参数”。



- 高级自动调谐由于是在自动运行模式下进行调整，因此在动作中可能会发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行。

(1) 执行高级自动调谐前的确认事项

执行高级自动调谐前，请务必确认以下设定。

- 确认以下事项，若设定不当，将在操作中显示“NO-OP”
 - 主回路电源须为 ON
 - 伺服须为 OFF
 - 禁止正转驱动（P-OT）或者禁止反转驱动（N-OT）不得为超程状态
 - 不得为转矩控制
 - 自动增益切换须为无效
 - 不可选择第 2 增益
 - 无电机测试功能必须无效（Pn00C.0=0）
 - 不得产生警报、警告
 - 硬件基极封锁（HWBB）功能必须无效
- 确认以下事项，若设定不当将无法操作
 - 禁止写入（Fn010）没有被设定为“禁止写入”

<补充>

在速度控制下执行时：

在速度控制下执行高级自动调谐时，会自动切换为位置控制并执行调整，调整完毕后恢复为速度控制。在速度控制的状态下执行时，请将模式选择为“Mode=1”。

(2) 不能执行高级自动调谐时

- 机械系统只能朝一个方向上运行时
- 活动范围较窄在 0.5 圈以下时（SGMCS 型直接驱动电机时为 0.05 圈以下）

在以上场合时，无法正常执行高级自动调谐。请通过指令输入型高级自动调谐（Fn202）或者单参数调谐（Fn203）进行调整。

关于指令输入型高级自动调谐（Fn202），请参照“6.4 指令输入型高级自动调谐（Fn202）”。

关于单参数调谐（Fn203），请参照“6.5 单参数调谐（Fn203）”。

(3) 无法利用高级自动调谐顺利调整时

- 无法获得适当的活动范围时
- 转动惯量在设定的运行范围内变动时
- 机械的动态摩擦较大时
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时
- 使用位置积分功能时
- P（比例动作）控制时
 - （注）设定为“推定转动惯量”时，在转动惯量的推定过程中，如果通过 / P-CON 信号切换为 P 控制，则会出现“Error”。
- 使用模式开关时
 - （注）设定为“推定转动惯量”时，在转动惯量的推定过程中模式开关功能无效，变为 PI 控制状态。模式开关功能在转动惯量推定完成后重新生效。
- 输入了速度前馈、转矩前馈时

以上场合时，有可能无法利用高级自动调谐顺利进行调整。请通过指令输入型高级自动调谐（Fn202）或者单参数调谐（Fn203）进行调整。

关于指令输入型高级自动调谐（Fn202），请参照“6.4 指令输入型高级自动调谐（Fn202）”。

关于单参数调谐（Fn203），请参照“6.5 单参数调谐（Fn203）”。

• 定位完成幅度 (Pn522) 过小时



重要

- 高级自动调谐参照“定位完成幅度 (Pn522)”进行调整。
以“位置控制 (Pn000.1=1)”运行时, 请将“电子齿数 (Pn20E/Pn210)”及“定位完成幅度 (Pn522)”设定为实际运行时的值。以“速度控制 (Pn000.1=0)”运行时, 请使用出厂设定。
- 定位完成后, 如果约 3 秒以内定位完成信号 (/COIN) 不为 ON, “WAITING”会闪烁显示。如果约 10 秒以内定位完成信号 (/COIN) 仍不为 ON, 则在“Error”闪烁显示 2 秒后将中止自动调谐。

仅在不愿变更定位完成幅度 (Pn522) 而想对超调量进行微调时使用超调检出值 (Pn561)。由于 Pn561 的出厂设定为 100%, 因此容许最多调整到与定位完成幅度相同的超调量。如果变更为 0%, 则不会在定位完成幅度内超调即可进行调整。但变更为该值后, 定位时间可能会延长。

| Pn561 | 超调检出值 | | | | 类别 | |
|-------|---------|------|------|------|----|----|
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 100 | 1% | 100 | 即时生效 | | 设定 |

(4) 伺服单元软件版本和编码器分辨率组合时的使用限制

根据伺服单元的软件版本和编码器分辨率的组合, 使用本功能时有以下限制。

适用的伺服电机: SGM□V-□□□D□□□□、SGM□V-□□□3□□□□
SGMPS-□□□C□□□□、SGMPS-□□□2□□□□

■ 使用 20 位或 17 位编码器时

- 不同模型追踪控制类型的使用限制

| SGDV 软件版本 * | Ver. 0007 以下版本 | Ver. 0008 以上版本 |
|-------------|--|---|
| 模型追踪控制类型 | 1 型 | 1 型或者 2 型 (出厂设定) |
| 限制事项 | 定位时位置偏差有超调的倾向。 在定位完成幅度 (Pn522) 较小等情况下, 定位时间可能会延长。 | 与 Ver. 0007 相比, 设定为抑制位置偏差的超调。 需要与 Ver. 0007 以下版本兼容时, 请变更为模型追踪 1 型 (Pn14F.0=0)。 |

* 软件版本可以通过 Fn012 进行确认。

- Ver. 0008 以上软件版本中追加的参数

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn14F | n. □□□0 | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □□□1 | | |

■ 使用 13 位编码器时

适用的伺服电机: SGMJV-□□□A□□□□

- 模式的使用限制

| SGDV 软件版本 * | Ver. 0007 以下版本 | Ver. 0008 以上版本 |
|-------------|----------------|-----------------------|
| 限制事项 | 请仅选用“Mode=1”。 | 固定为“Mode=1”。 不能变更。 |

* 可通过 Fn012 来确认软件版本。

6.3.2 高级自动调谐操作步骤

高级自动调谐的操作步骤如下所示。

高级自动调谐的操作可通过数字操作器（选购件）或 SigmaWin+ 来执行。本功能不能通过面板操作器来操作。

以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

关于数字操作器按键的基本操作，请参照“Σ-V 系列用户手册数字操作器操作篇（日文版）（SIJPS80000055）”。

| |
|--|
| 注意 |
| <p>• 在“Jcalc=OFF（不推算负载转动惯量）”的情况下使用时，请正确设定“转动惯量比（Pn103）”。如果转动惯量比设定错误，则会无法正常控制，并会产生振动。</p> |

(1) 操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|-----|---|-------|--|
| 1 | <pre>BB — FUNCTION— Fn200: TuneLvl Set Fn201: AAT Fn202: Ref-AAT Fn203: OnePrmTun</pre> | | 按 键，显示辅助功能的主菜单，然后按 或 键选择“Fn201”。 |
| 2 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 状态显示部 BB </div> <pre>Advanced AT Jcalc=ON Mode=2 Type=2 Stroke=+00800000 (0003.0) rev</pre> | | 按 键，显示高级自动调谐的初始设定画面。 （注） 如果在画面不切换的情况下，状态显示部显示“NO-OP”，请确认“6.3.1（1）执行高级自动调谐前的确认事项”的（a），采取适当的处理对策。 |
| 3 | <pre>BB Advanced AT Jcalc=ON Mode=2 Type=2 Stroke=+00800000 (0003.0) rev</pre> | | 使用 、 或 键，设定步骤 3-1 ~ 3-4 的项目。 |
| 3-1 | <p>■ 转动惯量推定 选择推定 / 不推定转动惯量。通常请选择“Jcalc=ON”。 Jcalc=ON：推定转动惯量。（出厂设定） Jcalc=OFF：不推定转动惯量。 <补充> 如果已经通过机械各参数知道了转动惯量，请在 Pn103 中设定正确的值，选择“Jcalc=OFF”。</p> | | |
| 3-2 | <p>■ 模式的选择 选择模式。 Mode=1：调整时顾及响应特性和稳定性。（标准调整值） Mode=2：定位专用的调整。（出厂设定） Mode=3：在定位专用调整的基础上抑制超调。</p> | | |
| 3-3 | <p>■ 类型的选择 根据所驱动的机械因素来选择类型。发生异常声音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会起到改善效果。请以下述内容为大致标准选择类型。 Type=1：皮带驱动等 Type=2：滚珠丝杠驱动等（出厂设定） Type=3：无减速机、无传动机构的直接连接刚性体</p> | | |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|-----|--|---|--|
| 3-4 | <p>■ Stroke (移动距离) 的设定</p> <p>移动距离的设定范围： 移动设定范围为 -99990000 ~ +99990000 [指令单位]。 Stroke (移动距离) 的最小设定刻度是 1000 个指令单位。 - 方向为反转驱动, + 方向为正转驱动, 表示从当前位置开始的移动距离。</p> <p>初始设定值：约 3 圈*</p> <p>* 使用编码器分辨率为 1048576 (20 位) 的电机时, Stroke (移动距离) 被设定为 +800000。另外, 电子齿数比为出厂设定 (Pn20E=4、Pn210=1) 时,</p> $\frac{800000}{1048576} \times \frac{4}{1} \approx 3 \text{ (圈)}。$ <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> 电机的旋转圈数请至少设定为 0.5 圈以上。如果设定为低于 0.5 圈的旋转圈数, 将显示 “Error”, 无法执行设定。 为确保转动惯量推定和调谐精度, 建议将电机旋转圈数设定在 3 圈左右。 使用直接驱动电机 (SGMCS 型) 时, 出厂设定相当于电机旋转约 0.3 圈。 | | |
| 4 | <pre>BB Advanced AT Pn103=00000 Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn102=0040.0</pre> |  | 按  键, 显示高级自动调谐执行画面。 |
| 5 | <pre>RUN Advanced AT Pn103=00000 Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0</pre> |  | 按  键, 进入伺服 ON 状态, “BB” 显示将变为 “RUN”。 (注) 选择 “Mode=2” 或者 “Mode=3” 时, “Pn102” 显示会变为 “Pn141” 显示。 |
| 6 | <pre>RUN Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0040.0 Pn101=0020.0 Pn141=0050.0</pre> <p>显示示例：转动惯量推定完成</p> |   | 推定转动惯量。 Stroke (移动距离) 设定为 + 方向移动距离时按  键, 设为 - 方向移动距离时按  键, 然后将开始推定转动惯量。 推定转动惯量的过程中, Pn103 的设定值将闪烁。 推定完成后闪烁停止, 显示转动惯量比的值。然后在伺服 ON 的状态下自动运行暂停。 (注) <ul style="list-style-type: none"> 如果 Stroke (移动距离) 设定的符号所显示的移动方向和  或  键不一致, 则不开始推定。 设定为不推定转动惯量 (Jcalc=OFF) 时, 则不开始推定, 而显示当前在 Pn103 中设定的值。 操作中如果显示 “NO-OP” 或者 “Error”, 则请按  键暂时停止操作, 并参照 “(2) 不能正常操作时的原因和对策” 排除故障原因, 然后重新执行操作。 |
| 7 | |   | 在暂停过程中按  键, 可将转动惯量推定值保存在伺服单元中。 <补充> 如果不调整增益而仅通过转动惯量推定来结束操作, 可在按  键后再按  键以结束操作。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|---|
| 8 | <pre> ADJ Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0 </pre> |   | <p>■ 增益的调整</p> <p>根据所设定的 Stroke（移动距离）的符号 (+/-)，按  或  键后，转动惯量比的推定值将被写入伺服单元，并再次开始自动运行。然后，继续自动设定各种增益、滤波器。自动调整过程中，“ADJ” 将闪烁显示。</p> <p>（注） 由于机械共振等因素而导致无法充分调整时，将显示 “Error”。此时，请通过单参数调谐（Fn203）进行调整。</p> |
| 9 | <pre> END Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0 </pre> | | 调整正常结束后，伺服 OFF，“END” 闪烁显示 2 秒钟，然后恢复为 “ADJ” 显示。 |
| 10 | <pre> DONE Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0 </pre> |  | <p>按  键后，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE” 闪烁显示 2 秒钟，然后变为 “ADJ” 显示。</p> <p><补充> 不保存所设定的设定值时请按  键。</p> |
| 11 | <pre> BB —FUNCTION— Fn200:TuneLvl Set Fn201:AAT Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun </pre> |  | 按  键，返回步骤 1 的画面。 |
| 12 | 为使设定有效，请重新接通电源。 | | |

(2) 不能正常操作时的原因和对策

以下为不能正常操作时的原因和对策。

■ “NO-OP” 闪烁显示时的可能原因和对策

| 原因 | 对策 |
|-----------------|--------------|
| 主回路电源 OFF | 接通主回路电源。 |
| 发生了警报或警告 | 排除警报或者警告的原因。 |
| 发生了超程 | 排除发生超程的原因。 |
| 通过增益切换选择了第 2 增益 | 将自动增益切换置为无效。 |

■ “Error” 闪烁显示时的可能原因和对策

| 错误内容 | 原因 | 对策 |
|--------------------------------------|--|---|
| 增益调整未正常结束 | 发生机械振动或者电机停止时，定位完成信号 (/COIN) 不稳定，发生 ON/OFF。 | 增大 Pn522 的设定值。 • 将模式从 “Mode=2” 变更为 “Mode=3”。 • 发生机械振动时，请通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动。 |
| 免调整功能有效时，未执行转动惯量推定 | 免调整功能有效时，设定了 “不推定转动惯量 (Jcalc=OFF)”。 | • 使免调整功能无效。 • 设定为 “推定转动惯量 (Jcalc=ON)”。 |
| 转动惯量推算过程中出错 | 请参照下表 “■ 转动惯量推定过程中的出错原因和对策”。 | |
| 移动距离设定出错 | 移动距离被设定为低于最小可调整移动量以下 (约 0.5 圈) (SGMCS 型电机时为 0.05 圈)。 | 请增大移动距离。(推荐电机轴的旋转圈数为 3 圈左右。) |
| 定位调整完成后约 10 秒以内，定位完成信号 (/COIN) 未置 ON | 定位完成幅度的设定过小或设定了 P 控制动作。 | 增大 Pn522 的设定值。设定为 P 控制动作时，将 /P-CON 信号置为 OFF。 |

■ 转动惯量推定过程中的出错原因和对策

设定为 “推定转动惯量 (Jcalc=ON)” 时，在转动惯量推定过程中可能出现的错误原因和对策如下所示。

| 错误显示 | 原因 | 对策 |
|------|---|--|
| Err1 | 转动惯量的推定动作已开始，但并未执行推定处理。 | • 增大速度增益 (Pn100) 的设定值。 • 增大 Stroke (移动距离)。 |
| Err2 | 转动惯量的推定值偏差过大，重试 10 次后偏差仍未缩小。 | 根据机械各参数在 Pn103 中设定计算值，在 “Jcalc=OFF” 时执行。 |
| Err3 | 检出了低频振动 | 将转动惯量推定开始值 (Pn324) 设为原来的 2 倍。 |
| Err4 | 达到了转矩限制值 | • 使用转矩限制时，增大限制值。 • 将转动惯量比推定开始值 (Pn324) 设为原来的 2 倍。 |
| Err5 | 在输入了比例控制 (/P-CON) 等情况下，在转动惯量的推定过程中速度控制部变成了比例控制。 | 推定过程中为 PI 控制。 |

(3) 关于高级自动调谐的补充信息

关于高级自动调谐的补充信息如下所示。

■ 自动陷波滤波器功能

通常请设为“自动调整”。（出厂设定为“自动调整”。）

设为“自动调整”时，在执行本功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。

请仅在不变更执行本功能前的陷波滤波器设定时，将其设为“不自动调整”。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------|----|
| Pn460 | n. □□□0 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □□□1 | | |
| | n. □0□□ | | |
| | n. □1□□ | | |

■ A 型抑振控制功能

A 型抑振控制在发生不适用陷波滤波器的低频振动时有效。

通常请设为“自动调整”。（出厂设定为“自动调整”。）

设为“自动调整”时，在高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定 A 型抑振控制。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn160 | n. □□0□ | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □□1□ | | |

■ 振动抑制功能

振动抑制功能主要是用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的 1 ~ 100 Hz 左右的低频过渡性振动（晃动）。

通常请设为“自动调整”。（出厂设定为“自动调整”。）

设为“自动调整”时，在高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定振动抑制控制。

请仅在不变更执行高级自动调谐前设定的振动抑制控制的设定时，将其设为“不自动调整”。

（注）由于本功能使用模型追踪控制，因此只有在模式为“Mode=2”或“Mode=3”时才能执行。

■ 相关参数

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------|----|
| Pn140 | n. □0□□ | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □1□□ | | |

■ 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能是针对下列状态变化的补偿功能。

- 机械滑动部位的润滑剂粘性阻力变动
- 机械组装偏差引起的摩擦阻力变动
- 老化引起的摩擦阻力变动

摩擦补偿的适用条件因模式而不同。“Mode=1”时由“摩擦补偿功能选择 (Pn408.3)”的设定来决定。

| 摩擦补偿功能选择 | | 模式 | “Mode=1” | “Mode=2” | “Mode=3” |
|----------|-------------------|----|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | |
| Pn408 | n. 0□□□ (出厂设定) | | 摩擦补偿无效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 |
| | n. 1□□□ | | 摩擦补偿有效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 |

■ 前馈功能



重要

- 模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用“速度前馈 (V-REF) 输入”和“转矩前馈 (T-REF) 输入”。如果输入了不当的“速度前馈 (V-REF) 输入”和“转矩前馈 (T-REF) 输入”，则有可能引起超调。

在出厂设定下以“Mode=2”、“Mode=3”执行调谐模式时，调整后，“前馈指令 (Pn109)”、“速度前馈 (V-REF) 输入”以及“转矩前馈 (T-REF) 输入”将变为无效。

若要同时使用“速度前馈 (V-REF) 输入”、“转矩前馈 (T-REF) 输入”以及模型追踪控制，请设定为 Pn140.3=1。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------|----|
| Pn140 | n. 0□□□ | 即时生效 | 调谐 |
| | n. 1□□□ | | |

关于“转矩前馈 (T-REF) 输入”和“速度前馈 (V-REF) 输入”，请参照“6.9.2 转矩前馈”、“6.9.3 速度前馈”。

6.3.3 相关参数

通过高级自动调谐自动设定的参数如下所示。

| 参数 | 名称 |
|-------|------------------|
| Pn100 | 速度环增益 |
| Pn101 | 速度环积分时间参数 |
| Pn102 | 位置环增益 |
| Pn121 | 摩擦补偿增益 |
| Pn123 | 摩擦补偿系数 |
| Pn124 | 摩擦补偿频率修正 |
| Pn125 | 摩擦补偿增益修正 |
| Pn141 | 模型追踪控制增益 |
| Pn143 | 模型追踪控制偏置（正转方向） |
| Pn144 | 模型追踪控制偏置（反转方向） |
| Pn145 | 振动抑制 1 频率 A |
| Pn146 | 振动抑制 1 频率 B |
| Pn147 | 模型追踪控制速度前馈补偿 |
| Pn161 | A 型振动频率 |
| Pn163 | A 型抑振阻尼增益 |
| Pn401 | 第 1 段转矩指令滤波器时间参数 |
| Pn408 | 陷波滤波器选择 / 摩擦补偿选择 |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 |
| Pn40A | 第 1 段陷波滤波器 Q 值 |
| Pn40C | 第 2 段陷波滤波器频率 |
| Pn40D | 第 2 段陷波滤波器 Q 值 |

6.4 指令输入型高级自动调谐 (Fn202)

本节对通过指令输入型高级自动调谐进行调整的方法进行说明。



重要

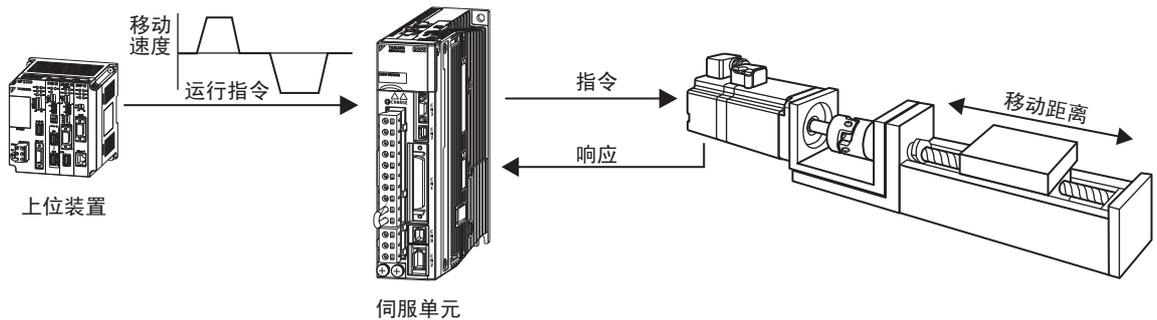
- 指令输入型高级自动调谐以当前设定的速度环增益 (Pn100) 为基准开始调整。因此, 如果在调整开始时发生振动, 将无法进行正确的调整。此时, 请通过单参数调谐 (Fn203) 等设定充分稳定的增益后再执行调整。

6.4.1 关于指令输入型高级自动调谐

指令输入型高级自动调谐是对来自上位装置的运行指令 (脉冲序列指令) 自动进行最佳调整的方法。

指令输入型高级自动调谐一般还可用于高级自动调谐之后的追加调整。

另外, 如果 Pn103 中设定了正确的转动惯量比, 则可以省去高级自动调谐, 只执行指令输入型高级自动调谐。



指令输入型高级自动调谐对以下项目进行调整。

- 增益调整 (位置环增益、速度环增益等)
- 滤波器调整 (转矩指令滤波器、陷波滤波器)
- 摩擦补偿
- A 型抑振控制
- 振动抑制

关于调整使用的参数, 请参照“6.4.3 相关参数”。

⚠ 注意

- 指令输入型高级自动调谐由于是进行自动调整, 因此在动作中可能会发生振动或超调。为确保安全, 请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。
- 执行指令输入型高级自动调谐之前, 请通过高级自动调谐等设定正确的转动惯量比 (Pn103)。如果转动惯量比设定错误, 则会无法正常控制, 并产生振动。

(1) 执行指令输入型高级自动调谐前的确认事项

执行指令输入型高级自动调谐前，请务必确认以下设定。

- a) 确认以下事项，若设定不当，将在操作中显示“NO-OP”
- 主回路电源须为 ON
 - 伺服须为 OFF
 - 禁止正转驱动（P-OT）或者禁止反转驱动（N-OT）不得为超程状态
 - 电机通电中（伺服 ON 中）必须为位置控制
 - 不得为转矩控制
 - 免调整功能不得有效
 - 自动增益切换须为无效
 - 不可选择第 2 增益
 - 无电机测试功能必须为无效（Pn00C.0=0）
 - 不得产生警报、警告
 - 硬件基极封锁（HWBB）功能必须无效
- b) 确认以下事项，若设定不当将无法操作
- 禁止写入（Fn010）没有被设定为“禁止写入”

(2) 无法利用指令输入型高级自动调谐顺利调整的场所

- 上位装置指令指示的移动量高于定位完成幅度（Pn522）的设定值时
- 上位装置指令指示的移动速度高于旋转检出值（Pn502）的设定值时
- 停止时间（定位完成信号（/COIN）为 OFF 状态的时间）在 10 ms 以上时
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时
- 使用位置积分功能时
- P（比例动作）控制时
- 使用模式开关时

以上场合时，有可能无法利用指令输入型高级自动调谐顺利进行调整。请通过单参数调谐（Fn203）进行调整。

关于单参数调谐（Fn203），请参照“6.5 单参数调谐（Fn203）”。

- 定位完成幅度（Pn522）过小时



重要

- 指令输入型高级自动调谐参照“定位完成幅度（Pn522）”进行调整。请将“电子齿数（Pn20E/Pn210）”及“定位完成幅度（Pn522）”设定为实际运行时的值。
- 定位完成后，如果约 3 秒以内定位完成信号（/COIN）不为 ON，“WAITING”会闪烁显示。如果约 10 秒以内定位完成信号（/COIN）仍不为 ON，则在“Error”闪烁显示 2 秒后将中止自动调谐。

仅在不愿变更定位完成幅度（Pn522）而想对超调量进行微调时使用超调检出值（Pn561）。由于 Pn561 的出厂设定为 100%，因此容许最多调整到与定位完成幅度相同的超调量。如果变更为 0%，则不会在定位完成幅度内超调即可进行调整。但变更为该值后，定位时间可能会延长。

| Pn561 | 超调检出值 | | | | 类别 | |
|-------|---------|------|------|------|----|----|
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 100 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | |

(3) 伺服单元软件版本和编码器分辨率组合时的使用限制

根据伺服单元的软件版本和编码器分辨率的组合，使用本功能时有以下限制。

■ 使用 20 位或 17 位编码器时

适用的伺服电机：SGM□V-□□□D□□□□、SGM□V-□□□3□□□□
SGMPS-□□□C□□□□、SGMPS-□□□2□□□□

• 不同模型追踪控制类型的使用限制

| SGDV 软件版本* | Ver. 0007 以下版本 | Ver. 0008 以上版本 |
|------------|---|--|
| 模型追踪控制类型 | 1 型 | 1 型或者 2 型（出厂设定） |
| 限制事项 | 定位时位置偏差有超调的倾向。 在定位完成幅度（Pn522）较小等 情况下，定位时间可能会延长。 | 与 Ver. 0007 相比，设定为抑制 位置偏差的超调。 需要与 Ver. 0007 以下版本兼容 时，请变更为模型追踪 1 型 (Pn14F.0=0)。 |

* 可通过 Fn012 来确认软件版本。

• Ver. 0008 以上软件版本中追加的参数

| 参数 | | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------------------|---------|----|
| Pn14F | n. □□□0 | 模型追踪控制 1 型 | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □□□1 | 模型追踪控制 2 型（出厂设定） | | |

■ 使用 13 位编码器时

适用的伺服电机：SGMJV-□□□A□□□□

• 模式的使用限制

| SGDV 软件版本* | Ver. 0007 以下版本 | Ver. 0008 以上版本 |
|------------|----------------|-------------------|
| 限制事项 | 请仅选用“Mode=1”。 | 固定为“Mode=1”。不能变更。 |

* 可通过 Fn012 来确认软件版本。

6.4.2 指令输入型高级自动调谐操作步骤

指令输入型高级自动调谐的操作步骤如下所示。

指令输入型高级自动调谐的操作可通过数字操作器（选购件）或SigmaWin+来执行。本功能不能通过面板操作器来操作。

以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

关于数字操作器按键的基本操作，请参照“ Σ -V系列用户手册数字操作器操作篇（日文版）（SIJPS80000055）”。

(1) 操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|-----|---|-------|--|
| 1 | | | 按 键，显示辅助功能的主菜单，通过 或 键选择“Fn202”。 |
| 2 | | | 按 键，显示指令输入型高级自动调谐的初始设定画面。 (注) 如果在画面不切换的情况下，状态显示部显示“NO-OP”，请确认““6.4.1 (1) 执行指令输入型高级自动调谐前的确认事项”的(a)”，采取适当的处理对策。 |
| 3 | | | 使用 、 或 键，设定步骤 3-1、3-2 的项目。 |
| 3-1 | <p>■ 模式的选择</p> <p>选择模式。</p> <p>Mode=1：调整时顾及响应特性和稳定性。（标准调整值）</p> <p>Mode=2：定位专用的调整。（出厂设定）</p> <p>Mode=3：在定位专用调整的基础上抑制超调。</p> | | |
| 3-2 | <p>■ 类型的选择</p> <p>根据所驱动的机械因素来选择类型。发生异常声音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时能起到改善效果。请以下述内容为大致标准选择类型。</p> <p>Type=1：皮带驱动等</p> <p>Type=2：滚珠丝杠驱动等（出厂设定）</p> <p>Type=3：无减速机、无传动机构的直接连接刚性体</p> | | |
| 4 | | | 按 键，显示指令输入型高级自动调谐执行画面。 (注) 选择“Mode=2”或者“Mode=3”时，“Pn102”显示会变为“Pn141”显示。 |
| 5 | | | 从外部输入 /S-ON 信号，从上位装置输入指令。 |
| 6 | | | 按 或 键开始调整。自动调整过程中“ADJ”将闪烁显示。 (注) 显示“BB”时，无法执行调整。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|---|
| 7 | <pre> END Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0 </pre> | | 调整正常结束后，“END”闪烁显示2秒钟，然后恢复为“ADJ”显示。 |
| 8 | <pre> DONE Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0 </pre> |  | 按  键后，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE”闪烁显示2秒钟，然后变为“ADJ”显示。 <补充> 不保存调整后的设定值时，请按  键。 |
| 9 | <pre> BB -FUNCTION- Fn201:AAT Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup </pre> |  | 按  键，返回步骤1的画面。 |
| 10 | 为使设定有效，请重新接通电源。 | | |

(2) 不能正常操作时的原因和对策

以下为不能正常操作时的原因和对策。

■ “NO-OP” 闪烁显示时的可能原因

| 原因 | 对策 |
|---------------|--------------|
| 主回路电源 OFF | 接通主回路电源。 |
| 发生了警报或警告 | 排除警报或者警告的原因。 |
| 发生了超程 | 排除发生超程的原因。 |
| 通过增益切换选择了第2增益 | 将自动增益切换置为无效。 |

■ “Error” 闪烁显示时的可能原因和对策

| 错误内容 | 原因 | 对策 |
|--------------------------------------|---|---|
| 增益调整未正常结束 | 发生机械振动或者电机停止时，定位完成信号 (/COIN) 不稳定，发生 ON/OFF。 | <ul style="list-style-type: none"> 增大 Pn522 的设定值。 将模式从 “Mode=2” 变更为 “Mode=3”。 发生机械振动时，请通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动。 |
| 定位调整完成后约 10 秒以内，定位完成信号 (/COIN) 未置 ON | 定位完成幅度的设定过小或设定了 P 控制动作。 | 增大 Pn522 的设定值。设定为 P 控制动作时，将 /P-CON 信号置为 OFF。 |

(3) 关于指令输入型高级动调谐的补充信息

关于指令输入型高级动调谐的补充信息如下所示。

■ 自动陷波滤波器功能

通常请设为“自动调整”。（出厂设定为“自动调整”。）

设为“自动调整”时，在执行本功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。

请仅在不变更执行本功能前的陷波滤波器设定时，将其设为“不自动调整”。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|-----------------------------|------|----|
| Pn460 | n. □□□0 | 不通过辅助功能自动调整第 1 段陷波滤波器。 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □□□1 | 通过辅助功能自动调整第 1 段陷波滤波器（出厂设定）。 | | |
| | n. □0□□ | 不通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器。 | | |
| | n. □1□□ | 通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器（出厂设定）。 | | |

■ A 型抑振控制功能

A 型抑振控制在发生不适用陷波滤波器的低频振动时有效。

通常请设为“自动调整”。（出厂设定为“自动调整”。）

设为“自动调整”时，在指令输入型高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定 A 型抑振控制。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|---------------------------|---------|----|
| Pn160 | n. □□0□ | A 型抑振控制不通过辅助功能进行自动调整。 | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □□1□ | 通过辅助功能自动调整 A 型抑振控制（出厂设定）。 | | |

■ 振动抑制功能

振动抑制功能主要是用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的 1 ~ 100 Hz 左右的低频过渡性振动（晃动）。

通常请设为“自动调整”。（出厂设定为“自动调整”。）

设为“自动调整”时，在指令输入型高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定振动抑制控制。

请仅在不变更执行指令输入型高级自动调谐前设定的振动抑制控制的设定时，将其设为“不自动调整”。

（注）由于本功能使用模型追踪控制，因此只有在模式为“Mode=2”或“Mode=3”时才能执行。

■ 相关参数

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|-------------------------|------|----|
| Pn140 | n. □0□□ | 振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整。 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □1□□ | 通过辅助功能自动调整振动抑制功能（出厂设定）。 | | |

■ 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能是针对下列状态变化的补偿功能。

- 机械滑动部位的润滑剂粘性阻力变动
- 机械组装偏差引起的摩擦阻力变动
- 老化引起的摩擦阻力变动

摩擦补偿的适用条件因模式而不同。“Mode=1”时由“摩擦补偿功能选择 (Pn408.3)”的设定来决定。

| 摩擦补偿功能选择 | | 模式 | | |
|----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | “Mode=1” | “Mode=2” | “Mode=3” |
| Pn408 | n. 0□□□ (出厂设定) | 摩擦补偿无效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 |
| | n. 1□□□ | 摩擦补偿有效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 | 摩擦补偿有效时调整 |

■ 前馈功能



重要

- 模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用“速度前馈 (V-REF) 输入”和“转矩前馈 (T-REF) 输入”。如果输入了不当的“速度前馈 (V-REF) 输入”和“转矩前馈 (T-REF) 输入”，则有可能引起超调。

在出厂设定下以“Mode=2”、“Mode=3”执行调谐模式时，“前馈指令 (Pn109)”“速度前馈 (V-REF) 输入”以及“转矩前馈 (T-REF) 输入”将变为无效。

若要同时使用“速度前馈 (V-REF) 输入”、“转矩前馈 (T-REF) 输入”以及模型追踪控制，请设定为 Pn140.3=1。

| 参数 | | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------------------------------|------|----|
| Pn140 | n. 0□□□ | 模型追踪控制和速度 / 转矩前馈不能并用 (出厂设定)。 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. 1□□□ | 同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。 | | |

关于“转矩前馈 (T-REF) 输入”和“速度前馈 (V-REF) 输入”，请参照“6.9.2 转矩前馈”、“6.9.3 速度前馈”。

6.4.3 相关参数

通过指令输入型高级自动调谐自动设定的参数如下所示。无需手动设定。

| 参数 | 名称 |
|-------|------------------|
| Pn100 | 速度环增益 |
| Pn101 | 速度环积分时间参数 |
| Pn102 | 位置环增益 |
| Pn121 | 摩擦补偿增益 |
| Pn123 | 摩擦补偿系数 |
| Pn124 | 摩擦补偿频率修正 |
| Pn125 | 摩擦补偿增益修正 |
| Pn141 | 模型追踪控制增益 |
| Pn143 | 模型追踪控制偏置（正转方向） |
| Pn144 | 模型追踪控制偏置（反转方向） |
| Pn145 | 振动抑制 1 频率 A |
| Pn146 | 振动抑制 1 频率 B |
| Pn147 | 模型追踪控制速度前馈补偿 |
| Pn161 | A 型振动频率 |
| Pn163 | A 型抑振阻尼增益 |
| Pn401 | 第 1 段转矩指令滤波器时间参数 |
| Pn408 | 陷波滤波器选择 / 摩擦补偿选择 |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 |
| Pn40A | 第 1 段陷波滤波器 Q 值 |
| Pn40C | 第 2 段陷波滤波器频率 |
| Pn40D | 第 2 段陷波滤波器 Q 值 |

6.5 单参数调谐 (Fn203)

本节对通过单参数调谐进行调整的方法进行说明。

6.5.1 关于单参数调谐

单参数调谐是从上位装置输入位置指令或速度指令，在运行的同时进行手动调整的方法。

通过单参数调谐调整一个或两个值，就可以自动调整相关伺服增益的设定值。

单参数调谐对以下项目进行调整。

- 增益调整（位置环增益、速度环增益等）
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 摩擦补偿
- A型抑振控制

有关调整时使用的参数，请参照“6.5.4 相关参数”。

<补充>

在通过高级自动调谐、指令输入型高级自动调谐无法得到满意的响应特性时，请使用单参数调谐。

另外，在单参数调谐后还想进一步对各伺服增益进行微调整时，请参照“6.8 调整应用功能”执行手动调谐。

注意

- 调整中可能发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行。
- 执行单参数调谐之前，请通过高级自动调谐等设定正确的转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定错误，则会无法正常控制，并会产生振动。

(1) 执行单参数调谐前的确认事项

执行单参数调谐前，请务必确认以下设定。

- a) 确认以下事项，若设定不当，将在操作中显示“NO-OP”
 - 免调整功能不得有效
 - 无电机测试功能须为无效 (Pn00C.0=0)
- b) 确认以下事项，若设定不当将无法操作
 - 禁止写入 (Fn010) 没有被设定为“禁止写入”
 - 在速度控制下调谐模式须设定为 0 或者 1

(2) 单参数调谐的使用限制

根据伺服单元的软件版本和编码器分辨率的组合，使用本功能时有以下限制。

■ 使用 20 位或 17 位编码器时

适用的伺服电机：SGM□V-□□□□□□□□、SGM□V-□□□3□□□□
SGMPS-□□□□□□□□、SGMPS-□□□2□□□□

- 不同模型追踪控制类型的使用限制

| SGDV 软件版本 * | Ver. 0007 以下版本 | Ver. 0008 以上版本 |
|-------------|---|--|
| 模型追踪控制类型 | 1 型 | 1 型或者 2 型 (出厂设定) |
| 限制事项 | 定位时位置偏差有超调的倾向。 在定位完成幅度 (Pn522) 较小等 情况下，定位时间可能会延长。 | 与 Ver. 0007 相比，设定为抑制 位置偏差的超调。 需要与 Ver. 0007 以下版本兼容 时，请变更为模型追踪 1 型 (Pn14F.0=0)。 |

* 可通过 Fn012 来确认软件版本。

- Ver. 0008 以上软件版本中追加的参数

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn14F | n. □□□0 | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □□□1 | | |

■ 使用 13 位编码器时

适用的伺服电机型号：SGMJV-□□□□A□□□□

- 调谐模式的使用限制

| SGDV 软件版本 * | Ver. 0007 以下版本 | Ver. 0008 以上版本 |
|-------------|----------------------------------|----------------|
| 限制事项 | 请仅选用调谐模式 (Tuning Mode) 1 或 0。 | 无限制。 |

* 可通过 Fn012 来确认软件版本。

6.5.2 单参数调谐的操作步骤

单参数调谐的操作步骤如下所示。

单参数调谐的操作步骤因所选择的调谐模式而异。

- 选择了注重稳定性的调整 (Tuning Mode=0) 或者注重响应性的调整 (Tuning Mode=1) 时, 请参照“(1) 选择“Tuning Mode=0”或“Tuning Mode=1”时的操作步骤”。
- 选择了定位专用的调整 (Tuning Mode=2 或者 Tuning Mode=3) 时, 请参照“(2) 选择“Tuning Mode=2”或“Tuning Mode=3”时的操作步骤”。

单参数调谐的操作可通过数字操作器 (选购件) 或 SigmaWin+ 来执行。

使用面板操作器操作时, 调谐模式不能设定为“Tuning Mode=2”、“Tuning Mode=3”。在“Tuning Mode=2”、“Tuning Mode=3”下执行单参数调谐时, 请使用数字操作器或 SigmaWin+ 来进行操作。

以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

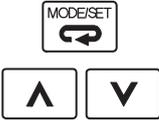
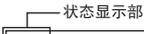
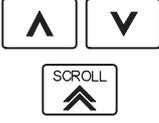
关于数字操作器按键的基本操作, 请参照“ Σ -V 系列用户手册数字操作器操作篇 (日文版) (SIJPS8000055)”。

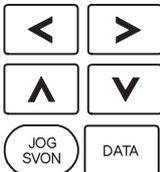
(1) 选择“Tuning Mode=0”或“Tuning Mode=1”时的操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|-----|--|-------|---|
| 1 | | | 按 键, 显示辅助功能的主菜单, 通过 或 键选择“Fn203”。 |
| 2 | | | 按 键, 显示在当前的 Pn103 中设定的转动惯量比。变更时, 请按 键移动数位, 按 键变更数值。 (注) 如果在画面不切换的情况下, 状态显示部显示“NO-OP”, 请确认“6.5.1 (1) 执行单参数调谐前的确认事项”, 采取适当的处理对策。 |
| 3 | | | 按 键, 显示单参数调谐的初始设定画面。 |
| 4 | | | 使用 、 或 键, 设定步骤 4-1、4-2 的项目。 |
| 4-1 | <p>■ 调谐模式</p> <p>选择调谐模式。在此选择“Tuning Mode=0”或“Tuning Mode=1”。</p> <p>Tuning Mode=0 : 注重稳定性的调整。</p> <p>Tuning Mode=1 : 注重响应性的调整。</p> <p>Tuning Mode=2 : 定位专用的调整。</p> <p>Tuning Mode=3 : 在定位专用调整的基础上抑制超调。</p> | | |
| 4-2 | <p>■ 类型的选择</p> <p>根据所驱动的机械因素来选择类型。发生异常声音、无法提高增益时, 如果变更刚性类型, 有时会起到改善效果。请以下述内容为大致标准选择类型。</p> <p>Type=1 : 皮带驱动等</p> <p>Type=2 : 滚珠丝杠驱动等 (出厂设定)</p> <p>Type=3 : 无减速机、无传动机构的直接连接刚性体</p> | | |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--|---|---|
| 5 | | | 从外部输入 /S-ON 信号。“BB” 显示将变为 “RUN”。 从上位输入指令。 |
| 6 | <pre> RUN —OnePrmTun— Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn102=0040.0 </pre> |  | 按  键，显示当前的设定值。 |
| 7 | <pre> RUN —OnePrmTun— LEVEL=0050 NF1 NF2 ARES </pre> |       | <p>变更 “LEVEL” 的设定值，调整响应性。</p> <p>再次按  键后，通过  或  键移动数位，通过  或  键变更设定值。</p> <p>变更后按  键。</p> <p><发生振动时></p> <p>增大 “LEVEL” 的设定值，虽然响应性会提高，但过大时会发生振动。发生振动时，如果按  键，则将自动检出振动频率，并设定陷波滤波器或者 A 型抑振控制。</p> <p>设定陷波滤波器后，面板下方将显示 “NF1”、“NF2”。</p> <p>设定 A 型抑振控制后，面板下方将显示 “ARES”。</p> <p><补充></p> <p>振动较大时，即使不按  键，也将自动检出振动频率，并设定陷波滤波器或者 A 型抑振控制。</p> |
| 8 | <pre> RUN —OnePrmTun— Pn100=0050.0 Pn101=0016.0 Pn102=0050.0 </pre> |  | 显示 LEVEL 调整后的确认画面。确认设定值后按  键。 |
| 9 | <pre> DONE —OnePrmTun— Pn100=0050.0 Pn101=0016.0 Pn102=0050.0 </pre> |  | <ul style="list-style-type: none"> 保存数据时，按  键。显示 “DONE”。 不保存数据时，按  键。 不保存数据而重新调整 “LEVEL” 时，按  键。 |
| 10 | <pre> RUN —FUNCTION— Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup </pre> |  | 按  键，返回步骤 1 的画面。 |

(2) 选择“Tuning Mode=2”或“Tuning Mode=3”时的操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|-----|--|---|--|
| 1 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup </pre> |  | 按  键，显示辅助功能的主菜单，通过  或  键选择“Fn203”。 |
| 2 |  <pre> BB -OnePrmTun- Pn103=00300 </pre> |  | 按  键，显示在当前的 Pn103 中设定的转动惯量比。变更时，请按  、  键移动数位，按  、  键变更数值。 (注) 如果在画面不切换的情况下，状态显示部显示“NO-OP”，请确认“6.5.1 (1) 执行单参数调谐前的确认事项”，采取适当的处理对策。 |
| 3 | <pre> BB -OnePrmTun- Setting Tuning Mode=2 Type=2 </pre> |  | 按  键，显示单参数调谐的初始设定画面。 |
| 4 | <pre> BB -OnePrmTun- Setting Tuning Mode=2 Type=2 </pre> |  | 使用  、  或  键，设定步骤 4-1、4-2 的项目。 |
| 4-1 | <p>■ 调谐模式</p> <p>选择调谐模式。在此选择“Tuning Mode=2”或“Tuning Mode=3”。</p> <p>Tuning Mode=0：注重稳定性的调整。</p> <p>Tuning Mode=1：注重响应性的调整。</p> <p>Tuning Mode=2：定位专用的调整。</p> <p>Tuning Mode=3：在定位专用调整的基础上抑制超调。</p> | | |
| 4-2 | <p>■ 类型的选择</p> <p>根据所驱动的机械因素来选择类型。发生异常声音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会起到改善效果。请以下述内容为大致标准选择类型。</p> <p>Type=1：皮带驱动等</p> <p>Type=2：滚珠丝杠驱动等（出厂设定）</p> <p>Type=3：无减速机、无传动机构的直接连接刚性体</p> | | |
| 5 | | | 从外部输入 /S-ON 信号。“BB”显示将变为“RUN”。 从上位输入指令。 |
| 6 | <pre> RUN -OnePrmTun- Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0 </pre> |  | 按  键，显示当前的设定值。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--|---|---|
| 7 | <pre> RUN —OnePrmTun— FF LEVEL=0050.0 FB LEVEL=0040.0 NF1 NF2 ARES </pre> |  | <p>变更“FF LEVEL”以及“FB LEVEL”的设定值，调整响应性。</p> <p>再次按  键后，通过  或  键移动数位，通过  或  键移动行，并变更设定值。</p> <p>变更后按  键。</p> <p><发生振动时></p> <p>增大“LEVEL”的设定值，响应性将提高，但 LEVEL 过大会引发振动。发生振动时，如果按  键，则将自动检出振动频率，并设定陷波滤波器或者 A 型抑振控制。</p> <p>设定陷波滤波器后，面板下方将显示“NF1”、“NF2”。设定 A 型抑振控制后，面板下方将显示“ARES”。</p> <p><补充></p> <p>振动较大时，即使不按  键，也将自动检出振动频率，并设定陷波滤波器或者 A 型抑振控制。</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> 增大 FF LEVEL 后，定位时间将缩短。但是如果设定值过大，则会发生超调。 FF LEVEL 的设定变更值在电机停止且无指令输入时生效，电机的响应随之发生变化。请等到每次的运行指令停止后进行 FF LEVEL 的调整，在确认响应之后再变更设定值。若在运行中使 FF LEVEL 发生较大变化，当设定值生效时，响应会急剧变化，可能导致振动发生。 在 FF 值生效前，“FF LEVEL”会闪烁显示。若设定变更后经过了 10 秒钟左右电机仍不停止，则会发生超时，自动恢复到变更前的设定。 发生微小振动时，有可能不执行振动频率搜索。此时请按  键，强制执行振动频率搜索。 |
| 8 | <pre> RUN —OnePrmTun— Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0 NF1 </pre> |  | <p>按  键，显示调整后的设定值。</p> |
| 9 | <pre> DONE —OnePrmTun— Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0 NF1 </pre> |  | <ul style="list-style-type: none"> 保存数据时，按  键。显示“DONE”。 不保存数据时，按  键。 不保存数据而重新调整“LEVEL”时，按  键。 |
| 10 | <pre> RUN —FUNCTION— Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup </pre> |  | <p>按  键，返回步骤 1 的画面。</p> |

(3) 关于单参数调谐的补充信息

关于单参数调谐的补充信息如下所示。

■ 自动陷波滤波器功能

通常请设为“自动调整”。(出厂设定为“自动调整”。)

设为“自动调整”时,在执行本功能时将自动检出振动,并调整陷波滤波器。

请仅在不愿变更执行本功能前的陷波滤波器设定时,将其设为“不自动调整”。

| 参数 | | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------------------------|------|----|
| Pn460 | n. 0000 | 不通过辅助功能自动调整第1段陷波滤波器。 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. 0001 | 通过辅助功能自动调整第1段陷波滤波器(出厂设定)。 | | |
| | n. 0010 | 不通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器。 | | |
| | n. 0011 | 通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器(出厂设定)。 | | |

■ A型抑振控制功能

A型抑振控制在发生不适用陷波滤波器的低频振动时有效。

通常请设为“自动调整”。(出厂设定为“自动调整”。)

设为“自动调整”时,在单参数调谐时会自动检出振动,自动调整并设定A型抑振控制。

| 参数 | | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|-------------------------|---------|----|
| Pn160 | n. 0000 | A型抑振控制不通过辅助功能进行自动调整。 | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. 0010 | 通过辅助功能自动调整A型抑振控制(出厂设定)。 | | |

设定A型抑振控制时,数字操作器上会闪烁显示“ARES”。

```

RUN  -OnePrmTun-
FF LEVEL = 0050
FB LEVEL = 0040

NF1 NF2  ARES

```

■ 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能是针对下列状态变化的补偿功能。

- 机械滑动部位的润滑剂粘性阻力变动
- 机械组装偏差引起的摩擦阻力变动
- 老化引起的摩擦阻力变动

摩擦补偿的适用条件因调谐模式而不同。“Tuning Mode=0”或“Tuning Mode=1”遵从“摩擦补偿功能选择(Pn408.3)”的设定。

| 调谐模式 摩擦补偿功能选择 | | “Tuning Mode=0” | “Tuning Mode=1” | “Tuning Mode=2” | “Tuning Mode=3” |
|------------------|---------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | n. 0000 (出厂设定) | 摩擦补偿 无效时调整 | 摩擦补偿 无效时调整 | 摩擦补偿 有效时调整 |
| Pn408 | n. 1000 | 摩擦补偿 有效时调整 | 摩擦补偿 有效时调整 | 摩擦补偿 有效时调整 | 摩擦补偿 有效时调整 |

■ 前馈功能



重要

模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。如果输入了不当的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”，则有可能引起超调。

在出厂设定下以“Tuning Mode=2”或“Tuning Mode=3”执行调谐模式时，“前馈指令（Pn109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

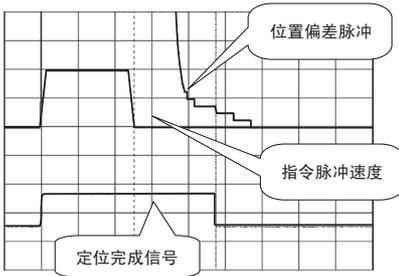
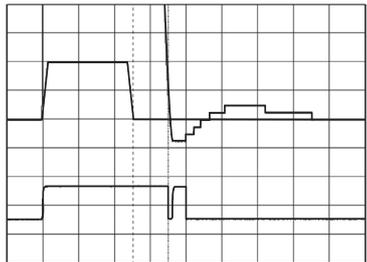
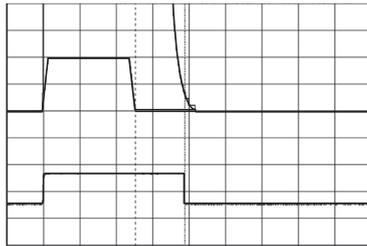
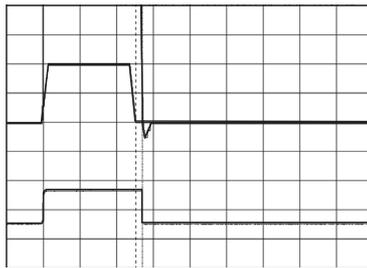
若要同时使用“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”以及模型追踪控制，请设定为 Pn140.3=1。

| 参数 | | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|-----------------------------|------|----|
| Pn140 | n. 0□□□ | 模型追踪控制和速度 / 转矩前馈不能并用（出厂设定）。 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. 1□□□ | 同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。 | | |

关于“转矩前馈（T-REF）输入”和“速度前馈（V-REF）输入”，请参照“6.9.2 转矩前馈”、“6.9.3 速度前馈”。

6.5.3 单参数调谐的调整示例

以下为通过调谐模式选择了“Tuning Mode=2”或“Tuning Mode=3”时的调整示例。该调谐模式在缩短定位时间时进行调整。

| 步骤 | 测量仪显示例 | 操作 |
|----|---|--|
| 1 |  <p>位置偏差脉冲</p> <p>指令脉冲速度</p> <p>定位完成信号</p> | <p>正确设定转动惯量比 (Pn103) 之后测量定位时间。此时若满足规格，则调整结束。调整结果将保存在伺服单元中。</p> |
| 2 |  | <p>增大 FF LEVEL 后，定位时间将缩短。经过上述调整后若满足规格，则调整结束。调整结果将保存在伺服单元中。满足规格前发生超调时，则进入步骤 3。</p> |
| 3 |  | <p>增大 FB LEVEL 后，超调将减少。经过上述调整后若超调消除，则进入步骤 4。</p> |
| 4 |  | <p>这是经过步骤 3 后进一步增大 FF LEVEL 时发生超调的状态。在此状态下虽然会发生超调，但定位整定时间却被缩短。此时若满足规格，则调整结束。调整结果将保存在伺服单元中。在满足规格前发生超调时，请反复执行步骤 3、4。</p> <p>如果在超调消除前发生振动，请通过陷波滤波器、A 型抑振控制来抑制振动。</p> <p>(注) 发生微小振动时，有可能不执行振动频率搜索。此时请按  键，强制执行振动频率搜索。</p> |
| 5 | | <p>调整结果将保存在伺服单元中。</p> |

