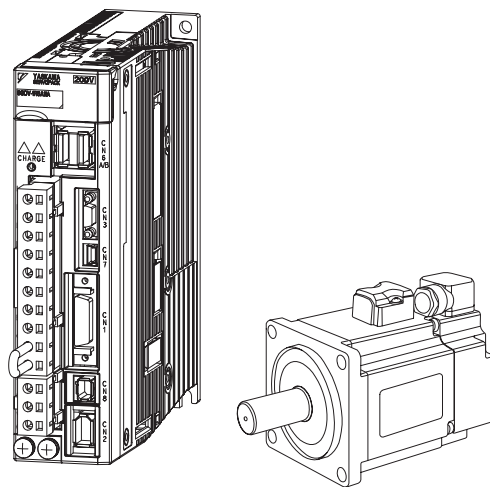


AC伺服驱动器 Σ -V系列 用户手册 设计・维护篇 MECHATROLINK-II通信指令型/旋转型

伺服单元 SGD-V
伺服电机 SGM-JV/SGM-AV/SGM-PS/SGM-GV/SGM-SV/SGM-CS

为了安全使用本产品，请务必阅读该使用说明书。
另外，请妥善保管该使用说明书，并将其交至最终用户手中。



概要	1
面板显示与数字操作器操作示例	2
接线和连接	3
运行	4
调整	5
辅助功能 (Fn□□□)	6
监视模式 (Un□□□)	7
全闭环控制	8
故障诊断	9
附录	10

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 和 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。也表示发出警报等，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，取反信号名（L 电平时有效的信号）通过在信号名前加（/）来表示。

<例>
S-ON 书写为 /S-ON。

■ 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	机型或外围设备的选型	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	进行试运行和伺服调整	进行维护或检查
Σ -V 系列 用户手册 设定篇 旋转型 (资料编号: SIJP S800000 43)				○	○		
Σ -V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇 (资料编号: SIJP S800000 54)			○		○	○	
Σ -V 系列 综合产品样本 (资料编号: KACP S800000 42)	○	○					
Σ -V 系列 用户手册 数字操作器 操作篇 (资料编号: SIJP S800000 55)					○	○	○
Σ -V 系列 AC 伺服单元 SGD-V 安全注意事项 (资料编号: T0BP C710800 10)	○			○			○
Σ 系列 数字操作器 安全注意事项 (资料编号: T0BP C730800 00)							○
AC 伺服电机 安全注意事项 (资料编号: T0BP C230200 00)				○			○

■ 与安全有关的标记说明

本说明书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、保管与搬运、安装、接线、运行与检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。

 危险

- 在伺服电机运行时，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。
否则会导致受伤或机械损坏。
- 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。
- 切断电源后或进行耐压试验后，在 CHARGE 充电指示灯亮灯期间，请勿触摸端子。
否则会导致触电。
- 请按与产品相应的用户手册中说明的步骤和指示进行试运行。
在将伺服电机安装在机械上的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能致人身伤害事故。
- Σ -V 系列绝对值检出系统的旋转量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 Σ 系列的“无限长定位系统”由 Σ -V 系列构成时，请务必变更系统。
- 除了特殊用途以外，没有必要变更更多圈上限值。
无故改变该数据会导致危险。
- 发生“多圈上限值不一致”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圈上限值设定（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机器正面上部的外罩、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。
否则会导致机械损坏或火灾。
- 请在机器侧设置停止装置以确保安全。
带制动器的伺服电机的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，因此切勿靠近机器。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（100V、200V 电源输入伺服单元的接地电阻为 100Ω 以下，400V 电源输入伺服单元的接地电阻为 10Ω 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（硬接线基极封锁功能）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。
否则会导致受伤或机械损坏。

■ 保管和搬运



- 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
 - 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
 - 接近腐蚀性气体、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装载在一起。（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 56°C 以上，处理时间在 30 分钟以上）
或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。尤其是卤素类消毒剂（氟、氯、溴、碘等）可能会对电容器内部造成腐蚀。

■ 安装



- 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。
- 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 上连接工频电源。
否则会导致受伤或火灾。
- 请牢固地连接主回路电源端子与伺服电机连接端子。
否则会引发火灾。
- 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，主回路电缆和输入输出信号用电缆 / 编码器电缆应离开 30cm 以上。
距离太近会导致误动作。
- 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屏蔽线。
- 输入输出信号用电缆的最大接线长度为 3m，编码器电缆的最大接线长度为 50m，400V 输入伺服单元的控制电源电缆（+24V、0V）的接线长度为 10m。
- 即使关闭电源，伺服单元内部仍然可能残留高电压，因此，在 CHARGE 充电指示灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。
请在确认 CHARGE 充电指示灯熄灭以后，再进行接线及检查作业。
- 对伺服单元的主回路电源连接器进行接线时，请遵守下述注意事项。
 - 请将可拆装型主回路电源连接器从伺服单元上拆下后再进行接线。
 - 请在主回路电源连接器的 1 个电线插入口中插入 1 根电线。
 - 在插入电线时，请勿使芯线的毛刺与邻近的电线接触（短路）。
- 请将电池单元安装在上位装置或伺服单元的任意一侧。
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。
否则会引发火灾。
- 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。
- 另外，DC24V 电源应使用双重绝缘或强化绝缘的设备。

■ 运行

 注意

- 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。
- 为防止意外事故的发生，请对伺服电机进行单独（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、超程等状态下落下。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落下。
- 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（Pn103）设定错误，则可能会引起振动。
- 通电时或者电源刚刚切断时，伺服单元的散热片、再生电阻器、加热器等可能会处于高温状态，因此请不要触摸。
否则会导致烫伤。
- 极端的参数调整和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。
否则会导致受伤或机械损坏。
- 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、火灾和受伤。
- 请勿将带制动器的伺服电机的制动器用于制动。
否则会导致故障。
- 如果在操作 SigmaWin+ 或数字操作器时进行与上位装置的通信，可能会发生警报 / 警告，敬请注意。
发生警报 / 警告时，可能会引起正在执行的处理中断和系统停止。

■ 维护与检查

 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。
- 因破损或遗失而需订购本手册时，请与本公司代理店或封底记载的最近的分公司联系。联系时请告知资料编号。

关于保证

(1) 保证内容

■ 保证期

您购买的产品（以下简称交付产品）的保证期为向指定地点交货后 1 年或自本公司工厂出厂后 18 个月，以先到者为准。

■ 保证范围

在上述保证期内，因本公司的责任而引起故障时，本公司将提供替代品或提供免费修理。因交付产品的寿命而导致的故障、耗件及过期零件的更换不在保证范围内。

另外，故障原因属于以下情形时，本公司将不予保证。

1. 在产品样本或说明书、另行签署的规格书中记载的条件以外的不当条件、环境下安装、使用时引发的故障；
2. 因交付产品以外的原因而引发的故障；
3. 因本公司以外的改造或修理而引发的故障；
4. 因将产品用于其他用途而引发的故障；
5. 因产品出厂时的科学、技术水平所无法预见的原因而引发的故障；
6. 其他天灾人祸等不属于本公司的原因而引发的故障。

(2) 责任的限制

1. 因交付产品的故障而造成的损失及给客户带来的不便，本公司将不负任何责任。
2. 对于可编程的本公司产品，因本公司以外的人员进行的编程（含各种参数设定）以及因此而造成的后果，本公司概不负责。
3. 产品样本或说明书中介绍的信息，旨在帮助客户购买符合用途的适当产品。并不保证或承诺不会因该信息的使用而侵犯本公司及第三者的知识产权及其他权利。
4. 因使用产品样本或说明书中介绍的信息而对第三者的知识产权及其他权利造成侵害时，本公司概不负责。

(3) 确认正确的用途及使用条件

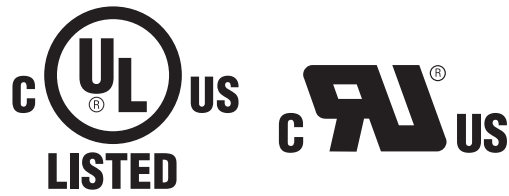
1. 将本公司的产品与其他公司产品组合使用时，请客户确认适用的标准、应遵守的法规或条例。
2. 请客户确认本公司产品与客户使用的系统、机械、装置的适用性。
3. 将产品用于以下用途时，请在与本公司协商的基础上决定使用与否。如果决定使用，请选择额定值及性能有盈余的产品，并采取安全措施，以便将故障时的危险降低到最小限度。
 - 在室外的使用、在有潜在化学污染或电气干扰的条件下的使用、在产品样本或说明书中未介绍的条件及环境下的使用
 - 原子能控制设备、焚烧设备、铁路 / 航空 / 车辆设备、医用器械、娱乐设备及行政机关、遵守个别行业条例的设备
 - 可能危及人命或财产的系统、机械、装置
 - 燃气、上下水道、供电系统或 24 小时连续运行的系统等要求具有高度可靠性的系统
 - 其他相当上述各项的要求具有高度安全性的系统
4. 将本公司的产品用于可能会对人身或财产带来重大危险的用途时，请务必事先确认因危险的警告或冗余设计而确保了必要的安全性，且对本公司产品进行了正确的配电和设置。
5. 产品样本或说明书中介绍的回路事例及其他用途事例仅供参考。请在确认所使用机器、装置的性能和安全性后正确使用。
6. 请在彻底理解所有使用禁止事项和使用注意事项的基础上，正确使用本公司产品，以免给第三者带来意外损失。

(4) 规格的变更

因产品改良或其他原因，产品样本或说明书中介绍的产品名称、规格、外观、附件等若有变更，恕不另行通知。变更后，产品样本或说明书的资料编号将进行更新，并作为改订版发行。您在考虑或订购介绍的产品时，请事先向营销窗口确认。

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	• SGD V	UL508C (E147823)
伺服电机	• SGMJV • SGMV • SGMP S • SGMGV • SGMSV	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	• SGD V	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 S • SGMGV • SGMSV	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内部安装机器，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
关于保证.	xi
对应欧洲 EC 标准、UL 标准.	xii

第 1 章 概要. 1-1

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 MECHATROLINK-II 功能规格.	1-6
1.4 伺服单元的内部框图.	1-7
1.4.1 单相 100V 用 SGD-V-R70F11A、R90F11A、2R1F11A.	1-7
1.4.2 单相 100V 用 SGD-V-2R8F11A.	1-7
1.4.3 三相 200V 用 SGD-V-R70A11A、R90A11A、1R6A11A.	1-8
1.4.4 三相 200V 用 SGD-V-2R8A11A.	1-8
1.4.5 三相 200V 用 SGD-V-3R8A11A、5R5A11A、7R6A11A.	1-9
1.4.6 三相 200V 用 SGD-V-120A11A.	1-9
1.4.7 三相 200V 用 SGD-V-180A11A、200A11A.	1-10
1.4.8 三相 200V 用 SGD-V-330A11A.	1-10
1.4.9 三相 200V 用 SGD-V-470A11A、550A11A.	1-11
1.4.10 三相 200V 用 SGD-V-590A11A、780A11A.	1-11
1.4.11 三相 400V 用 SGD-V-1R9D11A、3R5D11A、5R4D11A.	1-12
1.4.12 三相 400V 用 SGD-V-8R4D11A、120D11A.	1-12
1.4.13 三相 400V 用 SGD-V-170D11A.	1-13
1.4.14 三相 400V 用 SGD-V-210D11A、260D11A.	1-13
1.4.15 三相 400V 用 SGD-V-280D11A、370D11A.	1-14
1.5 系统构成示例.	1-15
1.5.1 SGD-V-□□□F11A 型伺服单元时.	1-15
1.5.2 SGD-V-□□□A11A 型伺服单元时.	1-16
1.5.3 SGD-V-□□□D11A 型伺服单元时.	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 面板显示与数字操作器操作示例. 2-1

2.1 面板显示部.	2-2
2.1.1 状态显示的判别方法.	2-2
2.1.2 警报 / 警告显示的判别方法.	2-2
2.1.3 硬接线基板封锁中的显示.	2-2
2.1.4 超程的显示.	2-2
2.2 辅助功能 (Fn□□□)、参数设定 (Pn□□□)、 监视显示 (Un□□□) 的操作示例.	2-3
2.3 辅助功能 (Fn□□□) 的操作示例.	2-3
2.4 本手册的参数书写方法.	2-5
2.4.1 “数值设定型”的书写方法.	2-5
2.4.2 “功能选择型”的书写方法.	2-5
2.4.3 调谐参数的显示方法.	2-6
2.5 参数设定 (Pn□□□) 的操作示例.	2-7
2.5.1 “数值设定型”的设定方法.	2-7
2.5.2 “功能选择型”的设定方法.	2-8

2.6 监视显示 (Un□□□) 的操作示例	2-9
------------------------	-----

第3章 接线和连接 3-1

3.1 主回路的接线	3-2
3.1.1 主回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 200V 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 连接输入输出信号	3-15
3.2.1 输入输出信号 (CN1) 的名称及功能	3-15
3.2.2 输入输出信号 (CN1) 端口的排列	3-16
3.2.3 安全功能用信号 (CN8) 的名称和功能	3-16
3.2.4 连接示例	3-17
3.3 输入输出信号分配表	3-18
3.3.1 输入信号分配表	3-18
3.3.2 输出信号分配表	3-19
3.4 与上位装置的连接示例	3-20
3.4.1 顺控输入回路	3-20
3.4.2 顺控输出回路	3-22
3.5 MECHATROLINK-II 通信的接线	3-24
3.6 编码器的连接示例	3-25
3.6.1 编码器的连接示例	3-25
3.6.2 编码器连接用端口 (CN2) 的端子排列	3-26
3.7 再生电阻器的连接	3-27
3.7.1 再生电阻器的连接方法	3-27
3.7.2 再生电阻容量的设定	3-29
3.8 噪音和高次谐波对策	3-30
3.8.1 噪音及其对策	3-30
3.8.2 连接噪音滤波器时的注意事项	3-31
3.8.3 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接	3-33

第4章 运行 4-1

4.1 MECHATROLINK-II 通信规格的设定	4-3
4.1.1 MECHATROLINK-II 通信用开关 (SW1、SW2) 的设定	4-3
4.2 MECHATROLINK-II 指令	4-5
4.3 运行基本功能的设定	4-5
4.3.1 电机旋转方向的选择	4-5
4.3.2 超程	4-6
4.3.3 软限设定	4-8
4.3.4 制动器	4-9
4.3.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法	4-13
4.3.6 瞬时停电时的运行	4-15
4.3.7 SEMI F47 标准对应功能 (主回路直流电压不足时的转矩限制功能)	4-16
4.3.8 电机过载检出值的设定	4-18
4.4 试运行	4-20
4.4.1 试运行前的检查和注意事项	4-20
4.4.2 通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行	4-21
4.4.3 电子齿轮的设定	4-22
4.4.4 编码器分频脉冲输出	4-25
4.4.5 编码器分频脉冲输出的设定	4-26
4.5 无电机测试运行	4-27
4.5.1 相关参数	4-27
4.5.2 限制事项	4-28
4.5.3 无电机测试运行中的数字操作器显示	4-29

4.6	转矩限制的选择	4-30
4.6.1	内部转矩限制	4-30
4.6.2	外部转矩限制	4-31
4.6.3	转矩限制的确认信号	4-32
4.7	绝对值编码器的设定	4-33
4.7.1	不同型号伺服电机的编码器分辨率	4-33
4.7.2	绝对值编码器设定值的备份	4-34
4.7.3	更换电池	4-35
4.7.4	绝对值编码器的设定（初始化）	4-37
4.7.5	绝对值编码器的收发顺序	4-38
4.7.6	多圈上限值设定	4-41
4.7.7	显示多圈上限值不一致警报（A.CC0）时	4-42
4.7.8	绝对值编码器原点位置偏置	4-43
4.8	安全功能	4-44
4.8.1	硬接线基极封锁（HWBB）功能	4-44
4.8.2	外围设备监视（EDM1）	4-49
4.8.3	安全功能的使用示例	4-51
4.8.4	安全功能的确认试验	4-52
4.8.5	连接安全设备	4-53
4.8.6	使用安全功能时的安全注意事项	4-54

第5章 调整 5-1

5.1	调整的类型和基本调整步骤	5-3
5.1.1	关于调整	5-3
5.1.2	基本调整步骤	5-4
5.1.3	模拟量信号的监视	5-5
5.1.4	调整时的安全注意事项	5-8
5.2	免调整功能	5-10
5.2.1	关于免调整功能	5-10
5.2.2	免调整值设定（Fn200）操作步骤	5-12
5.3	高级自动调谐（Fn201）	5-14
5.3.1	关于高级自动调谐	5-14
5.3.2	高级自动调谐操作步骤	5-17
5.3.3	相关参数	5-22
5.4	指令输入型高级自动调谐（Fn202）	5-23
5.4.1	关于指令输入型高级自动调谐	5-23
5.4.2	指令输入型高级自动调谐操作步骤	5-26
5.4.3	相关参数	5-30
5.5	单参数调谐（Fn203）	5-31
5.5.1	关于单参数调谐	5-31
5.5.2	单参数调谐的操作步骤	5-33
5.5.3	单参数调谐的调整示例	5-39
5.5.4	相关参数	5-40
5.6	A型抑振控制功能（Fn204）	5-41
5.6.1	关于A型抑振控制功能	5-41
5.6.2	A型抑振控制功能的操作步骤	5-42
5.6.3	相关参数	5-46
5.7	振动抑制功能（Fn205）	5-47
5.7.1	关于振动抑制功能	5-47
5.7.2	振动抑制功能的操作步骤	5-48
5.7.3	相关参数	5-51
5.8	调整应用功能	5-52
5.8.1	切换增益	5-52
5.8.2	摩擦补正功能	5-56
5.8.3	电流控制模式选择	5-57
5.8.4	电流增益值设定功能	5-58
5.8.5	速度检出方法选择功能	5-58
5.9	调整兼容功能	5-59
5.9.1	前馈指令	5-59

5.9.2 设定模式开关 (P 控制 /PI 控制切换)	5-60
5.9.3 转矩指令滤波器	5-63
5.9.4 位置积分	5-64

第 6 章 辅助功能 (Fn□□□) 6-1

6.1 辅助功能一览	6-2
6.2 显示警报记录 (Fn000)	6-3
6.3 JOG 运行 (Fn002)	6-4
6.4 原点搜索 (Fn003)	6-6
6.5 程序 JOG 运行 (Fn004)	6-8
6.6 对参数设定值进行初始化 (Fn005)	6-13
6.7 清除警报记录 (Fn006)	6-14
6.8 调整模拟量监视输出的偏置 (Fn00C)	6-15
6.9 调整模拟量监视输出的增益 (Fn00D)	6-17
6.10 自动调整电机电流检出信号的偏置 (Fn00E)	6-19
6.11 手动调整电机电流检出信号的偏置 (Fn00F)	6-20
6.12 设定参数的禁止写入 (Fn010)	6-21
6.13 显示电机机型 (Fn011)	6-23
6.14 显示伺服单元的软件版本 (Fn012)	6-24
6.15 清除选购模块检出警报 (Fn014)	6-25
6.16 对振动检出的检出值进行初始化 (Fn01B)	6-26
6.17 确认伺服单元、电机 ID (Fn01E)	6-28
6.18 确认反馈选购模块的电机 ID (Fn01F)	6-29
6.19 原点位置设定 (Fn020)	6-30
6.20 软件复位 (Fn030)	6-31
6.21 EasyFFT (Fn206)	6-32
6.22 在线振动监视 (Fn207)	6-37

第 7 章 监视模式 (Un□□□) 7-1

7.1 监视模式一览	7-2
7.2 监视模式的显示例	7-3

第 8 章 全闭环控制 8-1

8.1 全闭环型伺服单元的构成和连接示例	8-2
8.1.1 机器构成图	8-2
8.1.2 全闭环控制的内部构成图	8-3
8.1.3 串行转换单元规格	8-4
8.1.4 与海德汉公司制外部编码器的连接示例	8-6
8.1.5 与三丰公司制外部编码器的连接示例	8-7
8.1.6 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例	8-8
8.1.7 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	8-9
8.2 全闭环控制的设定	8-10
8.2.1 设定顺序	8-10
8.2.2 电机旋转方向的设定	8-11
8.2.3 外部编码器的正弦波波长 (频率) 设定	8-12
8.2.4 来自伺服单元的编码器分频脉冲输出 (PA0、PB0、PC0) 的设定	8-13
8.2.5 绝对值外部编码器的收发时序	8-14
8.2.6 电子齿轮的设定	8-17
8.2.7 警报检出的设定	8-17
8.2.8 模拟量监视信号的设定	8-18

8.2.9 全闭环控制时的速度反馈方式的选择	8-18
----------------------------------	------

第 9 章 故障诊断 9-1

9.1 显示警报时	9-2
9.1.1 警报一览表	9-2
9.1.2 警报的原因及处理措施	9-5
9.2 显示警告时	9-18
9.2.1 警告一览表	9-18
9.2.2 警告的原因及处理措施	9-19
9.3 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	9-22

第 10 章 附录 10-1

10.1 辅助功能及参数一览	10-2
10.1.1 辅助功能一览	10-2
10.1.2 参数一览	10-3
10.2 监视显示一览	10-29
10.3 参数记录表	10-30

索引 索引 -1

改版履历

第 1 章

概要

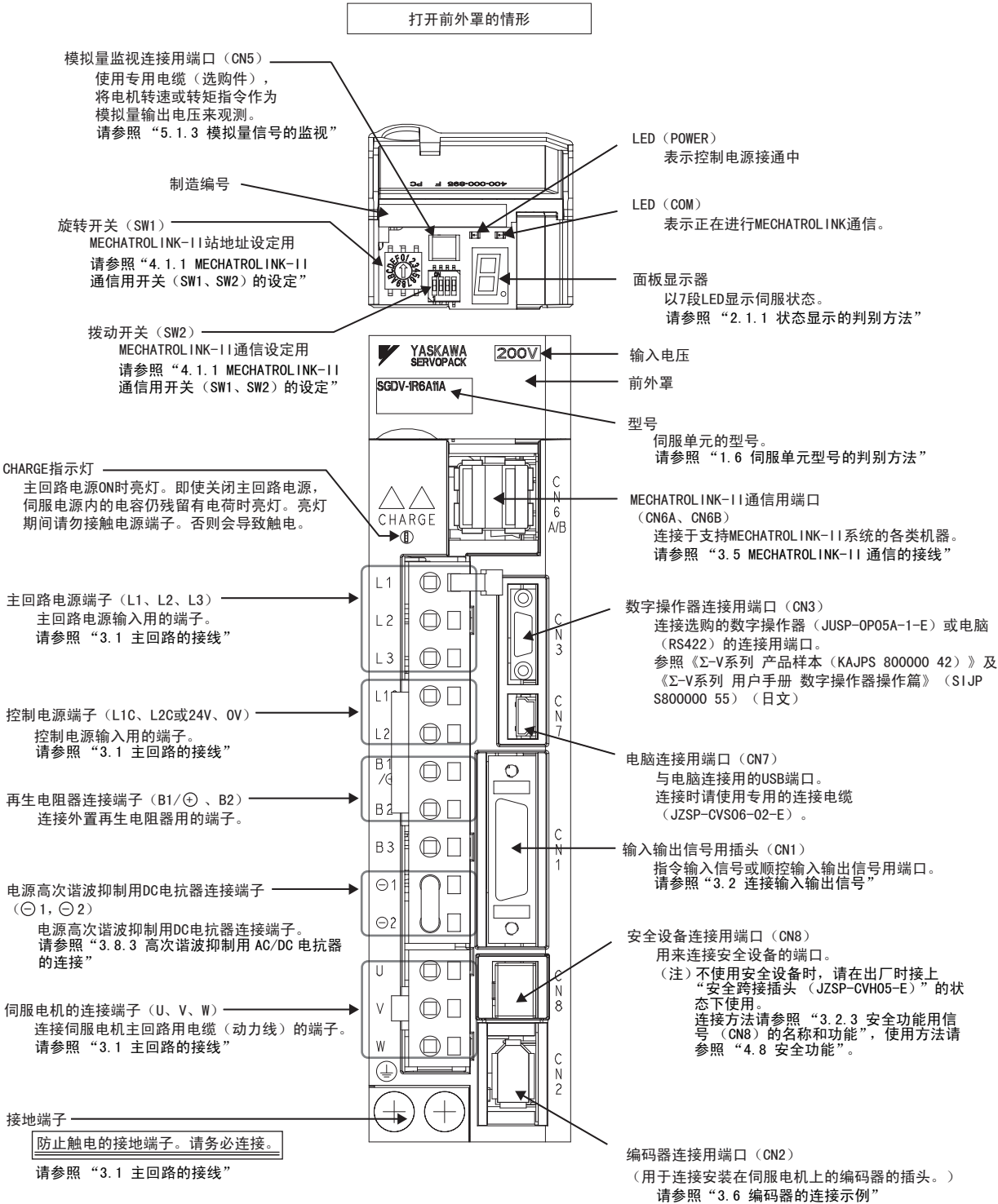
1.1	Σ-V 系列	1-2
1.2	伺服单元各部分的名称	1-2
1.3	伺服单元的额定值和规格	1-3
1.3.1	额定值	1-3
1.3.2	基本规格	1-4
1.3.3	MECHATROLINK-II 功能规格	1-6
1.4	伺服单元的内部框图	1-7
1.4.1	单相 100V 用 SGD V-R70F11A、R90F11A、2R1F11A	1-7
1.4.2	单相 100V 用 SGD V-2R8F11A	1-7
1.4.3	三相 200V 用 SGD V-R70A11A、R90A11A、1R6A11A	1-8
1.4.4	三相 200V 用 SGD V-2R8A11A	1-8
1.4.5	三相 200V 用 SGD V-3R8A11A、5R5A11A、7R6A11A	1-9
1.4.6	三相 200V 用 SGD V-120A11A	1-9
1.4.7	三相 200V 用 SGD V-180A11A、200A11A	1-10
1.4.8	三相 200V 用 SGD V-330A11A	1-10
1.4.9	三相 200V 用 SGD V-470A11A、550A11A	1-11
1.4.10	三相 200V 用 SGD V-590A11A、780A11A	1-11
1.4.11	三相 400V 用 SGD V-1R9D11A、3R5D11A、5R4D11A	1-12
1.4.12	三相 400V 用 SGD V-8R4D11A、120D11A	1-12
1.4.13	三相 400V 用 SGD V-170D11A	1-13
1.4.14	三相 400V 用 SGD V-210D11A、260D11A	1-13
1.4.15	三相 400V 用 SGD V-280D11A、370D11A	1-14
1.5	系统构成示例	1-15
1.5.1	SGDV-□□□F11A 型伺服单元时	1-15
1.5.2	SGDV-□□□A11A 型伺服单元时	1-16
1.5.3	SGDV-□□□D11A 型伺服单元时	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器性能，有助于提高生产效率。

1.2 伺服单元各部分的名称

SGDV 型（MECHATROLINK-II 通信指令型）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) SGDⅤ型（AC 100V）的额定值

SGDV 型（AC 100V）	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 ~ 115V ^{+10%} _{-15%} 50/60Hz			
控制电源	单相 AC 100 ~ 115V ^{+10%} _{-15%} 50/60Hz			
过电压等级	III			

(2) SGDⅤ型（AC 200V）的额定值

SGDV 型（AC 200V）	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 ~ 230V ^{+10%} _{-15%} 50/60Hz														
控制电源	单相 AC 200 ~ 230V ^{+10%} _{-15%} 50/60Hz														
过电压等级	III														

(3) SGDⅤ型（AC 400V）的额定值

SGDV 型（AC 400V）	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 ~ 480V ^{+10%} _{-15%} 50/60Hz									
控制电源	DC 24V ± 15%									
过电压等级	III									

概要

1.3.2 基本规格

伺服单元的基本规格如下所示。

控制方式			100V、200V、400V：单相或三相全波整流 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℃，保管温度：-20 ～ 85℃		
	环境湿度 / 保管湿度		90%RH 以下（不得冻结、结露）		
	抗振性 / 抗冲击强度		4.9m/s ² /19.6m/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		
适用标准			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℃：± 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：直线驱动输出 分频脉冲数：可任意设定		
	顺控输入 信号	可分配的输入 信号	点数	7 点	
			功能	原点复归减速开关信号（/DEC）、外部门锁信号（/EXT1 ～ 3）、禁止正转侧驱动（P-OT）、禁止反转侧驱动（N-OT）、正转侧电流限制（/P-CL）、反转侧电流限制（/N-CL） 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）		
			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（12Mbps）			
显示功能			CHARGE、POWER、COM 指示灯、7 段 LED × 1 位		

观测用模拟量监视功能（CN5）		点数：2点 输出电压范围：DC ± 10V（直线性有效范围± 8V） 分辨率：16bit 精度：± 20mV（Typ） 最大输出电流：± 10mA 建立时间（± 1%）：1.2ms（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、通风管道型（选购件）
- * 2. 因负载波动而引起的速度波动率由下式定义。

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 MECHATROLINK-II 功能规格

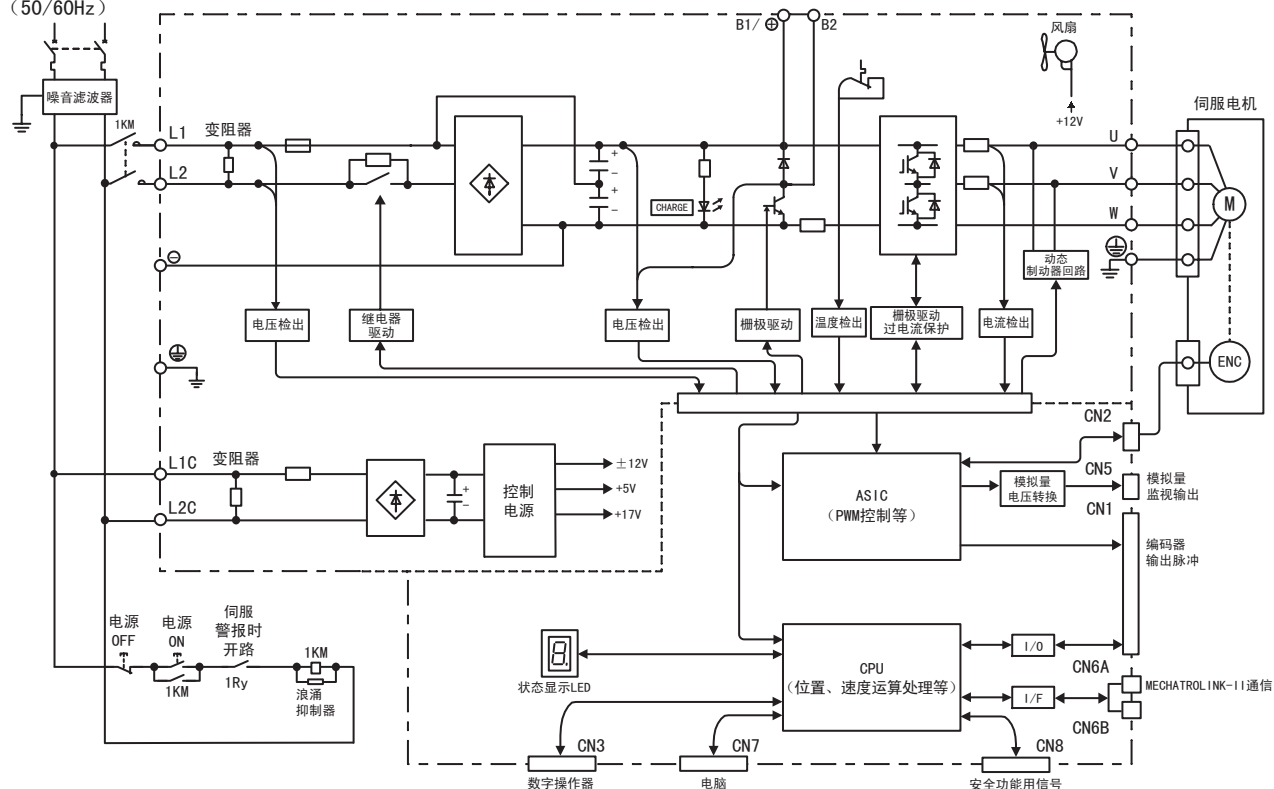
MECHATROLINK-II 的规格如下所示。

功能		规格概要
MECHATROLINK-II 通信	通信协议	MECHATROLINK-II
	站地址设定	41H ~ 5FH （最大连接子站数：30 站）
	传送速度	10Mbps、4Mbps
	传输周期	250us、0.5ms ~ 4.0ms （0.5ms 的倍数）
	链接通信字数	17 字节 / 站、32 字节 / 站 利用拨动开关（SW2）选择
指令方式	动作规格	通过 MECHATROLINK-II 通信的位置控制、速度控制、 转矩控制
	指令输入	MECHATROLINK-II、MECHATROLINK-II 指令 （顺控、运动控制、数据设定 / 查看、监视、调试等）

1.4 伺服单元的内部框图

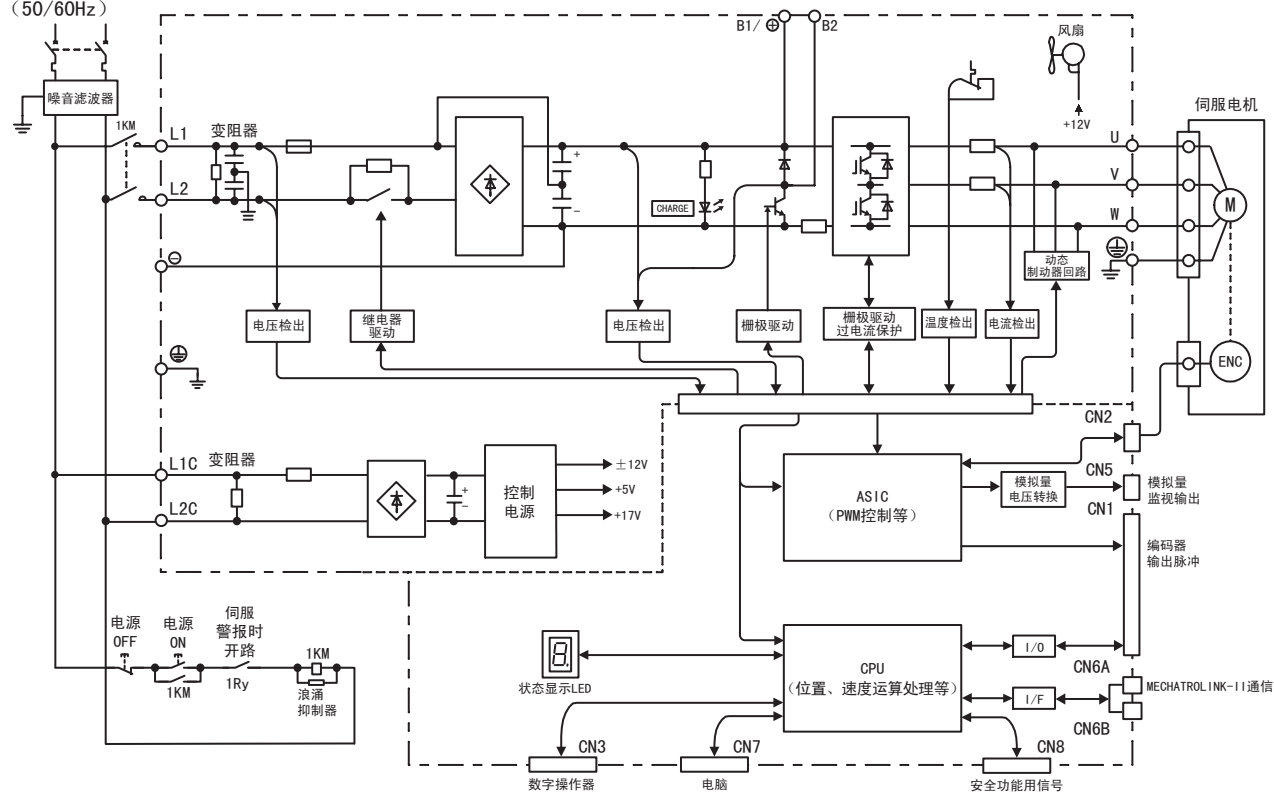
1.4.1 单相 100V 用 SGD V-R70F11A、R90F11A、2R1F11A

单相100~115V $\pm 10\%$
(50/60Hz)



1.4.2 单相 100V 用 SGD V-2R8F11A

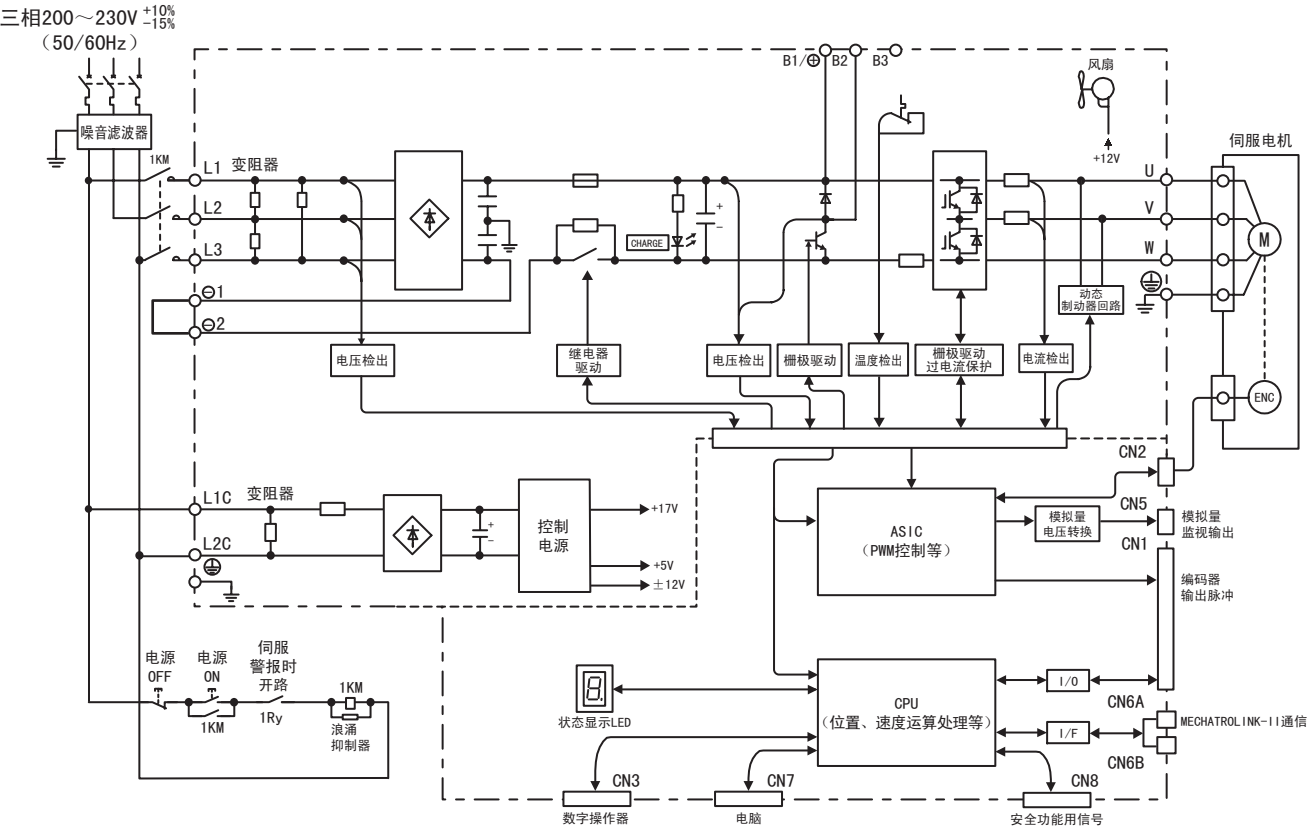
单相100~115V $\pm 10\%$
(50/60Hz)



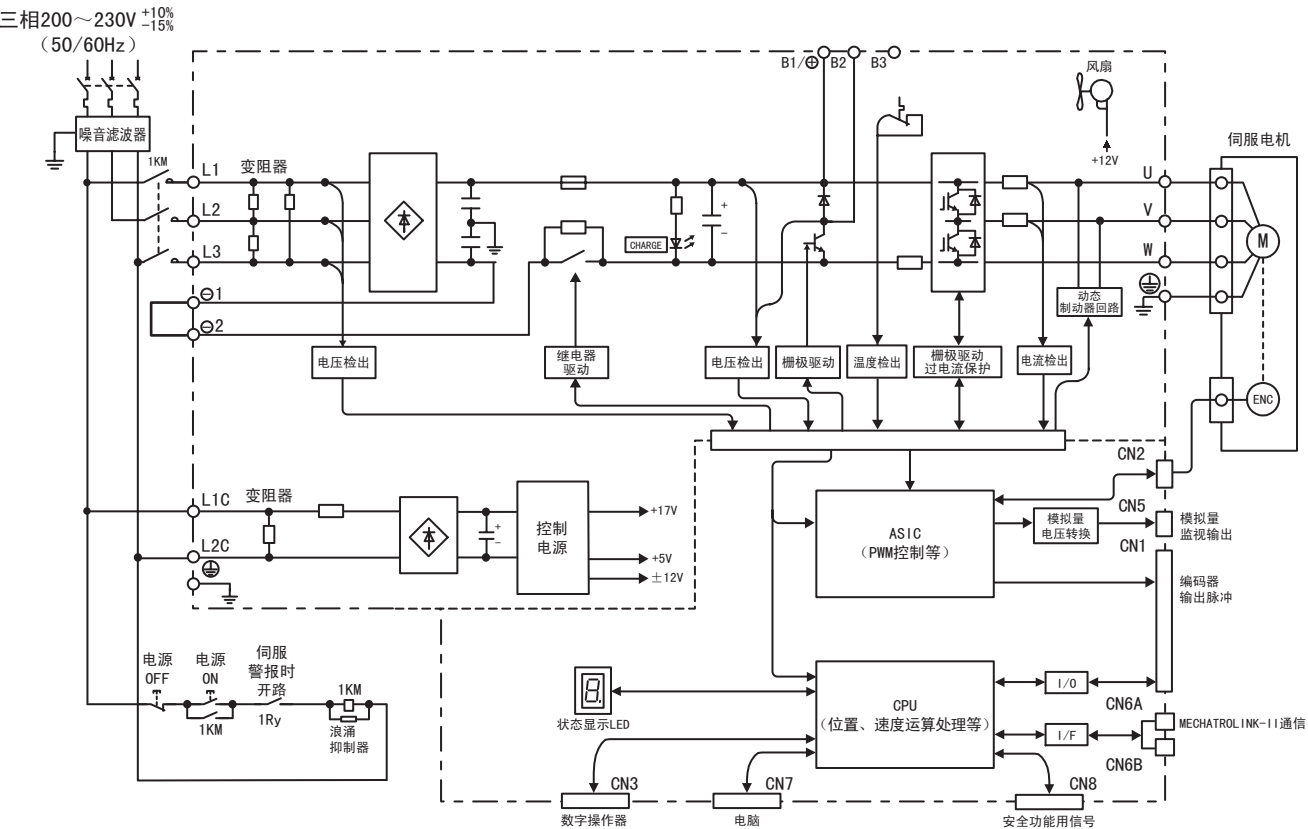
概要

1

1.4.3 三相 200V 用 SGD V-R70A11A、R90A11A、1R6A11A

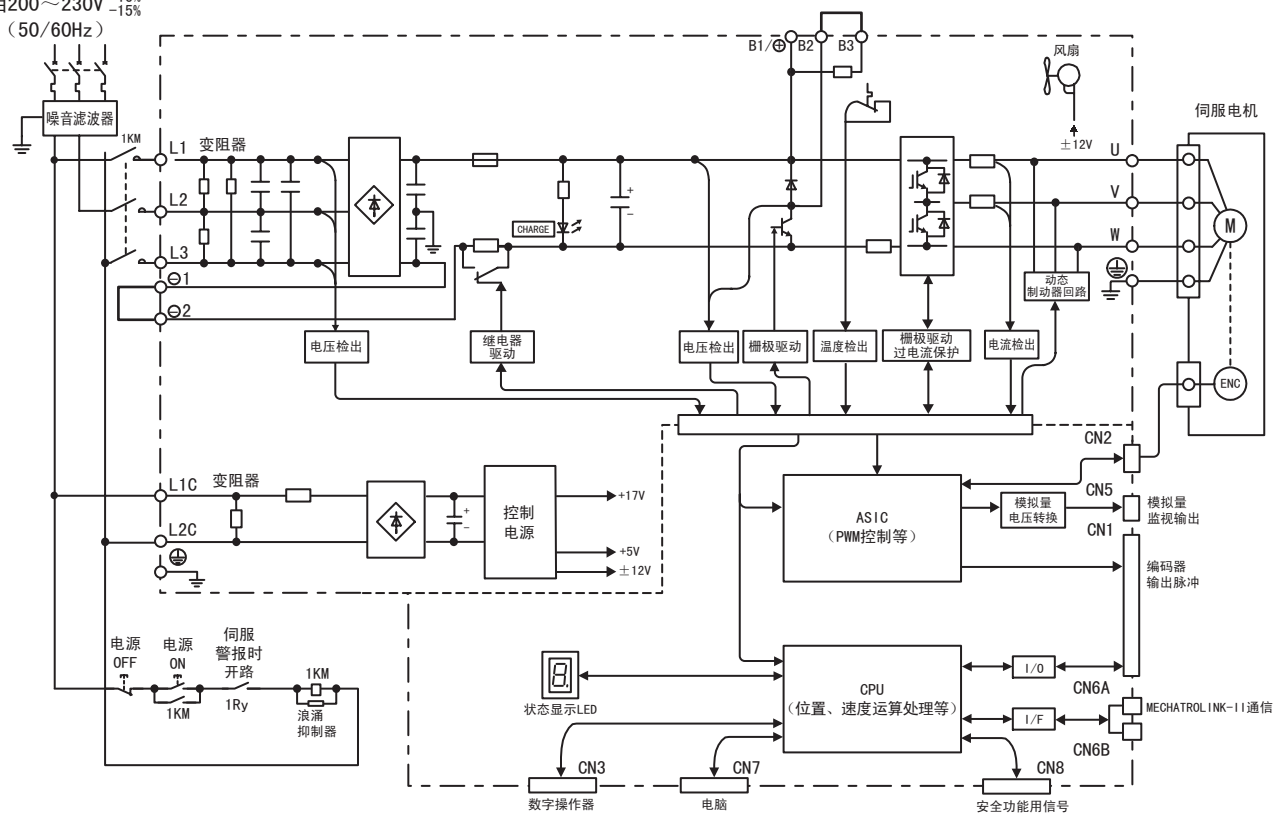


1.4.4 三相 200V 用 SGD V-2R8A11A



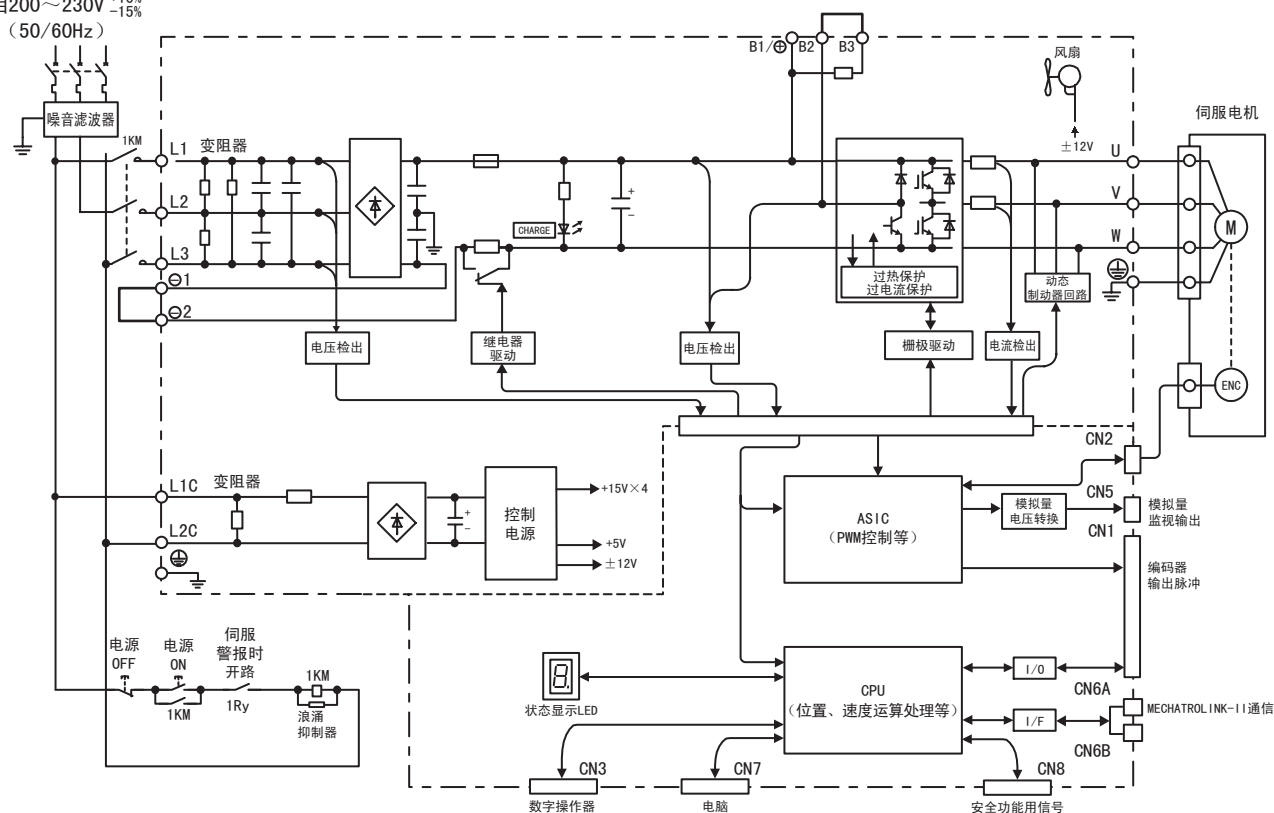
1.4.5 三相 200V 用 SGDV-3R8A11A、5R5A11A、7R6A11A

三相200~230V $+10\%$
 -15%
(50/60Hz)



1.4.6 三相 200V 用 SGDV-120A11A

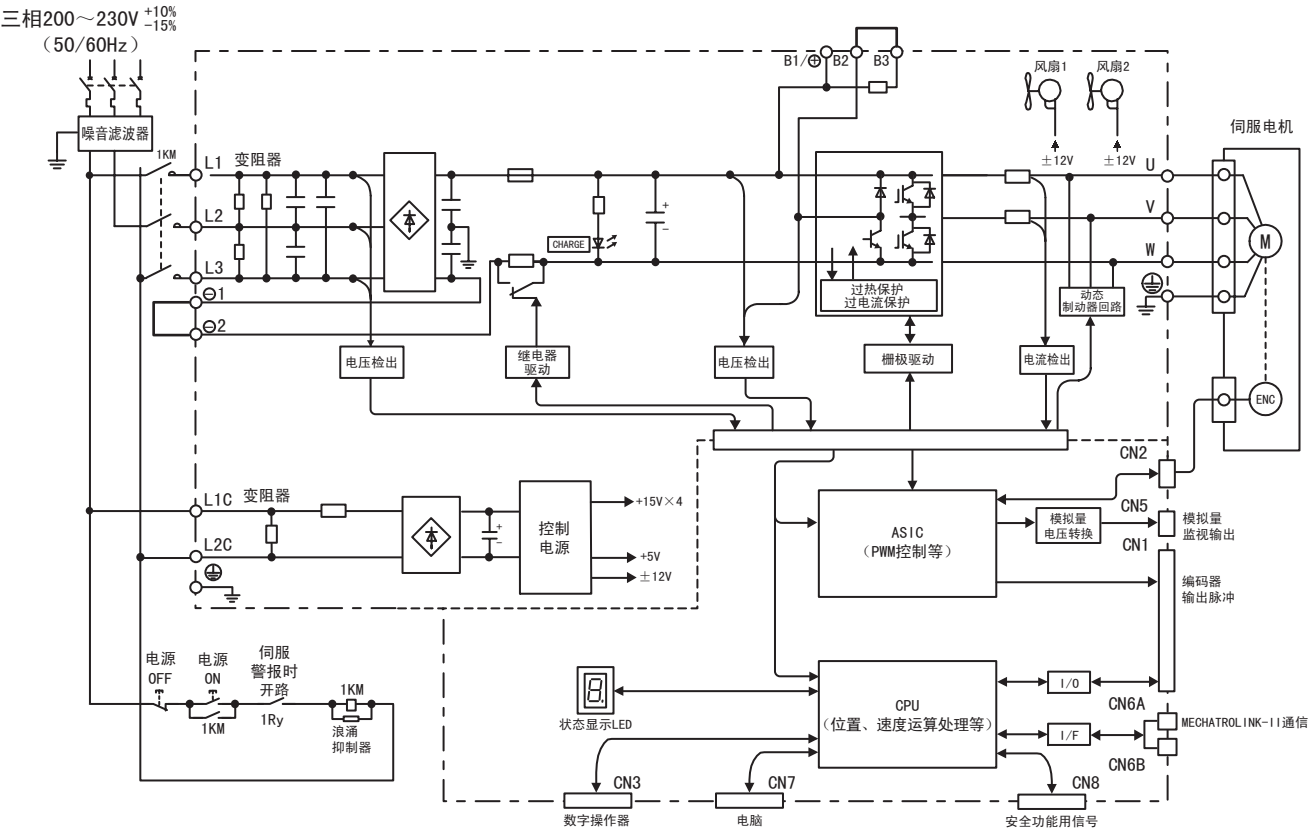
三相200~230V $+10\%$
 -15%
(50/60Hz)



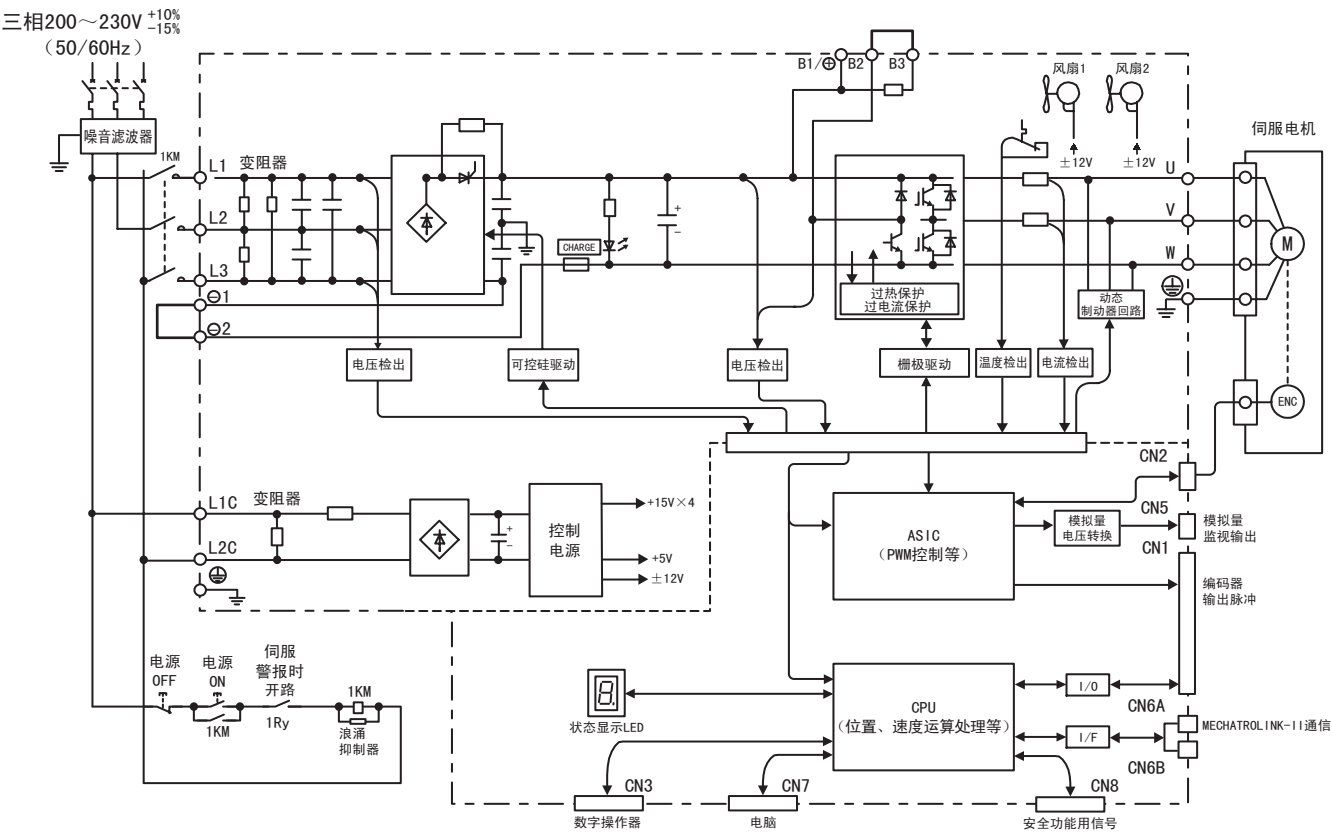
概要

1

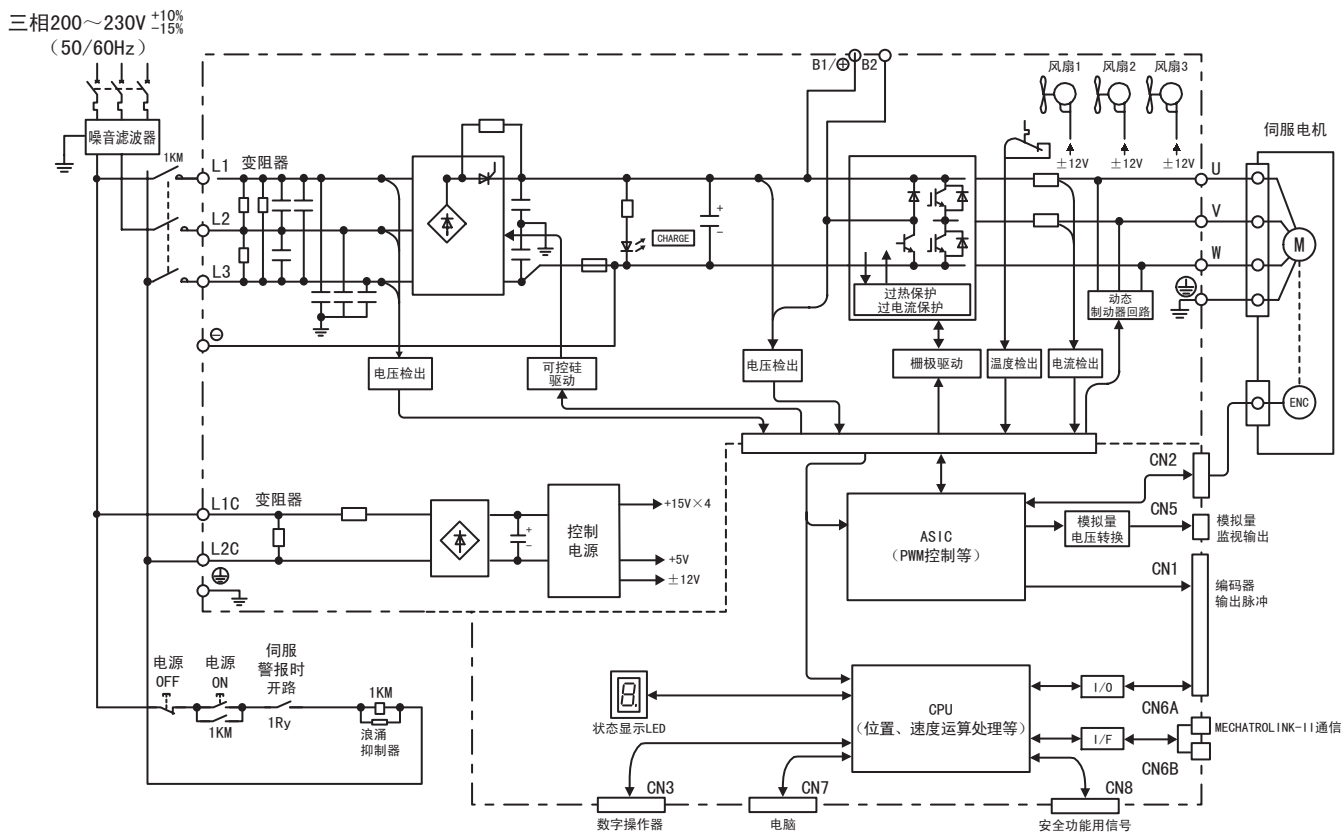
1.4.7 三相 200V 用 SGD V-180A11A、200A11A



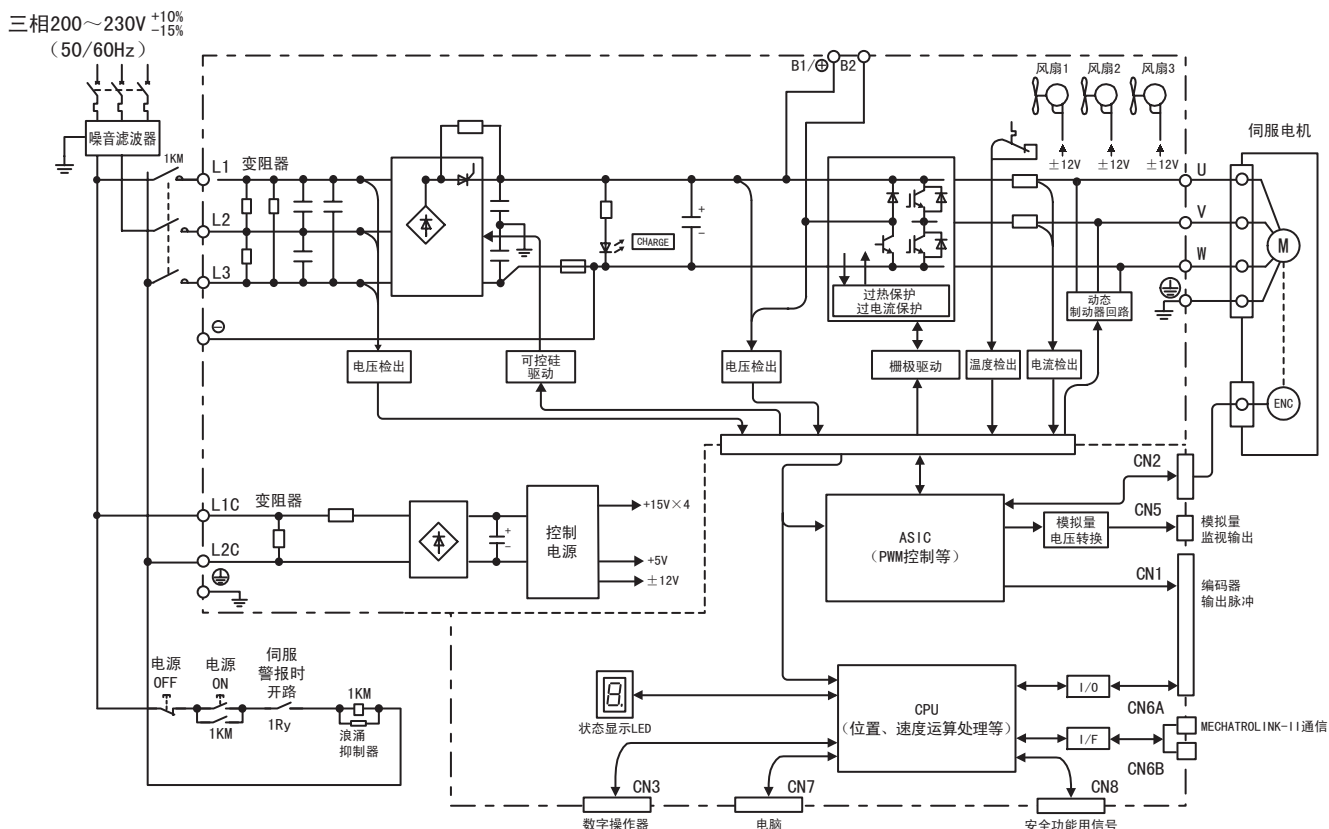
1.4.8 三相 200V 用 SGD V-330A11A



1.4.9 三相 200V 用 SGDV-470A11A、550A11A



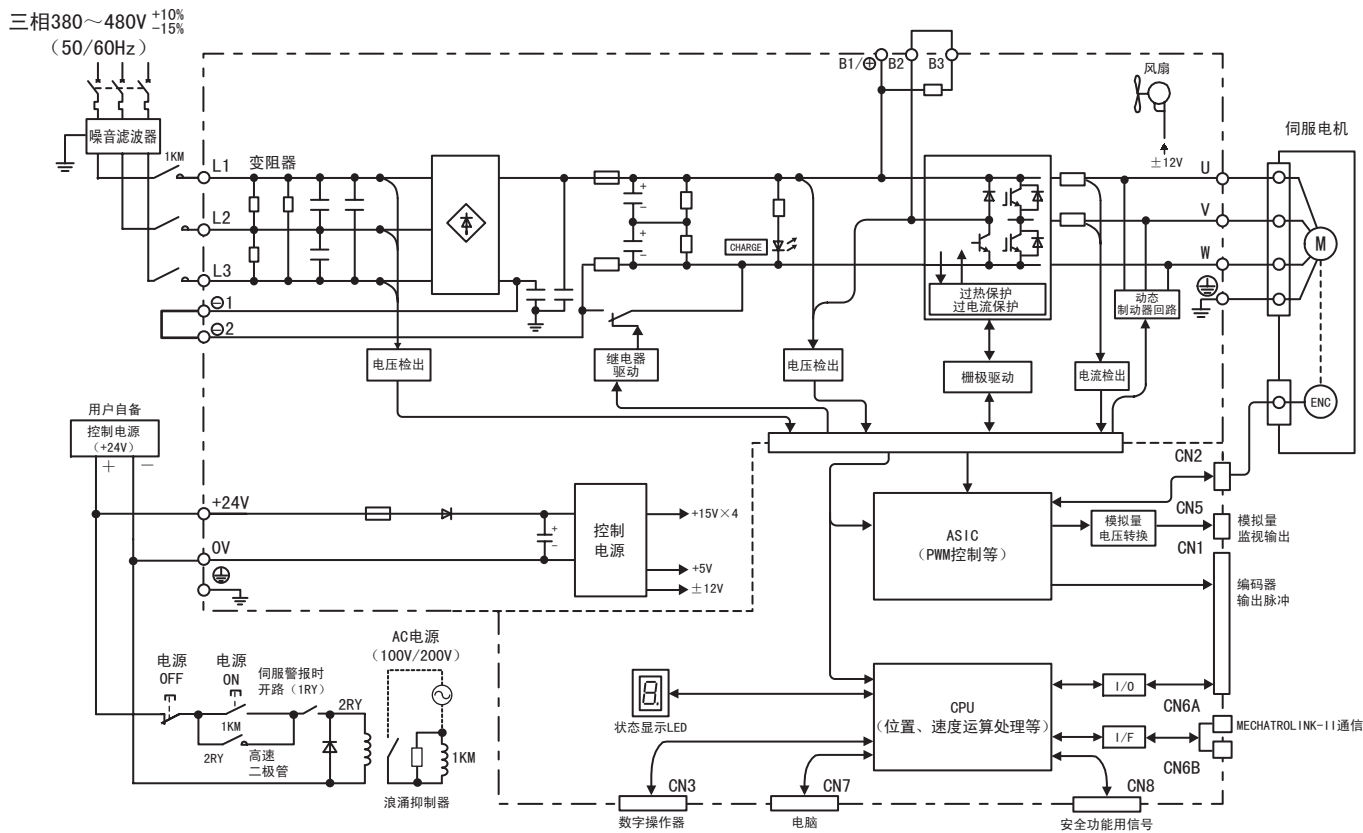
1.4.10 三相 200V 用 SGDV-590A11A、780A11A



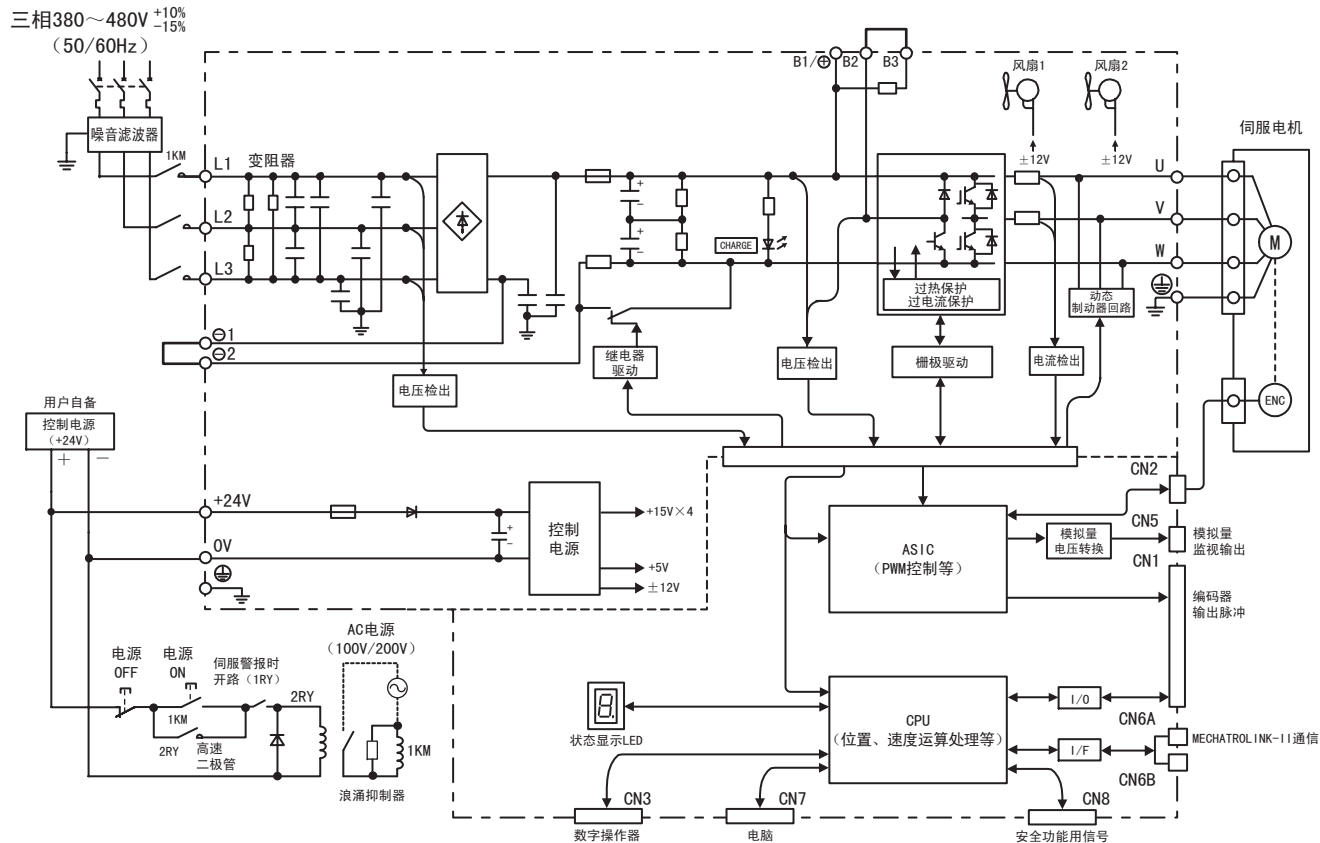
概要

1

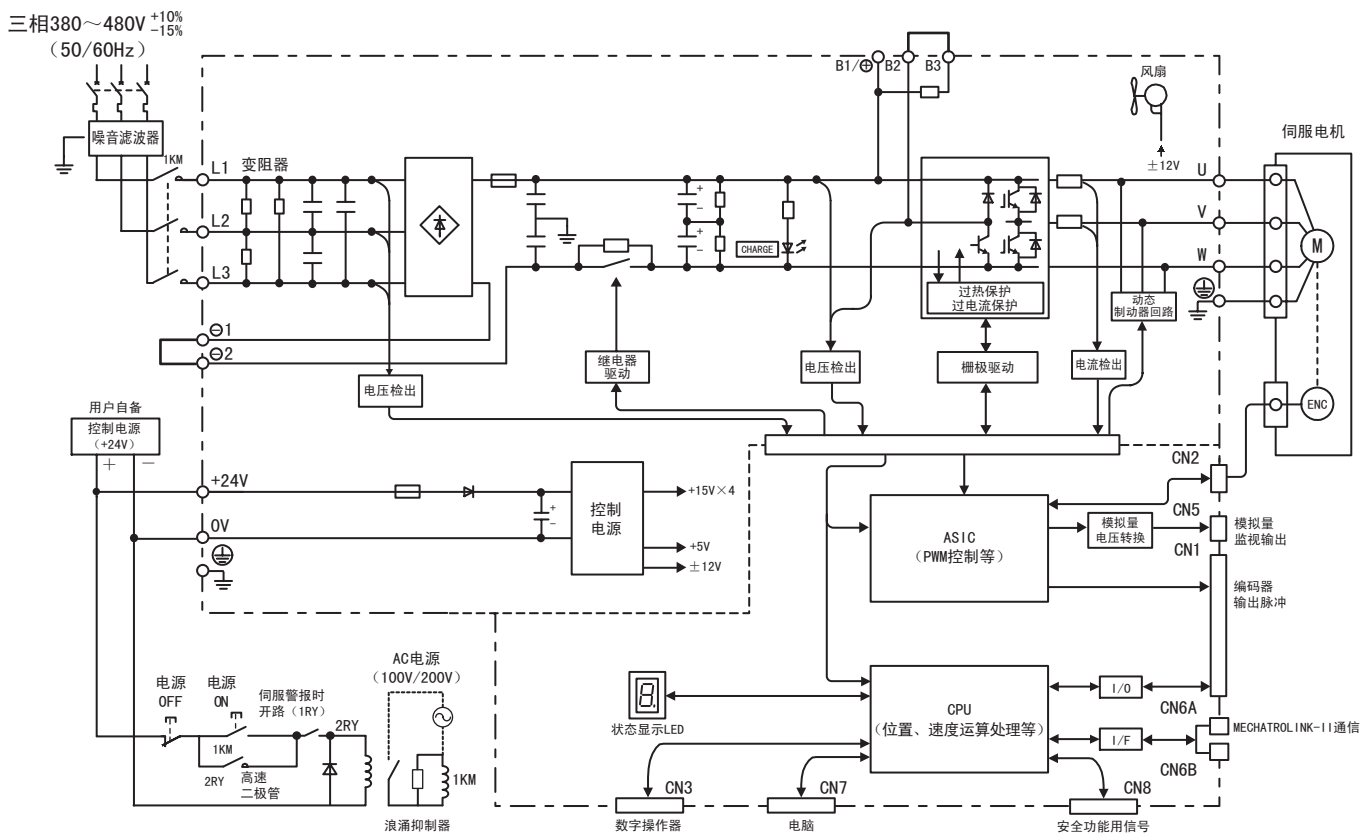
1.4.11 三相 400V 用 SGDV-1R9D11A、3R5D11A、5R4D11A



