e-Front runners

富士伺服系统
ALPHA5 Smart
用户手册

ALPHA5 Smart

MCHT305

本手册是 "富士AC伺服系统 ALPHA5系列 用户手册"。
用户手册由1册组成，记述了产品的所有使用方法。

在各机器的包装里都有以下资料在内。

机　器	资料名称	资料序号
伺服电机	使用说明书 富士 AC 伺服电机（GYS/GYC/GYG 系列）	ING-SI47-0863-JE
伺服放大器	使用说明书 富士 AC 伺服 ALPHA5 系列 伺服放大器 (RYH□□□F5-△△△2)	INR-SI47-1438-CE

本手册对应的产品型号如下。

机　器	型号
伺服电机	GY∗□□□∗5-∗∗2 (–B)
伺服放大器	RYH□□□F5-V∗□

※型号中的 "□" 相当于小数点或数字。
※型号中的 "∗" 相当于字母或无标记。

本手册的记述内容以及有关产品的不明之处，请向您所购买的代理店或手册末尾记载的营业所咨询。

■ 关于手册

由于产品改良等原因，本手册的记述内容存在与实际产品不一致的情况。此外，本手册的记述内容若有更改，恕不预先通知。 在本手册中记载的插图是将特定功率的伺服放大器或伺服电机图案化的内容。存在与您购买的产品不一致的情况。

本产品并非是为了用于涉及人身安全的机器或系统而设计、制造的。如果您探讨将本产品用于航空控制用机器、交通管制机器、航天用机器、原子能控制用机器或医疗机械及这些系统等特殊用途时，请向本公司营业窗口咨询。 在向因该产品出现故障事关人命的设备或可预测到造成重大损失的设备等的应用时，请设置适合其设备的安全装置。

■ 图标说明

在本手册中，根据需要使用以下图标进行说明。

注意	若忽视该图标进行误操作，产品则有可能不能发挥本身所具有的性能。
提示	表示在对伺服电机及伺服放大器进行操作和设定时，如果事先了解一下将更为方便的参考事项。

目 录

第 2 章 配线 2-1

第 6 章 触摸屏 6-1

第 9 章 特性 9-1

第 10 章 外围设备 10-1

第0章 序言

0

0.1 安全注意事项

(1) 警告显示的种类与含义

在进行安装、配线施工、保养、检查之前，请熟读本手册和其它随附资料。

请您在对机器的知识、安全信息以及注意事项进行确认的基础上再进行使用。

本手册中，对安全方面的注意事项等级分为 "警告" 和 "注意"。

警告显示	含　　义
 警 告	如果错误使用，将导致发生危险状况，有可能会导致死亡或者重伤时
 注 意	如果错误使用，将导致发生危险状况，从而造成受到中度伤害及轻伤或造成物品的损失

此外，即使是记述在注意中的事项，根据发生的状况也有可能导致严重的后果。

所记述的都是非常重要的内容，请务必遵守。

阅读完后，请保管在使用者随时可以看到的地方。

(2) 图标记

根据需要使用图标记。

图标记	含 义
	禁止接触
	禁止拆解
	一般性的禁止

图标记	含 义
	必须接地线

■ 使用注意事项

⚠ 警告

- 请绝对不要用手触摸伺服放大器内部。
  否则会有触电的危险。
- 伺服放大器以及伺服电机的地线端子请务必接地。
  否则会有触电的危险。
- 配线、检查时请在切断电源5分钟以上后并确认充电LED熄灭之后再进行。
  否则会有触电的危险。
- 请勿损伤电缆、施于过度的压力、负载沉重物品或挤压。
  否则将造成故障、损坏和触电。
- 运行过程中，请勿触摸伺服电机的旋转部位。
  否则将造成受伤。

⚠ 注意

- 伺服电机和伺服放大器请按照指定的组合进行使用。
  否则将造成火灾、故障。
- 请绝对不要在溅有水的地方、腐蚀性的环境下、易燃气体的环境下和可燃物的附近进行使用。
  否则将造成火灾、故障。
- 请注意伺服放大器、伺服电机以及周围设备的温度会升高。
  否则将烫伤。
- 通电状态下及切断电源后不久，伺服放大器的散热片、再生电阻器、伺服电机等有时会呈高温，请勿触摸。
  否则将烫伤。
- 伺服电机运行过程中伺服电机的表面温度超出70 [℃] 的情况下，请在最终产品上粘贴注意高温的标签。
- 使用再生电阻器的情况下，接收到伺服放大器输出的异常信号时，请立即切断电源。
  由于再生晶体管的故障等，会造成再生电阻器异常过热导致火灾。

0

■ 保管注意事项

⚠ 注意

- 请不要保管在会溅到雨及水滴，存在有害气体及液体的地方。
  将成为引发故障的原因。
- 请在日光不直接照射的场所和规定的温度、湿度范围内（–20 [℃]～60 [℃]，10 [%]～90 [%] RH以下，无结露）进行保管。
  将成为引发故障的原因。
- 在安装状态下进行保管的情况下
  请用罩布覆盖整个伺服电机以保护湿气、油、水的侵蚀。请每6个月在机械加工面（轴、法兰面）上涂抹防锈剂。
  为了防止轴承生锈，请每个月至少手动转动一次，或者进行5分钟的空转运行。

■ 搬运注意事项

⚠ 注意

- 搬运时，请勿持握电缆或电机轴。
  否则会导致故障、造成受伤。
- 因为产品的过载会造成货物倒塌，所以请按照标识装载。
- 伺服电机的吊环螺栓请仅用于伺服电机的搬运。请勿在搬运机器时使用。
  否则会导致故障、造成受伤。
- 关于锂电池的详细说明，请参照 "第15章　附录"。
- 出口包装时的熏蒸处理
  熏蒸处理中使用的溴化甲烷等卤素化合物，有可能导致伺服放大器内部部件的腐蚀和破损。
  将伺服放大器装入盘、装置等中进行出口时，请使用已事先熏蒸的木材进行木框包装。

■ 安装时的注意事项

注意

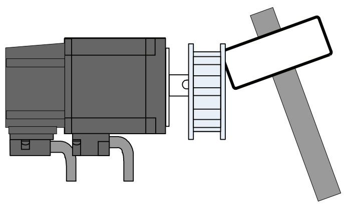
- 请勿蹬踏伺服电机或承载重物。
  否则将造成故障、损坏、触电或受伤。
- 请勿堵塞排气口或使异物进入排气口。
  否则将造成火灾、触电。
- 请务必遵守伺服放大器的安装方向。
  否则将造成火灾、故障。
- 请勿施加强烈的撞击。
  否则将造成故障。
- 伺服电机的轴贯穿部因为不具备防水、防油结构，所以请在机械一侧采取措施以防水和切削油等浸入伺服电机的内部。
  否则将造成故障。
- 在大量的水滴、油滴飞溅到伺服电机主机上的环境下进行使用时，请在机械侧采取遮蔽水滴或油滴的机盖等措施。
- 在湿气以及油雾较多的环境下，请将引出线以及连接器朝下进行安装。
  绝缘不良，短路事故等将造成故障。

禁止拆解

- 请绝对不要对伺服电机以及伺服放大器进行改造。
  否则将造成火灾、故障。产品将不能保修。

禁止锤打

- 请勿对伺服电机的输出轴施加强烈的撞击。
  否则将导致电机内部的编码器损坏。



■ 配线时的注意事项

注意

- 在伺服电机的U、V、W端子上，请绝对不要外加商用电源。
  否则将造成火灾、故障。
- 请勿将地线 (E) 连接在伺服电机侧的U、V、W端子上，也不要连接时搞错U、V、W端子的顺序。
  否则将造成火灾、故障。同时，电机的误运行可能造成用户机械的损坏。
- 在用于编码器的端子上请绝对不要进行耐压、高阻表、蜂鸣器测试。
  否则将导致编码器损坏。
- 在伺服电机侧的U、V、W端子上要进行耐压、高阻表、蜂鸣器测试的情况下，请在断开与伺服放大器的连接之后再实施。
- 连接时请勿搞错编码器端子的顺序。
  否则将导致编码器以及伺服放大器损坏。
- 在电源状况不良的场所，请插入保护机器（AC电抗器等）以确保在指定的电压波动以内。
  否则将导致伺服放大器损坏。
- 为了防止外部配线短路，请设置断路器等安全装置。
  否则将造成火灾、故障。
- 请勿在伺服放大器通电的状态下，拆卸机盖、电缆、连接器、选件机器。
  否则有可能对人体造成触电，产品的运行停止或烧损。
- 请在伺服系统的规格电压范围内进行使用。
- 请勿将信号线和主电源配线及伺服放大器的电机动力输出配线捆绑在一起，或者穿过同一个导管。
- 请使用指定的配线材料。特别是编码器电缆请使用选件电缆或者使用同等产品。
- 在伺服放大器的输出侧，请勿插入进相电容器、各种滤波器及电抗器等。
- 在发生接地故障的情况下，伺服放大器不能完全保护。

接地后使用

- 伺服放大器的接地端子请务必连接在接地极上。
  否则会有触电的危险。

■ 操作、运行时的注意事项

⚠ 注意

- 严禁极端调整变更，将导致动作不稳定。
  否则将造成受伤。
- 固定伺服电机，与机械系统断开的状态下确认运行之后，请将试运行安装在机械上。
  否则将造成受伤。
- 伺服电机内置的保持制动器不是确保机械安全的停止装置。请将确保安全的停止装置设置在机械侧。
  否则将造成故障、受伤。
- 发生报警时，请排除原因确保安全，进行报警复位之后，再进行运行。
  否则将造成受伤。
- 停电复电后，有可能会突然重新起动，所以请不要靠近机器。
  （请在进行机器设计时考虑，即使再起动也能确保人身的安全）
  否则将造成受伤。
- 伺服电机内置的制动器因为是用于保持的，所以请勿用于平常的制动。
  否则将造成故障、受伤。
- 请在外部设置紧急停止线路，以便能够立即停止运行并切断电源。
  否则将造成火灾、故障、烫伤或受伤。
- 在安装在机械上开始运行之前，请预先设定与其机械相吻合的参数。
  若不经设定而运行，则有可能发生不可预测的机械误运行和故障。
- 在以垂直方向使用伺服电机的情况下，请同时使用安全装置（外部制动器等）以防止因发生报警等而导致机械可动部掉落。
- 在不使用自整定的情况下，请务必设定 "惯性比" 之后进行使用。

■ 一般的注意事项

⚠ 注意

- 本手册中所记述的全部图解为了进行详细说明，有时是在取下机盖或安全遮盖物的状态下进行描述的。在使用产品的情况下，请务必将机盖和遮盖物恢复到原样之后再进行使用。
- 本产品报废时，适用于以下2项法律，受到各法规的制约。该法律在日本国内有效。在日本国外，优先适用当地的法规。根据需要，请对最终产品进行告知以及明示。

(1) 有关促进资源有效利用的法律（资源有效利用促进法）
不再需要的产品请尽量进行再生、再资源化。
在再生资源化中，建议分解成废铁、电气产品等后出售给对口的从业者。

(2) 有关废弃物的处理以及清洁的法律（废弃物处理清洁法）
建议对于不再需要的产品按照上一项的法律（资源有效利用促进法）进行再生资源化，减少废弃物。
不再需要的产品不能出售需要报废的情况下，产品符合该法律规定的产业废弃物。产业废弃物需要委托给获得该法律许可的产业废弃物从业者进行处理，进行包括声明管理等在内的适当处置。
本产品上所使用的电池，是所谓的 "一次性电池"，所以请按照各个自治体规定的报废方法进行报废处理。

■ 关于抑制高次谐波的对策（面向日本国内）

(1) 特定需求单位所使用的伺服放大器，所有的机型皆为 "高压或特高压下用电的需求单位的高次谐波抑制对策指南" 的对象。被要求适用指南的需求单位的用户，基于其指南进行等效功率计算，高次谐波电流的计算，其高次谐波电流若要超出合同电力所规定限度值的情况下，需要采取适当的对策。详细内容请参照JEM-TR225。

(2) 从2004年度1月起，伺服放大器已经从 "家电、通用品高次谐波抑制对策指南" 的对象名单中删除。作为JEMA，从启蒙综合性的高次谐波抑制对策的观点出发，新制定了JEMA的技术资料。尽量要求使用者采取机器单体的高次谐波抑制对策。

出处：社团法人日本电机工业会 (JEMA)

■ 如何对应欧洲指令

统一了 EU 加盟各国的限制，以流通有安全保证产品为目的颁布了欧洲 EC 指令。对于所销售的产品有满足 EC 指令中，机械指令（1995 年 1 月生效）、
EMC 指令（1996 年 1 月生效）、低电压指令（1997 年 1 月生效）的基本安全条件并标注 CE 标记（标注 CE）的义务。标注 CE 的对象是装配有伺服系统的机械、装置。
伺服系统不是单独发挥作用的产品，而是与机械、装置组合使用为目的而制造的元件。为此，伺服系统不是 EMC 指令的对象产品，被组合的机械、装置才是指令的对象。
由于该伺服系统，很容易进行组装的机械、装置标注 CE，因此适用低电压指令相关的法规，准备有能够很容易适用 EMC 指令的选件机器，准备有相关的指南。

■ 如何对应 RoHS 指令

RoHS 指令是在 EU 加盟各国 2006 年 7 月 1 日生效的关于有害物质的限制。禁止电气电子机器中含有有害物质。限制含有的物质是 Pb（铅）、Cd（镉）、Cr^{6+}（6 价铬）、Hg（水银）、PBB（多溴联苯）、PBDE（多溴联苯醚）6 种物质。
该伺服系统适用 RoHS 指令。
此外，为了适用 RoHS 指令，颜色（螺钉的颜色等）和光泽、材质有可能与以往产品不同，但性能、规格不变。

■ 关于 EEPROM 的使用寿命

为了在停电时保持参数的设定内容，在该产品上装载了 EEPROM。
该 EEPROM 的可改写次数约为 10 万次。若将以下操作进行约 10 万次以上，则伺服放大器发生故障的可能性将增加。

- 参数的编辑
- 绝对位置系统的位置预置
- 参数的总括传输

0

■ 对应欧洲 EC 指令、UL/CSA 规格

• 北美 / 安全规格 (UL)

	UL 规格
伺服放大器	UL508C
伺服电机	UL1004

• 欧洲指令

	低电压指令	EMC 指令	
		EMI	EMS
伺服放大器	EN61800-5-1	EN55011 Class A group 1	EN61800-3
伺服电机	EN60034-1 EN60034-5	EN55011 Class A group 1	EN61800-3

（注）　伺服放大器及伺服电机为配置机器，因此需要在机械上认证。

0.2 系统概述

ALPHA5 Smart系列对应各种上位接口，是实现对机械最佳运行控制的AC伺服系统。

0.2.1 伺服电机

准备有细长型 (GYS) 和立方型 (GYC) 以及中惯性型 (GYG) 3种伺服电机。分别准备有INC专用20bit和ABS/INC共用18bit编码器。

类型		电压 (V)	适用电机功率 (kW)													
			0.05	0.1	0.2	※0.4 (0.375)	0.5	0.75	0.85	1.0	1.3	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
 GYS电机 超低惯性	GYS电机 3000r/min (最大旋转速度 0.75kW以下：6000r/min 1.0kW以上：5000r/min)	200V系列 (11种机型)	■	■	■	■		■		■		■	■	■	■	■
		100V系列 (4种机型)	■	■	■	■										
 GYC电机 低惯性	GYC电机 3000r/min (最大旋转速度 0.75kW以下：6000r/min 1.0kW以上：5000r/min)	200V系列 (7种机型)		■	■	■		■		■		■	■			
 GYG电机 中惯性	GYG电机 2000r/min (最大旋转速度 3000r/min)	200V系列 (5种机型)					■	■		■		■	■			
 GYG电机 中惯性	GYG电机 1500r/min (最大旋转速度 3000r/min)	200V系列 (3种机型)					■		■		■					

※1：不包括轴贯穿部。（0.75kW 以下的 GYS、GYC 电机也不包括连接器部）
※2：带制动器的机型末尾附加-B 标示。

0

0.2.2 伺服放大器

准备有通用接口型 (VV) 伺服放大器。

类型		电压 (V)	适用电机功率 (kW) 0.05	0.1	0.2	※0.4 (0.375)	0.5	0.75	0.85	1.0	1.3	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
	ALPHA5 Smart	三相200V														
		单相200V														
 通用接口	ALPHA5 VV型	三相200V														
		单相200V														
		单相100V														
 高速串行总线（SX总线）	ALPHA5 VS型 / ALPHA5 LS型	三相200V														
		单相200V														
		单相100V														

0.3 型号说明

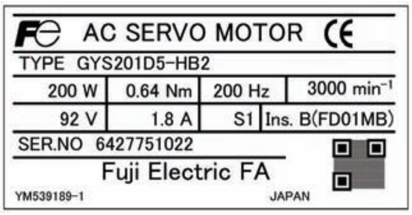
■ 开箱后

请确认以下项目。

- 是否是您订购的产品
- 运输过程中是否有破损
- 是否附带使用说明书

若有不明之处，请与购货的代理店进行联系。

0.3.1 伺服电机



GYS 500 D 5 - H B 2 - B

显示	【基本型号】
GYS	细长型（超低惯性）
GYC	立方型（低惯性）
GYG	中惯性型

显示	【额定输出】
500	$50 \times 10^0 = 0.05$kW
101	$10 \times 10^1 = 0.1$kW
201	$20 \times 10^1 = 0.2$kW
401	$40 \times 10^1 = 0.4$kW、0.375kW
501	$50 \times 10^1 = 0.5$kW
751	$75 \times 10^1 = 0.75$kW
851	$85 \times 10^1 = 0.85$kW
102	$10 \times 10^2 = 1.0$kW
132	$13 \times 10^2 = 1.3$kW
152	$15 \times 10^2 = 1.5$kW

显示	【额定旋转速度】
D	3000r/min系列
C	2000r/min系列
B	1500r/min系列

显示	【开发顺序】
5	5

显示	【制动器】
无显示	无
B	带

显示	【输入电压】
2	三相200V

显示	【油封 / 旋转轴】	对象电机 GYS、GYC、GYG
A	无油封 / 直轴、带键	△ (※○)
B	无油封 / 直轴、无键	◎
C	无油封 / 直轴、带键 / 带丝锥	○
E	带油封 / 直轴、带键	△
F	带油封 / 直轴、无键	△
G	带油封 / 直轴、带键 / 带丝锥	△

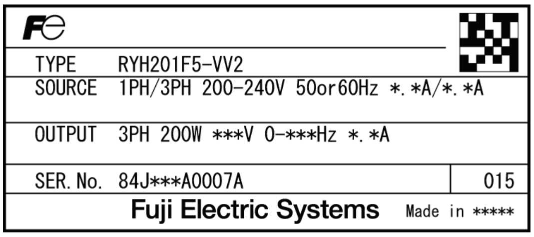
◎：标准品 ○：准标准品 △：订货生产产品
※GYS，GYC 0.1kW以下对象

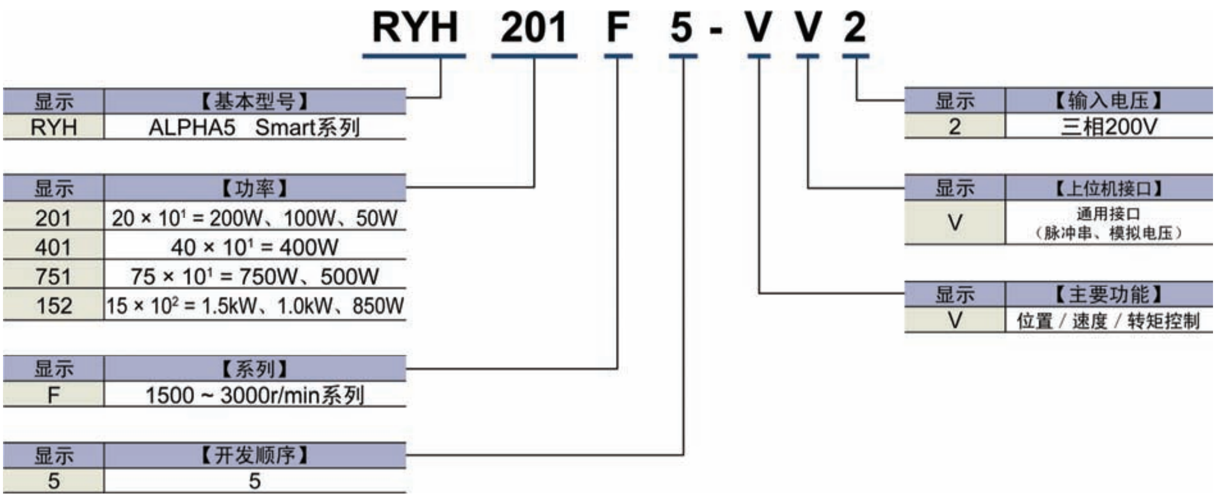
显示	【编码器】
H	18位 ABS/INC
R	20位 INC

0

0.3.2 伺服放大器

伺服放大器主机正面上也有型号和串行编号。





0.4 伺服电机与伺服放大器的组合

伺服电机与伺服放大器按照以下组合使用。请勿在以下组合之外的情况下进行使用。

0.4.1 VV 型

适用电机 / 伺服放大器	适用电机功率	 GYS电机 超低惯性 3000 [r/min] GYS 超低惯性 制动器：无（带）	 GYC电机 低惯性 3000 [r/min] GYC 低惯性 制动器：无（带）	 GYG电机 中惯性 2000 [r/min] GYG 中惯性 制动器：无（带）	 GYG电机 中惯性 1500 [r/min] GYG 中惯性 制动器：无（带）
RYH201F5-VV2	50W	GYS500D5-□□2 (-B)			
	100W	GYS101D5-□□2 (-B)	GYC101D5-□□2 (-B)		
	200W	GYS201D5-□□2 (-B)	GYC201D5-□□2 (-B)		
RYH401F5-VV2	400W	GYS401D5-□□2 (-B)	GYC401D5-□□2 (-B)		
RYH751F5-VV2	500W			GYG501C5-□□2 (-B)	GYG501B5-□□2 (-B)
	750W	GYS751D5-□□2 (-B)	GYC751D5-□□2 (-B)	GYG751C5□□2 (-B)	
RYH152F5-VV2	850W				GYG851B5-□□2 (-B)
	1.0kW	GYS102D5-□□2 (-B)	GYC102D5-□□2 (-B)	GYG102C5-□□2 (-B)	
	1.5kW	GYS152D5-□□2 (-B)	GYC152D5-□□2 (-B)	GYG152C5-□□2 (-B)	

第1章 设置

1.1 伺服电机

1

1.1.1 保存环境

保存伺服电机时和在机械停止时等不通电的状态下，请遵守以下的环境要求。

项　目	环境条件
环境温度	–20 [℃]～+60 [℃]（不结冰）
环境湿度	10 [%]～90 [%] RH 以下（不结露）

1.1.2 使用环境

请在以下环境下使用伺服电机。

项　目	环境条件
环境温度	–10 [℃]～+40 [℃]（不结冰）
环境湿度	10 [%]～90 [%] RH 以下（不结露）
场所	在海拔 1000 [m] 以下的室内，不要有粉尘、腐蚀性气体， 不要阳光直射
振动	49 [m/s^2] 以下（3000r/min, 0.75kW 以下） 24.5 [m/s^2] 以下（3000r/min, 1kW 以上） 24.5 [m/s^2] 以下 (1500r/min, 2000r/min)

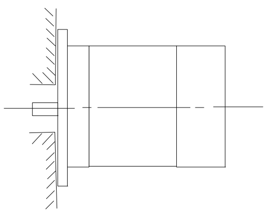
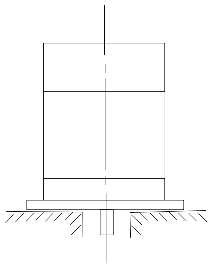
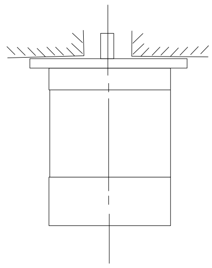
此外，使用时还请注意以下事项。

- 请设置在不受雨水和阳光直射的室内。
- 请勿在硫化氢、亚硫酸、氯、氨、硫磺、氯气、酸、碱、盐等腐蚀性环境，着火性气体，可燃物的附近进行使用。
- 请设置在没有研磨液、油雾、铁粉、切屑等飞溅的场所。
- 请设置在通风良好，湿气、油以及水分少的环境。
- 请设置在易于检查、清洁的场所。
- 请设置在振动或冲击传递不到主机的场所。
- 请设置在不被密闭的环境。

1.1.3 伺服电机的安装

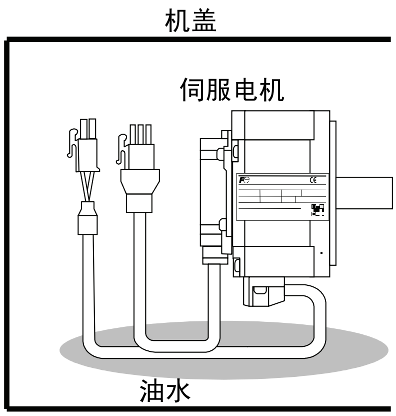
伺服电机可以安装在水平、轴下以及轴上方向。带制动的伺服电机、齿轮头也是一样的。
图中记述的符号表示JEM安装方式的符号。（　）内是旧JEM的明示内容。

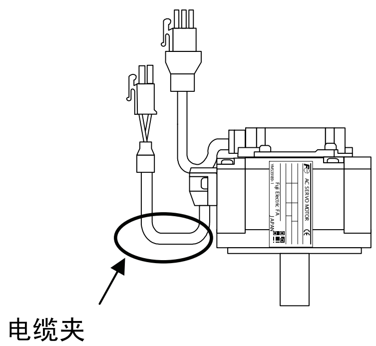
法兰式

IM　B5 (L51)	IM　V1 (L52)	IM　V3 (L53)
		

1.1.4 关于防水、防油

- 对于少量的飞溅，伺服电机可以自身保护。
  但是，轴贯穿部因是不防水、防油结构，所以请进行机械保护以防水以及油浸入内部。
- 在有大量水和油、油雾的环境下，请设置机盖。请将机盖内部的温度设在40度以下。
- 请勿在电缆浸在油水中的状态下进行使用。
- 根据切削油的种类不同，有时会对密封材料、电缆、外壳等造成影响。
- 水平安装伺服电机的情况下，伺服电机的电缆请朝下方进行设置。垂直以及倾斜安装的情况下，请架设电缆夹（参照右图）。
- 若为带油封的伺服电机，有时在运行时会发生油封的鸣叫声，但功能上没有问题。
- 以轴上方向安装使用带油封的伺服电机时，请注意不要在密封唇部发生油积存。



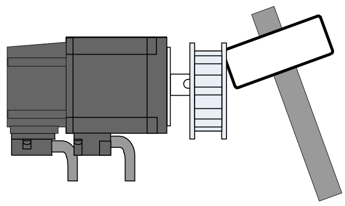


1.1.5 伺服电机使用时的注意事项

1

禁止锤打

- 请勿对伺服电机的输出轴施加强烈的撞击。
  否则电机内部的编码器会损坏。



- 与机械系统相接合时，请进行同心操作，使用弹性联轴器。
  请尽量使用伺服电机专用的高刚性的弹性联轴器。
- 轴间误差超出允许范围的刚性联轴器，请勿使用。
  否则会引起机械系统的振动，损伤轴承和降低使用寿命。
- 请勿向伺服电机直接供给商用电源。否则伺服电机会烧损。
  若伺服电机未与对应的伺服放大器连接，则无法使用。
  伺服电机和伺服放大器的连接方法，请参照 "第2章　配线"。

1.1.6 关于电缆上的应力的注意事项

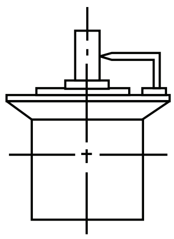
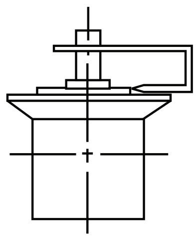
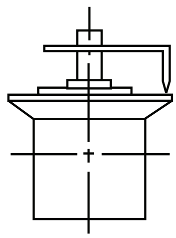
- 用于伺服电机与机械可动部分一起移动时，请注意不要在电缆上施加过分的应力。
- 编码器线、动力线的配线，请收存在电缆套管上进行使用。
- 伺服电机上附带（从电机上拉出）的编码器电缆、动力电缆，请用电缆夹等进行固定。
- 请尽量增大弯曲半径。
- 在电缆的连接部位，请勿施加弯曲应力以及自重应力。

1.1.7 组装精度

伺服电机的组装精度如下所示。

单位：[mm]

伺服电机型号	轴端的振摆	偏芯（法兰）	法兰面直角度
GYS□□□D5	0.02 以下	0.06 以下	0.08 以下
GYC□□□D5			
GYG□□□□5			

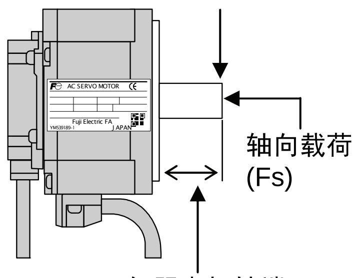
轴端的振摆	偏芯	法兰面直角度
		

1.1.8 允许载荷

1

伺服电机轴端 (LR) 的允许径向载荷 (Fr)、允许轴向载荷 (Fs) 如下所示。

电机型号	径向载荷 Fr [N]	轴向载荷 Fs [N]	伺服电机轴端 LR [mm]
GYS500D5-□B2	127	19	25
GYS101D5-□B2	127	19	25
GYS201D5-□B2	264	58	30
GYS401D5-□B2	264	58	30
GYS751D5-□B2	676	147	40
GYS102D5-□B2	637	107	45
GYS152D5-□B2	637	107	45
GYC101D5-□B2	107	19	25
GYC201D5-□B2	235	39	30
GYC401D5-□B2	235	39	30
GYC751D5-□B2	460	88	40
GYC102D5-□B2	646	127	58
GYC152D5-□B2	803	137	58
GYG501C5-□B2	400	253	55
GYG751C5-□B2	400	253	55
GYG102C5-□B2	510	253	55
GYG152C5-□B2	510	253	55
GYG501B5-□B2	449	253	58
GYG851B5-□B2	449	253	58



径向载荷：对于电机轴施加在垂直方向的载荷
轴向载荷：对于电机轴施加在水平方向的载荷

1.1.9 关于带制动器的伺服电机的注意事项

- 制动声音
  内置制动器的电机在运行时，有时会发出制动摩擦片的声音（咔哒咔哒的声音等）。这种声音是制动器的结构造成的，不是异常，功能上没有问题。
- 其它（轴端磁化）
  带制动器的伺服电机，在向制动器线圈通电时（制动器释放时），轴端会发生泄漏磁通。此时，切屑、螺钉等磁性体会受到吸引。请予注意。
- 带制动器的伺服电机，有时会因制动器时机ON/OFF的偏移而产生制动粉，因此关于安装到机械的方向，建议水平安装或轴下安装。

1.2 伺服放大器

1

1.2.1 保存环境

保存伺服放大器时和在机械停止时等不通电的状态下，请遵守以下的环境要求。

项目	环境条件
环境温度	–20 [℃]～+80 [℃]（不结冰）
环境湿度	10 [%]～90 [%] RH 以下（不结露）
场所	在海拔 1000 [m] 以下的室内，不要有粉尘、腐蚀性气体， 不要阳光直射
振动 / 撞击	3mm：未满 2～9Hz，9.8m/sec^2：未满 9～20Hz 2m/sec^2：未满 20～55Hz，1m/sec^2：未满 55～200Hz

1.2.2 使用环境

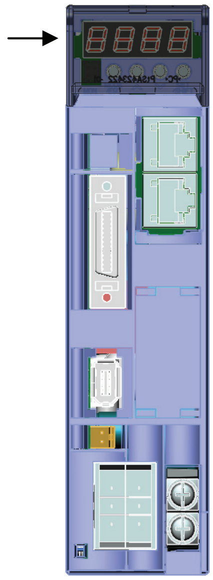
请在以下的环境下使用伺服放大器。伺服放大器不是防尘、防水的结构。

项目	环境条件
环境温度	–10 [℃]～+55 [℃]（不结冰）
环境湿度	10 [%]～90 [%] RH 以下（不结露）
场所	在海拔 1000 [m] 以下的室内，不要有粉尘、腐蚀性气体， 不要阳光直射
振动	3mm：未满 2～9Hz，9.8m/sec^2：未满 9～20Hz 2m/sec^2：未满 20～55Hz，1m/sec^2：未满 55～200Hz

此外，使用时，还请注意以下事项。

- 请设置在不受雨水和阳光直射的室内。
- 请勿在硫化氢、亚硫酸、氯、氨、硫磺、氯气、酸、碱、盐等腐蚀性环境，着火性气体，可燃物的附近进行使用。
- 请设置在通风良好，湿气、油以及水分少的环境。
- 请设置在振动或冲击传递不到主机的场所。
- 不能在真空环境下使用。

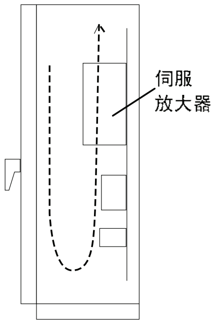
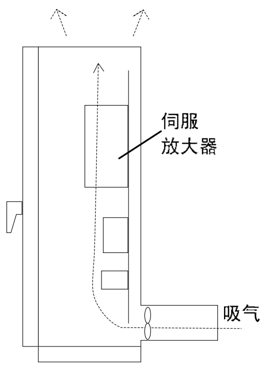
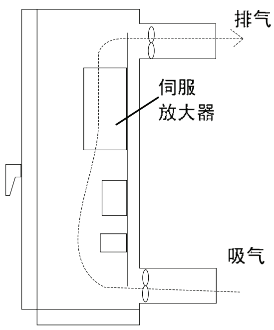
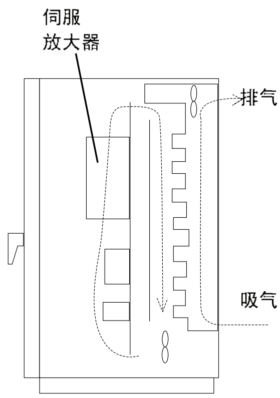
1.2.3 伺服放大器的安装



(1) 请将伺服放大器正面的 "ALPHA5" 字样（参照右图箭头）能水平看到，相对于地面垂直进行安装。

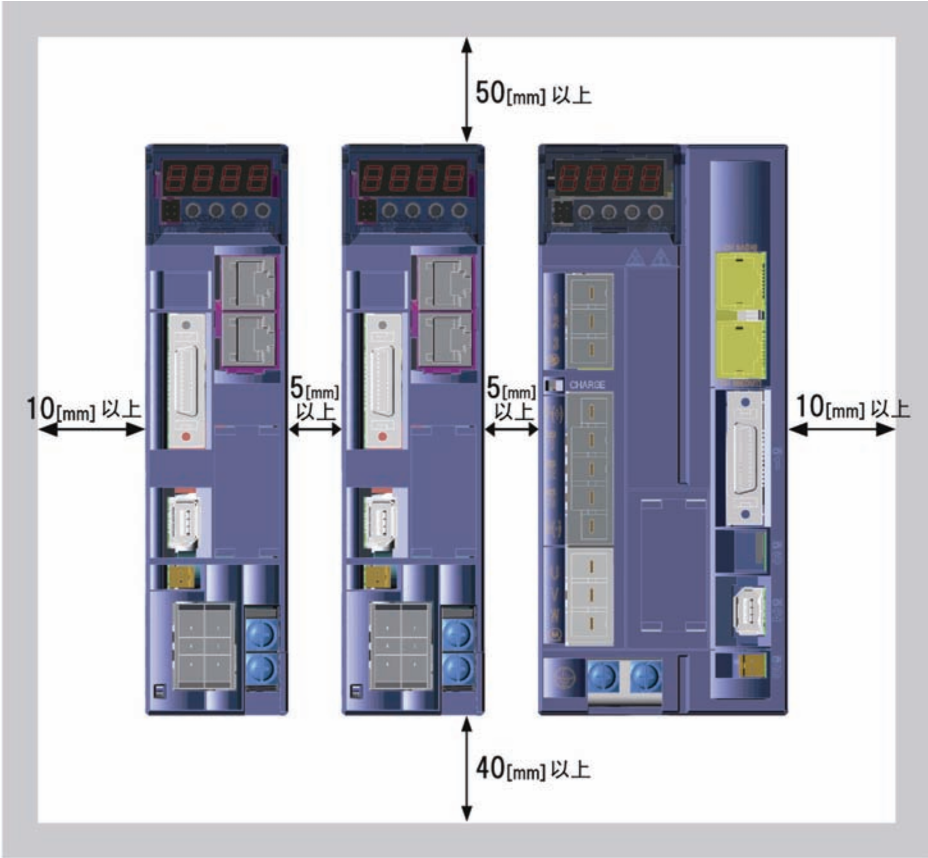
关于控制盘的安装螺钉规格，请使用 M4 × 长 12mm～20mm 规格。
为防止松动，请将平垫圈、弹簧垫圈并用，或使用 3 个组合螺钉。
另外，平垫圈建议使用圆形抛光垫圈（大圆形、φ9mm）。

(2) 伺服放大器有伴随运行发热的部分。
设置在控制盘上的情况下，需要周围的冷却。

自然对流、密闭结构（全封闭式）	气洗	强制管通风	热交换器
			

(3) 将多台伺服放大器设置在同一个控制盘内的情况下，请留意以下几点。
为使其不易受到热影响，请基本上以横向排列进行设置。可将该伺服放大器横向紧贴设置，但放大器间的间隔在 5mm 以下的情况下，请以 80 [%ED] 额定进行使用，或在环境温度为 45 [℃] 以下的环境中使用。
以 5 [mm] 以上的间隔设置的情况下，运行频率没有制约。

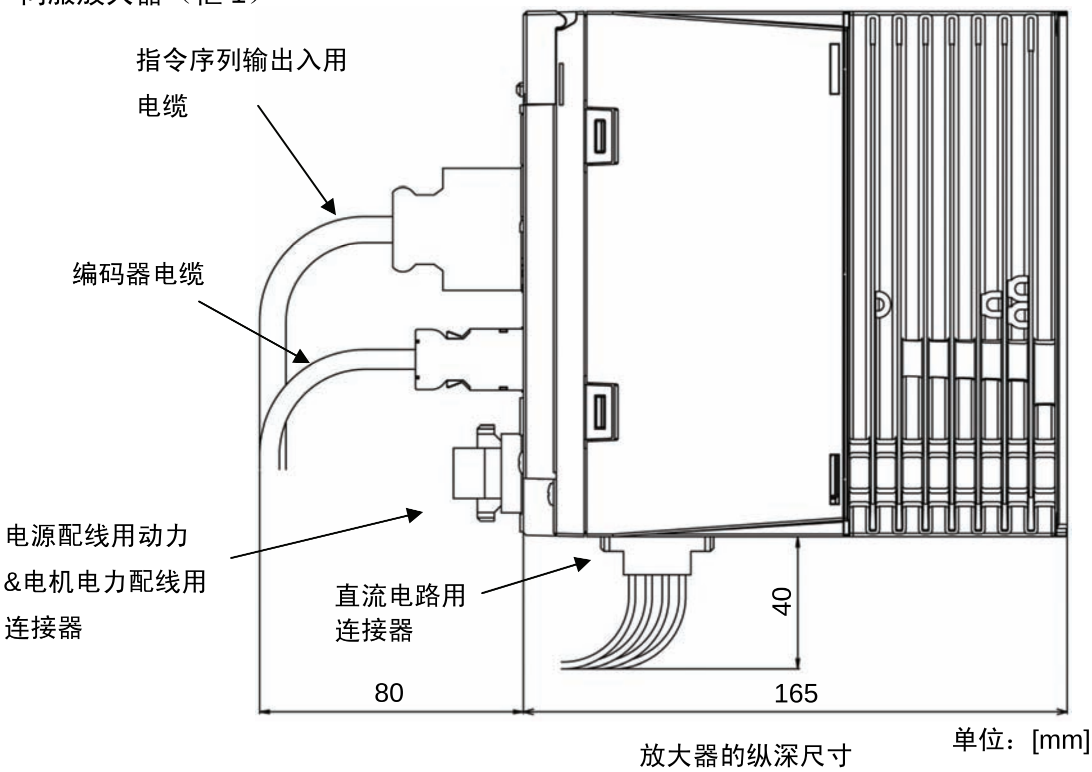
(4)　为了抑制伺服放大器的温度上升，各个伺服放大器之间及和周边机器的距离请确保下图所示的间隔。



1.2.4 控制盘的深度

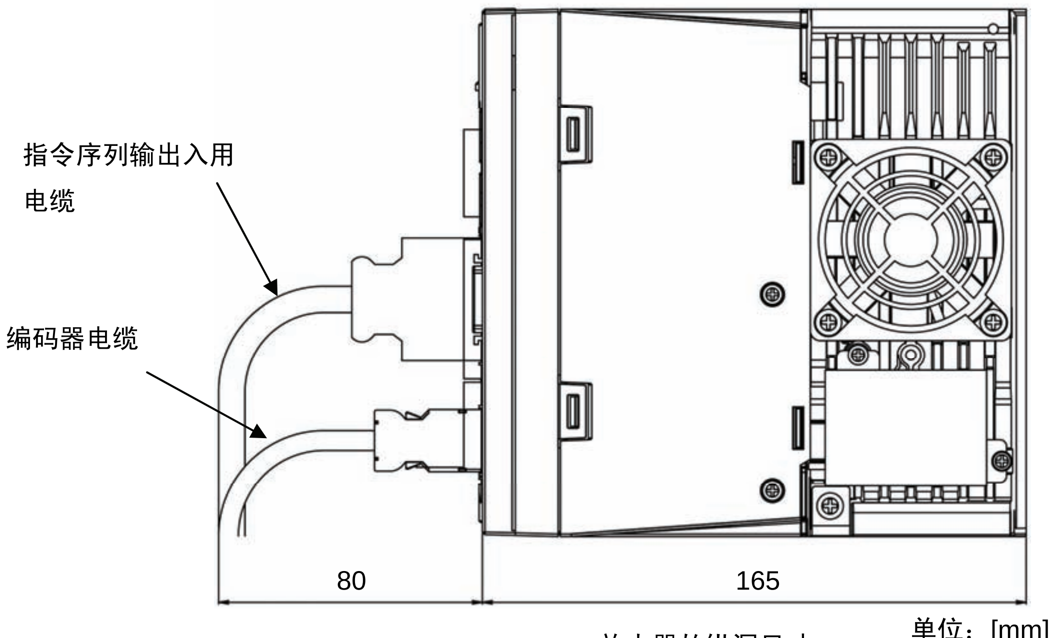
伺服放大器上安装了指令序列输出入用电缆以及编码器用电缆的情况下，请确保前方有80 [mm] 以上的空间。

■ 伺服放大器（框 1）



放大器的纵深尺寸

■ 伺服放大器（框 2）



放大器的纵深尺寸

第2章 配线

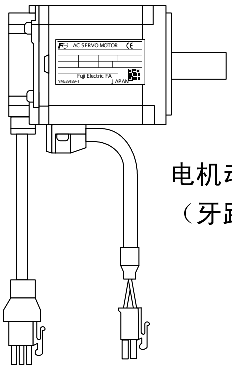
2.1 构成

2.1.1 各部的名称

1.5 [kW] 以下的伺服放大器、伺服电机的配线全部使用连接器连接。

■ 伺服电机

GYS、GYC型号0.4kW以下

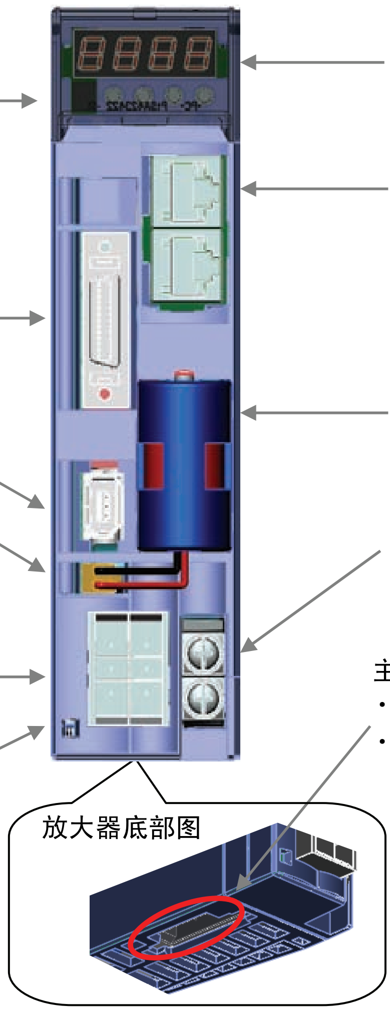


编码器配线
（牙距长度300 [mm]）

电机动力配线
（牙距长度300 [mm]）

■ 伺服放大器（框 1）

0.4kW以下



模拟监控器 (CN4)
监控模拟波形。

触摸屏
有 7 段 LED4 位、按钮 4 个、
监控器端子、LED1 个。

RS485 (CN3A (IN), CN3B (OUT))
上侧CN3A，下侧CN3B

指令序列输出入 (CN1)

编码器配线 (CN2)

电池配线 (CN5)

电池以及电池盒
（选件）

接地端子（2 个）
（螺钉尺寸：M4）

电源 (TB1)

电机动力 (TB3)

L1	U
L2	V
L3	W

主电路 (TB2) ※放大器底部
・PN 连接
・再生电阻器

P (+)
RB1
RB2
N (–)

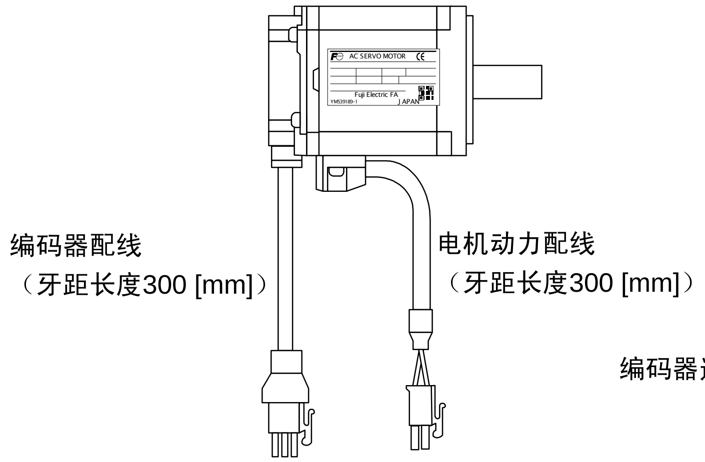
充电 LED

放大器底部图

■　伺服电机

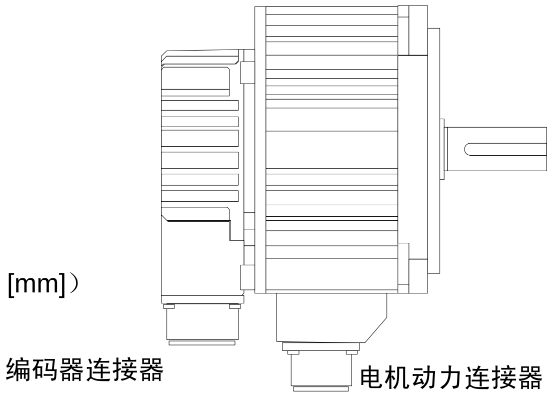
引线拉出型

GYS、GYC型号0.75kW

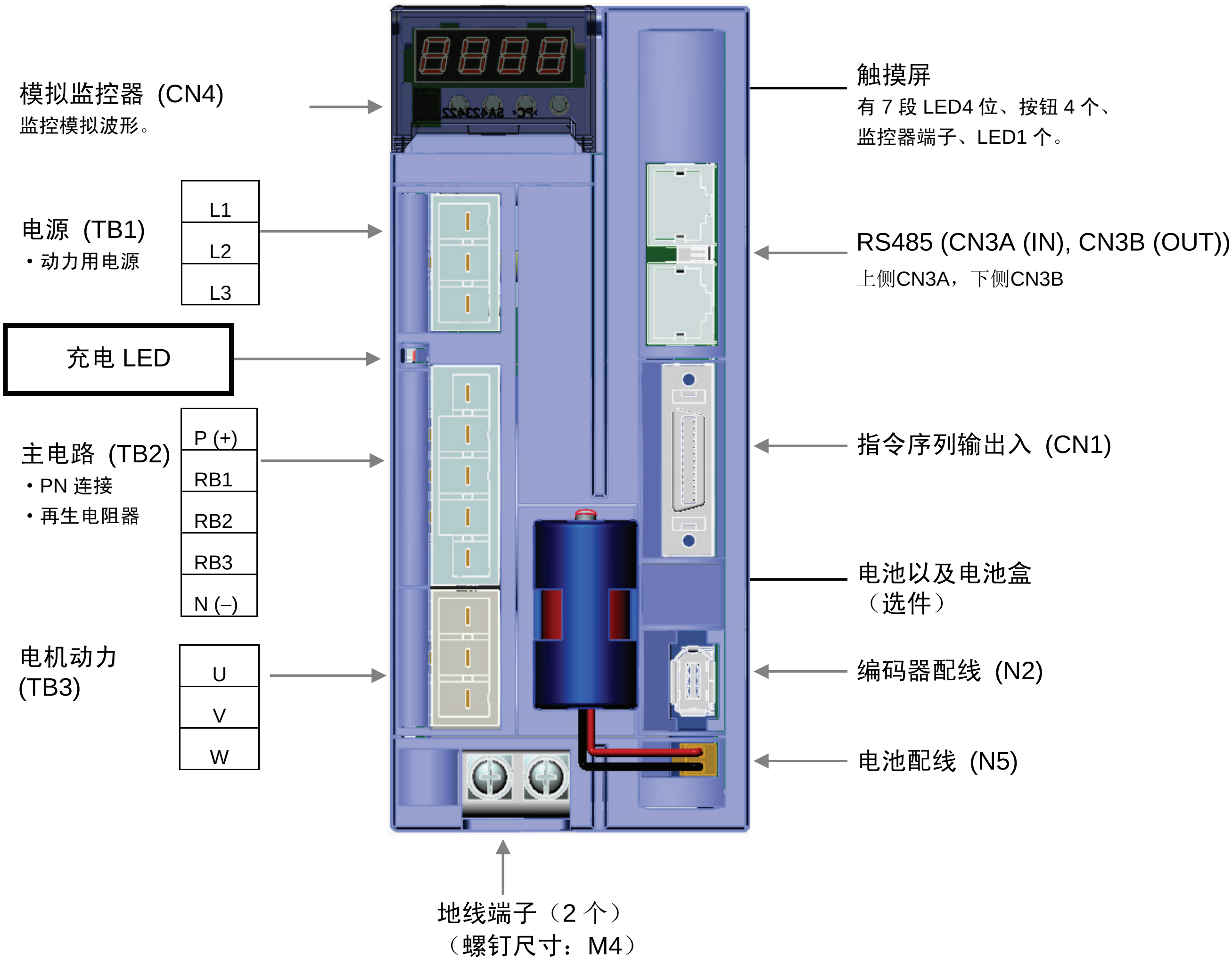


连接器型

GYS、GYC型号1kW以上 / GYG型号



■　伺服放大器（框 2）



2.1.2 构成

下一页表示机器的整体结构，不需要连接所有的机器。

- 插图内各种机器的规格尺寸，不完全是相同的缩放比例。（其它章节也一样）
- 在供给伺服放大器单相电源的情况下，请使用L1以及L2端子。
- 伺服放大器用于配线的连接器只附属在框2的TB2上。其它没有附属。
  请使用连接器配套组件或者带连接器的选件电缆。
- 请作成通过报警检测（伺服放大器保护功能的动作）切断用于动力的电源的结构。若因用于再生电阻的晶体管故障等而导致再生电阻过热，则会造成火灾。
- 伺服放大器和伺服电机的配线长度最长是50 [m]。
- 不能用接触器来开关伺服放大器和伺服电机的动力配线，或用1台伺服放大器切换多台伺服电机并使其旋转。
- 伺服放大器和伺服电机的动力配线不能连接以下的机器。
  ・进相电容器　　・各种电抗器　　・噪声滤波器　　・浪涌吸收器
- 为了防止触电，请务必将伺服放大器的保护地线端子（带有接地标记的端子）接地在控制盘的保护地线上。

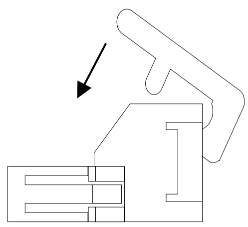
■　TB1、TB2 以及 TB3 的端子连接使用附属的工具按以下所示操作。

- 配线方法

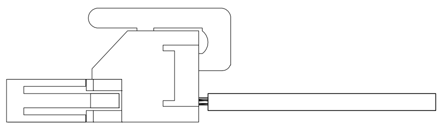
<框1、框2>

[1]　将配线的包覆剥除10 [mm] 左右。

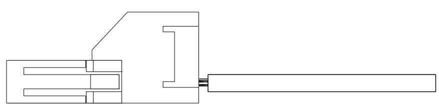
[2]　将附属工具的前端插入连接器的上侧。



[3]　将工具沿连接器的方向按压，插入电线。



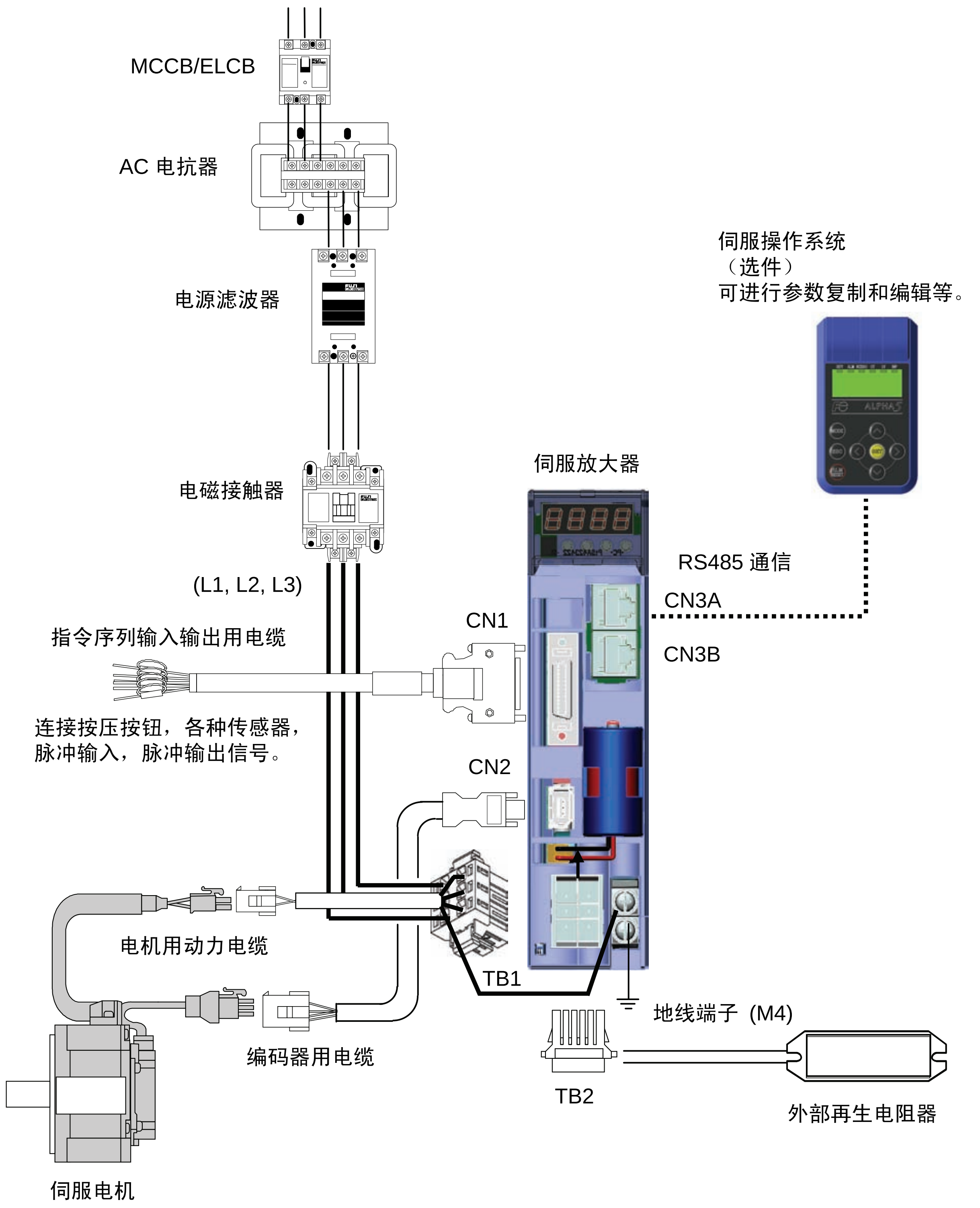
[4]　拿开工具后，电线被固定。



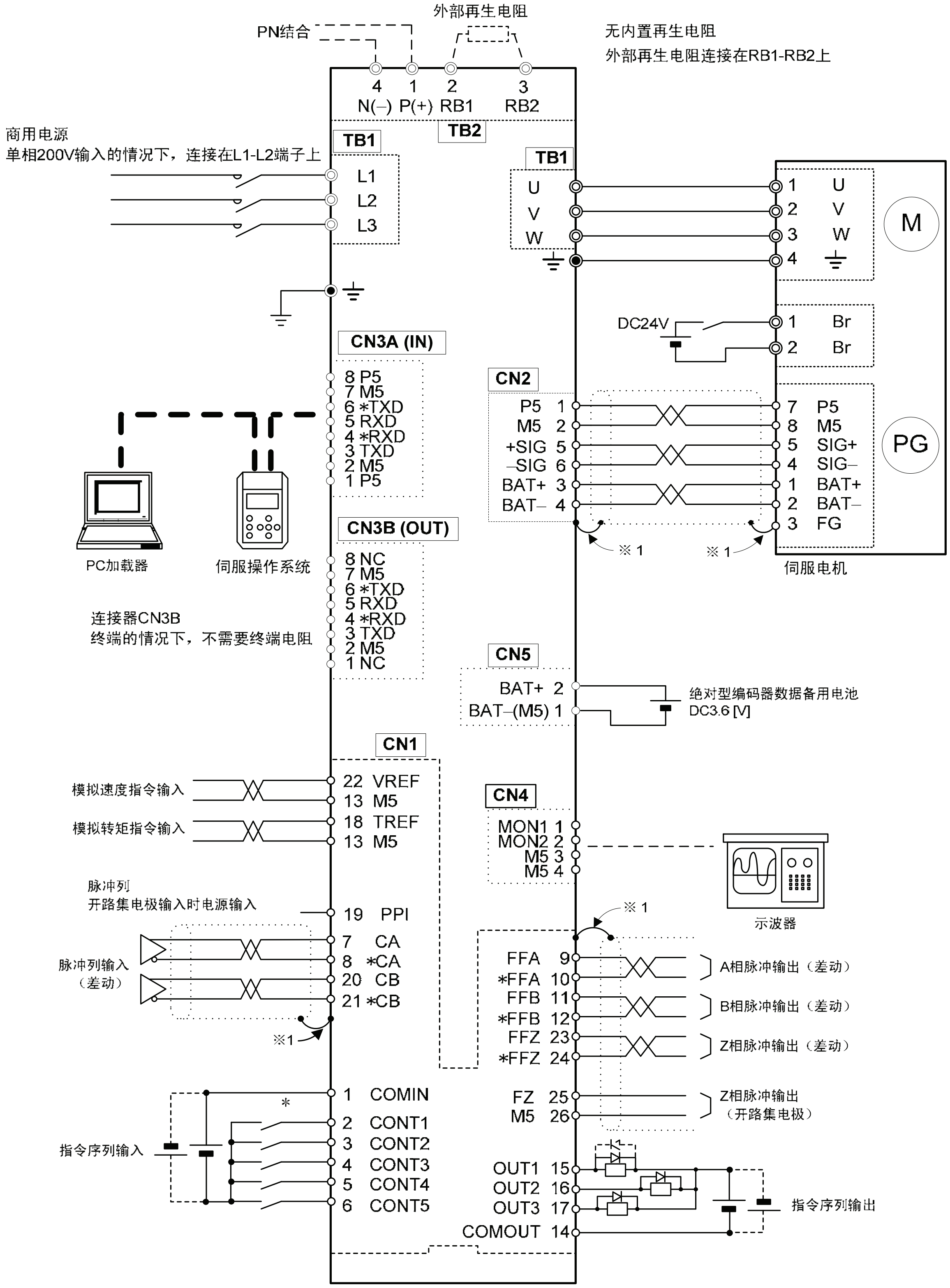
注意	电线上请勿进行焊接处理。绞线的情况下，请勿过紧的扭绞电线。

1)　伺服放大器的框为1的情况

引线拉出型的电机进行以下所示的配线。



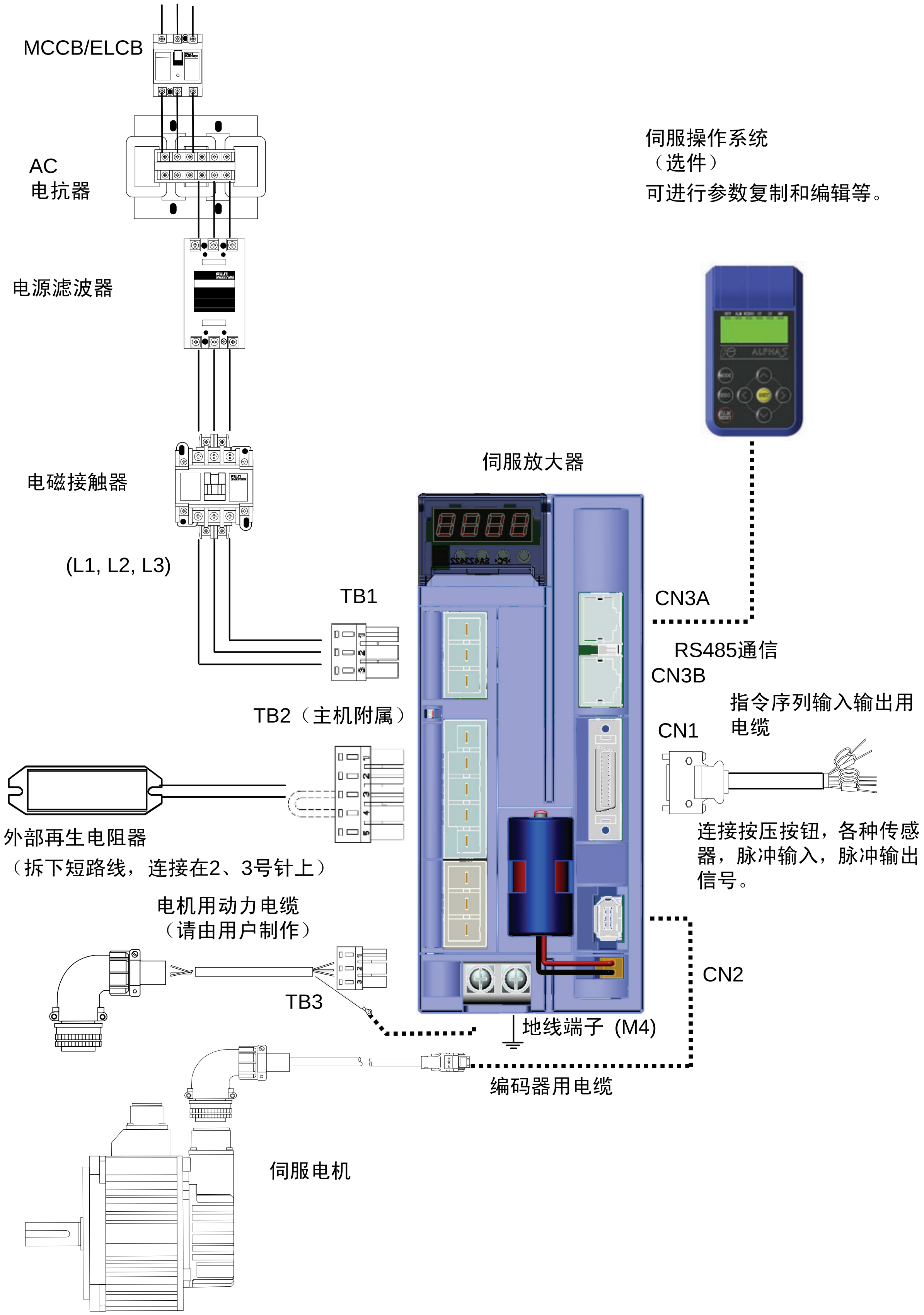
连接图（示例）（伺服放大器框1）



※1：请将屏蔽线连接在CN1、CN2的连接器外壳上，并指定连接器外壳接地。

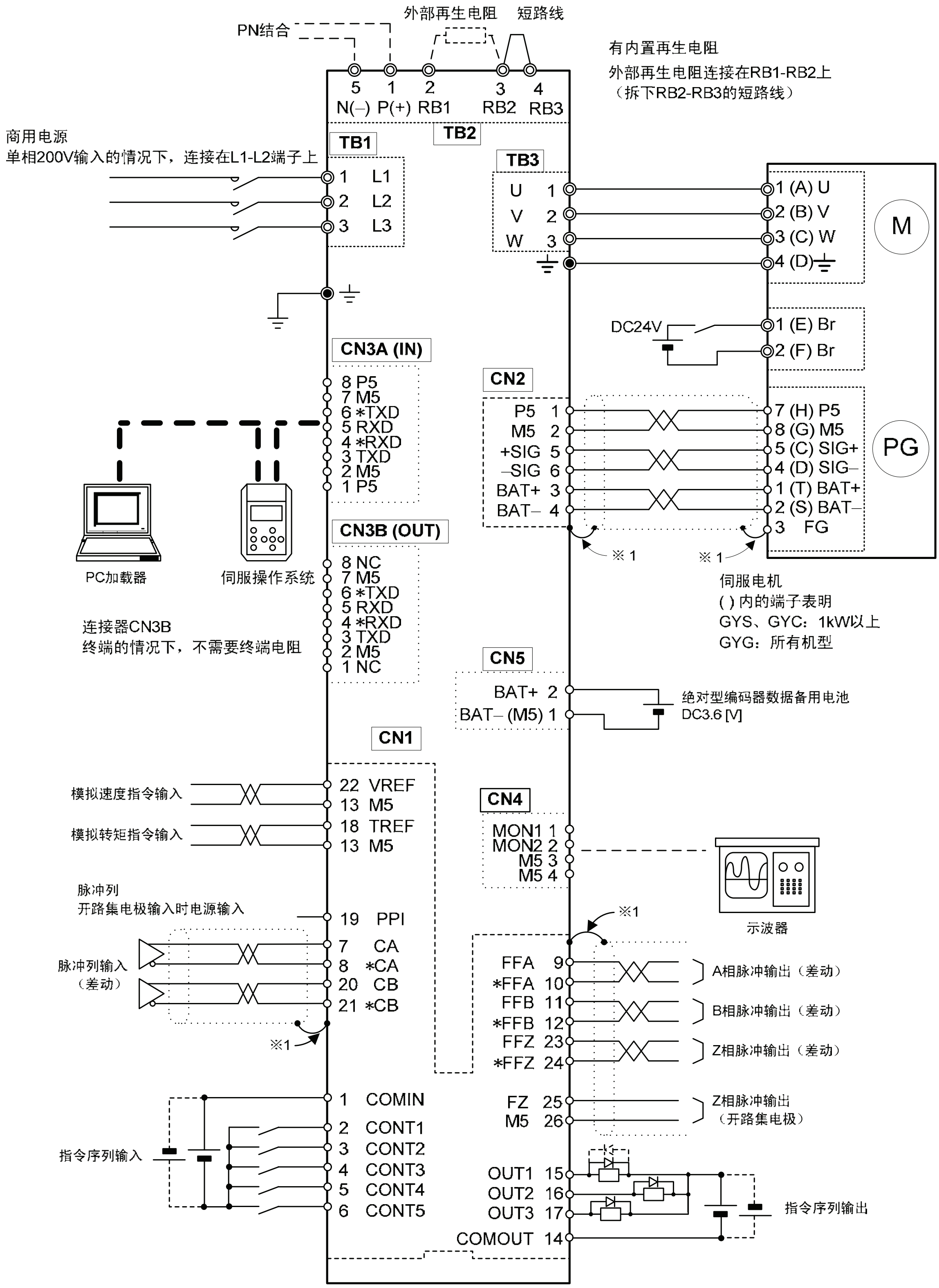
2)　伺服放大器的框为2的情况

电机是佳能连接器型，进行以下所示的配线。



2

连接图（示例）（伺服放大器框2）



※1：请将屏蔽线连接在CN1、CN2的连接器外壳上，并指定连接器外壳接地。

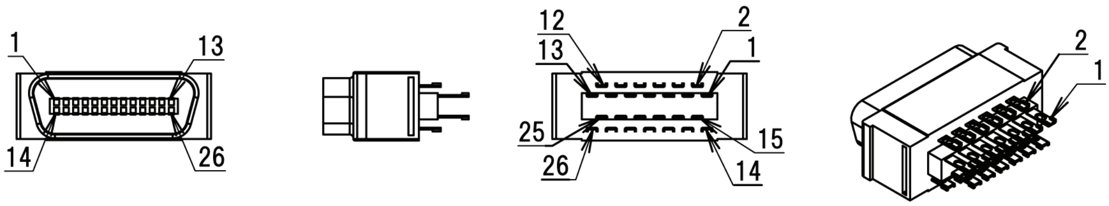
2

2.1.3 指令序列输入输出

这是RYH□□□□5-VV□型号的CN1。用于配线的连接器不附属在伺服放大器。

连接器配套组件型号：WSK-D26P

26	M5	25	FZ	13	M5	12	*FFB
24	*FFZ	23	FFZ	11	FFB	10	*FFA
22	VREF	21	*CB	9	FFA	8	*CA
20	CB	19	PPI	7	CA	6	CONT5
18	TREF	17	OUT3	5	CONT4	4	CONT3
16	OUT2	15	OUT1	3	CONT2	2	CONT1
14	COMOUT			1	COMIN		

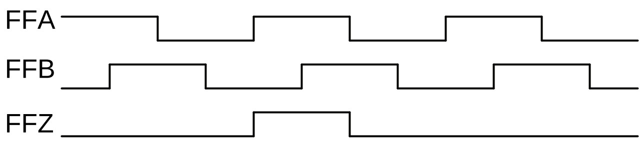


No	端子记号	功　　能
19	PPI	开路集电极输入时的上拉电源输入
7	CA	脉冲列输入 最大输入频率 1 [MHz]（差动）或者是 200 [kHz]（开路集电极） 指令脉冲 / 指令符号，正转脉冲 / 反转脉冲，90 度位相差 2 信号 （90 度位相差 2 信号是 4 倍增后的频率）
8	*CA	
20	CB	
21	*CB	
9	FFA	脉冲列输出（差动输出） 可以指定电机 1 转时的输出脉冲数 (16～262144)。 或者可以指定输出脉冲的分频比。 以 90 度位相差 2 信号进行输出。 FFZ/*FFZ 端子是 1 转 1 个脉冲的信号。
10	*FFA	
11	FFB	
12	*FFB	
23	FFZ	
24	*FFZ	
25	FZ	Z 相输出（开路集电极） FZ 端子是 1 转 1 个脉冲的信号。M5 端子是基准电位。
26	M5	

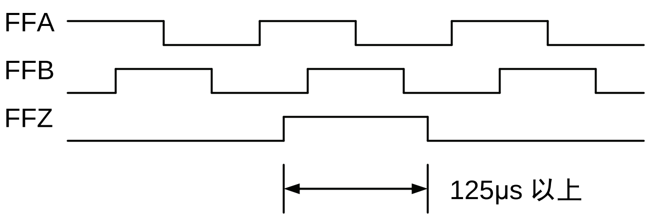
No	端子记号	功　　能
2	CONT1	指令序列输入（对应漏 / 源信号） 这是向伺服放大器输入指令信号的端子。 DC12 [V]～24 [V]/8 [mA]（每 1 点）。 光电耦合器绝缘。基准电位是 COMIN 端子。 （软滤波器 0.5 [ms]，扫描 2 次一致，中断输入除外） 中断输入时，硬件设备的滤波器的检测延迟为 0.1 [ms]。
3	CONT2	
4	CONT3	
5	CONT4	
6	CONT5	
1	COMIN	
15	OUT1	指令序列输出（对应漏 / 源信号） 这是来自伺服放大器的信号输出端子。最大 DC30 [V]/50 [mA]。 光电耦合器绝缘。基准电位是 COMOUT 端子。
16	OUT2	
17	OUT3	
14	COMOUT	
22	VREF	速度指令电压　±10 [V]　分辨率：15bit / ±满刻度 用于转矩指令电压　±10 [V]　分辨率：14bit / ±满刻度 基准电位是 M5 端子。
18	TREF	
13	M5	
18	M5	

FFZ、*FFZ、FZ 输出视脉冲输出的设定而输出形态不同。

- 要指定每1转的脉冲的情况下 (PA1_08: 16～262144) 与FFA，*FFA信号同步。
  成为FFA、*FFA的1个脉冲量。



- 要指定输出脉冲分频比的情况下 (PA1_08: 0, PA1_09, PA1_10) 是与FFA，*FFA信号非同步的。
  脉冲宽度经常是在125μs以上。



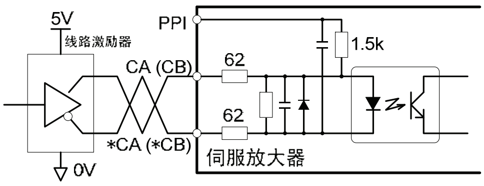
2.1.3.1　脉冲列输入 (PPI、CA、*CA、CB、*CA)

这是脉冲列的输入端子。

- 形态：指令脉冲 / 指令符号，正转脉冲 / 反转脉冲，90度位相差2信号（参数切换）
- 最大输入频率：1 [MHz]（差动输出），200 [kHz]（输出开路集电极）
  （90度位相差2信号时：250 [kHz]（差动输出）、50 [kHz]（输出开路集电极））

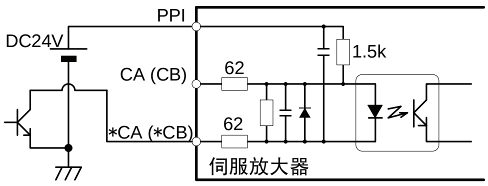
(1) 差动输出

不使用 PPI 端子。



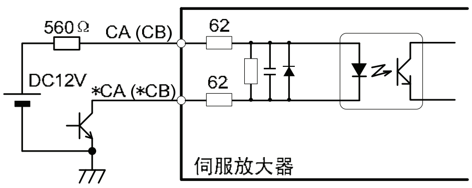
(2) 开路集电极 (DC24 [V])

使用 PPI 端子。



(3) 输出开路集电极 (DC12 [V])

不使用 PPI 端子，使用电阻器 (560Ω、1W) 进行如下配线。

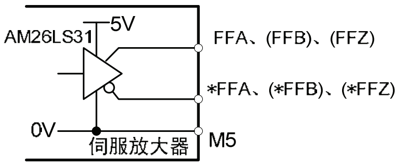


2

2.1.3.2　脉冲列输出 (FFA、*FFA、FFB、*FFB、FFZ、*FFZ)

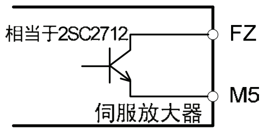
以90度位相差2信号输出与电机的旋转量成正比的脉冲列。

- 可以用参数 (PA1_08) 设定电机每1转的输出脉冲数。
- 输出脉冲的频率与轴的转速成正比。没有输出频率的限制，但是受输出线路的电气性制约，请在500 [kHz] 以下使用。
- 对于电机旋转方向，可以通过参数 (PA1_11) 设定输出脉冲的相位（A相起动或B相起动）。
- FFZ、*FFZ信号，以电机1转输出1个脉冲。此外，可以通过参数 (PA1_12) 调整输出位置。



2.1.3.3　Z 相输出 (FZ、M5)

这是FFZ/*FFZ信号的开路集电极输出。
可以通过的最大电流是DC30 [V]/50 [mA]。

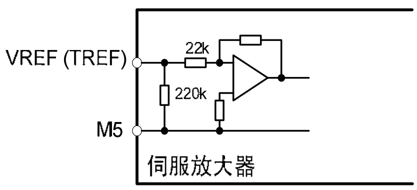


2.1.3.4　模拟输入 (VREF (TREF)、M5)

通过模拟指令进行速度 / 转矩控制时使用的端子。

- 输入电压：DC0～±10V※
- 可变电阻器：1kΩ～5kΩ (1/2W)
- 输入阻抗：20kΩ

※最大可输入DC±15V，DC±10V以上视为DC±10V。

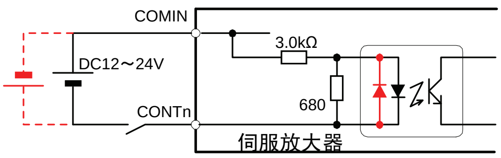


2

2.1.3.5　指令序列输入（CONT1、CONT2、CONT3...COMIN)

指令序列控制用输入端子。

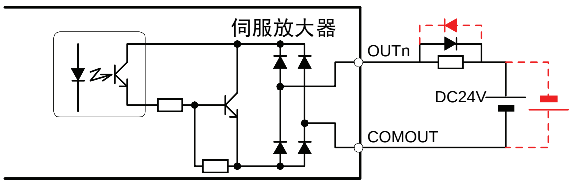
- 对应漏输入 / 源输入。
- 请在DC12V～DC24V范围内使用。
- 每1点约消耗8 [mA]（DC24V时）。
- 通过参数设定端子功能。关于可以分配的信号，请参照P.2-19。



2.1.3.6　指令序列输出（OUT1、OUT2...COMOUT)

指令序列控制用输出端子。

- 对应漏输出 / 源输出。
- 请在DC12V～DC24V范围内使用。
- 每1点约消耗8 [mA]（DC24V时）。
- 通过参数设定端子功能。关于可以分配的信号，请参照P.2-20。



2.1.4 RS485 通信（CN3)

与其他伺服放大器、上位控制器或者PC（计算机）连接。

电缆要使用市销的直线电缆 (RJ45) 全线结线。

不需要连接终端电阻。

能够连接最多31台的伺服放大器。

RS485通信，可以进行通过Modbus-RTU协议的通信和通过PC加载器协议的通信。

选择要在PA2_97：通信协议选择上使用的协议。

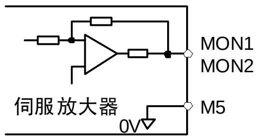
但是，进行立即值运行的情况下，请选择Modbus-RTU协议。

详细内容请参照 "第13章　RS485通信"。

2.1.5 输出模拟监控 (CN4: MON1、MON2、M5)

这是来自伺服放大器的模拟电压输出端子。用参数设定要输出的内容。

- 最大±10 [V]/0.5 [mA]
- 分辨率：14bit / ±满刻度



2.2 PN结合

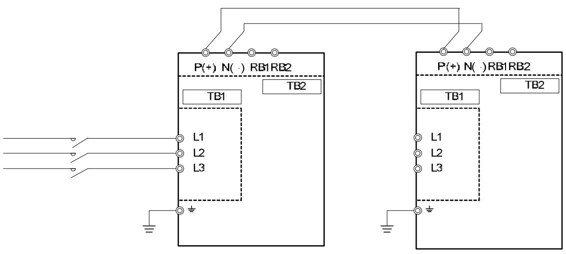
直接联结2台伺服放大器的直流中间电路，进行电力的授受。

有动力运行侧（驱动侧）的轴和再生侧（后张力）轴的情况下，可以在卷取 / 放卷装置等上削减整体的消耗功能。PN结合侧的伺服放大器，请勿供给动力电源。

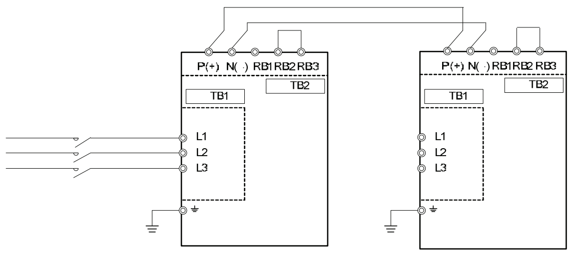
请将PN结合侧的伺服放大器功率设在动力电源供给侧的伺服放大器功率以下。

动力电源侧的伺服放大器功率 ≧ PN 结合侧伺服放大器功率

■框1的配线示例



■框2的配线示例



2.3 伺服电机

有伺服电机主机、制动器（带制动器的伺服电机）、编码器的配线。

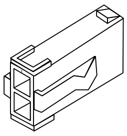
⚠注意

- 要让伺服电机和伺服放大器的相序一致。
- 请勿在伺服电机上连接商用电源。否则将引发故障。

2.3.1 制动连接器

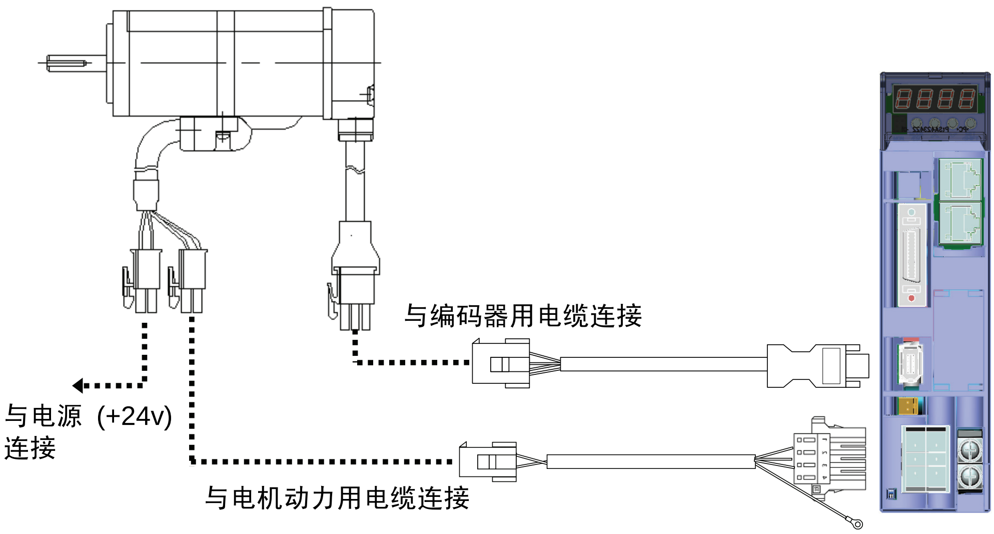
连接器配套组件型号：WSK-M02P-E（GYS/GYC型号0.75 [kW] 以下的伺服电机侧）

1	Br
2	Br



带制动器的伺服电机的制动器是无励磁制动器。要想让伺服电机旋转，需要向该连接器供给DC+24 [V] 的电源，并释放制动。制动器的输入线路上没有极性。
若释放制动的状态持续，则制动器周边部分会带热，但这不属于异常情况。

GYS型号1.0～1.5 [kW]，GYG型号的制动器端子，位于用于电机动力的连接器 (WSK-M06P-CA) 的内部。
GYC型号1.0～1.5 [kW] 的制动器端子，位于用于电机动力的连接器 (WSK-M06P-CB) 的内部。



2.4 编码器

2

2.4.1 用于编码器配线的电缆

伺服电机的编码器配线，请使用指定的屏蔽电线。
用于伺服电机的选件电缆，是具有弯曲性强的电缆。
同时也是UL规格电线。
伺服电机以及电缆不可动的情况下，请使用通常的双股扭绞一体的屏蔽电线。

■ 用于机器手移动的交联聚乙烯铠装电缆（对捻型）（大电株式会社）

RMCV-SB-A　AWG#25/2P + AWG#23/2C 或 AWG#23/3P
（配线长度 10 [m] 以下的情况下）
RMCV-SB-A　AWG#25/2P + AWG#17/2C 或同等品
（配线长度超过 10 [m]，但 50 [m] 以下的情况下）

AWG 和 mm 换算如下。

量规		SI 单位		英制单位	
A.W.G	[mm^2] 换算	直径 [mm]	截面积 [mm^2]	直径 [mil]	截面积 [CM]
16	1.25	1.291	1.309	50.82	2583
17	–	1.150	1.037	45.26	2048
18	–	1.024	0.8226	40.30	1624
19	–	0.9116	0.6529	35.89	1288
20	–	0.8118	0.5174	31.96	1021
21	–	0.7299	0.4105	28.46	810.0
22	–	0.6438	0.3256	25.35	642.6
23	–	0.5733	0.2518	22.57	509.4
24	–	0.5106	0.2024	20.10	404.0
25	–	0.4547	0.1623	17.90	320.4

2.4.2 用于编码器电缆的制作方法

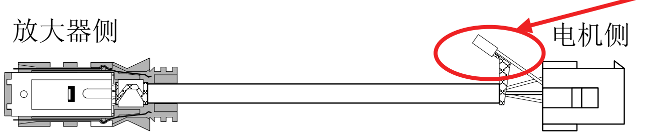
由用户制作编码器电缆的情况下，请您留意以下内容，进行制作。

- 在伺服放大器和电机之间，请勿设置中继用端子座。
- 请使用屏蔽电线。
- 屏蔽线的两端请连接在指定的连接器针，连接器外壳或者电缆夹上。
  伺服放大器和伺服电机内置的编码器之间进行着高速的串行通信。
  为了确保串行通信的可靠性，屏蔽处理是很重要的。
  编码器的配线长度最长是50 [m]。
- 双绞配线时，请按照以下各信号组合进行。
  P5和M5、SIG+和SIG–、BAT+和BAT–（参考：P2-6, P2-8连接图（示例））

编码器电缆请按照下一页说明进行屏蔽处理。

伺服放大器侧的配线处理也一样, 无论电机功率的大小。

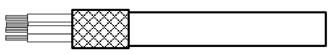
■ 编码器电缆的制作方法



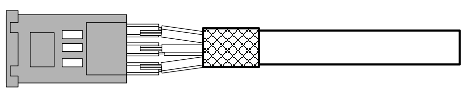
将电机侧连接器的屏蔽端连接到 3 号针上。

请将屏蔽线暂时通过AWG#22～#26导线中转，然后压接到连接器针上。

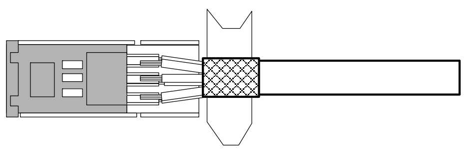
[1] 将屏蔽电线的头端剥除15 [mm] 左右。
屏蔽翻折。
在屏蔽部位缠绕2～3圈铜箔胶带。



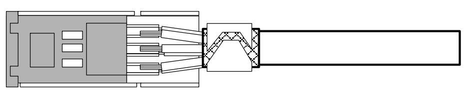
[2] 将配线焊接在连接器上。
若对每根线套上收缩绝缘套管，则更安全。



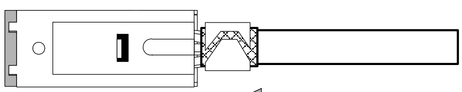
[3] 将连接器固定在外壳机盖上。



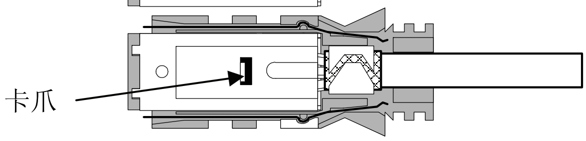
[4] 将屏蔽部分折弯固定。



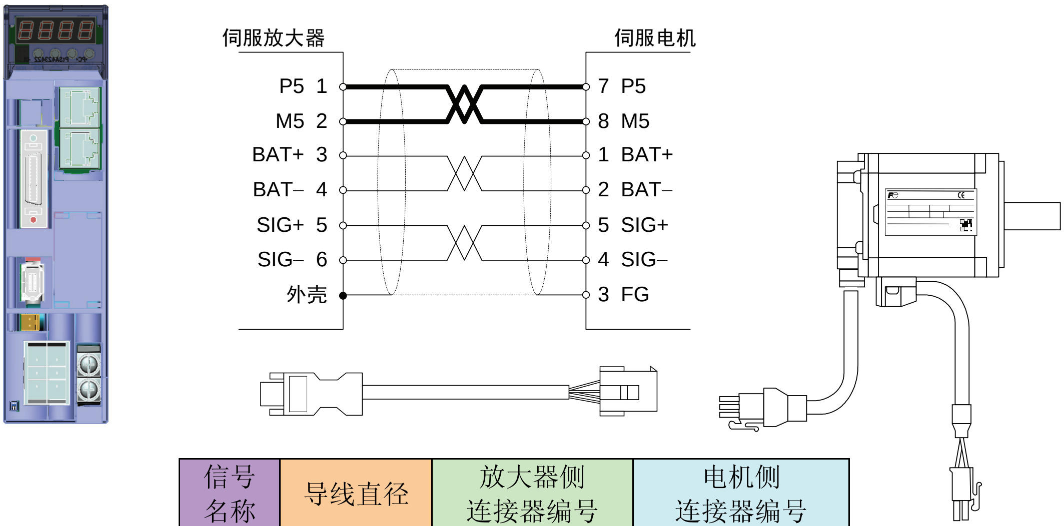
[5] 将外壳机盖对合两侧卡爪位置罩盖。



[6] 将卡爪的位置对合在铸型机盖上固定。

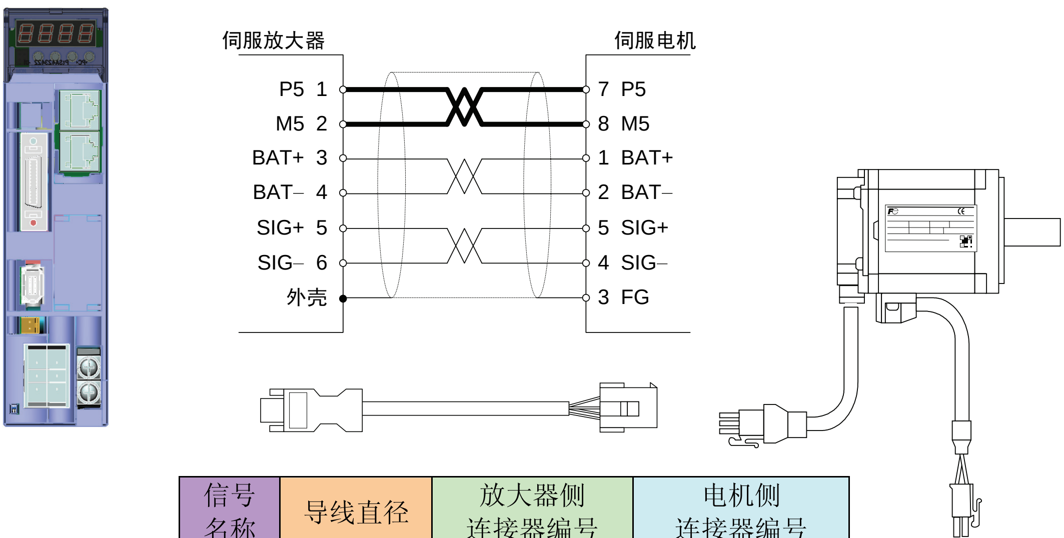


■　配线长度 10m 以下的情况



信号名称	导线直径	放大器侧连接器编号	电机侧连接器编号
P5	AWG23	1	7
M5	AWG23	2	8
BAT+	AWG25	3	1
BAT–	AWG25	4	2
SIG+	AWG25	5	5
SIG–	AWG25	6	4
FG	屏蔽线	外壳	3

■　配线长度 10m～50m 以下的情况



信号名称	导线直径	放大器侧连接器编号	电机侧连接器编号
P5	AWG17	1	7
M5	AWG17	2	8
BAT+	AWG25	3	1
BAT–	AWG25	4	2
SIG+	AWG25	5	5
SIG–	AWG25	6	4
FG	屏蔽线	外壳	3

2

2.5 输出入信号的说明

输入信号一览

分配在指令序列输入端子上的信号，用参数进行设定。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
PA3_01	CONT1 信号分配	1～78	1	电源
PA3_02	CONT2 信号分配		11	
PA3_03	CONT3 信号分配		0	
PA3_04	CONT4 信号分配		0	
PA3_05	CONT5 信号分配		0	

指令序列输入信号

编号	功能	编号	功能	编号	功能
1	伺服 ON [S-ON]	26	禁止指令脉冲	51	多级速选择 1 [X1]
2	正转指令 [FWD]	27	指令脉冲比率 1	52	多级速选择 2 [X2]
3	反转指令 [REV]	28	指令脉冲比率2	53	多级速选择 3 [X3]
4	自动起动 [START]	29	P 动作	54	自由运转
5	原点复归 [ORG]	31	临时停止	55	编辑许可指令
6	原点 LS [LS]	32	定位取消	57	反谐振频率选择 0
7	+OT	34	外部再生电阻过热	58	反谐振频率选择1
8	–OT	35	示教	60	AD0
10	强制停止 [EMG]	36	控制模式切换	61	AD1
11	报警复位 [RST]	37	位置控制	62	AD2
14	ACC0	38	转矩控制	63	AD3
16	位置预置	43	调程有效	77	定位数据选择
17	切换伺服响应	44	调程 1	78	广播取消
19	转矩限制 0	45	调程2		
20	转矩限制 1	46	调程4		
22	立即值继续指令	47	调程 8		
23	立即值变更指令	48	中断输入有效		
24	电子齿轮分子选择 0	49	中断输入		
25	电子齿轮分子选择1	50	偏差清除		

2

输出信号一览

分配在指令序列输出端子上的信号，用参数进行设定。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
PA3_51	OUT1 信号分配	1～95	1	电源
PA3_52	OUT2信号分配		2	
PA3_53	OUT3信号分配		76	

指令序列输出信号

编号	功能	编号	功能	编号	功能
1	运行准备结束 [RDY]	30	数据错误	66	MD6
2	定位结束 [INP]	31	地址错误	67	MD7
11	速度限制检测	32	报警代码 0	75	位置预置结束
13	改写结束	33	报警代码 1	76	报警检测（b 接）
14	制动器时机	34	报警代码 2	79	立即值继续许可
16	报警检测（a 接）	35	报警代码 3	80	继续设定结束
17	定点、通过点 1	36	报警代码 4	81	变更设定结束
18	定点、通过点 2	38	+OT 检测	82	指令定位结束
19	限制器检测	39	–OT 检测	83	位置范围 1
20	OT 检测	40	原点 LS 检测	84	位置范围 2
21	检测循环结束	41	强制停止检测	91	CONTa 通过
22	原点复归结束	45	电池警告	92	CONTb 通过
23	偏差零	46	使用寿命预报	93	CONTc 通过
24	速度零	60	MD0	94	CONTd 通过
25	速度到达	61	MD1	95	CONTe 通过
26	转矩限制检测	62	MD2		
27	过载预报	63	MD3		
28	伺服准备就绪	64	MD4		
29	编辑许可响应	65	MD5		

2

输入信号

伺服 ON [S-ON]：指令序列输入信号（设定值 1）

这是将伺服电机置于可旋转状态的信号。

■ 功能

伺服 ON [S-ON] 信号 ON 期间，伺服电机处于可旋转状态。

伺服 ON 信号 OFF 期间，处于基极 OFF 状态，伺服电机不旋转。

这期间伺服电机是自由运转状态，忽视所有的旋转指令。

若旋转过程中 OFF，则按照 PA2_61：伺服 ON = FF 时动作指令序列的设定，进行减速停止。停止状态也是按照 PA2_61：伺服 ON = OFF 时动作指令序列的设定。

没有发生报警等情况下，在伺服 ON [S-ON] 以及强制停止 [EMG] ON 下，处于可旋转的状态。

■ 设定参数

将伺服 ON [S-ON] 信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (1) 。

没有将该信号分配在 CONT 输入端子上的情况下，则作为始终 ON 来处理。

正转指令 [FWD]：指令序列输入信号（设定值 2）
反转指令 [REV]：指令序列输入信号（设定值 3）

这是ON期间，让伺服电机旋转的信号。

■ 功能

正转指令 [FWD]（反转指令 [REV]）信号的 ON 期间，伺服电机沿正（负）方向旋转。在 ON 边缘开始加速，在 OFF 时开始减速。

控制模式	FWD/REV 信号有效的条件	FWD/REV 信号同时 ON
速度控制	ON 等级	减速停止
位置控制	ON 边缘	保持同时 ON 之前的动作
转矩控制	ON 等级	减速停止

(1) 速度控制

多级速度设定：以通过 [X1] = No.51，[X2] = No.52，[X3] = No.53 的组合所选择的速度进行旋转（参照下一页的表）

若将正转指令 [FWD] 以及反转指令 [REV] 均 ON，则减速后停止。

2

X3	X2	X1	转速
OFF	OFF	OFF	速度指令（VREF 端子）电压
OFF	OFF	ON	PA1_41：手动进给速度 1
OFF	ON	OFF	PA1_42：手动进给速度 2
ON	ON	ON	PA1_43：手动进给速度 3
ON	OFF	OFF	PA1_44：手动进给速度 4
ON	OFF	ON	PA1_45：手动进给速度 5
ON	ON	OFF	PA1_46：手动进给速度 6
ON	ON	ON	PA1_47：手动进给速度 7

(2) 位置控制

控制模式为位置控制的情况下，是脉冲列输入专用。

请在位置控制下进行手动运行的情况下，设定为 PA1_01：控制模式选择 = "6：扩展模式"、或 "7：定位运行"，在将位置控制 (37) 信号 ON 状态（"7：定位运行" 设定时不需要）下，将正转指令 [FWD]（反转指令 [REV]）信号 ON。

速度设定与速度控制时相同。从正转指令 [FWD]（反转指令 [REV]）信号的 ON 边缘以 ON 等级开始旋转。即使各个信号同时 ON，也不停止。

将正转指令 [FWD] OFF 之后，将反转指令 ON 的情况下，请在减速停止之后将反转指令 [REV] ON。

(3) 转矩控制

用伺服电机的轴输出转矩。

根据转矩指令［TREF 端子］的电压输出转矩。

■ 设定参数

将正转指令 [FWD] 信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (2)（反转指令为 (3)）。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

自动起动 [START]：指令序列输入信号（设定值 4）

根据来自定位数据或者RS485通信立即值数据，执行定位运行。

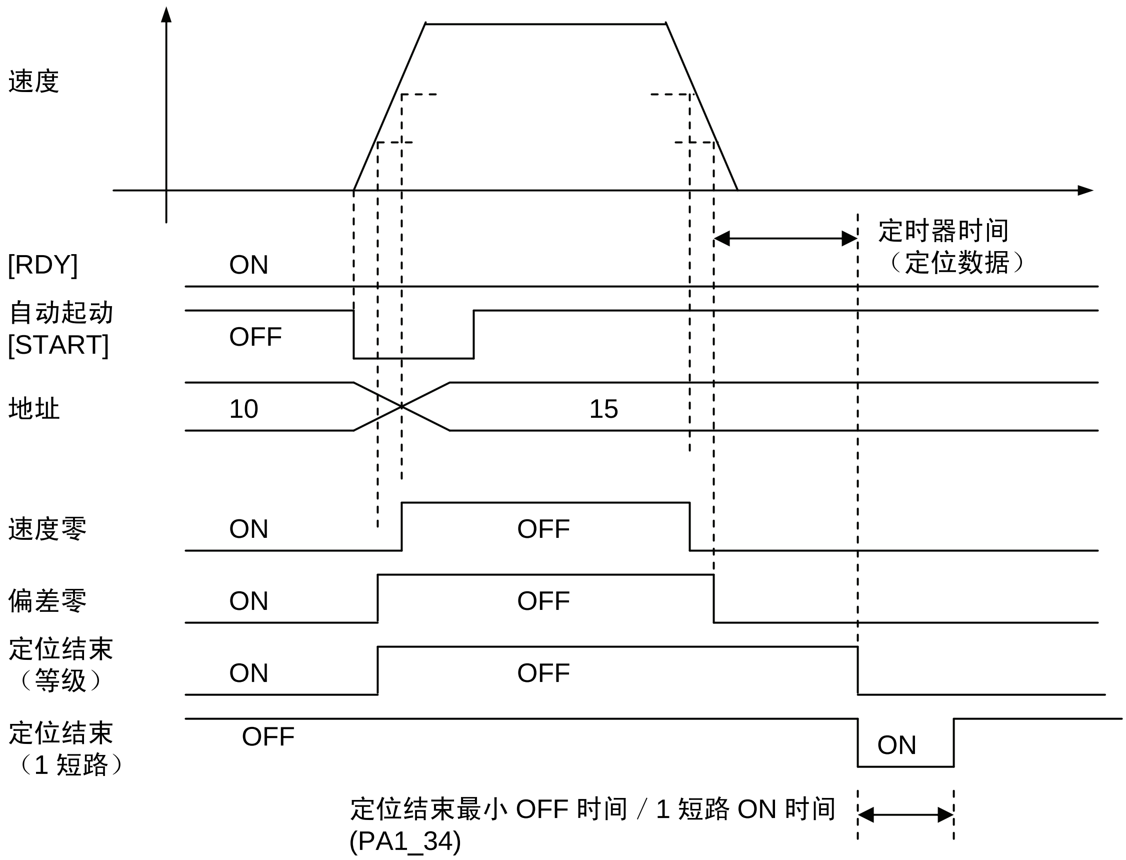
<u>该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。</u>

■ 功能

从自动起动信号的 ON 边缘开始执行定位运行。

在 PA2_40：定位数据有效 / 无效 = 1（有效）的情况下，内部的定位数据为有效，按照 AD3～AD0 的定位地址进行定位。

在 PA2_40：定位数据有效 / 无效 = 0（无效）的情况下，按照 RS485 通信的位置数据以及速度数据进行定位。



确认定位结束信号（等级）呈 ON 状态，将自动起动信号 ON。电机开始旋转。一旦开始旋转，定位结束信号则 OFF。

■ 设定参数

将自动起动信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (4)。没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

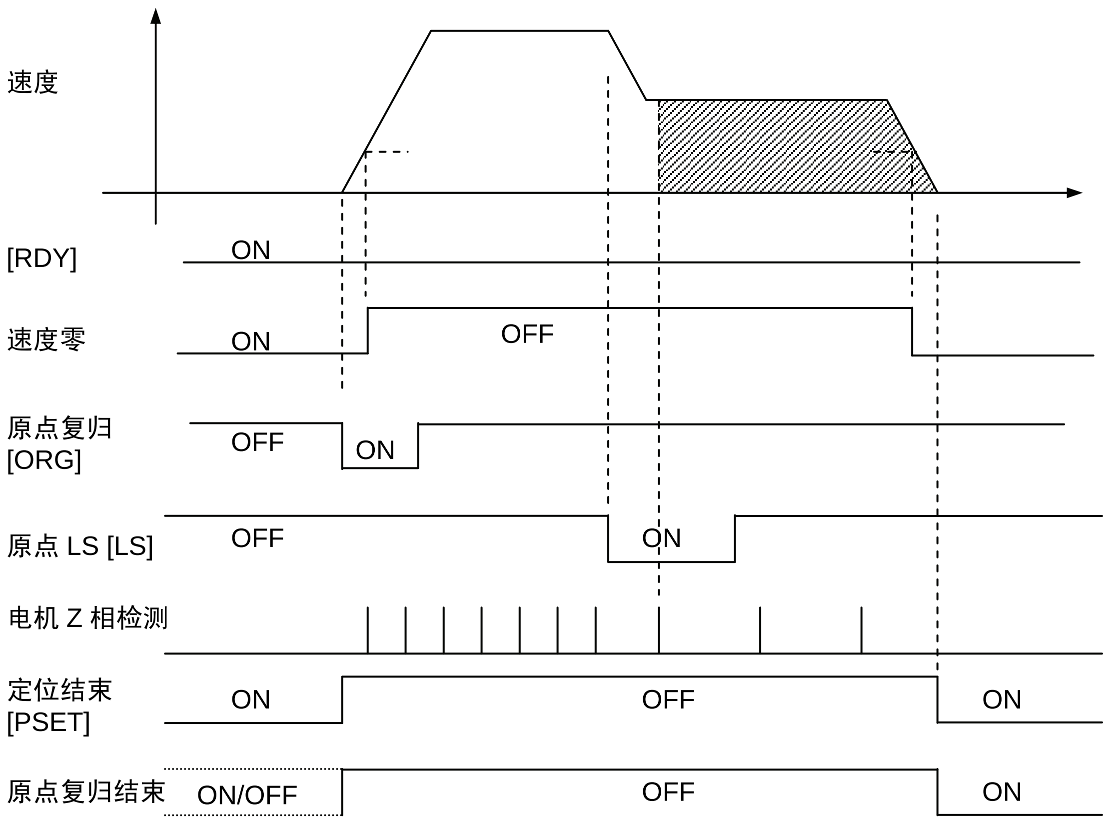
原点复归 [ORG]：指令序列输入信号（设定值 5）
原点 LS [LS]：指令序列输入信号（设定值 6）

执行原点复归运行，确定原点。

<u>该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 6（扩展模式），PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。</u>

■　功能

从原点复归信号的 ON 边缘开始执行原点复归运行。原点复归的运行是按照 PA2_06～PA2_18。参数在出厂时执行以下的运行。



(1) 确认定位结束信号呈ON状态，将原点复归指令ON。

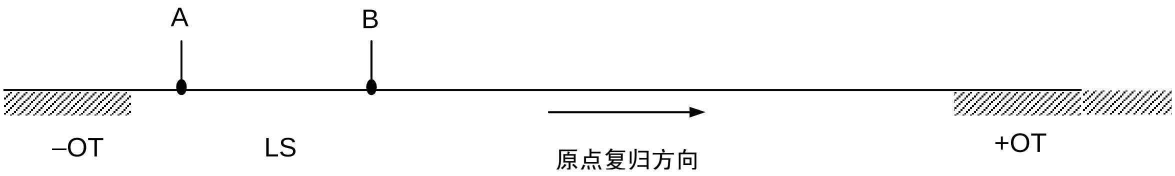
(2) 一旦定位结束信号OFF，则将原点复归指令OFF没关系。
电机沿PA2_10：原点复归方向设定的方向，以PA2_06：原点复归速度设定的速度旋转。

(3) 一旦原点LS信号ON，则变速为PA2_07：原点复归爬行速度。

(4) 从原点LS的ON边缘（或者OFF边缘）最初的Z相，进行PA2_14：原点位移量移动后停止。

(5) 将停止的位置作为PA2_16：浮动原点位置，定位结束信号ON。此外，原点复归结束信号ON。

进行原点复归的情况下，为了安全要设置+方向超程 [+OT]，方向超程 [–OT] 信号。



- **超程信号的检测**

  若从上图A的位置开始进行原点复归，则检测原点LS后停止。

  若从上图B的位置开始进行原点复归，则检测+OT信号。在这种情况下，进行以下的运行。

  (6) 若检测 +OT，则以PA2_18：原点复归OT时减速时间减速停止。

  (7) 以原点复归速度开始向反方向移动。

  (8) 若检测原点LS，则减速停止，执行前述的 (1)～(5) 运行。

- **原点复归起动方向 (PA2_08)**

  若从上图的B开始执行原点复归，则由于要对到+OT的距离进行1个往返，所以原点复归需要一定时间。

  若将原点复归起动方向设为负方向，则首先检测原点LS。

- **原点复归反转移动量 (PA2_09)**

  若从上图的B开始执行原点复归，则由于要对到+OT的距离进行1个往返，所以原点复归需要一定时间。

  若设定原点复归反转移动量，在开始原点复归时则进行下面的运行。

  (9) 最初以原点复归速度移动原点复归反转移动量。

  之后，执行前述的 (1)～(5) 运行。

- **原点位移量基准信号 (PA2_11)**

  通常是以编码器Z相信号为基准，使其移动原点位移量。以编码器1个脉冲为单位的精度停止。

  在减速比2等下不积极使用Z相的情况下，也可以将原点LS设为基准。

  可动范围极端狭窄，不能设置原点LS信号的情况下，可以以+OT/–OT信号为基准。

  不是编码器Z相，而是使用高速响应传感器的情况下，也可以使用中断输入信号。

- 原点LS时机选择 (PA2_13)

  如果检测LS的OFF边缘，则检测踩穿原点LS之后的Z相信号。

- 爬行速度减速动作 (PA2_15)

  如果在原点复归时检测原点LS（原点位移量基准信号），则减速停止后原点LS反转至偏离位置，然后再度以爬行速度进行原点复归。

  无论是否设定了原点复归速度，原点LS的爬行速度都相同。

- 原点复归运行的中断

  可以通过强制停止（指令序列输入信号），中断原点复归运行。

  可以通过定位取消（指令序列输入信号），中断原点复归运行。

- 原点复归运行的中断

  +方向超程 [+OT] 及–方向超程 [–OT] 检测时，将自动地向反方向移动，但在以下的情况下停止。

  在任何一种情况下，原点复归结束信号都不ON。

  ・以+OT信号反转，不检测原点LS（基准信号）而检测–OT信号的情况

  ・检测到与移动方向相反的超程信号的情况

  ・原点位移移动量在移动过程中检测到超程信号的情况

+方向超程 [+OT]：指令序列输入信号（设定值 7）
–方向超程 [–OT]：指令序列输入信号（设定值 8）

可以通过限位开关等信号强制停止机械的移动。

■ 功能

这是防止机械移动方向端发生超程 (OT) 用的限位开关的输入。

各信号在转矩控制之外常时有效。

运行时超程 OFF 的情况下，以 PA2_60：第三转矩限制值上设定的限制值进行减速停止。

仅限于与检测方向相反的脉冲列输入及手动进给（正转指令 / 反转指令）才能够执行（b 接点）。

如果在定位动作时检测 OT 信号，则强制关闭伺服电机，此时指令当前位置和反馈当前位置会不一样。

为了在通常运行时不检测 OT 信号，要注意设定值及传感器的位置。

■ 设定参数

将+OT 信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (7)。

–OT 信号设定 (8)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 ON 来处理。

■ 相关事项

(1) 检测方向

在伺服电机向正方向移动时检测+OT 信号。正方向 PA1_4：旋转方向切换的设定为 0：是以正方向正转时。伺服电机沿负方向旋转，即使检测+OT 信号也会停止，但其后沿任何方向都不会旋转。

(2) 输出信号：+OT检测 (38)/–OT检测 (39)/OT检测 (20)

+OT 检测 / –OT 检测信号就是伺服放大器在机械系统的移动方向端检测到的输出信号。

对于上位控制器也可以用指令序列输出信号识别检测到+OT (–OT) 信号。

OT 检测信号在检测到+OT (7)/–OT (8) 中的任何一个或者 PA2_26、27：软件 OT 检测位置上设定的软件 OT 的情况下置于 ON。

上位控制装置装备有 OT 输入的情况下，一般与上位控制装置连接。

在设定本功能的情况下，输出端子功能设定参数对应的数值+OT 检测设定 (38)、–OT 检测设定 (39)，OT 检测设定 (20)。

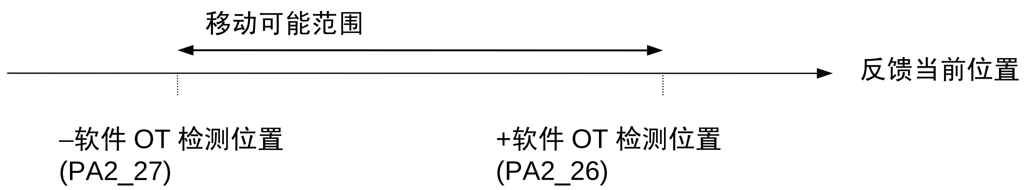
(3) 软件OT

如果设定为 PA2_25：软件 OT 有效 / 无效 1 = 有效，当前位置可以在（PA2_26：+软件 OT 检测位置）和（PA2_27：–软件 OT 检测位置）的范围内运行。

如果超出该范围，就会让其强制停止，指令序列输出的 OT 检测置于 ON。

如果因检测方向相反的脉冲列输入及手动进给（正转指令 / 反转指令）而脱离范围，就会置于 OFF，可以向两个方向移动。

指令序列输入的+OT (–OT) 就是机械性位置检测，软件 OT 就是伺服放大器上的位置检测。



强制停止 [EMG]：指令序列输入信号（设定值 10）

这是强制停止伺服电机的信号。

■ 功能

在强制停止 [EMG] 信号 OFF 过程中，强制停止伺服电机。

该信号在所有控制状态下有效，最优先得到受理。由于强制停止信号一般重视安全和检测速度，所以将直接信号与伺服放大器相连接。

通常，连接操作盘等的按锁型的按钮开关（指令开关）（b 接点）。

运行时强制停止 OFF 的情况下，以 PA2_60：第三转矩限制值所设定的限制值进行减速停止。

■ 设定参数

将强制停止分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (10)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 ON 来处理。

■ 相关事项

(1) 运行准备结束 [RDY]

如果将强制停止信号分配在指令序列输入端子上，则伺服 ON [S-ON] 信号置于 ON 及在强制停止信号的 ON 的条件下运行准备结束 [RDY] 信号置于 ON，伺服电机的输出轴处于可以旋转的状态。

在将运行准备结束信号分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (1)。

(2) 强制停止检测

如果强制停止信号置于 OFF，则强制停止检测信号置于 ON，可以通知外部。

在将强制停止检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (41)。

(3) 强制停止的状态

如果在位置控制及速度控制时，强制停止信号置于 OFF，则在向伺服电机下达的转速指令设置为 0（零）的速度零状态下停止。此时，忽视所有的旋转指令。

在速度零的状态下，不能保持当前位置。在当前位置管理时，不需要以强制停止信号的 OFF 再次进行原点复归运行。如果将强制停止信号置于 ON，则返回到可以运行状态。

如果强制停止信号在转矩控制时置于 OFF，则转矩指令处于 0（零）的状态，此时伺服电机处于自由运转状态。

解除强制停止信号之后，不需要报警复位信号。

2

报警复位 [RST]：指令序列输入信号（设定值 11）

复位伺服放大器的报警检测。

■ 功能

用指令序列输入信号复位伺服放大器的报警检测。

在报警复位 [RST] 信号的 ON 边缘上复位报警检测。

触摸屏的试运行模式、PC 加载器或者再次接通输入电源都可复位报警。

■ 设定参数

将报警复位 [RST] 信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (11)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

■ 相关事项

报警检测的复位有以下几种方法。

- 指令序列输入信号报警复位 [RST] 的ON边缘
- 按压试运行模式 [Fn05] 上的 [SET/SHIFT] 键1秒钟以上
- 在报警检测 [En01] 画面上同时按住 [∧] 键和 [∨] 键1秒钟以上
- 通过PC加载器复位报警
- 输入电源的切断与电源的再次接通

通过报警复位可解除的报警

显示	名称
oc1	过电流 1
oc2	过电流 2
oS	超速
Hu	过电压
tH	再生晶体管过热
Ec	编码器通信异常
oL1	过载 1
oL2	过载 2
LuP	主电路电压不足
rH1	内部再生电阻过热
rH2	外部再生电阻过热
oF	偏差超出
AH	放大器过热
EH	编码器过热

通过报警复位不可解除的报警

显示	名称
Et1	编码器异常 1
Et2	编码器异常 2
ct	控制电路异常
dE	存储器异常
Fb	保险丝断
cE	电机组合异常
ctE	CONT 重复
rH3	再生晶体管异常
dL1	ABS 数据丢失 1※
dL2	ABS 数据丢失 2※
dL3	ABS 数据丢失 3※
AF	多旋转溢出※
iE	初始化错误

※dL1～3、AF可通过位置预置解除。

2

ACC0：指令序列输入信号（设定值 14）

进行加减速时间的切换。

■ 功能

(1) 加减速时间的切换

伺服电机的加速时间及减速时间按照 PA1_37～40：加速时间、减速时间的设定。可以分别设定加速时间和减速时间。

可以不依存于旋转方向，按照下表通过 ACC0 信号的 ON/OFF 进行切换。

ACC0	加速时间	减速时间
OFF	PA1_37	PA1_38
ON	PA1_39	PA1_40

■ 设定参数

将 ACC0（加减速时间选择）信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (14)。没有分配该信号的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

位置预置：指令序列输入信号（设定值 16）

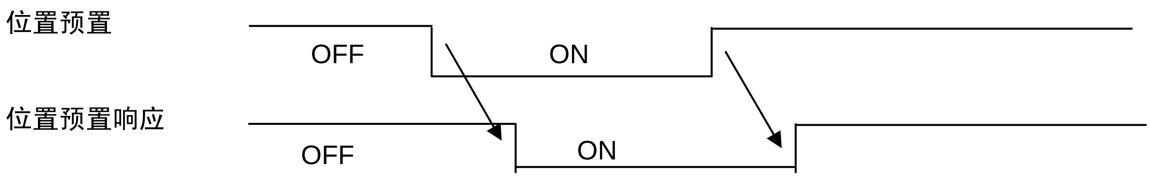
预置（改写）指令当前位置及反馈当前位置。

■ 功能

在 ON 边缘上，将指令当前位置及反馈当前位置设置为 PA2_19：预置位置的设定值。

但是，反馈当前位置就是减去偏差量后的值。ON 边缘就是指令序列输入信号从 OFF 向 ON 变化的时刻。由于受理条件可以在速度零 [NZERO] 信号为 ON 的过程中执行，所以建议在伺服电机的停止状态下进行位置预置。如果实施位置预置，则原点复归结束。可复位下述报警检测。

- ABS数据丢失 (dL1、dL2、dL3)、多旋转溢出



如果将位置预置置于 OFF，则位置预置响应置于 OFF。

■ 设定参数

将位置预置分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (16)。没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

切换伺服响应：指令序列输入信号（设定值 17）

切换伺服系统的增益（响应性）。

■ 功能

如果将 PA1_61：增益切换要因设定为 3 = 外部切换：CONT 信号，则通过对分配本功能的 CONT 信号进行 ON/OFF，可以切换伺服系统的增益。
有效控制的增益参数会因切换伺服响应而不同，如下表所示。
由于往复运动等需要变更往程和返程的伺服系统的增益时使用。

切换伺服响应	控制增益
OFF	PA1_55：位置环路增益 1
	PA1_56：速度环路增益 1
	PA1_57：速度环路积分时间常数 1
	PA1_58：前馈增益 1
ON	PA1_64：位置环路增益 2
	PA1_65：速度环路增益 2
	PA1_66：速度环路积分时间常数 2
	PA1_67：前馈增益 2

■ 参数设定

将切换伺服响应分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (17)。
没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

转矩限制 0：指令序列输入信号（设定值 19）
转矩限制 1：指令序列输入信号（设定值 20）

限制伺服电机的输出转矩。

■ 功能

在转矩限制信号为 ON 的过程中，可以限制伺服电机的输出转矩。
转矩的限制值可以在 0～最大输出转矩的范围内以 1 [%] 刻度进行设定。
将额定转矩设为 100 [%] 的情况下，最大输出转矩为 300 [%]。
转矩限制功能在所有的控制形态下是常时有效的。
如果在加速或者减速时限制输出转矩，则有时会不遵循 PA1_37～40：减速时间和减速时间的设定，对此请予注意。有效转矩限制值如下所示。

2

- **速度控制及位置控制的转矩限制**

  限制转矩的限制值可以进行以下的设定。

  【1】TREF 端子电压 (10 [V]/300 [%])

  【2】正转转矩限制值 (PA1_27)，反转转矩限制值 (PA1_28)

  【3】第二转矩限制值 (PA2_58)

  【4】第三转矩限制值 (PA2_60)

如果在选择转矩限制 (PA2_57) 上设定 0，则遵循转矩限制 0 及转矩限制 1 的 ON/OFF。

转矩限制 1	转矩限制 0	转矩的限制值
OFF	OFF	【2】的值
OFF	ON	【2】和【1】中的最小值
ON	OFF	【3】和【2】中的最小值
ON	ON	【3】和【1】中的最小值

在强制停止、伺服 ON 置于 OFF 的情况下，检测到超程和轻微故障的报警时，以【4】第三转矩限制值进行限制 (PA2_62:5)，但也可以进行切换。

转矩限制 1	转矩限制 0	转矩的限制值
OFF	OFF	【4】和【2】中的最小值
OFF	ON	【3】和【2】和【1】中的最小值
ON	OFF	【4】和【3】和【2】中的最小值
ON	ON	【4】和【3】和【1】中的最小值

- **转矩控制时的转矩限制**

  常时【2】的限制值有效。

- **选择转矩限制时偏差保持**

  通过位置控制选择转矩限制时偏差保持 (PA2_59)，可以选择保持偏差量时的转矩限制值。

转矩限制 1	转矩限制 0	转矩的限制值
OFF	OFF	没有转矩限制
OFF	ON	【1】的值
ON	OFF	【3】的值
ON	ON	PA2_59：1【3】的值、PA2_59：2【1】的值

■　设定参数

将转矩限制信号分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值(19)、(20)。

在没有将转矩限制信号分配在指令序列输入端子上的情况下，PA1_27：正转转矩限制值及 PA1_28：反转转矩限制值的设定值是常时有效的。

■　相关事项

(1)　转矩限制检测信号

这是伺服电机的输出转矩达到转矩限制值时置于 ON 的信号。

转矩限制检测的输出在所有的控制状态下有效。

在将转矩限制检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (26)。

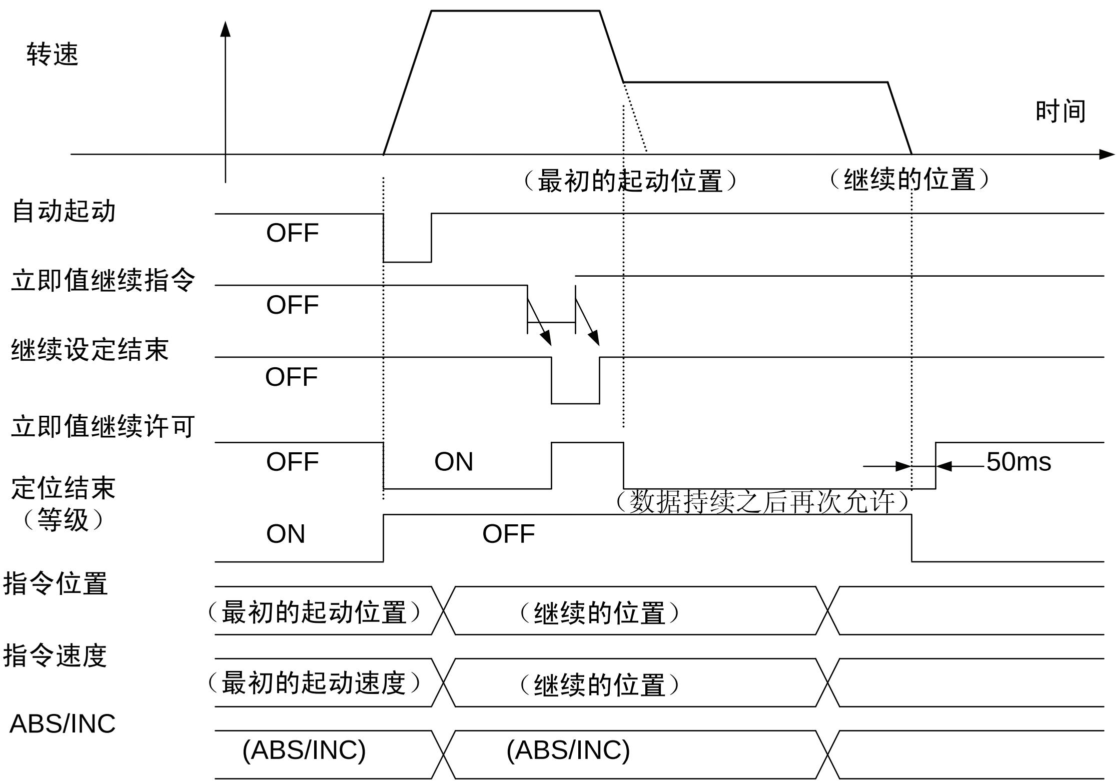
立即值继续指令：指令序列输入信号（设定值 22）

可以从立即值起动时所起动的目标位置（速度）开始，继续进行下一个数据所确定的定位动作。

<u>该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。</u>

■　功能

在最初的数据确定的立即值起动之后，如果用立即值继续指令赋予需要继续的数据，则可以在执行最初的数据之后继续运行下一个数据。



2

■ 设定参数

将立即值继续指令分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (22)。相关的信号的设定值如下所示。

分配的信号	编号
立即值继续指令：指令序列输入信号	22
继续设定结束：指令序列输出信号	80
立即值继续许可：指令序列输出信号	79

■ 相关事项

(1) 立即值继续许可信号

在伺服放大器受理立即值继续指令的状态下置于 ON。在结束定位之后，50 [ms] 将许可立即值继续设置为有效。

(2) 继续设定结束信号

如果通过立即值继续指令执行立即值继续的处理，则置于 ON；如果将立即值继续指令置于 OFF，则置于 OFF。

(3) 指令位置 / 指令速度 / ABS/INC

各数据可以进行任意变更。立即值继续指令 ON 边缘时刻的立即值数据内容处于有效。

(4) 立即值变更指令

立即值继续指令和立即值变更指令同时置于 ON 的情况下，立即值变更指令优先。

(5) 定位取消 / 临时停止

任意的时机都有效。

2

立即值变更指令：指令序列输入信号（设定值 23）

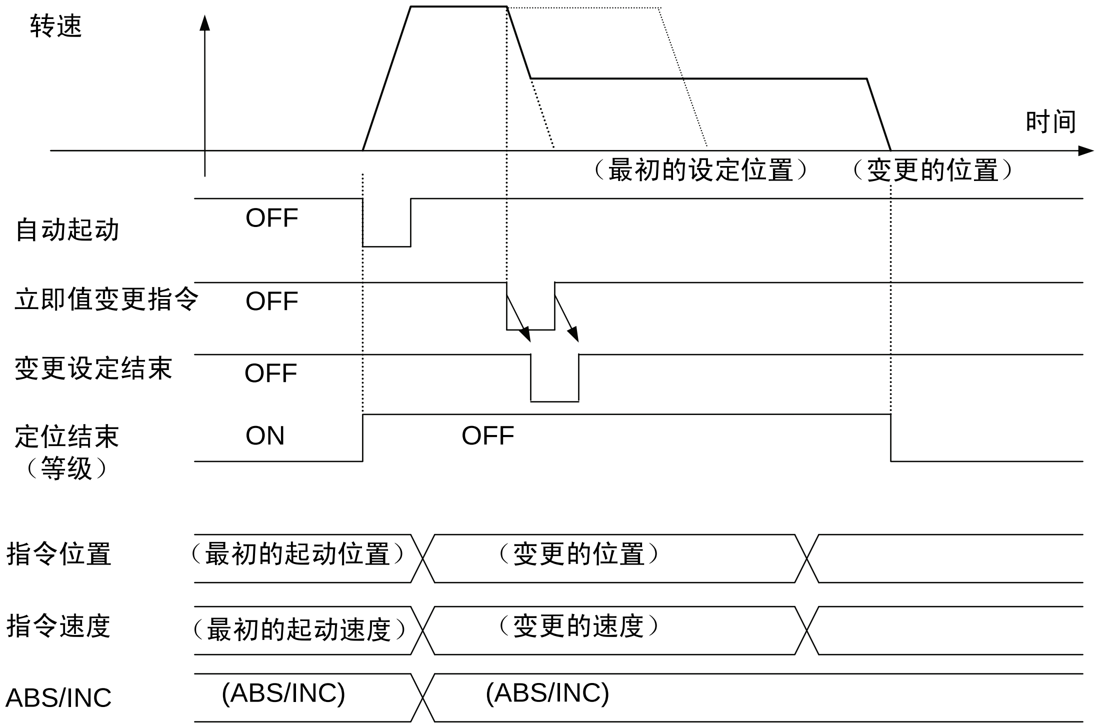
可以以任意的时机变更立即值起动的目标位置和目标速度。

<u>该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。</u>

■ 功能

在立即值起动之后，定位结束信号置于 OFF 时，可以以任意的时机变更目标位置和目标速度。

即使没有结束最初数据所确定的定位动作，也可以从受理变更指令的时刻开始，执行下一个数据。



在立即值变更指令的 ON 边缘上变更指令位置和指令速度。在定位结束信号置于 OFF 时，可以在任意的时机进行变更。

■ 设定参数

将立即值变更指令分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (23)。立即值变更设定结束信号设定数值 (81)。

■ 相关事项

(1) 变更设定结束

如果通过立即值变更信号执行变更处理，则置于 ON；如果将立即值变更指令置于 OFF，则置于 OFF。

(2) 指令位置 / 指令速度 / ABS/INC

各数据可以进行任意变更。立即值继续指令 ON 边缘时刻的内容处于有效。但是，ABS/INC 信号保持自动起动信号的 ON 边缘时刻的状态。

(3) 立即值继续指令

立即值继续指令和立即值变更指令同时置于 ON 的情况下，立即值变更指令优先。

(4) 定位取消 / 临时停止

任意的时机都有效。

2

电子齿轮分子选择 0：指令序列输入信号（设定值 24）
电子齿轮分子选择 1：指令序列输入信号（设定值 25）

变更机械系统的移动量的倍率。

■ 功能

通过电子齿轮分子 0 或者电子齿轮分子 1 的切换，选择 4 个指令脉冲补正值中的任何一个。

通过进行向 CONT 输入信号分配的本功能的 ON/OFF，可以变更下表所示的电子齿轮的分子。

电子齿轮分子选择 1	电子齿轮分子选择 0	有效的电子齿轮分子选择
OFF	OFF	PA1_06：电子齿轮分子 0
OFF	ON	PA2_51：电子齿轮分子 1
ON	OFF	PA2_52：电子齿轮分子 2
ON	ON	PA2_53：电子齿轮分子 3

■ 设定参数

在将电子齿轮分子 0 或者电子齿轮分子 1 分配在指令序列输入端子上的情况下，设定输入端子功能设定参数所对应的数值 (24) 或者 (25)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

指令脉冲禁止：指令序列输入信号（设定值 26）

选择位置控制时的脉冲列输入的有效 / 无效。

■ 功能

在指令脉冲禁止信号为 ON 时，不受理指令脉冲。

■ 设定参数

将指令脉冲禁止分配在指令序列输入端子上的情况下，设定输入端子功能设定参数所对应的数值 (26)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

因此，在这种情况下只要将伺服 ON [S-ON] 置于 ON，脉冲列输入就会处于常时有效。

2

指令脉冲比率 1：指令序列输入信号（设定值 27）
指令脉冲比率 2：指令序列输入信号（设定值 28）

在扩展模式下，在位置控制状态变更指令输入脉冲的倍率的情况下使用。

该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 6（扩展模式），PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。

■ 功能

在扩展模式（与原来的α系列有互换性的模式）下进行脉冲列运行的情况下，请务必将指令脉冲比率 1 或者指令脉冲比率 2 分配在 CONT 输入信号上之后置于 ON。

如果伺服 ON = ON、位置控制 = ON、指令脉冲比率 1 (2) = ON，则脉冲列运行处于有效。

在指令脉冲比率 1 = ON 的情况下，设定为 PA2_54：指令脉冲比率 1 的比率有效。在指令脉冲比率 2 = ON 的情况下，设定为 PA2_55：指令脉冲比率 2 的比率有效。

（输入脉冲数）×（（电子齿轮分子 0～3）/（电子齿轮分母））× 指令脉冲比率就是相当编码器的脉冲列。

■ 设定参数

在将指令脉冲比率 1/2 分配在指令序列输入端子上的情况下，设定输入端子功能设定参数所对应的数值 (27) 或者 (28)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

P 动作：指令序列输入信号（设定值 29）

将伺服放大器的控制方式设置为比例带控制。

■ 功能

在伺服 ON [S-ON] 信号为 ON 的状态下，在将伺服电机轴机械锁定时置于 ON。

如果在伺服电机旋转过程中将 P 运行置于 ON，则位置控制就会变得不稳定。

在伺服电机旋转时请不要置于 ON。

在位置控制时伺服锁定状态下，如果让制动器运行，就会检测过载 (oL) 报警。

这是因为伺服进行 PI 控制，即使产生微小的偏差，也会要求返回到原来的位置而发生转矩。从外部施加制动的情况下，请务必将 P 运行置于 ON。

■ 设定参数

将 P 动作分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (29)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

临时停止：指令序列输入信号（设定值 31）

这是让自动起动、原点复归运行及中断定位动作临时停止的信号。

■ 功能

在临时停止 (31) 的 ON 边缘开始减速。在 ON 过程中，中止自动起动、原点复归及中断定位后停止。如果置于 OFF，则执行剩余的动作。

对于脉冲列比率 1、脉冲列比率 2 及手动正转、手动反转无效。

与强制停止 (10) 不同，以指定的加减速时间进行减速。

临时停止对于当前正在执行的定位动作有效。

■ 设定参数

将定位取消分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (31)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

■ 相关事项

(1) 定位取消

如果在临时停止 (31) 为 ON 的过程中执行定位取消 (32)，则定位取消动作。

(2) ABS/INC（定位数据）

无论定位数据的 ABS（绝对位置指定）还是 INC（相对位置指定），如果将临时停止 (31) 置于 OFF，都会执行剩余的动作。

与参数 PA1_02：INC/ABS 系统选择的设定值没有关系。

(3) 制动器时机

在临时停止状态，制动器不动作。

定位取消：指令序列输入信号（设定值 32）

在途中取消自动起动、原点复归起动及中断定位动作。

■ 功能

再次运行原点复归运行的情况下，要在定位取消信号置于 OFF 之后，重新将原点复归信号置于 ON。
中断定位动作处于取消中断输入为 ON 的以后的中断定位动作状态。
本功能在脉冲列运行时无效。
与强制停止不同，以所选择的减速时间进行减速停止。

■ 设定参数

将定位取消分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (32)。
没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

外部再生电阻过热：指令序列输入信号（设定值 34）

用外部再生电阻器的热敏信号强制停止伺服电机。

■ 功能

在再生电力大的情况下，外置外部再生电阻器，将电阻的热敏信号分配在外部再生电阻过热信号上，在该信号上的 CONT 信号上进行配线。
如果外部再生电阻过热输入的信号置于 OFF（b 接点），则处于外部再生电阻过热 (rH2) 报警状态。

■ 设定参数

将外部再生电阻过热分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (34)。
没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 ON 来处理。

示教：指令序列输入信号（设定值 35）

将伺服电机的当前位置写入到定位数据的位置数据上。

<u>该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。</u>

■ 功能

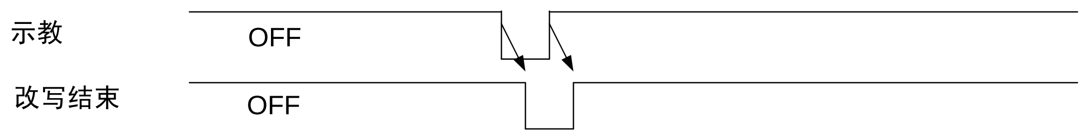
在示教信号的 ON 边缘上将伺服电机的指令当前位置写入到定位数据的位置数据上。
状态（位置指令形态）是 ABS（绝对位置）。
无论强制停止还是伺服 ON 信号的 OFF 状态，都可以常时执行。
也可以用指令序列输出信号的改写结束信号确认当前位置的改写结束。
示教一般按照以下步骤执行。
(1) 在 AD3～AD0 指定写入当前位置的定位数据的地址。

(2) 使用手动正转指令、脉冲列运行等，将机械系统传输到目标位置。

(3) 在示教信号的 ON 边缘上将指令当前位置写入到定位数据的位置数据上。
如果将示教信号置于 OFF，则改写结束信号也置于 OFF。

■ 设定参数

将示教分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (35)。
没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。



控制模式切换：指令序列输入信号（设定值 36）

进行控制模式的切换。

■ 功能

在伺服电机运行中等需要将控制模式（控制状态）切换的情况下使用。
通过对分配到 CONT 输入信号上的控制模式切换信号进行 ON/OFF，切换控制模式。
控制模式切换只有在设定 PA1_1：控制模式选择 = 3、4、5 的情况下才有效。

■ 控制模式

有效的控制模式如下所示。

PA1_1：控制模式选择	控制模式切换	
	OFF	ON
3	位置控制	速度控制
4	位置控制	转矩控制
5	速度控制	转矩控制

详细内容请参照 "第 4 章　参数"。

■ 设定参数

将控制模式切换分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (36)。
没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

2

位置控制：指令序列输入信号（设定值 37）

在扩展模式下进行位置控制（由脉冲列进行定位）的情况下使用。

该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 6（扩展模式）的情况下有效。

■ 功能

在扩展模式（与原来的α系列有互换性的模式）下进行位置控制的情况下置于 ON。

分配到 CONT 输入信号上的位置控制信号在 ON 时，处于位置控制状态。

可以执行脉冲列输入进行的定位和中断定位等。

■ 设定参数

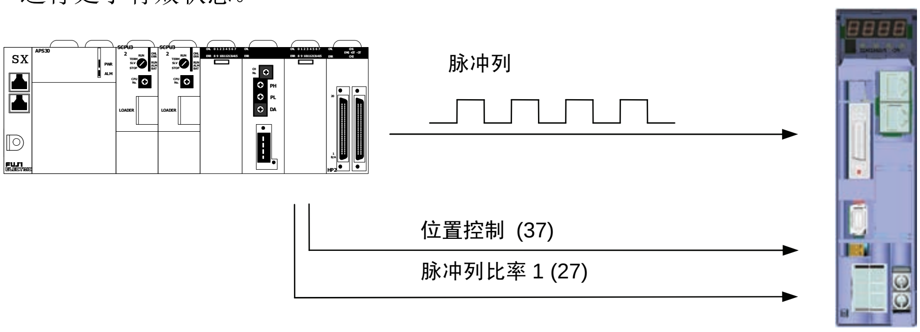
将位置控制分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (37)。

脉冲列比率 1 设定 (27)，脉冲列比率 2 设定 (28)。

没有将这些信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

【例】进行脉冲列输入所控制的运行的情况下

将位置控制信号置于 ON，在脉冲列比率 1 或者脉冲列 2 为 ON 时，通过脉冲列输入进行的运行处于有效状态。



■ 相关事项

(1) PA1_06：电子齿轮分子0/PA1_07：电子齿轮分母

在出厂时的状态下，对于脉冲列输入 1 脉冲，伺服电机旋转编码器 16 脉冲量。

在 INC 编码器上，电机轴每 1 转相当于 1048576 脉冲 (20bit)。

可以通过电子齿轮变更伺服电机相对于脉冲列输入的 1 个脉冲的旋转量。

(2) PA2_54：指令脉冲比率1/PA2_55：指令脉冲比率2

用电子齿轮分子 0 / 电子齿轮分母，可以将脉冲列输入每 1 个脉冲的机械系统的移动量变换成单位量。

此外，还可以用脉冲列比率 1 或者脉冲列比率 2 变更机械系统的移动量的倍率。

2

将脉冲列输入进行的位置控制设置为有效的条件如下所示。

伺服 ON [S-ON] = ON
强制停止 [EMG] = ON
（控制输出运行准备结束 [RDY] = ON）

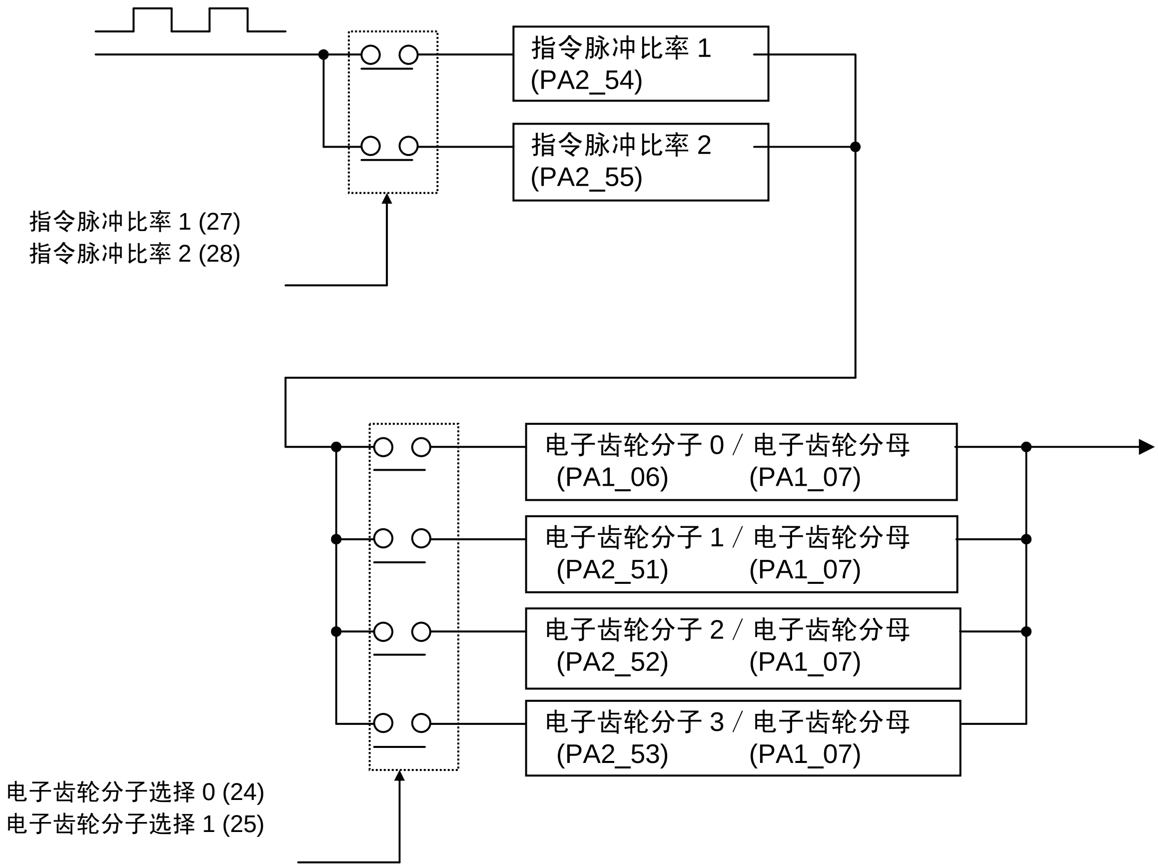
↓

位置控制 (37) = ON

↓

指令脉冲比率 1 (27) 或指令脉冲比率 2 (28) ON 时
脉冲列有效。

■　功能构成框图



2

转矩控制：指令序列输入信号（设定值 38）

在扩展模式的状态下进行转矩控制的情况下使用。

<u>该功能只是在选择了参数 PA1_01 = 6（扩展模式）的情况下有效。</u>

■ 功能

在扩展模式（与原来的α系列有互换性的模式）下进行转矩控制的情况下置于 ON。分配在 CONT 输入信号上的转矩控制信号为 ON 时，伺服放大器处于转矩控制状态。

可以控制伺服电机的输出轴的转矩。

正转指令 [FWD] 或者反转指令 [REV] 信号为 ON 时，实际输出转矩。

转矩指令值由 TREF 端子上的输入电压的大小决定。（参照下表）

此外，旋转方向会因正转指令 [FWD] 或者反转指令 [REV] 信号而不同。

TREF 端子电压	输出转矩（额定转矩 100 [%]）
±3 [V]	±100 [%] *

* PA3_33：转矩指令刻度值为初始值的情况下

■ 参数设定

将转矩控制分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (38)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

■ 相关事项

(1) 最高转速

在没有伺服电机负载的情况下，转速被限制在 PA1_26：最高转速（转矩控制用），但有 ±100 [r/min] 左右的波动（是因为没有进行速度控制）。

可以通过 PA2_56：转矩控制时的速度限制选择的设定来选择限制速度。

- VV型 = 速度指令 [VREF] 端子的输入电压，多级速度设定

(2) 转矩设定滤波器

通过 PA1_60：转矩设定滤波器的设定，可以对转矩指令 [TREF] 端子上的输入电压实施滤波。

(3) 转矩指令刻度 / 偏置

PA3_33：用转矩指令刻度及 PA3_34：转矩指令偏置，可以对于转矩指令 [TREF] 端子上的输入电压调整刻度及偏置。

(4) 输出转矩

转矩控制时伺服电机的输出转矩有 0 [%]～+5 [%]程度的个体差异（波动）。

如果输出转矩在额定转矩以下，则可以连续运行。

(5) 转矩限制

详细内容请参照 "转矩限制 0、1"。

调程有效：指令序列输入信号（设定值 43）
调程 1：指令序列输入信号（设定值 44）
调程 2：指令序列输入信号（设定值 45）
调程 4：指令序列输入信号（设定值 46）
调程 8：指令序列输入信号（设定值 47）

在运行时可以变更伺服电机的转速。

■ 功能

调程有效信号为 ON 时，可以按照调程 1/2/4/8 所指定的倍率改变转速。

可以增速到当前转速的 150 [%]（最高转速以下）。

也可以用标准参数变更调程 1/2/4/8 对应的倍率的加权。

除了转矩控制、脉冲列输入（脉冲列比率 1/2）之外，对于所有的旋转指令都有效。

与功能相对应的 NO.如下一页所示。

■ 设定参数

将调程有效分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (43)。

同样，调程 1/2/4/8 也分别设定表中对应的数值 44～47。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

2

■ 相关事项

(1) 调程的倍率

调程有效信号为 ON 时的倍率如右表所示。如果调程有效置于 OFF，则为原来的速度（100 [%] 的移动速度）。没有分配在指令序列输入端子上的信号视为 OFF。

调程的比例

调程8	调程4	调程2	调程1	移动速度%
OFF	OFF	OFF	OFF	0
OFF	OFF	OFF	ON	10
OFF	OFF	ON	OFF	20
OFF	OFF	ON	ON	30
OFF	ON	OFF	OFF	40
OFF	ON	OFF	ON	50
OFF	ON	ON	OFF	60
OFF	ON	ON	ON	70
ON	OFF	OFF	OFF	80
ON	OFF	OFF	ON	90
ON	OFF	ON	OFF	100
ON	OFF	ON	ON	110
ON	ON	OFF	OFF	120
ON	ON	OFF	ON	130
ON	ON	ON	OFF	140
ON	ON	ON	ON	150

※调程的加权为初始值的情况

(2) 调程的加权

可以用 PA2_36～39：调程 1/2/4/8 变更加权。

编号	名称	设定范围	初始值	更改
PA2_36	调程 1	0 [%]～150 [%]（1 刻度）	10	常时
PA2_37	调程 2		20	
PA2_38	调程 4		40	
PA2_39	调程 8		80	

调程 1/2/4/8 全部置于 ON 的状态下，为 10 + 20 + 40 + 80 = 150。

求和结果超过 150 的情况下，保持其之前的值。

(3) 最高转速

可以用 PA1_25：最高转速（控制位置、速度用）的设定来设定输出轴的最高转速。

但是，对于脉冲列输入无效。

2

中断输入有效：指令序列输入信号（设定值 48）
中断输入：指令序列输入信号（设定值 49）

在使用中断定位功能时使用。

<u>该功能只是在选择了 PA1_01 = 6（扩展模式），PA1_01 = 7（定位运行）的情况下有效。</u>

■ 功能

在分配到 CONT 输入信号的中断有效信号为 ON 的状态下，中断输入信号置于 ON 之后，再移动一定量后停止。

从中断输入开始的移动量，设定为 PA2_20：中断移动量。

转速遵循 X1、X2、X3 信号及速度指令 [VREF] 端子上的输入电压。

中断输入以后的转速维持 ON 边缘时刻的速度。

调程在 ON 边缘以后也有效。

在变更中断定位过程中的转速的情况下，请使用调程。

■ 设定参数

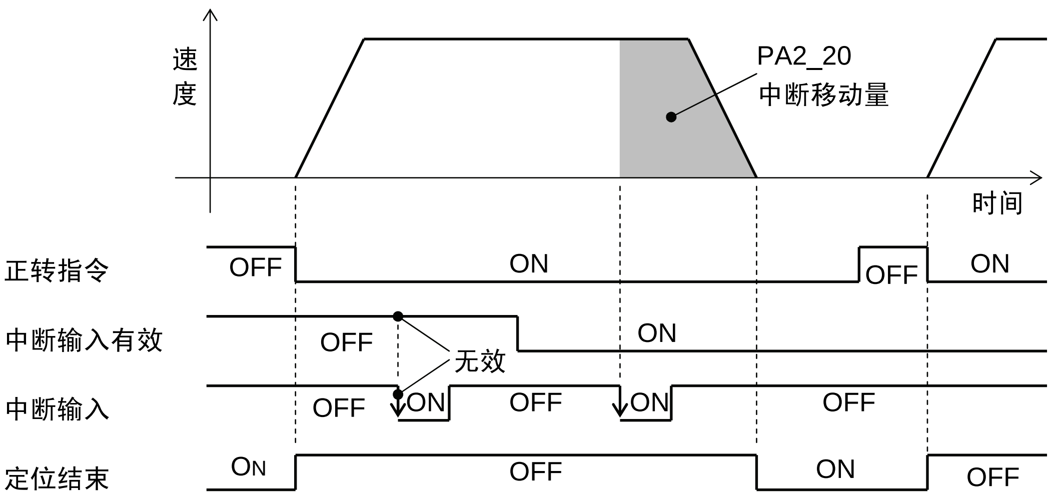
将中断输入有效分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (48)。中断输入设定 (49)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

■ 相关事项

(1) 动作步骤

通过正转指令 (FWD) 或反转指令 (REV) 开始运行。中断输入有效 ON 后，若中断信号为 ON，则执行中断定位后停止。



(2) 定位精度

以反馈位置为基准执行中断定位。因此，中断输入时机的偏差量（的变动）对停止位置无影响。

中断输入信号受到硬件设备滤波器 = 0.1 [ms] 的检测延迟的影响。

机械系统的移动速度为 1000 [mm/s] (60 [m/min]) 时，仅在 1000 × 0.0001 = 0.1 [mm] 前进位置停止。

通常，即使作为中断输入使用的传感器也会出现检测差异，会有输出延迟时间、这些电气延迟要素的合计和机械精度（扭曲、反向间隙、伸缩等）综合起来决定中断定位精度。

偏差清除：指令序列输入信号（设定值 50）

指令位置与反馈位置的差量（偏差）为0。

■ 功能

偏差清除信号为 ON 时，将指令当前位置和反馈当前位置的差量（偏差量）设为 0（零）。

将指令当前位置设为反馈当前位置的值。

根据 PA3_36：偏差清除输入形态，可以选择信号的边缘 / 等级。

在选择了边缘的情况下，在 ON 边缘上偏差清除。

在置于 ON 时，请置于 2 [ms] 以上。

■ 设定参数

将偏差清除分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (50)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

■ 相关事项

在偏差清除信号为 ON 时，忽视所有的旋转指令。

在伺服电机旋转过程中如果将偏差清除信号置于 ON，则手动正转 [FWD] 信号等被忽视。即使执行偏差清除，反馈当前位置也不变化。

用挡块等将积存的偏差设为 0（零），可以防止负载释放时的偏差量部分的移动。

如果执行偏差清除，则指令序列输出的偏差零信号置于 ON。

2

多级速选择 [X1]：指令序列输入信号（设定值 51）
多级速选择 [X2]：指令序列输入信号（设定值 52）
多级速选择 [X3]：指令序列输入信号（设定值 53）

在位置控制模式和速度控制模式时设定手动进给速度。

转矩控制模式时，作为速度限制值使用。

■ 功能

选择正转指令 [FWD]（反转指令 [REV]）信号为 ON 时的转速。

(1) 速度控制、位置控制时

以多级速度 [X1]、 [X2] 及 [X3] 上所选择的速度旋转。

设定速度如下表所示。

X3	X2	X1	参数 NO.	处于有效的转速
OFF	OFF	OFF	—	速度指令电压 (VREF) 的电压
OFF	OFF	ON	PA1_41	手动进给速度 1
OFF	ON	OFF	PA1_42	手动进给速度 2
OFF	ON	ON	PA1_43	手动进给速度 3
ON	OFF	OFF	PA1_44	手动进给速度 4
ON	OFF	ON	PA1_45	手动进给速度 5
ON	ON	OFF	PA1_46	手动进给速度 6
ON	ON	ON	PA1_47	手动进给速度 7

(2) 转矩控制时

以多级速度 [X1]、 [X2] 及 [X3] 上所选择的速度限制伺服电机的转速。

转矩控制时的速度限制如下表所示。

X3	X2	X1	参数 NO.	处于有效的速度限制值
OFF	OFF	OFF	—	速度指令电压 (VREF) 的电压
OFF	OFF	ON	PA1_41	转矩控制时的速度限制 1
OFF	ON	OFF	PA1_42	转矩控制时的速度限制 2
OFF	ON	ON	PA1_43	转矩控制时的速度限制 3
ON	OFF	OFF	PA1_44	转矩控制时的速度限制 4
ON	OFF	ON	PA1_45	转矩控制时的速度限制 5
ON	ON	OFF	PA1_46	转矩控制时的速度限制 6
ON	ON	ON	PA1_47	转矩控制时的速度限制 7

■ 设定参数

将多级速选择分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (51)、(52)、(53)。

没有将这些信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

自由运转 [BX]：指令序列输入信号（设定值 54）

将伺服电机强制设置为自由运转的状态。

在所有的控制模式下都是优先有效的信号。

■ 功能

分配到 CONT 输入信号上的自由运转 [BX] 信号为 ON 时，切断伺服放大器的输出，将伺服电机设置为自由运转的状态。

伺服电机的输出轴在负载转矩的作用下减速（增速）。

自由运转信号在所有的控制状态（位置控制、速度控制及转矩控制）下有效。

在位置控制时，ON 状态下自由运转时，由脉冲列等进行定位控制的情况下，上位控制装置的输出脉冲数和伺服电机的旋转量不吻合。

此外，在速度控制及转矩控制下，照样进行自由运转时，用于上下搬运用途等情况下，要注意搬运物有掉落的危险。

■ 设定参数

将自由运转分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (54)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

编辑许可指令：指令序列输入信号（设定值 55）

用外部指令序列输入信号限制参数等的编辑操作。

■ 功能

通过对分配到 CONT 输入信号上的编辑许可指令信号进行 ON/OFF，可以限制触摸屏及 PC 加载器上的编辑操作和试运行。

只有在编辑许可指令为 ON 时才可以执行以下的操作。

- 参数编辑模式
- 定位数据编辑模式
- 试运行模式

如果分配到 CONT 输入信号上的编辑许可指令置于 OFF，则只有在监控模式下可以执行。

可以防止因不经意操作触摸屏及 PC 加载器所造成的伺服电机的移动和机械的掉落等。

2

■ 设定参数

将编辑许可指令分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (55)。

■ 相关事项

(1) 禁止改写参数

如果设定 PA2_74：禁止改写参数 1 = 不能改写，则不能进行触摸屏的键操作及 PC 加载器上的参数编辑。

编辑许可指令和 PA2_74：禁止改写参数的关系如下表所示。

编辑许可指令	PA2_74	参数等的改写操作	编辑许可响应
没有分配	0：可以改写	ON	ON（可以）
OFF	0：可以改写	OFF	OFF（不可以）
ON	0：可以改写	ON	ON（可以）
没有分配	1：不能改写	OFF	OFF（不可以）
OFF	1：不能改写	OFF	OFF（不可以）
ON	1：不能改写	OFF	OFF（不可以）

(2) 编辑许可响应

编辑许可响应是输出信号。

分配到 OUT 输出信号上，如果将编辑许可指令置于 ON，就是所输出的信号。

将编辑许可响应分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (29)。

2

反谐振频率选择 0：指令序列输入信号（设定值 57）
反谐振频率选择 1：指令序列输入信号（设定值 58）

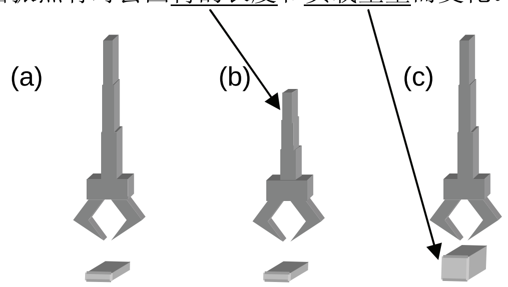
选择具有减振控制功能的反谐振频率。

■ 功能

具备机器人手臂及搬运机等的簧性的构造，在电机的急加减速时发生工件前端的振动。减振控制以抑制此种系统中的工件的振动、进行高节拍的定位为目的。

通过反谐振频率选择 0 和反谐振频率选择 1 的组合，可以设定 4 个测点量。

反谐振点有时会因臂的长度和负载重量而变化。



反谐振频率的选择如下表所示。

反谐振频率选择 1	反谐振频率选择 0	减振反谐振频率	减振工件惯性比
OFF	OFF	PA1_78	PA1_79
OFF	ON	PA1_80	PA1_81
ON	OFF	PA1_82	PA1_83
ON	ON	PA1_84	PA1_85

■ 设定参数

将反谐振频率选择 0 或反谐振频率选择 1 分配在指令序列输入端子上的情况下，设定输入端子功能设定参数所对应的数 (57) 或者 (58)。

没有将该信号分配在指令序列输入信号上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

因此，在这种情况下，PA1_78：减振反谐振频率 0 处于常时有效。

把反谐振频率设为无效的情况下，请将反谐振频率设定为 300.0Hz。

因为反谐振频率在运行过程中切换会产生冲击，所以请务必在停止状态下进行切换。

此外，建议和 PA1_52：一次延迟 S 形时间常数并行使用。

2

AD0：指令序列输入信号（设定值 60）
AD1：指令序列输入信号（设定值 61）
AD2：指令序列输入信号（设定值 62）
AD3：指令序列输入信号（设定值 63）

在AD0～AD3上进行地址设定，以确定按照几号的定位数据运行。
该设定如下所示。

<地址NO.选择表>

地址 NO.	AD3	AD2	AD1	AD0	依次起动有效／无效：PA2_41	运行模式　　定位数据有效／无效：PA2-40 = 1（有效）的情况
0	OFF	OFF	OFF	OFF	0：无效	地址错误
					1：有效	依次起动
					2：原点复归	原点复归运行
					3：立即值数据运行	立即值数据运行
1	OFF	OFF	OFF	ON	－	定位数据 1 号的运行
2	OFF	OFF	ON	OFF	－	定位数据 2 号的运行
3	OFF	OFF	ON	ON	－	定位数据 3 号的运行
4	OFF	ON	OFF	OFF	－	定位数据 4 号的运行
5	OFF	ON	OFF	ON	－	定位数据 5 号的运行
6	OFF	ON	ON	OFF	－	定位数据 6 号的运行
7	OFF	ON	ON	ON	－	定位数据 7 号的运行
8	ON	OFF	OFF	OFF	－	定位数据 8 号的运行
9	ON	OFF	OFF	ON	－	定位数据 9 号的运行
10	ON	OFF	ON	OFF	－	定位数据 10 号的运行
11	ON	OFF	ON	ON	－	定位数据 11 号的运行
12	ON	ON	OFF	OFF	－	定位数据 12 号的运行
13	ON	ON	OFF	ON	－	定位数据 13 号的运行
14	ON	ON	ON	OFF	－	定位数据 14 号的运行
15	ON	ON	ON	ON	－	定位数据 15 号的运行