6.5.4 相关参数

通过单参数调谐自动设定的参数如下所示。
无需手动设定。

| 参数 | 名称 |
|-------|------------------|
| Pn100 | 速度环增益 |
| Pn101 | 速度环积分时间参数 |
| Pn102 | 位置环增益 |
| Pn121 | 摩擦补偿增益 |
| Pn123 | 摩擦补偿系数 |
| Pn124 | 摩擦补偿频率修正 |
| Pn125 | 摩擦补偿增益修正 |
| Pn141 | 模型追踪控制增益 |
| Pn143 | 模型追踪控制偏置（正转方向） |
| Pn144 | 模型追踪控制偏置（反转方向） |
| Pn147 | 模型追踪控制速度前馈补偿 |
| Pn161 | A 型振动频率 |
| Pn163 | A 型抑振阻尼增益 |
| Pn401 | 第 1 段转矩指令滤波器时间参数 |
| Pn408 | 陷波滤波器选择 / 摩擦补偿选择 |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 |
| Pn40A | 第 1 段陷波滤波器 Q 值 |
| Pn40C | 第 2 段陷波滤波器频率 |
| Pn40D | 第 2 段陷波滤波器 Q 值 |

6.6 A型抑振控制功能 (Fn204)

本节对A型抑振控制功能进行说明。

6.6.1 关于A型抑振控制功能

以单参数调谐调整后，A型抑振控制功能将进一步提高振动抑制效果。

A型抑振控制功能可有效抑制在提高控制增益时发生的100~1,000 Hz左右的持续振动（晃动）。

执行本功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐（Fn203）等。通过单参数调谐等提高了控制增益后，有可能再次发生振动。此时请再次执行本功能进行微调。

注意

- 执行本功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行本功能前后，响应可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行本功能。
- 执行A型抑振控制功能之前，请通过高级自动调谐等来设定正确的转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定不当，则会无法正常控制，并会产生振动。



重要

- 使用本功能可检出的振动频率为100 Hz~1,000 Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F----”。此时请通过单参数调谐的“Tuning Mode=2”自动设定陷波滤波器或使用振动抑制功能（Fn205）。
- 增大阻尼增益（Pn163）可以提高防振效果，但阻尼增益过大反而会增大振动。请一边确认防振效果，一边在0%~200%的范围内以10%为单位逐渐增大阻尼增益的设定值。阻尼增益达到200%后仍然无法获得防振效果时，请中止设定，通过单参数调谐等来降低控制增益。

(1) 执行A型抑振控制功能前的确认事项

执行A型抑振控制功能前，请务必确认以下设定。

- 确认以下事项，若设定不当，将在操作中显示“NO-OP”
 - 免调整功能不得有效
 - 无电机测试功能须为无效（Pn00C.0=0）
 - 不得为转矩控制
- 确认以下事项，若设定不当将无法操作
 - 禁止写入（Fn010）没有被设定为“禁止写入”

6.6.2 A 型抑振控制功能的操作步骤

本功能请在输入动作指令后发生振动的情况下执行。

A 型抑振控制功能的操作可通过数字操作器（选购件）或 SigmaWin+ 来执行。

本功能不能通过面板操作器来操作。

以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

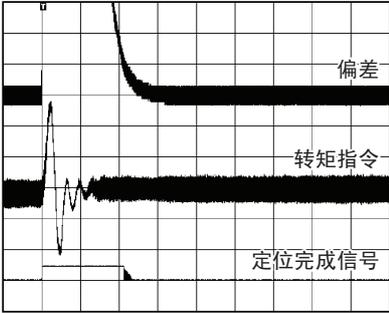
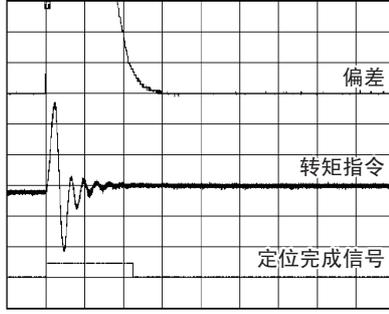
关于数字操作器按键的基本操作，请参照“Σ-V 系列用户手册数字操作器操作篇（日文版）（SIJPS8000055）”。

A 型抑振控制功能的操作步骤有以下三种。

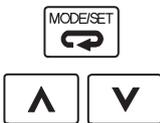
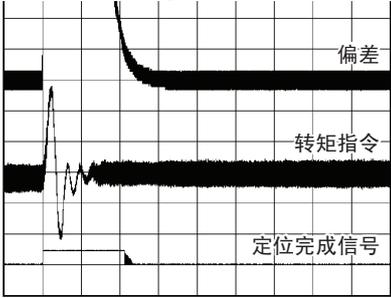
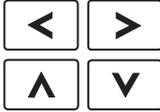
- ① 尚未使用 A 型抑振控制功能，且不清楚振动频率时 → 参照 6-46 页
- ② 尚未使用 A 型抑振控制功能，但已知道振动频率时 → 参照 6-48 页
- ③ 使用 A 型抑振控制功能后，进一步进行微调整时 → 参照 6-49 页

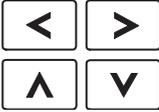
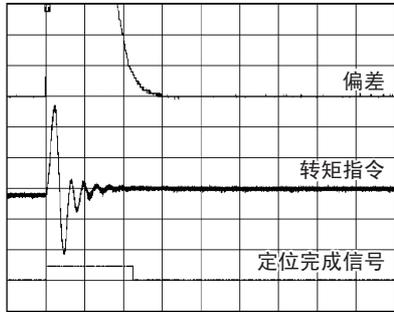
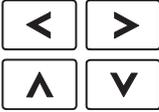
(1) 尚未使用 A 型抑振控制功能，且不清楚振动频率时

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 键，显示辅助功能的主菜单，通过 或 键选择 “Fn204”。 |
| 2 | | | 按 键，显示调谐模式选择画面。 （注）如果在画面不切换的情况下，状态显示部显示 “NO-OP”，请确认 “6.6.1 (1) 执行 A 型抑振控制功能前的确认事项”，采取适当的处理对策。 |
| 3 | | | 通过 键选择 “Tuning Mode=0”。 |
| 4 | | | 在显示 “Tuning Mode=0” 的状态下按 键后，出现左图显示，开始检出振动频率。检出过程中，“freq” 闪烁显示。未检出振动时返回步骤 3。 （注）虽然有振动但却没有检出时，请减小振动检出灵敏度（Pn311）的设定值。减小振动检出灵敏度的设定值后，检出灵敏度将上升，但如果灵敏度值过小，可能会导致无法正确检出振动，敬请注意。 |

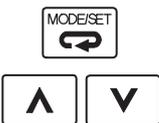
| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|--|---|
| 5 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0400 Hz damp = 0000 </pre> | | <p>检出结束后, 将在“freq”中显示振动频率。</p>  <p>波形测量示例</p> |
| 6 | <pre> RUN - Vib Sup - freq=0400 Hz damp=000<u>0</u> </pre> |  | <p>按  键, 光标将移动到“damp”, “freq”停止闪烁。</p> |
| 7 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0400 Hz damp = 01<u>2</u>0 </pre> |     | <p>按  或  键移动数位, 按  或  键设定阻尼增益。</p>  <p>波形测量示例</p> <p>(注) 请一边确认防振效果, 一边在 0% ~ 200% 的范围内以 10% 为单位逐渐增大阻尼增益的设定值。阻尼增益达到 200% 后仍然无法获得防振效果时, 请中止设定, 通过单参数调谐等来降低控制增益。</p> |
| 8 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0400 Hz damp = 012<u>0</u> </pre> |  | <p>需要微调时, 按  键, 将光标从“damp”移至“freq”, 进入步骤 9。 不需要微调时, 直接进入步骤 10。</p> |
| 9 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0420 Hz damp = 01<u>2</u>0 </pre> |     | <p>按  或  键移动数位, 按  或  键微调频率。</p> |
| 10 | <pre> DONE - Vib Sup - freq = 0420 Hz damp = 0120 </pre> |  | <p>按  键, 调整后的各设定值将被保存在伺服单元中, “DONE”闪烁显示 2 秒钟, 然后恢复为“RUN”显示。</p> |
| 11 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn203: OnePrmTun Fn204: A-Vib Sup Fn205: Vib Sup Fn206: Easy FFT </pre> |  | <p>按  键, 返回步骤 1 的画面。</p> |

(2) 尚未使用 A 型抑振控制功能，但已知道振动频率时

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 1 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT </pre> |  | 按  键，显示辅助功能的主菜单，通过  或  键选择 “Fn204”。 |
| 2 | <pre> RUN - Vib Sup- Tuning Mode = 0 </pre> |  | 按  键，显示调谐模式选择画面。 (注) 如果在画面不切换的情况下，状态显示部显示 “NO-OP”，请确认 “6.6.1 (1) 执行 A 型抑振控制功能前的确认事项”，采取适当的处理对策。 |
| 3 | <pre> RUN -FUNCTION- Tuning Mode = 1 </pre> |  | 通过  或  键选择 “Tuning Mode=1”。 |
| 4 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0100 Hz damp = 0000 </pre> |  | 在显示 “Tuning Mode=1” 的状态下按  键后，出现左图显示，“freq” 闪烁显示。  <p style="text-align: center;">波形测量示例</p> |
| 5 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0100 Hz damp = 0000 </pre> |  | 按  或  键移动数位，按  或  键调整频率。 |
| 6 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0400 Hz damp = 000<u>0</u> </pre> |  | 按  键后，光标将移动到 “damp”。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 7 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0400 Hz damp = 0020 </pre> |  | <p>按<左>或<右>键移动数位, 按<上>或<下>键调整阻尼增益。</p>  <p>波形测量示例</p> <p>(注) 请一边确认防振效果, 一边在 0% ~ 200% 的范围内以 10% 为单位逐渐增大阻尼增益的设定值。阻尼增益达到 200% 后仍然无法获得防振效果时, 请中止设定, 通过单参数调谐等来降低控制增益。</p> |
| 8 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0400 Hz damp = 0120 </pre> |  | <p>需要微调整时, 按<SCROLL>键, 将光标从“damp”移至“freq”, 进入步骤 9。 不需要微调整时, 直接进入步骤 10。</p> |
| 9 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0400 Hz damp = 0120 </pre> |  | <p>按<左>或<右>键移动数位, 按<上>或<下>键微调频率。</p> |
| 10 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0400 Hz damp = 0120 </pre> |  | <p>按<DATA>键, 调整后的各设定值将被保存在伺服单元中, “DONE” 闪烁显示 2 秒钟, 然后恢复为“RUN”显示。</p> |
| 11 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn203: OnePrmTun Fn204: A-Vib Sup Fn205: Vib Sup Fn206: Easy FFT </pre> |  | <p>按<MODE/SET>键, 返回步骤 1 的画面。</p> |

(3) 使用 A 型抑振控制功能后, 进一步进行微调整时

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 1 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn203: OnePrmTun Fn204: A-Vib Sup Fn205: Vib Sup Fn206: Easy FFT </pre> |  | <p>按<MODE/SET>键, 显示辅助功能的主菜单, 通过<上>或<下>键选择“Fn204”。</p> |
| 2 | <pre> RUN -FUNCTION- Tuning Mode = 1 </pre> |  | <p>按<DATA>键, 显示左图画面。 (注) 如果在画面不切换的情况下, 状态显示部显示“NO-OP”, 请确认“6.6.1 (1) 执行 A 型抑振控制功能前的确认事项”, 采取适当的处理对策。</p> |
| 3 | <pre> RUN - Vib Sup- freq = 0400 Hz damp = 0120 </pre> |  | <p>在显示“Tuning Mode=1”的状态下按<DATA>键后, 出现左图显示, “damp” 闪烁显示。</p> |

6.6.2 A 型抑振控制功能的操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 4 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0400 Hz damp = 0150 </pre> |     | 按[←]或[→]键移动数位，按[▲]或[▼]键设定阻尼增益。 (注) 请一边确认防振效果，一边在 0% ~ 200% 的范围内以 10% 为单位逐渐增大阻尼增益的设定值。阻尼增益达到 200% 后仍然无法获得防振效果时，请中止设定，通过单参数调谐等来降低控制增益。 |
| 5 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0400 Hz damp = 0150 </pre> |  | 需要微调整时，按 ^{SCROLL} [▲]键，将光标从“damp”移至“freq”，进入步骤 6。 不需要微调整时，直接进入步骤 7。 |
| 6 | <pre> RUN - Vib Sup - freq = 0420 Hz damp = 0150 </pre> |     | 按[←]或[→]键移动数位，按[▲]或[▼]键微调调整频率。 |
| 7 | <pre> DONE - Vib Sup - freq = 0420 Hz damp = 0150 </pre> |  | 按 ^{DATA} 键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE”闪烁显示 2 秒钟，然后恢复为“RUN”显示。 |
| 8 | <pre> RUN - FUNCTION - Fn203: OnePrmTun Fn204: A-Vib Sup Fn205: Vib Sup Fn206: Easy FFT </pre> |  | 按 ^{SCROLL} [▲]键，返回步骤 1 的画面。 |

6.6.3 相关参数

相关参数如下所示。Pn160 及 Pn161 为自动设定。其他参数不会自动设定，而使用各自的设定值。

| 参数 | 名称 |
|-------|------------------|
| Pn160 | A 型抑振控制选择 |
| Pn161 | A 型抑振频率 |
| Pn162 | A 型抑振增益补正 |
| Pn163 | A 型抑振阻尼增益 |
| Pn164 | A 型抑振滤波时间参数 1 补正 |
| Pn165 | A 型抑振滤波时间参数 2 补正 |

6.7 振动抑制功能 (Fn205)

本节对振动抑制功能进行说明。

6.7.1 关于振动抑制功能

振动抑制功能主要用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的 1 ~ 100 Hz 左右的过渡性低频振动（晃动）。

本功能在高级自动调谐或指令输入型高级自动调谐时被自动设定，因此几乎没有必要使用。请仅在需要进一步微调或者因为振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行本功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐（Fn203）等。



注意

- 执行本功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行本功能前后，响应可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行本功能。
- 执行本功能之前，请通过高级自动调谐等设定正确的转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定不当，则无法正常使用控制，并会产生振动。



重要

- 使用本功能可检出的振动频率为 1 ~ 100 Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F-----”。
- 如果未发生因位置偏差引起的振动，或振动频率在检出频率范围外，则不能检出振动。此时，请使用位移器或振动计等可以测量振动频率的仪器对振动进行测量。
- 在无法用自动检出的振动频率来消除振动时，可能是实际振动频率和检出频率之间出现了误差，请对振动频率进行微调。

(1) 执行振动抑制功能前的确认事项

执行振动抑制功能前，请务必确认以下设定。

- 确认以下事项，若设定不当，将在操作中显示“NO-OP”
 - 位置控制
 - 免调整功能不得有效
 - 无电机测试功能须为无效（Pn00C.0=0）
- 确认以下事项，若设定不当将无法操作
 - 禁止写入（Fn010）没有被设定为“禁止写入”

(2) 影响性能的项目

停止时持续发生振动时，无法通过振动抑制功能获得充分的振动抑制效果。此时，请通过 A 型抑振控制功能（Fn204）或单参数调谐（Fn203）来进行调整。

(3) 关于振动频率的检出

位置偏差中未出现振动或位置偏差的振动较小时，可能无法检出频率。通过改变相对于定位完成幅度（Pn522）的比率，即残留振动检出幅度（Pn560）的设定，可以调整检出灵敏度，因此请调整残留振动检出幅度（Pn560），再次执行振动频率的检出。

| | | | | | | |
|-------|----------|------|------|------|----|----|
| Pn560 | 残留振动检出幅度 | | | | 位置 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 1 ~ 3000 | 0.1% | 400 | 即时生效 | 设定 | |

(注) 请以 10% 为大致标准来变更设定值。设定值越小，检出灵敏度越高，但设定值过小可能会导致无法正确检出振动。

<补充>

振动频率的自动检出在每次定位动作时所检出的频率会有一些差异。请执行数次定位动作，边确认振动抑制效果边进行调整。

6.7.2 振动抑制功能的操作步骤

振动抑制功能的操作步骤如下所示。

振动抑制功能的操作可通过数字操作器（选购件）或 SigmaWin+ 来执行。

以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

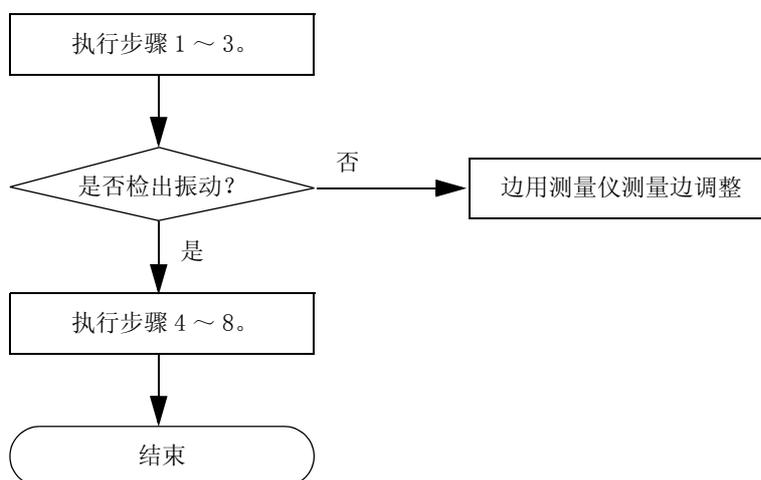
关于数字操作器按键的基本操作，请参照“ Σ -V 系列用户手册数字操作器操作篇（日文版）（SIJPS8000055）”。

(注) 1. 本功能不能通过面板操作器来操作。

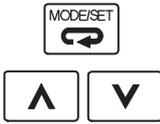
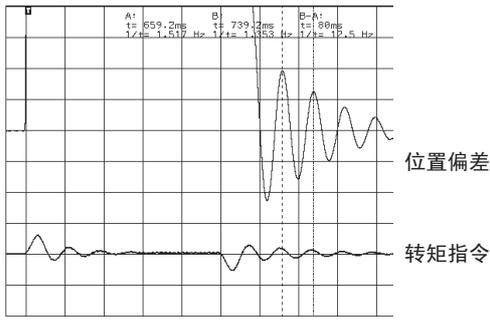
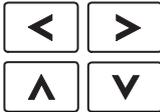
2. 在执行本功能的过程中若按  键中止操作，在电机停止之前，将按已设定的状态运行。电机停止后，设定值会恢复到调整前的状态。

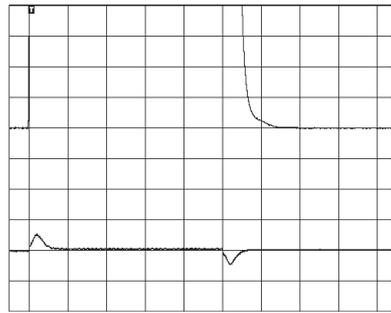
振动抑制功能的操作流程如下。

(1) 操作流程



(2) 操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 1 | | | 输入动作指令，在反复执行定位操作的同时执行以下操作。 |
| 2 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT Fn207:V-Monitor </pre> |  | 按  键，显示辅助功能模式的主菜单，通过  键选择“Fn205”。 |
| 3 | <pre> RUN -Vib Sup- Measure f=----Hz Setting f=050.0Hz </pre> |  | <p>按  键，显示左图画面。</p> <p>“Measure f”中将显示检出的频率。 “Setting f”中将显示设定频率 [出厂设定为 Pn145 的设定值]。</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> 设定频率和实际动作频率不同时，“Setting”将闪烁显示。 <p>显示检出的振动频率。</p> <pre> RUN -Vib Sup- Measure f=010.4Hz Setting f=050.0Hz </pre> <ul style="list-style-type: none"> 未发生振动或振动频率在检出频率范围外时，将不执行频率检出而显示以下画面。 <p>不能检出振动频率时，请用户准备可以检出振动的工具，测量振动频率。测出振动频率后请进入步骤 5，手动设定测得的振动频率。</p> <pre> RUN -Vib Sup- Measure f=----Hz Setting f=050.0Hz </pre> |
| 4 | <pre> RUN -Vib Sup- Measure f=010.4Hz Setting f=010.4Hz </pre> |  | <p>按  键后，在“Measure f”中显示的值也将在“Setting f”中显示。</p>  <p style="text-align: right;">位置偏差 转矩指令</p> <p style="text-align: center;">波形测量示例</p> |
| 5 | <pre> RUN -Vib Sup- Measure f=010.4Hz Setting f=012.4Hz </pre> |  | <p>无法完全抑制振动时，请按  键移动数位，按  键对频率“Setting f”进行微调。不需要微调时，可不进行调整而直接进入步骤 7。</p> <p>(注)</p> <p>设定频率和实际动作频率不同时，“Setting”将闪烁显示。</p> |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--|---|---|
| 6 | <pre> RUN -Vib Sup- Measure f=010.4Hz Setting f=012.4Hz </pre> |  | <p>按  键后，“Setting f”将停止闪烁显示，显示的频率将被设定为振动抑制功能的设定频率。</p>  |
| 7 | <pre> RUN -Vib Sup- Measure f =----Hz Setting f =012.4Hz </pre> |  | <p>按  键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE”闪烁显示2秒钟，然后恢复为“RUN”显示。</p> |
| 8 | <pre> RUN -FUNCTION- Fn204 Fn205 Fn206 Fn207 </pre> |  | <p>按  键，返回步骤1的画面。</p> |



重要

动作中时，与“振动抑制功能”相关的设定不会改变。

若变更设定后经过了10秒钟左右电机仍不停止，将发生变更超时，自动恢复到变更前的设定。

“振动抑制功能”在步骤6中设定参数后即刻生效，但电机的响应要在“无指令输入”且“电机停止”时才会发生变化。

(3) 关于振动抑制功能的补充信息

关于振动抑制功能的补充信息如下所示。

■ 前馈功能



重要

- 模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。如果输入了不当的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”，则有可能引起超调。

执行本功能时，“前馈指令（Pn109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

若要同时使用“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”以及模型追踪控制，请设定为 Pn140.3=1。

| 参数 | | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|--------|--------------------------------|------|----|
| Pn140 | n.0□□□ | 不同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈。 (出厂设定) | 即时生效 | 调谐 |
| | n.1□□□ | 同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈。 | | |

关于“转矩前馈（T-REF）输入”和“速度前馈（V-REF）输入”，请参照“6.9.2 转矩前馈”、“6.9.3 速度前馈”。

6.7.3 相关参数

相关参数如下所示。这些参数将自动设定，无需手动调整。

| 参数 | 名称 |
|-------|-------------|
| Pn140 | 模型追踪控制选择 |
| Pn141 | 模型追踪控制增益 |
| Pn145 | 振动抑制 1 频率 A |
| Pn146 | 振动抑制 1 频率 B |

6.8 调整应用功能

下面对通过高级自动调谐、指令输入型自动调谐以及单参数调谐进行调整后，需要进一步单独调整时的功能进行说明。

- 切换增益
- 摩擦补偿功能
- 电流控制模式选择
- 电流增益值设定功能
- 速度检出方法选择功能

6.8.1 切换增益

增益切换功能中有使用外部输入信号的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|--------------|------|
| Pn139 | n. □□□0 | 手动切换增益（出厂设定） | 即时生效 |
| | n. □□□2 | 自动切换 | |

（注） n. □□□1 为预约参数。请勿设定。

关于切换增益的组合，请参照“（1）切换增益的组合”。

关于手动增益切换，请参照“（2）手动增益切换”。

关于自动增益切换，请参照“（3）自动切换增益”。

（1）切换增益的组合

| 切换增益 | 速度环增益 | 速度环积分时间参数 | 位置环增益 | 转矩指令滤波器 | 模型追踪控制增益 | 模型追踪控制增益补正 | 摩擦补偿增益 |
|--------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| 第 1 增益 | 速度环增益 (Pn100) | 速度环积分时间参数 (Pn101) | 位置环增益 (Pn102) | 转矩指令滤波器 (Pn401) | 模型追踪控制增益 * (Pn141) | 模型追踪控制增益补正 * (Pn142) | 摩擦补偿增益 (Pn121) |
| 第 2 增益 | 第 2 速度环增益 (Pn104) | 第 2 速度环积分时间参数 (Pn105) | 第 2 位置环增益 (Pn106) | 第 2 转矩指令滤波器 (Pn412) | 第 2 模型追踪控制增益 * (Pn148) | 第 2 模型追踪控制增益补正 * (Pn149) | 第 2 摩擦补偿增益 (Pn122) |

* 模型追踪控制增益、模型追踪控制增益补正的增益切换仅适用于“手动增益切换”。

此外，在这些参数中，仅在同时满足下列条件并输入增益切换信号时才能切换增益。不满足条件时，即使上表中其它的参数切换，这些参数也不会切换。

- 无指令
- 电机停止中

（2）手动增益切换

“手动增益切换”通过外部输入信号（/G-SEL1）来切换第 1 增益及第 2 增益。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|---------|-------|-----|-----------------------|
| 输入 | /G-SEL1 | 需要分配 | OFF | 通过 /G-SEL1 切换为第 1 增益。 |
| | | | ON | 通过 /G-SEL1 切换为第 2 增益。 |

(3) 自动切换增益

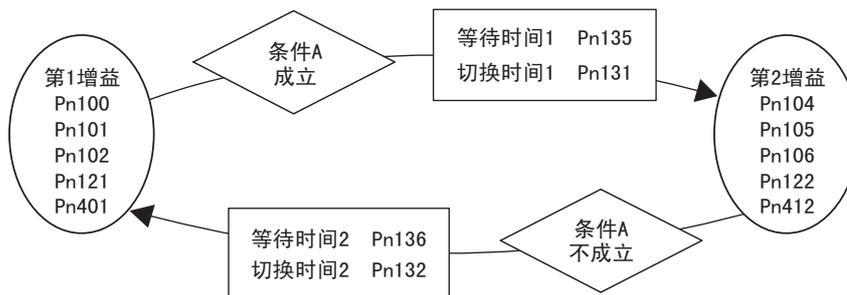
“自动切换增益”在以下设定及条件下执行。

| 参数设定 | 切换条件 | 切换增益 | 切换等待时间 | 切换时间 |
|-------------------------|----------|--------------|-----------------|-----------------|
| Pn139=n. □□□2 (自动切换) | 条件 A 成立 | 第 1 → 第 2 增益 | 等待时间 1 Pn135 | 切换时间 1 Pn131 |
| | 条件 A 不成立 | 第 2 → 第 1 增益 | 等待时间 2 Pn136 | 切换时间 2 Pn132 |

请从以下设定中选择自动增益切换的“切换条件 A”。

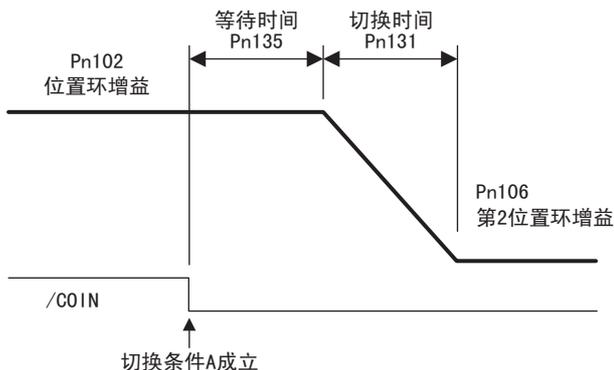
| 参数 | | 切换条件 A | | 有效时间 | 类别 |
|-------|---------|------------------------------|-----------|------|----|
| | | 位置控制 | 位置控制以外 | | |
| Pn139 | n. □□0□ | 定位完成信号 (/COIN) ON | 固定于第 1 增益 | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □□1□ | 定位完成信号 (/COIN) OFF | 固定于第 2 增益 | | |
| | n. □□2□ | 接近信号 (/NEAR) ON | 固定于第 1 增益 | | |
| | n. □□3□ | 接近信号 (/NEAR) OFF | 固定于第 2 增益 | | |
| | n. □□4□ | 位置指令滤波器输出 =0 且 指令脉冲输入 OFF | 固定于第 1 增益 | | |
| | n. □□5□ | 位置指令脉冲输入 ON | 固定于第 2 增益 | | |

自动切换模式 1 (Pn139. 0=2)



■ 切换增益时的等待时间和切换时间参数之间的关系

例如，在以定位完成信号（/COIN）ON为条件的自动增益切换下，假设为从位置环增益 Pn102 切换为第 2 位置环增益 Pn106 的情况。切换条件的 /COIN 信号为 ON，且从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间 Pn135 后，在切换时间 Pn131 的期间内将增益从 Pn102 到 Pn106 进行直线变更。



<补充>

增益切换在 PI 或 I-P 控制方式（Pn10B）下均可执行。

（4）相关参数

| | | | | | |
|-------|--|---------|------|------|----|
| Pn100 | 速度环增益 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1 Hz | 400 | 即时生效 | |
| Pn101 | 速度环积分时间参数 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 15 ~ 51200 | 0.01 ms | 2000 | 即时生效 | |
| Pn102 | 位置环增益 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 400 | 即时生效 | |
| Pn141 | 模型追踪控制增益 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 500 | 即时生效 | |
| Pn142 | 模型追踪控制增益修正 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 500 ~ 2000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | |
| Pn104 | 第 2 速度环增益 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1 Hz | 400 | 即时生效 | |
| Pn105 | 第 2 速度环积分时间参数 速度 <input type="checkbox"/> 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 15 ~ 51200 | 0.01 ms | 2000 | 即时生效 | |
| Pn106 | 第 2 位置环增益 位置 <input type="checkbox"/> | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 400 | 即时生效 | |

| | | | | | |
|-------|---|---------|------|------|----|
| Pn121 | 摩擦补偿增益 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 1000 | 0.1% | 100 | 即时生效 | |
| Pn122 | 第2摩擦补偿增益 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | |
| Pn148 | 第2模型追踪控制增益 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 500 | 即时生效 | |
| Pn149 | 第2模型追踪控制增益补正 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 500 ~ 2000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | |
| Pn412 | 第1段第2转矩指令滤波时间参数 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 100 | 即时生效 | |

(5) 自动增益切换相关参数

| | | | | | |
|-------|--|------|------|------|----|
| Pn131 | 增益切换时间1 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | |
| Pn132 | 增益切换时间2 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | |
| Pn135 | 增益切换等待时间1 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | |
| Pn136 | 增益切换等待时间2 速度 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | |

(6) 相关监视

| 监视编号 | 监视名称 | 显示值 | 内容 |
|-------|--------|-----|-------------|
| Un014 | 有效增益监视 | 1 | 在第1增益有效时显示。 |
| | | 2 | 在第2增益有效时显示。 |

(注) 免调整功能有效时显示“1”。

| 参数 | 模拟量监视 | 监视名称 | 输出值 | 内容 |
|-------|---------|--------|-----|--------|
| Pn006 | n. □□0B | 有效增益监视 | 1 V | 第1增益有效 |
| Pn007 | | | 2 V | 第2增益有效 |

6.8.2 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能是对粘性摩擦变动及稳定负载变动进行补偿的功能。

<补充>

负载波动的原因主要有温度波动引起的润滑剂粘性阻力变化、装置的偏差以及老化等引起的粘性摩擦变动和稳定负载变动。

通过以下设定，摩擦补偿将被自动调整。

- ① 通过高级自动调谐将模式设定为“Mode=2”、“Mode=3”时
- ② 通过单参数调谐将调谐模式设定为“Tuning Mode=2”、“Tuning Mode=3”时

请仅在需要手动调整时，参照以下说明进行调整。

(1) 需要设定的参数

要使用摩擦补偿功能，需要进行以下参数的设定。

| 参数 | 功能 | | | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---|------------------|------|------|------|----|
| Pn408 | n. 0□□□ | 不使用摩擦补偿功能。（出厂设定） | | | 即时生效 | 设定 |
| | n. 1□□□ | 使用摩擦补偿功能。 | | | | |
| Pn121 | 摩擦补偿增益 速度 <input type="text"/> 位置 <input type="text"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 10 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn123 | 摩擦补偿系数 速度 <input type="text"/> 位置 <input type="text"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 100 | 1% | 0 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn124 | 摩擦补偿频率补正 速度 <input type="text"/> 位置 <input type="text"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | -10000 ~ 10000 | 0.1 Hz | 0 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn125 | 摩擦补偿增益补正 速度 <input type="text"/> 位置 <input type="text"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 1 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | |

(2) 摩擦补偿功能的操作步骤

摩擦补偿功能的操作步骤如下所示。

|  注意 | |
|--|--|
| 使用摩擦补偿功能时，请尽可能正确地设定转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定错误，可能会引起振动。 | |

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 将以下摩擦补偿相关参数恢复到出厂设定值。 摩擦补偿增益（Pn121）→ 出厂设定：100 摩擦补偿系数（Pn123）→ 出厂设定：0 摩擦补偿频率补正（Pn124）→ 出厂设定：0 摩擦补偿增益补正（Pn125）→ 出厂设定：100 （注） 请使摩擦补偿频率补正（Pn124）、摩擦补偿增益补正（Pn125）始终为出厂设定。 |

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 2 | <p>为确认摩擦补偿功能的效果，请逐渐增大摩擦补偿系数（Pn123）。 （注） 摩擦补偿系数（Pn123）的设定上限值为 95%。</p> |
| 3 | <p>通过步骤 2 仍然不能获得充分的摩擦补偿功能时，请在不产生振动的范围内增大 Pn121 的设定值。 （注） 将 Pn121 设定得过大可能会产生振动。 增大 Pn121 时，请以 10% 左右的间隔逐渐调整。</p> <p>调整效果 调整结果以调整前和调整后的波形图示例表示如下。</p> <p>调整参数的效果 Pn121：摩擦补偿增益 设定对外部干扰的响应性的参数。设定值越高，对外部干扰的响应性越好，但在装置有共振频率时，设定值过高可能会产生振动。 Pn123：摩擦补偿系数 设定摩擦补偿效果的参数。设定值越高效果越好，但设定值过高，响应也越容易发生振动。通常请设为设定值上限的 95 [%]。</p> |

6.8.3 电流控制模式选择

选择电流控制模式，可降低电机停止时的高频噪音。可使用本功能的伺服单元的型号如下所示。本功能在出厂设定模式下有效，被设定为在众多场合下有效的条件。

| 输入电压 | 伺服单元型号 SGDv- |
|-------|---|
| 200 V | 120A□□A, 180A□□A, 200A□□A, 330A□□A, 470A□□A, 550A□□A, 590A□□A, 780A□□A |
| 400 V | 3R5D□□A, 5R4D□□A, 8R4D□□A, 120D□□A, 170D□□A, 210D□□A, 260D□□A, 280D□□A, 370D□□A |

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|-----------------------|-------------------|----|
| Pn009 | n. □□0□ | 选择电流控制模式 1。（不进行切换。） | 再次接通电源后 [出厂设定] | 调谐 |
| | n. □□1□ | 选择电流控制模式 2。（进行切换。低噪音） | | |



重要

• 若执行本功能，则可能导致停止中的负载率增大。

6.8.4 电流增益值设定功能

电流增益值设定是根据速度环增益（Pn100）来调整伺服单元内部的电流控制参数，以降低噪音的功能。通过变更电流增益值（Pn13D）的出厂设定值（2000%，功能无效），可变更为与速度环增益设定值相应的电流控制参数。但在转矩控制方式（Pn000.1=2）时，本功能无效。

| Pn13D | 电流增益值 | | | | 类别 |
|-------|------------|------|-----------------------------|-----------------------------|----|
| | | | <input type="checkbox"/> 速度 | <input type="checkbox"/> 位置 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 100 ~ 2000 | 1% | 2000 | 即时生效 | 调谐 |

（注）降低设定值后可降低噪音等级，但同时会导致伺服单元的响应特性变差。因此，请将设定值降低到能够确保响应特性的水平。



重要

• 变更本功能后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

6.8.5 速度检出方法选择功能

速度检出方法选择功能可使运行中的电机速度变得平滑。本功能在出厂设定模式下无效。使用本功能时，请设定 Pn009.2=1。

| 参数 | | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|-----------------|---------|----|
| Pn009 | n. □0□□ | 选择速度检出 1。（出厂设定） | 再次接通电源后 | 调谐 |
| | n. □1□□ | 选择速度检出 2。 | | |



重要

• 变更本功能后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

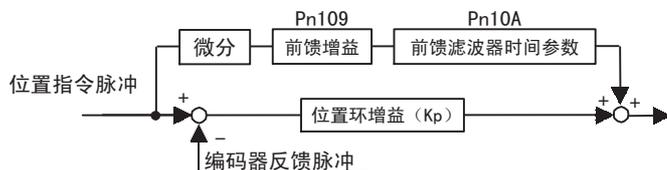
6.9 调整通用功能

Σ -V 系列伺服单元可以通过 6.1 ~ 6.8 中说明的调整功能调整机械。

下面对 Σ -III 系列伺服单元等现有机型的调整功能中可作为通用功能使用的功能进行说明。

6.9.1 前馈指令

前馈指令是在位置控制时进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。



| | | | | | | |
|-------|-----------|---------|------|------|----|----|
| Pn109 | 前馈增益 | | | | 位置 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 100 | 1% | 0 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn10A | 前馈滤波器时间参数 | | | | 位置 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 6400 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | |

(注) 但如果前馈增益设定的值过大, 可能会引起机械振动。请将设定值降到 80% 以下。

6.9.2 转矩前馈

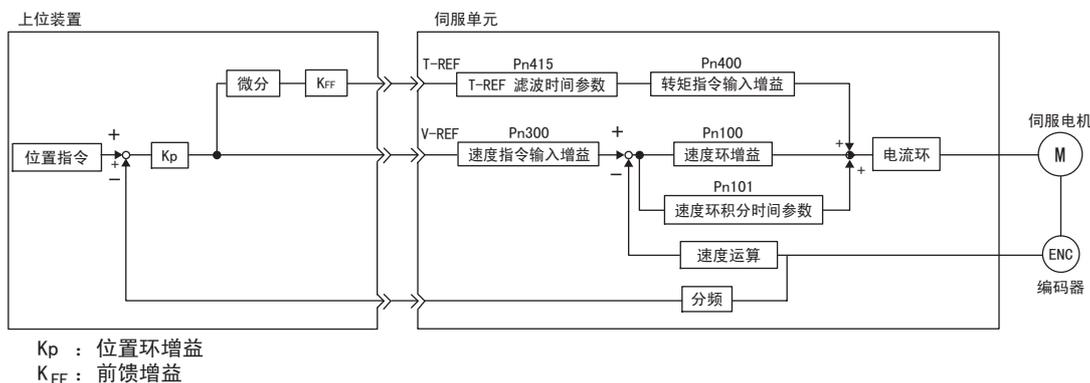
转矩前馈是缩短定位时间的功能。

转矩前馈指令在速度控制及位置控制时有效。

转矩前馈指令是在上位装置侧对速度指令进行微分后生成的指令。转矩前馈指令可以和速度或位置指令同时输入到伺服单元中。

(1) 速度控制时的连接示例

来自上位装置的速度指令与 V-REF (CN1-5、6) 连接, 转矩前馈指令与 T-REF (CN1-9、10) 连接。



(2) 相关参数

转矩前馈通过 Pn002、转矩指令输入增益 (Pn400) 以及 T-REF 滤波时间参数 (Pn415) 来设定。

出厂时 Pn400 设定为 “Pn400=3.0”，因此转矩前馈值设为 “ $\pm 3\text{ V}$ ” 时，为 “ $\pm 100\%$ 转矩 (额定转矩)”。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|-------------------------|---------------|
| Pn002 | n. □□□0 | 不分配 T-REF (出厂设定) | 再次接通电源后 设定 |
| | n. □□□2 | 将 T-REF 端子作为转矩前馈输入端子使用。 | |

| Pn400 | 转矩指令输入增益 | | | | 类别 |
|-------|----------|-------------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 10 ~ 100 | 0.1 V/ 额定转矩 | 30 | 即时生效 | |

- (注) 1. 转矩前馈指令设定过大时，会发生超调。请边观察响应边进行适当设定。
2. 不能和 “基于模拟量电压指令的转矩限制” 同时使用。

| Pn415 | T-REF 滤波时间参数 | | | | 类别 |
|-------|--------------|---------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | |

- 若要同时使用 “速度前馈 (V-REF)”、“转矩前馈 (T-REF)” 以及模型追踪控制，需要进行以下设定。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------|----|
| Pn140 | n. 0□□□ | 即时生效 | 调谐 |
| | n. 1□□□ | | |



重要

模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用 “速度前馈 (V-REF)” 和 “转矩前馈 (T-REF)”。

如果输入了不当的 “速度前馈 (V-REF)” 和 “转矩前馈 (T-REF)”，则有可能引起超调。

6.9.3 速度前馈

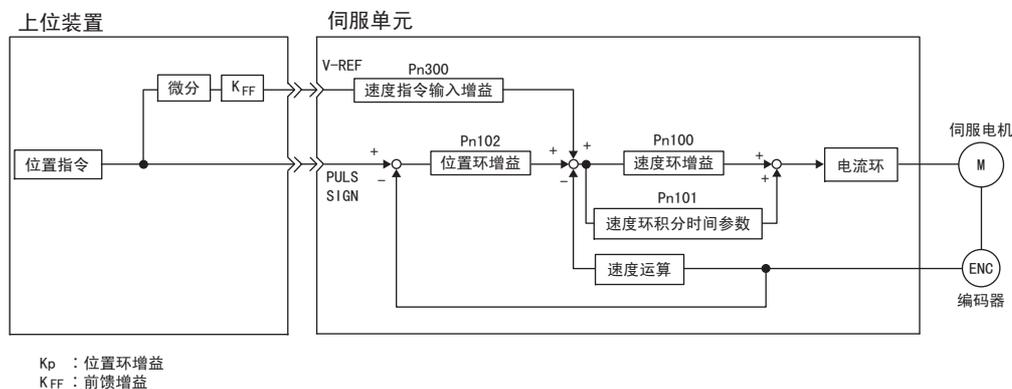
速度前馈是缩短定位时间的功能。

速度前馈在位置控制时有效。

速度前馈是在上位装置侧对位置指令进行微分后生成的指令。速度前馈指令可以和位置指令同时输入到伺服单元中。

(1) 连接方法

来自上位装置的位置指令和 PULS、SIGN (CN1-7, 8, 11, 12) 连接, 速度前馈指令和 V-REF (CN1-5, 6) 连接。



(2) 相关参数

速度前馈通过 Pn207.1 和速度指令输入增益 (Pn300) 来设定。

出厂时, Pn300 设定为 “Pn300=6.00”, 因此速度前馈值设为 “±6 V” 时, 为 “额定转速”。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------|----|
| Pn207 | n. □□0□ | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□1□ | | |

| Pn300 | 速度指令输入增益 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
|-------|------------|--------------|------|------|----|----|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | | |
| | 150 ~ 3000 | 0.01 V/ 额定转速 | 600 | 即时生效 | | 设定 | |

(注) 前馈指令设定过大时, 会发生超调。请边观察响应边进行适当设定。

• 若要同时使用 “速度前馈 (V-REF)”、“转矩前馈 (T-REF)” 以及模型追踪控制, 请设定为 Pn140.3=1。

| 参数 | 功能 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------|----|
| Pn140 | n. 0□□□ | 即时生效 | 调谐 |
| | n. 1□□□ | | |



重要

模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用“速度前馈（V-REF）”和“转矩前馈（T-REF）”。

如果输入了不当的“速度前馈（V-REF）”和“转矩前馈（T-REF）”，则有可能引起超调。

6.9.4 P 控制动作（比例动作指令）

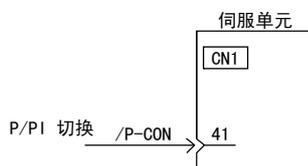
从上位装置侧通过输入信号（/P-CON）选择 P 控制的动作。

P 控制动作通过 Pn000（第 1 位）和输入信号（/P-CON）来设定。

（1）连接方法

将 /P-CON（CN1-41）用于 PI 控制 / P 控制的切换信号。

| 种类 | 信号名 | 连接器针号 | 设定 | 含义 |
|----|--------|--------|-----------|--------------------|
| 输入 | /P-CON | CN1-41 | OFF（H 电平） | 变为 PI 控制（比例、积分控制）。 |
| | | | ON（L 电平） | 变为 P 控制（比例控制）。 |



（2）控制方式选择

P 控制动作在控制方式设定为速度控制或位置控制时有效。

| 参数 | 控制方式选择 | 内容 | P 控制动作有效·无效 | /P-CON 信号分配需要·不需要 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|----------------------------------|-------------|-------------------|---------|----|
| Pn000 | n. □□0□ | 速度控制（模拟量指令） | 有效 | 不需要 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | n. □□1□ | 位置控制（脉冲序列指令） | 有效 | 不需要 | | |
| | n. □□2□ | 转矩控制（模拟量指令） | 无效 | | | |
| | n. □□3□ | 内部设定速度控制（接点指令） | 有效 | 需要 | | |
| | n. □□4□ | 内部设定速度控制（接点指令） ⇔ 速度控制（模拟量指令） | 有效 | 需要*1 | | |
| | n. □□5□ | 内部设定速度控制（接点指令） ⇔ 位置控制（脉冲序列指令） | 有效 | 需要*2 | | |
| | n. □□6□ | 内部设定速度控制（接点指令） ⇔ 转矩控制（模拟量指令） | 有效 | 需要 | | |
| | n. □□7□ | 位置控制（脉冲序列指令） ⇔ 速度控制（模拟量指令） | 有效 | 需要 | | |
| | n. □□8□ | 位置控制（脉冲序列指令） ⇔ 转矩控制（模拟量指令） | 有效 | 需要 | | |
| | n. □□9□ | 转矩控制（模拟量指令） ⇔ 速度控制（模拟量指令） | 有效 | 需要 | | |
| | n. □□A□ | 速度控制（模拟量指令） ⇔ 零位固定 | 有效 | 需要 | | |
| | n. □□B□ | 位置控制（脉冲序列指令） ⇔ 位置控制（INHIBIT） | 有效 | 需要 | | |

*1. 切换为速度控制时，无需分配 /P-CON。

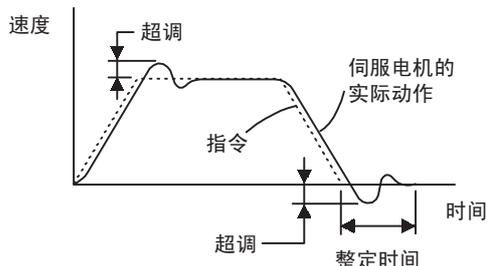
*2. 切换为位置控制时，无需分配 /P-CON。

6.9.5 模式开关（P 控制 / PI 控制切换）的设定

模式开关（P 控制 / PI 控制*）切换是在以下场合使用的功能。

- 速度控制时：想抑制加减速时的超调。
- 位置控制时：想抑制定位动作时的超调、缩短整定时间。

* P 控制：比例控制
PI 控制：比例、积分控制



在 Pn10B.0 的设定下，模式开关通过 PI 控制（比例·积分控制）和 P 控制（比例控制）来切换速度控制部。

<补充>

- 为进行调整，需要观察速度响应波形及位置偏差波形。
- 速度环的控制方法选择了 I-P 控制时，模式开关功能无效。

(1) 相关参数

通过以下参数来选择执行模式开关的条件。

| 参数 | 模式开关的选择 | 可设定检出点的参数 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|-------------------|-------|------|----|
| Pn10B | n. □□□0 | 将转矩指令作为检出点（出厂设定）。 | Pn10C | 即时生效 | 设定 |
| | n. □□□1 | 将速度指令作为检出点。 | Pn10D | | |
| | n. □□□2 | 将加速度作为检出点。 | Pn10E | | |
| | n. □□□3 | 将位置偏差脉冲作为检出点。 | Pn10F | | |
| | n. □□□4 | 不使用模式开关。 | — | | |

■ 可设定检出点的参数

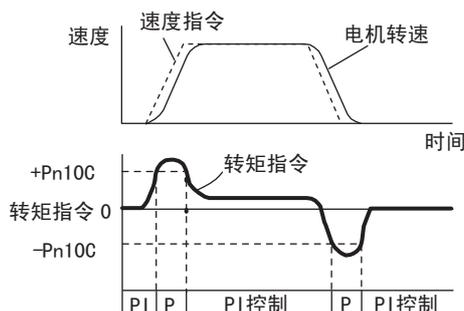
| | | | | | |
|-------|--|------------------------|------|------|------|
| Pn10C | 模式开关（转矩指令） <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 800 | 1% | 200 | 即时生效 | |
| Pn10D | 模式开关（速度指令） <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 0 | 即时生效 | |
| Pn10E | 模式开关（加速度） <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 30000 | 1 min ⁻¹ /s | 0 | 即时生效 | |
| Pn10F | 模式开关（位置偏差） <input type="checkbox"/> 位置 | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | | 生效时间 |
| | 0 ~ 10000 | 1 个指令单位 | 0 | | 即时生效 |

