

样张

1

## 概要

- 1 - 1 确认事项
- 1 - 2 伺服电机
- 1 - 3 伺服放大器
- 1 - 4 型号说明





# 安全注意事项

## (1) 警告标识的种类和意义

安装、配线施工、维护、检查之前，请熟读和使用该手册及其它附属资料。

请在确认设备知识、安全信息及注意事项后，开始使用。

本手册将安全注意事项的等级划分为“危险”及“注意”。

警告标识	含 义
 危 险	该标识表示若错误操作，则有可能发生危险情况，从而造成死亡或重伤。
 注 意	该标识表示若错误操作，则有可能发生危险情况，从而造成人身受到中度伤害、轻伤以及仅设备受损。









另外，即使是记载在“注意”中的事项，也有可能因情况不同而导致严重后果。

标有警告标识的正文处均为重要内容，请遵守。

读完该手册后，请将其保管在使用人任何时候都能看到的地方。

## (2) 符号

根据需要采用符号，以便一看就能理解显示的要点。

符 号	含 义	符 号	含 义
	一般禁止		指示一般使用者的行为
	禁止触摸		务必接地
	禁止拆解		小心触电
	小心燃烧		小心高温



## 1. 使用注意事项



### 危 险



1. 请绝对不要用手触及伺服放大器的内部。  
否则有可能触电。



2. 伺服放大器及伺服电机的地线端子务请接地。  
否则有可能导致触电。



3. 请在切断电源 5 分钟后进行配线和检查。  
否则有可能导致触电。



4. 请不要损伤电缆线、或对电缆线施加不必要的应力、压载重物、夹挤。  
否则有可能导致故障、破损和触电。



5. 运行过程中，请不要触摸伺服电机的旋转部分。  
否则有可能受伤。



### 注 意



1. 请按指定的组合方式使用伺服电机和伺服放大器。  
否则有可能发生火灾和故障。



2. 请绝对不要在易于被溅到水的地方、腐蚀性气体的环境、易燃气体的环境及可燃物旁使用。  
否则有可能发生火灾和故障。



3. 伺服放大器、伺服电机及外围设备的温度较高，务请注意保持距离。  
否则易烫伤。















4. 在通电过程中及切断电源后一段时间内，伺服放大器的散热器、再生电阻器、伺服电机等有可能处于高温状态，故请不要触摸。  
否则有可能烫伤。



5. 最终产品内的伺服电机在运行过程中，若其表面温度超过 70℃ 时，则请在最终产品上贴上小心高温的标签。



2. 保管注意事项	
 <b>禁止</b>	
	1. 请不要在淋雨和滴水的地方、存在有害气体和液体的地方保管。 否则有可能发生故障。
	2. 不要在振动大的地方或直接放在地上保管。 否则有可能发生故障。
 <b>强制</b>	
	1. 请在无阳光直射的地方以及规定的温度和湿度范围内(-20℃~60℃10%~90% RH 以下、不结露)保管。 否则有可能发生故障。
	2. 在安装状态下保管时 请用薄膜将整个伺服电机盖好，以防湿气、油和水。请每 6 个月在机械加工面(轴、法兰面)涂防锈剂。 为防止轴承生锈，1 个月 1 次用手旋转轴承或者进行 5 分钟的自由旋转。
	3. 如需长时间保管时，请与我公司联系。

3. 搬运作业注意事项	
 <b>注意</b>	
	• 搬运时，请不要手持电缆线、电机轴。 否则设备易损坏或发生故障，人员易受伤。
 <b>强制</b>	
	1. 产品装载过量，有可能导致货物倒塌，请按要求做。
	2. 伺服电机吊环螺栓只用于伺服电机的搬运。请不要用于搬运机械设备。 否则有可能发生故障，人员易受伤。



## 4. 安装时的注意事项



### 注 意



1. 请不要坐在伺服电机上或在其上面放重物。  
否则机器有可能发生故障、破损或人员触电、受伤。



2. 请不要堵塞排气口，不要让杂物进入。  
否则机器有可能发生火灾和触电等事故。



3. 务必遵守安装方向。  
否则机器有可能发生火灾和故障。



4. 请在伺服电机与控制板内面或与其它设备之间留出规定的间隔距离。  
否则机器有可能发生故障。



5. 不要施加强烈的冲击。  
否则机器有可能发生故障。



### 强 制



1. 由于伺服电机的轴穿过部分未采用防水、防油措施，因此，请在设备方面采取措施，防止水和切削油等进入伺服电机的内部。  
否则机器有可能发生故障。



2. 如果伺服电机本体的使用环境是有可能被溅到大量的水滴和油滴，则请在设备方面采用防水滴和防油滴的遮盖等。  
对于少量的飞溅情况，伺服电机侧可进行自处理，加以保护。  
在湿气及油雾大的环境中使用时，导线及连接器请朝下安装。  
否则有可能发生绝缘不良及短路等从而导致事故。



3. 绝对不要拆改伺服电机。  
否则有可能发生火灾和故障。



## 5. 配线注意事项



### 注意



- 配线要正确、接牢。  
否则有可能发生火灾、故障、受伤等事故。



### 禁止



1. 请绝对不要给伺服电机侧的 U、V、W 端子连接商用电源(200V)。  
否则有可能发生火灾和故障。



2. 请在伺服电机侧的 U、V、W 端子上接地线(E)，接线时，请不要弄错 U、V、W 端子的顺序。  
否则有可能发生火灾和故障。



3. 请绝对不要对编码器用端子进行耐压、绝缘阻抗和蜂鸣器测试。以防编码器破损。  
对伺服电机侧的 U、V、W 端子进行耐压、绝缘阻抗和蜂鸣器测试时，请在切断与伺服放大器的连接后进行。



4. 请不要接错编码器的端子的顺序。  
否则编码器和伺服放大器会破损。















### 强制



- 地线是用于防止万一发生触电事故的。  
为安全起见，务必请安装地线。



6. 操作、运转时的注意事项	
 <b>注 意</b>	
	1. 过度的调整和变更都会导致运转不稳定，请不要随意进行。 否则有可能受伤。
	2. 试运行，固定住伺服电机，在与机械设备脱离的状态下，经过运行情况的确 认，再安装到设备中。 否则有可能受伤。
	3. 自保制动器不是确保设备安全的停止装置。请在设备侧安装确保安全的停止装 置。 否则有可能发生故障、受伤等事故。
	4. 发生报警时，请排除原因，确保安全后，将报警复位后再运行。 否则有可能受伤。
	5. 瞬间停电后再来电时电机有可能突然再启动，因此请不要靠近设备。(请在机械 设计时考虑，如何保证再启动时人身安全) 否则有可能受伤。
	6. 请确认电源规格正常。 否则有可能导致火灾、故障和受伤。
 <b>禁 止</b>	
	• 装入伺服电机中的制动器是用于自保的，故请不要用于一般的制动。 否则有可能发生故障、受伤。
 <b>强 制</b>	
	• 请在外部设置紧急停止电路，以便能随时停止运行，切断电源。 否则有可能发生火灾、故障、烫伤和受伤。

7. 维护、检查时的注意事项	
 <b>禁 止</b>	
	• 请不要让非专业技术人员拆修设备。 有必要拆修电机时，请与您购入该产品时的产品销售店或者附近的本公司营业 所联系。



---

本手册的记载内容有时因产品升级、改良等而有可能产生与产品相异的情况。另外，本手册的记载内容有时也可能在未经预先通知的情况下更改。

本手册的单位用 SI 单位表示，有时与产品的标识(标牌)不同。

本手册中记载的插图是将特定容量的伺服放大器或伺服电机画成图案，故有可能与您所购买的产品相异。

本产品不是以用于涉及人身生命的机器及系统为目的而设计和制造的。如果计划将其用于航空控制设备、交通管制设备、宇航设备、核能控制设备或医用设备及其系统等特殊用途时，请与本公司营业窗口接洽。

如果将该产品用于其故障有可能危及人身性命或导致重大损失的设备上时，请在该设备上安装适当的安全装置。



# 前言

本手册是“富士 AC 伺服系统 FALDIC-W 系列用户手册”。

用户手册由 1 册构成，记载产品的所有使用说明。

在各种设备的包装内备有以下资料。

设备	资料名称	资料编号
伺服放大器	使用说明书 富士 AC 伺服 FALDIC-W 系列 伺服放大器(RYC□□□D(C, B)3-△△△2)	INR-SI47-0853
伺服电机	使用说明书 富士 AC 伺服电机 (GYS/GYG 系列)	ING-SI47-0863

该手册的相关产品的型号如下。

设备	设备型号
伺服放大器	RYC□□□D3-VVT2 RYC□□□C3-VVT2 RYC□□□B3-VVT2
伺服电机	GYS□□□DC2-*** GYG□□□CC2-*** GYG□□□BC2-***


※型号中的口相当于小数点或数字。


※型号中的\*相当于罗马字母或无记号。


对于该手册的记载内容及产品有不明之处，请向您购入该产品时的销售店或卷末的营业所咨询。

## 关于图示

本手册使用了以下图示。

 **注意** 如果忽视该标识而错误使用，则无法发挥 FALDIC-W 应有的性能，其操作和设定也有可能导致事故发生。

 **提示** 当你操作、设定伺服放大器、伺服电机时，此提示事项将给你带来方便。

 表示参考物。



# 目录

<b>1 概要</b>		
1.1 确认事项	1- 2	
1.2 伺服电机	1- 3	
1.3 伺服放大器	1- 4	
1.4 型号的说明	1- 5	
<b>2 设置</b>		
2.1 伺服电机	2- 2	
2.1.1 保存温度	2- 2	
2.1.2 使用环境	2- 2	
2.1.3 安装	2- 2	
2.1.4 处理	2- 3	
2.1.5 供电	2- 3	
2.1.6 电缆线的应力	2- 4	
2.1.7 防水· 防油	2- 4	
2.1.8 组装精度	2- 6	
2.1.9 载荷	2- 7	
2.2 伺服放大器	2- 8	
2.2.1 保存环境	2- 8	
2.2.2 使用环境	2- 8	
2.2.3 安装	2- 8	
2.2.4 使用	2-10	
2.2.5 供电	2-10	
2.2.6 放大器的深度	2-11	
<b>3 配线</b>		
3.1 构成	3- 2	
3.2 伺服放大器	3- 4	
3.2.1 商用电源	3- 6	
3.2.2 电源容量	3- 7	
3.2.3 输入动力电源/输入控制电源	3- 9	
3.2.4 指令控制序列输入输出(CN1)	3-11	
3.2.5 编码器(CN2)	3-14	
3.2.6 编程器(CN3)	3-14	
3.2.7 监督端口(CN4)	3-15	
3.3 伺服电机	3-16	
3.3.1 伺服电机	3-17	
3.3.2 制动	3-19	
3.4 编码器	3-20	
3.5 连接图	3-25	
3.6 连接实例	3-39	
<b>4 试运行</b>		
4.1 通电时的注意事项	4- 2	
4.2 分三个阶段的试运行	4- 3	
4.2.1 第一阶段	4- 4	
4.2.2 第二阶段	4- 6	
4.2.2.1 整体控制(位置/速度/转矩) 模式共用	4- 6	
4.2.2.2 位置控制模式	4- 7	
4.2.2.3 速度/转矩控制模式	4-10	
4.2.3 第三阶段	4-13	
4.3 关于制动时间输出	4-14	
4.3.1 注意事项	4-14	
4.3.2 时间图	4-14	
4.4 关于原点复位	4-15	
<b>5 参数</b>		
5.1 参数构成	5- 2	
5.1.1 利用触摸面板编辑的方法	5- 2	
5.1.2 利用电脑编程器编辑的方法	5- 3	
5.2 参数一览表	5- 4	
5.3 参数说明	5- 9	
<b>6 伺服机构的调整</b>		
6.1 调整顺序	6- 2	
6.2 简易调整	6- 2	
6.2.1 什么是简易调整	6- 2	
6.2.2 简易调整的动作模式	6- 3	
6.2.3 简易调整时的注意点	6- 4	
6.2.4 动作说明	6- 5	
6.2.5 NG 显示的原因	6- 7	
6.3 模式运行	6- 8	
6.3.1 什么是模式运行	6- 8	
6.3.2 动作说明	6- 8	
6.4 基本调整	6-10	
6.5 应用调整	6-13	
6.6 要求快速响应时的调整	6-16	
6.7 超程时的调整(仅限位置控制)	6-17	
6.8 缩短匹配时间的调整(仅限位置控制)	6-18	
6.8.1 欠程时	6-18	
6.8.2 超程时	6-18	
6.9 调整参数的参考值	6-19	



## 7 特殊调整

7.1 减振控制	7-2
7.1.1 什么是减振控制	7-2
7.1.2 参数的设定方法	7-4
7.2 命令跟踪控制	7-9
7.2.1 什么是命令跟踪控制	7-9
7.2.2 参数的设定方法	7-10

## 8 触摸面板

8.1 显示	8-2
8.1.1 模式	8-2
8.1.2 键	8-3
8.1.3 模式选择	8-3
8.2 功能一览	8-4
8.3 顺序监控模式	8-6
8.4 监控模式	8-10
8.5 参数编集模式	8-16
8.6 试运行模式	8-20

## 9 维护・检查

9.1 检查	9-2
9.2 备用存储器	9-3
9.3 报警显示	9-4
9.4 寿命与废弃	9-19
9.5 零部件的更换	9-20

## 10 特性

10.1 时间图	10-2
10.1.1 通电时	10-2
10.1.2 输入指令控制序列信号的响应时间	10-2
10.1.3 各种控制模式的切换	10-3
10.1.4 报警检出时/报警复位时	10-3
10.2 过载特性	10-4
10.2.1 GYS 电机	10-4
10.2.2 GYG 电机	10-5
10.3 电源容量与产生的损耗	10-6
10.4 冲击电流	10-6

## 11 外围设备

11.1 电线规格	11-4
11.1.1 主电路端子	11-5
11.1.2 指令控制序列输入输出(CN1)	11-5
11.1.3 编码器配线(CN2)	11-5
11.1.4 电机制动	11-5
11.2 MCCB/ELCB(配线用断路器/漏电断路器)	11-6
11.3 电磁接触器	11-7
11.4 浪涌吸收器	11-8
11.5 电源滤波器	11-10
11.6 AC 电抗器	11-12
11.7 外部再生电阻	11-14
11.8 选件	11-16

## 12 规格

12.1 伺服电机规格一览	12-2
12.1.1 小惯量系列 (GYS 电机)3000r/min	12-2
12.1.2 中惯量系列 (GYG 电机)2000r/min	12-3
12.1.3 中惯量系列 (GYG 电机)1500r/min	12-4
12.2 伺服放大器规格一览	12-5
12.2.1 GYS 电机(3000r/min) 对应的伺服放大器	12-5
12.2.2 GYG 电机(2000r/min) 对应的伺服放大器	12-6
12.2.3 GYG 电机(1500r/min) 对应的伺服放大器	12-7
12.2.4 接口规格	12-8
12.3 速度转矩特性	12-9
12.3.1 小惯量系列 (GYS 电机)3000r/min	12-9
12.3.2 中惯量系列 (GYG 电机)2000r/min	12-10
12.3.3 中惯量系列 (GYG 电机)1500r/min	12-11
12.4 外形尺寸图	12-12
12.4.1 小惯量系列 (GYS 电机)3000r/min	12-12
12.4.2 中惯量系列 (GYG 电机)2000r/min	12-13
12.4.3 中惯量系列 (GYG 电机)1500r/min	12-14
12.4.4 伺服放大器	12-15



# 目录

## 13 RS485 通信

13.1 RS485 通信功能 .....	13- 2
13.1.1 站号 .....	13- 2
13.1.2 输入命令控制序列端子(CONT1~CONT5) /输出命令控制序列端子(OUT1~OUT4) .....	13- 2
13.1.3 响应时间 .....	13- 2
13.1.4 通信规格 .....	13- 3
13.1.5 传输协议 .....	13- 4
13.1.6 传输数据说明 .....	13- 5
13.1.7 状态信息 .....	13- 6
13.1.8 指令一览 .....	13- 7
13.2 指令传送规格 .....	13- 8
13.2.1 通信开始顺序 .....	13- 8
13.2.2 通常的通信顺序 .....	13- 8
13.3 协议级错误 .....	13- 9

## 附录

• 容量选择计算 .....	附- 2
• 电脑编程器 .....	附-17
• 参数表 .....	附-18



# 1 概要

## 1.1 确认事项

产品(FALDIC-W 系列)抵达后, 请打开包装, 确认下列的内容。

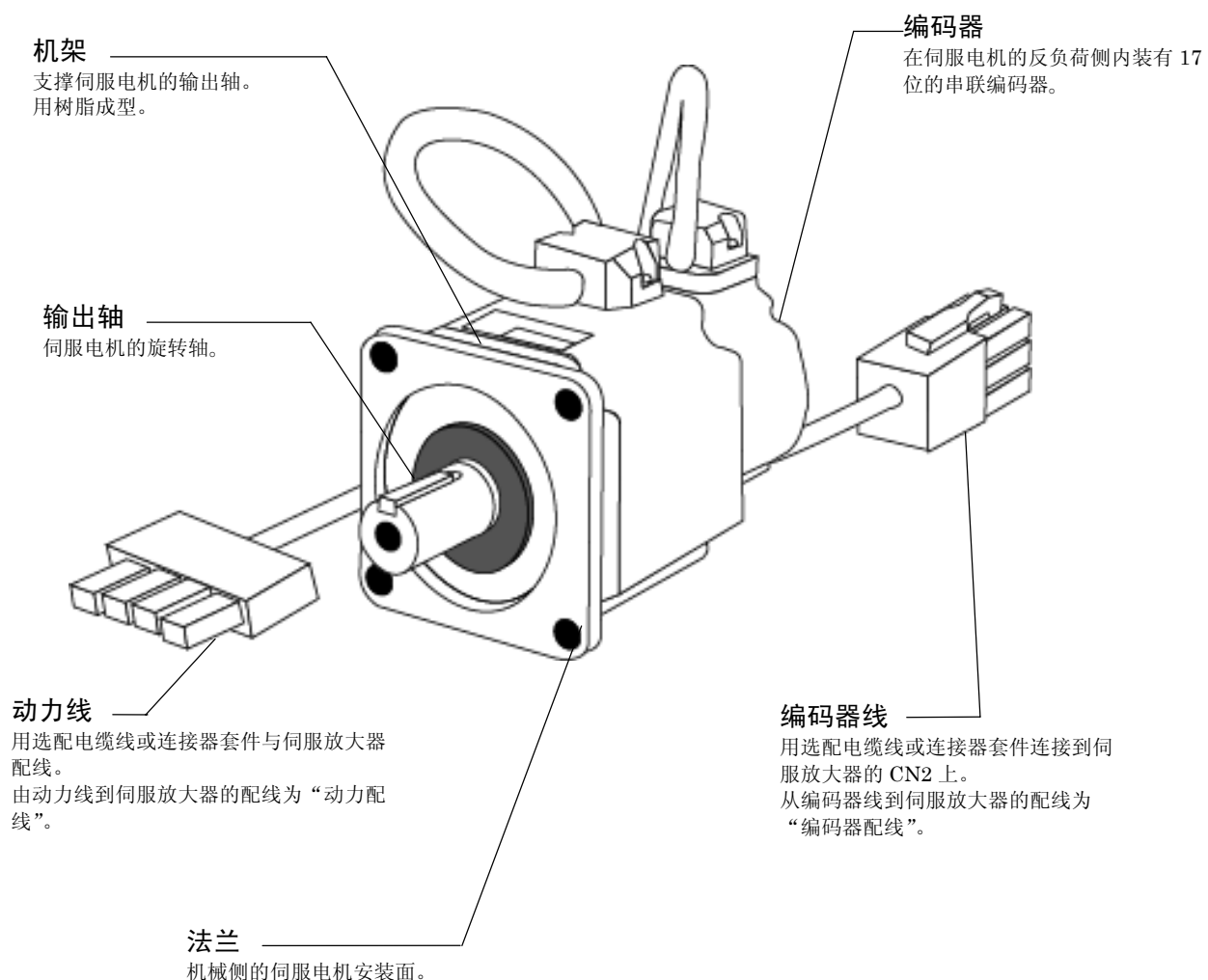
确认事项	确认方法	检查
收到的 FALDIC-W 系列是不是订购的产品?	请参照下一页上的电机/放大器的标牌的型号栏进行确认。	
产品是否有破损的地方?	请看一看外观, 确认有无破损之处。	
伺服电机的轴是否旋转自如?	用手轻轻旋转一下, 可转动, 则表示正常。但是, 带制动器的伺服电机, 则无法转动。	
螺钉是否掉了或有松动?	请目视检查。	

如果发现有异常情况, 请立即与您购入该产品时的销售店或本公司的营业所(封底有记载)联系。



## 1.2 伺服电机

### ■ 产品外观(例: GYS□□□DC2-T2□)



### ■ 标牌的说明





# 1 概要

## 1.3 伺服放大器

- 产品外观(例: RYC□□□D3-VVT2(50W~400W))



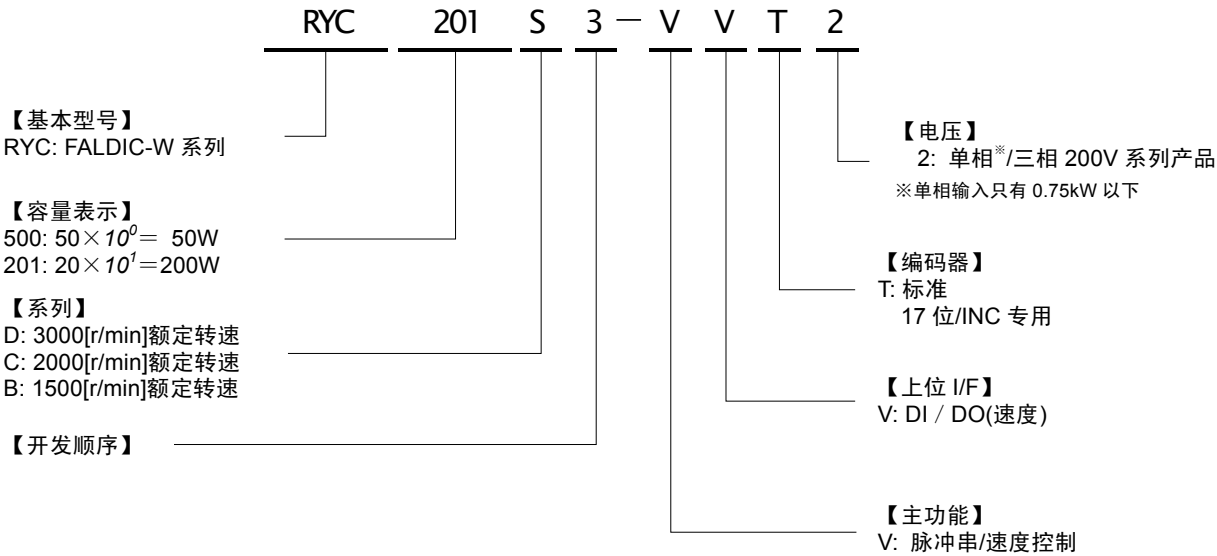
- 标牌的说明

放大器型号	→	[TYPE] RYC401S3-VVT2
输入电压	→	[INPUT] Voltage 200-230V
输入相数	→	Phase 1 φ 3 φ
输入最大电流	→	F.L.C 3.4A/6.4A
输入频率	→	Freq. 50 or 60Hz
输出电压	→	[OUTPUT] Voltage 91V
输出相数	→	Phase 3 φ
输出最大电流	→	F.L.C 1.5A
输出频率	→	Freq. 0-333.3Hz
输出容量	→	Power 400W
系列编号	→	[SER. No] 02121333A001
		Fuji Electric FA Made in JAPAN

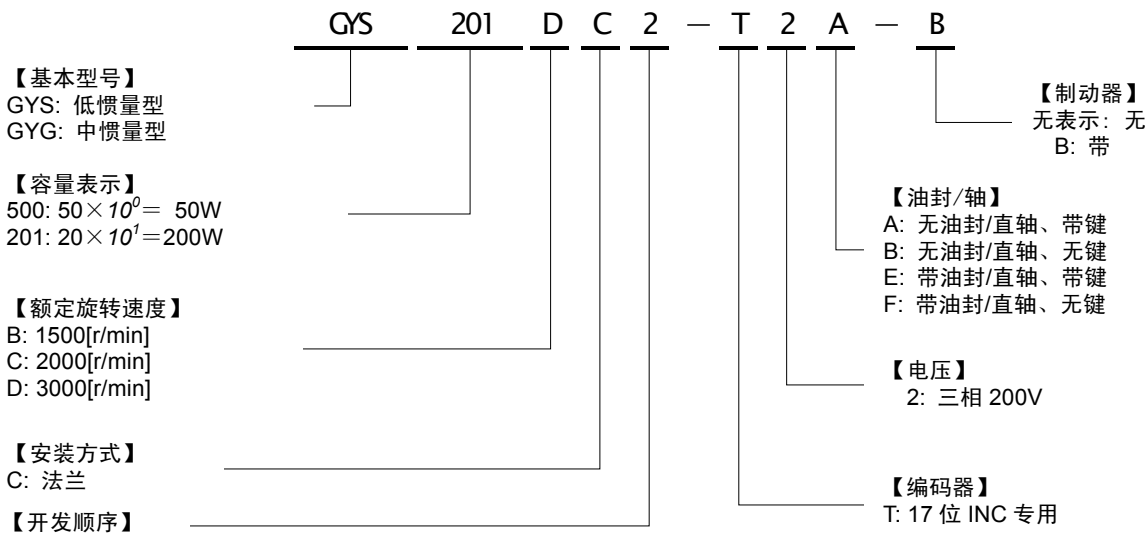


1.4 型号说明

<伺服放大器>



<伺服电机>





# 1 概要

-备忘-



样张

2

## 设置

- 2 - 1 伺服电机
- 2 - 2 伺服放大器



# 2 设置

## 2.1 伺服电机

### 2.1.1 保存温度

在未通电的情况下保存伺服电机时，请在以下环境中保存。

保存环境温度: -20~60[°C]

保存环境湿度: 10~90[%RH]以下(不结露)

※在未通电的情况下保存齿轮箱时，请在以下环境中保存。

保存环境温度: -20~60[°C]

保存环境湿度: 10~90[%RH]以下(不结露)

### 2.1.2 使用环境

请在以下使用环境中使用伺服电机。

使用环境温度: -10~40[°C]

使用环境湿度: 10~90[%RH]以下(不结露)

※请在以下使用环境中使用齿轮箱。

使用环境温度: 0~40[°C]

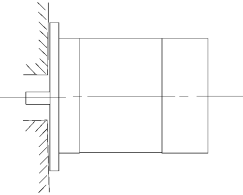
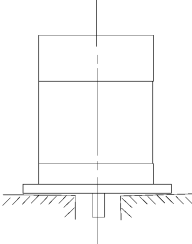
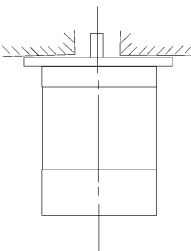
使用环境湿度: 10~90[%RH]以下(不结露)

### 2.1.3 安装

伺服电机可以在水平、轴下及轴上方向安装。

带制动伺服电机的安装方法也一样。

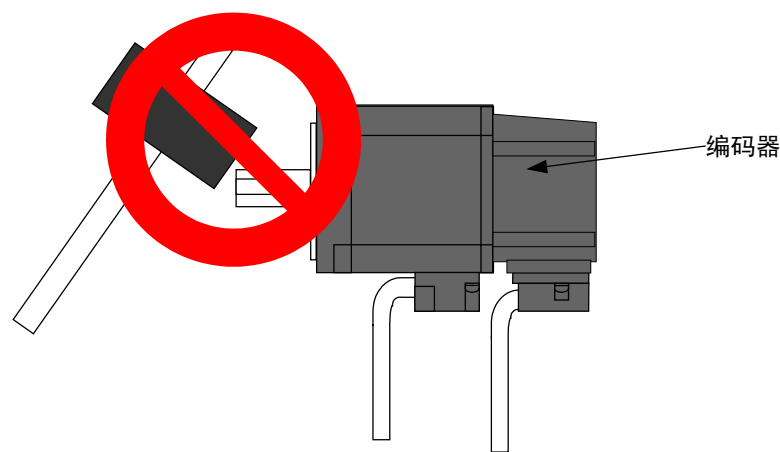
图中的记载符号是表示 JEM 的安装方式的符号。( )内为老式 JEM 的表示内容。

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



2.1.4 处理

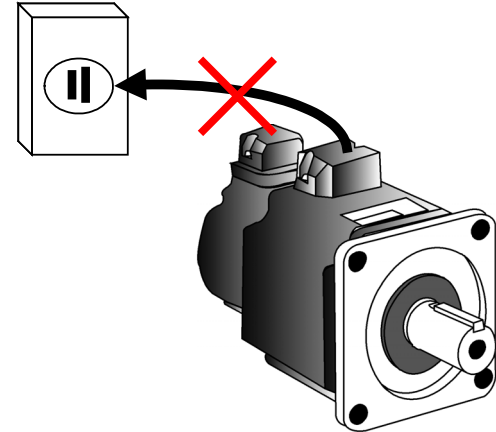
伺服电机内装有编码器。由于编码器是精密机器，请不要用锤子等敲击伺服电机的输出轴。  
安装时，请不要支撑、抬起编码器部分。  
伺服电机内装的编码器与伺服电机的位置关系是调好了的，一旦拆解后，就失去正确功能了。



<div>⚠</div> <div>注意</div>	
<div>⚡</div>	<div>■ 严禁用锤子等敲击伺服电机。</div> <div>否则有可能导致编码器损坏、跑飞。</div> <div>■ 严禁拆解伺服电机。</div> <div>一旦拆解，有可能性能降低，机械系统损坏。</div>

2.1.5 供电

请不要直接向伺服电机提供商用电源，否则会烧损电机。  
伺服电机必须与对应的伺服放大器连接才能使用。  
伺服电机与伺服放大器的连接方法请参照第 3 章。





### 2.1.6 电缆线的应力

使用时请不要“弯曲”电缆线及向电缆线施加“张力”。

#### ■移动使用伺服电机时的注意事项

- 移动使用伺服电机时，请不要向电缆线施加不合理的应力。
- 编码器线、动力线的配线请收在电缆线盒中以备使用。
- 使用伺服电机附带(由电机引出的)的编码器电缆线、动力电缆线时，请用电缆线夹等固定。
- 请尽量增大电缆线的弯曲半径。
- 请不要向电缆线的连接部施加弯曲应力及自重应力。

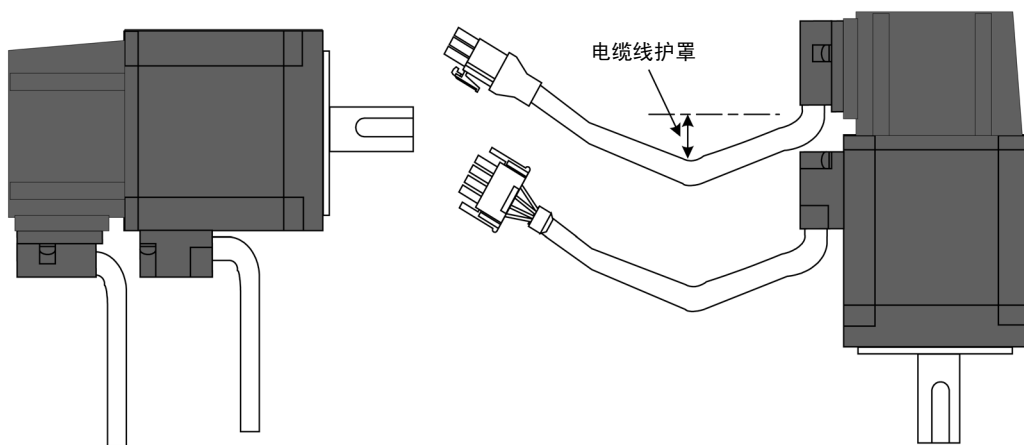
### 2.1.7 防水・防油

①对于油水飞溅，可以采用适合电机的处置方法加以保护。

但是，由于轴穿过部分未采取防水、防油措施，故请在设备方面采取措施，防止水、油等侵入伺服电机的内部。

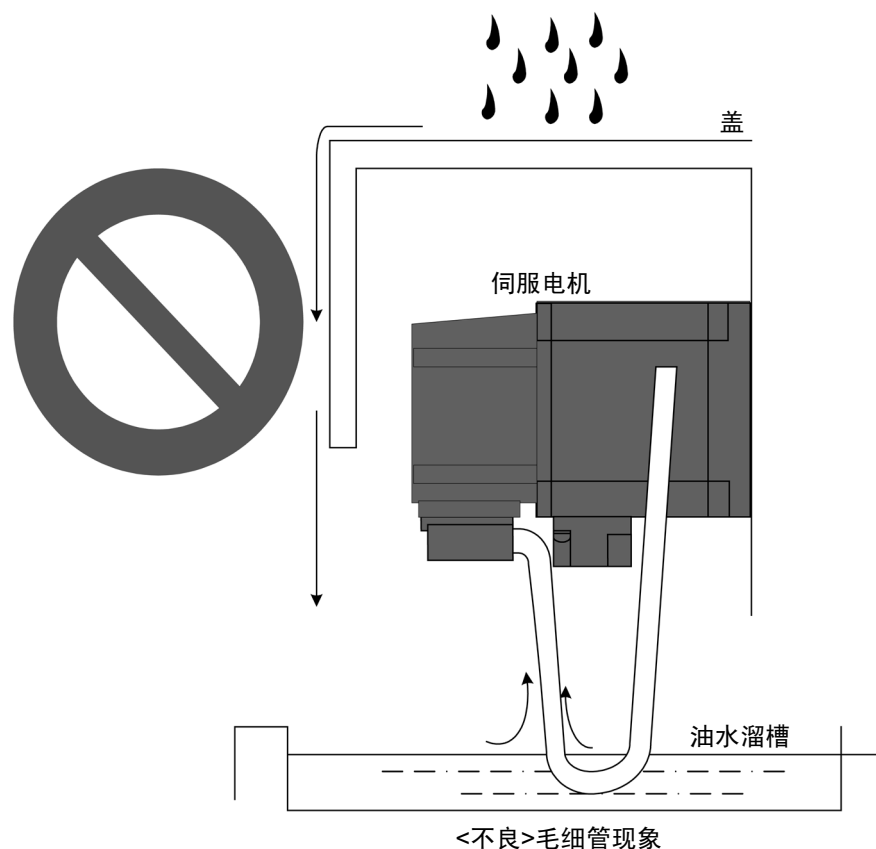
②在有可能被溅到大量的水滴、油滴及油雾的环境中使用，请在设备方面采取罩盖等屏蔽措施。

③以水平方向安装伺服电机时，动力电缆线、编码器电缆线请朝向下安装。垂直或倾斜安装伺服电机时，请配置电缆线护罩。





④请不要在电缆线浸入油水中的状态下使用。



⑤遇切削油等油滴滴落时，根据油的种类的不同，有可能对密封材料、衬板和电缆线等产生影响。

⑥附带油封的伺服电机运行时，有时产生油封的鸣叫声，不是伺服电机的功能出现故障。

⑦使用按轴上方向安装的带油封伺服电机时，请不要让油滞留在油封的尖部。



# 2 设置

⑧GYG 型号电机用 IP67 对应的连接器一览表

■ IP67 对应的连接器型号

配线部位	插座		后壳		电缆线夹
	直	角	直	角	
用于电机动力量无制动	CE05-6A18-10SD-B-BSS	CE05-8A18-10SD-B-BSA	-	-	CE3057-10A-X
用于电机动力量带制动	CE05-6A20-15SD-B-BSS	CE05-8A20-15SD-B-BSA	-	-	CE3057-12A-X
用于编码器配线	MS3106A20-29S(D190)		CE02-20BS-S	CE-20BA-S	CE3057-12A-X

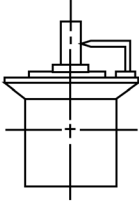
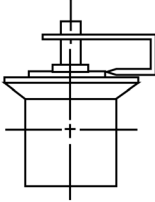
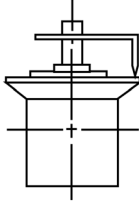
第一电子工业(株)制

## 2.1.8 组装精度

采用以下精度组装伺服电机。

单位: mm

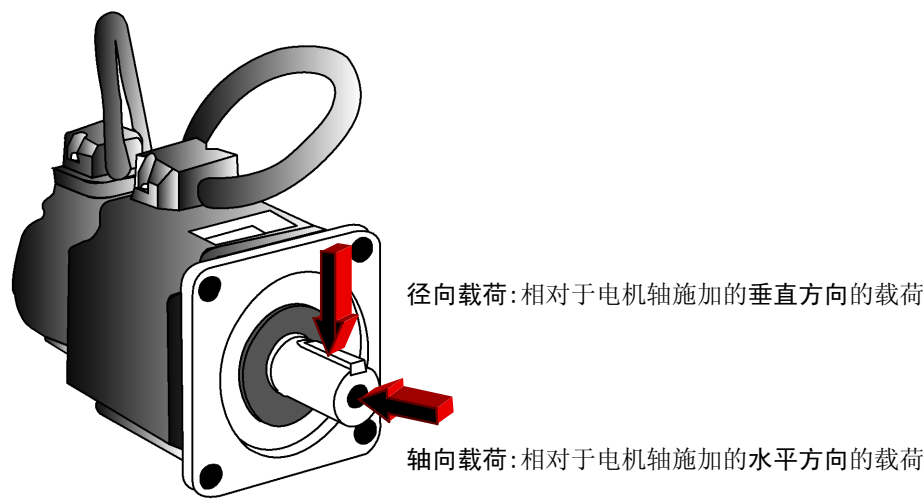
伺服电机型号	轴端的振动	偏芯(法兰)	法兰面直角度(法兰)
GYS□□□DC2	0.02 以下	0.06 以下	0.08 以下
GYG□□□△C2	0.02 以下	0.06 以下	0.08 以下

轴端的振动	偏芯	法兰面直角度
		

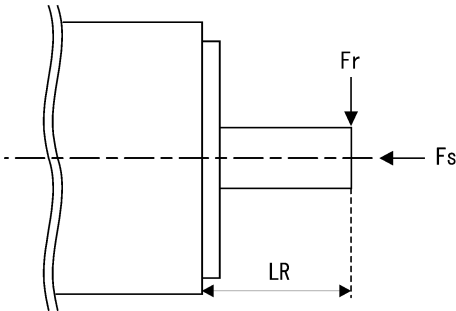


2.1.9 载荷

伺服电机的轴端承载的径向载荷、轴向载荷如下。



伺服电机的型号		允许的径向载荷 Fr[N]	允许的轴向载荷 Fs[N]	LR [mm]
GYS 3000[r/min]	500DC2-T2A	127	19	25
	101DC2-T2A	127	19	25
	201DC2-T2A	264	58	30
	401DC2-T2A	264	58	30
	751DC2-T2A	676	147	40
GYG 2000[r/min]	501CC2-T2E	400	253	55
	751CC2-T2E	400	253	55
	102CC2-T2E	510	253	55
	152CC2-T2E	510	253	55
	202CC2-T2E	510	253	55
GYG 1500[r/min]	501BC2-T2E	449	253	58
	851BC2-T2E	449	253	58
	132BC2-T2E	575	253	58





## 2 设置

### 2.2 伺服放大器

#### 2.2.1 保存环境

在未通电的情况下保存伺服放大器时，请在以下环境中保存。

保存环境温度:  $-20\sim+85[^\circ\text{C}]$

保存环境湿度:  $10\sim90[\%RH]$ 以下(不结露)

保存场所 : 室内、标高  $1000[\text{m}]$ 以下、  
无粉尘、无腐蚀性气体、远离直射阳光

保存气压 :  $70\sim106[\text{kpa}]$

振动 / 冲击 :  $4.9[\text{m/s}^2]/19.6[\text{m/s}^2]$

#### 2.2.2 使用环境

请在以下所示的环境中使用伺服电机。

伺服电机未采用防水、防尘措施。

使用环境温度:  $-10\sim+55[^\circ\text{C}]$

使用环境湿度:  $10\sim90[\%RH]$ 以下(不结露)

使用场所 : 室内、标高  $1000[\text{m}]$ 以下、  
无粉尘、无腐蚀性气体、远离直射阳光

使用气压 :  $70\sim106[\text{kpa}]$

振动 / 冲击 :  $4.9[\text{m/s}^2]/19.6[\text{m/s}^2]$

#### 2.2.3 安装

①请垂直安装伺服放大器，使伺服放大器的触摸面板上显示的 FALDIC 文字呈水平显示。



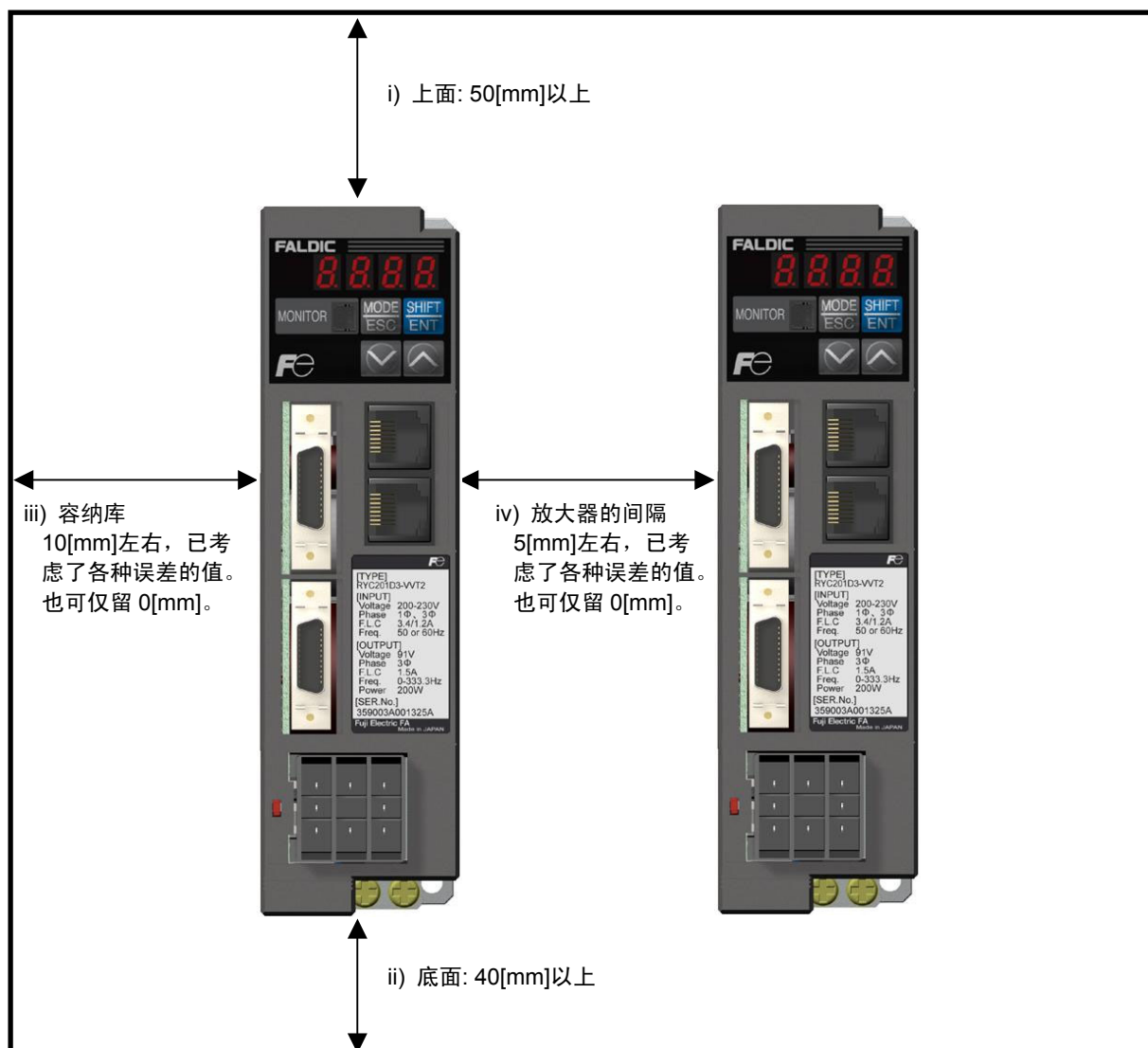


②伺服放大器有的零部件部分随运行而发热。

将几台伺服放大器放在同一控制盘内时，请注意以下几点。

- 基本上横向排列设置。RYC 型号的伺服放大器可横向靠紧安装。最大限度紧凑排列设置的伺服放大器，请在 80[%ED]额定\*下使用。以 5[mm]以上间隔设置时，其运行频率没有限制。
- 请在伺服放大器的下方向留出 40[mm]以上的间隔。
- 伺服放大器的上方需要留出 50[mm]以上的间隔，便于散热。

※在紧凑排列设置的状态下，环境温度为 45[°C]以下时，可在 100[%ED]下使用。

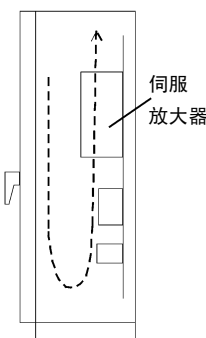
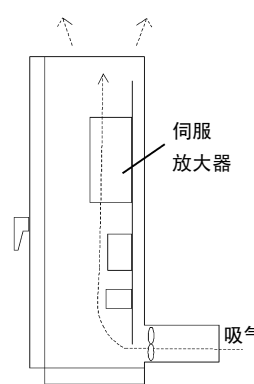
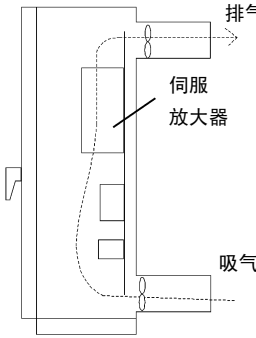
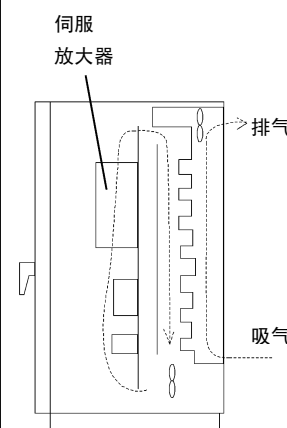




2.2.4 使用

伺服放大器由采用微处理器的电子部件构成。  
请不要在以下环境中使用：

- 周围存在油、水蒸汽和腐蚀性气体的场所
  - 灰尘较多的场所
- 在灰尘较多的密封盘内使用时，请强制换气。

自然对流・密封结构 (全密封型)	交换空气	强制管通风	换热器
			

- 有强电场、强磁场的场所
- 与高压设备(3kV、6kV)装入同一盘内
- 与发生高噪音的设备使用同一电源
- 总是有振动的场所
- 真空中
- 爆炸性氛围中

2.2.5 供电

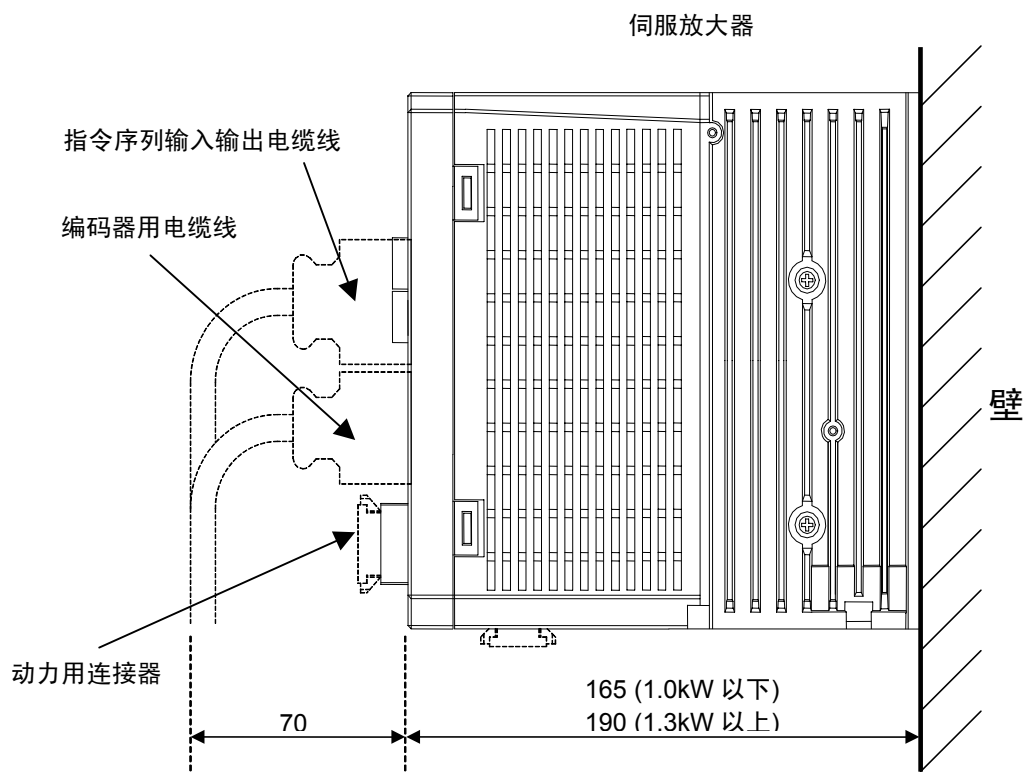
伺服放大器的使用电源范围如下。

- 单相 200V 输入：AC200~230[V](变动率: -10%~ +10%)
  - ．．． 伺服放大器的容量 0.75[kW]以下
- 三相 200V 输入：AC200~230[V](变动率: -15% ~ +10%)
  - ．．． 伺服放大器的容量 0.5[kW]以上



## 2.2.6 放大器的深度

将指令序列输入输出电缆线及编码器用电缆线装入伺服放大器中时，请保证前方留出 70[mm] 以上的空间。





## 2 设置

-备忘-



样张

FALDIC-W

3

配线

- 3 - 1 构成
- 3 - 2 伺服放大器
- 3 - 3 伺服电机
- 3 - 4 编码器
- 3 - 5 连接图
- 3 - 6 连接实例



## 3 配线

### 3.1 构成

FALDIC-W 系列的构成如下。

#### (1) 伺服电机(无制动时)

##### FAB/ELB

设置在伺服放大器的电源侧(1次侧)，以防止因电源开/关及短路电流导致的损坏。

使用电磁接触器时，将其插入到断路器与AC电抗器之间。

##### AC电抗器

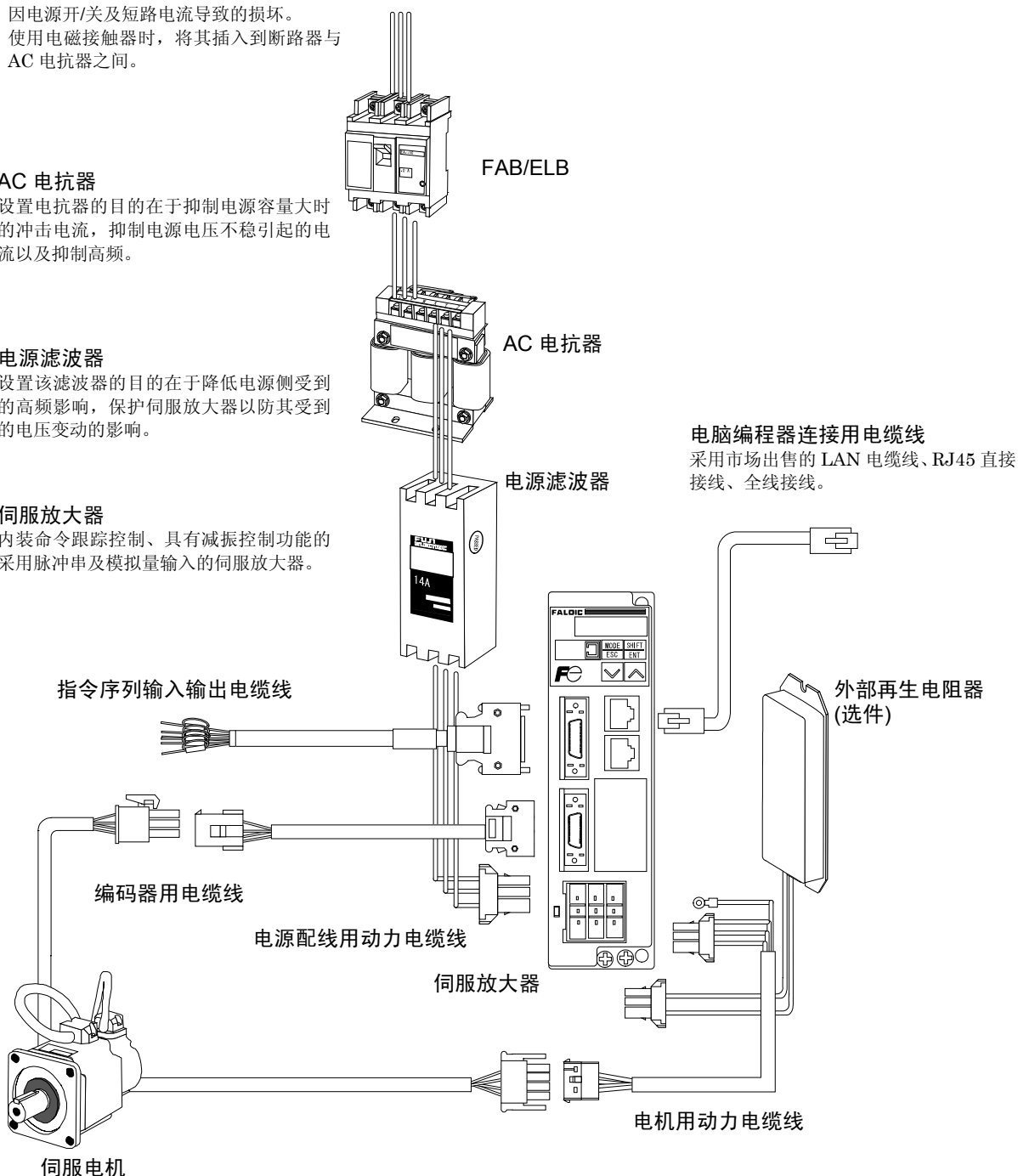
设置电抗器的目的在于抑制电源容量大时的冲击电流，抑制电源电压不稳引起的电流以及抑制高频。

##### 电源滤波器

设置该滤波器的目的在于降低电源侧受到的高频影响，保护伺服放大器以防其受到的电压变动的影响。

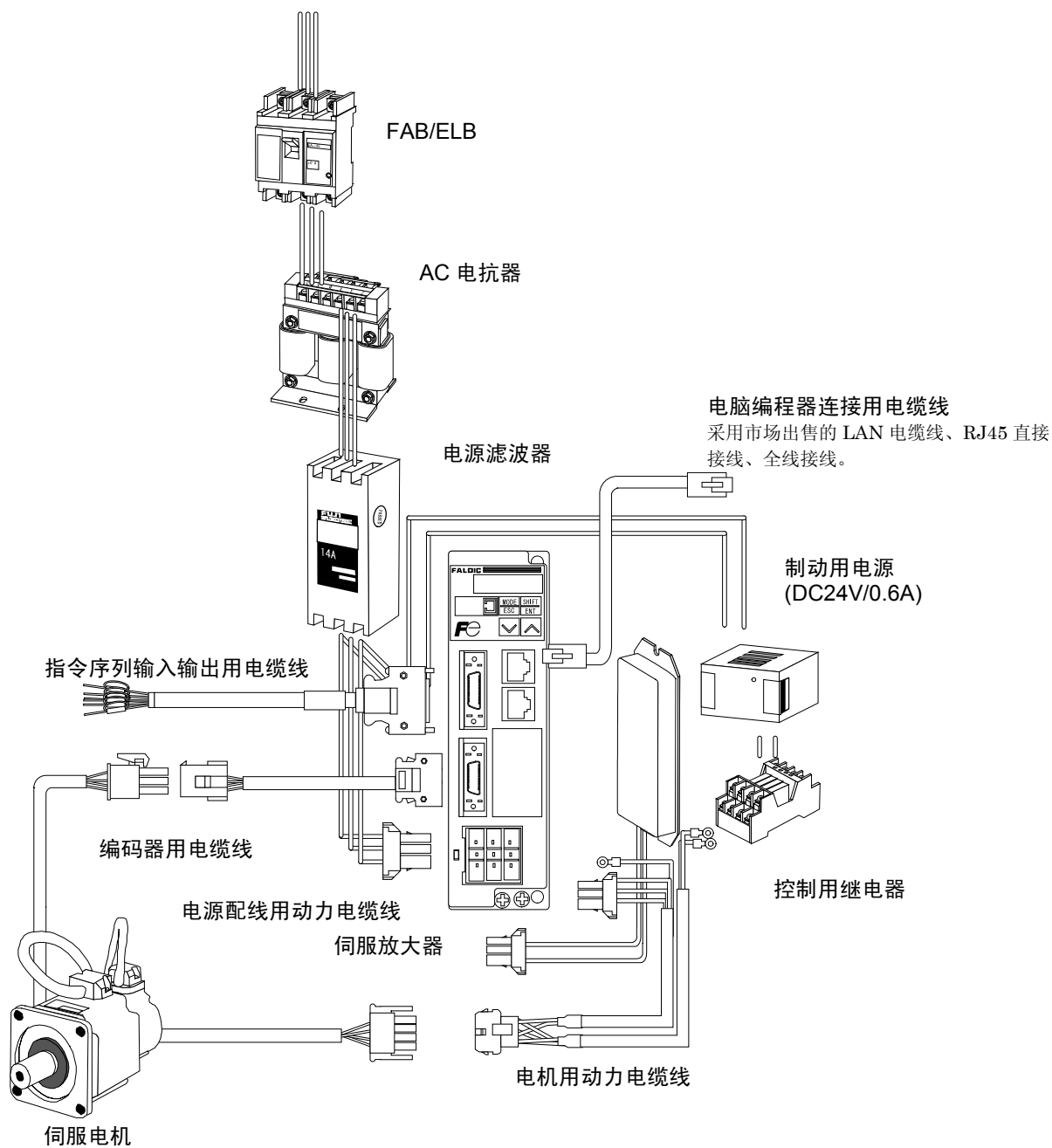
##### 伺服放大器

内装命令跟踪控制、具有减振控制功能的采用脉冲串及模拟量输入的伺服放大器。





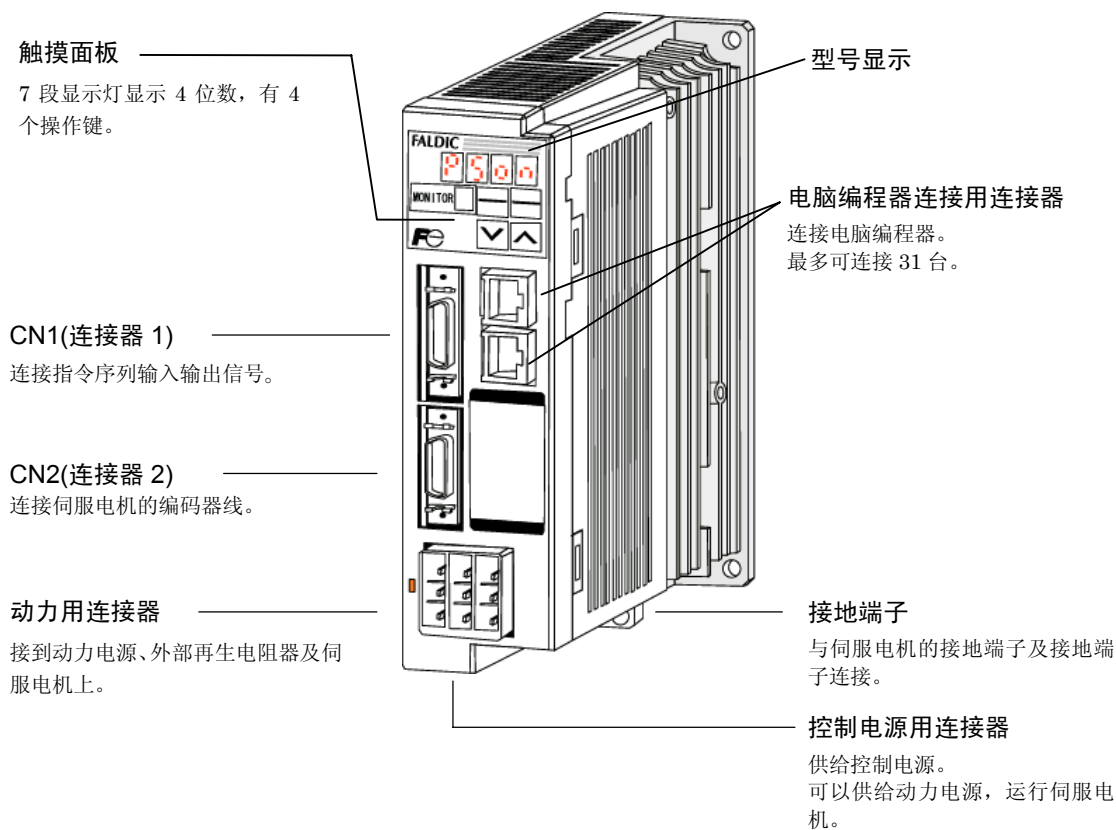
(2) 伺服电机(带制动)



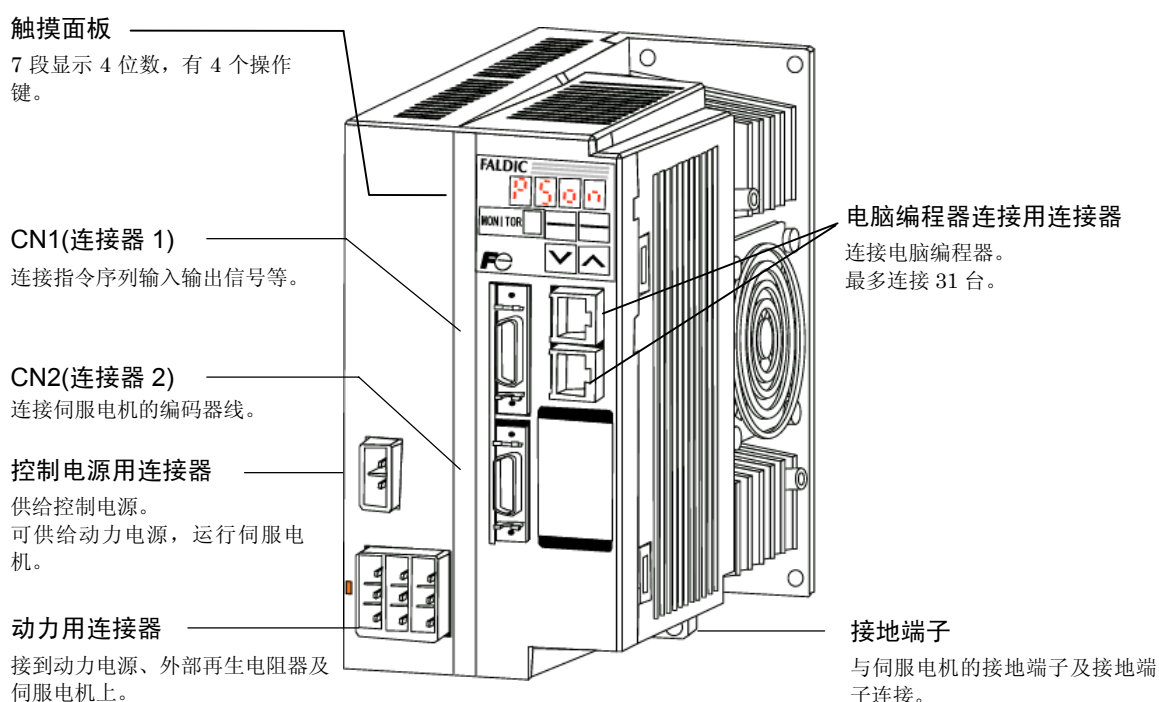


## 3.2 伺服放大器

### (1) 构成 1

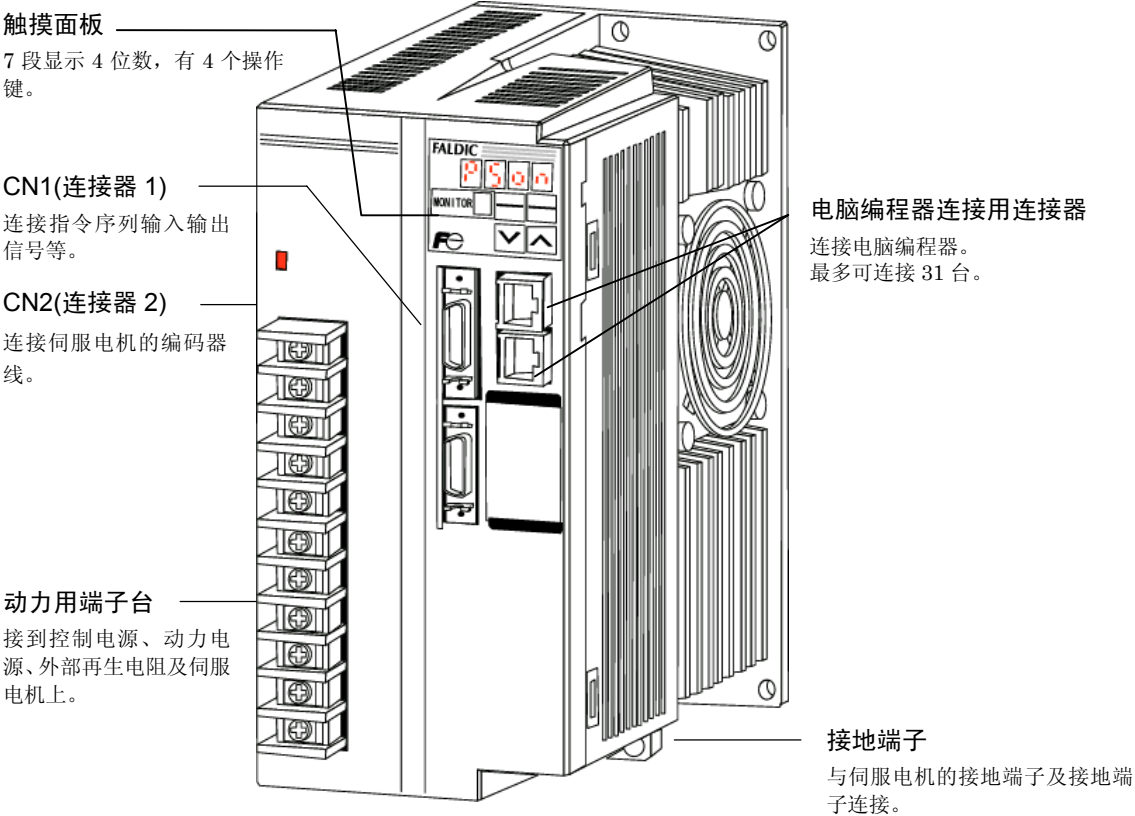


### (2) 构成 2





(3) 构成 3



构成	额定旋转速度	适用电机输出	伺服放大器型号
构成 1	3000r/min	0.05kW	RYC500D3-VVT2
		0.1kW	RYC101D3-VVT2
		0.2kW	RYC201D3-VVT2
		0.4kW	RYC401D3-VVT2
构成 2	3000r/min	0.75kW	RYC751D3-VVT2
		0.5kW	RYC501C3-VVT2
		0.75kW	RYC751C3-VVT2
	2000r/min	1kW	RYC102C3-VVT2
		0.5kW	RYC501B3-VVT2
		0.85kW	RYC851B3-VVT2
构成 3	2000r/min	1.5kW	RYC152C3-VVT2
		2kW	RYC202C3-VVT2
	1500r/min	1.3kW	RYC132B3-VVT2



## 3.2.1 商用电源

请向伺服放大器提供 12 章所示的商用电源。

如果直接供给伺服电机商用电源，会使电机损坏。

- GYS 型 0.4kW 以下(3000r/min)

向伺服放大器提供单相 200V 的商用电源。与 L1、L2 端子连接。

电压: 200~230V -10%~+10%

频率: 50/60Hz

相数: 单相(动力电源 L1、L2)/单相(控制电源 sL1、sL2)

由 400V 系统降压供给。(若直接供给，会损坏放大器)

- GYS 型 0.75kW(3000r/min)

- GYG 型 0.5kW, 0.75kW(2000r/min)

- GYG 型 0.5kW(2000r/min)

向伺服放大器供给单相 200V 或三相 200V 的商用电源。

单相时，连接到 L1、L2 端子上，三相时连接到 L1、L2、L3 端子上。

电压: 单相 200~230V -10%~+10%、三相 200~230V -15%~+10%

频率: 50/60Hz

相数: 单相(动力电源 L1、L2)、三相(动力电源 L1、L2、L3)/单相(控制电源 sL1, sL2)

由 400V 系统降压供给。(若直接供给，会损坏放大器)

- 除上述的 GYG 型

向伺服放大器供三相 200V 的商用电源。连接到 L1、L2、L3 端子上。

电压: 三相 200~230V -15%~+10%

频率: 50/60Hz

相数: 三相(动力电源 L1、L2、L3)/单相(控制电源 sL1、sL2)

由 400V 系统降压供给。(若直接供给，会损坏放大器)



### 3.2.2 电源容量

1 台伺服放大器所需的电源容量如下。升压变压器及降压变压器的容量也一样。

电源容量是在指定的电线尺寸限径、配线长 20m 时的容量。电源容量超过 500kVA 时，插入 11 章所示的 AC 电抗器。

(有时电磁接触器的接点会熔散)

输入电源	伺服放大器型号	适用电机型号例	电源容量
单相 200V (3000r/min)	RYC500D3-VVT2	GYS500DC2-T2A	0.1kVA
	RYC101D3-VVT2	GYS101DC2-T2A	0.2kVA
	RYC201D3-VVT2	GYS201DC2-T2A	0.4kVA
	RYC401D3-VVT2	GYS401DC2-T2A	0.8kVA
单相 200V (2000r/min)	RYC501C3-VVT2	GYG501CC2-T2E	1kVA
	RYC751C3-VVT2	GYG751CC2-T2A	1.5kVA
单相 200V (1500r/min)	RYC501B3-VVT2	GYG501BC2-T2A	1kVA

输入电源	伺服放大器型号	适用电机型号例	电源容量
三相 200V (3000r/min)	RYC751D3-VVT2	GYS751DC2-T2A	1.5kVA
三相 200V (2000r/min)	RYC501C3-VVT2	GYG501CC2-T2E	1kVA
	RYC751C3-VVT2	GYG751CC2-T2E	1.5kVA
	RYC103C3-VVT2	GYG102CC2-T2E	1.9kVA
	RYC152C3-VVT2	GYG152CC2-T2E	2.9kVA
	RYC202C3-VVT2	GYG202CC2-T2E	3.9kVA
三相 200V (1500r/min)	RYC510B3-VVT2	GYG501BC2-T2E	1kVA
	RYC851B3-VVT2	GYG851BC2-T2E	1.5kVA
	RYC152B3-VVT2	GYG132BC2-T2E	2.9kVA



## 3 配线

### 关于抑制高频的对策

自 2004 年 1 月起,通用变频器及伺服放大器已不适用于“家电、通用产品高频抑制对策指导方针”,以往指导方针中关于通用变频器及伺服放大器的高频抑制对策的实施要领变更如下。

特定用户使用的通用变频器及伺服放大器,其所有机种均是“接收高压或特别高压的用户的高频抑制对策指导方针”的对象。适用于指导方针的用户,根据该指导方针进行等价容量计算及高频流出电流的计算,当高频电流超过合同电力所确定的限值时,必须采取适宜的对策。(参照 JEM-TR 201, JEM-TR 225)

出自: 社团法人 日本电机工业会

注) 上述内容在日本国内有效。



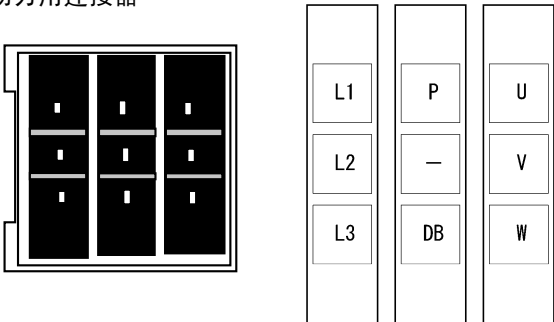
3.2.3 输入动力电源/输入控制电源

在连接器或端子台上进行输入动力电源及控制电源、外部再生电阻及伺服电机的连接。  
由于伺服放大器不附带连接器，因此，请准备连接器套件或配线用电缆线。  
动力配线如下表所示。

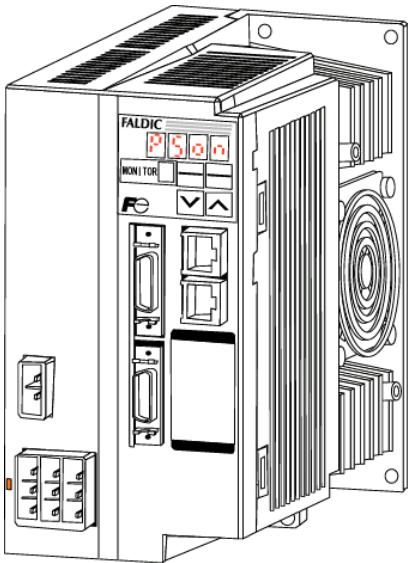
动力配线	伺服放大器型号	适用电机型号例
连接器	RYC500D3-VVT2	GYS500DC2-T2A
	RYC101D3-VVT2	GYS101DC2-T2A
	RYC201D3-VVT2	GYS201DC2-T2A
	RYC401D3-VVT2	GYS401DC2-T2A
	RYC751D3-VVT2	GYS751DC2-T2A
	RYC501C3-VVT2	GYG501CC2-T2E
	RYC751C3-VVT2	GYG751CC2-T2E
	RYC103C3-VVT2	GYG102CC2-T2E
端子台	RYC152C3-VVT2	GYG152CC2-T2E
	RYC202C3-VVT2	GYG202CC2-T2E
连接器	RYC510B3-VVT2	GYG501BC2-T2E
	RYC851B3-VVT2	GYG851BC2-T2E
端子台	RYC152B3-VVT2	GYG132BC2-T2E

