

Σ-M系列 AC伺服驱动器 Σ-M 伺服单元多轴型 MECHATROLINK-II通信指令型 产品手册

型号：SGPMM-□□□□□□□

1 伺服单元的基本信息

2 伺服驱动器的选型

3 伺服单元外围的配套设备

4 安装

5 伺服电机的接线

6 伺服单元的接线

7 运行前需要设定的基本功能

8 应用功能

9 试运行·运行

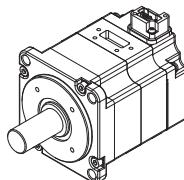
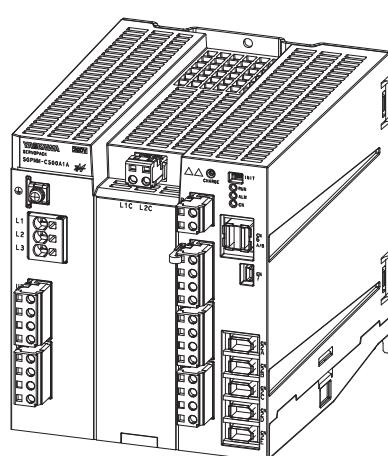
10 调谐

11 监视

12 维护

13 参数一览

14 附录



前言

本手册对 Σ -M 系列 AC 伺服驱动器的 Σ -M 伺服单元多轴型 MECHATROLINK-II 通信指令型的选型，以及伺服驱动器的设计、试运行、调谐、运行、维护等所需的信息进行说明。

为了正确使用 AC 伺服驱动器，请熟读本手册。

此外，请妥善保管本手册，以便需要时可以随时查阅。

资料简介

本手册的各章介绍了以下内容。

请根据需要参照。

章	章节标题	内容
1	伺服单元的基本信息	介绍伺服单元选型所必需的伺服单元型号、配套的伺服电机等信息。
2	伺服单元的选型	介绍伺服单元选型所必需的规格、内部构成图、外形图以及连接示例等信息。
3	伺服单元的外围设备	介绍伺服单元用电缆类以及外围设备。
4	安装	介绍将伺服单元安装到任意场所所必需的信息。
5	伺服电机的接线	介绍伺服电机和伺服单元连接用电缆和相关注意事项。
6	伺服单元的接线	介绍伺服单元连接电源以及外围机器的接线方法。
7	运行前需要设定的基本功能	介绍运行伺服系统前需要设定的基本功能的详细内容以及设定方法。
8	应用功能	介绍运行伺服系统前需要设定的应用功能的详细内容以及设定方法。
9	试运行・运行	介绍试运行的流程和操作步骤，以及用于试运行的便利功能。
10	调谐	介绍调谐的流程，以及各种调谐功能的详细内容和操作步骤。
11	监视	介绍为了确认伺服单元的产品信息以及工作状态的信息。
12	维护	介绍对警报、警告的内容以及原因和对策。
13	参数一览	介绍参数信息。
14	附录	介绍显示屏的显示模式，以及伺服单元和 SigmaWin+ 功能的名称对照。

相关资料

资料名称	资料编号	内容
Σ -7 系列 AC 伺服驱动器 MECHATROLINK-II 通信 指令手册	SIJP S800001 30	对 Σ -7 系列伺服系统用的 MECHATROLINK-II 通信指令进行详细说明。
MECHATROLINK-II 设定手册	MMA TDJP 011	对使用 MECHATROLINK-II 构建系统时的设定方法进行详细说明。
MECHATROLINK-II 系统说明书	MMA TDJP 002	对高速现场网络 MECHATROLINK-II 系统相关的 MECHATROLINK-II 的系统构成、应用层的通信步骤、故障警告检出、应用层的指令以及数据定义的内容进行详细说明。
MECHATROLINK-I/II 伺服驱动器用 通信指令实现说明书	MMA TDJP 014	对实现连接 MECHATROLINK 的伺服驱动器的指令进行说明。

手册的使用方法

◆ 本手册使用的基本术语

本手册中使用以下术语。

基本术语	含义
伺服电机	$\Sigma\text{-M}$ 系列的旋转型伺服电机（SGMMS 型）的总称
伺服单元	$\Sigma\text{-M}$ 多轴型的 MECHATROLINK-II 通信指令型伺服放大器
伺服驱动器	伺服电机与伺服放大器的组合
伺服系统	由伺服驱动器和上位装置以及外围设备配套而成的完整系统
伺服 ON	电机通电
伺服 OFF	电机断电
基极封锁（BB）	因切断伺服单元的功率晶体管的基极电流而形成的不通电状态
伺服锁定	在位置环中通过零位指令使电机停止的状态
主回路电缆	连接于主回路端子的电缆 (主回路电源电缆、控制电源电缆、伺服电机主回路电缆等)
SigmaWin+	伺服驱动器的基本设定及调谐用工程工具（软件）或装有该软件的设备（电脑）

◆ 本手册的书写规则

■ 参数的书写规则

设定数值的“数值设定型”和选择功能的“功能选择型”的书写方法不同。

• 数值设定型

					表示可使用该参数的控制模式。 速度：速度控制 位置：位置控制 转矩：转矩控制		
Pn100						速度	位置
	速度环增益	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10~20000	0.1 Hz	400	即时生效	调谐		
	参数编号	表示参数中设定的“最小”设定单位（设定值调整幅度）。	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。	表示参数的分类。		
	表示参数的可设定范围。						

• 功能选择型

参数		含义	生效时刻	分类
Pn002	n.□0□□ [出厂设定]	正常使用绝对值编码器。	再次接通电源后	基本设定
	n.□1□□	将编码器作为增量型编码器使用。		
	n.□2□□	将编码器作为单圈绝对值编码器使用。		
	参数编号	n.□□□□表示为功能选择型。 □表示各位的设定值。 在此表示右数第3位为“2”。		功能选择说明。

<书写示例>

(Pn002的书写示例)

数位		设定值	
书写方法	含义	书写方法	含义
n . 0 0 0 0	Pn002 = n.□□□X 表示Pn002的右数第1位。	Pn002 = n.□□□1 表示Pn002的右数第1位为“1”。	
	Pn002 = n.□□X□ 表示Pn002的右数第2位。	Pn002 = n.□□1□ 表示Pn002的右数第2位为“1”。	
	Pn002 = n.□X□□ 表示Pn002的右数第3位。	Pn002 = n.□1□□ P表示Pn002的右数第3位为“1”。	
	Pn002 = n.X□□□ 表示Pn002的右数第4位。	Pn002 = n.1□□□ P表示Pn002的右数第4位为“1”。	

◆ 本手册中使用的工程工具（软件）

本手册使用 SigmaWin+ 的显示界面进行说明。

◆ 注册商标

- QR 码是 Denso Wave 公司的商标。
- MECHATROLINK 是 MECHATROLINK 协会的商标。
- 此外，本书中涉及的其他产品名称、公司名称等专有名词，是各公司的商标、注册商标或商品名称。本文中各厂的注册商标或商标未标注 TM、® 标志。

◆ 图标

为了表明说明内容的属性，本手册在适当的地方使用了以下图标。



重要

记述务必遵守的注意事项及禁止事项。
同时也有可能会引起警报，但还不至于造成装置损坏的轻度注意事项。



术语解释

表示对难于理解的术语进行解释，并对首次出现的术语进行说明。

例

列举操作或设定的示例。

补充

记述便于加深理解或有帮助的信息。

安全注意事项

◆ 与安全有关的警告标识

本书使用以下信号术语说明为防止人身伤害或机器损坏而应遵守的事项。利用信号术语区分错误使用时产生的危害或损失的程度。这些都是与安全有关的重要内容，请务必遵守。

危险

- 表示如果操作错误，极有可能会导致死亡、重伤或火灾。

警告

- 表示如果操作错误，可能会导致死亡、重伤或火灾。

注意

- 表示如果操作错误，可能会导致中度或轻度人身伤害或火灾。

提示

- 表示如果操作错误，可能会导致设备损坏。

◆ 安全使用注意事项

■ 一般注意事项

!**危险**

- 为了能够安全使用产品，请务必阅读本书。
- 请妥善保管本书，并保证将其交给最终用户。
- 请勿在伺服单元通电的状态下拆下外罩、电缆、插头以及选购设备。
否则可能会导致触电、产品停止运行或烧坏。

!**警告**

- 请使用与产品相符的电源规格（相数、电压、频率、AC/DC）。
否则会导致烧坏、触电或火灾。
- 请务必把伺服单元与伺服电机的接地端子连接到接地极（接地电阻为 100Ω 以下）。
否则可能会导致触电或火灾。
- 请勿拆卸、修理或改造本产品。
否则可能会导致火灾或故障。
如本产品经过拆卸、修理或改造，将不在保修范围内。

!**注意**

- 通电中或者刚切断电源时，伺服单元的散热片、再生电阻器、外置动态制动电阻器、伺服电机等可能处于高温状态。请采取设置外罩等安全措施，避免手或部件（如电缆等）意外接触。
否则可能会导致烫伤。
- 请勿损伤或用力拉扯电缆，也不要使电缆承受过大的力、被重物碾压或者被夹具啮入。
否则可能会导致故障、损坏或触电。
- 请勿在易溅到水的场所、易发生腐蚀的环境、有易燃性气体的环境及可燃物的附近使用本产品。
否则可能会导致触电或火灾。

提示

- 请勿使用已损坏或缺少部件的伺服单元与伺服电机。
- 请在外部设置紧急停止回路，以便在发生异常时可立即切断电源，停止运行。
- 选择带电磁制动器的伺服电机的制动器电源时，请通过技术手册或产品样本确认符合伺服电机型号的电源电压与容量。另外，也请务必确认电磁制动器的输入电压。
- 请务必在制动器电源与伺服电机之间设计并使用保护回路（浪涌抑制器）。
否则会导致伺服电机损坏。
- 电磁制动器的动作时间因保护回路的种类而异。另外，并联连接多台电磁制动器时，动作时间同样也会有不同。因此，在使伺服电机动作前，请务必通过实际产品确认电磁制动器的动作时间。
- 电源状况不佳时，请安装保护设备（AC 电抗器等），以确保电压波动在所规定的范围内后再供电。
否则可能损坏伺服单元。
- 请使用配套的伺服单元与伺服电机。
- 请勿湿手触摸伺服单元与伺服电机。
否则会有导致产品故障的危险。

■ 保管时的注意事项

⚠ 注意

- 请勿过多地将本产品堆积在一起（请遵守指示）。
否则可能会导致受伤或故障。

提示

- 请将本产品保管或安装在下述环境中。
 - 无阳光直射
 - 环境温度符合产品规格
 - 相对湿度符合产品规格
 - 不会因温差大而结露
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体
 - 附近无可燃物
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少
 - 不会溅到水、油及药品等
 - 振动或冲击不会传到产品主体（符合产品规格的环境）
 - 无放射线辐射
- 如果保管或安装在上述以外的环境中，则可能导致产品故障或损坏。
- 产品在出厂时虽已使用防锈剂进行了防锈处理，但仍可能会因保管条件或保管时间而生锈。保管时间超过 6 个月时，请在电机轴等机械加工表面再次涂抹防锈剂。
- 长期保管产品时，请向代理商或本公司垂询。

■ 搬运时的注意事项

⚠ 注意

- 请根据产品的重量，以正确的方法搬运。
- 请勿握住电缆或电机轴来搬运伺服电机。
否则会导致断线、产品故障或受伤。
- 使用吊栓搬运时，请确认吊栓牢固地安装在产品上（没有松懈）后再进行搬运。
否则可能会导致受伤或故障。
- 请勿使用伺服单元与伺服电机的起吊螺栓来搬运机械。
否则可能会导致故障或受伤。
- 使用伺服单元或伺服电机时，请注意设备的角部等锋利部分。
否则可能会导致受伤。
- 请勿过多地将本产品堆积在一起（请遵守指示）。
否则可能会导致受伤或故障。

提示

- 请勿持握正面外罩与连接器来搬运伺服单元。
否则可能会导致伺服单元掉落。
- 伺服单元与伺服电机为精密仪器。请勿使其掉落或受到撞击。
否则可能会导致故障或损坏。
- 请勿撞击插头部分。
否则可能会导致连接不良或故障。
- 需要对包装用的木质材料（含木框、胶合板、栈板）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）
此外，包装材料的热处理作业应在包装产品之前进行，而不能在包装产品之后。
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。
- 请勿过度紧固伺服单元与伺服电机的起吊螺栓。
如果使用器具过度紧固，可能会导致螺孔损坏。

■ 安装时的注意事项

⚠ 注意

- 电机轴端带有键槽时，请勿赤手触摸键槽。
否则可能会导致受伤。
- 请将伺服电机切实固定在机械上。
如果固定不牢，可能会导致伺服电机在运行中从机械上脱落。
- 请根据技术资料，将伺服单元与伺服电机安装在可承受其自身重量的场所。
- 请将伺服单元、伺服电机和再生电阻器以及动态制动电阻器安装在阻燃物上。
如果直接安装在可燃物上或可燃物附近，可能会导致火灾。
- 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保持规定的间隔。
否则可能会导致火灾或故障。
- 请按照规定方向安装伺服单元。
否则可能会导致火灾或故障。
- 请勿踩踏本产品或在产品上面放置重物。
否则可能会导致故障、损坏或受伤。
- 请勿使伺服单元与伺服电机内部进入异物。
否则可能会导致故障或火灾。
- 请采取设置外罩等安全措施，以免在运行期间意外接触伺服电机的旋转部。

提示

- 请将本产品保管或安装在下述环境中。
 - 无阳光直射
 - 环境温度符合产品规格
 - 相对湿度符合产品规格
 - 不会因温差大而结露
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体
 - 附近无可燃物
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少
 - 不会溅到水、油及药品等
 - 振动或冲击不会传到产品主体（符合产品规格的环境）
 - 无放射线辐射

如果保管或安装在上述以外的环境中，则可能导致产品故障或损坏。

- 请在符合产品规格的环境中使用。

如果在超过产品规格的环境中使用，可能会导致产品故障或损坏。
- 伺服单元与伺服电机为精密仪器。请勿使其掉落或受到撞击。

否则可能会导致故障或损坏。
- 请务必把伺服单元安装在控制柜内。
- 请勿堵塞或使异物进入伺服单元冷却风扇的吸气口、排气口。

否则可能会导致故障。
- 设置产品时，应确保运行期间电机轴端所承受的轴向、径向负载符合规格。
- 在电机轴上安装键时，请勿直接碰撞键槽。
- 将油作为齿轮润滑剂使用时，请务必在运行前注入指定的油。
- 伺服电机既可水平安装也可垂直安装。但当带有油封时，如果将输出轴朝上安装，因使用条件可能会导致润滑油渗入电机内部，所以安装前请充分确认使用条件。另外，电机带有减速机时，有些机型的安装方向会受到限制，因此请参照相应的技术资料。
- 对于指定了安装方向的带减速机的伺服电机，请务必按照指定的方向安装。

否则会因漏油而导致故障。
- 伺服电机带有油封时，为了防止油封过度磨损，请在油封唇部沾有油沫的润滑状态下使用。

如果在油封浸在油中的环境下使用，可能会因油渗入伺服电机内部而导致故障。
- 伺服电机的轴贯通部并非防水、防油构造，因此请在机械侧采取措施，防止水或切削油渗入到伺服电机内部。

否则可能会导致故障。
- 在有大量水滴、油滴飞溅的用途中使用时，请使用水滴、油滴防溅外罩保护伺服电机，以防止大量的液体飞溅到伺服电机上。
- 在潮湿与多油雾的环境中，请设置电缆存水弯并将伺服电机的导线与插头朝下安装。

否则会因绝缘不良、短路事故等而导致故障或火灾。

■ 接线时的注意事项

危险

- 通电期间请勿进行接断线作业。

否则可能会导致触电或受伤。

警告

- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
否则可能会导致触电或产品故障。
- 请慎重确认接线与电源。
输出回路可能会因接线错误或不当电压而发生短路。发生这些故障时，由于电磁制动器无法打开，因而可能会导致机械损坏或人身事故。
- 请将 AC 电源连接到伺服单元 L1/L2/L3 端子、L1C/L2C 端子上。
否则可能会导致故障或火灾。
- 使用选购的动态制动电阻器时，请务必确保其规格符合机械和装置的要求，并连接到伺服单元规定的端子上。
否则在紧急停止时，可能会发生意外的动作，而导致机械损坏、烧损甚至人员受伤。

注意

- 即使切断电源，在 CHARGE 充电指示灯亮灯期间，伺服单元内部仍然可能残留高电压，此时请勿触摸电源端子。请在切断电源后等待 6 分钟以上，确认 CHARGE 充电指示灯熄灭后再进行接线及检查作业。
否则可能会导致触电。
- 在进行接线和试运行时，请务必遵守本书中的注意事项和规定步骤。
因制动器回路的接线错误和施加不当电压而引起的伺服单元故障，可能会损坏机械或导致人身事故。
- 请正确、可靠地进行接线。
连接器与连接器的针排列因机型而异。请务必根据所用机型的技术资料确认针的排列。
否则可能会导致产品故障或误动作。
- 请务必按指定方法或规定的转矩紧固电源端子、电机连接端子上的电线，切实进行接线。
如果紧固不充分，则可能会因接触不良而导致电线或端子排发热，从而造成火灾。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用带屏蔽的双股绞合线或多芯双股绞合屏蔽线。
- 对伺服单元的主回路端子进行接线时，请务必遵守下述注意事项。
 - 只有在包括主回路端子在内的所有接线作业结束后，才能接通伺服单元的电源。
 - 伺服电机主回路端子为连接器型时，请将连接器从伺服单元主体上拆下后再接线。
 - 主回路端子的一个电线端口只能插入 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，以免形成短路。
- 请安装断路器等安全装置以防止外部接线短路。
否则可能会导致火灾或故障。

提示

- 接线时，请尽可能使用本公司指定的电缆。
使用非本公司指定的电缆时，请在确认所用机型的额定电流或使用环境等之后，使用本公司指定的接线材料或等同品。
- 请务必切实紧固电缆连接器的固定螺丝和锁定机构。
如果紧固不充分，可能会导致电缆插头在运行时脱落。
- 请勿将强电线（主回路电缆）和弱电线（输入输出信号用电缆 / 编码器电缆）绑扎在一起或布设在同一套管中。如果不使用单独的套管分别铺设强电线与弱电线，请将其隔开 30cm 以上。
如果距离过近，可能会干扰弱电线信号，导致电机故障。
- 连接电池时，请注意极性。
否则可能会导致电池破裂或编码器故障。

■ 操作、运行时的注意事项

!**警告**

- 将产品安装到机械上开始运行前，请设定与机械相应的开关和参数。
如果不进行设定即开始运行，可能会导致机械意外动作、引发故障或人身事故。
- 请勿进行极端的参数设定值变更。
否则可能会导致动作不稳定，造成机械损坏或受伤。
- 为了预防意外事故的发生，请在机械活动部的终端安装限位开关或挡块。
否则可能会导致机械损坏或受伤。
- 试运行时，请固定伺服电机，并与机械分离的状态下进行试运行。
否则可能会导致受伤。
- 发生警报时，根据伺服单元的设定，电机将自由运行停止或 DB（动态制动器）停止。由于惯性移动距离取决于负载的转动惯量，因此试运行时，请确认惯性移动距离，并考虑在机械侧安装适当的安全装置。
- 机械运行期间，请勿进入机械的工作范围。
否则可能会导致受伤。
- 运行期间，请勿触摸伺服电机和机械的活动部。
否则可能会导致受伤。

!**注意**

- 请进行系统设计，以便即使发生信号线断线等故障，也能确保安全性。
- 请勿将内置有伺服电机的电磁制动器用于制动。电磁制动器用于固定电机轴，并非确保机械安全的停止装置。请在机械侧安装停止装置以确保安全。
否则会导致制动器磨损、机械损坏或受伤。
- 使伺服电机旋转时，请向电磁制动器通电，并在打开电磁制动器之后再开始旋转。
详情请参照技术手册中的时序图。
- 试运行时，请确认电磁制动器是否正常动作。
- 切断电源前，请务必进入伺服 OFF 状态。运行中伺服不 OFF，主回路电源或控制电源 OFF 时，伺服电机的停止方法如下所示。
 - 伺服不 OFF 而主回路电源 OFF 时，伺服电机将通过动态制动器急速停止。
 - 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。
- 请勿将动态制动器用于紧急停止以外的用途。
否则会导致伺服单元内部元件加快老化，发生故障，可能会发生意料外的动作，而导致机械损坏、烧损甚至人员受伤。

提示

- 请务必在机械上安装伺服电机的状态下测量振动，确认振动在容许值范围内。
振动较大时，可能会导致伺服电机过早损坏或发生螺栓松动。
- 对系统增益进行调整时，请通过测量仪器查看转矩波形与速度波形，确认没有振动。
如果因增益较高而产生振动，则可能导致伺服电机过早损坏。
- 请勿频繁 ON/OFF 电源。开始实际运行（通常运行）后，ON/OFF 电源的时间间隔至少为 1 小时。
请勿将本产品用于需要频繁 ON/OFF 电源的用途。
否则可能会导致伺服单元内部元件过早老化。
- 操作 SigmaWin+ 或数字操作器时，请勿与上位装置通信，否则会发生警报或警告。
发生警报或警告时，可能会中断正在执行的处理甚至停止系统。
- 完成机械或设备的试运行后，请使用 SigmaWin+ 生成伺服单元的备份文件。备份文件用于重新设定更换伺服单元后的参数。
如果未拷贝备份的参数，更换发生故障的伺服单元后则无法正常运行，可能会导致机械或装置损坏。

■ 维护与检查时的注意事项

!**危险**

- 通电期间请勿进行接断线作业。
否则可能会导致触电或受伤。

!**警告**

- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
否则可能会导致触电或产品故障。
- 更换带电磁制动器的伺服电机时，请固定机械侧后再更换。
否则会因装置掉落等而导致受伤或装置损坏等。

!**注意**

- 即使切断电源，在 CHARGE 充电指示灯亮灯期间，伺服单元内部仍然可能残留高电压，此时请勿触摸电源端子。请在切断电源后等待 6 分钟以上，确认 CHARGE 充电指示灯熄灭后再进行接线及检查作业。
否则可能会导致触电。
- 更换伺服单元时，请在更换之前备份伺服单元的参数。请将备份的参数拷贝到新的伺服单元中，并确认拷贝正确无误。
如果未拷贝备份的参数或未正确完成拷贝操作，则无法正常运行，可能会导致机械或装置损坏。
- 请按正确的步骤更换电池。
如果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），绝对值编码器中保存的数据将会丢失，从而导致错位。

提示

- 触摸伺服单元前外罩上的按钮、开关等时，请确认已彻底消除静电后再操作。
否则可能会导致机器损坏。

■ 处理故障时的注意事项

!**危险**

- 如果触发了电源线上安装的安全器件（接线用断路器或保险丝），请排除触发原因后再接通伺服单元电源。修理或更换伺服单元，检查接线状况，确实排除安全装置的触发原因。
否则可能会导致火灾、触电或受伤。

!**警告**

- 从瞬时停电恢复供电时，机械可能会突然再起动。设计机械时，请确保即使机械再起动也不会危及人身安全。
否则可能会导致受伤。

!**注意**

- 发生警报时，请排除发生警报的原因，确保安全。然后请进行警报复位或再次接通电源开始运行。
否则可能会导致受伤或机械损坏。
- 如果在伺服单元 ON 信号的状态下进行警报复位，伺服单元可能会突然再起动。请确认处于伺服 OFF 的状态，并确保安全后再进行警报复位。
否则可能会导致受伤或机械损坏。
- 请在主回路电源与伺服单元主回路电源端子的接线之间连接电磁接触器，以便能在伺服单元的主回路电源侧切断电源。
伺服单元发生故障时，如果未连接电磁接触器，则会持续流过大电流，可能会导致火灾。
- 发生警报时，请切断主回路电源。
否则会因再生晶体管故障而导致再生电阻器发热，从而引发火灾。
- 请安装过载、短路保护兼用的漏电断路器或者配置和配线用断路器相组合的接地保护专用漏电断路器。
发生接地故障时，可能会导致伺服单元故障与火灾。
- 因电源断开或发生故障而停止时，如果因外力（重力等）的移动可能会产生危险情况，仅利用伺服电机的电磁制动器并不能确保安全。此时，请务必在外部设置制动构造以确保安全。

■ 废弃时的注意事项

- 废弃产品时，请以当地的条例以及各国的法律，按一般工业废弃物进行报废处理。根据需要，在废弃的产品上进行标示或通告等。

■ 一般注意事项

- 本书中的插图为代表性图例或示意图。可能会与实际接线、回路或实物不同。
- 为了进行详细说明，本书中的产品插图在描绘时去掉了外罩或安全防护盖。使用本产品时，请务必在外罩或安全防护盖装回原位。
- 因破损或遗失等而需索取本书时，请与本公司代理店或书封底记载的最近的分公司联系。联系时请告知本书的资料编号。
- 由于产品改良或规格变更，以及为了更加便于阅读，本书可能会有所变更，恕不另行通知。
变更后，本书的资料编号将被更新，并作为改订版发行。
- 客户自行改造后的产物将不在本公司的保证范围内，因改造产品而造成的一切人身伤害或财物损坏，本公司概不负责。

关于保证

◆ 保证内容

■ 保证期限

购买产品（以下称为交付产品）的保证期限为向指定场所交付产品后满1年，或是产品自本公司出厂后满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，本公司将免费更换或维修。

因交付产品寿命到期而造成的故障以及易耗件、有寿命期限部件的更换不属于保证对象。

此外，当故障原因符合下列情形时，不属于保证对象范围：

- 在产品样本、说明书或另外发行的规格书规定外的、不适当条件或环境下保管、使用时引发的故障。
- 因交付产品以外的原因而引发的故障。
- 因本公司以外的改造或修理而引发的故障。
- 因将产品用于原本用途以外时引发的故障。
- 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。
- 其他天灾人祸等不属于本公司的原因而引发的故障。

◆ 免责事项

- 因交付产品的故障而造成的损失及给客户带来的不便，本公司概不负责。
- 对于可编程的本公司产品，本公司以外的人员进行的编程（包含各种参数的设定）以及因此而造成的后果，本公司概不负责。
- 产品样本或说明书中记载的信息，旨在帮助客户购买符合用途的适当产品。并不保证或承诺使用这些信息不会对本公司及第三方的知识产权或其他权利造成侵权。
- 因使用产品样本或说明书中记载的信息而对第三方的知识产权及其他权利造成侵害时，本公司概不负责。

◆ 确认正确的用途及使用条件

- 将本公司的产品与其他公司产品配套使用时，请客户确认适用的标准、应遵守的法规或条例。
- 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。
- 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，则应采用额定值、性能方面有余量的使用方法，或者采取万一发生故障时能将风险降至最低的安全措施。
 - 在室外、有潜在化学污染、电气干扰的环境中使用，或者在产品样本、说明书中未介绍的条件和环境下使用时。
 - 在原子能控制设备、焚烧设备、铁路/航空/车辆设备、医疗器械、娱乐器材及符合行政机构和各行业限制规定的设备上使用时。
 - 在可能危及人身、财产安全的系统、机械、装置上使用时。
 - 在燃气、自来水、电力供应系统或24小时连续运行系统等要求有高度可靠性的系统中使用时。
 - 在其他属于上述各项的要求有高度安全性的系统中使用时。
- 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，请务必通过危险警告或冗余设计，事先确认设计可确保必要的安全性，以及本公司产品已进行了正确的配电设置。
- 产品样本或技术手册中记载的回路事例及其他应用事例仅供参考。请在确认所用设备、装置的功能和安全性后再使用。
- 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，以免给第三方带来意外损失。

◆ 规格的变更

因产品改良或其他原因，产品样本或说明书中记载的产品名称、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。您在订购产品前，请向代理商确认当前最新规格。

符合 UL 标准、EU 指令、安全标准以及韩国电波法

经第三方权威机构认证的产品，在铭牌上会标示该认证标志。没有认证标志的产品代表不支持该标准。

◆ 北美 · 安全标准 (UL)



机器	型号	北美 · 安全标准 (UL File No.)
旋转型伺服电机	• SGMMS • SGMMG	UL 1004-1 UL 1004-6 (E165827)

◆ 欧洲 · EU 指令



机器	型号	EU 指令	协调标准
旋转型伺服电机	• SGMMS • SGMMG	EMC 指令 2014/30/EU	EN 55011 group 1, class A EN 61000-6-2 EN 61000-6-4 EN 61800-3 (Category C2, Second environment)
		低电压指令 2014/35/EU	EN 60034-1 EN 60034-5
		RoHS 指令 2011/65/EU	EN 50581

(注) 根据协调标准已出具 EU 符合性声明。

◆ 韩国电波法 (KC)



机器	型号
旋转型伺服电机	• SGMMS • SGMMG

■ 有关韩国电波法的注意事项 (한국 전파법에 관한 주의사항)

本产品符合韩国电波法的商用广播通信设备 (Class A) 标准，用于一般住宅以外的场所。

KC 마크가 부착되어 있는 제품은 한국 전파법에 적합한 제품입니다. 한국에서 사용할 경우에는 아래 사항에주의하여 주십시오.

사용자 안내문
이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

(주) 사용자 안내문은 “업무용 방송통신기자재”에만 적용한다.

目录

前言	iii
资料简介	iii
相关资料	iii
手册的使用方法	iv
安全注意事项	vii
关于保证	xvi
符合 UL 标准、EU 指令、安全标准以及韩国电波法	xvii

1

伺服单元的基本信息

1.1 关于 Σ -M 系列伺服单元	1-2
1.2 铭牌标示的内容	1-3
1.2.1 伺服电机铭牌标示的内容	1-3
1.2.2 伺服单元铭牌标示的内容	1-3
1.3 各部位名称	1-4
1.3.1 伺服电机各部位名称	1-4
1.3.2 伺服单元各部位名称	1-5
1.4 型号的含义	1-7
1.4.1 伺服单元型号的含义	1-7
1.4.2 伺服电机型号的含义	1-8
1.5 伺服单元和伺服电机的选配一览	1-9
1.6 功能一览	1-10

2

伺服驱动器的选型

2.1 额定值和规格	2-2
2.1.1 伺服电机的额定值和规格	2-2
2.1.2 伺服单元的额定值和规格	2-6
2.2 伺服单元的内部构成图	2-9
2.2.1 SGPMM-C500A	2-9
2.2.2 SGPMM-C300A	2-9
2.3 外形尺寸	2-10
2.3.1 伺服电机的外形图	2-10
2.3.2 伺服单元的外形尺寸	2-13
2.4 伺服单元与外围设备的连接示例	2-14

3

伺服单元外围的配套设备

3.1 断路器与保险丝	3-2
-----------------------	-----

3. 2	电磁接触器	3-3
3. 3	伺服单元主回路电线	3-5
3. 3. 1	三相 AC200V	3-5
3. 3. 2	单相 AC200V	3-6
3. 3. 3	电线的种类	3-6
3. 4	压接端子与绝缘套管	3-7
3. 4. 1	三相 AC200V 用 • 单相 AC200V 用	3-7
3. 4. 2	压接端子外形图	3-7
3. 5	浪涌抑制器	3-8
3. 6	再生电阻器	3-9
3. 6. 1	关于再生电能和再生电阻	3-9
3. 6. 2	外置再生制动器的规格 • 外形尺寸	3-10
3. 6. 3	外置再生电阻器的选择方法	3-12
3. 7	电磁制动器电源用浪涌抑制器 / 二极管	3-14
3. 8	电池 (带绝对值编码器电机用)	3-16

4 安装

4. 1	伺服电机的安装	4-2
4. 1. 1	安装条件	4-2
4. 1. 2	与机械的连接	4-4
4. 1. 3	油水对策	4-6
4. 1. 4	关于伺服电机的温升	4-6
4. 2	伺服单元的安装	4-7
4. 2. 1	安装注意事项	4-7
4. 2. 2	安装类型与方向	4-7
4. 2. 3	安装孔尺寸	4-8
4. 2. 4	安装间距	4-9
4. 3	安装环境监视器	4-10
4. 4	降低额定值规格	4-11

5 伺服电机的接线

5. 1	SGMMS 型用连接电缆 / 自制电缆用线材	5-2
5. 1. 1	机器构成图	5-2
5. 1. 2	电机主回路电缆	5-3
5. 1. 3	电机主回路电缆自制用线材	5-5
5. 1. 4	编码器电缆 (20m 以下)	5-10
5. 1. 5	延长用编码器电缆 (30m ~ 50m)	5-14
5. 1. 6	编码器电缆自制用线材	5-15

5.2	伺服电机和伺服单元接线时的注意事项	5-17
5.2.1	一般注意事项	5-17
5.2.2	有关接地的注意事项	5-18
5.2.3	标准电缆使用时的注意事项	5-18
5.2.4	柔性电缆使用时的注意事项	5-19

6

伺服单元的接线

6.1	有关接线的注意事项	6-2
6.1.1	一般注意事项	6-2
6.1.2	抗干扰对策	6-4
6.1.3	接地	6-4
6.2	基本连接图	6-5
6.3	伺服单元电源的接线	6-6
6.3.1	端子符号及端子名称	6-6
6.3.2	主回路插头的接线操作步骤	6-7
6.3.3	电源接通顺控	6-8
6.3.4	电源接线图	6-9
6.3.5	再生电阻器的连接方法	6-10
6.4	伺服电机的接线	6-11
6.4.1	端子符号及端子名称	6-11
6.4.2	编码器用插头 (CN2A、CN2B、CN2C、CN2D、CN2E) 的针脚排列	6-11
6.4.3	伺服单元与编码器的连接	6-12
6.5	MECHATROLINK-II 通信电缆的连接	6-14
6.6	电脑连接用端口	6-15

7

运行前需要设定的基本功能

7.1	参数 (Pn□□□) 的操作	7-3
7.1.1	参数的分类	7-3
7.1.2	参数的表现形式	7-4
7.1.3	参数的设定方法	7-5
7.1.4	参数设定值的初始化	7-7
7.2	MECHATROLINK-II 通信规格的设定	7-9
7.2.1	站地址的设定	7-9
7.2.2	轴无效设定方法	7-10
7.2.3	物理地址的确认方法	7-10
7.2.4	传送字节数的设定	7-10
7.3	单相 AC 电源输入 / 三相电源输入的设定	7-11
7.4	电机旋转方向的设定	7-12
7.5	伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法	7-13
7.5.1	伺服 OFF 时的电机停止方法	7-13

7.5.2	发生警报时的电机停止方法	7-13
7.6	电机过载检出值	7-15
7.6.1	过载警告 (A.910) 的检出时间	7-15
7.6.2	过载警报 (A.720) 的检出时间	7-16
7.7	电子齿轮的设定	7-17
7.7.1	电子齿轮比的设定	7-17
7.7.2	电子齿轮比的设定示例	7-18
7.8	绝对值编码器的基本设定 (初始化)	7-19
7.8.1	基本设定 (初始化) 时的注意事项	7-19
7.8.2	执行前的确认事项	7-19
7.8.3	操作工具	7-19
7.8.4	操作步骤	7-20
7.9	绝对值编码器原点位置的设定	7-22
7.10	再生电阻容量的设定	7-23
7.11	同时驱动多台伺服电机时的转速限制	7-24

8 应用功能

8.1	瞬时停电时的运行	8-3
8.2	SEMI F47 标准对应功能	8-4
8.3	电机最高速度的设定	8-6
8.4	软限功能	8-7
8.4.1	软限功能的有效 / 无效的选择	8-7
8.4.2	软限值的设定	8-7
8.4.3	通过指令进行软限检查	8-7
8.5	转矩限制的选择	8-8
8.5.1	内部转矩限制	8-8
8.5.2	外部转矩限制	8-8
8.6	绝对值编码器	8-9
8.7	旋转圈数上限值	8-10
8.7.1	旋转圈数上限值设定	8-10
8.7.2	显示旋转圈数上限值不一致警报 (A.CC0) 时	8-11
8.8	振动检出值初始化	8-14
8.8.1	执行前的确认事项	8-14
8.8.2	操作工具	8-14
8.8.3	操作步骤	8-15
8.8.4	相关参数	8-16
8.9	电机电流检出信号偏置的调整	8-17
8.9.1	自动调整	8-17
8.9.2	手动调整	8-18

试运行 · 运行

9.1	试运行的流程	9-2
9.2	试运行前的检查和注意事项	9-3
9.3	伺服电机单机的试运行	9-4
9.3.1	执行前的确认事项	9-4
9.3.2	操作工具	9-4
9.3.3	操作步骤	9-5
9.4	通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行	9-6
9.5	机器与伺服电机结合后的试运行	9-7
9.5.1	注意事项	9-7
9.5.2	执行前的确认事项	9-7
9.5.3	操作步骤	9-8
9.6	试运行时可用的便利功能	9-9
9.6.1	程序 JOG 运行	9-9
9.6.2	原点搜索	9-13
9.6.3	无电机测试功能	9-14

调谐

10.1	调谐的概要和流程	10-4
10.1.1	调谐功能	10-5
10.1.2	分析工具	10-5
10.2	监视方法	10-6
10.3	调整时的安全注意事项	10-7
10.3.1	转矩限制的设定	10-7
10.3.2	位置偏差过大警报检出值的设定	10-7
10.3.3	振动检出值的设定	10-8
10.3.4	伺服 ON 时位置偏差过大警报值的设定	10-9
10.4	免调整功能	10-10
10.4.1	使用限制	10-10
10.4.2	操作步骤	10-10
10.4.3	警报及处理方法	10-12
10.4.4	免调整功能有效时变为无效的参数	10-12
10.4.5	自动调整功能的设定	10-12
10.4.6	相关参数	10-12
10.5	推定转动惯量	10-13
10.5.1	概要	10-13
10.5.2	限制条件	10-13
10.5.3	操作工具	10-14
10.5.4	操作步骤	10-14
10.6	自动调整（无上位指令）	10-20
10.6.1	概要	10-20

10.6.2 限制条件	10-21
10.6.3 操作工具	10-22
10.6.4 操作步骤	10-22
10.6.5 自动调整（无上位指令）无法正常执行的原因及对策	10-27
10.6.6 自动调整功能的设定	10-28
10.6.7 相关参数	10-30
10.7 自动调整（有上位指令）	10-31
10.7.1 概要	10-31
10.7.2 限制条件	10-31
10.7.3 操作工具	10-32
10.7.4 操作步骤	10-32
10.7.5 自动调整（有上位指令）无法正常执行的原因及对策	10-36
10.7.6 自动调整功能的设定	10-36
10.7.7 相关参数	10-37
10.8 自定义调整	10-38
10.8.1 概要	10-38
10.8.2 执行前的确认事项	10-38
10.8.3 操作工具	10-38
10.8.4 操作步骤	10-39
10.8.5 自动调整功能的设定	10-44
10.8.6 调整模式选择 2 或 3 时的调整示例	10-44
10.8.7 相关参数	10-45
10.9 A型抑振控制功能	10-46
10.9.1 概要	10-46
10.9.2 执行前的确认事项	10-46
10.9.3 操作工具	10-46
10.9.4 操作步骤	10-47
10.9.5 相关参数	10-48
10.9.6 通过 A 型抑振控制抑制多个振动的方法	10-49
10.10 抑振功能	10-50
10.10.1 概要	10-50
10.10.2 执行前的确认事项	10-51
10.10.3 操作工具	10-51
10.10.4 操作步骤	10-51
10.10.5 并用功能的设定	10-53
10.10.6 相关参数	10-53
10.11 速度脉动补偿	10-54
10.11.1 概要	10-54
10.11.2 速度脉动补偿功能的基本设定	10-54
10.11.3 参数设定	10-58
10.12 调整应用功能	10-59
10.12.1 增益切换	10-59
10.12.2 摩擦补偿功能	10-62
10.12.3 电流增益值设定功能	10-64
10.12.4 速度检出方法选择功能	10-64
10.12.5 速度反馈滤波器	10-64
10.12.6 齿隙补正功能	10-65
10.13 手动调谐	10-71
10.13.1 伺服增益调整	10-71
10.13.2 调整兼容功能	10-80

10.14	分析工具	10-84
10.14.1	机械分析功能	10-84
10.14.2	EasyFFT	10-85

11 监视

11.1	监视产品信息	11-2
11.1.1	可监视的项目	11-2
11.1.2	操作步骤	11-2
11.2	监视伺服单元的状态	11-3
11.2.1	伺服驱动器的状态	11-3
11.2.2	状态监视、动作监视	11-3
11.3	监视机械的动作状态	11-5
11.3.1	监视项目	11-5
11.3.2	使用 SigmaWin+	11-6

12 维护

12.1	点检和更换零件	12-2
12.1.1	伺服电机的维护・点检	12-2
12.1.2	伺服单元的维护・点检	12-3
12.2	显示警报时	12-6
12.2.1	警报一览表	12-6
12.2.2	警报的原因及对策	12-9
12.2.3	警报复位	12-20
12.2.4	显示警报记录	12-21
12.2.5	清除警报记录	12-22
12.3	警告	12-23
12.3.1	警告一览表	12-23
12.3.2	警告的原因及对策	12-25
12.4	发生警报和警告时的通信数据监视	12-28
12.5	可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及对策	12-29

13 参数一览

13.1	一览表各项的含义说明	13-2
13.2	伺服参数一览表	13-3

14

附录

14.1	伺服单元功能和 SigmaWin+ 功能的名称互换表	14-2
14.1.1	伺服单元辅助功能的互换表	14-2
14.1.2	伺服单元监视显示功能的互换表	14-3
14.2	伺服电机的容量选择方法	14-4
14.2.1	在速度控制中使用时的选择方法	14-4
14.2.2	在位置控制中使用时的选型方法	14-6

改版履历

1

伺服单元的基本信息

本章介绍产品选型所需的伺服单元型号以及配套伺服电机等信息。

1.1 关于Σ-M系列伺服单元 1-2

1.2 铭牌标示的内容 1-3

 1.2.1 伺服电机铭牌标示的内容 1-3
 1.2.2 伺服单元铭牌标示的内容 1-3

1.3 各部位名称 1-4

 1.3.1 伺服电机各部位名称 1-4
 1.3.2 伺服单元各部位名称 1-5

1.4 型号的含义 1-7

 1.4.1 伺服单元型号的含义 1-7
 1.4.2 伺服电机型号的含义 1-8

1.5 伺服单元和伺服电机的选配一览 1-9

1.6 功能一览 1-10

1.1

关于 Σ -M 系列伺服单元

Σ -M 系列伺服单元顺应市场需求，能最大限度地发挥机械性能，提高生产率。

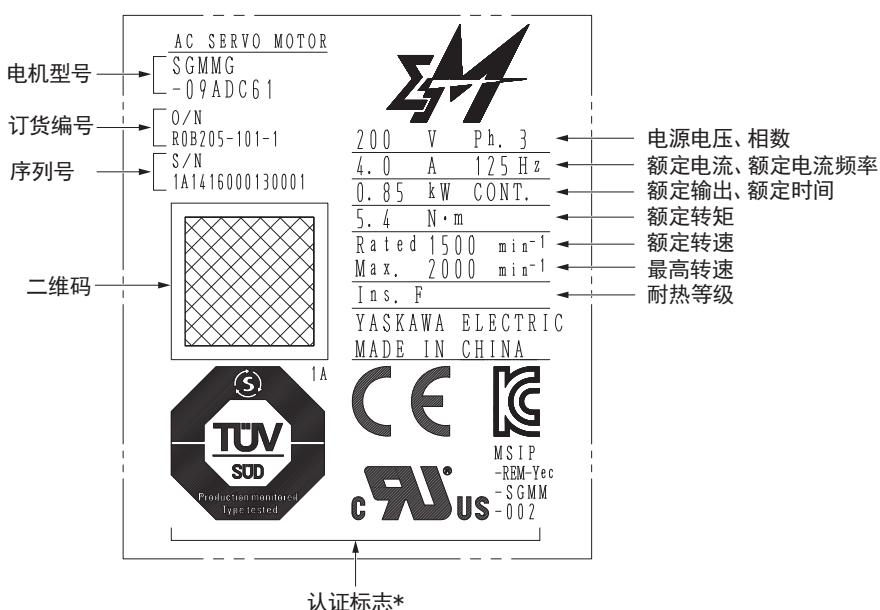
1.2 铭牌标示的内容

1.2.1 伺服电机铭牌标示的内容

铭牌如下图所示标示产品的基本信息。

铭牌打印在伺服电机机壳上。

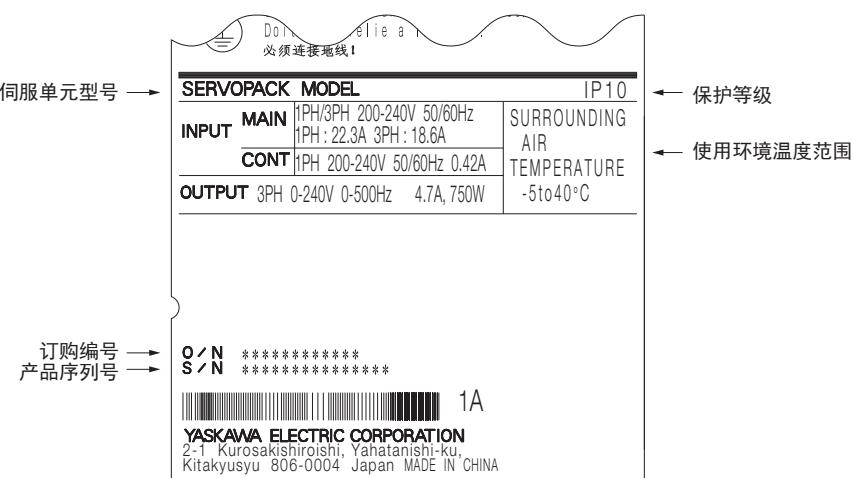
此外铭牌的位置因伺服电机而异。



* 通过了第三方认证的产品，铭牌上将印有该标准的认证标志。

1.2.2 伺服单元铭牌标示的内容

铭牌如下图所示标示产品的基本信息。



1.3 各部位名称

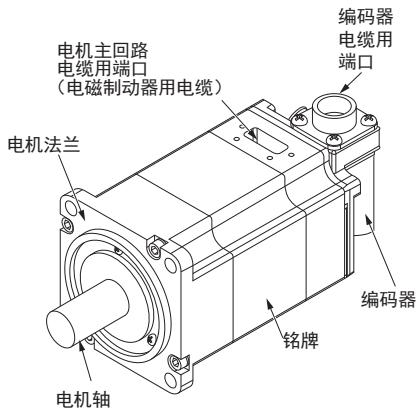
1.3.1 伺服电机各部位名称

1.3

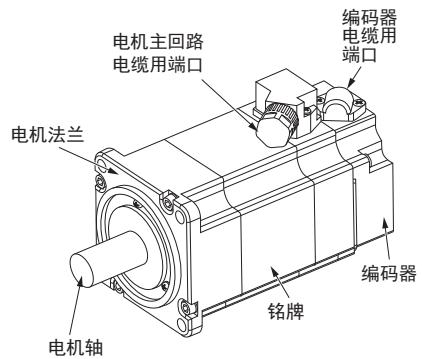
各部位名称

1.3.1 伺服电机各部位名称

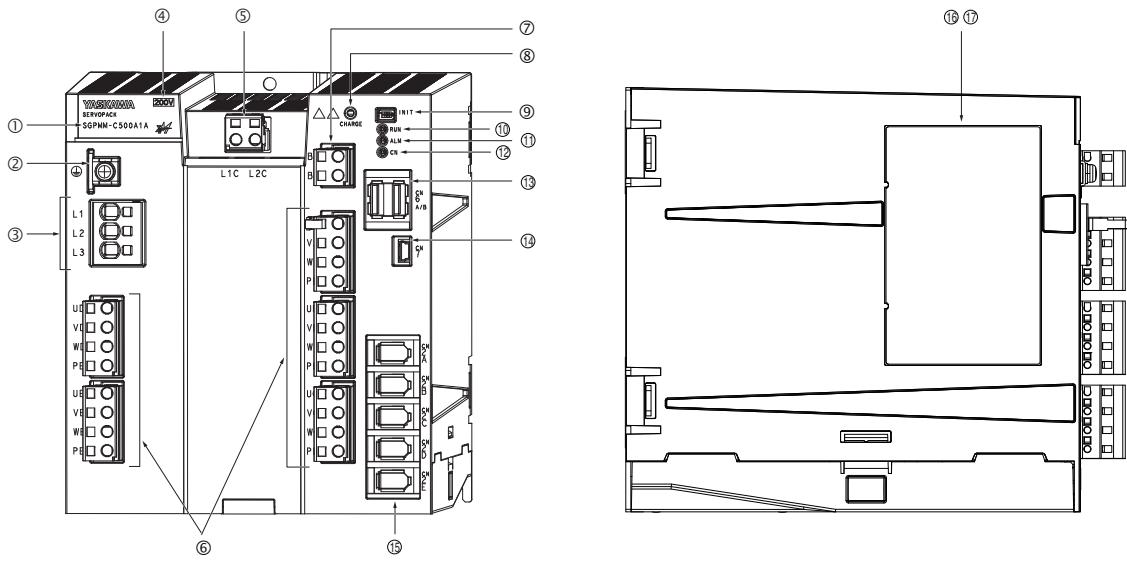
· 带电机插头型



· 电缆一体型



1.3.2 伺服单元各部位名称



正视图

左视图

符号	名称	说明	参照页
①	型号	伺服单元的型号。	1-7 页
②	接地端子 (⊕)	防止触电的接地端子, 请务必连接。各伺服电机的接地电缆请连接在伺服电机专用接地端子 PE 上。	-
③	主回路端口 (CN101)	连接伺服单元主回路电线用端口。	6-7 页
④	输入电压	-	-
⑤	控制电源端口 (CN103)	连接控制电源电缆用端口。	6-7 页
⑥	电机端口 (CN102A, CN102B, CN102C, CN102D, CN102E)	连接伺服电机主回路电缆 (动力线) 用端口。	6-7 页
⑦	再生电阻器端口 (CN116)	连接外置再生电阻器电缆用端口。	6-10 页
⑧	CHARGE	主回路电源 ON 时亮灯。 (注) 即使关闭主回路电源, 在伺服单元内部的电容器中还残留有电荷期间, 会持续亮灯。亮灯时请不要触摸主回路及电机端子, 否则会有触电的危险。	-
⑨	拨动开关 (INIT)	用于 MECHATROLINK-II 通信设定。	7-9 页
⑩	RUN	运行中亮灯。	1-6 页
⑪	ALM	发生警报时亮灯。	1-6 页
⑫	CN	正常接收 CONNECT 指令时亮灯。	-
⑬	MECHATROLINK-II 通信用端口 (CN6A/B)	连接支持 MECHATROLINK-II 系统的各类机器。	6-14 页
⑭	电脑用端口 (CN7)	与电脑连接用的 USB 端口	6-15 页
⑮	编码器端口 (CN2A, CN2B, CN2C, CN2D, CN2E)	与伺服电机编码器连接的端口	6-11 页
⑯	铭牌	标示有伺服单元的型号及额定值等参数。	1-3 页
⑰	制造编号	在铭牌上有标注。	-

1.3 各部位名称

1.3.2 伺服单元各部位名称

LED 显示区

可根据 LED 的亮灯状态判断伺服单元的动作状态。

指示灯 名称	颜色	内容	亮灯状态	说明
RUN	绿色	伺服单元运行状态	亮灯	所有轴已初始化完毕。
			熄灭	所有轴未初始化。
ALM	红色	伺服异常状态	亮灯	至少有 1 个轴发生了警报。
			熄灭	所有轴均正常。
CN	绿色	MECHATROLINK-II 通信状态	亮灯	至少有 1 个轴 CONNECT 完毕。
			熄灭	所有轴未 CONNECT。

1.4

型号的含义

1.4.1

伺服单元型号的含义

SGPMM-C 5 0 0 A 1 A 020

**Σ-M系列
多轴型**

第1位 第2位 第3位 第4位 第5位 第6位 第7位 第8、9、10位

第1位 产品型号

符号	规格
C	变流器一体型

第4位 用途

符号	规格
0	用于拿取式机器人

第7位 设计顺序

A

第2位 轴数

符号	规格
5	5轴伺服单元
3	3轴伺服单元

第5位 电压

符号	规格
A	AC200 V

第8、9、10位

硬件选购件	规格
无	标准品
020	无DB电阻及回路功能

第3位 额定电流

符号	规格
0	4.7 Arms

第6位 接口

符号	规格
1	MECHATROLINK-II通信指令型

1.4 型号的含义

1.4.2 伺服电机型号的含义

1.4.2 伺服电机型号的含义

伺服电机型号各字母的含义如下所示。



第1、2位 额定输出	
符号	规格
04	400 W
08	750 W

第3位 电源电压	
符号	规格
A	AC200 V

第6位 轴端	
符号	规格
2	直轴, 无键槽
6	直轴, 带键槽, 带螺孔

第4位 串行编码器	
符号	规格
3	20位绝对值型
D	20位增量型

第7位 选购件	
符号	规格
E	带油封, 带电磁制动器 (DC24 V)
S	带油封

第5位 设计顺序	
符号	规格
C	电缆一体
L	带接线端口

1.5

伺服单元和伺服电机的选配一览

伺服电机型号	容量	伺服单元型号
		SGPMM-
SGMMS 型 (低惯量 高速) 3000min^{-1}	SGMMS-04A	400W
	SGMMS-08A	750W

1.6

功能一览

伺服单元的功能一览如下所示。有关各功能的详细内容请参阅参照页。

· 协调机械的功能

功能	参照章节
电机旋转方向的设定	7-12 页
伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法	7-13 页
绝对值编码器原点位置的设定	7-22 页
再生电阻容量的设定	7-23 页
瞬时停电时的运行	8-3 页
支持 SEMI F47 标准的功能	8-4 页
电机最高速度的设定	8-6 页
软限功能	8-7 页
旋转圈数上限值设定	8-10 页
电机电流检出信号偏置的调整	8-17 页
速度脉动补偿	10-54 页
电流增益值设定功能	10-64 页
速度检出方法选择功能	10-64 页

· 协调上位装置的功能

功能	参照章节
电子齿轮的设定	7-17 页
转矩限制的选择	8-8 页
振动检出值初始化	8-14 页
警报复位	12-20 页
电池的更换	12-4 页
位置偏差过大警报检出值的设定	10-7 页

· 实现最佳运动的功能

功能	参照章节
免调整功能	10-10 页
自动调整（无上位指令）	10-20 页
自动调整（有上位指令）	10-31 页
自定义调整	10-38 页
A 型抑振控制功能	10-46 页
振动抑制功能	10-50 页
增益切换	10-59 页
摩擦补偿功能	10-62 页
齿隙补正功能	10-65 页
模型追踪控制	10-78 页
调整兼容功能	10-80 页
机械分析功能	10-84 页
EasyFFT	10-85 页

· 基本设定时用于试运行的功能

功能	参照章节
伺服电机单体的试运行	9-4 页
程序 JOG 运行	9-9 页
原点搜索	9-13 页
无电机测试功能	9-14 页
监视机械的动作状态	11-5 页

· 用于维护、点检的功能

功能	参照章节
参数设定值的初始化	7-7 页
监视产品信息	11-2 页
显示警报记录	12-21 页

伺服驱动器的选型

2

记述伺服驱动器选型所必需的规格、内部构成图、外形图以及连接示例等信息。

2.1 额定值和规格 2-2

 2.1.1 伺服电机的额定值和规格 2-2
 2.1.2 伺服单元的额定值和规格 2-6

2.2 伺服单元的内部构成图 2-9

 2.2.1 SGPMM-C500A 2-9
 2.2.2 SGPMM-C300A 2-9

2.3 外形尺寸 2-10

 2.3.1 伺服电机的外形图 2-10
 2.3.2 伺服单元的外形尺寸 2-13

2.4 伺服单元与外围设备的连接示例 2-14

2.1 额定值和规格

2.1.1 伺服电机的额定值和规格

2.1

额定值和规格

伺服电机和伺服单元的额定值和规格如下所示。

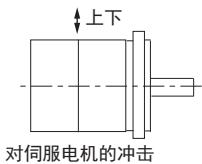
2.1.1 伺服电机的额定值和规格

规格表

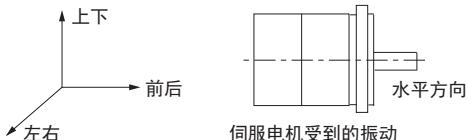
电压	200V	
型号 SGMMS-	04A	08A
额定时间		连续
耐热等级		B
绝缘电阻		DC500V, 10MΩ 以上
绝缘耐压		AC1500V 1分钟
励磁方式		永磁式
安装方式		法兰型
连接方式		直接连接
旋转方向		正转指令下从负载侧看时为逆时针方向旋转 (CCW)
振动等级 *1		V15
环境条件	使用环境温度	0°C ~ 40°C (40°C ~ 60°C 时, 可在降低额定值后使用) *4
	使用环境湿度	20% ~ 80%RH (不得结露)
	安装环境	<ul style="list-style-type: none">• 室内无腐蚀性或爆炸性气体• 通风良好, 灰尘、垃圾及湿气少• 便于检查和清扫• 海拔高度 1000m 以下 (1000m ~ 2000m 时, 可在降低额定值后使用) *5• 不会产生强大磁场
	保管环境	<p>在电机不通电的状态下保管时, 请遵守下列环境要求。 保管温度: -20°C ~ +60°C (不得冻结) 保管湿度: 20% ~ 80%RH (不得结露)</p>
抗冲击强度 *2	冲击加速度 (以法兰面为标准)	490m/s ²
	冲击次数	2 次
抗振性 *3	振动加速度 (以法兰面为标准)	49m/s ²
配套伺服单元	SGPMM-	C500A、C300A

*1. 振动等级 V15 表示通过伺服电机单体进行额定旋转时, 振幅在 15μm 以下。

*2. 水平安装伺服电机轴时, 上下方向上的抗冲击强度如上表所示。



*3. 水平安装伺服电机轴时, 上下、左右、前后 3 个方向上的抗振性如上表所示。
此外, 作用于伺服电机上的振动强度因应用用途而异。因此, 请务必通过实际产品确认振动加速度。



*4. 使用环境温度高于 40°C 时, 请阅读下项要求。

使用环境温度超过 40°C 的环境下使用伺服电机时 (2-5 页)

*5. 海拔高度超过 1000m 时, 请阅读下项要求。

超过海拔高度 1000m 的环境下使用伺服电机时 (2-6 页)

伺服电机的额定

电压		200V	
型号 SGMMS-		04A	08A
额定输出 ^{*1}	W	400	750
额定转矩 ^{*1, *2}	N·m	1.27	2.39
瞬时最大转矩 ^{*1}	N·m	3.81	7.17
额定电流 ^{*1}	Arms	2.4	4.7
瞬时最大电流 ^{*1}	Arms	7.5	14.6
额定转速 ^{*1}	min ⁻¹	3000	
最高转速 ^{*1}	min ⁻¹	5000	
转矩常数	N·m/Arms	0.573	0.559
转子转动惯量	$\times 10^{-4} \text{kg}\cdot\text{m}^2$	0.643 (0.713)	2.40 (2.58)
额定功率变化率 ^{*1}	kW/s	25.0 (22.6)	23.8 (22.1)
额定角加速度 ^{*1}	rad/s ²	19700 (17800)	9900 (9200)
带油封的额定值降低率	%	95	
散热片尺寸(铝制)	mm	250 × 250 × 6	
保护构造 ^{*3}		全闭自冷 IP67	
电磁制动器规格 ^{*4}	额定电压	V	DC24 V ±10%
	容量	W	6
	保持转矩	N·m	1.27
	绕组	Ω (at 20°C)	96 ±10%
	额定电流	A (at 20°C)	0.25
	制动器打开时间	ms	60
	制动器动作时间	ms	100
容许负载转动惯量(转子转动惯量的倍率)		10 倍	10 倍
轴容许负载 ^{*5}	LF	mm	15
	径向容许负载	N	245
	轴向容许负载	N	74

*1. 与伺服单元配套运行，电枢线圈温度为 100°C 时的值。其他的各项为 20°C 时的值。此外，各值为平均值。

*2. 额定转矩为安装在表中所示尺寸的铝制散热片上且在环境温度为 40°C 时的连续容许转矩值。
使用环境温度高于 40°C 时，请阅读下项要求。

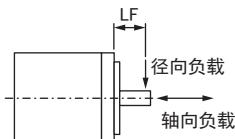
使用环境温度超过 40°C 的环境下使用伺服电机时 (2-5 页)

*3. 轴贯通部除外。或者在仅使用专用电缆时，符合保护结构规格。

*4. 使用带电磁制动器的伺服电机时，请注意以下注意事项。

- 电磁制动器不能用于制动。
- 电磁制动器打开时间和电磁制动器动作时间因放电回路而异。使用时，请务必通过实际产品确认动作延迟时间。
- DC24V 电源请用户自备。

*5. 轴的容许负载如下所示。设计机械时，应防止在伺服电机运行中承受的径向负载和轴向负载超出表中所示值。

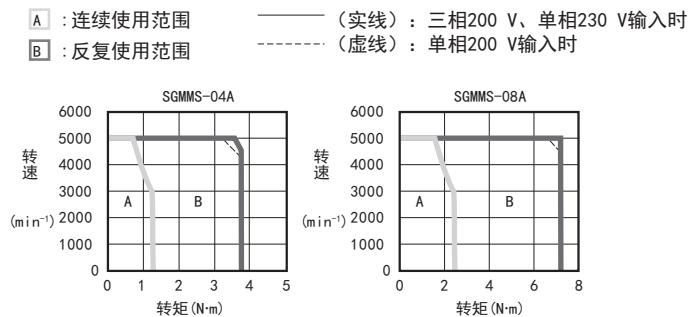


(注) () 内的数值为带电磁制动器伺服电机的值。

2.1 额定值和规格

2.1.1 伺服电机的额定值和规格

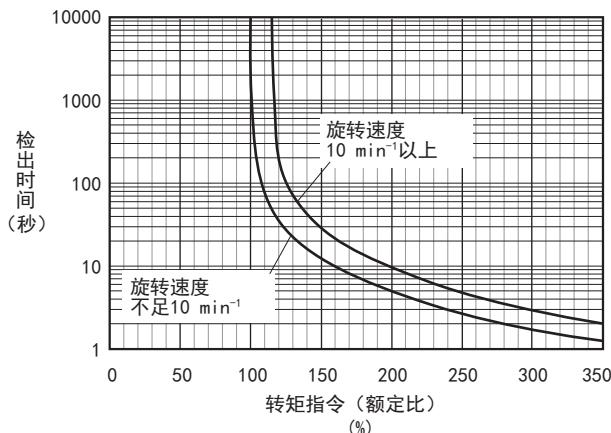
转矩一转速特性



- (注) 1. 与伺服单元配套运行，电枢线圈温度为100°C时的值。此外，各值为平均值。
2. 反复使用区域的特性会因电源电压而变动。
3. 若有效转矩在额定转矩值以内，则可在反复使用区域内使用。
4. 对于使用超过20m的伺服电机主回路电缆，其电压降会增大，反复使用区域会变窄，敬请注意。

伺服电机的过载保护特性

过载检出值在电机环境温度40°C以及热起动的条件下设定。



- (注) 上述过载保护特性并不保证100%以上输出的连续使用。
有效转矩请在“转矩一转速特性(2-4页)”连续使用领域内使用。

负载转动惯量

负载转动惯量表示负载的惯量。负载转动惯量越大，响应性越差，过大时有时会造成运行不稳定。

伺服电机可容许的负载转动惯量(J_L)的大小受到限制(请参照“伺服电机的额定(2-3页)”)。这个值是大致标准，根据伺服电机的驱动条件而异。

在超过容许负载转动惯量使用的情况下，减速时会出现“过电压警报(A.400)”。另外，也会造成“再生过载警报(A.320)”。发生这些警报时，请采取下述相应处理措施。

- 减小转矩限值。
- 减缓减速曲线。
- 降低最高转速。

伺服电机的散热条件

伺服电机的额定值是安装在散热片上且在使用环境温度为40°C时的连续容许额定值。伺服电机安装在小型设备零件中时，由于伺服电机的散热面积减小，会出现电机的温度大幅上升的情况。散热片尺寸和额定值降额率之间的关系如下图所示。

此外，请参照电机过载检出值，事先变更过载警告及过载警报检出时间。有关电机过载检出值的详细内容，请参照下项说明。

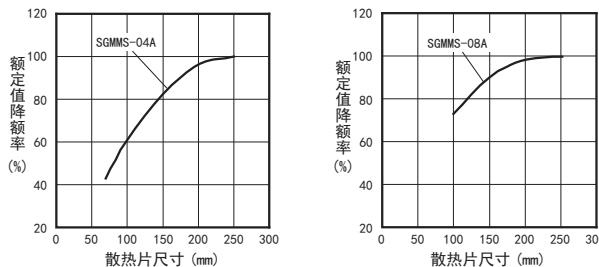
【】 伺服电机的过载保护特性（2-4页）

（注）额定值降额率前提为平均转速在额定速度以下。如果平均转速超过额定速度时，请向本公司销售部门或代理商垂询。



温升值因散热片（伺服电机安装部）和设备机箱的固定方法及伺服电机安装部的材质、转速等而变化。因此，请务必通过实际产品确认伺服电机温度。

重要



使用环境温度超过40°C的环境下使用伺服电机时

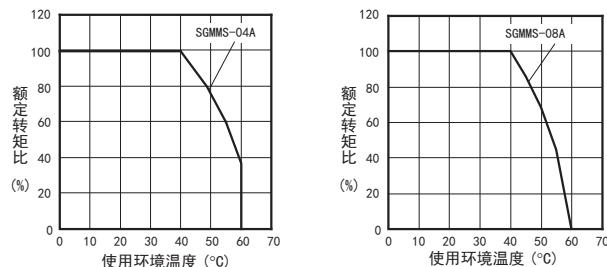
伺服电机的额定值是在使用环境温度为40°C时的连续容许额定值。在高于40°C的使用环境温度下使用时（最大60°C），请参照下图所示的额定值降额率进行使用。

此外，请参照电机过载检出值，事先变更过载警告及过载警报检出时间。有关电机过载检出值的详细内容，请参照下项说明。

【】 伺服电机的过载保护特性（2-4页）

（注）1. 配套伺服单元和伺服电机请在符合各自的降低额定值规格的条件下使用。

2. 额定值降额率前提为平均转速在额定速度以下。如果平均转速超过额定速度时，请向本公司销售部门或代理商垂询。



2.1 额定值和规格

2.1.2 伺服单元的额定值和规格

超过海拔高度 1000m 的环境下使用伺服电机时

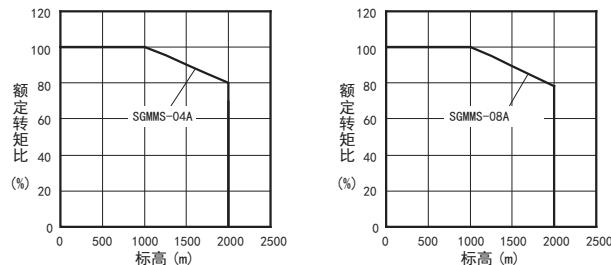
所示伺服电机的额定值为在海拔高度 1000m 以下的连续容许值。在超过海拔高度 1000m 的使用环境下使用时（最高 2000m），由于空气散热效果降低，请参照下图所示的额定值降额率进行使用。

此外，请参照电机过载检出值，事先变更过载警告及过载警报检出时间。有关电机过载检出值的详细内容，请参照下项说明。

伺服电机的过载保护特性（2-4 页）

（注）1. 配套伺服单元和伺服电机请在符合各自的降低额定值规格的条件下使用。

2. 额定值降额率前提为平均转速在额定速度以下。如果平均转速超过额定速度时，请向本公司销售部门或代理商垂询。



2.1.2 伺服单元的额定值和规格

额定

◆ 单相 AC 200V / 三相 AC 200V

伺服单元型号 SGPMM-		C300A	C500A
伺服电机型号		SGMMMS-04A	SGMMMS-08A
最大适用电机容量（各轴）[kW]		0.85	
连续输出电流（各轴）[Arms]		4.7	
瞬时最大输出电流（各轴）[Arms]		14.6	
主回路	电源	AC200V ~ 240V, -15% ~ +10%, 50/60Hz	
	输入电流 [Arms] [*]	11.3 (三相) 12.9 (单相)	18.6 (三相) 22.3 (单相)
控制	电源	单相 AC200V ~ 240V, -15% ~ +10%, 50/60Hz	
	输入电流 [Arms] [*]	0.42	
电源容量 [kVA] [*]		4.6 (三相) 2.7 (单相)	6.6 (三相) 4.6 (单相)
电能损耗 [*]	主回路电能损耗 [W]	99.1	170.2
	控制回路电能损耗 [W]	32.2	
	合计电能损耗 [W]	131.3	202.4
再生 电阻器	外置最小容许电阻值 [Ω]	20	
过电压等级		III	

* 额定负载时的净值。

规格表

项目		规格
控制方式		IGBT PWM 控制 正弦波电流驱动方式
反馈	旋转型伺服电机组合时	串行编码器: 20 位 (增量型编码器 / 绝对值编码器)
环境条件	使用环境温度 ^{*1}	-5°C ~ 40°C (40°C ~ 55°C 时, 可在降低额定值后使用 有关降低额定值的规格, 请参照下项说明。  4.4 降低额定值规格 (4-11 页))
	保管温度	-20°C ~ 60°C
	使用环境湿度	95%RH 以下 (不得冻结、结露)
	保管湿度	95%RH 以下 (不得冻结、结露)
	抗振性	4.9m/s ²
	抗冲击强度	19.6m/s ²
	保护等级	IP10
	清洁度	2 • 无腐蚀性气体、可燃性气体 • 无水、油、药剂飞溅 • 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的环境中
	海拔高度	1000m 以下
	其他	无静电干扰、强电场、强磁场、放射线等
安装类型		基座安装型
性能	速度控制范围	
	1 : 5000 (速度控制范围的下限是额定转矩负载时不停止的条件下的数值)	
	额定速度 ±0.01% 以下 (负载波动: 0% ~ 100% 时)	
	额定速度 0% (电压波动: ±10% 时)	
	额定速度 ±0.1% 以下 (温度波动: 25°C ±25°C 时)	
通信功能	转矩控制精度 (再现性)	
	±1%	
显示功能	软起动时间设定	
	0s ~ 10s (可分别设定加速与减速)	
MECHATROLINK-II 通信	USB 通信 (CN7)	连接设备
		电脑 (支持 SigmaWin+)
	通信规格	依据 USB2.0 标准 (12Mbps)
	通信协议	
指令方式	MECHATROLINK-II	
	站地址设定	
	41h ~ 5Fh (最多连接从站数: 30 站) 使用 Pn880 (站地址设定) 或拨动开关 1 (INIT) 进行设定。	
	传输速度	
	10Mbps	
动态制动器 (DB)	传送周期	
	0.5ms ~ 4.0ms (0.5ms 的倍数)	
保护功能	传输字节数	
	17、32 字节 / 站 使用拨动开关 2 (INIT) 进行设定。	
辅助功能	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 指令、MECHATROLINK-I 指令 (顺控、运动控制、数据设定 / 查看、监视、调试等)
过电流、过电压、欠电压、过载、再生故障等		
增益调整、警报记录、JOG 运行、原点搜索等		

*1. 不能通过降额扩大使用环境范围。

*2. 因负载波动而引起的速度波动率由下式定义。

$$\text{速度波动率} = \frac{(\text{空载速度} - \text{满载速度})}{\text{额定速度}} \times 100\%$$

2.1 额定值和规格

2.1.2 伺服单元的额定值和规格

◆ 端口的规格表

所有型号的伺服单元的端口相同。请参照以下表格。

插头编号	型号	针脚数	生产厂家
CN2A、CN2B、CN2C、CN2D、CN2E	3E106-2230KV	6	3M 日本（株）
CN7	2172034-1	5	Tyco Electronics Japan TE Connectivity
CN101	SPT5/3-H-7.5-ZB	3	PHOENIX CONTACT 株式会社
CN102A、CN102B、CN102C	TLCH-400RA-04P-K	4	Tianli Electrical Machinery (Ningbo) Co., Ltd.
CN102D、CN102E	TLCH-400RA-1489-04P-K	4	Tianli Electrical Machinery (Ningbo) Co., Ltd.
CN103	TLCH-400VA-02P-K	2	Tianli Electrical Machinery (Ningbo) Co., Ltd.
CN116	TLCH-400R-02P-K	2	Tianli Electrical Machinery (Ningbo) Co., Ltd.