定位数据选择：指令序列输入信号（设定值 77）

切换定位数据运行和立即值数据运行。

■ 功能

无论是由内部定位数据进行 15 测点以内的定位，还是在频繁改变定位数据的情况下由立即值数据进行定位，都可以以任意的时机进行切换。

CONT 信号为 ON 的情况下 ＝ 定位数据有效

CONT 信号为 ON 的情况下 ＝ 立即值数据有效

切换时机常时有效。

在起动信号（START 信号）的 ON 边缘上识别数据。

在同时时机的情况下，遵循信号变化之后的数据。

■ 设定参数

将定位数据选择分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (77)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

广播取消：指令序列输入信号（设定值 78）

不受理Modbus-RTU通信的广播方式发出的指令。

■ 功能

Modbus-RTU 协议可以从成为主局的上位控制器向所有子局同时发行查询。例如，伺服由 5 轴（A、B、C、D、E 轴）构成的情况下，可对所有局的伺服同时定位起动。

但是，Modbus-RTU 协议没有以组局号单位进行广播的概念。

例如，伺服由 5 轴（A、B、C、D、E 轴）构成的情况下，不可仅对 A 轴和 B 轴同时定位起动。

若使用本功能，即可实现以组局号单位进行广播。

通过使用广播取消信号，可以切换广播的有效 / 无效。

■ 设定参数

将广播取消分配在指令序列输入端子上的情况下，设定对应输入端子功能设定参数的数值 (78)。

没有将该信号分配在指令序列输入端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

此外，若对 CONT 常时有效分配广播取消 (78)，广播将变为始终无效（始终取消广播的查询）。

<广播取消的信号逻辑>

<table>
<tr><th>广播取消</th><th>广播</th><th>单播</th></tr>
<tr><td>不分配</td><td>有效</td><td rowspan="3">有效</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>无效
取消广播的查询。当然也不响应。</td></tr>
</table>

■ 相关事项

<信号切换时机>

1) 通过通信的 CONT 信号 (CONT9～24) 对广播取消进行 ON/OFF 的情况下，请参照 P13-27 的 "2. 通信时机"。

按照一般的通信时机。关于广播取消没有特定的时机。

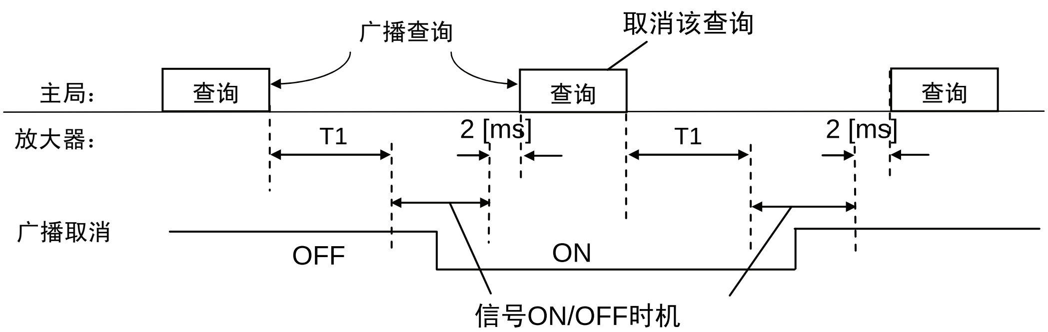
2) 通过硬件信号的 CONT 信号 (CONT1～5) 对广播取消进行 ON/OFF 的情况下，请参照下图。

广播取消的 ON/OFF，请在

①从发行查询的时机（电文最后）经过 T1 以上，且

②发行查询的时机（电文开头）之前 2 [ms] 以上进行。

T1 为对应设定 PA2_73：通信波特率的以下数值。



PA2_73：通信波特率	T1
0: 38400 [bps]	5 [ms]
1: 19200 [bps]	10 [ms]
2: 9600 [bps]	
3: 115200 [bps]	1.7 [ms]

运行准备结束 [RDY]：指令序列输入信号（设定值 1）

伺服电机在可以运行状态下是ON信号。

2

■ 功能

在满足下表的条件时，运行准备结束信号置于 ON。

信号分类	信号名称	功能 NO.	信号状态
CONT 输入	伺服 ON [S-ON]	1	ON
	强制停止 [EMG]	10	ON
	自由运转 [BX]	54	OFF
OUT 输出	报警检测	16	OFF
	伺服准备就绪 [S-RDY]	28	ON

上位指令序列装置通过识别运行准备结束 [RDY] 信号 ON/OFF，可以确认伺服电机是否处于可以旋转状态。

■ 设定参数

将运行准备结束 [RDY] 分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (1)。

■ 相关事项

也可以输出伺服准备就绪 [S-RDY]（设定值 28）信号。

在满足下表的条件时，伺服准备就绪信号置于 ON。

信号分类	信号名称	功能 NO.	信号状态
CONT 输入	强制停止 [EMG]	10	ON
	自由运转 [BX]	54	OFF
OUT 出力	报警检测（a 接）	16	OFF
内部 CPU 正常运行		—	
在 L1、L2、L3 端子上接通电源		—	

2

定位结束 [INP]：指令序列输出信号（设定值 2）

是在定位运行结束的状态下置于ON的信号。

■ 功能

(1) 定位结束信号的状态

位置控制时如下表所示。

原因	指令序列状态	定位结束信号状态
伺服 ON [S-ON] = OFF 时	基座 OFF（自由运转）	ON
伺服 ON [S-ON] = ON 时	伺服锁定	ON
OT 检测时	伺服锁定	ON
偏差清除时	伺服锁定	ON
强制停止 [EMG] = OFF 时	零速度	ON
发生报警时	基座 OFF	OFF

在速度控制及转矩控制时始终 ON。

(2) 定位结束信号的输出形态

根据 PA1_33：定位结束输出形态的设定，可以进行 0 = 等级，1 = 1 短路的选择。

■ 设定参数

将定位结束 [INP] 分配在指令序列输出端子上的情况下，设定对应输出端子功能设定参数的数值 (2)。

■ 信号 ON 条件

(1) 接通电源时

等级：ON。

1 短路：OFF。

(2) 脉冲列输入运行时

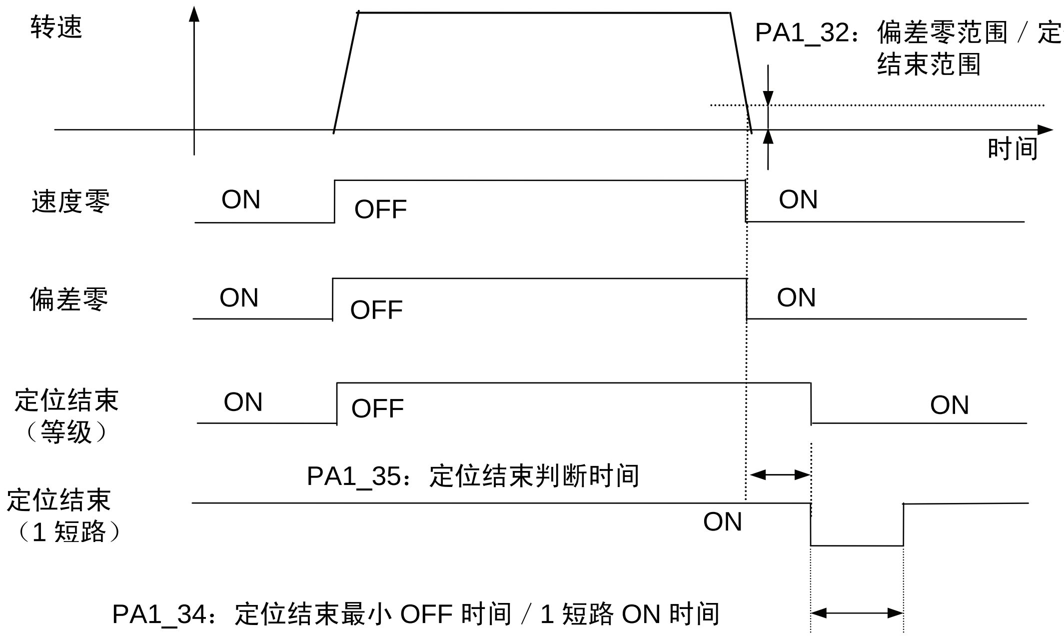
等级：　在满足以下的 (A)、(B) 条件的情况下置于 ON。

(A) 伺服电机的旋转数在 PA1_30：零速度范围的设定值以内

(B) 指令位置（脉冲列输入）和反馈位置的差量（偏差量）PA1_32：偏差零范围 / 定位结束范围的设定值以内

1 短路：如果满足上述 (A)、(B) 的条件，则设定为 PA1_34：定位结束的最小 OFF 时间 / 1 短路 ON 时间时置于 ON，经过设定时间之后置于 OFF。

但是，如果偏差零信号在 ON 时置于 OFF，则强制置于 OFF。



(3) 中断定位

等级：　在满足以下的 (A)、(B) 条件的情况下置于 ON。

(A) 伺服电机的旋转数在 PA1_30：零速度范围的设定值以内

(B) 指令位置（脉冲列输入）和反馈位置的差量（偏差量）在 PA1_32：偏差零范围 / 定位结束范围的设定值以内

1 短路：如果满足上述 (A)、(B) 的条件，则设定为 PA1_34：定位结束最小 OFF 时间 / 1 短路 ON 时间时置于 ON，经过设定时间之后置于 OFF。

但是，如果偏差零信号在 ON 时置于 OFF，则强制置于 OFF。

(4) 原点复归 / 自动起动

等级：　在满足以下的 (A)、(B) 条件的情况下置于 ON。

(A) 伺服电机的旋转数在 PA1_30：零速度范围的设定值以内

(B) 指令位置（脉冲列输入）和反馈位置的差量（偏差量）在 PA1_32：偏差零范围 / 定位结束范围的设定值以内

1 短路：如果满足上述 (A)、(B) 的条件，则设定为 PA1_34：定位结束最小 OFF 时间 / 1 短路 ON 时间时置于 ON，经过设定时间之后置于 OFF。

但是，如果偏差零信号在 ON 时置于 OFF，则强制置于 OFF。

速度限制检测：指令序列输出信号（设定值 11）

如果伺服电机的转速达到设定的速度限制值，就是置于ON的信号。

■　功能

如果伺服电机的旋转数达到设定的速度限制值，就是输出到外部的信号。

- 在速度控制及位置控制（脉冲列运行除外）的情况下，速度限制值由PA1_25：最高转速（控制位置、速度用）的设定值决定。
- 在转矩控制的情况下，速度限制值由PA1_26：最高转速（转矩控制用）的设定值决定。
  但是，在PA2_56：转矩控制时的速度限制选择 ＝1时，速度限制值可以通过多级速度设定X1～X3的ON/OFF进行选择。

■　设定参数

将速度限制检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (11)。

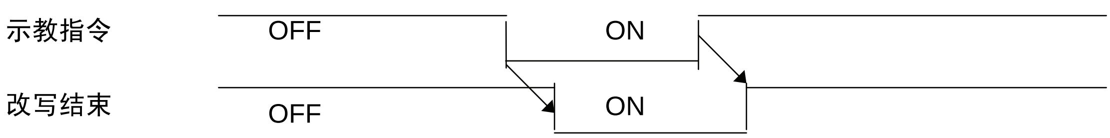
改写结束：指令序列输出信号（设定值 13）

如果由示教进行的数据设定（改写）结束，就是置于ON的信号。

■　功能

(1) 数据设定（改写）

在根据示教功能设定数据时，即是置于 ON 的信号。



■　设定参数

将改写结束信号分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (13)。

制动器时机：指令序列输出信号（设定值 14）

这是让伺服电机的制动器进行ON/OFF所需要的时机信号。

在运行状态置于ON，在停止状态置于OFF。

■　功能

如果伺服 ON [S-ON] 信号置于 OFF，则制动器时机输出置于 OFF。

经过制动器动作时间 (PA2_64) 之后，就绪信号置于 OFF。

■ 设定参数

将制动器时机输出分配在指令序列输出端子上的情况下，设定输出端子功能设定参数所对应的数值 (14)。

设定的 OUT 端子处于制动器时机的输出状态。

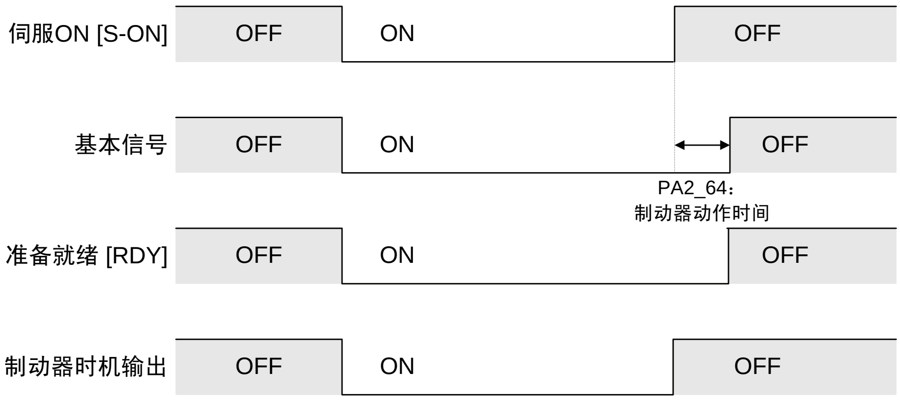
没有将该信号分配在指令序列输出端子上的情况下，则作为始终 OFF 来处理。

注意	• 带制动器的伺服电机的制动器为 "保持用"。 请不要用于制动 • 请不要与指令序列输出入信号用的24 [V] 电源并用。 请务必另行准备制动用的电源。 • 使用制动器时机输出，让制动器进行ON/OFF的情况下，请务必在把伺服ON [S-ON] 信号置于OFF之后，将电源切断。

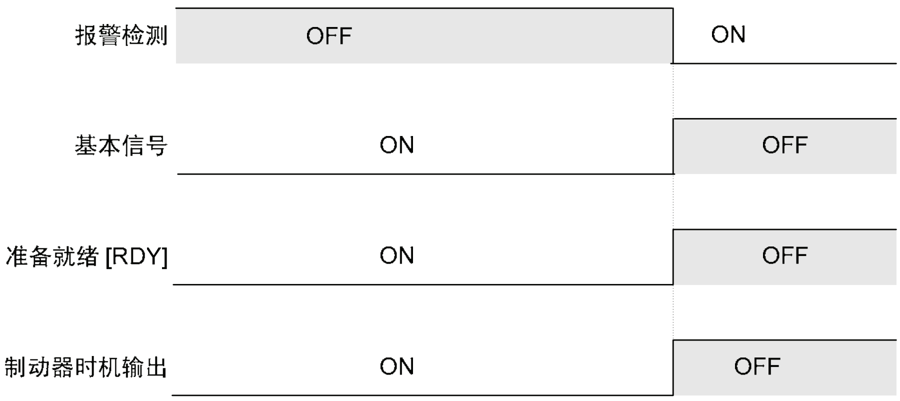
■ 相关事项

时序图

(1) 伺服ON [S-ON] 信号的ON/OFF

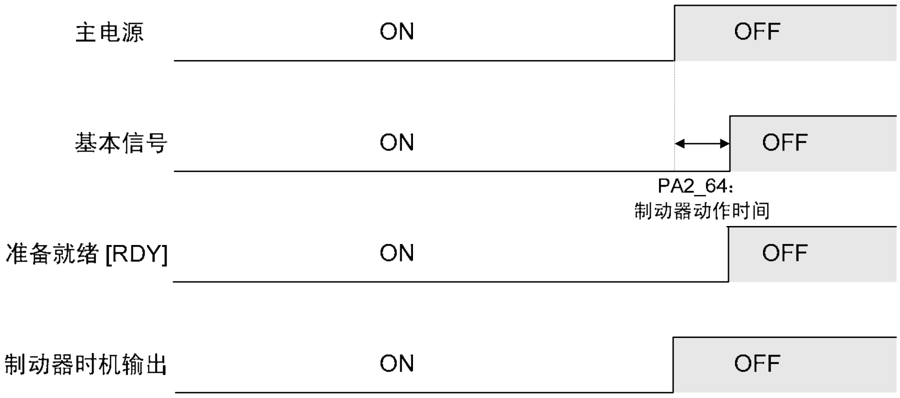


(2) 发生报警时



2

(3) 主电源OFF时



报警检测（a 接点）：指令序列输出信号（设定值 16）
报警检测（b 接点）：指令序列输出信号（设定值 76）

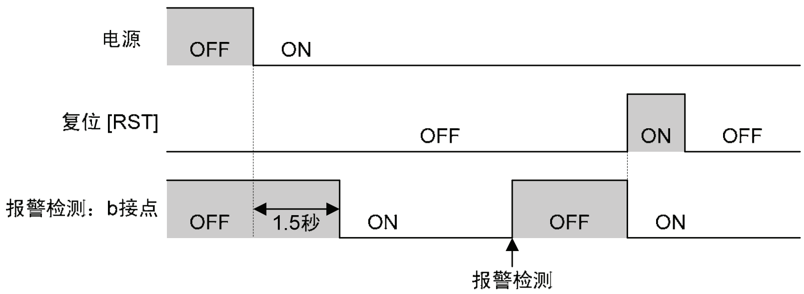
如果检测伺服放大器的报警（保护功能的运行），就是置于ON的信号（b接点OFF）。

■ 功能

如果伺服放大器检测报警，则置于 ON，在伺服放大器一侧保持。报警的原因被解除，可以在报警复位 [RST] 信号的 ON 边缘上进行 OFF（处于可以运行状态）。

上位控制装置通过识别报警检测信号的 ON/OFF，可以确认有无报警。在伺服 ON [S-ON] 为 ON 状态下，运行准备结束 [RDY] 即使置于 OFF 时也能进行确认。

报警检测：使用 b 接点时的注意事项



接通电源之后，大约置于 OFF 1.5 秒。

■ 设定参数

将报警检测（a 接点）分配在指令序列输出端子上的情况下，设定输出端子功能设定系统参数所对应的数值 (16)。报警检测（b 接点）设定 (76)。

■ 相关事项

也可以用编码将报警检测的内容输出到指令序列输出端子上。

报警代码 4 [ALM4] (36)

报警代码 3 [ALM3] (35)

报警代码 2 [ALM2] (34)

报警代码 1 [ALM1] (33)

报警代码 0 [ALM0] (32)

定点、通过点 1：指令序列输出信号（设定值 17）
定点、通过点 2：指令序列输出信号（设定值 18）

这是检测伺服电机的当前位置后输出的信号。

本功能在原点复归或位置预置后有效。

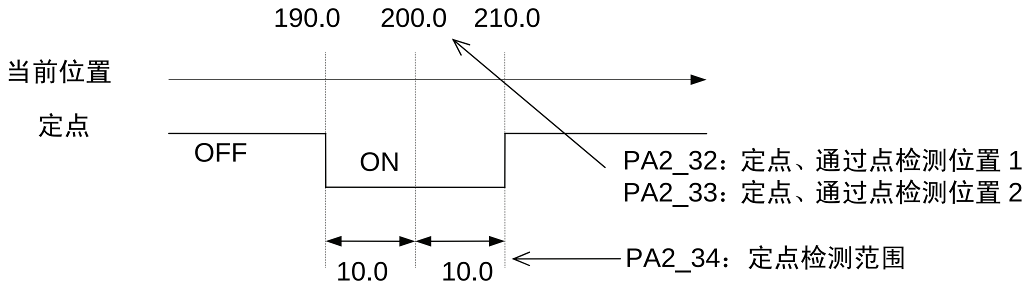
■ 功能

通过 PA2_31：定点、通过点检测的设定，可以选择 3 种输出形态。

通过定点、通过点检测 1、2，可以在当前位置的 2 个位置上输出信号。

(1) PA2_31：定点、通过点检测 = 0：定点

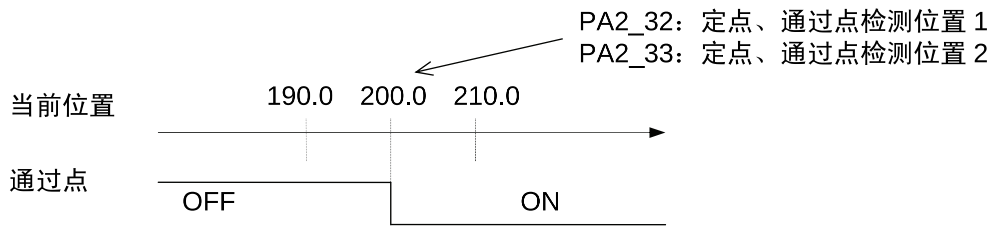
当前位置在 PA2_32：定点、通过点检测位置 1 或者 PA2_33：定点、通过点检测位置 2 的设定位置附近置于 ON。



(2) PA2_31：定点、通过点检测 = 1：通过点OFF → ON

当前位置在 PA2_32：定点、通过点检测位置 1 或者 PA2_33：定点、通过点检测位置 2 的设定以上时置于 ON。

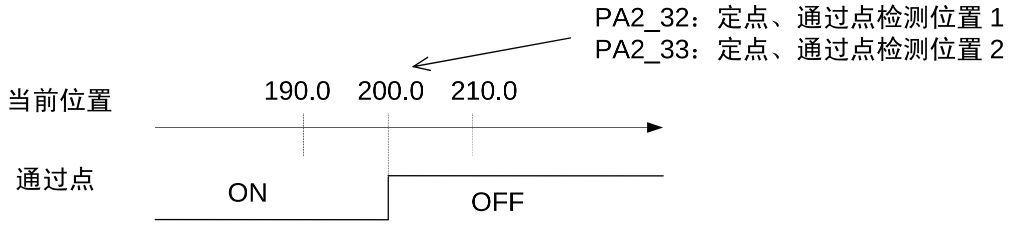
在未达到设定值时置于 OFF。



(3) PA2_31：定点、通过点检测 = 2：通过点OFF → ON

当前位置在 PA2_32：定点、通过点检测位置 1 或者 PA2_33：定点、通过点检测位置 2 的设定以下时置于 ON。

如果超过设定值，则置于 OFF。



■ 设定参数

将定点、通过点 1 分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (17)。定点、通过点 2 设定 (18)。

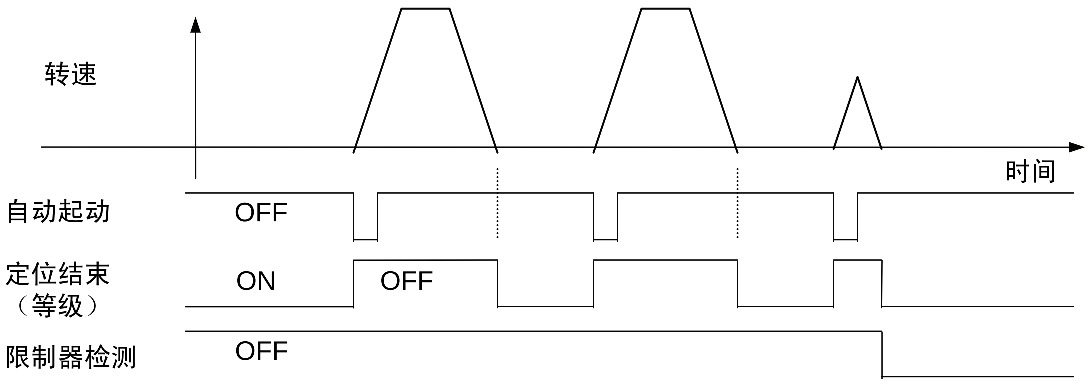
2

限制器检测：指令序列输出信号（设定值 19）

可以确认限制器的功能是否有效。
本功能在原点复归或位置预置后有效。

■ 功能

限制器功能的作用是：如果在超过 PA2_28：+限制器检测位置或者 PA2_29：–限制器检测位置的定位数据下起动，就会在检测位置上停止。
在限制器检测位置上停止之后，以与定位结束信号的输出的相同条件输出限制器检测信号。
如果在不超过限制器设定位置的定位数据下进行起动，则限制器检测信号置于 OFF。



上述的定位数据假定增量的运行的同一个定位数据。

■ 设定参数

将限制器检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (19)。

■ 相关事项

限制器功能就是在等间隔移动到参数设定位置的情况下的便利功能。
不需要计算到达设定位置的起动次数和剩余的输出量。
限制器检测信号在经过与定位结束同样的定时时间之后输出。
即使是手动输出及脉冲列上，限制器功能也有效。在脉冲列的情况下，由于电机侧强制停止，所以指令脉冲的数和电机运行的量不吻合。由定位数据进行的移动或者立即值起动时有效。

OT 检测：指令序列输出信号（设定值 20）

超程 (OT) 信号如果处于OFF，则就是被输出的信号。

■ 功能

指令序列输入信号的+OT (7) 端子或者–OT (8) 端子处于 OFF 状态时，指令序列输出的 OT 检测 (20) 置于 ON。

此外，当前位置到达软件 OT 检测位置的设定值的情况下，OT 检测 (20) 也置于 ON。

如果设定为 PA1_01：控制模式切换 = 7：定位运行，则处于 PA2_25：位置指令形态。

如果设定为 PA2_25 = 0：通常的 PTP，则软件 OT 功能处于有效状态。

如果设定为 PA2_25 = 1：无限长，则软件 OT 功能处于无效状态。

■ 设定参数

将 OT 检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (20)。

■ 相关事项

(1) +OT检测 (38) / –OT检测 (39)

在伺服电机向正方向移动时，检测 "+OT 信号"；向负方向移动时检测 "–OT 信号"。

使用该信号对于上位控制装置，也可以用指令序列输出信号让其识别检测到+OT (–OT) 信号。

上位控制装置装备有 OT 输入的情况下，一般与上位控制装置连接。

(2) 软件OT

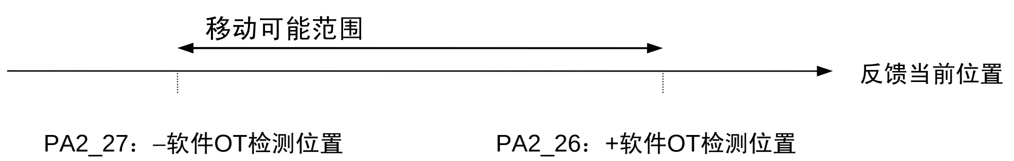
本功能在原点复归或位置预置后有效。

如果设定为 PA2_25：软件 OT 有效 / 无效 = 1：有效，当前位置可以在（PA2_26：+软件 OT 检测位置）和（PA2_27：–软件 OT 检测位置）的范围内运行。

如果超出这个范围，就会将其强制停止，指令序列输出的 OT 检测 (20) 置于 ON。

如果因检测方向相反的脉冲列输入及手动进给（正转指令 / 反转指令）而脱离范围，就会置于 OFF，可以向两个方向移动。

指令序列输入的+OT (–OT) 处于机械的位置检测状态，软件 OT 处于伺服放大器上的当前位置检测状态。软件 OT 在原点复归动作的反转运行时不能使用。



循环末端检测：指令序列输出信号（设定值 21）

在定位数据上有循环末端指定的情况下，可以确认是否到达了该数据。

需要设定为PA2_41：依次起动有效 / 无效 = 1（有效）。设为PA2_40：定位数据有效 / 无效 = 1（有效）。

2

■ 功能

从任意地址的定位数据开始，只用自动起动信号就可以执行在状态上有 "CEND" 的定位数据。

顺次起动的执行步骤如下所示。

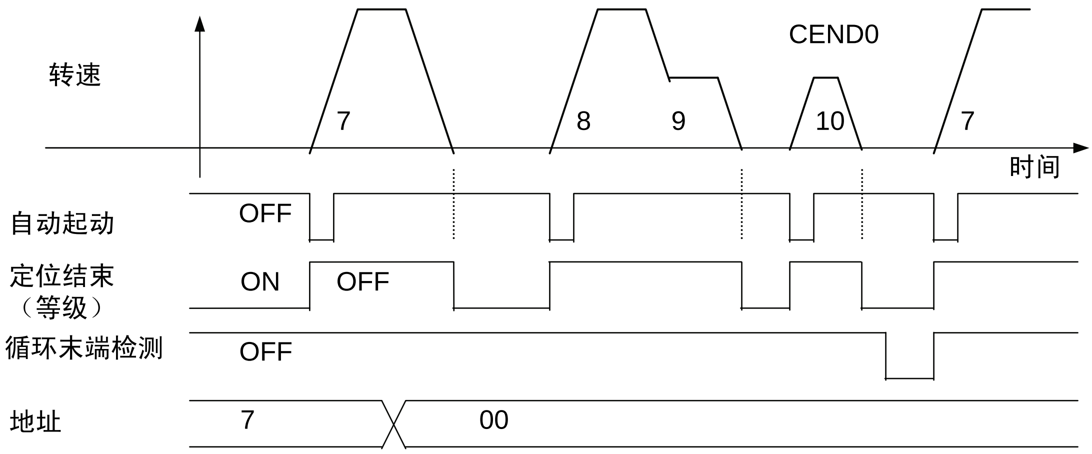
(1) 指定最初的定位数据号码，用自动起动信号开始定位动作。

(2) 若将定位数据地址全部OFF而给予自动起动信号，则用以下的定位数据进行起动。

(3) 反复上述 (2) 的动作，至有 "CEND" 的定位数据为止。

(4) 若用有 "CEND" 的定位数据结束定位动作，则会与定位动作结束信号相同时机ON循环末端检测信号。

(5) 地址指定若在全部OFF的状态下再次输入自动起动信号，则可以重复上述 (1)～(4) 的动作。



■ 设定参数

将循环末端检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (21)。

■ 相关事项

不能顺次执行起动的情况下，循环末端检测信号不进行输出。

- 伺服ON信号关闭的情况
- 顺次起动过程中，将脉冲列比率有效或执行了原点复归动作的情况下
- +OT、–OT的检测，检测出软件OT的情况

定位取消和临时停止不给循环末端检测带来影响。

顺次起动到达定位数据编号 15 号时，进行循环末端的处理。

数据持续的指定存在于定位数据中的情况下，以无数据持续的指定的下一个数据进行起动。

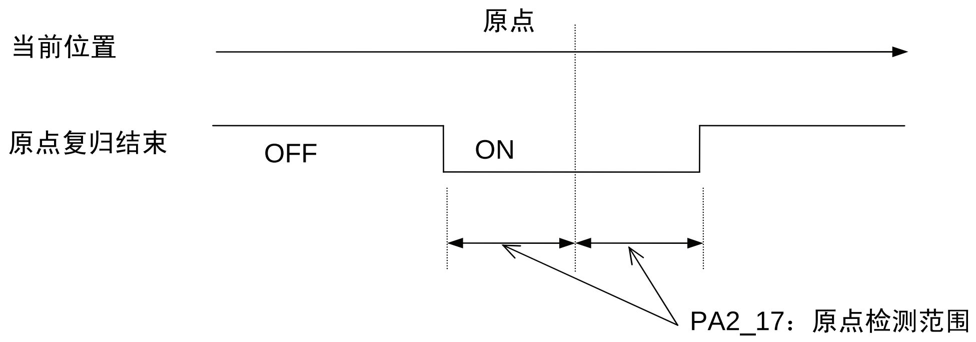
原点复归结束：指令序列输出信号（设定值 22）

这是原点复归动作一旦结束则ON的信号。

■ 功能

这是一旦正常结束原点复归动作则 ON 的信号。之后，反馈当前位置在以 PA2_16：浮动原点位置为中心 PA2_17：原点检测范围内的情况下 ON。

若将 PA2_17：原点检测范围置于 0 或最大值，则原点复归结束之后变成始终 ON。



原点是结束了原点复归动作停止的位置，或执行了位置预置的位置。

当前位置不是 0 的位置。

■ 参数设定

在将原点复归结束信号分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (22)。

偏差零：指令序列输出信号（设定值 23）

伺服放大器内的偏差（偏差量）在位置控制的状态下达到设定值以内时ON。
可以确认伺服电机几乎已到达指令位置。

■ 功能

指令当前位置和反馈当前位置的差量（偏差量）在 PA1_32：偏差零范围 / 定位结束范围的设定值以内时 ON。
位置控制以外的控制状态（转矩控制等）会保持信号的 ON/OFF。
无论 PA1_32 的设定值是多少，都不会发生位置偏差。

■ 设定参数

将偏差零分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (23)。

速度零 [NZERO]：指令序列输出信号（设定值 24）

伺服电机的转速几乎为0（零）的状态时ON。

■ 功能

伺服电机的转速在 PA1_30：零速度范围的设定值以下时 ON。
可以作为电机的停止条件信号进行使用。

■ 设定参数

将速度零 [NZERO] 分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (24)。

速度到达 [NARV]：指令序列输出信号（设定值 25）

伺服电机的转速在达到指令速度时ON。

■ 功能

伺服电机的转速在从指令速度至 PA1_29：速度一致范围的设定值以内时 ON。
指令速度是 PA1_41～47：手动进给速度 1～7 的设定值以及给 VREF 端子的速度指令电压。
在速度控制和位置控制（中断定位）以及原点复归上有效。转矩控制时 OFF。
手动运行的情况下，若是以下的条件则不输出。

- [FWD] 信号或 [REV] 信号OFF的情况下
- 根据PA1_25：最高转速（控制位置、速度用）速度没达到的情况下
- 减速时间长，没达到指令速度的情况

■ 设定参数

在将速度到达 [NARV] 信号分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (25)。

2

■ 相关事项

PA1_25：最高转速（控制位置、速度用）
对要用参数指定的伺服电机转速的上限值进行设定。
因调程等超出最高转速时，以所设定的值进行旋转。
转矩控制的情况下，设定值和伺服电机的实际转速会出现 100 [r/min] 左右的差（这是因为没有进行速度控制）。
最高转速的设定在脉冲列输入的位置控制时是无效的。

转矩限制检测：指令序列输出信号（设定值 26）

伺服电机的输出转矩达到转矩限制值时ON。

■ 功能

转矩限制值根据条件可以更改设定。
详细内容请参照 "转矩限制 0，1"。
转矩限制检测 (26) 的输出在所有的控制状态下有效。

■ 设定参数

在将转矩限制检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (26)。

过载预报检测：指令序列输出信号（设定值 27）

伺服电机的负载率若达到设定值则ON。
伺服电机在因过载报警等突然停止之前，可以作为预报进行确认。

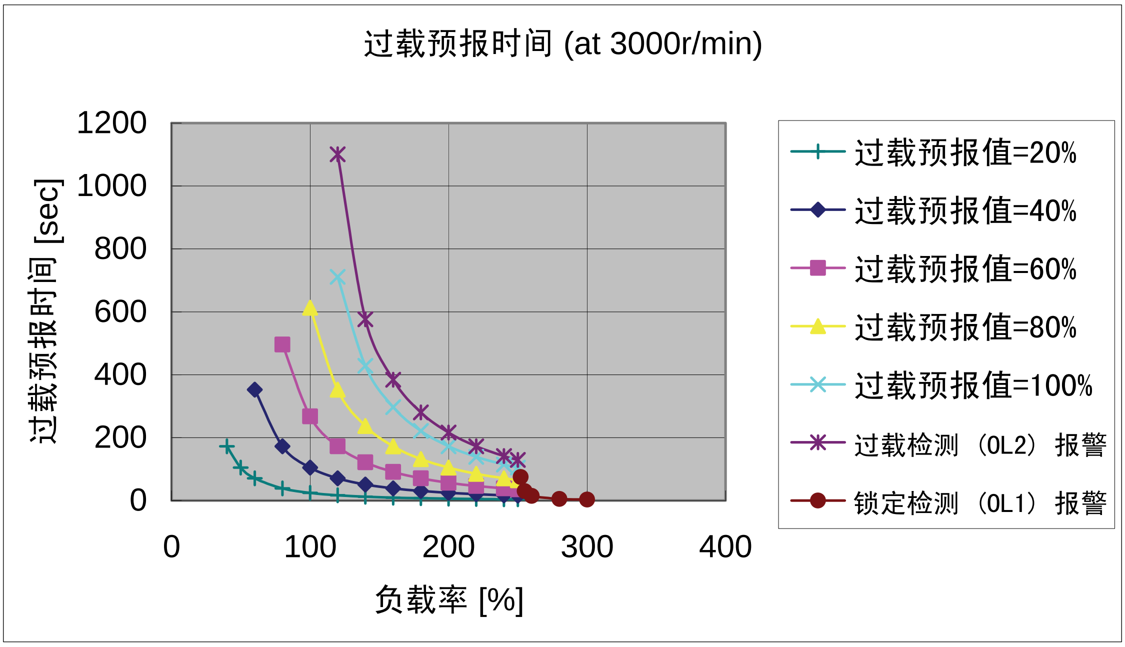
■ 功能

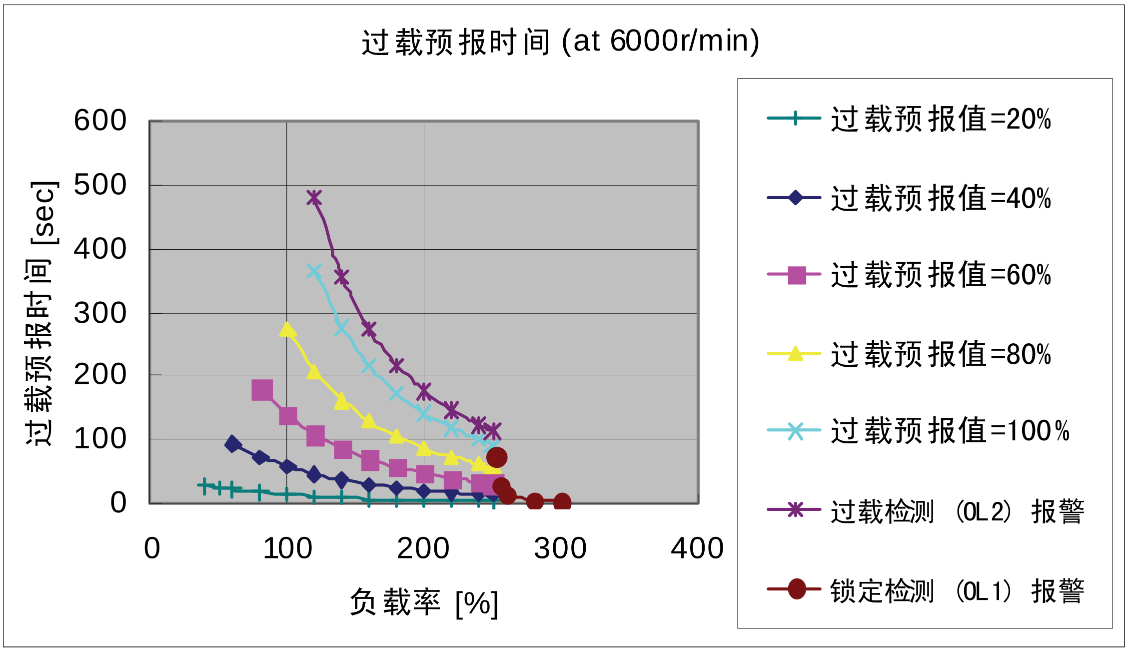
伺服电机的负载率若达到 PA2_70：过载预报值的过载预报等级则 ON。
若达到过载预报等级以下则自动 OFF（不能用指令序列输入信号进行复位）。
伺服放大器在因过载警报而跳闸之前可以获取信号。
请参照下页图的特性决定设定值。

■ 设定参数

将过载预报检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (27)。

■ 标准系列


过载预报时间 (at 3000r/min)
过载预报时间 [sec]
1200
1000
800
600
400
200
0
0
100
200
300
400
负载率 [%]
过载预报值=20%
过载预报值=40%
过载预报值=60%
过载预报值=80%
过载预报值=100%
过载检测（OL2）报警
锁定检测（OL1）报警


过载预报时间 (at 6000r/min)
过载预报时间 [sec]
600
500
400
300
200
100
0
0
100
200
300
400
负载率 [%]
过载预报值=20%
过载预报值=40%
过载预报值=60%
过载预报值=80%
过载预报值=100%
过载检测（OL2）报警
锁定检测（OL1）报警

伺服准备就绪 [S-RDY]：指令序列输出信号（设定值 28）

可以确认伺服放大器以及伺服电机是否正常。

■　功能

在满足下表的条件时，伺服准备就绪信号置于 ON。

信号分类	信号名称	功能 NO.	信号状态
CONT 输入	强制停止 [EMG]	10	ON
	自由运转 [BX]	54	OFF
OUT 输出	报警检测（a 接）	16	OFF
内部 CPU 正常运行		—	
在 L1、L2、L3 端子上接通电源		—	

■　设定参数

将伺服准备就绪分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (28)。

编辑许可响应：指令序列输出信号（设定值 29）

这是用允许参数等编辑操作的 "编辑许可指令" 的输入信号ON进行输出的信号。

■　功能

若分配给 CONT 输入信号的编辑许可指令 ON，根据条件 "编辑许可响应" 信号则 ON。条件如下表所示。

编辑许可指令	PA2_74	参数等的改写操作	编辑许可响应
没有分配	0：可以改写	ON	可以
OFF	0：可以改写	OFF	不可以
ON	0：可以改写	ON	可以
没有分配	1：不能改写	OFF	不可以
OFF	1：不能改写	OFF	不可以
ON	1：不能改写	OFF	不可以

■　设定参数

将编辑许可响应分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (29)。

■　相关事项

详细内容请参照 "编辑许可指令"。

2

数据错误：指令序列输出信号（设定值 30）

这是用RS485通信不能正常进行读取数据，改写处理的情况下ON的信号。

■ 功能

在进行 RS485 通信时数据不是正常的值（规格值以外）时 ON。

地址错误：指令序列输出信号（设定值 31）

检测出在定位数据编号的范围外时ON。

■ 功能

这是当 PA2_41：依次起动有效 / 无效 = 0（无效）时 AD3～AD0 全部 OFF，若开启自动起动 (4) 信号，则 ON 的信号。

若用正确的定位数据编号起动则 OFF。

■ 参数

在将地址错误分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (31)。

报警代码 0：指令序列输出信号（设定值 32）
报警代码 1：指令序列输出信号（设定值 33）
报警代码 2：指令序列输出信号（设定值 34）
报警代码 3：指令序列输出信号（设定值 35）
报警代码 4：指令序列输出信号（设定值 36）

这是发生报警时用代码输出其内容的信号。

■ 功能

发生报警时，根据分配给 OUT 输出信号的报警代码 0～4 的信号，判断报警的检测内容。

■ 设定参数

将报警代码 0～4 分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (32)～(36)。

2

■　报警内容、代码一览

报警内容	ALM4	ALM3	ALM2	ALM1	ALM0	代码	显示	顺序
无报警（正常时）						00H	nonE	—
过载 1					1	01H	oL1	15
过载 2					1	01H	oL2	16
–（空）				1	0	02H	–	–
放大器过热				1	1	03H	AH	22
内部再生电阻过热			1	0	0	04H	rH1	18
外部再生电阻过热			1	0	0	04H	rH2	19
再生晶体管异常			1	0	0	04H	rH3	20
偏差超出			1	0	1	05H	oF	21
过电流 1			1	1	0	06H	oC1	1
过电流 2			1	1	0	06H	oC2	2
超速			1	1	1	07H	oS	3
过电压		1	0	0	0	08H	Hv	5
主电路电压不足		1	0	0	1	09H	LvP	17
编码器异常 1		1	0	1	0	0AH	Et1	6
编码器异常 2		1	0	1	0	0AH	Et2	7
初始化错误		1	0	1	1	0BH	IE	28
控制电路异常		1	1	0	0	0CH	Ct	8
存储器异常		1	1	0	1	0DH	DE	9
–（空）		1	1	1	1	0FH	–	–
编码器通信异常	1	0	0	0	0	10H	EC	13
电机组合异常	1	0	0	0	1	11H	CE	11
再生晶体管过热	1	0	0	1	0	12H	tH	12
CONT 重复	1	0	0	1	1	13H	CtE	14
编码器过热	1	0	1	0	0	14H	EH	23
ABS 数据丢失 1	1	0	1	0	1	15H	dL1	24
ABS 数据丢失 2	1	0	1	0	1	15H	dL2	25
ABS 数据丢失 3	1	0	1	0	1	15H	dL3	26
多旋转溢出	1	0	1	1	0	16H	AF	27

*1 = ON，0 = OFF　显示表示触摸屏的显示。

*顺序 4 为空。

种类	报警内容	ALM4	ALM3	ALM2	ALM1	ALM0	代码
维护保养功能	电池警告	1	0	1	1	1	17H
	使用寿命预报	1	1	0	0	0	18H
地址错误	BCD 错误	1	1	0	0	1	19H
	范围外错误	1	1	0	1	0	1AH
数据错误	指令不能受理	1	1	0	1	1	1BH
	BCD 错误	1	1	1	0	0	1CH
	范围外错误，0 数据写入	1	1	1	0	1	1DH
	指定负符号	1	1	1	1	0	1EH

- 同时发生多个报警时，按上表的优先顺序输出。
- 使用寿命预报是指伺服放大器内部的主电路电容器和冷却风扇的使用寿命预报（或是指条件）。

+OT 检测：指令序列输出信号（设定值 38）
−OT 检测：指令序列输出信号（设定值 39）

输出超程 (±OT) 的状态。

■ 功能

指令序列输入信号的+OT 端子或–OT 端子处于 OFF 状态时，指令序列输出对应的+OT 检测、–OT 检测置于 ON。

■ 设定参数

将+OT 检测、–OT 检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (38)、(39)。

■ 相关事项

(1) OT检测

伺服电机在检测出正方向或负方向中任意一个的 OT 信号时 ON。

(2) 软件OT

如果设定为 PA2_25：软件 OT 有效 / 无效 = 1：有效，当前位置可以在（PA2_26：+软件 OT 检测位置）和（PA2_27：–软件 OT 检测位置）的范围内运行。

详细内容请参照 "PA2_25～27 软件 OT 有效 / 无效、位置指令形态、软件 OT 检测位置"。

原点 LS 检测：指令序列输出信号（设定值 40）

这是原点LS信号（输入信号）在ON期间输出的信号。

■ 功能

指令序列输入信号的原点 LS 信号 ON 期间，指令序列输出所对应的原点 LS 检测则 ON。

■ 设定参数

将原点 LS 检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (40)。

强制停止检测：指令序列输出信号（设定值 41）

强制停止信号（输入信号）OFF期间则ON。

■ 功能

若指令序列输入信号的强制停止信号 OFF，强制停止检测则 ON。
详细内容请参照 "强制停止"。

■ 设定参数

在将强制停止检测分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (41)。

电池警告：指令序列输出信号（设定值 45）

若电池的电压在规定值以下，则输出信号。

■ 功能

在组织 ABS 系统（绝对值系统）过程中电池的电压若在规定值以下，电池警告信号则 ON。

■ 设定参数

将电池警告分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (45)。
该信号若已 ON，请迅速更换电池。

使用寿命预报：指令序列输出信号（设定值 46）

预测伺服放大器内部的主电路电容器和冷却风扇的使用寿命，输出信号。

■ 功能

预测伺服放大器内部的主电路电容器和冷却风扇的使用寿命，若其中哪一个超过规定时间，使用寿命预报则 ON。

用 PC 加载器或触摸屏 (En03) 可以确认是主电路电容器还是冷却风扇的使用寿命。

■ 设定参数

将使用寿命预报分配在指令序列输出端子上的情况下，设定与输出端子功能设定参数对应的数值 (46)。

MD0：指令序列输出信号（设定值60）
MD1：指令序列输出信号（设定值61）
MD2：指令序列输出信号（设定值62）
MD3：指令序列输出信号（设定值63）
MD4：指令序列输出信号（设定值64）
MD5：指令序列输出信号（设定值65）
MD6：指令序列输出信号（设定值66）
MD7：指令序列输出信号（设定值67）

输出当前已执行的定位数据的M代码。

■ 功能

直接输出正在执行的定位数据的M代码。

与JIS B 3614不同，在M00、M02、M30、M98、M99上没有特定的功能全部为通用代码输出。不具有在M_{ON}以及M_{OFF}上的联锁功能。

从M代码7 (67)～M代码0 (60) 的指令序列输出端子输出M代码。

M代码是00H～FFH的16进制。

※M代码的初始值为FF。

RS485通信的情况下可以通过读取正在执行的定位数据获取代码。

■ 设定参数

要想将M代码7～M代码0分配给指令序列输出端子，则要设定对应系统参数的数值 (60)～(67)。

■ 相关事项

(1) M代码的设定范围

M代码用二进制可以设定为00h～FFh。

2

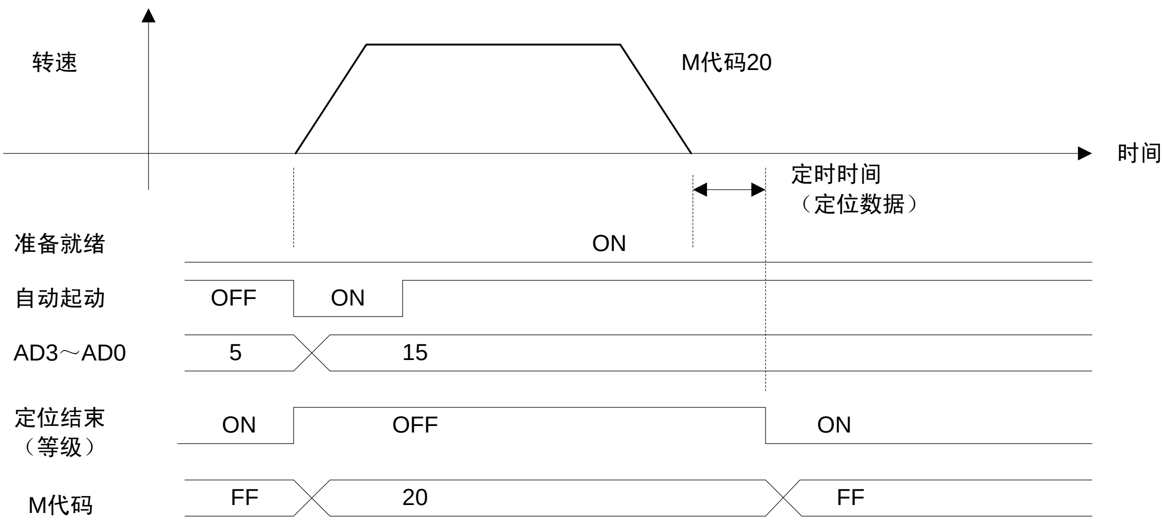
(2) 起动时输出（起动过程中输出）/结束时输出（结束之后输出）

M代码的输出可以在定位数据的执行过程中输出 "起动时输出" 和定位数据执行结束后输出"结束时输出" 中选择。

起动时输出（起动过程中输出）

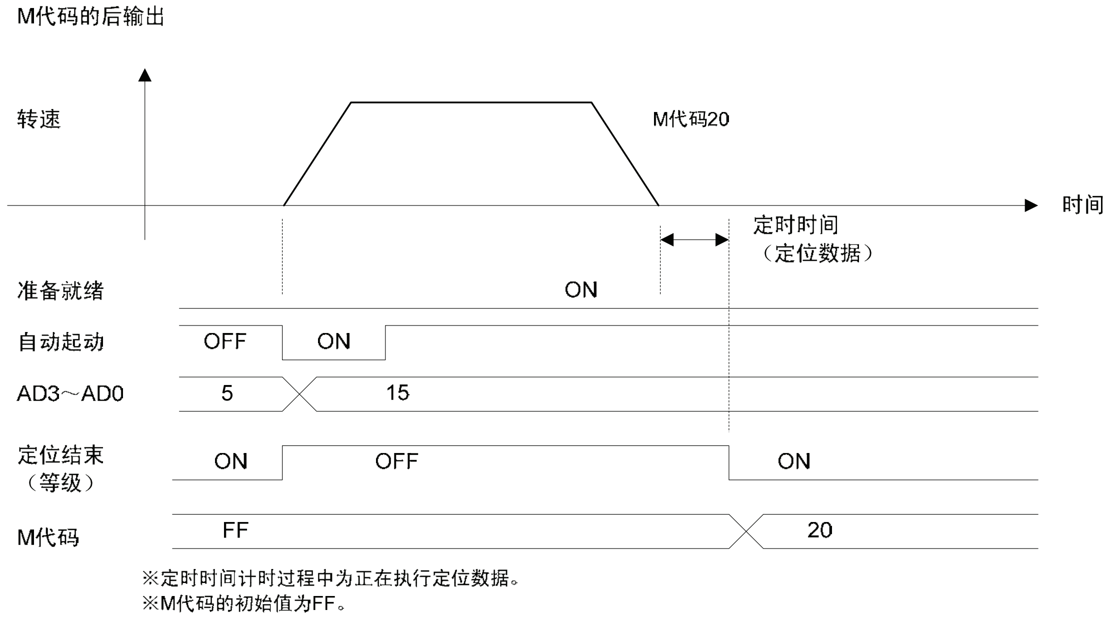
从定位运行的起动至结束时进行输出。若定位运行结束则 OFF。

M代码的同时输出



※定时时间计时过程中为正在执行定位数据。
※M代码的初始值为FF。

结束时输出（结束之后输出）



在定位运行结束时进行输出、保持。

位置预置结束：指令序列输出信号（设定值 75）

这是一旦执行位置预置（改写当前位置）然后结束被输出的信号。

■ 功能

若为了解除在组成 ABS 系统（绝对值系统）过程中发生的报警和改写当前位置实施位置预置，位置预置结束之后指令序列输出所对应的位置预置结束则 ON。

■ 设定参数

将位置预置结束分配在指令序列输出端子上的情况下，设定对应输出端子功能设定参数的数值 (75)。

报警检测（b 接点）：指令序列输出信号（设定值 76）

若检测出伺服放大器保护功能的动作（报警）则OFF输出。

详细内容请参照 "报警代码0～4"。

2

立即值继续许可：指令序列输出信号（设定值 79）

这是在能够受理立即值继续指令的状态下ON的信号。

■ 功能

立即值起动之后，想要进行立即值继续运行的情况下该信号只有在 ON 的状态下可以受理立即值继续指令。

若继续设定结束信号 ON 则 OFF，数据持续之后重新 ON。

定位若以继续之后的数据结束，50ms 之后则 OFF。

详细内容请参照 "立即值继续指令"。

■ 设定参数

设定对应输出端子功能设定参数的数值 (79)。相关的信号的设定值如下所示。

分配的信号	编号
立即值继续指令：指令序列输入信号	22
继续设定结束：指令序列输出信号	80
立即值继续许可：指令序列输出信号	79

继续设定结束：指令序列输出信号（设定值 80）

如果通过立即值继续指令执行立即值继续的处理，则置于ON；如果将立即值继续指令置于OFF，则置于OFF。

■ 功能

立即值起动之后，定位结束后可以继续以新的目标位置（速度）数据定位运行。
即使已经以立即值起动的数据开始减速，也会继续定位运行。

详细内容请参照 "立即值继续指令"。

■ 设定参数

设定对应输出端子功能设定参数的数值 (80)。相关的信号的设定值如下所示。

分配的信号	编号
立即值继续指令：指令序列输入信号	22
继续设定结束：指令序列输出信号	80
立即值继续许可：指令序列输出信号	79

变更设定结束：指令序列输出信号（设定值 81）

如果通过立即值变更信号执行变更处理，则置于ON；如果将立即值变更指令置于OFF，则置于OFF。

■ 功能

在立即值起动之后，定位结束信号置于OFF时，可以以任意的时机变更目标位置和目标速度。
详细内容请参照 "立即值变更指令"。
在立即值变更指令的 ON 边缘上变更指令位置和指令速度。在定位结束信号置于 OFF 时，可以以任意的时机进行变更。

■ 设定参数

设定对应输出端子功能设定参数的数值 (81)。相关的信号的设定值如下所示。

分配的信号	编号
立即值变更指令：指令序列输入信号	23
变更设定结束：指令序列输出信号	81

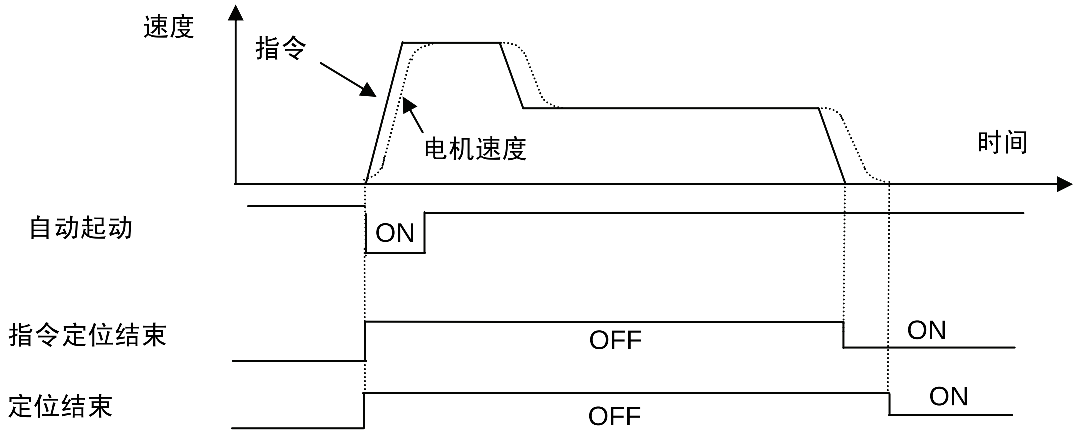
指令定位结束：指令序列输出信号（设定值 82）

是在伺服放大器内部的指令值结束的状态下置于ON的信号。

2

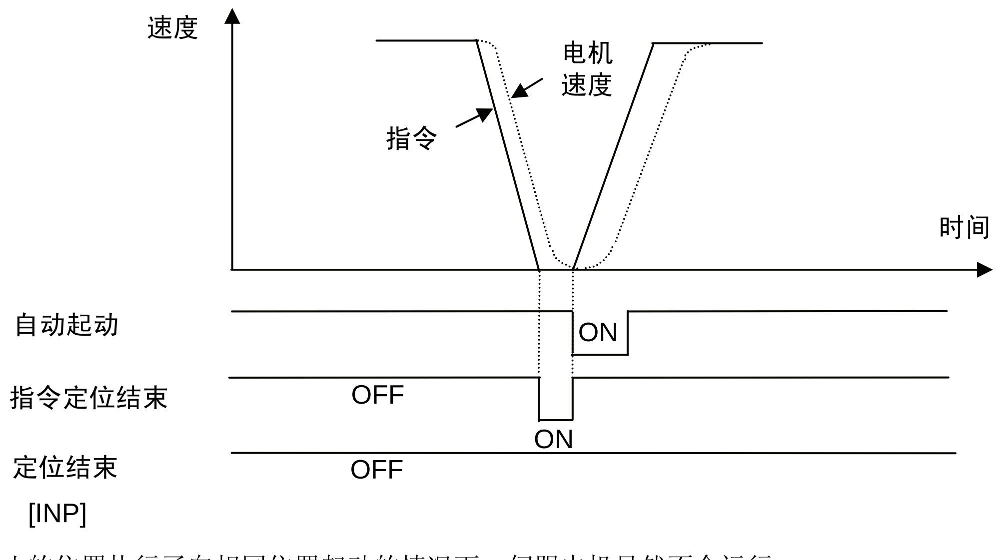
■　功能

在手动运行、自动运行、原点复归、中断定位的各个运行时，运行开始时ON → OFF，若内部的指令为零则OFF → ON。但是，例如像自动运行继续的停止定时正在计数那样指令即使是零，正在运行的情况下则会继续OFF。在运行过程中，进行了报警检测，紧急停止检测，OT检测等而不能继续运行的情况下，本信号立即ON。



若将指令定位结束信号分配给 OUT 信号，指令定位结束信号是在 ON 状态则成为下一个起动信号条件。请参照下面的时序图。

（例：自动运行继续时）



在停止的位置执行了向相同位置起动的情况下，伺服电机虽然不会运行，

但在 PA1_34：定位结束最小 OFF 时间 / 1 短路 ON 时间上所设定的时间里，会 OFF。

■　设定参数

设定对应输出端子功能设定参数的数值 (82)。

位置范围 1：指令序列输出信号（设定值 83）
位置范围 2：指令序列输出信号（设定值 84）

这是检测伺服电机的当前位置后输出的信号。

本功能在原点复归或位置预置后有效。

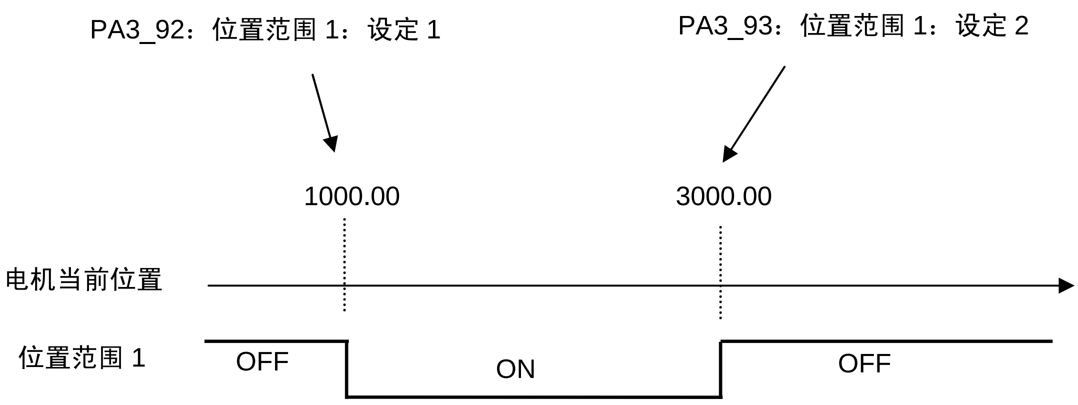
■　功能

通过位置范围 1、2，可以在当前位置的 2 个位置上输出信号。

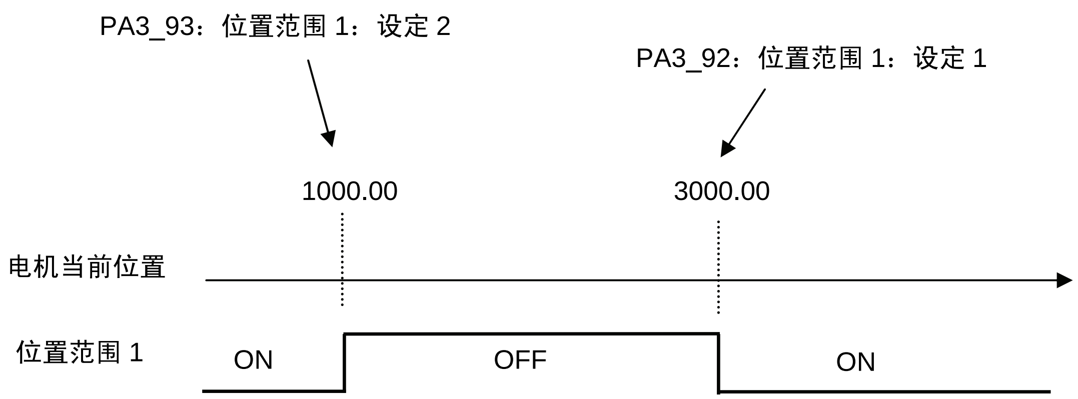
设定为位置范围 1 = PA3_92：位置范围 1：设定 1，93：位置范围 1：设定 2。

设定为位置范围 2 = PA3_94：位置范围 2：设定 1，95：位置范围 2：设定 2。

1) PA3_92 的设定值 < PA3_93 的设定值



2) PA3_92的设定值 > PA3_93的设定值



注：PA3_92：位置范围 1：设定 1 和 PA3_93：位置范围 1：设定 2 为相同设定值的情况下，位置范围 1 始终 OFF。关于位置范围 2 也同样。

2

CONT 通过：指令序列输出信号（设定值 91～95）

将通信输入信号从硬件的OUT信号输出的功能。

■　功能

能够将在 CONT20～24 中设定的信号从硬件的 OUT 信号 (OUT1～3) 输出。
给 OUT 信号分配 CONT□通过信号时，与对应的 CONT 信号的功能分配无关，CONT 信号的 ON/OFF 状态也从 OUT 信号通过输出。

对应CONTa～e的CONT信号

	对应的 CONT 信号
CONTa	CONT20
CONTb	CONT21
CONTc	CONT22
CONTd	CONT23
CONTe	CONT24

■　设定参数

设定对应输出端子功能设定参数的数值 (91～95)。相关信号的设定值如下所示。

PA3_51～53

编号	名称	设定范围	变更
51	OUT1 信号分配	0～95　91：CONTa 通过 92：CONTb 通过 93：CONTc 通过 94：CONTd 通过 95：CONTe 通过	电源
52	OUT2 信号分配		
53	OUT3 信号分配		

■　相关事项

CONT 通过信号也可设定为通信的 OUT 信号 (OUT6～21)。

CONT/OUT 信号根据各自输出入形态，有硬件信号（指令序列输出入端子）和通信信号（Modbus 通信），分类如下。

	硬件信号	通信信号
CONT 信号	CONT1～5 (5bit)	CONT9～24 (16bit)
OUT 信号	OUT1～3 (3bit)	OUT6～21 (16bit)

2.6 与上位控制器的连接示例

关于本手册上没有记述的产品，请务必确认各自产品随附的说明书。在此记述的连接图请作为参考。

- 伺服电机归类于带制动的电机的连接图。不带制动的情况下，没有Br端子。
- 在伺服电机的运行中不要连接器6 (CN6) 的连接。用测量仪器等测量、显示伺服电机的速度波形以及转矩波形时进行连接。
- 连接器5 (CN5) 的电池在组成绝对值系统时进行连接。
  不组成绝对值系统时不需要。
- 连接器4 (CN4) 因为连接PC加载器，所以与伺服电机的运行 / 停止无关。
- 为了驱动伺服电机，需要提供用于动力的电源和用于控制的电源。不旋转电机而进行参数编辑等时，只提供用于控制的电源。
- 指令序列输出入 (CN1) 的DC24 [V] 电源和用于制动的电源DC24 [V] 请做成不同的电源。
  这是为了不受到因ON/OFF用于制动线圈时的逆起电力而产生电压波动的影响。另外，制动器的输入电源上没有极性。

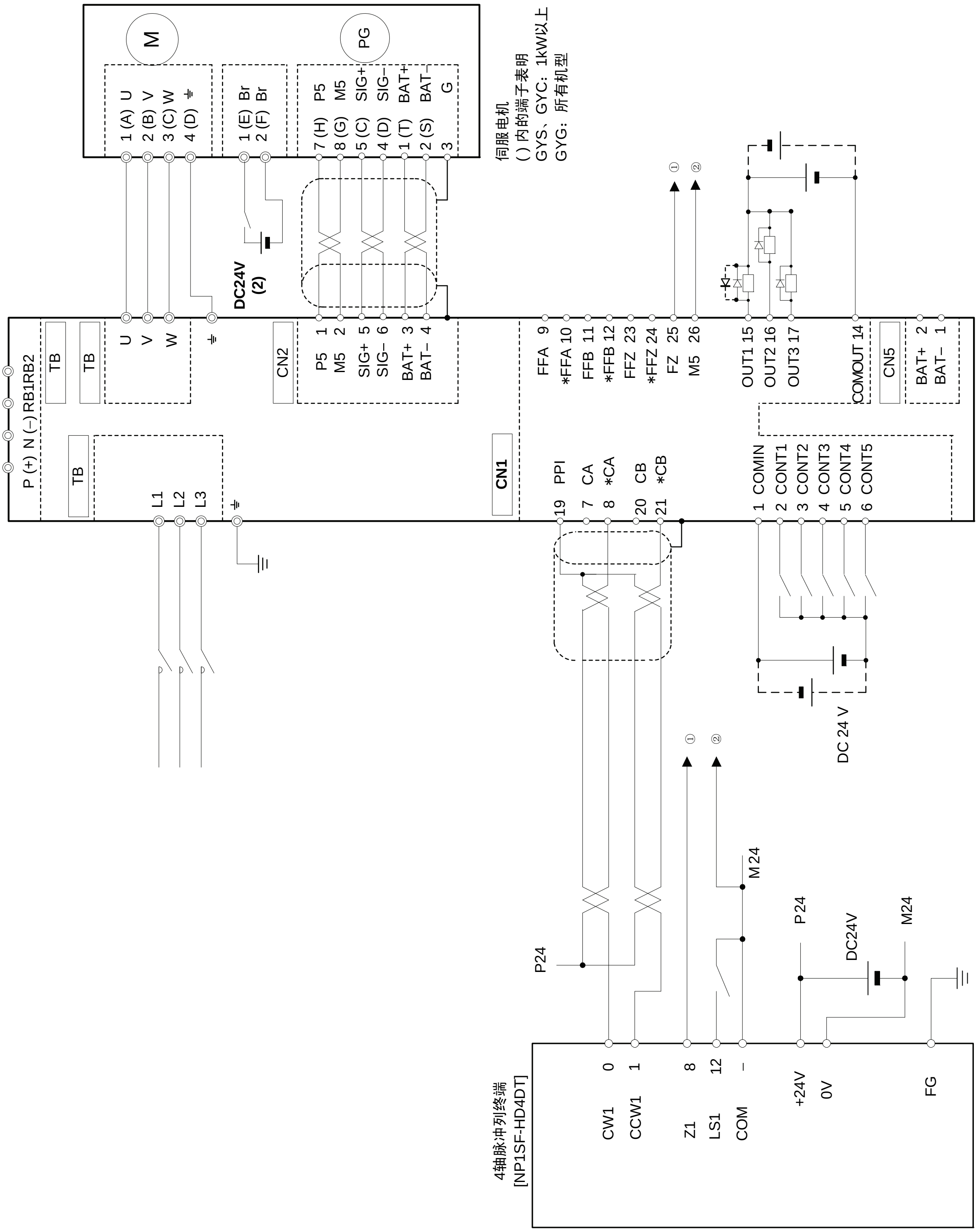
2.6.1 连接示例（定位终端：NP1SF-HP4DT）

连接示例（定位终端：NP1SF-HP4DT）

这是与MICREX-SX系列的4轴脉冲列输出定位终端连接的示例。

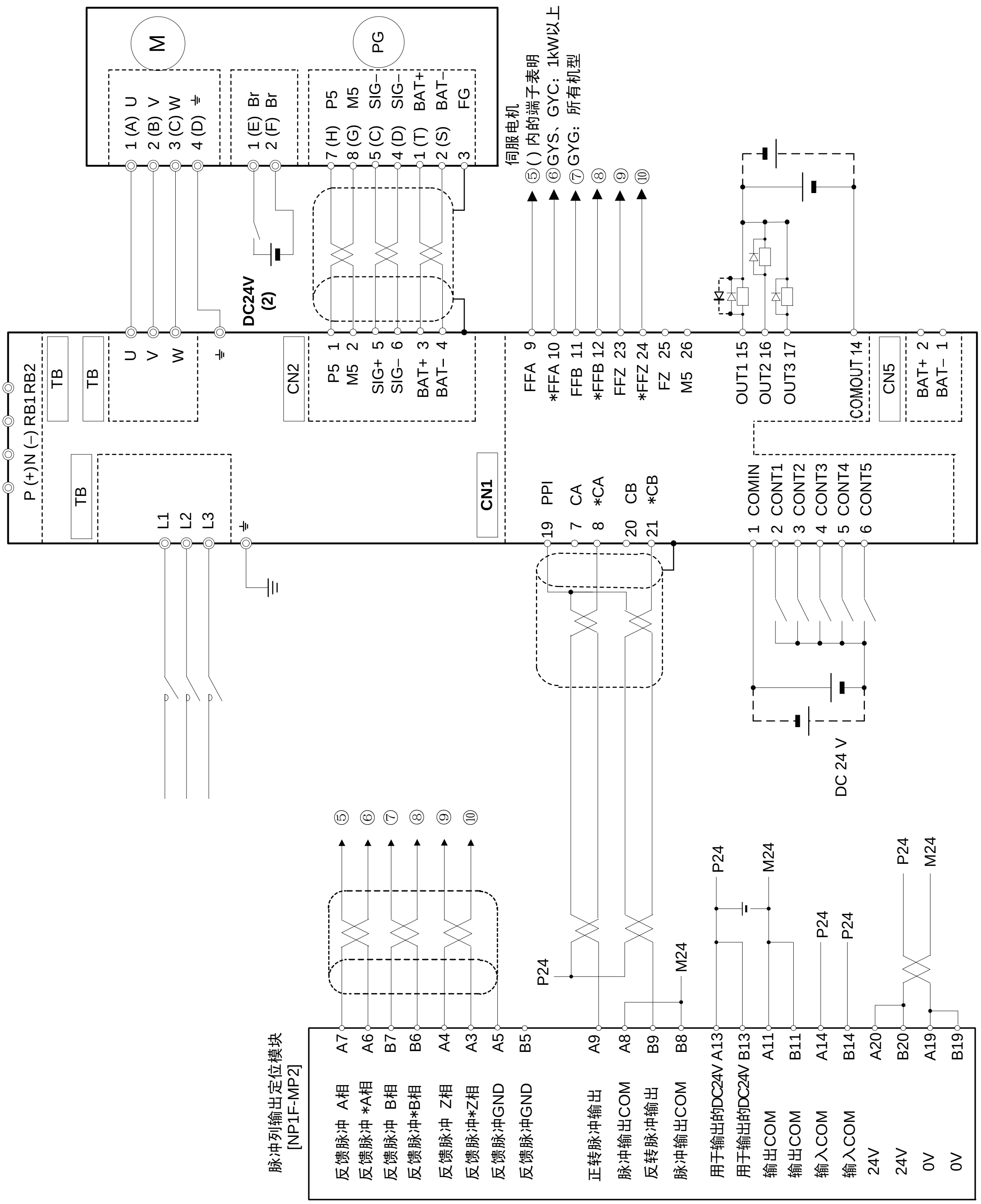
最大输出频率是250kHz。

该终端不需要FB。详细内容请参照定位终端的说明书。



2.6.2 连接示例（定位模块：NP1F-MP2）

这是与MICREX-SX系列的脉冲列2轴定位模块连接的示例。
最大输出频率是200kHz。详细内容请参照定位模块的说明书。

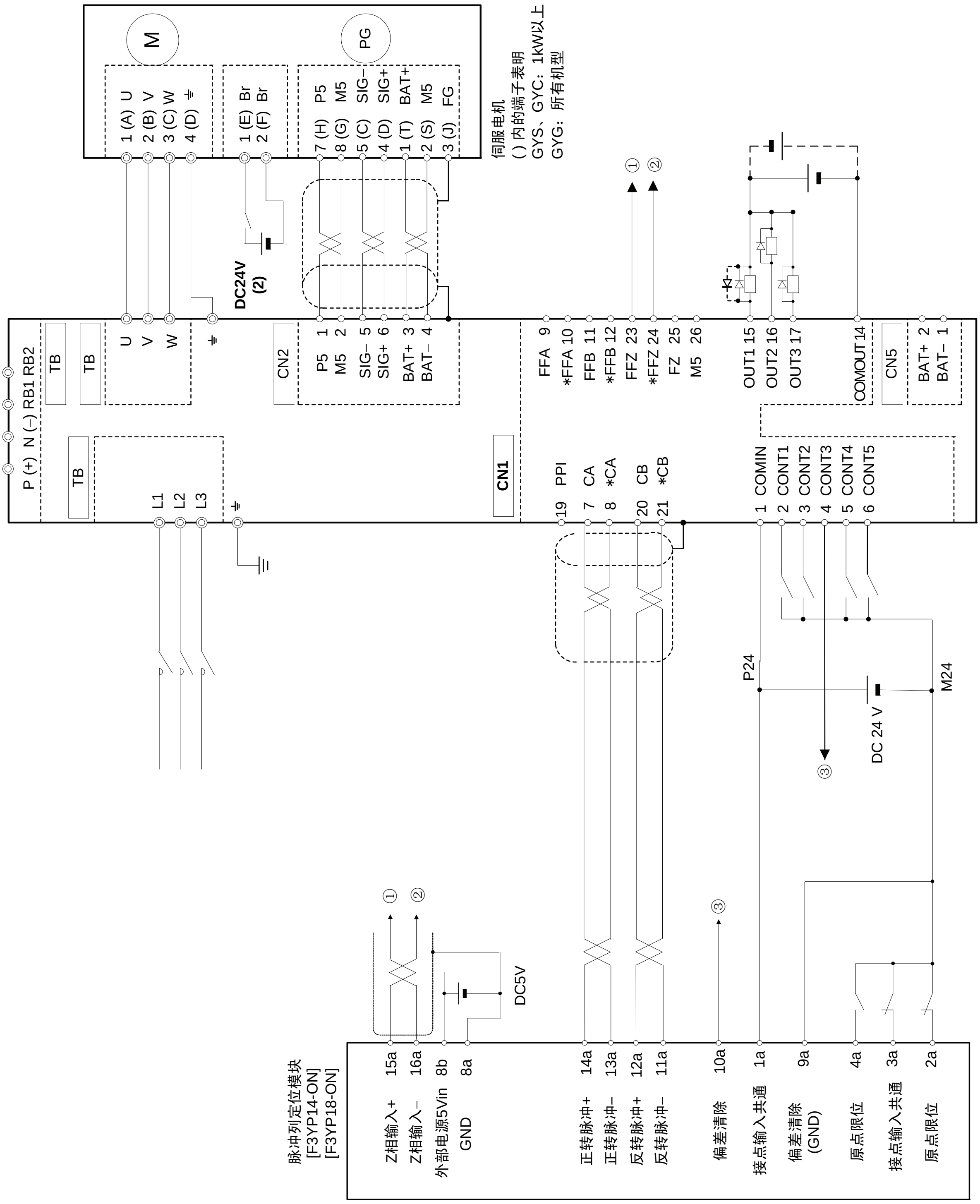


2.6.3 连接示例（定位模块：F3YP14-ON/F3YP18-ON）

2

这是与横河电机株式会社制造的F3YP14-ON型定位模块连接的示例。

关于PLC请参照各自的说明书。

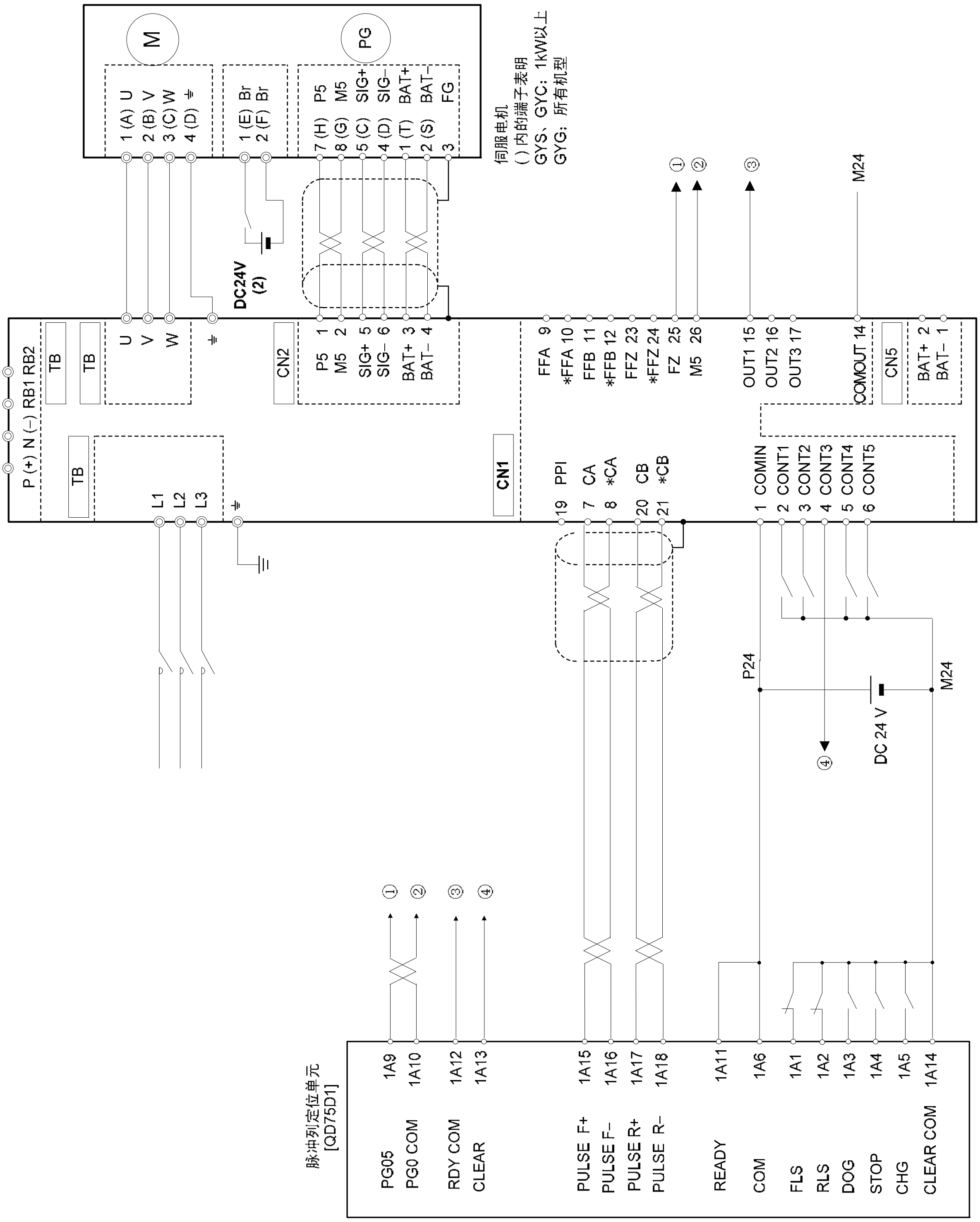


2.6.4 连接示例（定位单元：QD75 型）

这是与三菱电机株式会社制造的QD75型定位单元连接的示例。

记述QD75型定位单元和伺服放大器的连接。

关于PLC请参照各自的说明书。



ALPHA5 Smart

3

第3章 运行

3.1 信号的说明（输入信号的优先顺序）

为了安全起见，伺服放大器的输入信号优先受理停止电机轴侧的信号。

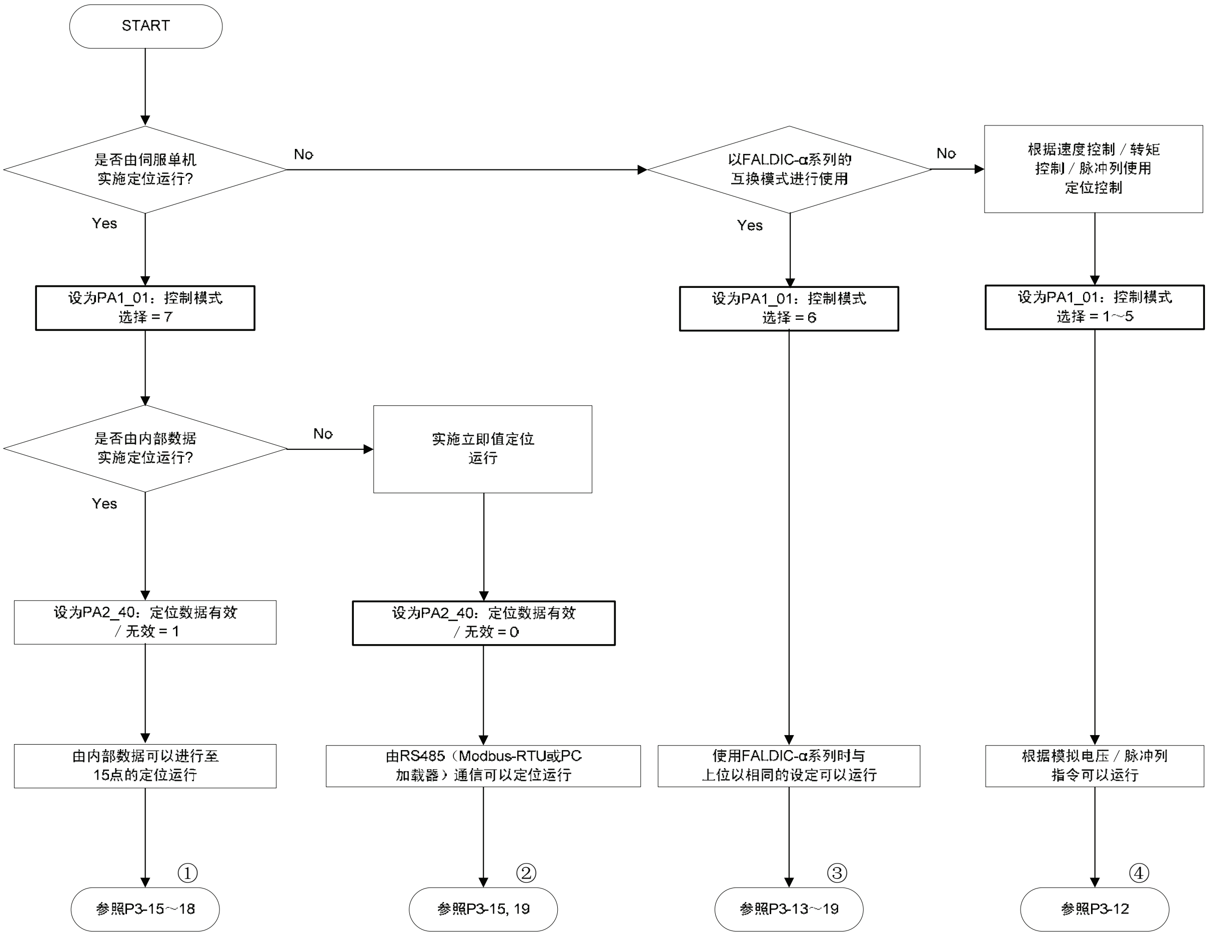
项	内　　容	对应的信号 （功能 NO.）
01	时常最优先的动作信号	· 自由运转指令 (54) · 伺服 ON (1)
02	时常优先的动作信号	· 强制停止 (10) · 外部再生电阻过热 (34)
03	限制转矩的信号	· 转矩限制 0 (19) · 转矩限制 1 (20)
04	停止电机的信号	· +OT (7) · –OT (8) · 禁止指令脉冲 (26) · 暂时停止 (31) · 定位取消 (32) · 偏差清除 (50)
05	使电机旋转的信号	· 正转指令 (2) · 反转指令 (3) · 自动起动 (4) · 原点复归 (5)
06	决定原点的信号	· 原点 LS (6) · +OT (7) · –OT (8) · 中断输入 (49) · 位置预置 (16)
07	与电机的运行无关的信号	· 报警复位 (11) · 编辑许可指令 (55)

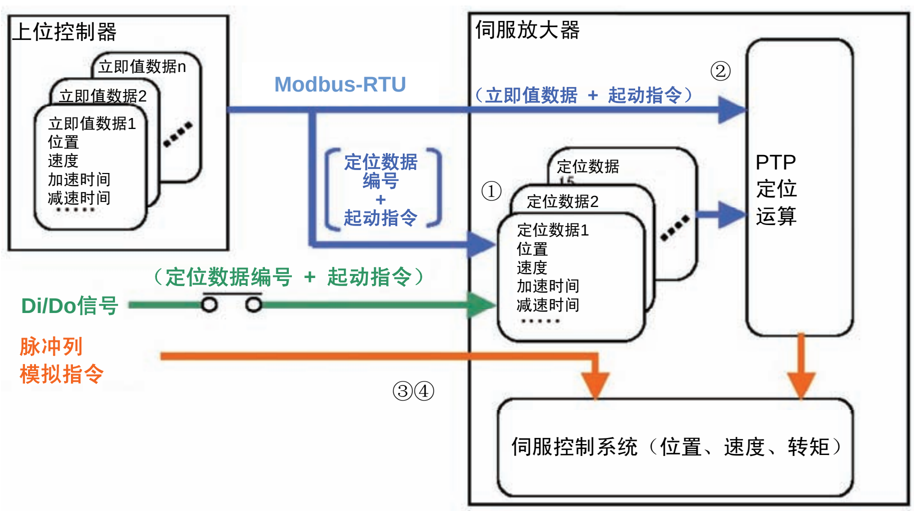
- 若使用自由运转指令，在升降机械系统的可动部分可能会掉落。
  不需要时，请不要配置。
- 因正转指令 (2) 信号在旋转中检测出+OT (7) 时，优先+OT (7) 信号。
  即时检测出+OT (7) 信号，也优先转矩限制0, 1 (19, 20) 信号。
  即使因转矩限制0, 1 (19, 20) 信号运行，也优先强制停止 (10)。但是，若输入自由运转指令 (54) 信号，则伺服放大器输出会中断。
- 指令序列输入端子及输出端子的响应时间约为1 [ms]。
  若减小偏差零信号等的设定，则有时在上位PLC不能识别
  （一般的PLC的扫描时间为数十 [ms]）。

3.2 运行步骤选择

在VV型的伺服放大器，可通过模拟电压进行速度控制及转矩控制、通过脉冲列进行位置控制、通过Di/Do信号或RS485通信进行定位数据运行及通过RS485通信进行立即值数据运行。

按照以下流程选择欲使用的运行、进行参数等的设定。





3.3 运行确认

3.3.1 电源的接通

连接商用电源、伺服放大器及伺服电机，提供电源。

有关配线方法，请参照 "第2章　配线"。

■ **商用电源的提供**

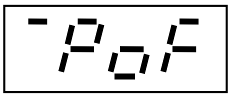
通过操作 MCCB/ELCB 提供电源。

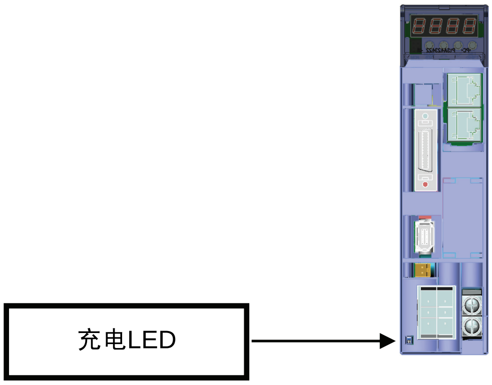
必要时，请在接通动力用电源前插入电磁接触器，将其置于随时可切断状态。

若是以下状态则为正常。

(1)　充电 LED 红灯点亮。

(2)　在伺服放大器处于出厂状态时，在触摸屏上显示以下内容。





■ **充电 LED 未点亮的情况**

没有向动力用电源 (L1, L2, L3) 提供 200 [V]。请确认电源电压。

以单相 100 [V] 电源不能运行。另外为三相 400 [V] 时，请在变压器降压到 200 [V] 后提供（若是 400 [V] 会损坏伺服放大器）。

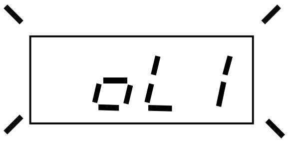
■ **触摸屏的显示未点亮的情况**

没有向动力用电源 (L1, L2, L3) 提供 200 [V]。请确认电源电压。

以单相 100 [V] 电源不能运行。另外为三相 400 [V] 时，请在变压器降压到 200 [V] 后提供（若是 400 [V] 会损坏伺服放大器）。

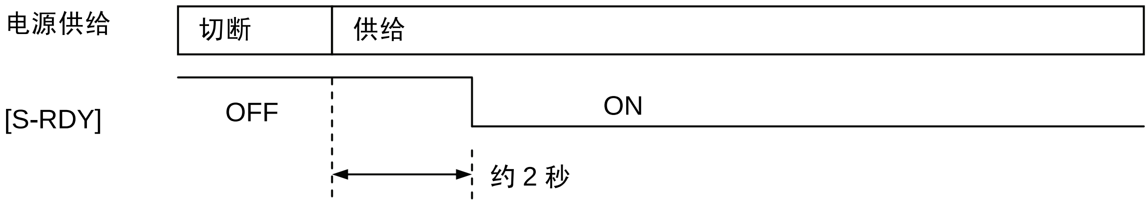
■ 触摸屏的显示闪烁的情况

触摸屏的显示闪烁时，是检测出了报警。



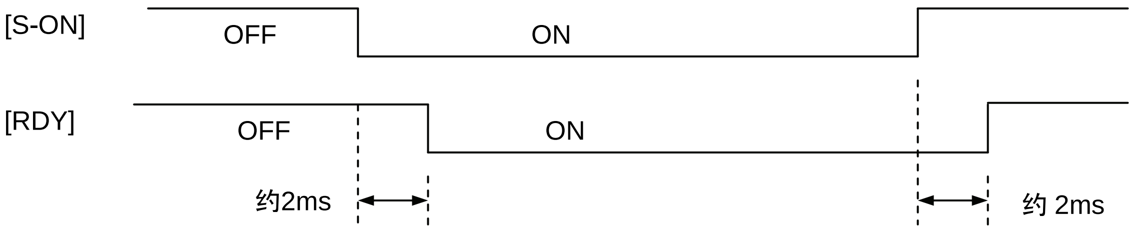
3.3.2 接通电源／伺服准备就绪 [S-RDY]

若提供动力用电源，则约2.0秒后输出伺服准备就绪 [S-RDY] 信号。
伺服放大器内部的CPU进行自我诊断，若正常则输出、在切断电源前持续ON。



3.3.3 伺服 ON [S-ON]／运行准备结束 [RDY]

给伺服电机通电，使其变为可旋转状态的信号。若在电机停止状态OFF，则立即变为自由运转。
在电机旋转中OFF，则减速停止，停止后自由运转。
将伺服ON置于ON后变为可旋转状态，则运行准备结束 [RDY] 信号ON、并可确认处于可旋转状态。



伺服放大器的输入信号可在参数PA3_26～PA3_30处于常时有效。
伺服ON [S-ON]即使在接通电源前处于ON的状态，伺服放大器也不会损坏。

3.3.4 伺服电机不运转时

伺服电机不运转或出现意外的显示时，建议通过PC加载器实施 "14.6.8　伺服电机不运转时的诊断"（14-34页）。

3.3.5 切断电源

若在伺服ON信号处于ON的状态下切断电源，则伺服放大器会检测出电压不足的报警。

- 伺服ON信号处于ON的状态下，在直流中间电压降低至约200V以下后的1秒内恢复通电时，检测出主电路电压不足。经过1秒以上时，检测不出主电路电压不足。

即使检测出主电路电压不足的报警，也不会影响伺服放大器。
但是，请不要反复进行以伺服电机的运行 / 停止为目的的电源的接通与切断。
若反复进行电源的接通与切断，则伺服放大器很有可能发生故障。
若在切断电源前OFF运行指令，则检测不出主电路电压不足。
主电路电压不足报警检测的有无、可由PA2_67：电压不足时报警检测决定、主电源OFF时的停止方法，可由PA2_63：主电源OFF时动作指令序列决定。
在运行中切断电源时，伺服放大器在OFF运行准备结束 [RDY] 后，内部CPU停止运转。

3.4 运行

3.4.1 通过触摸屏进行试运行

使用触摸屏的试运行模式，确认电机旋转。

在带制动器的伺服电机的情况，供给DC24 [V] 电源后解除制动器。

在没有指令序列输出入信号的状态下也可使其旋转。

相关参数设定与初始值如下所示。

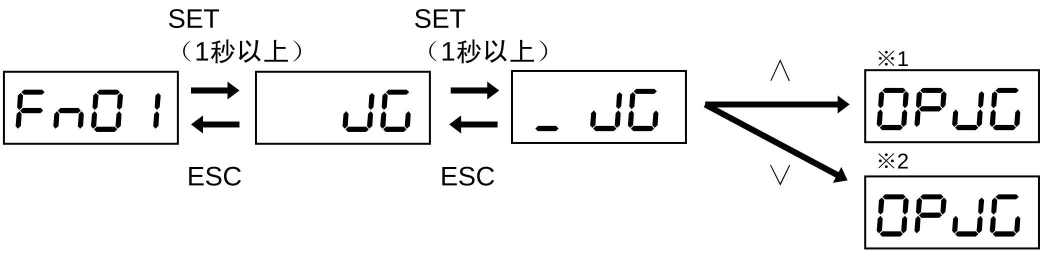
编号	名称	设定范围	初始值	变更
PA1_37	加速时间 1	0.0 [ms]～99999.9 [ms]	100.0	日常
PA1_38	减速时间 1	0.0 [ms]～99999.9 [ms]	100.0	日常
PA1_41	手动进给速度 1 / 转矩控制时的速度限制 1	0.01 [r/min]～（最高转速）[r/min]	100.00	日常

■ 通过触摸屏的试运行

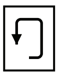
请通过以下操作确认伺服电机的输出轴的旋转。

[1] 通过 [MODE/ESC] 键选择试运行模式 [Fn01]。

[2] 在按住触摸屏的键期间，伺服电机旋转。

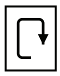


※1) 【正转中（按压∧中）】



灯条逆时针 (CCW) 转动。

※2) 【反转中（按压∨中）】



灯条顺时针 (CW) 转动。

以试运行模式确认轴的旋转后，以 [MODE/ESC] 键返回到 [Fn01] 的显示。

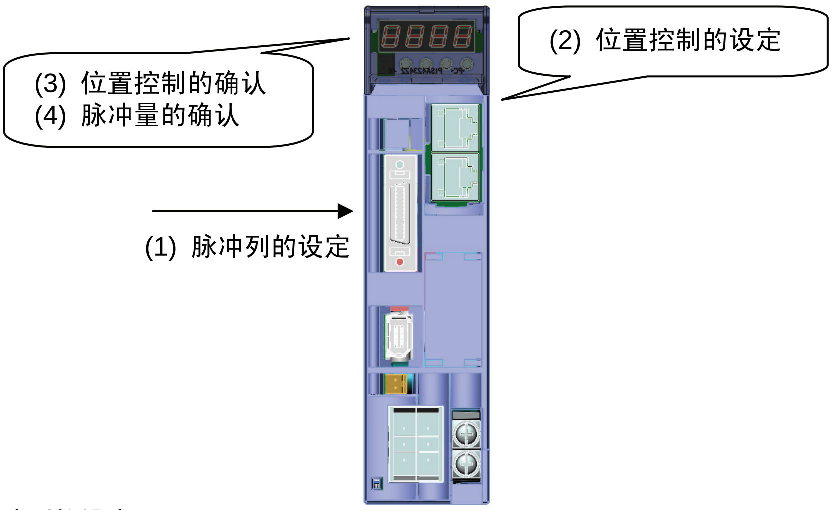
若不返回到 [Fn01] 的显示，就不能根据指令序列输出入信号旋转。

提示	有关键的标示 本章中，有时如下简略标示触摸屏的键。 • [MODE/ESC] 键 [MODE] 功能时：MODE、[ESC] 功能时：ESC • [SET/SHIFT] 键 [SET] 功能时：SET（1秒以上）、[SHIFT] 功能时：SHIFT

3.4.2 位置控制（脉冲列）

位置控制是根据伺服放大器的脉冲列的输入控制轴的旋转位置。

根据脉冲列的运行步骤如下所示。



(1) 脉冲列的设定

对照上位脉冲发生器的脉冲列形态，设定以下参数。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
PA1_03	指令脉冲形态	0：指令脉冲 / 符号 1：正转脉冲 / 反转脉冲 2：90°位相差 2 信号	1	电源
PA1_05	每旋转 1 周的 指令输入脉冲数	0：电子齿轮比有效 0 以外：设定的数值有效 (64～1048576)	0	电源
PA1_06	电子齿轮分子 0	1～4194304（1 刻度）	16	日常
PA1_07	电子齿轮分母	1～4194304（1 刻度）	1	日常

- 伺服电机旋转1次为4000脉冲时

  PA1_05 = 4000

- 直接连接5 [mm] 的滚珠丝杆，每1脉冲的机械系统移动量为0.001 [mm] 的情况 (18bit)

  由 (5/262144) × (PA1_06/PA1_07) = 1/1000 可得知

  PA1_05 = 0

  PA1_06 = 32768

  PA1_07 = 625

(2) 位置控制的设定

VV 型（RYH□□□□5-VV□型号）的伺服放大器，在出厂时的状态下做以下设定。

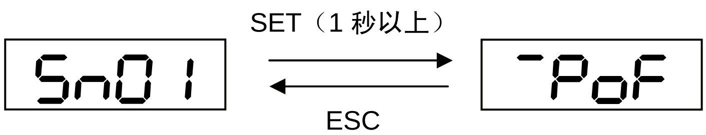
- 输入端子（CONT输入信号）的分配
  CONT1：伺服ON [S-ON]（功能NO.1）
  CONT2：报警复位 [RST]（功能NO.11）
  CONT3～CONT24：（无指定）
- 参数PA1_01：控制模式选择 = 0（位置控制）

因此，在电源接通状态就处于位置控制状态。

CONT1：通过将伺服 ON [S-ON] 置于 ON、输入脉冲列，则电机旋转。

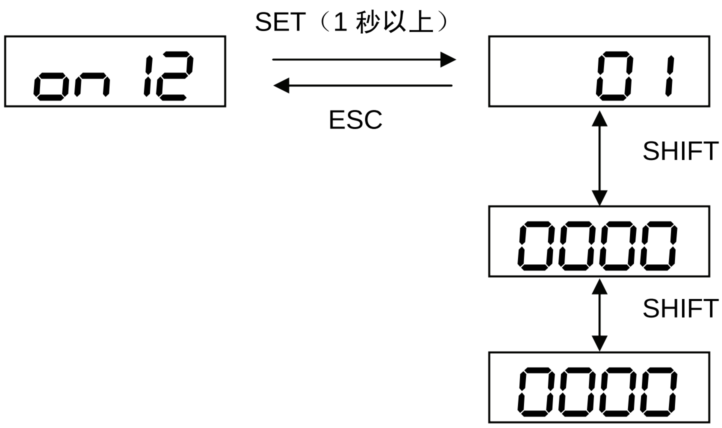
(3) 位置控制的确认

确认处于位置控制状态。自右起的第 3 个文字 "P" 表示位置控制。



(4) 脉冲量的确认

自上位控制器输出脉冲列。确认与伺服放大器的计数值一致。



100000000脉冲的显示例。

・90 度位相差 2 信号表示脉冲数的 4 倍的数值。

3.4.3 速度控制

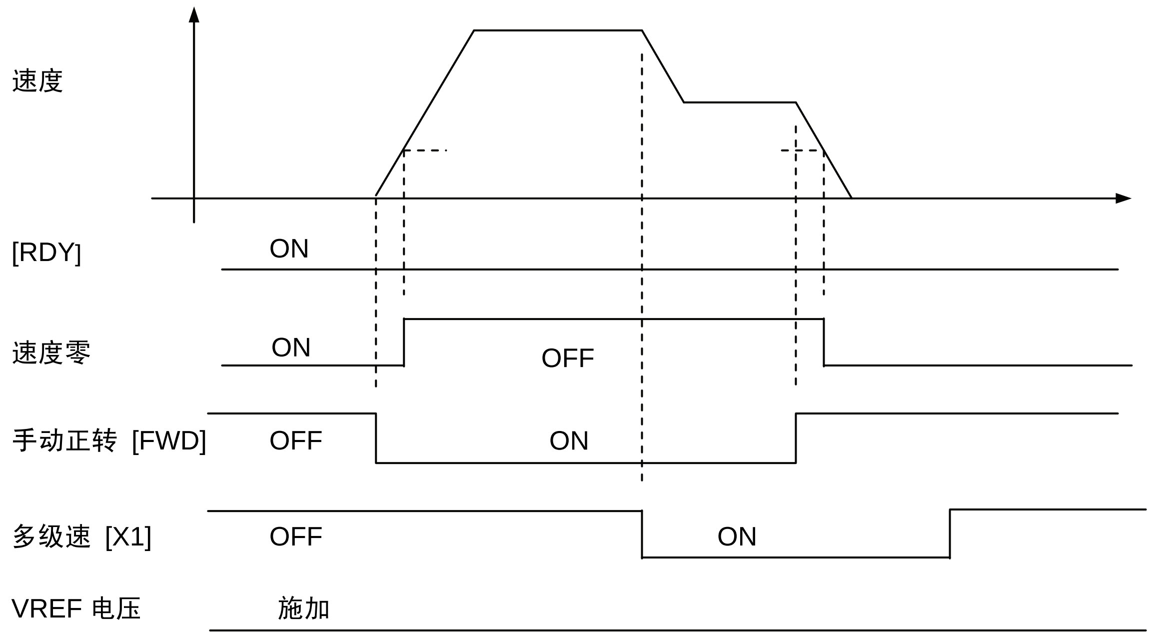
速度控制，就是根据伺服放大器的速度指令电压输入 [VREF] 或参数设定，控制轴的转速。

参数PA1_01 = 1时，在RDY信号为ON的状态下变为速度控制。

在手动正转 [FWD] 或手动反转 [REV] 信号为ON期间，变为加速、一定速度；为OFF时开始减速。

加减速时间，可以输入信号的ACC (14) 进行切换。加减速时间依照参数设定。

转速依照输入信号的X1 (51)、X2 (52) 及X3 (53) 或速度指令电压 [VREF]。



可以根据参数PA3_35设定 [VREF] 输入相对的死区。

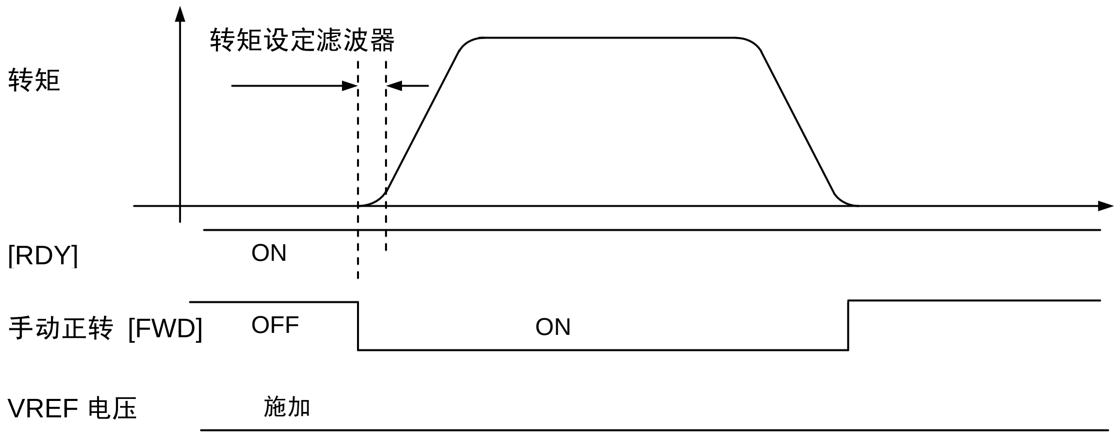
速度控制时以下信号动作。

- 速度零

  电机的反馈速度（电机的当前的轴转速），低于一定值时为ON的信号。

3.4.4 转矩控制

转矩控制根据伺服放大器的转矩指令电压输入 [TREF] 或参数设定，控制轴的输出转矩。
参数PA1_01 = 2时，在RDY信号为ON的状态下变为转矩控制。
在手动正转 [FWD] 或手动反转 [REV] 信号为ON期间，输出转矩；为OFF时将转矩设为零。



转矩设定滤波器可以参数PA1_60进行设定。
可以限制电机的最高转速。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
PA2_56	转矩控制时的速度限制选择	0：参数 1：多级速、VREF 端子电压	100.0	日常

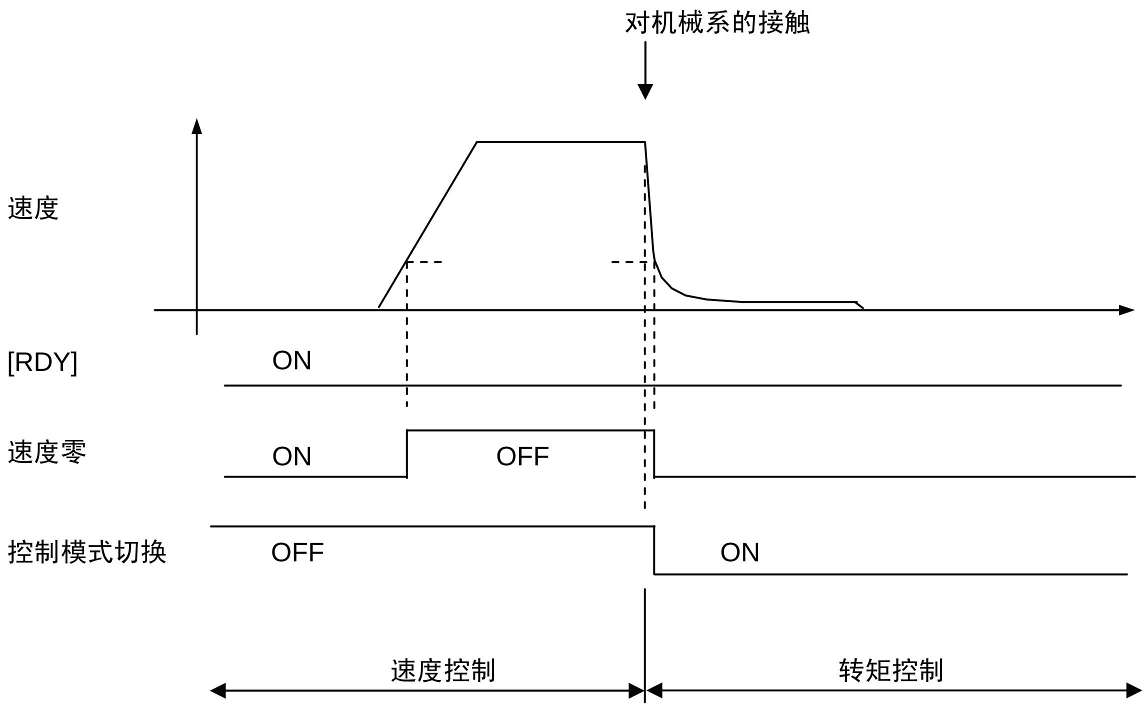
- 多级速选择 (X3, X2, X1) 相对的速度为PA1_41～PA1_47、或 [VREF] 端子。
- 未进行速度控制，因此实际的速度限制等级不同。

3.4.5 模式切换

可以根据下表中的参数设定及控制模式切换信号，切换运行中的控制模式。

PA1_01：控制模式选择	控制模式（功能 NO.36）	
	控制模式切换 ＝OFF	控制模式切换 ＝ON
3	位置控制	速度控制
4	位置控制	转矩控制
5	速度控制	转矩控制

PA1_01 = 5（速度控制⇔转矩控制）时的运行模式如下所示。
指令为VREF及TREF的电压输入。

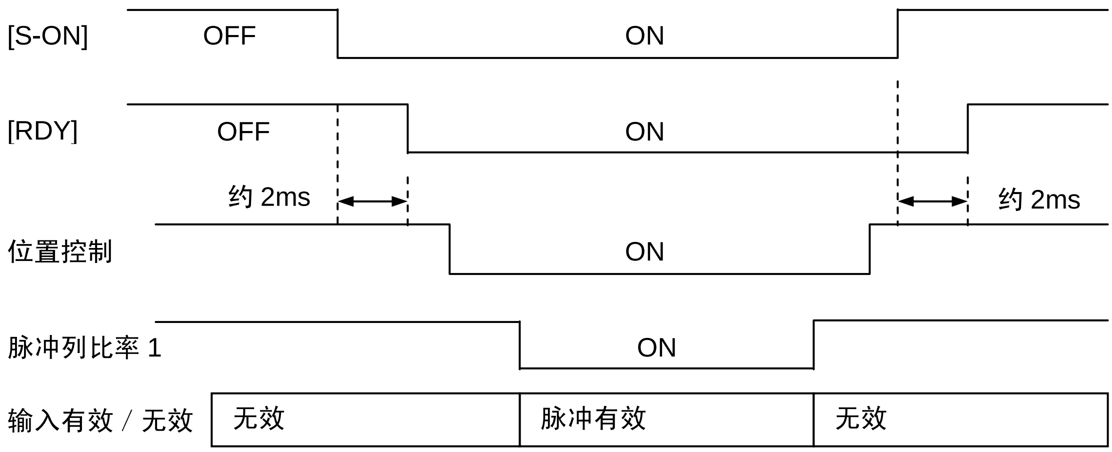


如上图所示在进行机械系统等的接触时，建议根据接触材料加以转矩限制使用。
有关转矩控制，请参照 3.4.4 项。
控制模式的切换条件，在速度零信号为 ON 时有效。
控制模式 ＝6（扩展模式）时，也是同样。

3.4.6 扩展模式

与FALDIC-α系列标准类型成为互换模式。
参数PA1_01 = 6时，可以与α系列相同的控制信号的输入进行运行。

进行脉冲列运行情况，在 "位置控制"、"脉冲列比率1 (2)" 为ON期间内有效。



■ 指令脉冲的倍率 (PA1_01 = 0)

可通过输入信号选择电子齿轮分子 0 (PA1_06)、电子齿轮分子 1 (PA2_51)、电子齿轮分子 2 (PA2_52)、及电子齿轮分子 3 (PA2_53)。

■ 位置控制

位置控制时以下信号动作。

- 偏差零

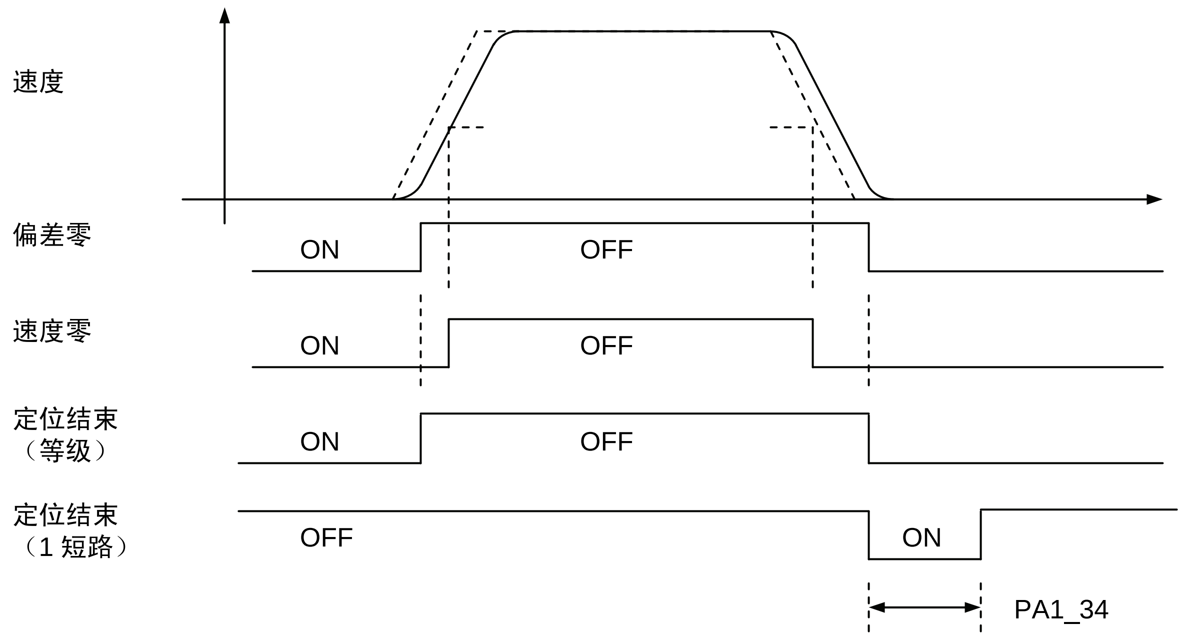
  指令当前位置（脉冲列输入）与反馈当前位置（电机的当前位置）的差分成为偏差量。
  当前的偏差量低于一定值时为ON的信号。可以确认电机已到达指令当前位置。

- 速度零

  电机的反馈速度（电机的当前的轴转速），低于一定值时为ON的信号。

- 定位结束

  可以根据参数PA1_34，切换等级输出和1短路输出。等级输出与偏差零信号相同。若偏差零信号为ON时，1短路输出在一定时间为ON。



・如果1短路输出中偏差零信号OFF，则强制置于OFF。

● 偏差清除

指令当前位置（脉冲列输入）与反馈当前位置（电机的当前位置）的差分成为偏差量。

通过偏差清除信号的输入，将内部的偏差作为零，指令当前位置与反馈当前位置相同。

偏差清除始终有效，即使旋转过程中也动作。

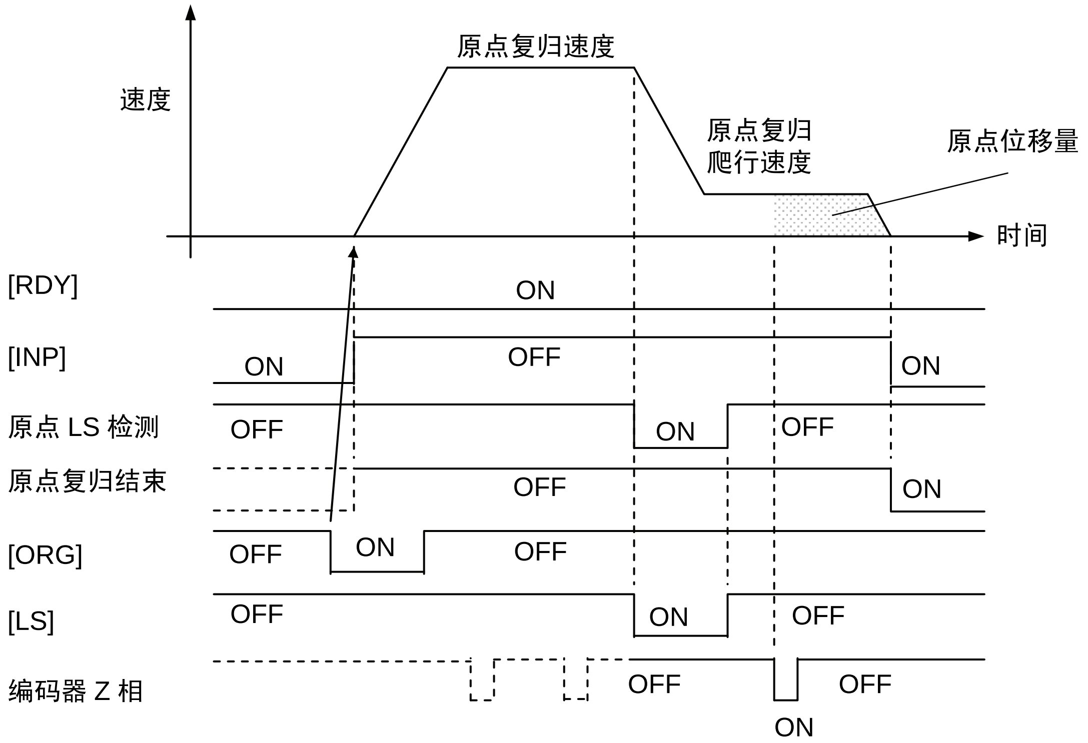
偏差清除信号的输入形态是参数PA3_36可以与边缘切换等级。由于要强制性将偏差量置于零，因此电机停止。

想要进行原点复归以及中断定位时，请设定为该扩展模式。

详细内容请参照下页。

3.4.7 原点复归

定位结束 [INP] 为ON时，以原点复归指令 [ORG] 的ON（起动）执行原点复归。
原点复归模式用参数PA2_6～18，24进行设定。



设定原点复归模式的详细内容请确认 "第4章　参数"。
原点复归动作通过强制停止 [EMG] 可以中止。

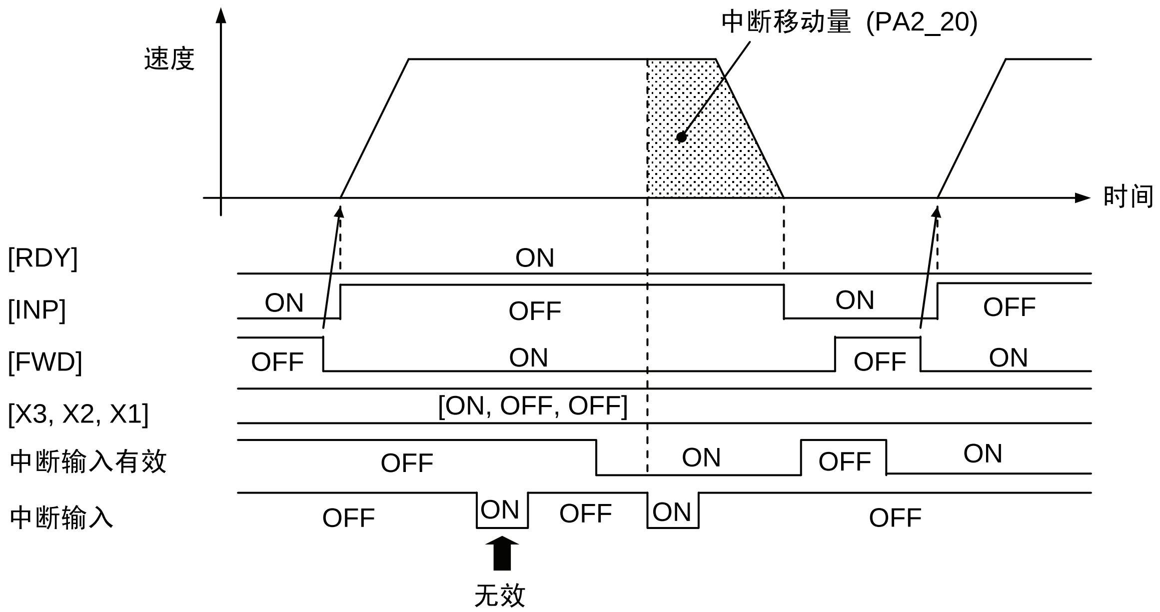
注意	图中定位结束 [INP] 信号记述着设定等级输出时的状态。 选择了 PA1_33：定位结束 1 短路输出时，在外部判断出呈停止状态的基础上请再执行运行。

3.4.8 中断定位

通过正转指令 [FWD]，反转指令 [REV] 在运行时ON中断输入有效，则检测中断输入的起动 (OFF → ON) 朝参数PA2_20：中断移动量的位置进行定位。

请用输入端子功能参数将中断输入有效和中断输入分配给CONT信号进行使用。

即使在定位数据运行时本功能也是有效的。



注意	(1) 中断输入有效ON之后，最初的中断输入起动 (OFF → ON) 为有效。 (2) 中断输入分配给CONT1～5的CN1端子。CONT1～5的滤波电路上会产生大约 0.05 [ms] 的延迟。 (3) 中断定位之后，再次执行中断定位时，请将中断输入有效先OFF一次之后再ON。 (4) 图中定位结束 [INP] 信号记述设定等级输出时的状态。

3.4.9 转矩限制

转矩限制在位置控制、速度控制以及转矩控制时始终有效。

若在位置控制，速度控制的状态下限制转矩，则有可能发生不到达指定的位置和达不到指定速度的情况。

即使在定位数据运行时本功能也是有效的。

(1) 位置控制 / 速度控制

通过指令序列输入的 "转矩限制0" 以及 "转矩限制1" 的组合，以下的限制值有效。

转矩限制1	转矩限制0	转矩限制值
OFF	OFF	PA1_27 以及 PA1_28 的设定值
OFF	ON	转矩指令电压 [TREF] 或 PA1_27 (PA1_28) 中偏小的值
ON	OFF	PA1_27 (PA1_28) 或 PA2_58 中偏小的值
ON	ON	转矩指令电压 [TREF] 或 PA2_58 中偏小的值

不使用 "转矩限制 0" 以及 "转矩限制 1" 时，PA1_27，PA1_28 是有效的。

(2) 转矩控制

转矩控制时，PA1_27：正转转矩限制、PA1_28：反转转矩限制是始终有效的。

输出转矩与转矩指令电压 [TREF] 端子的电压成正比。

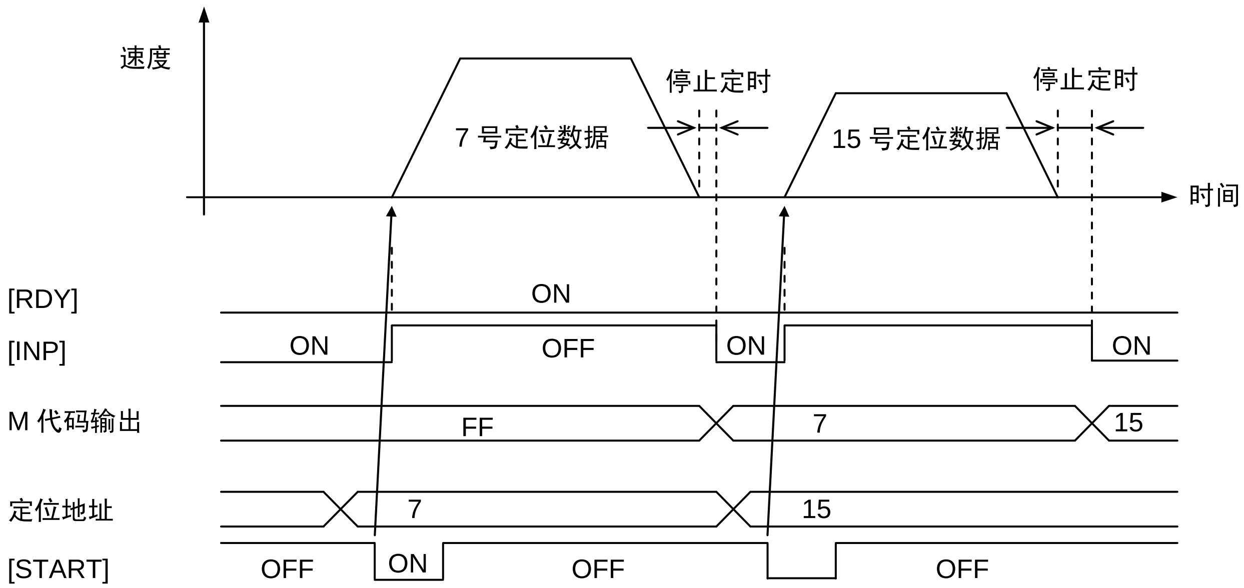
(3) 强制停止

强制停止时的转矩限制值依照参数PA2_60。

3

3.4.10 定位数据运行

若置于参数PA2_40：定位数据有效 / 无效 = 1，则可以定位数据运行。按照来自Di/Do信号或RS485通信的指令，进行PTP (Point To Point) 定位运行。
定位结束 [INP] ON时，根据定位地址 (AD0～AD3) 设定要运行的定位地址，若将自动起动ON（起动）则执行定位。
定位数据可以用PC加载器，触摸屏（放大器前面），示教进行登记。要想将定位数据运行设为有效，也有给CONT信号分配77：定位数据选择，开启其信号的方法。
详细内容请参照 "第12章　定位数据"。



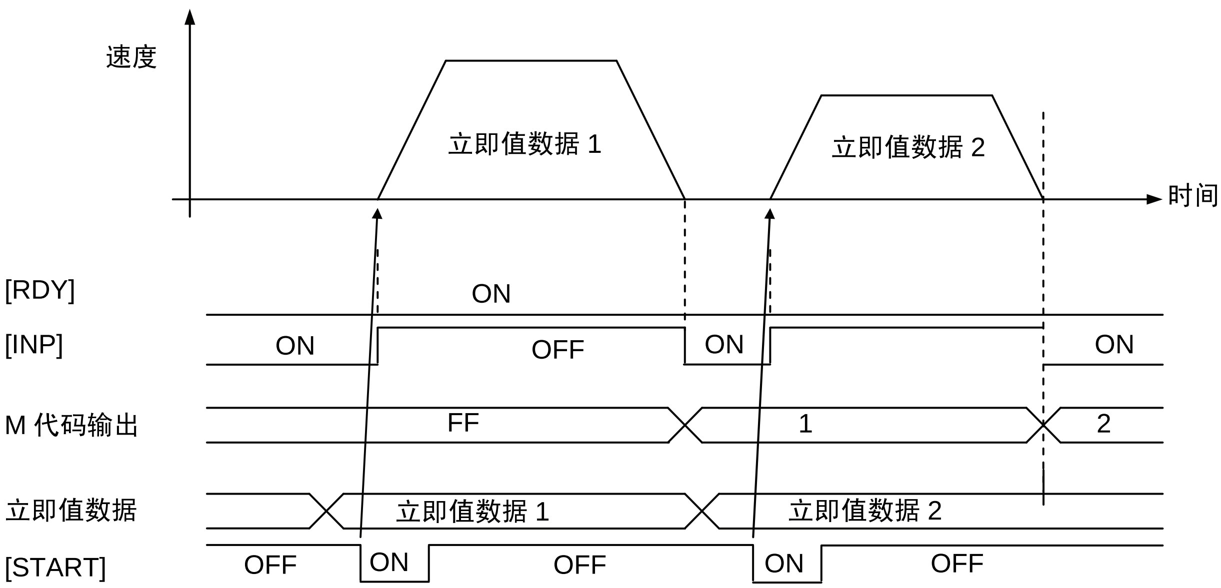
3.4.11 立即值数据运行

若置于参数PA2_40：定位数据有效 / 无效 ＝0，或参数PA2_40：定位数据有效 / 无效 ＝1且参数PA2_41：依次起动有效 / 无效 ＝3（立即值数据运行），则可以进行根据立即值数据的运行。按照来自RS485通信的指令，进行PTP (Point To Point) 定位运行。定位结束 [INP] ON时，设定要运行的定位数据等，若将自动起动 [START] ON（起动）则执行定位。

要想将立即值数据运行设为有效，也有给CONT信号分配77：定位数据选择，将其信号置于OFF的方法。

协议请您使用Modbus-RTU。（在PC加载器协议中，不能进行立即值数据运行）。

详细内容请参照 "第13章　RS485通信"。



提示	多轴连接伺服系统以根据 Modbus-RTU 协议通信的方式进行立即值数据运行时，因为若能广播发送则可以多轴同时起动运行，所以可以使其进行如仿真差补运行的运行。 详细内容请参照 "第 13 章　RS485 通信"。

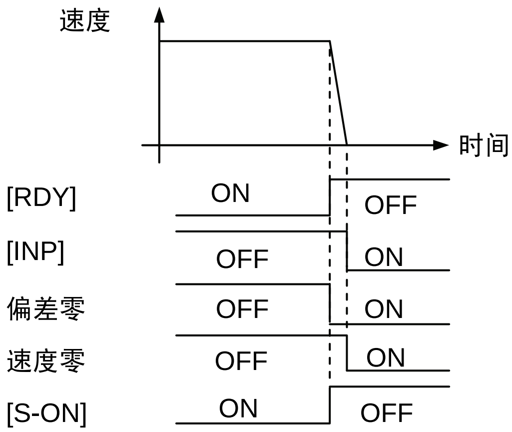
3.4.12 运行的中断 / 中止

根据以下的输入信号中断 / 中止各个运行。

- 伺服ON [S-ON]
- +OT/−OT
- 强制停止 [EMG]
- 暂停
- 定位取消
- 偏差清除
- 自由运转

(1) 伺服 ON [S-ON]

在电机运行过程中若将伺服 ON [S-ON] 置于 OFF，则会中止运行按照参数 PA2_61：伺服 ON = OFF 时动作指令序列的设定而停止。选择了急减速时，则以参数 PA2_60：第三转矩限制值的转矩进行减速。

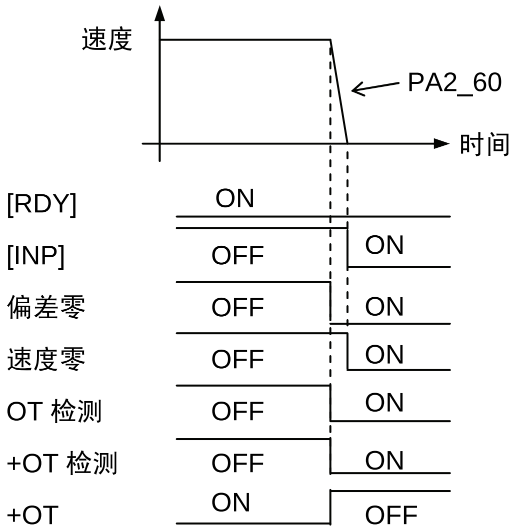


注意	(1) 用参数PA2_61：伺服ON = OFF时动作指令序列减速时选择了自由运转时，则会由于惯性继续运行片刻。 (2) 图中定位结束 [INP] 信号记述着设定等级输出时的状态。 (3) 参数PA1_27：正转转矩限制值，PA1_28：反转转矩限制值的设定比参数PA2_60：第三转矩限制值小时，依照正转转矩限制值，反转转矩限制值的转矩设定。

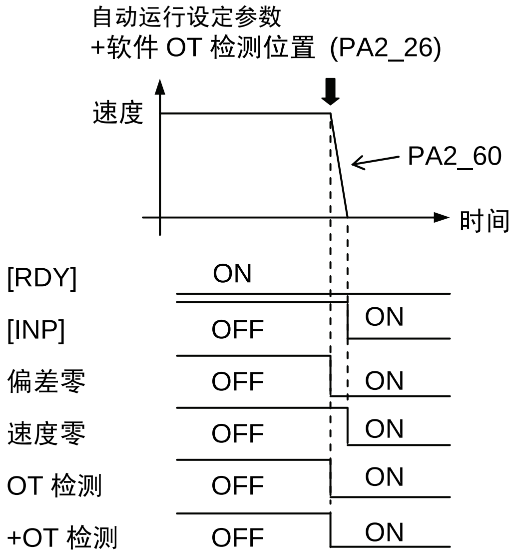
(2) +OT/–OT/+软件 OT/–软件 OT

电机运转过程中若检测（由于是 b 接点因此 OFF）+OT/–OT 或者检测+软件 OT/ –软件 OT，则中止运转然后以 PA2_60：第三转矩限制值的转矩急减速停止。

• 检测出硬件+OT 时



• 检测出+软件 OT 时



注意

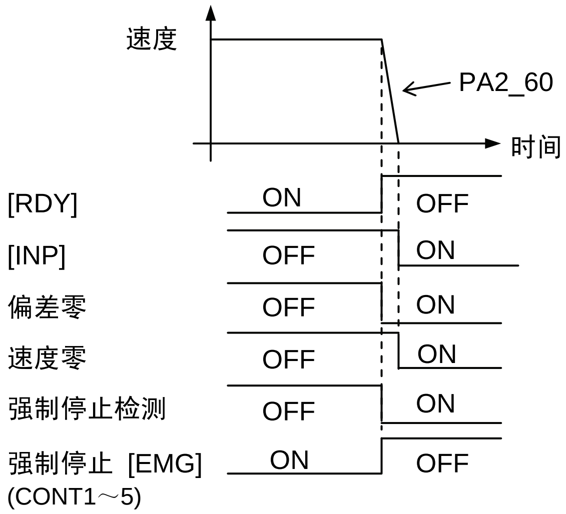
(1) 在原点复归上的OT检测反转时是OT检测，+OT检测，–OT检测不ON。此外，成为已按照参数PA2_18：原点复归OT时减速时间的减速。

(2) 图中定位结束 [INP] 信号记述着设定等级输出时的状态。

(3) 参数PA1_27：正转转矩限制值，PA1_28：反转转矩限制值的设定比参数PA2_60：第三转矩限制值小时，依照正转转矩限制值，反转转矩限制值的转矩设定。

(3) 强制停止 [EMG]

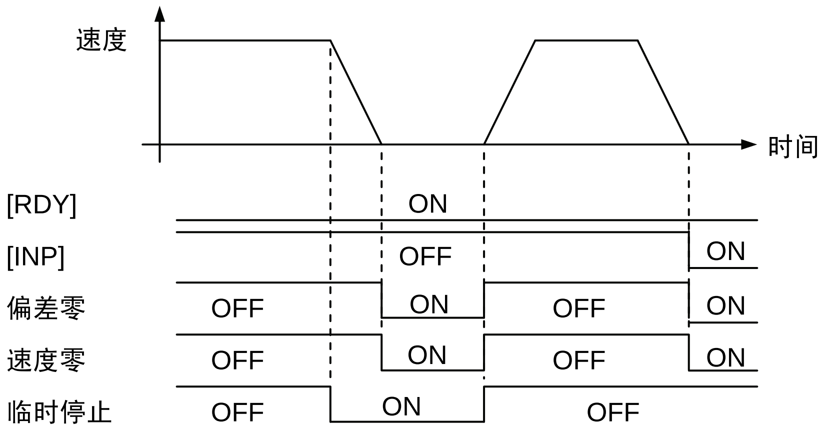
电机运行过程中若检测强制停止 [EMG]，则中止运行然后以 PA2_60：第三转矩限制值的转矩急减速停止。强制停止 [EMG] 检测过程中，是以速度零状态停止，不保持当前位置。



注意	(1) 强制停止 [EMG] 若分配给CONT1～5信号，则成为b接点信号。 (2) 图中定位结束 [INP] 信号记述设定等级输出时的状态。 (3) 参数PA1_27：正转转矩限制值，PA1_28：反转转矩限制值的设定比参数PA2_60：第三转矩限制值小时，依照正转转矩限制值，反转转矩限制值的转矩设定。

(4) 临时停止

在原点复归，中断定位、定位数据运行、立即值数据运行的运行过程中若ON临时停止，ON期间内中断运行然后停止。若OFF，从中断的地方开始继续重新运行。临时停止状态下，定位结束 [INP] 不ON。

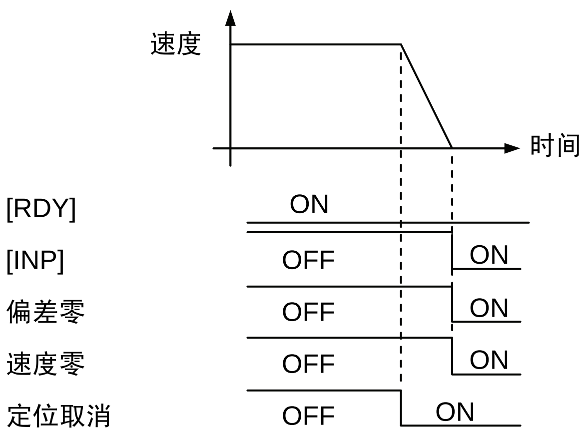


注意	(1) 加减速依照参数PA1_37～40和输入信号ACC0的设定，或加速时间数据 / 减速时间数据的设定。 (2) 图中定位结束 [INP] 信号记述设定等级输出时的状态。

(5) 定位取消

电机运转过程中若ON定位取消，则中止运行依照减速时间的设定减速停止。定位取消ON期间，不能执行原点复归、中断定位、定位数据运行和立即值数据运行。

对于速度运行、脉冲列输入无效。

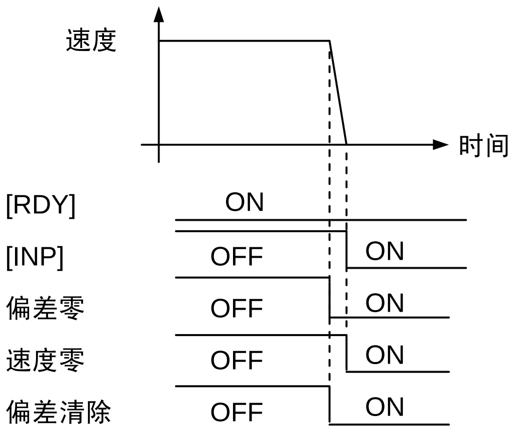


注意	(1) 加减速依照参数PA1_37～40和输入信号ACC0的设定，或加速时间数据 / 减速时间数据的设定。 (2) 图中定位结束 [INP] 信号记述设定等级输出时的状态。

3

(6) 清除偏差

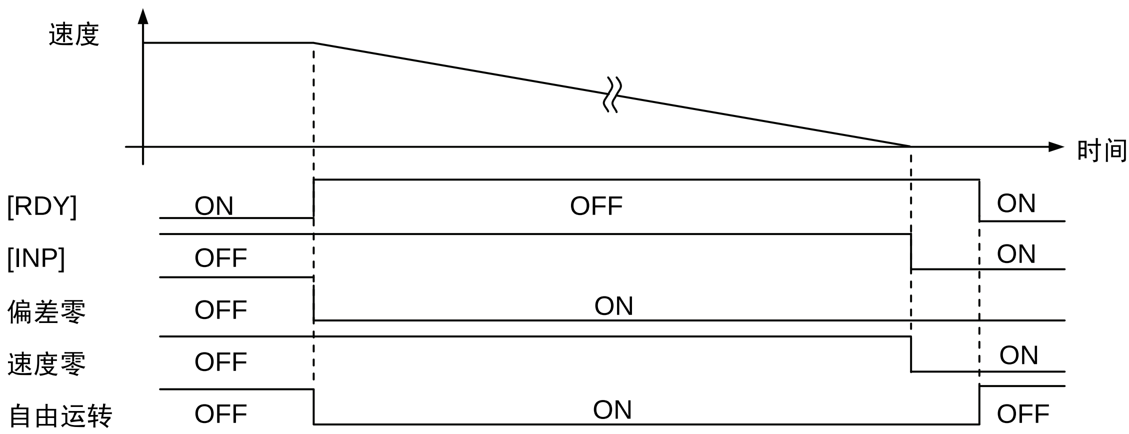
电机运转过程中若检测偏差清除，则中止运行然后以所选择的转矩限制值的转矩急减速停止（选择参数设定作为初始值进行使用时为最大转矩）。选择了参数PA3_36：偏差清除输入形态 = 1（等级信号）时，在偏差清除ON期间，是以速度零状态停止，不保持当前位置。



注意	图中定位结束 [INP] 信号记述设定等级输出时的状态。

(7) 自由运转

自由运转 ON 期间，伺服放大器的输出被断开，伺服电机呈自由运转（转矩 = 0）的状态（呈没有控制电机运转的状态）。电机运转过程中若 ON 自由运转，则中止运行然后由于负载的惯性继续运行片刻。



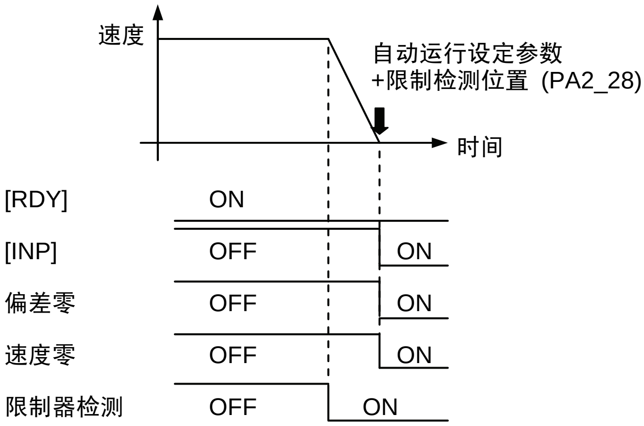
注意	通常，垂直方向移动的设备不使用自由运转。用于垂直方向移动的设备上时，请充分探讨与制动器匹配的基础上进行使用。

由于输入信号运行的中止 / 中断之外，运行也会由于报警的检测被中止。

报警检测时的停止运行依照参数 PA2_62（重大故障报警固定为自由运转运行）的设定。

(8) +限制器检测／–限制器检测

电机运转过程中目标停止位置若超出+限制器检测位置／–限制器检测位置，则中止运行然后在+限制器检测位置／–限制器检测位置上停止。



注意	(1) 加减速依照参数PA1_38、40和输入信号ACC0的设定，或减速时间数据的设定。 (2) 运行脉冲列时，脉冲列输入位置通过到达限制器检测位置在限制器检测位置上停止。成为依照用参数所设定的转矩限制值的停止运行。 (3) 图中定位结束 [INP] 信号记述设定等级输出时的状态。

3

第4章 参数

4.1 参数的分类

⚠ 注意

- 极端调整更改参数将导致运行不稳定，请绝对不要做。
  否则会造成受伤。

在ALPHA5 Smart伺服放大器中，按照功能类别对参数分为以下的设定项目。

4

参数的设定项目	主要内容	记录页
基本设定参数 (No.PA1_01～50)	这是在运行时必须要进行确认、设定的参数。	4-3
控制增益、滤波器设定参数 (No.PA1_51～99)	在用手动对增益进行调整时使用。	4-28
自动运行设定参数 (No.PA2_01～50)	在对定位运行速度以及原点复归功能进行设定、变更时使用。	4-39
扩展功能设定参数 (No.PA2_51～99)	在对转矩限制等扩展功能进行设定、变更时使用。	4-76
输入端子功能设定参数 (No.PA3_01～50)	在对伺服放大器的输入信号进行设定、变更时使用。	4-89
输出端子功能设定端子 (No.PA3_51～99)	在对伺服放大器的输出信号进行设定、变更时使用。	4-96

4.2 基本设定参数

注意	要使参数一览表中的 "电源" 项目为 "○" 的参数成为有效，需要通过这样的操作：暂且将电源置于OFF，并再次接通电源（在电源OFF时，请确认伺服放大器的触摸屏（7段显示）是否已经熄灭）。

4.2.1 一览表 (PA1_□□)

编号 PA1_	名　称	初始值	电源	控制模式			设定值 准备
				位置	速度	转矩	
01	控制模式选择	0	○	○	○	○	
02	INC/ABS 系统选择	0	○	○	○	○	
03	指令脉冲形态	1	○	○	—	—	
04	旋转方向切换	0	○	○	○	○	
05	每旋转 1 周的指令输入脉冲数	0	○	○	—	—	
06	电子齿轮分子 0	16	—	○	—	—	
07	电子齿轮分母	1	—	○	—	—	
08	每旋转 1 周的输出脉冲数	2048	○	○	○	○	
09	编码器输出脉冲分频分子	1	○	○	○	○	
10	编码器输出脉冲分频分母	16	○	○	○	○	
11	CCW 旋转时输出脉冲位相切换	0	○	○	○	○	
12	Z 相偏置	0	○	○	○	○	
13	调谐模式	10	—	○	○	—	
14	负载惯性力矩比	1.0	—	○	○	—	
15	自整定增益 1	12	—	○	○	—	
16	自整定增益 2	4	—	○	—	—	
20	简单整定：行程设定	2.00	—	○	○	○	
21	简单整定：速度设定	500.00	—	○	○	○	
22	简单整定：定时器设定	1.500	—	○	○	○	
23	简单整定：方向选择	0	—	○	○	○	
25	最高转速 （控制位置、速度用）	6000,00 （GYS, GYC 750W 以下） 5000,00 （GYS, GYC 1kW 以上） 3000,00 (GYG)	—	○	○	—	
26	最高转速 （转矩控制用）		—	—	—	○	
27	正转转矩限制值	300	—	○	○	○	
28	反转转矩限制值	300	—	○	○	○	
29	速度一致范围	50	—	○	○	—	
30	零速度范围	50	—	○	○	○	
31	偏差单位选择	0	—	○	—	—	
32	偏差零范围 / 定位结束范围	100	—	○	—	—	

编号 PA1_	名　　称	初始值	电源	控制模式			设定值 准备
				位置	速度	转矩	
33	定位结束输出形态	0	○	○	—	—	
34	定位结束最小 OFF 时间 / 1 短路 ON 时间	20	—	○	—	—	
35	定位结束判断时间	0	—	○	—	—	
36	速度控制时加减速有效 / 无效	0	—	—	○	○	
37	加速时间 1	100.0	—	○	○	○	
38	减速时间 1	100.0		○	○	○	
39	加速时间 2	500.0		○	○	○	
40	减速时间 2	500.0		○	○	○	
41	手动进给速度 1 / 转矩控制时的速度限制 1	100.00	—	○	○	○	
42	手动进给速度 2 / 转矩控制时的速度限制 2	500.00		○	○	○	
43	手动进给速度 3 / 转矩控制时的速度限制 3	1000.00		○	○	○	
44	手动进给速度 4 / 转矩控制时的速度限制 4	100.00		○	○	○	
45	手动进给速度 5 / 转矩控制时的速度限制 5	100.00		○	○	○	
46	手动进给速度 6 / 转矩控制时的速度限制 6	100.00		○	○	○	
47	手动进给速度 7 / 转矩控制时的速度限制 7	100.00		○	○	○	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

4.2.2 各参数的说明

PA1_01　控制模式选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	0：位置　1：速度　2：转矩 3：位置⇔速度　4：位置⇔转矩　5：速度⇔转矩 6：扩展模式　7：定位运行	0	电源

将需要使用的控制模式以数值形式设定为参数。

需要在运行过程中进行切换时，要对控制模式切换（功能NO.36）信号进行ON/OFF操作。

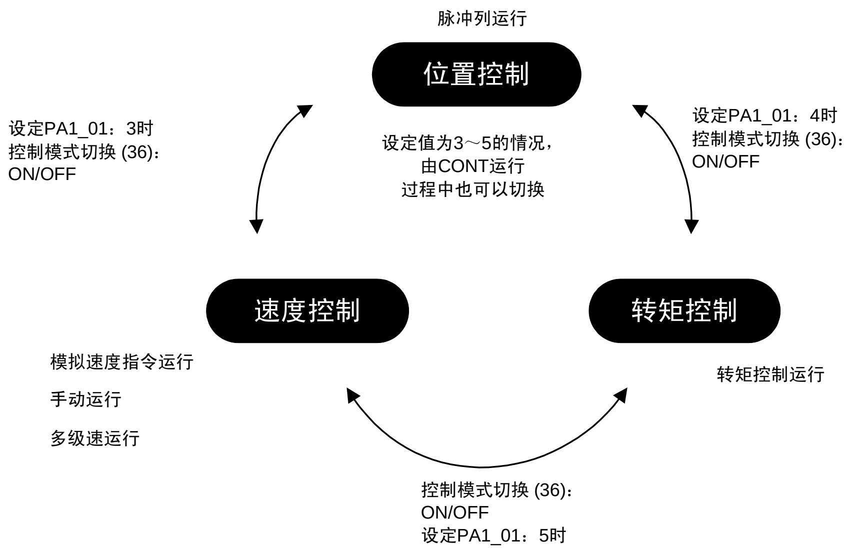
详细内容请参照下表。

PA1_01：控制模式选择 设定值	控制模式	
	控制模式切换 ＝OFF	控制模式切换 ＝ON
0	位置控制	
1	速度控制	
2	转矩控制	
3	位置控制	速度控制
4	位置控制	转矩控制
5	速度控制	转矩控制
6	扩展模式	
7	定位运行模式	

(1) 设定PA1_01：控制模式选择 ＝0～5的情况

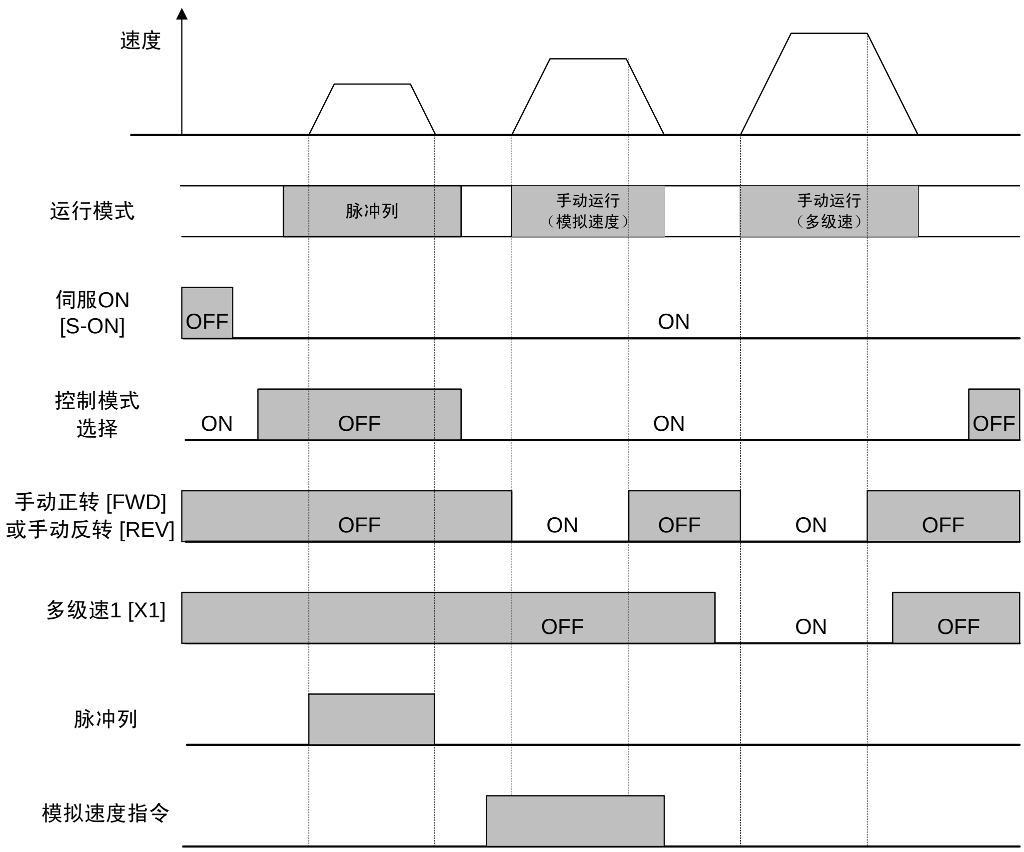
通过控制模式切换（功能 NO.36）信号进行 ON/OFF 操作，即使在运行过程中也能进行控制模式的切换。位置控制仅限于脉冲列运行。

关于控制模式的转变，请参照下图。



4

【例】控制模式选择 = 3（位置⇔速度）时，则为下图所示的动作模式。

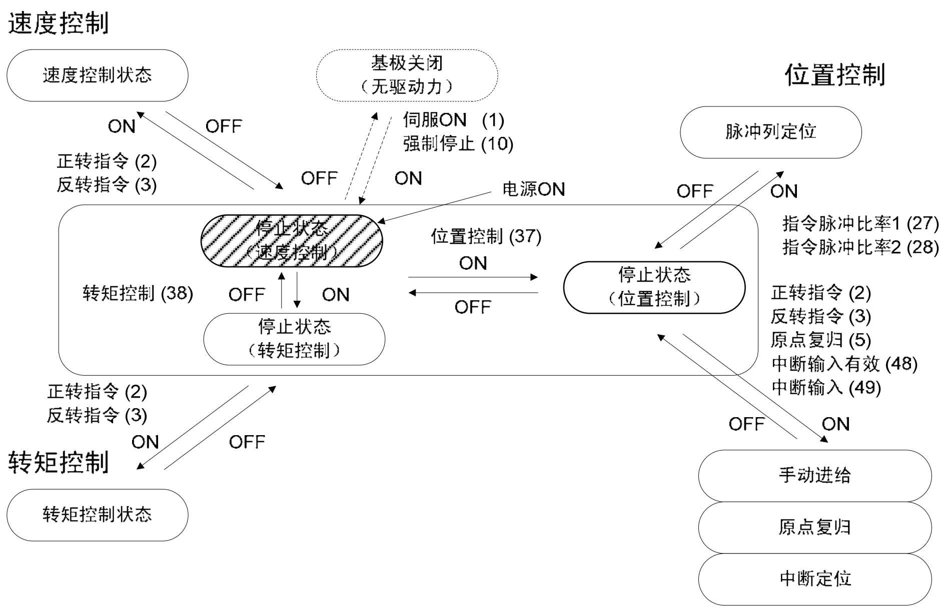


(2) PA1_01：控制模式选择 = 6的情况

这是可以与原来的α系列进行互换的控制模式。

在电源 ON 状态下，就是速度控制模式（参照下图）。

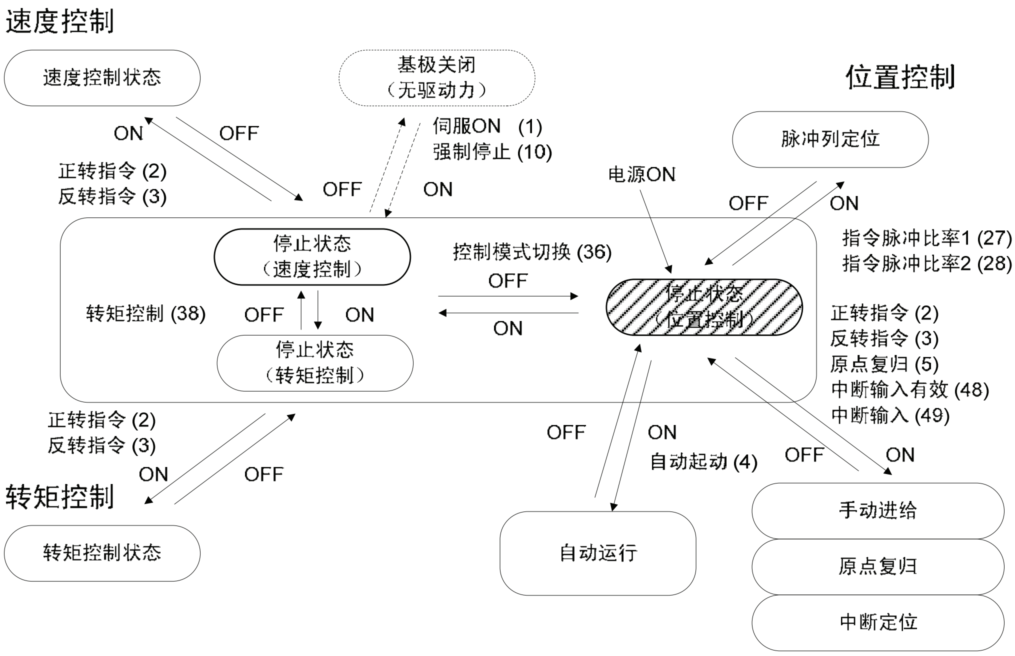
在需要进行原点复归以及中断定位时，请选择该模式。



(3) PA1_01：定位运行模式选择 = 7的情况

可以进行自动运行（定位数据运行、立即值数据运行、原点复归）。

在电源 ON 状态下，就是位置控制模式（参照下图）。



PA1_02　INC/ABS 系统选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
02	INC/ABS 选择	0: INC　　1: ABS　　2：无限长 ABS	0	电源

选择相对位置（增量）系统或绝对位置（绝对）系统。

设定值	功能	内容
0	相对位置 （增量） 系统	如果电源被切断，则丢失当前位置。 需要再次进行原点复归。
1	绝对位置 （绝对） 系统	即使切断电源，也能存储当前位置。 不需要原点复归。可以在有限范围内运行。 如果超过动作范围，则会发生报警并停止运行。 （动作范围：电机轴旋转–32767～+32766 范围以内）
2	无限长绝对位置 （绝对） 系统	即使切断电源，也能存储当前位置。 不需要原点复归。 因为没有动作范围的限制，所以最适合于进行旋转体的控制 （不检测多旋转溢出报警）。 对于多旋转数据的处理，要在上位控制器侧适当进行。 有关本设定值的注意事项如下所示。

需要构建绝对位置（绝对）系统时，将本参数设定为1或2。此外，安装选件的ABS备用电池（电池）。由于再次接通电源时要检测多旋转数据丢失（dL1报警），此时请用位置预置解除报警后再进行运行。