■连接器

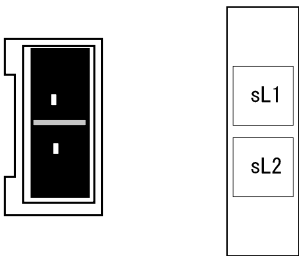
· 动力用连接器



电缆线侧适宜连接器(大工电子 AMP)  
连接器外壳： 1-178128-3 (L1, L2, L3)  
1-178128-3 (P, DB)  
2-178128-3 (U, V, W)  
连接器拖针： 1-175218-5 (通用) ※零散状  
1-175196-5 (通用) ※连锁状



· 控制电源配线用连接器

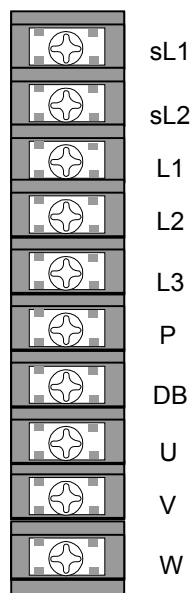


电缆线侧适宜连接器(大工电子 AMP)  
连接器外壳： 1-178128-2 (sL1, sL2)  
连接器拖针： 1-175218-5 (通用) ※零散状  
1-175196-5 (通用) ※连锁状  
手动工具(标准型)： 919802-1

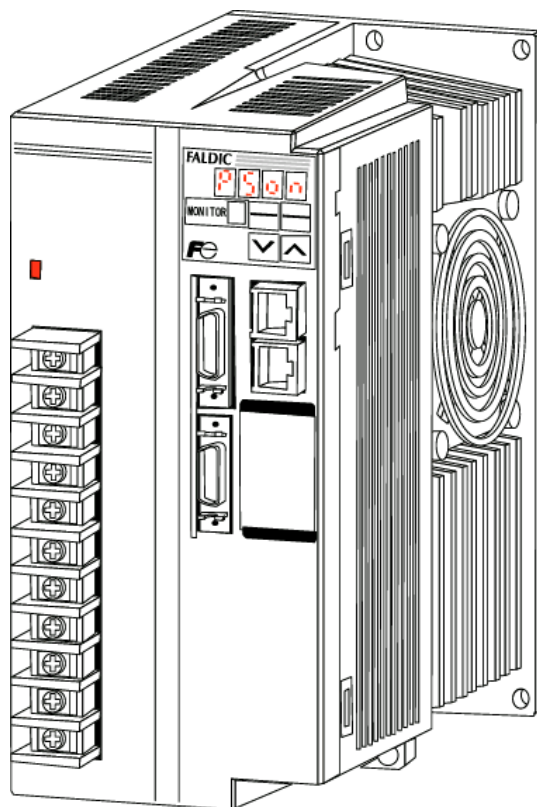


### 3 配线

#### ■端子台



螺钉尺寸: M4





### 3.2.4 指令控制序列输入输出(CN1)

伺服放大器的连接器 1(CN1)上，连接与上位控制器相通的信号。

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	OUT4	17	OUT3	5	CONT4	4	CONT3
16	OUT2	15	OUT1	3	CONT2	2	CONT1
14	M24			1	P24		

电缆线侧适配的连接器(住友斯利埃姆公司制)

插头: 10126-3000V

外壳套件: 10326-52A0-008

端子符号	插头编号	名称	功能及意思
P24 M24	1 14	指令序列输入 输出用电源	指令序列输入输出信号用输入电源。 (DC24V/0.3A)
CONT1 CONT2 CONT3 CONT4 CONT5	2 3 4 5 6	输入指令控制 序列	输入指令控制序列信号。在出厂时的初始值中设定了以下信号。 (DC24V/10mA) CONT1: 运行命令(RUN) CONT2: 复位(RST) CONT3: (无指定) CONT4: (无指定) CONT5: (无指定)
OUT1 OUT2 OUT3 OUT4	15 16 17 18	输出指令控制 序列	输出指令控制序列信号。在出厂时的初始值中设定了以下信号。 (最大 DC30V/50mA) OUT1: ALMa OUT2: (无指定)  RDY: 在可运行状态下接通。 PSET: 定位结束时接通。
PPI CA *CA CB *CB	19 7 8 20 21	输入脉冲串	PPI: 集电极开路电源输入 (DC24V +5%/-5%) CA, *CA, CB, *CB: 最大输入频率 1MHz CA, CB: 最大输入频率 200kHz  由命令脉冲/符号、正转/反转脉冲及 90 度相位差 2 信号选择脉冲串的形态。
FFA *FFA FFB *FFB FFZ *FFZ FZ M5	9 10 11 12 23 24 25 26	分频输出	是分频输出端子。输出与伺服电机的旋转量成正比的 90 度相位差 2 信号。(差动输出) FZ 端子是集电极开路输出。 (最大 DC30V/50mA) M5: 标准电位
Vref	22	模拟量输入	是模拟电压的输入端子。 输入速度控制时的速度命令电压、转矩控制时的转矩命令电压。 标准电位为 M5 端子。

※端子符号 M5 不与端子符号 M24 连接。



# 3 配线

■接口电路图

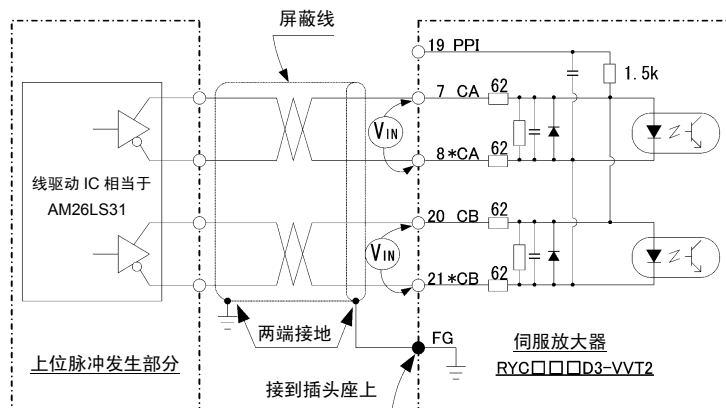
信号名称	电路
输入指令控制序列 接口规格 DC24V/10mA (每 1 点)	
输出指令控制序列 接口规格 DC30V/50mA(最大)	
输入脉冲串 接口规格 差动输入 (线驱动)	
输出脉冲串 接口规格 差动输出 (线驱动)	
输入脉冲串 (集电极开路) 接口规格 DC30V/50mA(最大)	
模拟量输入 接口规格 输入阻抗 20kΩ	



## ■输入脉冲串的配线实例

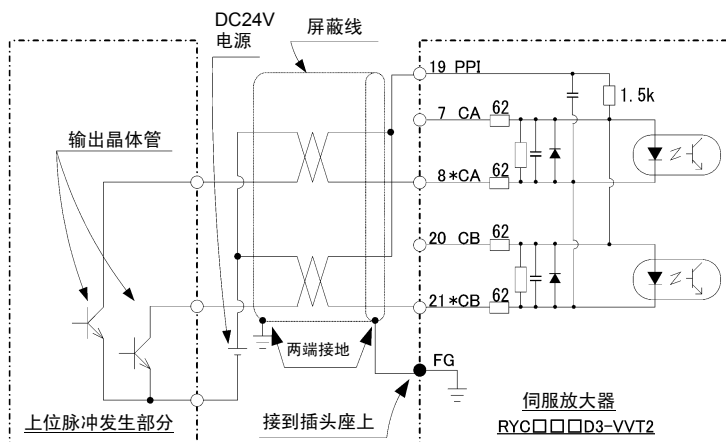
虽然也可以进行 DC12V 输入，但配线不同。请参照下图③。

### ①动输出设备的情况



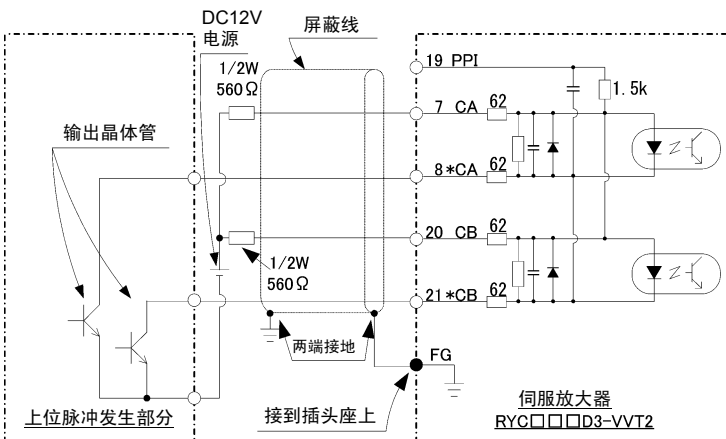
$V_{in}$ : CA-\*(CA(CB-\*(CB)间的电压振幅应在 2.8V~3.7V 内。  
(超过此范围, 有时输入脉冲不被接受。)

### ②集电极开路输出设备的情况(DC24V 输入)



DC24V 电源: 电源电压范围应在  $DC24 \pm 5\%$  以内。  
另外, 本电路最大允许 40mA 的容量。请准备相当充裕的电源。

### ③集电极开路输出设备的情况(DC12V 输入)



DC12V 电源: 电源电压范围应在  $DC12 \pm 5\%$  以内。  
另外, 本电路最大允许 40mA 的容量。请准备相当充裕的电源。



### 3.2.5 编码器(CN2)

将伺服电机的编码器信号接到伺服放大器的连接器 2(CN2)。

19	NC	20	FG	9	NC	10	NC
17	SIG+	18	SIG-	7	NC	8	NC
15	NC	16	NC	5	NC	6	NC
13	NC	14	NC	3	P5	4	P5
11	NC	12	NC	1	M5	2	M5

电缆线侧适配的连接器(住友斯利埃姆公司制)

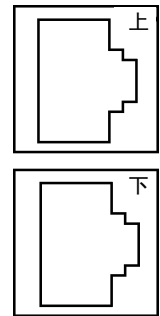
插头: 10120-3000V

外壳套件: 10320-52A0-008

### 3.2.6 编程器(CN3)

将电脑连接到伺服放大器的连接器 3(CN3)。

连接时请使用信号转换器及市场出售的 LAN 电缆线(CAT.5 全线接线)。最多可以连接 31 台伺服放大器。



UP 接口	
1	P5(输出)
2	M5
3	TXD
4	*RXD
5	RXD
6	*TXD
7	M5
8	P5(输出)

DN 接口	
1	NC
2	M5
3	TXD
4	*RXD
5	RXD
6	*TXD
7	M5
8	NC

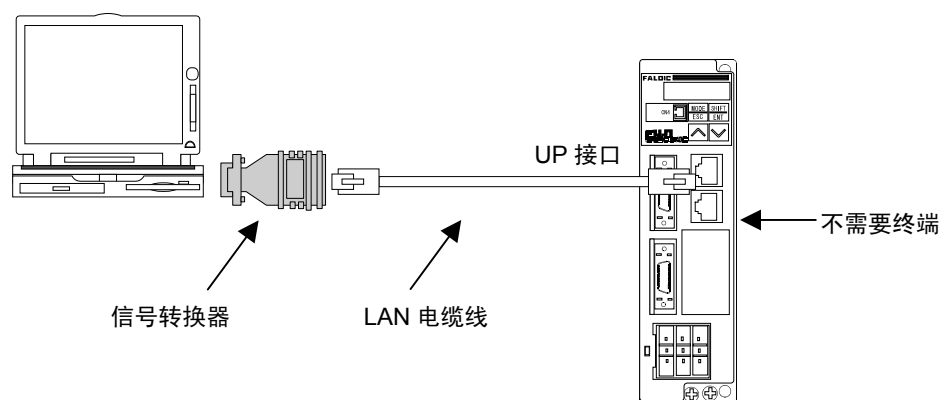
电缆线侧适配的连接器(市场上销售的商品)

RJ-45

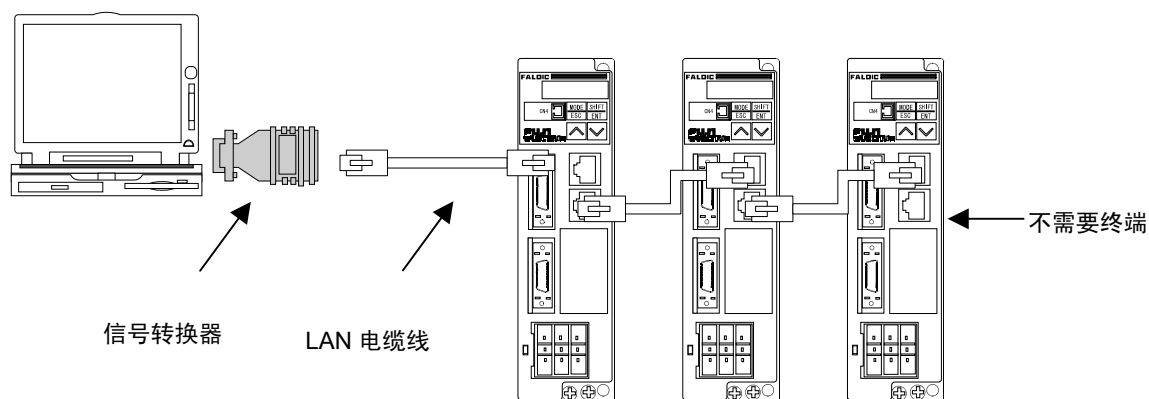
电脑接到 UP 接口(上侧)、伺服放大器接到 DN 接口(下侧)和下一个伺服放大器的 UP 接口。不需要最终的终端电阻。



## · 1 台伺服放大器时



## · 连接几台伺服放大器时



## 3.2.7 监督端口(CN4)

将测量器等连接到伺服放大器的连接器 4(CN4)上。

该监督端口在伺服放大器运行时不用，而用于测定伺服电机的速度波形和转矩波形。

CN4 位于触摸面板上。

监控器

3	M5	4	M5
1	MON1	2	MON2

电缆线侧适宜连接器(MOLEX 公司制)

焊接型插头: 10126-3000V

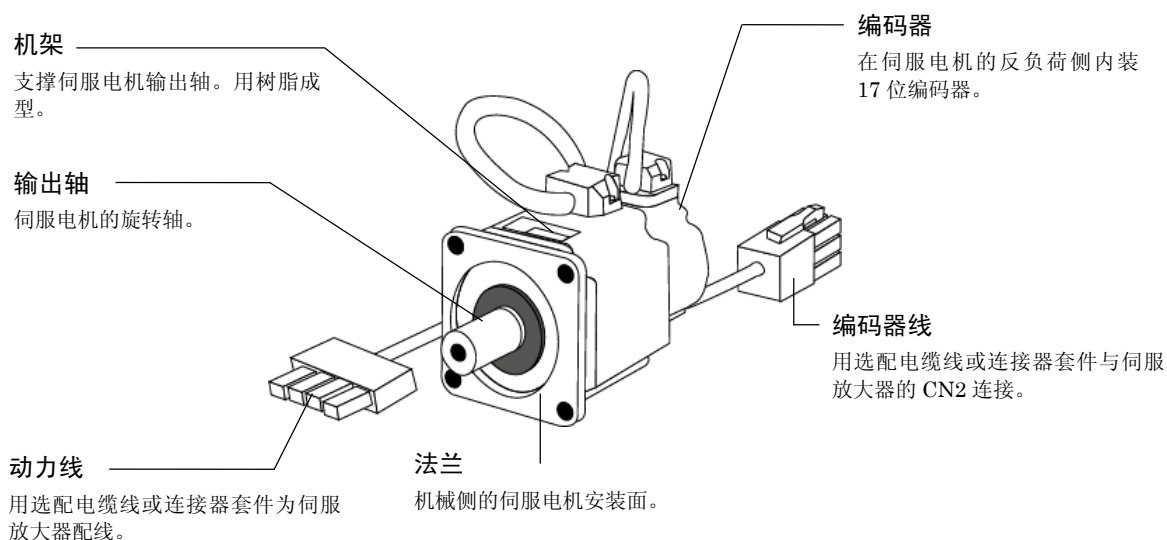
可用参数设定 MON1 及 MON2 端子的输出内容。标准电位为 M5 端子。



## 3.3 伺服电机

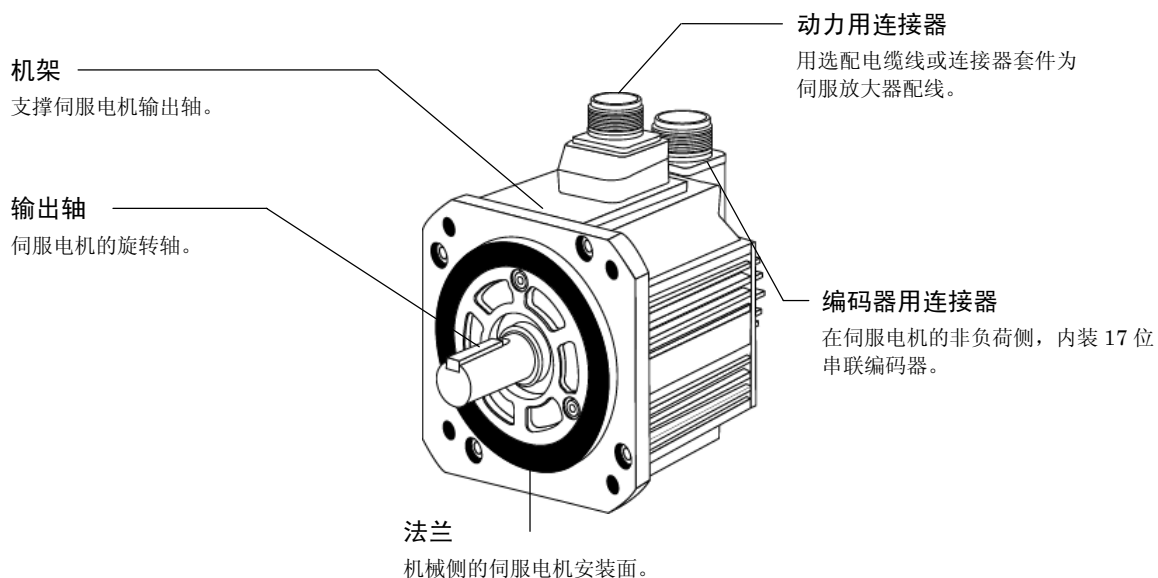
### ■ GYS 型号 3000r/min 系列

编码器线和动力线引出导线(0.3m)、带连接器。  
保护等级 IP67，但轴穿过部分和连接器部分除外。



### ■ GYG 型号 2000, 1500r/min 系列

编码器及动力线均用佳能连接器连接。  
保护等级为 IP67，但轴穿过部除外。




※外观因电机容量不同而异。



3.3.1 伺服电机

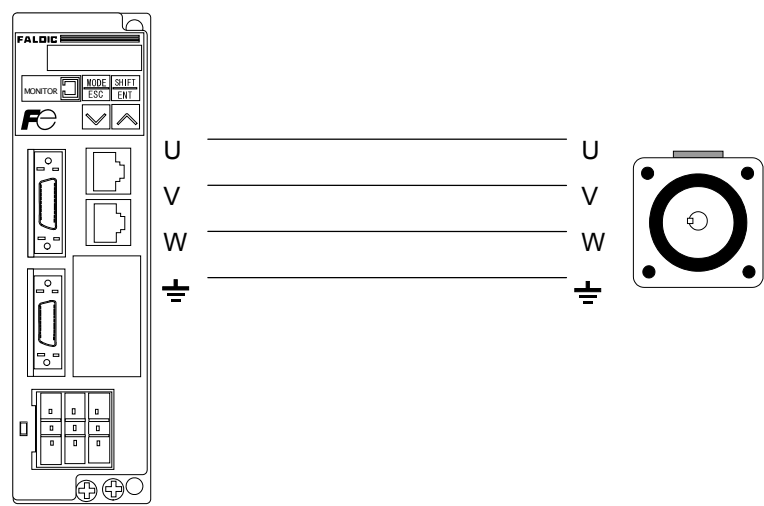
对照符号，将伺服电机的动力配线连接到伺服放大器的端子台的 U、V、W 端子上。  
请不要直接供给伺服电机商用电源。否则，电机会烧毁。



注意

请不要直接供给伺服电机商用电源。  
否则电机烧毁。

伺服电机不能因更换相序而改变旋转方向。  
但是可以用参数 4 号设定更改而改变旋转方向。



伺服放大器与伺服电机的配线长度最大 50m。  
不能用接触器接入伺服放大器与伺服电机的动力配线，也不能用 1 台伺服放大器切换数台伺服电机，让它们运行。  
伺服放大器与伺服电机的动力配线不能连接以下设备。

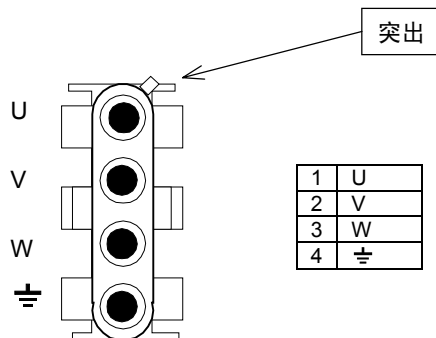
- 滤波电容器
- 各种电抗器
- 噪音过滤器
- 浪涌吸收器



### 3 配线

#### ■GYS 型号 3000r/min 系列

· 无制动



动力配线

(从触头插入侧看的图)

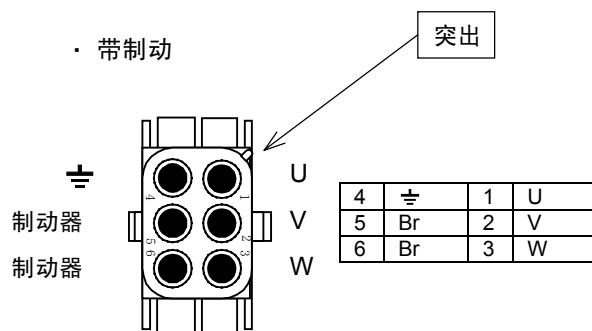
轴承盖外壳 1 个

型号: 350780-1(日本 AMP)

触头(插口)4 个

型号: 350689-3(日本 AMP)

· 带制动



动力配线

(从触头插入侧看的图)

轴承盖外壳 1 个

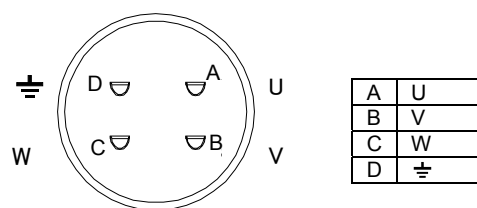
型号: 350781-1(日本 AMP)

触头(插口)6 个

型号: 350689-3(日本 AMP)

#### ■GYG 型号 2000, 1500r/min 系列

· 无制动



动力配线

(从插头配线侧看的图)

连接器型(L 形插头)

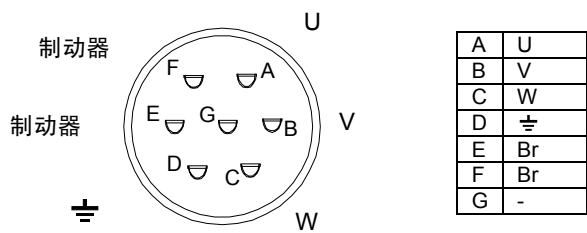
型号: MS3108B18-10S(第一电子工业)

电缆线夹

型号: MS3057-10A(第一电子工业)



· 带制动



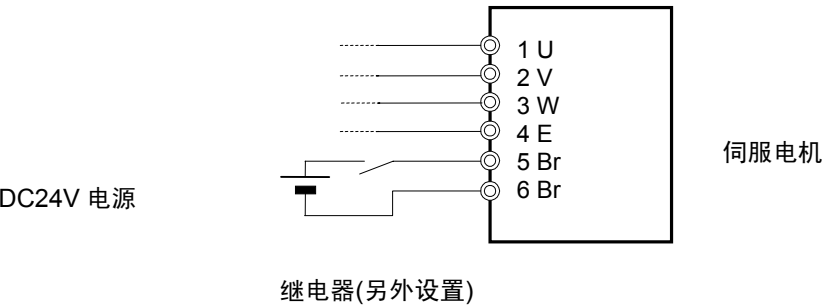
动力配线  
(从插座配线侧看的图)

注) G 孔为空孔  
连接器型(L 型插头)  
型号: MS3108B20-15P(第一电子工业)  
电缆线夹  
型号: MS3057-12A(第一电子工业)

关于直插头及 IP67 对应的连接器，请参照 2 章。

3.3.2 制动

电机内装制动靠 DC24V 电源工作。  
一旦施加 DC24V 电源，制动器断开。一旦切断电源，制动器工作。  
制动器的工作电流为 0.6A 以下。不能用伺服放大器的指令序列输入输出信号直接驱动。制动器用电源无极性。  
请准备额定电流超过 1A 以上的继电器。SSR 输出有极性。



指令控制序列用的 DC24V 电源与制动用的 DC24V 电源，请另外预备。



### 3.4 编码器

伺服电机的反负荷侧内装 17 位的编码器。

编码器的配线接到伺服放大器的连接器 2(CN2)上。

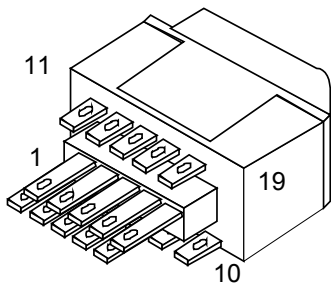
未配送配线用连接器。

准备有两端连接器的选配电缆线及连接器套件。

编码器的最大配线长度为 50m，根据配线用电缆线而受到制约。

■GYS 型号所有种类

向伺服放大器配线侧



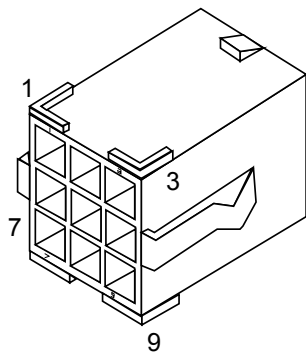
19	NC	20	FG	9	NC	10	NC
17	SIG+	18	SIG-	7	NC	8	NC
15	NC	16	NC	5	NC	6	NC
13	NC	14	NC	3	P5	4	P5
11	NC	12	NC	1	M5	2	M5

适合电缆线侧的连接器  
(由连接器配线侧看的图)

插头: 10120-3000V  
外壳套件: 10320-52A-008

※住友斯利埃姆公司制造

与伺服电机配线侧



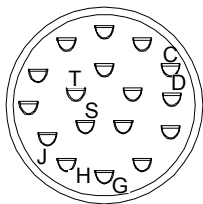
1	NC	2	NC	3	FG
4	SIG +	5	SIG -	6	NC
7	P5	8	M5	9	NC

适合电缆线侧的连接器  
(从触头插入侧看的图)

轴承盖外壳: 172161-1  
触头插座:  
连锁状 170361-1  
分散状 170365-1  
※大工电子 AMP 公司制造

专用铆接工具(手动式)  
755330-1  
专用孔、端子拉拔工具  
189727-1

■GYG 型号所有品种



H	P5
G	M5
C	+SIG
D	-SIG
J	SHIELD

适合电缆线侧的连接器  
(由配线侧看的图)

连接器型号(L 形插头)  
型号: MS3108B20-29S  
(第一电子工业)

电缆线夹  
型号: MS3057-12A(第一电子工业)



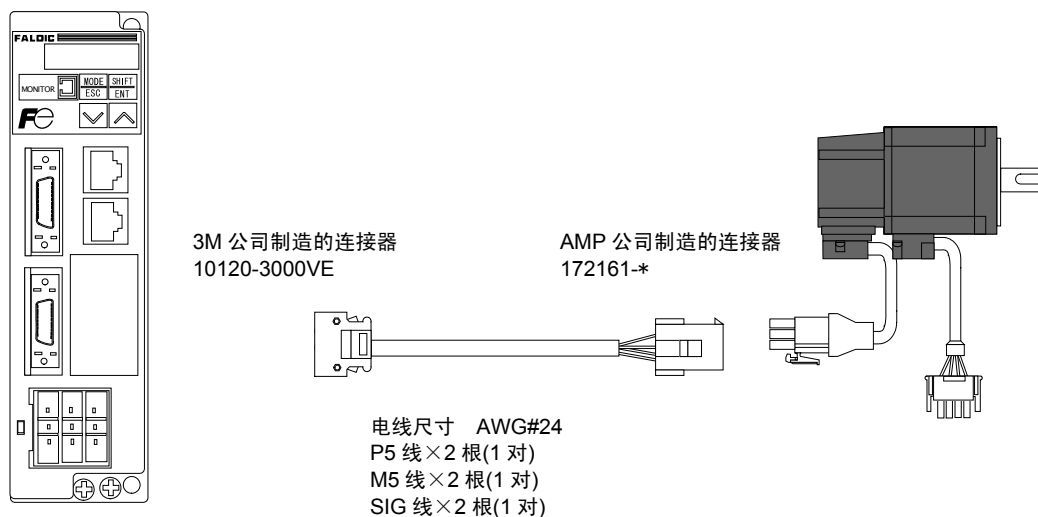
## · 配线用电缆线

不使用选配编码器配线电缆线时，请用以下电缆线进行配线，即采用一般的双组线一体屏蔽电线。  
电机及电缆线不可移动时，无需使用呈对弯曲性的电缆线。

### ■ 机器人移动用交联聚乙烯系列电缆线(大电株式会社)

RMCV-SB-A (UL2464) AWG#24/3P(对绞型)

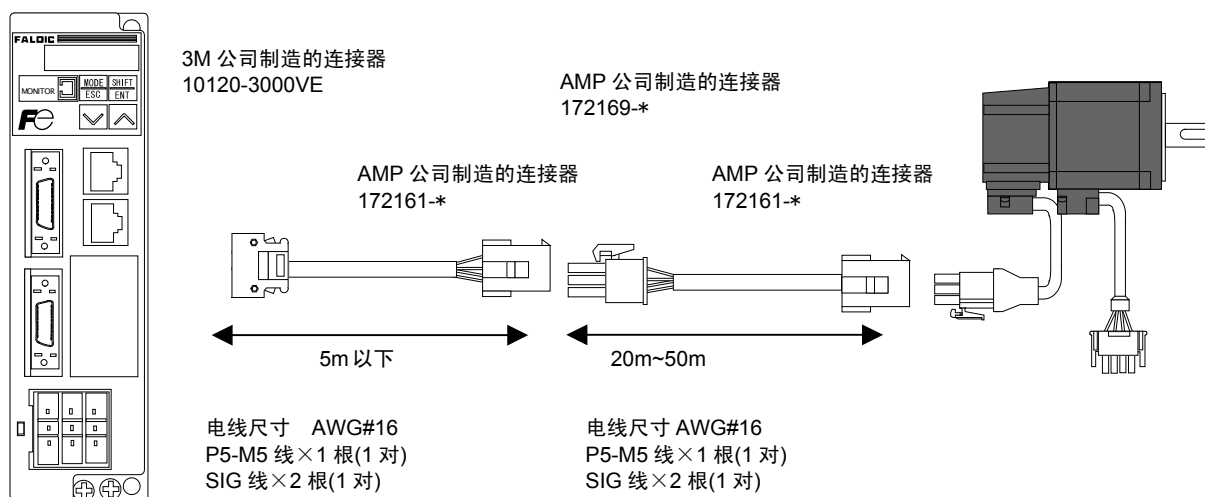
(配线长度 20m 以下)



### ■ 机器人移动用交联聚乙烯系列电缆线(大电株式会社)

RMCV-SB-A (UL2464) AWG#16/2P(对绞型)

(配线长度为 20m 到 50m)





### 3 配线

• 电线尺寸

AWG 与 mm 的换算如下。

Gauge		SI单位		英寸	
A.W.G	mm <sup>2</sup> 换算	直径[mm]	截面积[mm <sup>2</sup> ]	直径[mil]	单位面积[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		0.7229	0.4105	28.46	810.0
22		0.6438	0.3256	25.35	642.6
23		0.5733	0.2581	22.57	509.4
24		0.5106	0.2047	20.10	404.0
25		0.4547	0.1623	17.90	320.4
26		0.4094	0.1288	15.94	254.1
27		0.3606	0.1021	14.20	201.6
28		0.3211	0.08097	12.64	159.8
29		0.2859	0.06425	11.26	126.8
30		0.2546	0.05097	10.03	100.6



### ■编码器电缆线的连接方法

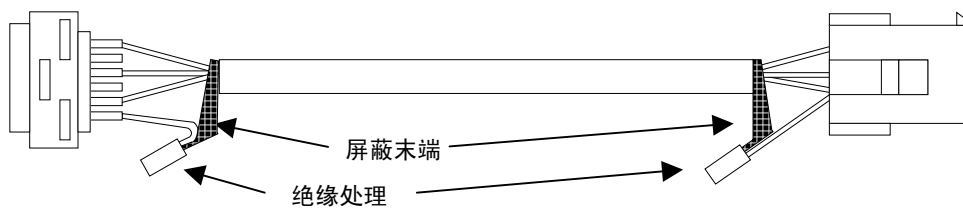
(1) 请不要在伺服放大器与伺服电机之间设置中继用端子台。

(2) 请使用屏蔽电线。

(3) 请将屏蔽线的末端连接到指定的连接器孔上。

伺服放大器与编码器的传送采用高速串行通信。为保证串行通信的可靠性，对电缆线进行屏蔽处理很重要(两端连接器)。

请按下图的顺序进行屏蔽处理。





### 3 配线

(4) 请考虑电缆线的电压下降情况。

编码器大约消耗 200mA 的电流。

编码器配线的电线电阻若在  $1.59\Omega$  以下，可以工作。

如果考虑电缆线的电压降低情况，伺服放大器与电机之间的配线长度(L)与该线段导体电阻的关系，如①式所示。

$$\text{配线长度(L [m])} \leq \frac{1.59 [\Omega]}{\text{导体电阻} [\Omega/\text{km}]} \times 1000[\text{m}] \times \frac{1}{2^{**}} \quad \text{①式}$$

※P5，M5 两条线的电阻，导致电压下降。

<例>

若 AWG24 的配线电阻为  $85.9\Omega/\text{km}(*1)$ ，则根据①式

$$\text{配线长度(L [m])} \leq \frac{1.59 [\Omega]}{85.9 [\Omega/\text{km}]} \times 1000[\text{m}] \times \frac{1}{2^{**}} = 9.25[\text{m}]$$

配线长度为(L[m])  $\leq 9.25 [\text{m}]$

由此可见，放大器·电机间的距离若低于 9.25m，可以使用。请在调查了解所使用的电缆线的最大导体电阻( $\Omega/\text{m}$ )后，决定编码器的配线长度。

\*1: 采用日立电线制造的双联电线 AWG24 时，最大导体电阻= $0.0859\Omega/\text{m}$ 。



### 3.5 连接图

记载伺服放大器的单体连接图。

- (1) 3000r/min 系列 0.05kW~0.4kW
- (2) 3000r/min 系列 0.75kW
- (3) 2000r/min 系列 0.5kW~0.75kW
- (4) 2000r/min 系列 1kW~2kW
- (5) 1500r/min 系列 0.5kW
- (6) 1500r/min 系列 0.85kW~1.3kW

- 图中所示是带制动伺服电机。  
无制动伺服电机没有 5、6 号端子或 E、F、G 端子。

- 关于与其他设备的连接，请参照 3.6 章。

- 伺服放大器的指令控制序列输入输出端子的初始值如下。

出厂时设定

CONT1: 伺服启动	OUT1 端子: 伺服准备就绪
CONT2: 警报复位	OUT2 端子: 定位结束
CONT3: (无指定)	OUT3 端子: 伺服报警(b 接点)
CONT4: (无指定)	OUT4 端子: (无指定)
CONT5: (无指定)	

- 连接器 4(CN4)在伺服电机运行时不使用。  
采用测量器等观测伺服电机的速度波形、转矩波形时使用。
- 在切断动力用电源期间，进行参数编集等时，连接制动电源输入端子(sL1, sL2)。伺服放大器只使用动力电源工作。
- 请不要将指令控制序列输入输出用 DC24V 和制动用 DC24V 电源共用。  
制动断开时，有时因线圈出现电压超量上冲。  
请同时采用浪涌吸收器。

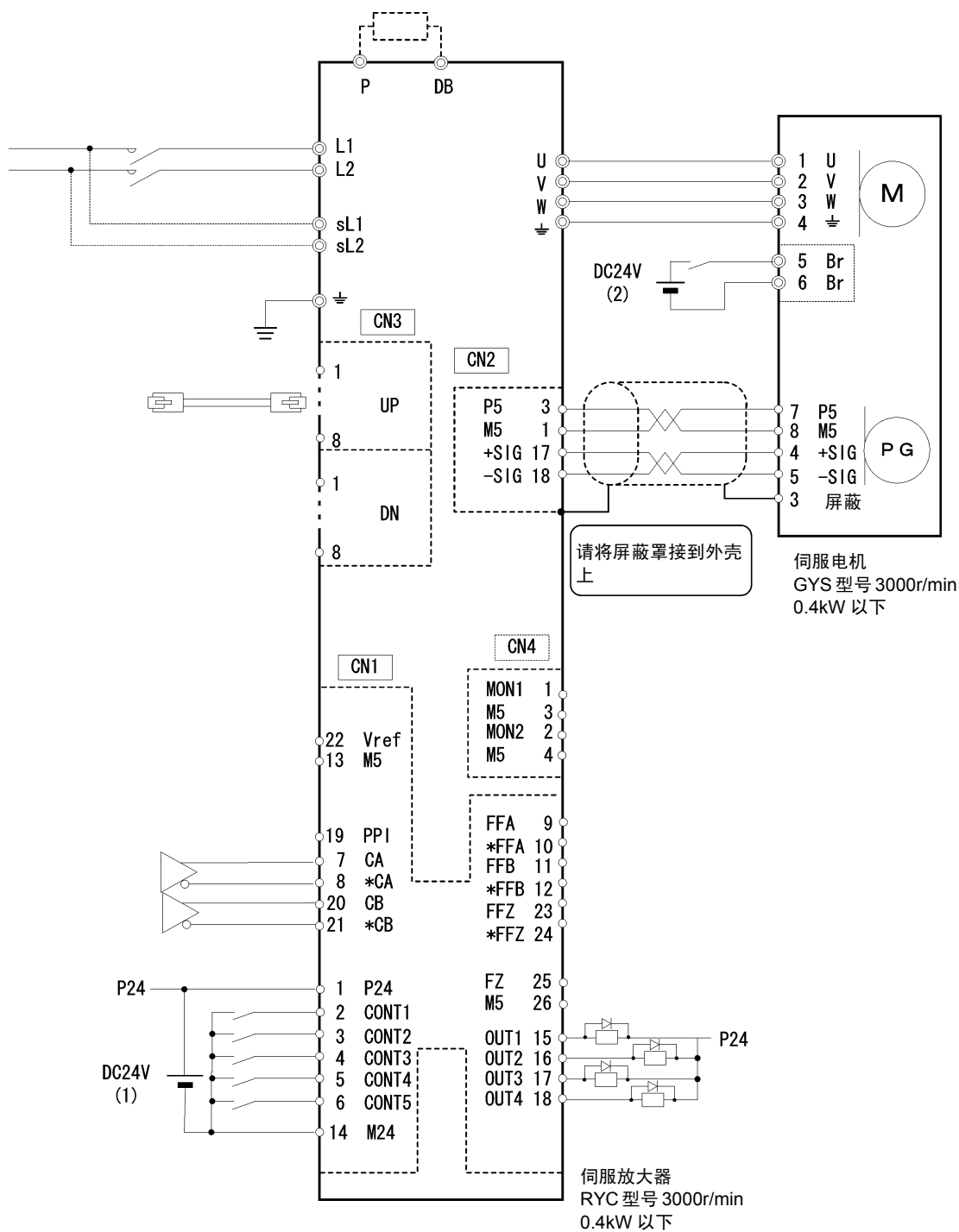


### 3 配线

(1) 3000r/min 系列 0.05kW~0.4kW

输入电源: 单相 200~230V

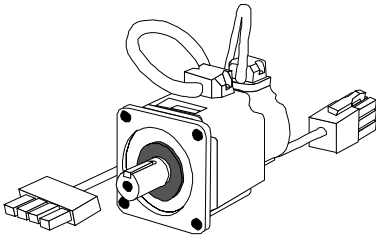
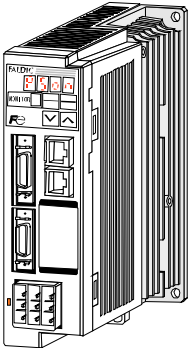
动力配线: 连接器





■RYC500D3-VVT2(0.05kW)/RYC101D3-VVT2(0.1kW)/RYC201D3-VVT2(0.2kW)/RYC401D3-VVT2(0.4kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		WSC-S03P03-B
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-D
电机动力用电缆线(5m)	无制动	WSC-M04P05-B
	带制动(※1)	WSC-M06P05-B

※1. 请另外准备制动用配线。

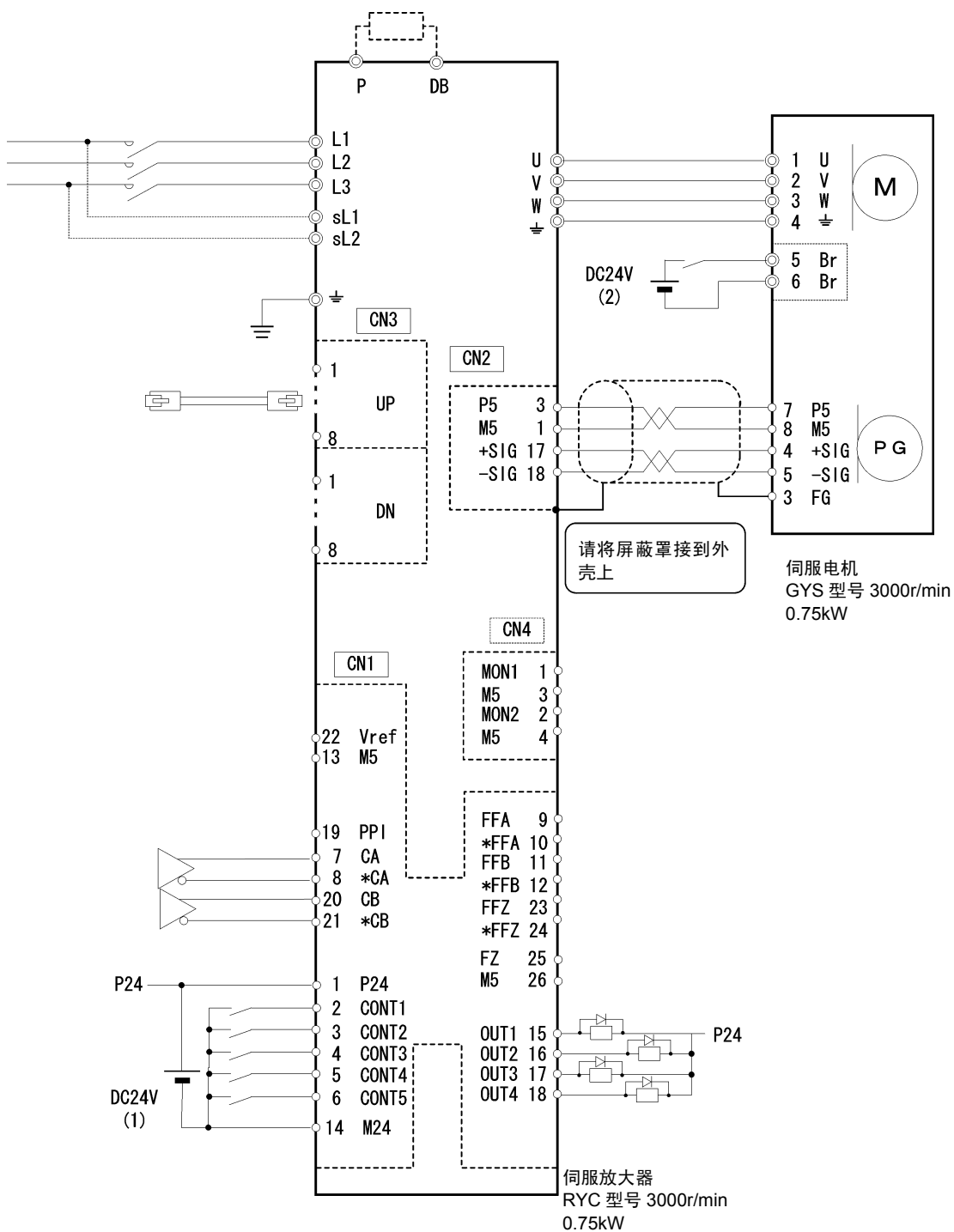


### 3 配线

(2) 3000r/min 系列 0.75kW

输入电源: 单相 200~230V 或三相 200~230V

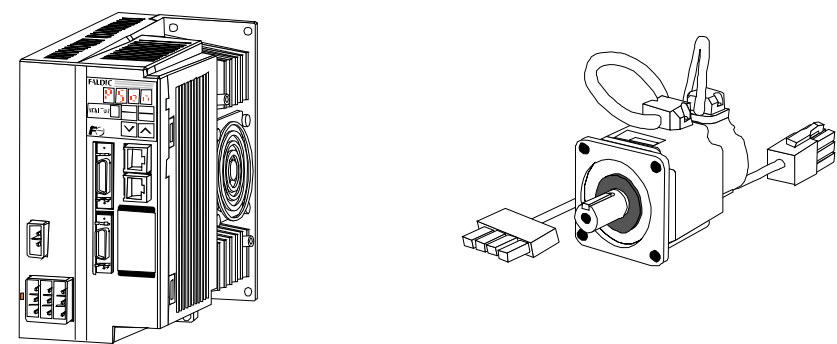
动力配线: 连接器





■RYC751D3-VVT2(0.75kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



· 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		WSC-S03P03-B
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-D
电机动力用电缆线(5m)	无制动	WSC-M04P05-B
	带制动(※1)	WSC-M06P05-B

※1. 请另外准备制动用配线。

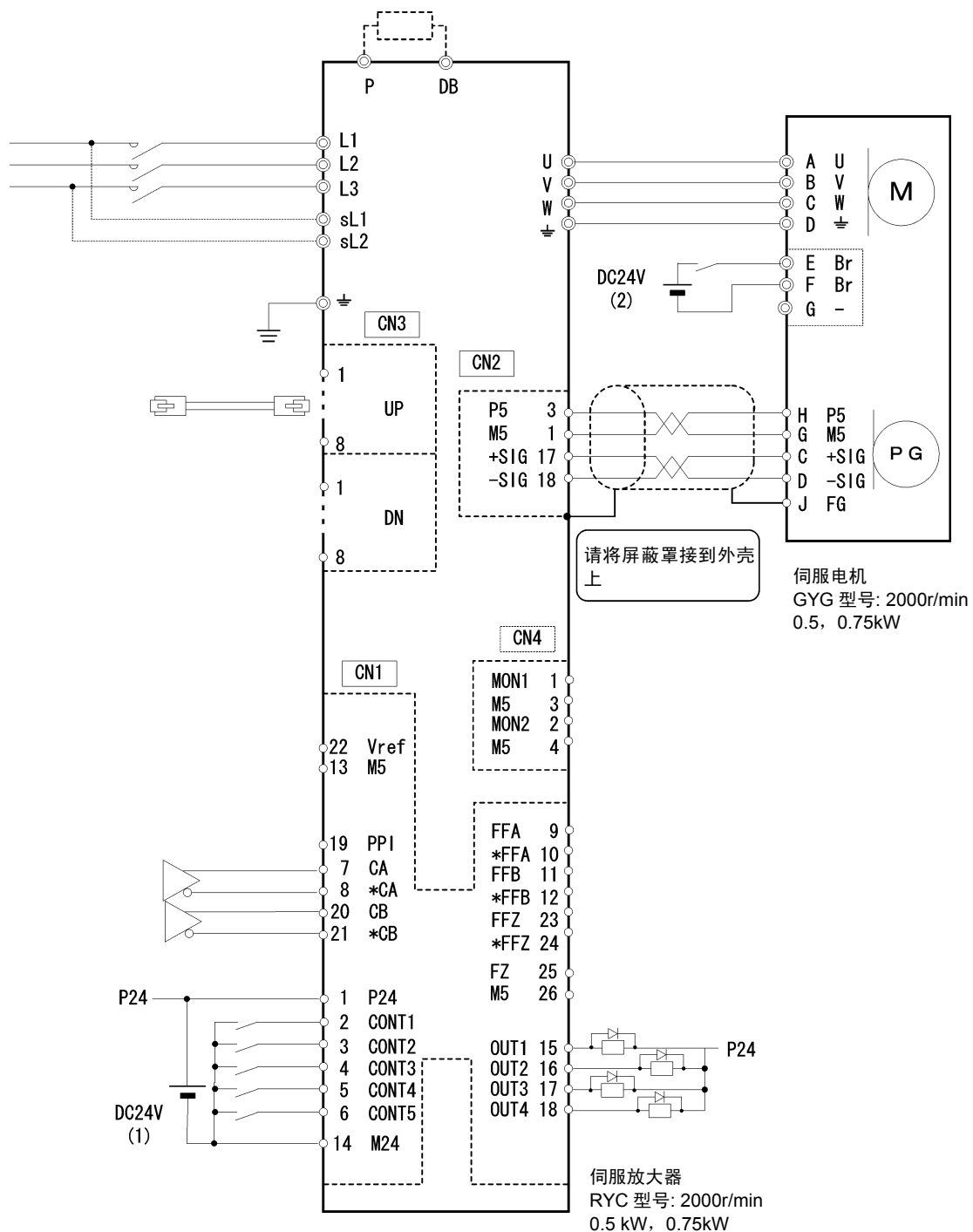


### 3 配线

(3) 2000r/min 系列 0.5kW~0.75kW

输入电源: 单相 200~230V 或三相 200~230V

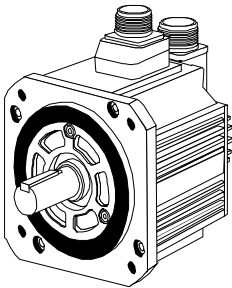
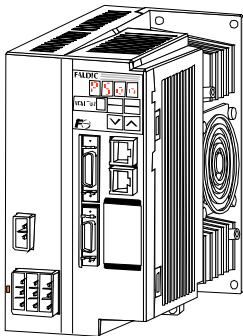
动力配线: 连接器





■RYC501C3-VVT2(0.5kW)/RYC751C3-VVT2(0.75kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		WSC-S03P03-B
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-CD
电机动力用电缆线(5m)	无制动	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M04P-CA
	带制动(※1)	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M06P-CA

※1. 请另外准备制动用配线。

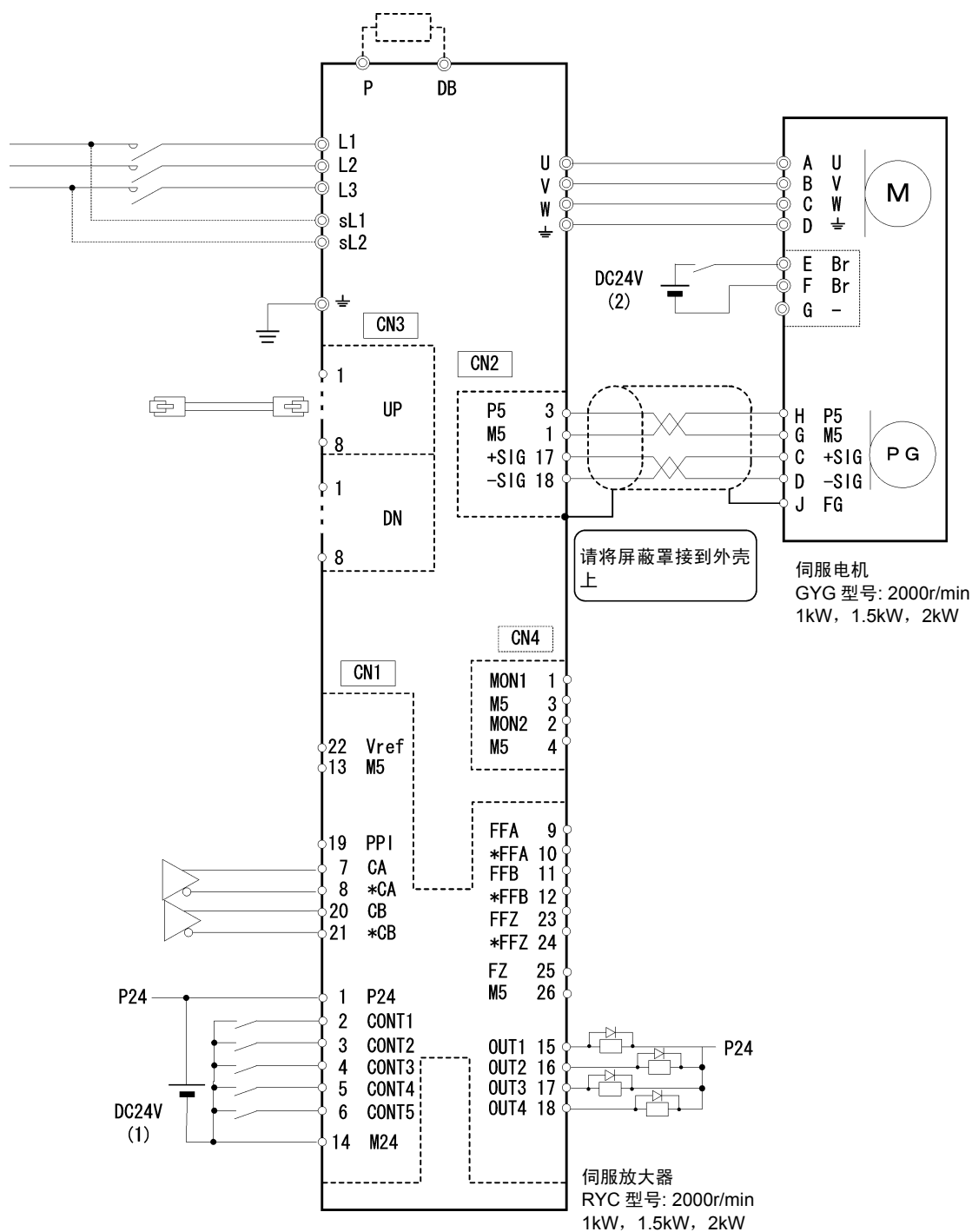


### 3 配线

(4) 2000r/min 系列 1kW~2kW

输入电源: 三相 200~230V

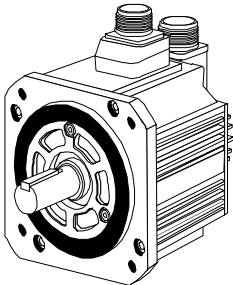
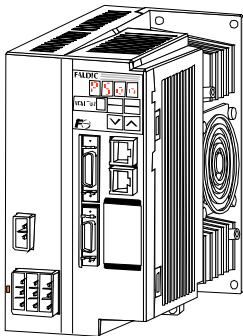
动力配线: 连接器(1kW)、端子台(1.5kW, 2kW)





■RYC102C3-VVT2(1kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



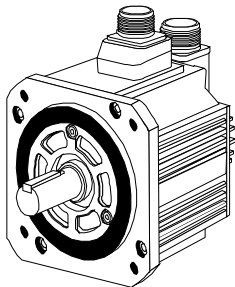
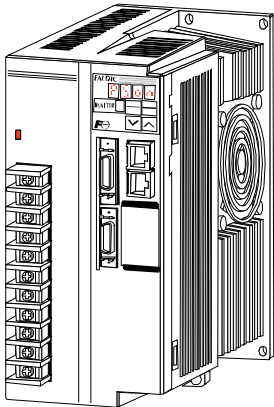
- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		WSC-S03P03-B
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-CD
电机动力用电缆线(5m)	无制动	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M04P-CA
	带制动(※1)	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M06P-CA

※1. 请另外准备制动用配线。

■RYC152C3-VVT2(1.5kW)/RYC202C3-VVT2(2kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		(端子台: M4)
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-CD
电机动力用电缆线(5m)	无制动	- 连接器套件: WSK-M04P-CA
	带制动(※1)	- 连接器套件: WSK-M06P-CA

※1. 请另外准备制动用配线。

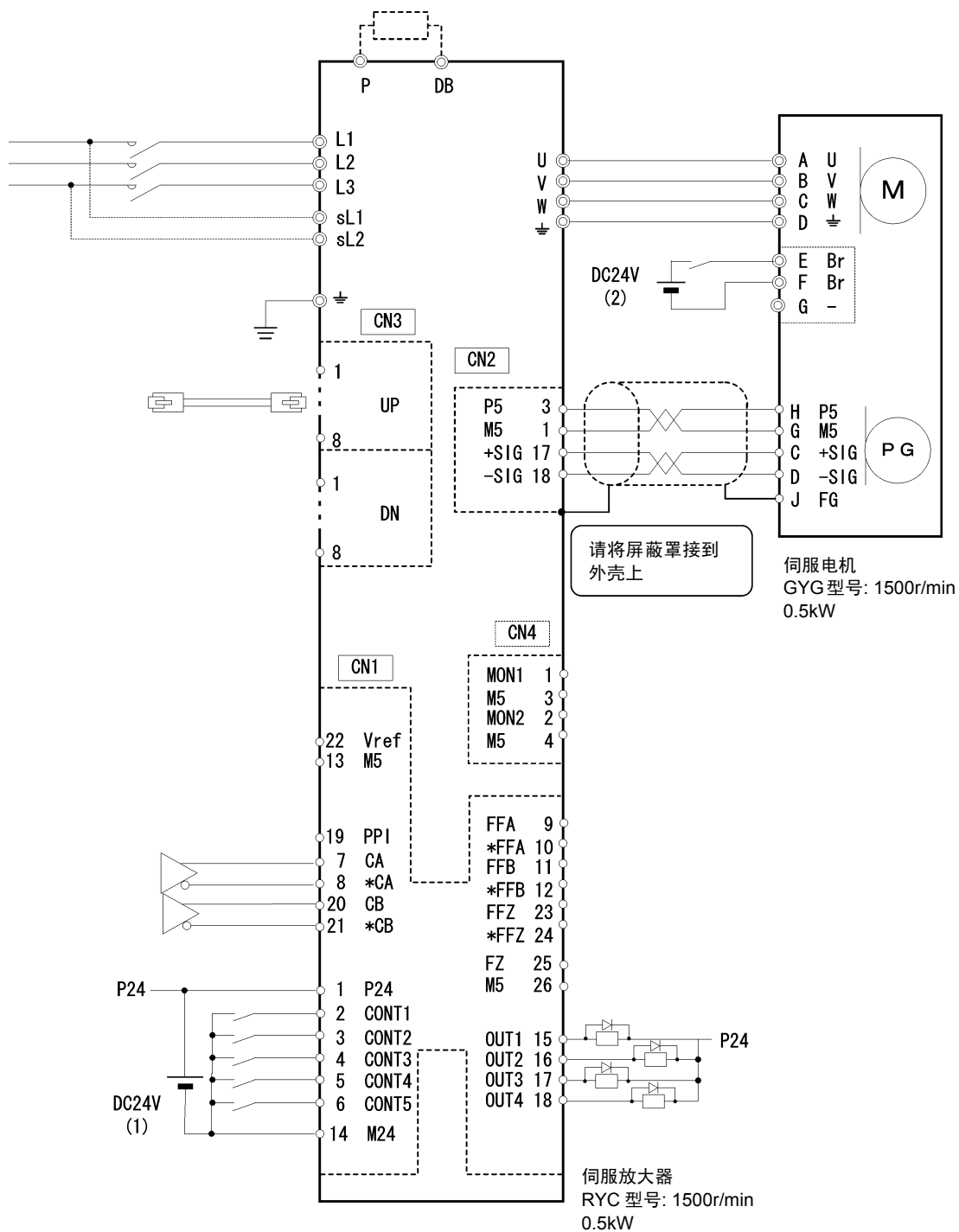


### 3 配线

(5) 1500r/min 系列 0.5kW

输入电源: 单相 200~230V 或三相 200~230V

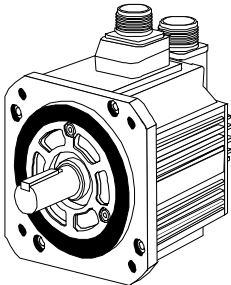
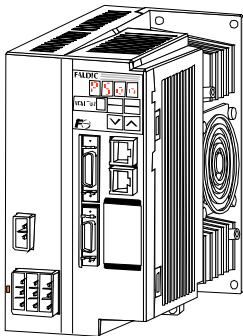
动力配线: 连接器





■RYC501B3-VVT2(0.5kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		WSC-S03P03-B
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-CD
电机动力用电缆线(5m)	无制动	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M04P-CA
	带制动(※1)	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M06P-CA

※1. 请另外准备制动用配线。

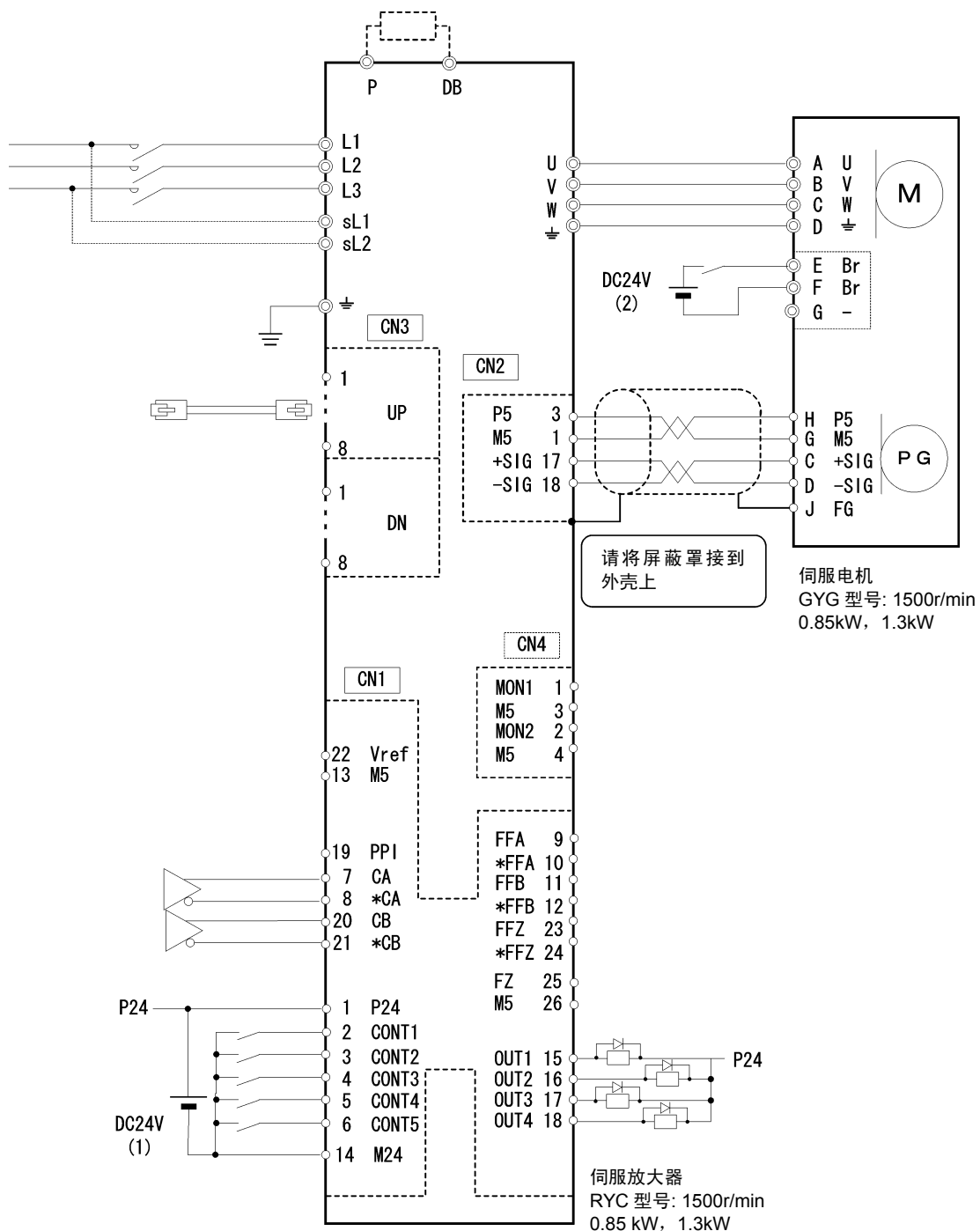


### 3 配线

(6) 1500r/min 系列 0.85kW~1.3kW

输入电源: 三相 200~230V

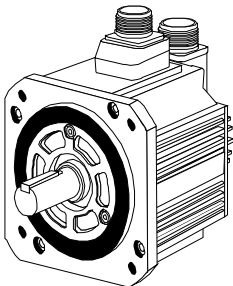
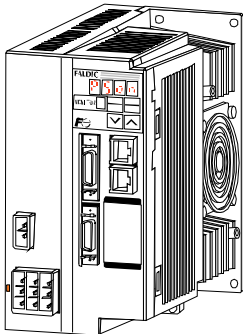
动力配线: 连接器(0.85kW)、端子台(1.3kW)





■RYC851B3-VVT2(0.85kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



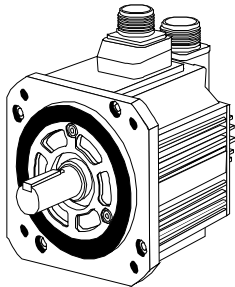
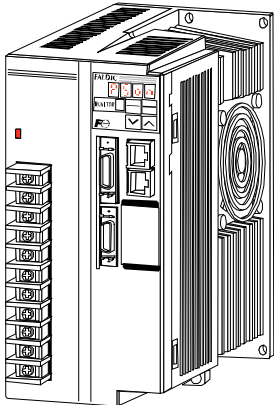
- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		WSC-S03P03-B
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-CD
电机动力用电缆线(5m)	无制动	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M04P-CA
	带制动(※1)	WSC-M04P05-WD 连接器套件: WSK-M06P-CA

※1. 请另外准备制动用配线。

■RYC132B3-VVT2(1.3kW)

- 伺服放大器外观实例
- 伺服电机外观实例



- 选配电缆线

名称		型号
指令序列输入输出电缆线		WSC-D26P03
电源配线用电缆线		(端子台: M4)
编码器用电缆线(5m)		WSC-P06P05-CD
电机动力用电缆线(5m)	无制动	- 连接器套件: WSK-M04P-CA
	带制动(※1)	- 连接器套件: WSK-M06P-CA

※1. 请另外准备制动用配线。



### 3 配线

-备忘-



## 3.6 连接实例

记载与各种机器的连接实例。

关于本手册中未记载的产品，务请确认各自的使用说明书或用户手册。本章的接线图仅为参考图。

■ 定位模块(NP1F-MP2)

■ 定位装置(QD75D 型)

■ 位置控制装置(NC113 型)



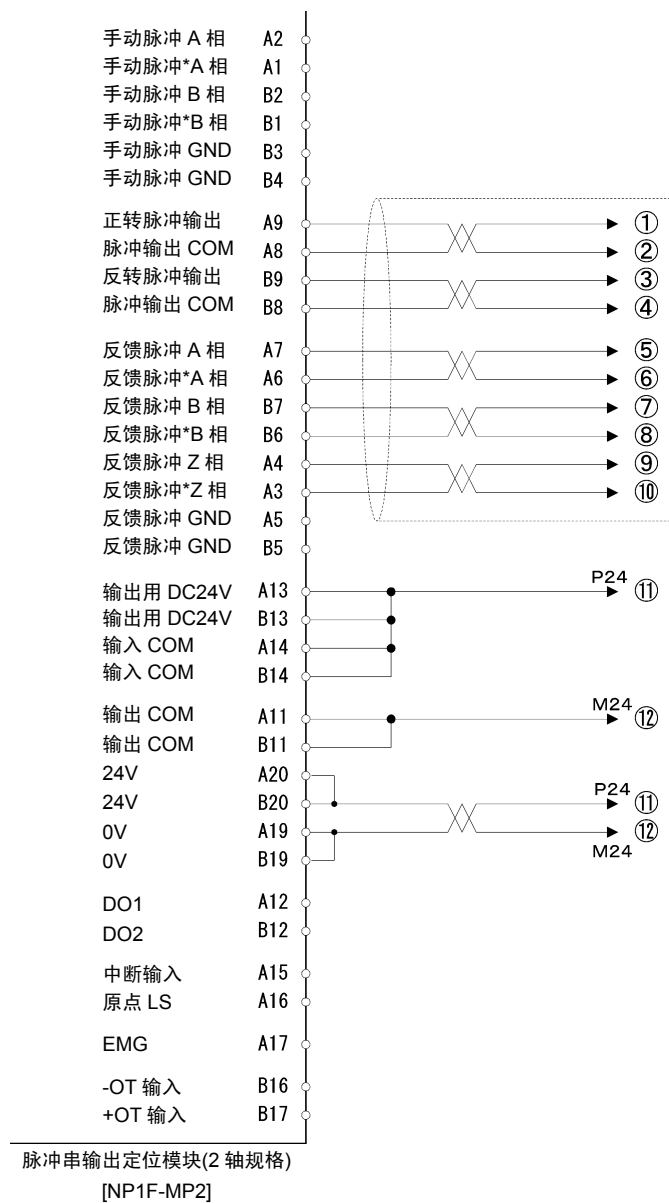
### 3 配线

#### ■ 定位模块(NP1F-MP2)

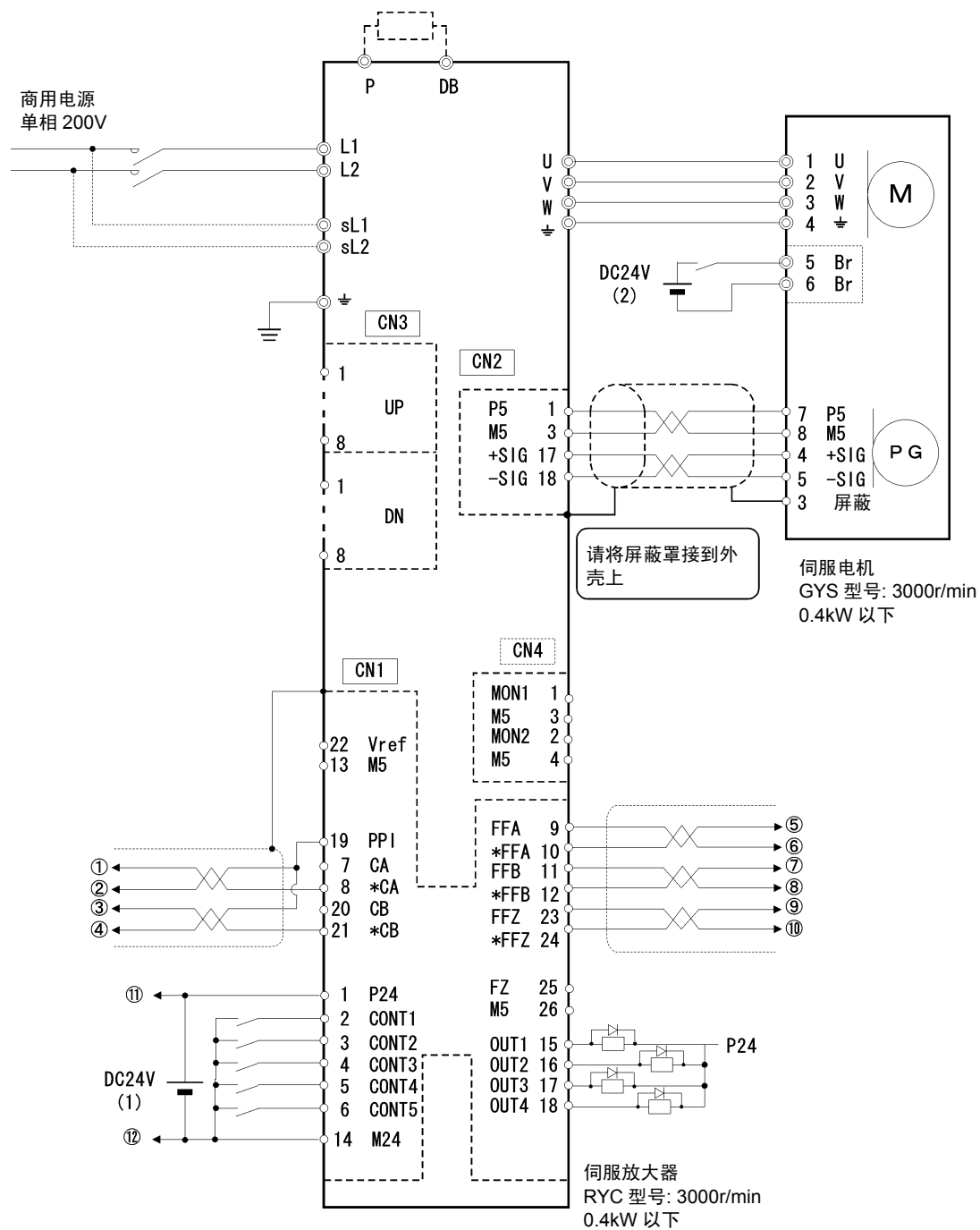
是与 MICREX-SX 系列的脉冲串输出 2 轴定位模块的连接实例。

半闭环控制方式。最大输入频率 200kHz。

关于 PLC，请确认各自的使用说明书或用户手册。









### 3 配线

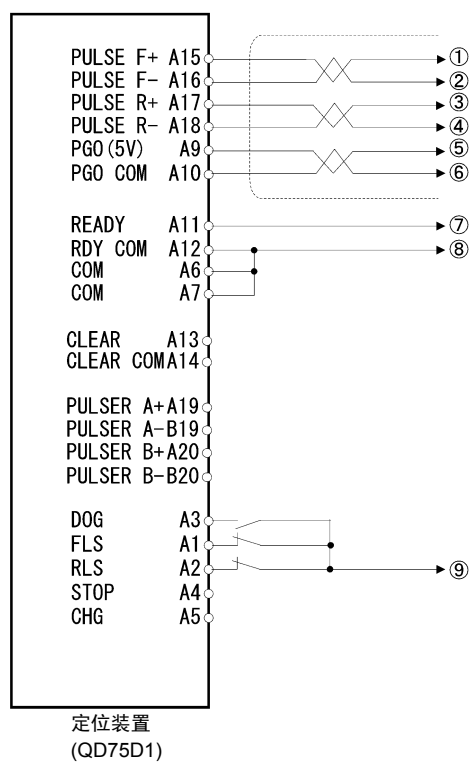
#### ■定位装置(QD75 型)