(注) 使用上述产品或等同品。

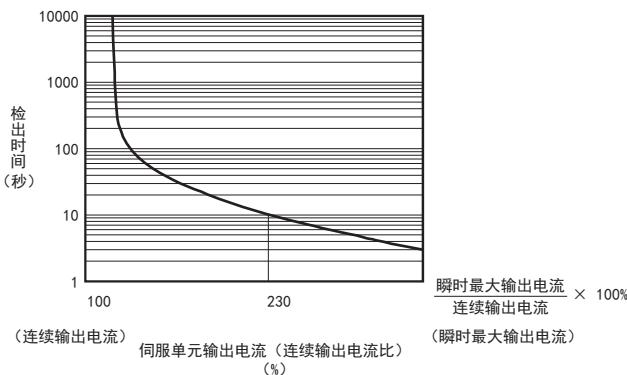
伺服单元的过载保护特性

过载检出值的设定条件为伺服单元使用环境温度 40°C 并且处于热起动状态。

如果发生下图所示过载保护特性值以上的过载运行（在下图中竖线右侧的范围运行），则会发生过载警报（A. 710、A. 720）。

实际的过载检测值，优先选取伺服单元及伺服电机的过载保护值中的较低者。

大多数情况下，都以所用伺服电机的过载保护特性为优先。

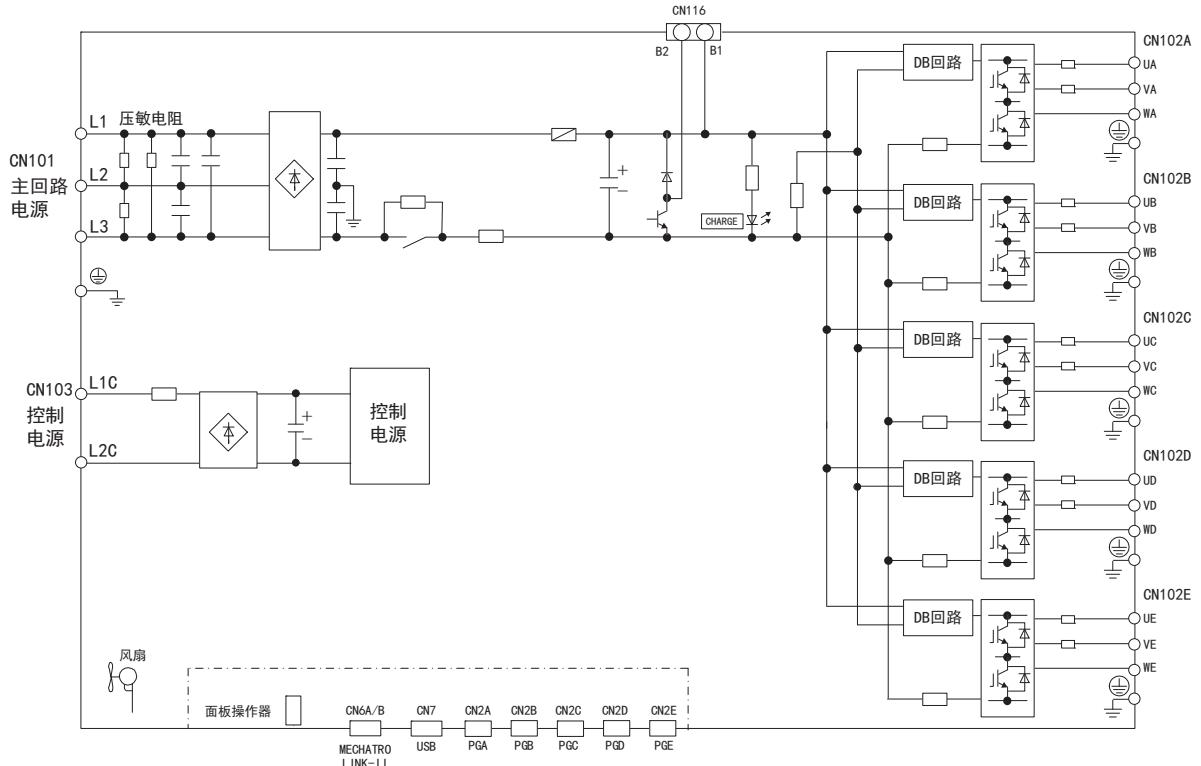


(注) 上述过载保护特性并不保证 100% 以上输出的连续使用。

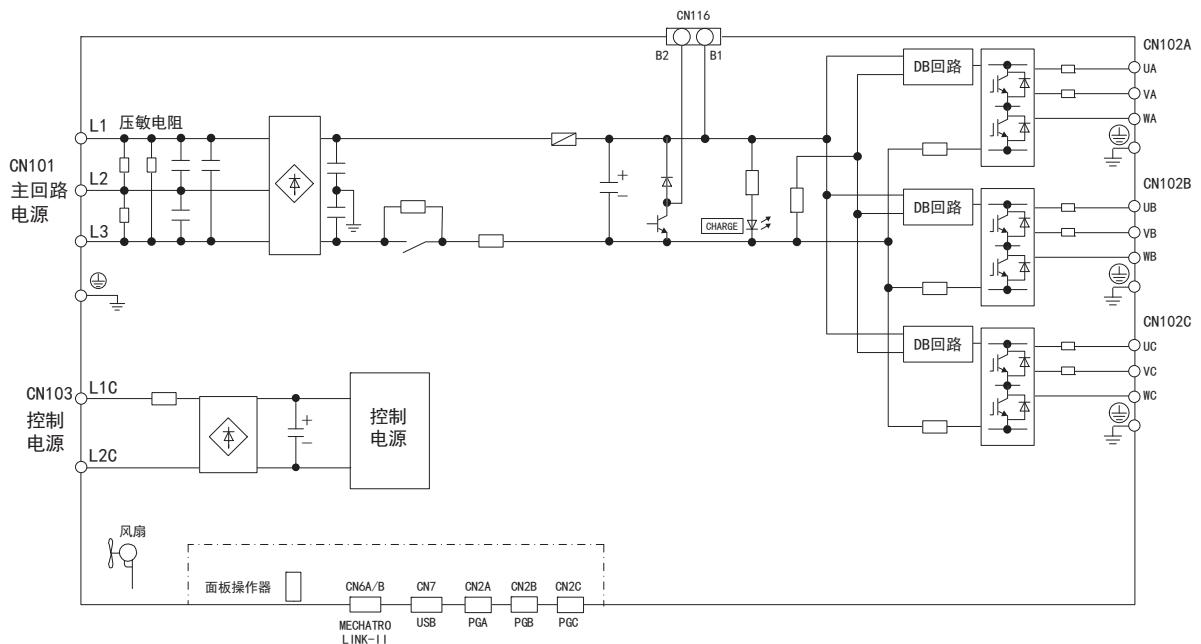
按本公司的指定配套使用伺服单元与伺服电机时，请确保有效转矩在“转矩 - 转速特性”的连续使用范围内。

2.2 伺服单元的内部构成图

2.2.1 SGPM-C500A



2.2.2 SGPM-C300A



2.3 外形尺寸

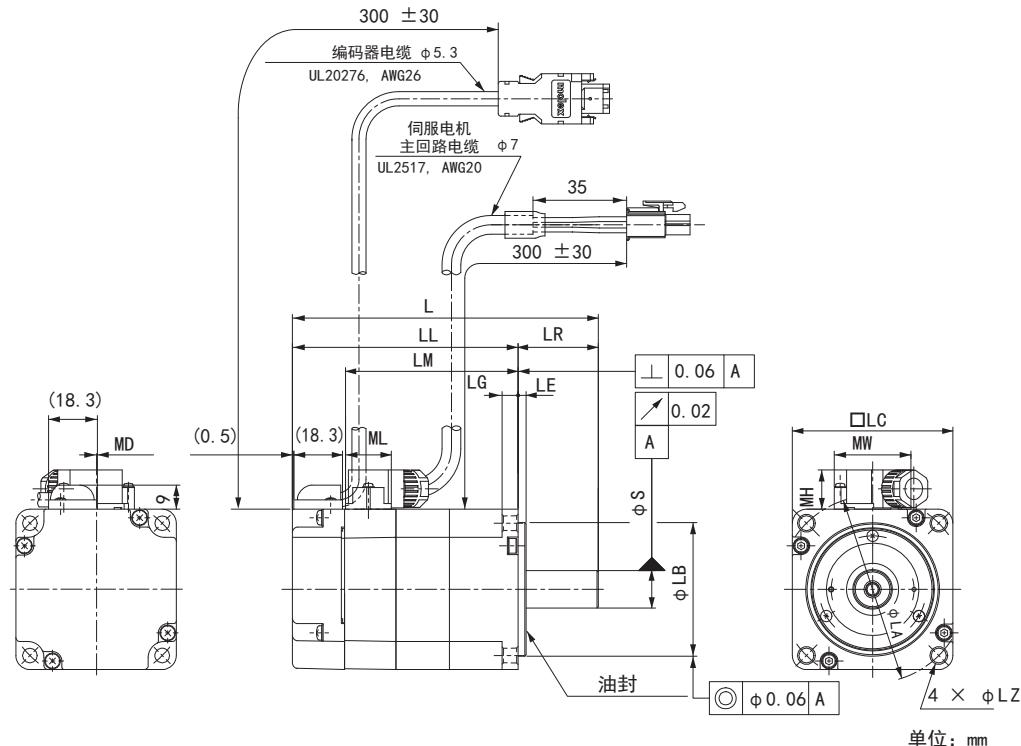
2.3.1 伺服电机的外形图

2.3

外形尺寸

2.3.1 伺服电机的外形图

SGMMS-04A, -08A (电缆一体型)

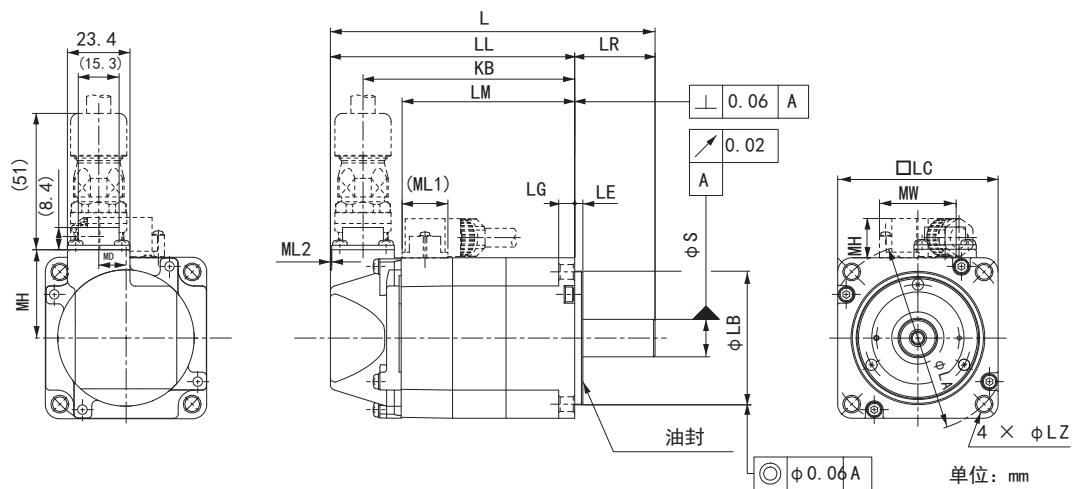


单位: mm

电机型号	L	LL	LM	法兰尺寸							S
				LR	LE	LG	LC	LA	LB	LZ	
SGMMS-04A□C2□	131 (170.5)	101 (140.5)	81	30	3	16	60	70	50 ⁰ _{-0.025}	5.5	14 ⁰ _{-0.011}
SGMMS-08A□C2□	155.5 (202.5)	115.5 (162.5)	95.5	40	3	8	80	90	70 ⁰ _{-0.030}	7	19 ⁰ _{-0.013}

电机型号	MD	MW	ML	MH	大致质量 [kg]
SGMMS-04A□C2□	0.5	28.7	17.1	14.7	1.2 (1.7)
SGMMS-08A□C2□	5	38	19.3	17	2.5 (3.6)

SGMMS-04A, -08A (带电机插头型)



单位: mm

电机型号	L	LL	LM	KB	法兰尺寸						S	
					LR	LE	LG	LC	LA	LB		
SGMMS-04A□L2□	138 (177.5)	108 (147.5)	81	96 (135.5)	30	3	16	60	70	50 ⁰ _{-0.025}	5.5	14 ⁰ _{-0.011}
SGMMS-08A□L2□	163 (210)	123 (170)	95.5	110.5 (157.5)	40	3	8	80	90	70 ⁰ _{-0.030}	7	19 ⁰ _{-0.013}

电机型号	MD	MW	ML1	ML2	MH1	MH2	大致质量 [kg]
SGMMS-04A□L2□	10.2	28.7	17.1	0.5	14.7	33	1.2 (1.7)
SGMMS-08A□L2□	15.7	38	19.3	1	17	47	2.5 (3.6)

2.3 外形尺寸

2.3.1 伺服电机的外形图

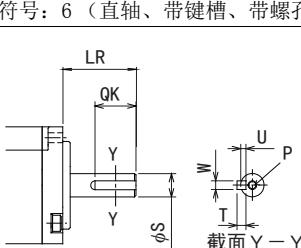
轴端规格

SGMMS-□□□□□□□

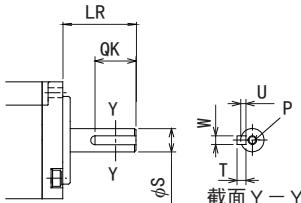
符号	规格
2	直轴、不带键槽
6	直轴、带键槽、带螺孔（1个） (键槽为 JIS B1301-1996 紧固型)

轴端规格详细图	伺服电机型号 SGMMS-	
	04	08

符号：2（直轴、不带键槽）

	LR	30	40
	S	14 ⁰ _{-0.011}	19 ⁰ _{-0.013}

符号：6（直轴、带键槽、带螺孔）

	LR	30	40
	QK	18	22
	S	14 ⁰ _{-0.011}	19 ⁰ _{-0.013}
	W	5	6
	T	5	6
	U	3	3.5
	P	M5 × 8L	M6 × 10L

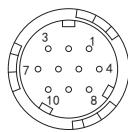
插头规格

SGMMS-□□□□□□□

符号	规格	符号	规格
C	电缆一体	S	无电磁制动器
L	带电机插头	E	带电磁制动器 (DC 24V)

◆ SGMMS-04 ~ 08 (无电磁制动器、带电机插头型)

■ 编码器侧的插头规格 (20 位编码器)

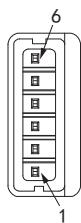


插座：CM10-R10P-D
适用插头（请用户自备）
插头：CM10-AP10S-□-D (L形)
CM10-SP10S-□-D (直插头)
(□部分因适用电缆尺寸而异)
生产厂家：第一电子工业（株）

1	PS	6*	BAT (+)
2	/PS	7	-
3	-	8	-
4	PG5V	9	PG0V
5*	BAT (-)	10	FG (框架接地)

* 仅绝对值编码器时

■ 电机侧插头规格

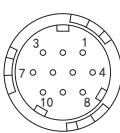


插座: 06MH-J□SSK-GHR
 (□因电机型号而异。)
 适用插头 (请用户自备)
 插头: J□7S-06FMH-□KL-M-CF
 (□因电机型号而异。) 请参照“5章 伺服电机的接线”进行挑选。
 生产厂家: 日本压接端子制造 (株)

1	FG
2	W相
3	V相
4	U相
5	-
6	-

◆ SGMMS-04 ~ 08 (带电磁制动器、带电机插头型)

■ 编码器侧的插头规格 (20位编码器)



插座: CM10-R10P-D
 适用插头 (请用户自备)
 插头: CM10-AP10S-□-D (L形)
 CM10-SP10S-□-D (直插头)
 (□部分因适用电缆尺寸而异)
 生产厂家: 第一电子工业 (株)

1	PS	6*	BAT (+)
2	/PS	7	-
3	-	8	-
4	PG5V	9	PGOV
5*	BAT (-)	10	FG (框架接地)

* 仅绝对值编码器时

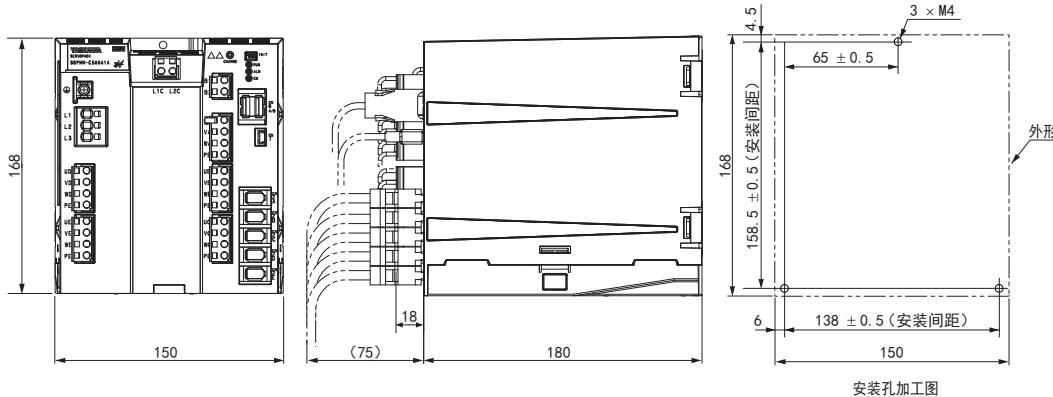
■ 电机、制动器侧插头规格



插座: 06MH-J□SSK-GHR
 (□因电机型号而异。)
 适用插头 (请用户自备)
 插头: J□7S-06FMH-□KL-M-CF
 (□因电机型号而异。) 请参照“5章 伺服电机的接线”进行挑选。
 生产厂家: 日本压接端子制造 (株)

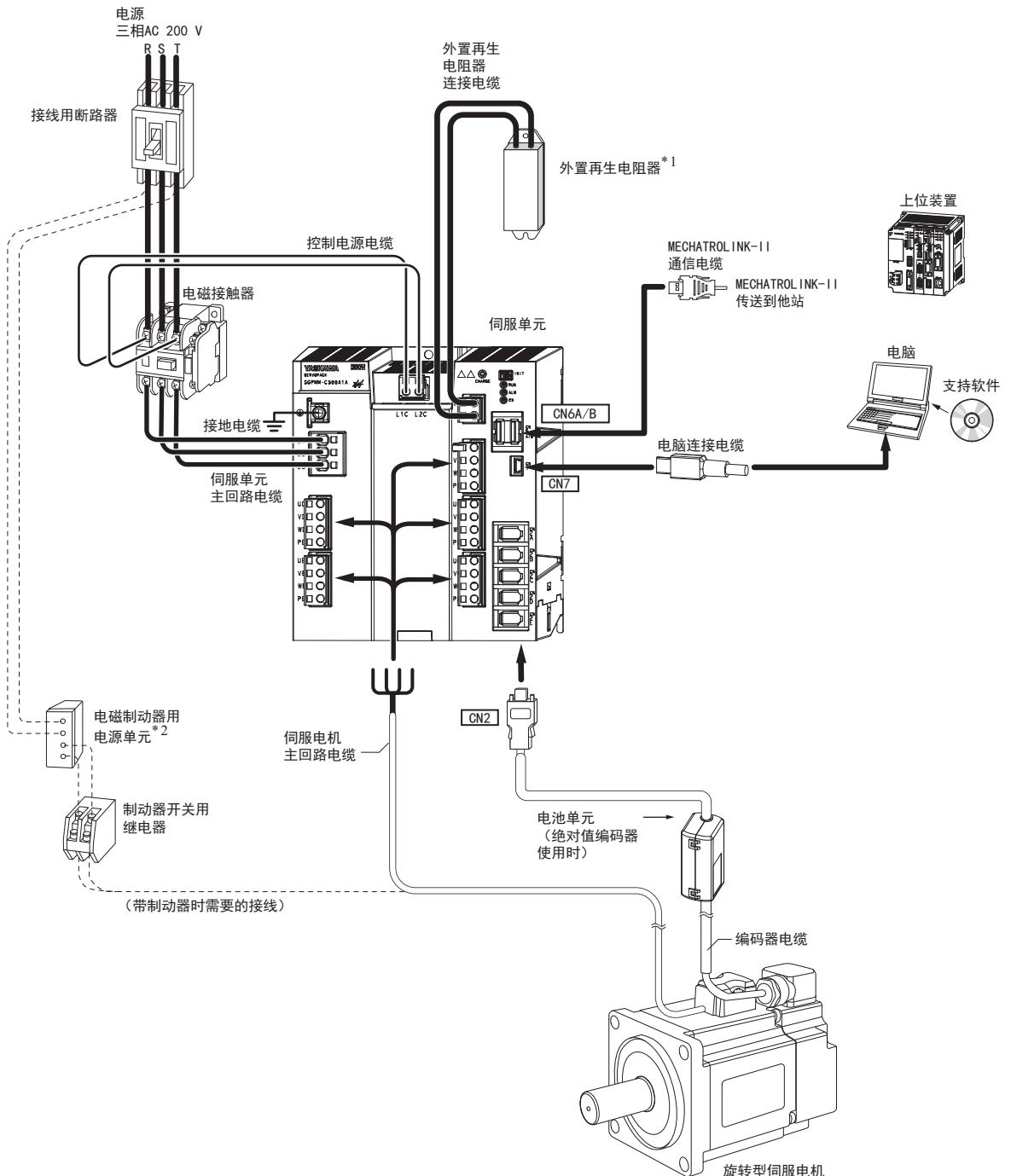
1	FG
2	W相
3	V相
4	U相
5	制动器端子
6	制动器端子

2.3.2 伺服单元的外形尺寸



大致质量: SGPM- C500A为2.9 kg
 SGPM- C300A为2.7 kg
 单位: mm

2.4 伺服单元与外围设备的连接示例



*1. 请由用户自备外置再生电阻器。

*2. 电磁制动机用电源请用户自备。请使用符合电磁制动机规格的电源。

3

伺服单元外围的配套设备

3. 1	断路器与保险丝	3-2
3. 2	电磁接触器	3-3
3. 3	伺服单元主回路电线	3-5
3. 3. 1	三相 AC200V	3-5
3. 3. 2	单相 AC200V	3-6
3. 3. 3	电线的种类	3-6
3. 4	压接端子与绝缘套管	3-7
3. 4. 1	三相 AC200V 用 • 单相 AC200V 用	3-7
3. 4. 2	压接端子外形图	3-7
3. 5	浪涌抑制器	3-8
3. 6	再生电阻器	3-9
3. 6. 1	关于再生电能和再生电阻	3-9
3. 6. 2	外置再生制动器的规格 • 外形尺寸	3-10
3. 6. 3	外置再生电阻器的选择方法	3-12
3. 7	电磁制动器电源用浪涌抑制器 / 二极管	3-14
3. 8	电池 (带绝对值编码器电机用)	3-16

3.1

断路器与保险丝

为了保护电源线,请使用断路器与保险丝。这样可以在流过过电流时切断回路。请根据下表进行选择。

(注) 下表中的电流容量、冲击电流为净值。选择保险丝或断路器时需满足以下断路特性条件。

- 主回路、控制回路为表中电流值的3倍时,则5秒内不得断路。
- 冲击电流为表中的电流值时,则20ms(毫秒)内不得断路。

主回路 电源	最大适用 电机容量 [kW]	伺服单元型号 SGPMM-	单台伺服 单元的 电源容量 [kVA]*	电流容量		冲击电流		额定电压		
				主回路 [Arms]*	控制电源 [Arms]	主回路 [A0-p]	控制电源 [A0-p]	保险丝 [V]	断路器 [V]	
三相 AC200V	0.85	C300A	4.6	11.3	0.42	68	34	250	240	
		C500A	6.6	18.6						
单相 AC200V		C300A	2.7	12.9						
		C500A	4.6	22.3						

* 额定负载时的净值。

3.2

电磁接触器

外部 AC 电源依次上电时, 请使用电磁接触器。

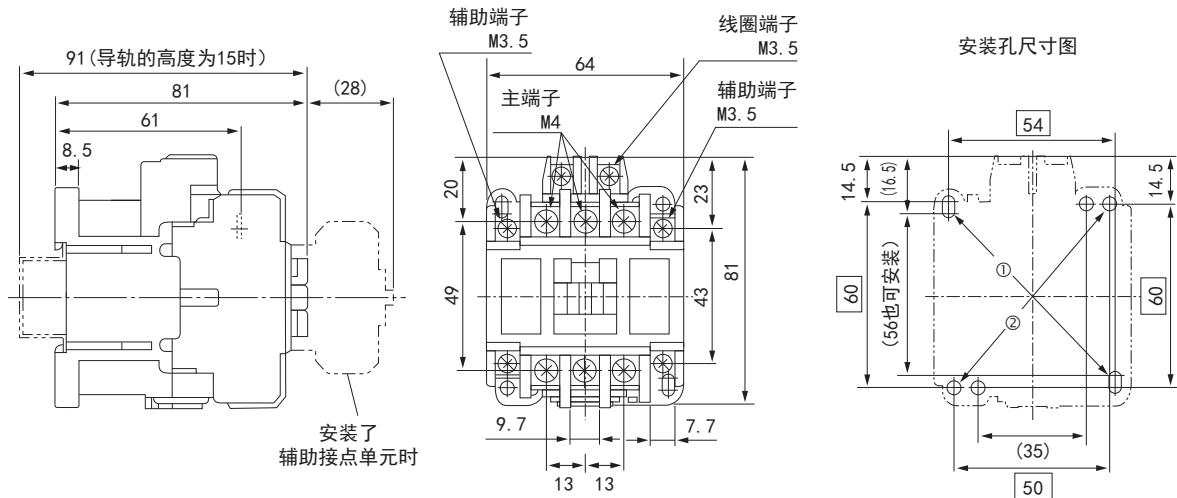
(注) 电磁接触器的励磁线圈请在安装浪涌抑制器(浪涌吸收装置等)之后再使用。详情请向富士电机机器控制株式会社咨询。

选型表

主回路电源	伺服单元		订购代码	咨询厂商
	最大适用电机容量 (各轴) [kW]	型号		
三相 AC200V	0.75	C300A	SC-5-1	富士电机机器控制 株式会社
		C500A	SC-N1	
		C300A	SC-5-1	
		C500A	SC-N1	

外形尺寸

◆ 型号: SC-5-1

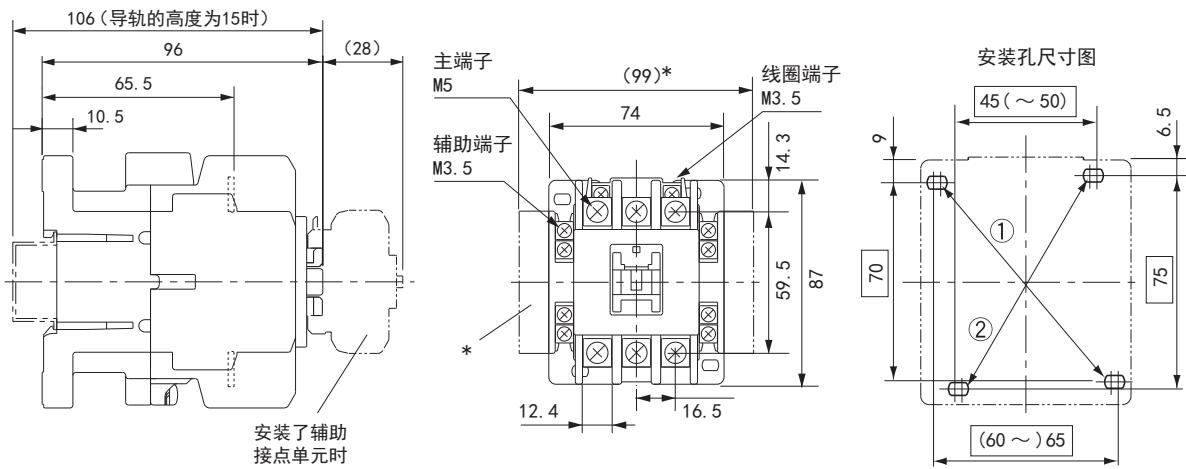


辅助接点	接点构成
2a	13 1/L1 3/L2 5/L3 23 d d d d A1 A2 14 2/T1 4/T2 6/T3 24
1a1b	13 1/L1 3/L2 5/L3 21 d d d d A1 A2 14 2/T1 4/T2 6/T3 22
2b	11 1/L1 3/L2 5/L3 21 d d d d A1 A2 12 2/T1 4/T2 6/T3 22

- 安装方法: ①、② 均可安装
①: 54 × (56 ~) 60
②: 50 × 60
- 安装螺丝: 2 × M4
请在 2 处对角线安装孔处安装。

单位: mm
大致质量: 0.38kg

◆ 型号：SC-N1



*: 安装2个侧装型辅助接点单元时

- 安装方法: ①、② 均可安装

①: 70 × 75

②: (55 ~) 65 × 90

- 安装螺丝: 2 × M4

请在2处对角线安装孔处安装。

单位: mm

大致质量: 0.59kg

辅助接点	接点构成
4a	<p>13 21 1/L1 3/L2 5/L3 43 31 14 22 2/T1 4/T2 6/T3 44 32 A1 A2</p>
2a2b	<p>13 21 1/L1 3/L2 5/L3 43 31 14 22 2/T1 4/T2 6/T3 44 32 A1 A2</p>
4b	<p>13 21 1/L1 3/L2 5/L3 43 31 14 22 2/T1 4/T2 6/T3 44 32 A1 A2</p>

3.3

伺服单元主回路电线

伺服单元主回路使用的电线如下所示。



重要

基于 IEC/EN 61800-5-1、UL 61800-5-1 及 CSA C22.2 No. 274 时的规格。

1. 需要支持 UL 标准时，请使用 UL 标准认定的电线。
2. 请使用额定温度为 75°C 以上的铜电线。
3. 请使用额定电压为 300V 以上的耐压电线。

(注) 使用 600V 二型聚氯乙烯绝缘电线 (HIV) 时，也请参考下表。

- 为使用环境温度 40°C、3 根导线线束流过额定电流时的规格。
- 请根据使用环境温度选择电线。

3.3.1

三相 AC200V

伺服单元型号 SGPMM-	电缆名称	端子符号	电线尺寸	螺丝 尺寸	紧固力矩 [N·m]
C300A	主回路电源电缆	L1、L2、L3	AWG14 (2.0mm ²)	-	-
	电机主回路电缆 *	UA、VA、WA UB、VB、WB UC、VC、WC	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	控制电源电缆	L1C、L2C	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	外置再生电阻电缆	B1、B2	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	接地电缆	(\ominus)	AWG14 (2.0mm ²)	M4	1.2 ~ 1.4
C500A	主回路电源电缆	L1、L2、L3	AWG12 (3.5mm ²)	-	-
	电机主回路电缆 *	UA、VA、WA UB、VB、WB UC、VC、WC UD、VD、WD UE、VE、WE	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	控制电源电缆	L1C、L2C	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	外置再生电阻电缆	B1、B2	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	接地电缆	(\ominus)	AWG14 (2.0mm ²)	M4	1.2 ~ 1.4

* 不使用本公司推荐的电机主回路电缆时，请按本表规定的尺寸选配电线。

3.3 伺服单元主回路电线

3.3.2 单相 AC200V

3.3.2 单相 AC200V

伺服单元型号 SGPMM-	电缆名称	端子符号	电线尺寸	螺丝尺寸	紧固力矩 [N·m]
C300A	主回路电源电缆	L1、L2	AWG14 (2.0mm ²)	-	-
	电机主回路电缆 *	UA、VA、WA UB、VB、WB UC、VC、WC	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	控制电源电缆	L1C、L2C	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	外置再生电阻电缆	B1、B2	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	接地电缆	(±)	AWG14 (2.0mm ²)	M4	1.2 ~ 1.4
C500A	主回路电源电缆	L1、L2	AWG10 (5.5mm ²)	-	-
	电机主回路电缆 *	UA、VA、WA UB、VB、WB UC、VC、WC UD、VD、WD UE、VE、WE	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	控制电源电缆	L1C、L2C	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	外置再生电阻电缆	B1、B2	AWG16 (1.25mm ²)	-	-
	接地电缆	(±)	AWG14 (2.0mm ²)	M4	1.2 ~ 1.4

* 不使用本公司推荐的电机主回路电缆时, 请按本表规定的尺寸选配电线。

3.3.3 电线的种类

下表为将 3 根电线捆扎在一起时的电线直径与容许电流之间的关系。

HIV 规格 *1		不同使用环境温度下的容许电流 [Arms] *2		
公称截面积 [mm ²]	构成 [根/mm ²]	30°C	40°C	50°C
0.9	7/0.4	15	13	11
1.25	7/0.45	16	14	12
2.0	7/0.6	23	20	17
3.5	7/0.8	32	28	24
5.5	7/1.0	42	37	31
8.0	7/1.2	52	46	39
14.0	7/1.6	75	67	56
22.0	7/2.0	98	87	73
38.0	7/2.6	138	122	103

*1. 依据 JIS C3317 600V 二型聚氯乙烯绝缘电线 (HIV) 的参考值。

*2. 依据“电气设备技术基准说明”(20130215 商局第 4 号) 的参考值。

3.4

压接端子与绝缘套管

接线时，如果使用压接端子，则请使用绝缘套管。另外，请注意不要靠近相邻端子或壳体。

为了符合 UL 标准，主回路端子的接线请使用符合 UL 标准的圆形压接端子与绝缘套管。请使用端子厂家推荐的工具进行压接端子的压接。

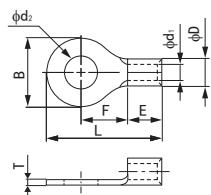
推荐的紧固力矩以及圆形压接端子与绝缘套管的套件如下表所示。请使用与您所用的机型和电线尺寸相配的套件。

3.4.1 三相 AC200V 用 • 单相 AC200V 用

伺服单元 型号 SGPMM-	主回路 端子	螺丝 尺寸	紧固力矩 [N·m]	压接端子 宽度	推荐的电线 尺寸	压接端子 型号	压接工具	模具	绝缘 套管型号 (东京 DIP)
						(日本压接端子制造)			
C300A、C500A	连接器					-			
	(+)	M4	1.2 ~ 1.4	10mm 以下	AWG14 (2.0mm ²)	R2-4	YHT-2210	-	-

3.4.2 压接端子外形图

压接端子型号：R 2-4



压接端子 型号	尺寸 (mm)						
	φd ₂	B	L	F	E	φD	φd ₁
R2-4	4.3	8.5	16.8	7.8	4.8	4.1	2.3
							0.8

3.5

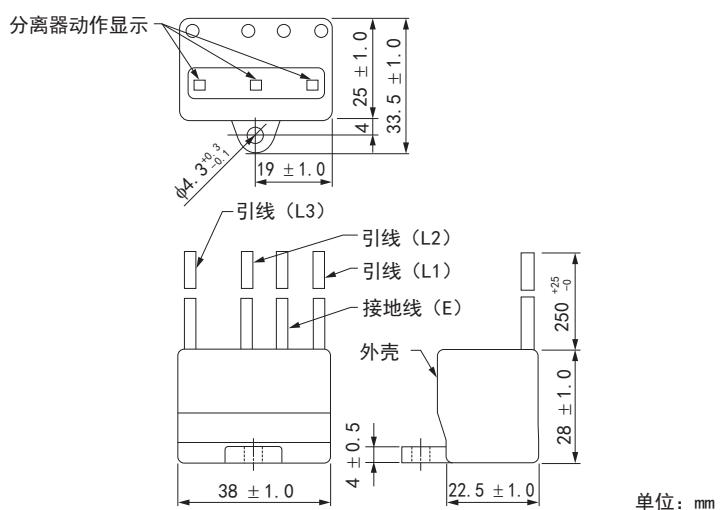
浪涌抑制器

浪涌抑制器可吸收雷浪涌或异常电压，防止电子回路的误动作和损坏。

选型表

主回路电源	伺服单元型号 SGPMM-	订购代码 (推荐产品)	生产厂家	咨询厂商
				YASKAWA Control Co., Ltd.
三相 AC200V	C300A、C500A	LT-C32G801WS	双信电机 (株)	
单相 AC200V		LT-C12G801WS		

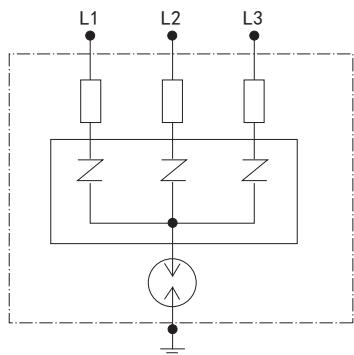
外形尺寸



* 型号：LT-C12G801WS 没有电源引线（L2）。

(注) 电源引线（L1、L2、L3）和接地线的线材均为 AWG16（UL1015）。

内部连接图



3.6

再生电阻器

如果再生电能超过伺服单元平滑电容的充电上限，则使用再生电阻消耗多余电量。

本产品没有内置再生电阻器，需要使用外置再生电阻器。

未连接外置再生电阻器时，将显示“再生异常（A.300）”。

3.6.1

关于再生电能和再生电阻

再生电能是指将机械侧（含伺服电机）的旋转能量返还到伺服单元侧的电能。利用伺服单元内部平滑电容吸收再生电能，当超过电容器充电上限时，由再生电阻器消耗多余的电量。（这被称作电阻再生功能。）

在下述情况下，伺服电机处于再生状态运行。

- 加速、减速运行时的减速停止期间
- 在垂直轴上进行连续的下降运行
- 负载带动伺服电机连续运行状态（连续再生状态）

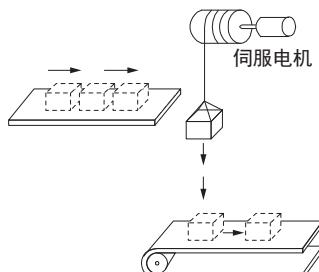


重要

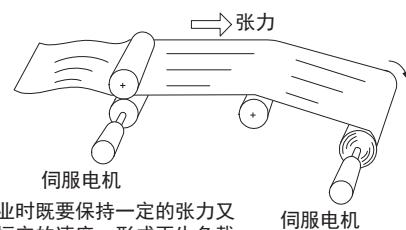
伺服单元的电阻再生功能无法用于连续再生。如果连续再生运行，负载产生的再生电能将超出允许值，会导致伺服单元损坏。

以下举例说明连续再生状态。

- 下放物体用电机驱动
(无配重)



- 收卷辊用电机驱动



收卷作业时既要保持一定的张力又要维持恒定的速度，形成再生负载

3.6 再生电阻器

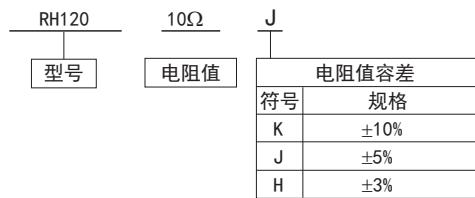
3.6.2 外置再生制动器的规格 · 外形尺寸

3.6.2 外置再生制动器的规格 · 外形尺寸

选型表

型号	规格	质量	电线尺寸	生产厂家	咨询厂商
RH120	70W、1Ω ~ 100Ω	282g	AWG16 (1.25mm ²)	株式会社磐城无线研究所	YASKAWA Control Co., Ltd.
RH150	90W、1Ω ~ 100Ω	412g	AWG16 (1.25mm ²)		
RH220	120W、1Ω ~ 100Ω	500g	AWG16 (1.25mm ²)		
RH220B	120W、1Ω ~ 100Ω	495g	AWG14 (2.0mm ²)		
RH300C	200W、1Ω ~ 10kΩ	850g	AWG14 (2.0mm ²)		
RH500	300W、2Ω ~ 50Ω	1.4kg	AWG14 (2.0mm ²)		

- (注) 1. 需要符合 RoHS 的产品时, 请向 YASKAWA Control Co., Ltd. 咨询。
2. 有关带热保护的型号和规格, 请向 YASKAWA Control Co., Ltd. 垂询。

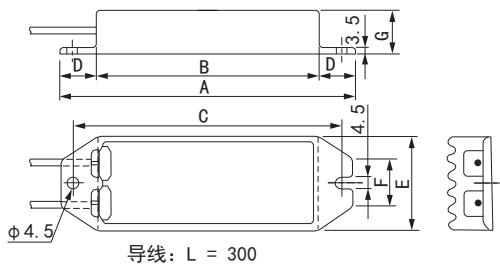


规格

项目	内容
电阻值容差	K: ±10%, J: ±5%, H: ±3%
电阻温度特性	±400PPM/°C (小于 20Ω), ±260PPM/°C (20Ω 以上)
耐电压	AC2000V/1分钟 ΔR: ± (0.1% + 0.05Ω)
绝缘电阻	DC500V, 20MΩ 以上
短时过载	5 秒内施加 10 倍于额定的电力 ΔR: ± (2% + 0.05Ω)
寿命	额定 90 分钟 ON, 30 分 OFF 时为 1000 小时 ΔR: ± (5% + 0.05Ω)
阻燃性	施加 1 分钟 10 倍于额定值电力的负载不会起火
使用温度范围	-25°C ~ 150°C

外形尺寸

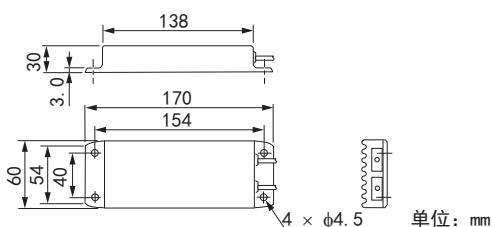
◆ 型号：RH120、150、220



型号	额定功率	电阻值范围	电线尺寸
RH120	70 W	1 Ω ~ 100 Ω	AWG16 (1.25 mm ²)
RH150	90 W		
RH220	120 W		

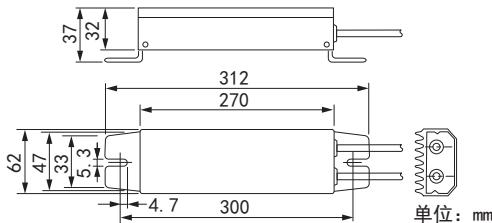
外形尺寸 (单位: mm)							质量
A	B	C	D	E	F	G	
182	150	172	16	42	22	20	282 g
212	180	202	16	44	24	30	412 g
230	200	220	15	60	24	20	500 g

◆ 型号：RH220B



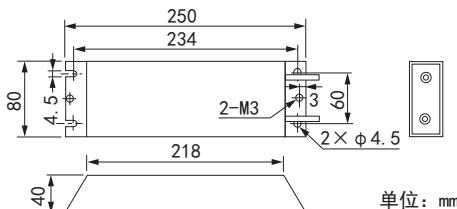
导线: L = 500
额定功率: 120 W
电阻值范围: 1 Ω ~ 100 Ω
电线尺寸: AWG14 (2.0 mm²)
质量: 495 g

◆ 型号：RH300C



导线: L = 300
额定功率: 200 W
电阻值范围: 1 Ω ~ 10 kΩ
电线尺寸: AWG14 (2.0 mm²)
质量: 850 g

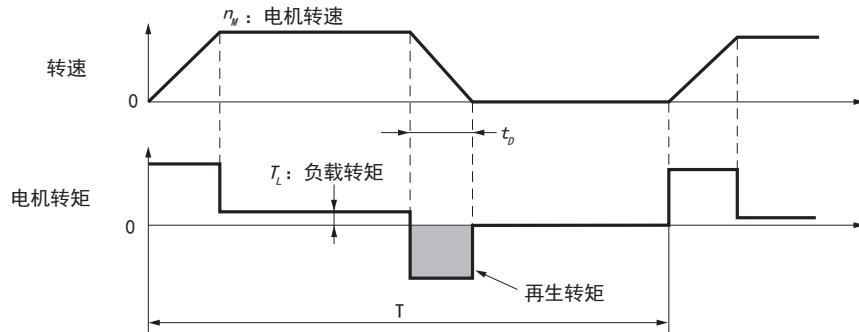
◆ 型号：RH500



导线: L = 450
额定功率: 300 W
电阻值范围: 2 Ω ~ 50 Ω
电线尺寸: AWG14 (2.0 mm²)
质量: 1.4 kg

3.6.3 外置再生电阻器的选择方法

通过下图所示的运行周期进行加速、减速运行时的再生电阻器的容量计算步骤。



· 再生电阻器的容量计算步骤

步骤	计算项目	符号	计算公式
1	求出伺服系统的旋转能量	E_S	$E_S = Jn_M^2/182$
2	根据减速期间的负载系统的损失，求出消耗能量	E_L	$E_L = (\pi/60) n_M T_L t_D$ (注) 如果负载系损失不得知，请假定 $E_L = 0$ 计算。
3	计算出伺服电机的绕组损失	E_M	(根据“伺服电机的绕组损失(3-13页)”得出的值) $\times t_D$
4	计算出伺服单元可吸收的能量	E_C	根据“伺服单元可吸收的能量(3-13页)”图得出
5	求出再生电阻器所消耗的能量	E_K	$E_K = E_S - (E_L + E_M + E_C)$ $E_K = E_S - (E_L + E_M + E_C) + E_G^*$ (注) 上下运动轴等连续再生运行时，请使用此公式计算。
6	计算再生电阻器所需容量(W)	W_K	$W_K = E_K / (0.2 \times T)$

* E_G (焦耳)：连续再生运行时的能量

$$E_G = (2\pi/60) n_{MG} T_G t_G$$

- T_G ：连续再生运行期间伺服电机发生的转矩(N·m)
- n_{MG} ：同上运行期间的伺服电机转速(min^{-1})
- t_G ：同上运行期间(s)

(注) 1. W_K 算式中的“0.2”是再生电阻器的使用负载率为20%时的值。

2. 各符号的单位如下所示。

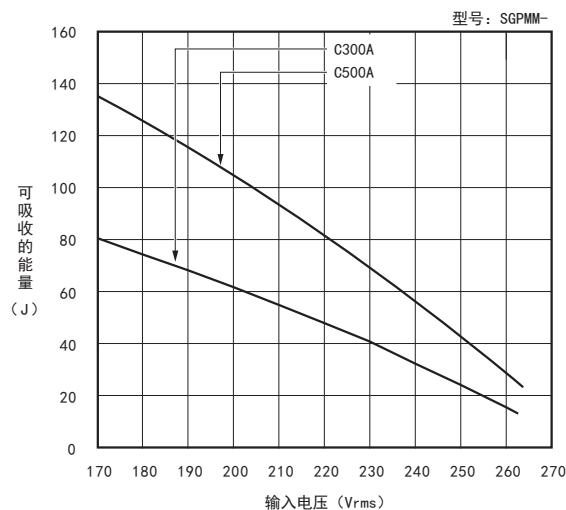
符号	内容
$E_S \sim E_K$	能量 焦耳(J)
W_K	再生电阻器的必需容量(W)
J	$= J_M + J_L$ ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)
n_M	伺服电机的旋转速度(min^{-1})

符号	内容
T_L	负载转矩(N·m)
t_D	减速停止期间(s)
T	伺服电机往复运行周期(s)

请使用上式求得的容量(W)的外置再生电阻器。

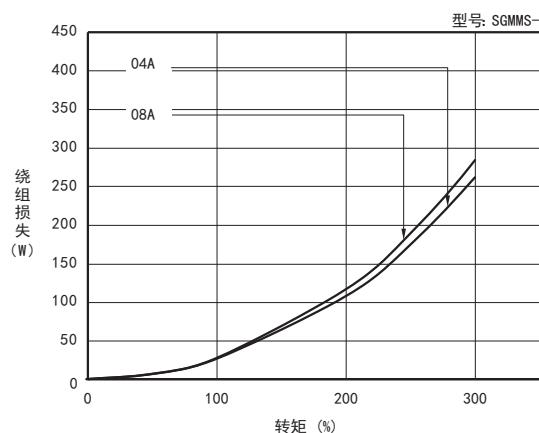
伺服单元可吸收的能量

伺服单元的输入电源电压与可吸收能量之间的关系如下所示。



伺服电机的绕组损失

伺服电机的输出转矩和绕组损失之间的关系如下所示。

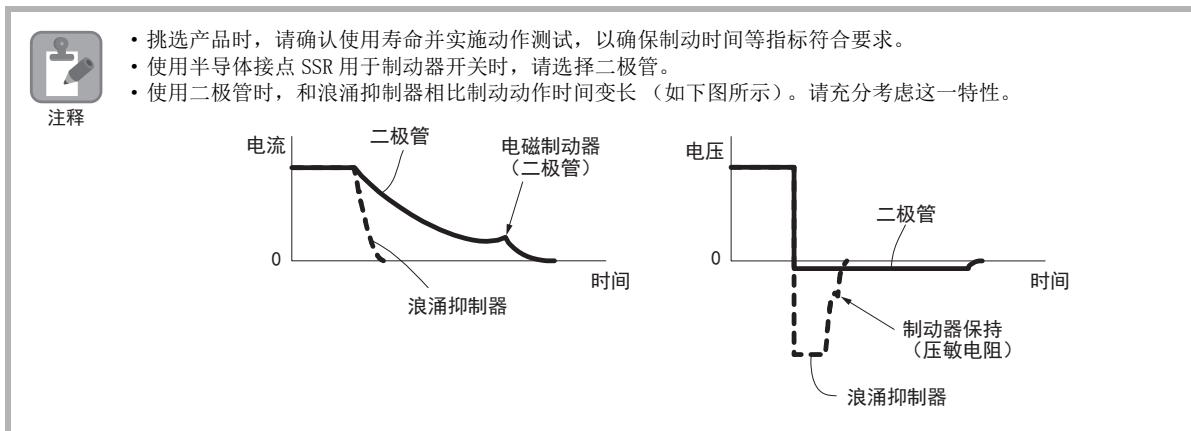


3.7

电磁制动器电源用浪涌抑制器 / 二极管

电磁制动器电源用浪涌抑制器或二极管可以防止制动器线圈因浪涌电压而烧损。

使用带电磁制动器的伺服电机，且在直流侧进行制动器电源回路的开关时，请根据制动器电源电压及电流连接浪涌抑制器或二极管。



电磁制动器电源用浪涌抑制器

请参考下表选择浪涌抑制器。浪涌抑制器的使用环境温度范围为 $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，开关频度在 10 次 / 分钟以下，请以这个条件选择产品。该表仅为选型参考，并不保证毫无问题。

电磁制动器电源电压		DC24 V	
生产厂家		日本 CHEMI-CON (株) 制造	SEMITEC (株) 制造
		订购代码	
制动器额定电流	1A 以下	TNR5V121K	Z5D121
	2A 以下	TNR7V121K	Z7D121
	4A 以下	TNR10V121K	Z10D121
	8A 以下	TNR14V121K	Z15D121

电磁制动器电源用二极管

电磁制动器用二极管请选择额定电流在制动器额定电流以上的产品，耐电压规格请参考下表。

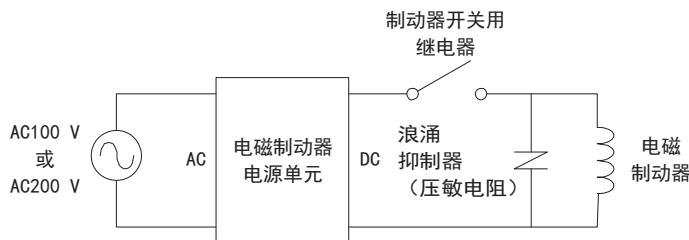
电磁制动器电源用二极管由用户自备。

电磁制动器电源规格		耐电压
额定输出电压	输入电压	
DC24V	200V	100V ~ 200V

回路图

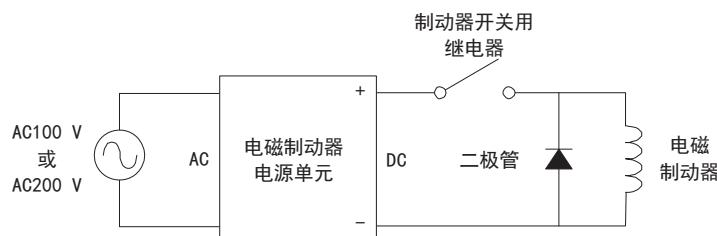
◆ 浪涌抑制器使用时

浪涌抑制器不分正负极。



◆ 使用二极管时

二极管有正负极之分。连接时请参照下图。



电磁制动器电源由用户自备。

注释

3.8

电池（带绝对值编码器电机用）

提示

- 连接电池时，请注意极性。
否则可能会导致电池破裂或编码器故障。

使用绝对值编码器时，由带电池单元的编码器电缆供电，可以保持绝对位置数据。

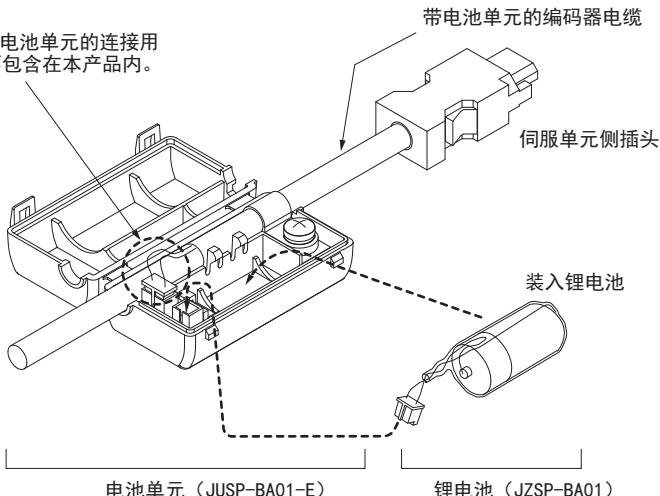
更换电池时，请购买锂电池（JZSP-BA01）后装入电池单元。



重要

1. 电池单元不能用于增量型编码器。
2. 请将电池单元安装在环境温度为 -5°C ~ 60°C 的场所。

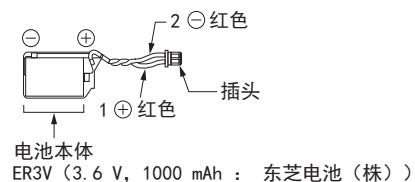
(注) 编码器电缆和电池单元的连接用
电缆和插头不包含在本产品内。



◆ 选型表

机器名称	订购代码	备注
电池单元 (仅限舱壳)	JUSP-BA01-E	不附带编码器电缆和电池。 (如果破损可以更换)
锂电池	JZSP-BA01	电池单元专用电池。

◆ 锂电池外形图



安装

4

本章对将伺服电机及伺服单元安装到任意场所进行说明。

4.1 伺服电机的安装 4-2

4.1.1 安装条件	4-2
4.1.2 与机械的连接	4-4
4.1.3 油水对策	4-6
4.1.4 关于伺服电机的温升	4-6

4.2 伺服单元的安装 4-7

4.2.1 安装注意事项	4-7
4.2.2 安装类型与方向	4-7
4.2.3 安装孔尺寸	4-8
4.2.4 安装间距	4-9

4.3 安装环境监视器 4-10

4.4 降低额定值规格 4-11

4.1

伺服电机的安装

本节介绍有关伺服电机的安装注意事项、安装条件及安装方法。

4.1.1

安装条件

如果伺服电机安装错误或安装在不恰当的环境及场所，将导致伺服电机寿命缩短或引发事故。请根据下述规定正确地安装伺服电机。

安装注意事项

- 伺服电机的起吊螺栓只能用于搬运伺服电机。请勿在伺服电机连接机械的状态下使用起吊螺栓搬运伺服电机。否则会导致伺服电机损坏。
- 请勿过度拧紧起吊螺栓。如果使用器具过度紧固，可能会导致螺孔损坏。
- 请勿持握电缆或电机轴搬运伺服电机。否则会导致受伤或故障。
- 请勿安装在下述环境中。否则会导致火灾、触电或机器故障。
 - 户外或阳光直射
 - 温差大、结露
 - 接近腐蚀性气体、可燃性气体、易燃物
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较多
 - 易溅上水、油及药品等
 - 振动或冲击会传到主体
 - 便于检查和清扫
- 将伺服电机连接到机械时，请勿使电缆或插头受力。
- 将本电机用于有大量水滴、油滴飞溅的场所时，请盖上防水罩或防油罩等。另外，建议将连接器朝向下方使用。
- 请勿将带绝对值编码器的伺服电机安装在产生强磁场（磁通密度 0.01 特斯拉（100Gauss）以上）。
- 请可靠地将伺服电机安装在机械上。如果固定不牢靠，则会导致机械损坏或受伤。
- 请勿踩踏电机或在上面放置重物。否则可能会导致受伤。
- 请勿使伺服电机内部进入异物。
- 为了防止触电，请可靠地进行接地作业。
- 伺服电机是精密机械，因此请勿使其从高处掉落或受到撞击。
- 请安装防护用外罩，以免在运行期间接触电机轴等的旋转部位。
- 用于风机等用途时，会因电机单向长时持续运行而导致轴承损坏（电腐蚀）。详情请向本公司销售部门或代理商垂询。
- 对长期保管的伺服电机需要进行检查。详情请向本公司销售部门或代理商垂询。
- 摆摆运行（电机轴在旋转角为 150° 以内正反钟摆运行）时，有可能导致轴承寿命的缩短。因此，请每天至少一次使电机轴完整旋转 1 圈以上。
- 请勿对伺服电机进行拆卸及改造。

安装环境

与伺服电机安装有关的机械规格、保护构造及安装环境，请参照各伺服电机的规格表。

安装方向

伺服电机可在水平和垂直方向上安装。

安装方向	图	注意事项
水平方向		使用带油封的伺服电机时，请一并阅读下项说明。 【】 使用带油封的伺服电机时（4-3页）
垂直方向	轴端朝上 	• 带油封的伺服电机不能按这个朝向安装使用。 • 请设置电缆集水弯，以防止水滴侵入电机。 • 请在机械侧采取措施，以防止机油从齿轮箱等处渗入电机。
	轴端朝下 	使用带油封的伺服电机时，请一并阅读下项说明。 【】 使用带油封的伺服电机时（4-3页）

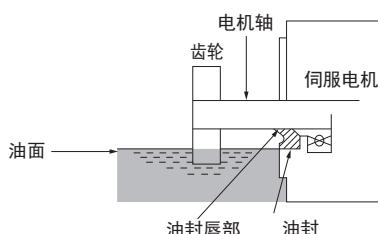
补充

用户将齿轮安装于伺服电机时，请按照齿轮生产厂商要求的安装方向进行安装。

使用带油封的伺服电机时

使用带油封的伺服电机时的使用条件如下所示。

- 请使油面低于油封唇部。



- 为了防止油封过度磨损，应使唇部留有少量油沫以作润滑。
- 请注意勿使机油聚集在油封唇部。
- 请勿在油封浸泡于机油中的环境下使用。否则会因油渗入到伺服电机内部而导致故障。

使用带电磁制动器的伺服电机时

使用带电磁制动器伺服电机时的注意事项如下所示。

- 电磁制动器有固定的使用寿命。此外电磁制动器的质量和可靠性虽然经过充分确认，但因紧急制动等原因，可能会发生锁轴动作不良。用于垂直轴等用途时，为防止工件掉落引发安全问题，请考虑在机械侧采取双保险措施。
- 带电磁制动器的伺服电机即使制动器处于不通电的状态，电磁制动器也会产生游隙，因此电机轴的旋转方向会出现微小的游隙（初始值的游隙量：1.5°以下）。
- 在加速时、停止时或低速运行时，制动器转盘可能会发出摩擦声，但这并非故障或异常。

4.1.2 与机械的连接

伺服电机与机械的结合有联轴节连接和皮带连接两种连接方式。

两种方式的连接步骤如下所示。

联轴节连接方式



重要

- 联轴节请使用伺服电机专用的挠性联轴节。推荐使用允许有一定程度偏芯、偏角的 2 个板簧。
- 请选择尺寸符合使用条件的联轴节。否则会导致故障。

1. 将电机轴部位的防锈剂擦干净。

2. 使用带键槽的伺服电机时，在轴上安装伺服电机附带的键或标准尺寸的键。

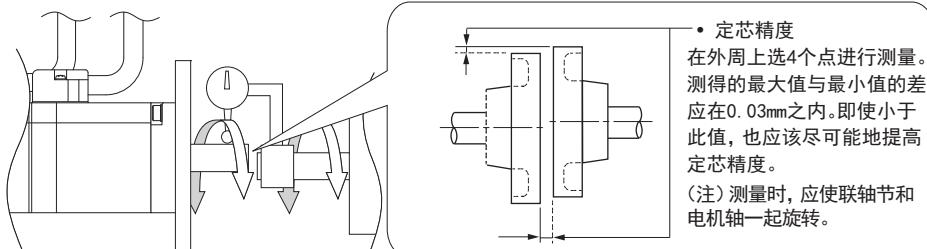


重要

将键槽安装在电机轴上时，请不要直接敲击键槽或轴。

3. 使用千分表找正精度。

若无千分表，请在两根轴上滑动联轴器反复调节，直到无磕碰。

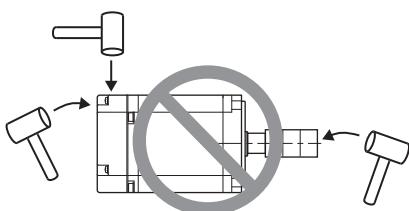


4. 使用联轴节连接，使伺服电机的轴芯与机械的轴芯成一条直线。



重要

- 连接时，请保证在定芯精度以内。如果定芯不准确，会发生振动，轴承和编码器有可能受损。
- 在安装联轴节时，请不要撞击轴。另外，也不要撞击编码器。否则会因撞击而损伤编码器。



- 联轴节发出异常声音时，请再次定芯，直至异常声音消失。
- 请参照各伺服电机规格书，确保轴向、径向负载符合规格要求。

皮带连接方式



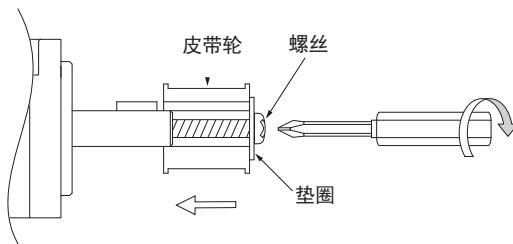
注释 请选择满足伺服电机的容许径向负载及电机输出要求的皮带。此外，伺服电机进行加减速时，除了原有皮带张力外，加减速转矩产生的反作用力也会以张力的形式作用在皮带上。请在选择皮带时充分考虑这一因素。

1. 将电机轴部位的防锈剂擦干净。
2. 使用带键槽的伺服电机时，在轴上安装伺服电机附带的键或标准尺寸的键。



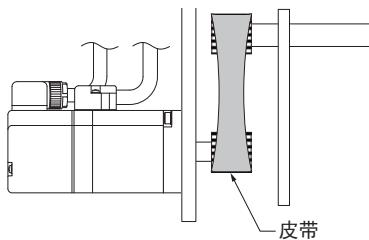
重要 将键槽安装在电机轴上时，请不要直接敲击键槽或轴。

3. 将皮带轮安装在带键槽的伺服电机上时，用螺丝刀旋紧电机轴前端的螺丝并推入皮带轮。

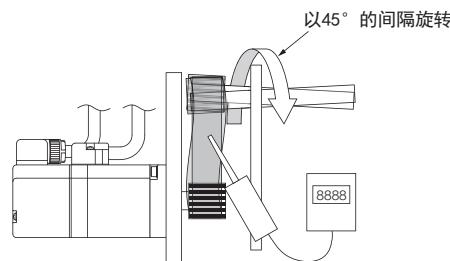


4. 使用皮带将伺服电机与机械结合。

安装皮带时，请调整皮带张力不会超过各伺服电机规格表中记载的“容许径向负载”。详情请参照皮带生产厂家的产品样本。



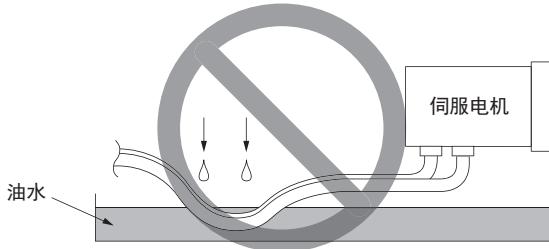
重要 请通过皮带张力调整径向负载。测量皮带张力时，请以 45° 的间隔使机械侧的轴旋转，利用皮带张力计测量各个点。



4.1.3 油水对策

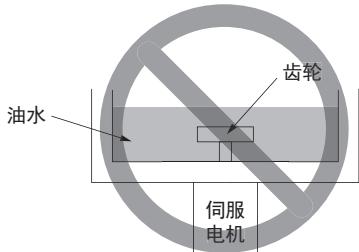
为了防止伺服电机内部浸入油水等异物, 请遵守以下事项。

- 请勿将电缆浸泡在油水中。



如果需在上述状态下使用电缆时, 请使用耐油电缆。请用户自备耐油电缆。

- 将轴端朝上安装时, 请勿将机械侧或齿轮箱的油水溅到伺服电机上。



如果使用时有上述情况发生, 请在机械侧采取措施, 以防止机油从齿轮箱等处渗入电机。

- 请勿在切削油飞溅的环境下使用。
根据液体的种类, 有可能对密封剂、密封垫、电缆等造成影响。
- 请勿在始终有油雾、水蒸气、油水、润滑油的状态下使用。
如果在上述状态下使用时, 请务必在机械侧采取防尘和防水措施。

4.1.4 关于伺服电机的温升

抑制伺服电机温度上升的对策如下所示。

- 安装伺服电机时, 请务必遵守各伺服电机规格表中记载的冷却条件 (散热片尺寸)。
伺服电机在运行时产生热量。伺服电机产生的热量通过电机安装面向散热片散热。因此, 当散热片的表面积较小时, 有时会造成伺服电机异常发热。
- 根据使用环境, 如果不能确保合适的散热片尺寸或使用环境温度及海拔高度超过了规格表中的规定范围时, 请采取以下措施。
 - 降额使用。
关于降额详情请参照各伺服电机的规格。
请考虑降额并根据伺服电机的容量进行选型。
 - 通过冷却风扇等从外部向电机进行强制风冷。



请勿在伺服电机与散热片的连接部插入密封垫等绝缘体。否则除了会导致电机温度上升外, 还会影响抗干扰能力, 导致故障。

重要

4.2 伺服单元的安装

本节介绍有关伺服电机的安装注意事项、安装条件及安装方法。

4.2.1 安装注意事项

有关安装的环境条件，请参照下项说明。

 规格表（2-7页）

■ 安装在发热体附近时

为使伺服单元周围的温度满足环境条件，请控制因发热体的热辐射或对流而造成的升温。

■ 安装在振动源附近时

请在伺服单元的安装面上安装防振器具，以防止振动传递至伺服单元。

■ 其他

请勿安装在下述场所。

- 高温潮湿
- 有水滴或切削油飞溅
- 环境气体中粉尘或铁粉较多
- 有腐蚀性气体
- 有放射线照射

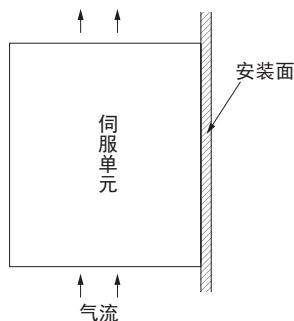
4.2.2 安装类型与方向

伺服单元的安装类型只限于基座安装型。

请使伺服单元的正面（LED 显示部）面向操作人员。

（注）请通过 2-4 个安装孔（安装孔的数量根据伺服单元容量而异），将伺服单元牢固固定在安装面上。

- 基座安装型



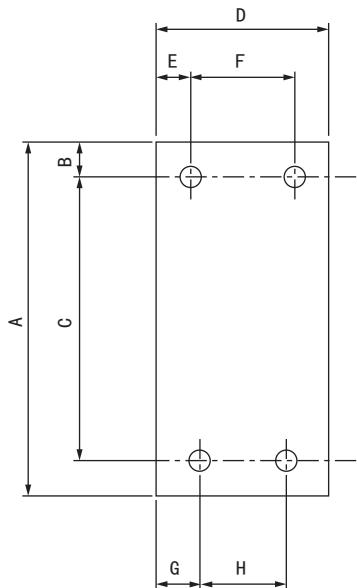
4.2 伺服单元的安装

4.2.3 安装孔尺寸

4.2.3 安装孔尺寸

请通过安装孔，将伺服单元牢牢地固定在安装面上。

(注) 安装时，请准备长于伺服单元纵深的螺丝刀。

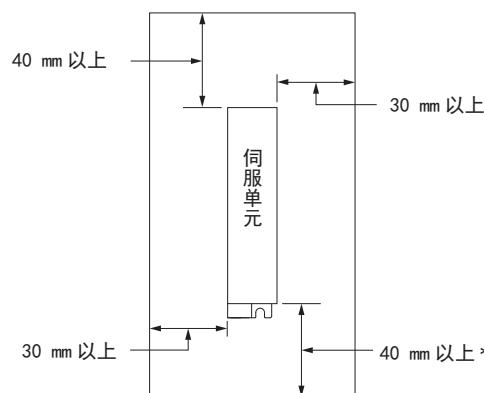


伺服单元型号	尺寸 (mm)								螺丝尺寸	螺丝数量
	A	B	C	D	E	F	G	H		
SGPMM-C300A、C500A	168	4.5	158.5±0.5	150	71	-	6	138±0.5	M4	3

4.2.4 安装间距

在控制柜内安装 1 台伺服单元时

请确保伺服单元与周围物体保持以下间距。



* 不包含伺服单元突出部分的距离。

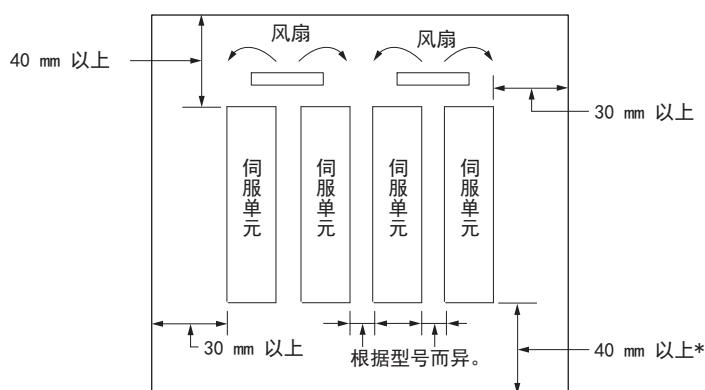
在控制柜内安装多台伺服单元时

请确保伺服单元与周围物体保持以下间距。



为了防止伺服单元的环境温度出现局部升高，请在伺服单元的上部安装冷却风扇。此外，为了能够利用风扇和自然对流使伺服单元冷却，请参照下图，留出足够的间距。

重要



* 不包含伺服单元突出部分的距离。

从正面看伺服单元，右侧应确保的间距因伺服单元的型号而异。请参照下表。

伺服单元型号	右侧的间距	冷却用风机的安装条件	
		伺服单元的上面 10mm	
SGPMM-C300A、C500A	10mm 以上	风速在 0.5m/s 以上	

4.3

安装环境监视器

伺服单元中有确认针对安装环境的“伺服单元安装环境监视器”。

伺服单元安装环境监视器使用 SigmaWin+ 可通过 [使用寿命监视器] – [安装环境监视器] – [伺服单元] 确认安装环境。

如果监视值超过了“100%”，请采取以下措施。

- 降低环境温度。
- 降低负载。

补充

环境温度上升 10°C 时，安装环境监视值将增大 10% 左右。



重要

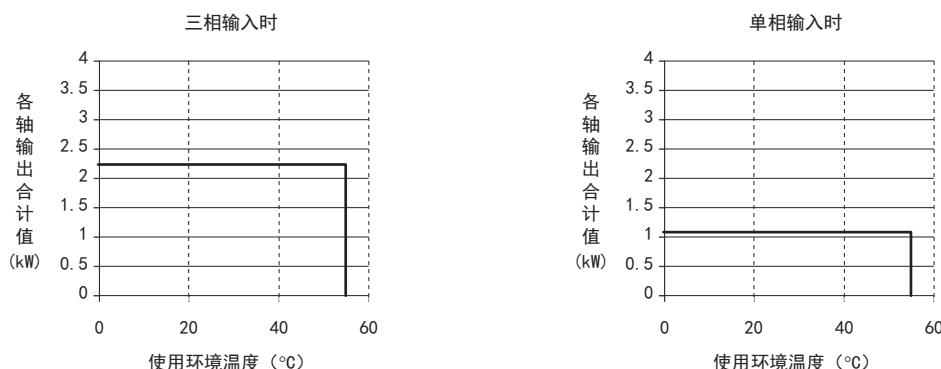
请务必使环境温度不要超过伺服单元的环境条件。即使监视值在 100% 以下，也不能在高于规定的环境温度的地方使用伺服单元。

4.4

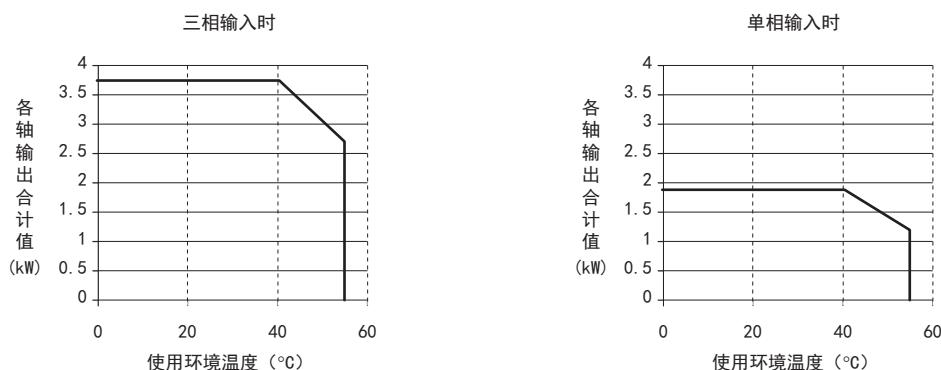
降低额定值规格

在 40°C ~ 55°C 的使用环境温度下使用伺服单元时, 请参照下图所示降额使用。

- SGPMM-C300A



- SGPMM-C500A



5

伺服电机的接线

本章介绍伺服电机和伺服单元连接用电缆的相关注意事项。

5.1 SGMMS 型用连接电缆 / 自制电缆用线材 5-2

5.1.1	机器构成图	5-2
5.1.2	电机主回路电缆	5-3
5.1.3	电机主回路电缆自制用线材	5-5
5.1.4	编码器电缆（20m 以下）	5-10
5.1.5	延长用编码器电缆（30m ~ 50m）	5-14
5.1.6	编码器电缆自制用线材	5-15

5.2 伺服电机和伺服单元接线时的注意事项 5-17

5.2.1	一般注意事项	5-17
5.2.2	有关接地的注意事项	5-18
5.2.3	标准电缆使用时的注意事项	5-18
5.2.4	柔性电缆使用时的注意事项	5-19

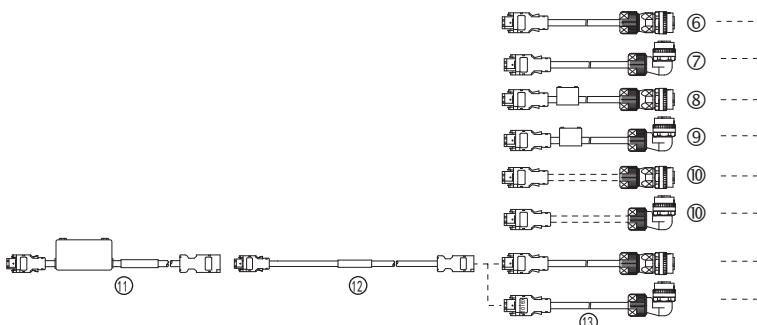
5.1

SGMMS 型用连接电缆 / 自制电缆用线材

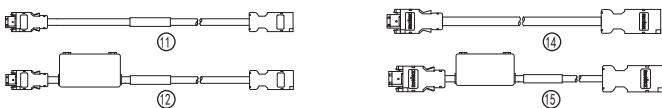
5.1.1

机器构成图

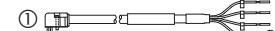
编码器电缆：带电机插头



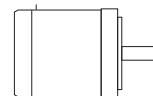
编码器电缆：无电机插头



电机主回路电缆：带电机插头



电机主回路电缆：无电机插头



No	电缆种类	参照页
①	电机主回路电缆（无电磁制动器电机用，带电机插头）	5-3 页
②	电机主回路电缆（带电磁制动器电机用，带电机插头）	5-4 页
③	电机主回路电缆（无电磁制动器电机用，无电机插头）	5-8 页
④	电机主回路电缆（带电磁制动器电机用，无电机插头）	5-8 页
⑤	电机主回路电缆（自制用线材）	5-5 页 5-7 页
⑥	增量型编码器用编码器电缆（20m 以下：直插头，带电机插头）	5-10 页
⑦	增量型编码器用编码器电缆（20m 以下：L 形插头（朝向负载侧），带电机插头）	5-10 页
⑧	绝对值编码器用编码器电缆（20m 以下：直插头，带电池单元，带电机插头）	5-12 页
⑨	绝对值编码器用编码器电缆（20m 以下：L 形插头（朝向负载侧），带电池单元，带电机插头）	5-12 页
⑩	编码器电缆（自制用线材）	插头 线材 -
⑪	带电池单元的延长用编码器电缆	5-14 页
⑫	伺服单元侧延长用编码器电缆	5-14 页
⑬	电机侧延长用编码器电缆	-
⑭	增量型编码器用编码器电缆（20m 以下：无电机插头）	5-11 页
⑮	绝对值编码器用编码器电缆（20m 以下：带电池单元，无电机插头）	5-13 页

5.1.2 电机主回路电缆

无电磁制动器电机用主回路电缆（带电机插头）

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

电缆出处	伺服电机型号	长度 (L)	型号 *1	
			标准电缆	柔性电缆 *2, *3
负载侧	SGMMS-04 400W	3m、5m、10m、 15m、20m、30m、 40m、50m	JZSP-C7M20F-□□-E	JZSP-C7M22F-□□-E
	SGMMS-08 750W		JZSP-C7M30F-□□-E	JZSP-C7M32F-□□-E

*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。(03/05/10/15/20/30/40/50)

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时, 请使用柔性电缆。

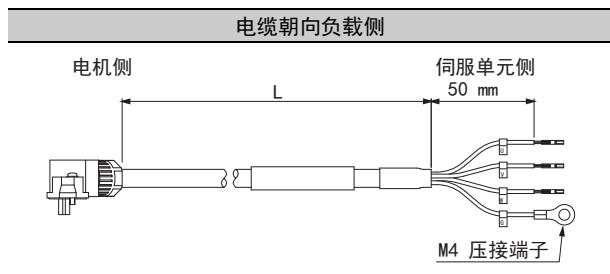
*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

(注) 请注意超过 20m 的电机主回路电缆因其电压降会增大, “转矩 - 转速特性”的反复使用区域会变窄。

◆ 电缆构成

(注) 有关插头的生产厂家及订购代码, 请参照下项说明。

- 伺服电机侧插头套件 (带电机插头) (5-5 页)
- 电缆线材 (带电机插头) (5-7 页)



◆ 接线规格

电机侧端口		伺服单元侧导线规格	
针脚编号	信号名	信号名	导线颜色
1	FG	FG	绿 / 黄
2	W相	W相	蓝
3	V相	V相	白
4	U相	U相	红
5	—		
6	—		

带电磁制动器电机用电机主回路电缆（带电机插头）

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

电缆拉出方向	伺服电机型号	长度 (L)	型号 ^{*1}	
			标准电缆	柔性电缆 ^{*2, *3}
负载侧	SGMMS-04 400W	3m、5m、10m、 15m、20m、30m、 40m、50m	JZSP-C7M23F-□□-E	JZSP-C7M24F-□□-E
	SGMMS-08 750W		JZSP-C7M33F-□□-E	JZSP-C7M34F-□□-E

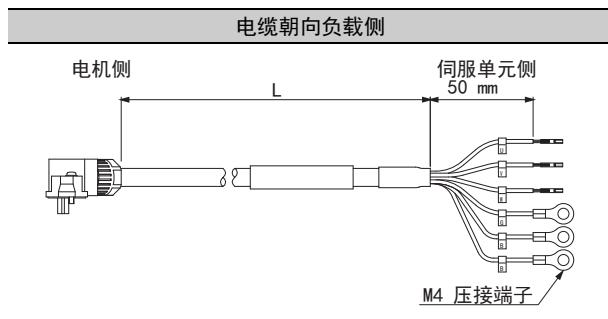
*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。（03/05/10/15/20/30/40/50）

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时，请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

(注) 请注意超过 20m 的电机主回路电缆因其电压降会增大，“转矩 - 转速特性”的反复使用区域会变窄。

◆ 电缆构成



◆ 接线规格

电机侧端口		伺服单元侧导线规格	
针脚编号	信号名	信号名	导线颜色
1	FG	FG	绿 / 黄
2	W相	W相	蓝
3	V相	V相	白
4	U相	U相	红
5	制动器	制动器	黑
6	制动器	制动器	黑

(注) 1. 电磁制动器的连接无极性。

2. 伺服单元无制动控制输出 (/BK) 信号。请用户自己构建制动回路。

5.1.3 电机主回路电缆自制用线材

伺服电机侧插头套件（带电机插头）

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

伺服电机型号	伺服电机容量	订购代码 *
SGMMS-04	400W	JZSP-C7M9-2-E
SGMMS-08	750W	JZSP-C7M9-3-E

* 不附带电缆线材。需另行配备。

■ SGMMS-04 (400W 用)

项目	内容
订购代码	JZSP-C7M9-2-E
生产厂家	日本压接端子制造（株）
使用说明书	JFA Connector J-2700
使用器件	J27S-06FMH-7KL-M-CF
插座	
接点	SJ2F-01GF-P1.0
适用电线尺寸	AWG20 (电源端子) AWG20 ~ 24 (电磁制动器端子)
适用电缆外径	Φ7mm ± 0.3mm
绝缘包层外径	Φ1.11mm ~ Φ1.53mm
安装螺丝	M2 圆头螺丝
压接工具 *	YRS-8861
压接模	APLMK SJ2F/M01-10
外形尺寸 [mm]	<p>■ 电缆朝向负载侧</p>

* 需使用压接工具。详情请向插头生产厂家咨询。

5.1.3 电机主回路电缆自制用线材

■ SGMMS-08 (750W 用)

项目		内容
订购代码		JZSP-C7M9-3-E
生产厂家		日本压接端子制造(株)
使用说明书		JFA Connector J-3700
使用器件	插座	J37S-06FMH-8KL-M-CF
	接点	SJ3F-41GF-P1.8 (电源端子) SJ3F-01GF-P1.8 (电磁制动器端子)
适用电线尺寸		AWG16 (电源端子) AWG20 ~ 24 (电磁制动器端子)
适用电缆外径		Φ8mm ± 0.3mm
绝缘包层外径		Φ1.53mm ~ Φ2.5mm (电源端子) Φ1.11mm ~ Φ1.86mm (电磁制动器端子)
安装螺丝		M2.5 圆头螺丝
压接工具 *	压接钳	YRS-880 (电源端子) YRS-881 (电磁制动器端子)
	压接模	APLMK SJ3F/M41-20 (电源端子) APLMK SJ3F/M01-20 (电磁制动器端子)
外形尺寸 [mm]		<p>■ 电缆朝向负载侧</p>

* 需使用压接工具。详情请向插头生产厂家咨询。

电缆线材（带电机插头）

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

伺服电机型号	伺服电机容量	型号 ^{*1}	
		标准电缆	柔性电缆 ^{*2, *3}
SGMMS-04	400W	JZSP-CSM90-□□-E	JZSP-C7M29-□□-E
SGMMS-08	750W	JZSP-CSM91-□□-E	JZSP-CSM81-□□-E

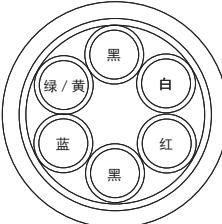
*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。（05/10/15/20/30/40/50）

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时，请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

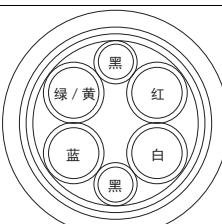
(注) 请注意超过 20m 的电机主回路电缆因其电压降会增大，“转矩 - 转速特性”的反复使用区域会变窄。

■ SGMMS-04 (400W 用)

项目	标准电缆	柔性电缆
订购代码 *	JZSP-CSM90-□□-E (最长 50m)	JZSP-C7M29-□□-E (最长 50m)
大致规格	UL2517 (额定温度: 105°C) AWG20 × 6C 电源线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.53mm 电磁制动器线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.53mm	UL2517 (额定温度: 105°C) AWG20 × 4C、AWG22 × 2C 电源线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.37mm 电磁制动器线: AWG22 (0.33mm ²) 绝缘包层外径: φ1.37mm
精整外径	φ7mm ± 0.3mm	
内部构造和导线颜色		

* 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。（05/10/15/20/30/40/50）

■ SGMMS-08 (750W 用)

项目	标准电缆	柔性电缆
订购代码 *	JZSP-CSM91-□□-E (最长 50m)	JZSP-CSM81-□□-E (最长 50m)
大致规格	UL2517 (额定温度: 105°C) AWG16 × 4C、AWG20 × 2C 电源线: AWG16 (1.31mm ²) 绝缘包层外径: φ2.15mm 电磁制动器线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.6mm	UL2517 (额定温度: 105°C) AWG16 × 4C、AWG22 × 2C 电源线: AWG16 (1.31mm ²) 绝缘包层外径: φ2.35mm 电磁制动器线: AWG22 (0.33mm ²) 绝缘包层外径: φ1.37mm
精整外径	φ8mm ± 0.3mm	
内部构造和导线颜色		

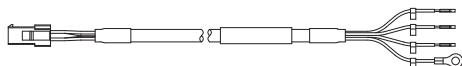
* 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。（05/10/15/20/30/40/50）

无电磁制动器电机用 电机主回路电缆（无电机插头）

◆ 选型表

型号	输出	长度	延长用电缆		插接件
			标准电缆	柔性电缆	
SGMMS-04 ~ 08	400W ~ 750W	3m、5m、10m、 15m、20m、30m、 40m、50m	JZSP-C7M03-□□-E	JZSP-C7M21-□□-E	不支持

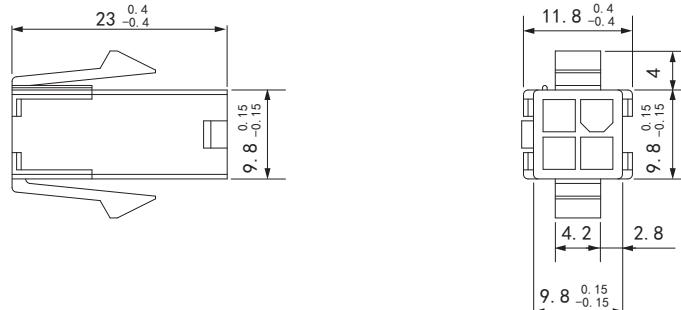
◆ 电缆构成



◆ 接线规格

针脚编号	信号名	信号名	导线颜色
1	U相	U相	红
2	V相	V相	白
3	W相	W相	蓝
4	FG	FG	绿 / 黄

项目		内容
生产厂家		Tyco Electronics Japan G. K.
使用说明书		411-5105
使用器件		护盖 172159-1 插座 170362-1 (排状) 或 170366-1 (散拉)
适用电线尺寸		AWG20 ~ 18
压接工具	压接钳	724651
	压接模	722792

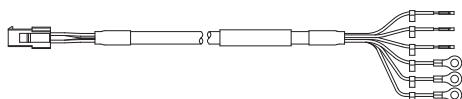


带电磁制动器电机用 电机主回路电缆（无电机插头）

◆ 选型表

型号	输出	长度	延长用电缆		插接件
			标准电缆	柔性电缆	
SGMMS-04 ~ 08	400W ~ 750W	3m、5m、10m、 15m、20m、30m、 40m、50m	JZSP-C7M03-□□-E	JZSP-C7M21-□□-E	不支持

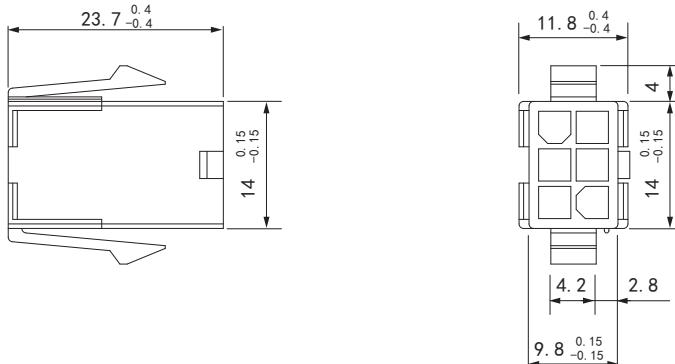
◆ 电缆构成



◆ 接线规格

针脚编号	信号名	信号名	导线颜色
1	U相	U相	红
2	V相	V相	白
3	W相	W相	蓝
4	FG	FG	绿 / 黄
5	制动器	制动器	黑
6	制动器	制动器	黑

项目	内容	
生产厂家	Tyco Electronics Japan G. K.	
使用说明书	411-5105	
使用器件	护盖 插座	172160-1 170362-1 (排状) 或 170366-1 (散拉)
适用电线尺寸		AWG20 ~ 18 (U、V、W、FG) AWG20 ~ 22 (制动器)
压接工具	压接钳 压接模	724651 722792