■　无限长 ABS 设定时的注意事项

<关于设定的注意事项>

1) 请将电子齿轮设定为 PA1_06/07 = 2^n (n≧2)。
   ABS 编码器，作为一转计数器 18bit、多旋转计数器 16bit、总计 34bit 的环形计数器进行动作。相对于此，通过 Modbus-RTU 输出到上位装置的当前位置变为 32bit 数据，所以需要通过电子齿轮设定统一规格。
2) 请将位置指令形态 (PA2_25) 设定为 "0（通常 PTP）"。
   若设定为 "1（无限长）"，则每次起动定位运行（定位数据运行、立即值运行），都会复位当前位置（但是并不清除编码器的多旋转数据），因此上位装置管理当前位置比较困难。

<关于功能的注意事项>

1) 硬件 OT、软件 OT、限制器检测功能变为无效。

<关于运行的注意事项>

1) 将定位指令形态设为 ABS 情况下的定位指令范围

$$-\left(\frac{34\text{bit}}{\text{电子齿轮}^{※}}\times\frac{1}{2}-1\right)\sim\left(\frac{34\text{bit}}{\text{电子齿轮}^{※}}\times\frac{1}{2}-1\right)$$

2) 将定位指令形态设为 INC 情况下的定位指令范围

$$-\left(\frac{34\text{bit}}{\text{电子齿轮}^{※}}-1\right)\sim\left(\frac{34\text{bit}}{\text{电子齿轮}^{※}}-1\right)$$

※) 电子齿轮 $= \dfrac{\text{PA1\_06（电子齿轮分子）}}{\text{PA1\_07（电子齿轮分母）}}$

3) 请不要使用立即值继续运行。
因为在多旋转数据溢出附近，切换为继续动作的情况下，继续后的定位依存于计算时机。

4) 请不要使用立即值变更功能。

- 在绝对位置（绝对）系统上使用时，请参照 "第11章　绝对位置系统"。

4

PA1_03　指令脉冲形态

编号	名称	设定范围	初始值	更改
03	指令脉冲形态	0：指令脉冲 / 符号　　1：正转脉冲 / 反转脉冲 2：90°位相差2信号	1	电源

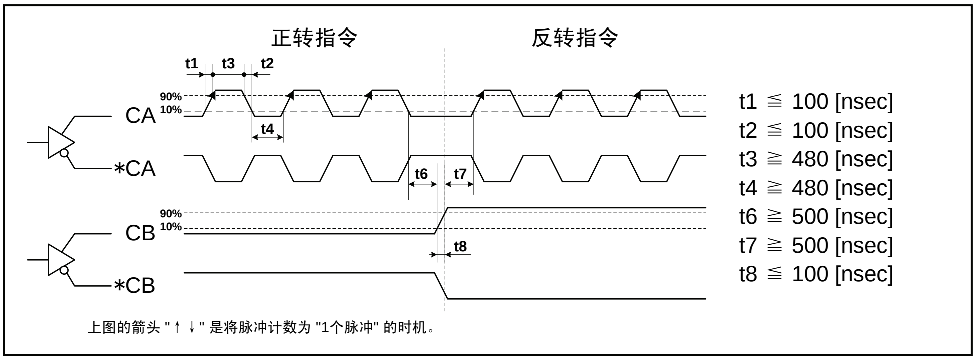
该参数只有在位置控制时才有效。
可以选择脉冲列输入端子的信号形态。
可以设定伺服放大器的脉冲列输入端子 [CA]、[*CA]、[CB]、[*CB] 的脉冲形态。
在差动输入时最大输入频率是1.0 [MHz]，在开路集电极输入时最大输入频率是200 [kHz]。
但是，在输入各信号时要满足以下条件（信号是CA、*CA、CB、*CB各自相同的条件）。
90°位相差2信号时，将A相信号和B相信号的上升 / 下降边缘作为1个脉冲并进行计数，在进行1个脉冲的输入时计数4个脉冲。

■　指令脉冲 / 指令符号（参数 03 的设定值：0）

用指令脉冲表示旋转量 (CA、*CA)，用指令符号 (CB、*CB) 表示旋转方向。

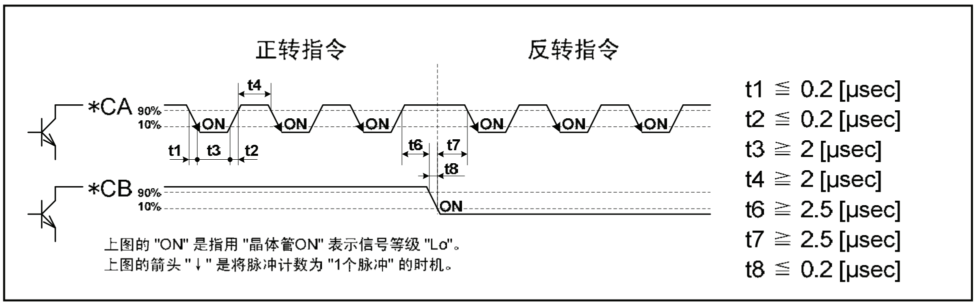
(CB) 为 "L" 等级，(*CB) 为 "H" 等级时，就是正方向指令。

・差动输入



上图的箭头 "↑ ↓" 是将脉冲计数为 "1个脉冲" 的时机。

・开路集电极输入

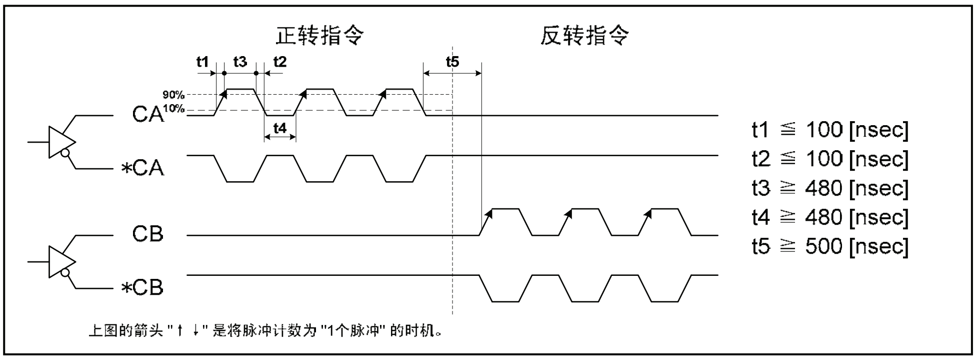


上图的 "ON" 是指用 "晶体管ON" 表示信号等级 "Lo"。
上图的箭头 "↓" 是将脉冲计数为 "1个脉冲" 的时机。

■　正转脉冲 / 反转脉冲（参数 03 的设定值：1）

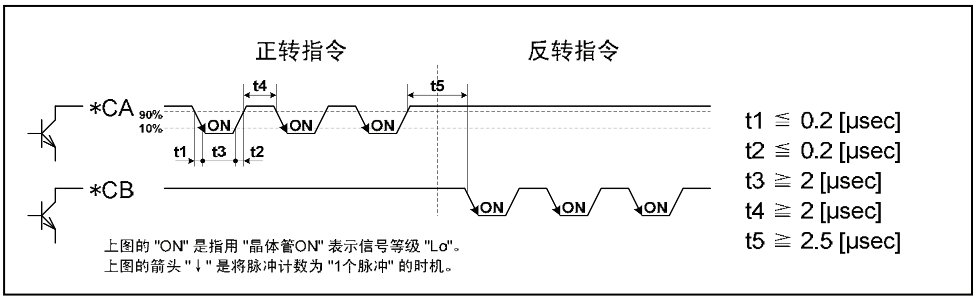
正转脉冲 (CA、*CA) 表示正方向的旋转量，反转脉冲 (CB、*CB) 表示反方向的旋转量。

・差动输入



上图的箭头 "↑ ↓" 是将脉冲计数为 "1个脉冲" 的时机。

・开路集电极输入

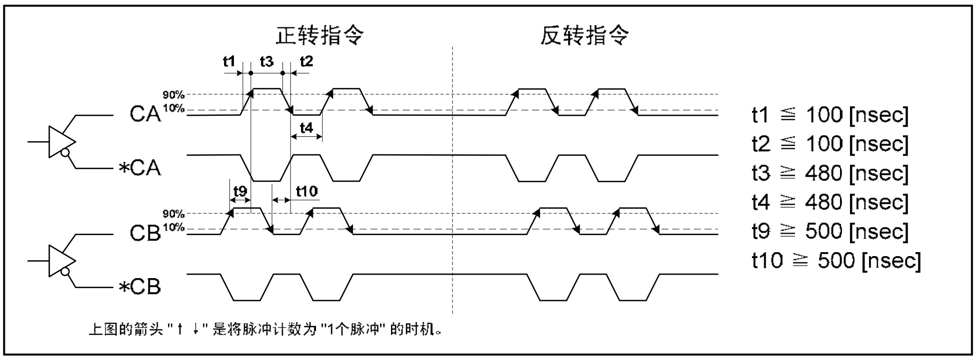


上图的 "ON" 是指用 "晶体管ON" 表示信号等级 "Lo"。
上图的箭头 "↓" 是将脉冲计数为 "1个脉冲" 的时机。

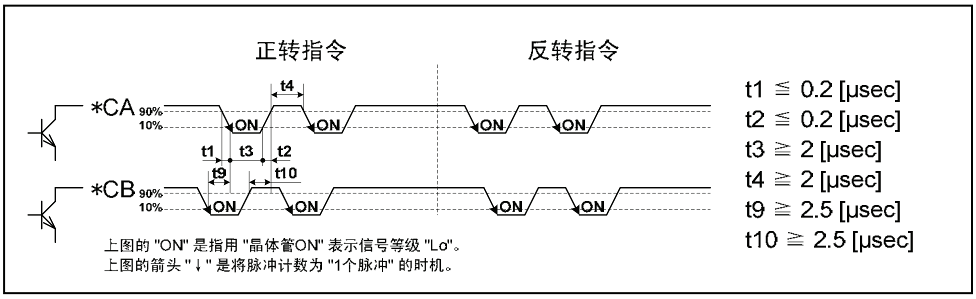
■ 90 度位相差 2 信号（参数 03 的设定值：2）

用 A 相信号 (CA、*CA) 以及 B 相信号 (CB、*CB) 表示旋转方向和旋转量。
相当于 A 相及 B 相信号的各边缘 1 脉冲。(在内部 4 倍递增)

・差动输入



・开路集电极输入



PA1_04　旋转方向切换

编号	名称	设定范围	初始值	更改
04	旋转方向切换	0：在正方向上正转　1：在正方向上反转	0	电源

将伺服电机的旋转方向和机械的移动方向对合。

根据脉冲列进行运行时

正转脉冲、指令符号为 "H" 等级或以 90 度位相差 2 信号输入 B 相起动的脉冲列时，旋转方向为正方向，伺服电机正转。

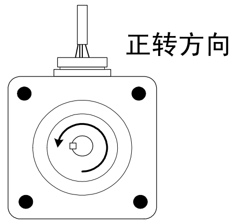
输出脉冲的相位切换选择伺服电机逆时针旋转 (CCW) 时的相位。

根据速度指令电压进行运行时

将正 (+) 极性的电压赋予速度指令电压，赋予正转指令 (FWD) 信号时的旋转方向为正方向，伺服电机正转。

■　正转 / 反转

从正面观察伺服电机的输出轴，逆时针旋转（CCW：右图）是正转。
顺时针旋转 (CW) 是反转。



PA1_05　每旋转 1 周的指令输入脉冲数

编号	名称	设定范围	初始值	更改
05	每旋转 1 周的 指令输入脉冲数	0：电子齿轮比有效 0 以外：设定的数值有效 (64～1048576)	0	电源

该参数只有在位置控制时才有效。

对伺服电机旋转1周所需要赋予的指令脉冲数进行设定。

设定范围是64 [pulse]～1048576 [pulse]，但伺服电机的型号末尾是HB2（编码器为18bit）时，最大值则为262144 [pulse]。

在初始值为 "0" 时，遵从参数　PA1_06、07：电子齿轮分子和分母的设定。

PA1_06　电子齿轮分子 0、PA1_07　电子齿轮分母

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	电子齿轮分子 0	1～4194304（1 刻度）	16	常时
07	电子齿轮分母	1～4194304（1 刻度）	1	常时

该参数只有在位置控制时才有效。

这是将每1个指令脉冲的脉冲的机械系统的移动量作为单位量的参数设定。

参数：遵从PA1_05 = 0时的本参数上所设定的数值。

根据以下计算公式求出。

■　电子齿轮分子 0 / 电子齿轮分母　计算公式

为了使电子齿轮分子 0 / 电子齿轮分母为整数（4194304 以下），要进行约分。

$$\frac{\text{（伺服电机旋转1周时的机械系统移动量）}}{\text{编码器脉冲数}^{※}} \times \frac{\text{电子齿轮分子0}}{\text{电子齿轮分母}} = \text{（单位量）}^{※}$$

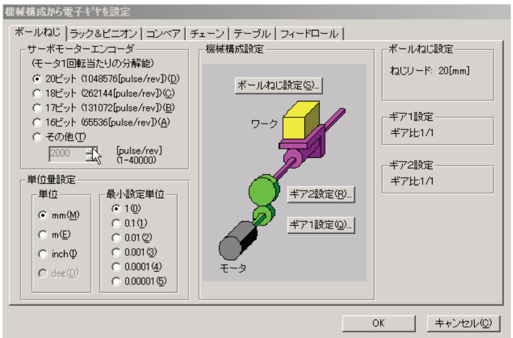
※ 单位量是 "1"、"0.1"、"0.01"、"0.001" 等的数值。单位用 [unit] 表示。

※ 编码器脉冲数是 "18bit编码器 = 262144"，"20bit编码器 = 1048576" 的数值。

$$\frac{\text{电子齿轮分子0}}{\text{电子齿轮分母}} = \frac{\text{编码器脉冲数}}{\text{（伺服电机旋转1周时的机械系统移动量）}} \times \text{（单位量）}$$

■ PC 加载器上的设定

因为位于 PC 加载器的参数编辑画面（PA1：基本设定）的下部 機械構成から電子ギアを設定(T)...，所以可以简单设定电子齿轮。

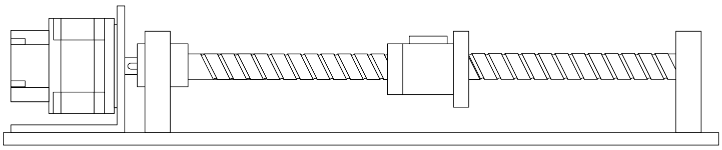


只要输入机械的规格，就能够自动进行设定。
此外，因为是按照机械构成类别分类的，所以可以简单输入。

4

【电子齿轮比计算示例】

将滚珠丝杠（牙距 10 [mm]）直接连接在伺服电机的输出轴上，将单位量设为 1/100 时，编码器的脉冲数则为编码器脉冲数 20bit = 1048576 / 转。

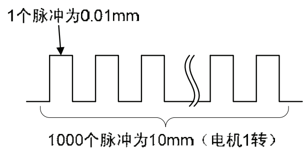


$$\frac{\text{（伺服电机旋转 1 周时的机械系统移动量）}}{\text{1048576 脉冲 / 转}} \times \frac{\text{电子齿轮分子 0}}{\text{电子齿轮分母}} = \text{（单位量）}$$

$$\frac{\text{10mm}}{\text{1048576 脉冲 / 转}} \times \frac{\text{电子齿轮分子 0}}{\text{电子齿轮分母}} = 1/100$$

$$\frac{\text{电子齿轮分子 0}}{\text{电子齿轮分母}} = 1/100 \times \frac{\text{1048576 脉冲 / 转}}{\text{10mm}} = \frac{131072}{125}$$

因此，电子齿轮分子 0 = 131072，电子齿轮分母 = 125。

提示	在伺服电机旋转 1 周时的机械系统的移动量上有π时， 可以用 355/113 进行近似。 输出脉冲数与指令脉冲数补正没有关系。 遵从 PA1_08：每旋转 1 周的输出脉冲数的设定值， 在电机轴正转时输出 B 相起动的 90°位相差 2 信号。 

PA1_08　每旋转 1 周的输出脉冲数

编号	名称	设定范围	初始值	更改
08	每旋转 1 周的输出脉冲数	0：PA1_09, PA1_10 的设定有效 0 以外：设定的数值有效 (16～262144)	2048	电源

对从脉冲列输出端子（A相或B相）物理输出的电机每旋转1周的脉冲数进行设定。由于输出形态为90度位相差2信号，所以设定范围如下所示（上位侧请设为4倍增）。20bit电机：16 [pulse]～262144 [pulse]、18bit电机：16 [pulse]～65536 [pulse]

在设定值是0以外时，Z相输出和A相输出同步，以与A相相同的脉冲宽度被输出。

在初始值为 "0" 时，遵从参数PA1_09、10：编码器输出脉冲分频分子和分母的设定。

PA1_09　编码器输出脉冲分频分子

PA1_10　编码器输出脉冲分频分母

编号	名称	设定范围	初始值	更改
09	编码器输出脉冲分频分子	1～4194304（1 刻度）	1	电源
10	编码器输出脉冲分频分母	1～4194304（1 刻度）	16	电源

设定伺服电机每旋转1周的输出脉冲的比率。

遵从参数：PA1_08 = 0时本参数上所设定的数值。

根据以下计算公式求出。

- 编码器 = 18bit的情况，如果设定为1/32，则A相以及B相的输出脉冲输出
  65536 × 1/32 = 2048 / 转的脉冲。
- Z相输出与A相以及B相非同步，以一定的脉冲宽度 (125μs) 输出。
  请设定为PA1_09 ≦ PA1_10。即使设定为PA1_09 > PA1_10，也会是分频比 = 1。

PA1_11　CCW 旋转时输出脉冲位相切换

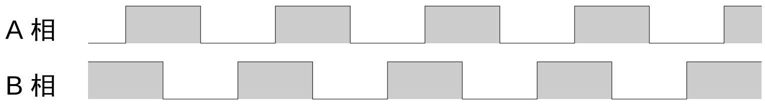
编号	名称	设定范围	初始值	更改
11	CCW 旋转时输出脉冲位相切换	0：CCW 旋转时 B 相起动 1：CCW 旋转时 A 相起动	0	电源

使伺服电机的输出脉冲的相位与机械的移动方向相吻合。

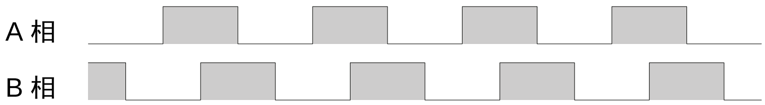
选择伺服电机处于正转 "逆时针方向旋转 (CCW)" 时的相位。

脉冲从连接器CN1 (FFA、*FFA、FFB、*FFB) 上输出。

・设定值是 0 的情况



・设定值是 1 的情况



PA1_12　Z 相偏置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
12	Z 相偏置	20bitPG: 0 [pulse]～1048575 [pulse] 18bitPG: 0 [pulse]～262143 [pulse]	0	电源

变更Z相的输出位置。偏离Z相的输出位置的量仅是设定为CCW方向的脉冲量。

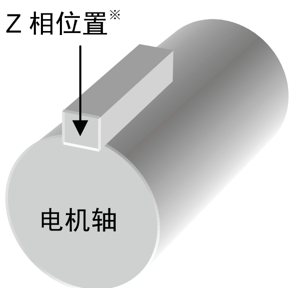
伺服电机的型号末尾是HB2（编码器为18bit）时，最大值是262143 [pulse]。

该参数与旋转方向切换（参数PA1_04）没有关系。

就是原点复归所使用的Z相也会成为本设定上偏置的位置。

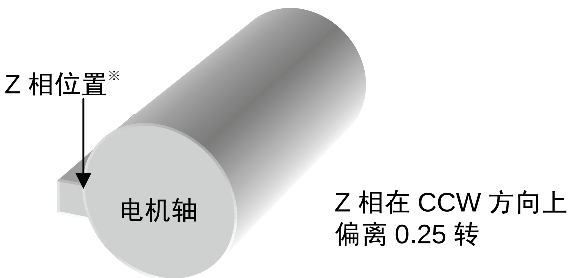
■　Z 相的输出位置（编码器为 20bit 时）

・Z相偏置值为 [0] 时



・Z相偏置值为 [262144] 时

$$\frac{262144\text{脉冲}}{1048576\text{脉冲／转}} = 0.25\,[\text{旋转}]$$



※键的位置不是Z相。

为了进行说明，将键的位置假定为 Z 相。

PA1_13　调谐模式

编号	名称	设定范围	初始值	更改
13	调谐模式	10：自整定 11：半自动整定 12：手动调整 13：差补运行模式 14：轨迹运行模式 15：高节拍运行模式	10	常时

该参数在位置控制时以及速度控制时有效。

选择伺服放大器的调谐方式。选择模式时请参照以下内容。

4

■　自整定（初始值）

该模式中，在放大器内部时常推测机械的负载惯性力矩比，自动地设定最佳增益。

■　半自动整定

该模式中，机械的负载惯性力矩比的波动偏大时或在放大器内部不能正常推测出负载惯性力矩比的情况下进行使用。

针对设定为 PA1_15：自整定增益 1、PA1_16：自整定增益 2、PA1_14：负载惯性力矩比的值，自动设定最佳的增益。

■　手动调整

用自整定、半自动整定模式不能调整好的情况下进行使用。

手动设定负载惯性力矩比以及各种增益。

■　差补运行模式

在 X-Y 工作台等上进行 2 轴以上的伺服电机的差补运行时，在需要对合各个轴的指令响应时使用。

在这种模式下，需要手动设定决定指令跟踪性的 PA1_51：移动平均 S 形时间和 PA1_54：位置指令响应时间常数。

此外，还需要手动设定 PA1_14：负载惯性力矩比。

其他用于调整增益的参数，会根据 PA1_15：自整定增益 1 的值自动地进行设定。

■　轨迹运行模式

在 X-Y 工作台等上进行 2 轴以上的伺服电机的轨迹控制时，在需要对合各个轴的指令响应时使用。

在这种模式下，手动设定 PA1_14：负载惯性力矩比和 PA1_51：移动平均 S 形时间。

此外，PA1_95 = 0（模型转矩运算 ＝ 无效 / 速度观测器 ＝ 无效）。

仅当将 PA1_58：前馈增益 1 设为 0.000 以外时，PA1_54：位置指令响应时间常数才有效。

此外，还需要手动设定 PA1_14：负载惯性力矩比。

其他用于调整增益的参数，会根据 PA1_15：自整定增益 1 的值自动地进行设定。

■　高节拍运行模式

在通过滚珠丝杠等刚性较强的机械提高节拍（缩短整定时间）的情况下使用。

需要手动设定 PA1_14：负载惯性力矩比。

其他用于调整增益的参数，会根据 PA1_15：自整定增益 1、PA1_16：自整定增益 2 的值自动地进行设定。

在各种调谐模式下，需要最低限设定的参数和自动调整的参数如下所示。

编号 PA1_	名　称	调谐模式					
		10：自动	11：半自动	12：手动	13：插入控制	14：轨迹	15：高节拍
14	负载惯性力矩比	－	○	○	○	○	○
15	自整定增益 1	○	○	×	○	○	○
51	移动平均 S 形时间	－	－	○	○	○	－
54	位置指令响应时间常数	－	－	○	○	○	－
55	位置环路增益 1	－	－	○	－	－	－
56	速度环路增益 1	－	－	○	－	－	－
57	速度环路积分时间常数 1	－	－	○	－	－	－
59	转矩滤波器时间常数	△	△	○	△	×	△
87	模型转矩滤波器时间常数	－	－	○	－	－	－
88	位置环路积分时间常数	－	－	○	－	－	－

○：是需要设定的项目。

△：可以用参数选择自动 / 手动（PA1_94：转矩滤波器设定模式）。

－：是不需要设定的项目（在放大器内部进行自动运算，将结果反映在参数上）。

×：即使设定，也没有效果。

- 有关调谐的详细说明，请参照 "第5章　伺服的调整"。

PA1_14　负载惯性力矩比

编号	名称	设定范围	初始值	更改
14	负载惯性力矩比	GYS，GYC750W 以下：0.0～300.0［倍］ GYS，GYC1kW 以上：0.0～100.0［倍］ GYG：0.0～30.0［倍］	1.0	常时

该参数在位置控制时以及速度控制时有效。

用机械系统相对于电机轴的负载惯性力矩（电机轴换算负载惯性力矩）对电机惯性力矩的比进行设定。

$$\text{负载惯性力矩比} = \frac{\text{电机轴换算负载惯性力矩}}{\text{电机惯性力矩}}$$

需要根据PA1_13：调谐模式进行设定。

在自整定时，数值自动更新，每隔10分钟数值就会在EEPROM上保存一次。

在自整定以外，必须要设定数值。

■　负载惯性比的设定方法

(1)　设定触摸屏上的监控值

在触摸屏的监控模式 on 14 下可以进行监控。

对其监控的数值进行设定。

- 在数值变动时，请设定平均值。
  此外，波动大、Max/Min比值超过2时，请采用 (2) 的设定方法。

(2)　设定计算值

通过计算求出电机轴换算负载惯性力矩，设定与电机惯性力矩的比。惯性力矩的计算公式请参照"第 14 章　附录"。

- 用功率选定软件（可以从本公司主页上下载）可以自动计算。

PA1_15　自整定增益 1

编号	名称	设定范围	初始值	更改
15	自整定增益 1	1～40（1 刻度）	12	常时

该参数在速度控制以及位置控制时有效。

对手动调整时以外的伺服电机的响应进行设定。

该数值越大，则指令跟踪性和定位整定时间就会越短，但如果过大，电机就会发生振动。

■　设定方法

(1)　从 PC 加载器、触摸屏（参数设定模式）上进行的参数设定

在参数确定之后，更新设定内容。

(2)　从触摸屏（试运行模式）上进行 "自整定增益设定 (Fn11)" 的设定

如果切换数值，则实时更新设定内容。

设定值的参考值

机械构成（按构造分类）	自整定增益 1（设定值的参考值）
大型搬运机械	1　～　10
手臂机器人	5　～　20
皮带装置	10　～　25
滚珠丝杠 ＋ 皮带装置	15　～　30
滚珠丝杠直结构造	20　～　40

有关调谐的详细说明，请参照 "第5章　伺服的调整"。

PA1_16　自整定增益 2

编号	名称	设定范围	初始值	更改
16	自整定增益 2	1～12（1 刻度）	4	常时

该参数只有在位置控制时才有效。

这是在PA1_13：调谐模式为10：自整定、11：半自动整定、或15：高节拍运行模式时有效的参数。

调整PA1_15：自整定增益1之后，请调整本参数。

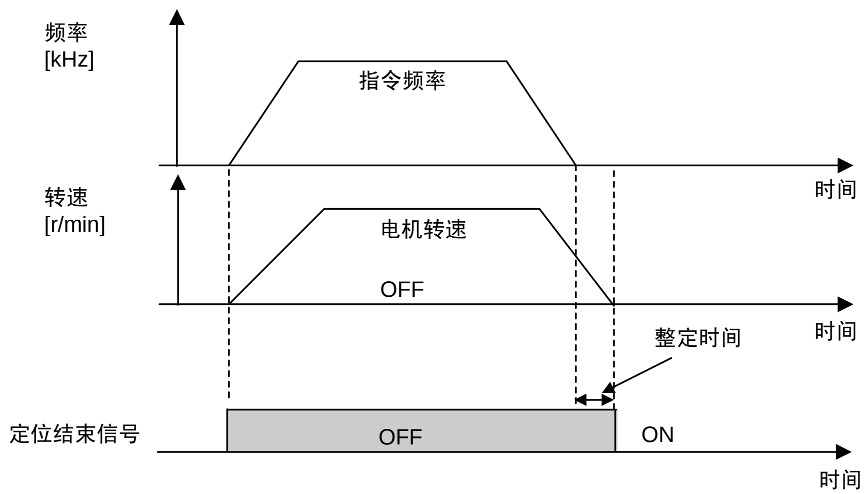
利用该参数是为了缩短定位整定时间，在缩短生产节拍间隔时间上有效。将该数值设定得越大，定位整定时间就会越短，但有时会发生溢出。

对应于该参数设定值，PA1_51：移动平均S形时间和PA1_54：位置指令响应时间常数被自动调整。

提示

所谓定位整定时间

这是从指令频率输出结束之后，到定位结束信号输出时所需的时间。
会因移动距离所对应的频率、加减速延迟、停止精度等各种条件而变化。
为了缩短定位整定时间，需要在上位侧、伺服侧进行整体的最佳调整。



- 有关调谐的详细说明，请参照 "第5章　伺服的调整"。

PA1_20～23　简单调谐的设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
20	简单整定：行程设定	0.01 [rev]～200.00 [rev]（0.01 刻度）	2.00	常时
21	简单整定：速度设定	10.00 [r/min]～最高转速 [r/min]（0.01 刻度）	500.00	常时
22	简单整定：定时器设定	0.000 [s]～5.000 [s]（0.001 刻度）	1.500	常时
23	简单整定：方向选择	0：正转⇔反转 1：只正转 2：只反转	0	常时

在进行简单整定时进行设定。

- 有关调谐的详细说明，请参照 "第5章　伺服的调整"。

PA1_25～26　最高转速

编号	名称	设定范围	初始值	更改
25	最高转速 （控制位置、速度用）	GYS, GYC750W 以下 ：0.01～6000 [r/min] GYS, GYC1kW 以上 ：0.01～5000 [r/min] GYG：0.01～3000 [r/min]	6000（GYS, GYC750W 以下） 5000（GYS, GYC1kW 以上） 3000 (GYG)	常时
26	最高转速 （转矩控制用）			常时

对位置控制、速度控制以及转矩控制时的伺服电机的最高转速进行设定。

但是，在脉冲列运行时，本参数无效。

在进行转矩控制时，设定值和伺服电机的实际转速之间会产生100 [r/min] 左右的误差。

是PA1_96：转矩控制时速度限制用增益，可以对误差进行调整。

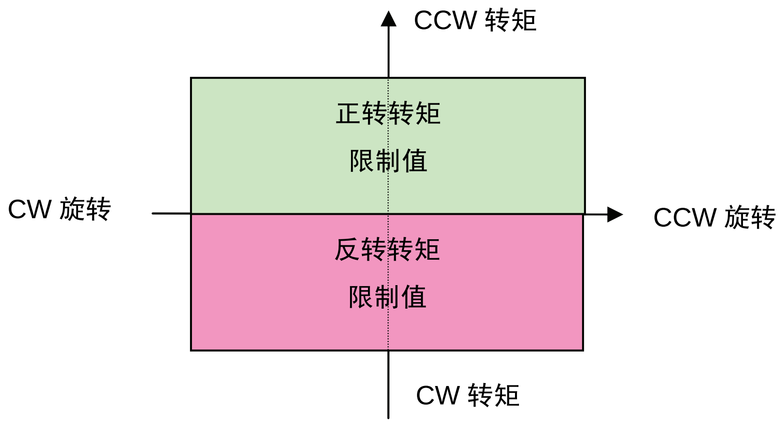
PA1_27　正转转矩限制值、PA1_28　反转转矩限制值

编号	名称	设定范围	初始值	更改
27	正转转矩限制值	0 [%]～300 [%]	300	常时
28	反转转矩限制值			

设定伺服电机输出转矩的限制值。

在输入信号（CONT信号：转矩限制0、1等）为OFF时，本限制值有效。

输入信号（转矩限制0、1等）的说明，请参照第 "第3章　运行"。



PA1_29　速度一致范围

编号	名称	设定范围	初始值	更改
29	速度一致范围	10 [r/min]～最高转速 [r/min]	50	常时

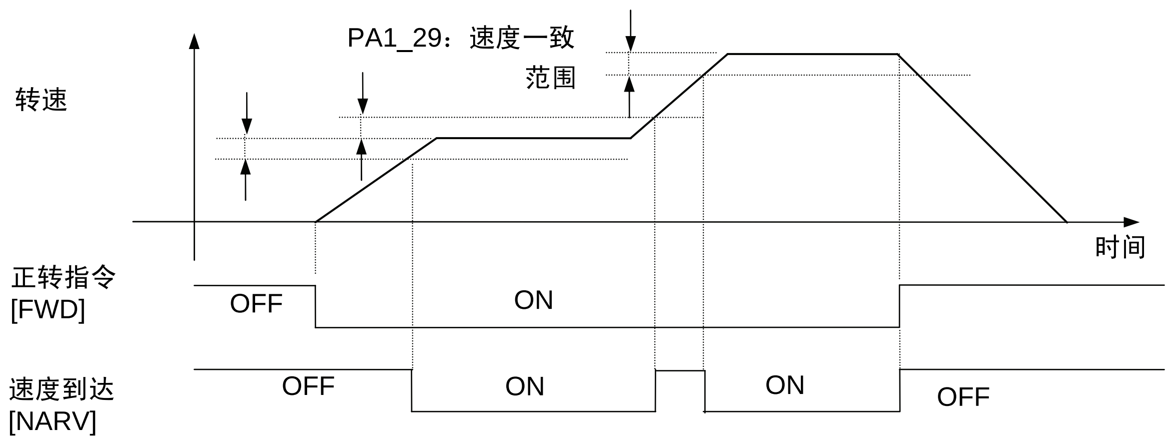
对作为输出信号（OUT信号）输出的 "速度到达" 信号的ON范围进行设定。

伺服电机的实际转速在指令速度附近，速度到达信号置于ON。

初始值为50 [r/min] 时，在指令速度±50 [r/min] 的范围内，速度到达信号置于ON。

由于PA1_25：最高转速以及调程等原因没有达到指令速度时，置于OFF。

[FWD] 信号或 [REV] 信号为OFF时，速度到达信号不置于ON。



- 关于速度到达信号，请参照 "速度到达 [NARV]"（2-67页）。

PA1_30　零速度范围

编号	名称	设定范围	初始值	更改
30	零速度范围	10 [r/min]～最高转速 [r/min]	50	常时

对作为输出信号（OUT信号）输出的 "速度零" 信号的ON等级进行设定。

伺服电机的转速如果在设定值以下，则置于ON。

4

PA1_31　偏差单位选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
31	偏差单位选择	0：单位量［单位量］　1：脉冲量 [pulse]	0	常时

设定位置偏差的单位。

0：单位量时，就是施加电子齿轮比之后的单位。［单位量］显示。

1：脉冲量时，是施加电子齿轮比之前的单位（编码器脉冲量的单位）。

该设定关系到触摸屏、PC 加载器或用监控器 1、2 信号要监控的所有位置偏差的单位。

PA1_32　偏差零范围 / 定位结束范围

编号	名称	设定范围	初始值	更改
32	偏差零范围 / 定位结束范围	0 [pulse]～200000 [pulse] /［单位量］	100	常时

- 偏差零范围

  对作为输出信号（OUT信号）输出的 "偏差零" 信号的ON等级进行设定。

  位置偏差如果在设定值以下，则置于ON。

- 定位结束范围

  设定作为输出信号（OUT信号）输出的 "定位结束 (INP)" 信号的偏差条件。

  如果位置偏差在本设定值以下，而且电机转速在 "零速度范围" 的设定值以下，则定位结束 (INP) 信号置于ON。

  但是，在自动运行、原点复归运行、位置控制的手动运行动作时，伺服放大器内部的脉冲输出结束也添加在条件上。

- 设定单位就是在PA1_31：偏差单位选择上设定的单位。

PA1_33～35　定位结束的输出信号

编号	名称	设定范围	初始值	更改
33	定位结束输出形态	0：等级　1：1 短路	0	电源
34	定位结束最小 OFF 时间 / 1 短路 ON 时间	1 [ms]～1000 [ms]	20	常时
35	定位结束判断时间	0 [ms]～1000 [ms]	0	常时

设定定位结束 [INP] 信号的输出形态、最小OFF时间 / 1短路ON时间以及判断时间。

选择定位结束输出形态：输出信号的形态（参照以下所示的时序图）。

定位结束最小OFF时间 / 1短路ON时间：

设定输出形态为1短路时输出信号置于ON的时间。

定位结束判断时间：设定识别到定位结束的判断时间。

提示

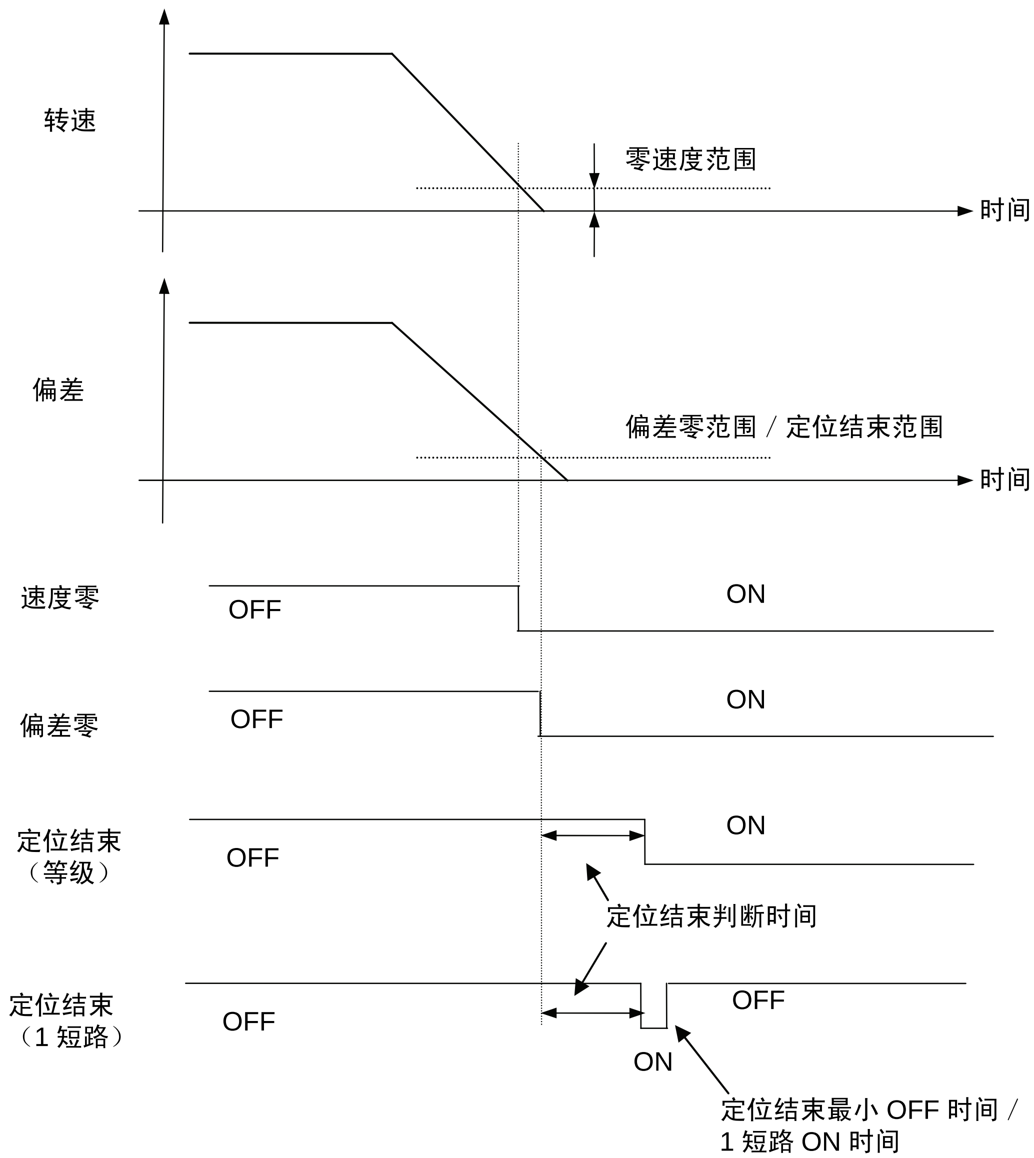
关于定位结束信号

如果位置偏差位于 "偏差零范围" 的设定值以下而且电机转速在 "零速度范围" 的设定值以下，则定位结束信号置于 ON（是速度零和偏差零的 AND 条件）。

<u>本信号会因 PA1_31：偏差单位选择的设定而使输出时间产生很大的变化。</u>

请再次确认设定值，然后再使用。请参照以下的时序图。

时序图



PA1_36～40　加速时间和减速时间设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
36	速度控制时加减速有效 / 无效	0：无效　1：有效	0	常时
37	加速时间 1	0.0 [ms]～99999.9 [ms]	100.0	常时
38	减速时间 1		100.0	
39	加速时间 2		500.0	
40	减速时间 2		500.0	

PA1_37～40：用加速时间和减速时间可以设定伺服电机的加减速。

对于速度控制以及位置控制时（自动运行、原点复归、位置控制的手动运行）的加减速运行有效。模式运行时也是按照本设定值进行加速和减速。

在脉冲列运行时，本参数无效。

加减速的时间设定是到达0（零）[r/min]～2000 [r/min] 的时间设定。

加速时间2以及减速时间2在 "ACC0" 选择信号的ON状态时有效。

ACC0的ON/OFF常时有效，加速时间 / 减速时间也同样被变更。

ACC0配置到输入信号（CONT信号）上。选择如下表所示。

台车驱动等可以根据有无载荷分类使用减速时间。

ACC0 (14)	加速时间	减速时间
OFF	PA1_37	PA1_38
ON	PA1_39	PA1_40

可以根据PA1_36：速度控制时加减速有效 / 无效选择速度控制时的加减速。

在上位控制装置上进行位置控制，在伺服系统上进行速度控制时，请设定为PA1_36 = 0（在上位控制装置上输出模拟量速度指令电压的控制方法）。

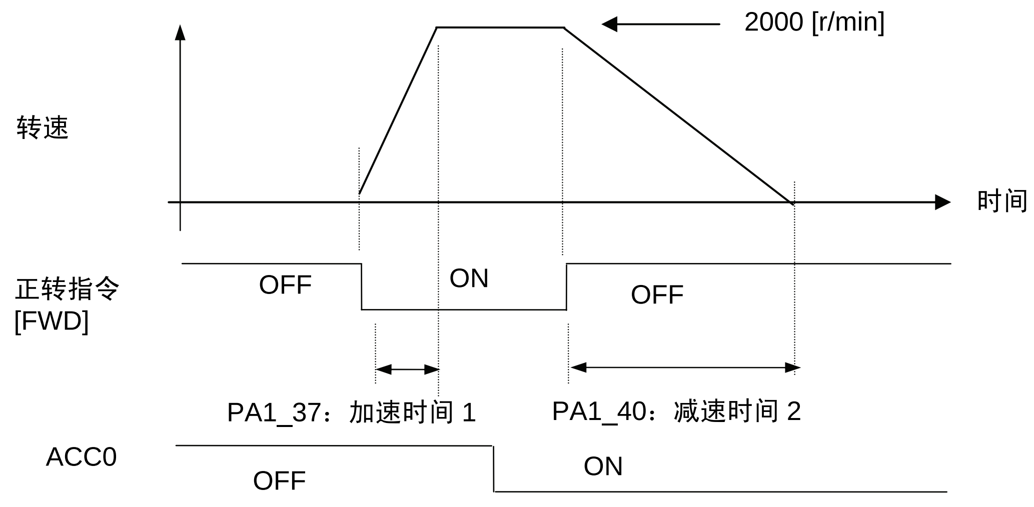
在伺服系统上单独进行速度控制时，通过设定为PA1_36 = 1，使PA1_37～PA1_40处于有效。在伺服系统上单独进行位置控制时，不管PA1_36的设定如何，PA1_37～PA1_40均处于有效。

PA1_36：速度控制时加减速有效 / 无效，转矩控制时的速度限制值的加减速也遵从该参数。

如果设定PA1_36 = 1：有效，则遵从上述的表进行加速和减速。

由位置数据进行运行时，加减速时间的数据为0时，本参数上所设定的值处于有效。

时序图



PA1_41～47　手动进给速度 / 转矩控制时的速度限制

编号	名称	设定范围	初始值	更改
41	手动进给速度 1 / 转矩控制时的速度限制 1	0.01 [r/min]～最高转速 [r/min]	100.00	常时
42	手动进给速度 2 / 转矩控制时的速度限制 2		500.00	常时
43	手动进给速度 3 / 转矩控制时的速度限制 3		1000.00	常时
44	手动进给速度 4 / 转矩控制时的速度限制 4		100.00	常时
45	手动进给速度 5 / 转矩控制时的速度限制 5		100.00	常时
46	手动进给速度 6 / 转矩控制时的速度限制 6		100.00	常时
47	手动进给速度 7 / 转矩控制时的速度限制 7		100.00	常时

在速度控制以及位置控制时，进行手动进给时的速度设定。
在进行转矩控制时，PA2_56：转矩控制时的速度限制选择 = 0的情况，PA1_26：最高转速的设定值就是速度限制值。
PA2_56：转矩控制时的速度限制选择 = 1的情况，速度限制值如下一页所示处于有效。
输入信号（可以通过CONT信号：多级速度选择1 [X1]～3 [X3] 的组合进行选择）。

多级速度选择			有效的参数	
X3	X2	X1	速度 / 位置控制时　*1	转矩控制时
OFF	OFF	OFF	VREF 端子电压 （模拟速度指令）	VREF 端子电压 （模拟速度限制）
OFF	OFF	ON	41：手动进给速度 1	41：转矩控制时的速度限制 1
OFF	ON	OFF	42：手动进给速度 2	42：转矩控制时的速度限制 2
OFF	ON	ON	43：手动进给速度 3	43：转矩控制时的速度限制 3
ON	OFF	OFF	44：手动进给速度 4	44：转矩控制时的速度限制 4
ON	OFF	ON	45：手动进给速度 5	45：转矩控制时的速度限制 5
ON	ON	OFF	46：手动进给速度 6	46：转矩控制时的速度限制 6
ON	ON	ON	47：手动进给速度 7	47：转矩控制时的速度限制 7

*1)　上表的位置控制是 PA1_01：控制模式选择 = 6（扩展模式）时的状态。

4.3 控制增益、滤波器设定参数

注意	要使参数一览表中的 "电源" 项目为 "○" 的参数成为有效，需要通过这样的操作：暂且将电源置于 OFF，并再次接通电源（在电源 OFF 时，请确认伺服放大器的触摸屏（7 段显示）是否已经熄灭）。

4.3.1 一览表 (PA1_□□)

4

初始值：***　根据自整定决定。

编号 PA1_	名称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
51	移动平均 S 形时间	***	—	○	—	—	
52	一次延迟 S 形时间常数	0.0	—	○	○	—	
53	指令脉冲平滑功能	0	—	○	—	—	
54	位置指令响应时间常数	***	—	○	—	—	
55	位置环路增益 1	***	—	○	—	—	
56	速度环路增益 1	***	—	○	○	—	
57	速度环路积分时间常数 1	***	—	○	○	—	
58	前馈增益 1	0.000	—	○	—	—	
59	转矩滤波器时间常数	***	—	○	○	—	
60	转矩设定滤波器	0.00	—	—	—	○	
61	增益切换要因	1	—	○	○	—	
62	增益切换等级	50	—	○	○	—	
63	增益切换时间常数	1	—	○	○	—	
64	位置环路增益 2	100	—	○	—	—	
65	速度环路增益 2	100	—	○	○	—	
66	速度环路积分时间常数 2	100	—	○	○	—	
67	前馈增益 2	100	—	○	—	—	
68	加速度增益	0	—	○	—	—	
70	自动陷波选择	1	—	○	○	—	
71	陷波滤波器 1 频率	4000	—	○	○	—	
72	陷波滤波器 1 衰减量	0	—	○	○	—	
73	陷波滤波器 1 宽度	2	—	○	○	—	
74	陷波滤波器 2 频率	4000	—	○	○	—	
75	陷波滤波器 2 衰减量	0	—	○	○	—	
76	陷波滤波器 2 宽度	2	—	○	○	—	
77	自动减振控制选择	0	—	○	—	—	
78	减振反谐振频率 0	300.0	—	○	—	—	
79	减振工件惯性比（减振谐振频率）0	0	—	○	—	—	
80	减振反谐振频率 1	300.0	—	○	—	—	
81	减振工件惯性比（减振谐振频率）1	0	—	○	—	—	

编号 PA1_	名称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
82	减振反谐振频率 2	300.0	—	○	—	—	
83	减振工件惯性比（减振谐振频率）2	0	—	○	—	—	
84	减振反谐振频率 3	300.0	—	○	—	—	
85	减振工件惯性比（减振谐振频率）3	0	—	○	—	—	
86	减振控制阻尼系数	0.0000	—	○	—	—	
87	模型转矩滤波器时间常数	***	—	○	○	—	
88	位置环路积分时间常数	***	—	○	—	—	
89	位置环路积分限制器	0	—	○	—	—	
90	负载转矩观测器	0	—	○	○	—	
91	P/PI 自动切换有效 / 无效	0	—	○	○	—	
92	摩擦补偿、速度范围	10.0	—	○	○	—	
93	摩擦补偿、转矩设定值	0	—	○	○	—	
94	转矩滤波器设定模式	1	—	○	○	—	
95	模型转矩计算有效 / 无效、速度观测器有效 / 无效	3	—	○	○	—	
96	转矩控制时速度限制用增益	10.0	—	—	—	○	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

4

4.3.2 各参数的说明

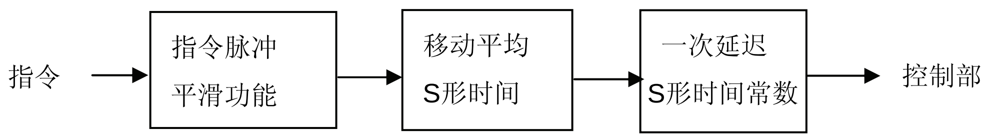
PA1_51～53　指令滤波器设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
51	移动平均 S 形时间	0、2～500 (× 0.125 [ms])	***	常时
52	一次延迟 S 形时间常数	0.0 [ms]～1000.0 [ms]	0.0	常时
53	指令脉冲平滑功能	0：无效　1：有效	0	常时

在指令中引入滤波器，并使其顺畅地跟踪时进行设定。

移动平均 S 形时间	对于位置控制时的所有的运行有效。 相对位置指令，设定移动平均 S 形滤波器时间。 在指令脉冲频率低时和电子齿轮比大时，如果加大设定，就可以减少指令脉冲的波动所造成的转矩波动。 该参数实际反映设定变更的，就是位置指令 =0 和滤波器积存脉冲 =0 的条件都具备时。 PA1_13：调谐模式为 10：自动、11：半自动、以及 15：高节拍运行时，在放大器内部自动调整。
一次延迟 S 形时间常数	对于位置指令以及速度指令，设定一次延迟 S 形滤波器时间常数。 像模拟绘制 S 形曲线一样进行加速、减速。
指令脉冲平滑功能	对于位置控制时的所有的运行有效。 若置于有效，则相对位置指令每间隔 2 [ms] 进行平滑化。 在指令脉冲频率低时和电子齿轮比大时，如果加大设定，就可以减少指令脉冲的波动所造成的转矩波动。 可以常时进行有效 / 无效的设定变更，但设定变更实际反映的是位置指令 =0 和滤波器积存的脉冲 =0 的条件都具备时。

功能构成程序块



- 有关调谐的详细说明，请参照 "第5章　伺服的调整"。

PA1_54　位置指令响应时间常数

编号	名称	设定范围	初始值	更改
54	位置指令响应时间常数	0.00 [ms]～250.00 [ms]	***	常时

设定指令所对应的跟踪性的响应。如果减小设定值，则响应性增强。

PA1_13：调谐模式为10：自动、11：半自动、以及15：高节拍运行时，在放大器内部自动调整。

PA1_55～57　干扰所对应的响应性设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
55	位置环路增益 1	1 [rad/s]～2000 [rad/s]	***	常时
56	速度环路增益 1	1 [Hz]～2000 [Hz]	***	常时
57	速度环路积分时间常数 1	0.5 [ms]～1000.0 [ms]	***	常时

是位置环路增益1 = 位置的干扰响应的设定。如果增大，则响应性增强。

是速度环路增益1 = 速度的干扰响应的设定。如果增大，则响应性增强。

是速度环路积分时间常数1 = 速度响应的积分时间常数设定。如果减小，则响应性增强。

如果过于提高响应性，有时就会发生振动和噪音。

PA1_13：调谐模式 = 12：手动调整以外时，在放大器内部自动调整。

4

PA1_58　前馈增益 1

编号	名称	设定范围	初始值	更改
58	前馈增益 1	0.000～1.500	0.000	常时

如果提高设定，就可以减小位置偏差量，增强响应性。

如果将设定设为1.000，则可以将一定速度下的位置偏差几乎控制为0（加减速时除外）。

在需要提高同步控制等2轴之间的同步精度时使用。

在通常的PTP运行时，在0.500以下（参考值）使用。

PA1_59　转矩滤波器时间常数、PA1_60　转矩设定滤波器

编号	名称	设定范围	初始值	更改
59	转矩滤波器时间常数	0.00 [ms]～20.00 [ms]	***	常时
60	转矩设定滤波器	0.00 [ms]～20.00 [ms]	0.00	常时

转矩滤波器 时间常数	在速度控制以及位置控制时有效。 针对内部的转矩指令设定滤波器。 通过提高伺服系统的响应，对抑制发生的谐振有效果。 特别是在负载惯性力矩比大时等，增大设定值。 在手动调整以外时，在放大器内部自动调整。 通过设定为 PA1_94 = 0，可以进行手动的设定。
转矩设定 滤波器	这是转矩控制时有效的参数。在外部下达的转矩指令上设定滤波器。如果在有噪声影响时以及指令电压有波动时引入，就会有效果。

4

PA1_61～67　第 2 增益设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
61	增益切换要因	0：位置偏差 (× 10)　1：反馈速度 2：指令速度 3：外部切换（CONT 信号切换）	1	常时
62	增益切换等级	1～1000　　　　（1 刻度）	50	常时
63	增益切换时间常数	0 [ms]～100 [ms]（1 刻度）	1	常时
64	位置环路增益 2	30 [%]～200 [%]　（1 刻度）	100	常时
65	速度环路增益 2	30 [%]～200 [%]　（1 刻度）	100	常时
66	速度环路积分时间常数 2	30 [%]～200 [%]　（1 刻度）	100	常时
67	前馈增益 2	30 [%]～200 [%]　（1 刻度）	100	常时

将伺服系统的增益从第1增益 (PA1_55～58) 切换到第2增益 (PA1_64～67)。

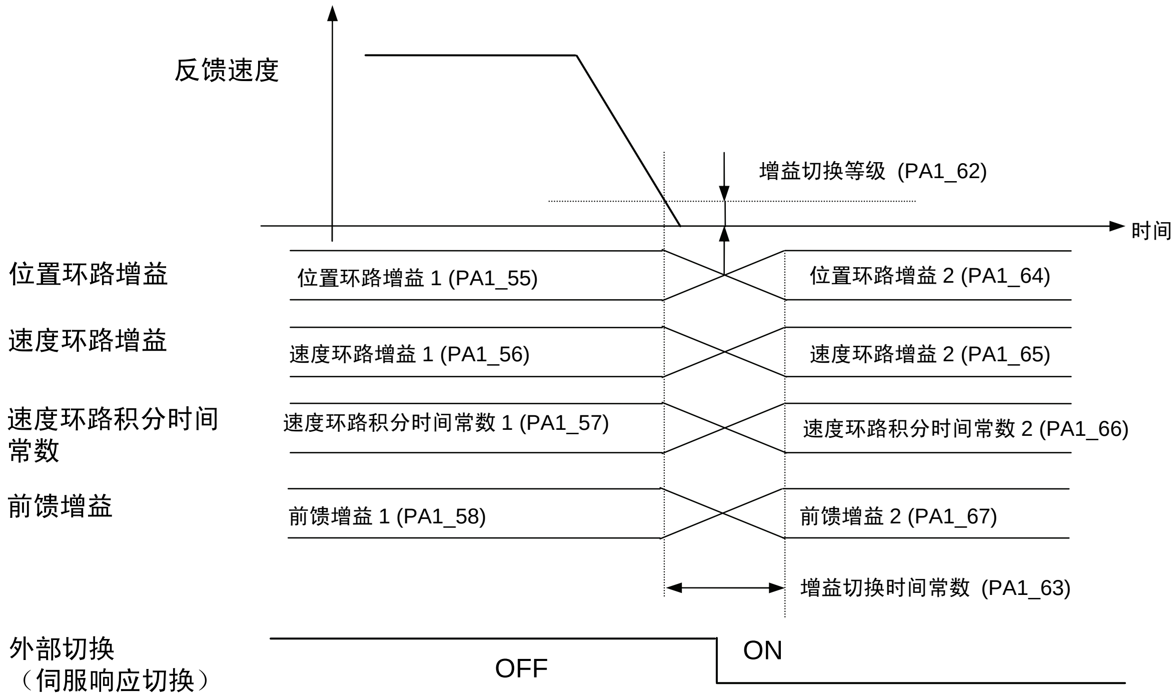
通过切换增益，可以降低停止时的噪音和振动。

增益切换根据PA1_61选择切换要因。

第2增益 (PA1_64～67) 的设定值的单位为 "%"，以对于第1增益的比例进行设定。

【例】 PA1_56：速度环路增益 1 为 100 [Hz] 时，如果将 PA1_65：速度环路增益 2 设定为 80 [%]，则第 2 增益为 80 [Hz]。PA1_64：位置环路增益 2 也是一样的。PA1_57：速度环路积分时间常数 1 为 20 [ms]时，如果将 PA1_66：速度环路积分时间常数 2 设定为 50 [%]，则积分时间常数 2 为 40 [ms]。

各个信号的时序图如下所示。



在选择增益切换要因 = 外部切换时，如前页所示通过OFF → ON操作切换到第2增益。

此时，不受电机运行的约束，在任何时机可以ON/OFF。

可以在往返运行时切换往程和返程的增益使用。

PA1_68　加速度增益

编号	名称	设定范围	初始值	更改
68	加速度增益	0 [%]～200 [%]	0	常时

设定对于指令的跟踪性。

若设定值增大，则会减小加减速时的位置偏差，改善对位置指令的跟踪性。

若将设定值设得过大，则会发生振动及噪音。

PA1_70～76　陷波滤波器设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
70	自动陷波选择	0：无效　1：有效 2：有效（仅限陷波滤波器 1）	1	常时
71	陷波滤波器 1 频率	10 [Hz]～4000 [Hz]（1 刻度）	4000	常时
72	陷波滤波器 1 衰减量	0 [dB]～40 [dB]（1 刻度）	0	常时
73	陷波滤波器 1 宽度	0～3	2	常时
74	陷波滤波器 2 频率	10 [Hz]～4000 [Hz]（1 刻度）	4000	常时
75	陷波滤波器 2 衰减量	0 [dB]～40 [dB]（1 刻度）	0	常时
76	陷波滤波器 2 宽度	0～3	2	常时

在抑制机械系统的谐振时设定。最大可以抑制2个位置的谐振点。如果将自动陷波选择设为1：有效，则陷波滤波器自动调整为最佳值，抑制谐振。

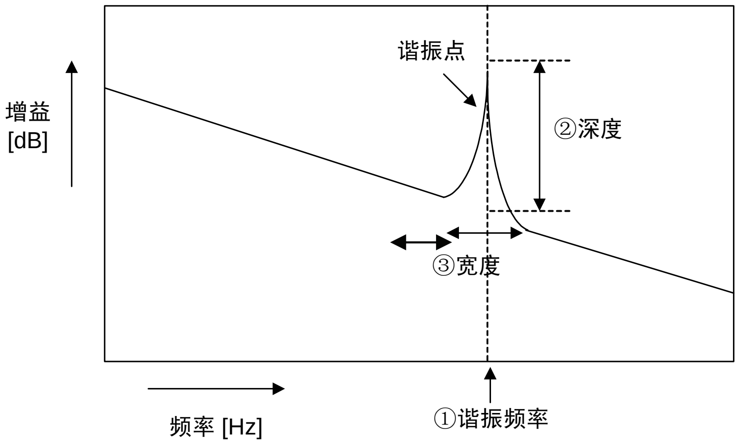
此时，自动设定的参数是PA1_71～76。每隔10分钟数值在EEPROM上保存一次。

4

■　陷波滤波器的设定方法

(1) 在与机械系统有谐振时，陷波滤波器自动设定。
即使在该状态下也不吸收谐振时，将PA1_70：自动陷波选择 = 0：无效，请按以下所示方法用手动设定陷波滤波器。

(2) 使用PC加载器的伺服分析功能，调查机械的谐振点。



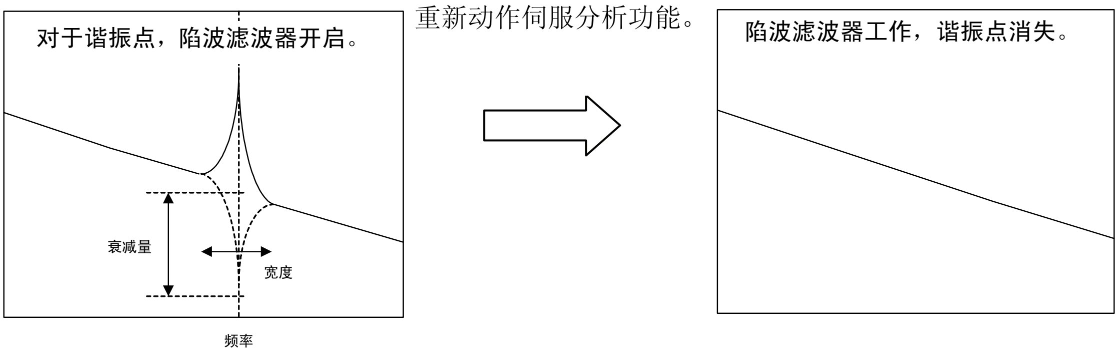
(3) 将机械的谐振点的谐振频率与衰减量设定为参数。

①谐振频率　　PA1_71：陷波滤波器 1 频率

②深度　　　　PA1_72：陷波滤波器 1 衰减量※

③宽度　　　　PA1_73：陷波滤波器 1 宽度

※若使衰减量的设定过深，则有可能会破坏控制的稳定性。设定请不要超出需要以上（在 0dB 设定时，陷波滤波器无效）。



(4) 设定值的参考值
设定值的参考值，请参照下表。

频率 [Hz]	200	500	700	1000
衰减量 [dB]	–5	–10	–15	–20
宽度	2, 3			

4

■　关于陷波滤波器的设定

自动陷波滤波器和手动陷波滤波器的关系

PA1_70（自动陷波选择）	陷波滤波器 1	陷波滤波器 2
0	手动	手动
1	自动	自动
2	自动	手动

关于参数变更时的陷波滤波器设定

PA1_70（自动陷波选择）	陷波滤波器设定值	
	陷波滤波器 1	陷波滤波器 2
0 → 1	清除	清除
1 → 0	继续	继续
0 → 2	清除	继续
1 → 2	清除	继续
2 → 0	继续	继续
2 → 1	清除	清除

PA1_77～86　减振控制设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
77	自动减振控制选择	0：无效　1：有效　2：通信设定	0	常时
78	减振反谐振频率 0	1.0 [Hz]～300.0 [Hz]（0.1 刻度）	300.0	常时
79	减振工件惯性比（减振谐振频率）0	0 [%]～80 [%]（1 刻度）	0	常时
80	减振反谐振频率 1	1.0 [Hz]～300.0 [Hz]（0.1 刻度）	300.0	常时
81	减振工件惯性比（减振谐振频率）1	0 [%]～80 [%]（1 刻度）	0	常时
82	减振反谐振频率 2	1.0 [Hz]～300.0 [Hz]（0.1 刻度）	300.0	常时
83	减振工件惯性比（减振谐振频率）2	0 [%]～80 [%]（1 刻度）	0	常时
84	减振反谐振频率 3	1.0 [Hz]～300.0 [Hz]（0.1 刻度）	300.0	常时
85	减振工件惯性比（减振谐振频率）3	0 [%]～80 [%]（1 刻度）	0	常时
86	减振控制阻尼系数	0.0000～0.1000	0.0000	常时

该参数只有在位置控制时才有效。

这是设定反谐振频率，抑制工件的振动（减振控制）的参数。

出厂值是300.0 [Hz]，减振控制功能处于无效状态。

如果设定为PA1_77：自动减振控制选择 ＝1：有效，则通过对电机的多次反复起动 / 停止运行，可以自动检测机械的反谐振频率，将PA1_78：减振反谐振频率0调整为最佳值。

使用该功能时，请务必将停止时间设为1.5s以上。

减振工件惯性比（减振谐振频率）0为设定臂等振动惯性占整个工件惯性的比例。

有效的参数从下表中通过对CONT输入信号的ON/OFF操作来选择。

如果设定为PA1_77：自动减振控制选择 = 2：有效，则可以进行RS485通信设定。

反谐振频率 1	反谐振频率 0	有效的减振反谐振频率	有效的减振工件惯性比
OFF	OFF	PA1_78	PA1_79
OFF	ON	PA1_80	PA1_81
ON	OFF	PA1_82	PA1_83
ON	ON	PA1_84	PA1_85

关于减振控制的详细内容，请参照 "5.10 特殊调整（减振控制）"。

PA1_87　模型转矩滤波器时间常数

编号	名称	设定范围	初始值	更改
87	模型转矩滤波器时间常数	0.00 [ms]～20.00 [ms]	***	常时

设定使用负载惯性力矩模型的转矩的前馈控制的滤波器时间常数。在手动调整以外时，在放大器内部自动调整。

PA1_88～89　位置环路积分时间常数、位置环路积分限制器

编号	名称	设定范围	初始值	更改
88	位置环路积分时间常数	1.0 [ms]～1000.0 [ms]	***	常时
89	位置环路积分限制器	0 [r/min]～最高转速 [r/min]	0	常时

在X-Y工作台等上进行2轴以上的伺服电机的差补运行时，在需要改善各轴的插入精度时使用。

PA1_88：位置环路积分时间常数在手动调整以外时，在放大器内部自动调整。

此外，位置环路积分时间常数在PA1_89：位置环路积分限制器 = 0时无效。

在用手动进行设定时，请设定为位置环路积分时间常数≧速度环路积分时间常数 × 5。

PA1_90　负载转矩观测器

编号	名称	设定范围	初始值	更改
90	负载转矩观测器	0：无效　1：有效	0	常时

如果设定为1：有效，则可以抑制负载干扰的影响，改善速度波动。

在由于摩擦等负载转矩的影响想使定位整定时间缩短的情况下使用。

PA1_91　P/PI 自动切换有效 / 无效

编号	名称	设定范围	初始值	更改
91	P/PI 自动切换有效 / 无效	0：无效　1：有效	0	常时

将速度调节器切换到P（比例）控制或PI（比例积分）控制。

如果设定为1：有效，则按照PA1_61：增益切换要因的设定自动进行切换。

切换等级按照PA1_62：增益切换等级的设定值。

切换时的状态如下所示。

PA1_61：增益切换要因	条件	状态
位置偏差，反馈速度 指令频率，指令速度	设定值的等级以上	P 控制
	设定值的等级以下	PI 控制
外部信号切换 （CONT 信号切换）	ON	PI 控制
	OFF	P 控制

在从外部施加制动时，请设为P控制状态。

PA1_92～93　摩擦补偿设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
92	摩擦补偿、速度范围	0.1 [r/min]～20.0 [r/min]	10.0	常时
93	摩擦补偿、转矩设定值	0 [%]～50 [%]	0	常时

速度在进行反转动作时，因摩擦的影响而使实际的速度不能平滑的反转时进行设定。

本参数设定从静止摩擦向动摩擦切换的速度。

PA1_92：摩擦补偿、速度范围设定在1.0 [r/min]～10.0 [r/min] 左右的范围。

PA1_93：摩擦补偿、转矩设定值设定相当于动摩擦（库伦摩擦）的转矩。

摩擦补偿、转矩设定值为0时，摩擦补偿无效。

PA1_94　转矩滤波器设定模式

编号	名称	设定范围	初始值	更改
94	转矩滤波器设定模式	0：不自动设定　1：自动设定	1	常时

该参数在位置控制以及速度控制时有效。

选择用自整定自动设定转矩滤波器 / 不自动设定。

如果设定为0：不自动设定，则无论PA1_13：调谐模式的设定如何，都可以用手动设定PA1_60：转矩设定滤波器。

如果设定为1：自动设定，则在手动调整以外时，在放大器内部自动调整。

PA1_95　模型转矩计算、速度观测器　有效 / 无效

<table>
<tr><th>编号</th><th>名称</th><th>设定范围</th><th>初始值</th><th>更改</th></tr>
<tr><td>95</td><td>模型转矩计算、
速度观测器
有效 / 无效</td><td><table>
<tr><th>设定</th><th>模型转矩计算</th><th>速度观测器</th></tr>
<tr><td>0</td><td>无效</td><td>无效</td></tr>
<tr><td>1</td><td>有效</td><td>无效</td></tr>
<tr><td>2</td><td>无效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>3</td><td>有效</td><td>有效</td></tr>
</table></td><td>3</td><td>常时</td></tr>
</table>

该参数在位置控制以及速度控制时有效。

对模型转矩运算以及速度观测器的有效 / 无效进行设定。

如果将模型转矩运算设为无效，则使用负载惯性力矩模型的转矩的前馈运算为无效。

在上位控制器一侧进行位置、速度控制的情况下使用。

速度观测器通常在 "有效" 状态下使用。进行速度补偿，提高稳定性。

按照自整定1、2的设定，与控制系统的响应相关的参数被自动设定。但是，PA1_54：位置指令响应时间常数的功能在内部置于OFF。

PA1_96　转矩控制时速度限制用增益

编号	名称	设定范围	初始值	更改
96	转矩控制时速度限制用增益	0.0～50.0	10.0	常时

这是转矩控制时有效的参数。

转矩控制时，如果转速超过PA1_26：最高转速（转矩控制用）的设定值，则通过降低指令转矩，将转速设为设定值附近。此时，转速对于设定值产生误差时，对其误差进行调整。如果加大设定值，则误差减小；但如果过大，有时会造成不稳定，对此请予注意。

4.4 自动运行设定参数

注意	要使参数一览表中的 "电源" 项目为 "○" 的参数成为有效，需要通过这样的操作：暂且将电源置于 OFF，并再次接通电源（在电源 OFF 时，请确认伺服放大器的触摸屏（7 段显示）是否已经熄灭）。

4.4.1 一览表 (PA2_□□)

编号 PA2_	名　称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
01	位置数据小数点位置	0	–	○	○	○	
06	原点复归速度	500.00	–	○	–	–	
07	原点复归爬行速度	50.00	–	○	–	–	
08	原点复归起动方向	0	○	○	–	–	
09	原点复归反转移动量	0	–	○	–	–	
10	原点复归方向	0	○	○	–	–	
11	原点位移量基准信号	1	○	○	–	–	
12	原点基准信号	0	○	○	–	–	
13	原点 LS 时机选择	0	○	○	–	–	
14	原点位移量	1000	–	○	–	–	
15	爬行速度减速动作	0	○	○	–	–	
16	浮动原点位置	0	–	○	–	–	
17	原点检测范围	0	–	○	–	–	
18	原点复归 OT 时减速时间	100.0	–	○	–	–	
19	预置位置	0	–	○	–	–	
20	中断移动量	100000	–	○	–	–	
22	挡块检测时间	0	–	○	–	–	
23	挡块转矩限制值	0	–	○	–	–	
24	选择原点复归 OT 运行	0	○	○	–	–	
25	软件 OT 有效 / 无效、位置指令形态	0	○	○	○	–	
26	+软件 OT 检测位置	2000000000	–	○	○	–	
27	–软件 OT 检测位置	–2000000000	–	○	○	–	
28	+限制器检测位置	2000000000	–	○	–	–	
29	–限制器检测位置	–2000000000	–	○	–	–	
31	定点、通过点检测	0	–	○	○	○	
32	定点、通过点检测位置 1	0	–	○	○	○	
33	定点、通过点检测位置 2	0	–	○	○	○	
34	定点检测范围	100	–	○	○	○	
36	调程 1	10	–	○	○	–	
37	调程 2	20	–	○	○	–	
38	调程 4	40	–	○	○	–	
39	调程 8	80	–	○	○	–	
40	定位数据有效 / 无效	0	–	○	○	–	
41	顺次起动有效 / 无效	0	○	○	–	–	
42	停止定时小数点位置	0	–	○	–	–	
43	M 代码 OFF 时输出选择	1	○	○	–	–	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

4

4.4.2 各参数的说明

PA2_01　位置数据小数点位置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	位置数据小数点位置	0: 0　1: 0.1　2: 0.01　3: 0.001　4: 0.0001 5: 0.00001	0	常时

设定当前位置显示的小数点位置。

PA2_06～18、24　原点复归设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06*	原点复归速度	0.01 [r/min]～最高转速 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	0.01 [r/min]～最高转速 [r/min]	50.00	常时
08*	原点复归起动方向	0：正转　1：反转　2：条件判断起动	0	电源
09	原点复归反转移动量	0～2000000000［单位量］	0	常时
10*	原点复归方向	0：正转　1：反转	0	电源
11*	原点位移量基准信号	0：原点 LS　1：编码器 Z 相　2: +OT 3: –OT　4：中断输入　5：限动器	1	电源
12	原点基准信号	0：原点 LS　1: +OT　2: –OT	0	电源
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测　1：OFF 边缘检测	0	电源
14*	原点位移量	0～2000000000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	0：反转无效　1：反转有效	0	电源
16	浮动原点位置	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON 1～2000000000［单位量］	0	常时
18	原点复归 OT 时减速时间	0.0 [ms]～99999.9 [ms]	100.0	常时
22	挡块检测时间	0 [ms]～10000 [ms]	0	常时
23	挡块转矩限制值	0 [%]～100 [%]	0	常时
24	选择原点复归 OT 运行	0：根据 OT 检测而反转 1：根据 OT 检测而停止（中止原点复归）	0	电源

*：是必须设定的项目。

在ALPHA5系列上，通过参数设定的组合，可以生成原点复归模式。

原点复归模式由以下参数的组合决定。

(1) 原点复归起动方向

设定原点复归起动时的方向（正转 / 反转）。也可以设定与原点复归方向不同的方向。

(2) 原点复归方向

对将原点设定在原点基准信号、原点位移量基准信号的正转侧 / 反转侧的某一侧上进行设定。

(3) 原点位移量基准信号

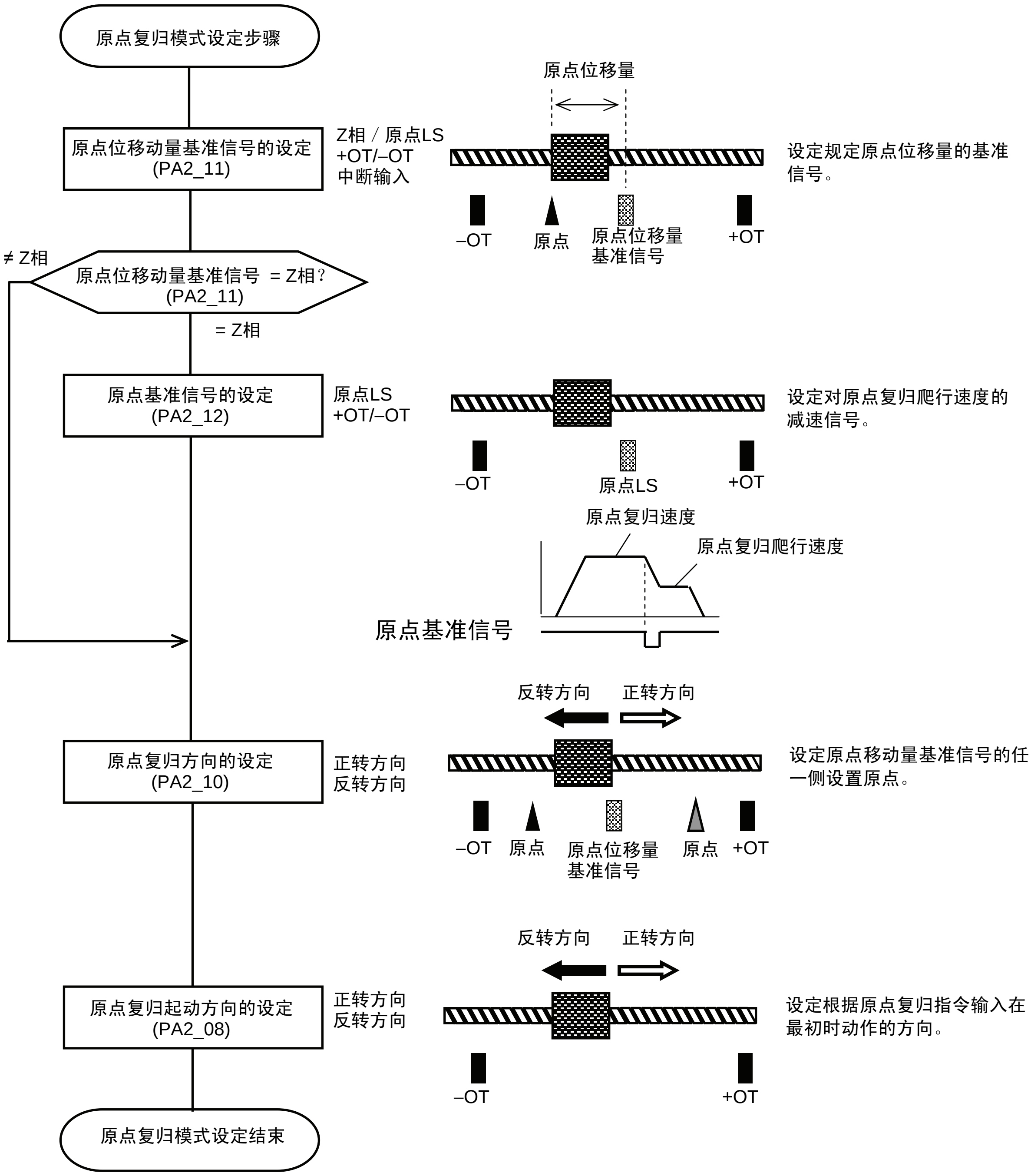
对作为原点位置的直接基准的信号进行设定。也可以将+OT、–OT设为基准信号。

(4) 原点基准信号

将选择了编码器Z相时的爬行速度减速信号设定为原点位移量基准信号。也可以将+OT、–OT设为基准信号。

(1) 原点复归模式设定步骤

表示原点复归模式（原点复归参数）的基本的设定步骤。



将有代表性的原点复归模式的参数设定示例记录在4-50页上。

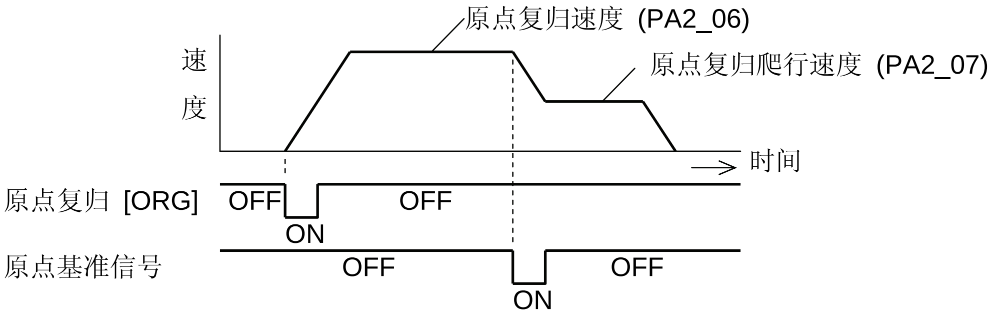
(2) 原点复归动作设定参数

原点复归由各个参数的设定组合决定运行。

PA2_06　原点复归速度

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	0.01 [r/min]～最高转速 [r/min]	500.00	常时

设定原点复归的动作速度。



PA2_07　原点复归爬行速度

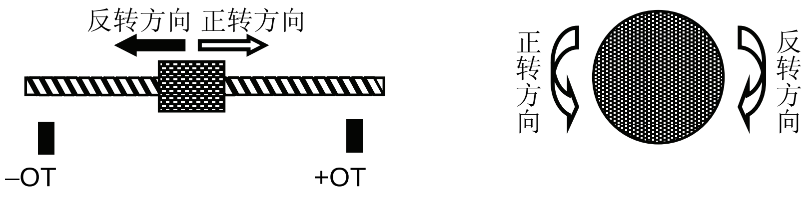
编号	名称	设定范围	初始值	更改
07	原点复归爬行速度	0.01 [r/min]～最高转速 [r/min]	50.00	常时

设定原点基准信号检测之后的的动作速度。

PA2_08　原点复归起动方向

编号	名称	设定范围	初始值	更改
08	原点复归起动方向	0：正转　1：反转　2：条件判断起动	0	电源

设定原点复归动作起动时的动作方向。



2：关于条件判定起动方向，请参照（4-65页）。

- 正转方向：当前位置的增加方向　　反转方向：当前位置的减少方向

  正转方向 / 反转方向由参数PA1_04：旋转方向切换进行设定。

PA2_09　原点复归反转移动量

编号	名称	设定范围	初始值	更改
09	原点复归反转移动量	0～2000000000［单位量］	0	常时

这不是必须设定的项目。

在原点复归动作起动时，对向原点复归起动方向的相反方向动作的移动量进行设定。

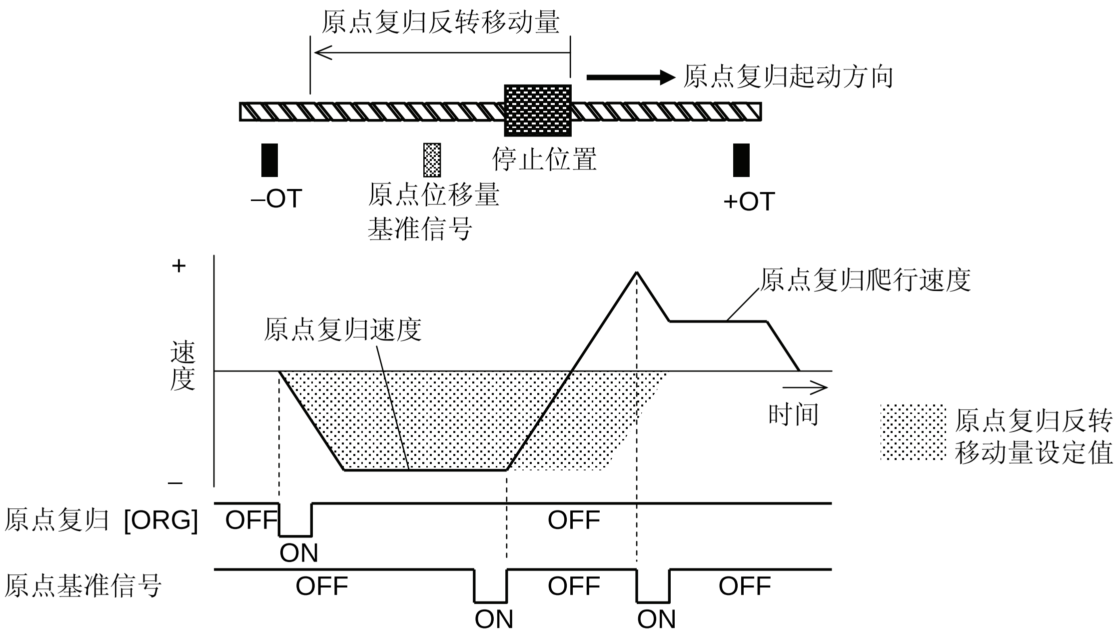
在反转移动量的运行过程中，如果检测到原点基准信号或原点位移量基准信号，则向原点复归方向运行。

在为了缩短原点复归的动作时间时使用。

停止位置处于原点复归起动方向的相反方向，在预先判明从停止位置到原点位置的最大距离时使用。

单位量由PA1_06：电子齿轮分子0和PA1_07：电子齿轮分母决定。

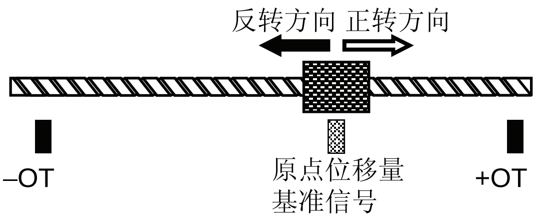
在反方向运行过程中，原点基准信号和原点位移量基准信号未被检测时，仅设定的移动量反转后向原点复归起动方向动作。



PA2_10　原点复归方向

编号	名称	设定范围	初始值	更改
10	原点复归方向	0：正转方向　　1：反转方向	0	电源

设定从原点位移量基准信号上看到的原点位置的方向。原点位移量移动时，也是通过原点位移量基准信号的方向。



- 在将+OT、–OT设定为原点基准信号时，本参数为无效，所设定的OT信号的相反方向成为原点复归方向。

  动作方向的定义如下所示。

  正转方向：当前位置的增加方向　　反转方向：当前位置的减少方向

PA2_11　原点移位量基准信号

编号	名称	设定范围	初始值	更改
11	原点位移量基准信号	0：原点 LS　1：编码器 Z 相　2: +OT 3: –OT 4：中断输入 5：限动器	1	电源

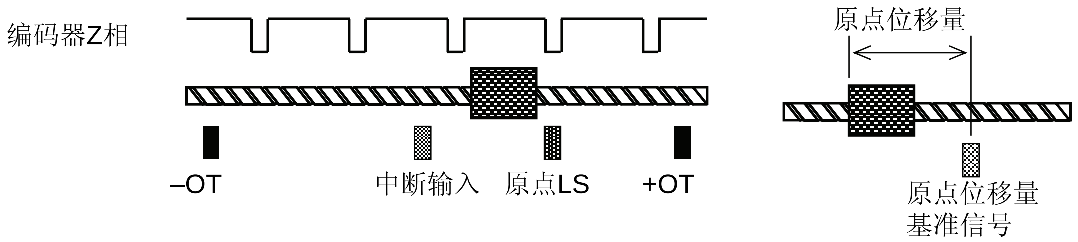
设定原点基准的信号。

从所设定的基准信号开始向原点复归方向移动了原点位移量的位置成为原点。

选择了1：编码器Z相时，可以最大限度地提高原点精度（原点位置的再现性）。

在选择了Z相时，设置原点基准信号。

在编码器Z相以外，4：中断输入比其他的信号的原点精度（原点位置的再现性）更高。这是因为与0：原点LS、2: +OT、3: –OT的信号进行的等级检测不同，4：中断输入是对信号的中断位置进行检测。

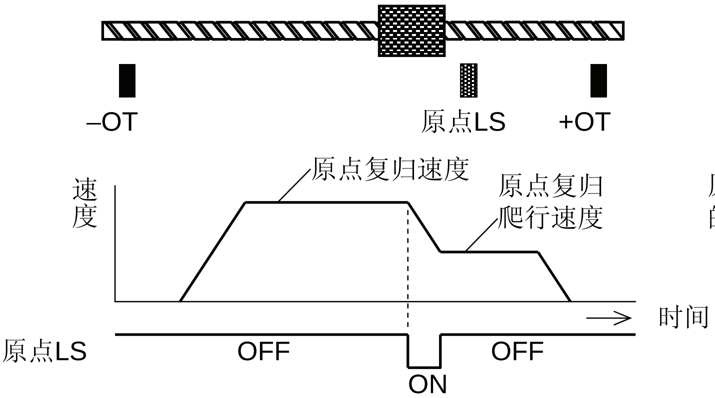


- 在设定了0：原点LS、2: +OT、3: –OT中的任何一个时，原点复归爬行速度 = 50 [r/min] 设定时，在原点位置上会发生±250 [pulse] 的误差。

PA2_12　原点基准信号

编号	名称	设定范围	初始值	更改
12	原点基准信号	0：原点LS　1: +OT　2: –OT	0	电源

在设定了原点位移量基准信号 ＝ 编码器Z相时，设定向原点复归爬行速度进行减速的时机信号。原点基准信号检测之后的最初的编码器 Z 相成为原点位移量的起点。



原点基准信号 ＝ 原点LS
的一个示例

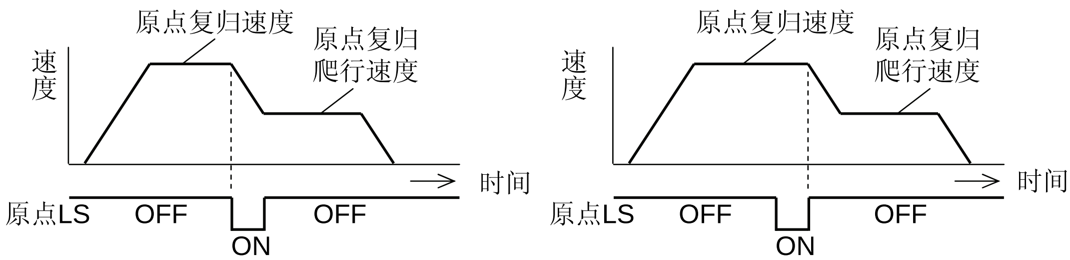
PA2_13　原点 LS 时机选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测　1：OFF 边缘检测	0	电源

这不是必须设定的项目。

将原点LS设定在原点位移量基准信号或原点基准信号上时，设定原点LS信号的有效时机。

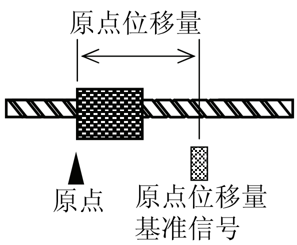
［原点LS时机选择 ＝0］　　［原点LS时机选择 ＝1］



PA2_14　原点位移量

编号	名称	设定范围	初始值	更改
14	原点位移量	0～2000000000［单位量］	1000	常时

设定原点位移量基准信号到原点的距离（移动量）。



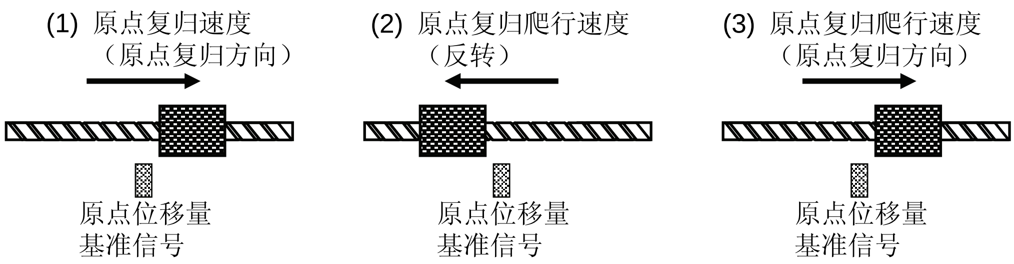
PA2_15　爬行速度减速动作

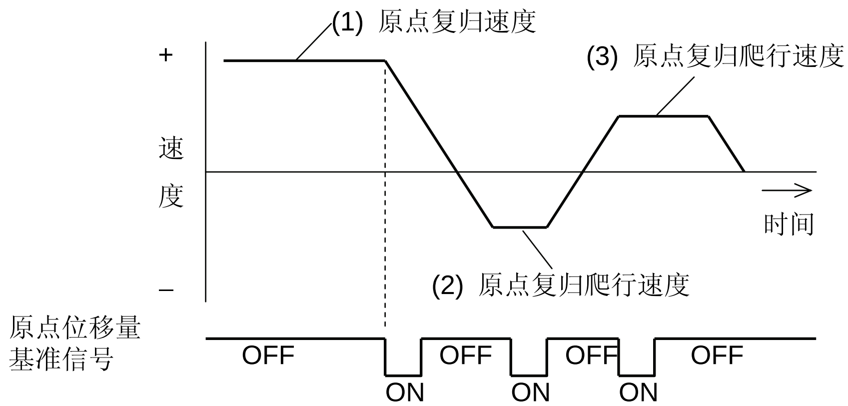
编号	名称	设定范围	初始值	更改
15	爬行速度减速动作	0：反转无效　　1：反转有效	0	电源

这不是必须设定的项目。

如果设定1：反转有效，则在以原点复归速度沿原点复归方向动作的过程中，检测到原点位移量基准信号时，1次反转，返回到原点位移量基准信号的前面，再次以原点复归爬行速度沿原点复归方向运行，从原点位移量基准信号开始将移动原点位移量后的位置作为原点后停止。

不设置原点基准信号，只用原点位移量基准信号就可以执行高精度的原点复归。





PA2_16　浮动原点位置

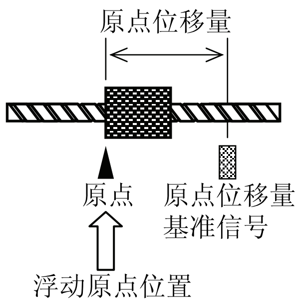
编号	名称	设定范围	初始值	更改
16	浮动原点位置	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时

这不是必须设定的项目。

设定原点复归结束点的坐标位置。

原点复归正常结束时，用本参数设定值改写当前位置。

原点复归动作结束点在0以外的位置时进行设定。



PA2_17　原点检测范围

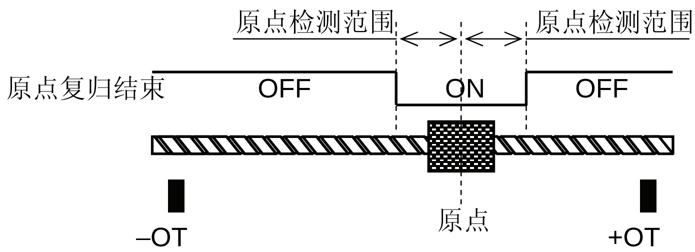
编号	名称	设定范围	初始值	更改
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON 1～2000000000［单位量］	0	常时

这不是必须设定的项目。

设定原点复归结束信号的ON范围。

当前位置位于以原点为中心的+原点检测范围～–原点检测范围内时，原点复归结束信号置于ON。

如果设定为0，则原点复归结束之后，原点复归结束信号常时处于ON。



不只限于原点位置 = 0。原点是浮动原点位置 (PA-16) 或预置位置 (PA2-19) 上设定的位置。

PA2_18　原点复归 OT 时减速时间

编号	名称	设定范围	初始值	更改
18	原点复归OT时减速时间	0.0 [ms]～99999.9 [ms]	100.0	常时

在原点复归动作过程中，设定检测到+OT、–OT时的减速时间。

设定就是针对2000 [r/min] → 0 [r/min] 的时间设定。要在考虑原点复归速度和OT传感器以后的可运行范围的基础上进行设定。（计算公式中的0.7是安全系数）

【设定值计算示例】

OT 之后的可运行范围 × 0.7 = 原点复归速度 × 减速比 × 滚珠丝杠牙距

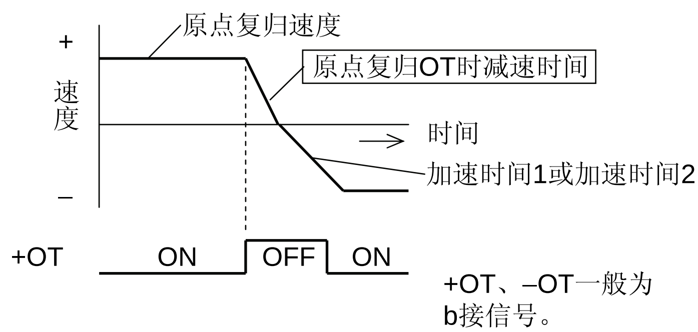
× （原点复归速度 / 2000 [r/min] × 原点复归OT时减速时间 / 1000/60）× 1/2

30 [mm]　　× 0.7 = 1000.00 [r/min] × (1/5) × 20 [mm]

× （1000.00 [r/min]/2000 [r/min] × 原点复归OT时减速时间 / 1000/60）× 1/2

原点复归 OT 时减速时间 = 1260.0 [ms]

- 参数PA2_24：选择原点复归OT运行 1：停止被选择时，遵从参数PA2_60：第三转矩限制值而停止。在这种情况下，原点复归动作在OT检测时刻被中止。



加速时间、减速时间为2000 [r/min] 基准的设定。

4

PA2_22～23　挡块检测时间、挡块转矩限制值

编号	名称	设定范围	初始值	更改
22	挡块检测时间	0 [ms]～10000 [ms]	0	常时
23	挡块转矩限制值	0 [%]～100 [%]	0	常时

在选择PA2_11：原点位移量基准信号 = 5：限制器　时处于有效。

在进行汽缸等的定位不能使用原点LS或±OT的用途上进行原点复归时设定。

设定被限制器阻挡时的检测时间以及阻挡时的转矩限制值。

详细内容请参照 "(7) 使用限制器时的原点复归模式"（4-69页）。

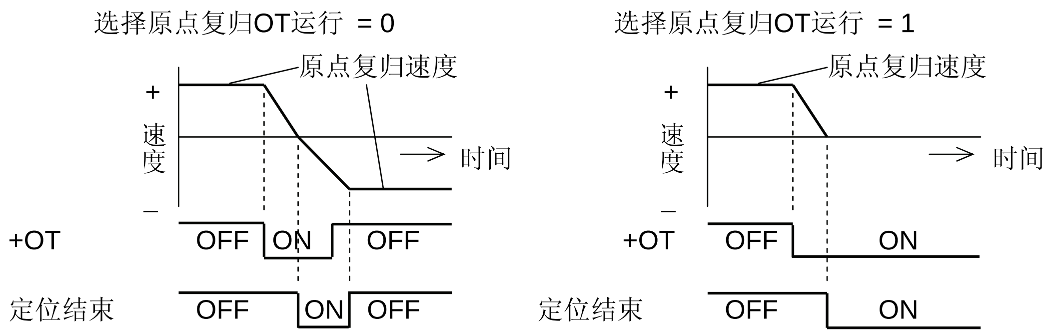
PA2_24　选择原点复归 OT 运行

编号	名称	设定范围	初始值	更改
24	选择原点复归 OT 运行	0：根据 OT 检测而反转 1：根据 OT 检测而停止（中止原点复归）	0	电源

设定在原点复归动作过程中的第1次的OT检测时的动作。

如果设定0，则动作方向会因第1次的OT检测而反转。

如果设定1，则原点复归会因OT的检测而中止后停止。



■　与原点复归有关的参数

PA1_12　Z 相偏置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
12	Z 相偏置	0 [pulse]～1048575 [pulse]: 20bit	0	电源

可以对编码器Z相位置进行调整。

偏离Z相的输出位置的只是设定为CCW方向的脉冲量（脉冲单位）。

原点位移量基准信号 = 编码器Z相时，进行电机更换时，通过用本参数调整编码器Z相位置，不变更原点基准信号的设置位置变更或原点复归参数的变更，即可返向原来位置进行原点复归。

详细内容请参照 "PA1_12 Z相偏置"（4-15页）。

PA1_37～40　加速时间和减速时间的相关情况

编号	名称	设定范围	初始值	更改
37	加速时间 1	0.0 [ms]～99999.9 [ms]	100.0	常时
38	减速时间 1		100.0	
39	加速时间 2		500.0	
40	减速时间 2		500.0	

设定原点复归动作过程中的加减速度。

加减速的时间设定是到达0（零）[r/min]～2000 [r/min] 的时间设定。

详细内容请参照 "PA1_36～40 加速时间和减速时间设定"（4-25页）。

PA2_60　第三转矩限制值

编号	名称	设定范围	初始值	更改
60	第三转矩限制值	0 [%]～300 [%]	300	常时

在原点复归动作过程中，设定检测到+OT、–OT后停止时的减速转矩。

被设定为参数PA2_24：选择原点复归OT运行为1：停止，检测到OT时，中止原点复归处理，遵从本参数进行减速停止。

详细内容请参照 "PA2_57～60 转矩限制设定"（4-77页）。

■ 代表性的原点复归模式

(1) 基本原点复归模式（相当于 FALDIC-α系列的原点复归模式 1）

原点复归起动之后，检测原点基准信号，减速至原点复归爬行速度，从原点位移量基准信号开始进行原点位移量运行后停止，这是最基本的运行的原点复归模式。

机械的停止位置小于原点基准信号、原点位移量基准信号时使用。

由于回转体的原点复归没有设置表示移动界限的+OT、–OT，所以主要使用该原点复归模式。

【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	6：扩展模式	0	电源

PA2_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
08	原点复归起动方向	0：正转方向	0	电源
09	原点复归反转移动量	0［单位量］	0	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	1：编码器 Z 相	1	电源
12	原点基准信号	0：原点 LS	0	电源
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测	0	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	0：反转无效	0	电源
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON	0	常时
18	原点复归 OT 时 减速时间	100.0 [ms]	100.0	常时
24	选择原点复归 OT 运行	0：反转	0	电源

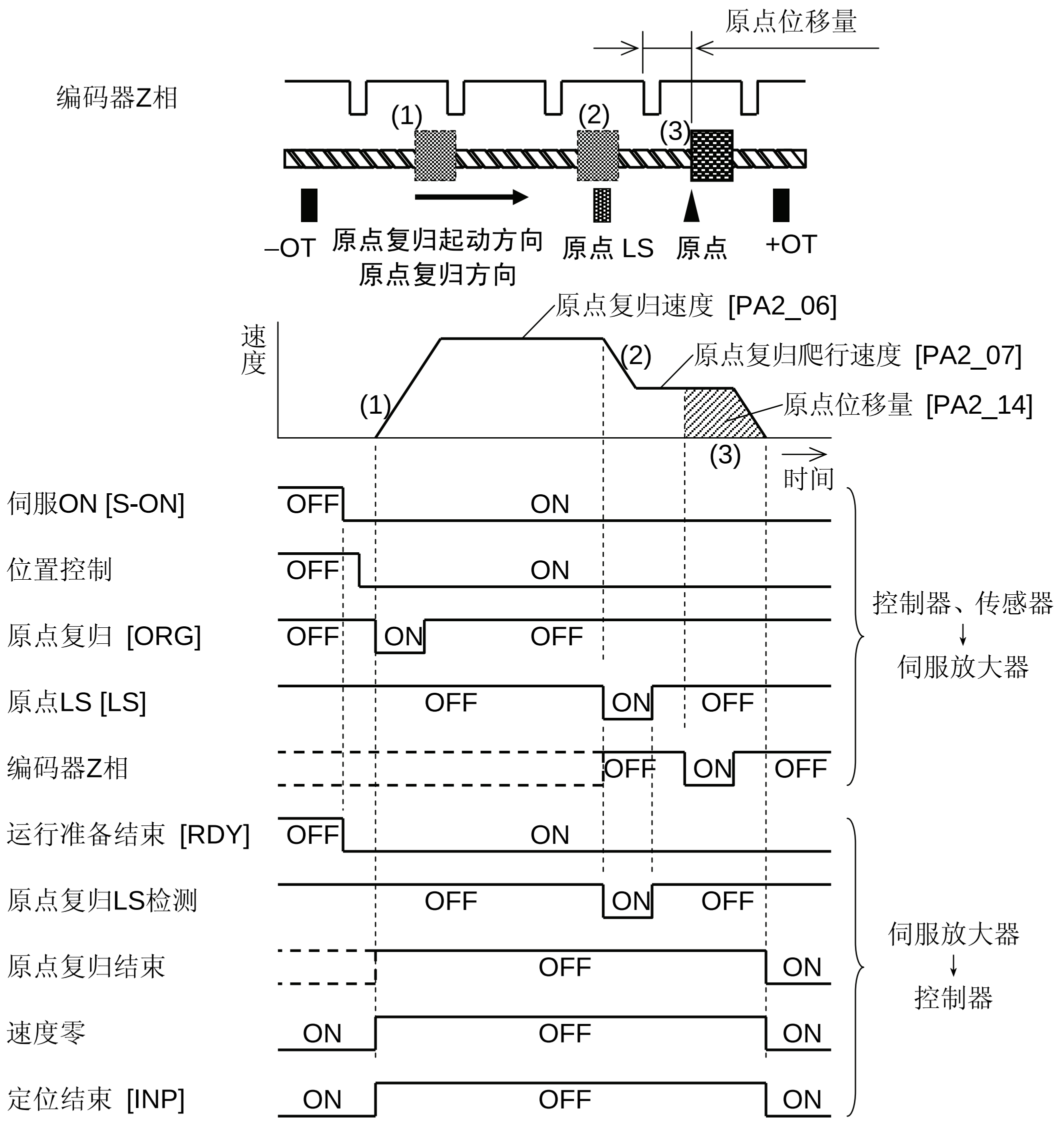
- 需要在 +OT、–OT检测时中止原点复归时，设定参数PA2_24：选择原点复归OT运行1：停止。

按以下步骤动作。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，起动至原点复归起动方向 (PA2_08)，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(2) 如果检测原点LS (PA2_12、PA2_13)，则以原点复归爬行速度 (PA2_07) 沿原点复归方向 (PA2_10) 动作。

(3) 在原点复归方向上检测原点LS (PA2_12) 之后，从最初的编码器Z相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于ON，完成原点复归处理。



(2) OT 参照原点复归模式（相当于 FALDIC-α系列的原点复归模式 2）

这种模式是原点复归起动之后，在没有检测原点基准信号而检测到原点复归起动方向的 OT 时，自动地反转并向相反方向检测原点基准信号的原点复归。

即使是在原点基准信号、原点位移量基准信号的方向不明确时，也能从机械的停止位置开始切实进行原点复归。

【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	6：扩展模式	0	电源

PA2_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
08	原点复归起动方向	0：正转方向	0	电源
09	原点复归反转移动量	0［单位量］	0	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	1：编码器 Z 相	1	电源
12	原点基准信号	0：原点 LS	0	电源
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测	0	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	0：反转无效	0	电源
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON	0	常时
18	原点复归 OT 时减速时间	100.0 [ms]	100.0	常时
24	选择原点复归 OT 运行	0：反转	0	电源

- ALPHA5的原点复归以标准设定将OT检测造成的反转运行设为有效时，按照基本原点复归模式的相同参数设定执行OT参照原点复归。

  在OT检测之前检测到原点基准信号时，进行与 (1) 基本原点复归模式相同的动作。

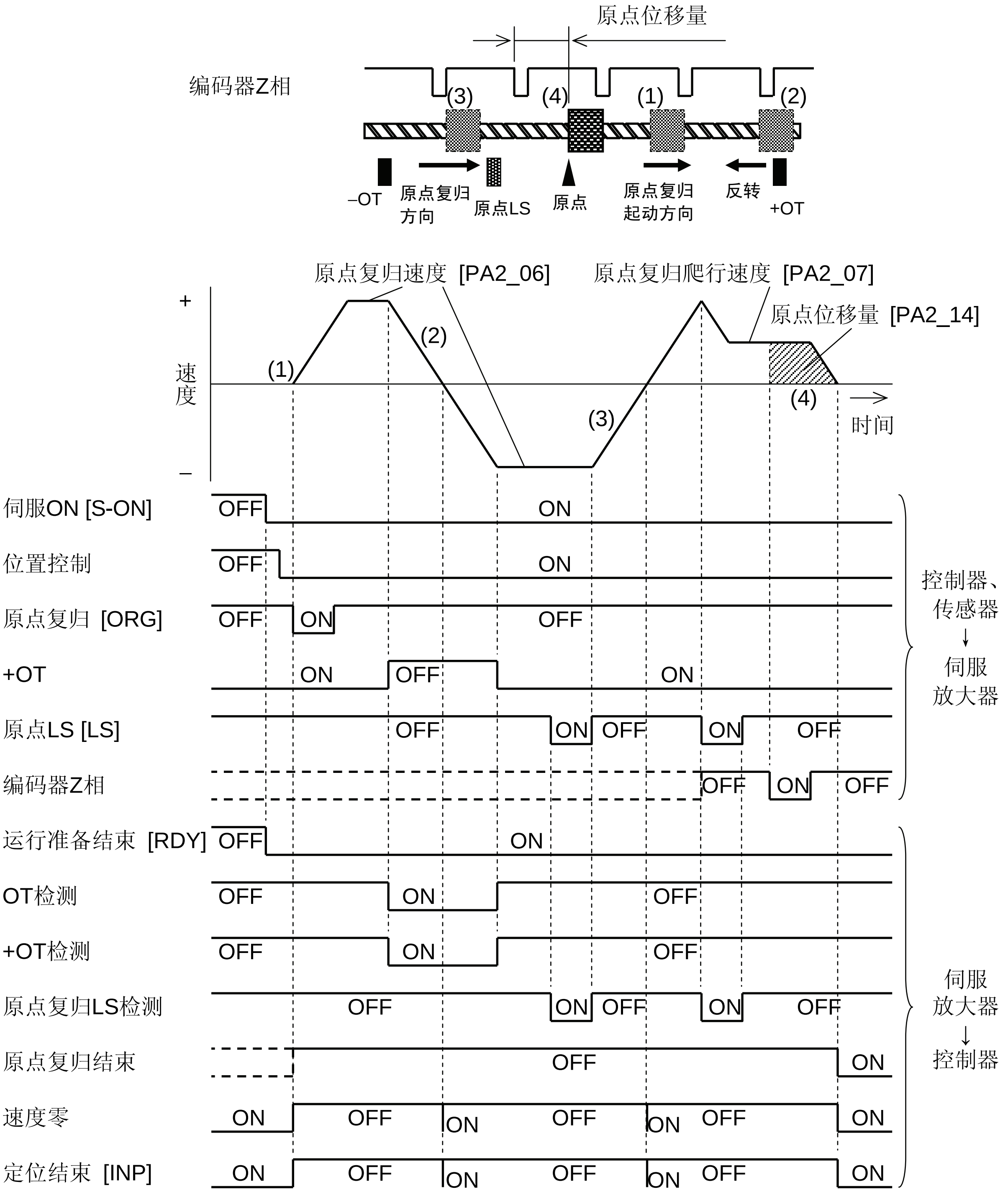
  在原点复归动作过程中检测到原点复归起动方向的OT时，按以下步骤动作。

  (1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，起动至原点复归起动方向 (PA2_08)，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

  (2) 在不检测原点LS (PA2_12) 而检测到原点复归起动方向 (PA2_08) 的OT时，以原点复归速度 (PA2_06) 进行反转。

  (3) 如果在反转过程中检测原点LS (PA2_12)，则会以原点复归爬行速度 (PA2_07) 沿原点复归方向 (PA2_10) 进行运行。

(4) 在原点复归方向 (PA2_10) 上检测原点LS (PA2_12) 之后，从最初的编码器Z相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于ON，完成原点复归处理。



• 在切换旋转方向时的速度 = 0的点上，速度零和定位结束信号 [INP] 瞬间置于ON。由于上位控制器的扫描周期变化，也有时捕捉不到信号的变化。

(3) 起动时反转原点复归模式 1（相当于 FALDIC-α系列的原点复归模式 3）

原点复归起动之后，向原点复归起动方向的相反方向进行原点复归反转移动量的设定量移动，对原点基准信号进行检测。

在机械的停止位置大于原点基准信号、原点位移量基准信号时使用。

【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	6：扩展模式	0	电源

PA2_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
08	原点复归起动方向	0：正转方向	0	电源
09	原点复归反转移动量	20000［单位量］	0	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	1：编码器 Z 相	1	电源
12	原点基准信号	0：原点 LS	0	电源
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测	0	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	0：反转无效	0	电源
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON	0	常时
18	原点复归 OT 时减速时间	100.0 [ms]	100.0	常时
24	选择原点复归 OT 运行	0：反转	0	电源

- 因OT检测而向OT的反方向进行反转，对原点基准信号和原点位移量基准信号进行检测时，可以切实进行原点复归。因OT检测而造成的反转动作按照 (2) OT参照原点复归模式。

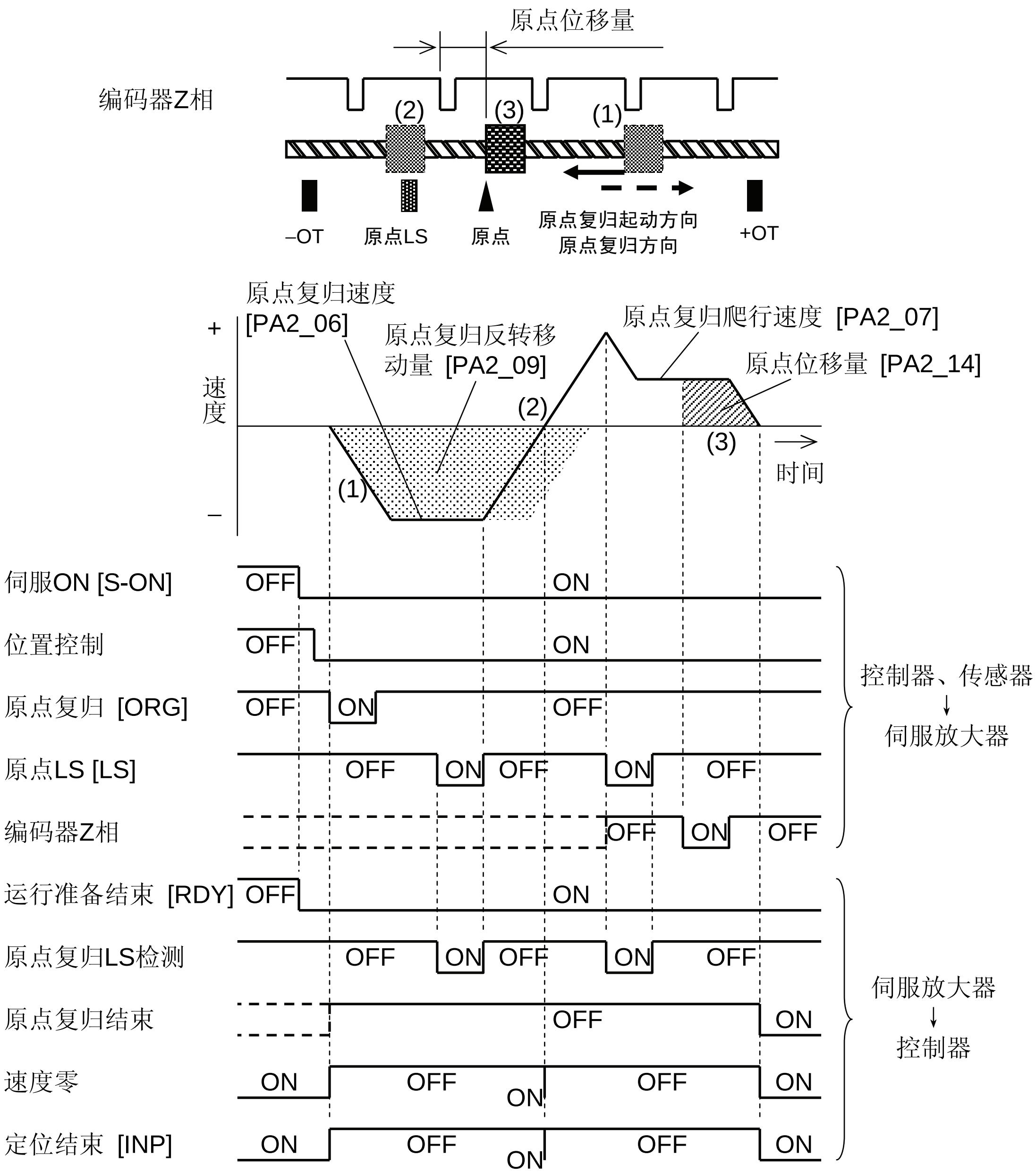
4

按以下步骤动作。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，向原点复归起动方向 (PA2_08) 的反方向起动，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(2) 如果在原点复归反转移动量 (PA2_09) 的移动过程中检测原点LS (PA2_12)，则沿原点复归方向 (PA2_10) 以原点复归爬行速度 (PA2_07) 动作。

(3) 在原点复归方向 (PA2_10) 上检测原点LS (PA2_12) 之后，从最初的编码器Z相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于ON，完成原点复归处理。



• 在旋转方向切换时的速度 = 0的点上，速度零和定位结束信号 [INP] 瞬间置于ON。由于上位控制器的扫描周期变化，也有时捕捉不到信号的变化。

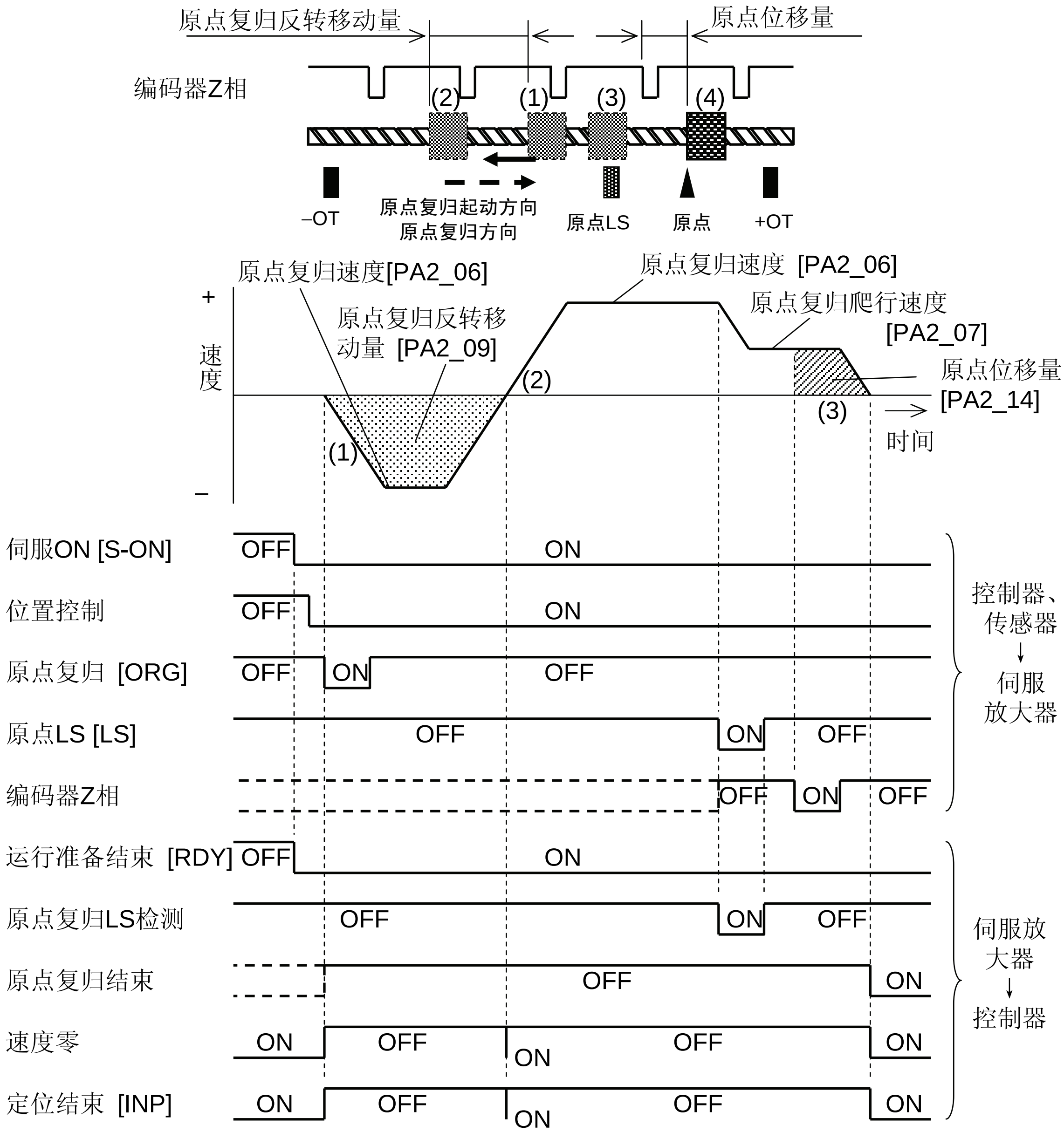
从原点复归起动位置开始在原点复归反转移动量 (PA2_09) 的范围内没有检测到原点LS (PA2_12) 时，原点复归反转移动量 (PA2_09) 的动作之后，沿原点复归起动方向动作，对原点 LS (PA2_12) 进行检测。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，向原点复归起动方向 (PA2_08) 的反方向起动，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(2) 直至原点复归反转移动量 (PA2_09) 的移动结束时仍没有检测到原点LS (PA2_12) 时，沿原点复归起动方向 (PA2_08) 以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(3) 如果检测原点LS (PA2_12、PA2_13)，则以原点复归爬行速度 (PA2_07) 沿原点复归方向 (PA2_10) 动作。

(4) 在原点复归方向上检测原点LS (PA2_12) 之后，从最初的编码器Z相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于ON，完成原点复归处理。



- 在旋转方向切换时的速度 = 0的点上，速度零和定位结束信号 [INP] 瞬间置于ON。由于上位控制器的扫描周期变化，也有时捕捉不到信号的变化。

从原点复归起动位置开始在原点复归反转移动量 (PA2_09) 的范围内没有检测到原点LS (PA2_12) 时，原点复归反转移动量 (PA2_09) 的动作之后，沿原点复归起动方向动作，对原点 LS (PA2_12) 进行检测。在沿原点复归起动方向动作过程中没有检测到原点 LS (PA2_12)，而检测到原点复归起动方向的 OT 时，会进一步反转，对原点基准信号和原点位移量基准信号进行检测。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，向原点复归起动方向 (PA2_08) 的反方向起动，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

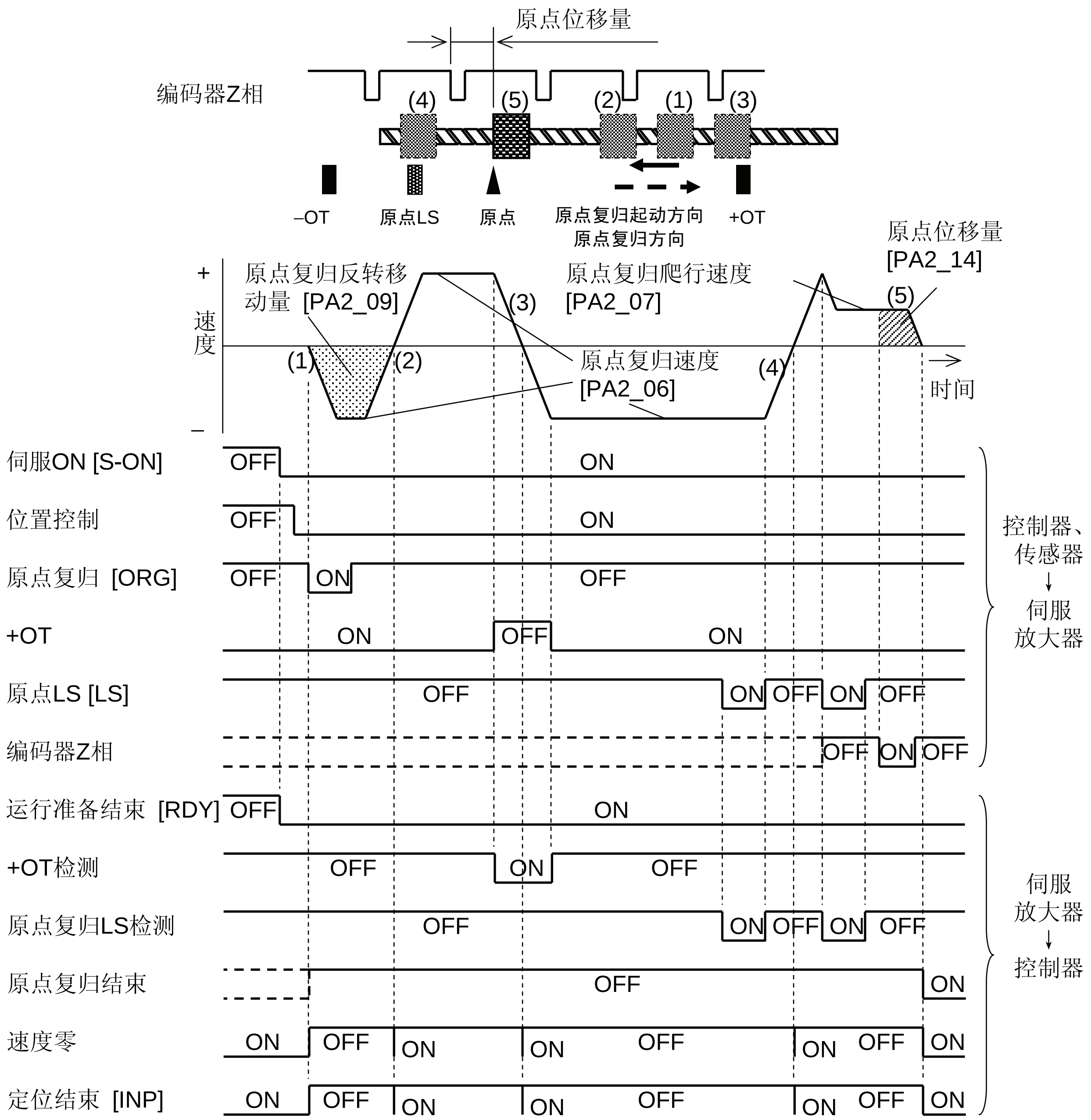
(2) 直至原点复归反转移动量 (PA2_09) 的移动结束时仍没有检测到原点LS (PA2_12) 时，沿原点复归起动方向 (PA2_08) 以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(3) 在不检测原点LS (PA2_12) 而检测到原点复归起动方向 (PA2_08) 的OT时，以原点复归速度 (PA2_06) 进行反转。

(4) 如果在反转过程中检测原点LS (PA2_12)，则会以原点复归爬行速度 (PA2_07) 沿原点复归方向 (PA2_10) 进行动作。

(5) 在原点复归方向 (PA2_10) 上检测原点LS (PA2_12) 之后，从最初的编码器Z相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于ON，完成原点复归处理。

4


原点位移量
编码器Z相
(4)
(5)
(2)
(1)
(3)
–OT
原点LS
原点
原点复归起动方向
原点复归方向
+OT
原点位移量
[PA2_14]
+
速度
–
原点复归反转移动量 [PA2_09]
原点复归爬行速度
[PA2_07]
原点复归速度
[PA2_06]
时间
伺服ON [S-ON]
位置控制
原点复归 [ORG]
+OT
原点LS [LS]
编码器Z相
运行准备结束 [RDY]
+OT检测
原点复归LS检测
原点复归结束
速度零
定位结束 [INP]
ON
OFF
控制器、传感器
↓
伺服放大器
伺服放大器
↓
控制器

(4) 原点位移量基准信号复归模式（相当于 FALDIC-α系列的原点复归模式 4）

如果在原点复归起动之后检测原点位移量基准信号，则会反转返回到原点移位量基准信号的前面，以原点复归爬行速度再次检测原点位移基准信号，并对原点进行规定。

不使用原点基准信号，而是只以原点位移量基准信号，就可以进行高精度（原点位置的再现性）原点复归。

【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	6：扩展模式	0	电源

PA2_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
08	原点复归起动方向	0：正转方向	0	电源
09	原点复归反转移动量	0［单位量］	0	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	0：原点 LS	1	电源
12	原点基准信号	3：无	0	电源
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测	0	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	1：反转有效	0	电源
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON	0	常时
18	原点复归 OT 时减速时间	100.0 [ms]	100.0	常时
24	选择原点复归 OT 运行	0：反转	0	电源

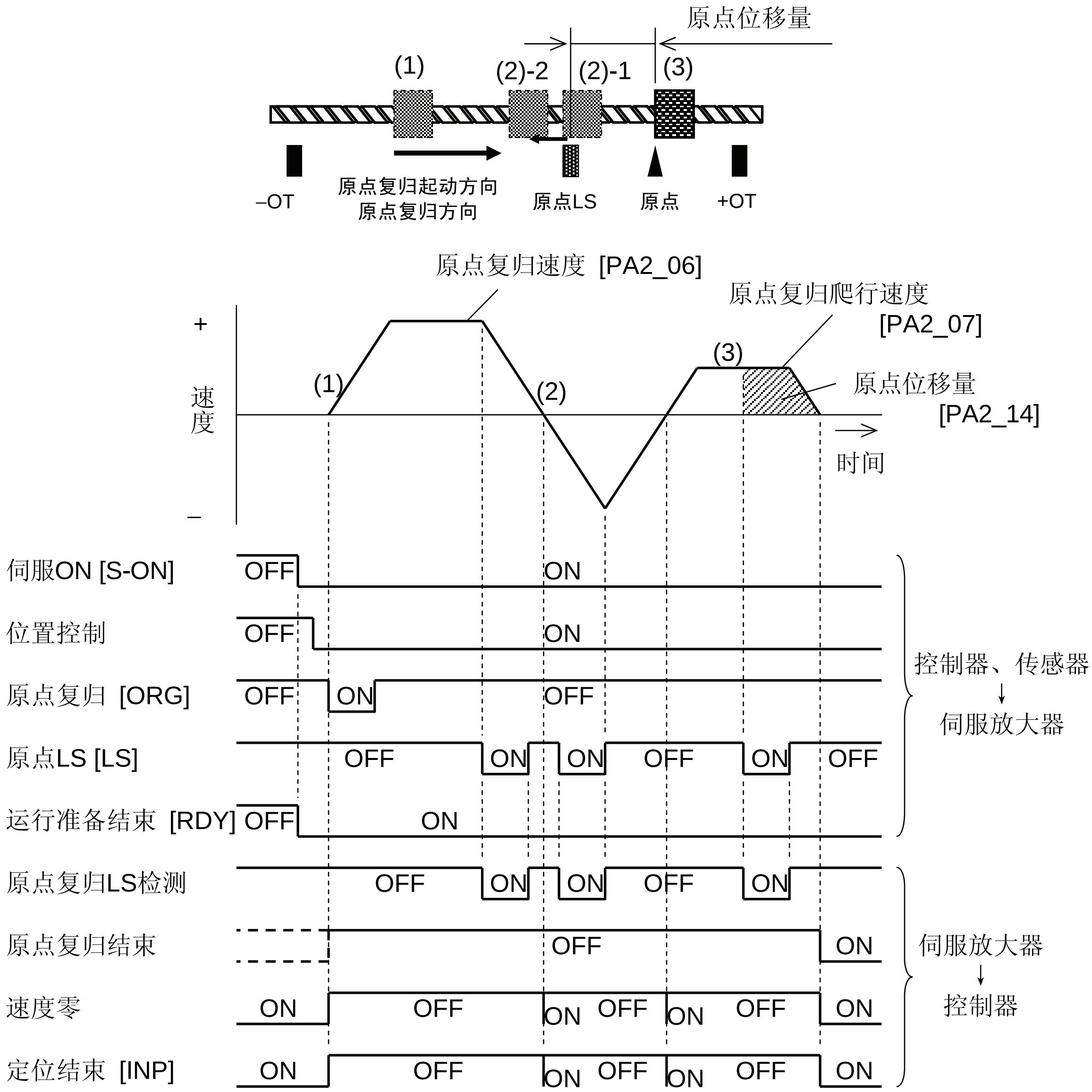
- 因OT检测而向OT的反方向进行反转，对原点基准信号和原点位移量基准信号进行检测时，可以切实进行原点复归。因OT检测而造成的反转动作按照 (2) OT参照原点复归模式。

按以下步骤动作。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，起动至原点复归起动方向 (PA2_08)，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(2) 如果检测原点 LS (PA2_12、PA2_13)，则沿原点复归方向 (PA2_10) 的相反方向动作，向原点 LS (PA2_12) 的前面移动。

(3) 沿原点复归方向 (PA2_10) 动作，从原点 LS (PA2_12、PA2_13) 检测开始，以原点复归爬行速度 (PA2_07) 移动原点位移量 (PA2_14) 之后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于 ON，完成原点复归处理。



• 在旋转方向切换时的速度 = 0的点上，速度零和定位结束信号 [INP] 瞬间置于ON。
由于上位控制器的扫描周期变化，也有时捕捉不到信号的变化。

(5) 起动时反转原点复归模式 2

沿原点复归方向（从原点位移量基准信号观察的原点的方向）相反的方向运行，对原点基准信号和原点位移量基准信号进行检测。

在机械的停止位置大于原点基准信号、原点位移量基准信号时使用。

【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	6：扩展模式	0	电源

PA2_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
08	原点复归起动方向	1：反转方向	0	电源
09	原点复归反转移动量	0［单位量］	0	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	1：编码器Z相	1	电源
12	原点基准信号	0：原点LS	0	电源
13	原点LS时机选择	0：ON边缘检测	0	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	0：反转无效	0	电源
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时ON	0	常时
18	原点复归OT时减速时间	100.0 [ms]	100.0	常时
24	选择原点复归OT运行	0：反转	0	电源

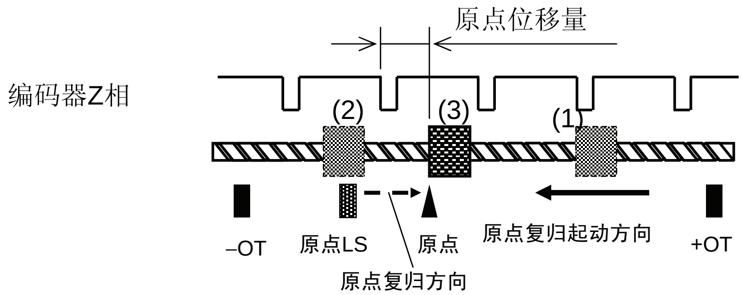
- 因OT检测而向OT的反方向进行反转，对原点基准信号和原点位移量基准信号进行检测时，可以切实进行原点复归。因OT检测而造成的反转动作按照 (2) OT参照原点复归模式。
- 动作方向的定义如下所示。
  正转方向：当前位置的增加方向　　反转方向：当前位置的减少方向

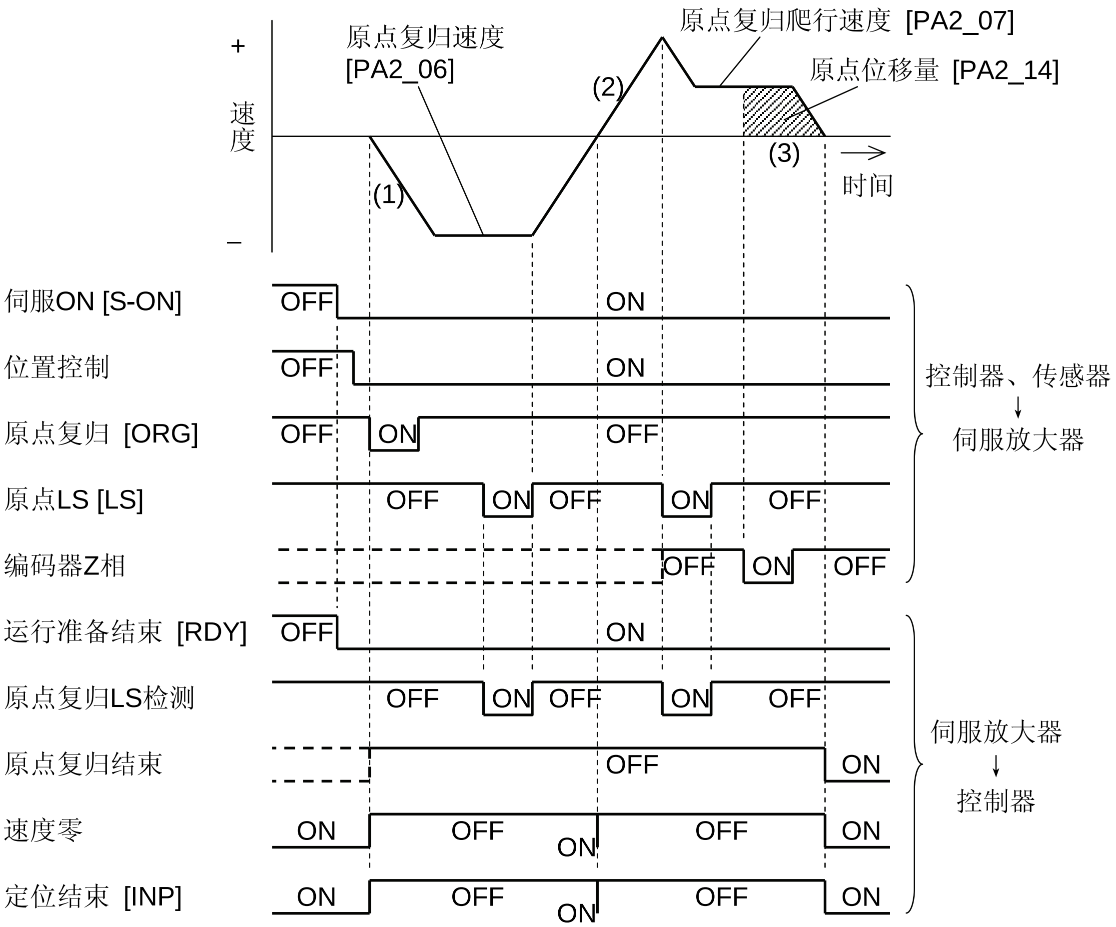
按以下步骤动作。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，沿原点复归起动方向（PA2_08，这种情况下与原点复归方向相反）起动，以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(2) 如果检测原点 LS (PA2_12、PA2_13)，则以原点复归爬行速度 (PA2_07) 沿原点复归方向 (PA2_10) 动作。

(3) 从原点 LS (PA2_12) 检测之后的最初的编码器 Z 相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 之后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于 ON，完成原点复归处理。



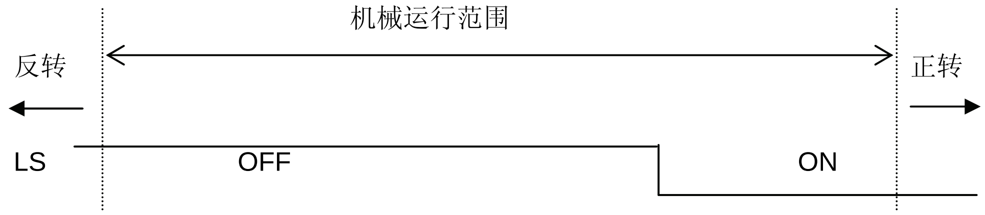


- 在旋转方向切换时的速度 = 0的点上，速度零和定位结束信号 [INP] 瞬间置于ON。
  由于上位控制器的扫描周期变化，也有时捕捉不到信号的变化。

(6)　不使用 OT 的原点复归模式

这是一个即使没有 OT 信号也能只用原点 LS 信号进行原点复归的示例。如下图所示，机械系统的可动部分的单一方向，在原点 LS 信号处于 ON 状态的机械构成时使用。开始进行原点复归的位置根据原点 LS 的 ON 状态 / OFF 状态以及 PA2_10：原点复归方向的设定，原点复归的起动方向会自动地决定。

【机械运行范围和原点LS的关系示例】



【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	6：扩展模式	0	电源

PA2_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
08	原点复归起动方向	2：条件判定起动	0	电源
09	原点复归反转移动量	0［单位量］	0	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	1：编码器 Z 相	1	电源
12	原点基准信号	0：原点 LS	0	电源
13	原点 LS 时机选择	0：ON 边缘检测	0	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
15	爬行速度减速动作	1：反转有效	0	电源
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON	0	常时

- PA2_13：原点LS时机选择，是原点复归方向的原点LS的边缘。

  在设定PA2_08 = 2时，由于使用原点LS是前提，所以以下的条件也是组合条件。

  设定PA2_11：原点位移量基准信号 = 0：原点LS　　或

  PA2_11：原点位移量基准信号 = 1：编码器Z相　而且　PA2_12：原点基准信号 = 0：原点LS

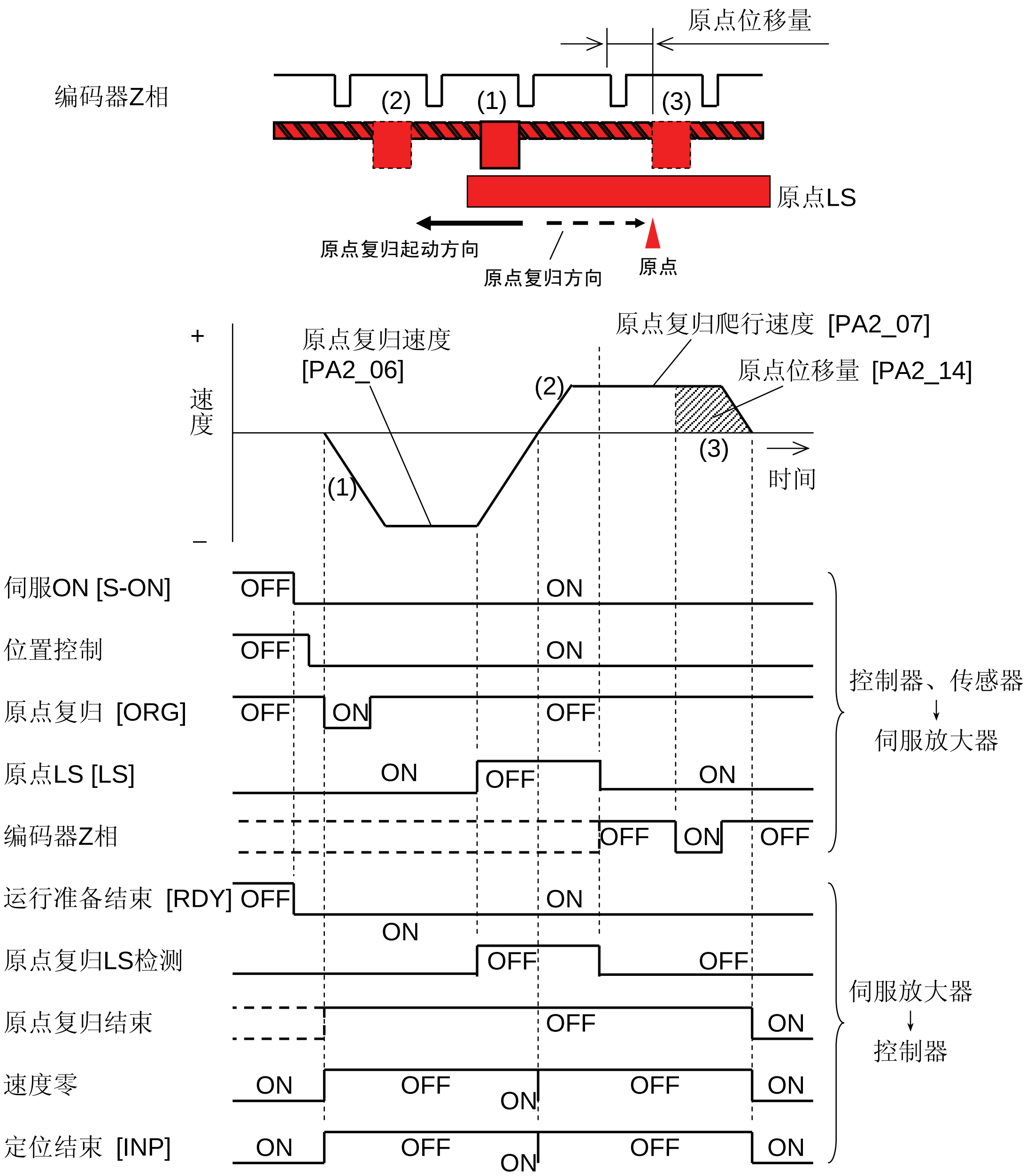
  PA2_08 = 2　后，上述条件之外时的原点复归起动方向遵从PA2_10：原点复归方向的设定。设定PA2_08 = 2时，PA2_09：原点复归反转移动量在内部强制作为零进行处理。

按以下步骤动作。

(1) 由于原点复归 [ORG] 的起动 (OFF → ON)，在进行条件判定起动之后，沿反转方向以原点复归速度 (PA2_06) 动作。

(2) 如果原点 LS (PA2_12、PA2_13) 置于 OFF，则临时停止，沿原点复归方向 (PA2_10) 以原点复归爬行速度 (PA2_07) 动作。

(3) 此时的移动量从原点LS (PA2_12) 检测之后的最初的编码器Z相 (PA2_11) 检测开始移动原点位移量 (PA2_14) 后停止。将停止点作为原点，将原点复归结束信号置于ON，完成原点复归处理。



• 在旋转方向切换时的速度 = 0的点上，速度零和定位结束信号 [INP] 瞬间置于ON。
由于上位控制器的扫描周期变化，也有时捕捉不到信号的变化。

- ［补充］将横向作为机械位置表现时的运行示例

【LS = ON开始后的原点复归起动】

(1) 沿反转方向以原点复归速度 (PA2_06) 起动。

(2) 检测原点 LS 的延迟 (ON → OFF)，反转减速至原点复归爬行速度 (PA2_07)。

(3) 检测原点 LS 的起动 (OFF → ON)，从最初的编码器 Z 相 (PA2_11) 检测开始，移动原点位移量 (PA2_14) 之后停止。

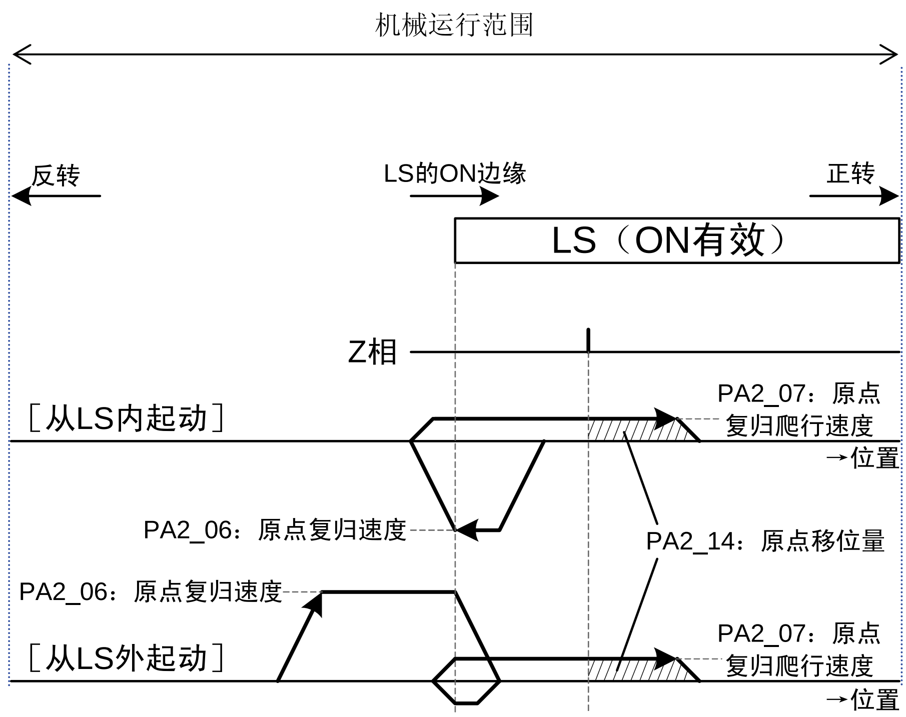
【LS = OFF开始后的原点复归起动】

(1) 沿正转方向以原点复归速度 (PA2_06) 起动。

(2) 将爬行速度减速动作 (PA2_15) 设定为 1：反转有效时，检测原点 LS 的起动 (OFF → ON)，反转减速至原点复归爬行速度 (PA2_07)。

(3) 检测原点 LS 的延迟 (ON → OFF)，再次沿正转方向动作。

(4) 再次检测原点 LS 的起动 (OFF → ON)，从最初的编码器 Z 相 (PA2_11) 检测开始移动原点位移量 (PA2_14) 之后停止。



• 变更参数设定时的运行示例

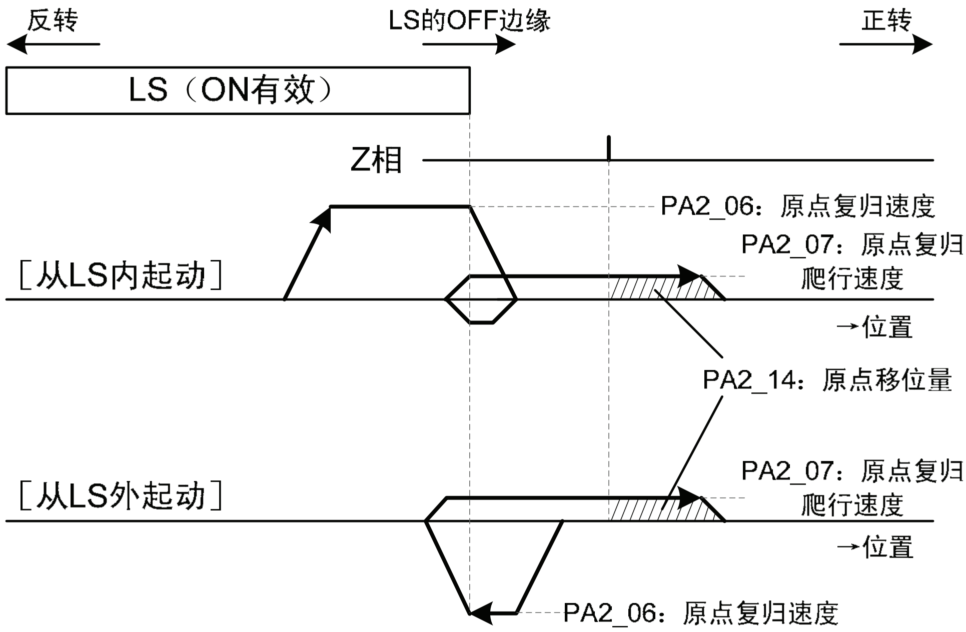
在已经通过原点 LS 的位置等变更了参数时（设定例如表 a）的运行示例如图 a～c 所示。

［表 a］

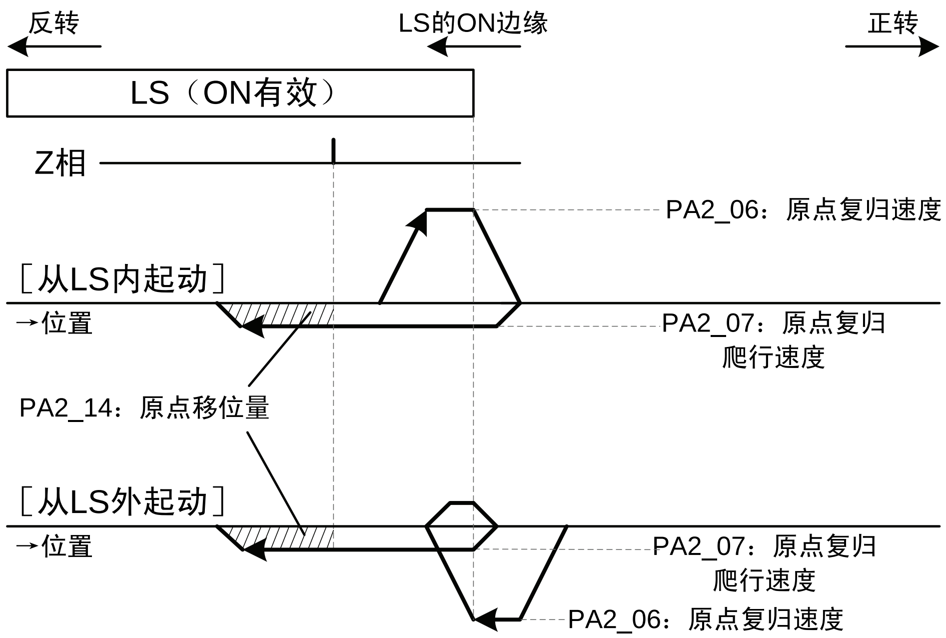
编号	名称	图a设定示例	图b设定示例	图c设定示例
PA2_08	原点复归起动方向	2：条件判定起动		
PA2_10	原点复归方向	0：正转	1：反转	
PA2_11	原点位移量基准信号	1：编码器 Z 相		
PA2_12	原点基准信号	0：原点 LS		
PA2_13	原点 LS 时机选择	1：OFF 边缘	0：ON 边缘	1：OFF 边缘
PA2_15	爬行速度减速动作	1：反转有效		

图 a～c 是以横向作为机械位置表现。

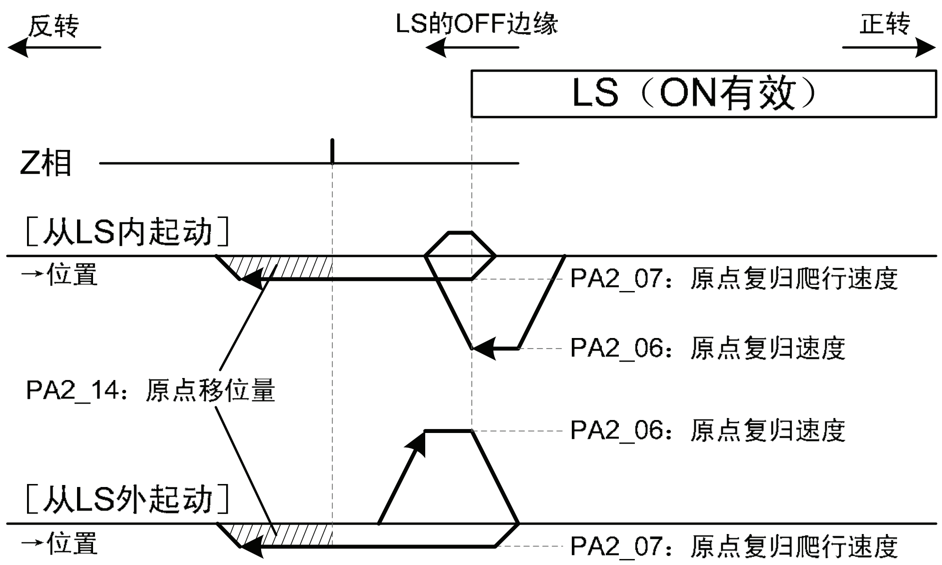
［图 a］



［图 b］


反转
LS的ON边缘
正转
LS（ON有效）
Z相
PA2_06：原点复归速度
［从LS内起动］
→位置
PA2_07：原点复归
爬行速度
PA2_14：原点移位量
［从LS外起动］
→位置
PA2_07：原点复归
爬行速度
PA2_06：原点复归速度

［图 c］


反转
LS的OFF边缘
正转
LS（ON有效）
Z相
［从LS内起动］
→位置
PA2_07：原点复归爬行速度
PA2_06：原点复归速度
PA2_14：原点移位量
PA2_06：原点复归速度
［从LS外起动］
→位置
PA2_07：原点复归爬行速度

4

(7) 使用限制器时的原点复归模式

【参数设定示例】

PA1_

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	控制模式选择	7：定位运行	0	电源

PA2_

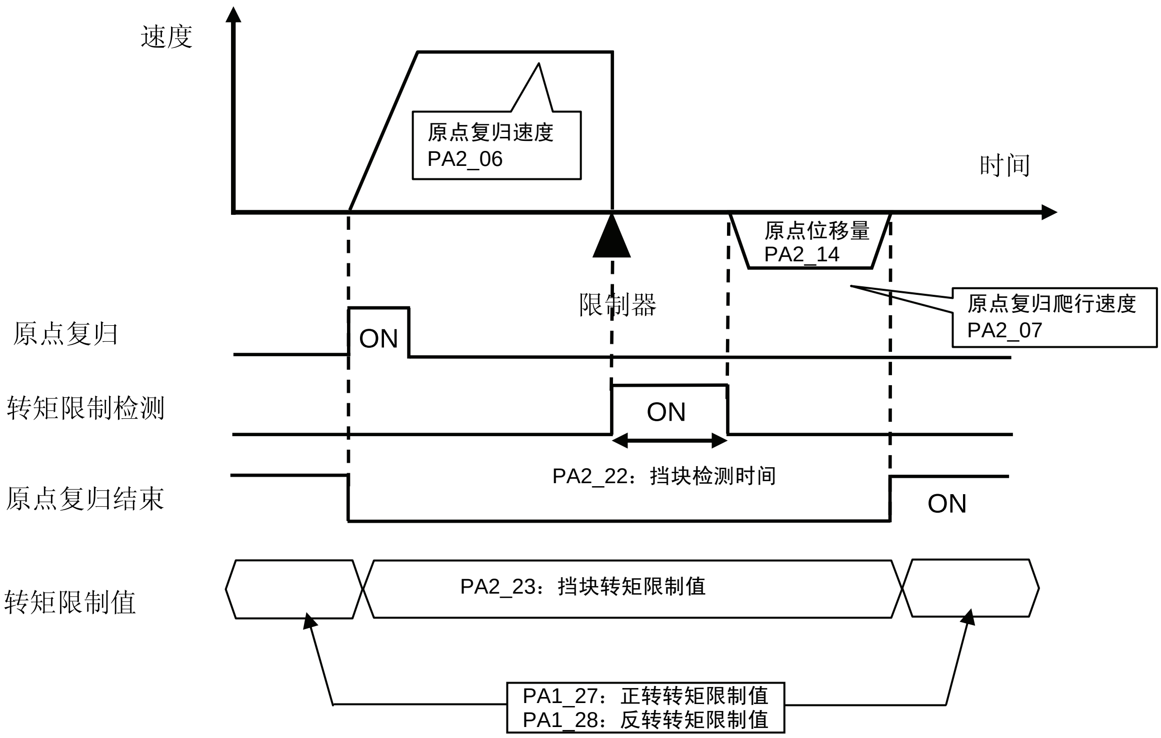
编号	名称	设定范围	初始值	更改
06	原点复归速度	500.00 [r/min]	500.00	常时
07	原点复归爬行速度	50.00 [r/min]	50.00	常时
10	原点复归方向	0：正转方向	0	电源
11	原点位移量基准信号	5：限制器	1	电源
14	原点位移量	1000［单位量］	1000	常时
16	浮动原点位置	0［单位量］	0	常时
17	原点检测范围	0：结束之后常时 ON	0	常时
22	挡块检测时间	50 [ms]	0	常时
23	挡块转矩限制值	30 [%]	0	常时

- 原点位移量基准信号 (PA2_11) 选择5：限制器。在挡块转矩限制值 (PA2_23) 上，必须设定碰触限制器时的输出转矩，在挡块检测时间 (PA2_22) 上，要设定在碰触限制器之后到原点复归结束所需的时间。

(ｉ) 原点位移量 (PA2_14) 为零时，在经过挡块检测时间之后的停止位置上原点复归结束

(ⅱ) 在原点位移量 (PA2_14) 为零以外时，从经过挡块检测时间之后的停止位置开始，沿着挡块方向的相反方向运行原点位移量，结束原点复归。

时序图



(1) 在原点复归信号的ON边缘上，沿着原点复归起动方向 (PA2_10)，以原点复归速度 (PA2_06) 开始动作。

(2) 碰触到限制器等或电机停止，输出转矩被挡块转矩限制 (PA2_23) 所限制。
从输出转矩的限制开始计数挡块检测时间 (PA2_22)，经过了设定时间之后，返回原点位移量 (PA2_14) 部分，原点复归结束。
原点位移量为零时，原点复归在碰触的位置上结束。

PA2_19　预置位置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
19	预置位置	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时