与三菱电机株式会社的 QD75D1 型定位装置的连接实例。

图示 QD75D1 型定位装置与伺服放大器的连接。

关于 PLC，务请确认各自的使用说明书或用户手册。

本章的接线图仅为参考图。

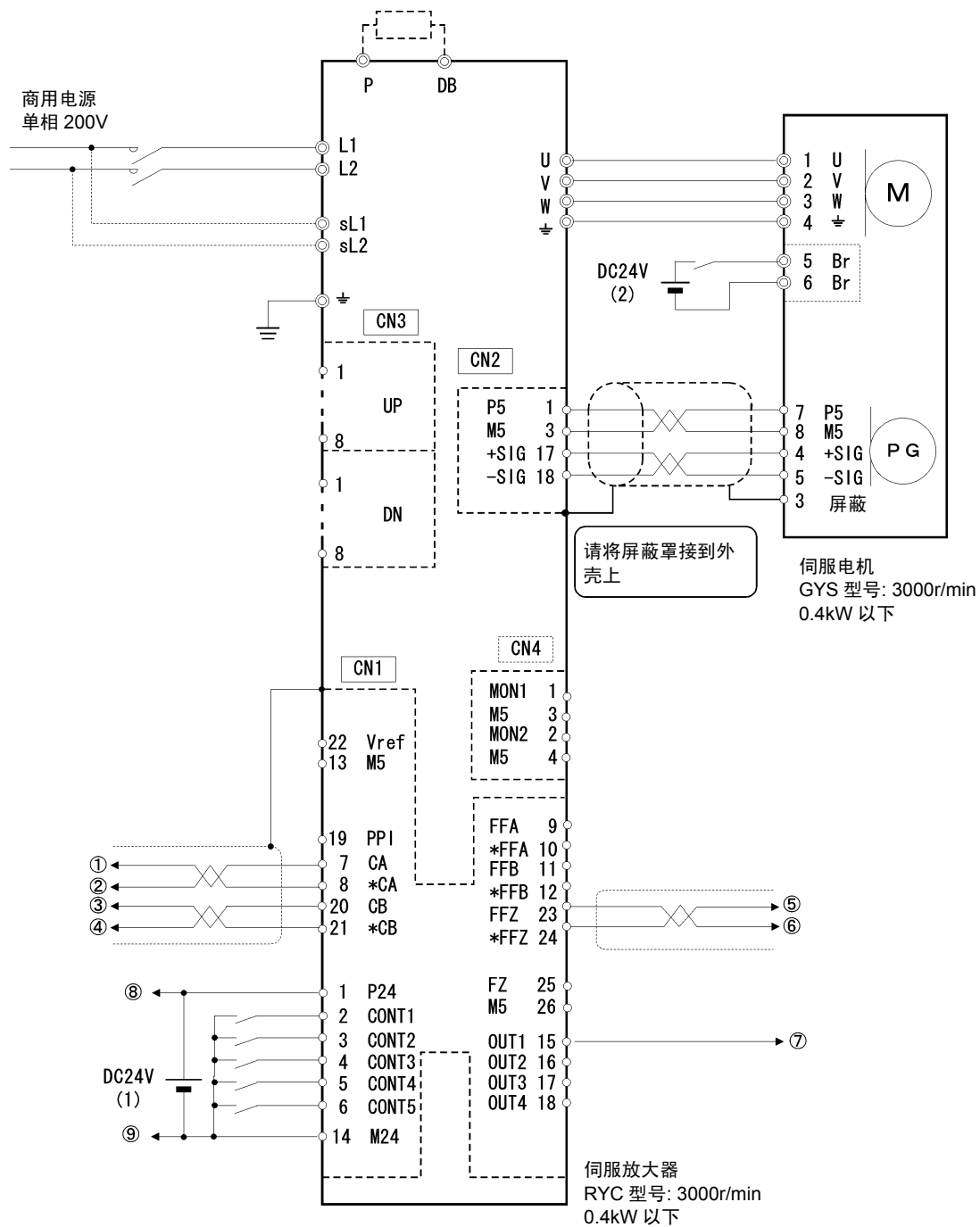


※1: 屏蔽线请接到 CN1、CN2 连接器外壳上。连接器外壳与地线连接。

※2: 端子因容量不同而异。

※3: 1.0kW 以上端子符号不同。







### 3 配线

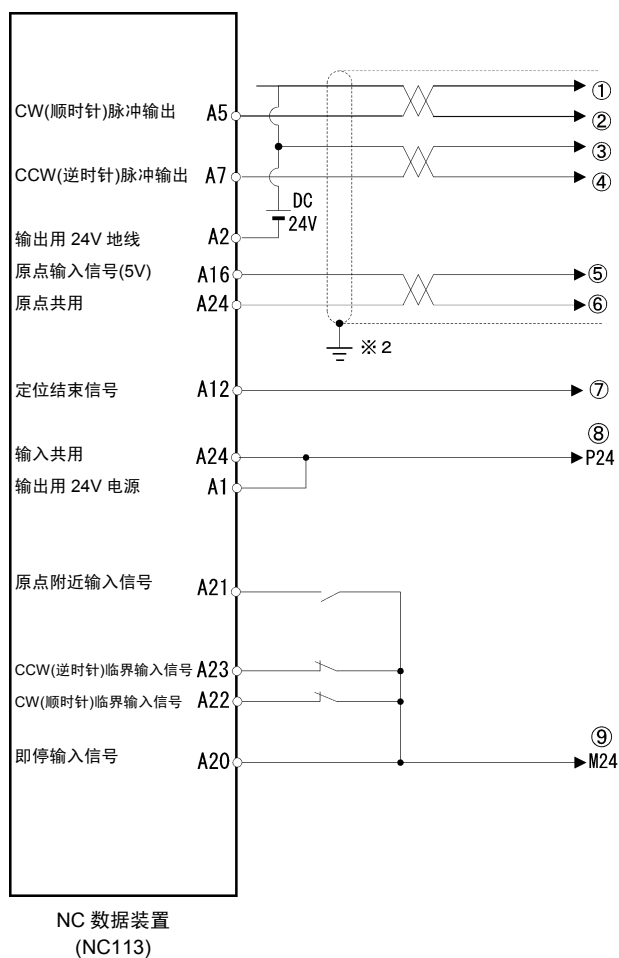
#### ■位置控制装置(C200HW-NC113 型)

是与欧姆龙株式会社制造的 C200HW-NC113 型位置控制装置的连接实例。

图示 C200HW-NC113 型位置控制装置与伺服放大器的连接。

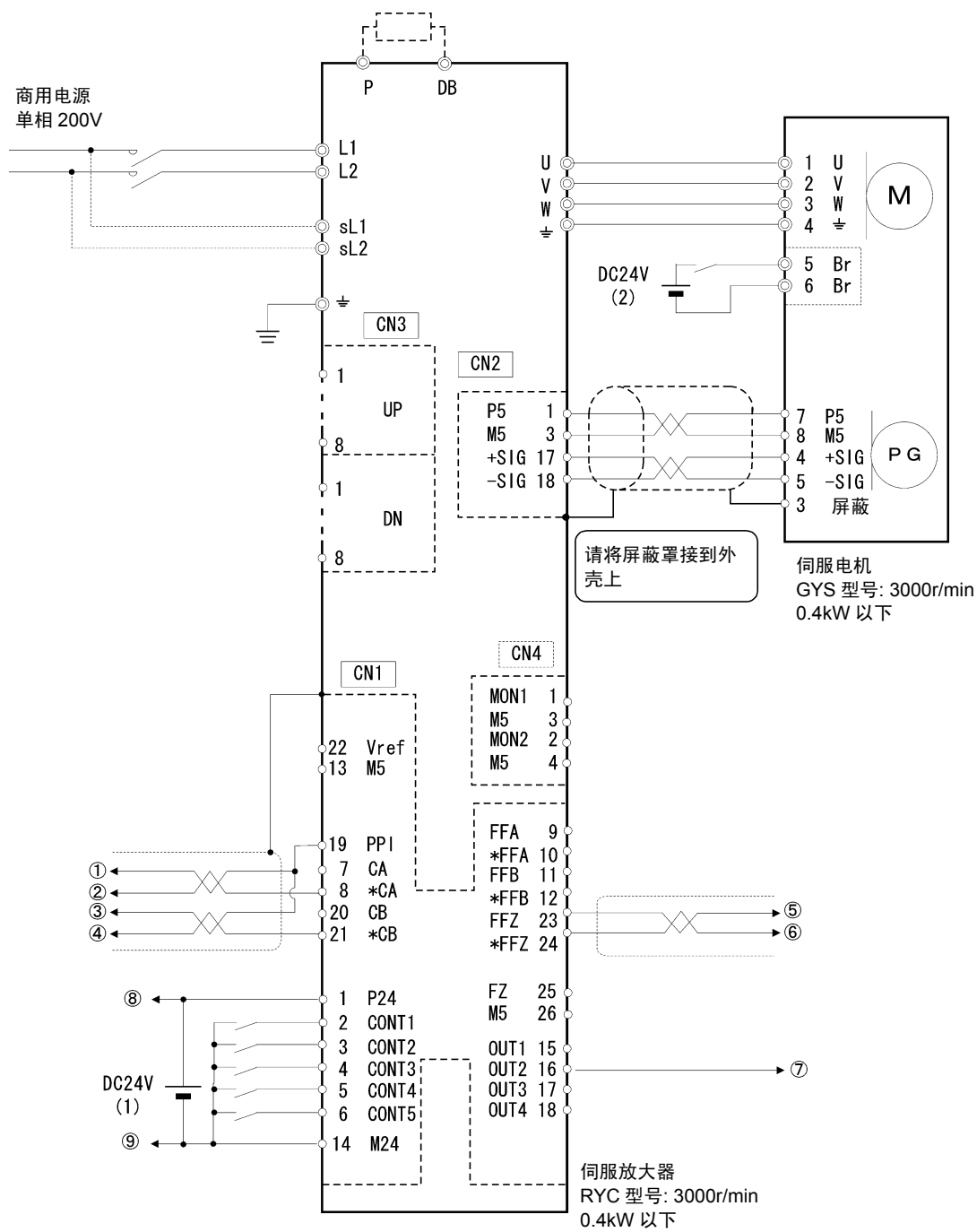
关于 PLC，务请确认各自的使用说明书或用户手册。

本章的连接图仅为参考图。



※2: 屏蔽线两端请接地(放大器侧请接到连接器外壳上, 脉冲发生器侧请接到 FG(接地上))。







### 3 配线

-备忘-



## 试运行

4-1	通电时的注意事项
4-2	分三个阶段的试运行
4-2-1	第一阶段
4-2-2	第二阶段
4-2-2-1	整体控制(位置/速度/转矩)模式共用
4-2-2-2	位置控制模式
4-2-2-3	速度/转矩控制模式
4-2-3	第三阶段
4-3	关于制动时间输出
4-3-1	注意事项
4-3-2	时间图
4-4	关于原点复位



## 4 试运行

### 4.1 通电时的注意事项

伺服放大器初次通电之前，请确认以下情况。

伺服电机运行不正常的首要原因是单纯的配线错误。通电之前，务请检查以下内容。

#### ■初次通电前的注意事项

确认内容	确认
伺服放大器的输入电源是否是正确的电源相连接？	
伺服电机用动力连接器是否正确连接？	
编码器用连接器(CN2)是否正确连接？	
指令控制序列输入输出用连接器(CN1)是否正确连接？	
外部再生电阻器是否正确连接 <sup>※1</sup> ？	
制动的配线是否正确连接 <sup>※2</sup> ？	
伺服放大器与伺服电机是否准确接地？	
CN1 与 CN2 的屏蔽线是否牢固接地？	
是不是向各种电缆线施加不合理的力，以及过度弯曲？	
有没有因杂物、灰尘及金属粉末等使信号线和电源线短路的地方？	
伺服电机的安装部分及机械侧有无螺钉松动情况？	

※1) 只在连接外部再生电阻器时请确认。

※2) 只在使用带制动的电机时请确认。

上述确认事项的所有检查完成后，请为伺服放大器通电。

#### ■初次通电时的注意事项

确认内容	确认
触摸面板的显示是否正常？	
各种 I/O 信号是否正常？(尤其是强制停止，±OT 信号)	



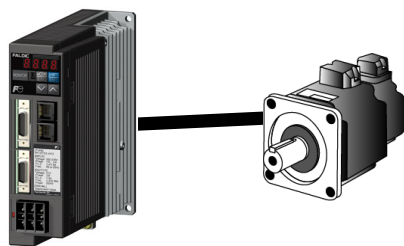
## 4.2 分三个阶段的试运行

请分成以下所示的三个阶段进行试运行。

### ■ 第一阶段

只用伺服放大器和伺服电机进行试运行。

- ①确认输入电源/电机的动力/编码器配线。
- ②确认伺服电机的旋转方向。



注意 进入第二阶段时，务请切断电源后进行操作。

### ■ 第二阶段

连接上位控制装置与伺服放大器，利用上位控制装置的命令进行试运行。

- ①确认与上位控制装置的配线。
- ②确认各种 I/O 信号。
- ③确认伺服电机的旋转速度、旋转量。

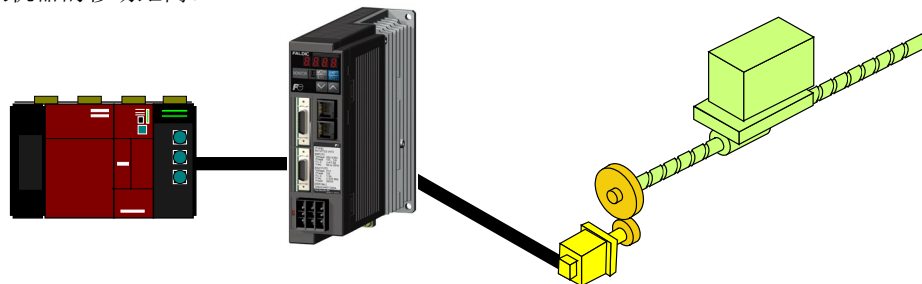


注意 进入第三阶段时，务请切断电源后进行操作。

### ■ 第三阶段

连接上位控制装置与伺服放大器，将伺服电机装到机器上。

- ①确认伺服电机是否正确地安置在机器上。
- ②确认机器的移动距离。





# 4 试运行

## 4.2.1 第一阶段

连接伺服放大器及伺服电机，进行试运行。配线方法参照 3 章。  
在伺服电机的输出轴未连接到机械系统的状态下进行试运行。

在第一阶段确认以下项目。

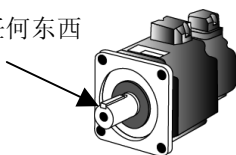
### <确认>

- 确认伺服放大器的电源配线(L1、L2、L3)
- 确认伺服电动力线(U、V、W)、编码器电缆线
- 确认伺服放大器、伺服电机是否正常工作
- 确认参数 4 号(旋转方向切换/CCW(逆时针)方向旋转时的相位切换)

### ■试运行顺序

- (1) 请固定伺服电机，以防其横向翻倒。

不要在电机的输出轴上安装任何东西



将伺服电机牢固固定

- (2) 请按 3 章的配线，为伺服放大器与伺服电机配线。

※第一阶段进行单体试运行，故不要连接到 CN1 上。

- (3) 请确认 4-2 页的「■初次通电前的注意事项」后，再通电。

- i) 请确认充电用显示灯。
- ii) 请确认触摸面板显示。

i) 确认充电显示灯，如果红色显示灯亮则正常。



ii) 确认触摸面板显示

正常时	
异常时	报警检出 (文字闪亮)

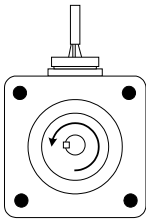
※万一报警检出时，请切断电源，确认配线后，参照 9 章。



- (4) 请利用触摸面板及电脑编程器进行试运行。  
利用触摸面板旋转伺服电机。请确认其按正常的旋转方向旋转。

基本设定参数 04 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
04	切换旋转方向/ CCW(逆时针)方向旋 转时的相位切换	0: 正向正转(CCW(逆时针)) /B 相进 1: 正向反转(CW(顺时针)) /B 相进 2: 正向正转(CCW(逆时针)) /A 相进 3: 正向反转(CW(顺时针)) /A 相进	0	电源

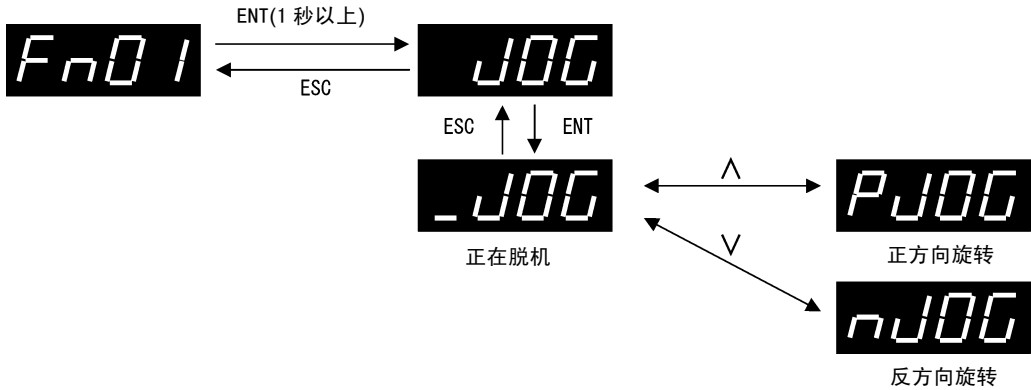


正转方向(CCW(逆时针))

第一阶段如果无异常，请进入第二阶段。

利用触摸面板进行试运行

利用 MODE 键进入试运行模式。  
按触摸面板的键，旋转伺服电机。按照参数 31 号设定伺服电机的旋转速度，按照参数 35/36 号设定加速/减速时间。



※按^键或V键期间旋转。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
31	手动运行速度 1(兼试运行)	0.1~最大旋转速度[r/mim](0.1 刻度)	100.0	一直
35	加速时间(兼试运行)	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.100	一直
36	减速时间(兼试运行)	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.100	一直



4.2.2 第二阶段

连接上位控制装置与伺服放大器，通过上位控制装置的命令进行试运行。配线方法请参照 3 章。  
在伺服电机的输出轴未接到机械系统的状态下进行试运行。

4.2.2.1 整体控制(位置/速度/转矩)模式共用

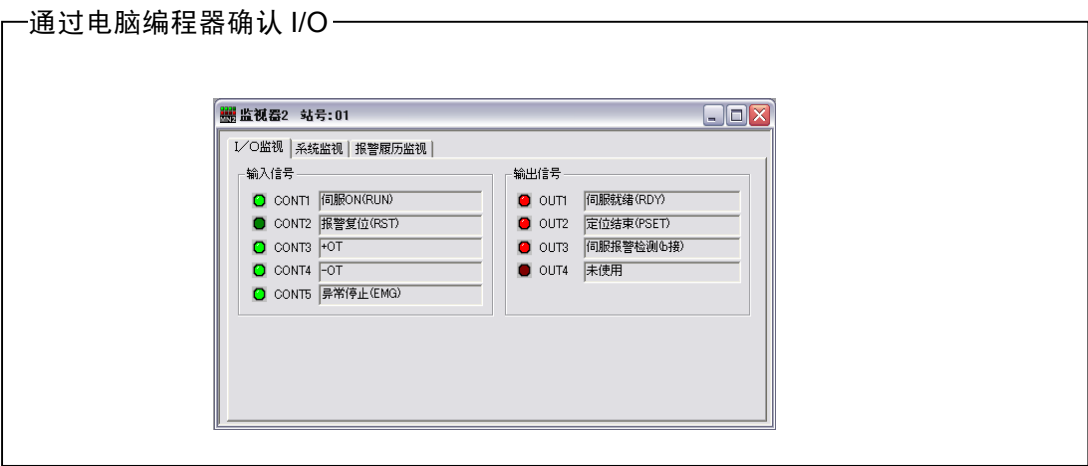
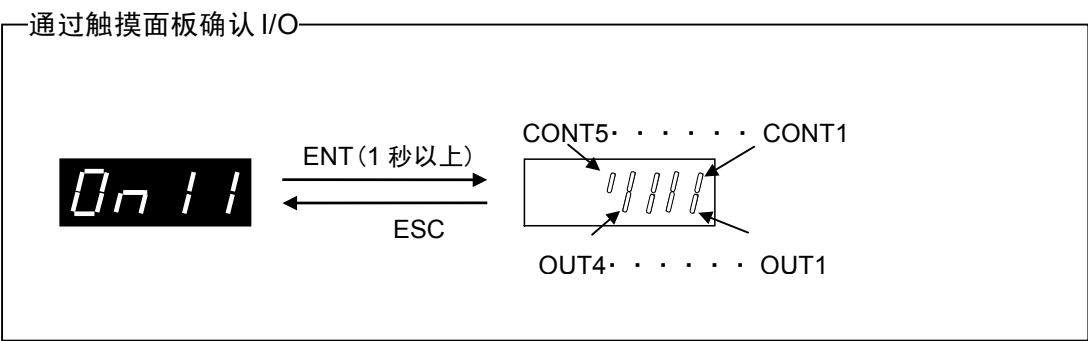
在第二阶段，首先确认以下项目。  
随后，按不同控制模式确认其相对应的参数。

<确认>

- 确认伺服放大器与上位控制装置的各种信号线的配线
- 确认各种 I/O 信号

■ 试运行顺序

- (1) 请按 3 章的配线，为伺服放大器(CN1)和上位控制装置配线。
- (2) 请对触摸面板或电脑编程器确认各种 I/O 信号。  
尤其要确认作为保护功能的强制停止(EMG)/±超程(±OT)/制动时间输出，并确认伺服放大器是否能正常地识别各种信号。





### 4.2.2.2 位置控制模式

进行有关来自上位控制装置的脉冲命令的参数设定。

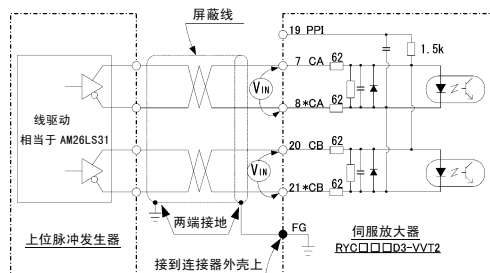
#### <确认>

- 确认上位控制装置的脉冲输出电路与配线
- 确认伺服放大器的参数

#### ■ 试运行顺序

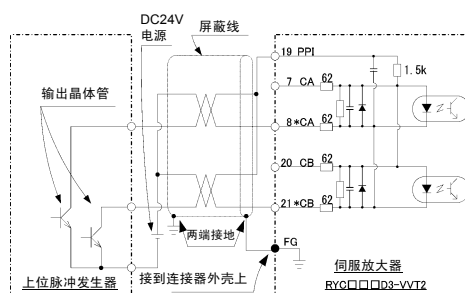
- (1) 当上位控制装置的脉冲输出电路<sup>\*</sup>为图①输出差动时和②集电极开路输出时，则配线不同。  
请确认输出电路与配线。  
※请参照上位控制装置的使用说明书。

①输出差动时的连接方法



②集电极开路输出时的连接方法

例) 输入 DC24V 时



**注意** 关于配线，请参照 3 章。

- (2) 请接通电源，确认上位控制装置的脉冲输出形式、命令脉冲补偿  $\alpha/\beta$  (电子齿轮) 的设定以及控制模式(参数: 1~4, 9 号)。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
01	命令脉冲补偿 $\alpha$	1~32767(1 刻度)	16	一直
02	命令脉冲补偿 $\beta$	1~32767(1 刻度)	1	一直
03	脉冲串输入形式	0: 命令脉冲 / 命令符号 1: 正转脉冲 / 反转脉冲 2: 90 度相位差 2 信号	1	电源
09	控制模式切换	0: 位置, 1: 速度, 2: 转矩 3: 位置 $\leftrightarrow$ 速度, 4: 位置 $\leftrightarrow$ 转矩, 5: 速度 $\leftrightarrow$ 转矩	0	电源



## 4 试运行

- (3) 请接通运行命令(RUN)，变为可运行状态后，从上位控制装置输出脉冲，启动电机。此时，请确认电机的旋转速度、旋转方向移动量和旋转方向。

### ①确认旋转速度

请确认触摸面板的监控(On01)。

### ②根据输入频率，计算电机旋转速度的方法

$$\text{旋转速度 [r/min]} = \text{输入频率 [Hz]} \times \frac{60}{131072} \times \frac{\text{命令脉冲补偿 } \alpha}{\text{命令脉冲补偿 } \beta}$$

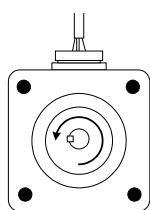
### ③根据电机旋转速度，计算运行速度的方法

$$\text{运行速度 [mm/s]} = \frac{\text{旋转速度 [r/min]}}{60} \times \text{电机每转一圈的移动量 [mm]}$$

### ④移动量的确认方法

请确认触摸面板的当前位置反馈(该值用补偿脉冲的单位表示伺服电机的旋转量)。  
另外，请确认当前位置命令与当前位置反馈的数值是否一样。

### ⑤确认旋转方向



正转方向(CCW(逆时针))

- (4) 确认了上述内容后，请切断运行命令(RUN)，切断电源。

至此，位置控制模式的第二阶段的试运行结束。



■故障排除

电机不转

<确认>

- 确认与上位控制装置的配线
- 利用伺服放大器的触摸面板确认伺服电机是否处于可旋转状态
- 确认上位控制装置是否正常输出脉冲
- 确认输入累计脉冲

确认项目	确认内容	确认
1. 上位控制装置的输出脉冲串电路是哪个？	1: 输出集电极开路 2: 线驱动输出	
2. 输入脉冲串的连接是否正确？	确认 3 章的“配线”	
3. 上位控制装置的输出脉冲串的形式是哪个？	0: 命令脉冲/命令符号 1: 正转脉冲/反转脉冲 2: 90 度相位差 2 信号	
4. 「3」的脉冲串形式与参数 3 号(输入脉冲串形式)的设定值是否正确？	参数 3 号的设定值	
5. 参数 1 号、2 号(命令脉冲补偿 $\alpha$ 、 $\beta$ )的设定是否正确？	参数 1 号、2 号的设定值	
6. 参数 9 号(控制模式切换)的设定值是否变成「0: 位置控制」？	参数 9 号的设定值	
7. 旋转方向是不是按命令进行？	参数 4 号的设定值	
8. 旋转速度是不是按命令进行？	确认触摸面板	
9. 上位控制装置的输出脉冲数与伺服放大器的命令累计脉冲是否相等？	确认触摸面板	



## 4.2.2.3 速度/转矩控制模式

进行有关上位控制装置输出的模拟命令的参数设定。

<确认>

- 确认模拟输入的配线
- 确认伺服放大器的参数

### ■ 试运行顺序

- (1) 请确认上位控制装置的模拟输出是否正确地与伺服放大器的模拟输入端子(Vref)连接。

 参照 3 章

- (2) 请接通电源，确认控制模式、及模拟命令增益(参数：9、70 号)。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
09	控制模式切换※	0: 位置, 1: 速度, 2: 转矩 3: 位置⇔速度, 4: 位置⇔转矩, 5: 速度⇔转矩	0	电源
70	模拟命令增益	±0.10~±1.50(0.01 刻度)	1.00	一直

※Vref 端子在将控制模式设定为「1: 速度控制」时，变为速度命令端子，设定为「2: 转矩控制」时，变为转矩命令端子。



- (3) 运行命令(RUN)变为可运行状态后，上位控制装置实际输出模拟命令启动电机<sup>※</sup>。此时请确认旋转方向。

※在转矩控制下，不能控制电机的转速。如果在无负荷下试运行，则旋转到最大旋转速度。  
 务请降低设定参数 34 的最大旋转速度，即使旋转到最大旋转速度，也要设定安全值  
 (例：50[r/min])。

## ①确认旋转速度

请确认触摸面板的监控。

## ②根据模拟命令电压，计算电机旋转速度的方法(速度控制)

$$\text{旋转速度 [r/min]}^{\ast} = \frac{\text{最大旋转速度 [r/min]}}{10 \text{ [V]}} \times \text{参数 70 号} \times \text{模拟命令电压 [V]}$$

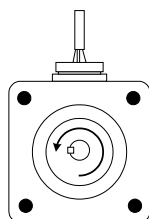
※旋转速度不超过最高旋转速度。

## ③根据模拟命令电压，计算转矩命令的方法(速度控制)

$$\text{转矩命令 [\%]}^{\ast} = \frac{\text{最大转矩 [\%]}}{9 \text{ [V]}} \times \text{参数 70 号} \times \text{模拟命令电压 [V]}$$

※转矩命令不超过最大转矩。

## ④确认旋转方向



正转方向(CCW(逆时针))

- (4) 确认了上述内容后，请切断运行命令(RUN)，切断电源。

至此，速度/转矩控制模式的第二阶段试运行结束。



## 4 试运行

### ■故障排除

#### ①电机不转

##### <确认>

- 确认与上位控制装置的配线
- 用伺服放大器的触摸面板确认伺服电机是不是处于可旋转状态
- 确认上位控制装置是否正常输出模拟电压
- 用触摸面板确认伺服放大器是否接收到模拟电压

#### ②模拟电压命令虽为「0V」，但电机旋转。

##### <确认>

- 请调整模拟命令补偿(参数 71 号)。
- 使用零速钳位功能(参数 39 号)。



### 4.2.3 第三阶段

将伺服放大器装在上位控制装置上，将伺服电机装在机械上，进行试运行。  
请尽可能在接近最终形态的状态下进行试运行。

在第三阶段，确认以下项目。

#### <确认>

- 确认伺服电机安装到机械上
- 确认各种 I/O 信号
- 确认机械的移动量

#### ■ 试运行顺序

- (1) 请参照 2.1「伺服电机」，将伺服电机牢固地安装到机械上(请牢固安装，不出现「松动」、「弯曲」)。
- (2) 请确认在 4.2.2「第二阶段」确认的各种 I/O 信号。  
尤其请确认作为保护功能的强制停止(EMG)/±超程(±OT)/制动时间输出，确认伺服放大器是否正常识别各种信号，正常进行保护工作。
- (3) 请确认命令的移动量与实际的机械移动量是否一致。
- (4) 请按 6 章「伺服机构的调整」调整伺服放大器的参数。

第三阶段如果无异常，则试运行结束。



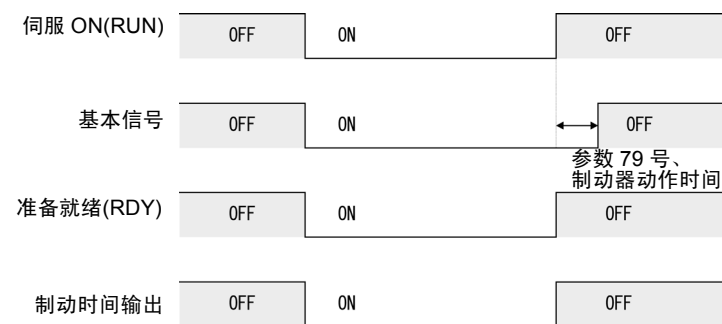
### 4.3 关于制动时间输出

#### 4.3.1 注意事项

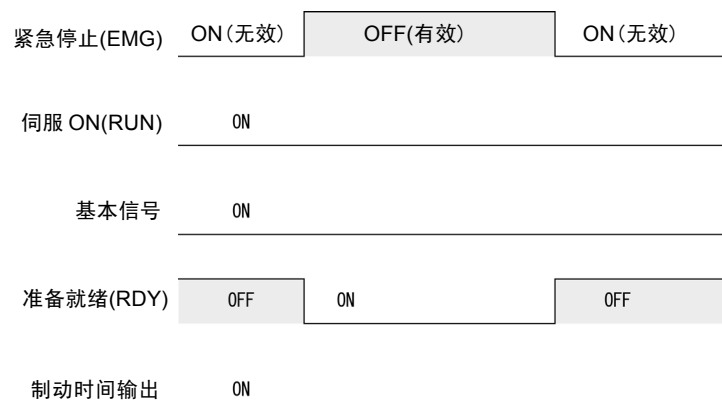
- (1) 制动器「用于自保」。请不要用于制动。
- (2) 请不要与指令控制序列输入输出信号用的 24V 电源并用。  
务请另外准备制动用电源。
- (3) 使用制动时间输出，接通/切断制动时，务请切断伺服 ON(RUN) 信号后，切断电源。

#### 4.3.2 时间图

(1) 伺服 ON(RUN)信号的 ON/OFF



(2) 紧急停止 (EMG) 信号的 ON/OFF





(3) 发生报警时

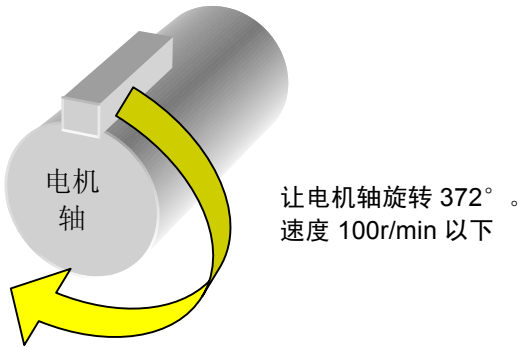
报警	未检测到	检出
报警检出(a 接点)	OFF	ON
基本信号	ON	OFF
准备就绪(RDY)	ON	OFF
制动时间输出	ON	OFF

4.4 关于原点复位

FALDIC·W 系列进行原点复位操作时，请从上位控制装置输入原点复位模式。  
另外，接通电源后，进行原点复位操作时，请用低于 100[r/min]的速度，让电机旋转 372° 以上后检测伺服电机的 Z 相。如果不满足这一条件，则不能正常检测 Z 相。

<接通电源后，检测 Z 相，进行原点复位时的注意事项>

- 旋转速度：100r/min 以下
- 旋转角度：电机输出轴旋转 372° (约 1.04 转)以上





## 4 试运行

-备忘-



样张

5

## 参数

- 5 - 1 参数构成
- 5 - 2 参数一览表
- 5 - 3 参数的说明



## 参数构成

伺服放大器中有调整机械系统的设定、伺服的特性与精度的各种参数。


由于参数的设定值被存储在可电换写的 ROM(EEPROM)中，因此，即使切断电源也不会丢失。

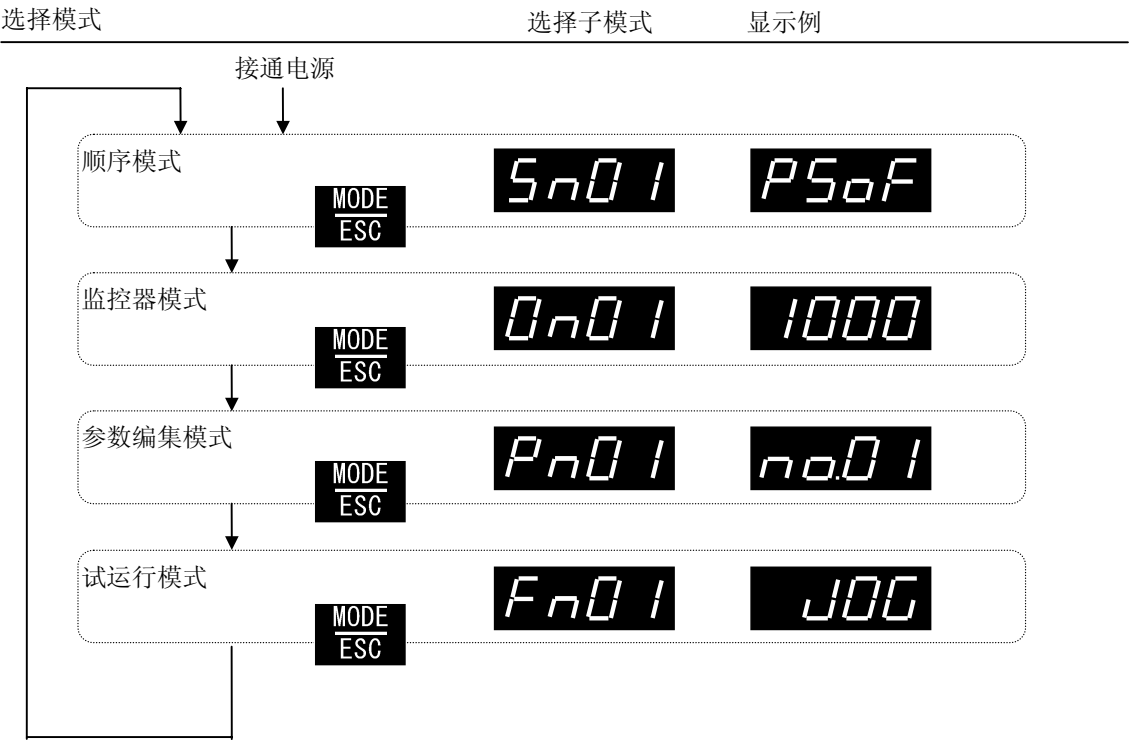
作为参数一览表的“变更”项目的“电源”的参数，即使切断主电源，再接通电源时仍然有效。(请确认主电源切断时，伺服放大器的触摸面板<7 段文字显示>灯灭。)

### ■ 参数的编集方法

有两种编集方法，即触摸面板编集法和电脑编程器编集法。

#### 5.1.1 利用触摸面板编集的方法

利用  键选择参数编集模式，利用  /  键选择参数编号。





5.1.2 利用电脑编程器编集的方法

利用电脑编程器设定。





## 5.2 参数一览表

■参数速查表(1)

编号	控制	控制模式			记载页码
		位置	速度	转矩	
01	命令脉冲补偿 $\alpha$	○	-	-	5-9
02	命令脉冲补偿 $\beta$				
03	输入脉冲串形式	○	-	-	5-11
04	转动方向切换/输出脉冲相位切换	○	○	○	5-13
05	调整模式	○	○	-	5-14
06	负荷惯量比	○	○	-	5-15
07	自动调谐增益	○	○	-	5-16
08	自动前馈增益	○	-	-	5-17
09	控制模式切换	○	○	○	5-18
10	CONT1 信号分配	○	○	○	5-20
11	CONT2 信号分配				
12	CONT3 信号分配				
13	CONT4 信号分配				
14	CONT5 信号分配				
15	OUT1 信号分配	○	○	○	5-42
16	OUT2 信号分配				
17	OUT3 信号分配				
18	OUT4 信号分配				
19	输出脉冲数	○	○	○	5-53
20	Z 相补偿	○	○	○	5-54
21	零偏差幅度	○	-	-	5-55
22	偏差超出程度	○	-	-	5-56
23	零速度幅度	○	○	○	5-56
24	定位结束判定时间	○	-	-	5-57
25	最大电流限定值	○	○	○	5-57
26	电压不足时报警检出	○	○	○	5-58
27	电压不足时启动	-	○	-	5-58
28	制造商调整用	-	-	-	5-59
29	禁止重写参数	○	○	○	5-59
30	触摸面板初始显示	○	○	○	5-60
31	手动进行速度 1(兼试运行)	○	○	-	5-61
32	手动进行速度 2	○	○	-	
33	手动进行速度 3	○	○	-	
34	最大转速	○	○	○	5-61
35	加速时间 1(兼试运行)	○	○	-	5-62
36	减速时间 1(兼试运行)	○	○	-	
37	加速时间 2	○	○	-	
38	减速时间 2	○	○	-	
39	零速钳位电平	○	○		5-63
40	位置调节器增益 1	○	-	-	5-66
41	速度应答 1	○	○	-	
42	速度调节器积分时间 1	○	○	-	
43	S 字时间常数	○	○	-	5-68
44	前馈增益	○	-	-	5-68
45	前馈过滤器时间常数	○	-	-	5-66
46	转矩过滤器时间常数	○	○	-	
47	速度设定过滤器	○	○	-	5-69
48	增益切换主要原因	○	○	-	5-70
49	增益切换水平	○	○	-	
50	增益切换时间常数	○	○	-	



■参数速查表(2)

编号	控制	控制模式			记载页码
		位置	速度	转矩	
51	位置调节器增益 2	○	—	—	5-70
52	速度应答 2	○	○	—	
53	速度调节器积分时间 2	○	○	—	
54	转矩设定过滤器	—	—	○	5-71
55	命令跟踪控制选择	○	—	—	5-71
56	陷波滤波器 1 频率	○	○	—	5-72
57	陷波滤波器 1 衰减量				
58	陷波滤波器 2 频率				
59	陷波滤波器 2 衰减量				
60	反共振频率 0	○	—	—	5-73
61	反共振频率 1				
62	反共振频率 2				
63	反共振频率 3				
64 ~ 69	未使用	—	—	—	—
70	模拟量命令增益	○	○	○	5-74
71	模拟量命令补偿				
72	发电制动装置通电时动作顺序选择	○	○	○	5-76
73	制动器工作时间	○	○	○	5-76
74	CONT 一直有效 1	○	○	○	5-77
75	CONT 一直有效 2				
76	CONT 一直有效 3				
77	CONT 一直有效 4				
78	命令脉冲补偿 α1	○	—	—	5-78
79	命令脉冲补偿 α2				
80	命令脉冲补偿 α3				
81	参数 RAM 化	○	○	○	5-78
82	站号	○	○	○	5-79
83	波特率				
84	简易调整：行程设定	○	○	○	5-79
85	简易调整：速度设定				
86	简易调整：计时器设定				
87	监控器 1 信号分配	○	○	○	5-80
88	监控器 2 信号分配				
89	监控器 1 刻度				
90	监控器 1 补偿				
91	监控器 2 刻度				
92	监控器 2 补偿				
93	未使用	—	—	—	—
94	制造商调整用	—	—	—	5-82
95	制造商调整用				
96	制造商调整用				
97	制造商调整用				
98 ~ 99	未使用	—	—	—	—



# 5 参数

■FALDIC-W 参数一览表(1)

编号	名称	设定范围	初始值	变更
01	命令脉冲补偿 $\alpha$	1~32767(1 刻度)	16	一直
02	命令脉冲补偿 $\beta$	1~32767(1 刻度)	1	一直
03	输入脉冲串形式	0: 命令脉冲/命令符号 1: 正转脉冲/反转脉冲 2: 90 度相位差 2 路信号	1	电源
04	转动方向切换/ 输出脉冲相位切换	0: 正方向正转(CCW)/B 相进给 1: 正方向反转(CW)/B 相进给 2: 正方向正转(CCW)/A 相进给 3: 正方向反转(CW)/A 相进给	0	电源
05	调整模式	0: 自动调整 1: 半自动调整 2: 手动调整	0	一直
06	负荷惯量比	GYS 型: 0.0~100.0 倍(0.1 刻度) GYG 型: 0.0~30.0 倍(0.1 刻度)	5.0 (1.0)	一直
07	自动调谐增益	1~20(1 刻度)	10	一直
08	自动前馈增益	1~20(1 刻度)	5	一直
09	控制模式切换	0: 位置 1: 速度 2: 转矩 3: 位置 $\leftrightarrow$ 速度 4: 位置 $\leftrightarrow$ 转矩 5: 速度 $\leftrightarrow$ 转矩	0	电源
10	CONT1 信号分配	0~21(1 刻度) 0: 无指定 1: 伺服启动[RUN] 2: 复位[RST] 3: +OT 4: -OT 5: 紧急停止[EMG] 6: P 动作 7: 清除偏差 8: 外部再生电阻过热 9: 反共振频率选择 0 10: 反共振频率选择 1 11: 禁止命令脉冲 12: 命令脉冲 $\alpha$ 选择 0 13: 命令脉冲 $\alpha$ 选择 1 14: 控制模式切换 15: 手动正转[FWD] 16: 手动反转[REV] 17: 多段速度 1 [X1] 18: 多段速度 2 [X2] 19: 加减速时间选择 20: 电流限制有效 21: 自由旋转[BX]	1[RUN]	电源
11	CONT2 信号分配		2[RST]	电源
12	CONT3 信号分配		0	电源
13	CONT4 信号分配		0	电源
14	CONT5 信号分配		0	电源
15	OUT1 信号分配	0~10(1 刻度) 0: 无指定 1: 准备就绪[RDY] 2: 定位结束[PSET] 3: 报警检出: a 接点 4: 报警检出: b 接点 5: 发电制动 6: OT 检出 7: 强制停止检出 8: 零偏差 9: 零速度 10: 电流限制检出 11: 制动时间	1[RDY]	电源
16	OUT2 信号分配		2[PSET]	电源
17	OUT3 信号分配		4[ALMb]	电源
18	OUT4 信号分配		0	电源
19	输出脉冲数	16~32768[脉冲](1 刻度)	2048	电源
20	Z 相补偿	0~65535[ $\times 2$ 脉冲](1 刻度)	0	电源
21	零偏差幅度	1~2000[脉冲](1 刻度)	400	一直
22	偏差超出程度	10~65535[ $\times 100$ 脉冲](1 刻度)	20000	一直
23	零速度幅度	10~最大转速[r/min](1 刻度)	50	一直
24	定位结束判定时间	0.000~1.000 秒(0.001 刻度)	0.000	一直
25	最大电流限定值	0~300%(1 刻度)	300	一直
26	电压不足时报警检出	0: 不检出, 1: 检出	1	电源
27	电压不足时启动	0: 急减速停止, 1: 自由旋转	0	电源
28	制造商调整用	-	-	-
29	禁止换写参数	0: 可重写, 1: 禁止重写	0	一直
30	触摸面板初始显示	0~20(1 刻度)	0	电源

※ ( ) 内为 GYG 型电机的初始值。



■FALDIC-W 参数一览表(2)

编号	名称	设定范围	初始值	变更
31	手动进行速度 1(兼试运行)	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)	100.0	一直
32	手动进行速度 2	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)	500.0	一直
33	手动进行速度 3	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)	1000.0	一直
34	最大转速	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)	5000.0 (3000.0)	一直
35	加速时间 1(兼试运行)	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.100	一直
36	减速时间 1(兼试运行)	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.100	一直
37	加速时间 2	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.500	一直
38	减速时间 2	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.500	一直
39	零速钳位电平	0.0~500.0[r/min](0.1 刻度)	0.0	一直
40	位置调节器增益 1	1~1000[rad/sec](1 刻度)	※1	一直
41	速度应答 1	1~1000[Hz](1 刻度)	※1	一直
42	速度调节器积分时间 1	1.0~1000.0[msec](0.1 刻度)	※1	一直
43	S 字时间常数	0.0~100.0[msec](0.1 刻度)	2.0	一直
44	前馈增益	0.000~1.500(0.001 刻度)	0.000	一直
45	前馈滤波器时间常数	0.0~250.0[msec](0.1 刻度)	※1	一直
46	转矩滤波器时间常数	0.00~20.00[msec](0.01 刻度)	※1	一直
47	速度设定过滤器	0.00~20.00[msec](0.01 刻度)	0.00	一直
48	增益切换主要原因	0: 位置偏差(×10), 1: 反馈速度, 2: 命令速度	1	一直
49	增益切换水平	1~1000(1 刻度)	50	一直
50	增益切换时间常数	0~100[msec](1 刻度)	10	一直
51	位置调节器增益 2	30~200%(1 刻度)	100	一直
52	速度应答 2	30~200%(1 刻度)	100	一直
53	速度调节器积分时间 2	30~200%(1 刻度)	100	一直
54	转矩设定过滤器	0.000~9.999[sec](0.001 刻度)	0.000	一直
55	命令跟踪控制选择	0: 无, 1: 命令跟踪控制 2: 命令跟踪控制(停止时有补偿)	0	电源
56	陷波滤波器 1 频率	10~200[×10Hz](1 刻度)	200	一直
57	陷波滤波器 1 衰减量	0~40[dB](1 刻度)	0	一直
58	陷波滤波器 2 频率	10~200[×10Hz](1 刻度)	200	一直
59	陷波滤波器 2 衰减量	0~40[dB](1 刻度)	0	一直
60	反共振频率 0	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
61	反共振频率 1	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
62	反共振频率 2	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
63	反共振频率 3	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直

※ ( ) 内为 GYG 型电机的初始值。

※1) 指刚执行完“参数初始化”后的值, 在 05 调整模式中若选择了“自动调整”或“半自动调整”, 将自动更新。



# 5 参数

■FALDIC-W 参数一览表(3)

编号	名称	设定范围	初始值	变更
64 ~ 69	未使用	-	0	-
70	模拟量命令增益	$\pm 0.10 \sim \pm 1.50$ (0.01 刻度)	1.00	一直
71	模拟量命令补偿	-2000~+2000	(出厂时设定)	一直
72	发电制动装置通电时 动作顺序选择	0: OT 检出时 DB 无效/RUN=OFF 时 DB 无效 1: OT 检出时 DB 有效/RUN=OFF 时 DB 无效 2: OT 检出时 DB 无效/RUN=OFF 时 DB 有效 3: OT 检出时 DB 有效/RUN=OFF 时 DB 有效	0	电源
73	制动器工作时间	0.00~9.99[sec](0.01 刻度) RUN=OFF 时, 切断延迟时间	0.00	一直
74	CONT 一直有效 1	0~21	0	电源
75	CONT 一直有效 2		0	电源
76	CONT 一直有效 3		0	电源
77	CONT 一直有效 4		0	电源
78	命令脉冲补偿 $\alpha 1$	1~32767(1 刻度)	1	一直
79	命令脉冲补偿 $\alpha 2$		1	一直
80	命令脉冲补偿 $\alpha 3$		1	一直
81	参数 RAM 化	0: 无指定、1~99(1 刻度)	0	电源
82	站号	1~31	1	电源
83	波特率	0: 38400[bps]、1: 19200[bps]、3: 9600[bps]	0	电源
84	简易调整: 行程设定	0.5~200.0[rev](0.1 刻度)	2.0	一直
85	简易调整: 速度设定	10.0~最大转速[r/min](0.1 刻度)	500.0	一直
86	简易调整: 计时器设定	0.01~5.00[sec](0.01 刻度)	0.50	一直
87	监控器 1 信号分配	1: 速度命令, 2: 速度返回 3: 转矩命令, 4: 位置偏差	2	一直
88	监控器 2 信号分配	5: 位置偏差(扩大), 6: 脉冲频率	3	一直
89	监控器 1 刻度	$\pm 2.0 \sim \pm 100.0$ [V](0.1 刻度)	7.0	一直
90	监控器 1 补偿	-50~+50(1 刻度)	0	一直
91	监控器 2 刻度	$\pm 2.0 \sim \pm 100.0$ [V](0.1 刻度)	6.0	一直
92	监控器 2 补偿	-50~+50(1 刻度)	0	一直
93	未使用	-	0	-
94	制造商调整用	-	调整值	-
95	制造商调整用	-	调整值	-
96	制造商调整用	-	调整值	-
97	制造商调整用	-	调整值	-
98 ~ 99	未使用	-	0	-



5.3 参数说明

按编号顺序记载参数的设定内容。



参数 01~02 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
01	命令脉冲补偿 α	1~32767(1 刻度)	16	一直
02	命令脉冲补偿 β	1~32767(1 刻度)	1	一直

※只在位置控制时有效。

以每一命令脉冲的机械系统的移动量为单位量设定参数(电子齿轮)。  
利用以下计算式计算。

■命令脉冲补偿 α/β 计算式

$$\frac{\text{(伺服电机旋转 1 周时的机械系统移动量)}}{131072 \text{ 脉冲/转}} \times \frac{\text{命令脉冲补偿 } \alpha}{\text{命令脉冲补偿 } \beta} = (\text{单位量})^{※}$$

※ 单位量为「1」，「0.1」，「0.01」，「0.001」等数值。

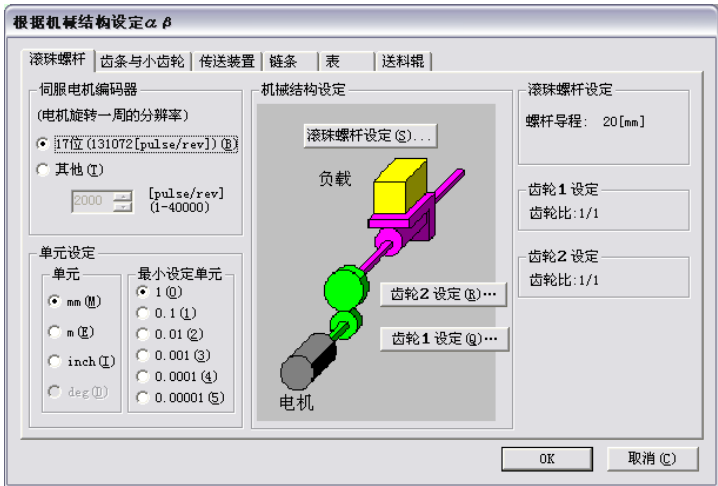
$$\frac{\text{命令脉冲补偿 } \alpha}{\text{命令脉冲补偿 } \beta} = \frac{131072 \text{ 脉冲/转}}{\text{(伺服电机旋转 1 周时的机械系统移动量)}} \times (\text{单位量})$$

请约分，使命令脉冲补偿 α/β 变为整数(32767 以下)。

■利用电脑编程器设定

可以利用电脑编程器的参数编集画面“根据机械结构设定 αβ”，自动设定命令脉冲补偿 α/β。

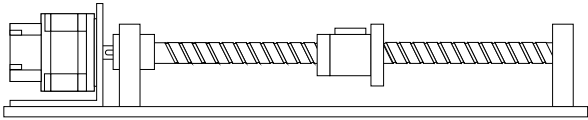
<α/β 设定画面>



只输入机械规格就可自动设定。  
← 另外，由于划分为不同的机械构成，故可以简单输入。

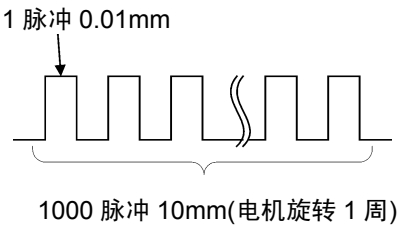


将 10[mm] 螺距的丝杆连接到伺服电机的输出轴上，以 1/100 为设定单位时



$$\frac{\text{(伺服电机旋转一周时的机械系统移动量)}}{131072 \text{ 脉冲/转}} \times \frac{\text{命令脉冲补偿 } \alpha}{\text{命令脉冲补偿 } \beta} = \text{(单位量)}$$
$$\frac{10\text{mm}}{131072 \text{ 脉冲/转}} \times \frac{\text{命令脉冲补偿 } \alpha}{\text{命令脉冲补偿 } \beta} = 1/100$$

因此，命令脉冲补偿  $\alpha=16384$ 、命令脉冲补偿  $\beta=125$ 。  
根据上述设定，脉冲串输入 1 个脉冲相当于机械系统的移动量为 0.01mm。



当伺服电机旋转一周时的机械系统的移动量中有  $\pi$  时，355/113 可以近似。

输出脉冲数和命令脉冲补偿无关。根据参数 19 号的设定值，电机轴正转时，输出 B 相进给 90° 相位差 2 路信号。



Pn01 / no.03

参数 03 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
03	输入脉冲串形式	0: 命令脉冲/命令符号 1: 正转脉冲/反转脉冲 2: 90 度相位差 2 路信号	1	电源

※只在位置控制时有效。

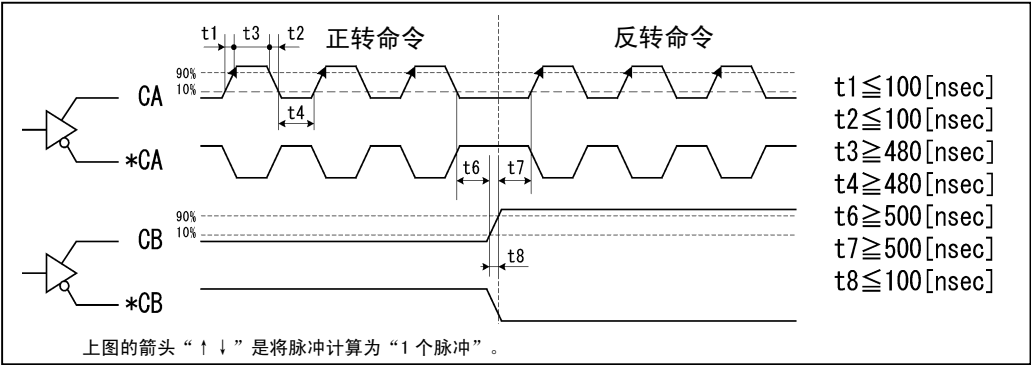
可以选择输入脉冲串端子的信号形式。

可以设定伺服放大器的输入脉冲串端子[CA]、[\*CA]、[CB]、[\*CB]的脉冲串的形式。  
最大输入频率在差动输入时为 1.0[MHz]，在集电极开路输入时为 200[kHz]。  
但是，请输入各种信号，以满足以下条件。  
(信号 CA、\*CA、CB、\*CB 各自条件相同)

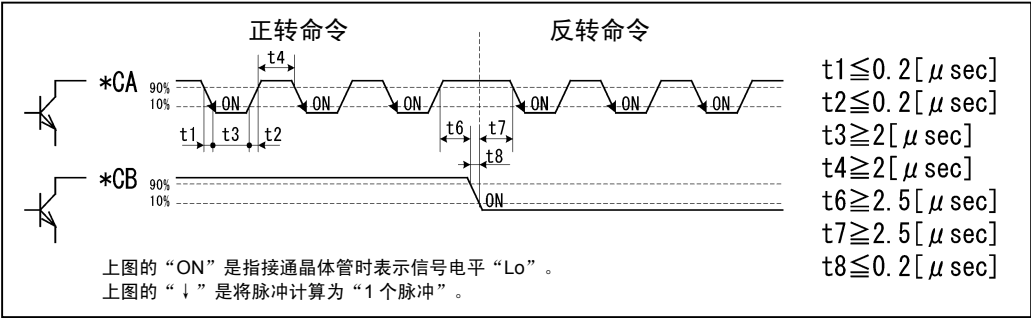
■命令脉冲/命令符号(参数 03 的设定值: 0)

用命令脉冲表示旋转量，用命令符号表示旋转方向。

• 差动输入



• 集电极开路输入

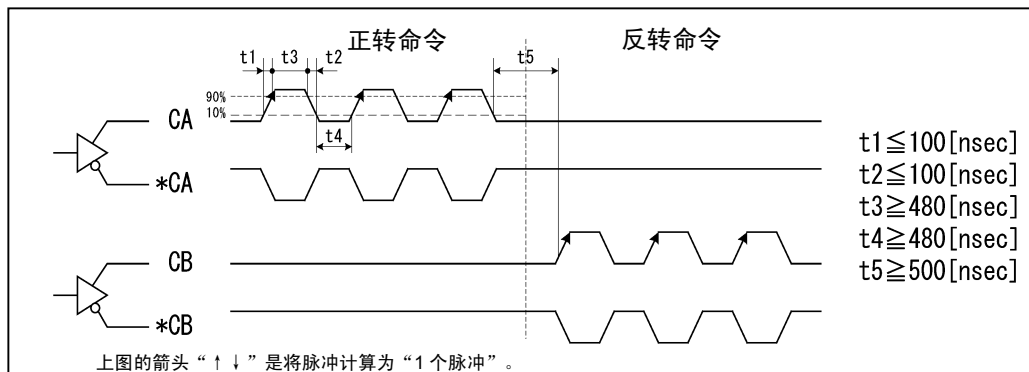




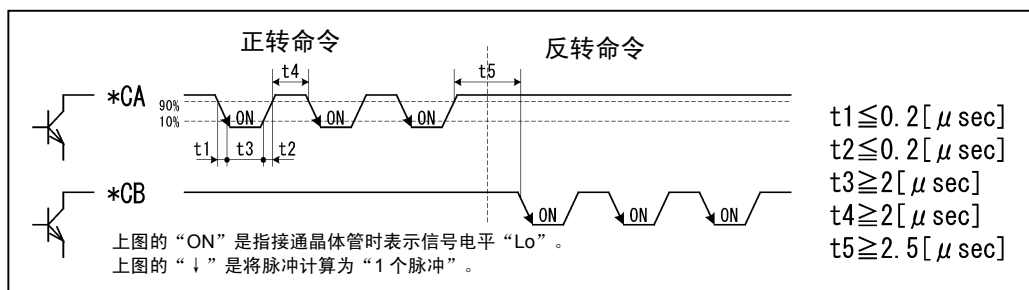
## ■正转脉冲/反转脉冲(参数 03 的设定值: 1)

正转脉冲表示正方向、反转脉冲表示反方向的旋转量。

- 差动输入



- 集电极开路输入

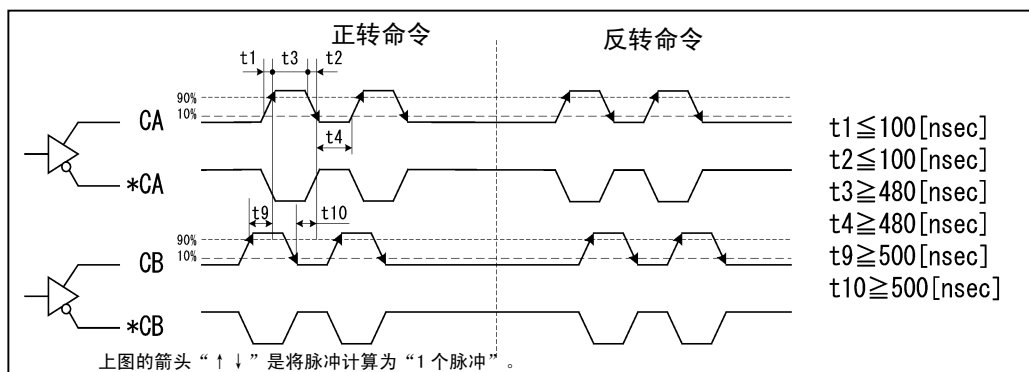


## ■90度相位差2路信号(参数 03 的设定值: 2)

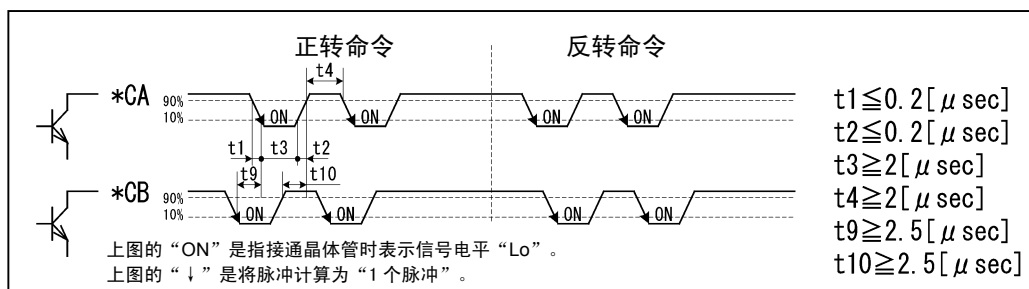
用 A 相及 B 相信号表示旋转方向和旋转量。

A 相及 B 相信号的各边缘相当于 1 个脉冲。

- 差动输入



- 集电极开路输入





Pn01 / no.04

参数 04 号

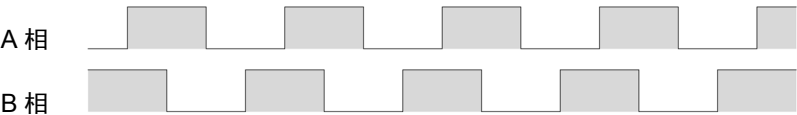
编号	名称	设定范围	初始值	变更
04	旋转方向切换/ CCW(逆时针)旋转时， 输出脉冲相位切换	0: 正方向正转 CCW(逆时针)/B 相进给 1: 正方向反转 CW(顺时针)/B 相进给 2: 正方向正转 CCW(逆时针)/A 相进给 3: 正方向反转 CW(顺时针)/A 相进给	0	电源

伺服电机的旋转方向与输出脉冲的相位要与机械的移动方向一致。

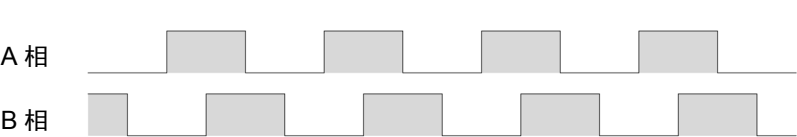
对于正转脉冲、命令符号以 H 高电平、90 度相位差 2 路信号输入进行 B 相进给脉冲串时的旋转方向为正方向。

输出脉冲的相位切换选择伺服电机逆时针旋转 CCW(逆时针)时的相位。

• 设定值为 0 或 1 时

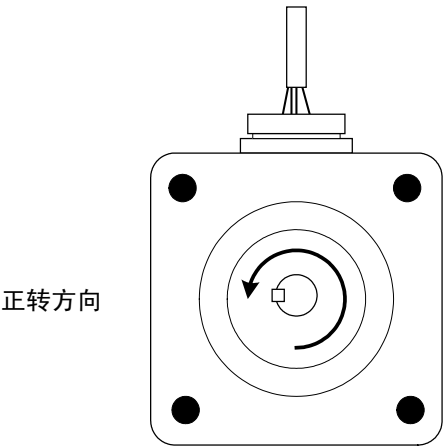


• 设定值为 2 或 3 时



■正转/反转

从正面看伺服电机的输出轴呈逆时针旋转 CCW(逆时针)为正转，呈顺时针旋转 CW(顺时针)为反转。





## 5 参数

Pn01 / no.05

参数 05 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
05	调整模式	0: 自动调整 1: 半自动调整 2: 手动调整	0	一直

※仅在位置控制及速度控制时有效。

选择伺服放大器的调整模式。

### ■自动调整(参数05的设定值: 0)

伺服放大器出厂时设定为自动调整。

在该模式下，放大器内部推测机械的惯量比，自动设定最佳增益。

简单调试时也设定 0。

### ■半自动调整(参数05的设定值: 1)

在放大器内部不能正常推测机械惯量比时，使用该模式。

### ■手动调整(参数05的设定值: 2)

当自动调整、半自动调整不能很好进行时，请使用该模式。

各调整模式中需要最低设定的参数、自整定的参数如下。

编号	名称	调整模式		
		0: 自动	1: 半自动	2: 手动
06	负荷惯量比	-	○	○
07	自动调谐增益	○	○	×
40	位置调节器增益 1	-	-	○
41	速度应答 1	-	-	○
42	速度调节器积分时间 1	-	-	○
45	前馈过滤器时间常数	-	-	○
46	转矩过滤器时间常数	-	-	○

※ ○：必须设定的项目。

-：无需设定的项目(在放大器内部自动计算，其结果反映到参数中)。

×：设定无效。

调整的详细说明请参照 6 章。



Pn01 / no.06

参数 06 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
06	负荷惯量比	GYS 型号电机: 0.0~100.0 倍(0.1 刻度) GYG 型号电机: 0.0~30.0 倍(0.1 刻度)	5.0 (1.0)	一直

※位置及速度控制时有效。

( )内为 GYG 型号电机的初始值。

用相对于电机轴的机械系统的负荷惯性矩(电机轴换算负荷惯性矩)与电机惯性矩之比来设定负荷惯量比。

$$\text{负荷惯量比} = \frac{\text{电机轴换算负荷惯量力矩}}{\text{电机惯性矩}}$$

需要利用调整模式(参数 05)进行设定。

编号	名称	调整模式		
		0: 自动	1: 半自动	2: 手动
06	负荷惯量比	每 10 分钟自动更新	○	○

○: 需设定的项目。

## ■ 负荷惯量比的设定方法

有以下两种设定方法。

### 1) 利用触摸面板设定监控值

可以用触摸面板的监控器模式 **0n12** 进行监控。

设定该监控的数值。

※数值不为恒定时, 请设定平均值。

另外, 变动大, 最大值/最小值超过 2 时, 请采用 2) 的设定方法。

### 2) 设定计算值

通过计算, 算出负荷惯性矩, 设定其值。

惯性矩的计算式见附录所示。

※可以采用容量选定软件自动计算。

容量选定软件由本公司内部网页免费提供。

[http://www.fujielectric.co.jp/fcs/jpn/f/f\\_info.html](http://www.fujielectric.co.jp/fcs/jpn/f/f_info.html)



# 5 参数

Pn01 / no.07

参数 07 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
07	自动调谐增益	1~20(1 刻度)	10	一直

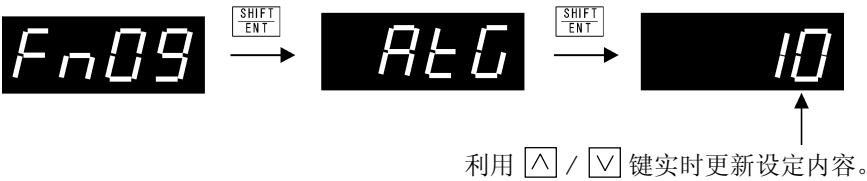
※位置控制及速度控制时有效。

设定自动调整、半自动调整时的伺服电机的应答。  
该数据越大，命令跟踪性和定位调整时间越短，但如果过大，则电机产生振动。  
※手动调整模式下不需要设定。

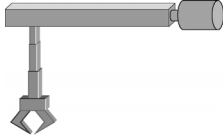
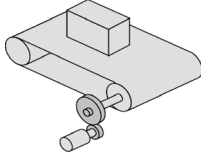
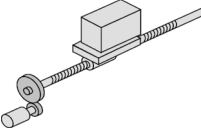
## ■ 设定方法

两种设定方法。


- 1) 利用电脑编程器、触摸面板(参数设定模式)设定参数  
确定参数后，设定内容被更新。
- 2) 利用触摸面板(试运行模式)的「自动调谐增益设定」进行设定  
如果要更换数值，则设定内容被实时更新。



## ■ 设定值的参考

机械构成	自动调谐增益(参考)
大型搬运机械	1~6
机器人手臂 	5~10
皮带机构 	7~13
滚珠丝杠机构 	10~15
插入机械、安装机械、冲孔机	13~20

※如果增益达不到参考值，可考虑是由机械共振所致，请采用陷波滤波器抑制机械共振。

 参照 5-72 页



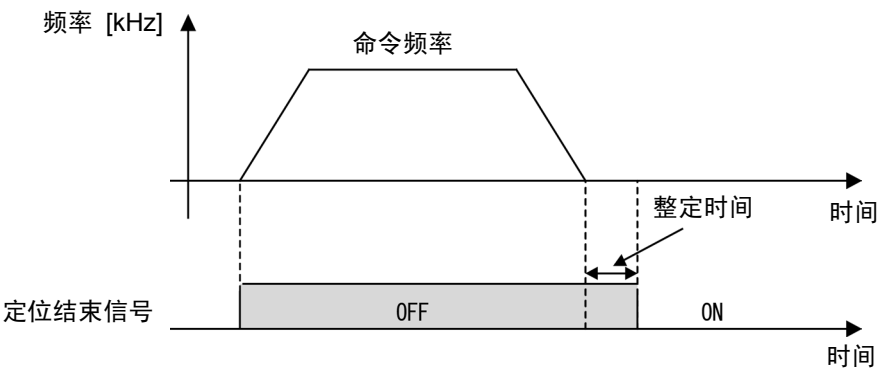
Pn01 / no.08

参数 08 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
08	自动提前增益	1~20(1 刻度)	5	一直

※只在位置控制时有效。

缩短自动调整/半自动调整时的定位调整时间。  
该数值越大，定位调整时间越短，有利于缩短生产节拍时间。



通过调整\*自动提前增益，可以自整定以下参数。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
45	前馈过滤器时间常数	0.0~250.0[msec](0.1 刻度)	初始值	一直

※调整自动提前增益时的注意事项

- 1) 请在调整自动调谐增益(参数 7 号)后进行。
- 2) 请极大地降低(以下标准)命令脉冲补偿。

命令脉冲补偿 α (参数 1 号)

命令脉冲补偿 β (参数 2 号)

≦ 30

<下列参数设定时，自动提前增益无效。>

- 调整模式(参数 5 号)的设定值为「2(手动)」时
- 命令跟踪控制选择(参数 55 号)的设定值为「1」、或「2」时

参数 55 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
55	命令跟踪控制选择	0: 无 1: 命令跟踪控制    2: 命令跟踪控制(停止时有补偿)	0	电源



Pn01 / no.09

参数 09 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
09	控制模式切换	0: 位置 2: 转矩 4: 位置⇔转矩 1: 速度 3: 位置⇔速度 5: 速度⇔转矩	0	电源

RYC-VVT 型的控制功能有 3 种。

- 位置控制  
控制伺服电机的输出轴的旋转量(脉冲串输入)。
- 速度控制  
控制伺服电机的输出轴的旋转速度。
- 转矩控制  
控制伺服电机的输出轴的转矩。

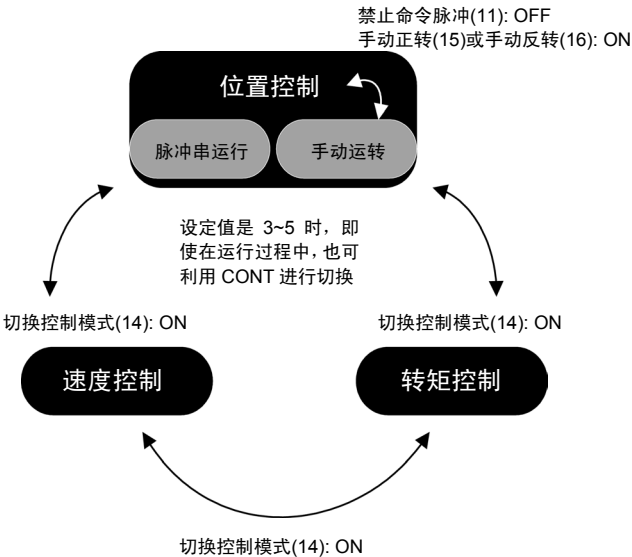
■切换到各种控制模式的方法

用参数 09 固定控制模式，或者用 CONT 信号分配的控制模式切换(14)来切换控制模式，两者可以选择。

随时可切换位置⇔速度、位置⇔转矩以及速度⇔转矩。

参数 09 号

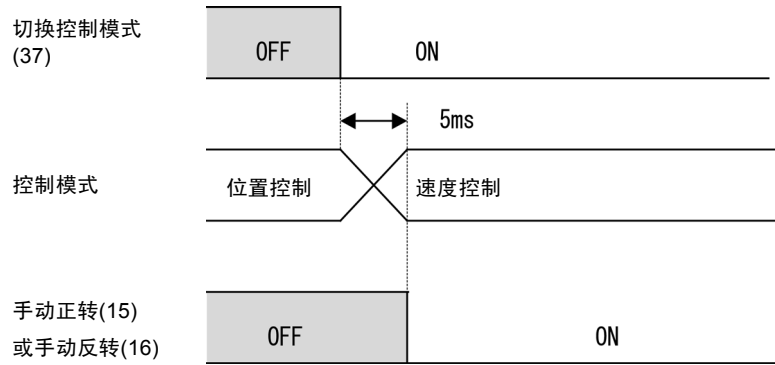
参数设定值	控制模式	
	控制模式切换=OFF	控制模式切换=ON
0	位置控制(固定)	
1	速度控制(固定)	
2	转矩控制(固定)	
3	位置控制	速度控制
4	位置控制	转矩控制
5	速度控制	转矩控制