电缆线材（无电机插头）

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

伺服电机型号	伺服电机容量	型号 ^{*1}	
		标准电缆	柔性电缆 ^{*2, *3}
SGMMS-04 ~ 08	400W ~ 750W	JZSP-CSM90-□□-E	JZSP-C7M29-□□-E

*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。(05/10/15/20/30/40/50)

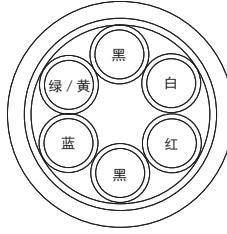
*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时, 请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

(注) 请注意超过 20m 的电机主回路电缆因其电压降会增大, “转矩 - 转速特性”的反复使用区域会变窄。

5.1.4 编码器电缆 (20m 以下)

■ SGMMS-04 ~ 08 (400W ~ 750W 用)

项目	标准电缆	柔性电缆
订购代码 *	JZSP-CSM90-□□-E (最长 50m)	JZSP-C7M29-□□-E (最长 50m)
	UL2517 (额定温度: 105°C) AWG20 × 6C	UL2517 (额定温度: 105°C) AWG20 × 4C, AWG22 × 2C
	电源线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.53mm	电源线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.37mm
	电磁制动器线: AWG20 (0.52mm ²) 绝缘包层外径: φ1.53mm	电磁制动器线: AWG22 (0.33mm ²) 绝缘包层外径: φ1.37mm
精整外径	φ7mm ±0.3mm	
内部构造和导线颜色		

* 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。(05/10/15/20/30/40/50)

5.1.4 编码器电缆 (20m 以下)

增量型编码器用 编码器电缆

◆ 带电机插头

■ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

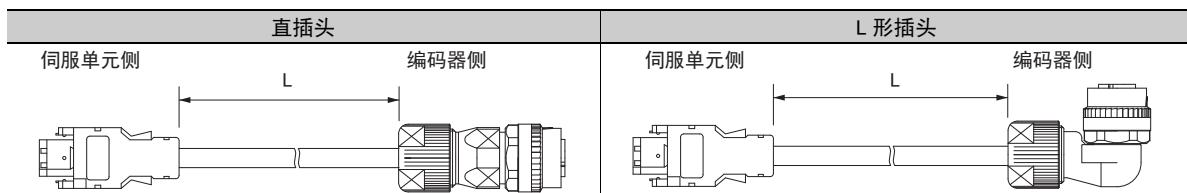
伺服电机型号	插头规格	长度 (L)	型号 *1	
			标准电缆	弯曲型 *2, *3
SGMMS-04 ~ 08	直插头	3m、5m、10m、 15m、20m	JZSP-CVP01-□□-E	JZSP-CVP11-□□-E
	L 形插头		JZSP-CVP02-□□-E	JZSP-CVP12-□□-E

*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。(03/05/10/15/20)

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时, 请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

■ 外形尺寸



■ 接线规格

标准电缆		柔性电缆	
伺服单元侧		编码器(电机)侧	
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
6	/PS	2	天蓝 / 白
5	PS	1	天蓝
4	BAT(-)	5	橙 / 白
3	BAT(+)	6	橙
2	PG 0V	9	黑
1	PG 5V	4	红
壳体	FG	10	FG
屏蔽线		屏蔽线	

无电机插头

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

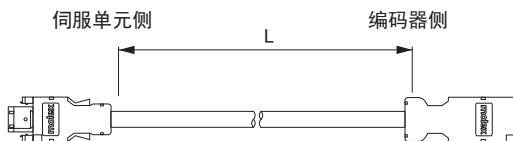
伺服电机型号	长度 (L)	型号 *1	
		标准电缆	柔性电缆 *2, *3
SGMMS-04 ~ 08	3m、5m、10m、15m、20m	JZSP-CMP00-□□-E	JZSP-CMP10-□□-E

*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。(03/05/10/15/20)

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时, 请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

◆ 外形尺寸



◆ 接线规格

标准电缆		柔性电缆	
伺服单元侧		编码器(电机)侧	
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
6	/PS	6	天蓝 / 白
5	PS	5	天蓝
4	BAT(-)	4	橙 / 白
3	BAT(+)	3	橙
2	PG 0V	2	黑
1	PG 5V	1	红
壳体	FG	壳体	FG
屏蔽线		屏蔽线	

5.1.4 编码器电缆 (20m 以下)

绝对值编码器用 编码器电缆

该电缆附带电池单元（内置电池）。

带电机插头

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

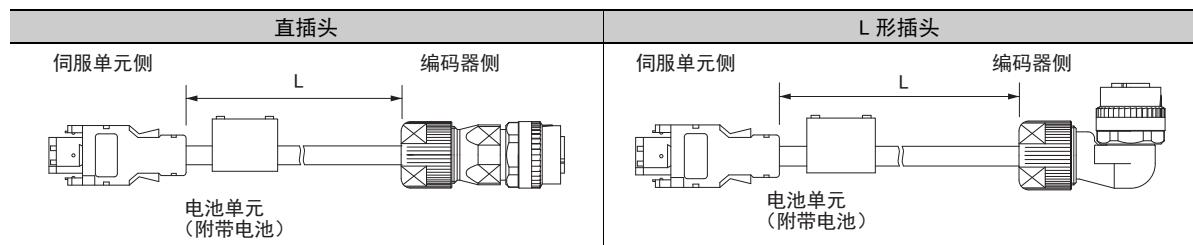
伺服电机型号	插头规格	长度 (L)	型号 *1	
			标准电缆	弯曲型 *2, *3
SGMMS-04 ~ 08	直插头	3m、5m、10m、 15m、20m	JZSP-CVP06-□□-E	JZSP-CVP26-□□-E
	L 形插头		JZSP-CVP07-□□-E	JZSP-CVP27-□□-E

*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。（03/05/10/15/20）

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时，请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

◆ 外形尺寸



◆ 接线规格

标准电缆		柔性电缆	
伺服单元侧	编码器(电机)侧	伺服单元侧	编码器(电机)侧
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
6	/PS	2	天蓝 / 白
5	PS	1	天蓝
4	BAT(-)	5	橙 / 白
3	BAT(+)	6	橙
2	PG OV	9	黑
1	PG 5V	4	红
壳体	FG	10	FG
电池单元		电池单元	
针脚编号	信号名	针脚编号	信号名
3	BAT(-)		
1	BAT(+)		

无电机插头

◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

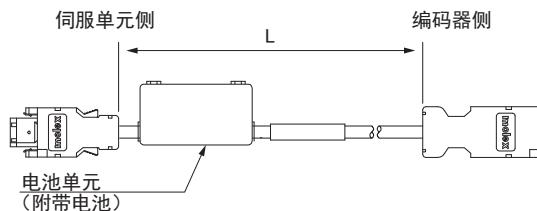
伺服电机型号	长度 (L)	型号 ^{*1}	
		标准电缆	柔性电缆 ^{*2, *3}
SGMMS-04 ~ 08	3m、5m、10m、15m、20m	JZSP-CSP19-□□-E	JZSP-CSP29-□□-E

*1. 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。 (03/05/10/15/20)

*2. 在机器人等运动部位中使用电缆时, 请使用柔性电缆。

*3. 推荐弯曲半径 (R) 为 90mm 以上。

◆ 外形尺寸



◆ 接线规格

标准电缆		柔性电缆	
伺服单元侧		编码器 (电机) 侧	
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
6	/PS	6	天蓝 / 白
5	PS	5	天蓝
4	BAT (-)	4	橙 / 白
3	BAT (+)	3	橙
2	PG OV	2	黑
1	PG 5V	1	红
壳体	FG	壳体	FG
屏蔽线			
电池单元		伺服单元侧	
针脚编号	信号名	针脚编号	信号名
3	BAT (-)	6	/PS
1	BAT (+)	5	PS
屏蔽线			
电池单元		编码器 (电机) 侧	
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
3	BAT (-)	3	黑 / 粉红
1	BAT (+)	1	红 / 粉红
屏蔽线			
电池单元		柔性电缆	
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
3	BAT (-)	4	黑 / 天蓝
1	BAT (+)	2	深绿
屏蔽线			

5.1 SGMMS 型用连接电缆 / 自制电缆用线材

5.1.5 延长用编码器电缆 (30m ~ 50m)

5.1.5 延长用编码器电缆 (30m ~ 50m)

编码器电缆的长度超过 20m 时，将电机侧延长用编码器电缆与伺服单元侧延长用编码器电缆连接后使用。

使用带绝对值编码器的电机时，如果上位装置没有装配电池，除上述两种电缆外，还请另准备电池单元延长用编码器电缆。

伺服单元侧延长用编码器电缆

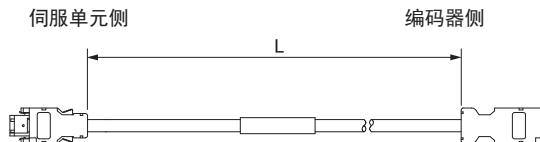
◆ 选型表

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

规格	长度 (L)	订购代码 *
增量型 / 绝对值编码器通用	30m、40m、50m	JZSP-UCMP00-□□-E

* 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。(30/40/50)

◆ 外形尺寸



◆ 接线规格

伺服单元侧		编码器(电机)侧	
针脚编号	信号名	针脚编号	导线颜色
6	/PS	6	天蓝 / 白
5	PS	5	天蓝
4	BAT (-)	4	橙 / 白
3	BAT (+)	3	橙
2	PG OV	2	黑
1	PG 5V	1	红
壳体	FG	壳体	FG

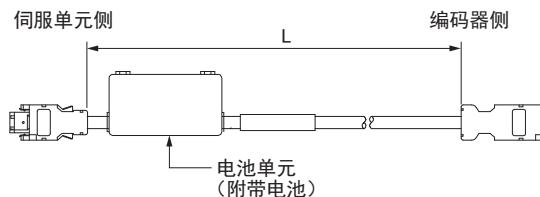
带电池单元的延长用编码器电缆

◆ 选型表

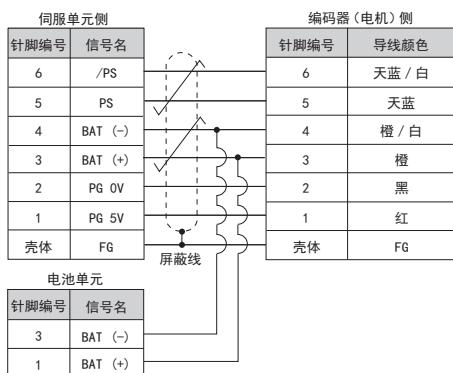
由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

长度 (L)	订购代码
0.3m	JZSP-CSP12-E

◆ 外形尺寸



◆ 接线规格



5.1.6 编码器电缆自制用线材

伺服单元侧插接件

类别	标准电缆	兼用型 *
咨询电话	YASKAWA Control Co., Ltd.	
生产厂家	日本 MOLEX	3M 日本 (株)
订购代码	JZSP-CMP9-1-E	
大致规格	55100-0670 (焊接型) 产品规格书: PS-54280	插座: 3E206-0100 KV (焊接型) 壳体套件: 3E306-3200-008 产品规格书 JNPS-1042, JNPS-1043
外形尺寸 [mm]	(19) 	(19)

* YASKAWA Control Co., Ltd. 不经销。请直接向 3M 日本 (株) 订购。

(注) 不附带线材。需另行配备。

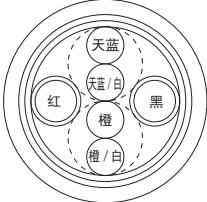
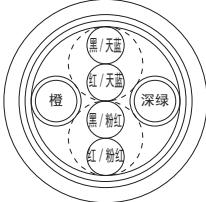
■ 电缆中继插头

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

订购代码	JZSP-CMP9-2-E
生产厂家	日本 MOLEX
使用器件	54280-0609 (焊接型)
产品规格书	PS-54280
外形尺寸 [mm]	(44)

电缆线材

由 YASKAWA Control Co., Ltd. 经销。

项目	标准电缆	柔性电缆
订购代码 *	JZSP-CMP09-□□-E (最长 20m)	JZSP-CSP39-□□-E (最长 20m)
大致规格	UL20276 (额定温度: 80°C) AWG22 × 2C + AWG24 × 2P	UL20276 (额定温度: 80°C) AWG22 × 2C + AWG24 × 2P
	AWG22 (0.33mm ²) 绝缘包层外径: φ1.15mm	AWG22 (0.33mm ²) 绝缘包层外径: φ1.35mm
	AWG24 (0.20mm ²) 绝缘包层外径: φ1.09mm	AWG24 (0.20mm ²) 绝缘包层外径: φ1.21mm
精整外径	φ6.5mm	φ6.8mm
内部构造和导线颜色		

* 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的数据。 (05/10/15/20)

5.2

伺服电机和伺服单元接线时的注意事项



注意

- 请勿将伺服电机直接与工频电源相连。否则会损坏伺服电机。若没有专用的伺服单元，伺服电机将无法运行。

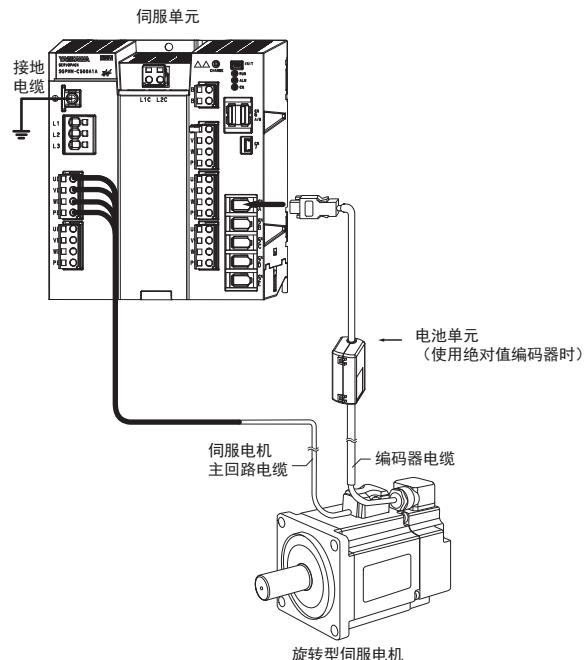
5.2.1

一般注意事项

- 接线作业请务必在断电状态下进行。
- 请按照首先连接伺服电机主回路电缆，其次连接编码器电缆的顺序进行插头、伺服电机电缆的接线。如果先连接编码器电缆，由于 FG 间的电位差，可能会导致编码器故障。
- 安装电缆时，请勿用手直接触摸伺服电机附属的插头引脚。尤其是编码器会因静电而损坏，敬请注意。
- SGMMS 型号的伺服电机的电缆插头通过螺丝固定在伺服电机上。请牢固安装。
如果安装不牢固，可能会导致无法满足保护构造规格。
- 请勿取下橡胶密封垫或 O 型密封圈。另外，请勿使橡胶密封垫或 O 型密封圈错位。如果橡胶密封垫或 O 型密封圈安装不当，可能会无法满足保护构造规格。
- 请将伺服电机主回路电缆与伺服单元的编码器电缆隔开 30cm 以上后再进行接线。
- 请勿在连接伺服单元和伺服电机的电缆之间连接电磁接触器或电抗器等器件。否则会引发电动机动作异常或发生故障。
- 请勿过度折曲或拉伸电缆。尤其是编码器电缆或伺服电机主回路电缆的芯线直径只有 0.2mm^2 或 0.3mm^2 非常细，请在接线时注意不要使电缆承受应力。
- 用扎线带等固定电缆时，请用缓冲材料等保护电缆。
- 如果在装置内电缆随机体移动而反复屈伸时，请挑选柔性电缆。如果不使用柔性电缆，则有可能造成电缆折断。
- 进行接线时，请确认有无接线错误。
- 请使用本公司指定的插头，正确插入。
- 连接插头时，请确认插头内无杂质或金属片等异物。
- 插头为树脂制。为了防止插头损坏，请避免其受到敲击。
- 接线时请勿对插头过度用力。如果对插头用力过度，可能会导致插头损坏。
- 在连接电缆的状态下进行搬运时，请务必抓住伺服电机的主体。抓着电缆搬运可能会导致插头损坏或电缆断线。

5.2.2 有关接地的注意事项

伺服电机使用伺服单元的接地端子接地。



5.2.3 标准电缆使用时的注意事项

标准电缆不能用于扭曲或旋转等弯曲度高或电缆随机械移动的用途。选择标准电缆时，请确保下表所示的推荐弯曲半径，接线时不要使电缆受力。另外，请不要使其反复屈伸。

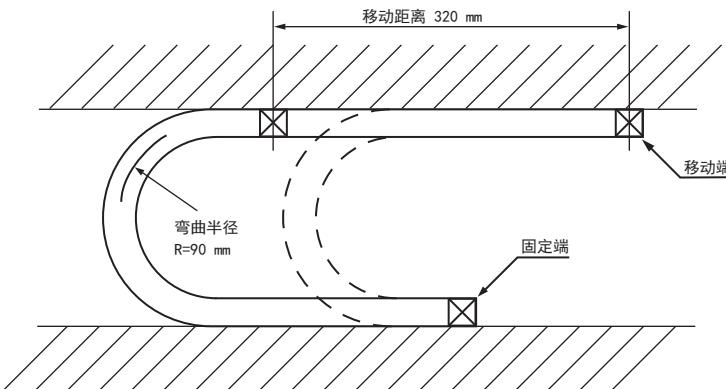
电缆外径	推荐的弯曲半径 [R]
不足 φ8	15mm 以上
φ8	20mm 以上
超过 φ8	(电缆外径 × 3) mm 以上

5.2.4 柔性电缆使用时的注意事项

- 使用推荐的弯曲半径 $R = 90\text{mm}$ 以上的柔性电缆时，在下列试验条件下，屈伸寿命在 1,000 万次以上。屈伸寿命为特定试验条件下的参考数据。电缆寿命因电缆承受的机械撞击以及电缆的安装和固定方法而相差很大。

试验条件

- 利用下图所示的试验设备，使电缆重复屈伸 320mm（移动距离）。
- 串接线芯，对单根线芯断线之前的屈伸次数进行统计。屈伸次数以 1 个往返为 1 次。



(注) 该次数为线芯导体能导电，电缆包层也不会出现影响功能的裂纹、伤痕等情况下的数值，但屏蔽线除外。

- 接线时，请确保柔性电缆呈笔直状。电缆在扭曲的状态下接线会导致过早断线。请利用电缆表面的状态标示，确认电缆是否扭曲变形。
- 请勿固定柔性电缆活动部位。否则会因固定部位集中受力而导致过早断线。请尽量减少固定点。
- 柔性电缆的电缆长度过长会导致松弛，过短则会因固定部位的张力而导致过早断线。使用时，请将电缆调整到最佳长度。
- 请避免柔性电缆之间的相互接触。否则会因电缆的动作受到限制而导致其过早断线。请确认电缆之间的间隔是否充足，并采取使用隔板之类的措施。

6

伺服单元的接线

本章介绍伺服单元连接电源以及外围机器的接线方法。

6.1 有关接线的注意事项 6-2

- | | |
|------------------------|-----|
| 6.1.1 一般注意事项 | 6-2 |
| 6.1.2 抗干扰对策 | 6-4 |
| 6.1.3 接地 | 6-4 |

6.2 基本连接图 6-5

6.3 伺服单元电源的接线 6-6

- | | |
|------------------------------|------|
| 6.3.1 端子符号及端子名称 | 6-6 |
| 6.3.2 主回路插头的接线操作步骤 | 6-7 |
| 6.3.3 电源接通顺控 | 6-8 |
| 6.3.4 电源接线图 | 6-9 |
| 6.3.5 再生电阻器的连接方法 | 6-10 |

6.4 伺服电机的接线 6-11

- | | |
|---|------|
| 6.4.1 端子符号及端子名称 | 6-11 |
| 6.4.2 编码器用插头 (CN2A、CN2B、CN2C、CN2D、CN2E) 的
针脚排列 | 6-11 |
| 6.4.3 伺服单元与编码器的连接 | 6-12 |

6.5 MECHATROLINK-II 通信电缆的连接 6-14

6.6 电脑连接用端口 6-15

6.1

有关接线的注意事项

6.1.1

一般注意事项

! 危险

- 通电期间请勿变更接线。
否则可能会导致触电或受伤。

! 警告

- 请由专业技术人员进行接线或点检作业。
否则可能会导致触电或产品故障。
- 请慎重地进行接线与电源确认。
输出回路可能会因接线错误或施加异常高的电压而发生短路。发生这些故障时，由于电磁制动器无法打开，因而可能会导致机械损坏或人身事故。
- 请将 AC 电源连接到伺服单元 L1/L2/L3 端子、L1C/L2C 端子上。
否则可能会导致故障或火灾。

! 注意

- 请在切断电源后等待 6 分钟以上，确认 CHARGE 充电指示灯熄灭后再进行接线及检查作业。即使切断电源，伺服单元内部仍然可能残留高电压。在 CHARGE 充电指示灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。
否则可能会导致触电。
- 在进行接线和试运行时，请务必遵守本书中的注意事项和规定步骤。
因制动器回路的接线错误和施加不当电压而引起的伺服单元故障，可能会损坏机械或导致人身事故。
- 请正确、可靠地进行接线。
插头与插头的针脚排列因机型而异。请务必根据所用机型的技术资料确认针脚的排列。
否则可能会导致产品故障或误动作。
- 请务必按指定方法或规定的转矩紧固电源端子、电机连接端子上的电线，切实进行接线。
如果紧固不充分，则可能会因接触不良而导致电线或端子排发热，从而造成火灾。
- 编码器电缆请使用带屏蔽的双股绞合线或多芯双股绞合屏蔽线。
- 对伺服单元的主回路端子进行接线时，请务必遵守下述注意事项。
 - 包括主回路端子在内的所有接线作业结束后，请接通伺服单元的电源。
 - 伺服电机主回路端子为插头型时，请将插头从伺服单元主体上拆下后再接线。
 - 主回路端子的一个电线端口只能插入 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，以免形成短路。
- 请安装接线用断路器等安全装置以防止外部接线短路。
否则可能会导致火灾或故障。

提示

- 接线时，请尽可能使用本公司指定的电缆。
使用非本公司指定的电缆时，请在确认所用机型的额定电流或使用环境等之后，使用本公司指定的接线材料或等同品。
- 请务必切实紧固电缆插头的固定螺丝和锁定机构。
如果紧固不充分，可能会导致电缆插头在运行时脱落。
- 请勿将强电线（主回路电缆）和弱电线（编码器电缆）布设在同一套管中，也不要将其绑扎在一起。如果不使用单独的套管分别铺设强电线与弱电线，请将其隔开 30cm 以上。
如果距离过近，可能会干扰弱电线信号，导致电机误动作。
- 连接电池时，请注意极性。
否则可能会导致电池破裂或编码器故障。



重要

- 请使用接线用断路器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回路。为了构建更加安全的系统，请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器，或者组合安装接线用断路器和接地短路保护用漏电断路器。
- 请避免频繁 ON/OFF 电源。
 - 频繁地 ON/OFF 电源会导致伺服单元内的元件老化，因此请勿将其用于需要频繁 ON/OFF 电源的用途。
 - 开始实际运行（通常运行）后，ON/OFF 电源的时间间隔至少为 1 小时以上（大致标准）。

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。

- 各连接电缆请使用指定产品。另外，设计、配置系统时，请尽量缩短电缆长度。
- 信号用电缆的芯线只有 0.2mm^2 或 0.3mm^2 非常细，请勿使其屈伸。

6.1 有关接线的注意事项

6.1.2 抗干扰对策



由于伺服单元为工业设备，因此未采取防无线电干扰措施。

由于伺服单元的主回路使用高速开关元件，因此其外围设备可能会受到开关元件噪音的影响。在民宅附近使用时，或者担心会受到无线电干扰时，请采取防止噪音干扰的措施。

本伺服单元内置有微处理器。因此，可能会受到其外围设备的噪音干扰。

为防止伺服单元和其外围设备之间的相互噪音干扰，可根据需要采取以下防止噪音干扰的对策。

- 请尽可能将输入指令设备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。
- 请勿使主回路电缆和编码器电缆使用同一套管，也不要将它们绑扎在一起。并使它们保持 30cm 以上的间隔。
- 请进行适当的接地处理。有关接地处理，请参照以下事项。

6.1.3 接地 (6-4 页)

6.1.3 接地

请按下列要求进行接地处理。适当的接地处理可防止因噪音的影响而产生的误动作。

连接接地电缆时，请遵守以下注意事项。

- 请实施 D 种接地（接地电阻值为 100Ω 以下）。
- 必须为单点接地。
- 伺服电机与机器之间被绝缘时，请将伺服电机直接接地。

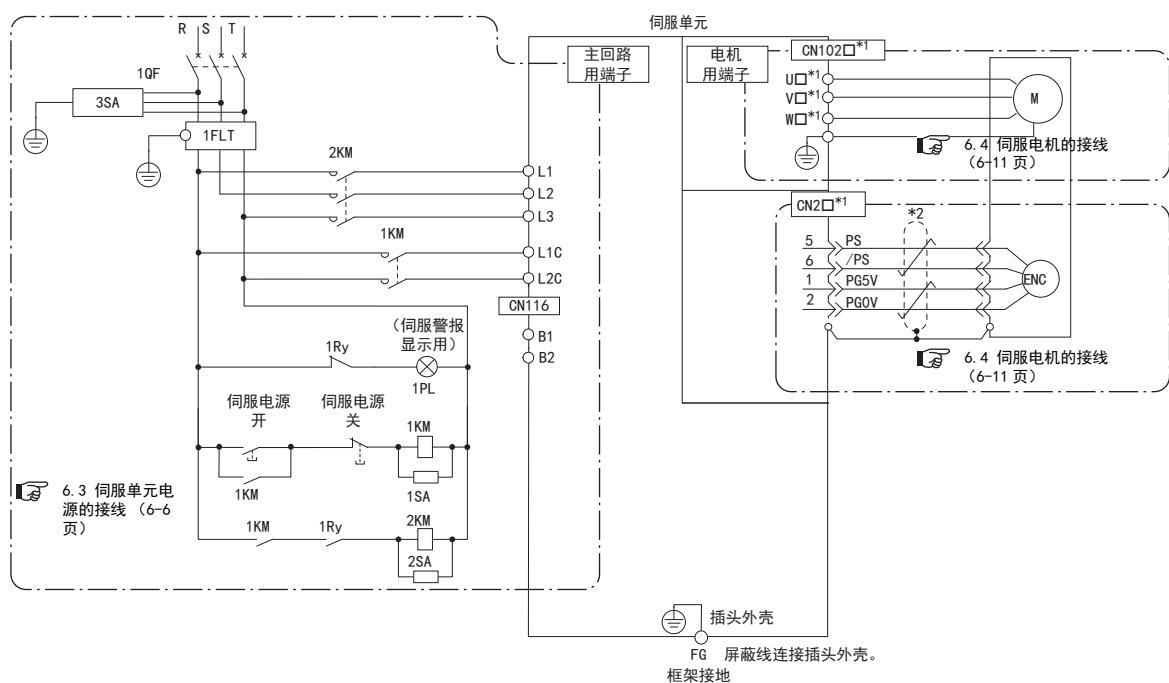
电机框架的接地或电机的接地

当伺服电机经由机器接地时，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，请务必把伺服电机的电机框架端子 (FG) 或接地端子 (FG) 与伺服单元的接地端子 (GND) 相连。另外，接地端子 (GND) 请务必进行接地。

6.2

基本连接图

下图为基本连接图。有关各部分的详细内容请分别通过参照页进行确认。



*1. □ 中为 A ~ E 的字母。

*2. 表示双股绞合线。

6.3

伺服单元电源的接线

6.3.1

端子符号及端子名称

伺服单元主回路电源及控制回路电源的接线使用伺服单元的主回路插头或端子排。



注意

- 请根据下表及参照页的内容正确接线。接线错误时，可能会导致伺服单元故障及火灾。

伺服单元的主回路电源输入规格有以下 2 种。

· 三相 AC 200V 电源输入

端子符号	端子名称	规格 · 参照页
L1、L2、L3	AC 电源输入用主回路电源输入端子	三相 AC 200V ~ 240V、-15% ~ +10%、50/60Hz
L1C、L2C	控制电源端子	单相 AC 200V ~ 240V、-15% ~ +10%、50/60Hz
B1、B2	再生电阻器连接端子	6.3.5 再生电阻器的连接方法 (6-10 页) 在 B1-B2 端子之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请用户另行准备。

· 单相 AC 200V 电源输入

端子符号	端子名称	规格 · 参照页
L1、L2	AC 电源输入用主回路电源输入端子	单相 AC 200V ~ 240V、-15% ~ +10%、50/60Hz
L1C、L2C	控制电源端子	单相 AC 200V ~ 240V、-15% ~ +10%、50/60Hz
B1、B2	再生电阻器连接端子	6.3.5 再生电阻器的连接方法 (6-10 页) 在 B1-B2 端子之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请用户另行准备。

主回路电源使用单相 AC 200V 电源时，请变更为 Pn00B = n. □1□□（支持单相电源输入）。有关详细内容，请参照下项说明。

7.3 单相 AC 电源输入 / 三相电源输入的设定 (7-11 页)

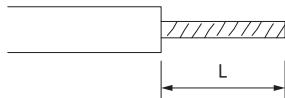
6.3.2 主回路插头的接线操作步骤

· 准备工具

准备工具	备注
压簧开口杆 或 一字螺丝刀	<ul style="list-style-type: none"> 压簧开口杆 伺服单元附件 (也可使用 Tianli Electrical Machinery (Ningbo) Co., Ltd 制 (型号: TLC-A01-T10)。) 一字螺丝刀 刃口宽度 3.0mm 的市售产品

1. 从伺服单元上拆下电机插头、控制电源插头、再生电阻插头。(不拆下 AC 输入插头)

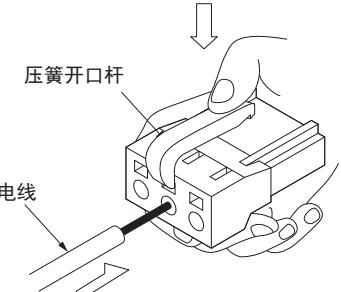
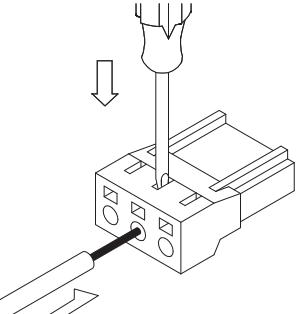
2. 剥下使用电线的包层。



插头名称	L (mm)
AC 输入插头	15
电机电源插头	
控制电源插头	8 ~ 9
再生电阻器插头	

3. 将一字螺丝刀用力插入主回路插头的螺丝刀插入口后，电线插孔会开口。

4. 用工具将电机插头、控制电源插头、再生电阻插头的电线插孔打开。开口方法有以下所示的 2 种。两种方法都可使用。

① 压簧开口杆的使用方法	② 一字螺丝刀的使用方法
压簧开口杆按图示进行开口操作。  A detailed diagram showing a spring-opening tool being applied to the side of a multi-pin connector. The tool has a curved metal tip that is inserted into a slot on the side of the connector's housing. A wire is shown being stripped and inserted into one of the terminals. The tool is labeled "压簧开口杆" and "电线".	将一字螺丝刀用力插入螺丝刀插入口后，电线插孔会开口。  A diagram showing a flathead screwdriver being inserted into a slot on the side of a multi-pin connector. The screwdriver is labeled "一字螺丝刀".

5. 将电线的芯线部分插入电线插孔。插入后，拔出压簧开口杆或一字形螺丝刀。

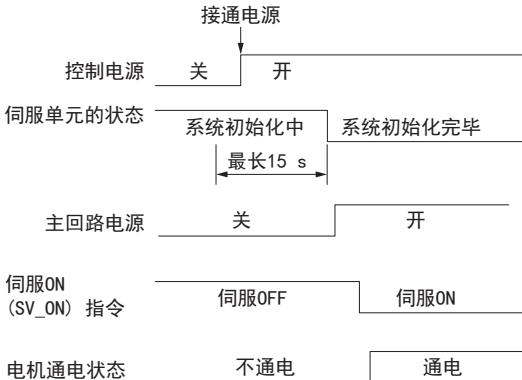
6. 其他电线的接法与此相同。

7. 接线完毕后，将插头装在伺服单元上。

6.3.3 电源接通顺控

进行电源接通顺控设计时，请考虑以下几点。

- 控制电源接通后，系统初始化最长需要 15s。因此请在设计电源接通顺控时，使系统初始化结束后再接通主回路电源。



- 使用部件的电源规格应与输入电源相符。



请使控制电源和主回路电源同时接通，或接通控制电源后再接通主回路电源。
另外，切断电源时，请在切断主回路电源后再切断控制电源。

重要



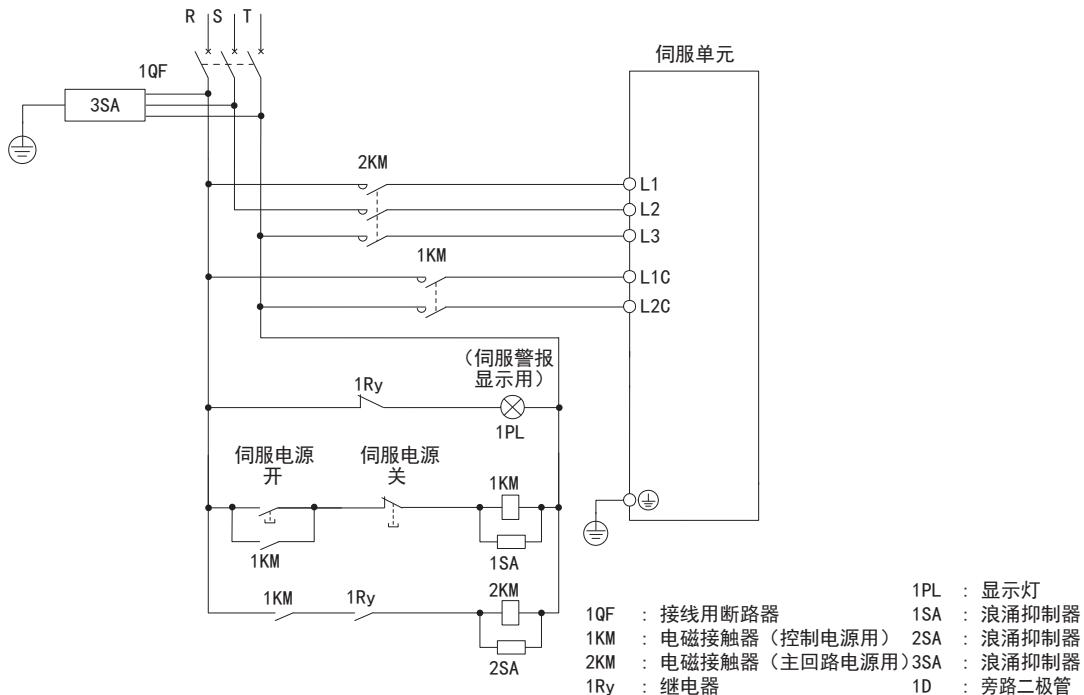
警告

- 即使关闭电源，伺服单元内也可能残留有高电压。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接线或点检等作业。

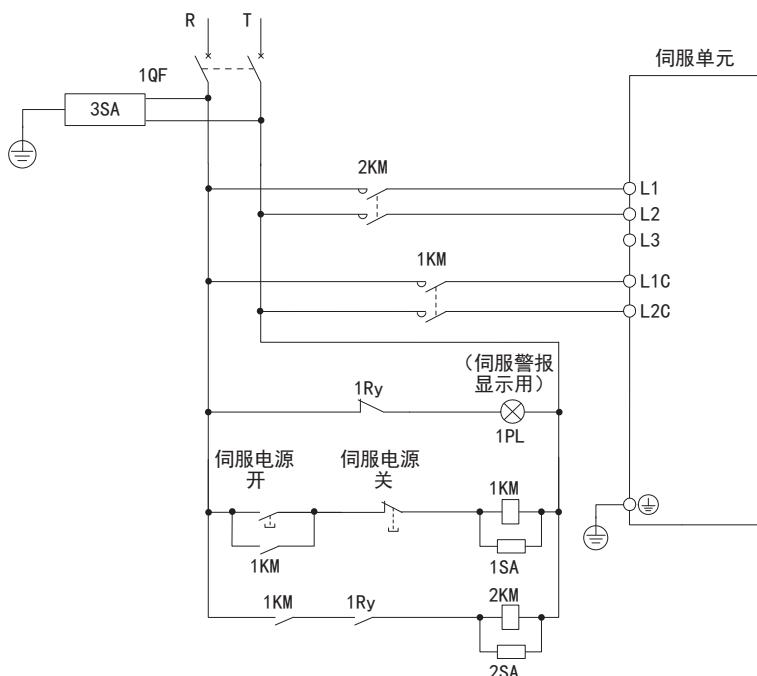
6.3.4 电源接线图

仅使用 1 台伺服单元时

· 三相 AC 200V 电源输入时的接线示例



· 单相 AC 200V 电源输入时的接线示例



1QF : 接线用断路器	1PL : 显示灯
1KM : 电磁接触器（控制电源用）	1SA : 浪涌抑制器
2KM : 电磁接触器（主回路电源用）	2SA : 浪涌抑制器
1Ry : 继电器	3SA : 浪涌抑制器
	1D : 旁路二极管

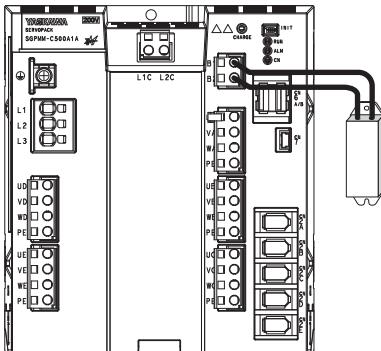
6.3.5 再生电阻器的连接方法

本节介绍外置再生电阻器的连接方法。

警告

- 请正确连接再生电阻器。请特别注意勿使 B1-B2 之间短接。
否则会导致再生电阻器或伺服单元等损坏或火灾。

1. 在伺服单元的 B1-B2 端子上连接外置再生电阻器。



2. 设定 Pn600 (再生电阻容量) 及 Pn603 (再生电阻值) 的值。

有关详细设定内容, 请参照下项说明。

7.10 再生电阻容量的设定 (7-23 页)

6.4 伺服电机的接线

6.4.1 端子符号及端子名称

伺服单元与伺服电机接线时使用的伺服单元的端子及插头如下所示。

端子 / 插头符号	端子 / 插头名称	备注
UA、VA、WA、 UB、VB、WB、UC、 VC、WC、UD、VD、 WD、UE、VE、WE	伺服电机连接端子	有关接线的操作步骤,请参照下项。  6.3.2 主回路插头的接线操作步骤 (6-7页)
(+) 地址端子	接地端子	-
CN2A、CN2B、 CN2C、CN2D、 CN2E	编码器用插头	-

6.4.2 编码器用插头 (CN2A、CN2B、CN2C、CN2D、CN2E) 的针脚排列

针脚编号	信号名	功能
1	PG5V	编码器电源 +5V
2	PG0V	编码器电源 0V
3	BAT (+) *	绝对值编码器用电池 (+)
4	BAT (-) *	绝对值编码器用电池 (-)
5	PS	串行数据 (+)
6	/PS	串行数据 (-)
壳体	屏蔽	-

* 增量型编码器时不需要连接。

6.4.3 伺服单元与编码器的连接

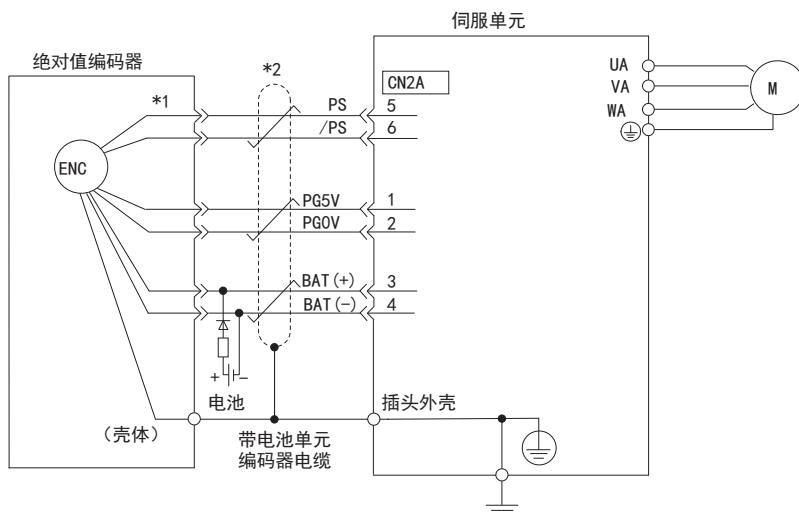
使用绝对值编码器时

使用绝对值编码器时，请使用带电池单元（型号：JUSP-BA01-E）的编码器电缆。

电池的更换步骤请参照下项说明。

电池的更换（12-4页）

在A轴使用绝对值编码器时的接线示例如下。



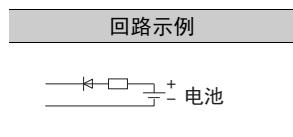
*1. 绝对值编码器的插头接线针脚编号因使用的伺服电机而异。

*2. 表示双股绞合屏蔽线。



重要

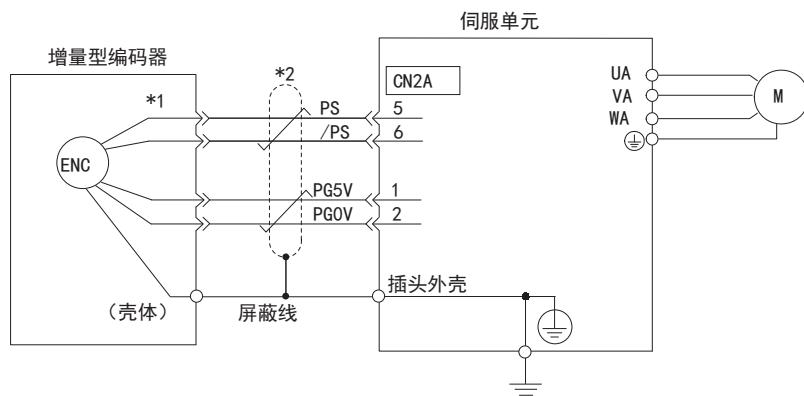
- 将电池安装在编码器电缆上时
请使用本公司指定的带电池单元的编码器电缆。
- 将电池安装在上位装置上时
请在电池的附近插入逆流防止用二极管。



· 电阻	
电阻值	: $22\text{ }\Omega$
容许偏差	: $\pm 5\%$ 以下
额定功率	: 0.25 W 以上

使用增量型编码器时

在 A 轴连接增量型编码器时的接线示例如下。



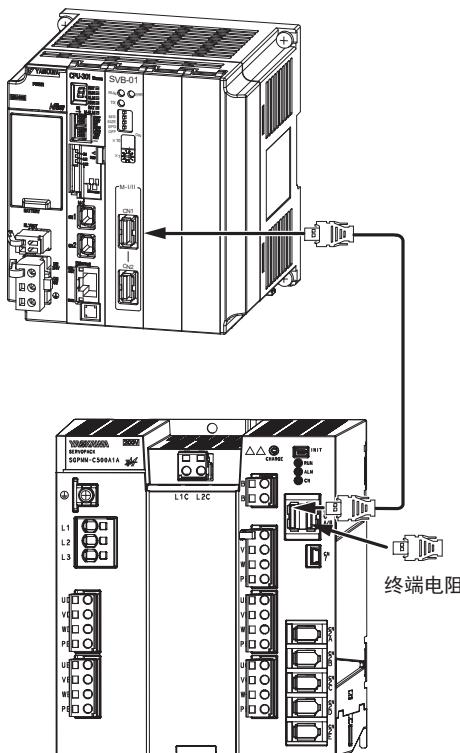
*1. 增量型编码器的插头连接针脚编号因使用的伺服电机而异。

*2. 表示双股绞合屏蔽线。

6.5

MECHATROLINK-II 通信电缆的连接

MECHATROLINK-II 通信电缆的插头连接 CN6A/B。



请使用本公司指定的 MECHATROLINK 通信电缆。

使用其它电缆时，由于抗噪音干扰能力低，不能保证正常动作。

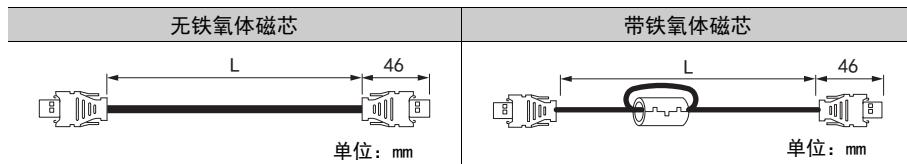
重要

电缆选型表

种类	长度 (L)	电缆特性	订购代码 *	咨询厂商
两端带插头的电缆 (无铁氧体磁芯)	0.5m、1m、2m、3m、4m、5m、 6m、10m、20m、30m、40m、50m	标准电缆	JEPMC-W6002-□□-E (□□: A5/01/03/04/05/ 06/10/20/30/40/50)	YASKAWA Control Co., Ltd.
两端带插头的电缆 (带铁氧体磁芯)	0.5m、1m、3m、5m、10m、20m、 30m、40m、50m	标准电缆	JEPMC-W6003-□□-E (□□: A5/01/03/05/10/ 20/30/40/50)	

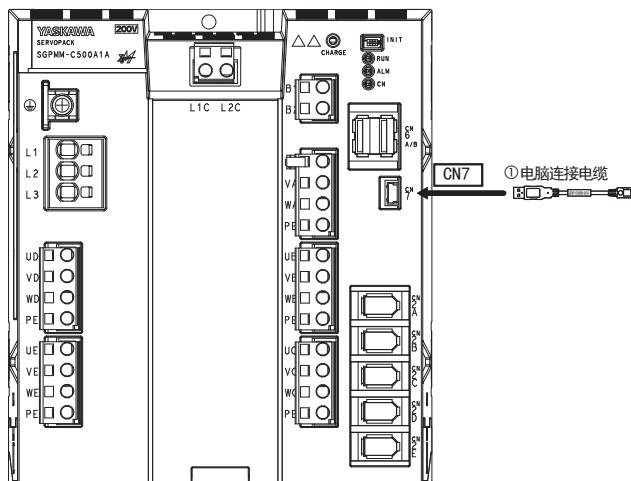
* 订购代码中的 □□ 用于指定电缆长度的记号及数据。

外形尺寸



6.6 电脑连接用端口

使用支持工具 SigmaWin+ 时，将安装有工具的电脑与伺服单元的 CN7 连接。



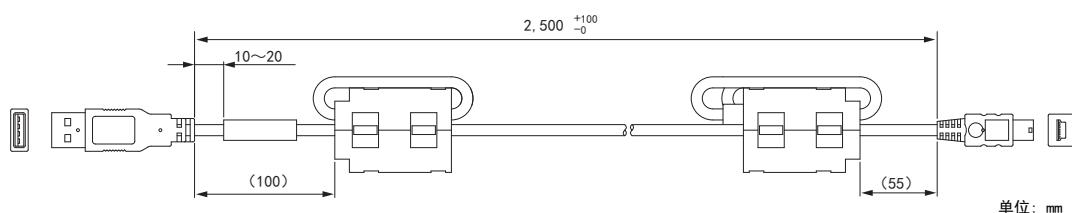
电脑连接用电缆请使用本公司指定的电缆。使用其他电缆时，不能保证动作。

重要

电缆选型表

订购代码	长度 (L)	咨询厂商
JZSP-CVS06-02-E	2.5m	YASKAWA Control Co., Ltd.

外形图



7

运行前需要设定的基本功能

本章介绍运行伺服系统前需要设定的基本功能的详细内容以及设定方法。

7.1 参数 (Pn□□□) 的操作 7-3

- 7.1.1 参数的分类 7-3
- 7.1.2 参数的表现形式 7-4
- 7.1.3 参数的设定方法 7-5
- 7.1.4 参数设定值的初始化 7-7

7.2 MECHATROLINK-II 通信规格的设定 7-9

- 7.2.1 站地址的设定 7-9
- 7.2.2 轴无效设定方法 7-10
- 7.2.3 物理地址的确认方法 7-10
- 7.2.4 传送字节数的设定 7-10

7.3 单相 AC 电源输入 / 三相电源输入的设定 7-11

7.4 电机旋转方向的设定 7-12

7.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法 7-13

- 7.5.1 伺服 OFF 时的电机停止方法 7-13
- 7.5.2 发生警报时的电机停止方法 7-13

7.6 电机过载检出值 7-15

- 7.6.1 过载警告 (A.910) 的检出时间 7-15
- 7.6.2 过载警报 (A.720) 的检出时间 7-16

7.7 电子齿轮的设定 7-17

- 7.7.1 电子齿轮比的设定 7-17
- 7.7.2 电子齿轮比的设定示例 7-18

7.8	绝对值编码器的基本设定（初始化）	7-19
7.8.1	基本设定（初始化）时的注意事项	7-19
7.8.2	执行前的确认事项	7-19
7.8.3	操作工具	7-19
7.8.4	操作步骤	7-20
7.9	绝对值编码器原点位置的设定	7-22
7.10	再生电阻容量的设定	7-23
7.11	同时驱动多台伺服电机时的转速限制	7-24

7.1

参数 (Pn□□□) 的操作

本节介绍本手册中使用的参数的分类、书写方法及设定方法。

7.1.1

参数的分类

伺服单元参数分为以下 2 种。

分类	含义
设定用参数	运行所需的基本设定用参数。
调谐用参数	调整伺服性能用参数。

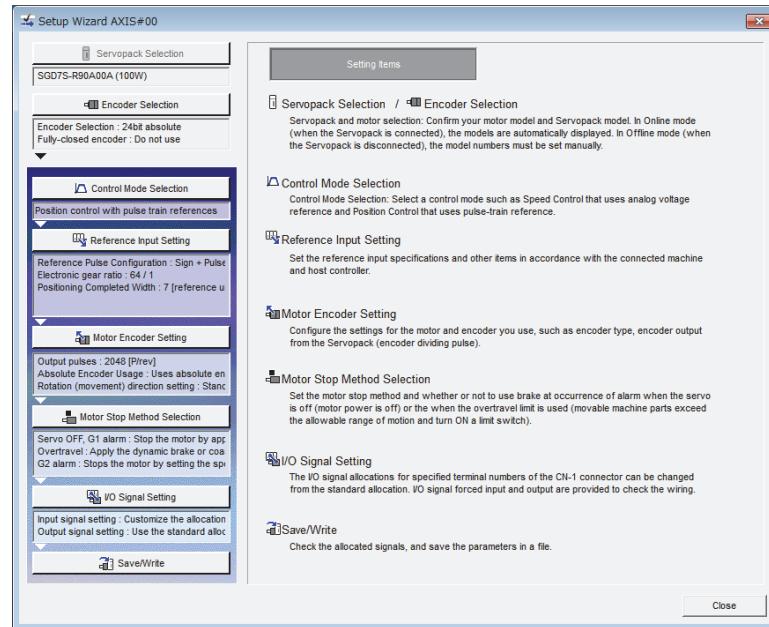
各个参数的设定方法如下所示。

基本设定用参数

基本设定用参数可以使用 SigmaWin+ 分别设定。

补充

使用 SigmaWin+ 的基本设定向导功能，可以按照对话框提示选择运行方法、机械规格，轻松完成基本设定所需的参数设定，所以推荐使用 SigmaWin+ 进行基本设定。



调谐用参数

原则上调谐用参数无需个别设定。

客户根据机械的状况，如果需要更高的响应性时，使用 SigmaWin+ 的调谐功能设定调谐用相关参数。有关详细内容，请参照下项。

- ☞ 10.6 自动调整（无上位指令）(10-20页)
- ☞ 10.7 自动调整（有上位指令）(10-31页)
- ☞ 10.8 自定义调整 (10-38页)

此外，调谐用参数也可以个别设定和调整。有关详细内容，请参照下项。

- ☞ 10.13 手动调谐 (10-71页)

7.1.2 参数的表现形式

参数的表现形式分为设定数值的“数值设定型”和选择功能的“功能选择型”2种。

· 数值设定型

表示可使用该参数的控制模式。 速度：速度控制 位置：位置控制 转矩：转矩控制				
Pn100	速度环增益			
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻
	10~20000	0.1 Hz	400	即时生效
				调谐

参数编号

表示参数的可设定范围。

表示参数中设定的“最小”设定单位（设定值调整幅度）。

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。

表示参数的分类。

· 功能选择型

参数		含义	生效时刻	分类
Pn002	n. □0□□ [出厂设定]	正常使用绝对编码器。	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	将编码器作为增量型编码器使用。		
	n. □2□□	将编码器作为单圈绝对值编码器使用。		

参数编号

n. □□□□表示为功能选择型。
□表示各位的设定值。
在此表示右数第3位为“2”。

功能选择说明。

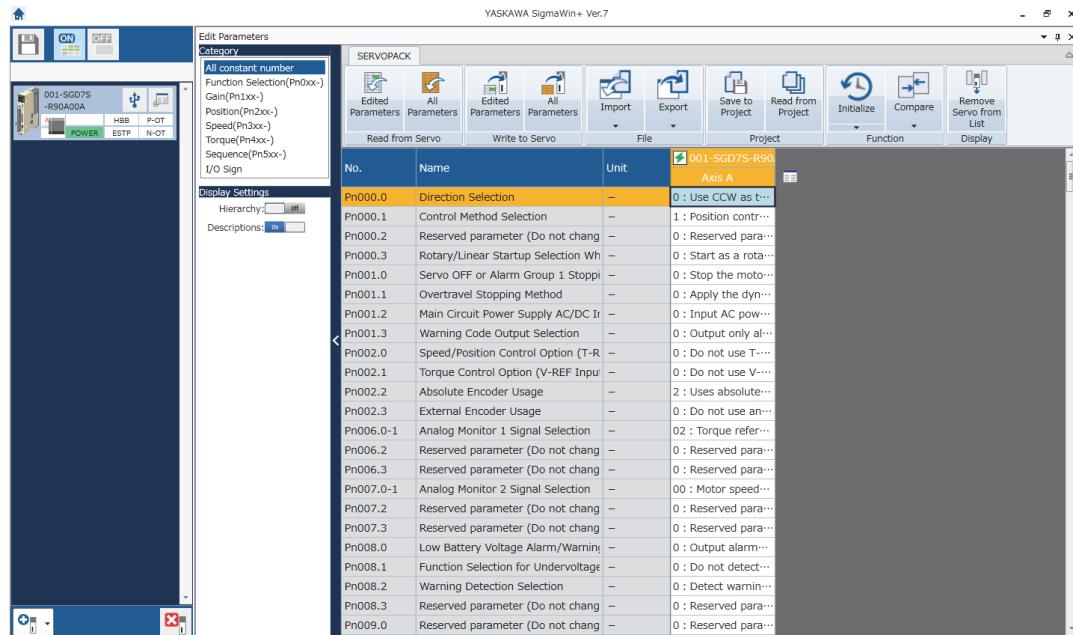
7.1.3 参数的设定方法

参数可以通过 SigmaWin+ 设定。

参数的设定步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Edit Parameters]。会显示 [Parameter Editing] 对话框。
3. 点击要编辑的参数的单元格。

如果 [Parameter Editing] 对话窗中没有要编辑的参数，则点击 []、[] 键显示要编辑的参数。



4. 变更参数设定值。

补充

1. 数值设定型时，输入设定值。
2. 功能选择型时，从“参数选择清单”中选择参数。

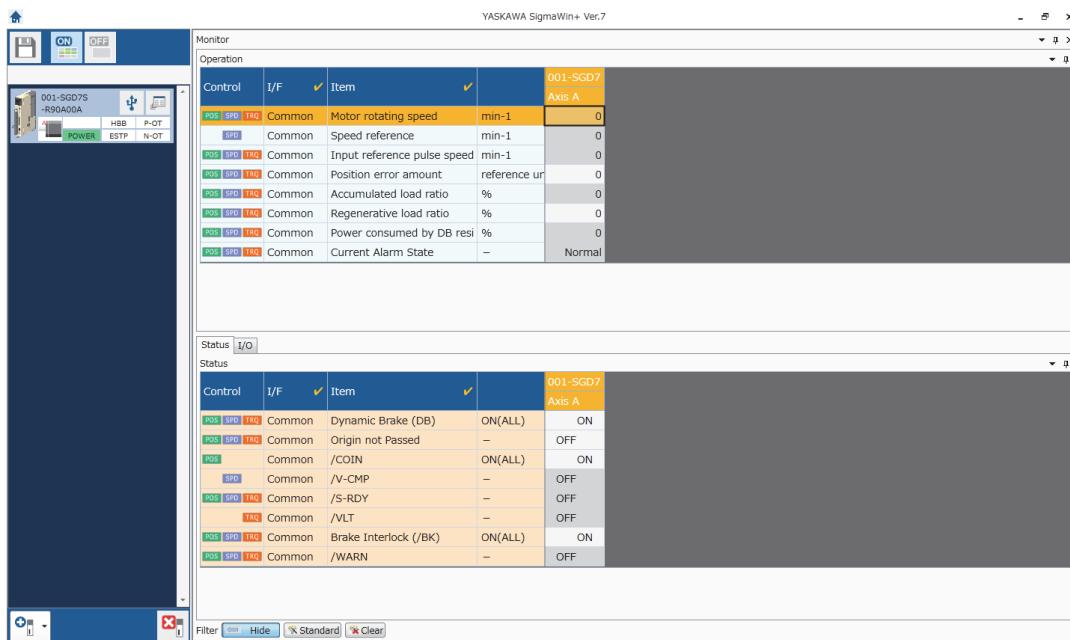
5. 按 ENTER 键。

编辑过的参数所在单元格的背景会变为绿色。

7.1 参数 (Pn□□□) 的操作

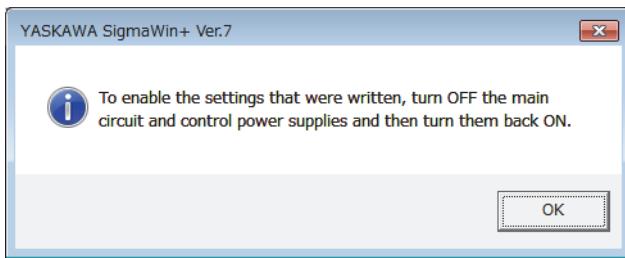
7.1.3 参数的设定方法

6. 点击 [Write to Servo] 组中的 [Edited Parameters]。



编辑过的参数被写入伺服单元，背景颜色会变为白色。

7. 点击 [OK] 键。



8. 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。

至此，参数的设定结束。

7.1.4 参数设定值的初始化

将参数恢复为出厂设定时使用功能。

即使执行此功能，利用参数 Fn00E、Fn00F 调整的值也不会被初始化。



为使设定生效，操作后必须重新接通伺服单元的电源。

重要

执行前的确认事项

执行参数设定的初始化前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设为“禁止写入”
- 所有轴处于伺服 OFF 状态

操作工具

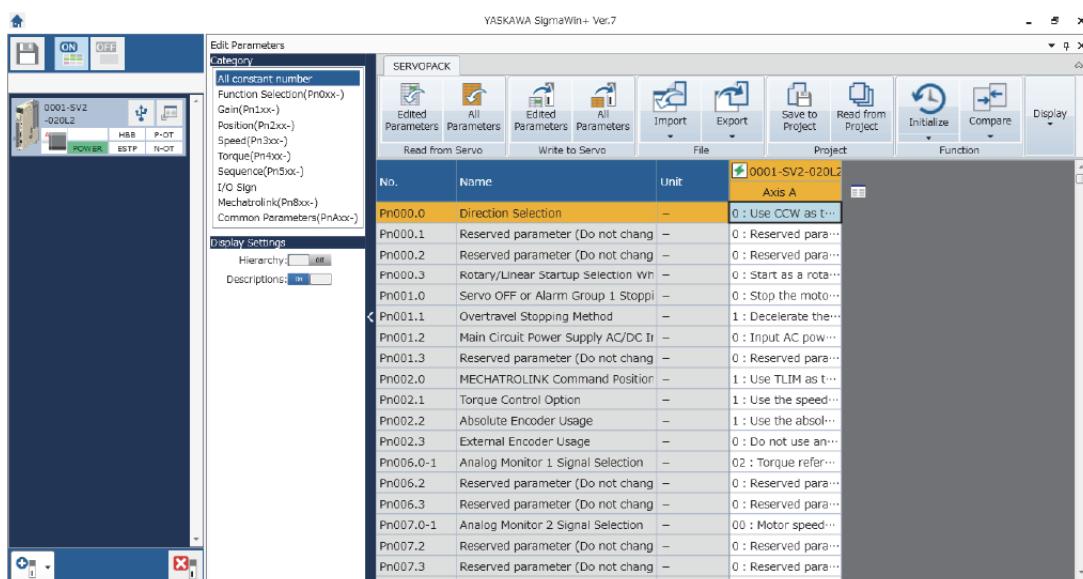
可进行参数设定值初始化的操作工具，及该工具中对应初始化功能的菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	参照章节
SigmaWin+	[Parameter] - [Edit Parameters]	操作步骤 (7-7 页)

操作步骤

参数设定值的初始化的操作步骤如下所示。

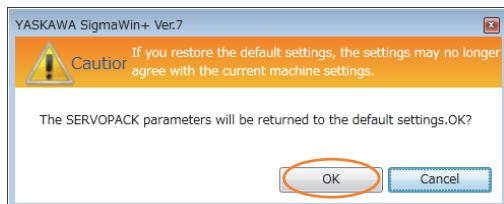
1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Edit Parameters]。会显示 [The Parameter Editing] 对话框。
3. 点击初始化轴的任意参数。
4. 点击 [Function] 组中的 [Initialize]。



7.1 参数 (Pn□□□) 的操作

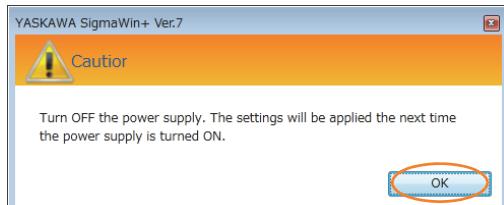
7.1.4 参数设定值的初始化

5. 点击 [OK] 键。



不想初始化时，点击 [Cancel] 键。会返回 [The Parameter Editing] 窗口。

6. 点击 [OK] 键。



7. 参数设定值的初始化结束后，再次接通伺服单元的电源。

至此，参数设定值的初始化结束。

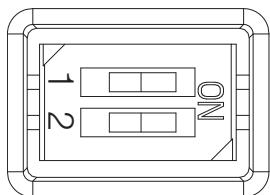
7.2

MECHATROLINK-II 通信规格的设定

7.2.1

站地址的设定

MECHATROLINK-II 的站地址通过参数或拨动开关 1 (INIT) 设定。



| N | T

通过参数设定时

设定参数前, 请确认拨动开关 1 (INIT) 处于 OFF 状态。

若拨动开关 1 (INIT) 为 ON, 则参数设定的值无效。

如果 Pn800 的设定值为 01h ~ 40h, 则会发生 A.E42 警报 (MECHATROLINK 站地址设定异常)。

	站地址设定			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn880	41h ~ 5Fh	-	A 轴: 41h B 轴: 42h C 轴: 43h D 轴: 44h E 轴: 45h	再次接通电源后	基本设定	



- 变更设定后, 请重启伺服单元电源, 使设定生效。
- 请将伺服单元和上位装置的站地址以及传送字节数设定为同值。如果两者设定值不同, 将无法正常通信。

重要

通过拨动开关 (INIT) 设定时

拨动开关 1 (INIT) 的出厂设定为 OFF。

如果拨动开关 1 (INIT) 置为 ON 侧, 则 Pn880 (站地址设定) 的设定值无效, 站地址的设定值如下所示。

伺服轴	站地址
A 轴	41H
B 轴	42H
C 轴	43H
D 轴	44H
E 轴	45H

补充

通信速度跟 ON/OFF 无关总是 10Mbps。

7.2.2 轴无效设定方法

本伺服单元可将 B 轴～E 轴中不使用的轴设为无效状态。

如果未使用的轴设定为有效，并且没有连接编码器电缆，则会发生 A.C90（编码器通信异常）警报。未使用的轴发生 A.C90 警报虽然不会影响其他轴的运行，但如果不想使该警报发生，请将该轴设定为无效。

设定 Pn880（站地址设定）为 00h 可使轴变为无效。

补充

若使 B 轴～E 轴有效，请将 Pn800 设定为 41h～5Fh。



重要

- 设定为无效的轴将无法驱动伺服电机。
 - 如果将轴设定为无效，即使不连接编码器电缆也不会发生 A.C90 警报。
 - A 轴无法设定为无效。
- A 轴的站地址设定为 00h 后，会发生 A.E42 警报（MECHATROLINK 站地址异常），导致 USB 不能连接。
USB 恢复连接的步骤如下。
1. 关闭控制电源。
 2. 打开拨动开关 1 (INIT)。
 3. 打开控制电源。
 4. 通过 USB 连接至 SigmaWin+。
 5. 通过 SigmaWin+ 修正 Pn880 (站地址) 的设定值。
 6. 关闭控制电源。
 7. 关闭拨动开关 1 (INIT)。

7.2.3 物理地址的确认方法

伺服轴专有的物理地址如下。

伺服轴	物理地址
A 轴	0001
B 轴	0002
C 轴	0003
D 轴	0004
E 轴	0005

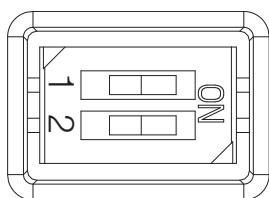
可通过轴地址选择 (Pn010) 确认物理地址。

补充

因为 Pn010 是读取专用，所以不能变更设定值。

7.2.4 传送字节数的设定

传送字节数通过拨动开关 2 (INIT) 进行设定。



| N | T

通过拨动开关 2 (INIT) 设定的传送字节数如下所示。

拨动开关 2 (INIT)	传送字节数
ON	17 字节
OFF	32 字节 (出厂设定)

7.3

单相 AC 电源输入 / 三相电源输入的设定

三相 AC 200V 电源输入型伺服单元虽然为三相电源输入规格，但也支持单相 AC 200V 电源。

主回路电源使用 AC 200V 电源时，请变更设定 Pn00B = n.□1□□（支持单相电源）。

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B	n.□0□□	使用三相 AC 电源。	再次接通电源后	基本设定
	n.□1□□ [出厂设定]	使用单相 AC 电源。		



重要

- 如果未将电源选择参数设定为单相 AC 电源输入（Pn00B = n.□1□□）而使用单相，则会检出故障 A.F10（电源线缺相警报）。
- 有些伺服单元不支持单相 AC 电源。如果在这些伺服单元上输入单相 AC 电源，则会检出故障 A.F10（电源线缺相警报）。
- 使用单相 AC 200V 电源时，伺服电机无法获得和三相 AC 电源相同的转矩 - 转速特性。请在确认所用伺服电机的特性后，再选择使用单相 AC 电源还是使用三相 AC 电源。
- 无论该轴使用与否，都应设定该参数，并且所有轴都要设定为相同值。否则有可能发生误动作。

使用单相 AC 电源的伺服单元的接线方法请参照下项说明。

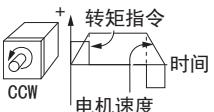
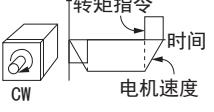
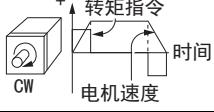
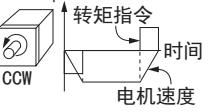
· 单相 AC 200V 电源输入时的接线示例（6-9 页）

7.4

电机旋转方向的设定

不改变速度指令 / 位置指令的极性（指令方向），使用伺服电机旋转方向参数（Pn000 = n. □□□X）也可以切换旋转方向。

出厂设定的“正转方向”为从伺服电机的负载侧看“逆时针（CCW）”方向。

参数		正转 / 反转指令	电机旋转方向
Pn000 n. □□□0 以 CCW 方向为正转方向。 [出厂设定]	正转指令		
	反转指令		
n. □□□1 以 CW 方向为正转方向。 (反转模式)	正转指令		
	反转指令		

(注) 上表的转矩指令和电机速度的图形所示为 SigmaWin+ 追踪波形。

7.5

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。

电机停止方法有以下 4 种。

电机的停止方法	含义
动态制动 (DB) 停止	通过使伺服电机的电气回路短接, 可紧急停止伺服电机。
自由运行停止	靠电机旋转时的摩擦自然停止。
零速停止	将速度指令设定为 “0”, 使伺服电机紧急停止。
减速停止	通过紧急停止转矩使伺服电机停止。

电机停止后的状态有以下 3 种。

伺服电机停止后的状态	含义
动态制动器制动状态	通过电气回路短路使伺服电机停止的状态
自由运行状态	伺服单元没有控制伺服电机的状态 (如果负载侧受力机械会转动)
零位固定状态	构建位置环, 通过输出位置指令 0 使伺服电机停止的状态 (保持当前的停止位置)



重要

- 动态制动器 (DB) 是用于紧急停止的功能。如果在输入了指令的状态下 ON/OFF 电源或通过伺服 ON 起动、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起动、停止。
- 运行中, 没有伺服 OFF 而主回路电源或控制电源 OFF 时, 伺服电机的停止方法为 DB 停止。无法通过参数进行设定。
- 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, 多个轴的联动 (双驱动器驱动等) 时, 若其中的一个轴发生零速停止警报, 而其他的轴发生 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。

7.5.1

伺服 OFF 时的电机停止方法

伺服 OFF 时的电机停止方法使用参数 Pn001 = n.□□□X (伺服 OFF 时或 Gr. 1 警报发生时的停止方法) 选择。

参数	伺服电机 停止方法	伺服电机 停止后的状态	生效时刻	分类
Pn001	n.□□□0 [出厂设定]	动态制动器 *	动态制动器 *	基本设定
	n.□□□1		自由运行	
	n.□□□2	自由运行	自由运行	

* 如果没有内置动态制动器电阻器也没有外接动态制动器电阻器, 则自由运行停止。

(注) 设定 Pn001 = n.□□□0 (通过动态制动器使电机停止) 时, 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。

7.5.2

发生警报时的电机停止方法

警报有 Gr. 1 警报和 Gr. 2 警报 2 种。设定警报发生时的电机停止方法的参数因警报的种类而异。

发生的警报是 Gr. 1 还是 Gr. 2, 请参照下项确认。

12.2.1 警报一览表 (12-6 页)

发生 Gr. 1 警报时的电机停止方法

发生 Gr. 1 警报时, 伺服电机按 Pn001 = n.□□□X 的设定停止。出厂设定为动态制动器停止。

有关详细内容, 请参照下项。

7.5.1 伺服 OFF 时的电机停止方法 (7-13 页)

7.5.2 发生警报时的电机停止方法

发生 Gr. 2 警报时的电机停止方法

发生 Gr. 2 警报时，伺服电机按以下 3 个参数的组合设定停止。出厂设定为零速停止。

- Pn001 = n. □□□X (伺服 OFF 及发生 Gr. 1 警报时的停止方法)
- Pn00A = n. □□□X (发生 Gr. 2 警报时的停止方法)
- Pn00B = n. □□X□ (发生 Gr. 2 警报时的停止方法)

但是，转矩控制时只适用 Gr. 1 的停止方法。通过设定 Pn00B = n. □□1□ (DB 停止或自由运行停止) 可获得同 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。

参数设定内容的组合和停止方法如下所示。

参数			伺服电机 停止方法	伺服电机 停止后的状态	生效时刻	分类
Pn00B	Pn00A	Pn001				
n. □□0□ [出厂设定]	-	n. □□□0 [出厂设定]	零速	动态制动器	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1		自由运行		
		n. □□□2				
n. □□1□	-	n. □□□0 [出厂设定]	动态制动器	动态制动器	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1		自由运行		
		n. □□□2				
n. □□2□	n. □□□0	n. □□□0 [出厂设定]	动态制动器	动态制动器	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1		自由运行		
		n. □□□2				
n. □□1□ [出厂设定]	n. □□□1	n. □□□0 [出厂设定]	将 Pn406 的设定转矩作为最大值使电机减速	动态制动器	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1		自由运行		
		n. □□□2				
n. □□2□	n. □□□2	n. □□□0 [出厂设定]	按 Pn30A 的设定使电机减速	动态制动器	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1		自由运行		
		n. □□□2				
n. □□□3	n. □□□3	n. □□□0 [出厂设定]	按 Pn30A 的设定使电机减速	动态制动器	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1		自由运行		
		n. □□□2				
n. □□□4	n. □□□4	n. □□□0 [出厂设定]	按 Pn30A 的设定使电机减速	自由运行	再次接通电源后	基本设定
		n. □□□1				
		n. □□□2				

(注) 1. 设定 Pn00B = n. □□0□ 或 n. □□1□ 时，Pn00A 的设定被忽视。

2. Pn00A = n. □□□X 的设定在位置控制以及速度控制时有效。转矩控制时 Pn00A = n. □□□X 的设定被忽视，而使用 Pn001 = n. □□□X 的设定。

7.6 电机过载检出值

电机过载检出值是指当伺服电机过载连续运行时，是否检出过载警告或过载警报的判断基准值。

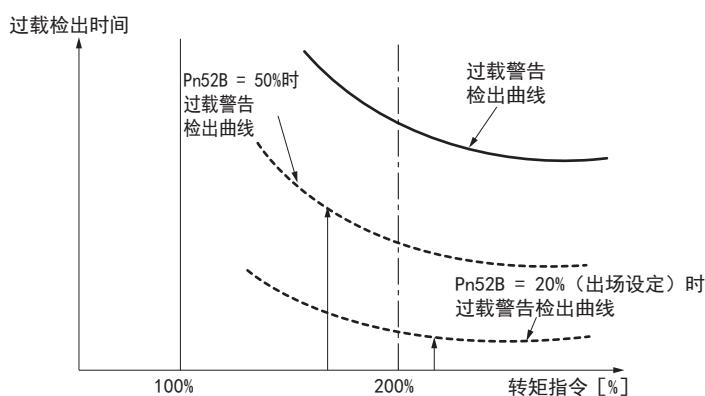
为了防止伺服电机过热。

伺服单元可以变更 A.910 (过载警告)、A.720 (过载 (连续最大) 警报) 的检出时间。但不能变更 A.710 (过载特性及过载 (瞬时最大) 警报) 的检出值。

7.6.1 过载警告 (A.910) 的检出时间

出厂设定状态的过载警告检出条件为检出过载警报所要时间的 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，过载警告的检出时间为过载警报检出时间的一半 (50%)。



Pn52B	过载警告值				
	设定范围	设定单位	出厂设定	速度	位置
				生效时刻	分类
	1 ~ 100	1%	20	即时生效	基本设定

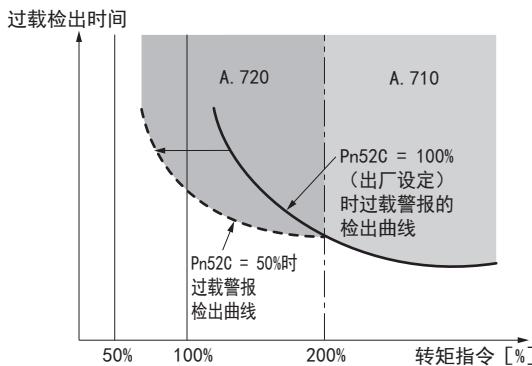
7.6.2 过载警报 (A. 720) 的检出时间

伺服电机无法正常散热（散热片过小等原因）时，调低过载警报检出值以防止电机过热。

调低过载警报检出值的系数为参数 Pn52C（电机过载检出额定电流降额）的设定值。

Pn52C	电机过载检出额定电流降额			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 100	1%	100	再次接通电源后	基本设定	

可提前检出过载（连续最大）警报（A. 720）以防止电机发生过载。



(注) 上图的灰色带所示为 A. 710、A. 720 发生区域。

关于作为电机散热条件的“散热片大小”、“使用环境温度”和“降额”的关系图的详细内容请参照电机手册。降额的值会反映到 Pn52C，因此可以更可靠地保护电机避免过载。

7.7

电子齿轮的设定

移动负载的位置数据的最小单位称为“指令单位”。指令单位可以置换为脉冲以外的更直观的物理单位（例如 μm 或等）。

电子齿轮可将指令单位设定的移动量转换为实际移动所需的脉冲数。

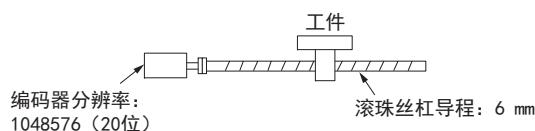
电子齿轮功能使伺服单元的每1个脉冲的工作移动量为1个指令单位。即，使用伺服单元的电子齿轮可将脉冲转译为指令单位。

（注）通过上位装置设定电子齿轮时，伺服单元的电子齿轮比通常1：1使用。

是否使用电子齿轮的差别如下所示。

· 旋转型伺服电机

以使用以下机械将工件移动10mm为例进行说明。



如果不使用电子齿轮…

为使工件移动10mm
①计算转数。
电机每转1圈的移动量为6mm，因此移动10mm需要“ $10/6$ 圈”
②计算所需的指令脉冲数。
因为1048576个脉冲转1圈
 $[10/6 \times 1048576 = 1747626.66\dots]$ 脉冲
③指令输入1747627个脉冲。

每个指令都不得不计算指令脉冲数 → 麻烦

如果使用电子齿轮…

使用指令单位使将工件移动10mm时，如果使指令单位为 $1\mu\text{m}$ ，每1个脉冲的移动量为 $1\mu\text{m}$ 。
要移动10mm（ $10000\mu\text{m}$ ）时，
因为“ $10000 \div 1 = 10000$ 脉冲”，
所以输入10000个脉冲。

不必计算各指令的指令脉冲数 → 简单

7.7.1

电子齿轮比的设定

电子齿轮比通过Pn20E和Pn210进行设定。



电子齿轮比的设定范围如下。
 $0.001 \leq \text{电子齿轮比 (B/A)} \leq 4000$
超出该设定范围时，会发生A.040（参数设定异常警报）。

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

7.7.2 电子齿轮比的设定示例

电子齿轮比设定值的计算方法

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

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

■ 编码器分辨率

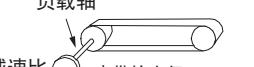
编码器的分辨率可通过伺服电机型号来确认。

SGMMS -□□□□□□□

符号	规格	编码器分辨率
3	20位(多圈绝对值编码器)	1048576
D	20位(增量型编码器)	1048576

7.7.2 电子齿轮比的设定示例

设定示例如下所示。

步骤	内容	机械系统构成		
		滚珠丝杠	圆台	皮带 + 皮带轮
		指令单位: 0.001 mm 负载轴  编码器 20位 滚珠丝杠导程 : 6 mm	指令单位: 0.01° 负载轴  编码器 20位	指令单位: 0.005 mm 负载轴  编码器 20位
1	机械规格	<ul style="list-style-type: none"> 滚珠丝杠导程: 6mm 减速比: 1/1 	<ul style="list-style-type: none"> 1 圈的旋转角度: 360° 减速比: 1/100 	<ul style="list-style-type: none"> 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	0.001 mm (1μm)	0.01°	0.005 mm (5μm)
4	负载轴旋转 1 圈的移动量 (指令单位)	6mm/0.001mm = 6000	360°/0.01° = 36000	314 mm/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 Pn210: 6000	Pn20E: 10485760 Pn210: 3600	Pn20E: 52428800 Pn210: 62800

7.8

绝对值编码器的基本设定（初始化）

使用绝对值编码器时，启动前应先对圈数数据初始化（归零）。否则，初次接通电源时，如果绝对值编码器需要初始化，则会发生警报（A.810, A.820）。绝对值编码器进行基本设定（初始化）后，圈数数据会被初始化，与绝对值编码器相关的警报被清除。

出现以下状况时，请务必进行绝对值编码器的基本设定（初始化）。

- 初次启动系统时
- 发生 A.810（编码器备份警报）时
- 发生 A.820（编码器和数校验警报）时
- 想要对绝对值编码器的圈数数据初始化时



注意

- 执行绝对值编码器的基本设定后，圈数数据为 -2 ~ +2 转范围的值。由于机械系统的基准位置会发生变化，请根据设定后的位置确定上位装置的基准位置。

不进行上位装置的定位即运行机械，可能会发生意外的机械动作，导致人身事故或机械损坏。

7.8.1

基本设定（初始化）时的注意事项

- “（A.810）编码器备份警报”和“（A.820）编码器和数校验警报”不能通过伺服单元的警报（ALM_CLR）指令来解除。请务必进行绝对值编码器的基本（初始化）。
- 如果编码器内部发生监视警报（A.8□□），请断开电源解除警报。