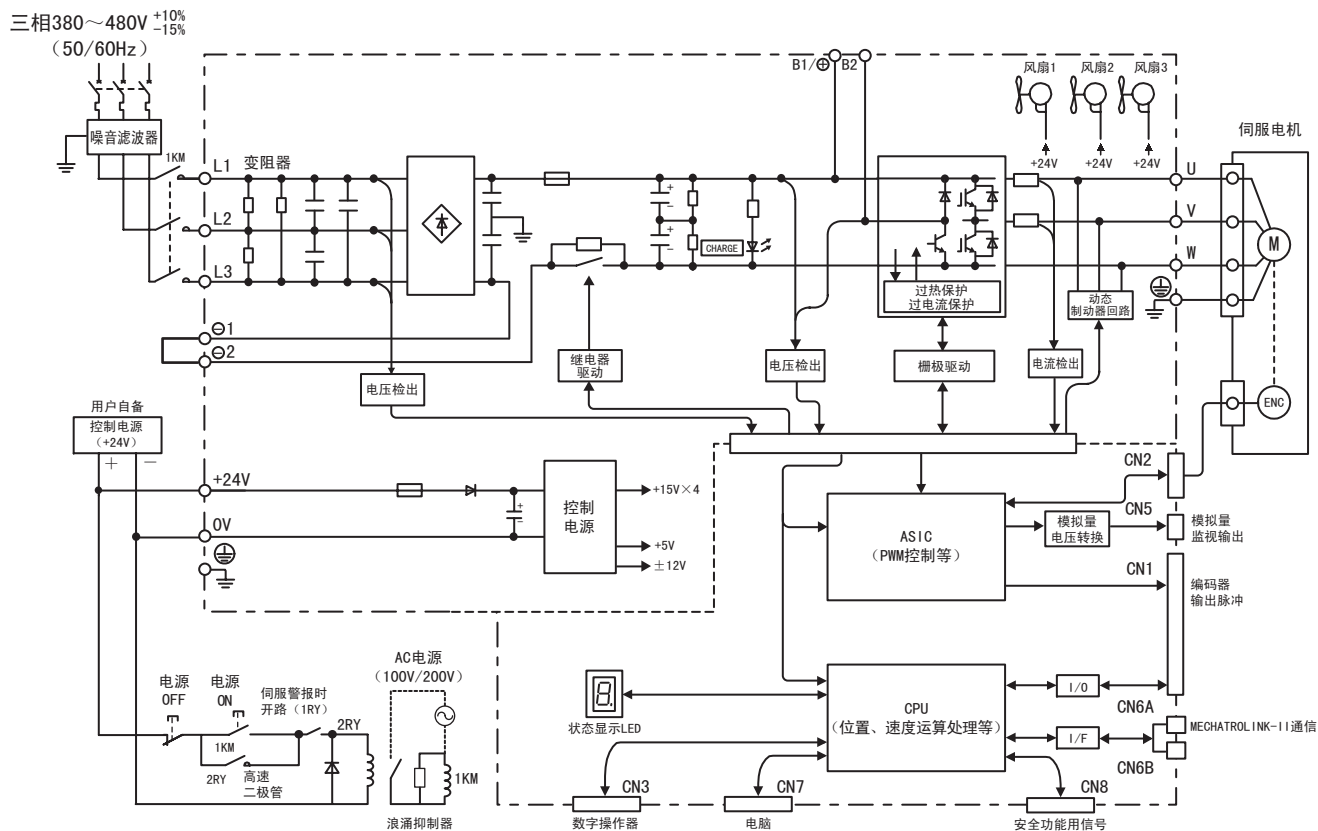
1.4.12 三相 400V 用 SGDV-8R4D11A、120D11A



1.4.13 三相 400V 用 SGD V-170D11A



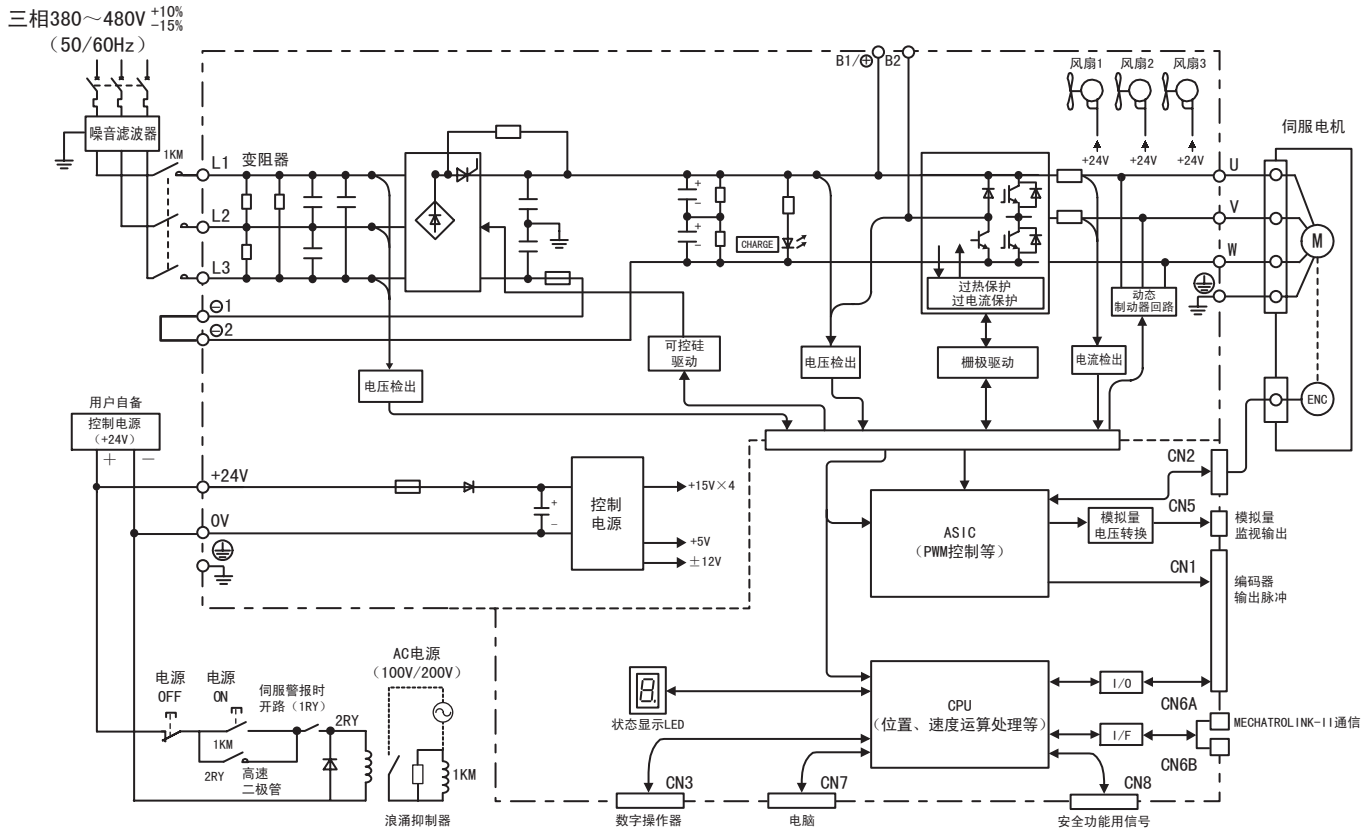
1.4.14 三相 400V 用 SGD V-210D11A、260D11A



概要

1

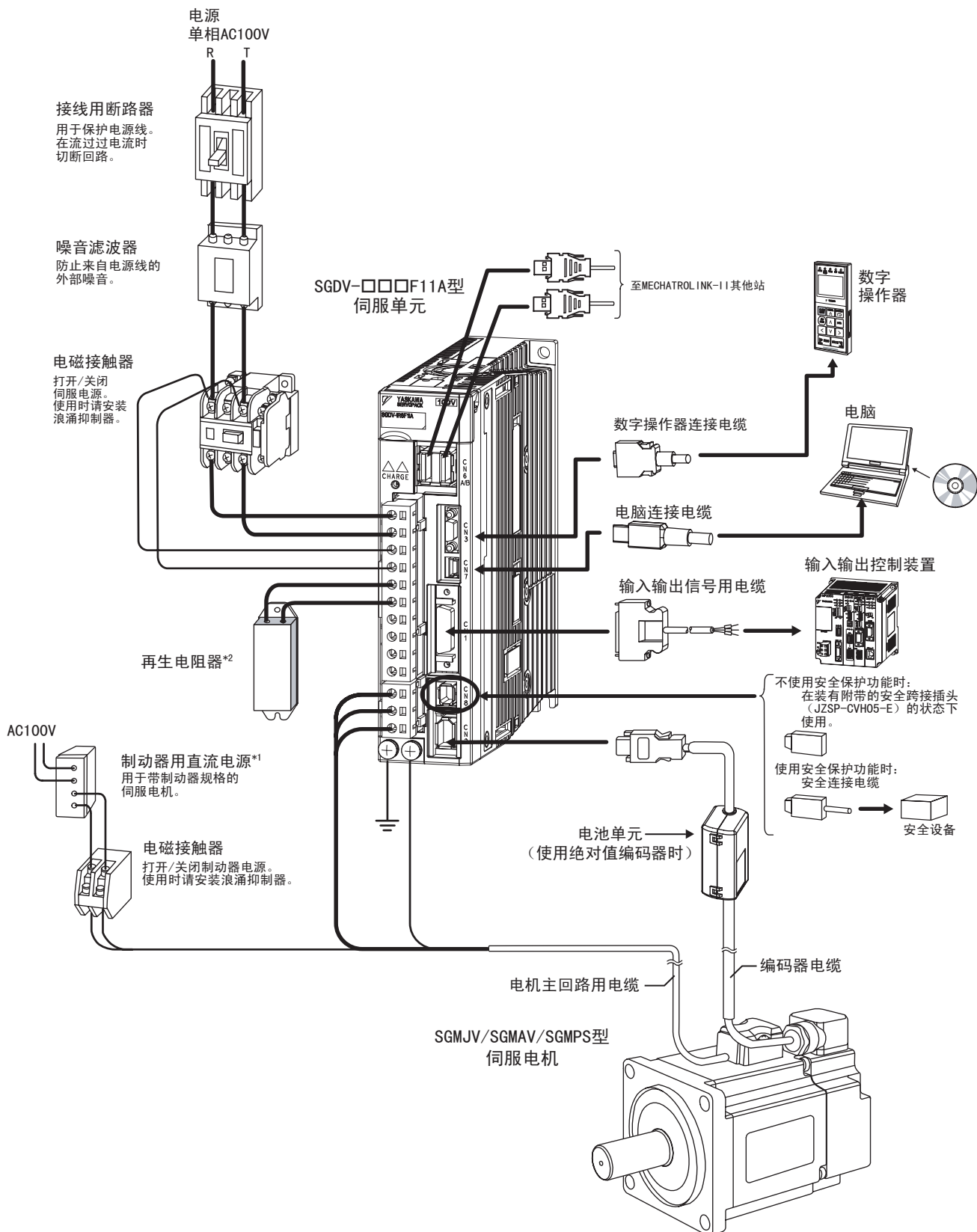
1.4.15 三相 400V 用 SGD V-280D11A、370D11A



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。

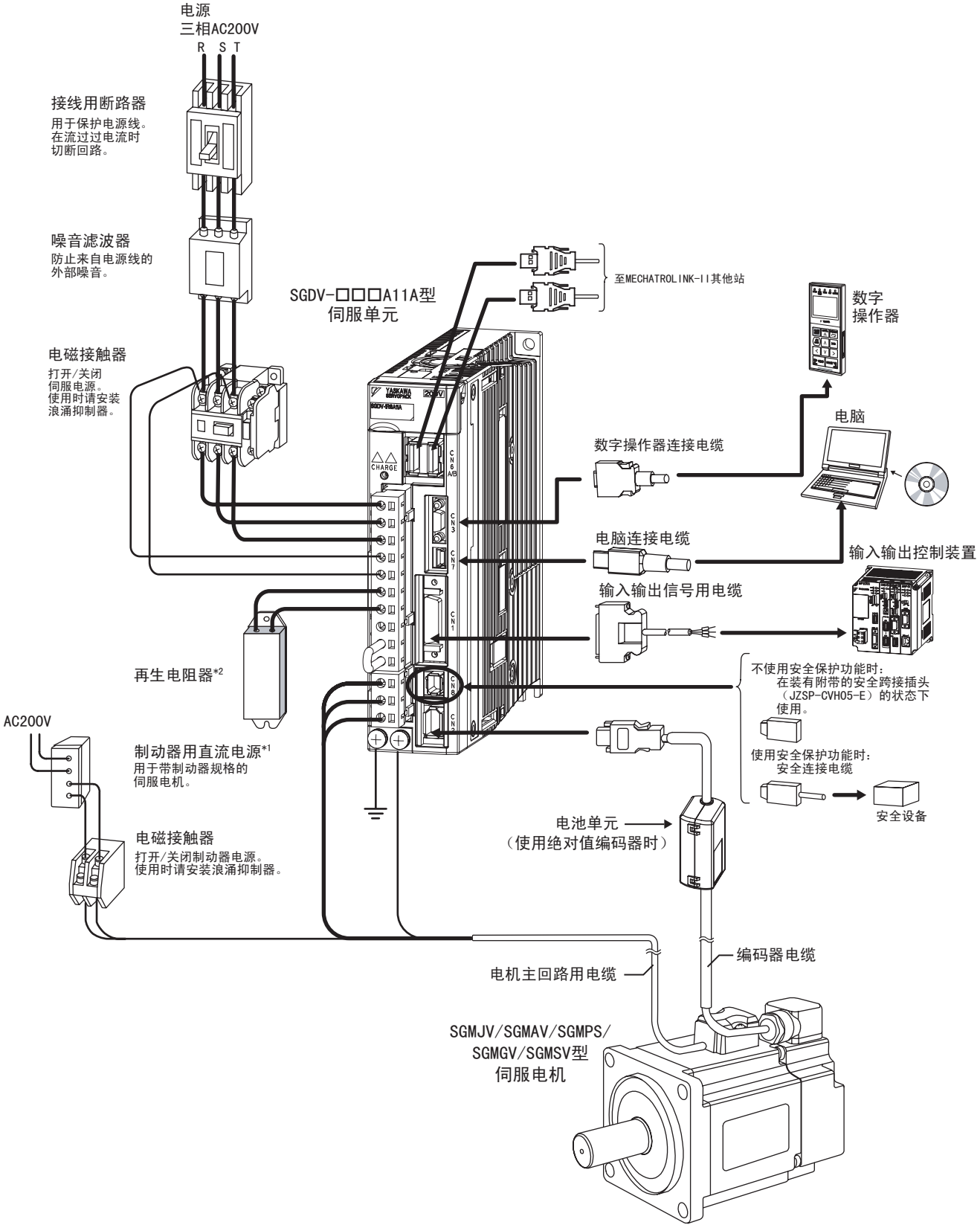
1.5.1 SGDⅤ-□□□F11A 型伺服单元时



* 1. 制动器用直流电源 (DC24V) 请用户自行准备。

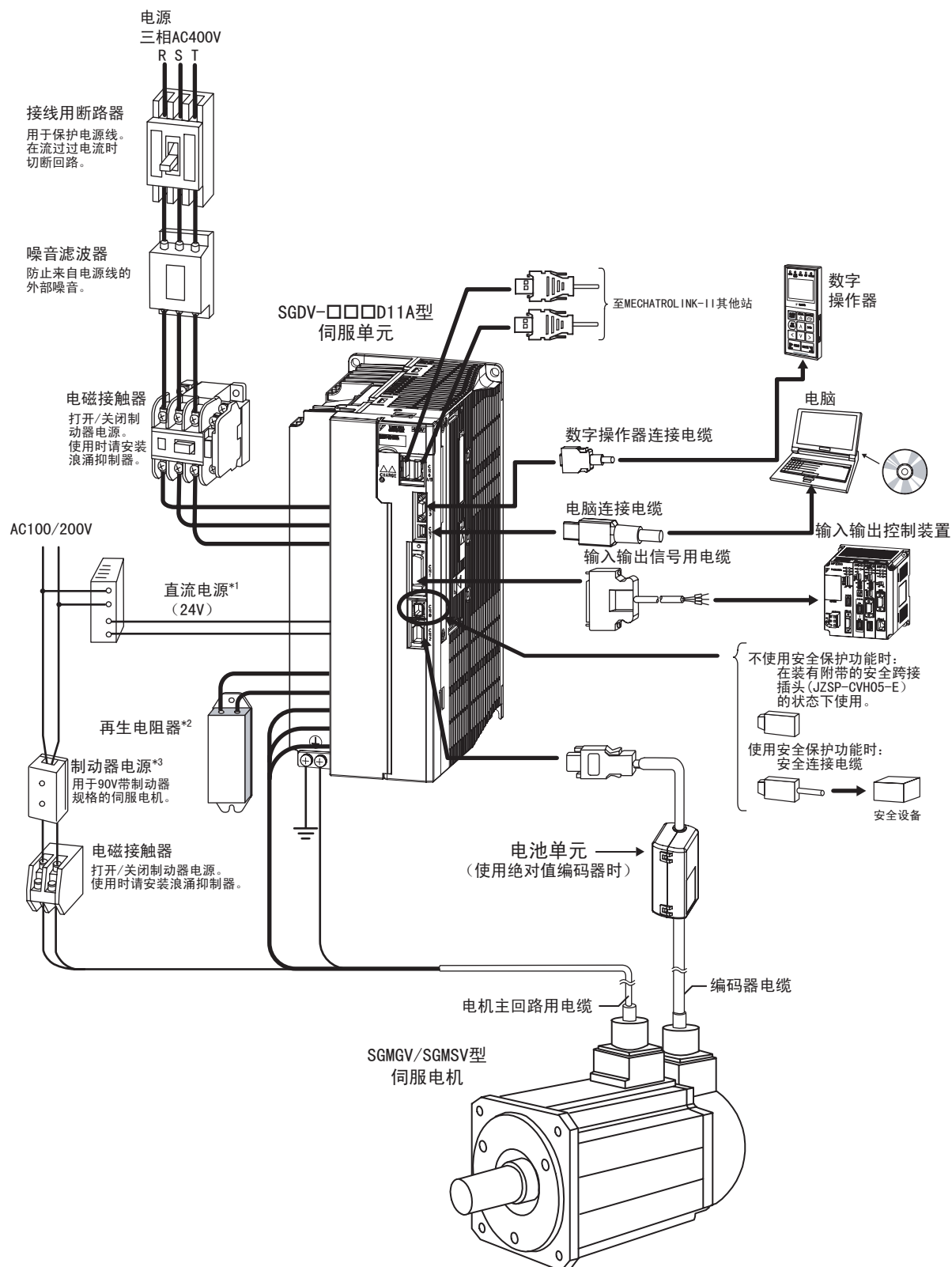
* 2. 将外置再生电阻器连接到伺服单元时, 请参照“3.7 再生电阻器的连接”。

1.5.2 SGD-□□□A11A 型伺服单元时



* 1. 制动器用直流电源 (DC24V) 请用户自行准备。
* 2. 将外置再生电阻器连接到伺服单元时, 请参照 “3.7 再生电阻器的连接”。

1.5.3 SGD-□□□D11A 型伺服单元时



概要

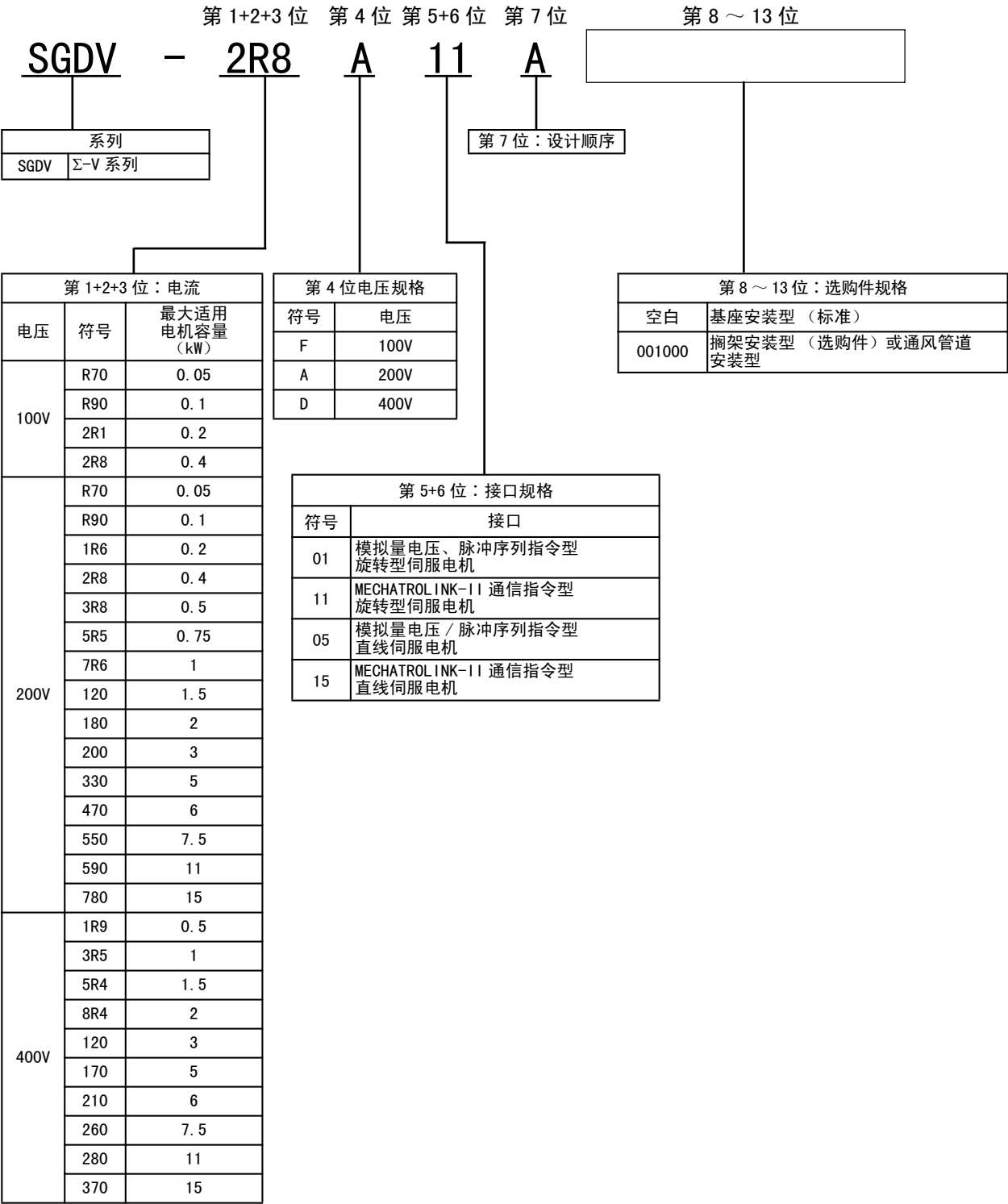
1

- * 1. 制动器用直流电源 (DC24V) 请用户自行准备。另外, 直流电源 (DC24V) 应使用双重绝缘或强化绝缘的设备。
 * 2. 将外置再生电阻器连接到伺服单元时, 请参照 “3.7 再生电阻器的连接”。
 * 3. 90V 用制动器电源请使用以下规格。详情请参照 《Σ-V 系列综合产品样本》(KACP S800000 42)。

- 输入电压 200V 用: LPSE-2H01-E
- 输入电压 100V 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) 伺服电机的检修

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经销处联系。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

面板显示与数字操作器操作示例

2.1	面板显示部	2-2
2.1.1	状态显示的判别方法	2-2
2.1.2	警报 / 警告显示的判别方法	2-2
2.1.3	硬接线基极封锁中的显示	2-2
2.1.4	超程的显示	2-2
2.2	辅助功能 (Fn□□□)、参数设定 (Pn□□□)、监视显示 (Un□□□) 的操作示例	2-3
2.3	辅助功能 (Fn□□□) 的操作示例	2-3
2.4	本手册的参数书写方法	2-5
2.4.1	“数值设定型”的书写方法	2-5
2.4.2	“功能选择型”的书写方法	2-5
2.4.3	调谐参数的显示方法	2-6
2.5	参数设定 (Pn□□□) 的操作示例	2-7
2.5.1	“数值设定型”的设定方法	2-7
2.5.2	“功能选择型”的设定方法	2-8
2.6	监视显示 (Un□□□) 的操作示例	2-9

2.1 面板显示部

可通过伺服单元的面板显示部来确认伺服状态。
另外，发生警报或警告时，将显示相应警报 / 警告的编号。

2.1.1 状态显示的判别方法

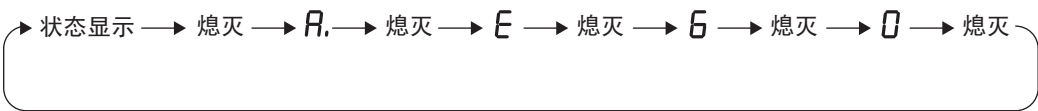
状态显示的判别方法如下所示。

显示	含义
	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 20min ⁻¹ ）时亮灯，低于规定值时熄灭。
	基极封锁显示 基极封锁（伺服 OFF 状态）中亮灯。伺服 ON 时熄灭。
	指令输入中显示 输入指令中亮灯。
	CONNECT 中显示 CONNECT 中亮灯。

2.1.2 警报 / 警告显示的判别方法

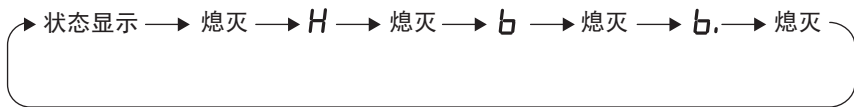
正在发生的警报 / 警告编号如下所示，逐字进行显示。

例：发生“A.E60”时



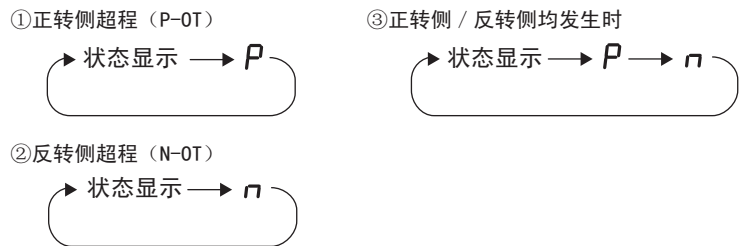
2.1.3 硬接线基极封锁中的显示

硬接线基极封锁中的显示如下。



2.1.4 超程的显示

发生超程时的显示如下。



2.2 辅助功能（Fn□□□）、参数设定（Pn□□□）、监视显示（Un□□□）的操作示例

下面以操作示例来说明辅助功能（Fn□□□）、参数设定（Pn□□□）、监视显示（Un□□□）的基本操作。

辅助功能（Fn□□□）请参照“2.3 辅助功能（Fn□□□）的操作示例”。
参数设定（Pn□□□）请参照“2.5 参数设定（Pn□□□）的操作示例”。
监视显示（Un□□□）请参照“2.6 监视显示（Un□□□）的操作示例”。

通过面板操作器、数字操作器或 SigmaWin+ 进行操作。

以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

关于数字操作器的使用方法，详情请参照《Σ-V 系列 用户手册 数字操作器操作篇》（资料编号：SIJP S800000 55）（日文）。

2.3 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。

在数字操作器上显示为以 Fn 开头的编号。

下面以原点搜索（Fn003）为例来说明辅助功能执行模式的操作方法。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作											
1	BB — FUNCTION — Fn002 Fn003 Fn004 Fn005	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn003。											
2	BB — Z-Search — Un000= 00000 Un002= 00000 Un003= 00774 Un00D= 00000000	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn003 的执行画面。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，请变更以下设定。 - 通过 Fn010 设定了禁止写入密码 → 确认状态，解除禁止写入。 - 输入了 SV_ON 指令 → 变更为 SV_OFF。											
3	RUN — Z-Search — Un000= 00000 Un002= 00000 Un003= 00774 Un00D= 00000000	JOG SVON	按 JOG SVON 键，状态显示将变为 “RUN”，伺服电机变为伺服 ON 状态。 <补充> 已经设定了原点时，则从开始即显示为 “-Complete-”。											
4	RUN — Complete — Un000= 00000 Un002= 00000 Un003= 00000 Un00D= 00001D58	▲ ▼	按 ▲ 键，伺服电机将正转。按 ▼ 键，伺服电机将反转。根据 Pn000.0 的设定，伺服电机旋转方向的变化如下表所示。 <table><tr><th colspan="2">参数</th><th> ▲ 键 (正转)</th><th> ▼ 键 (反转)</th></tr><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></table> (注) 从伺服电机负载侧看的方向。 一直按住按键直到伺服电机停止。正常结束原点搜索后，画面右上方将显示 “-Complete-”。	参数		▲ 键 (正转)	▼ 键 (反转)	Pn000	n. □□□0	CCW	CW	n. □□□1	CW	CCW
参数		▲ 键 (正转)	▼ 键 (反转)											
Pn000	n. □□□0	CCW	CW											
	n. □□□1	CW	CCW											

面板显示与数字操作器操作示例

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
5	B B — Z - S e a r c h — U n 0 0 0 = 0 0 0 0 0 U n 0 0 2 = 0 0 0 0 0 U n 0 0 3 = 0 0 7 7 4 U n 0 0 D = 0 0 0 0 1 D 5 8	JOG SVON	原点搜索结束后，按  键。状态显示将变为“BB”，伺服电机变为伺服 OFF 状态，画面右上方的显示将从“-Complete-”变为“Z-Search”。
6	B B — F U N C T I O N — F n 0 0 2 F n 0 0 3 F n 0 0 4 F n 0 0 5	MODE/SET 	按  键，返回辅助功能模式的主菜单画面。至此，操作完成。

2.4 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。

2.4.1 “数值设定型”的书写方法

可使用该参数的控制模式。

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					速度 位置 转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	
	0~800	1%	800	再次接通电源后	设定	

表示参数的可设定范围。
* 为了在与不同规格的电机组合时也能设定最大值设定在较宽的范围内。

表示设定在面板上的“最小”设定单位（设定值的刻度）。

表示出厂时的参数设定值。

表示变更参数后该变更的生效时刻。
变更参数后，再次接通电源或执行软件复位（Fn030）后，“再次接通电源后”变为有效。

“设定”表示运行所需的基本设定的数据。
“调谐”表示调整伺服性能的数据。
(注) 出厂设定时不显示分类为“调谐”的参数。关于调谐参数的显示方法请参照“2.4.3 调谐参数的显示方法”。

2.4.2 “功能选择型”的书写方法

参数	含义	生效时刻	类别
Pn50A	n. 1□□□ 从CN1-7输入禁止正转驱动信号（P-0T）。 [出厂设定]	再次接通电源后	设定
	n. 8□□□ 使禁止正转驱动信号（P-0T）无效，始终允许正转侧驱动。		

参数编号

表示以数字（JUSP-OP05A-1-E）显示功能选择型设定值的显示状态。

机械选择说明。

(Pn50A 的书写示例)

n. 0000

第0位

第1位

第2位

第3位

书写方法	含义
Pn50A. 0 或 n. □□□x	表示参数（Pn50A）第 0 位的数值。
Pn50A. 1 或 n. □□x□	表示参数（Pn50A）第 1 位的数值。
Pn50A. 2 或 n. □x□□	表示参数（Pn50A）第 2 位的数值。
Pn50A. 3 或 n. x□□□	表示参数（Pn50A）第 3 位的数值。

2.4.3 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	生效时刻	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。		

2.5 参数设定 (Pn□□□) 的操作示例

设定伺服单元的参数。

在数字操作器上显示为以 Pn 开头的编号。

Pn□□□ 分为两种，一种是通过数值设定的“数值设定型”，另一种是设定分配于各位的功能的“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。

2.5.1 “数值设定型”的设定方法

下面以将 JOG 速度 (Pn304) 设为 1000min^{-1} 时为例，说明“数值设定型”的设定方法。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	BB — PRM / MON — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	MODE/SET	按 键，进入参数 / 监视模式。
2	BB — PRM / MON — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	< >	按 、 键，将光标移至 “Un” 位置。
3	BB — PRM / MON — Pn000 = n.0000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	▲ ▼	按 或 键，将 “Un” 切换为 “Pn”。
4	BB — PRM / MON — Pn000 = n.0000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 pulse Un00D = 00000000	>	按 1 次 键，将光标移至 “Pn” 的右侧。
5	BB — PRM / MON — Pn304 = 00500 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	< > ▲ ▼	按下列按键，显示 “Pn304”。 移动数位：、 键 变更数值：、 键
6	BB — PRM / MON — Pn304 = 0050<u>0</u> Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	DATA	按 键，将光标移至 Pn304 的个位。
7	BB — PRM / MON — Pn304 = 00<u>5</u>00 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	<	按 2 次 键，将光标移至 Pn304 的百位。
8	BB — PRM / MON — Pn304 = 01<u>0</u>00 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	▲	按 5 次 键，将设定数据变更为 “1000”。
9	BB — PRM / MON — Pn304 = 01000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	DATA	按 键，写入设定值。

2.5.2 “功能选择型”的设定方法

下面以将功能选择应用开关 8（Pn008）欠电压时的功能选择（Pn008.1）设为“1（检出欠电压警告，通过上位装置执行转矩限制）”时为例进行说明。

步骤	面板显示	使用的按键	操作
1	BB — PRM / MON — Un00<u>0</u> = 00000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	MODE/SET	按 ^{MODE/SET} 键，进入参数 / 监视模式。
2	BB — PRM / MON — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	< >	按<、>键，将光标移至“Un”位置。
3	BB — PRM / MON — Pn000 = n.0000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	^ v	按 [^] 或 ^v 键，将“Un”切换为“Pn”。
4	BB — PRM / MON — Pn00<u>0</u> = n.0000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	>	按 3 次>键，将光标移至“Pn”的第 0 位。
5	BB — PRM / MON — Pn008 = n.4000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	^	按 [^] 键，显示“Pn008”。
6	BB — PRM / MON — Pn008 = n.400<u>0</u> Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	DATA	按 ^{DATA} 键，将光标移至“Pn008.0”。
7	BB — PRM / MON — Pn008 = n.4000 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	<	按 1 次<键，将光标移至“Pn008.1”。
8	BB — PRM / MON — Pn008 = n.40<u>1</u>0 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	^	按 [^] 键，将“Pn008.1”的设定值变更为“1”。
9	BB — PRM / MON — Pn008 = n.4010 Un002 = 00000 Un008 = 00000 Un00D = 00000000	DATA	按 ^{DATA} 键，写入设定值。

2.6 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“7.2 监视模式的显示例”。

在数字操作器上显示为以 Un 开头的编号。

出厂时显示以下 4 个项目。

BB		— PRM / MON —	
Un000	=	00000	← 表示Un000（电机转速）的值为0min ⁻¹ 。
Un002	=	00000	
Un008	=	00000	
Un00D	=	00000000	

第 3 章

接线和连接

3.1	主回路的接线	3-2
3.1.1	主回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 200V 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	连接输入输出信号	3-15
3.2.1	输入输出信号 (CN1) 的名称及功能	3-15
3.2.2	输入输出信号 (CN1) 端口的排列	3-16
3.2.3	安全功能用信号 (CN8) 的名称和功能	3-16
3.2.4	连接示例	3-17
3.3	输入输出信号分配表	3-18
3.3.1	输入信号分配表	3-18
3.3.2	输出信号分配表	3-19
3.4	与上位装置的连接示例	3-20
3.4.1	顺控输入回路	3-20
3.4.2	顺控输出回路	3-22
3.5	MECHATROLINK-II 通信的接线	3-24
3.6	编码器的连接示例	3-25
3.6.1	编码器的连接示例	3-25
3.6.2	编码器连接用端口 (CN2) 的端子排列	3-26
3.7	再生电阻器的连接	3-27
3.7.1	再生电阻器的连接方法	3-27
3.7.2	再生电阻容量的设定	3-29
3.8	噪音和高次谐波对策	3-30
3.8.1	噪音及其对策	3-30
3.8.2	连接噪音滤波器时的注意事项	3-31
3.8.3	高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接	3-33

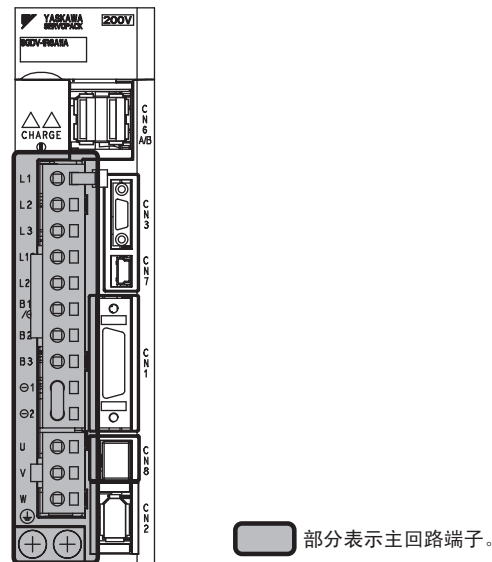
3.1 主回路的接线

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 主回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。



名称	端子记号	型号 SGD _V -□□□□	功能、额定值
主回路电源输入端子	L1、L2	□□□F	单相 100 ～ 115V、+10% ～ -15% (50/60Hz)
	L1、L2、L3	□□□A	三相 200 ～ 230V、+10% ～ -15% (50/60Hz)
		□□□D	三相 380 ～ 480V、+10% ～ -15% (50/60Hz)
控制电源输入端子	L1C、L2C	□□□F	单相 100 ～ 115V、+10% ～ -15% (50/60Hz)
		□□□A	单相 200 ～ 230V、+10% ～ -15% (50/60Hz)
	24V、0V	□□□D	DC 24V、± 15%
外置再生电阻连接端子	B1/⊕、B2 或 B1、B2	R70F、R90F、2R1F、2R8F、 R70A、R90A、1R6A、2R8A	再生处理能力不足时，在 B1/⊕-B2 之间连接外置再生电阻器。请另行购买外置再生电阻器。
		3R8A、5R5A、7R6A、120A、 180A、200A、330A、1R9D、 3R5D、5R4D、8R4D、120D、 170D	再生处理能力不足时，使 B2-B3 之间开路（拆除短接线），在 B1/⊕-B2 之间或 B1-B2 之间连接外置再生电阻器。请另行购买外置再生电阻器。
		470A、550A、590A、780A、 210D、260D、280D、370D	在 B1/⊕-B2 或 B1-B2 之间连接再生电阻装置。请另行购买再生电阻装置。
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。
主回路正侧端子	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。



- 为使用环境温度 40℃、3 根导线线束流过额定电流时的规格。
- 主回路请使用 600V 以上的耐压电线。
- 捆成线束并放到硬质聚氯乙烯套管或金属套管中时，请考虑电线容许电流的衰减率。
- 使用环境温度（柜内温度）高时，请使用耐热线。一般聚氯乙烯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 (℃)
符号	名称	
IV	600V 聚氯乙烯绝缘电线	60
HIV	600V 二型聚氯乙烯绝缘电线	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)	不同使用环境温度下的容许电流 (A)		
				30℃	40℃	50℃
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 600V 二型聚氯乙烯绝缘电线 (HIV) 时的参考值。

(2) 单相 100V 用

外部端子名称	端子符号	型号 SGDⅤ-			
		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 200V 用

外部端子名称	端子符号	型号 SGDⅤ-														
		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														

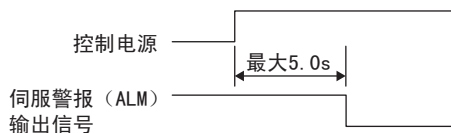
(4) 三相 400V 用

外部端子名称	端子符号	型号 SGDⅤ-									
		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	24Ⅴ、0Ⅴ	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，请用继电器关闭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

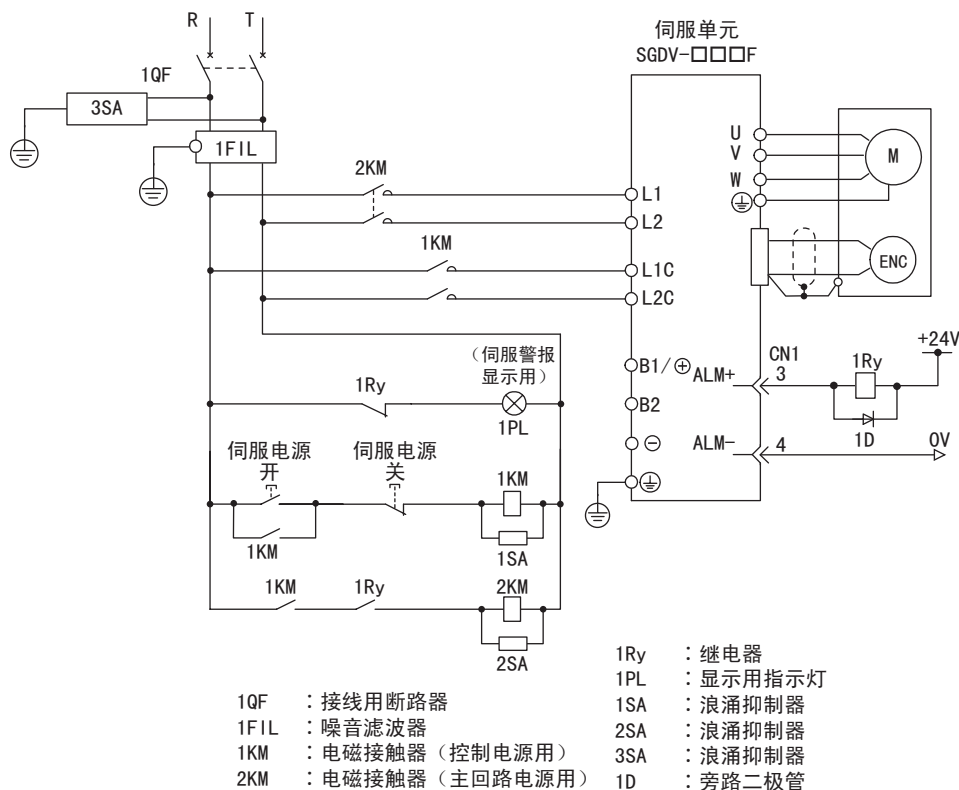
- 接通控制电源和主回路电源时，请同时接通或在接通控制电源后再接通主回路电源。切断电源时，请在切断主回路电源后再切断控制电源。

典型的主回路接线示例如下所示。



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

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

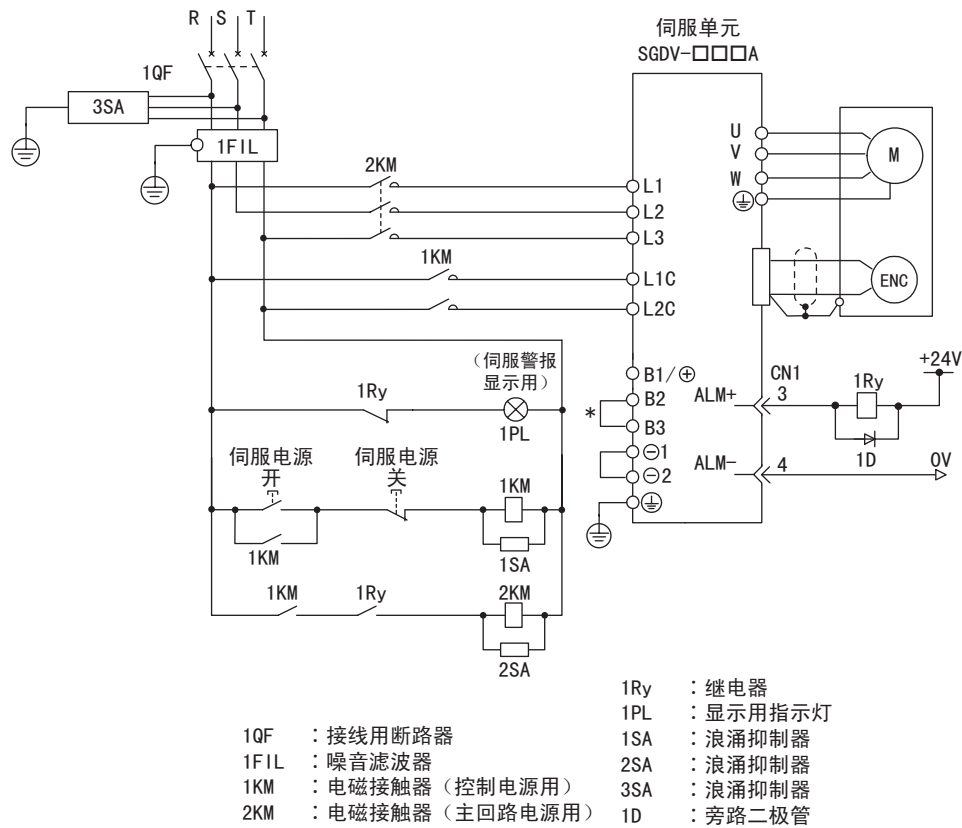


接线和连接

3

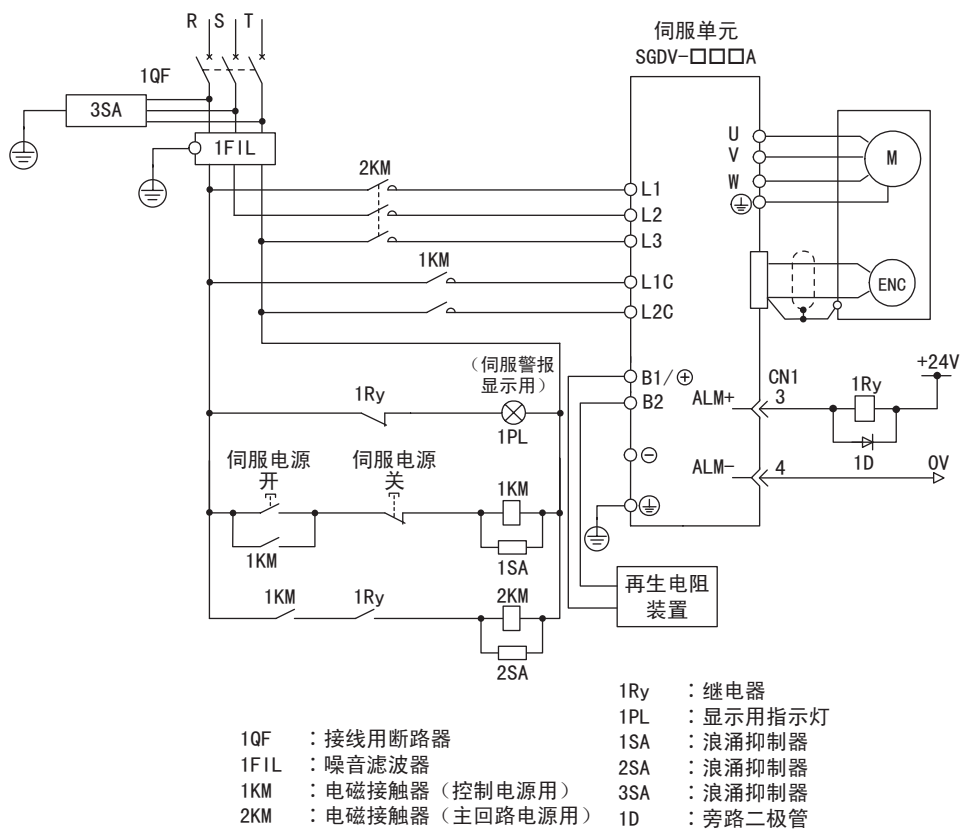
■ 三相 200V SGD-□□□A

•SGDV-R70A、R90A、1R6A、2R8A、3R8A、5R5A、7R6A、120A、180A、200A、330A



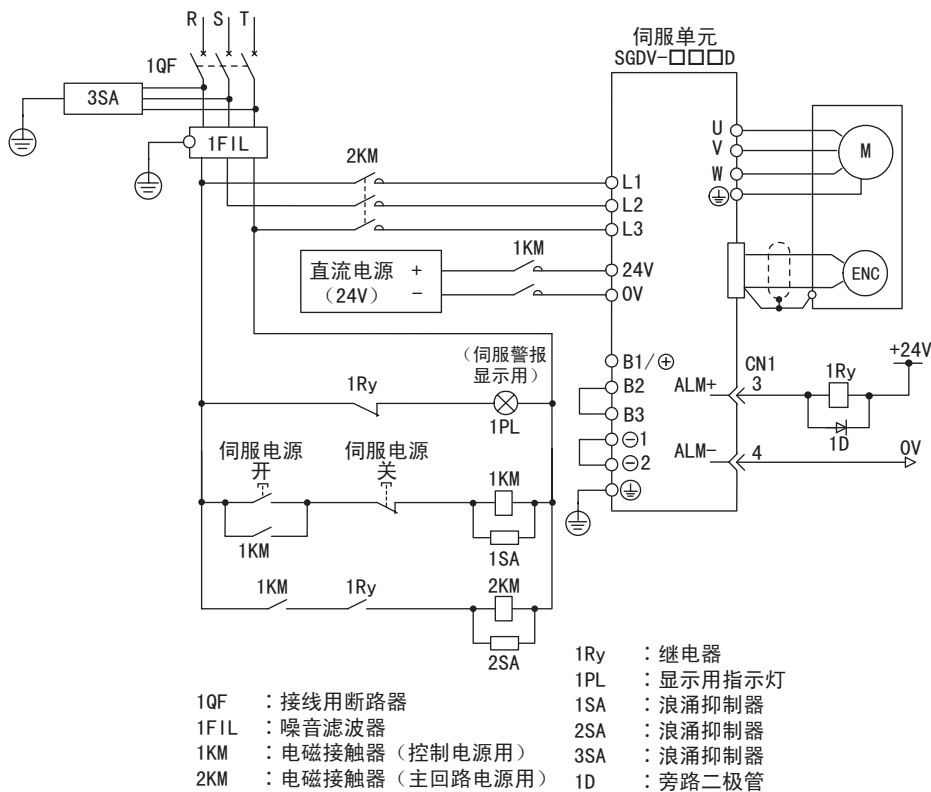
* SGD-70A、R90A、1R6A、2R8A时，B2-B3之间不短路。

• SGD-470A、550A、590A、780A

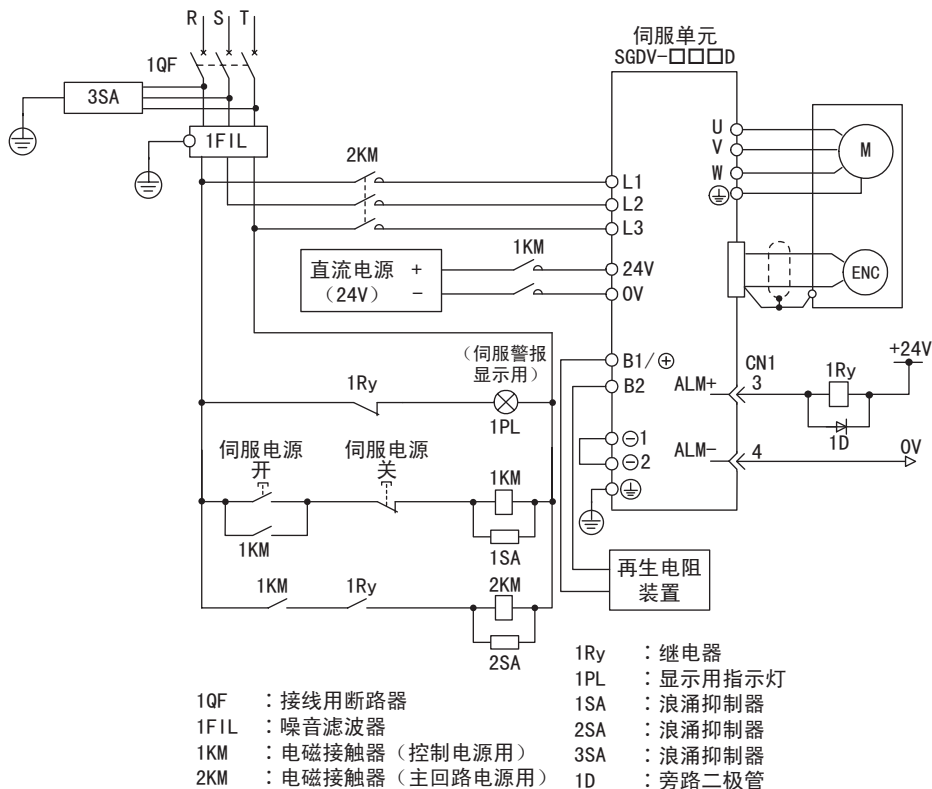


■ 三相 400V SGD-□□□□

• SGD-1R9D、3R5D、5R4D、8R4D、120D、170D



• SGD-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（10F）或保险丝以保护主回路。

- 本伺服单元直接连在工频电源上，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（10F）或保险丝。

请安装漏电断路器。

- 伺服单元没有内置接地短路保护电路。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 系列综合产品样本》（KACP S800000 42）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。

连接接地线时，请遵守以下注意事项。

- 接地电缆请尽可能使用粗线（2.0mm² 以上）。
- 请对 100V、200V 输入伺服单元进行接地电阻为 100Ω 以下的接地，对 400V 输入伺服单元进行接地电阻为 10Ω 以下的接地。
- 必须为单点接地。
- 伺服电机与机器之间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。

信号用电缆的芯线只有 0.2mm² 或者 0.3mm²，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

- 200V、400V 电压输入型伺服单元可支持 AC/DC 两种电源输入。以 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）。100V 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。伺服单元不使用 DC 电源输入进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量的处理。
- 使用 DC 电源输入时，请在外部连接防止冲击电流的回路。
否则会导致机器损坏。

(1) 主回路、控制电源输入

■ 三相 200V 时

伺服单元型号 SGDV-	端子名称和规格		
	主回路正侧端子	主回路负侧端子	控制电源输入端子
	DC270 ~ 320V	DC0V	AC200 ~ 230V
R70A、R90A、1R6A、2R8A、 3R8A、5R5A、7R6A、120A、 180A、200A、330A	B1/⊕	⊖2	L1C、L2C
470A、550A、590A、780A	B1/⊕	⊖	L1C、L2C

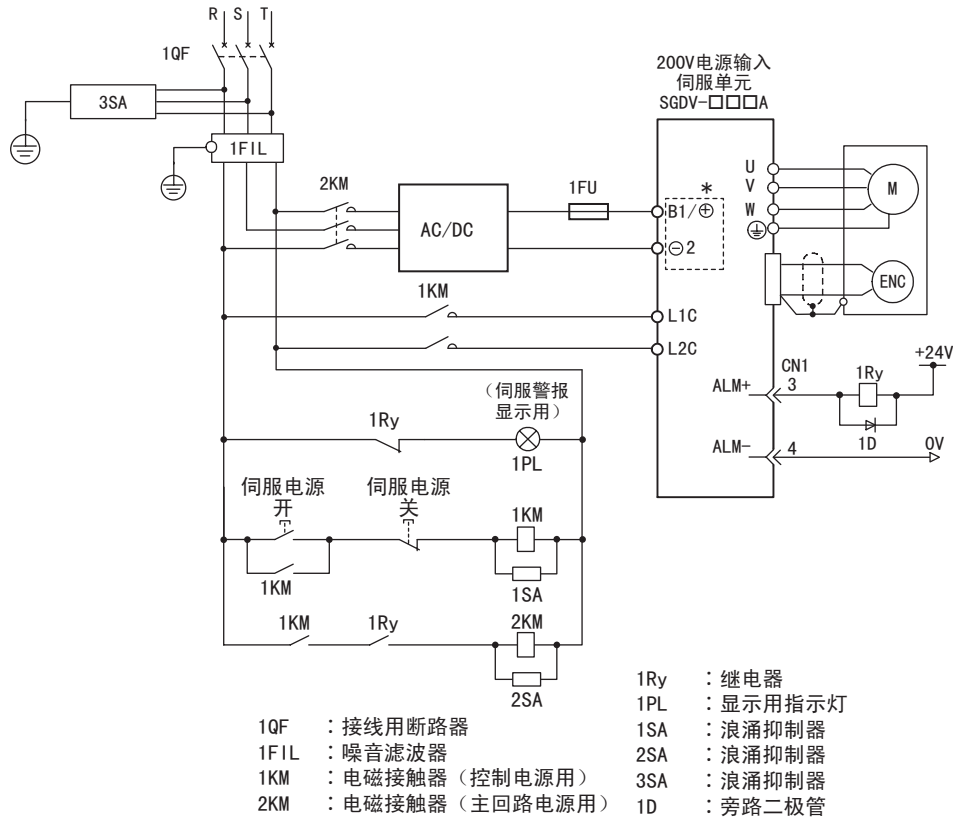
■ 三相 400V 时

伺服单元型号 SGDV-	端子名称和规格		
	主回路正侧端子	主回路负侧端子	控制电源输入端子
	DC513 ~ 648V	DC0V	DC24V ± 15%
1R9D、3R5D、5R4D、8R4D、 120D、210D、260D、280D、 370D	B1/⊕	⊖2	24V、0V
170D	⊕	⊖2	24V、0V

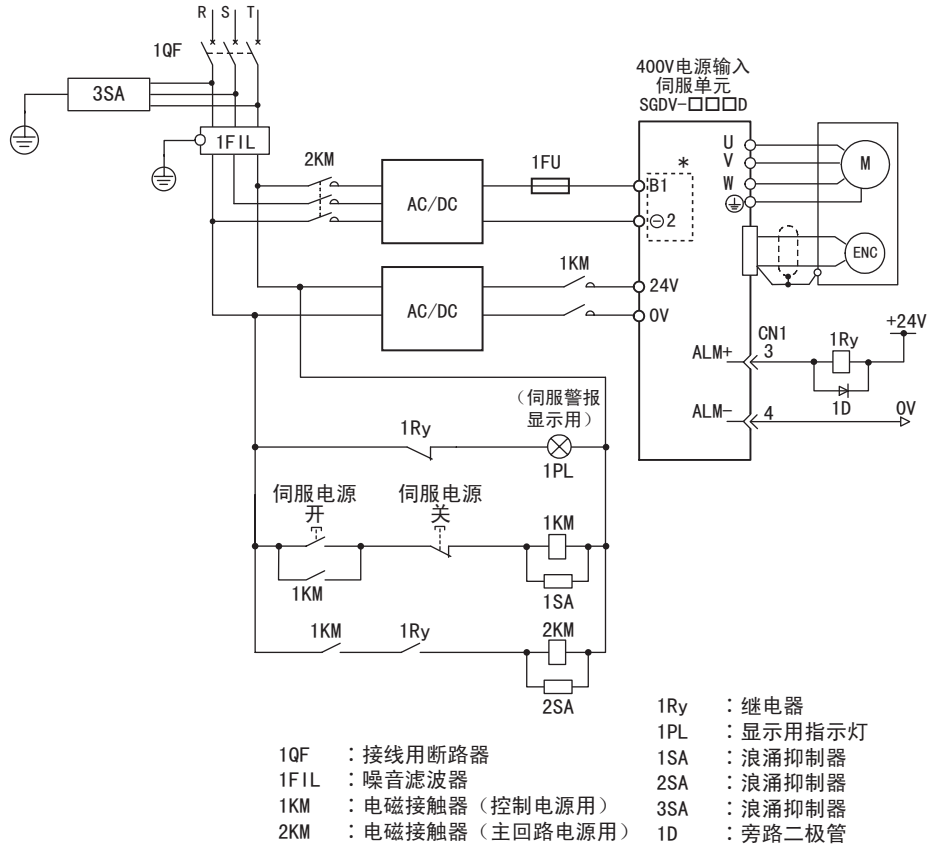
接线和连接

(2) DC 电源输入时的接线示例

■ 200V 电源输入伺服单元 SGD V-□□□A 的接线



■ 400V 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) 设定参数

以 DC 电源输入使用时，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	生效时刻	类别
Pn001	n. 00□□	以 AC 电源输入使用。	再次接通电源后	设定
	n. 01□□	以 DC 电源输入使用。		

3.1.6 单相 200V 电源输入时使用伺服单元的注意事项

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

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

在单相 200V 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	生效时刻	类别
Pn00B	n. 00□□	以三相电源输入使用。[出厂设定]	再次接通电源后	设定
	n. 01□□	以单相电源输入使用三相输入规格。		

 危险

- 使用支持单相 200V 电源输入的伺服单元时，如果不将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 200V 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 200V 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。请参照《Σ-V 系列综合产品样本》（KACP S800000 42）中各电机的转矩 - 转速特性图。

(2) 主回路电源输入

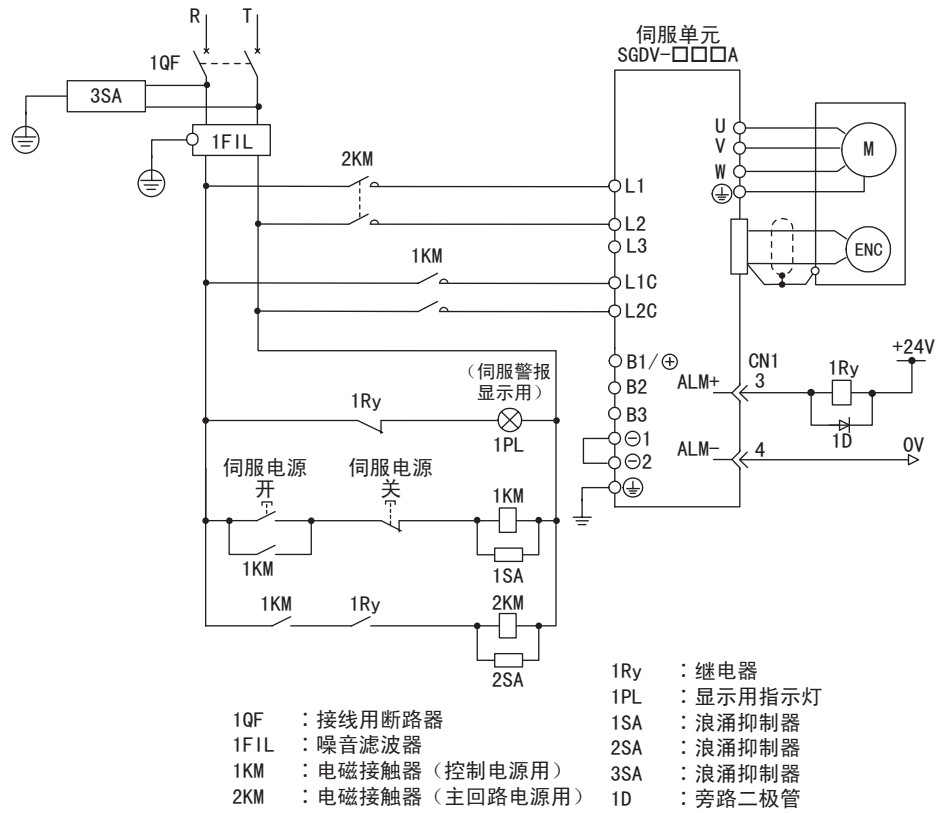
单相 200V 电源为以下规格时，请连接至 L1、L2 端子。主回路电源输入以外的电源规格与三相电源输入时相同。

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 200V ~ 230V、+10%、-15%（50/60Hz）
L3*	-		无

* 请勿连接至 L3 端子。

(3) 单相 200V 电源输入时的接线示例

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



(4) 电源容量和电能损耗

以单相 200V 电源使用时，伺服单元的电源容量和电能损耗如下所示。

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]	输出电流 [Arms]	主回路 电能损耗 [W]	再生电阻 电能损耗 [W]	控制回路 电能损耗 [W]	合计 电能损耗 [W]
单相 200V	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. SGDV-R70A、-R90A、-1R6A、-2R8A 的伺服单元没有内置再生电阻器。
再生能量超过规定值时，请连接外置型再生电阻器。
2. 再生电阻的电能损耗为容许损耗值。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导线。(SGDV-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 200V 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 200V	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用断路器。