■ 过渡到各种控制模式的时间

过渡到各种控制模式的时间为 5[ms]。  
请输入切换信号，5[ms]后再输入下一命令。  
例) 位置控制→切换到速度控制



■ 位置控制

适于脉冲串运行、多段速度运行(3 速)及输入模拟量速度命令运行。  
禁止命令脉冲 (27)用 ON 禁止。

■ 速度控制

适于多段速度运行(3 速)及输入模拟量速度命令运行。

■ 转矩控制

适于模拟转矩命令输入运行。



## 5 参数

按编号记载参数的设定内容。

**Pn01 / no.10 - no.14**

参数 10~14 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
10	CONT1 信号分配	0~21(1 刻度)  0: 无指定 2: 复位[RST] 4: -OT 6: P 动作 8: 外部再生电阻过热 10: 反共振频率选择 1 12: 命令脉冲 α 选择 0 14: 切换控制模式 16: 手动反转[REV] 18: 多段速度 2 [X2] 20: 电流限制有效  1: 伺服启动[RUN] 3: +OT 5: 紧急停止[ENG] 7: 清除偏差 9: 反共振频率选择 0 11: 禁止命令脉冲 13: 命令脉冲 α 选择 1 15: 手动正转[FWD] 17: 多段速度 1[X1] 19: 加减速时间选择 21: 自由旋转[BX]	1[RUN]	电源
11	CONT2 信号分配		2[RST]	电源
12	CONT3 信号分配		0	电源
13	CONT4 信号分配		0	电源
14	CONT5 信号分配		0	电源

**Pn01 / no.15 - no.18**

参数 15~18 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
15	OUT1 信号分配	0~11(1 刻度)  0: 无指定 2: 定位结束[PSET] 4: 报警检出: b 接点 6: OT 检出 8: 零偏差 10: 电流限制检出  1: 准备就绪[RDY] 3: 报警检出: a 接点 5: 发电制动 7: 强制停止检出 9: 零速度 11: 制动时间	1[RDY]	电源
16	OUT2 信号分配		2[PSET]	电源
17	OUT3 信号分配		4[ALMb]	电源
18	OUT4 信号分配		0	电源

输入指令控制序列输出端子具有以下功能。

■CONT 信号分配编号

设定值	名称	页
0	无指定	-
1	伺服启动 [RUN]	5-22
2	复位 [RST]	5-23
3	+OT [+OT]	5-24
4	-OT [-OT]	
5	紧急停止 [EMG]	5-26
6	P 动作	5-28
7	清除偏差	5-29
8	外部再生电阻过热	5-30
9	反共振频率选择 0	5-31
10	反共振频率选择 1	
11	禁止命令脉冲	5-32
12	命令脉冲 α 选择 0	5-34
13	命令脉冲 α 选择 1	
14	控制模式切换	5-35
15	手动正转 [FWD]	5-36
16	手动反转 [REV]	
17	多段速度 1 [X1]	5-38
18	多段速度 2 [X2]	
19	加减速时间选择	5-39
20	电流限制有效	5-40
21	自由旋转 [BX]	5-41

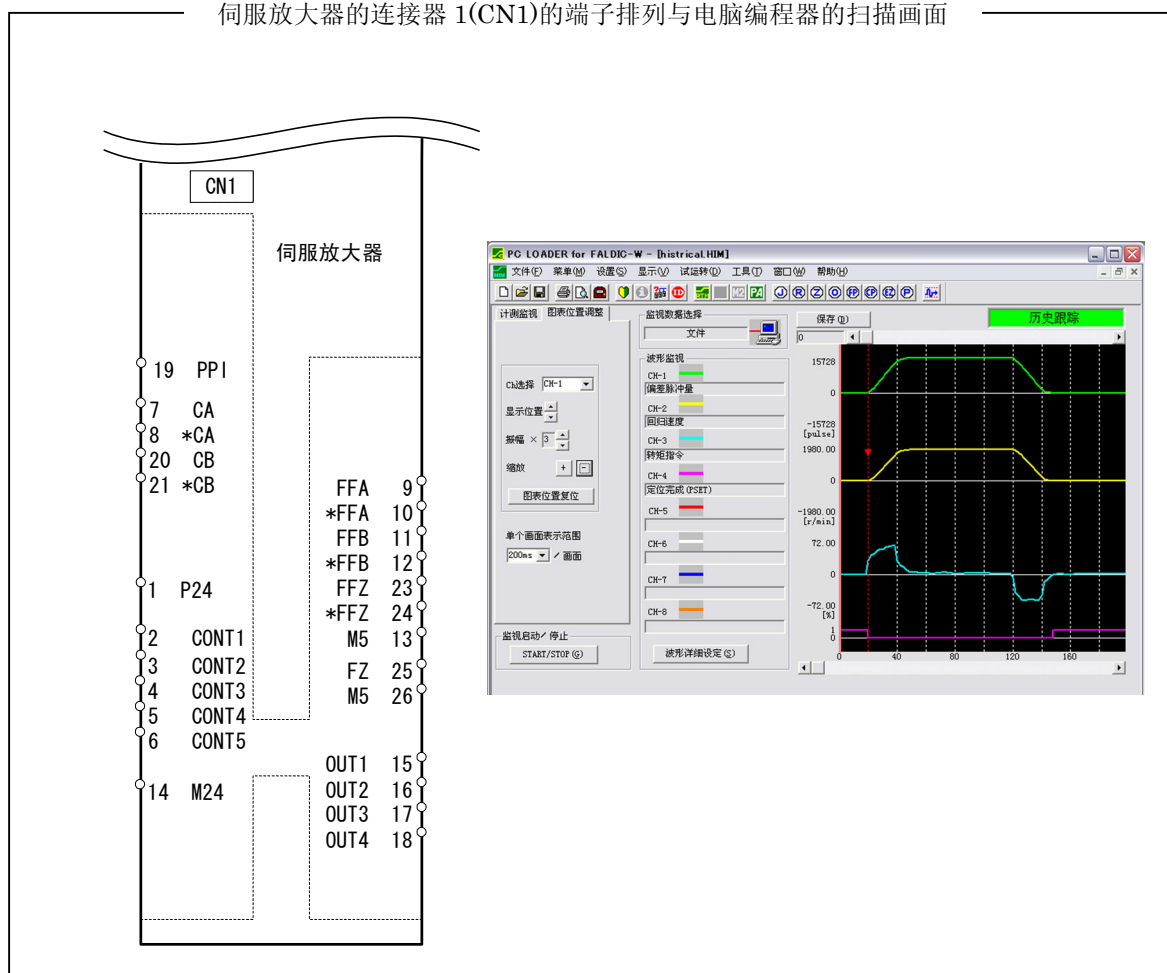
■OUT 信号分配编号

设定值	名称	页
0	无指定	-
1	准备就绪	5-42
2	定位结束	5-43
3	报警检出: a 接点	5-46
4	报警检出: b 接点	
5	发电制动	5-47
6	OT 检出	5-24
7	强制停止检出	5-26
8	零偏差	5-48
9	零速度	5-49
10	电流限制检出	5-40
11	制动时间	5-50



■在电脑编程器的扫描画面上也可见到指令控制序列输入输出信号。

伺服放大器的连接器 1(CN1)的端子排列与电脑编程器的扫描画面





(1) 伺服启动[RUN]

让伺服电机处于可旋转状态的信号。

输入指令控制序列信号	运行命令 [RUN]…出厂时，分配给 CONT1
------------	--------------------------

■功能

在伺服启动[RUN]信号接通期间, 伺服电机处于可旋转状态。  
在伺服启动信号关闭期间，供给动力用的商业电源伺服电机不旋转。  
若在旋转过程中切断，则伺服电机以最大的能力减速、停止(旋转速度低于零速度幅度<参数 21号>时)后，变成自由旋转。  
伺服电机停止后，无保持转矩。  
在伺服启动[RUN]切断期间，可无视所有旋转命令。  
伺服启动[RUN]、无报警、+OT/-OT 接通以及强制停止[EMG]接通的状态，基本上就是可旋转状态。

在伺服启动[RUN]信号接通，其他信号切断的状态下，为停止状态。

■参数的设定

当伺服启动[RUN]信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数相对应的数值(1)。  
该信号未分配给输入指令控制序列端子时，一直以 ON 处理。

■相关

关于强制停止信号，请参照 5-26 页。



(2) 复位[RST]

使伺服放大器的报警检出复位。

输入指令控制序列信号	复位[RST]…出厂时，分配给 CONT2
------------	-----------------------

■功能

用输入指令控制序列信号让伺服放大器的报警检出复位。  
用复位[RST]信号的 ON(接通)使报警检出复位。

■ 用报警复位可消除的报警

显示	名称
<b>OC1</b>	过电流 1
<b>OC2</b>	过电流 2
<b>OS</b>	过速度
<b>HU</b>	过压
<b>rH2</b>	再生晶体管过热
<b>EC</b>	编码器通信异常
<b>OL</b>	过负荷
<b>LU</b>	电压不足
<b>rH1</b>	再生电阻过热
<b>OF</b>	偏差超出
<b>AH</b>	放大器过热

■ 再通电可以消除的报警

显示	名称
<b>Et</b>	编码器异常
<b>Ct</b>	控制电源异常
<b>dE</b>	存储器异常
<b>Cnt</b>	CONT 重复

■参数的设定

当将复位[RST]信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(2)。  
未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直按 OFF 处理。

■相关

- 可采用以下任一方法使报警检出复位。
- 1) 输入指令控制序列信号的复位[RST]ON
  - 2) 在试运行模式/报警复位[Fn04]状态下操作 ENT 键
  - 3) 在报警检出[Sr02]状态下同时按入键及√键(1 秒以上)
  - 4) 切断及再供给电源
- 在试运行模式/报警记录初始化[Fn05]状态下，按 ENT 键，可以进行报警记录初始化。



(3) 超程/检出超程

利用限位开关等信号，可以强制停止机械移动。

输入指令控制序列/输出信号	超程/检出超程
---------------	---------

■ 功能

+OT(3)/-OT(4)  
是机械移动方向端的防超程(OT)用限位开关输入。  
一旦切断输入信号，则可无视检测方向的旋转命令，以伺服电机的最大能力紧急减速、停止。只有通过检测方向相反方向的脉冲串输入及试运行模式的手动运行(正转命令/反转命令)，才能执行(b接点)。  
若检测出超程，则位置偏差量被清除。

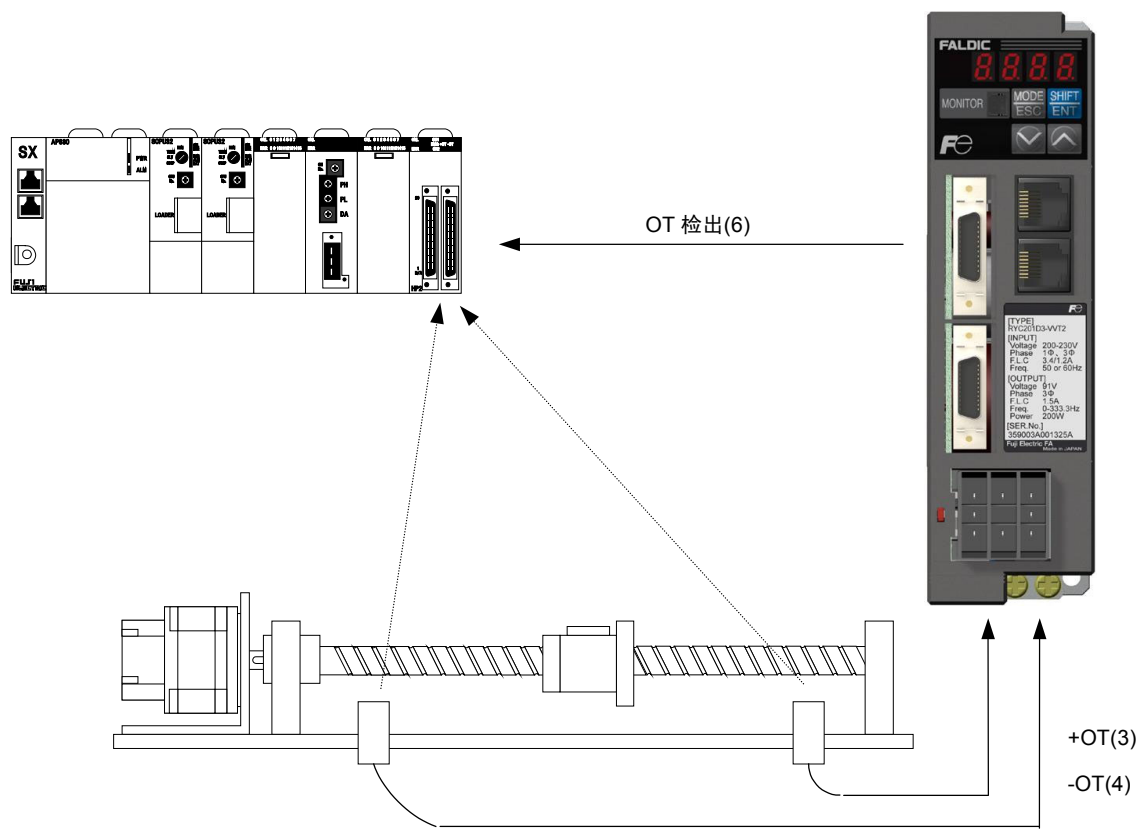
■ 参数的设定

将+OT 信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(3)。-OT 信号设定(4)。  
未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直以 ON 处理。  
将 OT 检出分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(6)。

■ 相关

- 1) 检出方向  
伺服电机向正方向旋转时检测+OT 信号。正方向是基本设定参数 4 号的设定方向。伺服电机向负方向旋转时，即使检测到+OT 信号，也不停机。
- 2) OT 检出(6)  
若切断输入指令控制序列的+OT(3)/-OT(4)，则变为接通的输出指令控制序列信号。







(4) 强制停止/强制停止检出

是用输入指令控制序列端子的信号强行使伺服电机停机的信号。

输入指令控制序列/输出信号	强制停止/强制停止检出
---------------	-------------

■ 功能

- 1) 强制停止(速度控制/位置控制时有效)  
在强制停止(5)信号切断期间，强行让伺服电机停机(b 接点)。  
该信号在所有控制状态下有效，可最优先采用。强制停止(5)一般是重视安全和检出速度，故可以直接将信号接到伺服放大器上。  
一般是连接操作盘等的自动锁止型按钮开关(命令开关)。  
一旦检出强制停止，则位置偏差量被清除。
- 2) 强制停止检出  
当强制停止(5)信号切断时，强制停止检出(7)接通，可以告之外部。

■ 参数的设定

将强制停止分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(5)。  
未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直以 ON 处理。  
将强制停止检出分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(7)。

■ 相关

- 1) 准备就绪[RDY]  
当将强制停止(5)信号分配给输入指令控制序列端子时，伺服启动[RUN]信号接通，在强制停止信号的 ON 条件下，准备就绪[RDY]信号接通，伺服电机输出轴变为可旋转状态。



---

## 2) 强制停止的状态

在强制停止(5)切断、伺服启动[RUN]信号接通的状态下，以伺服电机的旋转速度命令为 0 的零速度模式停止。

一旦接通强制停止信号，则变为可运转状态。

伺服启动[RUN]信号一旦切断，则变为自由旋转状态。

## 3) 旋转命令

在强制停止信号切断期间，所有旋转命令无效。

---



(5) P 动作

将伺服放大器的控制模式作为比例区域控制。

输入指令控制序列信号	P 动作
------------	------

■ 功能

在伺服启动[RUN]信号接通的状态下，在机械锁住电机轴期间，让其接通。  
若在伺服电机旋转过程中接通 P 动作，则位置控制会变得不稳定。在伺服电机旋转过程中请不要接通 P 动作。

■ 参数的设定

将 P 动作信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(6)。  
未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直作为 OFF 处理。



在伺服锁住状态下，让制动动作则可检出过负荷报警(OL)。  
这是由于伺服正在进行 PI 控制，即使产生微小的偏差，也会返回原来的位置，因而使其产生了转矩。所以，要从外部加制动时，务请将 P 动作设定在 ON 处。



(6) 清除偏差

将命令位置与反馈位置的差量(位置偏差量)作为 0。

输入指令控制序列信号	清除偏差
<div>■功能</div> <p>在接通期间，命令当前位置与反馈当前位置的差量(位置偏差量)作为 0。 将反馈当前位置作为命令当前位置的值。</p>	
<div>■参数的设定</div> <p>将清除偏差信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(7)。</p>	
<div>■相关</div> <p>在位置控制时，清除偏差信号接通期间，所有的运行命令无效。 若在伺服电机运行过程中接通清除偏差信号，则脉冲命令及试运行模式的手动正转[FWD]等无效，伺服电机停止。</p> <p>将由档块等积存的偏差作为 0(零)，可以防止负荷释放时偏差量的移动。</p>	



(7) 再生电阻过热

将外部再生电阻器(选件)的热敏电阻信号接到本信号上，根据再生电阻过热的报警切断本信号，强制使伺服电机停机。

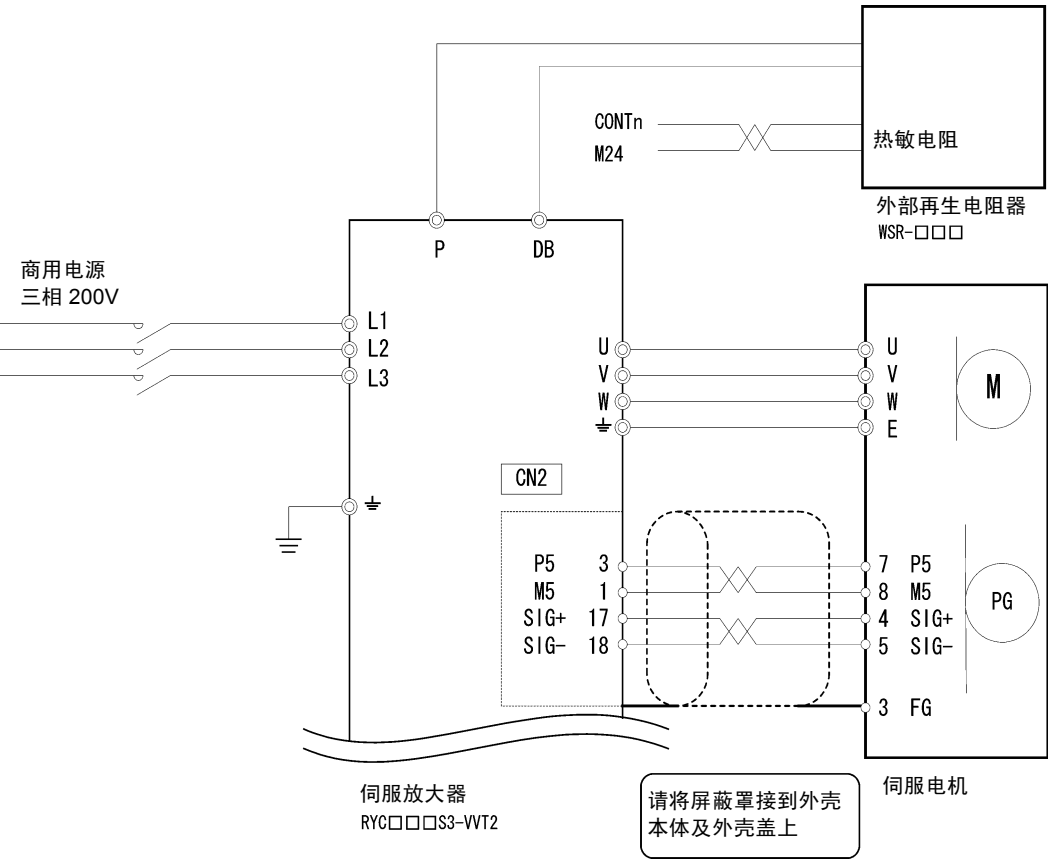
输入指令控制序列信号	再生电阻过热
------------	--------

■ 功能

在再生电阻过热切断期间，强行停止伺服电机(b 接点)。  
若在电机运行过程中切断该信号，则伺服电机以最大能力减速、停止(旋转速度低于零速度幅度<参数 23 号>)后，变为自由旋转。  
伺服电机停止后无保持转矩。

■ 参数的设定

将再生电阻过热信号分配给输入指令控制序列端子，设定与参数对应的数值(8)。  
未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直以 ON 处理。





(8) 反共振频率选择 0/1

选择 4 个反共振频率的其中 1 个。

输入指令控制序列信号	反共振频率选择 0/1
------------	-------------

■功能

通过 2 位的 ON/OFF，选择 4 个反共振频率的其中 1 个。

反共振频率选择 1	反共振频率选择 0	反共振频率
OFF	OFF	参数 60 号 <sup>※</sup>
OFF	ON	参数 61 号
ON	OFF	参数 62 号
ON	ON	参数 63 号

※未将该信号分配给输入指令控制序列信号时，一直以 OFF 处理。

因此，在这种情况下，60 号(反共振频率 0)为一直有效。

若想使反共振频率无效时，请将反共振频率设定为 200.0[Hz](出厂值)。

■参数的设定

将反共振频率 0 或 1 分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(9)或(10)。

■相关

关于反共振频率的详细情况，请参照 7 章。



(9) 禁止命令脉冲

选择位置控制时输入脉冲串的有效/无效。

输入指令控制序列信号	禁止命令脉冲
------------	--------

- 功能
- 禁止命令脉冲 (11)信号接通期间，伺服放大器的手动运行有效。

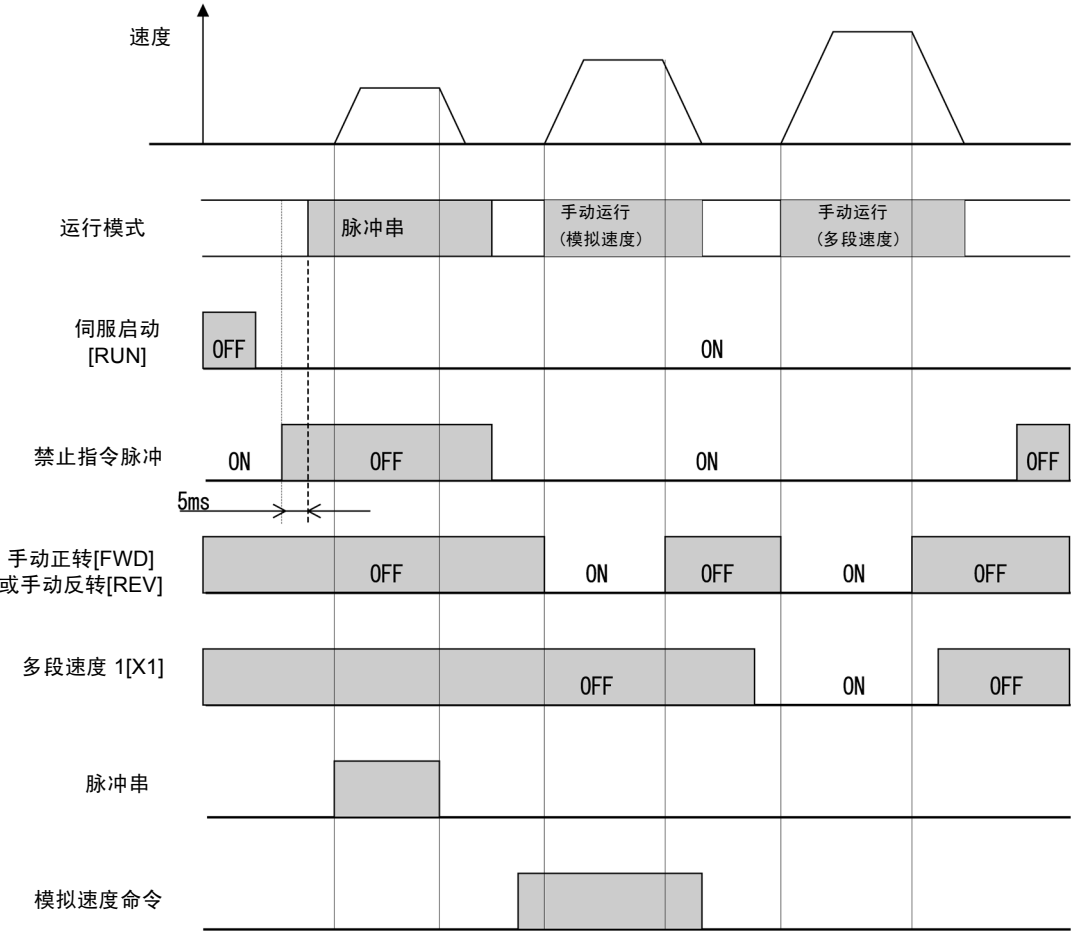
利用位置控制进行手动正转[FWD](15)或手动反转[REV](16)时使用该信号，切换脉冲串运行与手动运行。

※未将该信号分配给输入指令控制序列信号时，一直以 OFF 处理。

因此，此时只要接通伺服启动[RUN](1)，脉冲串输入就变成一直有效。

- 参数的设定
- 将禁止命令脉冲信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(11)。

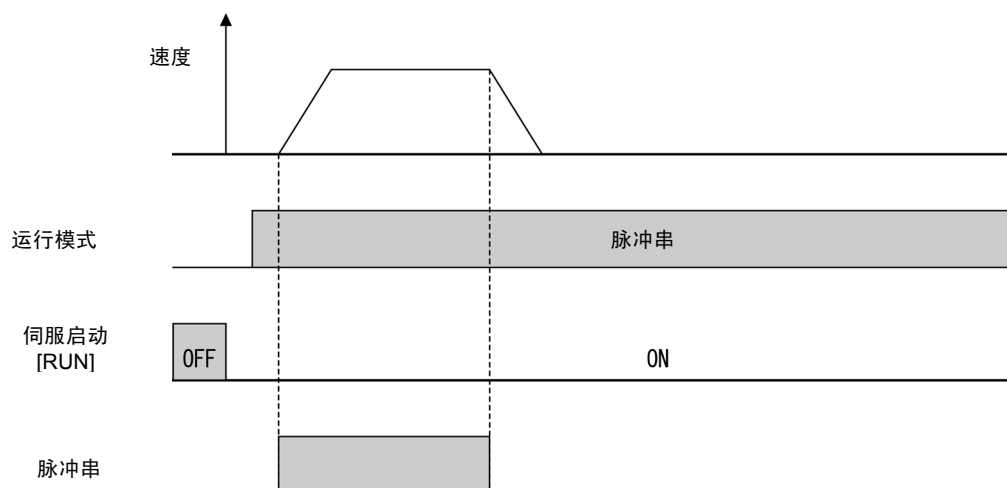
- 进行脉冲串运行及手动运行时





■只进行脉冲串运行时

如下所示，不需要禁止命令脉冲（11）的分配。





(10) 命令脉冲补偿 α 选择 0/1

更改机械系统的移动量的倍率。

输入指令控制序列信号	命令脉冲补偿 α 选择 0/1
------------	-----------------

■ 功能

通过切换命令脉冲补偿 α0(12)或命令脉冲补偿 α1(13)，选择 4 个命令脉冲补偿值的其中 1 个。

■ 命令脉冲补偿

命令脉冲补偿 α 选择 1	命令脉冲补偿 α 选择 0	脉冲补偿值
OFF	OFF	参数 1 号
OFF	ON	参数 78 号
ON	OFF	参数 79 号
ON	ON	参数 80 号

■ 参数的设定

将命令脉冲补偿 α0 或者命令脉冲补偿 α1 分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值 (12)或(13)。



(11) 控制模式切换

进行控制模式的切换。

输入指令控制序列信号	控制模式切换
------------	--------

■功能

通过接通/切断控制模式切换(14)，来切换控制模式。  
控制模式切换只在用参数 09 号设定 3、4、5 时有效。

■控制模式(参数 09 号)

参数 09 号			
参数设定值	控制模式切换	控制模式	
		控制模式切换=OFF	控制模式切换=ON
0	无效	位置控制(固定)	
1	无效	速度控制(固定)	
2	无效	转矩控制(固定)	
3	有效	位置控制	速度控制
4	有效	位置控制	转矩控制
5	有效	速度控制	转矩控制

■参数的设定

将控制模式切换分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(14)。

■相关

关于控制模式的详细情况，请参照参数 09 号。



(12) 正转命令[FWD]/反转命令[REV]

使伺服电机旋转的信号。

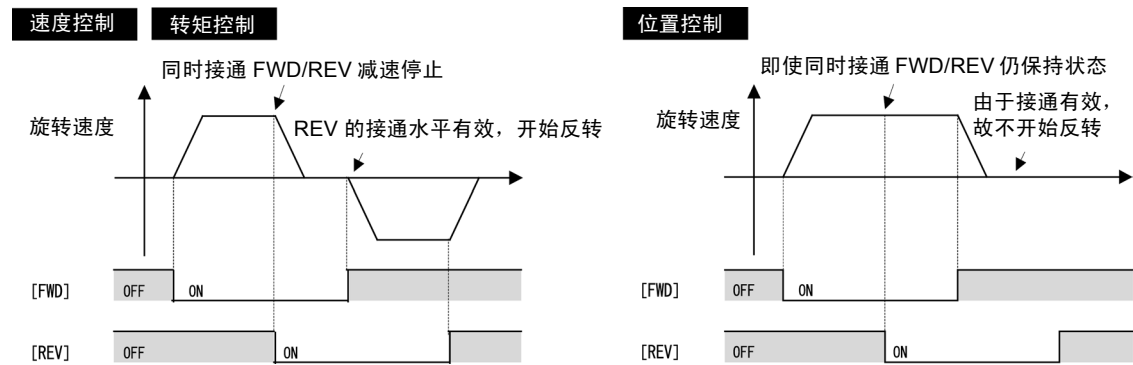
输入指令控制序列信号	正转命令[FWD]/反转命令[REV]
------------	---------------------

■ 功能

接通正转命令[FWD](反转命令[REV])信号期间，伺服电机向正(反)方向旋转。利用 ON 开始加速，利用 OFF 开始减速。

- 1) 速度控制
- 利用输入模拟量速度命令[Vref]端子的电压以及多段速度[X1]、[X2]选择的速度运行。
- 2) 位置控制
- 与速度控制时相同。接通正转命令[FWD](反转命令[REV])信号，开始运行。在运行过程中，其他[REV]或[FWD]信号即使接通，也无效。
- 3) 转矩控制
- 根据转矩命令电压，伺服电机的轴输出转矩。

控制模式	FWD/REV 信号	FWD/REV 同时接通
速度控制	ON 水平	减速停止
位置控制	ON 界限	保持同时接通前的动作
转矩控制	ON 水平	减速停止



■ 参数的设定

将正转命令[FWD]信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(15)，(反转命令为(16))。

未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直以 OFF 处理。

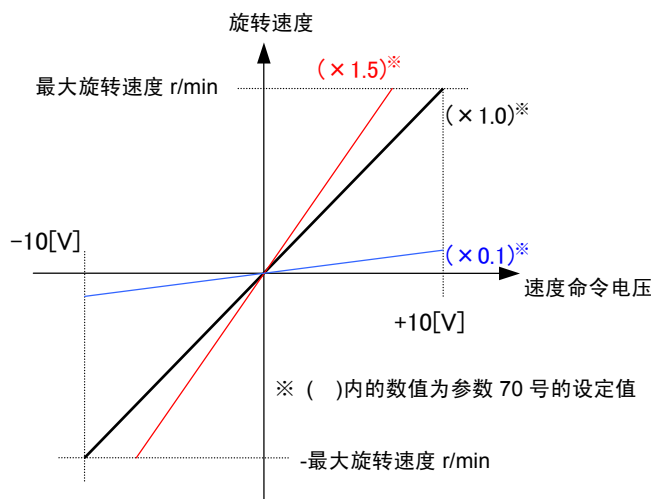


## ■相关

### 1) 模拟量速度命令[Vref] 输入端子的增益(速度命令时)

在出厂时的设定状态是，相对于+10[V]的速度命令电压，以电机的最大旋转速度[r/min](注 1)向正转方向旋转。

利用参数 70 号的设定可以更改相对于速度命令电压的旋转速度的比例。若参数 70 号的设定值为 0.1，相对于+10[V]的速度命令电压，可以将旋转速度作为(最大旋转速度 $\times$ 0.1)[r/min]。

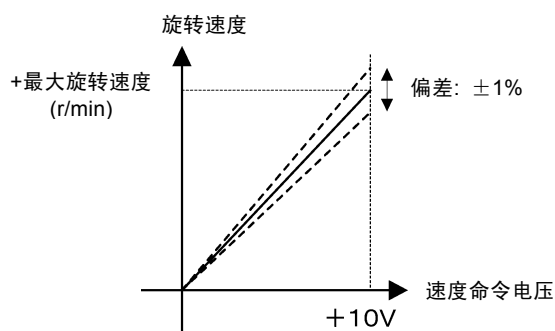


注 1) 由于伺服放大器及伺服电机各自的特性偏差，电机的实际旋转速度存在 $\pm 10$ [V]/ $\pm$ 最大旋转速度 $\pm 1\%$ [r/min]的公差。

微调旋转速度时，请用上述参数 70 号进行。

GYS 型号电机 $\cdots \pm 10$ V/ $\pm 5000 \pm 1\%$ [r/min]

GYG 型号电机 $\cdots \pm 10$ V/ $\pm 3000 \pm 1\%$ [r/min]



### 2) 模拟量速度命令输入电压的分解能力

模拟量速度命令输入电压[Vref]端子在全刻度下有 14 位的分解能力。



(13) 多段速度 1[X1]/2[X2]

选择手动运行时的设定速度。

输入指令控制序列信号	多段速度 1[X1]/2[X2]
------------	------------------

■ 功能

通过切换多段速度 1[X1]/2[X2]信号，可选择 4 个命令脉冲补偿中的 1 个。

多段速度的选择		
X2	X1	旋转速度
OFF	OFF	模拟量速度命令[Vref] 输入端子
OFF	ON	标准参数 31 号
ON	OFF	标准参数 32 号
ON	ON	标准参数 33 号

1) 速度控制

用模拟量速度命令[Vref] 输入端子的电压及由多段速度[X1]，[X2]选择的速度运行。

2) 位置控制

与速度控制时一样。

■ 参数的设定

将多段速度 1[X1]及 2[X2]信号分配给输入指令控制序列端子时,设定与参数对应的数值(17)或(18)。



(14) 加减速时间选择

手动运行时选择加减速时间。

输入指令控制序列信号	加减速时间选择
------------	---------

■功能

通过切换加减速时间选择信号，可选择两个加减速时间中的 1 个。  
按照参数 35~38 号设定伺服电机的加速时间及减速时间。可以分别设定加速时间与减速时间。  
不依赖旋转方向，按照参数 35 号(37 号)设定加速时间。参数 35 号与 37 号可以用加减速时间选择信号切换。

加减速时间

加减速选择(19)	加速时间	减速时间
OFF	参数 35	参数 36
ON	参数 37	参数 38

■参数的设定

将加减速时间选择信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(19)。未将该信号分配给输入指令控制序列端子时，一直以 OFF 处理。



(15) 电流限制有效/电流限制检出

可以限制伺服电机的最大输出转矩。

输入指令控制序列信号	电流限制有效/电流限制检出
------------	---------------

■ 功能

1) 电流限制有效

在电流限制有效(20)信号接通期间，可以限制伺服电机的输出转矩。  
转矩的限制值可以在 0~300 幅度内，以 1[%]刻度设定在参数 25 号上。以额定转矩为 100[%]设定最大输出转矩。

电流限制在所有控制模式下有效。  
若在加速或减速时限制输出转矩，则有时不能按参数设定的加减速时间进行限制。

2) 电流限制检出

是伺服电机的输出转矩达到转矩限制值时接通的信号。  
电流限制检出(10)的输出在所有控制模式下有效。

■ 参数的设定

将电流限制有效信号分配给输入指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(20)。  
未将电流限制有效信号(20)分配给输入指令控制序列端子时，参数 25 的设定值一直有效。

将电流限制检出信号分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(10)。



(16) 自由旋转[BX]

强制使伺服电机处于自由释放状态。

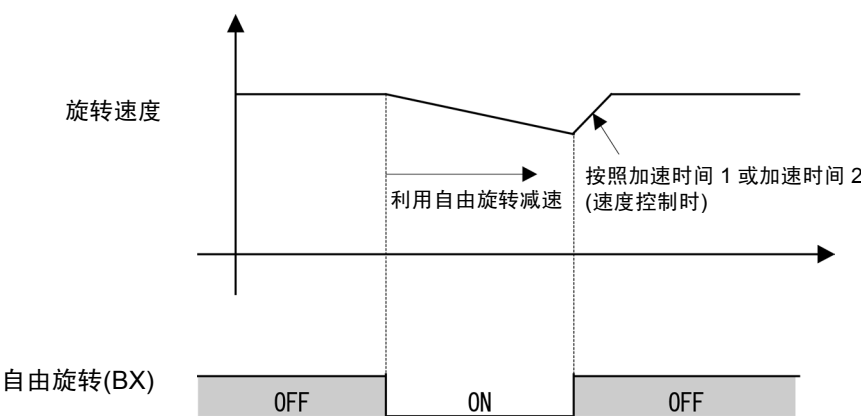
输入指令控制序列信号	自由旋转(BX)
------------	----------

■功能

在自由旋转(BX)信号接通期间，切断伺服放大器的输出，使伺服电机处于自由旋转状态。伺服电机的输出轴利用负荷转矩减速(增速)。  
自由旋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。

从安全考虑，垂直方向移动的机械请不要使用该信号。

位置控制时，信号接通期间变为自由旋转。用脉冲串等进行定位控制时，上位控制器的输出脉冲数与伺服电机的旋转量不同。  
在速度控制及转矩控制时，同样变为自由旋转。若在减速过程中切断自由旋转信号，则输出命令速度或命令转矩。



■参数设定

将自由旋转分配给输入指令控制序列端子，设定与参数对应的数值(21)。

■相关

自由旋转在所有控制模式下为优先有效信号。



## (17) 准备就绪[RDY]

在电机可旋转状态下接通。

输出指令控制序列信号

准备就绪[RDY] … 出厂时，分配给 OUT1

### ■ 功能

满足以下条件时接通。

- 1) 伺服启动[RUN](1)信号接通
- 2) 强制停止[EMG](5)信号接通<sup>※</sup>
- 3) 报警检出: a 接点(3)信号切断(报警检出: b 接点(4)信号接通)
- 4) 再生电阻过热(8)信号接通<sup>※</sup>
- 5) 电源电压超过 150[V]
- 6) 自由旋转[BX](21)信号切断

※2)、4)若不分配给 CONT 端子，则无效。

上位控制装置通过识别准备就绪[RDY]信号的 ON/OFF，可以确认伺服电机为可旋转状态。

### ■ 参数设定

将准备就绪[RDY]信号分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(1)。



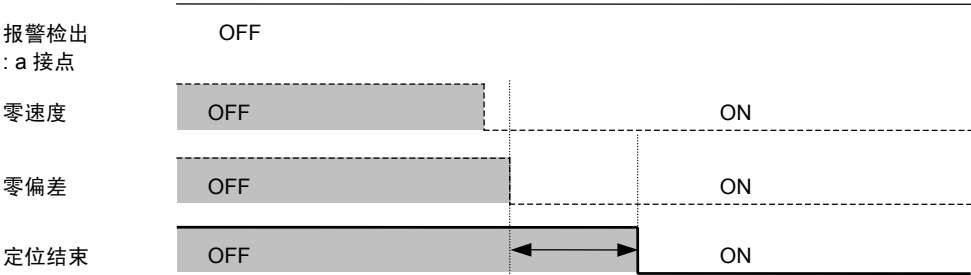
(18) 定位结束[PSET]

可以确认定位动作是否完成。

输出指令控制序列信号	定位结束[PSET]…出厂时，分配给 OUT2
------------	-------------------------

■功能

- 满足以下条件时接通：
- 1) 未发生报警。
  - 2) 旋转速度低于零速度幅度(参数 23 号)。
  - 3) 偏差量低于零偏差幅度(参数 21 号)。
  - 4) 在定位结束否的判定时间(参数 24 号)期间继续上述条件。



■参数设定

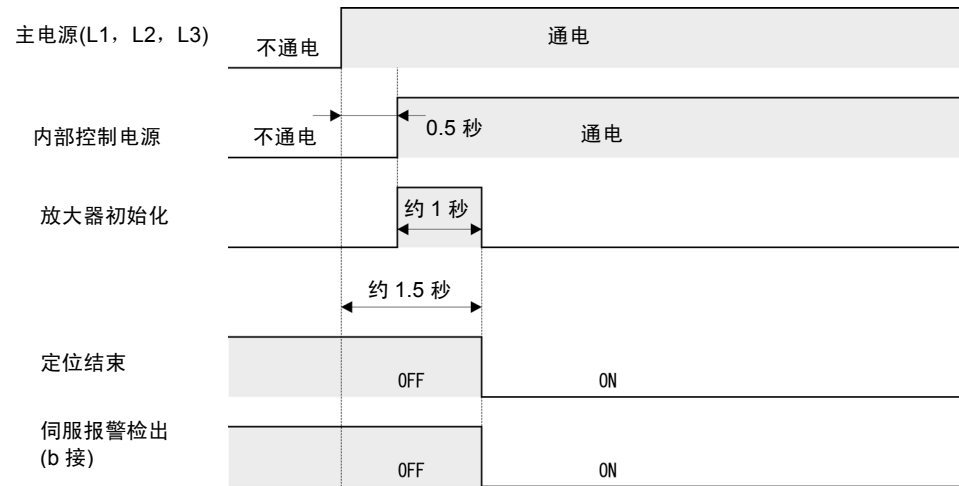
将定位结束[PSET]信号分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(2)。



■相关

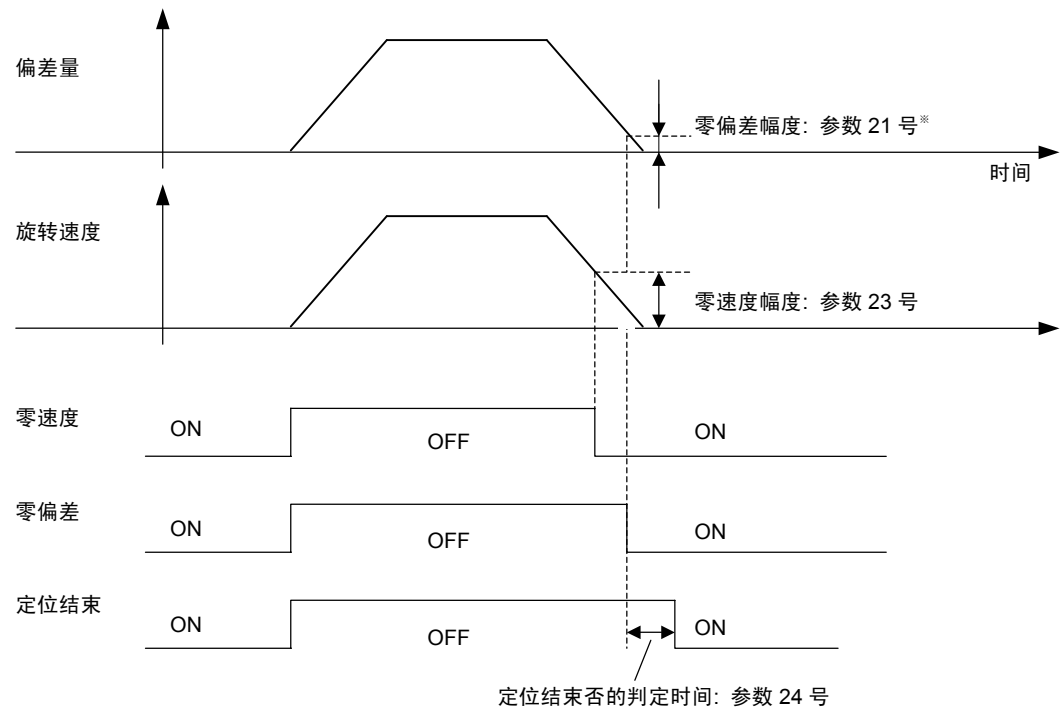
1) 通电时

从通电后到确定伺服放大器的位置管理，约需 1.5 秒。  
通电约 1.5 秒后定位完成信号接通。



2) 位置控制

命令位置(脉冲串)输入与反馈位置的差异(偏差量)低于零偏差幅度(参数 21)，且旋转速度低于零速度幅度(参数 23)时接通。



※单位为编码器脉冲(131072 脉冲)。

详细内容请参照 5-55 页。



### 3) 报警检出时的定位结束(PSET)输出

报警检出时的定位结束[PSET]

原因	减速方法	定位结束信号	备注
伺服启动(RUN) OFF	强制零速 -基础 OFF	停止时接通	准备就绪[RDY]信号 OFF
强制停止[EMG] OFF	强制零速	OFF	强制停止解除时接通
+OT, -OT 检出	强制零速 -伺服锁住	停止时接通	用脉冲串、正转命令、反转命令可运行
报警检出 (轻微故障)	强制零速 -基础 OFF	报警检出时 OFF	报警复位时 ON
报警检出 (严重故障)	基础 OFF	报警检出时 OFF	报警复位时 ON

注) 轻微故障…偏差超出(OF)，再生电阻过热(rH1)，放大器过热(AH)，电压不足(Lv)

严重故障…检出轻微故障以外的故障

强制零速…用伺服电机的最大能力减速。

基础 OFF…伺服电机无驱动力的状态(自由旋转)。



(19) 报警检出: a 接点(b 接点)

当检测出伺服放大器的保护功能的动作(报警)时，ON(OFF)<sup>※</sup>输出。

输出指令控制序列信号	报警检出: a 接点 报警检出: b 接点…出厂时，分配给 OUT3
------------	---------------------------------------

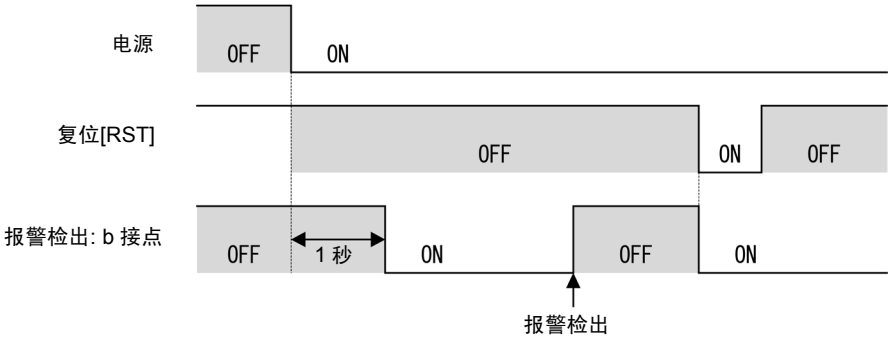
■功能

当伺服放大器检测出报警时接通(切断)，伺服放大器侧将予保持。报警原因解除、复位信号[RST]接通，可以切断(接通)<sup>※</sup>(可以运行)。

上位控制装置通过识别报警检出信号的 ON/OFF，可以确认有无报警。

※( )内为报警检出: b 接点时的动作。

<报警检出: 使用 b 接点时的注意事项>



通电后，约 1 秒钟 OFF，请注意。

■参数設定

报警检出: a 接点或报警检出: b 接点分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(3)或(4)。



(20) 发电制动

若伺服放大器检出特定的报警<sup>※</sup>，则接通。

输出指令控制序列信号	发电制动
------------	------

■功能

一旦伺服放大器检出到不能驱动伺服电机的特定报警<sup>※</sup>，则接通，一直保持到报警复位信号输入。  
发电制动是让同步式电机的 3 相间短路进行发电形式的制动。一旦伺服电机的输出轴停止工作，则制动力也丧失。

发电制动的输出端子为 DC+30[V]/50[mA]。由于不能直接驱动电磁接触器，故用一般继电器接收，或采用 SSC(固态接触器)。

■参数设定

将发电制动分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(5)。

■相关

- 特定的报警  
发生报警时的动作与检出同时变为自由旋转。

显示	名称
OC1	过电流 1
OC2	过电流 2
OS	过速度
HV	过电压
Et	编码器故障
Ct	控制电源故障
dE	存储器故障
rH2	再生晶体管过热
EC	编码器通信故障
Cnt	CONT 重复
OL	过负荷 <sup>※</sup>

※过负荷发生报警时的动作，在以最大能力减速停止时，变为自由旋转。



(21) 零偏差

可以确认伺服电机基本到达指令位置。

输出指令控制序列信号	零偏差
------------	-----

■ 功能

命令当前位置与反馈当前位置的差异(位置偏差量)在参数 21 的设定值以内时接通。

零偏差信号在位置控制模式时有效。

在位置控制以外的控制模式(转矩控制等)下，正常接通。  
参数 21 的设定值的大小与定位精度无关。

■ 参数设定

将零偏差信号分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(8)。



(22) 零速度

在伺服电机的转速接近 0(零)的状态下接通。

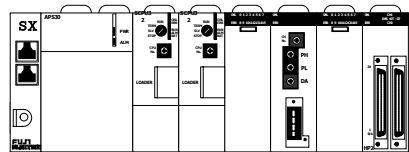
输出指令控制序列信号	零速度
------------	-----

■功能

伺服电机的实际旋转速度在参数 23 号的设定值以下时接通。

■参数设定

将零速度信号分配给输出指令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(9)。



← 零速度





## (23) 制动时间

自动接通/切断伺服电机的制动的同步信号。

输出指令控制序列信号	制动时间
------------	------

## ■ 功能

给伺服放大器运行命令的同时，输出同步信号，让伺服电机的制动自动地励磁、释放。

## ■ 参数设定

将制动同步输出信号分配给输出命令控制序列端子时，设定与参数对应的数值(11)。  
未将该信号分配给输出指令控制序列端子时，一直以 OFF 处理。

## ■ 相关

## 1) 制动时间

将制动时间设定在输出指令控制序列端子上的步骤如下：

## • 设定输出指令控制序列端子

将与制动时间对应的数值(11)设定在参数 15 号~18 号的任何一个号上，若设定在 15 号上[11] 时 OUT1 端子变为输出制动时间。

## • 制动工作时间

将外部制动的工作时间设定在参数 73 号上。

将可程序 • 逻辑 • 控制器的扫描时间、外部继电器、电磁接触器以及制动本身的应答时间相加得出本数值。

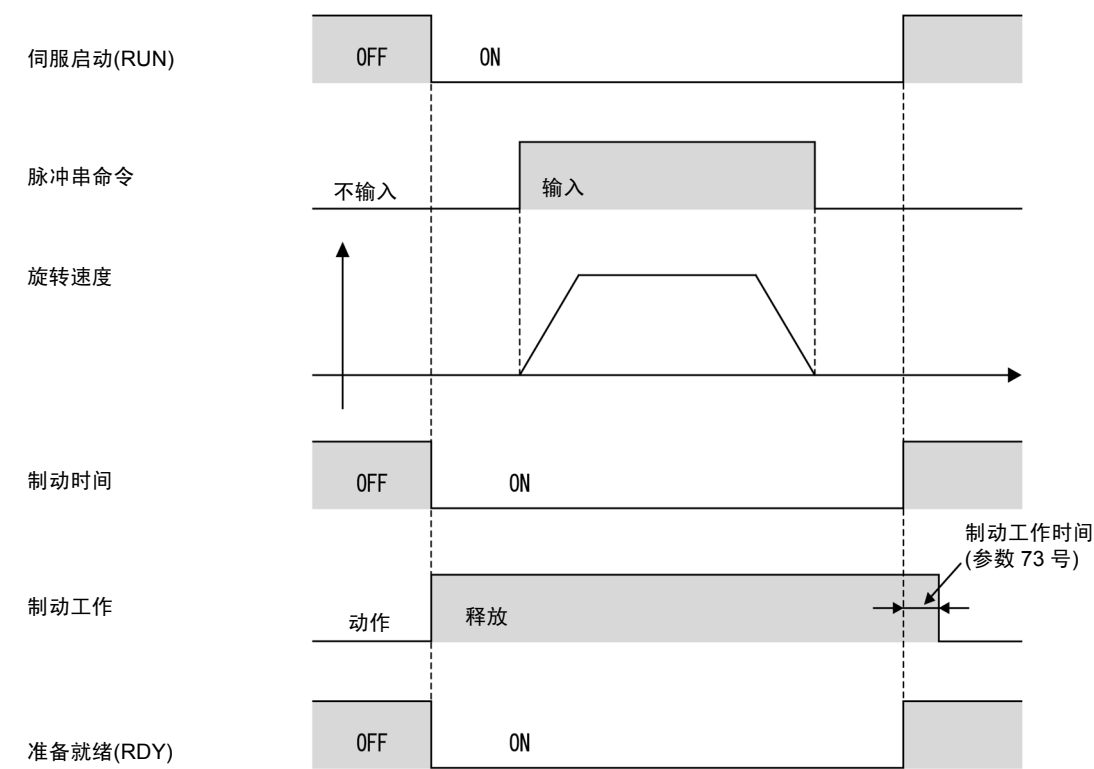
制动工作时间：设定从伺服放大器的输出切断后，到实际给予外部制动的的时间。

参数 73 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
73	制动工作时间	0.01~9.99 秒(0.01 刻度)	0.00	一直

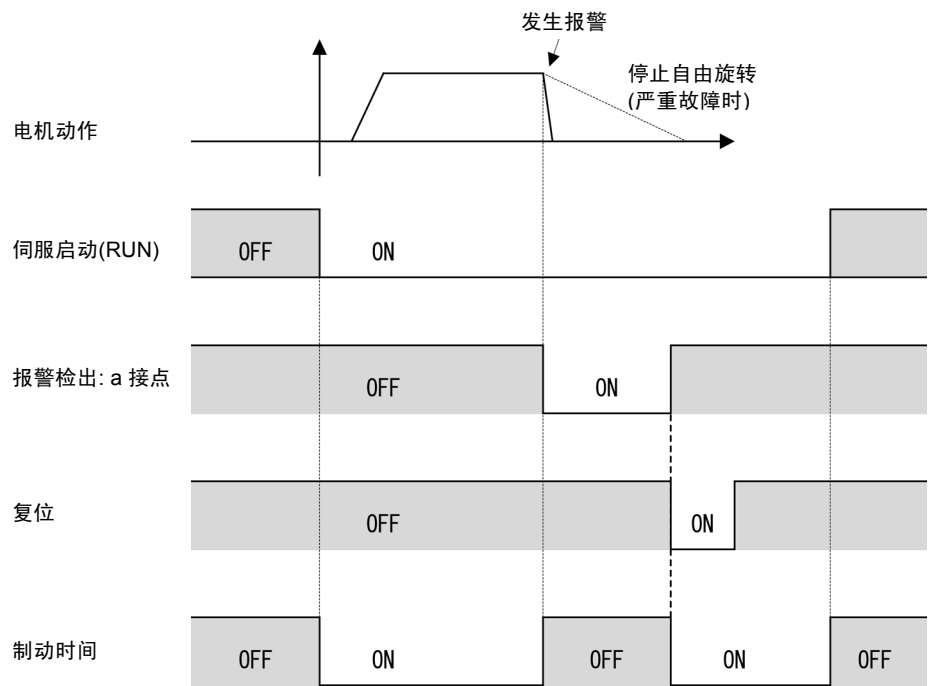


2) 制动时间图



3) 报警检出时的时间图

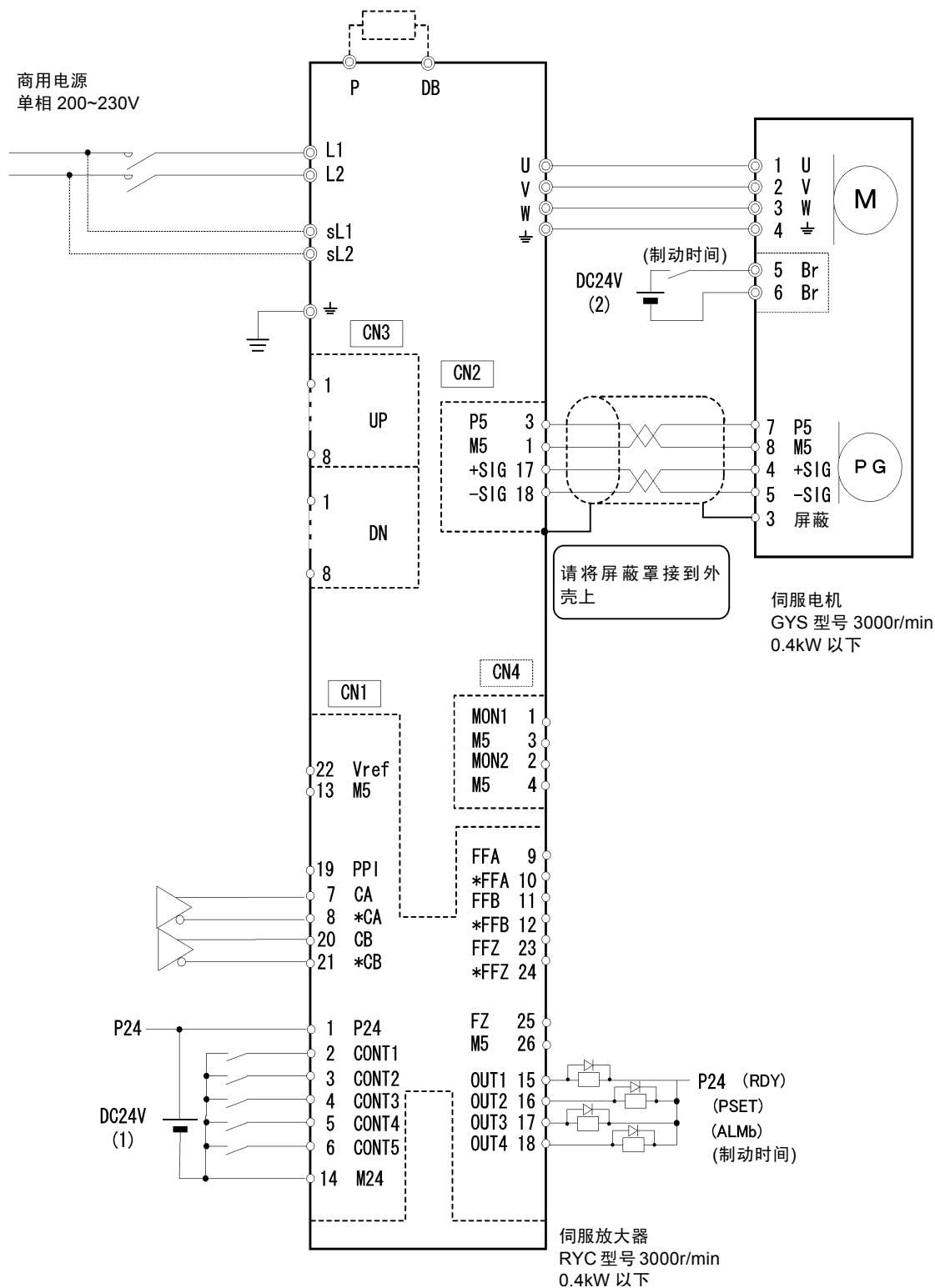
检出报警时，不待停机，制动即启动。  
制动器是用于自保的。旋转中使制动器动作则会缩短其寿命，故请避免反复使用。





# 5 参数

■制动时间信号的连接实例(0.4[kW]以下)



※请分别准备指令控制序列输入输出用电源(1)与电机制动用电源(2)的 DC24V。  
 ※将 11(制动时间)设定在参数 18 号(OUT4 分配)上。



Pn01 / no.19

参数 19 号

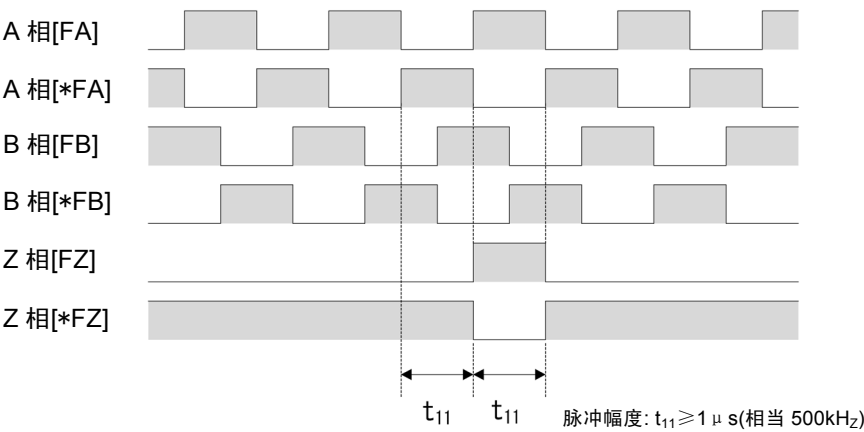
编号	名称	设定范围	初始值	变更
19	输出脉冲数	16~32768[脉冲](1 刻度)	2048	电源

设定伺服电机每转一周时，分频输出的脉冲数。

输出形式为 90 度相位差 2 路信号。  
伺服电机的输出轴为正转，输出 B 相前进信号。通过设定转动方向切换(参数 4 号)可以切换相的顺序。

- 参数 4 号的设定值=1 或 2 时，逆时针旋转时 B 相前进
- 参数 4 号的设定值=1 或 2 时，逆时针旋转时 A 相前进

可以设定伺服放大器的分频输出端子[FA]，[\*FA]，[FB]，[\*FB]端子的输出脉冲数。



A 相及 B 相信号为 50[%占空比]。  
Z 相信号每转一周输出 1 个脉冲。输出幅度取决于输出脉冲数。  
A 相信号与 Z 相信号是同步的。  
输出频率请在 500[kHz]以下使用。伺服放大器对输出频率无限制。  
不能指定伺服电机的输出轴的位置与 Z 相位置的关系。

**提示** 在输出脉冲数设定为 3000[脉冲/周]状态下，以 5000[r/min] 旋转时的输出脉冲数

$$\frac{3000[\text{脉冲/周}]}{60} \times 5000[\text{r/min}] = 250000[\text{Hz}]$$

若在最大值 32768[脉冲/周]状态下变为 5000[r/min]，则超过 2.7[MHz]。



Pn01 / no.20

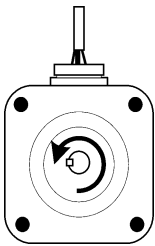
参数 20 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
20	Z 相补偿	0~65535[X2 脉冲](1 刻度)	0	电源

变更 Z 相的输出位置时设定。

在 CCW(逆时针)方向，只有参数 20 号设定的脉冲量偏离 Z 相的输出位置。  
该参数与转动方向切换(参数 4 号)无关。

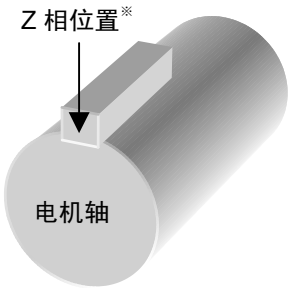
$$\frac{\text{Z 相补偿值}[\times 2 \text{ 脉冲}]}{131072 \text{ 脉冲/周}} = \text{Z}[\text{周}] \quad \text{CCW(逆时针)方向}$$



在 Z 旋转时，在 CCW(逆时针)方向出现 Z 相的输出位置偏移。

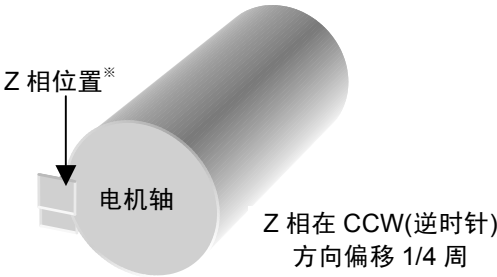
■ Z 相的输出位置

· Z 相补偿值为[0]时



· Z 相补偿值为[16384]时

$$\frac{16384 \times 2 \text{ 脉冲}}{131072 \text{ 脉冲/周}} = \frac{1}{4} [\text{周}]$$



※键的位置不是 Z 相。用于说明时，暂时将键位置设为 Z 相。

■ 相关

可以利用触摸面板的试运行模式调整 Z 相位置，以便让当前位置变为 Z 相输出位置。

📖 参照 8-25 页

——检测出 Z 相，进行原点复位动作的注意事项——

请利用原点复位限位开关(原点 LS)在旋转速度低于 100[r/min]时，使电机轴的旋转角前进(超出) 372° (机械角)以上，进行原点复位。

未超出 372° 以上，当原点复位进行结束时，电机有可能多转一周。



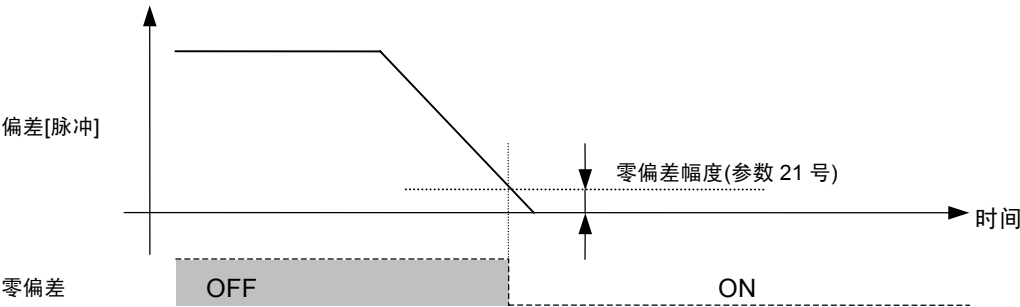
Pn01 / no.21

参数 21 号

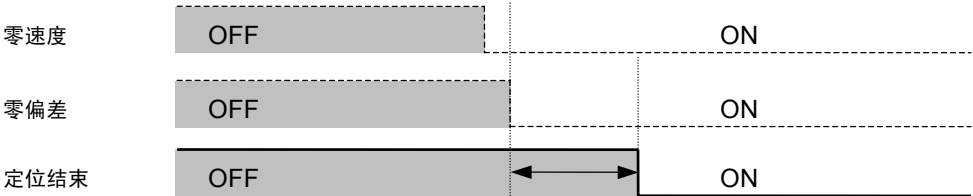
编号	名称	设定范围	初始值	变更
21	零偏差幅度	1~2000[脉冲](1 刻度)	400	电源

※只在位置控制时有效。

设定零偏差信号的接通\*幅度。设定值为编码器脉冲数。  
单位相当于编码器返回脉冲(不是命令脉冲)。



零偏差信号(参数 21 号)与零速度信号(参数 23 号)两者在定位结束否的判定(参数 24 号)期间如果连续接通，则定位完成信号接通。



定位结束否的判定时间(参数 24 号)

提示 如果在滚珠丝杠连接，螺距10[mm]的机械系统中设定±10[μm]的精度时

$$\frac{131072[\text{脉冲/周}]}{\text{每转一周的移动量}[\text{m}]} \times (\text{所需的精度}[\text{m}]) = \text{零偏差幅度}[\text{脉冲}]$$
$$\frac{131072[\text{脉冲/周}]}{10 \times 10^{-3}[\text{m}]} \times (10 \times 10^{-6}[\text{m}]) = 131.072 \approx 131[\text{脉冲}]$$

将[131]设定在零偏差幅度(参数 21 号)。



# 5 参数

Pn01 / no.22

参数 22 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
22	偏差超出程度	10~65535[×100 脉冲](1 刻度)	20000	一直

※只在位置控制时有效。

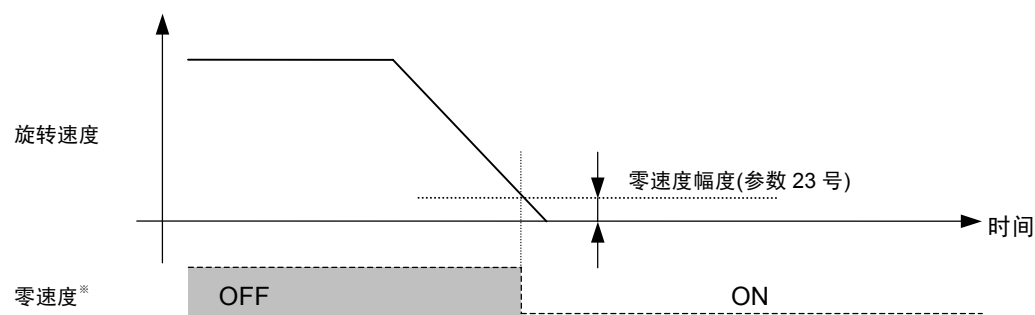
设定检测偏差超出(报警检出)的脉冲数。  
单位相当于编码器返回脉冲(不是命令脉冲)。  
设定的初始值为 20000、以偏差量 2000000 进行检测。当命令位置与返回位置的差异(偏差量)相当于伺服电机轴旋转 15.2 转时，检测出初始值。  
偏差超出幅度是为报警检出而设定的。

Pn01 / no.23

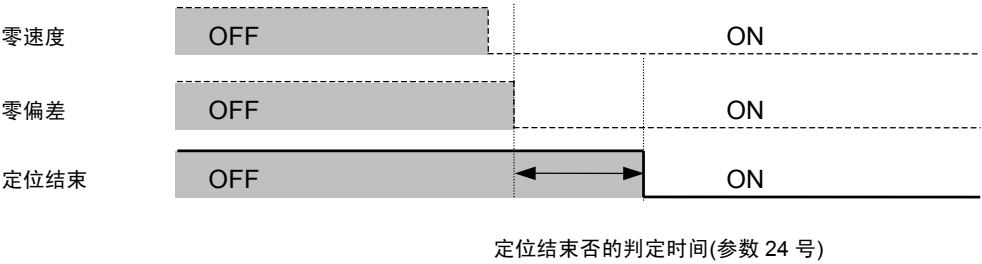
参数 23 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
23	零速度幅度	10~5000[r/min](1 刻度)	50	一直

是判定伺服电机是否停止了的参数。设定零速度信号接通\*的幅度。



零偏差信号(参数 21 号)与零速度信号(参数 23 号)两者在定位结束否的判定(参数 24 号)期间如果连续接通，则定位结束信号接通。





Pn01 / no.24

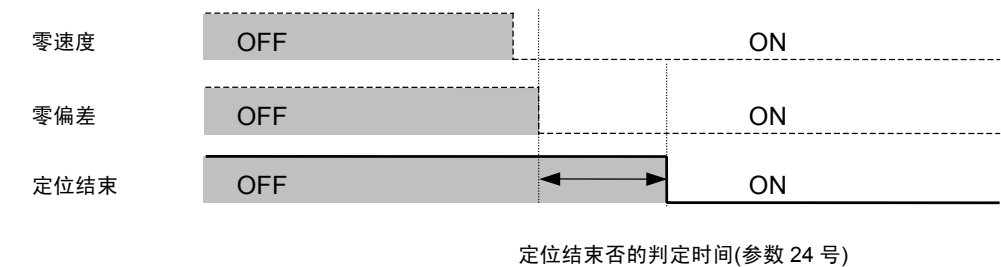
参数 24 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
24	定位结束否的判定时间	0.000~1.000 秒(0.001 刻度)	0.000	一直

※只在位置控制时有效。

设定直至判定定位结束所需的判定时间。

零偏差信号(参数 21 号)与零速度信号(参数 23 号)两者在定位结束否的判定(参数 24 号)期间如果连续接通，则定位结束信号接通。



Pn01 / no.25

参数 25 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
25	最大电流限制值	0~300%(1 刻度)	300	一直

设定伺服电机的输出转矩的限制值。  
该设定根据输入指令控制序列信号的转矩限制(20)的设定状态如下表所示。

电流限制信号的分配		动作内容
无		一直有效(参数 25 号设定值)
有	OFF	最大转矩
	ON	有效(参数 25 号设定值)



# 5 参数

Pn01 / no.26

参数 26 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
26	电压不足时报警检出	0: 不检出, 1: 检出	1	电源

设定在伺服启动[RUN]信号接通期间，当检测到电源的电压不足时有/无报警检出。

Pn01 / no.27

参数 27 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
27	电压不足时启动	0: 急减速停止、1: 自由旋转	0	电源

※只在速度控制时有效。

设定在伺服启动(RUN)信号接通期间，检测到电源的电压不足时的伺服电机的动作。

参数 27 号

设定范围	检测出电压不足时的动作
0: 急减速停止	以伺服电机的最大能力减速、停止。
1: 自由旋转	在自由旋转状态下以负荷转矩减速(增速)。



Pn01 / no.28

参数 28 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
28	制造商调整用	-	调整值	-

制造商调整用。

Pn01 / no.29

参数 29 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
29	禁止重写参数	0: 可重写, 1: 禁止重写	0	一直

禁止参数编集。

即使在参数 29 号已选择不可重写，但却可编集参数 29 号。



# 5 参数

Pn01 / no.30

参数 30 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
30	触摸面板初始显示	0~20(1 刻度)	0	电源

设定通电时触摸面板的初始显示。

参数 30 号

设定值	显示内容	显示
0	动作模式	Sn01
1	当前报警	Sn02
2	报警记录	Sn03
3	设定站号	Sn04

设定值	显示内容	显示
4	反馈速度	On01
5	命令速度	On02
6	平均转矩	On03
7	反馈当前位置	On04
8	命令当前位置	On05
9	位置偏差量	On06
10	返回积算脉冲	On07
11	命令积算脉冲	On08
12	最大转矩	On09
13	输入电压	On10
14	输入输出信号	On11
15	负荷惯量比	On12
16	OL 热值	On13
17	再生电阻热值	On14
18	输入脉冲串频率	On15
19	直流中间电压 (最大值)	On16
20	直流中间电压 (最小值)	On17

各显示的详细内容请参照 8 章触摸面板。



Pn01 / no.31 - no.33

参数 31~33 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
31	手动进行速度 1(兼试运行)	0.1~(最大转速) [r/min](0.1 刻度)	100.0	一直
32	手动进行速度 2	0.1~(最大转速) [r/min](0.1 刻度)	500.0	一直
33	手动进行速度 3	0.1~(最大转速) [r/min](0.1 刻度)	1000.0	一直

※在位置控制及速度控制时有效。

可以设定正转命令[FWD](反转命令[REV])信号的旋转速度。  
可以利用 X1、X2 信号的 ON / OFF 组合更改旋转速度。

即使在伺服电机旋转中也能更改。与参数的编号和设定值的大小无关。

多段速度的选择

X2	X1	旋转速度
OFF	OFF	模拟量速度命令[Vref]输入端子
OFF	ON	参数 31 号
ON	OFF	参数 32 号
ON	ON	参数 33 号

Pn01 / no.34

参数 34 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
34	最大转速	0.1~(最大转速)[r/min](0.1 刻度)	5000.0 (3000.0)	一直