用输入信号（分配于CONT信号的 "位置预置 (16)"）设定当前位置的改写值（位置）。如果将位置预置置于ON，则当前位置就是本参数的设定值。

PA2_20　中断移动量

编号	名称	设定范围	初始值	更改
20	中断移动量	1～2000000000［单位量］	100000	常时

在进行中断定位时设定。

以输入信号（分配于CONT信号的 "中断输入 (49)"）为ON的时机的位置为基准，设定移动量。

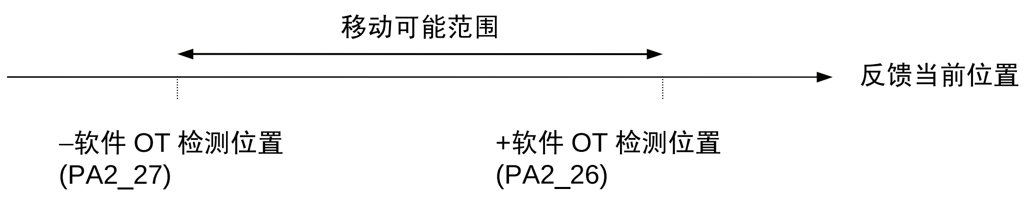
PA2_25～27　软件 OT 有效 / 无效、位置指令形态、软件 OT 检测位置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
25	软件 OT 有效 / 无效 (PA1_01 = 1～6)	0：无效　　1：有效	0	电源
	位置指令形态 (PA1_01 = 7)	0：通常的 PTP　　1：无限长		
26	+软件 OT 检测位置	–2000000000～2000000000［单位量］	2000000000	常时
27	–软件 OT 检测位置	–2000000000～2000000000［单位量］	–2000000000	常时

(1) 软件OT有效 / 无效

与外部输入信号的+OT、–OT 不同，伺服电机的当前位置如果超过设定值，则使其强制停止。

设定时要使　+软件 OT 检测位置　>　–软件 OT 检测位置　。



(2) 位置指令形态

通常的PTP：在–2000000000～2000000000［单位量］范围内动作。
可用于定位数据的ABS/INC指定和各种位置检测功能。

无限长：可以在同一个方向让其反复旋转。
位置在每次起动都被预置，位置数据设定全部作为INC处理。
输入信号的OT功能、软件OT以及硬件OT功能处于无效状态。

PA2_28～29　限制器检测位置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
28	+限制器检测位置	–2000000000～2000000000［单位量］	2000000000	常时
29	–限制器检测位置		–2000000000	

设定限制器检测功能的位置。

即使各个设定值都是正（负）值也没关系，PA2_28值的设定不能小于PA2_29的值。

关于限制器检测的详细说明，请参照 "第2章　配线"。

4

PA2_31～34　定点、通过点的设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
31	定点、通过点检测	0：定点　1：通过点 OFF/ON　2：通过点 ON/OFF	0	常时
32	定点、通过点检测位置 1	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时
33	定点、通过点检测位置 2	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时
34	定点检测范围	0～2000000000［单位量］	100	常时

对作为输出信号（OUT信号）输出的 "定点、通过点检测" 信号的输出形态进行设定。

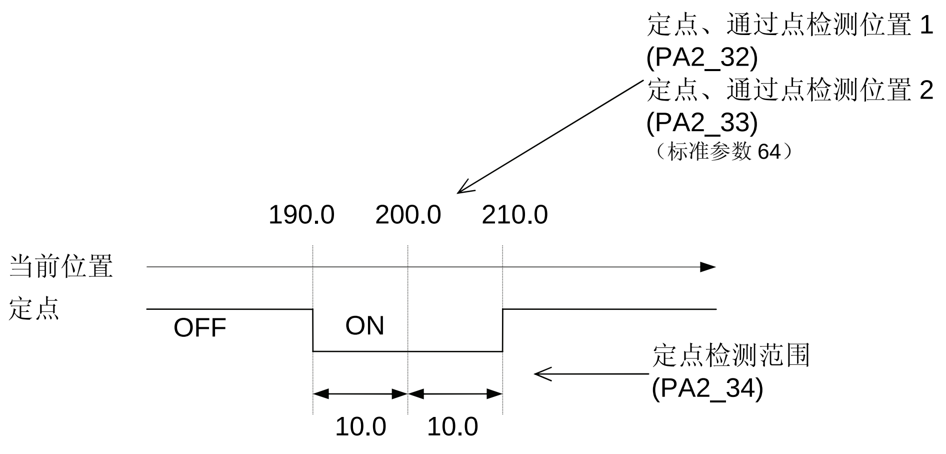
进行定点设定时，在伺服电机的当前位置位于设定值附近（定点检测范围）时输出信号。

进行通过点设定时，伺服电机的当前位置如果超过设定值，则对信号进行ON/OFF。

请参照以下图示。

(1)　定点（PA2_31：定点、通过点检测 ＝0 的情况）

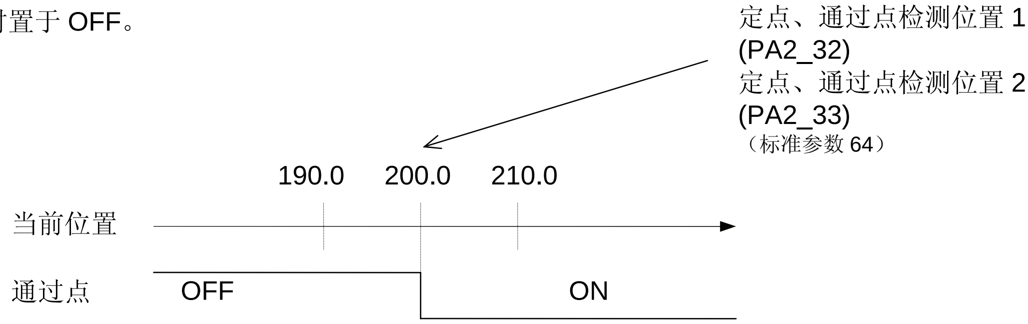
当前位置在标准参数的设定位置附近时置于 ON。



(2) 通过点 OFF → ON（PA2_31：定点、通过点检测 ＝1 的情况）

当前位置在标准参数的设定以上时置于 ON。

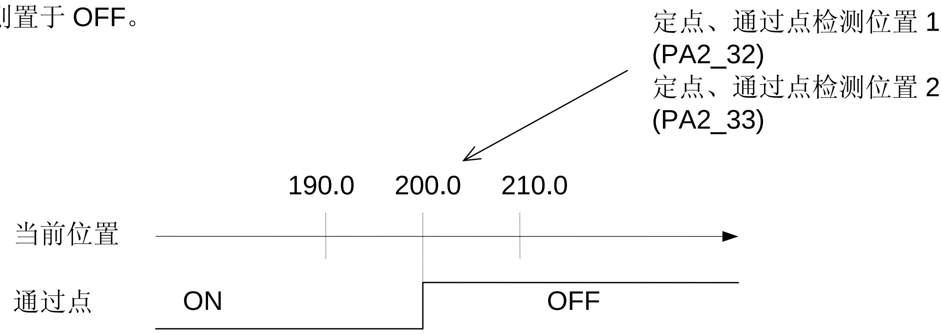
未达到时置于 OFF。



(3) 通过点 ON → OFF（PA2_31：定点、通过点检测 ＝2 的情况）

当前位置在标准参数的设定以下时置于 ON。

如果超过则置于 OFF。



PA2_36～39　调程设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
36	调程 1	0 [%]～150 [%]	10	常时
37	调程 2		20	常时
38	调程 4		40	常时
39	调程 8		80	常时

该参数在速度控制以及位置控制时有效。

在使用该信号时，请务必将 "调程有效" 置于ON。

这是在运行过程中变更速度的设定。调程的加权量，请参照下表。

调程的比例

调程8	调程4	调程2	调程1	移动速度%
OFF	OFF	OFF	OFF	0
OFF	OFF	OFF	ON	10
OFF	OFF	ON	OFF	20
OFF	OFF	ON	ON	30
OFF	ON	OFF	OFF	40
OFF	ON	OFF	ON	50
OFF	ON	ON	OFF	60
OFF	ON	ON	ON	70
ON	OFF	OFF	OFF	80
ON	OFF	OFF	ON	90
ON	OFF	ON	OFF	100
ON	OFF	ON	ON	110
ON	ON	OFF	OFF	120
ON	ON	OFF	ON	130
ON	ON	ON	OFF	140
ON	ON	ON	ON	150

※ 调程的加权为初始值的情况

PA2_40　定位数据有效 / 无效

编号	名称	设定范围	初始值	更改
40	定位数据有效 / 无效	0：无效　　　1：有效	0	电源

选择内部定位数据的有效 / 无效。

可以进行由设为0时 = RS485　Modbus通信所进行的立即值数据运行。

可以进行由设为1时 = AD3～AD0的地址设定所进行的定位数据运行。

4

PA2_41　顺次起动有效 / 无效

编号	名称	设定范围	初始值	更改
41	顺次起动有效 / 无效	0：无效　　1：有效 2：原点复归　3：立即值数据运行	0	电源

选择顺次起动的有效 / 无效 以及选择 AD0～AD3 = OFF时的动作。

在设为1时AD0～AD3 = OFF的情况，进行顺次起动运行。

在设为2时AD0～AD3 = OFF的情况，进行原点复归。

在设为3时AD0～AD3 = OFF的情况，进行立即值数据运行。

PA2_42　停止定时小数点位置

编号	名称	设定范围	初始值	更改
42	停止定时小数点位置	0: 0.01　　1: 0.001	0	常时

选择停止定时的设定单位。

可以进行1 [ms] 单位和10 [ms] 单位的切换。

PA2_43　M 代码 OFF 时输出选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
43	M 代码 OFF 时 输出选择	0: 00‘H　　1: FF’H	1	电源

可以选择M代码OFF时的输出信号的状态。

M代码的详细情况请参照 "第12章　定位数据"。

4.5 扩展功能设定参数

注意	要使参数一览表中的 "电源" 项目为 "○" 的参数成为有效，需要通过这样的操作：暂且将电源置于 OFF，并再次接通电源（在电源 OFF 时，请确认伺服放大器的触摸屏（7 段显示）是否已经熄灭）。

4.5.1 一览表 (PA2_□□)

编号 PA2_	名称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
51	电子齿轮分子 1	1	—	○	—	—	
52	电子齿轮分子 2						
53	电子齿轮分子 3						
54	指令脉冲比率 1	1.00	—	○	—	—	
55	指令脉冲比率 2	10.00	—	○	—	—	
56	转矩控制时的速度限制选择	0	○	—	—	○	
57	选择转矩限制	0	○	○	○	—	
58	第二转矩限制值	300	—	○	○	—	
59	选择转矩限制时偏差保持	0	○	○	—	—	
60	第三转矩限制值	300	—	○	○	—	
61	伺服 ON = OFF 时动作指令序列	5	○	○	○	○	
62	报警时动作指令序列	5	○	○	○	○	
63	主电源 OFF 时动作指令序列	5	○	○	○	○	
64	制动器动作时间	0.00	—	○	○	○	
65	选择再生电阻	1	○	○	○	○	
66	速度控制时引入动作	0	○	—	○	—	
67	电压不足时报警检测	1	○	○	○	○	
69	偏差超出检测值	15.0	—	○	—	—	
70	过载预报值	50	—	○	○	○	
72	局号	1 (RS485)	○	○	○	○	
73	通信波特率 (RS485)	0	○	○	○	○	
74	禁止改写参数	0	—	○	○	○	
75	禁止改写定位数据	0	—	○	—	—	
77	初始显示	0	○	○	○	○	
78	警告显示跃迁	0	○	○	○	○	
80	参数 RAM 化 1	0	○	○	○	○	
81	参数 RAM 化 2						
82	参数 RAM 化 3						
83	参数 RAM 化 4						
84	参数 RAM 化 5						
85	参数 RAM 化 6						
86	定位数据 RAM 化 1	0	○	○	—	—	

编号 PA2_	名称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
87	定位数据 RAM 化 2	0	○	○	–	–	
88	定位数据 RAM 化 3	0	○	○	–	–	
89	指令序列测试模式：模式选择	0	○	○	○	○	
90	指令序列测试模式：编码器位选择	0	○	○	○	○	
93	奇偶位 / 停止位选择（Modbus 用）	0	○	○	–	–	
94	响应时间（Modbus 用）	0.00	–	○	–	–	
95	通信超时时间（Modbus 用）	0	–	○	–	–	
97	通信协议选择	0	–	○	–	–	
98	GY******2-T2*-*电机机型设定	0	○	○	○	○	
99	选择编码器	0	○	○	○	○	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

4.5.2 各参数的说明

PA2_51～53　电子齿轮分子 1、2、3

编号	名称	设定范围	初始值	更改
51	电子齿轮分子 1	1～4194304	1	常时
52	电子齿轮分子 2			
53	电子齿轮分子 3			

用输入信号（分配于CONT信号的 "电子齿轮分子选择0、1"）设定电子齿轮比的值。

电子齿轮分子选择 1	电子齿轮分子选择 0	电子齿轮分子
OFF	OFF	PA1_06　电子齿轮分子 0
OFF	ON	PA2_51　电子齿轮分子 1
ON	OFF	PA2_52　电子齿轮分子 2
ON	ON	PA2_53　电子齿轮分子 3

在中断定位、原点复归时，请不要变更电子齿轮比。

PA2_54～55　指令脉冲比率 1、2

编号	名称	设定范围	初始值	更改
54	指令脉冲比率 1	0.01～100.00	1.00	常时
55	指令脉冲比率 2		10.00	

设定指令脉冲的倍增比率。

输入信号（分配于CONT信号的 "指令脉冲比率1、2"）为ON的设定值处于有效状态。

PA2_56　转矩控制时的速度限制选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
56	转矩控制时的速度限制选择	0：参数 1：多级速度选择，VREF 端子电压	0	电源

选择转矩控制时的进行速度限制的方法。

设定 = 0的情况　　PA1_26　最高转速的设定值就是速度限制值。

设定 = 1的情况　　如下表所示。

CONT 输入信号			有效的速度限制
X3	X2	X1	
OFF	OFF	OFF	VREF 端子电压（模拟速度限制）
OFF	OFF	ON	转矩控制时的速度限制 1
OFF	ON	OFF	转矩控制时的速度限制 2
OFF	ON	ON	转矩控制时的速度限制 3
ON	OFF	OFF	转矩控制时的速度限制 4
ON	OFF	ON	转矩控制时的速度限制 5
ON	ON	OFF	转矩控制时的速度限制 6
ON	ON	ON	转矩控制时的速度限制 7

PA2_57～60　转矩限制设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
57	选择转矩限制	0：CONT 输入的转矩限制 0、1 的设定 1:　TREF 端子电压	0	电源
58	第二转矩限制值	0 [%]～300 [%]	300	常时
59	选择转矩限制时偏差保持	0：没有偏差保持 1：以第二转矩限制值进行偏差保持 2:　TREF 端子电压	0	电源
60	第三转矩限制值	0 [%]～300 [%]	300	常时

有效转矩限制值如下所示。

(1) 位置控制和速度控制时（PA2_57 = 0 时）

CONT 信号		各限制的状态	有效的转矩限制	
转矩限制 1	转矩限制 0	TL：TREF（模拟转矩限制）	CCW：动力运行 CW：再生	CW：动力运行 CCW：再生
OFF	OFF	没有条件判定	正转转矩限制	反转转矩限制
OFF	ON	TL ≧ 正转、反转转矩限制	正转转矩限制	反转转矩限制
		TL < 正转、反转转矩限制	TL	TL
ON	OFF	第二转矩限制 ≧ 正转、反转转矩限制	正转转矩限制	反转转矩限制
		第二转矩限制 < 正转、反转转矩限制	第二转矩限制	第二转矩限制
ON	ON	TL ≧ 第二转矩限制	第二转矩限制	第二转矩限制
		TL < 第二转矩限制	TL	TL

TL 请设定+电压。–电压限制为 0。

负的设定被限制为 0。

PA2_57 = 1 的情况，转矩限制值常时为 TL 的值。

(2) 转矩控制时

按照正转转矩限制和反转转矩限制。

(3) 减速停止运行时的转矩限制（位置控制、速度控制）（PA2_57 = 0 时）

CONT 信号		各限制的状态	有效的转矩限制	
转矩限制 1	转矩限制 0	TL：TREF（模拟转矩限制）	CW 减速停止	CCW 减速停止
OFF	OFF	正转转矩限制 ≧ 第三转矩限制	第三转矩限制	第三转矩限制
		正转、反转转矩限制 < 第三转矩限制	正转转矩限制	反转转矩限制
OFF	ON	TL、正转、反转转矩限制 ≧ 第三转矩限制	第三转矩限制	第三转矩限制
		TL、正转、反转转矩限制 < 第三转矩限制	比较 TL 和正转转矩限制，小的一个	比较 TL 和反转转矩限制，小的一个
ON	OFF	第二转矩限制、正转、反转转矩限制 ≧ 第三转矩限制	第三转矩限制	第三转矩限制
		第二转矩限制、正转转矩限制、反转转矩限制 < 第三转矩限制	比较第二转矩限制和正转转矩限制，小的一个	比较第二转矩限制和反转转矩限制，小的一个
ON	ON	TL、第二转矩限制 ≧ 第三转矩限制	第三转矩限制	第三转矩限制
		TL、第二转矩限制 < 第三转矩限制	比较 TL 和第二转矩限制，小的一个	比较 TL 和第二转矩限制，小的一个

PA2_57 = 1 的情况，转矩限制值常时为 TL 的值。

(4) 第三转矩限制值

该参数在位置控制时或速度控制时有效。

在以下的条件时，本参数的设定值即为转矩限制值。

- 伺服ON（功能NO.1）= OFF所造成的紧急减速停止
- 强制停止（功能NO.10）= OFF所造成的紧急减速停止
- ±OT（功能NO.7、8）= OFF所造成的紧急减速停止
- 因发生轻微故障报警所造成的减速停止（PA2_62 = 4或5的情况）

(5) 选择转矩限制时偏差保持

这是在位置控制时有效的参数。

这是在阻挡时，保持位置偏差的功能。通过保持位置偏差，防止阻挡时的位置偏差计数的完成。

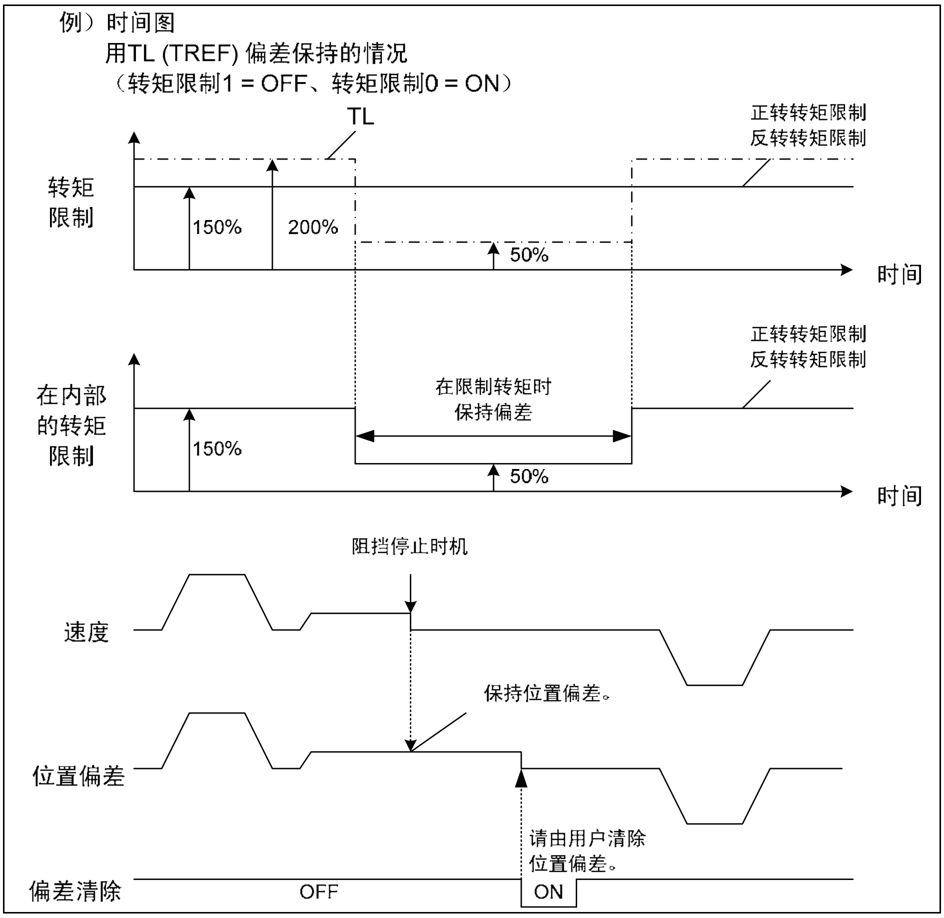
在以下的条件时处于有效。（PA2_57 = 0 时）

<table>
<tr><th colspan="2">CONT 信号</th><th rowspan="2">PA2_59　选择转矩限制时
偏差保持</th><th rowspan="2">偏差保持
的转矩限制值</th></tr>
<tr><th>转矩
限制 1</th><th>转矩
限制 0</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>—</td><td>无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">OFF</td><td rowspan="2">ON</td><td>1：第二转矩限制</td><td>无</td></tr>
<tr><td>2:　TREF 端子电压</td><td>TL</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF</td><td>1：第二转矩限制</td><td>第二转矩限制</td></tr>
<tr><td>2:　TREF 端子电压</td><td>无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON</td><td>1：第二转矩限制</td><td>第二转矩限制</td></tr>
<tr><td>2:　TREF 端子电压</td><td>TL</td></tr>
</table>

PA2_57 = 1 and PA2_59 = 2 的情况，是 TL = TREF。

4

【参照示例】



PA2_61～63　动作指令序列设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
61	伺服 ON = OFF 时 动作指令序列	3：减速时自由运转 / 停止时自由运转 5：减速时紧急减速 / 停止时自由运转	5	电源
62	报警时 动作指令序列	3：减速时自由运转 / 停止时自由运转 5：减速时紧急减速 (*1) / 停止时自由运转	5	电源
63	主电源 OFF 时 动作指令序列	3：减速时自由运转 / 停止时自由运转 5：减速时紧急减速 / 停止时自由运转	5	电源

(*1) 发生重大故障报警时，处于自由运转造成的减速状态。

如上表所示，设定各个条件的状态下的减速动作、停止时的动作状态。

PA2_64　制动器动作时间

编号	名称	设定范围	初始值	更改
64	制动器动作时间	0.00 [s]～9.99 [s]	0.00	常时

请将 "制动器时机（功能NO.14）" 信号配置在OUT输出信号上。

本参数的设定值是将CONT输入信号的伺服ON（功能NO.1）置于OFF之后，到自由运转状态时的延迟时间。

请设定制动器励磁处于中断状态的时间以上的值。

制动器时机信号按照伺服ON置于OFF的时机进行OFF。

4

PA2_65　选择再生电阻

编号	名称	设定范围	初始值	更改
65	选择再生电阻	0：无 1：内置电阻　　2：外部电阻	1	电源

选择再生电阻。

设定值 = 1的情况，在放大器内部对再生电阻的温度进行电子热量计的计算，可以作为再生热值进行监控。在100 [%] 显示时，处于内部再生电阻过热 (RH1) 状态。

设定值 = 2的情况，请将外部电阻的热敏电阻连接到外部再生电阻过热（功能NO.34）上。

设定值 = 2的情况，请将外部电阻的热敏电阻连接到外部再生电阻器过热（功能NO.34）上。

B接点OFF时，处于外部再生电阻过热 (RH2) 状态。

PA2_66　速度控制时引入动作

编号	名称	设定范围	初始值	更改
66	速度控制时引入动作	0：无引入 1：有引入	0	电源

这是在速度控制时有效的参数。

自由运转动作过程中将伺服ON置于ON时，引入其时机的速度后，从该速度开始进行加速。

此外，不引入将电源置于ON的时机的速度。

PA2_67　电压不足时报警检测

编号	名称	设定范围	初始值	更改
67	电压不足时报警检测	0：不检测 1：进行检测	1	电源

在检测到电压不足时，对是否检测报警进行设定。

检测的报警是主电路电压不足。

PA2_69　偏差超出检测值

编号	名称	设定范围	初始值	更改
69	偏差超出检测值	0.1 [rev]～100.0 [rev]	15.0	常时

设定 "偏差超出" 报警检测值。

设定要以电机输出轴的旋转量进行设定。

PA2_70　过载预报值

编号	名称	设定范围	初始值	更改
70	过载预报值	10 [%]～100 [%]	50	常时

对作为输出信号（OUT信号）输出的 "过载预报 (27)" 信号的输出等级进行设定。

请作为达到 "过载 (OL)" 报警之前的预报使用。

"第9章　特性" 中介绍了过载预报的特性。

PA2_72　局号

编号	名称	设定范围	初始值	更改
72	局号	RS485: 1～31	1	电源

设定放大器局号。

• RS485型：对每1台设定局号。

PA2_73　通信波特率 (RS485)

编号	名称	设定范围	初始值	更改
73	通信波特率 (RS485)	0: 38400 [bps]　　1: 19200 [bps] 2: 9600 [bps]　　3: 115200 [bps]	0	电源

设定与RS485组合时的通信波特率。

PA2_74　禁止改写参数

编号	名称	设定范围	初始值	更改
74	禁止改写参数	0：可以改写　　1：不能改写	0	常时

设定改写参数的限制。

如果设定为 "1"，则禁止进行参数编辑。只有本参数可以进行改写。

PA2_75　禁止改写定位数据

编号	名称	设定范围	初始值	更改
75	禁止改写定位数据	0：可以改写　　1：不能改写	0	常时

设定改写定位数据的限制。

如果设定为 "1"，则禁止对定位数据进行编辑。

PA2_77　初始显示（触摸屏）

编号	名称	设定范围	初始值	更改
77	初始显示 （触摸屏的显示内容）	0：动作模式，1：反馈速度，2：指令速度 3：指令转矩，4：电机电流，5：峰值转矩 6：有效转矩，7：反馈当前位置， 8：指令当前位置，9：位置偏差， 10：指令脉冲频率，11：反馈累计脉冲， 12：指令累计脉冲，13：LS-Z 之间脉冲， 14：负载惯性力矩比，15：直流中间电压（最大）， 16：直流中间电压（最小），17：VREF 输入电压， 18：TREF 输入电压，19：输入信号， 20：输出信号，21：OL 热值，22：再生电阻热值， 23：电力，24：电机温度，25：溢出量， 26：整定时间，27：谐振频率 1，28：谐振频率 2， 40：局号，41：当前报警，42：报警记录 43：当前警告，44：主电路累计通电时间， 46：电机通电时间	0	电源

设定位于放大器上部正面的触摸屏的显示内容（接通电源时）。

PA2_78　警告显示跃迁

编号	名称	设定范围	初始值	更改
78	警告显示跃迁	0：不跃迁　　1：跃迁	0	电源

在检测到 "冷却风扇寿命"、"主电路电容器寿命" 以及 "电池电压下降" 的警告内容时，设定是否在放大器正面触摸屏上进行警告显示。

使用数年之后，认为应该到了更换日期时，通过将本参数设定设为 "1"，在伺服放大器正面的触摸屏上显示警告。

PA2_80～85　参数 RAM 化 1～6

编号	名称	设定范围	初始值	更改
80	参数 RAM 化 1	0　　：无设定 1～299　：参数编号	0	电源
81	参数 RAM 化 2			
82	参数 RAM 化 3			
83	参数 RAM 化 4			
84	参数 RAM 化 5			
85	参数 RAM 化 6			

在频繁改写参数时，将相应的参数设定为RAM化。

这样可以将指定的参数改写为无限。

可以RAM化的参数只限于变更处于 "常时" 的参数。

RAM化的参数在接通放大器电源时成为初始值。

【设定示例】1～99 = PA1_1～99, 101～199 = PA2_1～99, 201～299 = PA3_1～99

PA2_86～88　定位数据 RAM 化 1～3

编号	名称	设定范围	初始值	更改
86	定位数据 RAM 化 1	0　　：无设定 1～15　：定位数据编号	0	电源
87	定位数据 RAM 化 2			
88	定位数据 RAM 化 3			

在频繁改写定位数据时，将相应的定位数据设定为RAM化。

这样可以将指定的定位数据改写为无限。

RAM化的定位数据在接通放大器电源时成为初始值。

PA2_89～90　指令序列测试模式：模式选择、编码器位选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
89	指令序列测试模式： 模式选择	0：通常模式 1：指令序列测试模式	0	电源
90	指令序列测试模式： 编码器位选择	0:　20bit　1:　18bit　2:　17bit	0	电源

PA2_89：　指令序列测试模式：功能选择 ＝0时，从PC加载器以及触摸屏上进入指令序列测试模式。

在再次接通电源时返回到通常模式。

编码器位选择按照使用的伺服电机的种类进行设定。

伺服电机的型号的末尾为RB2：编码器20bit, HB2：编码器18bit

PA2_89：　指令序列测试模式：功能选择 ＝1时，进入常时指令序列测试模式。

返回到通常模式时，设定为PA2_89 = 0，在再次接通电源时返回。

编码器位选择按照使用的伺服电机的种类进行设定。

伺服电机的型号的末尾为RB2：编码器20bit, HB2：编码器18bit

PA2_90：与所连接的电机的编码器bit数相对合，进行参数设定。

ALPHA5　　RB类型 (20bit) = 0

ALPHA5　　HB类型 (18bit) = 1

PA2_93　奇偶位 / 结束位选择（Modbus 用）

编号	名称	设定范围	初始值	更改
93	奇偶位 / 结束位选择	0：奇偶：偶数 / 结束位：1bit 1：奇偶：奇数 / 结束位：1bit 2：奇偶：无 / 结束位：1bit 3：奇偶：偶数 / 结束位：2bit 4：奇偶：奇数 / 结束位：2bit 5：奇偶：无 / 结束位：2bit	0	电源

设定奇偶的有 / 无及逻辑、结束位长度。

每个设定的字符构成如下。

PA2_93	LSB 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MSB 11
0, 1	Start	Data (8bit)								Parity	Stop	
2	Start	Data (8bit)								Stop		
3, 4	Start	Data (8bit)								Parity	Stop (2bit)	
5	Start	Data (8bit)								Stop (2bit)		

4

PA2_94　响应时间（Modbus 用）
PA2_95　通信超时时间（Modbus 用）

编号	名称	设定范围	初始值	更改
94	响应时间	0.00～1.00 [s] (※)	0.00	常时
95	通信超时时间	0.00 [s]…不检测 0.01～9.99 [s]	0.00	常时

※实际的响应时间为PA2_94设定和｛3个字符的时间 ＋ 放大器处理时间｝中时间较长的一方。

设定伺服放大器的响应时间。

请根据需要设定响应时间和通信超时。

详情请参照 "第13章　RS485通信"。

PA2_97　通信协议选择

编号	名称	设定范围	初始值	更改
97	通信协议选择	0：PC 加载器协议　　1:　Modbus RTU	0	电源

选择PC加载器协议或Modbus RTU通信。

因为出厂时为0（PC加载器协议），所以Modbus RTU通信时请务必更改设定为1。

PA2_98　GY******2-T2*-*电机机型设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
98	GY******2-T2*-* 电机机型设定	0：未设定　1:　GYS500DC2-T2*-* 2:　GYS101DC2-T2*-*　3:　GYS201DC2-T2*-* 4:　GYS401DC2-T2*-*　5:　GYS751DC2-T2*-* 6:　GYG501CC2-T2*-*　7:　GYG751CC2-T2*-* 8:　GYG102CC2-T2*-*　9:　GYG152CC2-T2*-* 10:GYG202CC2-T2*-* 11:GYG501BC2-T2*-* 12:GYG851BC2-T2*-* 13:GYG132BC2-T2*-* 14:GYG182BC2-T2*-* 15:GYG292BC2-T2*-*	0	电源

与FALDIC-W系列的电机连接的情况下，选择要连接的电机型号。

PA2_99　选择编码器

编号	名称	设定范围	初始值	更改
99	选择编码器	0：20bit 或 18bit 1:　17bit	0	电源

设定连接着电机的编码器。

4.6 输入端子功能设定参数

注意	要使参数一览表中的 "电源" 项目为 "○" 的参数成为有效，需要通过这样的操作：暂且将电源置于OFF，并再次接通电源（在电源OFF时，请确认伺服放大器的触摸屏（7段显示）是否已经熄灭）。

4.6.1 一览表 (PA3_□□)

编号 PA3_	名　称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
01	CONT1 信号分配	参照下一页	○	○	○	○	
02	CONT2 信号分配						
03	CONT3 信号分配						
04	CONT4 信号分配						
05	CONT5 信号分配						
06	未使用						
07	未使用						
08	未使用						
09	CONT9 信号分配						
10	CONT10 信号分配						
11	CONT11 信号分配						
12	CONT12 信号分配						
13	CONT13 信号分配						
14	CONT14 信号分配						
15	CONT15 信号分配						
16	CONT16 信号分配						
17	CONT17 信号分配						
18	CONT18 信号分配						
19	CONT19 信号分配						
20	CONT20 信号分配						
21	CONT21 信号分配						

编号 PA3_	名　称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
22	CONT22 信号分配	下表参照	○	○	○	○	
23	CONT23 信号分配						
24	CONT24 信号分配						
26	CONT 常时有效 1	0	○	○	○	○	
27	CONT 常时有效 2	0					
28	CONT 常时有效 3	0					
29	CONT 常时有效 4	0					
30	CONT 常时有效 5	0					
31	速度指令刻度	5.0	—	○	○	○	
32	速度指令偏置	出厂时的设定	—	○	○	○	
33	转矩指令刻度	3.0	—	○	○	○	
34	转矩指令偏置	出厂时的设定	—	○	○	○	
35	死区	0	—	○	○	—	
36	偏差清除输入形态	0	○	○	—	—	
39	速度指令微调增益	1.0000	—	○	○	○	
40	转矩指令微调增益	1.0000	—	○	○	○	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

4.6.2 各参数的说明

PA3_01～05　CONT1～5 信号分配・・・以硬件的 CONT 信号进行 ON/OFF

编号	名称	设定范围	初始值	更改
01	CONT1 信号分配	从 CONT 信号分配功能进行选择（参照下一页）	1	电源
02	CONT2 信号分配		11	
03	CONT3 信号分配		0	
04	CONT4 信号分配		0	
05	CONT5 信号分配		0	

PA3_09～24　CONT9～24信号分配・・・只能从RS485通信上进行设定。

(1) 输入端子（CONT 输入信号）一览

从下表中选择分配在 CONT 信号上的输入端子功能。

"编号" 和名称上的 "功能" 是 1 对 1 对应的，所以在设定功能时，请将相应的 "编号" 分配在 CONT 输入信号 (CONT1～5) 上。

通信数据可以在 CONT9 到 CONT24 的范围内设定。

但是，48：中断输入有效必须要分配在 CONT1～5 范围。

关于各功能的详细内容，请参照 "第 2 章　配线"。

可以设定的功能一览表

编号	名　称	编号	名　称	编号	名　称
1	伺服 ON [S-ON]	24	电子齿轮分子选择 0	47	调程 8
2	正转指令 [FWD]	25	电子齿轮分子选择 1	48	中断输入有效
3	反转指令 [REV]	26	禁止指令脉冲	49	中断输入
4	自动起动 [START]	27	指令脉冲比率 1	50	偏差清除
5	原点复归 [ORG]	28	指令脉冲比率 2	51	多级速选择 1 [X1]
6	原点 LS [LS]	29	P 动作	52	多级速选择 2 [X2]
7	+OT	31	临时停止	53	多级速选择 3 [X3]
8	–OT	32	定位取消	54	自由运转
10	强制停止 [EMG]	34	外部再生电阻过热	55	编辑许可指令
11	报警复位 [RST]	35	示教	57	反谐振频率选择 0
14	ACC0	36	控制模式切换	58	反谐振频率选择 1
16	位置预置	37	位置控制	60	AD0
17	切换伺服响应	38	转矩控制	61	AD1
19	转矩限制 0	43	调程有效	62	AD2
20	转矩限制 1	44	调程 1	63	AD3
22	立即值继续指令	45	调程 2	77	定位数据选择
23	立即值变更指令	46	调程 4	78	广播取消

(2) 连接器针配置

各个信号的针配置为下图所示。

分配使用功能的信号是 CONT1～CONT5。

CN1

26	M5	25	FZ	13	M5	12	*FFB
24	*FFZ	23	FFZ	11	FFB	10	*FFA
22	VREF	21	*CB	9	FFA	8	*CA
20	CB	19	PPI	7	CA	6	CONT5
18	TREF	17	OUT3	5	CONT4	4	CONT3
16	OUT2	15	OUT1	3	CONT2	2	CONT1
14	COMOUT			1	COMIN		

PA3_26～30　CONT 常时有效 1～5

编号	名称	设定范围	初始值	更改
26	CONT 常时有效 1	设定与功能对应的编号 (0～77)	0	电源
27	CONT 常时有效 2			
28	CONT 常时有效 3			
29	CONT 常时有效 4			
30	CONT 常时有效 5			

设定与电源ON同时常时有效的CONT输入信号。

A 接点信号处于常时 ON 状态。B 接点信号处于常时 OFF 状态。

不能用 A 接点信号设定的功能是报警复位、偏差清除以及自由运转。

不能用 B 接点信号设定的功能是强制停止以及外部再生电阻过热。

（可以用 B 接点信号设定的功能是+OT 以及–OT。）

例如，需要将正转指令 [FWD] 置于常时 ON 时，CONT 常时有效 1～5 中的某一个上设定正转指令对应的编号 "2"。

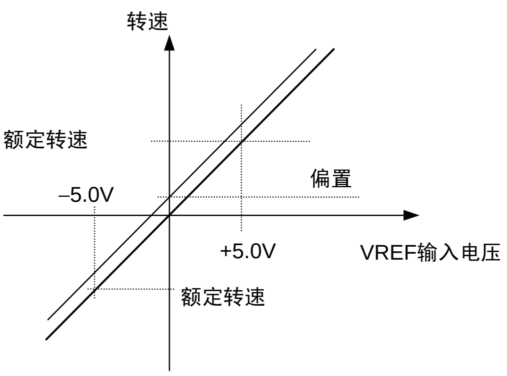
可以将分配在 CONT 输入信号上的信号重复分配在 CONT 常时有效信号上。

PA3_31～34　速度、转矩指令刻度、偏置设定

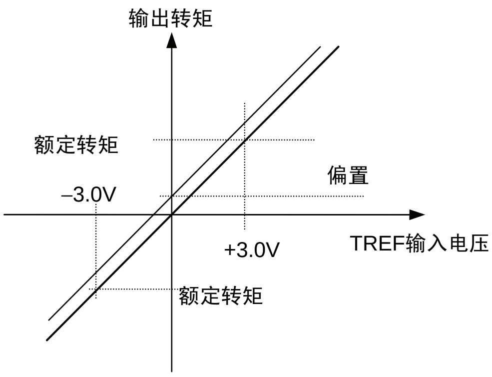
编号	名称	设定范围	初始值	更改
31	速度指令刻度	±1.0 [V]/～±100.0 [V] / 额定转速	5.0	常时
32	速度指令偏置	–2000 [mV]～2000 [mV]	出厂时的设定	常时
33	转矩指令刻度	±1.0 [V]～±10.0 [V] / 额定转矩	3.0	常时
34	转矩指令偏置	–200 × 10 [mV]～200 × 10 [mV]	出厂时的设定	常时

设定模拟量输入信号的刻度（增益）、偏置。

速度指令刻度（初始值）



转矩指令刻度（初始值）



PA3_35　死区

编号	名称	设定范围	初始值	更改
35	死区	0 [r/min]～500 [r/min]	0	常时

这是速度控制或位置控制时有效的参数。

设定的旋转数以下紧固（固定）在0 [r/min]。

不受偏置等的影响（防止速度指令输入值在零附近时的偏差）。

PA3_36　偏差清除输入形态

编号	名称	设定范围	初始值	更改
36	偏差清除输入形态	0：边缘　　1：等级	0	电源

设定偏差清除的输入信号形态。

0：选择边缘时，用ON边缘的时机将位置偏差清除。

PA3_39　速度指令微调增益

编号	名称	设定范围	初始值	更改
39	速度指令微调增益	0.8000～1.2000	1.0000	常时

可以针对速度指令对增益进行微调整。

在X-Y工作台等上，用模拟量速度指令对2轴以上的伺服电机进行插补运行时，可以对上位装置的D/A刻度和伺服放大器的A/D刻度进行微调。

这样可以改善插补精度。

【示例】

VREF电压 = 5 [V] 时，PA3_39 = 1.0100的情况，则为伺服放大器内部的速度指令 = 5 × 1.0100 = 5.05 [V]。

4

PA3_40　转矩指令微调增益

编号	名称	设定范围	初始值	更改
40	转矩指令微调增益	0.8000～1.2000	1.0000	常时

可以针对转矩指令对增益进行微调整。

是与PA3_39：速度指令微调增益相同的功能。

【示例】

TREF电压 = 3 [V] 时，PA3_40 = 1.0100的情况，则为伺服放大器内部的转矩指令 = 3 × 1.0100 = 3.03 [V]。

4.7 输出端子功能设定参数

注意	要使参数一览表中的 "电源" 项目为 "○" 的参数成为有效，需要通过这样的操作：暂且将电源置于 OFF，并再次接通电源（在电源 OFF 时，请确认伺服放大器的触摸屏（7 段显示）是否已经熄灭）。

4.7.1 一览表 (PA3_□□)

编号 PA3_	名　　称	初始值	电源	控制模式			设定值 准备
				位置	速度	转矩	
51	OUT1 信号分配						
52	OUT2 信号分配						
53	OUT3 信号分配						
54	未使用						
55	未使用						
56	OUT6 信号分配						
57	OUT7 信号分配						
58	OUT8 信号分配						
59	OUT9 信号分配						
60	OUT10 信号分配						
61	OUT11 信号分配	参照下一页	○	○	○	○	
62	OUT12 信号分配						
63	OUT13 信号分配						
64	OUT14 信号分配						
65	OUT15 信号分配						
66	OUT16 信号分配						
67	OUT17 信号分配						
68	OUT18 信号分配						
69	OUT19 信号分配						
70	OUT20 信号分配						
71	OUT21 信号分配						
81	监控 1 信号分配	2	—	○	○	○	
82	监控 2 信号分配	3	—	○	○	○	

编号 PA3_	名　　称	初始值	电源	控制模式			设定值准备
				位置	速度	转矩	
83	监控 1 刻度	7.0	—	○	○	○	
84	监控 1 偏置	0	—	○	○	○	
85	监控 2 刻度	6.0	—	○	○	○	
86	监控 2 偏置	0	—	○	○	○	
87	监控 1/2 输出形态	0	—	○	○	○	
88	监控指令脉冲频率采样时间	3	—	○	—	—	
89	监控反馈速度采样时间	1	—	○	○	○	
92	位置范围 1 设定 1	0	—	○	—	—	
93	位置范围 1 设定 2	0	—	○	—	—	
94	位置范围 2 设定 1	0	—	○	—	—	
95	位置范围 2 设定 2	0	—	○	—	—	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

4.7.2 各参数的说明

PA3_51～53　OUT1～3 信号分配・・・用硬件的 OUT 信号进行 ON/OFF

编号	名称	设定范围	初始值	更改
51	OUT1 信号分配	根据 OUT 信号分配功能进行选择（参照下一页）	1	电源
52	OUT2 信号分配		2	
53	OUT3 信号分配		76	

PA3_56～71　OUT6～21信号分配　RS485通信

(1) 输出端子（OUT 输出信号）一览表

从下表中选择分配在 OUT 信号上的输入端子功能。

"编号" 和名称上的 "功能" 是 1 对 1 对应的，所以在设定功能时，请将相应的 "编号" 分配在 OUT 输出信号 (OUT1～3) 上。

通信数据可以在 OUT6～OUT21 的范围内设定。

关于各功能的详细内容，请参照 "第 2 章　配线"。

可以设定的功能一览表

编号	名　称	编号	名　称	编号	名　称
1	运行准备结束 [RDY]	30	数据错误	66	MD6
2	定位结束 [INP]	31	地址错误	67	MD7
11	速度限制检测	32	报警代码 0	75	位置预置结束
13	改写结束	33	报警代码 1	76	报警检测（b 接）
14	制动器时机	34	报警代码 2	79	立即值继续许可
16	报警检测（a 接）	35	报警代码 3	80	继续设定结束
17	定点、通过点 1	36	报警代码 4	81	变更设定结束
18	定点、通过点 2	38	+OT 检测	82	指令定位结束
19	限制器检测	39	–OT 检测	83	位置范围 1
20	OT 检测	40	原点 LS 检测	84	位置范围 2
21	检测循环结束	41	强制停止检测	91	CONTa 通过
22	原点复归结束	45	电池警告	92	CONTb通过
23	偏差零	46	使用寿命预报	93	CONTc通过
24	速度零	60	MD0	94	CONTd通过
25	速度到达	61	MD1	95	CONTe通过
26	转矩限制检测	62	MD2		
27	过载预报	63	MD3		
28	伺服准备就绪 [S-RDY]	64	MD4		
29	编辑许可响应	65	MD5		

(2) 连接器针配置

各个信号的针配置为下图所示。

分配使用的功能的信号是 OUT1～OUT3。

CN1

26	M5			13	M5		
		25	FZ			12	*FFB
24	*FFZ			11	FFB		
		23	FFZ			10	*FFA
22	VREF			9	FFA		
		21	*CB			8	*CA
20	CB			7	CA		
		19	PPI			6	CONT5
18	TREF			5	CONT4		
		17	OUT3			4	CONT3
16	OUT2			3	CONT2		
		15	OUT1			2	CONT1
14	COMOUT			1	COMIN		

PA3_81～87　监控输出刻度、偏置的设定

编号	名称	设定范围	初始值	更改
81	监控 1 信号分配	1：指令速度　2：反馈速度 3：转矩指令　4：位置偏差［单位量 / pulse］ 5：位置偏差 1/10［单位量 / pulse］ 6：位置偏差 1/100［单位量 / pulse］ 7：指令脉冲频率　8：速度偏差 9：电机电流　10：有效转矩 11：直流中间电压　12：OL 热值 13：再生电阻热值　14：电力 15：电机温度　16：滤波器指令速度	2	常时
82	监控 2 信号分配		3	常时
83	监控 1 刻度	±2.0 [V]～±100.0 [V]	7.0	常时
84	监控 1 偏置	–50～50	0	常时
85	监控 2 刻度	±2.0[V]～±100.0 [V]	6.0	常时
86	监控 2 偏置	–50～50	0	常时
87	监控 1 / 监控 2 输出形态	0：监控 1 交变 / 监控 2 交变 1：监控 1 脉动 / 监控 2 交变 2：监控 1 交变 / 监控 2 脉动 3：监控 1 脉动 / 监控 2 脉动	0	常时

■ 监控 1／监控 2 信号配置

对输出到监控1 [MON1] 以及监控2 [MON2] 端子上的内容进行设定。

监控项目	内容	规格
1：指令速度	对伺服电机下达的速度指令值	最高转速所对应的输出电压
2：反馈速度	伺服电机的实际转速	
3：转矩指令	对伺服电机下达的转矩指令值	最大转矩所对应的输出电压
4：位置偏差	位置指令和位置反馈的差量（偏差）	1000 [pulse] 所对应的输出电压
5：位置偏差 (1/10)		10000 [pulse] 所对应的输出电压
6：位置偏差 (1/100)		100000 [pulse] 所对应的输出电压
7：指令脉冲频率	输入脉冲的频率指令值	1 [MHz] 所对应的输出电压
8：速度偏差	速度指令和速度反馈的差量	最高转速所对应的输出电压
9：电机电流	伺服电机上的电流值	最大电流所对应的输出电压
10：有效转矩	伺服电机上的有效转矩	额定转矩所对应的输出电压
11：直流中间电压	伺服放大器内部的直流电压	400 [V] 所对应的输出电压
12：OL热值	负载率	100 [%] 时OL报警
13：再生电阻热值	再生电阻的负载率	100 [%] 时再生电阻报警
14：电力	电机功率	额定转速以及额定转矩所对应的输出电压
15：电机温度	编码器的内部检测温度	100 [℃] 所对应的输出电压
16：滤波器指令速度	内部滤波之后的速度指令值	最高转速所对应的输出电压

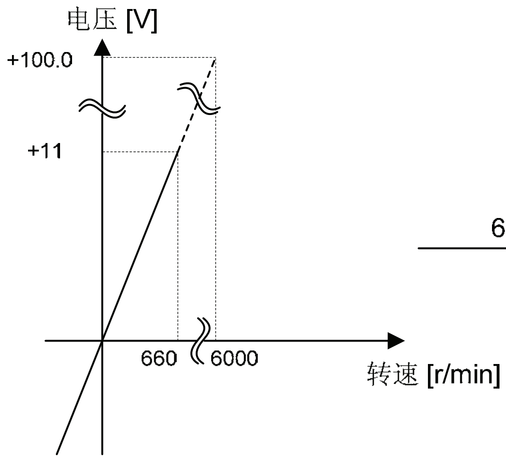
■ 监控 1／监控 2 刻度

对输出到监控 1 [MON1] 以及监控 2 [MON2] 端子上的满刻度进行设定。

如果指定负的符号，则可以反转输出电压的极性。

最大可以设定 100.0 [V]，但 11.0 [V] 以上不能输出。

【例】将监控 1 刻度设定为 100.0 [V] 时（最高转速为 6000 [r/min] 时）



$$\frac{6000 \times 11}{100.0} = 660 \text{ [r/min]}$$

■　监控 1 / 监控 2 偏置

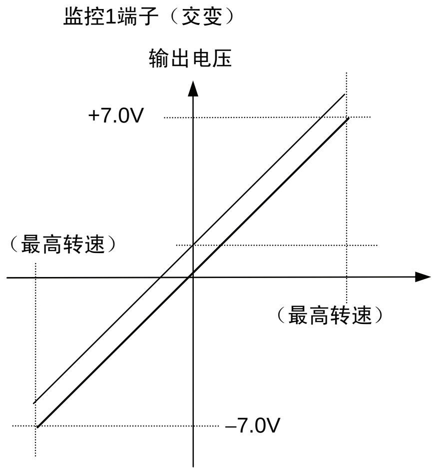
可以调整监控 1 [MON1] 以及监控 2 [MON2] 端子上的偏置电压。

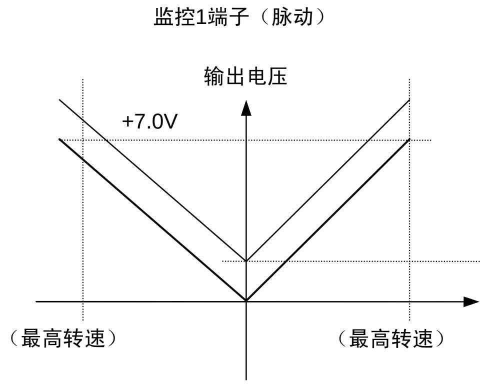
设定范围可以以 1 刻度在–50～0～50 范围内设定。设定值没有单位。

如果调节 "1"，则约为 6.1 [mV]。

■　监控 1 / 监控 2 输出形态

可以针对监控 1 [MON1] 以及监控 2 [MON2] 端子的信号分配、刻度以及偏置，选择交变和脉动。





如果在监控 1 / 监控 2 刻度上指定负的符号，则输出电压的极性反转。

■　监控 1 / 监控 2 输出的分辨率

满刻度 (–12.5 [V]～+12.5 [V]) 时，有 14bit (16384) 的分辨率。

为 (–12.5～+12.5) [V]/2^{14} = 1.5 [mV] 分辨率 (*)。

*输出电压±11 [V] 是最大 / 最小，但分辨率是按±12.5 [V] 进行计算。

PA3_88　监控指令脉冲频率采样时间

编号	名称	设定范围	初始值	更改
88	监控指令脉冲频率采样时间	0: 62.5 [μs]　1: 125 [μs]　2: 250 [μs]、 3: 500 [μs]　4: 1 [ms]　5: 2 [ms]、 6: 4 [ms]　7: 8 [ms]	3	常时

设定指令脉冲频率采样时间。

这是作为监控功能的采样时间。即使变更数值，也对控制没有影响。

PA3_89　监控反馈速度采样时间

编号	名称	设定范围	初始值	更改
89	监控反馈速度 采样时间	0: 62.5 [μs]　1: 125 [μs]　2: 250 [μs]、 3: 500 [μs]　4: 1 [ms]　5: 2 [ms]、 6: 4 [ms]　7: 8 [ms]	1	常时

设定反馈速度的采样时间。

这是作为监控功能的采样时间。即使变更数值，也对控制没有影响。

PA3_92　位置范围 1 设定 1
PA3_93　位置范围 1 设定 2
PA3_94　位置范围 2 设定 1
PA3_95　位置范围 2 设定 2

4

编号	名称	设定范围	初始值	更改
92	位置范围1：设定1	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时
93	位置范围1：设定2	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时
94	位置范围2：设定1	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时
95	位置范围2：设定2	–2000000000～2000000000［单位量］	0	常时

这是检测伺服电机的当前位置后输出的信号。

可以对应电机的当前位置对OUT输出信号进行ON/OFF操作。在位置范围1上信号设定的参数，是位置范围1：设定1 (PA3_92) 和位置范围1：设定2 (PA3_93)。

例如：在位置范围1：设定1 (PA3_92) 的设定值 < 位置范围1：设定2 (PA3_93) 的设定值时，沿正方向运行时，如果通过位置范围1：设定1 (PA3_92) 上设定的位置，则位置范围1信号从OFF变为ON。此外，如果通过设定为位置范围1：设定2 (PA3_93) 的位置，则位置范围1信号从ON变为OFF。

关于位置范围2，也可以同上述一样对应PA3_94～95的参数。

本功能在原点复归结束以后有效。

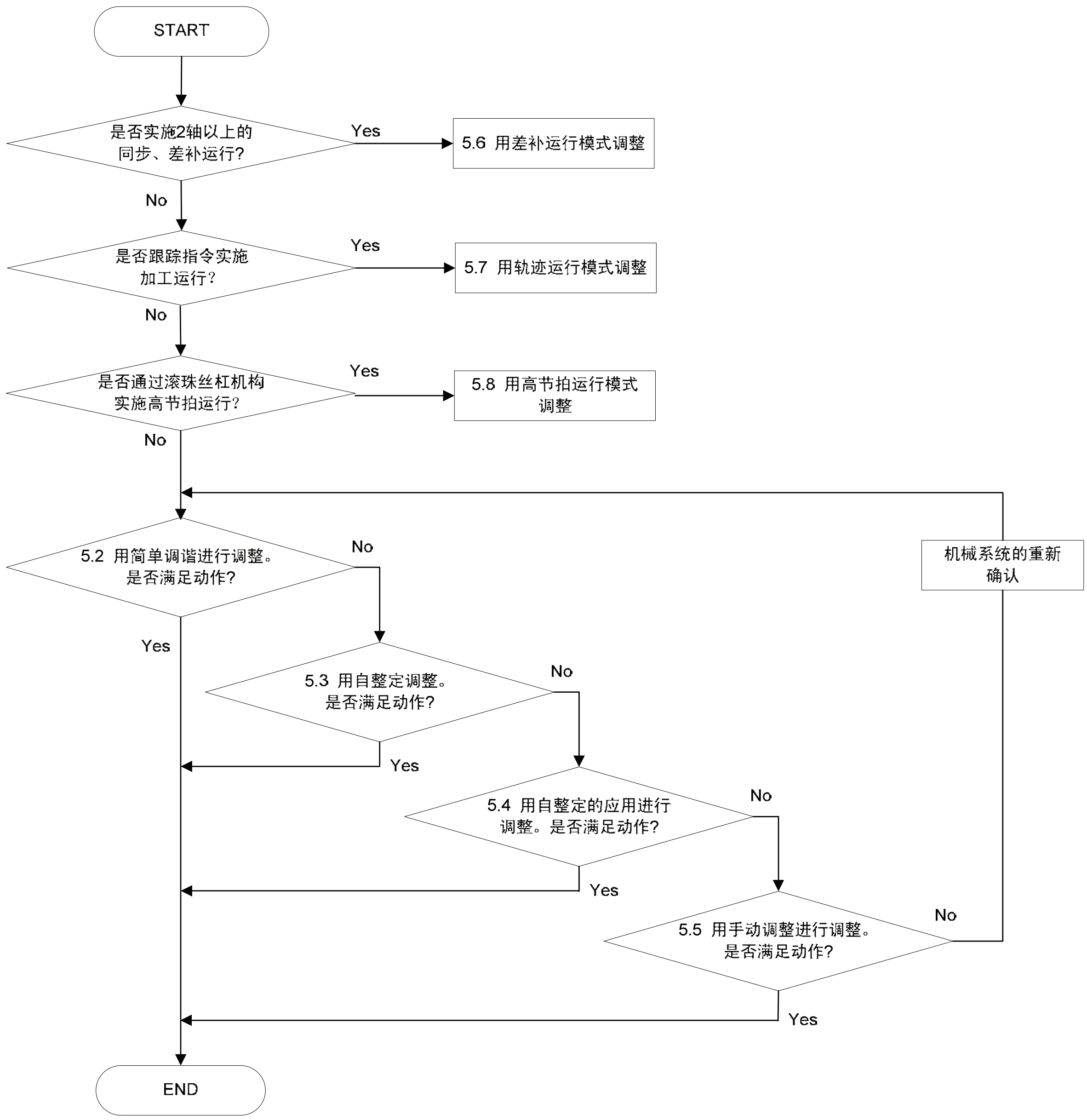
关于位置范围的详细内容，请参照 "第2章　配线"。

第5章 伺服的调整

5.1 调整步骤

驱动伺服电机时，为使其按上位控制装置下达的指令动作，需进行伺服放大器的调整（调谐）。
伺服放大器的调谐按以下流程进行。

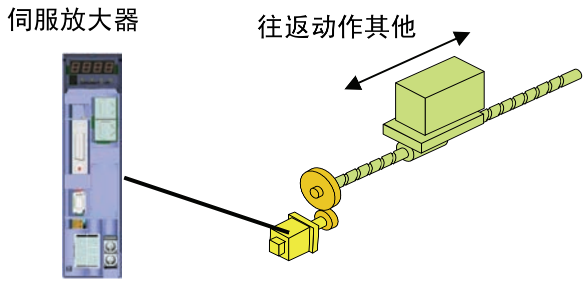
■ 调谐步骤与模式的区分



5.2 简单整定

5.2.1 所谓简单整定

在未将伺服放大器与上位控制装置相连接的状态下，仅靠伺服放大器与伺服电机运行，自动调谐放大器内部的参数的功能。
通过该功能，即使在上位控制装置的程序未完成的状态下，也可事先使伺服电机发生动作并进行调谐，进而可以缩短设置时间。



5.2.2 简单整定的动作模式

简单整定在PC加载器或触摸屏上进行操作。
PC加载器请参照 "第14章　PC加载器" 进行安装。

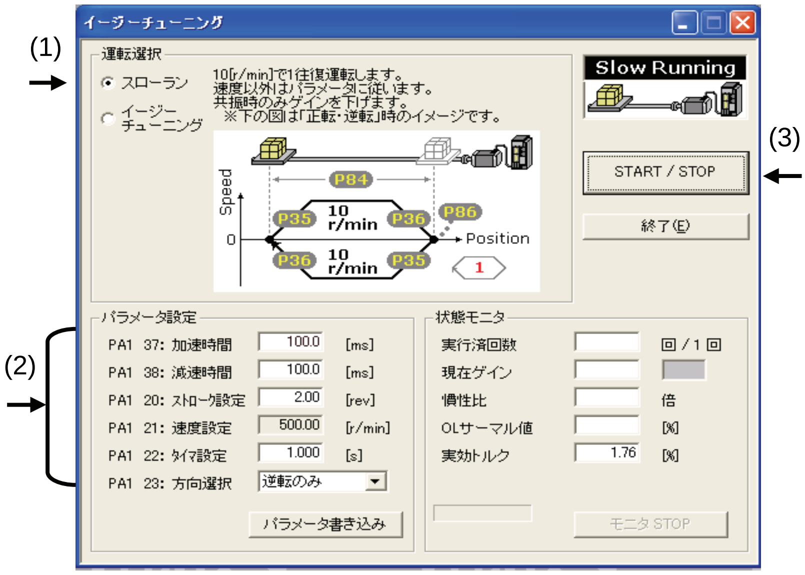
注意	请在确认机械的可动部分不会发生碰撞之后操作。

■　在 PC 加载器上操作的情况

[1]　低速运行

直线驱动系统的机械的情况下，进行简单整定前，在以下的操作中实施低速运行。

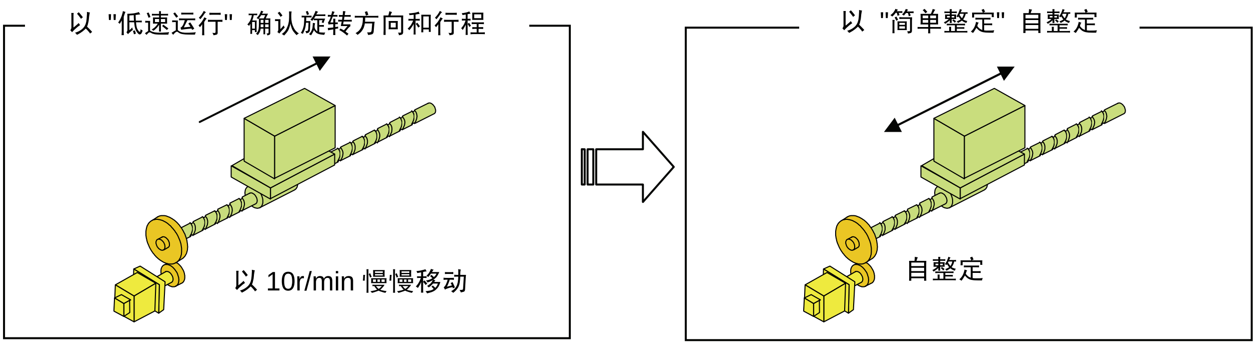
以 10 [r/min]（固定）旋转电机，确认旋转方向和行程。在右侧的 PC 加载器画面选择 "低速运行" (1)，设定完 "行程设定" 及 "方向选择" 的参数后 (2)，按 "START/STOP" 按钮 (3)。



提示	旋转驱动系统的机械的情况下，没有必要进行低速运行。

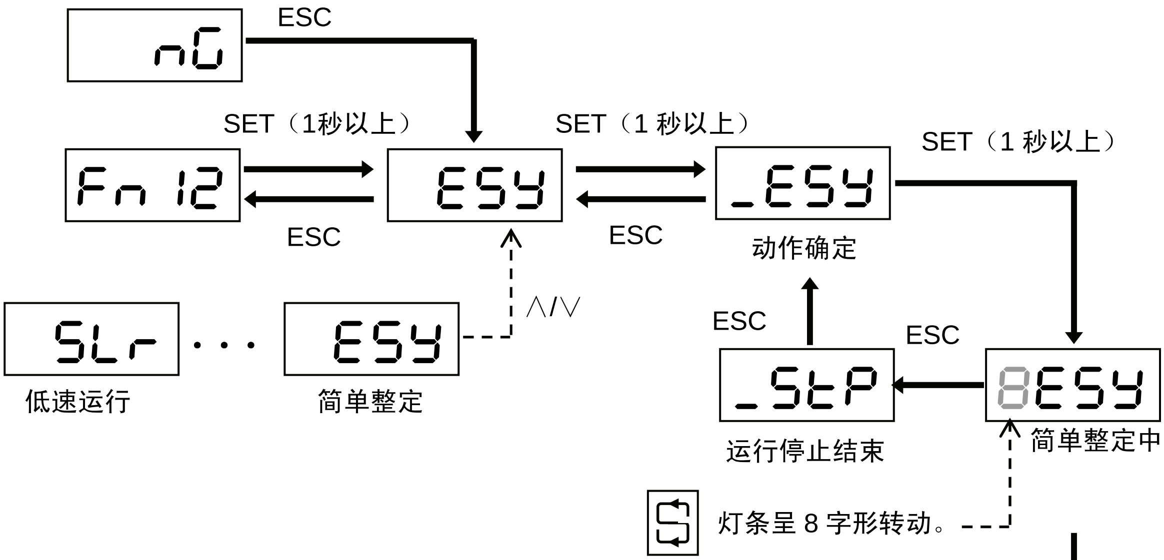
[2]　简单整定

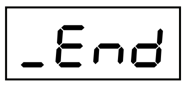
在上述画面选择 "简单整定"，设定完 "行程" 及 "速度" 等后，按 "START/STOP" 按钮。最大进行25次往返动作，自动进行参数的调谐。



5

■　在触摸屏操作的情况





简单整定结束

- 关于触摸屏的详细说明
  请参照 "第6章　触摸屏"。

关于 NG 显示

低速运行、简单整定及模式运行时，在显示 "NG1"～"NG3" 的情况下，请参照对应下表。

显示	状　态	对　应
NG1	不能起动的状态。	请确认起动条件（下页以后）。
NG2	途中中断的状态。	请确认中断条件（下页以后）。
NG3	调谐已完成，但需要再次调整。	请以自整定、手动调整进行再次调整。

5.2.3 动作说明

就简单整定的2种动作模式进行说明。

■ 低速运行

起动条件

低速运行起动的必要条件以 "○" 表示在下表中。

不符合下述条件的情况下不能起动（显示 "NG1"）。

另外，在动作中时即使不符合下述条件中的 1 个，在这种情况下，也会中断起动（显示 "NG2"）。

增益设定值，只要没有谐振则继续开始时的值。

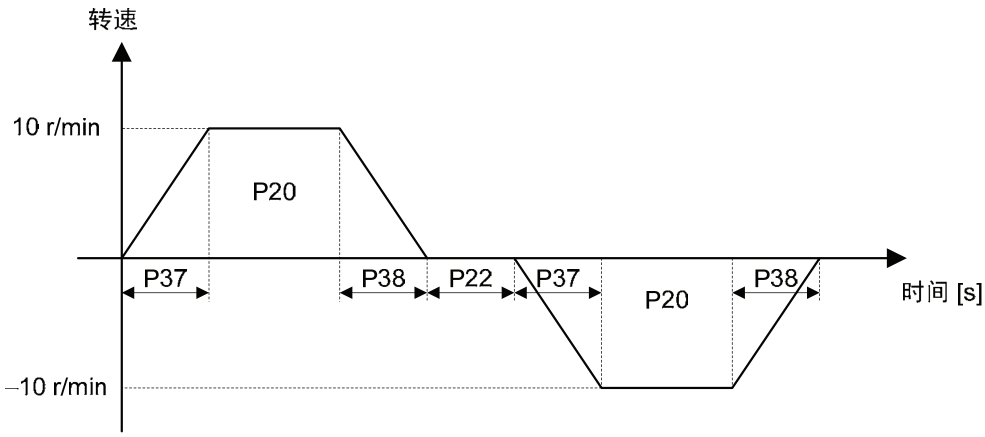
向主电路供给电源	非报警状态	非±OT，EMG状态	BX 信号 OFF	自整定状态※1	可改写参数※2
○	○	○	○	○	○

※1) PA1_13：调谐模式 = 12（手动调整）以外

※2) PA2_74：禁止改写参数 = 0（可改写）的情况

运行模式（往返运行的情况）

运行模式如下所示。另外，表中所示的 "P□□" 为基本设定参数 (PA1_□□) 的编号。



移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	转速	定时器	旋转方向	
						往程	返程
P20	1 次	P37	P38	10 [r/min]	P22	P23	

5

调谐内容

低速运行时不进行调谐。

但是，机械在谐振倾向的情况下自动降低自整定增益。

此时，自动陷波滤波器功能发生动作。

动作结束时的内容

动作结束的方法，有正常结束、途中停止（仅限用户进行停止操作的情况）、NG 结束的 3 种模式。

表示在各个模式的内容。

正常结束	因停止操作而途中停止	NG 结束	
		NG2	NG3
设定行程动作后停止。 机械谐振的情况下，自动调整陷波滤波器，自动降低自整定增益。	返回到运行开始时的自整定增益。	返回到运行开始时的自整定增益。	自动变更为谐振结束的自整定增益。 （需再次调整）

■　简单整定

起动条件

简单整定起动的必要条件以 "○" 表示在下表中。

不符合下述条件的情况下不能起动（显示 "NG1"）。

另外，在动作中时即使不符合下述条件中的 1 个，在这种情况下，也会中断起动（显示 "NG2"）。

向主电路供给电源	非报警状态	非±OT，EMG 状态	BX 信号 OFF	自整定状态※1	可改写参数※2
○	○	○	○	○	○

※1) PA1_13：调谐模式 = 12（手动调整）以外

※2) PA2_74：禁止改写参数 = 0（可改写）的情况

提示

在下述所示构造的情况下，简单整定有时不能正常动作。

- 刚性低、易振动的机械
- 反向间隙大的机械
- 黏性摩擦大的机械
- 转速非常低的机械（例如：100 [r/min] 以下）
- 负载惯性比大的机械

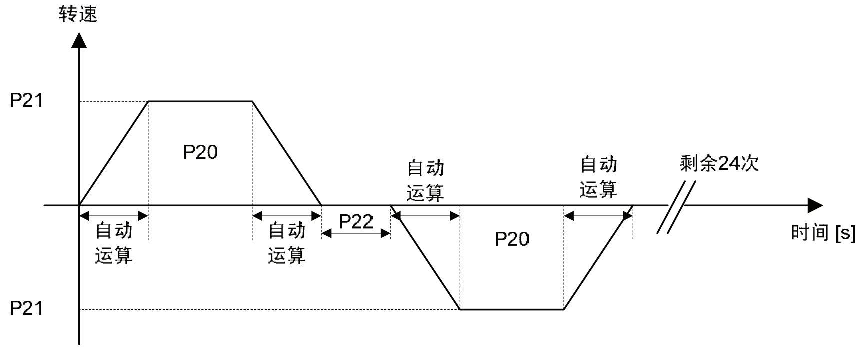
  GYS/GYC 电机（750W 以下）　：100 倍以上

  GYS/GYC 电机（1.0kW 以上）：30 倍以上

  GYG 电机　　　　　　　　　：10 倍以上
- 负载惯性变动大的机械

运行模式（往返运行的情况）

运行模式如下所示。另外，表中所示的 "P□□" 为基本设定参数 (PA1_□□) 的编号。



移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	转速	定时器	旋转方向※1	
						往程	返程
P20	Max25 次	自动运算※1	自动运算※1	P21	P22※2	P23	

※1) 自动运算的数值可以PC加载器进行确认。

※2) 1 [s] 以下的设定值均以1 [s] 进行简单整定。

动作次数，在往返动作时最大为25次往返、同一方向动作时最大为50次。

调谐内容

简单整定最大动作 50 次，其间自整定增益 1 在 5～30 的范围内进行自动调整。

动作结束时的内容

动作结束，有正常结束、途中停止（仅限用户进行停止操作的情况）、NG 结束的 3 种模式。表示在各个模式的内容。

正常结束	因停止操作而途中停止	NG 结束	
		NG2	NG3
简单整定完成显示。 自动将自整定增益 1 调整（5～30 的范围）到最适	返回到运行开始时的自整定增益 1。	返回到运行开始时的自整定增益 1。	自动变更为谐振结束的自整定增益 1。 （需再次调整）

简单整定的结果

若简单整定正常结束，则调谐时自动设定的增益及负载惯性力矩比会反映在参数上。（下图）

<通过简单整定设定的参数>

编号：PA1_	名　称
14	负载惯性力矩比
51	移动平均 S 形时间
54	位置指令响应时间常数
55	位置环路增益 1
56	速度环路增益 1
57	速度环路积分时间常数 1
59	转矩滤波器时间常数
87	模型转矩滤波器时间常数
88	位置环路积分时间常数

5

另外，在简单整定的途中发生谐振的情况下，陷波滤波器自动设定并抑制谐振，反映在参数上。

在此状态下进行正规的运行，若是符合的几个动作则没有必要进行下页以后的调谐。

简单整定的注意事项

在简单整定，靠伺服放大器的功能可进行自动运行，因此请小心注意安全。

潜伏电机与机械系统谐振对机械产生不利的可能时，请在向 CONT 信号分配伺服 ON (S-ON) 信号且使之置于 ON 的状态下，实行简单整定。

动作中发生异常情况时，请迅速将信号 OFF。

另外，因超出行程机械有可能会破损时，将±超程 (±OT) 信号分配于 CONT 信号，在可动行程范围的两端设置超程的传感器，之后请实行简单整定。

有关上下搬运时的简单整定

简单整定上下搬运驱动用的伺服电机时，为不因自重而落下搬运物，首先将伺服 ON 信号置于 ON 确认其处于伺服锁定状态后，解除制动器。

之后，请按照 P5-6 的步骤实行简单整定。

5.3 自整定

以简单整定不能进行满意的调整时，运行 "自整定"。在此模式中始终推测机械的负载惯性力矩比。
通过手动调整PA1_15：自整定增益1及PA1_16：自整定增益2，自动设定最适增益。

5.3.1 自整定的条件

若自整定不符合以下条件，则有可能不能正常发挥功能。

- 机械系统的负载惯性力矩比在以下范围内。

  GYS/GYC 电机（750W 以下）　：100 倍以下
  GYS/GYC 电机（1.0kW 以上）　：30 倍以下
  GYG 电机　：10 倍以下
- 到达2000 [r/min] 的时间为小于5 [s] 的加减速时间常数。
- 电机转速大于100 [r/min]。
- 运行中及加减速中无过大负载变动。
- 摩擦力不大，及不用于遮蔽。

5

5.3.2 自整定时使用的参数

用于增益调整的参数如下表所示。

编号	名　称	设定值的参考值	
PA1_13	调谐模式	10：自动	11：半自动
PA1_14	负载惯性力矩比	不需设定（自动更新）	设定稳定的推定值（或平均值）
PA1_15	自整定增益 1	参照 "5.3.3 自整定增益 1 的设定值的参考值" 进行设定	
PA1_16	自整定增益 2	根据需要设定	

- 在自整定中，可以通过调整PA1_15：自整定增益1，自动调整其它的参数。值可时常更新。
- 在半自动整定中，可通过设定PA1_14：负载惯性力矩比、调整PA1_15：自整定增益1，自动调整其它的参数。

  只要不变更设定值是固定的。

5.3.3 自整定增益 1 的设定值的参考值

若增大自整定增益，则响应会变快，但有可能会发生振动等。请将值变更为2个点刻度处。
若为避免与机械系统的谐振及异音的发生，可提高自整定增益1、缩短整定时间。

机械构成（按构造分类）	自整定增益 1 （设定值的参考值）
大型搬运机械	1 ～ 10
手臂机器人	5 ～ 20
皮带装置	10 ～ 25
滚珠丝杠 + 皮带装置	15 ～ 30
滚珠丝杠直结构造	20 ～ 40

<补充> 通过自整定可自动调整的参数

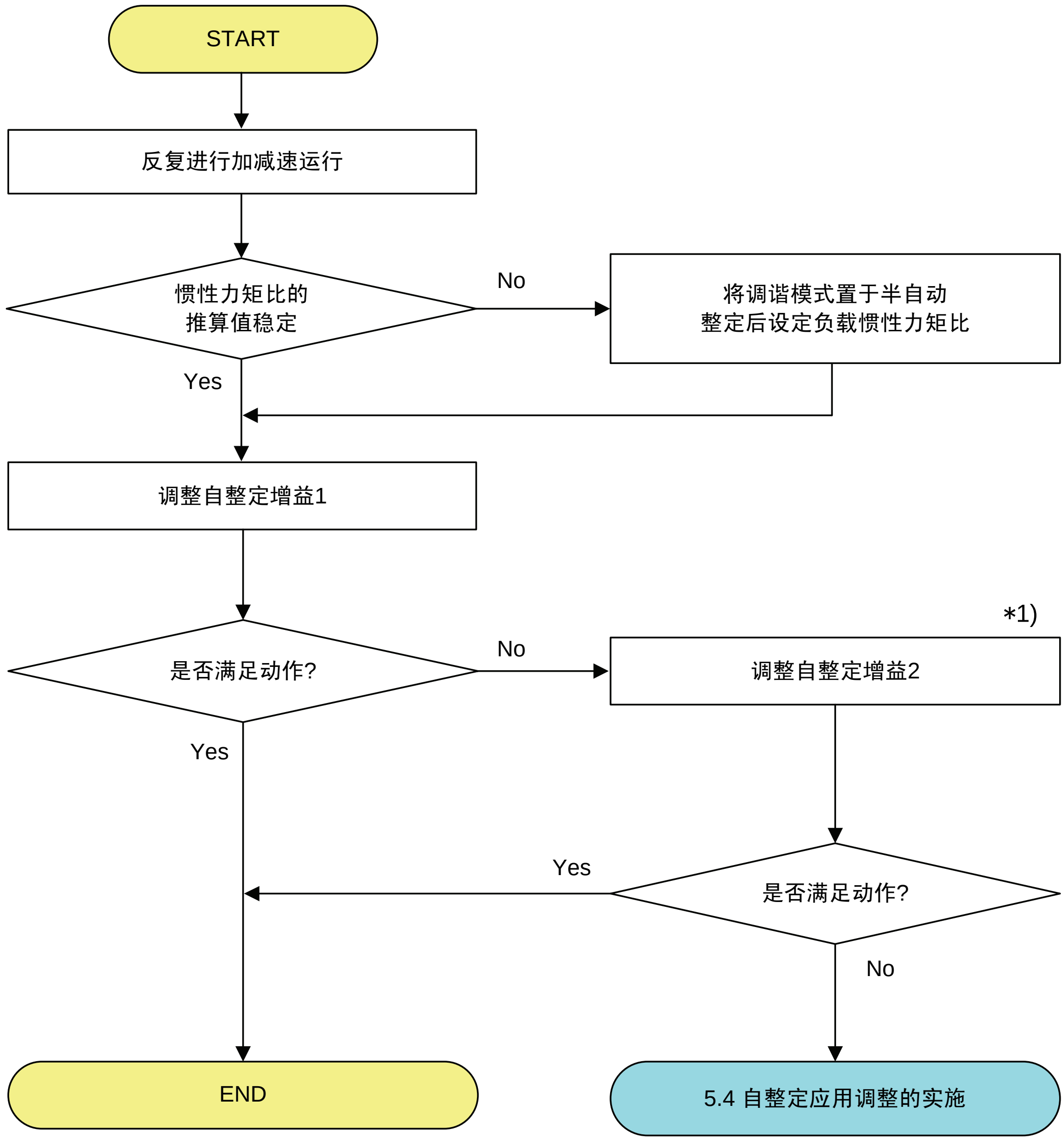
通过自整定可自动调整的参数如下表所示。通过 PA1_15：自整定增益 1 和 PA1_16：自整定增益 2 可自动调整的参数会不同。

编号	名称	自整定增益 1/2	
		PA1_15	PA1_16
PA1_14	负载惯性力矩比	PA1_13 = 10（自动）设定时：常时更新	
PA1_51	移动平均 S 形时间	○	○
PA1_54	位置指令响应时间常数	○	○
PA1_55	位置环路增益 1	○	×
PA1_56	速度环路增益 1	○	×
PA1_57	速度环路积分时间常数 1	○	×
PA1_59	转矩滤波器时间常数	○	×
PA1_87	模型转矩滤波器时间常数	○	×
PA1_88	位置环路积分时间常数	○	×

○：通过调整自整定增益可自动调整的参数

×：即使调整自整定增益也不可自动调整的参数

5.3.4 自整定的调整步骤



*1)　速度控制时，不需要自整定增益 2 的调整。

5.4 自整定的应用

以 "自整定" 不能进行满足的调整时，通过 "自整定的应用" 进行调整。在此模式中，手动设定第2增益及陷波滤波器等。

进行调整的条件，与自整定时的条件相同。

5.4.1 自整定应用时所用参数

用于自整定应用调整的参数如下表所示。

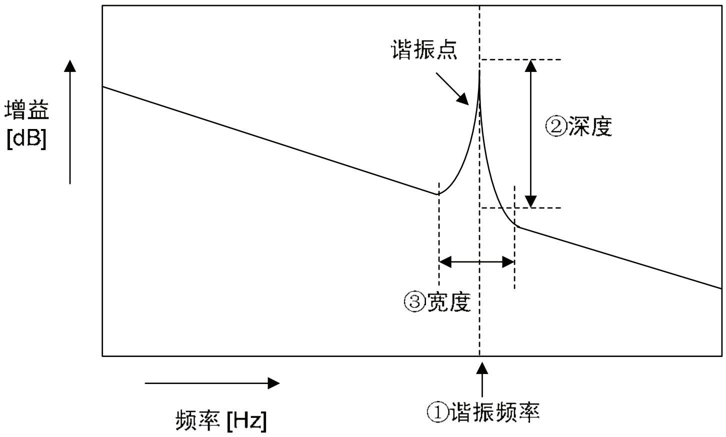
编号	名　称	设定值的参考值	
PA1_13	调谐模式	10：自动	11：半自动
PA1_14	负载惯性力矩比	不需设定（自动更新）	设定稳定的推定值（或平均值）
PA1_15	自整定增益 1	参照 "5.3.3 自整定增益 1 的设定值的参考值" 进行设定	
PA1_16	自整定增益 2	根据需要设定	
PA1_59	转矩滤波器时间常数	比目前值大 0.5 [ms] 刻度。	
PA1_64	位置环路增益 2	70	
PA1_65	速度环路增益 2	70	
PA1_66	速度环路积分时间常数 2	70	
PA1_70	自动陷波选择	0：设定为　无效	
PA1_71	陷波滤波器 1 频率	通过 PC 加载器的伺服分析功能进行设定	
PA1_72	陷波滤波器 1 衰减量		
PA1_73	陷波滤波器 1 宽度		
PA1_94	转矩滤波器设定模式	0：设定为　非自动设定	

在自整定应用调整中，将以自整定进行的调整设为基础，手动调整可手动设定的参数。

5.4.2 陷波滤波器的设定方法

[1] 设定为PA1_70：自动陷波选择 ＝0　无效。

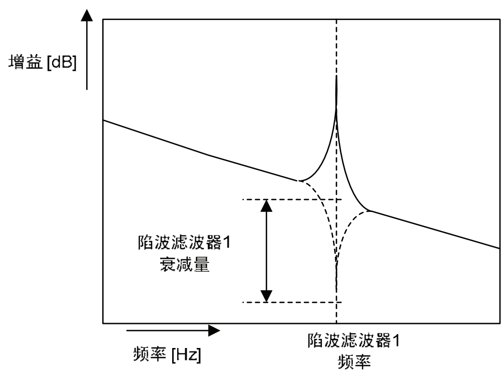
[2] 使用PC加载器的伺服分析功能，调查机械的谐振点。



[3] 将机械的谐振点的谐振频率与衰减量设定为参数。

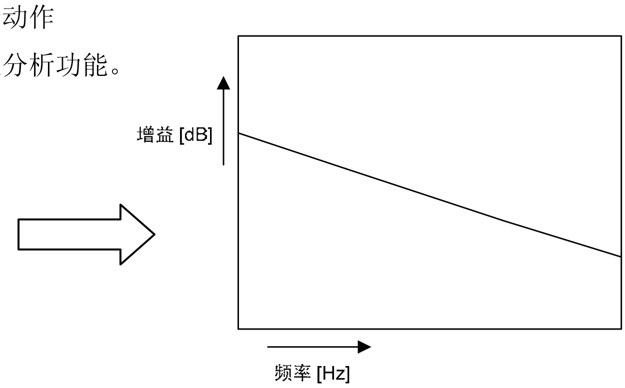
①	谐振频率	PA1_71：陷波滤波器 1 频率
②	深度	PA1_72：陷波滤波器 1 衰减量
③	宽度	PA1_73：陷波滤波器 1 宽度

注意	若使衰减量的设定过深，则有可能会破坏控制的稳定性。 请不要超过所需加大设定。



重新动作

伺服分析功能。



对于谐振点，如上图所示，

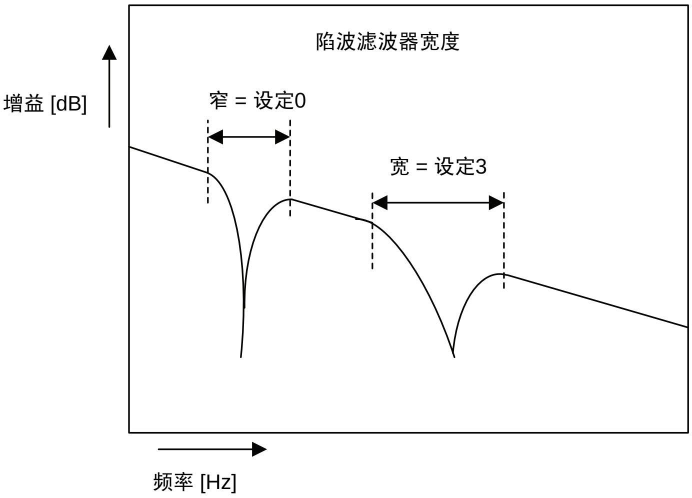
陷波滤波器开启。

[4] 设定陷波滤波器的宽度。

陷波滤波器的宽度可进行4阶段的设定。

若加大设定，可覆盖至宽频率。

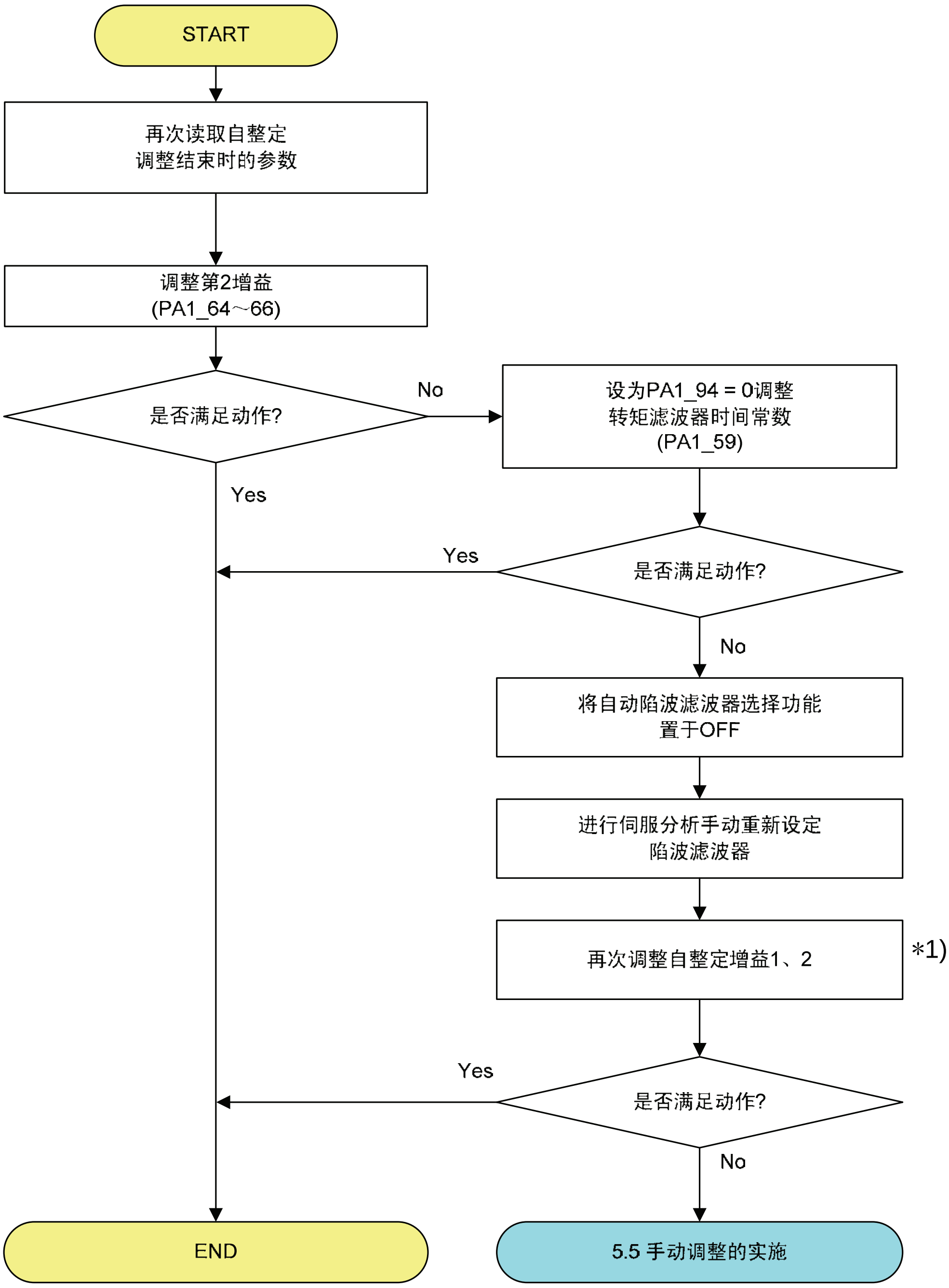
一般，建议以设定值 = 2来使用。



陷波滤波器工作，
谐振点消失。

提示	若使用PA1_74～76，可同时在2处的谐振点设定陷波滤波器。 若设定为PA1_70 = 2，则可以将陷波滤波器1作为自动陷波滤波器、陷波滤波器2作为手动陷波滤波器使用。

5.4.3 自整定应用的调整步骤



*1) 速度控制时，不需要自整定增益 2 的调整。

5.5 手动调整

以 "自整定的应用" 不能进行满意的调整时或追求更高速的响应时，可进行所有的增益的手动调整。

5.5.1 手动调整的条件

请在确认以下条件的基础上进行调整。

- 机械系统的负载惯性力矩比在以下范围内。
  - GYS/GYC 电机（750W 以下）　：100 倍以下
  - GYS/GYC 电机（1.0kW 以上）　：30 倍以下
  - GYG 电机　：10 倍以下
- 机械系统的反向间隙不大、及皮带上无弯曲。
- 必须可实施自整定。

5.5.2 手动调整时使用的参数

用于增益调整的参数如下项的表所示。

5.5.3 增益设定值的参考值

注意	若以手动调整变更参数而非实施自整定，则伺服放大器内部的控制系统会有不平衡的危险。 请务必在实施自整定之后，进行参数的再读取、以此参数为基准进行调整。

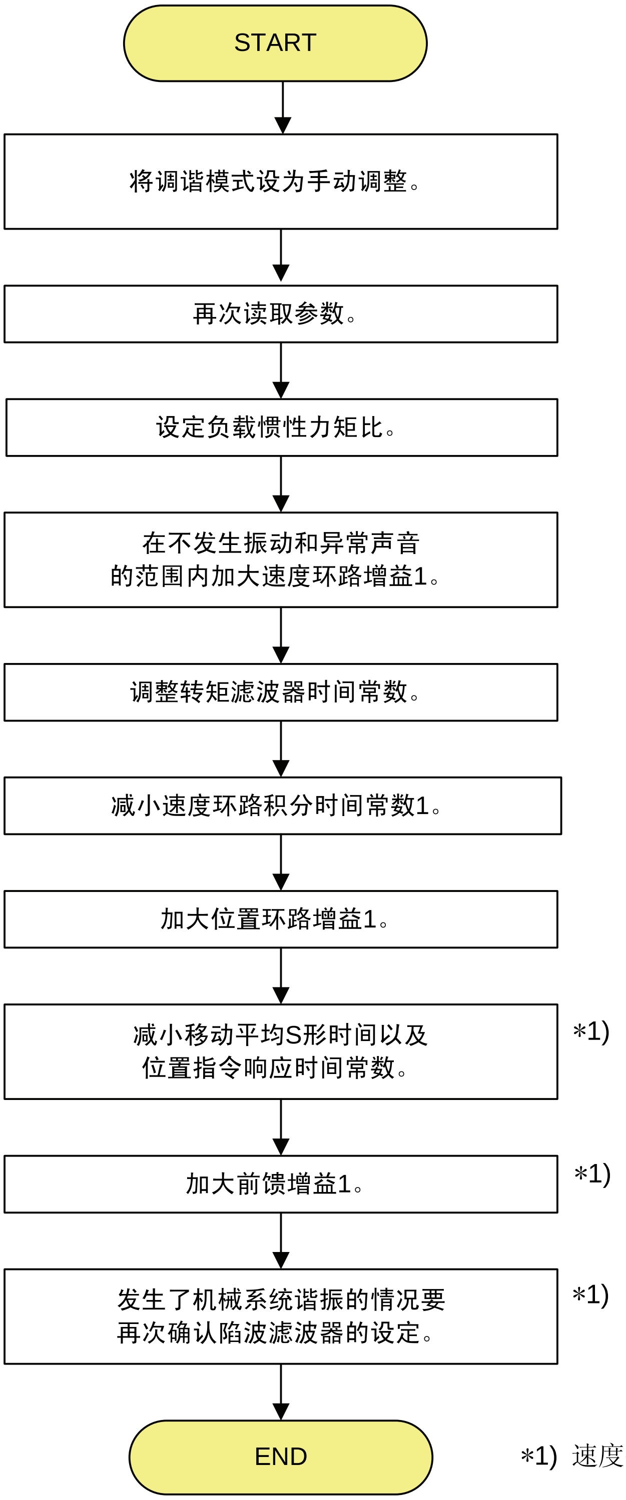
编号	名称	设定值的参考值	位置控制	速度控制
PA1_13	调谐模式	12：手动	○	○
PA1_14	负载惯性力矩比 (Jl)	设定稳定的推定值（或平均值）	○	○
PA1_51	移动平均 S 形时间	16 以上	○	－
PA1_54	位置指令响应时间常数 (Kpt)	Kpt　≧　600/Kp1	○	－
PA1_55	位置环路增益 1 (Kp1)	Kp1　≦　Kv1 × (1～3)	○	－
PA1_56	速度环路增益 1 (Kv1)	Kv1　≦　2000/(1 + Jl)	○	○
PA1_57	速度环路积分时间常数 1 (Ki1)	Ki1　≧　500/Kv1	○	○
PA1_58	前馈增益 1	根据需要设定	○	－
PA1_59	转矩滤波器时间常数 (Tt)	0.1　≦　Tt　≦　1.0	○	○

前页表的参考值，为一般搬运系统机械构造时的设定值。

增益设定的参考值根据机械系统的构造及负载惯性力矩发生变化。

调整步骤请参照下项的表。前页表中的速度控制时 "—" 标记的参数不需要调整。

5.5.4 手动调整的调整步骤



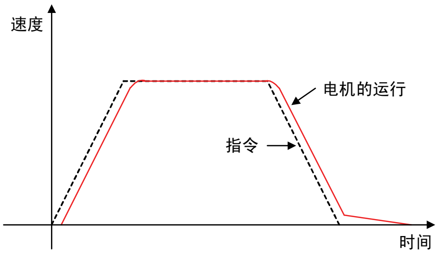
*1) 速度控制时，不需要调整。

5.5.5 个别调整

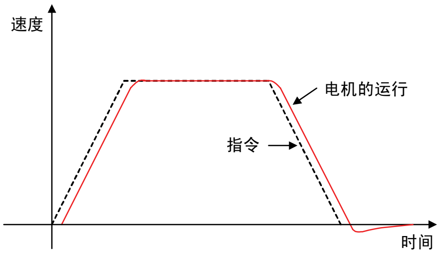
记述在个别机箱的调整方法（位置控制时）。
有时根据机械系统的构造等发生变化，因此请将此作为基本的调整步骤来活用。
调整时根据PC加载器的记录扫描，请在测定动作时间和定位完成信号的输出时机的同时进行。

■ 追求高速响应（缩短整定时间）的调整

不足的情况
(1) 缩短PA1_51：移动平均S形时间。
(2) 减小PA1_54：位置指令响应时间常数。
(3) 增大PA1_58：前馈增益1。
(4) 减小PA1_14：负载惯性力矩比。
（变更幅度，参考值为在±10 [%] 以内）



超过的情况
(1) 延长PA1_51：移动平均S形时间。
(2) 增大PA1_54：位置指令响应时间常数。
(3) 减小PA1_58：前馈增益1。
(4) 增大PA1_14：负载惯性力矩比。
（变更幅度，参考值为在±10 [%] 以内）



■ 调整时的确认方法

缩短整定时间时，可在PC加载器监控溢出量及整定时间。
同时也可看到动作时的波状。
详情请参照 "第14章　PC加载器"。

5

5.6 差补运行模式

在进行X-Y工作台等2轴以上的伺服电机的同步运行及差补运行时，为使各轴的指令响应一致，使用 "差补运行模式"。

5.6.1 差补运行模式的条件

请在确认以下条件的基础上实施调整。

- 尽量统一各轴的机械构造、规格（滚珠丝杠的螺距、直径、长度等）。
- 机械系统的反向间隙不大、及皮带上无弯曲。
- 上位下达的指令也在各轴上共通。

5

5.6.2 差补运行模式时使用的参数

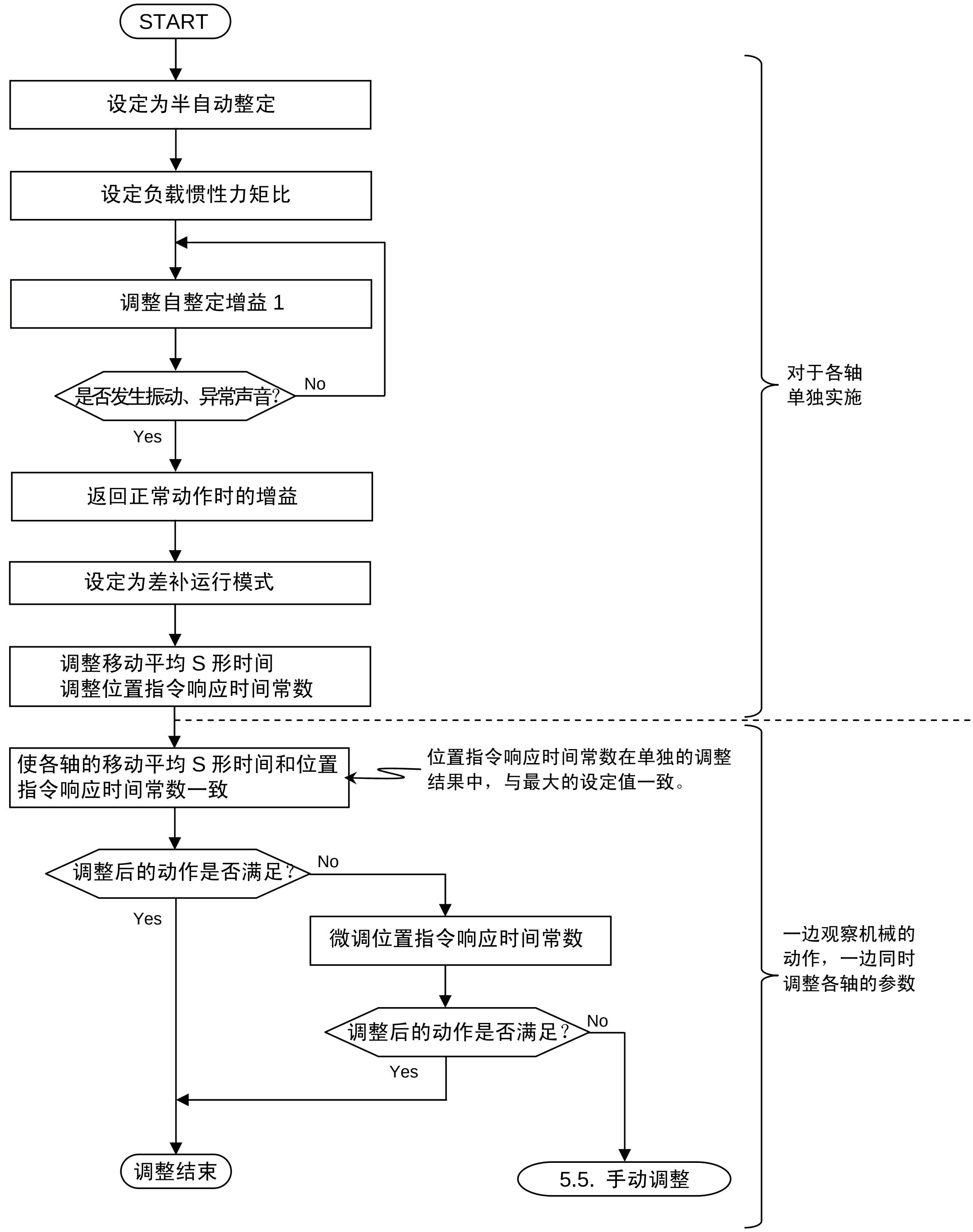
用于增益调整的参数如下表所示。

编号	名　　称	设定值的参考值
PA1_13	调谐模式	13：差补运行模式
PA1_14	负载惯性力矩比	设定稳定的推定值（或平均值）
PA1_15	自整定增益 1	参照 "5.3.3 自整定增益 1 的设定值的参考值" 进行设定
PA1_51	移动平均 S 形时间	0
PA1_54	位置指令响应时间常数	5 以上

上表以外的调整参数可自动调整。

但是，自整定增益2变为无效。

5.6.3 差补运行模式的调整步骤



5.7 轨迹运行模式

跟踪指令实施加工运行、或X-Y工作台等2轴以上的伺服电机跟踪指令的轨迹运行的情况下，使用 "轨迹运行模式"。

5.7.1 轨迹运行模式的条件

请在确认以下条件的基础上实施调整。

- 尽量统一各轴的机械构造、规格（搬运重量、电机每旋转1次的移动量等）。
- 机械系统的反向间隙不大、及皮带上无弯曲。

5

5.7.2 轨迹运行模式时使用的参数

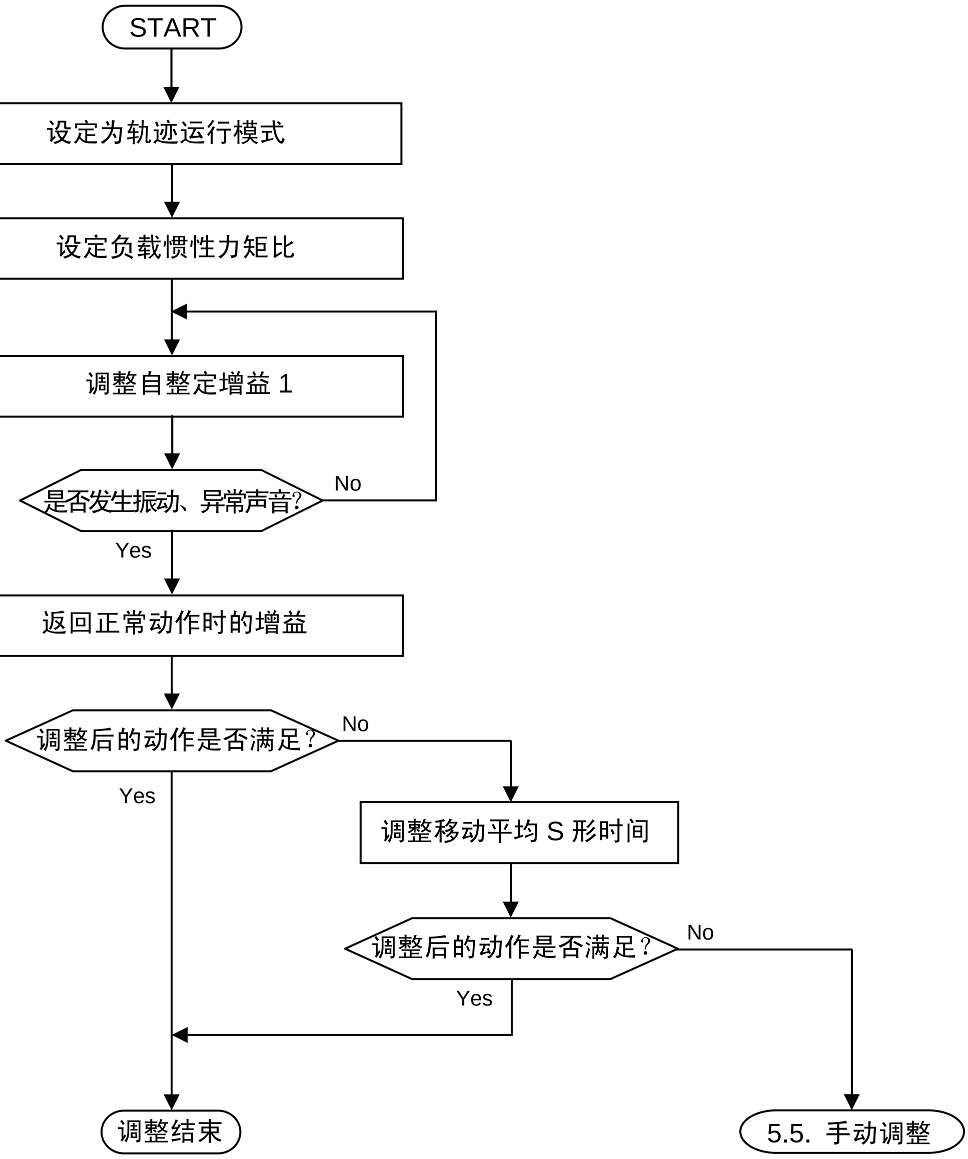
用于增益调整的参数如下表所示。

编号	名　　称	设定值的参考值
PA1_13	调谐模式	14：轨迹运行模式
PA1_14	负载惯性力矩比	设定稳定的推定值（或平均值）
PA1_15	自整定增益 1	参照 "5.3.3 自整定增益 1 的设定值的参考值" 进行设定
PA1_51	移动平均 S 形时间	0

上表以外的调整参数可自动调整。

但是，PA1_16　自整定增益2变为无效。

5.7.3 轨迹运行模式的调整步骤



5.8 高节拍运行模式

欲通过滚珠丝杠驱动进行高节拍运行的情况下及ALPHA5系列适用时实施半自动整定调整的情况下，使用 "高节拍运行模式"。

5.8.1 高节拍运行模式的条件

请在确认以下条件的基础上实施调整。

- 机械构造的刚性较高。
- 机械系统的反向间隙不大。

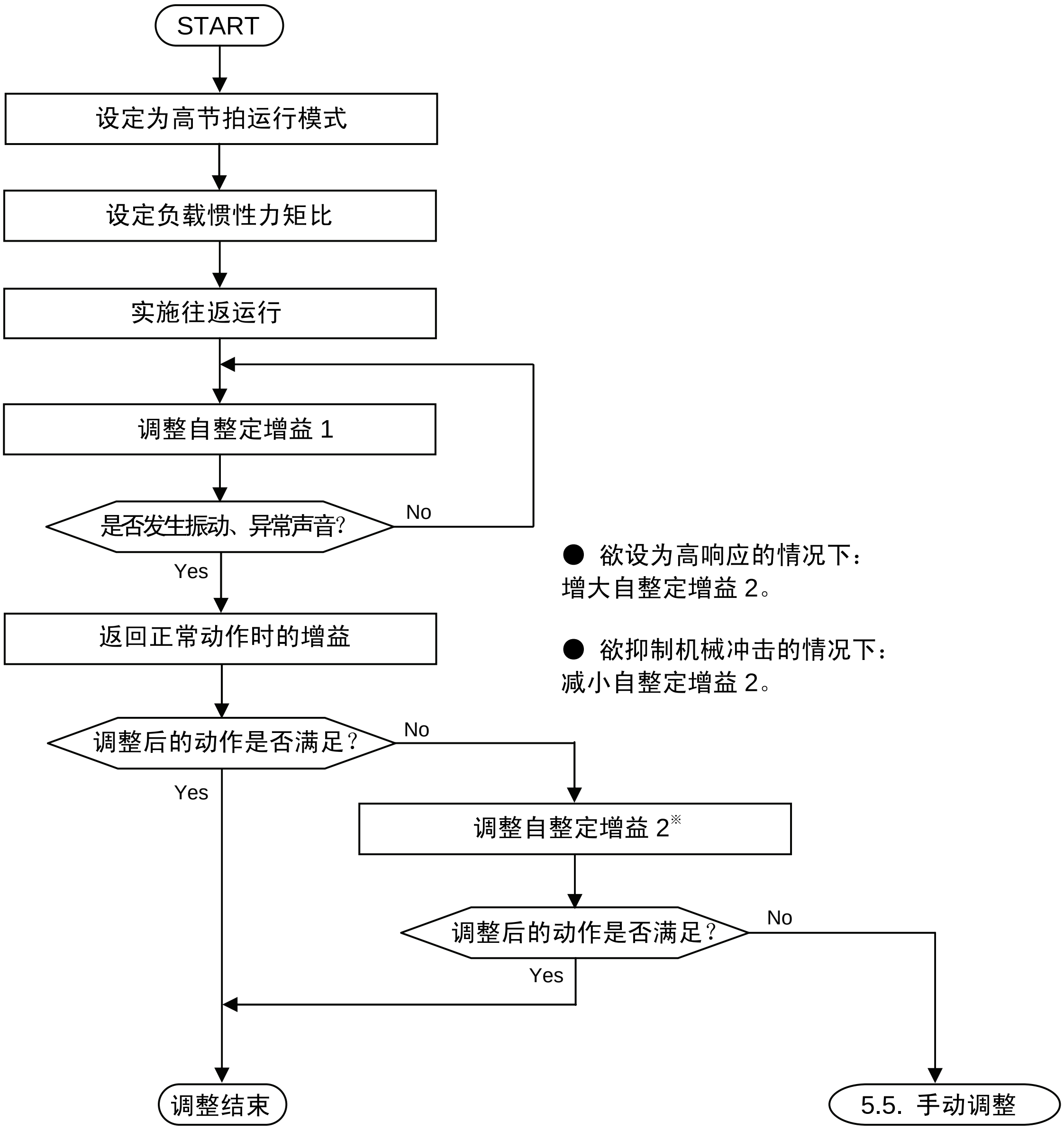
5.8.2 高节拍运行模式时使用的参数

用于增益调整的参数如下表所示。

编号	名　　称	设定值的参考值
PA1_13	调谐模式	15：高节拍运行模式
PA1_14	负载惯性力矩比	设定稳定的推定值（或平均值）
PA1_15	自整定增益 1	参照 "5.3.3 自整定增益 1 的设定值的参考值" 进行设定
PA1_16	自整定增益 2	按照 5.8.3 的流程设定

上表以外的调整参数可自动调整。

5.8.3 高节拍运行模式的调整步骤



5.9 模式运行

5.9.1 所谓模式运行

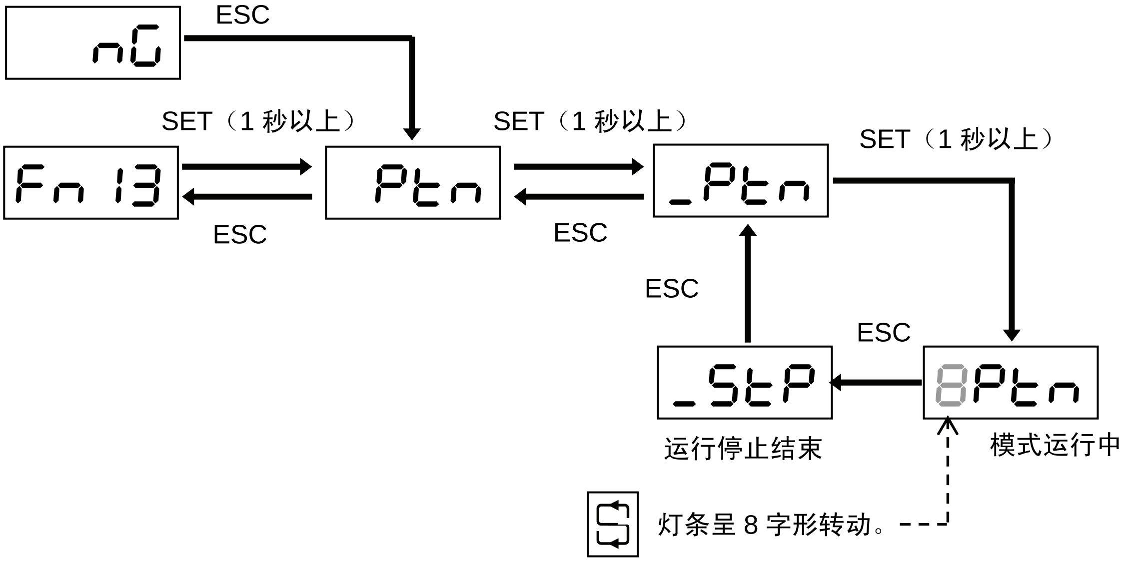
即使没有与上位控制装置连接，也可以设定的运行模式进行自动运行。
在用户进行停止操作前继续进行动作，因此用于机械系统的负载状态及有效转矩等的确认。
在此模式运行中不进行参数的调谐。
模式运行可在PC加载器或触摸屏上进行操作。
设定运行模式、按 "START/STOP" 按钮开始运行。

■ 在 PC 加载器上操作的情况

■　在触摸屏上操作的情况

在触摸屏上进行模式运行操作的方法。

• 关于触摸屏的详细说明，请参照 "第6章　触摸屏"。



5.9.2 动作说明

起动条件

表示起动模式运行时的条件。必需条件以 "○" 表示。

不符合下述条件的情况下不能起动（显示 "NG1"）。

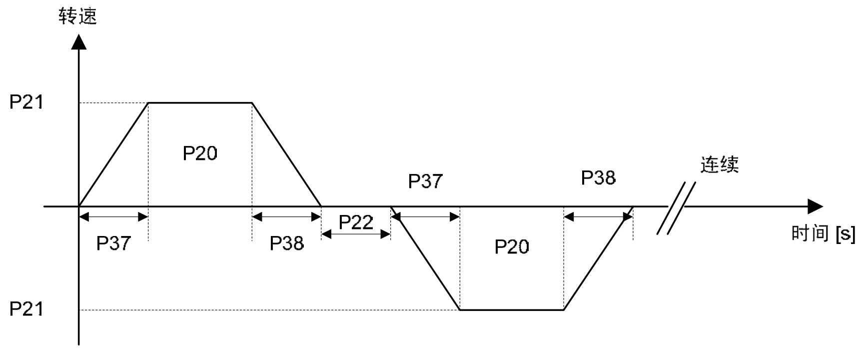
在动作中时即使不符合下述条件中的 1 个，在这种情况下，也会中断起动（显示 "NG2"）。

增益设定值，只要没有谐振则继续开始时的值。

向主电路供给电源	非报警状态	BX 信号 OFF	非±OT，EMG 状态
○	○	○	○

运行模式

运行模式如下所示。另外，表中所示的 "P□□" 为基本设定参数 (PA1_□□) 的编号。



移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	转速	定时器	旋转方向	
						往程	返程
P20	连续	P37	P38	P21	P22	P23	

有关模式运行动作的停止方法

模式运行在用户途中进行停止操作或发生错误时※停止。

※所谓发生错误是指以下情况。

- 途中检测出±OT、EMG、外部再生电阻过热的情况
- 途中将自由运转 (BX) 信号置于ON的情况
- 途中将伺服ON (S-ON) 信号置于OFF的情况

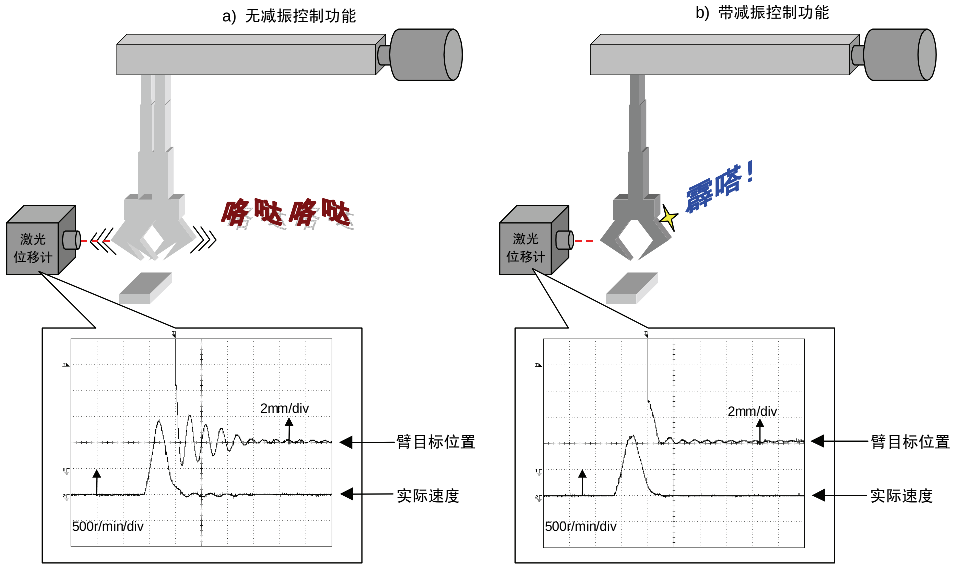
5

5.10 特殊调整（减振控制）

5.10.1 所谓减振控制

■　减振控制的目的

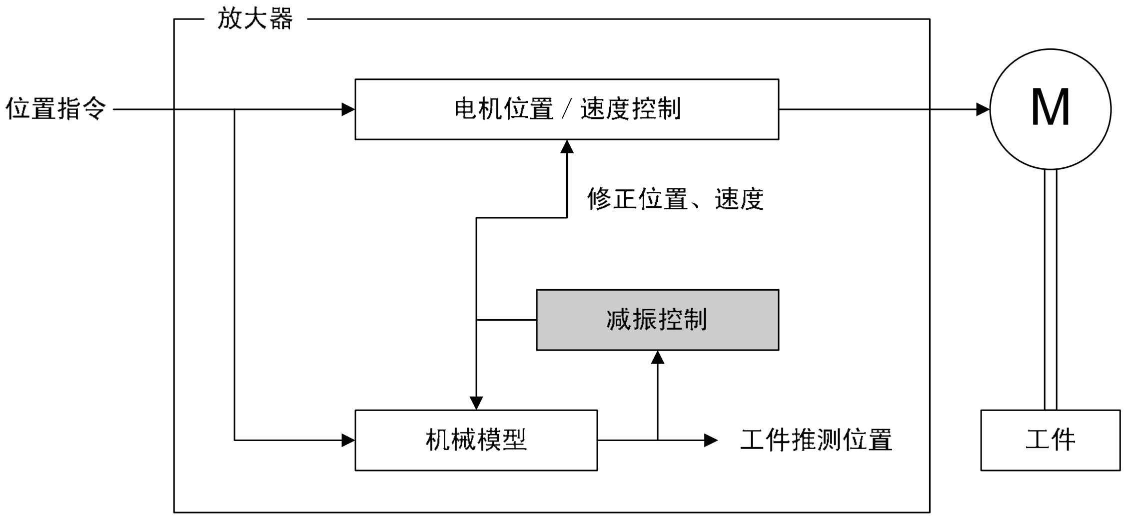
具备机器人手臂及搬运机等的簧性的构造，在电机的急加减速时发生工件前端的振动。减振控制功能以抑制此种系统中的工件的振动、进行高节拍的定位为目的。



提示	在抑制机械前端的振动的同时，也可抑制机械整体的振动。 • 无减振控制的情况 电机加减速时欲将转矩发生至最大限，因此会因加速 / 减速时的撞击造成机械整体振动。 • 带减振控制的情况 因为电机在加减速时控制转矩，所以加速 / 减速时的撞击变弱，即使是刚性较弱的机械也可抑制机械整体的振动。

■　减振控制的原理

在内部持有机械模型，在模型内控制用以消除模型的工件推测位置的振动。通过将该控制量作为修正加在电机的位置、速度控制上，抑制实际的工件位置的振动。



■　减振控制有效的机械特性、条件

成为对象的机械特性、条件

- 因机器人手臂等的移动 / 停止的晃动，手臂前端发生振动的情况。
- 因机械的一部分移动 / 停止的晃动，机械本身振动的情况。
- 振动频率约为1 [Hz]～300 [Hz] 的情况。

没有成为对象的机械特性、条件

- 与移动 / 停止无关的振动持续发生的情况。
- 发生与电机及机械的旋转同步的偏芯振动的情况。
- 振动频率在1 [Hz] 以下或300 [Hz] 以上的情况。
- 移动时间在振动周期以下的情况。
- 在至振动中的机械部的机械结合部有反向间隙的情况。
- （电子齿轮分子0 / 电子齿轮分母）> 250的情况（18bit编码器）。
- （电子齿轮分子0 / 电子齿轮分母）> 1000的情况（20bit编码器）。
- 指令脉冲列频率 ≦ 20 [kHz] 的情况。

5.10.2 自动减振控制

自动将减振反谐振频率调整到最适的功能。
请按照以下步骤进行操作。

■ 自动减振控制的设定步骤

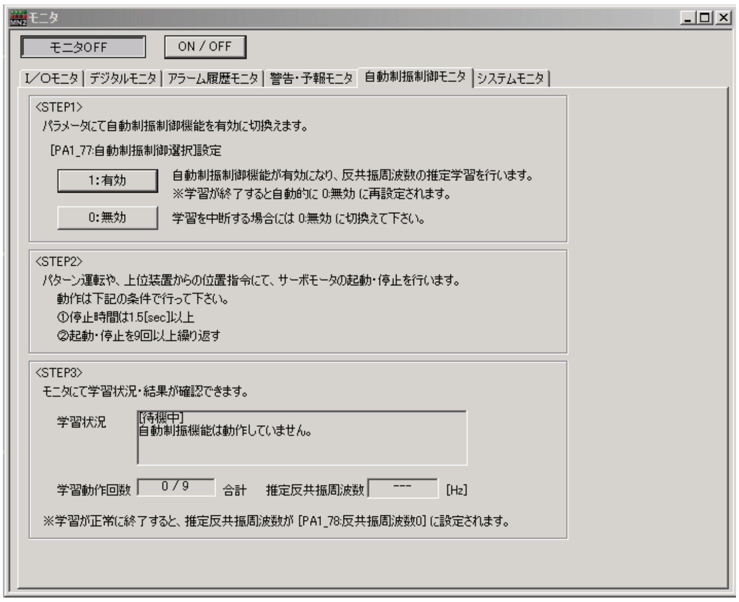
[1] 将PA1_77（自动减振控制选择）设定为 "1：有效"。
[2] 以模式运行、或上位装置下达的位置指令进行9次起动、停止伺服电机。
[3] 将停止时间设定为1.5 [s] 以上。
[4] 正常结束的情况下，最适值自动设定为PA1_78（减振反谐振频率0）。
[5] 异常时（不能确认效果的情况），PA1_78（减振反谐振频率0）为初始值。
[6] 正常结束 / 异常结束后，PA1_77（自动减振控制选择）都自动变为 "0：无效"。
※对应频率为 1 [Hz]～100 [Hz]。

5

动作未满9次就结束切断主电源时，重新从第1次计算。

■ 有关自动减振控制的学习状况

以 PC 加载器的监控可阅览自动减振控制的学习状况。



以自动减振控制不能得到期待效果时，请参照下一项的 "5.10.3 减振控制的手动调整"。

5.10.3 减振控制的手动调整

■ 调整流程图

① 调整伺服的增益

② 确认减振反谐振频率

③ 设定减振反谐振频率
（参数PA1_78/80/82/84）

④ 设定S形
（参数PA1_51, 52）　※自 / 半自动整定时不能设定。

⑤ 确认效果

⑥ 微调减振反谐振频率
（参数PA1_78/80/82/84）

⑦ 调整减振工件惯性比
（参数PA1_79/81/83/85）

① 伺服的增益调整

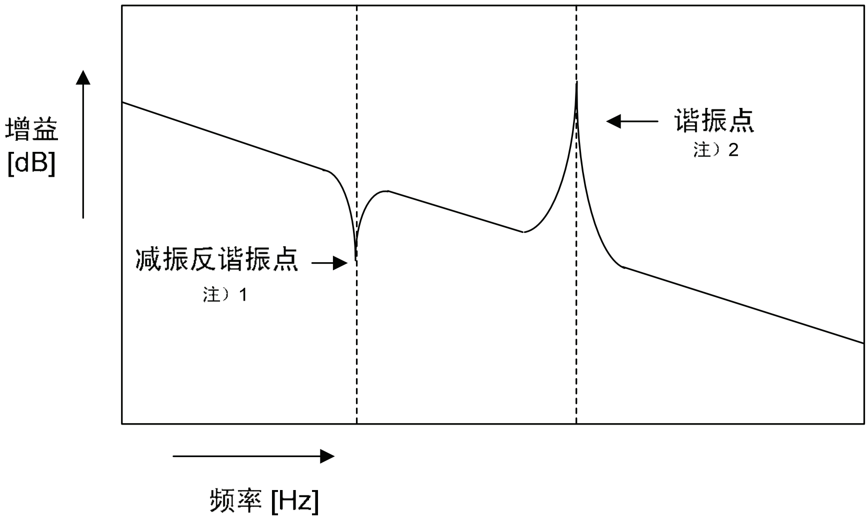
忽视机械前部的振动，为确保伺服电机的顺利的停止动作（除去溢出外的），请参照 5.1～5.5 项的说明进行伺服的增益调整。

注意	若在设定减振反谐振频率后调整增益相关的参数，则需再次设定减振反谐振频率。 请务必首先进行增益调整。

② 减振反谐振频率的确认

使用 PC 加载器的情况

使用伺服分析功能，确认减振反谐振点。



注1）在以下机械构造的情况下，有时以伺服分析功能不能观测减振反谐振点。

- 摩擦大的机械
- 减速机或滚珠丝杠等、损耗较大的机械

注2）有关谐振点使用陷波滤波器。

提示

所谓谐振点、减振反谐振点

机械的振动存在 "谐振点" 与 "减振反谐振点"。

在此作为在电机观察到的机械的特性，将其称为 "谐振点" 与 "减振反谐振点"。

"谐振点"：臂前端不振动、电机振动的频率

"减振反谐振点"：电机轴不振动、臂前端振动的频率

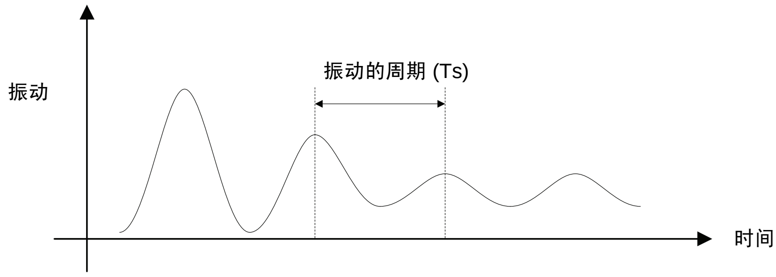
一般，减振反谐振频率 < 谐振频率。

不使用 PC 加载器的情况

有 2 种确认方法。

使用激光位移计等，在可测定振动频率时执行 (1) 的确认方法、除此之外执行 (2) 的确认方法。

(1) 用激光位移计等直接测定臂前端的振动。



$$\text{减振反谐振频率} = \frac{1}{Ts}\ [Hz]$$

(2) 将参数 PA1_78、80、82、84 的设定值从 300.0 [Hz]（最大值）渐渐减小，目测确认振动的同时找到最适值。

③　减振反谐振频率的设定

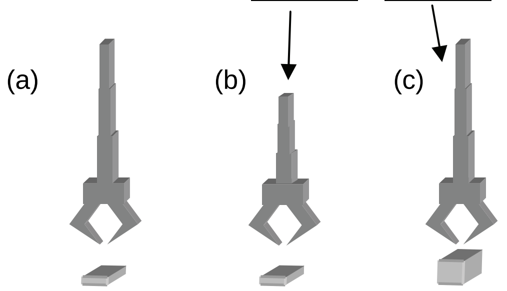
在参数 PA1_78/80/82/84※中的任一个，设定以②求得的减振反谐振频率。

编号	名称	设定范围	初始值	更改
PA1_78	减振反谐振频率0	1.0～300.0 [Hz]（0.1刻度）	300.0	常时
PA1_80	减振反谐振频率1	1.0～300.0 [Hz]（0.1刻度）	300.0	常时
PA1_82	减振反谐振频率2	1.0～300.0 [Hz]（0.1刻度）	300.0	常时
PA1_84	减振反谐振频率3	1.0～300.0 [Hz]（0.1刻度）	300.0	常时

※可设定 4 点量。

通过CONT输入信号的 "反谐振频率选择0" 和 "反谐振频率选择1" 的ON/OFF组合，可设定4点量。

减振反谐振点有时会因**臂的长度**和**负载重量**而变化。



根据a、b、c的各项条件，也存在减振反谐振频率不同的情况。

此时，请将本功能分配为CONT输入信号，切换减振反谐振频率的设定使用。

反谐振频率选择1	反谐振频率选择0	减振反谐振频率
OFF	OFF	PA1_78号 ※
OFF	ON	PA1_80号
ON	OFF	PA1_82号
ON	ON	PA1_84号

※未将该信号分配在指令序列输入信号上的情况下，则作为常时 OFF 处理。
因此，在这种情况下，PA1_78（减振反谐振频率 0）处于常时有效。

将减振反谐振频率设为无效的情况下，请将减振反谐振频率设定为300.0Hz。

因为运行过程中切换会产生冲击，所以请务必在停止状态下进行切换。

④　S形的设定

为有效发挥减振控制，设定 S 形。

设定 PA1_51：移动平均 S 形时间※、或 PA1_52：一次延迟 S 形时间常数中的一个。
设定值的参考值如下所示。

编号	名称	设定范围	初始值	更改
PA1_51	移动平均S形时间※	0　1～500 [× 0.125msec]（1刻度）	20	常时
PA1_52	一次延迟S形时间常数	0.0～1000.0 [msec]（0.1刻度）	0.0	常时

※自 / 半自动整定时不能设定。

PA1_78/80/82/84 （减振反谐振频率）	α / β ※1 ≦ 50 (PG = 18bit) α / β ※1 ≦ 200 (PG = 20bit)		50 ＜ α / β ※1 ≦ 250 (PG = 18bit) 200 ＜ α / β ※1 ≦ 1000 (PG = 20bit)	
	PA1_51※2 （移动平均S形时间）	PA1_52 （一次延迟S形时间常数）	PA1_51※2 （移动平均S形时间）	PA1_52 （一次延迟S形时间常数）
10Hz不满	80	10msec	160	20msec
10Hz～20Hz	40	5msec	80	10msec
20Hz超出	16～24	2～3msec	40	5msec

※1 $$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\text{PA1\_06：电子齿轮分子0}}{\text{PA1\_07：电子齿轮分母}}$$

※2 自 / 半自动整定时不能设定。

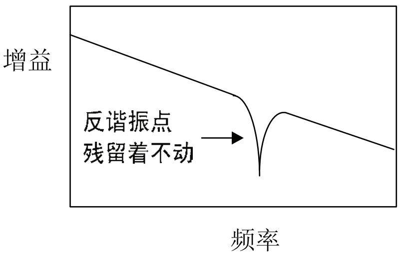
⑤　效果的确认

有 3 种确认方法。

(1) 使用激光位移计等的测量器确认臂前端的振动。

(2) 以高速视频拍摄臂前端的振动，确认振动。

(3) 目测确认。

注意	即使设定减振反谐振频率，也不能反映在伺服分析功能上。 

⑥　减振反谐振频率的微调

请在确认减振控制的效果的同时，进行设定值的微调（参考值：0.1 或 0.2 刻度）。

⑦　减振工件惯性比的设定

设定臂等振动处的惯性力矩占全部负载惯性力矩的比例。通过设定与受来自机械系统（工件）的反力的情况下相当的减振工件惯性比，可进一步抑制振动。

设定方法

[1]　从机械规格计算出振动处的惯性力矩。

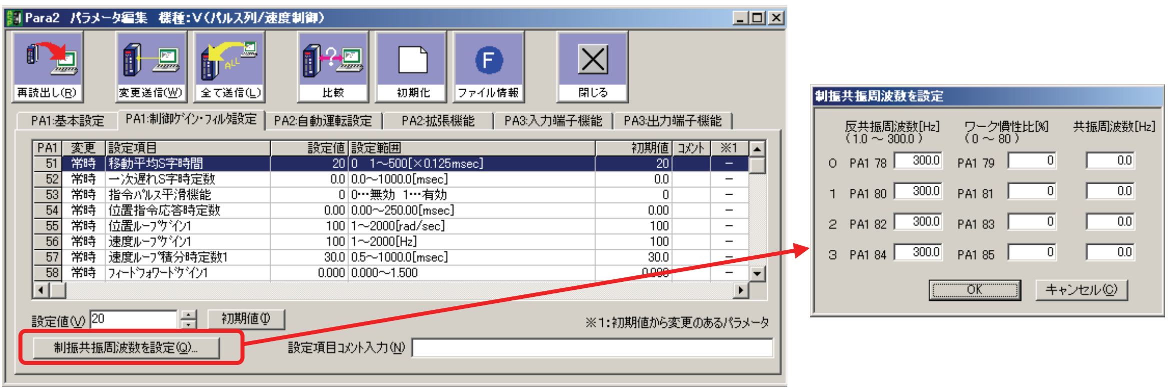
$$\text{减振工件惯性比} = \frac{\text{振动处的惯性力矩}}{\text{全部负载惯性力矩}}$$

[2]　从PC加载器进行设定。

①确认进行伺服分析的反谐振频率及谐振频率。

②按［参数编辑］–［PA1：控制增益、滤波器设定］的 "设定减振反谐振频率" 按钮，则专用窗口会打开。

通过输入反谐振频率和谐振频率※，自动计算出工件惯性比。

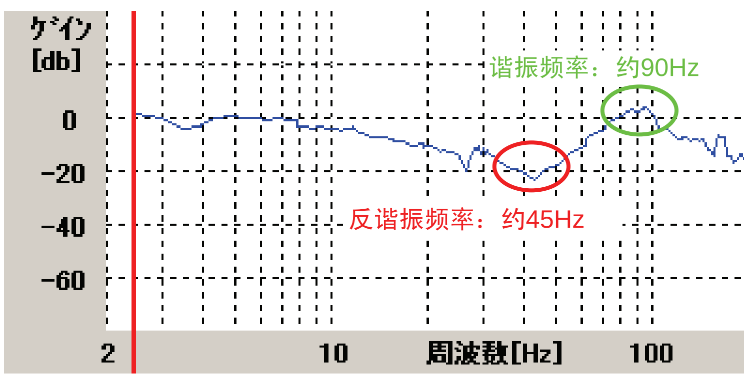


※谐振频率不是在陷波滤波器抑制的谐振频率。

以伺服分析可确认此谐振频率。

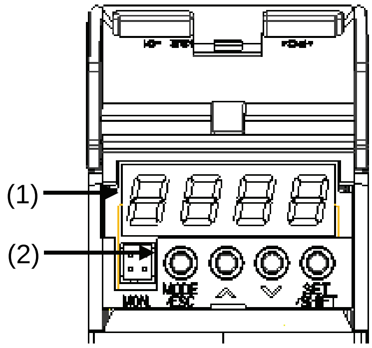
此谐振频率以反谐振频率的一对出现，数值约是反谐振频率的 2 倍。

【谐振频率的示例】



第6章 触摸屏

6.1 显示



伺服放大器装备了触摸屏（参照右图）。

不能拆卸触摸屏。

触摸屏上有7段LED4位 (1) 和4个键 (2)（拉起正面的机盖）。

7段LED 4位上显示数字与文字。

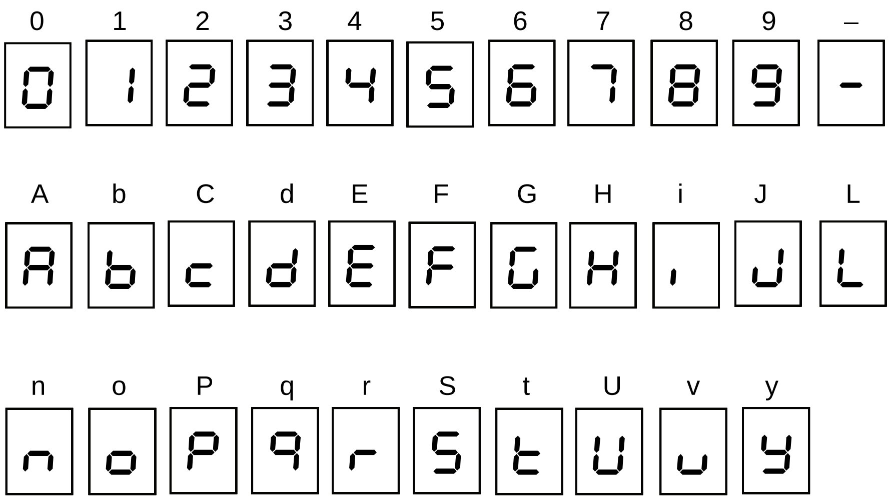
键自左起分别是 [MODE/ESC]、[∧]、[∨]、[SET/SHIFT]。

6.1.1 模式

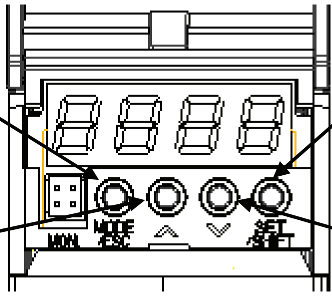
触摸屏有7种模式。

- 指令序列模式：表示伺服放大器的控制、运行状态。
- 监控模式：进行伺服电机的各种状态、输出入信号等的监控。
- 局号模式：表示以参数设定的局号。
- 维护保养模式：表示目前发生的报警及记录。
- 参数编辑模式：编辑参数。
- 定位数据编辑模式：编辑定位。
- 试运行模式：以触摸屏的键操作运行伺服电机。

7 段表示



6.1.2 键



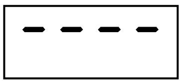
- 5位以上的显示由上位 / 下位4位交替切换。
- 9位以上的显示由上位 / 中位 / 下位每4位按顺序切换。

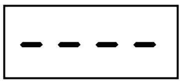
6

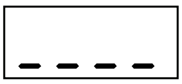
6.1.3 上 / 中 / 下位数据的的显示方法

本章中有 

图标显示时，存在上 / 中 / 下位显示。


3次闪烁：上位显示


3次闪烁：中位显示

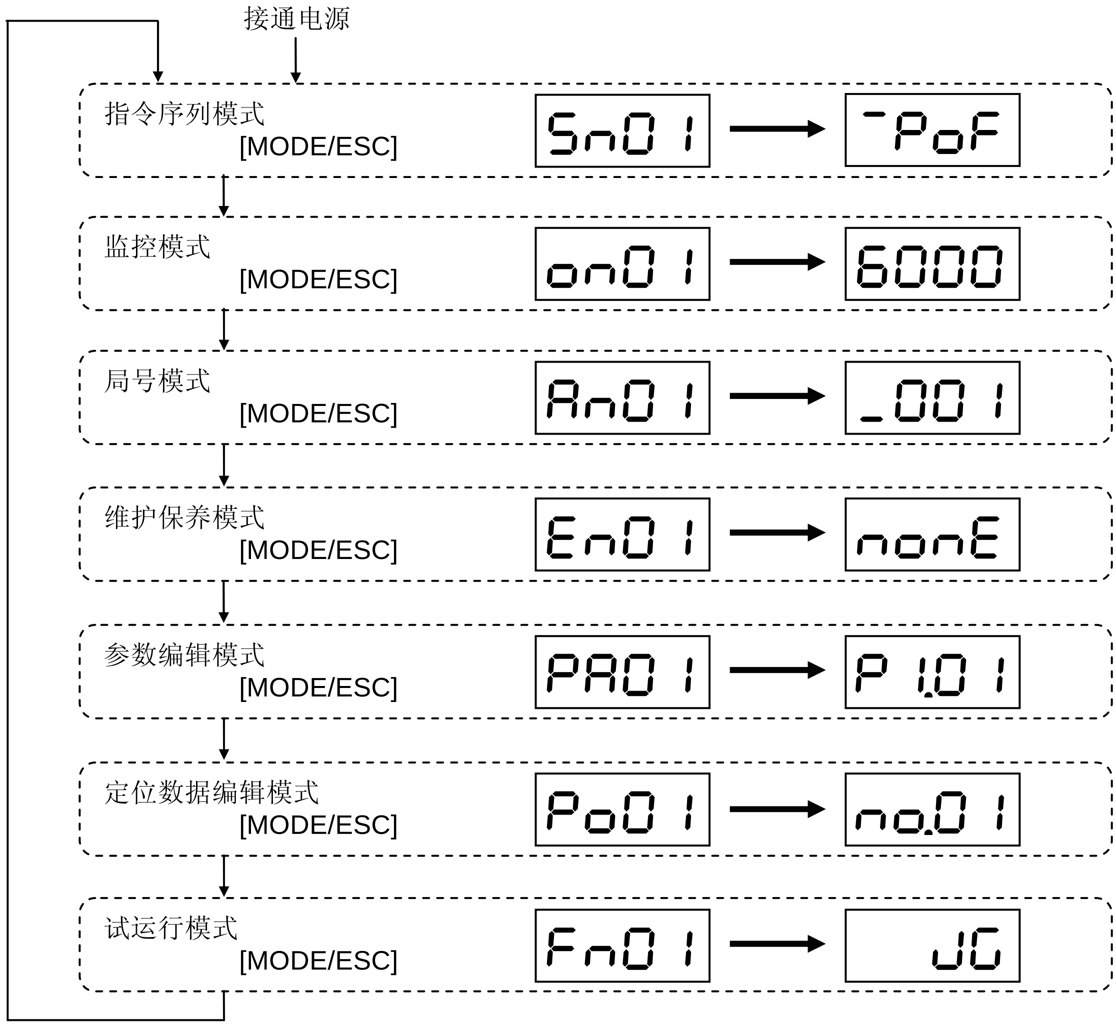

3次闪烁：下位显示

※也存在没有中位显示的情况。

6.1.4 模式选择

各模式可以 [MODE/ESC] 键进行选择。

模式选择　　　　子模式选择　　　　显示示例



6.2 功能一览

在参数编辑模式及定位数据编辑模式，可进行设定值的确认及变更。

模式	子模式	子模式选择	显示及设定示例
指令序列模式	动作模式	Sn01	¯PoF
	放大器设定	Sn02	ud
	电机设定	Sn03	S-7
监控模式	反馈速度	on01	6000
	指令速度	on02	6000
	指令转矩	on03	300
	电机电流	on04	300
	峰值转矩	on05	300
	有效转矩	on06	300
	反馈当前位置	on07	99
	指令当前位置	on08	09
	位置偏差	on09	00
	指令脉冲频率	on10	1
	反馈累计脉冲	on11	00
	指令累计脉冲	on12	00
	LS-Z间脉冲	on13	104
	负载惯性力矩比	on14	300.0

模式	子模式	子模式选择	显示及设定示例
监控模式	直流中间电压（最大值）	on 15	300
	直流中间电压（最小值）	on 16	300
	VREF输入电压	on 17	10.00
	TREF输入电压	on 18	10.00
	输入信号	on 19	ı ı
	输出信号	on20	ı ı
	OL热值	on21	001
	再生电阻热值	on22	010
	电力	on23	300
	电机温度	on24	020
	溢出量	on26	00
	整定时间	on25	1
	谐振频率1	on27	2000
	谐振频率2	on28	2000
局号模式	局号显示	An01	_031
维护保养模式	当前报警	En01	nonE
	报警记录	En02	no.01
	当前警告	En03	0111

模式	子模式	子模式选择	显示及设定示例
维护保养模式	主电路累计通电时间	En04	6
	控制电路累计通电时间	En05	
	电机通电时间	En06	05.09
参数编辑模式	参数页1	PA01	P1.01
	参数页2	PA02	P2.01
	参数页3	PA03	P3.01
定位数据编辑模式			
	定位状态	Pd_1	A.00.0
	停止位置	Pd_2	-20
	转速	Pd_3	60
	停止计时	Pd_4	6
	M代码	Pd_5	FF
	加速时间	Pd_6	99
	减速时间	Pd_7	99

6

模式	子模式	子模式选择	显示及设定示例
试运行模式	手动运行	Fn01	JG
	位置预置	Fn02	PrSt
	原点复归	Fn03	orG
	自动运行	Fn04	AUt
	报警复位	Fn05	AL.rt
	报警记录初始化	Fn06	AL.in
	参数初始化	Fn07	PA.in
	定位数据初始化	Fn08	Po.in
	自动偏置调整	Fn09	A.oFF
	Z相偏置调整	Fn10	Z.oFF
	自整定增益	Fn11	At.tn
	简单整定	Fn12	SLr
	模式运转	Fn13	Ptn
	指令序列测试模式	Fn14	Sq.tS
	示教	Fn15	tEcH

6.3 指令序列模式

指令序列模式表示伺服放大器的状态及放大器设定。
按 [MODE/ESC] 键使其显示 [Sn01]，按住 [SET/SHIFT] 键1秒以上显示内容。

Sn01：动作模式
Sn02：放大器设定
Sn03：电机设定

提示

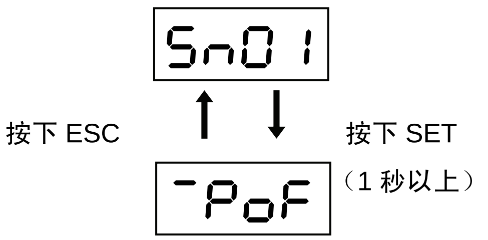
有关键的表记
本章中，有时如下简略表记触摸屏的键。

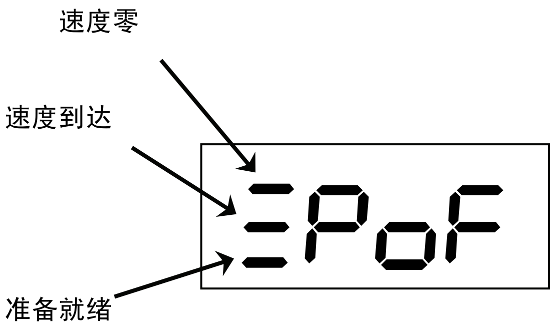
- [MODE/ESC] 键
  作为 [MODE] 键发挥作用时：MODE
  作为 [ESC] 键发挥作用时：ESC
- SHIFT [SET/SHIFT] 键
  作为 [SET] 键发挥作用时：SET（1秒以上）
  作为 [SHIFT] 键发挥作用时：SHIFT

6

(1) 动作模式

表示伺服放大器的输出信号状态与运行状态。





显示	控制模式	名称	内容
PoF	位置控制	伺服 OFF	未给电机通电。 伺服电机上没有驱动力。
Pon		伺服 ON	伺服电机处于可旋转的状态。
PJG		手动运行	用手动进给进行着旋转。
PPi		脉冲列运行	脉冲列输入运行中。
PAt		自动运行	正在执行定位运行。
Por		原点复归	正在执行原点复归运行。
Pit		中断定位	正在执行中断定位。
Pot		+OT	检测正方向的超程信号中。
Pot		–OT	检测负方向的超程信号中。 "P" 与 "–" 交替显示。
Pn0		速度零停止	通过输入强制停止信号，以速度零停止。
PLu		LV 状态	电压不足状态。详细内容请参照有关电压不足的页 (7-10)。
noF	速度控制	伺服 OFF	未给电机通电。 伺服电机上没有驱动力。
non		伺服 ON	伺服电机处于可旋转的状态。
nJG		手动运行	用手动进给进行着旋转。
not		+OT	检测正方向的超程信号中。
not		–OT	检测负方向的超程信号中。 "n" 与 "–" 交替显示。
nn0		速度零停止	通过输入强制停止信号，以速度零停止。
nLu		LV 状态	电压不足状态。详细内容请参照有关电压不足的页 (7-10)。
toF	转矩控制	伺服 OFF	未给电机通电。 伺服电机上没有驱动力。
ton		伺服 ON	伺服电机处于可旋转的状态。
tJG		手动运行	用手动进给进行着旋转。
tLu		LV 状态	电压不足状态。详细内容请参照有关电压不足的页 (7-10)。

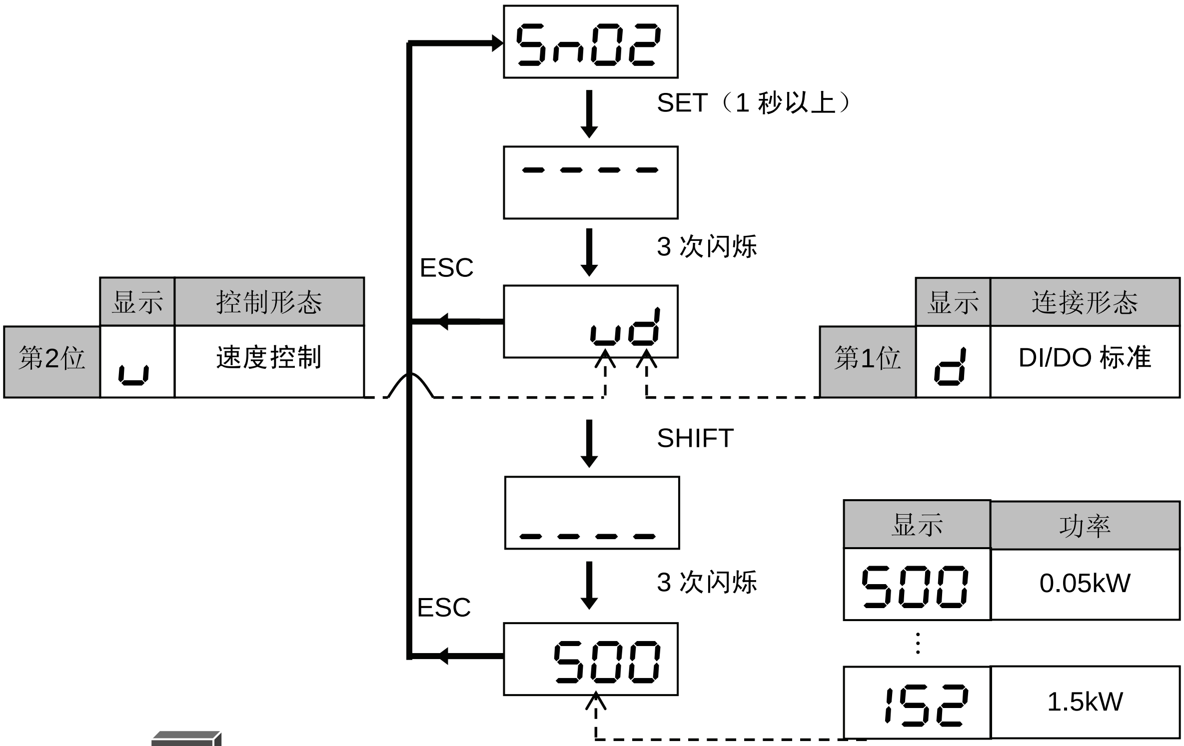
提示	若给伺服放大器接通电源，则显示 "指令序列模式的动作模式"。 在参数PA2_77，也可变更接通电源时的显示内容。

设定值	显示	名称
0	Sn01	动作模式
1	on01	反馈速度
2	on02	指令速度
3	on03	指令转矩
4	on04	电机电流
5	on05	峰值转矩
6	on06	有效转矩
7	on07	反馈当前位置
8	on08	指令当前位置
9	on09	位置偏差
10	on 10	指令脉冲频率
11	on 11	反馈累计脉冲
12	on 12	指令累计脉冲
13	on 13	LS-Z 间脉冲
14	on 14	负载惯性力矩比
15	on 15	直流中间电压 （最大值）
16	on 16	直流中间电压 （最小值）
17	on 17	VREF 输入电压
18	on 18	TREF 输入电压

设定值	显示	名称
19	on 19	输入信号
20	on20	输出信号
21	on21	OL 热值
22	on22	再生电阻热值
23	on23	电力
24	on24	电机温度
25	on25	溢出量
26	on26	整定时间
27	on27	谐振频率 1
28	On28	谐振频率 2
40	An01	局号
41	En01	当前报警
42	En02	报警记录
43	En03	当前警告
44	En04	主电路累计 通电时间
46	En06	电机通电时间

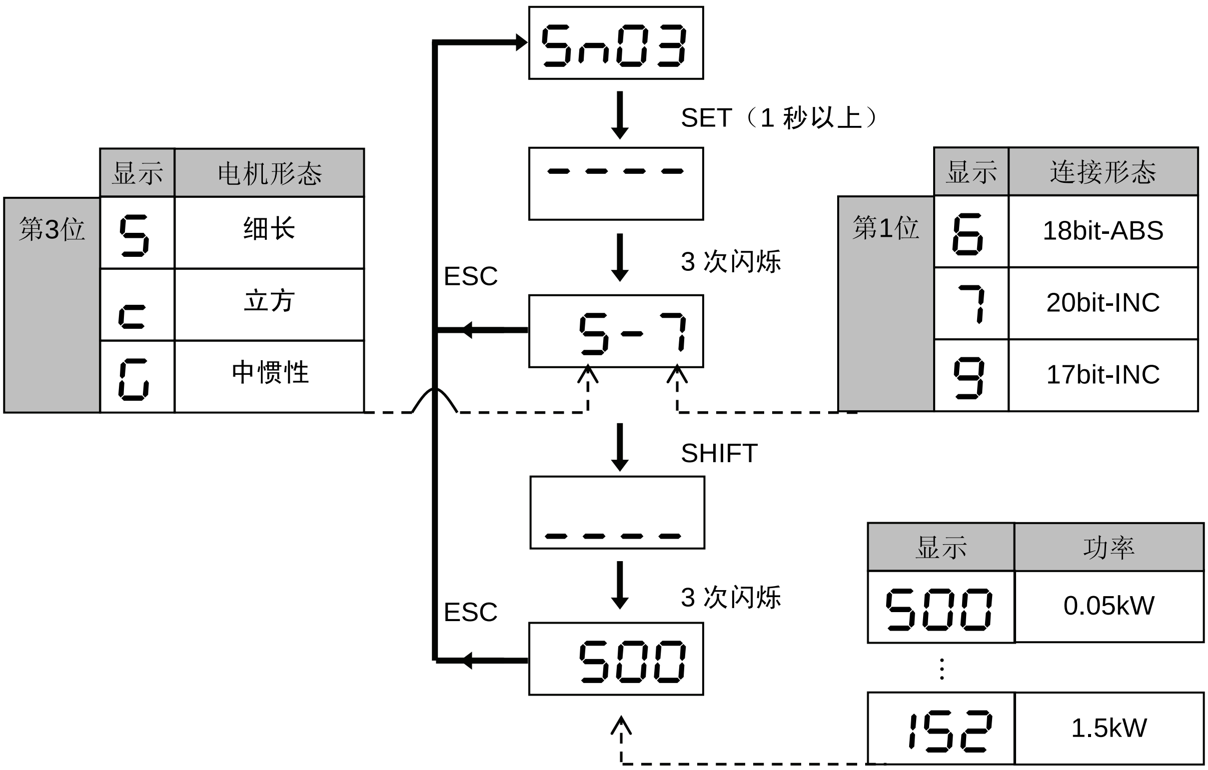
(2) 放大器设定 上/下

表示放大器的控制功能、接口形态及功率。



(3) 电机设定 上/下

表示与伺服放大器连接的伺服电机的形状、功率及编码器类别。



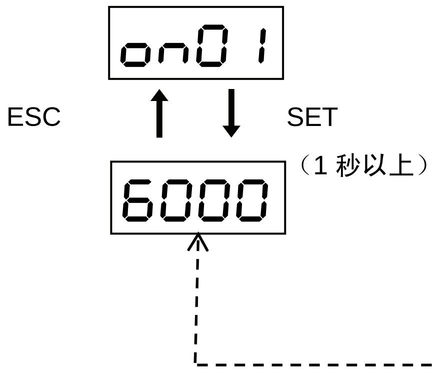
6.4 监控模式

监控模式显示伺服电机的转速及输入脉冲的累计值等。

按 [MODE/ESC] 键使其显示 [on01]，按住 [SET/SHIFT] 键1秒以上显示内容。

on01 ：反馈速度	on11 ：反馈累计脉冲	on21 ：OL 热值
on02 ：指令速度	on12 ：指令累计脉冲	on22 ：再生电阻热值
on03 ：指令转矩	on13 ：LS-Z 间脉冲	on23 ：电力
on04 ：电机电流	on14 ：负载惯性力矩比	on24 ：电机温度
on05 ：峰值转矩	on15 ：直流中间电压（最大值）	on25 ：溢出量
on06 ：有效转矩	on16 ：直流中间电压（最小值）	on26 ：整定时间
on07 ：反馈当前位置	on17 ：VREF 输入电压	on27 ：谐振频率 1
on08 ：指令当前位置	on18 ：TREF 输入电压	on28 ：谐振频率 2
on09 ：位置偏差	on19 ：输入信号	
on10 ：指令脉冲频率	on20 ：输出信号	

(1) 反馈速度（显示位数：带符号 4 位）

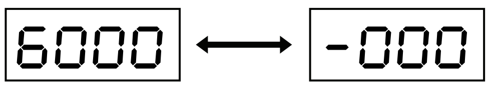


当前伺服电机的转速。

由附载（机械系统）传递时也显示正确的值。

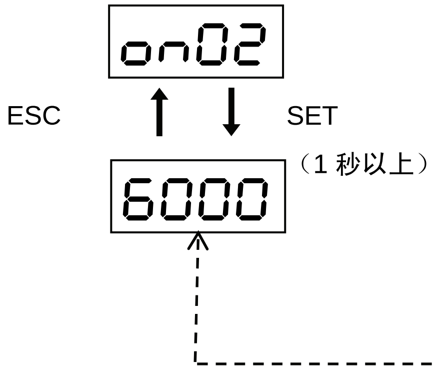
显示以1 [r/min] 单位逆转（观察电机轴顺时针转）附带负符号。

负数据时



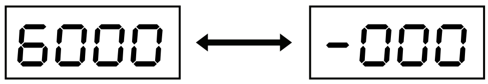
第 4 位数值与 "–" 交替显示。

(2) 指令速度（显示位数：带符号 4 位）



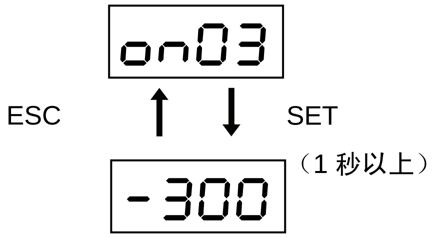
发向当前伺服电机的速度指令。速度指令电压、多级速、脉冲列等的指令速度。
显示以 1 [r/min] 单位逆转（观察电机轴顺时针转）附带负符号。

负数据时



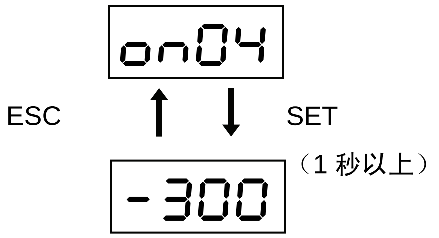
第 4 位数值与 "–" 交替显示。

(3) 指令转矩（显示位数：带符号 3 位）



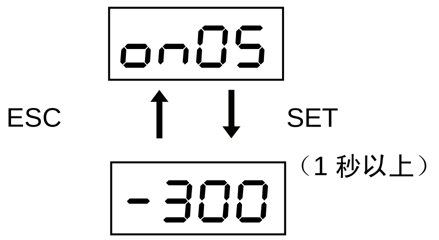
伺服放大器指示伺服电机转矩的平均值，将额定转矩表示为 100 [%]。以 1 [%] 刻度表示 0 [%]～（最大转矩）的范围。平均转矩为负时，在最上位显示负符号。