- 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

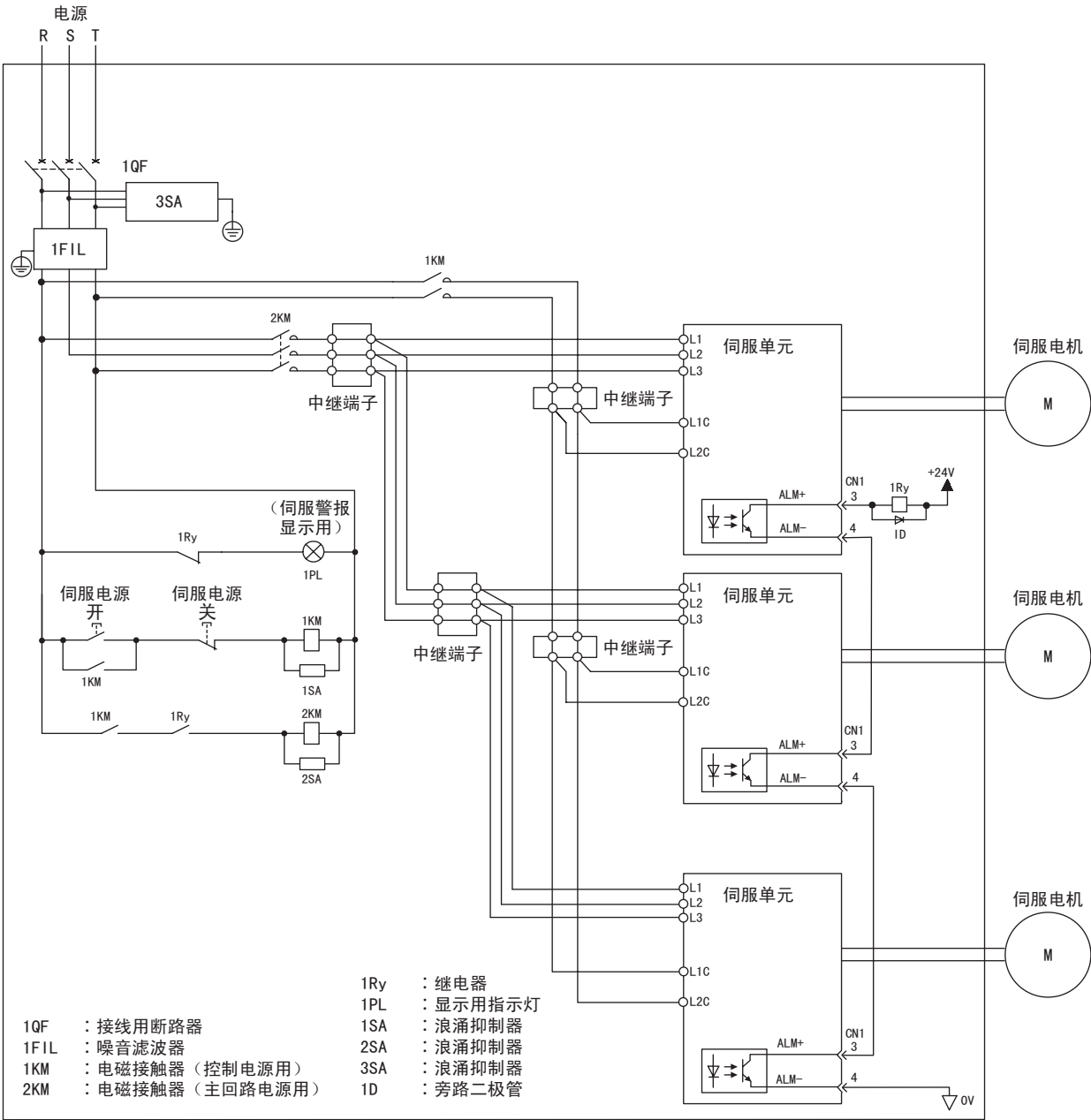
3.1.7 使用多台伺服单元时的注意事项

使用多台伺服单元时的接线示例及注意事项如下所示。

(1) 接线示例

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（1QF）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 连接输入输出信号

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）的名称及功能

输入输出信号（CN1）的名称和功能如下所示。

（1）输入信号

信号名	针号	名称	功能	参照章节
/DEC	9	原点复归减速开关输入信号	连接原点复归时的减速限位开关（LS）。	—
P-OT	7	禁止正转驱动信号	当机械运动超过可移动的范围时，停止伺服电机的驱动（超程防止功能）。	4.3.1
N-OT	8	禁止反转驱动信号		
/EXT1	10	外部门锁信号 1	连接门锁当前 FB 脉冲计数器的外部信号。	—
/EXT2	11	外部门锁信号 2		
/EXT3	12	外部门锁信号 3		
+24VIN	6	顺控信号用控制电源输入信号	在顺控信号用控制电源输入时使用。 工作电压范围：+11V ~ +25V (注) +24V 电源请用户自备。	3.4.1
BAT (+)	14	电池 (+) 输入信号	连接绝对值编码器备用电池。	—
BAT (-)	15	电池 (-) 输入信号		
/SIO	13	通用输入信号	通用输入时使用。 可在 MECHATROLINK-II 的 IO 监视范围内监视。	—

(注) 1. 可变更 /DEC、P-OT、N-OT、/EXT1、/EXT2、/EXT3 的输入信号分配。详情请参照“3.3.1 输入信号分配表”。

2. 对于禁止正转驱动 / 禁止反转驱动功能，可用操作软件进行伺服单元的停止操作。由于操作运用的安全规格不同，有时不能满足标准要求，因此请根据需要在外部电路增加安全电路。

（2）输出信号

信号名	针号	名称	功能	参照章节
ALM+	3	伺服警报输出信号	检出故障时 OFF（断开）。	—
ALM-	4			
/BK+ (/S01+)	1	制动器输出信号	控制制动器。用 ON（开）可打开制动器。 也可在变更分配后设为通用输出 (/S01+、/S01-)。	4.3.2
/BK- (/S01-)	2			
/S02+	23	通用输出信号	通用输出时使用。 (注) 需要通过参数进行分配。	—
/S02-	24			
/S03+	25			
/S03-	26			
PA0	17	A 相信号	是 90 度相位差的编码器分频脉冲输出信号。	4.4.4 4.7.5
/PA0	18			
PB0	19	B 相信号		
/PB0	20			
PC0	21	C 相信号	是原点脉冲输出信号。	
/PC0	22			
SG	16	信号接地	控制回路电压为 0V。	—
FG	壳体	框架接地	如果将输入输出信号电缆的屏蔽层连接到连接器壳体，即已进行了框架接地。	—

(注) 关于向 /S01、/S02、/S03 的分配，请参照“3.3.2 输出信号分配表”。

3.2.2 输入输出信号（CN1）端口的排列

输入输出信号（CN1）端口的排列如下所示。

1	/BK+ (/S01+)	制动器输出	2	/BK- (/S01-)	制动器输出	14	BAT (+)	电池 (+) 输入	15	BAT (-)	电池 (-) 输入
3	ALM+	伺服警报输出	4	ALM-	伺服警报输出	16	SG	信号接地	17	PA0	编码器 分频脉冲 输出A相
5			6	+24VIN	顺控信号用 控制电源输入	18	/PA0	编码器 分频脉冲 输出A相	19	PB0	编码器 分频脉冲 输出B相
7	P-OT (/S11)	禁止正转驱动 输入	8	N-OT (/S12)	禁止反转驱动 输入	20	/PB0	编码器 分频脉冲 输出B相	21	PC0	编码器 分频脉冲 输出C相
9	/DEC (/S13)	原点复归减速 开关输入	10	/EXT1 (/S14)	外部门锁 信号1输入	22	/PC0	编码器 分频脉冲 输出C相	23	/S02+	通用输出
11	/EXT2 (/S15)	外部门锁 信号2输入	12	/EXT3 (/S16)	外部门锁 信号3输入	24	/S02-	通用输出	25	/S03+	通用输出
13	/S10	通用输入				26	/S03-	通用输出			

- (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插头壳体上。通过伺服单元侧的端口进行框架接地（FG）。
3. 可通过以下输入信号或参数来变更分配。
/DEC、P-OT、N-OT、/EXT1、/EXT2、/EXT3
4. 可将 /COIN、/V-CMP、/TGON、/S-RDY、/CLT、/VLT、/BK、/WARN、/NEAR 信号分配给 /S01、/S02、/S03。
详情请参照 “3.3.2 输出信号分配表”。

3.2.3 安全功能用信号（CN8）的名称和功能

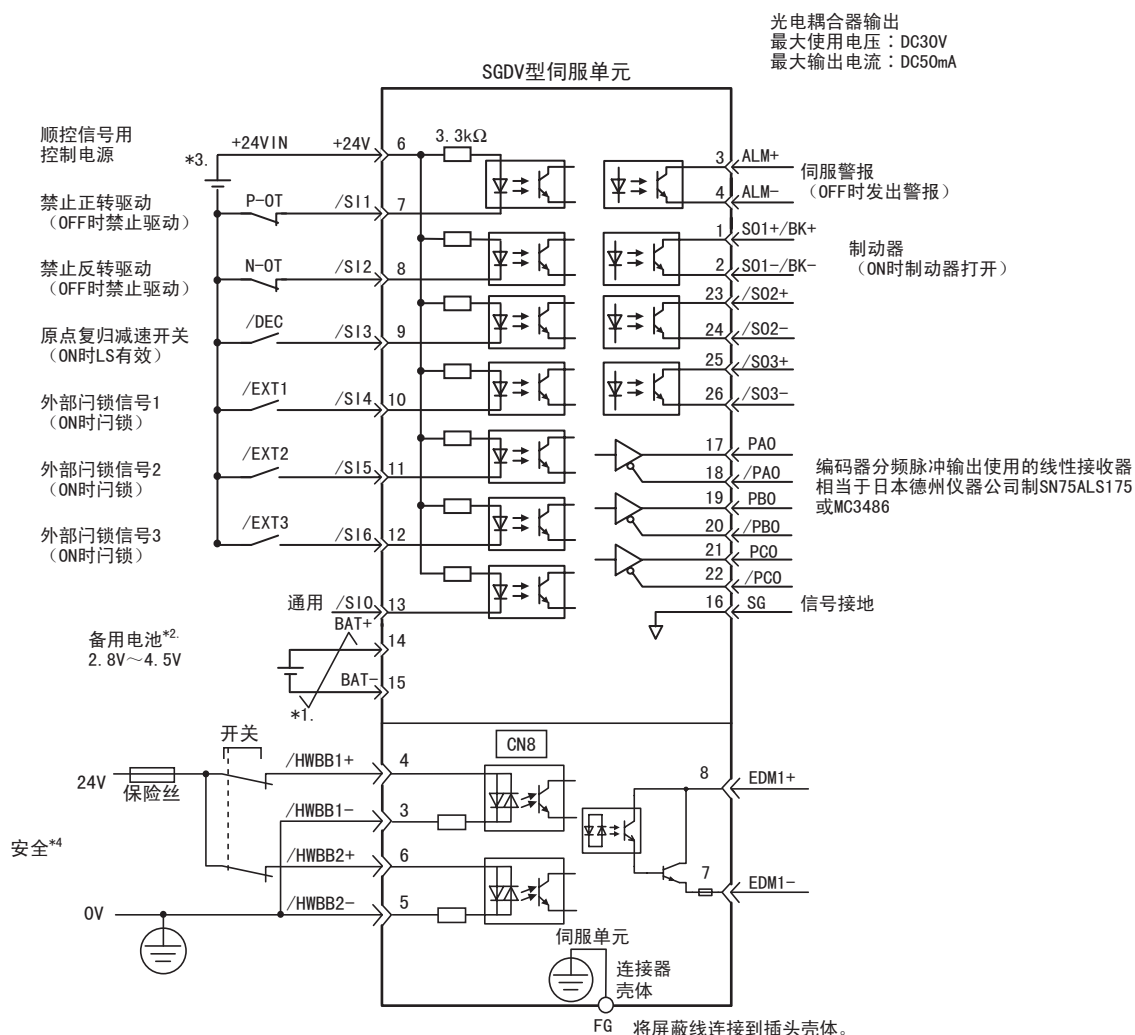
安全功能用信号（CN8）的名称和功能如下所示。

针号	信号名	功能	
1*	—	—	—
2*	—	—	—
3	/HWBB1-	硬接线基极封锁信号输入 1 用	硬接线基极封锁输入用 通过信号 OFF 进行基极封锁（电机 电流切断）。
4	/HWBB1+		
5	/HWBB2-	硬接线基极封锁信号输入 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 为空置端子。请勿使用（连接在内部回路上）。

3.2.4 连接示例

标准的连接示例如下所示。



*1. 表示双绞胶合屏蔽线。

*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. DC24V 电源由用户自备。另外，DC24V 电源应使用双重绝缘或强化绝缘的设备。

*4. 如果不连接安全设备、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插头（JZSP-CVH05-E）插在 CN8 上的状态下使用。

（注）输入信号 /DEC、P-OT、N-OT、/EXT1、/EXT2、/EXT3 及输出信号 /S01、/S02、/S03 可通过参数设定来变更分配。详情请参照“3.3.1 输入信号分配表”及“3.3.2 输出信号分配表”。

3.3 输入输出信号分配表

输入输出信号的分配表如下所示。

3.3.1 输入信号分配表

输入信号的分配如下表所示。

变更分配时，请参照＜输入信号分配表的判别方法＞。

＜输入信号分配表的判别方法＞

所用参数的设定值。
信号被分配在与所选设定值相应的
针上。
□ 部分表示出厂设定。

输入信号的分配有效的值。

输入信号名称和 使用的参数	有效值	输入 信号	CN1 针号								无需连接 (在伺服单元内部处理)	
			13	7	8	9	10	11	12		始终有效	始终无效
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			

始终有效（7）或始终无效（8）
由于在伺服单元内部处理，因此无需
进行变更。

输入输出信号名称和 使用的参数	有效 电平	输入 信号	CN1 针号								无需连接 (在伺服单元 内部处理)	
			13	7	8	9	10	11	12		始终有效	始终无效
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	0	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			
原点复归减速 LS Pn511. 0 的设定	L	/DEC	0	1	2	3	4	5	6		7	8
	H	DEC	9	A	B	C	D	E	F			
外部门锁信号 1 Pn511. 1 的设定	L	EXT1	*	*	*	*	4	5	6		7	8
	H	/EXT1	*	*	*	*	D	E	F			
外部门锁信号 2 Pn511. 2 的设定	L	EXT2	*	*	*	*	4	5	6		7	8
	H	/EXT2	*	*	*	*	D	E	F			
外部门锁信号 3 Pn511. 3 的设定	L	EXT3	*	*	*	*	4	5	6		7	8
	H	/EXT3	*	*	*	*	D	E	F			

*：固定为始终无效



重要

- 通过“极性取反”而使用禁止正转驱动、禁止反转驱动的各信号时，在发生信号线断线等异常时不向安全方向动作。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，将变为异或逻辑，所有输入的信号都将动作。可能会发生意外的动作。

3.3.2 输出信号分配表

输出信号分配表如下所示。

输出信号的分配如下表所示。

变更分配时，参照<输出信号分配表的判别方法>。

<输出信号分配表的判别方法>

所用参数的设定值。
信号被分配在与所选设定值相应的
针上。
□ 部分表示出厂设定。

输出信号名称和 使用的参数	输出信号	CN1 针号			无效 (未使用)
		1/ (2)	23/ (24)	25/ (26)	
制动器 Pn50F. 2 的设定	/BK	1	2	3	0

输出信号名称和使用的参数	输出信号	CN1 针号			无效 (不使用)
		1/ (2)	23/ (24)	25/ (26)	
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
速度限制检出 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	CN1-1 (2) 的极性取反				0 (出厂设定 的极性不取反)
Pn512. 1 = 1 的设定	CN1-23 (24) 的极性取反				
Pn512. 2 = 1 的设定	CN1-25 (26) 的极性取反				

接线和连接

3



重要

- 没有检出的信号为“无效”状态。
- 在同一输入回路上分配多个信号时，将以异或逻辑输出。

3.4 与上位装置的连接示例

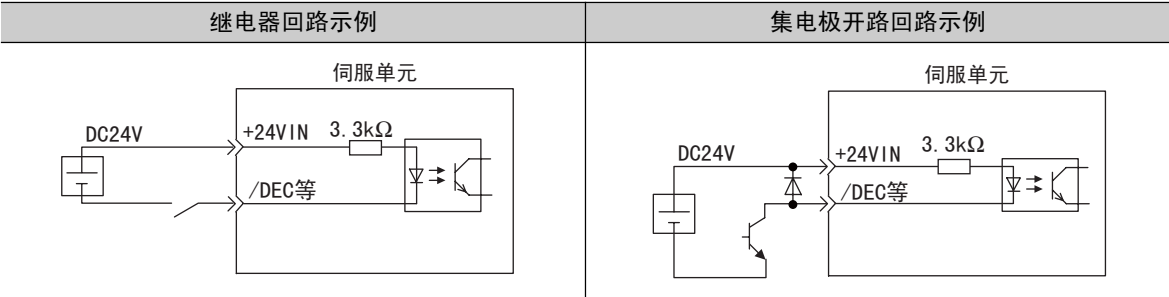
伺服单元的输入输出信号及其与上位装置的连接示例如下所示。

3.4.1 顺控输入回路

(1) 光电耦合器输入回路

下面对 CN1 端口的 6 ~ 13 端子进行说明。

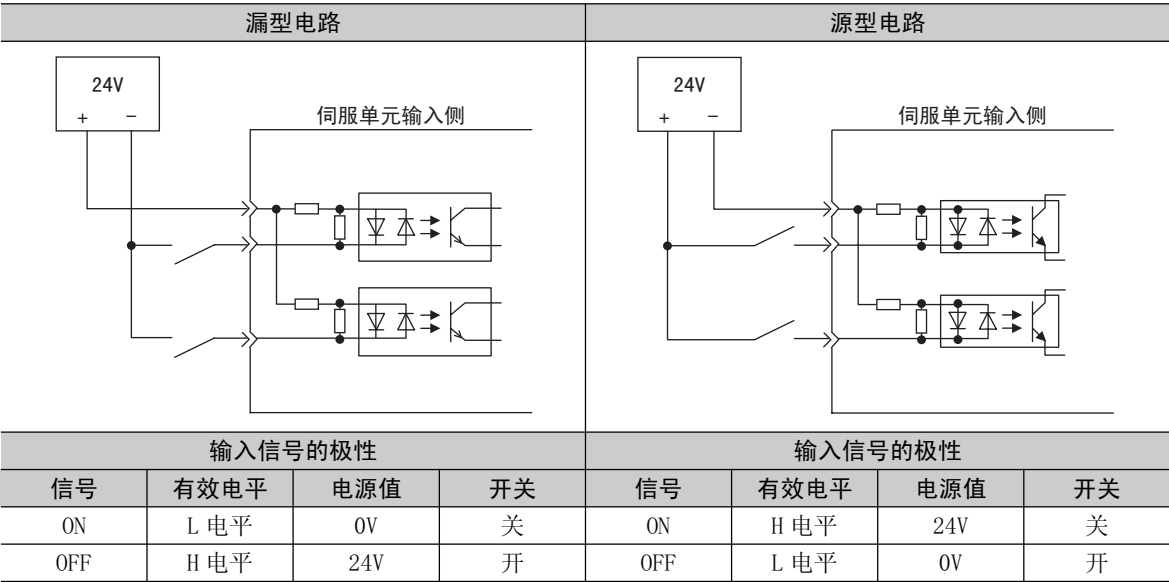
通过继电器或集电极开路的晶体管回路进行连接。使用继电器连接时，请选择微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。



(注) 外部电源 (DC24V) 必须具有 50mA 以上的容量。

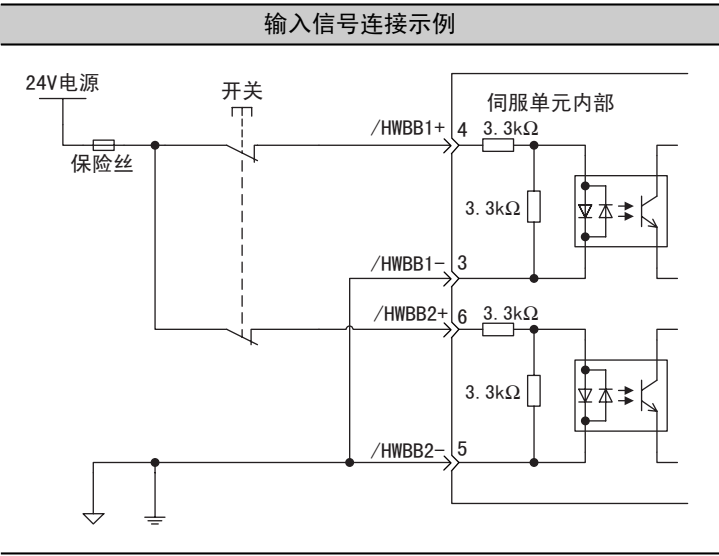
伺服单元的输入回路使用双向光电耦合器。请根据机械的规格要求，选择漏型电路连接或源型电路连接。

- (注) • “3. 2. 4” 的连接示例为源型电路连接的示例。
- 源型电路连接和漏型电路连接时的 ON/OFF 极性不同，敬请注意。



(2) 安全输入回路

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

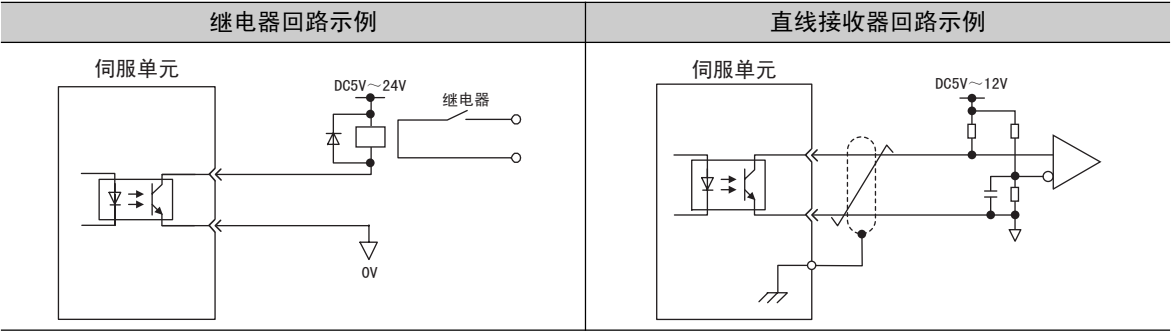


3.4.2 顺控输出回路

伺服单元信号输出回路的连接示例如下所示。

(1) 光电耦合器输出回路

伺服警报（ALM）、伺服准备就绪（/S-RDY）以及其它顺控输出信号属于光电耦合器输出回路。通过继电器回路或者直线接收器回路进行连接。



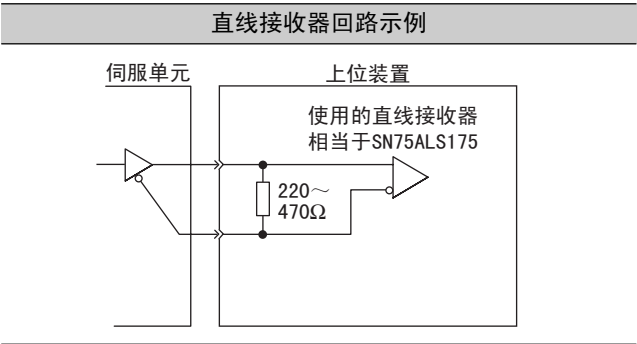
（注）光电耦合器输出回路的规格如下所示。

- 最大电压：DC30V
- 动作电流范围：DC5mA ~ DC50mA

(2) 直线驱动输出回路

下面对 CN1 端口的 17-18（A 相信号）、19-20（B 相信号）及 21-22（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、PB0、/PB0）和原点脉冲信号（PC0、/PC0）通过线驱动器输出电路进行输出。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直线驱动器输出回路。在上位装置侧，请使用直线接收器回路接收。

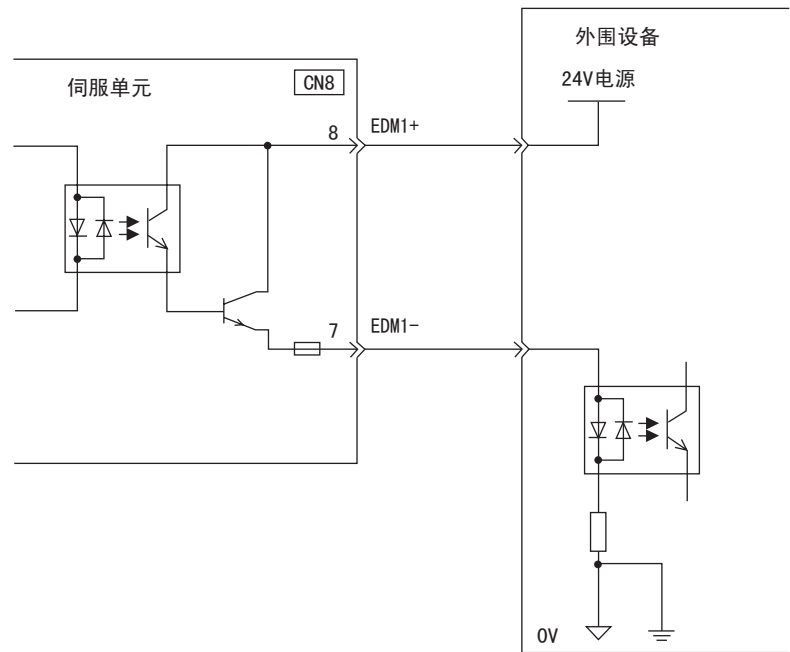


(3) 安全输出回路

下面对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）的连接示例

输出信号（EDM1 信号）为漏型电路输出，连接示例如下所示。



■ 输出信号（EDM1 信号）规格

种类	信号名	针号	输入状态	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	—

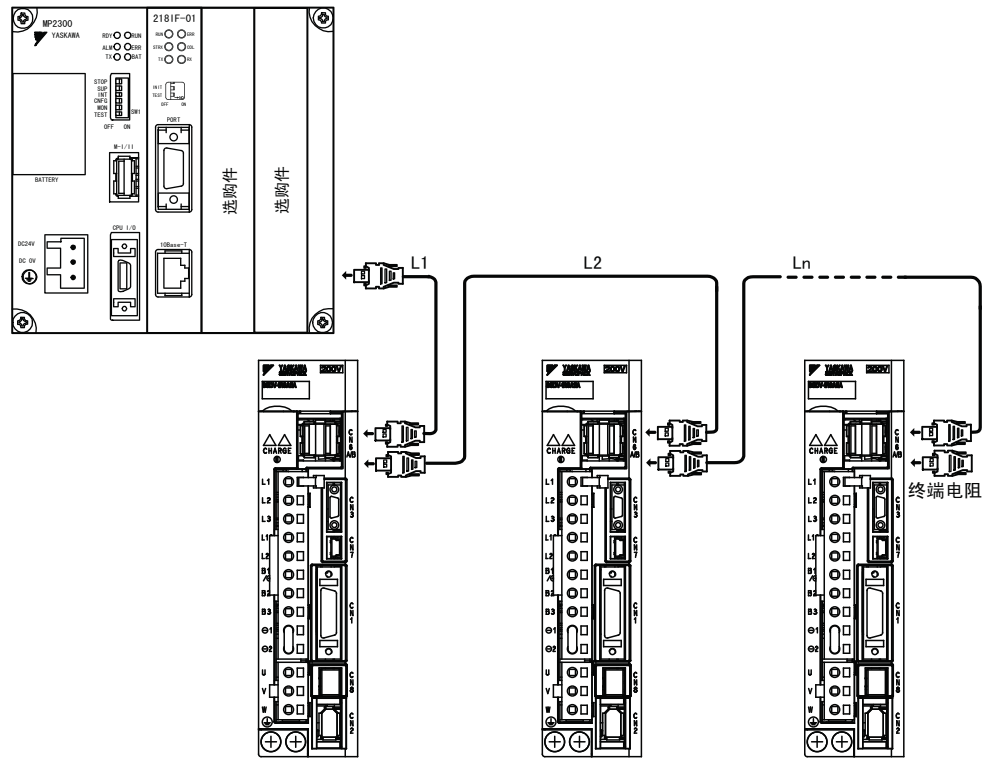
输出信号（EDM1 信号）的电气特性如下所示。

项目	特性	备注
最大容许电压	DC30V	—
最大电流	DC50mA	—
ON 时的最大电压降	1.0V	电流为 50mA 时 EDM1+ ~ EDM1- 间的电压
最大延迟时间	20ms	从 /HWBB1、/HWBB12 变化到 EDM1 变化的时间

3.5 MECHATROLINK-II 通信的接线

上位装置与伺服单元的 MECHATROLINK-II 通信的接线示例如下所示。

MECHATROLINK-II 通信电缆的插头选择 CN6A 及 CN6B。



- (注) 1. 站间电缆长度 (L1、L2……Ln) 请设定在 0.5m 以上。
2. 电缆的总长度请设定为 $L1+L2+\dots+Ln \leq 50m$ 。
3. 当通过 MECHATROLINK-II 通信电缆连接多台伺服单元时，请务必将终端电阻安装到终端站的伺服单元上。

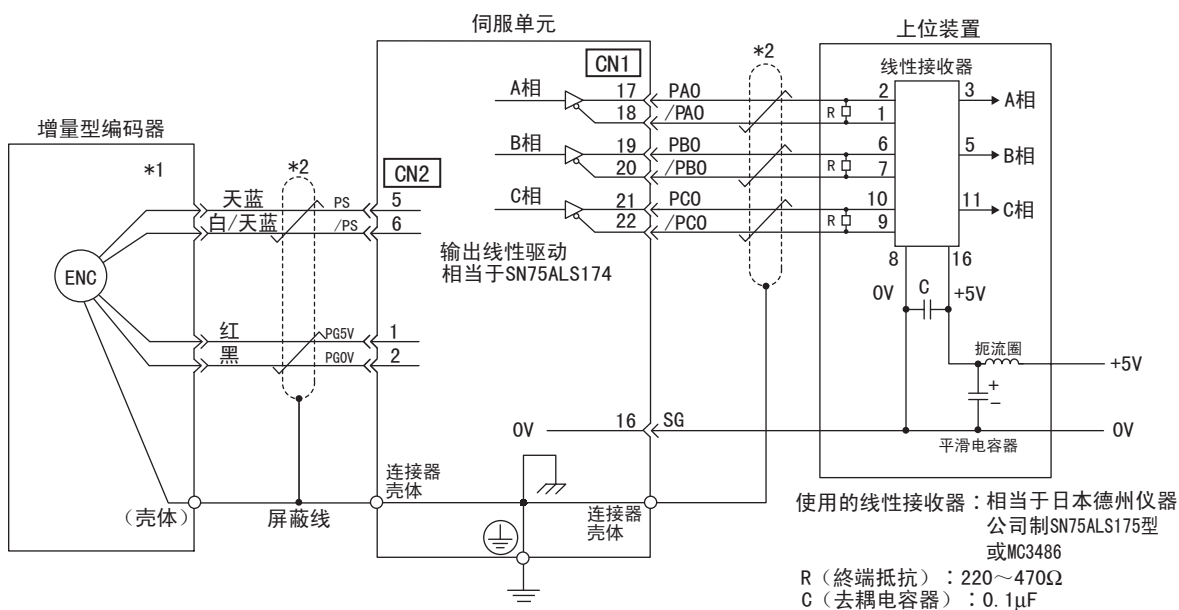
3.6 编码器的连接示例

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。

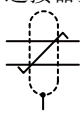
3.6.1 编码器的连接示例

编码器的连接示例如下所示。

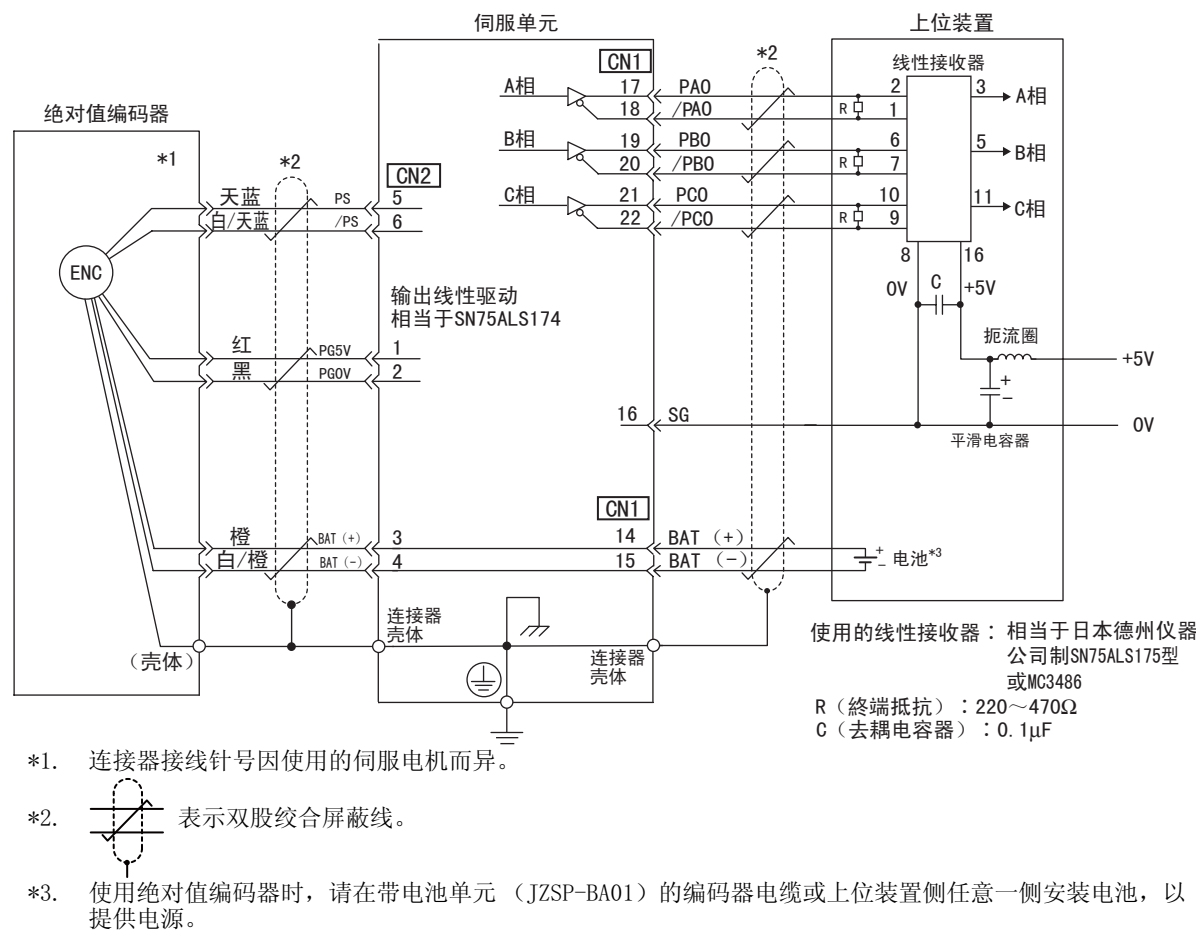
（1）增量型编码器时



*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



3.6.2 编码器连接用端口（CN2）的端子排列

编码器连接用端口（CN2）的端子排列如下所示。

1	PG 5V	编码器电源 +5V	2	PG 0V	编码器电源 0V
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	-			

3.7 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》（KACP S800000 42）。



危险

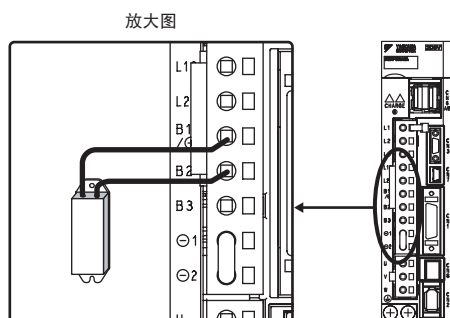
- 请勿弄错再生电阻器的接线。
否则会导致机器损坏或火灾。

3.7.1 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

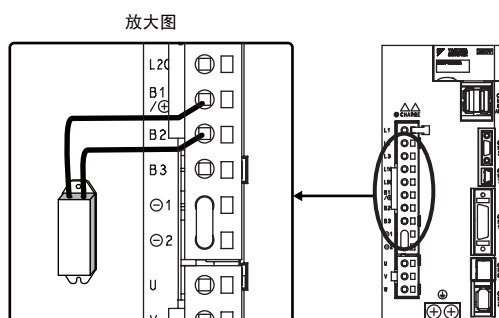
在伺服单元的 B1/⊕-B2 端子上连接外置再生电阻器。连接后，请设定再生电阻容量。关于再生电阻容量的设定，请参照“3.7.2 再生电阻容量的设定”。



- (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“3.7.2 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。



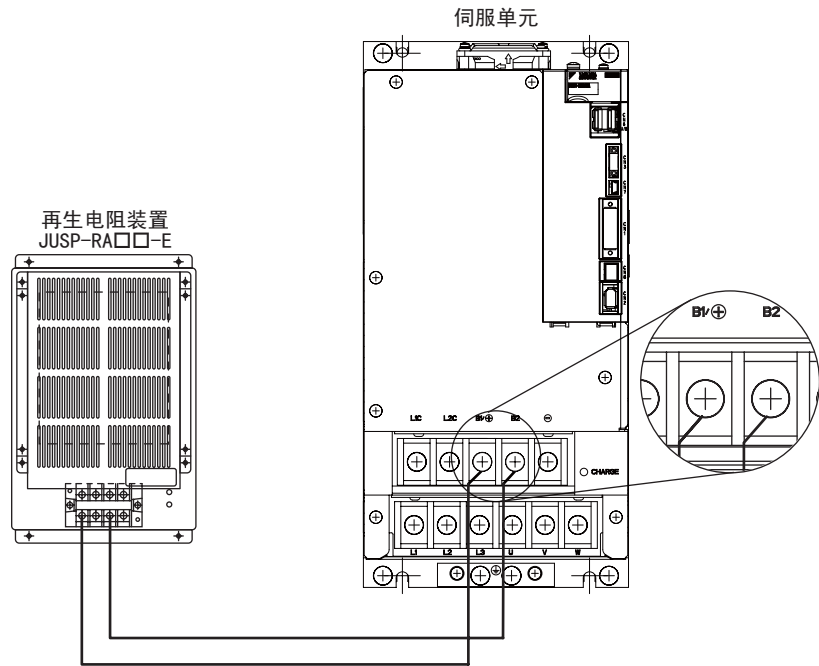
(3) 与型号为 SGD V-470A、550A、590A、780A、210D、260D、280D、370D 的伺服单元连接时

SGDV-470A、550A、590A、780A、210D、260D、280D、370D 的伺服单元未内置再生电阻器。必须连接外置再生电阻器。本公司配备有下述再生电阻装置，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 200V	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 400V	210D、260D	JUSP-RA18-E	18	将 2 个串联了 2 个 18Ω（220W）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（220W） 的再生电阻器并联连接

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，请在出厂设定状态下直接使用 Pn600。



3.7.2 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

- 若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	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 伺服单元最大适用电机容量	10W	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℃ ~ 300℃，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。

以下对噪音和高次谐波对策进行说明。

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。

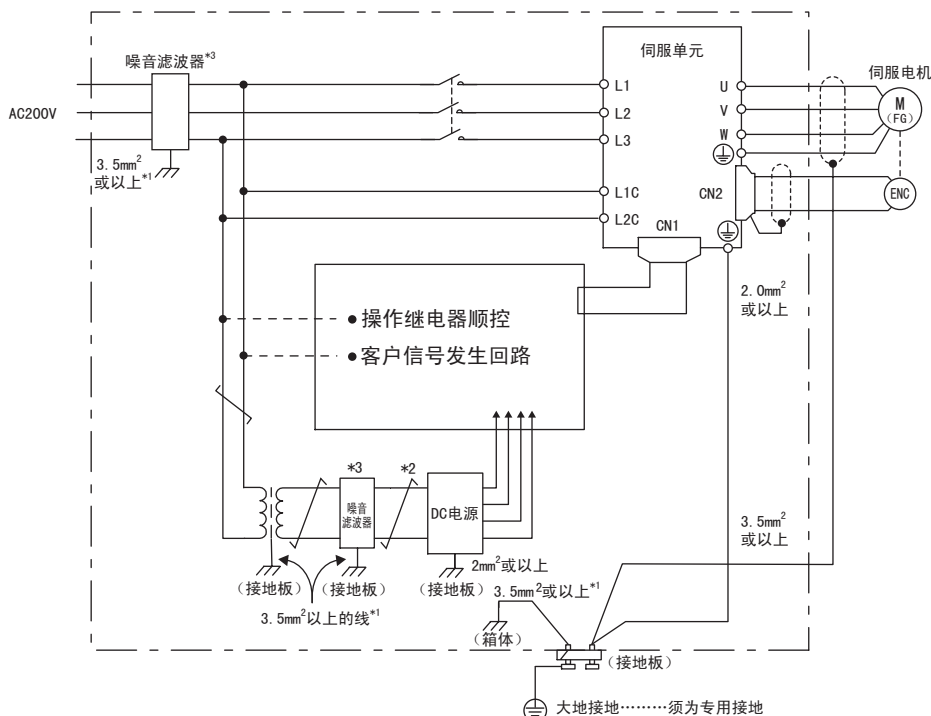


由于伺服单元为工业设备，因此未采取防无线电干扰措施。在民宅附近使用时，或者担心会受到无线电干扰时，请在主回路电缆的输入侧连接噪音滤波器。

- 请尽可能将输入指令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”。

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. 用于接地的地线请尽量使用 3.5mm^2 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“3.8.2 连接噪音滤波器时的注意事项”的注意事项。

(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⊕相连。另外，接地端子⊕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地盒实施单点接地。

3.8.2 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。

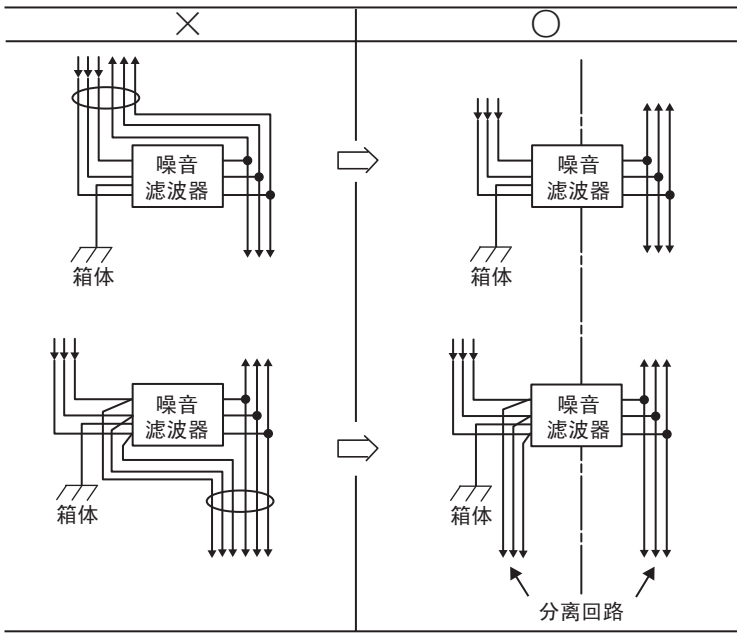
(1) 关于制动器电源用噪音滤波器

使用 400W 以下带制动器的伺服电机时，请使用 SCHAFFNER 公司生产的噪音滤波器（型号：FN2070-6/07）进行制动器电源输入。

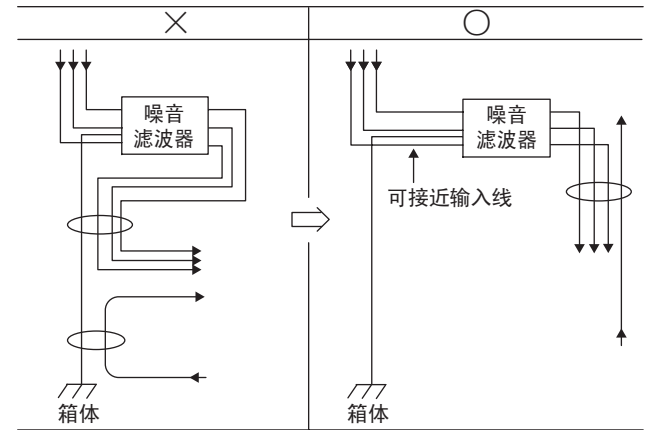
(2) 噪音滤波器安装、接线时的注意事项

噪音滤波器的安装、接线请遵守以下注意事项。

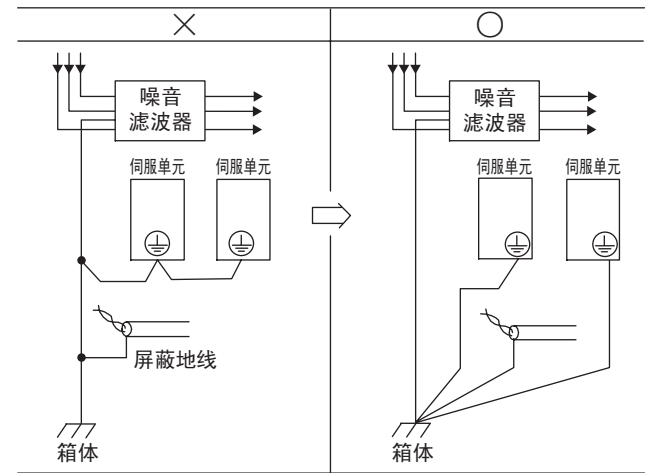
请将输入接线与输出接线分开。另外，请勿对输入、输出接线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



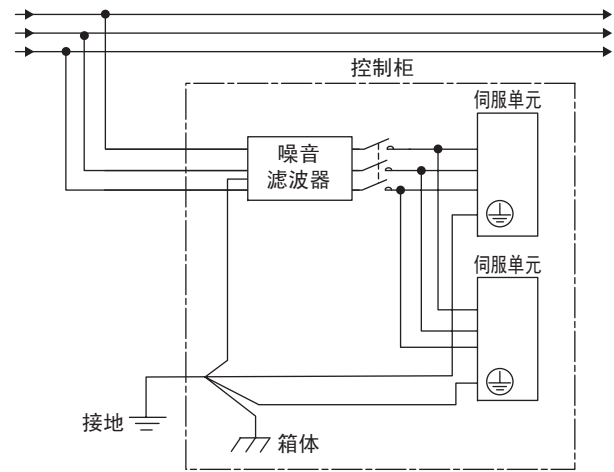
噪音滤波器的接地线请与输出接线分开设置。另外，接地线请勿与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



将噪音滤波器的接地线单独连接在接地板上。请勿连接其他接地线。



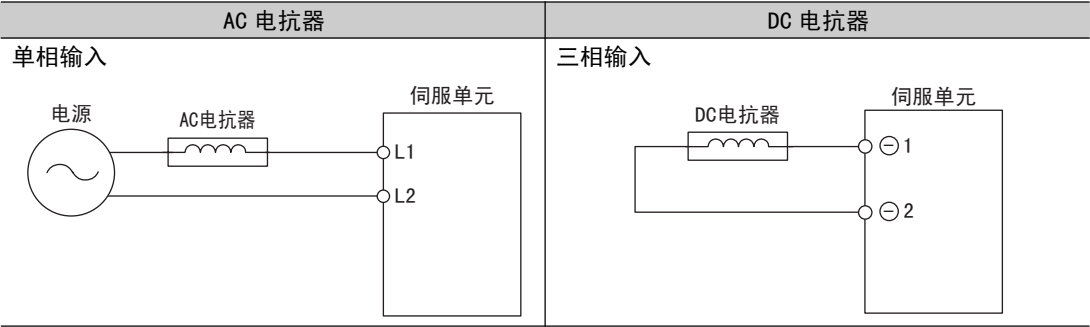
控制柜内部有噪音滤波器时，请将噪音滤波器的接地线和控制柜内其他设备的接地线连接在控制柜的接地板上之后再行接地。



3.8.3 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。关于 AC/DC 电抗器的选择方法和详细规格，请参照《Σ-V 系列综合产品样本》（KACP S800000 42）。

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 Θ1、Θ2 之间已经短接。请拆下短路用导线，连接 DC 电抗器。
2. AC/DC 电抗器为选购件。（需另行配备。）

第 4 章

运行

4.1	MECHATROLINK-II 通信规格的设定	4-3
4.1.1	MECHATROLINK-II 通信用开关 (SW1、SW2) 的设定	4-3
4.2	MECHATROLINK-II 指令	4-5
4.3	运行基本功能的设定	4-5
4.3.1	电机旋转方向的选择	4-5
4.3.2	超程	4-6
4.3.3	软限设定	4-8
4.3.4	制动器	4-9
4.3.5	伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法	4-13
4.3.6	瞬时停电时的运行	4-15
4.3.7	SEMI F47 标准对应功能 (主回路直流电压不足时的转矩限制功能)	4-16
4.3.8	电机过载检出值的设定	4-18
4.4	试运行	4-20
4.4.1	试运行前的检查和注意事项	4-20
4.4.2	通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行	4-21
4.4.3	电子齿轮的设定	4-22
4.4.4	编码器分频脉冲输出	4-25
4.4.5	编码器分频脉冲输出的设定	4-26
4.5	无电机测试运行	4-27
4.5.1	相关参数	4-27
4.5.2	限制事项	4-28
4.5.3	无电机测试运行中的数字操作器显示	4-29
4.6	转矩限制的选择	4-30
4.6.1	内部转矩限制	4-30
4.6.2	外部转矩限制	4-31
4.6.3	转矩限制的确认信号	4-32
4.7	绝对值编码器的设定	4-33
4.7.1	不同型号伺服电机的编码器分辨率	4-33
4.7.2	绝对值编码器设定值的备份	4-34
4.7.3	更换电池	4-35
4.7.4	绝对值编码器的设定 (初始化)	4-37
4.7.5	绝对值编码器的收发顺序	4-38
4.7.6	多圈上限值设定	4-41
4.7.7	显示多圈上限值不一致警报 (A.CC0) 时	4-42
4.7.8	绝对值编码器原点位置偏置	4-43

4.8 安全功能 4-44

4.8.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能 4-44

4.8.2 外围设备监视（EDM1） 4-49

4.8.3 安全功能的使用示例 4-51

4.8.4 安全功能的确认试验 4-52

4.8.5 连接安全设备 4-53

4.8.6 使用安全功能时的安全注意事项 4-54

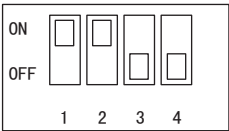
4.1 MECHATROLINK-II 通信规格的设定

以下对 MECHATROLINK-II 通信规格的设定进行说明。

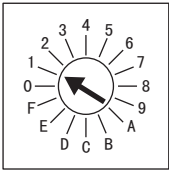
4.1.1 MECHATROLINK-II 通信用开关（SW1、SW2）的设定

MECHATROLINK-II 的通信规格通过伺服单元的拨动开关（SW2）来设定。

站地址通过旋转开关（SW1）和拨动开关（SW2）的组合来设定。



SW2（出厂设定）



SW1（出厂设定）

（1）拨动开关（SW2）的设定

拨动开关（SW2）的设定如下所示。

开关编号	功能	设定	设定值	出厂设定
1	通信速度的设定	OFF	4Mbps (MECHATROLINK-I)	ON
		ON	10Mbps (MECHATROLINK-II)	
2	传输字节数的设定	OFF	17 字节	ON
		ON	32 字节	
3	站地址的设定	OFF	站地址 = 40H + SW1	OFF
		ON	站地址 = 50H + SW1	
4	系统预约（不可变更）	OFF	—	OFF



重要

- 连接至 MECHATROLINK-I 网络时，请设定为 1=OFF、2=OFF。
- 不能使用通信速度 4Mbps、传输字节数 32 字节（1=OFF、2=ON）的组合。

（2）站地址的设定

请根据以下设定表设定站地址。站地址通过旋转开关（SW1）和拨动开关（SW2）的组合来设定。

出厂设定为 41H（SW2 的 3=OFF、SW1=1）。

SW2 的 3 号	SW1	站地址	SW2 的 3 号	SW1	站地址
OFF	0	无效	ON	0	50H
OFF	1	41H	ON	1	51H
OFF	2	42H	ON	2	52H
OFF	3	43H	ON	3	53H
OFF	4	44H	ON	4	54H
OFF	5	45H	ON	5	55H
OFF	6	46H	ON	6	56H
OFF	7	47H	ON	7	57H
OFF	8	48H	ON	8	58H
OFF	9	49H	ON	9	59H
OFF	A	4AH	ON	A	5AH
OFF	B	4BH	ON	B	5BH
OFF	C	4CH	ON	C	5CH
OFF	D	4DH	ON	D	5DH
OFF	E	4EH	ON	E	5EH
OFF	F	4FH	ON	F	5FH



重要

- 变更设定后，请重新接通电源，使设定生效。

4.2 MECHATROLINK-II 指令

有关 MECHATROLINK-II 指令，请参照《Σ-V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇》（资料编号：SIJP S800000-54）（日文）。

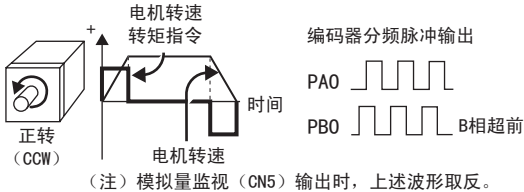
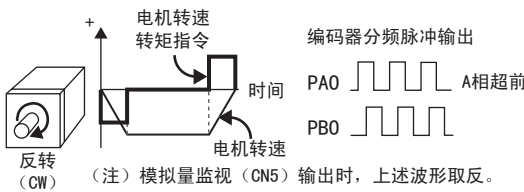
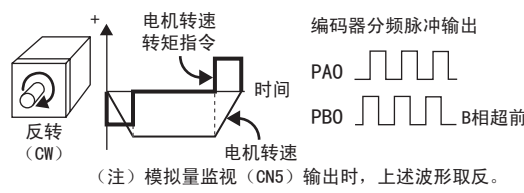
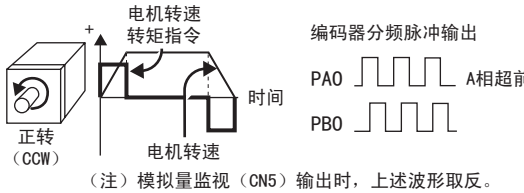
4.3 运行基本功能的设定

下面对有关运行基本功能的设定进行说明。

4.3.1 电机旋转方向的选择

不用改变速度指令 / 位置指令的极性（指令方向），即可通过 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发生改变，但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 5.1.3）

※ 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	■ 正转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  正转时： P-OT 时停止	
	■ 反转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  反转时： N-OT 时停止	
	■ 正转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  反转时： P-OT 时停止	
	■ 反转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  正转时： N-OT 时停止	

4.3.2 超程

伺服单元的超程防止功能是指当机械的运动部超出安全移动范围时，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。

圆台和输送机等旋转型用途时，无需超程功能。也不需要超程用输入信号的接线。

有关发生超程时伺服单元的面板显示，请参照“2.1.4 超程的显示”。

⚠ 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，以防止机器损坏。
限位开关请使用“常闭接点”，以确保在接点部发生接触不良或断线时也能安全动作。

伺服电机驱动垂直轴时

进入超程状态后，（由于 /BK 信号 ON（制动器解除）），因此工件可能会掉落。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	CN1-7	ON	正转侧可驱动（通常运行）
			OFF	禁止正转侧驱动（正转侧超程）
	N-OT	CN1-8	ON	反转侧可驱动（通常运行）
			OFF	禁止反转侧驱动（反转侧超程）

即使在超程状态下，仍允许通过输入指令向相反方向驱动。

（2）超程防止功能的有效 / 无效选择

通过 Pn50A、Pn50B，可以选择超程防止功能的有效 / 无效。

无效时，无需进行超程用输入信号的接线。

参数		含义	生效时刻	类别
Pn50A	n. 1□□□	从 CN1-7 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. □□□2	从 CN1-8 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 输入信号分配表”。

（3）超程防止功能动作时电机停止方法的选择

发生超程时，可通过下述 3 种方法中的任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：因电机旋转时的摩擦自然停止。

伺服电机停止后的状态分为以下两种。

- 自由运行状态：因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	生效时刻	类别
Pn001	n. □□00	DB 停止	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。	再次接通电源后	设定
	n. □□01					
	n. □□02	自由运行停止		通过自由运行使伺服电机停止，停止后也进入自由运行状态。		
	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。随着 Pn001.0 的设定，进行 DB 或自由运行停止，伺服电机停止后，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“4.3.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法”。

■ 将电机停止方法设为减速停止时

可通过 Pn406 来设定紧急停止转矩的值。

Pn406	紧急停止转矩				类别
			速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	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。

4.3.3 软限设定

所谓软限，是指不使用超程信号（P-OT、N-OT），当机械的活动部超出软限领域则与超程一样进行强制停止的功能。

（1）软限功能

设定软限的有效 / 无效。
通过下述参数设定软限功能。
软限功能为有效的状态下，为以下情况。除此以外的情况下，即使超出软限范围也不为软限。

- 完成 ZRET 指令后
 - 以 POS_SET 指令执行了 REFE=1 指令后
- 通过下述设定方法对有效 / 无效进行设定。

参数		含义	生效时刻	类别
Pn801	n. □□□0	两侧软限有效	即时生效	设定
	n. □□□1	正转方向软限有效		
	n. □□□2	反转方向软限有效		
	n. □□□3	两侧软限无效（出厂设定）		

（2）通过指令进行软限检查

对输入 POSING 或 INTERPOLATE 等目标位置指令时是否执行软限检查进行设定。如输入目标位置时超出软限，则以软限设定位置实行减速停止。

参数		含义	生效时刻	类别
Pn801	n. □0□□	无指令软限检查（出厂设定）	即时生效	设定
	n. □1□□	有指令软限检查		

（3）软限设定

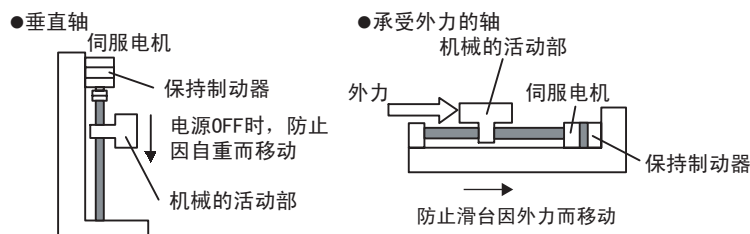
设定正转方向、反转方向的软限值。
因根据方向设定领域，故请务必设定为反转方向极限 < 正转方向极限。

Pn804	正转方向软限值 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	819191808	即时生效	设定
Pn806	反转方向软限值 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	-819191808	即时生效	设定

4.3.4 制动器

制动器是在伺服单元电源 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。

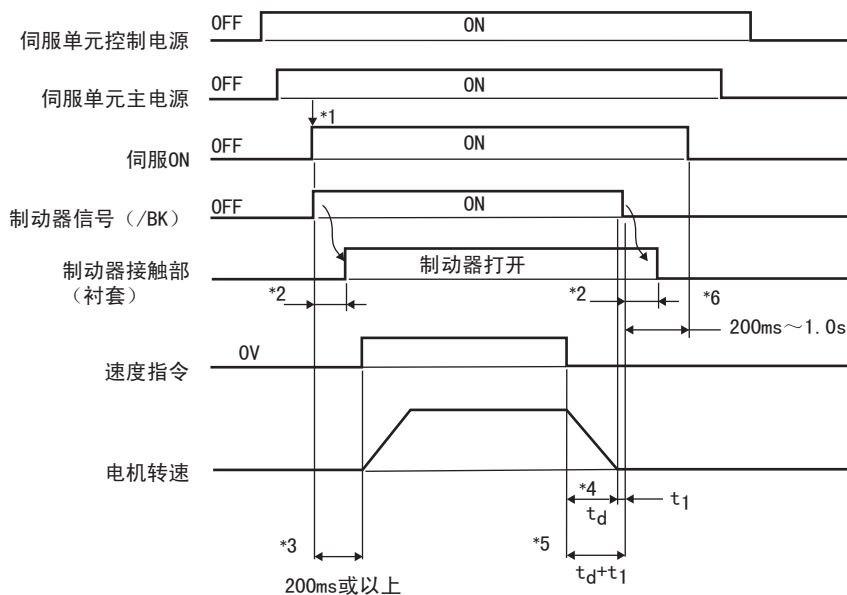
请在如下图所示的场合使用。



重要

- 内置于伺服电机中的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. “伺服 ON (/SV_ON)” 和 “制动器信号 (/BK)” 同时被输出。
- *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 200ms 以上。
- *4. t_d 表示电机停止时间。 t_d 的计算公式如下。

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

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. 请务必在伺服电机停止后再关闭制动器电源。通常请将 $t_d + t_1$ 设定为 1 ~ 2 秒左右。
- *6. 请通过 Pn506、Pn507 及 Pn508 来设定制动器动作和伺服 OFF 的时间。

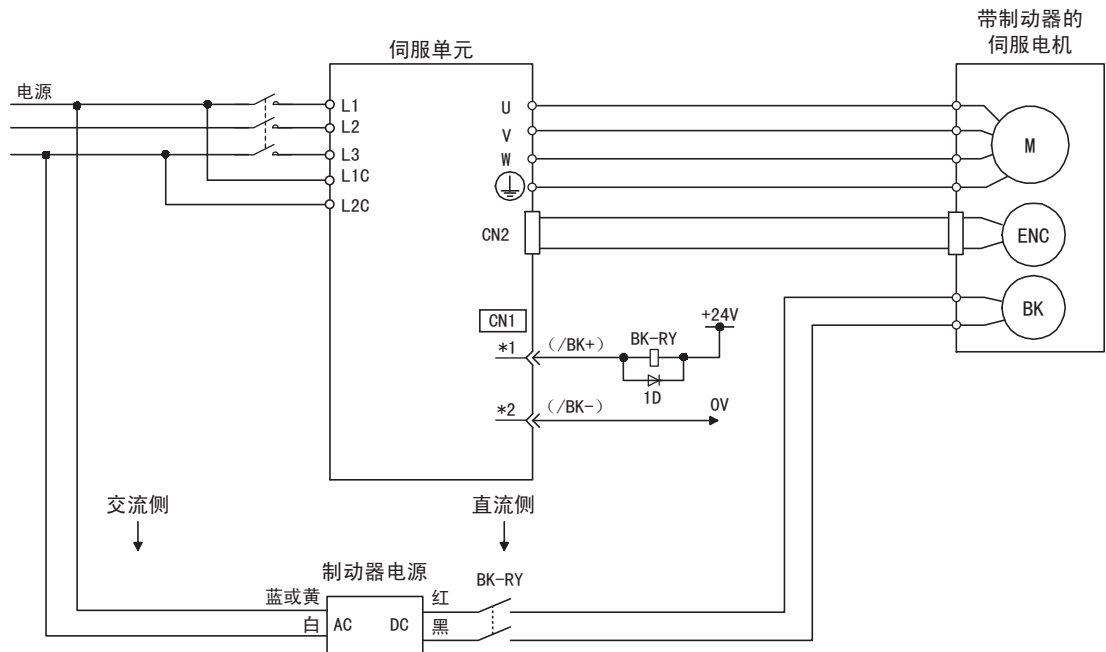
制动器动作延迟时间

型 号	电压	制动器打开时间（ms）	制动器动作时间（ms）
SGMJV-A5 ～ 04	DC24V	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	DC24V、 DC90V	100	80
SGMGV-30、44		170	100（24V）、80（90V）
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）连接示例

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 ON、OFF 时间便比较容易掌握。



BK-RY：制动器控制继电器
90V用制动器电源 输入电压200V用：LPSE-2H01-E
 输入电压100V用：LPDE-1H01-E
使用24V带制动器的伺服电机时，请用户自备DC24V电源。
*1, *2：参数Pn50F.2分配的输出端子编号。

(2) 制动器信号

控制制动器的输出信号的设定。
伺服 OFF 或检出警报时，/BK 将 OFF（制动器动作）。OFF 的时间请通过 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	CN1-1、CN1-2	ON（闭合）	解除制动器。
			OFF（断开）	使制动器动作。

• /BK 可变更要分配的连接端子针号。详情请参照 “(3) 制动器信号（/BK）的分配”。



重要

在超程状态下，/BK 信号保持 ON 状态，制动器被解除。

(3) 制动器信号（/BK）的分配

制动器信号（/BK）的分配通过 Pn50F.2 进行设定。

参数		连接器针端子		含义	生效时刻	类别
		+ 端子	- 端子			
Pn50F	n. □0□□	-	-	不使用 /BK 信号。	再次接通电源后	设定
	n. □1□□	CN1-1	CN1-2	从 CN1-1/CN1-2 输出 /BK 信号（出厂设定）。		
	n. □2□□	CN1-23	CN1-24	从 CN1-23/CN1-24 输出 /BK 信号。		
	n. □3□□	CN1-25	CN1-26	从 CN1-25/CN1-26 输出 /BK 信号。		



重要

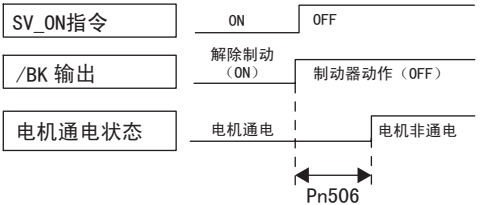
将多个信号分配给同一输出端子时，采用 OR 逻辑进行信号输出。
分配 /BK 信号时，请避免与其他信号重复。

(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，制动器（/BK）信号与 SV_ON 指令同时 OFF。通过设定 Pn506，可以变更从 SV_ON 指令 OFF 输入到电机实际进入非通电状态的时间。

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	生效时刻	
	0 ~ 50	10ms	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轻微移动。通过设定 Pn506，可使电机在制动器动作后处于非通电状态，以消除机械的轻微移动。
- 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，机器有时会在制动器动作之前发生移动。

(5) 伺服电机旋转时的制动器信号（/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，通过设定制动器信号输出速度值（Pn507）以及伺服 OFF—制动器指令等待时间（Pn508），可以调整制动器信号（/BK）输出时间。

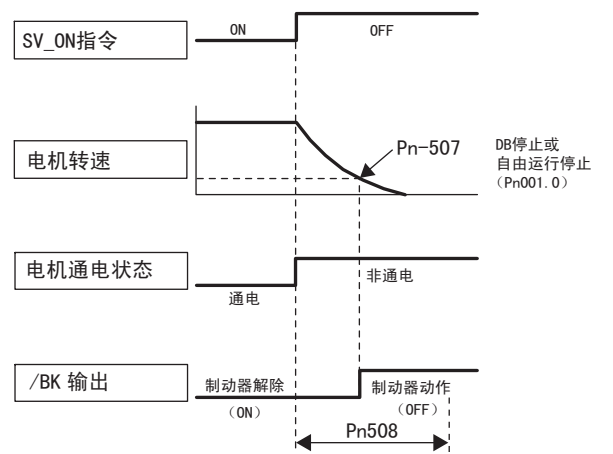
（注）警报发生时的停止方法为零速停止时，通过零速指令停止电机后，遵从“（4） 伺服电机停止时的制动器信号（/BK）输出时间”。

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	生效时刻	
	0 ~ 10000	1min ⁻¹	100	即时生效	设定
Pn508	伺服 OFF—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	生效时刻	
	10 ~ 100	10ms	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，因垂直轴的下落的速度，会使 /TGON 信号 ON，制动器可能会不动作。/ 分配 BK 信号时，请避免与其他信号重复。

4.3.5 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执行伺服电机的启动、停止。
- 运行中伺服不 OFF、主回路电源（L1、L2、L3）或控制电源（L1C、L2C 或 24V、0V）OFF 时的伺服电机停止方法如下所述。无法通过参数进行设定。
伺服不 OFF 而主回路电源 OFF 时，伺服电机将 DB 停止。
伺服不 OFF 而控制电源 OFF 时，伺服电机的停止方法因伺服单元的机型而异。停止方法有以下 2 种。
 - 自由运行停止机型：SGDV-330A、470A、550A、590A、780A、280D、370D
 - DB 停止机型：上述以外的机型
- 运行中伺服不 OFF，主回路电源（L1、L2、L3）或控制电源（L1C、L2C 或 24V、0V）OFF 时，不进行 DB 停止，而需要进行自由运行停止时，请断开伺服电机的接线（U、V、W），在外部另行设计顺控回路。
- 关于报警时的停止方法，为了尽力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，有时 DB 停止比零速停止更合适。
例如，多个轴的联合运行（双驱动器驱动等）时，若其中的一个轴发生零速停止警报，其他的轴发生 DB 停止时，则可能会因停止时的动作不同而导致机械损坏。在这些用途下，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	生效时刻	类别
Pn001	n. □□□0	DB 停止	DB 状态保持	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	通过自由运行使伺服电机停止，停止后也进入自由运行状态。		

（注）在 Pn001=n. □□□0 的设定状态下，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

根据警报发生时的停止方法，警报有 Gr.1 警报和 Gr.2 警报 2 种属性，通过 Pn001.0 和 Pn00B.1 来选择。

发生 Gr.1 警报时，电机停止方法为 Pn001.0。

发生 Gr.2 警报时，电机停止方法为 Pn00B.1。

发生的警报是 Gr.1 还是 Gr.2，请参照“9.1.1 警报一览表”表中的“警报时的停止方法”。

运行

■ 发生 Gr. 1 警报时的电机停止方法

Gr. 1 警报的停止方法和（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	生效时刻	类别
Pn001	n. □□□0	DB 停止	DB 状态保持	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	通过自由运行使伺服电机停止，停止后也进入自由运行状态。		

■ 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	生效时刻	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，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，停止后进入自由运行状态。		
	n. □□□2			通过零速停止来停止伺服电机，停止后进入自由运行状态。		
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。		
	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		通过自由运行使伺服电机停止，停止后也进入自由运行状态。		