7.8.2

执行前的确认事项

执行绝对值编码器的基本设定（初始化）之前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设定非“禁止写入”
- 所有轴处于伺服 OFF 状态

7.8.3

操作工具

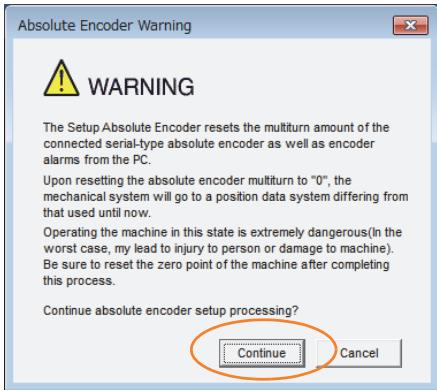
可进行绝对值编码器的基本设定（初始化）的操作工具，及该工具中对应基本设定功能的菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	参照章节
SigmaWin+	[Setup] - [Absolute Encoder Reset]	7.8.4 操作步骤（7-20页）

7.8.4 操作步骤

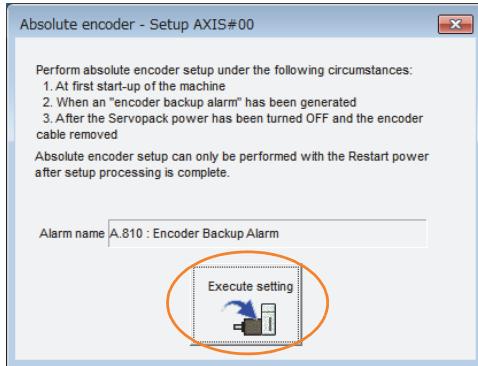
基本设定（初始化）操作步骤如下所示。

1. 确认所有轴处于伺服 OFF 状态。
2. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
3. 点击 [Menu] 对话框的 [Absolute Encoder Reset]。会显示 [Absolute Encoder Reset] 对话框。
4. 点击 [Continue] 键。



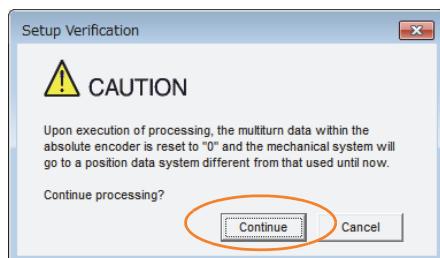
不进行基本设定时，点击 [Cancel]。返回主窗口。

5. 点击 [Execute setting] 键。



[Alarm name] 栏中将显示当前发生的警报代码和名称。

6. 点击 [Continue] 键。



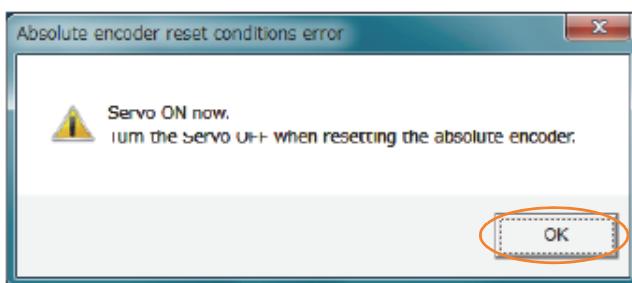
不进行基本设定时，点击 [Cancel]。返回上一个对话框。

7. 点击 [OK] 键。

执行基本设定。

<不能正常进行基本设定时>

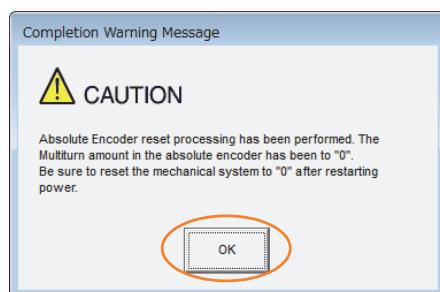
在伺服单元处于伺服 ON 的状态下执行基本设定时，将显示以下对话框，并中断处理。



点击 [OK] 键，返回主窗口。请关闭伺服电源，从步骤 1 开始操作。

<已完成基本设定时>

基本设定完毕后，会显示以下对话框。



返回主窗口。

8. 为使设定生效，请重启伺服单元的电源。

至此绝对值编码器的基本设定（初始化）完毕。

7.9

绝对值编码器原点位置的设定

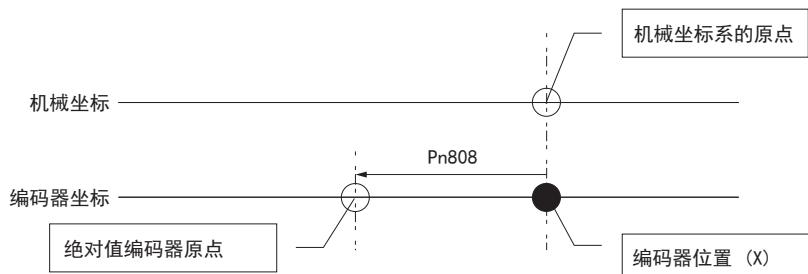
绝对值编码器原点位置偏置是指绝对值编码器原点和机械坐标原点之间的偏差，用于设定机械坐标原点时进行补正。使用 Pn808（绝对值编码器原点位置偏置）设定绝对值编码器原点和机械坐标原点的偏置。

MECHATROLINK 通信时，机械坐标位置（APOS）在绝对值数据要求（SENS_ON）指令发行后，根据绝对值编码器的位置数据和 Pn808 设定。

Pn808	绝对值编码器原点位置偏置				位置
	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	基本设定

例

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



7.10

再生电阻容量的设定

再生电阻器用于消耗伺服电机减速时产生的再生电能。

连接外置再生电阻器时，需要设定 Pn600（再生电阻容量）以及 Pn603（再生电阻值）2个参数。



- 连接外置再生电阻器时，请务必把 Pn600 和 Pn603 设定为适当的值。
否则会因无法正常检出 A.320（再生过载警报）故障而导致外置再生电阻器损坏，甚至有导致人员伤亡或火灾的危险。
- 选择外置再生电阻器时，请务必确认容量适当。
否则会有导致人员伤亡或火灾的危险。

	再生电阻容量				
	速度	位置	转矩	生效时刻	分类
Pn600*	设定范围	设定单位	出厂设定		
	0 ~ 伺服单元最大支持电机容量	10W	0	即时生效	基本设定

	再生电阻值				
	速度	位置	转矩	生效时刻	分类
Pn603	设定范围	设定单位	出厂设定		
	0 ~ 65535	10mΩ	0	即时生效	基本设定

* 虽然所有轴都可以设定 Pn600，但请只设定在 A 轴。设定后 A 轴后，B 轴～E 轴的设定值失效。

设定的再生电阻容量应和外接再生电阻器的标称容量匹配。设定值根据外置再生电阻器的冷却状况而异。

- 自冷式（自然对流冷却）时：设定值不大于再生电阻容量（W）的 20%。
- 强制风冷式时：设定值不大于再生电阻容量（W）的 50%。

例

自冷式外置电阻容量为 100W 时， $100W \times 20\% = 20W$ ，所以 Pn600（再生电阻容量）设定为 2
(单位：10W)。

(注) 1. 如果设定值不当，会显示 A.320 警报。

2. 出厂设定“0”是使用本公司生产的再生电阻单元时的设定值。



重要

1. 外置再生电阻器以通常的额定负载率使用时，电阻器的温度会达到 200°C ~ 300°C，所以请务必降额使用（降低额定）。关于电阻器的负载特性，请向生产厂家咨询。
2. 为确保安全，建议使用带温控开关的外置再生电阻器。

7.11

同时驱动多台伺服电机时的转速限制

伺服单元同时驱动多台伺服电机时，有转速限制。

将所用的伺服电机固定常数和转速带入下式可计算出转速限值，使用时请不要使转速超过该限值。

如果转速超过限值，则有可能导致伺服单元故障。

$$\text{转速限值} \geq X_A \cdot n_A^2 + X_B \cdot n_B^2 + X_C \cdot n_C^2 + X_D \cdot n_D^2 + X_E \cdot n_E^2$$

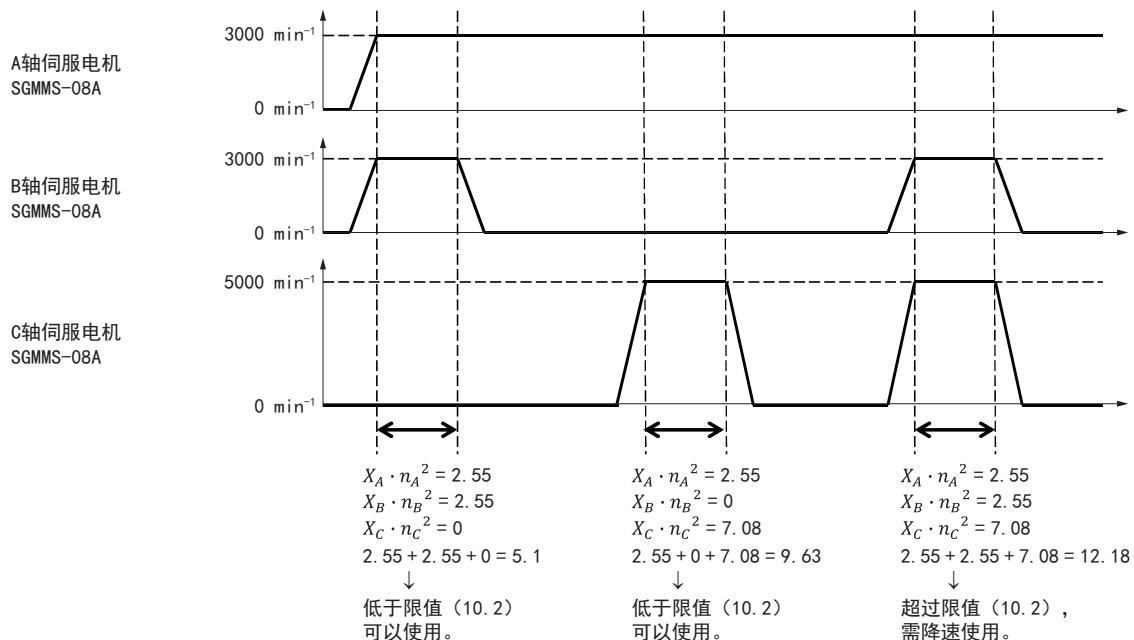
转速限值：型号为SGPMM-C300A的伺服单元为10.2，SGPMM-C500A为20.4。

X_A, X_B, X_C, X_D, X_E *：型号为SGMMS-04A的伺服电机为 7.84×10^{-8} ，SGMMS-08A为 2.83×10^{-7} 。

n_A, n_B, n_C, n_D, n_E *：所用伺服电机的转速(min^{-1})

* 带下标A～E的字母代表A～E各轴的伺服电机值。

下面以SGPMM-C300A上连接3台SGMMS-08A为例说明转速限制情况。



8

应用功能

本章介绍运行伺服系统前需要设定的应用功能的详细内容以及设定方法。

8.1	瞬时停电时的运行	8-3
8.2	SEMI F47 标准对应功能	8-4
8.3	电机最高速度的设定	8-6
8.4	软限功能	8-7
8.4.1	软限功能的有效 / 无效的选择	8-7
8.4.2	软限值的设定	8-7
8.4.3	通过指令进行软限检查	8-7
8.5	转矩限制的选择	8-8
8.5.1	内部转矩限制	8-8
8.5.2	外部转矩限制	8-8
8.6	绝对值编码器	8-9
8.7	旋转圈数上限值	8-10
8.7.1	旋转圈数上限值设定	8-10
8.7.2	显示旋转圈数上限值不一致警报 (A.CCO) 时	8-11
8.8	振动检出值初始化	8-14
8.8.1	执行前的确认事项	8-14
8.8.2	操作工具	8-14
8.8.3	操作步骤	8-15
8.8.4	相关参数	8-16

8.9 **电机电流检出信号偏置的调整** 8-17

8.9.1 自动调整	8-17
8.9.2 手动调整	8-18

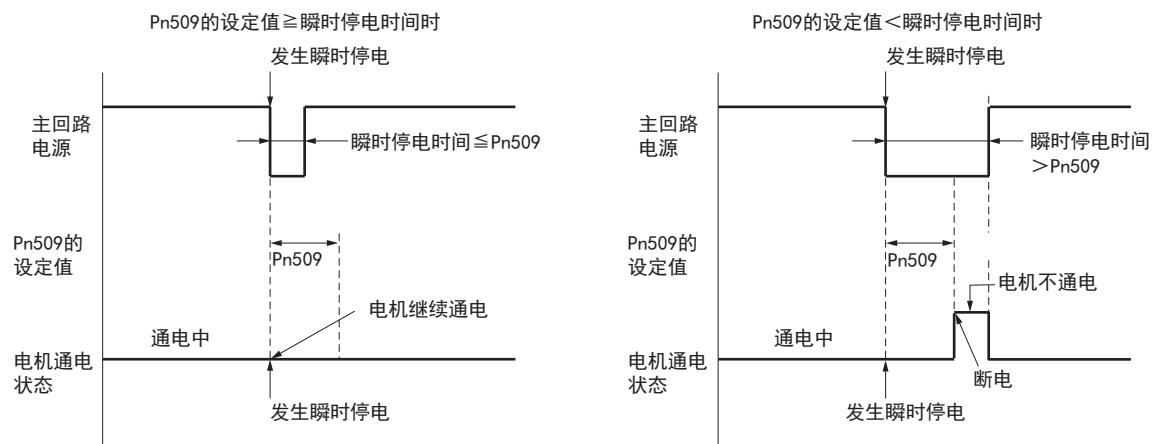
8.1

瞬时停电时的运行

伺服单元可进行即使主回路电源发生瞬时 OFF，也可持续在 Pn509（瞬时停电保持时间）设定的时间向电机通电（伺服 ON）的设定。

Pn509	瞬时停电保持时间				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻			
	20 ~ 50000	1ms	20	即时生效			

瞬时停电时间不超过 Pn509 的设定值时，会继续向电机通电，超过 Pn509 的设定值时，断电。主回路电源恢复时，电机重新进入通电状态。



补充

- 如果瞬时停电时间超过 Pn509 的设定值，则 CMDRDY 指令变为 OFF，使伺服 OFF。
- 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 50000ms 的停电。
- 伺服单元控制电源的保持时间约为 100ms。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。



- 无论该轴使用与否，都应设定该参数，并且所有轴都要设定为相同值。否则有可能发生误动作。
- 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“A.410（欠电压警报）”时，本设定无效。

8.2

SEMI F47 标准对应功能

SEMI F47 标准对应功能是在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 DC 电压在规定值以下时，检出 A. 971（欠电压）警告，对输出电流进行限制的功能。

该功能支持半导体制造设备符合必需的 SEMI F47 标准。

通过将该功能与瞬间停止保持时间 (Pn509) 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。

执行顺控

该功能可通过上位装置的指令或伺服单元单体来执行。使用 Pn008 = n. □□X□（欠电压时的功能选择）选择是通过上位装置执行还是通过伺服单元执行。

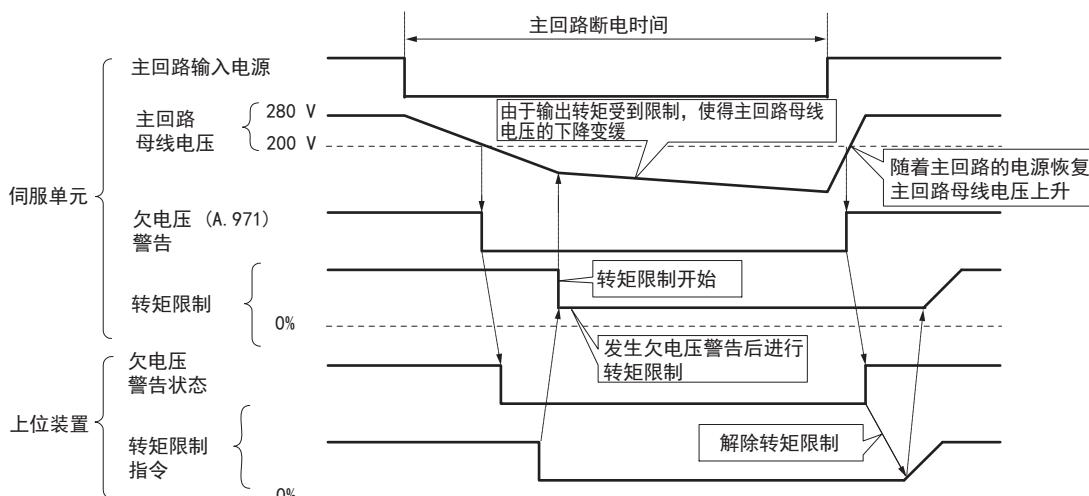
出厂设定 (Pn008 = n. □□0□) 为不检出欠电压 (A. 971)。

参数	含义	生效时刻	分类
Pn008	n. □□0□ [出厂设定]	再次接通电源后	基本设定
	n. □□1□		
	n. □□2□		

◆ 通过上位装置执行时 (Pn008 = n. □□1□)

上位装置收到欠电压警告信号 (A. 971) 后对转矩进行限制。

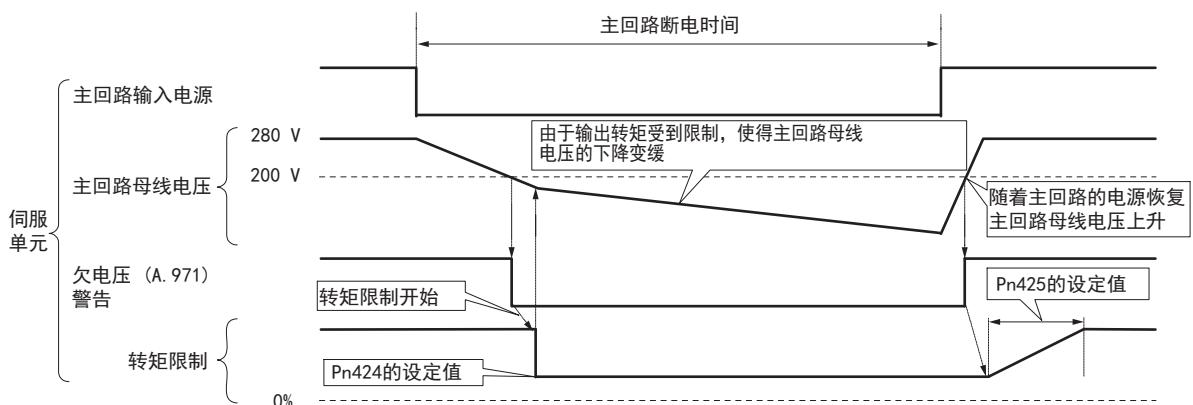
收到欠电压警告解除信号后解除转矩限制。



◆ 通过伺服单元执行转矩限制时 (Pn008 = n. □□2□)

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。



欠电压 (A. 971) 警告的设定

设定是否检出 (A. 971) (欠电压) 警告。

参数	含义			生效时刻	分类
Pn008	n. □□0□ [出厂设定]	不检出欠电压警告。		再次接通电源后	基本设定
	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，执行 Pn424（主回路电压下降时的转矩限制）和 Pn425（主回路电压下降时通过转矩限制解除时间限制转矩）。 (通过伺服单元单体执行)			

相关参数

SEMI F47 标准支持功能的相关参数如下所示。

Pn424	主回路电压下降时的转矩限制			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 100	1%*	50	即时生效	基本设定	
Pn425	主回路电压下降时的转矩限制解除时间			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 1000	1ms	100	即时生效	基本设定	
Pn509	瞬时停电保持时间			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	20 ~ 50000	1ms	20	即时生效	基本设定	

* 相对电机额定转矩的百分比。

(注) 使用 SEMI F47 标准的支持功能时，请设定为 1000ms。



重要

- 该功能支持 SEMI F47 标准中规定范围内的电压及时间的瞬时停电，需要应对超过规定范围的电压及时间的瞬时停电时，须另行准备不间断电源装置 (UPS)。
- 主回路电源恢复时，为了防止输出转矩超过指令值，请在上位装置或伺服单元设定转矩限制。
- 用于垂直轴时，请勿使转矩限制值低于托住工件所必要的转矩。
- 该功能仅适用于瞬时停电且在伺服单元的能力范围内的转矩限制，并非适用于所有负载条件及运行条件的功能。请务必使用实际装置，通过动作测试设定参数。
- 设定瞬时停电保持时间后，从电源断电到电机断电的时间会变长。请通过伺服 OFF (SV_OFF) 指令来停止电机通电。

8.3

电机最高速度的设定

使用以下参数设定伺服电机的最高速度。

Pn316	电机最高速度				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	0 ~ 65535	1min ⁻¹	10000	再次接通电源后	基本设定		

通过降低伺服电机的最高速度，可在伺服单元进行以下动作。

- 电机的速度超过设定值时，发生 A.510（过速警报）。

变更参数设定后可获得以下效果。

- 为了保护机器，当电机速度超过设定速度时通过报警停止机器运行
- 通过限制速度可以驱动惯量超过允许值的负载

8.4

软限功能

软限是当机器的活动部分超过软限值时，就象超程一样，强行使机器停止的功能。
使用软限需要进行以下设定。

- 使软限功能有效
- 设定软限值

8.4.1

软限功能的有效 / 无效的选择

通过 Pn801= n.□□□X (软限功能) 设定软限功能的有效 / 无效。

软限功能生效的条件如下所述（机械坐标系的原点已确定的状态）。除此之外，即使超出软限的范围软限功能也不起作用。

- 完成 ZRET 指令后
- 以 POS_SET 指令执行了 REFE = 1 指令后
- 使用绝对值编码器时，输入了 SENS_ON (编码器电源 ON) 指令后

参数	含义			生效时刻	分类
Pn801	n.□□□0	使双向软限有效。		即时生效	基本设定
	n.□□□1	使正转 (正向) 侧的软限无效。			
	n.□□□2	使反转 (反向) 侧的软限无效。			
	n.□□□3 [出厂设定]	使双向软限无效。			

8.4.2

软限值的设定

设定正侧和反侧的软限值。

因根据方向设定领域，故请务必设定为“反侧软限值 < 正侧软限值”。

Pn804	正侧软限值			位置	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定		
Pn806	-1073741823 ~ 1073741823	1 个指令单位	1073741823	即时生效	基本设定
	反侧软限值			位置	
Pn806	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	-1073741823 ~ 1073741823	1 个指令单位	-1073741823	即时生效	基本设定

8.4.3

通过指令进行软限检查

发出向 POSING 或 INTERPOLATE 等目标位置移动的指令（指令）时，对是否执行软限值检查进行设定。若目标位置时超出软限值，则以软限的设定位置减速停止。

参数	含义			生效时刻	分类
Pn801	n.□0□□ [出厂设定]	无指令软限检查		即时生效	基本设定
	n.□1□□	有指令软限检查			

8.5

转矩限制的选择

转矩限制是限制伺服电机输出转矩的功能。

转矩限制有4种限制方式，各限制方式的概要如下所示。

限制方式	概要	控制方式	参照章节
内部转矩限制	通过参数始终对转矩进行限制。	速度控制、位置控制、转矩控制	8.5.1
外部转矩限制	通过来自上位装置的指令对转矩进行限制。		8.5.2
通过 TLIM, N_TLIM 数据进行转矩限制	通过指令 P_TLIM, N_TLIM, 进行任意的转矩限制。	速度控制、位置控制	-
OPTION 位域的 P_CL, N_CL, P_TLIM, N_TLIM 的转矩限制	一并使用指令 P_TLIM, N_TLIM 进行转矩限制。	速度控制、位置控制	-

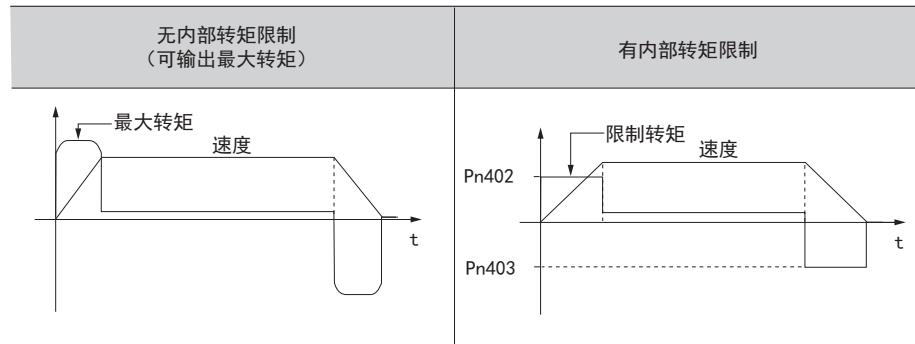
(注) 即使设定值超过所用伺服电机的最大转矩，实际转矩也会被限制在伺服电机的最大转矩之内。

8.5.1 内部转矩限制

Pn402	正转转矩限制			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn403	反转转矩限制			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	

* 相对电机额定转矩的百分比。

(注) 如果 Pn402、Pn403 的设定值过小，伺服电机加减速时有时会发生转矩不足。



8.5.2 外部转矩限制

因机器的某个运行条件需要对转矩进行限制时，可通过来自上位装置的 P_CL 指令（正转侧转矩限制）或 N_CL 指令（反转侧转矩限制）进行转矩限制。

关于 P_CL 指令（正转侧转矩限制）和 N_CL 指令（反转侧转矩限制）的详情，请参照以下手册。

Σ-7 系列 MECHATROLINK-II 通信指令手册 (资料编号: SIJP S800001 30)

可用于推压停止动作或机器人的工件持稳等用途。

8.6

绝对值编码器

绝对值编码器即使在电源 OFF 的状态下也能记忆当前停止位置。

使用绝对值编码器的系统，上位控制器可以掌握当前位置。因此，系统接通电源时不需要进行原点复归动作。

旋转型伺服电机用的编码器的种类有 2 种。通过 Pn002 = n. □X□□ 指定各个编码器的用途。

有关编码器的型号，请参照下项说明。

 ■ 编码器分辨率（7-18 页）

· 使用增量型编码器时的参数设定

参数	含义	生效时刻	分类
Pn002	n. □0□□ [出厂设定] 作为增量型编码器使用。 不需要电池。	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□ 作为增量型编码器使用。 不需要电池。		
	n. □2□□ 作为单圈绝对值编码器使用。 不需要电池。		

· 使用多圈绝对值编码器时的参数设定

参数	含义	生效时刻	分类
Pn002	n. □0□□ [出厂设定] 作为多圈绝对值编码器使用。 需要使用电池。	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□ 作为增量型编码器使用。 不需要电池。		
	n. □2□□ 作为单圈绝对值编码器使用。 不需要电池。		

8.7

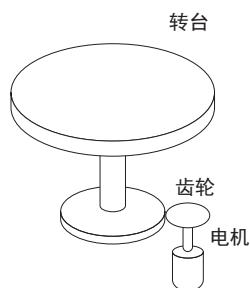
旋转圈数上限值

8.7.1

旋转圈数上限值设定

旋转圈数上限值可用于转台等回转体的位置控制。

例如，假设有下示机械，其转台仅作单向运动。



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，就需使用旋转圈数上限值。

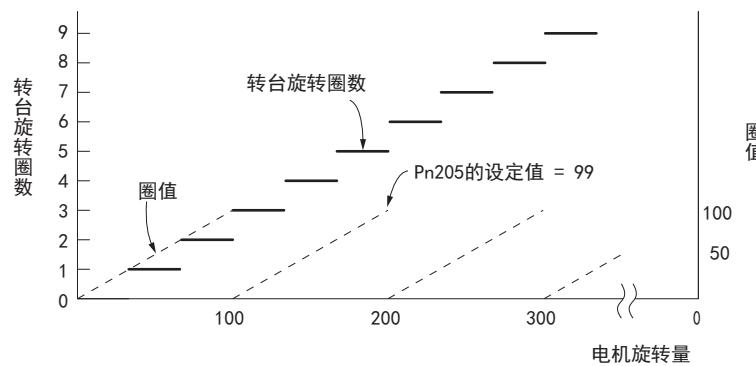
对于上图中齿轮比为 $n:m$ 的机器， m 值减 1 的值就是旋转圈数上限值 (Pn205) 的设定值。

旋转圈数上限值 (Pn205) = $m - 1$

假设 $m = 100$ 、 $n = 3$ ，则转台旋转圈数和电机旋转圈数的关系如下图所示。

将 Pn205 设定为 “99”。

Pn205 = 100 - 1 = 99



Pn205	旋转圈数上限值			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 65535	1 Rev	65535	再次接通电源后	基本设定	

(注) 该设定只在使用绝对值编码器时有效。

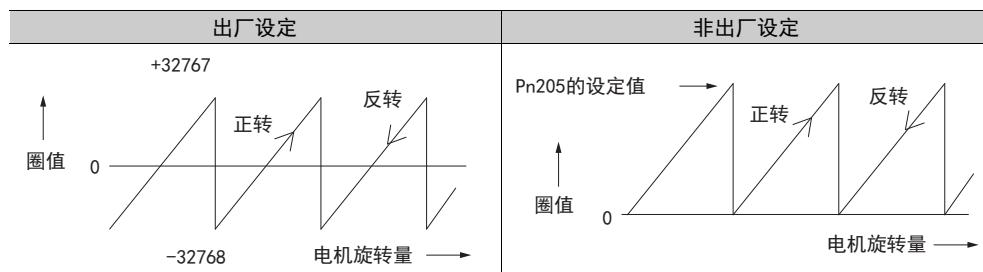
出厂设定被变更其他设定时，数据的变化如下所示。

- 如果圈值为 0、电机向负方向旋转，则圈值变为 Pn205 的设定值。
- 如果圈值为 Pn205 的设定值，电机向正方向旋转，则圈值变为 0。

请在 Pn205 中设定 “所需的圈值 - 1”的值。

变更 Pn205 的设定值后，由于与编码器侧旋转圈数上限值不同，将显示 “A.CC0 (旋转圈数上限值不一致)” 警报。有关变更编码器内部旋转圈数上限值的步骤，请参照下项说明。

8.7.2 显示旋转圈数上限值不一致警报 (A.CC0) 时 (8-11 页)



8.7.2 显示旋转圈数上限值不一致警报 (A. CCO) 时

变更 Pn205 的设定值后，由于与编码器侧旋转圈数上限值不同，将显示“A. CCO（旋转圈数上限值不一致）”警报。

显示	名称	含义
A. CCO	旋转圈数上限值不一致	编码器和伺服单元的旋转圈数上限值不一致。

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

操作工具

可进行旋转圈数上限值设定的操作工具及该操作工具中对应旋转圈数上限值的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Setup] - [Multiturn Limit Setting]	操作步骤 (8-11 页)

操作步骤

旋转圈数上限值的设定操作步骤如下所示。

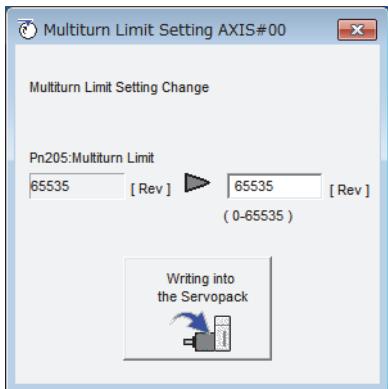
1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Multiturn Limit Setting]。会显示 [Multiturn Limit Setting] 对话框。
3. 点击 [Continue] 键。



不进行旋转圈数上限值设定时，点击 [Cancel]。
返回主窗口。

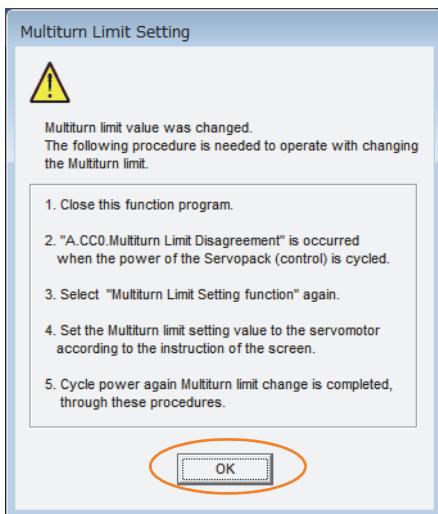
8.7.2 显示旋转圈数上限值不一致警报 (A.CC0) 时

4. 变更设定值。



5. 点击 [Writing into the Servopack] 键。

6. 点击 [OK] 键。



7. 再次接通伺服单元的电源。

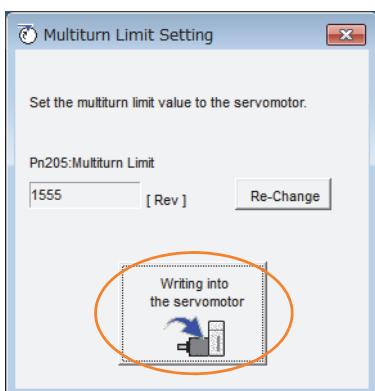
对伺服单元的设定虽然有效，但由于尚未完成对伺服电机的设定，因此将发生“旋转圈数上限值不一致 (A.CC0)”警报。

8. 点击 [Menu] 对话框的 [Multiturn Limit Setting]。

9. 点击 [Continue] 键。

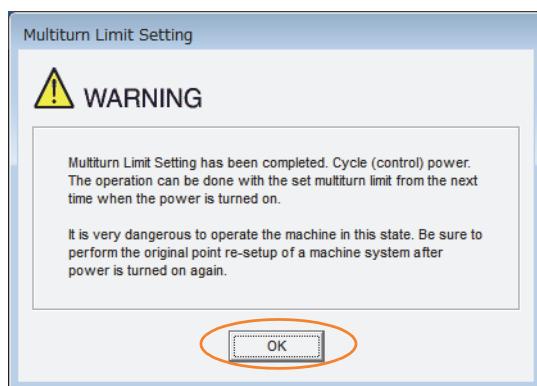


10. 点击 [Writing into the Servopack] 键。



需要变更设定值时，点击 [Re-change]。

11. 点击 [OK] 键。



至此，旋转圈数上限值的设定完毕。

8.8

振动检出值初始化

该功能是指为了能在运行状态下检出机械振动后更准确地检出“A. 520（振动警报）”及“A. 911（振动警告）”而自动设定振动检出值（Pn312）的功能。

振动检出功能可检出伺服电机速度一定的振动成分。

参数	含义	生效时刻	分类
Pn310	n. □□□0 [出厂设定] 不检出振动。	即时生效	基本设定
	n. □□□1 检出振动后发出警告（A. 911）。		
	n. □□□2 检出振动后发出警报（A. 520）。		

振动超出用下列检出公式求得的检出值时，将通过振动检出开关（Pn310）显示警报或警告。

$$\text{检出值} = \frac{\text{振动检出值 (Pn312 [min\text{-}1])} \times \text{振动检出灵敏度 (Pn311 [%])}}{100}$$

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A. 520或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，请参考上式，对振动检出灵敏度（Pn311）进行微调。

Pn311	振动检出灵敏度				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	50 ~ 500	1%	100	即时生效	调谐		

补充

- 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有发生的振动。
- 请设定适当的转动惯量比（Pn103）。设定不当时，可能会误检，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。
- 电机以最高速度10%以上的速度运行时，请执行设定。

8.8.1

执行前的确认事项

执行振动检出的检出值初始化前，请务必确认以下设定。

- 参数禁止写入设定非“禁止写入”
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C = n. □□□0）

8.8.2

操作工具

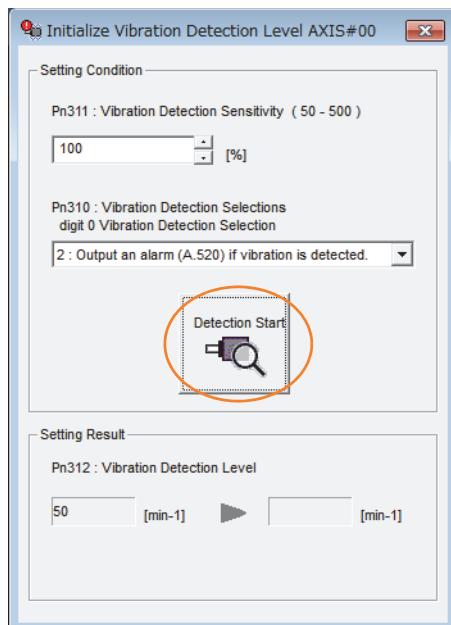
可进行振动检出值初始化的操作工具，及该工具中对应振动检出值初始化的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Setup] - [Initialize Vibration Detection Level]	8.8.3 操作步骤（8-15页）

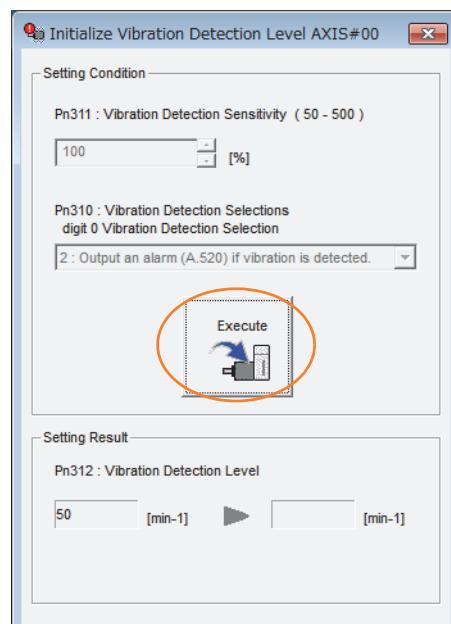
8.8.3 操作步骤

振动检出值的初始化的操作步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Initialize Vibration Detection Level]。会显示 [Initialize Vibration Detection Level] 对话框。
3. [Pn311: Vibration Detection Sensitivity] 和选择 [Pn310: Vibration Detection Selections]，点击 [Detection Start] 键。等待执行设定。

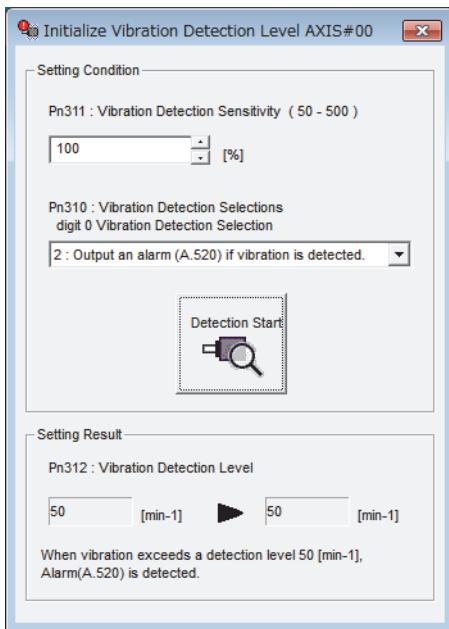


4. 点击 [Execute] 键。



显示新设定的振动检出值，并被保存到伺服单元中。

8.8.4 相关参数



至此，振动检出值初始化完毕。

8.8.4**相关参数**

有关以下 3 项的相关参数如下表所示。

- 与该功能相关的参数
执行该功能时使用或者参照的参数。
- 执行该功能时可否变更参数的设定值
“否”：执行该功能时不能通过 SigmaWin+ 变更参数。
“可”：执行该功能时可通过 SigmaWin+ 变更参数。
- 执行该功能之后有无参数的自动设定
“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。
“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn311	振动检出灵敏度	可	无
Pn312	振动检出值	否	有

8.9

电机电流检出信号偏置的调整

电机电流检出信号的偏置调整用于减少转矩脉动。电机电流检出信号的偏置调整有自动调整和手动调整两种方式。

8.9.1

自动调整

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。



与其它伺服单元相比，产生的转矩脉动明显较大时，请执行偏置的自动调整。

重要

补充

偏置量不是参数，即使执行参数设定值的初始化，偏置量也不能被初始化。

执行前的确认事项

执行电机电流检出信号的偏置自动调整前，请确认以下事项。

- 参数禁止写入设定非“禁止写入”
- 伺服为准备就绪状态
- 所有轴处于伺服 OFF 状态

操作工具

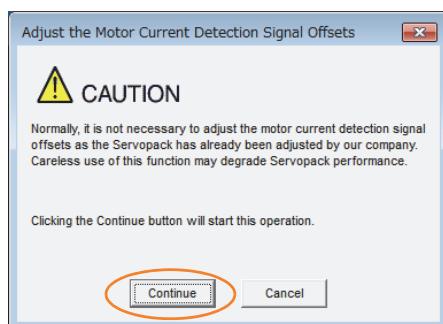
可进行自动调整的操作工具，及该工具中对应自动调整的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Setup] - [Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets]	操作步骤（8-17页）

操作步骤

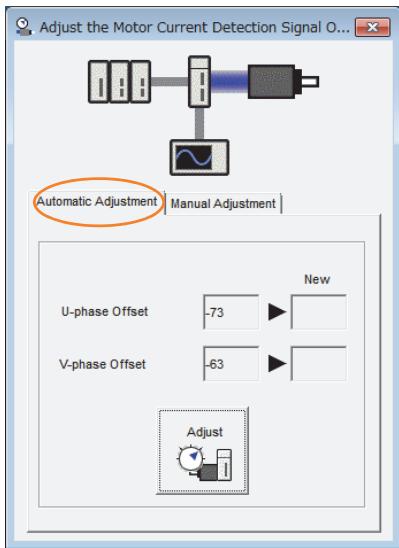
电机电流检出信号偏置调整（自动调整）的操作步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets]。显示 [Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets] 对话框。
3. 点击 [Continue] 键。



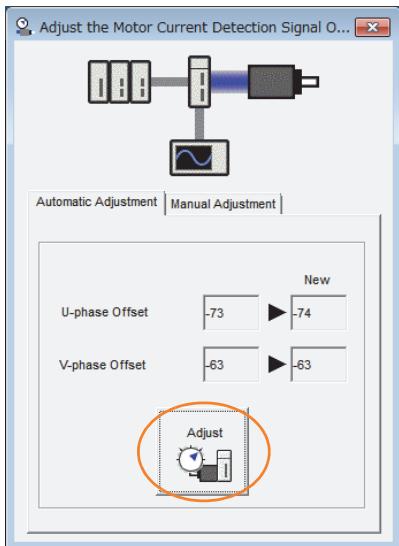
8.9.2 手动调整

4. 点击 [Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets] 对话框的 [Automatic Adjustment] 的选项。



5. 点击 [Adjust] 键。

自动被调整的值显示在 [New] 栏中。



至此，电机电流检出信号的偏置调整（自动调整）完毕。

8.9.2

手动调整

该功能仅在自动调整了电机电流检出信号的偏置后转矩脉动仍然较大时使用。



重要

进行手动调整时，如果误执行了此功能，可能会导致特性下降。

要进行手动调整时，请遵守下述注意事项。

- 使伺服电机转速约为 100min^{-1} 。
- 在 SigmaWin+ 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。

补充

偏置量不是参数，即使执行参数设定值的初始化，偏置量也不能被初始化。

执行前的确认事项

执行电机电流检出信号的偏置自动调整前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设定非“禁止写入”

操作工具

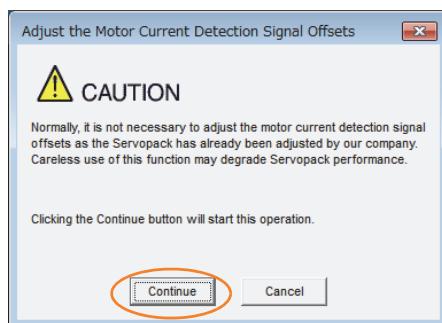
可进行手动调整的操作工具，及该工具中对应手动调整的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Setup] - [Adjust Offset Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets]	操作步骤 (8-19 页)

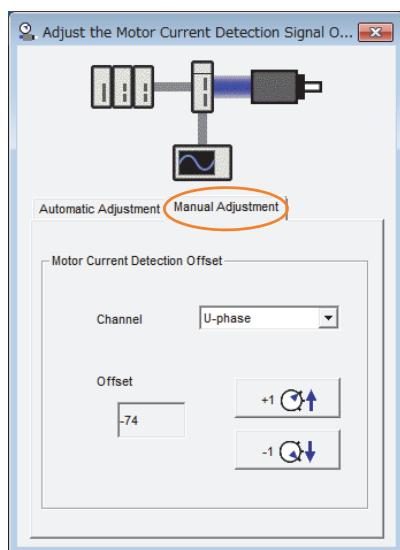
操作步骤

电机电流检出信号偏置调整（手动调整）的操作步骤如下所示。

1. 使电机转速约为 100min^{-1} 。
2. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
3. 点击 [Menu] 对话框的 [Adjust Offset Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets]。显示 [Adjust Offset Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets] 对话框。
4. 点击 [Continue] 键。



5. 点击 [Adjust Offset Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets] 对话框的 [Manual Adjustment] 选项。



6. 在 [Adjust Offset Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets] 组的 [Channel] 中设定 [U-phase]。

8.9.2 手动调整

7. 点击 [+1] 或 [-1]，变更 U 相的偏置量。
请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
8. 在 [Motor Current Detection Offset] 组的 [Channel] 中设定 [V-phase]。
9. 点击 [+1] 或 [-1] 键，变更 V 相的偏置量。
请在转矩脉动降低的方向将偏置量变更 10 左右。
10. 重复步骤 6 ~ 9 的操作，直到即使变更 + 方向或 - 方向的偏置量，转矩脉动降低到最小为止。
11. 减小变更的幅度，重复步骤 6 ~ 9 的操作。

至此，电机电流检出信号的偏置调整（手动调整）完毕。

9

试运行 · 运行

本章介绍试运行的流程和操作步骤，以及用于试运行时的便利功能。

9.1	试运行的流程	9-2
9.2	试运行前的检查和注意事项	9-3
9.3	伺服电机单机的试运行	9-4
9.3.1	执行前的确认事项	9-4
9.3.2	操作工具	9-4
9.3.3	操作步骤	9-5
9.4	通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行	9-6
9.5	机器与伺服电机结合后的试运行	9-7
9.5.1	注意事项	9-7
9.5.2	执行前的确认事项	9-7
9.5.3	操作步骤	9-8
9.6	试运行时可用的便利功能	9-9
9.6.1	程序 JOG 运行	9-9
9.6.2	原点搜索	9-13
9.6.3	无电机测试功能	9-14

9.1

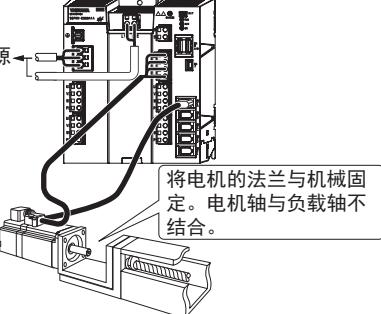
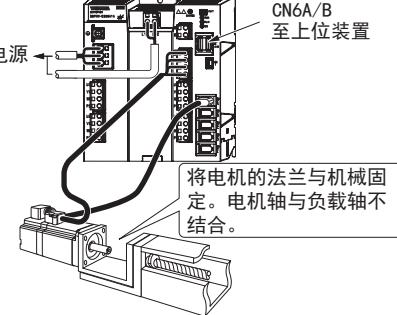
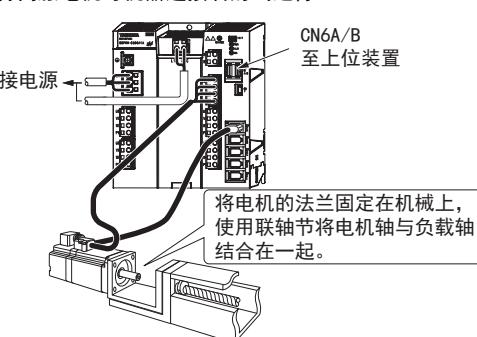
试运行的流程

试运行的步骤如下所示。

· 试运行的准备

步骤	内容	参照页
1	安装 按照安装条件要求安装伺服电机及伺服单元。首先进行空载时的动作确认。此处未将伺服电机连接到机械系统。	☞ 4章 安装
2	接线 对伺服单元进行接线。 确认伺服电机单机的动作。	☞ 6章 伺服单元的接线
3	试运行前的确认	☞ 9.2 试运行前的检查和注意事项 (9-3页)
4	接通电源	-
5	绝对值编码器的基本设定 请在仅使用带绝对值编码器的伺服电机时进行该设定。	☞ 7.8 绝对值编码器的基本设定 (初始化) (7-19页)

· 试运行

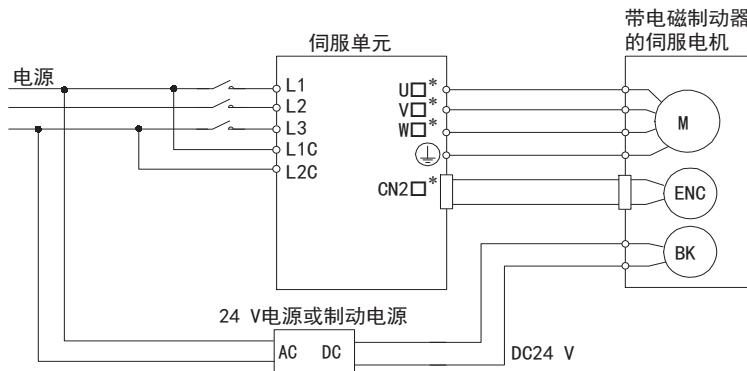
步骤	内容	参照页
1	伺服电机单机单轴的试运行 	☞ 9.3 伺服电机单机的试运行 (9-4页)
2	通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行 	☞ 9.4 通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行 (9-6页)
3	将伺服电机与机器连接后的试运行 	☞ 9.5 机器与伺服电机结合后的试运行 (9-7页)

9.2

试运行前的检查和注意事项

为了确保安全，在试运行前，请确认以下事项。

- 伺服单元及伺服电机的安装、接线正确无误。
特别是连接主回路电缆和编码器电缆时，要确保两者配对正确（两者必须连接相同的轴）。
- 供给伺服单元的电源电压正确无误。
- 固定伺服电机的各个地方没有松动。
- 使用带油封的伺服电机时，油封没有损坏。另外，已抹有机油。
- 使用长期存放的伺服电机时，已对伺服电机进行了维护和点检。
- 使用带有电磁制动器的伺服电机时，已经打开电磁制动器。解除制动器时，需要向制动器施加规定的电压（DC24V）。试运行用的回路示例如下所示。



* □ 中为 A ~ E 的英文字母。

9.3

伺服电机单机的试运行

进行伺服电机单机试运行时，使用 JOG 运行功能。

JOG 运行是指，不连接上位装置，以事先设定的 JOG 速度（转速）驱动伺服电机，确认伺服电机动作的功能。



重要 出厂设定为免调整功能有效。免调整功能有效时，空载状态下可能会出现增益较高并产生振动的情况。产生振动时，请将免调整功能设定为无效（Pn170.0 = 0）。

9.3.1

执行前的确认事项

执行 JOG 运行前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”
 - 主回路电源 ON
 - 未发生警报
 - 所有轴处于伺服 OFF 状态
 - 设定 JOG 速度时，必须考虑所用机械的运行范围等
- 使用下列参数设定 JOG 速度

Pn304	点动（JOG）速度				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			
Pn305	软启动加速时间				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻			
	0 ~ 10000	1ms	0	即时生效			
Pn306	软启动减速时间				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻			
	0 ~ 10000	1ms	0	即时生效			

9.3.2

操作工具

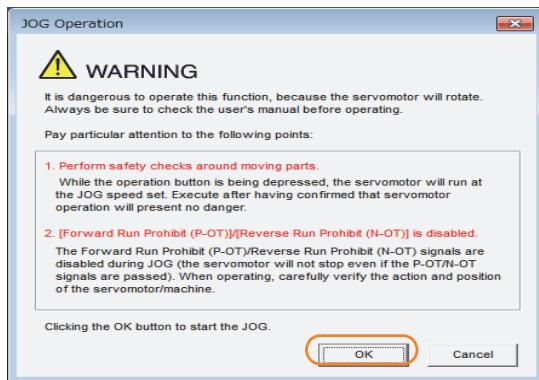
可执行 JOG 运行的操作工具，及该工具中对应 JOG 运行的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Test Run] - [JOG Operation]	操作步骤（9-5 页）

9.3.3 操作步骤

JOG 运行的操作步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框中的 [JOG Operation]。会显示 [JOG Operation] 对话框。
3. 详读注意事项后点击 [OK] 键。



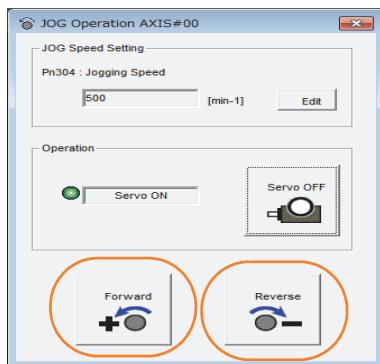
4. 确认 JOG 速度后点击 [Servo ON] 键。



[Operation] 组的显示变为 [Servo ON]。

补充 变更速度时，点击 [Edit] 键进行变更。

5. 按 [Forward] 键或 [Reverse] 键。
仅在按键的期间进行 JOG 运行。



6. JOG 运行结束后，重新接通伺服单元的电源。

至此，JOG 试运行结束。

9.4

通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行

通过 MECHATROLINK-II 进行试运行的示例如下所述。

1. 请确认接线正确无误。

有关接线的详细内容，请参照以下章节。

6 章 伺服单元的接线

2. 接通伺服单元的电源。

若控制电源和主回路电源正常供电，则伺服单元主体的充电指示灯 CHARGE 点亮。

3. 从上位装置发送 CONNECT 指令。

若伺服单元正常接收 CONNECT 指令，则 CN 指示灯点亮。

若 CN 指示灯未亮，则 CONNECT 指令的设定值有误。请再次发送设定正确的 CONNECT 指令。

4. 通过 ID_RD 指令确认产品型号。

伺服单元会回复产品型号（例：SGPMM-C500A）信息。

5. 进行试运行所需的下列设定。

设定内容	参照页
电子齿轮的设定	7.7 电子齿轮的设定（7-17 页）
电机旋转方向的选择	7.4 电机旋转方向的设定（7-12 页）

6. 保存步骤 5 的设定内容。

要将设定保存到上位装置时，通过 SVPRM_WR（RAM 区域存储模式）指令保存。

要将设定保存到伺服单元时，通过 SVPRM_WR（永久性存储区域模式）指令保存。

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：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 时应确认以下内容。

确认内容	参照页
根据正转或反转指令，确认伺服电机的旋转方向是否正确并一致。不一致时，须正确设定伺服电机的旋转方向。	7.4 电机旋转方向的设定（7-12 页）
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。	12.5 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及对策（12-29 页）

（注）试运行时，因负载机器的磨合不充分，有时会发生伺服电机过载。

9.5

机器与伺服电机结合后的试运行

本节介绍将机器与伺服电机连接后的试运行步骤。

9.5.1

注意事项



警告

- 在机器和伺服电机结合的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机器损坏，有时还可能导致人身事故。

使用制动器时，请务必注意以下事项。

- 在确认制动器动作之前，请务必采取防止机械因重力坠落或因外力引起振动的措施。
- 请先在伺服电机和机器未结合的状态下确认伺服电机和制动器的动作。如果没有发现问题，则请将伺服电机和机器连接后再次进行试运行。
- 伺服单元无制动控制输出（/BK）信号。请用户自己构建制动回路。



因制动器回路的接线错误或外加不同电压而引起的伺服单元的故障或损坏，有可能会造成机器损坏或导致人身事故。

请务必遵守本手册中的注意事项和步骤进行接线和试运行。

9.5.2

执行前的确认事项

实施机器与伺服电机结合后的试运行步骤前，请务必确认以下事项。

- “9.4 通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行（9-6 页）”中所示的步骤已完成
- 伺服单元与上位装置、伺服单元与外围设备已正确连接完毕
 - 制动器的接线
 - 紧急停止回路的接线
 - 上位装置的接线

9.5.3 操作步骤

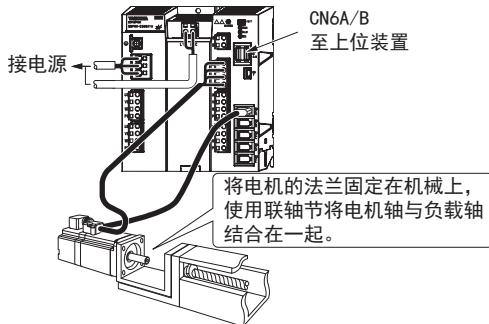
1. 进行软限功能的设定。

 8.4 软限功能 (8-7 页)

2. 切断伺服单元的电源。

控制电源及主回路电源 OFF。

3. 连接伺服电机与机械。



4. 打开机器（上位装置）的电源、伺服的控制回路电源和主回路电源。

5. 确认软限功能的动作正常。

(注) 为防止在接下来的操作出现不测, 请使设备可以随时紧急停止。

6. 从上位装置发送 SV_ON 指令。

变为伺服 ON 的状态。

7. 按 “9.4 通过 MECHATROLINK-II 通信进行试运行 (9-6 页)” 进行试运行, 确认试运行结果与单个伺服电机试运行时相同。

8. 根据需要调整伺服增益, 改善伺服电机的响应性。

试运行时, 可能出现伺服电机和机械不太咬合的情况, 请充分实施磨合运行。

9. 为了今后的维护, 使用下述任一方法保存所设定的参数。

- 使用 SigmaWin+ 将参数作为文件进行保存。
- 手写记录。

至此, 机器和伺服电机结合后的试运行步骤结束。

9.6

试运行时可用的便利功能

本节介绍试运行时可以利用的便利功能。

请根据需要灵活利用。

9.6.1

程序 JOG 运行

程序 JOG 运行是指，按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）进行连续运行的功能。

该功能和 JOG 运行相同，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。

使用前的确认事项

使用程序 JOG 运行前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”
- 主回路电源 ON
- 未发生警报
- 所有轴处于伺服 OFF 状态
- 须在考虑所用机器的运行范围及安全的移动速度的基础上，设定移动距离及移动速度

补充事项

- 可使用位置控制时可用的功能。但是，与 MECHATROLINK 通信的运动控制相关的 Pn800 以后的参数将变为无效。

程序 JOG 运行模式

程序 JOG 运行模式示例如下所示。另外在此将电机的旋转方向设定为 Pn000 = n.□□□0（以 CCW 方向为正转方向）。

Pn530 的 设定值	设定内容	运行模式
n.□□□0	(等待时间→正转移动) × 移动次数	
n.□□□1	(等待时间→反转转移) × 移动次数	

(续)

9.6.1 程序 JOG 运行

(续)

Pn530 的 设定值	设定内容	运行模式
n. □□□2	(等待时间→正转移动) × 移动次数→(等待时间→反转移动) × 移动次数	<p>速度0</p> <p>移动次数Pn536</p> <p>移动次数Pn536</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>等待时间 Pn534</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p>
n. □□□3	(等待时间→反转移动) × 移动次数→(等待时间→正转移动) × 移动次数	<p>速度0</p> <p>移动次数Pn536</p> <p>移动次数Pn536</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p>
n. □□□4	(等待时间→正转移动→等待时间→反转移动) × 移动次数	<p>速度0</p> <p>移动次数Pn536</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p>
n. □□□5	(等待时间→反转移动→等待时间→正转移动) × 移动次数	<p>速度0</p> <p>移动次数Pn536</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>等待时间 Pn535</p> <p>加减速时间 Pn534</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p> <p>移动速度 • 旋转型: Pn533</p>

补充

Pn530 = n. □□□0、n. □□□1、n. □□□4、n. □□□5 时，将 Pn536（程序 JOG 移动次数）设定为“0”，即可进行无限次运行。

相关参数

程序 JOG 运行模式通过以下参数设定。另外，执行该功能过程中，请勿变更设定值。

Pn530	程序 JOG 运行类开关				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	0000h ~ 0005h	-	0000h	即时生效	基本设定		
Pn531	程序 JOG 移动距离				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	1 ~ 1073741824	1 个指令单位	32768	即时生效	基本设定		
Pn533	程序 JOG 移动速度				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	1 ~ 10000	1min ⁻¹	500	即时生效	基本设定		
Pn534	程序 JOG 加减速时间				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	2 ~ 10000	1ms	100	即时生效	基本设定		
Pn535	程序 JOG 等待时间				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	0 ~ 10000	1ms	100	即时生效	基本设定		
Pn536	程序 JOG 移动次数				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	0 ~ 1000	1 次	1	即时生效	基本设定		

操作工具

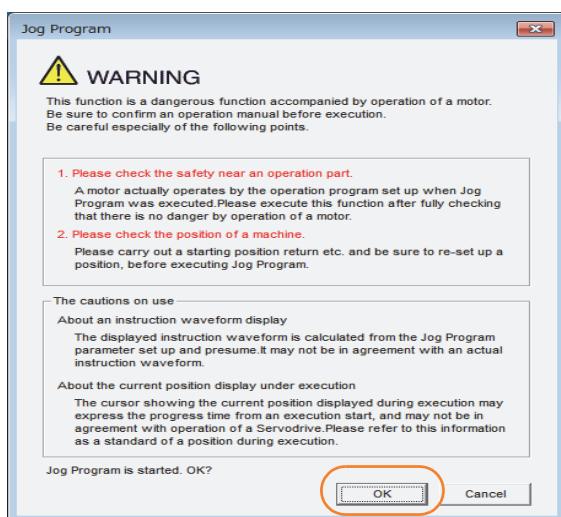
可进行程序 JOG 运行的工具，及该工具中对应程序 JOG 运行的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	参照页
SigmaWin+	[Test Run] - [Program JOG Operation]	操作步骤（9-11 页）

操作步骤

程序 JOG 运行的操作步骤如下所示。

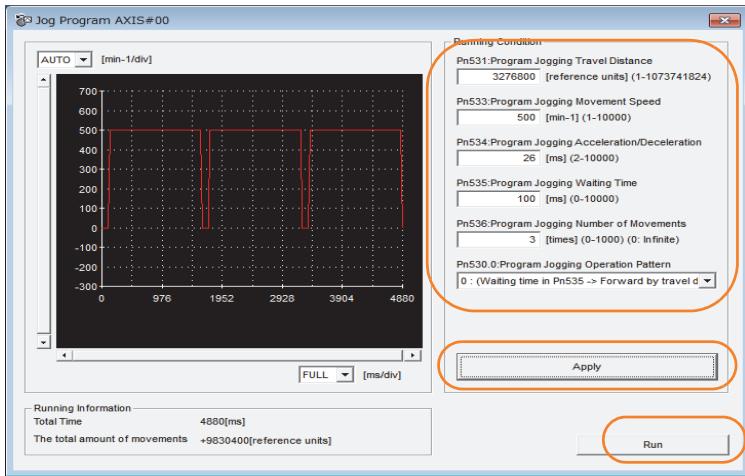
- 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
- 点击 [Menu] 对话框中的 [Program JOG Operation]。会显示 [Program JOG Operation] 对话框。
- 详读注意事项后，点击 [OK] 键。



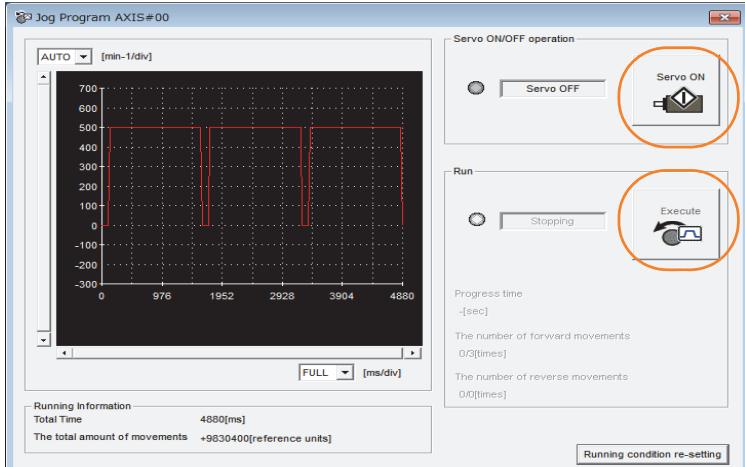
9.6 试运行时可用的便利功能

9.6.1 程序 JOG 运行

4. 设定运行条件，点击 [Apply] 键后，再点击 [Run] 键。
图中显示运行模式。



5. 点击 [Servo ON] 和 [Execute]。
执行程序 JOG 运行。



⚠ 注意

- 在电机运行期间中断程序 JOG 运行时，请注意以下事项。
 - 点击 [伺服 OFF] 键进行中断时，根据伺服 OFF 时的停止方法的设定（Pn001 = n. □□□X）电机停止。
 - 点击 [中止] 键中断时，电机进行减速停止，停止后变为零位固定状态。

至此，JOG 试运行结束。

9.6.2 原点搜索

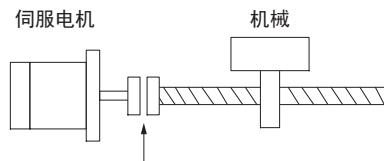
原点搜索是定位到单圈内原点位置并停止（固定）在该位置的功能。



- 原点搜索请在未连接联轴节的状态下执行。

对齐单圈内原点与机械侧原点时使用该功能。执行原点搜索时的电机速度如下。

- 旋转型伺服电机の場合： 60min^{-1}



对齐电机轴旋转1圈内的原点与机械侧的原点的位置

使用前的确认事项

执行原点搜索前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”
- 主回路电源 ON
- 未发生警报
- 所有轴处于伺服 OFF 状态

操作工具

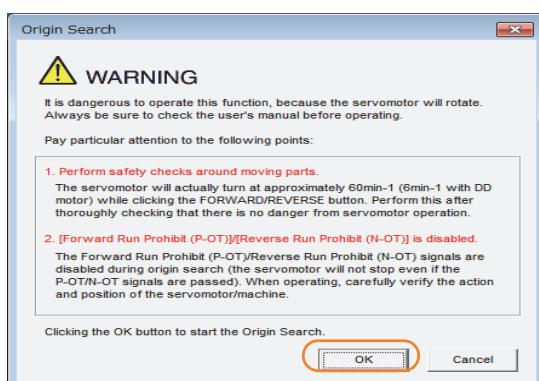
可进行原点搜索的操作工具，及该工具中的对应原点搜索的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	参照页
SigmaWin+	[Setup] - [Search Origin]	操作步骤（9-13页）

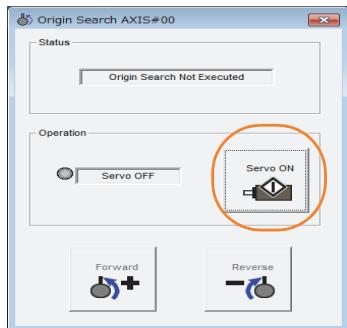
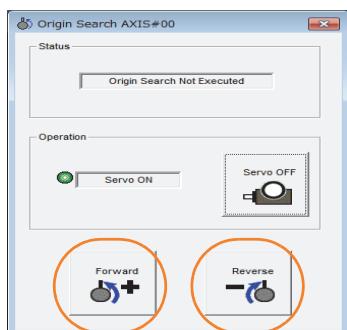
操作步骤

原点搜索的操作步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框中的 [Search Origin]。会显示 [Search Origin] 对话框。
3. 详读注意事项后点击 [OK] 键。



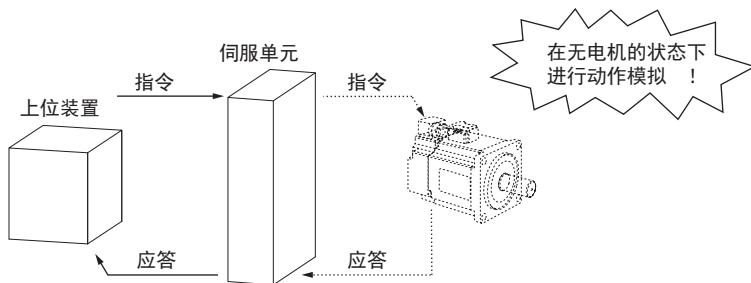
4. 点击 [Servo ON]。

5. 按 [Forward] 键或 [Reverse] 键。
仅在按住键的期间进行搜索。搜索结束后停止。

至此，原点搜索结束。

9.6.3**无电机测试功能**

无电机测试功能是不启动电机，在伺服单元内部模拟电机的动作（模拟试验），对上位装置及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、系统调试以及参数值的验证，从而缩短设定作业时间，避免因错误动作而造成机械损坏。使用无电机测试功能，无论是否连接电机，都可以确认电机的动作。



通过 Pn00C = n. □□□X 选择无电机测试功能的有效 / 无效。

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00C	n. □□□0 [出厂设定]	将无电机测试功能设为无效。	重启电源后	基本设定
	n. □□□1	将无电机测试功能设为有效。		

电机信息、编码器信息

执行无电机测试功能时，使用电机信息和编码器信息。信息如下所示因连接的状态而异。

电机连接状态	使用的信息	信息来源
连接	电机信息 • 电机额定速度 • 电机最高速度	连接电机的信息
	编码器信息 • 编码器分辨率 • 编码器类型	
未连接	电机信息 • 电机额定速度 • 电机最高速度	电机额定速度及电机最高速度 电机额定速度及电机最高速度为事先保存在伺服单元里的设定值。 请通过监视显示功能（Un020：点击额定速度、Un021：电机最高速度）进行确认。
	编码器信息 • 编码器分辨率 • 编码器类型	• 编码器分辨率：Pn00C = n.□□X□（选择无电机测试功能编码器分辨率功能）的设定值 • 编码器类型：Pn00C = n.□X□□（选择无电机测试功能编码器类型）的设定值

· 相关参数

参数	含义	生效时刻	分类
Pn00C	n.□□0□	重启电源后	基本设定
	n.□□1□ [出厂设定]		
	n.□□2□ n.□□3□		
	n.□0□□ [出厂设定]		
	n.□1□□		

电机位置 · 速度响应

使用无电机测试功能时，对于来自上位装置的指令，根据位置控制、速度控制的各种增益设定，模拟下列响应。

- 电机位置
- 电机速度

但是，负载模型应为通过参数 Pn103 设定的具有转动惯量比的刚性体。

限制事项

请注意使用无电机测试功能时，无法使用以下功能。

- 再生 • 动态制动器动作
- 以下辅助功能一览表中带“×”的项目

SigmaWin+		可执行 / 不可执行		参照页
菜单对话框中的键	SigmaWin+ 的功能名称	电机未连接时	电机连接时	
基本设定	Origin Search	○	○	9-13 页
	Absolute Encoder Reset	×	○	7-20 页
	Motor Current Detection Offset Adjustment	×	○	8-17 页
		×	○	
	Write Prohibition Setting	○	○	-
	Multiturn Limit Setting	×	○	8-11 页
	Vibration Detection Level Initialization	×	×	8-14 页
	Tuning-less Level Setting	×	×	10-11 页
参数	EasyFFT	×	×	10-85 页
	Initialize*	○	○	7-7 页
调谐	Autotuning without Reference Input	×	×	10-20 页
	Autotuning with Reference Input	×	×	10-31 页
	Custom Tuning	×	×	10-38 页
	Anti-Resonance Control Adjustment	×	×	10-46 页
	Vibration Suppression	×	×	10-50 页
监视	Product Information	○	○	11-2 页
		○	○	
		○	○	11-2 页
		○	○	
测试运行	JOG Operation	○	○	9-4 页
	Program JOG Operation	○	○	9-9 页
警报	Display Alarm	○	○	12-21 页
		○	○	12-22 页

*在 [Parameter Editing] 对话框中会显示 [Initialize]。

调谐

介绍调谐的流程，以及各种调谐功能的详细内容和操作步骤。

10.1 调谐的概要和流程 10-4

- | | |
|-----------------------|------|
| 10.1.1 调谐功能 | 10-5 |
| 10.1.2 分析工具 | 10-5 |

10.2 监视方法 10-6

10.3 调整时的安全注意事项 10-7

- | | |
|--------------------------------------|------|
| 10.3.1 转矩限制的设定 | 10-7 |
| 10.3.2 位置偏差过大警报检出值的设定 | 10-7 |
| 10.3.3 振动检出值的设定 | 10-8 |
| 10.3.4 伺服 ON 时位置偏差过大警报值的设定 | 10-9 |

10.4 免调整功能 10-10

- | | |
|----------------------------------|-------|
| 10.4.1 使用限制 | 10-10 |
| 10.4.2 操作步骤 | 10-10 |
| 10.4.3 警报及处理方法 | 10-12 |
| 10.4.4 免调整功能有效时变为无效的参数 | 10-12 |
| 10.4.5 自动调整功能的设定 | 10-12 |
| 10.4.6 相关参数 | 10-12 |

10.5 推定转动惯量 10-13

- | | |
|-----------------------|-------|
| 10.5.1 概要 | 10-13 |
| 10.5.2 限制条件 | 10-13 |
| 10.5.3 操作工具 | 10-14 |
| 10.5.4 操作步骤 | 10-14 |

10.6	自动调整（无上位指令）	10-20
10.6.1	概要	10-20
10.6.2	限制条件	10-21
10.6.3	操作工具	10-22
10.6.4	操作步骤	10-22
10.6.5	自动调整（无上位指令）无法正常执行的原因及对策	10-27
10.6.6	自动调整功能的设定	10-28
10.6.7	相关参数	10-30
10.7	自动调整（有上位指令）	10-31
10.7.1	概要	10-31
10.7.2	限制条件	10-31
10.7.3	操作工具	10-32
10.7.4	操作步骤	10-32
10.7.5	自动调整（有上位指令）无法正常执行的原因及对策	10-36
10.7.6	自动调整功能的设定	10-36
10.7.7	相关参数	10-37
10.8	自定义调整	10-38
10.8.1	概要	10-38
10.8.2	执行前的确认事项	10-38
10.8.3	操作工具	10-38
10.8.4	操作步骤	10-39
10.8.5	自动调整功能的设定	10-44
10.8.6	调整模式选择 2 或 3 时的调整示例	10-44
10.8.7	相关参数	10-45
10.9	A型抑振控制功能	10-46
10.9.1	概要	10-46
10.9.2	执行前的确认事项	10-46
10.9.3	操作工具	10-46
10.9.4	操作步骤	10-47
10.9.5	相关参数	10-48
10.9.6	通过 A 型抑振控制抑制多个振动的方法	10-49
10.10	抑振功能	10-50
10.10.1	概要	10-50
10.10.2	执行前的确认事项	10-51
10.10.3	操作工具	10-51
10.10.4	操作步骤	10-51
10.10.5	并用功能的设定	10-53
10.10.6	相关参数	10-53
10.11	速度脉动补偿	10-54
10.11.1	概要	10-54
10.11.2	速度脉动补偿功能的基本设定	10-54
10.11.3	参数设定	10-58

10.12 调整应用功能 10-59

- 10.12.1 增益切换 10-59
- 10.12.2 摩擦补偿功能 10-62
- 10.12.3 电流增益值设定功能 10-64
- 10.12.4 速度检出方法选择功能 10-64
- 10.12.5 速度反馈滤波器 10-64
- 10.12.6 齿隙补正功能 10-65

10.13 手动调谐 10-71

- 10.13.1 伺服增益调整 10-71
- 10.13.2 调整兼容功能 10-80

10.14 分析工具 10-84

- 10.14.1 机械分析功能 10-84
- 10.14.2 EasyFFT 10-85

10.1

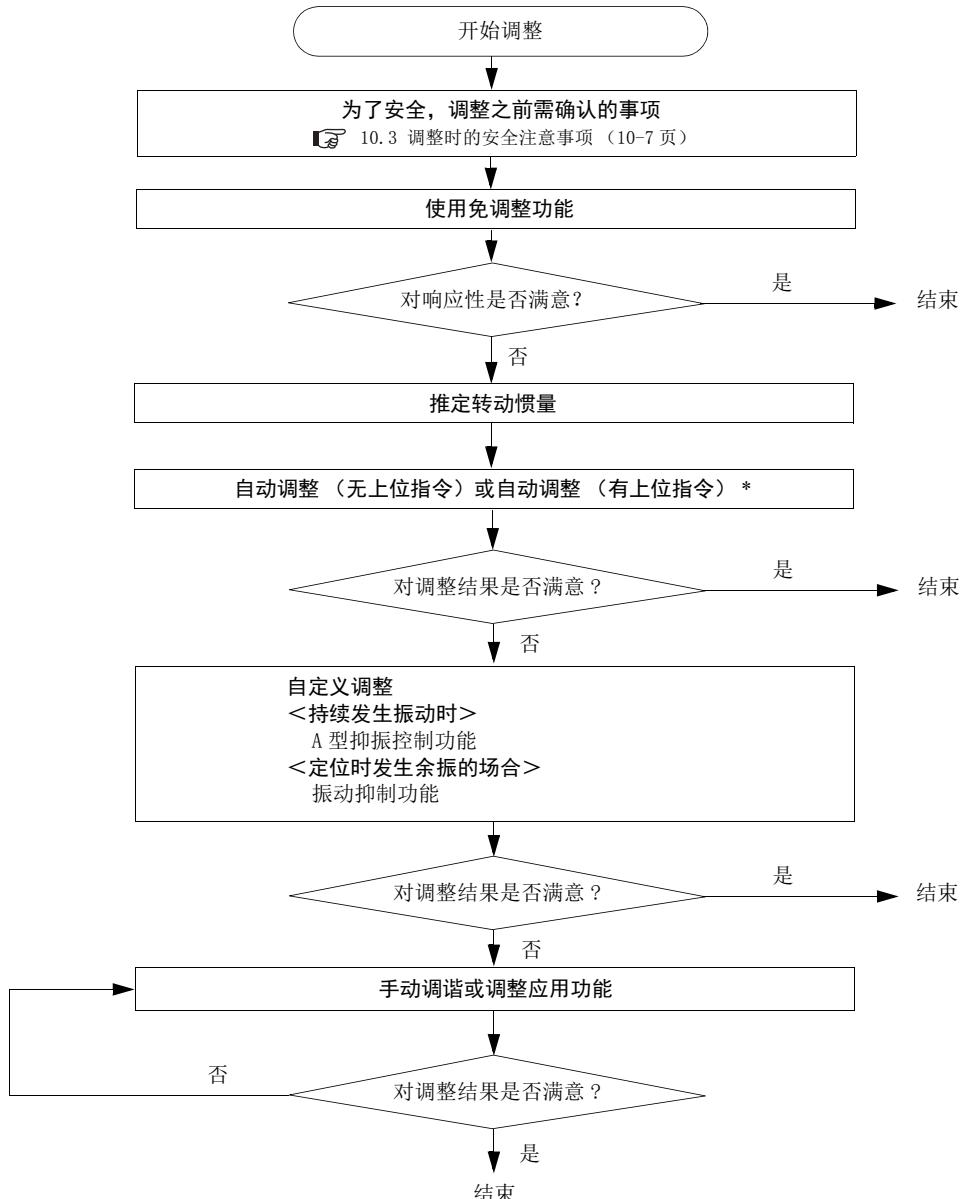
调谐的概要和流程

调谐是通过调整伺服单元的增益而优化响应性的功能。

伺服增益通过多个参数（速度环增益、位置环增益、滤波器、摩擦补偿、转动惯量比等）的组合进行设定，因此彼此之间会相互影响，设定时需充分考虑各种性能的平衡。

伺服增益的出厂设定下伺服单元性能稳定。客户根据机械的状况，如果需要更高的响应性，则请使用各种调谐功能。

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。



* 如果可能，请进行自动调整（有上位指令）。

如果上位装置还未准备好，则尽可能设定和上位指令相近的动作模式，然后进行自动调整（无上位指令）。

如果无法设定和上位指令相近的动作模式，则请一边进行程序 JOG 运行，一边进行自动调整（有上位指令）。

10.1.1 调谐功能

调谐功能的概要如下所示。

调谐功能	概要	可使用的控制方式	参照页
免调整	即使不进行伺服调谐也能使伺服单元稳定工作的自动调整功能。 无论机械种类及负载波动如何，都可以获得稳定的响应性。出厂时该功能的设定有效。	速度控制、位置控制	10-10 页
推定转动惯量	驱动伺服电机转几圈后推定转动惯量比。 这里推定的转动惯量比会被作为各种调谐功能的参量使用。	速度控制、位置控制、转矩控制	10-13 页
自动调整 (无上位指令)	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。 • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 • 振动抑制	速度控制、位置控制	10-20 页
自动调整 (有上位指令)	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。可以作为自动调整（无上位指令）后的追加调整使用。 • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 • 振动抑制	位置控制	10-31 页
自定义调整	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） • 摩擦补偿 • A型抑振控制	速度控制、位置控制	10-38 页
A型抑振控制功能	用来抑制持续振动的功能。	速度控制、位置控制	10-46 页
振动抑制功能	用来抑制定位时产生的余振的功能。	位置控制	10-50 页
速度脉动补偿功能	用于减轻电机速度波动（脉动）的功能。	速度控制、位置控制、转矩控制	10-54 页
调整应用功能	用于组合使用自动调整和自定义调整的功能。可以改善调整结果。	因使用功能而异。	10-59 页
手动调谐	手动变更伺服增益调整响应性。	速度控制、位置控制、转矩控制	10-71 页