(4) 电机电流（显示位数：带符号 3 位）



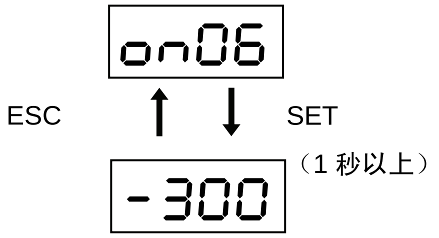
在伺服电机内流通的电流，将额定电流表示为
100 [%]。
以 1 [%] 刻度表示 0 [%]～（最大电流）的范围。
电机电流为负时，在最上位显示负符号。

(5) 峰值转矩（显示位数：带符号 3 位）



伺服电机的每 2 秒的峰值转矩值，将额定转矩表示为
100 [%]。
以 1 [%] 刻度表示 0 [%]～（最大转矩）的范围。峰值转矩为负时，在最上位显示负符号。

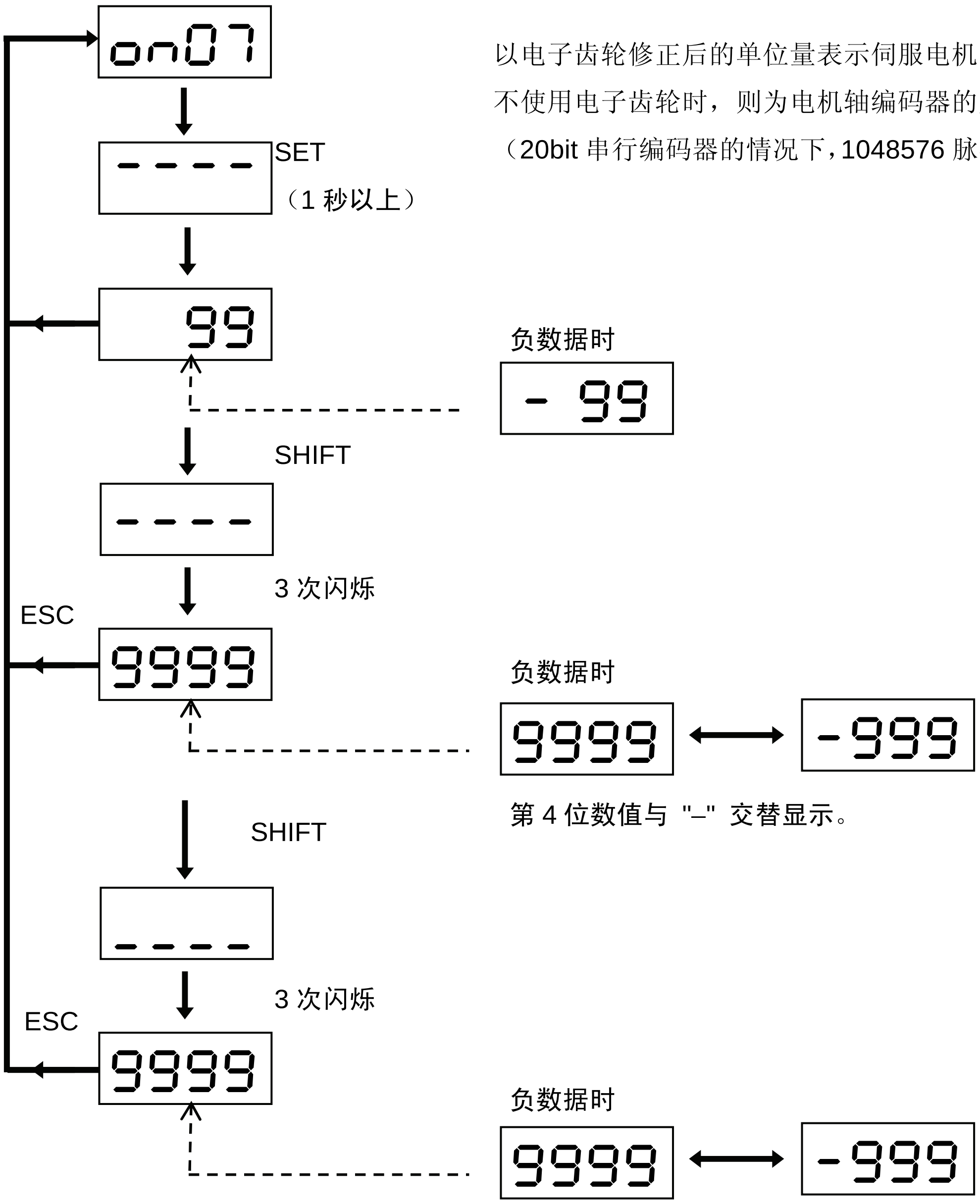
(6) 有效转矩（显示位数：带符号 3 位）



伺服电机的负载率，将额定转矩表示为 100 [%]。
以 1 [%] 刻度表示 0 [%]～（最大转矩）的范围。

(7) 反馈当前位置（显示位数：带符号 10 位） 上/下

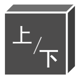
以电子齿轮修正后的单位量表示伺服电机的旋转量。
不使用电子齿轮时，则为电机轴编码器的旋转量自身
（20bit 串行编码器的情况下，1048576 脉冲 / 旋转）。



第 4 位数值与 "–" 交替显示。

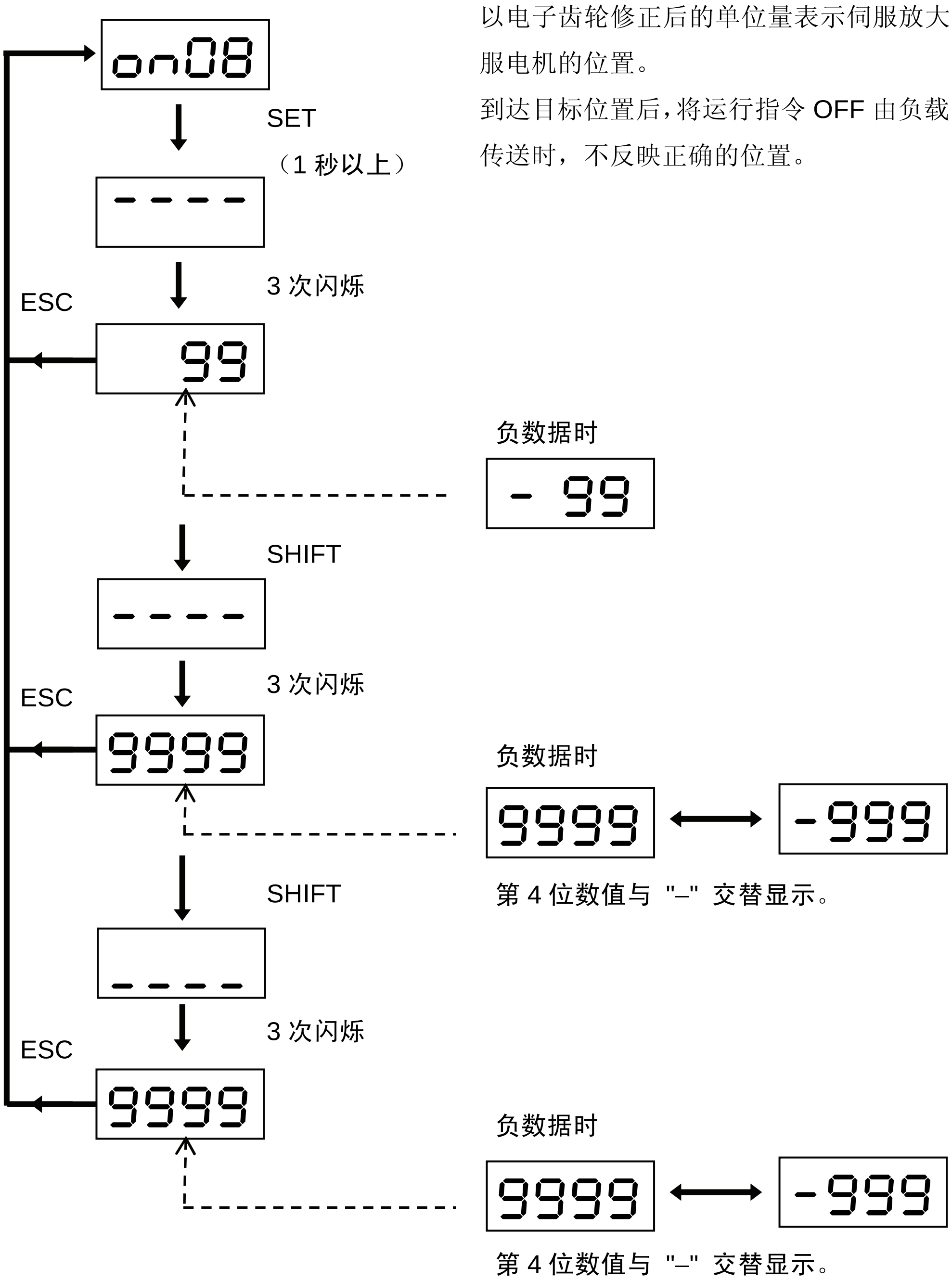
第 4 位数值与 "–" 交替显示。

(8) 指令当前位置（显示位数：带符号 10 位）

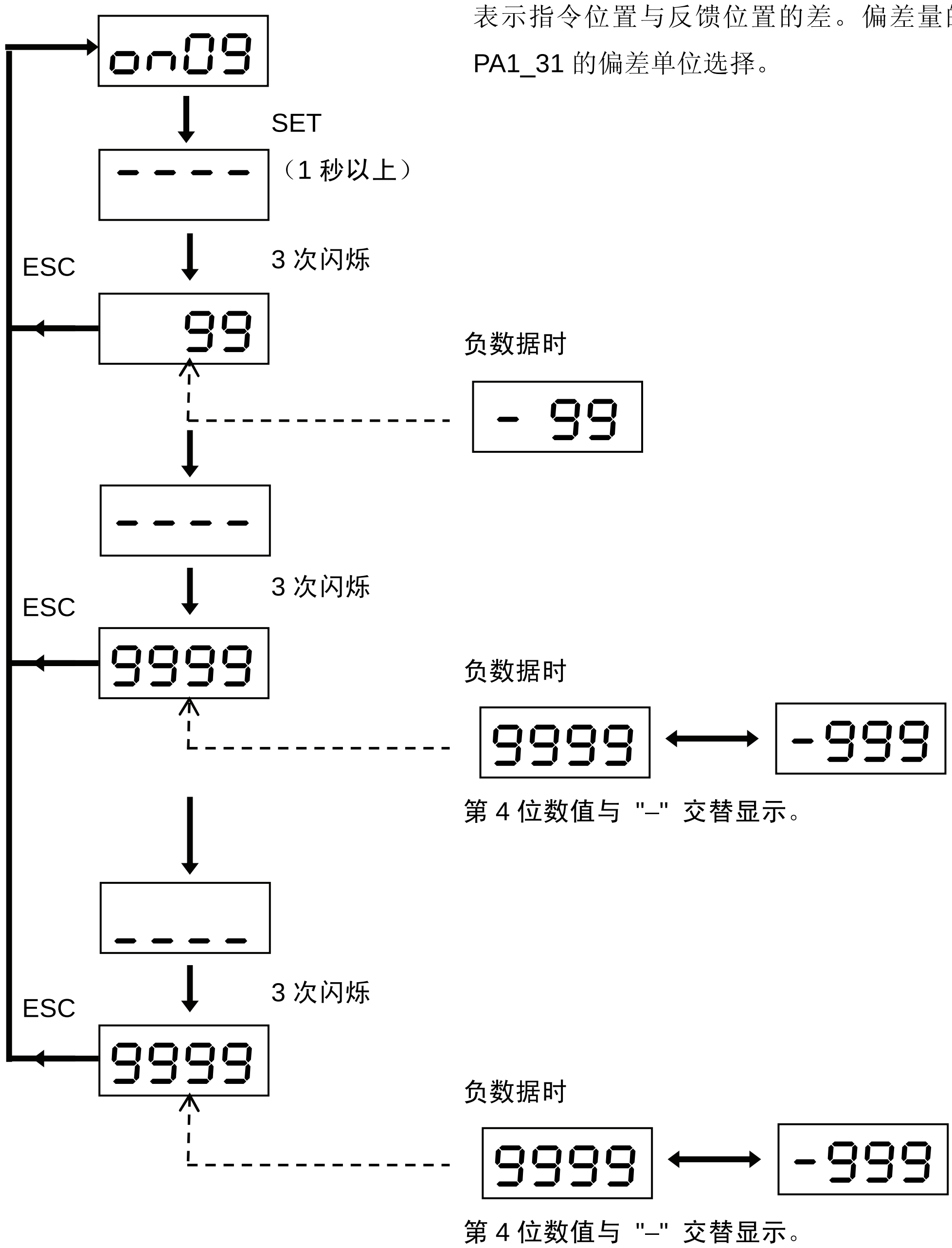


以电子齿轮修正后的单位量表示伺服放大器管理的伺服电机的位置。

到达目标位置后，将运行指令 OFF 由负载（机械系统）传送时，不反映正确的位置。



(9) 位置偏差（显示位数：带符号10位） 上/下



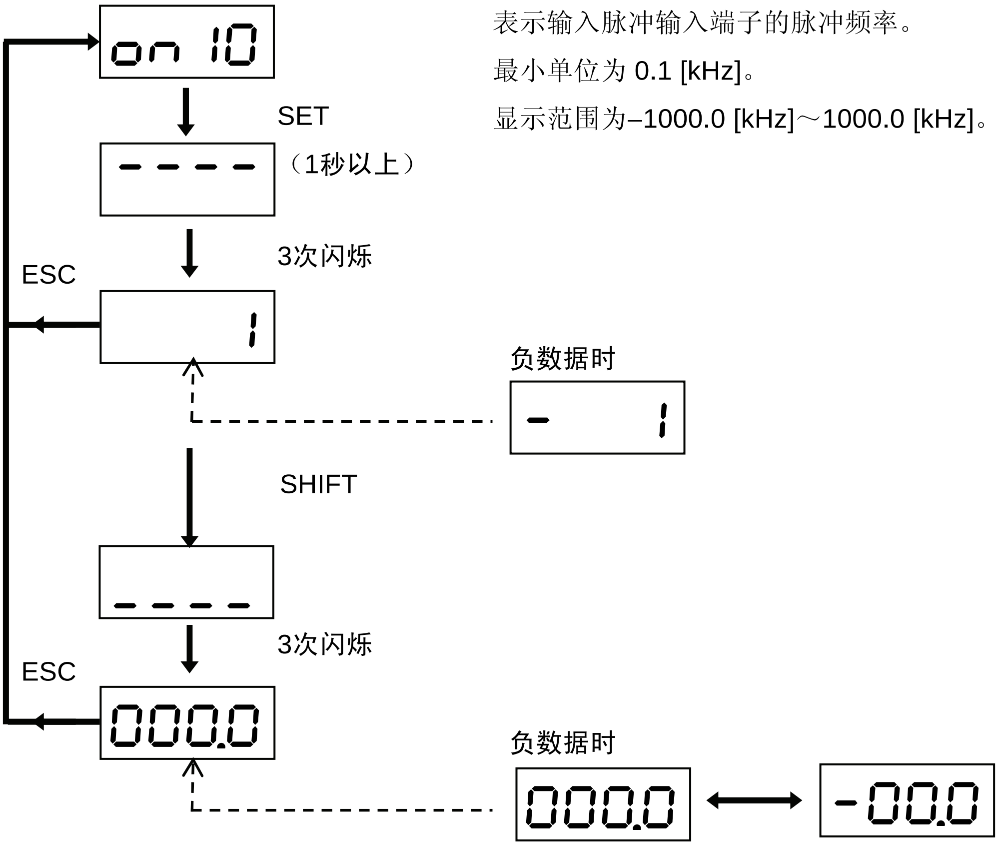
表示指令位置与反馈位置的差。偏差量的单位根据 PA1_31 的偏差单位选择。

(10) 指令脉冲频率（显示位数：带符号 5 位）

表示输入脉冲输入端子的脉冲频率。

最小单位为 0.1 [kHz]。

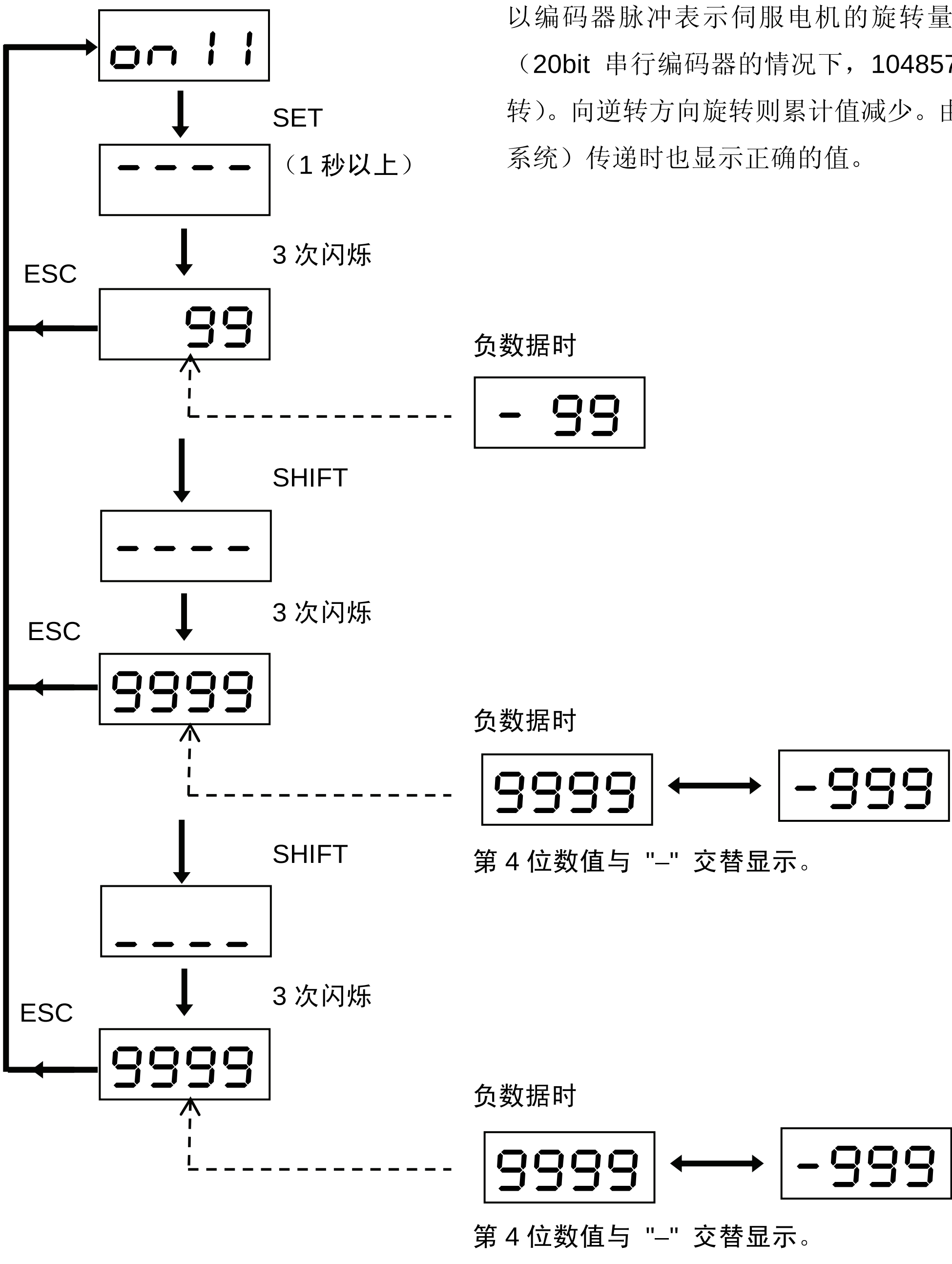
显示范围为–1000.0 [kHz]～1000.0 [kHz]。



第 4 位数值与 "–" 交替显示。

(11) 反馈累计脉冲（显示位数：带符号 10 位） 上/下

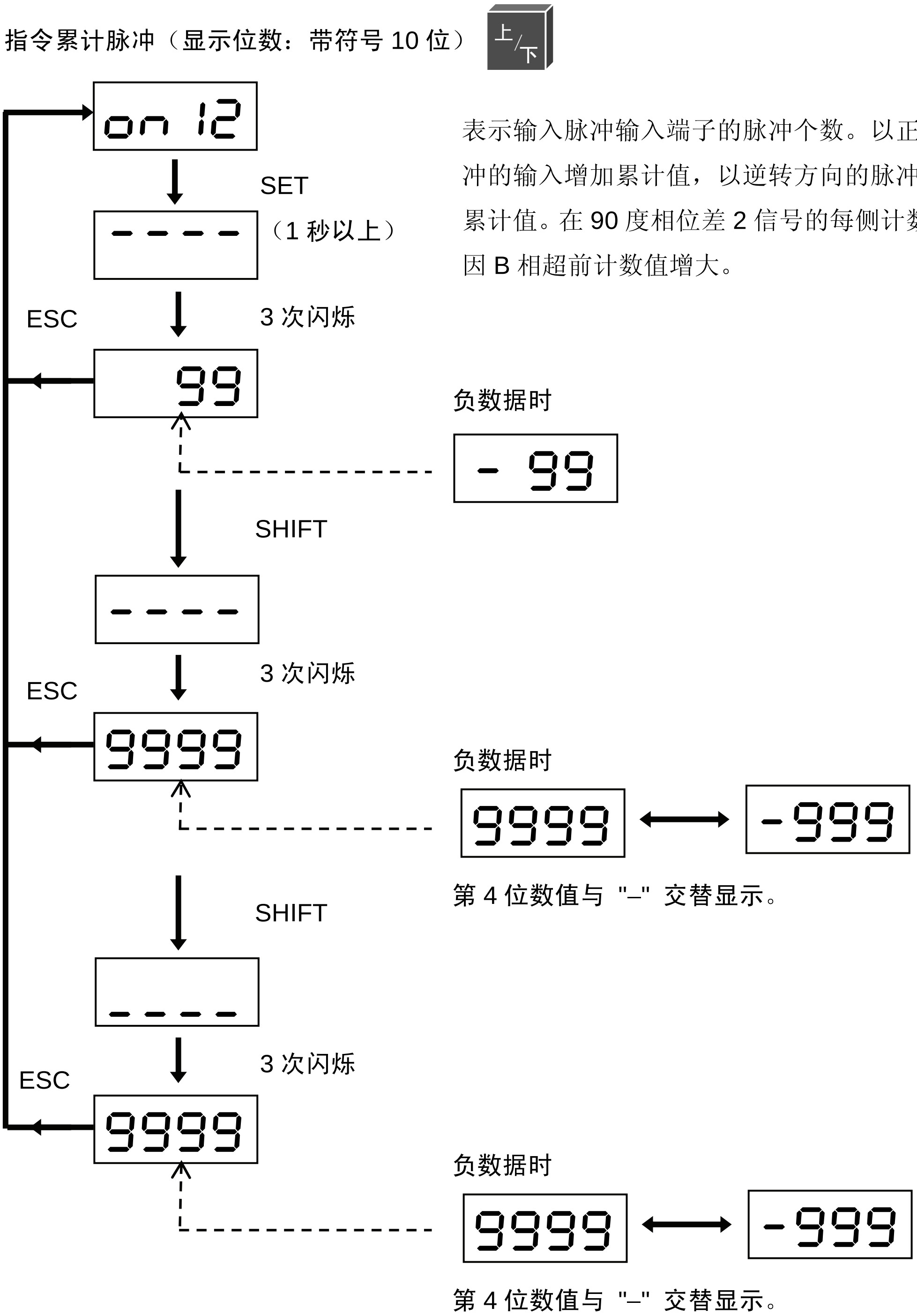
以编码器脉冲表示伺服电机的旋转量的累计脉冲（20bit 串行编码器的情况下，1048576 脉冲 / 旋转）。向逆转方向旋转则累计值减少。由负载（机械系统）传递时也显示正确的值。



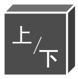
提示	同时按住［∧］键与［∨］键 1 秒钟以上，即可清除反馈累计脉冲。

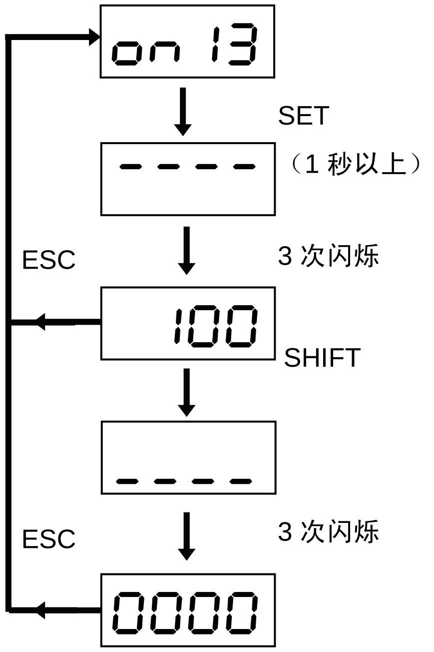
(12) 指令累计脉冲（显示位数：带符号 10 位）

表示输入脉冲输入端子的脉冲个数。以正转方向的脉冲的输入增加累计值，以逆转方向的脉冲的输入减少累计值。在 90 度相位差 2 信号的每侧计数（4 倍增）。因 B 相超前计数值增大。



提示	同时按住［∧］键与［∨］键 1 秒钟以上，即可清除指令累计脉冲。

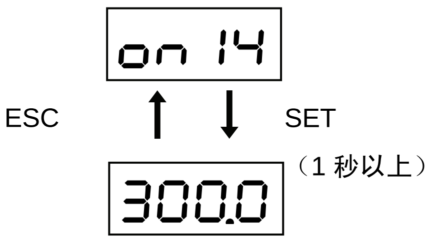
(13) LS-Z 间脉冲（显示位数：无符号 7 位） 



原点复归时原点 LS 信号为 OFF 后，显示检测出伺服电机的编码器的 Z 相前的脉冲数。该显示每进行一次原点复归动作则更新一次。为原点复归方向的数值，因此不带负符号。

- 仅在Z相有效时显示。

(14) 负载惯性力矩比（显示位数：无符号 4 位）

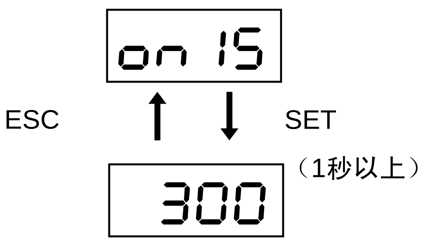


无论参数 PA1_13 的调谐模式的选择如何，都显示伺服放大器识别的负载惯性力矩比。以伺服电机自身的惯性力矩的倍数（0.1 倍单位）显示。

显示范围为 0.0～300.0 倍。

$$（负载惯性力矩比）= \frac{（伺服放大器识别的负载惯性力矩）}{（伺服电机自身的惯性力矩）}$$

(15) 直流中间电压（最大值）（显示位数：无符号 3 位）

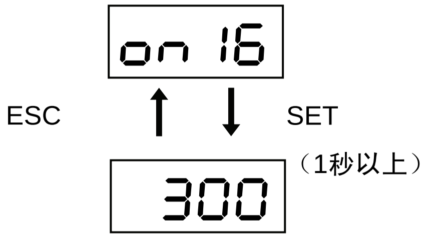


显示伺服放大器的每 2 秒的直流中间电压（最大值）。

显示范围为 0 [V]～500 [V]。

提示	若运行中直流中间电压（最大值）超过 390 [V]，则需要外部再生电阻器。"HV"（过电压）的检测值为 420 [V]。

(16) 直流中间电压（最小值）（显示位数：无符号 3 位）

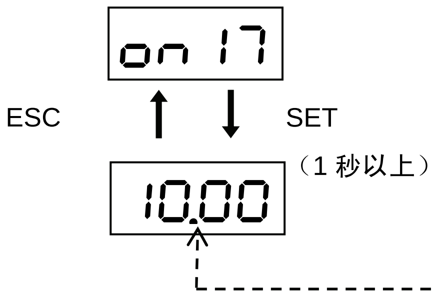


显示伺服放大器的每 2 秒的直流中间电压（最小值）。

显示范围为 0 [V]～500 [V]。

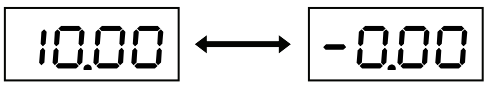
提示	"LV"（不足电压）的检测值为200 [V]。

(17) VREF 输入电压（显示位数：带符号 4 位）



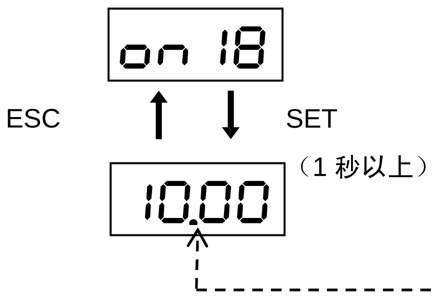
以 0.01 [V] 单位表示模拟输入端子 [VREF] 的输入电压。负符号表示负 (–) 电压。

负的 4 位数据时



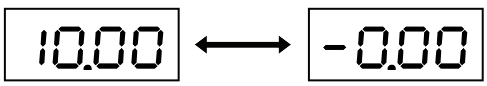
第 4 位数值与 "–" 交替显示。

(18) TREF 输入电压（显示位数：带符号 4 位）



以0.01 [V] 单位表示模拟输入端子 [TREF] 的输入电压。负符号表示负 (–) 电压。

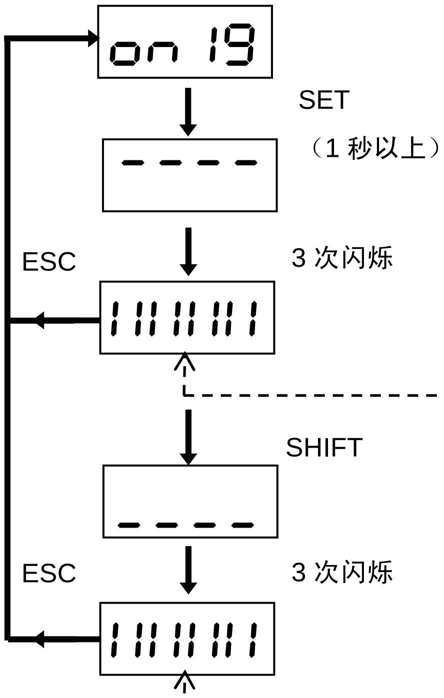
负数据时

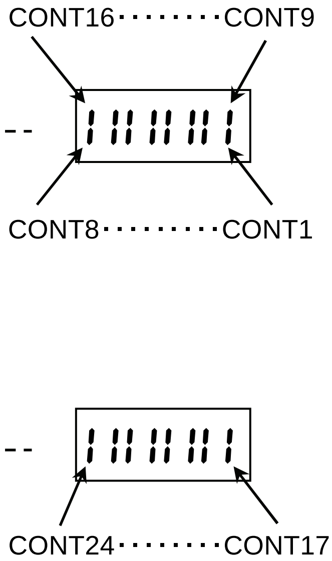


第 4 位数值与 "–" 交替显示。

(19) 输入信号 上/下

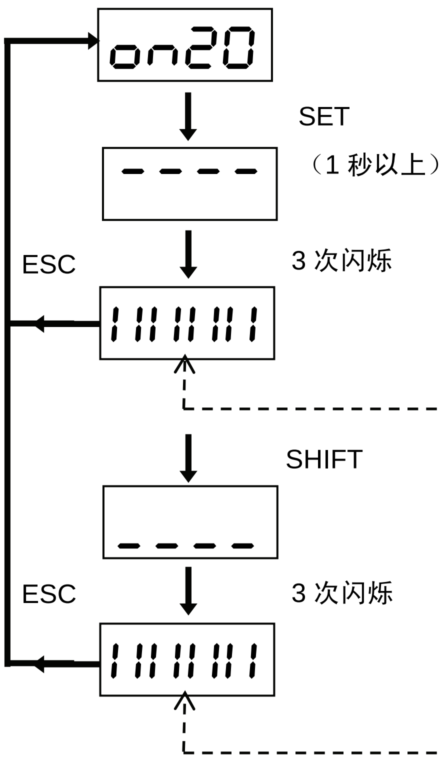
显示向伺服放大器的指令序列输入信号的 ON/OFF。输入信号为 ON 时对应的 LED 亮起。

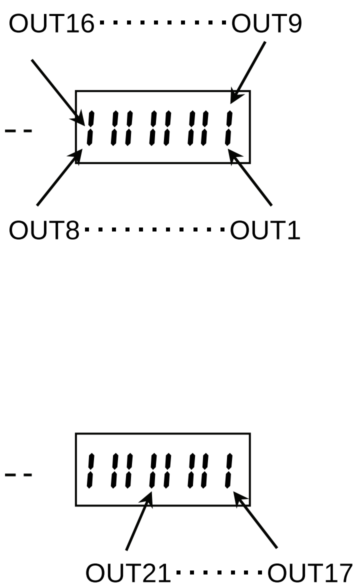




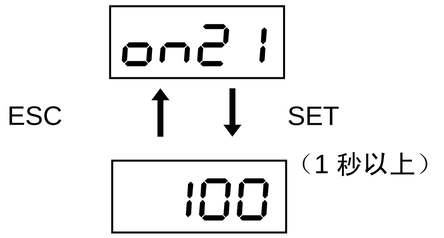
(20) 输出信号 上/下

显示向伺服放大器的指令序列输出信号的 ON/OFF。输出信号为 ON 时对应的 LED 亮起。



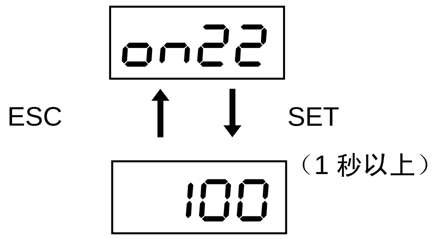


(21) OL 热值（显示位数：无符号 3 位）



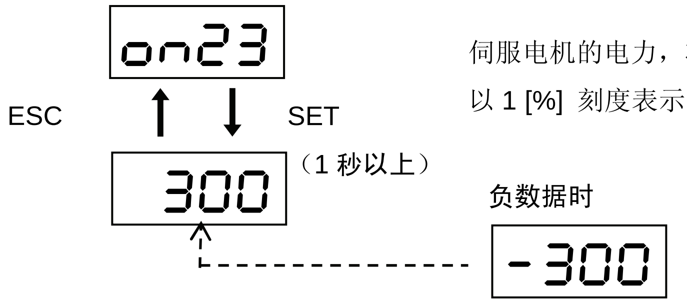
显示将负载报警值作为 100 时的负载率。
值为 100 时，则过负载报警。最小单位为 1 [%]。
显示范围为 0 [%]～100 [%]。

(22) 再生电阻热值（显示位数：无符号 3 位）



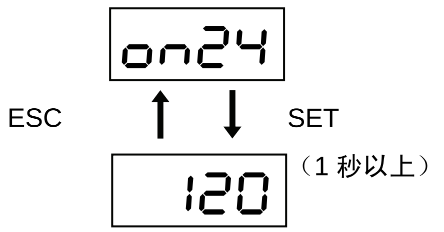
显示将再生电阻过热报警值作为 100 时的再生负载率。值为 100 时，则再生电阻过热报警。计算电机功率在 0.4 [kW] 以上且 PA2_65（选择再生电阻）：1（内置电阻）时的再生负载率。
最小单位为 1 [%]。显示范围为 0 [%]～100 [%]。

(23) 电力（显示位数：带符号 3 位）



伺服电机的电力，将额定表示为 100 [%]。
以 1 [%] 刻度表示 0 [%]～900 [%] 的范围。

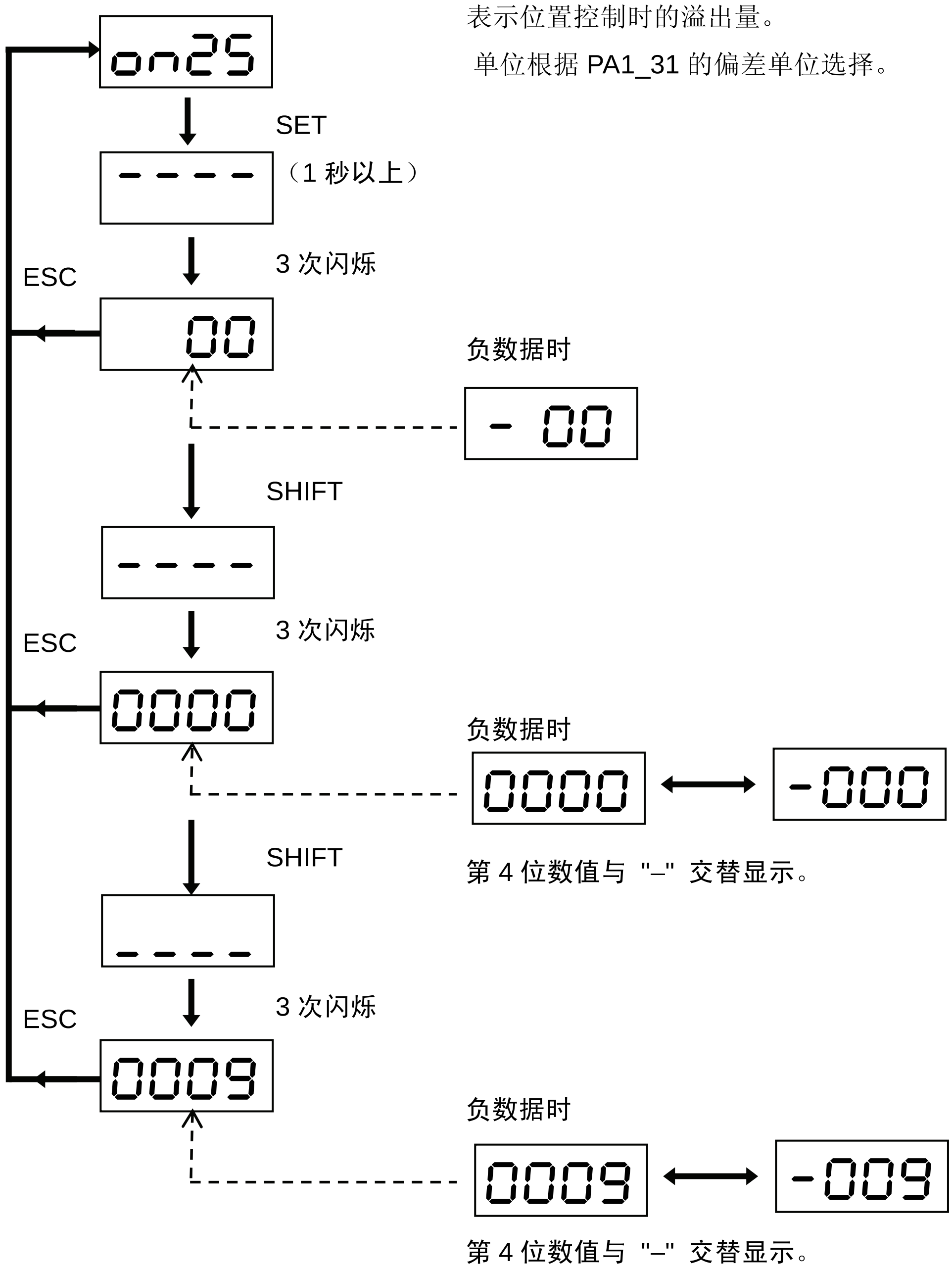
(24) 电机温度（显示位数：无符号 3 位）



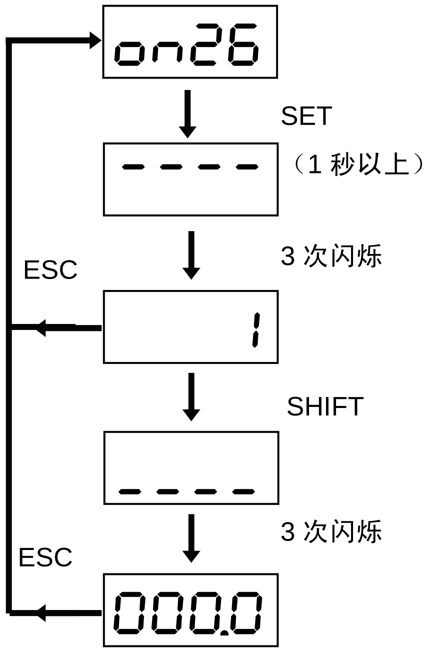
显示伺服电机的温度。
以 1 [℃] 刻度表示 0 [℃]～120 [℃] 的范围。

(25) 溢出量（显示位数：带符号 10 位） 上/下

表示位置控制时的溢出量。
单位根据 PA1_31 的偏差单位选择。

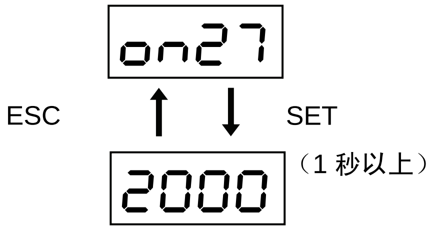


(26) 整定时间（显示位数：无符号 5 位）



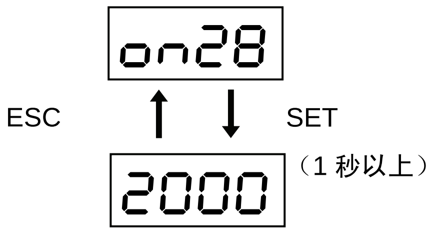
显示位置控制时的整定时间。
显示范围为 0 [ms]～1000.0 [ms]。整定时间超过 1000.0 [ms] 时，显示为 1000.0 [ms]。

(27) 谐振频率 1（显示位数：无符号 4 位）



显示伺服放大器识别的谐振频率。
显示范围为 50 [Hz]～2000 [Hz]。
检测不出时，显示为 4000 [Hz]。

(28) 谐振频率 2（显示位数：无符号 4 位）



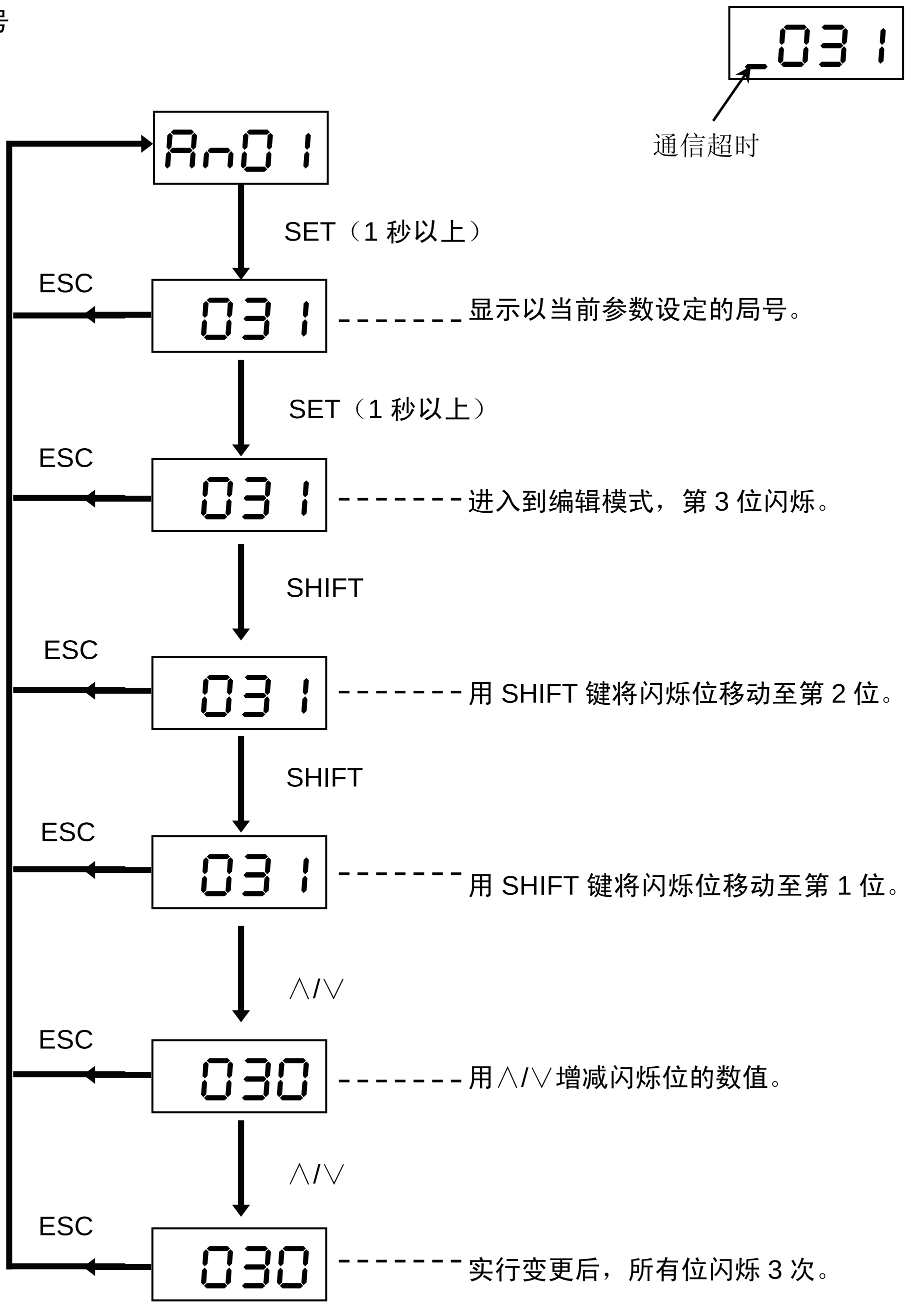
显示伺服放大器识别的谐振频率。
显示范围为 50 [Hz]～2000 [Hz]。
检测不出时，显示为 4000 [Hz]。

6.5 局号模式

在局号模式，可显示设定在伺服放大器上的局号及设定新的局号。

按 [MODE/ESC] 键使其显示 [An01]，按住 [SET/SHIFT] 键1秒以上显示内容。

An01：局号



6.6 维护保养模式

在维护保养模式，可显示报警检测内容及主电路累计通电时间。

按 [MODE/ESC] 键使其显示 [En01]，按住 [SET/SHIFT] 键1秒以上显示内容。

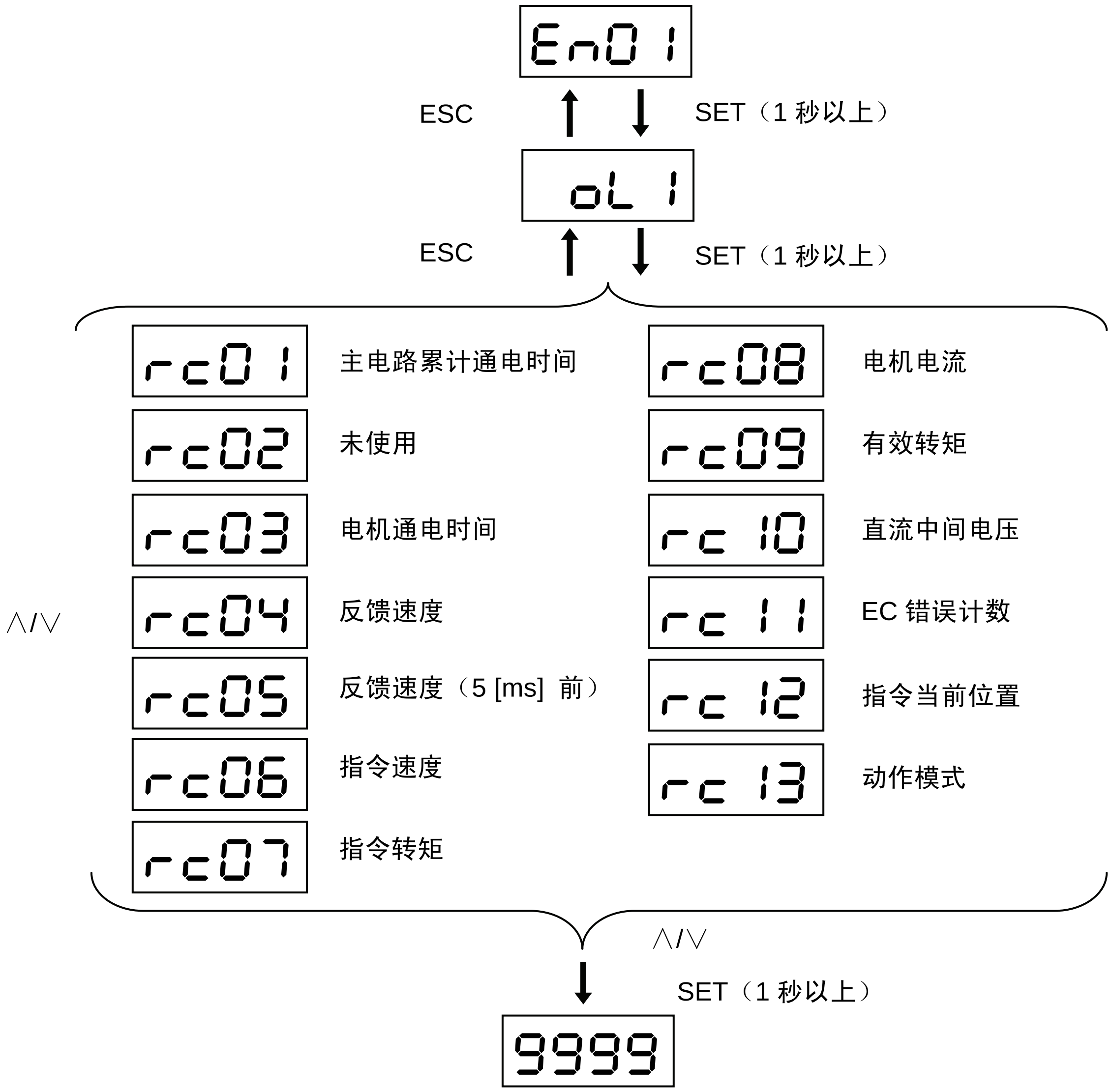
En01	：当前报警	En04	：主电路累计通电时间
En02	：报警记录	En06	：电机通电时间
En03	：当前警告		

(1) 当前报警

以代码显示当前的报警检测内容。

・若进行报警复位，则自动移动至初始显示。

若检测出报警，则自动进行如下显示。也可显示附带报警的信息。



■ 报警显示

顺序	显示	名称
1	oc 1	过电流 1
2	oc2	过电流 2
3	oS	超速
4	Hu	过电压
5	Et 1	编码器异常 1
6	Et2	编码器异常 2
7	ct	控制电路异常
8	dE	存储器异常
9	cE	电机组合异常
10	tH	再生晶体管过热
11	Ec	编码器通信异常
12	ctE	CONT 重复
13	oL 1	过载 1

顺序	显示	名称
14	oL2	过载 2
15	LuP	主电路电压不足
16	rH 1	内部再生电阻过热
17	rH2	外部再生电阻过热
18	rH3	再生晶体管异常
19	oF	偏差超出
20	AH	放大器过热
21	EH	编码器过热
22	dL 1	ABS 数据丢失 1
23	dL2	ABS 数据丢失 2
24	dL3	ABS 数据丢失 3
25	AF	多旋转溢出
26	iE	初始化错误

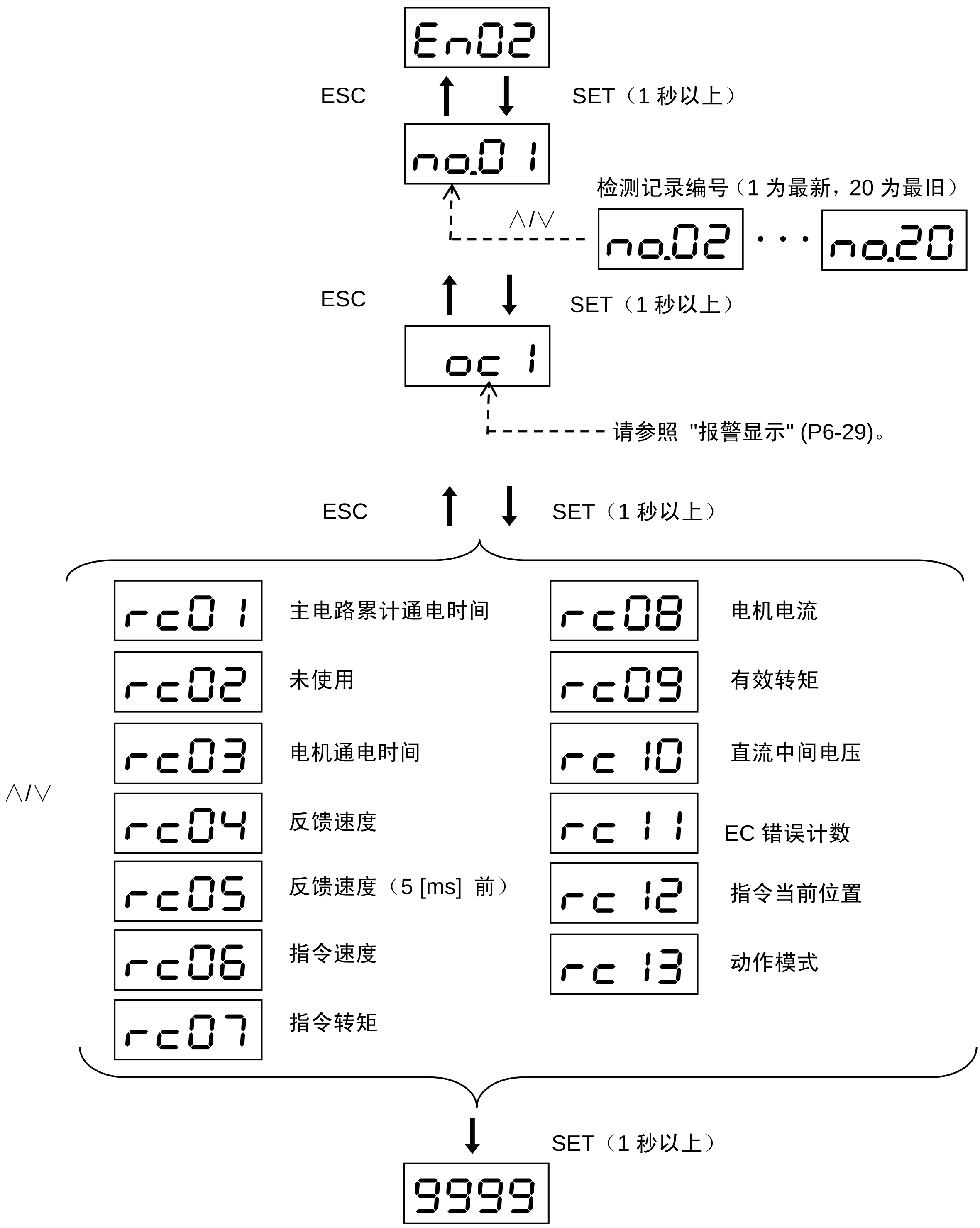
6

提示	
	• 可在检测到报警时自动显示。 • 报警检测时，进行比通常（1秒钟间隔）高速（0.5间隔）的闪烁显示。 • 报警检测的复位在试运行模式下也可以执行。 • 在报警检测显示的状态下，通过同时按住［∧］键和［∨］键1秒以上，可以复位报警检测。 • 进行报警复位，则自动切换至初始显示。

(2) 报警记录

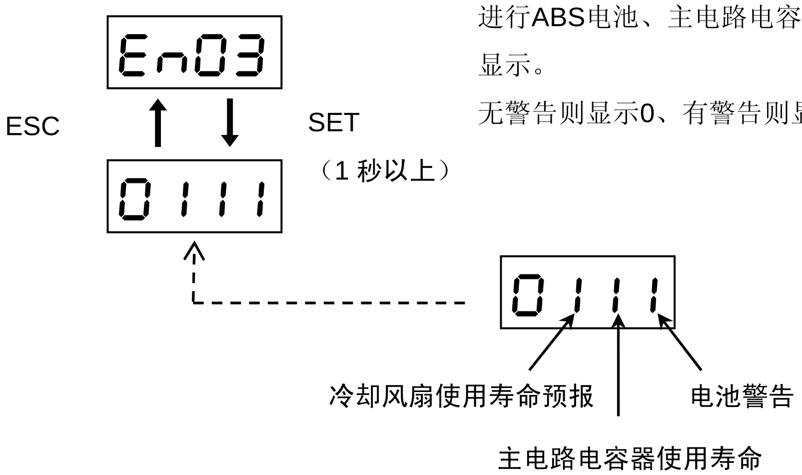
可显示之前20次的报警检测记录。

以 [∧]、[∨] 键可发送显示。



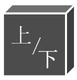
提示	在试运行模式以 [Fn06] 可消除记录。

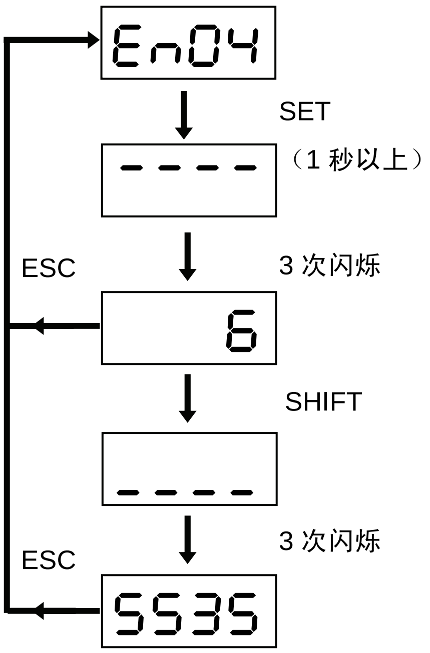
(3) 当前警告



进行ABS电池、主电路电容器及冷却风扇的警告显示。

无警告则显示0、有警告则显示1。

(4) 主电路累计通电时间 

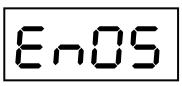


显示向主电源 (L1·L2·L3) 的电源供给累计时间。

显示范围为0 [h]～65535 [h]。

6

(5) 控制电路累计通电时间

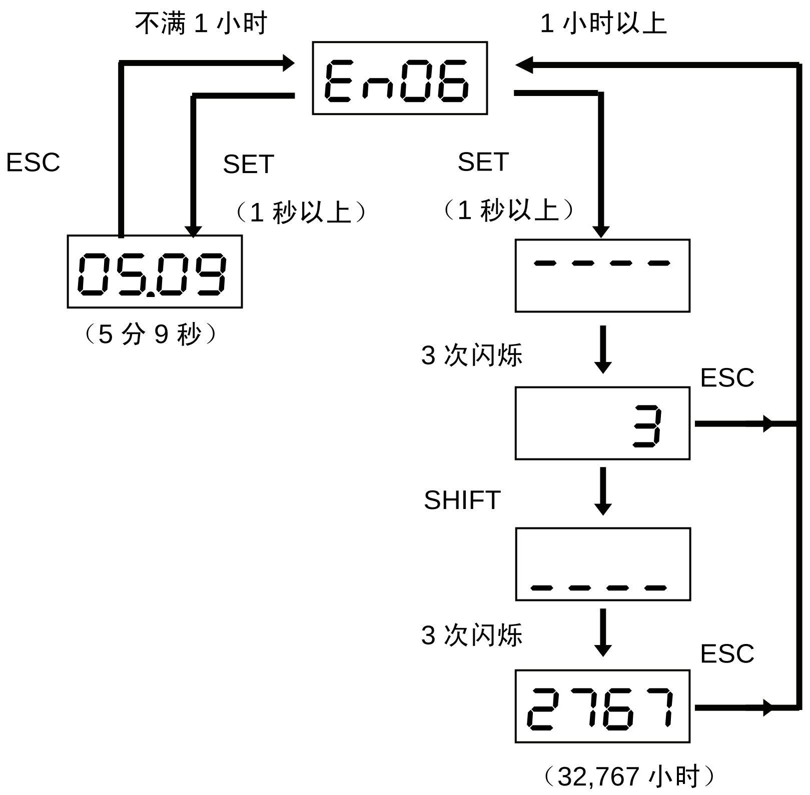


该功能未使用。

(6) 电机通电时间 上/下

显示向伺服电机的电源供给累计时间。

显示范围为0 [h]～32767 [h]。



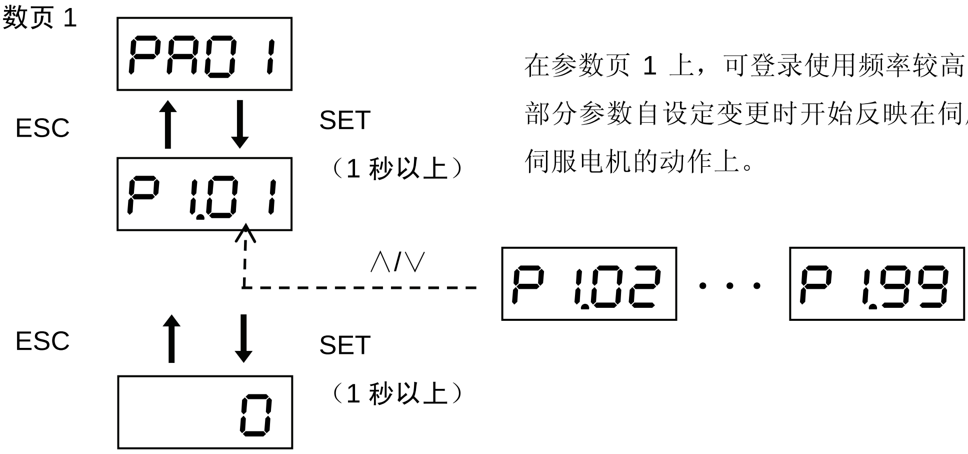
6.7 参数编辑模式

在参数编辑模式可进行参数编辑。
按 [MODE/ESC] 键使其显示 [PA01]，按住 [SET/SHIFT] 键1秒以上选择参数编辑。
选择参数编辑后，可按住 [∧]、[∨] 键选择进行编辑的参数编号。

按住 [SET/SHIFT] 键1秒钟以上可编辑其内容。

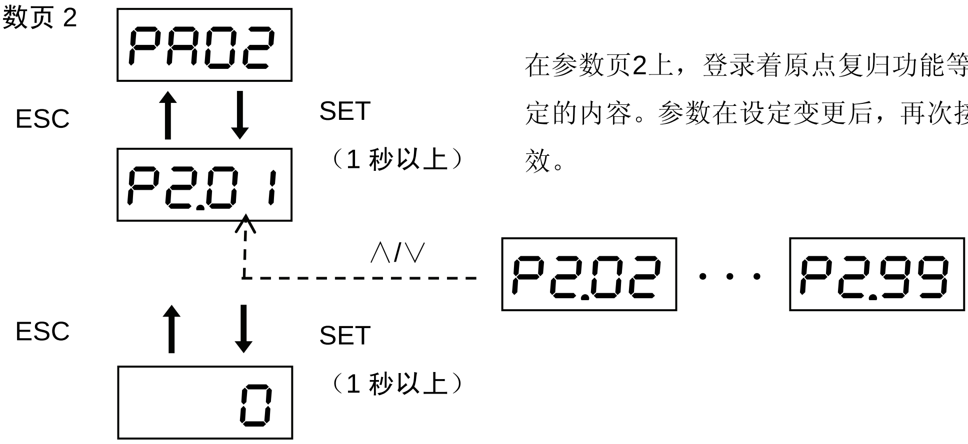
PA01 ：参数页 1
PA02 ：参数页 2
PA03 ：参数页 3

(1) 参数页 1



在参数页 1 上，可登录使用频率较高的内容。大部分参数自设定变更时开始反映在伺服放大器及伺服电机的动作上。

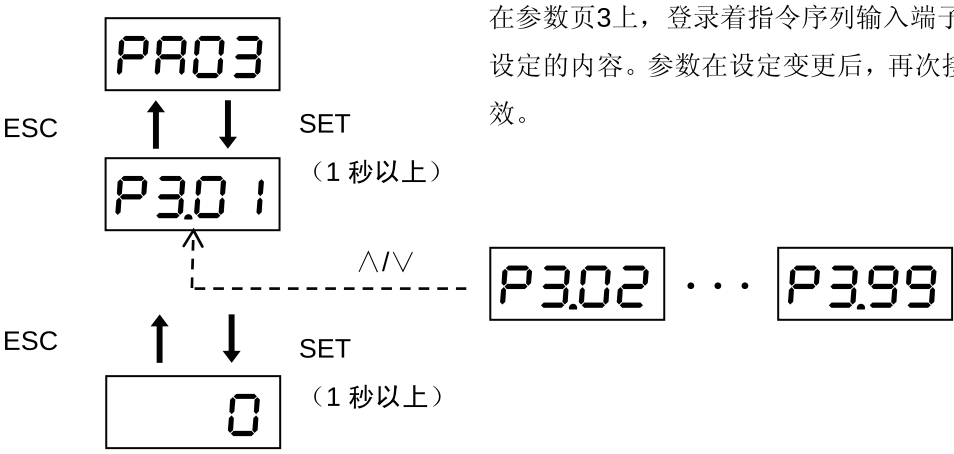
(2) 参数页 2



在参数页2上，登录着原点复归功能等有关系统设定的内容。参数在设定变更后，再次接通电源时有效。

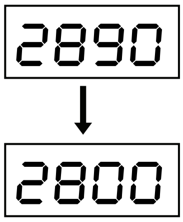
(3) 参数页 3

在参数页3上，登录着指令序列输入端子等有关系统设定的内容。参数在设定变更后，再次接通电源时有效。



■　数值的编辑

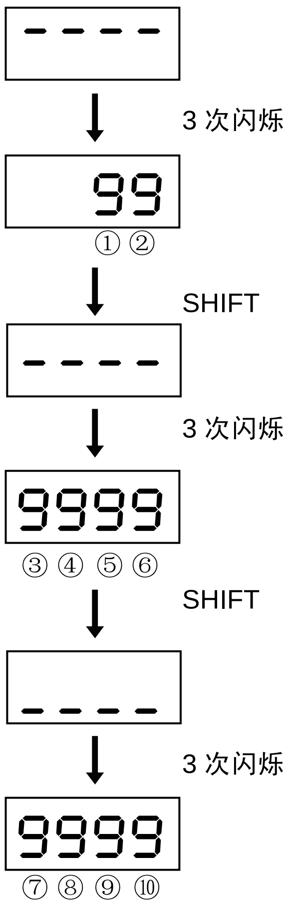
若读取参数，则最上位的数值（最左侧的位）会闪烁（有上 / 中 / 下位显示的参数则显示最上位的内容）。可编辑闪烁的位（以约1秒的间隔进行闪烁）。按住 [∧] 键或 [∨] 键可改变数值。
即使从9进位到0，该上位数值也不会变化。
相反，即使从0退位到9，该上位数值也不会变化。



以 [∧] 键在10位的 "9" 的上增加1个数值。

即使10位进位到 "0"，上位数值也不会变化。

进行编辑的位以 [SET/SHIFT] 键顺次向右移位。移位顺序按如下方式从①～⑩的顺序移位，⑩之后返回至①。



数值的确定

按住 [SET/SHIFT] 键 1 秒钟以上数值就可确定，所有位同时闪烁。已确定数值的表示保留原样。（确定时以约 0.5 秒的间隔闪烁）

按住 [MODE/ESC] 键返回参数编号的选择画面。

范围外数值

假如是在有效位数范围内，也可输入设定范围外的数值。

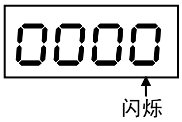
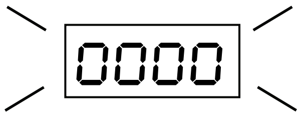
【例】参数 PA1_7 的情况下，可输入 0～9999999 的数值（设定范围：1～4194304）。

但是，设定范围外的数值不能反映在参数上（变为 NG 显示）。

■　编辑操作示例

将参数 PA1_7 的电子齿轮分母变为 100000。

键操作		备注
	¯PoF	指令序列模式的显示示例。
[MODE]	Sn01	返回模式选择。
[MODE]	PA01	选择参数编辑模式。
[SET]（1秒以上）	P1.01	显示参数编号。
[∧]	P1.07	选择参数PA1_7。
[SET]（1秒以上）	----	3 次闪烁 在以下的显示中，显示PA1_7的设定内容（上位3位）。
	000 闪烁	上位显示的第3位闪烁。
[SET]	000 闪烁	移动至编辑的位。
[∧]	0 10 闪烁	增加1个数值作为1。
[SET]	0 10 闪烁	移动至第 1 位。
[SET]	____	3 次闪烁 在以下的显示中，显示PA1_7的设定内容（下位4位）。
	0001 闪烁	下位显示的第4位闪烁。
[SET]	0001 闪烁	移动至编辑的位。

键操作		备注
[∨]		将数值为0。
[SET]（1秒以上）		确定变更后的数值。
		确定后，显示就此保留。

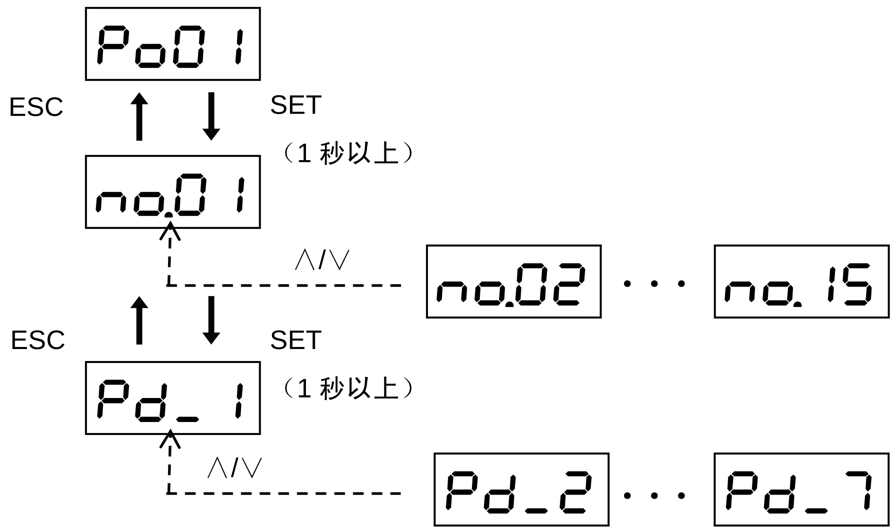
6

6.8 定位数据编辑模式

在定位数据编辑模式，可进行定位状态、停止位置、转速、停止计时、M代码、加速时间及减速时间的编辑。

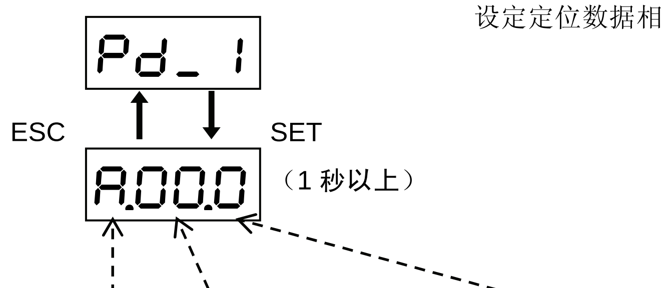
Pd_1 ：定位状态
Pd_2 ：停止位置
Pd_3 ：转速
Pd_4 ：停止计时
Pd_5 ：M 代码
Pd_6 ：加速时间
Pd_7 ：减速时间

■　步骤（通用）



(1) 定位状态

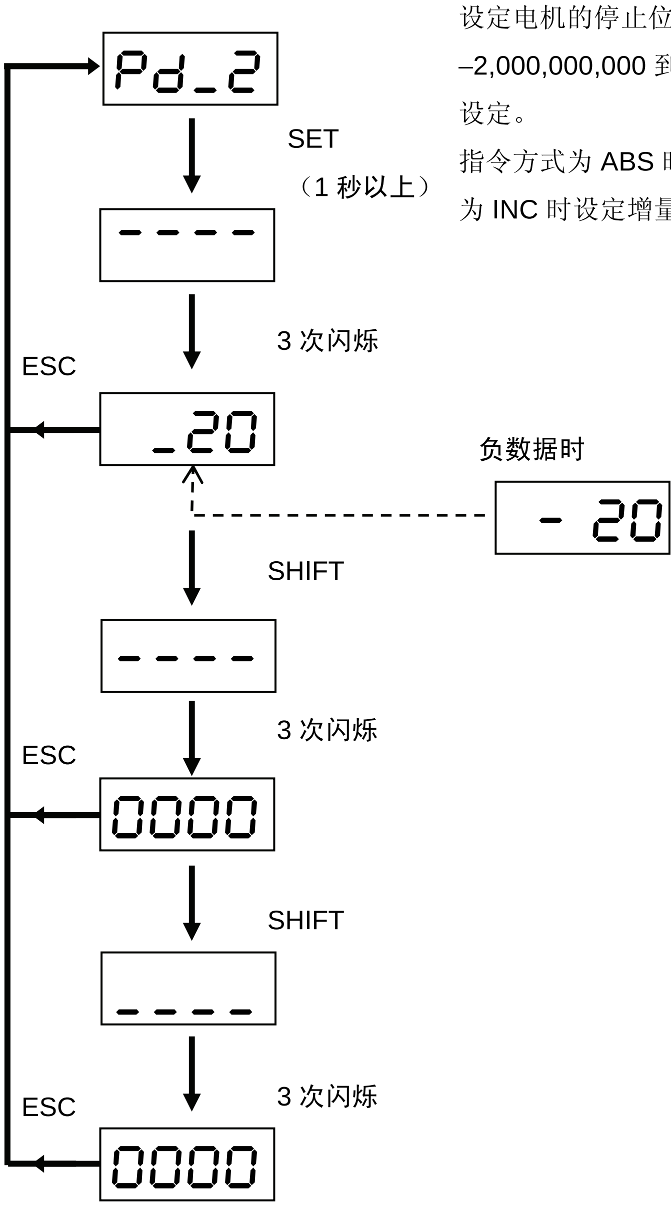
设定定位数据相关的各种信息。



第 4 位		第 2～3 位		第 1 位	
显示	指令方式	显示	指令方式	显示	指令方式
A	ABS	00	无指定	0	无效
.	INC	co	继续	1	起动时输出
		cE	循环结束	2	结束时输出

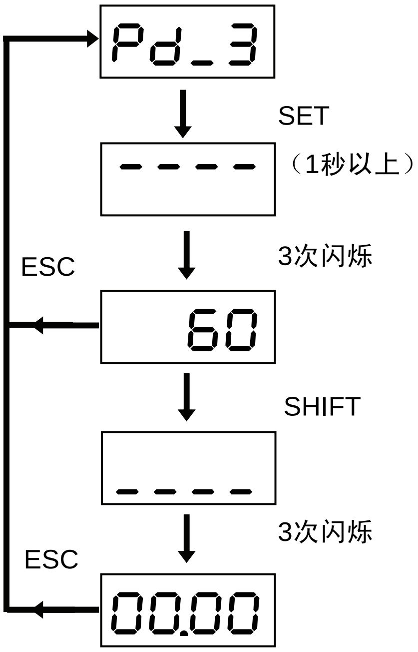
(2) 停止位置 

设定电机的停止位置。设定数值可以 1 刻度在 –2,000,000,000 到 2,000,000,000 的范围内进行设定。
指令方式为 ABS 时设定伺服电机的停止位置；为 INC 时设定增量值。



6

(3) 转速 

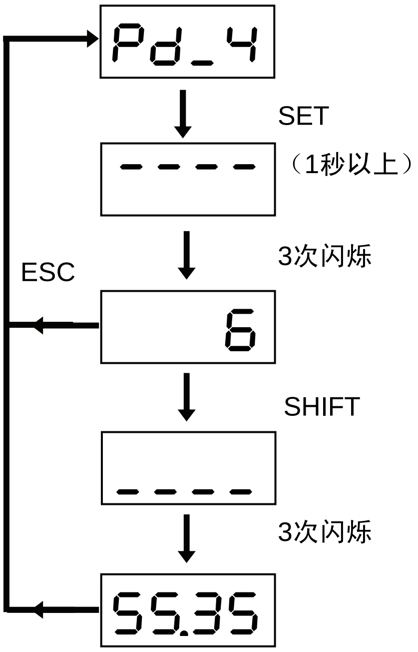


设定至电机的停止位置的移动速度。

设定数值可以电机轴的转速指定、以0.01刻度从0.01到6,000.00 [r/min] 的范围内进行设定。

设定速度并非机械的移动速度。

(4) 停止计时 

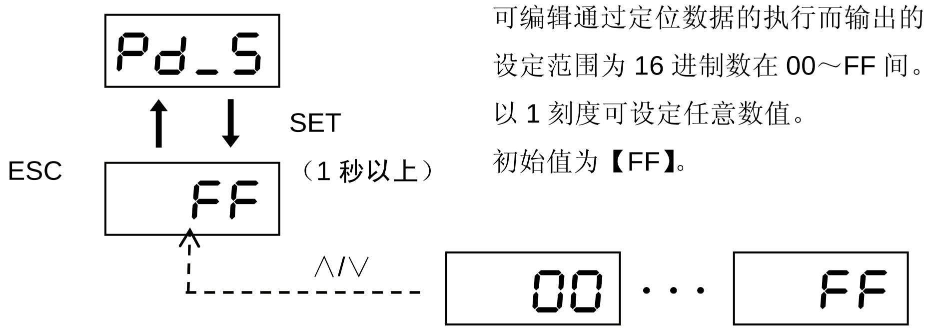


设定到达电机的停止位置后的停止速度。设定数值可以 0.01 刻度在 0.00 到 655.35 [s] 的范围内进行设定。

停止时间结束后指令序列输出信号：定位完成信号 [INP] 为 ON。

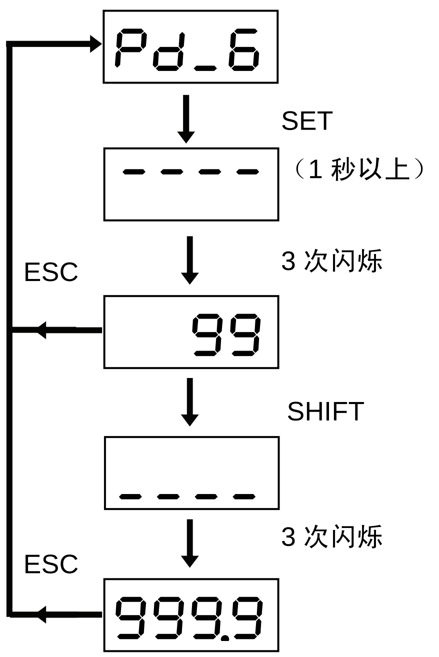
小数点位置可在参数编号 PA2_42：定时数据小数点位置变更。

(5) M 代码



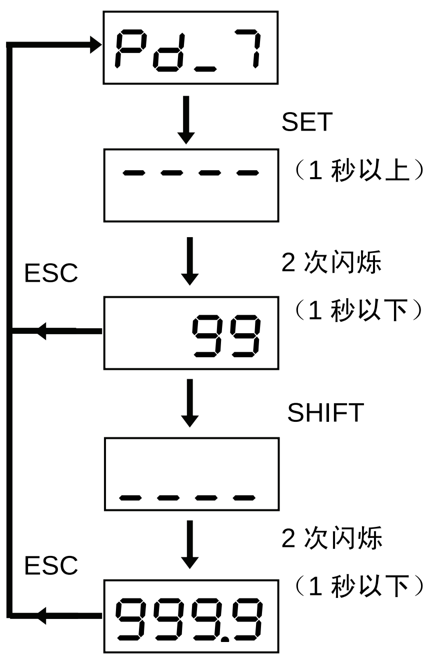
可编辑通过定位数据的执行而输出的 M 代码。
设定范围为 16 进制数在 00～FF 间。
以 1 刻度可设定任意数值。
初始值为【FF】。

(6) 加速时间



设定电机的加速时间。设定数值可以 0.1 [ms] 刻度在 0.0 [ms] 到 99999.9 [ms] 的范围内进行设定。
设定值为电机转速达到 2000 [r/min] 的时间。

(7) 减速时间



设定电机的加速时间。设定数值可以 0.1 [ms] 刻度在 0.0 [ms] 到 99999.9 [ms] 的范围内进行设定。
设定值为电机转速达到 2000 [r/min] 的时间。

6.9 试运行模式

在试运行模式，通过操作触摸屏的键可进行伺服放大器的旋转及各种复位。
按 [MODE/SET] 键使其显示 [Fn01]，按住 [SET/SHIFT] 键1秒以上实行试运行。

Fn01 ：手动运行
Fn02 ：位置预置
Fn03 ：原点复归
Fn04 ：自动运行
Fn05 ：报警复位
Fn06 ：报警记录初始化
Fn07 ：参数初始化
Fn08 ：定位数据初始化
Fn09 ：自动偏置调整
Fn10 ：Z 相偏置调整
Fn11 ：自整定增益
Fn12 ：简单整定
Fn13 ：模式运转
Fn14 ：指令序列测试模式
Fn15 ：示教

6

■ NG 显示（通用）

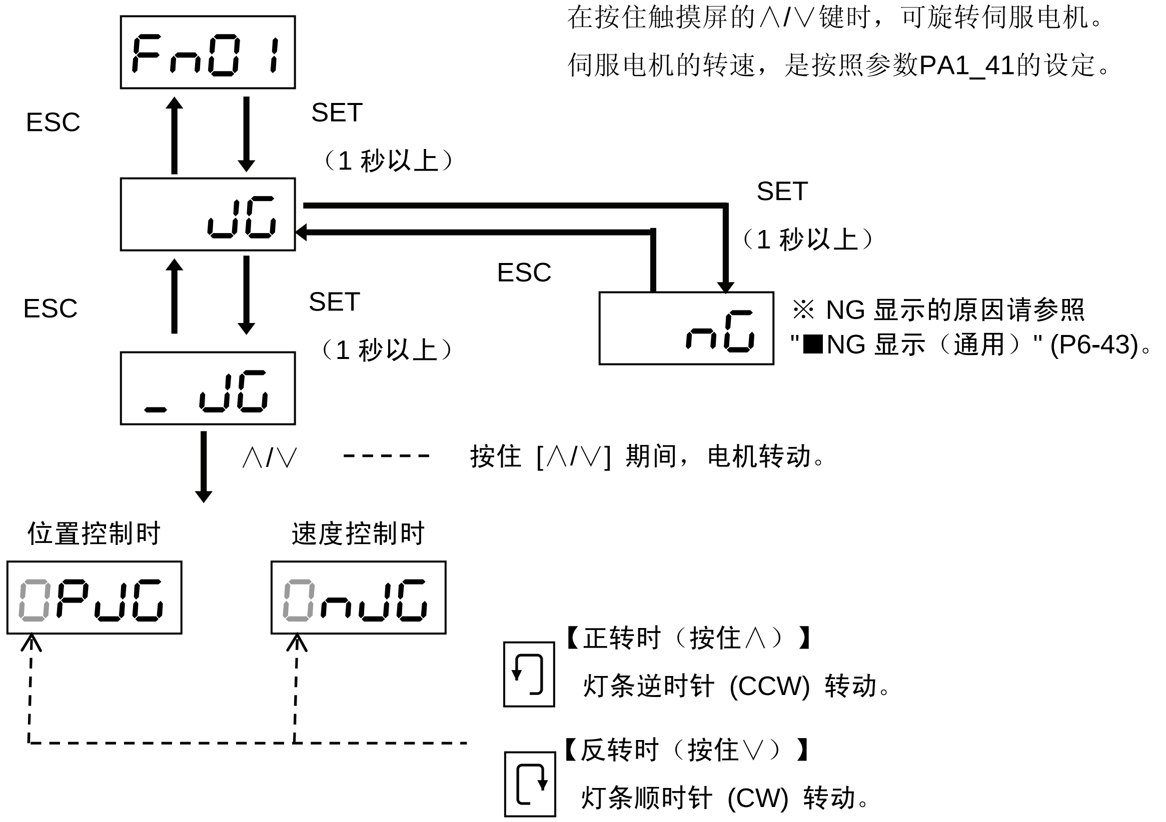
nG　nG1

- 伴随电机运行的试运行 (Fn01, Fn03, Fn04, Fn12, Fn13)
  电机不能运行的状态显示为 [NG]。
  强制停止、±OT、自由运转信号在试运行中也有效，请在显示 [NG] 时检查这些信号。
- 因参数改写的试运行 (Fn07, Fn09, Fn10, Fn11, Fn12)
  参数 PA2_74：禁止改写参数为 "1：不能改写" 的情况时，显示为 [NG]。
  请将 PA2_74 变更为 "0：可以改写" 之后实施试运行 (※)。
- 因定位数据改写的试运行 (Fn08, Fn15)
  参数 PA2_75：禁止改写定位数据为 "1：不能改写" 的情况时，显示为 [NG]。
  请将 PA2_75 变更为 "0：可以改写" 之后实施试运行 (※)。

(※) 若对于指令序列输入信号CONTn分配编辑许可指令后信号为OFF时，则参数 / 定位数据均呈不能改写的状态。请将CONTn信号置于ON状态后实施试运行。

(1) 手动运行

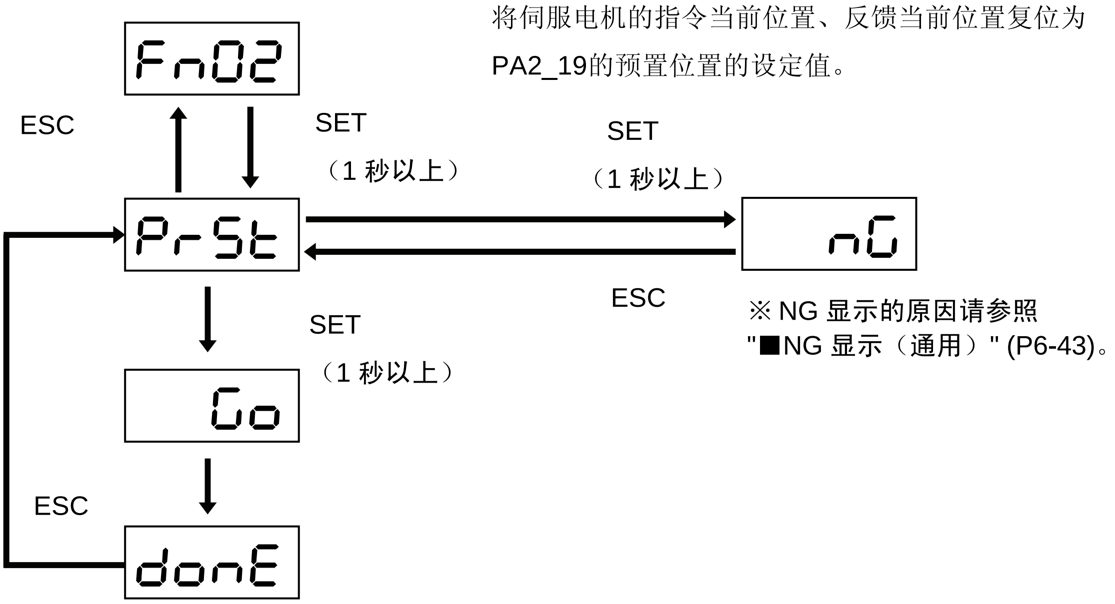
在按住触摸屏的∧/∨键时，可旋转伺服电机。
伺服电机的转速，是按照参数PA1_41的设定。



注意	强制停止、外部再生电阻过热、±OT、自由运转信号在试运行状态也是有效的。 试运行不动作时，请检查上述信号。

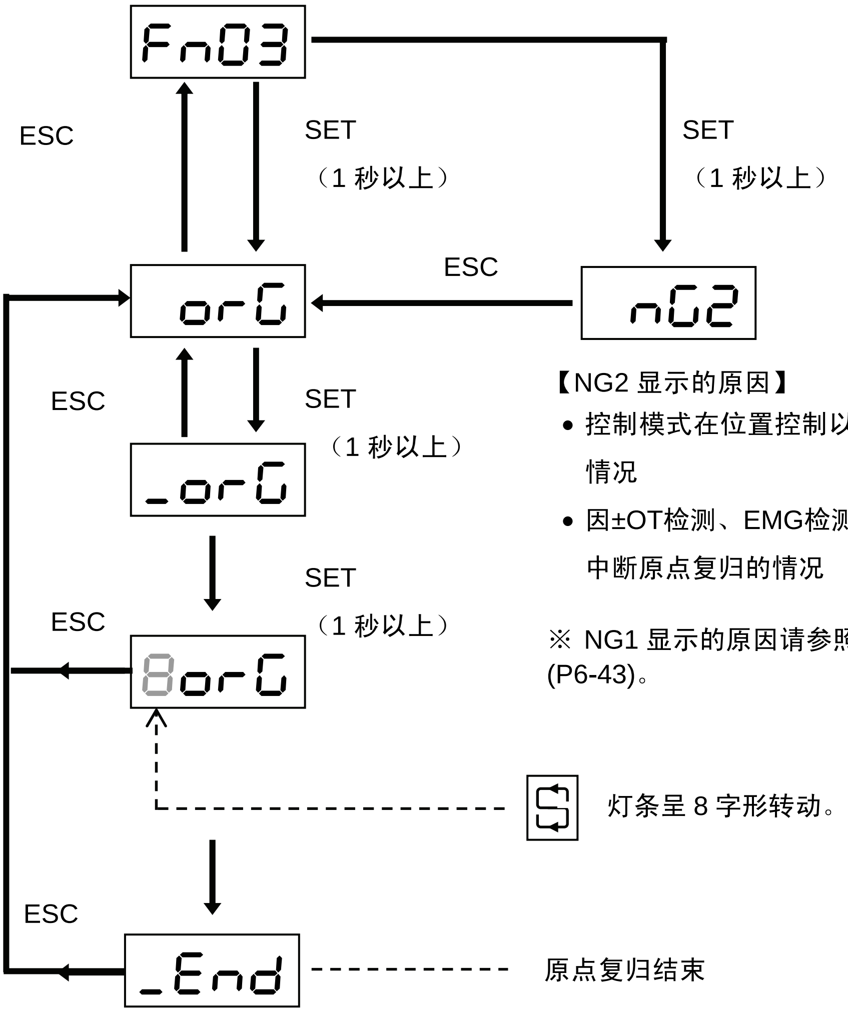
(2) 位置预置

将伺服电机的指令当前位置、反馈当前位置复位为PA2_19的预置位置的设定值。



(3) 原点复归

通过对触摸屏的键进行操作实现原点复归动作。原点复归动作按照参数 PA2_6 至 PA2_18 的设定。



【NG2 显示的原因】

- 控制模式在位置控制以外（速度 / 转矩）的情况
- 因±OT检测、EMG检测、S-ON信号OFF等中断原点复归的情况

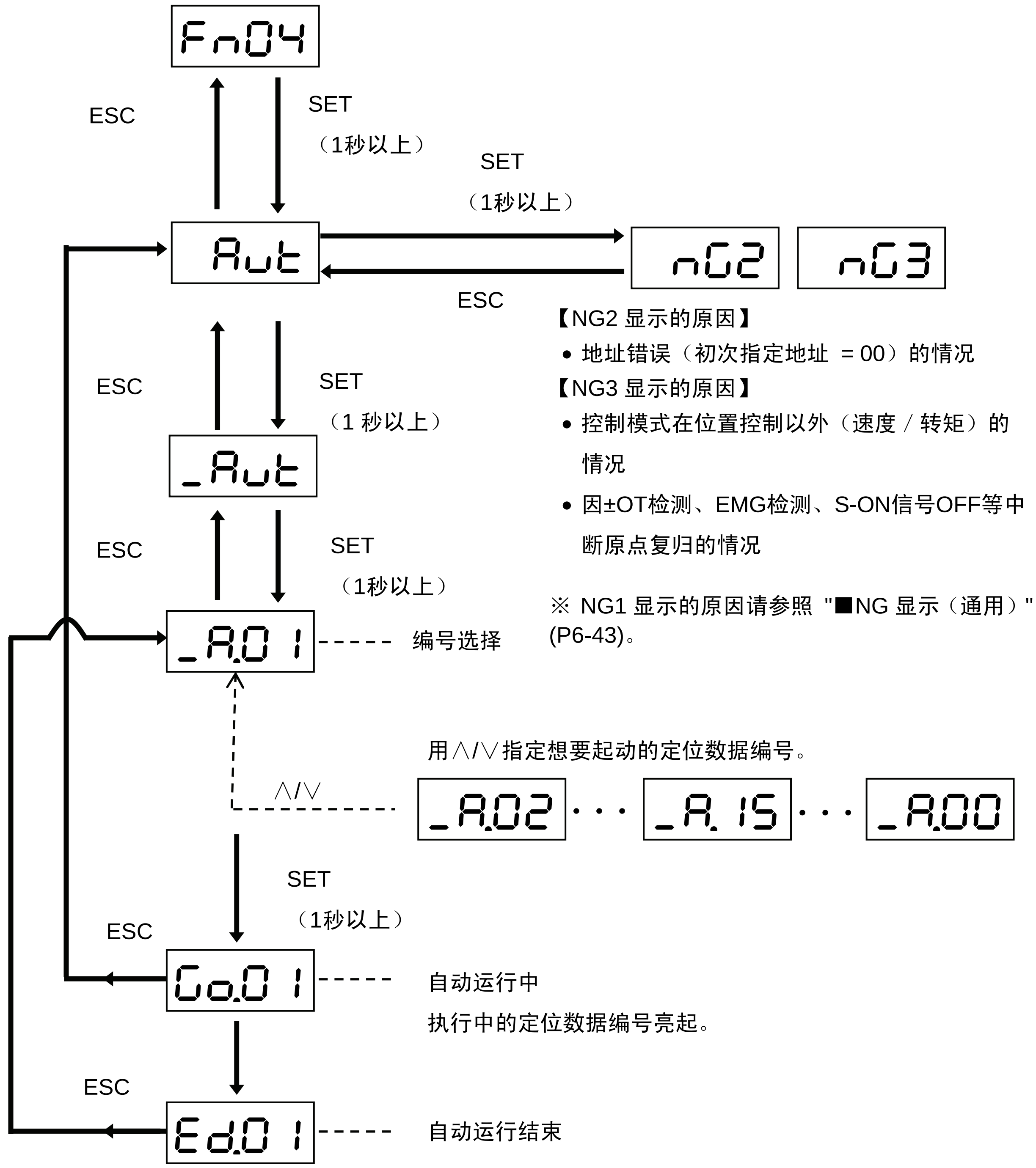
※ NG1 显示的原因请参照 "■NG 显示（通用）" (P6-43)。

6

(4) 自动运行

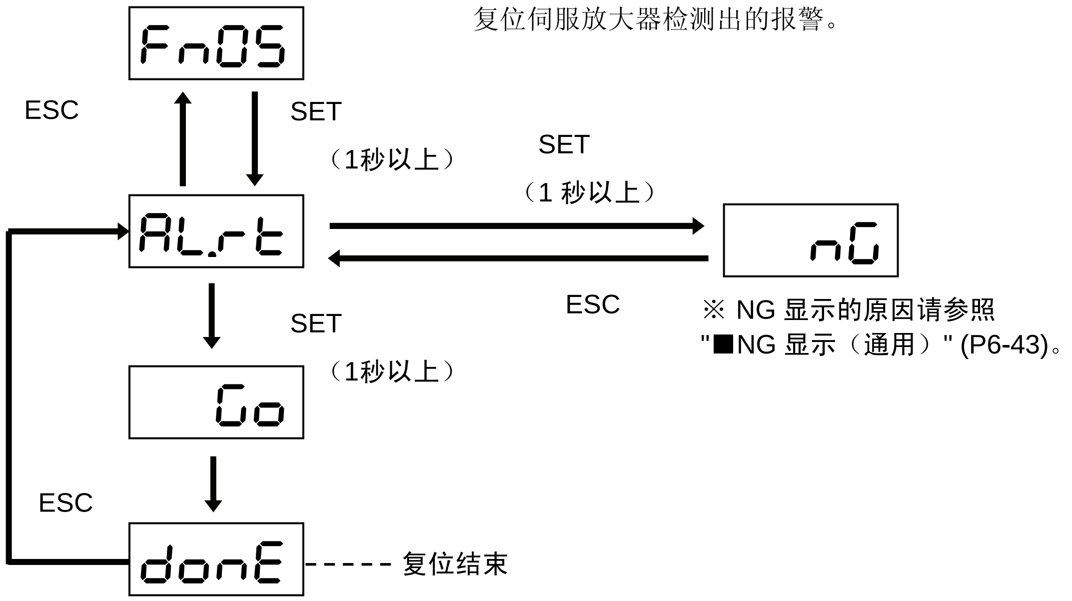
通过对触摸屏的键进行操作实现自动运行动作。

定位动作按照定位数据 1～15 号设定。



注意	强制停止、外部再生电阻过热、±OT、自由运转信号在试运行状态也是有效的。 试运行不动作时，请检查上述信号。

(5) 报警复位



• 存在报警复位不能解除的报警。关于此类报警，请再次接通电源然后进行复位。

■通过报警复位可解除的报警

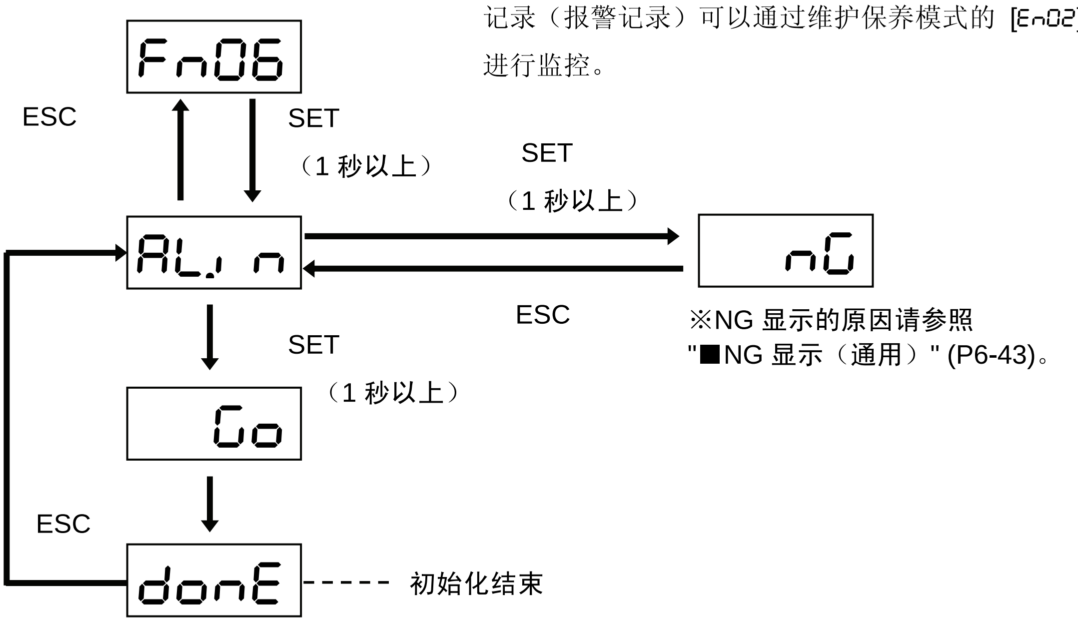
显示	名称
oc 1	过电流 1
oc2	过电流 2
oS	超速
Hu	过电压
tH	再生晶体管过热
Ec	编码器通信异常
oL 1	过载 1
oL2	过载 2
LuP	主电路电压不足
rH 1	内部再生电阻过热
AH2	外部再生电阻过热
oF	偏差超出
AH	放大器过热
EH	编码器过热

■通过报警复位不可解除的报警

显示	名称
Et 1	编码器异常 1
Et2	编码器异常 2
ct	控制电路异常
cE	存储器异常
tH	电机组合异常
ctE	CONT 重复
rH3	再生晶体管异常
dL 1	ABS 数据丢失 1
dL2	ABS 数据丢失 2
dL 3	ABS 数据丢失 3
i.F	多旋转溢出
i E	初始化错误

(6) 报警记录初始化

消除伺服放大器记录的报警检测记录。报警检测的记录（报警记录）可以通过维护保养模式的 [En02] 进行监控。

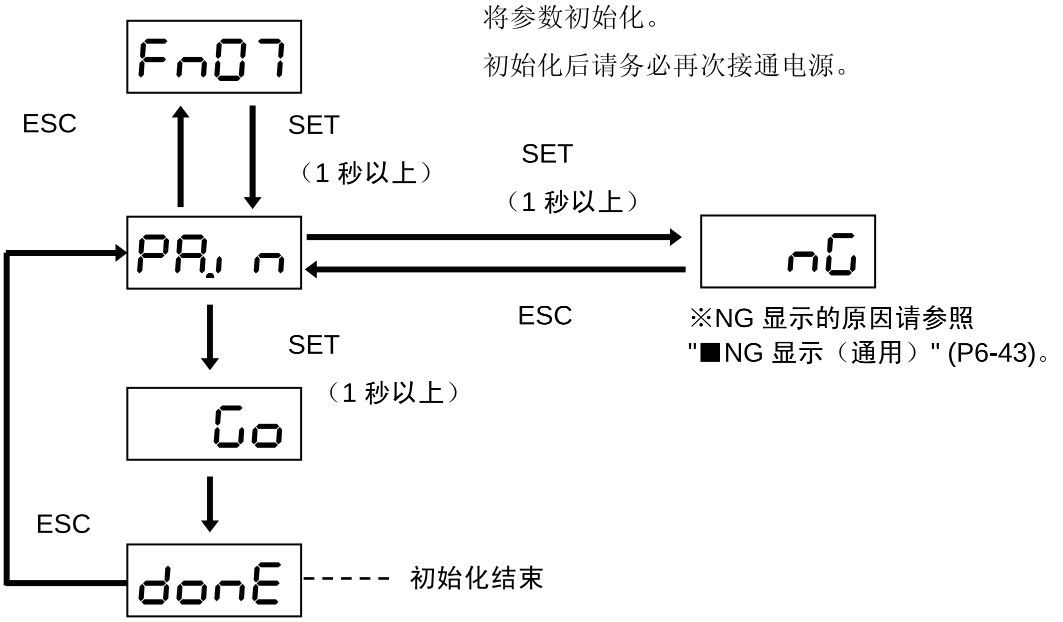


• 即使切断电源也保持报警记录。

(7) 参数初始化

将参数初始化。

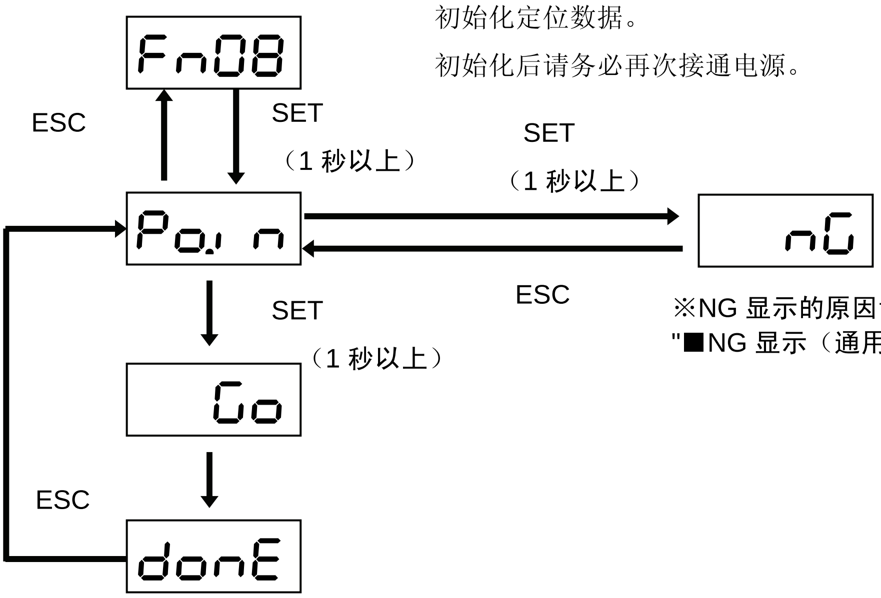
初始化后请务必再次接通电源。



(8) 定位数据初始化

初始化定位数据。

初始化后请务必再次接通电源。

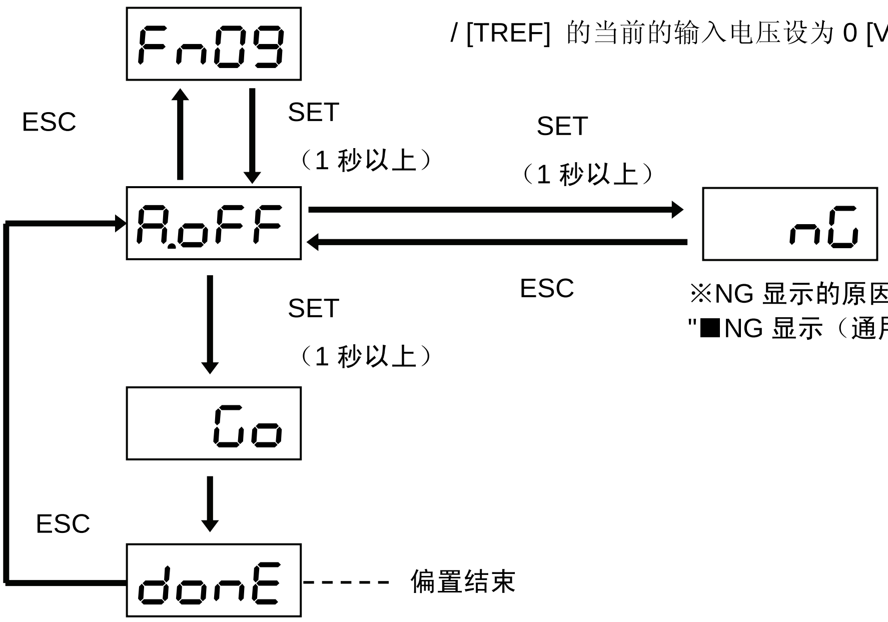


※NG 显示的原因请参照

"■NG 显示（通用）" (P6-43)。

(9) 自动偏置调整

将模拟速度 / 转矩指令电压的输入端子 [VREF] / [TREF] 的当前的输入电压设为 0 [V]。



※NG 显示的原因请参照

"■NG 显示（通用）" (P6-43)。

在 FWD (REV) 信号，OFF 多级速选择的 X1、及 X2 端子，则伺服电机的输出轴按照模拟速度指令电压旋转。

在将速度指令电压减小至 0 [V] 的状态下，伺服电机的输出轴有时以微速旋转。

请根据需要使用 "死区功能（参数 PA3_35）"。

偏置电压的调整顺序如下所示。

[1] 赋予 [VREF]、[TREF] 端子以0 [V] 电压。下达或不下达运行指令均可。

[2] 在触摸屏上选择 [Fn09]，按 [SET/SHIFT] 键可进行偏置的自动调整。

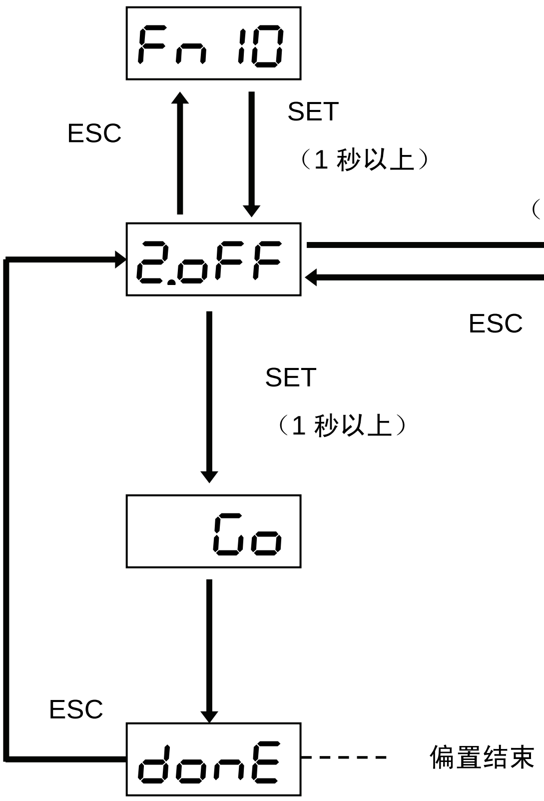
[3] 将运行指令 [S-ON] 信号置于ON，确认伺服电机的输出轴不旋转。

提示	• 调整的结果被保存在参数PA3_32、PA3_34。 • 伴随伺服放大器的周围环境的变化，有时需要进行再次偏置调整。但是，在上位控制器使用速度指令电压及分频输出脉冲（反馈）控制伺服放大器时，在此情况下请不要选择。

(10) Z 相偏置调整

将当前位置设为 Z 相的位置。

若进行 Z 相偏置设定，则当前位置与至 Z 相的距离自动设定为参数 PA1_12：Z 相偏置。



【NG 显示的原因】

(1) 编码器的原点位置（Z 相）不确立的情况

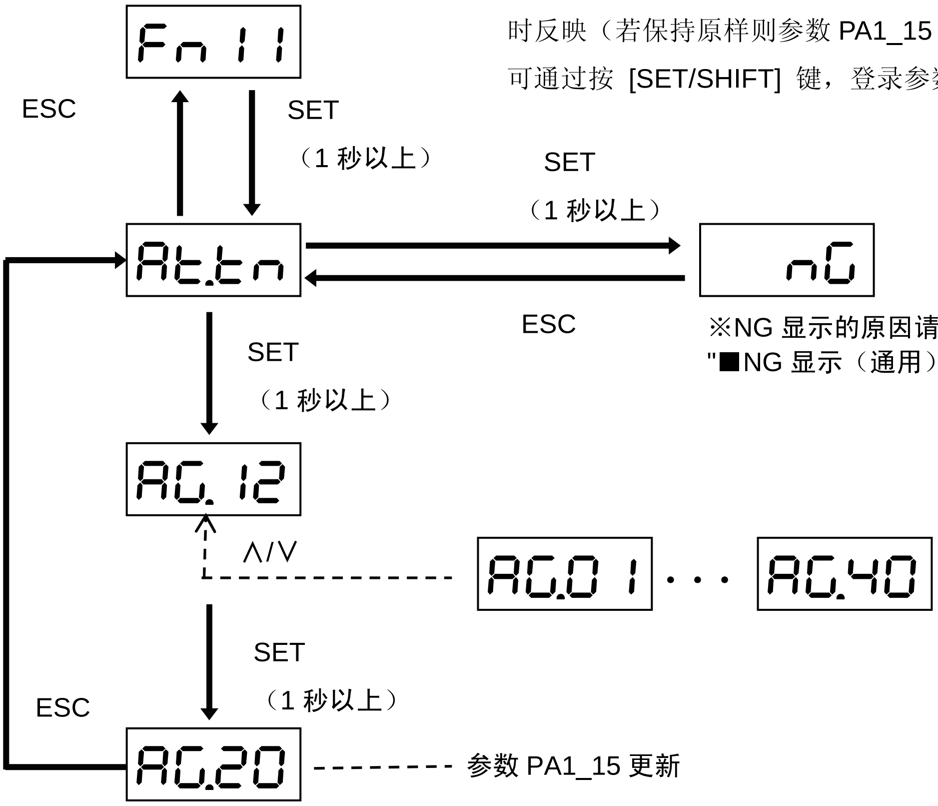
（刚接通电源后）

此时，请使电机轴旋转 2 次以上，确立 Z 相。

(2) 请参照 "■NG 显示（通用）" (P6-43)。

(11) 自整定增益

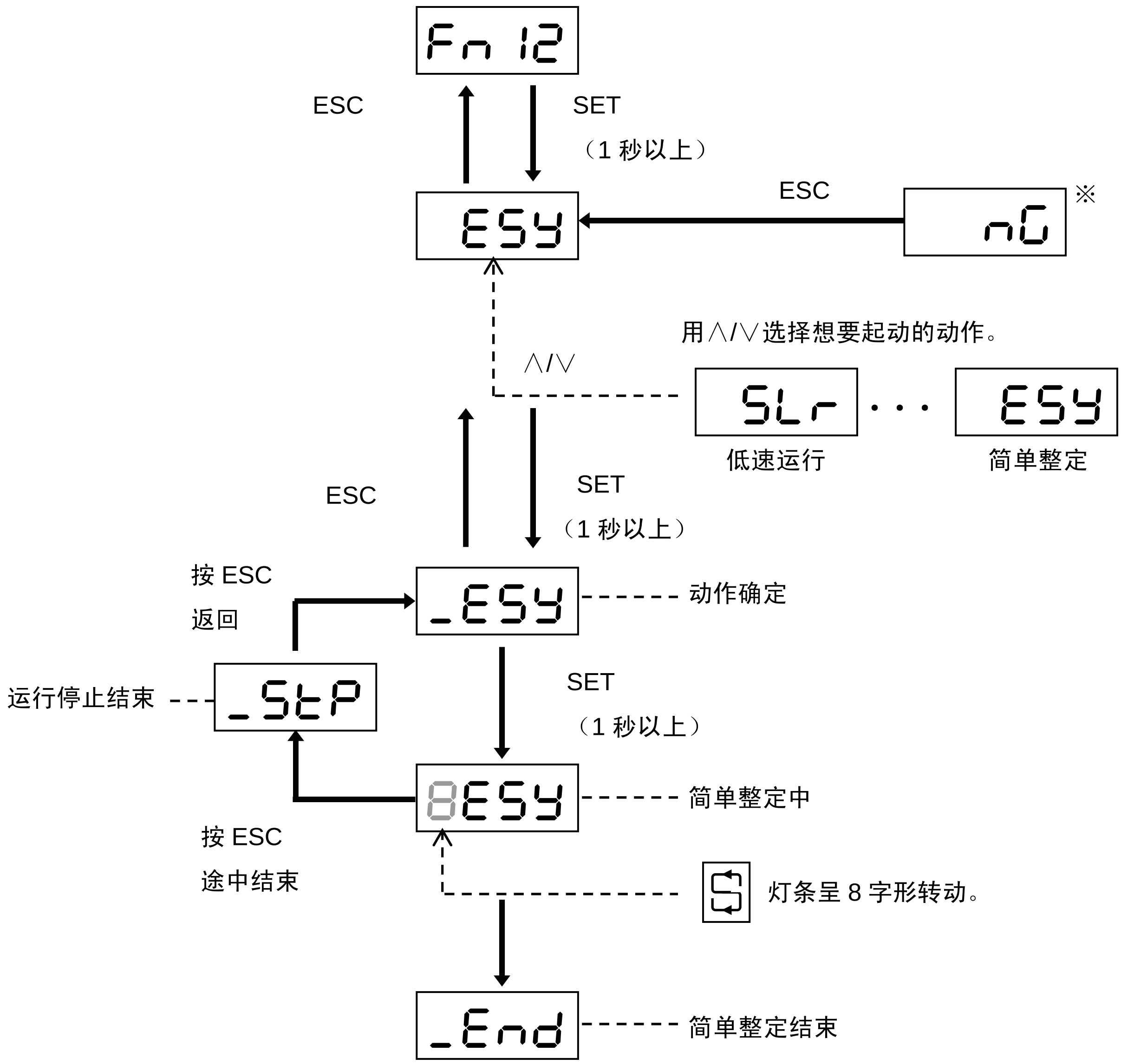
实时更新参数 PA1_15：自整定增益 1。
与通常的参数设定不同，只以数据的提高 / 下降实时反映（若保持原样则参数 PA1_15 不会更新。
可通过按 [SET/SHIFT] 键，登录参数 PA1_15）。



(12) 简单整定

使伺服电机自动运作，自动调整自整定增益。
即使没有连接与上位控制装置配线，也可根据机械调整至最适。
动作模式有低速运行 / 简单整定 2 种。
详情请参照 "第 5 章　伺服的调整"。

动作 模式名称	移动 距离	动作 次数	加速 时间	减速 时间	转速	定时器	旋转方向	
							往程	返程
低速运行	PA1_10	1 次	PA1_37	PA1_38	10 r/min	PA1_22	PA1_23	
简单整定	PA1_20	最大 50 次	自动 运算	自动 运算	PA1_21	PA1_22	PA1_23	



6

※【NG1显示的原因】

- 参数PA1_13（调谐模式）为 "12：手动" 的情况
- 参数PA2_74（禁止改写参数）为 "1：不能改写" 的情况。
- EMG检测，因报警检测进入不能运行状态的情况
- 电机正在旋转中

【NG2 显示的原因】

- 因±OT检测、EMG检测、S-ON信号OFF等中断动作的情况

【NG3 显示的原因】

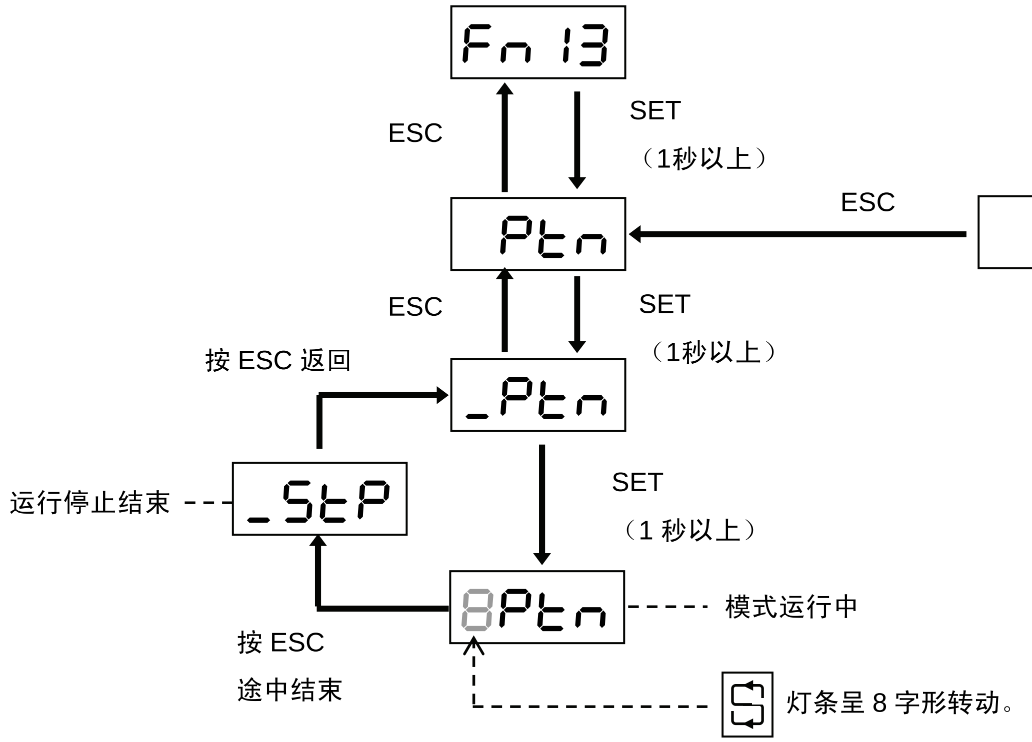
- 即使自整定增益为4以下，电机也振动的情况

(13) 模式运行

持续运行伺服电机。一起动，就会在运行停止前持续往复运行（根据参数 PA1_23）。

即使没有与上位控制装置的配线连接也可持续运行，因此用于有效转矩的确认等。

动作模式名称	移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	转速	定时器	旋转方向	
							往程	返程
模式运行	PA1_20	无限	PA1_37	PA1_38	PA1_21	PA1_22	PA1_23	



※【NG1显示的原因】

- EMG检测，因报警检测进入不能运行状态的情况
- 电机正在旋转中

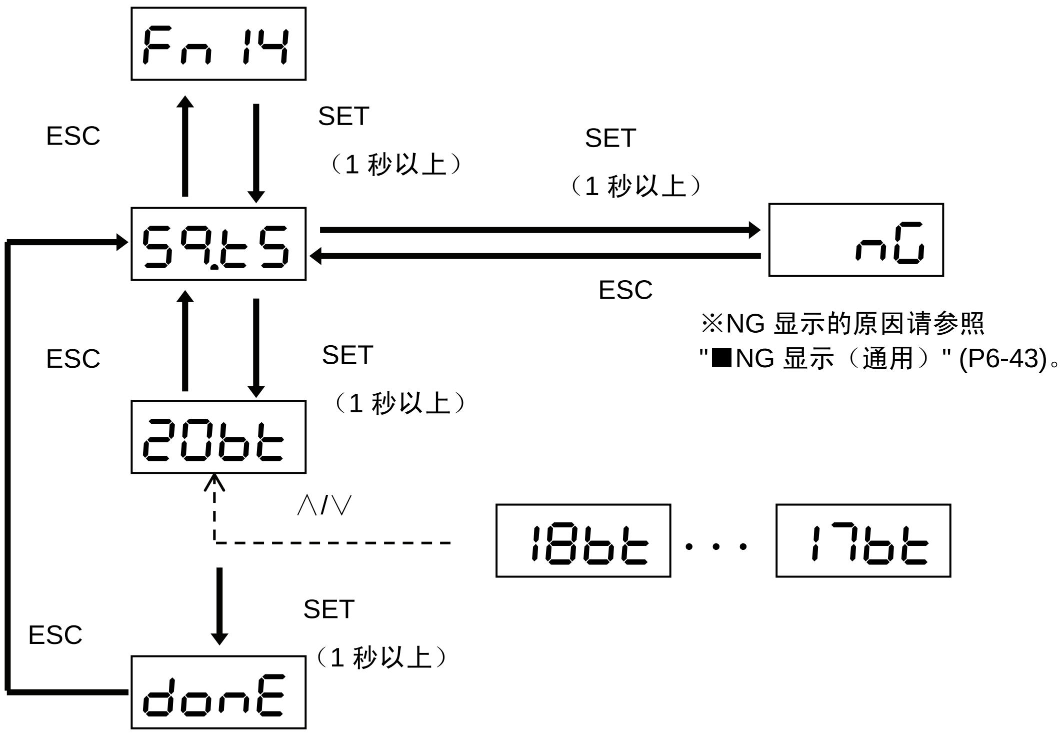
【NG2 显示的原因】

- 因±OT检测、EMG检测、S-ON信号OFF、报警检测等中断动作的情况

(14) 指令序列测试模式

不连接伺服电机、对指令序列输入信号，为使伺服电机实际运行、可发出指令序列输出信号并进行状态显示。

可用于上位控制器等的程序（指令序列）的检查。



提示	• 指令序列测试模式状态下，每隔数秒7段显示（4位全部）闪光闪烁。 键操作时或数值编辑过程中不进行闪光闪烁。 • 即使从 "Fn 14" 显示切换至其它模式也不能终止指令序列测试模式。 为终止运作，切断主电源后再次接通。 设定参数PA2_89 = 1时，将设定值变为0后，切断主电源后再次接通。

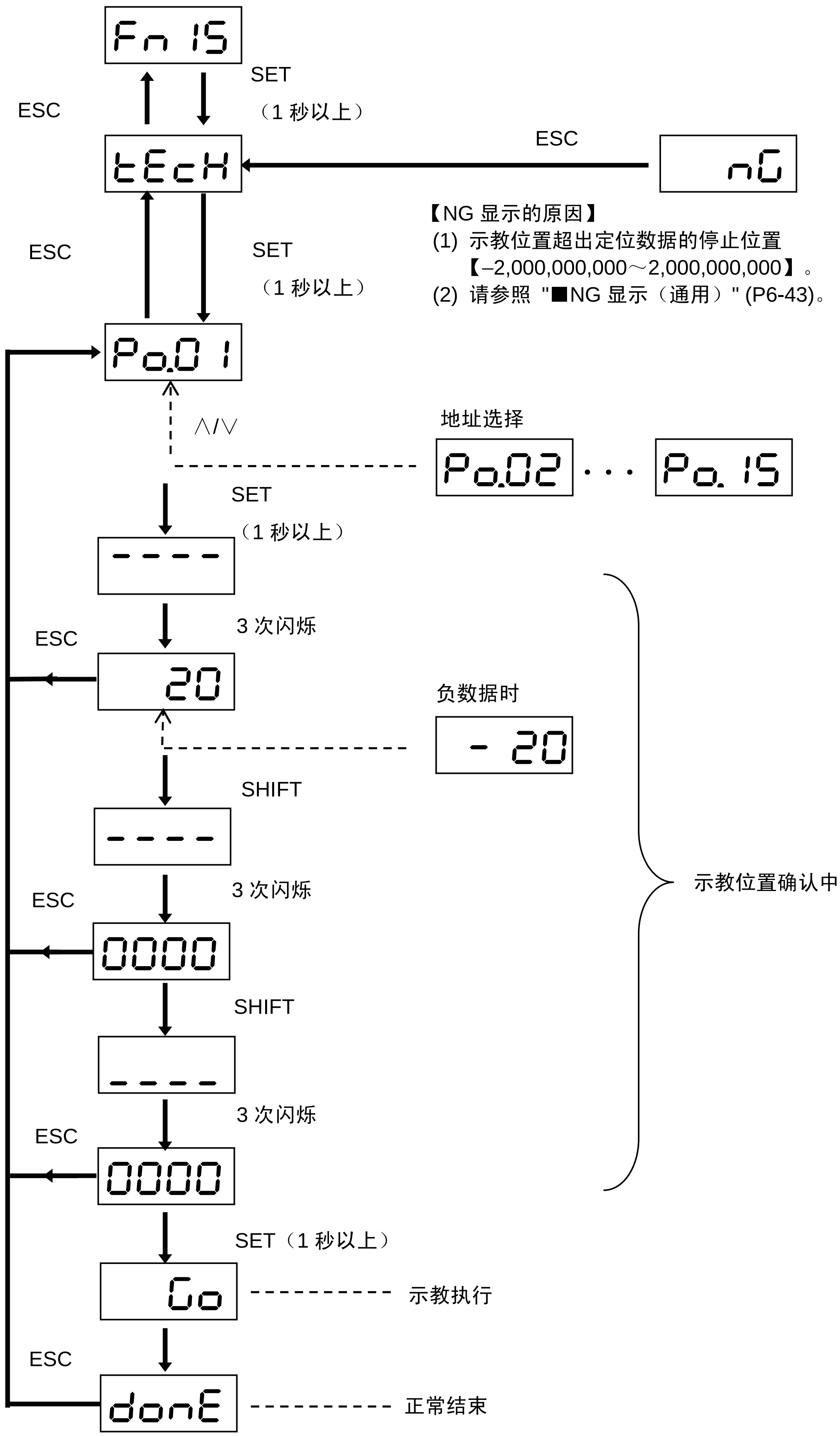
(15) 示教

以手动运行或脉冲列运行等、运行伺服电机，将其停止位置作为定位数据写入指定的地址。

• 仅写入停止位置。其它定位数据需另行设定。

（定位状态、转速、停止计时）

在定位数据初始时，进行示教的情况下，定位状态的指令方式为【ABS】。


Fn 15
ESC
SET
（1 秒以上）
tEcH
ESC
nG
【NG 显示的原因】
(1) 示教位置超出定位数据的停止位置
【–2,000,000,000～2,000,000,000】。
(2) 请参照 "■NG 显示（通用）" (P6-43)。
ESC
SET
（1 秒以上）
Po.01
∧/∨
地址选择
Po.02
Po. 15
SET
（1 秒以上）
----
3 次闪烁
ESC
20
负数据时
- 20
SHIFT
----
3 次闪烁
ESC
0000
SHIFT
____
3 次闪烁
ESC
0000
示教位置确认中
SET（1 秒以上）
Go
示教执行
ESC
donE
正常结束

6

第7章 保养、检查

7.1 检查

伺服放大器及伺服电机是免维护保养的，因此没有特别的日常检查的必要，但为防止事故于未然、保持机器的可靠性、使其能够长久使用，请定期实施检查。

⚠ 警告

- 检查时请在切断电源5分钟以上并确认充电LED熄灭之后再进行。
  否则有触电的危险。
- 在通电的状态下，禁止触摸伺服电机、伺服放大器及配线。
  否则有触电的危险。
- 严禁自行拆卸、改造伺服电机及伺服放大器。
  否则将造成火灾、故障。产品属于保修外。

■ 定期检查项目

定期检查项目如下所示。

机　器	检查内容
伺服电机	• 伺服电机与机器侧的轴连接部分无芯错位*1) • 水、水蒸气、油类没有直接落下 • 伺服电机本体没有异常振动
伺服放大器	• 端子座及安装部分的螺丝无松动 • 连接器类正确插入 • 伺服放大器上没有附着大量灰尘 • 无异味、无损坏及破损、外表无异常

*1)　表示连接伺服电机轴和机械系统时的角度误差，以及平行偏心或轴方向变位等安装不良。

注意	伺服电机及伺服放大器的配线检查请在切断电源5分钟以上并确认充电LED熄灭之后再进行。

⚠ 注意

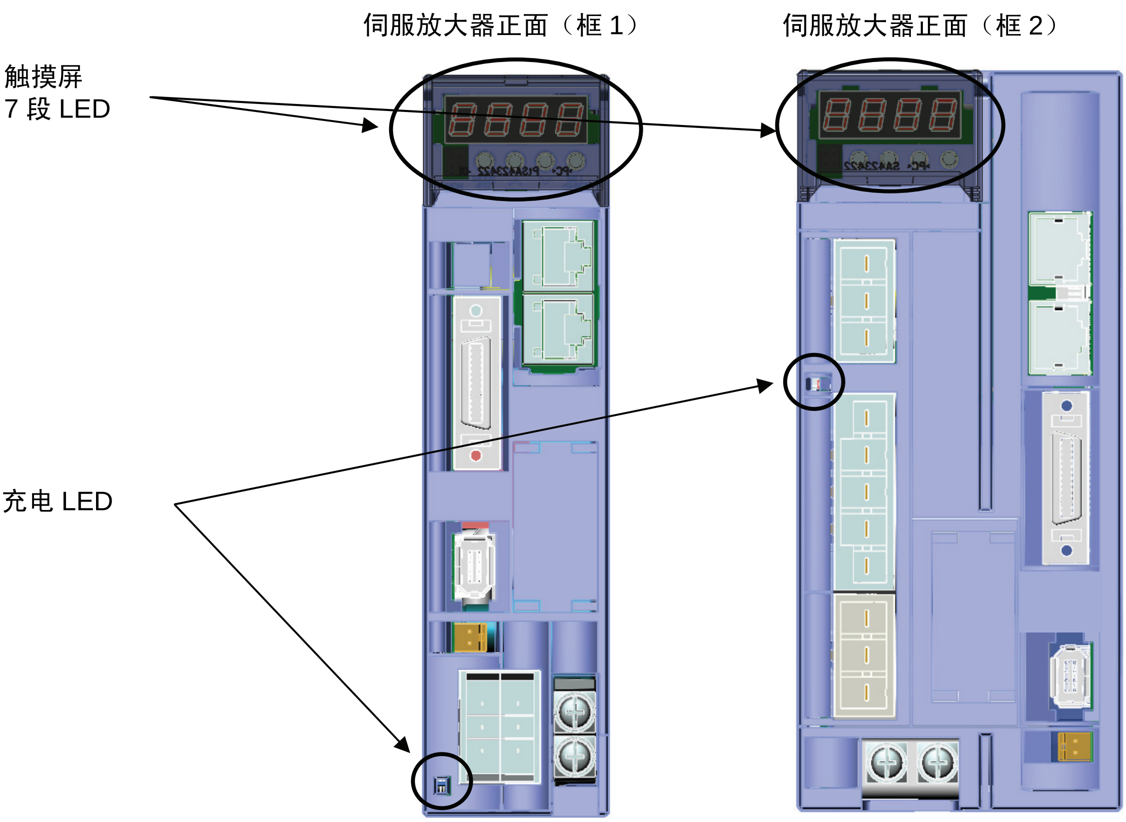
- 请勿在印刷电路板及端子座进行绝缘电阻测试。
  伺服放大器及伺服电机内置的编码器有可能会破损。

7.2 状态显示

7.2.1 初始状态

若给伺服放大器供给主电路电源 (L1, L2, L3)，则触摸屏的7段LED和充电LED会亮起。

在即使供给电源也没有任何显示时，请向本公司咨询。



7

7.2.2 发生报警时的状态

报警发生时，为如下所示的显示状态。

(1) 触摸屏7段LED上显示报警代码。

显示内容请参照下页以后。

为明确报警发生的原因，请务必确认报警代码。

7.2.3 报警显示一览

若检测出报警，则伺服放大器的触摸屏上自动显示报警代码。

顺序	显示	名称	英译文	种类
1	oc1	过电流 1	Overcurrent 1	重大故障
	oc2	过电流 2	Overcurrent 2	
2	oS	超速	Overspeed	
3	Hu	过电压	Overvoltage	
4	Et1	编码器异常 1	Encoder Trouble 1	
	Et2	编码器异常 2	Encoder Trouble 2	
5	ct	控制电路异常	Circuit Trouble	
6	dE	存储器异常	Memory Error	
7	cE	电机组合异常	Motor Combination Error	
8	tH	再生晶体管过热	Breaking Transistor Overheat	
9	Ec	编码器通信异常	Encoder Communication Error	
10	ctE	CONT 重复	CONT (Control signal) Error	
11	oL1	过载 1	Overload 1	
	oL2	过载 2	Overload 2	
12	LuP	主电路电压不足	Main Power Undervoltage	轻微故障
13	rH1	内部再生电阻过热	Internal Breaking Resistor Overheat	
14	rH2	外部再生电阻过热	External Breaking Resistor Overheat	
15	rH3	再生晶体管异常	Breaking Transistor Error	
16	oF	偏差超出	Deviation Overflow	
17	AH	放大器过热	Amplifier Overheat	
18	EH	编码器过热	Encoder Overheat	
19	dL1	ABS 数据丢失 1	Absolute Data Lost 1	
	dL2	ABS 数据丢失 2	Absolute Data Lost 2	
	dL3	ABS 数据丢失 3	Absolute Data Lost 3	
20	AF	多旋转溢出	Multi-turn Data Over Flow	
21	iE	初始化错误	Initial Error	

报警的复位按以下任意方式进行。

- 将报警复位（RST：指令序列输入信号）置于ON一次后再置于OFF。
- 触摸屏上的试运行模式 [Fn05]：实行报警复位。
- 在报警显示画面上同时按住 [∧] 键和 [∨] 键1秒钟以上。
- 使用PC加载器的 "监控" 指令上的报警复位。
- 报警复位后，返回到参数 "PA2_77：初始显示" 上所设定的显示内容。

■ 关于报警复位

存在报警复位不能解除的报警。对于报警复位不能解除的报警，请在切断一次电源后（或切断前）按照 "7.3 报警的处理方法" 排除报警原因，然后再次接通电源，以此进行复位。

报警复位可以解除的报警。

显示	名称
oc1	过电流 1
oc2	过电流 2
oS	超速
Hu	过电压
tH	再生晶体管过热
Ec	编码器通信异常
oL1	过载 1
oL2	过载 2
LuP	主电路电压不足
rH1	内部再生电阻过热
rH2	外部再生电阻过热
oF	偏差超出
AH	放大器过热
EH	编码器过热

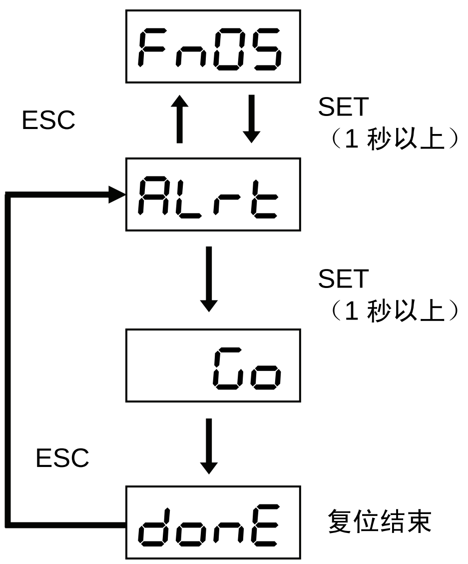
报警复位不能解除的报警

显示	名称
Et1	编码器异常 1
Et2	编码器异常 2
ct	控制电路异常
dE	存储器异常
Fb	保险丝断
cE	电机组合异常
ctE	CONT 重复
rH3	再生晶体管异常
dL1	ABS 数据丢失 1※
dL2	ABS 数据丢失 2※
dL3	ABS 数据丢失 3※
AF	多旋转溢出※
iE	初始化错误

※以位置预置能解除dL1～3、AF。

通过触摸屏进行报警复位

复位伺服放大器检测出的报警。



7.3 报警的处理方法

1. 过电流

【显示】

oC1

oC2

【检测出的内容】

从伺服放大器输出的电流超过规定值。

OC1：用伺服放大器内部的晶体管直接检测

OC2：用伺服放大器的软件间接检测

【原因与对策】

原　因	对　策
伺服电机的输出配线错误	修复动力线 (U, V, W) 的配线 确认电线（目测、导通检查），并更换
伺服电机的输出配线短路或接地	
伺服电机绝缘不良	绝缘电阻测定（对地间在数 MΩ 以上）
伺服电机的故障	线间电阻测定（各线间为数 Ω）
再生电阻器的电阻值不合适	更换为可适用范围的再生电阻器
因编码器的异常引起的电流不平稳	更换伺服电机
未连接接地线	连接接地线

2. 超速

【显示】

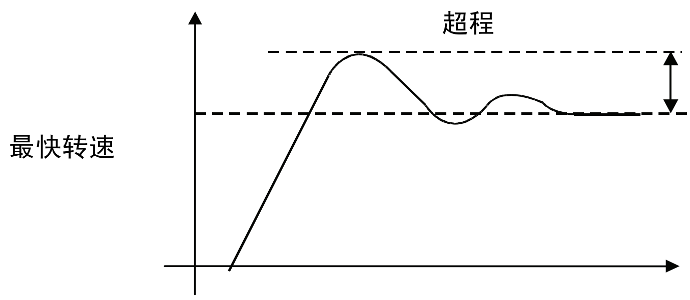
oS

【检测出的内容】

伺服电机的转速超过最高速度的1.1倍。

【原因与对策】

原　因	对　策
伺服电机的输出配线错误	修复动力线 (U, V, W) 的配线
伺服电机的转速超速	请以 PC 加载器等确认加速时的速度波形（参照下图），实施以下对策。 • 延长PA1_37：加速时间 • 增大PA1_52：S形时间常数。 • 提高PA1_15：自整定增益1



3. 过电压

【显示】

Hu

【检测出的内容】

伺服放大器内部直流电压高于上限值。

【原因与对策】

原　因	对　策
电源电压过高（刚接通电源后）	• 确认电源电压在规格范围内 • 若有功率改进用电容器则插入电抗器
外部再生电阻器的未连接 或误配线	• 连接外部再生电阻器 • 修复外部再生电阻器的配线
再生晶体管破损	更换伺服放大器

触摸屏的监控模式可确认内部的直流电压。

[on 15]：内部直流电压（最大值）若超出约 420 [V]，则检测出过电压。

4. 编码器异常

【显示】

Et 1

Et2

【检测出的内容】

内置于伺服电机的编码器发生异常（通信正常）。

1. Et1 = 编码器的1转位置检测异常
2. Et2 = 编码器存储数据的读取异常

【原因与对策】

原　因	对　策
来自编码器的数据异常	使用屏蔽线以免受噪音影响
编码器出现故障	更换伺服电机

5. 控制电路异常

【显示】

ct

【检测出的内容】

伺服放大器内部的控制电源电压存在异常，内部电路有出现故障的可能性。

【原因与对策】

原　因	对　策
伺服放大器出现故障	即使再次接通电源也未恢复时，更换伺服放大器

6. 存储器异常

【显示】

dE

【检测出的内容】

伺服放大器内保存的参数数据损坏。

【原因与对策】

原　因	对　策
存储器的内容已破损	• 在PC加载器上读取参数，再设定以红字显示的参数 • 实行参数的初始化 • 采取上述对策后仍未恢复时，则更换伺服放大器。
参数的改写次数超过 10 万次	更换伺服放大器。 （频繁进行改写的参数按 PA2_80～85 参数 RAM 化 1～6 设定。）

7. 电机组合异常

【显示】

cE

【检测出的内容】

连接的伺服电机与伺服放大器的功率、型号不同

【原因与对策】

原　因	对　策
伺服电机与伺服放大器的功率、型号不同	确认伺服电机及伺服放大器的功率、型号

8. 再生晶体管过热

【显示】

tH

【检测出的内容】

内置于伺服放大器的再生处理用晶体管过热。

【原因与对策】

原　因	对　策
电源电压过高（刚接通电源后）	• 确认电源电压在规格值内 • 若有功率改进用电容器则插入电抗器
再生电力过大	• 延长减速时间。 • 降低伺服电机的转速 • 延长停止时间降低再生频度

9. 编码器通信异常

【显示】

Ec

【检测出的内容】

未能与伺服电机内部的编码器通信。

【原因与对策】

原　因	对　策
编码器的串行通信异常	• 电线的确认（目测、导通校验）与修复 • 确认并修复编码器电缆的断线状态 • 插入铁氧体磁心
配线断线或接触不良	

伺服放大器和编码器进行高速串行通信。

编码器信号的电压振幅为 5 [V] 左右，因此请勿铺设在强磁场，强电场的场所。

请将编码器的配线相隔于伺服放大器主机、变频器及电磁接触器等（100 [mm] 以上）之后再铺设。

10. CONT 重复

【显示】

ctE

【检测出的内容】

伺服放大器的指令序列输入端子的分配重复。

【原因与对策】

原　因	对　策
多个端子分配同一输入信号	CONT 信号设定时不要设定同一序号

11. 过载

【显示】

oL 1

oL2

【检测出的内容】

- OL1 = 轴锁定等在短时间检测出的报警。(3s/300%)
- OL2 = 转矩的有效值超过伺服电机的容许值
  （用伺服放大器内置的电子热量计检测）。
  （约200s/200%）

【原因与对策】

原　因	对　策
伺服电机不能机械性旋转	• 确认并修复动力线 (U, V, W) 的配线 • 确认制动器是否在运行
较之伺服电机功率机械系统较重	• 根据负载率重新检查伺服电机功率 • 若转速低则装入减速机 • 升降机械停止时以制动器保持
加减速频度及运行频度高	延长单循环时间，降低运行频度
伺服放大器破损	更换伺服放大器

OL2 报警发生，在没有伺服放大器的破损及误配线时，需要重新检查伺服电机功率。
无论在任何情况下，都请以 PC 加载器或触摸屏的监控模式确认 OL 热值。

12. 主电路电压不足

【显示】

LuP

【检测出的内容】

供给伺服放大器的主电源的电源低于规格范围内的最低电压。

【原因与对策】

原　因	对　策
因瞬间断电等引起的电源电压下降	• 确认是否会发生瞬间断电的电源环境，改善电源环境。 • 电源功率及变压器功率的确认及其改善

电源环境不良时，根据 PA2_67：电压不足时报警检测的设定，可忽视不足电压的检测。此时，根据 PA2_66：速度引入的设定，可在瞬间断电时继续运行。不足电压的检测，为伺服放大器内的直流电压约 200 [V]。

13. 内部再生电阻过热

【显示】

rH1

【检测出的内容】

内置于伺服放大器的再生电阻器的电力消耗量超过上限值（用伺服放大器内部的电子热量计检测）。

【原因与对策】

原　因	对　策
电源电压过高（刚接通电源后）	• 确认电源电压在规格值内 • 若有功率改进用电容器则插入电抗器
根据上下搬运及卷绕用途不可消耗再生电力	• 延长减速时间 • 降低伺服电机的转速 • 延长单循环时间，降低运行频度
	• 连接外部再生电阻器 • 安装配重
未连接再生电阻	正确连接，将 PA2_65 置于 0 或 2

14. 外部再生电阻过热

【显示】

rH2

【检测出的内容】

外部再生电阻过热信号（b接点信号）运行（释放）。

【原因与对策】

原　因	对　策
电源电压过高（刚接通电源后）	确认电源电压在规格值内
根据上下搬运及卷绕用途不可消耗再生电力	• 延长减速时间 • 降低伺服电机的转速 • 延长单循环时间，降低运行频度
	• 提高外部再生电阻器的功率 • 安装配重
外部再生电阻过热信号的误配线	正确连接

15. 再生晶体管异常

【显示】

rH3

【检测出的内容】

伺服放大器内置的再生处理用晶体管出现故障。

【原因与对策】

原　因	对　策
再生晶体管发生短路故障	因再次接通电源重新显示时，更换伺服放大器

注意	若再生晶体管发生短路故障则有可能会引起发火，因此再生晶体管异常报警信号输出时请迅速将主电源置于 OFF。

16. 偏差超出

【显示】

oF

【检测出的内容】

在PA2_69：偏差超出检测值设定的伺服电机旋转量的位置偏差量累计于伺服放大器内部。

【原因与对策】

原　因	对　策
动力配线的连接错误（将伺服 ON 置于 ON 时发生报警）	确认并修复动力线 (U, V, W) 的配线
伺服电机不能机械性旋转	确认制动器是否在运行
输出转矩小	增大 PA1_27, 28：转矩限制值
偏差超出检测宽度小	增大 PA2_69：偏差超出检测值
成为 P 控制状态	将 P 运行信号 OFF
增益低	实施增益调整
脉冲列频率的加减速过急	延长加减速时间

PA2_69：偏差超出检测值的初始值为 15 (rev) = 20bit × 15 脉冲分。

以通常的伺服系统的使用方法，偏差量与转速成比例增大。

17. 放大器过热

【显示】

AH

【检测出的内容】

伺服放大器超过容许温度。

【原因与对策】

原　因	对　策
周围温度超过 55 [℃]	将周围温度保持在 55 [℃] 以下（通常建议 40 [℃] 以下）
	若伺服放大器附近存在发热体则拉开距离

请在连续负载率在 100%之下时使用。

18. 编码器过热

【显示】

EH

【检测出的内容】

伺服电机内部的编码器超过容许温度。

【原因与对策】

原　因	对　策
周围温度高	• 将伺服电机的周围温度保持在40 [℃] 以下 • 存在妨碍放热的障碍物时，将其排出
有效转矩超过额定	延长单循环时间，降低运行频度

19. ABS 数据丢失

【显示】

dL 1

dL2

dL3

【检测出的内容】

- 编码器的绝对值数据丢失。
- dL1 = 电池不足、编码器电缆断线
- dL2 = 编码器内部的多数旋转数据异常
- dL3 = 通过ET发生报警时的再通电检测

7

【原因与对策】

原　因	对　策
dL1 报警发生	• 确认并修复编码器电缆是否断线。 • 更换电池。 • 因电池电压降低触摸屏上出现警告显示（设定为 PA2_78 = 1时）
dL2 报警发生	若以位置预置不能解除，则更换伺服电机
dL3 报警发生	以位置预置能解除 dL3，但残留 ET 报警 若不能解除 ET 报警则更换伺服电机

详情请参照 "第 11 章　绝对位置系统"。

20. 多旋转溢出

【显示】

AF

【检测出的内容】

伺服电机的输出轴旋转了–32766～+32765以上。

【原因与对策】

原　因	对　策
伺服电机旋转量大	确认伺服电机旋转量 以 PC 加载器等确认目前位置

21. 初始化错误

【显示】

iE

【检测出的内容】

编码器内部的初始位置不能确立。

【原因与对策】

原　因	对　策
编码器出现故障	更换伺服电机
在伺服电机从外部旋转的 （250 [r/min] 以上）状态将电源置于 ON	伺服电机停止状态时即使再次接通电源也不恢复时，则更换伺服电机

7.4 故障发生时的咨询项目

由于某种原因，报警发生时，请按照 "7.3 报警的处理方法" 进行处理。若在不明原因的状态下复位、继续运行，则伺服电机及伺服放大器有可能会破损。在来本公司咨询时，请通知以下项目。

项　目	内容通知内容
铭牌的记载内容	伺服电机及伺服放大器的型号 【例】RYH201F5-VS2
机器的构造	使用的上位控制装置、外部再生电阻器等 【例】外部再生电阻器（型号：WSR-401）
机械系统的构造	电机所驱动的机械系统的简要构造 【例】丝杠进给、垂直方向、减速比 1/2
故障的内容	(1) 是否运行了很多年、是否有即使一次正常运行 (2) 报警检测的频度、控制方法（脉冲列运行等）状况等 【例】某机器一旦运行就会显示报警 (3) 报警显示的内容 (4) 报警发生是否有重复性 (5) 报警的发生是在加速中、还是以一定速度旋转中或减速中 (6) 正转、反转时报警的发生有无差异 (7) 报警是否在特定的状况下发生 【例】伺服ON (S-ON) 信号为ON时 【例】工作台前进到特定的位置发生时 (8) 是否即使与同一规格的机械中所正使用的伺服放大器交换也出现同样的现象

7

7.5 保养、废弃

7.5.1 使用环境

请在 "第1章　设置" 中所记述的使用环境中使用。

(1) 通电

可连续向伺服放大器通电。

⚠ 警告
• 在通电的状态下，禁止触摸伺服电机、伺服放大器及配线。否则有触电的危险。

(2) 规格

GYC，GYS、GYG型号的伺服电机为连续额定。

(3) 电源供给

请勿以伺服电机的旋转 / 停止为目的反复进行商用电源的供给与切断。

有可能会影响到伺服放大器内部的部件使用寿命。

(4) 无线电噪声

伺服电机及伺服放大器，作为一般产业机械用机器没有执行无线电噪声对策。因此，在以下状况会受噪音影响。

- 伺服放大器及伺服电机外围的AM无线电有时会混入噪音。
- 噪音有时会混入配线附近的有线广播。
- 检测仪器及民生用机器有时会受噪音影响。

关于噪音对策及设置方法，请参照 "第10章　外围机器"。

7.5.2 寿命

伺服电机及伺服放大器均有其寿命。
若更换部件，请联系本公司服务部。绝对禁止客户自行拆卸、修理。

(1) 伺服电机的轴承
伺服电机的轴承的使用寿命因使用条件而异。
检查时若发现异音、异常振动，则需要更换。

(2) 伺服放大器内置冷却风扇
通过设定参数PA2_78：警告显示跃迁 = 1，在冷却风扇即将到达寿命时在伺服放大器正面的触摸屏上显示警告。
冷却风扇在运行准备结束 (RDY) 状态下运行。在此状态下若冷却风扇不旋转，则需要更换冷却风扇。

(3) 伺服电机内置制动器
内置于伺服电机的制动器，是无励磁运行型的保持专用制动器，不可用于制动用途。若用于制动则会造成故障、进而寿命会极端缩短。请仅限用于保持伺服电机的停止状态的用途。

(4) 伺服放大器内置电容器
伺服放大器内部的电解电容器（主电路部、控制电路部）有使用寿命。
关于主电路的电容器，通过设定参数PA2_78：警告显示跃迁 = 1，在即将到达寿命时在伺服放大器正面的触摸屏上显示警告。

(5) 电池（ABS系统用电池）
在绝对位置 (ABS) 系统中使用的电池，有使用寿命。
通过设定参数PA2_78：警告显示跃迁 = 1，电池的电压在规定值以下时则在伺服放大器正面的触摸屏上显示警告。
在电源为ON的状态下，迅速进行电池的更换。

7.5.3 废弃

(1) 伺服电机
请作为一般产业废弃物进行处理。

(2) 伺服放大器
请作为一般产业废弃物进行处理。

7.6 部件更换的参考值

以下所示使用条件的情况下，部件更换的参考值如下所示。但是，请注意因使用方法及环境条件也会有所变动。有关更换方法，请联系本公司。

【使用条件】

环境温度　：年平均 30 [℃]

负载率　：80 [%] 以下

开工率　：20 个小时以下 / 日

■ 伺服电机

部件名称	标准更换时间	对应方法
轴承	2～3 万个小时	返回本公司、修理
油封	5000 个小时	

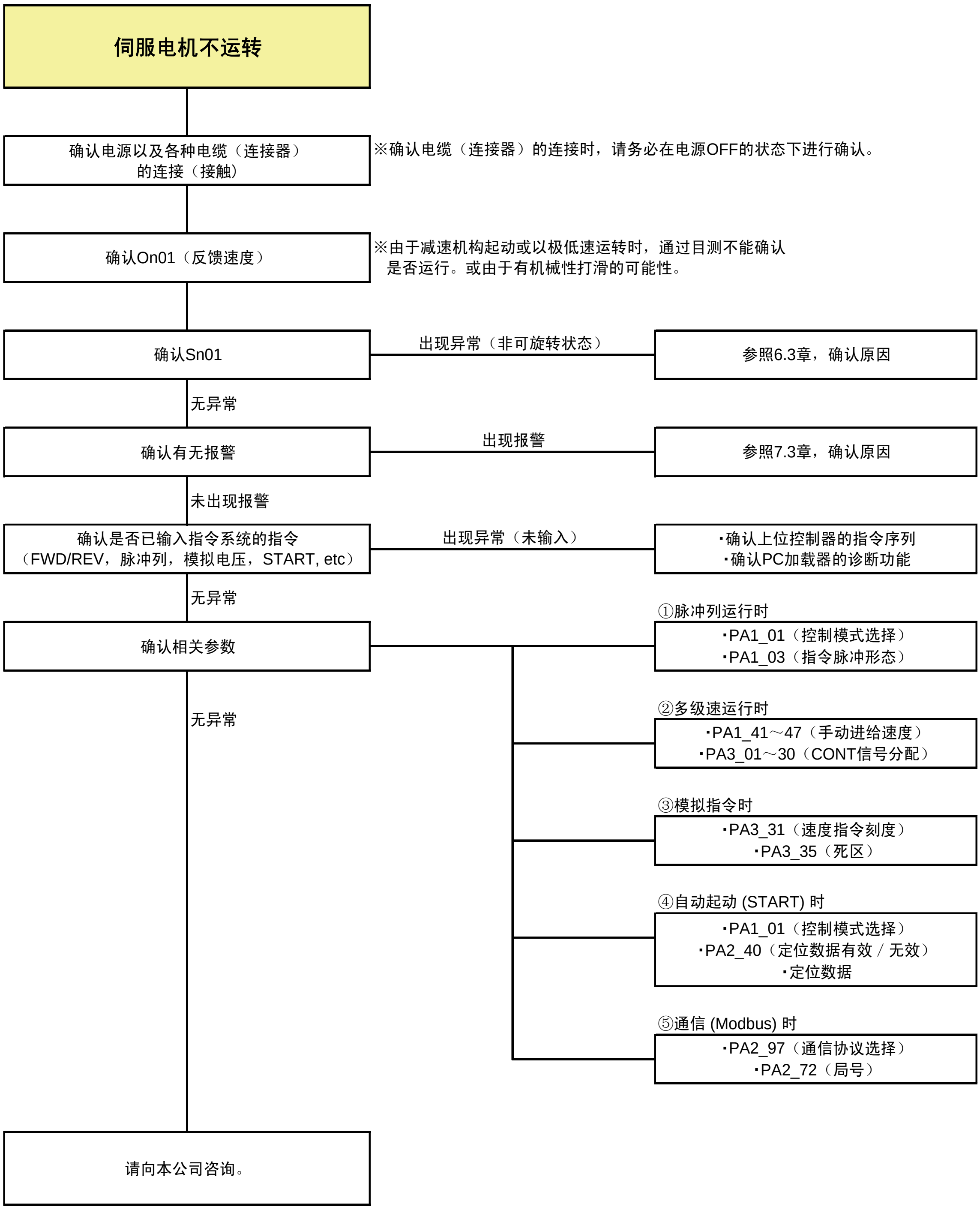
7

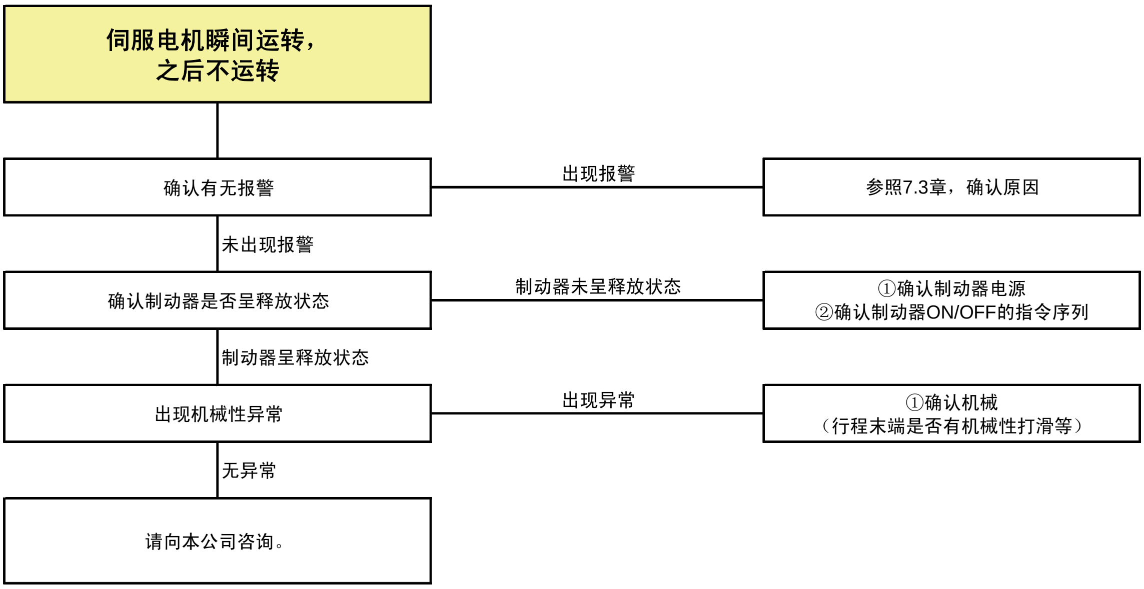
■ 伺服放大器

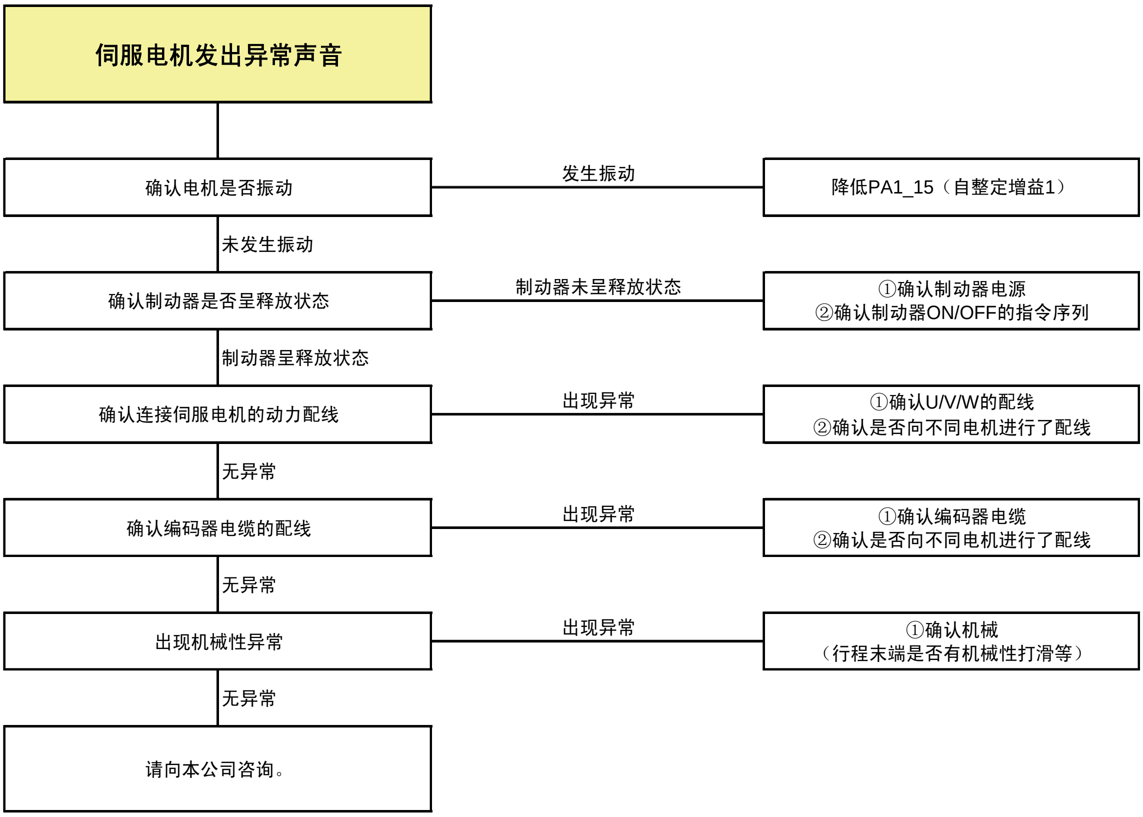
部件名称	标准更换时间	对应方法
主电路部电容器	7.3 万个小时	返回本公司、修理
印刷电路板的电解铝电容器	7.3 万个小时	
冷却风扇	7.3 万个小时	
保险丝	7.3 万个小时	
ABS 用电池	3.5 万个小时 *1	更换新品