※ ( )内为 GYG 型号电机的初始值。

设定由参数及模拟量速度命令输入指定的伺服电机的旋转速度的上限值。  
转矩控制时，设定值与伺服电机的实际旋转速度会产生 100[r/min]左右的差别。  
(这是由于未进行速度控制)  
最大旋转速度的设定在脉冲串输入的位置控制时无效。

※GYS 型号电机的初始值为 5000.0[r/min]，  
※GYG 型号电机的初始值为 3000.0[r/min]。



# 5 参数

Pn01 / no.35 - no.38

参数 35~38 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
35	加速时间 1	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.100	一直
36	减速时间 1	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.100	一直
37	加速时间 2	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.500	一直
38	减速时间 2	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)	0.500	一直

※在位置控制及速度控制时有效。

可以设定伺服电机的加减速时间。

对速度控制及位置控制(脉冲串输入除外)的所有加减速动作有效。

时间的设定为达到 0~2000[r/min]时所需的时间。

加速时间 2 及减速时间 2 在加减速时间选择信号接通期间有效。

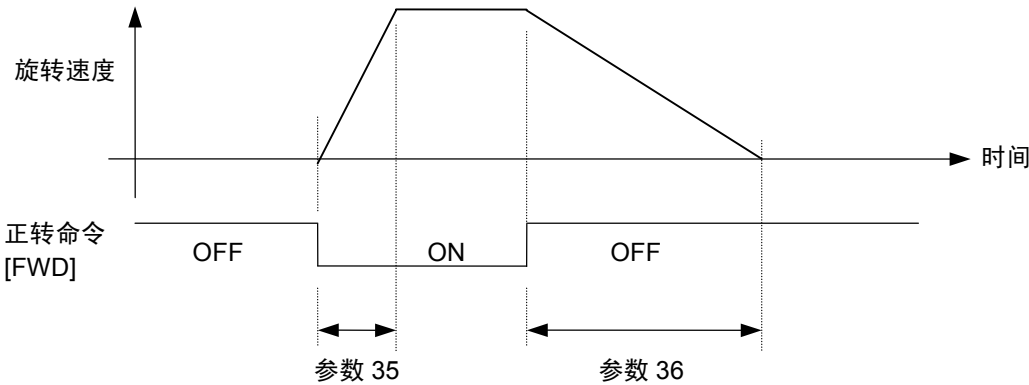
加减速时间选择的 ON / OFF 一直有效，加速时间/减速时间也同样可以更改。加减速时间选择信号为参数的控制分配信号。

加减速时间的外部选择

加减速时间选择(19)	加速时间	减速时间
OFF	参数 35	参数 36
ON	参数 37	参数 38

加速时间 1 和减速时间 1 可以单独设定。也可以只延长减速时间。

根据台车驱动、有无载荷等，可以灵活使用减速时间。



当上位控制装置输出模拟量速度命令电压、伺服放大器的分频输出以反馈形式进行位置控制时，请将加速时间及减速时间设定为 0.000 秒。



Pn01 / no.39

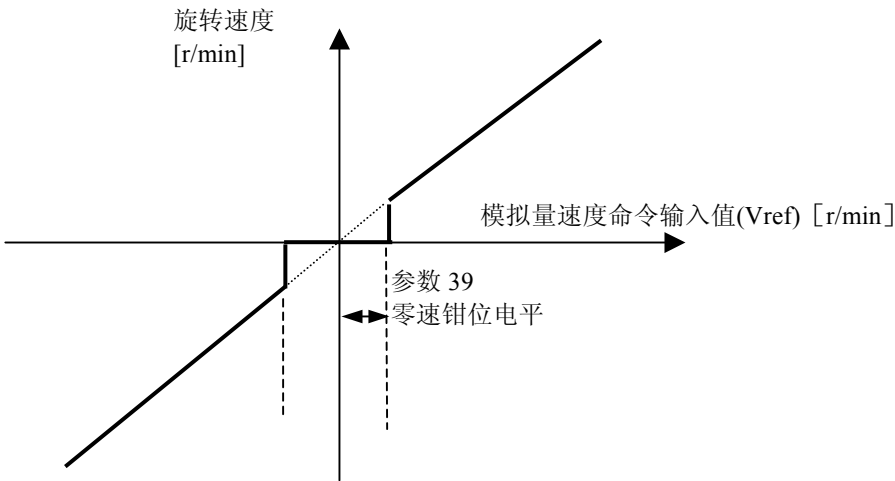
参数 39 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
39	零速钳位电平	0.0~500.0[r/min](0.1 刻度)	0.0	一直

※在位置控制及速度控制时有效。

设定零速钳位的伺服电机的旋转速度。

在输入位置控制及速度控制的模拟量速度命令时有效。  
如果模拟量速度命令(Vref)输入端子的速度命令值低于零速钳位电平，则对旋转速度进行零速钳位。  
防止模拟量速度命令输入值在零附近漂移。



注意 当模拟电压处于设定值附近时，「零⇄设定值」与命令不稳定，有时导致电机轴不稳定。



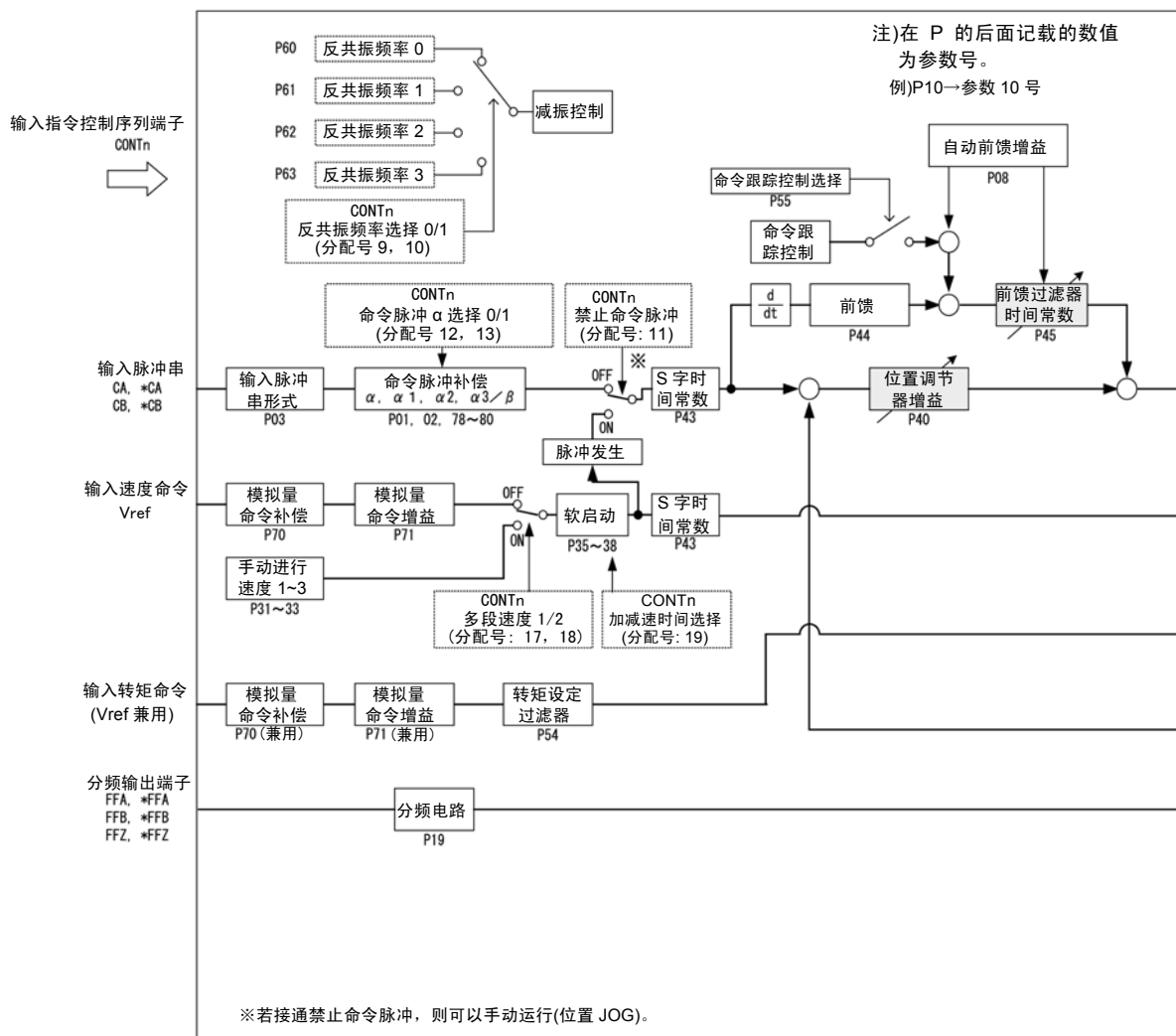
## 5 参数

### 控制系统的设定

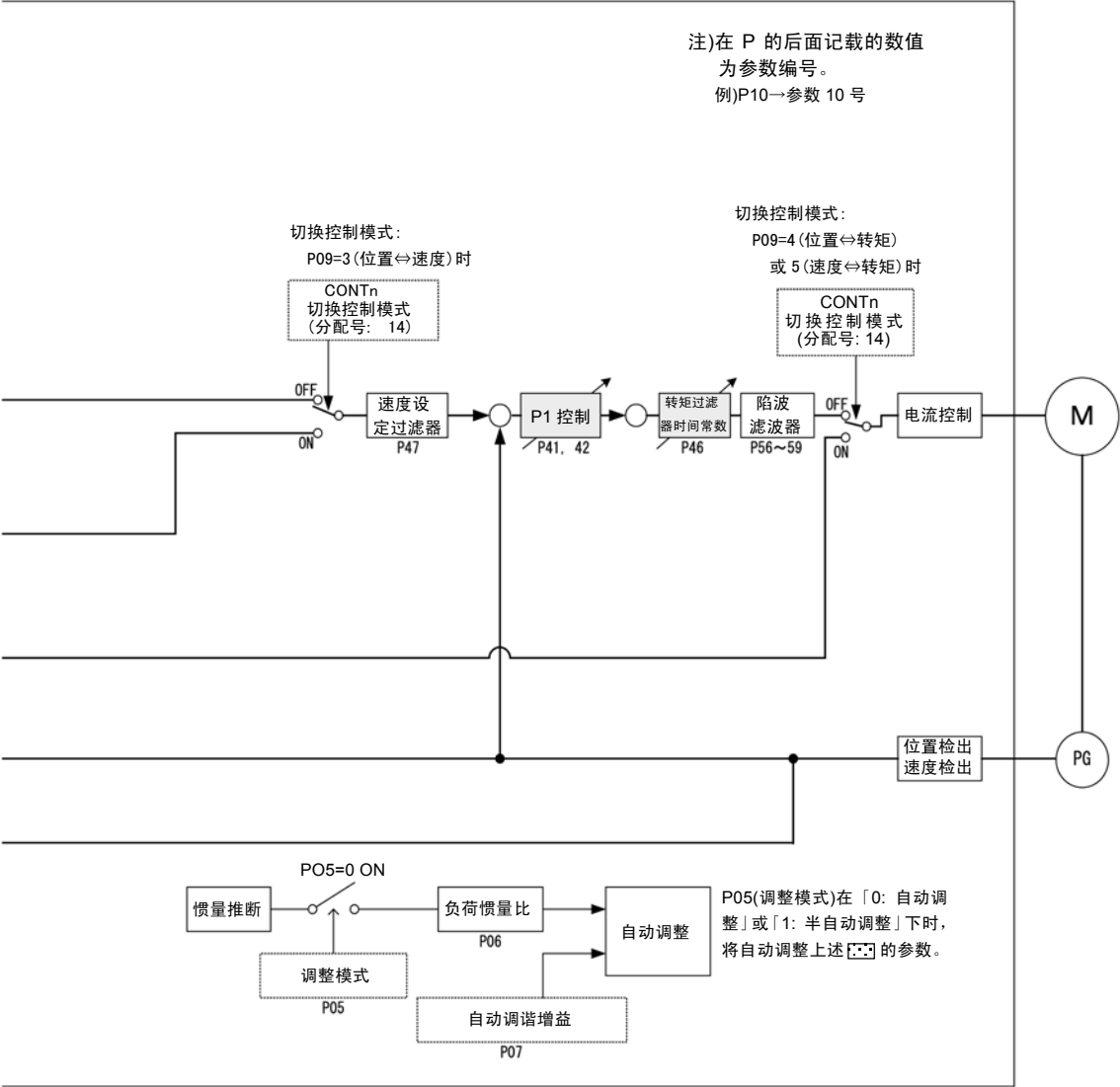
按编号记载控制系统设定参数的设定内容。

#### ■控制方框图

表示 FALDIC-W 系列的控制方框图。









## 5 参数

**Pn01 / no.40 - no.42**

参数 40~42 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
40	位置调节器增益 1	1~1000[rad/sec](1 刻度)	77	一直
41	速度应答 1	1~1000[Hz](1 刻度)	57	一直
42	速度调节器积分时间 1	1.0~1000.0[msec](0.1 刻度)	25.9	一直

※ 初始值是 GYS 型号电机时的值。

**Pn01 / no.45 - no.46**

参数 45~46 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
45	前馈过滤器时间常数	0.0~250.0[msec](0.1 刻度)	12.9	一直
46	转矩过滤器时间常数	0.00~20.00[msec](0.01 刻度)	0.31	一直

※初始值是 GYS 型号电机的值。

※在位置控制及速度控制时有效。

但是，40 号及 45 号只在位置控制时有效。

这些参数在用参数 5 号选择了“自动调整”或“半自动调整”时，可以自动更新。

在选择“手动调整”时必须进行设定。

编号	名称	调整模式		
		0:自动	1:半自动	2:手动
06	负荷惯量比	-	○	○
07	自动调谐增益	○	○	×
40	位置调节器增益 1	-	-	○
41	速度应答 1	-	-	○
42	速度调节器积分时间 1	-	-	○
45	前馈过滤器时间常数	-	-	○
46	转矩过滤器时间常数	-	-	○

※ ○: 是需要设定的项目。

—: 不需要设定的项目(放大器内部自动运算，结果将反映到参数上)。

×: 即使设定也无效。



**■位置调节器增益 1(参数 40 号)**

是决定位置控制回路的应答性的参数。如果增大设定值，则位置命令可得到一个跟踪性好的调整结果，但如果设定值过大，则容易产生过量调节。

**■速度应答 1(参数 41 号)**

是决定速度控制回路的应答性参数。若降低设定值，则得到重视伺服电机应答性的调整结果，但如果设定值过小，则机械系统容易产生振动。

**■速度调节器积分时间 1(参数 42 号)**

是决定速度控制回路的应答性参数。若降低设定值，则得到重视伺服电机应答性的调整结果，如果设定值过小，则机械系统容易产生振动。

**■前馈过滤器时间常数(参数 45 号)**

是对位置控制回路的前馈进行过滤控制的参数。  
若减小该参数，则应答性加快，但容易发生转矩冲击。

**■转矩过滤器时间常数(参数 46 号)**

是对转矩命令进行过滤控制的参数。  
参数增大，具有抑制机械共振的效果，但有时会破坏控制的稳定性。



# 5 参数

Pn01 / no.43

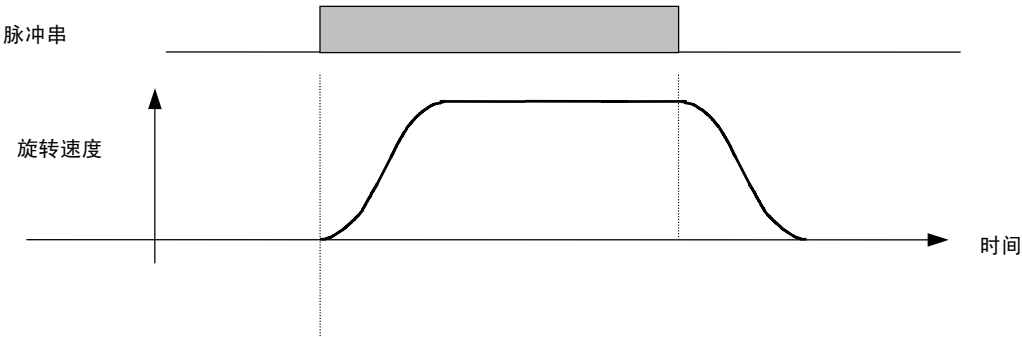
参数 43 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
43	S 字时间常数	0.0~100.0[msec](0.1 刻度)	2.0	一直


※位置控制及速度控制时有效。

可以让伺服电机以 S 形曲线加速/减速。

以一定的频率给予输入脉冲串时，按设定时间的时间常数进行加/减速。  
即使上位控制器不能直线加速时，也可顺利地进行加/减速。



※采用减振控制功能(参数 60~63 号)时，务请设定。

 参照 7.1 [减振控制]

Pn01 / no.44

参数 44 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
44	前馈增益	0.000~1.500(0.001 刻度)	0.000	一直

※只在位置控制时有效。

在参数 55 号(命令跟踪控制选择)的设定值为「0(无)」时，发挥功能。  
对于刚性低的机械及负荷惯量比大的机械，提高应答值时设定。  
参考值为 0.100~0.500。若提高设定值，则可以减少位置偏差量(位置命令与返回位置之差)，提高应答。

进行 2 轴间的同步运行时，设定值为 1.000。



A digital display with a black background and white characters. It shows 'Pn01' followed by a vertical bar and 'no.47'.

参数 47 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
47	速度设定过滤器	0.00~20.00[msec](0.01 刻度)	0.00	一直

※位置控制及速度控制时有效。

对速度命令进行过滤控制时设定。

※一般请不要更改。



# 5 参数

Pn01 / no.48 - no.53

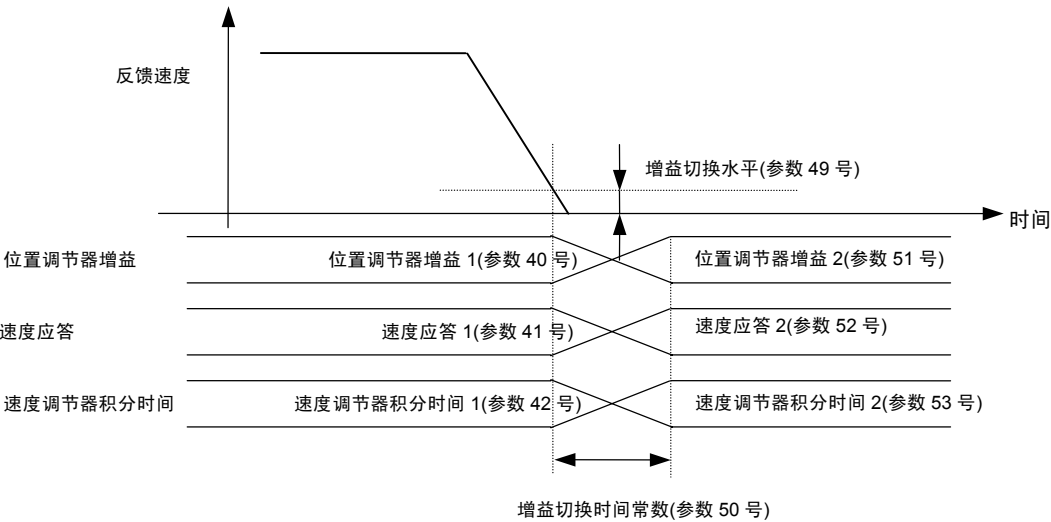
参数 48~53 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
48	增益切换主要原因	0: 位置偏差(×10)      1: 反馈速度 2: 命令速度	1	一直
49	增益切换水平	1~1000(1 刻度)	50	一直
50	增益切换时间常数	0~100[msec](1 刻度)	10	一直
51	位置调节器增益 2	30~200%(1 刻度)	100	一直
52	速度应答 2	30~200%(1 刻度)	100	一直
53	速度调节器积分时间 2	30~200%(1 刻度)	100	一直

※位置控制及速度控制时有效。

但是，只在 51 号的位置控制时有效。

将停止时的增益由第 1 增益(参数 40 号~42 号)切换到第 2 增益(参数 51 号~53 号)。  
通过切换增益，可以减少停止时的噪音、振动。



第 2 增益(参数 51 号~53 号)的设定值的单位为%，以与第一增益的比例设定。

例) 速度应答 1(参数 41 号)为 100[Hz]时

若将速度应答 2(参数 52 号)设定为 100[%]，则实际为 100[Hz]。

若将速度应答 2(参数 52 号)设定为 80[%]，则实际为 80[Hz]。

※位置调节器增益 2(参数 51 号)、速度调节器积分时间 2(参数 53 号)也一样。



Pn01 / no.54

参数 54 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
54	转矩设定过滤器	0.000~9.999[sec](0.001 刻度)	0.000	一直

※只在转矩控制时有效。

可以对模拟转矩命令输入[Vref]端子的输入电压进行过滤控制。

Pn01 / no.55

参数 55 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
55	命令跟踪控制选择	0: 无 1: 命令跟踪控制 2: 命令跟踪控制(停止时有补偿)	0	电源

※只在位置控制时有效。

是在不迟于脉冲命令的情况下，选择跟踪命令的「命令跟踪控制」模式的参数。



参照 7.2 「命令跟踪控制」



Pn01 / no.56 - no.59

参数 56~59 号

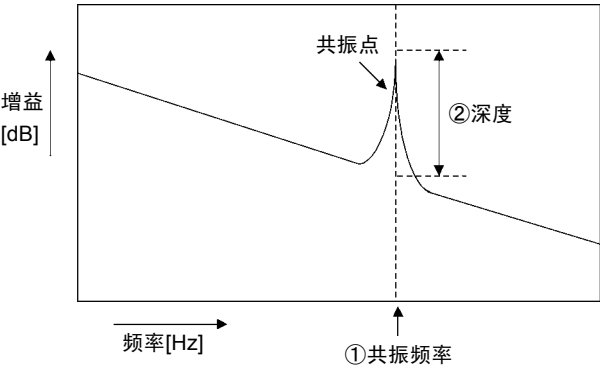
编号	名称	设定范围	初始值	变更
56	陷波滤波器 1 频率	10~200[×10Hz](1 刻度)	200	一直
57	陷波滤波器 1 衰减量	0~40[dB](1 刻度)	0	一直
58	陷波滤波器 2 频率	10~200[×10Hz](1 刻度)	200	一直
59	陷波滤波器 2 衰减量	0~40[dB](1 刻度)	0	一直

※只在位置控制及速度控制时有效。

抑制机械系统的共振时设定。  
可以最多抑制两处共振。

■陷波滤波器的设定方法

i) 利用电脑编程器的伺服分析器功能，调整机械的共振点。

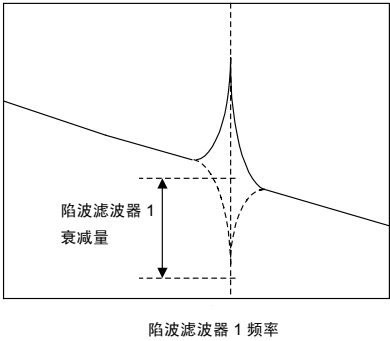


ii) 将机械的共振点的共振频率和衰减量设定在参数上。

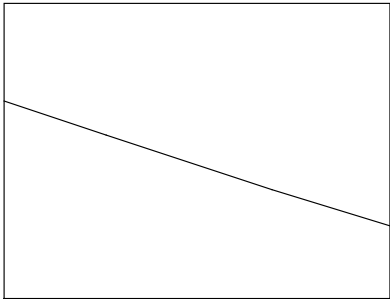
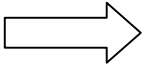
①共振频率→参数 56 号(陷波滤波器 1 频率)

②深度 →参数 57 号(陷波滤波器 1 衰减量) ※

※若衰减量设定得过深，则有可能破坏机械的稳定性。请设定时不要超过需要。



再次启动伺服分析器功能。



陷波滤波器启动，无共振点。

如上图，对共振点进行陷波滤波器控制。




Pn01 / no.60 – no.63

参数 60~63 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
60	反共振频率 0	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
61	反共振频率 1	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
62	反共振频率 2	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
63	反共振频率 3	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直

※只在位置控制时有效。

设定反共振频率，是抑制工件振动(减振控制)的参数。  
注意，在出厂时设定的数值为 200.0[Hz]且减振控制功能为无效。  
 7.1 参照「减振控制」

Pn01 / no.64 – no.69

参数 64~69 号

编号	名称	设定范围	初始值	变更
64 ~ 69	未使用	-	0	-

这些参数未使用。



# 5 参数

Pn01 / no.70 - no.71

参数 70~71 号

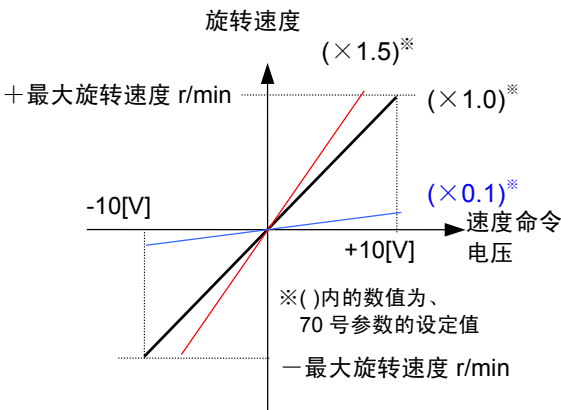
编号	名称	设定范围	初始值	变更
70	模拟量命令增益	$\pm 0.10 \sim \pm 1.5$ (0.01 刻度)	1.0	一直
71	模拟量命令补偿	-2000~+2000	(出厂时设定)	一直

可以调整输入模拟量速度命令[Vref]端子的增益及补偿。

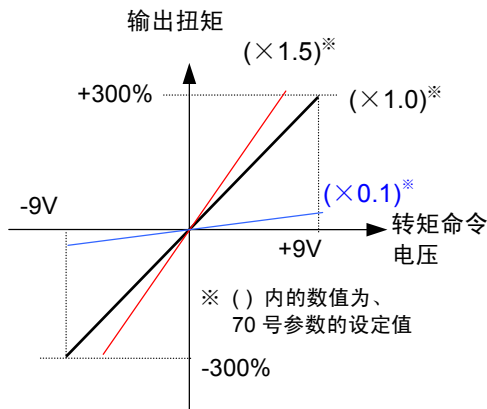
## ■ 模拟量命令增益

可以在 $\pm 0.10 \sim \pm 1.5$  倍的范围内设定 0.01 刻度。  
也可以指定负符号，使旋转方向反转。

### 1) 速度控制时(速度命令电压)



### 2) 转矩控制时(转矩命令电压)



※) 速度命令电压与模拟量命令增益旋转速度关系。  
(GYS 型号电机)

模拟量命令 增益		旋转速度[r/ min]			
		1.5	1.0	0.5	0.1
速度命令电压	10V	5000	5000	2500	500
	9V		4500	2250	450
	8V		4000	2000	400
	7V		3500	1750	350
	6V	4500	3000	1500	300
	5V	3750	2500	1250	250
	4V	3000	2000	1000	200
	3V	2250	1500	750	150
	2V	1500	1000	500	100
	1V	750	500	250	50

※) 转矩命令电压与由模拟量命令增益的输出转矩  
的关系。

模拟量命令 增益		输出转矩[%]			
		1.5	1.0	0.5	0.1
转矩命令 电压	9V	300	300	150	30
	8V		267	133	27
	7V		233	117	23
	6V		200	100	20
	5V	250	167	83	17
	4V	200	133	67	13
	3V	150	100	50	10
	2V	100	67	33	6.7
	1V	50	33	17	3.3



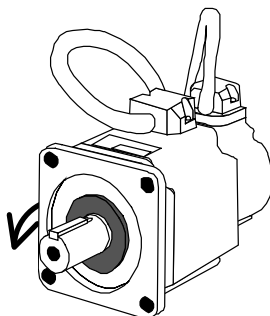
※) 速度命令电压与旋转方向的关系如下表所示  
(出厂时)。

速度命令电压	旋转命令	旋转方向	旋转速度[r/min]
+6.0V	FWD	CCW (逆时针)	3000
	REV	CW (顺时针)	
+1.0V	FWD	CCW (逆时针)	500
	REV	CW (顺时针)	
0V	FWD	-	0
	REV		
-5.0V	FWD	CW (顺时针)	2500
	REV	CCW (逆时针)	

※) 转矩命令电压与旋转方向的关系如下表所示  
(出厂时)。

转矩命令电压	旋转命令	旋转方向	输出转矩
+6.0V	FWD	CCW (逆时针)	200%
	REV	CW (顺时针)	
+1.5V	FWD	CCW (逆时针)	50%
	REV	CW (顺时针)	
0V	FWD	-	0%
	REV		
-4.5V	FWD	CW (顺时针)	150%
	REV	CCW (逆时针)	

正转(CCW(逆时针))



### ■模拟量命令补偿

在-2000~2000 的范围内可以设定为 1 刻度。

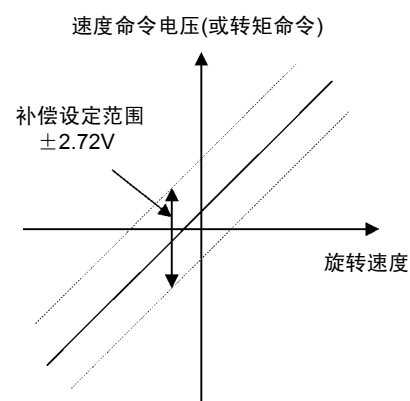
刻度幅度 [1] 相当于 [1.36mV]。

设定范围为 [-2.72V] ~ [2.72V]。

初始值使用出厂时的设定值。

可以利用触摸面板的试运行模式进行自动补偿调节( [Fn01] )。

调整后的值反映在第 70 号参数中。



提示

### ■速度控制时(速度命令电压)的分解能力

在全刻度(-11.22~+11.22 [V])下有 14 位的分解能力。最大旋转速度为 5000 [r/min] 且

在 10V(速度命令电压)时, 分解能力为:

为(-5000~+5000) [r/min] / 214 × 11.22/10 = 0.67 [r/min]

(GYS 型号电机)

### ■转矩控制时(转矩命令电压)的分解能力

在全刻度(-11.22~+11.22 [V])下有 14 位的分解能力。最大转矩为 300%且

在 9V(转矩命令电压)时, 分解能力为:

(-300~+300)% / 214 × 11.22/9 = 0.046% (额定转矩 100%)



## 5 参数

**Pn01 / no.72**

参数 72 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
72	发电制动装置通电时动作顺序选择	0:OT 检出时 DB 无效/RUN=OFF 时 DB 无效 1:OT 检出时 DB 有效/RUN=OFF 时 DB 无效 2:OT 检出时 DB 无效/RUN=OFF 时 DB 有效 3:OT 检出时 DB 有效/RUN=OFF 时 DB 有效	0	电源

连接选择性同步制动装置(计划近日上市时进行设定)。


**Pn01 / no.73**

参数 73 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
73	制动工作时间	0.00~9.99[sec](0.01 刻度) RUN=OFF 时, 切断延迟时间	0.00	一直

设定外部制动的动作时间。

设定自伺服放大器的伺服启动(RUN)信号切断后到变成基础切断状态的时间。

 详细的同步图形信号请参照「4.4 制动时间」。



Pn01 / no.74 - no.77

参数 74~77 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
74	CONT 一直有效 1	0~21(1 刻度)	0	电源
75	CONT 一直有效 2	0~21(1 刻度)	0	电源
76	CONT 一直有效 3	0~21(1 刻度)	0	电源
77	CONT 一直有效 4	0~21(1 刻度)	0	电源

可以使输入指令控制序列信号的任意信号经常有效。

可分配的信号如下。

1: 伺服启动(RUN)

运行命令经常有效。

11: 禁止命令脉冲(INH)

经常禁止命令脉冲。

只在位置控制状态下进行手动运转时设定。

(脉冲串的状态下时不设定)

15: 手动正转(FWD), 14: 反转命令(REV)

速度/转矩控制时, 经常有效。

位置控制时, 不是经常有效。

■FWD/REV 信号的识别方法

速度/转矩控制: 电平

位置控制 : 界限

17: 多段速度选择 1(X1), 18: 多段速度选择 2(X2)

多段速度的某特定速度有效。



若不分配给控制系统参数 74~77 号的其中一个编号, 则变为经常有效。  
经常有效的信号有 4 个。



## 5 参数

**Pn01 / no.78 - no.80**

参数 78~80 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
78	命令脉冲补偿 $\alpha$ 1	1~32767(1 刻度)	1	一直
79	命令脉冲补偿 $\alpha$ 2	1~32767(1 刻度)	1	一直
80	命令脉冲补偿 $\alpha$ 3	1~32767(1 刻度)	1	一直

※只在位置控制时有效。

用顺序命令信号分配的「命令脉冲补偿  $\alpha$  选择 0」和「命令脉冲补偿  $\alpha$  选择 1」切换命令脉冲补偿  $\alpha$  的值。

命令脉冲补偿 $\alpha$ 选择 1	命令脉冲补偿 $\alpha$ 选择 0	命令脉冲补偿 $\alpha$
OFF	OFF	参数 1 号
OFF	ON	参数 78 号
ON	OFF	参数 79 号
ON	ON	参数 80 号

**Pn01 / no.81**

参数 81 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
81	参数 RAM 化	0: 无指定、1~99(1 刻度)	0	电源

为了在电源切断时保留参数的设定内容，保存在 EEPROM(电可擦除 EPROM 中)。

※EEPROM 的擦除次数最多为 10 万次。

将参数变为 RAM，可以无限地重写。

将 RAM 在编号指定给参数 81。

RAM 化后的参数在接通电源时被设定初始值。

可以 RAM 化的参数一览表

编号	参数内容	编号	参数内容
1	命令脉冲补偿 $\alpha$	37	加速时间 2
2	命令脉冲补偿 $\beta$	38	减速时间 2
25	最大电流限制值	60	反共振频率 1
31	手动运行速度 1	61	反共振频率 2
32	手动运行速度 2	62	反共振频率 3
33	手动运行速度 3	63	反共振频率 4
34	最大旋转速度	78	命令脉冲补偿 $\alpha$ 1
35	加速时间 1	79	命令脉冲补偿 $\alpha$ 2
36	减速时间 1	80	命令脉冲补偿 $\alpha$ 3



Pn01 / no.82 - no.83

参数 82~83 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
82	站号	1~31(1 刻度)	1	电源
83	波特率	0: 38400[bps]、1: 19200[bps]、2: 9600[bps]	0	电源

■ 站号

用 1~31 设定 RS485 通信中的伺服放大器的站号。

■ 波特率

设定 RS485 通信中的波特率。

Pn01 / no.84 - no.86

参数 84~86 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
84	简易调整: 行程设定	0.5~200.0[rev](0.1 刻度)	2.0	一直
85	简易调整: 速度设定	10.0~最大转速[r/min](0.1 刻度)	500.0	一直
86	简易调整: 计时器设定	0.01~5.00[sec](0.01 刻度)	0.50	一直

进行简易调整时设定。

 参照 6 章



Pn01 / no.87 - no.92

参数 87~92 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
87	监控器 1 信号分配	1: 速度命令 2: 速度返回 3: 转矩命令 4: 位置偏差 5: 位置偏差(扩大) 6: 脉冲频率	2	一直
88	监控器 2 信号分配	1: 速度命令 2: 速度返回 3: 转矩指令 4: 位置偏差 5: 位置偏差(扩大) 6: 脉冲频率	3	一直
89	监控器 1 刻度	$\pm 2.0 \sim \pm 100.0[V](0.1 \text{ 刻度})$	7.0	一直
90	监控器 1 补偿	$-50 \sim +50(1 \text{ 刻度})$	0	一直
91	监控器 2 刻度	$\pm 2.0 \sim \pm 100.0[V](0.1 \text{ 刻度})$	6.0	一直
92	监控器 2 补偿	$-50 \sim +50(1 \text{ 刻度})$	0	一直

※监控器输出不超过 $\pm 11.0[V]$ 。

可以选择监控器 1 及监控器 2 端子的输出形式。

或以选择监控器 1 [MON1] 及监控器 2 [MON2] 端子的输出内容。

位置控制、速度控制及转矩控制的输出形式通用。

#### ■ 监控器 1/监控器 2 信号分配

设定输出给监控器 1 [MON1] 及监控器 2 [MON2] 端子的内容。

参数 87, 88 号/监控器分配

输出形式	内容
1: 速度命令	向伺服放大器识别出的伺服电机发出的速度命令。
2: 速度返回	伺服电机的实际旋转速度。
3: 转矩命令	向伺服放大器识别出的伺服电机发出的转矩命令。
4: 位置偏差	位置命令与位置返回的差异(偏差)。
5: 位置偏差(扩大)	位置命令与位置返回的差异(偏差)。
6: 脉冲串频率	是输入到脉冲串输入端子中的脉冲串频率。

#### ■ 监控器 1/监控器 2 刻度

设定输出到监控器 1 [MON1] 及监控器 2 [MON2] 端子中的全刻度。

参数 89、91 号监控器刻度

输出形式	监控器刻度
1: 速度命令	相对于最大旋转速度的电压输出。
2: 速度返回	相对于最大旋转速度的电压输出。
3: 转矩命令	相对于最大转矩的电压输出。
4: 位置偏差	相对于 8192 脉冲的电压输出。
5: 位置偏差(扩大)	相对于 512 脉冲的电压输出。
6: 脉冲串频率	相对于 1MHz 的电压输出。

若设定负号, 则电压输出极性相反。

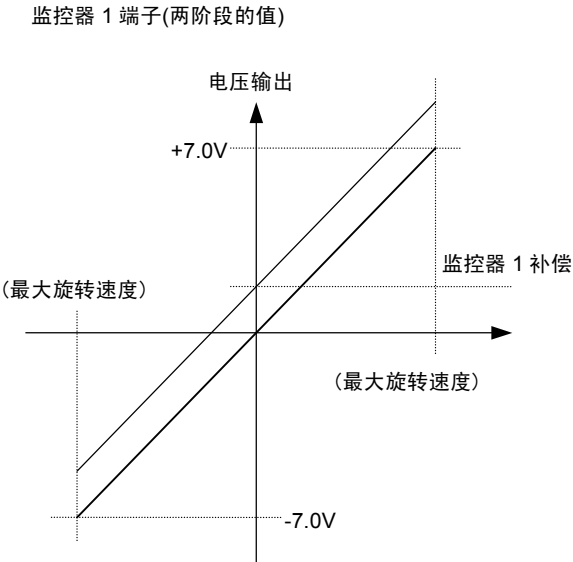
虽然可设定至  $100.0[V]$ , 但输出不能超过  $11.0[V]$ 。



■ 监控器 1/监控器 2 补偿

可以调整监控器 1[MON1]及监控器 2[MON2]端子的补偿电压。  
设定范围在-50~0~50 内，可以用 1 刻度设定。设定值没有单位。

■ 监控器 1 输出形式(速度反馈)



若监控器 1 刻度指定负符号，则输出电压极性相反。

■ 监控器 1/监控器 2 输出的分解能力

在全刻度(-12.5~+12.5[V])下，有 12 位(4096)的分解能力。  
(-12.5~+12.5)[V]/212=6.1[mV]的分解能力。  
※输出最大/最小值±11.0[V]但分解能力的计算为±12.5[V]。

Pn01 / no.93

参数 93 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
93	未使用	-	0	-

本参数未使用。



## 5 参数

**Pn01 / no.94 - no.97**

参数 94~97 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
94	制造商调整用	-	调整值	-
95	制造商调整用	-	调整值	-
96	制造商调整用	-	调整值	-
97	制造商调整用	-	调整值	-

用于制造商调整。请不要更改。

**Pn01 / no.98 - no.99**

参数 98~99 号

编号	名称	设定范围	设定值	变更
98 ~ 99	未使用	-	0	-

本参数未使用。



# 伺服机构的调整

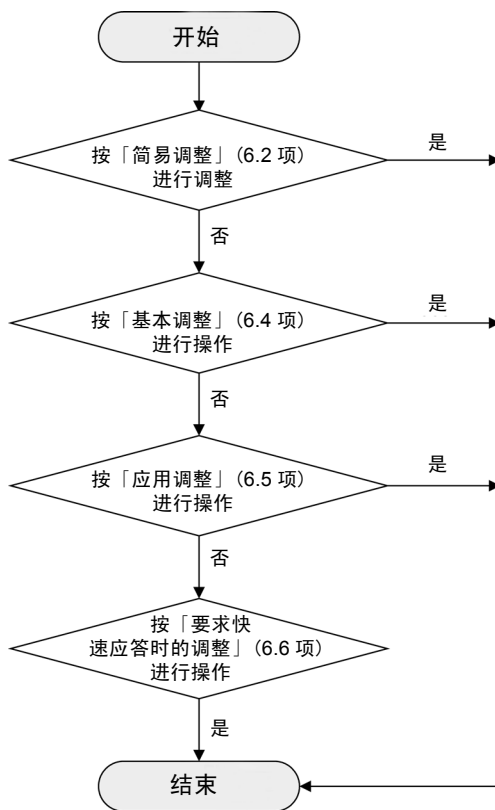
- 6 - 1 调整顺序
- 6 - 2 简易调整
- 6 - 3 模式运行
- 6 - 4 基本调整
- 6 - 5 应用调整
- 6 - 6 要求快速响应时的调整
- 6 - 7 超程时的调整(仅限位置控制)
- 6 - 8 缩短匹配时间时的调整(仅限位置控制)
- 6 - 9 调整参数的标准值



# 6 伺服机构的调整

## 6.1 调整顺序

当驱动伺服电机时，为可靠地执行来自上位控制装置的命令，需要对伺服放大器进行调整。调整基本上请按下列顺序进行。



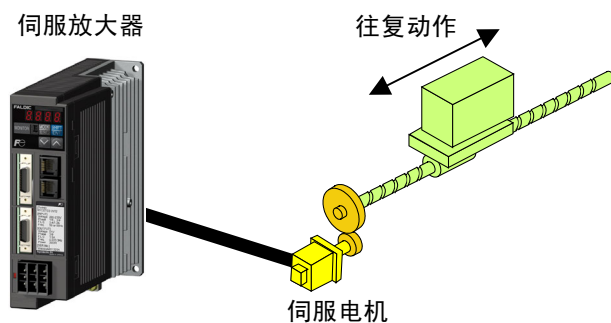
## 6.2 简易调整

### 6.2.1 什么是简易调整

即使与上位控制装置未连接，也可自动进行往复动作，自动进行自整定。

即使在上位控制装置的程序尚未完成的状态下，也可事先使电机动作，还可进行自整定，因此，有利于缩短设置调整的时间。

<只靠放大器和电机，也可以进行往复动作/自整定!!>



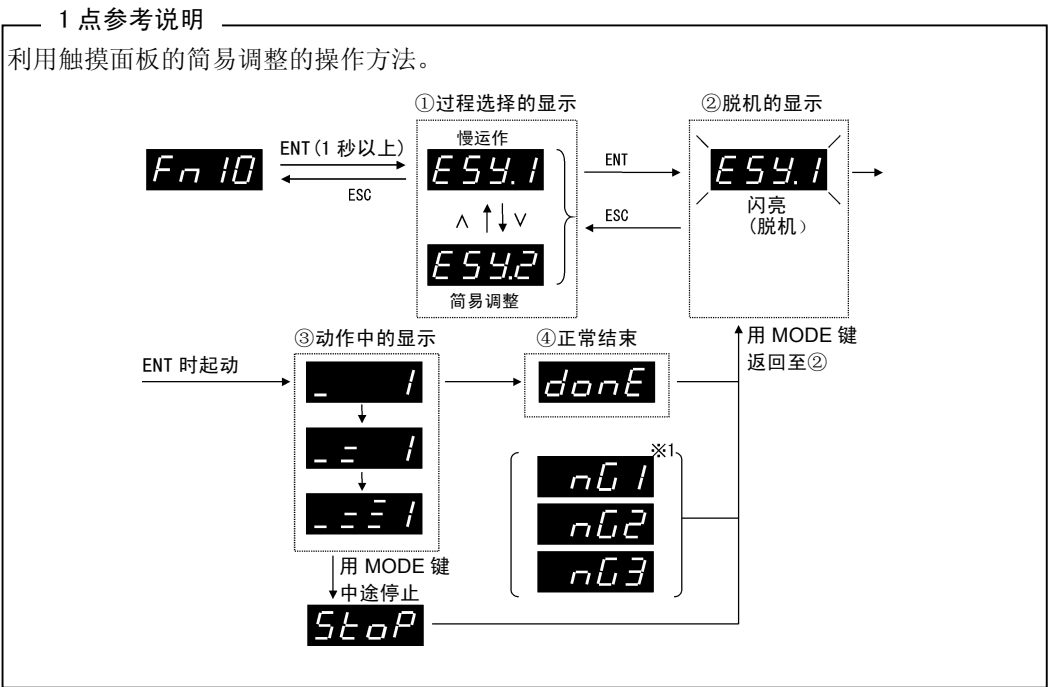
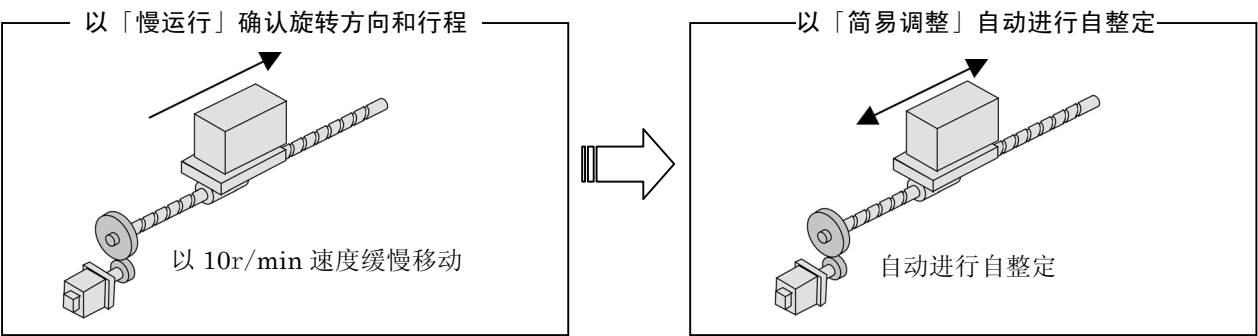


6.2.2 简易调整的动作模式

简易调整方面有 2 个动作模式，可利用触摸面板或电脑编程器进行操作。

- (1) 慢运行 . . . . 以 10r/min(固定)速度，进行 1 个往复动作。  
可进行旋转方向和行程的确认。
- (2) 简易调整 . . . . 进行 25 次往复动作。在此期间，自动进行自整定。

基本上请用慢运行确认旋转方向和行程之后，再执行「简易调整」操作。





## 6 伺服机构的调整

### 6.2.3 简易调整时的注意点

简易调整时，由于是利用伺服放大器的功能自动运行，因此，在安全方面应予以高度重视。

当电机振动，预计对机械设备会产生不良影响时，可在 CONT 信号中，分配出伺服运行(RUN)信号，或紧急停车(EMG)信号，在接通此信号的时，再实施简易调整。当工作中出现异常时，请立即切断某个信号。

同时，当行程超程时，考虑到会损坏机械设备时，在 CONT 信号中，分配出±超程(±OT)信号，并请在可动行程幅度的两端，装设超程传感装置，然后再实施简易调整。



6.2.4 动作说明

以下对简易调整的 2 个动作模式进行介绍。

(1) 慢运行

< 起动条件 >

下面显示出起动慢运行时的条件，所需条件以「○」符号表示。

满足不了下列条件时，将无法起动(为「NG1」显示)。

向主电路 供电	非报警状态	非±OT，EMG 状态	BX 信号 OFF	自动调谐状态※1	开始时自动增益 的设定值	参数可 重写※2
○	○	○	○	○	※3	○

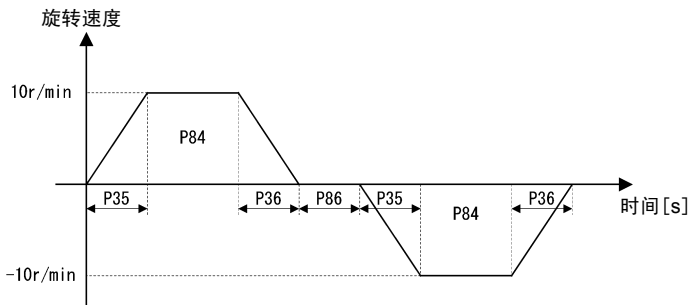
※1) 当参数 5 号(调整模式) = 0(自动调整)时，(其他设定时，不能起动)。

※2) 当参数 29 号(禁止重写参数) = 0(可重写)时

※3) 当参数 7 号(自动调谐增益) = 4 以下时，从 5 开始自动起动；16 以上时，将从 15 开始，自动起动。

< 运行模式 >

运行模式如下所示。表中所示的「P○○」代表参数号码。



移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	旋转速度	计时器	旋转方向※	
						去路	回路
P84	1 次往复	P35	P36	10r/min	P86	CCW (逆时针)	CW (顺时针)

※P4 (转向切换) = 0 时。

< 自整定的内容 >

慢运行时，基本上不进行自整定。

但当机械设备稍有共振时，自动调谐增益(以后自动增益)将会自动降低。此时，陷波滤波器(P56~P59)将进行自整定。

< 动作结束时的内容 >

动作结束方面，有:正常结束、中途停机(限用户进行停机操作)和 NG 结束等三种模式。以下显示出了各个模式时内容。

正常结束	利用停机操作中途停机	NG 结束	
		出现错误	当自动增益 = 4 以下时 仍产生机械共振
当出现机械共振时，自动调整陷波滤波器，自动降低自动增益。	复位到运行开始时的自动增益	复位到开始运行时的自动增益	向控制共振的自动增益方面自动变更



## 6 伺服机构的调整

### (2) 简易调整

#### <起动条件>

以下列出了起动简易调整时的条件。所需条件以「○」来表示。

如未满足下列条件，则无法起动。(为「NG1」显示)。

向主电路 提供电源	非报警状态	非±OT, EMG 状态	BX 信号 OFF	自动调整状态 <sup>※1</sup>	开始时自动增益 的设定值	参数可 重写 <sup>※2</sup>
○	○	○	○	○	※ 3	○

※1) 当参数 5 号(调整模式) = 0(自动调整)时(其他设定时不起动)。

※2) 当参数 29 号(禁止参数重写) = 0(可重写)时

※3) 当参数 7 号(自动调谐增益) = 4 以下时，从 5 开始自动起动；16 以上时，将从 15 开始自行起动。

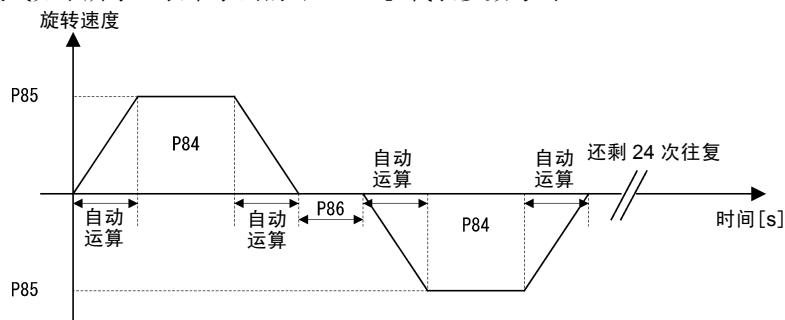
#### 1 点参考说明

机械为下列构造时，其简易调整有时不能正常动作。

- 低刚性、易于振动的机械
- 游隙量大的机械
- 粘性摩擦较大的机械
- 只能单向移动的机械(因需往复运动)
- 转速非常低的机械(例: 100r/min 以下)
- 负荷惯量比较大的机械(GYS 电机: 30 倍以上, GYG 电机: 5 倍以上)
- 负荷惯量变动较大的机械

#### <运行模式>

运行模式如下所示。表中示出的「P○○」代表参数号码。



移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	旋转速度	计时器	旋转方向 <sup>※1</sup>	
						去路	回路
P84	25 往复	自动运算 <sup>※2</sup>	自动运算 <sup>※2</sup>	P85	P86	CCW (逆时针)	CW (顺时针)

※1) 当 P4(旋转方向切换) = 0 时。

※2) 自动运算的数值，可用电脑编程器，进行确认。



< 调整内容 >  
简易调整时，可进行 25 次往复动作，在此期间，自动进行自整定。（自动增益的范围为 5~15）。

< 动作结束时的内容 >  
在动作结束方面，有：正常结束、中途停止（限用户进行停机操作时）和 NG 结束等三种模式。以下显示出各模式的内容。

正常结束	利用停机操作 中途停机	NG 结束	
		出现错误	自动增益 = 4 以下时仍 出现机械共振
将自动增益 (5~15 的 幅度内) 设为最佳	开始运行时返回自动 增益	开始运行时返回自动 增益	向控制共振的自动增益 方向自动变更

6.2.5 NG 显示的原因

以下显示出了简易调整中出现 NG 显示时的原因（各种方式通用）。

- <NG1 显示的原因>
- 参数 29 号 (禁止参数重写) 为「1:不可重写」的情况时
  - 当检出±OT、EMG、外部再生电阻过热的情况时
  - 参数 5 号 (调整模式) 为「0:自动调整」以外的情况时
  - 未向主电路供电的情况下

- <NG2 显示的原因>
- 途中检测出±OT，EMG 和外部再生电阻过热时 (无视自由旋转信号)
  - RUN 信号切断时 (RUN: ON 起动时)

- <NG3 显示的原因>
- 当自动调谐增益低于 4，且电机仍然振动时

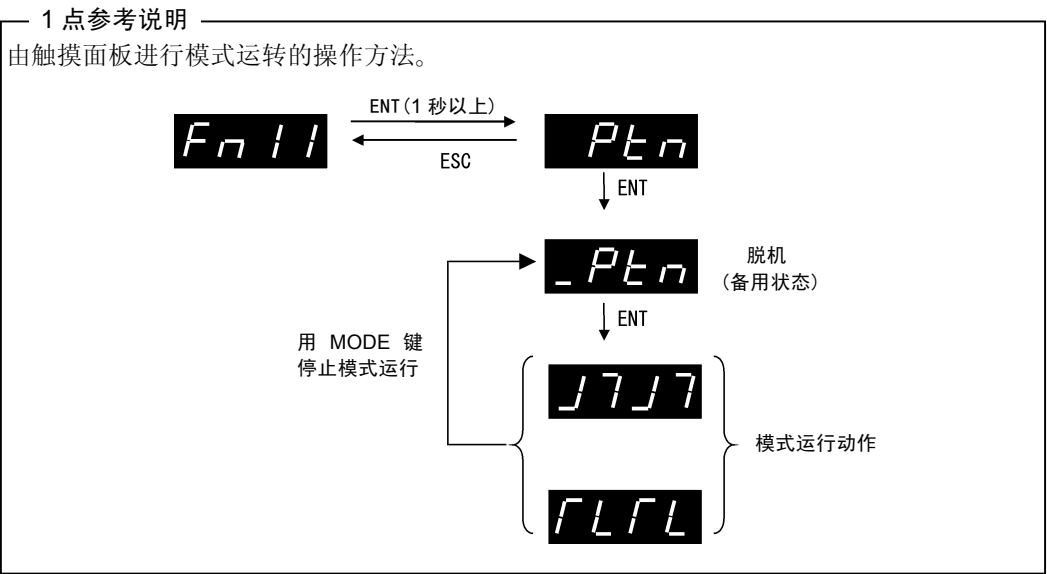


# 6 伺服机构的调整

## 6.3 模式运行

### 6.3.1 什么是模式运行

即使未与上位控制装置连接，仍自动进行往复动作。其动作可持续到用户停止操作。在确认有效转矩(触摸面板: On13)时可使用(模式运行不进行自整定)。



### 6.3.2 动作说明

< 起动条件 >

以下列出了起动模式运行时的条件。所需的条件，以「○」表示。

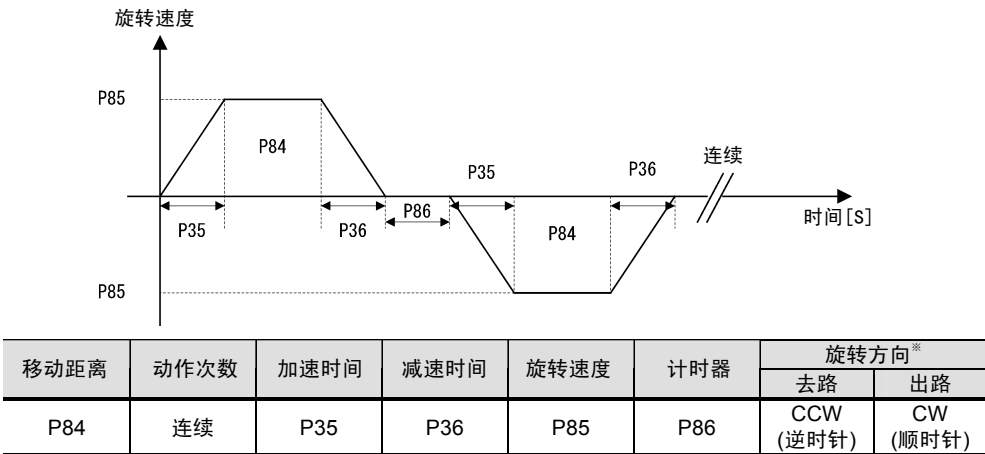
当满足不了以下条件时，将无法动(为「NG1」显示)。

向主电路供电	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，表中所示的「P○○」代表参数号码。



※P4 (旋转方向切换) = 0 时。

＜调整内容＞

模式运行时，不进行自整定。

＜有关模式运行动作的停止方法＞

使模式运行停止的方法，分为用户中途进行停止和出现错误※两种。

※所谓出现错误, 是指①中途检测出±OT、EMG、外部再生电阻过热，②中途接通 BX(自由旋转信号)，③中途切断 RUN 信号。

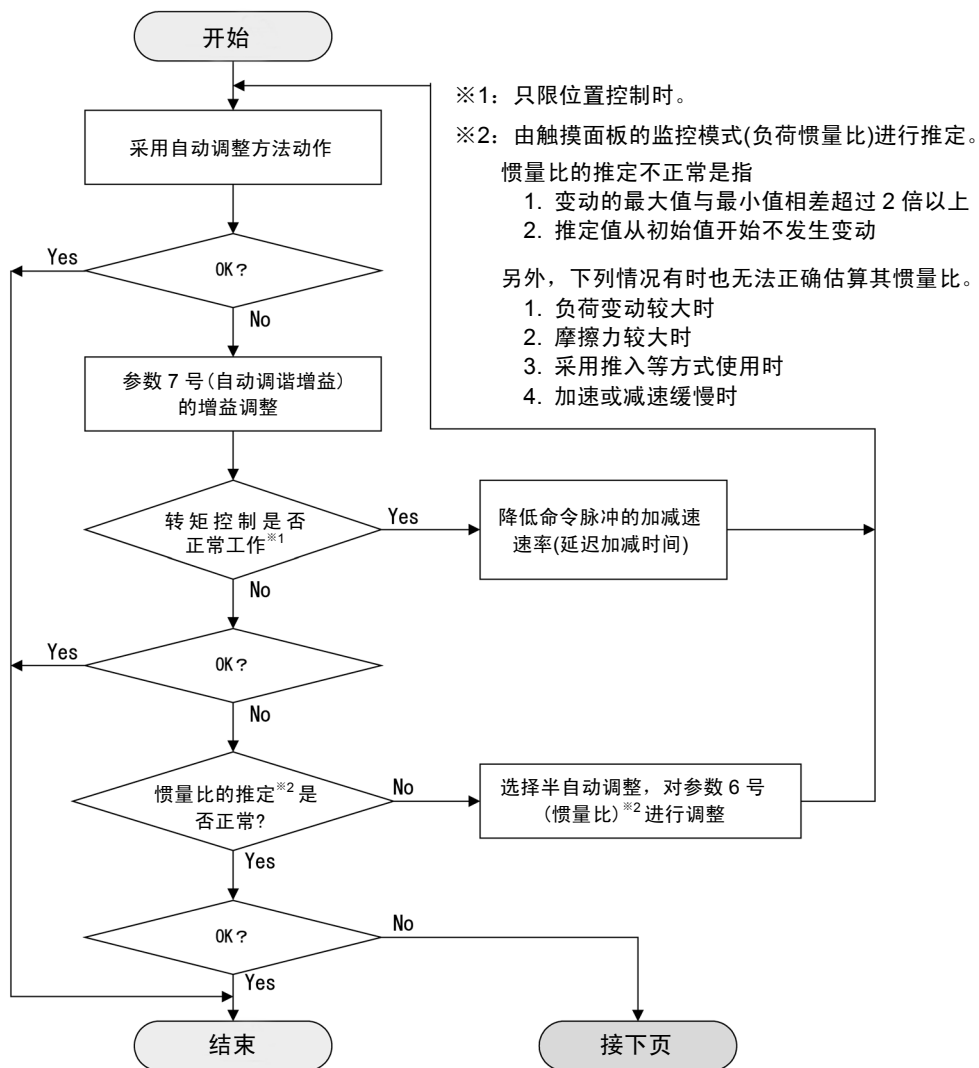


# 6 伺服机构的调整

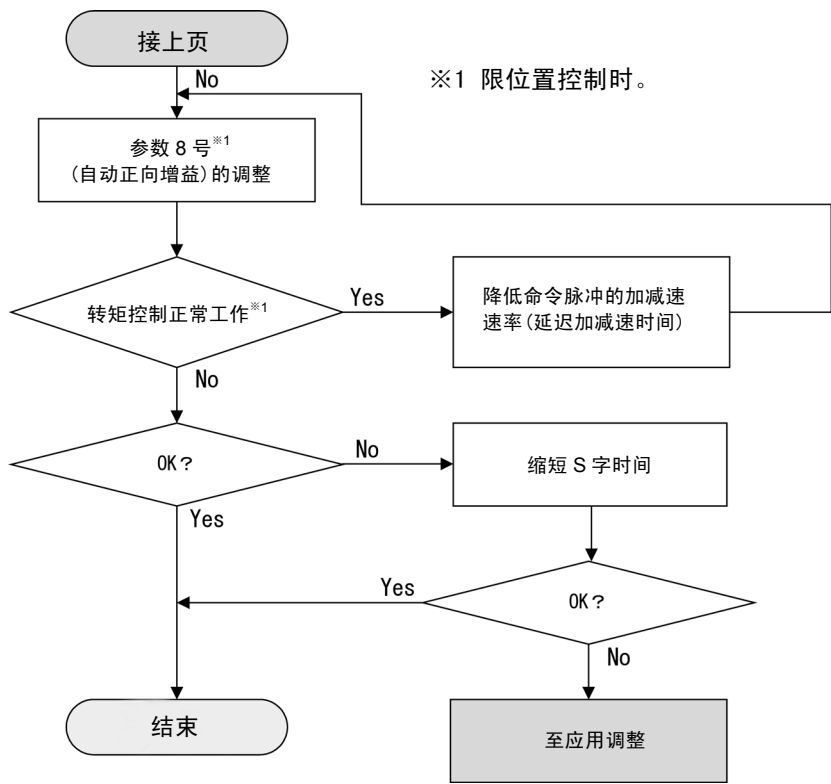
## 6.4 基本调整

在调整方式上，分为「自动调整」、「半自动调整」、「手动调整」三种（参数 5 号）。

开始时务必请按「自动调整」（工厂产品出厂值）要求进行操作。







零偏差幅度(参数21号)的设定, 请以下内容作参考进行设定。  
例) 在滚珠丝杠连机、导线为10mm的机械系统中, 设定±10 μm 精度时

$$\frac{131072[\text{脉冲/rev}]}{\text{每转一圈的移动量 [m]}} \times (\text{所需精度 [m]}) = \text{零偏差幅度 [脉冲]}$$
$$\frac{131072[\text{脉冲/rev}]}{10 \times 10^{-3} [\text{m}]} \times (10 \times 10^{-6} [\text{m}]) = 131.072 \approx 131 [\text{脉冲}]$$

零偏差幅度(参数 21 号)设定为「131」。



## 6 伺服机构的调整

### ■ 自动 / 半自动调整方式下，自动进行调整的参数

编号	名称	调整方式	
		0: 自动	1: 半自动
6	负荷惯量比	- (每 10 分钟进行更新)	○ (※1)
7	自动调谐增益	○	○
40	位置控制器增益 1	- (经常更新)	- (固定)
41	速度应答 1	- (经常更新)	- (固定)
42	速度调节器积分时间 1	- (经常更新)	- (固定)
45	前馈滤波器时间的常数	- (经常更新)	- (固定)
46	转矩滤波器时间常数	- (经常更新)	- (固定)

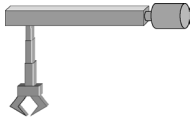
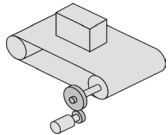
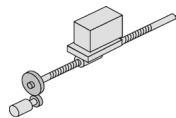
※1) 由「自动」变换为「半自动」时，进行自动设定。

○ : 为手动设定的项目。

- : 为自动设定的项目。

- 经过自整定而自动更新的参数，用实时进行经常更新。
- 经过半自动调整而自动更新的参数，如果进行一次自动设定<sup>\*</sup>，其值固定不变。  
※每当变更参数 6 号(负荷惯量比)、参数 7 号(自动调谐增益)时，即进行自动设定。

### ■ 自动调谐增益(参数 7 号)设定值的标准

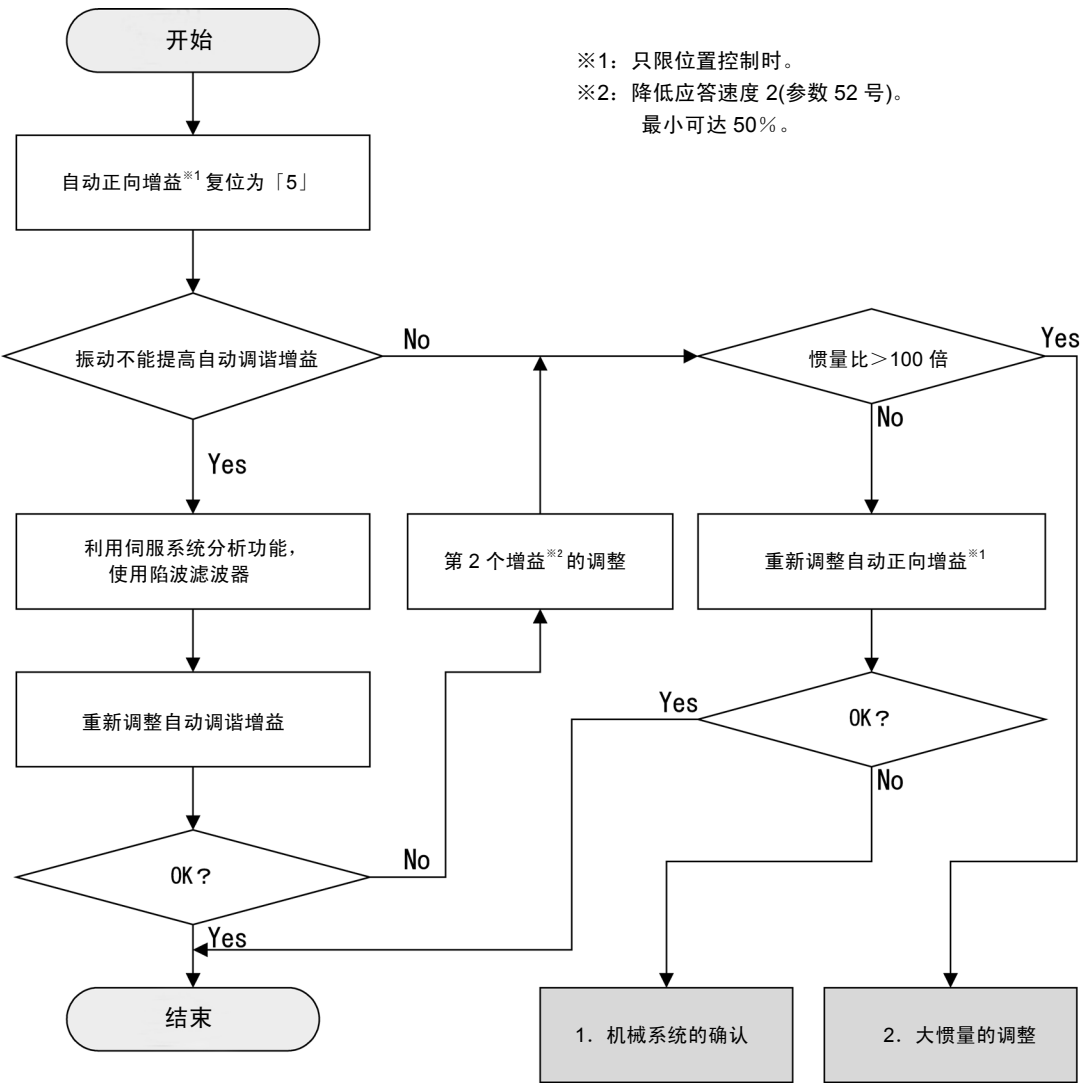
机械组成	自动调谐增益(参考)
大型搬运设备	1~6
 机器人手臂	5~10
 皮带机构	7~13
 滚珠丝杠机构	10~15
嵌入装置、固定装置、连接装置	13~20

提高自动调谐增益，则应答虽然变快，但有时会产生振动等。



6.5 应用调整

在当「6.4 项基本调整」中不能进行满意调整时，或由于伺服电机振动，无法提高自动调谐增益(参数 7 号)时，采用该调整方法。



1. 机械系统的确认

对机械系统确认有无以下问题出现。

- i) 游隙较大
- ii) 皮带松弛



# 6 伺服机构的调整

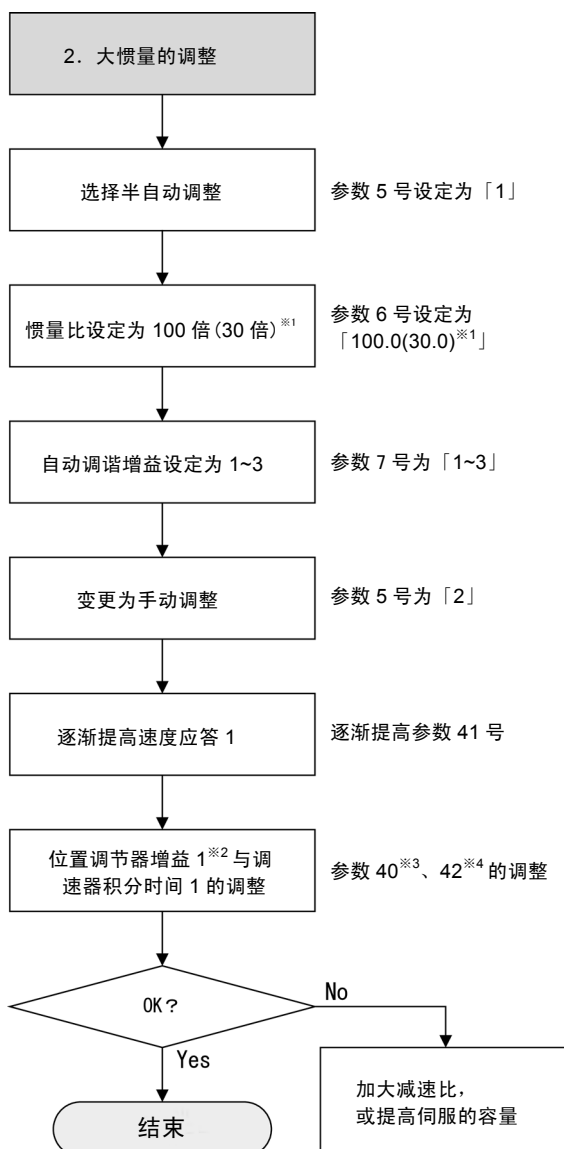
## 2. 大惯量的调整

注) 原则使用负荷惯量比时请在 GYS: 100 倍以下、GYG: 30 倍以下使用。

### ■ 负荷惯量比是否超过 100 倍(或 30 倍)※1 的确认方法

- i) 利用容量选定软件, 对负荷惯量进行自动计算
- ii) 利用触摸面板的监控模式(负荷惯量比), 进行估算。

(显示可达到 99 倍(30 倍)※1。显示在超过 80 倍(20 倍)※1 时, 实际可能为超过 100 倍(30 倍)※1。请予注意。)



※1 括号内的数值为使用 GYG 电机时的数值。

※2 限定控制位置时。

※3 参数 40 号的标准  
请按下式要求进行调整。

$$\text{参数 40 号} < \text{参数 41 号} \times \frac{100(30)※1}{\text{实际惯量比}}$$

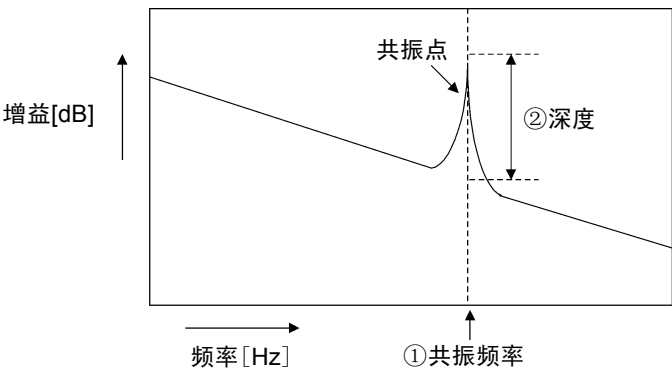
※4 参数 42 号的标准  
请按下式要求进行调整

$$\text{参数 42 号} = \frac{2000}{\text{参数 40 号}}$$



■陷波滤波器(参数 56~59 号)的设定方法

i) 使用电脑编程器(单卖品)的伺服分析系统功能，检查机械的共振点。

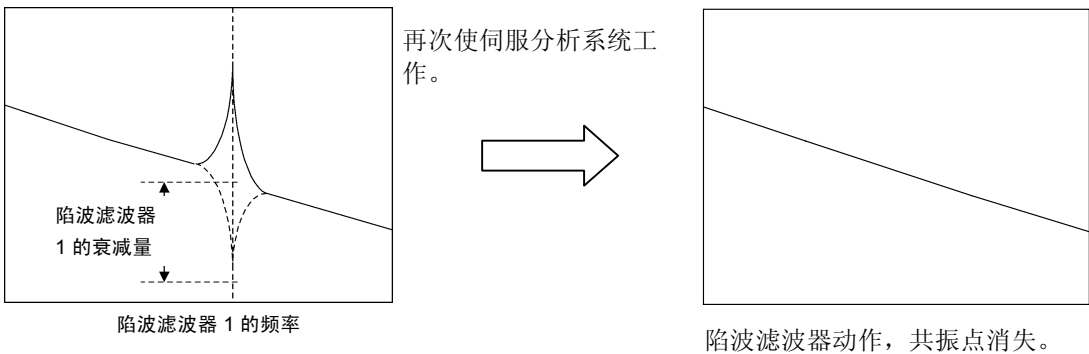


ii) 将机械的共振点的共振频率与衰减量设定成参数。

①共振频率 → 参数 56 号(陷波滤波器 1 的频率)