10.1.2 分析工具

使用以下工具，可以检测机械频率特性，从而设定陷波滤波器。

分析工具	概要	可使用的控制方式	参照页
机械分析功能	使机械振动从中检出机械的共振频率。检测结果以波形和数值数据的形式显示。	速度控制、位置控制、转矩控制	10-84 页
Easy FFT	使机械振动从中检出机械的共振频率。检测结果只有数值数据。	速度控制、位置控制、转矩控制	10-85 页

10.2

监视方法

使用 SigmaWin+ 的数据追踪功能。进行自定义调整或手动调谐时，请务必使用上述功能，一边观察机械的动作状态，一边调整伺服增益。

调整结果请通过以下项目的响应波形进行确认。

- 位置控制时

项目	单位
转矩指令	%
反馈速度	min^{-1}
位置指令速度	min^{-1}
位置偏差	指令单位

- 速度控制时

项目	单位
转矩指令	%
反馈速度	min^{-1}
指令速度	min^{-1}

- 转矩控制时

项目	单位
转矩指令	%
反馈速度	min^{-1}

10.3

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。

调整时请正确进行以下设定。

10.3.1

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。如果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。
有关详细内容，请参照下项说明。

 8.5 转矩限制的选择（8-8页）

10.3.2

位置偏差过大警报检出值的设定

位置偏差过大警报是使用伺服单元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（Pn102）与电机速度的关系式来表示。

$$\text{位置偏差 [指令单位]} = \frac{\text{电机速度 } [\text{min}^{-1}]}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率}^{*1}}{\text{Pn102 } [0.1/\text{s}] / 10^{*2}} \times \frac{\text{Pn210}}{\text{Pn20E}}$$

位置偏差过大警报值（Pn520）[设定单位：1 指令单位]

$$\text{Pn520} > \frac{\text{电机最高速度 } [\text{min}^{-1}]}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率}^{*1}}{\text{Pn102 } [0.1/\text{s}] / 10^{*2}} \times \frac{\text{Pn210}}{\text{Pn20E}} \times \underline{\underline{(1.2 \sim 2)}}^{*3}$$

*1. 有关详细内容，请参照下项说明。

 7.7 电子齿轮的设定（7-17页）

*2. 模型追踪控制有效时（Pn140 = n.□□□1），请使用Pn141（模型追踪增益）的设定值而非Pn102（位置环增益）的设定值。

*3. 下划线“×（1.2～2）”是为避免频繁发生A.d00（位置偏差过大警报）的冗余度系数。

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。

10.3.3 振动检出值的设定

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

使用电机最高速度：6000，编码器分辨率：1048576（20bit）的旋转型伺服电机，

$$Pn102 = 400, \frac{Pn210}{Pn20E} = \frac{1}{16} \text{ 时的计算示例如下所示。}$$

$$\begin{aligned} Pn520 &= \frac{6000}{60} \times \frac{1048576}{400/10} \times \frac{1}{16} \times 2 \\ &= 163840 \times 2 \end{aligned}$$

= 327680（Pn520的出厂设定）

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				
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	5242880	即时生效	基本设定
Pn51E	位置				
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	10 ~ 100	1%	100	即时生效	基本设定

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	位置偏差超出 Pn520（位置偏差过大警报值）时显示的警报。

相关警告

警告编号	警告名称	警告内容
A. 900	位置偏差过大警告	位置偏差超出 $\left(\frac{Pn520 \times Pn51E}{100} \right)$ 设定的比例时会显示的警告。

10.3.3 振动检出值的设定

检测机械运行中的振动时，为了准确检出“振动警报（A.520）”及“振动警告（A.911）”要设定振动检出值（Pn312）。

请通过振动检出的检出值初始化，设定适当的振动检出值。有关详细内容，请参照下项说明。

 8.8 振动检出值初始化（8-14页）

10.3.4 伺服 ON 时位置偏差过大警报值的设定

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

伺服 ON 时位置偏差过大警报值					位置
Pn526	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	5242880	即时生效	基本设定
伺服 ON 时位置偏差过大警告值					位置
Pn528	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	10 ~ 100	1%	100	即时生效	基本设定
伺服 ON 时速度限制值					位置
Pn529	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 10000	1min ⁻¹	10000	即时生效	基本设定

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 且位置偏差超过伺服 ON 时位置偏差过大警报（Pn526）的设定值，如果此时使伺服 ON，会显示此警报。
A. d02	伺服 ON 时速度限制引起的位置偏差过大警报	如果在位置偏差积累状态下使伺服 ON，则按伺服 ON 时速度限制值（Pn529）来限制速度。在该状态下输入位置指令，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，请参照下项说明。

 12.2.3 警报复位（12-20页）

相关警告

警告编号	警告名称	警告内容
A. 901	伺服 ON 时位置偏差过大警告	伺服 OFF 且位置偏差超过 $\left(\frac{Pn526 \times Pn528}{100} \right)$ 所设定的比例，此时如果使伺服 ON 则会显示此警告。

10.4 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。伺服 ON 后会自动开始调整。

注意

- 转矩控制时无效。
- 伺服单元安装到机械上后，在最初的伺服 ON 时会发出瞬时声响。这是设定自动陷波滤波器时的声音，并非故障。下次伺服 ON 时不会再发出声音。
- 使用中电机负载转动惯量超过允许值时，电机可能产生振动。
此时将免调整负载值设定为 2（Pn170 = n. □□□□），或调低免调整谐振值（Pn170 = n. □X□□）。
- 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。

10.4.1 使用限制

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	可否使用 *	使用条件及备注
振动检出值初始化	○	-
推定转动惯量	×	将免调整功能设定为无效后（Pn170 = n. □□□0）再使用转动惯量推定功能。
自动调整（无上位指令）	×	将免调整功能设定为无效后（Pn170 = n. □□□0）再执行转动惯量推定功能。
自动调整（有上位指令）	×	-
自定义调整	×	-
A 型抑振控制功能	×	-
振动抑制功能	×	-
EasyFFT	○	正在使用 EasyFFT 时免调整功能无效，结束后则恢复有效。
摩擦补偿	×	-
增益切换	×	-
机械分析	○	使用机械分析时免调整功能无效，结束后则恢复有效。

* ○：可使用 ×：不可使用

10.4.2 操作步骤

出厂时免调整功能已设为“有效”。免调整功能的有效或无效可通过以下参数选择。

参数	含义	生效时刻	分类
Pn170	n. □□□0 使免调整功能无效。	重启电源后	基本设定
	n. □□□1 [出厂设定] 使免调整功能有效。		
	n. □□0□ [出厂设定] 用作速度控制。		
	n. □□1□ 用作速度控制，并将上位装置用作位置控制。		

免调整功能有效时，可以选择免调整功能的类型。通常设定为 Pn14F = n. □□1□（免调整类型 2）[出厂设定]。仅限需要和以往产品兼容时，设定为 Pn14F = n. □□0□（免调整类型 1）。

参数	含义	生效时刻	分类
Pn14F	n. □□0□ 免调整类型 1	重启电源后	调谐
	n. □□1□ [出厂设定] 免调整类型 2（与免调整类型 1 相比可以降低噪音）		
	n. □□2□ 免调整类型 3		

设定免调整值

如果发生振动等不良状况, 请变更免调整值。免调整值通过 SigmaWin+ 设定。

◆ 执行前的确认事项

设定免调整值之前, 请务必确认以下事项。

- 免调整选择为有效 (Pn170 = n. □□□1)
- 无电机测试功能选择为无效 (Pn00C = n. □□□0)

◆ 步骤

免调整值设定的操作步骤如下所示。

除了下述的步骤之外, 通过参数也可以设定。有关调整时使用的参数, 请参照相关的参数。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Response Level Setting]。会显示 [Response Level Setting] 对话框。
3. 按 [▲] [▼] 键, 调整免调整值。需要提高响应性时, 调高免调整值。需要抑制振动时, 调低免调整值。免调整值的出厂设定为 4。

免调整值	内容	备注
7	响应性: 大	
6		免调整类型为 1 或 2 (Pn14F = n. □□0□ 或 = n. □□1□) 时无法选择。
5		
4 [出厂设定]		
3		
2		
1		
0	响应性: 小	

4. 点击 [Completed] 键。
调整结果将保存在伺服单元中。

◆ 相关参数

■ 免调整值

免调整类型为 1 或 2 (Pn14F = n. □□0□ 或 = n. □□1□) 时, 请将免调整值设定为 0 ~ 4 (Pn170 = n. □0□□ ~ n. □4□□)。请勿将免调整值设定为 5 ~ 7 (Pn170 = n. □5□□ ~ n. □7□□)。

参数	内容	生效时刻	分类
Pn170	n. □0□□	即时生效	基本设定
	免调整值 0 (刚性值: 小)		
	n. □1□□		
	免调整值 1		
	n. □2□□		
	免调整值 2		
	n. □3□□		
	免调整值 3		
Pn170	n. □4□□	即时生效	基本设定
	[出厂设定]		
	免调整值 4		
	n. □5□□		
	免调整值 5		
	n. □6□□		
	免调整值 6		
	n. □7□□		
免调整值 7 (刚性值: 大)			

■ 免调整负载值

参数	内容	生效时刻	分类
Pn170	n. 0□□□	即时生效	基本设定
	免调整负载值 0		
Pn170	n. 1□□□	即时生效	基本设定
	[出厂设定]		
免调整负载值 1			

10.4 免调整功能

10.4.3 警报及处理方法

10.4.3 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，A.521（可能会出现自动调谐警报）。此时请进行下述处理。

- 发生共振音时
调低 Pn170 = n. X□□□ 的设定值或 Pn170 = n. □X□□ 的设定值。
- 位置控制中发生较大振动时
调高 Pn170 = n. X□□□ 的设定值，或调低 Pn170 = n. □X□□ 的设定值。

10.4.4 免调整功能有效时变为无效的参数

免调整功能有效时（Pn170 = n. □□□1）[出厂设定] 变为无效的参数如下所示。

项目	参数名称	参数编号
增益类	速度环增益 第2速度环增益	Pn100 Pn104
	速度环积分时间常数 第2速度环积分时间常数	Pn101 Pn105
	位置环增益 第2位置环增益	Pn102 Pn106
	转动惯量比	Pn103
高级控制类	摩擦补偿功能选择	Pn408 = n. X□□□
	A型抑振控制选择	Pn160 = n. □□□X
增益切换类	增益切换选择开关	Pn139 = n. □□□X

但是，如果执行转矩控制、EasyFFT、机械分析（垂直轴模式）时免调整功能变为无效。但是上述参数中与增益相关（关于转矩控制仅 Pn100, Pn103、Pn104）的参数在执行转矩控制、EasyFFT、机械分析（垂直轴模式）时变为有效。

10.4.5 自动调整功能的设定

可以和自动陷波滤波功能并用。

通常请设定为 Pn460 = n. □1□□（自动调整）[出厂设定]。自动检出振动，设定陷波滤波器。

请仅在执行该功能前不变更陷波滤波器设定时，设定 Pn460 = n. □0□□（不自动调整）。

参数	含义	生效时刻	分类
Pn460	n. □0□□ 免调整功能有效时或在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整第2段陷波滤波器。	即时生效	调谐
	n. □1□□ [出厂设定] 免调整功能有效时或在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整第2段陷波滤波器。		

10.4.6 相关参数

以下参数在免调整功能执行中会被自动调整。

一旦使免调整功能生效后，请勿手动变更以下参数。

参数	名称
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数
Pn40C	第2段陷波滤波器频率
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值

10.5

推定转动惯量

以下对推定转动惯量进行说明。

这里推定的转动惯量比会被作为各种调谐功能的参量使用。此外，自动调整（无上位指令）中也可以推定转动惯量。此时的操作步骤，请参照下项说明。

 10.6.4 操作步骤（10-22页）

10.5.1

概要

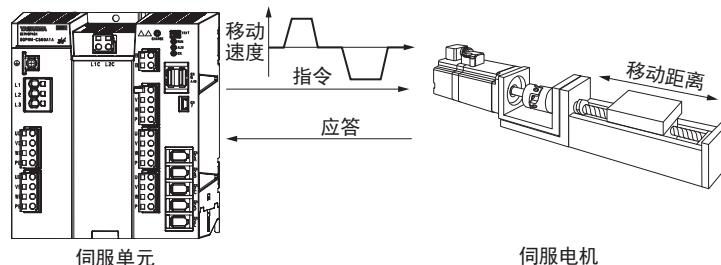
推定转动惯量的功能，是没有来自上位装置的指令，伺服单元通过自动运行（正反转反复运行），而推定运行中的转动惯量的功能。

转动惯量比（负载惯量对电机转动惯量的比）是进行增益调整的基准参量，因此请尽量设定正确的值。

负载惯量可以由机械系统各部的重量及构成计算求出，但是非常麻烦，特别是近来机械系统的构成越来越复杂，正确计算该值变得更加困难。使用本功能，只是驱动实际电机正转 / 反转旋转几圈，即可获得精度很高的负载惯量值。

电机按以下规定进行动作。

- 最高速度： $\pm 1000\text{min}^{-1}$ （可变更）
- 加速度： $\pm 20000\text{min}^{-1}/\text{s}$ （可变更）
- 移动距离：最大 ± 2.5 圈（可变更）



（注）使用JOG运行，将工件移动到规定的
可前后移动的范围后再执行。

10.5.2

限制条件

使用推定转动惯量功能时有以下限制条件。

不支持的系统

- 机械系统只能朝一个方向上运行时
- 运行范围较窄，在 0.5 圈以内时

无法正确调整的系统

- 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发生变化时
- 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）控制时

（注）设定为“推定转动惯量”时，在推定过程中利用OPTION位域V_PPI切换到P控制时会出现“Error”。

- 使用模式开关时

(注) 设定为“推定转动惯量”时，在推定过程中模式开关功能无效，处于 PI 控制状态。模式开关功能在推定转动惯量完成后恢复为有效。
 • 输入了速度前馈、转矩前馈时

执行前的确认事项

执行推定转动惯量功能前，请务必确认以下事项。

- 主回路电源 ON
- 所有轴处于伺服 OFF 状态
- 非转矩控制
- 增益切换选择开关为手动增益切换 (Pn139 = n. □□□0)
- 选择了第 1 增益
- 无电机测试功能选择无效 (Pn00C = n. □□□0)
- 未发生警报或警告
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”
- 免调整功能被设定为无效 (Pn170 = n. □□□0)

10.5.3 操作工具

可进行推定转动惯量的操作工具，及该工具中的对应推定转动惯量的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Tuning] — [Tuning]	 10.5.4 操作步骤 (10-14 页)

10.5.4 操作步骤

转动惯量比的推定步骤如下所示。

⚠ 警告

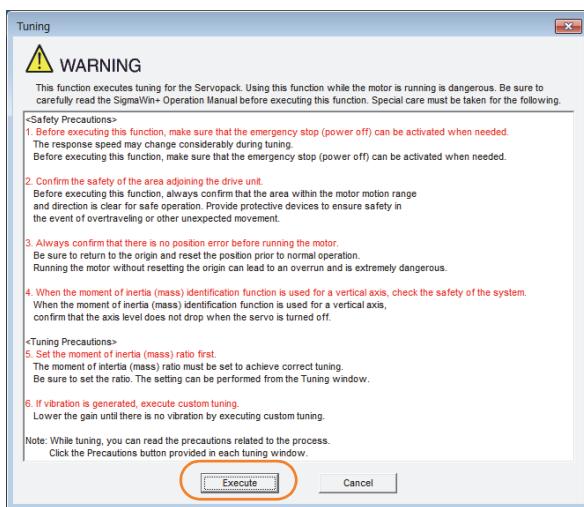
- 推定转动惯量功能因为会驱动电机旋转，所以会伴随危险情况。尤其请注意下述事项。
 - 请确认机械运动部位附近的安全。
 由于该功能在自动运行时会产生振动，因此请在能随时紧急停止（电源关闭）的状态下执行该功能。另外，由于在设定的移动范围内向两个方向旋转，因此请确认移动范围或移动方向，为安全起见，请设置软限功能等保护操作。

⚠ 注意

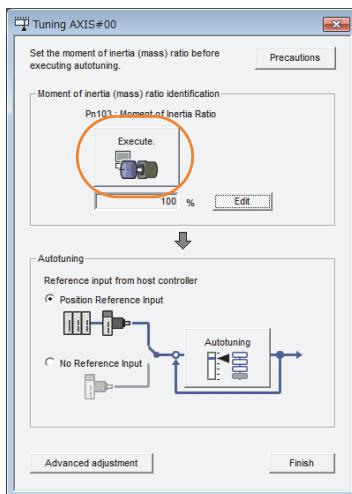
- 在电机运行期间中断程序推定转动惯量功能时，请注意以下事项。
 - 点击 [Servo Off] 键进行中断时，根据伺服 OFF 时的停止方法的设定 (Pn001 = n. □□□X) 电机停止。
 - 点击 [Cancel] 键中断时，电机进行减速停止，停止后变为零位固定状态。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的  键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Tuning]。
 会显示 [Tuning] 对话框。
 不进行调谐时，点击 [Cancel]。

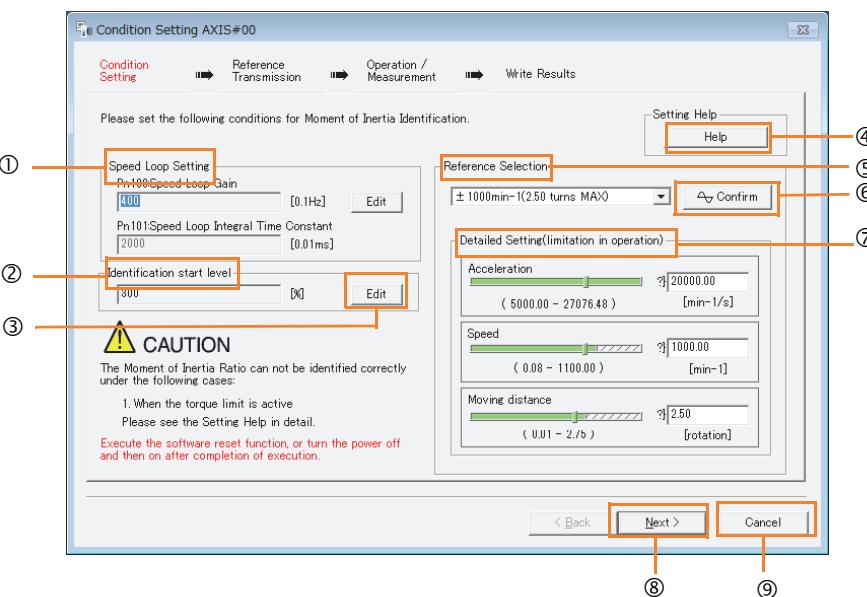
3. 点击 [Execute] 键。



4. 点击 [Execute] 键。



5. 根据需要设定条件。



① [Speed Loop Setting] 组

进行速度环的设定。

速度环的响应过低时，不能正确地测定转动惯量比。

推定转动惯量所需的速度环的响应性被设为默认值。通常无需变更设定。

对于机械来如果该速度环增益的默认值过高（产生振动），请调低设定。但不必进行更高的设定。

② [Identification Start Level] 组

设定推定转动惯量开始值。

机械的负载较大或刚性较低时，可能会因转矩受到限制而导致推定失败。

此时，如果将推量开始值变更为 2 倍左右后再执行，有时可进行推定。

③ [Edit] 键

点击后，显示速度环相关或推定开始制的设定变更界面。

④ [Help] 键

点击后会显示 [Guidelines for Setting the Reference Conditions] 界面。请根据需要进行以下设定。

- 使伺服电机动作，以和电机转子转动惯量的比测定机械的负载惯量。

- 请设定运行模式、指令模式（最大加速度、最大速度与最大移动距离）以及速度环相关参数。

- 有时可能会因设定值而无法正确测定转动惯量比。请在参照测定结果的基础上确定适当的设定值。

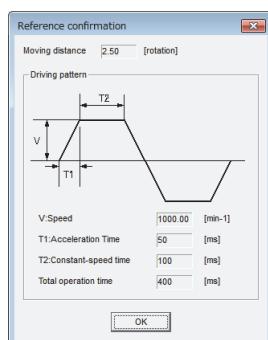
⑤ [Reference Selection] 组

从复选框中选择用于推定处理的指令模式，或在 [Detailed Setting] 组中设定数值。最大加速度设定得越大，转动惯量的推定精度越有提高的倾向。

请在考虑皮带轮直径、滚珠丝杠节距等减速比的基础上，设定可动作范围的最大加速度。

⑥ [Confirm] 键

点击后，显示 [Reference Confirmation] 界面。



⑦ [Detailed Setting] 组

可通过移动栏或输入数值来变更设定值，制作任意指令模式。

⑧ [Next] 键

点击后，显示指令传送界面。

⑨ [Cancel] 键

点击后，返回 [Tuning] 对话框。

⚠ 注意

- 移动量是指每运行 1 次（正转 / 反转）的量。多次运行期间，运行开始位置可能会向某个方向移动。请确认每次测定 / 运行的动作范围。
- 有时可能会因所设定的参数或机械的惯量大小等而导致超调或欠调，速度会暂时超过最大设定速度。设定时，请留有一定的余量。

补充

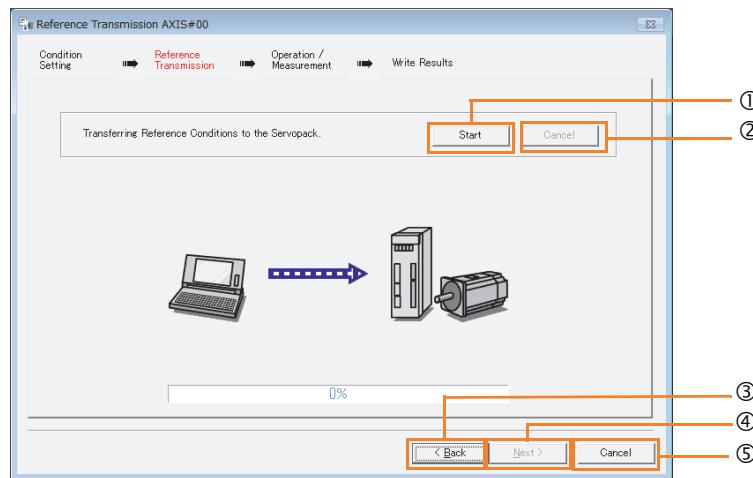
不能进行正确测定时

转矩受到限制时，不能正确地进行转动惯量比的推定。请调整限制值或通过指令选择来减小加速度，以免转矩受到限制。

6. 点击 [Next] 键。

会显示 [Reference Transmission] 对话框。

7. 点击 [Start] 键。



① [Start] 键

向伺服单元传送指令条件。传送的进展状况通过进度条显示。

② [Cancel] 键

仅在向伺服单元传送数据期间有效。传送完成后，变为不可选状态。

③ [Back] 键

返回到指令条件设定界面。数据传送期间不可选择。

④ [Next] 键

仅在顺利执行了数据传送时有效。发生错误时或中途中断传送时，变为不可选择状态。

点击 [Next] 键后，显示 Operation/Measurement 界面。

⑤ [Cancel] 键

处理被中断后，返回 [Tuning] 对话框。

8. 点击 [Next] 键。

会显示 [Operation/Measurement] 对话框。

9. 点击 [Servo On] 键。



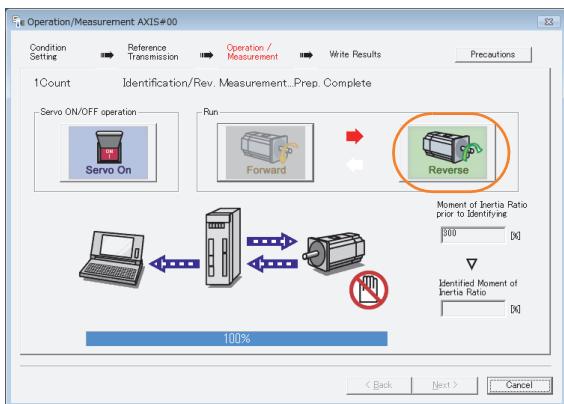
10. 点击 [Forward] 键。

电机正向旋转并开始测定。测定及数据转送结束后，[Reverse] 键会显示颜色。

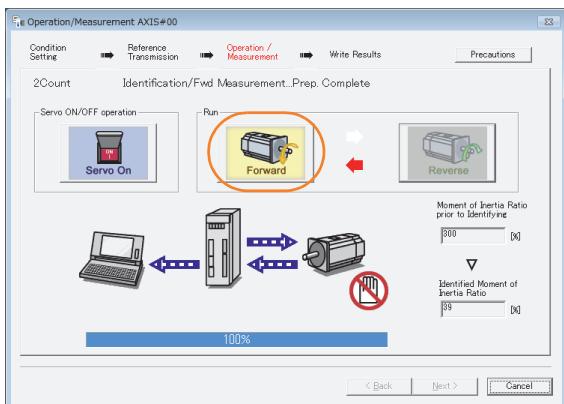
调谐

10.5.4 操作步骤

11. 点击 [Reverse] 键。



电机反向旋转并开始测定。测定及数据转送结束后，[Forward] 键会显示颜色。



12. 重复进行步骤 9. ~ 11. 的操作，直至 [Next] 键变为有效。

进行 2 ~ 7 次（最大）测定+验证。测定实施次数显示在界面左上角。每次的传送进度状况通过界面下方的进度条显示。

13. 测定结束后，点击 [Servo On] 使伺服 OFF。

14. 点击 [Next] 键。

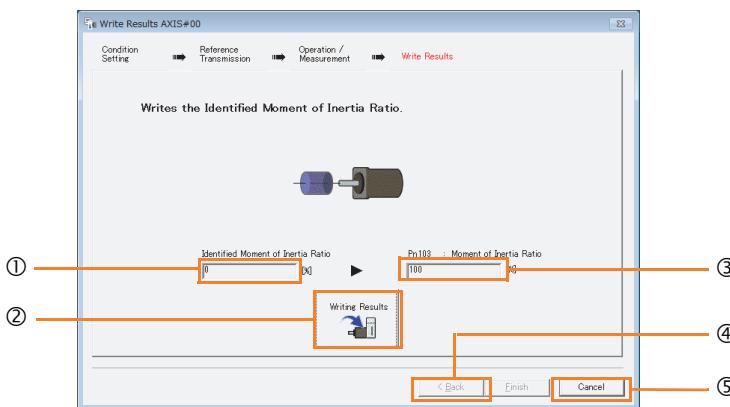
会显示 [Write Results] 对话框。

补充

不进行伺服 OFF 而点击 [Next] 时，则显示以下界面，点击 [OK] 键则伺服 OFF。



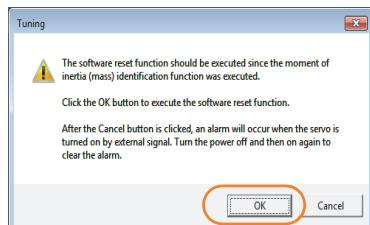
15. 点击 [Writing Results] 键。



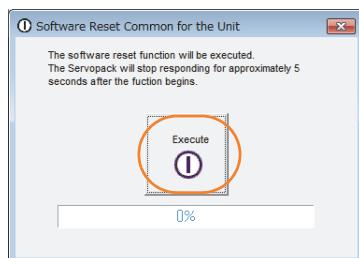
- ① [Identified Moment of Inertia Ratio] 栏
显示通过 Operation/Measurement 求出的转动惯量比。
- ② [Writing Results] 键
点击后，将推定转动惯量比中显示的值设定到伺服单元的参数 Pn103（转动惯量比）中。
- ③ [Pn103: Moment of Inertia Ratio] 栏
显示设定到参数中的值。
点击 [Writing Results] 后，将作为新值来显示通过 Operation/Measurement 求出的值。
- ④ [Back] 键
该键无效。
- ⑤ [Cancel] 键
返回 [Tuning] 对话框。

16. 确认 [Identified Moment of Inertia Ratio] 和 [Pn103: Moment of Inertia Ratio] 中有相同的值后，点击 [Finish] 键。

17. 点击 [OK] 键。



18. 点击 [Execute] 键。



转动惯量比 (Pn103) 被变更时，会保存变更后的新数值，之后返回 [Tuning] 对话窗。
至此，转动惯量比的推定结束。

调谐

10.6 自动调整（无上位指令）

以下介绍自动调整（无上位指令）功能。



重要

- 自动调整（无上位指令）以设定的速度环增益（Pn100）为基准进行调整。如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。请调低速度环增益（Pn100）直到振动消失，然后进行调整。
- 在免调整功能有效（Pn170 = n.□□□1 [出厂设定]）的状态下，无法执行自动调整（无上位指令）。将免调整功能设定为无效后（Pn170 = n.□□□0）再进行调整。
- 执行自动调整（无上位指令）后，因变更机械的负载状态、传动机构，再次通过推定转动惯量进行自动调整（无上位指令）时，请按下述说明设定参数。非下述状态下进行自动调整（无上位指令）时，机械会发生振动，并可能造成机械损坏。
 - Pn140 = n.□□□0（不使用模型追踪控制）
 - Pn160 = n.□□□0（不使用A型抑振控制）
 - Pn408 = n.00□0（不使用摩擦补偿以及第1、2段陷波滤波器）

10.6.1 概要

自动调整（无上位指令）功能，是没有来自上位装置的指令，伺服单元通过自动运行（正反转反复运行），针对运行中机械特性进行调整的功能。

自动调整的项目如下所示。

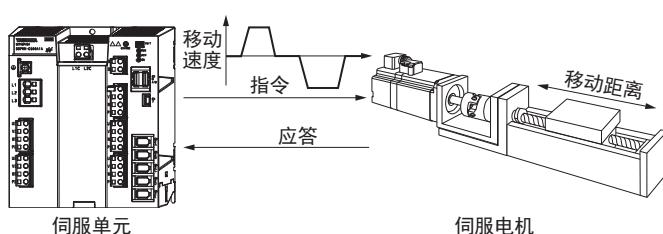
- 转动惯量比
- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 摩擦补偿
- A型抑振控制
- 振动抑制（仅限模式选择为2或3时）

被调整的参数的详细内容，请参照下项说明。

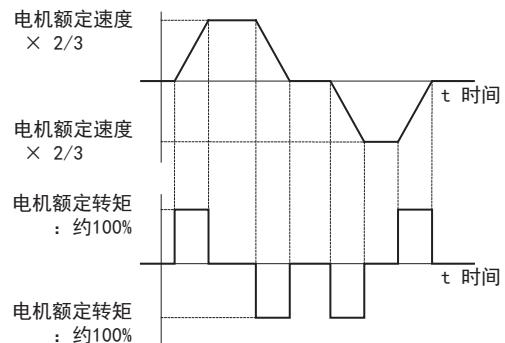
10.6.7 相关参数（10-30页）

电机按以下规定进行动作。

最高速度	电机额定速度 $\times \frac{2}{3}$
加速转矩	电机额定转矩 约 100% (注)由于负载转动惯量比（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。



(注) 使用JOG运行，将工件移动到规定的
可前后移动的范围后再执行。



自动运行模式的示例

 警告

- 自动调整（无上位指令）功能因为会驱动电机旋转，所以会伴随危险情况。尤其请注意下述事项。

- 请确认机械运动部位附近的安全。

由于该功能在自动运行时会产生振动，因此请在能随时紧急停止（电源关闭）的状态下执行该功能。另外，由于在设定的移动范围内向两个方向旋转，因此请确认移动范围或移动方向，为安全起见，请设置软限功能等保护操作。

10.6.2

限制条件

使用自动调整（无上位指令）功能有以下限制条件。

如果因以下限制条件而无法使用自动调整（无上位指令）功能，则请使用自动调整（有上位指令）或自定义调整功能进行调整。有关详细内容，请参照下项说明。

 10.7 自动调整（有上位指令）(10-31页)

 10.8 自定义调整 (10-38页)

不支持的系统

- 机械系统只能朝一个方向上运行时
- 运行范围较窄，在 0.5 圈以内时

无法正确调整的系统

- 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发生变化时
- 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）控制时

（注）设定为“推定转动惯量”时，在推定过程中利用 OPTION 位域 V_PPI 切换到 P 控制时会出现“Error”。

- 使用模式开关时

（注）设定为“推定转动惯量”时，在推定过程中模式开关功能无效，处于 PI 控制状态。模式开关功能在推定转动惯量完成后恢复为有效。

- 输入了速度前馈、转矩前馈时
- 定位完成幅宽（Pn522）较窄时

执行前的确认事项

执行自动调整（无上位指令）功能前，请务必确认以下事项。

- 主回路电源 ON
- 所有轴处于伺服 OFF 状态
- 非转矩控制
- 增益切换选择开关为手动增益切换（Pn139 = n. □□□0）
- 选择了第 1 增益
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C = n. □□□0）
- 未发生警报或警告
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”
- 免调整功能设定为无效（Pn170 = n. □□□0），或免调整功能设定为有效（Pn170 = n. □□□1）[出厂设定] 的状态下，设定了推定转动惯量
- 通过速度控制执行时，模式选择设定为 1

补充

模式选择为 2 或 3 且在速度控制的模式下执行自动调整（无上位指令）时，将自动切换至位置控制模式后执行调整，待调整结束后返回速度控制。

10.6.3 操作工具

可进行自动调整（无上位指令）的操作工具，及该工具中对应自动调整（无上位指令）的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Tuning] - [Tuning]	10.6.4 操作步骤（10-22页）

10.6.4 操作步骤

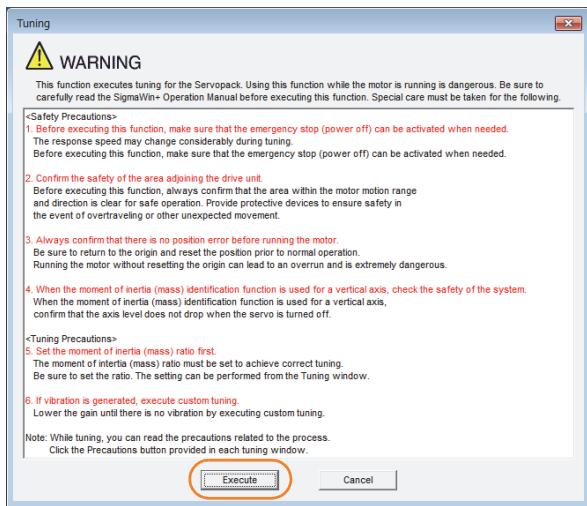
免调整的操作步骤如下所示。



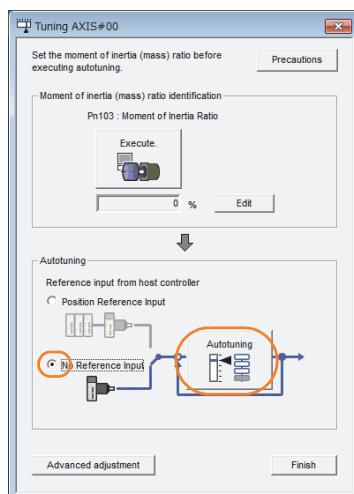
注意

- 在“不推定转动惯量”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MP3000系列中使用相位控制时，请选择模式1。选择模式2或3时，可能无法正常进行相位控制。

1. 请确认是否正确设定了转动惯量比（Pn103）。
2. 在SigmaWin+主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
3. 点击[Menu]对话框的[Tuning]。会显示[Tuning]对话框。
不进行调谐时，点击[Cancel]。
4. 点击[Execute]键。

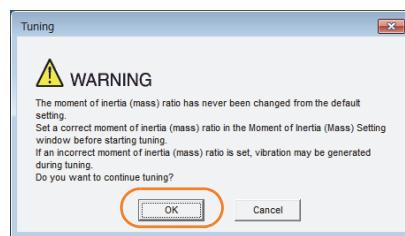


5. 选择 [Autotuning] 组中的 [No Reference Input]，点击 [Autotuning] 键。



补充

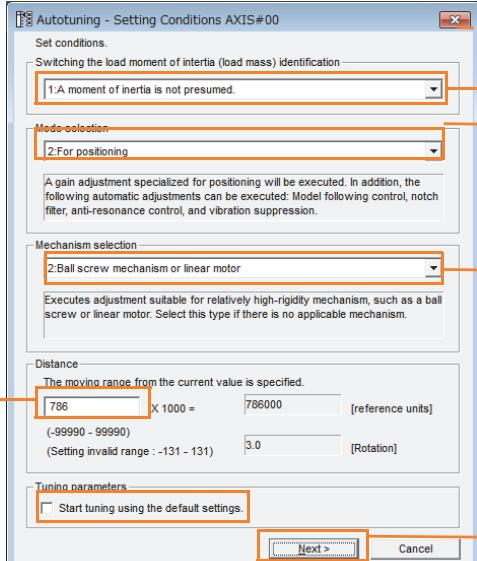
显示以下的界面时，点击 [OK] 键后，通过转动惯量比设定确认转动惯量比（Pn103）是否正确。



调谐

10.6.4 操作步骤

6. 分别设定 [Switching the load moment of inertia (load mass) identification] 栏、[Mode selection] 栏、[Mechanism selection] 栏及 [Distance] 栏的条件，然后点击 [Next] 键。



- [Switching the load moment of inertia (load mass) identification] 栏
选择推定转动惯量的执行 / 不执行。
0: 推定转动惯量。[出厂设定]
1: 不推定转动惯量。

- [Mode selection] 栏
选择模式。

模式选择	说明
1: 标准	进行标准增益调整。除增益调整之外还自动调整陷波滤波器、A型抑振。
2: 定位对应	进行定位用途专用的调整。除增益调整之外还自动调整模型追踪控制、陷波滤波器、A型抑振和振动抑制。
3: 定位对应 (优先超调)	在定位用途中进行优先不超调的调整。除增益调整之外还自动调整陷波滤波器、A型抑振和振动抑制。

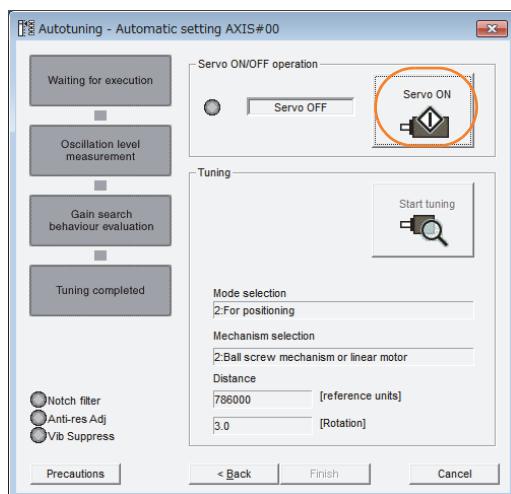
- [Mechanism selection] 栏
根据所驱动的机械要素来选择类型。
发生异常声音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会起到改善效果。请以下述内容为标准进行选择。

机构选择	说明
1: 皮带驱动	进行适合于皮带驱动等刚性较低机构的调整。
2: 滚珠丝杠驱动	进行适合于滚珠丝杠驱动等刚性较高机构的调整。无相应机构时请选择此类型。
3: 刚性体	进行适合于刚性体等刚性较高机构的调整。

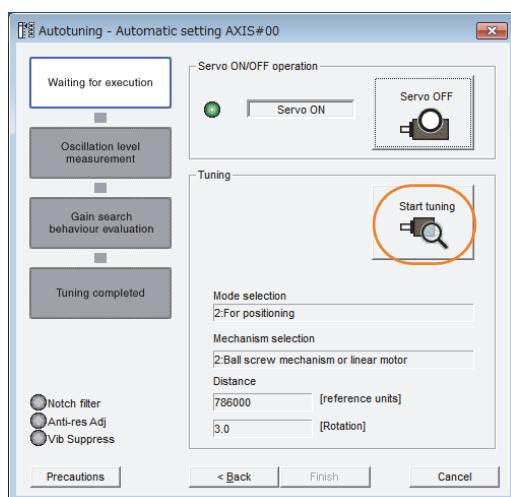
- [Tuning parameters] 栏
指定要使用的调谐参数。
如果在 [Start tuning using the default settings] 勾选框中打勾，则在调谐参数恢复到出厂状态后执行调谐。

• [Distance] 栏
设定移动距离。
移动范围: -99990000 ~ +99990000 [指令单位]
移动距离的最小设定幅度: 1000 [指令单位]
- 值反转, + 值正转, 从现在的位置移动。
初始设定值:
 旋转型伺服电机约 3 圈
请设定高于下值的值。此外, 为确保调谐的精度, 建议将移动距离设为出厂设定左右。
 旋转型伺服电机约 0.5 圈

7. 点击 [Servo ON] 键。



8. 点击 [Start tuning]。



10.6.4 操作步骤

9. 确认运行部附近安全后，点击 [Yes] 键。



伺服电机旋转并执行调谐。

自动检出调谐期间产生的振动，并进行最适合所产生振动的设定。设定完成后，与设定时所用功能相应的 LED（界面左下角）亮灯。



10. 调谐结束后，点击 [Finish] 键。

调谐结果被设定到参数中，返回 [Tuning] 对话框。

至此，自动调整（无上位指令）的操作完毕。

10.6.5 自动调整（无上位指令）无法正常执行的原因及对策

以下介绍自动调整（无上位指令）无法正常执行的原因及对策。

◆ 自动调整（无上位指令）无法正常执行时

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。
通过增益切换选择了第 2 增益	将自动增益切换设为无效。
移动距离的设定值过小	在操作步骤的步骤 6 重新设定移动距离。
免调整功能的设定错误	<ul style="list-style-type: none"> 将免调整功能设为无效（Pn170 = n.□□□0）。 在免调整功能有效（Pn170 = n.□□□1）的状态下，选择“推定转动惯量”。

◆ 执行自动调整（无上位指令）中发生错误时

错误内容	原因	对策
增益调整未正常结束。	发生机械振动或者电机停止时，PSET（定位结束）不稳定。	<ul style="list-style-type: none"> 增大定位完成幅宽（Pn522）的设定值。 将模式选择的设定从“2”变更为“3”。 发生机械振动时，通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动。
推定转动惯量中发生错误	有关原因及对策，请参照下项说明。  ◆ 推定转动惯量中发生错误时（10-27 页）	
定位调整完成后约 10 秒以内，定位未完成。	定位完成幅宽的设定过小，或设定了 P 控制。	<ul style="list-style-type: none"> 增大定位完成幅宽（Pn522）的设定值。 将 OPTION 位域 V_PPI 设为 0。

◆ 推定转动惯量中发生错误时

原因	对策
推定转动惯量的动作已开始，但并未执行推定处理。	<ul style="list-style-type: none"> 增大速度环增益（Pn100）的设定值。 增大 Stroke（移动距离）。
转动惯量的推定值偏差过大，重试 10 次后偏差仍未减小。	根据机械各项参数在 Pn103（转动惯量比）中设定计算值，在“不推定转动惯量”时执行。
检出了低频振动。	将推定转动惯量开始值（Pn324）的设定值设为 2 倍。
达到了转矩限制值。	<ul style="list-style-type: none"> 使用转矩限制时，增大限制值。 将推定转动惯量的开始值（Pn324）的设定值设为 2 倍。
在 OPTION 位域 V_PPI 中设定为 1 时，推定转动惯量中的速度控制变为 P 控制。	在推定中变更为 PI 控制。

◆ 在位置控制中不满意调整结果时

通过变更定位完成幅宽（Pn522）及电机齿轮（Pn20E/Pn210），可改善调整结果。

即使如此也不能得到满意的结果时，请调整超调检出值（Pn561）。有可能会改善调整结果。

- Pn561 = 100% [出厂设定]
容许最多调整到与定位完成幅宽相同的超调量。
- Pn561 = 0%
在定位完成幅宽内不发生超调即可进行调整，但有可能增大定位完成幅宽。

Pn561	超调检出值	速度	位置	转矩
	设定范围	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 100	1%	即时生效	基本设定

10.6.6 自动调整功能的设定

在执行调整时，可选择是否自动调整如下功能。

◆ 自动陷波滤波功能

通常请设定为 Pn460 = n.□1□□（自动调整）[出厂设定]。

在执行自动调整（无上位指令）时检出振动，调整陷波滤波器。

请仅在执行该功能前不变更陷波滤波器设定时，设定 Pn460 = n.□0□□（不自动调整）。

参数	功能	生效时刻	分类
Pn460	n.□□□0 在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整第1段陷波滤波器。	即时生效	调谐
	n.□□□1 [出厂设定] 在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整第1段陷波滤波器。		
	n.□0□□ 免调整功能有效时或在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整第2段陷波滤波器。		
	n.□1□□ [出厂设定] 免调整功能有效时或在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整第2段陷波滤波器。		

◆ 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。

通常请设定为 Pn160 = n.□□1□（自动调整）[出厂设定]。

在执行自动调整（无上位指令）时检出振动，自动调整并设定A型抑振控制。

参数	功能	生效时刻	分类
Pn160	n.□□0□ 在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整A型抑振控制。	即时生效	调谐
	n.□□1□ [出厂设定] 在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整A型抑振控制。		

◆ 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）。

通常请设定为 Pn140 = n.□1□□（自动调整）[出厂设定]。

在执行自动调整（无上位指令）时检出振动，自动调整并设定抑振控制。

请仅在执行该功能前不变更抑振功能设定时，设定 Pn140 = n.□0□□（不自动调整）。

（注）由于该功能使用模型追踪控制，因此仅在模式为“2”或“3”时才能执行。

参数	功能	生效时刻	分类
Pn140	n.□0□□ 在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整振动抑制功能。	即时生效	调谐
	n.□1□□ [出厂设定] 在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整振动抑制功能。		

◆ 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能是针对下列状态变化的补偿功能。

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

摩擦补偿的适用条件因模式选择而不同。

模式选择的设定		摩擦补偿
1: 标准		Pn408 = n. X□□□ 遵从（摩擦补偿功能选择）的设定 *
2: 定位对应		摩擦补偿有效时调整
3: 定位对应（优先超调）		

参数		功能	生效时刻	分类
Pn408	n. 0□□□ [出厂设定]	不使用摩擦补偿功能。	即时生效	基本设定
	n. 1□□□	使用摩擦补偿功能。		

* 有关详细内容，请参照下项说明。

 需要设定的参数（10-62页）

◆ 前馈功能

通过 Pn140 = n. 0□□□（不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈）[出厂设定] 将模式选择设为“2”或“3”进行调整时，调整后“前馈（Pn109）”“速度前馈（VFF）输入”及“转矩前馈（TFF）输入”无效。

在系统上，同时使用来自上位装置的“速度前馈（VFF）输入”、“转矩前馈（TFF）输入”以及“模型追踪控制”时，请设为 Pn140 = n. 1□□□（同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈）。

参数		功能	生效时刻	分类
Pn140	n. 0□□□ [出厂设定]	不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。	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。		



在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（VFF）输入”和“转矩前馈（TFF）输入”。但可根据需要同时使用模型追踪控制和“速度前馈（VFF）输入”、“转矩前馈（TFF）输入”。此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，敬请注意。

10.6.7 相关参数

在执行自动调整（无上位指令）时，可参照或自动设定以下参数。

在执行自动调整（无上位指令）时，请勿变更设定。

参数	名称	有无自动设定
Pn100	速度环增益	有
Pn101	速度环积分时间常数	有
Pn102	位置环增益	有
Pn103	转动惯量比	有
Pn121	摩擦补偿增益	有
Pn123	摩擦补偿系数	有
Pn124	摩擦补偿频率补正	无
Pn125	摩擦补偿增益补正	有
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数	有
Pn408	转矩类功能开关	有
Pn409	第1段陷波滤波器频率	有
Pn40A	第1段陷波滤波器Q值	有
Pn40C	第2段陷波滤波器频率	有
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值	有
Pn140	模型追踪控制类开关	有
Pn141	模型追踪控制增益	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	有
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	有
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	有
Pn145	抑振1频率A	有
Pn146	抑振1频率B	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	有
Pn160	抑振控制类开关	有
Pn161	A型抑振频率	有
Pn163	A型抑振阻尼增益	有
Pn531	程序 JOG 移动距离	无
Pn533	程序 JOG 移动速度：旋转型伺服电机时	无
Pn534	程序 JOG 加减速时间	无
Pn535	程序 JOG 等待时间	无
Pn536	程序 JOG 移动次数	无

有：自动设定参数。

无：不自动设定参数，但在执行时可读取设定值。

10.7

自动调整（有上位指令）

本节介绍自动调整（有上位指令）功能。



自动调整（有上位指令）以设定的速度环增益（Pn100）为基准进行调整。如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。请调低速度环增益（Pn100）直到振动消失，然后进行调整。

重要

10.7.1

概要

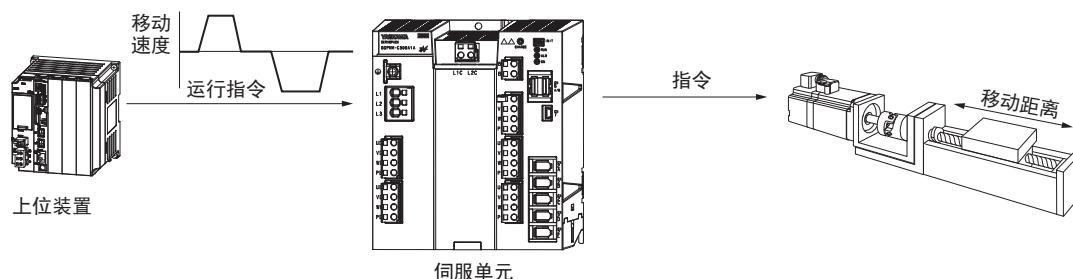
自动调整（有上位指令）是针对来自上位装置的运行指令自动进行最佳调整的方法。

自动调整的项目如下所示。

- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）
- 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

被调整的参数的详细内容，请参照下项说明。

10.7.7 相关参数（10-37页）



注意

- 由于自动调整（有上位指令）功能是为了进行自动调整，因此动作中可能产生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行调整。

10.7.2

限制条件

无法正确调整的系统

下述情况下，无法通过自动调整（有上位指令）功能进行正确调整。请通过自定义调整功能进行调整。

- 上位装置指令指示的移动量在定位完成幅宽（Pn522）的设定值以下时
- 上位装置指令指示的移动速度在旋转检出值（Pn502）的设定值以下时
- 停止时间为 10ms 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）控制时
- 使用模式开关时
- 定位完成幅宽（Pn522）较窄时

有关自定义调整的详细内容，请参照下项说明。

10.8 自定义调整（10-38页）

执行前的确认事项

执行自动调整（有上位指令）功能前，请务必确认以下事项。

- 伺服为准备就绪状态
- 所有轴处于伺服 OFF 状态
- 电机通电中（伺服 ON 中）处于位置控制状态
- 增益切换选择开关为手动增益切换（Pn139 = n. □□□0）
- 选择了第 1 增益
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C = n. □□□0）
- 未发生警告
- 免调整选择为有效（Pn170 = n. □□□0）
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”

10.7.3

操作工具

可进行自动调整（有上位指令）的操作工具，及该工具中对应自动调整（有上位指令）的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Tuning] - [Tuning]	10.7.4 操作步骤（10-32 页）

10.7.4

操作步骤

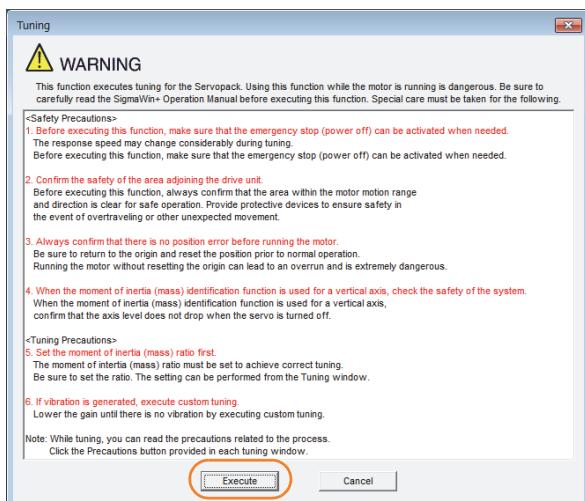
自动调整（有上位指令）的操作步骤如下所示。



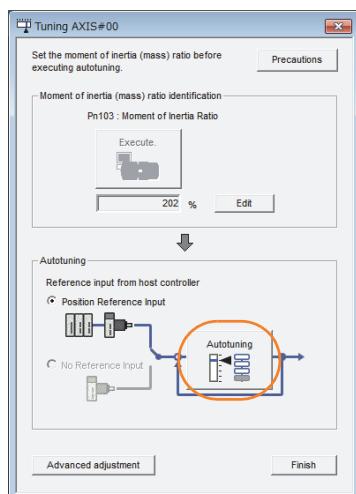
注意

- 在 MP3000 系列中使用相位控制时，请设定模式选择为 1。在模式选择设定了 2 或 3 时，可能无法正常进行相位控制。

1. 请确认是否正确设定了转动惯量比（Pn103）。
2. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
3. 点击 [Menu] 对话框的 [Tuning]。
会显示 [Tuning] 对话框。
不进行调谐时，点击 [Cancel]。
4. 点击 [Execute] 键。

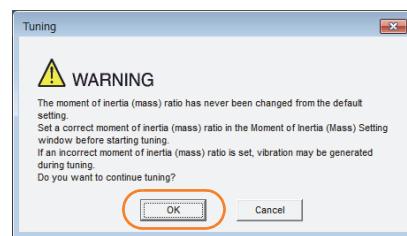


5. 选择 [Autotuning] 组中的 [Position Reference Input]，点击 [Autotuning] 键。



补充

显示以下的界面时，点击 [OK] 键后，通过转动惯量比设定确认转动惯量比（Pn103）是否正确。



调谐

10.7.4 操作步骤

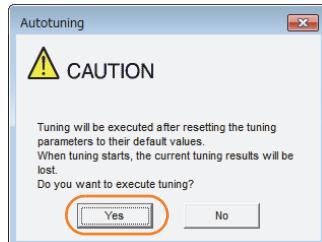
6. 分别设定 [Mode selection] 和 [Mechanism selection] 框中的条件，然后点击 [Next]。

如果在 [Tuning parameters] 组中的 [Start tuning using the default settings] 勾选框中打勾，则在调谐参数恢复到出厂值后执行调谐。

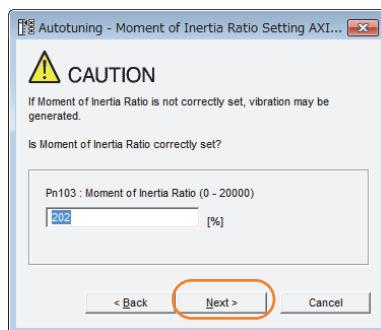
模式选择	说明
1: 标准	进行标准增益调整。除增益调整之外还自动调整陷波滤波器、A型抑振。
2: 定位对应	进行定位用途专用的调整。除增益调整之外还自动调整模型追踪控制、陷波滤波器、A型抑振和振动抑制。
3: 定位对应 (优先超调)	在定位用途中进行优先不超调的调整。除增益调整之外还自动调整陷波滤波器、A型抑振和振动抑制。

机构选择	说明
1: 皮带驱动	进行适合于皮带驱动等刚性较低机构的调整。
2: 滚珠丝杠驱动	进行适合于滚珠丝杠驱动等刚性较高机构的调整。无相应机构时请选择此类型。
3: 刚性体	进行适合于刚性体等刚性较高机构的调整。

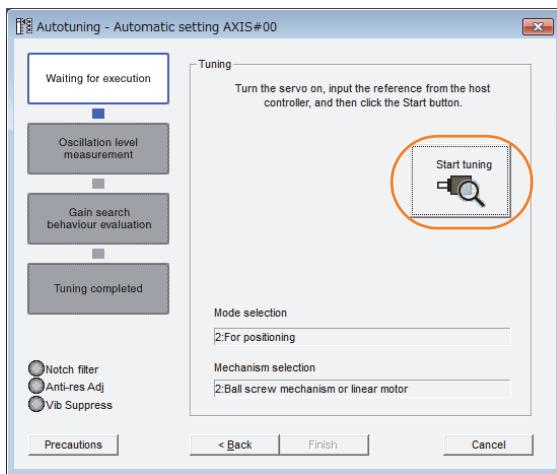
7. 点击 [Yes] 键。



8. 输入正确的转动惯量比后点击 [Next]。



9. 确认运行部位周围的安全状况，使伺服 ON，从上位装置输入指令后，点击 [Start tuning]。

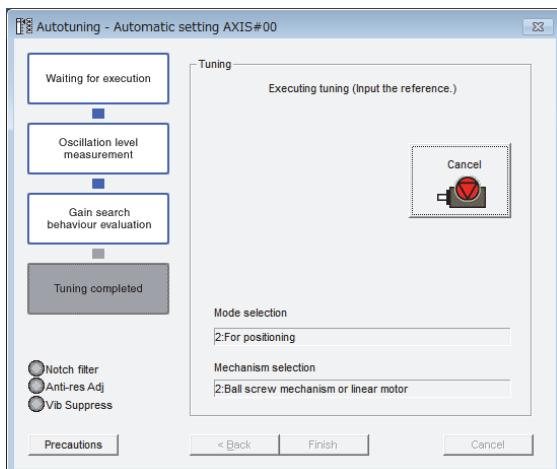


10. 点击 [Yes] 键。



执行调谐。

自动检出调谐期间产生的振动，并进行最适合所产生振动的设定。设定完成后，与设定时所用功能相应的 LED（界面左下角）亮灯。



11. 调谐结束后，点击 [Finish] 键。

调谐结果被设定到参数中，返回 [Tuning] 对话框。

至此，自动调整（有上位指令）的操作完毕。

调谐

10.7.5 自动调整（有上位指令）无法正常执行的原因及对策

以下介绍自动调整（有上位指令）无法正常执行的原因及对策。

◆ 自动调整（有上位指令）无法正常执行时

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。
通过增益切换选择了第 2 增益	将自动增益切换设为无效。

◆ 发生错误时

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不稳定	<ul style="list-style-type: none"> 增大定位完成幅宽（Pn522）的设定值。 将模式选择的设定从“2”变更为“3”。 发生机械振动时，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，定位未完成	定位完成幅宽的设定过窄，或设定了 P 控制	<ul style="list-style-type: none"> 增大定位完成幅宽（Pn522）的设定值。 将 OPTION 位域 V_PPI 设为 0。

◆ 在位置控制中不满意调整结果时

通过变更定位完成幅宽（Pn522）及电机齿轮（Pn20E/Pn210），可改善调整结果。

即使如此也不能得到满意的结果时，请调整超调检出值（Pn561）。有可能会改善调整结果。

- Pn561 = 100% [出厂设定]
容许最多调整到与定位完成幅宽相同的超调量。
- Pn561 = 0%
在定位完成幅宽内不发生超调即可进行调整，但有可能增大定位完成幅宽。

Pn561	超调检出值		生效时刻	分类	速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位			出厂设定	即时生效	基本设定
	0 ~ 100	1%			100		

10.7.6 自动调整功能的设定

与自动调整（无上位指令）时相同。请参照下项说明。

☞ 10.6.6 自动调整功能的设定（10-28 页）

10.7.7 相关参数

在执行自动调整（有上位指令）时，可参照或自动设定以下参数。

在执行自动调整（有上位指令）时，请勿变更设定。

参数	名称	有无自动设定
Pn100	速度环增益	有
Pn101	速度环积分时间常数	有
Pn102	位置环增益	有
Pn103	转动惯量比	无
Pn121	摩擦补偿增益	有
Pn123	摩擦补偿系数	有
Pn124	摩擦补偿频率补正	无
Pn125	摩擦补偿增益补正	有
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数	有
Pn408	转矩类功能开关	有
Pn409	第1段陷波滤波器频率	有
Pn40A	第1段陷波滤波器Q值	有
Pn40C	第2段陷波滤波器频率	有
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值	有
Pn140	模型追踪控制类开关	有
Pn141	模型追踪控制增益	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	有
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	有
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	有
Pn145	抑振1频率A	有
Pn146	抑振1频率B	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	有
Pn160	抑振控制类开关	有
Pn161	A型抑振频率	有
Pn163	A型抑振阻尼增益	有

有：自动设定参数。

无：不自动设定参数，但在执行时可读取设定值。

10.8

自定义调整

本节介绍自定义调整功能。

10.8.1

概要

自定义调整是从上位装置输入速度指令或位置指令，在运行的同时，手动进行调整的方法。除了自动调整外，需要进一步进行微调整时使用该调整。

自动调整的项目如下所示。

- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）
- 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

被调整的参数的详细内容，请参照下项说明。

10.8.7 相关参数 (10-45页)

自定义调整有以下2种调整方法。

■ 调谐模式为0（设定稳定性优先的伺服增益）或1（设定响应性优先的伺服增益）时

操作1个调谐值，在控制稳定的状态下变更多个伺服增益。具有检出振动时自动设定陷波滤波器或A型抑振的功能（自动设定）。另外，调整期间可手动设定A型抑振功能。

■ 调谐模式为2（设定适合定位用途的伺服增益）或3（设定定位用途中优先超调的伺服增益）时

操作2个调谐值，进一步缩短定位时间，并变更多个伺服增益。由于定位时间缩短，因此使用模型追踪控制，并具有检出振动时自动设定陷波滤波器或A型防振的功能（自动设定）以及自动设定摩擦补偿的功能。另外，调整期间可手动设定A型抑振功能、振动抑制功能。



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调整。

10.8.2

执行前的确认事项

执行用户跳调整前，请务必确认以下事项。

- 无电机测试功能选择无效（Pn00C = n.□□□0）
- 免调整选择为无效（Pn170 = n.□□□0）
- 通过速度控制执行调谐时，调谐模式设定为“0”或“1”
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”

10.8.3

操作工具

可进行自定义调整的操作工具，及该工具中对应自定义调整的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Tuning] - [Tuning]	10.8.4 操作步骤 (10-39页)

10.8.4 操作步骤

自定义调整的操作步骤如下所示。



- 执行该功能前，请务必查看 SigmaWin+ 的操作手册。

尤其请注意下述事项。

- 请在随时可以紧急停止（电源关闭）的状态下执行。

利用该功能开始调整后，某些参数将被推荐值覆盖，执行功能前后的响应性可能会发生较大的变化，因此请在可紧急停止（电源关闭）的状态下进行调整。

- 请在正确设定转动惯量的状态下执行。

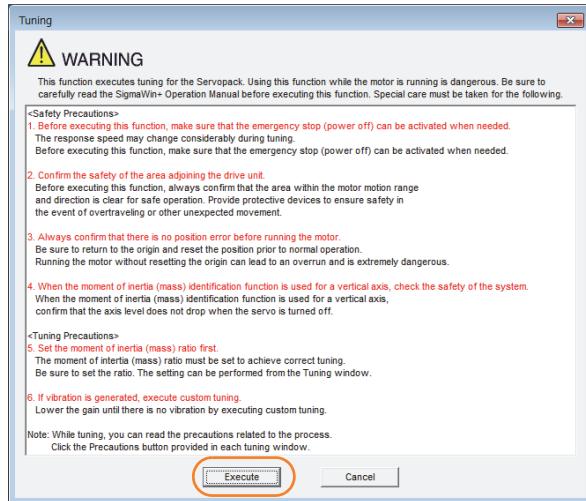
如果转动惯量的设定不正确，则可能会产生振动。

- 变更前馈值后，不是立即使用设定值，而是在完成定位后使用设定值。



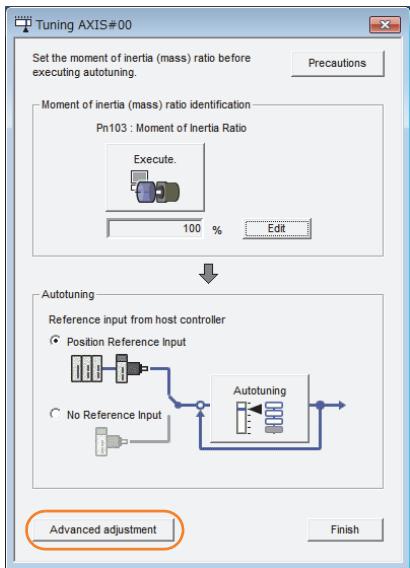
- 在 MP3000 系列中使用相位控制时，请选择调谐模式“0”或“1”。将调谐模式选择为“2”或“3”时，可能无法正常进行相位控制。

1. 请确认是否正确设定了转动惯量比（Pn103）。
2. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
3. 点击 [Menu] 对话框的 [Tuning]。会显示 [Tuning] 对话框。
不进行谐调时，点击 [Cancel]。
4. 点击 [Execute] 键。

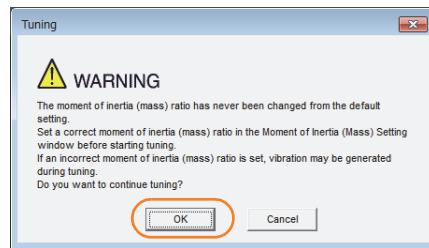


调谐

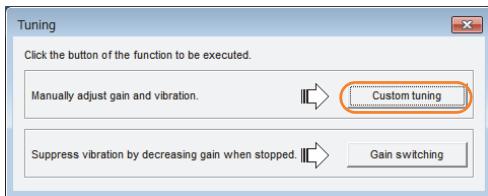
5. 点击 [Advanced adjustment]。

**补充**

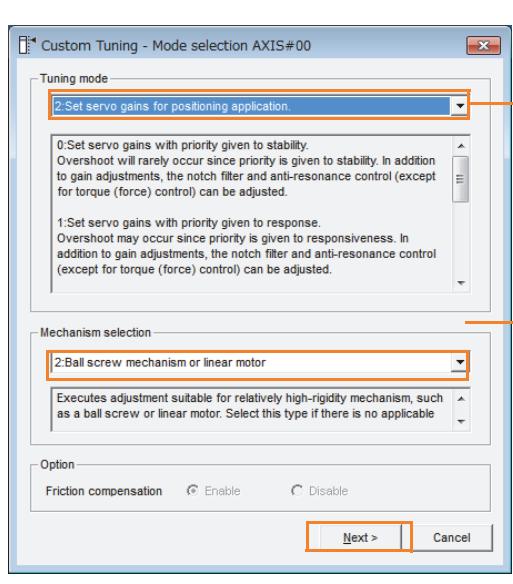
显示以下的界面时，点击 [OK] 键后，通过转动惯量比设定确认转动惯量比（Pn103）是否正确。



6. 点击 [Custom tuning]。



7. 选择 [Tuning mode] 栏、[Mechanism selection] 栏，点击 [Next] 键。



• [Tuning mode] 栏

模式选择	说明
0: 设定稳定性优先的伺服增益	优先稳定性，难以发生超调的设定。除增益调整之外还进行陷波滤波器、A型抑振（转矩控制以外）的调整。
1: 设定响应优先伺服增益	由于优先响应性，可能发生超调。除增益调整之外还进行陷波滤波器、A型抑振（转矩控制以外）的调整。
2: 设定适合定位用途的伺服增益	进行定位用途专用的调整。除增益调整之外还进行陷波滤波器、A型抑振和振动抑制的调整。
3: 设定定位用途中优先超调的伺服增益	在定位用途中进行优先不超调的调整。除增益调整之外还进行陷波滤波器、A型抑振和振动抑制的调整。

• [Mechanism selection] 栏

根据所驱动的机械要素来选择类型。

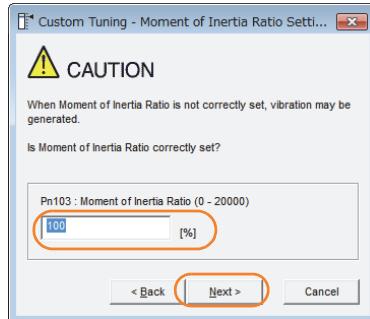
发生异常声音、无法提高增益时，如果变更刚性类型，有时会起到改善效果。请以下述内容为标准进行选择。

机构选择	说明
1: 皮带驱动	进行适合于皮带驱动等刚性较低机构的调整。
2: 滚珠丝杠驱动	进行适合于滚珠丝杠驱动等刚性较高机构的调整。无相应机构时请选择此类型。
3: 刚性体	进行适合于刚性体等刚性较高机构的调整。

补充

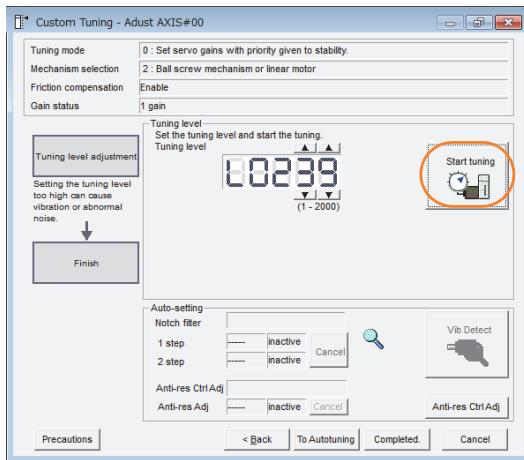
可选择的调谐模式因伺服单元的设定而异。

8. 如果转动惯量比的设定不正确，请变更设定值并点击 [Next] 键。

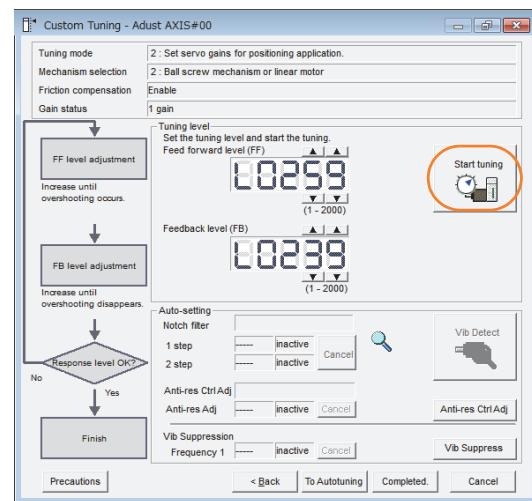


9. 使伺服 ON, 从上位装置输入指令后, 点击 [Start tuning]。

<调谐模式为 0 或 1 时>



<调谐模式为 2 或 3 时>

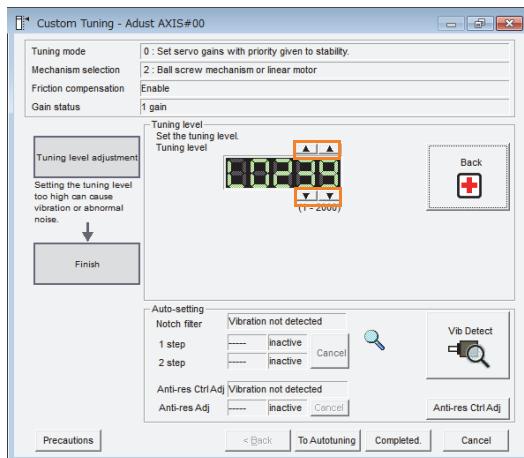


10. 点击 [Δ] · [∇] 键, 变更调谐值。

调整期间要返回原来的状态时, 点击「Back」键。返回到开始调整前的状态。

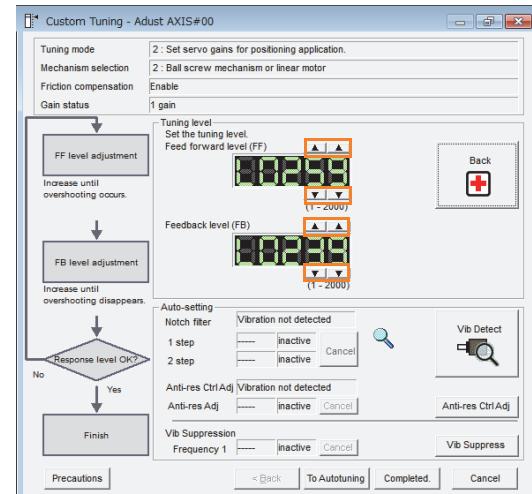
<调谐模式为 0 或 1 时>

增大调谐值, 直到发生超调。



<调谐模式为 2 或 3 时>

增大前馈值, 直到发生超调。然后, 增大反馈值, 直到超调消失。重复该变更进行调整。



补充

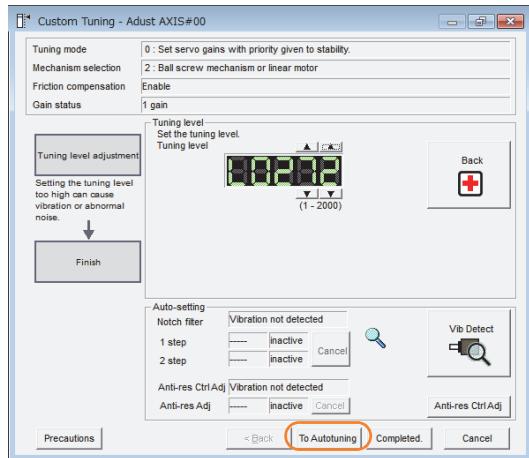
在定位结束 (PSET) 之前不适用前馈值。

11. 可根据需要设定抑振功能 (陷波滤波器 · A 型抑振自动设定、A 型抑振功能、自动调整 (有上位指令))。
有关详细内容, 请参照下项说明。

抑振功能 (10-43 页)

12. 调整结束后，点击 [Completed] 键。

变更的值被保存到伺服单元中，返回 [Tuning] 对话框。



至此，定参数的设定结束。

抑振功能

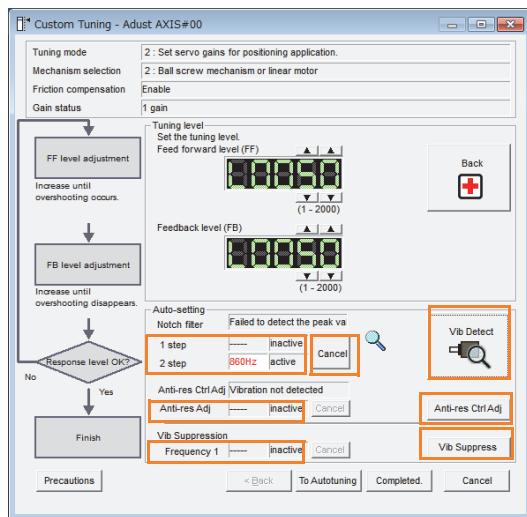
◆ 陷波滤波器・A型抑振自动设定

提高伺服增益时的振动频率为 1000Hz 以上时，陷波滤波器在 100 ~ 1000Hz 时，A 型抑振功能有效。

◆ 自动设定

使用自动设定时，请利用参数将陷波滤波器 A 型抑振自动设定设为有效。

调谐期间，自动将适合所检出振动的陷波滤波器频率（A 型抑振自动设定时为 A 型抑振频率）设为“第 1 段”或“第 2 段”（A 型抑振自动设定时为“A 型抑振”）。



- [Auto-setting Cancel] 键

在自动设定的陷波滤波器频率（A 型抑振自动设定时为 A 型防振频率）下不能抑制振动时使用。点击〔解除〕之后，使刚才自动设定的陷波滤波器频率（A 型抑振自动设定时为 A 型防振频率）进行复位。
复位之后，重新开始振动检出。

- [Vib Detect] 键

陷波滤波器・A 型抑振自动设定有效时，手动进行振动检出。点击〔振动检出〕后，伺服单元检出当时的振动，并将适合所检出振动的陷波滤波器频率（A 型抑振自动设定时为 A 型防振频率）设为“第 1 段”或“第 2 段”（A 型抑振自动设定时为“频率”）。也可以在伺服单元未检出振动时手动进行振动检出。

10.8.5 自动调整功能的设定

• [Anti-res Ctrl Adj] 键

要进一步进行微调整时，执行 A 型抑振功能。请参照下项说明。

10.9 A 型抑振控制功能 (10-46 页)

• [Vib Suppress] 键

需要抑制定位时发生的 1Hz ~ 100Hz 左右的低频振动（晃动）时，执行抑振功能。请参照下项说明。

10.10 抑振功能 (10-50 页)

◆ 自动调整（有上位指令）

进行自动调整（有上位指令）。有关详细内容，请参照下项说明。

10.7 自动调整（有上位指令）(10-31 页)

10.8.5 自动调整功能的设定

无法同时使用振动抑制功能，但其他方面与自动调整（无上位指令）时相同。请参照下项说明。

10.6.6 自动调整功能的设定 (10-28 页)

10.8.6 调整模式选择 2 或 3 时的调整示例

步骤	测量仪显示例	操作
1		正确设定转动惯量比 (Pn103) 之后测定定位时间。 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		增大前馈值后，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		增大反馈值后，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 后进一步增大前馈值时发生超调的状态。在此状态下虽然会发生超调，但稳定时间却被缩短。 此时若满足规格，则调整结束。调整结果将保存在伺服单元中。 在满足规格前发生超调时，请反复执行步骤 3、4。 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。
5	-	调整结果将保存在伺服单元中。

10.8.7 相关参数

在执行自定义调整时，可参照或自动设定以下参数。

在执行自定义调整时，请勿变更设定。

参数	名称	有无自动设定
Pn100	速度环增益	有
Pn101	速度环积分时间常数	有
Pn102	位置环增益	有
Pn103	转动惯量比	无
Pn121	摩擦补偿增益	有
Pn123	摩擦补偿系数	有
Pn124	摩擦补偿频率补正	无
Pn125	摩擦补偿增益补正	有
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数	有
Pn408	转矩类功能开关	有
Pn409	第1段陷波滤波器频率	有
Pn40A	第1段陷波滤波器Q值	有
Pn40C	第2段陷波滤波器频率	有
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值	有
Pn140	模型追踪控制类开关	有
Pn141	模型追踪控制增益	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	有
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	有
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	有
Pn145	抑振1频率A	无
Pn146	抑振1频率B	无
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	有
Pn160	抑振控制类开关	有
Pn161	A型抑振频率	有
Pn163	A型抑振阻尼增益	有

有：自动设定参数。

无：不自动设定参数，但在执行时可读取设定值。

10.9**A型抑振控制功能**

本节介绍A型抑振控制功能。

10.9.1**概要**

A型抑振控制功能是通过自定义调整方式进行调整后，进一步提高抑振效果的功能。

A型抑振控制功能可有效抑制提高控制增益时发生的100Hz～1000Hz左右的持续振动。通过自动检出或手动设定来设定振动频率并调整阻尼增益，可消除振动。请在输入动作指令后发生振动的情况下执行该功能。

可通过自动调整（无上位指令）或自动调整（有上位指令）自动设定该功能。请仅在需要进一步实施微调整以及因振动检出失败而需要重新调整时设定。

执行该功能后，若要提高响应特性，请另行执行自定义调整。通过自定义调整提高了控制增益后，可能还会再次发生振动。此时，请再次执行该功能并进行微调整。

 **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，响应性可能会发生较大变化，为了确保安全，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为100Hz～1000Hz。振动频率不在该范围内时，请将自定义调整的调整模式设为“2”，自动设定陷波滤波器，或者使用抑振功能。
- 增大A型抑振阻尼增益（Pn163），可以提高抑振效果，但阻尼增益过大反而可能会增大振动。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，通过自定义调整来降低控制增益。

10.9.2**执行前的确认事项**

执行A型抑振控制功能前，请务必确认以下事项。

- 免调整选择为无效（Pn170 = n.□□□0）
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C = n.□□□0）
- 非转矩控制
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”

10.9.3**操作工具**

可进行A型抑振控制功能的操作工具，及该工具中的对应A型抑振控制功能的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Tuning] — [Tuning]	 10.9.4 操作步骤（10-47页）

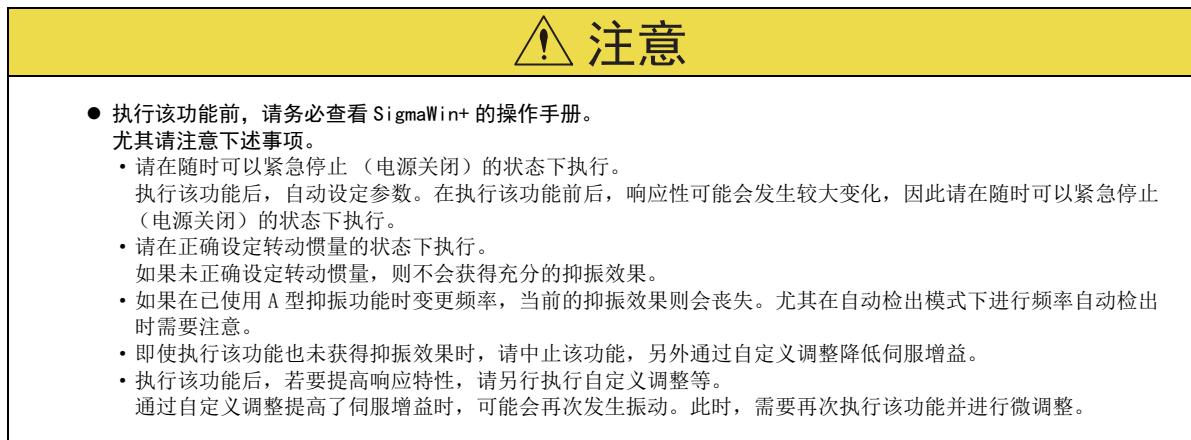
10.9.4 操作步骤

在输入动作指令后发生振动的情况下执行该功能。

该功能的操作步骤有如下两种。

- 自动检出振动频率时
- 手动设定振动频率时

A型抑振控制功能的操作步骤如下所示。

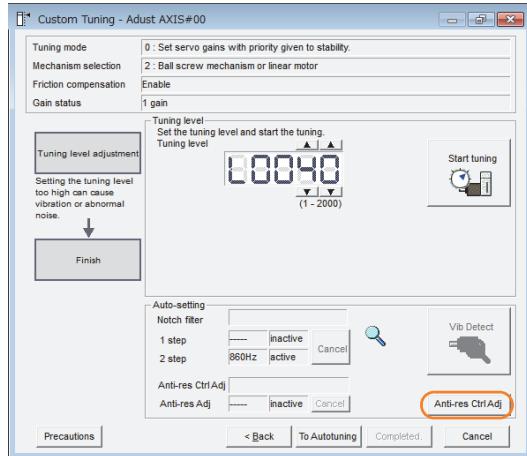


1. 执行自定义调整的操作步骤 1 ~ 8。有关详细内容，请参照下项说明。

10.8.4 操作步骤 (10-39 页)