*1 无通电状态时的累计时间

7.7 故障检修


伺服电机不运转
确认电源以及各种电缆（连接器）的连接（接触）
※确认电缆（连接器）的连接时，请务必在电源OFF的状态下进行确认。
确认On01（反馈速度）
※由于减速机构起动或以极低速运转时，通过目测不能确认是否运行。或由于有机械性打滑的可能性。
确认Sn01
出现异常（非可旋转状态）
参照6.3章，确认原因
无异常
确认有无报警
出现报警
参照7.3章，确认原因
未出现报警
确认是否已输入指令系统的指令（FWD/REV，脉冲列，模拟电压，START, etc）
出现异常（未输入）
・确认上位控制器的指令序列
・确认PC加载器的诊断功能
无异常
确认相关参数
①脉冲列运行时
・PA1_01（控制模式选择）
・PA1_03（指令脉冲形态）
②多级速运行时
・PA1_41～47（手动进给速度）
・PA3_01～30（CONT信号分配）
③模拟指令时
・PA3_31（速度指令刻度）
・PA3_35（死区）
④自动起动 (START) 时
・PA1_01（控制模式选择）
・PA2_40（定位数据有效 / 无效）
・定位数据
⑤通信 (Modbus) 时
・PA2_97（通信协议选择）
・PA2_72（局号）
无异常
请向本公司咨询。


伺服电机瞬间运转，
之后不运转
确认有无报警
出现报警
参照7.3章，确认原因
未出现报警
确认制动器是否呈释放状态
制动器未呈释放状态
①确认制动器电源
②确认制动器ON/OFF的指令序列
制动器呈释放状态
出现机械性异常
出现异常
①确认机械
（行程末端是否有机械性打滑等）
无异常
请向本公司咨询。


伺服电机发出异常声音
确认电机是否振动
发生振动
降低PA1_15（自整定增益1）
未发生振动
确认制动器是否呈释放状态
制动器未呈释放状态
①确认制动器电源
②确认制动器ON/OFF的指令序列
制动器呈释放状态
确认连接伺服电机的动力配线
出现异常
①确认U/V/W的配线
②确认是否向不同电机进行了配线
无异常
确认编码器电缆的配线
出现异常
①确认编码器电缆
②确认是否向不同电机进行了配线
无异常
出现机械性异常
出现异常
①确认机械
（行程末端是否有机械性打滑等）
无异常
请向本公司咨询。

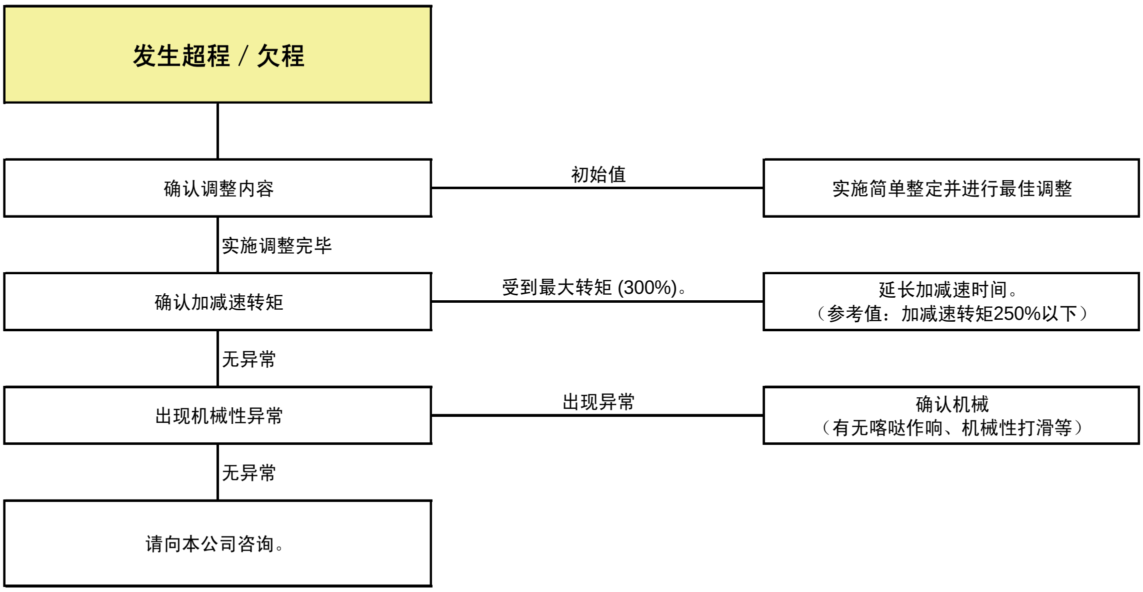
位置偏离（脉冲列运行）

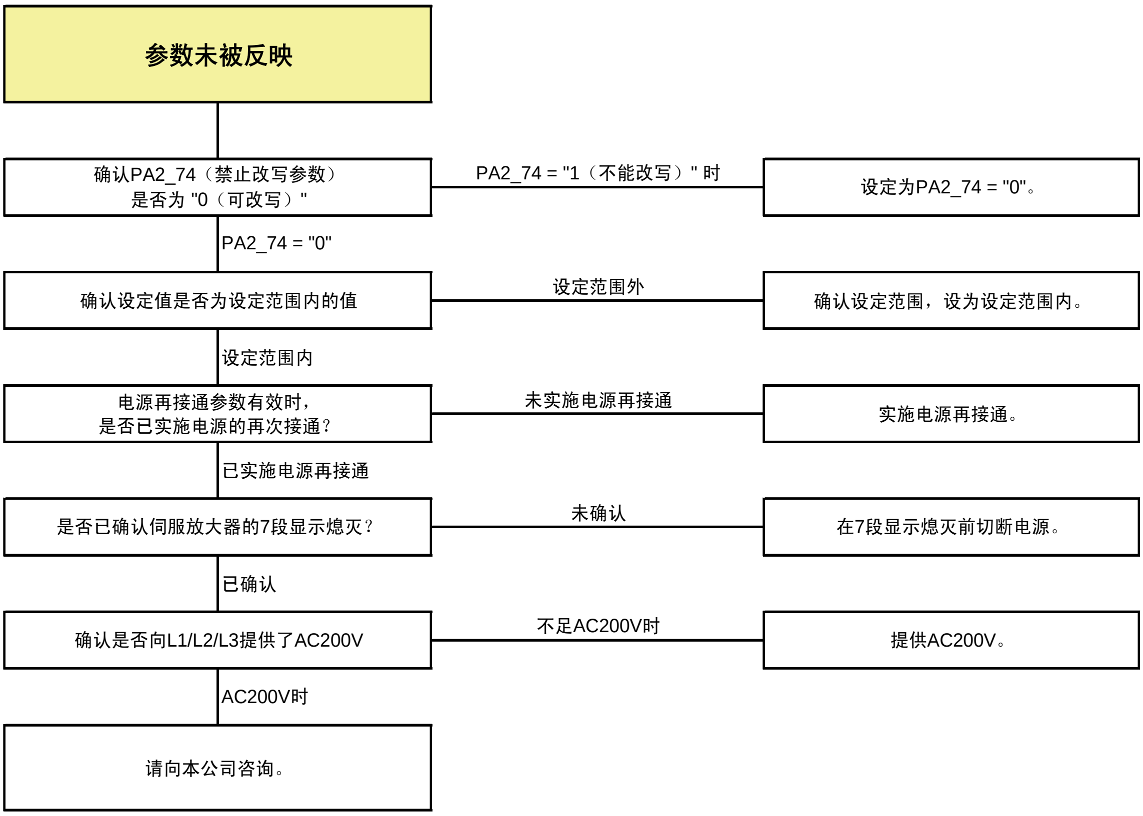
- 确认PLC的输出脉冲和放大器的指令累计脉冲
  - PLC输出脉冲≠指令累计脉冲 → ①确认脉冲列的配线，②确认有无噪声 ③确认PA1-03 "指令脉冲形态"
  - PLC输出脉冲 = 指令累计脉冲 ↓
- 确认每1个脉冲的移动量
  - 出现异常 → 确认电子齿轮的设定
  - 无异常 ↓
- 出现机械性异常
  - 出现异常 → ①确认机械（有无负载重位置、机械性打滑等）
  - 无异常 ↓
- 请向本公司咨询。

电机运转不平滑（运转不灵活）。

- 确认PA1_14（负载惯性力矩比（惯性比））
  - 惯性比≧50 → 将PA1_13（调谐模式）设为 "1（半自动）" 正确设定PA1_14。
  - 惯性比＜50 ↓
- 确认加减速转矩
  - 受到最大转矩 (300%)。 → 延长加减速时间。（参考值：加减速转矩250%以下）
  - 无异常 ↓
- 出现机械性异常
  - 出现异常 → 确认机械（有无喀哒作响、机械性打滑等）
  - 无异常 ↓
- 请向本公司咨询。

7


发生超程 / 欠程
确认调整内容
初始值
实施简单整定并进行最佳调整
实施调整完毕
确认加减速转矩
受到最大转矩 (300%)。
延长加减速时间。
（参考值：加减速转矩250%以下）
无异常
出现机械性异常
出现异常
确认机械
（有无喀哒作响、机械性打滑等）
无异常
请向本公司咨询。


参数未被反映
确认PA2_74（禁止改写参数）
是否为 "0（可改写）"
PA2_74 = "1（不能改写）" 时
设定为PA2_74 = "0"。
PA2_74 = "0"
确认设定值是否为设定范围内的值
设定范围外
确认设定范围，设为设定范围内。
设定范围内
电源再接通参数有效时，
是否已实施电源的再次接通？
未实施电源再接通
实施电源再接通。
已实施电源再接通
是否已确认伺服放大器的7段显示熄灭？
未确认
在7段显示熄灭前切断电源。
已确认
确认是否向L1/L2/L3提供了AC200V
不足AC200V时
提供AC200V。
AC200V时
请向本公司咨询。

第8章 规格

8.1 伺服电机规格

8.1.1 GYS 电机

200V 系列

■ 标准规格

电机型号 (-B) 带制动		GYS500D5 -□□2 (-B)	GYS101D5 -□□2 (-B)	GYS201D5 -□□2 (-B)	GYS401D5 -□□2 (-B)	GYS751D5 -□□2 (-B)	GYS102D5 -□□2 (-B)	GYS152D5 -□□2 (-B)
额定输出	[kW]	0.05	0.1	0.2	0.4	0.75	1.0	1.5
额定转矩	[N•m]	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39	3.18	4.78
额定旋转速度	[r/min]	3000						
最大旋转速度	[r/min]	6000※1					5000	
最大转矩	[N•m]	0.478	0.955	1.91	3.82	7.17	9.55	14.3
惯性力矩 ( ) 带制动	[kg•m²]	0.0192×10^{-4} (0.0223×10^{-4})	0.0371×10^{-4} (0.0402×10^{-4})	0.135×10^{-4} (0.159×10^{-4})	0.246×10^{-4} (0.270×10^{-4})	0.853×10^{-4} (0.949×10^{-4})	1.73×10^{-4} (2.03×10^{-4})	2.37×10^{-4} (2.67×10^{-4})
推荐负载惯性力矩比		30倍以下※2					20倍以下※2	
额定电流	[A]	0.85	0.85	1.5	2.7	4.8	7.1	9.6
最大电流	[A]	2.55	2.55	4.5	8.1	14.4	21.3	28.8
绝缘等级		B类					F类	
额定		连续额定						
保护通风		全闭、自冷（IP67但是，不包括轴贯通部及连接器部）					全闭、自冷（IP67但是，不包括轴贯通部）※3	
端子（电机）		电缆0.3m（带连接器）					佳能连接器	
端子（检测器）		电缆0.3m（带连接器）					佳能连接器	
过热保护		无（由伺服放大器检出）						
安装方法		法兰安装IMB5 (L51)、IMV1 (L52)、IMV3 (L53)						
轴端		直轴						
涂饰颜色		N1.5						
检测器		18位串行编码器（绝对 / 增量），20位串行编码器（增量）						
振动		V5以下					额定旋转速度以下：V10以下 超过额定旋转速度5000r/min以下：V15以下	
使用场地、海拔高度、环境		室内（阳光不能直射）、海拔1000m以下，无腐蚀性气体、引火性气体、油雾及粉尘的场所						
环境温度、相对湿度		−10℃ ~ +40℃，90%RH以下（无结露）						
耐振动	[m/s²]	49					24.5	
重量 ( ) 带制动	[kg]	0.45 (0.62)	0.55 (0.72)	1.2 (1.7)	1.8 (2.3)	3.4 (4.2)	4.4 (5.9)	5.2 (6.8)
对应规格		符合UL/cUL (UL1004)、符合CE标志 (EN60034-1, EN60034-5)、RoHS指令						

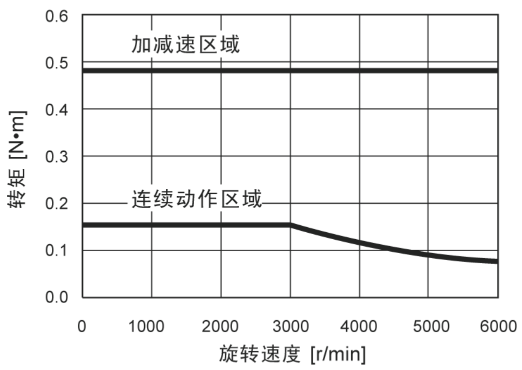
※1：如果与本公司的齿轮头组合使用，最大转速将达到5000r/min。
※2：对于伺服电机惯性力矩的负载惯性力矩的比率。如果负载惯性力矩比超过记载值，请进行咨询。
※3：在IP67所指定的环境下使用时，配线用的连接器也请使用与IP67对应的产品。

■ 制动规格（带制动电机）

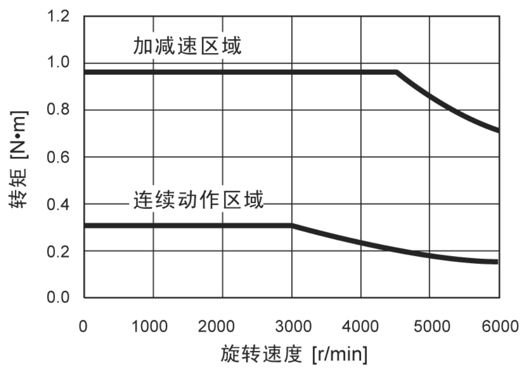
电机型号		GYS500D5 -□□2-B	GYS101D5 -□□2-B	GYS201D5 -□□2-B	GYS401D5 -□□2-B	GYS751D5 -□□2-B	GYS102D5 -□□2-B	GYS152D5 -□□2-B
静摩擦转矩	[N•m]	0.34		1.27		2.45	6.86	
额定电压	[V]	DC24±10%						
吸引时间	[ms]	35		40		60	100	
释放时间	[ms]	10		20		25	40	
消耗功率	[W]	6.1（在20℃）		7.3（在20℃）		8.5（在20℃）	17.7（在20℃）	

■　转矩特性图（放大器电源电压：三相 200 [V] 时或单相 230 [V] 时）

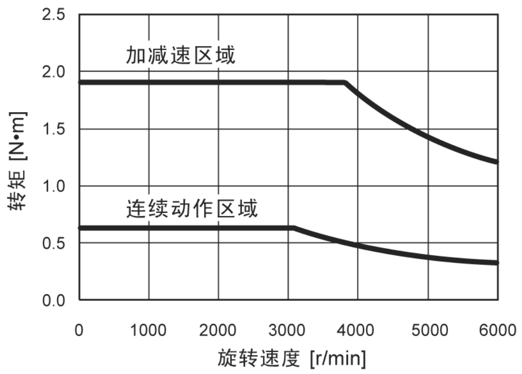
GYS500D5-□□2　(0.05 [kW])



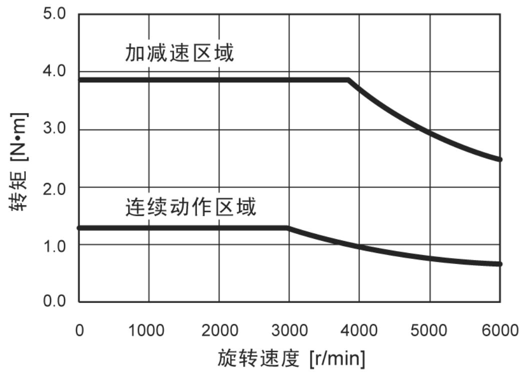
GYS101D5-□□2　(0.1 [kW])



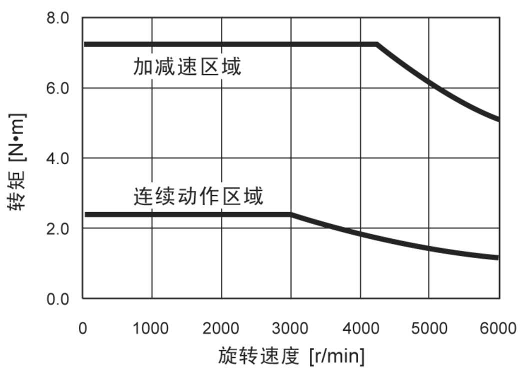
GYS201D5-□□2　(0.2 [kW])



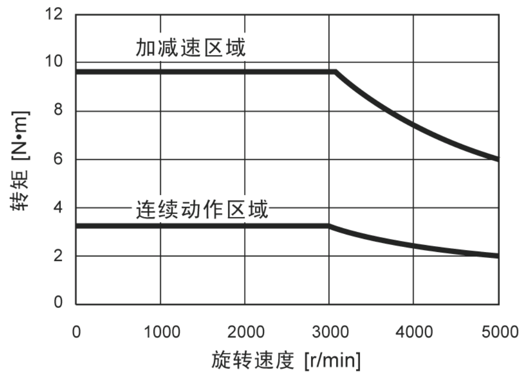
GYS401D5-□□2　(0.4 [kW])



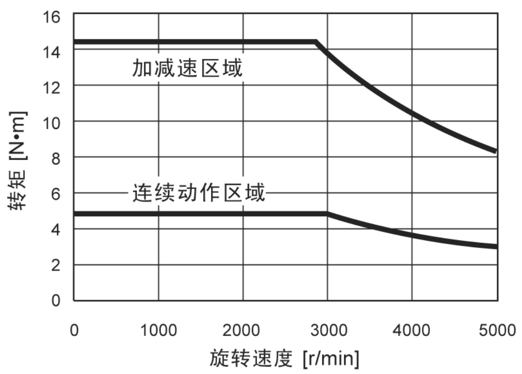
GYS751D5-□□2　(0.75 [kW])



GYS102D5-□□2　(1.0 [kW])



GYS152D5-□□2　(1.5 [kW])



这些特性是与各伺服电机对应的伺服放大器组合驱动时的代表值。
额定转矩是安装在以下铝制散热器上驱动时的数值。

- GYS500D, 101D 型：200 × 200 × 6 [mm]
- GYS201D, 401D 型：250 × 250 × 6 [mm]
- GYS751D 型　　　：300 × 300 × 6 [mm]
- GYS102D, 152D 型：350 × 350 × 8 [mm]

8

8.1.2 GYC 电机

■ 标准规格

电机型号 (-B) 带制动	GYC101D5 -□□2 (-B)	GYC201D5 -□□2 (-B)	GYC401D5 -□□2 (-B)	GYC751D5 -□□2 (-B)	GYC102D5 -□□2 (-B)	GYC152D5 -□□2 (-B)
额定输出 [kW]	0.1	0.2	0.4	0.75	1.0	1.5
额定转矩 [N•m]	0.318	0.637	1.27	2.39	3.18	4.78
额定旋转速度 [r/min]	3000					
最大旋转速度 [r/min]	6000※1				5000	
最大转矩 [N•m]	0.955	1.91	3.82	7.17	9.55	14.3
惯性力矩 [kg•m²] ( ) 带制动	0.0577×10^{-4} (0.0727×10^{-4})	0.213×10^{-4} (0.288×10^{-4})	0.408×10^{-4} (0.483×10^{-4})	1.21×10^{-4} (1.66×10^{-4})	3.19×10^{-4} (5.29×10^{-4})	4.44×10^{-4} (6.54×10^{-4})
推荐负载惯性力矩比	30倍以下※2				20倍以下※2	
额定电流 [A]	1.0	1.5	2.6	4.8	6.7	9.6
最大电流 [A]	3.0	4.5	7.8	14.4	20.1	28.8
绝缘等级	B类				F类	
额定	连续额定					
保护通风	全闭、自冷（IP67但是，不包括轴贯通部及连接器部）				全闭、自冷（IP67但是，不包括轴贯通部）※3	
端子（电机）	电缆0.3m（带连接器）				佳能连接器	
端子（检测器）	电缆0.3m（带连接器）				佳能连接器	
过热保护	无（由伺服放大器检出）					
安装方法	法兰安装IMB5 (L51)、IMV1 (L52)、IMV3 (L53)					
轴端	直轴					
涂饰颜色	N1.5					
检测器	18位串行编码器（绝对 / 增量），20位串行编码器（增量）					
振动	V5以下				额定旋转速度以下：V10以下 超过额定旋转速度5000r/min以下：V15以下	
使用场地、海拔高度、环境	室内（阳光不能直射）、海拔1000m以下，无腐蚀性气体、引火性气体、油雾及粉尘的场所					
环境温度、相对湿度	−10℃ ~ +40℃，90%RH以下（无结露）					
耐振动 [m/s²]	49				24.5	
重量 [kg] ( ) 带制动	0.75 (1.0)	1.3 (1.9)	1.9 (2.6)	3.5 (4.3)	5.7 (8.0)	7.0 (9.8)
对应规格	符合UL/cUL (UL1004)、符合CE标志 (EN60034-1, EN60034-5)、RoHS指令					

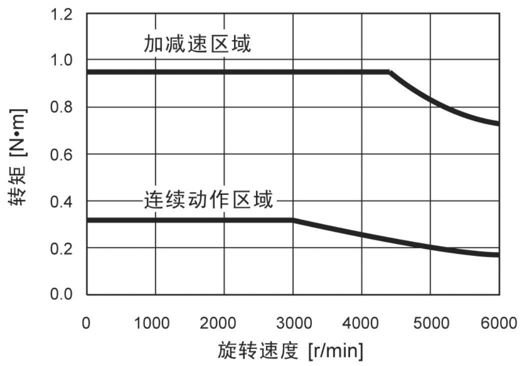
※1：如果与本公司的齿轮头组合使用，最大转速将达到5000r/min。
※2：对于伺服电机惯性力矩的负载惯性力矩的比率。如果负载惯性力矩比超过记载值，请进行咨询。
※3：在IP67所指定的环境下使用时，配线用的连接器也请使用与IP67对应的产品。

■ 制动规格（带制动电机）

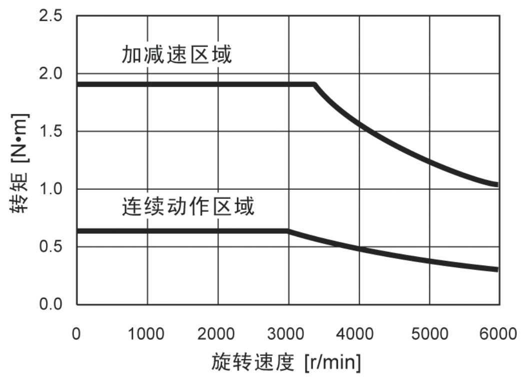
电机型号	GYC101D5 -□□2-B	GYC201D5 -□□2-B	GYC401D5 -□□2-B	GYC751D5 -□□2-B	GYC102D5 -□□2-B	GYC152D5 -□□2-B
静摩擦转矩 [N•m]	0.318	1.27		2.39	17	
额定电压 [V]	DC24±10%					
吸引时间 [ms]	60	80		50	120	
释放时间 [ms]	40			80	30	
消耗功率 [W]	6.5（在20℃）	9.0（在20℃）		8.5（在20℃）	12（在20℃）	

■　转矩特性图（放大器电源电压：三相 200 [V] 时或单相 230 [V] 时）

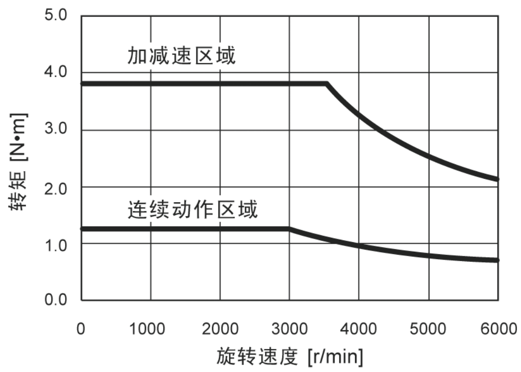
GYC101D5-□□2　(0.1 [kW])



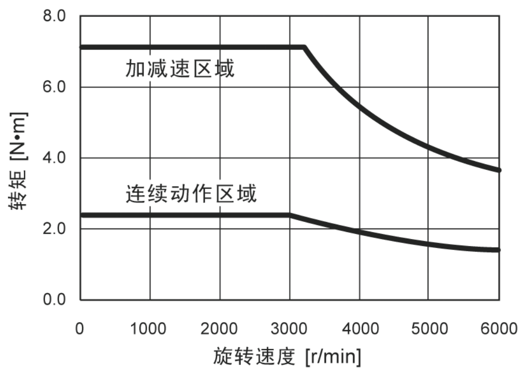
GYC201D5-□□2　(0.2 [kW])



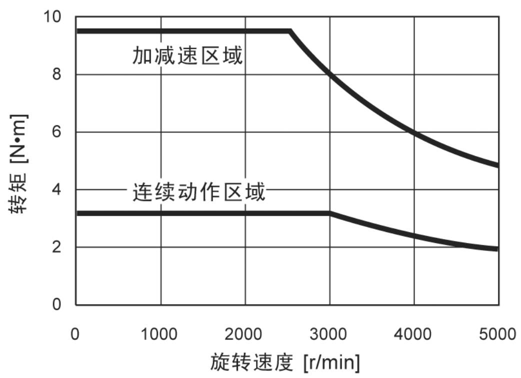
GYC401D5-□□2　(0.4 [kW])



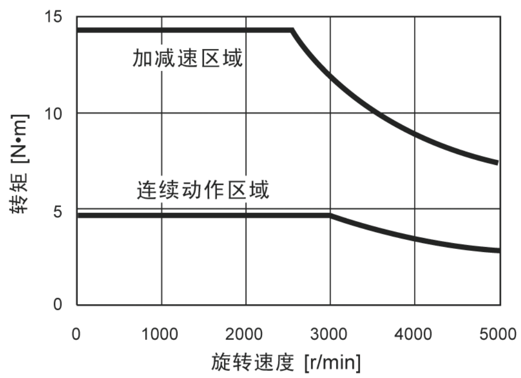
GYC751D5-□□2　(0.75 [kW])



GYC102D5-□□2　(1.0 [kW])



GYC152D5-□□2　(1.5 [kW])



这些特性是与各伺服电机对应的伺服放大器组合驱动时的代表值。
额定转矩是安装在以下铝制散热器上驱动时的数值。

- GYC101D, 201D, 401D 型 ：250 × 250 × 6 [mm]
- GYC751D 型 ：300 × 300 × 6 [mm]
- GYC102D 型 ：300 × 300 × 12 [mm]
- GYC152D 型 ：400 × 400 × 12 [mm]

8.1.3 GYG 电机 [2000 r/min、1500 r/min]

■ 标准规格

	2000r/min				1500r/min	
电机型号 (-B) 带制动	GYG501C5 -□□2 (-B)	GYG751C5 -□□2 (-B)	GYG102C5 -□□2 (-B)	GYG152C5 -□□2 (-B)	GYG501B5 -□□2 (-B)	GYG851B5 -□□2 (-B)
额定输出 [kW]	0.5	0.75	1.0	1.5	0.5	0.85
额定转矩 [N•m]	2.39	3.58	4.77	7.16	3.18	5.41
额定旋转速度 [r/min]	2000				1500	
最大旋转速度 [r/min]	3000					
最大转矩 [N•m]	7.2	10.7	14.3	21.5	9.5	16.2
惯性力矩 [kg•m²] ( ) 带制动	7.96×10^{-4} (10.0×10^{-4})	11.55×10^{-4} (13.6×10^{-4})	15.14×10^{-4} (17.2×10^{-4})	22.33×10^{-4} (24.4×10^{-4})	11.55×10^{-4} (13.6×10^{-4})	15.15×10^{-4} (17.3×10^{-4})
推荐负载惯性力矩比	10倍以下※1					
额定电流 [A]	3.5	5.2	6.4	10.0	4.7	7.3
最大电流 [A]	10.5	15.6	19.2	30.0	14.1	21.9
绝缘等级	F类					
额定	连续额定					
保护通风	全闭、自冷（IP67但是，不包括轴贯通部）※2					
端子（电机）	佳能连接器					
端子（检测器）	佳能连接器					
过热保护	无（由伺服放大器检出）					
安装方法	法兰安装IMB5 (L51)、IMV1 (L52)、IMV3 (L53)					
轴端	直轴					
涂饰颜色	N1.5					
检测器	18位串行编码器（绝对 / 增量），20位串行编码器（增量）					
振动	V10以下					
使用场地、海拔高度、环境	室内（阳光不能直射）、海拔1000m以下，无腐蚀性气体、引火性气体、油雾及粉尘的场所					
环境温度、相对湿度	–10℃～+40℃、90%RH以下（无结露）					
耐振动 [m/s²]	24.5					
重量 [kg] ( ) 带制动	5.3 (7.5)	6.4 (8.6)	7.5 (9.7)	9.8 (12.0)	6.4 (8.6)	7.5 (9.7)
对应规格	符合UL/cUL (UL1004)、符合CE标志 (EN60034-1, EN60034-5)、RoHS指令					

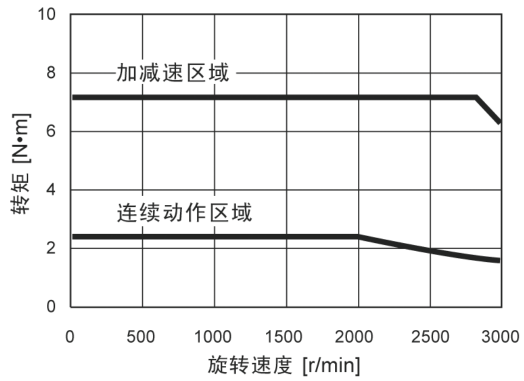
※1：对于伺服电机惯性力矩的负载惯性力矩的比率。如果负载惯性力矩比超过记载值，请进行咨询。
※2：在IP67所指定的环境下使用时，配线用的连接器也请使用与IP67对应的产品。

■ 制动规格（带制动电机）

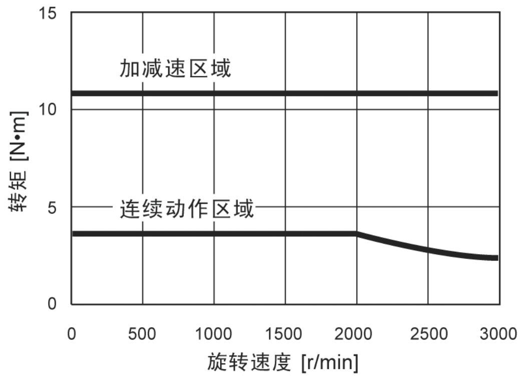
电机型号	GYG501C5 -□□2-B	GYG751C5 -□□2-B	GYG102C5 -□□2-B	GYG152C5 -□□2-B	GYG501B5 -□□2-B	GYG851B5 -□□2-B
静摩擦转矩 [N•m]	17					
额定电压 [V]	DC24±10%					
吸引时间 [ms]	120					
释放时间 [ms]	30					
消耗功率 [W]	12（在20℃）					

■ 转矩特性图（放大器电源电压：三相 200 [V] 时）

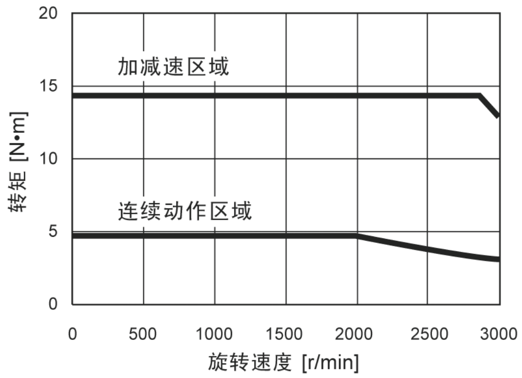
GYG501C5-□□2　(0.5 [kW])



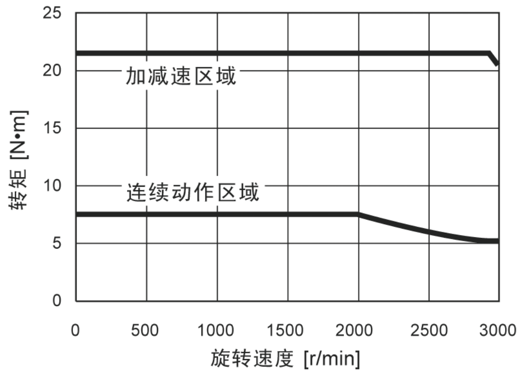
GYG751C5-□□2　(0.75 [kW])



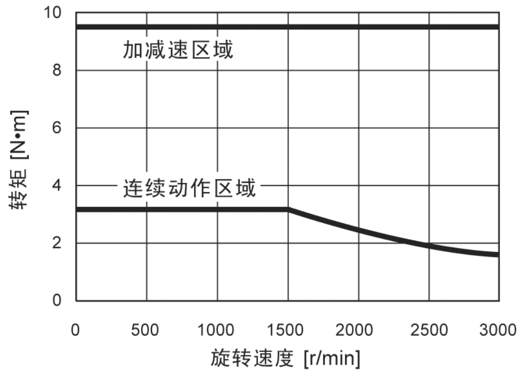
GYG102C5-□□2　(1.0 [kW])



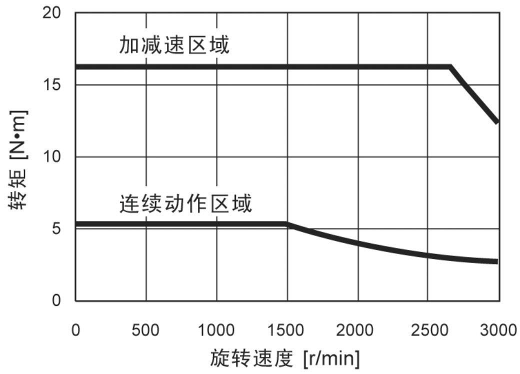
GYG152C5-□□2　(1.5 [kW])



GYG501B5-□□2　(0.5 [kW])



GYG851B5-□□2　(0.85 [kW])



这些特性是与各伺服电机对应的伺服放大器组合驱动时的代表值。
额定转矩是安装在以下铝制散热器上驱动时的数值。

- GYG501C, 751C, 102C 型　：300 × 300 × 12 [mm]
- GYG152C 型　：400 × 400 × 12 [mm]
- GYG501B, 851B 型　：300 × 300 × 12 [mm]

8

8.2 伺服放大器规格

8.2.1 通用规格

适用电机额定旋转速度		3000r/min							2000r/min				1500r/min	
适用电机输出	[kW]	0.05	0.1	0.2	0.4	0.75	1.0	1.5	0.5	0.75	1.0	1.5	0.5	0.85
放大器型号	RYH□□□F5-VV2	201			401	751	152		751		152		751	152
外形图框编号		1a			1b	2a	2b		2a		2b		2a	2b
质量	[kg]	0.8				1.2	1.3		1.2		1.3		1.2	1.3
保护构造 / 冷却		开放 / 自然气冷				开放 / 强制气冷								
电源	相数	单相 / 三相					三相		单相 / 三相		三相		单相 / 三相	三相
	电压、频率	AC200 ~ 240 [V]　50/60 [Hz]												
	容许电压变动	三相：AC170 ~ 264 [V]、单相：AC180 ~ AC264 [V]												
控制方式		全数字正弦波PWM方式												
再生电阻	内置电阻	–				20			20				20	
容许功率 [W]	外部电阻	17				50			50				50	
反馈		INC 20bit/rev、ABS 18bit/rev												
过载容许量		3[s] / 300[%]												
速度变动率	负载变动	±1r/min 以下（负载变动0 ~ 100%）												
	电源变动	±1r/min 以下（电源变动 –10 ~ +10%）												
	温度变动	±0.2%以下（在25℃±10℃ 额定旋转速度中）												
性能、功能 VV型	速度控制	通过速度调节器的闭环控制、加减速时间设定、手动运行速度 / 最大旋转速度、速度指令零速钳位等												
	位置数据数	15点（位置、速度、加速时间、减速时间、停止定时器、M代码输出及各种状态）												
	位置控制	通过位置调节器的闭环控制、电子齿轮、输出脉冲设定、前馈、原点复归、中断定位、自动启动等												
	转矩控制	通过电流调节器的闭环控制（电流和转矩比例关系的开环控制）、转矩限制、转矩控制时速度限制等												
	附属功能控制	简单自整定、模式运行、指令序列测试模式、自整定、自动陷波滤波器、减振控制在线学习等												
保护功能（报警显示）		过电流 (oc1, oc2)、过速度 (oS)、过电压 (Hv)、编码器故障 (Et1, Et2)、控制电源故障 (ct)、存储器故障 (dE)、 电机组合故障 (cE)、再生晶体管过热 (tH)、编码器通讯故障 (Ec)、CONT重复 (ctE)、过载 (oL1, oL2)、 主电路电源不足电压 (LvP)、再生电阻过热 (rH1, rH2, rH3)、放大器过热 (AH)、编码器过热 (EH)、ABS数据丧失 (dL1, dL2, dL3)、 偏差超出 (oF)、多旋转溢出 (AF)、初始化错误 (iE)												
主机操作部、显示部（操作面板）		通过7段LED显示4位英文字母和数字，按钮开关4个 (MODE, SET, UP, DOWN)												
使用环境	设置场所	室内、海拔1000m以下，无灰尘、腐蚀性气体及直射阳光 对应CE标志的情况：Pollution Degree = 2、Over Voltage Category = III												
	温度 / 湿度	–10℃ ~ 55℃/10 ~ 90%RH（无结露）												
	耐振动 / 耐冲击	耐振动：3mm：未满2 ~ 9Hz　9.8m/s^2：未满9 ~ 20Hz　2m/s^2：未满20 ~ 55Hz　1m/s^2：未满55 ~ 200Hz 耐冲击：19.6m/s^2 (2G)												
对应规格		符合UL/cUL (UL508c) Listed、低电压指令（符合IEC61800-5-1　2007/2nd）、CE标志												

8

8.2.2 接口规格

项目		规格
命令接口	定位功能	RS-485 (Modbus-RTU)、Di/Do
	位置控制	脉冲串输入
	速度控制	模拟电压输入
	转矩控制	模拟电压输入
通信接口		RS-485 2端口（参数编辑、监控用） 本公司独创协议、Modbus-RTU 9600/19200/38400/115200 bps，最多可连接31台轴

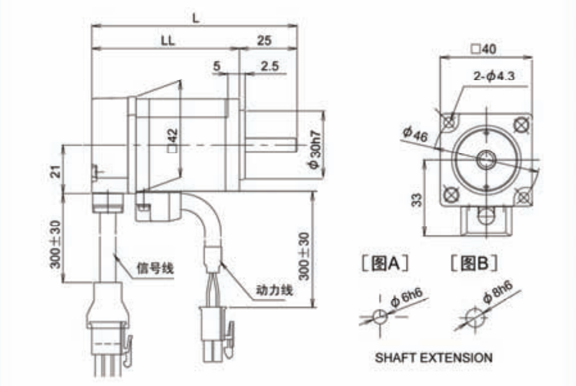
端子名称	符号	规格
脉冲串输入	CA, *CA CB, *CB	差动输入　最大输入频率 ≦ 1.0 [MHz] 集电极开路输入　最大输入频率 ≦ 200 [kHz] （90°相位差信号的情况，4倍增后的频率如上所述） 脉冲串形态　命令脉冲/命令符号 正转脉冲/逆转脉冲 90°相位差2路信号 中以参数选择
	PPI	集电极开路输入时的上拉电源输入 (DC24V±5%)
脉冲串输出	FFA, *FFA FFB, *FFB	差动输出　最大输出频率 ≦1 [MHz] 90°相位差2路信号输出 脉冲输出数设定 n [pulse/rev] 16 ≦ n ≦ 262144
	FFZ, *FFZ	差动输出 [1pulse/rev]
	FZ	输出集电极开路 [1pulse/rev]
	M5	基准电位 (0V)
模拟监控电压输出	MON1 MON2	0 [V] ~ DC±10 [V] 分辨率14位 / ±全量程 输出内容根据内部参数
	M5	基准电位 (0V)
指令序列输入输出用公共	COMIN	指令序列输入用信号用共用
	COMOUT	指令序列输出用信号用共用
指令序列输入信号	CONT1 ~ CONT5	DC12 [V] – 10% ~ DC24 [V] + 10% 消费电流8 [mA]（在每1切点、电路电压DC12 ~ 24V使用） 可通过参数的设定，按各项功能分配 对应漏极 / 源极的输入方式
	COMIN	基准电位
指令序列输出信号	OUT1 ~ OUT3	DC30 [V] / 50 [mA]（最大） 可通过参数的设定，按各项功能分配 对应漏极 / 源极的输出方式
	COMOUT	基准电位
模拟电压输入 （速度控制、转矩控制用）	VREF	速度命令电压输入 输入可能范围–10 [V] ~ 0 ~ +10 [V] 输入阻抗20kΩ分辨率15位 / ±全量程
	TREF	转矩命令电压输入 输入可能范围–10 [V] ~ 0 ~ +10 [V] 输入阻抗20kΩ分辨率14位 / ±全量程
	M5	基准电位 (0V)

8.3 伺服电机外型尺寸

8.3.1 GYS 电机

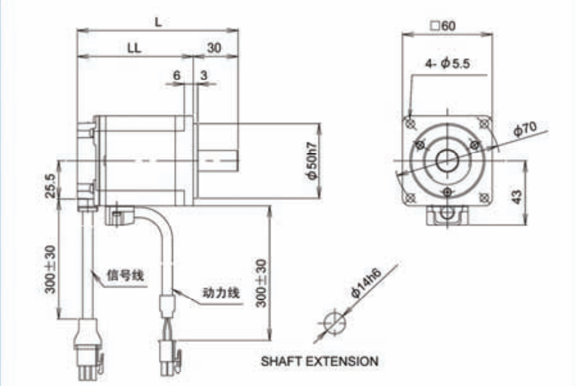
额定旋转速度	额定输出	型 号	轴的形状	总长	尺寸（法兰）	重量 [kg]
				L	LL	
3000r/min	0.05kW	GYS500D5-□B2	图A	89	64	0.45
	0.1kW	GYS101D5-□B2	图B	107	82	0.55

（单位：mm）



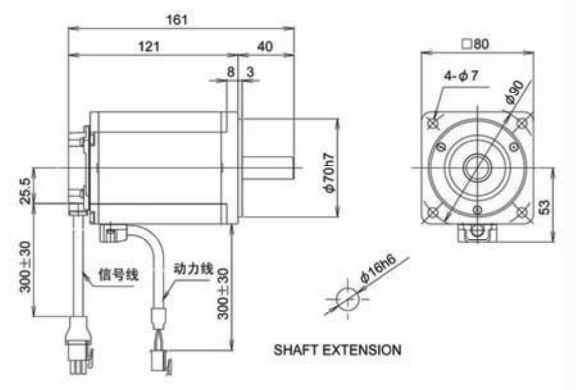
额定旋转速度	额定输出	型 号	总长	尺寸（法兰）	重量 [kg]
			L	LL	
3000r/min	0.2kW	GYS201D5-□B2	107.5	77.5	1.2
	0.4kW	GYS401D5-□B2	135.5	105.5	1.8

（单位：mm）



额定旋转速度	额定输出	型 号
3000r/min	0.75kW	GYS751D5-□B2

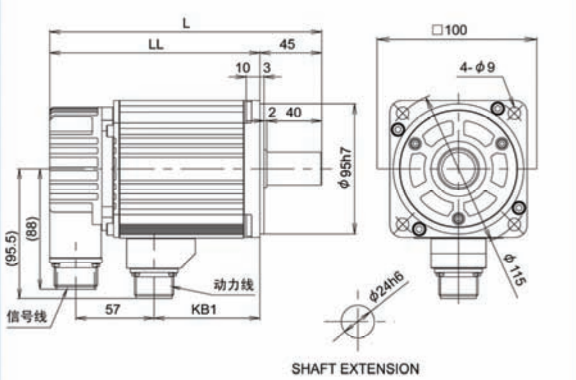
（单位：mm）



［重量：3.4kg］

额定旋转速度	额定输出	型 号	总长	尺寸（法兰）	端子部分	重量 [kg]
			L	LL	KB1	
3000r/min	1kW	GYS102D5-□B2	198	153	77	4.4
	1.5kW	GYS152D5-□B2	220.5	175.5	99.5	5.2

（单位：mm）

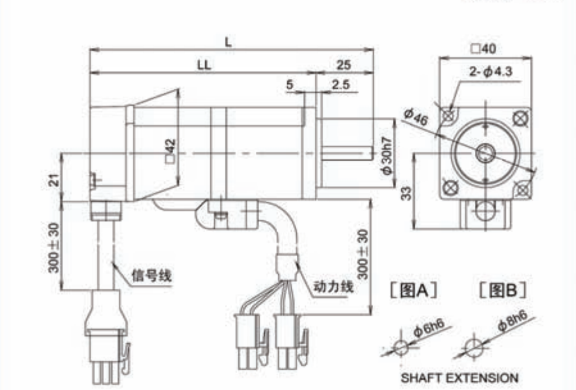


※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8.3.2 GYS 电机（带制动）

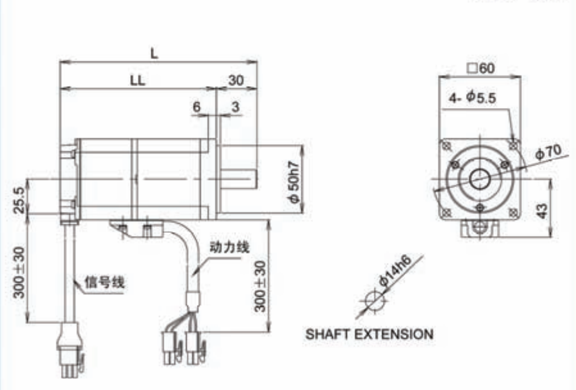
额定旋转速度	额定输出	型 号	轴的形状	总长 L	尺寸（法兰） LL	重量 [kg]
3000r/min	0.05kW	GYS500D5-□B2-B	图A	123.5	98.5	0.62
	0.1kW	GYS101D5-□B2-B	图B	141.5	116.5	0.72

（单位：mm）



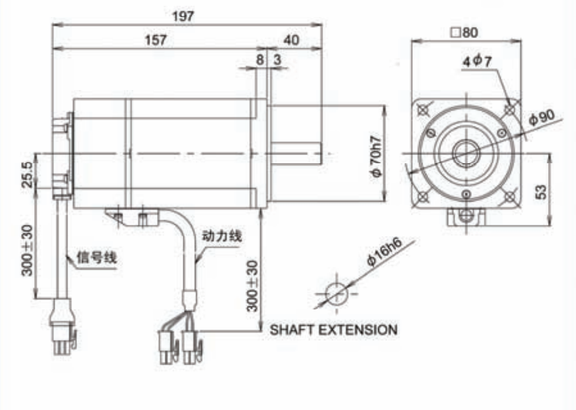
额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰） LL	重量 [kg]
3000r/min	0.2kW	GYS201D5-□B2-B	145.5	115.5	1.7
	0.4kW	GYS401D5-□B2-B	173.5	143.5	2.3

（单位：mm）



额定旋转速度	额定输出	型 号
3000r/min	0.75kW	GYS751D5-□B2-B

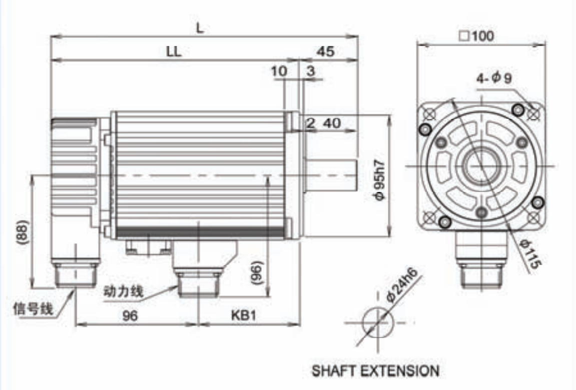
（单位：mm）



［重量：4.2kg］

额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰） LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
3000r/min	1kW	GYS102D5-□B2-B	239	194	79	5.9
	1.5kW	GYS152D5-□B2-B	261.5	216.5	101.5	6.8

（单位：mm）

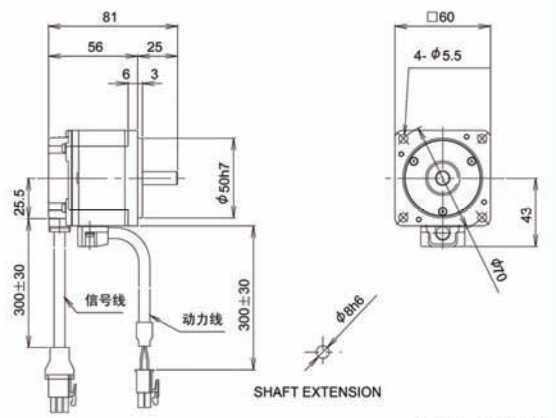


※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8.3.3 GYC 电机

额定旋转速度	额定输出	型 号
3000r/min	0.1kW	GYC101D5-□B2

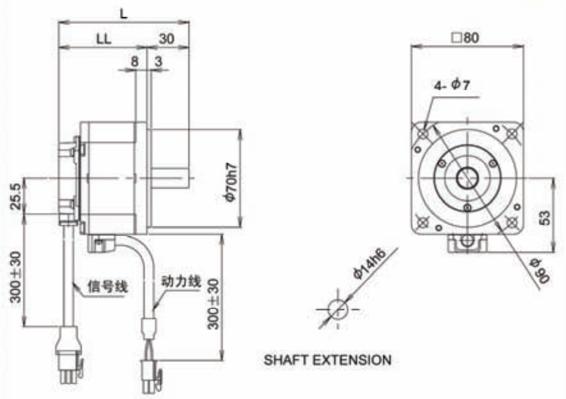
（单位：mm）



［重量：0.75kg］

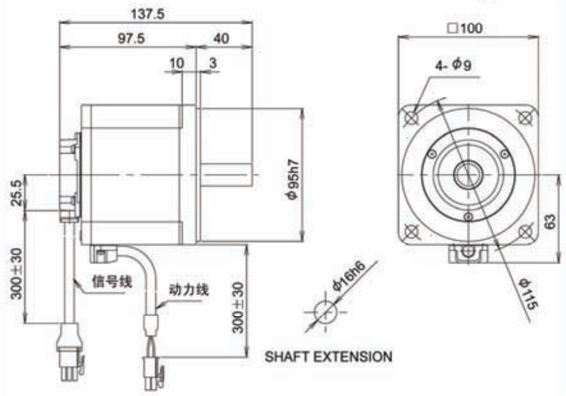
额定旋转速度	额定输出	型 号	总长	尺寸（法兰）	重量 [kg]
			L	LL	
3000r/min	0.2kW	GYC201D5-□B2	93	63	1.3
	0.4kW	GYC401D5-□B2	108	78	1.9

（单位：mm）



额定旋转速度	额定输出	型 号
3000r/min	0.75kW	GYC751D5-□B2

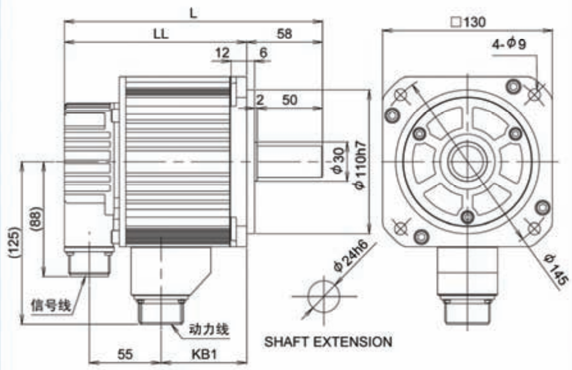
（单位：mm）



［重量：3.5kg］

额定旋转速度	额定输出	型 号	总长	尺寸（法兰）	端子部分	重量 [kg]
			L	LL	KB1	
3000r/min	1kW	GYC102D5-□B2	197.5	139.5	65.5	5.7
	1.5kW	GYC152D5-□B2	212.5	154.5	80.5	7.0

（单位：mm）



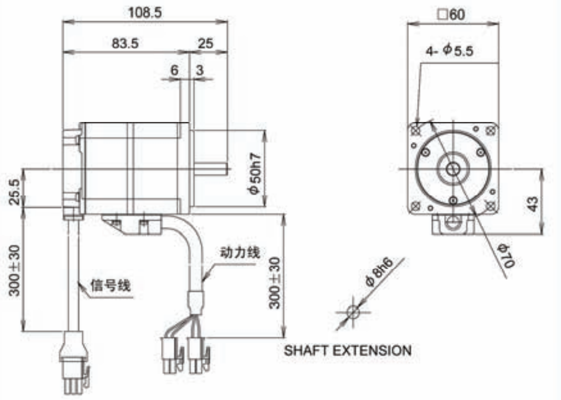
※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8

8.3.4 GYC 电机（带制动）

额定旋转速度	额定输出	型 号
3000r/min	0.1kW	GYC101D5-□B2-B

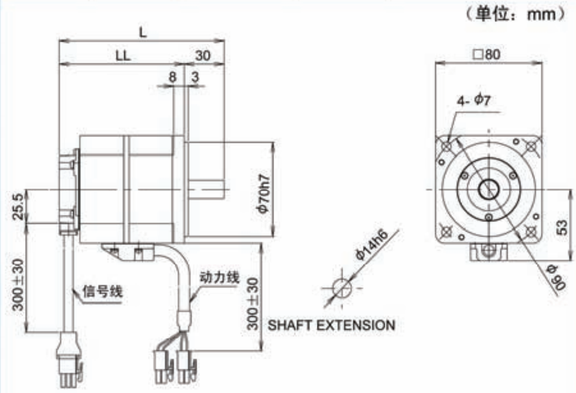
（单位：mm）



［重量：1.0kg］

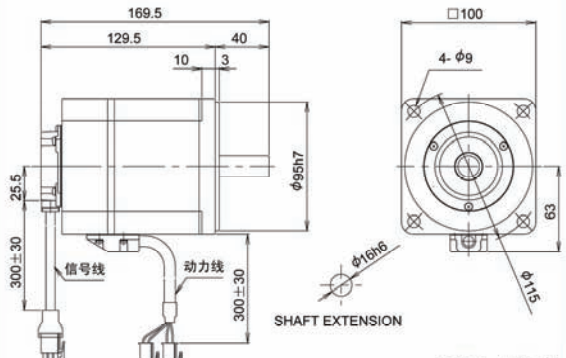
额定旋转速度	额定输出	型 号	总长	尺寸（法兰）	重量 [kg]
			L	LL	
3000r/min	0.2kW	GYC201D5-□B2-B	124	94	1.9
	0.4kW	GYC401D5-□B2-B	139	109	2.6

（单位：mm）



额定旋转速度	额定输出	型 号
3000r/min	0.75kW	GYC751D5-□B2-B

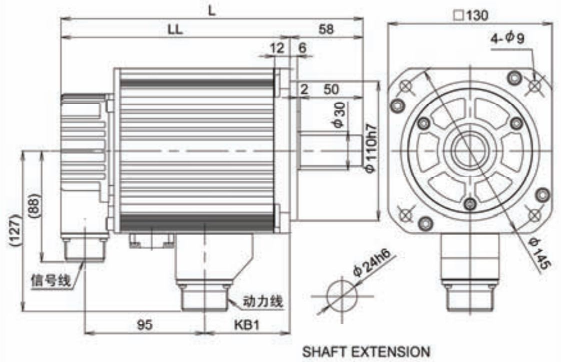
（单位：mm）



［重量：4.3kg］

额定旋转速度	额定输出	型 号	总长	尺寸（法兰）	端子部分	重量 [kg]
			L	LL	KB1	
3000r/min	1kW	GYC102D5-□B2-B	239.5	181.5	67.5	8.0
	1.5kW	GYC152D5-□B2-B	254.5	196.5	82.5	9.8

（单位：mm）



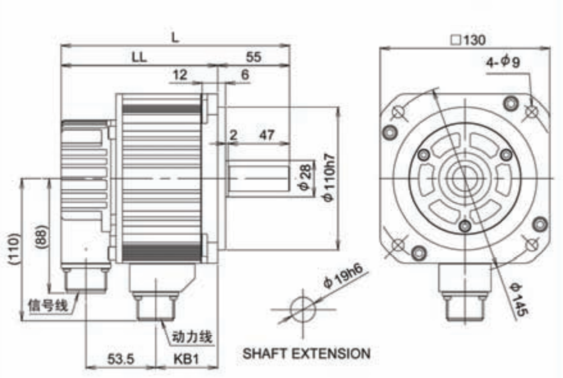
※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8

8.3.5 GYG 电机 [2000 r/min]

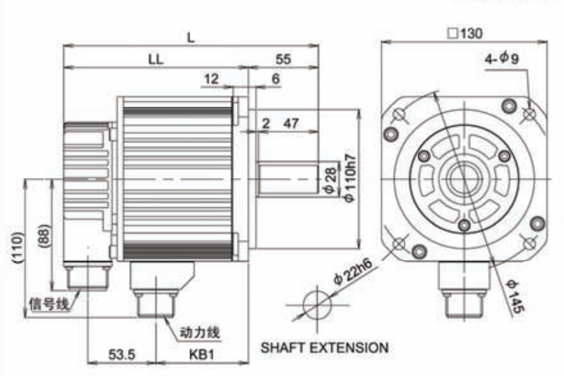
额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰）LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
2000r/min	0.5kW	GYG501C5-□B2	175	120	47.5	5.3
	0.75kW	GYG751C5-□B2	187.5	132.5	60	6.4

（单位：mm）



额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰）LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
2000r/min	1kW	GYG102C5-□B2	200	145	72.5	7.5
	1.5kW	GYG152C5-□B2	225	170	97.5	9.8

（单位：mm）

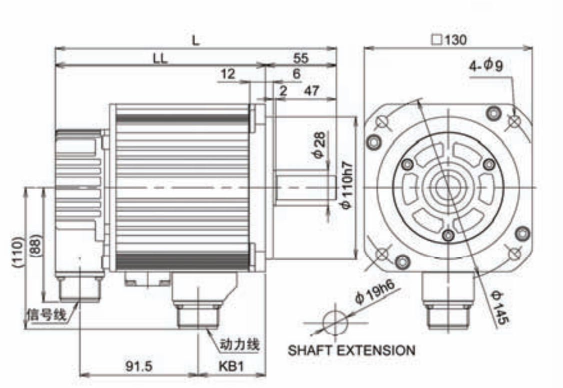


※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8.3.6 GYG 电机 [2000 r/min]（带制动）

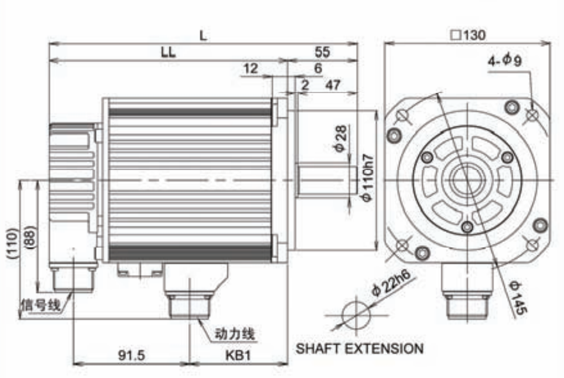
额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰）LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
2000r/min	0.5kW	GYG501C5-□B2-B	217.5	162.5	52	7.5
	0.75kW	GYG751C5-□B2-B	230	175	64.5	8.6

（单位：mm）



额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰）LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
2000r/min	1kW	GYG102C5-□B2-B	242.5	187.5	77	9.7
	1.5kW	GYG152C5-□B2-B	267.5	212.5	102	12

（单位：mm）

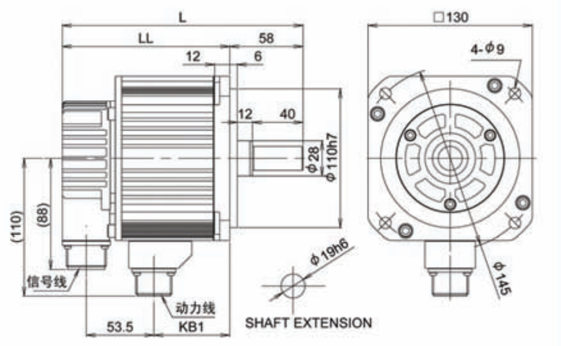


※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8.3.7 GYG 电机 [1500 r/min]

额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰）LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
1500r/min	0.5kW	GYG501B5-□B2	190.5	132.5	60	6.4
	0.85kW	GYG851B5-□B2	203	145	72.5	7.5

（单位：mm）

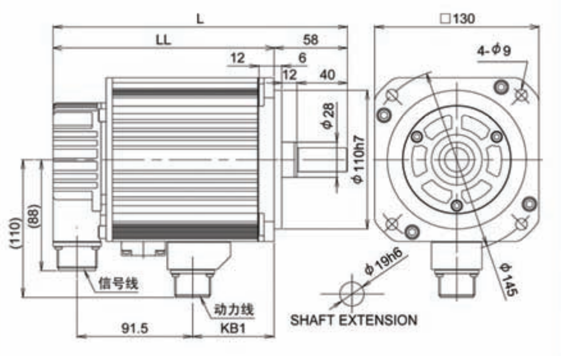


※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

8.3.8 GYG 电机 [1500 r/min]（带制动）

额定旋转速度	额定输出	型 号	总长 L	尺寸（法兰）LL	端子部分 KB1	重量 [kg]
1500r/min	0.5kW	GYG501B5-□B2-B	233	175	64.5	8.6
	0.85kW	GYG851B5-□B2-B	245.5	187.5	77	9.7

（单位：mm）

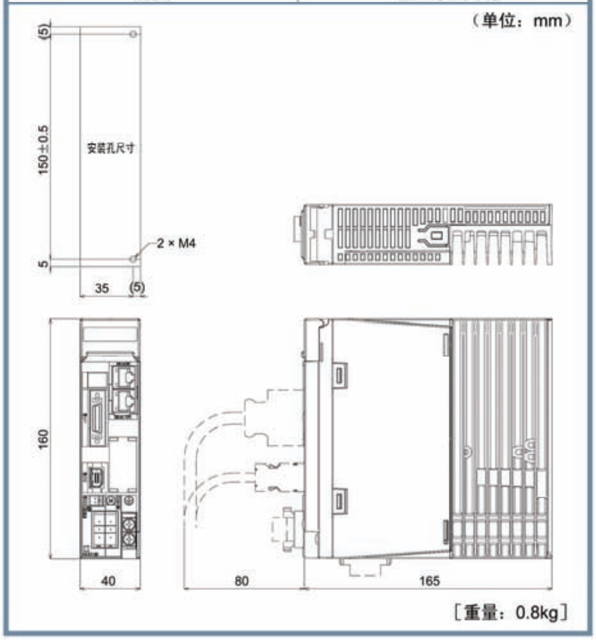


※关于带键电机的轴端规格请参照 8-17。

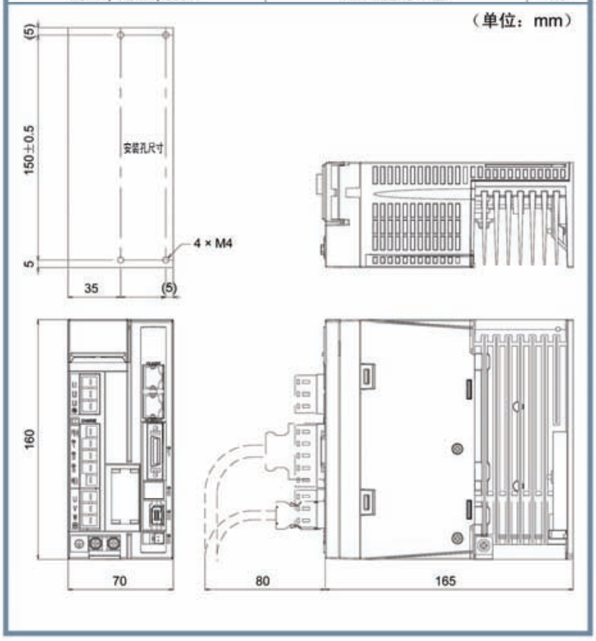
8

8.4 伺服放大器外型尺寸

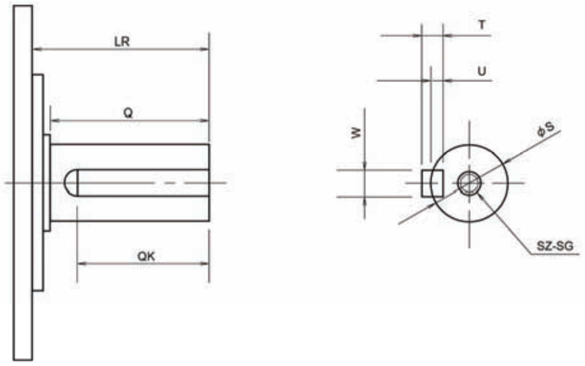
适用电机输出	型 号
200W, 100W, 50W	RYH201F5-VV2
400W	RYH401F5-VV2



适用电机输出	型 号	重量 [kg]
750W, 500W	RYH751F5-VV2	1.2
1.5kW, 1.0kW, 850W	RYH152F5-VV2	1.3



8.5 轴端特殊规格［带键、带丝锥规格］



电机型号	LR	Q	QK	S	T	U	W	SZ	SG
GYS电机									
GYS500D5-□A□-□※1	25	–	14	φ6h6	2	1.2	2	–	–
GYS101D5-□A□-□※1				φ8h6	3	1.8	3	–	–
GYS201D5-□C□-□	30		20	φ14h6	5	3	5	M5	8
GYS401D5-□C□-□									
GYS751D5-□C2-□	40		30	φ16h6					
GYS102D5-□C2-□	45	40	32	φ24h6	7	4	8	M8	16
GYS152D5-□C2-□									
GYC电机									
GYC101D5-□A2-□※1	25	–	14	φ8h6	3	1.8	3	–	–
GYC201D5-□C2-□	30		16	φ14h6	5	3	5	M5	8
GYC401D5-□C2-□									
GYC751D5-□C2-□	40		22	φ16h6					
GYC102D5-□C2-□	58	50	40	φ24h6	7	4	8	M8	16
GYC152D5-□C2-□									
GYG电机　2000r/min									
GYG501C5-□C2-□	55	47	35	φ19h6	6	3.5	6	M6	12
GYG751C5-□C2-□									
GYG102C5-□C2-□				φ22h6	7	4	8	M8	16
GYG152C5-□C2-□									
GYG电机　1500r/min									
GYG501B5-□C2-□	58	40	30	φ19h6	6	3.5	6	M6	12
GYG851B5-□C2-□									

※1：GYS、GYC 电机在 0.1kW 以下不带丝锥。

ALPHA5 Smart

9

第9章 特性

9.1 时序图

9.1.1 电源接通时间

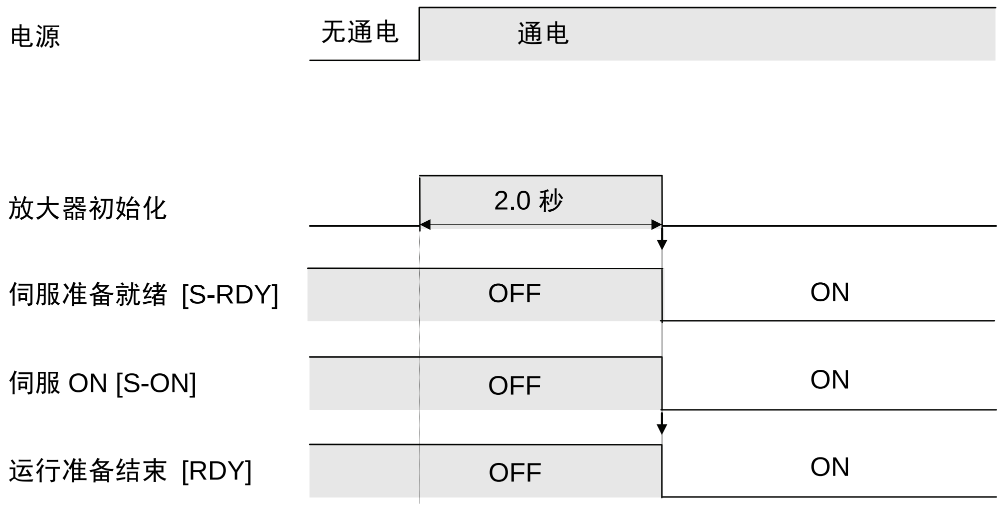
■ 接通电源时

(1) 电源接通后，至伺服放大器的初始化完成约需花费2秒钟。

(2) 初始化是否完成，通过确认伺服准备就绪 [S-RDY] 的ON。

(3) 确认 (2) 后，将伺服ON [S-ON] 信号置于ON。

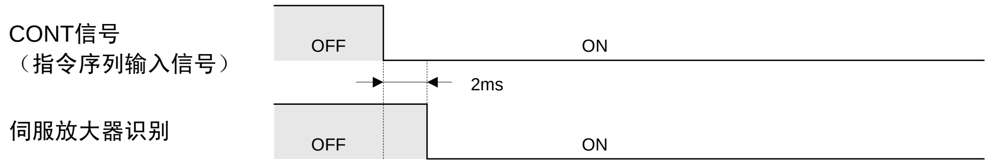
(4) 运行准备结束 [RDY] 置于ON时变为可运行的状态。



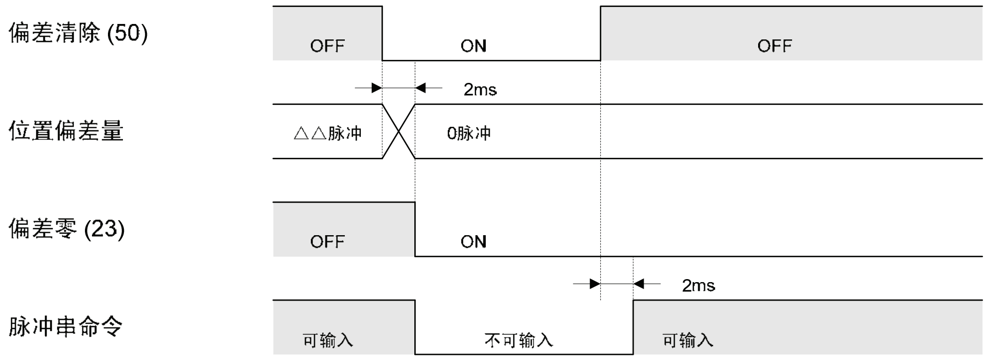
9.1.2 各信号时间

■ 指令序列输入信号的响应时间

输入指令序列信号后，至该信号在伺服放大器内部被识别的响应时间为 2 [ms]。另外，请将指令序列输入信号的 ON 幅度设为 1 [ms] 以上。



【例】清除偏差信号

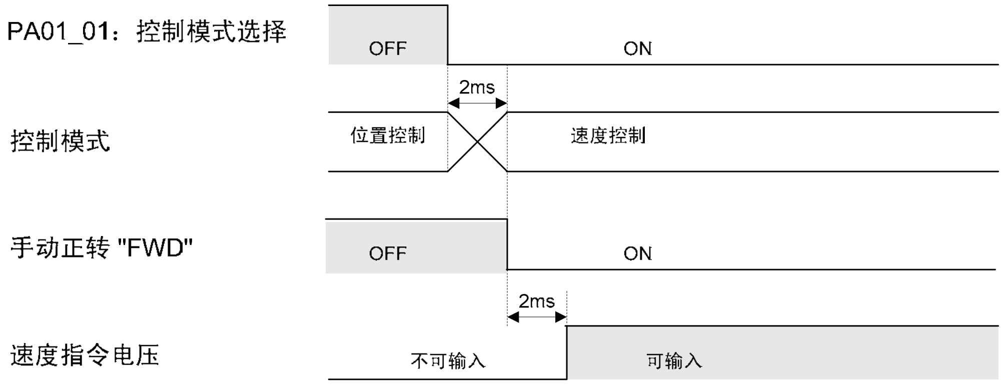


9.1.3 控制模式切换时间

切换至各控制模式的时间为2 [ms]。

输入切换信号经过2 [ms] 以上后，请输入以下指令。

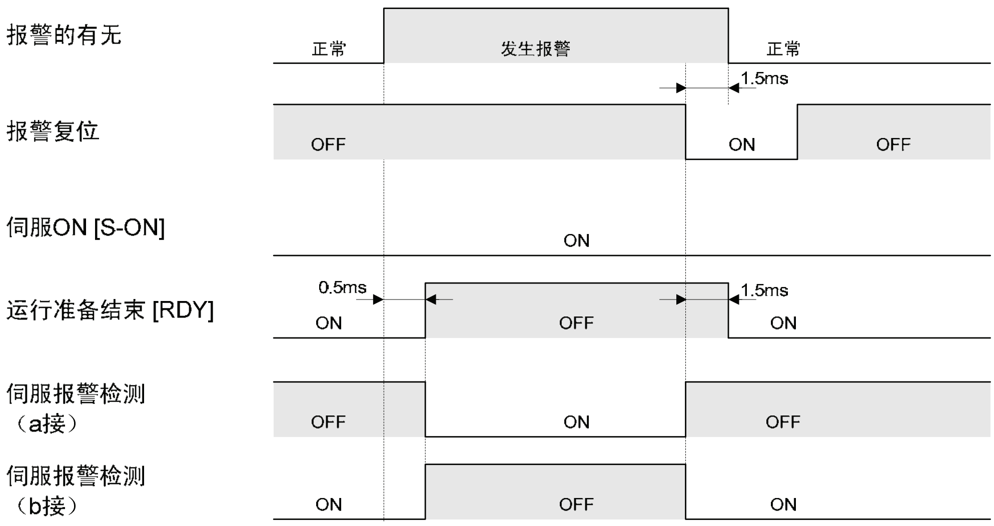
【例】位置控制 → 至速度控制的切换



9.1.4 报警复位时间

报警发生后至输出报警检测花费的时间约为0.5 [ms]。

输入报警复位信号，然后至实际报警复位约花费1.5 [ms]。

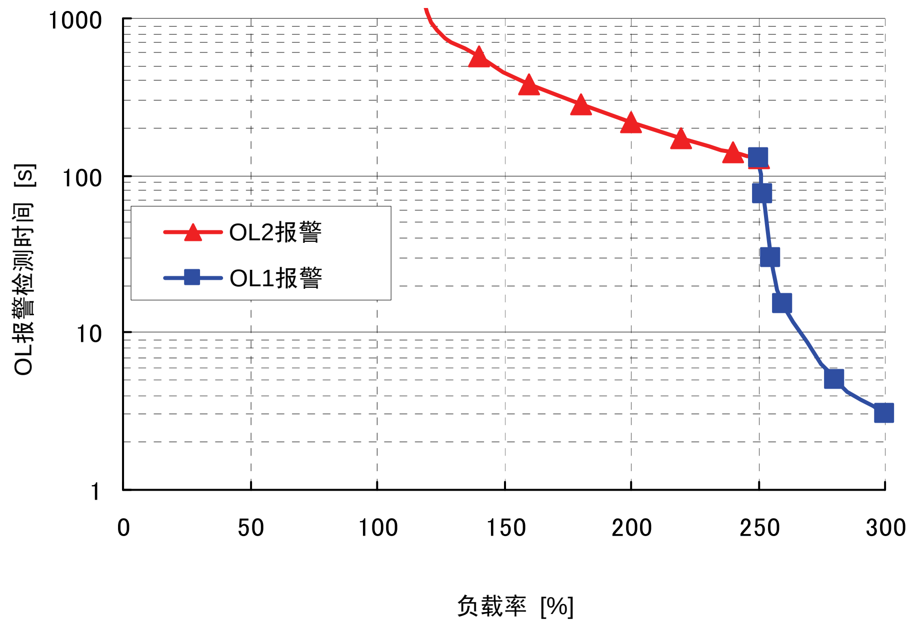


9.2 过载特性

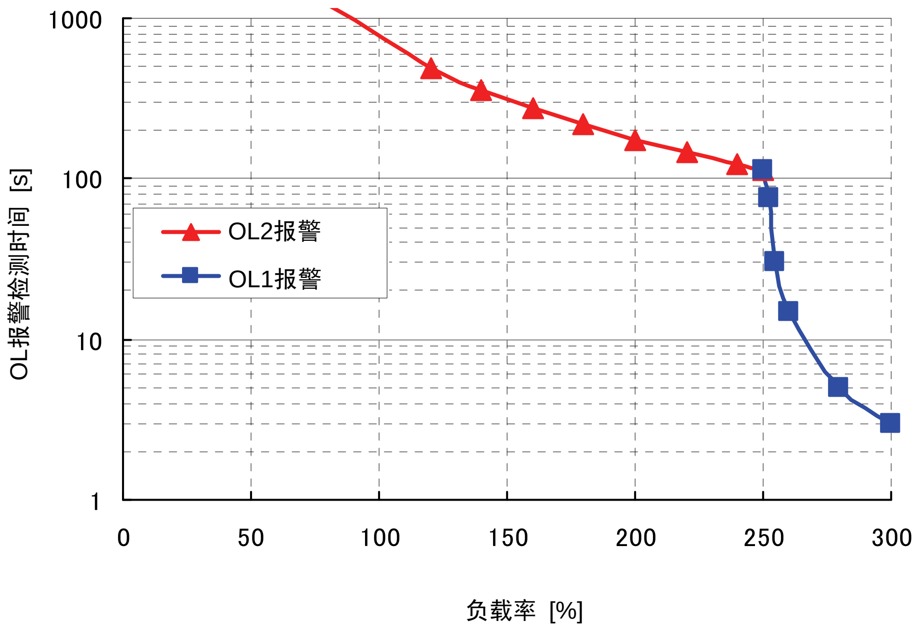
将至发生过载报警 (OL1/OL2) 的检测时间和负载率的特性分别表示为转速。

9.2.1 GYS/GYC 电机

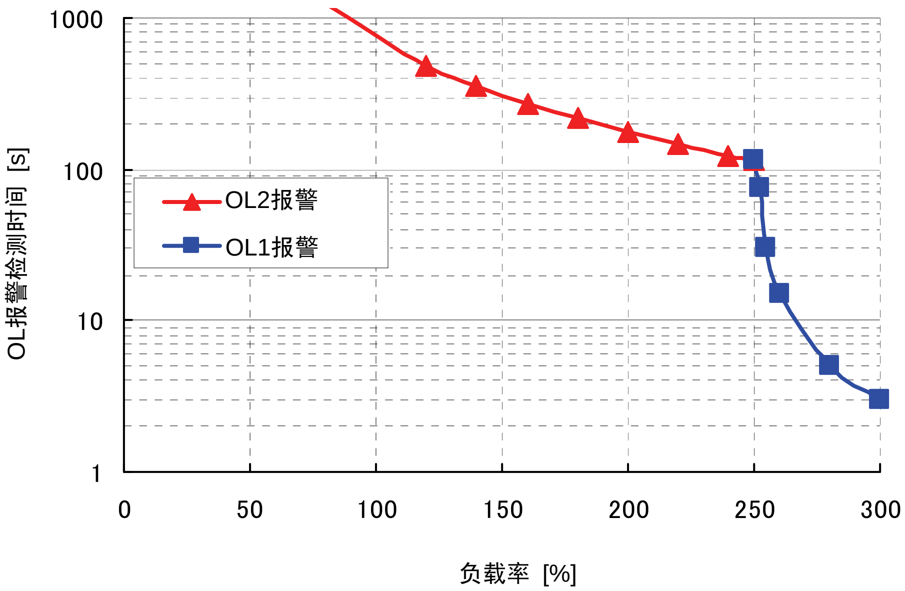
(1) 以额定转速运行的情况 (3000 [r/min])



(2) 以最高转速运行的情况 (6000 [r/min])



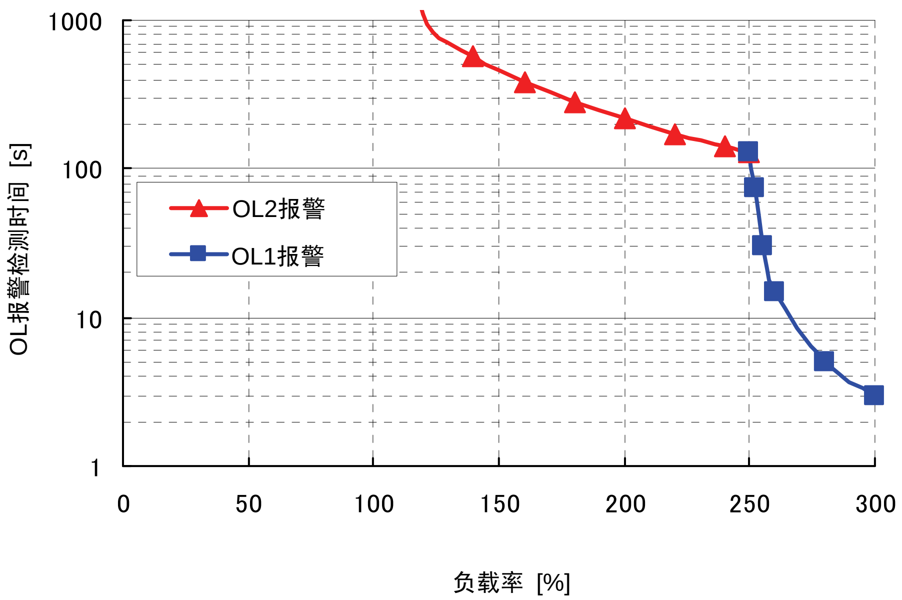
(3) 以最高转速运行的情况 (5000 [r/min])
对象功率：1.0kW 以上



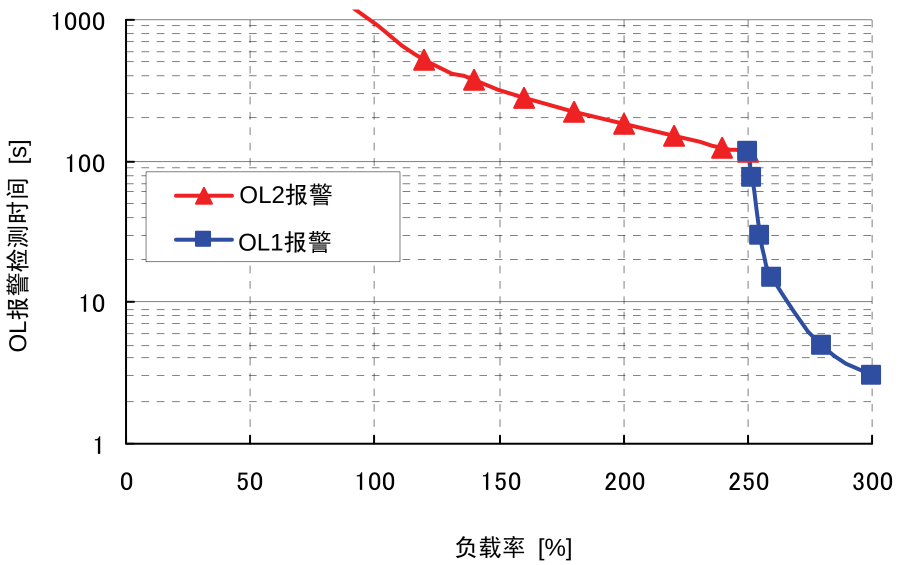
9

9.2.2 GYG 电机

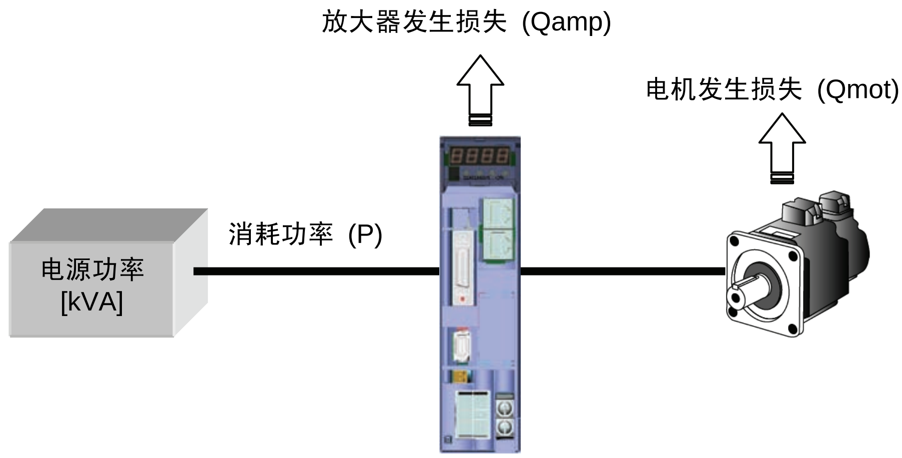
(1) 以额定转速运行的情况 (1500/2000 [r/min])



(2) 以最高转速运行的情况 (3000 [r/min])



9.3 电源功率与发生损失



额定转速	伺服放大器形式型号	伺服电机型号	功率 [kW]	电源功率 [kVA]	消耗功率 [kW]	放大器发生损失 (Qamp) [kW]	电机发生损失 (Qmot) [kW]
3000 [r/min]	RYH201F5-□□2	GY□500D5-□□2	0.05	0.1	0.074	0.018	0.006
		GY□101D5-□□2	0.1	0.2	0.13	0.021	0.011
		GY□201D5-□□2	0.2	0.4	0.25	0.027	0.022
	RYH401F5-□□2	GY□401D5-□□2	0.4	0.8	0.48	0.038	0.044
	RYH751F5-□□2	GY□751D5-□□2	0.75	1.5	0.89	0.059	0.083
	RYH152F5-□□2	GY□102D5-□□2	1.0	2.0	1.2	0.073	0.11
		GY□152D5-□□2	1.5	2.9	1.8	0.103	0.17
2000 [r/min]	RYH751F5-□□2	GY□501C5-□□2	0.5	1.0	0.6	0.044	0.056
		GY□751C5-□□2	0.75	1.5	0.89	0.059	0.083
	RYH152F5-□□2	GY□102C5-□□2	1.0	2.0	1.2	0.073	0.11
		GY□152C5-□□2	1.5	2.9	1.8	0.103	0.17
1500 [r/min]	RYH751F5-□□2	GY□501B5-□□2	0.5	1.0	0.6	0.044	0.056
	RYH152F5-□□2	GY□851B5-□□2	0.85	1.7	1.0	0.065	0.094

9.4 浪涌电流

至伺服放大器的浪涌电流值如下所示。

额定转速	伺服放大器型号	伺服电机型号	功率 [kW]	浪涌电流 [A]
3000 [r/min]	RYH201F5-□□2	GY□500D5-□□2	0.05	7.2
		GY□101D5-□□2	0.1	
		GY□201D5-□□2	0.2	
	RYH401F5-□□2	GY□401D5-□□2	0.4	
	RYH751F5-□□2	GY□751D5-□□2	0.75	
	RYH152F5-□□2	GY□102D5-□□2	1.0	
		GY□152D5-□□2	1.5	
2000 [r/min]	RYH751F5-□□2	GY□501C5-□□2	0.5	7.2
		GY□751C5-□□2	0.75	
	RYH152F5-□□2	GY□102C5-□□2	1.0	
		GY□152C5-□□2	1.5	
1500 [r/min]	RYH751F5-□□2	GY□501B5-□□2	0.5	7.2
	RYH152F5-□□2	GY□851B5-□□2	0.85	

• 浪涌电流是最大顶峰电流值

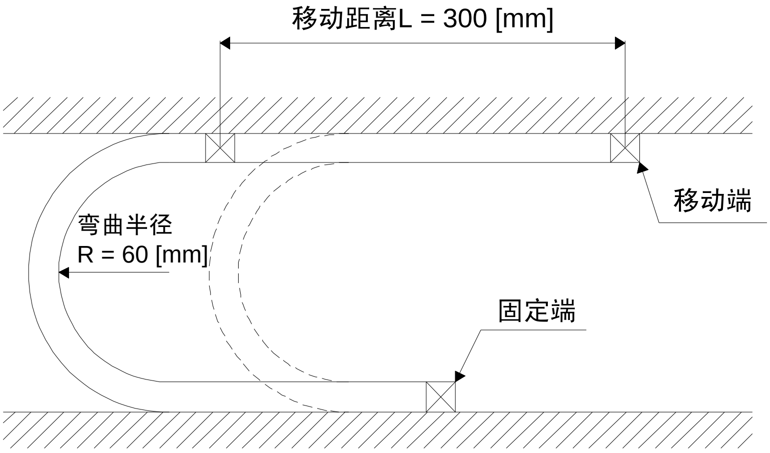
9.5 电缆弯曲性

在超过建议的弯折半径R = 60 [mm] 使用时，按以下的试验条件有500万次以上的弯曲寿命。

<试验条件>

(1) 在下图的试验装置，反复弯曲移动距离L = 300 [mm]。

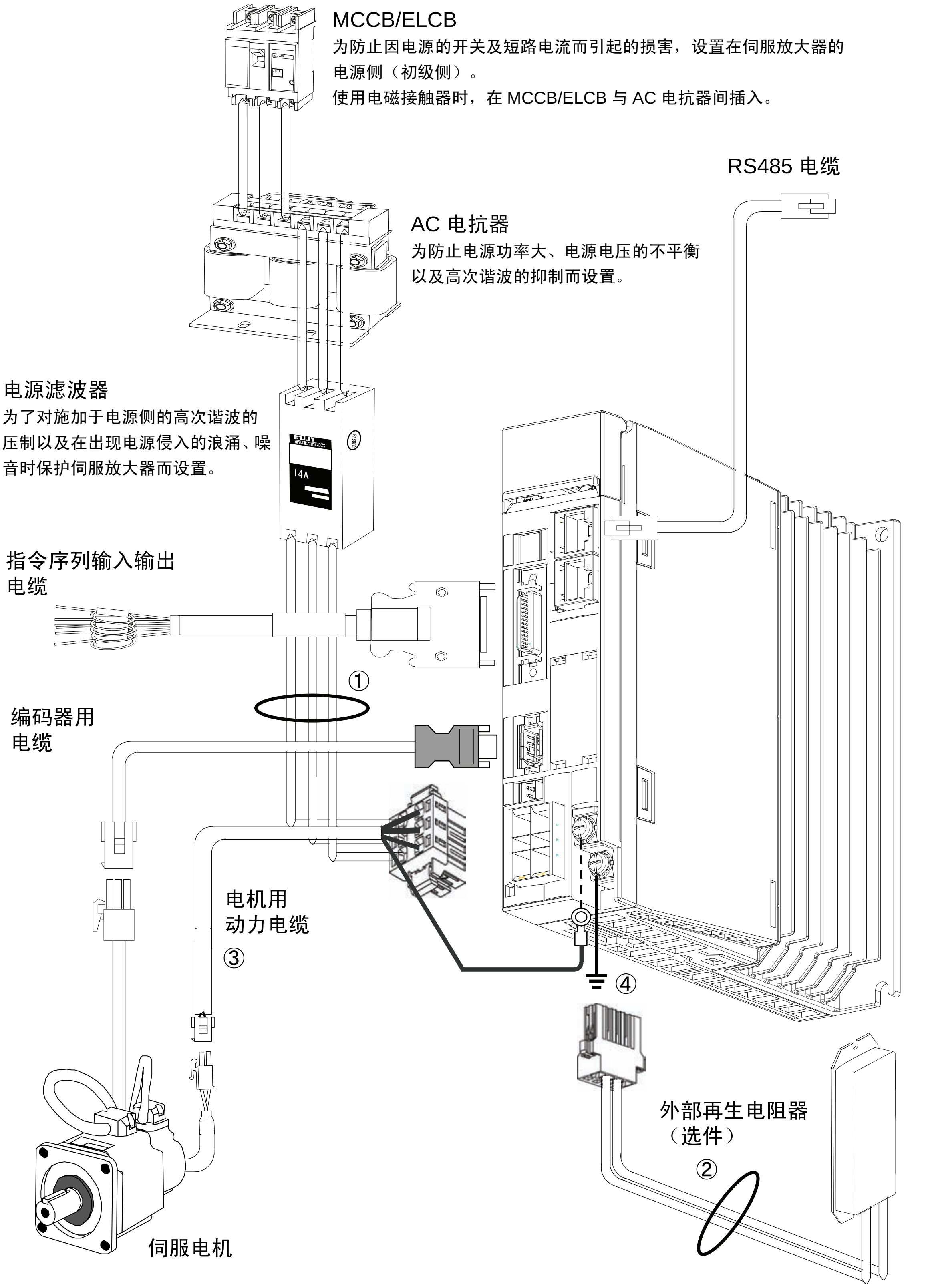
(2) 将1个往返作为1次试验次数，计算到导线断掉为止的弯折次数。



注意	电缆的使用寿命因使用会有很大变动。弯曲寿命是上述试验条件下的参考值。

第10章 外围设备

10.1 外围设备的整体结构



伺服放大器及伺服电机上没有配置配线用连接器。
请使用选件电缆或连接器组件。

10.2 电线规格

■ 主电路部

600V 二类塑料电线或 600V 聚乙烯绝缘电线（HIV 电线）

与 IV 电线相比，因为电线规格小，柔软性强，且具有作为绝缘电线的最高容许温度 75 [℃] 的高温对应等，所以可用于主电路及控制电路。

但是，控制电路中线路距离很短，为此以捻合为条件。

600V 交联聚乙烯绝缘电线（CV 电线）

主要用于主电路及接地电路。与 IV 电线和 HIV 电线相比，电线规格很小，柔软性强。根据该特长，可在环境温度较高（50 [℃] 等）、减少电线截面积和提高工作效率情况下使用。作为绝缘电线的最高容许温度为 90 [℃]。

【示例】古河电工制绝热板

■ 控制电路部

电子、电气机器内配线用双绞屏蔽线

用于控制电路。受到或有可能受到辐射噪音和感应噪音的影响时，请使用屏蔽效果好的电线。

因此，即使在盘内，线路距离长时，请务必使用。

【示例】古河电工制 BMEX S 屏蔽线　XEBV 或 XEWV

编码器部

伺服电机的编码器配线用电缆是与以下电线规格不同的 2C（电缆）、2P（一对）的复合屏蔽电线。

机器人移动用交联聚乙烯塑料屏极电缆（复合电缆）（大电株式会社）

RMCV-SB-A (UL2464)　AWG#25/2P+AWG#23/2C 或 AWG#23/3P（配线长 10 [m] 以下）

RMCV-SB-A (UL2464)　AWG#25/2P+AWG#17/2C 或同等品（配线长超过 10 [m] 在 50 [m] 以下）

10

10.2.1 主电路部电线规格

10-2页的①、②、③、④部分，推荐如下电线规格。

■　单相 200V

<table>
<tr><th rowspan="3">额定
[r/min]</th><th rowspan="3">功率
[kW]</th><th colspan="4">推荐电线规格 [mm^2]</th></tr>
<tr><th colspan="2">①动力电源 (L1, L2, L3)
③电机动力 (U, V, W)
④接地 (E)</th><th colspan="2">②再生电阻
(RB1, RB2, RB3)</th></tr>
<tr><th>75 [℃]
(HIV)</th><th>90 [℃]
(CV)</th><th>75 [℃]
(HIV)</th><th>90 [℃]
(CV)</th></tr>
<tr><td>3000</td><td>0.05
～
0.75</td><td rowspan="4">1.25</td><td rowspan="4">0.75</td><td rowspan="4">1.25</td><td rowspan="4">0.75</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2000</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>0.75</td></tr>
<tr><td>1500</td><td>0.5</td></tr>
</table>

■　三相 200V

<table>
<tr><th rowspan="3">额定
[r/min]</th><th rowspan="3">功率
[kW]</th><th colspan="4">推荐电线规格 [mm^2]</th></tr>
<tr><th colspan="2">①动力电源 (L1, L2, L3)
③电机动力 (U, V, W)
④接地 (E)</th><th colspan="2">②再生电阻
(RB1, RB2, RB3)</th></tr>
<tr><th>75 [℃]
(HIV)</th><th>90 [℃]
(CV)</th><th>75 [℃]
(HIV)</th><th>90 [℃]
(CV)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3000</td><td>0.05
～
1.0</td><td>1.25</td><td rowspan="6">0.75</td><td rowspan="6">1.25</td><td rowspan="6">1.25</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2000</td><td>0.5
～
1.0</td><td>1.25</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">500</td><td>0.5</td><td rowspan="2">1.25</td></tr>
<tr><td>0.85</td></tr>
</table>

10.2.2 编码器配线用电缆

伺服电机的编码器配线，请使用指定的屏蔽电线。
伺服电机用的选件电缆是弯曲性强的UL规格电线。
伺服电机及电缆不可动的情况下，请使用普通的双股扭绞整体屏蔽电线。

■ 机器人移动用交联聚乙烯塑料屏极电缆（对捻型）（大电株式会社）

RMCV-SB-A　AWG#25/2P + AWG#23/2C 或 AWG#23/3P
（配线长为 10 [m] 以下时）
RMCV-SB-A　AWG#25/2P + AWG#17/2C 或同等品
（配线长超过 10 [m] 在 50 [m] 以下时）

AWG 和 mm 的换算如下所示。

量规		SI 单位		英寸单位	
A.W.G	[mm^2] 换算	直径 [mm]	截面积 [mm^2]	直径 [mil]	截面积 [CM]
16	1.25	1.291	1.309	50.82	2583
17	-	1.150	1.037	45.26	2048
18	-	1.024	0.8226	40.30	1624
19	-	0.9116	0.6529	35.89	1288
20	-	0.8118	0.5174	31.96	1021
21	-	0.7299	0.4105	28.46	810.0
22	-	0.6438	0.3256	25.35	642.6
23	-	0.5733	0.2518	22.57	509.4
24	-	0.5106	0.2024	20.10	404.0
25	-	0.4547	0.1623	17.90	320.4

10.2.3 伺服放大器输入电流的计算方法

外围设备选定用的伺服放大器输入电流按照下列计算式算出。

计算式

输入电流（单相 200 [V]）：Iin = (Po + Pi) / (Vac × 1.35 × η amp × η mot) × 1.27 × $\sqrt{3}$

输入电流（三相 200 [V]）：Iin = (Po + Pi) / (Vac × 1.35 × η amp × η mot) × 1.27

η amp（放大器效率）= 0.95 和 η mot（电机效率）= 0.90 是所有机型相同。

■ 单相 200V

额定转速	功率 (Po) [kW]	输入电压 (Vac) [V]	内部消耗功率 (Pi) [w]	输入电流 (Iin) [A]	外围设备选定用输入电流 (Iin × 1.5) [A]
3000 [r/min]	0.05	180※	15	0.7	1.1
	0.1			1.3	2.0
	0.2			2.4	3.6
	0.4			4.7	7.1
	0.75			8.6	13.0
2000 [r/min]	0.5			5.8	8.7
	0.75			8.6	13.0
1500 [r/min]	0.5			5.8	8.7

※是 200V 的–10%。

■　三相 200V

额定转速	功率 (Po) [kW]	输入电压 (Vac) [V]	内部消耗功率 (Pi) [w]	输入电流 (Iin) [A]	外围设备选定用输入电流 (Iin × 1.5) [A]
3000 [r/min]	0.05	170※	15	0.4	0.6
	0.1			0.7	1.1
	0.2			1.4	2.1
	0.4			2.7	4.0
	0.75			5.0	7.4
	1.0			6.6	9.8
	1.5			9.8	14.7
2000 [r/min]	0.5			3.3	5.0
	0.75			5.0	7.4
	1.0			6.6	9.8
	1.5			9.8	14.7
1500 [r/min]	0.5			3.3	5.0
	0.85			5.6	8.4

※是200V的–15%。

10.2.4 伺服放大器的外围设备选定条件

■　对于 1 台伺服放大器选定外围设备时

对于输入电流 (Iin)，以 "1.5 倍" 值的电流值选定。

■　对于多台伺服放大器选定外围设备时

对于合计多台的输入电流 (Iin) 的值，以 "1.5 倍" 值的电流值选定。

【示例】200 [W] × 2 台、400 [W] × 3 台的情况（单相 200V 的情况）

选定持有 I = { (2.4 × 2) + (4.7 × 3) } × 1.5 = 28.35 [A] 以上的额定电流的外围设备。

10

10.3 MCCB/ELCB（配线用断路器／漏电断路器）

将以防止因电源的开关及短路电源而引起的损坏为目的的MCCB（配线用断路器）或ELCB（漏电断路器）设置在伺服放大器的电源侧（初级侧）。记述针对1台伺服放大器的型号。
过电流等输出侧的保护功能内置于伺服放大器，因此不需要热量表等的保护机器。

配线用断路器型号／漏电断路器型号

■ 单相 200V

额定转速	功率 [kW]	MCCB	ELCB （灵敏度电流值 ＝30mA）
3000 [r/min]	0.05	EA32AC/3	EG32AC/3
	0.1		
	0.2	EA32AC/5	EG32AC/5
	0.4	EA32AC/10	EG32AC/10
	0.75	EA32AC/15	EG32AC/15
2000 [r/min]	0.5	EA32AC/10	EG32AC/10
	0.75	EA32AC/15	EG32AC/15
1500 [r/min]	0.5	EA32AC/10	EG32AC/10

（富士电机机器制御㈱制造）

10

■　三相 200V

<table>
<tr><th>额定转速</th><th>功率 [kW]</th><th>MCCB</th><th>ELCB
（灵敏度电流值 = 30mA）</th></tr>
<tr><td rowspan="7">3000 [r/min]</td><td>0.05</td><td rowspan="3">EA33AC/3</td><td rowspan="3">EG33AC/3</td></tr>
<tr><td>0.1</td></tr>
<tr><td>0.2</td></tr>
<tr><td>0.4</td><td>EA33AC/5</td><td>EG33AC/5</td></tr>
<tr><td>0.75</td><td>EA33AC/10</td><td>EG33AC/10</td></tr>
<tr><td>1.0</td><td>EA33AC/15</td><td>EG33AC/15</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>EA33AC/20</td><td>EG33AC/20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2000 [r/min]</td><td>0.5</td><td rowspan="2">EA33AC/10</td><td rowspan="2">EG33AC/10</td></tr>
<tr><td>0.75</td></tr>
<tr><td>1.0</td><td>EA33AC/15</td><td>EG33AC/15</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>EA33AC/20</td><td>EG33AC/20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1500 [r/min]</td><td>0.5</td><td rowspan="2">EA33AC/10</td><td rowspan="2">EG33AC/10</td></tr>
<tr><td>0.85</td></tr>
</table>

（富士电机机器制御㈱制造）

10

10.4 电磁接触器

在因来自外部的信号将伺服放大器从电源断开的情况、及切入来自远处的操作盘的电源的情况下连接。
使用电源功率在500 [kVA] 以下、指定的电线规格，配线长为20 [m] 以下、切入1台伺服放大器的初级侧时的型号。
电源功率超过500 [kVA] 时，请连接AC电抗器。

电磁接触器型号

■ 单相 200V

额定转速	功率 [kW]	电磁接触器
3000 [r/min]	0.05	SC-03
	0.1	
	0.2	
	0.4	
	0.75	SC-0
2000 [r/min]	0.5	SC-03
	0.75	SC-0
1500 [r/min]	0.5	SC-03

（富士电机机器制御㈱制造）

■ 三相200V

额定转速	功率 [kW]	电磁接触器
3000 [r/min]	0.05	SC-03
	0.1	
	0.2	
	0.4	
	0.75	
	1.0	
	1.5	SC-4-1
2000 [r/min]	0.5	SC-03
	0.75	
	1.0	
	1.5	SC-4-1
1500 [r/min]	0.5	SC-03
	0.85	

（富士电机机器制御㈱制造）

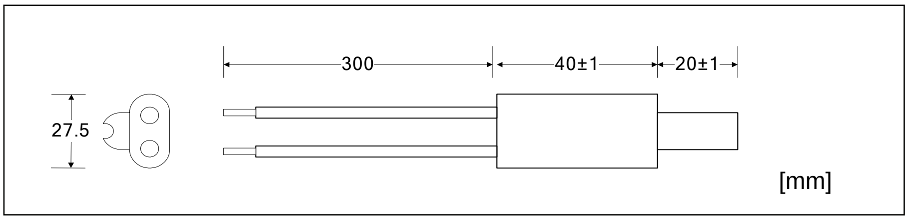
10

10.5 浪涌吸收器

在伺服放大器的外围设备（电磁接触器、电磁线圈、电磁制动器等）上安装浪涌吸收器时，请使用以下部件。
若切断离合器、电磁线圈等的感应负载，则发生数百 [V]～数千 [V] 的逆起电压。
浪涌吸收器抑制这些浪涌电压。
请在直流动作机器上安装二极管防止浪涌电压。

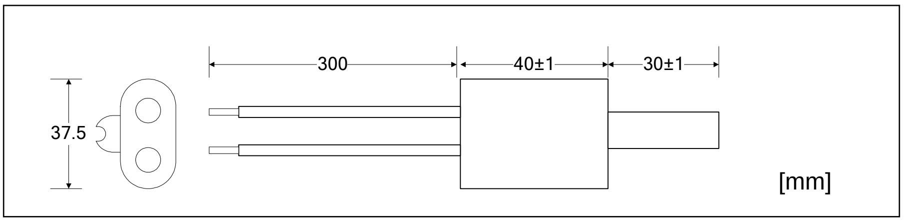
控制用继电器等

型号：S1-B-0（冈谷电机产业制）

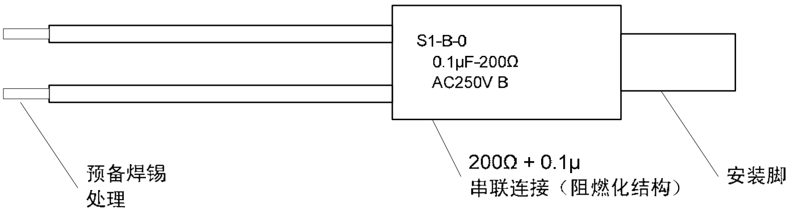


电磁接触器等

型号：S2-A-0（冈谷电机产业制）

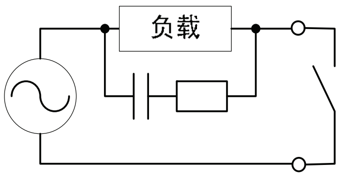


每个都适用于 AC250 [V] 以下
串联连接无感应型电容器和无感应型电阻，内封于环氧树脂。
S1-B-0: 200Ω (1/2 [W]) + 0.1 [μF]
S2-A-0: 500Ω (1/2 [W]) + 0.2 [μF]

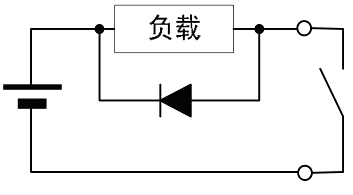


浪涌抑制器的目的是压制发生的浪涌电压。

- 在交流电路的保护
  C-R 电路
  （也执行直流电路的保护）

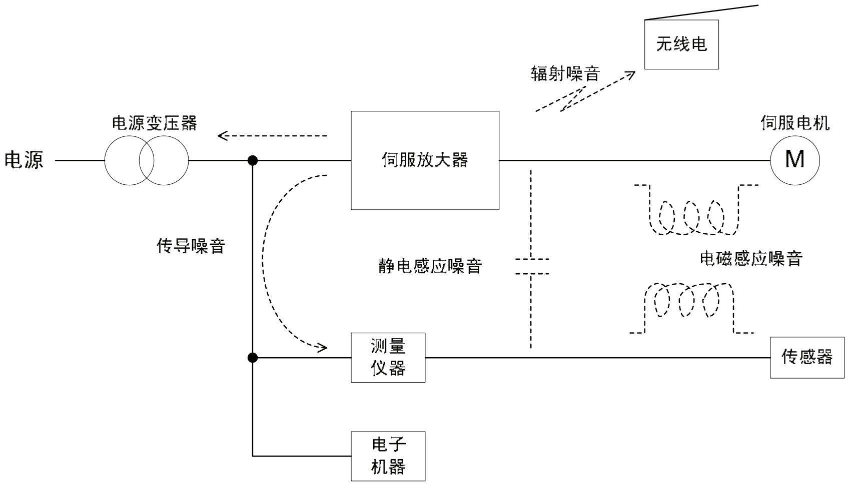


- 在直流电路的保护
  二极管
  （注意二极管的方向）



10.6 电源滤波器

伺服放大器与通用变频器相同，以PWM控制进行高频率开关切换。
因此，辐射噪声及传导噪声等有时会影响到外围设备。
作为对策下述方法有效。



(1) 将伺服放大器放入铁制（导电性）的控制盘，使控制盘接地。请勿将计算机及计测器装备相邻连接设置。

(2) 影响到同一电源的机器时，在伺服放大器的初级侧设置电源滤波器。
影响不同电源的机器时，适应于障碍波防止用变压器 (TRAFY)。

(3) 将自伺服放大器到伺服电机的配线收置于有导电性的导管内，使其本体接地（可多点接地）。

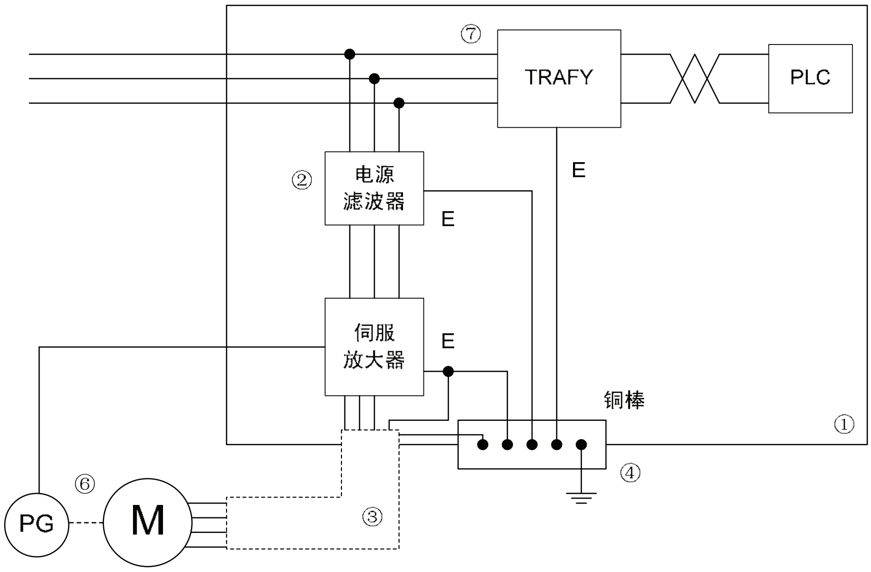
(4) 使地线尽量的宽且最短地接地。
接地线直接从各个机器连接到铜棒上（请勿在机器间搭接接地线。）。绞合电缆、编织线更有效。

(5) 以下信号请绝对不要相互连接。

接地端子 FG（机架接地）	✕	指令序列输入输出用 DC + 12～24 [V] 电源的0 [V]	✕	・编码器用电源的 0 [V] ・模拟指令电压的 0 [V]

(6) 请勿将主电路与控制电路的配线同束。另外请勿平行布线。
主电路：商用电源、伺服放大器和伺服电机的动力配线
控制电路：DC + 24 [V] 以下的信号线
伺服电机的编码器配线

(7) 100 [V] 电源的机器（可编程控制器、通用计算机等）和 200 [V] 电源，适用于障碍波防止用变压器 (TRAFY)。



图中的①、②…的数字对应前一页的编号。

电源滤波器型号

■　单相 200V

额定转速	功率 [kW]	电源滤波器
3000 [r/min]	0.05	RNFTC06-20
	0.1	
	0.2	
	0.4	RNFTC10-20
	0.75	RNFTC20-20
2000 [r/min]	0.5	RNFTC10-20
	0.75	RNFTC20-20
1500 [r/min]	0.5	RNFTC10-20

（富士电机TECHNICA㈱制造）

■　三相 200V

额定转速	功率 [kW]	电源滤波器
3000 [r/min]	0.05	RNFTC06-20
	0.1	
	0.2	
	0.4	
	0.75	RNFTC10-20
	1.0	
	1.5	RNFTC20-20
2000 [r/min]	0.5	RNFTC06-20
	0.75	RNFTC10-20
	1.0	
	1.5	RNFTC20-20
1500 [r/min]	0.5	RNFTC06-20
	0.85	RNFTC10-20

（富士电机TECHNICA㈱制造）

电源滤波器的目的是抑制伺服放大器针对商用电源所发生的高频率的电压变动。
滤波器的效果是双向的，因此也保护伺服放大器免于电源的高频率的电压变动。

10

10.7 AC电抗器

在以下情况下，请连接AC电抗器。

(1) 电源功率大

若电源功率超过 500 [kVA]，则接通电源时的伺服放大器的输入电流变大，有时会破坏内部的整流用二极管。

（电源功率是指定的电线规格配线长以 20 [m] 为基准。）

(2) 电源电压的不平衡

若电源电压不平衡，则电流集中到电压高的相。

电压失调率在 3 [%] 以上时，连接 AC 电抗器。

$$（\text{电源失调率}）= \frac{（\text{最大电压 [V]}）-（\text{最小电压 [V]}）}{（\text{三相平均电压 [V]}）} \times 100$$

以平衡各相的输入电流为目的插入 AC 电抗器。也可执行免于电源电压的下降的保护。

(3) 高次谐波的抑制

由于伺服放大器电容器的输入形式，会产生高次谐波电流。AC 电抗器抑制电源系统的电流形变，防止对连接在同一系统上机器的损坏。

若电源电压不平衡则高次谐波电流会增加。

请将 AC 电抗器插入伺服放大器的初级侧。若额定通电电流使用型号小的则会发热，若使用型号大的则抑制效果会下降。

AC 电抗器型号

■ 单相 200V

额定转速	功率 [kW]	AC 电抗器
3000 [r/min]	0.05	ACR2-0.4A
	0.1	
	0.2	ACR2-0.75A
	0.4	ACR2-1.5A
	0.75	ACR2-2.2A
2000 [r/min]	0.5	ACR2-1.5A
	0.75	ACR2-2.2A
1500 [r/min]	0.5	ACR2-1.5A

（富士电机系统㈱制造）

■ 三相 200V

额定转速	功率 [kW]	AC 电抗器
3000 [r/min]	0.05	ACR2-0.4A
	0.1	
	0.2	
	0.4	ACR2-0.75A
	0.75	ACR2-1.5A
	1.0	ACR2-2.2A
	1.5	
2000 [r/min]	0.5	ACR2-0.75A
	0.75	ACR2-1.5A
	1.0	ACR2-2.2A
	1.5	
1500 [r/min]	0.5	ACR2-0.75A
	0.85	ACR2-1.5A

（富士电机系统㈱制造）

■ 有关高次谐波抑制对策

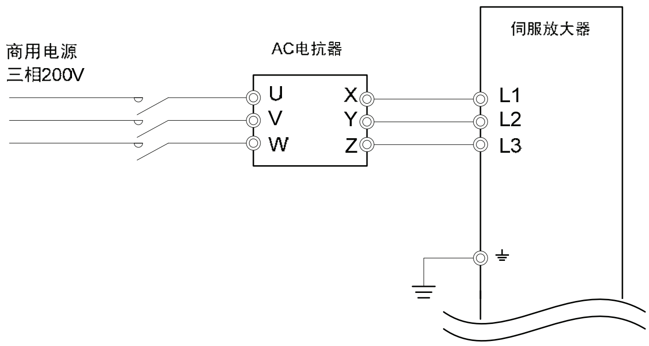
1. 特定用户使用的伺服放大器所有机型均为 "需要高压或特殊高压用电用户的抑制高次谐波对策准则" 的对象。要求适用准则的用户，根据该准则进行等效功率或高次谐波流出电流的计算、当其高次谐波电流超过合同电力所规定的限度值时，需实施适当的对策。（详细内容参照JEM-TR225）
2. 自2004年1月起伺服放大器排除在 "家电、通用品高次谐波抑制对策准则" 的对象之外，但作为JEMA，从启发综合的高次谐波抑制对策的立场出发重新制定了JEMA技术资料。尽可能推荐每位用户实施在机器单机上的高次谐波抑制对策。（详细内容参照JEM-TR227）

   出展：社团法人日本电机工业会 (JEMA)

可通过将 AC 电抗器连接在伺服放大器上，满足高次谐波抑制对策准则的规定值。

・AC 电抗器的连接方法

如下图所示连接在伺服放大器的初级侧。



AC电抗器的目的
(1) 输入功率因数的改善
(2) 电压不均衡等的保护
(3) 高次谐波抑制
(4) 电源功率的抑制

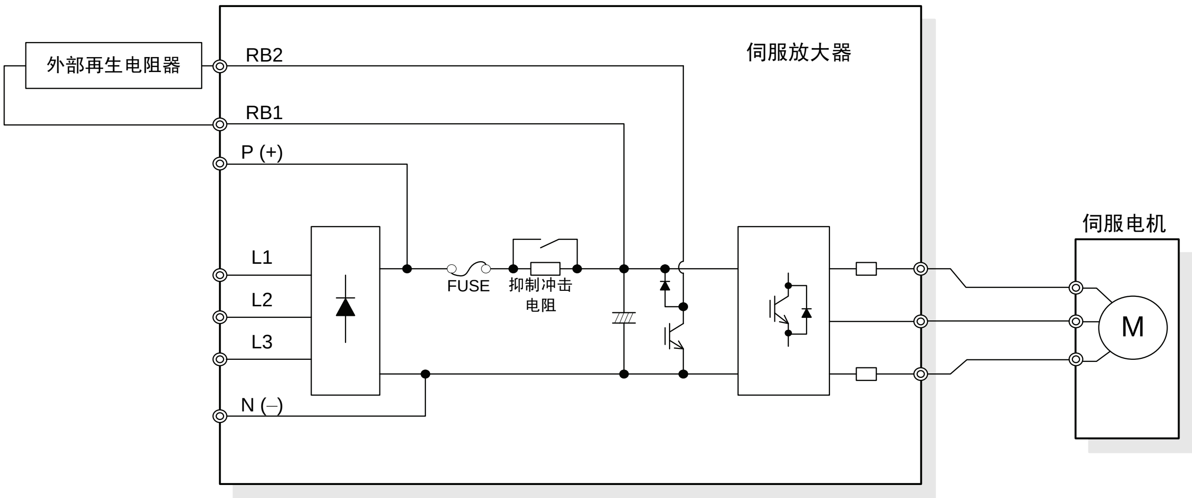
10.8 外部再生电阻器

外部再生电阻器消耗来自伺服电机的再生电力。
升降负载及运转频率高时，使用外部再生电阻器。

伺服放大器型号	内置再生电阻器※	外部再生电阻器	可适用电阻值 [Ω]
RYH201F5-□□2	—	WSR-401 (17W/68Ω)	39～180
RYH401F5-□□2	—		39～90
RYH751F5-□□2	20W/40Ω	WSR-152 (50W/15Ω)	13～47
RYH152F5-□□2	20W/15Ω		8.2～27

※内置再生电阻的容许电力值随周围温度发生变化。

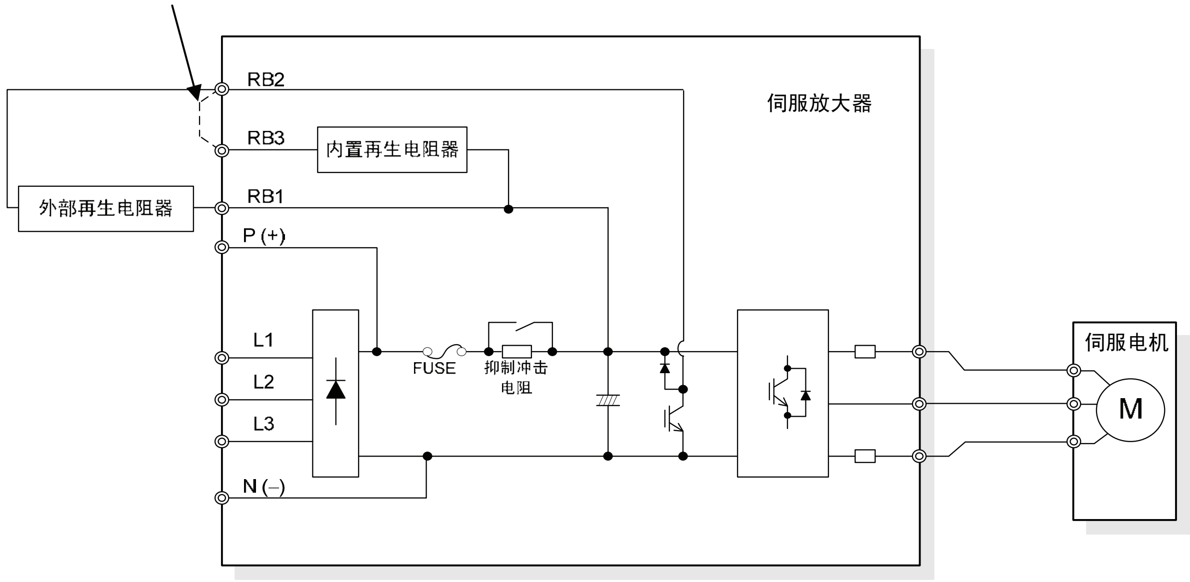
主电路部框图（框 1）



注意	外部再生电阻器请务必使用指定的组合。 否则将造成火灾。

主电路部框图（框 2 以上）

连接外部再生电阻器时，请务必拆下RB2-RB3间的短路线。



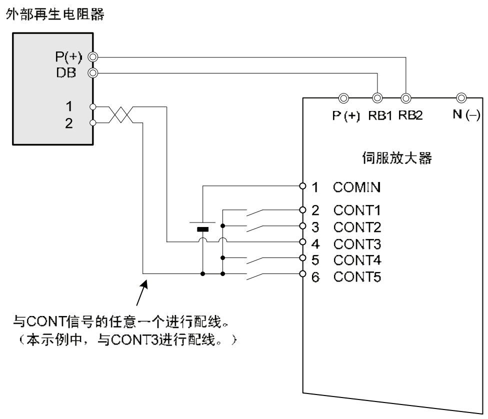
注意	外部再生电阻器请务必使用指定的组合。 否则将造成火灾。

■　连接选件的外部再生电阻器的情况

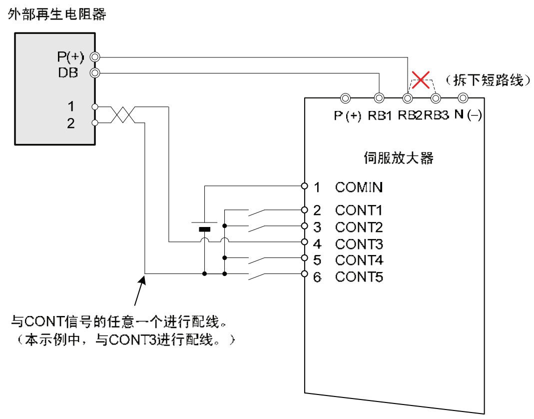
外部再生电阻器内置的热敏电阻运行（接点开）时，为停止伺服系统，请进行如下所示的配线和参数设定。

- 外部再生电阻器的热敏电阻输出的配线
  - 与伺服放大器的指令序列输入 (CONT1～5) 中的任意一个连接。

框 1



框 2 以上



- 参数设定
  - PA3_01～05（所连接 CONT 信号的分配）：请分配 "34：外部再生电阻过热"。
  - PA2_65（选择再生电阻）：请设定于 "2：外部电阻"。

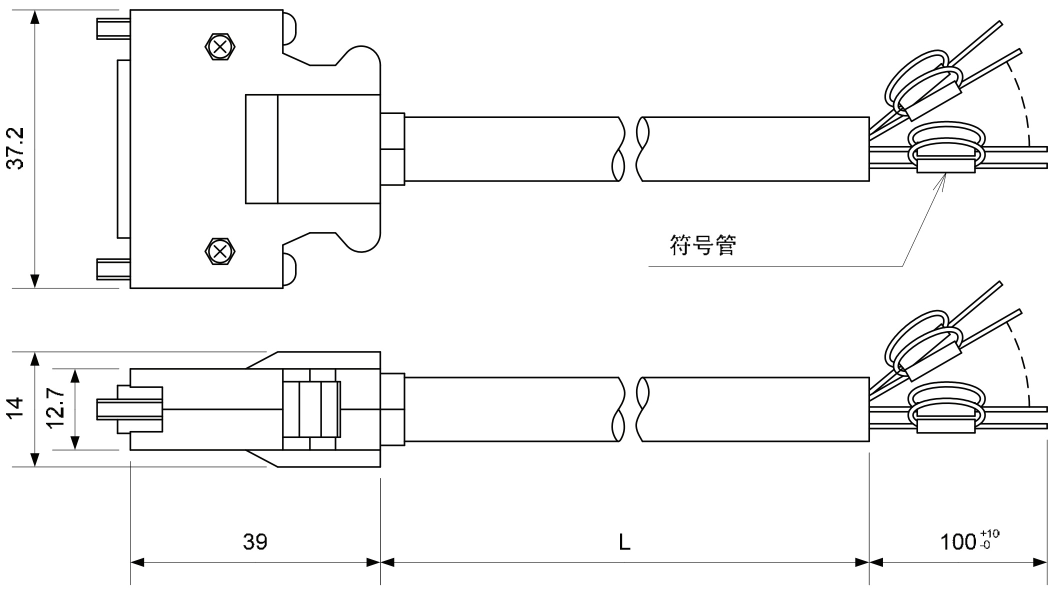
注意	※再生晶体管的故障等会造成外部再生电阻器异常过热、火灾。

10.9 选件

指令序列输入输出用选件电缆

型　　号：WSC-D26P03

适用范围：所有机型通用（CN1用）



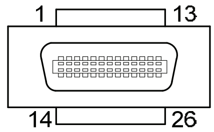
■型号 / 制造商

连接器1

插头	10126-3000PE
外壳	10326-52A0-008

住友3M（株）制造

■端子排列



■线色

14、15针颜色发生更换。
请予注意。

连接器1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
符号管	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
线色 颜色	橙色		灰色		白色		黄色		粉色		橙色		灰色		白色		黄色		粉色		橙色		灰色		白色	
符号	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色	红色	黑色
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3

■长度

型号	L [mm]
WSC-D26P03	3000^{+300}_{0}

※需要3 [m] 以外的长度的电缆时，请咨询本公司。

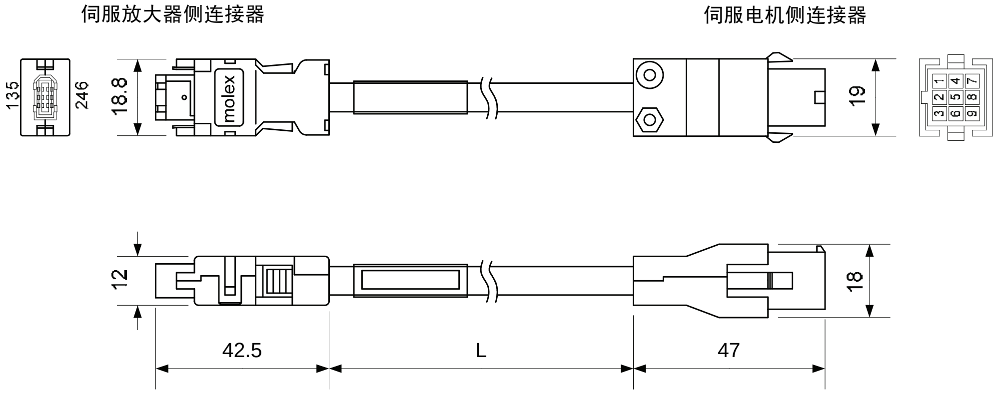
・有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。

编码器配线用选件电缆 (1)

型　　号：WSC-P06P02-E～WSC-P06P20-E

适用范围：GYS型号·····0.75 [kW] 以下（CN2用）

GYC型号·····0.75 [kW] 以下（CN2用）



■型号／制造商

伺服放大器侧连接器

插头外壳主体	54180-0619
插头外壳机盖	58299-0626
插头外壳机身	58300-0626
插头模制机盖 (A)	54181-0615
插头模制机盖 (B)	54182-0605
电缆夹	58303-0000
夹紧螺丝	59832-0009

日本 Molex（株）制造

伺服电机侧连接器

盖子	1-172161-9
帽型机盖	316455-1
插座 (SIG+、SIG−、BAT+、BAT−)	170361-1（连锁状）
插座 (P5、M5、FG)	171637-1（连锁状）
螺丝 (× 2)	XPB M2.6 × 10
螺母 (× 2)	M2.6

Tyco Electronics AMP（株）制造

■线色

伺服放大器侧		1	2	3	4	5	6	外壳
伺服电机侧		7	8	1	2	5	4	3
线色	①	红色	黑色	橙色	橙色／白色	蓝色／白色	蓝色	屏蔽
	②	白色	黑色	黄色	茶色	蓝色	红色	屏蔽
信号名称		P5	M5	BAT+	BAT−	SIG+	SIG−	FG

线色为①、②中的任意颜色。

■长度

型号	L [mm]
WSC-P06P02-E	2000^{+200}_{0}
WSC-P06P05-E	5000^{+500}_{0}
WSC-P06P10-E	10000^{+1000}_{0}
WSC-P06P20-E	20000^{+2000}_{0}

- 有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。
- 电缆使用可动用电缆。

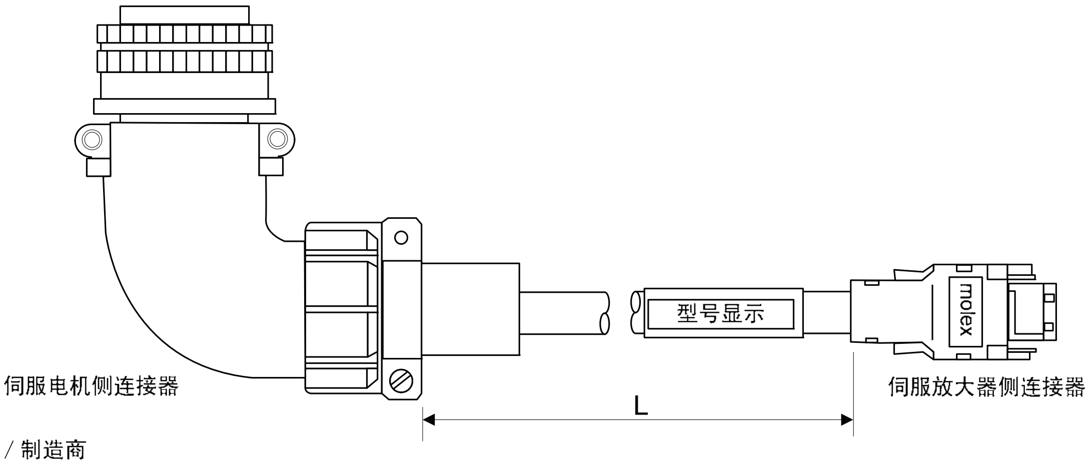
注意

连接 2 根以上编码器配线用电缆，请勿延长配线距离。
有时会因连接器的接触电阻引起的电压下降发生突然停止。

编码器配线用选件电缆 (2)

型　　号：WSC-P06P05-C～WSC-P06P20-C

适用范围：GYS型号·····1.0～1.5 [kW]（CN2用）
GYC型号·····1.0～1.5 [kW]（CN2用）
GYG型号·····0.5～1.5 [kW]（CN2用）



■型号／制造商

伺服电机侧连接器

L型夹	D/MS3108B20-29S
电缆夹	MS3057-12A

第一电子工业（株）制造

伺服放大器侧连接器

插头外壳主体	54180-0619
插头外壳机盖	58299-0626
插头外壳机身	58300-0626
插头模制机盖 (A)	54181-0615
插头模制机盖 (B)	54182-0605
电缆夹	58303-0000
夹紧螺丝	59832-0009

日本 Molex（株）制造

■线色

伺服电机侧		H	G	T	S	C	D
伺服放大器侧		1	2	3	4	5	6
线色	①	红色	黑色	橙色	橙色／白色	浅蓝	浅蓝／白色
	②	白色	黑色	黄色	茶色	红色	蓝色

线色为①、②中的任意颜色。

■长度

型号	L [mm]
WSC-P06P05-C	5000^{+500}_{0}
WSC-P06P10-C	10000^{+1000}_{0}
WSC-P06P20-C	20000^{+2000}_{0}

• 有关使用的连接器的制造商的变更，恕不另行通知。
• 电缆使用可动用电缆。

注意

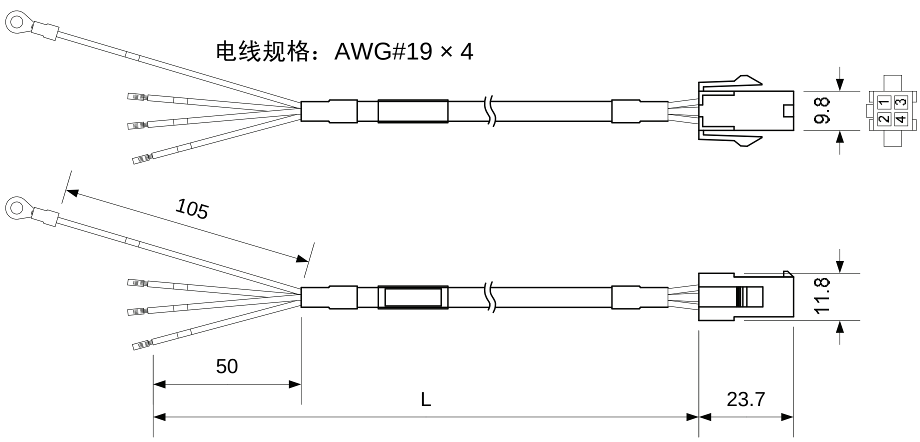
连接 2 根以上编码器配线用电缆，请勿延长配线距离。
有时会因连接器的接触电阻引起的电压下降发生突然停止。

伺服电机动力配线用选件电缆

型　　号：WSC-M04P02-E～WSC-M04P20-E

适用范围：GYS型号・・・・・0.75 [kW] 以下

GYC型号・・・・・0.75 [kW] 以下



■型号 / 制造商

伺服电机侧连接器

帽形外壳	172159-9
插座	170362-1

Tyco Electronics AMP（株）制造

■线色

伺服放大器侧	U	V	W	E
伺服电机侧	1	2	3	4
线色	红色	白色	黑色	绿 / 黄色
信号名称	U	V	W	E

■长度

型号	L [mm]
WSC-M04P02-E	2000^{+200}_{0}
WSC-M04P05-E	5000^{+500}_{0}
WSC-M04P10-E	10000^{+1000}_{0}
WSC-M04P20-E	20000^{+2000}_{0}

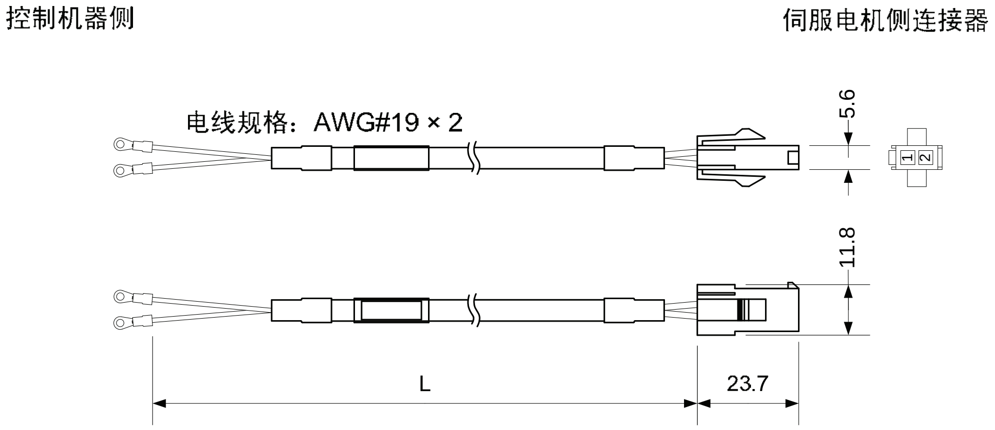
- 有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。
- 电缆使用可动用电缆。

伺服电机制动器配线用选件电缆

型　　号：WSC-M02P02-E～WSC-M02P20-E

适用范围：GYS型号‥‥‥0.75 [kW] 以下（带制动）

　　　　　GYC型号‥‥‥0.75 [kW] 以下（带制动）



■型号／制造商

	伺服电机侧连接器
帽形外壳	172157-9
插座	170362-1

Tyco Electronics AMP（株）制造

■线色

控制机器侧	-	-
伺服电机侧	1	2
线色	红色	黑色
信号名称	B	B

■长度

型号	L [mm]
WSC-M02P02-E	2000^{+200}_{0}
WSC-M02P05-E	5000^{+500}_{0}
WSC-M02P10-E	10000^{+1000}_{0}
WSC-M02P20-E	20000^{+2000}_{0}

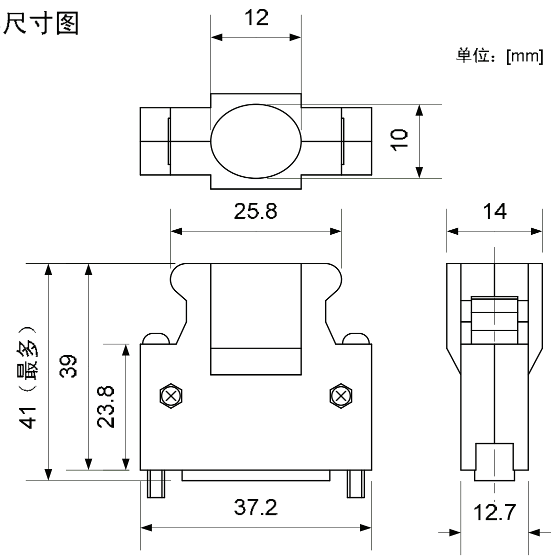
- 有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。
- 电缆使用可动用电缆。

指令序列输入输出用连接器组件

型　　号：WSK-D26P

适用范围：所有机型通用

■外形尺寸图

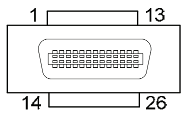


■型号 / 制造商

焊锡插头	10126-3000VE
外壳组件	10326-52A0-008

住友3M（株）制造

■端子排列



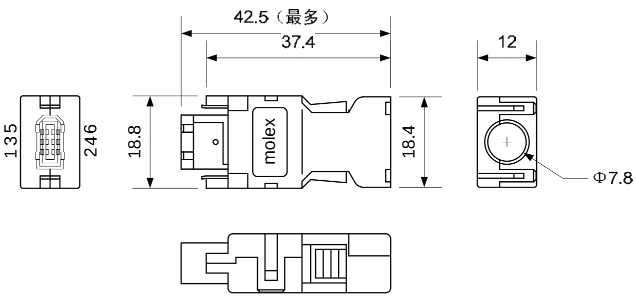
- 连接器组件的型号与选件电缆不同。
- 有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。

编码器配线用连接器组件（放大器侧）

型　　号：WSK-P06P-M

适用范围：所有机型通用

■外形尺寸图



■型号 / 制造商

插头外壳主体	54180-0619
插头外壳机盖	58299-0626
插头外壳机身	58300-0626
插头模制机盖 (A)	54181-0615
插头模制机盖 (B)	54182-0605
电缆夹	58303-0000
夹紧螺丝	59832-0009

日本 Molex（株）制造

- 连接器组件的型号与选件电缆不同。
- 有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。

10

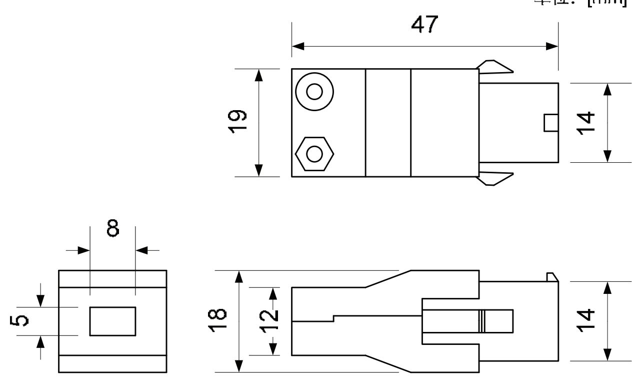
编码器配线用连接器组件（电机侧）

型　　号：WSK-P09P-D

适用范围：GYS型号·····0.75 [kW] 以下

GYC型号·····0.75 [kW] 以下

■外形尺寸图

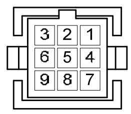


■型号 / 制造商

盖子	1-172161-9
帽型机盖	316455-1
插座 (SIG+,SIG−,BAT+,BAT−,FG)	170365-1（散状） 170361-1（连锁状）
插座 (P5,M5)	170366-1（散状） 170637-1（连锁状）
螺丝 (× 2)	XPB M2.6 × 10
螺母 (× 2)	M2.6

Tyco Electronics AMP（株）制造

■端子配列



- 连接器的型号与选件电缆不同。
- 有关连接器制造商的变更，恕不另行通知。

编码器配线用连接器组件（电机侧）

型　　号：WSK-P06P-C

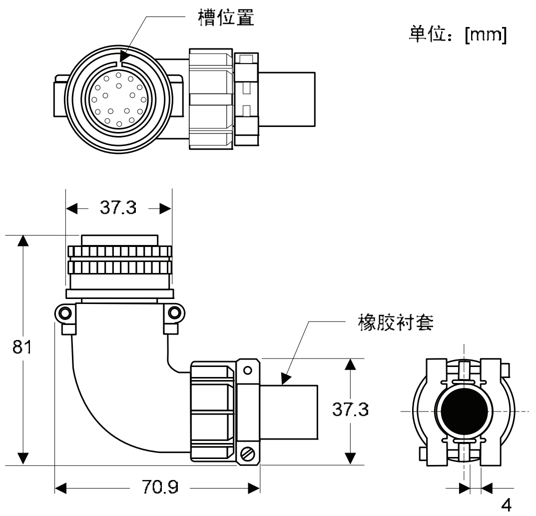
适用范围：GYS型号·····1.0～1.5 [kW]

GYC型号·····1.0～1.5 [kW]

GYC型号·····0.5～1.5 [kW]

10

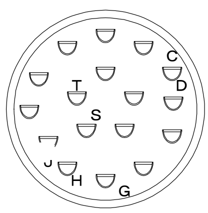
■外形尺寸图



■型号 / 制造商

L型夹	D/MS3108B20-29S
电缆夹	MS3057-12A

第一电子工业（株）制造



H	P5
G	M5
C	SIG+
D	SIG−
T	BAT+
S	BAT−

- 连接器的型号与选件电缆不同。
- 有关使用的连接器的制造商的变更，恕不另行通知。

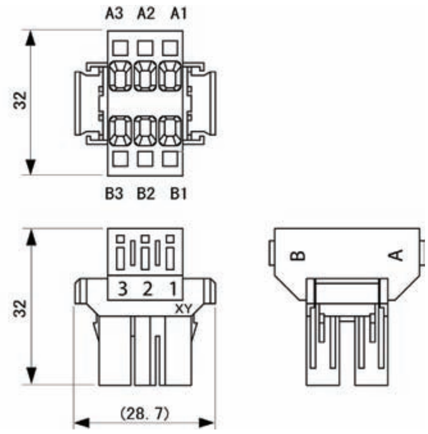
电源配线用动力&电机动力配线用连接器组件（放大器侧）

型　　号：WSK-S06P-F

适用范围：GYS型号·····0.4 [kW] 以下

GYC型号·····0.4 [kW] 以下

■外形尺寸图



■型号 / 制造商

连接器	06JFAT-SAXYGG-F-KK
开启工具	J-FAT-OT

JST（日本压着端子制造株式会社）

■端子排列

符号	配线
A1	L1
A2	L2
A3	L3

符号	配线
B1	U
B2	V
B3	W

电源配线用动力连接器组件（放大器侧）

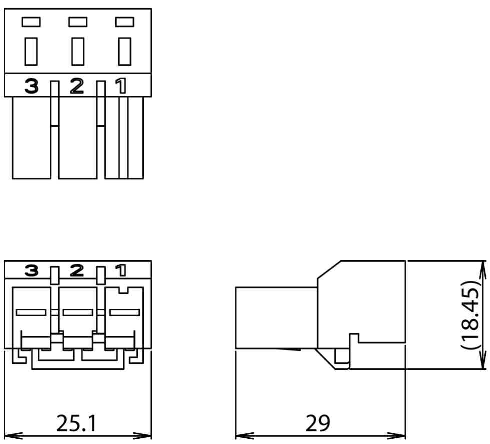
型　　号：WSK-S03P-F

适用范围：GYS型号·····0.75～1.5 [kW]

GYC型号·····0.75～1.5 [kW]

GYG型号·····0.5～1.5 [kW]

■外形尺寸图



■型号 / 制造商

连接器	03JFAT-SAXGSA-L
开启工具	J-FAT-OT

JST（日本压着端子制造株式会社）

■端子排列

针编号	1	2	3
名称	L1	L2	L3

10

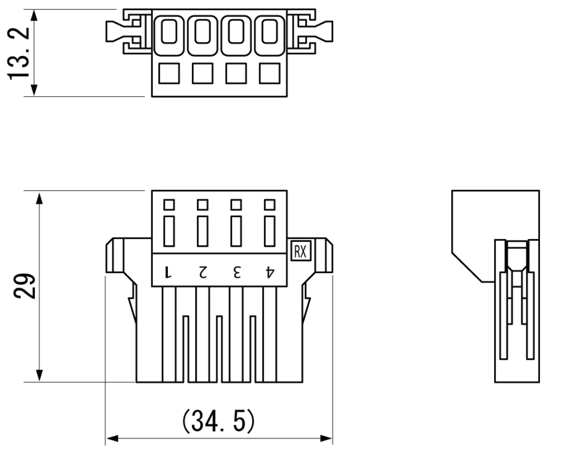
直流电路用连接器组件（放大器侧）

型　　号：WSK-R04P-F

适用范围：GYS型号·····0.4 [kW] 以下

　　　　　GYC型号·····0.4 [kW] 以下

■外形尺寸图



■型号／制造商

连接器	04JFAT-SBXGF-I
开启工具	J-FAT-OT

JST（日本压着端子制造株式会社）

■端子排列

针编号	1	2	3	4
名称	P(+)	RB1	RB2	N(–)

直流电路用连接器组件（放大器侧）・・・附属于放大器。

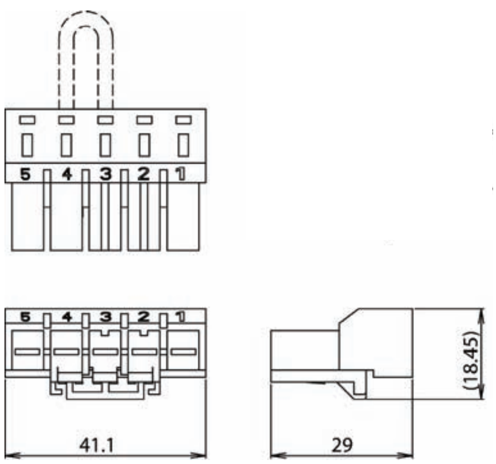
型　　号：WSK-R05P-F

适用范围：GYS型号·····0.75～1.5 [kW]

　　　　　GYC型号·····0.75～1.5 [kW]

　　　　　GYG型号·····0.5～1.5 [kW]

■外形尺寸图



■型号／制造商

连接器	05JFAT-SAXGSA-L
开启工具	J-FAT-OT

JST（日本压着端子制造株式会社）

■端子排列

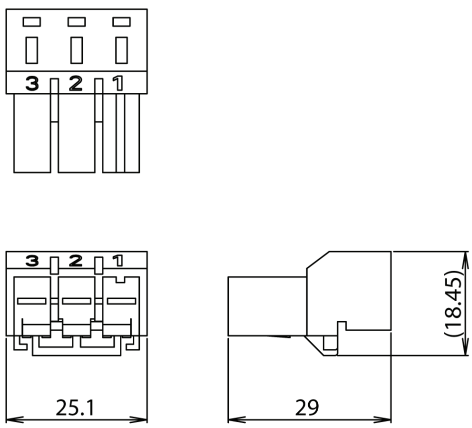
针编号	1	2	3	4	5
名称	P(+)	RB1	RB2	RB3	N(–)

电机动力配线用连接器组件（放大器侧）

型　　号：WSK-M03P-F

适用范围：GYS型号·····0.75～1.5 [kW]
　　　　　GYC型号·····0.75～1.5 [kW]
　　　　　GYG型号·····0.5～1.5 [kW]

■外形尺寸图



■型号 / 制造商

连接器	03JFAT-SAYGSA-L
开启工具	J-FAT-OT

JST（日本压着端子制造株式会社）

■端子排列

针编号	1	2	3
名称	U	V	W

电机动力配线用连接器组件（电机侧）

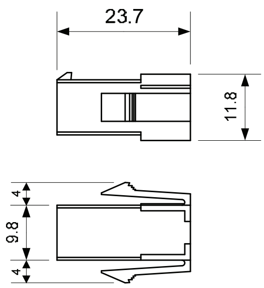
型　　号：WSK-M04P-E

适用范围：GYS型号·····0.75 [kW] 以下
　　　　　GYC型号·····0.75 [kW] 以下

10

■外形尺寸图

单位：[mm]

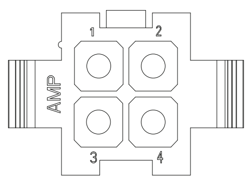


■型号 / 制造商

帽形外壳	172159-9
插座	170362-1

Tyco Electronics AMP（株）制造

■端子排列



1：U
2：V
3：W
4：E

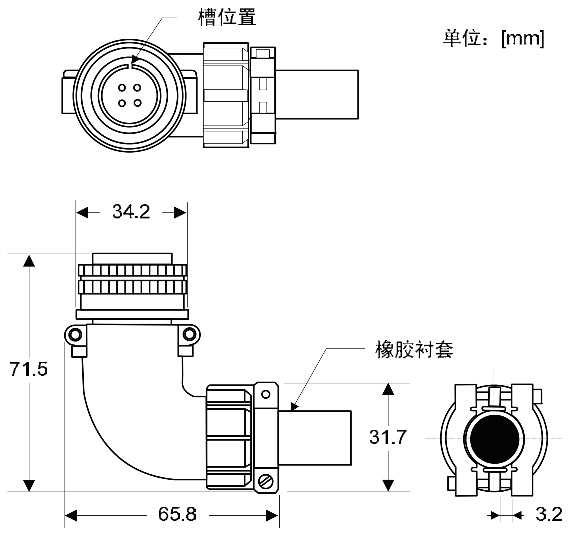
电机动力配线用连接器组件（电机侧）

型　　号：WSK-M04P-CA

适用范围：GYS型号・・・・・1.0～1.5 [kW]

　　　　　GYG型号・・・・・0.5～1.5 [kW]

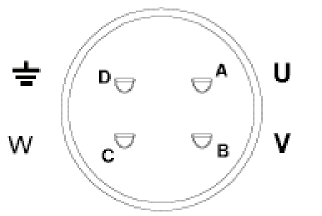
■外形尺寸图



■型号 / 制造商

L型夹	MS3108B18-10S
电缆夹	MS3057-10A

第一电子工业（株）制造



A	U
B	V
C	W
D	⏚

电机动力配线用连接器组件（电机侧：带制动）

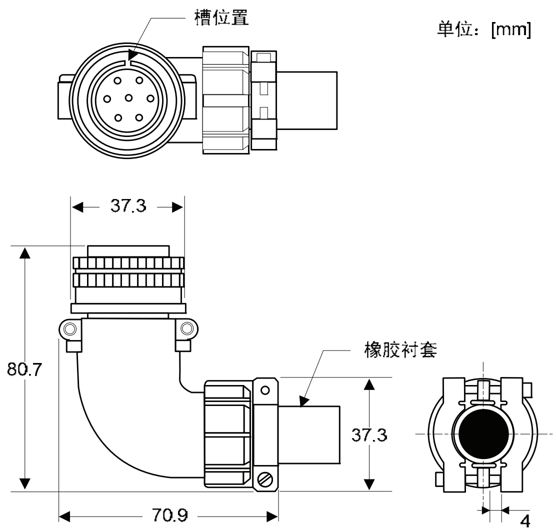
型　　号：WSK-M06P-CA

适用范围：GYS型号・・・・・1.0～1.5 [kW]（带制动）

　　　　　GYG型号・・・・・0.5～1.5 [kW]（带制动）

10

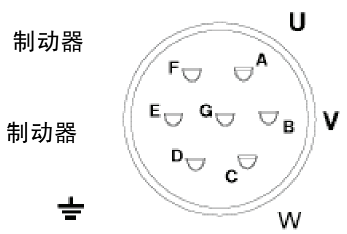
■外形尺寸图



■型号 / 制造商

L型夹	MS3108B20-15S
电缆夹	MS3057-12A

第一电子工业（株）制造



A	U
B	V
C	W
D	⏚
E	Br
F	Br
G	—

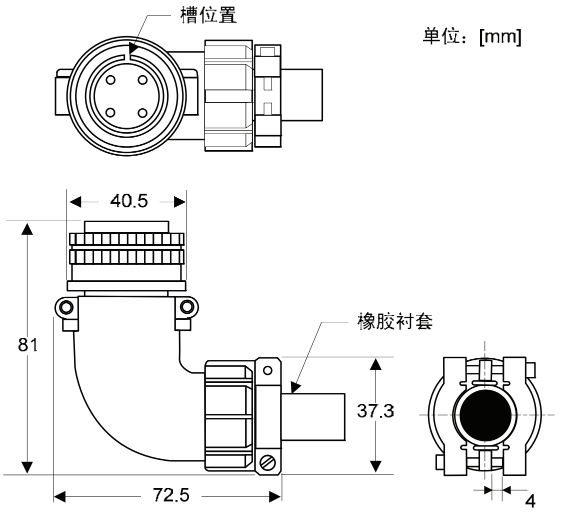
电机动力配线用连接器组件（电机侧）

型　　号：WSK-M04P-CB

适用范围：GYS型号‥‥‥1.0～1.5 [kW]

■外形尺寸图

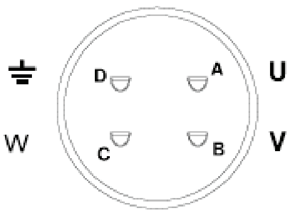
单位：[mm]



■型号／制造商

L型夹	MS3108B22-22S
电缆夹	MS3057-12A

第一电子工业（株）制造



A	U
B	V
C	W
D	⏚

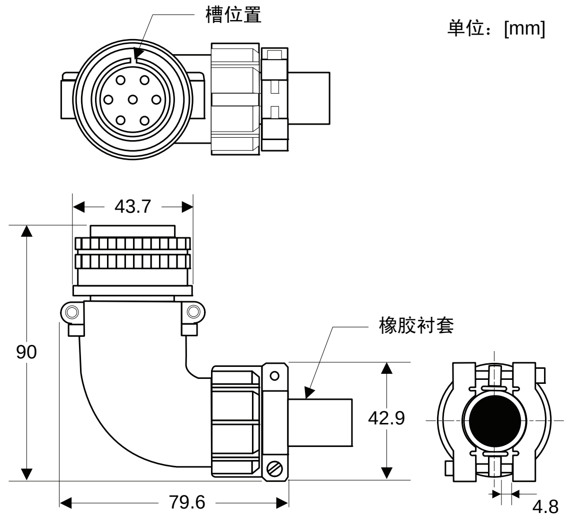
电机动力配线用连接器组件（电机侧：带制动）

型　　号：WSK-M06P-CB

适用范围：GYS型号‥‥‥1.0～1.5 [kW]（带制动）

■外形尺寸图

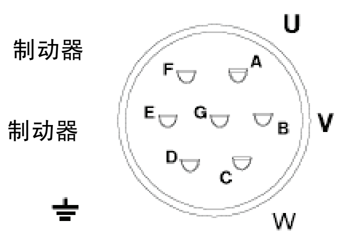
单位：[mm]



■型号／制造商

L型夹	MS3108B24-10S
电缆夹	MS3057-16A

第一电子工业（株）制造



A	U
B	V
C	W
D	⏚
E	Br
F	Br
G	－

10

制动器配线用连接器组件（电机侧）

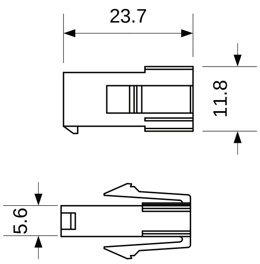
型　　号：WSK-M02P-E

适用范围：GYS型号·····0.75 [kW] 以下（带制动）

　　　　　GYC型号·····0.75 [kW] 以下（带制动）

■外形尺寸图

单位：[mm]