②深度 → 参数 57 号(陷波滤波器 1 的衰减量)<sup>\*</sup>

※衰减量如果设定过深，则可能损坏其控制的稳定性。设定勿超出所需的值。



共振点的陷波滤波器动作如上图所示。

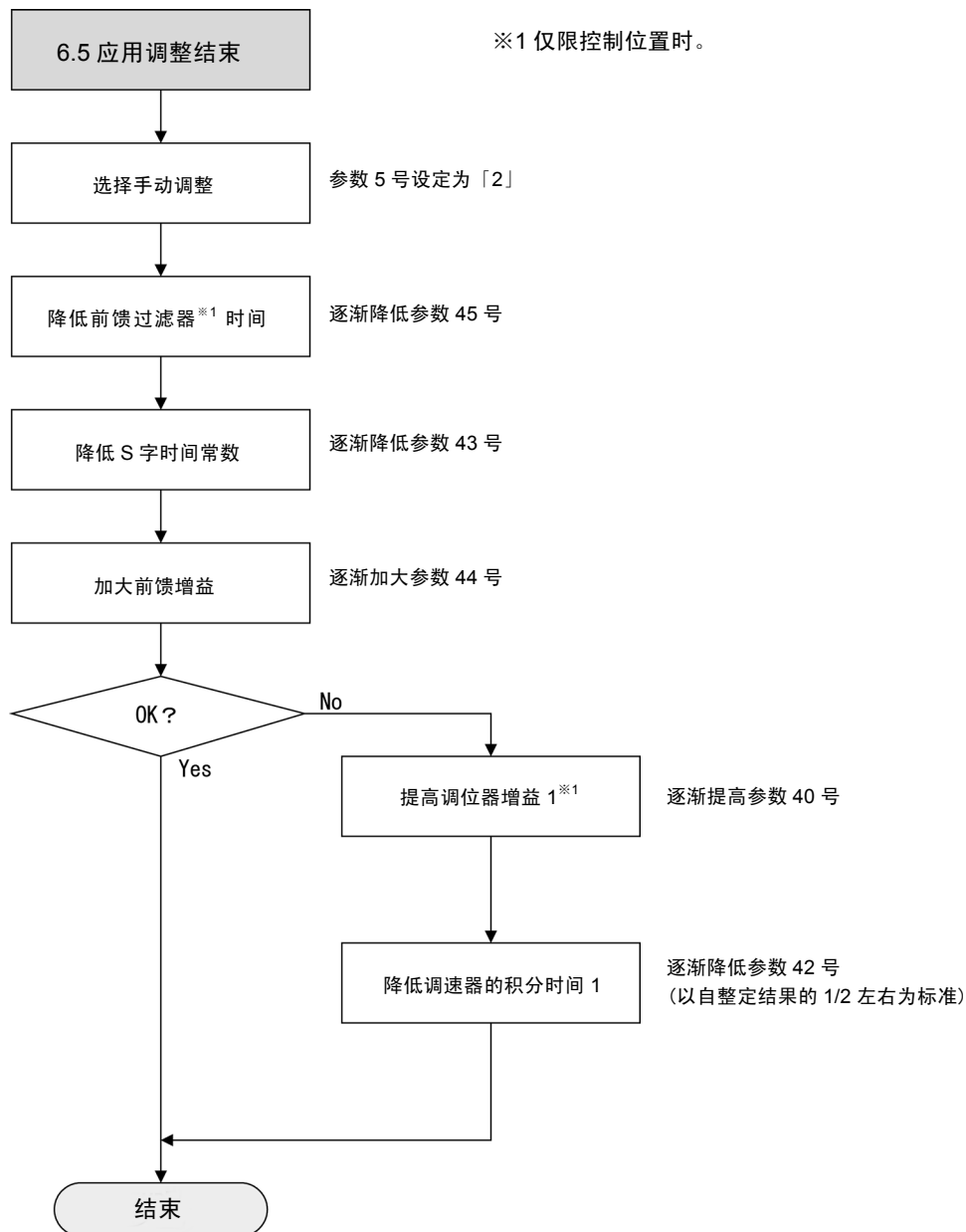


## 6 伺服机构的调整

### 6.6 要求快速应答时的调整

请依据 6.5 「应用调整」的调整结果，当要求更快速应答时再实施。（但不包括进行「大惯量调整」之后的情况）。

依据电脑编程器的以往跟踪记录，边测定动作时间和定位结束信号的输出计时，边做以下调整。



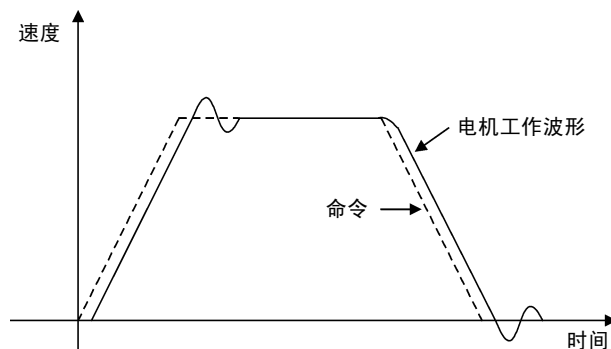
注 1) 在不出现机械振动或转矩振动的幅度内，进行增益调整。

注 2) 当机械刚性较低时、通过逐步地提高 S 字时间常数(参数 43 号)可以抑制其振动。



## 6.7 超程时的调整(仅限位置控制)

当用电脑编程器观测波形，进行调整时，若在电机实际动作波形中出现下图所示超程时，可按该调整顺序实施调整。



当出现上述超程现象时，请对以下内容进行确认。

### 1. 转矩限位是否工作？

→调整成转矩控制值以下。

- ①降低加减速速率
- ②降低负荷惯性矩
- ③提高减速比或容量。

### 2. 负荷惯量比(参数 6 号)设定值是否过小？

→对惯量比予以确认。

- ①用触摸面板的监控进行确认
- ②利用本公司容量选择软件进行自动计算

### 3. 是否位置调节器增益 1(参数 40 号)>速度应答 1(参数 41 号)？

→进行调整，保持位置调节器增益 1(参数 40 号)  $\leq$  速度应答 1(参数 41 号)。

### 4. 前馈增益(参数 44 号)的设定值是否较高？

→逐步降低前馈增益。

### 5. 调速器积分时间 1(参数 42 号)的设定值是否较小？

→逐步提高调速器积分时间 1。

### 6. S 字时间常数(参数 43 号)的设定值是否较小？

→逐步提升 S 字时间常数。

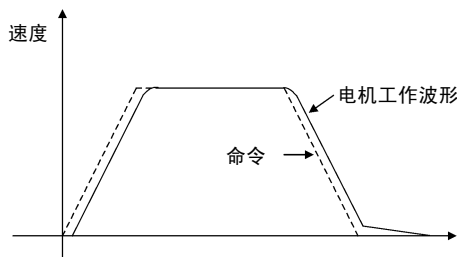


## 6 伺服机构的调整

### 6.8 缩短匹配时间的调整(仅限位置控制)

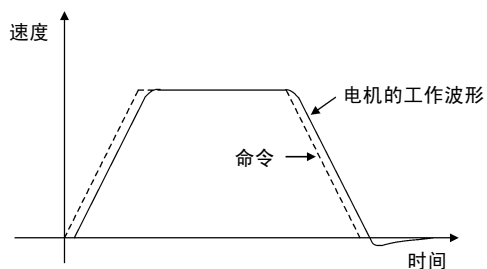
当在电脑编程器观测波形进行调整时，其电机的实际动作波形如果出现下图所示拖尾状波形时，可按此调整顺序实施。

#### 6.8.1 欠程时



- ①降低S字时间常数(参数43号)。
  - ②加大自动正向增益(参数8号)<sup>※1</sup>。
  - ③加大前馈增益(参数44号)。
  - ④降低负荷惯量比(参数6号)<sup>※2</sup>。
- (变更幅度标准、控制在±10%以内)

#### 6.8.2 超程时



- ①加大S字时间常数(参数43号)。
  - ②降低自动正向增益(参数8号)<sup>※1</sup>。
  - ③降低前馈增益(参数44号)。
  - ④加大负荷惯量比(参数6号)<sup>※2</sup>。
- (变更幅度标准、控制在±10%以内)

※1) 调整方式为手动时，将不起作用。

※2) 调整方式为自动时，将不起作用(半自动方式则有效)。



## 6.9 调整参数的参考值

以下显示出了调整伺服增益的参数参考值。

编号	名称	参考值
40	位置控制器增益 1	调位器增益 1(参数 40 号) $\cong$ 速度应答 1
41	速度应答 1	速度应答 1(参数 41 号) $\cong$ $\frac{500}{1+\text{负荷惯量比(参数 6 号)}}$
42	调速器积分时间 1	调速器积分时间 1(参数 42 号) = $\frac{2000}{\text{速度应答 1(参数 41 号)}}$
45	前馈过滤器时间常数	前馈过滤器时间常数(参数 45 号) $\cong$ $\frac{1000}{\text{调位器增益 1(参数 40 号)}}$
46	转矩滤波器时间常数	0.2 $\cong$ 转矩滤波器时间常数(参数 46 号) $\cong$ 1.0



## 6 伺服机构的调整

-备忘-



样张

7

## 特殊调整

- 7 - 1 减振控制
- 7 - 2 命令跟踪控制

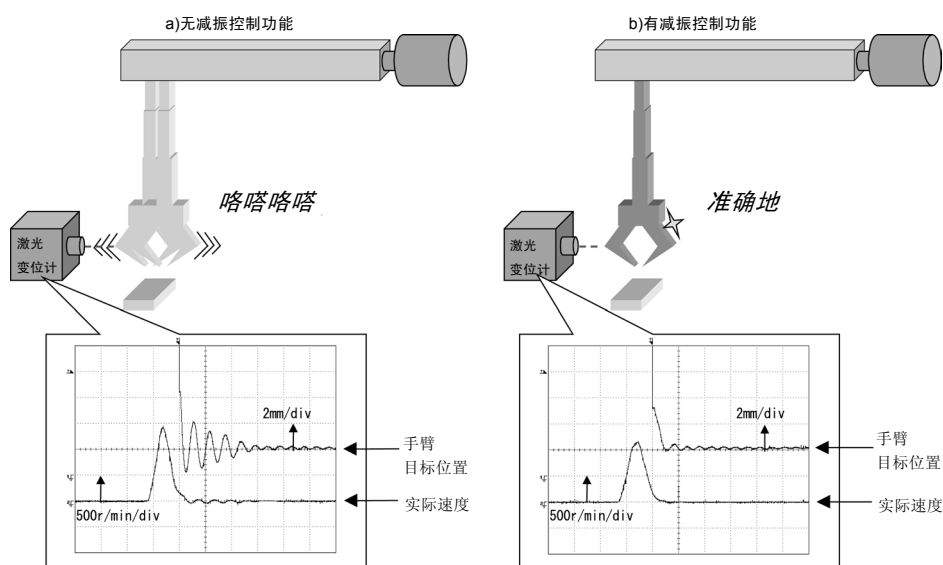


## 7.1 减振控制

### 7.1.1 什么是减振控制

#### (1) 减振控制的目的

在机器人手臂或搬运机械等具有弹性的结构，当电机急剧加减速时，工件的顶端将会发生振动。减振控制功能，就是在这种系统中，以控制工件振动，进行高节拍的定位为其目的的。



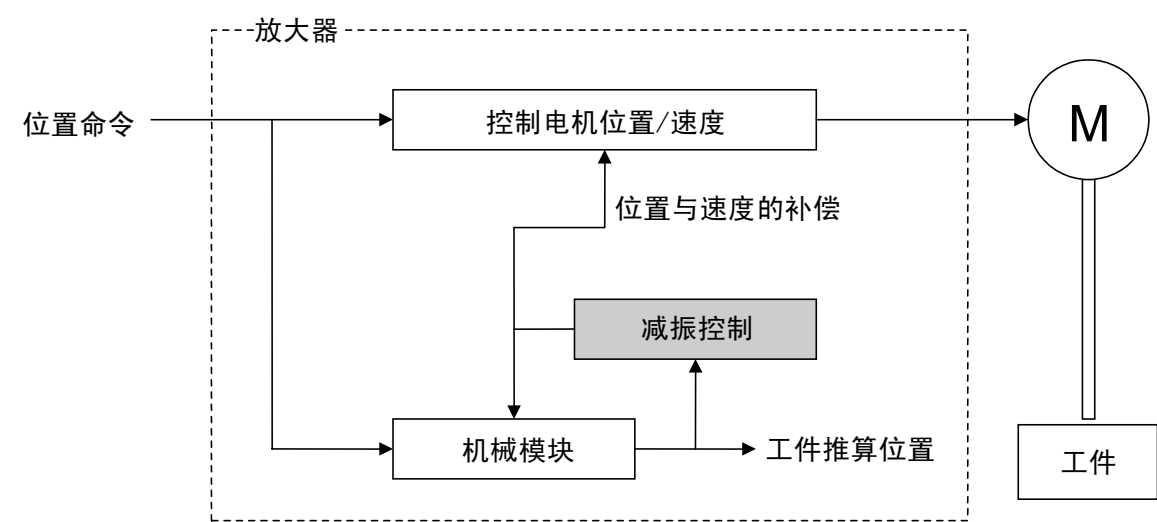
在控制机械端部振动的同时，机械的整体振动也将得到控制。

- 无减振控制时……………当电机进行加减速时，由于将出现最大限度转矩，因此，加速或减速时的冲击，将会使整个机械产生振动。
- 有减振控制时……………在电机加减速时由于控制了转矩，所以加速或减速时的冲击力很弱，即使是刚性较弱的机械，其整个机械振动也会得到控制。



(2) 减振控制的原理

内部设有机械模块，模块消除了工件推算位置的振动，这样，在模块内即受到了控制。由于将其控制量作为补偿量加在了电机的位置和速度控制中，因而控制了实际工件的位置振动。



(3) 减振控制有效的机械特性和条件

对象机械的特性和条件

- 因机器人手臂等移动或停止时的冲击，其手臂端部产生振动。
- 因部分机械移动或停止时的冲击，使整体机械产生振动。
- 振动频率约为 5~100Hz

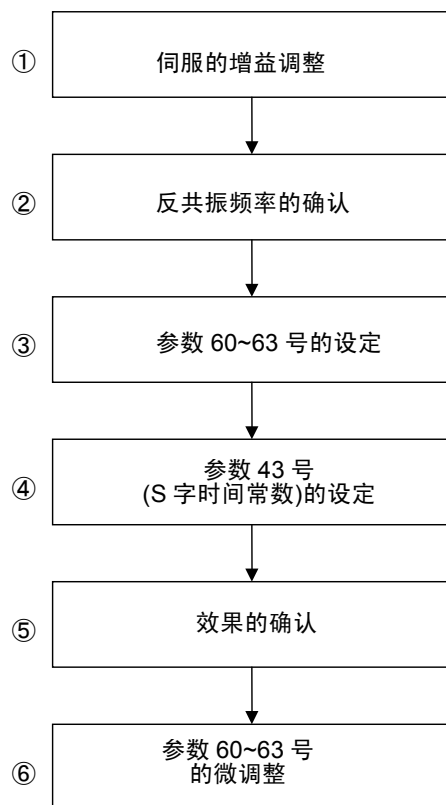
非对象机械的特性和条件

- 振动与移动或停止无关，持续不断产生。
- 产生与电机或机械旋转同步的偏芯振动。
- 振动频率在 5Hz 以下或 100Hz 以上
- 移动时间低于振动周期时
- 在振动的结构件的机械结合部上出现间隙时
- 当(命令脉冲补偿  $\alpha$  / 命令脉冲补偿  $\beta$ ) > 50 时
- 当命令脉冲串频率  $\leq 20\text{kHz}$  时



## 7.1.2 参数的设定方法

■ 调整流程图



### ① 伺服的增益调整

机械顶端部的振动可不予理会，为确保伺服电机平稳地停止动作(去掉超程等)，请按第 6 章的调整顺序，进行伺服的增益调整。

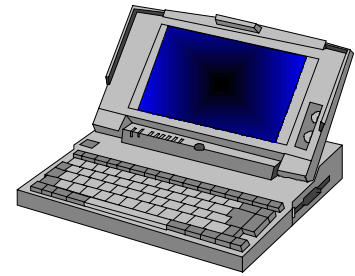


在设定反共振频率以后，如果对增益方面的参数进行调整，则需要重新设定反共振频率。  
务请首先进行增益调整。

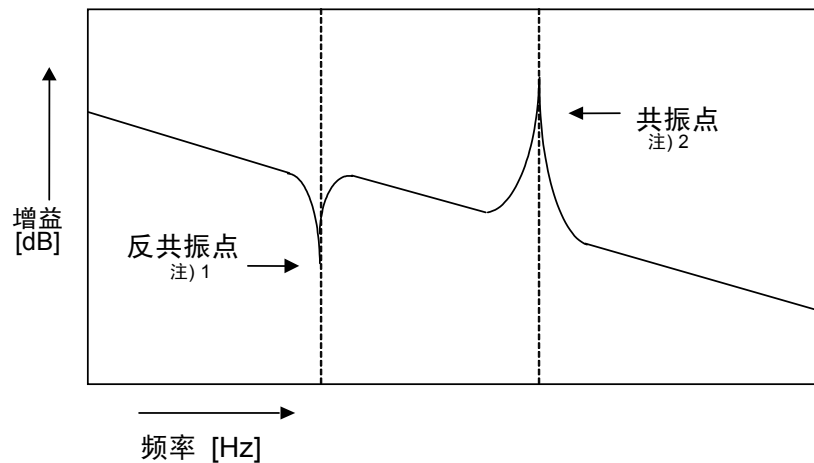


## ②反共振频率的确认

<使用电脑编程器时>



使用伺服分析系统功能，对反共振点进行确认。



注 1)如为下列机械构成时，其伺服分析系统功能往往观测不到反共振点。

- ①摩擦较大的
- ②减速机或滚珠丝杠等机械损耗较大的机械

注 2)对共振点可使用陷波滤波器。

### 什么是共振点和反共振点

在机械振动中，有「共振点」和「反共振点」。

本节里作为从电机角度上阐述机械特性时，称其为「共振点」和「反共振点」。

「共振点」 指手臂端部不振动，而电机振动的频率

「反共振点」 指电机轴不振动，而手臂端部振动的频率

一般情况下反共振频率<共振频率。



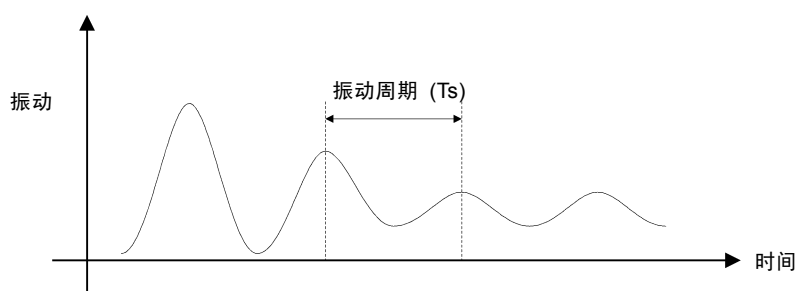
## 7 特殊调整

<在不使用电脑编程器时>

有两种确认方法。

利用激光变位计等可以测定振动频率时，请按 i) 的确认方法来实施，其他请按 ii) 的确认方法来实施。

i) 使用激光变位计等，直接测定手臂端部的振动。



$$\text{反共振频率} = \frac{1}{T_s} \text{ [Hz]}$$

ii) 从 200.0Hz 开始(最大值)，逐渐降低参数 60~63 号的设定值，采用目视方法，边确认振动，边寻找最佳数值。



③参数 60~63 号的设定

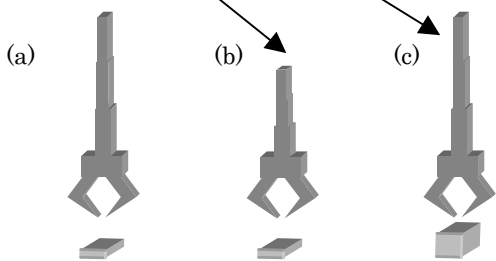
将②项求得的反共振频率，设定到参数 60~63 号\*中的某一个中。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
60	反共振频率 0	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
61	反共振频率 1	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
62	反共振频率 2	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直
63	反共振频率 3	5.0~200.0[Hz](0.1 刻度)	200.0	一直

※可设定 4 个点。

根据 CONT 输入信号「反共振频率选择 0」和「反共振频率选择 1」的 ON / OFF 组合，可设定 4 个点。

因手臂的长度、负荷重量的不同，反共振点而不同。



依据 a、b、c 的各个条件，反共振频率有时各不相同。

在这种情况下，将本功能配置到 CONT 输入信号上，切换反共振频率的设定后即可使用。

反共振频率选择 1	反共振频率选择 0	反共振频率
OFF	OFF	参数 60 号※
OFF	ON	参数 61 号
ON	OFF	参数 62 号
ON	ON	参数 63 号

※如果该信号没有分配到指令控制序列输入信号内，则一直作 OFF 处理。

因此，这种情况下，标准参数 60 号(反共振频率 0)一直有效。

如果使反共振频率失效，请把反共振频率设定成 200.0Hz。

由于动作中切换会产生冲击，因此，务请在停止状态下进行切换。



# 7 特殊调整

## ④参数 43 号(S 字时间常数)的设定

为有效地发挥减振控制，对参数 43 号(S 字时间常数)进行设定。  
其设定值的参考值如下。

编号	名称	设定范围	初始值	变更
43	S 字时间常数	0.0~100.0[msec](0.1 刻度)	0.0	一直

参数 60~63 号 (反共振频率)	参数 43 号(S 字时间常数)(参考值)	
	$1 \leq \alpha/\beta^* \leq 8$	$8 < \alpha/\beta^* \leq 50$
低于 10Hz	10 微秒	20 微秒
10Hz~20Hz	5 微秒	10 微秒
超过 20Hz	2~3 微秒	5 微秒

※  $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\text{命令脉冲补偿 } \alpha \text{ (参数 1 号)}}{\text{命令脉冲补偿 } \beta \text{ (参数 2 号)}}$

## ⑤效果的确认

确认方法有三种。

- i) 利用激光变位器等仪器，对手臂端部的振动进行确认。
- ii) 对手臂端部的振动，用快速摄像机拍摄以确认其振动。
- iii) 目视进行确认。

注意

即使设定了反共振频率，仍不能反映到伺服分析系统功能中。

## ⑥参数 60~63 号的微调整

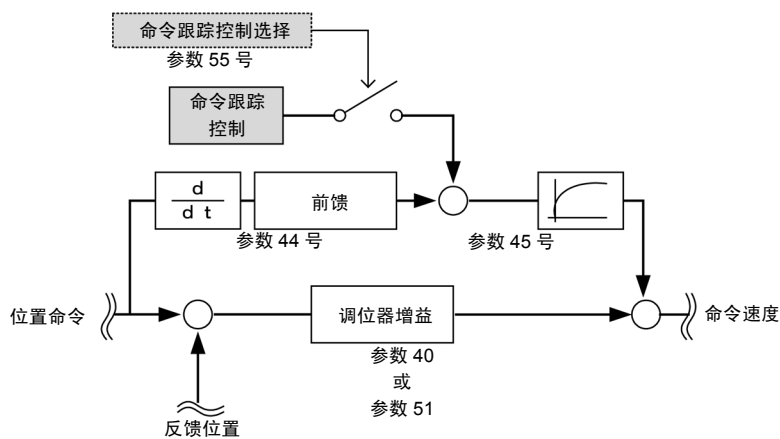
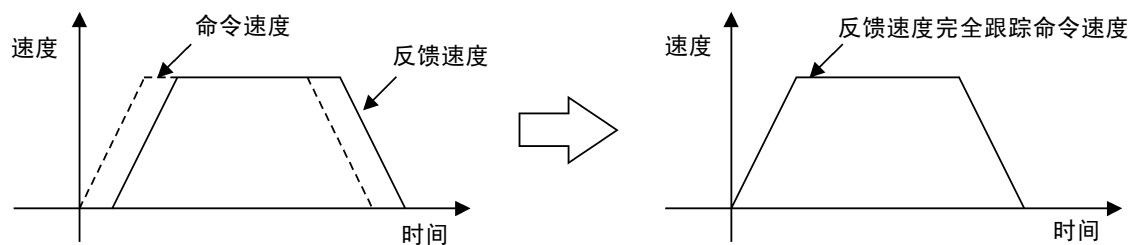
请在边确认减振控制效果情况下，边对设定值进行微调(参考值: 0.1 或 0.2 刻度)。



## 7.2 命令跟踪控制

### 7.2.1 什么是命令跟踪控制

这种控制方式可以做到对脉冲串命令不延迟，对命令进行完全跟踪，使位置偏差量几乎为零。



#### ■命令跟踪控制功能有效的机械系统

在完全能满足以下条件的机械系统中，请使用「命令跟踪控制」。

- (1) 刚性较高的机械
- (2) 来自上位控制装置的脉冲命令应为直线或 S 形曲线等平滑地加减速度
- (3) 上位控制装置的脉冲频率更新周期应在数微秒以下
- (4) 负荷惯量比(参数 6 号)  $\leq 10.0$

其他，作为参考值，在满足以下条件情况下进行参数设定。

- (5) 调位器增益 1(参数 40 号) $\times$ S 字时间常数(参数 43 号) $\leq 1000.0$

(6) 
$$\frac{\text{命令脉冲 } \alpha(\text{参数 1 号})}{\text{命令脉冲 } \beta(\text{参数 2 号})} \leq 30$$

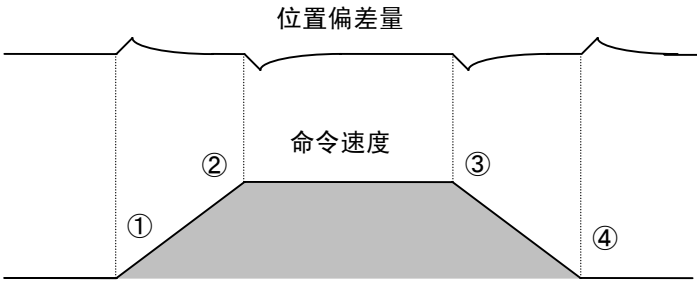
在未满足以上条件，而使用了命令跟踪控制时，有时会发生机械振动。



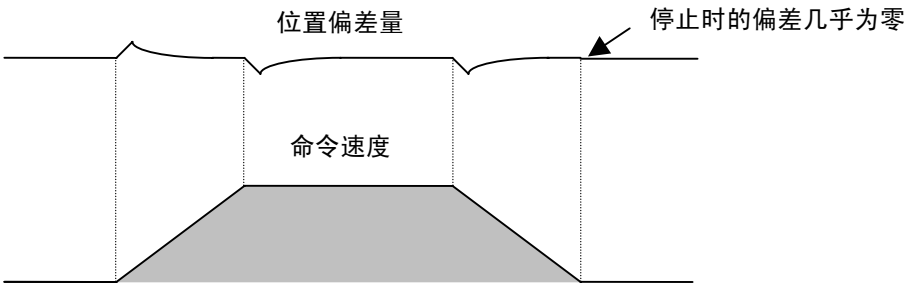
7.2.2 参数的设定方法

编号	名称	设定范围	初始值	变更
55	命令跟踪控制的选择	0: 无 1: 命令跟踪控制 2: 命令跟踪控制(停止时有校正)	0	电源

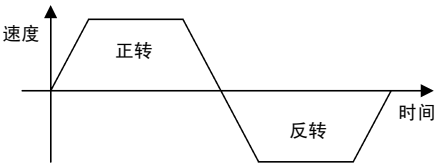
命令跟踪控制分为「停止时无补偿(设定值: 1)」和「停止时有补偿(设定值: 2)」两种。  
两种方式在加速度变化时(①、②、③、④)均产生位置偏差。



「停止时有补偿(设定值: 2)」时，其停止时对加速度变化的位置偏差量较小。



从正转连续向反转切换所使用的运行模式，请选择「停止时无补偿(设定值: 1)」。



※命令跟踪控制请将自动调谐增益(参数 7 号)在「10」以上使用。



样张

8

## 触摸面板

- 8 - 1 显示
- 8 - 2 功能一览
- 8 - 3 顺序监控模式
- 8 - 4 监控模式
- 8 - 5 参数编集模式
- 8 - 6 试运行模式



## 8 触摸面板

### 8.1 显示



在伺服放大器上设有触摸面板。

触摸面板上装有 7 段 LED 4 位和 4 个键。

7 段 4 位上有数字和文字显示。

(参阅下图)

※触摸面板不能拆卸。

#### 8.1.1 模式

触摸面板上设有 4 种模式。

顺序监控模式 . . . . . 显示伺服放大器的状态。

监控模式 . . . . . 对伺服电机的旋转速度和输入输出信号进行监控。

参数编集模式 . . . . . 可对参数进行编集。

试运行模式 . . . . . 利用触摸面板上的键，对伺服电机进行运行操作。

7 段显示

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	L
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	L
n	O	o	P	r	S	t	U, V	u, v	y	
n	O	o	P	r	S	t	U	u	y	



8.1.2 键

<div>MODE ESC</div>	切换模式(MODE)。 删除(ESC)。	<div>SHIFT ENT</div>	将设定向右侧移位(SHIFT)。 确定模式与数值(ENT)。 确定的时候要按住此键 1 秒以上。
<div>▼</div>	选择伺服模式。 为数值的减量(-1)。	<div>▲</div>	选择伺服模式。 为数值的增量(+1)。

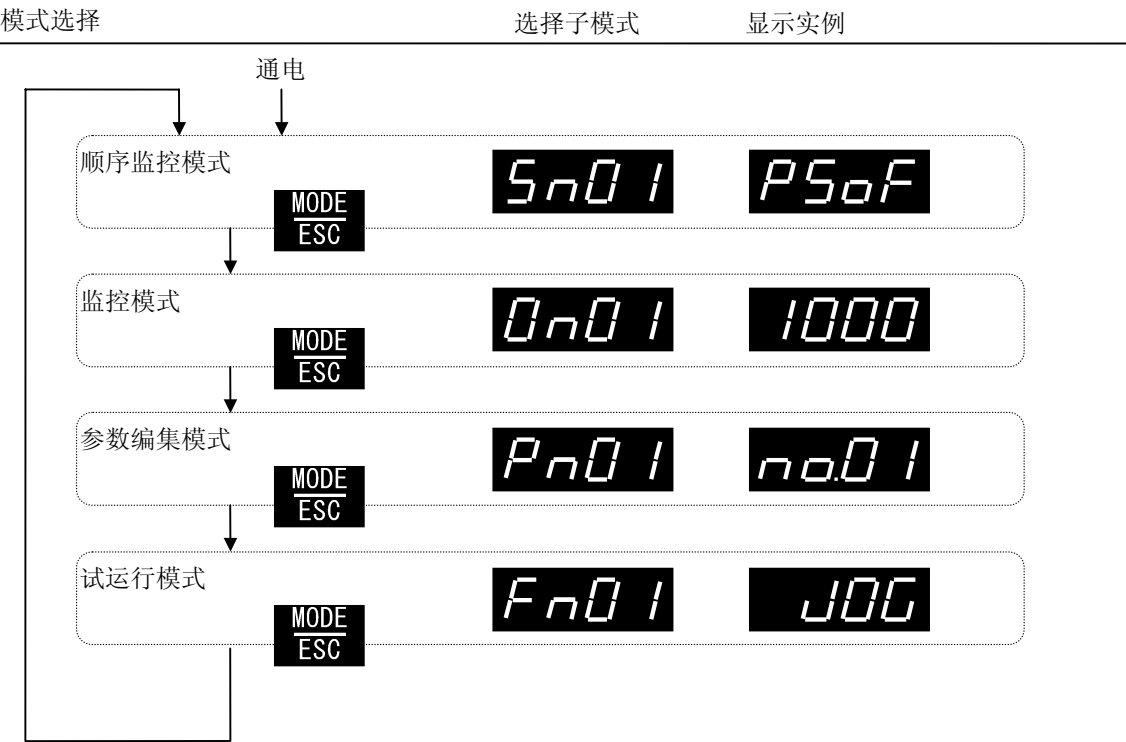
如果按下 

SHIFT  
ENT

 键，可对上位的 4 位和下位的 4 位进行切换。

8.1.3 模式选择





































利用 MODE 键，可以选择各种模式。






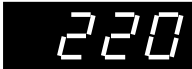
















## 8.2 功能一览

在参数编集模式和定位数据编集模式下，可以进行设定值的变更。

模式	子模式	选择子模式	表示和设定实例
顺序监控模式	顺序模式		
	当前报警		
	报警记录		
	显示站号		
监控模式	反馈速度		
	命令速度		
	平均转矩		
	反馈当前位置		
	命令当前位置		
	位置偏差量		
	返回积算脉冲		
	命令积算脉冲		
	最大转矩		
	输入电压		
	输入输出信号		
	负荷惯量比		
	OL 热值		
	再生电阻热值		



模式	子模式	选择子模式	表示和设定实例
监控模式	脉冲串输入频率		
	直流中间电压(最大值)		
	直流中间电压(最小值)		
参数編集模式	参数編集		
试运行模式	手动运行		
	位置复位		
	清除累计脉冲		
	报警复位		
	报警记录初始化		
	参数初始化		
	自动补偿调整		
	Z 相位置调整		
	自动调谐增益		
	简易调整		
	模式运行		



## 8 触摸面板

### 8.3 顺序监控模式

顺序监控模式可对伺服放大器的现在状态和报警检测记录进行显示。

按下 MODE 键, 可使 [ *Sn0n* ] 显示, 按 ENT 键(按下 1 秒以上), 可以显示输入内容。

*Sn01* : 顺序模式

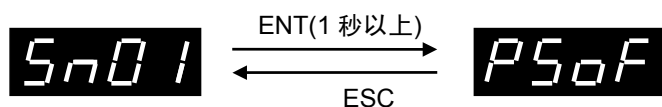
*Sn02* : 当前报警

*Sn03* : 报警记录

*Sn04* : 显示站号

#### (1) 顺序模式

显示伺服放大器输出信号的状态和运行状态。



显示	控制模式	名称	内容
<i>P5oF</i>	位置控制	伺服切断	在基础切断开状态下, 伺服电机无驱动力。为自由旋转状态。
<i>P5on</i>		伺服接通	为伺服电机可旋转的状态。
<i>PPIn</i>		脉冲串运行	为可旋转的状态, 输入脉冲串有效。
<i>PJOG</i>		手动运行	为可旋转的状态, 可以手动运行。
<i>PPot</i>		+OT	检出正向的超程信号后停止。
<i>Pnot</i>		-OT	检出负向的超程信号后停止。
<i>Pn0</i>		零速度停止	通过输入强制停止信号, 在零速度时停止。
<i>PLu</i>		LV 中	检出电压不足时即显示。
<i>n5oF</i>	速度控制	伺服切断	在基础切断状态下, 伺服电机无驱动力。为自由旋转状态。
<i>n5on</i>		伺服接通	为伺服电机可旋转的状态。
<i>nJOG</i>		手动运行	为可旋转的状态, 可手动运行。
<i>nPot</i>		+OT	检出正向的超程信号后停止。
<i>nnot</i>		-OT	检出负向的超程信号后停止。
<i>nn0</i>		零速度停止	输入强制停止信号, 在零速度时停止。
<i>nLu</i>		LV 中	检出电压不足时即显示。
<i>t5oF</i>	转矩控制	伺服切断	在基础切断开状态下, 伺服电机无驱动力, 成自由旋转状态。
<i>t5on</i>		伺服接通	为伺服电机可旋转的状态。
<i>tJOG</i>		手动运行	为可旋转的状态, 可手动运行。
<i>tLu</i>		LV 中	检出电压不足时即显示。





伺服放大器通电，即刻显示顺序监控模式的序列。  
用参数 30 号，也可以变更通电时的显示内容。

设定值	初始值	
0		顺序模式
1		现在报警
2		报警记录
3		显示站号

设定值	初始值	
4		反馈速度
5		命令速度
6		平均转矩
7		反馈当前位置
8		命令当前位置
9		位置偏差量
10		返回积算脉冲
11		命令积算脉冲
12		最大转矩
13		输入电压
14		输入输出信号
15		负荷惯量比
16		OL 热值
17		再生电阻热值
18		输入脉冲串频率
19		直流中间电压 (最大值)
20		直流中间电压 (最小值)



# 8 触摸面板

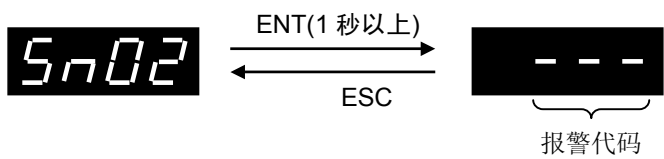
## (2) 当前报警

用代码表示现在报警检出的内容。

※在报警检出时，代码将闪亮。如进行报警复位，显示即变为 **---**。

用 **[Sn03]** 可以使记录显示出来。

如检出报警，即自动进行以下显示。



优先顺序	显示	名称
1	OC 1	过电流 1
2	OC 2	过电流 2
3	OS	过速度
4	HV	过电压
5	Et	编码器故障
6	Ct	控制电源故障
7	dE	存储器故障
8	rH2	再生晶体管过热
9	EC	编码器通信故障
10	Cnt	CONT 重复
11	OL	过负荷
12	LV	电压不足

优先顺序	显示	名称
13	rH1	再生电阻过热
14	OF	偏差超出
15	AH	放大器过热



报警检出时自动进行显示。

在报警检出时，比常速(1 秒间隔)更快(0.5 秒间隔)地进行闪亮显示。

报警检出的复位，在试运行模式下也可执行。

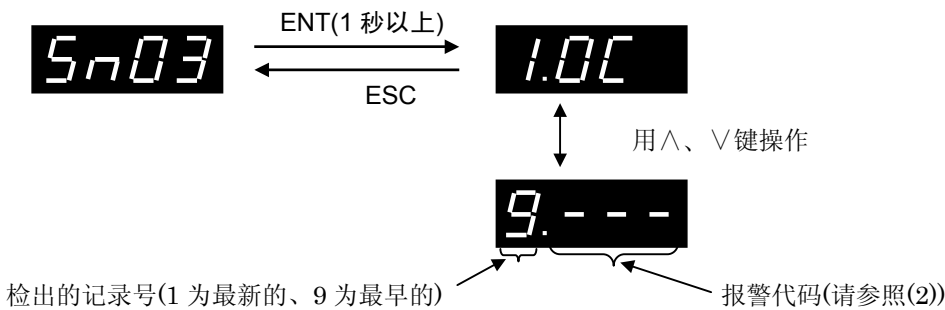
在报警检出状态下，同时按动 **^** 键和 **∨** 键 1 秒钟，也可使报警检出复位。

如进行报警复位，其显示为 **---**。



(3) 报警记录

报警检出记录可以显示过去的 9 次情况。按下 ∧、∨ 键，可以发送显示。



提示 利用试运行模式 [ Fn05 ] 也可以消除记录。

(4) 显示站号

表示设定在伺服放大器上的站号。





## 8 触摸面板

### 8.4 监控模式

监控模式可对伺服电机的转速或输入脉冲累计值进行显示。

用 MODE 键可显示 [0n0n]，按 ENT 键(1 秒以上)，可显示内容。

0n01 : 反馈速度	0n08 : 命令积算脉冲	0n15 : 输入脉冲串频率
0n02 : 命令速度	0n09 : 最大转矩	0n16 : 直流中间电压(最大值)
0n03 : 平均转矩	0n10 : 输入电压	0n17 : 直流中间电压(最小值)
0n04 : 反馈当前位置	0n11 : 输入输出信号	
0n05 : 命令当前位置	0n12 : 负荷惯量比	
0n06 : 位置偏差量	0n13 : OL 热值	
0n07 : 返回积算脉冲	0n14 : 再生电阻热值	

#### (1) 反馈速度 ..... 显示位数: 带符号的 4 位

显示现在伺服电机的旋转速度。

即使负荷(机械系统)旋转，仍表示正确值。

以 1[r/min]为单位进行表示。反转(对着电机轴顺时针方向)时加上负的符号。



※反转时最上位的位(上例为「1」的位)将与「-」交替显示。

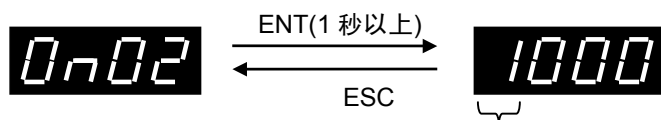
例) 

The example shows a digital display alternating between '1000' and '-000'. An arrow labeled '交替显示' points from '1000' to '-000'.

#### (2) 命令速度 ..... 显示位数: 带符号的 4 位

向当前伺服电机传送的速度命令，包括速度命令电压、多段速度和脉冲串等命令速度。

以 1[r/min]为单位进行显示。反转(对着电机轴顺时针方向)时加上负的符号。



※反转时最上位的位(为上例时为「1」的位)与「-」将交替进行显示。

例) 

The example shows a digital display alternating between '1000' and '-000'. An arrow labeled '交替显示' points from '1000' to '-000'.



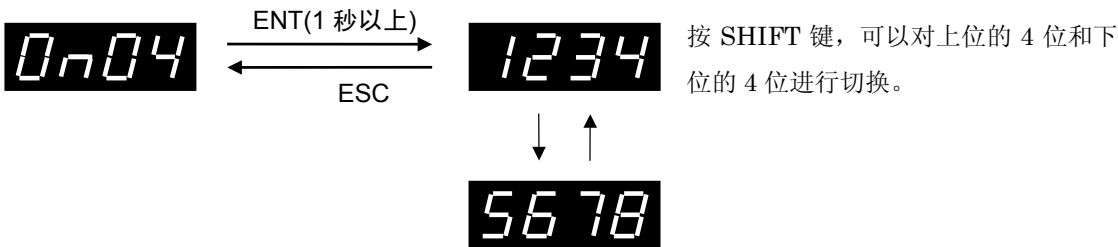
(3) 平均转矩 ..... 显示位数: 带符号的 3 位

伺服放大器对伺服电机发出命令的转矩平均值。额定值以 100%表示。  
在 0%~(最大转矩)的幅度内，以 1%刻度显示。平均转矩为负值，将在最上位的位中显示出负的符号。



(4) 反馈当前位置 ..... 显示位数: 带符号的 8 位

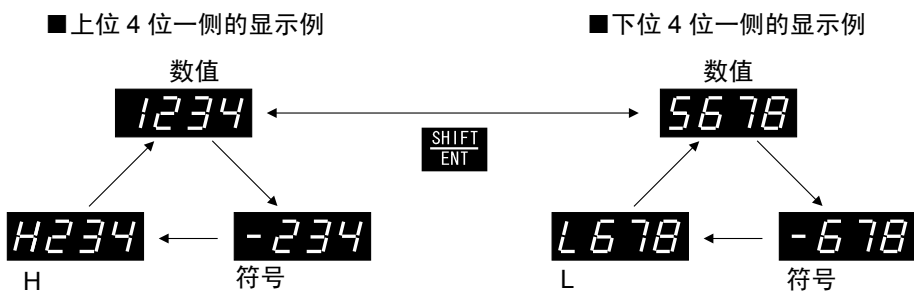
对伺服旋转量进行显示。其显示值为电机轴编码器的旋转量(17 位串行编码器时，为 131072 脉冲/转)。



<关于带符号的 8 位的显示>

显示不仅可对上位的 4 位和下位的 4 位进行切换，还可显示负号。上位 4 位的最左端位依序显示「数值」→「符号(限负号)」→「H(或 L)\*」。

※H 代表上位 4 位，L 代表下位 4 位。



**提示** 当用参数 4 号切换旋转方向时，即在当前位置的增加方向上，增加显示值。  
如从正的最大值 99,999,999 开始增加，则从 0 开始重新计数。  
如从负的最大值-99,999,999 开始减少，则从 0 开始重新减小。  
因此，从 0 开始每隔±1 亿即进行计数。  
由负荷(机械系统)旋转时，其显示依然正确。

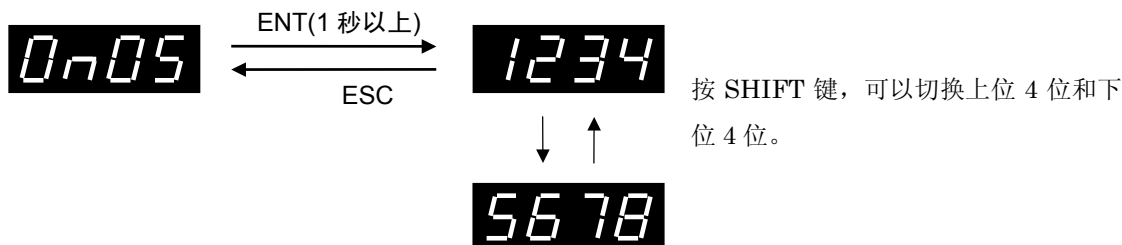


## 8 触摸面板

### (5) 命令当前位置 ..... 显示位数: 带符号的 8 位

伺服放大器对正在管理着的伺服电机位置进行显示(不考虑脉冲补偿)。

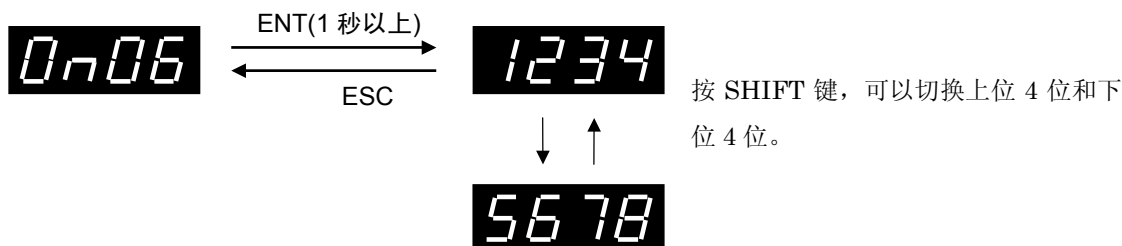
当到达目标位置后, 切断运行命令, 在负荷(机械系统)旋转情况下, 不能反映正确的位置。关于“显示”请参照「(4)反馈当前位置」项。



### (6) 位置偏差量 ..... 显示位数: 带符号的 8 位

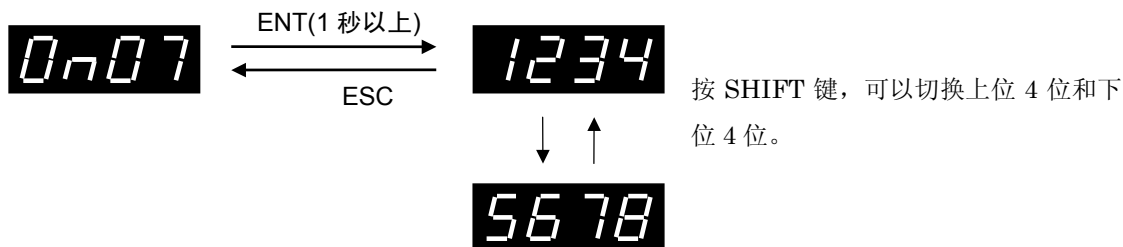
显示命令位置与反馈位置的差。其偏差量即是编码器的脉冲数换算值。


关于显示请参照「(4)反馈当前位置」项。



### (7) 返回积算脉冲 ..... 显示位数: 带符号的 8 位

伺服电机的旋转量积算脉冲, 可以用编码器脉冲来显示(旋转 1 周 131072 脉冲)。如果反向旋转, 则累计值减少。在负荷(机械系统旋转情况下), 仍能显示正确值。关于显示, 请参照「(4)反馈当前位置」项。

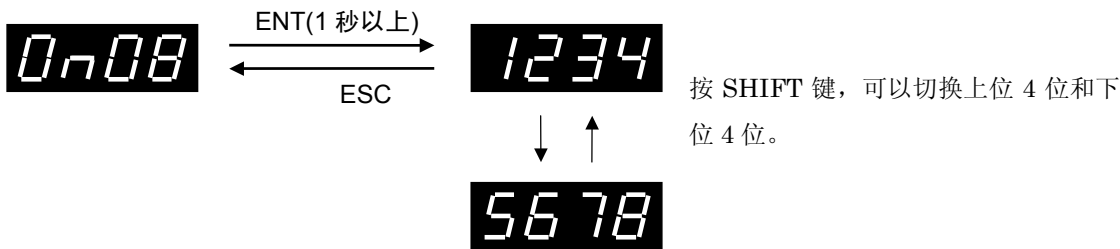


 **提示** 如果按下八键 1 秒以上即放开, 可清除返回积算脉冲。



(8) 命令积算脉冲·····显示位数: 带符号的 8 位

显示脉冲串输入端子上所输入的脉冲串个数。输入正转方向的脉冲，积算值增加；输入反转方向的脉冲，积算值减少。利用 90 度相位差 2 路信号，对各个边缘进行计数(4 倍增)。B 相超前时，计数值增加。  
有关显示可参照「(4)反馈当前位置」项。



**提示** 如果八键按下 1 秒以上放开，即可清除命令积算脉冲。

(9) 最大转矩·····显示位数: 带符号的 3 位

伺服电机每 2 秒钟的最大转矩值作为 100%来表示额定转矩。  
在 0%~(最大转矩)的幅度内，以 1%刻度进行表示。当转矩指令为负时，在最上位的位上的表示符号为负。



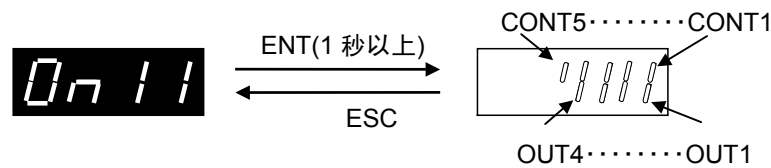
(10) 输入电压·····显示位数: 带符号的 3 位

模拟输入端子[Vref]的输入电压用 0.1V 单位表示。负符号为负的(-)电压。  
显示范围为-12.0V~12.0V。



(11) 输入输出信号

显示伺服放大器的序列输入输出信号的 ON/OFF。当输入信号 ON 时，对应的显示灯亮灯。





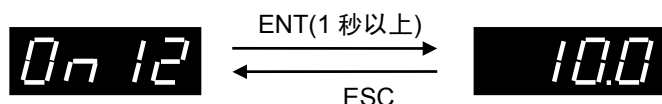
## 8 触摸面板

### (12) 负荷惯量比 ..... 显示位数: 无符号的 3 位

无论参数 5 号的调试模式如何选择, 伺服放大器均可表示所识别的负荷惯量比。用伺服电机本身的惯性矩倍数(0.1 倍单位)显示。

显示范围: 1.0 倍~99.9 倍。

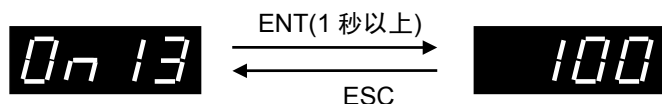
$$(\text{负荷惯量比}) = \frac{(\text{伺服放大器识别的负荷惯性矩})}{(\text{伺服电机的惯性矩})}$$



### (13) OL 热值 ..... 显示位数: 无符号的 3 位

显示负荷报警电平为 100 时的负荷率。当其值为 100 时, 即为过载报警。最小单位为 1%。

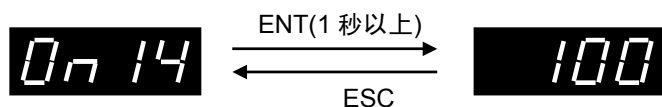
显示范围: 0%~100%。



### (14) 再生电阻热值 ..... 显示位数: 无符号的 4 位

显示再生电阻过热报警电平为 100 时的再生负荷率。当其值为 100 时, 即产生再生电阻过热报警。最小单位为 1%。

显示范围: 0%~100%。



### (15) 输入脉冲串频率 ..... 显示位数: 带符号的 4 位

显示输入到脉冲串输入端子上的脉冲串频率, 最小单位为 0.1 [kHz]。

显示范围: -999.9kHz~999.9kHz。





(16) 直流中间电压(最大值).....显示位数: 无符号的 3 位

显示伺服放大器每 2 秒钟的直流中间电压(最大值)。

显示范围: 0V~500V。



**提示** 在运行中当直流中间电压(最大值)超过 385V 时，需要设置外部再生电阻器。  
「HV」(过电压)的检出电平为 420V。

(17) 直流中间电压(最小值).....显示位数: 无符号的 3 位

显示伺服放大器每 2 秒钟的直流中间电压(最小值)。

显示范围: 0V~500V。



**提示** 「LV」(电压不足)的检出电平为 210V。



## 8 触摸面板

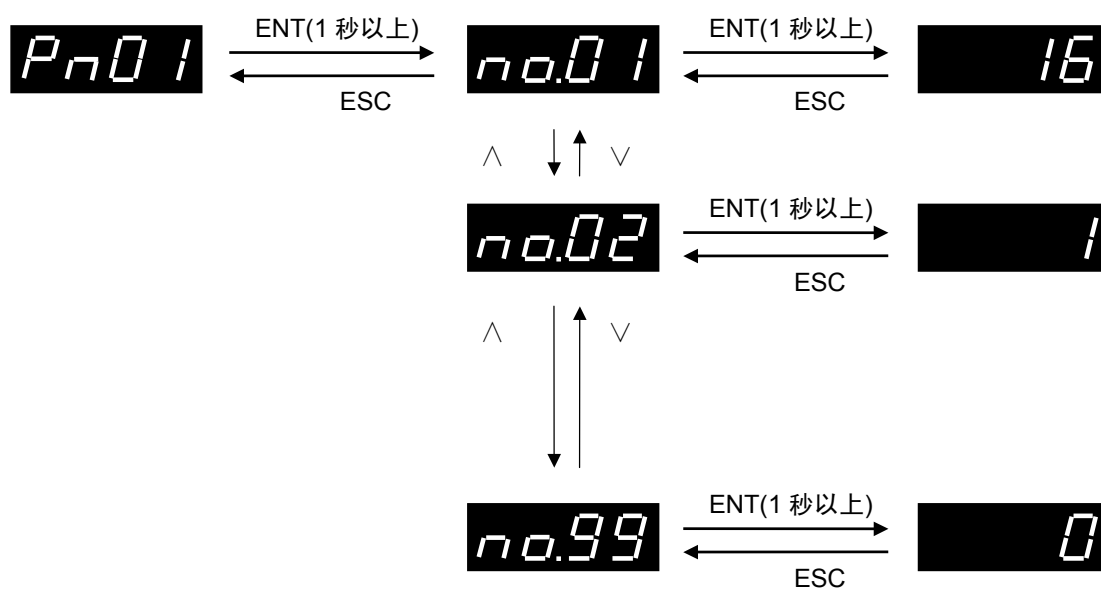
### 8.5 参数编集模式

采用参数编集模式，可以进行参数的编集。

按下 MODE 键，显示 [Pn01]，按 ENT 键(1 秒以上)，对参数编集进行选择。

选择参数编集以后，再选择由 ^ 键或 V 键进行编集的参数号。

按 ENT 键可以编集其内容。






■显示与編集

参数设定的显示与編集方法如下。

• 数值的显示

<无符号 3 位以下的参数>

无符号 3 位以下的数值可直接显示。

 左例显示出了数值设定为 2 位。

由于明确了数值的位数，故除了设定的位以外不进行消除。

<带符号 3 位以下的参数>

带符号 3 位以下的数值，在其左端加上符号，而其余位上，数值直接显示。



<无符号 4~5 位的参数>

上位 3 位一侧，其左端有「H」显示。

下位 3 位一侧，其左端有「L」显示。

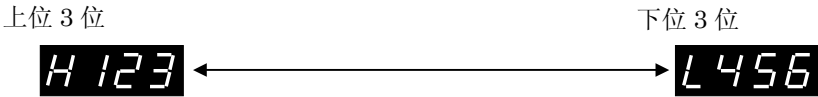


<带符号 4~5 位的参数>

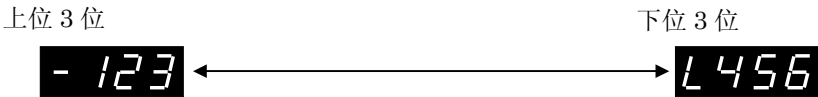
上位 3 位一侧，正数值时，左端有「H」显示；负数值时，有「-」显示。

下位 3 位一侧，左侧有「L」显示。

• 正数值时



• 负数值时





## 8 触摸面板

### · 数值的编辑

参数读取完成后，1 位的数值(最右边的位)即闪亮(有 H 侧和 L 侧的参数则显示 H 侧的内容)。可以对闪亮的位进行编辑(闪亮间隔约为 1 秒钟)。

按  $\wedge/\vee$  键可变更数值。

从 9 进位到 0，其上位数值也无变化。

反之，从 0 向 9 退位，其上位数值也无变化。

2890

用  $\wedge$  键对 10 位的「9」增加 1 个数值。

2800

10 位即使进位到「0」，其上位数值仍无变化。

进行编辑的位如按 **SHIFT** 键，则依次移向右边。移位顺序如下图所示，按①~③顺序进行移位。

· H 侧(上位 4 位)

H 123

① ② ③

· L 侧(下位 4 位)

L 456

④ ⑤ ⑥

### · 数值的确定

**ENT** 键如按动 1 秒钟以上，则可确定数值，所有位同时闪亮 3 次。所确定的数值直接保存其显示。(确定时闪亮间隔约为 0.5 秒)

如按 **ESC**，则回到参数号的选择画面。

### · 范围以外的数值

如在有效位数的范围内，则可以输入设定范围以外的数值。

例) 参数为 1 号时，可输入 0~99999。(设定范围: 1~32767)

但在参数中不能反映设定范围以外的数值(为 NG 显示)。



・编辑操作实例

将参数 33 号的手动运行速度 3 变更为 1.0。

键操作	显示	备注
		为顺序模式的显示实例。
		返回模式选择。
		选择参数模式。
(1 秒以上)		显示参数号。
		选择参数 33 号。
(1 秒以上)		显示 33 号的设定内容。H 侧(上位 3 位)的最上位闪亮。 (显示初始值 1000.0 的上位 2 位)
		减少数值成为 0。
		显示 L 侧(下位 4 位)。
		移动到编辑的位上。
		数值设为 1。
(1 秒以上)		确定变更后的数值。
		如进行确定，直接保留其显示。



### 8.6 试运行模式

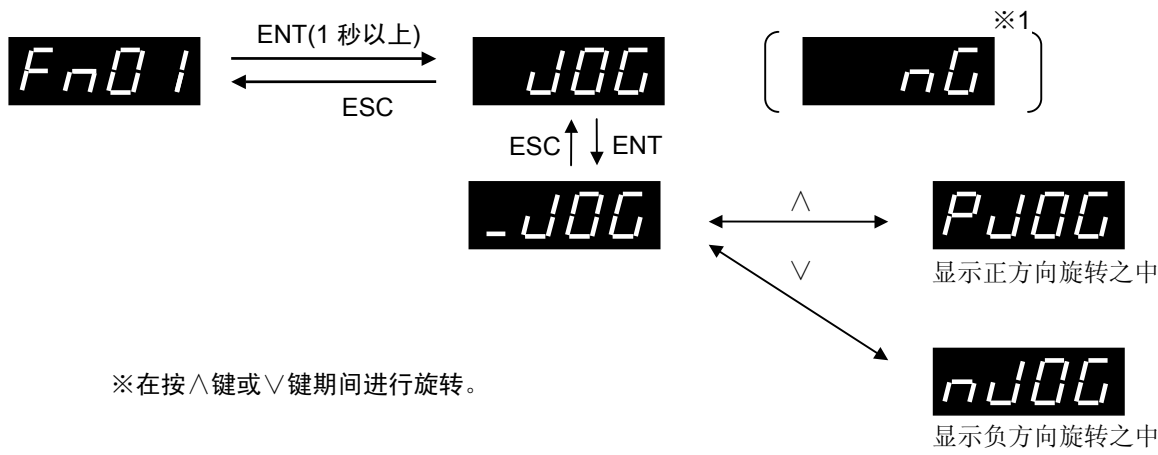
试运行模式下，通过触摸面板上的键操作，可以进行伺服放大器的旋转和各种复位。

按下 MODE 键，显示 [Fn0n]，按 ENT(1 秒钟以上)可以执行试运行。

Fn01：手动运行	Fn05：报警记录初始化	Fn09：自动调谐增益
Fn02：位置复位	Fn06：参数初始化	Fn10：简易调整
Fn03：清除累计脉冲	Fn07：自动补偿调整	Fn11：模式运行
Fn04：报警复位	Fn08：Z 相位调整	

#### (1) 手动运行

在按动触摸面板上的键期间，可以使伺服电机旋转。伺服电机的旋转速度，依据标准参数 1 号进行设定。



在伺服电机由输入输出指令控制序列信号驱动旋转时，为 [NG] 显示。

#### ※1) NG 显示的原因

- RUN 信号和 FWD/REV 信号接通情况下
- 电机正在旋转中

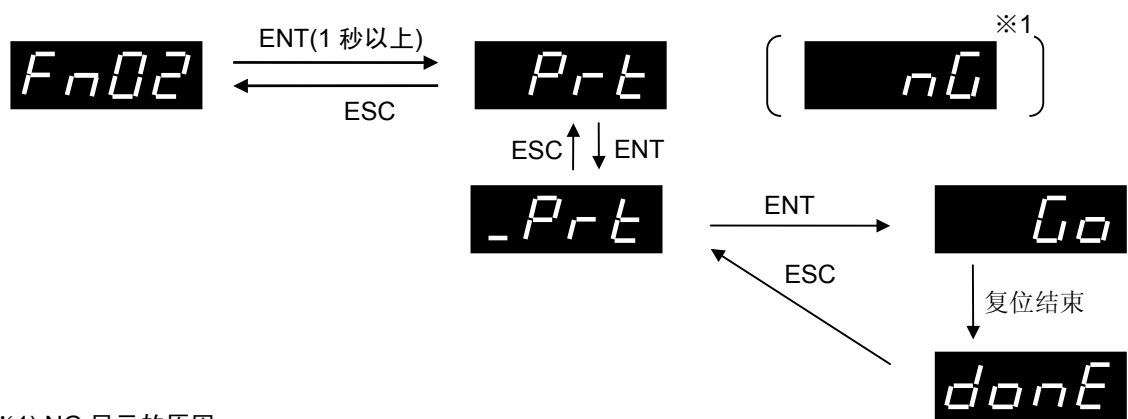
注意

强制停止、外部再生电阻过热、±OT 自由旋转信号即使在试运行中，依然有效。  
如试运行不转动，请检查上述信号。



(2) 位置复位

对伺服电机命令当前位置和反馈当前位置进行复位(0)。

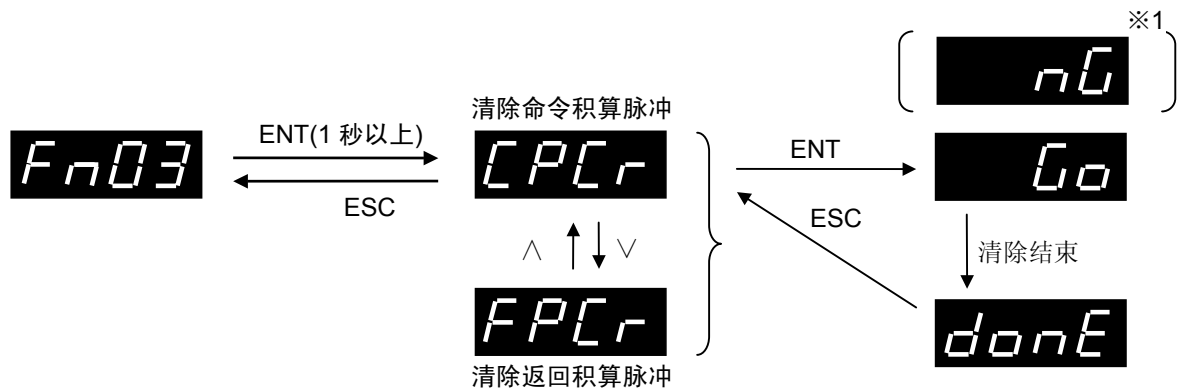


※1) NG 显示的原因

- RUN 信号和 FWD/REV 信号接通时
- 电机正在旋转中

(3) 清除累计脉冲

对伺服放大器的命令积算脉冲和返回积算脉冲进行清除。



※1) NG 显示的原因

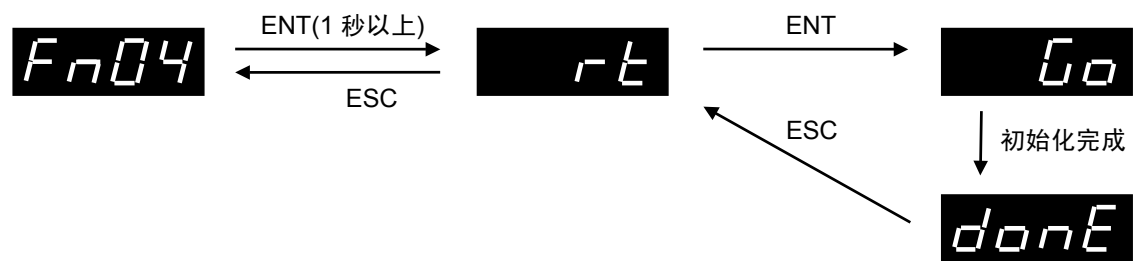
- RUN 信号和 FWD/REV 信号接通时
- 电机正在旋转中



# 8 触摸面板

## (4) 报警复位

对伺服放大器当前检出的报警进行复位。



※报警复位操作有时不能解除某些报警。这种情况下，可在重新通电后再进行复位。

■通过报警复位解除报警

显示	名称
OC1	过电流 1
OC2	过电流 2
OS	过速度
HV	过电压
rH2	再生晶体管过热
EC	编码器通信故障
OL	过负荷
LV	电压不足
rH1	再生电阻过热
OF	偏差超出
AH	放大器过热

■通过重新通电解除报警

显示	名称
Et	编码器故障
Ct	控制电源故障
dE	存储器故障
Cnt	CONT 重复

## (5) 报警记录初始化

对伺服放大器记录的报警检出记录进行消除。报警检出的记录(报警记录)可采用顺序模式的 [Fn04] 进行监控。



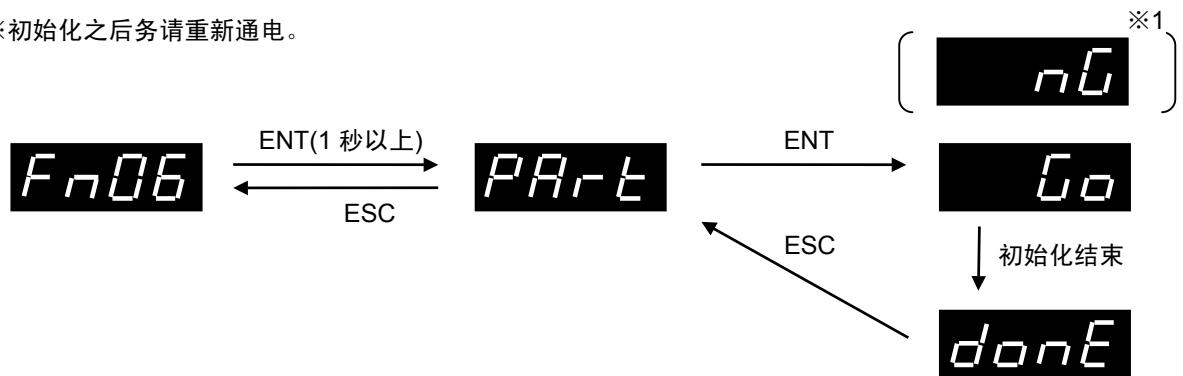
报警记录在切断电源后仍可保存。



# (6) 参数初始化

对参数进行初始化处理。

※初始化之后务请重新通电。



※1) NG 显示的原因

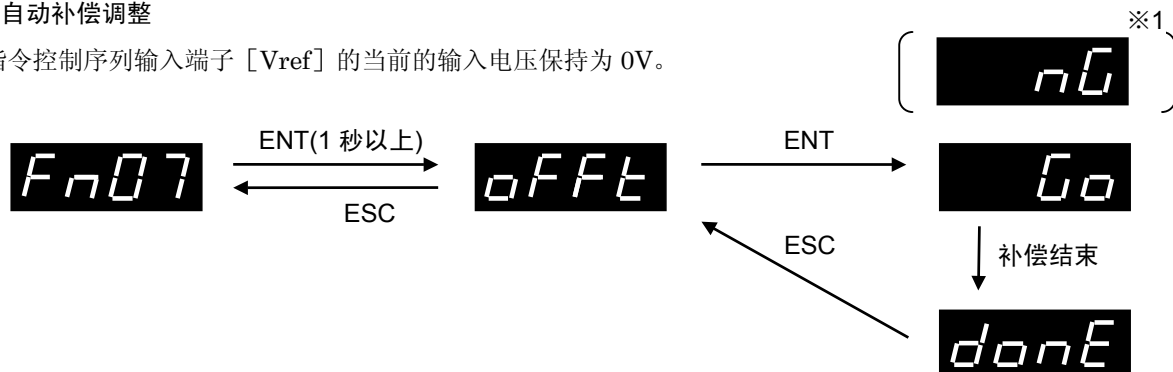
- RUN 信号接通时
- 参数 29 号(禁止参数重写)为「1: 不可重写」时



## 8 触摸面板

### (7) 自动补偿调整

指令控制序列输入端子 [Vref] 的当前的输入电压保持为 0V。



如用 FWD(REV)信号把多段速度选择的 X1 和 X2 端子全部切断，则伺服电机的输出轴立即按照模拟量速度命令电压进行旋转。

在速度命令电压压缩为 0V 状态下，伺服电机的输出轴位会微速旋转。

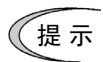
→ 如需要，可使用「零速钳位功能」。

补偿电压的调整顺序如下。

- ①在 [Vref] 端子上，加 0V 电压。不管是否给出运行命令。
- ②用触摸面板选择 [Fn07]，按 ENT 进行补偿自整定。
- ③接通运行命令 [RUN] 信号，确认伺服电机的输出轴不旋转。

#### ※1) NG 显示的原因

- 参数 29 号(禁止重写参数)为「1: 不可重写」时



提示

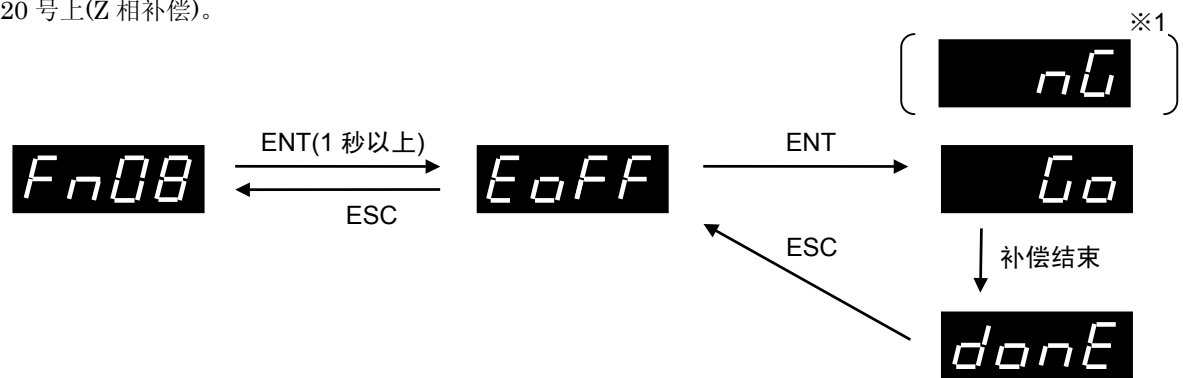
- 调整结果保存在参数 71 号内。
- 随着伺服放大器环境的变化，有时需要重新调整补偿。

但当使用上位控制器的速度命令电压和分频输出脉冲(反馈)，控制伺服放大器时，请勿进行选择。



(8) Z 相位调整

以现在的位置作为 Z 相的位置。如进行 Z 相位置调整，则现在的位置与到达 Z 相的距离自动设定在参数 20 号上(Z 相补偿)。



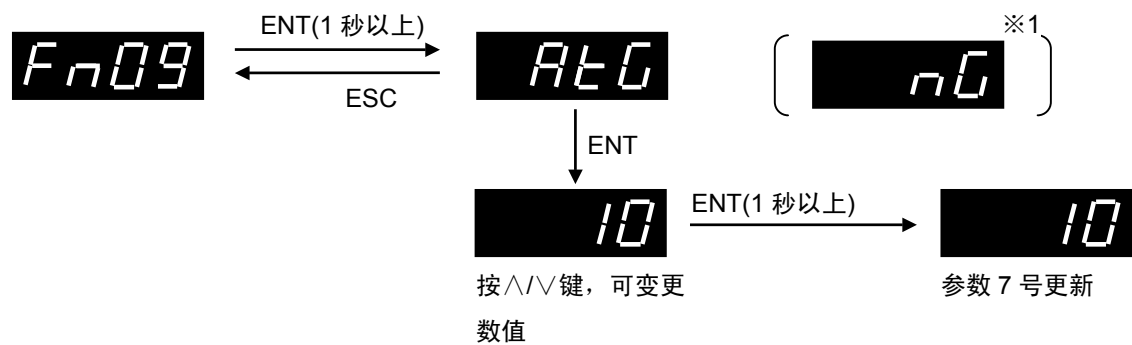
※1) NG 显示的原因

- 参数 29 号(禁止参数重写)为「1: 不可重写」时
- 编码器的原点位置(Z 相)不确定时(接通电源之后)  
→ 请把电机轴旋转 2 圈以后再确立 Z 相。