2. 点击 [Anti-res Ctrl Adj]。

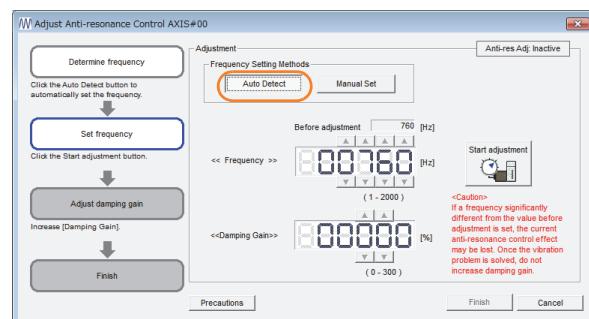
以后的步骤取决于振动频率是否明确。



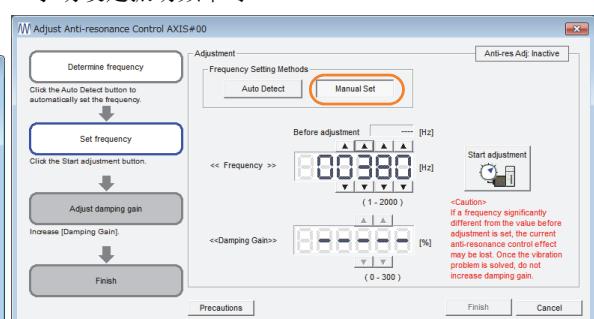
3. 振动频率不明确时点击 [Auto Detect] 键，振动频率明确时点击 [Manual Set] 键。

<自动检出振动频率时>

频率被设定。



<手动设定振动频率时>



10.9.5 相关参数

4. 点击 [Start adjustment] 键。

5. 点击 [Adjustment] 组中 [\blacktriangle] · [\blacktriangledown] 键，变更设定值。

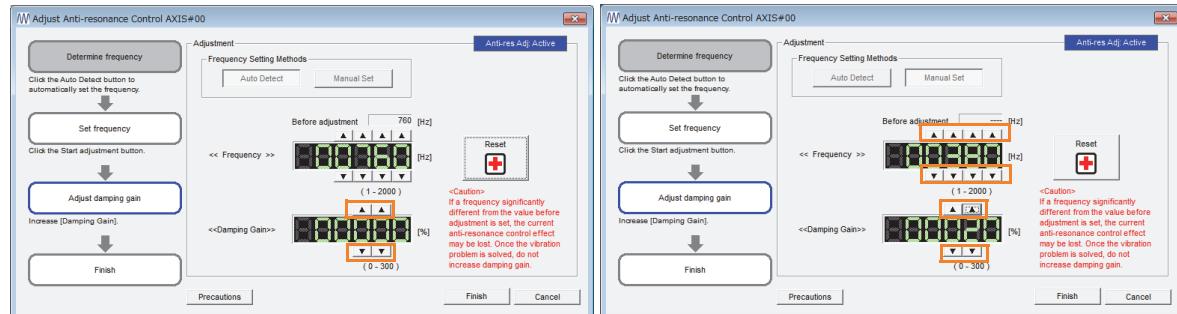
调整期间要返回原来的状态时，点击 [Reset] 键。返回到开始调整前的状态。

<自动检出振动频率时>

变更阻尼增益的设定值。

<手动设定振动频率时>

变更频率和阻尼增益的设定值。



6. 调整结束后，点击 [Finish] 键。

变更的值被保存到伺服单元中，返回 [Tuning] 对话框。



至此，A型抑振控制功能的设定结束。

10.9.5

相关参数

在执行 A 型抑振控制功能时，可参照或自动设定下列参数。

在执行 A 型抑振控制功能时，请勿变更设定。

参数	名称	有无自动设定
Pn160	抑振控制类开关	有
Pn161	A型抑振频率	有
Pn162	A型抑振增益补正	无
Pn163	A型抑振阻尼增益	有
Pn164	A型抑振滤波时间常数1补偿	无
Pn165	A型抑振滤波时间常数2补偿	无

有：自动设定参数。

无：不自动设定参数，但在执行时可读取设定值。

10.9.6 通过A型抑振控制抑制多个振动的方法

使用A型抑振控制提高控制增益时，可能会因机械机构而发生其它比被控振动更高频率的振动。此时，可通过调整A型抑振阻尼增益2（Pn166）来控制多个振动。

补充

抑振的标准

A型抑振频率（Pn161）：fa [Hz]，因提高控制增益而发生的其他振动频率：fb [Hz]。

- 振动频率：100Hz ~ 1000Hz

- 多个振动频率的范围： $1 < (fb/fa) \leq 3 \sim 4$

需要设定的参数

通过A型抑振控制抑制多个振动时，需要进行以下参数的设定。

参数	含义			生效时刻	分类	
Pn160	n. □□□0 [出厂设定]	不使用A型抑振控制。			重启电源后 基本设定	
	n. □□□1	使用A型抑振控制。				
	n. □□0□	在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整A型抑振控制。				
	n. □□1□ [出厂设定]	在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整A型抑振控制。				
Pn161	A型抑振频率			速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn162	10 ~ 20000	0.1Hz	1000	即时生效	调谐	
	A型抑振增益补偿			速度	位置	
Pn163	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	1 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	
Pn164	A型抑振阻尼增益			速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn165	0 ~ 300	1%	0	即时生效	调谐	
	A型抑振滤波时间常数1补偿			速度	位置	
Pn166	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	
Pn165	A型抑振滤波时间常数2补偿			速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn166	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	
	A型抑振阻尼增益2			速度	位置	
Pn166	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 1000	1%	0	即时生效	调谐	

通过A型抑振控制抑制多个振动的调整步骤

通过A型抑振控制抑制多个振动的调整步骤如下所示。

步骤	操作
1	调整增益和A型抑振控制。 有关详细内容，请参照下项说明。  10.9.4 操作步骤（10-47页）
2	步骤1的A型抑振控制中发生其它比被控振动更高频率的振动时，调整A型抑振阻尼增益2（Pn166）。
3	请一边确认防振效果，一边调整A型抑振阻尼增益2（Pn166）。 此时，A型抑振阻尼增益2（Pn166）从与步骤1中已调整的A型抑振阻尼增益（Pn163）相同的值开始以10%为单位逐渐增大设定值。
4	振动消除后，调整结束。 但是，调整A型抑振阻尼增益2（Pn166）后振动仍未消除时，减小调谐值或反馈值，直到振动消除。

10.10**抑振功能**

本节介绍抑振功能。

10.10.1**概要**

抑振功能主要是用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的 1Hz ~ 100Hz 左右的低频振动（晃动）。对陷波滤波器或 A 型抑振功能无法抑制的振动频率具有良好的效果。

可通过自动调整（无上位指令）或自动调整（有上位指令）自动设定该功能。请仅在需要进一步实施微调整以及因振动检出失败而需要重新调整时设定。如果使用该功能，则请在输入动作指令后发生振动的情况下执行该功能。

执行该功能后，若要提高响应特性，请另行执行自定义调整。

 **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，响应性可能会发生较大变化，为了确保安全，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，请通过自动调整（无上位指令）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 MP3000 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 1Hz ~ 100Hz。
- 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定振动频率的仪器对振动进行测定。
- 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整。

影响性能的项目

对于停止时持续发生的振动，无法通过抑振功能获得充分的抑振效果。此时，请通过 A 型抑振控制功能或自定义调整来进行调整。

关于振动频率的检出

位置偏差中未出现振动或位置偏差的振动较小时，可能无法检出频率。通过改变相对于定位完成幅宽（Pn522）的比率，即残留振动检出幅宽（Pn560）的设定，可以调整检出灵敏度，因此请调整 Pn560，再次执行振动频率的检出。

Pn560	残留振动检出幅度				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	基本设定	

（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，边确认抑振效果边进行调整。

10.10.2 执行前的确认事项

执行抑振功能前, 请务必确认以下事项。

- 处于位置控制
- 免调整选择为无效 (Pn170 = n. 0)
- 无电机测试功能选择无效 (Pn00C = n. 0)
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”

10.10.3 操作工具

可进行抑振功能的操作工具, 及该工具中的对应抑振功能的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	操作步骤的参照页
SigmaWin+	[Tuning] - [Tuning]	10.10.4 操作步骤 (10-51 页)

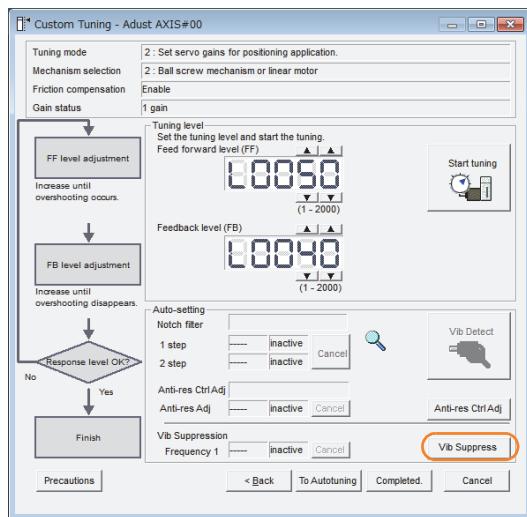
10.10.4 操作步骤

抑振功能的操作步骤如下所示。

1. 执行自定义调整的操作步骤 1 ~ 8。有关详细内容, 请参照下项说明。

10.8.4 操作步骤 (10-39 页)

2. 点击 [Vib Suppress] 键。

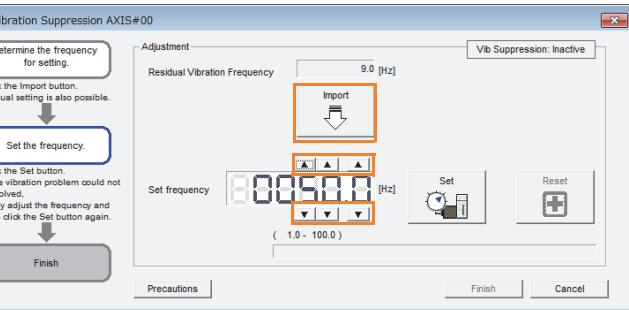


3. 点击 [Import] 键，或点击设定频率 [\blacktriangle]、[\blacktriangledown]，手动设定设定频率值。

点击 [Import] 键，作为设定频率，导入监控到的余振频率值（余振频率值仅为 1.0 ~ 100.0 时可导入）。



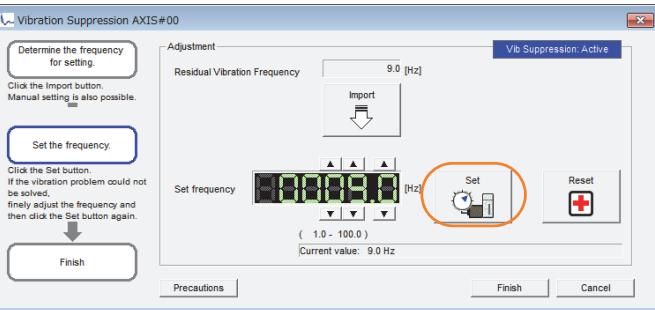
如果未发生振动，或振动频率在检出频率范围外时，将不执行频率检出。不能检出振动频率时，请用户准备可以检出振动的工具，测定振动频率。



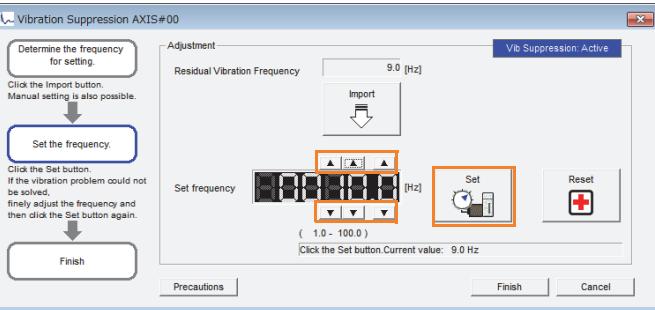
4. 点击 [Set] 键。



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。



无法消除振动时，通过 [Set frequency] 的 [\blacktriangle]、[\blacktriangledown] 微调数值，再次点击 [Set] 键。



调整期间要返回原来的状态时，点击 [Reset] 键。返回到开始调整前的状态。

5. 振动消除后，点击 [Finish] 键。
变更后的值被保存到伺服单元中。



重要

“振动抑制功能”在步骤 5 中生效，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。

10.10.5 并用功能的设定

在执行抑振功能时，可同时使用前馈功能。

出厂设定中，“前馈（Pn109）”“速度前馈（VFF）输入”及“转矩前馈（TFF）输入”无效。

系统方面，同时使用来自上位装置的“速度前馈（VFF）输入”、“转矩前馈（TFF）输入”和模型追踪控制时，请设为 Pn140 = n.1□□□（同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈）。

参数		功能	生效时刻	分类
Pn140	n.0□□□ [出厂设定]	不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。	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。		



重要

在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（VFF）输入”和“转矩前馈（TFF）输入”。但可根据需要同时使用模型追踪控制和“速度前馈（VFF）输入”、“转矩前馈（TFF）输入”。此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，敬请注意。

10.10.6 相关参数

在执行抑振功能时，可参照或自动设定下列参数。

在执行抑振功能时，请勿变更设定。

参数	名称	有无自动设定
Pn140	模型追踪控制类开关	有
Pn141	模型追踪控制增益	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	无
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	无
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	无
Pn145	抑振 1 频率 A	有
Pn146	抑振 1 频率 B	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	无
Pn14A	抑振 2 频率	无
Pn14B	抑振 2 补偿	无

有：自动设定参数。

无：不自动设定参数，但在执行时可读取设定值。

10.11**速度脉动补偿**

本节介绍速度脉动补偿功能。

10.11.1**概要**

速度脉动补偿功能是通过转矩波动或齿槽转矩等降低速度波动（脉动）的功能。该功能有效时，可进行平滑的运行。为了使该功能有效，需要通过 SigmaWin+ 的 [脉动补偿] 进行基本设定。

**警告**

- 速度脉动补偿功能因为会驱动电机旋转，所以会伴随危险情况。尤其请注意下述事项。
请确认机械运动部位附近的安全。
由于该功能会伴随自动运行，因此请在能随时紧急停止（电源关闭）的状态下执行该功能。

**重要**

- 请在进行增益调整后再执改功能。
- 更换电机或伺服单元时，请重新设定速度脉动补偿值
 - 通过 JOG 运行将工件移动到规定的范围内再执行改功能

10.11.2**速度脉动补偿功能的基本设定****限制条件**

进行速度脉动补偿功能的基本设定时有以下限制条件。

◆ 不支持的系统

无

◆ 无法正确调整的系统

工件无法获得适当的移动范围的系统

◆ 执行前的确认事项

执行速度脉动补偿功能的基本设定之前，请务必确认以下事项。

- 主回路电源 ON
- 所有轴处于伺服 OFF 状态
- 未发生警报或警告
- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”

操作工具

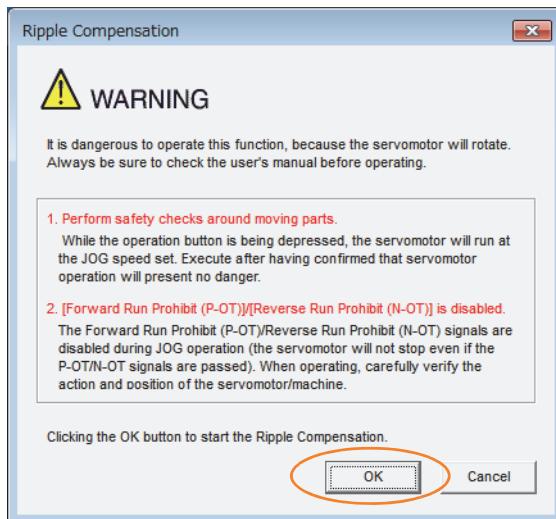
可进行速度脉动补偿功能的基本设定（初始化）的操作工具，及该工具中对应基本设定功能的菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	参照页
SigmaWin+	[Solutions] — [Ripple Compensation]	操作步骤 (10-55 页)

操作步骤

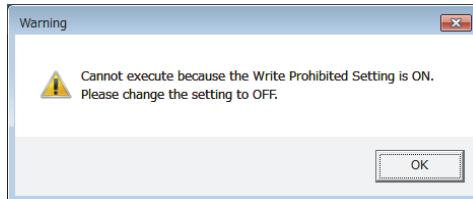
速度脉动补偿功能的基本设定操作步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Ripple Compensation]。会显示 [Ripple Compensation] 对话框。
3. 点击 [OK] 键。



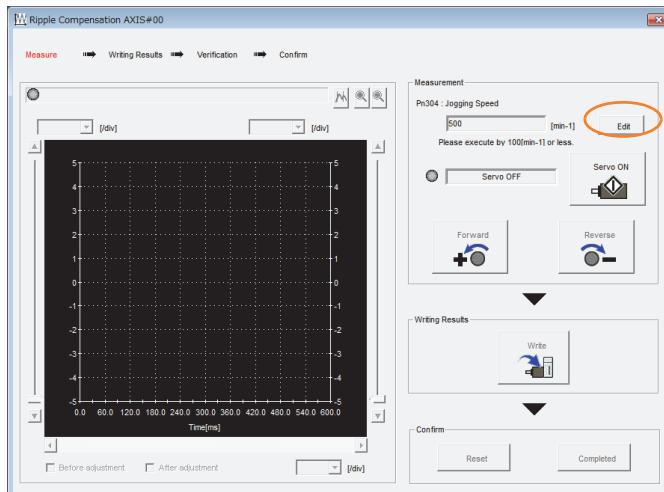
补充

1. 不想脉动补偿时，点击 [Cancel] 键。返回主窗口。
2. 参数写入禁止时，会显示以下对话框。

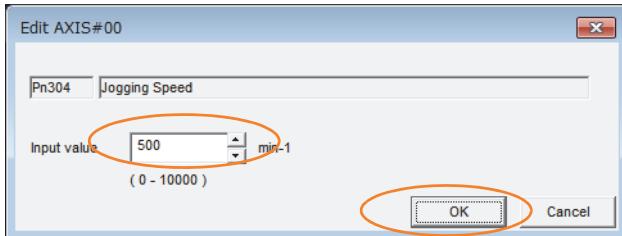


点击 [OK] 键，解除设定参数写入禁止。

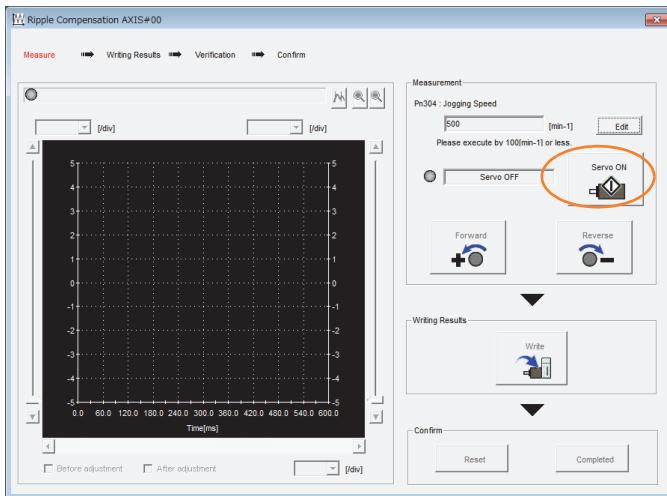
4. 点击 [Edit] 键。



5. 在 [Input Value] 栏中输入 JOG 速度，点击 [OK] 键。



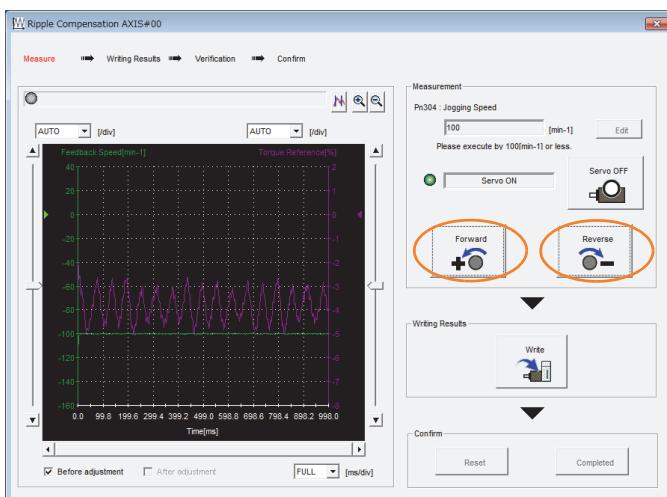
6. 点击 [Servo On] 键。

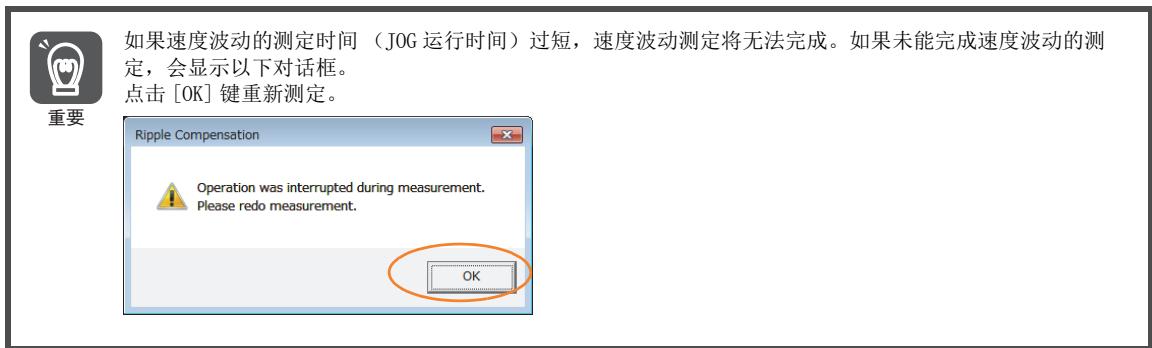


7. 点击 [Forward] 键或 [Reverse] 键。

开始测定运行。

在按住 [Forward] 键或 [Reverse] 键期间，电机会按预设的 JOG 速度旋转电机，开始测定速度波动。JOG 运行时的反馈速度和转矩指令波形图在 [Ripple Compensation] 对话框中显示。

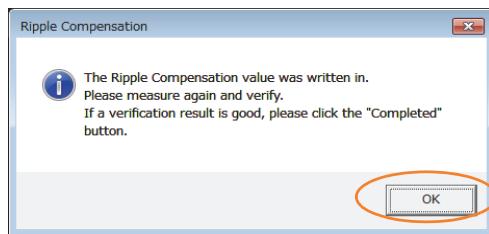




8. 速度波动测定结束后，点击 [Write] 键。

脉动补偿值会写入到伺服单元。

9. 写入结束后点击 [OK] 键。

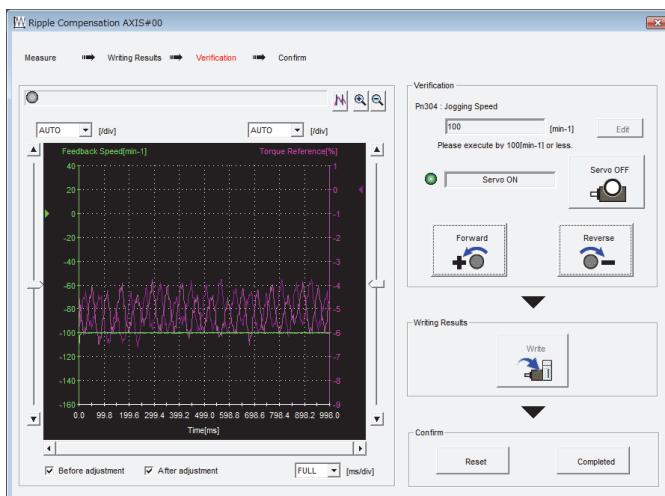


10. 再次点击 [Forward] 键或 [Reverse] 键。

开始检验。

在按住 [Forward] 键或 [Reverse] 键期间，电机会按预设的 JOG 速度旋转电机。

显示速度补偿后的波形。



11. 如果检验结果没有问题点击 [Finish] 键。

补充

如果要放弃基本设定的结果则点击 [Reset] 键。

至此，速度脉动补偿的基本设定结束。

10.11.3 参数设定

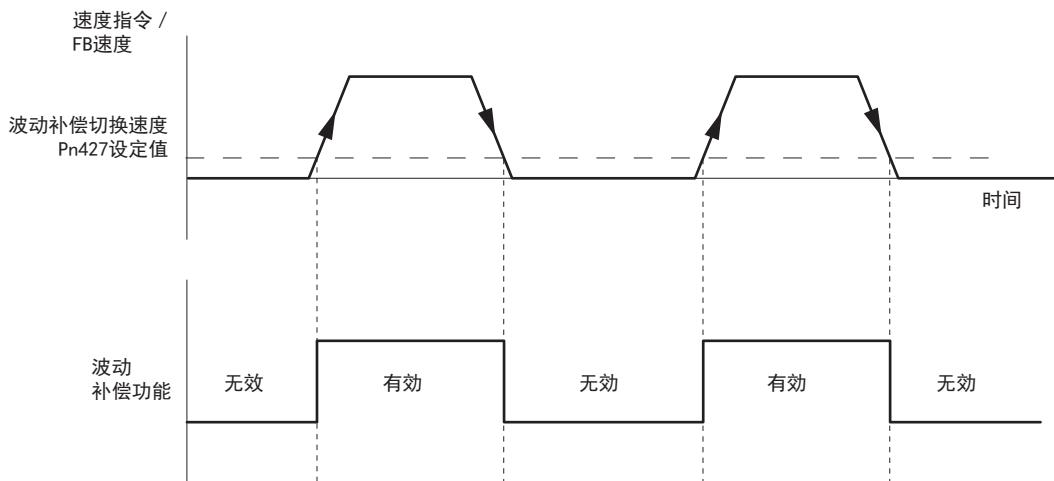
如果执行“操作步骤（10-55页）”，功能变为有效。中断速度脉动补偿功能时，设定 Pn423 = n.□□□0（不使用速度脉动补偿功能。）使改功能无效。

参数		含义	生效时刻	分类
Pn423	n.□□□0 [出厂设定]	不使用速度脉动补偿功能。	即时生效	基本设定
	n.□□□1	使用速度脉动补偿功能。		

如果使速度脉动补偿功能有效，即使速度指令为0电机处于停止状态，也会发出减轻波动的补偿指令值。使用速度控制时，电机会因此有微小动作。为了防止电机的微小动作，需要设定速度脉动补偿有效调节选择（Pn423 = n.□X□□），以及速度脉动补偿有效速度（Pn427）。

参数		含义	生效时刻	分类
Pn423	n.□□□ [出厂设定]	速度指令	重启电源后	基本设定
	n.□1□□	电机转速		

Pn427	速度脉动补偿有效速度			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn427	0 ~ 10000	1min ⁻¹	0	即时生效	调谐	



速度脉动补偿的警告功能

速度脉动补偿的补偿值因电机的个体差异而异。如果在速度脉动补偿功能有效的状态下更换了电机，为了唤起注意，会发生 A.942（速度脉动补偿信息不一致警告）。

A.942 可以通过以下任一方法解除。

- 使用 SigmaWin+ 重新设定速度脉动补偿值。
- 将速度脉动补偿功能设为无效（Pn423 = n.□□□0）。
- 使 A.942 的检出无效（Pn423 = n.□□1□）。

参数		含义	生效时刻	分类
Pn423	n.□□0□ [出厂设定]	检出 A.942。	重启电源后	基本设定
	n.□□1□	不检出 A.942。		

10.12

调整应用功能

以下介绍经过自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整后，进一步进行个别调整的功能。

功能名称	可使用的控制模式	参照页
增益切换	位置控制、速度控制、转矩控制 *	10-59 页
摩擦补偿功能	位置控制、速度控制	10-62 页
电流增益值设定功能	位置控制、速度控制	10-64 页
速度检出方法选择功能	位置控制、速度控制、转矩控制	10-64 页
齿隙补正功能	位置控制	10-65 页

* 自动切换增益仅在位置控制时有效。

10.12.1

增益切换

增益切换功能有使用 G-SEL 指令的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”两种方式。通过使用增益切换功能，可在定位时提高增益、缩短定位时间，在电机停止时降低增益、抑制振动。

参数	功能		生效时刻	分类
Pn139	n. □□□0 [出厂设定]	手动切换增益	即时生效	调谐
	n. □□□2	自动切换增益		

(注) n. □□□1 为预留参数。请勿设定。

关于切换的增益组合，请参照下项说明。

切换的增益组合 (10-59 页)

关于手动增益切换和自动增益切换的详细内容，请分别参照各自的说明。

手动切换增益 (10-59 页), 自动切换增益 (10-60 页)

切换的增益组合

切换增益	速度环增益	速度环积分时间常数	位置环增益	转矩指令滤波器	模型追踪控制增益	模型追踪控制增益补正	摩擦补偿增益
第 1 增益	速度环增益 (Pn100)	速度环积分时间常数 (Pn101)	位置环增益 (Pn102)	第 1 段 第 1 转矩指令滤波时间常数 (Pn401)	模型追踪控制增益 * (Pn141)	模型追踪控制增益补正 * (Pn142)	摩擦补偿增益 (Pn121)
第 2 增益	第 2 速度环增益 (Pn104)	第 2 速度环积分时间常数 (Pn105)	第 2 位置环增益 (Pn106)	第 1 段 第 2 转矩指令滤波时间常数 (Pn412)	第 2 模型追踪控制增益 * (Pn148)	第 2 模型追踪控制增益补正 * (Pn149)	第 2 摩擦补偿增益 (Pn122)

* 模型追踪控制增益、模型追踪控制增益补正的增益切换仅支持“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，即使上表中其他的参数切换，这些参数也不会切换。

- 无指令
- 电机停止中

手动切换增益

“手动切换增益”通过 OPTION 位域 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。

自动切换增益

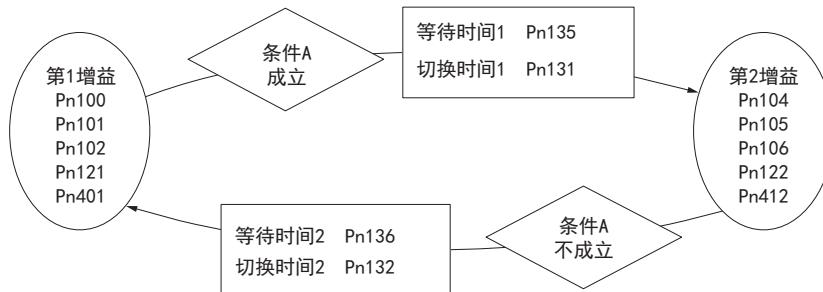
“自动切换增益”仅在位置控制时有效。切换条件通过以下设定执行。

参数		切换条件	切换增益	切换等待时间	切换时间
Pn139	n. □□□2	条件 A 成立	第 1 增益 → 第 2 增益	等待时间 1 Pn135	切换时间 1 Pn131
		条件 A 不成立	第 2 增益 → 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”。

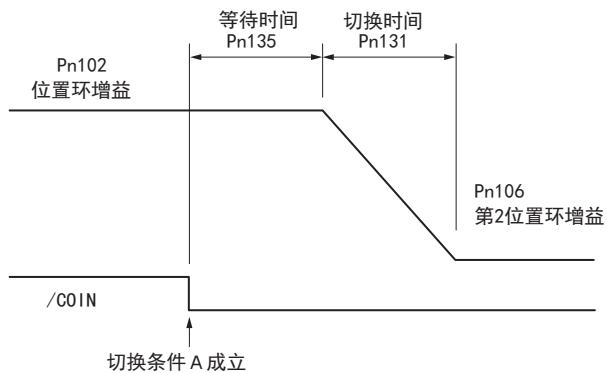
参数	位置控制切换条件 A	位置控制以外 (不切换)	生效时刻	分类
Pn139	n. □□0□ [出厂设定]	PSET (定位结束) ON	固定使用第 1 增益	即时生效 调谐
	n. □□1□	PSET (定位结束) OFF	固定使用第 2 增益	
	n. □□2□	NEAR (接近定位) ON	固定使用第 1 增益	
	n. □□3□	NEAR (接近定位) OFF	固定使用第 2 增益	
	n. □□4□	位置指令滤波器输出 = 0 且位 置指令输入 OFF	固定使用第 1 增益	
	n. □□5□	位置指令输入 ON	固定使用第 2 增益	

自动切换模式1 (Pn139 = n. □□□2)



◆ 切换增益时的等待时间和切换时间之间的关系

例如，以 PSET (定位结束) ON 为条件的自动增益切换时，假设为从位置环增益 (Pn102) 切换为第 2 位置环增益 (Pn106) 的情况。切换条件为 PSET (定位结束) 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 = n. □□0□, □□1□) 下均可执行。

相关参数

Pn100	速度环增益				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐	
Pn101	速度环积分时间常数				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	15 ~ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐	
Pn102	位置环增益				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 20000	0.1/s	400	即时生效	调谐	
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	
Pn141	模型追踪控制增益				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐	
Pn142	模型追踪控制增益补正				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	500 ~ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐	
Pn121	摩擦补偿增益				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	
Pn104	第2速度环增益				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐	
Pn105	第2速度环积分时间常数				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	15 ~ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐	
Pn106	第2位置环增益				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 20000	0.1/s	400	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
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	
Pn148	第2模型追踪控制增益				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	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				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	500 ~ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐	
Pn122	第2摩擦补偿增益				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	

调谐

自动增益切换相关参数

Pn131	增益切换时间 1				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐
Pn132	增益切换时间 2				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐
Pn135	增益切换等待时间 1				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐
Pn136	增益切换等待时间 2				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐

相关监视

- SigmaWin+

通过状态监视或追踪功能监视。

10.12.2 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能是对粘性摩擦变化及固定负载变化进行补正的功能。

使用自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整可以自动调整摩擦补偿功能，以下介绍手动调整时的步骤。

需要设定的参数

要使用摩擦补偿功能，需要进行以下参数的设定。

参数	功能			生效时刻	分类
Pn408	n. 0□□□ [出厂设定]	不使用摩擦补偿功能。			即时生效 基本设定
	n. 1□□□	使用摩擦补偿功能。			
Pn121	摩擦补偿增益				速度 位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐
Pn122	第 2 摩擦补偿增益				速度 位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐
Pn123	摩擦补偿系数				速度 位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 100	1%	0	即时生效	调谐
Pn124	摩擦补偿频率补正				速度 位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	-10000 ~ 10000	0.1Hz	0	即时生效	调谐
Pn125	摩擦补偿增益补正				速度 位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	1 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐

摩擦补偿功能的操作步骤

摩擦补偿功能的操作步骤如下所示。



注意

- 使用摩擦补偿功能时，请尽可能正确地设定转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定错误，可能会引起振动。

步骤	操作
1	<p>将以下摩擦补偿相关参数恢复到出厂设定值。</p> <p>摩擦补偿增益（Pn121）→出厂设定：100 第2摩擦补偿增益（Pn122）→出厂设定：100 摩擦补偿系数（Pn123）→出厂设定：0 摩擦补偿频率补正（Pn124）→出厂设定：0 摩擦补偿增益补正（Pn125）→出厂设定：100</p> <p>（注） 请使摩擦补偿频率补正（Pn124）、摩擦补偿增益补正（Pn125）始终为出厂设定。</p>
2	<p>为确认摩擦补偿功能的效果，请逐渐增大摩擦补偿系数（Pn123）。</p> <p>（注） 通常请将摩擦补偿系数（Pn123）的设定值设为95%以下。 如果效果不够明显，请在不产生振动的范围内以10%的幅度增大摩擦补偿增益（Pn121）的设定值。</p> <p>调整参数的效果</p> <p>Pn121：摩擦补偿增益、Pn122：第2摩擦补偿增益 设定对外部干扰的响应性的参数。设定值越高，对外部干扰的响应性越好，但在装置有共振频率时，设定值过高可能会产生振动。</p> <p>Pn123：摩擦补偿系数 设定摩擦补偿效果的参数。设定值越高效果越好，但设定值过高，响应也越容易发生振动。通常请将设定值设在95%以下。</p>
3	<p>调整效果</p> <p>调整结果以调整前和调整后的波形图示例表示如下。</p> <div style="text-align: center;"> <p>调整前 调整后</p> </div>

10.12.3 电流增益值设定功能

电流增益值设定功能是根据速度环增益（Pn100）来调整伺服单元内部的电流控制参数，用以降低噪音的功能。通过降低电流增益值（Pn13D）的出厂设定值（2000%、功能无效），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，请在能够确保响应特性的范围内调整。

Pn13D	电流增益值		速度	位置	分类
	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



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。

重要

10.12.4 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。为使运行中的电机速度变得平滑，请设定 Pn009 = n.□0□□（选择速度检出 2）。

参数	含义		生效时刻	分类
Pn009	n.□0□□ [出厂设定]	选择速度检出 1。	重启电源后	调谐
	n.□1□□	选择速度检出 2。		



变更速度检出方法后，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。

重要

10.12.5 速度反馈滤波器

在速度环的速度反馈中设定 1 次延迟的滤波器。反馈速度变得平滑，振减小。如果输入较大的值，则会成为延迟要素而降低响应性。

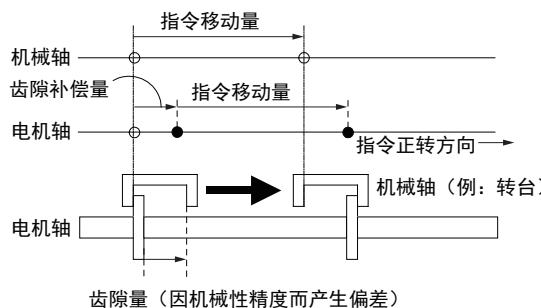
Pn308	速度反馈滤波时间常数		速度	位置	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	0 ~ 65535 (0.00 ~ 655.35ms)	0.01ms	0 (0.00ms)	即时生效	基本设定

10.12.6 齿隙补正功能

概要

驱动有齿隙的机械时，机械轴的实际移动量与上位装置管理的位置指令移动量不同。齿隙补正功能是通过将齿隙补正量加到位置指令上并利用该指令驱动电机轴以使机械轴的实际移动量与上位装置的移动量一致的功能。

- (注) 1. 该功能仅在旋转型伺服电机使用时有效。
- 2. 该功能仅在位置控制时有效。



相关参数

进行齿隙补正时，应设定以下参数。

◆ 齿隙指令方向

设定进行齿隙补正的指令方向。

参数	含义		生效时刻	分类
Pn230	n. □□□0 [出厂设定]	根据正向的指令进行齿隙补正。	重启电源后	基本设定
	n. □□□1	根据反方向指令进行齿隙补正。		

◆ 齿隙补正量

设定加到位置指令上的齿隙补正量。

设定单位为 0.1 个指令单位，但换算为编码器脉冲后，1 脉冲以下的补正量被四舍五入。

- 例 Pn231 = 6553.6 [指令单位]、电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) = 4/1 时
 $6553.6 \times 4 = 26214.4$ [脉冲]
⇒ 齿隙补正量为 26214 [编码器脉冲]。

Pn231	齿隙补正量				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	
	-500000 ~ 500000	0.1 个指令单位	0	即时生效	



- 齿隙补正量受下式的限制。不满足下述条件时，不能按设定进行补正。

$$Pn231 \leq \frac{Pn210}{Pn20E} \times \frac{\text{电机最高速度 } [\min^{-1}]}{60} \times \text{编码器分辨率*} \times 0.00025$$

*有关编码器的分辨率，请参照下项说明。

7.7 电子齿轮的设定 (7-17页)

例：

Pn20E=4、Pn210=1、电机最高转速 =6000 [min⁻¹]、编码器分辨率 =1048576 (20 位) 时

$$1/4 \times 6000/60 \times 1048576 \times 0.00025 = 6553.6 \text{ [指令单位]}$$

⇒ 齿隙补正量为 6553.6 [指令单位]。

- 齿隙补正量的限制值请务必在限制值以内使用。可以通过 SigmaWin+ 的动作监视进行确认。

◆ 齿隙补正时间常数

设定加到位置指令上的齿隙补正量 (Pn231) 的一次延迟滤波的时间常数。

如果将 Pn233 (齿隙补正时间常数) 设为 0，一次延迟滤波则变为无效。

Pn233	齿隙补正时间常数					位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 65535	0.01ms	0	即时生效	基本设定	

(注) 请在无位置指令输入且电机停止期间变更设定值。在电机动作过程中，即使变更了设定值，该变更也不会反映到实际动作中。

相关监视

可以通过 SigmaWin+ 的动作监视进行监视。

显示内容	单位
当前的齿隙补偿量	0.1 个指令单位
齿隙补偿量设定限制值	0.1 个指令单位

补正动作

以下介绍对补正动作功能的补正动作。

(注) 后面的说明图是设为以正向指令补正齿隙补正方向 (Pn230 = n.□□□0) 时的图。图中的 TPOS (指令坐标系的目标位置)、POS (指令坐标系的指令位置)、APOS (机械坐标系反馈位置) 等为监视信息。监视信息中含有机械坐标系的反馈位置 (APOS) 等反馈位置的信息。反馈位置的监视信息将返回减去齿隙补正量的响应，因此上位控制器不必在意齿隙补正量。

◆ 伺服 ON 状态时

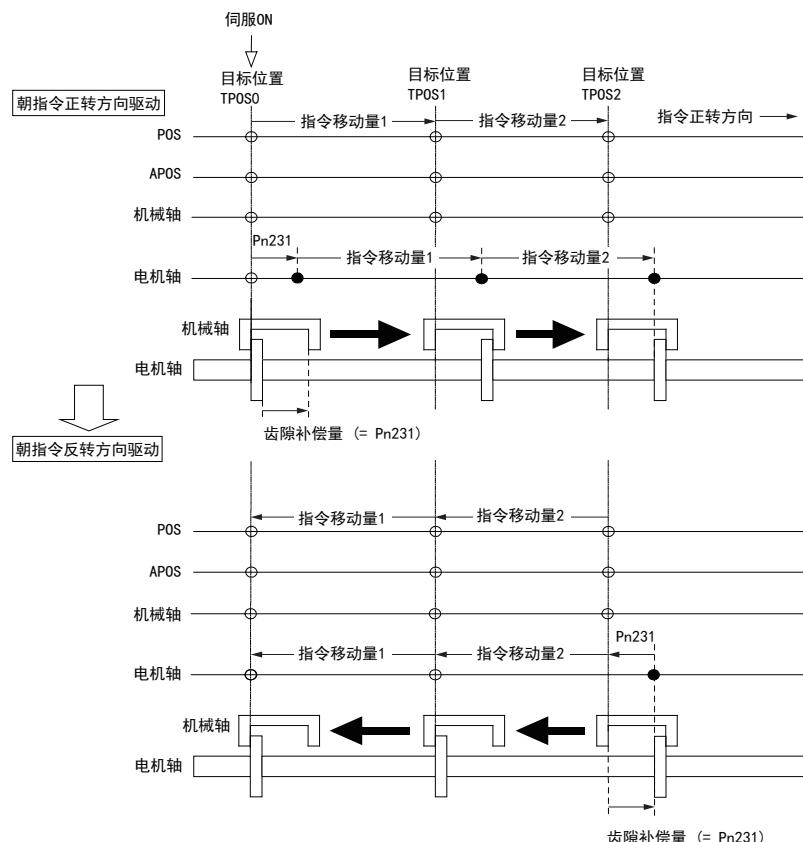
在伺服 ON 状态（电机通电状态）下且输入与齿隙补正方向（Pn230 = n. □□□X）相同的指令时，在补正方向上加上齿隙补正量（Pn231）。指令输入与齿隙补正方向相反时，不加上齿隙补正量（不进行齿隙补正）。

APOS 与电机轴位置的关系如下所示。

- 输入与补正方向相同的指令时：APOS = 电机轴位置 - Pn231
- 输入与补正方向相反的指令时：APOS = 电机轴位置

伺服 ON 后，从目标位置 TPOS0 向 TPOS1、TPOS2 进行正向驱动、从目标位置 TPOS2 向 TPOS1、TPOS0 进行反向驱动时的图形如下所示。

处于从 TPOS0 向 TPOS1 移动时进行补正、从 TPOS2 向 TPOS1 移动时无齿隙补正的状态。

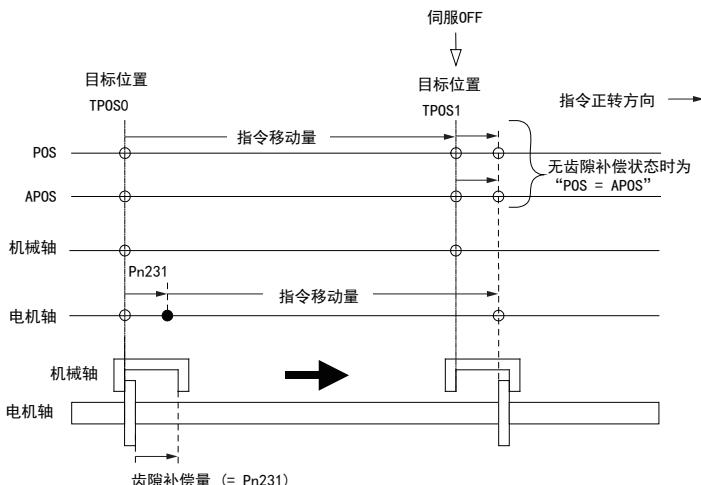


◆ 伺服 OFF 状态时

在伺服 OFF (电机不通电) 状态下, 为无齿隙补正的状态。因此仅移动齿隙补正量的指令位置 POS。APOS 与电机轴位置的关系如下所示。

- 伺服 OFF 状态时: APOS = 电机轴位置

下图所示为从目标位置 TPOS0 向 TPOS1 进行正向驱动后伺服 OFF 的情景。处于伺服 OFF 而无齿隙补正的状态 (为了使 APOS 与 POS 相等, 由伺服单元进行位置数据的管理)。



◆ 禁止驱动的状态时

因软限形成禁止驱动的状态与 “伺服 OFF 状态时 (10-68 页) ” 相同, 为无齿隙补正的状态。

◆ 控制切换时

仅在位置控制时可使用齿隙补正功能。

从位置控制切换为位置控制以外时, 变为无齿隙补正的状态。

从位置控制以外切换为位置控制时, 进行与 “伺服 ON 状态时 (10-67 页) ” 相同的补正。

相关监视

可以通过 SigmaWin+ 的动作监视进行监视。

显示内容	单位	规格
输入指令脉冲速度	min^{-1}	显示齿隙补正前的输入指令脉冲速度。
位置偏差量	指令单位	显示与齿隙补正后的位置指令之间的位置偏差。
输入指令脉冲计数器	指令单位	显示齿隙补正前的输入指令计数器。
反馈脉冲计数器	编码器脉冲	显示实际驱动的编码器脉冲数。
	指令单位	以指令单位显示实际驱动的编码器脉冲数。

MECHATROLINK 监视信息

下面所示为 MECHATROLINK 的监视信息 (MONITOR1/2/3/4) 中设定的信息以及齿隙补正功能的动作。

监视代码	符号	内容	单位	备注
0	POS	指令坐标系的指令位置 (位置指令滤波后)	指令单位	—
1	MPOS	指令位置	指令单位	—
2	PERR	位置偏差	指令单位	—
3	APOS	机械坐标系的反馈位置	指令单位	减去了齿隙补正量后的反馈位置
4	LPOS	机械坐标系的反馈闩锁位置	指令单位	减去了齿隙补正量后的反馈位置
5	IPOS	指令坐标系的指令位置 (位置指令滤波前)	指令单位	—
6	TPOS	指令坐标系的目标位置	指令单位	—
E	OMN1	监视选项 1 (通过 Pn824 选择)	—	—
F	OMN2	监视选项 2 (通过 Pn825 选择)	—	—

参数	监视信息	输出单位	备注
Pn824 Pn825	0003H 位置偏差 (低位 32bit)	指令单位	—
	0004H 位置偏差 (高位 32bit)	指令单位	—
	000AH PG 计数 (低位 32bit)	指令单位	实际驱动的电机编码器计数值
	000BH PG 计数 (高位 32bit)	指令单位	
	0017H 输入指令脉冲速度	min^{-1}	—
	0018H 位置偏差量	指令单位	—
	001CH 输入指令脉冲计数器	指令单位	—
	001DH 反馈脉冲计数器	编码器脉冲	—
	0080H 反馈闩锁位置 LPOS 上次值	指令单位	减去了齿隙补正量后的反馈位置

◆ 相关监视图

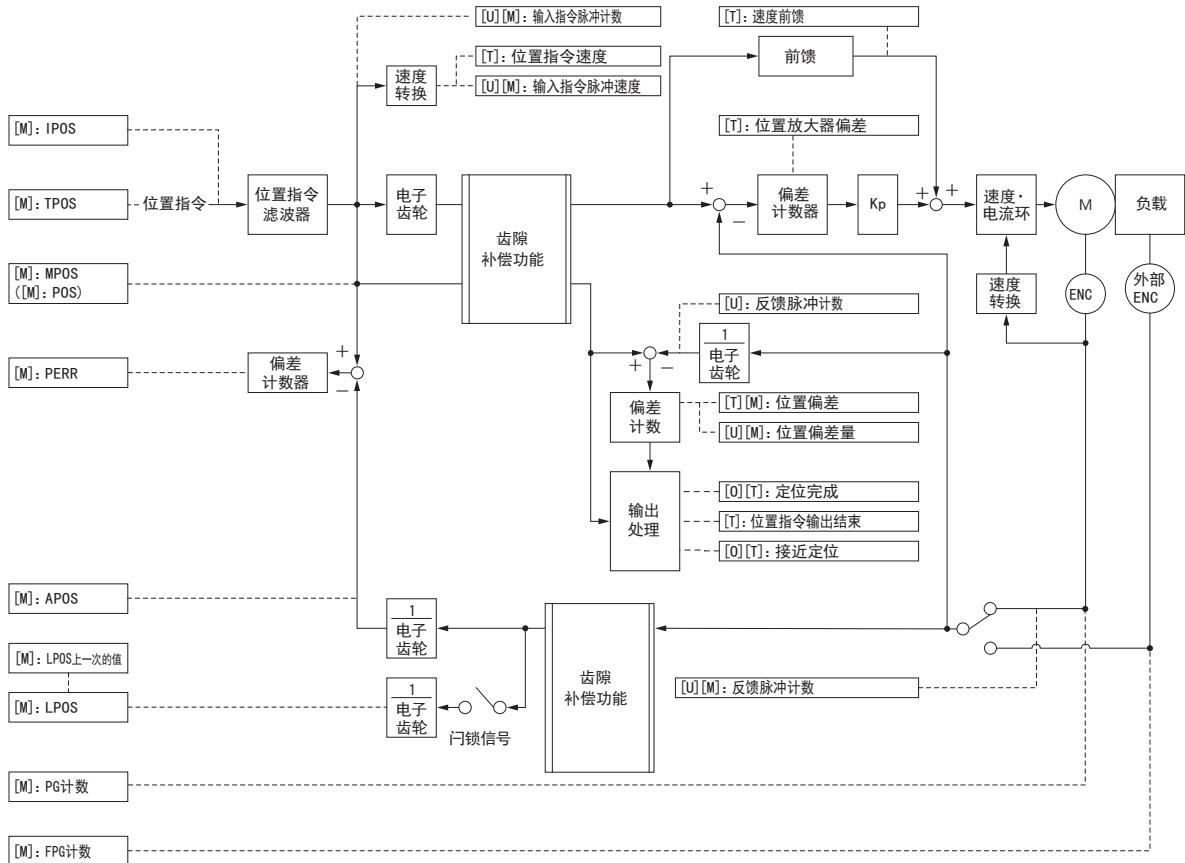
使用以下凡例显示监视图。

[U]: 监视模式 (Un 监视)

[O]: 输出信号

[T]: 追踪数据对象

[M]: MECHATROLINK 监视信息

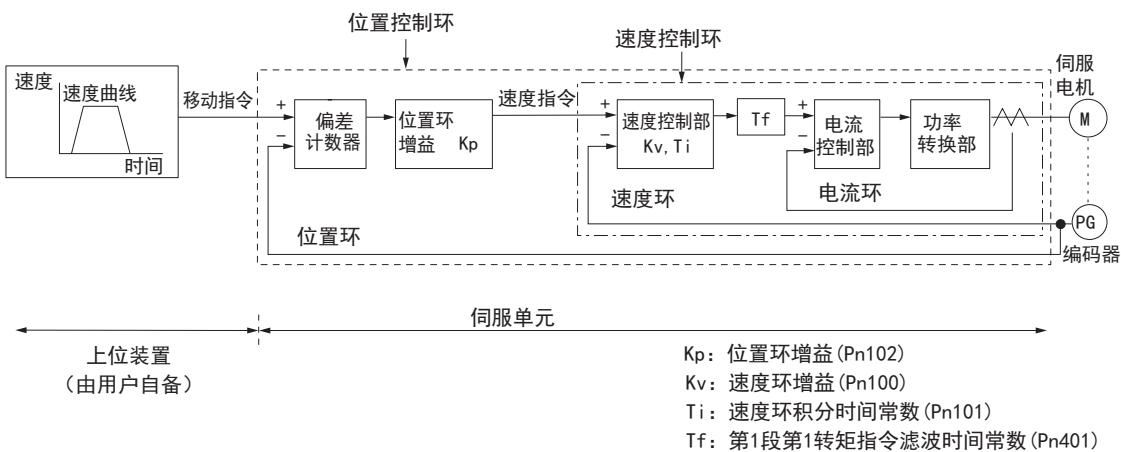


10.13 手动调谐

以下介绍手动调谐。

10.13.1 伺服增益调整

伺服增益的说明



要手动调整伺服增益时，请在理解伺服单元构成与特性的基础上，逐一地调整各伺服增益。在大多数情况下，如果一个参数出现较大变化，则必须再次调整其他参数。

伺服单元由三个反馈系统（位置环、速度环、电流环）构成，越是内侧的环，越需要提高其响应性。如果不遵守该原则，则会产生响应性变差或产生振动。

由于电流环可确保充分的响应性，因此客户不必进行调整。

概要

通过手动调谐设定伺服单元的伺服增益，可以提高伺服单元的响应特性。例如位置控制时，可缩短定位时间。请在下述场合使用手动调谐。

- 自动调整（无上位指令）或自动调整（有上位指令）不顺利时
- 要将伺服增益比自动调整（无上位指令）或自动调整（有上位指令）的结果调高时
- 客户要自己决定伺服增益与转动惯量比时

从伺服增益的各参数出厂设定状态，或自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）结束时的增益设定状态开始。

操作工具

可以通过 SigmaWin+ 进行监视。

注意事项

调整伺服增益时有时会发生振动。推荐将检出振动的振动警报设为有效 (Pn310 = n. □□□2)。有关振动检出请参照下项说明。

8.8 振动检出值初始化 (8-14 页)

振动警报无法检测出所有的振动。须安装发生警报时可安全停止机械的紧急停止设备。由客户准备紧急停止设备，若发生振动时请立即使其动作。

调整步骤示例（位置控制和速度控制时）

步骤	内容
1	调整第1段第1转矩指令滤波时间参数（Pn401）直至不再振动。
2	在机械不发生振动的范围内尽可能地提高速度环增益（Pn100），同时减小速度环积分时间常数（Pn101）。
3	重复步骤1和2，将已经变更的值恢复10～20%。
4	位置控制时，在机械不发生振动的范围内提高位置环增益（Pn102）。

补充

在伺服增益中，如果改变一个参数，则其它参数也需要重新调整。请不要只对某一个参数进行较大的更改。请以5%左右作为大致标准，对各伺服增益作稍微调整。关于伺服参数的更改步骤，一般请遵守下述内容。

- 提高响应时
 1. 调低转矩指令滤波时间常数
 2. 调高速度环增益
 3. 调低速度环积分时间常数
 4. 调高位置环增益
- 降低响应时，防止振动和超调时
 1. 调低位置环增益
 2. 调高速度环积分时间常数
 3. 调低速度环增益
 4. 调高转矩滤波器时间常数

调整的伺服增益

通过设定以下伺服增益，可以调整伺服单元的响应特性。

- Pn100：速度环增益
- Pn101：速度环积分时间常数
- Pn102：位置环增益
- Pn401：第1段第1转矩指令滤波时间常数

◆ 位置环增益

伺服单元位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短。一般来说，不能将位置环增益提高到超出机械系统固有振动数的范围。因此，要将位置环增益设定为较大值，需提高机器刚性并增大机器的固有振动数。

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

补充

位置环增益（Pn102）不能设得过大的机械在高速运行时可能会出现溢流警报。此时，如果将调高以下参数的值，会不容易发生警报。

作为设定值的大致标准，请参考以下条件。

$$Pn520 \geq \frac{\text{最高传送速度 [指令单位/s]}}{Pn102 \div 10 (1/s)} \times 2.0$$

使用位置指令滤波器时，根据滤波器时间常数，过渡性偏差将会增加。设定值应考虑滤波器信号的堆积。

Pn520	位置				
	位置偏差过大警报值		出厂设定	生效时刻	分类
	设定范围	设定单位			
	1～1073741823	1个指令单位	5242880	即时生效	基本设定

◆ 速度环增益

决定速度环响应性的参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超调或者速度指令发生振动。为此，在机械系统不发生振动的范围内，设定值越大，响应性越好。

Pn100	速度环增益				
	速度	位置	转矩	生效时刻	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定		
Pn100	10 ~ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐

$$\text{Pn103 的设定值} = \frac{\text{电机轴换算的负载转动惯量 (J}_L\text{)}}{\text{伺服电机的转子转动惯量 (J}_M\text{)}} \times 100 \text{ (%)}$$

Pn103（转动惯量比）的出厂设定值为“100”。请在进行伺服调整之前用上式求出转动惯量比，在参数 Pn103 中设定。

Pn103	转动惯量比				
	速度	位置	转矩	生效时刻	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定		
Pn103	0 ~ 20000	1%	100	即时生效	调谐

◆ 速度环积分时间常数

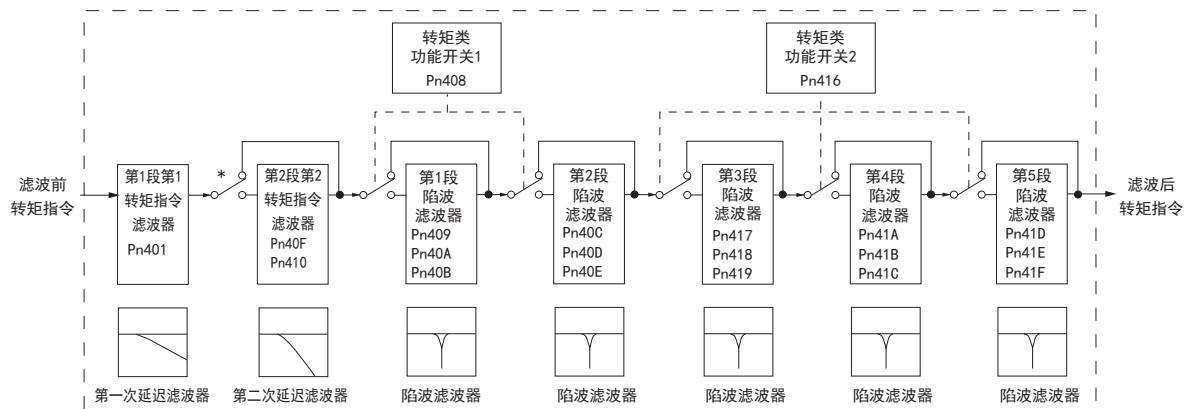
为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系来说为迟延要素，因此当时间常数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差。

Pn101	速度环积分时间常数				
	速度	位置	生效时刻	分类	
	设定范围	设定单位			
Pn101	15 ~ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐

◆ 转矩指令滤波器

转矩指令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 = n.□X□X 以及 Pn416 = n.□XXX 切换有效 / 无效。



* 第2段第2转矩指令滤波当 Pn40F = 5000 [出厂设定] 时无效，当 Pn40F < 5000 时有效。

■ 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段第1转矩指令滤波时间常数				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐		
Pn40F	第2段第2转矩指令滤波频率				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	100 ~ 5000	1Hz	5000*	即时生效	调谐		
Pn410	第2段第2转矩指令滤波器Q值				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类		
	50 ~ 100	0.01	50	即时生效	调谐		

* 设定为 5000 时，滤波器变为无效。

■ 陷波滤波器

陷波滤波器是用来清除因滚珠丝杠轴的共振等引起的特定振动频率成分的滤波器。

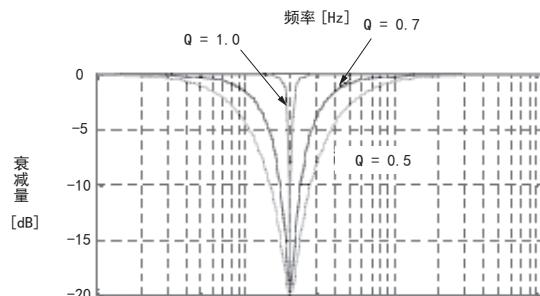
增益曲线如下图所示，特定的频率（以下称为陷波频率）呈凹陷（notch）形状。通过这个特性，能够消除或降低陷波频率附近的频率成分。

陷波滤波器的设定有陷波滤波器频率、陷波滤波器 Q 值和陷波滤波器深度三个参数。以下介绍陷波滤波器 Q 值和陷波滤波深度。

· 陷波滤波器 Q 值

陷波滤波器 Q 值是指针对陷波滤波器频率，决定进行滤波的频率幅度的设定值。陷波幅度因陷波滤波器 Q 值而异。陷波滤波器 Q 值越大，陷波越陡，进行滤波的频率的幅度越窄。

陷波滤波器 Q 值和陷波滤波器频率特性的关系如下所示。



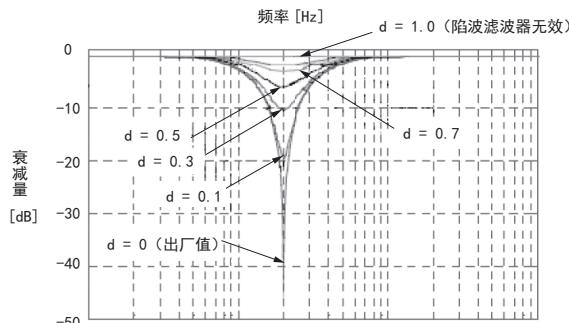
(注) 上述的陷波滤波器频率特性为计算值，有时会与实际特性有差异。

· 陷波滤波器深度

陷波滤波器深度是指针对陷波滤波器频率，决定进行滤波的频率深度的设定值。陷波深度因陷波滤波器深度而异。陷波滤波器深度越小，陷波越深，抑制振动的效果越好。但是过小有时振动反而变大。

陷波滤波器深度设定为 $d = 1.0$ （例：Pn419 = 1000）时，陷波滤波变为无效。

陷波滤波器深度和陷波滤波器频率特性的关系如下所示。



(注) 上述的陷波滤波器频率特性为计算值，有时会与实际特性有差异。

通过 Pn408 选择陷波滤波器的有效 / 无效。

参数		含义	生效时刻	分类
Pn408	n. □□□0 [出厂设定]	使第 1 段陷波滤波器无效。	即时生效	基本设定
	n. □□□1	使第 1 段陷波滤波器有效。		
	n. □0□□ [出厂设定]	使第 2 段陷波滤波器无效。		
	n. □1□□	使第 2 段陷波滤波器有效。		
Pn416	n. □□□0 [出厂设定]	使第 3 段陷波滤波器无效。	即时生效	基本设定
	n. □□□1	使第 3 段陷波滤波器有效。		
	n. □□0□ [出厂设定]	使第 4 段陷波滤波器无效。		
	n. □□1□	使第 4 段陷波滤波器有效。		
	n. □0□□ [出厂设定]	使第 5 段陷波滤波器无效。		
	n. □1□□	使第 5 段陷波滤波器有效。		

将机械的振动频率设定为所用陷波滤波器的参数。

Pn409	第 1 段陷波滤波器频率			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn40A	50 ~ 5000			即时生效	调谐	
	1Hz	5000				
Pn40B	第 1 段陷波滤波器 Q 值			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn40C	50 ~ 1000			即时生效	调谐	
	0.01	70				
Pn40D	第 2 段陷波滤波器频率			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn40E	50 ~ 5000			即时生效	调谐	
	1Hz	5000				
Pn417	第 2 段陷波滤波器 Q 值			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn418	50 ~ 1000			即时生效	调谐	
	0.01	70				
Pn419	第 3 段陷波滤波器的陷波深度			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn41A	0 ~ 1000			即时生效	调谐	
	0.001	0				
Pn41B	第 4 段陷波滤波器频率			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	50 ~ 5000			即时生效	调谐	
	1Hz	5000				
	第 4 段陷波滤波器 Q 值			速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	50 ~ 1000			即时生效	调谐	
	0.01	70				

(续)

(续)

	第 4 段陷波滤波器的陷波深度				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻			
Pn41C	0 ~ 1000	0.001	0	即时生效			调谐
	50 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效			调谐
Pn41D	第 5 段陷波滤波器频率				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	速度	位置	转矩
Pn41E	50 ~ 1000	0.01	70	即时生效			调谐
	0 ~ 1000	0.001	0	即时生效			调谐
Pn41F	第 5 段陷波滤波器的陷波深度				速度	位置	转矩
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	速度	位置	转矩



重要

- 请勿将陷波滤波器频率 (Pn409, Pn40C, Pn417, Pn41A, Pn41D) 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再变更陷波滤波器频率 (Pn409, Pn40C, Pn417, Pn41A, Pn41D)。如果在电机动作过程中进行变更, 可能会导致振动。

伺服增益手动调整的大致标准

手动调整时, 请在充分理解用户手册内容的基础上, 以下述条件公式作为大致标准。正确的参数值因为受机械诸多条件的影响, 不能一概而论。请开动机械, 一边通过 SigmaWin+ 观察动作状态, 一边调。即使电机停止中状态稳定, 但如输入运行指令, 就可能变为不稳定状态。因此, 调整伺服增益时, 请输入运行指令, 一边使电机运行, 一边进行调整。

稳定调整值: 参数之间的平衡性良好的设定值。

当负载转动惯量较大以及机械系统内含有振动因素时, 如果不将设定值提高到某种程度, 机器则会发生振动。

极限调整值: 参数间开始互相影响的设定值。

根据机器条件不同, 可能会发生超调和振动, 导致动作不稳定。超出临界调整值时, 动作将更加不稳定, 存在电机轴异常振动、大幅度往复运动的危险, 所以设定时请勿超出临界调整值。

同时使用转矩指令滤波器、2 次转矩指令滤波器、陷波滤波器时, 各滤波器和速度环增益的干扰会发生重叠, 所以调整时必须留有更大的余量。



重要

有关下述调整值的大致标准, 必须根据实际机械正确设定 Pn103 (转动惯量比)。

◆ Pn10B = n. □□0□ (PI 控制) 时

第 1 增益如下所示。

第 2 增益 (Pn104、Pn105、Pn106、Pn412) 时同样。

- 速度环增益 (Pn100 [Hz])、位置环增益 (Pn102 [s])

稳定调整值 $Pn102 [s] \leq 2\pi \times Pn100/4 [Hz]$

极限调整值 $Pn102 [s] < 2\pi \times Pn100 [Hz]$

- 速度环增益 (Pn100 [Hz]) 和速度环积分时间常数 (Pn101 [ms])

稳定调整值 $Pn101 [ms] \geq 4000 / (2\pi \times Pn100 [Hz])$

极限调整值 $Pn101 [ms] > 1000 / (2\pi \times Pn100 [Hz])$

- 速度环增益 (Pn100 [Hz]) 和第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数 (Pn401 [ms])

稳定调整值 Pn401 [ms] $\leq 1000 / (2\pi \times Pn100 [\text{Hz}] \times 4)$

极限调整值 Pn401 [ms] $< 1000 / (2\pi \times Pn100 [\text{Hz}] \times 1)$
- 速度环增益 (Pn100 [Hz]) 和第 2 段第 2 转矩指令滤波频率 (Pn40F [Hz])

极限调整值 Pn40F [Hz] $> 4 \times Pn100 [\text{Hz}]$

(注) 第 2 段第 2 转矩指令滤波器 Q 值请设定 (Pn410) = 0.70。
- 速度环增益 (Pn100 [Hz]) 和第 1 段陷波滤波器频率 (Pn409 [Hz]) (或第 2 段陷波滤波器频率 (Pn40C [Hz]))

极限调整值 Pn409 [Hz] $> 4 \times Pn100 [\text{Hz}]$
- 速度环增益 (Pn100 [Hz]) 和速度反馈滤波器 (Pn308 [ms])

稳定调整值 Pn308 [ms] $\leq 1000 / (2\pi \times Pn100 [\text{Hz}] \times 4)$

极限调整值 Pn308 [ms] $< 1000 / (2\pi \times Pn100 [\text{Hz}] \times 1)$

◆ Pn10B = n. □□1□ (I-P 控制) 时

第 1 增益如下所示。

第 2 增益 (Pn104、Pn105、Pn106、Pn412) 时同样。

I-P 控制时，速度环积分时间常数和速度环增益、位置环增益的关系和 PI 控制不同，其它伺服增益的关系则和 PI 控制相同。

- 速度环增益 (Pn100 [Hz]) 和速度环积分时间常数 (Pn101 [ms])

稳定调整值 Pn100 [Hz] $\geq 320 / Pn101 [\text{ms}]$
- 位置环增益 (Pn102 [s]) 和速度环积分时间常数 (Pn101 [ms])

稳定调整值 Pn102 [s] $\leq 320 / Pn101 [\text{ms}]$

补充

关于速度环控制方法的选择 (PI 控制 / I-P 控制)

一般地，在高速定位以及高速、高精度加工应用中，I-P 控制更为有效。如果位置环增益比 PI 控制时还低，则可缩短定位时间以及降低圆弧半径的缩小。但是，要通过模式开关等充分利用与 P 控制之间的切换以达到上述目标时，一般使用 PI 控制。

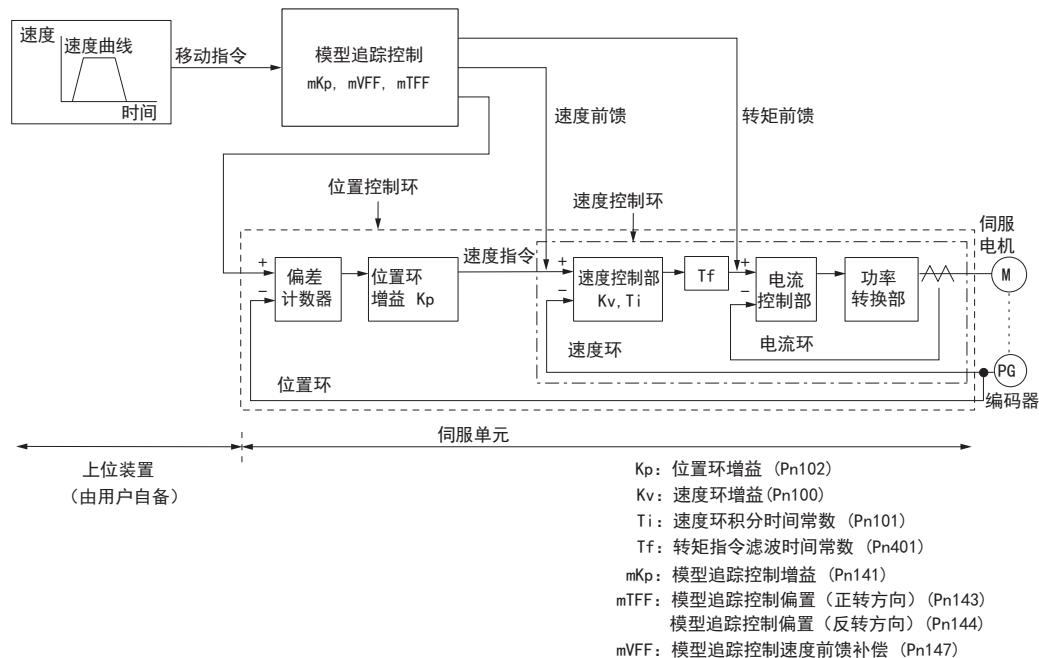
模型追踪控制

使用模型追踪控制可以提高响应性缩短定位时间。模型追踪控制仅在位置控制时可以使用。

通常，该功能所用参数在自动调整或自定义调整时随伺服增益一起被自动设定，但是以下场合请手动调整。

- 自动调整或自定义调整的结果不理想时
- 想提高比自动调整或自定义调整的结果更高的响应性时
- 客户要自己决定伺服增益与模型追踪控制参数时

模型追踪控制的框图如下所示。



◆ 手动调整的步骤

使用模型追踪控制的调整步骤如下所示。

步骤	内容
1	因为需要同时使用摩擦补偿功能，所以要设定摩擦补偿功能的相关参数。设定方法请参照下项说明。 10.12.2 摩擦补偿功能 (10-62 页)
2	调整伺服增益。步骤的示例请参照下项说明。 调整步骤示例 (位置控制和速度控制时) (10-72 页) (注)1. 请尽可能准确设定转动惯量比 (Pn103)。 2. 以手动调整伺服增益值为参考，在安定调整值的范围内设定位置环增益 (Pn102)。 伺服增益手动调整的大致标准 (10-76 页)
3	在不至发生超调及振动的范围内调高模型追踪控制增益 (Pn141)。
4	如果发生超调或正转和反转的响应性不同时，请通过模型追踪控制偏置 (正转) (Pn143)、模型追踪控制偏置 (反转) (Pn144) 以及模型追踪控制速度前馈补偿 (Pn147) 进行微调。

◆ 相关参数

以下介绍模型追踪控制使用的参数。

- Pn140 (模型追踪控制类开关)
- Pn141 (模型追踪控制增益)
- Pn143 (模型追踪控制偏置 (正转方向))
- Pn144 (模型追踪控制偏置 (反转方向))
- Pn147 (模型追踪控制速度前馈补偿)

■ 模型追踪控制类开关

通过 Pn140 = n. □□□X 选择是否使用模型追踪控制。

模型追踪控制和振动抑制功能并用时, 请设定 Pn140 = n. □□1□ 或 Pn140 = n. □□2□。和振动抑制功能并用时, 请事先通过自定义调整对振动抑制功能进行设定。

(注) 使用振动抑制功能的 (Pn140 = n. □□1□ 或 Pn140 = n. □□2□) 时, 请务必设定 Pn140 = n. □□□1 (使用模型追踪控制功能。)。

参数		功能	生效时刻	分类
Pn140	n. □□□0 [出厂设定]	不使用模型追踪控制。	即时生效	调谐
	n. □□□1	使用模型追踪控制。		
	n. □□0□ [出厂设定]	不进行振动抑制。		
	n. □□1□	对特定频率附加振动抑制功能。		
	n. □□2□	对 2 种不同的频率附加振动抑制功能。		

■ 模型追踪控制增益

模型追踪控制增益决定伺服系的响应性。模型追踪控制增益的设定越高, 响应性越高, 定位时间越短。伺服系的响应性, 由本参数而非 Pn102 (位置环增益) 决定。

Pn141	模型追踪控制增益				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	10 ~ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐

补充

如果是无法将模型追踪控制增益设定高值的机械, 模型追踪控制中的位置偏差的大小由模型追踪控制增益决定。比如刚性低的机械无法将模型追踪控制增益设定的很高, 高速运行时会发生位置偏差过大警报。此时, 如果调高以下参数的值, 会不容易发生警报。

请参考以下说明设定。

$$Pn\ 520 \geq \frac{\text{最高传送速度} [\text{指令单位}/\text{s}]}{Pn\ 141/10 [1/\text{s}]} \times 2.0$$

Pn520	位置偏差过大警报值				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	5242880	即时生效	基本设定

■ 模型追踪控制偏置 (正转方向)、模型追踪控制偏置 (反转方向)

如果正转和反转的响应性不同, 请使用以下参数进行微调。

调低设定值后响应性虽然会降低, 但不易发生超调。

Pn143	模型追踪控制偏置 (正转方向)				位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐
模型追踪控制偏置 (反转方向)					
Pn144	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类
	0 ~ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐

■ 模型追踪控制速度前馈补偿

即使调整模型追踪控制增益、模型追踪控制偏置（正转）及模型追踪控制偏置（反转）也会发生超调时，调整以下参数可能会改善。

调低设定值后响应性虽然会降低，但不易发生超调。

Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿					位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	

■ 模型追踪控制类型选择

模型追踪控制功能有效时，可以选择模型追踪控制的类型。通常请设定为 Pn14F = n.□□□1（模型追踪控制类型 2）[出厂设定]。仅限需要和以往产品兼容时，设定为 Pn14F = n.□□□0（模型追踪控制类型 1）。

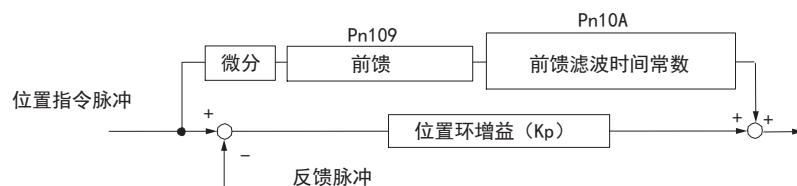
参数	含义	生效时刻	分类
Pn14F	n.□□□0 选择模型追踪控制 1 型。	重启电源后	调谐
	n.□□□1 [出厂设定] 选择模型追踪控制 2 型。		

10.13.2 调整兼容功能

调整兼容功能是和手动调谐结合使用的功能。使用该功能可以改善调整结果。

前馈

前馈是在位置控制时，进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。



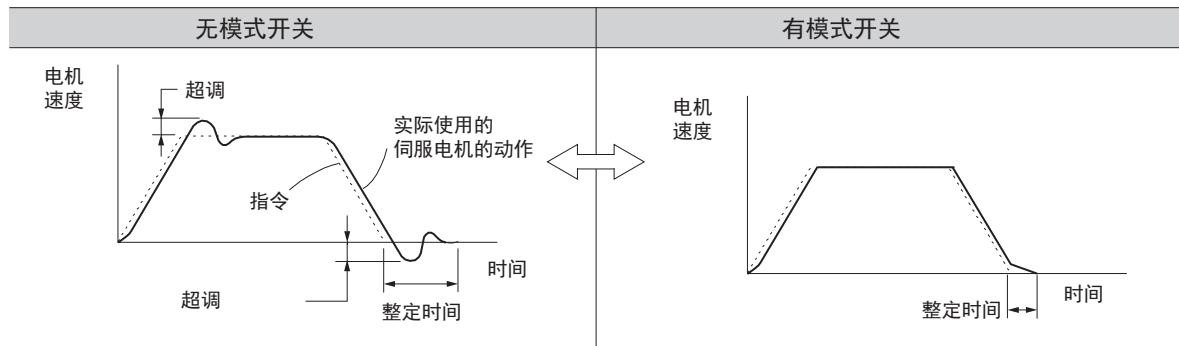
Pn109	前馈					位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 100	1%	0	即时生效	调谐	
Pn10A	前馈滤波时间常数					位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
	0 ~ 6400	0.01ms	0	即时生效	调谐	

(注) 如果前馈设定的值过大，可能会引起机械振动。请将设定值降到 80% 以下。

设定模式开关（P 控制 /PI 控制切换）

模式开关是自动进行 P 控制、PI 控制切换的功能。

如果通过参数设定了切换条件和条件值，则可抑制加减速时的超调并缩短稳定时间。



◆ 相关参数

通过 $Pn10B = n.\square\square\square X$ 选择模式开关的切换条件。

参数		选择模式开关	设定条件值的参数	生效时刻	分类
Pn10B	n.□□□0 [出厂设定]	以内部转矩指令为条件。	Pn10C	即时生效	基本设定
	n.□□□1	以速度指令为条件。	Pn10D		
	n.□□□2	以加速度为条件。	Pn10E		
	n.□□□3	以位置偏差为条件。	Pn10F		
	n.□□□4	不选择模式开关。	—		