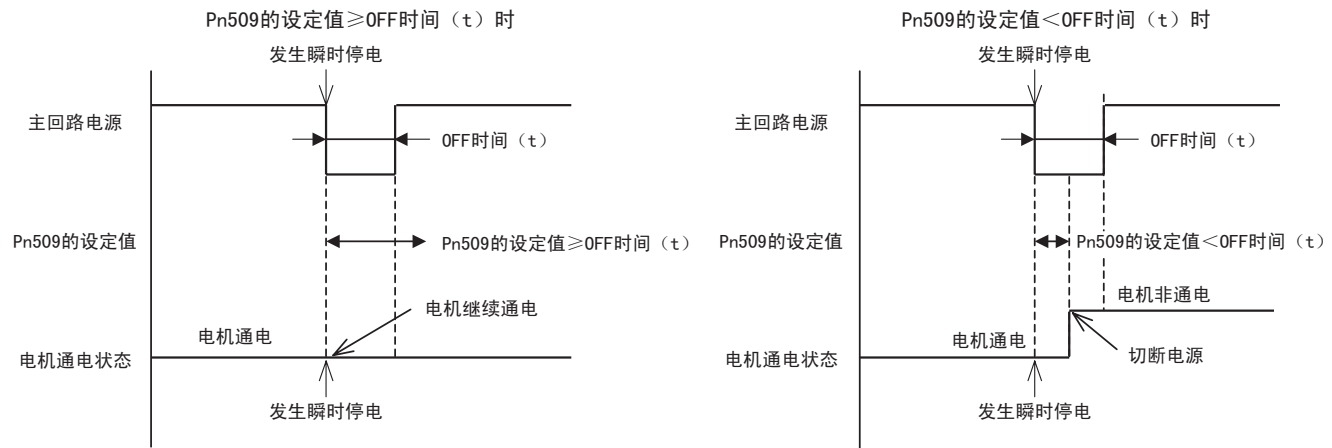
（注）Pn00B. 1 的设定仅在位置控制及速度控制时有效。转矩控制时 Pn00B. 1 的设定将被忽视，而使用 Pn001. 0 的设定。

4.3.6 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	瞬时停电保持时间				类别
	速度	位置	转矩		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	20 ~ 1000	1ms	20	即时生效	设定

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

- 200V 电压输入型伺服单元控制电源的保持时间约为 100ms。但 100V 电压输入型伺服单元控制电源的保持时间约为 65ms。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。
- 400V 电压输入型伺服单元控制电源 (DC24V) 的保持时间因用户自备的 DC24V 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无断电设备时，能够应对超过 1000ms 的瞬时停电。

4.3.7 SEMI F47 标准对应功能（主回路直流电压不足时的转矩限制功能）

因瞬时停电及主回路电源电压短时间内不足，伺服单元内部的主回路直流电压在规定值以下时，检出欠电压警告，对输出电流进行限制的功能。

该功能满足半导体制造设备必须遵守的 SEMI F47 标准。

通过将该功能与瞬时停电保持时间的设定功能组合，当电源电压不足时，可避免因警报而停机，无须进行电源恢复作业而继续运行。



重要

- 该功能适用于 SEMI F47 标准中规定范围内电压及时间的瞬时停电，对于该范围以外的电压及时间的瞬时停电时，须另行准备无断电源装置（UPS）。
- 该功能为应对主回路电源电压不足的功能，为确保控制电源的瞬时停电保持时间，具有下列限制条件。（AC200V 输入型伺服单元无限制条件。）

<控制电源的限制条件>

AC400V 输入型伺服单元：请以满足 SEMI F47 标准的 DC24V 电源供电。

AC100V 输入型伺服单元：请以无断电源装置（UPS）供电。

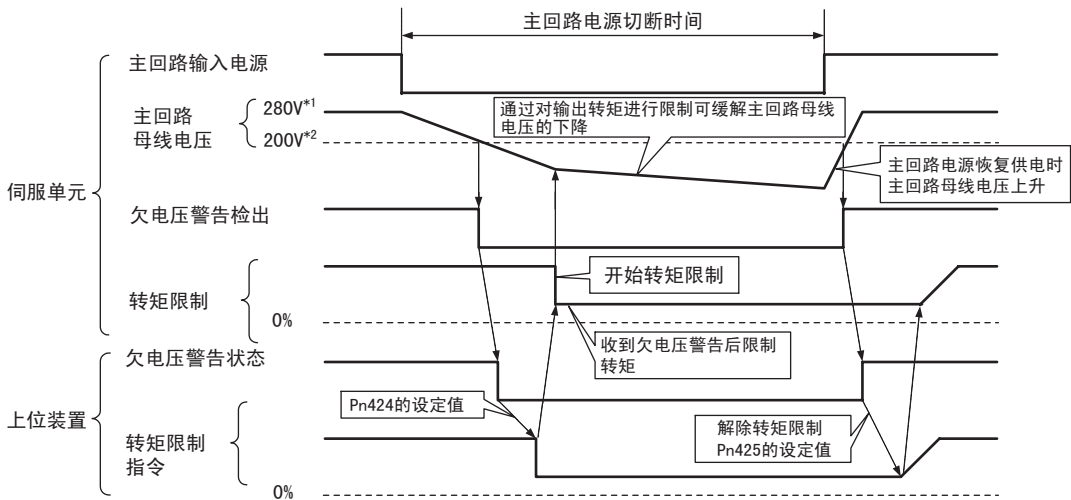
- 主回路电源恢复时，请通过上位装置及伺服的转矩限制进行设定，以免输出的转矩等于或大于指令时的加速转矩。
- 用于垂直轴时，请勿将转矩限制在保持转矩以下。
- 该功能是在处于停电状态的伺服单元能力范围内限制转矩的功能，并非适用于所有负载条件及运行条件的功能。请务必通过实际装置，在确认动作的同时设定参数。
- 设定瞬时停电保持时间后，从电源 OFF 到电机通电 OFF 的时间将变长。请通过伺服 ON 信号的输入输出来停止电机通电。

(1) 执行方法

该功能可通过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

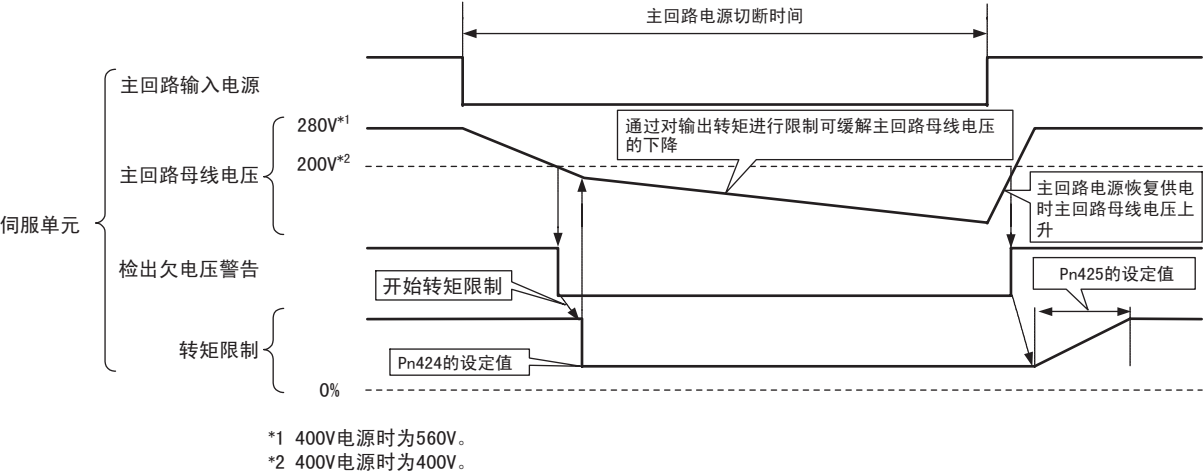
上位装置收到欠电压警告信号后对转矩进行限制。
收到欠电压警告解除信号后对转矩限制进行控制。



*1 400V 电源时为 560V。
*2 400V 电源时为 400V。

■ 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	生效时刻	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，在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（通过伺服单元单体来执行）。		

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	生效时刻	
	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	生效时刻	
	0 ~ 1000	1ms	100	即时生效	设定

* 相对电机额定转矩的百分比。

Pn509	瞬时停电保持时间				类别
	速度	位置	转矩		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	20 ~ 1000	1ms	20	即时生效	设定

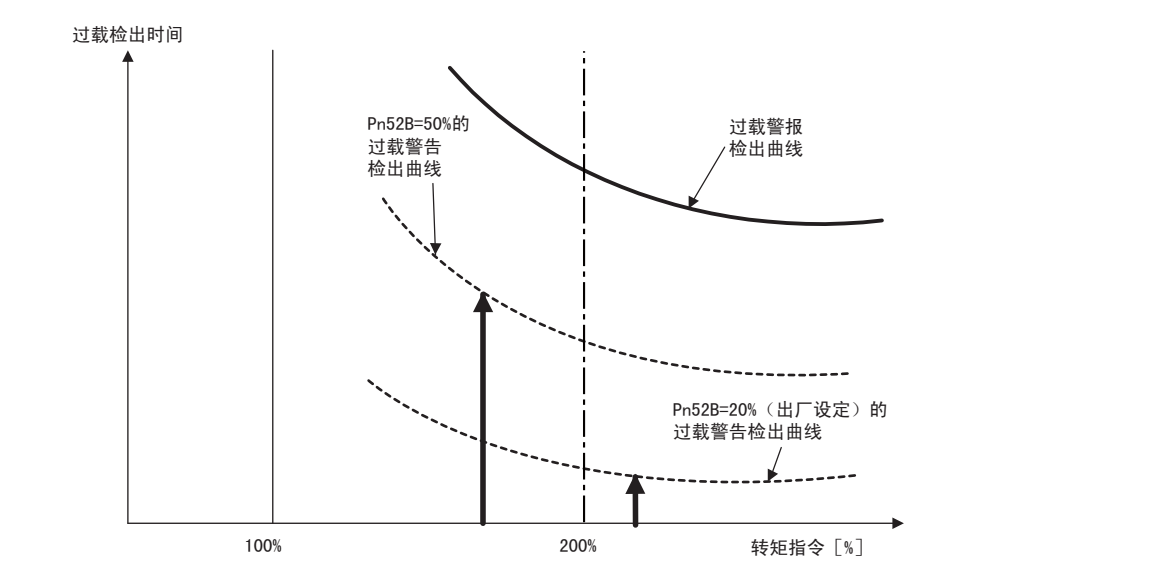
(注) 使用满足 SEMI F47 标准的功能时，请设定为 1000ms。

4.3.8 电机过载检出值的设定

该伺服单元可变更过载警告（A. 910）、过载（连续最大负载）警报（A. 720）的检出时间。但不能变更过载特性及过载（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。另外，将其作为与所用系统相应的过载保护功能使用，可提高系统的安全性。
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 系列综合产品样本》（KACP S800000 42）中各电机的“● 伺服电机的过载特性”。

Pn52B	过载警告值				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	1 ~ 100	1%	20	即时生效	

(2) 过载警报 (A. 720) 检出时间的变更

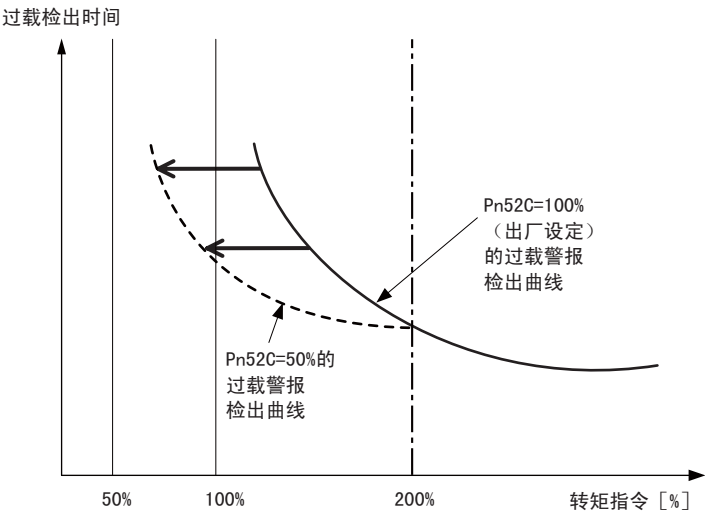
可提前检出过载警报（连续最大负载），以防止电机发生过载。
通过使用下述公式中“额定值降低后的基极电流”来检出过载警报，可缩短过载警报检出时间。不能变更过载（瞬时最大负载）警报（A. 710）的检出值。

电机基极电流×电机过载检出基极电流降低额定（Pn52C）
= 额定值降低后的电机基极电流

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降低额定值（Pn52C）：电机基极电流的额定降低率

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》（KACP S800000 42）的“旋转型伺服电机通用说明”部分的“伺服电机的放热条件”中，以图显示了作为电机放热条件大致标准的“散热片大小”和“降低额定值”的关系。通过将该图中的散热片大小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》（KACP S800000 42）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
			速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 100	1%	100	再次接通电源后	设定

4.4 试运行

本节对用 MECHATROLINK-II 通信进行试运行的方法予以说明。

4.4.1 试运行前的检查和注意事项

为了能够安全正确地进行试运行，在试运行前，请检查、确认以下事项。

（1）有关伺服电机的状态

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，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）当为带油封的伺服电机时，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。有关维护和检查，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，发现问题时，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？

4.4.2 通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行

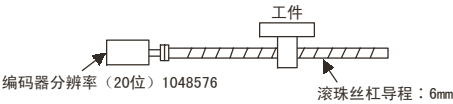
通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行的示例如下所述。

步骤	操作	参照章节
1	确认正确接线后，连接输入输出信号端口（CN1 端口）。	“3 章 接线和连接”
2	接通伺服单元电源。 若电源正常供给，则伺服单元主体的充电指示灯（CHARGE）、POWER LED 以及 COM LED 亮灯。 （注） 若 COM LED 未亮灯，请再次确认 MECHATROLINK-II 设定开关（SW1、SW2）的设定是否正确，然后重新接通电源。	
3	发送 CONNECT 指令。 来自伺服单元的响应数据中，警报代码“00”为（正常）。 来自伺服单元的响应数据可通过 SMON 指令来确认。	Σ-V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇 （资料编号：SIJP S800000 54） （日文）
4	通过 ID_RD 指令确认产品型号。 从伺服单元收到产品型号（例：SGDV-R90A11A）。	
5	进行试运行所需的下列设定。 • 电子齿轮的设定 • 电机旋转方向的选择 • 超程	“4.4.3 电子齿轮的设定” “4.3.1 电机旋转方向的选择” “4.3.2 超程”
6	保存步骤 5 的设定内容。 将设定保存到控制器中时，可利用 PRM_WR 指令保存设定。 将设定保存到伺服单元中时，可利用 PPRM_WR 指令保存设定。	Σ-V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇 （资料编号：SIJP S800000 54） （日文）
7	发送 SV_ON 指令。 伺服电机进入可驱动状态，接收到状态 SVON=1（电机通电中）。	
8	以低速运行伺服电机。 ＜定位指令的运行示例＞ 使用指令：POSING 指令设定：选项 =0，定位位置 =10000（为绝对值编码器时，当前位置 +10000），快速进给速度 =400	
9	执行步骤 8 时应确认以下各点。 • 根据正转或反转指令，确认伺服电机的旋转方向是否正确、一致。若不一致，须正确设定伺服电机的旋转方向。 • 确认是否有异常振动、异常声音、温度异常升高。如果发现异常，请采取必要措施。 （注） 试运行中，由于负载机器的磨合尚不充分，有时会发生伺服电机过载。	“4.3.1 电机旋转方向的选择” “9.3 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”

4.4.3 电子齿轮的设定

电子齿轮是对上位装置输入指令每 1 个指令单位的工件移动量进行设定的功能。

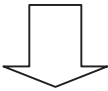
表示使用以下机械构成将工件移动10mm时，使用和不使用电子齿轮时的差异。



如果不使用电子齿轮…

- ①计算转速。
电机每转1圈的移动量为6mm，因此将负载移动10mm需要 “ $10 \div 6 = 1.6666$ 圈”
- ②计算所需的指令单位。
1048576指令单位为1圈，因此 “ $1.6666 \times 1048576 = 1746928$ 指令单位”
- ③ 指令输入1746928指令单位。

须计算各指令的指令单位→烦琐



如果使用电子齿轮…

假设指令单位为1μm，则1指令单位的移动量为1μm。
将负载移动10mm（10000mm）时，由于 “ $10000 \div 1 = 10000$ 指令单位”，
因此输入10000指令单位。

不必计算各指令的指令单位→简单

(1) 电子齿轮比的设定

电子齿轮比通过 Pn20E 和 Pn210 进行设定。

Pn20E	电子齿轮比（分子） 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	1 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1	4	再次接通电源后	设定
Pn210	电子齿轮比（分母） 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	1 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1	1	再次接通电源后	设定

电机轴和负载侧的机器减速比为 n/m（电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈）时，电子齿轮比的设定值以下式求得。

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

■ 编码器分辨率

编码器的分辨率可通过伺服电机型号来确认。

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

电子齿轮比的设定范围如下。
0.001 ≤ 电子齿轮比（B/A）≤ 4000
超出该设定范围时，将发生“参数设定异常（A.040）警报”。

(2) 电子齿轮比的设定步骤

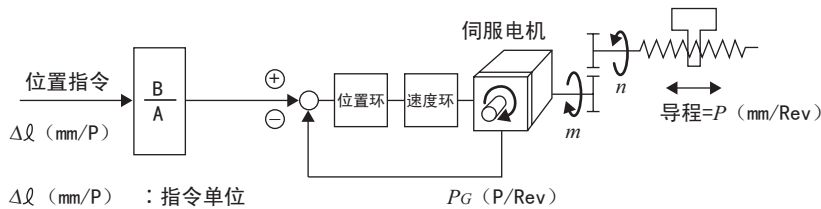
电子齿轮比的设定值因机器构成而异。请按以下步骤进行设定。

步骤	设定内容
1	确认机器规格 请确认机器的减速比、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。请在考虑机器规格、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	计算电子齿轮比 根据电子齿轮比的公式计算电子齿轮比。
6	设定参数 将算出的数值设定在参数 Pn20E 及 Pn210 中。
7	重新接通电源后，设定即生效。

步骤	设定内容
8	为使设定有效，请重新接通电源。

(3) 电子齿轮比的计算公式

电子齿轮比的计算公式如下所示。



Δl (mm/P) : 指令单位
 PG (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)

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

请用参数设定A、B。
[A]: Pn210 [B]: Pn20E

(4) 电子齿轮比的设定示例

设定示例如下所示。

步骤	内容	机器构成		
		滚珠丝杠	圆台	皮带 + 皮带轮
1	机器规格	• 滚珠丝杠导程：6mm • 减速比：1/1	• 1 圈的旋转角：360° • 减速比：1/100	• 皮带轮直径：100mm (皮带轮周长：314mm) • 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	0.001mm (1μm)	0.01°	0.005mm (5μm)
4	负载轴旋转 1 圈的移动量	6mm/0.001mm = 6000	360° /0.01° =36000	314mm/0.005mm = 62800
5	电子齿轮比	$\frac{B}{A} = \frac{1048576}{6000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{1048576}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{1048576}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	参数	Pn20E : 1048576	Pn20E : 104857600	Pn20E : 52428800
		Pn210 : 6000	Pn210 : 36000	Pn210 : 62800

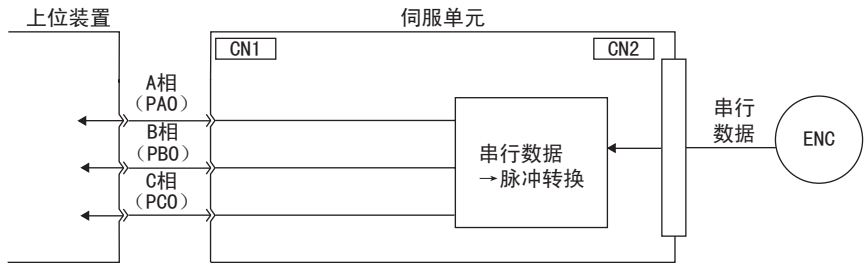
4.4.4 编码器分频脉冲输出

编码器分频脉冲输出是在伺服单元内部处理编码器发出的信号，并以 90°相位差的 2 相脉冲（A 相、B 相）形态向外部输出的信号。通过上位装置作为位置反馈使用。

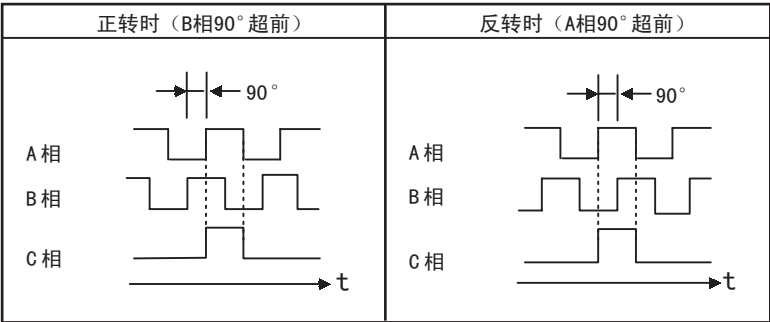
信号以及输出相位的形态如下所示。

(1) 信号

种类	信号名	连接器针号	名称	备注
输出	PA0	CN1-17	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 相具有电角度为 90°的相位差。
	/PA0	CN1-18	编码器分频脉冲输出：/A 相	
	PB0	CN1-19	编码器分频脉冲输出：B 相	
	/PB0	CN1-20	编码器分频脉冲输出：/B 相	
	PC0	CN1-21	编码器分频脉冲输出：C 相	电机每旋转 1 圈输出 1 个脉冲。
	/PC0	CN1-22	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）的输出相位形态也如上图所示。



重要

通过伺服单元的 C 相脉冲输出执行机器的原点复归操作时，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 600min^{-1} 以下，然后再执行原点复归。转速在 600min^{-1} 以上时，可能无法正确输出 C 相脉冲。

(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	BAT（+）	CN1-14	电池（+）
	BAT（-）	CN1-15	电池（-）
输出	SG*	CN1-16	信号接地

* 请将 SG（CN1-16）连接在上位装置的“0V”上。

4.4.5 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。

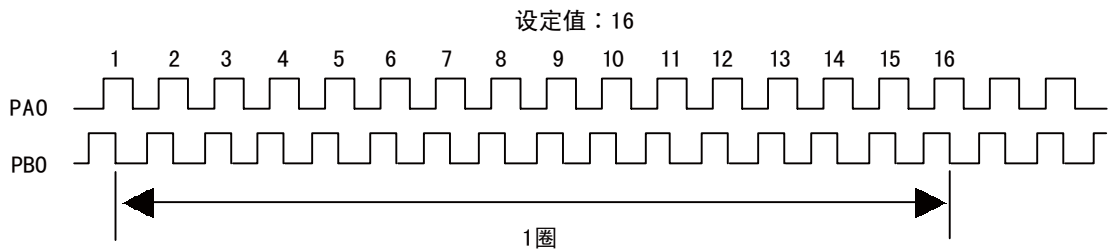
Pn212	编码器分频脉冲数				类别
	速度	位置	转矩		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	16 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1 节距 /Rev	2048	再次接通电源后	设定

在伺服单元内部对来自编码器的每圈的脉冲数进行处理，分频后输出至 Pn212 的设定值。
编码器的分频脉冲输出数请根据机器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

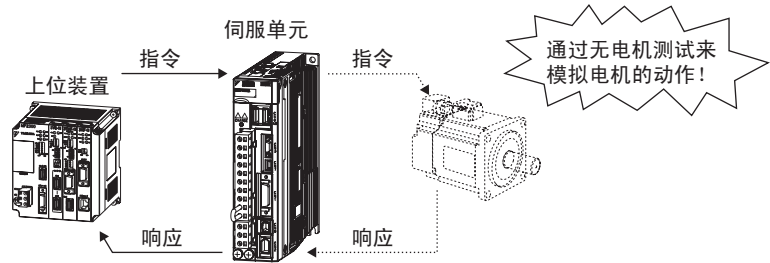
- (注) 1. 编码器分频脉冲数 (Pn212) 的设定范围因所用伺服电机的编码器分辨率而异。若不能满足上表的设定条件，将发生“分频脉冲输出设定异常 (A. 041)”。
- 正确的设定示例：Pn212=25000 (P/Rev)
- 错误的设定示例：Pn212=25001 (P/Rev) → 由于设定单位与上表不同，故输出 A. 041。
2. 脉冲频率的上限约为 1.6Mpps。若编码器分频脉冲数的设定值过高，伺服电机的转速将会受限。超过上表的电机转速上限时，将发生“分频脉冲输出过速 (A. 511)”。

输出示例：下面是 Pn212=16 (每圈输出 16 脉冲) 时的 PA0、PB0 输出示例。



4.5 无电机测试运行

无电机测试运行是不启动伺服电机，在伺服单元内部模拟伺服电机的动作，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，无论是否连接伺服电机，都可以确认伺服电机的动作。



4.5.1 相关参数

无电机测试运行中使用的参数如下所示。

设定参数		含义	生效时刻	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。

4.5.2 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”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“未连接电机时栏中带○”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	显示警报记录	○	○
Fn002	JOG 运行	○	○
Fn003	原点搜索	○	○
Fn004	程序 JOG 运行	○	○
Fn005	对参数设定值进行初始化	○	○
Fn006	清除警报记录	○	○
Fn008	绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位	×	○
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	○	○
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	○	○
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	×	○
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	×	○
Fn010	设定参数的禁止写入	○	○
Fn011	显示电机机型	○	○
Fn012	显示伺服单元的软件版本	○	○
Fn013	发生“多圈上限值不一致（A.CC0）警报”时设定多圈上限值	×	○
Fn014	清除选购模块检出警报	○	○
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	×	×
Fn01E	确认伺服单元、电机 ID	○	○
Fn01F	确认反馈选购模块的电机 ID	○	○
Fn020	设定原点位置	×	○
Fn030	软件复位	○	○
Fn200	设定免调整值	×	×
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	×	×

4.5.3 无电机测试运行中的数字操作器显示

在无电机测试中，状态显示的前面带有“*”符号。

* B B	— P R M / M O N —
U n 0 0 0 =	0 0 0 0 0
U n 0 0 2 =	0 0 0 0 0
U n 0 0 8 =	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
U n 0 0 D =	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

（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	禁止正转驱动中
*N-OT	禁止反转驱动中
*HBB	硬接线基极封锁（安全）状态中

（注）发生警报（A. □□□）时，不显示无电机测试状态。

4.6 转矩限制的选择

出于保护机器等目的，可以对输出转矩进行限制。转矩限制有以下四种方式。无论哪种方式，均受有效最小转矩限制值的限制。

限制方式	概要	参照
内部转矩限制	通过参数始终对转矩进行限制。	4. 6. 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。	4. 6. 2 外部转矩限制
P_TLIM、N_TLIM 的转矩限制*	通过指令 P_TLIM、N_TLIM，进行任意的转矩限制。	—
OPTION 位域 P_CL、N_CL 和 P_TLIM、N_TLIM 的转矩限制*	同时使用外部输入信号的转矩限制和指令 P_TLIM、N_TLIM 的转矩限制，实施转矩限制。	—

* 详情请参照《Σ-V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇》（资料编号：SIJP S800000 54）（日文）。

4.6.1 内部转矩限制

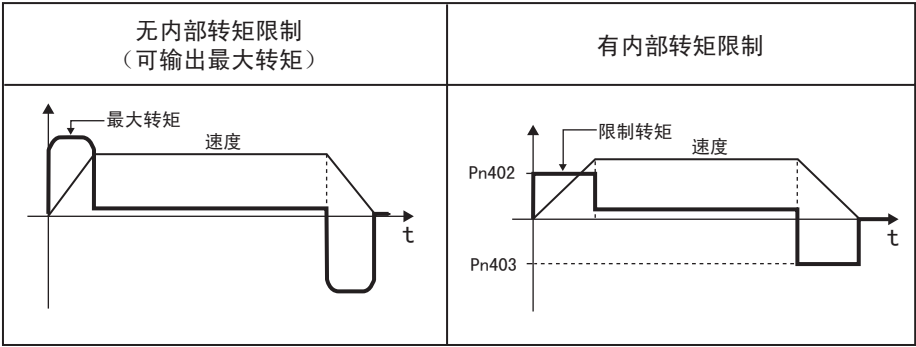
内部转矩限制是通过参数对最大输出转矩始终进行限制的限制方式。

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	生效时刻	
	0 ~ 800	1%	800	即时生效	设定
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	生效时刻	
	0 ~ 800	1%	800	即时生效	设定

设定单位为相对电机额定转矩的百分比。

（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，上述波形取反。

4.6.2 外部转矩限制

外部转矩限制是在机器运行中需要转矩限制时，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	未分配 (需要分配)	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	未分配 (需要分配)	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，请确认没有在和 /P-CL、/N-CL 相同的端子上分配其他信号。这是因为如果在相同的端子上分配了多个信号，将会变为异或逻辑，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 输入信号分配表”。

(2) 相关参数

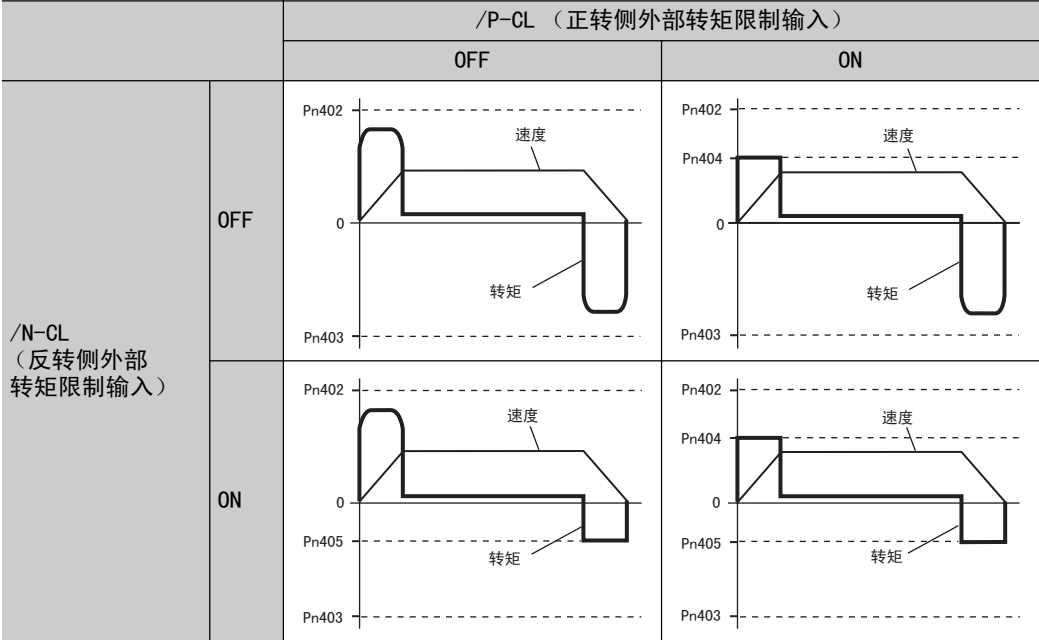
与外部转矩限制相关的参数如下所示。

Pn404	正转侧外部转矩限制				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 800	1%	100	即时生效	
Pn405	反转侧外部转矩限制				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 800	1%	100	即时生效	

设定单位为相对电机额定转矩的百分比。

(3) 外部转矩限制时的输出转矩变化

通过 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形图显示将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，上述波形取反。

4.6.3 转矩限制的确认信号

表示电机输出转矩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 输出信号分配表”。

4.7 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的Σ系列SGD/SGDA/SGDB系统不同。将以往系统的无限长定位系统换为Σ-V系列使用时，请务必参照下表，实施系统变更。

伺服电机系列	分辨率	旋转量数据的输出范围	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 ※改变了多圈上限值的设定（Pn205）后，正转方向及反转方向的动作都将不同。

4.7.1 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	生效时刻	类别
Pn002	n. □0□□	再次接通电源后	设定
	n. □1□□		

作为增量型编码器使用时，不需要备用电池。

4.7.2 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。

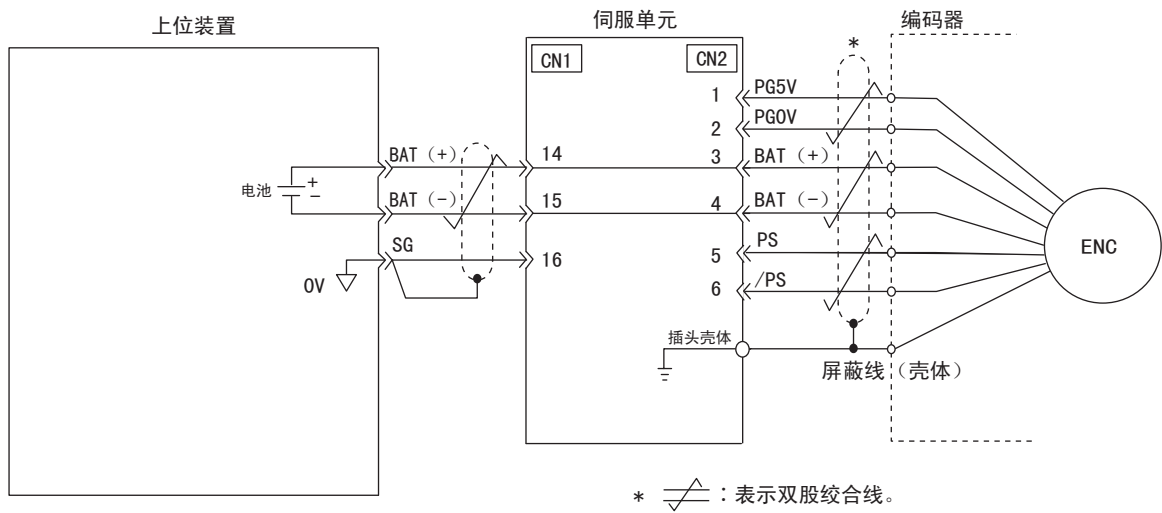
请将电池单元安装在上位装置或伺服单元的任意一侧。



- 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，电池之间则会形成短路，非常危险。

■ 从上位装置供给电池时

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



4.7.3 更换电池

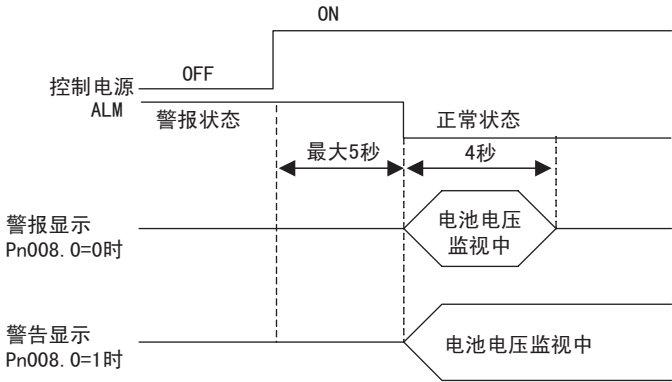
电池电压在约 2.7V 以下时，将显示“编码器电池警报（A.830）”或“编码器电池警告（A.930）”。

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）。

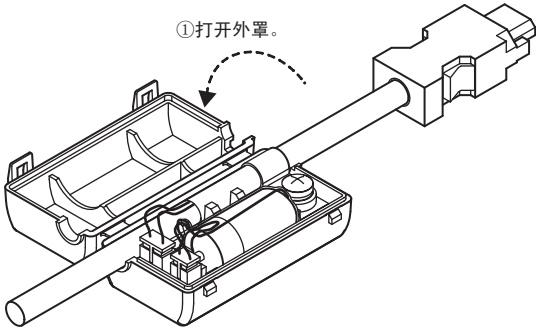
参数		含义	生效时刻	类别
Pn008	n. □□□0	电池电压降低时显示警报（A.830）（出厂设定）。	再次接通电源后	设定
	n. □□□1	电池电压降低时显示警告（A.930）。		

- 设定 Pn008.0=0 时
接通控制电源，输出最长 5 秒钟的 ALM 信号后，进行 4 秒钟的电池电压监视。
(注) 4 秒钟后，即使电池电压下降至规定值以下，也不显示警报。
- 设定 Pn008.0=1 时
常时监视电池电压。

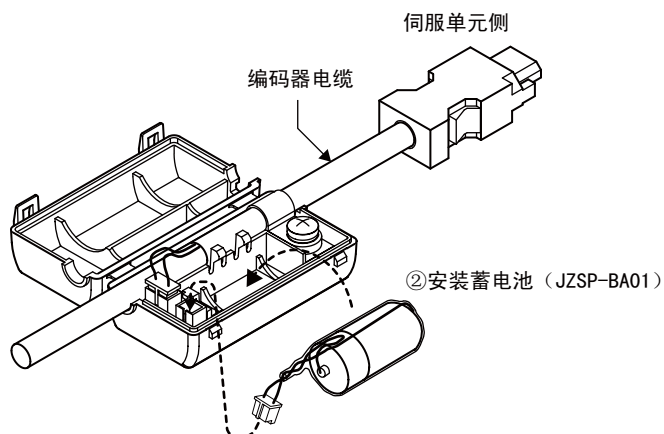


(1) 电池的更换步骤

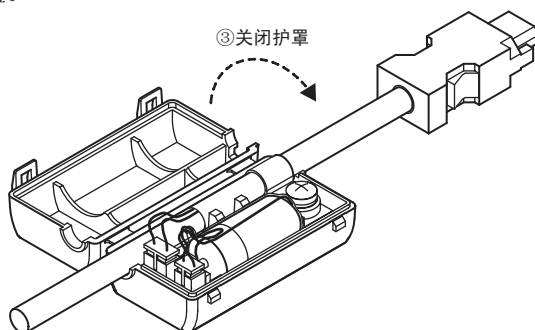
1. 只接通伺服单元的控制电源。
2. 打开电池单元的盒盖。（本公司制造的两端带连接器、电池单元的电缆示例。）



3. 取出旧电池，安装新电池（JZSP-BA01）。



4. 合上电池单元的盒盖。



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。

4.7.4 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，机器系统的基准位置也会改变。
若在这种状态下运行机器，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。

在以下场合时，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（/ALMRST）输入信号来解除。请务必通过 Fn008 进行设定（初始化）。
- 另外，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。

<补充>

也可使用调整指令（ADJ）进行设定（初始化）。有关调整指令（ADJ），请参照《Σ-V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇》（资料编号：SIJP S800000 54）（日文）。

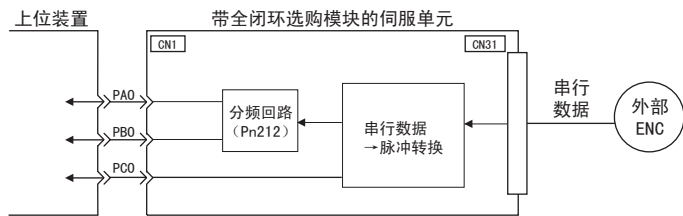
步骤	面板显示	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn006:AlmHistClr Fn008:MturnClr Fn009:RefAdj Fn00A:VelAdj	MODE/SET ▲ ▼	按  键选择 Fn008。
2	BB Multiturn Clear PGCL1	DATA	按  键，显示 Fn008 的执行画面。 （注） 如果画面不切换而显示“NO-OP”，则说明已通过 Fn010 设定为禁止写入。请变更 Fn010 的设定，设为可写入状态，然后重新操作。
3	BB Multiturn Clear PGCL1	▲ DATA	按  键，直到显示“PGCL5”。
4	Done Multiturn Clear PGCL5	DATA	按  键，开始设定（初始化）绝对值编码器。 设定完成后，状态显示由“BB”变为“Done”。
5	BB — FUNCTION — Fn006:AlmHistClr Fn008:MturnClr Fn009:RefAdj Fn00A:VelAdj	MODE/SET	按  键，返回步骤 1 的画面。
6	为使设定有效，请重新接通电源。		

4.7.5 绝对值编码器的收发顺序

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顺序。

(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、PB0、PC0”被输出。



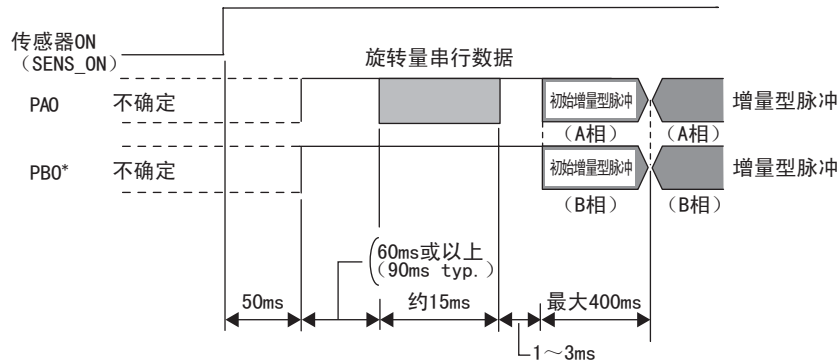
信号名	状态	信号内容
PA0	初始时	旋转量串行数据 初始增量型脉冲
	通常时	增量型脉冲
PB0	初始时	初始增量型脉冲
	通常时	增量型脉冲
PC0	常时	原点脉冲

(注) 通过上位装置处理绝对值编码器的收发时，请勿通过 PC0 信号输出进行计数复位。

(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. 从上位装置发送传感器 ON (SENS_ON)。
- 2. 100ms 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 400ms 后，进入通常的增量型动作状态。



* 反转模式 (Pn000.0=1) 时，PB0 信号的输出极性将取反。

旋转量串行数据：

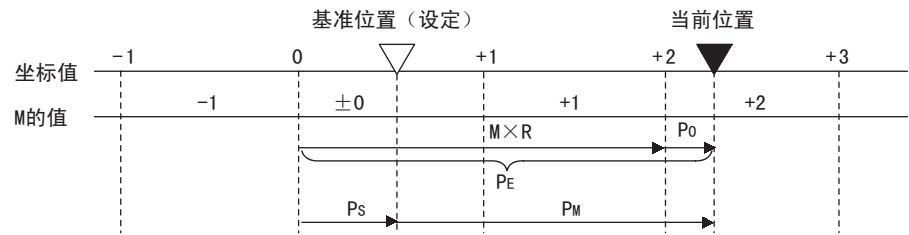
表示电机轴位于从基准位置（设定（初始化）时的值）开始旋转了几圈后的位置。

初始增量型脉冲：

和通常的增量型脉冲相同，发出绝对值的初始增量型脉冲，即从电机轴的原点位置开始到当前电机轴位置的脉冲，由伺服单元内部的分频器分频后被输出。

脉冲输出速度根据编码器分频脉冲数（Pn212）的设定值而异。
可由下表中的公式求出。

编码器分频脉冲数（Pn212）的 设定值	初始增量型脉冲输出速度计算公式
16 ～ 16384	$\frac{680 \times Pn212}{16384}$ [kpps]
16386 ～ 32768	$\frac{680 \times Pn212}{32768}$ [kpps]
32772 ～ 65536	$\frac{680 \times Pn212}{65536}$ [kpps]
65544 ～ 131072	$\frac{680 \times Pn212}{131072}$ [kpps]
131088 ～ 262144	$\frac{680 \times Pn212}{262144}$ [kpps]



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。）

运行

(3) 旋转量数据规格

旋转量数据从 PA0 输出。

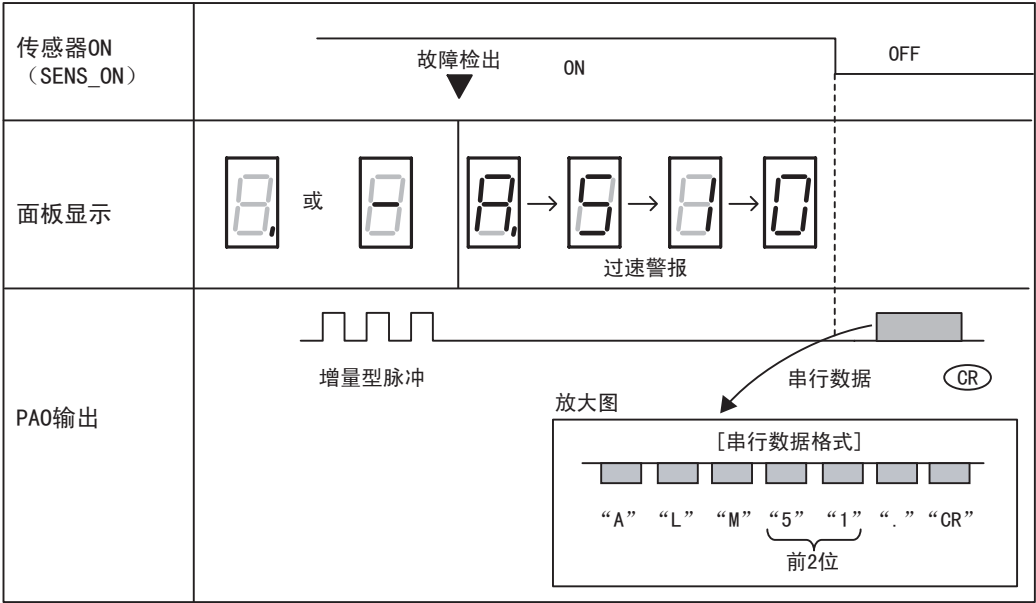
数据传输方式	起止同步（ASYNC）
波特率	9600bps
起始位	1 位
停止位	1 位
奇偶校验	偶数
字符码	ASCII 7 位
数据格式	8 位字符。内容如下图所示。 (注) 1. 零旋转的范围为“P+00000”(CR)或“P-00000”(CR)中的任意一个。 2. 旋转量的范围为“+32767 ~ -32768”。若超出此范围，“+32767”时数据变为“-32768”，“-32768”时数据变为“+32767”。变更多圈上限值时，将在“4. 7. 6 多圈上限值设定”中的设定范围内被变更。

(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传感器 ON（SEN_ON）信号从 ON 变为 OFF 时以串行数据的形式通过 PA0 输出传送到上位装置。

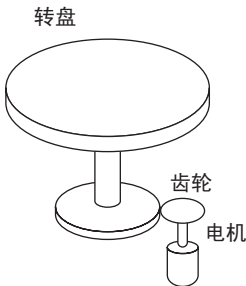
(注) 伺服 ON 中不接收传感器 ON（SEN_ON）信号。

警报内容的输出示例如下所示。



4.7.6 多圈上限值设定

多圈上限值使用于转台等回转体的位置控制情况下。
下图的转台定只能单向活动的机械。



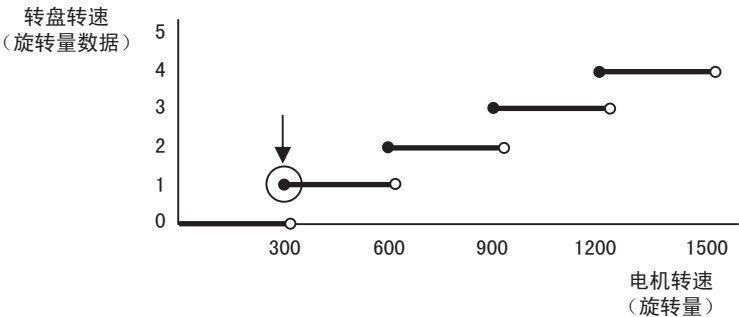
由于只能朝一个方向旋转，因此经过一定时间后，其旋转圈数总会超过绝对值编码器所能计数的上限值。此时，为了使电机的旋转圈数与转台的旋转圈数保持整数比，避免产生小数，就需使用多圈上限值。

对于上图中齿轮比为 $m : n$ 的机器， $m : n$ 值的最小公倍数（LCM）减 1 的值就是多圈上限值（Pn205）的设定值。

多圈上限值（Pn205）= LCM-1

假设 $m=3$ 、 $n=100$ ，则转台旋转圈数和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
 $Pn205=300 - 1=299$

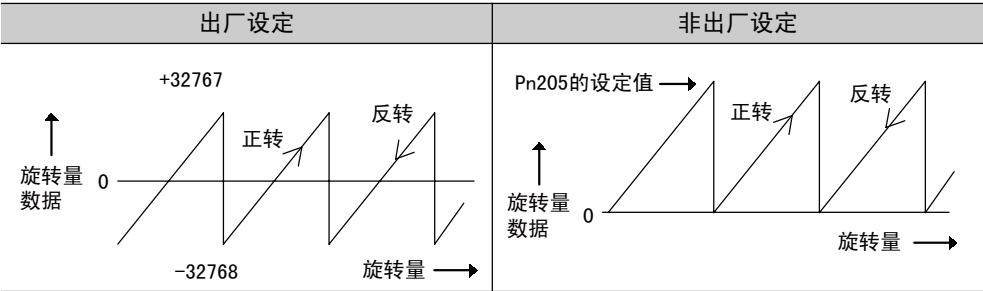


Pn205	多圈上限值				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 65535	1 Rev	65535	再次接通电源后	

（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、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、电机向正方向旋转，则旋转量数据变为 0。
- 请在 Pn205 中设定 “所需的旋转量数值-1” 的值。



4.7.7 显示多圈上限值不一致警报（A.CC0）时

通过 Pn205 变更多圈上限的设定值时，由于与编码器侧多圈上限值不同，将显示“编码器多圈上限值不一致（A.CC0）”警报。

显示	名称	警报输出	含义
A.CC0	编码器多圈上限值不一致	OFF（H）	编码器和伺服单元的多圈上限值不一致。

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

＜补充＞

也可使用调整指令（ADJ）来执行该设定。有关调整指令（ADJ），请参照《Σ-V 系列 用户手册 MECHATROLINK-II 指令篇》（资料编号：SIJP S800000 54）（日文）。

步骤	面板显示	使用的按键	操作
1	A.CC0 — FUNCTION — Fn012:Soft Ver Fn013:MturnLmSet Fn014:Opt Init Fn01B:Vibl_vl Init	  	按  键选择 Fn013。
2	A.CC0 Multiturn Limit Set Start :[DATA] Return:[SET]		按  键，显示 Fn013 的执行画面。 （注） 如果画面不切换而显示“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。
4	Done Multiturn Limit Set Start :[DATA] Return:[SET]		按  键，设定多圈上限值。设定完成后，状态显示由“BB”变为“Done”。 ＜补充＞ 不想设定时，在按  键之前，按  键返回步骤 1 的画面。
5	A.CC0 — FUNCTION — Fn012:Soft Ver Fn013:MturnLmSet Fn014:Opt Init Fn01B:Vibl_vl Init		按  键，返回步骤 1 的画面。
6	为使设定有效，请重新接通电源。		

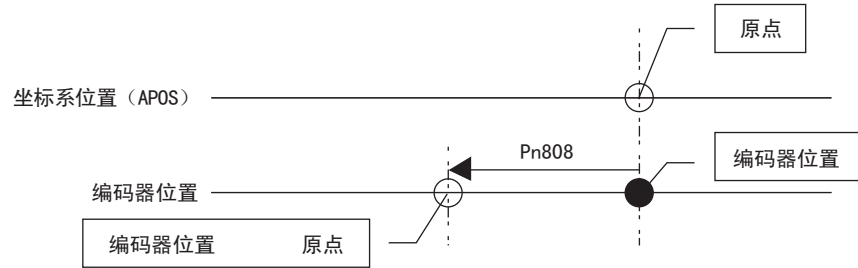
4.7.8 绝对值编码器原点位置偏置

使用绝对值编码器时，可对编码器位置与机械坐标系位置（APOS）间的偏置进行设定。
通过 Pn808 进行设定。

Pn808	绝对值编码器原点位置偏置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	0	即时生效	设定

<例>

将编码器位置（X）设为机器坐标系原点（0）时，设定 Pn808=-X 的值。

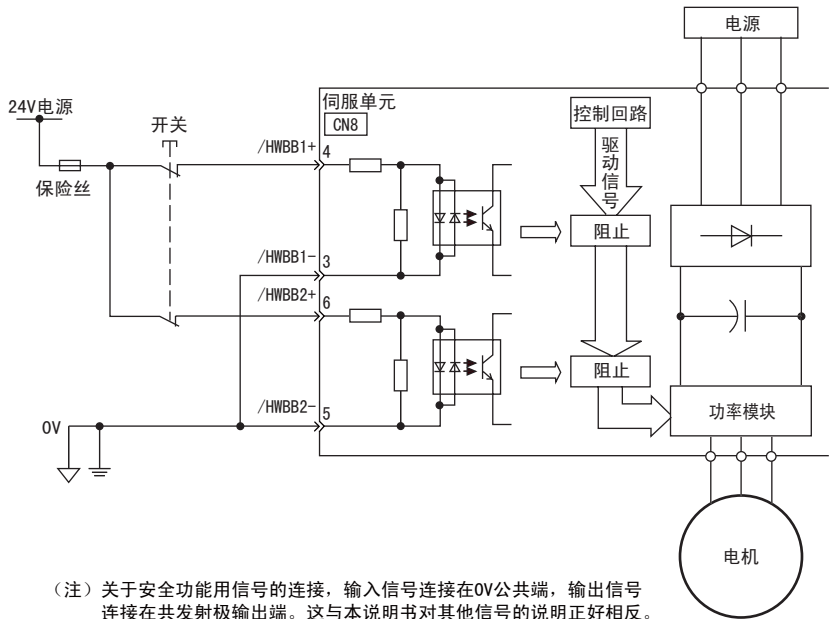


4.8 安全功能

为了保护作业人员免受机器活动部位危险动作的伤害，降低使用机器时的风险，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在防护罩被打开的危险区域作业时，该功能可以防止机械发出危险动作。

4.8.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能

硬接线基极封锁功能（以下简称 HWBB 功能）是指通过硬接线进行基极封锁（切断电机电流）的安全功能。通过分别连接在 2 个通道的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（请参照下面的回路图）。



（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

（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。

EN954-1 Category3
IEC61508-1 ~ 4 SIL2

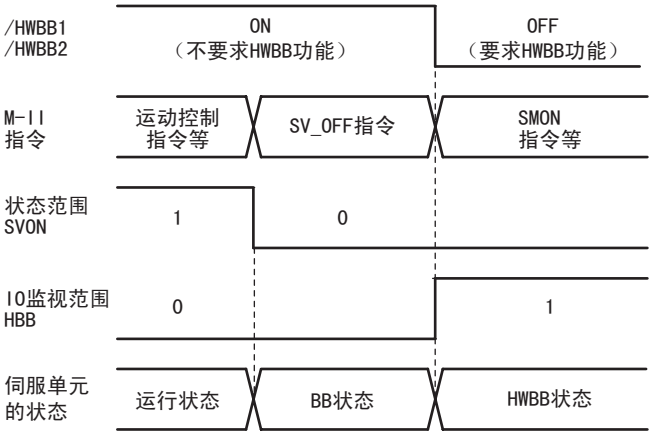
即使 HWBB 功能有效，仍然会存在以下风险，请务必在风险评估中考虑到以下因素的安全性。

- 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，电机有可能因为电角度在 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转速及移动距离如下所示。
- 旋转型伺服电机：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）
 - 直线伺服电机：30mm 以下
- HWBB 功能不能用于切断伺服驱动器的电源，也不进行电气绝缘。对伺服驱动器进行维护等时，请另行采取切断伺服驱动器电源等措施。

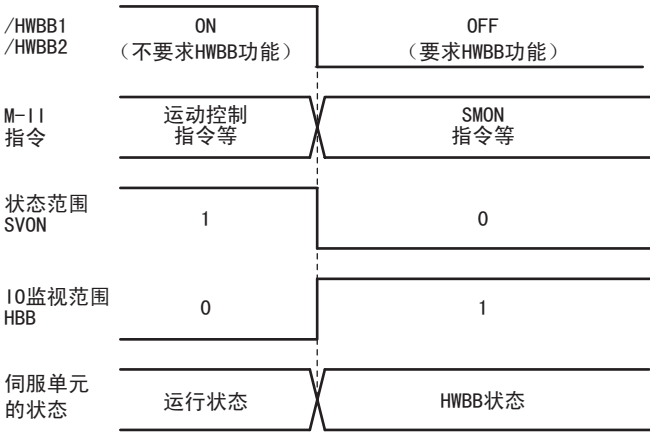
(2) 硬接线基极封锁状态（HWBB 状态）

硬接线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，进入硬接线基极封锁状态（以下简称为 HWBB 状态）。

[伺服OFF（电机非通电）后HWBB功能动作时]

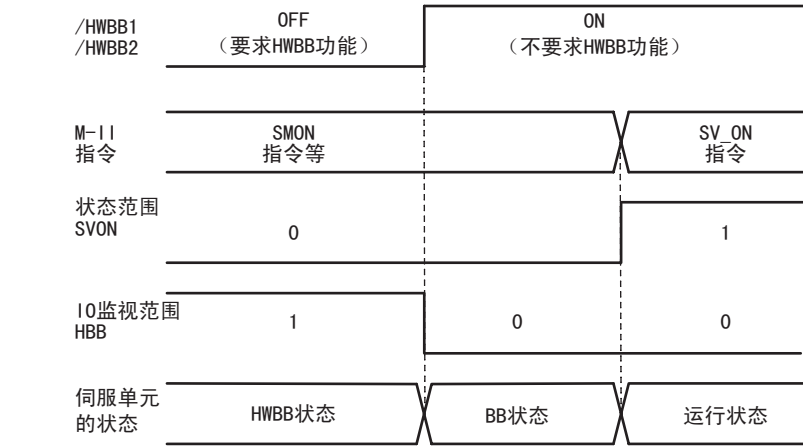


[电机通电中HWBB功能动作时]



（3）从 HWBB 状态恢复的方法

在 /HWBB1、/HWBB2 两种信号 ON 后，再次接收到伺服 ON 指令（SV_ON：31 H）时，伺服单元将恢复通常运行状态。
在 HWBB 状态下发送了伺服 ON 指令（SV_ON：31 H）时，使 /HWBB1、/HWBB2 两种信号 ON 后，发送伺服 OFF 指令（SV_OFF：32 H）等的伺服 ON 指令（SV_ON：31 H）以外的指令后，再次发送伺服 ON 指令（SV_ON：31 H），则伺服单元将恢复通常运行状态。



（注）即使通过切断主回路电源等方法使伺服 OFF，在输入伺服 OFF 指令（SV_OFF：32 H）以前，仍将保持 HWBB 状态。

（4）相关指令

通过 /HWBB1 或 /HWBB2 信号的 OFF 使 HWBB 功能有效时，由于 I/O 监视范围 D10（HBB）为 1，因此上位装置可通过查看该位来判别状态。
在执行下一动作指令的过程中若进入 HWBB 状态，则发出指令警告。发生了警告等时，请执行警报复位，恢复正常动作。建议采取中止动作指令后再进入 HWBB 状态的顺控。

对象动作指令
伺服 ON（SV_ON）
插补进给（INTERPORATE）
定位（POSING）
恒速进给（FEED）
带位置检出功能的插补进给（LATCH）
外部输入定位（EX_POSING）
原点复归（ZRET）

（5）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”。通过该功能可以检出 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。

(6) 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。

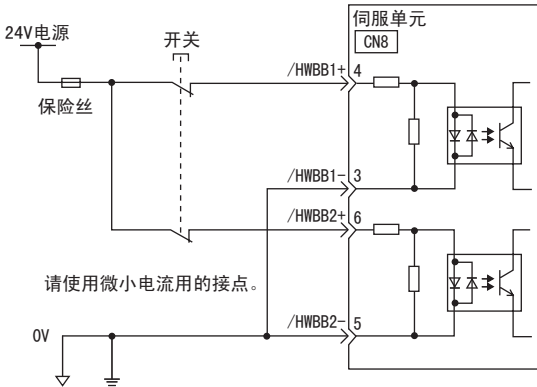


重要

关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在 0V 公共端，输出信号连接在漏型电路输出端。这与本说明书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



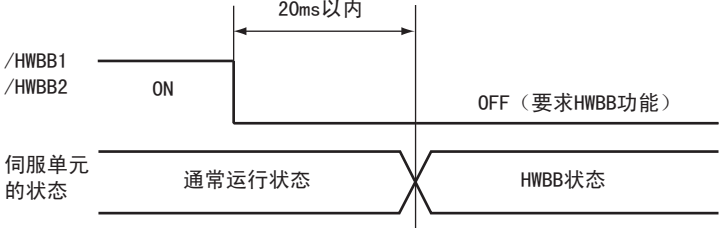
■ 输入信号（HWBB 信号）的规格

种类	信号名	针号	输入状态	含义
输入	/HWBB1	CN8-4	ON	不使用 HWBB 功能
		CN8-3	OFF	使用 HWBB 功能
	/HWBB2	CN8-6	ON	不使用 HWBB 功能
		CN8-5	OFF	使用 HWBB 功能

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	3.3kΩ	
工作电压范围	+11V ~ +25V	
最大延迟时间	20ms	/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，20ms 以内切断通向伺服电机的电力（参照下图）。



(注) /HWBB1、/HWBB2 信号的 OFF 时间不到 0.5ms 时，将不判断为 OFF。

（7）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。

但在以下辅助功能下，/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）
- 自动调整电机电流检出信号的偏置（Fn00E）

（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，“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。

 **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。

4.8.2 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

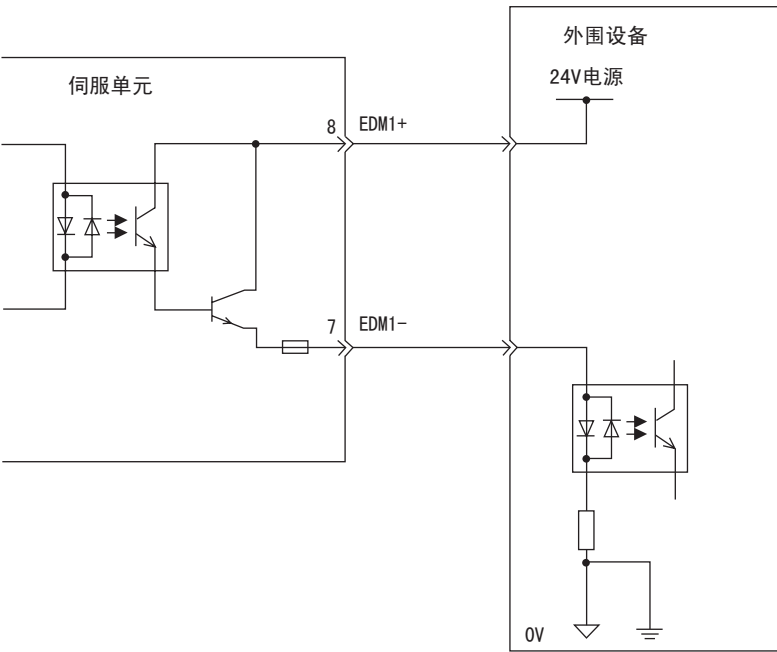
关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在 0V 公共端，输出信号连接在漏型电路输出端。这与本说明书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

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）为漏型电路输出，连接示例如下所示。



■ 输出信号（EDM1 信号）规格

种类	信号名	针号	输入状态	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。

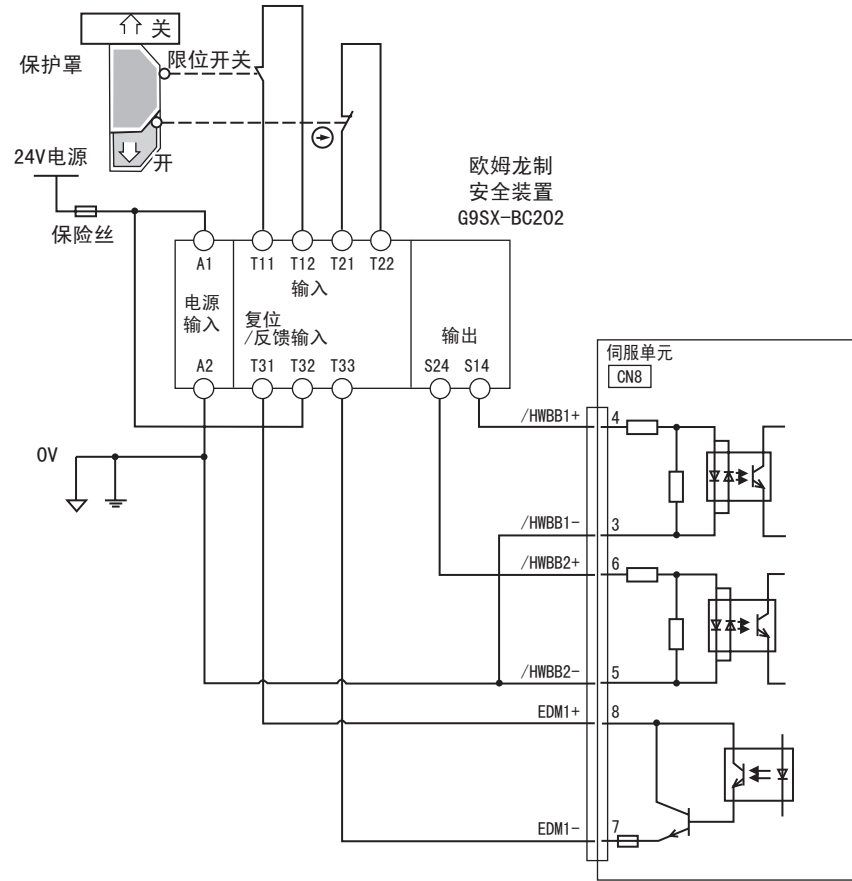
项目	特性	备注
最大容许电压	DC30V	—
最大电流	DC50mA	—
ON 时的最大电压降	1.0V	电流为 50mA 时 EDM1+ ～ EDM1- 间的电压
最大延迟时间	20ms	从 /HWBB1、/HWBB2 变化到 EDM1 变化的时间

4.8.3 安全功能的使用示例

以下为安全功能的使用示例。

(1) 连接示例

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。

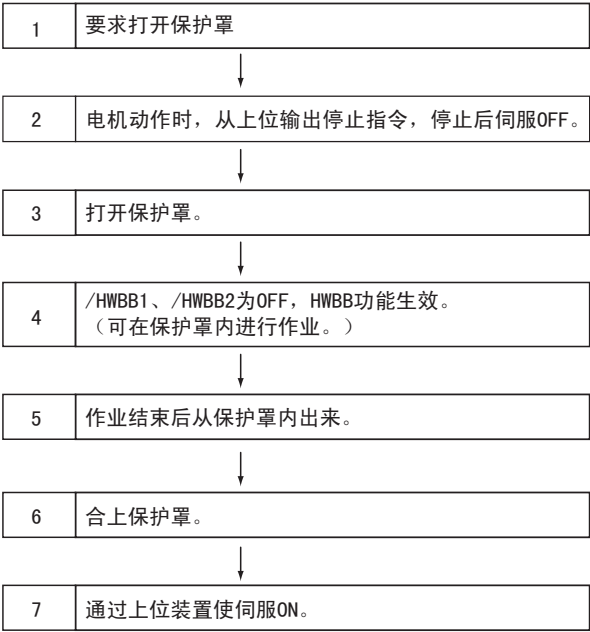
(注) EDM1 为晶体管输出且有极性。进行接线时，请确保电流从 EDM1+ 向 EDM1- 流动。

(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，EDM1 信号不会变为 ON。因此即使关闭保护罩也不能复位，从而导致机器无法起动，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。

运行

(3) 使用方法示例



4.8.4 安全功能的确认试验

设备启动时，或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。

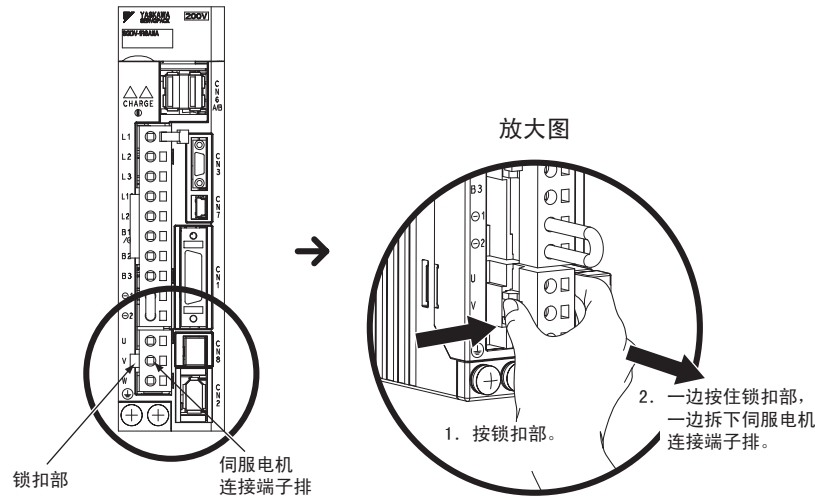
- 请确认在将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 OFF 时，数字操作器的显示变为 “Hbb”，伺服电机停止动作。
- 请确认 Un015 为 Bit0、1 时 /HWBB1、/HWBB2 信号的 ON/OFF 状态。
→ 信号的 ON/OFF 与显示不吻合时，有可能是外围设备发生故障、外部接线断线 / 短路或伺服单元发生了故障。
请找出原因并采取相应措施。
- 通过连接设备的反馈回路输入显示等，确认 EDM1 信号在通常运行时为 OFF。

4.8.5 连接安全设备

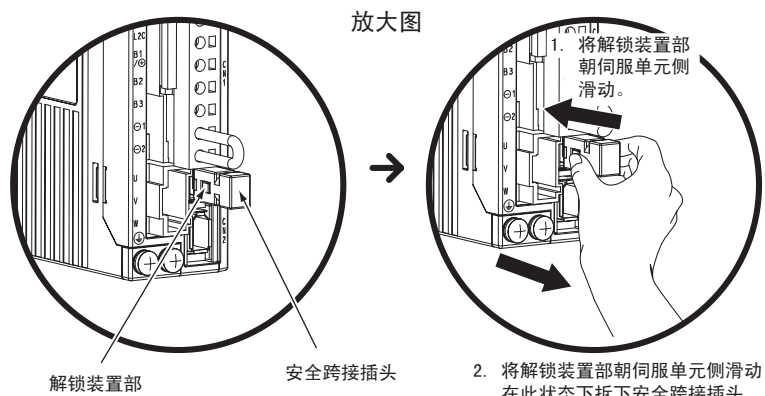
安全设备的安装方法如下所示。

(注) 如果在没有解除锁定的状态下拔出安全跨接插头，可能会导致插头损坏。

1. 按下伺服电机连接端子排锁扣部的同时，拆下伺服电机连接端子排。



2. 将安全跨接插头的解锁装置向伺服单元侧滑动以解除锁定，然后拆下安全跨接插头。



3. 将安全设备连接用端口（CN8）连接到安全设备上。

(注) 不连接安全设备时，请将安全设备连接用端口（CN8）安装在安全跨接插头上使用。如果不安装安全跨接插头，将不向电机供给电流，也不输出电机转矩。此时，数字操作器将显示“Hbb”。