各模式开关检出点的功能请见下页。

■ 将模式开关的检测点作为转矩指令时（出厂设定）

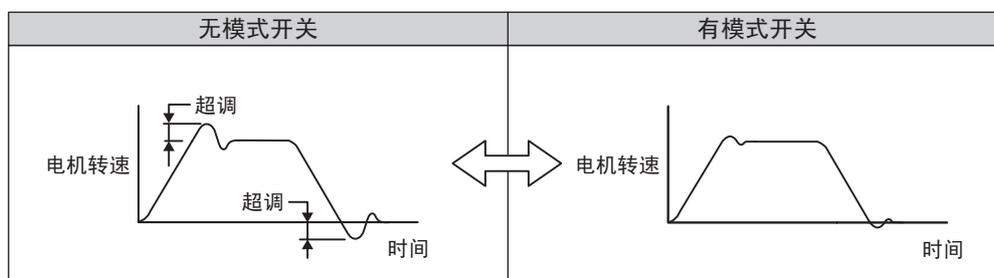
转矩指令超出 Pn10C 中设定的转矩时，速度环将切换为 P 控制。

出厂时转矩指令值被设定为 200%。



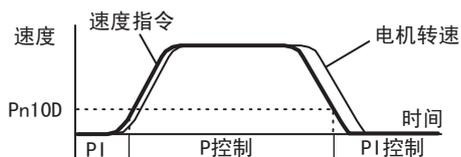
<例>

在速度控制模式下不使用模式开关而设为常时 PI 控制时，有时加减速时的转矩会饱和，电机转速出现超调。通过使用模式开关，可以抑制转矩的饱和，从而抑制电机转速超调。



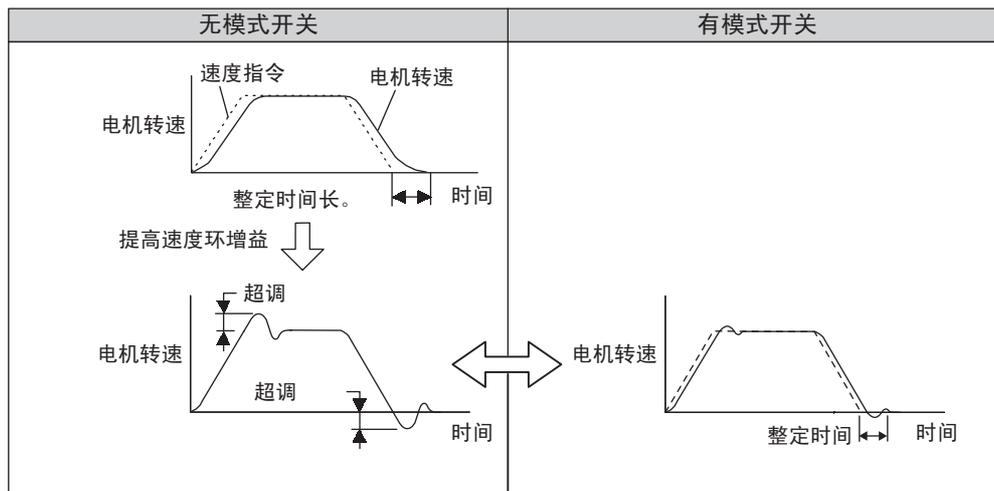
■ 将模式开关的检测点作为速度指令时

速度指令超出 Pn10D 中设定的速度时，速度环将切换为 P 控制。



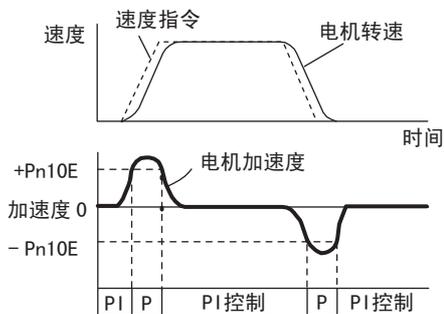
<例>

用于缩短整定时间。一般来说，为了缩短整定时间，需要提高速度环增益，但可以抑制此时发生的超调。



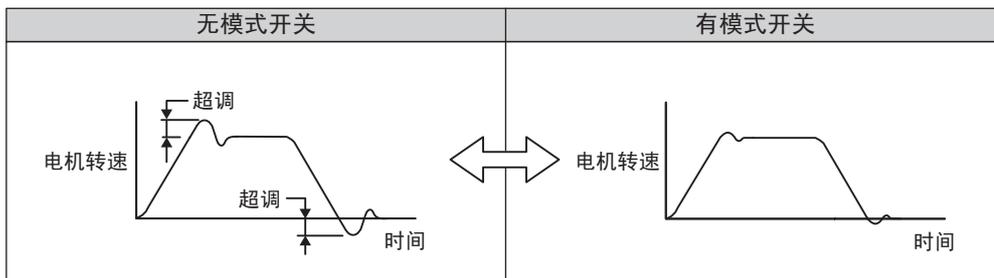
■ 将模式开关的检测点作为加速度时

速度指令超出 Pn10E 中设定的加速度时，速度环将切换为 P 控制。



<例>

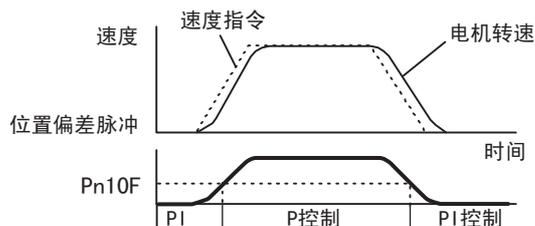
不使用模式开关而设为常时 PI 控制时，有时加减速时的转矩会饱和，电机转速出现超调。通过使用模式开关，可以抑制转矩的饱和，从而抑制电机转速超调。



■ 将模式开关的检出点作为偏差脉冲时

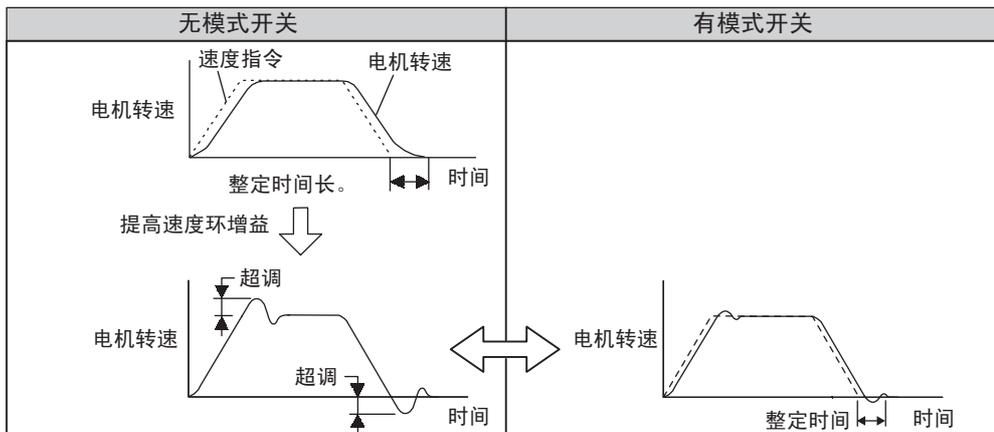
位置偏差脉冲超出 Pn10F 中设定的脉冲时，速度环将切换为 P 控制。

该设定仅在位置控制时有效。



<例>

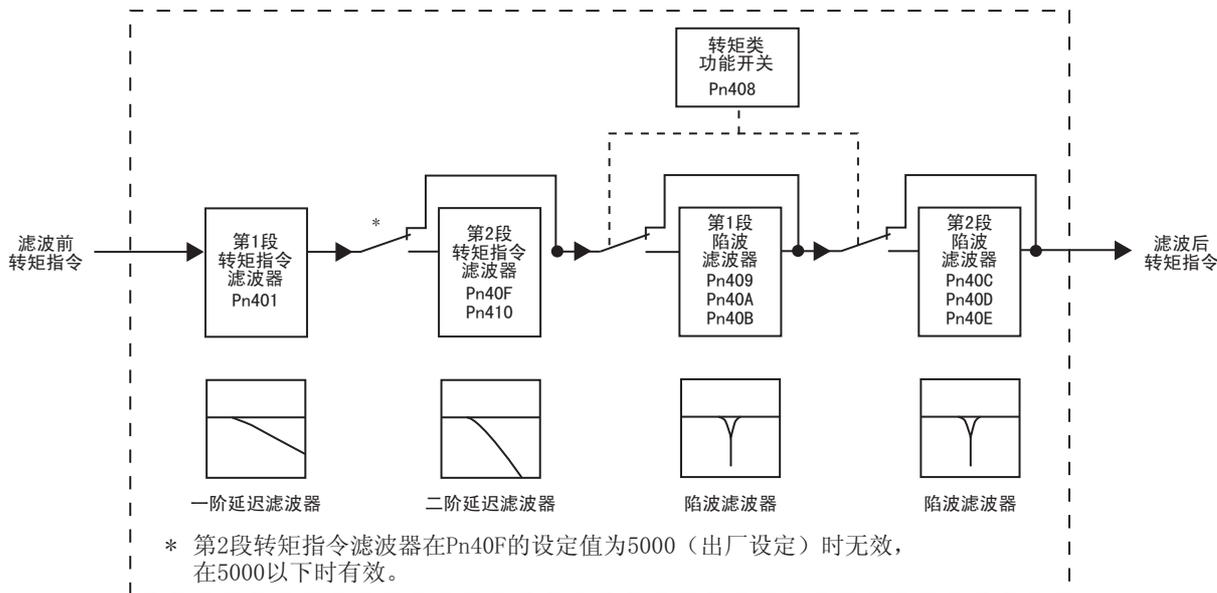
用于缩短整定时间。一般来说，为了缩短整定时间，需要提高速度环增益，但可以抑制此时发生的超调。



6.9.6 转矩指令滤波器

转矩指令滤波器中串行配置有一阶延迟滤波器和陷波滤波器，各自独立发挥作用。

陷波滤波器通过 Pn408 来切换有效 / 无效。



(1) 转矩指令滤波器

可能因伺服驱动而导致机械振动时，如果对以下转矩指令滤波时间参数进行调整，则有可能消除振动。数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机械条件的制约。

| Pn401 | 第1段转矩指令滤波器时间参数 | | | | 类别 | |
|-------|----------------|---------|------|------|----|----|
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 100 | 即时生效 | | 调谐 |

■ 转矩指令滤波器的设定标准

- 速度环增益和转矩滤波器时间参数

Pn100 [Hz] Pn401 [ms]

稳定控制范围的调整值 $Pn401 [ms] \leq 1000 / (2 \pi \times Pn100 [Hz] \times 4)$

临界调整值 $Pn401 [ms] < 1000 / (2 \pi \times Pn100 [Hz] \times 1)$

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|---------|----------------------|------|----|
| Pn408 | n. □□□0 | 使第 1 段陷波滤波器无效。(出厂设定) | 即时生效 | 调谐 |
| | n. □□□1 | 使第 1 段陷波滤波器有效。 | | |
| | n. □0□□ | 使第 2 段陷波滤波器无效。(出厂设定) | | |
| | n. □1□□ | 使第 2 段陷波滤波器有效。 | | |

| | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|----|----|----|
| Pn40C | 第 2 段陷波滤波器频率 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | 调谐 | |
| | 50 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | | | |
| Pn40D | 第 2 段陷波滤波器 Q 值 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | 调谐 | |
| | 50 ~ 1000 | 0.01 | 70 | 即时生效 | | | |
| Pn40E | 第 2 段陷波滤波器深度 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | 调谐 | |
| | 0 ~ 1000 | 0.001 | 0 | 即时生效 | | | |
| Pn40F | 第 2 段转矩指令滤波器频率 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | 调谐 | |
| | 100 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | | | |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | 调谐 | |
| | 50 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | | | |
| Pn410 | 第 2 段转矩指令滤波器 Q 值 | | | 速度 | 位置 | 转矩 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | 调谐 | |
| | 50 ~ 1000 | 0.01 | 50 | 即时生效 | | | |



重要

- 请勿将陷波滤波器频率 (Pn409 或 Pn40C) 设定为接近速度环的响应频率。至少应将该频率设定为速度环增益 (Pn100) 的 4 倍以上 (但 Pn103 应正确设定)。若设定错误, 可能会发生振动, 从而导致机械损坏。
- 请务必在电机停止时变更陷波滤波器频率 (Pn409 或 Pn40C)。如果在电机动作过程中进行变更, 可能会导致振动。

6.9.7 位置积分

位置积分是位置环的积分功能。在电子凸轮、电子轴等应用例中有效。

| | | | | | |
|-------|-----------|--------|------|------|----|
| Pn11F | 位置积分时间参数 | | | 位置 | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 50000 | 0.1 ms | 0 | 即时生效 | |

第 7 章

辅助功能 (Fn□□□)

| | | |
|------|--------------------------|------|
| 7.1 | 辅助功能一览 | 7-2 |
| 7.2 | 警报记录的显示 (Fn000) | 7-3 |
| 7.3 | JOG 运行 (Fn002) | 7-4 |
| 7.4 | 原点搜索 (Fn003) | 7-5 |
| 7.5 | 程序 JOG 运行 (Fn004) | 7-7 |
| 7.6 | 参数设定值的初始化 (Fn005) | 7-12 |
| 7.7 | 警报记录的删除 (Fn006) | 7-13 |
| 7.8 | 模拟量监视输出的偏置调整 (Fn00C) | 7-14 |
| 7.9 | 模拟量监视输出的增益调整 (Fn00D) | 7-16 |
| 7.10 | 电机电流检出信号偏置量的自动调整 (Fn00E) | 7-18 |
| 7.11 | 电机电流检出信号偏置量的手动调整 (Fn00F) | 7-19 |
| 7.12 | 参数的写入禁止设定 (Fn010) | 7-20 |
| 7.13 | 显示电机机型 (Fn011) | 7-22 |
| 7.14 | 显示伺服单元的软件版本 (Fn012) | 7-23 |
| 7.15 | 选购模块检出结果的清除 (Fn014) | 7-24 |
| 7.16 | 振动检出的检出值初始化 (Fn01B) | 7-25 |
| 7.17 | 伺服单元、电机 ID 的确认 (Fn01E) | 7-27 |
| 7.18 | 反馈选购模块的电机 ID 的确认 (Fn01F) | 7-28 |
| 7.19 | 原点位置设定 (Fn020) | 7-29 |
| 7.20 | 软件复位 (Fn030) | 7-30 |
| 7.21 | EasyFFT (Fn206) | 7-31 |
| 7.22 | 在线振动监视 (Fn207) | 7-35 |

7.1 辅助功能一览

辅助功能用 Fn 开头的编号来表示，执行与伺服电机的运行、调整相关的功能。

下表列出了辅助功能一览和参照章节。

| Fn 编号 | 功能 | 面板操作器的操作 | 数字操作器或 SigmaWin+ 的操作 | 参照章节 |
|-------|--------------------------------------|----------|----------------------|----------------|
| Fn000 | 警报记录的显示 | ○ | ○ | 7.2 |
| Fn002 | JOG 运行 | ○ | ○ | 7.3 |
| Fn003 | 原点搜索 | ○ | ○ | 7.4 |
| Fn004 | 程序 JOG 运行 | ○ | ○ | 7.5 |
| Fn005 | 参数设定值的初始化 | ○ | ○ | 7.6 |
| Fn006 | 警报记录的删除 | ○ | ○ | 7.7 |
| Fn008 | 绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位 | ○ | ○ | 5.9.5 |
| Fn009 | 模拟量（速度·转矩）指令偏置量的自动调整 | ○ | ○ | 5.3.2 5.5.2 |
| Fn00A | 速度指令偏置量的手动调整 | ○ | ○ | 5.3.2 |
| Fn00B | 转矩指令偏置量的手动调整 | ○ | ○ | 5.5.2 |
| Fn00C | 模拟量监视输出偏置量的调整 | ○ | ○ | 7.8 |
| Fn00D | 模拟量监视输出的增益调整 | ○ | ○ | 7.9 |
| Fn00E | 电机电流检测信号偏置量的自动调整 | ○ | ○ | 7.10 |
| Fn00F | 电机电流检测信号偏置量的手动调整 | ○ | ○ | 7.11 |
| Fn010 | 参数写入禁止设定 | ○ | ○ | 7.12 |
| Fn011 | 显示电机机型 | ○ | ○ | 7.13 |
| Fn012 | 显示伺服单元的软件版本 | ○ | ○ | 7.14 |
| Fn013 | 发生“多旋转圈数上限值不一致（A.CC0）警报”时的多旋转圈数上限值设定 | ○ | ○ | 5.9.8 |
| Fn014 | 选购模块检出结果的清除 | ○ | ○ | 7.15 |
| Fn01B | 振动检测的检测值初始化 | ○ | ○ | 7.16 |
| Fn01E | 伺服单元、电机 ID 的确认 | × | ○ | 7.17 |
| Fn01F | 反馈选购卡的电机 ID 确认 | × | ○ | 7.18 |
| Fn020 | 原点位置设定 | × | ○ | 7.19 |
| Fn030 | 软件复位 | ○ | ○ | 7.20 |
| Fn200 | 免调整值设定 | ○ | ○ | 6.2.2 |
| Fn201 | 高级自动调谐 | × | ○ | 6.3.2 |
| Fn202 | 指令输入型高级自动调谐 | × | ○ | 6.4.2 |
| Fn203 | 单参数调谐 | ○* | ○ | 6.5.2 |
| Fn204 | A 型抑振控制功能 | × | ○ | 6.6.2 |
| Fn205 | 振动抑制功能 | × | ○ | 6.7.2 |
| Fn206 | EasyFFT | ○ | ○ | 7.21 |
| Fn207 | 在线振动监视 | ○ | ○ | 7.22 |

○：可操作 ×：不可操作

* 用面板操作器进行操作时，有功能限制。

(注) 1. 执行上述辅助功能时，如果面板操作器上显示“no_oP”，则可能会被设定为禁止写入状态。有关禁止写入的详细内容，请参照“7.12 参数的写入禁止设定 (Fn010)”。

2. 如果用面板操作器执行了其无法操作的辅助功能，则将显示“no_oP”。

7.2 警报记录的显示 (Fn000)

伺服单元有追溯显示功能，最多可以追溯显示 10 个已发生的警报记录。

可以确认发生警报的编号和时间戳*。

* 时间戳

是指以 100 ms 为单位测量控制电源及主回路电源接通后持续的时间，显示在发生警报时总计运行时间的功能。如果按一年 365 天、每天 24 小时运行，可以持续测量约 13 年。

<时间戳显示示例>

显示 36000 时，

3600000 [ms] = 3600 [s]

= 60 [min]

= 1 [h]，因此总运行时间为 1 小时。

警报记录的显示步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。若参数编号显示的不是 Fn000，则按 UP 或 DOWN 键显示“Fn000”。 |
| 2 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示最新的警报。 |
| 3 | | | 每按一次 DOWN 键，就往回显示一个旧警报。每按一次 UP 键，就往后显示一个新警报。左端数位的数字越大，显示的警报就越旧。 |
| 4 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则显示时间戳的后 4 位。 |
| 5 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则显示时间戳的中间 4 位。 |
| 6 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则显示时间戳的前 2 位。 |
| 7 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则返回警报编号的显示。 |
| 8 | | | 再按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn000”的显示。 |

<补充>

- 连续发生相同警报时，如果发生错误的间隔不到 1 小时则不保存，超过 1 小时则全部保存。
- 未发生警报时，面板操作器上显示“□. ----”。
- 警报记录可通过“警报记录的删除 (Fn006)”来删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，警报记录也不会被删除。

7.3 JOG 运行 (Fn002)

JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电机动作的功能。



注意

JOG 运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

(1) 运行前的设定事项

要进行 JOG 运行，必须事先进行以下设定。

- /S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”（常时伺服 ON “有效”）时，请将其变更为“7”以外的值。
- 请在考虑所用机械的运行范围后再设定 JOG 速度。JOG 运行速度通过 Pn304 进行设定。

| Pn304 | JOG 速度 | | | | 类别 | |
|-------|-----------|-----------------------|------|------|----|----|
| | | | 速度 | 位置 | | 转矩 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ * | 500 | 即时生效 | 设定 | |

* 使用直接驱动电机（SGMCS 型）时，设定单位将自动变为 0.1 min⁻¹。

(2) 操作步骤

JOG 运行的操作步骤如下所示。下面说明伺服电机旋转方向设定为 Pn000.0=0（正转指令时正转）时的操作步骤。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|------------------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn002”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP”将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。（参照 7.12） |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键，进入伺服 ON（电机通电）状态。 |
| 5 | | | 按 UP 键（正转）或 DOWN 键（反转），在按键期间，伺服电机按照 Pn304 设定的速度旋转。 |
| 6 | | | 按 MODE/SET 键，进入伺服 OFF（电机不通电）状态。 <补充> 也可以按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟使伺服 OFF。 |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回“Fn002”的显示。 |
| 8 | JOG 运行结束后，再次接通伺服单元的电源。 | | |

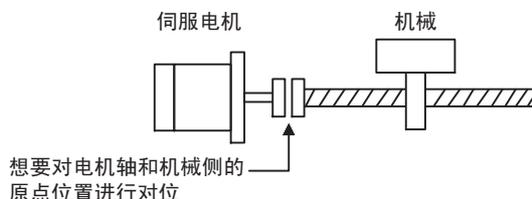
7.4 原点搜索 (Fn003)

原点搜索是确定增量型编码器的原点脉冲 (C 相) 位置后并停止在该位置的功能。

⚠ 注意

原点搜索请在未连接联轴节的状态下执行。
执行原点搜索时, 禁止正转驱动 (P-OT) 及禁止反转驱动 (N-OT) 无效。

本功能在需要对电机轴和机械的原点位置进行定位时使用。执行时的电机转速为 60 min^{-1} 。
(使用直接驱动电机 (SGMCS 型) 时的转速为 6 min^{-1} 。)



(1) 运行前的设定事项

进行原点搜索时, 应事先进行以下设定。

- /S-ON 输入信号 ON 时, 请将其切换为 OFF。
- Pn50A.1 被设定为 “7” (常时伺服 ON “有效”) 时, 请将其变更为 “7” 以外的值。

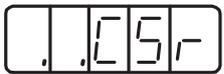
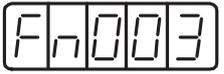
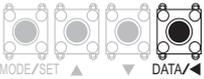
(2) 操作步骤

原点搜索的操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn003”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示左图。 (注) 设定为禁止写入时, “no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键使伺服 ON, 显示左图。 |
| 5 | | | 按 UP 键电机将正转。 按 DOWN 键电机将反转。 根据 Pn000.0 的设定, 电机旋转方向的变化如下表所示。 |

| 参数 | | UP 键 (正转) | DOWN 键 (反转) |
|-------|---------|--------------|----------------|
| Pn000 | n. □□□0 | CCW | CW |
| | n. □□□1 | CW | CCW |

(注) 从伺服电机负载侧看的方向。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 6 |  (闪烁显示) | | 伺服电机的原点搜索结束后将变为闪烁显示。此时，伺服电机将在原点脉冲位置进入伺服锁定状态。 |
| 7 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn003”的显示。 |
| 8 | 原点搜索结束后，再次接通伺服单元的电源。 | | |

7.5 程序 JOG 运行 (Fn004)

程序 JOG 运行是指设定并执行由事先设定的运行模式、移动距离、移动速度、加减速时间、等待时间、移动次数所决定的连续运行的功能。

本功能和 JOG 运行 (Fn002) 相同, 设定时不连接上位装置, 可以确认伺服电机的动作, 执行简单的定位动作。

(1) 运行前的设定事项

要进行程序 JOG 运行, 必须事先进行以下设定。

- 请在考虑所用机械的运行范围及安全的移动速度的基础上, 设定正确的移动距离及移动速度。
- 请使伺服单元处于伺服准备就绪状态。
- /S-ON 输入信号 ON 时, 请将其切换为 OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”(常时伺服 ON “有效”)时, 请将其变更为“7”以外的值。

(2) 注意及补充事项

(注) 程序 JOG 运行虽然是位置控制下的运行, 但由于禁止 (/INHIBIT) 向伺服单元输入脉冲指令, 因而无法使用。

<补充>

- 可以执行位置指令滤波等可通过位置控制使用的功能。
- 超程防止功能有效。
- 使用绝对值编码器时, SEN 信号常时有效, 所以无需输入。

(3) 相关参数

可通过程序 JOG 运行设定的参数如下所示。

| | | | | | |
|-------|--|-----------------------|-------|------|----|
| Pn530 | 程序 JOG 运行类开关 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | - | - | 0000 | 即时生效 | |
| Pn531 | 程序 JOG 移动距离 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 1 个指令单位 | 32768 | 即时生效 | |
| Pn533 | 程序 JOG 移动速度 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ * | 500 | 即时生效 | |
| Pn534 | 程序 JOG 加减速时间 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 2 ~ 10000 | 1 ms | 100 | 即时生效 | |
| Pn535 | 程序 JOG 等待时间 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 10000 | 1 ms | 100 | 即时生效 | |
| Pn536 | 程序 JOG 移动次数 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 1000 | 1 次 | 1 | 即时生效 | |

* 使用直接驱动电机 (SGMCS 型) 时, 设定单位将自动变为 0.1 min⁻¹。

| 参数 | 含义 | 出厂设定 | |
|-------|---------|--|---|
| Pn530 | n. □□□0 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | 0 |
| | n. □□□1 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | |
| | n. □□□2 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | |
| | n. □□□3 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | |
| | n. □□□4 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | |
| | n. □□□5 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | |

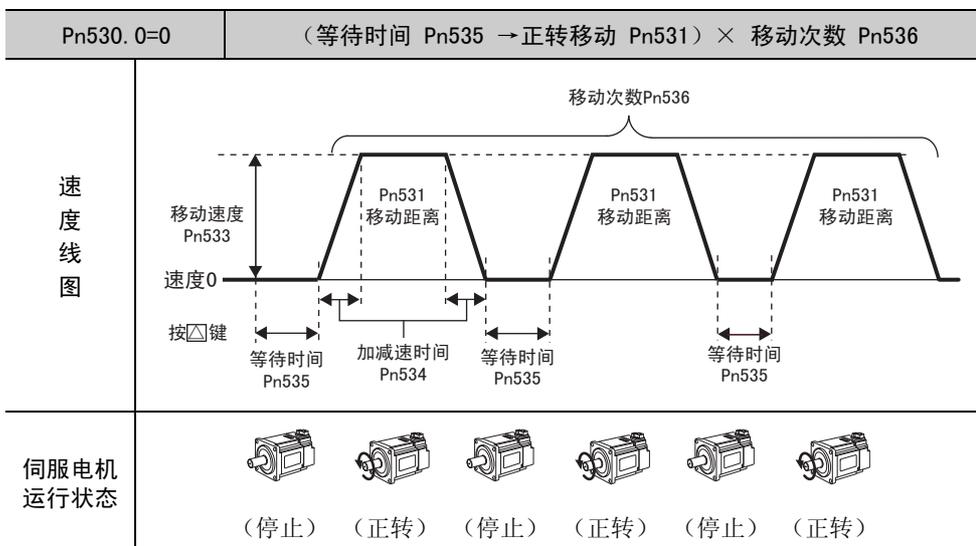
(注) Pn530 的详细内容请参照下一页的“7.5 (4) 无限次运行的设定方法”和“7.5 (5) 程序 JOG 运行模式”。

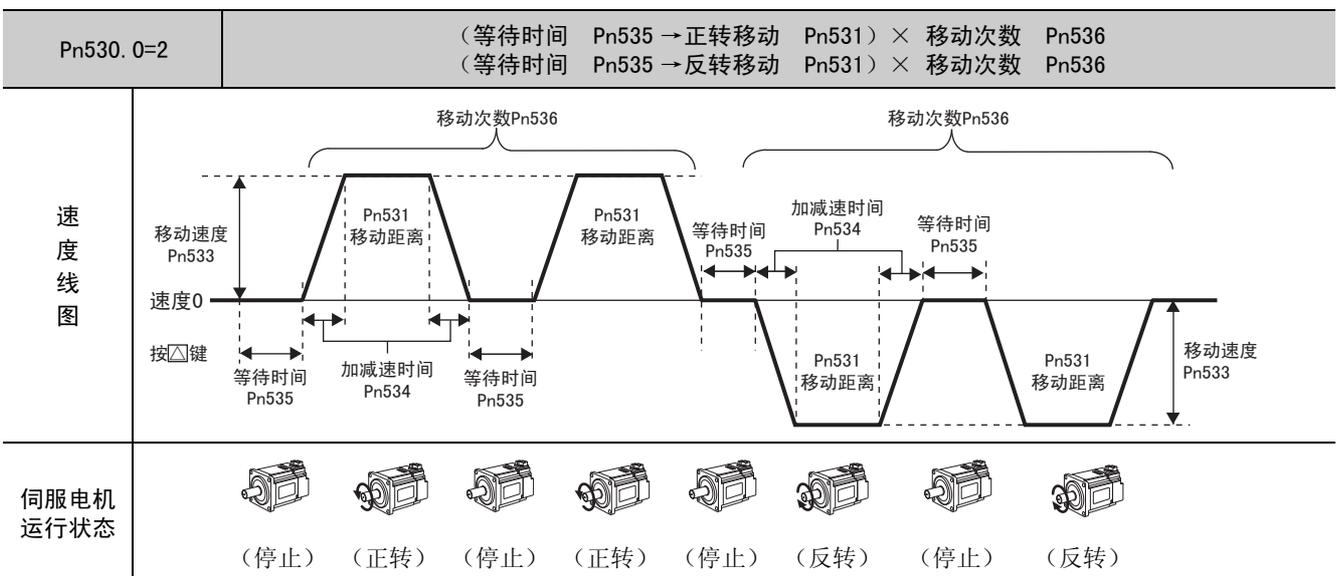
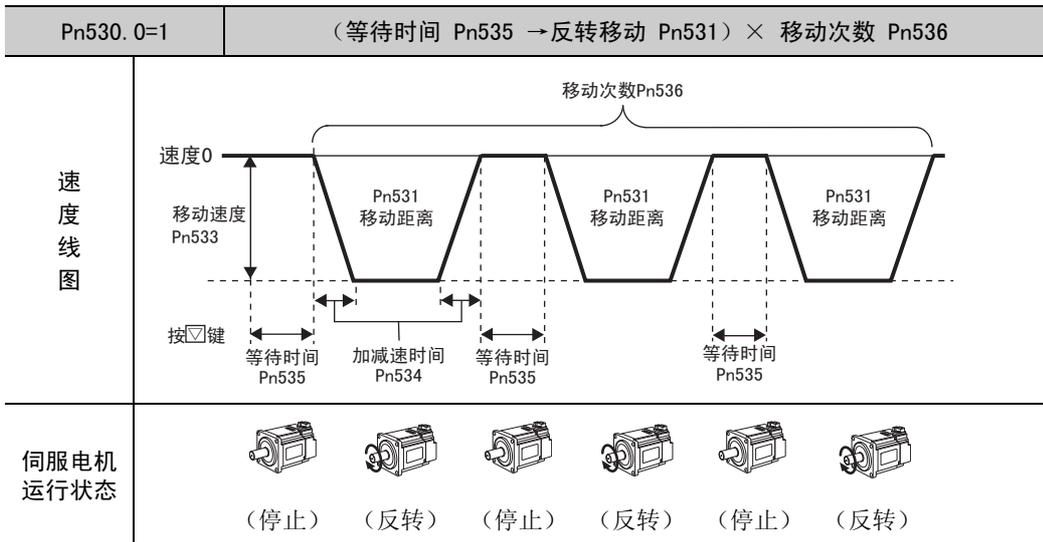
(4) 无限次运行的设定方法

- Pn530.0=0, 1, 4, 5 时, 将程序 JOG 移动次数 (Pn536) 设定为“0”, 即可进行无限次运行。
 - 程序 JOG 运行模式按照 Pn530.0 的设定。各种运行模式下仅移动次数为无限次。详情请参照“(5) 程序 JOG 运行模式”。
 - 要结束无限次运行时, 请按 MODE/SET 键 (数字操作器时则按 JOG/SVON 键), 使伺服 OFF。
- (注) Pn530.0=2, 3 时, 无法进行无限次运行。
Pn530.0=0, 1 时, 只能持续向一个方向动作。请充分注意运行范围。

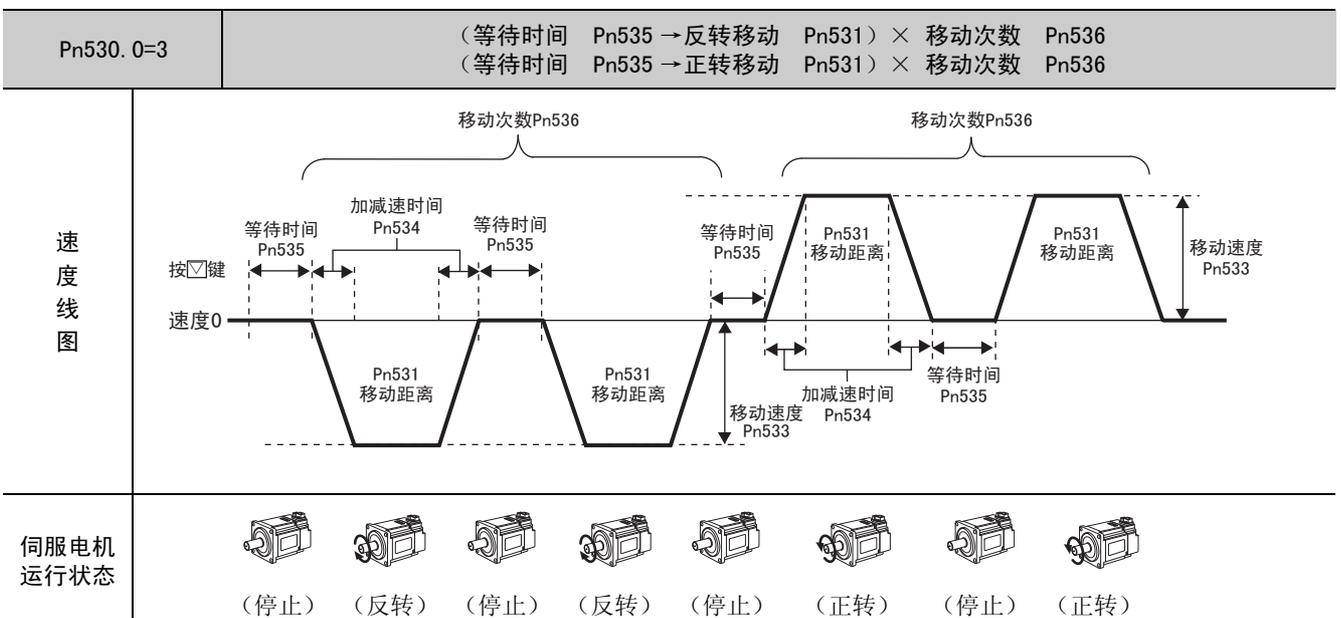
(5) 程序 JOG 运行模式

程序 JOG 运行模式示例如下所示。以下假设电机旋转方向设定为 Pn000.0=0 (正转指令时正转)。

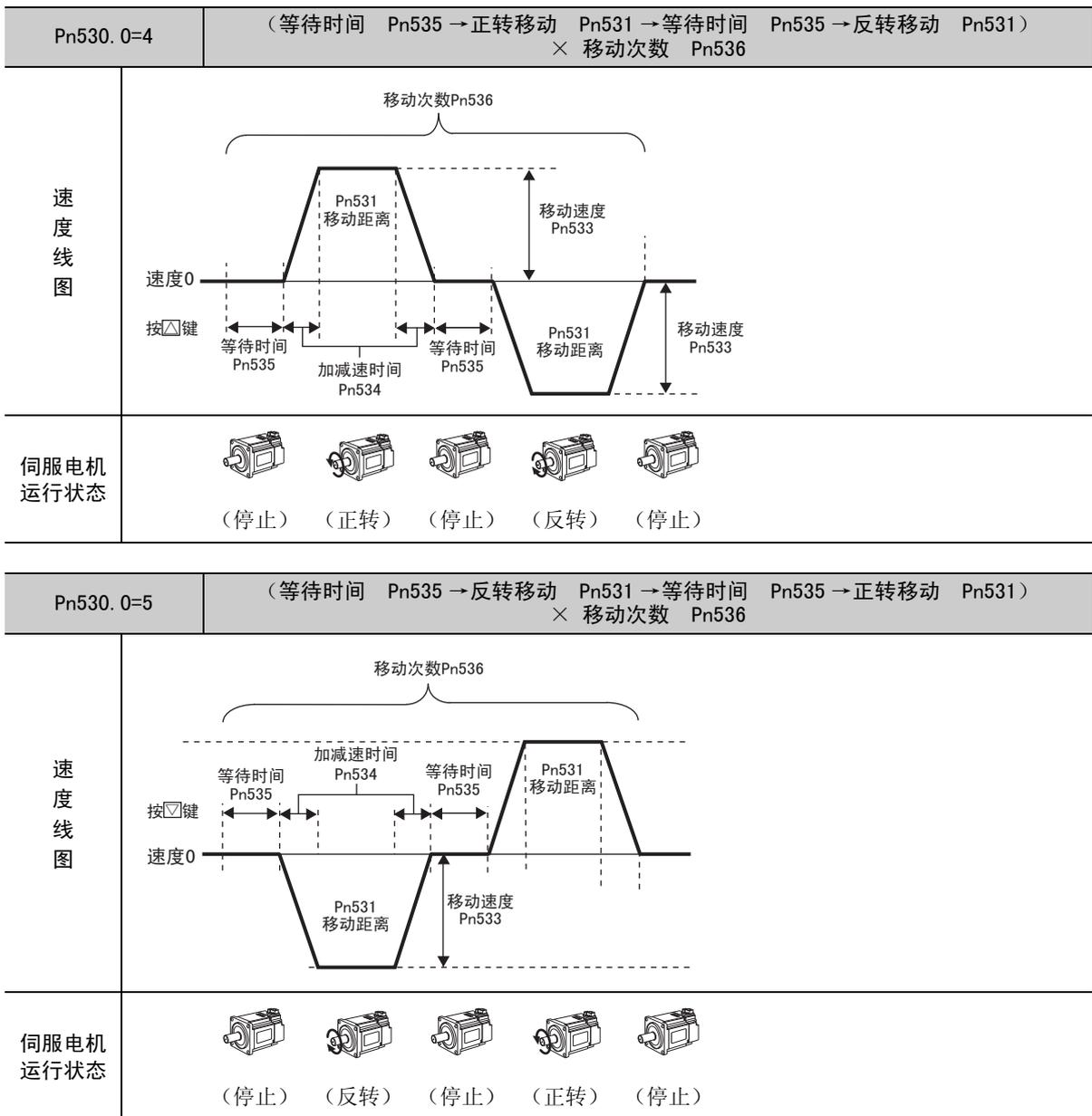




(注) Pn530.0=2 时, 无法进行无限次运行。



(注) Pn530.0=3 时, 无法进行无限次运行。



(6) 操作步骤

设定了 JOG 运行的程序后，按以下步骤进行程序 JOG 运行。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键设定 “Fn004”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟显示左图。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键使伺服 ON，则显示左图。 |
| 5 | | | 按符合运行模式的最初动作方向的 UP 键或 DOWN 键，则经过设定的等待时间后开始动作。 <补充> •如果运行中按 MODE/SET 键，则进入基极封锁状态，电机停止运行。 •如果运行中按住 DATA/SHIFT 键大约 1 秒钟，则返回步骤 2。 |
| 6 | | | 如果程序 JOG 运行结束，则闪烁显示 “End” 后返回步骤 4 的显示。 <补充> •如果运行中按 MODE/SET 键，则进入基极封锁状态，返回步骤 3。 •如果运行中按住 DATA/SHIFT 键大约 1 秒钟，则返回步骤 2。 |
| 7 | 程序运行结束后，再次接通伺服单元的电源。 | | |

7.6 参数设定值的初始化 (Fn005)

将参数恢复为出厂设定时使用的功能。



重要

- 参数设定值初始化必须在伺服 OFF 的状态下执行。在伺服 ON 的状态下无法执行。
- 为使设定生效，操作后必须重新接通伺服单元的电源。

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|------------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn005”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | (闪烁显示) | | 按 MODE/SET 键，则开始参数的初始化。初始化期间，左图的显示将闪烁。 |
| 5 | (闪烁显示) | | 初始化完成后，“donE” 约闪烁显示 1 秒钟。 |
| 6 | | | 显示 “donE” 后，返回左图的显示。 |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn005” 的显示。 |
| 8 | | | 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。 |

7.7 警报记录的删除 (Fn006)

删除伺服单元中记录的所有警报记录的功能。

(注) 警报记录可通过本功能删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，警报记录也不会被删除。

操作步骤如下所示。

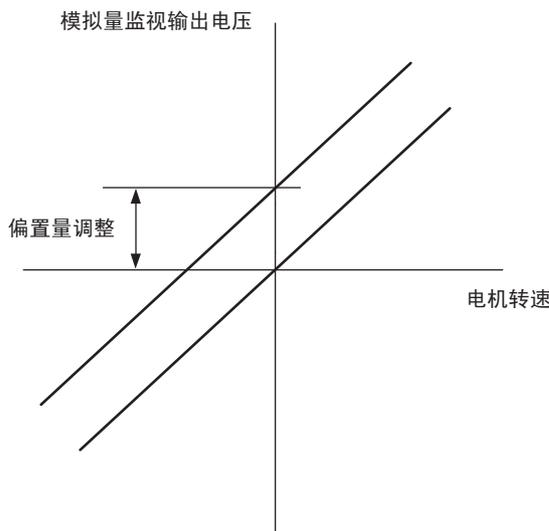
| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|------------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn006”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | (闪烁显示) | | 按 MODE/SET 键，清除警报记录。清除后，“donE” 约闪烁显示 1 秒钟。 |
| 5 | | | 显示 “donE” 后，返回左图的显示。 |
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn006” 的显示。 |

7.8 模拟量监视输出的偏置调整 (Fn00C)

分别手动调整模拟量监视输出（转矩指令监视及电机转速监视）的偏置量。转矩指令监视、电机转速监视的偏置量可以单独调整。偏置值在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用本功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的偏置量调整示例如下所示。



| 项目 | 规格 |
|-------|-----------------|
| 零调整范围 | -2.4 V ~ +2.4 V |
| 调整单位 | 18.9 mV/LSB |

<补充>

- 设定为禁止写入 (Fn010) 时，无法执行本功能。
- 即使执行参数设定值的初始化 (Fn005)，调整值也不能被初始化。
- 调整偏置量时，请在模拟量监视输出为零输出的状态下连接实际使用的测量仪后进行调整。零输出的设定示例如下所示。
 - 在电机不通电的状态下，将监视信号设定为转矩指令
 - 速度控制时，将监视信号设定为位置偏差

(2) 操作步骤

按照以下步骤手动进行模拟量监视输出的偏置调整。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn00C”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键，可在 1 通道（模拟量监视 1 输出）↔2 通道（模拟量监视 2 输出）的监视输出之间进行切换。 |

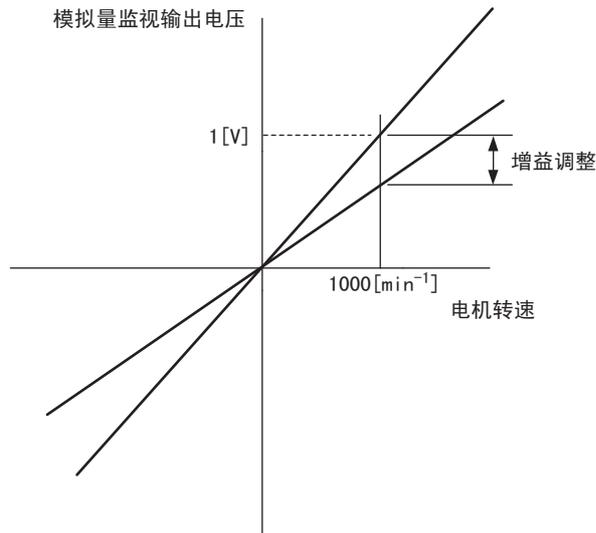
| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 5 | | | 按 DATA/SHIFT 键 (不到 1 秒钟), 则如左图所示, 显示零调整数据。 |
| 6 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn00C”。 |
| 7 | | | 按 DATA/SHIFT 键 (不到 1 秒钟), 则如左图所示, 切换为显示模拟量监视输出的通道。 <补充> 要调整其他通道时, 请按照步骤 4 ~ 步骤 6 对监视通道进行切换调整。 |
| 8 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 返回 “Fn00C” 的显示。 |

7.9 模拟量监视输出的增益调整 (Fn00D)

分别手动调整模拟量监视输出（转矩指令监视及电机转速监视）的增益量。转矩指令监视、电机转速监视的增益可以单独调整。增益值在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用本功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的增益调整示例如下所示。



| 项目 | 规格 |
|--------|------------|
| 增益调整范围 | 50% ~ 150% |
| 调整单位 | 0.4%/LSB |

设定增益调整幅度时，可以 100% 输出值（增益调整值 0）为标准，在标准值的 0.5 倍到 1.5 倍之间进行调整。设定示例如下所示。

<设定值设为“-125”时>

$$100 + (-125 \times 0.4) = 50 [\%]$$

因此，监视输出电压为 0.5 倍。

<设定值设为“125”时>

$$100 + (125 \times 0.4) = 150 [\%]$$

因此，监视输出电压为 1.5 倍。

<补充>

- 设定为禁止写入 (Fn010) 时，无法执行本功能。
- 即使执行参数设定值的初始化 (Fn005)，调整值也不能被初始化。

(2) 操作步骤

按照以下步骤调整模拟量监视输出的增益。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn00D”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键，可在 1 通道 ↔ 2 通道的监视输出之间进行切换。 |
| 5 | | | 按 DATA/SHIFT 键（不到 1 秒钟），则如左图所示，显示增益调整数据。 |
| 6 | | | 通过按 UP 或 DOWN 键变更数据，可调整模拟量监视输出的增益。 |
| 7 | | | 按 DATA/SHIFT 键（不到 1 秒钟），则如左图所示，切换为显示模拟量监视输出的通道。 <补充> 要调整其他通道时，请按照步骤 4 ~ 步骤 6 对监视通道进行切换调整。 |
| 8 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn00D” 的显示。 |

7.10 电机电流检出信号偏置量的自动调整 (Fn00E)

本功能仅在要进一步减少转矩脉动等需要进行更高精度的调整时使用。一般不需要进行调整。



重要

- 电机电流检出信号偏置量的自动调整必须在伺服 OFF 的状态下执行。
- 与其他伺服单元相比，产生的转矩脉动明显较大时，请执行偏置量的自动调整。

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn00E”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_op”将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | (闪烁显示) | | 按 MODE/SET 键，则执行偏置量自动调整。清除后，“donE”约闪烁显示 1 秒钟。 |
| 5 | | | 显示“donE”后，返回左图的显示。 |
| 6 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Fn00E”的显示。 |

7.11 电机电流检出信号偏置量的手动调整 (Fn00F)

本功能仅在执行了电机电流检出信号偏置量的自动调整 (Fn00E) 后转矩脉动仍然较大时使用。



重要

进行手动调整时，如果误执行了本功能，可能会导致特性下降。

要进行手动调整时，请遵守下述注意事项。

- 使伺服电机转速约为 100 min^{-1} 。
- 通过模拟量监视观测转矩指令，将脉动调整到最小。
- 必须平衡地调整伺服电机的 U 相电流和 V 相电流的偏置量。请交替重复调整几次。

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn00F”。 |
| 3 | | | 调整 U 相的偏置量。按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则显示 U 相的偏置量。 |
| 5 | | | 按 UP 或 DOWN 键，变更偏置量。转矩指令也必须一边观测监视信号一边谨慎地进行调整。 调整范围：-512 ~ +511 |
| 6 | | | 按 DATA/SHIFT 键，返回左图的显示。 |
| 7 | | | 调整 V 相的偏置量。按住 MODE/SET 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 8 | | | 按 DATA/SHIFT 键，则显示 V 相的偏置量。 |
| 9 | | | 按 UP 或 DOWN 键，变更偏置量。转矩指令也必须一边观测监视信号一边谨慎地进行调整。 调整范围：-512 ~ +511 |
| 10 | | | 按 DATA/SHIFT 键，返回左图的显示。 |
| 11 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn00F” 的显示。 |

7.12 参数的写入禁止设定 (Fn010)

防止无意中写入参数的功能。

所有的 Pn□□□ 及以下的“(1) 写入禁止设定对象辅助功能一览表”中列出的辅助功能 (Fn□□□) 都可以设定为写入禁止或写入许可。

(1) 写入禁止设定对象辅助功能一览表

| Fn 编号 | 功能 | 写入禁止设定 | 参 照 章 节 |
|-------|--|--------|------------------|
| Fn000 | 警报记录的显示 | × | 7.2 |
| Fn002 | JOG 运行 | ○ | 7.3 |
| Fn003 | 原点搜索 | ○ | 7.4 |
| Fn004 | 程序 JOG 运行 | ○ | 7.5 |
| Fn005 | 参数设定值的初始化 | ○ | 7.6 |
| Fn006 | 警报记录的删除 | ○ | 7.7 |
| Fn008 | 绝对值编码器的设定 (初始化) 以及编码器警报复位 | ○ | 5.9.5 |
| Fn009 | 模拟量 (速度·转矩) 指令偏置量的自动调整 | ○ | 5.3.2 5.5.2 |
| Fn00A | 速度指令偏置量的手动调整 | ○ | 5.3.2 |
| Fn00B | 转矩指令偏置量的手动调整 | ○ | 5.5.2 |
| Fn00C | 模拟量监视输出偏置量的调整 | ○ | 7.8 |
| Fn00D | 模拟量监视输出的增益调整 | ○ | 7.9 |
| Fn00E | 电机电流检测信号偏置量的自动调整 | ○ | 7.10 |
| Fn00F | 电机电流检测信号偏置量的手动调整 | ○ | 7.11 |
| Fn010 | 参数写入禁止设定 | - | 7.12 |
| Fn011 | 显示电机机型 | × | 7.13 |
| Fn012 | 显示伺服单元的软件版本 | × | 7.14 |
| Fn013 | 发生“多旋转圈数上限值不一致 (A.CC0) 警报”时的多旋转圈数上限值设定 | ○ | 5.9.8 |
| Fn014 | 选购模块检出结果的清除 | ○ | 7.15 |
| Fn01B | 振动检测的检测值初始化 | ○ | 7.16 |
| Fn01E | 伺服单元、电机 ID 的确认 | × | 7.17 |
| Fn01F | 反馈选购卡的电机 ID 确认 | × | 7.18 |
| Fn020 | 原点位置设定 | × | 7.19 |
| Fn030 | 软件复位 | × | 7.20 |
| Fn200 | 免调整值设定 | ○ | 6.2.2 |
| Fn201 | 高级自动调谐 | ○ | 6.3.2 |
| Fn202 | 指令输入型高级自动调谐 | ○ | 6.4.2 |
| Fn203 | 单参数调谐 | ○ | 6.5.2 |
| Fn204 | A 型抑振控制功能 | ○ | 6.6.2 |
| Fn205 | 振动抑制功能 | ○ | 6.7.2 |
| Fn206 | EasyFFT | ○ | 7.21 |
| Fn207 | 在线振动监视 | ○ | 7.22 |

○：可设定写入禁止 ×：不可设定写入禁止

参数的写入禁止设定 (Fn010) 有效时，如果执行了写入禁止设定对象的辅助功能，则面板操作器将显示如下内容，无法执行相应操作。要执行这些辅助功能，请参照下页的“(2) 操作步骤”，变更为“写入许可”。



(2) 操作步骤

写入禁止和写入许可的设定方法如下所示。

设定值如下。

- “P.0000” …写入许可 (解除写入禁止) (出厂设定)
- “P.0001” …写入禁止 (从下一次接通电源开始, 将无法写入参数。)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|-----------------------|-------|---|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn010”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 显示内容如左图所示。 |
| 4 | | | 按 UP 或 DOWN 键设定为下述任一值。 “P.0000” : 写入许可 (出厂设定) “P.0001” : 写入禁止 |
| 5 | (闪烁显示) | | 按 MODE/SET 键确定设定。设定完成后, “donE” 约闪烁显示 1 秒钟。 (注) 如果设定为 “P.0000”、“P.0001” 以外的值, 则显示 “Error”。 |
| 6 | | | 显示 “donE” 后, 返回 “P.000□” 的显示。 |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 返回 “Fn010” 的显示。 |
| 8 | 为使设定生效, 请重新接通伺服单元的电源。 | | |

7.13 显示电机机型 (Fn011)