(9) 自动调谐增益的设定

对参数 7 号(自动调谐增益)进行实时更新。

与一般的参数设定不同，只靠数据的进 / 退，即反映在实时上(参数 7 号不更新。通过按 ENT 键，更新参数 7 号)。



※1) NG 显示的原因

- 参数 29 号(禁止参数重写)为「1: 不可重写」时

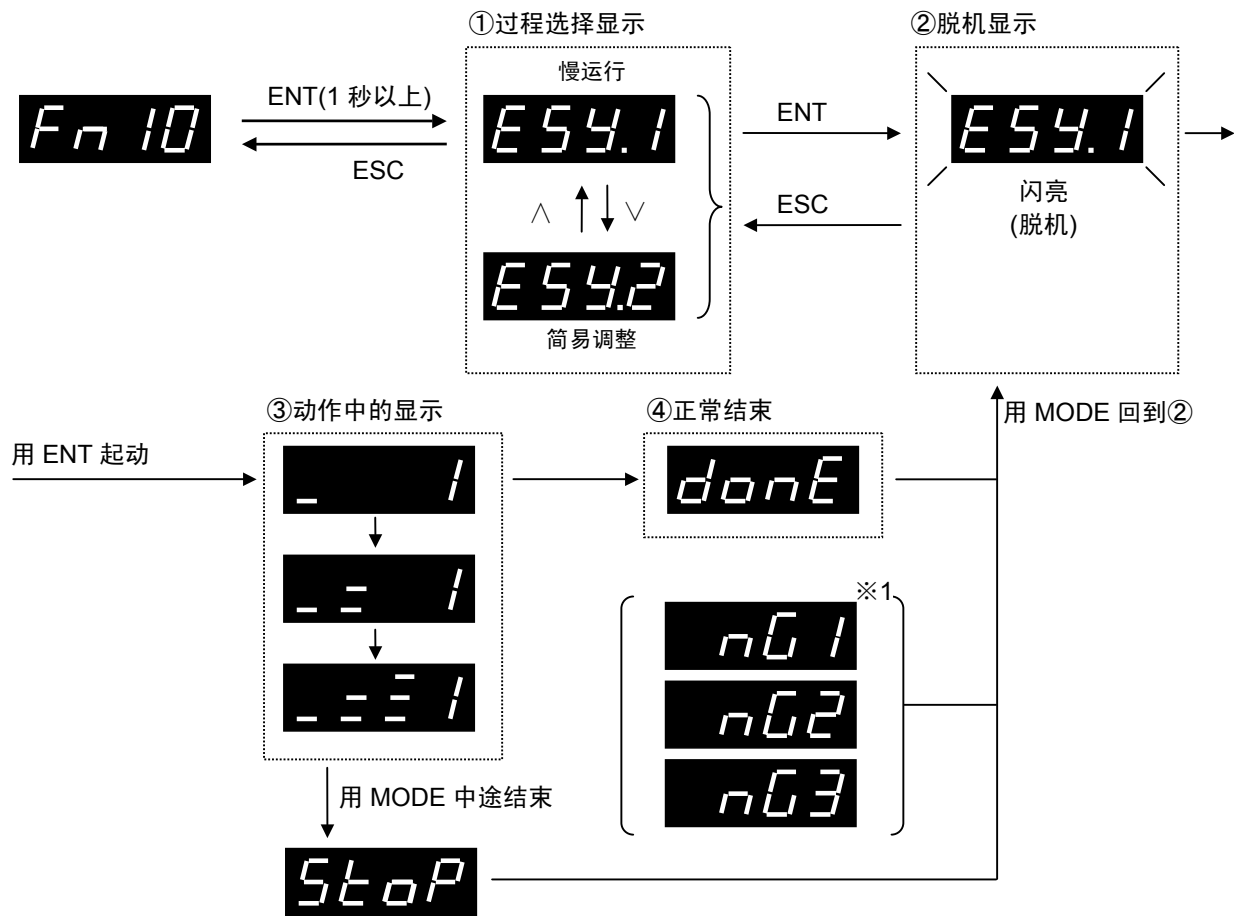


# 8 触摸面板

## (10) 简易调整

使伺服电机自动转动，自动地对自动调谐增益进行调整。  
即使配线未与上位控制装置连接，也可以做到符合机械要求的最佳自整定。  
动作模式分为慢运行和简易调整两种。详情可参照第 6 章。

过程名称	移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	旋转速度	计时器	旋转方向	
							去路	回路
慢运行	84 号	1 次往复	35 号	36 号	10r/min	86 号	CCW (逆时针)	CW (顺时针)
简易调整	84 号	25 次往复	自动运算	自动运算	85 号	86 号	CCW (逆时针)	CW (顺时针)



※1)出现 NG 显示时，请在排除 NG 原因之后再按动 MODE 键，回到②脱机状态。

### <NG1 显示的原因>

- 参数 29 号(禁止参数重写)为「1: 不可重写」时
- 检出±OT、EMG、外部再生电阻过热时
- 参数 5 号(调整模式)为「0: 自动调整」以外时
- 未向主电路供电源时

### <NG2 显示的原因>

- 中途检出±OT，EMG，外部再生电阻过热时(自由旋转信号忽略不计)
- RUN 信号切断时

### <NG3 显示的原因>

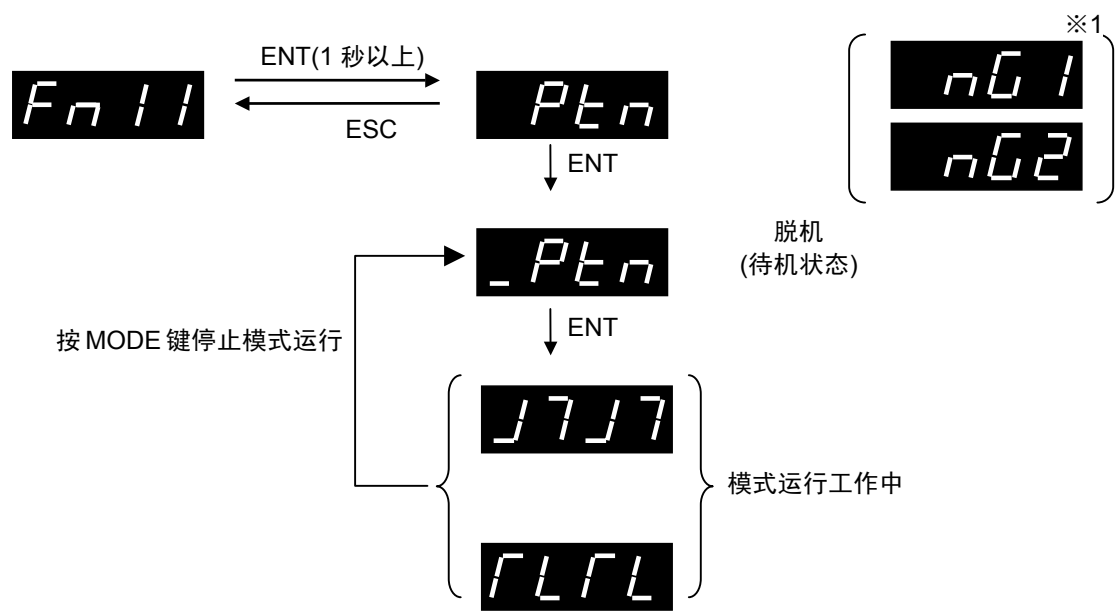
- 自动调谐增益=4 以下，电机仍振动时



(11) 模式运行

可使伺服电机连续运行。如已起动，在停止转动之前，可连续进行往复运转。  
配线即使与上位控制装置未连接，仍可连续运行，因此，在确认有效转矩时使用。

过程名称	移动距离	动作次数	加速时间	减速时间	旋转速度	计时器	旋转方向	
							去路	回路
模式运行	84 号	无限	35 号	36 号	85 号	86 号	CCW (逆时针)	CW (顺时针)



※1) 出现 NG 显示时，请在排除 NG 原因之后，再按动 MODE 键，恢复到待机状态。

<NG1 显示的原因>

- ・ 检出 ±OT，EMG 和外部再生电阻过热时
- ・ 未向主电路供电源时

<NG2 显示的原因>

- ・ 中途检出 ±OT，EMG 和外部再生电阻过热时(自由旋转信号忽略不计)
- ・ RUN 信号被切断时



## 8 触摸面板

-备忘-



样张

F A L D I C - W

9

维护・检查

9 - 1 ) 检查

9 - 2 ) 备用存储器

9 - 3 ) 报警显示

9 - 4 ) 寿命与废弃

9 - 5 ) 零部件的更换



## 9 维护・检查

### 9.1 检查

伺服放大器(RYC 型)由电子元器件组成, 因此, 平日不需检查。

伺服电机为同步型电机(无电刷), 故无需日常维护的部件。

伺服放大器和伺服电机虽然均不需维护。但为防患未然, 或为确保机器的可靠性能, 还是应定期进行检查。

#### ! 危 险

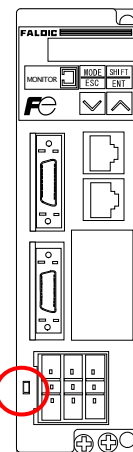
- 切断电源, 经过 5 分钟以后再实施检查。  
否则, 可能会触电。
- 在通电状态下, 不要触摸伺服放大器或配线。  
否则将会触电。

检查项目如下。

检查项目

机器	检查内容
伺服电机	伺服电机的轴连接部分不应偏芯 水、水蒸气和油类不能直接溅射在上面 伺服电机本身不应出现异常振动
伺服放大器	端子台和安装部分的螺钉不可松动 伺服放大器上不可积有大量灰尘 不应出现异味或过热造成的损坏以及外观异常、断线等现象

伺服放大器与伺服电机配线的检查应在切断电源 5 分钟之后, 待 [充电] 用的显示灯熄灭, 再实施检查。



#### ! 注 意

- 印制电路板和端子台上, 不得用万用表测表。  
否则, 将会损坏伺服放大器和伺服电机机内的编码器。



9.2 备用存储器

(1) 备用存储器

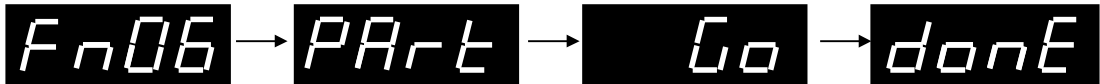
当电源被切断时，为了保存参数和报警记录，在电路上要使用可重写的 EEPROM(E<sup>2</sup>PROM)。

各部分的初始化处理按以下顺序进行。

初始化时要把伺服放大器的运行命令(RUN)信号切断(伺服电机在通电过程中，不能进行初始化)。

①参数的初始化

用试运行模式选择参数的初始化，按 ENT 进行初始化。



※) 初始化之后务请重新接通电源。

当用参数 29 号设定成禁止重写时，不能进行初始化。

同时，在接通运行命令(RUN)信号，电机通电过程中，也不能进行初始化。

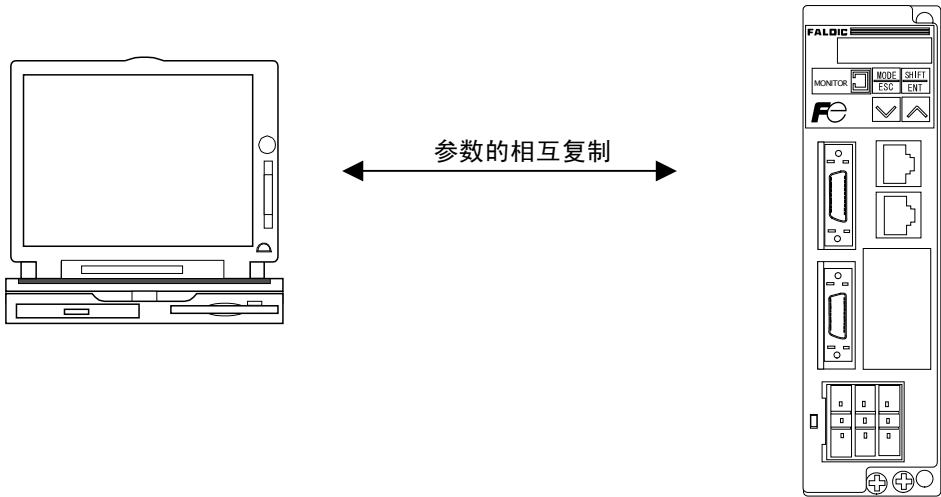
②报警检出记录的初始化

报警检测记录随时进行保存。

操作触摸面板试运行模式下的记录初始化 [Fn05]，可进行初始化。

(2) 参数的复制

如果使用电脑编程器，即可把伺服放大器的设定内容复制到编程器一侧。反之，编程器的内容也可以传送伺服放大器上。





### 9.3 报警显示

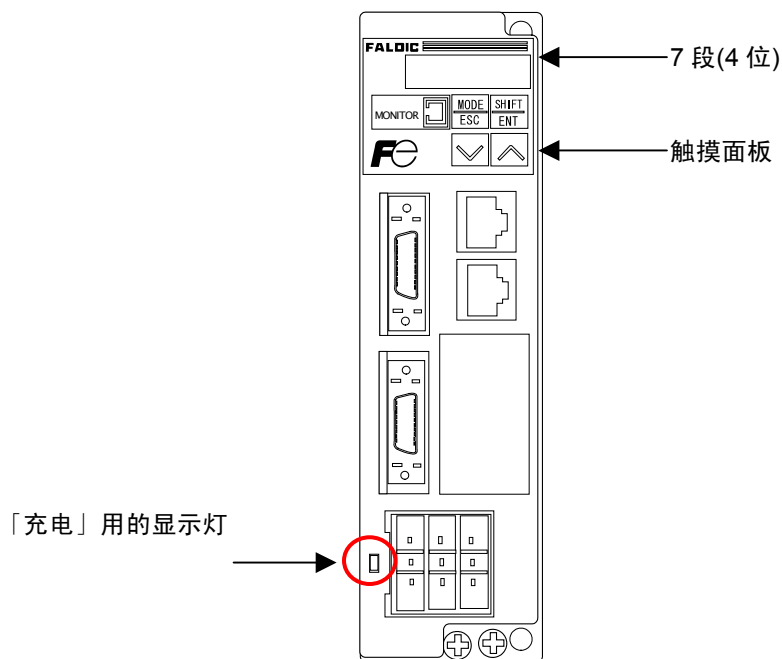
作为故障的诊断，分为以下三种介绍。

- (1) 初始状态
- (2) 无故障显示不良
- (3) 故障显示与对策

#### (1) 初始状态

当把商业电源供到伺服放大器上，即在触摸面板上的 7 段上出现由参数 30 号所设定的显示。

伺服放大器正面的「充电」的显示灯亮灯。



尽管供给电源，但 7 段仍完全不亮灯时，可能是伺服放大器损坏。请向本公司咨询。



(2) 无故障显示不良

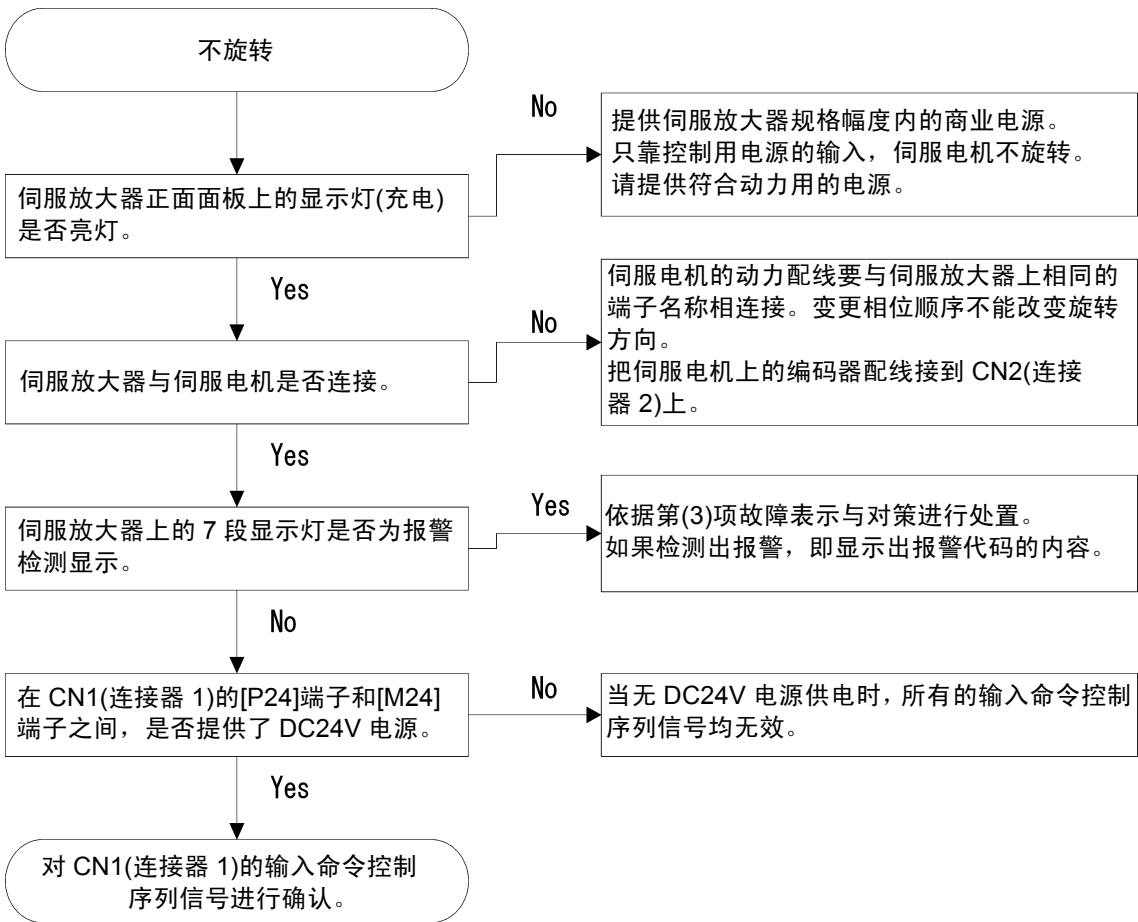
分为以下三种进行介绍。

- ①不旋转
- ②摆动
- ③得不到定位精度

如果依据所介绍的内容仍不能正常运行，请向本公司咨询。

当伺服放大器的触摸面板上出现报警显示，可参照(3)项内容进行。

① 不旋转







动作模式的确认

可对伺服放大器的状态进行确认。



显示(第 1 位)	指令控制序列
	位置控制
	速度控制
	转矩控制

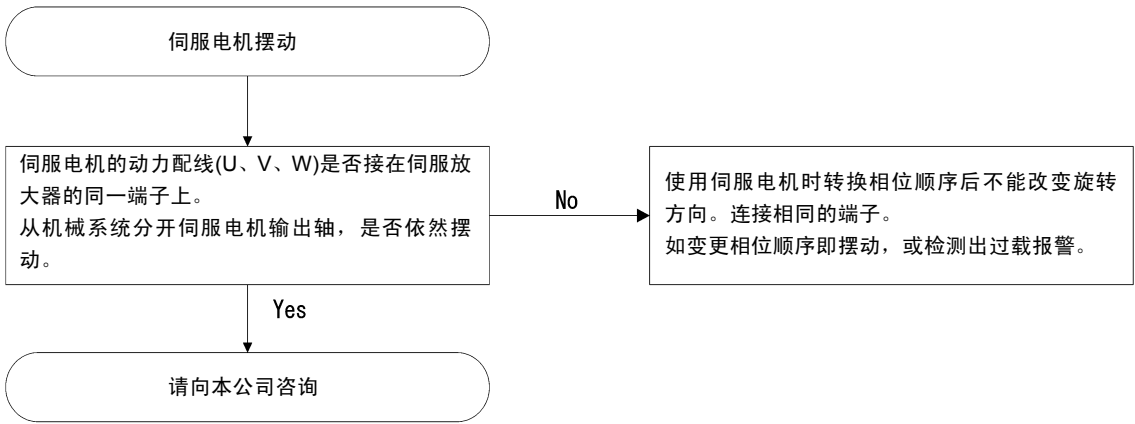
显示(第 2~4 位)	指令控制序列
	基础切断状态下，伺服电机无驱动力，成为自由旋转状态。
	伺服 ON 状态下，为待命的状态。
	为可旋转的状态，脉冲串输入有效。
	为可旋转的状态，手动运行(试运行)可旋转。
	检出正方向的超程信号后停止。
	检出负方向的超程信号后停止。
	输入强制停止信号，在零速度的状态时停止。
	检测出不足电压。



②摆动(伺服电机的轴在小刻度上反复正转/反转)

伺服放大器在提交给用户的状态下，其自整定功能被设为有效的。  
自整定功能虽说对于几乎所有的机械构成虽说有效，但由于不同的机械结构，有时也不能正常发挥其功能。

如果在伺服电机的输出轴上无任何连接的状态下进行摆动，则请对以下项目进行确认。

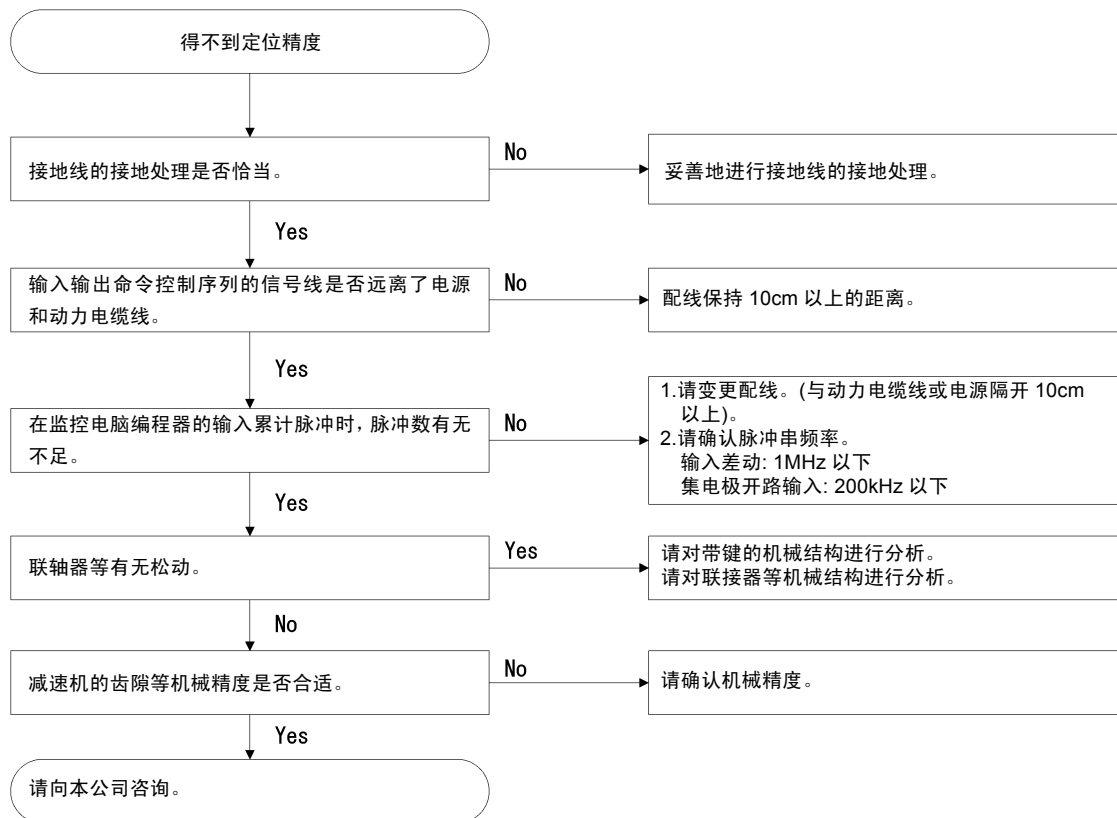


如果机械系统与伺服电机输出轴连接状态下出现摆动，请参照第 6 章内容进行处置。



## 9 维护・检查

### ③得不到定位精度





(3) 报警检出的内容

报警检出后在伺服放大器上的触摸面板上，自动地闪亮表示报警代码。  
如果同时检出多个报警时，触摸面板按以下优先顺序进行显示。

优先顺序	显示	名称
1	OC 1	过电流 1
2	OC 2	过电流 2
3	OS	过速度
4	HV	过电压
5	Et	编码器异常
6	Ct	控制电源异常
7	dE	存储器异常
8	rH2	再生晶体管过热
9	EC	编码器通信异常
1 0	Cnt	CONT 重复
1 1	OL	过载
1 2	LV	电压不足
1 3	rH1	再生电阻过热
1 4	OF	偏差超出
1 5	AH	放大器过热

触摸面板上的 7 段闪亮间隔为 0.5 秒。

(4) 报警检出时的动作

在报警检出时，虽然伺服电机减速停机，但不同的检测内容，其动作各不相同。

＜ 报警发生时的动作 ＞

- 检测时的自由旋转

显示	名称	页码
OC 1	过电流 1	9-11
OC 2	过电流 2	9-11
OS	过速度	9-11
HV	过电压	9-12
Et	编码器异常	9-12
Ct	控制电源异常	9-13
dE	存储器异常	9-13
rH2	再生晶体管过热	9-14
EC	编码器通信异常	9-14
Cnt	CONT 重复	9-15

- 以最大扭矩减速停止后的自由旋转

显示	名称	页码
OL	过载	9-15
LV	电压不足	9-16
rH1	再生电阻过热	9-16
OF	偏差超出	9-17
AH	放大器过热	9-17



## 9 维护・检查



报警检出后自动进行显示。

在这种显示状态下，输入指令控制序列信号(复位)可对报警进行复位。

编码器异常、控制电源异常、存储器异常以及 CONT 重复的报警检出，输入指令控制序列不能复位。

这种情况时，切断电源，待确认触摸面板的显示灯灭之后，再供给电源。

报警检出的复位，也可用试运行模式 **Fn04** 来执行。



1.过电流

【显示】



【检测出的内容】

主电路晶体管的输出电流超出了规定值。

【主要原因与处置】

过电流 主要原因	对策
接地线没有连接	连接接地线。
电机的输出配线不一致	伺服放大器与伺服电机的连接要符合相序。
电机的输出配线在相间短路	确认 U-V、V-W、W-U 之间的电阻值。
电机的输出配线与接地短路	确认对地线间的电阻值。

接到伺服电机上的动力配线有可能接地，或出现了短路。  
一般情况下，对地线之间的电阻应在  $M\Omega$  以上，线圈间的阻值要保持均衡。

2.过速度

【显示】



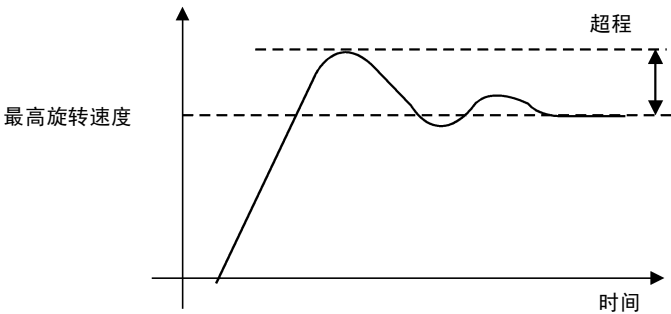
【检测出的内容】

伺服电机的旋转速度超出了最高速度的 1.1 倍。

【主要原因与处置】

再生电阻过热 主要原因	对策
电机输出配线错误	伺服放大器与电机连接应符合相序。
旋转速度超程	加速时间(参数 35 号)设定长一些。
	S 字时间常数(参数 43 号)设定大一些。
	动作时的速度应答(参数 41 号)设定高一些。

电机旋转速度有可能超程了。  
请用电脑编程器对加速时的速度波形进行确认。





3.过电压

【显示】



【检测出的内容】

伺服放大器内部的直流中间电压大于上限值。

【主要原因与处置】

过电压 主要原因	对策
电源电压高(电源接通后)	确认电源电压。
外部再生电阻器没有连接	连接外部再生电阻器。
	确认外部再生电阻器的配线(断线)。
再生晶体管损坏	更换伺服放大器。

可以用触摸面板的监控模式确认内部的直流中间电压。

**Qn16**：直流中间电压(最大值)、 **Qn17**：直流中间电压(最小值)

过电压在上述监测中用约 420V 进行检测。

4.编码器异常

【显示】

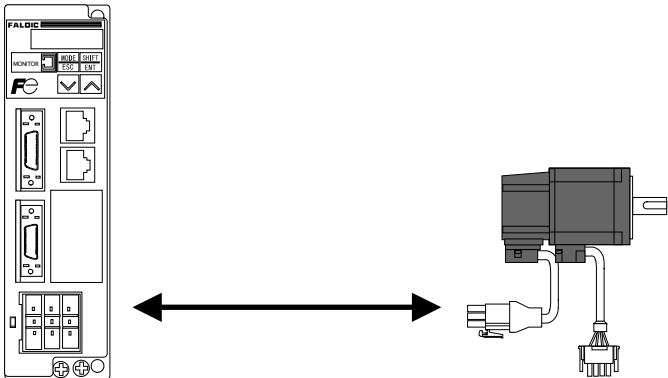


【检测出的内容】

伺服电机内部的编码器有可能损坏。

【主要原因与处置】

编码器异常 主要原因	对策
编码器损坏	更换伺服电机。
编码器振动	降低动作时速度应答(参数 41)，查看情况。



用编码器内部 CPU 自诊断结果，进行报警检出。  
此时，伺服放大器与伺服电机之间不能进行通信。



5.控制电源异常

【显示】



【检测出的内容】

伺服放大器内部的控制电源有可能出现异常或故障。

【主要原因与处置】

控制电源异常 主要原因	对策
伺服放大器损坏	更换伺服放大器。

在检测出该报警时，请与本公司商洽。

6.存储器故障

【显示】



【检测出的内容】

保存在伺服放大器内部 EEPROM 中的参数内容受损了。

【主要原因与处置】

存储器故障 主要原因	对策
存储器的内容受损	对参数进行初始化，观察情况。
存储器损坏	更换伺服放大器。

当出现存储器异常时，请对参数实施初始化处置。  
如果实施初始化仍检测出存储器故障，则需要更换伺服放大器。



## 9 维护・检查

### 7.再生晶体管过热

【显示】



【检测出的内容】

组装在伺服放大器上再生处理用的晶体管过热。

【主要原因与处置】

再生晶体管过热的 主要原因	对策
电源电压高(接通电源之后)	确认电源电压。
不能消耗再生电力	延长减速时间。降低再生频度。
	降低旋转速度。

### 8.编码器通信异常

【显示】



【检测出的内容】

组装在伺服电机上的编码器和伺服放大器间不能进行通信。

【主要原因与处置】

编码器通信异常 主要原因	对策
编码器的通信中断	除任选电缆线外，确认电线规格。
	确认有无断线。
	在编码器配线上装上铁氧体磁芯检查情况。

伺服电机的编码器配线有可能脱开或断线。

伺服放大器与编码器可进行串行通信。故编码器电缆线请使用任选电缆线或指定的电线。

编码器配线为+5V左右的电压振幅，因此敷设时，请避开强磁场或强电场。

编码器敷设配线时，应远离伺服放大器主体、变频器以及电磁接触器等。(100mm 以上)



9.CONT 重复

【显示】



【检测出的内容】

伺服放大器输入指令控制序列端子的配置有无重复。

【主要原因与处置】

程序输入重复的主要原因	对策
在几个端子上分配了相同的输入信号	在参数 10~14 号中不要设定相同的号码。 (强制停止时才可重复分配)

10.过载

【显示】



【检测出的内容】

伺服放大器的输出转矩(命令值)实效值超出了组合的伺服电机的允许值。  
(用伺服放大器内的电子热值检测)

【主要原因与处置】

过载 主要原因	对策
伺服电机不能做机械旋转	伺服放大器与伺服电机的连接应与相序相符。
	确认制动不工作。
与电机容量相比，机械系统容量大	用恒定速度时的负荷率进行容量校正。
	旋转速度较低时进行减速比校正。
	在升降机械停止时检出，则要用制动停止。
加减速的频度高	降低运转频度后如不再产生，则进行容量校正。
伺服放大器损坏	更换伺服放大器。

若恒定速度和停止时检测出，则需做电机容量的校正。  
高频度运行时，请降低运行频度。如果在这种状态下未检出，则加减频度较高有可能为原因。  
不管什么情况，务请在伺服放大器触摸面板的监控模式下，进行 OL 热值的确认。



## 9 维护・检查

### 11.电压不足

【显示】



【检测出的内容】

向伺服放大器提供的电源电压低于规格范围的最低电压。

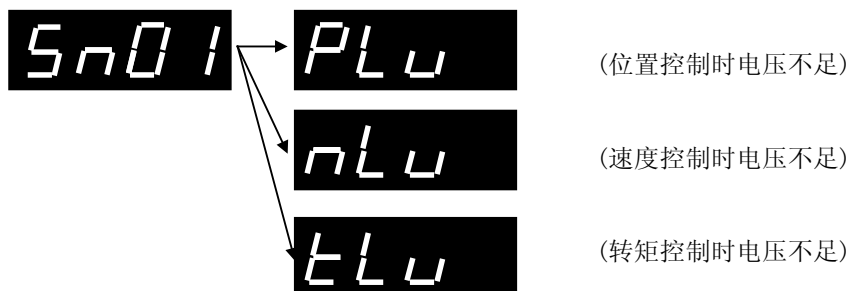
【主要原因与处置】

电压不足的 主要原因	对策
电源电压下降	确认电源环境。 该报警只有在参数 26 设定为 1 时才检出。

因瞬间停电原因，供给电压有可能下降。并且，也有可能是电源容量不够。

电源环境不好的情况下，参数 26 号的设定下可能无法检出电压不足。此时如果用参数 27 号的设定来选择自由旋转，那么，在瞬间停电时，可以继续进行运行。

电压不足可通过触摸面板的显示进行确认。



也可以在触摸面板的监控模式下，确认直流中间电压。

电压不足检出时，直流中间电压约为 210V。

### 12.再生电阻过热

【显示】



【检测出的内容】

连接在伺服放大器上的再生电阻发热量超出了上限值。

【主要原因与处置】

再生电阻过热 主要原因	对策
电源电压较高(接通电源后)	确认电源电压。
不能消耗再生电力	加大减速时间。降低再生频度。
	降低旋转速度。



13.偏差超出

【显示】



【检测出的内容】

偏差量(命令当前位置与反馈当前位置之差分)超过了参数 22 号的偏差超出幅度设定值。

【主要原因与处置】

偏差超出 主要原因	对策
伺服电机不能做机械旋转	伺服放大器与伺服电机的连接符合相序。
	确认制动应不动作。
不输出转矩	加大设定参数 25 号
偏差超出检出幅度较小	加大设定参数 22 号
加速缓慢	输入指令控制序列，「P 动作」有效时进行解除。
	按第 6 章内容进行增益调整。
急速地提升脉冲串频率	实施软启动。

标准参数 22 号的初始值为 20000(×100)脉冲。  
偏差量如超过 2000000 脉冲，即检出偏差超出的报警。一般的伺服放大器的使用方法，与旋转速度成正比，偏差量大。  
电机轴转 1 圈为 131072 个脉冲，在产生约相当于电机轴 15 转的偏差时，可检测偏差超出。  
在接通运行命令 [RUN] 检测出偏差超出时，有可能是改换了伺服电机的动力配线。

14. 放大器过热

【显示】



【检测出的内容】

伺服电机散热片的温度超过了约 100℃。

【主要原因与处置】

放大器过热 主要原因	对策
环境温度超过了 55℃	应在环境温度 55℃以下使用。 为延长伺服放大器内部电容器的寿命，推荐温度不要超过 40℃。
不能消耗再生电力	延长减速时间。

请在伺服放大器环境温度在+55℃以下时使用。伺服放大器内部的大容量电容器的寿命受环境温度的影响很大。



### 不良情况的咨询项目

由于某种原因而产生报警时，请按第 9 章介绍的内容进行处置。  
在未弄清原因情况下进行复位，继续运行，往往会损坏伺服放大器和伺服电机。

在向本公司提出咨询时，请告知以下内容。

#### (1) 铭牌的记载

伺服放大器及伺服电机的型号

→例. RYC201D3-VVT2

#### (2) 机器的构成

所用的外部电阻等

→例. 连接外部再生电阻器。

#### (3) 电机所驱动的机械系统的概略组成

→例. 螺杆运行、垂直方向、减速比 1/2

#### (4) 不良的内容

①运转了多少年。哪次动作不正常。

②报警检出的频度、状况等。

→例. 若某个机器工作，即报警。

③报警显示的内容

④有无再出现。

⑤是在加速中、恒定速度运转中还是减速中出现。

⑥正转、反转有无不同。

⑦是否在特定状况下发生。

→例. 运行命令(RUN)信号接通时

→例. 工作台前进，到达特别指定位置时

⑧相同规格的机械，有伺服放大器时，更换之后是否同样出现。



## 9.4 寿命与废弃

### (1) 寿命

伺服电机和伺服放大器在一般的使用条件下的一定使用寿命。

更换零部件时，请与本公司服务部门联络。用户请勿自行拆解或修理。

#### ①伺服电机

伺服电机的轴承寿命因使用条件不同而不相同。

检查过程中如发现声音异常或振动异常，需要及时更换。

#### ②伺服电机机内的制动

装于伺服电机内部的制动装置，是保持无励磁动作型的专用设备，不得做其他制动之用。

请保持伺服电机的专用。

#### ③伺服放大器机内大容量电容器

伺服放大器内部的大容量电容器是有寿命的。

更换电容器时，请与本公司商谈。

### (2) 废弃

#### ①伺服电机

请作为一般工业废弃物来处理。

#### ②伺服放大器

请作为一般工业废弃物来处理。



### 9.5 零部件的更换

零部件更换期限请参考下表。在实用期中由于与使用环境和使用条件有很大关联，因此更换时请进行咨询。

#### ■ 伺服放大器

零部件名称	标准更换时间(年限)
主电路电容	7.3 万小时(10 年)
铝电解电容	7.3 万小时(10 年)
冷却风扇	3 万小时(3 年)

#### ■ 伺服电机

零部件名称	标准更换时间(年限)
轴承	2~3 万小时(3~5 年)
油封	5000 小时
编码器	3 万小时(10 年)

#### 使用条件

- 环境温度: 年平均 30℃/年
- 负荷率: 80% 以下
- 开机时间: 20 小时以下/日



样张

# 10

## 特性

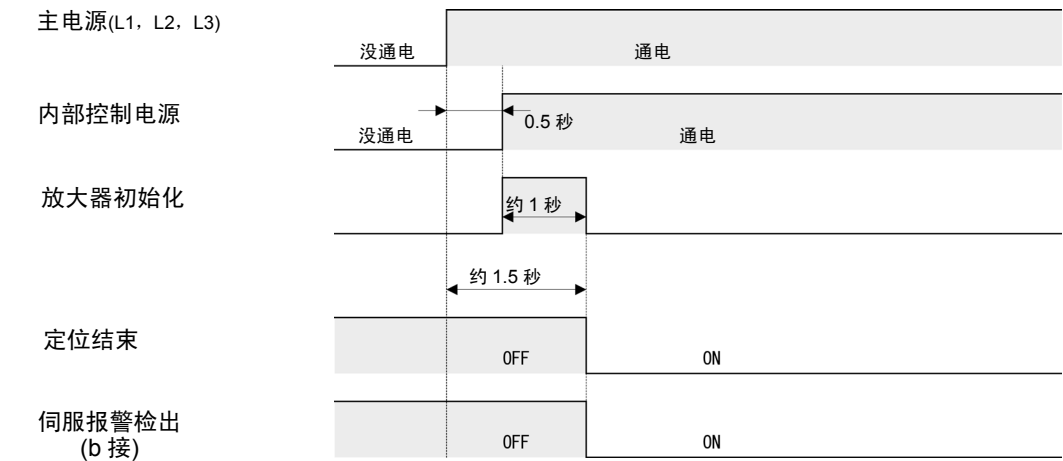
- 10 - 1 时间图
- 10 - 2 过载特性
- 10 - 3 电源容量与产生的损耗
- 10 - 4 冲击电流



10.1 时间图

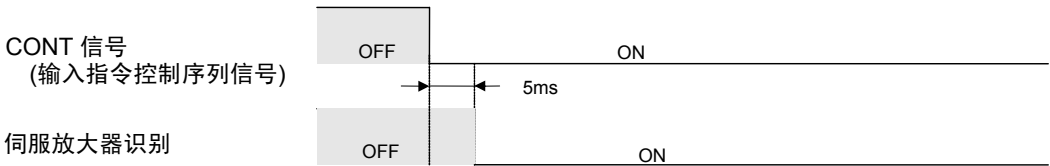
10.1.1 通电时

主电源给电后到各种信号有效时约需「1.5 秒」。  
其间即使输入指令控制序列信号，伺服放大器也不识别。

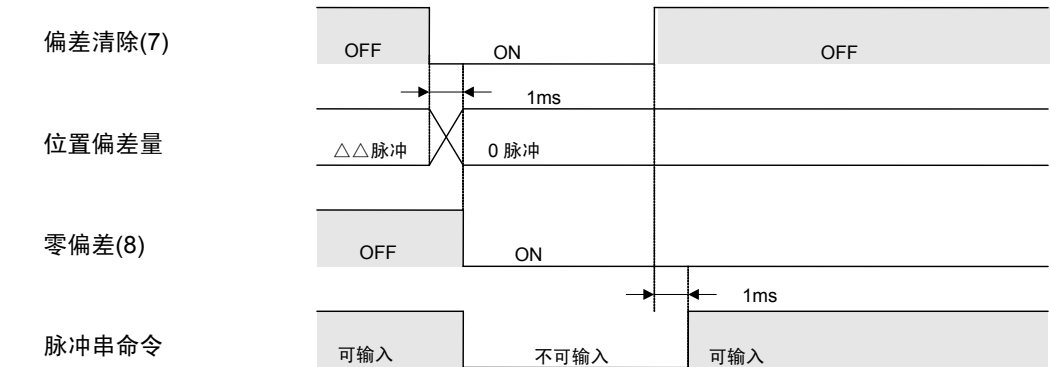


10.1.2 输入指令控制序列信号的应答时间

输入指令控制序列信号到伺服放大器内部识别该信号的应答时间为「5ms」<sup>※</sup>。同时，输入指令控制序列信号的 ON 幅度应设定为 5ms 以上。



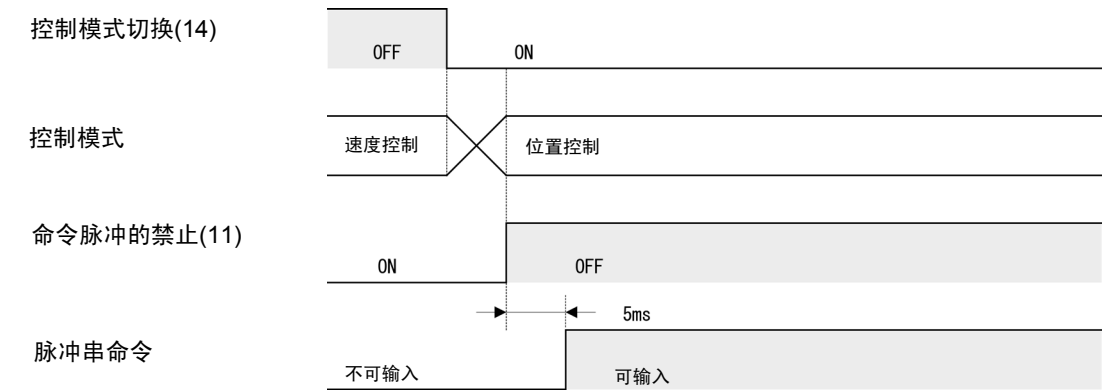
※只有偏差清除信号 1ms 可识别。详情可参照下述内容。  
并且，偏差清除信号的 ON 幅度请设定在 1ms 以上。





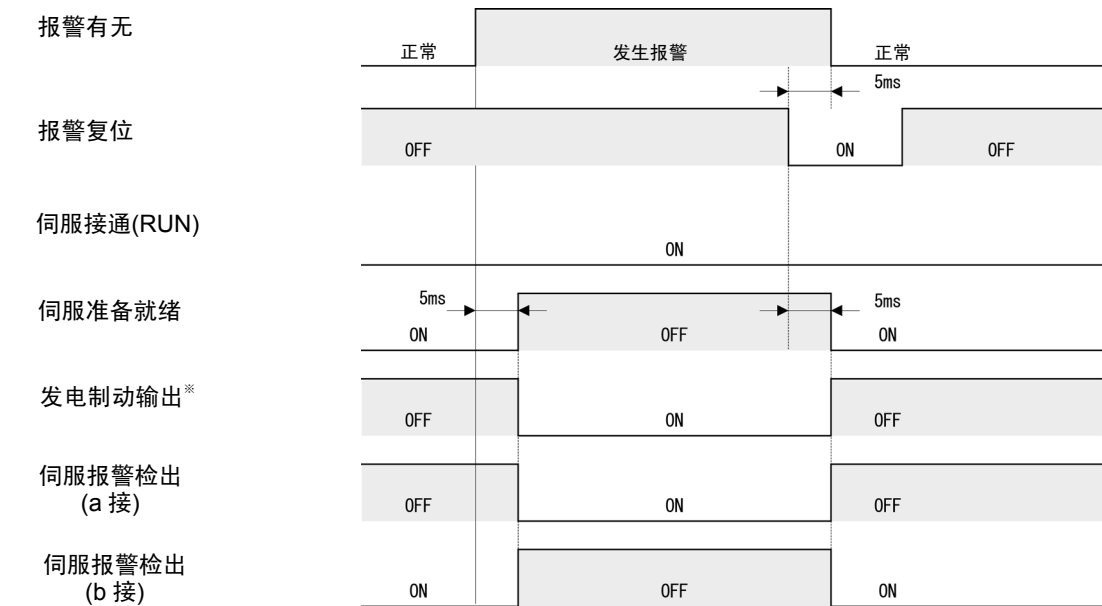
10.1.3 向各种控制模式的切换

向各种控制模式的迁移时间为 5ms。  
请在输入切换信号，经过 5ms 以后，再输入下一命令。  
例)速度控制 → 向位置控制切换



10.1.4 报警检出时/报警复位时

发生报警后，到输出报警检出，约需 5ms。  
输入报警复位信号，到报警实际复位的时间，约为 5ms。



※) 有关发电制动输出所输出的报警，请参阅第 5 章「发电制动输出」。

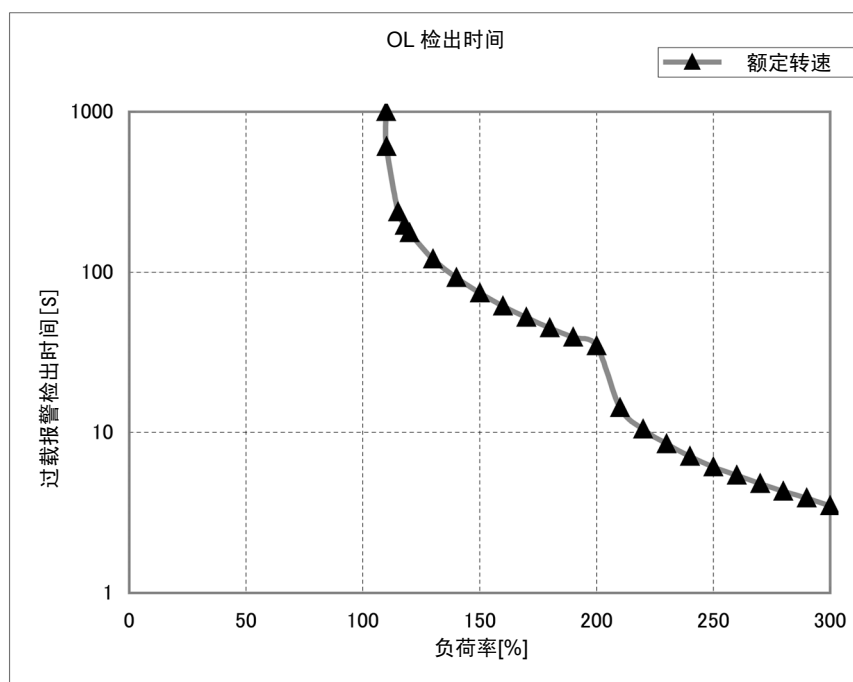


## 10.2 过载特性

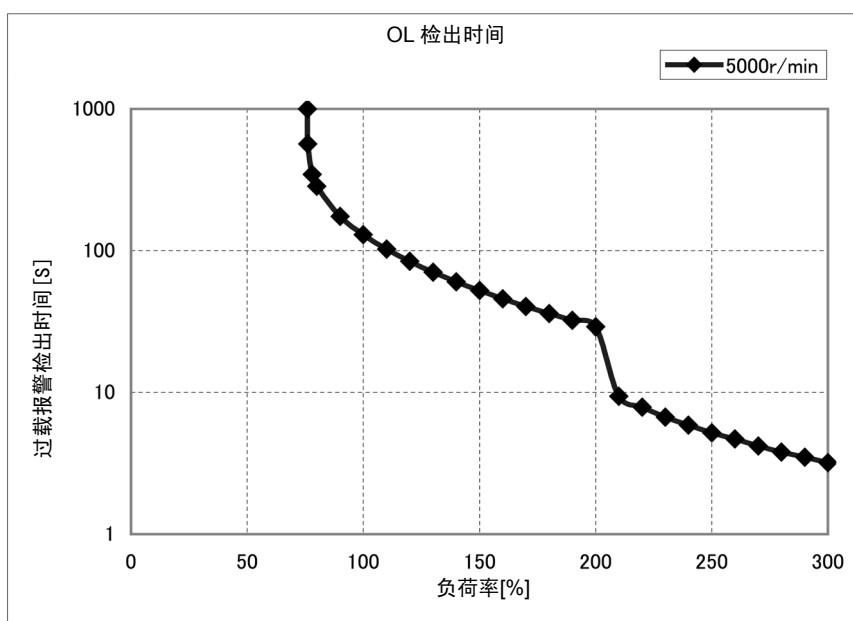
下面显示出各种旋转速度时发生过载报警信号前的检出时间和负荷率特性。

### 10.2.1 GYS 电机

(1) 以额定旋转速度运转时(3000r/min)



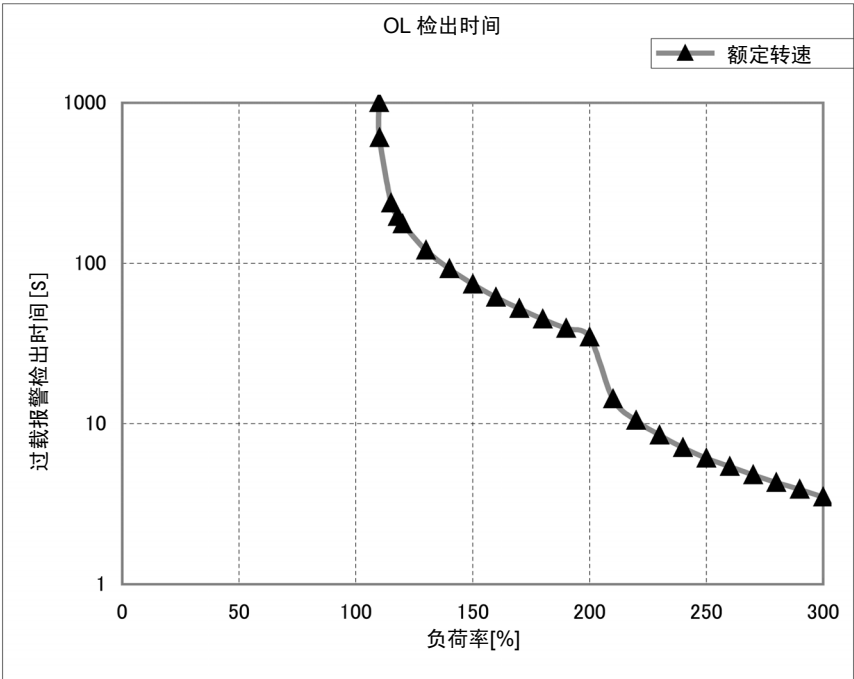
(2) 以最高转速运转时(5000r/min)



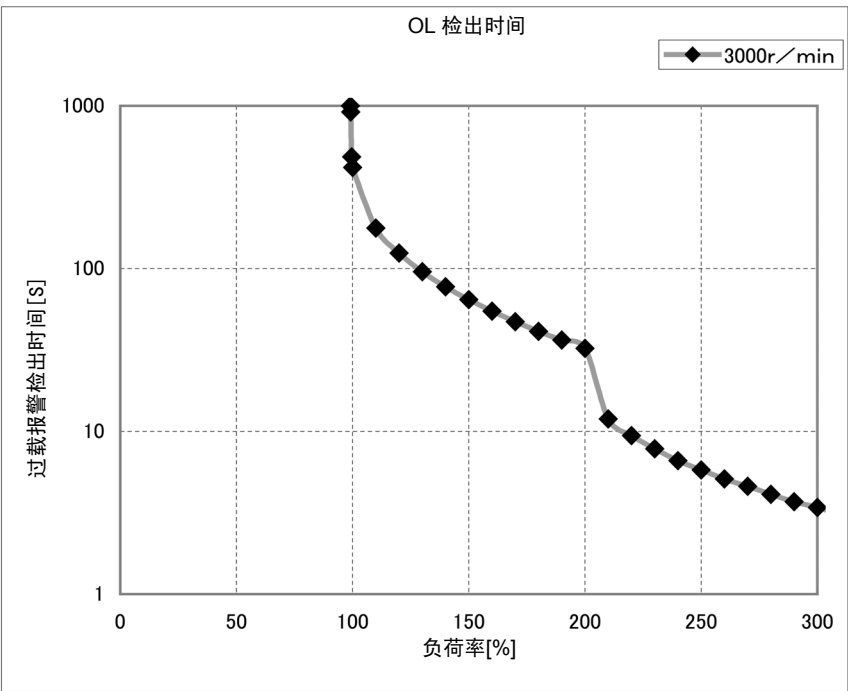


10.2.2 GYG 电机

(1) 以额定转速运转时(2000r/min 和 1500r/min )

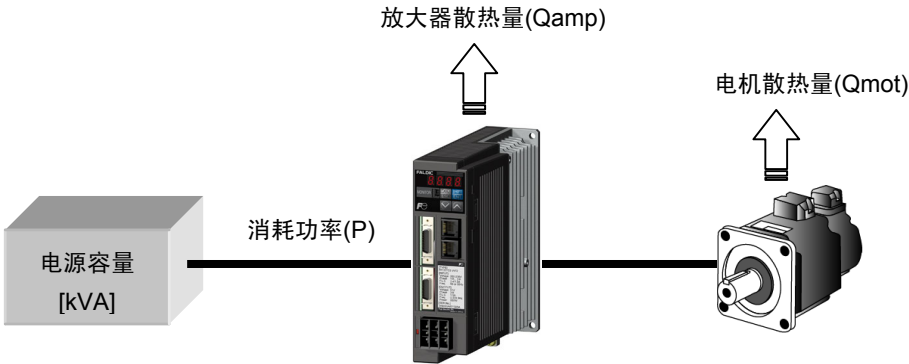


(2) 以最高转速运转时(3000r/min)





10.3 电源容量与产生的损耗



额定转速	伺服放大器型号	伺服电机型号	容量 [kW]	电源容量 [kVA]	消耗功率 (P) [kW]	放大器散热量 (Qamp) [kW]	电机散热量 (Qmot) [kW]
3000 [r/min]	RYC500T3-VVT2	GYS500DC2-T2A	0.05	0.1	0.074	0.018	0.006
	RYC101T3-VVT2	GYS201DC2-T2A	0.1	0.2	0.13	0.021	0.011
	RYC201T3-VVT2	GYS201DC2-T2A	0.2	0.4	0.25	0.027	0.022
	RYC401T3-VVT2	GYS751DC2-T2A	0.4	0.8	0.48	0.038	0.044
	RYC751T3-VVT2	GYS751DC2-T2A	0.75	1.5	0.89	0.059	0.083
2000 [r/min]	RYC501C3-VVT2	GYG751CC1-T2B	0.5	1.0	0.60	0.044	0.056
	RYC751C3-VVT2	GYG751CC1-T2B	0.75	1.5	0.89	0.059	0.083
	RYC102C3-VVT2	GYG152CC1-T2B	1.0	2.0	1.2	0.073	0.11
	RYC152C3-VVT2	GYG152CC1-T2B	1.5	2.9	1.8	0.103	0.17
	RYC202C3-VVT2	GYG501BC1-T2B	2.0	3.9	2.4	0.13	0.22
1500 [r/min]	RYC501B3-VVT2	GYG501BC1-T2B	0.5	1.0	0.60	0.044	0.056
	RYC851B3-VVT2	GYG851BC1-T2B	0.85	1.7	1.0	0.065	0.94
	RYC132B3-VVT2	GYG132BC1-T2B	1.3	2.6	1.5	0.091	0.14

10.4 冲击电流

以下显示出对伺服放大器的冲击电流值。

额定转速	伺服放大器型号	伺服电机型号	容量 [kW]	冲击电流 [A]
3000 [r/min]	RYC500D3-VVT2	GYS500DC2-T2A	0.05	9.1
	RYC101D3-VVT2	GYS101DC2-T2A	0.1	9.1
	RYC201D3-VVT2	GYS201DC2-T2A	0.2	9.1
	RYC401D3-VVT2	GYS401DC2-T2A	0.4	9.1
	RYC751D3-VVT2	GYS751DC2-T2A	0.75	35.7
2000 [r/min]	RYC501C3-VVT2	GYG501CC1-T2B	0.5	35.7
	RYC751C3-VVT2	GYG751CC1-T2B	0.75	35.7
	RYC102C3-VVT2	GYG102CC1-T2B	1.0	35.7
	RYC152C3-VVT2	GYG152CC1-T2B	1.5	43.5
	RYC202C3-VVT2	GYG202CC1-T2B	2.0	43.5
1500 [r/min]	RYC501B3-VVT2	GYG501BC1-T2B	0.5	35.7
	RYC851B3-VVT2	GYG851BC1-T2B	0.85	35.7
	RYC132B3-VVT2	GYG132BC1-T2B	1.3	43.5



样张

11

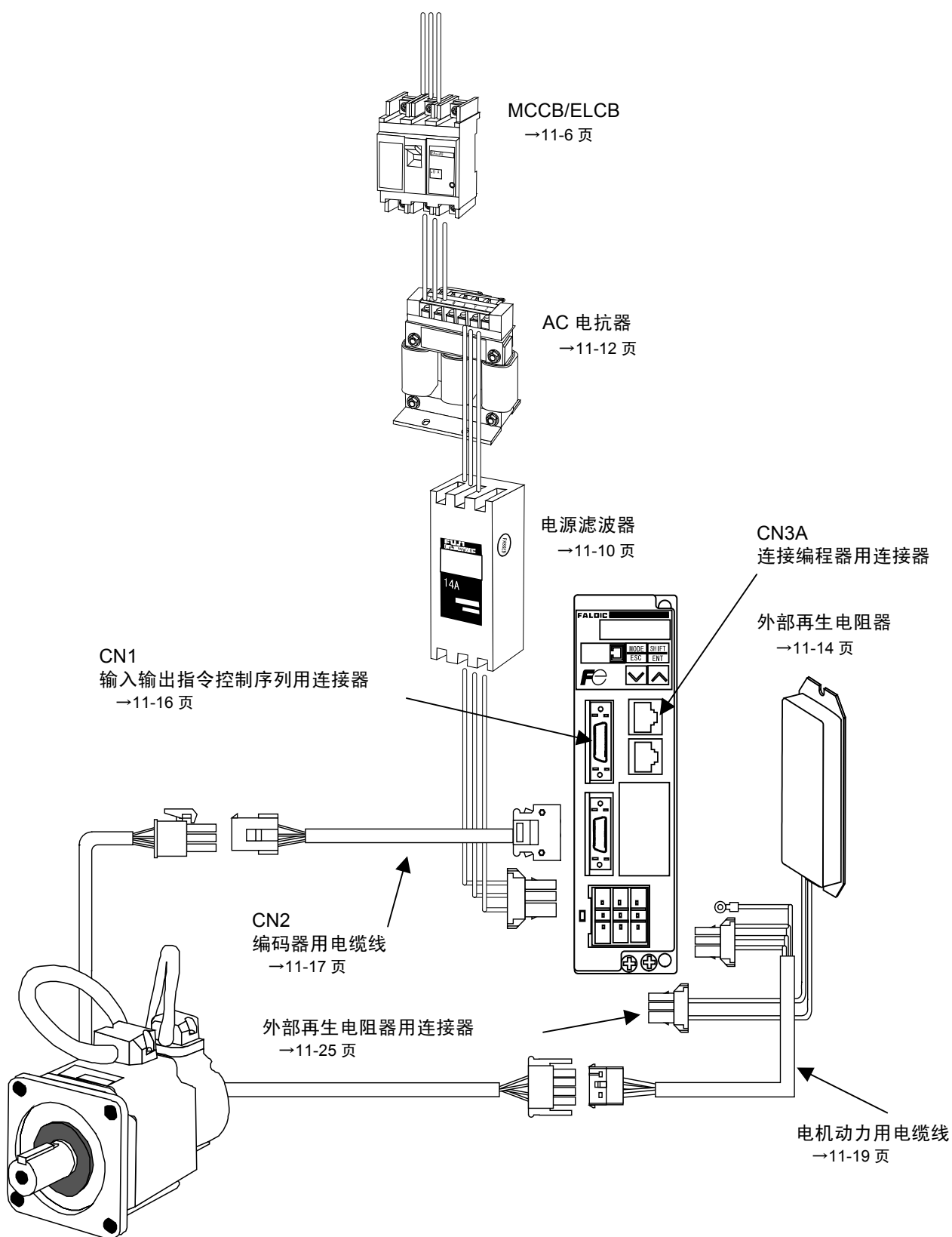
## 外围设备

- 11 - 1 电线规格
- 11 - 2 MCCB/ELCB(配线用断路器/漏电断路器)
- 11 - 3 电磁接触器
- 11 - 4 浪涌吸收器
- 11 - 5 电源滤波器
- 11 - 6 AC 电抗器
- 11 - 7 外部再生电阻
- 11 - 8 选件



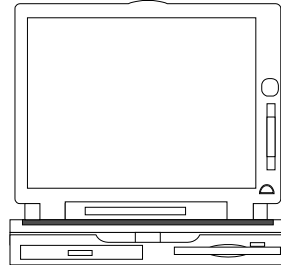
# 11 外围设备

## ■外围设备的整体组成





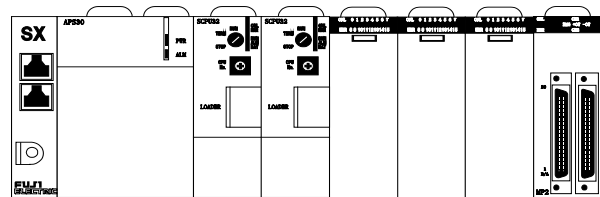
准备 FALDIC-W 用的电脑编程器。



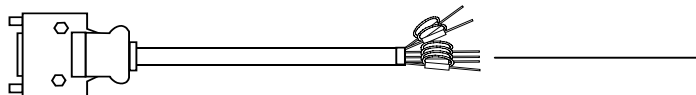
至连接编程器用  
连接器



适用于脉冲串输出类型的各种控制器。



### 指令控制序列输入输出用连接器



为机器之间的连接电缆线。(指令控制序列输入输出用电缆线)  
请备好连接器套件。

※连接概要做了图解。各种机械(外形)的相对比例不准确。

伺服放大器和伺服电机没有随机的配线用连接器。

请使用选配的电缆线或连接器套件。



## 11.1 电线规格

控制盘内的电路可以分为主电路和控制电路。

除伺服电机的编码器配线外，适用于一般电路上的电线规格如下所述。

### ■ JIS C 3307 600V 塑料电线(IV)

供主电路使用。电线不能扭接。

### ■ JIS C 3316 电气设备用的塑料电线(KIV)

所有电路可供使用。挠性好。

### ■ JCS 360(日本电线工业会规格)600V 交联聚乙烯绝缘电线(FSCL)

供主电路使用。挠性好。与 600V 塑料线相比，电线规格尺寸可做得更小些。

例)古河电工生产的 Baudrex

### ■ 电子与电器设备内部配线用的绞合屏蔽线

供控制电路使用。即使在控制盘内，也可能受到放射干扰和感应干扰的影响，故尽量使用屏蔽线。

例)古河电工生产的 Beemex S 屏蔽线 XEBV 或 XEWV

伺服电机的编码器配线用电缆线，为以下电线规格不同的 2C(电缆线)、2P(双重)的复合屏蔽电线。

### ■ 机器人移动用交联聚乙烯树脂涂层电缆线(对扭接型)(日本大电株式会社)

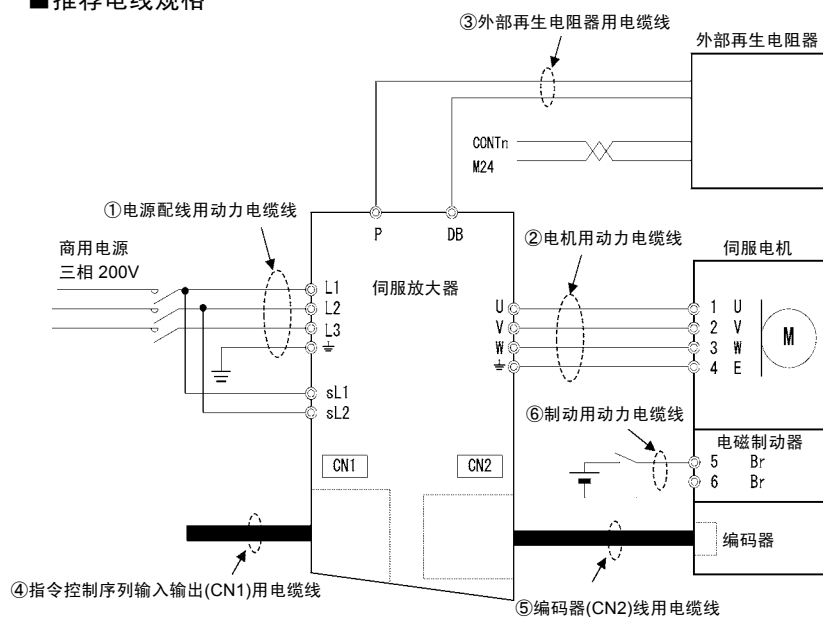
RMCV-SB-A(UL2464) AWG # 24/3P(对扭接型)

(配线长度 20m 以内)

RMCV-SB-A(UL2464) AWG # 16/2P(对扭接型)

(配线长度 50m 以内)

### ■ 推荐电线规格





### 11.1.1 主电路端子(11-4 页: ①, ②, ③)

电机	输入电压	旋转速度 [r/min]	容量[kW]	型号	推荐电线规格[mm <sup>2</sup> ]						
					① 主电路(L1, L2, L3) ② 电机动力(U, V, W)			③ 外部再生电阻器(P, DB)			控制用电源 (sL1, sL2)
					60℃(IV)	75℃(HIV)	90℃(FSCL)	60℃(IV)	75℃(HIV)	90℃(FSCL)	共通
GYS	单相 200V	3000	0.05	RYC500D3-VVT2	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
			0.1	RYC101D3-VVT2							
			0.2	RYC201D3-VVT2							
			0.4	RYC401D3-VVT2							
			0.75	RYC751D3-VVT2							
GYG		2000	0.5	RYC501C3-VVT2	1.25			1.25			
			0.75	RYC751C3-VVT2							
			1500	0.5							
GYS	3000	0.75	RYC751D3-VVT2	1.25	0.75	0.75	1.25	0.75	0.75		
GYG	三相 200V	2000	0.5							RYC501C3-VVT2	
			0.75							RYC751C3-VVT2	
			1.0							RYC102C3-VVT2	
			1.5							RYC152C3-VVT2	
			2.0							RYC202C3-VVT2	
			0.5							RYC501B3-VVT2	
		3000	0.85							RYC851B3-VVT2	1.25
			1.3	RYC132B3-VVT2	2.0	1.25					

### 11.1.2 指令控制序列输入输出(CN1) (11-4 页: ④)

为输入输出指令控制序列信号, 最大时有 DC+24V/50mA 左右的电流通过。

※请备好选配电缆线和连接器套件(11.8 选件)。

伺服放大器型号	容量[kW]	电线规格(CN1)
VVT2(型尾部)的 CN1	-	AWG26 26 芯整体屏蔽电缆线

### 11.1.3 编码器配线(CN2) (11-4 页: ⑤)

实行 4Mbps 串行通信, 请使用下述的指定电缆线或选配电缆线(11.8 选件)。

伺服放大器型号	容量[kW]	电线规格(CN2)
RYC 型号全部机种	-	机器人移动用交联聚乙烯树脂涂层电缆线(大电株式会社制) RMCV-SB-A(UL2464) AWG # 24/3P(对扭接型)(配线长度 20m 以内) RMCV-SB-A(UL2464) AWG # 16/2P(对扭接型)(配线长度 50m 以内)

※请备好选配电缆线和连接器(11.8 选件)。

### 11.1.4 电机制动(11-4 页: ⑥)

伺服放大器型号	容量[kW]	推荐电线规格[mm <sup>2</sup> ]
RYC 型号全部机种	-	0.75



## 11.2 MCCB/ELCB(配线用断路器/漏电断路器)

为防止电源开关和短路电流造成的损坏，在伺服放大器的电源一侧(初级端)设置了 MCCB (配线用断路器)或 ELCB(漏电断路器)。

以下介绍了与 1 台伺服放大器相对应的型号。  
过电流(输出端)保护功能装于伺服放大器内部。

### 配线用断路器型号/漏电断路器型号

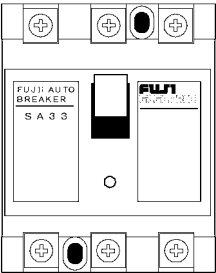
#### ■单相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型号	容量[kW]	MCCB	ELCB
3000[r/min]	RYC500D3-VVT2	0.05	EA33AC/3	EG33C/5
	RYC101D3-VVT2	0.1	EA33AC/5	
	RYC201D3-VVT2	0.2	EA33AC/10	
	RYC401D3-VVT2	0.4	EA53C/15	EG33C/10
	RYC751D3-VVT2	0.75		
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5		
	RYC751C3-VVT2	0.75		
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5		

#### ■三相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型号	容量[kW]	MCCB	ELCB
3000[r/min]	RYC751D3-VVT2	0.75	EA53C/15	EG53C/15
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	EA33AC/10	EG33C/10
	RYC751C3-VVT2	0.75	EA53C/15	EG53C/15
	RYC102C3-VVT2	1.0		
	RYC152C3-VVT2	1.5		
	RYC202C3-VVT2	2.0	EA53C/30	EG53C/30
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	EA33AC/10	EG33C/10
	RYC851B3-VVT2	0.85	EA53C/15	EG53C/15
	RYC132B3-VVT2	1.3		

### <外观>





11.3 电磁接触器

从电源断开伺服放大器时或由远处操作盘通/断电源时，可用来自外部的信号进行控制。  
这种形式适用于电源容量在 500kVA 以下、使用指定的电线规格、配线长度超过 20m、对 1 台伺服放大器初级端进行通/断的时候。  
当电源容量超过 500kVA 时，请连接 AC 电抗器。

电磁接触器的型号

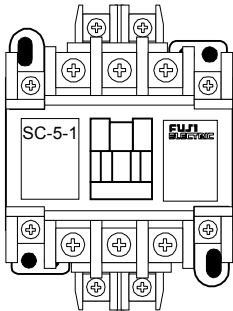
■单相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型号	容量[kW]	MC
3000[r/min]	RYC500D3-VVT2	0.05	SC-5-1(19A)
	RYC101D3-VVT2	0.1	
	RYC201D3-VVT2	0.2	
	RYC401D3-VVT2	0.4	
	RYC751D3-VVT2	0.75	
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	
	RYC751C3-VVT2	0.75	
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	

■三相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型号	容量[kW]	MC
3000[r/min]	RYC751D3-VVT2	0.75	SC-5-1(19A)
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	
	RYC751C3-VVT2	0.75	
	RYC102C3-VVT2	1.0	
	RYC152C3-VVT2	1.5	
	RYC202C3-VVT2	2.0	
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	
	RYC851B3-VVT2	0.85	
	RYC132B3-VVT2	1.3	

<外观>



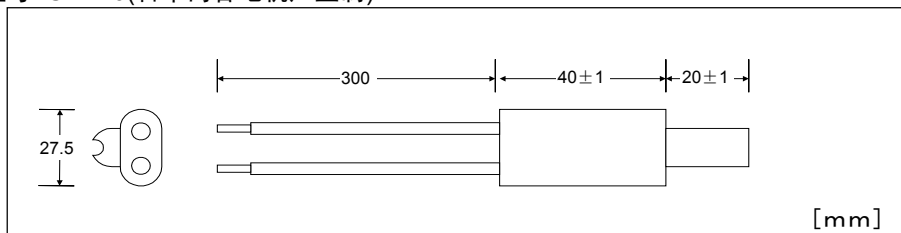


## 11.4 浪涌吸收器

组装在伺服放大器外围设备(电磁接触器、螺线管、电磁制动等)上面的浪涌吸收器推荐型如下所示。  
请在直流工作的机器上，加装二极管，以防止冲击电压。

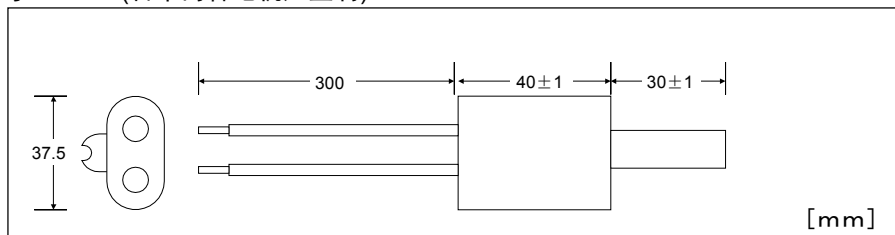
控制用继电器等

型号: S1-B-0(日本冈谷电机产业制)



电磁接触器等

型号: S2-A-0(日本冈谷电机产业制)

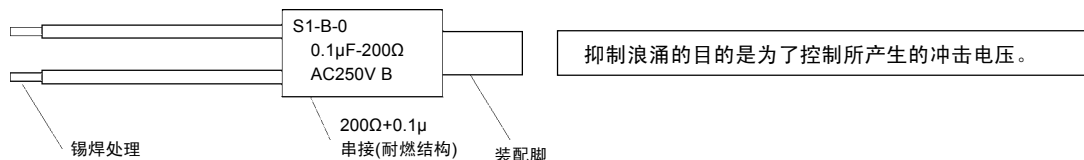


※均适用于 AC250V 以下

将无感应式电容和无感应式电阻器串接起来封入到环氧树脂里。

S1-B-0: 200  $\Omega$  (1/2W) +0.1  $\mu$  F

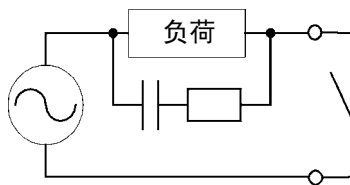
S2-A-0: 500  $\Omega$  (1/2W) +0.2  $\mu$  F