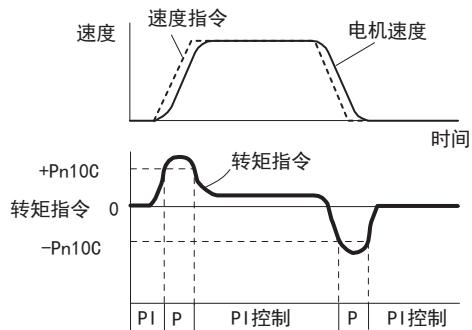
■ 设定切换条件值的参数

Pn10C	模式开关（转矩指令）				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻		
Pn10C	0 ~ 800	1%	200	即时生效	调谐	
Pn10D	模式开关（速度指令）				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn10D	0 ~ 10000	1min^{-1}	0	即时生效	调谐	
Pn10E	模式开关（加速度）				速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn10E	0 ~ 30000	$1\text{min}^{-1}/\text{s}$	0	即时生效	调谐	
Pn10F	模式开关（位置偏差）				位置	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	分类	
Pn10F	0 ~ 10000	1 个指令单位	0	即时生效	调谐	

■ 将模式开关的切换条件作为转矩指令时 [出厂设定]

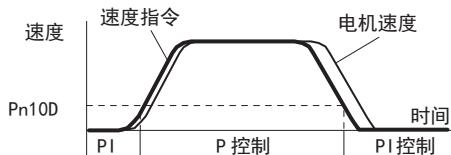
转矩指令超出模式开关（转矩指令）（Pn10C）中设定的转矩时，速度环将切换为 P 控制。

出厂时转矩指令值被设定为 200%。



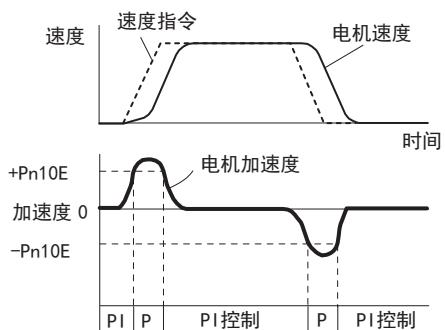
■ 将模式开关的切换条件作为速度指令时

速度指令超出模式开关（速度指令）（Pn10D）中设定的速度时，速度环将切换为 P 控制。



■ 将模式开关的切换条件作为加速度时

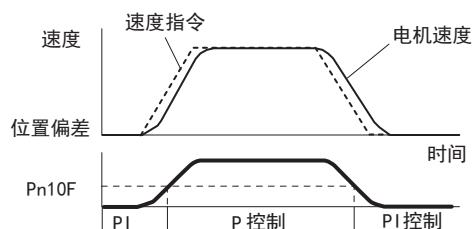
速度指令超出模式开关（加速度）（Pn10E）中设定的加速度时，速度环将切换为 P 控制。



◆ 将模式开关的切换条件作为位置偏差时

位置偏差超出模式开关（位置偏差）（Pn10F）中的设定值时，速度环将切换为 P 控制。

该设定仅在位置控制时有效。



位置积分

位置积分是位置环的积分功能。与本公司制造的机器控制器 MP3000 系列组合后，用于电子凸轮轴、电子轴等时有效。

Pn11F	位置积分时间常数					位置 分类 调谐
	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		

10.14

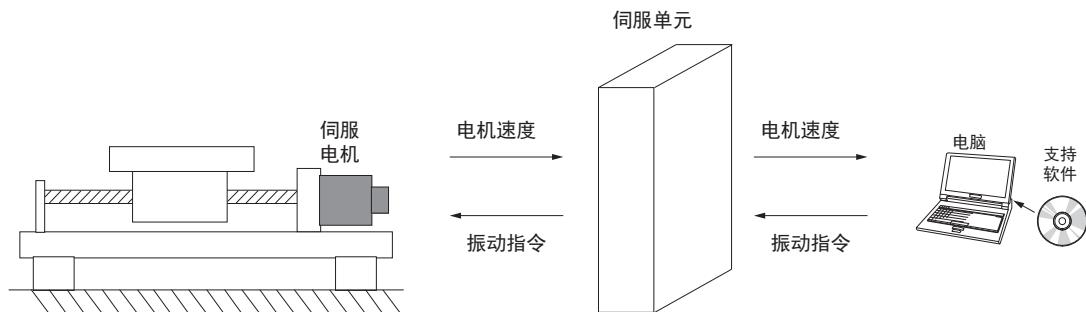
分析工具

10.14.1

机械分析功能

功能概要

将伺服单元和电脑连接测定机械的频率特性。不使用另外的测量仪表即可测定机械的频率特性。



通过电机使机械振动，测定针对电机转矩的速度频率特性。可以通过测定的频率特性掌握机械的共振频率。

掌握机械的共振频率后，在变更伺服的调整或机械时可以作为一个参量使用。因机械的刚性而无法充分发挥伺服的性能，所以请考虑更换机械。伺服的调整作业中，机械刚性及转矩滤波时间常数为参数调整的指标。

此外，陷波滤波器的设定时也可以利用。

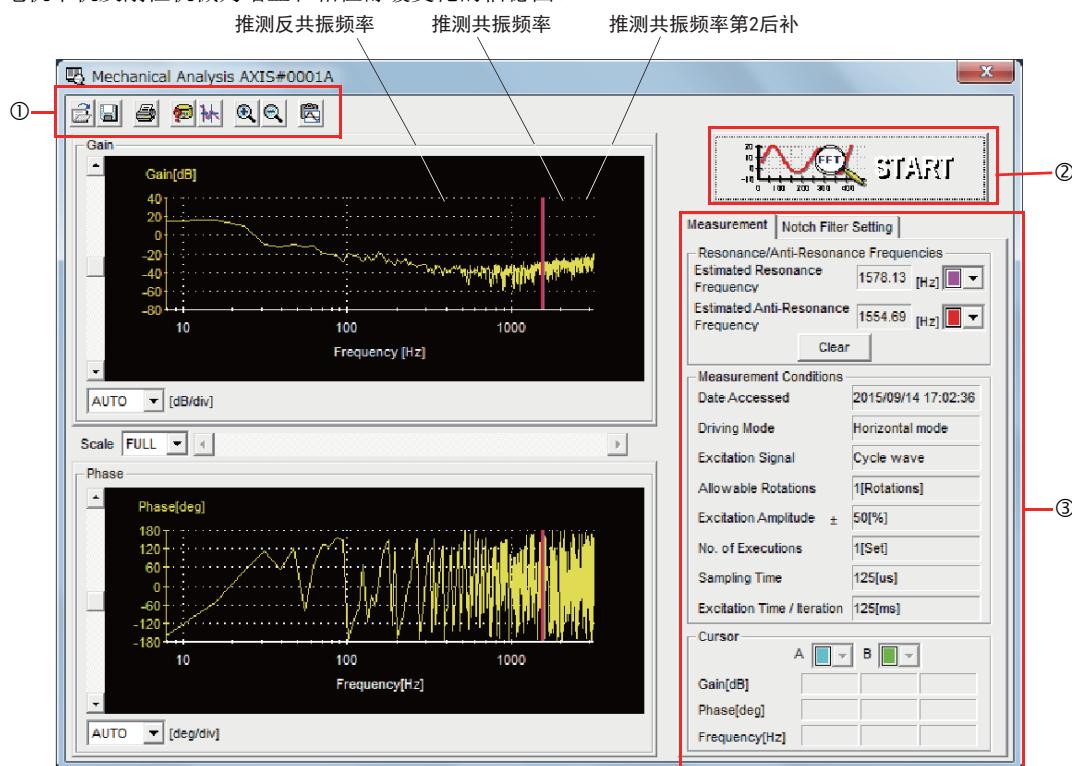
 警告

- 机械分析功能因为会驱动电机旋转，所以会伴随危险情况。
执行该功能前，请务必熟读 SigmaWin+ 的操作手册。

频率特性

通过电机使机械振动，测定转矩、电机速度等频率特性后，可以获得机械的特性。一般的机械，将频率特性做成如下所示的增益——相位图（伯德图）后，即可知道共振频率。伯德图中，将机械转矩的响应大小（增益）和响应的相位延迟按频率显示。此外，从增益的波谷（反共振）、波峰（共振）的峰值频率以及相位的延迟可以判断机械的共振频率。

电机单机及刚性机械为增益和相位舒缓变化的伯德图。



① 工具栏

② [Start] 键

点击 [START] 键后，开始分析。

③ [Measurement] 标签以及 [Notch Filter Setting] 标签

[Measurement] 标签：显示分析结果的详细信息。

[Notch Filter Setting] 标签：显示陷波滤波器频率。此值可以写入参数。

10.14.2 EasyFFT

从机械产生的振动中检出共振频率，再根据该共振频率设定相应的陷波滤波器后，可以除去高频振动和异响。

EasyFFT 执行中，将来自伺服单元的周期波形指令传递给伺服电机，电机会在 1/4 圈以内多次旋转，使机械产生振动。

如果运行中发出很大声响（异响）并伴随振动时，先使伺服 OFF 后执行该功能。



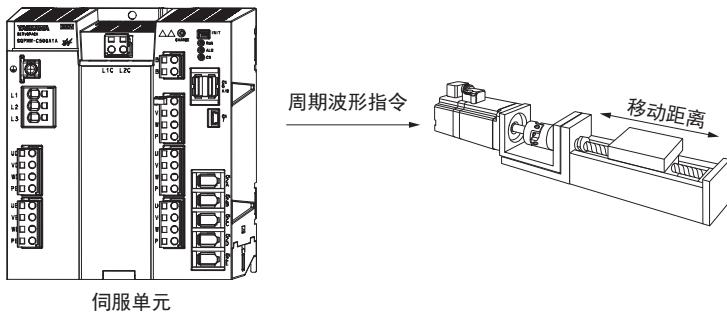
警告

- EasyFFT 执行过程中切勿触摸伺服电机和机械。否则可能会导致受伤。



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。



该功能作为可与以往产品兼容的功能而内置于伺服单元。通常通过自动调整（无上位指令）进行调整。

执行前的确认事项

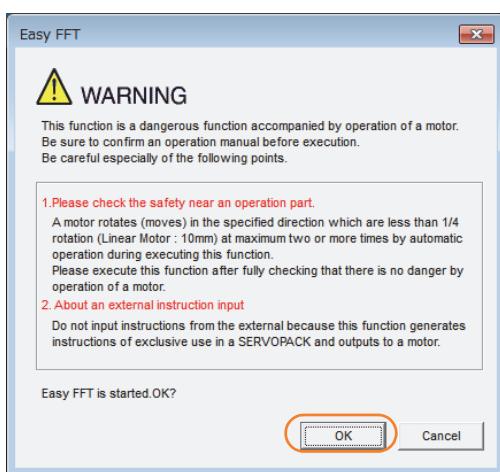
执行 EasyFFT 运行前，请务必确认以下事项。

- 参数禁止写入设定没有被设定为“禁止写入”
- 主回路电源 ON
- 无电机测试功能选择无效 ($Pn00C = n. \square\square\square 0$)
- 未发生警报
- 所有轴处于伺服 OFF 状态
- 未从外部输入指令

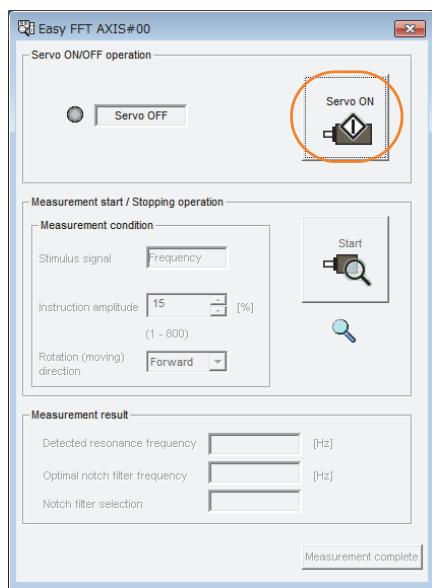
操作步骤

EasyFFT 的操作步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [EasyFFT]。
会显示 [EasyFFT] 对话框。
不想使用 EasyFFT 功能时，点击 [Cancel] 键。返回主界面。
3. 点击 [OK] 键。

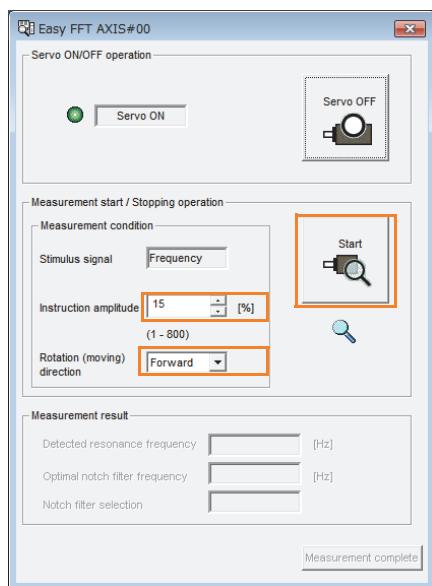


4. 点击 [Servo ON] 键。



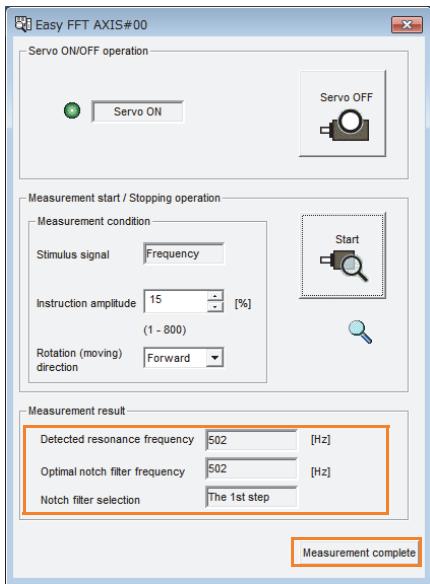
5. 选择 [Measurement condition] 组中的 [Instruction amplitude] 和 [Rotation (moving) direction]，点击 [Start] 键。

使伺服电机旋转进行测定。

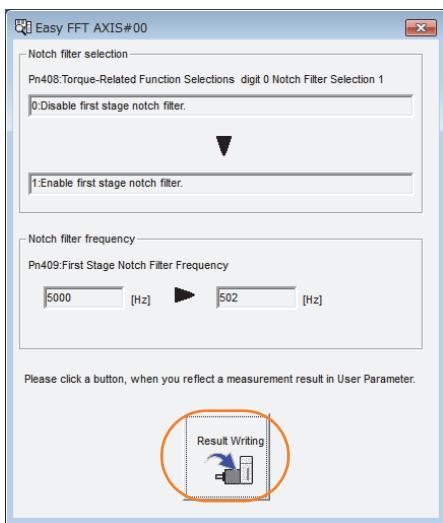


测定结束后会显示测定结果。

6. 确认 [Measurement result] 组的内容后，点击 [Measurement complete] 键。



7. 要把测定结果设定到参数时，点击 [Result Writing] 键。



至此，EasyFFT 的设定结束。

相关参数

以下参数在执行 EasyFFT 时，被参照或被自动设定。

在执行抑振功能时，请勿变更设定。

参数	名称	有无自动设定
Pn408	转矩类功能开关	有
Pn409	第 1 段陷波滤波器频率	有
Pn40A	第 1 段陷波滤波器 Q 值	无
Pn40C	第 2 段陷波滤波器频率	有
Pn40D	第 2 段陷波滤波器 Q 值	无
Pn456	扫描转矩指令振幅	无

有：自动设定参数。

无：不自动设定参数，但在执行时可读取设定值。

监视

11

本章介绍伺服单元的产品信息和状态进行监视的信息。

11.1 监视产品信息 11-2

- | | |
|-------------------------|------|
| 11.1.1 可监视的项目 | 11-2 |
| 11.1.2 操作步骤 | 11-2 |

11.2 监视伺服单元的状态 11-3

- | | |
|----------------------------|------|
| 11.2.1 伺服驱动器的状态 | 11-3 |
| 11.2.2 状态监视、动作监视 | 11-3 |

11.3 监视机械的动作状态 11-5

- | | |
|-------------------------------|------|
| 11.3.1 监视项目 | 11-5 |
| 11.3.2 使用 SigmaWin+ | 11-6 |

11.1 监视产品信息

11.1.1 可监视的项目

11.1 监视产品信息

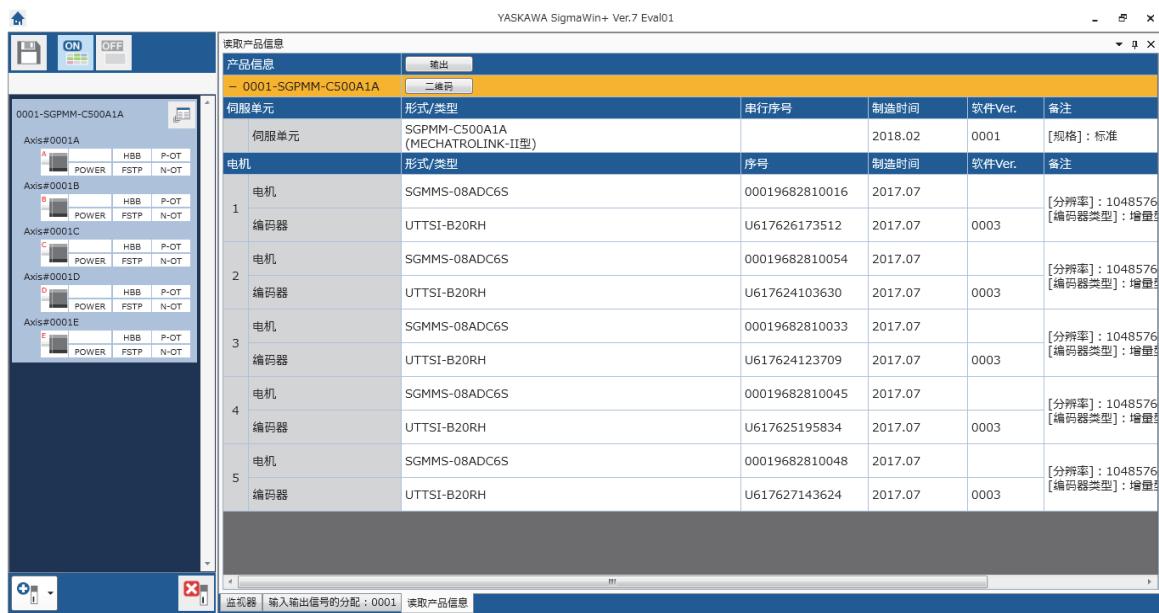
11.1.1 可监视的项目

监视项目	
伺服单元相关信息	<ul style="list-style-type: none">• 伺服单元型号• 伺服单元软件版本• 伺服单元特殊规格• 伺服单元序列号• 伺服单元制造日期
有关伺服电机的信息	<ul style="list-style-type: none">• 伺服电机型号• 伺服电机序列号• 伺服电机制造日期
有关编码器的信息	<ul style="list-style-type: none">• 编码器型号• 编码器分辨率• 编码器类型• 编码器软件版本• 编码器序列号• 编码器制造日期

11.1.2 操作步骤

按照以下方法显示产品信息的监视界面。

- 点击 SigmaWin+ 的 [Menu] 对话框中的 [Read Product Information]。
会显示 [Read Product Information] 窗口。

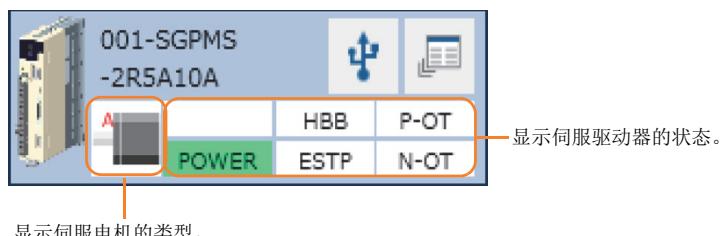


11.2 监视伺服单元的状态

11.2.1 伺服驱动器的状态

按照以下方法显示伺服驱动器的状态。

- 启动 SigmaWin+, 与伺服单元联机后将自动显示。



11.2.2 状态监视、动作监视

可监视的项目

在状态监视界面和动作监视界面可监视的项目如下。

- 状态监视界面

监视项目	
内部状态	<ul style="list-style-type: none"> 主回路 编码器 (PGRDY) 电机通电 (要求) 电机通电 动态制动器 (DB) 旋转 (移动) 方向 模式开关 速度指令 (V-Ref) 转矩指令 (T-Ref) 位置指令 (PULS) 位置指令方向 冲击电阻短路继电器 再生晶体管 再生故障检出 接通 AC 电源 过电流 原点未通过

- 动作监视界面

监视项目	
<ul style="list-style-type: none"> 当前的警报状态 电机转速 速度指令 内部转矩指令 旋转角 (电气角) 1 (编码器的 1 圈内从原点开始的编码器脉冲数) 旋转角 (电气角) 2 (编码器的 1 圈内从原点开始的角度) 输入指令脉冲速度 偏差计数器 (位置偏差量) 累计负载率 再生负载率 	<ul style="list-style-type: none"> 功耗 耗电量 累计耗电量 DB 电阻功耗 绝对值编码器旋转圈值 绝对值编码器 1 圈内的位置 绝对值编码器 (低位) 绝对值编码器 (高位) 输入指令脉冲计数器 反馈脉冲计数器 累计运行时间

11.2 监视伺服单元的状态

11.2.2 状态监视、动作监视

按照以下方法显示伺服单元的动作监视和状态监视。

- 点击 SigmaWin+ 的 [Menu] 对话框中的 [Monitor]。
会在 [Monitor] 窗口显示 [Operation] 和 [Status] 窗口。



补充

可自由更改 [Monitor] 窗口的显示内容。有关详细内容, 请参照以下手册。

工程工具 SigmaWin+ 操作手册 (资料编号: SIJT S800001 34)

11.3

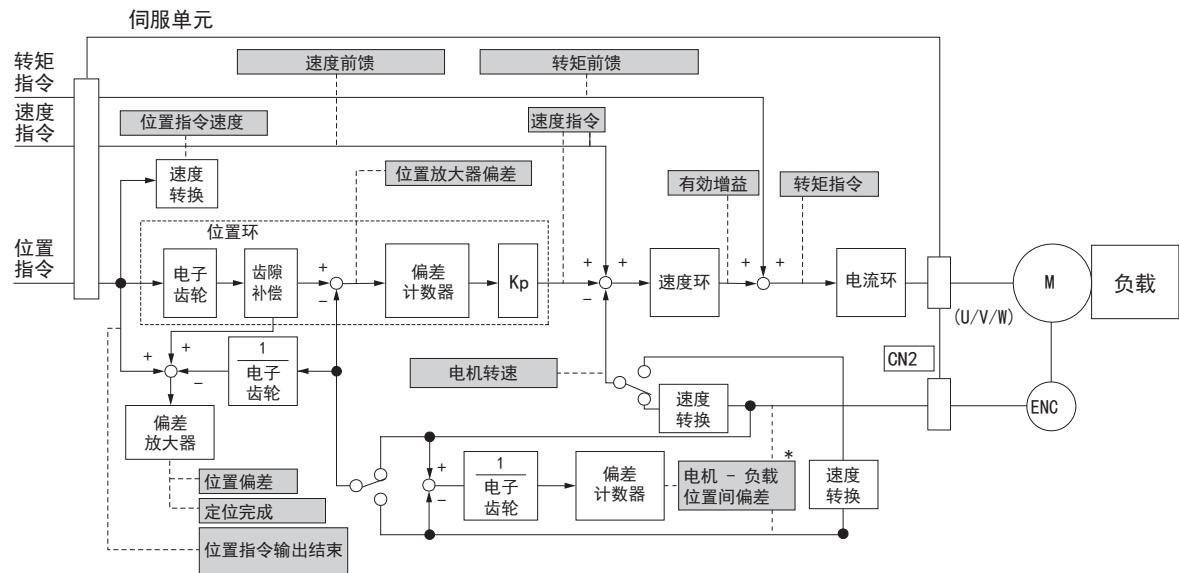
监视机械的动作状态

使用 SigmaWin+ 的追踪功能或存储记录装置等测定仪器监视机械的动作状态。

11.3.1

监视项目

使用 SigmaWin+ 和测定仪器可监视的项目为以下框图中的阴影部分。

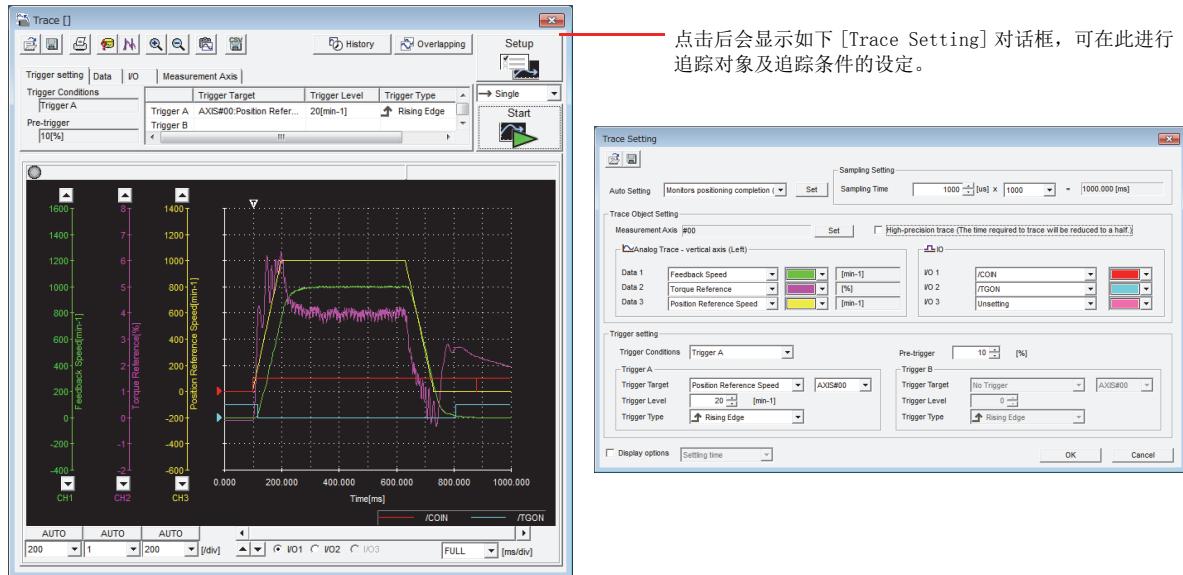


11.3.2 使用 SigmaWin+

本节对 SigmaWin+ 的追踪功能进行说明。

操作步骤

- 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
- 点击 [Menu] 对话框的 [Trace]。会显示 [Trace] 对话框。



追踪可能的项目

追踪可能的项目如下所示。

- 转矩指令
- 反馈速度
- 指令速度
- 位置指令速度
- 位置偏差
- 位置放大器偏差
- 速度前馈
- 转矩前馈
- 有效增益
- 主回路 DC 电压
- 控制模式

维护

12

本章介绍警报、警告的内容以及原因和对策。

12.1 点检和更换零件 12-2

- | | |
|-----------------------------|------|
| 12.1.1 伺服电机的维护・点检 | 12-2 |
| 12.1.2 伺服单元的维护・点检 | 12-3 |

12.2 显示警报时 12-6

- | | |
|---------------------------|-------|
| 12.2.1 警报一览表 | 12-6 |
| 12.2.2 警报的原因及对策 | 12-9 |
| 12.2.3 警报复位 | 12-20 |
| 12.2.4 显示警报记录 | 12-21 |
| 12.2.5 清除警报记录 | 12-22 |

12.3 警告 12-23

- | | |
|---------------------------|-------|
| 12.3.1 警告一览表 | 12-23 |
| 12.3.2 警告的原因及对策 | 12-25 |

12.4 发生警报和警告时的通信数据监视 12-28

12.5 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及对策 12-29

12.1

点检和更换零件

本节对伺服电机和伺服单元的点检和更换零件的方法进行说明。

12.1.1

伺服电机的维护 · 点检

定期检查项目

下表所示为电机的日常检查项目。下表的检查时期为参考标准。请根据使用情况、使用环境进行判断，决定最佳的检查时期。



注意

- 进行维护和点检前，请切断电源，从伺服单元的正面确认伺服单元的 CHARGE 指示灯熄灭后，利用万用表等确认伺服单元的 P-N 间电压。请在确认主回路电压下降后再开始点检作业。
有主回路电压残留时，可能会导致触电，因此请勿触摸伺服电机与接线部。
- 请由专业技术人员进行维护或点检作业。
否则会导致触电或受伤。
- 有关故障、修理与部件更换等，请与离您最近的本公司代理商、本公司或售后服务部门联系。

检查项目	大致检查时间	点检、保养要领	备注
确认伺服电机与机械的连接部	开始作业前	<ul style="list-style-type: none"> • 确认伺服电机与机械的安装螺丝没有松动。 • 确认伺服电机与负载的连接部没有松动。 • 确认没有偏芯。 	—
确认振动和声音	每天	通过触觉和听觉检查。	振动和声音不得比平时大。
外观	视脏污程度	用布或喷气清扫。	—
测量绝缘电阻	至少 1 年 1 次	请断开与伺服单元的连接，用绝缘电阻表以 500V 电压测量绝缘电阻（测量方法：测量伺服电机动力线 U、V、W 相中的任一相与 FG 间的绝缘电阻）。 电阻值若在 10MΩ 以上则为正常。	不到 10MΩ 时，请与本公司代理商、本公司或售后服务部门联系。
油封的更换	至少每 5000 小时 1 次	请与本公司代理商、本公司或售后服务部门联系。	仅限带油封的伺服电机。
综合检查	至少 5 年 1 次或 至少每 20,000 小时 1 次	请与本公司代理商、本公司或售后服务部门联系。	—

零件寿命

下表所示为电机部件的标准寿命。请以下表为大参考标准，与本公司代理商、本公司或售后服务部门联系。我们将在调查之后，判断是否需要更换部件。另外，如果不到标准寿命而出现异常情况时，需要更换。下表所示标准寿命为参考值。实际寿命会因使用情况与环境而异。

部件	标准寿命	备注
轴承	20,000 小时	由于会受运行状况的影响，因此检查时请确认有无异常声音或振动。
油封	5,000 小时	由于会受运行状况的影响，因此检查时请确认有无漏油等。
制动器	20,000 小时	由于会受运行状况的影响，因此检查时请确认有无异常声音或振动；通电时制动器是否打开；制动器的动作时间是否发生变化。

关于伺服电机的报废

报废的伺服电机请按一般工业废弃物进行报废处理。

请以各地区的条例以及各国的法律为优先，根据需要，在废弃的产品上进行标示或通告等。

12.1.2 伺服单元的维护 · 点检

点检

伺服单元不需要日常点检，但对下列事项一年至少需要点检一次以上。

点检项目	点检间隔时间	点检要领	故障时的处理
外观	至少 1 年 1 次	是否有垃圾、灰尘、油迹等。	请用布擦拭或用气枪清扫。
螺丝松紧		端子排、连接器安装螺丝等是否松动。	请紧固松动的螺丝。

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。请参照下表确认标准更换时间。

部件名称	标准更换时间	备注
冷却风扇	4 ~ 5 年	左侧所示的标准更换时间为在以下条件下使用的值。 • 使用环境温度：年平均 30°C • 负载率：80% 以下 • 运行率：20 小时以下 / 日
电解电容器	10 年	
继电器	电源接通次数 10 万次	重启电源频度：1 小时 1 次左右
电池	未通电状态下 3 年	断电状态下的环境温度：20°C

达到标准更换时间时，请与离您最近的本公司代理商、本公司销售点或售后服务部门联系。我们将在调查后判断是否需要更换部件。



为更换部件而送至本公司的伺服单元，在更换完毕归还给用户前，参数将会被恢复为出厂设定。所以，用户请务必提前将自行设定的参数做好备份，以便在使用前重新设定参数。

重要

电池的更换

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

显示该警报或警告时，需要更换电池。

电池的更换方法请参照下项说明。

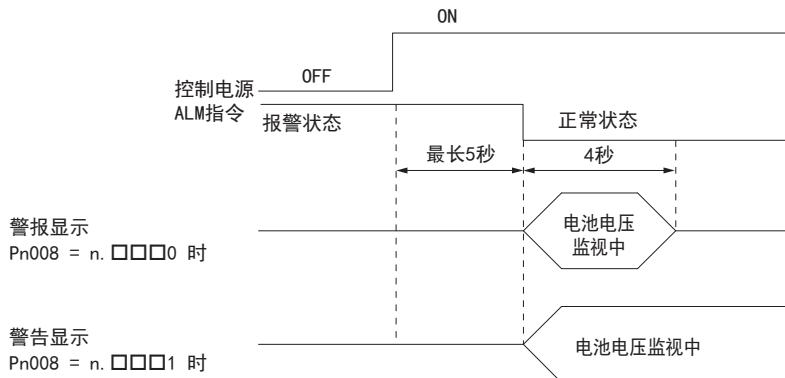
 ◆ 电池的更换步骤（12-4 页）

◆ 电池警报 / 警告的设定

显示警报还是警告，通过参数电池电压不足的警报 / 警告（Pn008 = n.□□□X）进行设定。

参数	含义	生效时刻	分类
Pn008	n.□□□0 [出厂设定]	再次接通电源后	基本设定
	n.□□□1		

- 设定 Pn008 = n.□□□0 时
 - 接通控制电源，输出最长 5 秒钟的 ALM 指令后，进行 4 秒钟的电池电压监视。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 = n.□□□1 时
 - 接通控制电源，输出最长 5 秒钟的 ALM 指令后，始终监视电池电压。



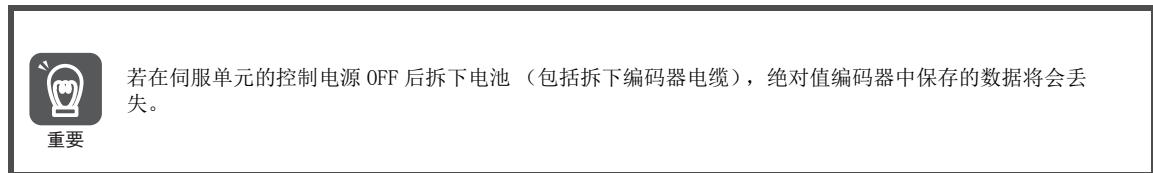
◆ 电池的更换步骤

■ 将电池安装在上位装置上时

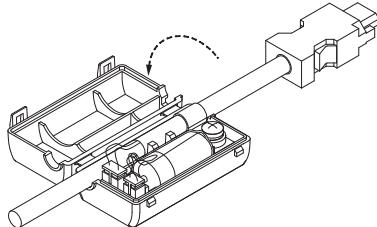
1. 只接通伺服单元的控制电源。
2. 取出旧电池，安装新电池。
3. 为解除“A.830（编码器电池警报）”显示，请关闭伺服单元的控制电源。
4. 再次接通伺服单元的控制电源。
5. 确认警报显示消失，伺服单元可正常动作。

■ 使用带电池单元的编码器电缆时

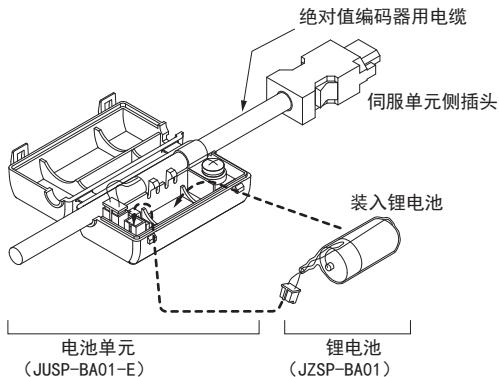
- 只接通伺服单元的控制电源。



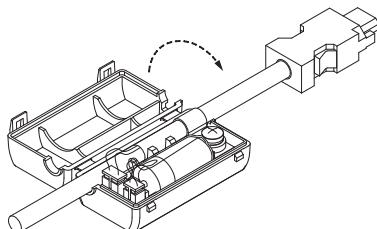
- 打开电池单元的盒盖。



- 取出旧电池，安装新电池。



- 合上电池的盒盖。



- 为解除“A.830（编码器电池警报）”显示，请关闭伺服单元的电源。
- 再次接通伺服单元的电源。
- 确认错误显示消失，伺服单元可正常动作。

12.2

显示警报时

如果伺服单元发生故障，LED 显示区的 ALM 灯会点亮。请通过 SigmaWin+ 确认警报内容并排除故障。

这里对警报一览及其原因和对策进行说明。

12.2.1

警报一览表

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。

发生警报时的电机停止方法

发生警报时的电机停止方法，请参照下项说明。

 7.5.2 发生警报时的电机停止方法 (7-13页)

警报可否复位

可：可通过警报复位解除警报。但如果未彻底排除警报原因，则无法解除警报。

否：无法解除警报。

警报一览表

警报编号	警报名称	警报内容	发生警报时的停止方法	警报可否复位
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. 024	系统警报	发生了伺服单元内部程序异常。	Gr. 1	否
A. 025	系统警报	发生了伺服单元内部程序异常。	Gr. 1	否
A. 030	主回路检出部故障	主回路的各种检出数据异常。	Gr. 1	可
A. 040	参数设定异常	超出设定范围。	Gr. 1	否
A. 042	参数组合异常	多个参数的组合超出设定范围。	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. 055	产品参数读取异常	伺服单元内部参数和产品信息不一致。	Gr. 1	否
A. 05C	通用停止警报 Gr1	发生全轴需按 Gr1 停止的警报。	Gr. 1	否
A. 05D	通用停止警报 Gr2	发生全轴需按 Gr2 停止的警报。	Gr. 2	否
A. 070	电机种类变更检出	连接的电机种类和上次有异。	Gr. 1	否
A. 0b0	伺服 ON 指令无效警报	执行电机通电辅助功能后，从上位装置发出了伺服 ON (SV_ON) 指令。	Gr. 1	可
A. 100	过电流检出	功率晶体管过电流或散热片过热。	Gr. 1	否
A. 10A	变流器过电流	变流器部（主回路电源部）电流超过了允许上限。	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	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. 510	过速	电机速度在最高速度以上。	Gr. 1	可
A. 520	振动警报	检出电机速度异常振动。	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. 550	最高速度设定异常	Pn316（电机最高速度）的设定值超过了电机的最高速度。	Gr. 1	可

(续)

(续)

警报编号	警报名称	警报内容	发生警报时的停止方法	警报可否复位
A. 710	过载（瞬时最大负载）	以大幅度超过额定值的转矩运行了数秒至数十秒。	Gr. 2	可
A. 720	过载（连续最大负载）	以超过额定值的转矩连续运行。	Gr. 1	可
A. 730	DB 过载	由于 DB（动态制动器）动作，再生或动能超过了 DB 电阻的容量。	Gr. 1	可
A. 731				
A. 740	冲击电流限制电阻过载	主回路电源接通频度过高。	Gr. 1	可
A. 7A1	内部温度异常 1 (控制电路板温度故障)	控制电路板周围温度异常。	Gr. 2	可
A. 7A2	内部温度异常 2 (电源电路板温度故障)	电源电路板周围温度异常。	Gr. 2	可
A. 7A3	内部温度检出部异常	温度检出回路异常。	Gr. 2	否
A. 7A5	内部温度异常 3 (电源电路板温度异常)	电源电路板周围温度异常。	Gr. 1	可
A. 7Ab	伺服单元内置风扇停止	伺服单元内部的风扇停止转动。	Gr. 1	可
A. 810	编码器备份警报	编码器的电源完全耗尽，位置数据被清除。	Gr. 1	否
A. 820	编码器和数校验警报	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	接通控制电源后，电池电压在规定值以下。	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，编码器正在高速旋转。	Gr. 1	否
A. 860	编码器过热	编码器的内部温度过高。	Gr. 1	否
A. 861	电机过热	电机内部温度过高。	Gr. 1	否
A. A10	内部同步通信故障	发生内部同步通信故障。	Gr. 2	否
A. A11	内部同步通信数据异常	发生内部同步通信数据异常。	Gr. 1	否
A. A41	内部同步通信初始化异常	发生内部同步通信初始化异常。	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	ASIC 初始化异常	伺服单元的内部 ASIC 初始化失败。	Gr. 1	否
A. b6b	ASIC 初始化异常系统异常	发生了伺服单元内部 ASIC 异常。	Gr. 2	否
A. BCA	产品信息检出异常	发生了伺服单元内部信息异常。	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. bF5	系统警报 5	发生了伺服单元内部程序异常 5。	Gr. 1	否
A. bF6	系统警报 6	发生了伺服单元内部程序异常 6。	Gr. 1	否
A. bF7	系统警报 7	发生了伺服单元内部程序异常 7。	Gr. 1	否
A. bF8	系统警报 8	发生了伺服单元内部程序异常 8。	Gr. 1	否
A. BFF	系统警报 F	发生了伺服单元内部程序异常 F。	Gr. 1	否
A. C10	防止失控检出	伺服电机失控。	Gr. 1	可
A. C80	编码器清除异常 (圈数上限值设定异常)	绝对值编码器的圈数数据的清零或者设定不正确。	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. CCO	圈数上限值不一致	编码器和伺服单元的旋转圈数上限值不一致。	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 时位置偏差过大警报	伺服 OFF 中，位置偏差超过位置偏差过大警报 Pn526 的设定值，并在此状态下使伺服 ON。	Gr. 1	可

(续)

(续)

警报编号	警报名称	警报内容	发生警报时的停止方法	警报可否复位
A. d02	伺服 ON 时因速度限制位置偏差过大警报	如果在位置偏差积累状态下使伺服 ON，则按伺服 ON 时速度限制值（Pn529）来限制速度。在此状态下输入位置指令，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. E02	MECHATROLINK 内部同步异常 1	MECHATROLINK 通信与伺服单元同步异常。	Gr. 1	可
A. E40	MECHATROLINK 传输周期设定异常	MECHATROLINK 通信的传输周期设定错误。	Gr. 2	可
A. E41	MECHATROLINK 通信 数据大小设定异常	MECHATROLINK 通信数据大小设定错误。	Gr. 2	可
A. E42	MECHATROLINK 站地址设定异常	MECHATROLINK 站地址设定有误。	Gr. 2	否
A. E50*	MECHATROLINK 同步故障	MECHATROLINK 通信时发生同步故障。	Gr. 2	可
A. E51	MECHATROLINK 同步失败	MECHATROLINK 通信时发生同步失败。	Gr. 2	可
A. E60*	MECHATROLINK 通信故障（接收错误）	MECHATROLINK 通信时连续发生通信错误。	Gr. 2	可
A. E61	MECHATROLINK 传送周期异常（同步间隔异常）	MECHATROLINK 通信时发生传输周期异常。	Gr. 2	可
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	主回路电源 ON 状态 R、S、T 三相中某一相低电压的状态持续 1 秒以上。	Gr. 2	可
FL-1*	系统警报	发生了伺服单元内部程序异常。	—	否
FL-2*				
FL-3*				
FL-4*				
FL-5*				
FL-6*				

* 该警报不被保存到警报记录中。

12.2.2 警报的原因及对策

警报的原因和对策如下所示。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与代理商或本公司联系。

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 020: 参数和校验异常 (伺服单元的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，对参数设定值进行初始化。	7-7 页
	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。	可能是伺服单元故障。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	再次接通伺服单元的电源。如果仍然无法排除警报，则有可能是噪音的原因。	采取防止噪音干扰的措施。	6-4 页
	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。	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	伺服单元故障	再次接通伺服单元的电源。如果仍然无法排除警报，有可能是故障。	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 021: 参数格式化异常 (伺服单元的内部参数的数据格式异常)	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	读取产品信息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。	11-2 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 022: 系统和校验异常 (伺服单元的内部参数的数据异常)	电源电压瞬时下降	测量电源电压。	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。	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	伺服单元故障	再次接通伺服单元的电源。如果仍然无法排除警报，有可能是故障。	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 024: 系统警报 (伺服单元的发生了内部程序异常)	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 025: 系统警报 (伺服单元的发生了内部程序异常)	伺服单元故障	-	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	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 040: 参数设定异常 (超过了设定范围)	伺服单元容量与伺服电机容量不匹配	确认伺服单元与伺服电机的容量及组合。	使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配。	1-9 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	在参数设定范围外	确认变更后的参数的设定范围。	使变更后的参数为设定范围内的值。	-
	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 $0.001 < (Pn20E/Pn210) < 4000$ 。	7-17 页

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
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 运行的速度不符合设定范围	确认检出条件公式 ^{*1} 是否成立。	调低电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) 的值。	7-17 页
	由于变更了程序 JOG 移动速度 (Pn533)，导致程序 JOG 运行的速度不符合设定范围	确认检出条件公式 ^{*1} 是否成立。	调高 Pn522 的设定值。	9-9 页
	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	确认检出条件公式 ^{*2} 是否成立。	调低电子齿轮比 (Pn20E/Pn210) 的值。	7-17 页
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。	-
	库数据总数超过 64 ($Pn900 \times Pn901 > 64$) 时	-	使库数据的总数在 64 以下。	-
A. 050: 组合错误 (超出可配套的 电机容量范围)	伺服单元容量与伺服电机的容量不匹配	确认两者容量满足下式。 $1/4 \leq (\text{电机容量} / \text{伺服单元容量}) \leq 4$	使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配。	1-9 页
	编码器故障	更换编码器，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. 055: 产品参数读取异常	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	写入了异常的参数数据	-	更换伺服单元。	-
A. 05C: 通用停止警报 Gr1	伺服单元内的其他轴发生了警报		排除其他轴发生的警报的原因后，重启电源。	-
	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	确认伺服单元内的其他轴没有发生警报，并重启电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 05D: 通用停止警报 Gr2	伺服单元内的其他轴发生了警报		排除其他轴发生的警报的原因后，重启电源。	-
	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	确认伺服单元内的其他轴没有发生警报，并重启电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 0b0: 伺服 ON 指令 无效警报	执行电机通电辅助功能后，从上位装置发出了伺服 ON (SV_ON) 指令	-	再次接通伺服单元的电源。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 100: 过电流检出 (功率三极管 电流过大或者 散热片过热)	主回路电缆接线错误或接 触不良	确认接线是否正确。	修改接线。	6-11 页
	主回路电缆内部发生短路 或接地故障	确认电缆的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。	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。	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	确认伺服单元的伺服电机连 接端子的 UVW 相间、UVW 与 接地之间是否发生短路。	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。	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	确认使用 DB 电阻器消耗电 能的频度。或者通过警报显 示确认是否发生了 DB 过载 警报（A.730 或 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 频度。	
	超过了再生处理能力	通过 SigmaWin+ 动作监视界 面的「再生电阻率」确认再 生电阻的使用频度。	重新考虑运行条件和负载大 小。	
	伺服单元的再生电阻值过 小	通过 SigmaWin+ 动作监视界 面的「再生电阻率」确认再 生电阻的使用频度。	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。	
A. 10A: 变流器过电流	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环 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。	6-11 页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍 然发生警报时，有可能是伺 服单元故障。更换伺服单元。	
	运行模式不当	各轴的伺服电机的加速运 行重复。	重新探讨负载条件、运行条 件。或者重新探讨电机容量。	
	主回路电缆接线错误或接 触不良	确认接线是否正确。	修改接线。	
	伺服单元内部发生短路或 接地短路	确认伺服单元的主回路电源 连接端子 L1、L2、L3 以 及接地是否发生了短路。	可能是伺服单元故障。更换伺 服单元。	
A. 300: 再生故障	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环 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。	6-10 页、 7-23 页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍 然发生警报时，有可能是伺 服单元故障。更换伺服单元。	
	再生电阻容量参数 (Pn600) 的设定值不为 0，没有连接外置再生电 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，在参数 Pn600 (再生电阻容量) 设定 外置再生电阻器的容量。	
	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。	6-10 页
	伺服单元故障	-	主回路电源不开，重启控制电 源，仍然发生警报时，可能 是伺服单元故障。更换伺 服单元。	

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
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。	-
	外置再生电阻值或再生电阻容量不足，或者处于连续再生状态	再次确认运行条件或容量。	变更再生电阻值、再生电阻容量。再次调整运行条件。	-
	连续承受负载，处于连续再生状态	确认向运行中的伺服电机施加的负载。	再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。	-
	参数 Pn600（再生电阻器容量）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。	更正参数 Pn600 的设定值。	7-23 页
	参数 Pn603（再生电阻值）中设定的电阻值小于外置再生电阻值	确认再生电阻器的连接状况和 Pn603 的值。	更正参数 Pn603 的设定值。	7-23 页
	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。	-
A. 330: 主回路电源接线 错误 (主回路电源接通时 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。	更换再生电阻器。	-
	再生电阻容量参数 (Pn600) 的设定值不为 0，没有连接外置再生电阻器	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，在参数 Pn600（再生电阻容量）设定外置再生电阻器的容量。	6-10 页、 7-23 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 400: 过电压 (伺服单元内部的主 回路电源部检出了 过电压)	电源电压超过规格范围	测量电源电压。	将 AC/DC 电源电压调节到产品规格范围内。	-
	电源处于不稳定状态，或受到了雷击的影响	测量电源电压。	改善电源状况，设置浪涌抑制器后重启伺服单元电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	在 AC 电源电压高于规格范围时进行了加减速	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。	-
	正在超出容许转动惯量比或质量比的状态下运行	确认负载转动惯量比或质量比在许可范围之内。	延长减速时间，或减小负载。	-
A. 410: 欠电压 (伺服单元内部的主 回路电源部检出了 欠电压)	伺服单元故障	-	主回路电源不开，重启控制电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	电源电压低于规格范围	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。	8-3 页
	伺服单元的保险丝熔断	-	更换伺服单元，连接电抗器后使用伺服单元。	-
A. 510: 过速 (电机速度在最高速度以上)	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
	电机接线的 U、V、W 相序错误	确认伺服电机的接线。	确认电机接线是否有问题。	-
	指令输入值超过了过速值	确认输入指令。	降低指令值，或调整增益。	-
	电机速度超过了最高速度	确认电机速度的波形。	降低速度指令输入增益，调整伺服增益，或调整运行条件。	
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 520: 振动警报	检出电机速度异常振动	确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形。	降低电机速度，或降低速度环增益（Pn100）。	10-71 页
	转动惯量比（Pn103）的值比实际值大或波动过大	确认转动惯量比或质量比。	正确地设定转动惯量比（Pn103）。	10-13 页
A. 521: 自动调谐警报 (自定义调整、 EasyFFT、免调整功能启用中检出了 振动)	在使用免调整功能时电机振动很大	确认电机速度的波形。	减小负载，使其在转动惯量比以下，或提高免调整值设定的负载值，或降低刚性值。	10-10 页
	在执行单参数调整、 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。	10-38 页， 10-85 页
A. 550: 最高速度设定异常	Pn316（电机最高速度）的设定超过了最高速度	确认 Pn316 的设定值和电机最高速度的设定上限值 / 编码器输出分辨率的设定上限值。	将 Pn316 设定在电机最高速度以下。	8-6 页
A. 710: 过载 (瞬时最大负载) A. 720: 过载 (连续最大负载)	电机接线、编码器接线不良或连接不良	确认接线。	确认电机接线、编码器接线是否有问题。	6-11 页
	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。或者重新探讨电机容量。	-
	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	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 730: A. 731: DB 过载 (检出动态制动电 阻电能转换过大)	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 停止时的旋转能量或动能超过 DB 电阻的容量	确认使用 DB 电阻器消耗电能的频度。	尝试以下措施。 • 降低伺服电机的指令速度。 • 调低转动惯量比或质量比。 • 减少 DB 停止的次数。	-
	伺服单元故障	-	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 (主回路电源重启 频度过高)	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	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 7A1: 内部温度异常 1 (控制电路板温度 故障)	环境温度过高	用温度计测量环境温度。或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况。	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。	4-10 页
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报显示确认过载警报。	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	通过累计负载率来确认运行中的负载，通过再生负载率来确认再生处理能力。	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	确认伺服单元的安装状态。	根据伺服单元的安装标准进行安装。	4-7 页， 4-9 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 7A2: 内部温度异常 2 (电源电路板温度异常)	环境温度过高	用温度计测量环境温度。或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况。	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。	4-10 页
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报显示确认过载警报。	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	通过累计负载率来确认运行中的负载，通过再生负载率来确认再生处理能力。	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	确认伺服单元的安装状态。	根据伺服单元的安装标准进行安装。	4-7 页, 4-9 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 7A3: 内部温度检出部异常 (温度检出回路异常)	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 7A5: 内部温度异常 3 (电源电路板温度异常)	环境温度过高	用温度计测量环境温度。或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况。	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。	4-10 页
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报显示确认过载警报。	变更警报的复位方法。	-
	当前运行负载过大，或超过了再生处理能力	通过累计负载率来确认运行中的负载，通过再生负载率来确认再生处理能力。	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	确认伺服单元的安装状态。	根据伺服单元的安装标准进行安装。	4-7 页 4-9 页
	伺服单元故障	-	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。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 810: 编码器备份警报 (仅在连接绝对值编码器时检出) (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。	进行编码器的基本设定。	7-19 页
	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，进行编码器的基本设定。	
	伺服单元的控制电源 (+5V) 以及电池电源均发生故障	确认编码器插头的电池和插头状态是否正确。	恢复编码器的供电（更换电池等）之后，进行编码器的基本设定。	
	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	-	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 (编码器侧检出)	编码器故障	-	■ 绝对值编码器时 再次对编码器做基本设定。仍然频繁发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服电机。 ■ 单圈型绝对值编码器或增量型编码器时 有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。	7-19 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	
	伺服单元故障	-	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。	6-12 页
	电池电压低于规定值 (2.7V)	测量电池的电压。	更换电池。	12-4 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 840: 编码器数据警报 (编码器侧检出)	编码器误动作	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	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: 编码器超速 (在接通控制电源时检出) (编码器侧检出)	接通控制电源时，电机以高于 200min^{-1} 的速度旋转(旋转型电机的场合)	通过电机旋转速度监视来确认接通电源时的电机速度。	使伺服电机转速降到 200min^{-1} 以下，然后接通控制电源。	-
	编码器故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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 (连接旋转型伺服电机时检出。) (编码器侧检出)	伺服电机环境温度过高	测量伺服电机的环境温度。	使伺服电机的环境温度降到 40°C 以下。	-
	伺服电机以超过额定值的负载运行	通过累积负载率来确认电机负载。	将伺服电机的负载调节到额定值以内后再运行。	11-3 页
	编码器故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或绝对值编码器故障。更换伺服电机或绝对值编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 861: 电机过热	伺服电机环境温度过高	测量伺服电机的环境温度。	使伺服电机的环境温度降到 40°C 以下。	-
	伺服电机以超过额定值的负载运行	通过 SigmaWin+ 动作监视界面的 [累积负载率] 确认负载。	将伺服电机的负载调节到额定值以内后再运行。	11-3 页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. A10: 内部同步通信故障	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. A11: 内部同步通信数据异常	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. A41: 内部同步通信初始化异常	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. b6A: ASIC 初始化异常	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. b6B: ASIC 初始化异常系 统异常	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bCA: 产品信息检出异常	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，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。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bF0: 系统警报 0	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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	-	再次接通伺服单元的电源。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	-	再次接通伺服单元的电源。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	-	再次接通伺服单元的电源。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	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bF5: 系统警报 5	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bF6: 系统警报 6	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bF7: 系统警报 7	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bF8: 系统警报 8	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. bFF: 系统警报 F	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
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，重启电源后仍然反发生警报时，可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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: 编码器清零异常 (圈数限制设定 异常)	编码器故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. C90: 编码器通信故障	编码器连接用端口的接触不良，或插头接线错误	确认编码器插头端口状况。	再次插入编码器插头，确认编码器的接线。	6-11 页
	编码器电缆未连接	-	连接编码器电缆。或将不使用的轴设定为无效。	7-10 页
	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。	使用符合规格要求的编码器电缆。	-
	温度、湿度、气体引起的腐蚀；水滴、切削油引起的短路；振动引起的插头接触不良	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。	4-7 页
	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）。	6-4 页
	伺服单元故障	-	将伺服电机连接到其他伺服单元上后接通控制电源时，如果不发生警报，则有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. C91: 编码器通信位置 数据加速度异常	编码器电缆产生啮入、包层损坏，信号线混入噪音	确认编码器电缆与插头的状态。	确认编码器电缆的铺设是否有问题。	6-4 页
	编码器电缆与大电流线捆在一起或者相距过近	确认编码器电缆的设置状态。	将编码器电缆铺设在不会遭受浪涌电压的位置。	-
	FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认编码器电缆的设置状态。	将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。	-
A. C92: 编码器通信 定时器异常	编码器的信号线受到干扰	-	实施编码器接线抗干扰对策。	6-4 页
	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。 正确安装伺服电机或编码器。	-
	编码器故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. CA0: 编码器参数异常	编码器故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
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。	6-11页
	弄错编码器电缆规格，混入噪音	-	将电缆规格改为双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线，芯线为 0.12mm^2 以上，镀锡软铜绞合线。	-
	编码器电缆的接线距离过长，混入噪音	-	编码器电缆接线长度限制在 50m 以内。	-
	FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生了变动	确认编码器电缆与插头的状态。	将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。	-
	编码器承受过大的振动冲击	确认使用情况。	降低机械的振动。正确安装伺服电机或编码器。	-
	编码器故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. CCO: 旋转圈数上限值不一致	编码器的旋转圈数上限值与伺服单元的旋转圈数上限值不同，或变更了旋转圈数上限值	确认伺服单元 Pn205 的值。	在发生警报时变更设定。	8-11页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 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 (Pn520) 的设定值)	伺服电机的 U、V、W 的接线不正确	确认伺服电机主回路电缆的接线。	确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。	-
	位置指令速度过快	试着降低位置指令速度后再运行。	降低位置指令速度或指令加速度，或调整电子齿轮比。	7-17页
	位置指令加速度过大	试着降低指令加速度后再运行。	使用 MECHATROLINK 指令，降低位置指令的加速度。或者使用 MECHATROLINK 指令，选择位置指令滤波器 (ACCFIL)，使位置指令加速度平滑。	-
	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。	10-7页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. d01: 伺服 ON 时位置偏差过大警报	伺服 OFF 中，位置偏差超过 Pn526 (位置偏差过大警报值) 的设定值，并在此状态下使伺服 ON。	确认伺服 OFF 时的位置偏差量。	设定伺服 ON 时适当的位置偏差过大警报值 (Pn526)。	10-7页
A. d02: 伺服 ON 时因速度限制位置偏差过大警报	在位置偏差积累状态下使伺服 ON，则通过伺服 ON 时速度限制值 (Pn529) 来限制速度。在该状态下输入位置指令，超出了位置偏差过大警报值 (Pn520) 的设定值。	-	设定适当的位置偏差过大警报值 (Pn520)。 或将伺服 ON 时速度限制值 (Pn529) 设定为适当的值。	
A. E02: MECHATROLINK 内部同步异常 1	MECHATROLINK 传送周期发生了变动	-	消除上位装置的传输周期变动的原因。	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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 传输周期设定异常	MECHATROLINK 传送周期的设定超出了规格范围	确认 MECHATROLINK 传送周期设定传送周期的设定值。	将 MECHATROLINK 传送周期设定传送周期设定为适当的值。	-

(续)

(续)

警报编号： 警报名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. E41： MECHATROLINK 通信数据大小 设定异常	传送字节数的设定错误。	确认上位装置的 MECHATROLINK 通信数据大 小。	设定正确的传送字节数值。	7-9 页
A. E42： MECHATROLINK 站地址设定异常	站地址超过了设定范围。	确认站地址设定 (Pn880) 的设定值。	将站地址设定参数 Pn880 设定 为适当值 (41h ~ 5Fh)。	7-9 页
	通信网络中该地址已被占 用。	确认通信网络中该地址是否 已被占用。	将站地址设定参数 Pn880 设定 为适当值 (41h ~ 5Fh)。	
A. E50 ^{*3} ： MECHATROLINK 同步故障	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	-	再次接通伺服单元的电源。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 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	-	再次接通伺服单元的电源。仍 然发生警报时，有可能是伺 服单元故障。更换伺服单元。	-
A. E60 ^{*3} ： MECHATROLINK 通信故障 (接收错误)	MECHATROLINK 的接线不正 确	确认 MECHATROLINK 的接线。	正确连接 MECHATROLINK 通信 电缆。正确连接终端电阻。	-
	由于噪音干扰， MECHATROLINK 数据接收出 错	-	采取防止噪音干扰的措施。 (调整 MECHATROLINK 通信电 缆或 FG 的接线。例如在 MECHATROLINK 通信电缆上加 装铁氧体磁芯等)	-
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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 传送周期异常 (同步间隔异常)	MECHATROLINK 传送周期发 生了变动	确认 MECHATROLINK 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	-	再次接通伺服单元的电源。仍 然发生警报时，有可能是伺 服单元故障。更换伺服单元。	-
A. Ed1： 命令执行超时	发生了 MECHATROLINK 指 令超时错误	确认执行指令时的电机状 态。	设定为在电机动作中不执行 SV_ON、SENS_ON 指令。	-
A. F10： 电源线缺相 (主回路电源 ON 的 状态下，R、S、T 中 某一相低电压状态 持续 1 秒以上)	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。	6-6 页
	三相电源不平衡	测量三相电源各相的电压。	修正电源的不平衡 (调换相 位)。	-
	未设定为单相 AC 电源输 入 (Pn00B = n. □1□□) 却连接了单相电源	确认电源和参数设定。	正确设定电源输入和参数。	6-6 页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍 然发生警报时，有可能是伺 服单元故障。更换伺服单元。	-
FL-1 ^{*3} ： 系统警报	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。仍 然发生警报时，有可能是伺 服单元故障。更换伺服单元。	-
FL-2 ^{*3} ： 系统警报				
FL-3 ^{*3} ： 系统警报				
FL-4 ^{*3} ： 系统警报				
FL-5 ^{*3} ： 系统警报				
FL-6 ^{*3} ： 系统警报				

(续)

***1. 检出条件公式**

下述两者中任一条件公式成立时，检出警报。

$$\cdot Pn533 \text{ [min}^{-1}\text{]} \times \frac{\text{编码器分辨率}}{6 \times 10^5} \leq \frac{Pn20E}{Pn210}$$

$$\cdot \text{电机最高速度 } [\text{min}^{-1}] \times \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{约 } 3.66 \times 10^{12}} \geq \frac{Pn20E}{Pn210}$$

***2. 检出条件公式**

下述两者中任一条件公式成立时，检出警报。

$$\cdot \text{电机额定速度 } [\text{min}^{-1}] \times 1/3 \times \frac{\text{编码器分辨率}}{6 \times 10^5} \leq \frac{Pn20E}{Pn210}$$

$$\cdot \text{电机最高速度 } [\text{min}^{-1}] \times \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{约 } 3.66 \times 10^{12}} \geq \frac{Pn20E}{Pn210}$$

***3.** 该警报不被保存到警报记录中。

12.2.3**警报复位**

发生 ALM 指令时，请在排除警报原因后通过以下任一种方法进行复位。



重要

将伺服警报复位前，请务必排除警报原因。
如果不排除警报原因而执行警报复位并继续运行，将会导致机械损坏或火灾。

通过警报 / 警告清除 (ALM_CLR) 指令来复位

清除警报和警告时，请使用 ALM_CLR 指令。

12.2.4 显示警报记录

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。

(注) A. E50 (MECHATROLINK 同步异常)、A. E60 (MECHATROLINK 通信异常 (接受错误))、FL-1 ~ FL-6 不显示警报记录。

执行前的确认事项

无

操作工具

可进行警报记录显示的操作工具，及该工具中对应警报记录显示的该当菜单选项如下所示。

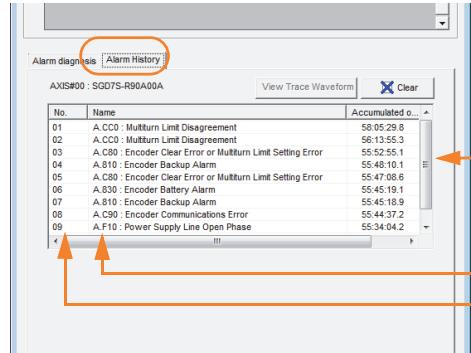
操作工具	菜单选项	参照章节
SigmaWin+	[Alarm] - [Display Alarm]	操作步骤 (12-21 页)

操作步骤

显示警报记录的步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 [] 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Display Alarm]。会显示 [Alarm Display] 对话框。
3. 点击 [Alarm History]。

显示下一个界面，可确认过去发生的警报。



累积运行时间
以 100ms 为单位检测显示控制电源及主回路电源接通且发生故障的状态下的累计运行时间。如果 365 天 24 小时运行，可以持续测量约 13 年。

警报编号、警报名称
警报发生顺序
(数值越大警报越旧。)

补充

1. 连续发生相同警报时，如果发生警报的间隔不到 1 小时则不保存，超过 1 小时则全部保存。
2. 点击 [Clear] 键可以清除警报记录。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。

至此，警报记录的显示操作完毕。

12.2.5 清除警报记录

清除伺服单元的警报记录的功能。

即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，警报记录也不会被清除，需要按下示进行操作。

执行前的确认事项

清除警报记录前，请确认以下事项。

- 参数禁止写入设定非“禁止写入”

操作工具

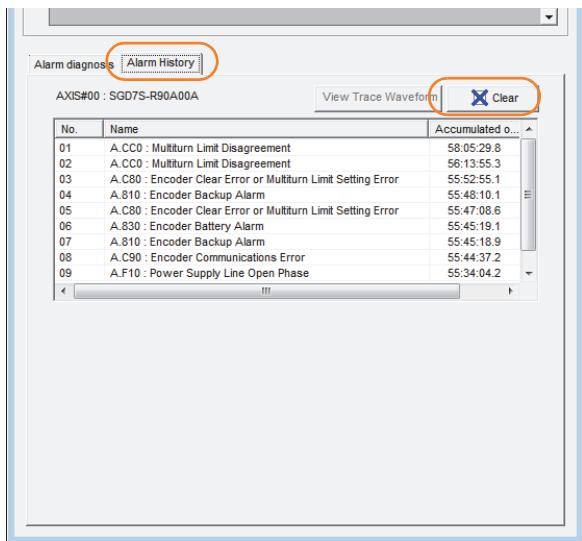
可进行警报记录清除的操作工具，及该工具中对应警报记录清除的该当菜单选项如下所示。

操作工具	菜单选项	参照章节
SigmaWin+	[Alarm] - [Display Alarm]	操作步骤 (12-22页)

操作步骤

清除警报记录的步骤如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主窗口的工作空间中点击伺服驱动器的 键。
2. 点击 [Menu] 对话框的 [Display Alarm]。会显示 [Alarm Display] 对话框。
3. 点击 [Alarm History]。
4. 点击 [Clear] 键。
开始清除警报记录。



至此，警报记录的清除操作完毕。

12.3

警告

伺服单元发生警告时，伺服单元将警告信息送至上位装置。警告是对即将发生的故障的警告。

本节对警告一览及其原因和对策进行说明。

12.3.1

警告一览表

下表按照警告编号的顺序列出了警告名称及警告内容。

警告编号	警告名称	警告内容
A. 900	位置偏差过大	积累的位置偏差超过了以下算式得出的比例设定。 (Pn520 × Pn51E/100)
A. 901	伺服 ON 时位置偏差过大	伺服 ON 时，积累的位置偏差超过了以下算式得出的比例设定。 (Pn526 × Pn528/100)
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	检出电机动作中的异常振动。与 A. 520 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. 912	内部温度警告 1 (控制电路板温度故障)	控制电路板周围温度异常。
A. 913	内部温度警告 2 (电源电路板温度故障)	电源电路板周围温度异常。
A. 915	内部温度警告 3 (电源电路板温度故障)	电源电路板周围温度异常。
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. 923	伺服单元内置风扇停止	伺服单元内部的风扇停止转动。
A. 930	绝对值编码器电池故障	是绝对值编码器电池欠电压的警告显示。
A. 942	速度脉动补偿信息不一致	编码器中保存的速度脉动补偿信息和伺服单元中保存的信息有异。
A. 94A	数据设定警告 1 (参数编号)	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)	设定了超出范围的指令数据。
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 (参数尺寸)	检出了数据大小不符。
A. 94E	数据设定警告 5 (闩锁模式异常)	检出了闩锁模式异常。
A. 95A	指令警告 1 (指令条件外)	在指令条件不充分的情况下进行了指令。
A. 95b	指令警告 2 (未支持指令)	指令了未支持的指令。
A. 95d	指令警告 4 (指令的干涉)	指令的干涉（主要指闩锁指令的干涉）
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)	指令了未定义的指令。
A. 960	MECHATROLINK 通信警告	MECHATROLINK 通信中发生了通信错误。
A. 971	欠电压	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。

12.3 警告

12.3.1 警告一览表

(注) 是否检出警告，通过 Pn008 = n.□X□□（警告检出选择）进行设定。

但是下表所示的警告不受 Pn008 = n.□X□□ 的设定影响，还需要 Pn008 = n.□X□□ 以外的参数设定。

警告	检出警告需要设定的参数	参照章节
A.911	Pn310 = n.□□□X（振动检出选择）	8-14页
A.923	- (不受 Pn008 = n.□X□□ 的设定影响)	-
A.930	Pn008 = n.□□□X（电池电压不足的警报 / 警告选择）	12-4页
A.942	Pn423 = n.□□X□（速度脉动补偿信息不一致检出选择）	10-54页
A.94A ~ A.960	Pn800=n.□□X□（警告检查屏蔽）	13-15页
A.971	Pn008 = n.□□X□（欠电压时的功能选择） (不受 Pn008 = n.□X□□ 的设定影响)	8-4页

12.3.2 警告的原因及对策

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，请与代理商或本公司联系。

警告编号： 警告名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 900: 位置偏差过大	伺服电机的 U、V、W 的接线不正确	确认伺服电机主回路电缆的接线。	确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。	-
	伺服单元的增益较低	确认伺服单元的增益是否过低。	通过自动调整（无上位指令）功能调高伺服增益。	10-20 页
	位置指令加速度过大	试着降低指令加速度后再运行。	使用 MECHATROLINK 指令，调低位置指令的加速度。或者使用 MECHATROLINK 指令，选择位置指令滤波器（ACCFIL），使位置指令加速度平滑。	-
	相对于运行条件，位置偏差过大警报值 $\left(\frac{Pn520 \times Pn51E}{100} \right)$ 较低	确认位置偏差过大警报值 $\left(\frac{Pn520 \times Pn51E}{100} \right)$ 是否适当。	正确设定 Pn520 和 Pn51E 的值。	10-7 页
	伺服单元故障	-	再次接通伺服单元的电源。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 ON 时积累的位置偏差超过了 $\left(\frac{Pn526 \times Pn528}{100} \right)$ 设定的比例。	-	设定伺服 ON 时适当的位置偏差过大警报值（Pn528）。	-
A. 910: 过载 (发生过载警报 (A. 710 或 A. 720) 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。或者重新探讨电机容量。	-
	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。	-
	过载警报值（Pn52B）不当	确认过载警报值（Pn52B）是否适当。	设定适当的过载警报值（Pn52B）。	7-15 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 911: 振动	检出电机动作中的异常振动	确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形。	降低电机速度，或通过自定义调整低伺服增益。	10-38 页
	转动惯量比（Pn103）的值比实际值大或波动过大	确认转动惯量比或质量比。	正确地设定转动惯量比（Pn103）。	10-13 页
A. 912: 内部温度警告 1 (控制电路板温度 故障)	环境温度过高	用温度计测量环境温度。或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况。	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。	4-10 页
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报显示确认过载警报。	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	通过累计负载率来确认运行中的负载，通过再生负载率来确认再生处理能力。	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	确认伺服单元的安装状态。	根据伺服单元的安装标准进行安装。	4-7 页， 4-9 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

12.3.2 警告的原因及对策

(续)

警告编号： 警告名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 913: 内部温度警告 2 (电源电路板温度故障)	环境温度过高	用温度计测量环境温度。或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况。	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。	4-10 页
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报显示确认过载警报。	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	通过累计负载率来确认运行中的负载，通过再生负载率来确认再生处理能力。	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	确认伺服单元的安装状态。	根据伺服单元的安装标准进行安装。	4-7 页， 4-9 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 915: 内部温度警告 3 (电源电路板温度警告)	环境温度过高	用温度计测量环境温度。或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况。	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。	4-10 页
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报显示确认过载警报。	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	通过累计负载率来确认运行中的负载，通过再生负载率来确认再生处理能力。	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	确认伺服单元的安装状态。	根据伺服单元的安装标准进行安装。	4-7 页， 4-9 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
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。	变更再生电阻值、再生电阻容量或伺服单元容量。再次调整运行条件。	-
	连续承受负载，处于连续再生状态	确认向运行中的伺服电机施加的负载。	再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。	-
A. 921: DB 过载 (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 停止时的旋转能量或动能超过 DB 电阻的容量	确认使用 DB 电阻器消耗电能的频度。	尝试以下措施。 • 降低伺服电机的指令速度。 • 降低转动惯量或质量。 • 减少 DB 停止的次数。	-
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 923: 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。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 930: 绝对值编码器电池故障 (绝对值编码器电池的电压低于规定值) (绝对值编码器仅在连接时检出)	电池连接不良、未连接	确认电池的连接。	正确连接电池。	6-12 页
	电池电压低于规定值(2.7V)	测量电池的电压。	更换电池。	12-4 页
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

警告编号： 警告名称	原因	确认方法	处理措施	参照章节
A. 942: 速度脉动补偿信息 不一致	编码器中保存的速度脉动补偿信息和伺服单元中保存的信息有异。	-	使用 SigmaWin+ 重新设定速度脉动补偿值	10-58 页
		-	设定 Pn423 = n.□□1□ (不检出 A. 942)。但是需要注意的是，变更设定时，速度波动可能会变大。	10-58 页
		-	设定 Pn423 = n.□□□0 (不使用速度脉动补偿功能)。但是需要注意的是，变更设定时，速度波动可能会变大。	10-58 页
A. 94A: 数据设定警告 1 (参数编号)	使用了无法使用的参数。	确认导致发生警告的指令。	使用正确的参数。	12-28 页
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。	确认导致发生警告的指令。	将设定范围内的值设定为参数。	12-28 页
A. 94C: 数据设定警告 3 (计算错误)	设定值的计算结果出错。	确认导致发生警告的指令。	将设定范围内的值设定为参数。	12-28 页
A. 94d: 数据设定警告 4 (参数尺寸)	指令中设定的参数尺寸不正确	确认导致发生警告的指令。	设定正确的参数尺寸。	12-28 页
A. 94E: 数据设定警告 5 (闩锁模式异常)	检出了闩锁模式异常。	确认导致发生警告的指令。	将 Pn850 的设定值或上位装置传送的 LTMOD_ON 指令内的 LT_MOD 数据设定为适当的值。(M-II 兼容架构时)	12-28 页
A. 95A: 指令警告 1 (指令条件外)	指令条件不充分。	确认导致发生警告的指令。	满足条件后传送指令。	12-28 页
A. 95b: 指令警告 2 (未支持指令)	接收了未支持的指令。	确认导致发生警告的指令。	不传送未支持的指令。	12-28 页
A. 95d: 指令警告 4 (指令的干涉)	不满足闩锁相关指令的发送条件。	确认导致发生警告的指令。	满足条件后传送指令。	12-28 页
A. 95E: 指令警告 5 (子指令不可)	不满足子命令传送条件。	确认导致发生警告的指令。	满足条件后传送指令。	12-28 页
A. 95F: 指令警告 6 (未定义指令)	指令了未定义的指令。	确认导致发生警告的指令。	不使用未定义的指令。	12-28 页
A. 960: MECHATROLINK 通信警告	MECHATROLINK 通信电缆的接线不正确。	确认接线状态。	正确连接 MECHATROLINK 通信电缆。	6-14 页
	由于噪音干扰， MECHATROLINK 的数据接收出错。	确认安装环境。	采取以下的防干扰措施： • 调整 MECHATROLINK 通信电缆及 FG 的接线，确保不受噪音干扰。 • 在 MECHATROLINK 通信电缆上安装铁氧体磁芯。	-
	伺服单元故障	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-
A. 971: 欠电压	200V 用伺服单元、AC 电源电压在 140V 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。	8-3 页
	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	-	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。	-

12.4

发生警报和警告时的通信数据监视

警报或警告（例：数据设定警告（A.94□）、指令警告（A.95□））发生时的指令数据通过以下参数可以进行监视。以下为从正常状态到发生警报、警告时的数据。

警报 • 警告发生时 CMD 数据：Pn890～Pn89E

警报 • 警告发生时 RSP 数据：Pn8A0～Pn8AE

指令 字节数顺序	发生警报、警告时的指令数据储存位置	
	CMD	RSP
1	Pn890 = n.□□□□□□XX	Pn8A0 = n.□□□□□□XX
2	Pn890 = n.□□□□XX□□	Pn8A0 = n.□□□□XX□□
3	Pn890 = n.□□XX□□□□	Pn8A0 = n.□□XX□□□□
4	Pn890 = n.XX□□□□□□	Pn8A0 = n.XX□□□□□□
5～8	Pn892	Pn8A2
9～12	Pn894	Pn8A4
13～16	Pn896	Pn8A6
17～20	Pn898	Pn8A8
21～24	Pn89A	Pn8AA
25～28	Pn89C	Pn8AC
29～32	Pn89E	Pn8AE

(注) 数据排列为小端序且用 16 进制表示。

12.5

可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及对策

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。

故障	原因	确认方法	处理措施	参照章节
当伺服电机为不启动	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	测量主回路电源输入端子间的电压。	正确进行接线，使主回路控制电源为 ON。	-
	伺服电机主回路电缆、编码器电缆的接线脱落	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。	-
	使用编码器的种类和 Pn002 = n.□X□□（编码器使用方法）的设定有异议	确认使用编码器的种类和 Pn002 = n.□X□□ 的设定。	根据使用的编码器设定 Pn002 = n.□X□□。	8-9 页
	没有伺服 ON (SV_ON) 指令	确认上位装置的指令。	从上位装置输入伺服 ON (SV_ON) 指令。	-
	没有发出 SENS_ON 指令	确认上位装置的指令。	根据正确的顺序将指令传递至伺服单元。	-
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。	-
伺服电机运行转瞬即停，之后不再动作	伺服电机的接线错误	确认接线。	正确接线。	-
	编码器的接线错误	确认接线。	正确接线。	-
伺服电机的动作不稳定	伺服电机的电缆接线不良	动力线 (U、V、W 相) 及编码器的插头连接可能不稳定。确认接线。	紧固端子或插头的松弛，正确接线。	-
没有指令时伺服电机也动	伺服单元故障	-	更换伺服单元。	-
动态制动器 (DB) 不动作	Pn001 = n.□□□X (伺服 OFF 及 Gr. 1 警报发生时的停止方法) 的设定不当	确认 Pn001 = n.□□□X 的设定值。	正确设定 Pn001 = n.□□□X。	-
	DB 电阻断线	确认转动惯量、速度、DB 的使用频率。可能是转动惯量、速度过大、DB 的使用频率过大或 DB 电阻断线。	更换伺服单元。另外，为了防止断线，可以采取减轻负载状态的措施。	-
	DB 驱动回路故障	-	DB 回路部件发生故障。更换伺服单元。	-

(续)

(续)

故障	原因	确认方法	处理措施	参照章节
伺服电机发出异常声音	在使用免调整功能时（出厂设定）伺服电机振动很大	确认电机速度的波形。	减小负载，使其低于允许转动惯量比和允许质量比，或调高免调整值设定的负载值，或降低刚性值。	10-10页
	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。	-
	机械性安装不良	确认联轴节是否偏芯。	使联轴节的芯对准。	-
		确认联轴节的平衡状态。	使联轴节保持平衡。	-
	轴承内故障	确认轴承附近的声音、有无振动。	更换伺服电机。	-
	振动来源于配套的机械	确认机械侧的活动部分有无异物进入或破损、变形。	与该机械的生产厂家联系。	-
	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：双股绞合屏蔽线或双股绞合整体屏蔽线（芯线 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。	使编码器电缆的长度在 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，改善电缆的铺设环境。	-
	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。	-
频率约为 200～400Hz 时，电机发生振动	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数错误	确认在编码器到信号线之间是否有噪音干扰。	对编码器接线采取抗干扰对策。	-
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，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，改善伺服电机的安装状态。	-
	编码器故障	-	更换伺服电机。	-
	伺服增益的平衡性不良	确认是否执行了伺服增益的调谐。	执行自动调整（无上位指令）。	10-20页
起动与停止时速度过冲	速度环增益（Pn100）的设定值过高	确认速度环增益（Pn100）的设定值。 出厂时的设定：Kv = 40.0Hz	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。	-
	速度环积分时间常数（Pn101）的设定不当	确认速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。 出厂设定：Ti = 20.0ms	设定正确的速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。	-
	转动惯量比或质量比（Pn103）的设定值不当	确认转动惯量比或质量比（Pn103）的设定值。	设定转动惯量比或质量比（Pn103）为适当的值。	-
	伺服增益的平衡性不当	确认是否执行了伺服增益的调谐。	执行自动调整（无上位指令）。	10-20页
	速度环增益（Pn100）的设定值过高	确认速度环增益（Pn100）的设定值。 出厂时的设定：Kv = 40.0Hz	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。	-
	速度环积分时间常数（Pn101）的设定不当	确认速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。 出厂设定：Ti = 20.0ms	设定正确的速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。	-
	转动惯量比或质量比（Pn103）的设定值不当	确认转动惯量比或质量比（Pn103）的设定值。	设定转动惯量比或质量比（Pn103）为适当的值。	-
	转矩指令饱和	确认转矩指令波形。	使用模式开关功能。	-