显示伺服单元连接的伺服电机的机型及电压、容量、编码器类型、编码器分辨率的功能。伺服单元若为特殊规格产品，也会显示该规格产品的编号。

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|-------|---|-------|--|----|----|----|-----|----|--------|----|--------|--------|--|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn011”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示伺服电机机型和电压的识别数据。 有关显示的判别方法，请参照表下的“■ 显示的判别方法”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | 按 MODE/SET 键，则显示伺服电机的容量。 — 伺服电机容量 (显示值×10W) * 本例表示100W。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | 按 MODE/SET 键，则显示编码器类型及分辨率。 <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">编码器类型</th> </tr> <tr> <th>编号</th> <th>类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>增量型</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>多转型绝对值</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>1圈内绝对值</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th colspan="2">编码器分辨率</th> </tr> <tr> <th>编号</th> <th>分辨率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>13位</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>17位</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20位</td> </tr> </tbody> </table> | 编码器类型 | | 编号 | 类型 | 00 | 增量型 | 01 | 多转型绝对值 | 02 | 1圈内绝对值 | 编码器分辨率 | | 编号 | 分辨率 | 13 | 13位 | 17 | 17位 | 20 | 20位 |
| 编码器类型 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号 | 类型 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00 | 增量型 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | 多转型绝对值 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | 1圈内绝对值 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编码器分辨率 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号 | 分辨率 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13位 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 17位 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 20位 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | 按 MODE/SET 键，则显示伺服单元的特殊规格编号。 “y.0000”表示标准产品。 — 特殊规格产品编号 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn011” 的显示。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ 显示的判别方法

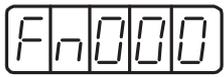
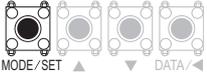
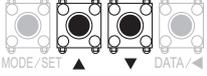
| 伺服电机电压 | |
|--------|---------|
| 编号 | 种类 |
| 02 | AC400 V |
| 01 | AC200 V |

| 伺服电机机型 | |
|--------|-----------|
| 编号 | 种类 |
| 60 | SGMAV |
| 62 | SGMSV |
| 63 | SGMGV |
| 6D | SGMJV |
| 21 | SGMPS |
| 32 | SGMCS-□□C |
| 33 | SGMCS-□□D |
| 34 | SGMCS-□□B |
| 35 | SGMCS-□□E |
| 36 | SGMCS-□□L |
| 37 | SGMCS-□□M |

7.14 显示伺服单元的软件版本 (Fn012)

显示伺服单元及编码器的软件版本的功能。

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|---------------------------------------|
| 1 |  |  | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 |  |  | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn012”。 |
| 3 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示伺服单元的软件版本。 |
| 4 |  |  | 按 MODE/SET 键，则显示编码器的软件版本。 |
| 5 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn012” 的显示。 |

7.15 选购模块检出结果的清除 (Fn014)

当为可使用选购模块的伺服单元时，判断伺服单元上是否连接了选购模块及其种类，并在发现故障时发出警报。

本功能用来清除这些警报。

有关警报的种类和处理方法，请参照“10章 故障诊断”。

- (注) 1. 选购模块相关的警报只有通过本功能才能清除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，也无法清除警报。
2. 在清除警报之前，必须对警报做相应处理。

(1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---------------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn014”。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP”将闪烁约1秒钟。请通过Fn010设为可写入状态后再操作。(参照7.12) |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 4 | | | 按 UP 或 DOWN 键，选择要清除的项目。 |
| 5 | | | 按住 MODE/SET 键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 6 | | | 再按一次 MODE/SET 键，则如左图所示，显示发生变化，表示选购模块检出结果被清除。 |
| 7 | | | 显示“donE”后，返回左图的显示。 |
| 8 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约1秒钟，返回“Fn014”的显示。 |
| 9 | 为使设定生效，请重新接通伺服单元电源。 | | |

7.16 振动检出的检出值初始化 (Fn01B)

本功能是指为了能在运行状态下检出机械振动后更准确地检出“振动警报 (A. 520)”及“振动警告 (A. 911)”而自动设定振动检出值 (Pn312) 的功能。

振动检出功能是根据伺服电机转速来检出一定的振动成分。

| 参数 | | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|---------------------|------|----|
| Pn310 | n. □□□0 | 不检出振动。(出厂设定) | 即时生效 | 设定 |
| | n. □□□1 | 检出振动后发出警告 (A. 911)。 | | |
| | n. □□□2 | 检出振动后发出警报 (A. 520)。 | | |

振动超出用下列检出公式求得的检出值时，将通过振动检出开关 (Pn310) 显示警报或警告。

$$\text{检出值} = \frac{\text{振动检出值 (Pn312}[\text{min}^{-1}]) \times \text{检出灵敏度 (Pn311}[\%])}{100}$$

<备注>

- 只有在通过出厂设定的振动检出值 (Pn312) 检出振动而没有在正确的时间显示“振动警报 (A. 520)”或“振动警告 (A. 911)”时，才能设定本功能。
- 根据所用机械的状态，振动警报和振动警告的检出灵敏度可能会有所差别。此时，请参考上述检出公式，对振动检出灵敏度 (Pn311) 进行微调。



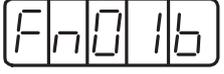
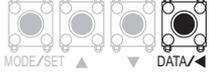
重要

- 伺服增益设定不当时，可能难以检出振动。而且可能无法检出所发生的所有振动。
- 请设定适当的转动惯量比 (Pn103)。设定不当时，可能会误检出或无法检出振动警报和振动警告。
- 要设定本功能，客户必须以实际使用的指令来控制运行。
- 请在变为要设定振动检出值的运行状态后再执行。
- 请在电机以最高转速 10% 以上的速度运行的过程中进行设定。

(1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn01b”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP”将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | (闪烁显示) | | 按住 MODE/SET 键约 1 秒钟，则左图的显示闪烁，检出并更新振动值。检出和更新会持续到再次按下 MODE/SET 键为止。 (注) • 请以实际使用的指令控制运行。 • 伺服电机以最高转速 10% 以下的转速运行时，将显示“Error”。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---|---|--|
| 5 |  |  | 在适当的时间再次按 MODE/SET 键，结束检出和更新，使设定生效。正常完成设定后显示 “donE”。无法正常完成设定时显示 “Error”。 |
| 6 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn01b” 的显示。 |

(2) 相关参数

相关参数如下所示。

| | | | | | |
|-------|---|---------------------|------|------|----|
| Pn311 | 振动检出灵敏度 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 50 ~ 500 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 |
| Pn312 | 振动检出值 速度 位置 转矩 | | | | 类别 |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 5000 | 1 min ⁻¹ | 50 | 即时生效 | 调谐 |

(注) Pn312 通过振动检出的检出值来设定，因此无需调整。

7.17 伺服单元、电机 ID 的确认 (Fn01E)

显示伺服单元、伺服单元连接的电机、编码器以及选购模块的 ID 信息的功能。但有些机型则不保存选购模块的 ID 信息。此时，将显示“Not available”。

要执行本功能，需要选购件的数字操作器 (JUSP-OP05A-1-E) 或工程工具 SigmaWin+。

不能用伺服单元附带的面板操作器来执行。

本功能可以显示出以下项目。

| ID | 显示项目 |
|------------|--|
| 伺服单元 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 伺服单元型号 • 伺服单元序列号 • 伺服单元制造年月 • 伺服单元输入电压 • 最大适用电机容量 [W] • 最大适用电机额定电流 [Arms] |
| 电机 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 电机型号 • 电机订单号 • 电机制造年月 • 电机输入电压 [V] • 电机容量 [W] • 电机额定电流 [Arms] |
| 编码器 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 编码器型号 • 编码器序列号 • 编码器制造年月 • 编码器类型 / 分辨率 |
| 安全选购模块 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 安全选购模块型号 • 安全选购模块序列号 • 安全选购模块制造年月 • 安全选购模块 ID |
| 反馈选购模块 ID* | <ul style="list-style-type: none"> • 反馈选购模块型号 • 反馈选购模块序列号 (预约区域。) • 反馈选购模块制造年月 • 反馈选购模块 ID |

* 连接了全闭环选购模块 (SGDV-OF01AV 型) 时，将显示“Not available”。

7.18 反馈选购模块的电机 ID 的确认 (Fn01F)

显示伺服单元连接的反馈选购模块的电机、编码器 ID 信息的功能。

要执行本功能，需要使用选购件的数字操作器 (JUSP-OP05A-1-E) 或工程工具 SigmaWin+。

不能用伺服单元附带的面板操作器来执行。

本功能可以显示出以下项目。

| ID | 显示项目 |
|---------|--|
| 电机 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 电机型号 • 电机订单号 • 电机输入电压 [V] • 电机容量 [W] • 电机额定电流 [Arms] |
| 编码器 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 编码器型号 • 编码器序列号 • 编码器类型 / 分辨率 (分辨率以位数显示和脉冲数 / Rev 显示对应) |
| 参数文件 ID | <ul style="list-style-type: none"> • 参数文件制作源 ID (字符: 14 个字符) • 参数文件版本 (4 位 16 进制显示) |

7.19 原点位置设定 (Fn020)

以全闭环控制使用外部编码器时，将外部编码器的当前位置设定为原点位置的功能。

绝对值外部标尺可用以下生产厂家的产品。

(株)三丰 线性编码器 耐环境腐蚀绝对值标尺装置
ABS ST780A 系列
型号 ABS ST78□A

(1) 运行前的设定事项

设定原点位置时，应事先进行以下设定。

- /S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”（常时伺服 ON “有效”）时，请将其变更为“7”以外的值。

(2) 操作步骤

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------------------|---------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn020”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 4 | | | 按 UP 键，直至显示“0SET5”。 (注) 如果按键操作不正确，则“No_OP”约闪烁显示 1 秒钟，然后返回步骤 1。 |
| 5 | | | 按 MODE/SET 键，设定外部编码器的原点。 设定完成后，“donE”约闪烁显示 1 秒钟。 |
| 6 | | 约 1 秒钟后 | 显示“donE”后，返回左图的显示。 |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回“Fn020”的显示。 |
| 8 | 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。 | | |

7.20 软件复位 (Fn030)

通过软件从内部使伺服单元复位的功能。变更参数设定后有时需要重新接通电源，使用本功能可使设定生效，而不需要重新接通电源。



重要

- 本功能必须在伺服 OFF 的状态下开始操作。
- 本功能和上位装置无关，可使伺服单元复位。与接通电源时的处理相同，伺服单元将输出 ALM 信号，其他输出信号也可能被强行变更。

(1) 运行前的设定事项

进行软件复位时，应事先进行以下设定。

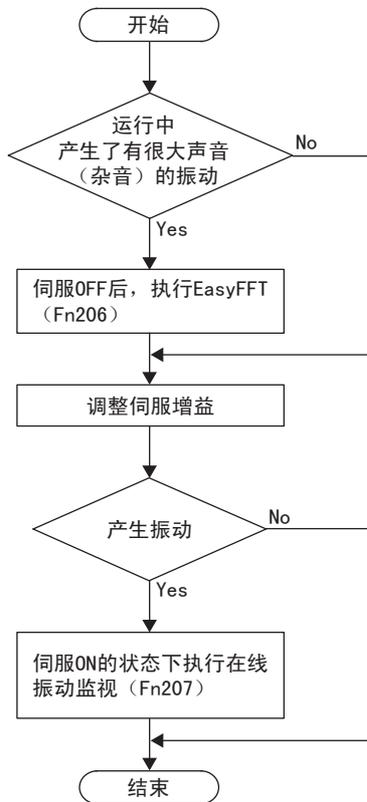
- /S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”（常时伺服 ON “有效”）时，请将其变更为“7”以外的值。

(2) 操作步骤

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Fn030”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示左图。 |
| 4 | | | 按 UP 键，直至显示左图。 (注) 如果中途进行了错误的按键操作，则“n0_OP”约闪烁显示 1 秒钟，然后返回“Fn030”的显示。 |
| 5 | | | 按 MODE/SET 键，则面板显示消失，变为接通电源后的状态显示画面。 (注) 在伺服 ON 的状态下不能执行。 |

主要用在调整伺服增益等时



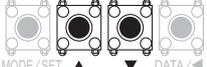
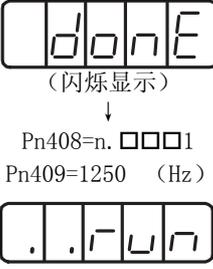
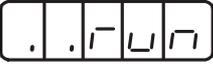
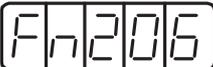
重要

- 本功能请在伺服 OFF 状态下开始操作。
- 使用本功能时, 会从伺服单元输出专用的指令。请勿从外部输入指令。

(1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|---------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn206”。 |
| 3 | (指令振幅的设定) | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 显示内容如左图所示, 进入指令振幅设定模式。 (注) 设定为禁止写入时, “no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | | | 按 UP 或 DOWN 键, 设定指令振幅。指令振幅设定范围: 1 ~ 800 (注) • 第一次设定 EasyFFT 时, 不变更指令振幅的设定, 从初始设定 “15” 开始。如果提高了指令振幅, 虽然检出精度会提高, 但在短时间内会使机械产生的振动和噪音都会变大。若要变更指令振幅时, 请逐渐提高振幅值, 边观察情况边进行变更。 • 设定好的指令振幅保存在 Pn456 中。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--|---|---|
| 5 |  (运行准备状态) |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 进入运行准备状态。 |
| 6 |  |  | 按 MODE/SET 键进入伺服 ON 状态。 <补充> 此时如果要使伺服 OFF, 请按 MODE/SET 键。返回步骤 5。 |
| 7 |  (闪烁显示) 伺服电机略微动作 |  | 在伺服 ON 的状态下, 按 UP (正转) 或 DOWN (反转) 键, 则伺服电机在最大 1/4 转的幅度内反复正转和反转几次。运行时间约 2 秒钟左右。运行期间, 左图的显示将闪烁。 (注) • 中止动作时, 请按 MODE/SET 键, 返回步骤 5。 • 伺服电机略微动作, 同时发出动作声音。为安全起见, 请勿靠近机械的活动范围。 |
| 8 |  (检出结果显示示例) | | 检出处理正常结束后, “E_FFt” 显示停止闪烁, 显示检出的共振频率。如果检出失败, 则显示 “F----”。如果只确认共振频率而不设定检出结果, 则须按 DATA/SHIFT 键。设定检出结果时, 必须前进到步骤 9。 <重要> 即使检出正常结束, 如果运行时间超过 2 秒钟, 可能是检出精度不够。将指令振幅提高到稍大于 “15” 后再次执行, 则检出精度可能会提高。但提高指令振幅后, 在短时间内机械产生的振动和噪音会变大。若要变更指令振幅时, 请逐渐提高振幅值, 边观察情况边进行变更。 |
| 9 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 则进入伺服 OFF 状态, 返回设定模式。 |
| 10 |  (闪烁显示) Pn408=n. □□□1 Pn409=1250 (Hz)  |  | 按 MODE/SET 键, 则自动设定相对于该检出的共振频率最合适的陷波滤波器。正常设定了陷波滤波器后, “donE” 闪烁显示。 已设定了第 1 段陷波滤波器频率时, 将在 (Pn408=n. □□□1) 时自动设定第 2 段陷波滤波器频率 (Pn40C)。 (注) • 如果已设定第 2 段陷波滤波器频率, 则无法再在 (Pn408=n. □1□□) 时设定陷波滤波器频率。 • 不使用通过本功能检出的陷波滤波器频率时, 设定 Pn408=n. □□□0 (陷波滤波器无效)。 |
| 11 |  (运行准备状态) |  | 按 MODE/SET 键返回运行准备状态。 |
| 12 |  |  | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟, 则返回 “Fn206” 的显示。 |
| 13 | 为使设定生效, 请重新接通伺服单元电源。 | | |

(2) 相关参数

相关参数如下所示。这些参数将被自动设定，因此无需手动设定。

| 参数 | 含义 | | | 生效时间 | 类别 | |
|-------|--|------------------------|------|------|------|----|
| Pn408 | n. □□□0 | 将第 1 段陷波滤波器设为无效（出厂设定）。 | | | 即时生效 | 设定 |
| | n. □□□1 | 使用第 1 段陷波滤波器。 | | | | |
| | n. □0□□ | 将第 2 段陷波滤波器设为无效（出厂设定）。 | | | | |
| | n. □1□□ | 使用第 2 段陷波滤波器。 | | | | |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 <input type="text" value="速度"/> <input type="text" value="位置"/> <input type="text" value="转矩"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 50 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn40C | 第 2 段陷波滤波器频率 <input type="text" value="速度"/> <input type="text" value="位置"/> <input type="text" value="转矩"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 50 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn456 | 扫描转矩指令振幅 <input type="text" value="速度"/> <input type="text" value="位置"/> <input type="text" value="转矩"/> | | | | 类别 | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | | |
| | 1 ~ 800 | 1% | 15 | 即时生效 | 调谐 | |

(1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择辅助功能。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示 “Fn207”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示 “F”。 (注) 设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 Fn010 设为可写入状态后再操作。(参照 7.12) |
| 4 | (闪烁) | | 按 MODE/SET 键，则 “F” 闪烁显示，自动开始检出。 |
| 5 | (检出结果显示示例) | | “F” 显示停止闪烁，检出结束。如果检出正常，则显示检出结果。显示的振动频率是最大峰值时的频率。如果只确认振动频率而不设定检出结果，则须按 DATA/SHIFT 键。设定检出结果时，必须前进到步骤 6。 (注) •如果频率检出失败，则显示“F----”。 •如果检出处理没有正常结束，则显示“no_oP”。 |
| 6 | | | 按 MODE/SET 键，则自动设定相对于该频率最适合的陷波滤波器频率或转矩指令滤波时间参数。能够正常设定时则闪烁显示 “done”。 |
| 7 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，返回 “Fn207” 的显示。 |

(2) 相关参数

在线振动监视功能下自动设定的参数如下所示。

| 参数 | 名称 |
|-------|------------------|
| Pn401 | 第 1 段转矩指令滤波器时间参数 |
| Pn408 | 转矩类功能开关 |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 |

第 8 章

监视显示 (Un□□□)

| | | |
|-------|-------------------|-----|
| 8.1 | 监视显示一览 | 8-2 |
| 8.2 | 监视显示的操作示例 | 8-3 |
| 8.3 | 32 位 10 进制显示的读取方法 | 8-3 |
| 8.4 | 输入信号监视 | 8-5 |
| 8.4.1 | 显示步骤 | 8-5 |
| 8.4.2 | 显示的判别方法 | 8-5 |
| 8.4.3 | 输入信号显示示例 | 8-5 |
| 8.5 | 安全输入信号监视 | 8-7 |
| 8.5.1 | 显示的判别方法 | 8-7 |
| 8.5.2 | 安全输入信号显示示例 | 8-7 |
| 8.6 | 输出信号监视 | 8-8 |
| 8.6.1 | 显示步骤 | 8-8 |
| 8.6.2 | 显示的判别方法 | 8-8 |
| 8.6.3 | 输出信号显示示例 | 8-8 |
| 8.7 | 接通电源时的监视显示 | 8-9 |

8.1 监视显示一览

监视显示是指对伺服单元中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服单元的内部状态进行显示的功能。

监视显示一览如下所示。

| Un 编号 | 显示内容 | 单位 |
|---------|--|-------------------|
| Un000 | 电机转速 | min^{-1} |
| Un001 | 速度指令 | min^{-1} |
| Un002 | 内部转矩指令（相对于额定转矩的值） | % |
| Un003*3 | 旋转角 1（32 位 10 进制显示） | 编码器脉冲 |
| Un004 | 旋转角 2（从原点开始的角度（电气角）） | deg |
| Un005*1 | 输入信号监视 | — |
| Un006*2 | 输出信号监视 | — |
| Un007 | 输入指令脉冲速度（仅在位置控制时有效） | min^{-1} |
| Un008 | 位置偏差量（仅在位置控制时有效） | 指令单位 |
| Un009 | 累积负载率（将额定转矩作为 100% 时的值：显示 10 s 周期的有效转矩） | % |
| Un00A | 再生负载率（以可处理的再生电能为 100% 时的值：显示 10 s 周期的再生功耗） | % |
| Un00B | DB 电阻功耗（以动态制动器动作时的可处理电能为 100% 时的值：显示 10 s 周期的 DB 功耗） | % |
| Un00c*3 | 输入指令脉冲计数器（32 位 10 进制显示） | 指令单位 |
| Un00D*3 | 反馈脉冲计数器（编码器脉冲数的 4 倍频数据：32 位 10 进制显示） | 编码器脉冲 |
| Un00E*3 | 全闭环反馈脉冲计数器（全闭环反馈脉冲数的 4 倍频数据：32 位 10 进制显示） | 外部编码器脉冲 |
| Un012 | 总运行时间 | 100 ms |
| Un013*3 | 反馈脉冲计数器（32 位 10 进制显示） | 指令单位 |
| Un014 | 有效增益监视（第 1 增益 =1，第 2 增益 =2） | — |
| Un015 | 安全输入输出信号监视 | — |
| Un020 | 电机额定转速 | min^{-1} |
| Un021 | 电机最高转速 | min^{-1} |

*1. 有关详细内容，请参照“8.4 输入信号监视”。

*2. 有关详细内容，请参照“8.6 输出信号监视”。

*3. 有关详细内容，请参照“8.3 32 位 10 进制显示的读取方法”。

8.2 监视显示的操作示例

以 Un000 为例，监视显示的操作示例如下所示。

下面是伺服电机转速为 1500 min^{-1} 时的显示示例。

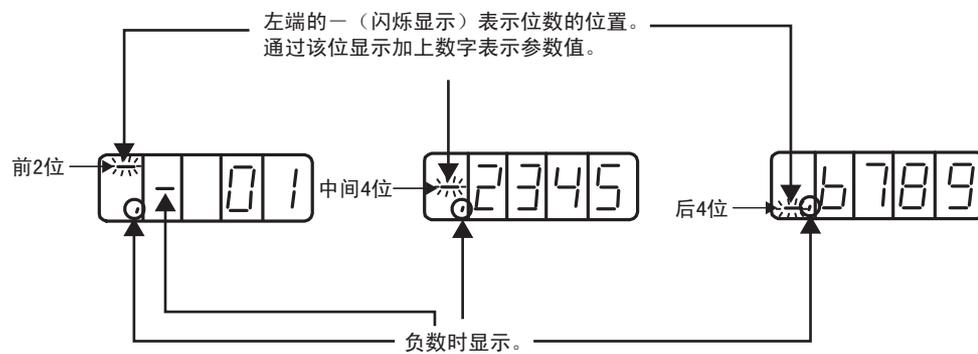
| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|---------------------------------------|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择监视显示。 |
| 2 | | | 若参数编号显示的不是“Un000”，则按 UP 或 DOWN 键进行显示。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，显示电机转速。 |
| 4 | | | 再按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回步骤 1 的显示。 |

8.3 32 位 10 进制显示的读取方法

下面就用 32 位 10 进制表示的参数显示进行说明。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择监视显示。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示用 32 位 10 进制表示的参数。在此选择“Un000d”。 |
| 3 | 后4位 | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟。则显示数据的后 4 位。 |
| 4 | 中间4位 | | 确认后，按 DATA/SHIFT 键。则显示数据的中间 4 位。 |
| 5 | 前2位 | | 再按 DATA/SHIFT 键。则显示数据的前 2 位。 <补充> 显示前 2 位后，再按一次 DATA/SHIFT 键，则恢复显示后 4 位。 |
| 6 | | | 再按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回步骤 2 的显示。 |

显示的读取方法归纳如下。



<补充>

-2147483648 ~ 2147483647 的脉冲可连续显示，超出该范围时的显示如下。

- 从 -2147483648 减少 1 个脉冲，则显示为 2147483647，依此类推。
- 从 2147483647 增加 1 个脉冲，则显示为 -2147483648，依此类推。

8.4 输入信号监视

输入信号的状态可以通过“输入信号监视 (Un005)”进行确认。显示步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

8.4.1 显示步骤

输入信号的显示步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择监视显示。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Un005”。 |
| 3 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前状态。状态通过面板操作器的段 (LED) 来显示。显示的判别方法请参照“8.4.2 显示的判别方法”。 |
| 4 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Un005”的显示。 |

8.4.2 显示的判别方法

被分配的输入信号通过面板操作器的段 (LED) 的点亮状态进行显示。

输入针和 LED 编号的对应关系见下表。



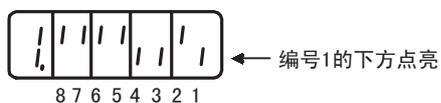
- 输入信号为 OFF (开路) 状态时上方的段 (LED) 点亮。
- 输入信号为 ON (短路) 状态时下方的段 (LED) 点亮。

| 显示 LED 编号 | 输入针号 | 信号名称 (出厂设定) |
|-----------|--------------|-------------|
| 1 | CN1-40 (可分配) | /S-ON |
| 2 | CN1-41 (可分配) | /P-CON |
| 3 | CN1-42 (可分配) | P-OT |
| 4 | CN1-43 (可分配) | N-OT |
| 5 | CN1-44 (可分配) | /ALM-RST |
| 6 | CN1-45 (可分配) | /P-CL |
| 7 | CN1-46 (可分配) | /N-CL |
| 8 | CN1-4 | SEN |

8.4.3 输入信号显示示例

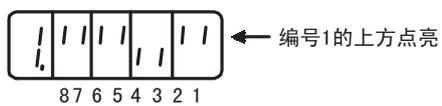
输入信号的显示示例如下所示。

- /S-ON 信号 ON 时 (L 电平时间伺服 ON)

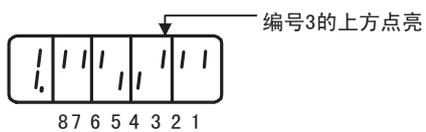


8.4.3 输入信号显示示例

- /S-ON 信号 OFF 时



- P-OT 信号动作时 (H 电平时动作)



8.5 安全输入信号监视

安全输入信号的状态可以通过“安全输入输出信号监视 (Un005)”进行确认。显示的判别方法以及显示示例如下所示。

8.5.1 显示的判别方法

被分配的安全输入信号通过面板操作器的段 (LED) 的点亮状态进行显示。

输入针和 LED 编号的对应关系见下表。



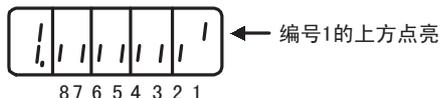
- 安全输入信号为 OFF (开路) 状态时, 上方的段 (LED) 点亮。
- 安全输入信号为 ON (短路) 状态时, 下方的段 (LED) 点亮。

| 显示 LED 编号 | 输入针号 | 信号名称 (出厂设定) |
|-----------|---------|----------------|
| 1 | CN8-3、4 | /HWBB1 |
| 2 | CN8-5、6 | /HWBB2 |
| 3 | - | 预备 |
| 4 | - | 预备 |
| 5 | - | 预备 |
| 6 | - | 预备 |
| 7 | - | 预备 |
| 8 | - | 预备 |

8.5.2 安全输入信号显示示例

安全输入信号的显示示例如下所示。

- /HWBB1 为 OFF 后 HWBB 功能动作时



8.6 输出信号监视

输出信号的状态可以通过“输出信号监视 (Un006)”进行确认。显示步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

8.6.1 显示步骤

输出信号的显示步骤如下所示。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作 |
|----|--------------|-------|--|
| 1 | | | 按 MODE/SET 键选择监视显示。 |
| 2 | | | 按 UP 或 DOWN 键显示“Un006”。 |
| 3 | 输出信号显示状态 | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则显示当前状态。显示的判别方法请参照“8.6.2 显示的判别方法”。 |
| 4 | | | 按住 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，则返回“Un006”的显示。 |

8.6.2 显示的判别方法

被分配的输出信号通过面板操作器的段 (LED) 的点亮状态进行显示。



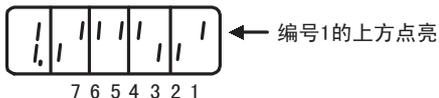
- 输出信号为 OFF (开路) 状态时上方的段 (LED) 点亮。
- 输出信号为 ON (短路) 状态时下方的段 (LED) 点亮。

| 显示 LED 编号 | 输出针号 | 信号名称 (出厂设定) |
|-----------|------------------|----------------|
| 1 | CN1-31、-32 | ALM |
| 2 | CN1-25、-26 (可分配) | /COIN 或 /V-CMP |
| 3 | CN1-27、-28 (可分配) | /TGON |
| 4 | CN1-29、-30 (可分配) | /S-RDY |
| 5 | CN1-37 | AL01 |
| 6 | CN1-38 | AL02 |
| 7 | CN1-39 | AL03 |
| 8 | - | 预备 |

8.6.3 输出信号显示示例

输出信号的显示示例如下所示。

- ALM 信号动作时 (H 电平时报警)



8.7 接通电源时的监视显示

如果通过 Pn52F 设定 Un 编号，则接通电源时面板操作器上显示已设定的 Un 编号的数据。

但如果已设定为 OFFF [出厂设定值]，则接通电源时显示状态（bb、run 等）。

| Pn52F | 接通电源时的监视显示 | | | | 类别 |
|-------|--|------|------|------|----|
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 速度 位置 转矩 </div> | | | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ OFFF | — | OFFF | 即时生效 | 设定 |

■ SigmaWin+ 输入输出信号监视功能

输入输出信号也可以通过 SigmaWin+ 的“输入输出信号监视功能”进行确认。

本功能可以控制输出信号的强制输出和禁止强制输出，所以可对伺服单元和上位装置、外围设备等的接线进行确认，亦可对上位装置的顺控进行确认。

第 9 章

全闭环控制

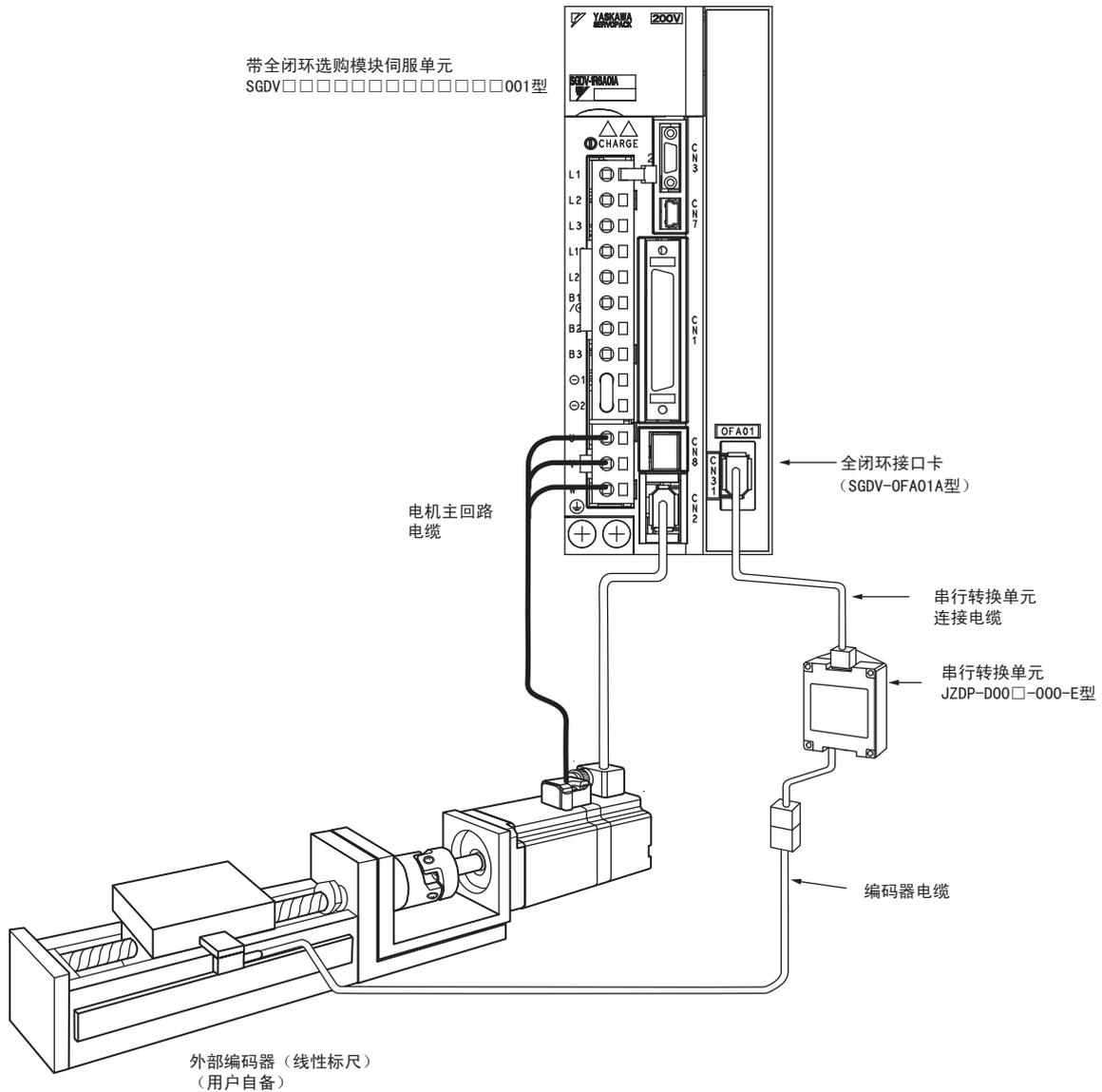
| | |
|--|------|
| 9.1 全闭环型伺服单元的构成和连接示例 | 9-2 |
| 9.1.1 机器构成图 | 9-2 |
| 9.1.2 全闭环控制的内部构成图 | 9-3 |
| 9.1.3 串行转换单元规格 | 9-4 |
| 9.1.4 与海德汉公司制外部编码器的连接示例 | 9-6 |
| 9.1.5 与三丰公司制外部编码器的连接示例 | 9-7 |
| 9.1.6 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例 | 9-8 |
| 9.1.7 雷尼绍公司制外部编码器与来自伺服单元的编码器分频脉冲信号的关系 | 9-9 |
| 9.2 全闭环控制的设定 | 9-10 |
| 9.2.1 设定顺序 | 9-10 |
| 9.2.2 电机旋转方向的设定 | 9-11 |
| 9.2.3 外部编码器的正弦波波长（频率）设定 | 9-12 |
| 9.2.4 来自伺服单元的编码器分频脉冲输出（PA0、PB0、PC0）的设定 | 9-13 |
| 9.2.5 绝对值外部编码器的收发时序 | 9-14 |
| 9.2.6 电子齿数的设定 | 9-16 |
| 9.2.7 警报检出的设定 | 9-17 |
| 9.2.8 模拟量监视信号的设定 | 9-18 |
| 9.2.9 全闭环控制时的速度反馈方式的选择 | 9-18 |

9.1 全闭环型伺服单元的构成和连接示例

下面对全闭环型伺服单元的构成和连接示例进行说明。

9.1.1 机器构成图

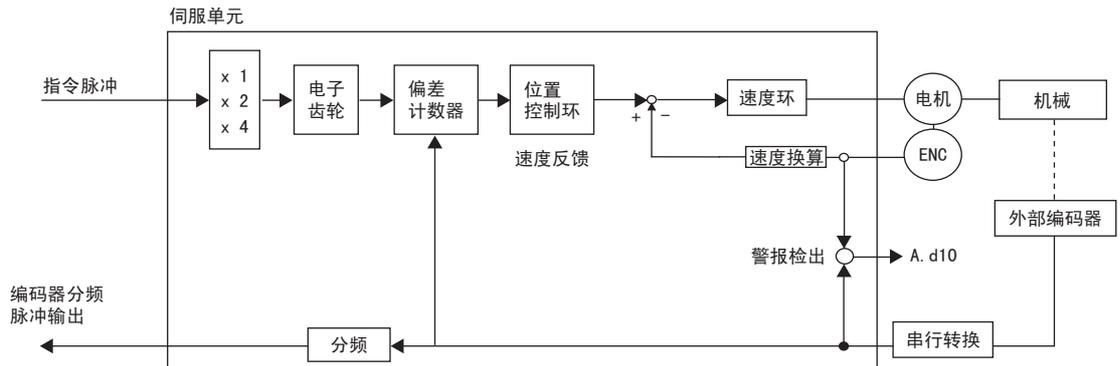
机器构成图如下所示。



9.1.2 全闭环控制的内部构成图

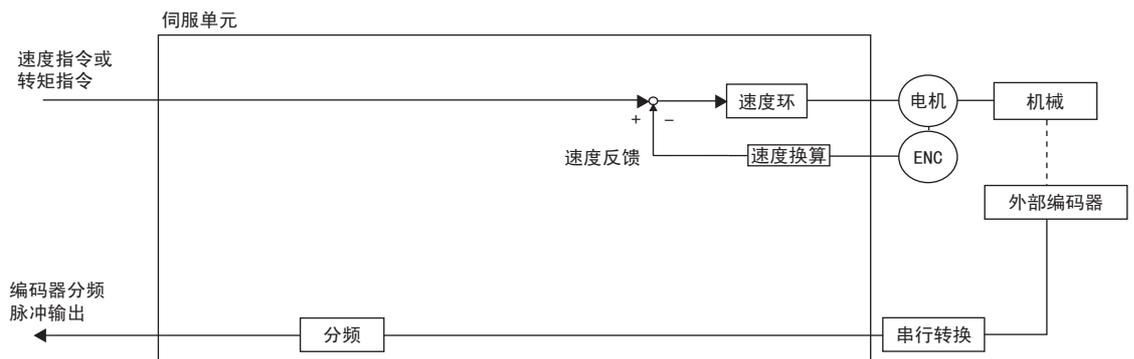
全闭环控制的内部构成图如下所示。

■ 在位置控制时使用



(注) 关于编码器, 可使用增量型编码器或绝对值编码器。使用绝对值编码器时, 请作为增量型编码器进行设定 (Pn002.2=1)。

■ 在速度控制时使用



9.1.3 串行转换单元规格

串行转换单元的规格如下所示。

(1) 型号：JZDP-D00□-000E

(2) 特性・规格

| 项目 | | 内容 |
|------|-------------------------------|---|
| 电气特性 | 电源电压 | +5.0 V ±5% 脉动含有率 5% 以下 |
| | 消耗电流 *1 | 120 mA Typ. 最大 350 mA |
| | 信号分辨率 | 输入二相正弦波波长的 1/256 |
| | 最高响应频率 | 250 kHz |
| | 模拟量输入信号 *2 (cos, sin, Ref) | 差动输入振幅：0.4 ~ 1.2V 输入信号电平：1.5 ~ 3.5V |
| | 输出信号 *3 | 位置数据、警报 |
| | 输出方式 | 串行数据传输 |
| | 输出回路 | 平衡型收发器（相当于 SN75LBC176）， 内部终端电阻 120 Ω |
| 机械特性 | 大致质量 | 150 g |
| | 抗振性 | 最大 98 m/s ² （10 ~ 2500 Hz）3 方向 |
| | 抗冲击强度 | 980 m/s ² ，（11 ms）3 方向 2 次 |
| 环境 | 使用环境温度范围 | 0 ~ 55°C |
| | 保管温度范围 | -20 ~ +80°C |
| | 湿度范围 | 20 ~ 90%RH（不得结露） |

*1. 不包括连接的外部编码器的消耗电流。请确认连接的外部编码器的消耗电流，注意提供电源的上位装置的电流容量。

*2. 若输入了范围外的值，则不输出正确的位置信息。而且会有导致设备故障的危险。

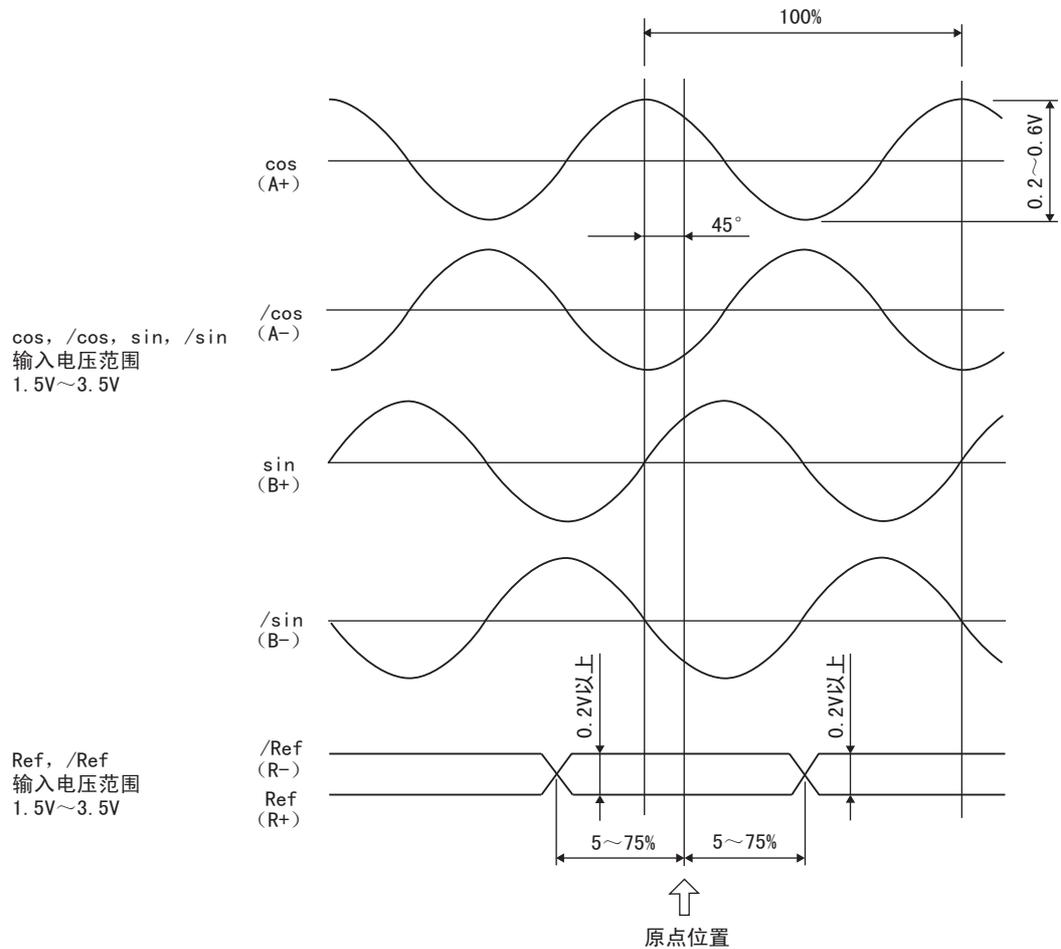
*3. 接通电源后，会在 100 ~ 300 ms 后传送信号。

(3) 模拟量信号的输入时间

请按下图所示的时序输入模拟量信号，以变为下图所示的时间。

$/\cos$ 、 $/\sin$ 是 \cos 、 \sin 信号发生 180° 相位差的差动信号。 \cos 、 $/\cos$ 、 \sin 、 $/\sin$ 的规格，除了相位外均相同。

由于要将 Ref 、 $/\text{Ref}$ 信号输入至转换器，所以务必如下图所示，进行交叉输入。此时，输出数据累加计数。

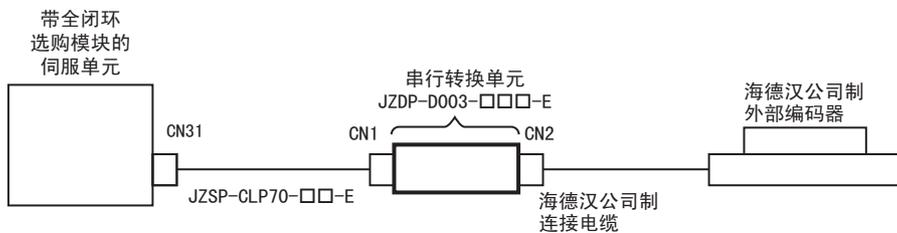


重要

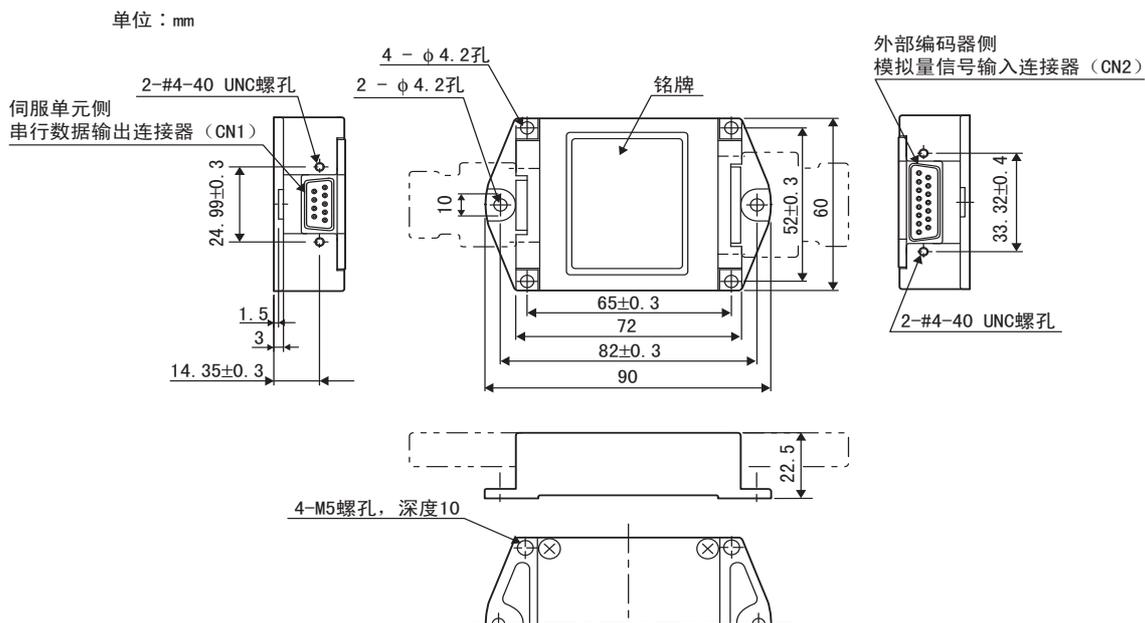
- 请绝对不要进行绝缘电阻或绝缘耐压试验。
- 微量的模拟信号被输入至串行转换单元，所以如果若模拟信号受到干扰，则无法输出正确的位置信息。模拟信号的电缆越短越好，并要进行切实的屏蔽处理。
- 不要进行热插拔。否则会有导致设备故障的危险。
- 多轴同时使用时，各轴务必使用屏蔽电缆。请勿用 1 根屏蔽电缆来集中多轴使用。

9.1.4 与海德汉公司制外部编码器的连接示例

(1) 连接实例



(2) 串行转换单元 (JZDP-D003-□□□-E) 规格



| 针号 | 信号名 |
|----|-------|
| 1 | +5 V |
| 2 | S相输出 |
| 3 | 空 |
| 4 | 空 |
| 5 | 0 V |
| 6 | /S相输出 |
| 7 | 空 |
| 8 | 空 |
| 9 | 空 |
| 壳体 | 屏蔽 |

CN1
伺服单元侧
串行数据输出

第一电子工业制
17系列连接器
17LE-13090-27-FA
(插座)

| 针号 | 信号名 |
|----|-------------|
| 1 | cos输入 (A+) |
| 2 | 0 V |
| 3 | sin输入 (B+) |
| 4 | +5 V |
| 5 | 空 |
| 6 | 空 |
| 7 | /Ref输入 (R-) |
| 8 | 空 |
| 9 | /cos输入 (A-) |
| 10 | 0 V传感器 |
| 11 | /sin输入 (B-) |
| 12 | 5 V传感器 |
| 13 | 空 |
| 14 | Ref输入 (R+) |
| 15 | 空 |
| 壳体 | 屏蔽 |

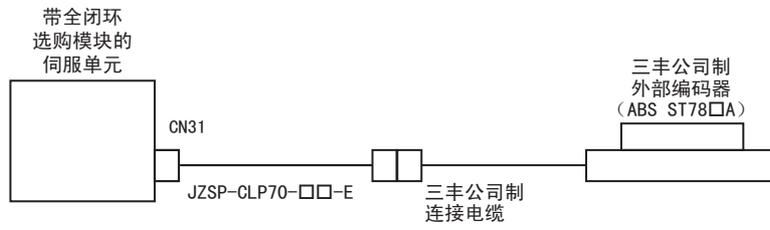
CN2
外部编码器侧
模拟量信号输入

第一电子工业制
17系列连接器
17LE-13150-27-FA
(插座)

- (注) 1. 请不要使用空针。
2. 可以直接连接海德汉公司制外部编码器 (模拟量 1V_{P-P} 输出、D-sub 15 针)。

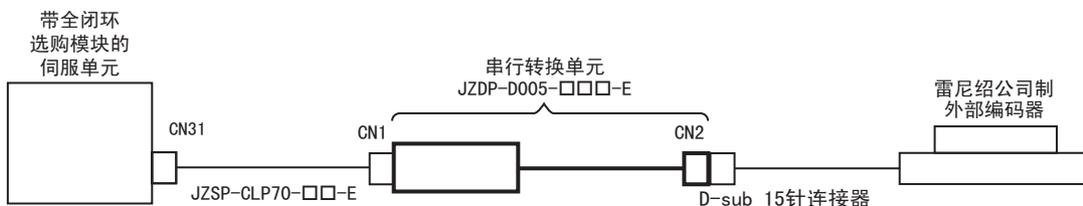
9.1.5 与三丰公司制外部编码器的连接示例

使用该外部编码器时，不需要串行转换单元。



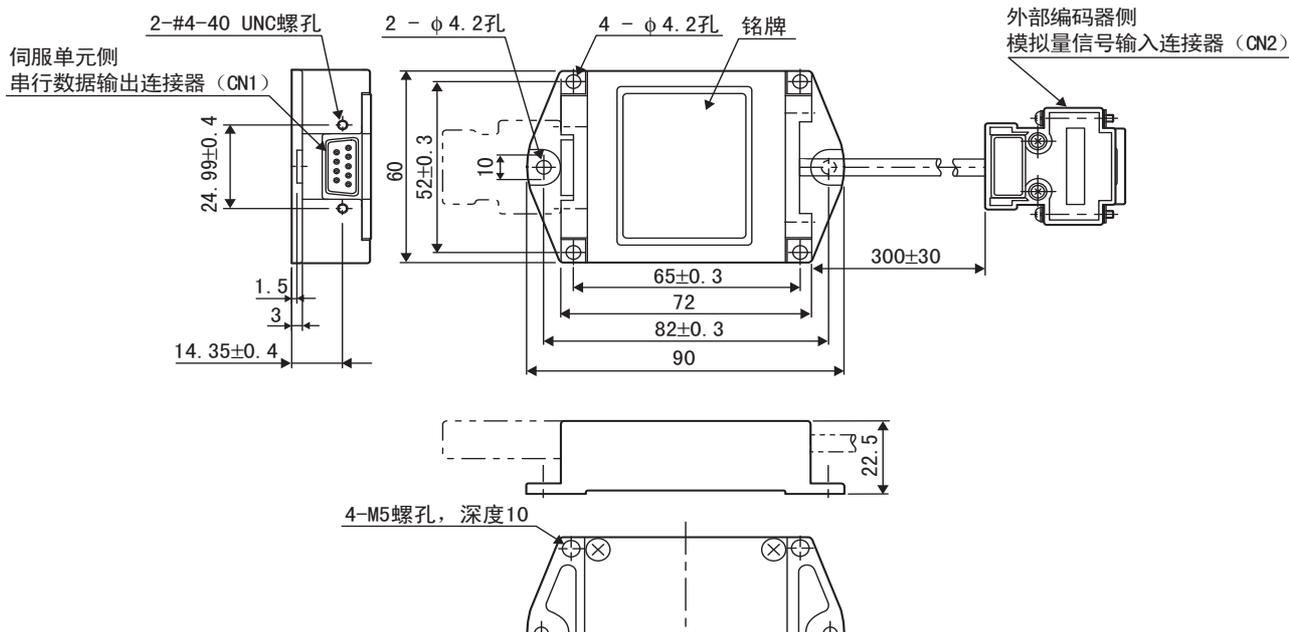
9.1.6 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例