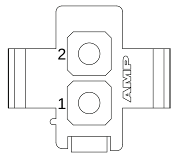


■型号 / 制造商

帽形外壳	172157-9
插座	170362-1

Tyco Electronics AMP（株）制造

■端子排列



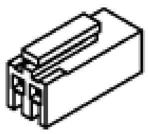
1: B
2: B

电池 (CN5)

连接选件的电池。

使用电池的情况，请使用WSB-SC。

1	BAT–	2	BAT+



■型号 / 制造商

外壳	IL-2S-S3L-(N)
压接针	IL-C2-1-10000

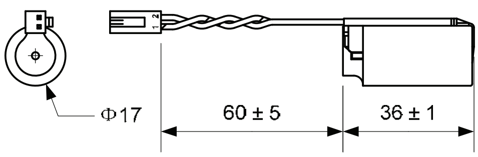
日本航空电子（株）制造

电池（电池）+ 电池盒

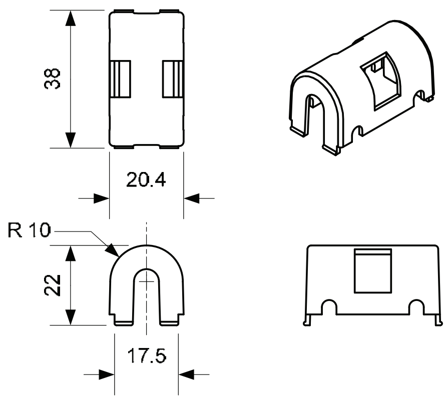
型　　号：WSB-SC

适用范围：所有机型

■电池



■电池盒



■型号 / 制造商

电池	ER1733WK41 1PP

日立 maxell（株）制造

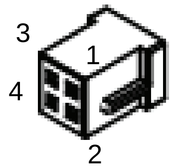
监控 (CN4)

在伺服放大器的连接器4 (CN4) 上连接测量仪等。

该信号是测量仪用的模拟输出电压，而非伺服放大器的运转所需的信号。

该连接器没有备为选件。

1	MON1	3	M5 (0V)
2	MON2	4	M5 (0V)



■型号／制造商

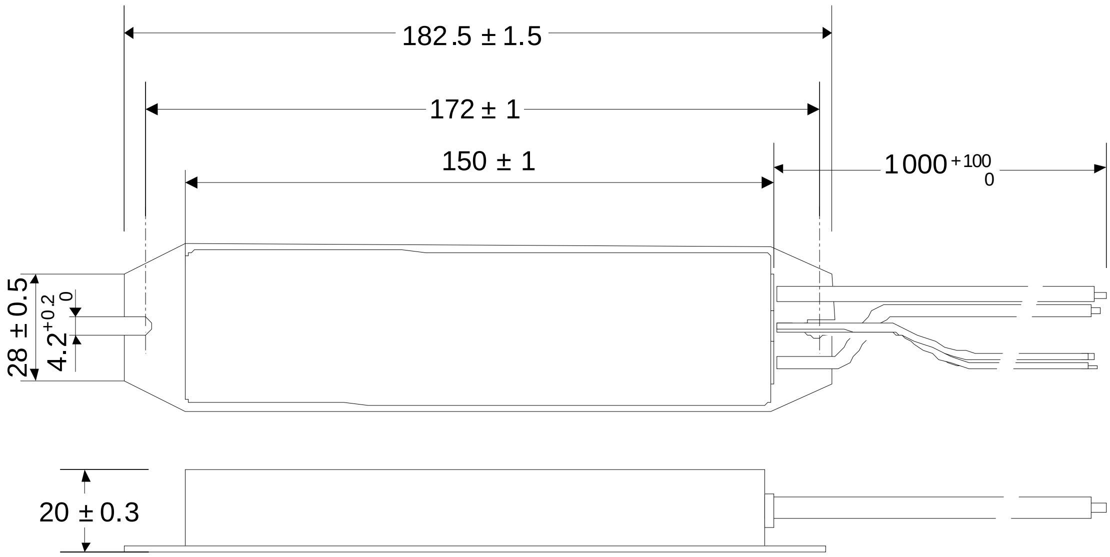
压接插座	DF11-4DS-2C
压接端子	DF11-2428SC

HIROSE 电机（株）制造

外部再生电阻器 (1)

型　　号：WSR-401

适用范围：放大器型号：RYH201F5-□□2、RYH401F5-□□2



※安装部分的厚度是 1.2mm

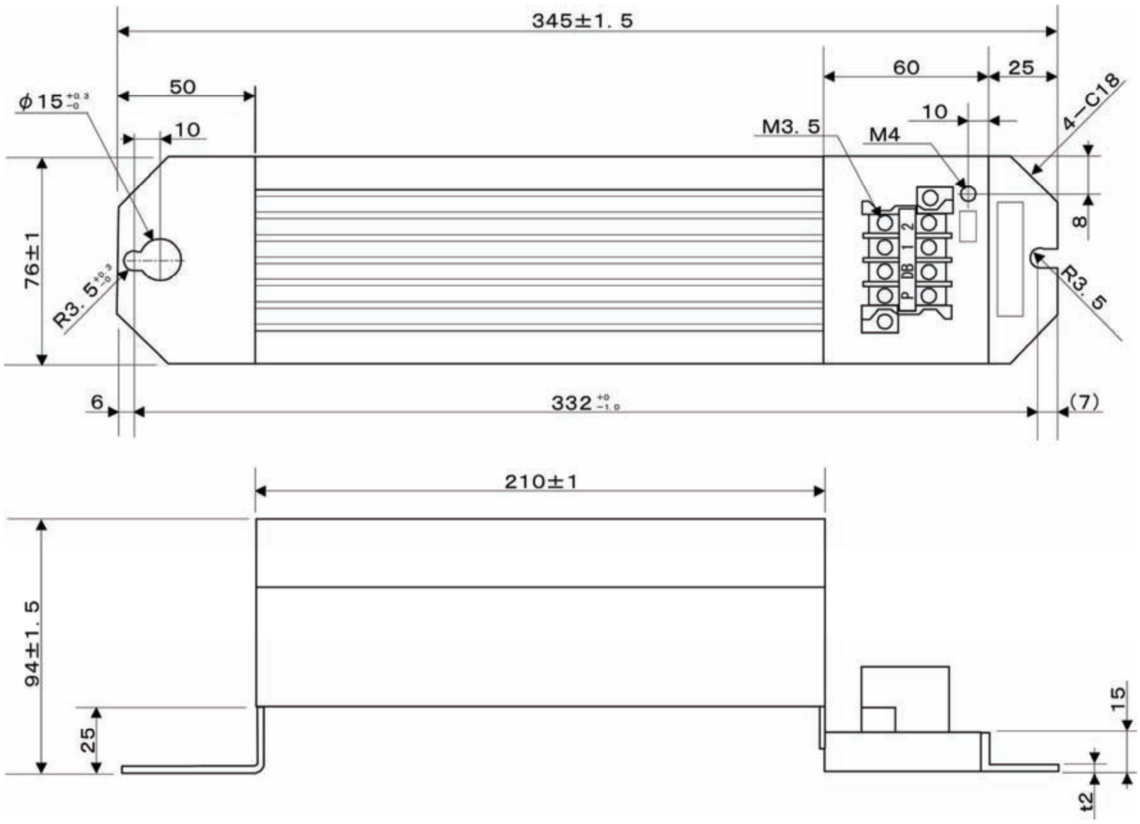
项目		规格
型号		WSR-401
电阻器	电阻值	68Ω
	允许电力	17W（连续）
恒温器	运行温度	在135℃ ± 10℃时打开
	可承受电压	1.5kV AC1分钟
	接点容量	DC30V 3A

- 请将伺服放大器与外部再生电阻器的距离控制在10 [m] 以下进行配线。
- 外部再生电阻器会发热，因此请勿在其周围放置易燃物。
- 有关外部再生电阻器的连接，请参照 "10.8 外部再生电阻器"。

外部再生电阻器 (2)

型　　号：WSR-152

适用范围：放大器型号：RYH751F5-□□2、RYH152F5-□□2



项目		规格
型号		WSR-152
电阻器	电阻值	15Ω
	允许电力	50W（连续）
恒温器	运行温度	在150℃ ± 10℃时打开
	可承受电压	2.5kV AC1分钟
	接点容量	DC30V 3A

- 请将伺服放大器与外部再生电阻器的距离控制在10 [m] 以下进行配线。
- 外部再生电阻器会发热，因此请勿在其周围放置易燃物。
- 有关外部再生电阻器的连接，请参照 "10.8 外部再生电阻器"。

10

第11章 绝对位置系统

11.1 规格

11.1.1 规格一览

项　目	内　容
方式	电池备份方式
电池	锂电池（1 次性电池、标称 +3.6 [V]）
最大旋转范围	原点±32767 [rev]
停电时最高转速	6000 [r/min]
电池使用寿命	约 35000 个小时（无通电时的寿命）

提示	无论电池是通电状态还是无充电状态，建议定期（参考值：3 年以内）更换。

11.1.2 注意事项

■ **海运、空运电池（锂金属电池）的注意事项**

用户将锂金属电池以单体状态、与机器共同包装、或组装到机器上运输时，需注意以下事项。

1) 将锂金属电池组装到机器上的状态运输时

与设置了 5 台以上装载有电池的伺服放大器的控制盘等一起运输时，需要粘贴如图 1 所示标签，并提交运输文件。

2) 将锂金属电池与机器共同包装运输时

需要粘贴如图 1 所示标签，且运输文件发放坠落试验合格证明书。

并且空运时，只能共同包装机器运行所需个数 ＋ 最大 2 个。

图 1 粘贴在外部包装上的标签

尺寸：120 × 110mm

详细内容请向本公司或本公司代理店咨询。

■ **不能构筑绝对位置系统的条件**

如下所示条件不能构筑绝对位置系统。

• 位置预置后，变更电子齿轮的设定。

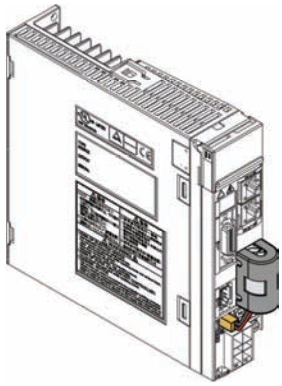
• 位置预置后，变更指令脉冲比率。

在速度控制 / 转矩控制时，也可构筑绝对位置系统。

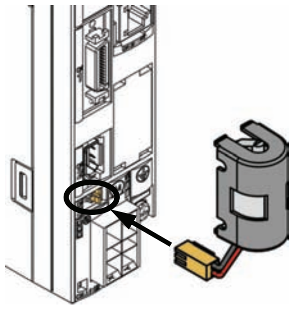
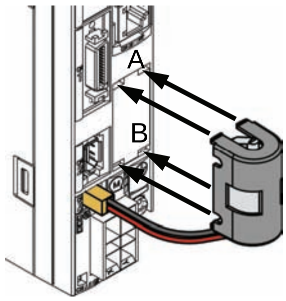
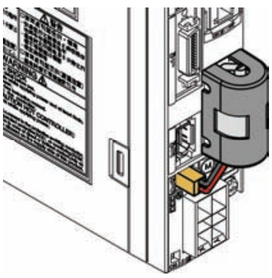
11.2 电池的安装、更换步骤

11.2.1 电池的安装步骤　［框 1］

请将电池按以下步骤安装。

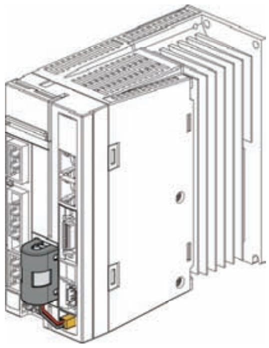


安装完成状态

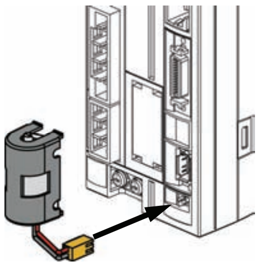
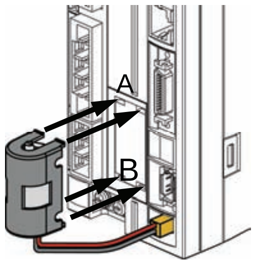
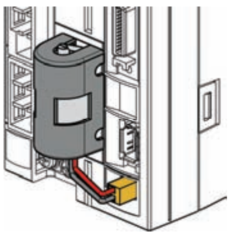
①		先将电池装入电池盒。 将电池引出线的前端连接器切实插入伺服放大器正面的连接器CN5。
②		将电池盒的4个卡爪嵌入伺服放大器正面的安装孔内。 按A → B（或B → A）的顺序逐侧嵌入会比较容易安装。
③		确认是否已切实安装。 ・切实插入连接器了吗？ ・电池盒的4个卡爪都已钩在伺服放大器的正面了吗？

11

11.2.2 电池的安装步骤　［框 2］



安装完成状态

①		先将电池装入电池盒。 将电池引出线的前端连接器切实插入伺服放大器正面的连接器CN5。
②		将电池盒的4个卡爪嵌入伺服放大器正面的安装孔内。 按A → B（或B → A）的顺序逐侧嵌入会比较容易安装。
③		确认是否已切实安装。 ・切实插入连接器了吗？ ・电池盒的4个卡爪都已钩在伺服放大器的正面了吗？

11.2.3 电池的更换步骤

更换与安装相反的步骤拆卸，依照安装步骤再次安装电池。

注意	• 请务必在提供电源的状态下进行作业。 • 请勿拆下编码器用电缆。

11.3 起动步骤

按照以下步骤，起动绝对位置系统。

[1] 安装电池

按照11.2项内容正确安装电池。

[2] 设定PA1_02

将PA1_02（INC/ABS系统）设为 "1: ABS"
或 "2：无限长ABS"。

[3] 重新接通主电源

为了使其反映参数，重新接通电源。

dL 1

[4] 执行位置预置

确立绝对位置系统后，初次接通电源时会发生ABS
数据丢失报警 (dL1)。
执行位置预置，解除报警。

[5] 设定原点复归

为了使其确立绝对位置系统的坐标系，执行通常的
原点复归运行。

[6] 执行通常的运行

上述 [1]～[5] 的设定结束后，绝对位置系统则确立，可以
进行通常的运行。

因输送及装置的变更等原因，在拆下编码器用电缆时，请再次按 [4] 的步骤实施。

11.4 电池警告

电池电压低于伺服放大器内规定的值以下时输出。

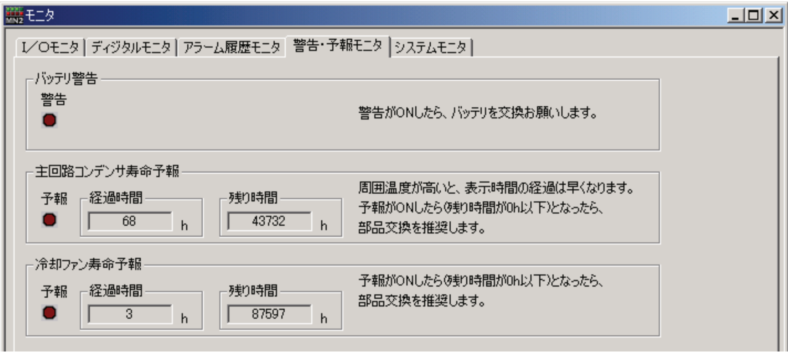
发生此警告※时，请迅速更换电池。

※　电池警告在控制电源通电状态下检测出。安装上电池后，若长时间处于无通电状态时，在输出电池警告之前电池的寿命有可能到期。

电池警告的确认方法有以下3种。

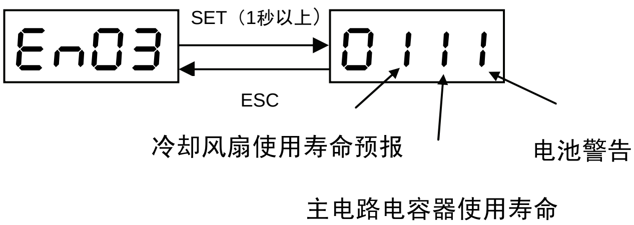
(1) OUT信号（分配序号：45）

(2) PC加载器的［监控］－［警告、预报监控］



(3) 触摸屏的维护模式

可以按触摸屏的维护模式确认电池警告的有无。



※若将 PA2_78（警告显示跃迁）设定为 "1：切换"，则发生警告时，触摸屏显示自动变为 (3) 的显示。

11.5 电池使用寿命的计算

伺服放大器不接通控制电源的状态若持续达到35,000个小时，即是电池的使用寿命。实际上，是通电与非通电的反复使用，所以请参考此种情况下的寿命年数的算出示例。另外，请注意这是计算值而并非保证值。因周围环境条件而缩短使用寿命。请予谅解。

■ 运行条件

	运行	非运行
1 日	10 个小时	14 个小时
1 年※	约 261 日（= 365 日 × 5/7）	约 104 日（= 365 日 × 2/7）

※设为周一～周五：运行、周六～周日：非运行。

■ 消耗电流

通电时的消耗电流：0.0075 [mA]

无通电时的消耗电流：0.0415 [mA] (= 0.0075 [mA] + 0.034 [mA])

■ 使用寿命计算

每 1 年的电池消耗功率

(10 [Hr] × 0.0075 [mA] + 14 [Hr] × 0.0415 [mA]) × 261［日］+ 24 [Hr] × 0.0415 [mA] × 104［日］

= 275 [mAh]

年换算电池使用寿命

1600 [mAh] / 275［mAh / 年］= 5.8［年］

因此，上述运行条件的情况下，电池的使用寿命约为 5.8 年※。

※但是，电池制造商建议不要使用超过 3 年以上的电池，所以不论运转条件建议在 3 年内的定期更换。

第12章 定位数据

12.1 运行模式

12.1.1 运行方法

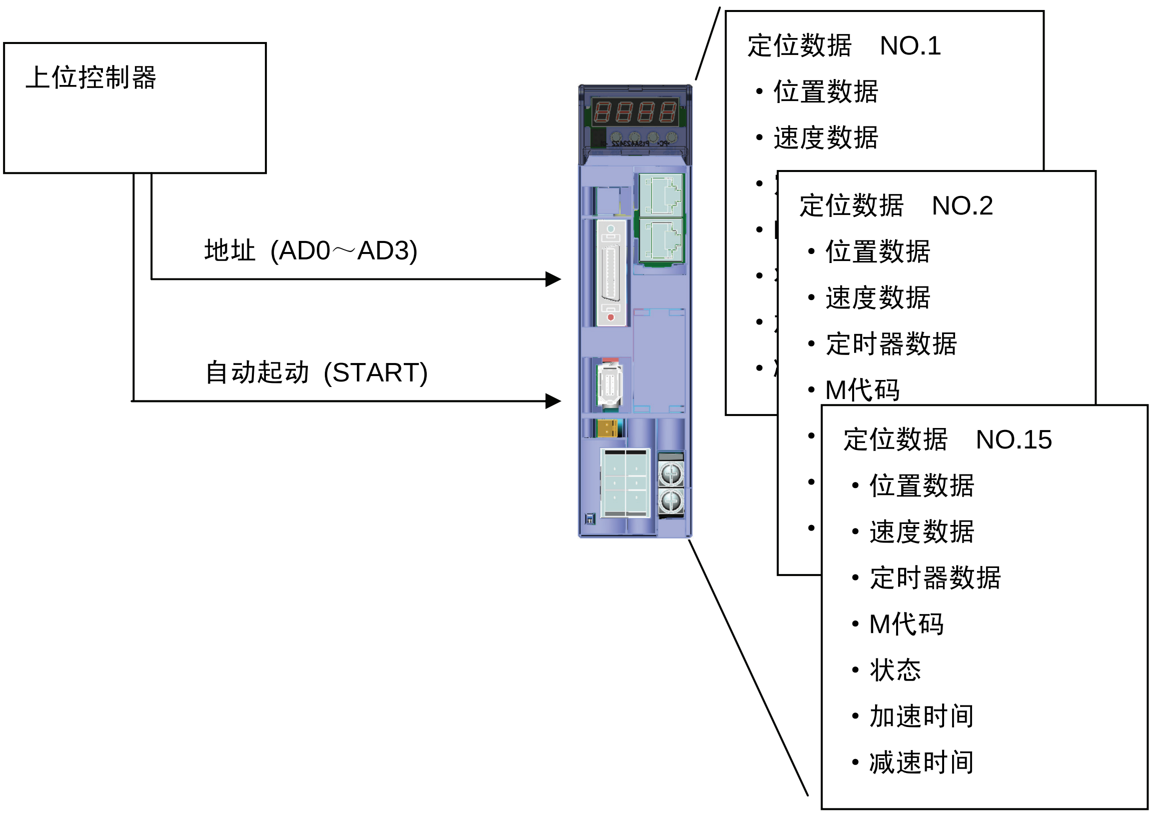
该伺服放大器，可根据定位数据及立即值数据进行定位运行。

①根据定位数据的运行

预先在伺服放大器内部的定位数据设定数据，以 AD0～AD3 设定上位控制器欲运行的数据地址（数据 NO.）。

将自动起动信号 (START) 置于 ON，则执行根据所设定数据的定位的运行。

接口：Di/Do 信号或 RS485 通信 (Modbus-RTU)



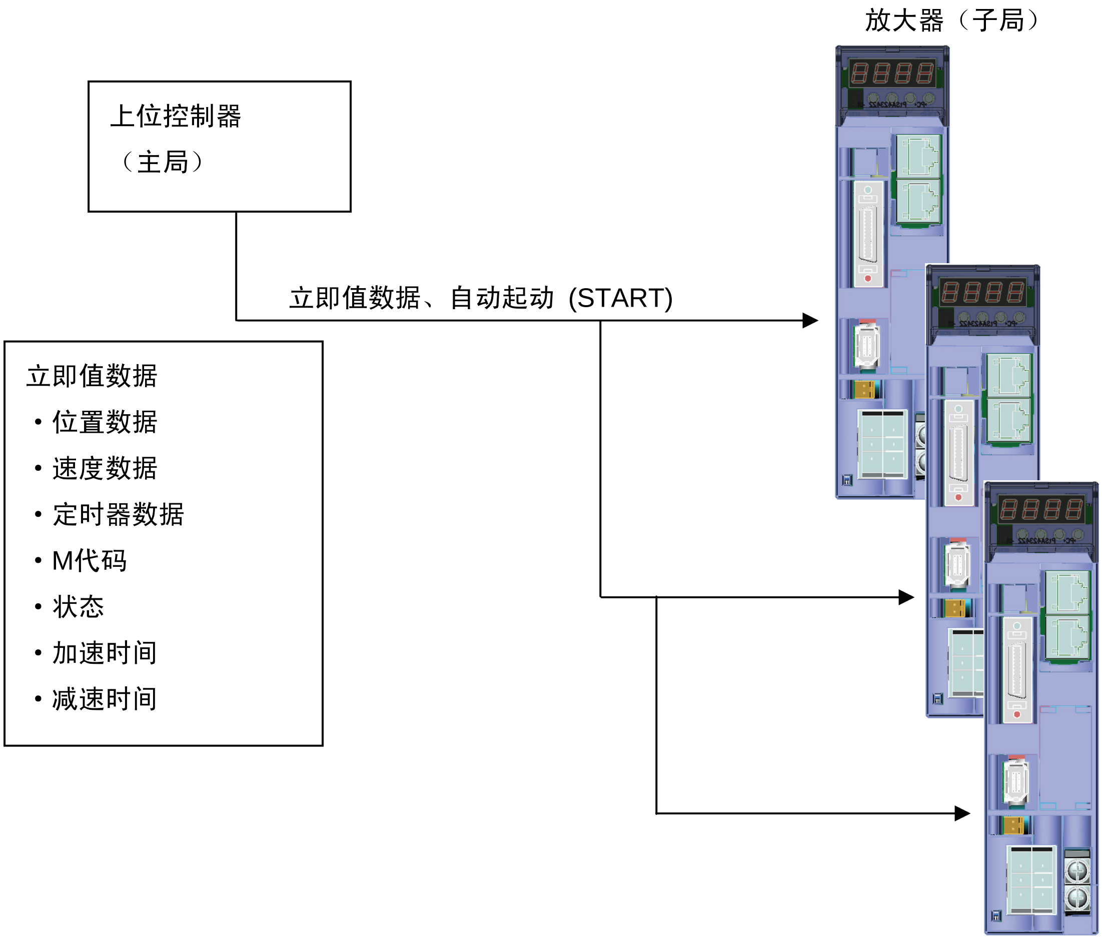
定位数据可登录 15 点。

请由 PC 加载器或触摸屏登录数据。

②根据立即值数据的运行

从上位控制器直接指定位置数据、速度数据，可进行定位运行。

接口：RS485 通信 (Modbus-RTU)



<有关信息>

- 自主局发送至子局的信息是立即值数据及监控数据等指定子局的局号后发送，之后发送响应信息的单播方式。
- 同时起动多个轴时，也可采取将局号指定为0向所有的子局同时发送的广播方式。
  由于广播方式不发送响应信息，所以若将自动起动信号以广播信息的形式发送，则可执行仿真内插之类的动作。

<有关信息>

执行立即值数据运行时，需设定以下参数。

- PA1_01：控制模式切换 = 7（定位运行）
- PA2_40：定位数据有效 / 无效 = 0（无效）
- PA2_41：依次起动有效 / 无效 = 3（立即值数据运行）
- PA2_97：通信协议 = 1 (Modbus-RTU)

12.1.2 运行模式选择

该伺服放大器，可根据定位数据及立即值数据进行定位运行。
运行模式的切换，根据下表所示的参数及输入信号进行。
在CONT信号　77：未设定定位数据选择时，则变为运行模式①的设定。

<运行模式①>

<table>
<tr><th>控制模式
切换：
PA1_01</th><th>定位数据有效／无效：
PA2_40</th><th>依次起动
有效／无效：
PA2_41</th><th>AD3</th><th>AD2</th><th>AD1</th><th>AD0</th><th>运行</th></tr>
<tr><td rowspan="8">7：定位运行</td><td rowspan="7">1：有效</td><td>0：无效</td><td rowspan="4">OFF</td><td rowspan="4">OFF</td><td rowspan="4">OFF</td><td rowspan="4">OFF</td><td>地址错误</td></tr>
<tr><td>1：有效</td><td>依次起动</td></tr>
<tr><td>2：原点复归</td><td>原点复归运行</td></tr>
<tr><td>3：立即值数据
运行</td><td>立即值数据运行</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>定位数据
1 号运行</td></tr>
<tr><td colspan="4">≀</td><td>≀</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>定位数据 15 号运行</td></tr>
<tr><td>0：无效</td><td colspan="5">PA2_97：通信协议选择 ＝1　*</td><td>立即值数据运行</td></tr>
</table>

在 PC 加载器协议中，不可进行立即值数据运行。

在CONT信号　77：已设定定位数据选择时，则变为运行模式②的设定。

<运行模式②>

<table>
<tr><th>控制模式
切换：
PA1_01</th><th>CONT 信号：定位数据选择
(77)</th><th>依次起动
有效／无效：
PA2_41</th><th>AD3</th><th>AD2</th><th>AD1</th><th>AD0</th><th>运行</th></tr>
<tr><td rowspan="8">7：定位运行</td><td rowspan="7">ON</td><td>0：无效</td><td rowspan="4">OFF</td><td rowspan="4">OFF</td><td rowspan="4">OFF</td><td rowspan="4">OFF</td><td>地址错误</td></tr>
<tr><td>1：有效</td><td>依次起动</td></tr>
<tr><td>2：原点复归</td><td>原点复归运行</td></tr>
<tr><td>3：立即值数据
运行</td><td>立即值数据运行</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>定位数据
1号运行</td></tr>
<tr><td colspan="4">≀</td><td>≀</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>定位数据
15号运行</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td colspan="5">PA2_97：通信协议选择 ＝1</td><td>立即值数据运行</td></tr>
</table>

12.2 设定内容

12.2.1 定位数据规格

从外部指定地址编号 (AD3～AD0) 后赋予自动起动信号，则根据其设定内容开始定位。

内部定位数据的内容如下所示。

项目		设定范围	初始值
定位数据数		15个（地址1～F）	
定位数据设定	状态 (ABS/INC)	ABS, INC, CO, CEND, M代码有效 / 无效 M代码起动中输出，M代码结束后输出	INC M代码无效
	位置（停止位置）	–2000000000～+2000000000［单位量］ （1刻度）	0
	速度（转速）	0.01～最高转速 [r/min]（0.01刻度）	0.01
	停止定时	0.00～655.35 [sec]（0.01s刻度）或 0.000～65.535 [sec]（0.001s刻度）（注1）	0.00
	加速时间	0.0～99999.9 [ms]（0.1刻度） 只是0.0要根据在ACC0选择的加速时间1 (PA1_37) 或加速时间2 (PA1_39)（注2）	0.0
	减速时间	0.0～99999.9 [ms]（0.1刻度） 只是0.0要根据在ACC0选择的减速时间1 (PA1_38) 或减速时间2 (PA1_40)（注2）	0.0
	M代码	0～0xFF	0xFF

注 1：在停止定时小数点位置 (PA2_42) 设定。

注 2：CONT 信号上没有分配 ACC0（设定值 14）时，加速时间、减速时间分别根据加速时间 1 (PA1_37)、减速时间 (PA1_38)。

12

12.2.1.1 位置数据（停止位置）

状态为ABS时伺服电机的停止位置，指定INC时的移动增量。
对位置数据的设定数值（例如：20.00），为使机械系统移动等量 (20.00 [mm])，需设定下述参数。
关于详细设定，请参照 "第4章　参数" 的 "PA1_06：电子齿轮分子0、PA1_07：电子齿轮分母" 及 "PA2_01：位置数据小数点位置"。

PA1_06　电子齿轮分子 0、PA1_07　电子齿轮分母

编号	名称	设定范围	初始值	变更
06	电子齿轮分子 0	1～4194304（1 刻度）	16	日常
07	电子齿轮分母	1～4194304（1 刻度）	1	日常

PA2_01　位置数据小数点位置

编号	名称	设定范围	初始值	变更
01	位置数据小数点位置	0:0　1:0.1　2:0.01　3:0.001 4:0.0001　5:0.00001	0	日常

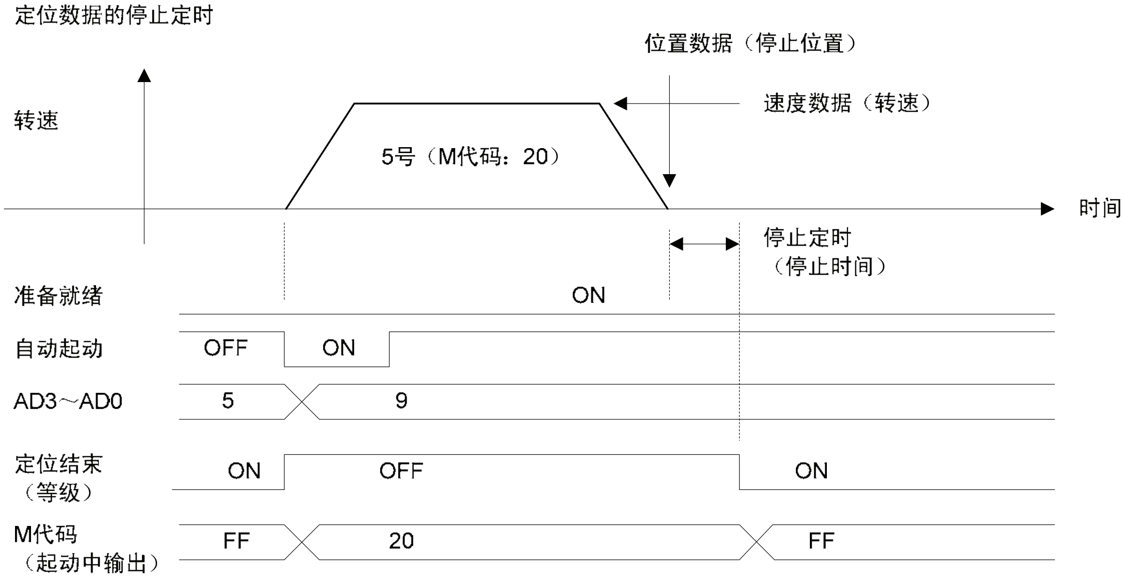
12.2.1.2 速度数据（电机轴转速）

将伺服电机的转速设定于位置数据的设定位置。
设定值是伺服电机轴的转速 [r/min]，不是机械系统的移动速度。
可在最小值0.01～伺服电机的最高转速以0.01 [r/min] 刻度设定。

12

12.2.1.3 停止定时（停止时间）

到达位置数据的位置后，停止定时器设定时间后将位置结束信号 [INP] 输出外部。
（不能立即值数据设定）
可在自0.00 [s] 到655.35 [s] 内以0.01 [s] 刻度设定。
根据PA2_42：停止定时小数点位置的设定变更，可在0.000 [s] 到65.535 [s] 范围内进行设定。



・定时时间计时过程中为正在执行定位数据。
・M代码的初始值为 "FF"（由PA2_43可以更改为 "00"）。

12.2.1.4 加速时间、减速时间

设定伺服电机的加减速时间。
加减速时间的设定是到达0 [r/min]～2000 [r/min] 的时间设定。

但是，设定值为0.0（初始值）时，以下表所示的通过ACC0的ON/OFF在参数设定的加速时间、减速时间为依据。

ACC0 (14)	加速时间	减速时间
OFF	PA1_37	PA1_38
ON	PA1_39	PA1_40

加速时间、减速时间的详细内容，请参照第4章 "PA1_36～40：加速时间、减速时间设定"（4-21页）。

12

12.2.1.5 状态（指令方式、步进模式）

状态的设定，有ABS/INC、CO、CEND及M代码有效 / 无效。
CO、CEND也有可能不指定。
CO，是在持续数据运行时使用。
CEND，是在进行依次起动时使用。

■ 绝对 (ABS) / 增量 (INC)

在 ABS 指定时，电机的目前位置移动到位置数据的设定值。
位置数据设定为 0，以 ABS 的定位数据起动时，无论是从哪个位置都移动到 0 点。

在 INC 指定，从伺服电机的目前位置分移动至位置数据设定。
位置数据的设定为 100.0 时，从目前位置正方向分移动至 100.0。

12

■　数据持续 (CO)

以数据持续的指定的定位数据起动，则以该数据定位结束后，自动移动到下一定位数据的定位内容。

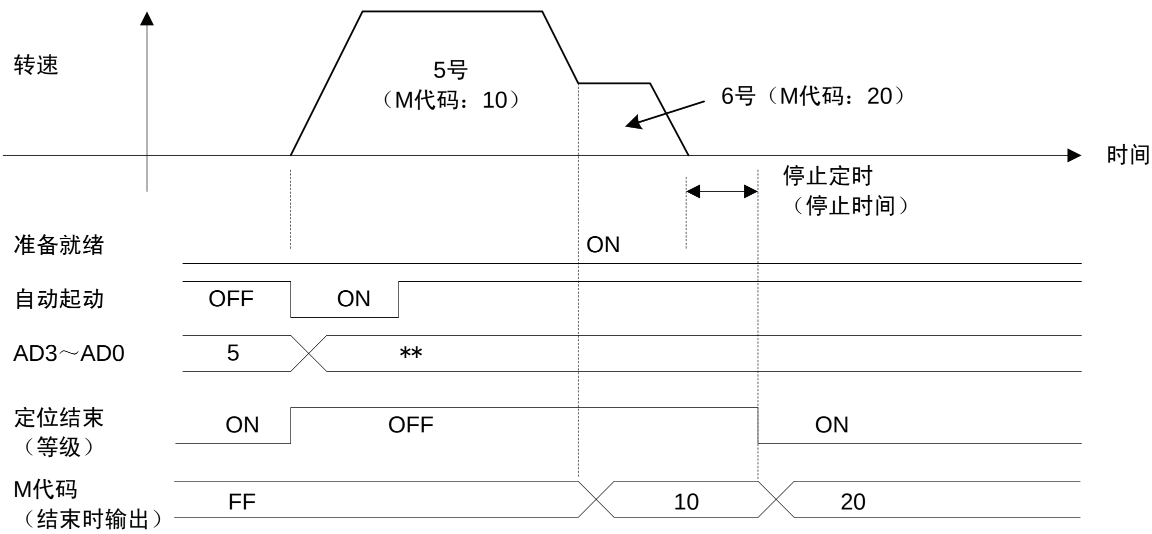
若定位数据 5 号的定位数据上有数据持续的指定，则接着移动到定位数据 6 号。

同样，若 6 号有数据持续的指定，则移动到 7 号。

停止定时为 0.00 [s] 时，移动速度是连续可变的。

停止定时为 0.00 [s] 设定时，速度在位置数据的设定位置发生变化。

定位数据的数据持续



・定时时间计时过程中为正在执行定位数据。

・M代码的初始值为 "FF"（由PA2_43可以更改为 "00"）。

(1) 自高速度数据向低速度数据持续时，在位置数据的设定位置以减速至以下速度数据。

(2) 自低速度数据向高速度数据持续时，从位置数据的设定位置开始加速。

速度持续按定位数据编号（地址）的顺序执行。

若以数据持续的途中的定位数据起动，则之前的定位数据会忽视。

（没有执行追溯定位数据）

若在下述的定位数据从7号起动，则6号的设定内容会被忽视。

定位数据的数据持续

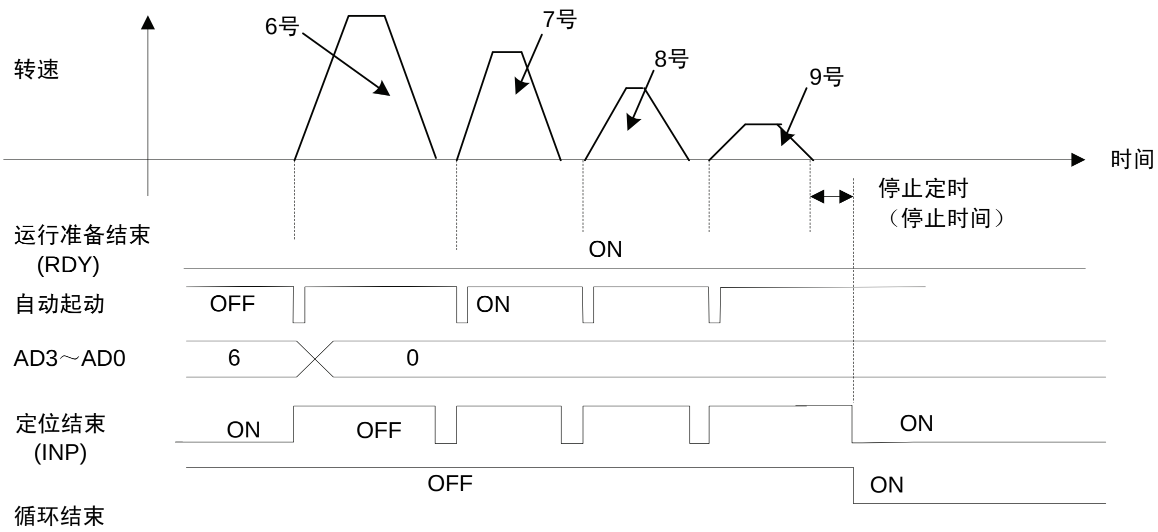
No.	指令方式	步进模式	停止位置	转速	**	**
6	ABS	CO	0.00	0.00		
7	ABS	CO	5000.00	5000.00		
8	ABS	CO	5200.00	500.00		
9	ABS		5400.00	50.00		

■ 循环结束 (CEND)

以循环结束指定的定位数据移动结束后，输出OUT分配的循环结束信号。
在1个定位数据上无法同时指定数据持续和循环结束。
关于循环结束，是在进行依次起动时使用。
依次起动的运行，可根据PA2_41：依次起动有效 / 无效进行选择。

设定欲起动的地址后，将自动起动设为ON则开始运行，若之后将地址变更为0，则至在定位数据上所设定的循环结束的数据，自动进行继续定位运行。

定位数据的数据持续



・定时时间计时过程中为正在执行定位数据。

定位数据的设定示例

No.	指令方式	步进模式	停止位置	转速	**	**
6	ABS		500.00	3000.00		
7	ABS		1000.00	2000.00		
8	ABS		1500.00	1000.00		
9	ABS	CEND	2000.00	500.00		

12

■ M 代码

在定位数据上指定M代码，可在定位执行中（起动时输出）或定位结束后（结束时输出）向外部输出任意数值。

12.2.2 立即值数据规格

通过RS485通信在设定立即值数据后赋予自动起动信号，则根据其设定内容开始定位。
立即值数据的内容如下所示。

项目	设定范围	初始值
状态 (ABS/INC)	ABS, INC, M代码有效 / 无效 M代码起动中输出，M代码结束后输出	INC M代码无效
位置（停止位置）	–2000000000～+2000000000［单位量］ （1刻度）	0
速度（转速）	0.01～最高转速 [r/min]（0.01刻度）	0.01
加速时间	0.0～99999.9 [ms]（0.1刻度） 只是0.0要根据在ACC0选择的加速时间1 (PA1_37) 或加速时间2 (PA1_39)（注1）	0.0
减速时间	0.0～99999.9 [ms]（0.1刻度） 只是0.0要根据在ACC0选择的减速时间1 (PA1_38) 或减速时间2 (PA1_40)（注1）	0.0
M代码	0～0xFF	0xFF（注2）

注 1：CONT 信号上没有分配 ACC0（设定值 14）时，加速时间、减速时间分别根据加速时间 1 (PA1_37)、减速时间 (PA1_38)。

注 2：M 代码的 OUT 信号输出 (MD0～MD7) ，根据 PA2_43：M 代码 OFF 时输出选择。

定位数据的区别在于状态设定的持续功能 (CO、CEND) 及停止定时设定。

有关各数据的详细情况，请参照 12.2.1.1～12.2.1.5。

12

12.3 起动方法

■　根据定位数据的运行

伺服放大器上可登录 15 个定位数据。

在 PC 加载器或触摸屏上登录 12.2.1 项的定位数据，依据下表设定地址 NO。

在自动起动 [START] 信号的 ON 边缘开始定位。

即使没有完成原点复归及位置预置，自动起动信号也有效。

地址 NO.选择表

地址 NO.	AD3	AD2	AD1	AD0	依次起动有效／无效：PA2_41	运行模式
0	OFF	OFF	OFF	OFF	0：无效	地址错误
					1：有效	依次起动
					2：原点复归	原点复归运行
					3：立即值数据运行	立即值数据运行
1	OFF	OFF	OFF	ON	—	定位数据1号的运行
2	OFF	OFF	ON	OFF	—	定位数据2号的运行
3	OFF	OFF	ON	ON	—	定位数据3号的运行
4	OFF	ON	OFF	OFF	—	定位数据4号的运行
5	OFF	ON	OFF	ON	—	定位数据5号的运行
6	OFF	ON	ON	OFF	—	定位数据6号的运行
7	OFF	ON	ON	ON	—	定位数据7号的运行
8	ON	OFF	OFF	OFF	—	定位数据8号的运行
9	ON	OFF	OFF	ON	—	定位数据9号的运行
10	ON	OFF	ON	OFF	—	定位数据10号的运行
11	ON	OFF	ON	ON	—	定位数据11号的运行
12	ON	ON	OFF	OFF	—	定位数据12号的运行
13	ON	ON	OFF	ON	—	定位数据13号的运行
14	ON	ON	ON	OFF	—	定位数据14号的运行
15	ON	ON	ON	ON	—	定位数据15号的运行

■ 根据立即值数据的运行

通过 RS485 通信直接设定立即值数据后赋予自动起动信号，则根据其设定内容开始定位。

与定位数据运行的区别在于持续功能及停止定时设定。
关于持续功能，通过在 CONT 信号上分配立即值持续指令可实现相同的功能。
另外，若想在运行中立即变更数据时，可使用立即值变更指令的功能。
关于停止定时功能，请在上位侧的控制器调整定时。
详情请参照 "第 13 章　RS485 通信"。

■ 停止方法

伺服电机在靠近位置数据的设定位置减速，在设定位置自动停止。
开始移动后，使其强制停止的方法如下所示。

- 将运行指令 [RUN] 置于OFF
- 将强制停止 [EMG] 置于OFF
- 将定位取消置于ON
- 将外部故障输入置于OFF
- 将暂时停止置于ON（若置于OFF则执行残余动作）
- 将自由运转置于ON

开始移动后，检测出以下信号时，有可能不能到达位置数据的设定位置。

- 软件OT，+OT，–OT信号的检测
- 限制器检测

12.4 设定变更

定位数据的设定内容可按以下方法进行编辑。

- 以伺服放大器的操作面板编辑
- 以计算机加载器编辑
- 以伺服操作系统编辑
- 以分配于控制器的示教信号，变更位置数据
- 根据RS485通信进行的定位数据的编辑

通过PA2_75：禁止改写定位数据的设定，可限制从计算机加载器及操作面板的定位数据编辑。
使用分配于CONT的编辑许可指令信号，可用外部控制输入信号限制编辑。

设定定位数据后，若变更PA2_01：位置数据小数点位置，则设定值有可能会增大（减小）。有效数字不能变更为10位。

12.5 响应时间

自动起动（依据定位数据运行）的响应时间如下所示。

■ 由 CONT 信号起动的情况

自动起动 [START] 端子采样时间	约 1.0 [ms]
自动起动软件处理时间	约 0.5 [ms]
共计	约 1.5 [ms]

第13章 RS485 通信

13.1 Modbus RTU通信

13.1.1 设定伺服放大器

为了进行Modbus通信，请设定伺服放大器（以下称放大器）的参数。

(1) 协议选择

No.	参数名称	设定范围	初始值	变更
PA2_97	通信协议选择	0 … PC加载器协议 1 … Modbus RTU	0	电源

设定为1 (Modbus RTU) 。

因为出厂时是为0（PC加载器协议），所以请务必更改设定为1。

(2) 局号 / 通信波特率

No.	参数名称	设定范围	初始值	变更
PA2_72	局号	1～31	1	电源
PA2_73	通信波特率	0 … 38400 [bps] 1 … 19200 [bps] 2 … 9600 [bps] 3 …115200 [bps]	0	电源

设定放大器局号（子局局号）和通信波特率。

(3) 字符构成

No.	参数名称	设定范围	初始值	变更
PA2_93	奇偶位 / 结束位选择	0 … 奇偶：偶数 / 结束位：1bit 1 … 奇偶：奇数 / 结束位：1bit 2 … 奇偶：无 / 结束位：1bit 3 … 奇偶：偶数 / 结束位：2bit 4 … 奇偶：奇数 / 结束位：2bit 5 … 奇偶：无 / 结束位：2bit	0	电源

13

设定奇偶的有／无及逻辑，结束位长度。
每个设定的字符构成如下。

<table>
<tr><td>PA2_93</td><td>LSB
0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>MSB
11</td></tr>
<tr><td>0, 1</td><td>Start</td><td colspan="8">Data (8bit)</td><td>Parity</td><td>Stop</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Start</td><td colspan="8">Data (8bit)</td><td>Stop</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3, 4</td><td>Start</td><td colspan="8">Data (8bit)</td><td>Parity</td><td colspan="2">Stop (2bit)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Start</td><td colspan="8">Data (8bit)</td><td colspan="2">Stop (2bit)</td><td></td></tr>
</table>

(4) 响应时间／通信超时

No.	参数名称	设定范围	初始值	变更
PA2_94	响应时间	0.00～1.00 [sec] (※)	0.00	日常
PA2_95	通信超时	0.00 [sec]…不检测 0.01～9.99 [sec]	0.00	日常

(※) 实际的响应时间为PA2_94设定和（3个字符的时间 ＋ 放大器处理时间）中时间较长的一方。
请根据需要设定响应时间和通信超时。
详细内容请参照13-25页（响应时间）和13-26页（通信超时）。

13

13.1.2 通信规格

项目		规格	备注（PA 为参数编号）
通信	电气性 I/F	RS485	
	通信速度	38400/19200/9600/115200 [bps]	用参数设定 (PA2_73)
	同步方式	起停同步 (UART)	
	通信方式	半双工方式	
	通信形态	主局 ： 子局（伺服放大器）= 1 : N (1≦N≦31)	同时连接最多 31 台
	连接电缆	相当相当于 LAN 电缆（直线）	
	电缆长度（建议值）	总全长：100 [m] 以下（最大 38400 [bps]） 40 [m] 以下（115200 [bps]） 局间长度：20 [m] 以下	
	终端处理	主局侧 ： 建议 100 [Ω] 子局侧 ： 不需要	
	字符构成	起始位 ： 1 bit 数据长度 ： 8 bit 奇偶 ： 偶数 / 奇数 / 无 结束位 ： 1 bit / 2 bit	用参数设定 (PA2_93)
协议	通信协议	依据 Modbus RTU protocol	
	通讯模式	RTU 模式	不支持 ASCII 模式
	局号	0 ： 广播 1～31 ： 子局局号	用参数设定 (PA2_72)
	功能代码 (FC)	1 (01h) ： 读取位数据 3 (03h) ： 读取各种数据 5 (05h) ： 写入单一位数据 8 (08h) ： 维护（后回波） 15 (0Fh) ： 写入位数据 16 (10h) ： 写入各种数据	左述之外为例外响应 （错误 FC）
	错误校验方式	CRC-16 方式	
	信息长度	可变长度	最大为 200byte
	画面同步方式	时机同步	没有 3 字符量的时间数据下进行画面初始化

13

13.1.3 传输协议

1.　信息种类

通信的组成是单主局 / 多子局方式。放大器作为子局工作。
主局和放大器之间通信的信息分为以下2种。

- 查询 … 从主局向放大器传输信息
- 响应信息 … 从放大器向主局传输信息

通信是由于来自主局的查询而开始的。在放大器之间不进行通信。

2.　信息区域

来自主局的查询 / 来自放大器的响应信息的信息画面均如下所示。

<table>
<tr><td>局号</td><td colspan="2">1byte</td><td>• 0指定：是面向所有放大器的广播查询。
（没有响应信息）。
• 1～31：是每个局号的查询。
来自放大器的响应信息，会返回自局号1～31。</td></tr>
<tr><td>FC
（功能代码）</td><td colspan="2">1byte</td><td>• 主局：根据想要执行的处理指定FC。
• 放大器：返回被指定的FC。
（放大器不能进行正常处理的情况下，在FC的MSB上设置为1返回）‥ 例外响应</td></tr>
<tr><td>信息</td><td colspan="2">可变长度</td><td>• 查询 / 响应信息：设定响应FC的数据。
• 来自放大器的例外响应，返回例外代码 (1byte)。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRC 校验</td><td rowspan="2">16bit
(2byte)</td><td>(L)</td><td rowspan="2">• 查询 / 响应信息：在画面的最后附加CRC-16。
• 发送侧：对于发送数据计算出CRC-16，附加在画面的最后然后发送。
• 接收侧：对于接收数据计算出CRC-16，若计算结果与已接收的CRC-16不一致，则成为错误。
检测出错误的情况下不返回响应信息。</td></tr>
<tr><td>(H)</td></tr>
</table>

3.　功能代码 (FC)

支持的FC是以下6种。

分类	FC	功能	广播
数据操作	03h (3)	读取各种数据	不可以
	10h (16)	写入各种数据	可以
位数据操作	01h (1)	读取位数据	不可以
	05h (5)	写入单一位数据	可以
	0Fh (15)	写入位数据	可以
维护	08h (8)	后回波	不可以

■ FC 03h（读取各种数据）

(1)　来自主局的查询

局号		1byte		
FC		1byte		… 03h
信息	地址	2byte	(H)	… 指定数据的地址 ※地址参照【表 13-1】
			(L)	
	记录数	2byte	(H)	… 指定数据的个数 n 个 × 2 ※定位数据指定 n 个 × 10 ※定位数据最多为 9 个， 其他最多为 45 个
			(L)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

(2)　来自放大器的响应信息

局号		1byte		
FC		1byte		… 03h
信息	数据字节数	1byte		… n 个 × 4 ※定位数据为 n 个 × 20
	数据 1	4byte	(HH)	… 来自指定地址的 n 个量读取数据 ※定位数据为 1 个数据 20byte ※数据格式参照【表 13-1】 ※不存在的数据回 0
			(HL)	
			(LH)	
			(LL)	
	～	～		
	数据 n	4byte	(HH)	
			(HL)	
			(LH)	
			(LL)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

13

(3)　信息示例

监控数据：显示读取反馈当前位置时的信息示例。

<查询示例>

局号		1byte	**01**	… 放大器局号 = **1** 的示例
FC		1byte	**03**	
信息	地址	2byte	**10**	… 指定反馈当前位置的地址 = **1006h**
			06	
	记录数	2byte	**00**	… 指定数据的个数 1 个 × 2 = **0002h**
			02	
CRC 校验		16bit (2byte)	**20**	
			CA	

<响应信息示例>

局号		1byte	**01**	
FC		1byte	**03**	
信息	数据字节数	1byte	**04**	… 1 个 × 4 = **04h**
	数据 1	4byte	**00**	… **000186A0h** = 100000［单位量］
			01	
			86	–100000［单位量］的情况，
			A0	数据 1 = **FFFE7960h**
CRC 校验		16bit (2byte)	**C9**	
			EB	

■　FC 10h（写入各种数据）

(1)　来自主局的查询

局号		1byte		
FC		1byte		… **10h**
信息	地址	2byte	(H)	… 指定数据的地址
			(L)	※地址参照【表 13-1】
	记录数	2byte	(H)	… 指定数据的个数 **n 个 × 2** ※定位数据指定 **n 个 × 10** ※参数、定位数据最多为 9 个， 其他最大为 45 个
			(L)	
	数据字节数	1byte		… **n 个 × 4** ※定位数据为 **n 个 × 20**
	数据 1	4byte	(HH)	… 来自指定地址的 n 个量写入数据
			(HL)	※定位数据为 1 个数据 20byte
			(LH)	※数据格式参照【表 13-1】
			(LL)	
	～	～		
	数据 n	4byte	(HH)	
			(HL)	
			(LH)	
			(LL)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

13

(2)　来自放大器的响应信息

局号		1byte		
FC		1byte		… **<u>10h</u>**
信息	地址	2byte	(H) (L)	… 所指定的地址
	记录数	2byte	(H) (L)	… 实际已写入的数据数 **<u>m 个 ×2</u>** ※定位数据为 **<u>m 个 × 10</u>** ※不存在的数据上不写入
CRC 校验		16bit (2byte)	(L) (H)	

(3)　信息示例

显示在 PA2_19：预置位置写入 200000 时的信息示例。

<查询示例>

局号		1byte	**01**	… 放大器局号 = **<u>1</u>** 的示例
FC		1byte	**10**	
信息	地址	2byte	**41** **12**	… 指定 PA2_19 的地址 = **<u>4112h</u>**
	记录数	2byte	**00** **02**	… 指定数据的个数 1 个 × 2 = **<u>0002h</u>**
	数据字节数	1byte	**04**	… 指定 1 个 × 4 = **<u>04h</u>**
	数据 1	4byte	**00** **03** **0D** **40**	… 指定 200000 = **<u>00030D40h</u>** –200000 的情况， 指定数据 1 = **<u>FFFCF2C0h</u>**
CRC 校验		16bit (2byte)	**BA** **49**	

<响应信息示例>

局号		1byte	**01**
FC		1byte	**10**
信息	地址	2byte	**41** **12**
	记录数	2byte	**00** **02**
CRC 校验		16bit (2byte)	**F5** **F1**

■ FC 01h（读取位数据）

(1)　来自主局的查询

局号		1byte		
FC		1byte		… **01h**
信息	地址	2byte	(H)	… 指定位数据的地址
			(L)	※地址参照【表 13-2】
	位数据数	2byte	(H)	… 指定位数据的个数 n 个
			(L)	※最多为 16 个
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

(2)　来自放大器的响应信息

局号		1byte		
FC		1byte		… **01h**
信息	数据字节数	1byte		… **n 个 / 8 的小数部分进位值 (N)**
	数据 1	1byte　(8bit)		… 来自指定地址的 n 个量读取数据 ※1 个 ＝1bit（8 个为 1byte） ※从 LSB 按顺序配置
	～	～		
	数据 N	1byte　(8bit)		
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

(3)　信息示例

显示从 OUT6 信号开始读取 10 个位数据时的信息示例。

<查询示例>

局号		1byte	**01**	… 放大器局号 ＝**1** 的示例
FC		1byte	**01**	
信息	地址	2byte	**03**	… 指定 OUT6 信号的地址 ＝**0305h**
			05	
	位数据数	2byte	**00**	… 指定位数据的个数 10 个 ＝**000Ah**
			0A	
CRC 校验		16bit (2byte)	**AC**	
			48	

<响应信息示例>

局号		1byte	**01**	
FC		1byte	**01**	
信息	数据字节数	1byte	**02**	… 10 个 / 8 的小数部分进位值
	数据 1	1byte	**A5**	… 参照以下内容
	数据 2	1byte	**02**	
CRC 校验		16bit (2byte)	**43**	
			6D	

从地址小的数据，从数据的 LSB 按顺序配置。

相对应的 bit 为 1 时表示 ON，为 0 时表示 OFF。剩余的 bit 全部固定为 0。

数据 1 (= A5h)	OUT13 1 (ON)	OUT12 0 (OFF)	OUT11 1 (ON)	OUT10 0 (OFF)	OUT9 0 (OFF)	OUT8 1 (ON)	OUT7 0 (OFF)	OUT6 1 (ON)
数据 2 (= 02h)	0	0	0	0	0	0	OUT15 1 (ON)	OUT14 0 (OFF)

■　FC 05h（写入单一位数据）

(1)　来自主局的查询

局号		1byte		
FC		1byte		… **05h**
信息	地址	2byte	(H)	… 指定位数据的地址 ※地址参照【表 13-2】
			(L)	
	位数据数据	2byte	(H)	… 指定 OFF 为 **0000h**，ON 为 **FF00h**
			(L)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

(2)　来自放大器的响应信息

局号		1byte		
FC		1byte		… **05h**
信息	地址	2byte	(H)	… 所指定的地址
			(L)	
	位数据数据	2byte	(H)	… 所指定的数据
			(L)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

(3)　信息示例

显示在 CONT9 信号上写入 ON 时的信息示例。

<查询示例>

局号		1byte	**01**	… 放大器局号 ＝**1** 的示例
FC		1byte	**05**	
信息	地址	2byte	**02**	… 指定 CONT9 信号的地址 ＝**0208h**
			08	
	位数据数	2byte	**FF**	… 指定 ON = **FF00h**
			00	
CRC 校验		16bit (2byte)	**0C**	
			40	

<响应信息示例>

局号		1byte	**01**
FC		1byte	**05**
信息	地址	2byte	**02**
			08
	位数据数	2byte	**FF**
			00
CRC 校验		16bit (2byte)	**0C**
			40

■　FC 0Fh（写入位数据）

(1)　来自主局的查询

局号		1byte		
FC		1byte		… **0Fh**
信息	地址	2byte	(H)	… 指定位数据的地址
			(L)	※地址参照【表 13-2】
	位数据数	2byte	(H)	… 指定位数据的个数 **n 个**
			(L)	※最大为 16 个
	数据字节数	1byte		… **n 个 / 8 的小数部分进位值 (N)**
	数据 1	1byte	(8bit)	… 来自指定地址的 n 个量写入数据 ※1 个 = 1bit（8 个为 1byte） ※从 LSB 按顺序配置
	～	～		
	数据 N	1byte	(8bit)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

(2)　来自放大器的响应信息

局号		1byte		
FC		1byte		… **05h**
信息	地址	2byte	(H)	… 所指定的地址
			(L)	
	位数据数	2byte	(H)	… 实际写入的位数据的个数 **m 个**
			(L)	※不存在的位数据上不写入
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

13

(3)　信息示例

显示从 CONT22 信号写入 3 个位数据时的信息示例。

<查询示例>

局号		1byte	01	… 放大器局号 ＝1 的示例
FC		1byte	0F	… 0Fh
信息	地址	2byte	02	… 指定 CONT22 信号的地址 ＝0215h
			15	
	位数据数	2byte	00	… 指定位数据的个数 3 个 ＝0003h
			03	
	数据字节数	1byte	01	… 3 个 / 8 的小数部分进位值
	数据 1	1byte	06	… 参照以下内容
CRC 校验		16bit (2byte)	03	
			74	

从地址小的数据，从数据的 LSB 按顺序配置。

相对应的 bit ON 时指定 1，OFF 时指定 0。剩余的 bit 全部为 0。

数据 1 (= 06h)	0	0	0	0	0	CONT24 1 (ON)	CONT23 1 (ON)	CONT22 0 (OFF)

<响应信息示例>

局号		1byte	01
FC		1byte	0F
信息	地址	2byte	02
			15
	位数据数	2byte	00
			03
CRC 校验		16bit (2byte)	05
			B6

■　FC 08h（维护 后回波）

(1)　来自主局的查询

局号		1byte		
FC		1byte		… 08h
信息	子码	2byte	(H)	… 指定后回波的子码 0000h
			(L)	
	数据	2byte	(H)	… 指定任意的数据
			(L)	
CRC 校验		16bit (2byte)	(L)	
			(H)	

13

(2)　来自放大器的响应信息

<table>
<tr><td colspan="2">局号</td><td colspan="2">1byte</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">FC</td><td colspan="2">1byte</td><td>… 08h</td></tr>
<tr><td rowspan="4">信息</td><td rowspan="2">子码</td><td rowspan="2">2byte</td><td>(H)</td><td rowspan="2">… 0000h</td></tr>
<tr><td>(L)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">数据</td><td rowspan="2">2byte</td><td>(H)</td><td rowspan="2">… 后回波所指定的数据</td></tr>
<tr><td>(L)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">CRC 校验</td><td rowspan="2">16bit
(2byte)</td><td>(L)</td><td></td></tr>
<tr><td>(H)</td><td></td></tr>
</table>

13

4.　地址

对于各种数据的地址如下表所示。

■　数据地址

［表13-1］数据地址一览表

数据种类	数据名称	地址 （16 进制）	对应 FC 03h	对应 FC 10h	格式 （符号）	设定范围 （初始值）
通信 CONT /OUT 信号	通信 CONT 信号	0000	○	○	参照 13-16 页	0～FFFFh （0：全部 OFF）
	通信 OUT 信号	0100	○	×	参照 13-16 页	－
监控	反馈速度	1000	○	×	1h = 1 [r/min]　（有）	－
	指令速度	1001	○	×	1h = 1 [r/min]　（有）	－
	指令转矩	1002	○	×	1h = 1 [%]　（有）	－
	峰值电流	1003	○	×	1h = 1 [%]　（有）	－
	电机电流	1004	○	×	1h = 1 [%]　（有）	－
	有效转矩	1005	○	×	1h = 1 [%]　（无）	－
	反馈当前位置	1006	○	×	1h = 1［单位量］（有）	－
	指令当前位置	1007	○	×	1h = 1［单位量］（有）	－
	位置偏差位置偏差	1008	○	×	1h = 1 [(※)]　（有）	－
	指令脉冲频率	1009	○	×	1h = 0.1 [kHz]　（无）	－
	反馈累计脉冲数	100A	○	×	1h = 1 [pulse]　（有）	－
	输入累计脉冲数	100B	○	×	1h = 1 [pulse]　（有）	－
	LS-Z 之间脉冲数	100C	○	×	1h = 1 [pulse]　（无）	－
	负载惯性力矩比	100D	○	×	1h = 0.1［倍］　（无）	－
	直流中间电压（最大）	100E	○	×	1h = 1 [V]　（无）	－
	直流中间电压（最小）	100F	○	×	1h = 1 [V]　（无）	－
	VREF 输入电压	1010	○	×	1h = 0.01 [V]　（有）	－
	TREF 输入电压	1011	○	×	1h = 0.01 [V]　（有）	－
	OL 热值	1012	○	×	1h = 1 [%]　（无）	－
	再生电阻热值	1013	○	×	1h = 1 [%]　（无）	－
	电力	1014	○	×	1h = 1 [%]　（有）	－
	电机温度	1015	○	×	1h = 1 [℃]　（无）	－
	溢出量	1016	○	×	1h = 1 [(※)]　（有）	－
	整定时间	1017	○	×	1h = 0.1 [ms]　（无）	－
	谐振频率 1	1018	○	×	1h = 1 [Hz]　（无）	－
	谐振频率 2	1019	○	×	1h = 1 [Hz]　（无）	－

13

数据种类	数据名称	地址 （16进制）	对应FC 03h	 10h	格式 （符号）	设定范围（初始值）
指令序列监控	硬件 CONT 信号	2000	○	×	参照 13-16 页	—
	硬件 OUT 信号	2001	○	×	参照 13-16 页	—
	控制模式	2100	○	×	参照 13-17 页	—
	动作模式	2101	○	×	参照 13-17 页	—
	当前报警	2200	○	×	参照 13-17 页	—
	报警记录 1～20	2201～2214	○	×		
各种指令	反谐振频率	3002	○	○	1h = 0.1 [Hz]　（无）	0.0, 1.0～300.0（0.0：减振控制功能无效）
	工件惯性比	3003	○	○	1h = 1 [%]　（无）	0～80 (0)
参数	PA1_1～99	4000～4062	○	○	按照参数	按照参数
	PA2_1～99	4100～4162	○	○		
	PA3_1～99	4200～4262	○	○		
立即值数据	立即值状态	5100	○	○	参照 13-18 页	—
	立即值位置	5101	○	○	1h = 1［单位量］（有）	0～±2000000000 (0)
	立即值速度	5102	○	○	1h = 0.01 [r/min]（无）	0.01～最高转速 (0.01)
	立即值加速时间	5103	○	○	1h = 0.1 [ms]　（无）	0.0～99999.9 (0.0)
	立即值减速时间	5104	○	○	1h = 0.1 [ms]　（无）	0.0～99999.9 (0.0)
定位数据	定位数据 1～15	D000～D00E	○	○	参照 13-18 页	—

(※) 根据PA1_31（偏差单位选择）设定，为0 …［单位量］／1 … [pulse]。

13

■ 位数据地址

［表 13-2］位数据地址一览表

位数据种类	位数据名称	地址（16 进制）	对应 FC 01h	对应 FC 05h	对应 FC 0Fh
通信 CONT 信号	CONT9 信号	0208	○	○	○
	CONT10 信号	0209			
	CONT11 信号	020A			
	CONT12 信号	020B			
	CONT13 信号	020C			
	CONT14 信号	020D			
	CONT15 信号	020E			
	CONT16 信号	020F			
	CONT17 信号	0210			
	CONT18 信号	0211			
	CONT19 信号	0212			
	CONT20 信号	0213			
	CONT21 信号	0214			
	CONT22 信号	0215			
	CONT23 信号	0216			
	CONT24 信号	0217			
通信 OUT 信号	OUT6 信号	0305	○	×	×
	OUT7 信号	0306			
	OUT8 信号	0307			
	OUT9 信号	0308			
	OUT10 信号	0309			
	OUT11 信号	030A			
	OUT12 信号	030B			
	OUT13 信号	030C			
	OUT14 信号	030D			
	OUT15 信号	030E			
	OUT16 信号	030F			
	OUT17 信号	0310			
	OUT18 信号	0311			
	OUT19 信号	0312			
	OUT20 信号	0313			
	OUT21 信号	0314			
硬件 CONT 信号	CONT1 信号	0400	○	×	×
	CONT2 信号	0401			
	CONT3 信号	0402			
	CONT4 信号	0403			
	CONT5 信号	0404			
硬件 OUT 信号	OUT1 信号	0500	○	×	×
	OUT2 信号	0501			
	OUT3 信号	0502			

13

5.　数据格式

■　CONT/OUT 信号

CONT/OUT信号根据各自输出入形态，有硬件信号（指令序列输出入端子）和通信信号（Modbus通信），分类如下。

	硬件信号	通信信号
CONT信号	CONT1～5　(5bit)	CONT9～24　(16bit)
OUT信号	OUT1～3　(3bit)	OUT6～21　(16bit)

读取 / 写入是将相同种类的信号 (5～16bit) 以总括数据进行处理。
在数据内的信号配置如下所示。相对应的bit为1时表示ON，为0时表示OFF。

(1)　硬件 CONT 信号 (CONT1～5)

数据	4byte	00h							
		00h							
		00h							
		0	0	0	CONT5	CONT4	CONT3	CONT2	CONT1

(2)　通信 CONT 信号 (CONT9～24)

数据	4byte	00h							
		00h							
		CONT24	CONT23	CONT22	CONT21	CONT20	CONT19	CONT18	CONT17
		CONT16	CONT15	CONT14	CONT13	CONT12	CONT11	CONT10	CONT9

(3)　硬件 OUT 信号 (OUT1～3)

数据	4byte	00h							
		00h							
		00h							
		0	0	0	0	0	OUT3	OUT2	OUT1

(4)　通信 OUT 信号 (OUT6～21)

数据	4byte	00h							
		00h							
		OUT21	OUT20	OUT19	OUT18	OUT17	OUT16	OUT15	OUT14
		OUT13	OUT12	OUT11	OUT10	OUT9	OUT8	OUT7	OUT6

13

(5)　与位数据操作的关系

CONT/OUT 信号可进行数据地址指定的整体操作 (FC 03h, 10h) 以及位数据地址指定的每 1bit 操作 (FC 01h, 05h, 0Fh)。

期间，关于可写入的 (FC 05h、0Fh、10h) 的通信 CONT 信号 9～24，信号的状态与整体 / 位数据的操作方法无关，遵循之后进行的操作。

■　指令序列监控

指令序列监控的数据是 1byte 的代码数据（硬件 CONT/OUT 信号除外）。

数据	4byte	00h
		00h
		00h
		代码

代码的内容视每个数据而不同。详细内容参照以下的对应表。

控制模式

代码	控制模式
00h	位置控制
01h	速度控制
02h	转矩控制

动作模式

代码	动作模式
00h	伺服 OFF
01h	伺服 ON
02h	速度零停止
03h	手动运行 (JOG)
04h	脉冲串运行
05h	+OT
06h	–OT
07h	LV（电压不足）状态
08h	自动运行
09h	原点复归
0Ah	插入运行

当前报警 / 报警记录

代码	报警	符号 (※)	代码	报警	符号 (※)
00h	无	---			
01h	过电流 1	oc1	21h	主电路电压不足	LvP
02h	过电流 2	oc2	22h	内部再生电阻过热	rH1
03h	超速	oS	23h	外部再生电阻过热	rH2
04h	—	—	24h	再生晶体管异常	rH3
05h	过电压	Hv	25h	偏差超出	oF
06h	编码器异常 1	Et1	26h	放大器过热	AH
07h	编码器异常 2	Et2	27h	编码器过热	EH
08h	控制电路异常	ct	28h	ABS 数据丢失 1	dL1
09h	存储器异常	dE	29h	ABS 数据丢失 2	dL2
0Ah	—	—	2Ah	ABS 数据丢失 3	dL3
0Bh	电机组合异常	cE	2Bh	多旋转溢出	AF
0Ch	再生晶体管过热	tH	2Ch	初始化错误	iE
0Dh	编码器通信异常	Ec	2Dh	—	—
0Eh	CONT 重复	ctE			
0Fh	过载 1	oL1			
10h	过载 2	oL2			

(※) 是显示在伺服放大器前面触摸屏上的符号。

13

■ 立即值数据

立即值数据的立即值状态构成如下。

	构成			格式（初始值）
数据	4byte	立即值状态	1byte	参照【表 13-3】
		立即值 M 代码	1byte	0～FFh (FFh)
		未使用	2byte	00h 固定

［表 13-3］立即值状态

bit	项目	内容	初始值
5	M 代码输出时机	0 … 起动当中输出 1 … 结束后输出	0
4	M 代码有效 / 无效	0 … 无效 1 … 有效	0
0	指令方式	0 … ABS 1 … INC	1
其它	未使用	0 固定	0

■ 定位数据

定位数据每 1 个数据为 20byte，其构成如下。

	构成				格式，设定范围（初始值）
数据	20byte	定位状态	1byte		参照【表 13-4】
		M 代码	1byte		0～FFh (FFh)
		停止定时	2byte	(H)	1h = 0.01 [ms] (※)
				(L)	0.00～655.35 (0.00)
		停止位置	4byte	(HH)	1h = 1［单位量］
				(HL)	0～±2000000000 (0)
				(LH)	
				(LL)	
		转速	4byte	(HH)	1h = 0.01 [r/min]
				(HL)	0.01～最高转速 (0.01)
				(LH)	
				(LL)	
		加速时间	4byte	(HH)	1h = 0.1 [ms]
				(HL)	0.0～99999.9 (0.0)
				(LH)	
				(LL)	
		减速时间	4byte	(HH)	
				(HL)	
				(LH)	
				(LL)	

(※) 根据 PA2_42（停止定时小数点位置）设定，为 0 … 0.01 [ms] / 1 … 0.001 [ms]。

13

［表 13-4］定位状态

bit	项目	内容	初始值
5	M 代码输出时机	0 … 起动当中输出 1 … 结束后输出	0
4	M 代码有效 / 无效	0 … 无效 1 … 有效	0
2, 1	步进模式	0, 0 … 无指定 0, 1 … 继续 (CO) 1, 0 … 循环结束 (CEND) 1, 1 … 不能设定	0, 0
0	指令方式	0 … ABS 1 … INC	1
其它	未使用	0 固定	0

6.　例外响应

放大器不能正常进行查询所指定处理的情况下，返回例外响应。

信息画面如下所示。无论哪种FC都是通用的。

<table>
<tr><td>局号</td><td colspan="2">1byte</td></tr>
<tr><td>FC</td><td colspan="2">1byte</td></tr>
<tr><td>例外代码</td><td colspan="2">1byte</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CR 校验</td><td rowspan="2">16bit
(2byte)</td><td>(L)</td></tr>
<tr><td>(H)</td></tr>
</table>

(1)　功能代码 (FC) 区域

来自子局的例外响应，会在查询所指定FC的MSB上设成1然后返回。

查询	例外响应
01h	81h
03h	83h
05h	85h
08h	88h
0Fh	8Fh
10h	90h

(2) 例外代码区域

来自子局的例外响应，会返回用查询表示例外内容的例外代码。

例外代码	内容，查询示例
01h	错误 FC（指定了错误的 FC） ・指定了 01h, 03h, 05h, 08h, 0Fh, 10h 支持以外 FC 的情况下
02h	错误地址（指定了错误的地址） FC 03h, 10h 指定时 ・指定了【表 13-1】数据地址一览表中没有的地址的情况下 ・在【表 13-1】用 FC 10h 指定了只对应 FC 03h 的地址的情况下 FC 01h, 05h, 0Fh 指定时 ・指定了【表 13-2】位数据地址一览表中没有的地址的情况下 ・在【表 13-2】用 FC 05h, 0Fh 指定了只对应 FC 01h 的地址的情况下
03h	错误数据（在信息区域指定了异常的值） FC 03h, 10h 指定时 ・在记录数上指定了 0、奇数或超过最大值的数值的情况下 ・在数据字节数上指定了与记录数不一致的数值的情况下 ・在写入数据上指定了范围外数值的情况下 FC 01h, 05h, 0Fh 指定时 ・在位数据数上指定了 0 或超过最大值的数值的情况下 ・在数据字节数上指定了与位数据数不一致的数值的情况下 ・用 FC 05h 在位数据数据上指定了 ON/OFF 指定以外的数值的情况下

7.　CRC-16

(1)　CRC的概述

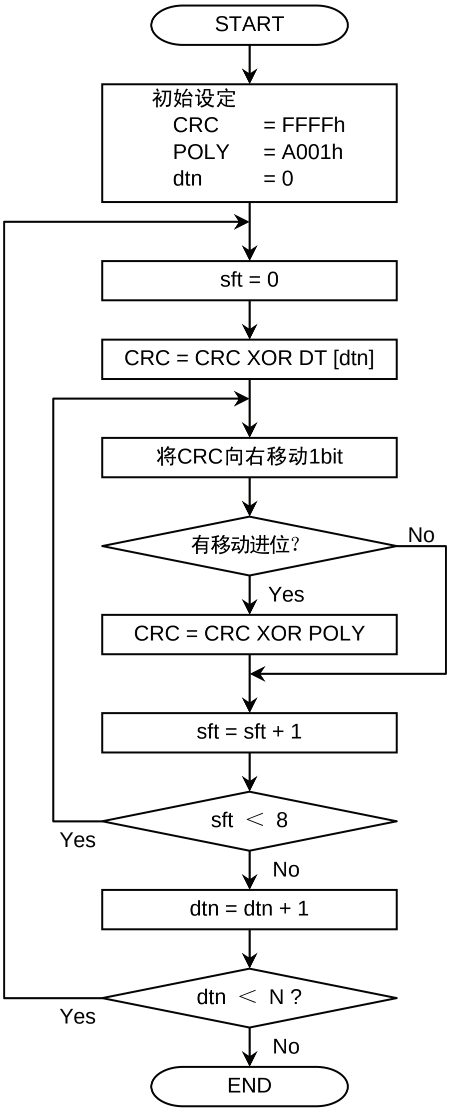
CRC (Cyclic Redundancy Check) 是校验通信数据是否有误的系统。

CRC 计算是用生成多项式除以多项式化的数据，余下的则为 CRC 数据。

Modbus RTU 上，使用作为生成多项式用 $X^{16} + X^{15} + X^{2} + 1$ 所计算的 CRC-16。

(2)　CRC-16算法

对于［局号区域～信息区域］的数据（N 字节），计算 CRC-16 的计算方法如下所示。



CRC　　… CRC-16 计算值
POLY　 … 生成多项式
dtn　　… 数据数计数器
sft　　 … 移动数计数器
DT [dtn] … 第 dtn 号数据 (1byte)
N　　　… 数据字节数
XOR　 … exclusive OR

DT [0] 是局号，DT [1] 是 FC，
DT [2]～DT [N-1] 是信息区域的数据。

(3)　CRC-16计算示例

在读取参数 PA1_41～47（7 个）的查询中，若按算法计算 CRC-16，则如【表 13-5】所示。按下位、上位的顺序将最后的数据 (No.52 : C651h) 附加在画面最后。

局号	FC	地址		记录数		CRC 校验	
01h	03h	40h	28h	00h	0Eh	51h	C6h

【表 13-5】CRC-16 计算示例

No.	运算	bit																移动进位
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	**CRC**（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	**POLY**（初始值）	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	**DT [0]**（局号）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
4	**CRC** = No.1 XOR No.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
5	将 **CRC** 向右移动 2bit （至发生移动进位）	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	**CRC** = No.5 XOR No.2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
7	将 **CRC** 向右移动 2bit	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	**CRC** = No.7 XOR No.2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
9	将 **CRC** 向右移动 2bit	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	**CRC** = No.9 XOR No.2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	将 **CRC** 向右移动 2bit （以 sft = 8 结束）	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
12	**CRC** = No.11 XOR No.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
13	**DT [1]** (FC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
14	**CRC** = No.12 XOR No.13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
15	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
16	**CRC** = No.15 XOR No.2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
17	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
18	**CRC** = No.17 XOR No.2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
19	将 **CRC** 向右移动 2bit	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
20	**CRC** = No.19 XOR No.2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
21	将 **CRC** 向右移动 2bit	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
22	**CRC** = No.21 XOR No.2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	将 **CRC** 向右移动 2bit	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
24	**DT [2]**（地址 (H)）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
25	**CRC** = No.23 XOR No.24	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	将 **CRC** 向右移动 8bit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
27	**DT [3]**（地址 (L)）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
28	**CRC** = No.26 XOR No.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
29	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30	**CRC** = No.29 XOR No.2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
31	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
32	**CRC** = No.31 XOR No.2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
33	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
34	**CRC** = No.33 XOR No.2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	将 **CRC** 向右移动 5bit	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
36	**DT [4]**（记录数 (H)）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	**CRC** = No.35 XOR No.36	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
38	将 **CRC** 向右移动 7bit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
39	**CRC** = No.38 XOR No.2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
40	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
41	**DT [5]**（记录数 (L)）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
42	**CRC** = No.40 XOR No.41	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
43	将 **CRC** 向右移动 4bit	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
44	**CRC** = No.43 XOR No.2	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
45	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
46	**CRC** = No.45 XOR No.2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
47	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

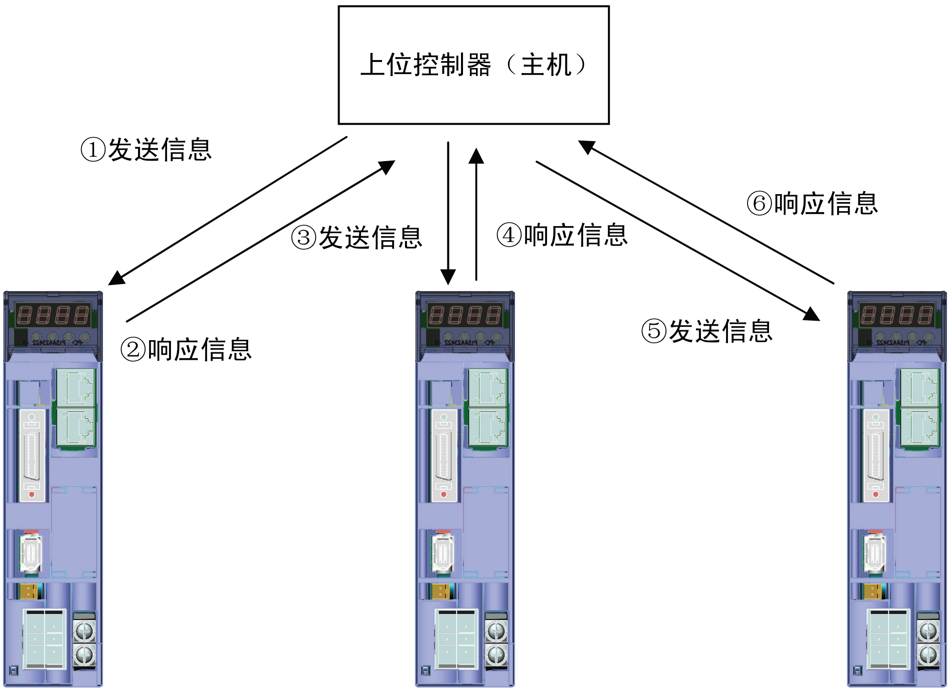
13

No.	运算	bit																移动进位
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
48	**CRC** = No.47 XOR No.2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
49	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
50	**CRC** = No.49 XOR No.2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	
51	将 **CRC** 向右移动 1bit	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
52	**CRC** = No.51 XOR No.2	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	

8.　通信方式

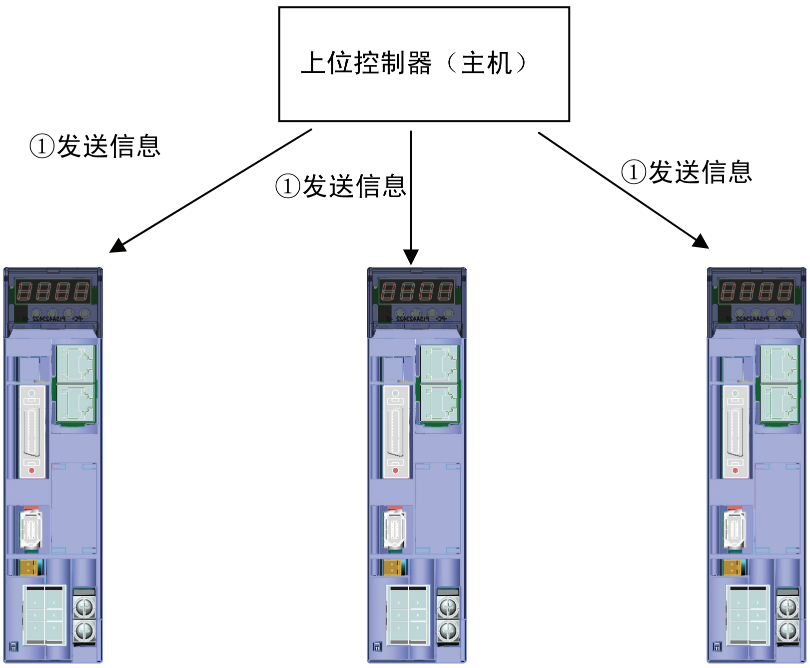
<单播方式>

按 ①→②→③→④→⑤→⑥ 的顺序交换信息的方式。



<广播方式>

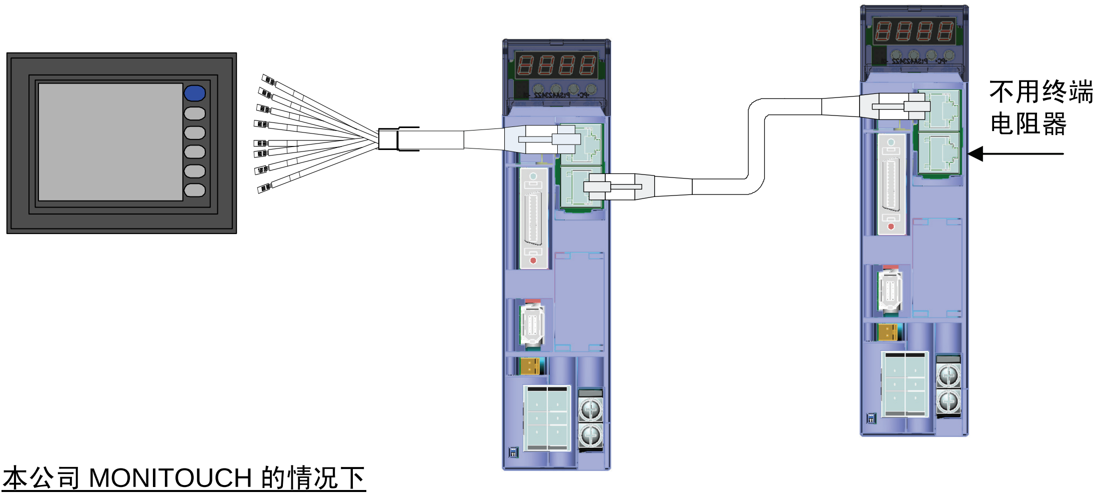
同时将发送信息发送给子局的方式。没有响应信息。



13

13.1.4 与上位控制器的配线示例

操作显示器（上位控制器）



本公司 MONITOUCH 的情况下

上位控制器　(MJ1/MJ2)　　　　Smart　(CN3A)

信号名称	Pin.NO
–RD/–SD	2
+RD/+SD	1
SG	5
FG	Shell

Pin.NO	信号名称
8	P5
7	M5 (0V)
6	*TXD
5	RXD
4	*RXD
3	TXD
2	M5 (0V)
1	P5

RJ45 连接器

• Smart－Smart之间用市销的LAN电缆（直线）进行连接。

13

13.1.5 通信步骤

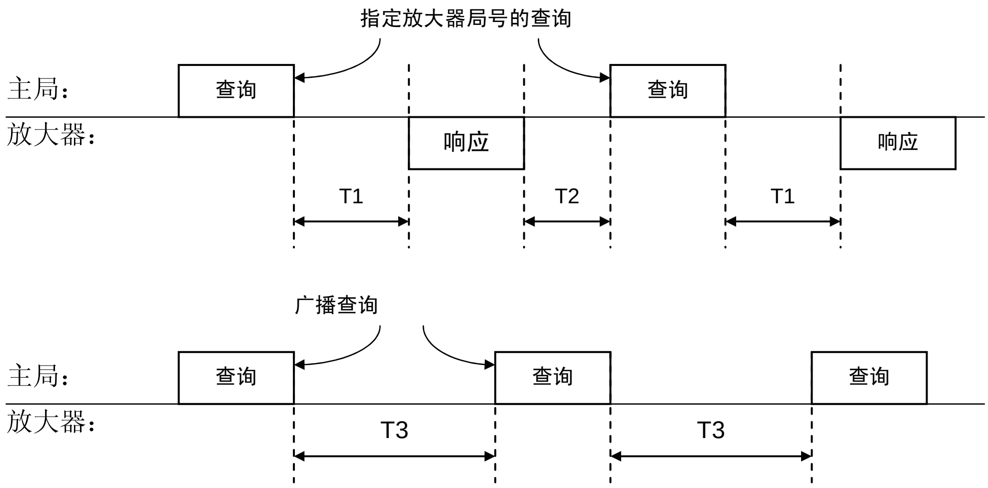
1.　通信的开始

从电源被接通至内部的初始化处理结束，放大器不能进行通信。放大器的电源接通时，请做完以下步骤之后再开始通常的通信。

①电源接通后，约等待 1.5 [sec]。
②从主局发送 FC 08h（维护 后回波）查询。
③请确认从放大器是否回复了响应信息（后回波）。

2.　通信时机

通信时机如下所示。



(1)　放大器响应时间 (T1)
是指来自主局的查询被发送之后，至放大器开始发送响应信息的时间。在主局上要监控通信超时的情况下，建议用 T1 + 100 [ms] 程度的时间。

(2)　发送接收切换时间 (T2)
是指放大器发送了响应信息之后，至能够接收下一个查询的时间。
主局接收了放大器的响应信息之后，等待比 T2 更长的时间然后请发送下一个查询。

(3)　广播查询之后的等待时间 (T3)
是指来自主局的广播查询被发送之后，至放大器能够接收下一个查询的时间。主局发送了广播查询之后，等待比 T3 更长的时间然后请发送下一个查询。

13

(4) 放大器的时机规定

放大器侧的时机规定如下。

<table>
<tr><th>FC</th><th>信息区域</th><th>T1</th><th>T2</th><th>T3</th><th>建议超时时间</th></tr>
<tr><td>10h以外</td><td>—</td><td rowspan="2">115200 [bps]: 1.7 [ms]
38400 [bps]: 5 [ms]
19200 [bps]: 10 [ms]
9600 [bps]: 10 [ms]</td><td rowspan="3">115200 [bps]: 1.7 [ms]
38400 [bps]: 5 [ms]
19200 [bps]: 10 [ms]
9600 [bps]: 10 [ms]</td><td rowspan="3">T1
相同</td><td rowspan="2">100 [ms]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10h</td><td>除以下之外</td></tr>
<tr><td>将参数或
定位数据
做n个写入指定</td><td>(n + 2) × 10 [ms]　以内</td><td>250 [ms]</td></tr>
</table>

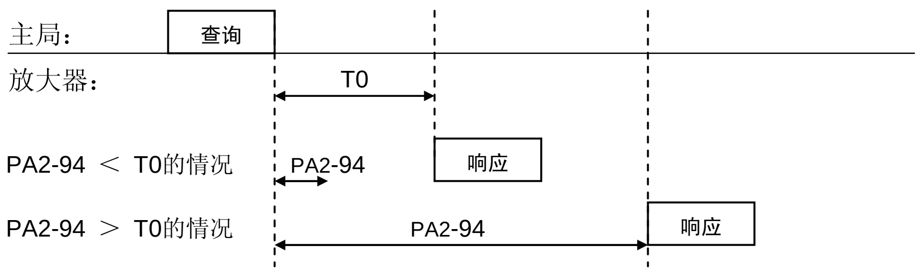
■　**响应时间**

在 PA2_94（响应时间）上，可以指定放大器的响应时间 (T1)。

但是，实际的响应时间会超出｛3 个字符量的时间 ＋ 执行处理的时间｝(T0)。

※T0 虽然在通信波特率及 FC 等上是可变的，但 38400 [bps] 时最短的时间为 2.5 [ms]。

设定了比这时间更长时，会等待设定时间过后进行响应。



主局发送查询之后需要花时间切换至接收状态的系统，因为来自放大器的响应有可能不能正确进行接收，所以请根据需要设定PA2_94（响应时间）。

3.　错误处理

错误中会有以下这些内容。

(a) 物理的、字符等级的错误　　… 奇偶错误，成帧错误等

(b) 协议等级的错误 (1)　　… CRC 错误

(c) 协议等级的错误 (2)　　… 错误 FC，错误地址，错误数据

(1) 检测出错误时的放大器动作

放大器在接收来自主局查询过程中检测出各种错误时的动作如下。

检测出 (a)，(b) 错误时：

废弃至此接收到的数据，返回接收待机状态。不回复响应信息。

建议主局在发送查询之后，进行超时监控。

检测出 (c) 错误时：

回复例外响应。请根据例外代码确认查询内容。

(2) 检测出错误时的主局动作（建议）

主局在接收来自放大器的响应信息过程中检测出各种错误时，建议接收结束之后等待 T2 的时间，再次进行发送（重试处理）相同查询。

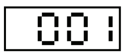
4.　通信超时

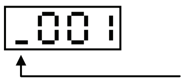
若在PA2_95（通信超时）上设定0.00 [sec] 以外的时间，则会进行通信超时的检测。

若放大器接收待机的状态持续超过PA2_95设定时间，则成为通信超时，从Modbus通信将所操作的通信CONT信号 (CONT9～24) 全部OFF。

操作的通信CONT信号 (CONT9～24) 全部OFF。

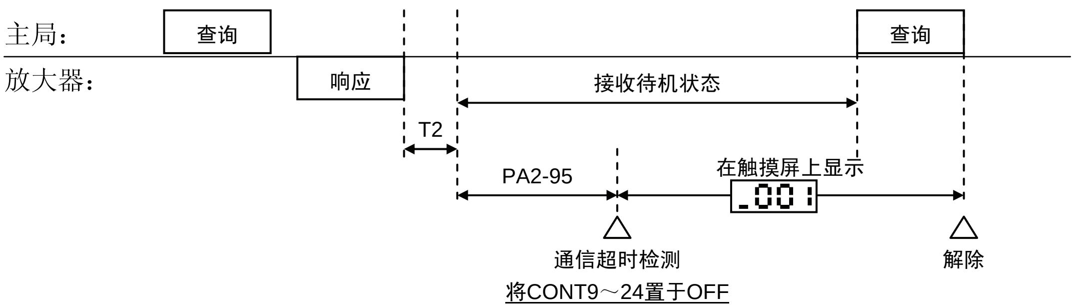
若通信超时，在触摸屏的局号模式上则会做如下显示（局号01的示例）。

・通常的局号显示 

・通信超时 

（从左起第2位 "_" 显示）

即使通信超时，通信还是可以如平常一样进行。若接收来自主局而发至自局号，或接收广播查询，通信超时则被解除，触摸屏返回通常显示。



PA2_95设定是0.00 [sec] 时不进行通信超时的检测。周期性进行通信的系统，想要检测通信中断时等，请根据需要进行设定。

5. 通信示例

5-1. 运行立即值数据

显示通过立即值数据进行定位运行的通信示例。

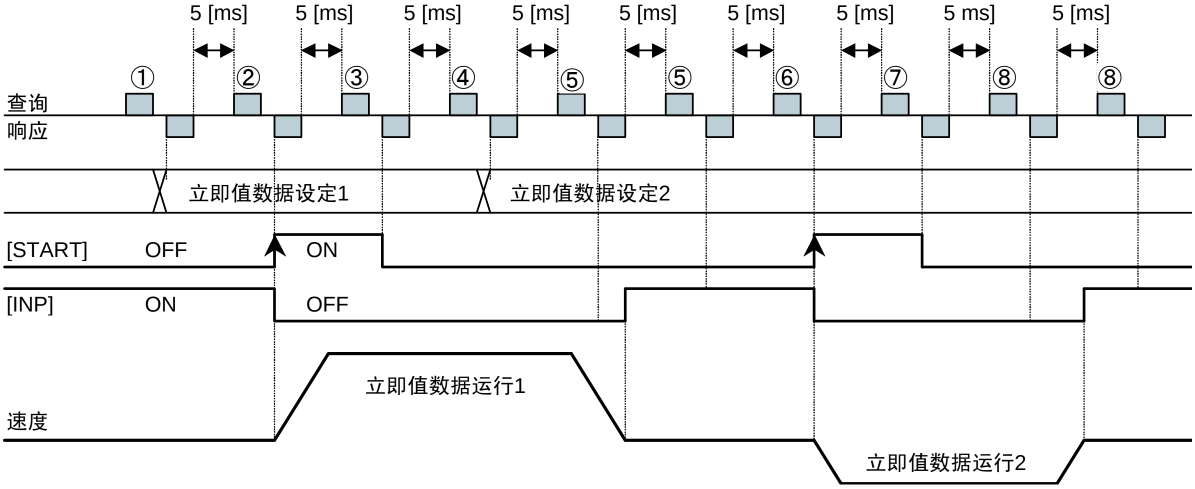
■ 准备

• 将控制模式置于定位运行	… PA1_01：选择控制模式	= 7：定位运行
• 在CONT9上分配 [START]	… PA3_09：分配CONT9信号	= 4：[START]
• 在OUT6上分配 [INP]	… PA3_56：分配OUT6信号	= 2：[INP]

■ 通信示例

• 将CONT1的 [S-ON] ON，在能够运行的状态下进行如下通信。

• 是通信波特率为38400 [bps] 时的示例。



① 将立即值数据设定 1 写入立即值数据。

设定 1　：指定方式 = ABS，立即值位置 = 500000［单位量］，立即值速度 = 500.00 [r/min]

查询　：01 10 5100 0006 0C 00000000 0007A120 0000C350 D9EC (21byte)

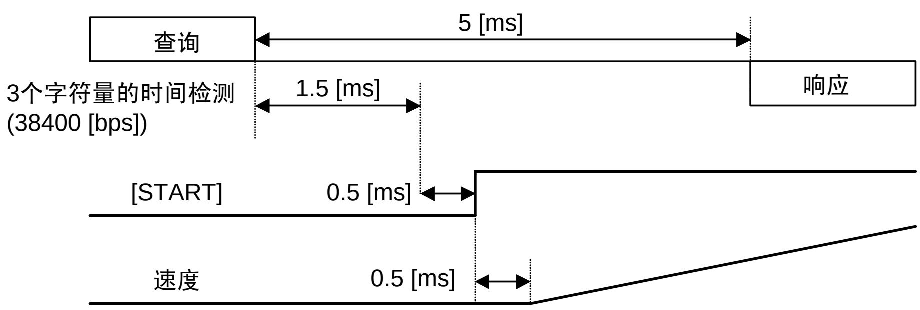
响应　：01 10 5100 0006 50F7 (8byte)

② 将 1 (ON) 写入 [START]，起动定位运行（由于立即值数据设定 1 而立即值数据运行 1 起动）。

查询　：01 10 0000 0002 04 00000001 326F (13byte)

响应　：01 10 0000 0002 41C8 (8byte)

此时的详细时机如下。



③将 0 (OFF) 写入 [START]。（为了使其在下次起动时发生 ON 边缘）

查询　：01 10 0000 0002 04 00000000 F3AF (13byte)

响应　：01 10 0000 0002 41C8 (8byte)

④将用于下一次运行的立即值数据设定 2 写入立即值数据。

立即值数据运行按照起动时（[START] 的 ON 边缘时）的立即值数据而进行。

起动之后，可以将下一个设定写入立即值数据。

设定 2　：立即值位置 = –100000［单位量]，立即值速度 = 200.00 [r/min]

查询　：01 10 5101 0004 08 FFFE7960 00004E20 667A (17byte)

响应　：01 10 5101 0004 80F6 (8byte)

⑤读取 [INP]，对立即值数据运行 1 的结束进行确认。

若 [INP] = OFF，立即值数据运行 1 则处于动作过程中。反复进行 ⑤ 直至 [INP] = ON。

查询　：01 03 0100 0002 C5F7 (8byte)

响应　：01 03 04 0000 000**0** FA33 (9byte)

↑若呈 **1** 则 [INP] = ON。

因为立即值数据运行 1 结束所以进入 ⑥。

⑥将 1 (ON) 写入 [START]，起动定位运行（由于立即值数据设定 2 而立即值数据运行 2 起动）。

查询　：01 10 0000 0002 04 00000001 326F (13byte)

响应　：01 10 0000 0002 41C8 (8byte)

⑦将 0 (OFF) 写入 [START]。（为了使其在下次起动时发生 ON 边缘）

查询　：01 10 0000 0002 04 00000000 F3AF (13byte)

响应　：01 10 0000 0002 41C8 (8byte)

⑧读取 [INP]，对立即值数据运行 2 的结束进行确认。

若 [INP] = OFF，立即值数据运行 1 则处于动作过程中。反复进行 ⑧ 直至 [INP] = ON。

查询　：01 03 0100 0002 C5F7 (8byte)

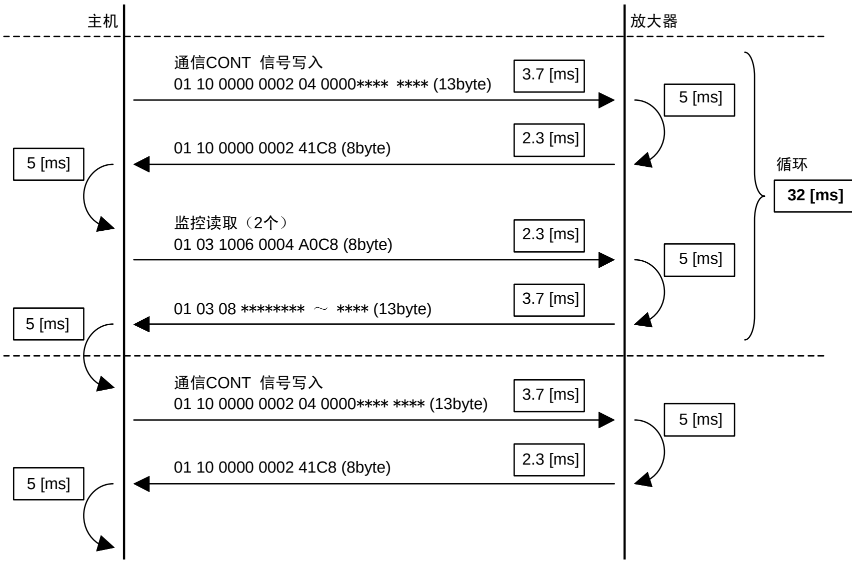
响应　：01 03 04 0000 000**0** FA33 (9byte)

↑若呈 **1** 则 [INP] = ON。

立即值数据运行 1 结束。

5-2. 监控周期

显示作为监控起动运行状态时进行的通信，写入通信 CONT 信号读取监控数据时的周期示例。是通信波特率设定为 38400 [bps]，1 个字符设定为 11bit 的示例。



13

13.2 PC加载器通信

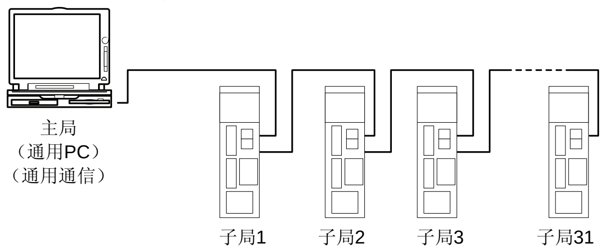
对RYH□□□□5-VV2型号伺服放大器的发送接收指令的详细内容进行了记述。
RYH□□□□5-VV2型号伺服放大器，经过串行通信可以做数据的读取及参数的读写。

13.2.1 局号

通过伺服放大器的局号设定（参数PA2_72：局号）而确定电文的局号。
对参数更改设定之后，需切断电源然后再次接通而有效。

13.2.2 通信规格

RS485通信规格

项目	规格
信号等级	RS485
同步方式	起止同步 无步骤
通信方式	4线式 半双工通信
传输速度	9600/19200/38400/115200bps （设为参数PA2_73）
传输符号	8位
传输结构	起始位：1位 数据位：8位 奇偶位：1位（偶数） 结束位：1位
传输控制	穿透模式（没有由于DLE字符造成的区别）
错误控制	检查和
传输长度	接收128字节 / 发送128字节（最多）
通信形态	1：n通信 (1≦n≦31) 伺服放大器作为子局运行，只响应主局的指令。 子局之间不进行通信。 
总配线长度	500m
局号	1～31（PA2_72设定）
连接电缆	相当于LAN电缆（直线）
终端处理	主局侧：建议100 [Ω]，子局侧：不需要
响应时间	操作指令：100ms以下 数据（参数）传输：100ms以下

※ 若指定数据位8位，则有不能附带结束位的软件。

13

13.2.3 传输协议

传输格式

发送接收顺序	内容（值全部是HEX值）	发送指令（上位 → 放大器）	接收指令（放大器 → 上位）
①	START代码	5A	5A
②	计数数据数	数据数	数据数
③	系统用固定值	00	00
④	处理状态	FF	00
⑤	连接方式	7A	7A
⑥	放大器局号	00　固定	00　固定
		对方放大器局号	放大器局号
⑦	系统用固定值	11	11
		00	00
		FF	FF
		FF	FF
		FF	FF
		FF	FF
⑧	CMND	根据指令	根据指令
⑨	MODE	00	00
⑩	结束信息	00	00
⑪	指令序列编号	01	01
⑫	DATA部计数	DATA部数据数	DATA部数据数
⑬	系统用固定值	00	00
⑭	DATA部	存储器种类	存储器种类
		地址 (L)	地址 (L)
		地址 (M)	地址 (M)
		地址 (H)	地址 (H)
		读取 / 写入字节数	读取 / 写入字节数
		00	00
		根据指令	STR1
			STR2
			根据指令
⑮	BCC	BCC计算值	BCC计算值

※1：BCC的计算范围是②～⑭

※2：计数数据数的计算范围是④～⑮

13.2.4 传输数据说明

传输代码

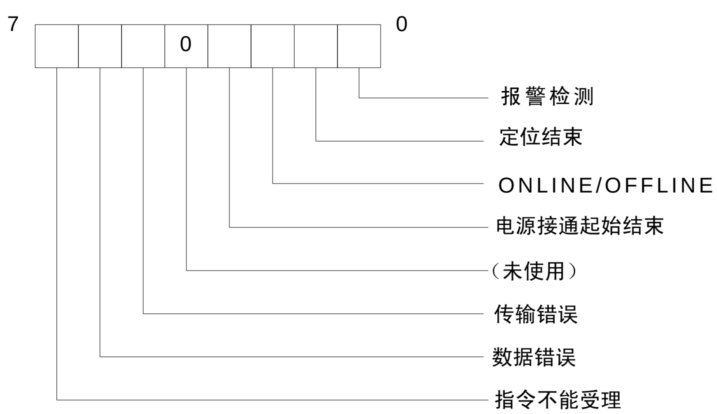
项目	内容（16进制）	功能
START代码	5AH（固定）	开头代码
计数数据数	XXH（可变）	字节计数器 设定处理状态至BCC的字节数。
系统用固定值	00H（固定） or XXH（固定）	设定传输格式表内的值。
处理状态	00H or FFH	要求指令是0xFF，响应指令是0x00。
连接方式	7AH（固定）	
放大器局号	01H～1FH （可变）	局号 对区别伺服放大器的局号进行设定。(1～31)
CMND	XXH（可变）	指定给伺服放大器的指令（命令）。
MODE	00H（固定）	
结束信息	00H（固定）	
指令序列编号	01H（固定）	
DATA部计数器	XXH（可变）	设定DATA部的字节数。最多108字节。
DATA部	XXH（可变）	对根据各指令的值进行设定。
BCC	XXH（可变）	检查和 0x00–（数据数计数器～DATA部的字节数据总和）

13.2.5 状态信息

・ 状态信息 (STR1, STR2)

代码	位位置	功能	内容
STR1	7	指令不能受理	0：可以受理，1：不能受理
	6	数据错误	0：无，1：有
	5	传输错误	0：无，1：有
	4	未使用	0：固定
	3	电源接通起始结束	0：初始化结束，1：正在初始化
	2	ONLINE/OFFLINE	0：ONLINE、1：OFFLINE
	1	定位结束	0：正在运行，1：运行结束
	0	报警检测	0：无，1：有
STR2	7～0	未使用	0：不固定（制造商使用区域）

・ 位位置 (STR1)



13.2.6 指令一览

指令一览

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2">功能</th><th rowspan="2">CMND</th><th colspan="4">DATA部</th></tr>
<tr><th>存储器种类</th><th>地址 (L)</th><th>地址 (M)</th><th>地址 (H)</th></tr>
<tr><td colspan="7">有关监控器</td></tr>
<tr><td>01</td><td>读取多台监控器的数据</td><td>50H</td><td>01H</td><td>00H</td><td>00H</td><td>04H</td></tr>
<tr><td colspan="7">有关指令序列监控器</td></tr>
<tr><td>02</td><td>读取指令序列模式</td><td rowspan="5">50H</td><td rowspan="5">02H</td><td rowspan="5">00H</td><td rowspan="5">00H</td><td>01H</td></tr>
<tr><td>03</td><td>读取系统状态</td><td>04H</td></tr>
<tr><td>04</td><td>读取当前发生的报警</td><td>10H</td></tr>
<tr><td>05</td><td>读取报警记录</td><td>11H</td></tr>
<tr><td>06</td><td>读取指令序列输入 / 输出信号</td><td>12H</td></tr>
<tr><td colspan="7">有关参数编辑</td></tr>
<tr><td>07</td><td>读取PA1参数</td><td>50H</td><td rowspan="2">21H</td><td rowspan="2">个数
(1～15)</td><td rowspan="2">编号
(1～99)</td><td>00H</td></tr>
<tr><td>08</td><td>写入PA1参数</td><td>51H</td><td>01H</td></tr>
<tr><td>09</td><td>读取PA2参数</td><td>50H</td><td rowspan="2">22H</td><td rowspan="2">个数
(1～15)</td><td rowspan="2">编号
(1～99)</td><td>00H</td></tr>
<tr><td>10</td><td>写入PA2参数</td><td>51H</td><td>01H</td></tr>
<tr><td>11</td><td>读取PA3参数</td><td>50H</td><td rowspan="2">23H</td><td rowspan="2">个数
(1～15)</td><td rowspan="2">编号
(1～99)</td><td>00H</td></tr>
<tr><td>12</td><td>写入PA3参数</td><td>51H</td><td>01H</td></tr>
<tr><td colspan="7">有关操作指令</td></tr>
<tr><td>13</td><td>报警复位</td><td rowspan="2">51H</td><td rowspan="2">08H</td><td rowspan="2">00H</td><td>01H</td><td>17H</td></tr>
<tr><td>14</td><td>报警记录初始化</td><td>01H</td><td>23H</td></tr>
</table>

13.2.7 指令传输规格

上位与放大器之间通信的信息分为以下2种。

- 要求指令：由上位传输给放大器的信息
- 响应指令：由放大器传输给上位的信息

  放大器 – 放大器之间不进行通信。

13

13.2.8 通信开始步骤

从电源被接通至内部的起始处理结束，对于来自上位的通信放大器不能响应。电源接通时请完成以下步骤之后，开始通常的通信。

(1) 电源接通后，等待约1.5 [s]。

(2) 由上位发出任意的指令，对是否有来自放大器的响应进行确认。
此时，在响应数据中的 "状态信息 (STR1)" 上，对 "电源接通起始结束（第3位）" 是否为0 (= OFF) 进行确认。本位为1 (= ON) 时，是起始过程中。

13.2.9 通常的通信步骤

(1) 由上位向放大器发送要求指令。

(2) 放大器在接收了要求指令之后，执行所要求的指令处理，然后发送响应指令。
上位对响应指令进行确认之后，请发送下一个要求指令。
请勿未对响应指令进行确认而连续发送要求指令。

(3) 除 (2) 的处理过程中以外，放大器始终呈等待来自上位指令的状态。

【为了提高可靠性发生异常时的处理步骤示例】

(1) 物理的、字符等级的传输错误（放大器侧检测出）
放大器在接收来自上位的要求指令过程中发生了物理的，以及字符等级（奇偶错误等）的传输错误时，不回复响应指令（呈无响应）。
没有来自放大器响应时，请上位再次发送相同的要求指令。

- 无响应判断时间（超时）的定时开始时机是要求指令发送结束时。
- 超时时间请根据传输速度做以下设定。

		参数中断指令	其它指令
115200 [bps]	:	250 [ms] 以上	100 [ms] 以上
38400 [bps]	:	250 [ms] 以上	100 [ms] 以上
19200 [bps]	:	350 [ms] 以上	200 [ms] 以上
9600 [bps]	:	550 [ms] 以上	400 [ms] 以上

- 重试次数虽然视应用程序，但建议几次以上。

(2) 物理的、字符等级的传输错误（上位侧检测出）
上位在接收来自放大器的响应指令过程中发生了物理的，以及字符等级传输错误时，建议再次发送相同的要求指令。

- 重新发送的时机，请设定为传输错误发生然后经过了以下时间之后。

115200 [bps]	:	50 [ms] 以上
38400 [bps]	:	50 [ms] 以上
19200 [bps]	:	100 [ms] 以上
9600 [bps]	:	200 [ms] 以上

- 重试次数虽然视应用程序，但建议几次以上。

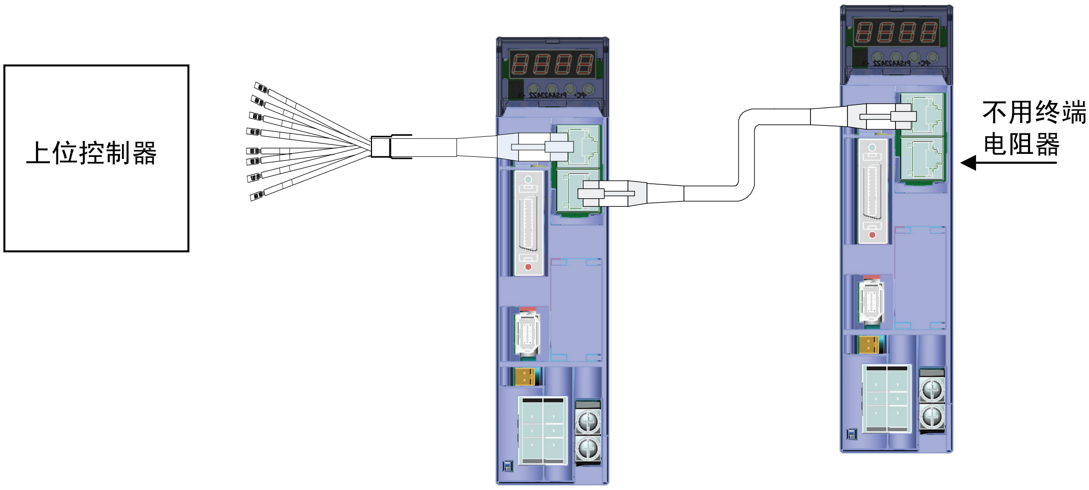
13.2.10 协议等级的错误

协议的内容异常（数据错误）时，放大器不进行所要求的指令处理。
在响应指令中的 "状态信息 (STR1)" 上，对错误信息进行通知。
STR1的内容请参照 "13.2.5 状态信息"。
开发上位的应用程序软件过程中，建议对错误信息进行确认。
请根据错误信息，进行协议的调试。

- 数据错误会发生在要求指令数据（标题部、BCC、参数数据的设定范围等）出错时。请修改数据内容。
- 不能受理指令会发生在禁止改写参数状态下进行了参数改写时。请对参数PA2_74号 "禁止改写参数" 的设定进行确认。
- 由于在LV（电压不足）状态下访问放大器内部的存储会被限制，因此有时进行参数的读取，写入及读取报警记录时呈不能受理指令。请确认电源状态。

13.2.11 配线 (CN3)

使用市销的LAN电缆，与上位控制器进行连接。
上位（主局）和伺服放大器（子局）之间，上位控制器的输出要与伺服放大器侧的输入连接。
伺服放大器（子局）和伺服放大器（子局）之间用直线接线进行连接。
连接器是RJ-45（8针）。不需要终端处理。
能够连接最多31台的伺服放大器。



■　连接器的针配置

IN port (CN3A)

8	P5
7	M5(0V)
6	*TXD
5	RXD
4	*RXD
3	TXD
2	M5(0V)
1	P5

（上侧）

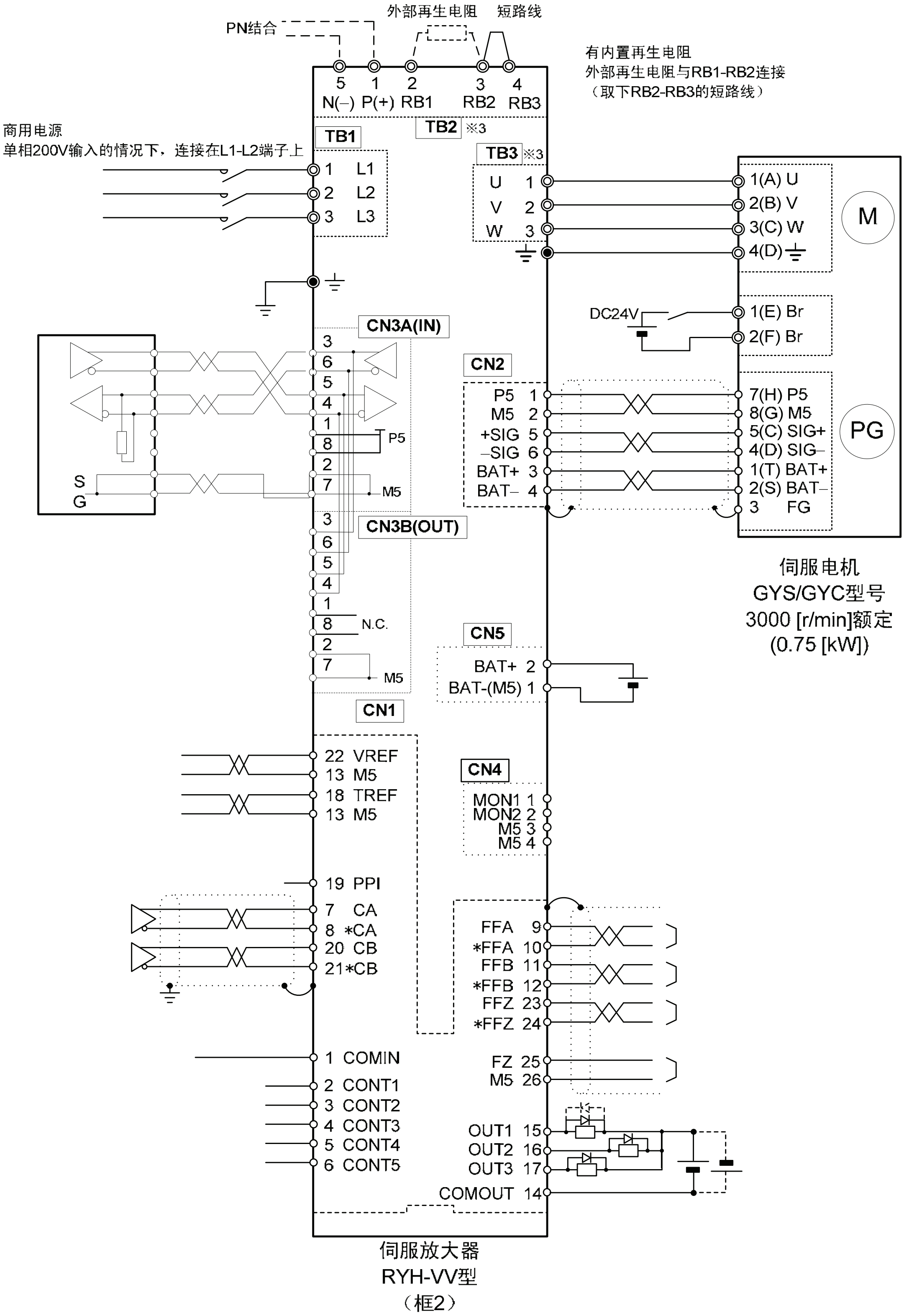
OUT port (CN3B)

8	N.C.
7	M5(0V)
6	*TXD
5	RXD
4	*RXD
3	TXD
2	M5(0V)
1	N.C.

（下侧）

■　标准连接图

框 2



PN结合
外部再生电阻
短路线
有内置再生电阻
外部再生电阻与RB1-RB2连接
（取下RB2-RB3的短路线）
5 N(–)
1 P(+)
2 RB1
3 RB2
4 RB3
TB1
TB2 ※3
TB3 ※3
商用电源
单相200V输入的情况下，连接在L1-L2端子上
1 L1
2 L2
3 L3
U 1
V 2
W 3
1(A) U
2(B) V
3(C) W
4(D)
M
DC24V
1(E) Br
2(F) Br
CN3A(IN)
CN3B(OUT)
P5
M5
S
G
N.C.
CN2
P5 1
M5 2
+SIG 5
–SIG 6
BAT+ 3
BAT– 4
7(H) P5
8(G) M5
5(C) SIG+
4(D) SIG–
1(T) BAT+
2(S) BAT–
3 FG
PG
伺服电机
GYS/GYC型号
3000 [r/min]额定
(0.75 [kW])
CN5
BAT+ 2
BAT-(M5) 1
CN1
22 VREF
13 M5
18 TREF
13 M5
CN4
MON1 1
MON2 2
M5 3
M5 4
19 PPI
7 CA
8 *CA
20 CB
21*CB
FFA 9
*FFA 10
FFB 11
*FFB 12
FFZ 23
*FFZ 24
FZ 25
M5 26
1 COMIN
2 CONT1
3 CONT2
4 CONT3
5 CONT4
6 CONT5
OUT1 15
OUT2 16
OUT3 17
COMOUT 14
伺服放大器
RYH-VV型
（框2）

13.2.12 通信

■ 读取多个监控数据

以 16 进制 (HEX) 值读取已指定的多个监控数据。

1 次读出的监控数据是 4 个。

CMND　**50H**

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　0
存储器种类	**01H**
地址 (L)	**00H**
地址 (M)	**00H**
地址 (H)	**04H**
读取字节数	**16H**
虚拟	**00H**
指定数据1	**BCD**（参照以下内容）
指定数据2	**BCD**（参照以下内容）
指定数据3	**BCD**（参照以下内容）
指定数据4	**BCD**（参照以下内容）

代码	监控器名称
00 H	无指定
01 H	反馈速度
02 H	指令速度
03 H	指令转矩
04 H	峰值转矩
05 H	电机电流
06 H	有效转矩
07 H	反馈当前位置
08 H	指令当前位置
09 H	位置偏差
10 H	指令脉冲频率
11 H	反馈累计脉冲数
12 H	输入累计脉冲数
13 H	LS-Z之间脉冲数
14 H	负载惯性力矩比

代码	监控器名称
15 H	直流中间电压 (max)
16 H	直流中间电压 (min)
17 H	VREF输入电压
18 H	TREF输入电压
19 H	OL热值
20 H	再生电阻热值
21 H	电力
22 H	电机温度
23 H	溢出量
24 H	整定时间
25 H	谐振频率1
26 H	谐振频率2

监控数据的详细内容请参照下页。

从伺服放大器发送

	7　　0
存储器种类	**01H**
地址 (L)	**00H**
地址 (M)	**00H**
地址 (H)	**04H**
读取字节数	要求相同
虚拟	**00H**
STR1	状态信息
STR2	
指定数据1	要求相同
指定数据2	要求相同
指定数据3	要求相同
指定数据4	要求相同
监控数据1	**LL**
	LH
	HL
	HH
监控数据2	**LL**
	LH
	HL
	HH
监控数据3	**LL**
	LH
	HL
	HH
监控数据4	**LL**
	LH
	HL
	HH
制造商用	**不固定**

13

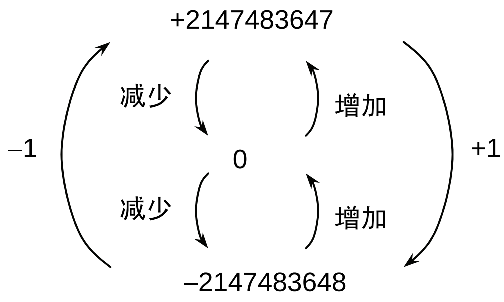
数据的详细内容

No.	监控数据	数据（32bit 长二进制）	最大值
1	反馈速度	±3000 [r/min] / ±3000H	±最高转速 × 1.1
2	指令速度		
3	指令转矩	±300 [%] / ±1FFFH	±300 [%]
4	电机电流		
5	峰值转矩		
6	有效转矩		
7	反馈当前位置	±1［单位量］/ ±1H	※2
8	指令当前位置		
9	位置偏差	±1［选择单位 (※1)］/ ±1H	※2
10	指令脉冲频率	±0.1 [kHz] / ±1H	1 [MHz]
11	反馈累计脉冲数	±1 [pulse] / ±1H	※2
12	输入累计脉冲数		
13	LS-Z之间脉冲数	±1 [pulse] / ±1H	编码器脉冲 [pulse]
14	负载惯性力矩比	1［倍］ / 100H	300［倍］
15	直流中间电压 (max)	550 [V] / 3FFH	550 [V]
16	直流中间电压 (min)		
17	VREF输入电压	±10.6765 [V] / ±7080H	±12 [V]
18	TREF输入电压	±10.6765 [V] / ±1FFFH	
19	OL热值	100 [%] / 1000H	100 [%]（跳闸等级）
20	再生电阻热值		
21	电力	±300 [%] / ±1FFFH	±300 [%]
22	电机温度	±1 [℃] / ±4H	100 [℃]
23	溢出量	±1［选择单位 (※1)］ / ±1H	※2
24	整定时间	0.1 [ms] / 1H	100.0 [ms]
25	谐振频率1	10 [Hz] / 1H	4000 [Hz]
26	谐振频率2		

※1 单位是按照 PA1-31：偏差单位选择上已指定的单位。

※2 数据范围是–2147483648～+2147483647。

（用带符号的 16 进制 (HEX) 值显示，80000000h～7FFFFFFFh）若超出范围则像以下所示做链接状计数。



■ 读取指令序列模式

CMND　**50H**

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　　0
存储器种类	**02H**
地址 (L)	**00H**
地址 (M)	**00H**
地址 (H)	**01H**
读取字节数	**05H**
虚拟	**00H**

从伺服放大器发送

	7　　　　0
存储器种类	**02H**
地址 (L)	**00H**
地址 (M)	**00H**
地址 (H)	**01H**
读取字节数	**05H**
虚拟	**00H**
STR1	状态信息
STR2	
控制模式	参照下表
动作模式	参照下表
子模式	**00H**

代码	控制模式
00H	位置控制
01H	速度控制
02H	转矩控制

代码	动作模式
00H	伺服OFF
01H	伺服ON
02H	速度零停止
03H	手动运行
04H	脉冲列 / VS型位置指令
05H	+OT
06H	–OT
07H	LV状态
08H	自动运行
09H	原点复归
0AH	中断定位

13

■ 读取系统状态

CMND	50H

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　0
存储器种类	02H
地址 (L)	00H
地址 (M)	00H
地址 (H)	04H
读取字节数	11H
虚拟	00H

从伺服放大器发送

	7　　　0
存储器种类	02H
地址 (L)	00H
地址 (M)	00H
地址 (H)	04H
读取字节数	11H
虚拟	00H
STR1	状态信息
STR2	
虚拟	00H
放大器种类	参照以下内容
Smart识别	40H
制造商用	不固定
放大器电压	参照下表
放大器功率	参照下表
放大器ZNO.	BCD
电机类型	参照下表
电机电压	参照下表
电机功率	参照下表
编码器机型	参照下表
I/F	00H
制造商用	不固定
制造商用	不固定
制造商用	不固定

<放大器相关数据>

代码	放大器种类
00H	V型

代码	放大器电压 (V)
00H	200

<电机相关数据>

代码	电机类型
00H	GYC　5000
01H	GYS　5000
03H	GYC　6000
05H	GYS　6000
06H	GYG　2000
07H	GYG　1500

代码	电机电压 (V)
00H	200

代码	电机、放大器功率 [W] (GYS, GYC)	电机、放大器功率 [W] (GYG)
00H	–	500
01H	50	750
02H	100	850
03H	200	1000
04H	400	1300
05H	750	1500
06H	1000	1800
07H	1500	2000
08H	2000	2900
09H	3000	–
0AH	4000	–
0BH	5000	–

<编码器相关数据>

代码	编码器机型
06H	18bit　ABS
07H	20bit　INC
09H	17bit　INC

13

■ 读取当前发生的报警

CMND	50H

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　　0
存储器种类	02H
地址 (L)	00H
地址 (M)	00H
地址 (H)	10H
读取字节数	0AH
虚拟	00H

从伺服放大器发送

	7　　　　0
存储器种类	**02H**
地址 (L)	**00H**
地址 (M)	**00H**
地址 (H)	**10H**
读取字节数	**0AH**
虚拟	**00H**
STR1	状态信息
STR2	
报警	**(L)**
代码	**(H)**
主电路	**(L)**
累计通电时间	**(H)**
控制电路	**(L)**
累计通电时间	**(H)**
电机	**(L)**
通电时间	**(H)**

<报警相关数据>

代码	符号	名称
00H	–	（没有检测）
01H	oc1	过电流1
02H	oc2	过电流2
03H	oS	超速
04H	–	–
05H	Hv	过电压
06H	Et1	编码器异常1
07H	Et2	编码器异常2
08H	ct	控制电路异常
09H	dE	存储器异常
0AH	Fb	保险丝断
0BH	cE	电机组合异常
0CH	tH	再生晶体管过热
0DH	Ec	编码器通信异常
0EH	ctE	CONT重复
0FH	oL1	过载1
10H	oL2	过载2
21H	LvP	主电路电压不足
22H	rH1	内部再生电阻过热
23H	rH2	外部再生电阻过热
24H	rH3	再生晶体管异常
25H	oF	偏差超出
26H	AH	放大器过热
27H	EH	编码器过热
28H	dL1	ABS数据丢失1
29H	dL2	ABS数据丢失2
2AH	dL3	ABS数据丢失3
2BH	AF	多旋转超程
2CH	IE	初始化错误

■ 读取报警记录

CMND	50H

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　　0
存储器种类	02H
地址 (L)	个数 (01H～02H)
地址 (M)	开头编号 (01H～20H)
地址 (H)	11H
读取字节数 (L) 读取字节数 (H)	（个数 × 32）+ 2

地址 (L) (M) 用BCD指定。

从伺服放大器发送

	7　　　　0	
存储器种类	02H	
地址 (L)	个数 (01H～02H)	
地址 (M)	编号 (01H～20H)	
地址 (H)	11H	
读取字节数 (L) 读取字节数 (H)	（个数 × 32）+2	
STR1 STR2	状态信息	
指定编号的报警记录（32字节）	报警代码	(L) (H)
	主电路 累计通电时间	(L) (H)
	控制电路 累计通电时间	(L) (H)
	电机 通电时间	(L) (H)
	反馈速度	(L) (H)
	反馈速度 （5ms前）	(L) (H)
	指令速度	(L) (H)
	指令转矩	(L) (H)
	电机电流	(L) (H)
	有效转矩	(L) (H)
	直流 中间电压	(L) (H)
	EC错误 计数	(L) (H)
	指令当前位置 （上位WORD）	(L) (H)
	指令当前位置 （下位WORD）	(L) (H)
	运行模式	(L) (H)
	虚拟	00H 00H
指定编号 + 指定个数号的报警记录（32字节）		

<报警相关数据>

代码	符号	名称
00H	–	（没有检测）
01H	oc1	过电流1
02H	oc2	过电流2
03H	oS	超速
04H	–	–
05H	Hv	过电压
06H	Et1	编码器异常1
07H	Et2	编码器异常2
08H	ct	控制电路异常
09H	dE	存储器异常
0AH	–	–
0BH	cE	电机组合异常
0CH	tH	再生晶体管过热
0DH	Ec	编码器通信异常
0EH	ctE	CONT重复
0FH	oL1	过载1
10H	oL2	过载2
21H	LvP	主电路电压不足
22H	rH1	内部再生电阻过热
23H	rH2	外部再生电阻过热
24H	rH3	再生晶体管异常
25H	oF	偏差超出
26H	AH	放大器过热
27H	EH	编码器过热
28H	dL1	ABS数据丢失1
29H	dL2	ABS数据丢失2
2AH	dL3	ABS数据丢失3
2BH	AF	多旋转超程
2CH	IE	初始化错误

13

■ 读取指令序列输入 / 输出信号

CMND	50H

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　0
存储器种类	02H
地址 (L)	00H
地址 (M)	00H
地址 (H)	12H
读取字节数	0AH
虚拟	00H

从伺服放大器发送

	7　　0
存储器种类	02H
地址 (L)	00H
地址 (M)	00H
地址 (H)	12H
读取字节数	0AH
虚拟	00H
STR1	状态信息
STR2	
输入信号	参照左图
虚拟	00H
虚拟	00H
虚拟	00H
输出信号	参照左图
虚拟	00H
虚拟	00H
虚拟	00H

输入信号

7							0
（未使用）	（未使用）	（未使用）	CONT5	CONT4	CONT3	CONT2	CONT1

输出信号

7							0
							0
（未使用）	（未使用）	（未使用）	（未使用）	（未使用）	OUT3	OUT2	OUT1

■ 读取参数

CMND	50H

DATA (n)

从上位控制器发送

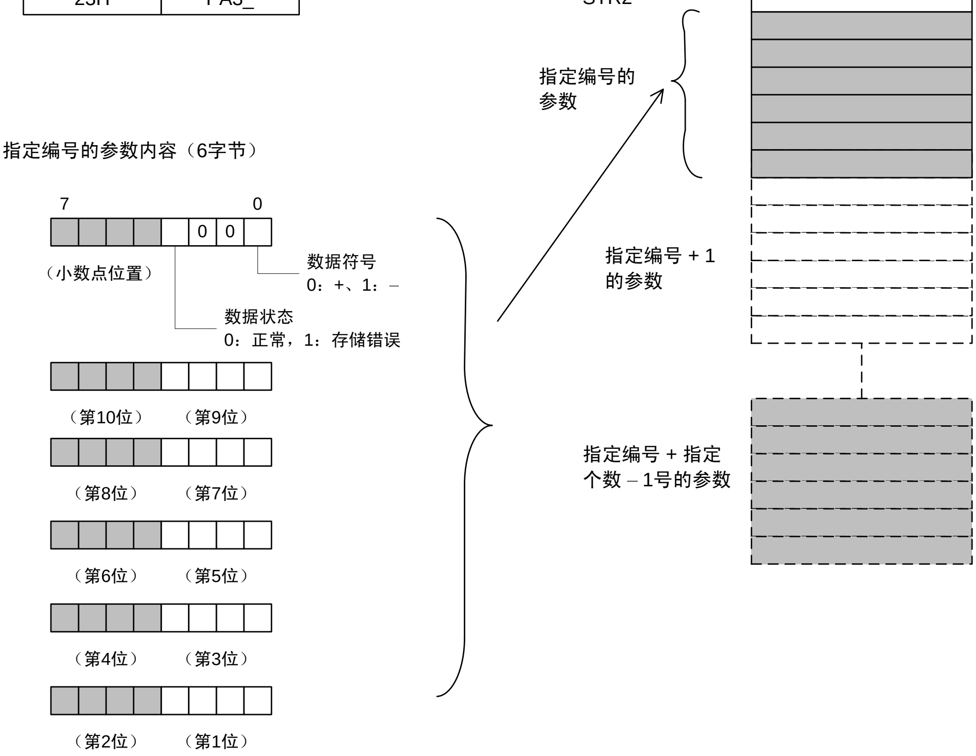
	7　　　　0
存储器种类	参照下表
地址 (L)	个数 (01H～15H)
地址 (M)	编号 (01H～99H)
地址 (H)	00H
读取字节数 (L)	（指定数 × 6）+ 2
读取字节数 (H)	00H

※ 地址 (L) (M) 用BCD指定。
例）49号 → 49H、50号 → 50H

存储器种类	参数
21H	PA1_
22H	PA2_
23H	PA3_

从伺服放大器发送

	7　　　　0
存储器种类	参照左表
地址 (L)	个数 (01H～15H)
地址 (M)	编号 (01H～99H)
地址 (H)	00H
读取字节数 (L)	（指定数 × 6）+ 2
读取字节数 (H)	00H
STR1	状态信息
STR2	



※ 数据是BCD10位。

■ 写入参数

CMND　**51H**

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　　0
存储器种类	参照下表
地址 (L)	个数 (01H～15H)
地址 (M)	编号 (01H～99H)
地址 (H)	**01H**
写入字节数 (L)	（指定数 × 6）
写入字节数 (H)	**00H**
指定编号的参数	
指定编号 + 1的参数	
指定编号 + 指定个数号 – 1的参数	

※ 地址 (L) (M) 用BCD指定。
例）49号 → 49H、50号 → 50H

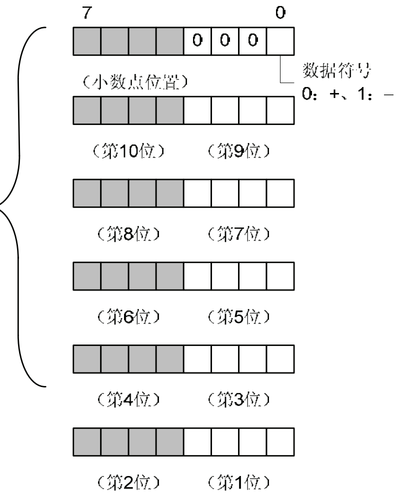
存储器种类	参数
21H	PA1_
22H	PA2_
23H	PA3_

从伺服放大器发送

	7　　　　0
存储器种类	参照下表
地址 (L)	个数 (01H～15H)
地址 (M)	编号 (01H～99H)
地址 (H)	**01H**
写入字节数 (L)	（写入个数 × 6）
写入字节数 (H)	**00H**
STR1	状态信息
STR2	

※ 若所有数据正常，则写入指定个数量。
发生异常的情况，那之后的数据不进行写入。
将STR1的第6位数据错误打开，返还实际已写入的个数。

指定编号的参数内容（6字节）



※ 数据是BCD10位。

■ 报警复位

CMND **51H**

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　0
存储器种类	08H
地址 (L)	00H
地址 (M)	01H
地址 (H)	17H
写入字节数	00H
虚拟	00H

从伺服放大器发送

	7　　　0
存储器种类	08H
地址 (L)	00H
地址 (M)	01H
地址 (H)	17H
写入字节数	00H
虚拟	00H
STR1	状态信息
STR2	

■ 报警记录初始化

CMND **51H**

DATA (n)

从上位控制器发送

	7　　　0
存储器种类	08H
地址 (L)	00H
地址 (M)	01H
地址 (H)	23H
写入字节数	00H
虚拟	00H

从伺服放大器发送

	7　　　0
存储器种类	08H
地址 (L)	00H
地址 (M)	01H
地址 (H)	23H
写入字节数	00H
虚拟	00H
STR1	状态信息
STR2	

第14章 PC 加载器

14.1 运行环境

若要使用PC加载器，需要具备以下环境的PC。

- OS

  Windows 2000 Professional（Service Pack 4以上），

  Windows XP Professional（Service Pack 1以上），

  Windows XP Home Edition（Service Pack 1以上），

  Windows Vista（Service Pack 1以上）

- CPU

  Pentium 133MHz以上 (Windows 2000 Professional)，

  Pentium 300MHz以上 (Windows XP Professional, Windows XP Home Edition)，

  Pentium 800MHz以上 32bit (Windows Vista)

- 内存环境

  64 [MB] 以上 (Windows 2000 Professional)，

  128 [MB] 以上 (Windows XP Professional, Windows XP Home Edition)，

  512 [MB] 以上 (Windows Vista)

- 显示屏

  对应Windows具有XGA (1024 × 768 [pixel]) 以上分辨率的显示屏

- 硬盘的可用空间

  100 [MB] 以上

14.2 安装方法

在安装之前，请结束MM（信息管理器）（参照14-5页）。

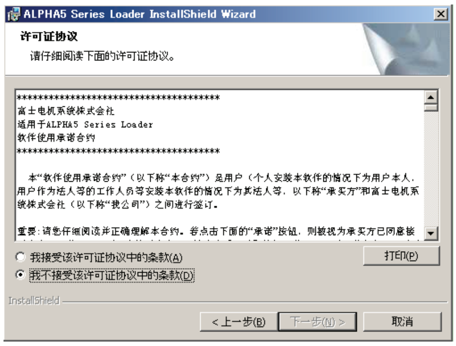
[1] 起动ALPHA5系列PC加载器的安装程序。

　　单击setup-***.exe。

[2] 显示安装准备画面。

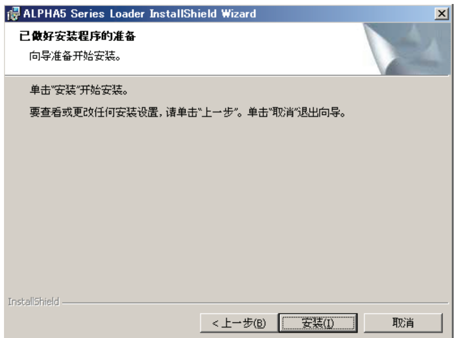
　　单击 "下一步 (N)"。

[3]　显示ALPHA5系列PC加载器软件的使用承诺书。
请注意使用承诺书的内容并仔细阅读。
若无问题，单击 "同意使用承诺书 (A)" 之后，
单击 "下一步 (N)"。

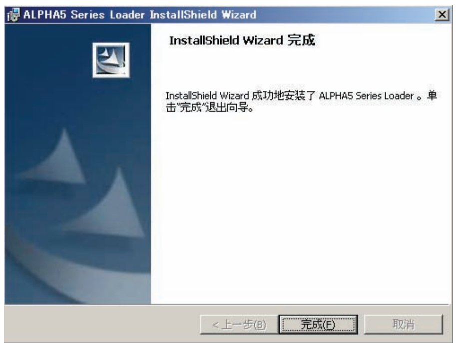


[4]　输入用户信息。
请输入用户名与所属。
另外，指定使用PC加载器的用户。
输入及选择后，单击 "下一步 (N)"。

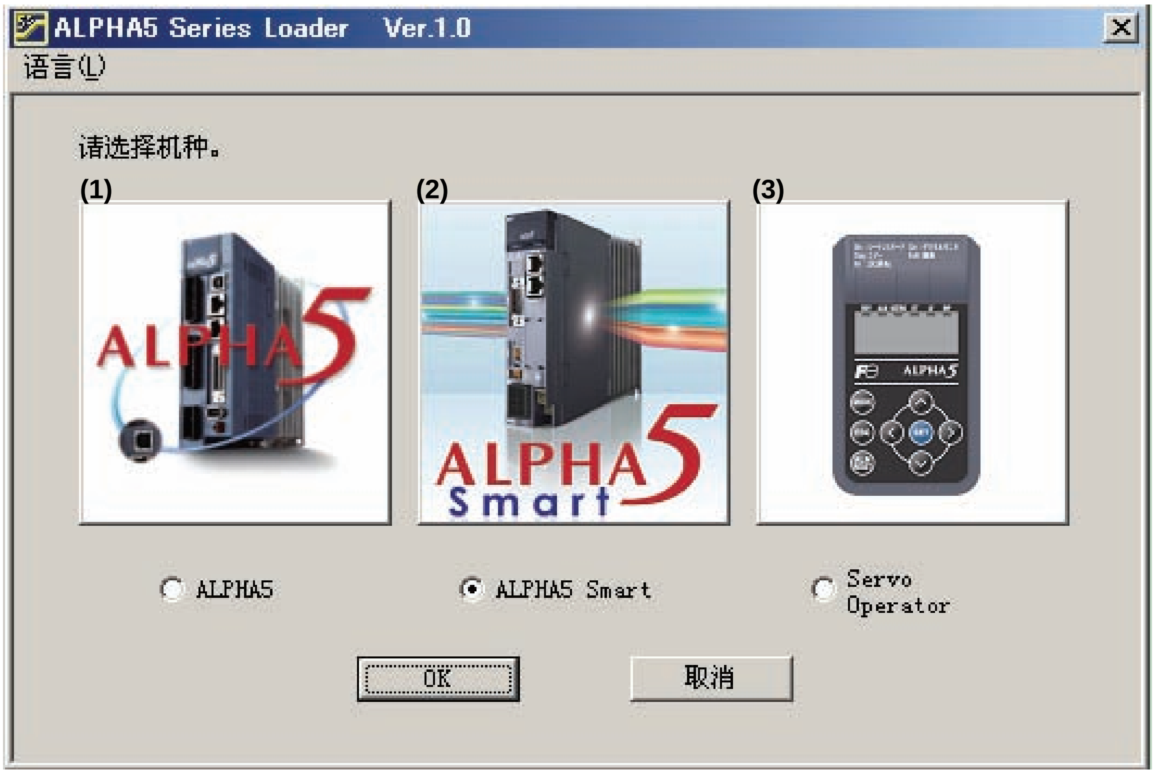
[5]　显示安装准备开始画面。
单击 "安装 (I)"。
文件的复制开始。



[6]　显示安装完成画面。
单击 "完成 (F)"，则安装结束。



提示	ALPHA5 系列 PC 加载器可对应的产品如下所示。 (1) ALPHA5 (2) ALPHA5 Smart (3) 伺服操作系统



从下项开始主要对ALPHA5 Smart用PC加载器进行说明。

■ 有关 MM（信息管理器）

MM（信息管理器：以下记为 MM）是在起动多个加载器软件时，使通信端口可共用的管理软件。若起动 ALPHA5 Smart 用 PC 加载器，则自动运行。在使用 ALPHA5 Smart 用 PC 加载器过程中，请不要结束 MM。

在使用以下所示的富士电机系统社产品的 PC 加载器时，除起动各机器用的加载器软件外，也要起动管理 PC 通信功能的 MM。各机器的加载器版本比较旧时，ALPHA5 Smart 用 PC 加载器不能运行。此时，请结束 MM 起动 ALPHA5 Smart 用 PC 加载器。
首先起动 ALPHA5 Smart 用 PC 加载器的情况下，可直接使用下表的 PC 加载器。

对象机器	对象机型	加载器名称 / 型号
富士综合控制器	MICREX-SX	SX Programmer Expert (D300winVer2) / NP4H-SEDBV2
		SX Programmer Expert (D300winVer3) / NP4H-SEDBV3
		SX Programmer Standard / NP4H-SWN
		SX 通信中间件 / NP4N-MDLW
富士变频器	FRENIC-Mini FRENIC-Eco	FRENIC Loader
	FRENIC-Multi	FRENIC Loader 2
	FRENIC-MEGA	FRENIC Loader 3

MM 有无运行，可在 Windows 的任务栏内确认。

MM 可按以下要领结束（在设定为右手用的鼠标的情况下进行说明）。

[1] 将鼠标光标移到MM的图标处后右击，则会显示 "结束信息管理器"。

[2] 将鼠标光标移到 "结束信息管理器" 后左击，则会显示结束确认画面。
将鼠标光标移到 "是"，左击。

[3] MM结束（任务栏的  图标消失）。

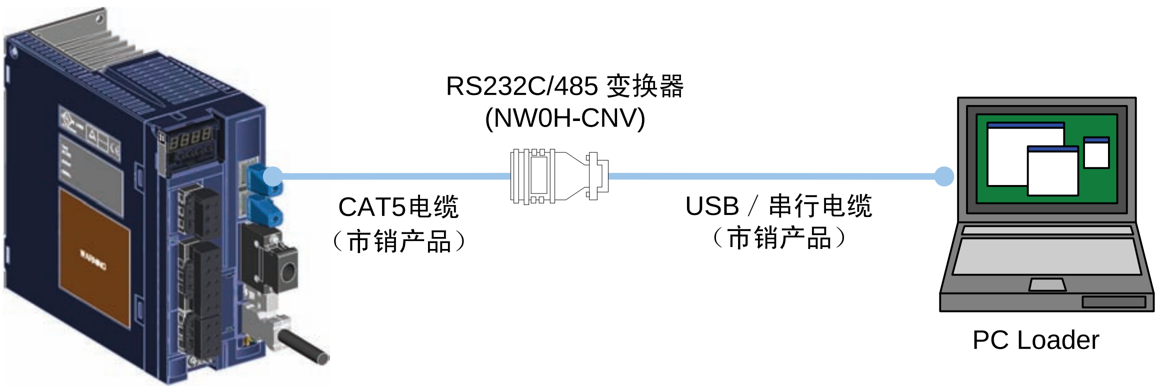
14

14.3 通信设定

伺服放大器和PC的连接有以下2种方法。
由于其各自的通信设定不同，请参照下述方法进行正确设定。

1)　使用 RS232C/485 变换器（NW0H-CNV）的情况

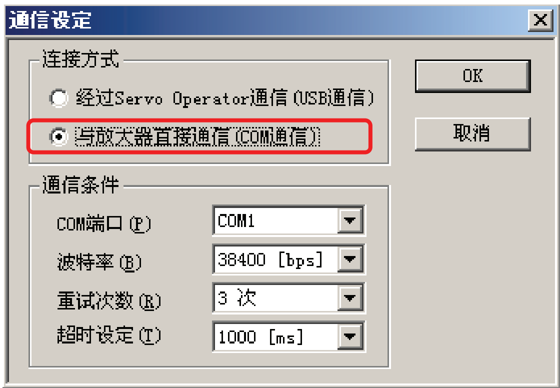
■　配线图示



■　设定方法

①在简单菜单中选择 "通信设定"

②在通信设定画面的连接方式中选择 "与放大器直接通信（COM 通信）"，单击 OK 按钮



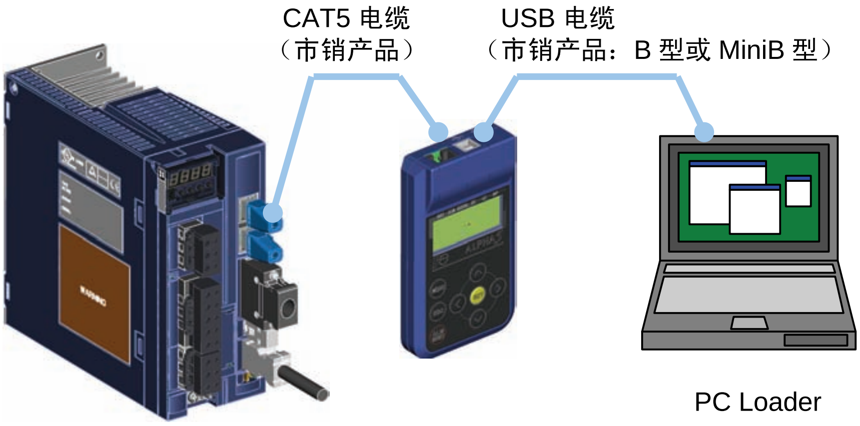
■　注意事项

请将通信条件的 "波特率" 与放大器侧的 PA2_73（通信波特率）设定相对合。

No.	参数名称	设定范围	初始值	更改
PA2_73	通信波特率	0…　38400 [bps]、1…　19200 [bps] 2…　9600 [bps]、3…115200 [bps]	0	电源

2)　使用伺服操作系统的情况

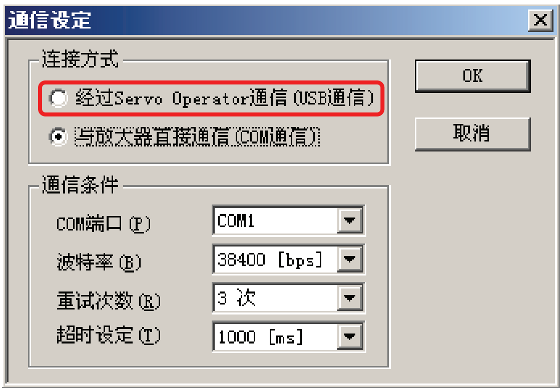
■　配线图示



■　设定方法

①在简单菜单中选择 "通信设定"

②在通信设定画面的连接方式中选择 "通过 Servo Operator 进行通信（USB 通信）"，单击 OK 按钮



■　注意事项

请将放大器侧的 PA2_73（通信波特率）的设定与伺服操作系统侧的通信波特率的设定※相对合（初始值都为 38400 [bps]）。

No.	参数名称	设定范围	初始值	更改
PA2_73	通信波特率	0⋯38400 [bps]、1⋯ 19200 [bps] 2⋯ 9600 [bps]、3⋯115200 [bps]	0	电源

※) 关于伺服操作系统的 "波特率" 设定，请参照伺服操作系统手册的 "试运行"。

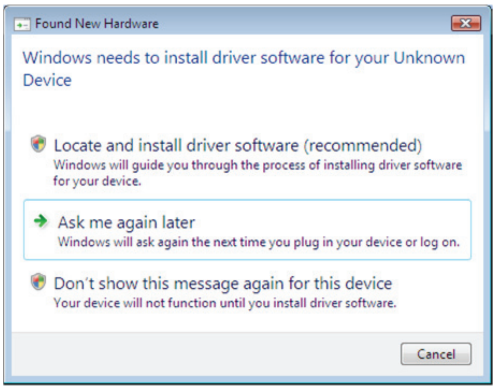
14

■　USB 的硬件检索提示步骤（使用伺服操作系统时）

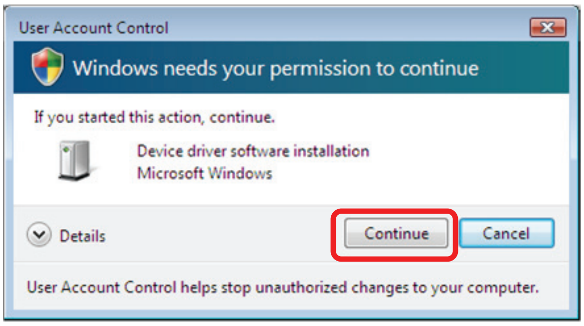
Windows Vista 篇

[1]　以USB电缆连接PC与伺服操作系统。
安装USB驱动程序。

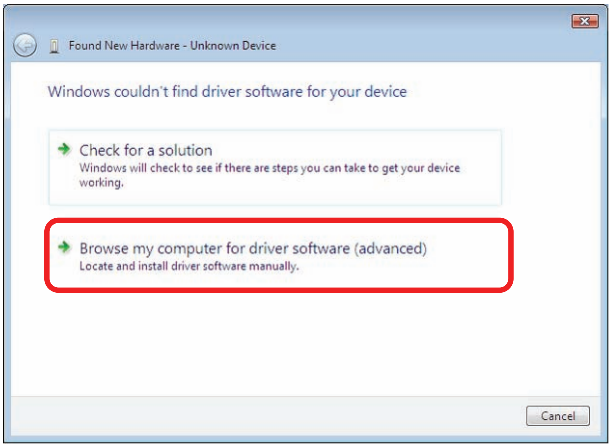
选择 "检索驱动程序软件并安装（建议）(L)"。



[2]　选择 "继续 (C)"。



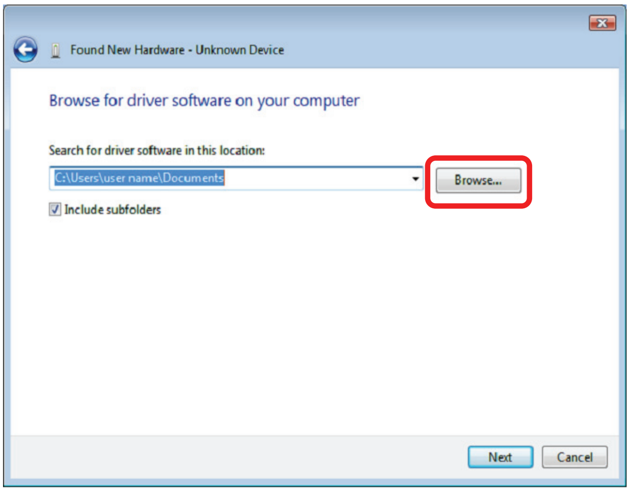
[3]　选择 "参照计算机检索驱动程序软件（高级）(R)"。



14

[4]　选择USB驱动程序的文件。

单击 "参照 (R)"。



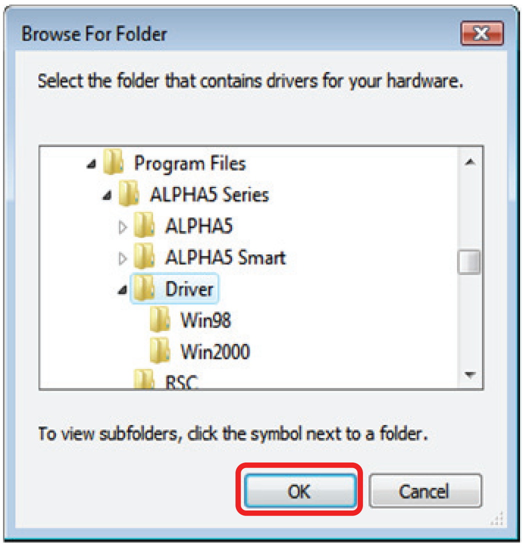
[5]　选择包括驱动程序文件的文件夹。

USB驱动程序在已安装了PC加载器的文件夹※里进行复制。

※ALPHA5 Smart用PC加载器的示例

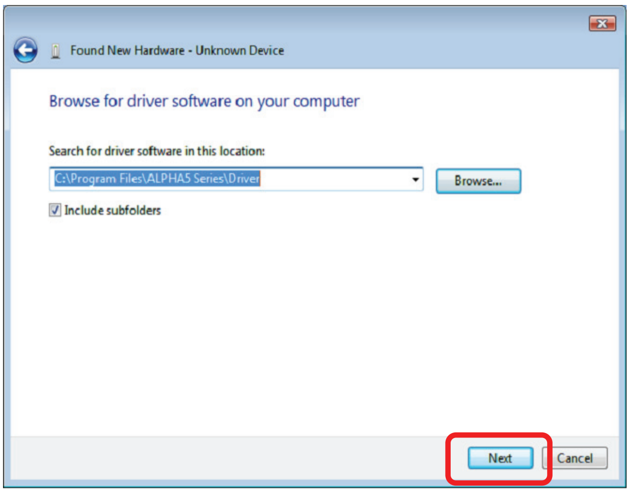
C:¥Program Files¥ALPHA5 Series ¥Driver

选择文件夹，单击 "OK"。



[6]　指定文件夹。

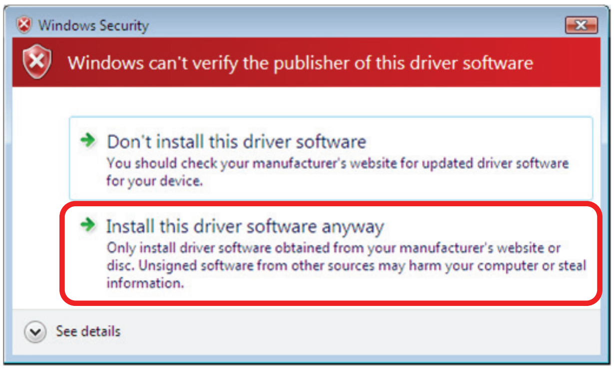
单击 "下一步 (N)"。



14

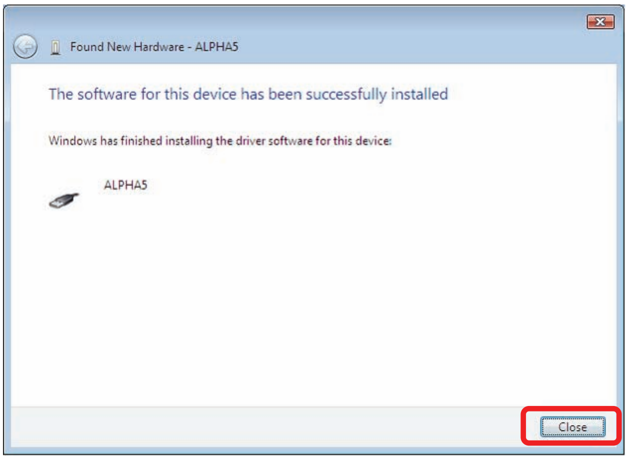
[7]　安装驱动程序。

单击 "安装该驱动程序软件 (I)"，
则开始驱动程序的安装。



[8]　文件被复制，显示完成画面。

单击 "关闭 (C)"，则驱动程序安装结束。

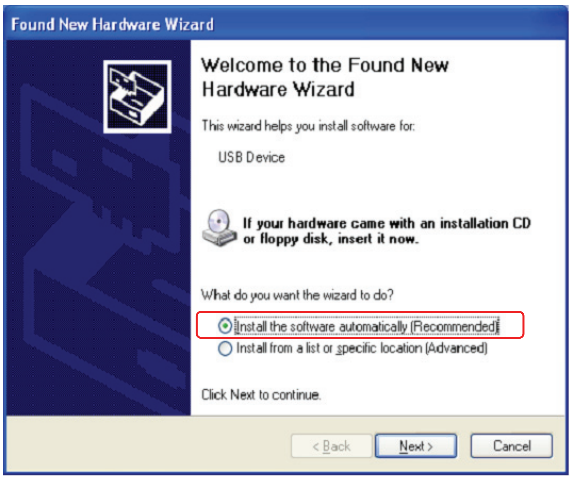


Windows XP 篇

[1]　以USB电缆连接PC与伺服操作系统。

安装USB驱动程序。

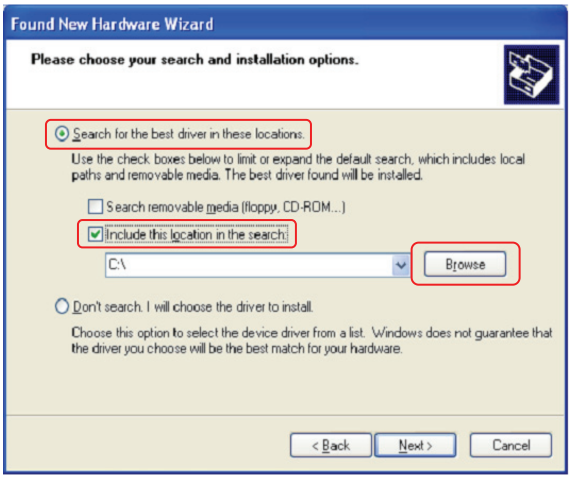
选择 "从一览或在特定的位置安装（详细）(S)"，然后单击 "下一步 (N)"。