(续)

(续)

故障	原因	确认方法	处理措施	参照章节
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时的位置间的偏差）	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：双股绞合屏蔽线或双股绞合整体屏蔽线（芯线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。	使编码器电缆的长度在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，改善电缆的铺设环境。	-
	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数错误	确认在编码器到信号线之间是否有噪音干扰。	对编码器接线采取抗干扰对策。	-
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，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	-	更换伺服单元。	-
	上位装置的圈数据或绝对值编码器位置数据的读取错误	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。	-
		利用上位装置确认奇偶数据是否已被校验。	上位装置的圈数据或绝对值编码器位置数据的读取错误。	-
		确认伺服单元与上位装置之间的电缆上有无噪音干扰。	采取噪音对策后，再次进行上位装置的圈数据或绝对值编码器位置数据的奇偶校验。	-
发生了位置偏离（警报未发生）	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：双股绞合屏蔽线或双股绞合整体屏蔽线（芯线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。	使编码器电缆的长度在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，改善电缆的铺设环境。	-
	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数错误	确认在编码器到信号线之间是否有噪音干扰。	对编码器接线采取抗干扰对策。	-
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，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。	-
	编码器故障（脉冲不变化）	-	更换伺服电机。	-
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。	-

(续)

(续)

故障	原因	确认方法	处理措施	参照章节
伺服电机过热	环境温度过高	测量伺服电机的环境温度。	使环境温度降到 40°C 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。	-

参数一览

13

本章介绍伺服参数。

13.1 一览表各项的含义说明 13-2

13.2 伺服参数一览表 13-3

13.1 一览表各项的含义说明

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页																										
Pn000	2	功能选择基本开关 0	0000h ~ 10B1h	-	0000h	旋转型	重启电源后	基本设定	-																										
分类有以下两种。																																			
<ul style="list-style-type: none"> • 设定 • 调谐 有关详情请参照下项。  7.1.1 参数的分类 (7-3 页)																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">n. □□□X</td> <td colspan="4" style="width: 60%;">旋转方向选择</td> <td colspan="3" style="width: 25%; text-align: right;">参照页</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="4">以 CCW 方向为正转方向。</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7-12 页</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="4">以 CW 方向为正转方向。(反转模式)</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>										n. □□□X	旋转方向选择				参照页				0	以 CCW 方向为正转方向。				7-12 页				1	以 CW 方向为正转方向。(反转模式)						
n. □□□X	旋转方向选择				参照页																														
	0	以 CCW 方向为正转方向。				7-12 页																													
	1	以 CW 方向为正转方向。(反转模式)																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">n. □□X□</td> <td colspan="8" style="width: 85%;">预留参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table>										n. □□X□	预留参数 (请勿变更。)																								
n. □□X□	预留参数 (请勿变更。)																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">n. □X□□</td> <td colspan="8" style="width: 85%;">预留参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table>										n. □X□□	预留参数 (请勿变更。)																								
n. □X□□	预留参数 (请勿变更。)																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">n. X□□□</td> <td colspan="8" style="width: 85%;">预留参数 (请勿变更。)</td> </tr> </table>										n. X□□□	预留参数 (请勿变更。)																								
n. X□□□	预留参数 (请勿变更。)																																		

13.2

伺服参数一览表

参数一览表如下所示。

(注) 以下参数请保持出厂设定不要变更。

- 预留参数
- 本手册中没有的参数

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页							
Pn000	2	功能选择基本开关 0	0000h ~ 10B1h	-	0000h	旋转型	重启电源后	基本设定	-							
	n. □□□X		旋转方向选择													
	0		以 CCW 方向为正转方向。													
	1		以 CW 方向为正转方向。(反转模式)													
	n. □□X□		预留参数 (请勿变更。)													
	n. □X□□		预留参数 (请勿变更。)													
n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)														
Pn001	2	功能选择应用开关 1	0000h ~ 1142h	-	0000h	旋转型	重启电源后	基本设定	-							
	n. □□□X		伺服 OFF 及发生 Gr. 1 警报时的停止方法													
	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。													
	n. □□X□		预留参数 (请勿变更。)													
n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)														
n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)														
Pn002	2	功能选择应用开关 2	0000h ~ 4213h	-	0011h	-	重启电源后	基本设定	-							
	n. □□□X		MECHATROLINK 指令位置、速度控制选择													
	0		使 P_TLIM、N_TLIM、TFF 的设定值无效。													
	1		将 P_TLIM、N_TLIM 作为转矩限制值使用。													
	2		将 TFF 用作转矩前馈输入。													
	3		OPTION 位域 P_CL、N_CL “有效” 时, 将 P_TLIM、N_TLIM 作为转矩限制值使用。													
n. □□X□		转矩控制选择														
0		使转矩控制的速度限制值 (VLIM) 的设定值无效。														
1		将转矩控制的速度限制值 (VLIM) 作为速度限制值使用。														
n. □X□□		编码器的使用方法														
0		按照编码器的规格使用编码器。														
1		将编码器用作增量型编码器使用。														
2		将编码器作为旋转 1 圈的绝对值编码器使用。														
n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)														

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页																																							
Pn008	2	功能选择应用开关 8	0000h ~ 7121h	-	4000h	旋转型	重启电源后	基本设定	-																																							
	<table border="1"> <tr> <td>n. □□□X</td> <td colspan="6">电池欠电压的警报 / 警告选择</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="6">将电池欠电压设定为警报 (A. 830)。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="6">将电池欠电压设定为警告 (A. 930)。</td> </tr> </table>							n. □□□X	电池欠电压的警报 / 警告选择						0	将电池欠电压设定为警报 (A. 830)。						1	将电池欠电压设定为警告 (A. 930)。																									
n. □□□X	电池欠电压的警报 / 警告选择																																															
0	将电池欠电压设定为警报 (A. 830)。																																															
1	将电池欠电压设定为警告 (A. 930)。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □□X□</td> <td colspan="6">欠电压时的功能选择</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="6">不检出欠电压警告。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="6">检出欠电压警告，在上位装置执行转矩限制。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="6">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）。</td> </tr> </table>							n. □□X□	欠电压时的功能选择						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）。																			
n. □□X□	欠电压时的功能选择																																															
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）。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □X□□</td> <td colspan="6">警告检出选择</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="6">检出警告。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="6">不检出警告 (A. 971 除外)。</td> </tr> </table>							n. □X□□	警告检出选择						0	检出警告。						1	不检出警告 (A. 971 除外)。																										
n. □X□□	警告检出选择																																															
0	检出警告。																																															
1	不检出警告 (A. 971 除外)。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. X□□□</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>							n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																								
n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																															
Pn009	2	功能选择应用开关 9	0000h ~ 0121h	-	0010h	旋转型	重启电源后	调谐	-																																							
	<table border="1"> <tr> <td>n. □□□X</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>							n. □□□X	预留参数（请勿变更。）																																							
n. □□□X	预留参数（请勿变更。）																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □□X□</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>							n. □□X□	预留参数（请勿变更。）																																								
n. □□X□	预留参数（请勿变更。）																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □X□□</td> <td colspan="6">速度检出方法选择</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="6">选择速度检出 1。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="6">选择速度检出 2。</td> </tr> </table>							n. □X□□	速度检出方法选择						0	选择速度检出 1。						1	选择速度检出 2。																										
n. □X□□	速度检出方法选择																																															
0	选择速度检出 1。																																															
1	选择速度检出 2。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. X□□□</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>							n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																								
n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																															
Pn00A	2	功能选择应用开关 A	0000h ~ 1044h	-	0001h	旋转型	重启电源后	基本设定	-																																							
	<table border="1"> <tr> <td>n. □□□X</td> <td colspan="6">发生 Gr. 2 警报时的停止方法</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="6">DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 (Pn001 = n. □□□X 相同)。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="6">将 Pn406 的设定转矩作为最大值减速停止电机。停止后的状态遵照 Pn001 = n. □□□X 的设定。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="6">将 Pn406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机，然后进入自由运行状态。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="6">按照 Pn30A 的减速时间来减速停止电机。停止后的状态遵照 Pn001 = n. □□□X 的设定。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="6">按照 Pn30A 的减速时间来减速停止电机，然后进入自由运行状态。</td> </tr> </table>							n. □□□X	发生 Gr. 2 警报时的停止方法						0	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 (Pn001 = n. □□□X 相同)。						1	将 Pn406 的设定转矩作为最大值减速停止电机。停止后的状态遵照 Pn001 = n. □□□X 的设定。						2	将 Pn406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机，然后进入自由运行状态。						3	按照 Pn30A 的减速时间来减速停止电机。停止后的状态遵照 Pn001 = n. □□□X 的设定。						4	按照 Pn30A 的减速时间来减速停止电机，然后进入自由运行状态。				
n. □□□X	发生 Gr. 2 警报时的停止方法																																															
0	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 (Pn001 = n. □□□X 相同)。																																															
1	将 Pn406 的设定转矩作为最大值减速停止电机。停止后的状态遵照 Pn001 = n. □□□X 的设定。																																															
2	将 Pn406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机，然后进入自由运行状态。																																															
3	按照 Pn30A 的减速时间来减速停止电机。停止后的状态遵照 Pn001 = n. □□□X 的设定。																																															
4	按照 Pn30A 的减速时间来减速停止电机，然后进入自由运行状态。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □□X□</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>							n. □□X□	预留参数（请勿变更。）						7-13 页																																		
n. □□X□	预留参数（请勿变更。）																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □X□□</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>								n. □X□□	预留参数（请勿变更。）																																							
n. □X□□	预留参数（请勿变更。）																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. X□□□</td> <td colspan="6">预留参数（请勿变更。）</td> </tr> </table>							n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																								
n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																															

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页																																								
Pn00B	2	功能选择应用开关 B	0000h ~ 1121h	-	0100h	旋转型	重启电源后	基本设定	-																																								
	<table border="1"> <tr> <td>n. □□□X</td> <td colspan="7">操作器参数显示选择</td> <td>参照页</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td colspan="6">只显示设定用参数。</td> <td rowspan="2">7-3 页</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td colspan="6">显示所有参数。</td> </tr> </table>								n. □□□X	操作器参数显示选择							参照页		0	只显示设定用参数。						7-3 页		1	显示所有参数。																				
n. □□□X	操作器参数显示选择							参照页																																									
	0	只显示设定用参数。						7-3 页																																									
	1	显示所有参数。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □□X□</td> <td colspan="7">发生 Gr. 2 警报时的停止方法</td> <td>参照页</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td colspan="6">零速停止。</td> <td rowspan="3">7-13 页</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td colspan="6">DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 Pn001 = n. □□□X 相同）。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td colspan="6">根据 Pn00A = n. □□□X 设定停止方法。</td> </tr> </table>									n. □□X□	发生 Gr. 2 警报时的停止方法							参照页		0	零速停止。						7-13 页		1	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 Pn001 = n. □□□X 相同）。							2	根据 Pn00A = n. □□□X 设定停止方法。												
n. □□X□	发生 Gr. 2 警报时的停止方法							参照页																																									
	0	零速停止。						7-13 页																																									
	1	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 Pn001 = n. □□□X 相同）。																																															
	2	根据 Pn00A = n. □□□X 设定停止方法。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □X□□</td> <td colspan="7">三相输入规格伺服单元的电源输入选择</td> <td>参照页</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td colspan="6">以三相电源输入使用。</td> <td rowspan="2">7-11 页</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td colspan="6">以单相电源输入使用三相输入规格。</td> </tr> </table>									n. □X□□	三相输入规格伺服单元的电源输入选择							参照页		0	以三相电源输入使用。						7-11 页		1	以单相电源输入使用三相输入规格。																				
n. □X□□	三相输入规格伺服单元的电源输入选择							参照页																																									
	0	以三相电源输入使用。						7-11 页																																									
	1	以单相电源输入使用三相输入规格。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. X□□□</td> <td colspan="7">预留参数（请勿变更。）</td> <td></td> </tr> </table>										n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																						
n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																																
Pn00C	2	功能选择应用开关 C	0000h ~ 0111h	-	0010h	-	重启电源后	基本设定	9-14 页																																								
	<table border="1"> <tr> <td>n. □□□X</td> <td colspan="7">无电机测试功能选择</td> <td>有效电机</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td colspan="6">将无电机测试模式设为无效。</td> <td rowspan="2">旋转型</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td colspan="6">将无电机测试模式设为有效。</td> </tr> </table>								n. □□□X	无电机测试功能选择							有效电机		0	将无电机测试模式设为无效。						旋转型		1	将无电机测试模式设为有效。																				
n. □□□X	无电机测试功能选择							有效电机																																									
	0	将无电机测试模式设为无效。						旋转型																																									
	1	将无电机测试模式设为有效。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □□X□</td> <td colspan="7">无电机测试功能编码器分辨率选择</td> <td>有效电机</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td colspan="6">选择 13 位。</td> <td rowspan="4">旋转型</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td colspan="6">选择 20 位。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td colspan="6">选择 22 位。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td colspan="6">选择 24 位。</td> </tr> </table>								n. □□X□	无电机测试功能编码器分辨率选择							有效电机		0	选择 13 位。						旋转型		1	选择 20 位。							2	选择 22 位。							3	选择 24 位。					
n. □□X□	无电机测试功能编码器分辨率选择							有效电机																																									
	0	选择 13 位。						旋转型																																									
	1	选择 20 位。																																															
	2	选择 22 位。																																															
	3	选择 24 位。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. □X□□</td> <td colspan="7">无电机测试功能编码器类型选择</td> <td>有效电机</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td colspan="6">选择增量型编码器。</td> <td rowspan="2">旋转型</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td colspan="6">选择绝对值编码器。</td> </tr> </table>								n. □X□□	无电机测试功能编码器类型选择							有效电机		0	选择增量型编码器。						旋转型		1	选择绝对值编码器。																					
n. □X□□	无电机测试功能编码器类型选择							有效电机																																									
	0	选择增量型编码器。						旋转型																																									
	1	选择绝对值编码器。																																															
<table border="1"> <tr> <td>n. X□□□</td> <td colspan="7">预留参数（请勿变更。）</td> <td></td> </tr> </table>										n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																						
n. X□□□	预留参数（请勿变更。）																																																
Pn00D	2	预留参数（请勿变更。）	0000h ~ 1001h	-	0000h	-	-	-	-																																								
Pn00E	2	预留参数（请勿变更。）	0000h ~ 4000h	-	0000h	-	-	-	-																																								
Pn00F	2	预留参数（请勿变更。）	0000h ~ 2011h	-	0000h	-	-	-	-																																								
Pn010	2	轴地址选择	0000h ~ 007Fh	-	0001h	旋转型	重启电源后	基本设定	-																																								
Pn100	2	速度环增益	10 ~ 20000	0.1Hz	400	旋转型	即时生效	调谐	10-73 页																																								
Pn101	2	速度环积分时间常数	15 ~ 51200	0.01ms	2000	旋转型	即时生效	调谐	10-73 页																																								
Pn102	2	位置环增益	10 ~ 20000	0.1/s	400	旋转型	即时生效	调谐	10-72 页																																								
Pn103	2	转动惯量比	0 ~ 20000	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	10-73 页																																								

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页											
Pn104	2	第 2 速度环增益	10 ~ 20000	0.1Hz	400	旋转型	即时生效	调谐	10-61 页											
Pn105	2	第 2 速度环积分时间常数	15 ~ 51200	0.01ms	2000	旋转型	即时生效	调谐	10-61 页											
Pn106	2	第 2 位置环增益	10 ~ 20000	0.1/s	400	旋转型	即时生效	调谐	10-61 页											
Pn109	2	前馈	0 ~ 100	1%	0	旋转型	即时生效	调谐	10-80 页											
Pn10A	2	前馈滤波时间常数	0 ~ 6400	0.01ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-80 页											
Pn10B	2	增益类应用开关	0000h ~ 5334h	-	0000h	旋转型	-	基本设定	-											
	n. □□□X		模式开关选择					生效时刻	参照页											
	0		以内部转矩指令为条件。(值设定: Pn10C)					即时生效	10-81 页											
	1		以速度指令为条件。(值设定: Pn10D)																	
	2		以加速度为条件。(值设定: Pn10E)																	
	3		以位置偏差为条件。(值设定: Pn10F)																	
	4		无模式开关功能																	
	n. □□X□		速度环的控制方法					生效时刻	参照页											
	0		PI 控制					重启电源后	10-71 页											
	1		I-P 控制																	
	2、3		预留参数 (请勿设定。)																	
n. □X□□ 预留参数 (请勿变更。)																				
n. X□□□ 预留参数 (请勿变更。)																				
Pn10C	2	模式开关 (转矩指令)	0 ~ 800	1%	200	通用	即时生效	调谐	10-81 页											
Pn10D	2	模式开关 (速度指令)	0 ~ 10000	1min ⁻¹	0	旋转型	即时生效	调谐	10-81 页											
Pn10E	2	模式开关 (加速度)	0 ~ 30000	1min ⁻¹ /s	0	旋转型	即时生效	调谐	10-81 页											
Pn10F	2	模式开关 (位置偏差)	0 ~ 10000	1 指令单位	0	旋转型	即时生效	调谐	10-81 页											
Pn110	2	预留参数 (请勿变更。)	0000h ~ 8000h	-	0000h	-	-	-	-											
Pn11F	2	位置积分时间常数	0 ~ 50000	0.1ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-83 页											
Pn121	2	摩擦补偿增益	10 ~ 1000	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	10-59 页、 10-62 页											
Pn122	2	第 2 摩擦补偿增益	10 ~ 1000	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	10-59 页、 10-62 页											
Pn123	2	摩擦补偿系数	0 ~ 100	1%	0	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页											
Pn124	2	摩擦补偿频率补正	-10000 ~ 10000	0.1Hz	0	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页											
Pn125	2	摩擦补偿增益补正	1 ~ 1000	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页											
Pn131	2	增益切换时间 1	0 ~ 65535	1ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页											
Pn132	2	增益切换时间 2	0 ~ 65535	1ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页											

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页							
Pn135	2	增益切换等待时间 1	0 ~ 65535	1ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页							
Pn136	2	增益切换等待时间 2	0 ~ 65535	1ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-62 页							
	2	自动增益切换类开关 1	0000h ~ 0052h	-	0000h	旋转型	即时生效	调谐	10-60 页							
n. □□□X 增益切换选择开关																
Pn139	0	手动切换增益	通过 OPTION 位域 G_SEL 手动切换增益。													
	1	预留参数 (请勿设定。)														
	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。														
	n. □□X□ 切换条件 A															
	0	PSET (定位结束) ON														
	1	PSET (定位结束) OFF														
	2	NEAR (接近定位) ON														
	3	NEAR (接近定位) OFF														
	4	位置指令滤波器输出 =0 且位置指令输入 OFF														
	5	位置指令输入 ON														
n. □X□□ 预留参数 (请勿变更。)																
n. X□□□ 预留参数 (请勿变更。)																
Pn13D	2	电流增益值	100 ~ 2000	1%	2000	旋转型	即时生效	调谐	10-64 页							
	2	模型追踪控制相关开关	0000h ~ 1121h	-	0100h	旋转型	即时生效	调谐	-							
n. □□□X 模型追踪控制选择																
Pn140	0	不使用模型追踪控制。														
	1	使用模型追踪控制。														
n. □□X□ 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。														
n. □X□□ 振动抑制功能调整选择																
	0	在执行自动调整 (无上位指令)、自动调整 (有上位指令)、自定义调整时, 不自动调整振动抑制功能。														
	1	在执行自动调整 (无上位指令)、自动调整 (有上位指令)、自定义调整时, 自动调整振动抑制功能。														
n. X□□□ 速度前馈 (VFF) / 转矩前馈选择																
	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	2	模型追踪控制增益	10 ~ 20000	0.1/s	500	旋转型	即时生效	调谐	10-79 页							
Pn142	2	模型追踪控制增益补正	500 ~ 2000	0.1%	1000	旋转型	即时生效	调谐	10-61 页							
Pn143	2	模型追踪控制偏置 (正转方向)	0 ~ 10000	0.1%	1000	旋转型	即时生效	调谐	10-79 页							
Pn144	2	模型追踪控制偏置 (反转方向)	0 ~ 10000	0.1%	1000	旋转型	即时生效	调谐	10-79 页							
Pn145	2	振动抑制 1 频率 A	10 ~ 2500	0.1Hz	500	旋转型	即时生效	调谐	-							

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页	
Pn146	2	振动抑制 1 频率 B	10 ~ 2500	0.1Hz	700	旋转型	即时生效	调谐	-	
Pn147	2	模型追踪控制速度前馈补偿	0 ~ 10000	0.1%	1000	旋转型	即时生效	调谐	10-80 页	
Pn148	2	第 2 模型追踪控制增益	10 ~ 20000	0.1/s	500	旋转型	即时生效	调谐	10-61 页	
Pn149	2	第 2 模型追踪控制增益补正	500 ~ 2000	0.1%	1000	旋转型	即时生效	调谐	10-61 页	
Pn14A	2	振动抑制 2 频率	10 ~ 2000	0.1Hz	800	旋转型	即时生效	调谐	-	
Pn14B	2	振动抑制 2 补正	10 ~ 1000	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	-	
Pn14F	2	控制类开关	0000h ~ 0021h	-	0011h	旋转型	重启电源后	调谐	10-10 页	
	n. □□□X		模型追踪控制类型选择					参照页		
	0		选择模型追踪控制 1 型。					10-80 页		
	1		选择模型追踪控制 2 型。							
	n. □□X□		选择免调整类型					参照页		
	0		选择免调整 1 型。					10-11 页		
	1		选择免调整 2 型。							
	3		选择免调整 3 型。							
	n. □X□□		预留参数 (请勿变更。)							
	n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)							
	2	抑振控制类开关	0000h ~ 0011h	-	0010h	旋转型	即时生效	调谐	-	
Pn160	n. □□□X		A 型抑振控制选择					参照页		
	0		不使用 A 型抑振控制。					10-46 页		
	1		使用 A 型抑振控制。							
	n. □□X□		A 型抑振控制调整选择					参照页		
	0		在执行自动调整 (无上位指令)、自动调整 (有上位指令)、自定义调整时, 不自动调整 A 型抑振控制。					10-27 页		
	1		在执行自动调整 (无上位指令)、自动调整 (有上位指令)、自定义调整时, 自动调整 A 型抑振控制。							
	n. □X□□		预留参数 (请勿变更。)							
	n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)							
Pn161	2	A 型抑振频率	10 ~ 20000	0.1Hz	1000	旋转型	即时生效	调谐	10-49 页	
Pn162	2	A 型抑振增益补正	1 ~ 1000	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	10-49 页	
Pn163	2	A 型抑振阻尼增益	0 ~ 300	1%	0	旋转型	即时生效	调谐	10-49 页	
Pn164	2	A 型抑振滤波时间常数 1 补正	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-49 页	
Pn165	2	A 型抑振滤波时间常数 2 补正	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	旋转型	即时生效	调谐	10-49 页	
Pn166	2	A 型抑振阻尼增益 2	0 ~ 1000	1%	0	旋转型	即时生效	调谐	10-49 页	

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页	
	2	免调整类开关	0000h ~ 2711h	-	1401h	旋转型	-	基本设定	10-10页	
Pn170										
n. □□□X		免调整选择							生效时刻	
0		使免调整功能无效。							重启电源后	
1		使免调整功能有效。								
n. □□X□		速度控制时的控制方法							生效时刻	
0		用作速度控制。							重启电源后	
1		用作速度控制，并将上位装置用作位置控制。								
n. □X□□		免调整调谐值							生效时刻	
0 ~ 7		设定免调整调谐值。							即时生效	
n. X□□□		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	2	旋转圈数上限值	0 ~ 65535	1rev	65535	旋转型	重启电源后	基本设定	8-10页	
	2	位置控制功能开关	0000h ~ 2210h	-	0010h	旋转型	重启电源后	基本设定	-	
Pn207										
n. □□□X		预留参数（请勿变更。）								
n. □□X□		预留参数（请勿变更。）								
n. □X□□		预留参数（请勿变更。）								
n. X□□□		定位完成输出（/COIN）信号输出时间							参照页	
0		位置偏差绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）时输出。							-	
1		位置偏差绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令滤波后的指令为0时输出。								
2		位置偏差的绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令输入为0时输出。								
Pn20E	4	电子齿轮比（分子）	1 ~ 1073741824	1	4	旋转型	重启电源后	基本设定	7-17页	
Pn210	4	电子齿轮比（分母）	1 ~ 1073741824	1	1	旋转型	重启电源后	基本设定	7-17页	
Pn220	2	预留参数（请勿变更。）	1 ~ 20000	-	400	-	-	-	-	
Pn221	2	预留参数（请勿变更。）	0 ~ 1000	-	0	-	-	-	-	
Pn222	2	预留参数（请勿变更。）	1 ~ 200	-	100	-	-	-	-	
Pn230										
n. □□□X		齿隙补正方向								
0		根据正向的指令进行齿隙补正。								
1		根据反方向指令进行齿隙补正。								
n. □□X□		预留参数（请勿变更。）								
n. □X□□		预留参数（请勿变更。）								
n. X□□□		预留参数（请勿变更。）								
Pn231	4	齿隙补正量	-500000 ~ 500000	0.1 指令单位	0	旋转型	即时生效	基本设定	10-65页	

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
Pn233	2	齿隙补正时间常数	0 ~ 65535	0.01ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	10-66页
Pn304	2	点动 (JOG) 速度	0 ~ 10000	1min ⁻¹	500	旋转型	即时生效	基本设定	9-4 页
Pn305	2	软起动加速时间	0 ~ 10000	1ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	9-4 页
Pn306	2	软起动减速时间	0 ~ 10000	1ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	9-4 页
Pn308	2	速度反馈滤波时间常数	0 ~ 65535	0.01ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	10-64页
Pn30A	2	伺服 OFF 以及强制停止时的减速时间	0 ~ 10000	1ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn30C	2	速度前馈移动平均时间	0 ~ 5100	0.1ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn310	2	振动检出开关	0000h ~ 0002h	-	0000h	旋转型	即时生效	基本设定	8-14页
	n. □□□X		振动检出选择						
	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)。						
	n. □□X□		预留参数 (请勿变更。)						
n. □X□□		预留参数 (请勿变更。)							
n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)							
Pn311	2	振动检出灵敏度	50 ~ 500	1%	100	旋转型	即时生效	调谐	8-14页
Pn312	2	振动检出值	0 ~ 5000	1min ⁻¹	50	旋转型	即时生效	调谐	-
Pn316	2	电机最高速度	0 ~ 65535	1min ⁻¹	10000	旋转型	重启电源后	基本设定	8-6 页
Pn324	2	转动惯量推定开始值	0 ~ 20000	1%	300	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn401	2	第1段第1转矩指令 滤波时间常数	0 ~ 65535	0.01ms	100	旋转型	即时生效	调谐	10-74页
Pn402	2	正转转矩限制	0 ~ 800	1% ^{*1}	800	旋转型	即时生效	基本设定	8-8 页
Pn403	2	反转转矩限制	0 ~ 800	1% ^{*1}	800	旋转型	即时生效	基本设定	8-8 页
Pn404	2	预留参数 (请勿变更。)	0 ~ 800	-	100	-	-	-	-
Pn405	2	预留参数 (请勿变更。)	0 ~ 800	-	100	-	-	-	-
Pn406	2	紧急停止转矩	0 ~ 800	1% ^{*1}	800	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn407	2	转矩控制时的速度限制	0 ~ 10000	min ⁻¹	10000	旋转型	即时生效	基本设定	-

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页			
Pn408	2	转矩类功能开关	0000h ~ 1111h	-	0000h	旋转型	-	基本设定	10-75页			
	n. □□□X		陷波滤波器的选择 1				生效时刻	参照页				
	0		使第 1 段陷波滤波器无效。				即时生效	10-73 页				
	1		使用第 1 段陷波滤波器。									
	n. □□X□		速度限制选择				生效时刻	参照页				
	0		速度限制值使用“电机最高速度”和 Pn407 设定值中较小的值。				重启电源后	-				
	1		速度限制值使用“过速警报检出速度”和 Pn407 设定值中较小的值。									
	n. □X□□		陷波滤波器的选择 2				生效时刻	参照页				
	0		使第 2 段陷波滤波器无效。				即时生效	10-73 页				
	1		使用第 2 段陷波滤波器。									
n. X□□□		摩擦补偿功能选择				生效时刻	参照页					
0		不使用摩擦补偿功能。				即时生效	10-62 页					
1		使用摩擦补偿功能。										
Pn409	2	第 1 段陷波滤波器频率		50 ~ 5000	1Hz	5000	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn40A	2	第 1 段陷波滤波器 Q 值		50 ~ 1000	0.01	70	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn40B	2	第 1 段陷波滤波器深度		0 ~ 1000	0.001	0	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn40C	2	第 2 段陷波滤波器频率		50 ~ 5000	1Hz	5000	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn40D	2	第 2 段陷波滤波器 Q 值		50 ~ 1000	0.01	70	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn40E	2	第 2 段陷波滤波器深度		0 ~ 1000	0.001	0	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn40F	2	第 2 段第 2 转矩指令滤波器频率		100 ~ 5000	1Hz	5000	旋转型	即时生效	调谐	10-74页		
Pn410	2	第 2 段第 2 转矩指令滤波器 Q 值		50 ~ 100	0.01	50	旋转型	即时生效	调谐	10-74页		
Pn412	2	第 1 段第 2 转矩指令滤波时间常数		0 ~ 65535	0.01ms	100	旋转型	即时生效	调谐	10-61页		
Pn416	2	转矩类功能开关 2		0000h ~ 1111h	-	0000h	旋转型	即时生效	基本设定	10-75页		
	n. □□□X		陷波滤波器的选择 3									
	0		使第 3 段陷波滤波器无效。									
	1		使用第 3 段陷波滤波器。									
	n. □□X□		陷波滤波器的选择 4									
	0		使第 4 段陷波滤波器无效。									
	1		使用第 4 段陷波滤波器。									
	n. □X□□		陷波滤波器的选择 5									
	0		使第 5 段陷波滤波器无效。									
	1		使用第 5 段陷波滤波器。									
n. X□□□		预留参数（请勿变更。）										
Pn417	2	第 3 段陷波滤波器频率		50 ~ 5000	1Hz	5000	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		
Pn418	2	第 3 段陷波滤波器 Q 值		50 ~ 1000	0.01	70	旋转型	即时生效	调谐	10-75页		

(续)

(续)

Pn 编号	大 小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效 电机	生效时刻	分类	参照页
Pn419	2	第 3 段陷波滤波器深度	0 ~ 1000	0.001	0	旋转型	即时生效	调谐	10-75 页
Pn41A	2	第 4 段陷波滤波器频率	50 ~ 5000	1Hz	5000	旋转型	即时生效	调谐	10-75 页
Pn41B	2	第 4 段陷波滤波器 Q 值	50 ~ 1000	0.01	70	旋转型	即时生效	调谐	10-75 页
Pn41C	2	第 4 段陷波滤波器深度	0 ~ 1000	0.001	0	旋转型	即时生效	调谐	10-76 页
Pn41D	2	第 5 段陷波滤波器频率	50 ~ 5000	1Hz	5000	旋转型	即时生效	调谐	10-76 页
Pn41E	2	第 5 段陷波滤波器 Q 值	50 ~ 1000	0.01	70	旋转型	即时生效	调谐	10-76 页
Pn41F	2	第 5 段陷波滤波器深度	0 ~ 1000	0.001	0	旋转型	即时生效	调谐	10-76 页
Pn423	2	速度脉动补偿开关	0000h ~ 1111h	-	0000h	旋转型	-	基本 设定	10-58 页
	n. □□□X	速度脉动补偿功能选择						生效时刻	
		0	不使用速度脉动补偿功能。						即时生效
		1	使用速度脉动补偿功能。						
	n. □□X□	速度脉动补偿信息不一致警告检出选择						生效时刻	
		0	检出 A. 942。						重启电源后
		1	不检出 A. 942。						
	n. □X□□	速度脉动补偿有效条件选择						生效时刻	
		0	速度指令						重启电源后
		1	电机转速						
	n. X□□□	预留参数 (请勿变更。)							
Pn424	2	主回路电压下降时 转矩限制	0 ~ 100	1%*1	50	旋转型	即时生效	基本 设定	8-5 页
Pn425	2	主回路电压下降时 转矩限制解除时间	0 ~ 1000	1ms	100	旋转型	即时生效	基本 设定	8-5 页
Pn426	2	转矩前馈移动平均时间	0 ~ 5100	0.1ms	0	旋转型	即时生效	基本 设定	-
Pn427	2	速度脉动补偿有效速度	0 ~ 10000	1min ⁻¹	0	旋转型	即时生效	调谐	10-58 页
Pn456	2	扫描转矩指令振幅	1 ~ 800	1%	15	旋转型	即时生效	调谐	-

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
Pn460	2	陷波滤波器调整开关 1	0000h ~ 0101h	—	0101h	旋转型	即时生效	调谐	10-12 页、 10-28 页
	n. □□□X		陷波滤波器调整选择 1						
	0		在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整第 1 段陷波滤波器。						
	1		在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整第 1 段陷波滤波器。						
	n. □□X□		预留参数（请勿变更。）						
	n. □X□□		陷波滤波器调整选择 2						
	0		免调整功能有效时或在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，不自动调整第 2 段陷波滤波器。						
	1		免调整功能有效时或在执行自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）、自定义调整时，自动调整第 2 段陷波滤波器。						
	n. X□□□		预留参数（请勿变更。）						
Pn502	2	旋转检出值	1 ~ 10000	1min ⁻¹	20	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn503	2	同速信号输出宽度	0 ~ 100	1min ⁻¹	10	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn506	2	制动器指令 — 伺服 OFF 延迟时间	0 ~ 50	10ms	0	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn507	2	制动器指令输出速度值	0 ~ 10000	1min ⁻¹	100	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn508	2	伺服 OFF — 制动器指令等待时间	10 ~ 100	10ms	50	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn509	2	瞬时停电保持时间	20 ~ 50000	1ms	20	旋转型	即时生效	基本设定	8-5 页
Pn51E	2	位置偏差过大警告值	10 ~ 100	1%	100	旋转型	即时生效	基本设定	10-8 页
Pn520	4	位置偏差过大警报值	1 ~ 1073741823	1 指令单位	5242880	旋转型	即时生效	基本设定	10-8 页、 10-72 页
Pn522	4	定位完成幅宽	0 ~ 1073741824	1 指令单位	7	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn524	4	NEAR 信号幅度	1 ~ 1073741824	1 指令单位	1073741824	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn526	4	伺服 ON 时位置偏差 过大警报值	1 ~ 1073741823	1 指令单位	5242880	旋转型	即时生效	基本设定	10-9 页
Pn528	2	伺服 ON 时位置偏差 过大警告值	10 ~ 100	1%	100	旋转型	即时生效	基本设定	10-9 页
Pn529	2	伺服 ON 时的速度限制值	0 ~ 10000	1min ⁻¹	10000	旋转型	即时生效	基本设定	10-9 页
Pn52B	2	过载警告值	1 ~ 100	1%	20	旋转型	即时生效	基本设定	7-15 页
Pn52C	2	电机过载检出额定电流 降额	10 ~ 100	1%	100	旋转型	重启电源后	基本设定	7-16 页

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
Pn530	2	程序 JOG 运行相关开关	0000h ~ 0005h	—	0000h	旋转型	即时生效	基本设定	9-11 页
	n. □□□X 程序 JOG 运行模式								
	0	(等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536							
	1	(等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536							
	2	(等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536							
	3	(等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536							
	4	(等待时间 Pn535 → 正传移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 反转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536							
	5	(等待时间 Pn535 → 反传移动 Pn531 → 等待时间 Pn535 → 正转移动 Pn531) × 移动次数 Pn536							
	n. □□X□ 预留参数 (请勿变更。)								
	n. □X□□ 预留参数 (请勿变更。)								
	n. X□□□ 预留参数 (请勿变更。)								
Pn531	4	程序 JOG 移动距离	1 ~ 1073741824	1 指令单位	32768	旋转型	即时生效	基本设定	9-11 页
Pn533	2	程序 JOG 移动速度	1 ~ 10000	旋转型: 1min ⁻¹	500	旋转型	即时生效	基本设定	9-11 页
Pn534	2	程序 JOG 加减速时间	2 ~ 10000	1ms	100	旋转型	即时生效	基本设定	9-11 页
Pn535	2	程序 JOG 等待时间	0 ~ 10000	1ms	100	旋转型	即时生效	基本设定	9-11 页
Pn536	2	程序 JOG 移动次数	0 ~ 1000	1 次	1	旋转型	即时生效	基本设定	9-11 页
Pn55A	2	功耗监视单位时间	1 ~ 1440	1min	1	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn560	2	残留振动检出幅度	1 ~ 3000	0.1%	400	旋转型	即时生效	基本设定	10-50 页
Pn561	2	超调检出值	0 ~ 100	1%	100	旋转型	即时生效	基本设定	10-36 页、 10-27 页
Pn600	2	再生电阻容量 ^{*3}	根据机型	10W	0	旋转型	即时生效	基本设定	7-23 页
Pn601	2	DB 电阻容许消耗能量	0 ~ 65535	10J	0	旋转型	重启电源后	基本设定	-
Pn603	2	再生电阻值	0 ~ 65535	10mΩ	0	旋转型	即时生效	基本设定	7-23 页
Pn604	2	DB 电阻值	0 ~ 65535	10mΩ	0	旋转型	重启电源后	基本设定	-

^{*1}. 相对电机额定转矩的百分比。^{*2}. 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)。^{*3}. 上限值为适用伺服单元的最大输出容量 (W)。

MECHATROLINK-II 通信指令型

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
	2	通信控制	0000h ~ 0F73h	-	0040h	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn800	n. □□□X	MECHATROLINK 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 故障（A.E50）。						
	n. □□X□	MECHATROLINK 通信检查屏蔽（调试用）							
		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□。						
	n. □X□□	预留参数（请勿变更。）							
		预留参数（请勿变更。）							
	2	功能选择应用 6（软 LS）	0000h ~ 0103h	-	0003h	旋转型	即时生效	基本设定	8-7 页
Pn801	n. □□□X	软限位功能							
		0	使两面软限位有效。						
		1	使正面软限位无效。						
		2	使反面软限位无效。						
		3	使两面软限位无效。						
	n. □□X□	预留参数（请勿变更。）							
		预留参数（请勿变更。）							
	n. □X□□	通过指令进行软限位检查							
		0	无指令软限位检查						
		1	有指令软限位检查						
	预留参数（请勿变更。）								
Pn802	2	预留参数（请勿变更。）	-	-	0	-	-	-	-
Pn803	2	原点位置范围	0 ~ 250	1 指令单位	10	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn804	4	正面软限位值	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	1073741823	旋转型	即时生效	基本设定	8-7 页
Pn806	4	反面软限位值	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	-1073741823	旋转型	即时生效	基本设定	8-7 页
Pn808	4	绝对值编码器原点位置偏置	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	0	旋转型	即时生效 *1	基本设定	7-22 页

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
Pn80A	2	第 1 段直线加速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn80B	2	第 2 段直线加速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn80C	2	加速参数切换速度	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn80D	2	第 1 段直线减速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn80E	2	第 2 段直线减速参数	1 ~ 65535	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn80F	2	减速常数切换速度	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn810	2	指数函数加减速偏置	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	0	旋转型	即时生效 *3	基本设定	-
Pn811	2	指数函数加减速时间常数	0 ~ 5100	0.1ms	0	旋转型	即时生效 *3	基本设定	-
Pn812	2	平均移动时间	0 ~ 5100	0.1ms	0	旋转型	即时生效 *3	基本设定	-
Pn813	2	预留参数 (请勿变更。)	-	-	0	-	-	-	-
Pn814	4	外部定位最终移动距离	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	100	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn816	2	原点复归模式设定	0000h ~ 0001h	-	0000h	旋转型	即时生效	基本设定	-
	n. □□□X		原点复归方向						
	0		设定为正转方向。						
	1		设定为反转方向。						
	n. □□X□		预留参数 (请勿变更。)						
	n. □X□□		预留参数 (请勿变更。)						
	n. X□□□		预留参数 (请勿变更。)						
Pn817 ^{*4}	2	原点复归接近速度 1	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	50	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn818 ^{*5}	2	原点复归接近速度 2	0 ~ 65535	100 指令单位 /s	5	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn819	4	原点复归最终移动距离	-1073741823 ~ 1073741823	1 指令单位	100	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn81B	2	预留参数 (请勿变更。)	-	-	0	-	-	-	-
Pn81C	2	预留参数 (请勿变更。)	-	-	0	-	-	-	-

(续)

(续)

Pn 编号	大 小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效 电机	生效时刻	分类	参照页
Pn81D	2	预留参数 (请勿变更。)	-	-	0	-	-	-	-
	2	指令数据分配	0000h ~ 1111h	-	0000h	旋转型	重启电源后	基本 设定	-
n. □□□X OPTION 位域功能分配									
0 使 OPTION 位域分配无效。									
1 使 OPTION 位域分配有效。									
n. □□X□ 位置控制指令 TFF/TLIM 功能分配									
0 使分配无效。									
1 使分配有效。									
n. □X□□ 预留参数 (请勿变更。)									
n. X□□□ 预留参数 (请勿变更。)									
Pn820	4	正侧可闩锁范围	-2147483648 ~ 2147483647	1 指令单位	0	旋转型	即时生效	基本 设定	-
Pn822	4	反侧可闩锁范围	-2147483648 ~ 2147483647	1 指令单位	0	旋转型	即时生效	基本 设定	-

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页																																																																																																																															
	2	选项监控 1 选择	0000h ~ FFFFh	-	0000h	-	即时生效	基本设定	-																																																																																																																															
(续)																																																																																																																																								
Pn824																																																																																																																																								
高速监视区域																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">设定值</th> <th style="width: 80%;">监视功能</th> <th style="width: 10%;">有效电机</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000h</td> <td>电机转速 [1000000h/ 过速检出速度]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0001h</td> <td>速度指令 [1000000h/ 过速检出速度]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0002h</td> <td>转矩 [1000000h/ 最大转矩]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0003h</td> <td>位置偏差 (低位 32bit) [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0004h</td> <td>位置偏差 (高位 32bit) [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>000Ah</td> <td>PG 计数 (低位 32bit) [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>000Bh</td> <td>PG 计数 (高位 32bit) [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>000Ch</td> <td>FPG 计数 (低位 32bit) [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>000Dh</td> <td>FPG 计数 (高位 32bit) [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table>										设定值	监视功能	有效电机	0000h	电机转速 [1000000h/ 过速检出速度]	旋转型	0001h	速度指令 [1000000h/ 过速检出速度]	旋转型	0002h	转矩 [1000000h/ 最大转矩]	旋转型	0003h	位置偏差 (低位 32bit) [指令单位]	旋转型	0004h	位置偏差 (高位 32bit) [指令单位]	旋转型	000Ah	PG 计数 (低位 32bit) [指令单位]	旋转型	000Bh	PG 计数 (高位 32bit) [指令单位]	旋转型	000Ch	FPG 计数 (低位 32bit) [指令单位]	旋转型	000Dh	FPG 计数 (高位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																	
设定值	监视功能	有效电机																																																																																																																																						
0000h	电机转速 [1000000h/ 过速检出速度]	旋转型																																																																																																																																						
0001h	速度指令 [1000000h/ 过速检出速度]	旋转型																																																																																																																																						
0002h	转矩 [1000000h/ 最大转矩]	旋转型																																																																																																																																						
0003h	位置偏差 (低位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
0004h	位置偏差 (高位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
000Ah	PG 计数 (低位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
000Bh	PG 计数 (高位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
000Ch	FPG 计数 (低位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
000Dh	FPG 计数 (高位 32bit) [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
低速监视区域																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0010h</td> <td>Un000: 电机转速 [min^{-1}]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0011h</td> <td>Un001: 速度指令 [min^{-1}]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0012h</td> <td>Un002: 转矩指令 [%]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0013h</td> <td>Un003: 旋转角 1 [编码器脉冲] 编码器的 1 次旋转内从原点开始的编码器脉冲数: 10 进制显示</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0014h</td> <td>Un004: 旋转角 2 [deg] 从磁极原点开始的角度 (电气角)</td> <td rowspan="2">旋转型</td> </tr> <tr> <td>Un004: 电气角 2 [deg] 从磁极原点开始的角度 (电气角)</td> </tr> <tr> <td>0017h</td> <td>Un007: 输入指令脉冲速度 [min^{-1}]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0018h</td> <td>Un008: 位置偏差量 [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0019h</td> <td>Un009: 累计负载率 [%]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>001Ah</td> <td>Un00A: 再生负载率 [%]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>001Bh</td> <td>Un00B: DB 电阻功耗 [%]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>001Ch</td> <td>Un00C: 输入指令脉冲计数器 [指令单位]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>001Dh</td> <td>Un00D: 反馈脉冲计数器 [编码器脉冲]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0023h</td> <td>初始旋转圈数数据 [Rev]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0024h</td> <td>初始增量数据 [脉冲]</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0040h</td> <td>Un025: 伺服单元使用环境监视</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0041h</td> <td>Un026: 伺服电机使用环境监视器</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0046h</td> <td>Un032: 瞬时功率</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0047h</td> <td>Un033: 耗电量</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td>0048h</td> <td>Un034: 累计耗电量</td> <td>旋转型</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">仅通信模块</td></tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0080h</td> <td>反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table> </td></tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">所有区域通用</td></tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>上述以外</td> <td>预留参数 (请勿设定。)</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table> </td></tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">(续)</td></tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">Pn825</td></tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0000h ~ 0080h</td> <td>与选购件监视 1 选择相同。</td> </tr> </tbody> </table> </td></tr> </tbody> </table>	0010h	Un000: 电机转速 [min^{-1}]	旋转型	0011h	Un001: 速度指令 [min^{-1}]	旋转型	0012h	Un002: 转矩指令 [%]	旋转型	0013h	Un003: 旋转角 1 [编码器脉冲] 编码器的 1 次旋转内从原点开始的编码器脉冲数: 10 进制显示	旋转型	0014h	Un004: 旋转角 2 [deg] 从磁极原点开始的角度 (电气角)	旋转型	Un004: 电气角 2 [deg] 从磁极原点开始的角度 (电气角)	0017h	Un007: 输入指令脉冲速度 [min^{-1}]	旋转型	0018h	Un008: 位置偏差量 [指令单位]	旋转型	0019h	Un009: 累计负载率 [%]	旋转型	001Ah	Un00A: 再生负载率 [%]	旋转型	001Bh	Un00B: DB 电阻功耗 [%]	旋转型	001Ch	Un00C: 输入指令脉冲计数器 [指令单位]	旋转型	001Dh	Un00D: 反馈脉冲计数器 [编码器脉冲]	旋转型	0023h	初始旋转圈数数据 [Rev]	旋转型	0024h	初始增量数据 [脉冲]	旋转型	0040h	Un025: 伺服单元使用环境监视	旋转型	0041h	Un026: 伺服电机使用环境监视器	旋转型	0046h	Un032: 瞬时功率	旋转型	0047h	Un033: 耗电量	旋转型	0048h	Un034: 累计耗电量	旋转型	仅通信模块										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0080h</td> <td>反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table>										0080h	反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]	旋转型	所有区域通用										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>上述以外</td> <td>预留参数 (请勿设定。)</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table>										上述以外	预留参数 (请勿设定。)	旋转型	(续)										Pn825										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0000h ~ 0080h</td> <td>与选购件监视 1 选择相同。</td> </tr> </tbody> </table>										0000h ~ 0080h	与选购件监视 1 选择相同。
0010h	Un000: 电机转速 [min^{-1}]	旋转型																																																																																																																																						
0011h	Un001: 速度指令 [min^{-1}]	旋转型																																																																																																																																						
0012h	Un002: 转矩指令 [%]	旋转型																																																																																																																																						
0013h	Un003: 旋转角 1 [编码器脉冲] 编码器的 1 次旋转内从原点开始的编码器脉冲数: 10 进制显示	旋转型																																																																																																																																						
0014h	Un004: 旋转角 2 [deg] 从磁极原点开始的角度 (电气角)	旋转型																																																																																																																																						
	Un004: 电气角 2 [deg] 从磁极原点开始的角度 (电气角)																																																																																																																																							
0017h	Un007: 输入指令脉冲速度 [min^{-1}]	旋转型																																																																																																																																						
0018h	Un008: 位置偏差量 [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
0019h	Un009: 累计负载率 [%]	旋转型																																																																																																																																						
001Ah	Un00A: 再生负载率 [%]	旋转型																																																																																																																																						
001Bh	Un00B: DB 电阻功耗 [%]	旋转型																																																																																																																																						
001Ch	Un00C: 输入指令脉冲计数器 [指令单位]	旋转型																																																																																																																																						
001Dh	Un00D: 反馈脉冲计数器 [编码器脉冲]	旋转型																																																																																																																																						
0023h	初始旋转圈数数据 [Rev]	旋转型																																																																																																																																						
0024h	初始增量数据 [脉冲]	旋转型																																																																																																																																						
0040h	Un025: 伺服单元使用环境监视	旋转型																																																																																																																																						
0041h	Un026: 伺服电机使用环境监视器	旋转型																																																																																																																																						
0046h	Un032: 瞬时功率	旋转型																																																																																																																																						
0047h	Un033: 耗电量	旋转型																																																																																																																																						
0048h	Un034: 累计耗电量	旋转型																																																																																																																																						
仅通信模块																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0080h</td> <td>反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table>										0080h	反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]	旋转型																																																																																																																												
0080h	反馈门锁位置 LPOS 上次值 [编码器脉冲]	旋转型																																																																																																																																						
所有区域通用																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>上述以外</td> <td>预留参数 (请勿设定。)</td> <td>旋转型</td> </tr> </tbody> </table>										上述以外	预留参数 (请勿设定。)	旋转型																																																																																																																												
上述以外	预留参数 (请勿设定。)	旋转型																																																																																																																																						
(续)																																																																																																																																								
Pn825																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0000h ~ 0080h</td> <td>与选购件监视 1 选择相同。</td> </tr> </tbody> </table>										0000h ~ 0080h	与选购件监视 1 选择相同。																																																																																																																													
0000h ~ 0080h	与选购件监视 1 选择相同。																																																																																																																																							

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
Pn827	2	停止用直线减速参数 1	1 ~ 65535	10000 指令单位 $/s^2$	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn829	2	SVOFF 等待时间 (减速停止 SVOFF 时)	0 ~ 65535	10ms	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
	2	OPTION 位域功能分配 1	0000h ~ 1E1Eh	-	1813h	旋转型	重启电源后	基本设定	-
n. □□□X ACCFIL 的分配 (OPTION)									
0 将ACCFIL 设定为 bit0、1。									
1 将ACCFIL 设定为 bit1、2。									
2 将ACCFIL 设定为 bit2、3。									
3 将ACCFIL 设定为 bit3、4。									
4 将ACCFIL 设定为 bit4、5。									
5 将ACCFIL 设定为 bit5、6。									
6 将ACCFIL 设定为 bit6、7。									
7 将ACCFIL 设定为 bit7、8。									
8 将ACCFIL 设定为 bit8、9。									
9 将ACCFIL 设定为 bit9、10。									
A 将ACCFIL 设定为 bit10、11。									
B 将ACCFIL 设定为 bit11、12。									
C 将ACCFIL 设定为 bit12、13。									
D 将ACCFIL 设定为 bit13、14。									
E 将ACCFIL 设定为 bit14、15。									
n. □□X□ 选择 ACCFIL 分配的有效 / 无效									
0 使ACCFIL 的分配无效。									
1 使ACCFIL 的分配有效。									
n. □X□□ G_SEL 的分配 (OPTION)									
0 ~ E 与ACCFIL 的分配相同。									
n. X□□□ 选择 G_SEL 分配的有效 / 无效									
0 使G_SEL 的分配无效。									
1 使G_SEL 的分配有效。									

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
	2	OPTION 位域功能分配 2	0000h ~ 1F1Fh	-	1D1Ch	旋转型	重启电源后	基本设定	-
n. □□□X V_PPI 的分配 (OPTION)									
Pn82B	0	将 V_PPI 设定为 bit0。							
	1	将 V_PPI 设定为 bit1。							
	2	将 V_PPI 设定为 bit2。							
	3	将 V_PPI 设定为 bit3。							
	4	将 V_PPI 设定为 bit4。							
	5	将 V_PPI 设定为 bit5。							
	6	将 V_PPI 设定为 bit6。							
	7	将 V_PPI 设定为 bit7。							
	8	将 V_PPI 设定为 bit8。							
	9	将 V_PPI 设定为 bit9。							
	A	将 V_PPI 设定为 bit10。							
	B	将 V_PPI 设定为 bit11。							
	C	将 V_PPI 设定为 bit12。							
	D	将 V_PPI 设定为 bit13。							
	E	将 V_PPI 设定为 bit14。							
	F	将 V_PPI 设定为 bit15。							
n. □□X□ 选择 V_PPI 分配的有効 / 无效									
Pn82C	0	使 V_PPI 的分配无效。							
	1	使 V_PPI 的分配有效。							
n. □X□□ P_PI_CLR 的分配 (OPTION)									
0 ~ F	与 V_PPI 的分配相同。								
n. X□□□ 选择 P_PI_CLR 分配的有効 / 无效									
0	使 P_PI_CLR 的分配无效。								
1	使 P_PI_CLR 的分配有效。								
n. □□□X P_CL 的分配 (OPTION)									
0 ~ F	与 V_PPI 的分配相同。								
n. □□X□ 选择 P_CL 分配的有効 / 无效									
0	使 P_CL 的分配无效。								
1	使 P_CL 的分配有效。								
n. □X□□ N_CL 的分配 (OPTION)									
0 ~ F	与 V_PPI 的分配相同。								
n. X□□□ 选择 N_CL 分配的有効 / 无效									
0	使 N_CL 的分配无效。								
1	使 N_CL 的分配有效。								

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
	2	OPTION 位域功能分配 4	0000h ~ 1F1Ch	-	0000h	旋转型	重启电源后	基本设定	-
n. □□□X BANK_SEL1 的分配 (OPTION)									
0 将 BANK_SEL1 设定为 bit0 ~ 3。									
1 将 BANK_SEL1 设定为 bit1 ~ 4。									
2 将 BANK_SEL1 设定为 bit2 ~ 5。									
3 将 BANK_SEL1 设定为 bit3 ~ 6。									
4 将 BANK_SEL1 设定为 bit4 ~ 7。									
5 将 BANK_SEL1 设定为 bit5 ~ 8。									
6 将 BANK_SEL1 设定为 bit6 ~ 9。									
7 将 BANK_SEL1 设定为 bit7 ~ 10。									
8 将 BANK_SEL1 设定为 bit8 ~ 11。									
9 将 BANK_SEL1 设定为 bit9 ~ 12。									
A 将 BANK_SEL1 设定为 bit10 ~ 13。									
B 将 BANK_SEL1 设定为 bit11 ~ 14。									
C 将 BANK_SEL1 设定为 bit12 ~ 15。									
n. □□X□ 选择 BANK_SEL1 分配的有效 / 无效									
0 使 BANK_SEL1 的分配无效。									
1 使 BANK_SEL1 的分配有效。									
n. □X□□ LT_DISABLE 的分配 (OPTION)									
0 ~ F 与 V_PPI 的分配相同。									
n. X□□□ 选择 LT_DISABLE 分配的有效 / 无效									
0 使 LT_DISABLE 的分配无效。									
1 使 LT_DISABLE 的分配有效。									
	2	OPTION 位域功能分配 5	0000h ~ 1D1Fh	-	001Ah	旋转型	重启电源后	基本设定	-
n. □□□X 预留参数 (请勿变更。)									
n. □□X□ 预留参数 (请勿变更。)									
n. □X□□ OUT_SIGNAL 的分配 (OPTION)									
0 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit0 ~ 2。									
1 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit1 ~ 3。									
2 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit2 ~ 4。									
3 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit3 ~ 5。									
4 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit4 ~ 6。									
5 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit5 ~ 7。									
6 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit6 ~ 8。									
7 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit7 ~ 9。									
8 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit8 ~ 10。									
9 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit9 ~ 11。									
A 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit10 ~ 12。									
B 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit11 ~ 13。									
C 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit12 ~ 14。									
D 将 OUT_SIGNAL 设定为 bit13 ~ 15。									
n. X□□□ 选择 OUT_SIGNAL 分配的有效 / 无效									
0 使 OUT_SIGNAL 的分配无效。									
1 使 OUT_SIGNAL 的分配有效。									

(续)

(续)

Pn 编号	大小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效电机	生效时刻	分类	参照页
Pn833	2	运动控制设定	0000h ~ 0001h	-	0000h	旋转型	重启电源后	基本设定	-
n. □□□X 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)									
n. □□X□ 预留参数 (请勿变更。)									
n. □X□□ 预留参数 (请勿变更。)									
n. X□□□ 预留参数 (请勿变更。)									
Pn834	4	第 1 段直线加速常数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn836	4	第 2 段直线加速常数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn838	4	加速常数切换速度 2	0 ~ 2097152000	1 指令单 位 /s	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn83A	4	第 1 段直线减速常数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn83C	4	第 2 段直线减速常数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn83E	4	减速常数切换速度 2	0 ~ 2097152000	1 指令单 位 /s	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn840	4	停止用直线减速参数 2	1 ~ 20971520	10000 指令单位 /s ²	100	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn842 *4	4	原点复归接近速度 1 2nd	0 ~ 20971520	100 指令单位 /s	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn844 *5	4	原点复归接近速度 2 2nd	0 ~ 20971520	100 指令单位 /s	0	旋转型	即时生效 *2	基本设定	-
Pn850	2	闩锁顺控数	0 ~ 8	-	0	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn851	2	连续闩锁顺控次数	0 ~ 255	-	0	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn880	2	站地址设定	41h ~ 5Fh	-	A 轴: 41h B 轴: 42h C 轴: 43h D 轴: 44h E 轴: 45h	旋转型	重启电源后	基本设定	-
Pn881	2	传输字节数 (维护用, 仅供查看)	17h, 32h	-	32h	旋转型	重启电源后	基本设定	-
Pn882	2	传输周期设定监视 [0.25μs] (维护用, 仅供查看)	0h ~ FFFFh	-	0h	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn883	2	通信周期设定监视 [X 传输周期] (维护用, 仅供查看)	0 ~ 32	-	0	旋转型	即时生效	基本设定	-
Pn884	2	预留参数 (请勿变更。)	0000h ~ 0001h	-	0000h	-	-	-	-
Pn88A	2	MECHATROLINK 接收错误计数器监视 (维护用, 仅供查看)	0 ~ 65535	-	0	旋转型	即时生效	基本设定	-

(续)

(续)

Pn 编号	大 小	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效 电机	生效时刻	分类	参照页
Pn890 ～ Pn89E	4	发生警报、警告时的指令 数据监视（维护用、仅供 查看）	0h ~ FFFFFFFFFFh	-	0h	旋转型	即时生效	基本 设定	-
Pn8A0 ～ Pn8AE	4	发生警报、警告时的响应 数据监视（维护用、仅供 查看）	0h ~ FFFFFFFFFFh	-	0h	旋转型	即时生效	基本 设定	-
Pn900	2	参数库数	0 ~ 16	-	0	旋转型	重启电源后	基本 设定	-
Pn901	2	参数库组数	0 ~ 15	-	0	旋转型	重启电源后	基本 设定	-
Pn902 ～ Pn910	2	参数库组数定义	0000h ~ 08FFh	-	0h	旋转型	重启电源后	基本 设定	-
Pn920 ～ Pn95F	2	参数库数据 (不可保存到永久性存储器 中)	0000h ~ FFFFh	-	0h	旋转型	即时生效	基本 设定	-

*1. SENS_ON 指令执行结束后生效。

*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。

*3. 仅在指令停止 (DEN=1) 状态下更新数值。

*4. Pn817 的设定值为 0 时，Pn842 的值生效。

*5. Pn818 的设定值为 0 时，Pn844 的值生效。

14

附录

本章介绍伺服单元功能和 SigmaWin+ 功能的名称互换表。

14.1 伺服单元功能和 SigmaWin+ 功能的名称互换表 14-2

- 14.1.1 伺服单元辅助功能的互换表 14-2
- 14.1.2 伺服单元监视显示功能的互换表 14-3

14.2 伺服电机的容量选择方法 14-4

- 14.2.1 在速度控制中使用时的选择方法 14-4
- 14.2.2 在位置控制中使用时的选型方法 14-6

14.1

伺服单元功能和 SigmaWin+ 功能的名称互换表

本节介绍伺服单元的辅助功能、监视显示功能的功能编号和名称以及 SigmaWin+ 的名称互换。

14.1.1

伺服单元辅助功能的互换表

SigmaWin+		伺服单元	
菜单对话框 按钮	功能名称	Fn 编号	功能名称
基本设定	Origin Search	Fn003	原点搜索
	Absolute Encoder Reset	Fn008	绝对值编码器的设定（初始化）
	Adjust the Motor Current Detection Signal Offsets	Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置
	Multiturn Limit Setting	Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置
	Initialize Vibration Detection Level	Fn013	发生“旋转圈数上限值不一致（A.CC0）警报”时设定旋转圈数上限值
	Tuning-less Level Setting	Fn200	设定免调整值
	EasyFFT	Fn206	EasyFFT
参数	Initialize	Fn005	参数设定值的初始化
	Write Prohibition Setting	Fn010	设定参数写入禁止
	Setup Wizard	-	-
调谐	Autotuning without Host Reference	Fn201	高级自动调谐
	Autotuning with Host Reference	Fn202	指令输入型高级自动调谐
	Custom Tuning	Fn203	单参数调谐
	Adjust Anti-resonance Control	Fn204	A 型抑振控制功能
	Vibration Suppression	Fn205	振动抑制功能
	Moment of Inertia Estimation	-	-
监视	Product Information	Fn011	显示电机机型
		Fn012	显示软件版本
		Fn01E	确认伺服单元、电机 ID
测试运行	JOG Operation	Fn002	JOG 运行
	Program JOG Operation	Fn004	程序 JOG 运行
警报	Display Alarm	Fn000	显示警报记录
		Fn006	清除警报记录
解决方案	Mechanical Analysis	-	-

14.1.2 伺服单元监视显示功能的互换表

SigmaWin+		伺服单元	
菜单对话框 按钮	名称 [单位]	Un 编号	名称 [单位]
动作监视	电机转速 [min^{-1}]	Un000	电机转速 [min^{-1}]
	速度指令 [min^{-1}]	Un001	速度指令 [min^{-1}]
	转矩指令 [%]	Un002	转矩指令 [%] (额定转矩为 100% 时的值)
	旋转角 1 [编码器脉冲] (编码器在 1 圈内从原点开始的编码器脉冲数)	Un003	旋转角 1 [编码器脉冲] (编码器在 1 圈内从原点开始的编码器脉冲数: 10 进制显示)
	旋转角 2 [deg] (编码器在 1 圈内从原点开始的角度 (电气角))	Un004	旋转角 2 [deg] (从磁极原点开始的角度 (电气角))
	输入指令脉冲速度 [min^{-1}]	Un007	输入指令脉冲速度 [min^{-1}] (仅在位置控制时有效)
	位置偏差量 [指令单位]	Un008	位置偏差量 [指令单位] (仅在位置控制时有效)
	累积负载率 [%]	Un009	累积负载率 [%] (额定转矩设为 100% 时的值: 显示 10s 周期的有效转矩)
	再生负载率 [%]	Un00A	再生负载率 [%] (可处理的再生电能为 100% 时的值: 显示 10s 周期的再生功耗)
	DB 电阻功耗 [%]	Un00B	DB 电阻功耗 [%] (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)
	输入指令脉冲计数器 [指令单位]	Un00C	输入指令脉冲计数器 [指令单位]
	反馈脉冲计数器 [编码器脉冲]	Un00D	反馈脉冲计数器 [编码器脉冲]
	设定电机最高速度上限值	Un010*	设定电机最高速度上限值
	累计运行时间 [100ms]	Un012	累计运行时间 [100ms]
	反馈脉冲计数器 [指令单位]	Un013	反馈脉冲计数器 [指令单位]
	当前的齿隙补偿量 [0.1 个指令单位]	Un030	当前的齿隙补偿量 [0.1 个指令单位]
	齿隙补偿量设定限制值 [0.1 个指令单位]	Un031	齿隙补偿量设定限制值 [0.1 个指令单位]
	功耗 [W]	Un032	功耗 [W]
	耗电量 [0.001Wh]	Un033	耗电量 [0.001Wh]
	累计耗电量 [Wh]	Un034	累计耗电量 [Wh]
状态监视	绝对值编码器旋转圈值	Un040	绝对值编码器旋转圈值
	绝对值编码器 1 圈内的位置 [编码器脉冲]	Un041	绝对值编码器 1 圈内的位置 [编码器脉冲]
	绝对值编码器 (低位) [编码器脉冲]	Un042	绝对值编码器 (低位) [编码器脉冲]
	绝对值编码器 (高位) [编码器脉冲]	Un043	绝对值编码器 (高位) [编码器脉冲]
	有效增益监视	Un014	有效增益监视 (第 1 增益 = 1, 第 2 增益 = 2)
	使用环境监视器 - 伺服单元	Un025	伺服单元使用环境监视 [%]
	使用环境监视器 - 伺服电机	Un026	伺服电机使用环境监视 [%]
-	-	Un020	电机额定转速 [min^{-1}]
-	-	Un021	电机最高速度 [min^{-1}]

* 使用 Un010, 监视电机最高速度设定上限值。

14.2

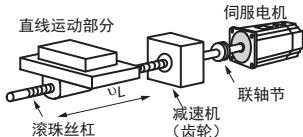
伺服电机的容量选择方法

请参照以下选型示例的步骤选择伺服电机的容量。

14.2.1

在速度控制中使用时的选择方法

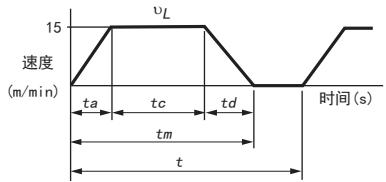
1. 机械规格



项目	符号	值
负载速度	v_L	15m/min
直线运动部质量	m	250kg
滚珠丝杠长度	ℓ_B	1.0m
滚珠丝杠直径	d_B	0.02m
滚珠丝杠导程	P_B	0.01m
滚珠丝杠材质密度	ρ	$7.87 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
减速比	R	2 (减速比 = 1/2)
直线运动部位所受外力	F	0N

项目	符号	值
齿轮 + 联轴节的转动惯量	J_G	$0.40 \times 10^{-4} \text{kg}\cdot\text{m}^2$
传送次数	n	40 次 /min
传送长度	ℓ	0.275m
传送时间	t_m	1.2s 以下
摩擦系数	μ	0.2
机械效率	η	0.9 (90%)

2. 运行模式



$$t = \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5 \text{ (s)}$$

$ta = td$ 则为

$$ta = tm - \frac{60\ell}{v_L} = 1.2 - \frac{60 \times 0.275}{15} = 1.2 - 1.1 = 0.1 \text{ (s)}$$

$$tc = 1.2 - 0.1 \times 2 = 1.0 \text{ (s)}$$

3. 转速

- 负载轴转速 $n_L = \frac{v_L}{P_B} = \frac{15}{0.01} = 1500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$

- 电机轴转速 $n_M = n_L \cdot R = 1500 \times 2 = 3000 \text{ (min}^{-1}\text{)}$

4. 负载转矩

$$T_L = \frac{(9.8 \cdot \mu \cdot m + F) \cdot P_B}{2\pi R \cdot \eta} = \frac{(9.8 \times 0.2 \times 250 + 0) \times 0.01}{2\pi \times 2 \times 0.9} = 0.43 \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

5. 负载转动惯量

- 直线运动部分 $J_{L1} = m \left(\frac{P_B}{2\pi R} \right)^2 = 250 \times \left(\frac{0.01}{2\pi \times 2} \right)^2 = 1.58 \times 10^{-4}$ (kg·m²)
- 滚珠丝杠 $J_B = \frac{\pi}{32} \rho \cdot \ell_B \cdot d_B^4 \cdot \frac{1}{R^2} = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 1.0 \times (0.02)^4 \cdot \frac{1}{2^2} = 0.31 \times 10^{-4}$ (kg·m²)
- 联轴节 $J_G = 0.40 \times 10^{-4}$ (kg·m²)
- 电机轴换算负载转动惯量 $J_L = J_{L1} + J_B + J_G = (1.58 + 0.31 + 0.40) \times 10^{-4} = 2.29 \times 10^{-4}$ (kg·m²)

6. 负载行走功率

$$P_O = \frac{2\pi n_M \cdot T_L}{60} = \frac{2\pi \times 3000 \times 0.43}{60} = 135 \text{ (W)}$$

7. 负载加速功率

$$P_a = \left(\frac{2\pi}{60} n_M \right)^2 \frac{J_L}{ta} = \left(\frac{2\pi}{60} \times 3000 \right)^2 \times \frac{2.29 \times 10^{-4}}{0.1} = 226 \text{ (W)}$$

8. 伺服电机的预选

① 选定条件

- $T_L \leqslant$ 电机额定转矩
- $\frac{(P_O + P_a)}{2} <$ 预选电机的额定输出 $< (P_O + P_a)$
- $n_M \leqslant$ 电机额定转速
- $J_L \leqslant$ 容许负载转动惯量

根据选型条件，可暂定为以下电机。

- 伺服电机 SGMMS-02A

② 预选的伺服电机的规格

项目	值
额定值降低率	90%
额定输出	200 (W)
额定转速	3000 (min^{-1})
额定转矩	0.637 (N·m)
瞬时最大转矩	1.91 (N·m)
电机转子转动惯量	0.419×10^{-4} (kg·m ²)
容许负载转动惯量	$0.419 \times 10^{-4} \times 20 = 8.38 \times 10^{-4}$ (kg·m ²)

9. 预选的伺服电机的确认

- 所需加速转矩的确认 $T_P = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60ta} + T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.419 + 2.29) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} + 0.43$

$\doteq 1.28$ (N·m) < 瞬时最大转矩…可使用

- 所需减速转矩的确认 $T_S = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60td} - T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.419 + 2.29) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} - 0.43$

$\doteq 0.42$ (N·m) < 瞬时最大转矩…可使用

- 转矩有效值的确认 $Trms = \sqrt{\frac{T_P^2 \cdot ta + T_L^2 \cdot tc + Ts^2 \cdot td}{t}} = \sqrt{\frac{(1.28)^2 \times 0.1 + (0.43)^2 \times 1.0 + (0.42)^2 \times 0.1}{1.5}}$

$\doteq 0.494$ (N·m)

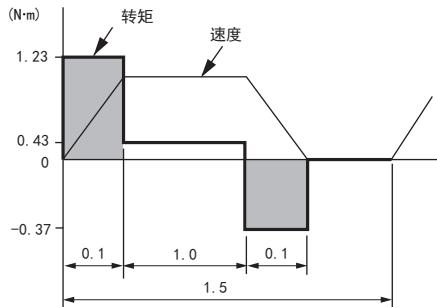
SGMMS-02A 标配油封，因此需要计算降额值。

降额后的额定转矩 = 额定转矩 \times 额降率 = $0.637 \times 90\% = 0.537$ (N·m)

$Trms \doteq 0.494$ (N·m) < 降额后的额定转矩…可使用

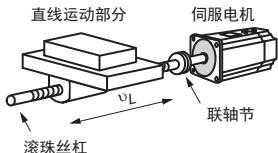
10. 选型结果

通过上述步骤可判断预选的伺服电机可以使用。
转矩曲线如下所示。



14.2.2 在位置控制中使用时的选型方法

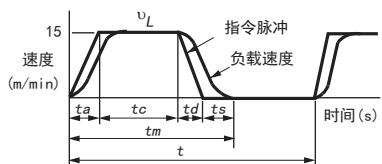
1. 机械规格



项目	符号	值
负载速度	v_L	15m/min
直线运动部质量	m	80kg
滚珠丝杠长度	ℓ_B	0.8m
滚珠丝杠直径	d_B	0.016m
滚珠丝杠导程	P_B	0.005m
滚珠丝杠材质密度	ρ	$7.87 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
直线运动部位所受外力	F	0N
联轴节重量	m_C	0.3kg

项目	符号	值
联轴节的外径	d_C	0.03m
传送次数	n	40 次 /min
传送长度	ℓ	0.25m
传送时间	t_m	1.2s 以下
电气停止精度	δ	$\pm 0.01 \text{ mm}$
摩擦系数	μ	0.2
机械效率	η	0.9 (90%)

2. 速度曲线



$$\begin{aligned}
 t &= \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5 \text{ (s)} \\
 ta &= td, \quad ts = 0.1 \text{ (s)}. \\
 ta &= t_m - ts - \frac{60\ell}{v_L} = 1.2 - 0.1 - \frac{60 \times 0.25}{15} = 0.1 \text{ (s)} \\
 tc &= 1.2 - 0.1 - 0.1 \times 2 = 0.9 \text{ (s)}
 \end{aligned}$$

3. 转速

- 负载轴转速

$$n_L = \frac{v_L}{P_B} = \frac{15}{0.005} = 3000 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

- 电机轴转速 由于联轴节直接连接，减速比 $1/R = 1/1$
由此得出 $n_M = n_L \cdot R = 3000 \times 1 = 3000 \text{ (min}^{-1}\text{)}$

4. 负载转矩

$$T_L = \frac{(9.8 \mu \cdot m + F) \cdot P_B}{2\pi R \cdot \eta} = \frac{(9.8 \times 0.2 \times 80 + 0) \times 0.005}{2\pi \times 1 \times 0.9} = 0.139 \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

5. 负载转动惯量

- 直线运动部分 $J_{LI} = m \left(\frac{P_B}{2\pi R} \right)^2 = 80 \times \left(\frac{0.005}{2\pi \times 1} \right)^2 = 0.507 \times 10^{-4} (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$
- 滚珠丝杠 $J_B = \frac{\pi}{32} \rho \cdot \ell_B \cdot d_B^4 = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 0.8 \times (0.016)^4 = 0.405 \times 10^{-4} (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$
- 联轴节 $J_C = \frac{1}{8} m_C \cdot d_C^2 = \frac{1}{8} \times 0.3 \times (0.03)^2 = 0.338 \times 10^{-4} (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$
- 电机轴换算负载转动惯量 $J_L = J_{LI} + J_B + J_C = 1.25 \times 10^{-4} (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$

6. 负载行走功率

$$P_O = \frac{2\pi n_M \cdot T_L}{60} = \frac{2\pi \times 3000 \times 0.139}{60} = 43.7 (\text{W})$$

7. 负载加速功率

$$P_a = \left(\frac{2\pi}{60} n_M \right)^2 \frac{J_L}{ta} = \left(\frac{2\pi}{60} \times 3000 \right)^2 \times \frac{1.25 \times 10^{-4}}{0.1} = 123.4 (\text{W})$$

8. 伺服电机的预选

① 选定条件

- $T_L \leqslant$ 电机额定转矩
- $\frac{(P_O + P_a)}{2} <$ 预选电机的额定输出 $< (P_O + P_a)$
- $n_M \leqslant$ 电机额定转速
- $J_L \leqslant$ 容许负载转动惯量

根据选型条件，可暂定为以下电机。

- 伺服电机 SGMMS-01A

② 预选的伺服电机的规格

项目	值
额定值降低率	90%
额定输出	100 (W)
额定转速	3000 (min^{-1})
额定转矩	0.318 (N·m)
瞬时最大转矩	0.955 (N·m)
电机转子转动惯量	$0.102 \times 10^{-4} (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$
容许负载转动惯量	$0.102 \times 10^{-4} \times 40 = 4.08 \times 10^{-4} (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$
编码器分辨率	1048576 (P/rev) [20 位]

9. 预选的伺服电机的确认

- 所需加速转矩的确认

$$T_P = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60ta} + T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.102 + 1.25) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} + 0.139$$

$\approx 0.564 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ < 瞬时最大转矩…可使用

- 所需减速转矩的确认

$$T_S = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60td} - T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.102 + 1.25) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} - 0.139$$

$\approx 0.286 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ < 瞬时最大转矩…可使用

- 转矩有效值的确认

$$Trms = \sqrt{\frac{T_P^2 \cdot ta + T_L^2 \cdot tc + Ts^2 \cdot td}{t}} = \sqrt{\frac{(0.564)^2 \times 0.1 + (0.139)^2 \times 0.9 + (0.286)^2 \times 0.1}{1.5}}$$

$\approx 0.196 \text{ (N}\cdot\text{m)}$

SGMMS-02A 标配油封，因此需要计算降额值。

降额后的额定转矩 = 额定转矩 \times 额降率 = $0.318 \times 90\% = 0.286 \text{ (N}\cdot\text{m)}$

$Trms \approx 0.196 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ < 降额后的额定转矩…可使用

通过上述步骤可判断预选的伺服电机的容量可以使用。下一步考虑位置控制。

10. 定位的分辨率

根据电气停止精度 $\delta = \pm 0.01\text{mm}$ ，定位分辨率为 $\Delta\ell = 0.01\text{mm}$ 。

根据滚珠丝杠导程 $P_B = 0.005\text{m}$ ，电机旋转 1 圈的脉冲数的计算式如下。

$$\text{电机旋转 1 圈的脉冲数 (pulse)} = \frac{P_B}{\Delta\ell} = \frac{5 \text{ mm/rev}}{0.01 \text{ mm}} = 500 \text{ (P/rev)} < \text{编码器分辨率 (1048576 (P/rev))}$$

电机旋转 1 圈的脉冲数 (pulse) 在编码器分辨率 (P/rev) 以下，因此预选的伺服电机可以使用。

11. 指令脉冲频率

根据负载速度 $v^L = 15\text{m/min} = 1000 \times 15/60\text{mm/s}$ 和定位分辨率 (1 脉冲的移动量) = 0.01mm/pulse ，指令脉冲频率的计算式如下。

$$vs = \frac{1000 v^L}{60 \times \Delta\ell} = \frac{1000 \times 15}{60 \times 0.01} = 25,000 \text{ (pps)}$$

指令脉冲频率在最大输入脉冲频率以下，因此预选的伺服电机可以使用。

通过上述步骤，可判断从位置控制方面预选的伺服电机也可以使用。

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 SHI-SICP C710826 01A

Published in Japan 2018年 4月

—发行日期

发行日期	改版 编号	项目编号	变更内容
2018 年 4 月	-	-	基于日文资料 (SHI-SIJP C710826 01A) 初版发行

Σ-M系列 AC伺服驱动器

Σ-M 伺服单元多轴型

MECHATROLINK-II通信指令型

产品手册

销售

- 安川電機(沈阳)有限公司
沈阳经济技术开发区开发大路34甲5号
邮编: 110141
电话: 024-25185555
传真: 024-89378111
- 安川電機(中国)有限公司
上海市湖滨路222号企业天地1号楼22楼
邮编: 200021
电话: 021-53852200
传真: 021-53853299
- 安川電機(中国)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
电话: 010-85184086
传真: 010-85184082
- 安川電機(中国)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
电话: 020-38780005
传真: 020-38780565
- 安川電機(中国)有限公司 成都分公司
成都市高新区西芯大道3号国腾科技园5栋1层104号
邮编: 611731
电话: 028-86719370
传真: 028-86719371
- 上海修理服务中心
上海市闸北区万荣路700号大宁中心广场D2
电话: 021-36567900
传真: 021-56720075
- 北京修理服务中心
北京朝阳区广渠路3号竞园 北京图片产业基地内20B
电话: 010-87215226
传真: 010-87215038
- 广州修理服务中心
广州市广州科学城光谱西路3号 中国普天工业园内
电话: 020-82332926
传真: 020-82332959

YASKAWA

株式会社 安川電機

最终使用者若为军事单位，或将本产品用于兵器制造等用途时，本产品将成为《外汇及外国贸易法》规定的出口产品管制对象，在出口时，需进行严格检查，并办理所需的出口手续。

为改进产品，本产品的规格、额定值及尺寸若有变更，恕不另行通告。

关于本资料内容的咨询，请与本公司代理店或上述营业部联系。

© 2018 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

资料编号 SHI-SICP C710826 01A

Published in China 2018年 4月

Original instructions