(1) 连接实例



(2) 串行转换单元 (JZDP-D005-□□□-E) 规格

单位：mm



| 针号No. | 信号 |
|-------|-------|
| 1 | +5 V |
| 2 | S相输出 |
| 3 | 空 |
| 4 | 空 |
| 5 | 0 V |
| 6 | /S相输出 |
| 7 | 空 |
| 8 | 空 |
| 9 | 空 |
| 壳体 | 屏蔽 |

伺服单元无Vq信号处理功能。

CN1
伺服单元侧
串行数据输出

第一电子工业制
17系列连接器
17LE-13090-27-FA
(插座)

| 针号No. | 信号 |
|-------|--------------|
| 1 | /cos输入 (V1-) |
| 2 | /sin输入 (V2-) |
| 3 | Ref输入 (V0+) |
| 4 | +5 V |
| 5 | 5 Vs |
| 6 | 空 |
| 7 | 空 |
| 8 | 空 |
| 9 | cos输入 (V1+) |
| 10 | sin输入 (V2+) |
| 11 | /Ref输入 (V0-) |
| 12 | 0 V |
| 13 | 0 Vs |
| 14 | 空 |
| 15 | 内置 (0 V) |
| 壳体 | 屏蔽 |

CN2
外部编码器侧
模拟量信号输入

第一电子工业制
17系列连接器
17JE-13150-02 (D8C) A-CG
(插座)

- (注) 1. 请不要使用空针。
 2. 可以直接连接雷尼绍公司制外部编码器 (模拟量 $1V_{p-p}$ 输出、D-sub 15针)。但BID、DIR信号不能连接。
 3. 变更外部编码器的原点规格时, 请在外部编码器侧连接器内进行变更。

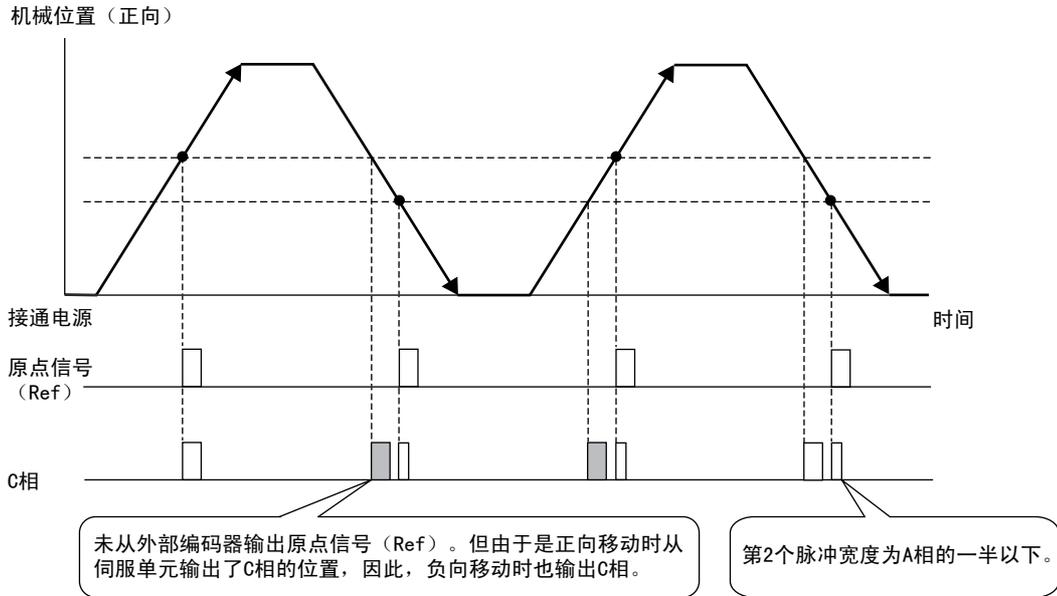
9.1.7 雷尼绍公司制外部编码器与来自伺服单元的编码器分频脉冲信号的关系

雷尼绍公司制外部编码器中，有根据移动方向而改变原点信号（Ref）输出位置的机型。

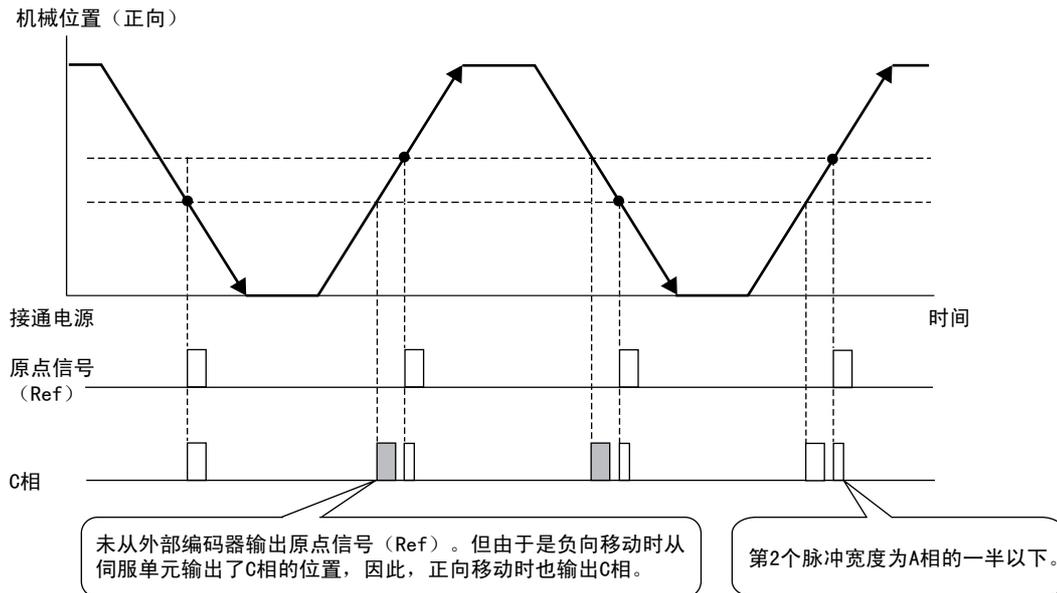
如果和该机型组合，则来自伺服单元的C相脉冲从2处被输出。

有关外部编码器原点规格的详细情况，请参照雷尼绍公司制外部编码器的说明书。

(1) 接通电源后，最初的原点信号（Ref）正向往复通过时



(2) 接通电源后，最初的原点信号（Ref）负向往复通过时



9.2 全闭环控制的设定

下面介绍全闭环控制相关的设定方法。

9.2.1 设定顺序

基本的设定顺序如下所示。

控制方式为速度控制、转矩控制时，请进行步骤1～4的设定。

控制方式为位置控制时，请进行步骤1～8的设定。

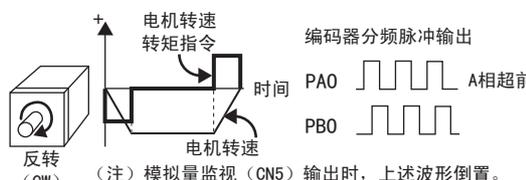
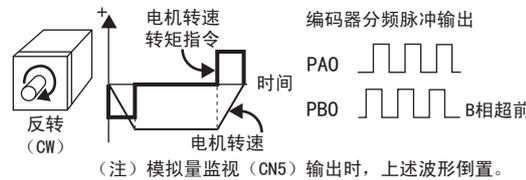
| 步骤 | 设定内容 | 设定的参数 | 参照章节 |
|----|----------------------------------|-----------------|-------|
| 1 | 设定电机旋转方向。 | Pn000.0/Pn002.3 | 9.2.2 |
| 2 | 设定外部编码器节距值。 | Pn20A | 9.2.3 |
| 3 | 设定来自伺服单元的编码器分频脉冲输出（PA0、PB0、PC0）。 | Pn281 | 9.2.4 |
| 4 | 设定绝对值外部编码器的收发时序。 | - | 9.2.5 |
| 5 | 设定电子齿数。 | Pn20E/Pn210 | 9.2.6 |
| 6 | 设定警报检出。 | Pn51B/Pn52A | 9.2.7 |
| 7 | 设定模拟量监视信号。 | Pn006/Pn007 | 9.2.8 |
| 8 | 选择全闭环控制时的速度反馈方式。 | Pn22A | 9.2.9 |

9.2.2 电机旋转方向的设定

设定电机旋转方向。进行全闭环控制时，必须同时利用 Pn000.0（旋转方向选择）和 Pn002.3（外部编码器的使用方法）来设定电机旋转方向。

(1) Pn000.0 的设定

※ 标准设定时的“正转方向”从伺服电机的负载侧来看是“逆时针旋转（CCW）”。

| 参数 | 含义 | 超程（OT）的正转 / 反转 |
|-------|---|---|
| Pn000 | <p>n. 0000 标准设定 (正转指令时正转) (出厂设定)</p> <p>■ 正转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令 时间 电机转速 编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 B相超前</p> <p>(注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> <p>■ 反转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令 时间 电机转速 编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 A相超前</p> <p>(注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> | <p>正转时： 通过 P-OT 来停止</p> <p>反转时： 通过 N-OT 来停止</p> |
| | <p>n. 0001 反转模式 (正转指令时反转)</p> <p>■ 正转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令 时间 电机转速 编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 B相超前</p> <p>(注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> <p>■ 反转指令时的动作 Un 监视或 SigmaWin+ 的跟踪波形</p>  <p>电机转速 转矩指令 时间 电机转速 编码器分频脉冲输出 PA0 PB0 A相超前</p> <p>(注) 模拟量监视 (CN5) 输出时, 上述波形倒置。</p> | <p>反转时： 通过 P-OT 来停止</p> <p>正转时： 通过 N-OT 来停止</p> |

(2) Pn002.3 的设定

| 参数 | 名称 | 含义 | 生效时间 | 类别 | |
|-------|------------|---------|----------------|---------|----|
| Pn002 | 外部编码器的使用方法 | n. 0000 | 不使用 *1（出厂设定）。 | 再次接通电源后 | 设定 |
| | | n. 1000 | 以标准运行方向进行使用。*2 | | |
| | | n. 2000 | 预约参数（请勿变更。） | | |
| | | n. 3000 | 以反转运行方向进行使用。*3 | | |
| | | n. 4000 | 预约参数（请勿变更。） | | |

*1. 如果设定 Pn002.3=0, 则切换为半闭环下的位置控制模式。
 *2. CCW 时, 以外部编码器累加计数的方向为正转方向。
 *3. CW 时, 以外部编码器累加计数的方向为正转方向。

(3) 电机旋转方向与外部编码器脉冲方向的关系

电机旋转方向与外部编码器脉冲方向的关系如下所示。

| 参数 | | Pn002.3（外部编码器的使用方法） | | | | |
|-------------------------|---|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 | | 3 | | |
| Pn000.0 (电机 旋转方向) | 0 | 指令方向 | 正转指令 | 反转指令 | 正转指令 | 反转指令 |
| | | 电机旋转方向 | CCW | CW | CCW | CW |
| | | 外部编码器输出 | cos 超前 | sin 超前 | sin 超前 | cos 超前 |
| | | 分频脉冲 | B 相超前 | A 相超前 | A 相超前 | B 相超前 |
| | 1 | 指令方向 | 正转指令 | 反转指令 | 正转指令 | 反转指令 |
| | | 电机旋转方向 | CW | CCW | CW | CCW |
| | | 外部编码器输出 | sin 超前 | cos 超前 | cos 超前 | sin 超前 |
| | | 分频脉冲 | B 相超前 | A 相超前 | A 相超前 | B 相超前 |

- 相对于电机旋转方向 CCW，外部编码器输出如果 cos 超前，请设定为 Pn002.3=1（标准运行方向）；如果 sin 超前，请设定为 Pn002.3=3（反转运行方向）。
（确认方法）当 Pn000.0=0、Pn002.3=1 时，用手使电机朝 CCW 方向旋转，如果 Un00E（全闭环反馈脉冲计数器）累加计数，则设定为 Pn002.3=1。如果倒数，则设定为 Pn002.3=3。
- 如果 Pn002.3=1，当电机沿正转方向旋转时，编码器脉冲输出变为 B 相超前。如果 Pn002.3=3，当电机沿正转方向旋转时，编码器脉冲输出变为 A 相超前。

9.2.3 外部编码器的正弦波波长（频率）设定

通过 Pn20A 设定电机旋转 1 圈的外部编码器节距值。

(1) 设定例

(各参数)
外部编码器节距：20 μm
滚珠丝杠导程：30 mm

如果直接连接电机，

则 30 mm/0.02 mm=1500，

故设定值为“1500”。

(注) 出现小数时，请将小数点后的数字四舍五入。

(2) 相关参数

| Pn20A | 外部编码器节距值 | | | 位置 | 类别 |
|-------|-------------|-----------|-------|---------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 4 ~ 1048576 | 1 节距 /Rev | 32768 | 再次接通电源后 | |

(3) 关于误差

电机旋转 1 圈的外部编码器节距值不是整数时，相对于速度环，位置环增益（Kp）、前馈、位置指令速度监视为包含误差的状态。但对位置精度并无影响，因此不会发生位置偏差。

9.2.4 来自伺服单元的编码器分频脉冲输出（PA0、PB0、PC0）的设定

将位置的分辨率设定为 Pn281。

设定值应输入 A、B 相沿的数值。

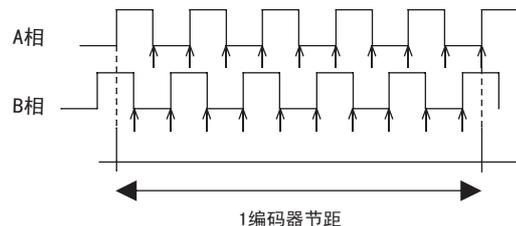
(1) 设定例

(各参数)
外部编码器节距：20 μm
滚珠丝杠导程：30 mm
速度：1600 mm/s

以 1 个脉冲（4 倍频后的值）1 μm 输出时，设定值为“20”。

以 1 个脉冲（4 倍频后的值）0.5 μm 输出时，设定值为“40”。

设定值为“20”时的脉冲输出波形如下所示。



“↑”表示脉冲沿位置。此例中设定为“20”，故“↑”有 20 处。

(注) 编码器信号输出的频率上限值为 6.4 Mpps（4 倍频后的值），因此设定值请勿超过 6.4Mpps。如果超过上限值，将输出“分频脉冲输出过速警报（A.511）”。

例：

设定值为“20”时，速度为 1600 mm/s，

$$\frac{16000 \text{ mm/s}}{0.001 \text{ mm}} = 1600000 = 1.6 \text{ Mpps}$$

1.6 Mpps < 6.4 Mpps，因此可使用该设定值。

(2) 相关参数

| Pn281 | 编码器输出分辨率 | | | | 类别 |
|-------|----------|--------|------|---------|----|
| | 位置 | | | | |
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 1 ~ 4096 | 1P/ 节距 | 20 | 再次接通电源后 | 设定 |

(3) C 相输出规格

C 相（原点脉冲）的脉冲幅度随编码器输出分辨率（Pn281）而变化，和 A 相幅度相同。

输出时间是以下模式中的任意一个。

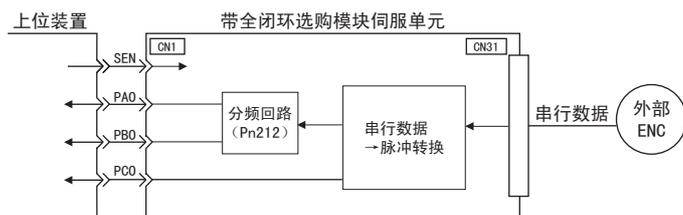
- 与 A 相上升沿同步
- 与 A 相下降沿同步
- 与 B 相上升沿同步
- 与 B 相下降沿同步

9.2.5 绝对值外部编码器的收发时序

下面说明从接收绝对值外部编码器的输出到伺服单元将绝对值数据发送至上位装置的时序。

(1) 绝对值信号概述

如下图所示，伺服单元输出的绝对值外部编码器的串行数据及脉冲从“PA0，PBO，PCO”被输出。

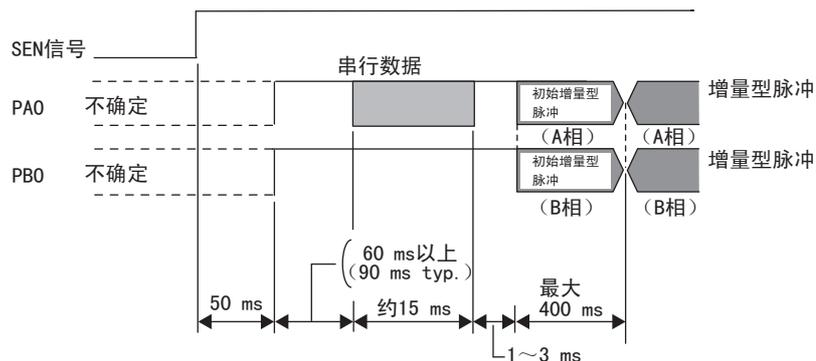


| 信号名 | 状态 | 信号内容 |
|-----|-----|-----------------|
| PA0 | 初始时 | 串行数据 初始增量型脉冲 |
| | 通常时 | 增量型脉冲 |
| PBO | 初始时 | 初始增量型脉冲 |
| | 通常时 | 增量型脉冲 |
| PCO | 常时 | 原点脉冲 |

(2) 绝对值数据的发送时序和内容

绝对值数据的发送时序

1. 将 SEN 信号置为 ON (H 电平)。
2. 100 ms 后，进入串行数据接收等待状态，用于增量型脉冲计数的可逆计数器被清零。
3. 接收 8 字节的串行数据。
4. 接收完最后的串行数据过大约 400 ms 后，进入通常的增量型动作状态。

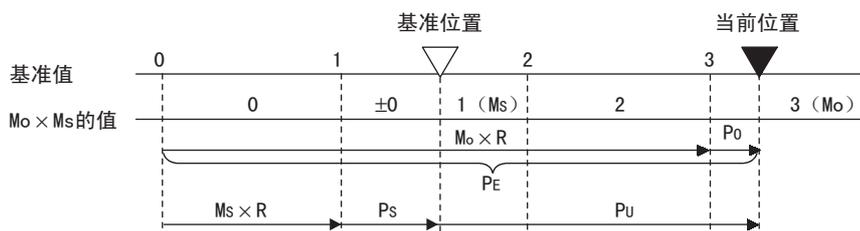


串行数据：

以串行数据的形式输出通过 Pn281 分频后的当前位置。
每“1”串行数据相当于 1048576 个脉冲单位的值。

初始增量型脉冲：

以脉冲的形式输出通过 Pn281 分频后的当前位置。输出脉冲数范围是 0 ~ 1048576 个脉冲，以每 1 个脉冲 1.48 μs 左右的速度输出。



最终的绝对值数据 P_M 根据下式求出。

$$P_E = M_o \times R + P_0$$

$$P_M = P_E - M_s \times R - P_s$$

| 符号 | 含义 |
|-------|----------------|
| P_E | 外部编码器的当前位置 |
| M_o | 当前位置的串行数据的值 |
| P_0 | 当前位置的初始增量型脉冲数 |
| M_s | 位于基准位置时的串行数据的值 |
| P_s | 基准位置的初始增量型脉冲数 |
| P_u | 系统中需要的当前值 |
| R | 1048576 |

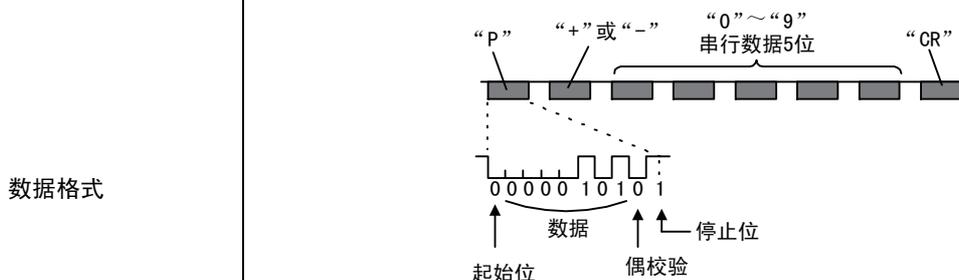
(注) 进行绝对值编码器的接受处理时, 请不要通过 PC0 输出使上位装置的计数器复位。

(3) 串行数据规格

从 PA0 输出的串行数据。

| 数据传输方式 | 起止同步 (ASYNC) |
|--------|--------------|
| 波特率 | 9600 bps |
| 起始位 | 1 位 |
| 停止位 | 1 位 |
| 奇偶校验 | 偶数 |
| 字符码 | ASCII 7 位 |

8 位字符。内容如下图所示。



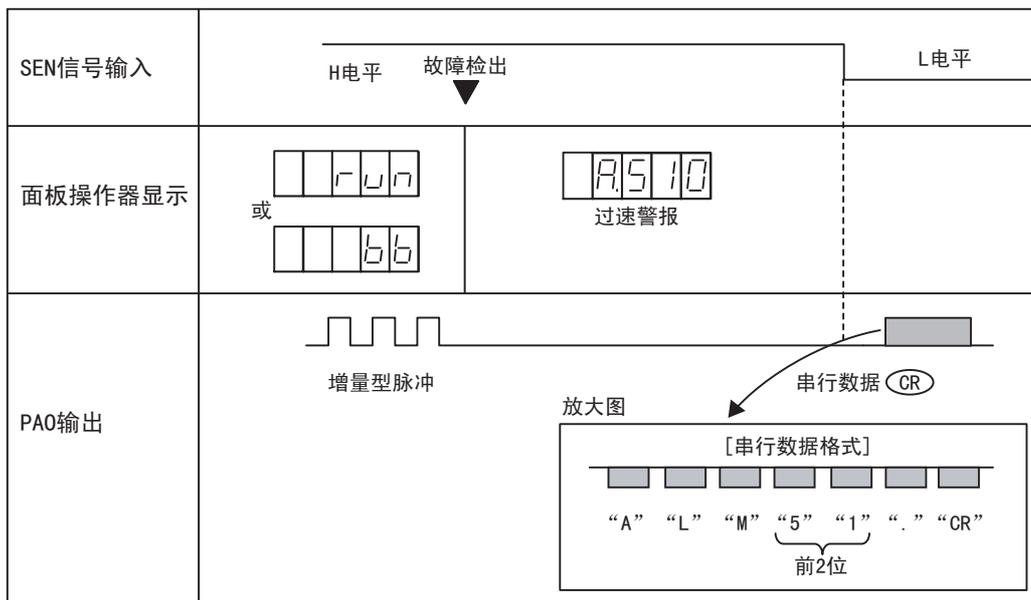
- (注) 1. 位置为零的范围是 “P+00000” (CR) 或 “P-00000” (CR) 中的任意一个。
 2. 串行数据的范围为 “+32767 ~ -32768”。若超出此范围, “+32767” 时数据变为 “-32768”, “-32768” 时数据变为 “+32767”。变更多旋转圈数上限值时, 将在 “5.9.7 多旋转圈数上限值设定” 中记载的设定范围内被变更。

(4) 警报内容的传输

使用绝对值编码器时，伺服单元检出的警报内容可在 SEN 信号从 H 电平变为 L 电平时以串行数据的形式通过 PA0 输出传送到上位装置。

(注) 伺服 ON 中不接收 SEN 信号。

警报内容的输出示例如下所示。



9.2.6 电子齿数的设定

有关电子齿数的设定方法，请参照“5.4.3 电子齿数的设定”。

(注) 使用串行转换单元时，请如下设定编码器分辨率。

- 海德汉公司制：Pn20A 设定值 × 256
- 雷尼绍公司制：Pn20A 设定值 × 256
- 三丰公司制：Pn20A 设定值 × 512

设定示例如下所示。

Pn20E (分子 B) 和 Pn210 (分母 A) 设定位置指令每 1 个脉冲的移动量。

移动量的设定值通过下式求出。

Pn20E (分子 B) 和 Pn210 (分母 A) 请分别设定为整数。

$$\text{电子齿数比} \frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{位置指令每1个脉冲的移动量 (指令单位)} \times 256}{\text{外部编码器节距}}$$

指令每 1 个脉冲的移动量 (指令单位) 为 0.2 μm 时，则

$$\text{电子齿数比} \frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{0.2 \times 256}{20} = \frac{512}{200}。$$

9.2.7 警报检出的设定

警报检出的设定（Pn51B, Pn52A）如下所示。

(1) 电机 - 负载位置间偏差过大值（Pn51B）的设定

是检出电机编码器反馈（位置）和全闭环外部编码器反馈（负载位置）之差的设定。如果超过设定值，将输出“电机 - 负载位置间偏差过大警报（A. d10）”。

| Pn51B | 电机 - 负载位置间偏差过大警报 位置 | | | | 类别 |
|-------|--|---------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1 个指令单位 | 1000 | 即时生效 | 设定 |

（注）设定为“0”时，不输出“电机 - 负载位置间偏差过大警报（A. d10）”。

(2) 全闭环旋转 1 圈的乘积值（Pn52A）的设定

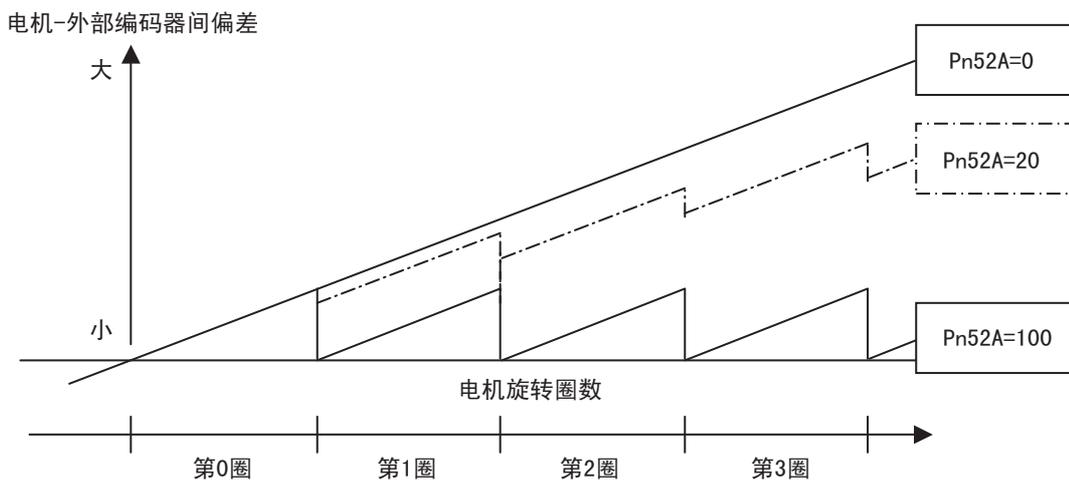
设定电机旋转 1 圈的“电机与外部编码器之间偏差的系数”。可用于防止因外部编码器的损坏而引起的失控，或用于检出皮带机构中的“滑动”。

■ 设定例

皮带的滑动率较大或扭曲严重时，请增大数值。

如果设定值为“0”，则直接读入外部编码器的值。

设定值为出厂设定值“20”时，第 2 圈从电机旋转 1 圈后的偏差乘以 0.8 处开始（参照下图）。



■ 相关参数

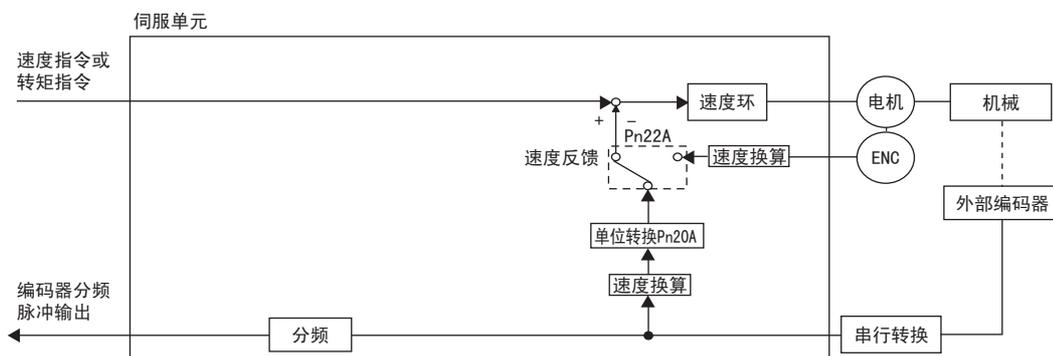
| Pn52A | 全闭环旋转 1 圈的乘积值 位置 | | | | 类别 |
|-------|---|------|------|------|----|
| | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | |
| | 0 ~ 100 | 1% | 20 | 即时生效 | 设定 |

9.2.8 模拟量监视信号的设定

设定模拟量监视信号。

| 参数 | 名称 | 内容 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|--|------|----|
| Pn006 | n. □□07 | 选择模拟量监视 1 信号 电机 - 负载间位置偏差 (0.01V/1 个指令单位) * 出厂设定为 n. □□02。 | 即时生效 | 设定 |
| Pn007 | n. □□07 | 选择模拟量监视 2 信号 电机 - 负载间位置偏差 (0.01V/1 个指令单位) * 出厂设定为 n. □□00。 | | |

9.2.9 全闭环控制时的速度反馈方式的选择



有关全闭环控制时的速度反馈方式，可通过 Pn22A. 3 进行选择。通常选择“使用电机编码器速度 (Pn22A. 3=0)”。在连接直接驱动电机和高分辨率外部编码器时，选择“使用外部编码器速度 (Pn22A. 3=1)”。

| 参数 | 含义 | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------|------------------|---------|
| Pn22A | n. 0□□□ | 使用电机编码器速度。(出厂设定) | 再次接通电源后 |
| | n. 1□□□ | 使用外部编码器速度。 | |

(注) Pn002. 3=0 时，不能使用本参数。

第 10 章

故障诊断

| | | |
|--------|----------------------------|-------|
| 10.1 | 显示警报时 | 10-2 |
| 10.1.1 | 警报一览表 | 10-2 |
| 10.1.2 | 警报的原因及处理措施 | 10-6 |
| 10.2 | 显示警告时 | 10-21 |
| 10.2.1 | 警告一览表 | 10-21 |
| 10.2.2 | 警告的原因及处理措施 | 10-22 |
| 10.3 | 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施 | 10-24 |

10.1 显示警报时

本节对显示警报时的处理方法进行说明。

“10.1.1 警报一览表”中按照警报编号的顺序，列出了警报名称、警报内容、发生警报时的停止方法、警报复位可否以及警报代码输出。

“10.1.2 警报的原因及处理措施”中列出了警报的原因及其处理方法。

10.1.1 警报一览表

警报一览表如下所示。

Gr. 1：警报时的停止方法由 Pn001.0 决定。出厂设定为动态制动器（DB）停止。
 Gr. 2：警报时的停止方法由 Pn00B.1 决定。出厂设定为速度指令为零的零速停止。
 转矩控制时，一般使用 Gr. 1 的停止方法。通过设定 Pn00B.1=1，可以设定与 Gr. 1 相同的停止方法。
 在协调使用多台电机时，为了防止因警报时停止方法各不相同而损坏机械，可以使用该停止方法。

“可”的警报可通过警报复位来解除。但如果仍然存在警报因素，则无法解除。不能解除“否”的警报。

| 警报编号 | 警报名称 | 警报内容 | 警报时的停止方法 | 警报复位可否 | 警报代码输出 | | |
|--------|-----------------|---|----------|--------|--------|------|------|
| | | | | | AL01 | AL02 | AL03 |
| A. 020 | 参数和校验异常 | 伺服单元内部参数的数据异常。 | Gr. 1 | 否 | H | H | H |
| A. 021 | 参数格式异常 | 伺服单元内部参数的数据格式异常。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 022 | 系统和校验异常 | 伺服单元内部参数的数据异常。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 023 | 参数密码异常 | 伺服单元内部参数的数据异常。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 030 | 主电路检出处故障 | 主回路的各种检出数据异常。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 040 | 参数设定异常 | 超出设定范围。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 041 | 分频脉冲输出设定异常 | 编码器分频脉冲数 (Pn212) 不满足设定范围或设定条件。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 042 | 参数组合异常 | 多个参数的组合超出设定范围。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 044 | 半闭环 / 全闭环参数设定异常 | 选购模块和 Pn00B. 3、Pn002. 3 的设定不符。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 050 | 组合错误 | 在可组合的电机容量范围外。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 051 | 产品不支持警报 | 连接了不支持的产品。 | Gr. 1 | 否 | L | H | H |
| A. 0b0 | 伺服 ON 指令无效警报 | 执行了让电机通电的辅助功能后，从上位装置输入了伺服 ON 指令。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 100 | 过电流检出 | 功率晶体管过电流或散热片过热。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 300 | 再生异常 | 再生类故障。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 320 | 再生过载 | 发生再生过载。 | Gr. 2 | 可 | L | L | H |
| A. 330 | 主电路电源配线错误 | <ul style="list-style-type: none"> • AC 输入 / DC 输入的设定错误。 • 电源线接线错误。 | Gr. 1 | 可 | | | |

(续)

| 警报编号 | 警报名称 | 警报内容 | 警报时的停止方法 | 警报复位可否 | 警报代码输出 | | |
|------------------|------------------|--|----------|--------|--------|------|------|
| | | | | | AL01 | AL02 | AL03 |
| A. 400 | 过电压 | 主回路 DC 电压异常高。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 410 | 欠电压 | 主回路 DC 电压不足。 | Gr. 2 | 可 | H | H | L |
| A. 450 | 主回路电容器过电压 | 主回路电容器老化或发生了故障。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 510 | 过速 | 电机速度超过最高速度。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 511 | 分频脉冲输出过速 | 超过了设定的编码器分频脉冲数 (Pn212) 的电机转速上限。 | Gr. 1 | 可 | L | H | L |
| A. 520 | 振动警报 | 检出电机转速异常振动 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 521 | 自动调谐警报 | 免调整功能自动调谐中检出了振动。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 710 | 过载 (瞬时最大负载) | 以大幅度超过额定值的转矩进行了数秒至数十秒的运行。 | Gr. 2 | 可 | | | |
| A. 720 | 过载 (连续最大负载) | 以超过额定值的转矩进行了连续运行。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 730 A. 731 | DB 过载 | 由于 DB (动态制动器) 动作, 旋转能量超过了 DB 电阻的容量。 | Gr. 1 | 可 | L | L | L |
| A. 740 | 冲击电流限制电阻过载 | 主回路电源接通频率过高。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 7A0 | 散热片过热 | 伺服单元的散热片温度超过了 100°C。 | Gr. 2 | 可 | | | |
| A. 7AB | 伺服单元内置风扇停止 | 伺服单元内部的风扇停止转动。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 810 | 编码器备份警报 | 编码器的电源完全耗尽, 位置数据被清除。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 820 | 编码器和校验警报 | 编码器存储器的和校验结果异常。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 830 | 编码器电池警报 | 接通控制电源, 最长 5 秒钟输出 ALM 信号后, 检查电池电压 4 秒钟, 其结果在规定值以下。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 840 | 编码器数据警报 | 编码器内部数据异常。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 850 | 编码器超速 | 接通电源时, 编码器高速旋转。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 860 | 编码器过热 | 编码器的内部温度过高。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. 8A0 | 外部编码器标尺故障 | 外部编码器故障。 | Gr. 1 | 可 | H | H | H |
| A. 8A1 | 外部编码器模块故障 | 串行转换单元故障。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 8A2 | 外部编码器传感器故障 (增量型) | 外部编码器故障。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 8A3 | 外部编码器位置故障 (绝对值) | 外部编码器位置异常。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 8A5 | 编码器超速故障 | 来自外部编码器的超速故障。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. 8A6 | 编码器过热故障 | 来自外部编码器的过热故障。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. b10 | 速度指令 A/D 异常 | 速度指令输入的 A/D 转换器故障。 | Gr. 2 | 可 | | | |

(续)

| 警报编号 | 警报名称 | 警报内容 | 警报时的 停止方法 | 警报复位 可否 | 警报代码输出 | | |
|--------|---------------------------|--|--------------|------------|--------|------|------|
| | | | | | AL01 | AL02 | AL03 |
| A. b11 | 速度指令 A/D 转换 数据异常 | 速度指令的 A/D 转换数据异常。 | Gr. 2 | 可 | | | |
| A. b20 | 转矩指令 A/D 异常 | 转矩指令输入的 A/D 转换器故障。 | Gr. 2 | 可 | | | |
| A. b31 | 电流检出故障 1 | U 相电流检出回路故障。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. b32 | 电流检出故障 2 | V 相电流检出回路故障。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. b33 | 电流检出故障 3 | 电流检出回路故障。 | Gr. 1 | 否 | H | H | H |
| A. bF0 | 系统警报 0 | 发生了伺服单元内部程序故障 0。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. bF1 | 系统警报 1 | 发生了伺服单元内部程序故障 1。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. bF2 | 系统警报 2 | 发生了伺服单元内部程序故障 2。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. bF3 | 系统警报 3 | 发生了伺服单元内部程序故障 3。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. bF4 | 系统警报 4 | 发生了伺服单元内部程序故障 4。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. C10 | 失控检出 | 伺服电机失控。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. C80 | 编码器清除故障 (多旋转圈数上限值设定异常) | 绝对值编码器的多旋转量的清除或者设定不正确。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. C90 | 编码器通信故障 | 编码器与伺服单元间无法通信。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. C91 | 编码器通信 位置数据加速度异常 | 在编码器位置数据的计算过程中发生了异常。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. C92 | 编码器通信定时器异常 | 编码器与伺服单元间的通信用定时器发生了故障。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. CA0 | 编码器参数异常 | 编码器的参数被破坏。 | Gr. 1 | 否 | L | H | L |
| A. Cb0 | 编码器回送校验异常 | 与编码器的通信内容错误。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. CC0 | 多旋转圈数上限值不一致 | 编码器和伺服单元的多旋转圈数上限值不一致。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. CF1 | 反馈选购模块通信故障* (接收失败) | 反馈选购模块的信号接收失败。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. CF2 | 反馈选购模块通信故障* (定时器停止) | 与反馈选购模块通信用的定时器发生故障。 | Gr. 1 | 否 | | | |
| A. d00 | 位置偏差过大 | 在伺服 ON 状态下, 位置偏差超过了位置偏差过大警报值 (Pn520)。 | Gr. 1 | 可 | L | L | H |
| A. d01 | 伺服 ON 时位置偏差过大报警 | 位置偏差脉冲积留过多。 | Gr. 1 | 可 | | | |
| A. d02 | 伺服 ON 时速度限制引起的位置偏差过大警报 | 在位置偏差脉冲积存状态下伺服 ON, 则通过伺服 ON 时速度限制值 (Pn529) 来限制速度。此时输入指令脉冲, 不解除限制而超出位置偏差过大警报值 (Pn520) 的设定值。 | Gr. 2 | 可 | L | L | H |
| A. d10 | 电机 - 负载位置间偏差过大* | 电机 - 负载位置间的偏差过大。 | Gr. 2 | 可 | | | |

* 使用带全闭环选购模块的伺服单元时发生的警报。

(续)

| 警报编号 | 警报名称 | 警报内容 | 警报时的 停止方法 | 警报复位 可否 | 警报代码输出 | | |
|--------|---------------|--|--------------|------------|--------|------|------|
| | | | | | AL01 | AL02 | AL03 |
| A. Eb1 | 安全功能用信号输入时间故障 | 安全功能用信号输入时间异常。 | Gr. 1 | 否 | H | L | L |
| A. F10 | 电源线缺相 | 在主电源 ON 状态下，R、S、T 相中的某一相电压过低的状态持续了 1 秒钟以上。 | Gr. 2 | 可 | H | L | H |
| CPF00 | 数字操作器通信错误 1 | 数字操作器（JUSP-OP05A）与伺服单元间无法通信（CPU 异常等）。 | — | 否 | 不确定 | | |
| CPF01 | 数字操作器通信错误 2 | | — | 否 | | | |
| A. — — | 非故障显示 | 正常动作状态。 | — | — | H | H | H |

10.1.2 警报的原因及处理措施

伺服驱动器发生故障时，面板显示器上将显示警报“A.□□□”或“CPF□□”。

下面列出了警报的原因和处理方法。如果按照下表进行处理后仍然无法排除故障，请与本公司代理店或离您最近的分公司联系。

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|---|---|---|
| A. 020： 参数和校验异常 (伺服单元内部参 数的数据异常) | 电源电压瞬时下降 | 测量电源电压。 | 将电源电压设定在规格范围 内，进行参数设定值的初始化 (Fn005)。 |
| | 在参数写入过程中切断了 电源 | 确认断电的时间。 | 在进行参数设定值的初始化 (Fn005)后，再次输入参数。 |
| | 参数的写入次数超过了 最大值 | 确认是否从上位装置频繁地进 行了参数变更。 | 有可能是伺服单元故障。修理 或更换伺服单元。改变参数写 入方法。 |
| | 因来自 AC 电源、接地 以及静电等的噪音而产生 了误动作 | 多次接通电源后仍发生警报 时，有可能是噪音的原因。 | 采取防止噪音干扰的措施。 |
| | 由于气体、水滴或切削 油等导致伺服单元内部 的部件发生了故障 | 确认设置环境。 | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| | 伺服单元故障 | 多次接通电源后仍发生警报 时，有可能是发生了故障。 | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| A. 021： 参数格式异常 (伺服单元内部 参数的数据形式 异常) | 与发生警报的伺服单元 的软件版本相比，写入 参数的伺服单元的软件 版本更新。 | 利用 Fn012 确认软件版本是否 相同。如果版本不同，有可能 导致警报发生。 | 写入软件版本、型号相同的其 他伺服单元的参数，然后再接 通电源。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| A. 022： 系统和校验异常 (伺服单元内部 参数的数据异常) | 电源电压瞬时下降 | 测量电源电压。 | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| | 在设定辅助功能的过程 中切断了电源 | 确认断电的时间。 | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| | 伺服单元故障 | 多次接通电源后仍发生警报时， 有可能是发生了故障。 | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| A. 023： 参数密码异常 (伺服单元内部 参数的数据异常) | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| A. 030： 主回路检出处故障 | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------------------------------|--|---|--|
| A. 040： 参数设定异常 (超过了设定范围) | 伺服单元容量与伺服电机容量不匹配 | 确认伺服单元与伺服电机的容量及组合。 | 使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| | 在参数设定范围外 | 确认变更后的参数的设定范围。 | 将参数设定值变更到设定范围之内。 |
| | 电子齿数比的设定值在设定范围外 | 确认电子齿数比是否为 $0.001 < (\text{Pn20E}/\text{Pn210}) < 4000$ 。 | 将电子齿数比设定为 $0.001 < (\text{Pn20E}/\text{Pn210}) < 4000$ 。 |
| A. 041： 分频脉冲输出设定异常 | 编码器分频脉冲数 (Pn212) 不满足设定范围和设定条件 | 确认 Pn212。 | 将 Pn212 设定为适当的值。 |
| A. 042*1： 参数组合异常 | 由于变更了电子齿数比 (Pn20E/Pn210) 或伺服电机，使得程序 JOG 运行 (Fn004) 的速度不满足设定范围。 | 确认是否满足检出条件公式*1。 | 减小电子齿数比 (Pn20E/Pn210) 的值。 |
| | 由于变更了程序 JOG 速度 (Pn533)，使得程序 JOG 运行 (Fn004) 的速度不满足设定范围 | 确认是否满足检出条件公式*1。 | 增大程序 JOG 速度 (Pn533) 的值。 |
| | 由于变更了电子齿数比 (Pn20E/Pn210) 或伺服电机，使得高级自动调谐的移动速度不满足设定范围。 | 确认是否满足检出条件公式*1。 | 减小电子齿数比 (Pn20E/Pn210) 的值。 |
| A. 044： 半闭环 / 全闭环参数设定异常 | 全闭环选购卡与 Pn002.3 的设定不符 | 确认参数 Pn002.3 的设定。 | 使全闭环选购卡与 Pn002.3 的设定相符。 |

$$*1. \quad \text{Pn533} [\text{min}^{-1}] \times \frac{2^{(\text{编码器分辨率位数})}}{6 \times 10^5} \leq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$$