[2]　选择USB驱动程序的文件。

选择 "在下一位置检索最佳驱动程序 (S)"，选中 "包括下一位置 (O)"。

单击 "参照 (R)" 按钮，选择USB驱动程序。



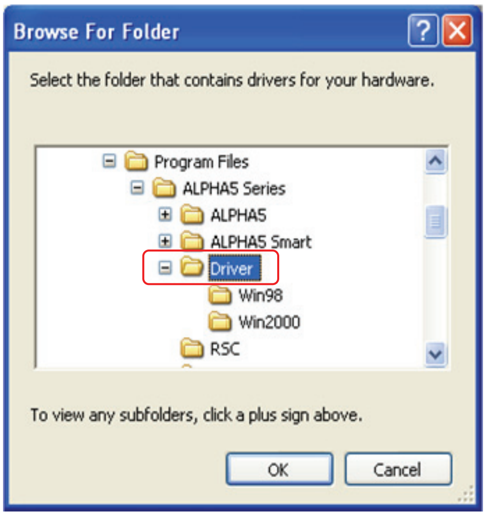
[3]　选择包括驱动程序文件的文件夹。

USB驱动程序在已安装了PC加载器的文件夹※里进行复制。

※ALPHA5 Smart用PC加载器的示例

C:¥Program Files¥ALPHA5 Series ¥Driver

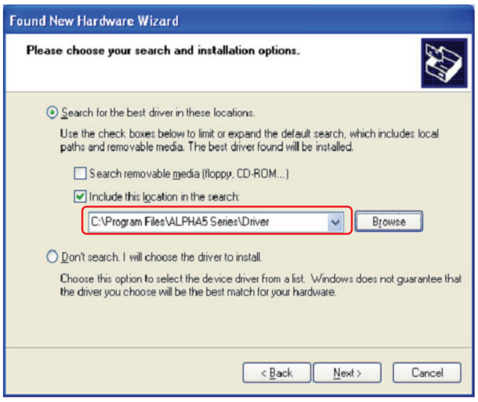
选择文件夹，单击 "OK"。



14

[4]　指定文件夹。

单击 "下一步 (N)"，则开始安装驱动程序。

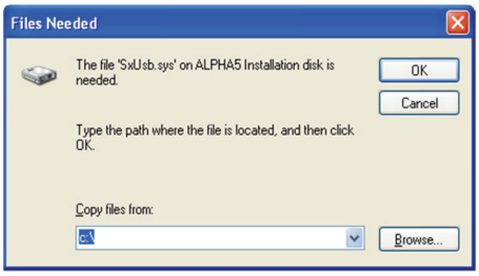


[5]　选择SxUsb.sys文件。

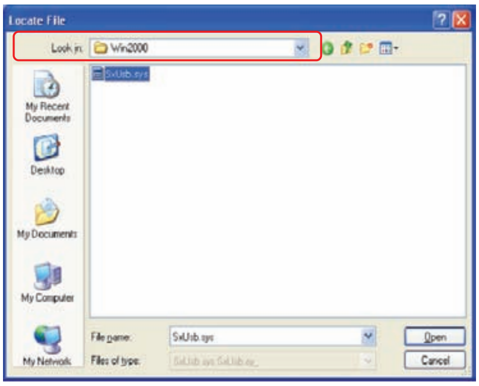
单击 "参照 (B)" 按钮，显示参照画面。

SxUsb.sys文件在默认时，

放置在 "C:¥Program Files¥ALPHA5 Series¥Driver¥Win2000" 内。

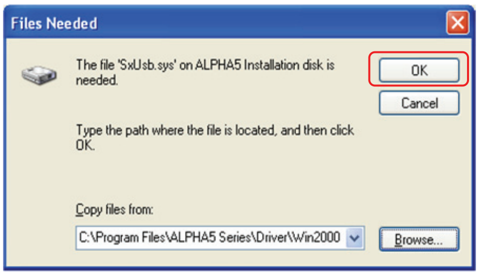


[6]　选择SxUsb.sys文件，单击 "打开 (O)" 按钮。



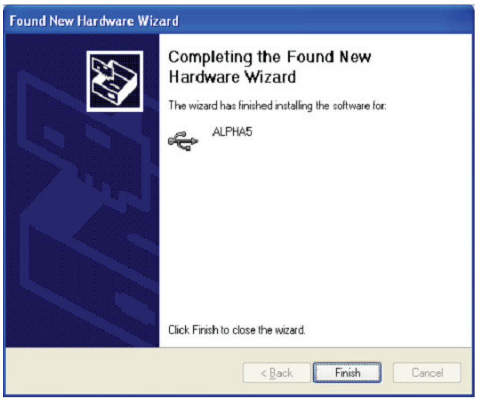
[7]　指定 "复制源 (C)"。

单击 "OK" 按钮。



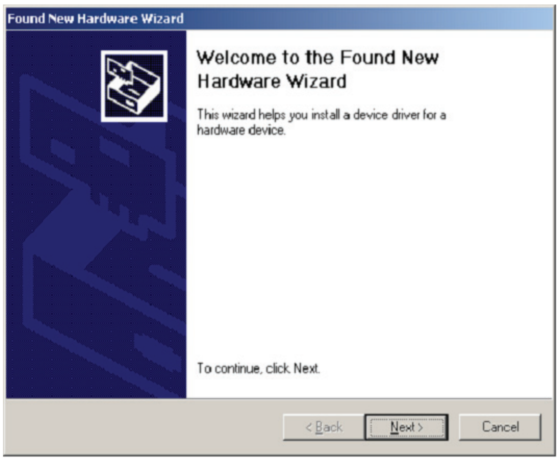
[8]　文件被复制，显示完成画面。

单击 "完成" 按钮，则驱动程序的安装结束。

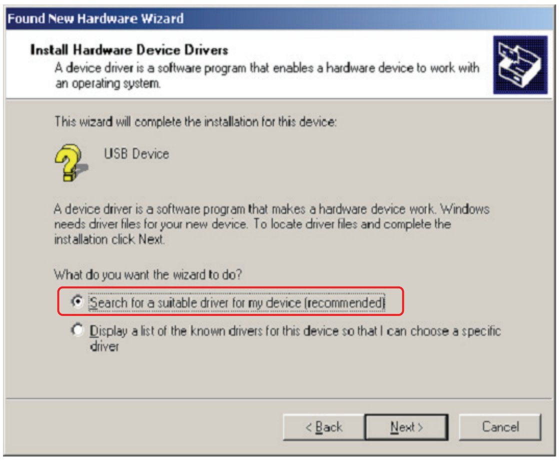


Windows2000 篇

[1]　以USB电缆连接PC与伺服操作系统。
　　安装USB驱动程序。

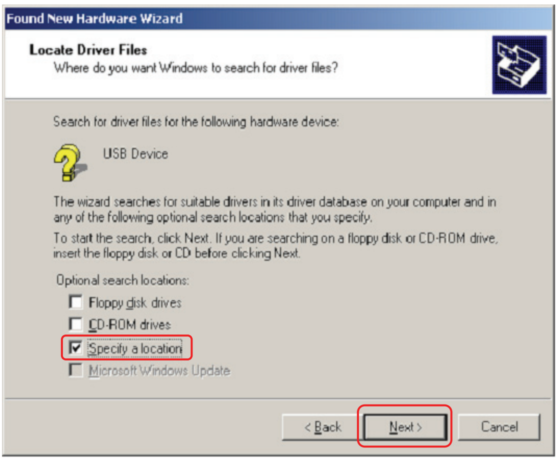


[2]　选择 "检索最适合设备的驱动程序（建议）(S)"，单击 "下一步 (N)"。



[3]　指定驱动程序文件的检索位置。

　　选择 "指定位置 (S)"，单击 "下一步 (N)"。



14

[4]　选择驱动程序文件。

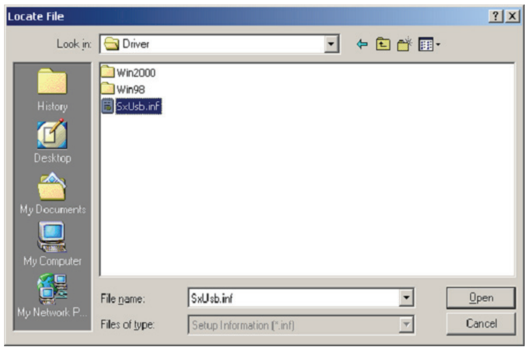
单击 "参照 (B)" 按钮，打开文件选择画面。

USB驱动程序在已安装了PC加载器的文件夹※里进行复制。

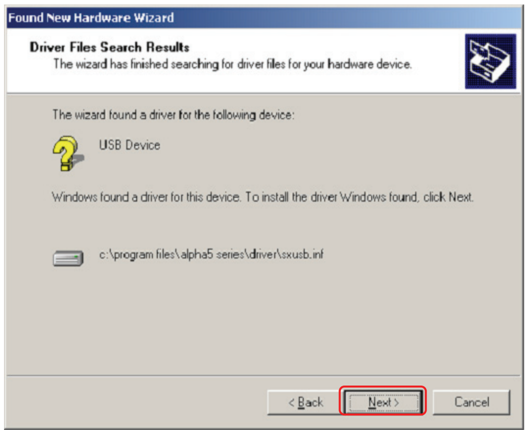
※ALPHA5 Series Loader的示例

C:¥Program Files¥ALPHA5 Series ¥Driver

[5]　选择SxUsb.inf文件，单击 "OK"。

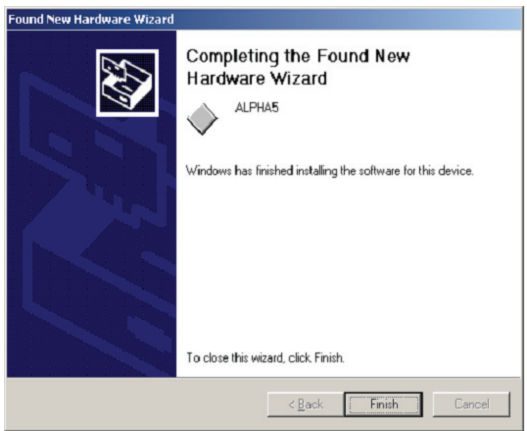


[6]　单击 "下一步 (N)"，则开始安装驱动程序。



[7]　文件被复制，显示完成画面。

单击 "完成" 按钮，则驱动程序的安装结束。



14.4 功能一览

起动PC加载器，则会显示以下简单菜单。

- 实时扫描

  单击 1 下可轻易获取速度及转矩波纹等。

- 履历扫描

  通过设定触发，可从实时扫描获取详细波纹。

- 监控

  可监控［I/O 确认］、［各种数值信息］、［报警记录］、［警告、预报监控］、［自动减振控制监控］、［系统构成］。

- 参数编辑

  关于参数，可进行编辑、传输、比较、初始化等。

- 定位数据编辑

  可进行定位数据的编辑、传输、比较、初始化等。

- 通信设定

  设定伺服放大器与 PC 的通信条件。

- 试运行

  仅可在伺服放大器与伺服电机间进行各种试运行。

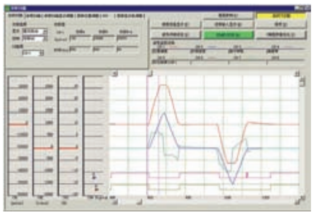
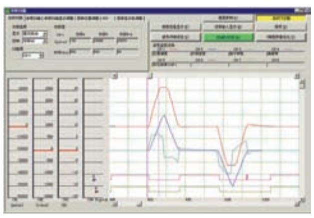
- 伺服分析

  调查机械系统的谐振点 / 反谐振点。

关于各画面的按钮的说明，请参照PC加载器的帮助。

14.5 设置时的活用方法

设置装置时，按以下步骤实施，设置作业将会顺利进行。

步骤	内容	确认事项	PC 加载器的操作
[1]	为确认电机是否正常， 可使电机单机运行。	• 实施手动运行【JOG】，确认是否在按指令运行。	选择试运行 → 手动运行  以实时扫描确认运行波纹。  <获取波纹（参考）> Ch1：指令速度（模拟） Ch2：反馈速度（模拟） Ch3：指令转矩（模拟）
[2]	以便确认指令序列程序是否正常， 可与上位控制装置连接，确认运行。	• 实施 I/O 确认。 • 根据需要，实施 OUT 强制输出 / 强制脉冲输出。	确认监控的 I/O 监控。 
		• 从上位发出指令，确认是否在按指令运行。	以监控的数字监控确认指令脉冲频率与输入累计脉冲。 
[3]	为确认机械装置是否正常， 将电机安装在机械上使之运行。	• 根据最终的状态使电机运行，确认运行是否异常。	以实时扫描确认运行波纹。  <获取波纹（参考）> Ch1：指令脉冲频率（模拟） Ch2：位置偏差（模拟） Ch3：指令转矩（模拟） Ch4：INP（数字）

14.6 功能详细说明

14.6.1 实时扫描

描绘伺服电机的运行波纹。连续获取大约60000点左右的数据。

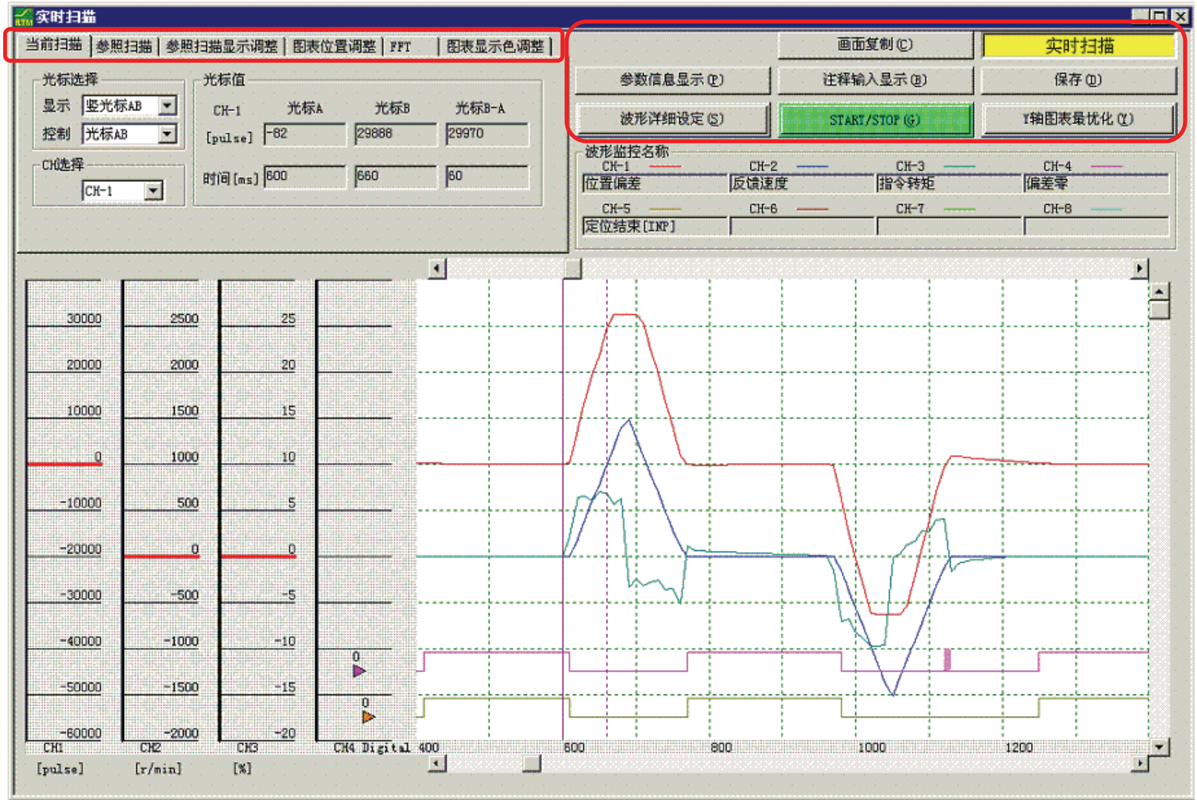
若超过60000点，扫描将会自动结束。

设定欲获取的波纹，按 "START/STOP" 按钮即可获取波纹。

采样时间与扫描时间的关系

采样时间 [ms]	扫描可能时间 [s]
1	60
2	120
5	300
10	600
20	1200
50	3000
100	6000
200	12000

【实时扫描画面示例】



可进行2点间的显示、波纹的重合、FFT解析、画面复制、获取波纹的参数信息、波纹的保存（对应CSV形式）等。

标记

按钮

关于各标记、各按钮的详细说明，请参照PC加载器的帮助。

14

■　扫描步骤

[1]　选择欲获取的波纹。

[2]　选择采样时间。

[3]　按 "START/STOP" 按钮,开始扫描。

[4]　按 "START/STOP" 按钮，停止扫描。

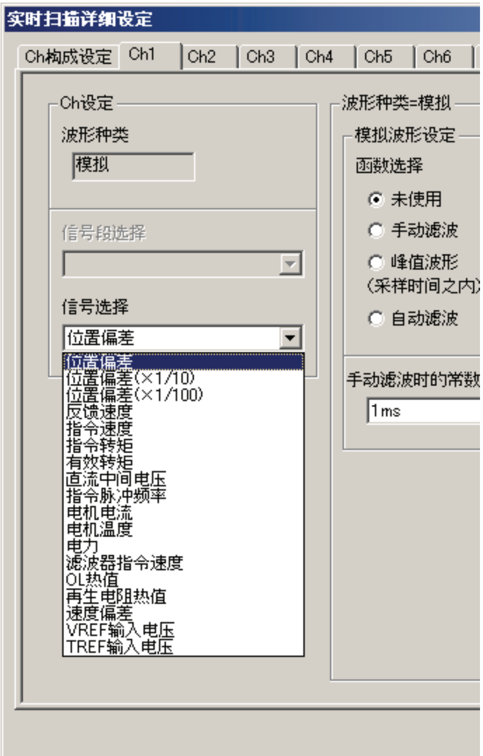
■　可获取的波纹

模拟信号和数字信号，合计可获取 8 个通道※。

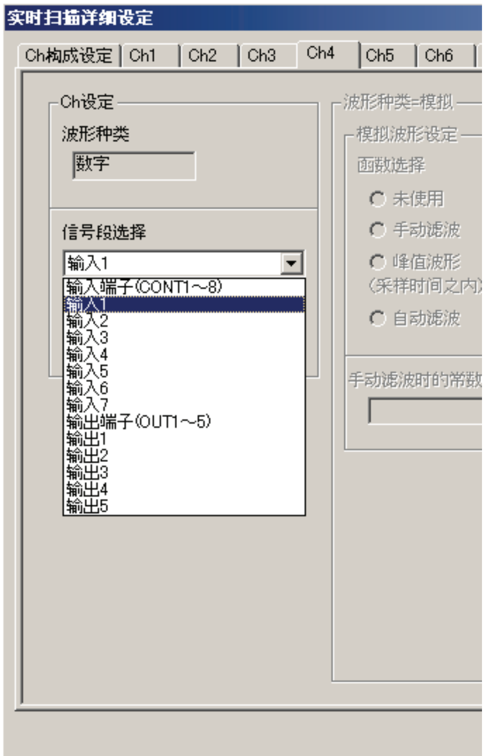
可获取的波纹如下所示（数字输入输出信号可全部扫描）。

※模拟信号最大为 4 个通道。将模拟信号设为最大的 4 个通道时，不能获取数字信号。

【模拟信号选择画面示例】



【数字信号选择画面示例】



14.6.2 履历扫描

描绘伺服电机的运行波纹。

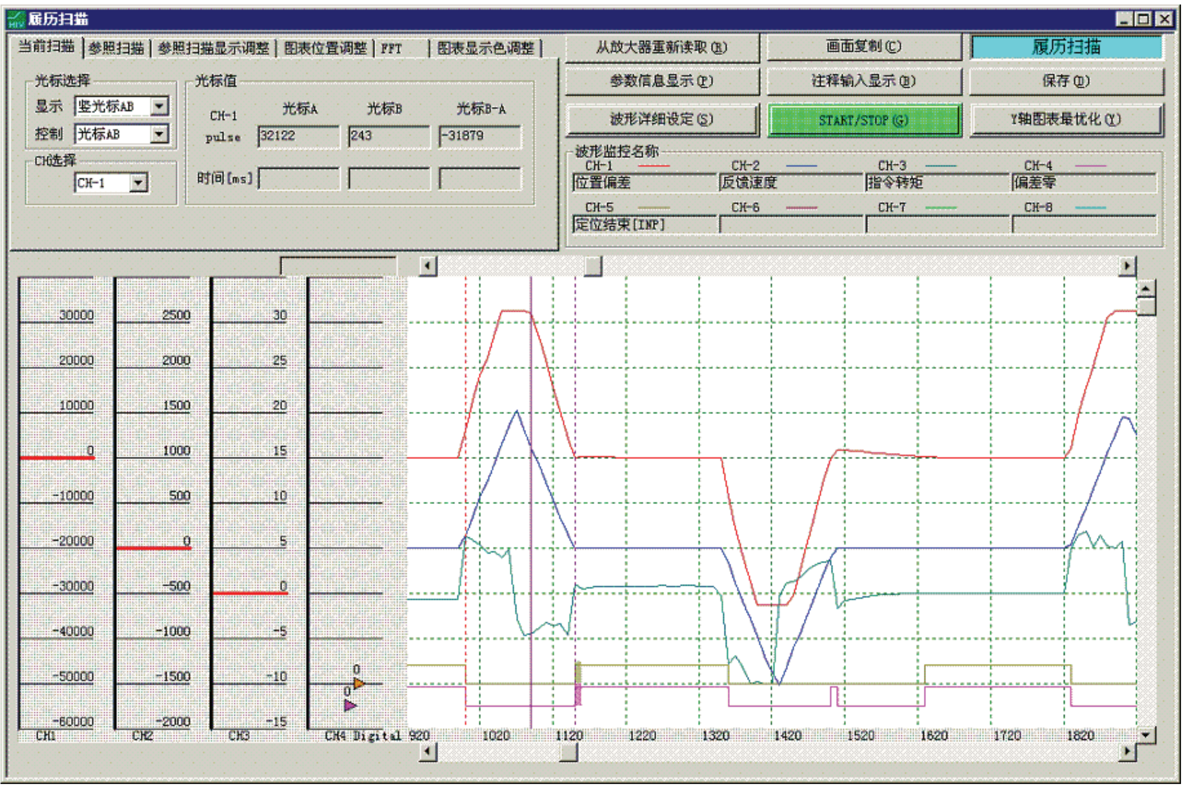
获取500点左右的数据。

通过设定触发，可拾取欲显示部分的波纹。

采样时间与扫描时间的关系

采样时间 [ms]	扫描可能时间 [s]
0.125	0.0625
0.250	0.125
0.500	0.25
1	0.5
2	1
5	2.5
10	5
20	10
50	25
100	50
200	100

【履历扫描画面】



可进行2点间的显示、波纹的重合、FFT解析、波纹的重新读取、画面复制、获取波纹的参数信息、波纹的保存（对应CSV形式）等。

■　扫描步骤

[1]　选择欲获取的波纹。

[2]　设定触发条件。

[3]　选择采样时间。

[4]　设定触发位置始的扫描数。

[5]　按 "START/STOP" 按钮，开始扫描。

若符合触发条件则获取波纹，自动停止。

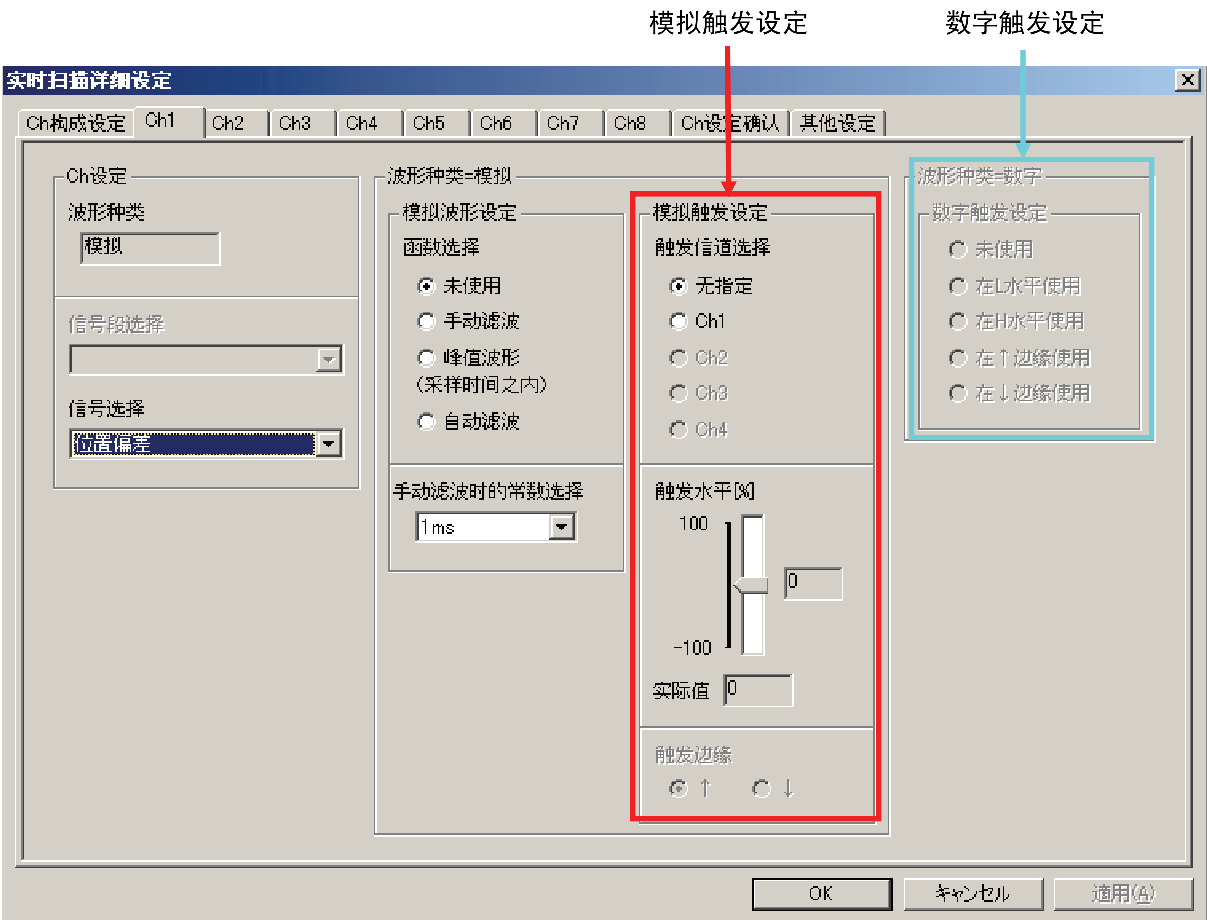
■　可获取的波纹

与实时扫描相同。

■　有关触发设定

模拟波纹、数字波纹的任何波纹都可进行触发设定※。

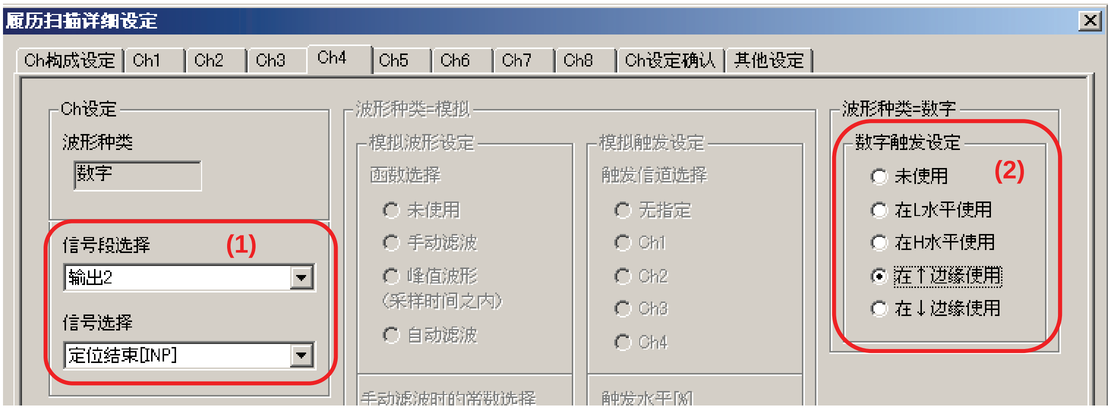
※触发设定仅限 1 个通道。

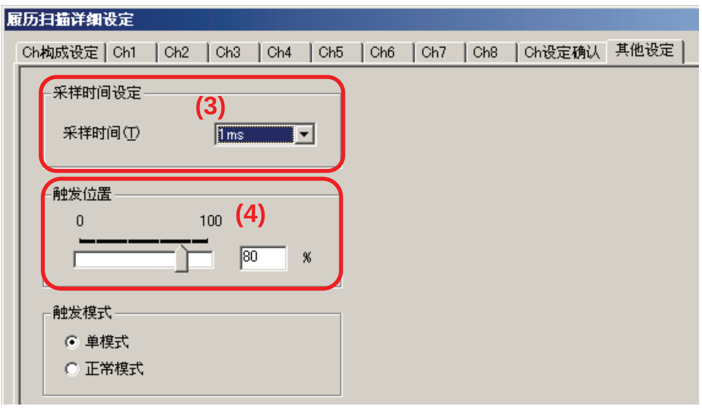


■　测定停止时的波纹时的设定方法示例

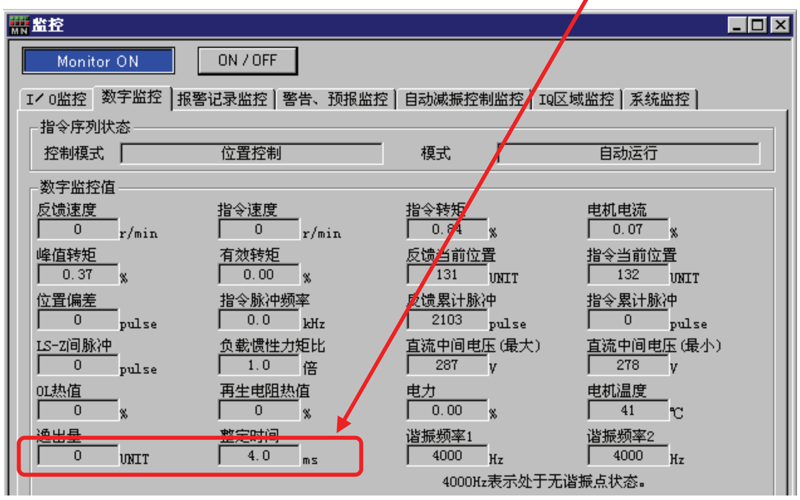
(1)　设定为模拟波纹 ×3支（指令速度、位置偏差、指令转矩）
　　数字波纹 ×1支（定位结束 (INP)）。
(2)　设定为数字波纹（定位结束 (INP)）的数字触发信号 "↑边缘使用"。
(3)　将采样时间设为 "1ms"。
(4)　将触发位置的设定设为20。

设定完以上后，按 "START/STOP" 按钮，开始扫描。





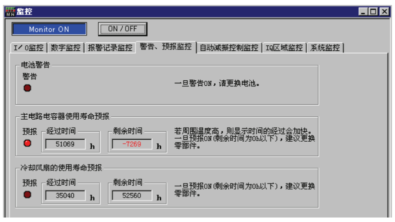
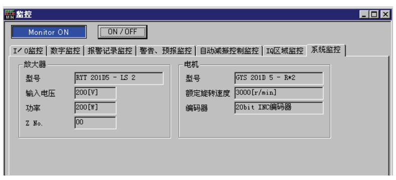
提示	在［监控］→［数字监控］，溢出量和整定时间实时显示。



14

14.6.3 监控器

监控伺服放大器 / 伺服电机的状态。

项　目	内　容	画面示例
I/O监控	确认数字输入输出信号的ON/OFF。	
数字监控	监控运行状态的各种数据※（不能保存）。 ※在触摸屏的监控模式下可监控的数据	
监控报警记录	显示之前20次左右的报警记录（包含附带信息※）。 ※是发生报警时的反馈速度、转矩指令、直流中间电压等。	
警告、预报监控	显示伺服放大器上发生的警告、预报状况。	
自动减振控制监控	显示自动减振控制的学习情况。	
系统监控	显示连接中的伺服放大器 / 伺服电机的型号。	

14

14.6.4 参数编辑

编辑伺服放大器的参数。

在此画面中，可使用以下功能。

(1) 重新读取

从连接中的伺服放大器读取参数。

(2) 变更发送

将变更的参数发送至连接中的伺服放大器。

(3) 发送全部

将所有的参数发送至连接中的伺服放大器。

(4) 比较

与目前正编辑的参数、连接中的伺服放大器、或者是已保存的文件进行比较。

(5) 初始化

将所有的连接中的伺服放大器※、或者是目前正在编辑的参数返回到初始值。

※仅限在伺服OFF中执行。初始化后请再次接通伺服放大器的电源。

(6) 文件信息

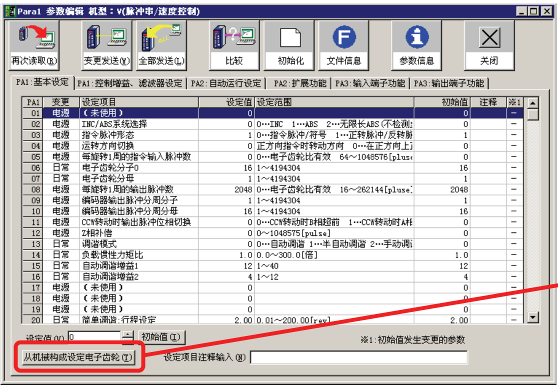
目前正编辑的参数文件的信息。可阅览读取时连接的伺服放大器及伺服电机的型号、日期、注释等。

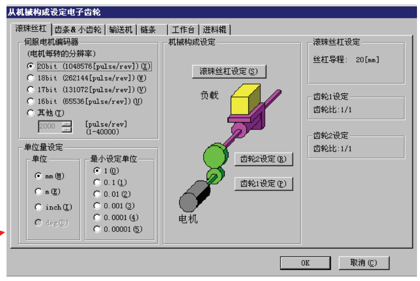
注意	安全起见，依靠 (2)、(3) 的参数传送，请在伺服电机停止状态下进行。 若工作特性发生变化，则有可能会损坏装置。

14

■　电子齿轮的自动计算

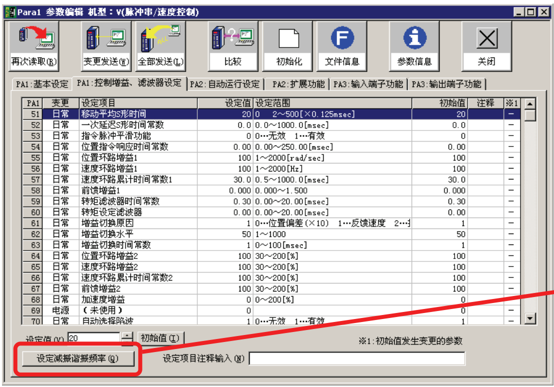
按［PA1：基本设定］的 "从机械构成设定电子齿轮" 按钮，专用视窗会打开。通过输入各机械系列的规格，自动计算电子齿轮。

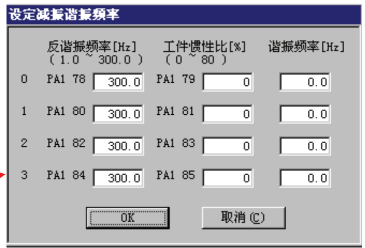




■　工件惯性比的自动计算

按［PA1：控制增益、滤波器设定］的 "设定减振反谐振频率" 的按钮，通过输入反谐振频率和谐振频率※，可自动计算出工件惯性比。



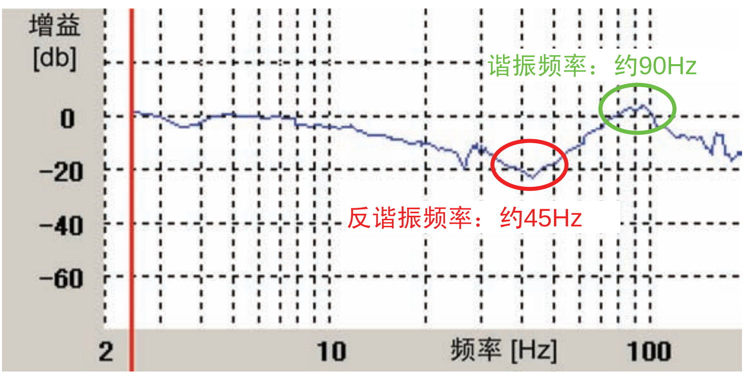


※谐振频率不是陷波滤波器内抑制的谐振频率。

通过伺服分析可确认此谐振频率。

此谐振频率以反谐振频率的一对出现，数值是反谐振频率的 2 倍左右。

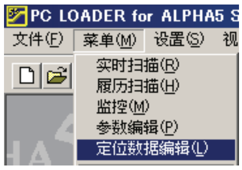
【谐振频率的示例】

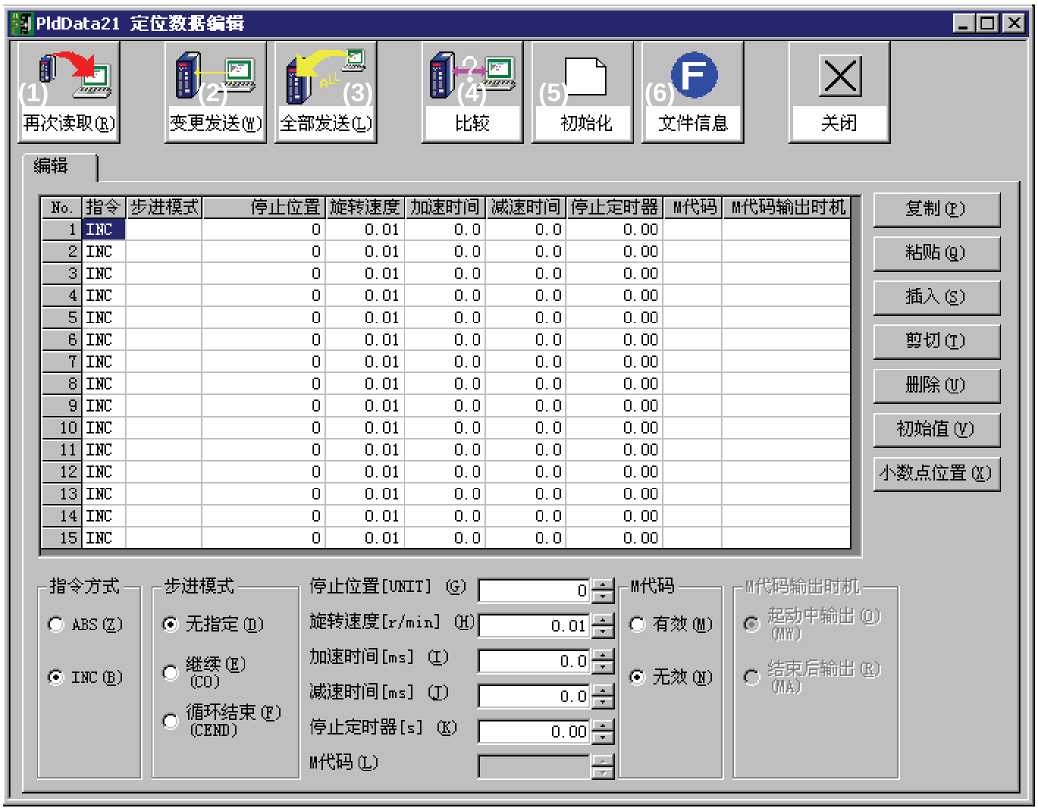


14.6.5 定位数据编辑

在伺服放大器上登录定位数据。

在 "菜单" — "定位数据编辑" 起动。





此画面的各按钮持有以下功能。

(1) 重新读取

　　从连接中的伺服放大器读取定位数据。

(2) 变更发送

　　将变更的定位数据发送至连接中的伺服放大器。

(3) 发送全部

　　将所有的定位数据发送至连接中的伺服放大器。

(4) 比较

　　与目前正编辑的定位数据、连接中的伺服放大器、或者是已保存的文件进行比较。

(5) 初始化

　　将所有的连接中的伺服放大器、或者是目前正在编辑的定位数据返回到初始值。

(6) 文件信息

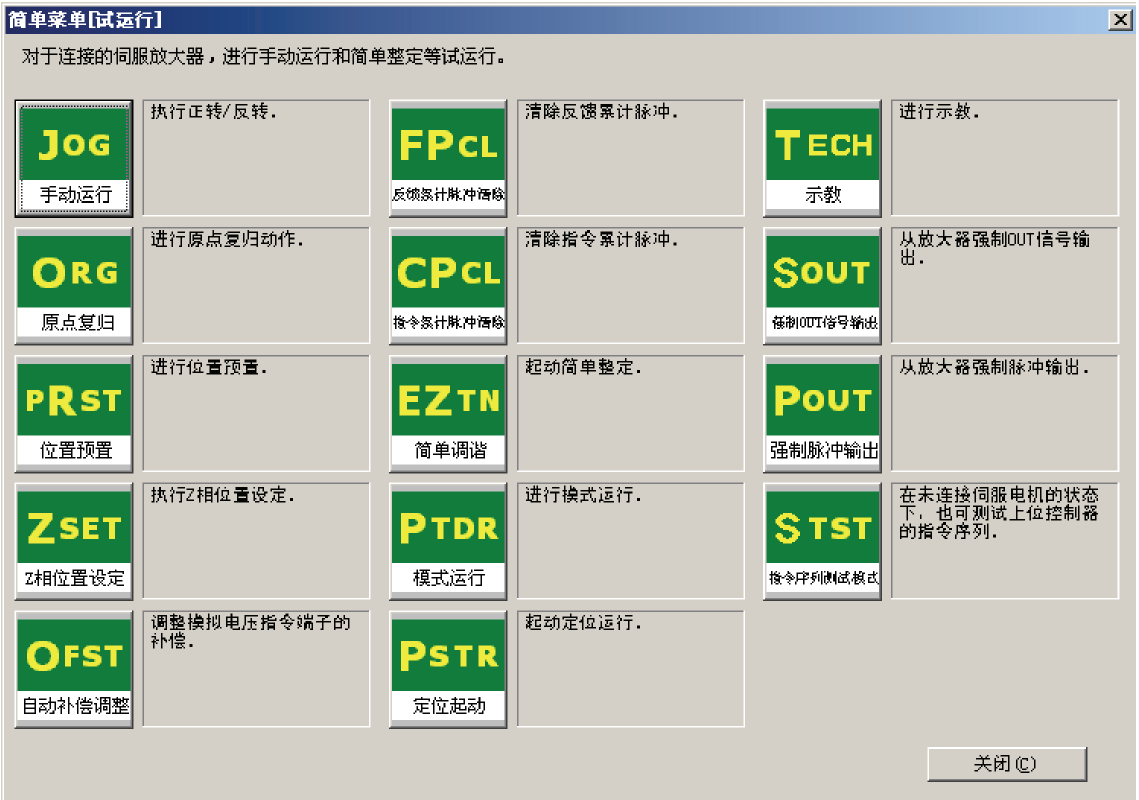
　　目前正编辑的定位数据文件的信息。读取时，可阅览连接的伺服放大器及伺服电机的型号、日期、注释等。

- 其它按钮的说明请参照加载器的帮助。

14.6.6 试运行

将伺服放大器置为离线状态，由伺服放大器本体试运行伺服电机。

在因上位发出的指令不能正常运行时、电机不运行时、欲确认旋转方向时使用。



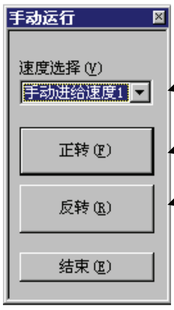
※1　自动变为伺服 ON，电机旋转。请予注意。

※2　在关掉伺服放大器的电源之前，不能恢复到通常模式。请予注意。

14

■ 各试运行画面

(1) 手动运行



选择速度（参数PA1_41～47）

单击期间正转。

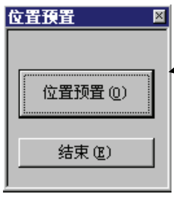
单击期间反转。

(2) 原点复归

若按压 "原点复归" 按钮，电机则依照PA2_06～14的原点复归相关参数的设定进行旋转。

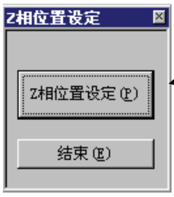
其后，若进行规定的原点复归动作，动作则结束。

(3) 位置预置



若按压 "位置预置" 按钮，则将当前位置改写为PA2_19：预置位置的参数值。

(4) Z 相位置设定



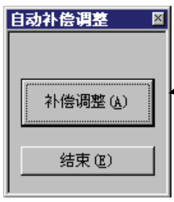
若按压 "Z相位置设定" 按钮，则在当前位置输出Z相（自动改写PA1_12：Z相偏置的参数）。

※在下列条件下，不能进行Z相位置设定。

- PA2_74：禁止参数改写为 "1：不能改写" 时。
- 编码器的原点位置（Z相）未确定时。

  此时，请将电机轴旋转2转以上。

(5) 偏置调整

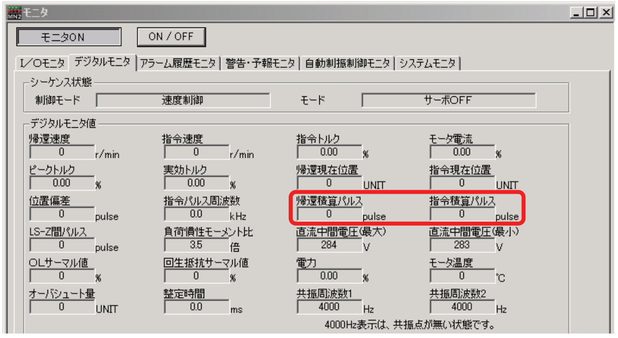


若按压 "偏置调整" 按钮，进行模拟输入VREF端子与TREF端子的偏置调整（自动改写PA3_32：速度指令偏置和PA3_34：转矩指令偏置的参数）。

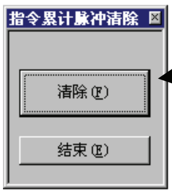
同时，PA2_74（禁止改写参数）为 "1：不能改写" 时，不能进行偏置调整。

(6) 反馈累计脉冲清除

若按压 "清除" 按钮，则反馈累计脉冲为 "0"。



(7) 指令累计脉冲清除

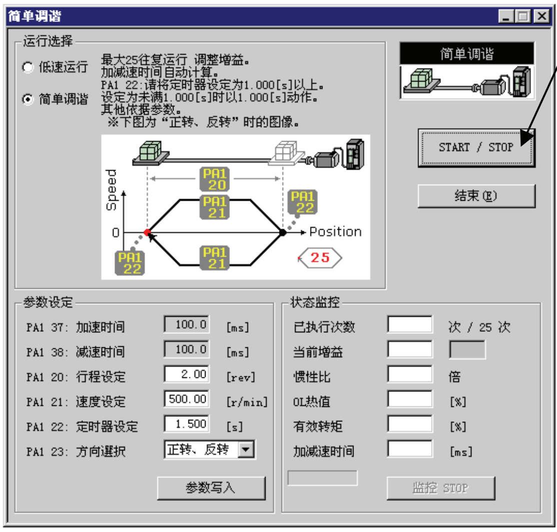


若按压 "清除" 按钮，则指令累计脉冲为 "0"。

(8) 简单整定

(a)

(b)



若按压 "START/STOP" 按钮，则开始 (a) 中的某一个动作。

另外，动作中若按压 "START/STOP" 按钮，则在该处停止。

- 低速运行

  根据 (b) 的参数设定动作。

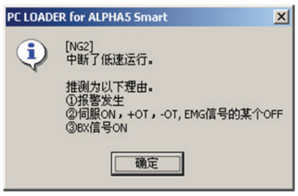
  但是，速度固定为10 [r/min]。

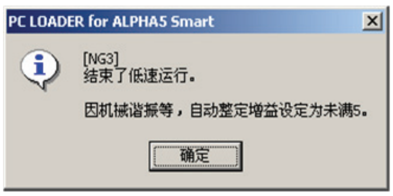
  用于确认移动量和方向。

- 简单整定

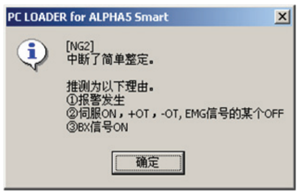
  依据 (b) 的参数设定动作，最佳设定自整定增益1。但是，自动调整加减速时间。

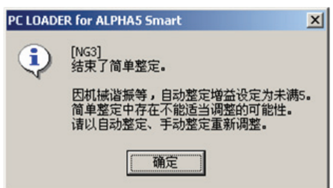
【低速运行的 NG 画面】



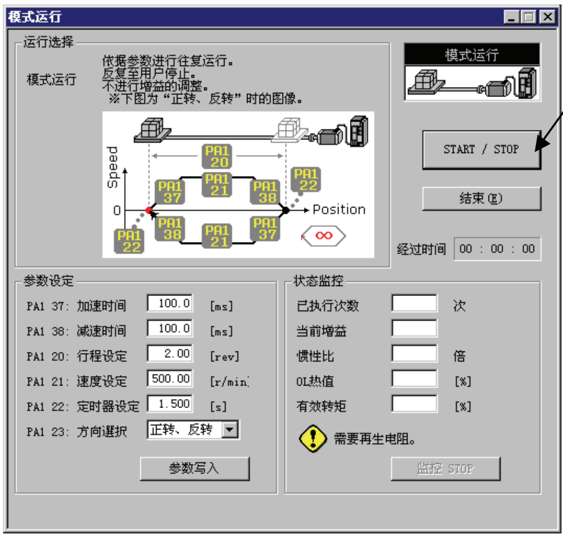


【简单整定的 NG 画面】





(9) 模式运行



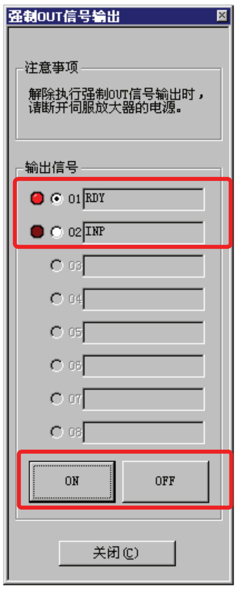
若按压 "START/STOP" 按钮，则开始模式运行。

另外，动作中若按压 "START/STOP" 按钮，则循环停止。

【模式运行NG画面】

(10) 强制 OUT 输出

(a)



(b)

选择在 (a) 操作的OUT信号，用 (b) 的 "ON" 或 "OFF" 按钮操作OUT信号的ON/OFF。

解除该模式时，将电源置于OFF。

(11) 强制脉冲输出

(a)

选择在 (a) 输出的脉冲信号。

A 相、B 相

设定频率，若按压 "强制脉冲输出" 按钮，则输出脉冲。

频率设定可能范围：0～±1000 [kHz]　1 [kHz] 刻度

Z 相

每次按压 "强制H信号输出" / "强制L信号输出" 按钮时，则Z相的信号被切换。

解除该模式时，将电源置于OFF。

14

(12) 指令序列测试模式

即使未连接伺服电机，也可模拟连接着伺服电机的状态。

由此，上位程序的调试作业可以高效率的实施。

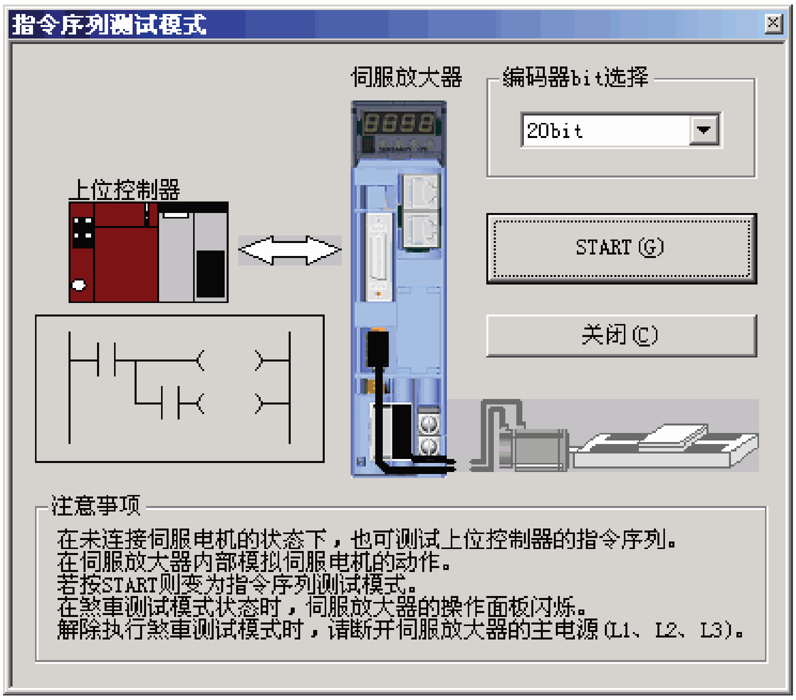
注意事项

- 可运行的条件、输入 / 输出信号的功能与连接着电机时相同。
- 作为运行条件之一，请务必将主电源 (L1, L2, L3) 提供给放大器。
- 为模拟编码器的位数与其一致，请设定编码器位数。
- 电机内没有电流流通（主电路晶体管也不能进行ON/OFF切换）。
- 电机电流、有效转矩、OL热量值、及再生电阻热值不变化。
- 过载预报也不起作用。
- 转矩控制，在动力运行状态下模拟。电机以与转矩指令的符号相同的方向旋转。
  此时的速度，遵照简单整定：速度设定 (PA1_21)。
- INC/ABS系统选择 (PA1_2)，作为内部的0：INC进行处理（在ABS系统内，不可模拟）。
- 结束指令序列测试模式时，请将放大器的电源 (L1, L2, L3) 置于OFF。

指令序列测试模式状态的确认

伺服放大器在变为指令序列测试模式时，伺服放大器的触摸屏显示闪烁。

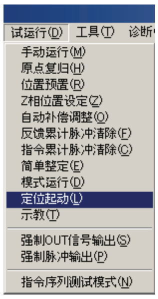
起动画面



14

(13) 定位起动

在 "试运行" — "定位起动" 起动。



起动后，显示下述视窗。

（可同时起动定位数据确认用的定位数据编辑画面。）

选择起动的定位数据。

用选择的定位数据开始自动运行。

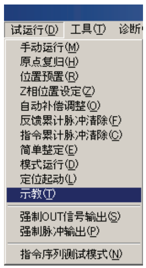
若在动作中按压，则定位动作取消后停止。

监控执行中的定位数据地址和反馈当前位置。

14

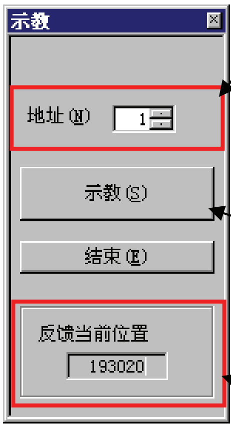
(14) 示教

在【试运行】→【示教】起动。



起动后，显示下述视窗。

（可同时起动定位数据确认用的定位数据编辑画面）



选择写入数据的定位数据。

执行示教。

在选择该反馈当前位置的地址上写入。

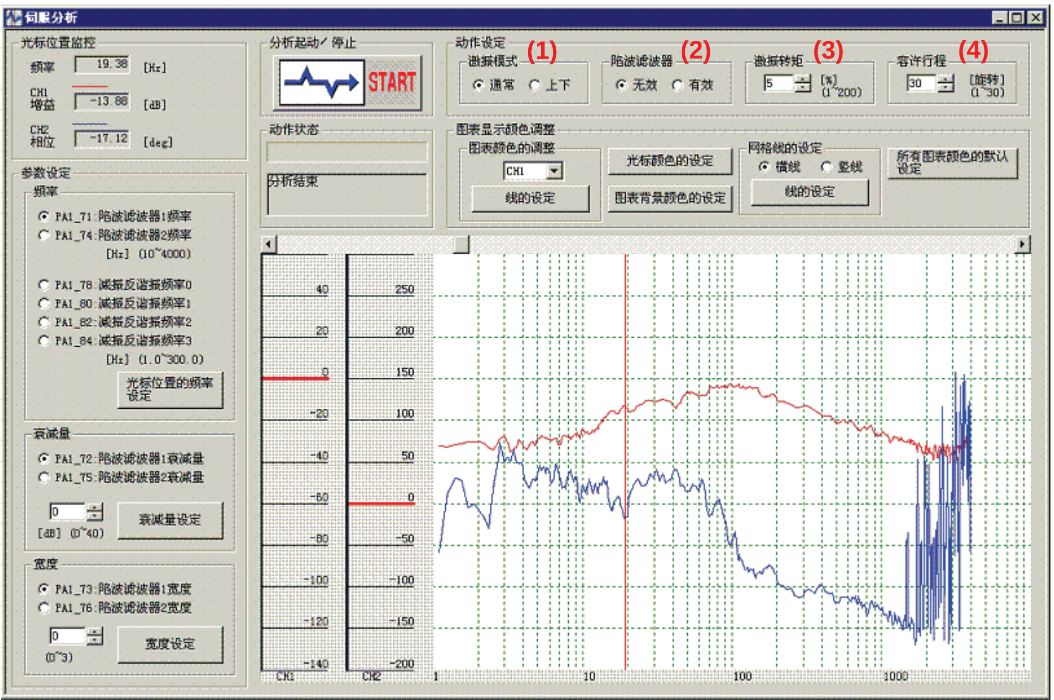
※示教的地址的指令方式为ABS方式。
　其他的设定不改变。

14

14.6.7 伺服分析

伺服分析是测定机械装置的频率特性的工具。
通过执行伺服分析动作，可视觉显示机械装置的谐振点、反谐振点，从而提供这些参数（有关反谐振点、陷波滤波器）的设定的参考值。

伺服分析动作进行3次转矩激振动作。因此，实际上伺服电机在运行。另外，由于激振转矩的设定电机有时会发生大幅度旋转，请注意（可根据容许行程的设定进行限制）。



■　有关各设定

(1) 激振模式

水平驱动的装置的场合下设定 "通常"，上下驱动的装置的场合下设定 "上下"。

(2) 陷波滤波器

在确认谐振点等机械的特性时，设定为 "无效"。

在确认陷波滤波器的效果时，设定为 "有效"。

(3) 激振转矩

该值越大、精度越高，但撞击也会变得强烈，从而给装置造成负担。

通常，请使用初始值的 "50 [%]"。

(4) 容许行程

伺服电机若在超过该设定值运行时，会发生错误。

并非指该旋转量移动。

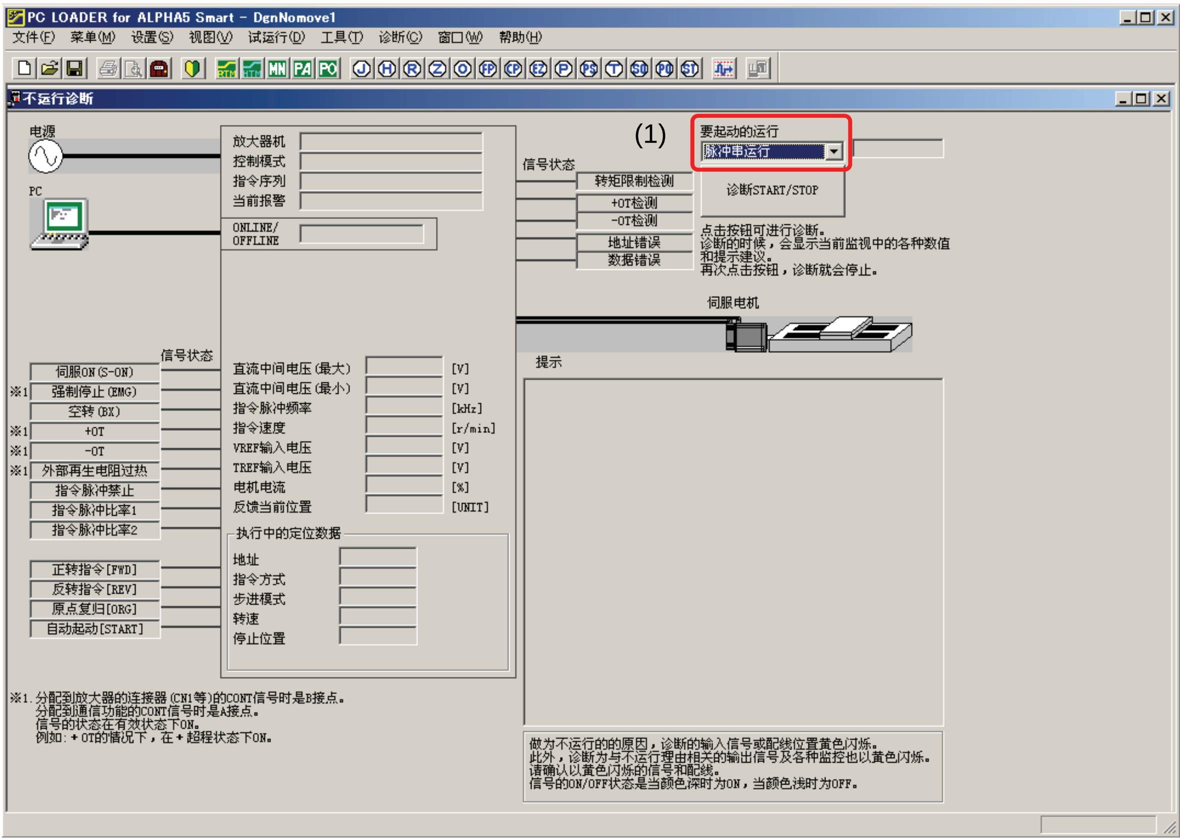
14.6.8 伺服电机不运行时的诊断

伺服电机不运行时或出现假设外的显示时，通过起动 "不运行诊断" 实时分析推断原因。

■ 起动方法

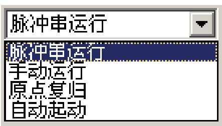
由菜单的［诊断］→［不运行诊断］、或从 图标起动。

■ 参考画面



■ 操作方法

从上示画面内 (1) 的 "将起动的运行" 的列表内选择。



按 "诊断 START/STOP" 按钮，即显示放大器的状态，推断不运行的原因。

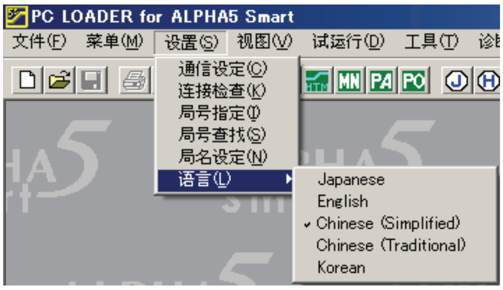
14

14.6.9 语言切换

PC加载器对应日文、英文、中文（简体）、中文（繁体）、韩文。

■ 切换步骤

从菜单的［设定］→［语言］选择想要使用的语言。



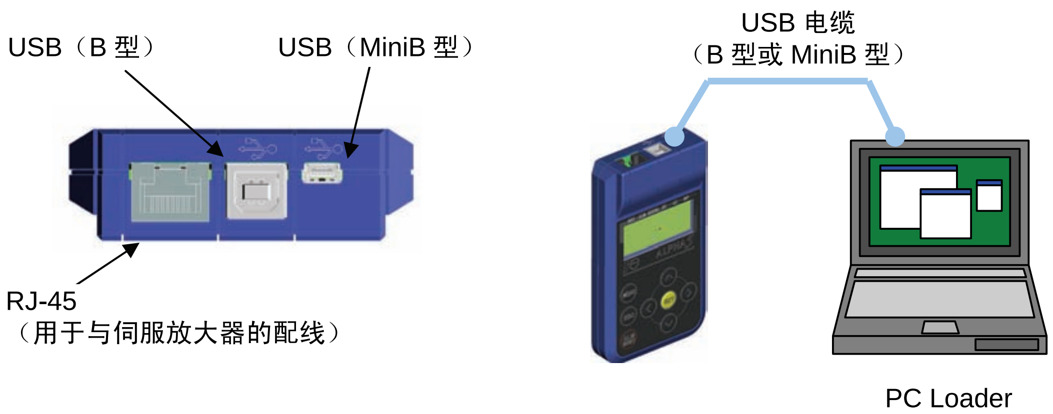
显示了下述画面，关闭 PC 加载器。

再次，重新起动 PC 加载器时，语言发生变化。

14.7 伺服操作系统

14.7.1 配线

PC和伺服操作系统通过USB电缆（B型或MiniB型）进行配线。



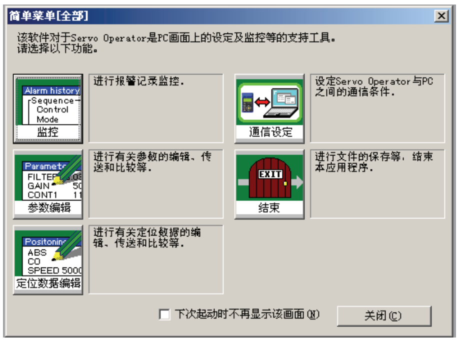
14.7.2 伺服操作系统用 PC 加载器

起动ALPHA5系列用PC加载器，则会显示以下简单菜单。

从其中选择伺服操作系统，起动伺服操作系统用PC加载器。

14.7.3 简单菜单

起动伺服操作系统用PC加载器，则会显示以下简单菜单。



- **监控**

  可监控保存在伺服操作系统的存储器中的［报警记录］。

- **参数编辑**

  可确认 / 编辑保存在伺服操作系统的存储器中的［参数（4 种）］。

  另外，可向伺服操作系统的存储器中登录新的参数。

- **定位数据编辑**

  可确认 / 编辑保存在伺服操作系统的存储器中的［定位数据（2 种）］。

  另外，可向伺服操作系统的存储器中登录新的定位数据。

- **通信设定**

  设定伺服操作系统和 PC 之间的通信条件。

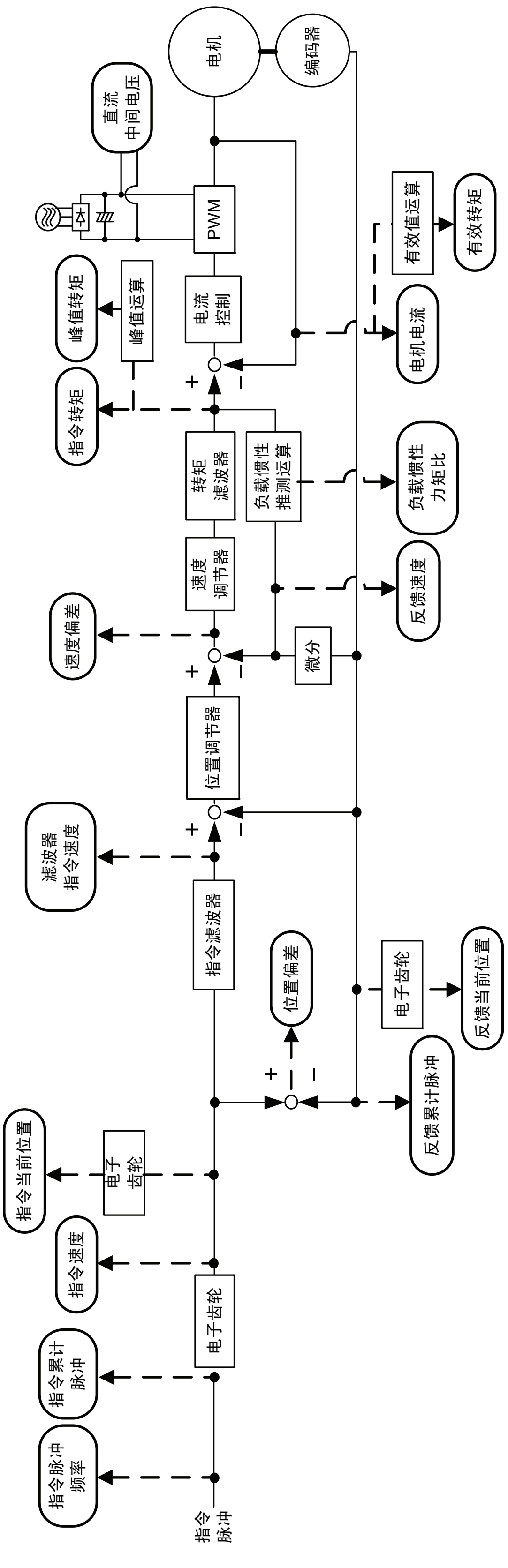
关于各画面的按钮的说明，请参照PC加载器的帮助。

14

15

第15章 附录

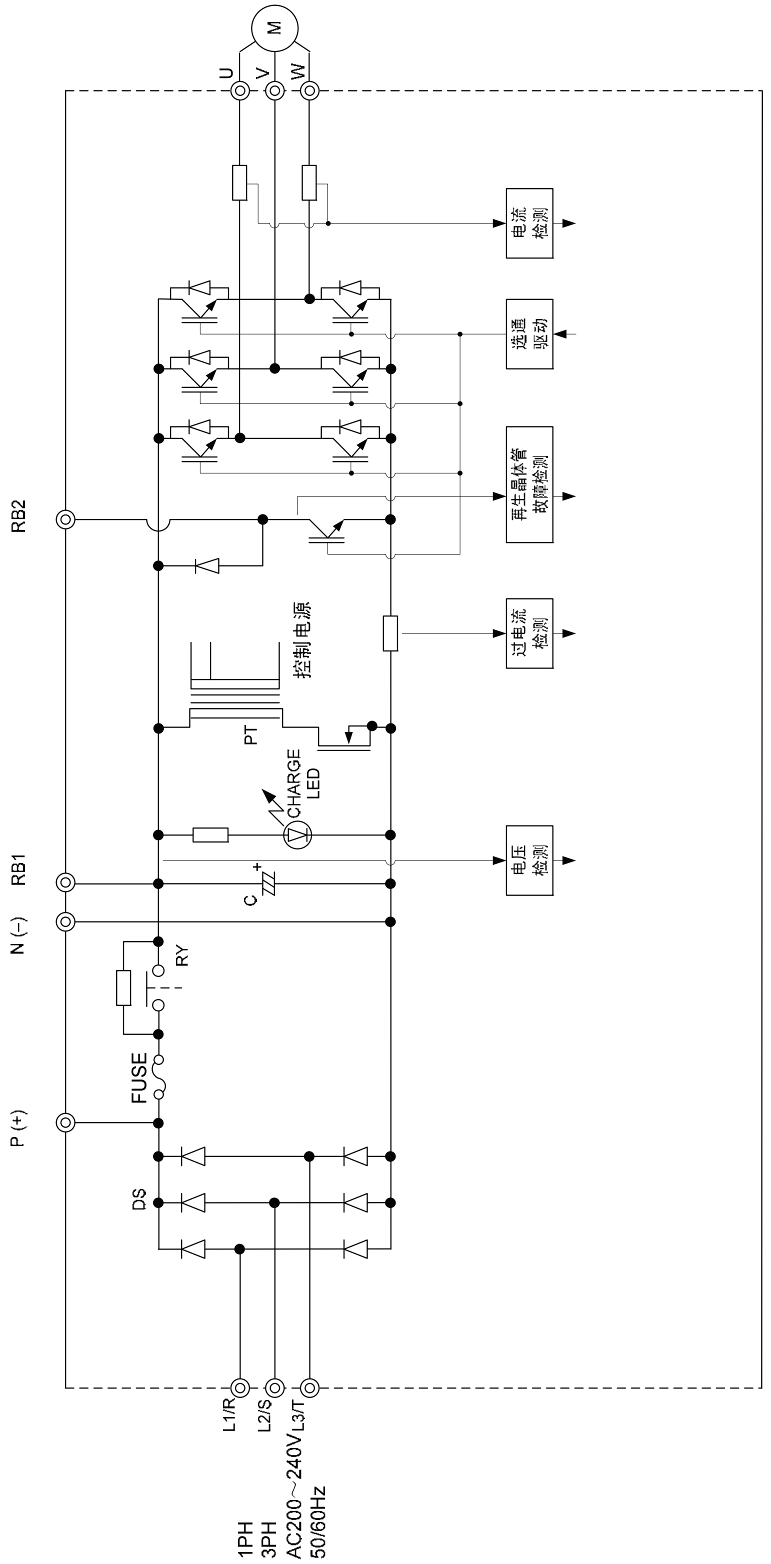
15.1 状态显示框图


电机
编码器
直流
中间电压
PWM
电流
控制
峰值运算
峰值转矩
指令转矩
有效值运算
有效转矩
电机电流
转矩
滤波器
负载惯性
推测运算
负载惯性
力矩比
速度
调节器
反馈速度
速度偏差
微分
位置调节器
滤波器
指令速度
指令滤波器
位置偏差
电子齿轮
反馈当前位置
反馈累计脉冲
电子
齿轮
指令当前位置
指令速度
电子齿轮
指令累计
脉冲
指令脉冲
频率
指令
脉冲

15.2 主电路框图

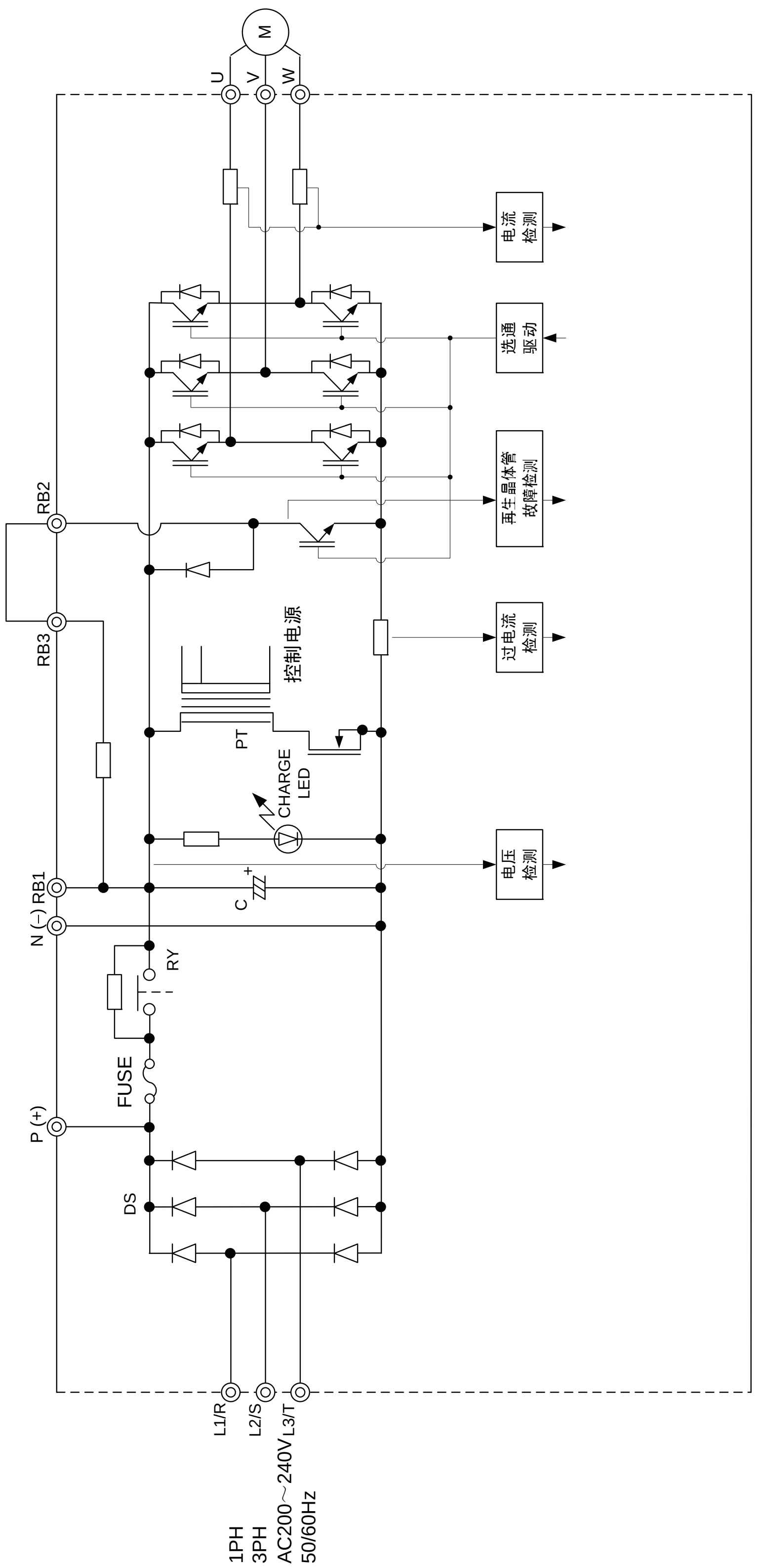
■ 对象机型

框 1



■ 对象机型

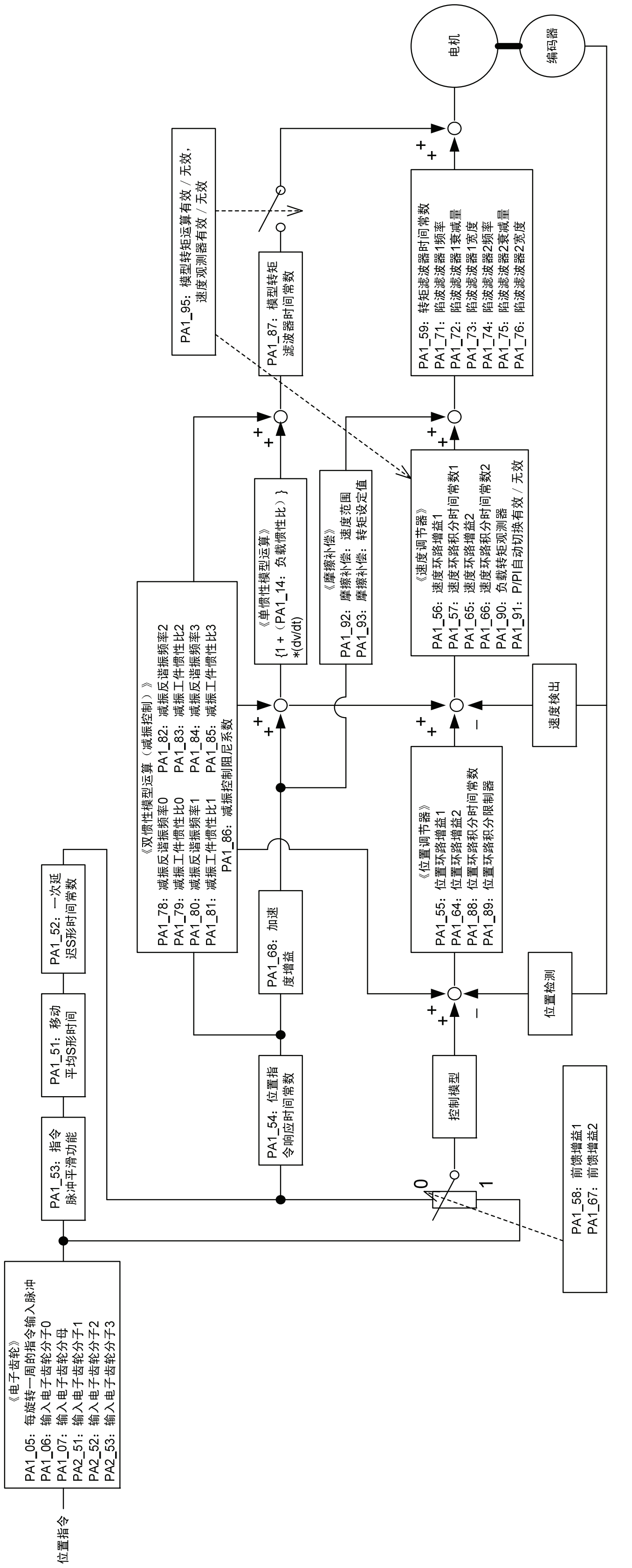
框 2



※1Ph 仅对应框 2a

15

15.3 控制电路框图


位置指令
《电子齿轮》
PA1_05: 每旋转一周的指令输入脉冲
PA1_06: 输入电子齿轮分子0
PA1_07: 输入电子齿轮分母
PA2_51: 输入电子齿轮分子1
PA2_52: 输入电子齿轮分子2
PA2_53: 输入电子齿轮分子3
PA1_53: 指令脉冲平滑功能
PA1_51: 移动平均S形时间
PA1_52: 一次延迟S形时间常数
PA1_54: 位置指令响应时间常数
PA1_68: 加速度增益
《双惯性模型运算（减振控制））》
PA1_78: 减振反谐振频率0
PA1_79: 减振工件惯性比0
PA1_80: 减振反谐振频率1
PA1_81: 减振工件惯性比1
PA1_82: 减振反谐振频率2
PA1_83: 减振工件惯性比2
PA1_84: 减振反谐振频率3
PA1_85: 减振工件惯性比3
PA1_86: 减振控制阻尼系数
《单惯性模型运算》
{1+（PA1_14: 负载惯性比）}
*(dv/dt)
《摩擦补偿》
PA1_92: 摩擦补偿：速度范围
PA1_93: 摩擦补偿：转矩设定值
PA1_87: 模型转矩滤波器时间常数
PA1_95: 模型转矩运算有效/无效，速度观测器有效/无效
控制模型
0
1
《位置调节器》
PA1_55: 位置环路增益1
PA1_64: 位置环路增益2
PA1_88: 位置环路积分时间常数
PA1_89: 位置环路积分限制器
《速度调节器》
PA1_56: 速度环路增益1
PA1_57: 速度环路积分时间常数1
PA1_65: 速度环路增益2
PA1_66: 速度环路积分时间常数2
PA1_90: 负载转矩观测器
PA1_91: P/PI自动切换有效/无效
PA1_59: 转矩滤波器时间常数
PA1_71: 陷波滤波器1频率
PA1_72: 陷波滤波器1衰减量
PA1_73: 陷波滤波器1宽度
PA1_74: 陷波滤波器2频率
PA1_75: 陷波滤波器2衰减量
PA1_76: 陷波滤波器2宽度
电机
编码器
速度检出
位置检测
PA1_58: 前馈增益1
PA1_67: 前馈增益2

15.4 参数一览

■ PA1_：基本设定参数

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
01	控制模式选择	○	○	○	○	
02	INC/ABS系统选择	○	○	○	○	
03	指令脉冲形态	○	○	—	—	
04	旋转方向切换	○	○	○	○	
05	每旋转1周的指令输入脉冲数	○	○	—	—	
06	电子齿轮分子0	—	○	—	—	
07	电子齿轮分母	—	○	—	—	
08	每旋转1周的输出脉冲数	○	○	○	○	
09	编码器输出脉冲分频分子	○	○	○	○	
10	编码器输出脉冲分频分母	○	○	○	○	
11	CCW旋转时输出脉冲位相切换	○	○	○	○	
12	Z相偏置	○	○	○	○	
13	调谐模式	—	○	○	—	
14	负载惯性力矩比	—	○	○	—	
15	自整定增益1	—	○	○	—	
16	自整定增益2	—	○	—	—	
20	简单整定：行程设定	—	○	○	○	
21	简单整定：速度设定	—	○	○	○	
22	简单整定：定时器设定	—	○	○	○	
23	简单整定：方向选择	—	○	○	○	
25	最高转速（控制位置、速度用）	—	○	○	—	
26	最高转速（转矩控制用）	—	—	—	○	
27	正转转矩限制值	—	○	○	○	
28	反转转矩限制值	—	○	○	○	
29	速度一致范围	—	○	○	—	
30	零速度范围	—	○	○	○	
31	偏差单位选择	—	○	—	—	
32	偏差零范围 / 定位结束范围	—	○	—	—	
33	定位结束输出形态	○	○	—	—	
34	定位结束最小OFF时间 / 1短路ON时间	—	○	—	—	

15

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
35	定位结束判断时间	—	○	—	—	
36	速度控制时加减速有效 / 无效	—	—	○	○	
37	加速时间1	—	○	○	○	
38	减速时间1		○	○	○	
39	加速时间2		○	○	○	
40	减速时间2		○	○	○	
41	手动进给速度1 / 转矩控制时的速度限制1	—	○	○	○	
42	手动进给速度2 / 转矩控制时的速度限制2		○	○	○	
43	手动进给速度3 / 转矩控制时的速度限制3		○	○	○	
44	手动进给速度4 / 转矩控制时的速度限制4		○	○	○	
45	手动进给速度5 / 转矩控制时的速度限制5		○	○	○	
46	手动进给速度6 / 转矩控制时的速度限制6		○	○	○	
47	手动进给速度7 / 转矩控制时的速度限制7		○	○	○	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

■　PA1_：控制增益、滤波器设定参数

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
51	移动平均S形时间	—	○	—	—	
52	一次延迟S形时间常数	—	○	○	—	
53	指令脉冲平滑功能	—	○	—	—	
54	位置指令响应时间常数	—	○	—	—	
55	位置环路增益1	—	○	—	—	
56	速度环路增益1	—	○	○	—	
57	速度环路积分时间常数1	—	○	○	—	
58	前馈增益1	—	○	—	—	
59	转矩滤波器时间常数	—	○	○	—	
60	转矩设定滤波器	—	—	—	○	
61	增益切换要因	—	○	○	—	
62	增益切换等级	—	○	○	—	
63	增益切换时间常数	—	○	○	—	
64	位置环路增益2	—	○	—	—	
65	速度环路增益2	—	○	○	—	
66	速度环路积分时间常数2	—	○	○	—	

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
67	前馈增益2	—	○	—	—	
68	加速度增益	—	○	—	—	
70	自动陷波选择	—	○	○	—	
71	陷波滤波器1频率	—	○	○	—	
72	陷波滤波器1衰减量	—	○	○	—	
73	陷波滤波器1宽度	—	○	○	—	
74	陷波滤波器2频率	—	○	○	—	
75	陷波滤波器2衰减量	—	○	○	—	
76	陷波滤波器2宽度	—	○	○	—	
77	自动减振控制选择	—	○	—	—	
78	减振反谐振频率0	—	○	—	—	
79	减振工件惯性比（减振谐振频率）0	—	○	—	—	
80	减振反谐振频率1	—	○	—	—	
81	减振工件惯性比（减振谐振频率）1	—	○	—	—	
82	减振反谐振频率2	—	○	—	—	
83	减振工件惯性比（减振谐振频率）2	—	○	—	—	
84	减振反谐振频率3	—	○	—	—	
85	减振工件惯性比（减振谐振频率）3	—	○	—	—	
86	减振控制阻尼系数	—	○	—	—	
87	模型转矩滤波器时间常数	—	○	○	—	
88	位置环路积分时间常数	—	○	—	—	
89	位置环路积分限制器	—	○	—	—	
90	负载转矩观测器	—	○	○	—	
91	P/PI自动切换有效 / 无效	—	○	○	—	
92	摩擦补偿、速度范围	—	○	○	—	
93	摩擦补偿、转矩设定值	—	○	○	—	
94	转矩滤波器设定模式	—	○	○	—	
95	模型转矩运算有效 / 无效、 速度观测器有效 / 无效	—	○	○	—	
96	转矩控制时速度限制用增益	—	—	—	○	

15

■　PA2_：自动运行设定参数

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
01	位置数据小数点位置	—	○	○	○	
06	原点复归速度	—	○	—	—	
07	原点复归爬行速度	—	○	—	—	
08	原点复归起动方向	○	○	—	—	
09	原点复归反转移动量	—	○	—	—	
10	原点复归方向	○	○	—	—	
11	原点位移量基准信号	○	○	—	—	
12	原点基准信号	○	○	—	—	
13	原点LS时机选择	○	○	—	—	
14	原点位移量	—	○	—	—	
15	爬行速度减速动作	○	○	—	—	
16	浮动原点位置	—	○	—	—	
17	原点检测范围	—	○	—	—	
18	原点复归OT时减速时间	—	○	—	—	
19	预置位置	—	○	—	—	
20	中断移动量	—	○	—	—	
22	挡块检测时间	—	○	—	—	
23	挡块转矩限制值	—	○	—	—	
24	选择原点复归OT运行	○	○	—	—	
25	软件OT有效 / 无效、位置指令形态	○	○	○	—	
26	+软件OT检测位置	—	○	○	—	
27	–软件OT检测位置	—	○	○	—	
28	+限制器检测位置	—	○	—	—	
29	–限制器检测位置	—	○	—	—	
31	定点、通过点检测	—	○	○	○	
32	定点、通过点检测位置1	—	○	○	○	
33	定点、通过点检测位置2	—	○	○	○	
34	定点检测范围	—	○	○	○	
36	调程1	—	○	○	—	
37	调程2					
38	调程4					
39	调程8					
40	定位数据有效 / 无效	—	○	○	—	

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
41	顺次起动有效 / 无效	○	○	—	—	
42	停止定时小数点位置	—	○	—	—	
43	M代码OFF时输出选择	○	○	—	—	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

■　PA2_：扩展功能设定参数

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
51	电子齿轮分子1					
52	电子齿轮分子2	—	○	—	—	
53	电子齿轮分子3					
54	指令脉冲比率1	—	○	—	—	
55	指令脉冲比率2	—	○	—	—	
56	转矩控制时的速度限制选择	○	—	—	○	
57	选择转矩限制	○	○	○	—	
58	第二转矩限制值	—	○	○	—	
59	选择转矩限制时偏差保持	○	○	—	—	
60	第三转矩限制值	—	○	○	—	
61	伺服ON = OFF时动作指令序列	○	○	○	○	
62	报警时动作指令序列	○	○	○	○	
63	主电源OFF时动作指令序列	○	○	○	○	
64	制动器动作时间	—	○	○	○	
65	选择再生电阻	○	○	○	○	
66	速度控制时引入动作	○	—	○	—	
67	电压不足时报警检测	○	○	○	○	
69	偏差超出检测值	—	○	—	—	
70	过载预报值	—	○	○	○	
72	局号	○	○	○	○	
73	通信波特率 (RS485)	○	○	○	○	
74	禁止改写参数	—	○	○	○	
75	禁止改写定位数据	—	○	—	—	
77	初始显示	○	○	○	○	
78	警告显示跃迁	○	○	○	○	
80	参数RAM化1	○	○	○	○	

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
81	参数RAM化2	○	○	○	○	
82	参数RAM化3					
83	参数RAM化4					
84	参数RAM化5					
85	参数RAM化6					
86	定位数据RAM化1	○	○	–	–	
87	定位数据RAM化2	○	○	–	–	
88	定位数据RAM化3	○	○	–	–	
89	指令序列测试模式 ：模式选择	○	○	○	○	
90	指令序列测试模式 ：编码器位选择	○	○	○	○	
93	奇偶位／停止位选择 （Modbus用）	○	○	–	–	
94	响应时间（Modbus用）	–	○	–	–	
95	通信超时时间（Modbus用）	–	○	–	–	
97	通信协议选择	–	○	–	–	
98	GY******2-T2*–*电机机型设定	○	○	○	○	
99	选择编码器	○	○	○	○	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

■ PA3_：输入端子功能设定参数

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
01	CONT1信号分配	○	○	○	○	
02	CONT2信号分配					
03	CONT3信号分配					
04	CONT4信号分配					
05	CONT5信号分配					
09	CONT9信号分配					
10	CONT10信号分配					
11	CONT11信号分配					
12	CONT12信号分配					

15

编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
13	CONT13信号分配	○	○	○	○	
14	CONT14信号分配	○	○	○	○	
15	CONT15信号分配	○	○	○	○	
16	CONT16信号分配	○	○	○	○	
17	CONT17信号分配	○	○	○	○	
18	CONT18信号分配	○	○	○	○	
19	CONT19信号分配	○	○	○	○	
20	CONT20信号分配	○	○	○	○	
21	CONT21信号分配	○	○	○	○	
22	CONT22信号分配	○	○	○	○	
23	CONT23信号分配	○	○	○	○	
24	CONT24信号分配	○	○	○	○	
26	CONT常时有效1	○	○	○	○	
27	CONT常时有效2	○	○	○	○	
28	CONT常时有效3	○	○	○	○	
29	CONT常时有效4	○	○	○	○	
30	CONT常时有效5	○	○	○	○	
31	速度指令刻度	—	○	○	○	
32	速度指令偏置	—	○	○	○	
33	转矩指令刻度	—	○	○	○	
34	转矩指令偏置	—	○	○	○	
35	死区	—	○	○	—	
36	偏差清除输入形态	○	○	—	—	
39	速度指令微调增益	—	○	○	○	
40	转矩指令微调增益	—	○	○	○	

■ PA3_：输出端子功能设定参数

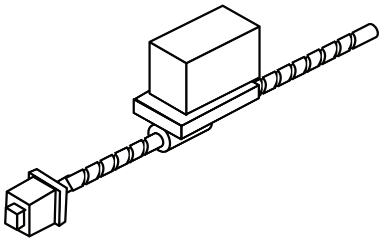
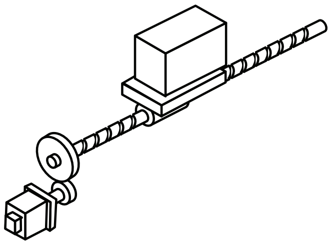
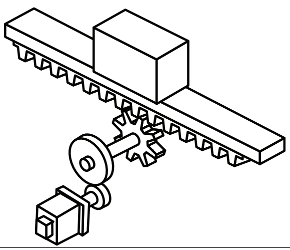
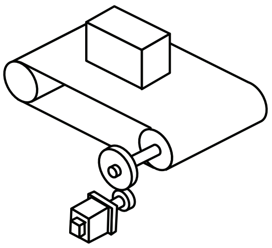
编号	名　称	电源	控制模式			设定值准备
			位置	速度	转矩	
51	OUT1信号分配	○	○	○	○	
52	OUT2信号分配					
53	OUT3信号分配					
56	OUT6信号分配					
57	OUT7信号分配					
58	OUT8信号分配					
59	OUT9信号分配					
60	OUT10信号分配					
61	OUT11信号分配					
62	OUT12信号分配					
63	OUT13信号分配					
64	OUT14信号分配					
65	OUT15信号分配					
66	OUT16信号分配					
67	OUT17信号分配					
68	OUT18信号分配					
69	OUT19信号分配					
70	OUT20信号分配					
71	OUT21信号分配					
81	监控1信号分配	—	○	○	○	
82	监控2信号分配	—	○	○	○	
83	监控1刻度	—	○	○	○	
84	监控1偏置	—	○	○	○	
85	监控2刻度	—	○	○	○	
86	监控2偏置	—	○	○	○	
87	监控1/2输出形态	—	○	○	○	
88	监控指令脉冲频率采样时间	—	○	—	—	
89	监控反馈速度采样时间	—	○	○	○	
92	位置范围1设定1	—	○	—	—	
93	位置范围1设定2	—	○	—	—	
94	位置范围2设定1	—	○	—	—	
95	位置范围2设定2	—	○	—	—	

表中的○标记为在各控制模式有效时的参数。

15.5 功率选定计算

15.5.1 机械系统的种类

以可变速电机驱动的机械系统，一般有下示种类。

机构	特征
	滚珠丝杠（直接联结） 被用于相比较距离短，高精度的定位。 电机和滚珠丝杠仅用联接器连接，不包含反向间隙。
	滚珠丝杠（减速） 获得减速比，加大传递给机械系统的转矩。 由于会产生齿轮的间隙量，需要其修正对策。
	齿条＆小齿轮 用于距离比较长（台车驱动等）的定位。 因小齿轮旋转一周中包含π的数值，所以对此需要采取修正对策。
	同步皮带（传送带） 与链条比较在形状上自由度大。 主要用于轻负载。 因皮带轮旋转一周的移动量中包含π的数值，所以对此需要修正。

将伺服系统适用于机械系统时，请注意以下几点。

(1) 减速比

为有效利用伺服电机的动力，请以接近电机的额定速度使用。

最高转速的连续输出转矩比额定转矩小。

(2) 预压转矩

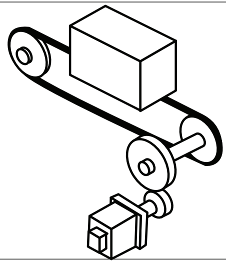
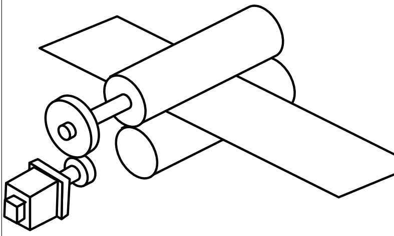
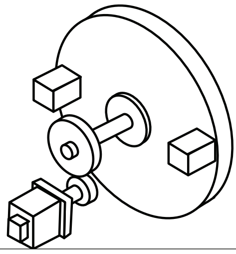
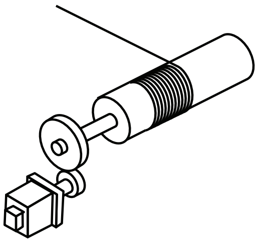
向滚珠丝杠施加预压则刚度就会升高，但负载转矩的值也会变大。

预压产生的摩擦转矩，请参照滚珠丝杠的规格书。

(3) 保持转矩

升降机械，在停止时伺服电机持续输出保持力。

在时间上有富余时，建议使用保持制动器。

机构	特征
	链条驱动 多用于搬运线等。需要采取链条自身伸长的对策。 多用于减速比比较大的状态，机械系统的移动速度很小。
	进料辊 将板（带）上的材料用辊夹住送出。 因辊的直径未严格规定，用长尺测量将出现误差。 需要进行π的修正。 若急剧加速，将出现滑动情况，导致送出量不足。
	工作台分度 工作台的惯性力矩很大，需要充分的减速比。 工作台的转速很低，多使用蜗轮。
	主轴驱动 卷取线材将导致惯性力矩增大，为此需要充分的减速比。 周速一定控制时，需要探讨包括外围设备的情况。

■ 机械常数的参考值

摩擦系数μ的参考值

机构	摩擦系数
导轨与铁车轮 （平板车、起重机）	0.05
线性导轨	0.05～0.2
滚珠花键	
辊道	
辊系统	

材质密度

材质	密度　kg/m^3
铜	8.96×10^3
黄铜	8.54×10^3
不锈钢	7.91×10^3
铁	7.85×10^3
铝	2.7×10^3
聚缩醛	1.43×10^3

机械效率 η 的参考值

机构	机械效率
台型螺丝	0.5～0.8
滚珠丝杠	0.9
齿条＆小齿轮	0.8
齿轮减速	0.8～0.95
蜗轮减速（起动）	0.5～0.7
蜗轮减速（运行中）	0.6～0.8
皮带传送	0.95
链条传送	0.9

模块

$$（模块）= \frac{（齿轮的螺距圆直径）}{（齿数）}$$

※公尺制齿轮

※模块
0.5 0.75 0.8 1 1.5 2 2.5 3 4 5 6 7

链条尺寸

编号	螺距	编号	螺距
15	4.762	80	25.4
25	6.35	100	31.75
35	9.525	120	38.1
40	12.7	140	44.45
50	15.875	160	50.8
60	19.05	180	57.15

15.5.2 功率选定计算

功率选定计算，即根据机械规格（构成）算出所需的伺服电机功率的计算。

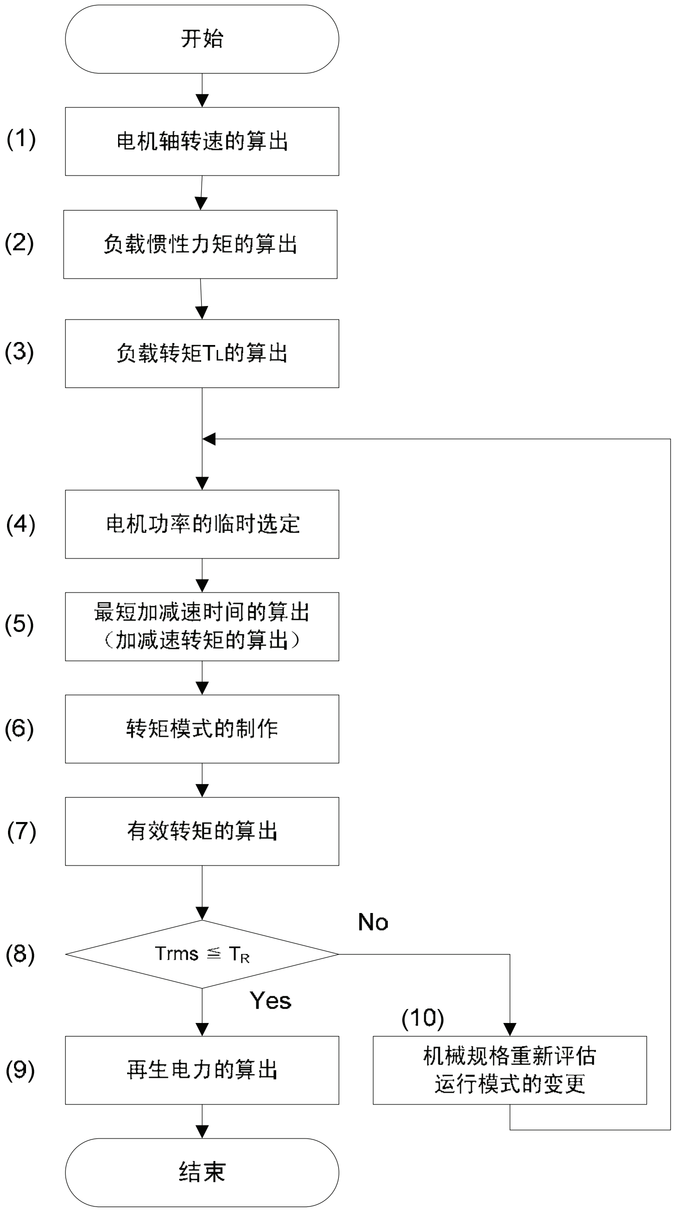
功率选定计算所需的项目如下所示。

- 负载惯性力矩（机械系统的惯性力矩）
- 负载转矩（开动机械所需的转矩）
- 加减速时间
- 运行模式

一般不能测定机械系统的惯性力矩和负载转矩，所以根据机械构成算出近似值。

功率选定计算的步骤如下所示。

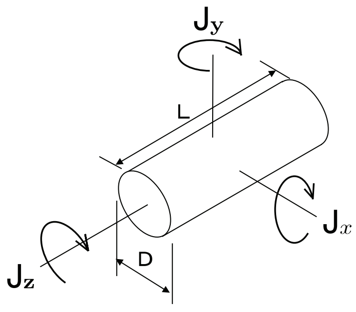
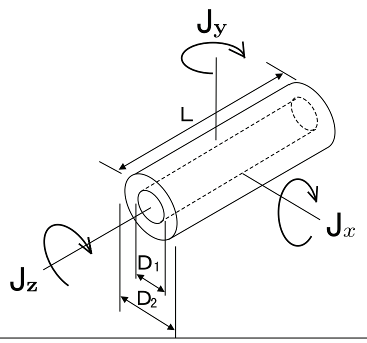
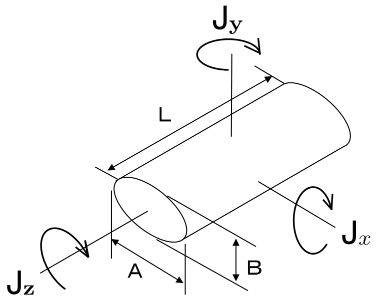
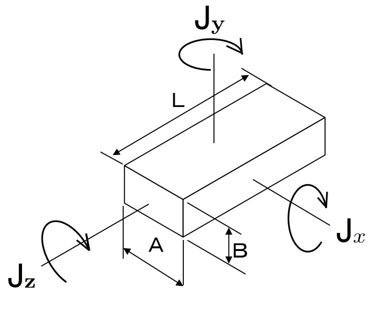
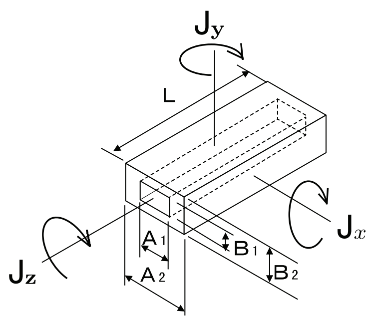
功率选定流程图



(1) 从机械构成和线速度算出电机的轴转速。
(2) 从机械构成算出负载惯性力矩。
(3) 从机械构成算出负载转矩。
(4) 临时选定电机功率。
(5) 确认最短的加减速时间。如果在有时间指定时，算出必要的加减速转矩。
(6) 从运行模式制作转矩模式。
(7) 从转矩模式算出有效转矩。
(8) 有效转矩 (Trms) 如果比额定转矩 (T_R) 小，可用指定的运行模式运行。
(9) 算出再生电力，若有必要，选定再生电阻器。
(10) 尽量重新评估机械规格。

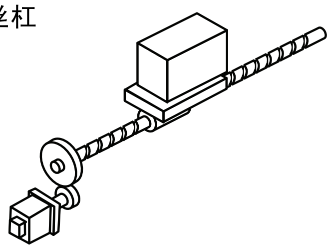
■　惯性力矩计算

形状

	$J_z = \frac{W}{8}\left(\frac{D}{10^3}\right)^2$ $= \frac{\pi\rho}{32}\left(\frac{L}{10^3}\right)\left(\frac{D}{10^3}\right)^4$ $J_x = J_y = \frac{W}{16}\left(\frac{D}{10^3}\right)^2 + \frac{W}{12}\left(\frac{L}{10^3}\right)^2$ $W = \frac{\pi\rho}{4}\left(\frac{L}{10^3}\right)\left(\frac{D}{10^3}\right)^2$	W : [kg] D : [mm] L : [mm] ρ : [kg/m^3]
	$J_z = \frac{W}{8}\left(\left(\frac{D_2}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{D_1}{10^3}\right)^2\right)$ $= \frac{\pi\rho}{32}\left(\frac{L}{10^3}\right)\left(\left(\frac{D_2}{10^3}\right)^4 - \left(\frac{D_1}{10^3}\right)^4\right)$ $J_x = J_y = \frac{W}{16}\left(\left(\frac{D_2}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{D_1}{10^3}\right)^2\right) + \frac{W}{12}\left(\frac{L}{10^3}\right)^2$ $W = \frac{\pi\rho}{4}\left(\frac{L}{10^3}\right)\left(\left(\frac{D_2}{10^3}\right)^2 - \left(\frac{D_1}{10^3}\right)^2\right)$	W : [kg] D : [mm] L : [mm] ρ : [kg/m^3]
	$J_z = \frac{W}{16}\left(\left(\frac{A}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{B}{10^3}\right)^2\right)$ $J_x = \frac{W}{16}\left(\frac{B}{10^3}\right)^2 + \frac{W}{12}\left(\frac{L}{10^3}\right)^2$ $J_y = \frac{W}{16}\left(\frac{A}{10^3}\right)^2 + \frac{W}{12}\left(\frac{L}{10^3}\right)^2$ $W = \frac{\pi\rho}{4}\left(\frac{A}{10^3}\right)\left(\frac{B}{10^3}\right)\left(\frac{L}{10^3}\right)$	W : [kg] L : [mm] A : [mm] B : [mm] ρ : [kg/m^3]
	$J_x = \frac{W}{12}\left(\left(\frac{B}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{L}{10^3}\right)^2\right)$ $J_y = \frac{W}{12}\left(\left(\frac{L}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{A}{10^3}\right)^2\right)$ $J_z = \frac{W}{12}\left(\left(\frac{A}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{B}{10^3}\right)^2\right)$ $W = \rho\left(\frac{A}{10^3}\right)\left(\frac{B}{10^3}\right)\left(\frac{L}{10^3}\right)$	W : [kg] L : [mm] A : [mm] B : [mm] ρ : [kg/m^3]
	$J_x = \frac{W_2}{12}\left(\left(\frac{B_2}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{L}{10^3}\right)^2\right) - \frac{W_1}{12}\left(\left(\frac{B_1}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{L}{10^3}\right)^2\right)$ $J_y = \frac{W_2}{12}\left(\left(\frac{A_2}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{L}{10^3}\right)^2\right) - \frac{W_1}{12}\left(\left(\frac{A_1}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{L}{10^3}\right)^2\right)$ $J_z = \frac{W_2}{12}\left(\left(\frac{A_2}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{B_2}{10^3}\right)^2\right) - \frac{W_1}{12}\left(\left(\frac{A_1}{10^3}\right)^2 + \left(\frac{B_1}{10^3}\right)^2\right)$ $W = \rho\left(\left(\frac{A_2}{10^3}\right)\left(\frac{B_2}{10^3}\right) - \left(\frac{A_1}{10^3}\right)\left(\frac{B_1}{10^3}\right)\right)\left(\frac{L}{10^3}\right)$ $W_2 = \rho\left(\frac{A_2}{10^3}\right)\left(\frac{B_2}{10^3}\right)\left(\frac{L}{10^3}\right)$　　$W_1 = \rho\left(\frac{A_1}{10^3}\right)\left(\frac{B_1}{10^3}\right)\left(\frac{L}{10^3}\right)$	W : [kg] L : [mm] A : [mm] B : [mm] ρ : [kg/m^3]

换算

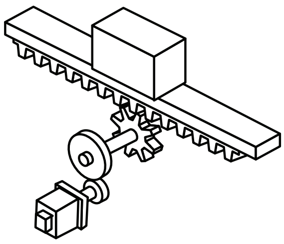
滚珠丝杠



$$J_1 = W\left(\frac{1}{2\pi} \times \frac{BP}{10^3}\right)^2 \times GL^2$$

W　：可动部件总重量 [kg]
BP ：丝杠的牙距 [mm]
GL ：减速比（无单位）

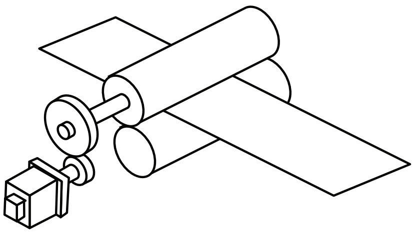
齿条&小齿轮、传送带、链条驱动



$$J_2 = \frac{W}{4}\left(\frac{D}{10^3}\right)^2 \times GL^2$$

W　：可动部件总重量 [kg]
D　：小齿轮直径 [mm]
　　　链轮直径 [mm]
GL ：减速比（无单位）

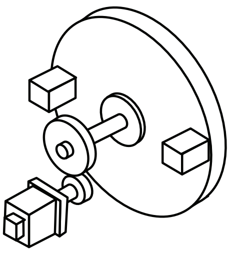
进料辊



$$J_3 = \frac{W}{4}\left(\frac{D}{10^3}\right)^2 \times GL^2$$

W　：可动部件总重量 [kg]
D　：辊直径 [mm]
GL ：减速比（无单位）

旋转体、工作台驱动



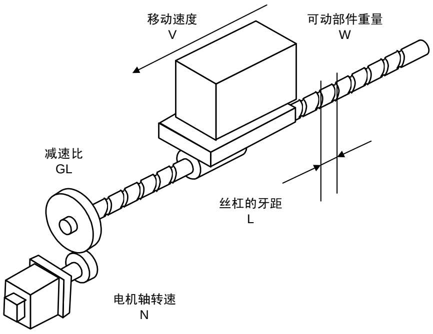
作为各自形状的总和求惯性力矩。
从旋转轴离开的位置的物体的惯性力矩 (J4)

$$J_4 = \left\{J + W\left(\frac{L}{10^3}\right)^2\right\} \times GL^2$$

J　：通过物体的重心的惯性力矩
W　：物体的重量 [kg]
L　：物体与旋转轴的距离 [mm]
GL ：减速比（无单位）

■　负载转矩 (T_L) 计算

滚珠丝杠



$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{2\pi\,\eta}\left(\frac{BP}{10^3}\right) \times GL$$

μ：摩擦系数　　BP：丝杠的牙距 [mm]

W, W_1：可动部件重量 [kg]

W_2：配重重量 [kg]

GL：减速比（无单位）　F：推力 [kg]

• 提升时（垂直）

$$T_L = \frac{((\mu + 1)W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\,\eta}\left(\frac{BP}{10^3}\right) \times GL$$

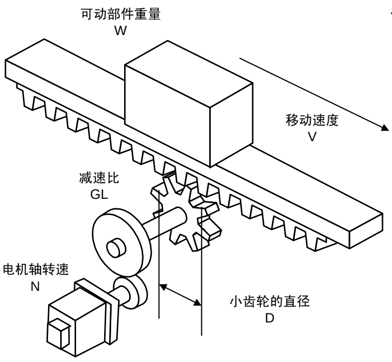
• 降下时（垂直）

$$T_L = \frac{((\mu - 1)W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\,\eta}\left(\frac{BP}{10^3}\right) \times GL$$

• 停止时（垂直）

$$T_L = \frac{(W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\,\eta}\left(\frac{BP}{10^3}\right) \times GL$$

传送带、齿条&小齿轮



$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{\eta}\left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3}\right) \times GL$$

μ：摩擦系数　　D：直径 [mm]

W, W_1：可动部件重量 [kg]

W_2：配重重量 [kg]

GL：减速比（无单位）

• 提升时（垂直）

$$T_L = \frac{((\mu + 1)W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta}\left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3}\right) \times GL$$

• 降下时（垂直）

$$T_L = \frac{((\mu - 1)W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta}\left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3}\right) \times GL$$

• 停止时（垂直）

$$T_L = \frac{(W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta}\left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3}\right) \times GL$$

(1) 电机轴转速的算出 (N)

从机械构成和线速度算出电机轴的转速。

(2) 负载惯性力矩的算出 (J_L)

算出换算为电机轴的机械系统的负载惯性力矩。

电机旋转时，连带算出旋转（移动）部分的惯性力矩，求所有的和。

(3) 负载转矩的算出 (T_L)

算出换算成电机轴的负载转矩。

(4) 电机功率的临时选定

选定符合以下 2 个条件的电机功率。

- 容许负载惯性力矩

$J_L \leqq J_M \times 100\ (30)$ ……………………以速度控制进行缓慢移动的情况

$J_L \leqq J_M \times 30\ (10)$ ………………………以位置控制进行定位的情况

$J_L \leqq J_M \times 10\ (–)$…………………………进行高频度定位的情况

（参考值：0.5秒1次以上的运行 / 停止）

（ ）内的数值为使用GYG电机时的数值。

- 负载转矩

$T_L \leqq T_R \times 0.9$ ……………………………0.9是安全系数的一例

(5) 最短加减速时间的算出（加减速转矩的算出）

确认考虑负载条件的最短加减速时间。在指定了加减速时间的情况下，算出加减速转矩（假设机械效率（η）：100%）。

- 最短加减速时间 $$t_{MIN} = \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N)}{60\ (T_{MAX} - T_L)}$$

- 加速转矩 $$T_{AC} = T_L + \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N)}{60\ (t_{AC})}$$

- 减速转矩 $$T_{DC} = T_L - \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N)}{60\ (t_{DC})}$$

t_{AC} ：加速时间 [s]

t_{DC} ：减速时间 [s]

J_M ：伺服电机的惯性力矩 [kgm^2]

J_L ：电机轴换算的负载惯性力矩 [kgm^2]

T_L ：电机轴换算负载转矩 [Nm]

T_{AC} ：加速转矩 [Nm]

T_{DC} ：减速转矩 [Nm]

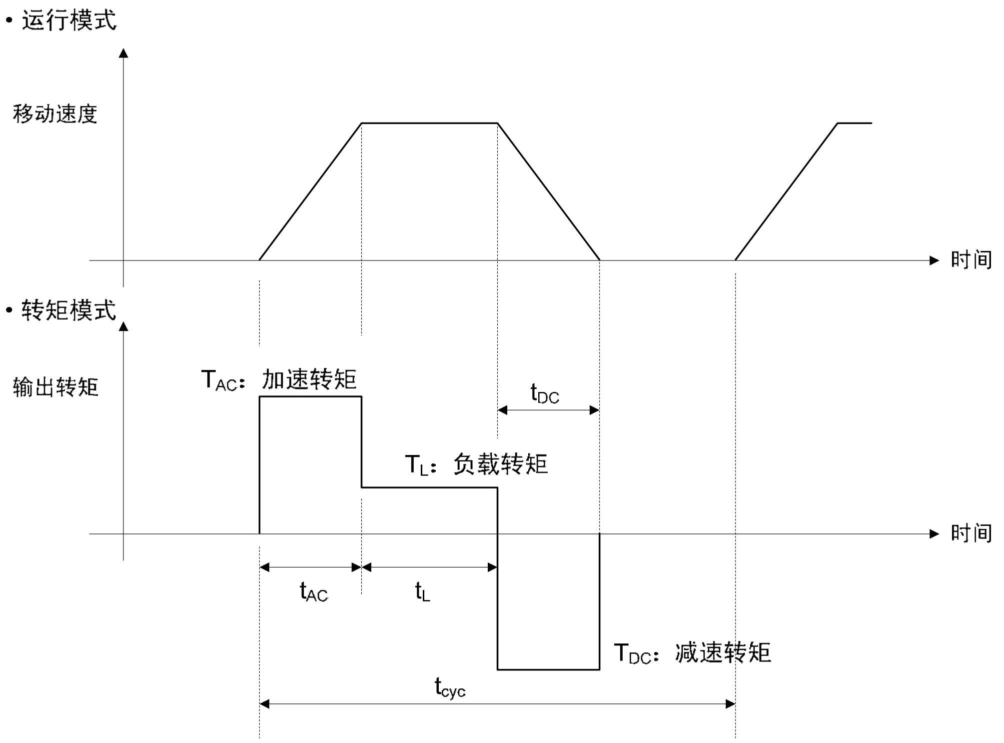
T_{MAX} ：最大转矩 [Nm]

N ：转速 [r/min]

t_{MIX} ：最短加减速时间 [s]

(6) 转矩模式的作业

根据运行模式制作输出转矩的模式。



(7) 有效转矩的算出 (T_{rms})

算出运行模式单循环的有效转矩。

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T_{AC}^2 \times t_{AC}) + (T_L^2 \times t_L) + (T_{DC}^2 \times t_{DC})}{t_{CYC}}}$$

以各输出转矩的平方加上输出时间的和除单循环的时间，取其根的值。

(8) $T_{rms} \leqq T_R$

有效转矩若在额定转矩以下，则按指定的运行模式可连续运行。

(9) **再生电力的算出**

转矩值为负数时的状态变为再生运行（一般为以下状态）。

- 水平方向的运送：减速时
- 垂直方向的运送：拉下并以一定速度运送及减速时

减速时的再生能量 (E_1)

E_1 [J] = $(2\pi/60) \times T_{DC}$ [Nm] × N [r/min] × $t_{DC} \times (1/2)$

一定速度运送时的再生电力 (E_2) ← 主要为拉下时

E_2 [J] = $(2\pi/60) \times T_L$ [Nm] × N [r/min] × t_L

主电路电容器的蓄积能量 (E_3)

E_3 [J] = (1/2) × C [F] × V^2

= (1/2) × C [F] × $\{390^2 - (200\sqrt{2})^2\}$

再生电力 (P)

P [W] = $\{|(E_1 + E_2)| - E_3\} / (t_{cyc})$

P≦0 时：不需要外部再生电阻器。

P＞0 时：需要外部（内部）再生电阻器。

T_{DC}　：减速转矩 [Nm]

T_L　：负载转矩 [Nm]

t_{DC}　：减速时间 [s]

t_L　：一定速度时间 [s]

t_{cyc}　：循环时间 [s]

C　：伺服放大器的电容器功率 [F]

→参照P.15-29

V^2　：制动晶体管ON等级2 $- (200\sqrt{2})^2$

$= 390^2 - (200\sqrt{2})^2$

算出运行模式单循环时的平均再生电力 (P)，确认低于再生电阻功率。高于时，适用于外部再生电阻器。

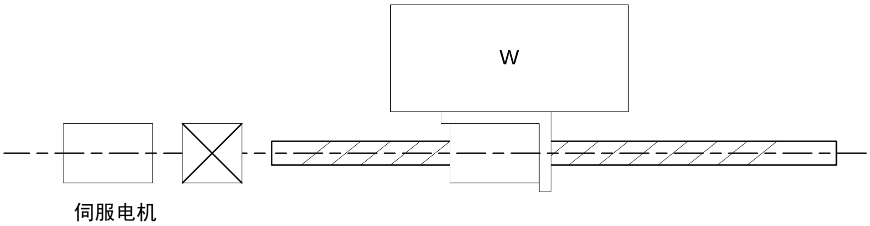
(10) **运行模式／机械构成的重新考虑**

T_{rms} 高于 T_R 时，重新考虑以下项目。

- 在容许范围内延长一些加减速时间。
- 延长运行频率的间隔（单循环时间）。
- 转速有富余的情况下，增大减速比。
- 增大电机功率。
- 升降机械在停止时的时间很长时，施加机械性制动。
- 高频运行时，尽量增大减速比，减小惯性力矩。

15.5.3 功率选定计算示例

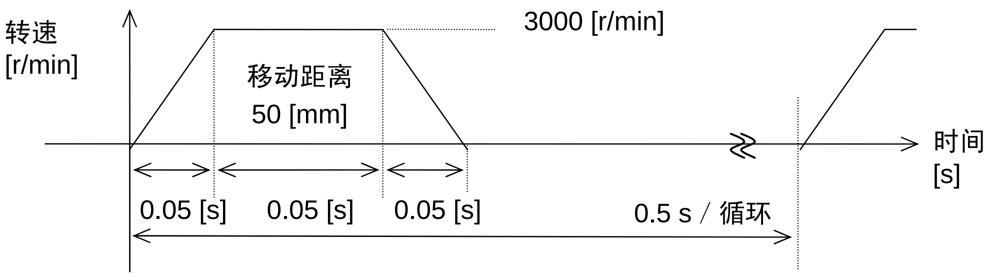
■ 机械构成



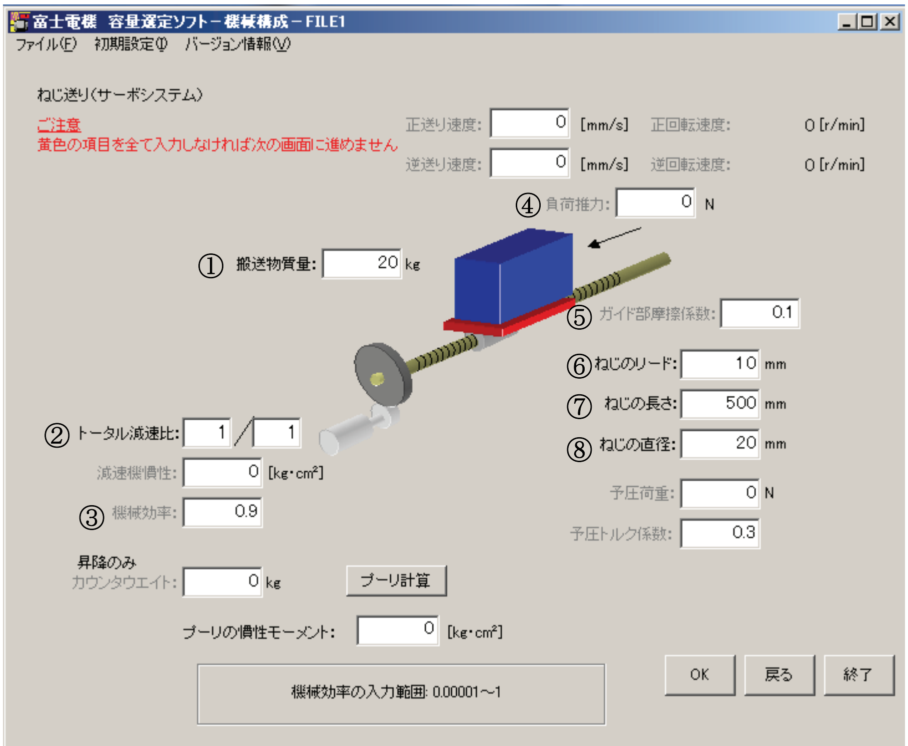
(15) 搬运物重量 [W]: 20 [kg]
(16) 减速比 [GL]: 1/1
(17) 机械效率 [η]: 0.9
(18) 负载推力 [F]: 0 [kg]

(11) 摩擦系数 [μ]: 0.1 [N]
(12) 螺钉的牙距 [BP]: 10 [mm]
(13) 螺钉的长度 [L]: 500 [mm]
(14) 螺钉的直径 [D]: 20 [mm]

■ 运行模式



■ 功率选定软件



(1) 最大移动速度 (V)

减速比1/1、电机轴转速3000 [r/min] 时

$$v = (3000/60) \times 10 \times (1/1) = 500\ [\mathrm{mm/s}]$$

(2) 电机轴换算负载惯性力矩 (J_L)

假设螺钉 (J_1) ϕ 20、长为 500 [mm]。

$$J_1 = \frac{\pi\ \rho}{32}\left[\frac{L}{1000}\right]\left[\frac{D_1}{1000}\right]^4 \times GL^2$$

$$= \frac{\pi \times 7.85 \times 10^3}{32}\left[\frac{500}{1000}\right]\left[\frac{20}{1000}\right]^4 \times (1/1)^2$$

$$= 0.6 \times 10^{-4}\ [\mathrm{kg\ m^2}]$$

假设可动部 (J_2) 搬送重量为 20 kg。

$$J_2 = W\left[\frac{1}{2\pi}\ \frac{BP}{1000}\right]^2 \times (GL)^2$$

$$= 20\left[\frac{1}{2\pi}\ \frac{10}{1000}\right]^2 \times (1/1)^2$$

$$= 0.5 \times 10^{-4}\ [\mathrm{kg\ m^2}]$$

$$J_L = J_1 + J_2 = 1.1 \times 10^{-4}\ [\mathrm{kg\ m^2}]$$

(3) 电机轴换算负载转矩 (T_L)

假设搬送重量为 20kg、摩擦系数为 0.1、机械效率为 0.9。

$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{2\pi\ \eta}\left[\frac{BP}{1000}\right] \times GL$$

$$= \frac{(0.1 \times 20 + 0) \times 9.81}{2\pi \times 0.9}\left[\frac{10}{1000}\right] \times (1/1)$$

$$= 0.03\ [\mathrm{Nm}]$$

BP ：螺钉的牙距 [mm]

D ：螺钉的直径 [mm]

G_L ：减速比

J_L ：电机轴换算负载惯性力矩 [$\mathrm{kgm^2}$]

L ：螺钉的长度 [mm]

T_L ：电机轴换算负载转矩 [Nm]

W ：搬送重量 [kg]

μ ：摩擦系数

η ：机械效率

(4) 临时选定

J_L ：电机轴换算的负载惯性转矩 [kgm^2]

J_M ：电机的惯性力矩 [kgm^2]

T_{AC}：加速转矩 [Nm]

T_{DC}：减速转矩 [Nm]

T_L ：电机轴换算负载转矩 [Nm]

T_R ：额定转矩 [Nm]

【功率选定条件】

①$T_L \leqq T_R \times 0.9$

$T_L = 0.03$ [Nm] ※P.15-26 (3)

②$J_L \leqq J_M \times 10$（高频度进给）

$J_L = 1.1 \times 10^{-4}$ [kg m^2] ※P.15-26 (2)

满足功率选定条件①②的电机为

GYS201D5-HB2 (0.2 [kW])

($T_R = 0.637$ [Nm]、$J_M = 0.135 \times 10^{-4}$ [kgm^2]、$T_{MAX} = 1.91$ Nm)。

(5) 最短加减速时间 (t_{AC})

$$t_{AC} = \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times N}{60\,(T_{MAX} - T_L)}$$

$$= \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 3000}{60\,(1.91 - 0.03)}$$

$$= 0.021 \quad [s]$$

加减速时间 0.05 秒时的加减速转矩（机械效率（η）：按 100%计算）

【加速转矩】

$$T_{AC} = T_L + \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times N}{60\,(t_{AC})}$$

$$= 0.03 + \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 3000}{60 \times 0.05}$$

$$= 0.81 \quad [Nm]$$

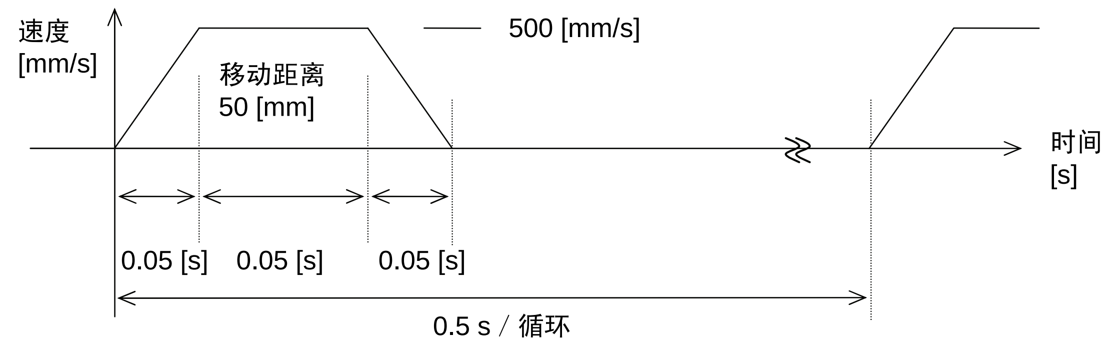
【减速转矩】

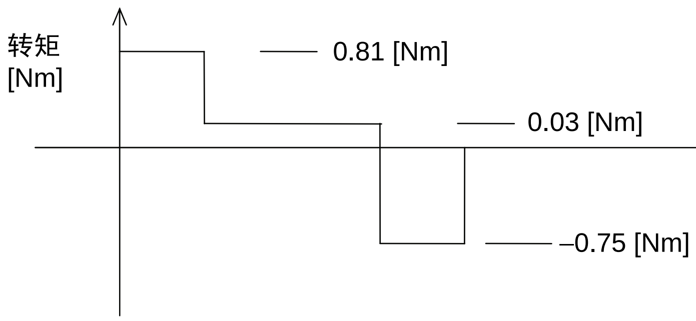
$$T_{DC} = T_L - \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times N}{60\,(t_{DC})}$$

$$= 0.03 - \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 3000}{60 \times 0.05}$$

$$= -0.75 \quad [Nm]$$

(6) 运行模式





关于功率选定的模式。假设单循环运行时间为0.5秒。

(7) 有效转矩 (T_{rms})

输出转矩的时间平均值。

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T_{AC}^2 \times t_{AC}) + (T_L^2 \times t_L) + (T_{DC}^2 \times t_{DC})}{t_{cyc}}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0.81^2 \times 0.05) + (0.03^2 \times 0.05) + (-0.75^2 \times 0.05)}{0.5}}$$

$$= 0.35 \quad [Nm]$$

T_{AC} ： 加速转矩 [Nm]

T_{DC} ： 减速转矩 [Nm]

T_L ： 电机轴换算负载转矩 [Nm]

t_{AC} ： 加速时间 [s]

t_{DC} ： 减速时间 [s]

t_L ： 一定速度时间 [s]

t_{CYC} ： 单循环运行时间 [s]

GYS201D5-HB2 型号的额定转矩为 0.637 [Nm] 以下，因此按指定的模式可连续运行。

(8) 选定结果

伺服电机：GYS201D5-HB2　(0.2 [kW])

(9) 再生电力

减速时再生电力恢复。

E_1 [J] $= (2\pi/60) \times T_{DC}$ [Nm] $\times$ N [r/min] $\times t_{DC} \times (1/2)$

$= (2\pi/60) \times -0.75 \times 3000 \times 0.05 \times (1/2)$

$\fallingdotseq -5.9$ [J]

主电路电容器的蓄积能量 (E_2)

E_2 [J] = (1/2) × C [F] × V^2

$= (1/2) \times (440 \times 10^{-6}) \times \{390^2 - (200\sqrt{2})^2\}$

= 15.8 [J]

再生电力 (P)

0.2 [kW] 以下伺服放大器的电容器为 440 [μF]。

P [W] $= (|E_1| - E_2) / (t_{cyc})$

$= (|-5.9| - 15.8) / 0.5$

= –19.8 [J]

变为 P ≦ 0，通过伺服放大器可处理再生能量，所以不需要外部再生电阻器。

15

■ 诸常数

■200V 系列

系列	功率 [kW]	惯性力矩 10^{-4} [kg·m^2]	电容器功率 [μF]
GYS	0.05	0.0192	440
	0.1	0.0371	
	0.2	0.135	
	0.4	0.246	660
	0.75	0.853	1360
	1.0	1.73	
	1.5	2.37	

系列	功率 [kW]	惯性力矩 10^{-4} [kg·m^2]	电容器功率 [μF]
GYC	0.1	0.0577	440
	0.2	0.213	
	0.4	0.408	660
	0.75	1.21	1360
	1.0	3.19	
	1.5	4.44	

系列	功率 [kW]	惯性力矩 10^{-4} [kg·m^2]	电容器功率 [μF]
GYG 2000r/min	0.5	7.96	1360
	0.75	11.55	
	1.0	15.14	
	1.5	22.33	
GYG 1500r/min	0.5	11.55	
	0.85	15.15	

15.6 替换资料（对于FALDIC-W）

■ 端子比较

(1) 主电路

系列	FALDIC-W	ALPHA5 Smart	
功率 [kW]			
3000r/min	0.05～0.75	0.05～0.4	0.75
2000r/min	0.5～1.0	—	0.5～0.75
1500r/min	0.5～0.85	—	0.5～0.85
形状	连接器	连接器	连接器
电源配线用	WSK-S03P-B	WSK-S03P-F	WSK-S03P-G
直流中间用	WSK-R03P-B	WSK-R04P-F	WSK-R05P-G
动力配线用	WSK-M03P-B	WSK-M03P-F	WSK-M03P-G
配置	L1 P U L2 — V L3 DB W sL1 sL2	TB1 / TB3 L1 U L2 V L3 W TB2 P (+) RB1 RB2 N (–)	TB1 L1 L2 L3 TB2 P (+) RB1 RB2 RB3 N (–) TB3 U V W

系列	FALDIC-W	ALPHA5 Smart
功率 [kW]		
3000r/min	—	—
2000r/min	1.5	1.5
1500r/min	—	—
形状	端子座	连接器
电源配线用	—	WSK-S03P-G
直流中间用	—	WSK-R05P-G
动力配线用	—	WSK-M03P-G
螺钉规格	M4	—
配置	sL1 sL2 L1 L2 L3 P N (–) DB U V W	TB1 L1 L2 L3 TB2 P (+) RB1 RB2 RB3 N (–) TB3 U V W

(2) 指令序列输出入

FALDIC-W

针编号	端子记号
1	P24
2	CONT1
3	CONT2
4	CONT3
5	CONT4
6	CONT5
7	CA
8	*CA
9	FFA
10	*FFA
11	FFB
12	*FFB
13	M5
14	M24
15	OUT1
16	OUT2
17	OUT3
18	OUT4
19	PPI
20	CB
21	*CB
22	Vref
23	FFZ
24	*FFZ
25	FZ
26	M5

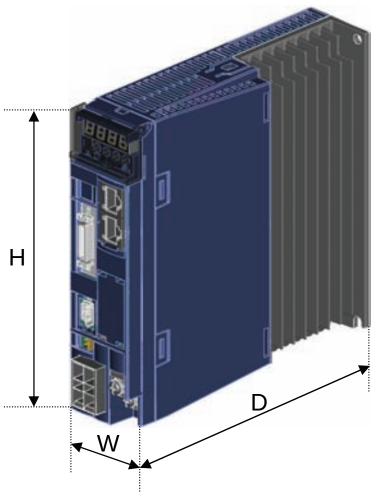
ALPHA5 Smart

针编号	端子记号
1	COMIN
2	CONT1
3	CONT2
4	CONT3
5	CONT4
6	CONT5
7	CA
8	*CA
9	FFA
10	*FFA
11	FFB
12	*FFB
13	M5
14	COMOUT
15	OUT1
16	OUT2
17	OUT3
18	TREF
19	PPI
20	CB
21	*CB
22	VREF
23	FFZ
24	*FFZ
25	FZ
26	M5

(3) 端子名称和功能

	FALDIC-W		ALPHA5 Smart	
	端子名称	功能	端子名称	功能
主电路	L1、L2、L3	主电源输入	L1、L2、L3	主电源输入
	P、DB	外部再生电阻器连接用	P (+)、RB1、RB2、RB3	外部再生电阻器连接用
	P、N (–)	直流中间连接用	P (+)、N (–)	直流中间连接用
	sL1、sL2	控制电源辅助输入		
脉冲列输入	PPI	开路集电极用电源 (DC24V)	PPI	输入开路集电极用电源 (DC24V)
	CA	脉冲列输入	CA	脉冲列输入
	*CA		*CA	
	CB		CB	
	*CB		*CB	
脉冲列输出	FFA	脉冲列输出（差动输出）	FFA	脉冲列输出（差动输出）
	*FFA		*FFA	
	FFB		FFB	
	*FFB		*FFB	
	FFZ		FFZ	
	*FFZ		*FFZ	
	FZ	脉冲列输出（输出开路集电极）	FZ	脉冲列输出（输出开路集电极）
	M5		M5	
模拟输入	Vref	模拟电压输入	VREF	速度指令电压
			TREF	转矩指令电压
	M5	基准电位	M5	基准电位
指令序列输入	P24	输入指令序列输出入用电源	COMIN	基准电位
	CONT1	指令序列输入（仅对应漏）	CONT1	指令序列输入（对应漏／源）
	CONT2		CONT2	
	CONT3		CONT3	
	CONT4		CONT4	
	CONT5		CONT5	
指令序列输出	OUT1	指令序列输出（仅对应漏）	OUT1	指令序列输出（对应漏／源）
	OUT2		OUT2	
	OUT3		OUT3	
	OUT4			
	M24	输入指令序列输出入用电源	COMOUT	基准电位

■　尺寸比较



适用电机额定转速	功率 [kW]	FALDIC-W					ALPHA5 Smart						
		外形尺寸 [mm]			安装面积 [mm^2]	体积 [mm^3]	外形尺寸 [mm]			安装面积		体积	
		W	H	D			W	H	D	[mm^2]	/W	[mm^3]	/W
3000 [r/min]	0.05	45	160	165	7200	1188000	40	160	165	6400	88%	1056000	88%
	0.1	45	160	165	7200	1188000	40	160	165	6400	88%	1056000	88%
	0.2	45	160	165	7200	1188000	40	160	165	6400	88%	1056000	88%
	0.4	45	160	165	7200	1188000	40	160	165	6400	88%	1056000	88%
	0.75	85	160	165	13600	2244000	70	160	165	11200	82%	1848000	82%
2000 [r/min]	0.5	85	160	165	13600	2244000	70	160	165	11200	82%	1848000	82%
	0.75	85	160	165	13600	2244000	70	160	165	11200	82%	1848000	82%
	1	85	160	165	13600	2244000	70	160	165	11200	82%	1848000	82%
	1.5	95	200	185	19000	3515000	70	160	165	11200	58%	1848000	52%
1500 [r/min]	0.5	85	160	165	13600	2244000	70	160	165	11200	82%	1848000	82%
	0.85	85	160	165	13600	2244000	70	160	165	11200	82%	1848000	82%

■　参数比较

FALDIC-W 的电机和 ALPHA5 Smart 的放大器组合使用时，请首先设定下述参数。

①PA2_98（GY******2-T2*-*电机机型设定）

设定所连接的电机。

编号	名称	设定范围	初始值	更改
PA2_98	GY******2-T2*–*电机机型设定	0：未设定 1: GYS500DC2-T2*-* 2: GYS101DC2-T2*-* 3: GYS201DC2-T2*-* 4: GYS401DC2-T2*-* 5: GYS751DC2-T2*-* 6: GYG501CC2-T2*-* 7: GYG751CC2-T2*-* 8: GYG102CC2-T2*-* 9: GYG152CC2-T2*-* 10: GYG202CC2-T2*-* 11: GYG501BC2-T2*-* 12: GYG851BC2-T2*-* 13: GYG132BC2-T2*-* 14: GYG182BC2-T2*-* 15: GYG292BC2-T2*-*	0	电源

②PA2_99（选择编码器）

选择 "1: 17bit"。

编号	名称	设定范围	初始值	更改
PA2_99	选择编码器	0: 20bit 或 18bit 1: 17bit	0	电源

下述所示为FALDIC-W和ALPHA5 Smart的参数比较以及替换时的参数变换方法。

FALDIC-W 编号	FALDIC-W 名称	ALPHA5 Smart 编号	ALPHA5 Smart 名称	对于 FALDIC-W 设定值的变换
1	指令脉冲补正 α	PA1_06	电子齿轮分子 0	使用 20bit 时：× 8 使用 18bit 时：× 2 使用 17bit 时：× 1
2	指令脉冲补正 β	PA1_07	电子齿轮分母	相同
3	脉冲列输入形态	PA1_03	指令脉冲形态	相同
4	旋转方向切换／ 输出脉冲位相切换	PA1_04 PA1_11	旋转方向切换 CCW 旋转时输出脉冲位相切换	0: PA1_04 = 0、PA1_11 = 0 1: PA1_04 = 1、PA1_11 = 0 2: PA1_04 = 0、PA1_11 = 1 3: PA1_04 = 1、PA1_11 = 1
5	调谐模式	PA1_13	调谐模式	需要重新调整

FALDIC-W		ALPHA5 Smart		对于 FALDIC-W 设定值的变换
编号	名称	编号	名称	
6	负载惯性比	PA1_14	负载惯性力矩比	相同
7	自整定增益	PA1_15	自整定增益 1	需要重新调整
8	前馈增益	PA1_16	自整定增益 2	需要重新调整
9	控制模式切换	PA1_01	控制模式选择	相同
		PA1_36	速度控制时 加减速有效／无效	设为 1（有效）
10	CONT1 信号分配	PA3_01	CONT1 信号分配	对合功能（参照 4 章）
11	CONT2 信号分配	PA3_02	CONT2 信号分配	
12	CONT3 信号分配	PA3_03	CONT3 信号分配	
13	CONT4 信号分配	PA3_04	CONT4 信号分配	
14	CONT5 信号分配	PA3_05	CONT5 信号分配	
15	OUT1 信号分配	PA3_51	OUT1 信号分配	对合功能（参照 4 章）
16	OUT2 信号分配	PA3_52	OUT2 信号分配	
17	OUT3 信号分配	PA3_53	OUT3 信号分配	
18	OUT4 信号分配			无替换参数
19	输出脉冲数	PA1_08	每旋转 1 周的 输出脉冲数	相同
20	Z 相偏置	PA1_12	Z 相偏置	需要重新设定
21	偏差零幅度	PA1_32	偏差零范围／定位 结束范围	使用 20bit 时：W※ × 8 使用 18bit 时：W※ × 2 使用 17bit 时：W※ × 1
		PA1_31	偏差单位选择	设为 1（脉冲量）
22	偏差超出幅度	PA2_69	偏差超出检测值	使用 20bit 时：W※ × 100 ÷ 2^{20} 使用 18bit 时：W※ × 100 ÷ 2^{18}
23	速度零幅度	PA1_30	零速度范围	相同
24	定位结束判断时间 [s]	PA1_35	定位结束 判断时间 [ms:]	相同（但是，注意单位）
25	最大电流限制值	PA2_58	第二转矩限制值	相同
26	电压不足时报警检测	PA2_67	电压不足时 报警检测	相同
27	电压不足时动作	PA2_63	主电源 OFF 时 动作指令序列	0：急减速 → 5：减速时急减速 ／停止时自由运转 1：自由运转 → 3：减速时自由运转 ／停止时自由运转
28	再生电阻电子热量计计算 （制造商调整用）			无替换参数
29	禁止改写参数	PA2_74	禁止改写参数	相同
30	触摸屏初始显示	PA2_77	初始显示	对合内容 （详细内容参照 4 章）
31	手动进给速度 1	PA1_41	手动进给速度 1	相同（注意小数点）

W※ = FALDIC-W的参数设定值

FALDIC-W		ALPHA5 Smart		对于 FALDIC-W 设定值的变换
编号	名称	编号	名称	
32	手动进给速度 2	PA1_42	手动进给速度 2	相同（注意小数点）
33	手动进给速度 3	PA1_43	手动进给速度 3	相同（注意小数点）
34	最高转速	PA1_25	最高转速（控制位置、速度用）	相同（注意小数点）
		PA1_26	最高转速（转矩控制用）	相同（注意小数点）
35	加速时间 1（兼试运行）	PA1_37	加速时间 1	相同（注意小数点）
36	减速时间 1（兼试运行）	PA1_38	减速时间 1	
37	加速时间 2	PA1_39	加速时间 2	
38	减速时间 2	PA1_40	减速时间 2	
39	死区	PA3_35	死区	相同（注意小数点）
40	位置调节器增益 1	PA1_55	位置环路增益 1	需要重新调整
41	速度响应 1	PA1_56	速度环路增益 1	
42	速度调节器积分时间 1	PA1_57	速度环路积分时间常数 1	
43	S 形时间常数	PA1_52	一次延迟 S 形时间常数	
44	前馈增益	PA1_58	前馈增益	
45	前馈滤波器时间常数	PA1_54	位置指令响应时间常数	
46	转矩滤波器时间常数	PA1_59	转矩滤波器时间常数	
47	速度设定滤波器			无替换参数
48	增益切换要因	PA1_61	增益切换要因	相同
49	增益切换等级	PA1_62	增益切换等级	相同
50	增益切换时间常数	PA1_63	增益切换时间常数	相同
51	位置调节器增益 2	PA1_64	位置环路增益 2	需要重新调整
52	速度响应 2	PA1_65	速度环路增益 2	
53	速度调节器积分时间 2	PA1_66	速度环路积分时间常数 2	
54	转矩设定滤波器 [s]	PA1_60	转矩设定滤波器 [ms]	相同（注意单位、小数点）
55	指令追从控制选择			无替换参数
56	陷波滤波器 1 频率	PA1_70	自动陷波选择	设为 0（无效）。
		PA1_71	陷波滤波器 1 频率	W※ × 10
57	陷波滤波器 1 衰减量	PA1_72	陷波滤波器 1 衰减量	相同
58	陷波滤波器 2 频率	PA1_70	选择自动陷波	设为 0（无效）。
		PA1_74	陷波滤波器 2 频率	W※ × 10
59	陷波滤波器 2 衰减量	PA1_75	陷波滤波器 2 衰减量	相同
60	反谐振频率 0	PA1_78	减振反谐振频率 0	相同
61	反谐振频率 1	PA1_80	减振反谐振频率 1	
62	反谐振频率 2	PA1_82	减振反谐振频率 2	
63	反谐振频率 3	PA1_84	减振反谐振频率 3	
70	模拟指令增益	PA3_31	速度指令刻度	10 [V] × 使用电机额定速度 / （W 电机最大速度 W※） 将小数点后第 2 位四舍五入，保留到小数点后第 1 位。
		PA3_33	转矩指令刻度	3 [V]/W※ 将小数点后第 2 位四舍五入，保留到小数点后第 1 位。

W※ = FALDIC-W的参数设定值

15

FALDIC-W		ALPHA5 Smart		对于 FALDIC-W 设定值的变换
编号	名称	编号	名称	
71	模拟指令偏置	PA3_32	速度指令偏置	需要重新调整
		PA3_34	转矩指令偏置	
72	动态制动单元连接时动作指令序列选择（未使用）			无替换参数
73	制动器动作时间	PA2_64	制动器动作时间	相同
74	CONT 常时有效 1	PA3_26	CONT 常时有效 1	与 CONT1～5 的设定相同
75	CONT 常时有效 2	PA3_27	CONT 常时有效 2	
76	CONT 常时有效 3	PA3_28	CONT 常时有效 3	
77	CONT 常时有效 4	PA3_29	CONT 常时有效 4	
78	指令脉冲补正 α1	PA2_51	电子齿轮分子 1	使用 20bit 时：W※ × 8
79	指令脉冲补正 α2	PA2_52	电子齿轮分子 2	使用 18bit 时：W※ × 2
80	指令脉冲补正 α3	PA2_53	电子齿轮分子 3	使用 17bit 时：W※ × 1
81	参数 RAM 化	PA2_80	参数 RAM 化 1	需要确认
82	局号	PA2_72	局号	相同
83	波特率	PA2_73	通信波特率	相同
84	简单整定：行程设定	PA1_20	简单整定：行程设定	相同（注意小数点）
85	简单整定：速度设定	PA1_21	简单整定：速度设定	相同（注意小数点）
86	简单整定：定时器设定	PA1_22	简单整定：定时器设定	相同（注意小数点）
87	监控 1 信号分配	PA3_81	监控 1 信号分配	对合内容（详细内容参照 4 章）
88	监控 2 信号分配	PA3_82	监控 2 信号分配	对合内容（详细内容参照 4 章）
89	监控 1 刻度	PA3_83	监控 1 刻度	相同
90	监控 1 偏置	PA3_84	监控 1 偏置	需要重新调整
91	监控 2 刻度	PA3_85	监控 2 刻度	相同
92	监控 2 偏置	PA3_86	监控 2 偏置	需要重新调整

W※ = FALDIC-W的参数设定值

15.7 修订记录

印刷日期	索引	修订内容
2010 年 1 月	无	初版

15

15.8 产品保障

订购时的承诺事项

在对本资料中所记载的产品进行预算、订购时，对预算书、合同文本、产品目录、规格书等，若无特殊说明事项时，均遵照以下内容执行。
此外，在本资料中所记载的产品中，有限定使用用途、场所等的，也有需要定期检查的。在购买时请向销售店或本公司咨询。
另外，关于所购买的产品及供应品，在尽早进行验货检查的同时，即使在验货之前，也请充分考虑产品的管理及保养。

1. 无偿保修期间与保修范围

1-1 无偿保修期间

(1) 产品的保修期间为"购买后1年"或"铭牌上记录的制造年月开始的18个月"中较早经过的期间。
(2) 但是，由于使用环境、使用条件、使用频度及次数等影响到产品的使用寿命时，有不适用该保修期间的情况。
(3) 另外，本公司服务部门维修过的部分的保修期间为"自维修后6个月"。

1-2 保修范围

(1) 在保修期间，由于本公司一方的责任导致故障发生时，在购买或供应该产品的场所无偿进行该产品的故障部分的更换或修理。但是，符合以下情况时，不属于该保修的对象范围。
①由于产品目录、使用说明书及规格书等所记载内容以外的不恰当的条件、环境、操作、使用方法等导致的故障时。
②发生故障的原因是与所购买的产品及供应品无关的原因时。
③是由于用户的设备或软件的设计等本公司产品以外的原因时。
④关于可编程的本公司的产品，是本公司以外的工作人员制作的程序或由此产生的故障时。
⑤由于非本公司进行的改造、修理所导致的故障。
⑥未正确维护、更换使用说明书、产品目录等中所记载的消耗部件等造成的故障时。
⑦由于在购买时或收货时被实用化的科学、技术中无法进行预测的原因导致的故障时。
⑧由于产品不正确的使用方法导致的故障时。
⑨由于其他天灾、灾害等不属于本公司一方责任的原因导致的故障时。
(2) 另外，在此所述的保修仅限于所购买的产品及供应品的单体。
(3) 保修范围 (1) 作为上限，由于所购买的产品及供应品的故障带来的损失（机器、设备的损失或损坏、利益丢失等）任何损失均不在保修范围内。

1-3 故障诊断

临时的故障诊断，原则上由用户进行实施。但是，根据用户的要求，本公司或本公司的服务网络也可以有偿代行实施该工作。
此时的有偿费用根据本公司的收费规定由客户负担。

2. 不包括机会丧失等保修责任

无论是否在无偿保修期间内，由于不属于本公司的责任的事由导致的损失，由于本公司产品的故障导致的客户的机会丧失，利益丢失，与本公司有无预见无关由于特殊事情导致的损失、2次损失、事故补偿、对本公司以外的损害及对其他业务的补偿均不属于本公司的保修范围。

3. 停止生产后的修理期间、备用部件的供应期间（保养期间）

关于停止生产的机型（产品），自停止生产的也是自停止生产的年月开始算起，在7年的范围内实施维修。此外，关于用于修理的主要的备用部件，也是自停止生产的年月开始算起在7年的范围内继续供应。但是，也预见到电子部件等生命周期短，采购及生产变得困难的情况，有时即使在期间内修理及备用部件的供应也会变得困难。详细内容请向本公司的营业窗口或服务窗口进行咨询。

4. 交货条件

关于不包括应用程序上的设定、调试的标准产品，搬运至用户处即视为交货，现场的调试、试运行不属于本公司的责任。

5. 服务内容

在所购买的产品及供应品的价格中不包括技术人员的派遣等服务费用。根据客户要求可另行商定。

6. 服务的适用范围

以上内容均是以在日本国内交易及使用为前提的。关于在日本国外交易及使用的情况，请另行向购买时的销售店或本公司咨询。

MEMO

销售总公司: 富士电机（上海）有限公司

上海市徐汇区肇嘉浜路789号均瑶国际广场 26楼

电话： (021) 5496 1177

传真： (021) 6422 4650

邮编： 200032

网址： http://www.fesh.com.cn/

富士电机系统株式会社铃鹿工厂已通过环境保护管理体系 ISO14001 和质量管理体系 ISO9001 的认证。

国内销售服务:

北京：北京市朝阳区曙光西里甲5号凤凰置地广场A座2007室
电话：(010)5866-8189
传真：(010)5866-7651
邮编：100028

天津：天津市南京路129号万科世贸广场B座1006室
电话：(022)2332-0905
传真：(022)2711-9796
邮编：300051

沈阳：辽宁省沈阳市沈河区北京街19号辽宁先锋大厦1116房
电话：(024)2252-8852
传真：(024)2252-8316
邮编：110013

大连：辽宁省大连市中山区人民路9号国际酒店706室
电话：(0411)8265-1933
传真：(0411)8265-2933
邮编：116001

济南：山东省济南市解放路165号中豪大酒店1102室
电话：(0531)8697-2246
传真：(0531)8697-5997
邮编：250013

西安：陕西省西安市西二路23号万景商务中心1103室
电话：(029)8754-3418
传真：(029)8754-3486
邮编：710004

重庆：重庆市渝中区中山三路131号庆隆希尔顿商务中心626室
电话：(023)8903-8939
传真：(023)8903-8949
邮编：400015

武汉：湖北省武汉市武胜路泰合广场1111室
电话：(027)8571-2540
传真：(027)5033-5005
邮编：430033

成都：四川省成都市下南大街2号宏达国际广场615室
电话：(028)8626-8324
传真：(028)8621-0266
邮编：610041

昆明：云南省昆明市北京路408号达阵广场10楼B8室
电话：(0871)319-3397
传真：(0871)318-7993
邮编：650011

广州：广东省广州市天河区林和西路89-93号景星酒店商业中心6楼606房
电话：(020)8755-3800
传真：(020)8755-4283
邮编：510610

厦门：福建省厦门市湖滨南路258号鸿翔大厦21楼B1室
电话：(0592)518-7953
传真：(0592)518-5289
邮编：361004

深圳：广东省深圳市福田区车公庙深南大道7008号阳光高尔夫大厦2005，2006室
电话：(0755)8363-2248
传真：(0755)8362-9785
邮编：518040

专责售后服务属下公司:
富士电机技术服务（深圳）有限公司

深圳：广东省深圳市车公庙深南大道7008号阳光高尔夫大厦2001
电话：(0755)8223-4305
传真：(0755)8218-5812
邮编：518040

上海：上海市徐汇区肇嘉浜路789号均瑶国际广场26楼
电话：(021)6422-4652
传真：(021)6422-4653
邮编：200032

北京：北京市朝阳区曙光西里甲5号凤凰置地广场A座2007室
电话：(010)5866-8128
传真：(010)5866-7652
邮编：100028

沈阳：辽宁省沈阳市沈河区北京街19号辽宁先锋大厦1116房
电话/传真：(024)2251-1170
邮编：110013

成都：四川省成都市下南大街2号宏达国际广场616室
电话/传真：(028)8663-2563
邮编：610041

广州：广东省广州市天河区林和西路89-93号景星酒店商业中心607
电话/传真：(020)8755-4430
邮编：510610

富士电机系统株式会社

Fuji Electric Systems Co.,Ltd.

Starzen Shinagawa Bldg.,
2-4-13,Konan,Minato-ku,Tokyo 108-0075,Japan
Phone: +81-3-6717-0611　　Fax: +81-3-6717-0585
URL http://www.fesys.co.jp/

2009-12 CM