4.8.6 使用安全功能时的安全注意事项

 危险

- 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，伺服电机也可能因外力（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，伺服电机也可能因为伺服单元故障而在 180 度电角度以下的范围内动作，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、制动器信号并不具备安全功能。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伺服电机电源。
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 5 章

调整

- 5.1 调整的类型和基本调整步骤 5-3
 - 5.1.1 关于调整 5-3
 - 5.1.2 基本调整步骤 5-4
 - 5.1.3 模拟量信号的监视 5-5
 - 5.1.4 调整时的安全注意事项 5-8
- 5.2 免调整功能 5-10
 - 5.2.1 关于免调整功能 5-10
 - 5.2.2 免调整值设定 (Fn200) 操作步骤 5-12
- 5.3 高级自动调谐 (Fn201) 5-14
 - 5.3.1 关于高级自动调谐 5-14
 - 5.3.2 高级自动调谐操作步骤 5-17
 - 5.3.3 相关参数 5-22
- 5.4 指令输入型高级自动调谐 (Fn202) 5-23
 - 5.4.1 关于指令输入型高级自动调谐 5-23
 - 5.4.2 指令输入型高级自动调谐操作步骤 5-26
 - 5.4.3 相关参数 5-30
- 5.5 单参数调谐 (Fn203) 5-31
 - 5.5.1 关于单参数调谐 5-31
 - 5.5.2 单参数调谐的操作步骤 5-33
 - 5.5.3 单参数调谐的调整示例 5-39
 - 5.5.4 相关参数 5-40
- 5.6 A 型抑振控制功能 (Fn204) 5-41
 - 5.6.1 关于 A 型抑振控制功能 5-41
 - 5.6.2 A 型抑振控制功能的操作步骤 5-42
 - 5.6.3 相关参数 5-46
- 5.7 振动抑制功能 (Fn205) 5-47
 - 5.7.1 关于振动抑制功能 5-47
 - 5.7.2 振动抑制功能的操作步骤 5-48
 - 5.7.3 相关参数 5-51

5.8 调整应用功能	5-52
5.8.1 切换增益	5-52
5.8.2 摩擦补偿功能	5-56
5.8.3 电流控制模式选择	5-57
5.8.4 电流增益值设定功能	5-58
5.8.5 速度检出方法选择功能	5-58
5.9 调整兼容功能	5-59
5.9.1 前馈指令	5-59
5.9.2 设定模式开关 (P 控制 /PI 控制切换)	5-60
5.9.3 转矩指令滤波器	5-63
5.9.4 位置积分	5-64

5.1 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。

5.1.1 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、摩擦校正、转动惯量比等）的组合进行设定，彼此之间相互影响。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，使用下列与调整相关的辅助功能来调整伺服增益，以进一步提高响应性。
使用该功能后，上述的多个参数将被自动调整，因此通常无需单独调整。

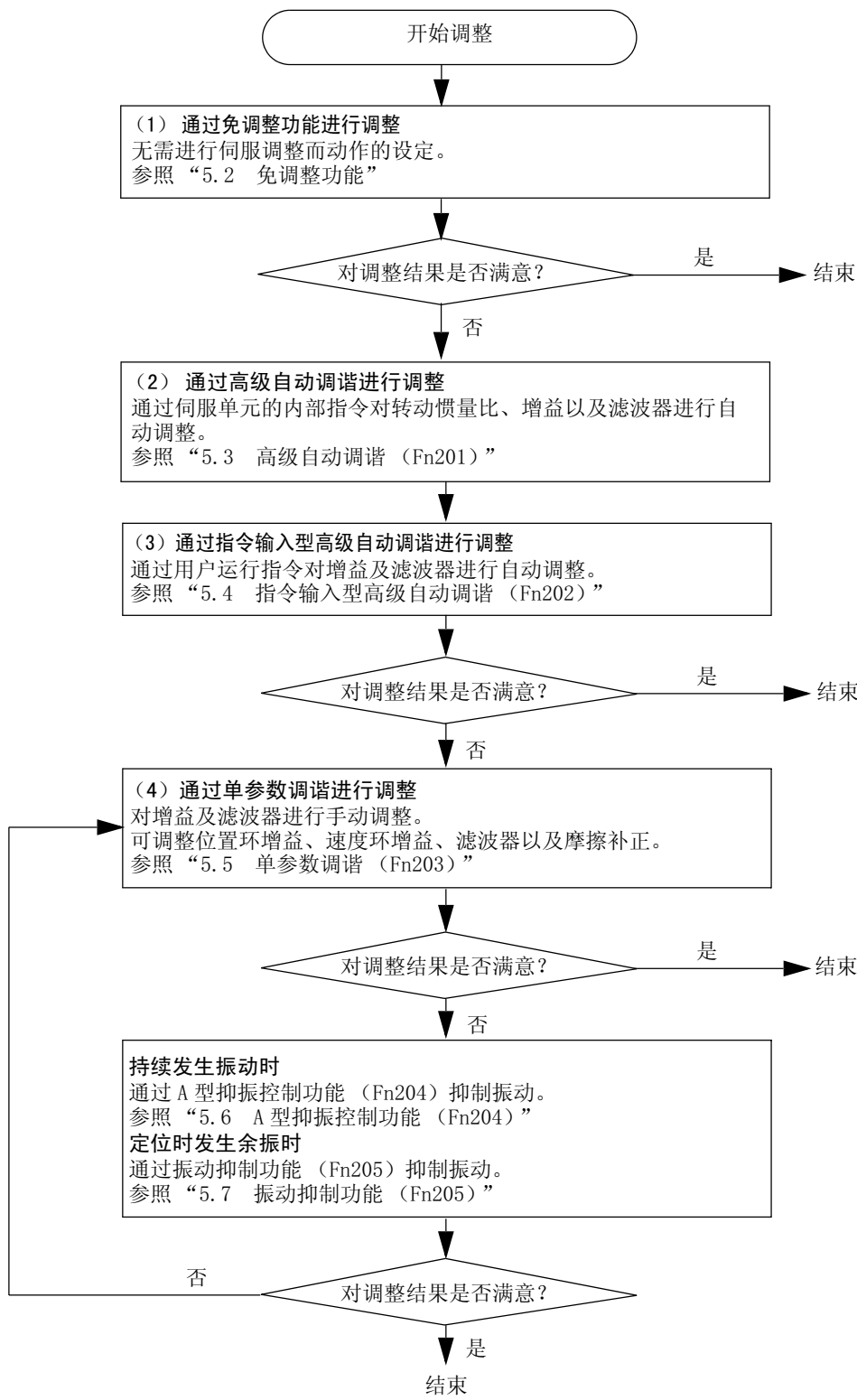
本节对下列与调整相关的辅助功能进行说明。

与调整相关的辅助功能	概要	可使用的控制方式
免调整（Fn200）	出厂时该功能的设定有效。无论机械种类及负载波动如何，都可以获得稳定的响应。	速度控制、位置控制
高级自动调谐（Fn201）	在按照伺服单元的内部指令自动运行的同时，进行以下自动调整。 • 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） • 摩擦校正 • 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，在运行的同时，进行以下自动调整。 • 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） • 摩擦校正 • 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速度指令，在运行的同时进行以下调整。 • 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） • 摩擦校正 • A型抑振控制	速度控制、位置控制
A型抑振控制功能（Fn204）	用来抑制持续振动的功能。	速度控制、位置控制
振动抑制功能（Fn205）	用来抑制定位时产生的余振的功能。	位置控制

调整

5.1.2 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。



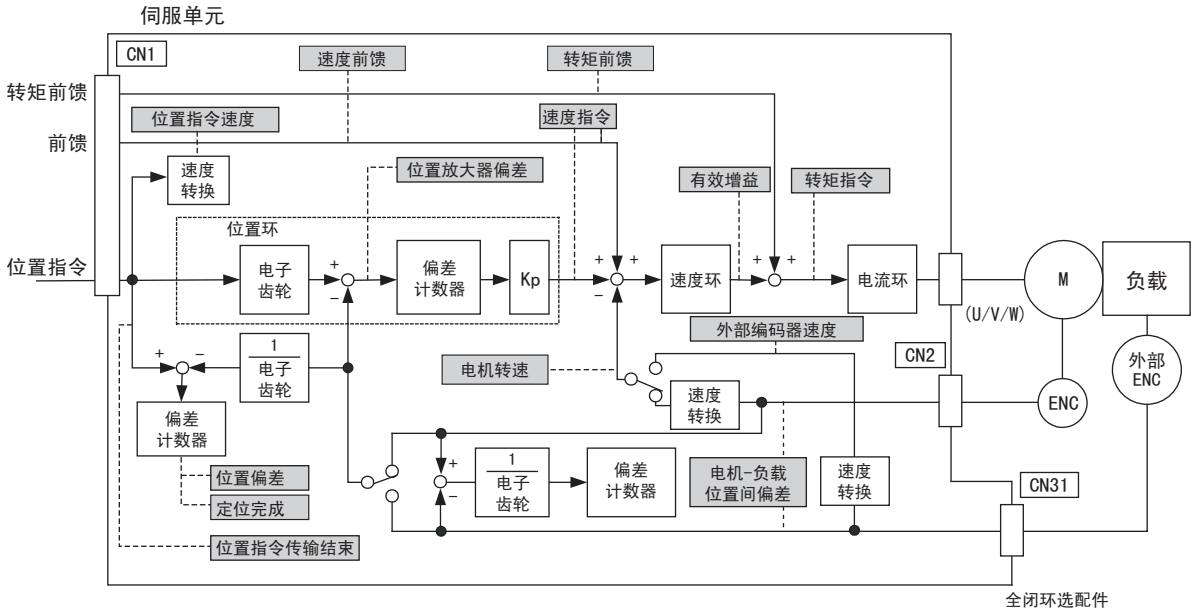
5.1.3 模拟量信号的监视

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在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

可以观测的模拟量监视输出为以下框图中的阴影部分。



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

* 使用直接驱动电机（SGMCS 型）时，自动变更为 1V/100min⁻¹。

(2) 设定模拟量监视倍率

根据下式来设定模拟量监视 1 及 2 的输出电压。

模拟量监视1
输出电压

= (-1) ×

模拟量监视1
信号选择 (Pn006=n. 00□□)

×

模拟量监视1
倍率 (Pn552)

+

模拟量监视1
偏置电压 (Pn550)

}

模拟量监视2
输出电压

= (-1) ×

模拟量监视2
信号选择 (Pn007=n. 00□□)

×

模拟量监视2
倍率 (Pn553)

+

模拟量监视2
偏置电压 (Pn551)

}

(3) 相关参数

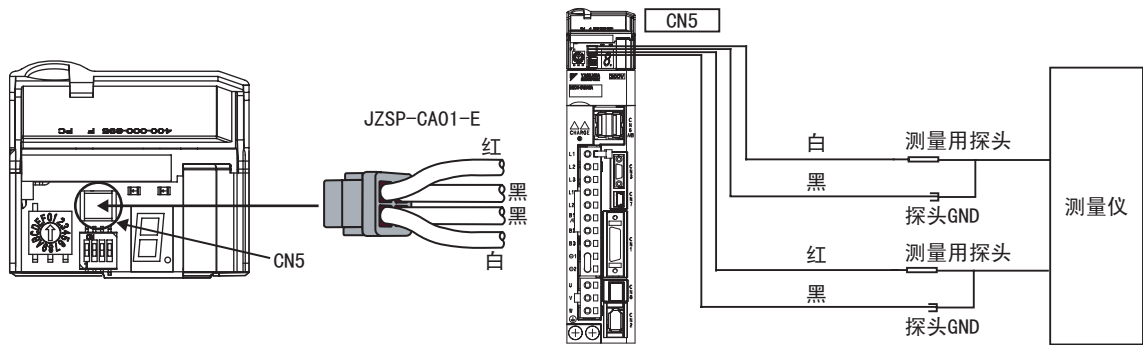
可以通过下列参数变更监视倍率和偏置。

Pn550	模拟量监视 1 偏置电压 速度位置转矩				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-10000 ~ 10000	0.1V	0	即时生效	设定
Pn551	模拟量监视 2 偏置电压 速度位置转矩				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-10000 ~ 10000	0.1V	0	即时生效	设定
Pn552	模拟量监视 1 倍率 速度位置转矩				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-10000 ~ 10000	0.01 倍	100	即时生效	设定
Pn553	模拟量监视 2 倍率 速度位置转矩				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-10000 ~ 10000	0.01 倍	100	即时生效	设定

(4) 连接模拟量监视连接用端口（CN5）

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

■ 连接示例



* 测量仪器请用户自行准备。

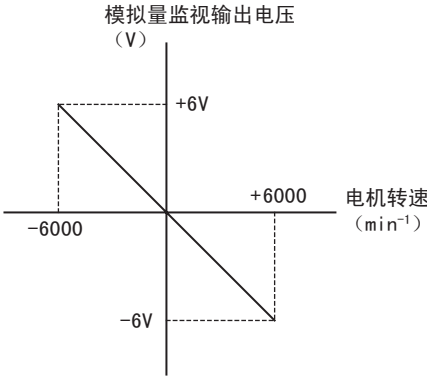
电缆颜色	信号名	出厂设定
白	模拟量监视 1	转矩指令：1V/100% 额定转矩
红	模拟量监视 2	电机转速：1V/1000min ⁻¹ *
黑（2 根）	GND	模拟量监视接地：0V

* 使用直接驱动电机（SGMCS 型）时，自动变更为 1V/100min⁻¹。

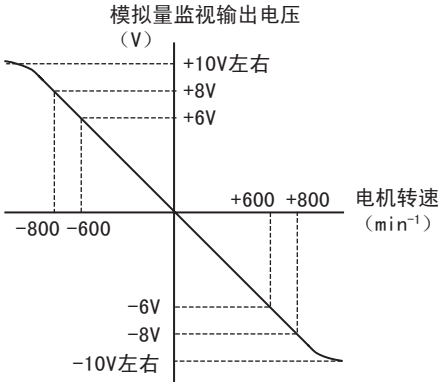
<例>

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 ±8V 以内。
分辨率为 16bit。

5.1.4 调整时的安全注意事项

注意

进行调整时，请务必遵守以下各项内容。

- 在伺服 ON、电机旋转时，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）设定超程

请进行超程设定。详情请参照“4.3.2 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。

（3）设定位置偏差过大警报值

位置偏差过大警报是使用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。

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 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“4.4.3 电子齿轮的设定”。

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

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

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，则会检出异常情况，使电机停止运行。

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

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

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	生效时刻	
	1 ~ 1073741823 ($2^{30}-1$)	1 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，位置偏差超出位置偏差过大警报值（Pn520）时显示的警报。

(4) 设定振动检出功能

请通过振动检出的检出值初始化（Fn01B），为振动检出功能设定适当的值。详情请参照“6.16 对振动检出的检出值进行初始化（Fn01B）”。

(5) 设定伺服 ON 时位置偏差过大警报值

如果在位置偏差积累的状态下将伺服置为 ON，为使位置偏差变为“0”，电机将返回原来的位置，从而引发危险。为避免该类情况发生，可在伺服 ON 时设定位置偏差过大警报值，对动作进行限制。

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	生效时刻	
	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	生效时刻	
	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	生效时刻	
	0 ~ 10000	1min ⁻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	伺服 OFF 中，位置偏差脉冲在 Pn526 的设定值以上时试图进行伺服 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，当超出位置偏差过大警报值（Pn520）的设定值时显示的警报。

有关发生警报时的处理方法，请参照“第 9 章 故障诊断”。

5.2 免调整功能

出厂时免调整功能设为“有效”。对于一般的机械，请尝试在不改变设定的条件下直接运行。发生共振音或位置控制中发生振动时，请通过“5.2.2 免调整值设定（Fn200）操作步骤”变更免调整调谐值（相当于 Pn170.2）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”。伺服单元安装到机械上后，在最初的伺服 ON 时会发出瞬间声响，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）关于设定自动陷波滤波器”。
- 13 位编码器时，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，电机可能产生振动。此时，请通过 Fn200 设定 Mode=2，或者降低调谐值。

5.2.1 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）选择免调整有效 / 无效

免调整功能的有效 / 无效通过以下参数来选择。

参数		含义	生效时刻	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□	用于速度控制，并将上位装置用作位置控制。		

（2）使用限制

免调整功能在位置控制及速度控制时有效。转矩控制时无效。
另外，当免调整功能有效时，下表所示的控制功能会受到部分限制。

功能名称	可执行 / 不可执行*	可执行的条件及备注
振动检出值初始化（Fn01B）	○	
高级自动调谐（Fn201）	Δ	• 仅在推量转动惯量时可以选择。 • 执行 Fn201 时免调整功能无效，结束后则恢复有效。
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）	○	• 执行 Fn206 时免调整功能无效，结束后则恢复有效。
摩擦补偿	×	
增益切换	×	
离线推量转动惯量 （通过 SigmaWin+ 执行）	×	
机械分析（通过 SigmaWin+ 执行）	○	执行机械分析时免调整功能无效，结束后则恢复有效。

* ○：可执行 Δ：可带条件执行 ×：不可执行

(3) 关于设定自动陷波滤波器

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。
请仅在不愿变更执行该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	生效时刻	类别
Pn460	n. 00□□	不通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器。	即时生效	调谐
	n. 01□□	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

免调整值有“免调整调谐值”和“免调整负载值”两种。可分别使用辅助功能（Fn200）和参数（Pn170）的设定来选择调整值。

■ 免调整调谐值

通过变更免调整的调谐值，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。可通过辅助功能和参数进行值的设定。

- a) 使用辅助功能变更时
变更设定时，请参照“5.2.2 免调整值设定（Fn200）操作步骤”。

调谐值		内容
Level0		刚性值0
Level1		刚性值1
Level2		刚性值2
Level3		刚性值3
Level4		刚性值4[出厂设定]

- b) 使用参数变更时

参数	内容		生效时刻	类别
Pn170	n. 00□□	刚性值0（Level0）	即时生效	设定
	n. 01□□	刚性值1（Level1）		
	n. 02□□	刚性值2（Level2）		
	n. 03□□	刚性值3（Level3）		
	n. 04□□	刚性值4（Level4）[出厂设定]		

■ 免调整负载值

通过变更免调整负载值，可以根据负载的大小来调整伺服增益。可通过辅助功能和参数进行值的设定。

- a) 使用辅助功能变更时
变更设定时，请参照“5.2.2 免调整值设定（Fn200）操作步骤”。

负载值		内容
Mode0		负载值小
Mode1		负载值中 [出厂设定]
Mode2		负载值大

- b) 使用参数变更时

参数	内容		生效时刻	类别
Pn170	n. 0□□□	负载值小（Mode0）	即时生效	设定
	n. 1□□□	负载值中（Mode1）[出厂设定]		
	n. 2□□□	负载值大（Mode2）		

5.2.2 免调整值设定（Fn200）操作步骤

 **注意**

为确保操作安全，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。

免调整值设定的操作可通过数字操作器（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》（SIJP S800000 55）（日文）。

(1) 设定时的确认事项

执行免调整值设定前，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) 使用数字操作器的操作步骤

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn080:Pole Detect Fn200:TuneLvl Set Fn201:AAT Fn202:Ref-AAT		按  键显示辅助功能的主菜单，按  或  键选择 “Fn200”。
2	RUN — TuneLvlSet — Mode = 1		按  键，显示免调整的调谐模式设定画面。 (注) • 如果画面不切换而显示 “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。 • 发生高频音（高音）时，请按  键，将设定变更为 Mode=0。 <补充> 调谐模式还可通过 Pn170.3 进行变更。
3	RUN — TuneLvlSet — Level = 4		按  键，显示免调整的调谐值设定画面。
4	RUN — TuneLvlSet — Level = 4 NF2 ↑ 第2段 陷波滤波器	 	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> 调谐值还可通过 Pn170.2 进行变更。
5	Done — TuneLvlSet — Level = 4		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		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) 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，可能会出现自动调谐警报（A. 521）。此时请进行下述处理。

■ 发生共振音时

通过 Fn200 减小 Mode 或 Level 的设定值。或者通过参数减小 Pn170.3 或 Pn170.2 的设定值。

■ 位置控制中发生较大振动时

通过 Fn200 增大 Mode 或 Level 的设定值。还可以通过参数设定来增大 Pn170.3 的设定值，或者减小 Pn170.2 的设定值。

(4) 免调整功能有效时变为无效的参数

在出厂设定的免调整功能有效时，下表中的参数 Pn100、Pn101、Pn102、Pn103、Pn104、Pn105、Pn106、Pn160、Pn139、Pn408 无效。
但在执行下表所示功能时，上述与增益相关的参数有可能变为有效。
例如，在免调整功能有效的状态下执行 Easy FFT，参数 Pn100、Pn104、Pn101、Pn105、Pn102、Pn106、Pn103 以及手动增益切换的设定值为有效，而 Pn408.3、Pn160.0 和 Pn139.0 的设定值则为无效。

免调整功能有效时变为无效的参数			执行的功能及有效的参数 *		
项目	参数	参数编号	转矩限制	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	摩擦补正功能选择	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

(5) 免调整功能开关

使用直接驱动电机时，Ver. 000A 或以下软件版本与 Ver. 000B 或以上软件版本的免调整功能响应性有所不同。与 Ver. 000A 或以下版本的“免调整1型”相比，Ver. 000B 或以上版本的“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 或以下版本兼容时，请变更为免调整1型（Pn14F.1=0）。

软件版本 *	免调整类型	内容
000A 或以下	免调整1型	-
000B 以上	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	生效时刻	类别
Pn14F	n. □□0□	再次接通电源后	调谐
	n. □□1□		

5.3 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

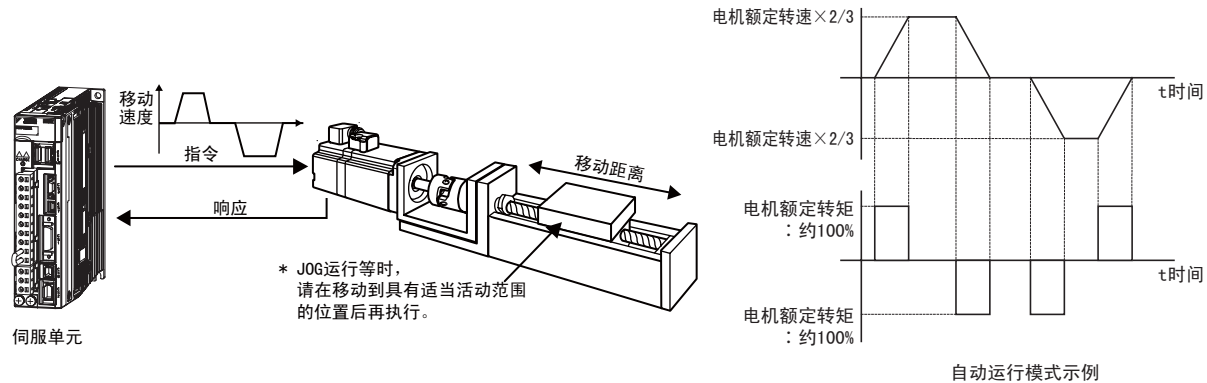
- 高级自动调谐以当前设定的速度环增益（Pn100）为基准开始调整。因此，如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请通过单参数调谐（Fn203）等设定充分稳定的增益后再执行调整。
- 在免调整功能有效（Pn170=□□□1：出厂设定）的状态下执行高级自动调谐时，请以“推量转动惯量（Jcalc=ON）”设定来使用。此时，免调整功能将自动设定为无效，通过高级自动调谐来设定增益。以“不推量转动惯量（Jcalc=OFF）”的设定来执行高级自动调谐时，将显示“Error”，无法执行高级自动调谐。
- 执行高级自动调谐后，如果变更机械的负载状态、传动机构等，再次执行高级自动调谐，则请变更以下参数，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（显示全部参数）
 - 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□0（不使用摩擦补正、第 1 或第 2 陷波）

5.3.1 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。
自动运行的动作规格如下。

- 最高速度：电机额定转速×2/3
- 加速转矩：电机额定转矩 约 100%
根据转动惯量比（Pn103）的设定、机械摩擦、外部干扰的影响，加速转矩会发生波动。
- 移动距离：可任意设定。出厂设定为相当于电机转 3 圈。
使用直接驱动电机（SGMCS 型）时，出厂设定为约相当于 0.3 圈。



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）
- 摩擦补正
- 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“5.3.3 相关参数”。



注意

- 高级自动调谐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高级调谐。

(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。

- a) 设定不当时操作中显示 “NO-OP” 的确认事项
 - 主回路电源 ON
 - 伺服为 OFF
 - 禁止正转驱动 (P-OT) 或禁止反转驱动 (N-OT) 并非超程状态
 - 非转矩控制
 - 自动增益切换无效
 - 未选择第 2 增益
 - 无电机测试功能无效 (Pn00C. 0=0)
 - 未发生警报或警告
 - 硬接线基极封锁功能 (HWBB) 无效
- b) 设定不当时无法操作的确认事项
 - 写入禁止功能 (Fn010) 未设为 “写入禁止”

<补充>

在速度控制状态下执行时：
在速度控制状态下执行高级自动调谐时，将自动切换至位置控制执行调整，调整结束后返回速度控制。在速度控制状态下执行时，请将模式设为 “Mode=1”。

(2) 无法执行高级自动调谐时

- 机械部只能在一个方向上运行时
 - 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)
- 以上场合时，将无法正常运行高级自动调谐。请通过指令输入型高级自动调谐 (Fn202) 或单参数调谐 (Fn203) 进行调整。

关于指令输入型高级自动调谐 (Fn202)，请参照 “5.4 指令输入型高级自动调谐 (Fn202)”。

关于单参数调谐 (Fn203)，请参照 “5.5 单参数调谐 (Fn203)”。

(3) 无法通过高级自动调谐顺利进行调整时

- 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 “推量转动惯量” 时，在推量转动惯量的过程中，或通过 /P-CON 信号切换为 P 控制时，将显示 “Error”。
- 使用模式开关时
(注) 设定为 “推量转动惯量” 时，在推量转动惯量的过程中，模式开关功能变为无效，成为 PI 控制。模式开关功能在转动惯量推量完成后再次变为有效。
- 输入了速度前馈、转矩前馈时

以上场合时，可能无法顺利通过高级自动调谐进行调整。请通过指令输入型高级自动调谐 (Fn202) 或单参数调谐 (Fn203) 进行调整。

关于指令输入型高级自动调谐 (Fn202)，请参照 “5.4 指令输入型高级自动调谐 (Fn202)”。

关于单参数调谐 (Fn203)，请参照 “5.5 单参数调谐 (Fn203)”。

• 定位完成宽幅（Pn522）较窄时



重要

- 高级自动调谐参照“定位完成宽幅（Pn522）”进行调整。
以“位置控制”运行时，请将“电子齿轮（Pn20E/Pn210）”及“定位完成宽幅（Pn522）”设定为实际运行时使用的值。以“速度控制”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。

仅在不变更定位完成宽幅（Pn522）而对超调量进行微调整时使用超调检出值（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宽幅相同的超调量。如果变更为 0%，则在定位完成宽幅内不发生超调即可进行调整。但变更该值后，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	生效时刻	
	0 ~ 100	1%	100	即时生效	设定

(4) 组合使用伺服单元软件版本与编码器分辨率时的限制

根据伺服单元的软件版本和编码器分辨率的组合，使用时有以下限制。

适用伺服电机：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 或以下版本	Ver. 0008 或以上版本
模型追踪控制类型	1 型	1 型或 2 型 [出厂设定]
限制事项	定位时位置偏差有超调的倾向。 在定位完成宽幅（Pn522）较小等情况下，定位时间可能会延长。	与 Ver. 0007 相比，为抑制位置偏差的超调设定。 需要与 Ver. 0007 或以下版本兼容时，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 或以上软件版本中增加的参数

参数		功能	生效时刻	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

适用伺服电机：SGMJV-□□□A□□□

• 模式的使用限制

SGDV 软件版本 *	Ver. 0007 或以下版本	Ver. 0008 或以上版本
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。

5.3.2 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。

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》（SIJP S800000 55）（日文）。

注意

- 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）”。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。
- 在 MP2000 系列中使用相位控制时，请选择模式 Mode=1（标准调整值）。选择 Mode=2 或 3 时，可能无法进行相位控制。

(1) 操作步骤

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn200:TuneLvl Set Fn201:AAT Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun	MODE/SET ▲ ▼	按 键显示辅助功能的主菜单，按 或 键选择“Fn201”。
2	状态显示部 BB Advanced AT Jcalc=ON Mode=2 Type=2 Stroke=+00800000 (0003.0) rev	DATA	按 键，显示高级自动调谐的初始设定画面。 (注) 如果画面不切换而状态显示部显示“NO-OP”，请确认“5.3.1 (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	BB Advanced AT Jcalc=ON Mode=2 Type=2 Stroke=+00800000 (0003.0) rev	▲ ▼ SCROLL 	使用 、 或 键，设定步骤 3-1 ~ 3-4 的项目。
3-1	■ 推算转动惯量 选择推算 / 不推算转动惯量。通常请选择“Jcalc=ON”。 “Jcalc=ON” 推算转动惯量。[出厂设定] “Jcalc=OFF” 不推算转动惯量。 <补充> 如果已经通过机器各参数知道了转动惯量，请在 Pn103 中设定正确的值，选择“Jcalc=OFF”。		
3-2	■ 选择模式 选择模式。 “Mode=1”：兼顾响应性和稳定性的调整。(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。		
3-3	■ 选择类型 根据所驱动的机械要素来选择类型。发生异音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会起到改善效果。请以以下类型为标准进行选择。 “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、无传动机构而直接连接刚性体		

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
3-4	■ 设定 Stroke（移动距离） 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）的最小设定幅度为 1000 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。 初始设定值：约 3 圈* * 使用编码器分辨率为 1048576（20 位）的伺服电机时，Stroke（移动距离）被设定为 +800000。 如果电子齿轮比保持出厂设定（Pn20E=4，Pn210=1），则 $\frac{800000}{1048576} \times \frac{4}{1} \approx 3 \text{ (圈)}。$ (注) • 伺服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，将显示 “Error”，无法执行设定。 • 为确保转动惯量推量和调谐精度，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，出厂设定为约相当于 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”。
6	<pre>RUN Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0040.0 Pn101=0020.0 Pn141=0050.0</pre> 显示例：转动惯量推量结束	 	推量转动惯量。 已将 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，开始推量转动惯量。 推量转动惯量的过程中，Pn103 的设定值会闪烁。 推量完成后闪烁停止，显示转动惯量比。然后在伺服 ON 的状态下自动运行暂停。 (注) • 由 Stroke（移动距离）设定的符号所示的移动方向和  或  键不同时，不会开始推量。 • 设定为不推量转动惯量（Jcalc=OFF）时，则不开始推量，而显示 Pn103 的当前设定值。 • 操作中出現 “NO-OP” 或 “Error” 显示时，请按  键暂停操作，并参照 “（2）不能正常操作时的原因和对策”，排除故障原因后重新操作。
7		 	如果在暂停中按  键，则转动惯量推量值将被保存到伺服单元内。 <补充> 不调整增益，仅在推量转动惯量后结束操作时，按  键后再按  键结束操作。
8	<pre>ADJ Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0</pre>	 	■ 调整增益 根据 Stroke（移动距离）设定的符号（+/-）按  或  键，则转动惯量比的推量值将被写入伺服单元，再次开始自动运行。然后，各种增益及滤波器将被自动设定。自动调整过程中 “ADJ” 将闪烁显示。 (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。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
9	END Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0		正常结束调整后，将变为伺服 OFF，“END” 闪烁 2 秒钟后返回 “ADJ” 显示。
10	DONE Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0	DATA	按  键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE” 闪烁 2 秒钟后变为 “ADJ” 显示。 <补充> 不保存所设定的设定值时，请按  键。
11	BB — FUNCTION — Fn200:TuneLvl Set Fn201: AAT Fn202: Ref-AAT Fn203: OnePrmTun		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

不能正常操作时的原因和对策如下所示。

■ “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	将自动增益切换设为无效。

■ “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，或在电机停止时定位完成信号 (/COIN) 不稳定，正在 ON/OFF。	增大 Pn522 的设定值。 • 将模式由 “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，未执行转动惯量推量	免调整功能有效时，设定为 “不推量转动惯量 (Jcalc=OFF)”。	• 使免调整功能无效。 • 设为 “推量转动惯量 (Jcalc=ON)”。
转动惯量推量中出错	请参照下表 “■ 转动惯量推量中的错误原因和对策”。	
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 型伺服电机的最小可调整移动量为 0.05 圈)。	增大移动距离。(电机轴的推荐旋转圈数为 3 圈左右。)
定位调整后约 10 秒以内，定位完成信号 (/COIN) 未开启 (ON)。	定位完成宽幅的设定过小，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。

调整

■ 转动惯量推量中的错误原因和对策

以下说明在以“推量转动惯量（Jcalc=ON）”设定进行转动惯量推量的过程中可能出现的错误的原因和对策。

错误显示	原因	对策
Err1	转动惯量的推量动作已开始，但并未执行推量处理。	• 增大速度增益（Pn100）的设定值。 • 增大 Stroke（移动距离）。
Err2	转动惯量的推量值偏差过大，重试 10 次后偏差仍未减小。	根据机械各参数在 Pn103 中设定计算值，在“Jcalc=OFF”时执行推量。
Err3	检出了低频振动。	将转动惯量推量开始值（Pn324）的设定值设为 2 倍。
Err4	达到了转矩限制值。	• 使用转矩限制时，增大限制值。 • 将转动惯量比推量开始值（Pn324）的设定值设为 2 倍。
Err5	在输入了比例控制（P-CON）等情况下，在转动惯量的推量过程中速度控制变成了比例控制。	在推量中变更为 PI 控制。

(3) 关于高级自动调谐的补充信息

高级自动调谐的补充信息如下所示。

■ 自动陷波滤波功能

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，在执行该功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。
请仅在不变更执行该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	生效时刻	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	生效时刻	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 ～ 100Hz 左右的低频振动（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）由于该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	生效时刻	类别
Pn140	n. 0000	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. 0100	通过辅助功能自动调整振动抑制功能（出厂设定）。		

■ 摩擦补正功能

摩擦补正功能是针对下列状态变化的补正功能。

- 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

摩擦补正的适用条件因模式而不同。“Mode=1”遵从“摩擦补正功能选择（Pn408.3）”的设定。

模式		“Mode=1”	“Mode=2”	“Mode=3”
摩擦补正功能选择				
Pn408	n. 0000 [出厂设定]	摩擦补正无效时调整	摩擦补正有效时调整	摩擦补正有效时调整
	n. 1000	摩擦补正有效时调整	摩擦补正有效时调整	摩擦补正有效时调整

■ 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“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”。如果输入了不当的“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”，则有可能引起超调。

在出厂设定模式下通过“Mode=2”、“Mode=3”进行调整后，“前馈指令（Pn109）”、“速度前馈输入”以及“转矩前馈输入”将变为无效。

若要同时使用“速度前馈输入”、“转矩前馈输入”以及模型追踪控制，请设为 Pn140.3=1。

参数		功能	生效时刻	类别
Pn140	n. 0000	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. 1000	同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。		

5.3.3 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	摩擦补偿频率补偿
Pn125	摩擦补偿增益补偿
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

5.4 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。



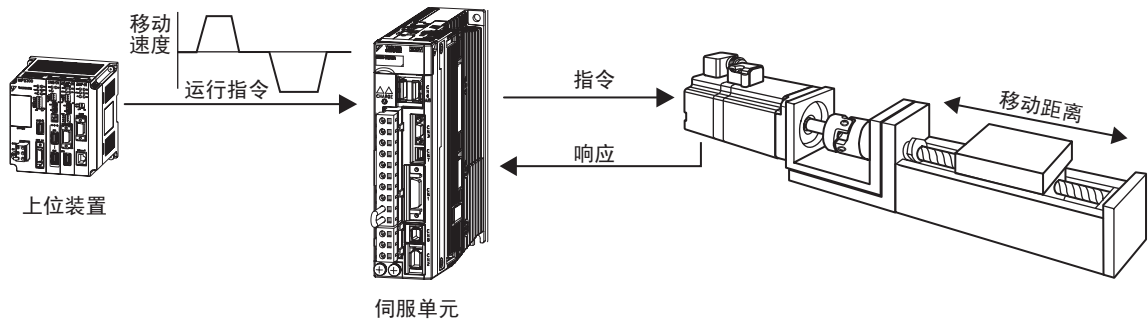
- 指令输入型高级自动调谐以当前设定的速度环增益 (Pn100) 为基准开始调整。因此，如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请通过单参数调谐 (Fn203) 等设定充分稳定的增益后再执行调整。

5.4.1 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上位装置发出的运行指令自动进行最佳调整的方法。

高级自动调谐后，可通过指令输入型高级自动调谐进一步精确调整。

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“5.4.3 相关参数”。

⚠ 注意

- 指令输入型高级自动调谐进行自动调整，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正确设定转动惯量比 (Pn103)。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。

(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) 设定不当时操作中显示 “NO-OP” 的确认事项
 - 主回路电源 ON
 - 伺服为 OFF
 - 禁止正转驱动（P-OT）或禁止反转驱动（N-OT）并非超程状态
 - 电机通电中（伺服 ON 中）处于位置控制状态
 - 免调整功能无效
 - 自动增益切换无效
 - 未选择第 2 增益
 - 无电机测试功能无效（Pn00C. 0=0）
 - 未发生警报或警告
 - 硬接线基极封锁功能（HWBB）无效
- b) 设定不当时无法操作的确认事项
 - 写入禁止功能（Fn010）未设为 “写入禁止”

(2) 无法通过指令输入型高级自动调谐顺利进行调整时

- 上位装置指令指示的移动量为定位完成宽幅（Pn522）的设定值或以下时
- 上位装置指令指示的移动速度为旋转检出值（Pn502）的设定值或以下时
- 停止时间（定位完成信号（/COIN）为 OFF 状态的时间）为 10ms 或以下时
- 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，可能无法顺利通过指令输入型高级自动调谐进行调整。请通过单参数调谐（Fn203）进行调整。

关于单参数调谐（Fn203），请参照 “5. 5 单参数调谐（Fn203）”。

- 定位完成宽幅（Pn522）较窄时



重要

- 指令输入型高级自动调谐参照 “定位完成宽幅（Pn522）” 进行调整。请将 “电子齿轮（Pn20E/Pn210）” 及 “定位完成宽幅（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。

仅在不变更定位完成宽幅（Pn522）而对超调量进行微调整时使用超调检出值（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宽幅相同的超调量。如果变更为 0%，则在定位完成宽幅内不发生超调即可进行调整。但变更该值后，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	生效时刻	
	0 ~ 100	1%	100	即时生效	设定

(3) 组合使用伺服单元软件版本与编码器分辨率时的限制

根据伺服单元的软件版本和编码器分辨率的组合，使用时有以下限制。

■ 使用 20 位或 17 位编码器时

适用伺服电机：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 或以下版本	Ver. 0008 或以上版本
模型追踪控制类型	1 型	1 型或 2 型 [出厂设定]
限制事项	定位时位置偏差有超调的倾向。 在定位完成宽幅 (Pn522) 较小 等情况下，定位时间可能会延 长。	与 Ver. 0007 相比，为抑制位置 偏差的超调设定。 需要与 Ver. 0007 或以下版本兼 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 或以上软件版本中增加的参数

参数		功能	生效时刻	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

适用伺服电机：SGMJV-□□□A□□□□

• 模式的使用限制

SGDV 软件版本 *	Ver. 0007 或以下版本	Ver. 0008 或以上版本
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。

5.4.2 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。

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》（SIJP S800000 55）（日文）。

注意

- 在 MP2000 系列中使用相位控制时，请选择模式 Mode=1（标准调整值）。选择 Mode=2 或 3 时，可能无法正常进行相位控制。

(1) 操作步骤

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn201: AAT Fn202: Ref-AAT Fn203: OnePrmTun Fn204: A-Vib Sup	MODE/SET ▲ ▼	按 键显示辅助功能的主菜单，按 或 键选择“Fn202”。
2	状态显示部 BB Advanced AT Mode=3 Type=2	DATA	按 键，显示指令输入型高级自动调谐的初始设定画面。 (注) 如果画面不切换而状态显示部显示“NO-OP”，请确认““5.4.1 (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	BB Advanced AT Mode=3 Type=2	▲ ▼ SCROLL ▲	使用 、 或 键，设定步骤 3-1、3-2 的项目。
3-1	■ 选择模式 选择模式。 “Mode=1”：兼顾响应性和稳定性的调整。（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。		
3-2	■ 选择类型 根据所驱动的机械要素来选择类型。发生异常声音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会引起改善效果。请以以下类型为标准进行选择。 “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、无传动机构而直接连接刚性体		
4	BB Advanced AT Pn103=00000 Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn102=0040.0	DATA	按 键，显示指令输入型高级自动调谐执行画面。 (注) 如果选择“Mode=2”或者“Mode=3”，则显示将由“Pn102”变为“Pn141”。
5	ADJ Advanced AT Pn103=0030.0 Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0		从外部输入 SV-ON 指令，从上位装置输入指令。
6	ADJ Advanced AT Pn103=00300 Pn100=0100.0 Pn101=0006.36 Pn141=0150.0	▲ ▼	按 或 键开始调整。自动调整过程中“ADJ”将闪烁显示。 (注) 在显示“BB”的状态下无法执行调整。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
7	END Advanced AT P n 1 0 3 = 0 0 3 0 0 P n 1 0 0 = 0 1 0 0 . 0 P n 1 0 1 = 0 0 0 6 . 3 6 P n 1 4 1 = 0 1 5 0 . 0		正常结束调整后，“END”闪烁2秒钟后返回“ADJ”显示。
8	DONE Advanced AT P n 1 0 3 = 0 0 3 0 0 P n 1 0 0 = 0 1 0 0 . 0 P n 1 0 1 = 0 0 0 6 . 3 6 P n 1 4 1 = 0 1 5 0 . 0	DATA	按 ^{DATA} 键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE”闪烁2秒钟后变为“ADJ”显示。 <补充> 不保存调整后的设定值时，请按 ^{MODE/SET} 键。
9	BB — FUNCTION — F n 2 0 1 : A A T F n 2 0 2 : R e f - A A T F n 2 0 3 : O n e P r m T u n F n 2 0 4 : A - V i b S u p	MODE/SET	按 ^{MODE/SET} 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

不能正常操作时的原因和对策如下所示。

■ “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	将自动增益切换设为无效。

■ “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，或在电机停止时定位完成信号（/COIN）不稳定，正在 ON/OFF。	- 增大 Pn522 的设定值。 - 将模式由“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）未开启（ON）。	定位完成宽幅的设定过小，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自动调谐的补充信息

指令输入型高级自动调谐的补充信息如下所示。

■ 自动陷波滤波功能

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，在执行该功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。
请仅在不变更执行该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	生效时刻	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	生效时刻	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 ～ 100Hz 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）由于该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	生效时刻	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）。		

■ 摩擦补正功能

摩擦补正功能是针对下列状态变化的补正功能。

- 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

摩擦补正的适用条件因模式而不同。“Mode=1”遵从“摩擦补正功能选择 (Pn408.3)”的设定。

模式		“Mode=1”	“Mode=2”	“Mode=3”
摩擦补正功能选择				
Pn408	n. 0□□□ [出厂设定]	摩擦补正无效时调整	摩擦补正有效时调整	摩擦补正有效时调整
	n. 1□□□	摩擦补正有效时调整	摩擦补正有效时调整	摩擦补正有效时调整

■ 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“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”。如果输入了不当的“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”，则有可能引起超调。

在出厂设定模式下通过“Mode=2”、“Mode=3”进行调整后，“前馈指令 (Pn109)”、“速度前馈输入”以及“转矩前馈输入”将变为无效。

若要同时使用“速度前馈输入”、“转矩前馈输入”以及模型追踪控制，请设为 Pn140.3=1。

参数		功能	生效时刻	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。		

5.4.3 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	摩擦补偿频率补偿
Pn125	摩擦补偿增益补偿
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

5.5 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。

5.5.1 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，手动进行调整的方法。

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“5.5.4 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“5.8 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高级调谐。
- 执行单参数调谐之前，请通过高级自动调谐等正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。

(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) 设定不当时操作中显示 “NO-OP” 的确认事项
 - 免调功能无效
 - 无电机测试功能无效 (Pn00C. 0=0)
- b) 设定不当时无法操作的确认事项
 - 写入禁止功能 (Fn010) 未设为 “写入禁止”
 - 速度控制时调谐模式设为 0 或 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，使用时有以下限制。

■ 使用 20 位或 17 位编码器时

适用伺服电机：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 或以下版本	Ver. 0008 或以上版本
模型追踪控制类型	1 型	1 型或 2 型 [出厂设定]
限制事项	定位时位置偏差有超调的倾向。 在定位完成宽幅 (Pn522) 较小 等情况下，定位时间可能会延 长。	与 Ver. 0007 相比，为抑制位置 偏差的超调设定。 需要与 Ver. 0007 或以下版本兼 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 或以上软件版本中增加的参数

参数		功能	生效时刻	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

适用伺服电机型号：SGMJV-□□□A□□□

• 调谐模式的使用限制

SGDV 软件版本 *	Ver. 0007 或以下版本	Ver. 0008 或以上版本
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。

5.5.2 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选择的调谐模式而不同。

- 选择重视稳定性的调整 (Tuning Mode=0) 或侧重响应性的调整 (Tuning Mode=1) 时, 请参照 “(1) 选择 “Tuning Mode=0” 或 “Tuning Mode=1” 时的操作步骤”。
- 选择定位专用的调整 (Tuning Mode=2 或 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。

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》(SIJP S800000 55) (日文)。

!

注意

- 在 MP2000 系列中使用相位控制时, 请选择调谐模式 Tuning Mode=0 或 Tuning Mode=1。选择 Tuning Mode=2 或 3 时, 可能无法正常进行相位控制。

(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	RUN — FUNCTION — Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup	MODE/SET ▲ ▼	按 ^{MODE/SET} 键显示辅助功能的主菜单, 按 [▲] 或 [▼] 键选择 “Fn203”。
2	状态显示部 BB — OnePrmTun — Pn103=00300	DATA	按 ^{DATA} 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) 如果画面不切换而状态显示部显示 “NO-OP”, 请确认 “5.5.1 (1) 执行单参数调谐前的确认事项”, 采取适当的处理对策。
3	BB — OnePrmTun — Setting Tuning Mode = 2 Type = 2	DATA	按 ^{DATA} 键, 显示单参数调谐的初始设定画面。
4	BB — OnePrmTun — Setting Tuning Mode = 2 Type = 2	▲ ▼ SCROLL	使用 [▲] 、 [▼] 或 ^{SCROLL} 键, 设定步骤 4-1、4-2 的项目。
4-1	■ 调谐模式 选择调谐模式。在此选择 “Tuning Mode=0” 或 “Tuning Mode=1”。 “Tuning Mode=0” : 侧重稳定性的调整。 “Tuning Mode=1” : 侧重响应性的调整。 “Tuning Mode=2” : 定位专用的调整。 “Tuning Mode=3” : 在定位专用调整的基础上抑制超调。		
4-2	■ 选择类型 根据所驱动的机械要素来选择类型。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。请以以下类型为标准进行选择。 “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、无传动机构而直接连接刚性体		
5			从外部输入 SV-ON 指令。“BB” 显示将变为 “RUN”。
			从上位输入指令。

调整

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
6	RUN — OnePrmTun — Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn102=0040.0	DATA	按 ^{DATA} 键，显示当前设定值。
7	RUN — OnePrmTun — LEVEL=00<u>5</u>0 NF1 NF2 ARES	<> ^v JOG SVON DATA	变更“LEVEL”的设定值，调整响应性。 再按一次^{DATA}键后，按<或>键移动数位，按[^]或^v键变更设定值。 变更后按^{DATA}键。 <发生振动时> 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^{JOG SVON}键，则自动检出振动频率，设定陷波滤波器或 A 型抑振控制。 设定了陷波滤波器后，面板下方将显示“NF1”、“NF2”。 设定了 A 型抑振控制后，面板下方将显示“ARES”。 <补充> 振动较大时，即使不按^{JOG SVON}键，也会自动检出振动频率，设定陷波滤波器或 A 型抑振控制。
8	RUN — OnePrmTun — Pn100=0050.0 Pn101=0016.0 Pn102=0050.0	DATA	显示 LEVEL 调整后的确认画面。确认设定值后按 ^{DATA} 键。
9	DONE — OnePrmTun — Pn100=00<u>5</u>0.0 Pn101=00<u>1</u>6.0 Pn102=00<u>5</u>0.0	DATA	- 保存数据时，请按^{DATA}键。此时将显示“DONE”。 - 不保存数据时，请按^{MODE/SET}键。 - 不保存数据而重新调整“LEVEL”时，请按<键。
10	RUN — FUNCTION — Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup n205:OnePrmTun	MODE/SET	按 ^{MODE/SET} 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	RUN — FUNCTION — Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup	MODE/SET ▲▼	按 ^{MODE/SET} 键显示辅助功能的主菜单，按 [▲] 或 [▼] 键选择 “Fn203”。
2	状态显示部 BB — OnePrmTun — Pn103=00300	DATA	按 ^{DATA} 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) 如果画面不切换而状态显示部显示 “NO-OP”，请确认 “5.5.1 (1) 执行单参数调谐前的确认事项”，采取适当的处理对策。
3	BB — OnePrmTun — Setting Tuning Mode=2 Type=2	DATA	按 ^{DATA} 键，显示单参数调谐的初始设定画面。
4	BB — OnePrmTun — Setting Tuning Mode=2 Type=2	▲▼ SCROLL	使用 [▲] 、 [▼] 或 ^{SCROLL} 键，设定步骤 4-1、4-2 的项目。
4-1	■ 调谐模式 选择调谐模式。在此，选择 “Tuning Mode=2” 或 “Tuning Mode=3”。 “Tuning Mode=0”：侧重稳定性的调整。 “Tuning Mode=1”：侧重响应性的调整。 “Tuning Mode=2”：定位专用的调整。 “Tuning Mode=3”：在定位专用调整的基础上抑制超调。		
4-2	■ 选择类型 根据所驱动的机械要素来选择类型。发生异音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会起到改善效果。请以以下类型为标准进行选择。 “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、无传动机构而直接连接刚性体		
5			从外部输入 SV-ON 指令。“BB” 显示将变为 “RUN”。 从上位输入指令。
6	RUN — OnePrmTun — Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0	DATA	按 ^{DATA} 键，显示当前设定值。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
7	RUN — OnePrmTun — FF LEVEL=0050.0 FB LEVEL=0040.0 NF1 NF2 ARES	< > ^ v JOG SVON DATA	变更“FF LEVEL”及“FB LEVEL”的设定值，调整响应性。 再按一次 键后，按 或 键移动数位，按 或 键移动行及变更设定值。 变更后按 键。 <发生振动时> 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，则自动检出振动频率，设定陷波滤波器或 A 型抑振控制。 设定了陷波滤波器后，面板下方将显示“NF1”、“NF2”。 设定了 A 型抑振控制后，面板下方将显示“ARES”。 <补充> 振动较大时，即使不按 键，也会自动检出振动频率，设定陷波滤波器或 A 型抑振控制。 (注) • 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后且无指令输入时生效，伺服电机的响应将发生变化。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 秒钟左右伺服电机仍不停止，则会发生超时，自动恢复到变更前设定。 • 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	RUN — OnePrmTun — Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0 NF1	DATA	按 键，显示调整后的设定值。
9	DONE — OnePrmTun — Pn100=0040.0 Pn101=0020.00 Pn141=0050.0 NF1	DATA	• 保存数据时，请按 键。此时将显示“DONE”。 • 不保存数据时，请按 键。 • 不保存数据而重新调整“LEVEL”时，请按 键。
10	RUN — FUNCTION — Fn202:Ref-AAT Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup	MODE/SET	按 键，返回步骤 1 的画面。

(3) 关于单参数调谐的补充信息

单参数调谐的补充信息如下所示。

■ 自动陷波滤波功能

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，在执行该功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。
请仅在不变更执行该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	生效时刻	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. 0100	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	生效时刻	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

■ 摩擦补正功能

摩擦补正功能是针对下列状态变化的补正功能。

- 机器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

摩擦补正的适用条件因调谐模式而不同。“Tuning Mode=0”或“Tuning Mode=1”遵从“摩擦补正功能选择 (Pn408.3)”的设定。

摩擦补正功能选择		调谐模式	“Tuning Mode=0”	“Tuning Mode=1”	“Tuning Mode=2”	“Tuning Mode=3”
Pn408	n. 0000 [出厂设定]		摩擦补正 无效时调整	摩擦补正 无效时调整	摩擦补正 有效时调整	摩擦补正 有效时调整
	n. 1000		摩擦补正 有效时调整	摩擦补正 有效时调整	摩擦补正 有效时调整	摩擦补正 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“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”。如果输入了不当的“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”，则有可能引起超调。

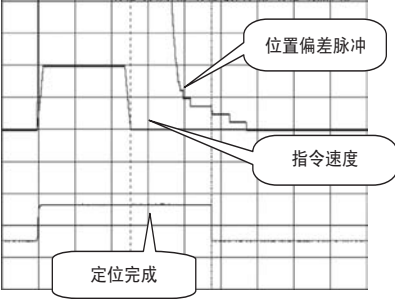
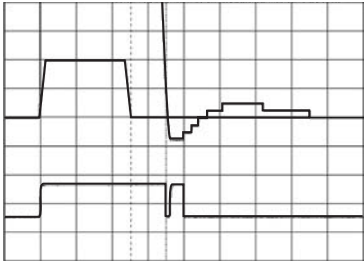
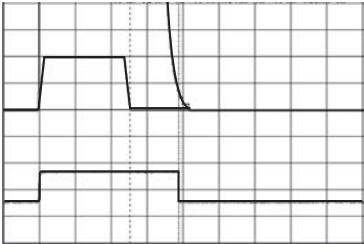
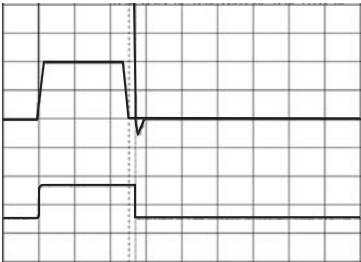
在出厂设定模式下通过“Mode=2”、“Mode=3”进行调整后，“前馈指令(Pn109)”、“速度前馈输入”以及“转矩前馈输入”将变为无效。

若要同时使用“速度前馈输入”、“转矩前馈输入”以及模型追踪控制，请设为 Pn140.3=1。

参数		功能	生效时刻	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。		

5.5.3 单参数调谐的调整示例

以下为调谐模式下选择 “Tuning Mode=2” 或 “Tuning Mode=3” 时的调整示例。该调谐模式用来进行缩短定位时间的调整。

步骤	测量仪显示例	操作
1		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。
2		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。
3		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。
4		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。 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。 (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。
5		调整结果将保存在伺服单元中。

调整

5.5.4 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	摩擦补正增益
Pn123	摩擦补正系数
Pn124	摩擦补正频率补正
Pn125	摩擦补正增益补正
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正
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 / 摩擦补正选择
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

5.6 A 型抑振控制功能 (Fn204)

本节对 A 型抑振控制功能进行说明。

5.6.1 关于 A 型抑振控制功能

A 型抑振控制功能用于在通过单参数调谐进行调整后，进一步提高抑制振动的效果。

A 型抑振控制功能可有效抑制提高控制增益时发生的 100 ~ 1,000Hz 左右的持续振动（晃动）。

执行该功能后，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抑振增益后，有可能再次发生振动。此时，请再次执行该功能，进行微调。



注意

- 执行该功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行该功能前后，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该功能。
- 执行 A 型抑振控制功能之前，请通过高级自动调谐等来正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。



重要

- 使用该功能可检出的振动频率范围为 100Hz ~ 1,000Hz。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）可以提高抑振效果，但阻尼增益过大反而会增大振动。请一边确认抑振效果，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% 后仍然无法获得抑振效果时，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。

- a) 设定不当时操作中显示“NO-OP”的确认事项
 - 免调整功能无效
 - 无电机测试功能无效（Pn00C.0=0）
 - 非转矩控制
- b) 设定不当时无法操作的确认事项
 - 禁止写入功能（Fn010）未设为“禁止写入”

5.6.2 A 型抑振控制功能的操作步骤

在输入动作指令后发生振动的情况下执行该功能。

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。

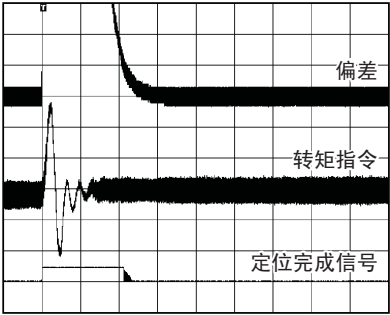
以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

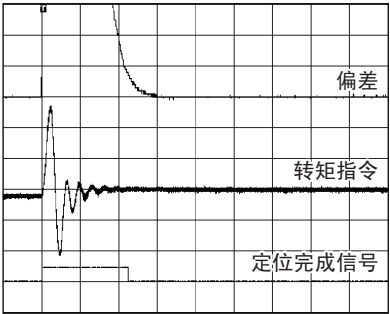
关于数字操作器按键的基本操作，请参照《Σ-V 系列 用户手册 数字操作器操作篇》（SIJP S800000 55）（日文）。

A 型抑振控制功能的 3 个操作步骤如下所示。

- ① 在尚未使用 A 型抑振控制功能的情况下，不知道振动频率时 → 参照 5-42 页
- ② 在尚未使用 A 型抑振控制功能的情况下，知道振动频率时 → 参照 5-43 页
- ③ 使用 A 型抑振控制功能后进一步进行微调整时 → 参照 5-45 页

(1) 在尚未使用 A 型抑振控制功能的情况下，不知道振动频率时

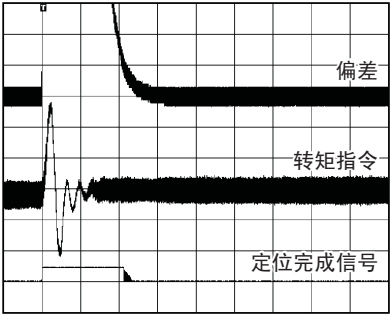
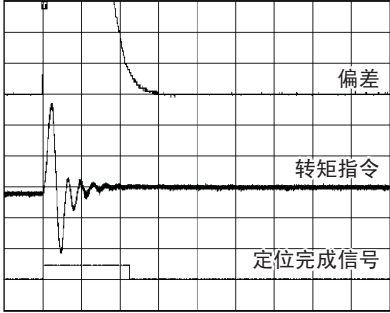
步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT	MODE/SET ▲ ▼	按 MODE/SET 键，显示辅助功能的主菜单，按 ▲ 或 ▼ 键选择 “Fn204”。
2	— 状态显示部 — RUN — Vib Sup — Tuning Mode = 0	DATA	按 DATA 键，显示调谐模式选择画面。 (注) 如果画面不切换而状态显示部显示 “NO-OP”，请确认 “5.6.1 (1) 执行 A 型抑振控制功能前的确认事项”，采取适当的处理对策。
3	RUN — Vib Sup — Tuning Mode = <u>0</u>	▲ ▼	按 ▲ 或 ▼ 键选择 “Tuning Mode=0”。
4	RUN — Vib Sup — freq = - - - - Hz damp = 0000	DATA	在显示 “Tuning Mode = 0” 的状态下按 DATA 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) 发生振动但无法检出时，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。
5	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 0000		检出结束后，“freq” 中将显示振动频率。  波形测量示例
6	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 000<u>0</u>	DATA	按 DATA 键，光标将移动到 “damp” 处，“freq” 停止闪烁。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
7	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 001<u>2</u>0	< > ^ v	按<或>键移动数位，按^或v键设定阻尼增益。  波形测量示例 (注) 请一边确认抑振效果，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% 后仍然无法获得抑振效果时，请中止设定，通过单参数调谐等来降低控制增益。
8	RUN — Vib Sup — freq = 040<u>0</u> Hz damp = 0120	SCROLL ▲	需要微调整时，按SCROLL键将光标从“damp”处移到“freq”，进入步骤9。 无需微调整时，进入步骤10。
9	RUN — Vib Sup — freq = 04<u>2</u>0 Hz damp = 0120	< > ^ v	按<或>键移动数位，按^或v键对频率进行微调整。
10	DONE — Vib Sup — freq = 0420 Hz damp = 0120	DATA	按DATA键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE”闪烁2秒钟后返回“RUN”显示。
11	RUN — FUNCTION — Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT	MODE/SET ↺	按MODE/SET键，返回步骤1的画面。

(2) 在尚未使用 A 型抑振控制功能的情况下，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	RUN — FUNCTION — Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT	MODE/SET ^ v	按MODE/SET键，显示辅助功能的主菜单，按^或v键选择“Fn204”。
2	RUN — Vib Sup — Tuning Mode = 0	DATA	按DATA键，显示调谐模式选择画面。 (注) 如果画面不切换而状态显示部显示“NO-OP”，请确认“5.6.1 (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	RUN — FUNCTION — Tuning Mode = <u>1</u>	^ v	按^或v键选择“Tuning Mode=1”。

调整

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
4	RUN — Vib Sup — freq = 0100 Hz damp = 0000	DATA	在显示 “Tuning Mode = 1” 的状态下按 DATA 键后，出现左图显示，“freq” 闪烁显示。  波形测量示例
5	RUN — Vib Sup — freq = 01<u>0</u>0 Hz damp = 0000	< > ^ v	按 < 或 > 键移动数位，按 ^ 或 v 键调整频率。
6	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 000<u>0</u>	SCROLL	按 SCROLL 键后，光标将移动到 “damp”。
7	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 002<u>0</u>	< > ^ v	按 < 或 > 键移动数位，按 ^ 或 v 键调整阻尼增益。  波形测量示例 (注) 请一边确认抑振效果，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% 后仍然无法获得抑振效果时，请中止设定，通过单参数调谐等来降低控制增益。
8	RUN — Vib Sup — freq = 040<u>0</u> Hz damp = 0120	SCROLL	需要微调时，按 SCROLL 键将光标从 “damp” 处移到 “freq”，进入步骤 9。 无需微调时，进入步骤 10。
9	RUN — Vib Sup — freq = 04<u>0</u>0 Hz damp = 0120	< > ^ v	按 < 或 > 键移动数位，按 ^ 或 v 键对频率进行微调。
10	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 0120	DATA	按 DATA 键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE” 闪烁 2 秒钟后返回 “RUN” 显示。
11	RUN — FUNCTION — Fn203: OnePrmTun Fn204: A-Vib Sup Fn205: Vib Sup Fn206: Easy FFT	MODE/SET	按 MODE/SET 键，返回步骤 1 的画面。

(3) 使用 A 型抑振控制功能后进一步进行微调时

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT	MODE/SET ↺ ↑ ↓	按  键，显示辅助功能的主菜单，按  或  键选择 “Fn204”。
2	RUN — FUNCTION — Tuning Mode = 1	DATA	按  键，显示左图画面。 (注) 如果画面不切换而状态显示部显示 “NO-OP”，请确认 “5.6.1 (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	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 0120	DATA	在显示 “Tuning Mode = 1” 的状态下按  键后，出现左图显示，“damp” 闪烁显示。
4	RUN — Vib Sup — freq = 0400 Hz damp = 01<u>5</u>0	< > ↑ ↓	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	RUN — Vib Sup — freq = 040<u>0</u> Hz damp = 0150	SCROLL ↑	需要微调时，按  键将光标从 “damp” 处移到 “freq”，进入步骤 6。 无需微调时，进入步骤 7。
6	RUN — Vib Sup — freq = 0420 Hz damp = 0150	< > ↑ ↓	按  或  键移动数位，按  或  键对频率进行微调。
7	DONE — Vib Sup — freq = 0420 Hz damp = 015<u>0</u>	DATA	按  键，调整后的各设定值将被保存在伺服单元中，“DONE” 闪烁 2 秒钟后返回 “RUN” 显示。
8	RUN — FUNCTION — Fn203:OnePrmTun Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT	MODE/SET ↺	按  键，返回步骤 1 的画面。

5.6.3 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 型抑振滤波时间常数 1 补正
Pn165	A 型抑振滤波时间常数 2 补正

5.7 振动抑制功能 (Fn205)

本节对振动抑制功能进行说明。

5.7.1 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 ~ 100Hz 左右的过低频振动（晃动）。

该功能将通过高级自动调谐或指令输入型高级自动调谐被自动设定，因此几乎无需使用。请仅在需要进一步实施微调以及因振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行该功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐（Fn203）等。



注意

- 执行该功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行该功能前后，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该功能。
- 执行该功能之前，请通过高级自动调谐等正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。
- 在 MP2000 系列中使用相位控制时，如果执行该功能，可能无法正常进行相位控制。



重要

- 使用该功能可检出的振动频率范围为 1 ~ 100Hz。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，请使用位移仪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。

- a) 设定不当时操作中显示“NO-OP”的确认事项
 - 为位置控制
 - 免调整功能无效
 - 无电机测试功能无效（Pn00C.0=0）
- b) 设定不当时无法操作的确认事项
 - 写入禁止功能（Fn010）未设为“写入禁止”

(2) 影响性能的项目

对于停止时持续发生的振动，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宽幅（Pn522）的比率，即残留振动检出宽幅（Pn560）的设定，可以调整检出灵敏度，因此请调整残留振动检出宽幅（Pn560），再次执行振动频率的检出。

Pn560	残留振动检出幅度				类别
	位置				
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	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。

5.7.2 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。

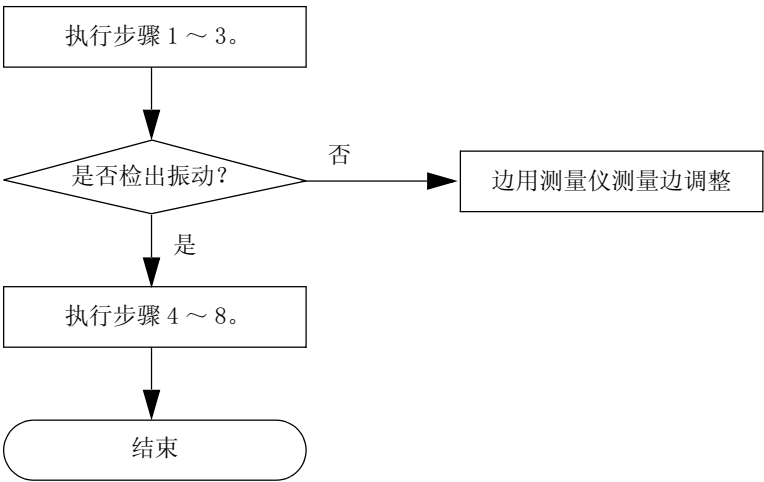
以下对使用数字操作器时的操作步骤进行说明。

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》（SIJP S800000 55）（日文）。

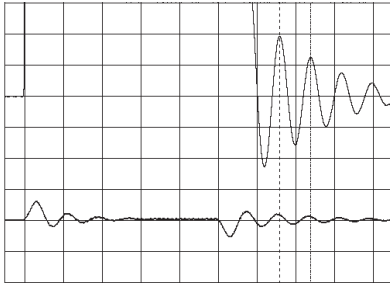
（注）在执行该功能的过程中若按  键中止操作，在电机停止之前，将按已设定的状态运行。电机停止后，设定值会恢复到调整前的状态。

振动抑制功能的操作流程如下。

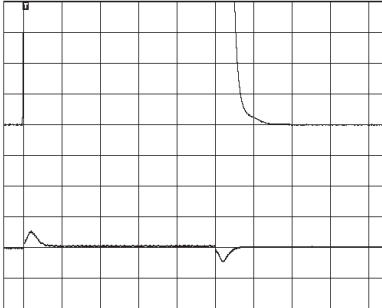
（1）操作流程



(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	RUN — FUNCTION — Fn204:A-Vib Sup Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT Fn207:V-Monitor	MODE/SET ▲ ▼	按 ^{MODE/SET} 键，显示辅助功能的主菜单，按 [▲] 或 [▼] 键选择“Fn205”。
3	RUN — Vib Sup — Measure f=---- Hz Setting f=050.0 Hz	DATA	按^{DATA}键，显示左图画面。 “Measure f”中将显示检出频率。 “Setting f”中将显示设定用频率[出厂设定为Pn145的设定值]。 (注) - 设定频率和实际动作频率不同时，“Setting”将闪烁显示。 显示检出的振动频率。 RUN — Vib Sup — Measure f=010.4 Hz Setting f=050.0 Hz - 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。 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。 RUN — Vib Sup — Measure f=---- Hz Setting f=050.0 Hz
4	RUN — Vib Sup — Measure f=010.4 Hz Setting f=010.4 Hz	SCROLL ▲	按^{SCROLL}键后，在“Measure f”中显示的值也将在“Setting f”中显示。  位置偏差 转矩指令 波形测量示例
5	RUN — Vib Sup — Measure f=010.4 Hz Setting f=012.4 Hz	< > ▲ ▼	无法完全抑制振动时，请按^{<}或^{>}键移动数位，或者按[▲]或[▼]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。 (注) 设定频率和实际动作频率不同时，“Setting”将闪烁显示。

调整

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
6	RUN — Vib Sup — Measure f = 010.4 Hz Setting f = 012.4 Hz	DATA	按^{DATA}键后，“Setting f”的闪烁显示将停止，所显示的频率将被设定为振动抑制功能的设定频率。 
7	RUN — Vib Sup — Measure f = --- Hz Setting f = 012.4 Hz	DATA	按^{DATA}键，调整后的设定值将被保存在伺服单元中，“DONE”闪烁 2 秒钟后返回“RUN”显示。
8	RUN — FUNCTION — Fn204 Fn205 Fn206 Fn207	MODE/SET	按^{MODE/SET}键，返回步骤 1 的画面。