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---|---|--|--|
| A. 050： 组合错误 (在可组合的电机 容量范围以外) | 伺服单元容量与伺服电 机的容量不匹配 | 确认 (电机容量) / (伺服单 元容量) $\leq 1/4$ 或 (电机容 量) / (伺服单元容量) ≤ 4 。 | 使伺服单元与伺服电机的容量 相互匹配。 |
| | 编码器故障 | 与别的电机更换, 确认警报不 再发生。 | 更换伺服电机 (编码器)。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| A. 051： 产品不支持警报 | 在伺服单元上连接了不 支持的串行转换单元、 串行编码器、外部编码 器 | 确认产品的组合规格。 | 变更为配套的组合。 |
| A. 0b0： 伺服 ON 指令无效 警报 | 在使用电机通电辅助功 能后, 从上位装置输入 了伺服 ON 指令 | - | 再次接通伺服单元的电源。 |
| A. 100： 过电流检出 (过电流流过了功 率晶体管或散热片 过热) | 主回路电缆或电机主回 路用电缆接线错误, 或 接触不良 | 确认接线是否正确。详情请参 照“3.1 主回路的接线”。 | 修改接线。 |
| | 主回路电缆或电机主回 路用电缆内部短路, 或 发生了接地短路 | 确认电缆的 UVW 相间、UVW 与 接地之间是否发生短路。详情 请参照“3.1 主回路的接线”。 | 电缆有可能短路。更换电缆。 |
| | 伺服电机内部发生短路 或接地短路。 | 确认电机端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。详 情请参照“3.1 主回路的接 线”。 | 有可能是伺服电机故障。更换 伺服电机。 |
| | 伺服单元内部发生短路 或接地短路 | 确认伺服单元电机连接端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否 发生短路。详情请参照“3.1 主回路的接线”。 | 有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。 |
| | 再生电阻接线错误或接 触不良 | 确认接线是否正确。详情请参 照“3.6 再生电阻器的连接”。 | 修改接线。 |
| | 动态制动器 (因 DB、 伺服单元而发生的紧急 停止) 的使用频度高、 或发生了 DB 过载警报 | 通过 DB 电阻功耗 (Un00B) 来 确认 DB 的使用频率。或利用警 报跟踪备份数据 (Fn000) 来 确认是否发生了 DB 过载警报 A. 730、A. 731。 | 变更伺服单元的选型、运行方 法和机构, 以降低 DB 的使用频 率。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|---|-------------------------------|--|
| A. 100： 过电流检出 (过电流流过了功率晶体管或散热片过热) (续) | 再生电阻值过高，超过了再生处理能力 | 利用再生负载率 (Un00A) 来确认再生电阻的使用频率。 | 考虑运行条件和负载，再次探讨再生电阻值。 |
| | 伺服单元的再生电阻值过小。 | 利用再生负载率 (Un00A) 来确认再生电阻的使用频率。 | 将再生电阻值变更为伺服单元最小容许电阻值以上的值。 |
| | 在伺服电机停止时或低速运行时承受了高负载 | 确认运行条件是否在伺服驱动器的规格范围以外。 | 减轻伺服电机承受的负载。或以较高的运行速度运行。 |
| | 因噪音而产生误动作 | 改善接线、设置等噪音环境，确认有无效果。 | 采取防止噪音的措施，诸如正确进行 FG 的接线等。另外，FG 的电线尺寸请使用符合“伺服单元主回路电线尺寸”的电线。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 300： 再生故障 | 使用 SGD7-R70、-R90、-1R6、-2R8 时将再生电阻容量 (Pn600) 设定为“0”以外的值，却没有安装外置再生电阻器 | 确认外置再生电阻器的连接和 Pn600 的值。 | 连接外置再生电阻器，或在不需要再生电阻器时，将 Pn600 设定为 0。 |
| | 电源端子 B2-B3 间的跨接线脱落 | 确认电源端子跨接线的接线。 | 对跨接线进行正确接线。 |
| | 外置再生电阻器的接线不良、脱落或断线 | 确认外置再生电阻器的接线。 | 对外置再生电阻器进行正确接线。 |
| | 伺服单元故障 | - | 在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| A. 320： 再生过载 | 电源电压超过规格范围 | 测量电源电压。 | 将电源电压设定在规格范围内。 |
| | 外置再生电阻值、伺服单元的容量或再生电阻容量不足，或处于连续再生状态 | 再次确认运行条件和容量（容量选择软件 SigmaJunmaSize+ 等）。 | 变更再生电阻值、再生电阻容量或伺服单元容量。再次进行运行条件的调整（容量选择软件 SigmaJunmaSize+ 等）。 |
| | 连续承受负载，处于连续再生状态 | 确认向运行中的伺服电机施加的负载。 | 再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。 |
| | 参数 Pn600 中设定的容量小于外置再生电阻的容量 | 确认再生电阻器的连接和 Pn600 的值。 | 校正参数 Pn600 的设定值。 |
| | 外置再生电阻值过大 | 确认再生电阻值是否正确。 | 将其变更为适当的电阻值和容量。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 330： 主回路电源接线错误 * 在接通主回路电源时检出 | 伺服单元内部的电源电压过高，再生电阻器断线 | 用测量仪器测量再生电阻器的电阻值。 | 使用伺服单元内置的再生电阻器时，更换伺服单元。使用外置再生电阻器时，更换再生电阻器。 |
| | 设定 AC 电源输入时，输入了 DC 电源 | 确认电源是否为 DC 电源。 | 使电源的设定值与使用的电源保持一致。 |
| | 设定 DC 电源输入时，输入了 AC 电源 | 确认电源是否为 AC 电源。 | 使电源的设定值与使用的电源保持一致。 |
| | 虽然没有连接再生电阻器，但再生电阻容量（Pn600）不为 0 | 确认有无再生电阻器和再生电阻容量。 | 将 Pn600 设定为 0。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---|--|------------------------|---|
| A. 400 : 过电压 (伺服单元内部的主回路电源部检 出过电压) | <ul style="list-style-type: none"> AC100 V用伺服单元时，检出了145 V以上的AC电源电压； AC200 V用伺服单元时，检出了290 V以上的AC电源电压； AC400 V用伺服单元时，检出了AC580 V以上的电源电压 AC200 V用伺服单元时，检出了410 V以上的DC电源电压； AC400 V用伺服单元时，检出了820 V以上的DC电源电压 | 测量电源电压。 | 将AC/DC电源电压调节到产品规格范围内。 |
| | 电源处于不稳定状态，或受到了雷击的影响 | 测量电源电压。 | 改善电源状况，设置浪涌抑制器后再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| | 在以下条件下进行了加减速 <ul style="list-style-type: none"> AC100 V用伺服单元时，AC电源电压在115 ~ 135 V之间 200 V用伺服单元时，AC电源电压在230 ~ 270 V之间 AC 400 V用伺服单元时，AC电源电压在480 ~ 560 V之间 | 确认电源电压和运行中的速度、转矩。 | 将AC电源电压调节到产品规格范围内。 |
| | 外置再生电阻值比运行条件大 | 确认运行条件和再生电阻值。 | 考虑运行条件和负载，再次探讨再生电阻值。 |
| | 在容许负载转动惯量以上的状态下运行 | 确认负载转动惯量比在容许负载转动惯量比以内。 | 延长减速时间或减小负载。 |
| | 伺服单元故障 | - | 在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|---|------------------------|--|
| A. 410： 欠电压 (伺服单元内部的主回路电源部检出欠电压) | AC100 V用伺服单元时，AC 电源电压在 49 V 以下；AC200 V用伺服单元时，AC 电源电压在 120 V 以下；AC 400V 用伺服单元时，AC 电源电压在 240 V 以下 | 测量电源电压。 | 将电源电压调节到正常范围。 |
| | 运行中电源电压下降 | 测量电源电压。 | 增大电源容量。 |
| | 发生瞬时停电 | 测量电源电压。 | 如果变更了瞬间停止保持时间 (Pn509)，则设定为较小的值。 |
| | 伺服单元的保险丝熔断 | - | 更换或修理伺服单元，连接 AC/DC 电抗器后再使用伺服单元。 |
| A. 450： 主回路电容器过电压 | 伺服单元故障 | - | 更换伺服单元。 |
| | 伺服单元故障 | - | 更换伺服单元。 |
| A. 510： 超速 (电机速度在最高速度以上) | 电机接线的 U、V、W 相序错误 | 确认伺服电机的接线。 | 确认电机接线是否有问题。 |
| | 指令输入值超过了过速值 | 确认输入指令。 | 降低指令值或调整增益。 |
| | 电机速度超过了最高速度 | 确认电机速度的波形。 | 降低速度指令输入增益，调整伺服增益。或调整运转条件。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 511： 分频脉冲输出过速 | 分频脉冲的输出频率过大，超过了限制值 | 确认分频脉冲的输出设定。 | 降低编码器分频脉冲数 (Pn212) 的设定。 |
| | 电机速度过高，分频脉冲的输出频率超过了限制值 | 确认分频脉冲的输出设定和电机速度。 | 降低电机转速。 |
| A. 520： 振动警报 | 检出电机转速异常振动 | 确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形。 | 降低电机转速。或降低速度环增益 (Pn100)。 |
| | 转动惯量比 (Pn103) 的值比实际值大或进行了大的变动 | 确认负载转动惯量比。 | 设定适当的转动惯量比 (Pn103)。 |
| A. 521： 自动调谐警报 (在高级自动调谐、单参数调谐、EasyFFT、免调整功能中检出了振动) | 在使用免调整功能时 (出厂时的设定) 电机振动很大 | 确认电机速度的波形。 | 减小负载，使其在容许转动惯量比以下，或增大免调整值设定 (Fn200) 的调谐值，或降低增益值。 |
| | 在执行高级自动调谐、单参数调谐、EasyFFT 时电机振动很大 | 确认电机速度的波形。 | 实施各功能的操作步骤中说明的处理方法。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|--------------------------------|---|---|
| A. 710 : 过载 (瞬时最大负载) A. 720 : 过载 (连续最大负载) | 电机接线、编码器接线不良或连接不良 | 确认接线。 | 确认电机接线、编码器接线是否有问题。 |
| | 电机运行超过了过载保护特性 | 确认电机的过载特性和运行指令。 | 重新探讨负载条件、运行条件。或者重新研讨电机容量。 |
| | 由于机械性因素而导致电机无法驱动, 造成运行时的负载过大 | 确认运行指令和电机速度。 | 改善机械性因素。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 730 : A. 731 : DB 过载 (检出动态制动器的耗电量过大) | 电机在被外力驱动 | 确认运行状态。 | 不要通过外力驱动电机 |
| | DB 停止时的旋转能量超过了 DB 电阻的容量 | 通过 DB 电阻功耗监视 (Un00B) 来确认 DB 的使用频率。 | 尝试以下措施。 • 降低伺服电机的指令速度。 • 减小转动惯量比。 • 减少 DB 停止的次数。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 740 : 冲击电流限制电阻过载 (主回路电源接通频率过高) | 超过主回路电源 ON/OFF 时的冲击电流限制电阻的容许次数 | - | 降低主回路电源的 ON/OFF 频率。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 7A0 : 散热片过热 (伺服单元的散热片温度超过了 100°C) | 使用环境温度过高 | 用温度计测量使用环境温度。 | 改善伺服单元的设定条件, 降低使用环境温度。 |
| | 多次通过切断电源的方式对过载警报进行复位后再运行。 | 通过警报记录的显示 (Fn000) 确认过载警报。 | 变更警报的复位方法。 |
| | 负载过大或运行时超过了再生处理能力 | 通过累计负载率监视 (Un009) 确认运行中的负载, 通过再生负载率监视 (Un00A) 确认再生处理能力。 | 重新探讨负载条件、运行条件。 |
| | 伺服单元的安装方向、与其他伺服单元的间隔不合理 | 确认伺服单元的设置状态。 | 按照伺服单元的安装标准进行安装。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 7AB : 伺服单元内置风扇停止 | 伺服单元内部的风扇停止转动 | 确认是否卡入了异物。 | 去除异物后, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|---|---------------------------------|--|
| A. 810： 编码器备份警报 * 仅在连接绝对值 编码器时检出 * 在编码器侧检出 | 第一次接通绝对值编码器的电源 | 确认是否是第一次接通电源。 | 进行编码器的设定操作 (Fn008)。 |
| | 拆下编码器电缆后又进行了连接 | 确认是否是第一次接通电源。 | 确认编码器的连接, 进行编码器的设定操作 (Fn008)。 |
| | 伺服单元的控制电源 (+5 V) 以及电池电源均发生故障 | 确认编码器连接器的电池和连接器状态是否正确。 | 恢复编码器的供电 (更换电池等) 之后, 进行编码器的设定操作 (Fn008)。 |
| | 绝对值编码器故障 | - | 即使再次进行设定操作也不能解除警报时, 更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 820： 编码器和校验警报 * 在编码器侧检出 | 编码器故障 | - | 再次设定编码器 (Fn008), 仍然频繁发生警报时, 有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 830： 编码器电池警报 (绝对值编码器电池的电压在规定值以下) | 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| | 电池电压低于规定值 (2.7 V) | 测量电池的电压。 | 更换电池。 |
| | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 840： 编码器数据警报 * 在编码器侧检出 | 编码器误动作 | - | 再次接通电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 由于噪音等的干扰而导致编码器误动作 | - | 正确进行编码器外围的接线 (分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等)。 |
| A. 850： 编码器过速 * 在接通控制电源时检出 * 在编码器侧检出 | 接通控制电源时, 伺服电机以 200min^{-1} 以上的速度旋转 | 通过电机转速监视 (Un000) 来确认接通电源时的电机速度。 | 将伺服电机转速调节到 200min^{-1} 以下, 然后接通控制电源。 |
| | 编码器故障 | - | 再次接通电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|----------------------------------|--|---|
| A. 860： 编码器过热 * 仅在连接绝对值 编码器时检出 * 在编码器侧检出 | 伺服电机使用环境温度 过高 | 测量伺服电机的使用环境温度。 | 将伺服电机的使用环境温度调 到 40°C 以下。 |
| | 伺服电机以超过额定值 的负载运行 | 通过累积负载率监视 (Un009) 来确认电机负载。 | 将伺服电机的负载调节到额定 值以后再运行。 |
| | 编码器故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报 时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报 时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。 |
| A. 8A0*2： 外部编码器标尺故障 | 电机转动，绝对值外部 编码器标尺的原点位置 设定失败 | 设定原点位置前，利用全闭环 反馈脉冲计数器监视 (Un00E) 来确认电机是否转动。 | 确保设定原点位置时电机不转 动。 |
| | 外部编码器故障 | - | 更换外部编码器。 |
| A. 8A1*2： 外部编码器模块故障 | 外部编码器故障 | - | 更换外部编码器。 |
| | 串行转换单元故障 | - | 更换串行转换单元。 |
| A. 8A2*2： 外部编码器传感器 故障 (增量型) | 外部编码器故障 | - | 更换外部编码器。 |
| A. 8A3*2： 外部编码器位置故障 (绝对值) | 绝对值外部编码器故障 | - | 有可能是绝对值外部编码器故 障。请根据生产厂家的使用说 明书采取相应措施。 |
| A. 8A5*2： 编码器超速故障 | 检出来自外部编码器的 超速故障 | - | 修理或更换外部编码器。 |
| A. 8A6*2： 编码器过热故障 | 检出来自外部编码器的 过热故障 | - | 修理或更换外部编码器。 |
| A. b10： 速度指令 A/D 异常 * 在伺服 ON 时检出 | 速度指令输入部误动作 | - | 对警报复位后再次运行。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报 时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。 |
| A. b11： 速度指令 A/D 转换 数据异常 | 速度指令输入部误动作 | - | 对警报复位后再次运行。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报 时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。 |

*2. 使用带全闭环选购模块的伺服单元时发生的警报。

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|------------------|------------------|---|
| A. b20： 转矩指令 A/D 异常 * 在伺服 ON 时检出 | 转矩指令输入读入部误动作 | - | 对警报复位后再次运行。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. b31： 电流检出故障 1 | U 相电流检出回路故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. b32： 电流检出故障 2 | V 相电流检出回路故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. b33： 电流检出故障 3 | 电流检出回路故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| | 电机主回路用电缆断线 | 确认电机主回路用的电缆是否断线。 | 修理电机电缆。 |
| A. bF0： 系统警报 0 | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. bF1： 系统警报 1 | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. bF2： 系统警报 2 | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. bF3： 系统警报 3 | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. bF4： 系统警报 4 | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. C10： 失控检出 * 在伺服 ON 时检出 | 电机接线的 U、V、W 相序错误 | 确认电机接线。 | 确认电机接线是否有问题。 |
| | 编码器故障 | - | 如果电机接线没有问题，再次接通电源后仍然反发生警报时，可能是伺服电机的故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|--|-----------------|---|
| A. C80： 编码器清除异常 (多旋转圈数上限 值设定异常) | 编码器故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. C90： 编码器通信故障 | 编码器连接器接触不良或连接器接线错误 | 确认编码器连接器的状态。 | 再次插入编码器连接器，确认编码器的接线。 |
| | 编码器电缆断线、短路或使用了超过规定阻抗的电缆 | 确认编码器电缆的状态。 | 使用规格要求的编码器电缆。 |
| | 温度、湿度、气体引起的腐蚀；水滴、切削油引起的短路；振动引起的连接器接触不良 | 确认使用环境。 | 改善使用环境，更换电缆。即使这样仍然不能好转时，则更换伺服单元。 |
| | 因噪音干扰而产生误动作 | - | 正确进行编码器外围的接线（分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等）。 |
| | 伺服单元故障 | - | 将伺服电机连接到其他伺服单元上后接通控制电源时，如果不发生警报，则有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. C91： 编码器通信位置 数据加速度异常 | 编码器电缆产生啮入、包层损坏，信号线受到干扰 | 确认编码器电缆和连接器的状态。 | 确认编码器电缆的铺设是否有问题。 |
| | 编码器电缆与大电流线捆在一起或者相距过近 | 确认编码器电缆的设置状态。 | 将编码器电缆铺设在不会遭受浪涌电压的位置。 |
| | FG的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动 | 确认编码器电缆的设置状态。 | 将机器接地，阻止向编码器侧FG的分流。 |
| A. C92： 编码器通信定时器 异常 | 编码器的信号线受到干扰 | - | 对编码器接线实施抗干扰对策。 |
| | 编码器承受过大的振动冲击 | 确认使用情况。 | 降低机械的振动或正确安装伺服电机。 |
| | 编码器故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------------------|---|------------------|--|
| A. CA0： 编码器参数异常 | 编码器故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. Cb0： 编码器回送校验异常 | 编码器错误接线、接触不良 | 确认编码器的接线。 | 确认编码器接线是否有问题。 |
| | 编码器电缆规格不同，受到噪音干扰 | - | 将电缆规格改为双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线，芯线为 0.12 mm ² 以上，镀锡软铜绞合线。 |
| | 编码器电缆的接线距离过长，受到噪音干扰 | - | 接线距离最长为 20 m。 |
| | FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生了变动 | 确认编码器电缆和连接器的状态。 | 将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。 |
| | 编码器承受过大的振动冲击 | 确认使用情况。 | 降低机械的振动或正确安装伺服电机。 |
| | 编码器故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. CC0： 多旋转圈数上限值不一致 | DD电机的多旋转圈数上限值（Pn205）与编码器的多旋转圈数上限值不同 | 确认 Pn205。 | 正确设定 Pn205 的设定值（0 ~ 65535）。 |
| | 编码器的多旋转圈数上限值与伺服单元的多旋转圈数上限值不同，或变更了多旋转圈数上限值 | 确认伺服单元 Pn205 的值。 | 在发生警报时进行设定变更 Fn013。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|--|--------------------------|--|
| A. CF1*2： 反馈选购模块通信故障 (接收失败) | 串行转换单元—伺服单元间的电缆接线错误或接触不良 | 确认外部编码器的接线。 | 正确进行串行转换单元—伺服单元间的电缆的接线。 |
| | 串行转换单元—伺服单元间未使用指定的电缆 | 确认外部编码器的电缆规格。 | 使用指定的正确电缆。 |
| | 串行转换单元—伺服单元间的电缆过长 | 确认外部编码器电缆的长度。 | 使串行转换单元—伺服单元间的电缆长度在20 m以内。 |
| | 串行转换单元—伺服单元间的电缆包层破损 | 确认外部编码器电缆。 | 更换串行转换单元—伺服单元间的电缆。 |
| A. CF2*2： 反馈选购模块通信故障 (定时器停止) | 串行转换单元—伺服单元间的电缆受到干扰 | — | 正确进行串行转换单元周围的接线（分离信号线与电源线、接地处理等）。 |
| | 串行转换单元故障 | — | 更换串行转换单元。 |
| | 伺服单元故障 | — | 更换伺服单元。 |
| A. d00： 位置偏差过大 (在伺服ON的状态下，位置偏差超过了位置偏差过大警报值(Pn520)) | 伺服电机的U、V、W的接线不正确 | 确认电机主回路用电缆的接线。 | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。 |
| | 位置指令脉冲的频率较高 | 试着降低指令脉冲频率后再运行。 | 降低位置指令脉冲频率或指令加速度，或调整电子齿数比。 |
| | 位置指令加速过大 | 试着降低指令加速度后再运行。 | 加入位置指令加减速时间参数(Pn216)等的平滑功能。 |
| | 相对于运行条件，位置偏差过大警报值(Pn520)较低。 | 确认位置偏差过大警报值(Pn520)是否适当。 | 设定适当的参数Pn520的值。 |
| | 伺服单元故障 | — | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. d01： 伺服ON时位置偏差过大警报 | 伺服OFF时，电机在不清除位置偏差脉冲的设定模式下运行，位置偏差脉冲积留过多 | 确认伺服OFF时的偏差计数器监视(Un008)。 | 进行设定，使在伺服OFF时清除位置偏差脉冲。或伺服ON时设定适当的位置偏差过大警报值(Pn526)。 |
| A. d02： 伺服ON时速度限制引起的位置偏差过大警报 | 在积留了过多位置偏差脉冲的状态下伺服ON，伺服ON时通过速度限制值(Pn529)在运行中输入指令脉冲，位置偏差超过了位置偏差过大警报值(Pn520) | — | 进行设定，使在伺服OFF时清除位置偏差脉冲。或设定适当的位置偏差过大警报值(Pn520)。或将伺服ON时速度限制值(Pn529)设定为适当的值。 |

*2. 使用带全闭环选购模块的伺服单元时发生的警报。

(续)

| 警报编号： 警报名称 (警报内容) | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---|--|---------------------|--|
| A. d10*2： 电机 — 负载位置 间偏差过大 | 电机旋转方向与外部编码器安装方向相反 | 确认电机旋转方向与外部编码器安装方向。 | 将外部编码器安装方向反过来，或将“外部编码器的使用方法 (Pn002.3)”的旋转方向设定为相反方向。 |
| | 工件台等的负载和外部编码器接合部的安装故障 | 确认外部编码器接合部。 | 再次进行机械性结合。 |
| A. Eb1： 安全功能用信号 输入时间故障 | 硬件基板封锁功能的输入信号 /HWBB1、/HWBB2 启动的时间差在 10 秒钟以上。 | 测量 2 个输入信号的时间差。 | 可能是 /HWBB1、/HWBB2 的输出信号回路、机器故障、伺服单元输入信号回路故障、输入信号用电缆断线。确认故障或断线。 |
| A. F10： 电源线缺相 (在主电源 ON 的状态下，R、S、T 相中某一相的低电压状态持续了 1 秒钟以上) 在接通主回路电源时检出 | 三相电源接线不良 | 确认电源接线。 | 确认电源接线是否有问题。 |
| | 三相电源不平衡 | 测量三相电源各相的电压。 | 修正电源的不平衡（调换相位）。 |
| | 未在单相输入的参数设定 (Pn00B.2=1) 中设定而输入了单相电源 | 确认电源和参数设定。 | 设定正确的电源输入和参数。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| CPF00： 数字操作器通信 错误 1 | 数字操作器与伺服单元之间连接不良 | 确认连接器的接触。 | 重新插入连接器或者更换电缆。 |
| | 因噪音干扰而产生误动作 | - | 使数字操作器主体和电缆远离产生噪音干扰的设备 / 电缆。 |
| CPF01： 数字操作器通信 错误 2 | 数字操作器故障 | - | 再次连接数字操作器。仍然发生警报时，有可能是数字操作器故障。更换数字操作器。 |
| | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

*2. 使用带全闭环选购模块的伺服单元时发生的警报。

10.2 显示警告时

本节对显示警告时的处理方法进行说明。

“10.2.1 警告一览表”中按照警告编号的顺序列出了警告名称、警告内容以及警告代码。

“10.2.2 警告的原因及处理措施”中列出了警告的原因及其处理方法。

10.2.1 警告一览表

警告一览表如下所示。

| 警告显示 | 警告名称 | 警告内容 | 警告代码输出 | | |
|--------|---------------|--|--------|------|------|
| | | | AL01 | AL02 | AL03 |
| A. 900 | 位置偏差过大 | 积存的位置偏差脉冲超过了 $\left(\frac{Pn520 \times Pn51E}{100}\right)$ 设定的比例。 | H | H | H |
| A. 901 | 伺服 ON 时位置偏差过大 | 伺服 ON 时积存的位置偏差脉冲超过了 $\left(\frac{Pn526 \times Pn528}{100}\right)$ 设定的比例。 | H | H | H |
| A. 910 | 过载 | 是即将达到过载 (A. 710 或 A. 720) 警报之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生警报。 | L | H | H |
| A. 911 | 振动 | 检出电机转速异常振动。与 A. 520 的检出值相同, 通过振动检出开关 (Pn310) 来设定为警报还是警告。 | L | H | H |
| A. 920 | 再生过载 | 是即将达到再生过载 (A. 320) 警报之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生警报。 | H | L | H |
| A. 921 | DB 过载 | 是即将达到 DB 过载 (A. 731) 警报之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生警报。 | H | L | H |
| A. 930 | 绝对值编码器的电池故障 | 是绝对值编码器电池电压过低的警告显示。 | L | L | H |
| A. 941 | 需要重新接通电源的参数变更 | 变更了需要重新接通电源的参数。 | H | H | L |
| A. 971 | 欠电压警告 | 是即将达到欠电压 (A. 410) 警报之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生警报。 | L | L | L |

(注) 1. 如果没有设定为“输出警报代码和警告代码 (Pn001.3=1)”, 则不输出警告代码。

2. 如果设定为“不检出警告 (Pn008.2=1)”, 则不检出所有警告。

10.2.2 警告的原因及处理措施

下表列出了警告的原因和处理措施。如果按照下表进行处理后仍然无法排除故障，请与本公司代理店或离您最近的分公司联系。

| 警告 | 警告内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------|----------------------------------|--|---------------------------|---|
| A. 900 | 位置偏差过大 | 伺服电机的 U、V、W 的接线不正确 | 确认电机主回路用电缆的接线。 | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。 |
| | | 伺服单元的增益较低 | 确认伺服单元的增益是否过低。 | 通过高级自动调谐等提高伺服增益。 |
| | | 位置指令脉冲的频率较高 | 试着降低指令脉冲频率后再运行。 | 降低位置指令脉冲频率或指令加速度，或调整电子齿数比。 |
| | | 位置指令加速过大 | 试着降低指令加速度后再运行。 | 加入位置指令加减速时间参数 (Pn216) 等的平滑功能。 |
| | | 相对于运行条件，位置偏差过大警报值 (Pn520) 较低 | 确认位置偏差过大警报值 (Pn520) 是否适当。 | 设定适当的参数 Pn520 的值。 |
| | | 伺服单元故障 | - | 再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 901 | 伺服 ON 时位置偏差过大 | 伺服 OFF 时，电机在不清除位置偏差脉冲的设定模式下运行，位置偏差脉冲积留过多 | - | 进行设定，使在伺服 OFF 时清除位置偏差脉冲。 或伺服 ON 时设定适当的位置偏差过大警告值 (Pn528)。 |
| A. 910 | 过载警告变为过载警报 (A. 710 A. 720) 之前的警告 | 电机接线、编码器接线不良或连接不良 | 确认接线。 | 确认电机接线、编码器接线是否有问题。 |
| | | 电机运行超过了过载保护特性 | 确认电机的过载特性和运行指令。 | 重新探讨负载条件、运行条件。或者重新研讨电机容量。 |
| | | 由于机械性因素而导致电机无法驱动，造成运行时的负载过大 | 确认运行指令和电机速度。 | 改善机械性因素。 |
| | | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 911 | 振动 | 检出电机转速异常振动 | 确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形。 | 降低电机转速或通过单参数调谐等降低伺服增益。 |
| | | 转动惯量比 (Pn103) 的值比实际值大或进行了大的变动 | 确认负载转动惯量比。 | 适当的设定转动惯量比 (Pn103)。 |

(续)

| 警告 | 警告内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------|--|--|---|---|
| A. 920 | 再生过载警告变为再生过载 (A. 320) 之前的警告 | 电源电压超过规格范围 | 测量电源电压。 | 将电源电压设定在规格范围内。 |
| | | 外置再生电阻值、伺服放大器的容量或再生电阻容量不足, 或处于连续再生状态 | 再次确认运行条件和容量 (容量选择软件 SigmaJunmaSize+ 等)。 | 变更再生电阻值、再生电阻容量或伺服单元容量。再次进行运行条件的调整 (容量选择软件 SigmaJunmaSize+ 等)。 |
| | | 连续承受负载, 处于连续再生状态 | 确认向运行中的伺服电机施加的负载。 | 再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。 |
| A. 921 | DB 过载警告变为 DB 过载 (A. 731) 之前的警告 | 电机在被外力驱动 | 确认运行状态。 | 不要通过外力驱动电机 |
| | | DB 停止时的旋转能量超过 DB 电阻的容量 | 通过 DB 电阻功耗监视 (Un00B) 来确认 DB 的使用频率。 | 尝试以下措施。 • 降低伺服电机的指令速度。 • 减小转动惯量。 • 减少 DB 停止的次数。 |
| | | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 930 | 绝对值编码器电池异常 (绝对值编码器电池的电压在规定值以下) * 仅连接绝对值编码器时检出 | 电池连接不良、未连接 | 确认电池的连接。 | 正确连接电池。 |
| | | 电池电压低于规定值 (2.7 V) | 测量电池的电压。 | 更换电池。 |
| | | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |
| A. 941 | 需要重新接通电源的参数变更 | 变更了需要重新接通电源的参数 | - | 再次接通电源, |
| A. 971 | 欠电压警告 | 100 V 用伺服单元时, AC 电源电压在 60 V 以下; 200 V 用伺服单元时, AC 电源电压在 140 V 以下; 400 V 用伺服单元时, AC 电源电压在 280 V 以下 | 测量电源电压。 | 将电源电压调节到正常范围。 |
| | | 运行中电源电压下降 | 测量电源电压。 | 增大电源容量。 |
| | | 发生瞬时停电 | 测量电源电压。 | 如果变更了瞬间停止保持时间 (Pn509), 则设定为较小的值。 |
| | | 伺服单元的保险丝熔断 | - | 更换伺服单元, 连接 AC/DC 电抗器后再使用伺服单元。 |
| | | 伺服单元故障 | - | 有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 |

10.3 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施

可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理方法如下所示。

对下表粗线框的事项进行检查和处理时，请务必切断伺服系统的电源。

| 故障内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---------|--|-------------------------------|--|
| 伺服电机不启动 | 控制电源未接通 | 测量控制电源端子间的电压。 | 正确进行接线，使控制电源为 ON。 |
| | 主回路电源未接通 | 测量主回路电源端子间的电压。 | 正确进行接线，使主回路电源为 ON。 |
| | 输入输出端子（CN1）有接线错误和遗漏 | 确认输入输出端子（CN1）的连接状态。 | 对输入输出端子（CN1）进行正确接线。 |
| | 伺服电机、编码器的接线脱落 | 确认接线状态。 | 正确接线。 |
| | 伺服电机承受的负载过大 | 试着进行空载运行，确认负载状态。 | 减轻负载或更换为容量较大的伺服电机。 |
| | 未输入速度 / 位置指令 | 确认输入信号的分配状态。 | 分配输入信号，以便能正确输入速度 / 位置指令。 |
| | 输入信号（Pn50A ~ Pn50D）的分配有误 | 确认输入信号（Pn50A ~ Pn50D）的分配状态。 | 正确分配输入信号（Pn50A ~ Pn50D）。 |
| | 使用的编码器种类与（Pn002.2）的设定不符 | 确认使用的编码器种类（Pn002.2）的设定。 | 根据所使用的编码器来设定 Pn002.2。 |
| | /S-ON 输入为 OFF | 确认参数 Pn50A.0、Pn50A.1 的设定。 | 正确设定参数 Pn50A.0、Pn50A.1，使 /S-ON 输入为 ON。 |
| | /P-CON 输入的功能设定错误 | 确认参数 Pn000.1 的设定。 | 根据功能目的正确进行设定。 |
| | SEN 输入为 OFF | 通过 SEN 信号的 ON/OFF 进行确认。 | 使用绝对值编码器时，将 SEN 信号置为 ON。 |
| | 指令脉冲的模式选择错误 | 确认参数 Pn200.0 的设定和指令脉冲的形态。 | 使参数 Pn200.0 的设定和指令脉冲的形态一致。 |
| | 速度指令输入不正确（速度控制时） | 在 V-REF 和 SG 间确认控制模式与输入是否一致。 | 正确设定控制模式和输入方法。 |
| | 转矩指令输入不正确（转矩控制时） | 在 T-REF 和 SG 间确认控制模式与输入是否一致。 | 正确设定控制模式和输入方法。 |
| | 指令脉冲输入不正确（位置控制时） | 确认 Pn200.0 的指令脉冲形态和符号 + 脉冲信号。 | 正确设定控制模式和输入方法。 |
| | 位置偏差脉冲清除（/CLR）输入保持 ON 状态 | 确认 /CLR 输入信号（CN1-14、15）。 | 将 /CLR 输入信号置为 OFF。 |
| | 禁止正转驱动（P-OT）、禁止反转驱动（N-OT）输入信号保持 OFF 状态 | 确认 P-OT 或者 N-OT 输入信号。 | 将 P-OT 或者 N-OT 输入信号置为 ON。 |
| | 安全输入信号（/HWBB1 或 /HWBB2）保持 OFF | 确认 /HWBB1 或 /HWBB2 输入信号。 | 将 /HWBB1、/HWBB2 输入信号置为 ON。 不使用安全功能时，请在 CN8 上安装附带的安全跨接连接器。 |
| | 伺服单元故障 | - | 更换伺服单元。 |

(续)

| 故障内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-------------------------|----------------------------|---|---|
| 伺服电机瞬间运行后停止不动 | 伺服电机的接线错误 | 确认接线。 | 正确接线。 |
| | 编码器接线错误 | 确认接线。 | 正确接线。 |
| 伺服电机的旋转不稳定 | 伺服电机的电缆接线不良 | 动力线 (U、V、W 相) 及编码器的连接器连接可能不稳定。确认接线。 | 紧固端子或连接器的松弛, 正确接线。 |
| 未发出指令而伺服电机旋转 | 速度指令输入不正确 (速度控制时) | 在 V-REF 和 SG 间确认控制模式与输入是否一致。 | 正确设定控制模式和输入方法。 |
| | 转矩指令输入不正确 (转矩控制时) | 在 T-REF 和 SG 间确认控制模式与输入是否一致。 | 正确设定控制模式和输入方法。 |
| | 速度指令中有偏置偏差 | 伺服单元的偏置调整不当。 | 进行伺服单元的偏置调整。 |
| | 指令脉冲输入不正确 (位置控制时) | 确认 Pn200.0 的指令脉冲形态和符号 + 脉冲信号。 | 正确设定控制模式和输入方法。 |
| | 伺服单元故障 | - | 更换伺服单元。 |
| 动态制动器 (DB) 不动作 | 参数 Pn001.0 的设定值不正确 | 确认参数 Pn001.0 的设定值。 | 正确设定 Pn001.0。 |
| | DB 电阻断线 | 确认转动惯量、转速、DB 的使用频率。可能是转动惯量、转速、DB 的使用频率过大或 DB 电阻断线。 | 更换伺服单元。另外, 为了防止断线, 可以采取减轻负载状态的措施。 |
| | DB 驱动回路故障 | - | DB 回路部件故障。更换伺服单元。 |
| 伺服电机发出异常声音 | 在使用免调整功能时 (出厂时的设定) 电机振动很大 | 确认电机速度的波形。 | 减小负载, 使其在容许转动惯量比以下, 或增大免调整值设定 (Fn200) 的负载值, 或降低增益值。 |
| | 机械性安装不良 | 确认伺服电机的安装状态。 | 重新拧紧安装螺丝。 |
| | | 确认联轴节是否偏芯。 | 使联轴节的芯对准。 |
| | | 确认联轴节的平衡状态。 | 使联轴节保持平衡。 |
| | 轴承内故障 | 确认轴承附近的声音、有无振动。 | 更换伺服电机。 |
| | 配合机械有振动源 | 确认机械侧的活动部分有无异物进入或破损、变形。 | 请与机械生产商联系。 |
| | 由于输入输出信号用电缆的规格错误, 发生了噪音干扰。 | 确认输入输出信号用电缆是否满足规格。电缆规格: 双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线 (芯线为 0.12 mm ² 以上, 镀锡软铜绞合线) | 使用满足规格的电缆。 |
| 由于输入输出信号用电缆过长, 发生了噪音干扰。 | 确认输入输出信号用电缆的长度。 | 使输入输出信号用电缆的长度在 3 m 以内。 | |

(续)

| 故障内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|-----------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|
| 伺服电机发出异常声音 (续) | 由于编码器电缆的规格错误, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格: 双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线 (芯线为 0.12 mm ² 以上, 镀锡软铜绞合线) | 使用满足规格的电缆。 |
| | 由于编码器电缆过长, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆的长度。 | 将编码器电缆的长度设定在 20 m 以内。 |
| | 由于编码器电缆损伤, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损。 | 更换编码器电缆, 改变编码器电缆的铺设环境。 |
| | 编码器电缆上有过大的噪音干扰 | 确认编码器电缆是否与大电流电线捆在一起或者相距过近。 | 改变编码器电缆的铺设环境, 以免受到大电流电线的浪涌电压影响。 |
| | FG 的电位因伺服电机侧设备 (焊机) 的影响而产生变动 | 确认伺服电机侧设备的接地状态 (忘记接地、不完全接地)。 | 将伺服电机侧设备正确接地, 阻止向 PG 侧 FG 的分流。 |
| | 因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计算错误 | 确认编码器到信号线之间是否有噪音干扰。 | 对编码器接线采取抗干扰对策。 |
| | 编码器受到过大振动冲击影响 | 确认是否发生机械振动。并确认伺服电机安装状态 (安装面的精度、固定状态、偏芯)。 | 降低机械振动。并改善伺服电机的安装状态。 |
| | 编码器故障 | - | 更换伺服电机。 |
| 频率约为 200 ~ 400 Hz 时, 电机发生振动 | 伺服增益的平衡不当 | 确认是否实施了伺服增益的调谐。 | 实施高级自动调谐。 |
| | 速度环增益 (Pn100) 的设定值过高 | 确认速度环增益 (Pn100) 的设定值。 出厂时的设定: Kv=40.0 Hz | 设定适当的速度环增益 (Pn100) 的设定值。 |
| | 位置环增益 (Pn102) 的设定值过高 | 确认位置环增益 (Pn102) 的设定值。 出厂时的设定: Kp=40.0/s | 设定适当的位置环增益 (Pn102) 的设定值。 |
| | 速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定不适当 | 确认速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值。出厂时设定: Ti=20.0 ms | 设定适当的速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值。 |
| | 转动惯量比 (Pn103) 的设定不适当 | 确认转动惯量比 (Pn103) 的设定值。 | 设定适当的转动惯量比 (Pn103) 的设定值。 |
| 起动与停止时的转速超调过大 | 伺服增益的平衡不当 | 确认是否实施了伺服增益的调谐。 | 实施高级自动调谐。 |
| | 速度环增益 (Pn100) 的设定值过高 | 确认速度环增益 (Pn100) 的设定值。 出厂时的设定: Kv=40.0 Hz | 设定适当的速度环增益 (Pn100) 的设定值。 |
| | 位置环增益 (Pn102) 的设定值过高 | 确认位置环增益 (Pn102) 的设定值。 出厂时的设定: Kp=40.0/s | 设定适当的位置环增益 (Pn102) 的设定值。 |
| | 速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定不适当 | 确认速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值。出厂时设定: Ti=20.0 ms | 设定适当的速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值。 |
| | 转动惯量比 (Pn103) 的设定不适当 | 确认转动惯量比 (Pn103) 的设定值。 | 设定适当的转动惯量比 (Pn103) 的设定值。 |

(续)

| 故障内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---|-------------------------------|--|---------------------------------|
| 绝对值编码器位置偏差错误 (上位装置所记录的电源 OFF 时的位置与再次电源 ON 时的位置发生偏差) | 由于编码器电缆的规格错误, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格: 双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线 (芯线为 0.12 mm ² 以上, 镀锡软铜绞合线) | 使用满足规格的电缆。 |
| | 由于编码器电缆过长, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆的长度。 | 将编码器电缆的长度设定在 20 m 以内。 |
| | 由于编码器电缆损伤, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损。 | 更换编码器电缆, 改变编码器电缆的铺设环境。 |
| | 编码器电缆上有过大的噪音干扰 | 确认编码器电缆是否与大电流电线捆在一起或者相距过近。 | 改变编码器电缆的铺设环境, 以免受到大电流电线的浪涌电压影响。 |
| | FG 的电位因伺服电机侧设备 (焊机等) 的影响而产生变动 | 确认伺服电机侧设备的接地状态 (忘记接地、不完全接地)。 | 将伺服电机侧设备正确接地, 阻止向 PG 侧 FG 的分流。 |
| | 因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计算错误 | 确认是否在编码器到信号线之间有噪音干扰。 | 对编码器接线采取抗干扰对策。 |
| | 编码器受到过大振动冲击影响 | 确认是否发生机械振动。并确认伺服电机安装状态 (安装面的精度、固定状态、偏芯)。 | 降低机械振动。并改善伺服电机的安装状态。 |
| | 编码器故障 | - | 更换伺服电机。 |
| | 伺服单元的故障 (脉冲不变化) | - | 更换伺服单元。 |
| | 上位装置的多旋转数据读取错误 | | 确认上位装置的错误检出部。 |
| | | 利用上位装置确认奇偶数据是否已被校验。 | 进行多旋转数据的奇偶校验。 |
| | | 确认伺服单元与上位装置之间的电缆上是否有噪音干扰。 | 采取防干扰措施, 再次进行多旋转数据的奇偶校验。 |
| 发生超程 (OT) | 输入了禁止正转 / 反转驱动信号 | 确认输入信号用外部电源 (+24 V) 的电压。 | 将输入信号用外部电源 (+24 V) 电压设定为正确的值。 |
| | | 确认超程限位开关的动作状态。 | 使超程限位开关正常动作。 |
| | | 确认超程限位开关的接线。 | 正确进行超程限位开关的接线。 |
| | 禁止正转 / 反转驱动信号误动作 | 确认输入信号用外部电源 (+24 V) 的电压有无波动。 | 消除输入信号用外部电源 (+24 V) 的电压波动。 |
| | | 确认超程限位开关的动作状态是否不稳定。 | 使超程限位开关的动作状态稳定。 |
| | | 确认超程限位开关的接线 (电缆有无损伤、螺丝的紧固状态等)。 | 正确进行超程限位开关的接线。 |

(续)

| 故障内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------------------|---|--|-------------------------------------|
| 发生超程 (OT) (续) | 对参数 (Pn50A.3、Pn50B.0) 分配的禁止正转 / 反转驱动信号 (P-OT/N-OT) 错误 | 确认 P-OT 信号是否被分配给了 Pn50A.3。 | 如果其他信号被分配给了 Pn50A.3, 则重新分配 P-OT 信号。 |
| | | 确认 N-OT 信号是否被分配给了 Pn50B.0。 | 如果其他信号被分配给了 Pn50B.0, 则重新分配 N-OT 信号。 |
| | 伺服电机停止方法选择错误 | 确认伺服 OFF 时的 Pn001.0、Pn001.1。 | 选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法。 |
| | | 确认转矩控制时的 Pn001.0、Pn001.1。 | 选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法。 |
| 因超程 (OT) 而导致停止位置不当 | 限位开关的位置与肘节的长度不当 | - | 将限位开关设置在适当的位置。 |
| | 超程限位开关的位置比惯性运行量短。 | - | 将超程限位开关设置在适当的位置。 |
| 发生位置偏差 (未发生警报) | 由于编码器电缆的规格错误, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格: 双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线 (芯线为 0.12 mm ² 以上, 镀锡软铜绞合线) | 使用满足规格的电缆。 |
| | 由于编码器电缆过长, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆的长度。 | 将编码器电缆的长度设定在 20 m 以内。 |
| | 由于编码器电缆损伤, 发生了噪音干扰。 | 确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损。 | 更换编码器电缆, 改变编码器电缆的铺设环境。 |
| | 编码器电缆上有过大的噪音干扰 | 确认编码器电缆是否与大电流电线捆在一起或者相距过近。 | 改变编码器电缆的铺设环境, 以免受到大电流电线的浪涌电压影响。 |
| | FG 的电位因伺服电机侧设备 (焊机) 的影响而产生变动 | 确认伺服电机侧设备的接地状态 (忘记接地、不完全接地)。 | 将伺服电机侧设备正确接地, 阻止向 PG 侧 FG 的分流。 |
| | 因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计算错误 | 确认是否在编码器到信号线之间有噪音干扰。 | 对编码器接线采取抗干扰对策。 |
| | 编码器受到过大振动冲击影响 | 确认是否发生机械振动。并确认伺服电机安装状态 (安装面的精度、固定状态、偏芯)。 | 降低机械振动。并改善伺服电机的安装状态。 |
| | 机械与伺服电机的联轴节故障 | 确认机械与伺服电机的联轴节部有无错位。 | 正确固定机械与伺服电机的联轴节。 |
| | 由于输入输出信号用电缆的规格错误, 发生了噪音干扰。 | 确认输入输出信号用电缆是否满足规格。 电缆规格: 双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线 (芯线为 0.12 mm ² 以上, 镀锡软铜绞合线) | 使用满足规格的电缆。 |
| | 由于输入输出信号用电缆过长, 发生了噪音干扰。 | 确认输入输出信号用电缆的长度。 | 使输入输出信号用电缆的长度在 3 m 以内。 |
| | 编码器故障 (脉冲不变化) | - | 更换伺服电机。 |
| | 伺服单元故障 | - | 更换伺服单元。 |

(续)

| 故障内容 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------|-------------|----------------|--------------------------------|
| 伺服电机过热 | 使用环境温度过高 | 测量伺服电机的使用环境温度。 | 将使用环境温度控制在 40℃ 以下。 |
| | 伺服电机表面脏污 | 目测确认电机表面的脏污。 | 去除电机表面的脏污、尘埃、油污等。 |
| | 伺服电机承受的负载过大 | 通过监视确认负载状态。 | 如果过载，则减轻负载，或更换为容量较大的伺服单元及伺服电机。 |

第 11 章

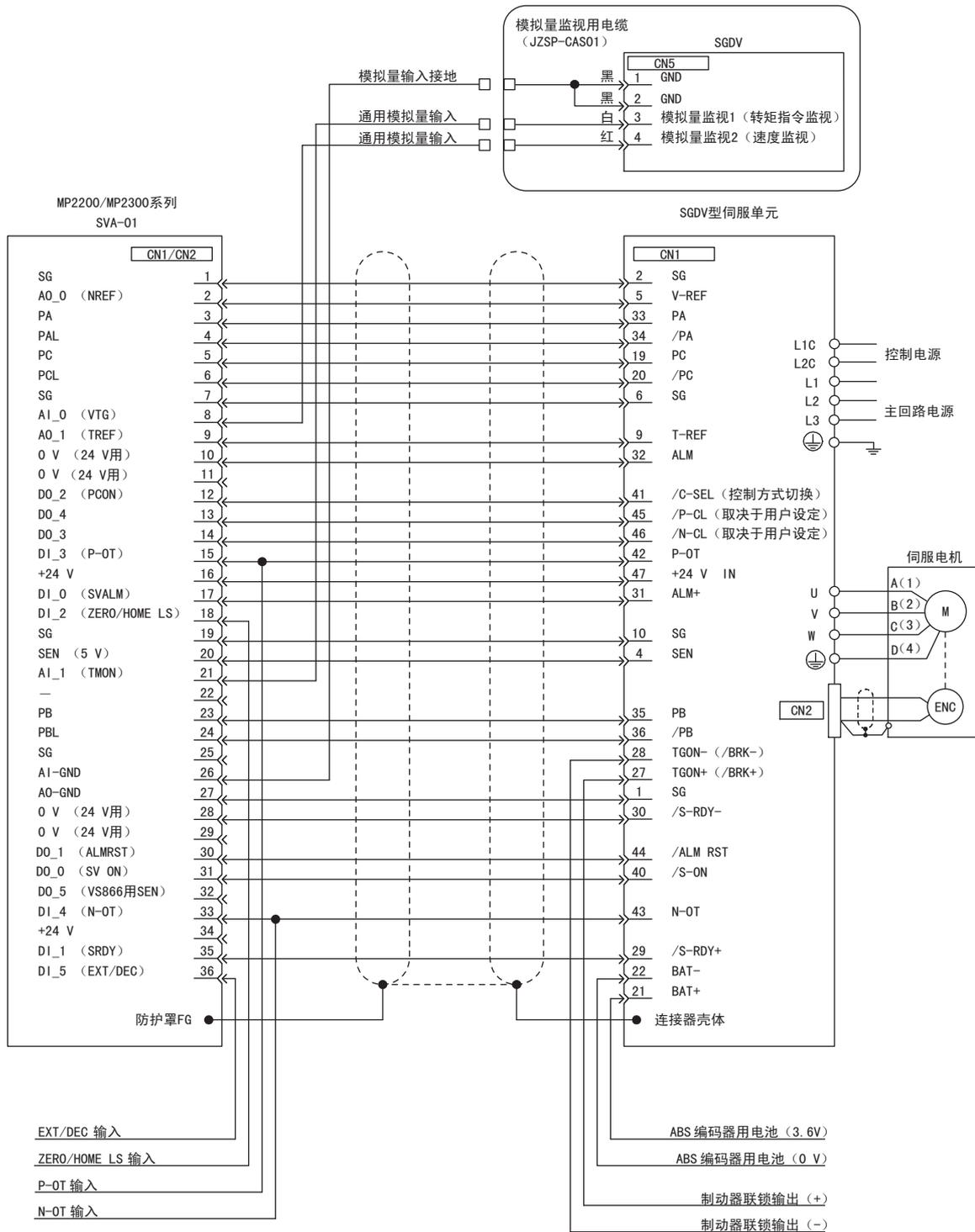
附录

| | | |
|--------|-----------------------------------|-------|
| 11.1 | 与上位装置的连接示例 | 11-2 |
| 11.1.1 | 与 MP2200/MP2300 运动模块 SVA-01 的连接示例 | 11-2 |
| 11.1.2 | 与 MP920 4 轴模拟量模块 SVA-01 的连接示例 | 11-3 |
| 11.1.3 | 与 OMRON 制运动控制装置的连接示例 | 11-4 |
| 11.1.4 | 与 OMRON 制位置控制装置的连接示例 | 11-5 |
| 11.1.5 | 与三菱电机制定位装置 AD72 的连接示例（速度控制） | 11-6 |
| 11.1.6 | 与三菱电机制定位装置 AD75 的连接示例（位置控制） | 11-7 |
| 11.2 | 辅助功能及参数一览 | 11-8 |
| 11.2.1 | 辅助功能一览 | 11-8 |
| 11.2.2 | 参数一览 | 11-9 |
| 11.3 | 监视显示一览 | 11-29 |
| 11.4 | 参数设定记录 | 11-30 |

11.1 与上位装置的连接示例

SGDV 型伺服单元与上位装置的连接示例如下所示。

11.1.1 与 MP2200/MP2300 运动模块 SVA-01 的连接示例



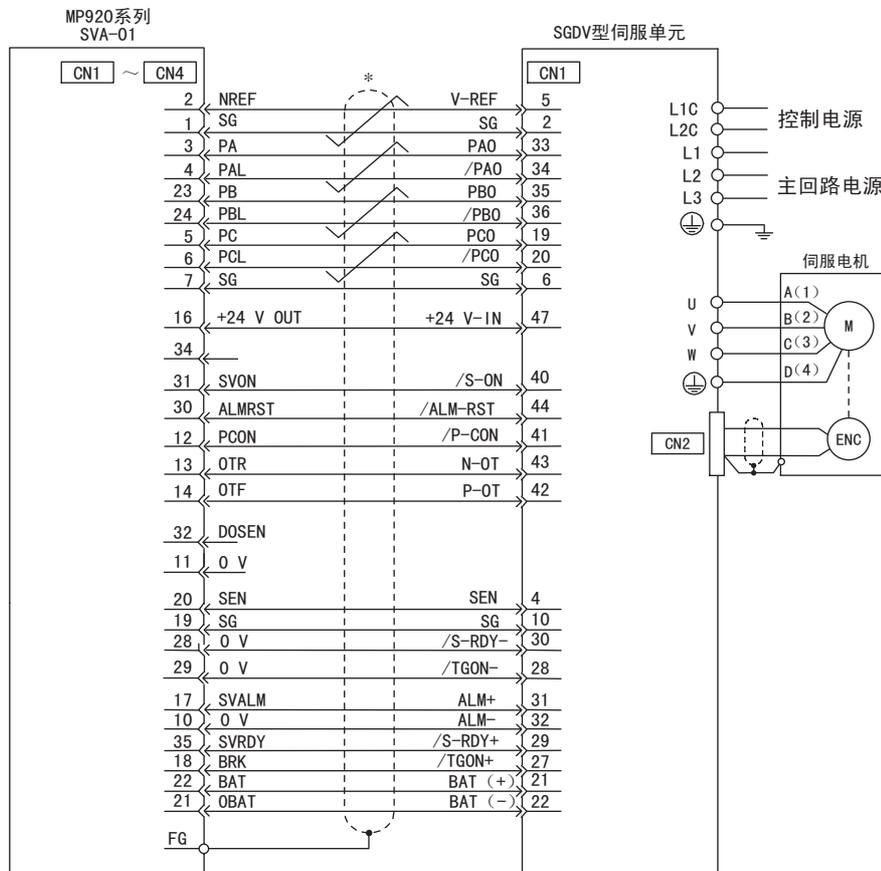
(注) 1. 备有连接 MP2200/MP2300 的专用连接电缆 (型号: JEPMC-W2040-□□)。

详情请参照《机器控制器 MP2200/MP2300 运动模块用户手册 (SICPC88070016)》。

2. 为了保护作业人员免受机械运动部危险动作的伤害, 降低使用机械时的风险, 提高其安全性, 本伺服单元内置了安全功能。

要使用本功能, 需要有一定的回路构成及设定。详细内容请参照“5.11 安全功能”。

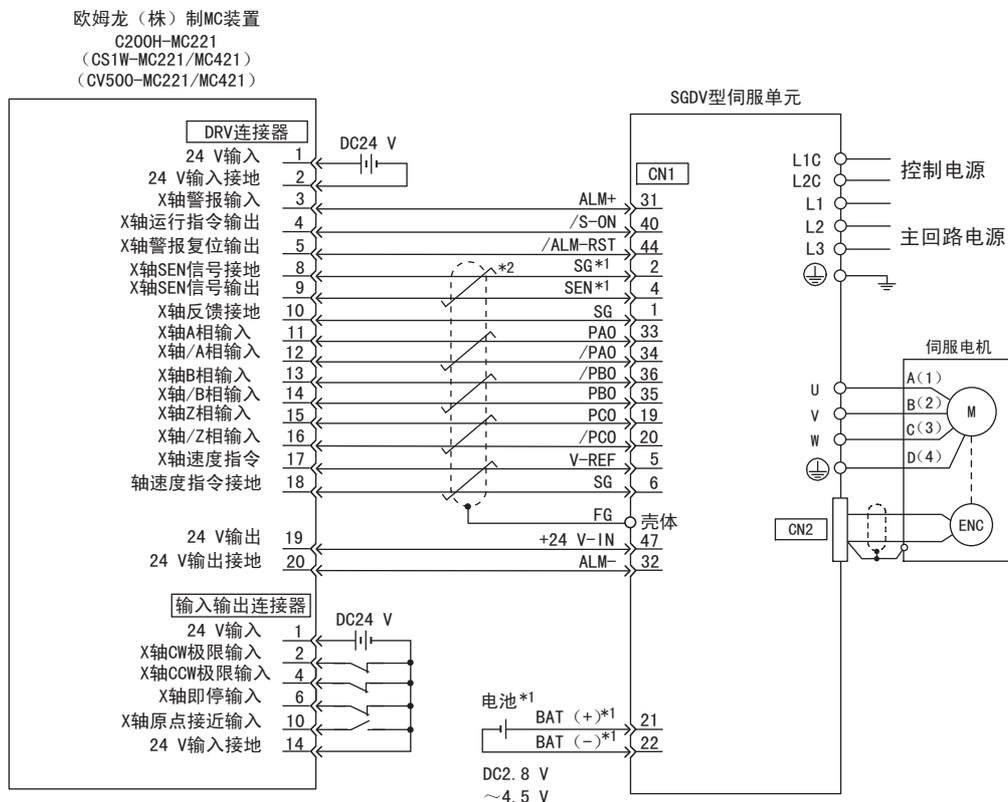
11.1.2 与 MP920 4 轴模拟量模块 SVA-01 的连接示例



*  表示双股绞合屏蔽线。

- (注) 1. 备有连接 MP920 的专用连接电缆 (型号: JEPMC-W6050-□□-E)。详情请参照“机器控制器 MP920 用户手册设计维护篇 (SIZ-C887-2.1)”。
2. 为了保护作业人员免受机械运行部位危险动作的伤害, 降低使用机械时的风险, 提高其安全性, 本伺服单元内置了安全功能。
要使用本功能, 需要有一定的回路构成及设定。详情请参照“5.11 安全功能”。

11.1.3 与 OMRON 制运动控制装置的连接示例

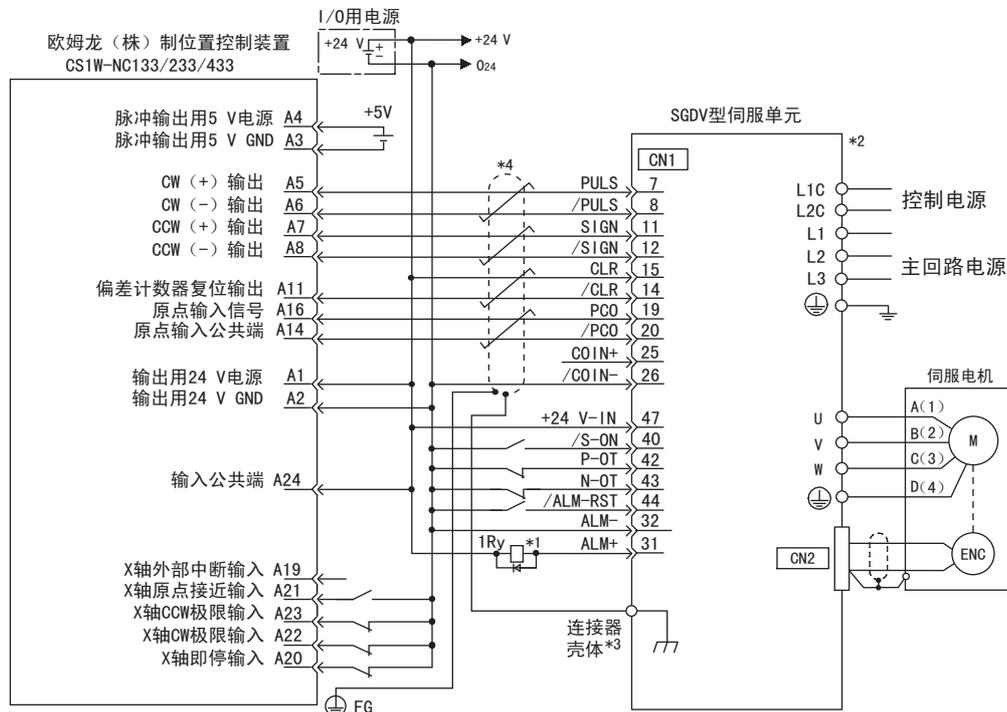


- *1. 请在使用绝对值编码器时连接。
使用带电池单元的编码器电缆时，CN1（21、22之间）不需要电池。
 - CN1用：ER6VC3N（3.6 V，2000 mA）
 - 电池单元安装用：JUSP-BA01（3.6 V，1000 mA）

*2. 表示双股绞合屏蔽线。

- (注)
1. 仅标示了与 SGDV 型伺服单元和 OMRON 制 MC 装置相关的信号。
 2. 是主回路电源为三相 AC200 V 输入伺服单元的连接示例。
 3. 错误接线会损坏 MC 装置和伺服单元。接线时请充分注意。
 4. 不用的信号线请不要连接，必须断开。
 5. 该接线图只是 X 轴的连接示例。使用其他轴时，连接方法相同。
 6. 运动控制装置的输入输出连接器部不用的常闭输入端子必须在连接器上进行短路处理。
 7. 请设定为可用 /S-ON 信号来控制伺服 ON/OFF。
 8. 为了保护作业人员免受机械运行部位危险动作的伤害，降低使用机械时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。
要使用本功能，需要有一定的回路构成及设定。详情请参照“5.11 安全功能”。

11.1.4 与 OMRON 制位置控制装置的连接示例



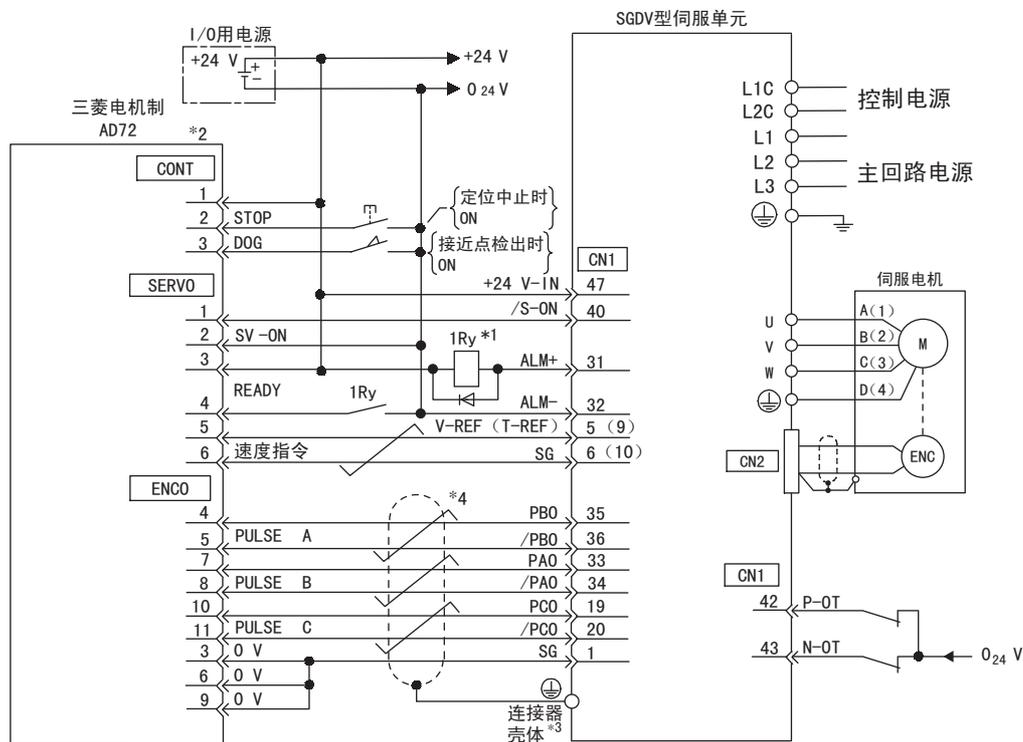
- *1. 接通控制电源时，ALM 信号约在 5 秒钟内输出。请在设计电源接通顺序时考虑这一点。另外，输出 ALM 信号时，必须确保使警报检出继电器“1Ry”动作，以切断供应到伺服单元的主回路电源。
- *2. 请设定为 Pn200.0=1。
- *3. 请将电缆的屏蔽层连接到连接器壳体上。
- *4.  表示双股绞合屏蔽线。

(注) 1. 仅标示了与 SGDV 型伺服单元和 OMRON 制 MC 装置相关的信号。

2. 为了保护作业人员免受机械运行部位危险动作的伤害，降低使用机械时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。

要使用本功能，需要有一定的回路构成及设定。详情请参照“5.11 安全功能”。

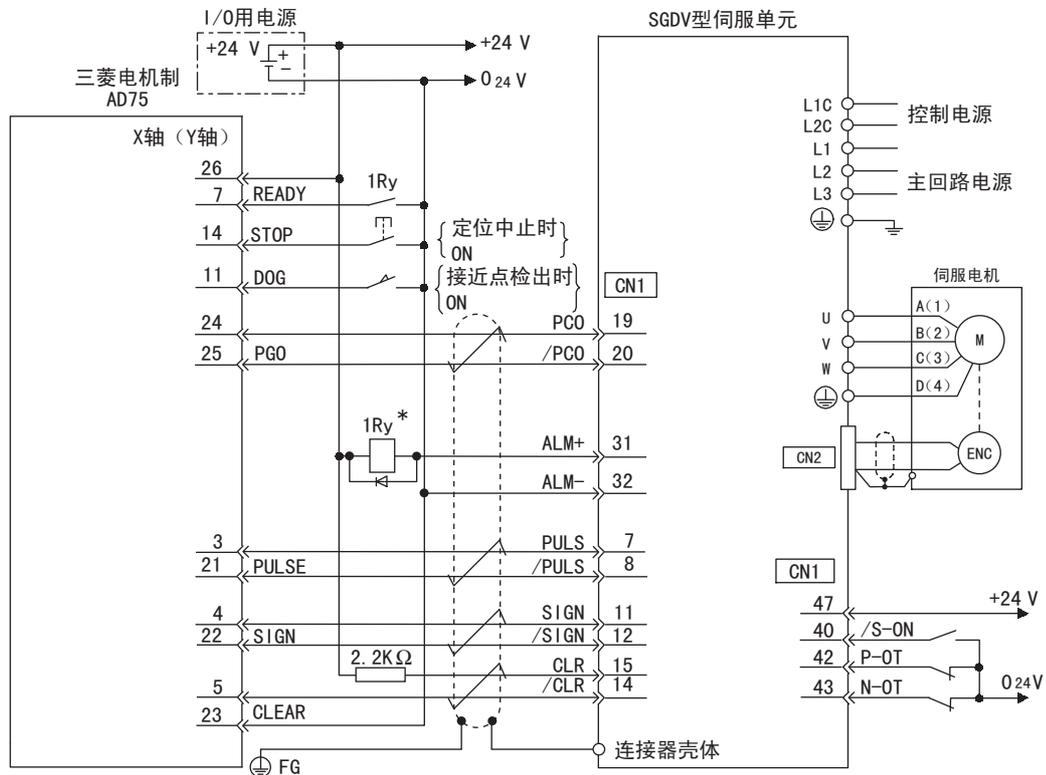
11.1.5 与三菱电机定位装置 AD72 的连接示例（速度控制）



- *1. 接通控制电源时，ALM 信号约在 5 秒钟内输出。请在设计电源接通顺序时考虑这一点。另外，输出 ALM 信号时，必须确保使警报检出继电器“1Ry”动作，以切断供应到伺服单元的主回路电源。
- *2. X 轴和 Y 轴的针号相同。
- *3. 请将电缆的屏蔽层连接到连接器壳体上。
- *4.  表示双股绞合屏蔽线。

(注) 1. 仅标示了与 SGDV 型伺服单元和三菱电机定位装置 AD72 相关的信号。
 2. 为了保护作业人员免受机械运行部位危险动作的伤害，降低使用机械时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。
 要使用本功能，需要有一定的回路构成及设定。详情请参照“5.11 安全功能”。

11.1.6 与三菱电机制定位装置 AD75 的连接示例（位置控制）



- * 接通控制电源时，ALM 信号约在 5 秒钟内输出。请在设计电源接通顺序时考虑这一点。另外，输出 ALM 信号时，必须确保使警报检出继电器“1Ry”动作，以切断供应到伺服单元的主回路电源。
- (注) 1. 仅标示了与 SGDV 型伺服单元和三菱电机制顺控器 AD75 相关的信号。
2. 为了保护作业人员免受机械运行部位危险动作的伤害，降低使用机械时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。要使用本功能，需要有一定的回路构成及设定。详情请参照“5.11 安全功能”。

11.2 辅助功能及参数一览

11.2.1 辅助功能一览

辅助功能一览如下所示。

| Fn 编号 | 功能 | 面板操作器的操作 | 数字操作器或 SigmaWin+ 的操作 | 参照章节 |
|-------|--------------------------------------|----------|----------------------|----------------|
| Fn000 | 警报记录的显示 | ○ | ○ | 7.2 |
| Fn002 | JOG 运行 | ○ | ○ | 7.3 |
| Fn003 | 原点搜索 | ○ | ○ | 7.4 |
| Fn004 | 程序 JOG 运行 | ○ | ○ | 7.5 |
| Fn005 | 参数设定值的初始化 | ○ | ○ | 7.6 |
| Fn006 | 警报记录的删除 | ○ | ○ | 7.7 |
| Fn008 | 绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位 | ○ | ○ | 5.9.5 |
| Fn009 | 模拟量（速度·转矩）指令偏置量的自动调整 | ○ | ○ | 5.3.2 5.5.2 |
| Fn00A | 速度指令偏置量的手动调整 | ○ | ○ | 5.3.2 |
| Fn00B | 转矩指令偏置量的手动调整 | ○ | ○ | 5.5.2 |
| Fn00C | 模拟量监视输出偏置量的调整 | ○ | ○ | 7.8 |
| Fn00D | 模拟量监视输出的增益调整 | ○ | ○ | 7.9 |
| Fn00E | 电机电流检测信号偏置量的自动调整 | ○ | ○ | 7.10 |
| Fn00F | 电机电流检测信号偏置量的手动调整 | ○ | ○ | 7.11 |
| Fn010 | 参数写入禁止设定 | ○ | ○ | 7.12 |
| Fn011 | 显示电机机型 | ○ | ○ | 7.13 |
| Fn012 | 显示伺服单元的软件版本 | ○ | ○ | 7.14 |
| Fn013 | 发生“多旋转圈数上限值不一致（A.CC0）警报”时的多旋转圈数上限值设定 | ○ | ○ | 5.9.8 |
| Fn014 | 选购模块检出结果的清除 | ○ | ○ | 7.15 |
| Fn01B | 振动检测的检测值初始化 | ○ | ○ | 7.16 |
| Fn01E | 伺服单元、电机 ID 的确认 | × | ○ | 7.17 |
| Fn01F | 反馈选购卡的电机 ID 确认 | × | ○ | 7.18 |
| Fn020 | 原点位置设定 | × | ○ | 7.19 |
| Fn030 | 软件复位 | ○ | ○ | 7.20 |
| Fn200 | 免调整值设定 | ○ | ○ | 6.2.2 |
| Fn201 | 高级自动调谐 | × | ○ | 6.3.2 |
| Fn202 | 指令输入型高级自动调谐 | × | ○ | 6.4.2 |
| Fn203 | 单参数调谐 | ○* | ○ | 6.5.2 |
| Fn204 | A 型抑振控制功能 | × | ○ | 6.6.2 |
| Fn205 | 振动抑制功能 | × | ○ | 6.7.2 |
| Fn206 | EasyFFT | ○ | ○ | 7.21 |
| Fn207 | 在线振动监视 | ○ | ○ | 7.22 |

○：可操作 ×：不可操作

* 用面板操作器进行操作时，有功能限制。

（注）1. 执行上述辅助功能时，如果面板操作器上显示“no_oP”，则可能为禁止写入的状态。有关禁止写入的详细内容，请参照“7.12 参数的写入禁止设定（Fn010）”。

2. 如果用面板操作器执行了其无法操作的辅助功能，则将显示“no_oP”。

11.2.2 参数一览

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|------|------|---------|----|--------------|-------------------|--|---|--------------|---|-----------------|-------|--------------|---|-----------------|---|--------------------------------|---|---------------------------------|---|--------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|----------------------------|--|--|--|--|
| Pn000 | 功能选择基本开关 0 | 0000 ~ 00B3 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 3 位 n. <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;"> 2 位 <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;"> 1 位 <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;"> 0 位 <input type="checkbox"/> </div> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">旋转方向选择 (参照 5.2.2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td>正转指令时正转。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>正转指令时反转 (反转模式)。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 ~ 3</td> <td>预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 旋转方向选择 (参照 5.2.2) | | 0 | 正转指令时正转。 | 1 | 正转指令时反转 (反转模式)。 | 2 ~ 3 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 旋转方向选择 (参照 5.2.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 正转指令时正转。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 正转指令时反转 (反转模式)。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 ~ 3 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">控制方式选择 (参照 5.7)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td>速度控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>位置控制 (脉冲序列指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>转矩控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>内部设定速度控制 (接点指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>转矩控制 (模拟量指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>速度控制 (模拟量指令) ⇔ 带零位固定功能的速度控制</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 带禁止功能的位置控制</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 控制方式选择 (参照 5.7) | | 0 | 速度控制 (模拟量指令) | 1 | 位置控制 (脉冲序列指令) | 2 | 转矩控制 (模拟量指令) | 3 | 内部设定速度控制 (接点指令) | 4 | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | 5 | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令) | 6 | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | 7 | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | 8 | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | 9 | 转矩控制 (模拟量指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | A | 速度控制 (模拟量指令) ⇔ 带零位固定功能的速度控制 | B | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 带禁止功能的位置控制 | | | | |
| | 控制方式选择 (参照 5.7) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 速度控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 位置控制 (脉冲序列指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 转矩控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 内部设定速度控制 (接点指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 位置控制 (脉冲序列指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 内部设定速度控制 (接点指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 转矩控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 转矩控制 (模拟量指令) ⇔ 速度控制 (模拟量指令) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 速度控制 (模拟量指令) ⇔ 带零位固定功能的速度控制 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | 位置控制 (脉冲序列指令) ⇔ 带禁止功能的位置控制 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: left;">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: left;">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | |
|--------|--|-------------|--|--|-------------|----|----|--|
| Pn001 | 功能选择应用开关 1 | 0000 ~ 1122 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | |
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> n. <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">3 位 <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">2 位 <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">1 位 <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">0 位 <input type="checkbox"/></div> </div> </div> | | | | | | | |
| | | | 伺服 OFF 及发生 Gr. 1 警报时的停止方法 | | (参照 5.2.5) | | | |
| | | | 0 | 通过 DB (动态制动器) 来停止电机。 | | | | |
| | | | 1 | 通过 DB 停止电机, 然后解除 DB。 | | | | |
| | | | 2 | 不使用 DB, 将电机设为自由运行状态。 | | | | |
| | | | 超程 (OT) 时的停止方法 | | (参照 5.2.3) | | | |
| | | | 0 | DB 停止或者自由运行停止 (停止方法与 Pn001.0 相同)。 | | | | |
| | | | 1 | 将 Pn406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 然后进入伺服锁定状态。 | | | | |
| | | | 2 | 将 Pn406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 然后进入自由运行状态。 | | | | |
| | | | AC/DC 电源输入的选择 | | (参照 3.1.5) | | | |
| | | | 0 | AC 电源输入: 从 L1、L2、L3 端子输入 AC 电源。 | | | | |
| | | | 1 | DC 电源输入: 从 B1/+、-2 之间或 B1、-2 之间输入 DC 电源。 | | | | |
| | | | 警告代码输出选择 | | (参照 5.10.2) | | | |
| | | | 0 | AL01、AL02、AL03 只输出警报代码。 | | | | |
| | | 1 | AL01、AL02、AL03 输出警报代码和警告代码。 但在输出警告代码时, ALM 信号保持 ON (正常) 状态。 | | | | | |
| Pn002 | 功能选择应用开关 2 | 0000 ~ 4113 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | |
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> n. <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">3 位 <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">2 位 <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">1 位 <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">0 位 <input type="checkbox"/></div> </div> </div> | | | | | | | |
| | | | 速度 / 位置控制选择 (T-REF 分配) | | (参照 5.8.3) | | | |
| | | | 0 | 无 T-REF 分配 | | | | |
| | | | 1 | 将 T-REF 用作外部转矩限制输入。 | | | | |
| | | | 2 | 将 T-REF 用作转矩前馈输入。 | | | | |
| | | | 3 | /P-CL、/N-CL “有效” 时, 将 T-REF 用作外部转矩限制输入。 | | | | |
| | | | 转矩控制选择 (V-REF 分配) | | (参照 5.5.4) | | | |
| | | | 0 | 无 V-REF 分配 | | | | |
| | | | 1 | 将 V-REF 用作外部速度限制输入。 | | | | |
| | | | 绝对值编码器的使用方法 | | (参照 5.9.1) | | | |
| | | | 0 | 将绝对值编码器当作绝对值编码器使用。 | | | | |
| | | | 1 | 将绝对值编码器当作增量型编码器使用。 | | | | |
| | | | 外部编码器的使用方法 | | (参照 9.2.2) | | | |
| | | | 0 | 不使用。 | | | | |
| | | 1 | 在标准运行方向上使用。 | | | | | |
| | | 2 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | |
| | | 3 | 在反转运行方向上使用。 | | | | | |
| | | 4 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------|------|------|------|----|---|
| Pn006 | 功能选择应用开关 6 | 0000 ~ 005F | — | 0002 | 即时生效 | 设定 | — | |
| | | | | | | | | |
| | 模拟量监视 1 信号选择 (参照 6.1.3) | | | | | | | |
| | 00 | 电机转速 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| | 01 | 速度指令 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| | 02 | 转矩指令 (1 V/100%) | | | | | | |
| | 03 | 位置偏差 (0.05 V/1 个指令单位) | | | | | | |
| | 04 | 位置放大器偏差 (电子齿数后) (0.05 V/1 个编码器脉冲单位) | | | | | | |
| | 05 | 位置指令速度 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| | 06 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 07 | 电机 — 负载间位置偏差 (0.01 V/1 个指令单位) | | | | | | |
| | 08 | 定位完成 (定位完成: 5 V, 定位未完成: 0 V) | | | | | | |
| | 09 | 速度前馈 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| | 0A | 转矩前馈 (1 V/100%) | | | | | | |
| | 0B | 有效增益 (第 1 增益: 1 V, 第 2 增益: 2 V) | | | | | | |
| | 0C | 位置指令传输完成 (传输完成: 5 V, 传输未完成: 0 V) | | | | | | |
| | 0D | 外部编码器速度 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | Pn007 | 功能选择应用开关 7 | 0000 ~ 005F | — | 0000 | 即时生效 | 设定 | — |
| | | | | | | | | |
| 模拟量监视 2 信号选择 (参照 6.1.3) | | | | | | | | |
| 00 | | 电机转速 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| 01 | | 速度指令 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| 02 | | 转矩指令 (1 V/100%) | | | | | | |
| 03 | | 位置偏差 (0.05 V/1 个指令单位) | | | | | | |
| 04 | | 位置放大器偏差 (电子齿数后) (0.05 V/1 个编码器脉冲单位) | | | | | | |
| 05 | | 位置指令速度 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| 06 | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| 07 | | 电机 — 负载间位置偏差 (0.01 V/1 个指令单位) | | | | | | |
| 08 | | 定位完成 (定位完成: 5 V, 定位未完成: 0 V) | | | | | | |
| 09 | | 速度前馈 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| 0A | | 转矩前馈 (1 V/100%) | | | | | | |
| 0B | | 有效增益 (第 1 增益: 1 V, 第 2 增益: 2 V) | | | | | | |
| 0C | | 位置指令传输完成 (传输完成: 5 V, 传输未完成: 0 V) | | | | | | |
| 0D | | 外部编码器速度 (1 V/1000 min ⁻¹) | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | |
|--|--|---|------|------|---------|----|--|---|---|-----------|-----------------------|-----------|------------------------|---|---|
| Pn008 | 功能选择应用开关 8 | 0000 ~ 7121 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | | | | | | | | |
| | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> 3 位 2 位 1 位 0 位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> <div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">电池电压低下时的警报 / 警告选择 (参照 5.9.4)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>将电池电压低下设定为警报 (A.830)。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>将电池电压低下设定为警告 (A.930)。</td> </tr> </table> </div> </div> | | | | | | | 电池电压低下时的警报 / 警告选择 (参照 5.9.4) | | 0 | 将电池电压低下设定为警报 (A.830)。 | 1 | 将电池电压低下设定为警告 (A.930)。 | | |
| | 电池电压低下时的警报 / 警告选择 (参照 5.9.4) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 将电池电压低下设定为警报 (A.830)。 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 将电池电压低下设定为警告 (A.930)。 | | | | | | | | | | | | | |
| | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">欠电压时的功能选择 (参照 5.2.7)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>不检出欠电压警告。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>检出欠电压警告, 通过上位装置执行转矩限制。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>检出欠电压警告, 通过 Pn424、Pn425 执行转矩限制 (伺服单元单体上执行)。</td> </tr> </table> </div> </div> | | | | | | | 欠电压时的功能选择 (参照 5.2.7) | | 0 | 不检出欠电压警告。 | 1 | 检出欠电压警告, 通过上位装置执行转矩限制。 | 2 | 检出欠电压警告, 通过 Pn424、Pn425 执行转矩限制 (伺服单元单体上执行)。 |
| | 欠电压时的功能选择 (参照 5.2.7) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 不检出欠电压警告。 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 检出欠电压警告, 通过上位装置执行转矩限制。 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 检出欠电压警告, 通过 Pn424、Pn425 执行转矩限制 (伺服单元单体上执行)。 | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">警告检出选择 (参照 10.2.1)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>检出警告。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>不检出警告。</td> </tr> </table> </div> </div> | | | | | | | 警告检出选择 (参照 10.2.1) | | 0 | 检出警告。 | 1 | 不检出警告。 | | | |
| 警告检出选择 (参照 10.2.1) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 检出警告。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 不检出警告。 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn009 | 功能选择应用开关 9 | 0000 ~ 0111 | — | 0010 | 再次接通电源后 | 调谐 | — | | | | | | | | |
| | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> 3 位 2 位 1 位 0 位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> <div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> </div> </div> | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | |
| | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">电流控制模式选择 (参照 6.8.3)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>选择电流控制模式 1。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>选择电流控制模式 2。</td> </tr> </table> </div> </div> | | | | | | | 电流控制模式选择 (参照 6.8.3) | | 0 | 选择电流控制模式 1。 | 1 | 选择电流控制模式 2。 | | |
| | 电流控制模式选择 (参照 6.8.3) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 选择电流控制模式 1。 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 选择电流控制模式 2。 | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">速度检出方法选择 (参照 6.8.5)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>选择速度检出 1。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>选择速度检出 2。</td> </tr> </table> </div> </div> | | | | | | | 速度检出方法选择 (参照 6.8.5) | | 0 | 选择速度检出 1。 | 1 | 选择速度检出 2。 | | | |
| 速度检出方法选择 (参照 6.8.5) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 选择速度检出 1。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 选择速度检出 2。 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------|------|---------|----|-------|
| Pn00B | 功能选择应用开关 B | 0000 ~ 1111 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| | | | | | | | |
| | 操作器参数显示选择 (参照 2.5) | | | | | | |
| | 0 | 只显示设定用参数。 | | | | | |
| | 1 | 显示所有参数。 | | | | | |
| Gr. 2 警报停止方法选择 (参照 5.2.5) | | | | | | | |
| 0 | 零速停止。 | | | | | | |
| 1 | DB 停止或者自由运行停止 (停止方法与 Pn001.0 相同)。 | | | | | | |
| 三相输入规格伺服单元的电源输入选择 (参照 3.1.6) | | | | | | | |
| 0 | 以三相电源输入使用。 | | | | | | |
| 1 | 以单相电源输入使用三相输入规格。 | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| Pn00C | 功能选择应用开关 C | 0000 ~ 0111 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| | | | | | | | |
| | 无电机测试功能选择 (参照 4.6.4) | | | | | | |
| | 0 | 将无电机测试模式设为无效。 | | | | | |
| | 1 | 将无电机测试模式设为有效。 | | | | | |
| 无电机测试功能编码器分辨率选择 (参照 4.6.4) | | | | | | | |
| 0 | 选择 13 位。 | | | | | | |
| 1 | 选择 20 位。 | | | | | | |
| 无电机测试功能编码器类型选择 (参照 4.6.4) | | | | | | | |
| 0 | 选择增量型编码器。 | | | | | | |
| 1 | 选择绝对值编码器。 | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| Pn010 | 轴地址选择 (UART/USB 通信用) | 0000 ~ 007F | — | 0001 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| Pn100 | 速度环增益 | 10 ~ 20000 | 0.1 Hz | 400 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.1 |
| Pn101 | 速度环积分时间参数 | 15 ~ 51200 | 0.01 ms | 2000 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.1 |
| Pn102 | 位置环增益 | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 400 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.1 |
| Pn103 | 转动惯量比 | 0 ~ 20000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.1 |
| Pn104 | 第 2 速度环增益 | 10 ~ 20000 | 0.1 Hz | 400 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.1 |
| Pn105 | 第 2 速度环积分时间参数 | 15 ~ 51200 | 0.01 ms | 2000 | 即时生效 | 调谐 | |
| Pn106 | 第 2 位置环增益 | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 400 | 即时生效 | 调谐 | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|------------------------|------|------|--------------|---------------------|--|------|---|-------------------------|---------|---|-----------------------|-------|----------------------|---|-------------------------|---|---------|
| Pn109 | 前馈 | 0 ~ 100 | 1% | 0 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.1 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn10A | 前馈滤波时间参数 | 0 ~ 6400 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.1 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn10B | 增益类应用开关 | 0000 ~ 5334 | — | 0000 | — | 设定 | — | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">模式开关选择 (参照 6.9.5)</th> <th>生效时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>以内部转矩指令为条件。(值设定: Pn10C)</td> <td rowspan="5">即时生效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>以速度指令为条件。(值设定: Pn10D)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>以加速度为条件。(值设定: Pn10E)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>以位置偏差脉冲为条件。(值设定: Pn10F)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>无模式开关功能</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 模式开关选择 (参照 6.9.5) | | 生效时间 | 0 | 以内部转矩指令为条件。(值设定: Pn10C) | 即时生效 | 1 | 以速度指令为条件。(值设定: Pn10D) | 2 | 以加速度为条件。(值设定: Pn10E) | 3 | 以位置偏差脉冲为条件。(值设定: Pn10F) | 4 | 无模式开关功能 |
| | 模式开关选择 (参照 6.9.5) | | 生效时间 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 以内部转矩指令为条件。(值设定: Pn10C) | 即时生效 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 以速度指令为条件。(值设定: Pn10D) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 以加速度为条件。(值设定: Pn10E) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 以位置偏差脉冲为条件。(值设定: Pn10F) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 无模式开关功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">速度环的控制方法 (参照 6.9.4)</th> <th>生效时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>PI 控制</td> <td rowspan="3">再次接通电源后</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>I-P 控制</td> </tr> <tr> <td>2 ~ 3</td> <td>预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 速度环的控制方法 (参照 6.9.4) | | 生效时间 | 0 | PI 控制 | 再次接通电源后 | 1 | I-P 控制 | 2 ~ 3 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | |
| 速度环的控制方法 (参照 6.9.4) | | 生效时间 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | PI 控制 | 再次接通电源后 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | I-P 控制 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 ~ 3 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn10C | 模式开关 (转矩指令) | 0 ~ 800 | 1% | 200 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn10D | 模式开关 (速度指令) | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn10E | 模式开关 (加速度) | 0 ~ 30000 | 1 min ⁻¹ /s | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn10F | 模式开关 (位置偏差) | 0 ~ 10000 | 1个指令单位 | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn11F | 位置积分时间参数 | 0 ~ 50000 | 0.1 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.7 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn121 | 摩擦补偿增益 | 10 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.2 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn122 | 第 2 摩擦补偿增益 | 10 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn123 | 摩擦补偿系数 | 0 ~ 100 | 1% | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn124 | 摩擦补偿频率补正 | -10000 ~ 10000 | 0.1 Hz | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn125 | 摩擦补偿增益补正 | 1 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.1 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn131 | 增益切换时间 1 | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn132 | 增益切换时间 2 | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn135 | 增益切换等待时间 1 | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn136 | 增益切换等待时间 2 | 0 ~ 65535 | 1 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 |
|--|---|---|-------|------|------|----|-------|
| Pn139 | 自动增益切换类开关 1 | 0000 ~ 0052 | — | 0000 | 即时生效 | 调谐 | — |
| | <p>3 位 2 位 1 位 0 位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> | | | | | | |
| | 增益切换选择开关 (参照 6.8.1) | | | | | | |
| | 0 | 手动切换增益 通过外部输入信号 (G-SEL) 手动切换增益。 | | | | | |
| | 1 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | |
| | 2 | 自动切换模式 1 切换条件 A 成立时, 自动从第 1 增益 → 切换为第 2 增益。 切换条件 A 不成立时, 自动从第 2 增益 → 切换为第 1 增益。 | | | | | |
| | 切换条件 A (参照 6.8.1) | | | | | | |
| | 0 | 定位完成信号 (/COIN) ON | | | | | |
| | 1 | 定位完成信号 (/COIN) OFF | | | | | |
| | 2 | 接近信号 (/NEAR) ON | | | | | |
| 3 | 接近信号 (/NEAR) OFF | | | | | | |
| 4 | 位置指令滤波器输出 =0 且指令脉冲输入 OFF | | | | | | |
| 5 | 位置指令脉冲输入 ON | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| Pn13D | 电流增益值 | 100 ~ 2000 | 1% | 2000 | 即时生效 | 调谐 | 6.8.4 |
| Pn140 | 模型追踪控制类开关 | 0000 ~ 1121 | — | 0100 | 即时生效 | 调谐 | — |
| | <p>3 位 2 位 1 位 0 位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> | | | | | | |
| | 模型追踪控制选择 | | | | | | |
| | 0 | 不使用模型追踪控制。 | | | | | |
| | 1 | 使用模型追踪控制。 | | | | | |
| | 振动抑制选择 | | | | | | |
| | 0 | 不进行振动抑制。 | | | | | |
| | 1 | 对特定频率附加振动抑制功能。 | | | | | |
| | 2 | 对 2 种不同的频率附加振动抑制功能。 | | | | | |
| | 振动抑制功能调整选择 (参照 6.3.1, 6.4.1, 6.5.1, 6.7.1) | | | | | | |
| 0 | 振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | | |
| 1 | 振动抑制功能通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | | |
| 速度前馈 (VFF) / 转矩前馈选择 (参照 6.3.1, 6.4.1) | | | | | | | |
| 0 | 不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。 | | | | | | |
| 1 | 同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。 | | | | | | |
| Pn141 | 模型追踪控制增益 | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 500 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn142 | 模型追踪控制增益修正 | 500 ~ 2000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn143 | 模型追踪控制偏置 (正转方向) | 0 ~ 10000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | 调谐 | — |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 |
|---|--|-------------|--------|------|---------|----|----|
| Pn144 | 模型追踪控制偏置 (反转方向) | 0 ~ 10000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn145 | 振动抑制 1 频率 A | 10 ~ 2500 | 0.1 Hz | 500 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn146 | 振动抑制 1 频率 B | 10 ~ 2500 | 0.1 Hz | 700 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn147 | 模型追踪控制速度前馈补偿 | 0 ~ 10000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn148 | 第 2 模型追踪控制增益 | 10 ~ 20000 | 0.1/s | 500 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn149 | 第 2 模型追踪控制增益补正 | 500 ~ 2000 | 0.1% | 1000 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn14A | 振动抑制 2 频率 | 10 ~ 2000 | 0.1 Hz | 800 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn14B | 振动抑制 2 补正 | 10 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn14F | 控制类开关 | 0000 ~ 0011 | — | 0011 | 再次接通电源后 | 调谐 | — |
| | | | | | | | |
| | 模型追踪控制类型选择 (参照 6.3.1, 6.4.1, 6.5.1) | | | | | | |
| | 0 选择模型追踪控制 1 型。 1 选择模型追踪控制 2 型。 | | | | | | |
| | 免调整类型选择 (参照 6.2.2) | | | | | | |
| 0 选择免调整 1 型。 1 选择免调整 2 型。 | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| Pn160 | 防振控制类开关 | 0000 ~ 0011 | — | 0010 | 再次接通电源后 | 调谐 | — |
| | | | | | | | |
| | A 型抑振控制选择 (参照 6.3.1, 6.4.1, 6.5.1, 6.7.1) | | | | | | |
| | 0 不使用 A 型抑振控制。 1 使用 A 型抑振控制。 | | | | | | |
| | A 型抑振控制调整选择 (参照 6.3.1, 6.4.1, 6.5.1, 6.7.1) | | | | | | |
| 0 A 型抑振控制不通过辅助功能进行自动调整。 1 A 型抑振控制通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| Pn161 | A 型抑振频率 | 10 ~ 20000 | 0.1 Hz | 1000 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn162 | A 型抑振增益补正 | 1 ~ 1000 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | — |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 |
|------------|------------------------------------|----------------------|------------|------|---------|----|-----|
| Pn163 | A 型抑振阻尼增益 | 0 ~ 300 | 1% | 0 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn164 | A 型抑振滤波时间参数 1 补正 | -1000 ~ 1000 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn165 | A 型抑振滤波时间参数 2 补正 | -1000 ~ 1000 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 调谐 | — |
| Pn170 | 免调整类开关 | 0000 ~ 2411 | — | 1401 | — | 设定 | 6.2 |
| | | | | | | | |
| | 免调整选择 | | 生效时间 | | | | |
| | 0 | 使免调整功能无效。 | 再次接通电源后 | | | | |
| | 1 | 使免调整功能有效。 | | | | | |
| 速度控制时的控制方法 | | 生效时间 | | | | | |
| 0 | 用作速度控制。 | 再次接通电源后 | | | | | |
| 1 | 用作速度控制，并将上位装置用于位置控制。 | | | | | | |
| 免调整调谐值 | | 生效时间 | | | | | |
| 0 ~ 4 | 设定免调整调谐值。 | 即时生效 | | | | | |
| 免调整负载值 | | 生效时间 | | | | | |
| 0 ~ 2 | 设定免调整负载值。 | 即时生效 | | | | | |
| Pn200 | 位置控制指令形态选择开关 | 0000 ~ 2236 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| | | | | | | | |
| | 指令脉冲形态 | | (参照 5.4.1) | | | | |
| | 0 | 符号 + 脉冲，正逻辑 | | | | | |
| | 1 | CW + CCW，正逻辑 | | | | | |
| | 2 | A 相 + B 相 (1 倍频)，正逻辑 | | | | | |
| | 3 | A 相 + B 相 (2 倍频)，正逻辑 | | | | | |
| | 4 | A 相 + B 相 (4 倍频)，正逻辑 | | | | | |
| | 5 | 符号 + 脉冲，负逻辑 | | | | | |
| | 6 | CW + CCW，负逻辑 | | | | | |
| 清除信号形态 | | (参照 5.4.2) | | | | | |
| 0 | 信号 H 电平时清除位置偏差脉冲。 | | | | | | |
| 1 | 信号上升沿清除位置偏差脉冲。 | | | | | | |
| 2 | 信号 L 电平时清除位置偏差脉冲。 | | | | | | |
| 3 | 信号下降沿清除位置偏差脉冲。 | | | | | | |
| 清除动作 | | (参照 5.4.2) | | | | | |
| 0 | 基极封锁 (伺服 OFF 及发生警报) 时清除位置偏差脉冲。 | | | | | | |
| 1 | 不清除位置偏差脉冲 (只能通过 CLR 信号清除)。 | | | | | | |
| 2 | 发生警报时清除位置偏差脉冲。 | | | | | | |
| 滤波器选择 | | (参照 5.4.1) | | | | | |
| 0 | 线性驱动信号用指令输入滤波器 1 (~ 1 Mpps) | | | | | | |
| 1 | 集电极开路信号用指令输入滤波器 (~ 200 kpps) | | | | | | |
| 2 | 线性驱动信号用指令输入滤波器 2 (1 Mpps ~ 4 Mpps) | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------------------------|---------|-------|-----------|----|-------|--|----------|----------|----------|----|---------|----|-------|
| Pn205 | 多旋转圈数上限值 | 0 ~ 65535 | 1 rev | 65535 | 再次接通电源后 | 设定 | 5.9.7 | | | | | | | | |
| Pn207 | 位置控制功能开关 | 0000 ~ 2210 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | | | | | | | | |
| | | | | | | | | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">3 位</div> <div style="text-align: center;">2 位</div> <div style="text-align: center;">1 位</div> <div style="text-align: center;">0 位</div> </div> <div style="margin-top: 5px;"> n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> | | | | | | | |
| | | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 位置控制选择 (参照 6.9.3) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 无 V-REF 分配 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1 将 V-REF 用作速度前馈输入。 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | | | | | | | | /COIN 输出时间 (参照 5.4.5) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (Pn522) 时输出。 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (Pn522) 且位置指令滤波后的指令为 0 时输出。 | | | | | | | |
| 2 位置偏差的绝对值小于定位完成幅度 (Pn522) 且位置指令输入为 0 时输出。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn20A | 外部编码器节距值 | 4 ~ 1048576 | 节距 /Rev | 32768 | 再次接通电源后 | 设定 | 9.2 | | | | | | | | |
| Pn20E | 电子齿数比 (分子) | 1 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 1 | 4 | 再次接通电源后 | 设定 | 5.4.3 | | | | | | | | |
| Pn210 | 电子齿数比 (分母) | 1 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 1 | 1 | 再次接通电源后 | 设定 | | | | | | | | | |
| Pn212 | 编码器分频脉冲数 | 16 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 1 P/Rev | 2048 | 再次接通电源后 | 设定 | 5.3.7 | | | | | | | | |
| Pn216 | 位置指令加减速时间参数 | 0 ~ 65535 | 0.1 ms | 0 | 变更后且电机停止后 | 设定 | 5.4.4 | | | | | | | | |
| Pn217 | 位置指令移动平均时间 | 0 ~ 10000 | 0.1 ms | 0 | 变更后且电机停止后 | 设定 | | | | | | | | | |
| Pn22A | 全闭环控制选择开关 | 0000 ~ 1003 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | | | | | | | | |
| | | | | | | | | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">3 位</div> <div style="text-align: center;">2 位</div> <div style="text-align: center;">1 位</div> <div style="text-align: center;">0 位</div> </div> <div style="margin-top: 5px;"> n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> | | | | | | | |
| | | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 全闭环控制时的速度反馈选择 (参照 9.2.9) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 使用电机编码器速度。 | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1 使用外部编码器速度。 | | | | | | | |
| | | | | | | | | Pn281 | 编码器输出分辨率 | 1 ~ 4096 | 脉冲沿 / 节距 | 20 | 再次接通电源后 | 设定 | 9.2.4 |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------------|---------------------|-------|------|----|-------------------------|-------------------|--|---|--------|---|--------------------|---|--------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Pn300 | 速度指令输入增益 | 150 ~ 3000 | 0.01 V / 额定速度 | 600 | 即时生效 | 设定 | 5.3.1 5.5.4 6.9.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn301 | 内部设定速度 1 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 100 | 即时生效 | 设定 | 5.6.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn302 | 内部设定速度 2 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 200 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn303 | 内部设定速度 3 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 300 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn304 | JOG 速度 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 500 | 即时生效 | 设定 | | 7.3 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn305 | 软起动加速时间 | 0 ~ 10000 | 1 ms | 0 | 即时生效 | 设定 | 5.3.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn306 | 软起动减速时间 | 0 ~ 10000 | 1 ms | 0 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn307 | 速度指令滤波时间参数 | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 40 | 即时生效 | 设定 | 5.3.4 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn310 | 振动检测开关 | 0000 ~ 0002 | — | 0000 | 即时生效 | 设定 | — | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>3 位 2 位 1 位 0 位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">振动检测选择 (请参照 7.16)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>不检出振动。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>检出振动后发出警告 (A.911)。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>检出振动后发出警报 (A.520)。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> | | | | | | | 振动检测选择 (请参照 7.16) | | 0 | 不检出振动。 | 1 | 检出振动后发出警告 (A.911)。 | 2 | 检出振动后发出警报 (A.520)。 | 预约参数 (请勿变更。) | | 预约参数 (请勿变更。) | | 预约参数 (请勿变更。) | |
| | 振动检测选择 (请参照 7.16) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 不检出振动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 检出振动后发出警告 (A.911)。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 检出振动后发出警报 (A.520)。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn311 | 振动检测灵敏度 | 50 ~ 500 | 1% | 100 | 即时生效 | 调谐 | 7.16 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn312 | 振动检测值 | 0 ~ 5000 | 1 min ⁻¹ | 50 | 即时生效 | 调谐 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn324 | 转动惯量推定开始值 | 0 ~ 20000 | 1% | 300 | 即时生效 | 设定 | 6.3.2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn400 | 转矩指令输入增益 | 10 ~ 100 | 0.1 V / 额定转矩 | 30 | 即时生效 | 设定 | 5.5.1 6.9.2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn401 | 第 1 段转矩指令滤波器时间参数 | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 100 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.6 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn402 | 正转侧转矩限制 | 0 ~ 800 | 1% | 800 | 即时生效 | 设定 | 5.8.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn403 | 反转侧转矩限制 | 0 ~ 800 | 1% | 800 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn404 | 正转侧外部转矩限制 | 0 ~ 800 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | 5.8.2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn405 | 反转侧外部转矩限制 | 0 ~ 800 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | 5.8.4 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn406 | 紧急停止转矩 | 0 ~ 800 | 1% | 800 | 即时生效 | 设定 | 5.2.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn407 | 转矩控制时的速度限制 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 10000 | 即时生效 | 设定 | 5.5.4 | | | | | | | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|------|------|------|---------|--|
| Pn408 | 转矩类功能开关 | 0000 ~ 1111 | — | 0000 | — | 设定 | — | |
| | | | | | | | | |
| | 陷波滤波器的选择 1 | | (参照 6.9.6) | | | | 生效时间 | |
| | 0 | 第 1 段陷波滤波器无效。 | | | | | 即时生效 | |
| | 1 | 使用第 1 段陷波滤波器。 | | | | | | |
| | 速度限制选择 | | (参照 5.5.4) | | | | 生效时间 | |
| | 0 | 在速度限制值中使用电机最高速度或 Pn407 两者中较小的值。 | | | | | 再次接通电源后 | |
| | 1 | 在速度限制值中使用过速检出速度或 Pn407 两者中较小的值。 | | | | | | |
| | 陷波滤波器的选择 2 | | (参照 6.9.6) | | | | 生效时间 | |
| | 0 | 第 2 段陷波滤波器无效。 | | | | | 即时生效 | |
| | 1 | 使用第 2 段陷波滤波器。 | | | | | | |
| | 摩擦补偿功能选择 | | (参照 6.8.2) | | | | 生效时间 | |
| 0 | 不使用摩擦补偿功能。 | | | | | 即时生效 | | |
| 1 | 使用摩擦补偿功能。 | | | | | | | |
| Pn409 | 第 1 段陷波滤波器频率 | 50 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.6 | |
| Pn40A | 第 1 段陷波滤波器 Q 值 | 50 ~ 1000 | 0.01 | 70 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn40B | 第 1 段陷波滤波器深度 | 0 ~ 1000 | 0.001 | 0 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn40C | 第 2 段陷波滤波器频率 | 50 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn40D | 第 2 段陷波滤波器 Q 值 | 50 ~ 1000 | 0.01 | 70 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn40E | 第 2 段陷波滤波器深度 | 0 ~ 1000 | 0.001 | 0 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn40F | 第 2 段转矩指令滤波器频率 | 100 ~ 5000 | 1 Hz | 5000 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn410 | 第 2 段转矩指令滤波器 Q 值 | 50 ~ 100 | 0.01 | 50 | 即时生效 | 调谐 | | |
| Pn412 | 第 1 段第 2 转矩指令滤波时间参数 | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 100 | 即时生效 | 调谐 | 6.9.2 | |
| Pn415 | T-REF 滤波时间参数 | 0 ~ 65535 | 0.01 ms | 0 | 即时生效 | 设定 | | |
| Pn424 | 主回路电压下降时转矩限制 | 0 ~ 100 | 1% | 50 | 即时生效 | 设定 | 5.2.7 | |
| Pn425 | 主回路电压下降时转矩限制解除时间 | 0 ~ 1000 | 1 ms | 100 | 即时生效 | 设定 | 5.2.7 | |
| Pn456 | 扫描转矩指令振幅 | 1 ~ 800 | 1% | 15 | 即时生效 | 调谐 | 7.21 | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 |
|--------|---------------------|--------------------------|---------------------|------|------|----|-------------------------|
| Pn460 | 陷波滤波器调整开关 | 0000 ~ 0101 | — | 0101 | 即时生效 | 调谐 | 6.2.1 6.3.1 6.5.1 |
| | | | | | | | |
| | 陷波滤波器调整选择 1 | | | | | | |
| | 0 | 第 1 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | |
| | 1 | 第 1 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 陷波滤波器调整选择 2 | | | | | | |
| | 0 | 第 2 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | |
| | 1 | 第 2 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。 | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| Pn501 | 零位固定值 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 10 | 即时生效 | 设定 | 5.3.5 |
| Pn502 | 旋转检出值 | 1 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 20 | 即时生效 | 设定 | 5.10.3 |
| Pn503 | 同速信号检出宽度 | 0 ~ 100 | 1 min ⁻¹ | 10 | 即时生效 | 设定 | 5.3.8 |
| Pn506 | 制动器指令—伺服 OFF 延迟时间 | 0 ~ 50 | 10 ms | 0 | 即时生效 | 设定 | 5.2.4 |
| Pn507 | 制动器指令输出速度值 | 0 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 100 | 即时生效 | 设定 | |
| Pn508 | 伺服 OFF —制动器指令等待时间 | 10 ~ 100 | 10 ms | 50 | 即时生效 | 设定 | |
| Pn509 | 瞬间停止保持时间 | 20 ~ 1000 | 1 ms | 20 | 即时生效 | 设定 | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|------|------|---------|----|----|--|-----------------------|-------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|
| Pn50A | 输入信号选择 1 | 0000 ~ FFF1 | — | 2100 | 再次接通电源后 | 设定 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>3 位 2 位 1 位 0 位</p> <p>n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> </div> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">输入信号分配模式 (参照 3.3.1)</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>在标准状态下分配使用顺控输入信号端子。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>根据不同信号而变更顺控输入信号的分配。</td> </tr> </table> </div> | | | | | | | | 输入信号分配模式 (参照 3.3.1) | | 0 | 在标准状态下分配使用顺控输入信号端子。 | 1 | 根据不同信号而变更顺控输入信号的分配。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 输入信号分配模式 (参照 3.3.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 在标准状态下分配使用顺控输入信号端子。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 根据不同信号而变更顺控输入信号的分配。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>3 位 2 位 1 位 0 位</p> <p>n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> </div> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">/S-ON 信号分配 (参照 5.2.1)</th> </tr> <tr> <td colspan="2">信号极性：通常 ON (L 电平) 时间服 ON</td> </tr> <tr> <td colspan="2">信号极性：反转 OFF (H 电平) 时间服 OFF</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>将信号一直固定为“有效”。</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>将信号一直固定为“无效”。</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td> </tr> </table> </div> | | | | | | | | /S-ON 信号分配 (参照 5.2.1) | | 信号极性：通常 ON (L 电平) 时间服 ON | | 信号极性：反转 OFF (H 电平) 时间服 OFF | | 0 | CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 1 | CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 2 | CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 3 | CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 4 | CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 5 | CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 6 | CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | 7 | 将信号一直固定为“有效”。 | 8 | 将信号一直固定为“无效”。 | 9 | CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | A | CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | B | CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | C | CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | D | CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | E | CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | F | CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 |
| | /S-ON 信号分配 (参照 5.2.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 信号极性：通常 ON (L 电平) 时间服 ON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 信号极性：反转 OFF (H 电平) 时间服 OFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 将信号一直固定为“有效”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 将信号一直固定为“无效”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>3 位 2 位 1 位 0 位</p> <p>n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> </div> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">/P-CON 信号分配 [ON (L 电平) 时 P 控制] (参照 6.9.4)</th> </tr> <tr> <td>0 ~ F</td> <td>与 /S-ON 信号分配相同。</td> </tr> </table> </div> | | | | | | | | /P-CON 信号分配 [ON (L 电平) 时 P 控制] (参照 6.9.4) | | 0 ~ F | 与 /S-ON 信号分配相同。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| /P-CON 信号分配 [ON (L 电平) 时 P 控制] (参照 6.9.4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /S-ON 信号分配相同。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>3 位 2 位 1 位 0 位</p> <p>n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> </div> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">P-OT 信号分配 [OFF (H 电平) 时禁止正转侧驱动] (参照 5.2.3)</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>将信号一直固定为“禁止正转侧驱动”。</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>将信号一直固定为“正转侧可驱动”。</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。</td> </tr> </table> </div> | | | | | | | | P-OT 信号分配 [OFF (H 电平) 时禁止正转侧驱动] (参照 5.2.3) | | 0 | CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 1 | CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 2 | CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 3 | CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 4 | CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 5 | CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 6 | CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | 7 | 将信号一直固定为“禁止正转侧驱动”。 | 8 | 将信号一直固定为“正转侧可驱动”。 | 9 | CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | A | CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | B | CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | C | CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | D | CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | E | CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | F | CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | |
| P-OT 信号分配 [OFF (H 电平) 时禁止正转侧驱动] (参照 5.2.3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 将信号一直固定为“禁止正转侧驱动”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 将信号一直固定为“正转侧可驱动”。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行正转侧驱动。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | |
|--------|---|---|---|------|---------|----|----|--|
| Pn50B | 输入信号选择 2 | 0000 ~ FFFF | — | 6543 | 再次接通电源后 | 设定 | — | |
| | 3 位 2 位 1 位 0 位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | | N-OT 信号分配 [OFF (H 电平) 时禁止反转侧驱动] (参照 5.2.3) | | | | | |
| | 0 | CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| | 1 | CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| | 2 | CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| | 3 | CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| | 4 | CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| | 5 | CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| | 6 | CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | |
| 7 | 将信号一直固定为“禁止反转侧驱动”。 | | | | | | | |
| 8 | 将信号一直固定为“反转侧可驱动”。 | | | | | | | |
| 9 | CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| A | CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| B | CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| C | CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| D | CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| E | CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| F | CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时可进行反转侧驱动。 | | | | | | | |
| | | /ALM-RST 信号分配 | | | | | | |
| | | [从 OFF (H 电平) 到 ON (L 电平) 时警报复位] (参照 5.10.1) | | | | | | |
| 0 | CN1-40 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 1 | CN1-41 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 2 | CN1-42 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 3 | CN1-43 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 4 | CN1-44 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 5 | CN1-45 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 6 | CN1-46 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | | |
| 7 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | |
| 8 | 将信号一直固定为“无效”。 | | | | | | | |
| 9 | CN1-40 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| A | CN1-41 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| B | CN1-42 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| C | CN1-43 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| D | CN1-44 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| E | CN1-45 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| F | CN1-46 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | | |
| | | /P-CL 信号分配 [ON (L 电平) 时转矩限制] (参照 5.8.2) | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /S-ON 信号分配相同。 | | | | | | | |
| | | /N-CL 信号分配 [ON (L 电平) 时转矩限制] (参照 5.8.2) | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /S-ON 信号分配相同。 | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | |
|--|--|--------------------|------|------|---------|----|----|--|
| Pn50C | 输入信号选择 3 | 0000 ~ FFFF | — | 8888 | 再次接通电源后 | 设定 | — | |
| | | | | | | | | |
| | /SPD-D 信号分配 (参照“5.6 速度控制 (内部设定速度控制)”) (参照 5.6.1) | | | | | | | |
| | 0 | CN1-40 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 1 | CN1-41 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 2 | CN1-42 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 3 | CN1-43 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 4 | CN1-44 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 5 | CN1-45 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 6 | CN1-46 的输入信号下降沿有效。 | | | | | | |
| | 7 | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 8 | 将信号一直固定为“无效”。 | | | | | | |
| | 9 | CN1-40 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | |
| | A | CN1-41 的输入信号上升沿有效。 | | | | | | |
| | /SPD-A 信号分配 (参照“5.6 速度控制 (内部设定速度控制)”) (参照 5.6.1) | | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /SPD-D 信号分配相同。 | | | | | | | |
| /SPD-B 信号分配 (参照“5.6 速度控制 (内部设定速度控制)”) (参照 5.6.1) | | | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /SPD-D 信号分配相同。 | | | | | | | |
| /C-SEL 信号分配 (ON (L 电平) 时切换控制) (参照 5.7.1) | | | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /SPD-D 信号分配相同。 | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | |
|---|--|------------------------------|------|------|---------|----|----|--|
| Pn50D | 输入信号选择 4 | 0000 ~ FFFF | — | 8888 | 再次接通电源后 | 设定 | — | |
| | | | | | | | | |
| | /ZCLAMP 信号分配 [ON (L 电平) 时零位固定] (参照 5.3.5) | | | | | | | |
| | 0 | CN1-40 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 1 | CN1-41 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 2 | CN1-42 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 3 | CN1-43 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 4 | CN1-44 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 5 | CN1-45 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 6 | CN1-46 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | 7 | 将信号一直固定为“有效”。 | | | | | | |
| | 8 | 将信号一直固定为“无效”。 | | | | | | |
| | 9 | CN1-40 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | A | CN1-41 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | |
| | B | CN1-42 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | |
| C | CN1-43 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | |
| D | CN1-44 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | |
| E | CN1-45 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | |
| F | CN1-46 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。 | | | | | | | |
| /INHIBIT 信号分配 [ON (L 电平) 时禁止指令脉冲] (参照 5.4.7) | | | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /ZCLAMP 信号分配相同。 | | | | | | | |
| /G-SEL 信号分配 [(ON (L 电平) 时切换增益] (参照 6.9.6) | | | | | | | | |
| 0 ~ F | 与 /ZCLAMP 信号分配相同。 | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | |
| Pn50E | 输出信号选择 1 | 0000 ~ FFFF | — | 3211 | 再次接通电源后 | 设定 | — | |
| | | | | | | | | |
| | 定位完成信号分配 (/COIN) (参照 5.4.5) | | | | | | | |
| | 0 | 无效 (不使用上述信号输出)。 | | | | | | |
| | 1 | 从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号。 | | | | | | |
| | 2 | 从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号。 | | | | | | |
| | 3 | 从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号。 | | | | | | |
| | 速度一致检出信号分配 (/V-CMP) (参照 5.3.8) | | | | | | | |
| | 0 ~ 3 | 与 /COIN 信号分配相同。 | | | | | | |
| | 旋转检出信号分配 (/TGON) (参照 5.10.3) | | | | | | | |
| 0 ~ 3 | 与 /COIN 信号分配相同。 | | | | | | | |
| 伺服准备就绪信号分配 (/S-RDY) (参照 5.10.4) | | | | | | | | |
| 0 ~ 3 | 与 /COIN 信号分配相同。 | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------|------|---------|----|----|
| Pn50F | 输出信号选择 2 | 0000 ~ 3333 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| | | | | | | | |
| | 转矩限制中信号分配 (/CLT) (参照 5.8.5) | | | | | | |
| | 0 | 无效 (不使用上述信号输出)。 | | | | | |
| | 1 | 从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号。 | | | | | |
| | 2 | 从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号。 | | | | | |
| | 3 | 从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号。 | | | | | |
| | 速度限制检出信号分配 (/VLT) (参照 5.5.4) | | | | | | |
| | 0 ~ 3 | 与 /CLT 信号分配相同。 | | | | | |
| | 制动器信号分配 (/BK) (参照 5.2.4) | | | | | | |
| 0 ~ 3 | 与 /CLT 信号分配相同。 | | | | | | |
| 警告信号分配 (/WARN) (参照 5.10.2) | | | | | | | |
| 0 ~ 3 | 与 /CLT 信号分配相同。 | | | | | | |
| Pn510 | 输出信号选择 3 | 0000 ~ 0033 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| | | | | | | | |
| | 定位接近信号分配 (/NEAR) (参照 5.4.6) | | | | | | |
| | 0 | 无效 (不使用上述信号输出)。 | | | | | |
| | 1 | 从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号。 | | | | | |
| | 2 | 从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号。 | | | | | |
| | 3 | 从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号。 | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| Pn511 | 预约参数 | 0000 ~ FFFF | — | 8888 | 再次接通电源后 | 设定 | — |
| | | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|----------------------------------|----------------------|------------|---------|----|-----------------|---------------------|--|--------------|--------|--------------|--------|---------------------|--|---|--------|---|--------|---------------------|--|---|--------|---|--------|-------------|--|
| Pn512 | 输出信号反转设定 | 0000 ~ 0111 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | 3.3.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>3位 2位 1位 0位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">CN1-25, 26 端子输出信号反转</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>不反转信号。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>使信号反转。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CN1-27, 28 端子输出信号反转</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>不反转信号。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>使信号反转。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CN1-29, 30 端子输出信号反转</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>不反转信号。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>使信号反转。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">预约参数 (请勿变更)</td> </tr> </table> | | | | | | | CN1-25, 26 端子输出信号反转 | | 0 | 不反转信号。 | 1 | 使信号反转。 | CN1-27, 28 端子输出信号反转 | | 0 | 不反转信号。 | 1 | 使信号反转。 | CN1-29, 30 端子输出信号反转 | | 0 | 不反转信号。 | 1 | 使信号反转。 | 预约参数 (请勿变更) | |
| | CN1-25, 26 端子输出信号反转 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 不反转信号。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 使信号反转。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CN1-27, 28 端子输出信号反转 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 不反转信号。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 使信号反转。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CN1-29, 30 端子输出信号反转 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 不反转信号。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 使信号反转。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn513 | 预约参数 | 0000 ~ 0333 | — | 0000 | 再次接通电源后 | 设定 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>3位 2位 1位 0位 n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">预约参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table> | | | | | | | 预约参数 (请勿变更。) | | 预约参数 (请勿变更。) | | 预约参数 (请勿变更。) | | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn51B | 电机 — 负载位置间偏差过大值 | 0 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1个指令单位 | 1000 | 即时生效 | 设定 | 9.2.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn51E | 位置偏差过大警告值 | 10 ~ 100 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | 10.2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn520 | 位置偏差过大警报值 | 1 ~ 1073741823 ($2^{30}-1$) | 1个指令单位 | 5242880 | 即时生效 | 设定 | 6.1.4 10.1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn522 | 定位完成宽度 | 0 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1个指令单位 | 7 | 即时生效 | 设定 | 5.4.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn524 | NEAR 信号宽度 | 1 ~ 1073741824 (2^{30}) | 1个指令单位 | 1073741824 | 即时生效 | 设定 | 5.4.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn526 | 伺服 ON 时位置偏差过大警报值 | 1 ~ 1073741823 ($2^{30}-1$) | 1个指令单位 | 5242880 | 即时生效 | 设定 | 10.1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn528 | 伺服 ON 时位置偏差过大警告值 | 10 ~ 100 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | 10.2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn529 | 伺服 ON 时速度限制值 | 0 ~ 10000 | 1 min^{-1} | 10000 | 即时生效 | 设定 | 10.1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn52A | 全闭环旋转 1 圈的乘积值 | 0 ~ 100 | 1% | 20 | 即时生效 | 调谐 | 9.2.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn52B | 过载警告值 | 1 ~ 100 | 1% | 20 | 即时生效 | 设定 | 5.2.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 参数 No. | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 | 参照 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--|---------------------|-------|---------|----|----------------|-------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| Pn52C | 电机过载检出基极电流降低率 | 10 ~ 100 | 1% | 100 | 再次接通电源后 | 设定 | 5.2.8 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn52F | 接通电源时的监视显示 | 0000 ~ 0FFF | — | 0FFF | 即时生效 | 设定 | 8.7 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn530 | 程序 JOG 运行类开关 | 0000 ~ 0005 | — | 0000 | 即时生效 | 设定 | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">程序 JOG 运行模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>(等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>(等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>(等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>(等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>(等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | 程序 JOG 运行模式 | | 0 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | 1 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | 2 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | 3 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | 4 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | 5 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 |
| | 程序 JOG 运行模式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 预约参数 (请勿变更。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn531 | 程序 JOG 移动距离 | 1 ~ 1073741824 (2 ³⁰) | 指令单位 | 32768 | 即时生效 | 设定 | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn533 | 程序 JOG 移动速度 | 1 ~ 10000 | 1 min ⁻¹ | 500 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn534 | 程序 JOG 加减速时间 | 2 ~ 10000 | 1 ms | 100 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn535 | 程序 JOG 等待时间 | 0 ~ 10000 | 1 ms | 100 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn536 | 程序 JOG 移动次数 | 0 ~ 1000 | 1 次 | 1 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn550 | 模拟量监视 1 偏置量电压 | -10000 ~ 10000 | 0.1 V | 0 | 即时生效 | 设定 | | 6.1.3 | | | | | | | | | | | | | |
| Pn551 | 模拟量监视 2 偏置量电压 | -10000 ~ 10000 | 0.1 V | 0 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn552 | 模拟量监视 1 倍率 | -10000 ~ 10000 | 0.01 倍 | 100 | 即时生效 | 设定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn553 | 模拟量监视 2 倍率 | -10000 ~ 10000 | 0.01 倍 | 100 | 即时生效 | 设定 | 6.1.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn560 | 残留振动检出幅度 | 1 ~ 3000 | 0.1% | 400 | 即时生效 | 设定 | 6.7.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn561 | 超调检出值 | 0 ~ 100 | 1% | 100 | 即时生效 | 设定 | 6.3.1 6.4.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn600 | 再生电阻容量 *1 | 根据机型 *2 | 10 W | 0 | 即时生效 | 设定 | 3.6.2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pn601 | 预约参数 (请勿变更。) | — | — | 0 | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | |

*1. 一般设定为“0”。外置再生电阻时设定再生电阻器的容量值 (W)。

*2. 上限值为适用伺服单元的最大输出容量 (W)。

11.3 监视显示一览

监视显示一览如下所示。

| Un 编号 | 显示内容 | 单位 |
|---------|--|-------------------|
| Un000 | 电机转速 | min^{-1} |
| Un001 | 速度指令 | min^{-1} |
| Un002 | 内部转矩指令（相对于额定转矩的值） | % |
| Un003*3 | 旋转角 1（32 位 10 进制显示） | 编码器脉冲 |
| Un004 | 旋转角 2（从原点开始的角度（电气角）） | deg |
| Un005*1 | 输入信号监视 | — |
| Un006*2 | 输出信号监视 | — |
| Un007 | 输入指令脉冲速度（仅在位置控制时有效） | min^{-1} |
| Un008 | 位置偏差量（仅在位置控制时有效） | 指令单位 |
| Un009 | 累积负载率（将额定转矩作为 100% 时的值：显示 10 s 周期的有效转矩） | % |
| Un00A | 再生负载率（以可处理的再生电能为 100% 时的值：显示 10 s 周期的再生功耗） | % |
| Un00B | DB 电阻功耗（以动态制动器动作时的可处理电能为 100% 时的值：显示 10 s 周期的 DB 功耗） | % |
| Un00C*3 | 输入指令脉冲计数器（32 位 10 进制显示） | 指令单位 |
| Un00D*3 | 反馈脉冲计数器（编码器脉冲数的 4 倍频数据：32 位 10 进制显示） | 编码器脉冲 |
| Un00E*3 | 全闭环反馈脉冲计数器（全闭环反馈脉冲数的 4 倍频数据：32 位 10 进制显示） | 外部编码器脉冲 |
| Un012 | 总运行时间 | 100 ms |
| Un013*3 | 反馈脉冲计数器（32 位 10 进制显示） | 指令单位 |
| Un014 | 有效增益监视（第 1 增益 =1，第 2 增益 =2） | — |
| Un015 | 安全输入输出信号监视 | — |
| Un020 | 电机额定转速 | min^{-1} |
| Un021 | 电机最高转速 | min^{-1} |

- *1. 有关详细内容，请参照“8.4 输入信号监视”。
- *2. 有关详细内容，请参照“8.6 输出信号监视”。
- *3. 有关详细内容，请参照“8.3 32 位 10 进制显示的读取方法”。

11.4 参数设定记录

参数设定记录是维护用数据，一般用于参数的记录等。

(注) Pn10B、Pn170 和 Pn408 的参数设定值中，有些数位是刚变更后立即生效，有些数位是重新接通电源后生效。生效时间为重新接通电源后的数位带有下划线。

| 参数 | 出厂时的设定 | | | | | 名称 | 生效时间 |
|-------|------------------------|--|--|--|--|----------------------|---------|
| Pn000 | 0000 | | | | | 功能选择基本开关 0 | 再次接通电源后 |
| Pn001 | 0000 | | | | | 功能选择应用开关 1 | 再次接通电源后 |
| Pn002 | 0000 | | | | | 功能选择应用开关 2 | 再次接通电源后 |
| Pn006 | 0002 | | | | | 功能选择应用开关 6 | 即时生效 |
| Pn007 | 0000 | | | | | 功能选择应用开关 7 | 即时生效 |
| Pn008 | 0000 | | | | | 功能选择应用开关 8 | 再次接通电源后 |
| Pn009 | 0010 | | | | | 功能选择应用开关 9 | 再次接通电源后 |
| Pn00B | 0000 | | | | | 功能选择应用开关 B | 再次接通电源后 |
| Pn00C | 0000 | | | | | 功能选择应用开关 C | 再次接通电源后 |
| Pn010 | 0001 | | | | | 轴地址选择 (UART/USB 通信用) | 再次接通电源后 |
| Pn100 | 40.0 Hz | | | | | 速度环增益 | 即时生效 |
| Pn101 | 20.00 ms | | | | | 速度环积分时间参数 | 即时生效 |
| Pn102 | 40.0/s | | | | | 位置环增益 | 即时生效 |
| Pn103 | 100% | | | | | 转动惯量比 | 即时生效 |
| Pn104 | 40.0 Hz | | | | | 第 2 速度环增益 | 即时生效 |
| Pn105 | 20.00 ms | | | | | 第 2 速度环积分时间参数 | 即时生效 |
| Pn106 | 40.0/s | | | | | 第 2 位置环增益 | 即时生效 |
| Pn109 | 0% | | | | | 前馈 | 即时生效 |
| Pn10A | 0.00 ms | | | | | 前馈滤波时间参数 | 即时生效 |
| Pn10B | <u>0000</u> | | | | | 增益类应用开关 | — |
| Pn10C | 200% | | | | | 模式开关 (转矩指令) | 即时生效 |
| Pn10D | 0 min ⁻¹ | | | | | 模式开关 (速度指令) | 即时生效 |
| Pn10E | 0 min ⁻¹ /s | | | | | 模式开关 (加速度) | 即时生效 |
| Pn10F | 0 个指令单位 | | | | | 模式开关 (位置偏差) | 即时生效 |
| Pn11F | 0.0 ms | | | | | 位置积分时间参数 | 即时生效 |
| Pn121 | 100% | | | | | 摩擦补偿增益 | 即时生效 |
| Pn122 | 100% | | | | | 第 2 摩擦补偿增益 | 即时生效 |
| Pn123 | 0% | | | | | 摩擦补偿系数 | 即时生效 |
| Pn124 | 0.0 Hz | | | | | 摩擦补偿频率修正 | 即时生效 |
| Pn125 | 100% | | | | | 摩擦补偿增益修正 | 即时生效 |
| Pn131 | 0 ms | | | | | 增益切换时间 1 | 即时生效 |
| Pn132 | 0 ms | | | | | 增益切换时间 2 | 即时生效 |
| Pn135 | 0 ms | | | | | 增益切换等待时间 1 | 即时生效 |
| Pn136 | 0 ms | | | | | 增益切换等待时间 2 | 即时生效 |
| Pn139 | 0000 | | | | | 自动增益切换类开关 1 | 即时生效 |

| 参数 | 出厂时的设定 | | | | | 名称 | 生效时间 |
|-------|-----------------------|--|--|--|--|------------------|-----------|
| Pn13D | 2000% | | | | | 电流增益值 | 即时生效 |
| Pn140 | 0100 | | | | | 模型追踪控制类开关 | 即时生效 |
| Pn141 | 50.0/s | | | | | 模型追踪控制增益 | 即时生效 |
| Pn142 | 100.0% | | | | | 模型追踪控制增益补正 | 即时生效 |
| Pn143 | 100.0% | | | | | 模型追踪控制偏置（正转方向） | 即时生效 |
| Pn144 | 100.0% | | | | | 模型追踪控制偏置（反转方向） | 即时生效 |
| Pn145 | 50.0 Hz | | | | | 振动抑制 1 频率 A | 即时生效 |
| Pn146 | 70.0 Hz | | | | | 振动抑制 1 频率 B | 即时生效 |
| Pn147 | 100.0% | | | | | 模型追踪控制速度前馈补偿 | 即时生效 |
| Pn148 | 50.0/s | | | | | 第 2 模型追踪控制增益 | 即时生效 |
| Pn149 | 100.0% | | | | | 第 2 模型追踪控制增益补正 | 即时生效 |
| Pn14A | 80.0 Hz | | | | | 振动抑制 2 频率 | 即时生效 |
| Pn14B | 100% | | | | | 振动抑制 2 补正 | 即时生效 |
| Pn14F | 0011 | | | | | 控制类开关 | 再次接通电源后 |
| Pn160 | 0010 | | | | | 防振控制类开关 | 再次接通电源后 |
| Pn161 | 100.0 Hz | | | | | A 型抑振频率 | 即时生效 |
| Pn162 | 100% | | | | | A 型抑振增益补正 | 即时生效 |
| Pn163 | 0% | | | | | A 型抑振阻尼增益 | 即时生效 |
| Pn164 | 0.00 ms | | | | | A 型抑振滤波时间参数 1 补正 | 即时生效 |
| Pn165 | 0.00 ms | | | | | A 型抑振滤波时间参数 2 补正 | 即时生效 |
| Pn170 | 1401 | | | | | 免调整类开关 | — |
| Pn200 | 0000 | | | | | 位置控制指令形态选择开关 | 再次接通电源后 |
| Pn205 | 65535 Rev | | | | | 多旋转圈数上限值 | 再次接通电源后 |
| Pn207 | 0000 | | | | | 位置控制功能开关 | 再次接通电源后 |
| Pn20A | 32768 P/Rev | | | | | 外部编码器节距值 | 再次接通电源后 |
| Pn20E | 4 | | | | | 电子齿数比（分子） | 再次接通电源后 |
| Pn210 | 1 | | | | | 电子齿数比（分母） | 再次接通电源后 |
| Pn212 | 2048 P/Rev | | | | | 编码器分频脉冲数 | 再次接通电源后 |
| Pn216 | 0.0 ms | | | | | 位置指令加减速时间参数 | 变更后且电机停止后 |
| Pn217 | 0.0 ms | | | | | 位置指令移动平均时间 | 变更后且电机停止后 |
| Pn22A | 0000 | | | | | 全闭环控制选择开关 | 再次接通电源后 |
| Pn281 | 20 脉冲沿 / 节距 | | | | | 编码器输出分辨率 | 再次接通电源后 |
| Pn300 | 6.00 V/ 额定速度 | | | | | 速度指令输入增益 | 即时生效 |
| Pn301 | 100 min ⁻¹ | | | | | 内部设定速度 1 | 即时生效 |
| Pn302 | 200 min ⁻¹ | | | | | 内部设定速度 2 | 即时生效 |
| Pn303 | 300 min ⁻¹ | | | | | 内部设定速度 3 | 即时生效 |
| Pn304 | 500 min ⁻¹ | | | | | JOG 速度 | 即时生效 |

| 参数 | 出厂时的设定 | | | | | 名称 | 生效时间 |
|-------|-------------------------|--|--|--|--|-------------------------|------|
| Pn305 | 0 ms | | | | | 软起动加速时间 | 即时生效 |
| Pn306 | 0 ms | | | | | 软起动减速时间 | 即时生效 |
| Pn307 | 0.40 ms | | | | | 速度指令滤波时间参数 | 即时生效 |
| Pn310 | 0000 | | | | | 振动检测开关 | 即时生效 |
| Pn311 | 100% | | | | | 振动检测灵敏度 | 即时生效 |
| Pn312 | 50 min ⁻¹ | | | | | 振动检测值 | 即时生效 |
| Pn324 | 300% | | | | | 转动惯量推定开始值 | 即时生效 |
| Pn400 | 3.0 V/ 额定 转矩 | | | | | 转矩指令输入增益 | 即时生效 |
| Pn401 | 1.00 ms | | | | | 第 1 段转矩指令滤波器时间参数 | 即时生效 |
| Pn402 | 800% | | | | | 正转转矩限制 | 即时生效 |
| Pn403 | 800% | | | | | 反转转矩限制 | 即时生效 |
| Pn404 | 100% | | | | | 正转侧外部转矩限制 | 即时生效 |
| Pn405 | 100% | | | | | 反转侧外部转矩限制 | 即时生效 |
| Pn406 | 800% | | | | | 紧急停止转矩 | 即时生效 |
| Pn407 | 10000 min ⁻¹ | | | | | 转矩控制时的速度限制 | 即时生效 |
| Pn408 | 0000 | | | | | 转矩类功能开关 | — |
| Pn409 | 5000 Hz | | | | | 第 1 段陷波滤波器频率 | 即时生效 |
| Pn40A | 0.70 | | | | | 第 1 段陷波滤波器 Q 值 | 即时生效 |
| Pn40B | 0.000 | | | | | 第 1 段陷波滤波器深度 | 即时生效 |
| Pn40C | 5000 Hz | | | | | 第 2 段陷波滤波器频率 | 即时生效 |
| Pn40D | 0.70 | | | | | 第 2 段陷波滤波器 Q 值 | 即时生效 |
| Pn40E | 0.000 | | | | | 第 2 段陷波滤波器深度 | 即时生效 |
| Pn40F | 5000 Hz | | | | | 第 2 段转矩指令滤波器频率 | 即时生效 |
| Pn410 | 0.50 | | | | | 第 2 段转矩指令滤波器 Q 值 | 即时生效 |
| Pn412 | 1.00 ms | | | | | 第 1 段第 2 转矩指令 滤波时间参数 | 即时生效 |
| Pn415 | 0.00 ms | | | | | T-REF 滤波时间参数 | 即时生效 |
| Pn424 | 50% | | | | | 主回路电压下降时转矩限制 | 即时生效 |
| Pn425 | 100 ms | | | | | 主回路电压下降时转矩 限制解除时间 | 即时生效 |
| Pn456 | 15% | | | | | 扫描转矩指令振幅 | 即时生效 |
| Pn460 | 0101 | | | | | 陷波滤波器调整开关 | 即时生效 |
| Pn501 | 10 min ⁻¹ | | | | | 零位固定值 | 即时生效 |
| Pn502 | 20 min ⁻¹ | | | | | 旋转检出值 | 即时生效 |
| Pn503 | 10 min ⁻¹ | | | | | 同速信号检出宽度 | 即时生效 |
| Pn506 | 0 ms | | | | | 制动器指令—伺服 OFF 迟延时间 | 即时生效 |
| Pn507 | 100 min ⁻¹ | | | | | 制动器指令输出速度值 | 即时生效 |

| 参数 | 出厂时的设定 | | | | | | 名称 | 生效时间 |
|-------|-------------------------|--|--|--|--|--|-------------------|---------|
| Pn508 | 500 ms | | | | | | 伺服 OFF 一制动器指令等待时间 | 即时生效 |
| Pn509 | 20 ms | | | | | | 瞬间停止保持时间 | 即时生效 |
| Pn50A | 2100 | | | | | | 输入信号选择 1 | 再次接通电源后 |
| Pn50B | 6543 | | | | | | 输入信号选择 2 | 再次接通电源后 |
| Pn50C | 8888 | | | | | | 输入信号选择 3 | 再次接通电源后 |
| Pn50D | 8888 | | | | | | 输入信号选择 4 | 再次接通电源后 |
| Pn50E | 3211 | | | | | | 输出信号选择 1 | 再次接通电源后 |
| Pn50F | 0000 | | | | | | 输出信号选择 2 | 再次接通电源后 |
| Pn510 | 0000 | | | | | | 输出信号选择 3 | 再次接通电源后 |
| Pn511 | 8888 | | | | | | 预约参数 | 再次接通电源后 |
| Pn512 | 0000 | | | | | | 输出信号反转设定 | 再次接通电源后 |
| Pn513 | 0000 | | | | | | 预约参数 | 再次接通电源后 |
| Pn51B | 1000 个指令单位 | | | | | | 电机一负载位置间偏差过大检出值 | 即时生效 |
| Pn51E | 100% | | | | | | 位置偏差过大警告值 | 即时生效 |
| Pn520 | 5242880 个指令单位 | | | | | | 位置偏差过大警报值 | 即时生效 |
| Pn522 | 7 个指令单位 | | | | | | 定位完成宽度 | 即时生效 |
| Pn524 | 1073741824 个指令单位 | | | | | | NEAR 信号宽度 | 即时生效 |
| Pn526 | 5242880 个指令单位 | | | | | | 伺服 ON 时位置偏差过大警报值 | 即时生效 |
| Pn528 | 100% | | | | | | 伺服 ON 时位置偏差过大警告值 | 即时生效 |
| Pn529 | 10000 min ⁻¹ | | | | | | 伺服 ON 时速度限制值 | 即时生效 |
| Pn52A | 20% | | | | | | 全闭环旋转 1 圈的乘积值 | 即时生效 |
| Pn52B | 20% | | | | | | 过载警告值 | 即时生效 |
| Pn52C | 100% | | | | | | 电机过载检出基极电流降低额定值 | 再次接通电源后 |
| Pn52F | 0FFF | | | | | | 接通电源时的监视显示 | 即时生效 |
| Pn530 | 0000 | | | | | | 程序 JOG 运行类开关 | 即时生效 |
| Pn531 | 32768 个指令单位 | | | | | | 程序 JOG 移动距离 | 即时生效 |
| Pn533 | 500 min ⁻¹ | | | | | | 程序 JOG 移动速度 | 即时生效 |
| Pn534 | 100 ms | | | | | | 程序 JOG 加减速时间 | 即时生效 |
| Pn535 | 100 ms | | | | | | 程序 JOG 等待时间 | 即时生效 |
| Pn536 | 1 次 | | | | | | 程序 JOG 移动次数 | 即时生效 |
| Pn550 | 0.0 V | | | | | | 模拟量监视 1 偏置量电压 | 即时生效 |
| Pn551 | 0.0 V | | | | | | 模拟量监视 2 偏置量电压 | 即时生效 |
| Pn552 | 1 倍 | | | | | | 模拟量监视 1 倍率 | 即时生效 |
| Pn553 | 1 倍 | | | | | | 模拟量监视 2 倍率 | 即时生效 |

索引

数字

| | |
|-------------------|------|
| 200V 电源输入 | |
| 参数设定 | 3-11 |
| 电源容量和电能损失 | 3-12 |
| 规格 | 3-11 |
| 配线实例 | 3-12 |
| 接线用断路器 | 3-13 |
| 注意事项 | 3-11 |
| 32 位 10 进制显示的读取方法 | 8-3 |

A

| | |
|----------------------|------|
| AC 电抗器 | 3-42 |
| ALM | 5-73 |
| /ALM-RST | 5-74 |
| AL01 | 5-73 |
| AL02 | 5-73 |
| AL03 | 5-73 |
| 安全功能 | 5-76 |
| 安全功能的确认试验 | 5-83 |
| 安全功能的使用示例 | 5-82 |
| 安全功能用信号 (CN8) 的名称及功能 | 3-18 |
| 安全设备的连接 | 4-7 |
| 安全输入输出信号监视 | 8-7 |
| A 型抑振控制功能 (Fn204) | 6-45 |

B

| | |
|---------------------|------|
| 保持制动器 | 5-8 |
| 保护等级 / 清洁度 | 1-4 |
| 编码器的连接示例 | 3-34 |
| 编码器电池警报 (A.830) | 5-65 |
| 编码器分辨率 | 5-29 |
| 编码器分频脉冲输出 | 5-27 |
| 编码器分频脉冲输出的设定 | 5-29 |
| 编码器用连接器 (CN2) 的端子排列 | 3-35 |
| BK | 5-10 |

C

| | |
|-------------------|-------|
| 参数 | |
| 设定方法 (功能选择型) | 2-9 |
| 设定方法 (数值设定型) | 2-7 |
| 书写方法 (功能选择型) | 2-5 |
| 书写方法 (数值设定型) | 2-5 |
| 调谐参数 | 2-6 |
| 参数的写入禁止设定 (Fn010) | 7-20 |
| 参数设定记录 | 11-30 |
| 参数设定值的初始化 (Fn005) | 7-12 |
| 参数一览 | 11-9 |
| 超程 | 5-6 |
| 程序 JOG 运行 (Fn004) | 7-7 |
| 初始增量型脉冲 | 5-69 |
| CLR | 5-36 |
| /CLT | 5-61 |
| CN1 | 3-15 |
| CN2 | 3-35 |
| CN3 | 1-2 |
| CN7 | 1-2 |
| CN8 | 3-18 |
| /COIN | 5-41 |
| 从 HWBB 状态恢复的方法 | 5-77 |
| /C-SEL | 5-55 |

| | |
|---------|-----------|
| CW, CCW | 5-5, 5-31 |
|---------|-----------|

D

| | |
|--------------------------|------------|
| 单参数调谐的调整示例 | 6-43 |
| 单参数调谐 (Fn203) | 6-35 |
| A 型抑振控制 | 6-41 |
| 类型的选择 | 6-37, 6-39 |
| 摩擦补偿 | 6-41 |
| 前馈 | 6-42 |
| 调谐模式 | 6-37, 6-39 |
| 自动陷波滤波器 | 6-41 |
| 单相 200V 电源输入 | |
| 参数设定 | 3-11 |
| 电源容量和电能损失 | 3-12 |
| 规格 | 3-11 |
| 配线实例 | 3-12 |
| 接线用断路器 | 3-13 |
| 注意事项 | 3-11 |
| DATA/SHIFT 键 | 2-2 |
| DC 电抗器 | 3-42 |
| DC 电源输入 | |
| 参数设定 | 3-11 |
| 规格 | 3-9 |
| 配线实例 | 3-10 |
| 注意事项 | 3-9 |
| 电池 | 5-64 |
| 电机电流检出信号偏置量的手动调整 (Fn00F) | 7-19 |
| 电机电流检出信号偏置量的自动调整 (Fn00E) | 7-18 |
| 电机过载检出值 | 5-18 |
| 电机旋转方向的选择 | 5-5 |
| 电流控制模式选择 | 6-62 |
| 电流增益值设定功能 | 6-63 |
| 电源高谐波抑制用 AC/DC 电抗器 | 3-42 |
| 电子齿轮 | 5-37 |
| 电子齿数比 | 5-38 |
| 定位接近信号 | 5-42 |
| 定位完成信号 | 5-41 |
| 动态制动器 (DB) 停止 | 5-7 |
| DOWN 键 | 2-2 |

E

| | |
|-----------------|------|
| EasyFFT (Fn206) | 7-31 |
| EDM1 | 5-80 |
| EDM1 信号的连接示例 | 5-81 |
| EDM1 信号规格 | 5-81 |

F

| | |
|--------------------------|------------|
| 反馈选购模块的电机 ID 的确认 (Fn01F) | 7-28 |
| 反转侧外部转矩限制 | 5-58 |
| 发生警报时的电机停止方法 | 5-13 |
| 风险评估 | 5-76 |
| FG | 3-16, 3-19 |
| 辅助功能 (Fn□□□□) 的操作示例 | 2-4 |
| 辅助功能一览 | 11-8 |

G

| | |
|-------------------|------|
| 高级自动调谐 (Fn201) | 6-17 |
| A 型抑振控制 | 6-24 |
| 带振动抑制的模型追踪控制 | 6-24 |
| 类型的选择 | 6-20 |
| 摩擦补偿 | 6-25 |
| 模式的选择 | 6-20 |
| 前馈 | 6-25 |
| Stroke (移动距离) 的设定 | 6-21 |
| 转动惯量推定 | 6-20 |
| 自动陷波滤波器 | 6-24 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Gr. 1 警报 | 5-13 |
| Gr. 2 警报 | 5-13 |
| /G-SEL1 | 3-24, 6-57 |
| 过载警告 (A. 720) 检出时间的变更 | 5-19 |
| 过载警告 (A. 910) 检出时间的变更 | 5-18 |

H

| | |
|--------------|------|
| 和内部设定速度控制的切换 | 5-53 |
| 环境湿度 / 保管湿度 | 1-4 |
| /HWBB1 | 5-78 |
| /HWBB2 | 5-78 |
| HWBB 信号的故障检出 | 5-77 |
| HWBB 信号规格 | 5-78 |
| HWBB 信号连接示例 | 5-78 |

I

| | |
|----------|------|
| /INHIBIT | 5-43 |
|----------|------|

J

| | |
|---------------------|-------|
| 监视显示的操作示例 | 8-3 |
| 监视显示 (Un□□□) 的操作示例 | 2-10 |
| 减速停止 | 5-7 |
| 监视显示一览 | 11-29 |
| 接点输入 | 5-50 |
| 接地处理 | 3-40 |
| 接通电源时的监视显示 | 8-9 |
| 接线注意事项 | 3-8 |
| 基板封锁 | 2-3 |
| 警报代码输出 | 10-2 |
| 警报代码输出信号 | 5-73 |
| 警报的复位方法 | 5-74 |
| 警报的原因及处理措施 | 10-6 |
| 警报记录的删除 (Fn006) | 7-13 |
| 警报记录的显示 (Fn000) | 7-3 |
| 警报一览表 | 10-2 |
| 警告代码输出 | 10-21 |
| 警告的原因及处理措施 | 10-22 |
| 警告输出信号 | 5-74 |
| 警告一览表 | 10-21 |
| 基于模拟量指令的转矩限制 | 5-59 |
| 基于外部转矩限制+模拟量指令的转矩限制 | 5-60 |
| JOG 运行 (Fn002) | 7-4 |
| 绝对值编码器 | 5-62 |
| 绝对值编码器标准连接图 | 5-63 |
| 绝对值编码器的设定 (初始化) | 5-67 |
| 绝对值编码器的收发顺序 | 5-68 |
| 绝对值编码器设定值的备份 | 5-64 |
| 绝对值数据要求信号 (SEN) | 5-63 |

K

| | |
|----------------------------|-------|
| 集电极开路输出的连接示例 | 5-33 |
| 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施 | 10-24 |
| 控制方式的选择 | 5-3 |
| 控制方式组合的选择 | 5-53 |

L

| | |
|---------------|------|
| 连接噪音滤波器时的注意事项 | 3-40 |
| 零位固定功能 | 5-25 |
| 零位固定状态 | 5-7 |

M

| | |
|----------|------|
| 面板操作器 | |
| 按键的名称及功能 | 2-2 |
| 状态显示 | 2-3 |
| 免调整功能 | 6-11 |

| | |
|------------------------|------|
| 免调整值的设定 (Fn200) | 6-12 |
| 摩擦补偿功能 | 6-61 |
| MODE/SET 键 | 2-2 |
| 模拟量监视倍率 | 6-7 |
| 模拟量监视连接用端口 (CN5) 的连接 | 6-8 |
| 模拟量监视输出的偏置调整 (Fn00C) | 7-14 |
| 模拟量监视输出的增益调整 (Fn00D) | 7-16 |
| 模拟量信号的监视 | 6-6 |
| 模式开关 (P 控制 / PI 控制) 切换 | 6-68 |

N

| | |
|---------------|------|
| 耐振动 / 耐冲击强度 | 1-4 |
| /N-CL | 5-58 |
| /NEAR | 5-42 |
| 内部设定速度 | 5-51 |
| 内部设定速度控制以外的切换 | 5-56 |
| 内部转矩限制 | 5-57 |
| N-OT | 5-6 |

P

| | |
|-----------------|------------------|
| PAO | 5-27 |
| PBO | 5-27 |
| /P-CL | 5-58 |
| PCO | 5-27 |
| /P-CON | 5-25 |
| PI 控制 | 6-68 |
| 平滑功能 | 5-40 |
| P 控制 | 6-68 |
| P 控制动作 (比例动作指令) | 6-67 |
| P-OT | 5-6 |
| PULS | 3-15, 5-31, 5-34 |

Q

| | |
|-------------------|------|
| 前馈补偿 | 6-64 |
| 前馈指令 | 6-64 |
| 切换条件 A | 6-58 |
| 切换增益 | 6-57 |
| 清除输入信号 | 5-36 |
| 全闭环 | |
| 编码器分频脉冲输出 | 9-13 |
| 串行转换单元 | 9-4 |
| 电机旋转方向 | 9-11 |
| 电子齿轮 | 9-16 |
| 警报检出 | 9-17 |
| 机器构成图 | 9-2 |
| 绝对值外部编码器的收发顺序 | 9-14 |
| 模拟监视信号 | 9-18 |
| 模拟量信号的输入时间 | 9-5 |
| 内部构成图 | 9-3 |
| 速度反馈方式 | 9-18 |
| 外部编码器的正弦波频率 | 9-12 |
| 与海德汉公司制外部编码器的连接示例 | 9-6 |
| 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例 | 9-8 |
| 与三丰公司制外部编码器的连接示例 | 9-7 |

R

| | |
|--------------|------|
| 软件复位 (Fn030) | 7-30 |
| 软启动 | 5-24 |
| 软启动时间设定 | 1-4 |

S

| | |
|---------------|------|
| SEMI-F47 支持功能 | 5-16 |
| SEMI-F47 适用机型 | 5-16 |
| SEN | 5-63 |
| 设定旋转圈数上限值 | 5-71 |
| 时间戳 | 7-3 |

| | |
|------------------------------|------------------|
| 使用安全功能时的安全注意事项 | 5-84 |
| 适用标准 | 1-4 |
| 使用环境温度 / 保管温度 | 1-4 |
| 试运行 | |
| 安全设备的连接 | 4-7 |
| 伺服电机单体的试运行 | 4-2 |
| 带制动器的伺服电机的试运行 | 4-11 |
| 将伺服电机与机械连接后的试运行 | 4-10 |
| 上位指令伺服电机单体的试运行 | 4-3 |
| 试运行前的检查和注意事项 | 4-2 |
| 速度控制时的试运行 | 4-8 |
| 位置控制时的试运行 | 4-9 |
| 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行 | 4-8 |
| 手动增益切换 | 6-57 |
| 输出相位 | 5-27 |
| 输出信号的分配 | 3-26 |
| 输出信号分配的变更 | 3-27 |
| 输出信号监视 | 8-8 |
| 输出信号一览 | 3-16 |
| 瞬时停电时的运行 | 5-15 |
| 输入输出信号 (CN1) | |
| 名称及其功能 | 3-15 |
| 连接器的排列 | 3-17 |
| 输入输出信号的分配 | 3-22 |
| 输入信号分配的变更 | 3-23 |
| 输入信号监视 | 8-5 |
| 伺服单元 | |
| 额定值 | 1-3 |
| 各部分的名称 | 1-2 |
| 基本规格 | 1-4 |
| 使用多台时的注意事项 | 3-14 |
| 速度·位置·转矩控制规格 | 1-6 |
| 维护和检查 | 1-19 |
| 型号的判别方法 | 1-18 |
| 系统构成示例 (SGDV-□□□A01A 型) | 1-16 |
| 系统构成示例 (SGDV-□□□D01A 型) | 1-17 |
| 系统构成示例 (SGDV-□□□F01A 型) | 1-15 |
| 状态显示 | 2-3 |
| 伺服单元、电机 ID 的确认 (Fn01E) | 7-27 |
| 伺服警报输出信号 | 5-73 |
| 伺服 OFF 时的电机停止方法 | 5-13 |
| 伺服 ON | 5-4 |
| 伺服锁定 | 5-25 |
| 伺服增益 | 6-3 |
| 伺服准备就绪输出信号 | 5-75 |
| SigmaWin+ 输入输出信号监视功能 | 8-9 |
| SIGN | 3-15, 5-31, 5-34 |
| /S-ON | 5-4 |
| /SPD-A | 5-50 |
| /SPD-B | 5-50 |
| /SPD-D | 5-50 |
| /S-RDY | 5-75 |
| 速度波动率 | 1-4 |
| 速度检出方法选择功能 | 6-63 |
| 速度控制的连接示例 | 3-19 |
| 速度控制范围 | 1-4 |
| 速度控制 (模拟量指令) | 5-20 |
| 速度控制 (内部设定速度控制) | 5-50 |
| 速度控制 (内部设定速度控制) 运行示例 | 5-52 |
| 速度前馈 | 6-66 |
| 速度一致信号 | 5-30 |
| 速度指令滤波器 | 5-24 |
| 速度指令输入信号 | 5-20 |

T

| | |
|------------|------|
| /TGON | 5-75 |
| 调整参数的显示 | 2-6 |
| 调整时的安全注意事项 | 6-9 |
| 调整通用功能 | 6-64 |
| 调整应用功能 | 6-57 |
| T-REF | 5-44 |

U

| | |
|------|-----|
| UP 键 | 2-2 |
|------|-----|

V

| | |
|--------|------|
| /V-CMP | 5-30 |
| /VLT | 5-48 |
| V-REF | 5-20 |

W

| | |
|----------------|------|
| 外部转矩限制 | 5-58 |
| 外围设备监视 | 5-80 |
| /WARN | 5-74 |
| 位置积分 | 6-72 |
| 位置控制的连接示例 | 3-20 |
| 位置控制 (脉冲序列指令) | |
| 电气规格 | 5-34 |
| 连接示例 (接口) | 5-33 |
| 滤波器 | 5-32 |
| 输入信号形态 | 5-31 |
| 无电机测试运行 | 4-12 |
| 无电机测试运行中的操作器显示 | 4-15 |
| 无限次运行 | 7-8 |

X

| | |
|-----------------------|------|
| 陷波滤波器 | 6-72 |
| 显示电机机型 (Fn011) | 7-22 |
| 显示伺服单元的软件版本 (Fn012) | 7-23 |
| 限位开关 | 5-6 |
| 线性驱动输出的连接示例 | 5-33 |
| 信号的分配 | 3-22 |
| 选购模块检出结果的清除 (Fn014) | 7-24 |
| 旋转检出输出信号 | 5-75 |
| 旋转量串行数据 | 5-69 |
| 旋转量数据 | 5-70 |
| 旋转圈数上限值不一致警报 (A. CC0) | 5-72 |

Y

| | |
|------------------|------|
| 硬件基板封锁 (HWBB) 功能 | 5-76 |
| 硬件基板封锁 (HWBB) 状态 | 5-77 |
| 原点搜索 | 7-5 |
| 原点位置设定 (Fn020) | 7-29 |
| 与上位装置的连接 (接口) | |
| 顺控输出回路 | 3-32 |
| 顺控输入回路 | 3-31 |
| 指令输入回路 | 3-29 |
| 与上位装置的连接示例 | 11-2 |

Z

| | |
|---------------------|------|
| 再生电阻器的连接 | 3-36 |
| 再生电阻容量的设定 | 3-38 |
| 在线振动监视 (Fn207) | 7-35 |
| 噪音及其对策 | 3-39 |
| 噪音滤波器 | 3-39 |
| ZCLAMP | 5-25 |
| 振动检出的检出值初始化 (Fn01B) | 7-25 |
| 振动抑制功能 (Fn205) | 6-52 |
| 正转侧外部转矩限制 | 5-58 |
| 制动器动作延迟时间 | 5-9 |

| | |
|--------------------|------|
| 制动器信号 | 5-10 |
| 指令单位 | 5-37 |
| 指令脉冲禁止功能 | 5-43 |
| 指令脉冲形态 | 5-31 |
| 指令偏置量的手动调整（速度控制） | 5-23 |
| 指令偏置量的手动调整（转矩控制） | 5-47 |
| 指令偏置量的自动调整（转矩控制） | 5-46 |
| 指令偏置量的自动调整（速度控制） | 5-22 |
| 指令输入型高级自动调谐（Fn202） | 6-27 |
| A型抑振控制 | 6-32 |
| 带振动抑制的模型追踪控制 | 6-32 |
| 类型的选择 | 6-30 |
| 摩擦补偿 | 6-32 |
| 模式的选择 | 6-30 |
| 前馈 | 6-33 |
| 自动陷波滤波器 | 6-32 |
| 转矩控制的连接示例 | 3-21 |
| 转矩控制（模拟量指令） | 5-44 |
| 转矩控制时的速度限制 | 5-48 |
| 转矩前馈 | 6-64 |
| 转矩限制的确认证信号 | 5-61 |
| 转矩限制的选择 | 5-57 |
| 转矩指令滤波器 | 6-71 |
| 转矩指令输入信号 | 5-44 |
| 转矩指令输入增益 | 5-45 |
| 转矩控制精度 | 1-4 |
| 主回路 | |
| 端子的名称及功能 | 3-2 |
| 主回路电线尺寸 | 3-3 |
| 主回路接线示例 | 3-5 |
| 主回路直流电压降低时的转矩限制功能 | 5-16 |
| 自动陷波滤波器 | 6-12 |
| 自动增益切换 | 6-58 |
| 自由运行停止 | 5-7 |

改版履历

有关资料改版的信息，与资料编号一起记载在本资料封底的右下角。

资料编号 SICP S800000 45B

© Published in XXXX 2008年 11月编制 07-7 ◇

└─ 国家或地区 ─┘ └─ 第一版发行日期 ─┘ └─ 改版编号

└─ 发行日期 ─┘

| 发行年 / 月 | 改版编号 | 项目编号 | 变更内容 |
|--------------|--------|---|--|
| 2007年 7月 | - | - | 第一版发行 |
| 2008年 2月 | ◇ | 所有章节 | 全面修订 |
| | | 前言、第1章、第2章 | 说明内容修订 |
| | | 1.3.1(1), 1.3.1(2), 1.5, 3.1.1, 3.1.2(1), 3.1.2(2), 3.1.3, 3.1.5, 3.1.8 | 增加：伺服单元机型 单相 100V：SGDV-R70F, -R90F, -1R6F, -2R8F 三相 200V：SGDV-7R6A, -120A, -180A, -200A, -330A |
| | | 3.1.6 | 增加：关于“单相 200V 电源输入时使用伺服单元的注意事项”的说明 |
| | | 5.2.8 | 增加：关于“电机过载检出值的设定”的说明 |
| | | 5.4.3(3), 10.1.2 | 变更：电子齿数比的设定范围 $0.001 \leq \text{电子齿数比} \leq 1000 \Rightarrow 0.001 \leq \text{电子齿数比} \leq 4000$ |
| | | 6.2.2(6) | 增加：关于“免调整功能开关”的说明 |
| | | 6.8.10 | 增加：关于“电流控制模式选择”的说明 |
| | | 6.8.11 | 增加：关于“电流增益值设定功能”的说明 |
| | | 6.8.12 | 增加：关于“速度检出方法选择功能”的说明 |
| | | 6.3.1(1) | 增加：“重要”的说明 |
| | | 6.3.1(3), 6.4.1(3) | 变更：“补充”的说明 |
| | | 6.3.1(3), 6.4.1(3), 6.5.1(1) | 增加：关于“与 SGMJV-□□A□□□ 电机组合时的使用限制”的说明 |
| | | 10.1, 10.2 | 警报内容修订 |
| 11.2.2, 11.4 | 参数内容修订 | | |
| 封底 | 变更：地址 | | |
| 2009年 2月 | ◇ | 全章 | 在日文说明书 S1JP S800000 45E 的基础上重新制作 |

AC伺服驱动器 Σ -V系列

用户手册 设计·维护篇

模拟量电压·脉冲序列指令型/旋转型

制造 销售

株式会社 安川電機

- 安川電機(上海)有限公司
上海市黄浦区西藏中路18号17楼 〒200001
TEL: 021-53852200
FAX: 021-53853299

咨询窗口

- 安川電機(上海)有限公司 北京分公司
北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西三办公楼1011室 〒100738
TEL: 010-85184086
FAX: 010-85184082
- 安川電機(上海)有限公司 广州分公司
广州市天河区体育东路138号金利来数码网络大厦1108-10室 〒510620
TEL: 020-38780005
FAX: 020-38780565
- 安川電機(上海)有限公司 成都分公司
成都市总府路2号时代广场B座711室 〒610016
TEL: 028-86719370
FAX: 028-86719371

总公司

- 株式会社 安川電機
日本福岡県北九州市八幡西区城石2-1 〒806-0004
TEL: 0081-93-645-8800
FAX: 0081-93-631-8837



YASKAWA

株式会社 安川電機

最终使用者若为军事单位，或将本产品用于兵器制造等用途时，本产品将成为《外汇及外国贸易法》规定的出口产品管制对象，在出口时，需进行严格检查，并办理所需的出口手续。
为改进产品，本产品的规格，额定值及尺寸若有变更，恕不另行通告。
关于本资料内容的咨询，请与本公司代理店或上述营业部门联系。

资料编号 SICP S800000 45C

© Published in China 2009年2月编制 07-7
07-11-1

严禁转载·复制