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

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“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”。如果输入了不当的“速度前馈输入”和“转矩前馈输入”，则有可能引起超调。

执行该功能时，由于模型追踪控制有效，“前馈指令（Pn109）”将被忽视。

同时使用外部速度 / 转矩前馈和模型追踪控制时，需要进行以下设定。

参数		功能	生效时刻	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。		

5.7.3 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

5.8 调整应用功能

以下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，进一步进行个别调整时的功能进行说明。

- 增益切换
- 摩擦补正功能
- 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

5.8.1 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	生效时刻	类别
Pn139	n. □□□0	手动切换增益 [出厂设定]	即时生效	调谐
	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”。

关于手动切换增益，请参照“（2）手动切换增益”。

关于自动切换增益，请参照“（3）自动切换增益”。

（1）切换增益的组合

切换的增益	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	摩擦补正增益
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)	摩擦补正增益 (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 摩擦补正增益 (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“手动切换增益”。
另外，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）手动切换增益

“手动切换增益”通过指令（G_SEL）来切换第 1 增益及第 2 增益。

种类	指令名称	值	含义
输入	OPTION 位域 G_SEL	0	切换为第 1 增益。
		1	切换为第 2 增益。

(3) 自动切换增益

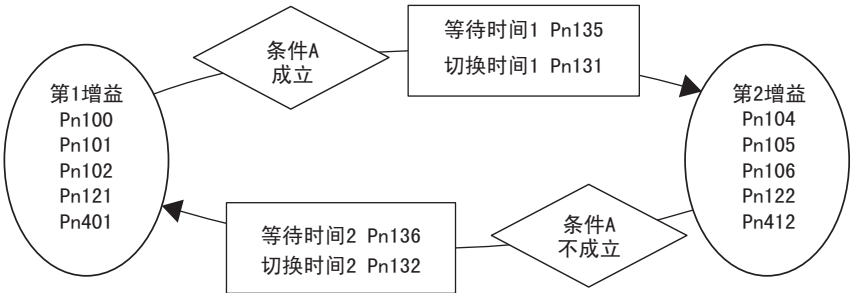
“自动切换增益”在以下设定及条件下执行。

设定参数	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切换增益的“切换条件 A”。

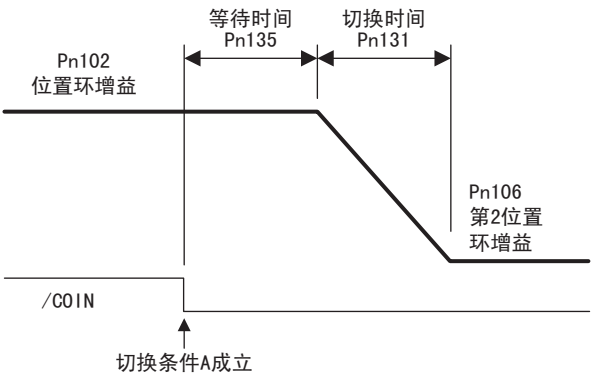
参数		切换条件 A		生效时刻	类别
		位置控制	位置控制以外		
Pn139	n. □□0□	定位完成信号 (/COIN) ON	固定于第 1 增益	即时生效	调谐
	n. □□1□	定位完成信号 (/COIN) OFF	固定于第 2 增益		
	n. □□2□	接近信号 (/NEAR) ON	固定于第 1 增益		
	n. □□3□	接近信号 (/NEAR) OFF	固定于第 2 增益		
	n. □□4□	位置指令滤波器输出 =0 且 指令脉冲输入 OFF	固定于第 1 增益		
	n. □□5□	位置指令脉冲输入 ON	固定于第 2 增益		

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 为条件的自动切换增益模式下，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 期间将增益从 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 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐
Pn101	速度环积分时间参数 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	15 ~ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐
Pn102	位置环增益 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 20000	0.1/s	400	即时生效	调谐
Pn141	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	生效时刻	
	10 ~ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐
Pn142	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	生效时刻	
	500 ~ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐
Pn104	第 2 速度环增益 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐
Pn105	第 2 速度环积分时间参数 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	15 ~ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐
Pn106	第 2 位置环增益 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 20000	0.1/s	400	即时生效	调谐
Pn121	摩擦补正增益 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 1000	0.1%	100	即时生效	调谐

Pn122	第 2 摩擦补正增益 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	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 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	500 ~ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐
Pn412	第 1 段第 2 转矩指令滤波时间常数 速度 位置 转矩				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐

(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	生效时刻	
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐

(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	第 1 增益有效时显示。
		2	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	1V	第 1 增益有效
Pn007			2V	第 2 增益有效

5.8.2 摩擦补正功能

摩擦补正功能是对粘性摩擦变动及固定负载变动进行补正的功能。

<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固定负载变动。

通过以下设定，摩擦补正将被自动调整。

- 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

在需要手动调整时，请参照以下说明进行调整。

(1) 需要设定的参数

要使用摩擦补正功能，需要进行以下参数的设定。

参数		功能	生效时刻	类别
Pn408	n. 0□□□	不使用摩擦补正功能。[出厂设定]	即时生效	设定
	n. 1□□□	使用摩擦补正功能。		

Pn121	摩擦补正增益 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐
Pn123	摩擦补正系数 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 100	1%	0	即时生效	调谐
Pn124	摩擦补正频率补正 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-10000 ~ 10000	0. 1Hz	0	即时生效	调谐
Pn125	摩擦补正增益补正 速度 位置				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	1 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐

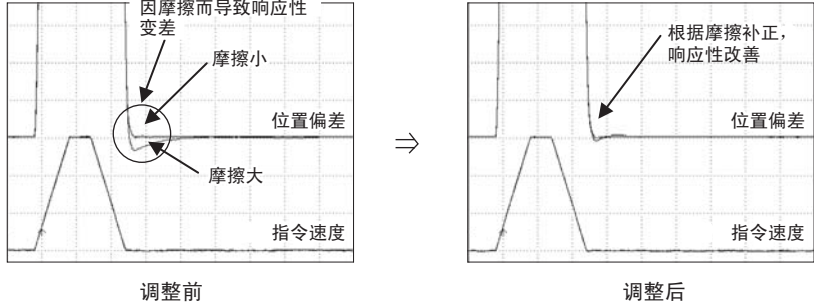
(2) 摩擦补正功能的操作步骤

摩擦补正功能的操作步骤如下所示。

注意

使用摩擦补正功能时，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	将以下摩擦补正相关参数恢复到出厂设定值。 摩擦补正增益（Pn121）→ 出厂设定：100 摩擦补正系数（Pn123）→ 出厂设定：0 摩擦补正频率补正（Pn124）→ 出厂设定：0 摩擦补正增益补正（Pn125）→ 出厂设定：100 (注) 请使摩擦补正频率补正（Pn124）、摩擦补正增益补正（Pn125）始终为出厂设定。

步骤	操作
2	为确认摩擦补正功能的效果，请逐渐增大摩擦补正系数（Pn123）。 （注） 摩擦补正系数（Pn123）的设定上限值为 95%。
3	通过步骤 2 仍然不能获得充分的摩擦补正功能时，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。 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。  调整参数的效果 Pn121：摩擦补正增益 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：摩擦补正系数 设定摩擦补正效果的参数。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[%]。

5.8.3 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。可使用该功能的伺服单元的型号如下所示。该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-
200V	120A□□A、180A□□A、200A□□A、330A□□A、470A□□A、550A□□A、590A□□A、780A□□A
400V	3R5D□□A、5R4D□□A、8R4D□□A、120D□□A、170D□□A、210D□□A、260D□□A、280D□□A、370D□□A

参数	含义	生效时刻	类别
Pn009	n. □□0□	再次接通电源后	调谐
	n. □□1□		



重要

• 执行该功能后，可能会导致停止中的负载率增大。

调整

5.8.4 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。但在转矩控制方式时，该功能无效。

Pn13D	电流增益值				类别
			速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	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

- 变更该功能后，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。

5.8.5 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。该功能在出厂设定模式下无效。
使用该功能时，请设定 Pn009.2 = 1。

参数		含义	生效时刻	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

- 变更该功能后，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。

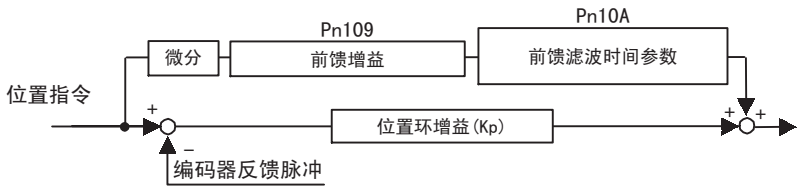
5.9 调整兼容功能

Σ-V 系列伺服单元可以通过 6.1 ~ 6.8 中说明的调整功能对机械进行调整。

在此，对 Σ-III 系列伺服单元等的现有机型的调整功能中，可作为兼容功能使用的功能进行说明。

5.9.1 前馈指令

前馈指令是在位置控制时进行前馈校正以缩短定位时间的功能。



Pn109	前馈增益				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 100	1%	0	即时生效	
Pn10A	前馈滤波器时间参数				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 6400	0.01ms	0	即时生效	

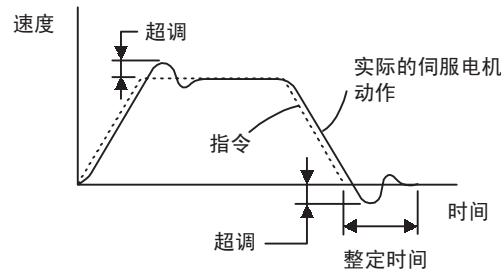
(注) 但如果前馈增益设定的值过大，可能会引起机器振动。请将设定值降到 80% 以下。

5.9.2 设定模式开关（P 控制 /PI 控制切换）

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：要抑制加减速时的超调时。
- 位置控制时：想抑制定位动作时的超调、缩短调整时间时。

* P 控制：比例控制
PI 控制：比例 / 积分控制



设定 Pn10B.0 后，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。

<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		选择模式开关	设定检出点的参数	生效时刻	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。	-		

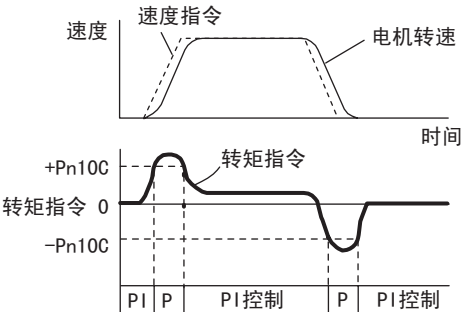
■ 可设定检出点的参数

Pn10C	模式开关（转矩指令）				类别
	速度	位置			
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	调谐
	0 ~ 800	1%	200	即时生效	
Pn10D	模式开关（速度指令）				类别
	速度	位置			
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	调谐
	0 ~ 10000	1min ⁻¹	0	即时生效	
Pn10E	模式开关（加速度）				类别
	速度	位置			
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	调谐
	0 ~ 30000	1min ⁻¹ /s	0	即时生效	
Pn10F	模式开关（位置偏差）				类别
	位置				
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	调谐
	0 ~ 10000	1 指令单位	0	即时生效	

各模式开关检出点的功能请见下页。

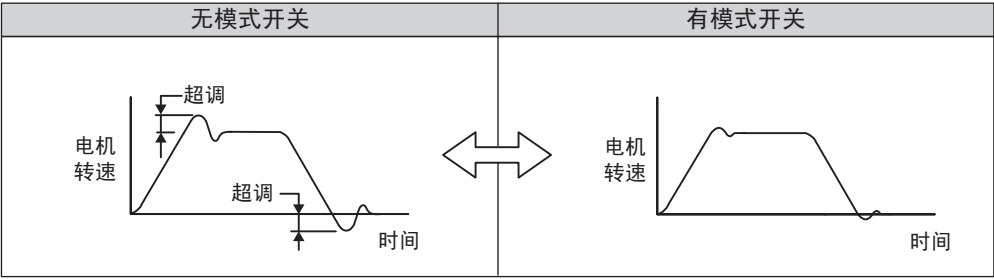
■ 将模式开关的检出点作为转矩指令时（出厂设定）

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%。



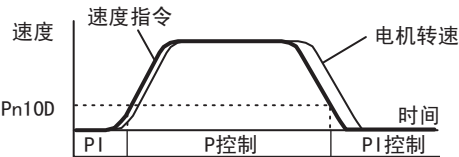
<例>

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，从而抑制电机转速的超调。



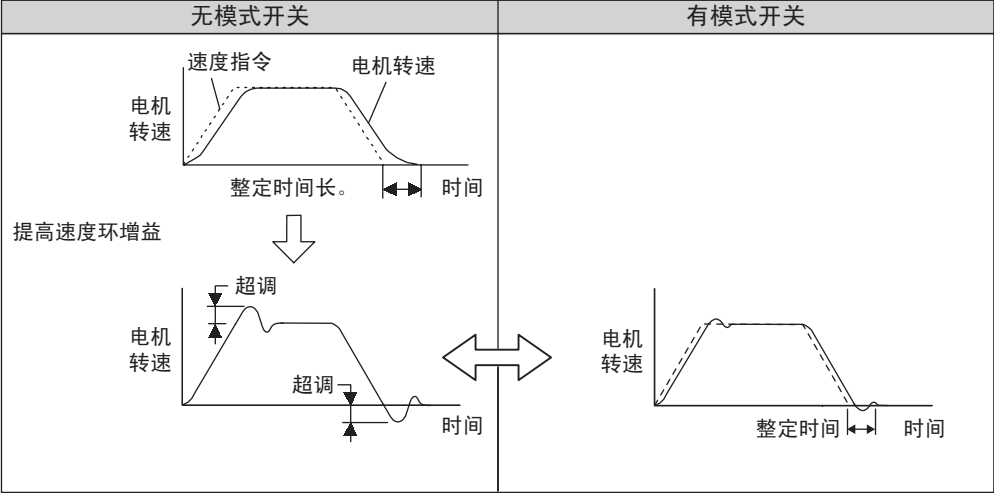
■ 将模式开关的检出点作为速度指令时

速度指令超出 Pn10D 中设定的速度时，速度环将切换为 P 控制。



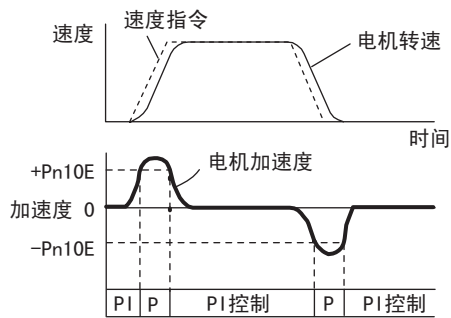
<例>

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，但可以控制此时发生的超调。



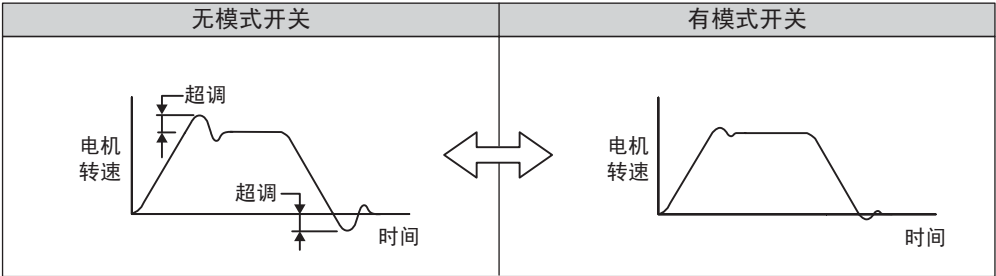
■ 将模式开关的检出点作为加速度时

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>

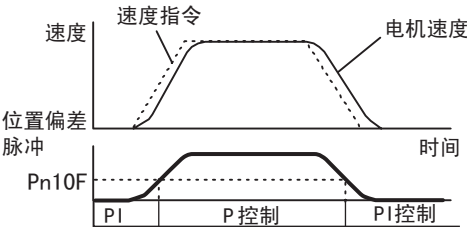
不使用模式开关而设为常时 PI 控制时，有时加减速时的转矩会饱和，电机转速出现超调。通过使用模式开关，可以抑制转矩的饱和，从而抑制电机转速的超调。



■ 将模式开关的检出点作为偏差脉冲时

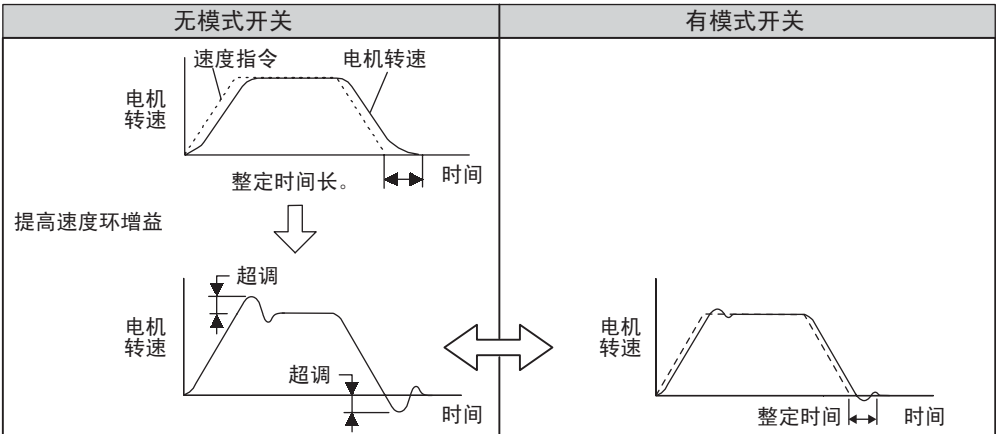
位置偏差脉冲超出 Pn10F 中设定的脉冲时，速度环将切换为 P 控制。

该设定仅在位置控制时有效。



<例>

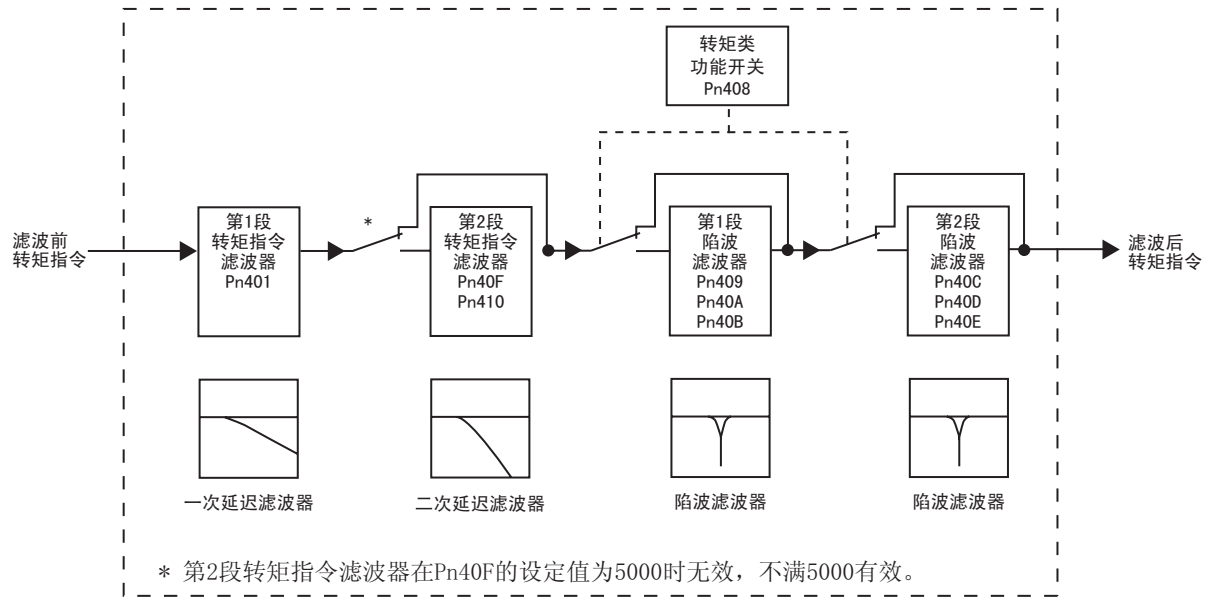
用于缩短整定时间。一般来说，为了缩短整定时间，需要提高速度环增益，但可以控制此时发生的超调。



5.9.3 转矩指令滤波器

转矩指令滤波器中串行配置有一次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器振动时，如果对以下转矩指令滤波时间常数进行调整，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 段转矩指令滤波时间常数				速度	位置	转矩	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻				
	0 ~ 65535	0.01ms	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时间常数
Pn100 [Hz] Pn401 [ms]
稳定控制范围的调整值 $Pn401 [ms] \leq 1000 / (2\pi \times Pn100 [Hz] \times 4)$
极限调整值 $Pn401[ms] < 1000 / (2\pi \times Pn100 [Hz] \times 1)$

参数		含义		生效时刻	类别
Pn408	n. □□□0	使第 1 段陷波滤波器无效。 [出厂设定]		即时生效	设定
	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	生效时刻	
	50 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	50 ~ 1000	0. 01	70	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	0 ~ 1000	0. 001	0	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	100 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	50 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐
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	生效时刻	
	50 ~ 1000	0. 01	50	即时生效	调谐



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，可能会因发生振动而导致机械损坏。
- 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。

5.9.4 位置积分

位置积分是位置环的积分功能。在电子凸轮轴、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	生效时刻	
	0 ~ 50000	0.1ms	0	即时生效	调谐

第 6 章

辅助功能（Fn□□□）

6.1	辅助功能一览	6-2
6.2	显示警报记录（Fn000）	6-3
6.3	JOG 运行（Fn002）	6-4
6.4	原点搜索（Fn003）	6-6
6.5	程序 JOG 运行（Fn004）	6-8
6.6	对参数设定值进行初始化（Fn005）	6-13
6.7	清除警报记录（Fn006）	6-14
6.8	调整模拟量监视输出的偏置（Fn00C）	6-15
6.9	调整模拟量监视输出的增益（Fn00D）	6-17
6.10	自动调整电机电流检出信号的偏置（Fn00E）	6-19
6.11	手动调整电机电流检出信号的偏置（Fn00F）	6-20
6.12	设定参数的禁止写入（Fn010）	6-21
6.13	显示电机机型（Fn011）	6-23
6.14	显示伺服单元的软件版本（Fn012）	6-24
6.15	清除选购模块检出警报（Fn014）	6-25
6.16	对振动检出的检出值进行初始化（Fn01B）	6-26
6.17	确认伺服单元、电机 ID（Fn01E）	6-28
6.18	确认反馈选购模块的电机 ID（Fn01F）	6-29
6.19	原点位置设定（Fn020）	6-30
6.20	软件复位（Fn030）	6-31
6.21	EasyFFT（Fn206）	6-32
6.22	在线振动监视（Fn207）	6-37

6.1 辅助功能一览

辅助功能显示为以 Fn 开头的编号，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项目。

Fn 编号	功能	参照章节
Fn000	显示警报记录	6. 2
Fn002	JOG 运行	6. 3
Fn003	原点搜索	6. 4
Fn004	程序 JOG 运行	6. 5
Fn005	对参数设定值进行初始化	6. 6
Fn006	清除警报记录	6. 7
Fn008	绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位	4. 7. 4
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	6. 8
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	6. 9
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	6. 10
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	6. 11
Fn010	设定参数的禁止写入	6. 12
Fn011	显示电机机型	6. 13
Fn012	显示伺服单元的软件版本	6. 14
Fn013	发生“多圈上限值不一致（A. CC0）警报”时设定多圈上限值	4. 7. 7
Fn014	清除选购模块检出警报	6. 15
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	6. 16
Fn01E	确认伺服单元、电机 ID	6. 17
Fn01F	确认反馈选购模块的电机 ID	6. 18
Fn020	设定原点位置	6. 19
Fn030	软件复位	6. 20
Fn200	设定免调整值	5. 2. 2
Fn201	高级自动调谐	5. 3. 2
Fn202	指令输入型高级自动调谐	5. 4. 2
Fn203	单参数调谐	5. 5. 2
Fn204	A 型抑振控制功能	5. 6. 2
Fn205	振动抑制功能	5. 7. 2
Fn206	EasyFFT	6. 21
Fn207	在线振动监视	6. 22

（注）执行上述辅助功能时，如果数字操作器的状态显示部显示“NO-OP”，则可能会禁止写入。有关禁止写入的详细内容，请参照“6. 12 设定参数的禁止写入（Fn010）”。

6.2 显示警报记录 (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 100ms 为单位测量控制电源及主回路电源接通后持续的时间，在发生警报时显示滞后运行时间的功能。
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]，因此滞后运行时间为 1 小时。

警报记录的显示步骤如下所示。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn207:V-Monitor Fn000:Alm History Fn002:JOG Fn003:Z-Search	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn000。
2	0:D00 00001207196 1:720 00000032651 2:511 00000009043 3:--- 警报记录编号 “0”表示最新， “9”表示最旧的记录 报警编号 时间戳	DATA	按 DATA 键，显示警报记录。
3	AD00 — ALARM — 0:D00 00001207196 1:720 00000032651 2:511 00000009043 3:--- AD00 — ALARM — 1:720 00000032651 2:511 00000009043 3:--- 4:--- AD00 — ALARM — 2:511 00000009043 3:--- 4:--- 5:---	▲ ▼	按 ▼ 、 ▲ 键，滚动显示警报记录。
4	BB — FUNCTION — Fn207:V-Monitor Fn000:Alm History Fn002:JOG Fn003:Z-Search	MODE/SET	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

<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，数字操作器上显示 “□：---”。
- 警报记录可通过 “清除警报记录 (Fn006)” 来清除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，也无法清除警报记录。

6.3 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电作的功能。



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。

- 输入了 SV_ON 时，请将其切换为 SV_OFF。
- 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。

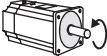
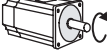
Pn304	JOG 速度				类别
	速度	位置	转矩		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 10000	1min ⁻¹ *	500	即时生效	设定

* 使用直接驱动电机（SGMCS 型）时，设定单位将自动变更为 0.1min⁻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（通过正转指令使电机正转）时的操作步骤。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn000: Alm History Fn002: JOG Fn003: Z-Search Fn004: Program JOG	MODE/SET	显示辅助功能模式的主菜单，按 [▲] 或 [▼] 键选择 Fn002。
2	BB — JOG — Pn304=00500 Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000	DATA	按 ^{DATA} 键，切换为 Fn002 的执行画面。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，请变更以下设定。(参照 6.12) • 通过 Fn010 设定了禁止写入密码时：确认状态，解除禁止写入。 • 输入了 SV_ON 指令时：变更为 SV_OFF。
3	BB — JOG — Pn304=0050<u>0</u> Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000	[▲][▼]	按 ^{DATA} 键，将光标移至 JOG 速度（Pn304）的设定数据侧。
4	BB — JOG — Pn304=01<u>0</u>00 Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000	^{<}^{>} [▲][▼]	按 ^{<} 、 ^{>} 和 [▼] 、 [▲] 键，设定 JOG 速度。在此设定为 1000 (min ⁻¹)。
5	BB — JOG — Pn304=01000 Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000	DATA	按 ^{DATA} 键确定设定值后，光标返回参数编号侧。
6	RUN — JOG — Pn304=01000 Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000	JOG SVON	按 ^{JOG SVON} 键，状态显示将变为“RUN”，伺服电机变为伺服 ON 状态。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
7	RUN — JOG — Pn304=01000 Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000		按键（正转）或键（反转）后，在按键期间，伺服电机按照设定的速度旋转。 电机正转 电机反转
8	BB — JOG — Pn304=01000 Un000= 00000 Un002= 00000 Un00D=00000000		确认伺服电机的动作后按键。状态显示将变为“BB”，伺服电机变为伺服 OFF 状态。
9	BB — FUNCTION — Fn000:Alm History Fn002:JOG Fn003:Z-Search Fn004:Program JOG		按键，返回辅助功能模式的主菜单画面。
10	JOG 运行结束后，重新接通伺服单元的电源。		

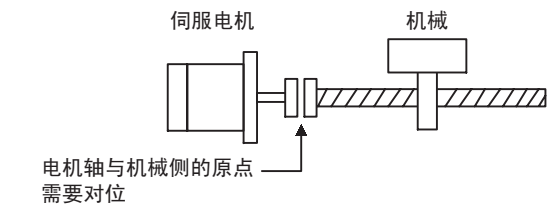
6.4 原点搜索（Fn003）

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

原点搜索请在联轴节未结合的状态下执行。
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。

该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 60min⁻¹。
使用（直接驱动电机（SGMCS 型）时的转速为 6min⁻¹。）



（1）运行前的设定事项

要进行原点搜索，必须事先进行以下设定。

- 输入了 SV_ON 时，请将其切换为 SV_OFF。

（2）操作步骤

原点搜索的操作步骤如下所示。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作											
1	BB — FUNCTION — Fn002: JOG Fn003: Z-Search Fn004: Program JOG Fn005: Prm Init	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn003。											
2	BB — Z-Search — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un003 = 00774 Un00D = 00000000	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn003 的执行画面。 （注） 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，请变更以下设定。（参照 6.12） • 通过 Fn010 设定了禁止写入密码 → 确认状态，解除禁止写入。 • 输入了 SV_ON 指令 → 变更为 SV_OFF。											
3	BB — Z-Search — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un003 = 00774 Un00D = 00000000	JOG SVON	按 JOG SVON 键，状态显示将变为 “RUN”，伺服电机变为伺服 ON 状态。 <补充> 已经设定了原点时，则从开始即显示为 “-Complete-”。											
4	RUN — Complete — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un003 = 00000 Un00D = 00001D58	▲	按 ▲ 键，伺服电机将正转。 按 ▼ 键，伺服电机将反转。 根据 Pn000.0 的设定，伺服电机旋转方向的变化如下表所示。 <table><tr><th colspan="2">参数</th><th>▲ 键 （正转）</th><th>▼ 键 （反转）</th></tr><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></table> （注）从伺服电机负载侧看的方向。 一直按住按键直到伺服电机停止。正常结束原点搜索后，画面右上方将显示 “-Complete-”。	参数		▲ 键 （正转）	▼ 键 （反转）	Pn000	n. □□□0	CCW	CW	n. □□□1	CW	CCW
参数		▲ 键 （正转）	▼ 键 （反转）											
Pn000	n. □□□0	CCW	CW											
	n. □□□1	CW	CCW											

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
5	BB — Z-Search — Un000 = 00000 Un002 = 00000 Un003 = 00774 Un00D = 00001D58	JOG SVON	原点搜索结束后，按  键。状态显示将变为“BB”，伺服电机变为伺服 OFF 状态，画面右上方的显示将从“-Complete-”变为“Z-Search”。
6	BB — FUNCTION — Fn002: JOG Fn003: Z-Search Fn004: Program JOG Fn005: Prm Init	MODE/SET 	按  键，返回辅助功能模式的主菜单画面。至此，操作完成。
7	原点搜索结束后，重新接通伺服单元的电源。		

6.5 程序 JOG 运行（Fn004）

程序 JOG 运行是指按照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，执行连续运行的功能。

该功能和 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。
- 伺服 ON 时，请切换为伺服 OFF。
- 发生超程时，请解除超程。

（2）注意及补充事项

<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。
- 超程防止功能生效。

（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	生效时刻				
	—	—	0000	即时生效			设定	
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	生效时刻				
	1 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1 指令单位	32768	即时生效			设定	
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	生效时刻				
	1 ~ 10000	1min ⁻¹ *	500	即时生效			设定	
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	生效时刻				
	2 ~ 10000	1ms	100	即时生效			设定	
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	生效时刻				
	0 ~ 10000	1ms	100	即时生效			设定	
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	生效时刻				
	0 ~ 1000	1 次	1	即时生效			设定	

* 使用直接驱动电机（SGMCS 型）时，设定单位将自动变更为 0.1min⁻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“6.5 (4) 无限次运行的设定方法”和“6.5 (5) 程序 JOG 运行模式”。

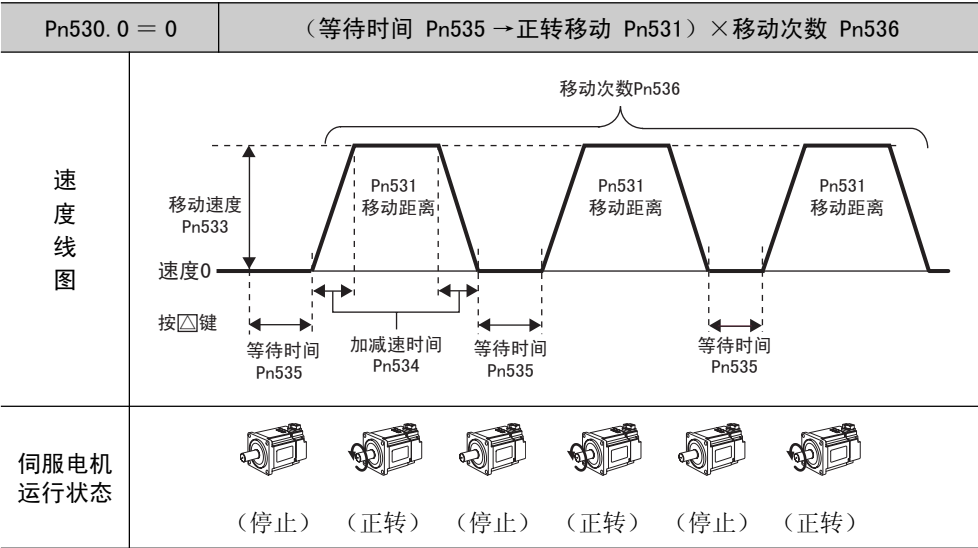
(4) 无限次运行的设定方法

- 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 JOG/SVON 键, 使伺服 OFF。

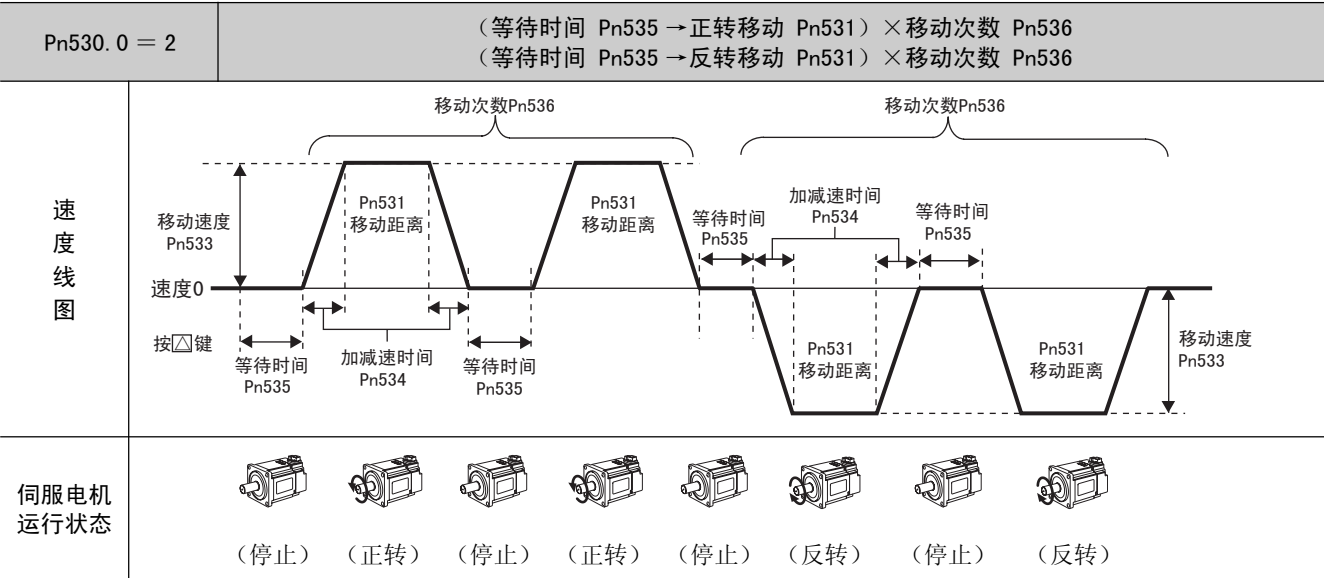
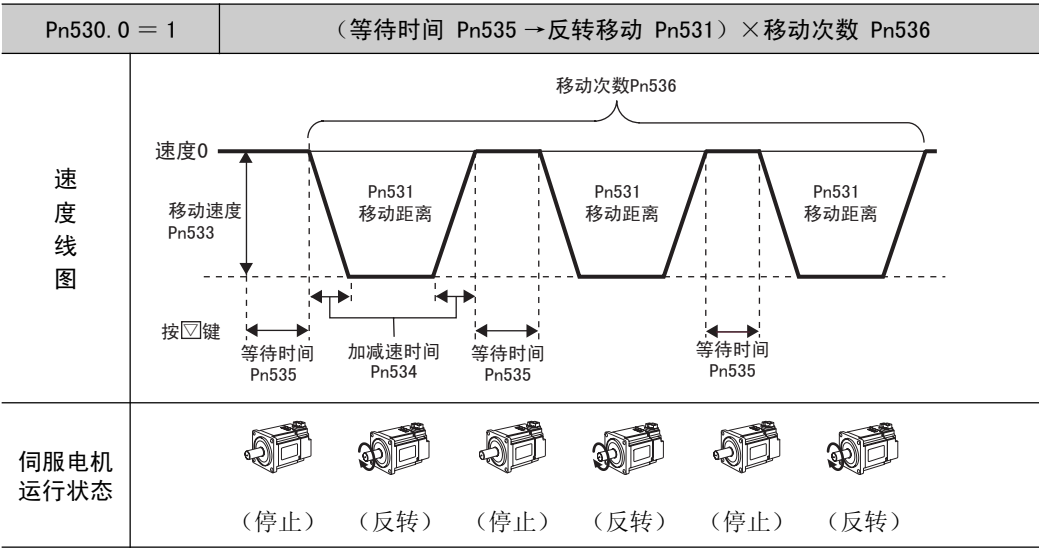
(注) Pn530.0=2, 3 时, 无法进行无限次运行。
Pn530.0=0, 1 时, 只能持续向一个方向动作。请充分注意运行范围。

(5) 程序 JOG 运行模式

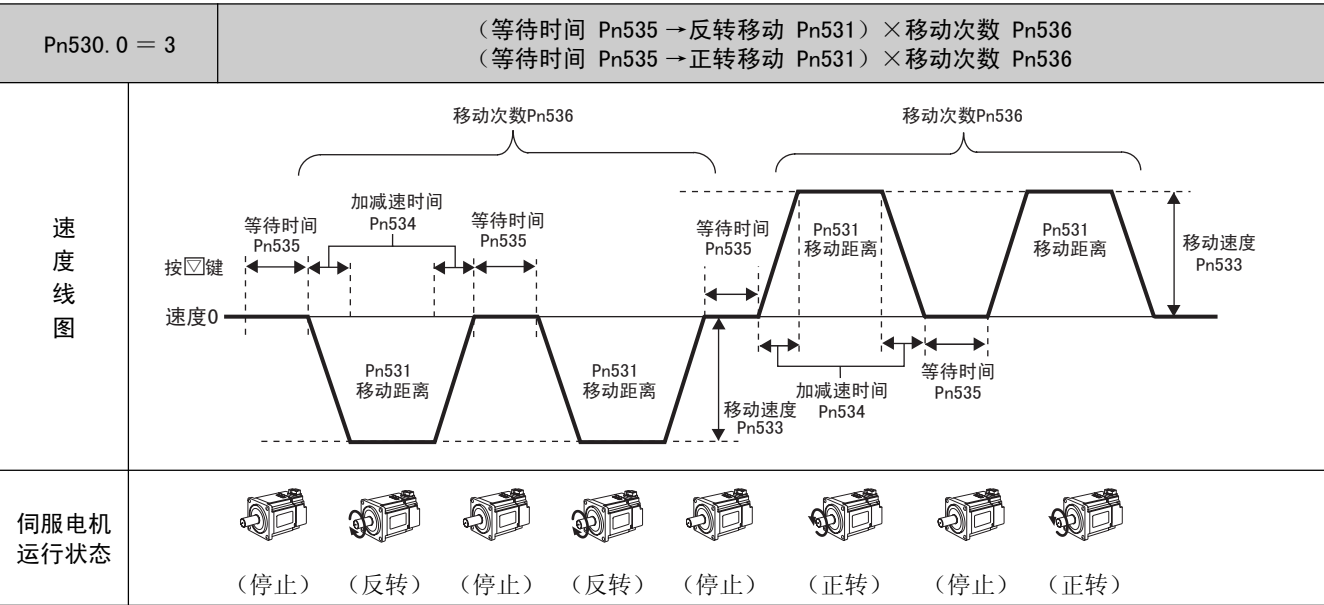
程序 JOG 运行模式示例如下所示。以下假设电机旋转方向设定为 Pn000.0=0 (正转指令时电机正转)。



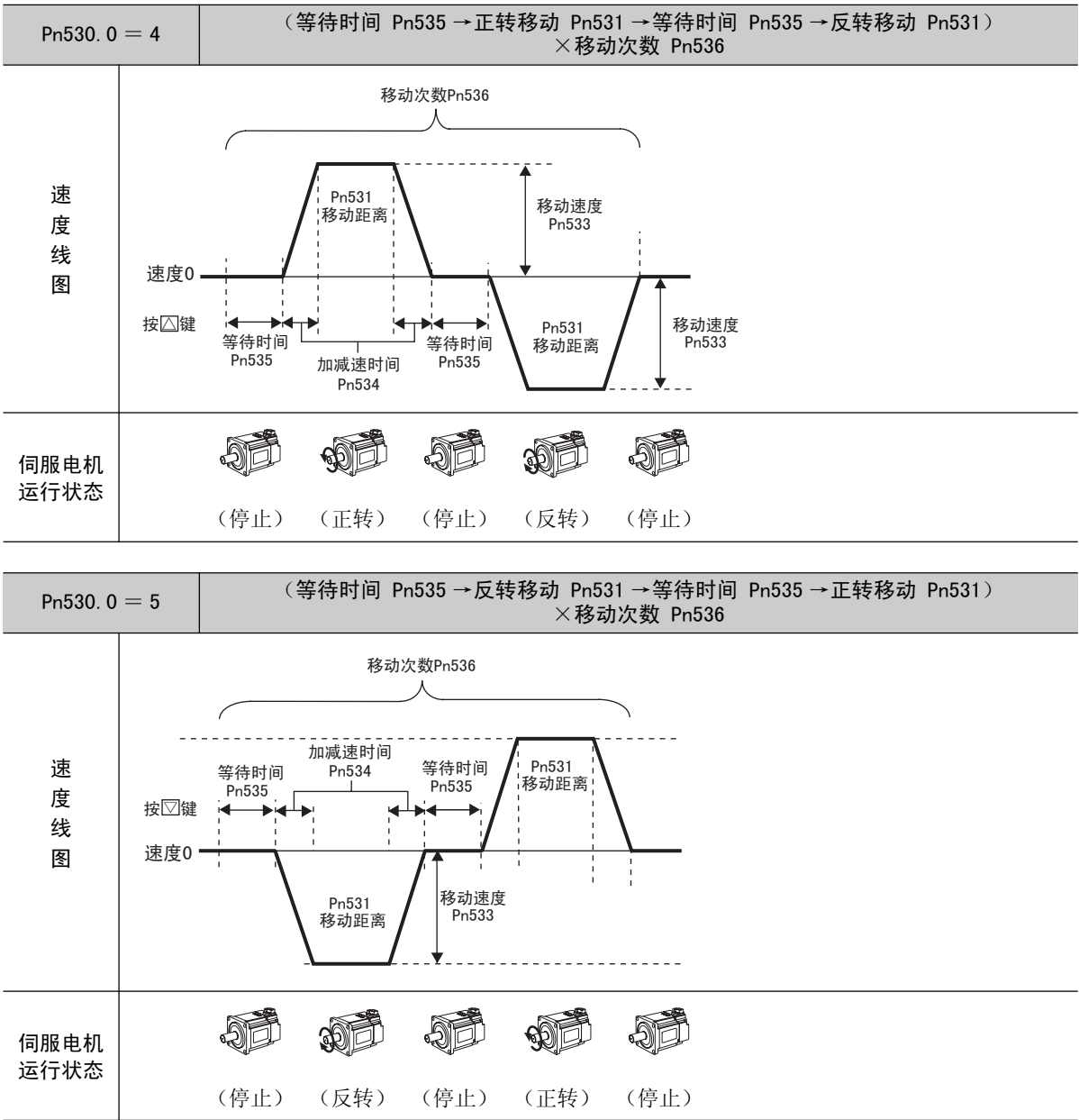
辅助功能 (Fn) □ □ □ □ □ □



(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 JOG 运行程序后，请按下列操作步骤执行程序 JOG 运行。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn003:Z-Search Fn004:Program JOG Fn005:Prm Init Fn006:AlmHist Clr	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn004。
2	BB — PRG JOG — Pn531=00032768 Pn533=00500 Pn534=00100 Pn536=00001	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn004 的执行画面。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，请变更以下设定。(参照 6.12) • 通过 Fn010 设定了禁止写入密码时：确认状态，解除禁止写入。 • 输入了 SV_ON 指令时：变更为 SV_OFF。
3	BB — PRG JOG — Pn531=00032768 Pn533=00500 Pn534=00100 Pn536=00001	SCROLL ▲	按 SCROLL 键选择要设定的项目。在此选择 Pn536。
4	BB — PRG JOG — Pn531=00032768 Pn533=00500 Pn534=00100 Pn536=00001	< >	按 < 、 > 键，选择设定 Pn536 的数位。
5	BB — PRG JOG — Pn531=00032768 Pn533=00500 Pn534=00100 Pn536=00010	▲ ▼	按 ▼ 、 ▲ 键变更数值。在此变更为 10。
6	RUN — PRG JOG — Pn531=00032768 Pn533=00500 Pn534=00100 Pn536=00010	JOG SVON	按 JOG SVON 键使伺服 ON。显示将从 “BB” 变为 “RUN”。
		▲ ▼	按运行模式的最初动作方向的 ▲ 键（正转动作开始）或 ▼ 键（反转动作开始）1 秒钟后，经过以 Pn535 设定的等待时间之后开始动作。 (注) 再按一次 JOG SVON 键，即使在运行中也会进入 BB 状态，停止动作。
7	END — PRG JOG — Pn531=00032768 Pn533=00500 Pn534=00100 Pn536=00010	MODE/SET ↺	设定的程序 JOG 运行结束后，“END” 显示 1 秒后变为 “RUN”。按 MODE/SET 键，进入基极封锁状态，返回辅助功能模式的主菜单画面。
8	结束程序运行后，重新接通伺服单元的电源。		

6.6 对参数设定值进行初始化 (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	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn004:Program JOG Fn005:Prm Init Fn006:AlmHist Clr Fn008:Mturn Clr	 	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn005。
2	BB Parameter Init Start :[DATA] Return:[SET]		按 键，切换为 Fn005 的执行画面。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，请变更以下设定。(参照 6.12) • 通过 Fn010 设定了禁止写入密码时：确认状态，解除禁止写入。 • 输入了 SV_ON 指令时：变更为 SV_OFF。
3	BB Parameter Init Start :[DATA] Return:[SET]		按 键，则开始参数的初始化。初始化处理期间，“Parameter Init” 会闪烁。 处理结束后，状态栏的显示如下所示发生变化。 “BB” → “Done” → “BB” (注) 取消 Fn005 的操作时，请在按下 键之前按 键。不执行操作，返回辅助功能模式的主菜单画面。
4	为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。		

6.7 清除警报记录（Fn006）

清除伺服单元中记录的所有警报记录的功能。

（注）警报记录可通过该功能清除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，也无法清除警报记录。

操作步骤如下所示。

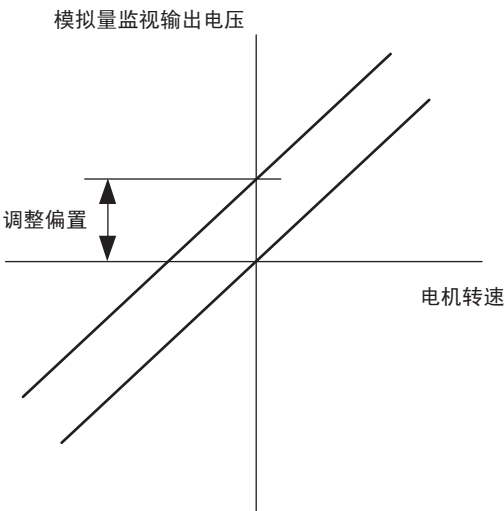
步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn005:Prm Init Fn006:AlmHist Clr Fn008:Mturn Clr Fn009:Ref Adj	MODE/SET ↺ ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn006。
2	BB Alarm History Data Clear Start :[DATA] Return:[SET]	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn006 的执行画面。 （注） • 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。（参照 6.12）
3	Done Alarm History Data Clear Start :[DATA] Return:[SET]	DATA	按 DATA 键，则开始清除警报记录。处理过程中，状态显示部变为“Done”。处理结束后，状态栏的显示返回“BB”。 （注） 取消 Fn006 的操作时，请在按下 DATA 键之前按 MODE/SET ↺ 键。不执行操作，返回辅助功能模式的主菜单画面。

6.8 调整模拟量监视输出的偏置 (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。转矩指令监视、电机转速监视的偏置调整可以单独进行。偏置值在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用该功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的偏置调整示例如下所示。



项目	规格
零调整范围	-2.4V ~ + 2.4V
调整单位	18.9mV/LSB

<补充>

- 设定为禁止写入 (Fn010) 时，无法执行该功能。
- 即使执行参数设定值的初始化 (Fn005)，调整值也不能被初始化。
- 进行调整偏置时，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

按照以下步骤调整模拟量监视输出的偏置。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn00B:Trq Adj Fn00C:MonZero Adj Fn00D:MonGain Adj Fn00E:Cur AutoAdj	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn00C。
2	BB — Zero ADJ — CH1 = -00002 CH2 = 00001 Un002 = 00000 Un000 = 00000	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn00C 的执行画面。 (注) • 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。(参照 6.12)
3	BB — Zero ADJ — CH1 = -00005 CH2 = 00001 Un002 = 00000 Un000 = 00000	▲ ▼	按 ▼ 、 ▲ 键，调整转矩指令监视 (CH1) 的偏置。 <调整的大致标准> 请调整测量仪的测量值，尽量使其接近 0V。

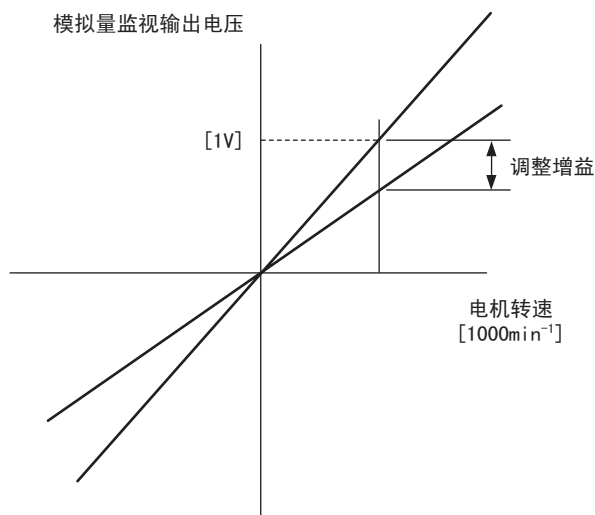
步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
4	BB — Zero ADJ — CH1 = - 0 0 0 0 5 CH2 = 0 0 0 0 <u>1</u> Un002 = 0 0 0 0 0	SCROLL ▲	转矩指令监视 (CH1) 的偏置调整完毕后, 接着调整电机转速监视 (CH2) 的偏置。按 SCROLL ▲ 键, 将光标移至 CH2。
5	BB — Zero ADJ — CH1 = - 0 0 0 0 5 CH2 = 0 0 0 0 <u>6</u> Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	▲ ▼	按 ▼ ▲ 键, 调整电机转速监视 (CH2) 的偏置。 <调整的大致标准> 请调整测量仪的测量值, 尽量使其接近 0V。
6	Done — Zero ADJ — CH1 = - 0 0 0 0 5 CH2 = 0 0 0 0 <u>6</u> Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	DATA	按 DATA 键, 调整结果将被写入伺服单元, 状态栏中显示 “Done”。
7	BB — FUNCTION — Fn00B: Trq Adj Fn00C: MonZero Adj Fn00D: MonGain Adj Fn00E: Cur AutoAdj	MODE/SET ↺	按 MODE/SET ↺ 键, 返回辅助功能模式的主菜单画面。

6.9 调整模拟量监视输出的增益 (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。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该功能。

(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>

$$100 + (-125 \times 0.4) = 50 \text{ [\%]}$$

因此, 监视输出电压为 0.5 倍。

<设定值设为“125”时>

$$100 + (125 \times 0.4) = 150 \text{ [\%]}$$

因此, 监视输出电压为 1.5 倍。

<补充>

- 设定为禁止写入 (Fn010) 时, 无法执行该功能。
- 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

按照以下调整步骤调整模拟量监视输出的增益。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	B B — FUNCTION — Fn00C: MonZero Adj Fn00D: MonGain Adj Fn00E: Cur AutoAdj Fn00F: Cur ManuAdj	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn00D。
2	B B — Gain ADJ — CH1 = - 0 0 0 0 1 CH2 = - 0 0 0 0 1 Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn00D 的执行画面。 (注) • 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。(参照 6.12)
3	B B — Gain ADJ — CH1 = 0 0 1 2 5 CH2 = - 0 0 0 0 1 Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	▲ ▼	按 ▼ 、 ▲ 键，调整转矩指令监视 (CH1) 的手动增益。
4	B B — Gain ADJ — CH1 = 0 0 1 2 5 CH2 = - 0 0 0 0 1 Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	SCROLL ▲	转矩指令监视 (CH1) 的手动增益调整完毕后，接着调整电机转速监视 (CH2) 的手动增益。 按 SCROLL 键，将光标移至 CH2。
5	B B — Gain ADJ — CH1 = 0 0 1 2 5 CH2 = - 0 0 1 2 5 Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	▲ ▼	按 ▼ 、 ▲ 键，调整电机转速监视 (CH2) 的手动增益。
6	Done — Gain ADJ — CH1 = 0 0 1 2 5 CH2 = - 0 0 1 2 5 Un002 = 0 0 0 0 0 Un000 = 0 0 0 0 0	DATA	按 DATA 键，调整结果将被写入伺服单元，状态栏中显示 “Done”。
7	B B — FUNCTION — Fn00C: MonZero Adj Fn00D: MonGain Adj Fn00E: Cur AutoAdj Fn00F: Cur ManuAdj	MODE/SET ↺	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

6.10 自动调整电机电流检出信号的偏置 (Fn00E)

该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。通常无需调整。



重要

- 电机电流检出信号偏置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，请执行偏置的自动调整。

操作步骤如下所示。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn00D: MonGain Adj Fn00E: Cur AutoAdj Fn00F: Cur ManuAdj Fn010: Prm Protect	  	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn00E。
2	BB Auto Offset-ADJ of Motor Current Start :[DATA] Return:[SET]		按  键，切换为 Fn00E 的执行画面。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，请变更以下设定。(参照 6.12) • 通过 Fn010 设定了禁止写入密码时：确认状态，解除禁止写入。 • 输入了 SV_ON 指令时：变更为 SV_OFF。
3	Done Auto Offset-ADJ of Motor Current Start :[DATA] Return:[SET]	 	按  键，则开始自动调整电机电流检出信号的偏置。调整结束后，状态显示部变为 “Done”。 (注) 取消 Fn00E 的操作时，请在按下  键之前按  键。不执行操作，返回辅助功能模式的主菜单画面。

6.11 手动调整电机电流检出信号的偏置（Fn00F）

该功能仅在执行了电机电流检出信号偏置的自动调整（Fn00E）后，转矩脉动仍然较大时使用。



重要

进行手动调整时，如果不慎执行了该功能，可能会导致特性下降。

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 100min^{-1} 。
- 在模拟量监视状态下观测转矩指令，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	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn00F:Cur ManuAdj Fn010:Prm Protect Fn011:Motor Info Fn012:Soft Ver	MODE/SET ↺ ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn00F。
2	RUN Manual Offset-ADJ of Motor Current ZADJIU= 0000<u>9</u> ZADJIV= 00006	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn00F 的执行画面。 (注) • 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。(参照 6.12)
3	RUN Manual Offset-ADJ of Motor Current ZADJIU= 0001<u>9</u> ZADJIV= 00006	▲ ▼	调整 U 相的偏置。按 ▼ 、 ▲ 键，变更偏置量。 <调整的大致标准> 在转矩脉动降低的方向将偏置量变更 10 左右。 调整范围：-512 ~ +511
4	RUN Manual Offset-ADJ of Motor Current ZADJIU= 00019 ZADJIV= 0000<u>6</u>	SCROLL ▲	按 SCROLL 键，移到 V 相侧。
5	RUN Manual Offset-ADJ of Motor Current ZADJIU= 00019 ZADJIV= 0001<u>6</u>	▲ ▼	调整 V 相的偏置。按 ▼ 、 ▲ 键，变更偏置量。 <调整的大致标准> 在转矩脉动降低的方向将偏置量变更 10 左右。 调整范围：-512 ~ +511
6	重复步骤 3 ~ 5 的操作，直到即使变更十方向或一方向的偏置量，转矩脉动无法再进一步改善为止。然后，请进一步缩小设定幅度，进行相同的操作。		
7	Done Manual Offset-ADJ of Motor Current ZADJIU= 00019 ZADJIV= 0001<u>6</u>	DATA	按 DATA 键，调整结果将被写入伺服单元，状态栏中显示“Done”。
8	RUN — FUNCTION — Fn00F:Cur ManuAdj Fn010:Prm Protect Fn011:Motor Info Fn012:Soft Ver	MODE/SET ↺	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

6.12 设定参数的禁止写入 (Fn010)

防止无意中写入参数的功能。

所有的 Pn□□□ 及下列 “(1) 写入禁止设定对象辅助功能一览表” 中所列出的辅助功能 (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	显示警报记录	×	6.2
Fn002	JOG 运行	○	6.3
Fn003	原点搜索	○	6.4
Fn004	程序 JOG 运行	○	6.5
Fn005	对参数设定值进行初始化	○	6.6
Fn006	清除警报记录	○	6.7
Fn008	绝对值编码器的设定 (初始化) 以及编码器警报复位	○	4.7.4
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	○	6.8
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	○	6.9
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	○	6.10
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	○	6.11
Fn010	设定参数的禁止写入	—	6.12
Fn011	显示电机机型	×	6.13
Fn012	显示伺服单元的软件版本	×	6.14
Fn013	发生 “多圈上限值不一致 (A.CC0) 警报” 时设定多圈上限值	○	4.7.7
Fn014	清除选购模块检出结果	○	6.15
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	○	6.16
Fn01E	确认伺服单元、电机 ID	×	6.17
Fn01F	确认反馈选购模块的电机 ID	×	6.18
Fn020	设定原点位置	×	6.19
Fn030	软件复位	×	6.20
Fn200	设定免调整值	○	5.2.2
Fn201	高级自动调谐	○	5.3.2
Fn202	指令输入型高级自动调谐	○	5.4.2
Fn203	单参数调谐	○	5.5.2
Fn204	A 型抑振控制功能	○	5.6.2
Fn205	振动抑制功能	○	5.7.2
Fn206	EasyFFT	○	6.21
Fn207	在线振动监视	○	6.22

○：可设定禁止写入 ×：不可设定禁止写入

(注) 参数的写入禁止设定 (Fn010) 生效时, 如果执行写入禁止设定对象的辅助功能, 数字操作器的状态显示部将显示 “NO-OP”, 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”, 将其变更为 “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（下一次接通电源后，将无法写入参数。）

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn00F:Cur ManuAdj Fn010:Prm Protect Fn011:Motor Info Fn012:Soft Ver	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn010。
2	BB Parameter Write Protect P. 0000	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn010 的执行画面。
3	BB Parameter Write Protect P. 0001	▲ ▼	按 ▼ 或 ▲ 键，设定为下述任一值。 “P. 0000”：允许写入 [出厂设定] “P. 0001”：允许变更
4	Done Parameter Write Protect P. 0001	DATA	按 DATA 键，设定将被写入伺服单元，状态栏的显示如下所示发生变化。 “BB” → “Done” → “BB”
5	BB — FUNCTION — Fn00F:Cur ManuAdj Fn010:Prm Protect Fn011:Motor Info Fn012:Soft Ver	MODE/SET	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。
6	为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。		

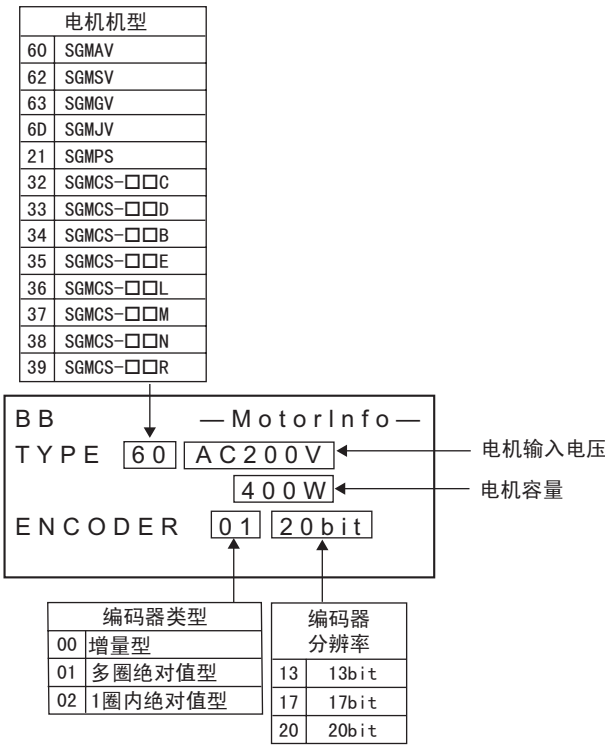
6.13 显示电机机型（Fn011）

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	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn010:Prm Protect Fn011:Motor Info Fn012:Soft Ver Fn013:MturnLmSet	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn011。
2	BB — MotorInfo — TYPE 60 AC200V 400W ENCORDER 01 20bit (显示示例)	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn011 的基本画面。
3	RUN — FUNCTION — Fn010:Prm Protect Fn011:Motor Info Fn012:Soft Ver Fn013:MturnLmSet	MODE/SET	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

■ 显示的判别方法



6.14 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	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn011: Motor Info Fn012: Soft Ver Fn013: MturnLmSet Fn014: Opt Init	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn012。
2	BB — Soft Ver — DRIVER Ver. = 0001 ENCODER Ver. = 0003		显示伺服单元的软件版本以及所连接编码器的软件版本。 (注) 未连接伺服电机时，“ENCODER”部分显示 “Not connect”。
3	BB — FUNCTION — Fn011: Motor Info Fn012: Soft Ver Fn013: MturnLmSet Fn014: Opt Init	MODE/SET	按  键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

6.15 清除选购模块检出警报 (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。
该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“9 章 故障诊断”。

- (注) 1. 选购模块相关的警报只有通过该功能才能清除。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	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn013:MturnLmSet Fn014:Opt Init Fn01B:VibI_vI Init Fn01E:SvMotOp ID	  	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn014。
2	BB — Opt Init — 02:Safety Opt 03:Feedback Opt	  	通过  或  键选择要清除的选项，按  键。
3	BB — Opt Init — Feedback Opt Initialize Start :[DATA] Return:[SET]		按  键，要清除的选项即被选中。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。(参照 6.12)
4	DONE — Opt Init — Feedback Opt Initialize Start :[DATA] Return:[SET]		按  键，清除检出结果。
5	RUN — FUNCTION — Fn013:MturnLmSet Fn014:Opt Init Fn01B:VibI_vI Init Fn01E:SvMotOp ID		按  键，返回辅助功能模式的主菜单画面。
6	为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。		

6.16 对振动检出的检出值进行初始化（Fn01B）

该功能是指为了能在运行状态下检出机器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的功能。

参数		含义	生效时刻	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。

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（A520）”或“振动警告（A. 911）”时，才能设定该功能。
- 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。
- 要设定此功能，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。
- 电机以最高转速 10% 以上的转速运行时，请执行设定。

（1）操作步骤

操作步骤如下所示。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn014:Opt Init Fn01B:VibI_vI Init Fn01E:SvMotOp ID Fn01F:FBOpMot ID	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn01B。
2	RUN Vibration Detect Level Init Start : [DATA] Return : [SET]	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn01B 的执行画面。 (注) 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。(参照 6.12)
3	RUN Vibration Detect Level Init Init	DATA	按 DATA 键，则“Init”闪烁显示，检出并更新振动值。检出和更新会持续到再次按下 DATA 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，因无法正常检出，将显示出错。
4	Done Vibration Detect Level Init Done	DATA	按 DATA 键，则显示从“Init”变为“Done”，设定生效。
5	RUN — FUNCTION — Fn014:Opt Init Fn01B:VibI_vI Init Fn01E:SvMotOp ID Fn01F:FBOpMot ID	MODE/SET	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

(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	生效时刻	
	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	生效时刻	
	0 ~ 5000	1min ⁻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。

6.17 确认伺服单元、电机 ID（Fn01E）

显示伺服单元、伺服单元连接的伺服电机、编码器以及选购模块 ID 信息的功能。但部分机型无法保存选购模块的 ID 信息。此时，将显示 “Not available”。

该功能可以显示以下项目。

ID	显示项目
伺服单元 ID	• 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 [V] • 最大适用电机容量 [W] • 最大适用电机额定电流 [Arms]
电机 ID	• 电机型号 • 电机订购编号 • 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	• 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	• 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*	• 反馈选购模块型号 • 反馈选购模块列号（预约范围。） • 反馈选购模块制造年月 • 反馈选购模块 ID

* 连接全闭环选购模块（SGDV-OF01A 型）时，将显示 “Not available”。

6.18 确认反馈选购模块的电机 ID (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。

该功能可以显示以下项目。

ID	显示项目
电机 ID	- 电机型号 - 电机订购编号 - 电机输入电压 [V] - 电机容量 [W] - 电机额定电流 [Arms]
编码器 ID	- 编码器型号 - 编码器序列号 - 编码器类型 / 分辨率（分辨率与位数显示和脉冲数 / 版本显示对应）
参数文件 ID	- 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）

6.19 原点位置设定（Fn020）

在全闭环控制模式下使用外部编码器时，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于以下生产厂家的产品。

三丰公司制
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。

- 输入了 SV_ON 时，请将其切换为 SV_OFF。

（2）操作步骤

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn01F:FBOPMotID Fn020:S-Orig Set Fn030:Soft Reset Fn080:Pole Detect	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn020。
2	BB Scale Origin Set ORGSET1	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn020 的执行画面。 不切换到执行画面而在状态显示部显示“NO-OP”时，请变更以下设定。（参照 6.12） • 通过 Fn010 设定了禁止写入密码时：确认状态，解除禁止写入。 • 输入了 SV_ON 指令时：变更为 SV_OFF。
3	BB Scale Origin Set ORGSET5	▲ ▼	按 ▲ 或 ▼ 键，从 ORGSET1 ～ ORGSET5 中选择原点位置。
4	BB Scale Origin Set	DATA	按 DATA 键，开始设定原点。 原点设定处理过程中，“Scale Origin Set”会闪烁。 原点设定结束后，状态显示变为“BB”。
5	BB — FUNCTION — Fn01F:FBOPMotID Fn020:S-Orig Set Fn030:Soft Reset Fn080:Pole Detect	MODE/SET	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。
6	为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。		

6.21 EasyFFT (Fn206)

EasyFFT 将来自伺服单元的周期波形指令传输给伺服电机，在一定时间内让伺服电机稍微旋转几次，使机器产生振动。伺服单元根据机械产生的振动检出共振频率，再根据该共振频率设定相应的陷波滤波器。陷波滤波器可有效去除高频率的振动和杂音。

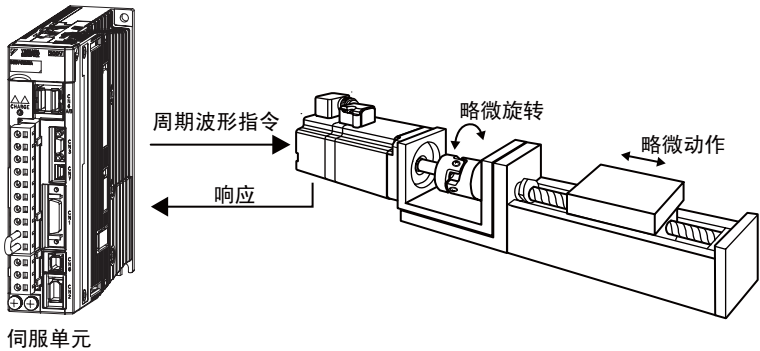
 危险

- 执行 EasyFFT 时，伺服电机可能会稍微旋转。执行过程中切勿触摸伺服电机和机器。否则会导致受伤。

 注意

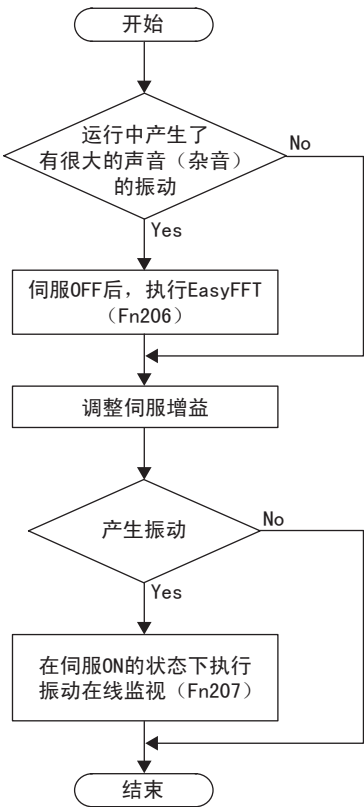
- EasyFFT 功能必须在伺服调整的初始阶段等增益较低的状态下使用。如果在设定了较高的增益后执行 EasyFFT 功能，受机械特性和增益平衡的影响，机械可能会发生振动。

机器发生振动后，如果根据该振动频率设定陷波滤波器，有时会有一定效果。



“在线振动监视 (Fn207)” 功能也能检出机械振动并自动设定陷波滤波器。究竟使用哪一个功能，请根据下一页所示的流程图作出判断。

主要用于调整伺服增益等时



重要

- 该功能请在伺服 OFF 状态下开始操作。
- 使用该功能时，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	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	BB — FUNCTION — Fn205: Vib Sup Fn206: Easy FFT Fn207: V-Monitor Fn000: Alm History	MODE/SET ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn206。
2	BB — Easy FFT — Setting Input = 015 %	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn206 的执行画面。 (注) • 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，请变更以下设定。(参照 6.12) • 通过 Fn010 设定了写入禁止密码时：确认状态，解除写入禁止。 • 输入了 SV_ON 指令时：变更为 SV_OFF。
3	BB — Easy FFT — Setting Input = 015 %	▲ ▼	确认光标在 “Input” 的设定值处后，按 ▼ 、 ▲ 键，设定扫描转矩指令振幅（Pn456）。 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，但在短时间内机械产生的振动和噪音都会变大。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。
4	RUN — Easy FFT — Ready Input = 015 %	JOG SVON	按 JOG SVON 键，进入伺服 ON 状态。显示将从 “BB, Setting” 变为 “RUN, Ready”。
5	RUN — Easy FFT — Measure Input = 015 %	▲ ▼	在伺服 ON 的状态下，按 ▼ （正转）或 ▲ （反转）键，则伺服电机动作，检出共振频率。检出过程中，“Measure” 会闪烁。 <检出过程中伺服电机的动作> 伺服电机以最大 1/4 转的幅度内反复正转和反转几次。动作时间约为 1 秒～ 45 秒左右。 (注) 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。
6	RUN — Easy FFT — Result Input = 015 % Res = 1250 Hz Filter1 1375 Hz	JOG SVON	检出处理正常结束后，显示检出结果和陷波滤波器设定值。检出后按 JOG SVON 键，进入伺服 OFF 状态。 <重要> 即使检出正常结束，如果运行时间超过 2 秒钟，则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。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。 <补充> • 已设定陷波滤波器时，会在第 2 行显示 “*”。 • 已在第 1 段中设定陷波滤波器时，显示第 2 段的陷波滤波器值。第 2 段的陷波滤波器也已设定完成时，仅显示共振频率的检出结果。 (注) • 如果在电机动作过程中按 JOG SVON 键，伺服电机将停止运行，不进行检出。 • 如果因为某种原因检出处理本身没有正常结束，则显示 “No Measure”。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
7	RUN — Easy FFT — Ready Input = 015 %	MODE/SET ➡	如果只确认共振频率而不设定检出结果，则必须在这里按 ^{MODE/SET} 键。伺服电机进入伺服 OFF 状态，返回辅助功能模式的主菜单。按 [➡] 键，返回“Ready”的显示。
8	Done — Easy FFT — Result Input = 015 % Res = 1250 Hz Filter1 1375 Hz	DATA	检出正常结束后，按 ^{DATA} 键，则自动设定为与共振频率相应的最佳陷波滤波器。已设定第 1 段陷波滤波器频率后，在 (Pn408=n. □□□1) 中设定第 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□□) 中设定陷波滤波器频率。 • 不使用通过该功能检出的陷波滤波器频率时，设定为 Pn408=n. □□□0 (陷波滤波器无效)。
9	BB — FUNCTION — Fn205:Vib Sup Fn206:Easy FFT Fn207:V-Monitor Fn000:Alm History	MODE/SET ↺	按 ^{MODE/SET} 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。
10	为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。		

(2) 相关参数

相关参数如下所示。这些参数将自动设定，无需手动设定。

参数		含义		生效时刻		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				速度	位置	转矩	类别
	设定范围		设定单位		出厂设定		生效时刻	
	50 ～ 5000		1Hz		5000		即时生效	
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		生效时刻	
	50 ～ 5000		1Hz		5000		即时生效	
Pn456	扫描转矩指令振幅				速度	位置	转矩	类别
	设定范围		设定单位		出厂设定		生效时刻	
	1 ～ 800		1%		15		即时生效	

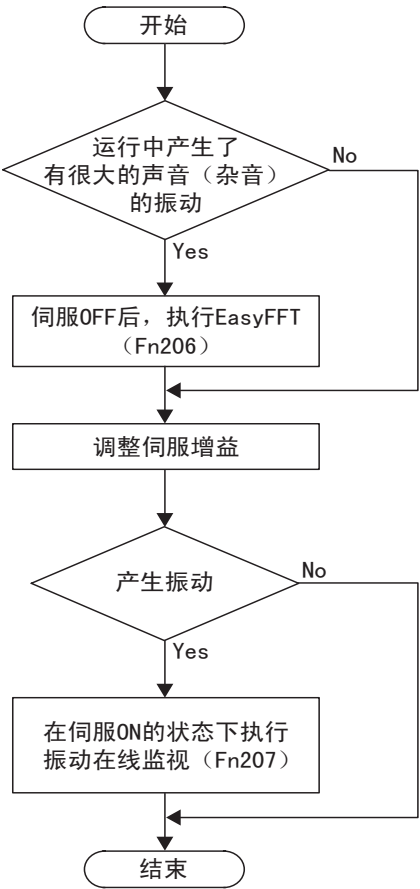
6.22 在线振动监视 (Fn207)

机器发生振动后，如果根据该振动频率设定陷波滤波器或转矩指令滤波器，有时会有一定效果。

在线时，检出因机械共振等产生的杂音的振动频率，在操作器上显示峰值大的振动的频率。针对该频率，自动选择有效的转矩指令滤波器或陷波滤波器频率，并自动设定相关参数。

“EasyFFT (Fn206)” 功能也能检出机械振动并自动设定陷波滤波器。究竟使用哪一个功能，请根据下列流程图作出判断。

主要用于调整伺服增益等时



(1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

步骤	数字操作器的显示示例	使用的按键	操作
1	RUN — FUNCTION — Fn206:Easy FFT Fn207:V-Monitor Fn000:Alm History Fn001:JOG	MODE/SET ↺ ▲ ▼	显示辅助功能模式的主菜单，选择 Fn207。
2	RUN — V-MONITOR — Measure F1=---- F2=---- F3=----	DATA	按 DATA 键，切换为 Fn207 的执行画面。 (注) • 不切换到执行画面而在状态显示部显示 “NO-OP” 时，则说明已通过 Fn010 设定了禁止写入密码。请解除禁止写入后再次执行切换。(参照 6.12)
3	RUN — V-MONITOR — Measure F1=---- F2=---- F3=----	DATA	按 DATA 键约 1 秒钟，则 “Measure” 闪烁，开始振动检出。
4	RUN — V-MONITOR — Measure F1= 0850 [Hz] F2= 1600 [Hz] F3= 0225 [Hz]		检出完成后，“Measure” 闪烁停止。检出处理正常结束后，按照振动幅度峰值由大到小的顺序依次显示 “F1”、“F2”、“F3” 这三个检出结果。 (注) • 请监视振动值，如果要在此结束操作，则按 MODE/SET 键。 • 如有可检出的频率，即使只有 1 个也会显示。未能检出的峰值频率显示为 “———”。 • 如果因为某种原因检出处理没有正常结束，则显示 “NO MONITOR”。
5	Done — V-MONITOR — SETTING DONE F1= 0850 [Hz] F2= 1600 [Hz] F3= 0225 [Hz]	DATA	检出正常结束后，按 DATA 键，则自动设定为与 “F1” 相应的最佳陷波滤波器、或转矩指令滤波器的频率（时间参数）。同时，若为陷波滤波器，则 Pn409 的设定值自动变更；若为转矩指令滤波器，则 Pn401 的设定值自动变更。
6	RUN — FUNCTION — Fn206:Easy FFT Fn207:V-Monitor Fn000:Alm History Fn001:JOG	MODE/SET ↺	按 MODE/SET 键，返回辅助功能模式的主菜单画面。

(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 7 章

监视模式（Un□□□）

7.1 监视模式一览	7-2
7.2 监视模式的显示例	7-3

7.1 监视模式一览

监视模式是指将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显示在数字操作器上的功能。

监视模式一览如下所示。

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	旋转角 1（从 C 相原点开始的编码器脉冲数：10 进制显示）	编码器脉冲
Un004	旋转角 2（从磁极原点开始的角度（电角度））	deg
Un005	输入信号监视	—
Un006	输出信号监视	—
Un007	输入指令速度（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（将额定转矩设为 100% 时的值：显示 10s 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 10s 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 10s 周期的 DB 功耗）	%
Un00C	输入指令计数器（32 位 10 进制显示）	指令单位
Un00D	反馈脉冲计数器（编码器脉冲数的 4 倍递增数据：32 位 10 进制显示）	编码器脉冲
Un00E	全闭环反馈脉冲计数器（全闭环反馈脉冲数的 4 倍递增数据：32 位 10 进制显示）	外部编码器脉冲
Un012	总运行时间	100ms
Un013	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}

7.2 监视模式的显示例

监视模式可以通过数字操作器的“参数 / 监视模式 (-PRM/MON-)”进行确认。
出厂时，显示以下 4 种监视模式。

B B		— P R M / M O N —	
U n 0 0 0	=	0 0 0 0 0	← 表示Un000（电机转速）的值为0min ⁻¹ 。
U n 0 0 2	=	0 0 0 0 0	
U n 0 0 8	=	0 0 0 0 0	
U n 0 0 D	=	0 0 0 0 0 0 0 0	

需要显示未显示的监视模式项目时，请按 、 键，滚动画面。

电机转速	U n 0 0 0 = 0 0 0 0 0
	   
速度指令	U n 0 0 1 = 0 0 0 0 0
	   
内部转矩指令	U n 0 0 2 = 0 0 0 0 0
	   
旋转角1（从原点开始的编码器脉冲）	U n 0 0 3 = 0 0 0 0 0
	   
旋转角2（从原点开始的角度（电角度））	U n 0 0 4 = 0 0 0 9 0
	   
	⋮
	   
反馈脉冲计数器	U n 0 0 D = 0 0 0 0 0 0 0 0

第 8 章

全闭环控制

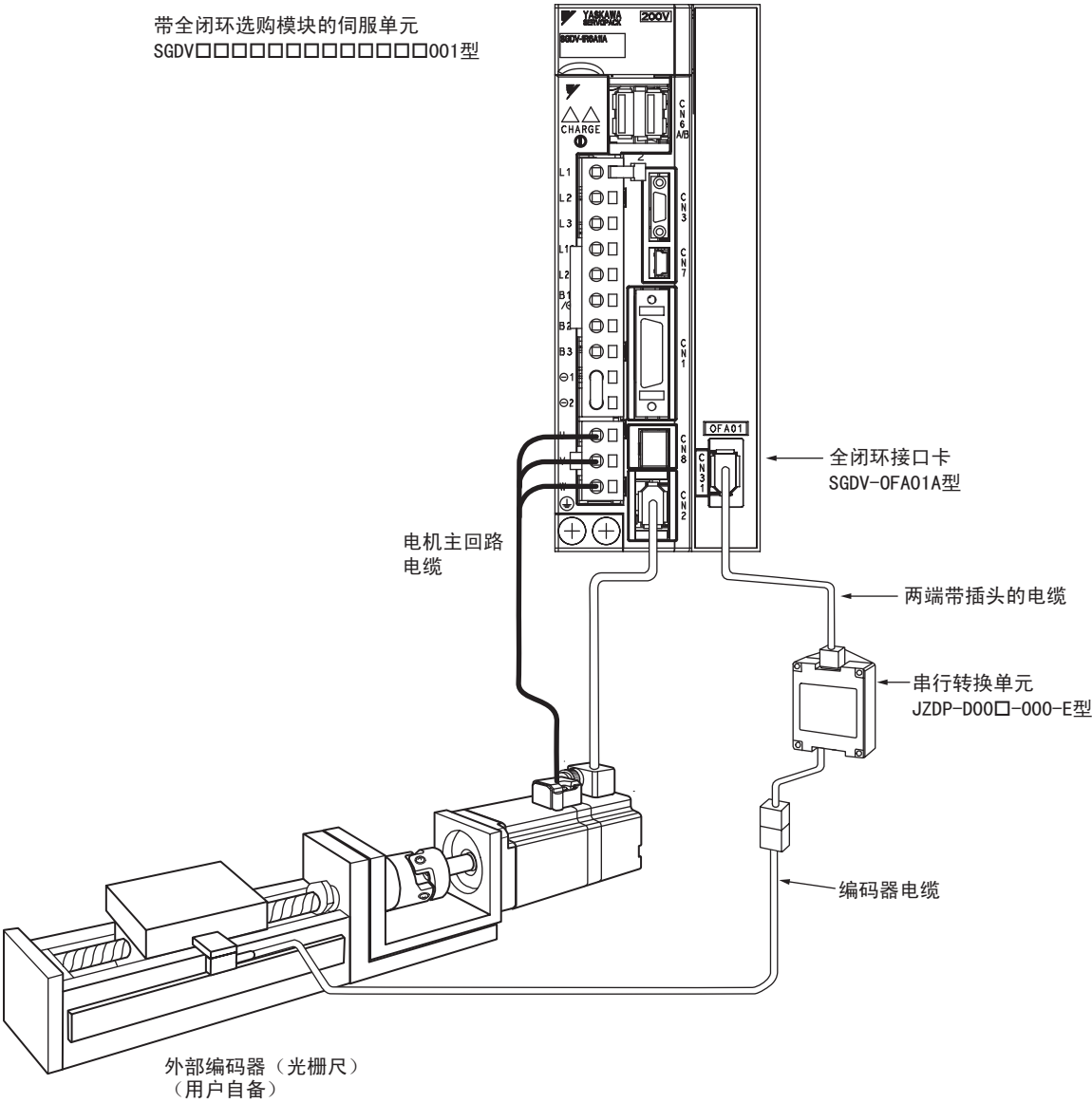
- 8.1 全闭环型伺服单元的构成和连接示例 8-2
 - 8.1.1 机器构成图 8-2
 - 8.1.2 全闭环控制的内部构成图 8-3
 - 8.1.3 串行转换单元规格 8-4
 - 8.1.4 与海德汉公司制外部编码器的连接示例 8-6
 - 8.1.5 与三丰公司制外部编码器的连接示例 8-7
 - 8.1.6 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例 8-8
 - 8.1.7 雷尼绍公司制外部编码器与来自伺服单元的编码器分频脉冲信号的关系 8-9
- 8.2 全闭环控制的设定 8-10
 - 8.2.1 设定顺序 8-10
 - 8.2.2 电机旋转方向的设定 8-11
 - 8.2.3 外部编码器的正弦波波长（频率）设定 8-12
 - 8.2.4 来自伺服单元的编码器分频脉冲输出（PA0、PB0、PC0）的设定 8-13
 - 8.2.5 绝对值外部编码器的收发时序 8-14
 - 8.2.6 电子齿轮的设定 8-17
 - 8.2.7 警报检出的设定 8-17
 - 8.2.8 模拟量监视信号的设定 8-18
 - 8.2.9 全闭环控制时的速度反馈方式的选择 8-18

8.1 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。

8.1.1 机器构成图

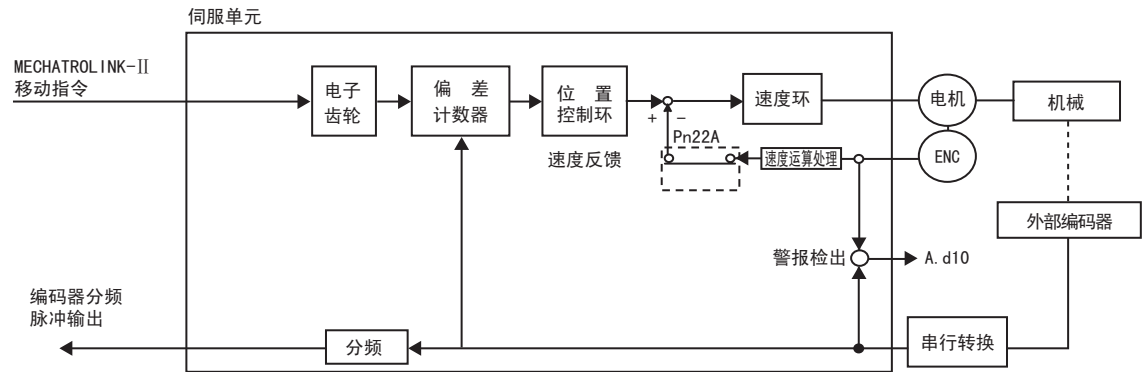
机器构成图如下所示。



8.1.2 全闭环控制的内部构成图

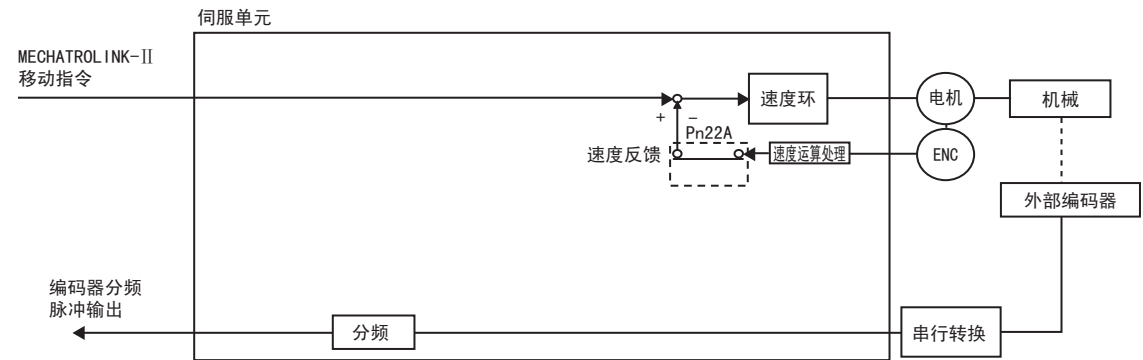
全闭环控制的内部构成图如下所示。

■ 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



8.1.3 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□-000-E
- (2) 特性及规格

项目		内容
电气特性	电源电压	+5.0V ± 5% 脉动含有率 5% 以下
	消耗电流 *1	120mA Typ. 最大 350mA
	信号分辨率	输入二相正弦波波长的 1/256
	最高响应频率	250kHz
	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 120Ω
机械特性	大致质量	150g
	抗振性	最大 98m/s ² （10 ~ 2500Hz）3 方向
	抗冲击强度	980m/s ² ，（11ms）3 方向 2 次
环境	使用环境温度范围	0 ~ 55℃
	保管温度范围	-20 ~ +80℃
	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。

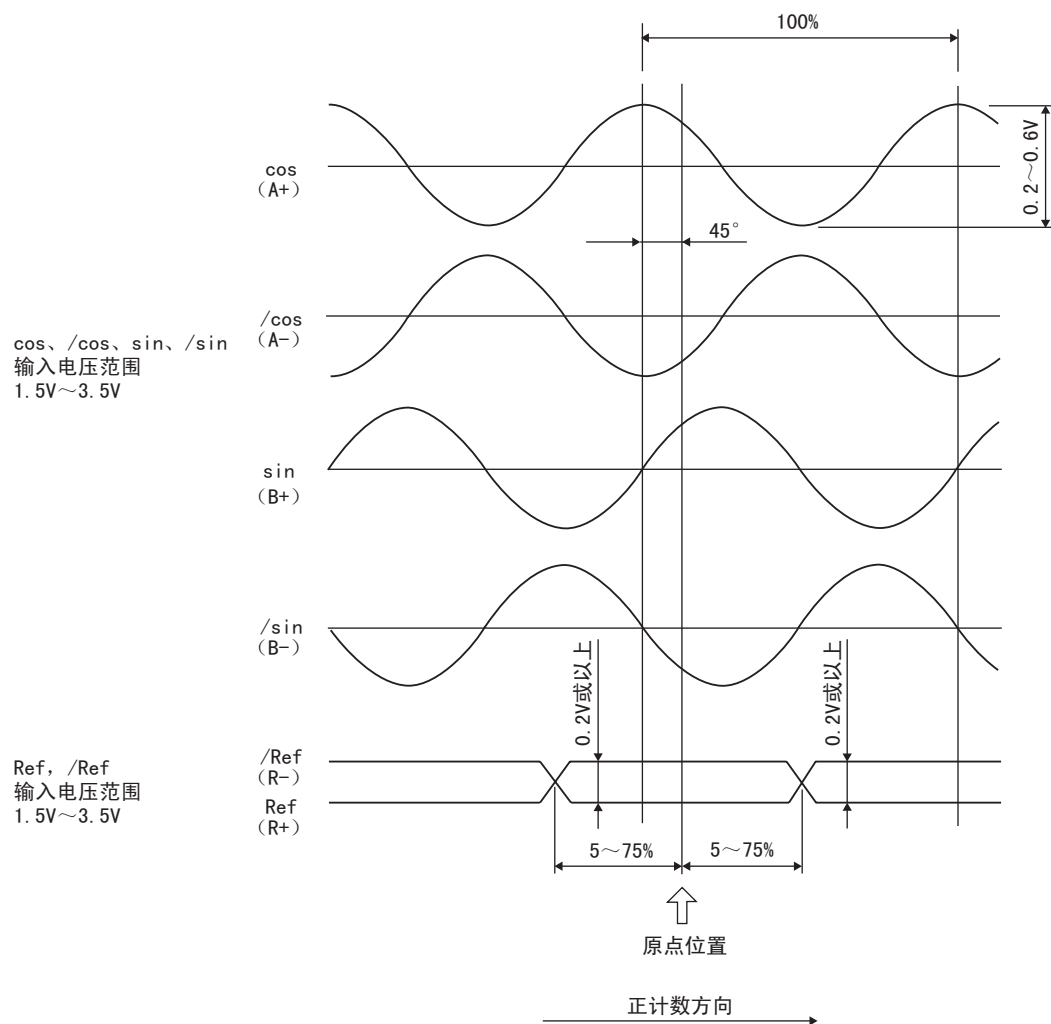
*3. 接通电源后，可在 100 ~ 300ms 后传送信号。

(3) 模拟量信号的输入时间

输入模拟信号，以变为下图所示的时间。

/cos、/sin 是 cos、sin 信号的 180°相位发生了偏差的差动信号。cos、/cos、sin、/sin 的规格,除了相位外均相同。

由于要将 Ref、/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，输出数据正计数。

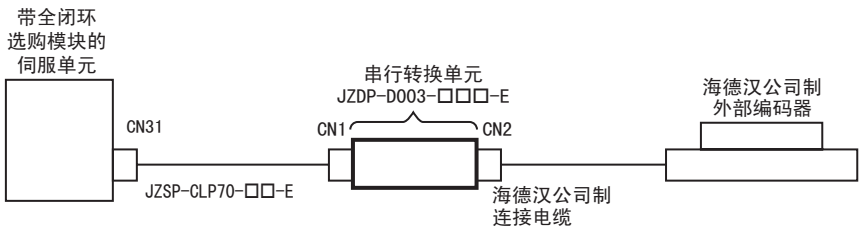


重要

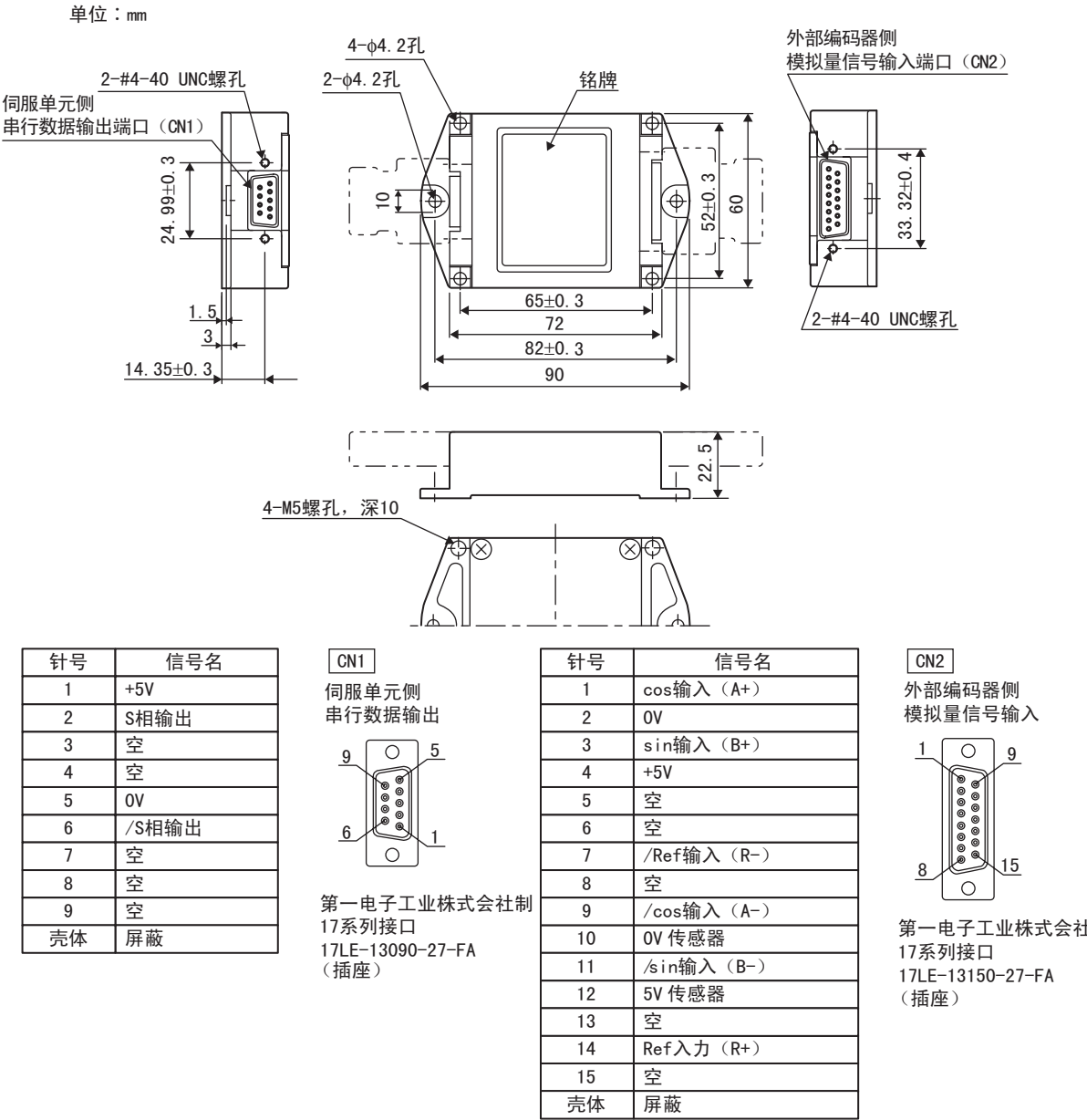
- 请绝对不要进行绝缘电阻或绝缘耐压试验。
- 微量的模拟信号被输入至串行转换单元，所以如果若模拟信号受到干扰，则无法输出正确的位置信息。模拟信号的电缆越短越好，并要进行切实的屏蔽处理。
- 不要进行热插拔。否则会有导致设备故障的危险。
- 多轴同时使用时，各轴务必使用屏蔽电缆。请勿用 1 根屏蔽电缆来集中多轴使用。

8.1.4 与海德汉公司制外部编码器的连接示例

(1) 连接示例



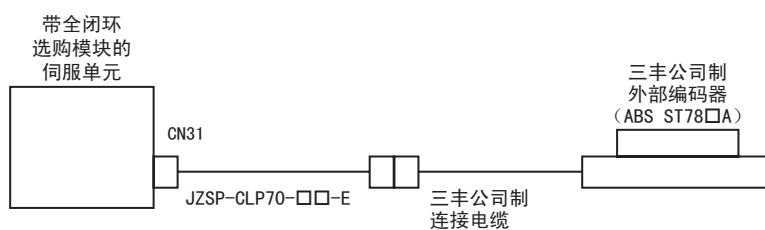
(2) 串行转换单元（JZDP-D003-□□□-E）规格



(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 1VP-P 输出、D-sub 15 针）。

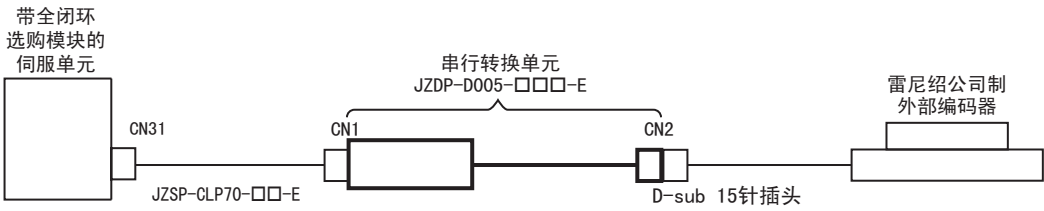
8.1.5 与三丰公司制外部编码器的连接示例

使用该外部编码器时，不需要串行转换单元。

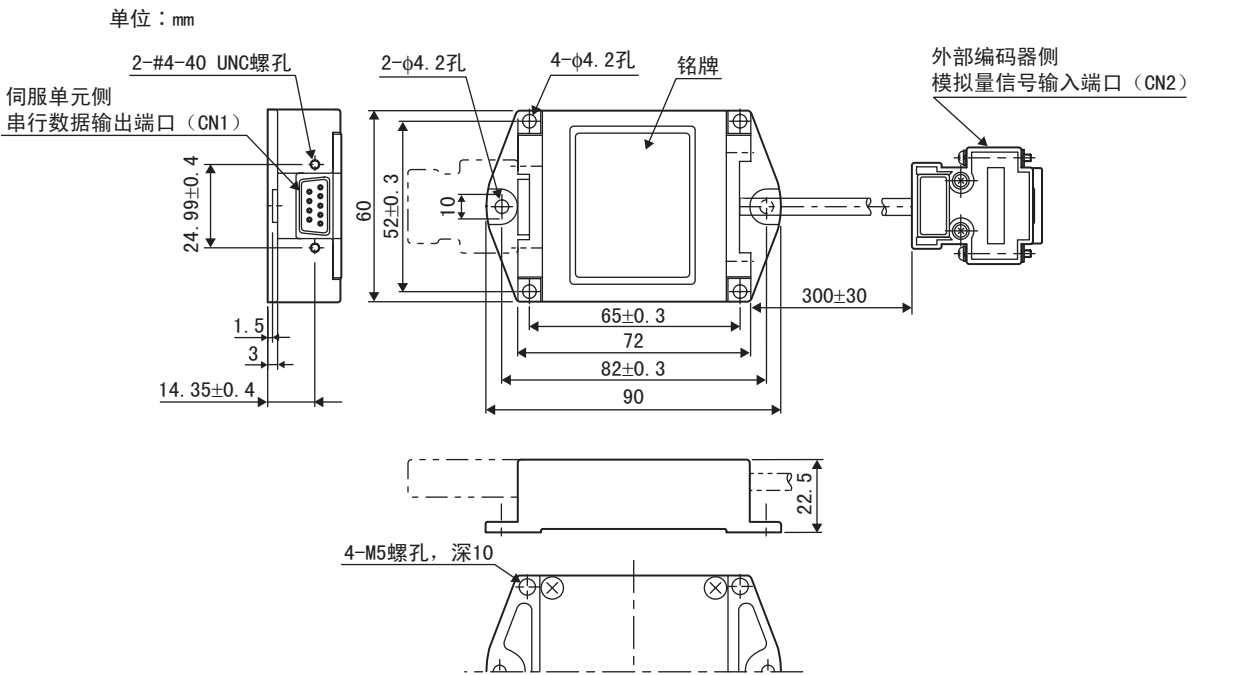


8.1.6 与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例

(1) 连接示例



(2) 串行转换单元（JZDP-D005-□□□-E）规格



针号	信号
1	+5V
2	S相输出
3	空
4	空
5	0V
6	/S相输出
7	空
8	空
9	空
壳体	屏蔽

伺服单元不具有Vq信号处理功能。

CN1

伺服单元侧
串行数据输出

第一电子工业株式会社制
17系列接口
17LE-13090-27-FA
(插座)

针号	信号
1	/cos输入 (V1-)
2	/sin输入 (V2-)
3	Ref输入 (V0+)
4	+5V
5	5Vs
6	空
7	空
8	空
9	cos输入 (V1+)
10	sin输入 (V2+)
11	/Ref输入 (V0-)
12	0V
13	0Vs
14	空
15	内部 (0V)
壳体	屏蔽

CN2

外部编码器侧
模拟量信号输入

第一电子工业株式会社制
17系列接口
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。

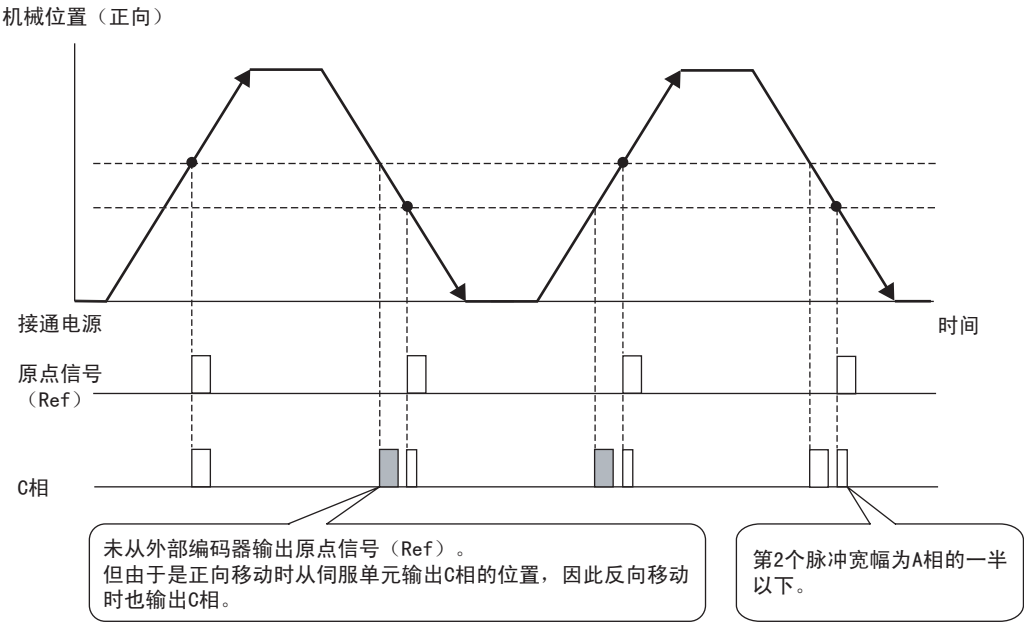
8.1.7 雷尼绍公司制外部编码器与来自伺服单元的编码器分频脉冲信号的关系

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。

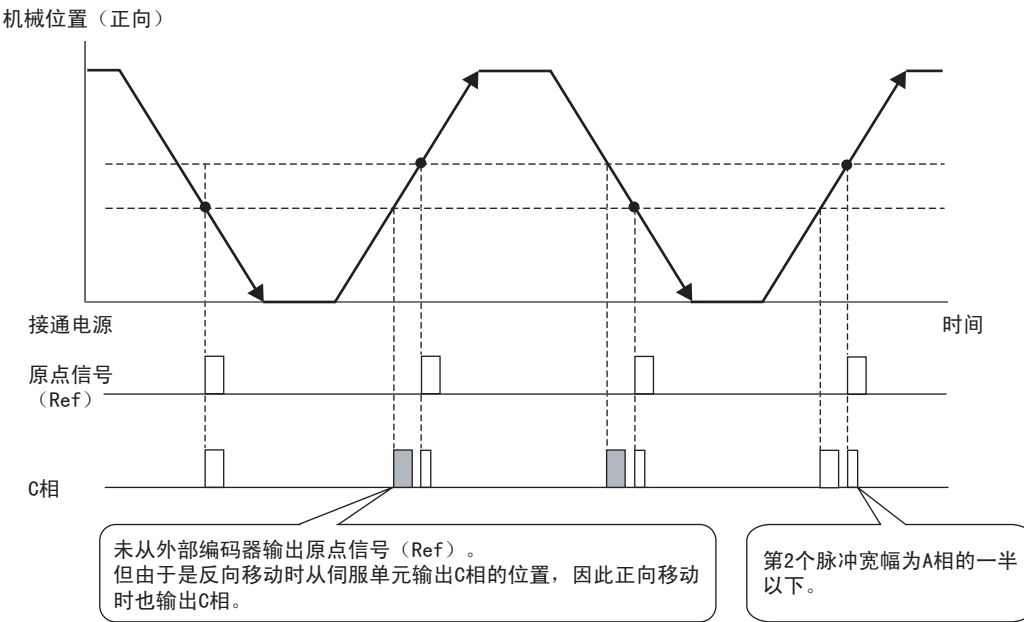
如果和该机型组合，则来自伺服单元的C相脉冲从2处被输出。

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



8.2 全闭环控制的设定

下面对全闭环控制相关的设定方法进行说明。

8.2.1 设定顺序

基本设定顺序如下所示。

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	8.2.2
2	设定外部编码器节距值。	Pn20A	8.2.3
3	设定来自伺服单元的编码器分频脉冲输出（PA0、PB0、PC0）。	Pn281	8.2.4
4	设定绝对值外部编码器的收发时序。	—	8.2.5
5	设定电子齿轮。	Pn20E/Pn210	8.2.6
6	设定警报检出。	Pn51B/Pn52A	8.2.7
7	设定模拟量监视信号。	Pn006/Pn007	8.2.8
8	选择全闭环控制时的速度反馈方式。	Pn22A	8.2.9

<补充>

使用绝对值外部编码器时，即使设定 Pn002.2=1，外部编码器也具有绝对值的功能。

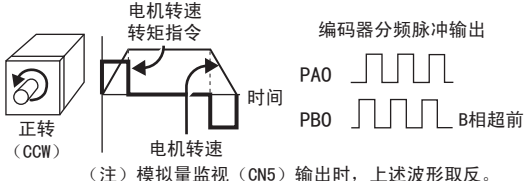
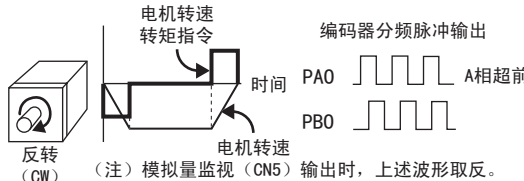
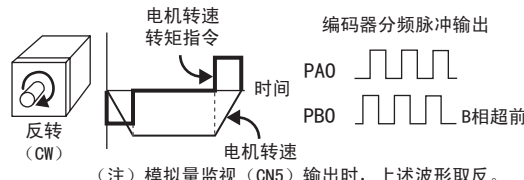
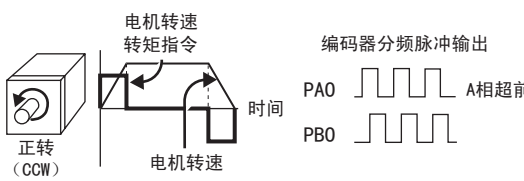
参数		含义	生效时刻	类别
Pn002	n. □0□□	将绝对值编码器作为绝对值编码器使用（出厂设定）。	再次接通电源后	设定
	n. □1□□	将绝对值编码器作为增量型编码器使用。		

8.2.2 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	n. □□□0 标准设定 (正转指令时为正转) (出厂设定) ■ 正转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  （注）模拟量监视（CN5）输出时，上述波形取反。 ■ 反转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  （注）模拟量监视（CN5）输出时，上述波形取反。	正转时： P-OT 时停止 反转时： N-OT 时停止
	n. □□□1 反转模式 (正转指令时反转) ■ 正转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  （注）模拟量监视（CN5）输出时，上述波形取反。 ■ 反转指令时的动作 Un 监视器或 SigmaWin+ 的跟踪波形  （注）模拟量监视（CN5）输出时，上述波形取反。	反转时： P-OT 时停止 正转时： N-OT 时停止

（2）Pn002.3 的设定

参数	名称	含义	生效时刻	类别
Pn002	n. 0□□□	不使用 *1（出厂设定）。	再次接通电源后	设定
	n. 1□□□	以标准运行方向进行使用。*2		
	n. 2□□□	预约参数（请勿变更。）		
	n. 3□□□	以反转运行方向进行使用。*3		
	n. 4□□□	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，以外外部编码器正计数的方向为正转方向。

*3. CW 时，以外外部编码器正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，用手使电机沿 CCW 方向旋转，如果 Un00E（全封闭反馈脉冲计数器）正计数，则设定为 Pn002.3=1。如果倒计数，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。

8.2.3 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：20μm 滚珠丝杠导程：30mm

如果直接连接伺服电机，则

$30\text{mm}/0.02\text{mm}=1500,$

故设定值为“1500”。

（注）出现零数时，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	生效时刻		
	4 ~ 1048576	1 节距 /Rev	32768	再次接通电源后		设定

（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。

8.2.4 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。

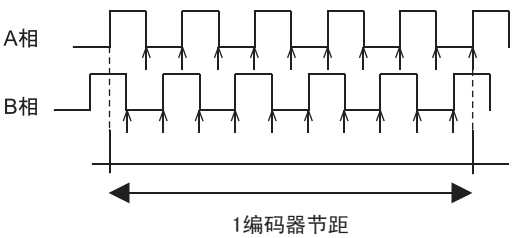
(1) 设定例

(各参数)
外部编码器节距：20μm
滚珠丝杠导程：30mm
速度：1600min⁻¹

以 1 脉冲（4 倍频后的值）1μm 输出时，设定值为 “20”。

以 1 脉冲（4 倍频后的值）0.5μm 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 6.4Mpps（4 倍递增后的值），因此设定值请勿超过 6.4Mpps。超过上限值时，输出 “分频脉冲输出过速警报（A.511）”。

例：
设定值为 “20” 时，速度为 1600min⁻¹，
$$\frac{1600\text{min}^{-1}}{0.001\text{mm}} = 1600000 = 1.6\text{Mpps}。$$

1.6Mpps < 6.4Mpps，因此可使用该设定值。

(2) 相关参数

Pn281	编码器输出分辨率				位置	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻		
	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。

输出时间为下述模式中的一种。

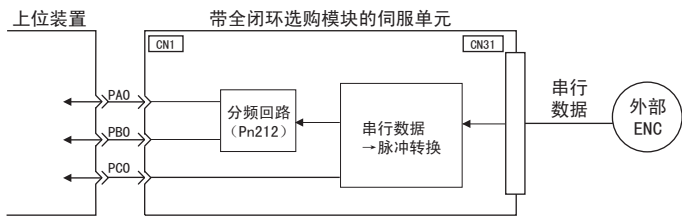
- 与 A 相上升沿同步
- 与 A 相下降沿同步
- 与 B 相上升沿同步
- 与 B 相下降沿同步

8.2.5 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顺序。

(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、PB0、PC0”被输出。

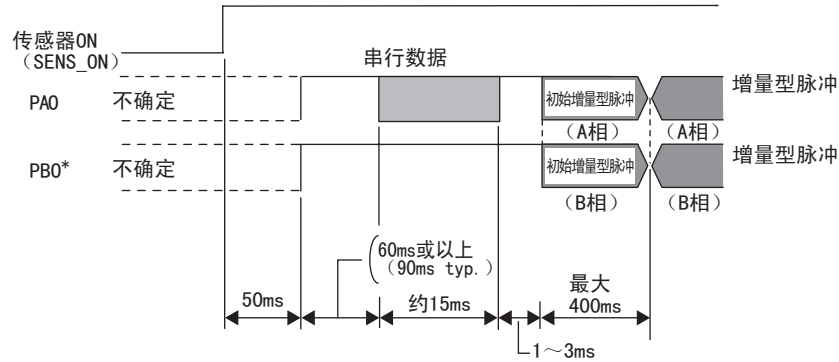


信号名	状态	信号内容
PA0	初始时	串行数据 初始增量型脉冲
	通常时	增量型脉冲
PB0	初始时	初始增量型脉冲
	通常时	增量型脉冲
PC0	常时	原点脉冲

(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. 从上位装置发送传感器 ON（SENS_ON）。
- 2. 100ms 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 400ms 后，进入通常的增量型动作状态。

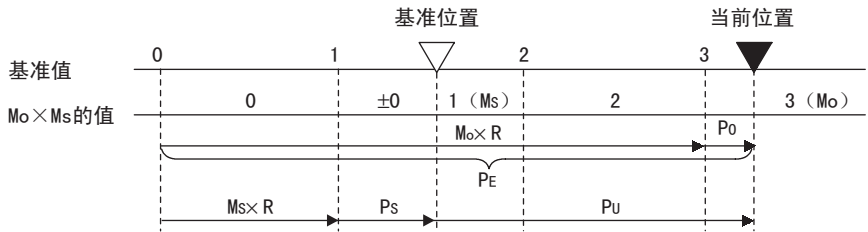


串行数据：

通过 Pn281 以串行数据输出分频后的当前位置。
“1”个串行数据的脉冲单位值为 1048576。

初始增量型脉冲：

通过 Pn281 以脉冲输出分频后的当前位置。输出脉冲数范围为 0 ～ 1048576 脉冲，以 1 个脉冲 1.48μs 左右的速度输出。



最终的绝对值数据 P_M 根据下式求出。

$$P_E = M_0 \times R + P_0$$

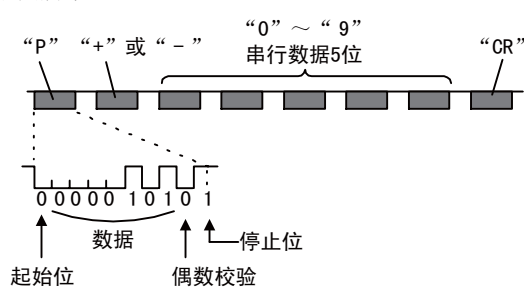
$$P_M = P_E - M_S \times R - P_S$$

符号	含义
P_E	外部编码器的当前位置
M_0	当前位置的串行数据值
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值
P_S	基准位置的初始增量型脉冲数
P_U	系统中必要的当前值
R	1048576

(注) 处理绝对值编码器的收发时，请勿通过 PC0 输出进行上位装置的计数复位。

(3) 串行数据规格

串行数据从 PA0 输出。

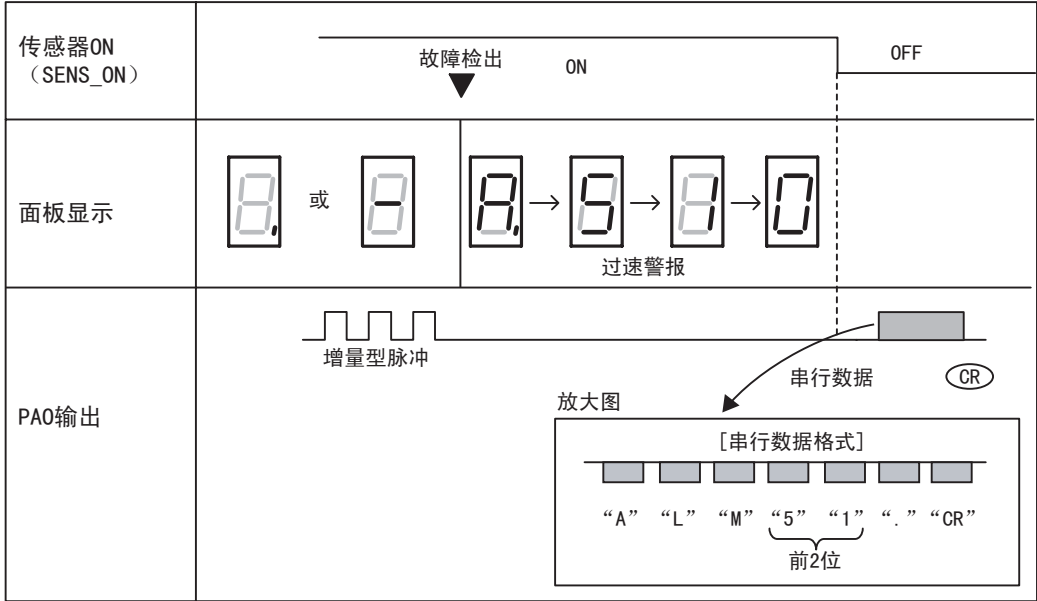
数据传输方式	起止同步（ASYNC）
波特率	9600bps
起始位	1 位
停止位	1 位
奇偶校验	偶数
字符码	ASCII 7 位
数据格式	8 位字符。内容如下图所示。  （注）1. 位置为零的范围为“P+00000”（CR）或“P-00000”（CR）中的任意一个。 2. 串行数据的范围为“+32767 ~ -32768”。若超出此范围，“+32767”时数据变为“-32768”，“-32768”时数据变为“+32767”。变更多圈上限值时，将在“4.7.6 多圈上限值设定”中的设定范围内被变更。

(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传感器 ON（SENS_ON）信号从 ON 变为 OFF 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 中不接收传感器 ON（SENS_ON）信号。

警报内容的输出示例如下所示。



8.2.6 电子齿轮的设定

有关电子齿轮的设定方法，请参照“4.4.3 电子齿轮的设定”。

(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

使用串行转换单元 JZDP-D00□（信号分辨率 256 分度）时的设定示例如下所示。

Pn20E（分子 B）和 Pn210（分母 A）用于设定每 1 位置指令脉冲单位的移动量。
移动量的设定值可由下式求出。
请将 Pn20E（分子 B）和 Pn210（分母 A）分别设定为整数。

电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{位置指令每1个脉冲的移动量（指令单位）} \times 256}{\text{外部编码器节距}}$

假设 1 个指令脉冲单位的移动量（指令单位）为 0.2μm，则

电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{0.2 \times 256}{20} = \frac{512}{200}$ 。

8.2.7 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

是检出电机编码器的反馈（位置）与全闭环外部编码器的反馈（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				类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1 个指令单位	1000	即时生效	

(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

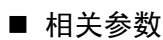
设定电机旋转 1 圈的“电机与外部编码器之间偏差的系数”。可用于防止因外部编码器的损坏而引起的失控，或用于检出皮带机构中的“滑动”。

■ 设定例

皮带的打滑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。

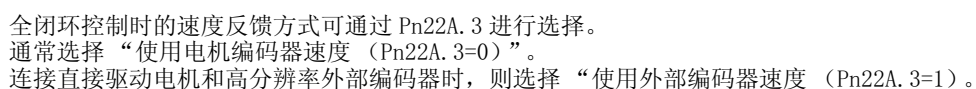
设定值为出厂设定值“20”时，第 2 圈从电机旋转 1 圈后的偏差乘以 0.8 处开始（参照下页的图）。



8.2.8 模拟量监视信号的设定

设定模拟量监视信号。

8.2.9 全闭环控制时的速度反馈方式的选择



(注) Pn002.3=0 时, 不能使用该参数。

第 9 章

故障诊断

- 9.1 显示警报时 9-2
 - 9.1.1 警报一览表 9-2
 - 9.1.2 警报的原因及处理措施 9-5
- 9.2 显示警告时 9-18
 - 9.2.1 警告一览表 9-18
 - 9.2.2 警告的原因及处理措施 9-19
- 9.3 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 9-22

9.1 显示警报时

本节对显示警报时的处理方法进行说明。

“9.1.1 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。

“9.1.2 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。

9.1.1 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。在协调使用多台伺服电机时，为了防止因警报时的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解除。
但如果未彻底排除警报原因，则无法解除警报。
“否”的警报无法解除。

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
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
A. 021	参数格式化异常	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	主回路检出部异常	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) 不符合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 / 全闭环参数设定故障	选购模块和 Pn00B. 3、Pn002. 3 的设定不符。	Gr. 1	否
A. 04A	参数设定异常 2	库组 / 库数据设定异常	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
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	过电流流过了功率晶体管或散热片过热。	Gr. 1	否
A. 300	再生故障	再生类故障。	Gr. 1	可
A. 320	再生过载	发生了再生过载。	Gr. 2	可
A. 330	主回路电源接线错误	• AC 输入 /DC 输入的设定错误。 • 电源接线错误。	Gr. 1	可
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
A. 450	主回路电容过电压	主回路电容老化或者故障。	Gr. 1	否
A. 510	超速	电机速度超过最高速度。	Gr. 1	可

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
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
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	在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
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℃。	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	编码器的电源完全切断，位置数据被清除。	Gr. 1	否
A. 820	编码器和数校验警报	编码器存储器的和数校验结果异常。	Gr. 1	否
A. 830	编码器电池警报	接通控制电源，输出最长 5 秒钟 ALM 信号后，确认电池电压 4 秒钟，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	编码器过速	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	外部编码器故障	外部编码器故障。	Gr. 1	可
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	外部编码器过速故障	来自外部编码器的过速故障。	Gr. 1	可
A. 8A6	外部编码器过热故障	来自外部编码器的过热故障。	Gr. 1	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
A. b6A	MECHATROLINK 通信 ASIC 故障 1	发生了 MECHATROLINK 通信 ASIC 故障 1。	Gr. 1	否
A. bF0	系统警报 0	发生了伺服单元内部程序异常 0。	Gr. 1	否
A. bF1	系统警报 1	发生了伺服单元内部程序异常 1。	Gr. 1	否
A. bF2	系统警报 2	发生了伺服单元内部程序异常 2。	Gr. 1	否
A. bF3	系统警报 3	发生了伺服单元内部程序异常 3。	Gr. 1	否
A. bF4	系统警报 4	发生了伺服单元内部程序异常 4。	Gr. 1	否
A. C10	防止失控检出	伺服电机失控。	Gr. 1	可
A. C80	编码器清除故障 （多圈上限值设定故障）	绝对值编码器的多圈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	编码器的位置数据的计算中发生了故障。	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
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	多圈上限值不一致	编码器和伺服单元的多圈上限值不一致。	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

(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
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
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	在位置偏差脉冲积累状态下伺服 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, 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
A. d10	电机 - 负载位置间偏差过大*	电机 - 负载位置间偏差过大。	Gr. 2	可
A. E02	MECHATROLINK-II 内部同步异常 1	MECHATROLINK-II 通信与伺服单元同步异常。	Gr. 1	可
A. E40	MECHATROLINK-II 传输周期设定故障	MECHATROLINK-II 通信的传输周期设定出错。	Gr. 2	可
A. E50	MECHATROLINK-II 同步故障	MECHATROLINK-II 通信时发生同步故障。	Gr. 2	可
A. E51	MECHATROLINK-II 同步失败	MECHATROLINK-II 通信时发生同步失败。	Gr. 2	可
A. E60	MECHATROLINK-II 通信故障 (接收错误)	MECHATROLINK-II 通信时连续发生通信错误。	Gr. 2	可
A. E61	MECHATROLINK-II 传输周期异常 (同步间隔异常)	MECHATROLINK-II 通信时发生传输周期异常。	Gr. 2	可
A. E72	反馈选购模块检出失败警报*	反馈选购模块的检出失败。	Gr. 1	否
A. EA2	DRV 警报 2 (伺服单元 WDC 异常)	发生了伺服单元 DRV 异常 0。	Gr. 2	可
A. Eb1	安全功能用信号输入时间异常	安全功能用信号输入时间异常。	Gr. 1	否
A. ED1	指令执行超时	发生了 MECHATROLINK 指令超时错误。	Gr. 2	可
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 秒钟或以上。	Gr. 2	可
CPF00	数字操作器通信错误 1	数字操作器 (JUSP-0P05A) 与伺服单元间无法通信 (CPU 故障等)。	-	否
CPF01	数字操作器通信错误 2		-	否
A. --	非错误显示	正常动作状态。	-	-

* 为带全闭环选购模块时发生的警报。

9.1.2 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措施。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与本公司代理店或最近的分公司联系。

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)。
	在参数写入过程中关闭 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，有可能是干扰的原因。	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。	确认安装环境。	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： 参数格式化异常 (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 中关闭了电源。	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： 主回路检出部故障	伺服单元故障。	—	有可能是伺服单元故障。更换 伺服单元。
A. 040： 参数设定异常 (超过设定范围)	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。修理 或更换伺服单元。
	在参数设定范围外。	确认变更后的参数的设定范围。	变更后的参数在设定范围外。
	电子齿轮比的设定值在 设定范围外。	确认电子齿轮比是否为 $0.001 < (Pn20E/Pn210) < 4000$ 。	将电子齿轮比设定为 $0.001 < (Pn20E/Pn210) < 4000$ 。
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。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
A. 042： 参数组合异常	由于变更了电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) 或伺服电机，使得程序 JOG 运行 (Fn004) 的速度不符合设定范围。	确认是否满足检出条件公式 *1。	减小电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) 的值。
	由于变更了程序 JOG 速度 (Pn533)，使得程序 JOG 运行 (Fn004) 的速度不符合设定范围。	确认是否满足检出条件公式 *1。	增大程序 JOG 速度 (Pn533) 的值。
	由于变更了电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) 或伺服电机，高级自动调谐的移动速度不符合设定范围。	确认是否满足检出条件公式 *1。	减小电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) 的值。
A. 044： 半闭环 / 全闭环参数设定故障	全闭环选购件与 Pn002.3 的设定不符。	确认 Pn002.3 的设定。	使全闭环选购件与 Pn002.3 的设定相符。
A. 04A： 参数设定异常 2	在向库组登录 4 字节参数时，有 2 个组未被连续登录。	—	将库组的字节数变更为适当的值。
	库数据的总数超过了 64 (Pn900 × Pn901 > 64) 时。	—	使库数据的总数在 64 以下。
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) ≤ 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。	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。

*1.
$$\text{Pn533} [\text{min}^{-1}] \times \frac{2 (\text{编码器分辨率位数})}{6 \times 10^5} \leq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$$

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
A. 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。	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。 详情参照“3.7 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。
	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 的电线尺寸请使用和“伺服单元主回路电线尺寸”相同的电线。
A. 300： 再生故障	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。
	使用 SGD7-R70、-R90、-1R6、-2R8 时，将再生电阻容量（Pn600）设定为“0”以外的值，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，或在不需再生电阻器时，将 Pn600 设定为 0。
	电源端子 B2-B3 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。	再次确认运行条件或容量（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。	将其变更为正确的电阻值和容量。
	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。
A. 400： 过电压 (通过伺服单元内部的主回路电源部检出过电压)	伺服单元故障。	—	有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	• AC100V 用伺服单元、AC 电源电压在 145V 以上、200V 用伺服单元、AC 电源电压在 290V 以上，或者 AC400V 用伺服单元检出了 AC580V 以上的电源电压。 • AC200V 用伺服单元、DC 电源电压在 410V 以上，AC400V 用伺服单元检出了 820V 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。

(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 (通过伺服单元内部的主回路电源部检出过电压) (续)	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，设置浪涌抑制器等后再次接通电源，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。 • AC100V 用伺服单元、AC 电源电压在 115 ~ 135V 之间 • AC200V 用伺服单元、AC 电源电压在 230 ~ 270V 之间 • AC400V 用伺服单元、AC 电源电压在 480 ~ 560V 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。
	在容许转动惯量以上的状态下运行。	确认转动惯量比在容许转动惯量比以内。	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。
A. 410： 欠电压 (通过伺服单元内部的主回路电源部检出欠电压)	AC100V 用伺服单元、AC 电源电压在 49V 以下，AC200V 用伺服单元、AC 电源电压在 120V 以下，AC400V 用伺服单元、AC 电源电压在 240V 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。	如果变更了瞬时停电保持时间(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。
A. 450： 主回路电容过电压	伺服单元故障。	—	更换伺服单元。
A. 510： 过速 (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转速。	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，或调整运行条件。
	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。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
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。	确认转动惯量比。	正确地设定转动惯量比 (Pn103)。
A. 521： 自动调谐警报 (在高级自动调谐、单参数调谐、EasyFFT、免调整功能中检出振动)	在使用免调整功能时 (出厂设定) 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，或提高免调整值设定 (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 过程中，电机振动很大。	确认电机速度的波形。	实施各功能操作步骤中的处理措施。
A. 710： 过载 (瞬时最大) 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不驱动，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 (检出动态制动器的功耗过大)	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 DB 电阻的容量。	通过 DB 电阻功耗监视器 (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。	—	减少主回路电源的 ON/OFF 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. 7A0： 散热片过热 (伺服单元的散热片温度超过了 100℃)	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。
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行。	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器 (Un009) 确认运行中的负载，通过再生负载率监视器 (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。	根据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 (+5V) 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： 编码器和数校验警报 * 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 (绝对值编码器的电池电压在规定值以下)	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 (2.7V)。	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。	通过电机转速监视器 (Un000) 来确认接通电源时的电机速度。	将伺服电机转速调节到不满 200min^{-1} ，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。
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	伺服电机的使用环境温度过高。	测量电机的使用环境温度。	将伺服电机的使用环境温度调节到 40°C 或以下。
	伺服电机以超过额定值的负载运行。	通过累积负载率监视器 (Un009) 来确认电机负载。	将伺服电机的负载调节到额定值以内后再运行。
	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： 外部编码器故障	电机运行，绝对值外部编码器的原点位置设定失败。	设定原点位置前，通过全封闭反馈计数器监视器 (Un00E) 确认电机未运行。	设定原点位置时使电机不动作。
	外部编码器故障。	—	更换外部编码器。

*2. 为带全闭环选购模块时发生的警报。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
A. 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： 外部编码器过速故障	检出来自外部编码器的过速故障。	—	修理或更换外部编码器。
A. 8A6*2： 外部编码器过热故障	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. 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。
	伺服电机主回路用电缆断线。	确认伺服电机主回路用的电缆是否断线。	修复电机接线。
A. b6A： MECHATROLINK 通信 ASIC 故障 1	伺服单元 MECHATROLINK 通信部故障。	—	更换伺服单元。
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。

*2. 为带全闭环选购模块时发生的警报。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
A. C10： 防止失控检出 * 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。
A. C80： 编码器清除异常 (多圈上限值设定异常)	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	编码器接线用端口接触不良，或连接器接线错误。	确认编码器连接用端口的状态。	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。	使用符合规格的编码器电缆。
	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。即使这样仍无改善时，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）。采取防止噪音的适当措施。
	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，此时如果不发生警报，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。	确认编码器电缆和接线用端口的状态。	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。	确认编码器电缆的布线情况。	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。	确认编码器电缆的布线情况。	将设备接地，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。	—	实施编码器接线抗干扰对策。
	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	编码器接线错误、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双股绞合整体屏蔽线，芯线为 0.12mm^2 或以上，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50m。
	FG的电位因电机侧设备(焊机等)的影响而产生了变动。	确认编码器电缆和接线用端口的状态。	将设备接地，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： 多圈上限值不一致	DD电机的多圈上限值(Pn205)与编码器的多圈上限值不同。	确认Pn205。	正确设定Pn205的设定值(0 ~ 65535)。
	编码器的多圈上限值与伺服单元的多圈上限值不同，或变更了多圈上限值。	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。
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。	确认串行转换单元电缆的长度。	使串行转换单元—伺服单元间的电缆长度在20m以内。
	串行转换单元—伺服单元间的电缆包层破损。	确认串行转换单元电缆。	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外围的接线(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。

*2. 为带全闭环选购模块时发生的警报。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
A. 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 U、V、W 的接线不正确。	确认伺服电机主回路用电缆的接线。	确认电机接线或编码器接线有无接触不良等问题。
	位置指令的频率较高。	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，或调整电子齿轮比。
	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。	正确设定参数 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	在伺服 OFF 时电机动作导致位置偏差积留过多。	确认伺服 OFF 时的位置偏差量 (Un008)。	正确设定伺服 ON 时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	在积存了过多位置偏差的状态下伺服 ON，伺服 ON 时由于速度限制值 (Pn529) 的作用，在运行中输入指令，位置偏差超过了位置偏差过大警报值 (Pn520)。	—	正确设定位置偏差过大警报值 (Pn520)。或将伺服 ON 时速度限制值 (Pn529) 设定为正确的值。
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异常。	确认外部编码器接合部。	再次进行机械性结合。
A. E02： MECHATROLINK-II 内部同步异常 1	MECHATROLINK-II 通信时，通过数字操作器或电脑进行了参数的编辑。	确认参数的编辑方法。	MECHATROLINK-II 通信时，不要通过数字操作器或电脑进行参数编辑。
	MECHATROLINK-II 传输周期发生了变动。	—	消除上位装置的传输周期变动的原因。
	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. E40： MECHATROLINK-II 传输周期设定异常	MECHATROLINK-II 传输周期的设定在规格范围外。	确认 MECHATROLINK-II 传输周期的设定值。	将 MECHATROLINK-II 传输周期设定为正确的值。
A. E50： MECHATROLINK-II 同步异常	上位装置的 WDT 数据更新异常。	确认上位装置的 WDT 数据更新。	正确更新上位装置的 WDT 数据。
	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. E51： MECHATROLINK-II 同步失败	同步通信开始时，上位装置的 WDT 数据更新异常，无法开始同步通信。	确认上位装置的 WDT 数据更新。	正确更新上位装置的 WDT 数据。
	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. 为带全闭环选购模块时发生的警报。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
A. E60： MECHATROLINK-II 通信异常 (接收错误)	MECHATROLINK-II 的接线不正确。	确认 MECHATROLINK-II 的接线。	正确连接 MECHATROLINK-II 通信电缆。正确连接终端电阻。
	由于噪音干扰，MECHATROLINK-II 的数据接收错误。	—	采取防止噪音干扰的措施。 (调整 MECHATROLINK-II 通信电缆或 FG 的接线。例如在 MECHATROLINK-II 通信电缆上加上铁氧体磁芯等)。
	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. E61： MECHATROLINK-II 传输周期异常 (同步间隔异常)	MECHATROLINK-II 传输周期发生了变动	确认 MECHATROLINK-II 传输周期的设定值。	消除上位装置的传输周期变动的原因。
	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. E72*2： 反馈选购模块 检出失败警报	伺服单元与反馈选购模块连接不良。	确认伺服单元与反馈选购模块的连接。	正确连接反馈选购模块。
	拆下了反馈选购模块。	—	通过数字操作器或 SigmaWin+ 执行 Fn014 (清除选购模块检出结果)，然后再次接通电源。
	反馈选购模块故障。	—	更换反馈选购模块。
	伺服单元故障。	—	更换伺服单元。
A. EA2： DRV 警报 2 (伺服单元 WDC 异常)	MECHATROLINK-II 通信时，通过数字操作器或电脑进行了参数编辑。	确认参数的编辑方法。	MECHATROLINK-II 通信时，不要通过数字操作器或电脑进行参数编辑。
	MECHATROLINK-II 传输周期发生了变动。	确认 MECHATROLINK-II 传输周期的设定值。	消除上位装置的传输周期变动的原因。
	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. Eb1： 安全功能用信号 输入时间异常	硬接线基极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. ED1： 指令执行错误 超时	发生了 MECHATROLINK 指令超时错误。	确认执行指令时的电机状态。	设定为在电机旋转时不执行 SV_ON、SENS_ON 指令。
		确认执行指令时的外部编码器状态。	设定为在未连接外部编码器时不执行 SENS_ON 指令。
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。	修复电源的不平衡 (调换相位)。
	没有进行单相输入的的参数设定 (Pn00B.2=1) 就直接输入了单相电源。	确认电源和参数设定。	正确设定电源输入和参数。
	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。

*2. 为带全闭环选购模块时发生的警报。

(续)

警报编号： 警报名称 (警报内容)	原因	确认方法	处理措施
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。	确认插头的接触。	重新插入连接器。或者更换电缆。
	因噪音干扰而产生误动作。	—	使数字操作器主体及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。

9.2 显示警告时

本节对显示警告时的处理方法进行说明。

“9.2.1 警告一览表”中按照警告编号的顺序列出了警告名称和警告内容。

“9.2.2 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。

9.2.1 警告一览表

警告一览表如下所示。

警告编号	警告名称	警告内容
A. 900	位置偏差过大	积存的位置偏差超过了 $\left(\frac{\text{Pn520} \times \text{Pn51E}}{100}\right)$ 设定的比例。
A. 901	伺服 ON 时位置偏差过大	伺服 ON 时积存的位置偏差超过了 $\left(\frac{\text{Pn526} \times \text{Pn528}}{100}\right)$ 设定的比例。
A. 910	过载	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。
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。
A. 920	再生过载	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。
A. 921	DB 过载	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。
A. 930	绝对值编码器电池异常	绝对值编码器电池电压过低的警告显示。
A. 94A	数据设定警告 1（参数编号）	指令的参数编号出错。
A. 94B	数据设定警告 2（数据范围外）	指令的数据在范围外。
A. 94C	数据设定警告 3（计算错误）	检出了计算错误。
A. 94D	数据设定警告 4（参数大小）	检出了数据大小不符。
A. 94E	数据设定警告 5（门锁模式异常）	检出了门锁模式异常。
A. 95A	指令警告 1（指令条件外）	在指令条件不充分的情况下发出了指令。
A. 95B	指令警告 2（不支持的指令）	发出了不支持的指令。
A. 95D	指令警告 4（指令的干涉）	指令的干涉（主要指门锁指令的干涉）。
A. 95E	指令警告 5（子指令不可）	子指令与主指令的干涉。
A. 95F	指令警告 6（未定义指令）	发出了未定义的指令。
A. 960	MECHATROLINK 通信警告	MECHATROLINK 通信中发生了通信错误。
A. 971	欠电压警告	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。

（注）如果设定为“不检出警告（Pn008. 2=1）”，则不检出所有警告。

9.2.2 警告的原因及处理措施

下表列出了警告的原因及处理措施。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与本公司代理店或最近的分公司联系。

警告编号	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 U、V、W 的接线不正确。	确认伺服电机主回路电缆的接线。	确认电机接线或编码器接线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。	正确设定 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 时电机动作导致位置偏差脉冲积留过多。	—	正确设定伺服 ON 时的位置偏差过大警告值 (Pn528)。
A. 910	过载 (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不驱动，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。	确认转动惯量比。	正确地设定转动惯量比 (Pn103)。
A. 920	再生过载 (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 (容量选型软件 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 (容量选型软件 SigmaJunmaSize+ 等)。
		连续承受负负载，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。
A921	DB 过载 (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 (Un00B) 来确认 DB 的使用频度。	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。

(续)

警告编号	警告内容	原因	确认方法	处理措施
A. 930	绝对值编码器电池异常 (绝对值编码器电池的电压低于规定值) * 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 (2.7V)。	测量电池电压。	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. 94A	数据设定警告 1 (参数编号)	使用了无法使用的参数。	—	使用正确的参数。
A. 94B	数据设定警告 2 (数据范围外)	指令数据中设定了设定范围外的值。	—	将设定范围内的值设定为参数。
A. 94C	数据设定警告 3 (计算错误)	设定值的计算结果出错。	—	将设定范围内的值设定为参数。
A. 94D	数据设定警告 4 (参数大小)	指令中设定的参数大小不正确。	—	设定正确的参数大小。
A. 94E	数据设定警告 5 (门锁模式异常)	检出了门锁模式异常。	—	将 Pn850 的设定值或上位装置发送的 LTMOD_ON 指令内的 LT_MOD 数据设定为适当的值。
A. 95A	指令警告 1 (指令条件外)	指令条件不满足。	—	满足条件后发送指令。
A. 95B	指令警告 2 (未支持指令)	接收了不支持的指令。	—	不发送不支持的指令。
A. 95D	指令警告 4 (指令的干涉)	不满足门锁相关指令的发送条件。	—	满足条件后发送指令。
A. 95E	指令警告 5 (子指令不可)	不满足子命令发送条件。	—	满足条件后发送指令。
A. 95F	指令警告 6 (未定义的指令)	发送了未定义的指令。	—	不使用未定义的指令。
A. 960	MECHATROLINK 通信警告	MECHATROLINK-II 通信电缆的接线不正确。	确认接线状态。	正确连接 MECHATROLINK-II 通信电缆，并将终端电阻连接至终端站。
		由于噪音干扰，MECHATROLINK-II 的数据接收错误。	确认安装环境。	采取以下的防干扰措施。 调整 MECHATROLINK-II 通信电缆及 FG 的接线，确保不受噪音干扰。 向 MECHATROLINK-II 通信电缆上安装铁氧体磁芯。
		伺服单元故障。	—	有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

(续)

警告编号	警告内容	原因	确认方法	处理措施
A. 971	欠电压	AC100V 用伺服单元时 AC 电源电压在 60V 以下， AC200V 用伺服单元时 AC 电源电压在 140V 以下， AC400V 用伺服单元时 AC 电源电压在 280V 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。	变更瞬时停电保持时间（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。

9.3 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。

在一览表中，对用粗线框起的故障进行检查及处理时，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。
	输入信号（Pn50A、Pn50B、Pn511）的分配有误。	确认输入信号（Pn50A、Pn50B、Pn511）的分配状态。	正确分配输入信号（Pn50A、Pn50B、Pn511）。
	使用的编码器种类与 Pn002.2 的设定不同。	确认使用的编码器种类与 Pn002.2 的设定。	根据所使用的编码器来设定 Pn002.2。
	没有发出伺服 ON（SV_ON）指令。	确认上位装置的指令。	发出伺服 ON（SV_ON）指令。
	没有发出编码器电源 ON（SENS_ON）指令。	确认上位装置的指令。	向伺服单元发送正确的时序指令。
	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。
伺服电机瞬间运行后停止不动	安全输入信号（/HWBB1 或 /HWBB2）保持 OFF 状态。	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，将附带的安全跨接插头安装到 CN8 上。
	伺服单元故障。	—	更换伺服单元。
	伺服电机的接线错误。	确认接线。	正确接线。
伺服电机的旋转不稳定	编码器接线错误。	确认接线。	正确接线。
	伺服电机的接线接触不良。	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。	紧固端子和连接器的松弛，正确接线。
未发出指令而伺服电机旋转	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 的使用频度。可能是转动惯量、转速、DB 的使用频度过大或 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 回路部件发生故障。更换伺服单元。

(续)

故障内容	原因	确认方法	处理措施
伺服电机发出异常声音	在使用免调整功能时（出厂设定）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，或提高免调整值设定（Fn200）的负载值，或降低刚性值。
	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。
	轴承内异常。	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。	确认机械侧的可动部分是否有异物进入或破损、变形。	与该机械的生产厂家联系。
	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 0.12mm^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 3m 以内。
	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 0.12mm^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控制在 50m 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，以免受到来自大电流电线浪涌电压的影响。
	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，阻止向编码器侧 FG 的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计算错误。	确认是否从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。
电机发生频率约为 200 ~ 400Hz 的振动	伺服增益的平衡性不良。	确认是否执行了伺服增益的调谐。	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。 出厂设定：Kv=40.0Hz	设定正确的速度环增益（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。 出厂设定：Kp=40.0/s	设定正确的位置环增益（Pn102）的设定值。
	速度环积分时间参数（Pn101）的设定值不正确。	确认速度环积分时间参数（Pn101）的设定值。出厂设定：Ti=20.0ms	设定正确的速度环积分时间参数（Pn101）的设定值。
	转动惯量比（Pn103）的设定值不正确。	确认转动惯量比（Pn103）的设定值。	设定正确的转动惯量比（Pn103）的设定值。

(续)

故障内容	原因	确认方法	处理措施
起动与停止时的 转速超调过大	伺服增益的平衡性不良。	确认是否执行了伺服增益的调谐。	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。 出厂设定: $K_v=40.0\text{Hz}$	设定正确的速度环增益 (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。 出厂设定: $K_p=40.0/\text{s}$	设定正确的位置环增益 (Pn102) 的设定值。
	速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值不正确。	确认速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值。出厂设定: $T_i=20.0\text{ms}$	设定正确的速度环积分时间参数 (Pn101) 的设定值。
	转动惯量比 (Pn103) 的设定值不正确。	确认转动惯量比 (Pn103) 的设定值。	设定正确的转动惯量比 (Pn103) 的设定值。
绝对值编码器位置 偏差错误 (上位 装置所存储的电源 OFF 时的位置与再 次电源 ON 时的位 置间存在偏差)	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 0.12mm^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控制在 50m 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, 以免受到来自大电流电线浪涌电压的影响。
	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。	确认是否从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。
	伺服单元故障 (脉冲不变化)	—	更换伺服单元。
	上位装置的多圈数据读取错误。	确认上位装置的错误检出部。	使上位装置的错误检出部正常工作。
		在上位装置上确认奇偶数据是否已被校验。	进行多圈数据的奇偶校验。
		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, 再次进行多圈数据的奇偶校验。

(续)

故障内容	原因	确认方法	处理措施
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 (+24V) 的电压。	将输入信号用外部电源 (+24V) 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 (+24V) 的电压有无波动。	消除输入信号用外部电源 (+24V) 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。
	参数 (Pn50A. 3、Pn50B. 0) 的禁止正转 / 反转驱动信号 (P-OT / N-OT) 分配错误。	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, 则重新将 P-OT 信号分配给该参数。
		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, 则重新将 N-OT 信号分配给该参数。
	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) 而导致停止位置不正确	限位开关的位置和监视装置的长度不正确。	—	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 0.12mm^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控制在 20m 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, 阻止向编码器侧 FG 的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计算错误。	确认是否从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 0.12mm^2 以上, 镀锡软铜绞合线)。	使用满足规格的电缆。

(续)

故障内容	原因	确认方法	处理措施
发生位置偏差 (未发生警报) (续)	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 3m 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。
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。	用监视器确认负载状态。	如过载则减轻负载，或更换为容量较大的伺服单元及伺服电机。

第 10 章

附录

- 10.1 辅助功能及参数一览 10-2
 - 10.1.1 辅助功能一览 10-2
 - 10.1.2 参数一览 10-3
- 10.2 监视显示一览 10-29
- 10.3 参数记录表 10-30

10.1 辅助功能及参数一览

10.1.1 辅助功能一览

辅助功能一览如下所示。

Fn 编号	功能	参照章节
Fn000	显示警报记录	6. 2
Fn002	JOG 运行	6. 3
Fn003	原点搜索	6. 4
Fn004	程序 JOG 运行	6. 5
Fn005	对参数设定值进行初始化	6. 6
Fn006	清除警报记录	6. 7
Fn008	绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位	4. 7. 4
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	6. 8
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	6. 9
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	6. 10
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	6. 11
Fn010	设定参数的禁止写入	6. 12
Fn011	显示电机机型	6. 13
Fn012	显示伺服单元的软件版本	6. 14
Fn013	发生“多圈上限值不一致（A.CC0）警报”时设定多圈上限值	4. 7. 7
Fn014	清除选购模块检出警报	6. 15
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	6. 16
Fn01E	确认伺服单元、电机 ID	6. 17
Fn01F	确认反馈选购模块的电机 ID	6. 18
Fn020	设定原点位置	6. 19
Fn030	软件复位	6. 20
Fn200	设定免调整值	5. 2. 2
Fn201	高级自动调谐	5. 3. 2
Fn202	指令输入型高级自动调谐	5. 4. 2
Fn203	单参数调谐	5. 5. 2
Fn204	A 型抑振控制功能	5. 6. 2
Fn205	振动抑制功能	5. 7. 2
Fn206	EasyFFT	6. 21
Fn207	在线振动监视	6. 22

（注）执行上述辅助功能时，如果数字操作器的状态显示部显示“NO-OP”，则可能会禁止写入。有关禁止写入的详细内容，请参照“6.12 设定参数的禁止写入（Fn010）”。

10.1.2 参数一览

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	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	-
	第3位第2位第1位第0位 n. ☐☐☐☐						
	旋转方向选择 (参照 4.3.1)						
	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。)						
	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。)						
Pn001	功能选择应用开关 1	0000 ~ 1122	-	0000	再次接通电源后	设定	-
	第3位第2位第1位第0位 n. ☐☐☐☐						
	伺服 OFF 及发生 Gr. 1 警报时的停止方法 (参照 4.3.5)						
	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 4.3.2)						
	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伺服电机, 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伺服电机, 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。						
	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	生效时刻	类别	参照
Pn002	功能选择应用开关 2	0000 ~ 4113	-	0000	再次接通电源后	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	MECHATROLINK 指令位置、速度控制选择						
	0	使 P_TLIM、NTLIM、TFF 的设定值无效。					
	1	将 P_TLIM、NTLIM 作为转矩限制输入。					
	2	将 TFF 用作转矩前馈输入。					
	3	P-CL、N-CL “有效” 时，将 P_TLIM、NTLIM 用作转矩限制输入。					
	转矩控制选择						
	0	使 V_LIM 的设定值无效。					
	1	将 V_LIM 用作速度限制输入。					
	绝对值编码器的使用方法 (参照 4.7.1)						
	0	将绝对值编码器用作绝对值编码器。					
	1	将绝对值编码器用作增量型编码器。					
	外部编码器的使用方法 (参照 8.2.2)						
	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。)					
Pn006	功能选择应用开关 6	0000 ~ 005F	-	0002	即时生效	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	模拟量监视 1 信号选择 (参照 5.1.3)						
	00	电机转速 (1V/1000min ⁻¹)					
	01	速度指令 (1V/1000min ⁻¹)					
	02	转矩指令 (1V/100%)					
	03	位置偏差 (0.05V/1 指令单位)					
	04	位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1 编码器脉冲单位)					
	05	位置指令速度 (1V/1000min ⁻¹)					
	06	预约参数 (请勿变更。)					
	07	电机 - 负载间位置偏差 (0.01V/1 指令单位)					
	08	定位完成 (定位完成: 5V, 定位未完成: 0V)					
	09	速度前馈 (1V/1000min ⁻¹)					
	0A	转矩前馈 (1V/100%)					
	0B	有效增益 (第 1 增益: 1V, 第 2 增益: 2V)					
	0C	位置指令输出完成 (输出完成: 5V, 输出未完成: 0V)					
	0D	外部编码器速度 (1V/1000min ⁻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	生效时刻	类别	参照
Pn007	功能选择应用开关 7	0000 ~ 005F	—	0000	即时生效	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐	模拟量监视 2 信号选择 (参照 5.1.3)					
		00	电机转速 (1V/1000min ⁻¹)				
		01	速度指令 (1V/1000min ⁻¹)				
		02	转矩指令 (1V/100%)				
		03	位置偏差 (0.05V/1 指令单位)				
		04	位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1 编码器脉冲单位)				
		05	位置指令速度 (1V/1000min ⁻¹)				
		06	预约参数 (请勿变更。)				
		07	电机 - 负载间位置偏差 (0.01V/1 指令单位)				
		08	定位完成 (定位完成: 5V, 定位未完成: 0V)				
		09	速度前馈 (1V/1000min ⁻¹)				
		0A	转矩前馈 (1V/100%)				
		0B	有效增益 (第1增益: 1V, 第2增益: 2V)				
		0C	位置指令输出完成 (输出完成: 5V, 输出未完成: 0V)				
		0D	外部编码器速度 (1V/1000min ⁻¹)				
		预约参数 (请勿变更。)					
		预约参数 (请勿变更。)					
Pn008	功能选择应用开关 8	0000 ~ 7121	—	4000	再次接通电源后	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐	电池电压降低的警报 / 警告选择 (参照 4.7.4)					
		0	将电池电压降低设定为警报 (A.830)。				
		1	将电池电压降低设定为警告 (A.930)。				
		欠电压时的功能选择 (参照 4.3.7)					
		0	不检出欠电压警告。				
		1	检出欠电压警告, 在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 (通过伺服单元单体来执行)。				
		警告检出选择 (参照 9.2.1)					
		0	检出警告。				
		1	不检出警告。				
		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	生效时刻	类别	参照
Pn009	功能选择应用开关 9	0000 ~ 0111	-	0010	再次接通电源后	调谐	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 预约参数（请勿变更。） 电流控制模式选择（参照 5.8.3） 0 选择电流控制模式 1。 1 选择电流控制模式 2。 速度检出方法选择（参照 5.8.5） 0 选择速度检出 1。 1 选择速度检出 2。 预约参数（请勿变更。）						
Pn00B	功能选择应用开关 B	0000 ~ 1111	-	0000	再次接通电源后	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 操作器参数显示选择（参照 2.4.3） 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 4.3.5） 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	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 无电机测试功能选择（参照 4.5.3） 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 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 4.5.3） 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。）						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn100	速度环增益	10 ～ 20000	0. 1Hz	400	即时生效	调谐	5. 8. 1
Pn101	速度环积分时间参数	15 ～ 51200	0. 01ms	2000	即时生效	调谐	
Pn102	位置环增益	10 ～ 20000	0. 1/s	400	即时生效	调谐	
Pn103	转动惯量比	0 ～ 20000	1%	100	即时生效	调谐	
Pn104	第 2 速度环增益	10 ～ 20000	0. 1Hz	400	即时生效	调谐	
Pn105	第 2 速度环积分时间参数	15 ～ 51200	0. 01ms	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	
Pn109	前馈	0 ～ 100	1%	0	即时生效	调谐	5. 9. 1
Pn10A	前馈滤波时间常数	0 ～ 6400	0. 01ms	0	即时生效	调谐	
Pn10B	增益类应用开关	0000 ～ 5334	—	0000	—	设定	—
	<div><div><div>第3位 第2位 第1位 第0位</div><div>n. ☐☐☐☐</div></div><div><div><div>模式开关选择</div><div>(参照 5. 9. 2)</div><div>生效时刻</div></div><div><div>0</div><div>以内部转矩指令为条件。(值设定： Pn10C)</div><div rowspan="5">即时生效</div></div><div><div>1</div><div>以速度指令为条件。(值设定： Pn10D)</div></div><div><div>2</div><div>以加速度为条件。(值设定： Pn10E)</div></div><div><div>3</div><div>以位置偏差为条件。(值设定： Pn10F)</div></div><div><div>4</div><div>无模式开关功能</div></div></div><div><div><div>速度环的控制方法</div><div>生效时刻</div></div><div><div>0</div><div>PI 控制</div><div rowspan="3">再次接通电源后</div></div><div><div>1</div><div>I-P 控制</div></div><div><div>2 ～ 3</div><div>预约参数 (请勿变更。)</div></div></div><div><div>预约参数 (请勿变更。)</div></div><div><div>预约参数 (请勿变更。)</div></div></div>						
Pn10C	模式开关 (转矩指令)	0 ～ 800	1%	200	即时生效	调谐	5. 9. 2
Pn10D	模式开关 (速度指令)	0 ～ 10000	1min ⁻¹	0	即时生效	调谐	
Pn10E	模式开关 (加速度)	0 ～ 30000	1min ⁻¹ /s	0	即时生效	调谐	
Pn10F	模式开关 (位置偏差)	0 ～ 10000	1 指令单位	0	即时生效	调谐	
Pn11F	位置积分时间参数	0 ～ 50000	0. 1ms	0	即时生效	调谐	5. 9. 4
Pn121	摩擦补偿增益	10 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	5. 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	摩擦补偿频率补偿	-10000 ～ 10000	0. 1Hz	0	即时生效	调谐	
Pn125	摩擦补偿增益补偿	1 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	5. 8. 1
Pn131	增益切换时间 1	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn132	增益切换时间 2	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn135	增益切换等待时间 1	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn136	增益切换等待时间 2	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照	
Pn139	自动增益切换类开关 1	0000 ～ 0052	—	0000	即时生效	调谐	—	
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.	增益切换选择开关 (参照 5.8.1)						
		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 5.8.1)						
		0	定位完成信号 (/COIN) ON					
		1	定位完成信号 (/COIN) OFF					
		2	定位接近信号 (/NEAR) ON					
		3	定位接近信号 (/NEAR) OFF					
4		位置指令滤波器输出 =0 且指令输入 OFF						
5	位置指令输入 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	5.8.4	
Pn140	模型追踪控制类开关	0000 ～ 1121	—	0100	即时生效	调谐	—	
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.	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 5.3.1、5.4.1、5.5.1、5.7.1)						
		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 5.3.1、5.4.1)								
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	模型追踪控制增益补正	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	—	
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	0.1Hz	500	即时生效	调谐	—	
Pn146	振动抑制 1 频率 B	10 ～ 2500	0.1Hz	700	即时生效	调谐	—	
Pn147	模型追踪控制速度前馈补正	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	生效时刻	类别	参照
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	0.1Hz	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	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 模型追踪控制类型选择 (参照 5.3.1、5.4.1、5.5.1) 0 选择模型追踪控制 1 型。 1 选择模型追踪控制 2 型。 选择免调整类型 (参照 5.2.2) 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	抑振控制类开关	0000 ~ 0011	-	0010	再次接通电源后	调谐	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ A 型抑振控制选择 (参照 5.3.1、5.4.1、5.5.1、5.7.1) 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 5.3.1、5.4.1、5.5.1、5.7.1) 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	0.1Hz	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	-
Pn163	A 型抑振阻尼增益	0 ~ 300	1%	0	即时生效	调谐	-
Pn164	A 型抑振滤波时间常数 1 补正	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	-
Pn165	A 型抑振滤波时间常数 2 补正	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	-

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照																												
Pn170	免调整类开关	0000 ～ 2411	—	1401	—	设定	5.2																												
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ <table><tr><th colspan="2">免调整选择</th><th>生效时刻</th></tr><tr><td>0</td><td>使免调整功能无效。</td><td rowspan="2">再次接通电源后</td></tr><tr><td>1</td><td>使免调整功能有效。</td></tr></table><table><tr><th colspan="2">速度控制时的控制方法</th><th>生效时刻</th></tr><tr><td>0</td><td>用作速度控制。</td><td rowspan="2">再次接通电源后</td></tr><tr><td>1</td><td>用于速度控制，并将上位装置用作位置控制。</td></tr></table><table><tr><th colspan="2">免调整调谐值</th><th>生效时刻</th></tr><tr><td>0 ～ 4</td><td>设定免调整调谐值。</td><td>即时生效</td></tr></table><table><tr><th colspan="2">免调整负载值</th><th>生效时刻</th></tr><tr><td>0 ～ 2</td><td>设定免调整负载值。</td><td>即时生效</td></tr></table>							免调整选择		生效时刻	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		生效时刻	0	用作速度控制。	再次接通电源后	1	用于速度控制，并将上位装置用作位置控制。	免调整调谐值		生效时刻	0 ～ 4	设定免调整调谐值。	即时生效	免调整负载值		生效时刻	0 ～ 2	设定免调整负载值。	即时生效
	免调整选择		生效时刻																																
	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		生效时刻																																
	0	用作速度控制。	再次接通电源后																																
	1	用于速度控制，并将上位装置用作位置控制。																																	
	免调整调谐值		生效时刻																																
	0 ～ 4	设定免调整调谐值。	即时生效																																
免调整负载值		生效时刻																																	
0 ～ 2	设定免调整负载值。	即时生效																																	
Pn205	多圈上限值	0 ～ 65535	1rev	65535	再次接通电源后	设定	4.7.6																												
Pn207	位置控制功能开关	0000 ～ 2210	—	0010	再次接通电源后	设定	—																												
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ <table><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><tr><th colspan="2">COIN 输出时间</th></tr><tr><td>0</td><td>位置偏差绝对值小于定位完成宽幅（Pn522）时输出。</td></tr><tr><td>1</td><td>位置偏差绝对值小于定位完成宽幅（Pn522）且位置指令滤波后的指令为 0 时输出。</td></tr><tr><td>2</td><td>位置偏差的绝对值小于定位完成宽幅（Pn522）且位置指令输入为 0 时输出。</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。）		COIN 输出时间		0	位置偏差绝对值小于定位完成宽幅（Pn522）时输出。	1	位置偏差绝对值小于定位完成宽幅（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宽幅（Pn522）且位置指令输入为 0 时输出。														
	预约参数（请勿变更。）																																		
	预约参数（请勿变更。）																																		
	预约参数（请勿变更。）																																		
	COIN 输出时间																																		
	0	位置偏差绝对值小于定位完成宽幅（Pn522）时输出。																																	
	1	位置偏差绝对值小于定位完成宽幅（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宽幅（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	8.2																											
Pn20E	电子齿轮比（分子）	1 ～ 1073741824(2 ³⁰)	1	4	再次接通电源后	设定	4.4.3																												
Pn210	电子齿轮比（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 节距 /Rev	2048	再次接通电源后	设定	—																												

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn22A	全闭环控制选择开关	0000 ~ 1003	—	0000	再次接通电源后	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 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 8.2.9) 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	8.2.4
Pn304	JOG 速度	0 ~ 10000	1min^{-1}	500	即时生效	设定	6.3
Pn305	软起动加速时间	0 ~ 10000	1ms	0	即时生效	设定	—
Pn306	软启动减速时间	0 ~ 10000	1ms	0	即时生效	设定	
Pn310	振动检出开关	0000 ~ 0002	—	0000	即时生效	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 振动检出选择 (参照 6.16) 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	振动检出灵敏度	50 ~ 500	1%	100	即时生效	调谐	6.16
Pn312	振动检出值	0 ~ 5000	1min^{-1}	50	即时生效	调谐	
Pn324	转动惯量推量开始值	0 ~ 20000	1%	300	即时生效	设定	5.3.2
Pn401	第 1 段转矩指令滤波器时间参数	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	5.9.3
Pn402	正转侧转矩限制	0 ~ 800	1%	800	即时生效	设定	—
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	—
Pn405	反转侧外部转矩限制	0 ~ 800	1%	100	即时生效	设定	
Pn406	紧急停止转矩	0 ~ 800	1%	800	即时生效	设定	4.3.2
Pn407	转矩控制时的速度限制	0 ~ 10000	1min^{-1}	10000	即时生效	设定	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn408	转矩类功能开关	0000 ～ 1111	—	0000	—	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	陷波滤波器的选择 1（参照 5.9.3）					生效时刻	
	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					生效时刻	
	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超速检出速度或 Pn407 两者中较小的值。					
	陷波滤波器的选择 2（参照 5.9.3）					生效时刻	
	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。					
	摩擦补正功能选择（参照 5.8.2）					生效时刻	
	0	不使用摩擦补正功能。				即时生效	
	1	使用摩擦补正功能。					
Pn409	第 1 段陷波滤波器频率	50 ～ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	5.9.3
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	1Hz	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	1Hz	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 转矩指令滤波时间常数	0 ～ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	
Pn424	主回路电压下降时转矩限制	0 ～ 100	1%	50	即时生效	设定	4.3.7
Pn425	主回路电压下降时转矩限制解除时间	0 ～ 1000	1ms	100	即时生效	设定	4.3.7
Pn456	扫描转矩指令振幅	1 ～ 800	1%	15	即时生效	调谐	6.19
Pn460	陷波滤波器调整开关	0000 ～ 0101	—	0101	即时生效	调谐	5.2.1 5.3.1 5.5.1
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	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	1min ⁻¹	10	即时生效	设定	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn502	旋转检出处值	1 ～ 10000	1min ⁻¹	20	即时生效	设定	—
Pn503	同速信号检出宽幅	0 ～ 100	1min ⁻¹	10	即时生效	设定	—
Pn506	制动器指令－伺服 OFF 延迟时间	0 ～ 50	10ms	0	即时生效	设定	4. 3. 4
Pn507	制动器指令输出速度值	0 ～ 10000	1min ⁻¹	100	即时生效	设定	
Pn508	伺服 OFF- 制动器指令等待时间	10 ～ 100	10ms	50	即时生效	设定	
Pn509	瞬时停电保持时间	20 ～ 1000	1ms	20	即时生效	设定	4. 3. 6
Pn50A	输入信号选择 1	0000 ～ FFF1	—	1881	再次接通电源后	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. 预约参数（请勿变更。） 预约参数（请勿变更。） 预约参数（请勿变更。） P-OT 信号分配（参照 4. 3. 2） 0 CN1-13 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 1 CN1-7 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 2 CN1-8 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 3 CN1-9 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 4 CN1-10 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 5 CN1-11 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 6 CN1-12 的输入信号 ON（L 电平）时为正转侧可驱动状态。 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 CN1-13 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。 A CN1-7 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。 B CN1-8 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。 C CN1-9 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。 D CN1-10 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。 E CN1-11 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。 F CN1-12 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转侧可驱动状态。						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照																																
Pn50B	输入信号选择 2	0000 ～ FFFF	—	8882	再次接通电源后	设定	—																																
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.																																						
	N-OT 信号分配 (参照 4.3.2) <table><tr><td>0</td><td>CN1-13 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>1</td><td>CN1-7 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>2</td><td>CN1-8 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>3</td><td>CN1-9 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>4</td><td>CN1-10 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>5</td><td>CN1-11 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>6</td><td>CN1-12 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>7</td><td>将信号一直固定为 “禁止反转侧驱动”。</td></tr><tr><td>8</td><td>将信号一直固定为 “反转侧可驱动”。</td></tr><tr><td>9</td><td>CN1-13 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>A</td><td>CN1-7 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>B</td><td>CN1-8 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>C</td><td>CN1-9 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>D</td><td>CN1-10 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>E</td><td>CN1-11 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr><tr><td>F</td><td>CN1-12 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。</td></tr></table>							0	CN1-13 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	1	CN1-7 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	2	CN1-8 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	3	CN1-9 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	4	CN1-10 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	5	CN1-11 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	6	CN1-12 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。	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	CN1-13 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。	A	CN1-7 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。	B	CN1-8 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。	C	CN1-9 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。	D	CN1-10 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。	E	CN1-11 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。	F	CN1-12 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。
	0	CN1-13 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
	1	CN1-7 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
	2	CN1-8 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
	3	CN1-9 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
	4	CN1-10 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
	5	CN1-11 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
	6	CN1-12 的输入信号 ON (L 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																					
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	CN1-13 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
A	CN1-7 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
B	CN1-8 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
C	CN1-9 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
D	CN1-10 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
E	CN1-11 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
F	CN1-12 的输入信号 OFF (H 电平) 时为反转侧可驱动状态。																																						
预约参数 (请勿变更。)																																							
/P-CL 信号分配 <table><tr><td>0</td><td>CN1-13 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>1</td><td>CN1-7 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>2</td><td>CN1-8 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>3</td><td>CN1-9 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>4</td><td>CN1-10 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>5</td><td>CN1-11 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>6</td><td>CN1-12 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>CN1-13 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>A</td><td>CN1-7 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>B</td><td>CN1-8 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>C</td><td>CN1-9 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>D</td><td>CN1-10 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>E</td><td>CN1-11 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr><tr><td>F</td><td>CN1-12 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。</td></tr></table>							0	CN1-13 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。	1	CN1-7 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。	2	CN1-8 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。	3	CN1-9 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。	4	CN1-10 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。	5	CN1-11 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。	6	CN1-12 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	CN1-13 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	A	CN1-7 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	B	CN1-8 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	C	CN1-9 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	D	CN1-10 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	E	CN1-11 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	F	CN1-12 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。	
0	CN1-13 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。																																						
1	CN1-7 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。																																						
2	CN1-8 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。																																						
3	CN1-9 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。																																						
4	CN1-10 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。																																						
5	CN1-11 的输入信号 ON (L 电平) 时有效。																																						
6	CN1-12 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	CN1-13 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
A	CN1-7 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
B	CN1-8 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
C	CN1-9 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
D	CN1-10 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
E	CN1-11 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
F	CN1-12 的输入信号 OFF (H 电平) 时有效。																																						
/N-CL 信号分配 <table><tr><td>0 ～ F</td><td>与 /P-CL 信号分配相同。</td></tr></table>							0 ～ F	与 /P-CL 信号分配相同。																															
0 ～ F	与 /P-CL 信号分配相同。																																						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn50E	输出信号选择 1	0000 ~ 3333	—	0000	再次接通电源后	设定	3.3.2
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	定位完成信号分配 (/COIN)						
	0 无效 (不使用上述信号输出)。						
	1 从 CN1-1、2 输出端子输出上述信号。						
	2 从 CN1-23、24 输出端子输出上述信号。						
	3 从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号。						
	速度一致检出信号分配 (/V-CMP)						
	0 ~ 3 与 /COIN 信号分配相同。						
	旋转检出信号分配 (/TGON)						
	0 ~ 3 与 /COIN 信号分配相同。						
	伺服准备就绪信号分配 (/S-RDY)						
	0 ~ 3 与 /COIN 信号分配相同。						
Pn50F	输出信号选择 2	0000 ~ 3333	—	0100	再次接通电源后	设定	3.3.2
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	转矩限制检出信号分配 (/CLT)						
	0 无效 (不使用上述信号输出)。						
	1 从 CN1-1、2 输出端子输出上述信号。						
	2 从 CN1-23、24 输出端子输出上述信号。						
	3 从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号。						
	速度限制检出信号分配 (/VLT)						
	0 ~ 3 与 /CLT 信号分配相同。						
	制动器信号分配 (/BK) (参照 4.3.4)						
	0 ~ 3 与 /CLT 信号分配相同。						
	警告信号分配 (/WARN)						
	0 ~ 3 与 /CLT 信号分配相同。						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn510	输出信号选择 3	0000 ~ 0033	-	0000	再次接通电源后	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	定位附近信号分配 (/NEAR)						
	0 无效 (不使用上述信号输出)。						
	1 从 CN1-1、2 输出端子输出上述信号。						
	2 从 CN1-23、24 输出端子输出上述信号。						
	3 从 CN1-25、26 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。)						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn511	输入信号选择 5	0000 ～ FFFF	—	6543	再次接通电源后	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.						
	原点复归减速 LS 信号分配（/DEC）						
	0	从 CN1-13 输入端子输入上述信号。					
	1	从 CN1-7 输入端子输入上述信号。					
	2	从 CN1-8 输入端子输入上述信号。					
	3	从 CN1-9 输入端子输入上述信号。					
	4	从 CN1-10 输入端子输入上述信号。					
	5	从 CN1-11 输入端子输入上述信号。					
	6	从 CN1-12 输入端子输入上述信号。					
	7	将信号固定为 “有效”。					
	8	将信号固定为 “无效”。					
	9	从 CN1-13 输入端子输入取反信号。					
	A	从 CN1-7 输入端子输入取反信号。					
	B	从 CN1-8 输入端子输入取反信号。					
	C	从 CN1-9 输入端子输入取反信号。					
	D	从 CN1-10 输入端子输入取反信号。					
	E	从 CN1-11 输入端子输入取反信号。					
	F	从 CN1-12 输入端子输入取反信号。					
	外部门锁信号分配（/EXT1）						
	4	从 CN1-10 输入端子输入上述信号。					
	5	从 CN1-11 输入端子输入上述信号。					
	6	从 CN1-12 输入端子输入上述信号。					
	7	将信号固定为 “有效”。					
	8	将信号固定为 “无效”。					
	D	从 CN1-10 输入端子输入取反信号。					
	E	从 CN1-11 输入端子输入取反信号。					
	F	从 CN1-12 输入端子输入取反信号。					
	0 ～ 3	将信号固定为 “无效”。					
	9 ～ F						
	外部门锁 2 信号分配（/EXT2）						
	0 ～ F	与 /EXT1 信号分配相同。					
	外部门锁 3 信号分配（/EXT3）						
	0 ～ F	与 /EXT1 信号分配相同。					

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn512	输出信号取反设定	0000 ~ 0111	-	0000	再次接通电源后	设定	3.3.2
	第3位第2位第1位第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ CN1-1、2 端子输出信号取反 0 不进行信号取反。 1 进行信号取反。 CN1-23、24 端子输出信号取反 0 不进行信号取反。 1 进行信号取反。 CN1-25、26 端子输出信号取反 0 不进行信号取反。 1 进行信号取反。 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	8.2.7
	Pn51E 位置偏差过大警告值	10 ~ 100	1%	100	即时生效	设定	9.2.1
	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	5.1.4 9.1.1
	Pn522 定位完成宽幅	0 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1 个指令单位	7	即时生效	设定	-
	Pn524 NEAR 信号宽幅	1 ~ 1073741824 (2 ³⁰)	1 个指令单位	1073741824	即时生效	设定	-
	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	9.1.1
	Pn528 伺服 ON 时位置偏差过大警告值	10 ~ 100	1%	100	即时生效	设定	9.2.1
	Pn529 伺服 ON 时速度限制值	0 ~ 10000	1min ⁻¹	10000	即时生效	设定	9.1.1
	Pn52A 全闭环旋转 1 圈的乘积值	0 ~ 100	1%	20	即时生效	调谐	8.2.7
	Pn52B 过载警告值	1 ~ 100	1%	20	即时生效	设定	4.3.8
Pn52C	电机过载检出基极电流降额	10 ~ 100	1%	100	再次接通电源后	设定	4.3.8
Pn52F	接通电源时的的监视显示	0000 ~ 0FFF	-	0FFF	即时生效	设定	-

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照												
Pn530	程序 JOG 运行类开关	0000 ～ 0005	—	0000	即时生效	设定	6.5												
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 程序 JOG 运行参数 <table><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></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。)							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
	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																	
	Pn531	程序 JOG 移动距离	1 ～ 1073741824(2 ³⁰)	1 个指令单位	32768	即时生效	设定	6.5											
	Pn533	程序 JOG 移动速度	1 ～ 10000	1min ⁻¹	500	即时生效	设定												
Pn534	程序 JOG 加减速时间	2 ～ 10000	1ms	100	即时生效	设定													
Pn535	程序 JOG 等待时间	0 ～ 10000	1ms	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	0.1V	0.0	即时生效	设定	5.1.3												
Pn551	模拟量监视 2 偏置量电压	-10000 ～ 10000	0.1V	0.0	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	5.1.3												
Pn553	模拟量监视 2 倍率	-10000 ～ 10000	0.01 倍	100	即时生效	设定	5.1.3												
Pn560	残留振动检出幅度	1 ～ 3000	0.1%	400	即时生效	设定	5.7.1												
Pn561	超调检出值	0 ～ 100	1%	100	即时生效	设定	5.3.1 5.4.1												
Pn600	再生电阻容量 *1	根据机型 *2	10W	0	即时生效	设定	3.7.2												
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)。

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn800	通信控制	-	-	0040	即时生效	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	MECHATROLINK-II 通信检查屏蔽（调试用）						
	0 通常						
	1 忽视通信故障（A.E60）。						
	2 忽视 WDT 异常（A.E50）。						
	3 通信故障（A.E60）、WDT 异常（A.E50）均忽视。						
	警告检查屏蔽						
	0 通常						
	1 忽视数据设定警告（A.94□）。						
	2 忽视指令警告（A.95□）。						
	3 忽视 A.94□、A.95□。						
	4 忽视通信警告（A.96□）。						
	5 忽视 A.94□、A.96□。						
	6 忽视 A.95□、A.96□。						
	7 忽视 A.94□、A.95□、A.96□。						
	预约参数（请勿变更。）						
	预约参数（请勿变更。）						
Pn801	功能选择应用 6（软 LS）	-	-	0003	即时生效	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	软限功能						
	0 使两侧软限有效。						
	1 使正侧软限无效。						
	2 使反侧软限无效。						
	3 使两侧软限无效。						
	预约参数（请勿变更。）						
	通过指令进行软限检查						
	0 无指令软限检查						
	1 有指令软限检查						
	预约参数（请勿变更。）						
Pn803	原点位置范围	0 ~ 250	1 指令单位	10	即时生效	设定	-
Pn804	正转方向软限值	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	1073741823	即时生效	设定	4.3.3
Pn806	反转方向软限值	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	-1073741823	即时生效	设定	
Pn808	绝对值编码器原点位置偏置	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	0	即时生效 ^{*3}	设定	4.7.8

*3. SENS_ON 后生效。

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn80A	第 1 段直线加速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn80B	第 2 段直线加速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn80C	加速参数切换速度	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	0	即时生效 *4	设定	-
Pn80D	第 1 段直线减速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn80E	第 2 段直线减速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn80F	减速参数切换速度	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	0	即时生效 *4	设定	-
Pn810	指数函数加减速偏置	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	0	即时生效 *5	设定	-
Pn811	指数函数加减速时间参数	0 ~ 5100	0.1ms	0	即时生效 *5	设定	-
Pn812	平均移动时间	0 ~ 5100	0.1ms	0	即时生效 *5	设定	-
Pn814	外部定位最终移动距离	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	100	即时生效	设定	-
Pn816	原点复归模式设定	-	-	0000	即时生效	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 原点复归方向 0 设定为正转方向。 1 设定为反转方向。 预约参数 (请勿变更。) 预约参数 (请勿变更。) 预约参数 (请勿变更。)						
Pn817	原点复归接近速度 1	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	50	即时生效 *4	设定	-
Pn818	原点复归接近速度 2	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	5	即时生效 *4	设定	-
Pn819	原点复归最终移动距离	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	100	即时生效	设定	-

*4. 如果在动作过程中进行变更，会对指令输出产生影响。因此，请在指令停止（DEN=1）状态下进行变更。

*5. 仅在指令停止（DEN=1）状态下更新数值。

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照																						
Pn81E	输入信号监视选择	-	-	0000	即时生效	设定	-																						
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ I012 的分配 <table><tr><td>0</td><td>无分配</td></tr><tr><td>1</td><td>监视 CN1-13 输入端子。</td></tr><tr><td>2</td><td>监视 CN1-7 输入端子。</td></tr><tr><td>3</td><td>监视 CN1-8 输入端子。</td></tr><tr><td>4</td><td>监视 CN1-9 输入端子。</td></tr><tr><td>5</td><td>监视 CN1-10 输入端子。</td></tr><tr><td>6</td><td>监视 CN1-11 输入端子。</td></tr><tr><td>7</td><td>监视 CN1-12 输入端子。</td></tr></table> I013 的分配 <table><tr><td>0 ~ 7</td><td>与 I012 的分配相同。</td></tr></table> I014 的分配 <table><tr><td>0 ~ 7</td><td>与 I012 的分配相同。</td></tr></table> I015 的分配 <table><tr><td>0 ~ 7</td><td>与 I012 的分配相同。</td></tr></table>							0	无分配	1	监视 CN1-13 输入端子。	2	监视 CN1-7 输入端子。	3	监视 CN1-8 输入端子。	4	监视 CN1-9 输入端子。	5	监视 CN1-10 输入端子。	6	监视 CN1-11 输入端子。	7	监视 CN1-12 输入端子。	0 ~ 7	与 I012 的分配相同。	0 ~ 7	与 I012 的分配相同。	0 ~ 7	与 I012 的分配相同。
	0	无分配																											
	1	监视 CN1-13 输入端子。																											
	2	监视 CN1-7 输入端子。																											
	3	监视 CN1-8 输入端子。																											
	4	监视 CN1-9 输入端子。																											
	5	监视 CN1-10 输入端子。																											
	6	监视 CN1-11 输入端子。																											
	7	监视 CN1-12 输入端子。																											
0 ~ 7	与 I012 的分配相同。																												
0 ~ 7	与 I012 的分配相同。																												
0 ~ 7	与 I012 的分配相同。																												
Pn81F	指令数据分配	-	-	0000	再次接通电源后	设定	-																						
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ OPTION 位域功能分配 <table><tr><td>0</td><td>使 OPTION 位分配无效。</td></tr><tr><td>1</td><td>使 OPTION 位分配有效。</td></tr></table> 位置控制指令 TFF/TLIM 功能分配 <table><tr><td>0</td><td>使分配无效。</td></tr><tr><td>1</td><td>使分配有效。</td></tr></table> 预约参数（请勿变更。） 预约参数（请勿变更。）							0	使 OPTION 位分配无效。	1	使 OPTION 位分配有效。	0	使分配无效。	1	使分配有效。														
	0	使 OPTION 位分配无效。																											
	1	使 OPTION 位分配有效。																											
	0	使分配无效。																											
	1	使分配有效。																											
Pn820	正侧可门锁范围	-2147483648 ~ 2147483647	1 指令单位	0	即时生效	设定	-																						
Pn822	反侧可门锁范围	-2147483648 ~ 2147483647	1 指令单位	0	即时生效	设定	-																						

参数 No.	名称		设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn824	选购件监控 1 选择		-	-	0000	即时生效	设定	-
	0000H	电机转速 [1000000H/ 过速检出速度]						
	0001H	速度指令 [1000000H/ 过速检出速度]						
	0002H	转矩 [1000000H/ 最大转矩]						
	0003H	位置偏差 (下位 32bit) [指令单位]						
	0004H	位置偏差 (上位 32bit) [指令单位]						
	0005H	系统预约						
	0006H	系统预约						
	000AH	PG 计数器 (下位 32bit) [指令单位]						
	000BH	PG 计数器 (上位 32bit) [指令单位]						
	000CH	FPG 计数器 (下位 32bit) [指令单位]						
	000DH	FPG 计数器 (上位 32bit) [指令单位]						
	0010H	Un000 : 电机转速 [min ⁻¹]						
	0011H	Un001 : 速度指令 [min ⁻¹]						
	0012H	Un002 : 转矩指令 [%]						
	0013H	Un003 : 旋转角 1[从原点开始的编码器脉冲]						
	0014H	Un004 : 旋转角 2[deg]						
	0015H	Un005 : 输入信号监视						
	0016H	Un006 : 输出信号监视						
	0017H	Un007 : 输入位置指令速度 [min ⁻¹]						
	0018H	Un008 : 位置偏差 [指令单位]						
	0019H	Un009 : 累计负载率 [%]						
	001AH	Un00A : 再生负载率 [%]						
	001BH	Un00B : DB 电阻功耗 [%]						
	001CH	Un00C : 输入指令计数器 [指令单位]						
	001DH	Un00D : 反馈计数器 [编码器脉冲]						
	001EH	Un00E : 全封闭反馈脉冲计数器 [外部编码器脉冲]						
	001FH	系统预约						
	0023H	初始多圈数据 [Rev]						
	0024H	初始增量数据 [脉冲]						
	0080H	反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]						
Pn825	选购件监控 2 选择		-	-	0000	即时生效	设定	-
	0000H ~ 0080H	与选购件监视 1 选择相同。					-	-
Pn827	停止用直线减速参数 1		1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn829	SV_OFF 等待时间 (减速停止伺服 OFF 时)		0 ~ 65535	10ms	0	即时生效 *4	设定	-

*4. 如果在动作过程中进行变更, 会对指令输出产生影响。因此, 请在指令停止 (DEN=1) 状态下进行变更。

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn82A	OPTION 位域功能分配 1	0000 ~ 1E1E	-	1813	再次接通电源后	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	0 ~ E ACCFIL 位位置						
	0 使 ACCFIL 位分配无效。						
	1 使 ACCFIL 位分配有效。						
	0 ~ E GSEL 位位置						
	0 使 GSEL 位分配无效。						
	1 使 GSEL 位分配有效。						
Pn82B	OPTION 位域功能分配 2	0000 ~ 1F1F	-	1D1C	再次接通电源后	设定	-
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	0 ~ F V_PPI 位位置						
	0 使 V_PPI 位分配无效。						
	1 使 V_PPI 位分配有效。						
	0 ~ F P_PI_CLR 位位置						
	0 使 P_PI_CLR 位分配无效。						
	1 使 P_PI_CLR 位分配有效。						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn82C	OPTION 位域功能分配 3	0000 ~ 1F1F	—	1F1E	再次接通电源后	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	0 ~ F P_CL 位位置						
	0 使 P_CL 位分配无效。						
	1 使 P_CL 位分配有效。						
	0 ~ F N_CL 位位置						
	0 使 N_CL 位分配无效。						
	1 使 N_CL 位分配有效。						
Pn82D	OPTION 位域功能分配 4	0000 ~ 1F1C	—	0000	再次接通电源后	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐						
	0 ~ C BANK_SEL 1 位位置						
	0 使 BANK_SEL 1 位分配无效。						
	1 使 BANK_SEL 1 位分配有效。						
	0 ~ F LT_DISABLE 位位置						
	0 使 LT_DISABLE 位分配无效。						
	1 使 LT_DISABLE 位分配有效。						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn82E	OPTION 位域功能分配 5	0000 ~ 1D1F	-	0000	再次接通电源后	设定	-
	第3位第2位第1位第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 预约参数（请勿变更。） 预约参数（请勿变更。） 0 ~ DOUT_SIGNAL 位位置 0使 OUT_SIGNAL 位分配无效。 1使 OUT_SIGNAL 位分配有效。						
Pn833	运动设定	0000 ~ 0001	-	0000	再次接通电源后	设定	-
	第3位第2位第1位第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 直线加减速参数选择 0使用 Pn80A ~ Pn80F、Pn827。（Pn834 ~ Pn840 的设定无效） 1使用 Pn834 ~ Pn840。（Pn80A ~ Pn80F、Pn827 的设定无效） 预约参数（请勿变更。） 预约参数（请勿变更。） 预约参数（请勿变更。）						
Pn834	第 1 段直线加速参数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn836	第 2 段直线加速参数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn838	加速参数切换速度 2	0 ~ 2097152000	1 指令单位 /s	0	即时生效 *4	设定	-
Pn83A	第 1 段直线减速参数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn83C	第 2 段直线减速参数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn83E	减速参数切换速度 2	0 ~ 2097152000	1 指令单位 /s	0	即时生效 *4	设定	-
Pn840	停止用直线减速参数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	即时生效 *4	设定	-
Pn850	门锁顺控数	0 ~ 8	-	0	即时生效	设定	-
Pn851	连续门锁顺控次数	0 ~ 255	-	0	即时生效	设定	-

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn852	门锁顺控 1-4 设定	0000 ~ 3333	—	0000	即时生效	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 门锁顺控 1 信号选择 0 C 相 1 EXT 1 信号 2 EXT 2 信号 3 EXT 3 信号 门锁顺控 2 信号选择 0 ~ 3 与门锁顺控 1 信号的选择相同。 门锁顺控 3 信号选择 0 ~ 3 与门锁顺控 1 信号的选择相同。 门锁顺控 4 信号选择 0 ~ 3 与门锁顺控 1 信号的选择相同。						
Pn853	门锁顺控 5-8 设定	0000 ~ 3333	—	0000	即时生效	设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n. ☐ ☐ ☐ ☐ 门锁顺控 5 信号选择 0 C 相 1 EXT 1 信号 2 EXT 2 信号 3 EXT 3 信号 门锁顺控 6 信号选择 0 ~ 3 与门锁顺控 5 信号的选择相同。 门锁顺控 7 信号选择 0 ~ 3 与门锁顺控 5 信号的选择相同。 门锁顺控 8 信号选择 0 ~ 3 与门锁顺控 5 信号的选择相同。						
Pn880	站地址监视 (维护用、仅供查看)	40 ~ 5FH	—	0	即时生效	设定	—
Pn881	设定传输字节数监视 [字节] (维护用、仅供查看)	17, 32	—	0	即时生效	设定	—
Pn882	传输周期设定监视 [0.25μs] (维护用、仅供查看)	0 ~ FFFFH	—	0	即时生效	设定	—
Pn883	通信周期设定监视 [x 传输周期] (维护用、仅供查看)	0 ~ 32	—	0	即时生效	设定	—
Pn88A	MECHATROLINK-II 接收错误计数器监视 (维护用、仅供查看)	0 ~ 65535	—	0	即时生效	设定	—
Pn890 ~ Pn89E	发生警报、警告时的指令数据监视 (维护用、仅供查看)	0 ~ FFFFFFFFH	—	0	即时生效	设定	—
Pn8A0 ~ Pn8AE	发生警报、警告时的响应数据监视 (维护用、仅供查看)	0 ~ FFFFFFFFH	—	0	即时生效	设定	—
Pn900	参数库数	0 ~ 16	—	0	再次接通 电源后	设定	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照
Pn901	参数库组数	0 ~ 15	-	0	再次接通电源后	设定	-
Pn902 ~ Pn910	参数库组定义	0000H ~ 08FFH	-	0	再次接通电源后	设定	-
Pn920 ~ Pn95F	参数库数据 (不可保存到非易失性存储器中)	0000H ~ FFFFH	-	0	即时生效	设定	-

10.2 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	旋转角 1（从 C 相原点开始的编码器脉冲数：10 进制显示）	编码器脉冲
Un004	旋转角 2（从磁极原点开始的角度（电角度））	deg
Un005	输入信号监视	—
Un006	输出信号监视	—
Un007	输入指令速度（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（将额定转矩设为 100% 时的值：显示 10s 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 10s 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 10s 周期的 DB 功耗）	%
Un00C	输入指令计数器（32 位 10 进制显示）	指令单位
Un00D	反馈脉冲计数器（编码器脉冲数的 4 倍递增数据：32 位 10 进制显示）	编码器脉冲
Un00E	全封闭反馈脉冲计数器（全封闭反馈脉冲数的 4 倍递增数据：32 位 10 进制显示）	外部编码器脉冲
Un012	总运行时间	100ms
Un013	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}

10.3 参数记录表

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。
生效时刻为重新接通电源后的数位带有下列线。

参数 No.	出厂时的 设定						名称	生效时刻
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	4000						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
Pn100	40. 0Hz						速度环增益	即时生效
Pn101	20. 00ms						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. 0Hz						第 2 速度环增益	即时生效
Pn105	20. 00ms						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. 00ms						前馈滤波时间常数	即时生效
Pn10B	0000						增益类应用开关	-
Pn10C	200%						模式开关（转矩指令）	即时生效
Pn10D	0min ⁻¹						模式开关（速度指令）	即时生效
Pn10E	0min ⁻¹ /s						模式开关（加速度）	即时生效
Pn10F	0 指令单位						模式开关（位置偏差）	即时生效
Pn11F	0. 0ms						位置积分时间参数	即时生效
Pn121	100%						摩擦补正增益	即时生效
Pn122	100%						第 2 摩擦补正增益	即时生效
Pn123	0%						摩擦补正系数	即时生效
Pn124	0. 0Hz						摩擦补正频率补正	即时生效
Pn125	100%						摩擦补正增益补正	即时生效
Pn131	0ms						增益切换时间 1	即时生效
Pn132	0ms						增益切换时间 2	即时生效
Pn135	0ms						增益切换等待时间 1	即时生效
Pn136	0ms						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
Pn13D	2000%						电流增益值	即时生效

参数 No.	出厂时的 设定					名称	生效时刻
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	50.0Hz					振动抑制 1 频率 A	即时生效
Pn146	70.0Hz					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正	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	80.0Hz					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					抑振控制类开关	再次接通 电源后
Pn161	100.0Hz					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	0.00ms					A 型抑振滤波时间常数 1 补正	即时生效
Pn165	0.00ms					A 型抑振滤波时间常数 2 补正	即时生效
Pn170	1401					免调整类开关	-
Pn205	65535Rev					多圈上限值	再次接通 电源后
Pn207	0010					位置控制功能开关	再次接通 电源后
Pn20A	32768 节距 / Rev					外部编码器节距值	再次接通 电源后
Pn20E	4					电子齿轮比 (分子)	再次接通 电源后
Pn210	1					电子齿轮比 (分母)	再次接通 电源后
Pn212	2048 节距 / Rev					编码器分频脉冲数	再次接通 电源后
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
Pn304	500min ⁻¹					JOG 速度	即时生效
Pn305	0ms					软启动加速时间	即时生效
Pn306	0ms					软启动减速时间	即时生效
Pn310	0000					振动检出开关	即时生效
Pn311	100%					振动检出灵敏度	即时生效
Pn312	50min ⁻¹					振动检出值	即时生效
Pn324	300%					转动惯量推算开始值	即时生效

参数 No.	出厂时的 设定						名称	生效时刻
Pn401	1.00ms						第 1 段转矩指令滤波器时间 参数	即时生效
Pn402	800%						正转侧转矩限制	即时生效
Pn403	800%						反转侧转矩限制	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	10000min^{-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	5000Hz						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	5000Hz						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	5000Hz						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	1.00ms						第 1 段第 2 转矩指令滤波 时间常数	即时生效
Pn424	50%						主回路电压下降时转矩限制	即时生效
Pn425	100ms						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	10min^{-1}						零位固定值	即时生效
Pn502	20min^{-1}						旋转检出值	即时生效
Pn503	10min^{-1}						同速信号检出宽度	即时生效
Pn506	0ms						制动器指令 - 伺服 OFF 迟延 时间	即时生效
Pn507	100min^{-1}						制动器指令输出速度值	即时生效
Pn508	500ms						伺服 OFF- 制动器指令等待 时间	即时生效
Pn509	20ms						瞬时停电保持时间	即时生效
Pn50A	1881						输入信号选择 1	再次接通 电源后
Pn50B	8882						输入信号选择 2	再次接通 电源后
Pn50E	0000						输出信号选择 1	再次接通 电源后
Pn50F	0100						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	6543						输入信号选择 5	再次接通 电源后
Pn512	0000						输出信号取反设定	再次接通 电源后
Pn51B	1000 指令单位						电机 - 负载位置间偏差过大 检出值	即时生效

参数 No.	出厂时的 设定					名称	生效时刻
Pn51E	100%					位置偏差过大警告值	即时生效
Pn520	5242880 指令单位					位置偏差过大警报值	即时生效
Pn522	7 指令单位					定位完成宽幅	即时生效
Pn524	1073741824 指令单位					NEAR 信号范围	即时生效
Pn526	5242880 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	10000min ⁻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 指令单位					程序 JOG 移动距离	即时生效
Pn533	500min ⁻¹					程序 JOG 移动速度	即时生效
Pn534	100ms					程序 JOG 加减速时间	即时生效
Pn535	100ms					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	0.0V					模拟量监视 1 偏置量电压	即时生效
Pn551	0.0V					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
Pn560	40.0%					残留振动检出幅度	即时生效
Pn561	100%					超调检出值	即时生效
Pn600	0W					再生电阻容量	即时生效
Pn601	0					预约参数（请勿变更。）	-
Pn800	0040					通信控制	即时生效
Pn801	0003					功能选择应用 6（软 LS）	即时生效
Pn803	10 指令单位					原点位置范围	即时生效
Pn804	1073741823 指令单位					正转方向软限值	即时生效
Pn806	-1073741823 指令单位					反转方向软限值	即时生效
Pn808	0 指令单位					绝对值编码器原点位置偏置	即时生效 *1
Pn80A	100					第 1 段直线加速参数	即时生效 *2
Pn80B	100					第 2 段直线加速参数	即时生效 *2
Pn80C	0					加速参数切换速度	即时生效 *2
Pn80D	100					第 1 段直线减速参数	即时生效 *2
Pn80E	100					第 2 段直线减速参数	即时生效 *2
Pn80F	0					减速参数切换速度	即时生效 *2

参数 No.	出厂时的 设定						名称	生效时刻
Pn810	0						指数函数加减速偏置	即时生效 *2
Pn811	0ms						指数函数加减速时间参数	即时生效 *2
Pn812	0ms						平均移动时间	即时生效 *2
Pn814	100 指令单位						外部定位最终移动距离	即时生效 *2
Pn816	0000						原点复归模式设定	即时生效 *2
Pn817	50						原点复归接近速度 1	即时生效 *2
Pn818	5						原点复归接近速度 2	即时生效 *2
Pn819	100 指令单位						原点复归最终移动距离	即时生效 *2
Pn81E	0000						输入信号监视选择	即时生效
Pn81F	0000						指令数据分配	再次接通 电源后
Pn820	0 指令单位						正转可门锁范围	即时生效
Pn822	0 指令单位						反转可门锁范围	即时生效
Pn824	0000						选购件监控 1 选择	即时生效
Pn825	0000						选购件监控 2 选择	即时生效
Pn827	100						停止用直线减速参数 1	即时生效 *2
Pn829	0ms						SVOFF 等待时间 (减速停止 SVOFF 时)	即时生效
Pn82A	1813						OPTION 位域功能分配 1	再次接通 电源后
Pn82B	1D1C						OPTION 位域功能分配 2	再次接通 电源后
Pn82C	1F1E						OPTION 位域功能分配 3	再次接通 电源后
Pn82D	0000						OPTION 位域功能分配 4	再次接通 电源后
Pn82E	0000						OPTION 位域功能分配 5	再次接通 电源后
Pn833	0000						运动设定	再次接通 电源后
Pn834	100						第 1 段直线加速参数 2	即时生效 *2
Pn836	100						第 2 段直线加速参数 2	即时生效 *2
Pn838	0						加速参数切换速度 2	即时生效 *2
Pn83A	100						第 1 段直线减速参数 2	即时生效 *2
Pn83C	100						第 2 段直线减速参数 2	即时生效 *2
Pn83E	0						减速参数切换速度 2	即时生效 *2
Pn840	100						停止用直线减速参数 2	即时生效 *2
Pn850	0						门锁顺控数	即时生效
Pn851	0						连续门锁顺控次数	即时生效
Pn852	0000						门锁顺控信号 1-4 设定	即时生效
Pn853	0000						门锁顺控信号 5-8 设定	即时生效
Pn880	0						站地址监视 (维护用、仅供查看)	即时生效

参数 No.	出厂时的 设定						名称	生效时刻
Pn881	0						设定传输字节数监视 [字节] (维护用、仅供查看)	即时生效
Pn882	0						传输周期设定监视 [0.25μs] (维护用、仅供查看)	即时生效
Pn883	0						通信周期设定监视 [x 传输 周期] (维护用、仅供查看)	即时生效
Pn88A	0						MECHATROLINK-II 接收错误 计数器监视 (维护用、仅供查看)	即时生效
Pn890 ~ Pn89E	0						发生警报、警告时的指令数 据监视 (维护用、仅供查看)	即时生效
Pn8A0 ~ Pn8AE	0						发生警报、警告时的响应数 据监视 (维护用、仅供查看)	即时生效
Pn900	0						参数库数	再次接通 电源后
Pn901	0						参数库组数	再次接通 电源后
Pn902 ~ Pn910	0						参数库组定义	再次接通 电源后
Pn920 ~ Pn95F	0						参数库数据 (不可保存到永 久性存储器中)	即时生效

*1. SENS_ON 后生效。
*2. 如果在动作过程中进行变更，会对指令输出产生影响。因此，请在指令停止 (DEN=1) 状态下进行变更。

索引

数字

200V 电源输入

电源容量和电能损耗	3-12
规格	3-11
接线示例	3-12
接线用断路器	3-13
设定参数	3-11
注意事项	3-11

A

AC 电抗器	3-33
安全功能	4-44
安全功能的确认试验	4-52
安全功能的使用示例	4-51
安全功能用信号 (CN8) 的名称和功能	3-16
A 型抑振控制功能 (Fn204)	5-41

B

保护等级 / 清洁度	1-4
编码器的连接示例	3-25
编码器分辨率	4-26
编码器分频脉冲输出	4-25
编码器分频脉冲输出的设定	4-26
编码器连接用端口 (CN2) 的端子排列	3-26
BK	4-11
拨动开关	1-2
拨动开关的设定	4-3

C

参数

设定方法 (功能选择型)	2-8
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
参数设定记录	10-30
参数设定 (Pn□□□) 的操作示例	2-7
参数一览	10-3
CCW	4-5
超程 (OT)	4-6
程序 JOG 运行 (Fn004)	6-8
传送速度	1-6
传输周期	1-6
初始增量型脉冲	4-39
/CLT	4-32
CN1	3-15
CN2	3-26
CN3	1-2
CN6A	1-2
CN6B	1-2
CN7	1-2
CN8	3-16
COM LED	1-2
从 HWBB 状态恢复的方法	4-46
CW	4-5

D

单参数调谐的调整示例	5-39
单参数调谐 (Fn203)	5-31
A 型抑振控制	5-37

摩擦补偿	5-37
前馈	5-38
调谐模式	5-33, 5-35
选择类型	5-33, 5-35
自动陷波滤波器	5-37

单相 200V 电源输入

电源容量和电能损耗	3-12
规格	3-11
接线示例	3-12
接线用断路器	3-13
设定参数	3-11
注意事项	3-11

DC 电抗器

DC 电源输入

规格	3-9
接线示例	3-10
设定参数	3-11
注意事项	3-9

电池	4-34
电机过载检出值	4-18
电机旋转方向的选择	4-5
电流控制模式选择	5-57
电流增益值设定功能	5-58
电子齿轮	4-22
电子齿轮比	4-23
动态制动器 (DB) 停止	4-7
对参数设定值进行初始化 (Fn005)	6-13
对振动检出的检出值进行初始化 (Fn01B)	6-26
多圈上限值设定	4-41
多圈上限值不一致警报 (A.CC0)	4-42

E

EasyFFT (Fn206)	6-32
EDM1	4-49
EDM1 信号的连接示例	4-50
EDM1 信号规格	4-50

F

反转侧外部转矩限制	4-31
发生警报时的电机停止方法	4-13
风险评估	4-44
FG	3-15, 3-17
辅助功能 (Fn□□□) 的操作示例	2-3
辅助功能一览	10-2

G

高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器	3-33
高级自动调谐 (Fn201)	5-14
A 型抑振控制	5-20
摩擦补偿	5-21
前馈	5-21
设定 Stroke (移动距离)	5-18
推量转动惯量	5-17
选择类型	5-17
选择模式	5-17
振动抑制功能	5-20
自动陷波滤波器	5-20
Gr. 1 警报	4-13
Gr. 2 警报	4-13
过载警报 (A. 720) 检出时间的变更	4-19
过载警告 (A. 910) 检出时间的变更	4-18

H

环境湿度 / 保管湿度	1-4
-------------	-----

/HWBB1	4-47
/HWBB2	4-47
HWBB 信号的规格	4-47
HWBB 信号的故障检出	4-46
HWBB 信号连接示例	4-47
HWBB 状态	4-45

J

监视模式的显示例	7-3
监视显示 (Un□□□) 的操作示例	2-9
监视显示一览	7-2, 10-29
减速停止	4-7
接地处理	3-31
接线注意事项	3-8
基极封锁	2-2
警报的原因及处理措施	9-5
警报一览表	9-2
警告的原因及处理措施	9-19
警告一览表	9-18
JOG 运行 (Fn002)	6-4
绝对值编码器	4-33
绝对值编码器的设定 (初始化)	4-37
绝对值编码器的收发顺序	4-38
绝对值编码器设定值的备份	4-34
绝对值编码器原点位置偏置	4-43

K

抗振性 / 抗冲击强度	1-4
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	9-22

L

连接安全设备	4-53
连接模拟量监视连接用端口 (CN5)	5-7
连接示例	3-17
连接噪音滤波器时的注意事项	3-31
零位固定状态	4-7

M

MECHATROLINK-II 功能规格	1-6
MECHATROLINK-II 通信的接线	3-24
MECHATROLINK-II 通信用端口	1-2
面板显示部	2-2
免调整功能	5-10
免调整值	5-11
摩擦校正功能	5-56
模拟量监视倍率	5-6
模拟量信号的监视	5-5

N

/N-CL	4-31
内部转矩限制	4-30
N-OT	4-6

O

OPTION 位域 G_SEL	5-52
-----------------	------

P

PA0	4-25
PB0	4-25
/P-CL	4-31
PC0	4-25
PI 控制	5-60
P 控制	5-60
P-OT	4-6
POWER LED	1-2

Q

前馈补正	5-59
前馈指令	5-59
切换条件 A	5-53
增益切换	5-52
清除选购模块检出结果 (Fn014)	6-25
全闭环	
编码器分频脉冲输出	8-13
串行转换单元	8-4
电机旋转方向	8-11
电子齿轮	8-17
警报检出	8-17
机器构成图	8-2
绝对值编码器的收发顺序	8-14
模拟量监视信号	8-18
模拟量信号的输入时间	8-5
内部构成图	8-3
速度反馈方式	8-18
外部编码器的正弦波频率	8-12
与海德汉公司制外部编码器的连接示例	8-6
与雷尼绍公司制外部编码器的连接示例	8-8
与三丰公司制外部编码器的连接示例	8-7
确认反馈选购模块的电机 ID (Fn01F)	6-29
确认伺服单元、电机 ID (Fn01E)	6-28

R

软件复位 (Fn030)	6-31
软起动时间设定	1-4
软限设定	4-8

S

SEMI F47 标准对应功能	
(主回路直流电压不足时的转矩限制功能)	4-16
清除警报记录 (Fn006)	6-14
设定参数的禁止写入 (Fn010)	6-21
设定模式开关 (P 控制 /PI 控制切换)	5-60
设定再生电阻容量	3-29
时间戳	6-3
使用安全功能时的安全注意事项	4-54
适用标准	1-4
使用环境温度 / 保管温度	1-4
试运行	
试运行前的检查和注意事项	4-20
通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行	4-21
手动切换增益	5-52
手动调整电机电流检出信号的偏置 (Fn00F)	6-20
输出相位	4-25
输出信号分配	3-19
输出信号一览表	3-15
瞬时停电时的运行	4-15
输入输出信号 (CN1)	
端口排列	3-16
名称和功能	3-15
输入信号分配	3-18
伺服单元	
额定值	1-3
各部分的名称	1-2
基本规格	1-4
MECHATROLINK-II 功能规格	1-6
使用多台伺服单元时的注意事项	3-14
维护和检查	1-19
型号的判别方法	1-18
系统构成示例 (SGDV-□□□D11A 型)	1-17

系统构成示例 (SGDV-□□□F11A 型)	1-15
系统构成示例 (SGDV-□□□A11A 型)	1-16
伺服 OFF 时的电机停止方法	4-13
伺服增益	5-3
速度波动率	1-4
速度检出方法选择功能	5-58
速度控制范围	1-4
SW1	1-2, 4-4
SW2	1-2
SW2 的设定	4-3

T

调谐参数	2-6
调整兼容功能	5-59
调整模拟量监视输出的偏置 (Fn00C)	6-15
调整模拟量监视输出的增益 (Fn00D)	6-17
调整时的安全注意事项	5-8
调整应用功能	5-52
通信协议	1-6

W

外部门锁信号 1	3-18
外部门锁信号 2	3-18
外部门锁信号 3	3-18
外部转矩限制	4-31
外围设备监视	4-49
无电机测试运行	4-27
无电机测试运行中的数字操作器显示	4-29
无限次运行	6-9

X

陷波滤波器	5-63
显示电机机型 (Fn011)	6-23
显示警报记录 (Fn000)	6-3
显示伺服单元的软件版本 (Fn012)	6-24
限位开关	4-6
旋转开关	1-2, 4-4
旋转量串行数据	4-39
旋转量数据	4-40

Y

硬接线基极封锁 (HWBB) 功能	4-44
硬接线基极封锁 (HWBB) 状态	4-45
原点复归减速 LS	3-18
原点搜索 (Fn003)	6-6
原点位置设定 (Fn020)	6-30
与上位装置的连接示例	
顺控输出回路	3-22
顺控输入回路	3-20

Z

再生电阻器的连接	3-27
在线振动监视 (Fn207)	6-37
噪音及其对策	3-30
噪音滤波器	3-30
站地址设定	1-6
振动抑制功能 (Fn205)	5-47
正转侧外部转矩限制	4-31
制动器	4-9
制动器动作延迟时间	4-10
制动器信号	4-11
指令单位	4-22
指令输入型高级自动调谐 (Fn202)	5-23
A 型抑振控制	5-28
摩擦补正	5-28

前馈	5-29
选择类型	5-26
选择模式	5-26
振动抑制功能	5-28
自动陷波滤波器	5-28
终端电阻	3-24
状态显示	2-2
转矩控制精度	1-4
转矩限制的确认信号	4-32
转矩指令滤波器	5-63
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
自动切换增益	5-53
自动调整电机电流检出信号的偏置 (Fn00E)	6-19
自动陷波滤波器	5-11
自由运行停止	4-7

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 46A

© Published in XXXX 2011年 1月 编制 11-1
└─国家或地区 └─发行年月日 └─第1版发行时间

发行年 / 月	改版 编号	项目编号	变更内容
2011 年 1 月	-	-	在日文说明书（SIJPS80000046E）的基础上第一版发行。

AC伺服驱动器

Σ -V系列

用户手册 设计・维护篇

MECHATROLINK-II通信指令型/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 邮编: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 邮编: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 邮编: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 邮编: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 邮编:806-0004
TEL: 0081-93-645-8800
FAX: 0081-93-631-8837



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 46A

© Published in China 2011年 1月编制 11-1
10-10-4

严禁转载・复制

Original instructions