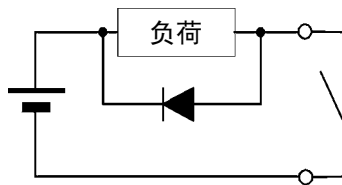
当离合器、螺线管等感应负载被切断，即产生几百到几千伏的逆向电压。浪涌吸收器可以抑制这种冲击电压。



- 交流电路中的保护  
C-R 电路  
(可保护直流电路)



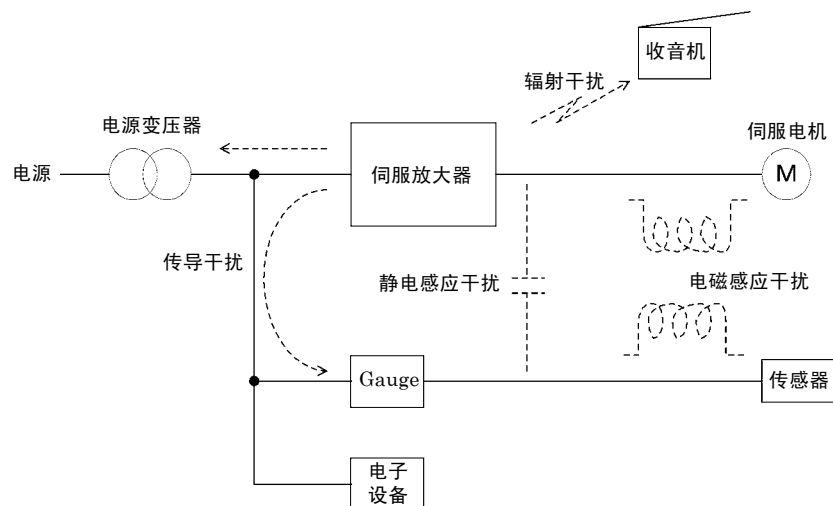
- 直流电路保护  
二极管  
(注意二极管的方向)



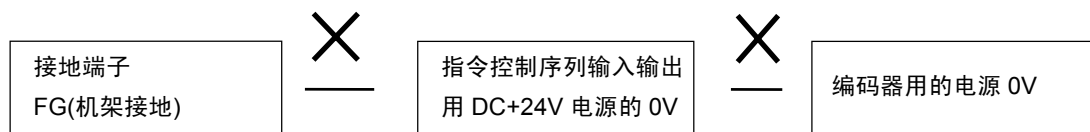


## 11.5 电源滤波器

伺服放大器与通用的变频器一样，在 PWM 控制电路中进行高频开关动作。因此，辐射干扰与传导干扰等往往对外围设备的外部机器产生影响。以下介绍的方法，作为一种对策，是很有效果的。



- ① 伺服放大器装在一个铁制容器(控制盘)内，控制盘接地。不能与电脑和 Gauge 设置很近。
- ② 对相同电源的机器产生影响时，要在伺服放大器的初级端装设滤波器(电源滤波器)。  
对不同电源的机器产生影响时，采用抗干扰用的变压器(TRAFFY)。
- ③ 连接伺服放大器至伺服电机的配线要装到金属管内，把金属管接地(也可以多点接地)。
- ④ 接地尽量用短粗线。  
接地线由每个机器直接接到铜排(条)上。(接地线不能在机器之间跨接)
- ⑤ 下列信号绝不可相互连接。



- ⑥ 主电路与控制电路的配线绝不能捆束在一起，也不可平行布线。

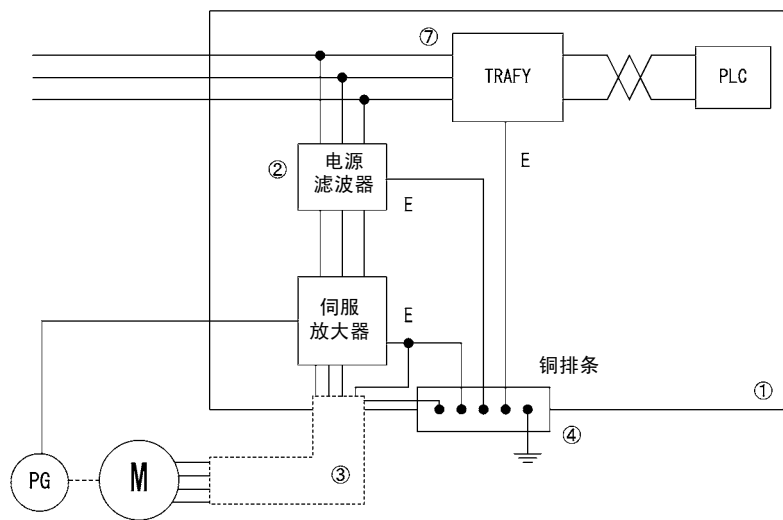
主电路：商业电源、伺服放大器与伺服电机的动力配线

控制电路：DC+24V，DC+15V 电平的信号线

伺服电机的编码器配线

- ⑦ 100V 电源的设备(可编程控制器、通用电脑等)和 200V 电源，要采用抗干扰的变压器(TRAFFY)。





电源滤波器的型号

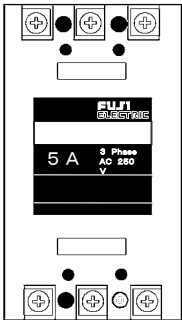
■单相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型	容量[kW]	FHF
3000[r/min]	RYC500D3-VVT2	0.05	FHF-TA/5/250
	RYC101D3-VVT2	0.1	
	RYC201D3-VVT2	0.2	FHF-TA/10/250
	RYC401D3-VVT2	0.4	
	RYC751D3-VVT2	0.75	
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	FHF-TA/20/250
	RYC751C3-VVT2	0.75	
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	

■三相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型	容量[kW]	FHF
3000[r/min]	RYC751D3-VVT2	0.75	FHF-TA/20/250
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	FHF-TA/10/250
	RYC751C3-VVT2	0.75	FHF-TA/20/250
	RYC102C3-VVT2	1.0	
	RYC152C3-VVT2	1.5	
	RYC202C3-VVT2	2.0	
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	FHF-TA/10/250
	RYC851B3-VVT2	0.85	FHF-TA/20/250
	RYC132B3-VVT2	1.3	

<外观>



电源滤波器的作用就是伺服放大器对商业电源所产生的高频电压变动进行抑制。

滤波器的效果是双向的，因此，从电源的高频电压变动中，伺服放大器也可得到保护。



## 11.6 AC 电抗器

下述情况时，AC 电抗器要接到伺服放大器的初级端。

### (1) 电源容量较大

如果电源容量超过 500kVA，那么在接通电源时，对伺服放大器输入电流较大，常会损坏内部整流用的二极管。

(电源容量符合指定的电线规格要求，以配线长度 20m 为标准)

### (2) 电源电压失衡

电源电压出现失衡，则电流集中到高电压相位上。

当电压不平衡率处于 3% 以上，要连接 AC 电抗器。

$$(\text{电源失衡率}) = \frac{(\text{最大电压 [V]} ) - (\text{最小电压 [V]} )}{(\text{三相平均电压 [V]} )} \times 100$$

要均衡各相输入电流可插入电抗器。电抗器也防止电源电压急速下降。

### (3) 高次谐波的抑制

伺服放大器由于电容为输入型，因而产生高次谐波，AC 电抗器可以抑制电源系统的电流失常，防止对接在同一系统上的机器产生干扰。

如果电源电压不均衡，则高次谐波增大。

AC 电抗器插到伺服放大器的初级端。额定通电电流采用小型则发热，而采用大型，则抑制效果降低。

### AC 电抗器型

#### ■单相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型	容量[kW]	AC 电抗器	电抗值[mH]
3000[r/min]	RYC500D3-VVT2	0.05	ACR2-0.4A	2.92
	RYC101D3-VVT2	0.1		
	RYC201D3-VVT2	0.2		
	RYC401D3-VVT2	0.4		
	RYC751D3-VVT2	0.75		
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	ACR2-1.5A	0.939
	RYC751C3-VVT2	0.75	ACR2-2.2A	0.679
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	ACR2-1.5A	0.939

#### ■三相 200V

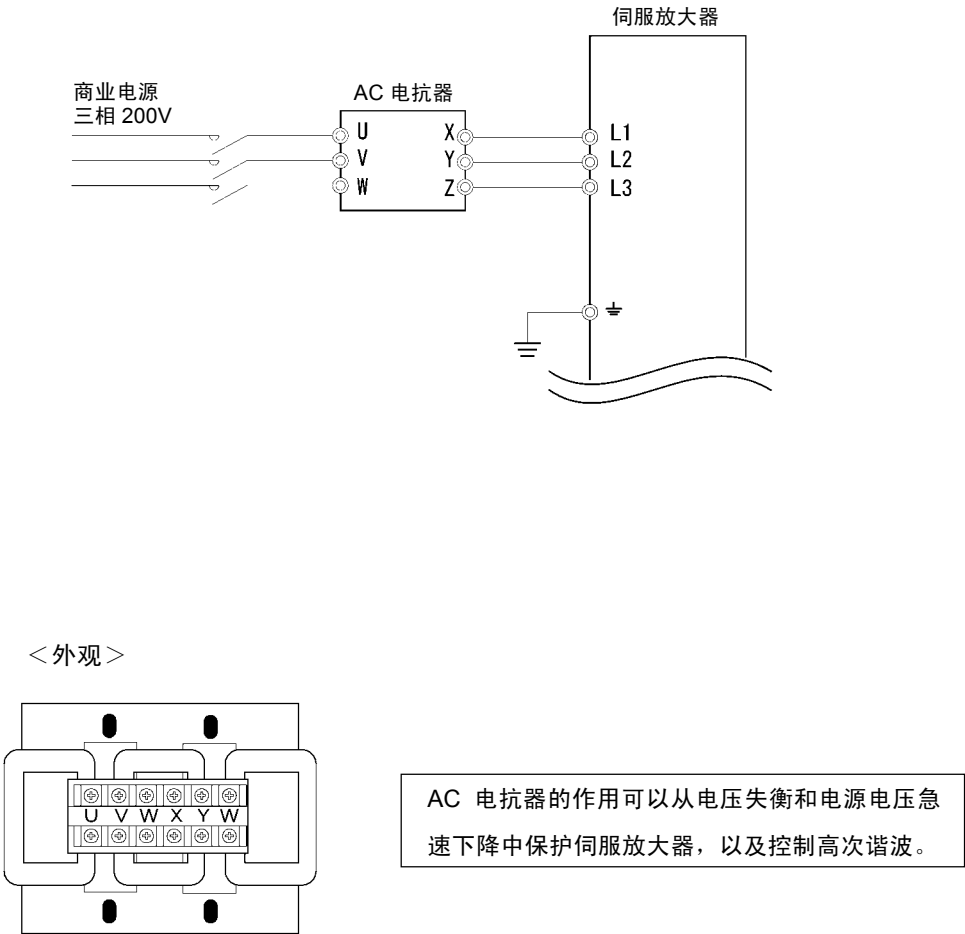
额定旋转速度	伺服放大器型	容量[kW]	AC 电抗器	电抗值[mH]
3000[r/min]	RYC751D3-VVT2	0.75	ACR2-1.5A	0.939
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	ACR2-0.75A	1.57
	RYC751C3-VVT2	0.75	ACR2-1.5A	0.939
	RYC102C3-VVT2	1.0	ACR2-2.2A	0.679
	RYC152C3-VVT2	1.5		
	RYC202C3-VVT2	2.0	ACR2-3.7A	0.406
1500[r/min]	RYC501B3-VVT2	0.5	ACR2-0.75A	1.57
	RYC851B3-VVT2	0.85	ACR2-1.5A	0.939
	RYC132B3-VVT2	1.3	ACR2-2.2A	0.679



■关于高次谐波的抑制

- 1. 特定需要使用的伺服放大器，其所有的机种均为「以高压或特高压进行配电的用户，高次谐波抑制对策指导方针」的指导对象。对于适用该指导方针的用户，要依据该指导方针，进行等效容量计算或高次谐波电流流量计算。如该高次谐波电流超出了合用电力规定的限额值时，需要采用妥善的对策。（详情参照 JEM-TR225）
- 2. 从公元 2004 年 1 月开始，伺服放大器将不属「家电、通用商品高次谐波抑制对策指导方针」规定的对象，但作为 JEMA，基于综合考虑高次谐波抑制对策的观点，制定了新的 JEMA 技术资料。建议各位使用者尽量在单个机器上实施高次谐波抑制对策。（详情参阅 JEM-TR227）  
提供: 社团法人日本电机工业会(JEMA)

请在伺服放大器上连接该手册所介绍的 AC 电抗器。  
连接 AC 电抗器可以满足高次谐波抑制对策指导方针的限制值要求。





11.7 外部再生电阻器

外部再生电阻器的作用是消耗来自伺服电机的再生电力。  
升降负荷和运行频度较高时，使用外部再生电阻器。

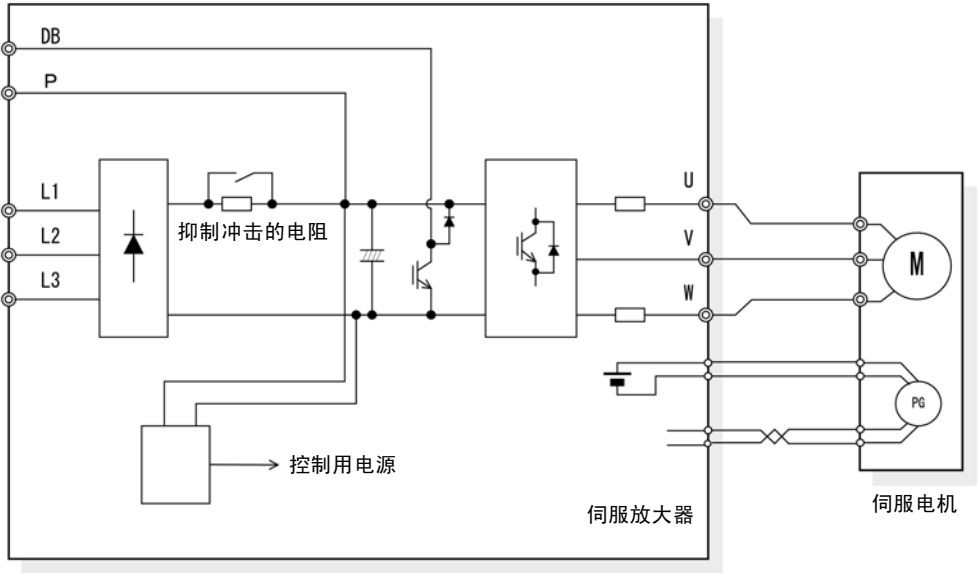
■单相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型号	容量[kW]	外部再生电阻器
3000[r/min]	RYC500D3-VVT2	0.05	WSR-401
	RYC101D3-VVT2	0.1	
	RYC201D3-VVT2	0.2	
	RYC401D3-VVT2	0.4	
	RYC751D3-VVT2	0.75	
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	WSR-152
1500[r/min]	RYC751C3-VVT2	0.75	
	RYC501B3-VVT2	0.5	

■三相 200V

额定旋转速度	伺服放大器型号	容量[kW]	外部再生电阻器
3000[r/min]	RYC751D3-VVT2	0.75	WSR-152
2000[r/min]	RYC501C3-VVT2	0.5	
	RYC751C3-VVT2	0.75	
	RYC102C3-VVT2	1.0	
	RYC152C3-VVT2	1.5	
1500[r/min]	RYC202C3-VVT2	2.0	DB11-2
	RYC501B3-VVT2	0.5	WSR-152
	RYC851B3-VVT2	0.85	
	RYC132B3-VVT2	1.3	DB11-2

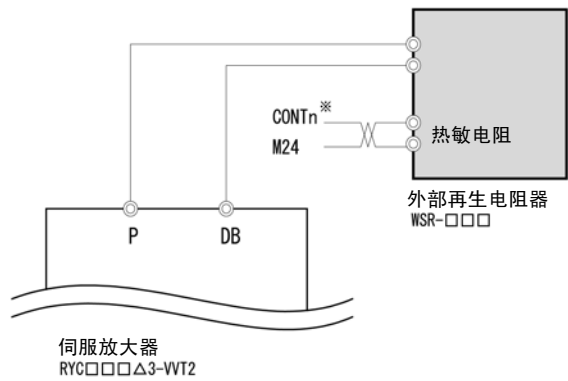
<主电路部分的方框图>



当使用外部再生电阻器时，需要进行连接和参数设定。

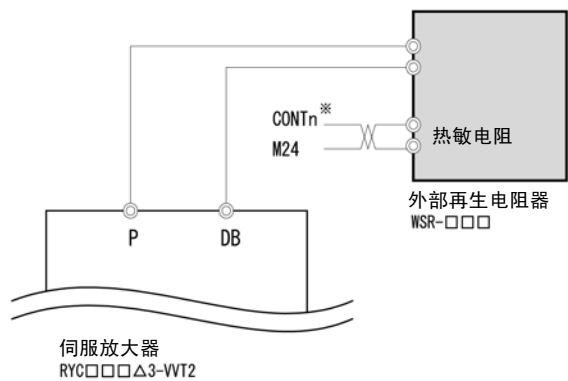


- 连接选配的外部再生电阻(WSR-401 和 WSR-152)时**  
 外部再生电阻器要与伺服放大器一侧的连接器相连接。  
 外部再生电阻器要采用外部再生电阻器等用的连接器〔型: WSK-R03P-B〕进行配线。



※请把外部再生电阻过热(8)分配到 CONT 输入端子上。

- 连接选配的外部再生电阻器(DB11-2)时**  
 外部再生电阻器要连接在伺服放大器一侧的端子台上。

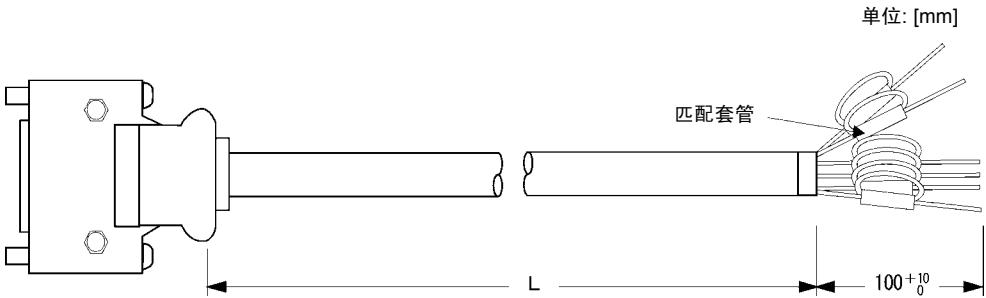


※请把外部再生电阻过热(8)分配到 CONT 输入端子上。



11.8 选配件

系 列: 指令控制序列输入输出用的选配电缆线  
型 号: WSC-D26P03  
适用范围: 各机种通用(CN1 用)



■ 连接器

连接器 1

插头	10126-3000V
外壳	10326-52A0-008

日本住友(株)制

■ 导线颜色

请注意 14、15  
插脚颜色变换。

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
匹配套管		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
导线颜色 标识	颜色	橙		灰		白		黄		桃		橙		灰		白		黄		桃		橙		灰		白	
	标识	红1	黑1	红1	黑1	红1	黑1	红1	黑1	红1	黑1	红2	黑2	红2	黑2	红2	黑2	红2	黑2	红2	黑2	红3	黑3	红3	黑3	红3	黑3

■ 长度

型号	L [m]
WSC-D26P03	3.0 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>

※当需电缆线长度超过 3m，请与本公司咨询。

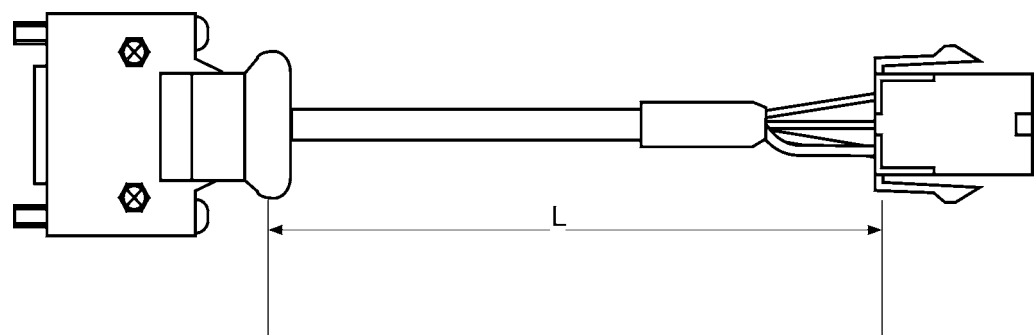
※连接器厂家变更时，有时不予预告。



系    列: 编码器配线用的选配电缆线

型    号: WSC-P06P05-D ~ WSC-P06P20-D

适用范围: GYS 型号……各种容量(CN2 用)



■连接器

连接器 1

插头	10120-3000VE
外壳	10320-52A0-008

日本住友(株)制

连接器 2

外套	17216-1
帽	316455-1
端子①信号端	170361-1
端子②信号端	170362-1

大工电子技术放大器(株)制

■导线颜色

连接器 1		N.C.	N.C.	20	17	18	N.C.	3	4	1	2	N.C.
连接器 2		1	2	3	4	5	6	7		8	9	
导线颜色	①	-	-	屏蔽	红	蓝	-	白		黑	-	
	②	-	-	空	空 / 白	-	-	红		黑	-	

导线颜色为①②中的一种。  
连接器 1 的其他端子为空的。

■长度

型号	L [m]
WSC-P06P05-D	5.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>
WSC-P06P10-D	10.0 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>
WSC-P06P20-D	20.0 <sup>+2.0</sup> <sub>0</sub>

※连接器 1 和连接器 2 的型号，与连接器套件不一样。

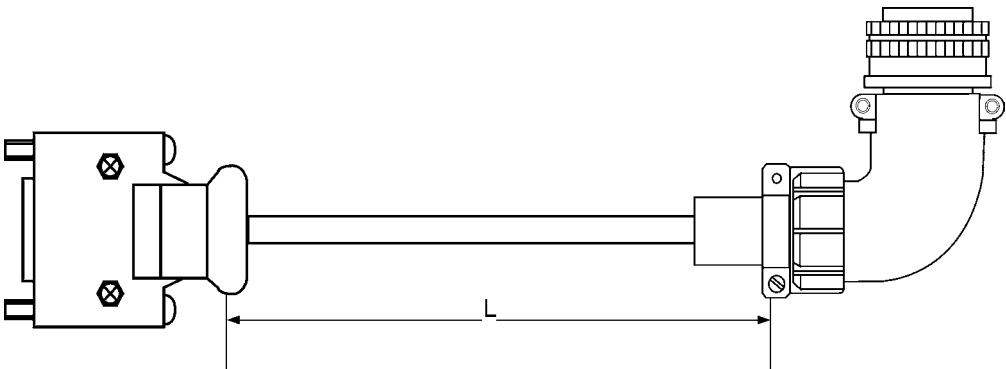
※连接器厂家变更时，有时不予预告。

※需要 5、10、20m 以上的电缆线时，请向本公司咨询。



# 11 外围设备

系 列: 编码器配线用的选配电缆线  
 型 号: WSC-P06P05-CD ~ WSC-P06P20-CD  
 适用范围: GYG 型号……所有容量(CN2 用)



## ■ 连接器

### 连接器 1

插头	10120-3000VE
外壳	10320-52A0-008

日本住友(株)制

### 连接器 2

连接器	MS3108B20-29S
电缆线夹	MS3057-12A

第一电子工业(株)制

## ■ 导线颜色

连接器 1	N.C.	N.C.	20	17	18	N.C.	3	4	1	2	N.C.
连接器 2	N.C.	N.C.	J	C	D	N.C.	H	G	N.C.		
导线颜色	①	-	-	屏蔽	红	蓝	-	白	黑	-	
	②	-	-	空	空 / 白	-	红	黑	-	-	

导线颜色为①②中的一种。  
 连接器 1・2 的其他端子为空的。

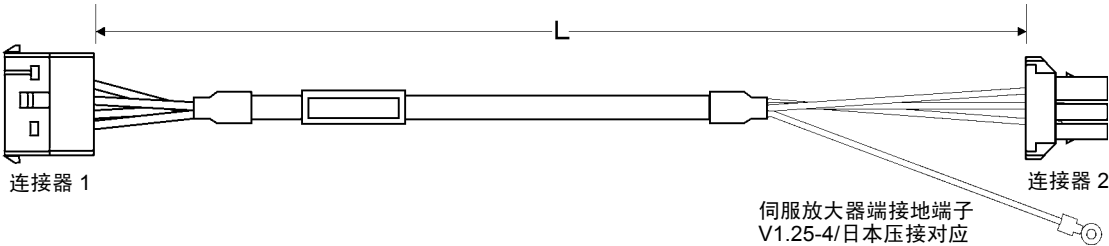
## ■ 长度

型号	L [m]
WSC-P06P05-CD	5.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>
WSC-P06P10-CD	10.0 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>
WSC-P06P20-CD	20.0 <sup>+2.0</sup> <sub>0</sub>

※连接器厂家变更时，有时不予预告。  
 ※需要 5、10、20m 以上的电缆线时，请向本公司咨询。



系 列: 伺服电机动力配线用的选配电缆线(无制动)  
型 号: WSC-M04P05-B ~ WSC-M04P20-B  
适用范围: GYS 型号……所有容量



■连接器

连接器 1

屏蔽罩	350780-1
触点	350570-1

大工电子技术放大器(株)制

连接器 2

屏蔽罩	2-178128-3
触点	1-175218-5

大工电子技术放大器(株)制

■导线颜色

连接器 1	1	2	3	4
标记	U	V	W	E
导线颜色	红	白	黑	绿 / 黄

连接器 2	1	2	3	圆端子
标记	U	V	W	E
导线颜色	红	白	黑	绿/黄

■长度

型号	L [m]
WSC-M04P05-B	5.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>
WSC-M04P10-B	10.0 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>
WSC-M04P20-B	20.0 <sup>+2.0</sup> <sub>0</sub>

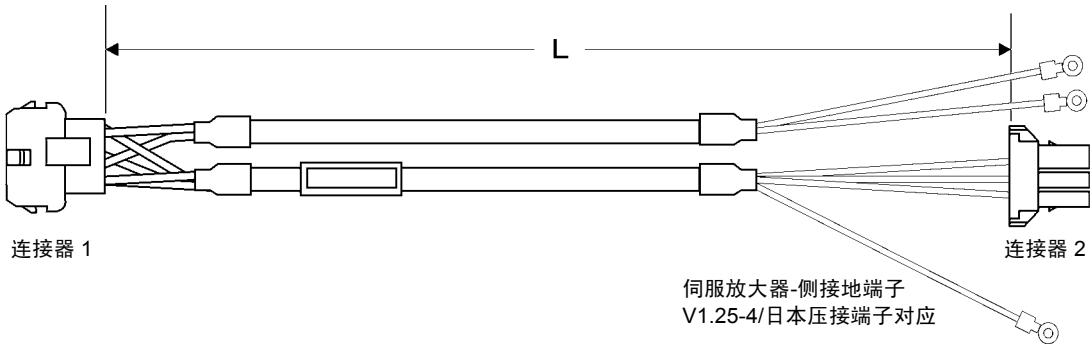
※连接器厂家变更时，有时不予预告。

※需要 5、10、20m 以上的电缆线时，请向本公司咨询。



# 11 外围设备

系 列: 伺服电机动力配线用选配电缆线(带制动)  
型 号: WSC-M06P05-B ~ WSC-M06P20-B  
适用范围: GYS 型号……所有容量(带制动)



■连接器

连接器 1

屏蔽罩	350781-1
触点	350570-1

大工电子技术放大器(株)制

连接器 2

屏蔽罩	2-178128-3
触点	1-175218-5

大工电子技术放大器(株)制

■导线颜色

连接器 1	1	2	3	4	5	6
标记	U	V	W	E		
导线颜色	红	白	黑	绿 / 黄	红	黑

连接器 2	1	2	3	圆端子		
标记	U	V	W	E		
导线颜色	红	白	黑	绿 / 黄	红	黑

■长度

型号	L [m]
WSC-M06P05-B	5.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>
WSC-M06P10-B	10.0 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>
WSC-M06P20-B	20.0 <sup>+2.0</sup> <sub>0</sub>

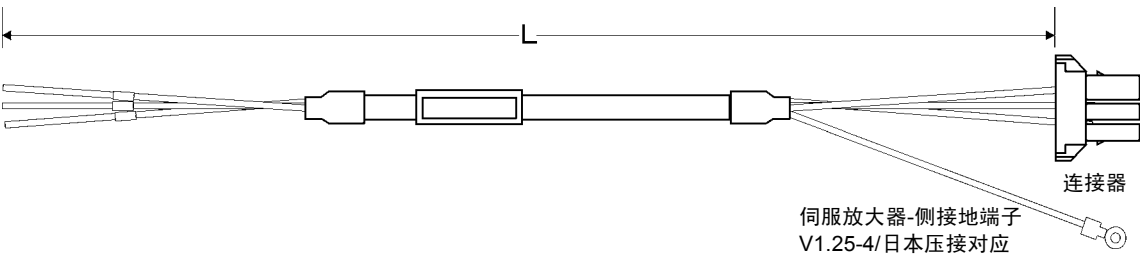
※需要 5、10、20m 以上的电缆线时，请向本公司咨询。  
※连接器厂家变更时，有时不予预告。



系 列: 伺服电机动力配线用的选配电缆线

型 号: WSC-M04P05-WD ~ WSC-M04P20-WD

适用范围: GYG 型号……1.0kW 以下



■连接器

连接器 2

屏蔽罩	2-178128-3
触点	1-175218-5

大工电子技术放大器(株)制

■导线颜色

连接器 2	1	2	3	圆端子
标记	U	V	W	E
导线颜色	红	白	黑	绿/黄

■长度

型号	L [m]
WSC-M04P05-WD	5.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>
WSC-M04P10-WD	10.0 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>
WSC-M04P20-WD	20.0 <sup>+2.0</sup> <sub>0</sub>

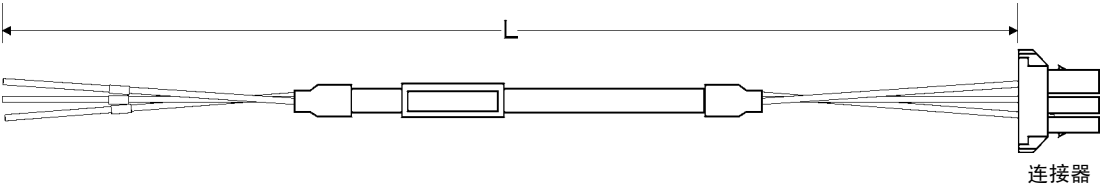
※需要 5、10、20m 以上的电缆线时，请向本公司咨询。

※连接器厂家变更时，有时不予预告。



# 11 外围设备

系 列: 电源配线用动力电缆线  
 型 号: WSC-S03P03-B  
 适用范围: GYS 型号……各种容量  
           GYG 型号……1.0kW 以下



## ■连接器

连接器

屏蔽罩	1-178128-3
触点	1-175218-5

大工电子技术放大器(株)制

## ■导线颜色

连接器 1	1	2	3
标记	L1	L2	L3
导线颜色	红	白	黑

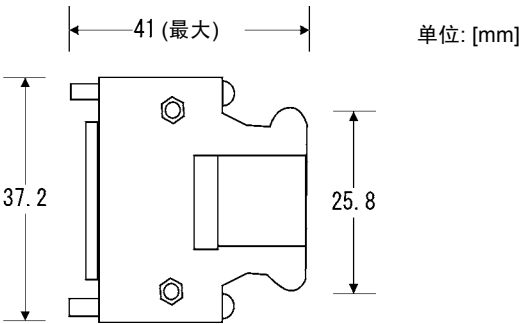
## ■长度

型号	L [m]
WSC-S03P03-B	3.0 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>

※连接器厂家变更时，有时不予预告。



系    列: 输入输出指令控制序列用连接器套件  
型    号: WSK-D26P  
适用范围: 所有机种通用

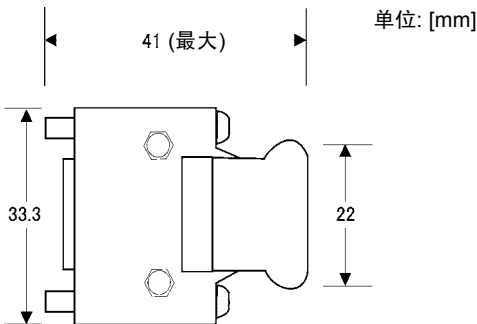


锡焊插头	10126-3000VE
外壳配件	10326-52A0-008

日本住友(株)制

※连接器套件的型与选配电缆线型不一致。  
※连接器厂家变更时，有时不予预告。

系    列: 编码器配线用的连接器套件(放大器端)  
型    号: WSK-D20P  
适用范围: 所有机种通用



锡焊插头	10120-3000VE
外壳配件	10320-52A0-008

日本住友(株)制

※连接器套件的型与选配电缆线型不一致。  
※连接器厂家变更时，有时不予预告。

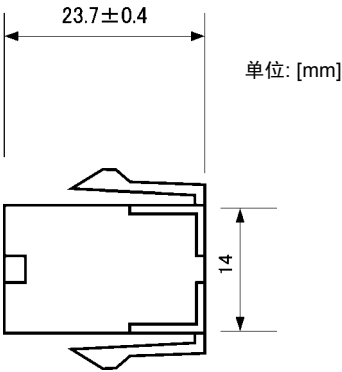


# 11 外围设备

系 列: 编码器配线用的连接器套件(电机端)

型 号: WSK-P09P-D

适用范围: GYS 型号……所有容量



外套	172161-1
帽	316455-1
端子①信号端	170361-1
端子②电源端	170362-1

※连接器型号与选配电缆线型号不一致。

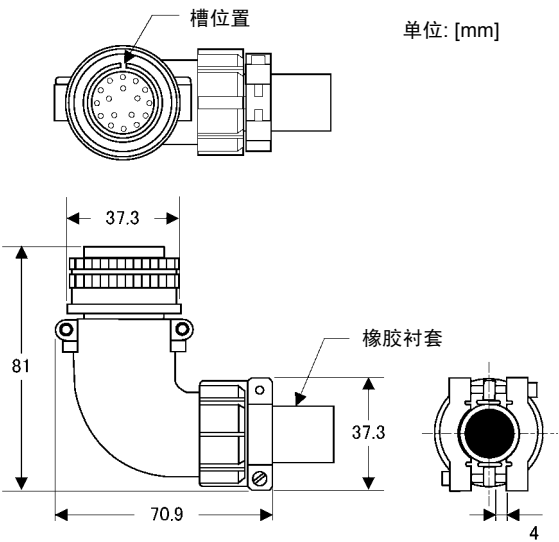
※连接器厂家变更的，有时不予预告。

大工电子技术放大器(株)制

系 列: 编码器配线用的连接器套件(电机端)

型 号: WSK-P06P-C

适用范围: GYG 型号……所有容量



连接器	MS3108B20-29S
电缆线夹	MS3057-12A

※连接器型号与选配电缆线型号不一致。

※连接器型号不是 IP67 对应件。

对应件请参阅 2-6 页。

※连接器厂家变更时，有时不予预告。

第一电子工业(株)制



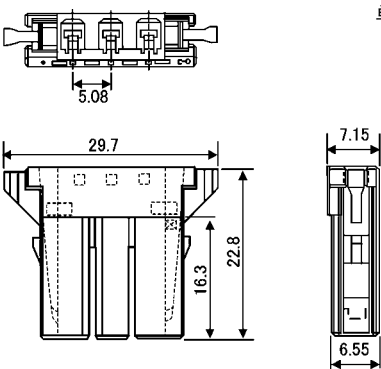
系 列: 电机配线用动力连接器套件(放大器端)  
型 号: WSK-M03P-B

适用范围: GYS 型号……所有容量  
GYG 型号……1.0kW 以下

系 列: 电源配线用动力连接器套件(放大器端)  
型 号: WSK-S03P-B

适用范围: GYS 型号……所有容量  
GYG 型号……1.0kW 以下

系 列: 外部再生电阻连接用连接器套件(放大器端)  
型 号: WSK-R03P-B  
适用范围: GYS 型号……所有容量  
GYG 型号……1.0kW 以下

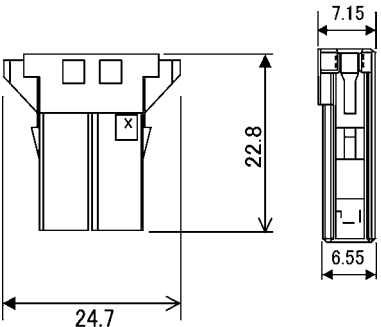


单位: [mm]

电机配线用动力连接器套件 WSK-M03P-B	外套	2-178128-3
	触点	1-175218-5
电源配线用动力连接器套件 WSK-S03P-B	外套	1-178128-3
	触点	1-175218-5
外部再生电阻连接用连接器 套件 WSK-R03P-B	外套	1-178128-3
	触点	1-175218-5
	键控插头	175855-1

大工电子技术放大器(株)制

系 列: 控制电源配线用连接器套件(放大器端)  
型 号: WSK-L02P-D  
适用范围: GYS 型号……所有容量  
GYG 型号……1.0kW 以下



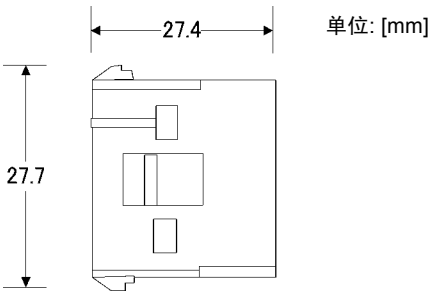
控制电源配线用连接器套件 WSK-L02P-D	外套	1-178128-2
	触点	1-175218-5

大工电子技术放大器(株)制



# 11 外围设备

系 列: 伺服电机动力配线用连接器套件  
 型 号: WSK-M04P  
 适用范围: GYS 型号……所有容量(无制动)

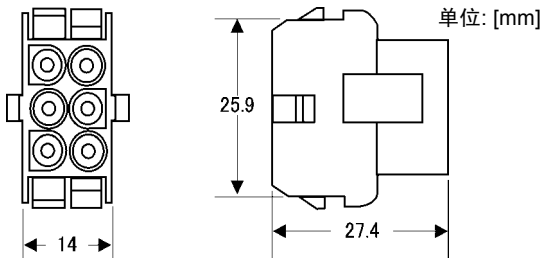


帽	350780-1
套件夹板端	350570-1 或 350689-1

※连接器厂家变更时，有时不予预告。

大工电子技术放大器(株)制

系 列: 伺服电机动力配线用连接器套件  
 型 号: WSK-M06P  
 适用范围: GYS 型号……所有容量(带制动)



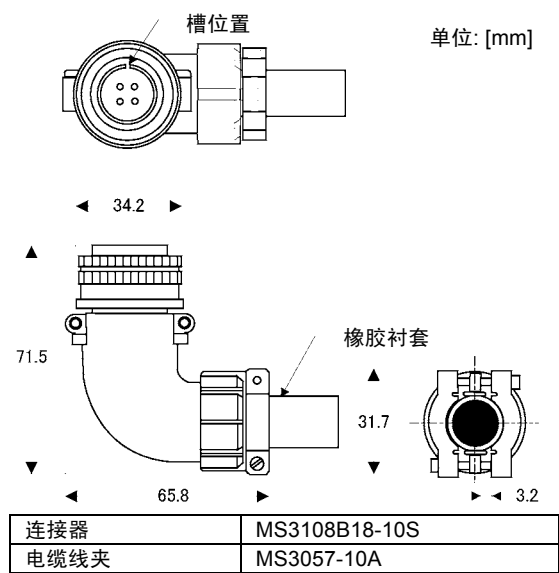
屏蔽罩	350781-1
插座	350570-1

※连接器厂家变更时，有时不予预告。

大工电子技术放大器(株)制



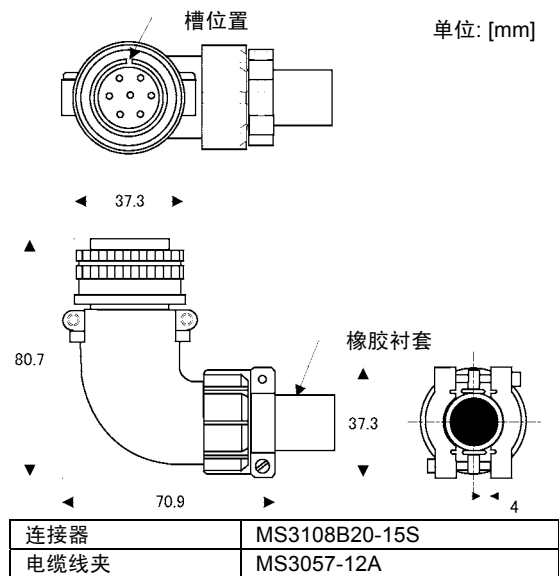
系 列: 伺服电机动力配线用连接器套件  
型 号: WSK-M04P-CA  
适用范围: GYG 型号……所有容量(无制动)



第一电子工业(株)制

※连接器型号不是 IP67 的对应件。  
对应件请参阅 2-6 页。  
※连接器厂家变更时, 有时不予预告。

系 列: 伺服电机动力配线用连接器套件  
型 号: WSK-M06P-CA  
适用范围: GYG 型号……所有容量(带制动)



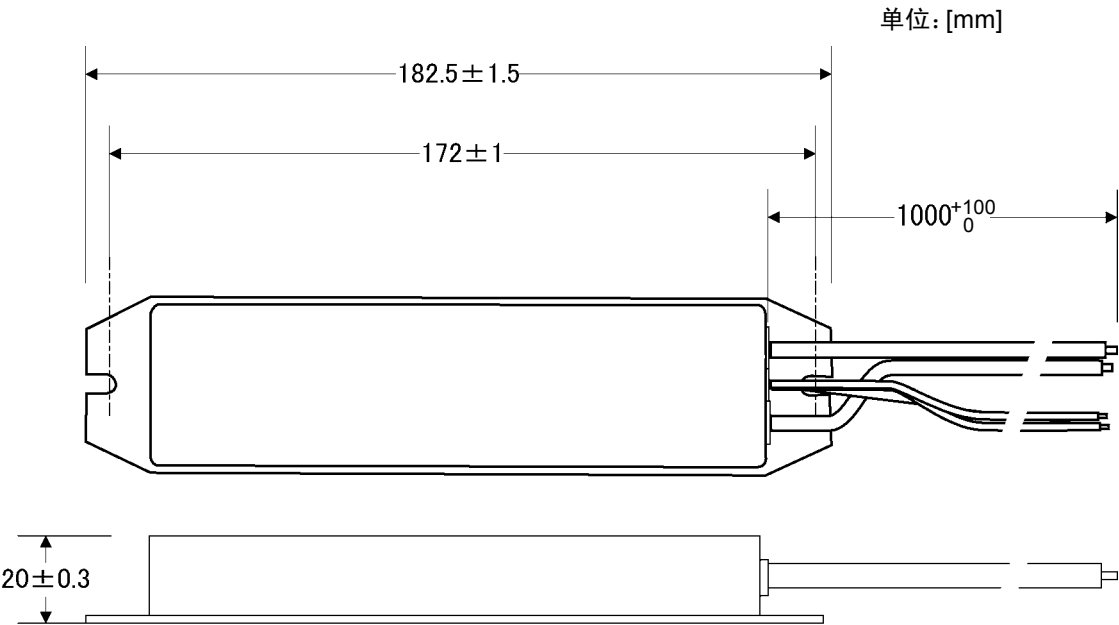
第一电子工业(株)制

※连接器型号不是 IP67 的对应件。  
对应件请参阅 2-6 页。  
※连接器厂家变更时, 有时不予预告。



# 11 外围设备

系 列: 外部再生电阻器  
型 号: WSR-401  
适用范围: RYC 型号……0.4kW 以下



※装配部分的厚度为 1.2mm

项目		规格
型号		WSR-401
电阻器	电阻值	68[Ω]
	允许功率	17[W](连续)
热敏电阻	工作温度	135℃ ± 5℃ 时开路
	耐压	1.5kV AC 1 分钟时间
	接点容量	DC30V 0.1A

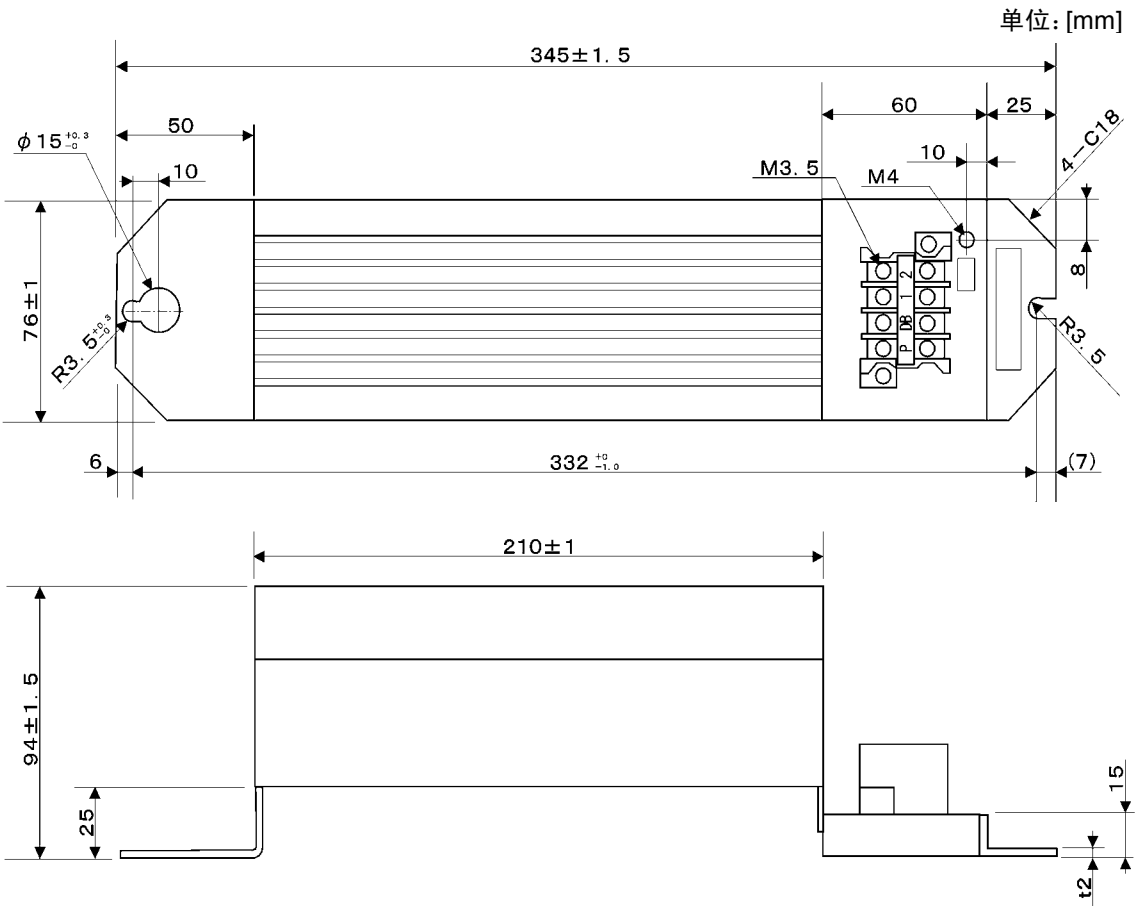
伺服放大器与外部再生电阻器的配线距离，请保持 10m 以内。

由于外部再生电阻器发热，故设置在周围应无易燃品处。

有关外部再生电阻器的连接，请参阅 11.7「外部再生电阻器」。



系 列: 外部再生电阻器  
型 号: WSR-152  
适用范围: RYC 型号……0.5 ~ 1.0kW



项目		规格
型号		WSR-152
电阻器	电阻值	15[Ω]
	允许功率	50[W](连续)
热敏电阻	工作温度	150℃±10℃时开路
	耐压	2.5kV AC1 分钟时间
	接点容量	DC30V 0.1A

伺服放大器与外部再生电阻器的配线距离，应在 10m 以内。

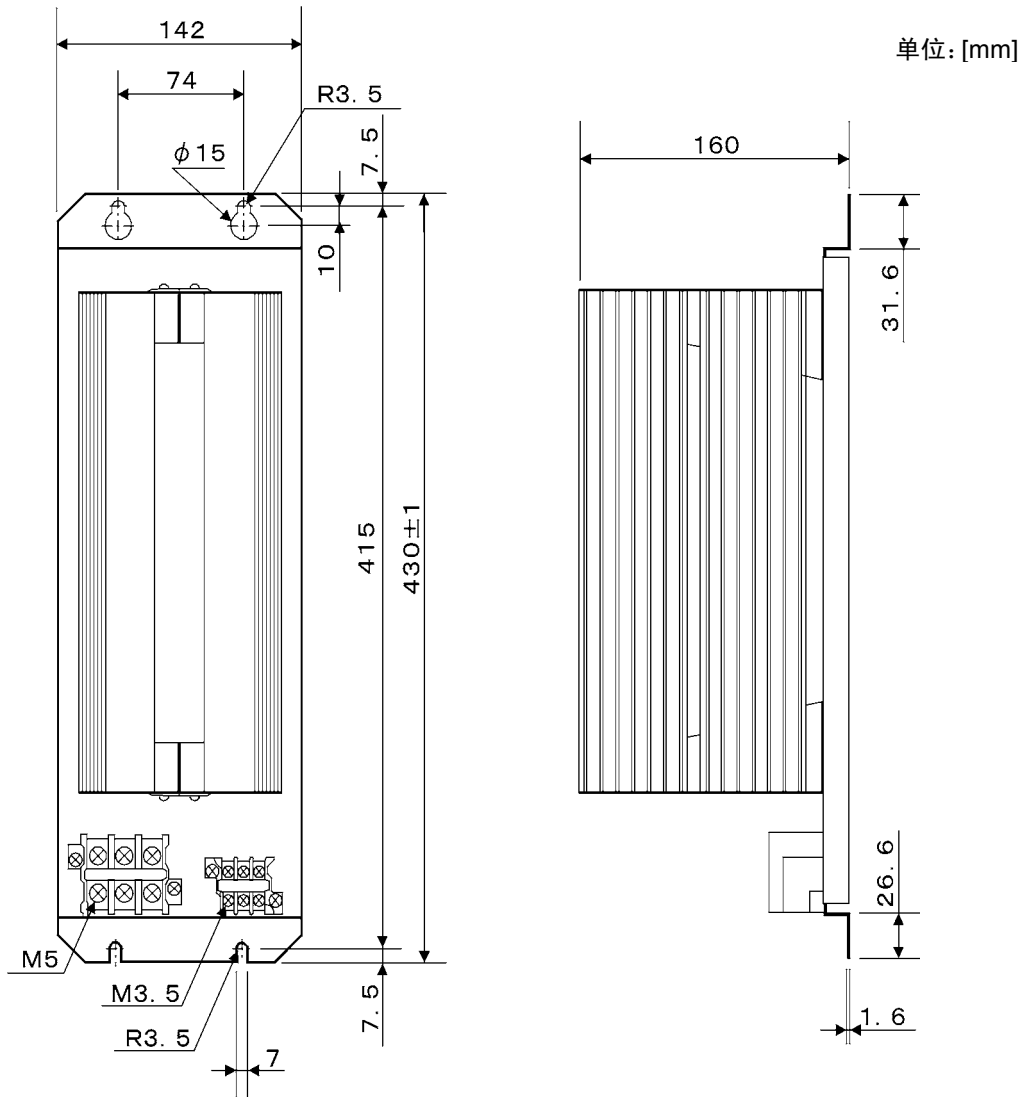
由于外部再生电阻器发热，故设置在周围无易燃品处。

有关外部再生电阻器的连接，请参阅 11.7「外部再生电阻器」。



# 11 外围设备

系 列: 外部再生电阻器  
型 号: DB11-2  
适用范围: RYC 型号……1.3kW 以上



项目		规格
型号		DB11-2
电阻器	电阻值	10[Ω]
	允许功率	260[W](连续)
热敏电阻	工作温度	150℃±10℃时开路
	耐压	2.5kV AC1 分钟时间
	接点容量	AC120V/DC30V 0.1A

伺服放大器与外部再生电阻器之间的配线距离，应在 10m 以内。  
由于外部再生电阻器发热，设置时应避开易燃品物。  
有关外部再生电阻器的连接，请 11.7「外部再生电阻器」。



样张

# 12

## 规格

- 12 - 1 伺服电机规格一览
- 12 - 2 伺服放大器规格一览
- 12 - 3 速度转矩特性
- 12 - 4 外形尺寸图



## 12.1 伺服电机规格一览

### 12.1.1 小惯量系列 (GYS 电机) 3000r/min

#### ● 标准规格

电机型号	GYS500DC2-T2□	GYS101DC2-T2□	GYS201DC2-T2□	GYS401DC2-T2□	GYS751DC2-T2□
额定输出 [kW]	0.05	0.1	0.2	0.4	0.75
额定转矩 <sup>※1</sup> [N·m]	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39
最大转矩 [N·m]	0.478	0.955	1.91	3.82	7.17
额定旋转速度 [r/min]	3000				
最大旋转速度 [r/min]	5000				
惯性矩 [kg·m <sup>2</sup> ]	0.0192×10 <sup>-4</sup>	0.0371×10 <sup>-4</sup>	0.135×10 <sup>-4</sup>	0.246×10 <sup>-4</sup>	0.853×10 <sup>-4</sup>
额定电流 [A]	0.85	0.85	1.5	2.7	4.8
最大电流 [A]	2.55	2.55	4.5	8.1	14.4
绝缘等级	B 种				
额定	连续额定				
保护通风	全封闭、自冷 (IP67 但不包括轴穿过部分和连接器部分)				
端子 (电机)	电缆线 0.3m (带连接器)				
端子 (检验器)	电缆线 0.3m (带连接器)				
过热保护	无 (用伺服放大器检测)				
安装方法	法兰安装 IMB5(L51)、IMV1(L52)、IMV3(L53)				
轴端	带直轴·键				
涂饰色	N1.5				
检验器	17 位串行编码器				
振动	V5 以下				
使用场地、海拔高度、空气	室内、海拔高度 1000m 以内、无腐蚀性气体、无易燃性气体、无油雾和粉尘的地方				
环境温度、湿度	-10~+40℃、90RH 以下 (不结露)				
耐振动 [m/s <sup>2</sup> ]	49				
重量 [kg]	0.45	0.55	1.2	1.8	3.4

#### ● 带制动电机<sup>※2</sup>

电机型号	GYS500DC2-T2□-B	GYS101DC2-T2□-B	GYS201DC2-T2□-B	GYS401DC2-T2□-B	GYS751DC2-T2□-B
额定输出 [kW]	0.05	0.1	0.2	0.4	0.75
额定转矩 <sup>※1</sup> [N·m]	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39
静态摩擦转矩 [N·m]	0.34		1.27		2.45
惯性矩 [kg·m <sup>2</sup> ]	0.0223×10 <sup>-4</sup>	0.0402×10 <sup>-4</sup>	0.335×10 <sup>-4</sup>	0.446×10 <sup>-4</sup>	1.203×10 <sup>-4</sup>
额定电压 [V]	DC24				
吸引时间 [ms]	35		40		60
释放时间 [ms]	10		20		25
消耗功率 [W]	6.1		7.3		8.5
重量 [kg]	0.6	0.7	1.7	2.3	4.2

※1) 额定转矩值为安装以下铝制散热器后驱动时的值。

GYS500DC2-T2□, GYS101DC2-T2□……200×200×6 [mm]

GYS201DC2-T2□, GYS401DC2-T2□……250×250×6 [mm]

GYS751DC2-T2□……300×300×6 [mm]

※2) 低速动作时, 制动内套有时会出现“卡嗒卡嗒”声音, 但无性能问题。



## 12.1.2 中惯量系列(GYG 电机) 2000r/min

## ●标准规格

电机型号	GYG501CC2-T2□	GYG751CC2-T2□	GYG102CC2-T2□	GYG152CC2-T2□	GYG202CC2-T2□
额定输出 [kW]	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
额定转矩 <sup>※1</sup> [N·m]	2.39	3.58	4.77	7.16	9.55
最大转矩 [N·m]	7.2	10.7	14.3	21.5	28.6
额定旋转速度 [r/min]	2000				
最大旋转速度 [r/min]	3000				
惯性矩 [kg·m <sup>2</sup> ]	$7.96 \times 10^{-4}$	$11.55 \times 10^{-4}$	$15.14 \times 10^{-4}$	$22.33 \times 10^{-4}$	$29.51 \times 10^{-4}$
额定电流 [A]	3.5	5.2	6.4	10.0	12.3
最大电流 [A]	10.5	15.6	19.2	30.0	36.9
绝缘等级	F 种				
额定	连续额定				
保护通风	全封闭、自冷 (IP67 但不包括轴穿过部分和连接器部分)				
端子(电机)	佳能连接器				
端子(检出器)	佳能连接器				
过热保护	无(用伺服放大器检测)				
安装方法	法兰安装 IMB5(L51)、IMV1(L52)、IMV3(L53)				
轴端	带直轴·键、带油封				
涂饰色	N1.5				
检出器	17 位串行编码器				
振动	V10 以下				
使用场地、海拔高度、空气	室内、海拔高度 1000m 以内、无腐蚀性气体、无易燃性气体、无油雾和粉尘的地方				
环境温度、湿度	-10~+40℃、90RH 以下(不结露)				
耐振动 [m/s <sup>2</sup> ]	24.5				
重量 [kg]	5.3	6.4	7.5	9.8	12.0

●带制动电机<sup>※2</sup>

电机型号	GYG501CC2-T2□-B	GYG751CC2-T2□-B	GYG102CC2-T2□-B	GYG152CC2-T2□-B	GYG202CC2-T2□-B
额定输出 [kW]	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
额定转矩 <sup>※1</sup> [N·m]	2.39	3.58	4.77	7.16	9.55
静态摩擦转矩 [N·m]	17				
惯性矩 [kg·m <sup>2</sup> ]	$10 \times 10^{-4}$	$13.6 \times 10^{-4}$	$17.2 \times 10^{-4}$	$24.4 \times 10^{-4}$	$31.6 \times 10^{-4}$
额定电压 [V]	DC24±10%				
吸引时间 [ms]	120				
释放时间 [ms]	30				
消耗功率 [W]	14 (在 20℃)				
重量 [kg]	7.5	8.6	9.7	12.0	14.2

※1) 额定转矩值为安装以下铝制散热器上后驱动时的值。

GYG501CC2-T2□, GYG751CC2-T2□, GYG102CC2-T2□……300×300×12 [mm]

GYG152CC2-T2□, GYG202CC2-T2□……………400×400×12 [mm]

※2) 低速动作时, 制动内套有时会出现“卡嗒卡嗒”声音, 但无性能问题。



## 12.1.3 中惯量系列(GYG 电机)1500r/min

### ●标准规格

电机型号	GYG501BC2-T2□	GYG851BC2-T2□	GYG132BC2-T2□
额定输出 [kW]	0.5	0.85	1.3
额定转矩 <sup>※1</sup> [N·m]	3.18	5.41	8.28
最大转矩 [N·m]	9.50	16.2	24.8
额定旋转速度 [r/min]	1500		
最大旋转速度 [r/min]	3000		
惯性矩 [kg·m <sup>2</sup> ]	$11.55 \times 10^{-4}$	$15.15 \times 10^{-4}$	$24.8 \times 10^{-4}$
额定电流 [A]	4.7	7.3	11.5
最大电流 [A]	14.1	21.9	34.5
绝缘等级	F 种		
额定	连续额定		
保护通风	全封闭、自冷 (IP67 但不包括轴穿过部分和连接器部分)		
端子(电机)	佳能连接器		
端子(检出器)	佳能连接器		
过热保护	无(用伺服放大器检测)		
安装方法	法兰安装 IMB5(L51)、IMV1(L52)、IMV3(L53)		
轴端	带直轴·键、带油封		
涂饰色	N1.5		
检出器	17 位串行编码器		
振动	V10 以下		
使用场地、海拔高度、空气	室内、海拔高度 1000m 以内、无腐蚀性气体、无易燃性气体、无油雾和粉尘的地方		
环境温度、湿度	-10~+40℃、90RH 以下(不结露)		
耐振动 [m/s <sup>2</sup> ]	24.5		
重量 [kg]	6.4	7.5	9.8

### ●带制动电机<sup>※2</sup>

电机型号	GYG501BC2-T2□	GYG851BC2-T2□	GYG132BC2-T2□
额定输出 [kW]	0.5	0.85	1.3
额定转矩 <sup>※1</sup> [N·m]	3.18	5.41	8.28
静态摩擦转矩 [N·m]	17		
惯性矩 [kg·m <sup>2</sup> ]		$17.3 \times 10^{-4}$	$24.5 \times 10^{-4}$
额定电压 [V]	DC24 ± 10%		
吸引时间 [ms]	120		
释放时间 [ms]	30		
消耗功率 [W]			
重量 [kg]	8.6	9.7	12.0

※1) 额定转矩值为安装以下铝制散热器后驱动时的值。

GYG501BC2-T2□, GYG851BC2-T2□……300×300×12 [mm]

GYG132BC2-T2□……………400×400×12 [mm]

※2) 低速动作时, 制动内套有时会出现“卡嗒卡嗒”声音, 但无性能问题。



## 12.2 伺服放大器规格一览

### 12.2.1 GYS 电机(3000r/min)对应的伺服放大器

放大器型号			RYC500D3-VVT2	RYC101D3-VVT2	RYC201D3-VVT2	RYC401D3-VVT2	RYC751D3-VVT2
适用电机的输出[kW]			0.05	0.1	0.2	0.4	0.75
外型框编号			框 1				框 2
电 源	主 电 源	相数	单相				单相/三相
		电压	AC200~230V    -15%~+10%(单相时: -10%~+10%)				
		频率	50/60Hz				
	控制电源	相数	单相				
		电压	AC200~230V    -10%~+10%				
		频率	50/60Hz				
控制方式			IGBT   PWM   正弦波驱动				
载频			10kHz				
反馈			17 位串行编码器(增量)				
速度变动率			±1[r/min]以下: 负荷变动    0~100%				
			±1[r/min]以下: 电源变动    -10%~+10%				
			±0.2%以下: 温度变动 25℃±10%    额定旋转速度标准(输入模拟电压时)				
速度控制精度			1: 5000(额定负荷)				
推荐的负荷惯性矩			对于伺服电机主机而言, 控制速度在 100 倍以下, 控制位置在 30 倍以下				
过载承受量			300%/约 3 秒				
控制功能	控制方式		位置控制、速度控制和转矩控制(用输入指令控制序列信号可切换)				
	位置控制		脉冲串				
	速度控制		模拟电压指令或内部多段速度(3 段) 指令				
	转矩控制		模拟电压指令				
	附属功能		制动计时输出、Z 相偏置、速度命令零位固定功能, 减振控制、命令跟踪控制、陷波增波等				
位置管理	17 位串行编码器		INC 专用。电源切断时失去现在位置。				
附属功能	制动		对直流中间电路可再生制动、可外装再生电阻				
	保护		过电流(OC1、OC2), 超速(OS), 过压(Hv), 编码器异常(Et), 控制电源异常(Ct), 存储异常(dE), 再生晶体管过热(rH2), 编码通信异常(EC), CONT 重复(Cnt), 过载(OL), 电压不足(Lv), 再生电阻过热(rH1), 偏差超出(OF), 放大器过热(AH)				
	表示・设定		充电: 带电源(红)、7 段显示灯 4 位和操作键 4 个				
使用环境	设定		室内、海拔高度 1000m 以内、无尘埃、无腐蚀性气体和直射日光 对应欧洲标准时: 污染级别=2 过电压等级=III				
	环境温度・湿度		-10~+55℃    10~90%RH(不结露)				
	耐振动・耐冲击		4.9m/s <sup>2</sup> {0.5G}    ・ 19.6m/s <sup>2</sup> {2G}				
对应规格			UL/cUL(UL508c)标准, CE 标准(低电压命令 EN50178)				
重量 [kg]			1.0				1.5



## 12.2.2 GYG 电机(2000r/min)对应的伺服放大器

放大器型号			RYC501C3-VVT2	RYC751C3-VVT2	RYC102C3-VVT2	RYC152C3-VVT2	RYC202C3-VVT2
适用电机的输出[kW]			0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
外型框编号			框 2			框 3	
电 源	主 电 源	相数	单相/三相			三相	
		电压	AC200~230V    -15%~+10%(单相时: -10%~+10%)				
		频率	50/60Hz				
	控制电源	相数	单相				
		电压	AC200~230V    -10%~+10%				
		频率	50/60Hz				
控制方式		IGBT   PWM   正弦波驱动					
载频		10kHz					
反馈		17 位串行编码器 (增量)					
速度变动率		±1[r/min]以下: 负荷变动   0~100%					
		±1[r/min]以下: 电源变动   -10%~+10%					
		±0.2%以下: 温度变动 25℃±10%   额定旋转速度标准 (输入模拟电压时)					
速度控制精度		1: 5000 (额定负荷)					
推荐的负荷惯性矩		对于伺服电机主机而言, 速度控制在 30 倍以下, 位置控制在 10 倍以下					
过载承受量		300%/约 3 秒					
控制功能	控制方式	位置控制、速度控制和转矩控制 (用输入指令控制序列信号可切换)					
	位置控制	脉冲串					
	速度控制	模拟电压指令或内部多段速度 (3 段) 指令					
	转矩控制	模拟电压指令					
	附属功能	制动计时输出、Z 相偏置、速度命令零位固定功能, 减振控制、命令跟踪控制、陷波增波等					
位置管理	17 位串行编码器	INC 专用。电源切断时失去现在位置。					
附属功能	制动	对直流中间电路可再生制动、可外装再生电阻					
	保护	过电流 (OC1、OC2), 超速 (OS), 过压 (Hv), 编码器异常 (Et), 控制电源异常 (Ct), 存储异常 (dE), 再生晶体管过热 (rH2), 编码通信异常 (EC), CONT 重复 (Cnt), 过载 (OL), 电压不足 (Lv), 再生电阻过热 (rH1), 偏差超出 (OF), 放大器过热 (AH)					
	表示・设定	充电: 带电源 (红)、7 段显示灯 4 位和操作键 4 个					
使用环境	设定	室内、海拔高度 1000m 以内、无尘埃、无腐蚀性气体和直射日光 对应欧洲标准时: 污染级别=2 过电压等级=III					
	环境温度・湿度	-10~+55℃   10~90%RH (不结露)					
	耐振动・耐冲击	4.9m/s <sup>2</sup> { 0.5G }   ·   19.6m/s <sup>2</sup> { 2G }					
对应规格		UL/cUL (UL508c) 标准, CE 标准 (低电压命令 EN50178)					
重量 [kg]		1.5				2.5	



## 12.2.3 GYG 电机(1500r/min)对应的伺服放大器

放大器型号			RYC501B3-VVT2		RYC851B3-VVT2		RYC132B3-VVT2	
适用电机的输出 [kW]			0.5		0.85		1.3	
外型框编号			框 2					框 3
电 源	主电源	相数	单相/三相			三相		
		电压	AC200~230V    -15%~+10% (单相时: -10%~+10%)					
		频率	50/60Hz					
	控制电源	相数	单相					
		电压	AC200~230V    -10%~+10%					
		频率	50/60Hz					
控制方式			IGBT   PWM   正弦波驱动					
载频			10kHz					
反馈			17 位串行编码器 (增量)					
速度变动率			±1[r/min]以下: 负荷变动   0~100%					
			±1[r/min]以下: 电源变动   -10%~+10%					
			±0.2%以下: 温度变动 25℃±10%   额定旋转速度标准 (输入模拟电压时)					
速度控制精度			1: 5000 (额定负荷)					
推荐的负荷惯量力矩			对于伺服电机主机而言, 速度控制在 30 倍以下, 位置控制在 10 倍以下					
过载承受量			300%/约 3 秒					
控 制 功 能	控制方式		位置控制、速度控制和转矩控制 (用输入指令控制序列信号可切换)					
	控制位置		脉冲串					
	控制速度		模拟电压指令或内部多段速度 (3 段) 指令					
	转矩控制		模拟电压指令					
	附属功能		制动计时输出、Z 相偏置、速度命令零位固定功能、减振控制、命令跟踪控制、陷波增波等					
位 置 管 理	17 位串行编码器		INC 专用。电源切断时失去当前位置。					
附 属 功 能	制动		对直流中间电路可再生制动、可外装再生电阻					
	保护		过电流 (OC1、OC2), 超速 (OS), 过压 (Hv), 编码器异常 (Et), 控制电源异常 (Ct), 存储异常 (dE), 再生晶体管过热 (rH2), 编码通信异常 (EC), CONT 重复信号 (Cnt), 过载 (OL), 电压不足 (Lv), 再生电阻过热 (rH1), 偏差超出 (OF), 放大器过热 (AH)					
	表示・设定		充电: 带电源 (红)、7 段 LED 4 位和操作键 4 个					
使 用 环 境	设定		室内、海拔高度 1000m 以内、无尘埃、无腐蚀性气体和直射日光 对应欧洲标准时: 污染级别=2 过电压等级=III					
	环境温度・湿度		-10~+55℃   10~90%RH (不结露)					
	耐振动・耐冲击		4.9m/s <sup>2</sup> {0.5G}   · 19.6m/s <sup>2</sup> {2G}					
对应规格			UL/cUL (UL508c) 标准, CE 标准 (低电压命令 EN50178)					
重量                      [kg]			1.5					2.5



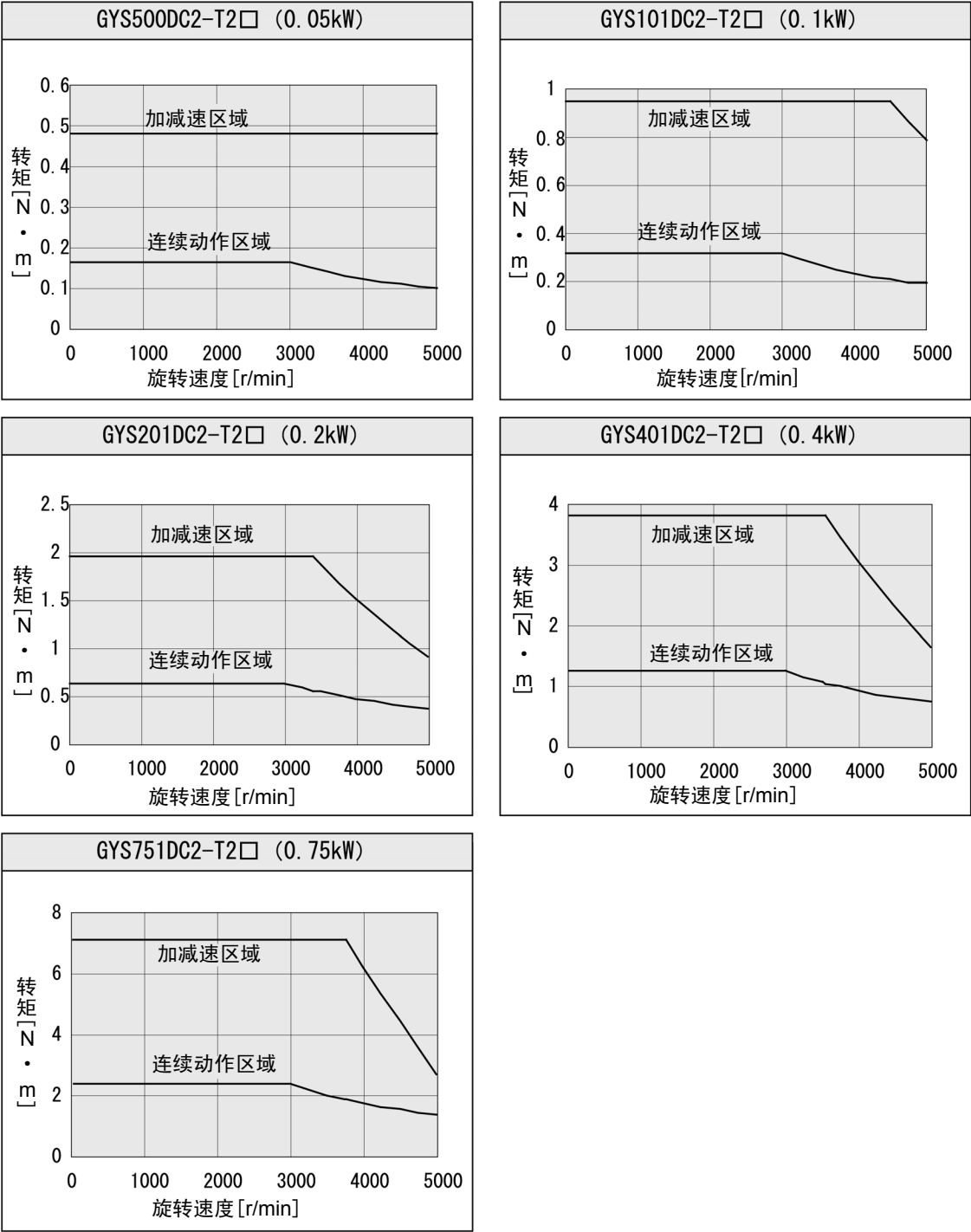
## 12.2.4 接口规格

端子名称	端子符号	规格
脉冲串输入	CA, * CA CB, * CB	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大输入频率: 1MHz (差动输入)、200kHz (集电极开路)</li> <li>脉冲串形式: 用参数从以下三个中进行选择 (1)命令脉冲/命令符号、(2)正转脉冲/反转脉冲、(3)90 度相位差 2 路信号</li> </ul>
	PPI	集电极开路输入时驱动电源的输入(DC+24V)
分频输出	FFA, * FFA FFB, * FFB	最大输出频率: 500kHz (差动输出) 输出形态: 90 度相位差 2 路信号 输出脉冲数: 16~32768 [脉冲/rev]
	FFZ, * FFZ	差动输出、1 [脉冲/rev]
	FZ, M5	集电极开路输出、1 [脉冲/rev]
模拟输入	Vref	速度与转矩控制时的模拟命令输入 输入电压: $\pm 10V$ (输入阻抗 20k $\Omega$ )
输入指令控制序列信号用电源	P24, M24	从外部供给指令控制序列用电源(DC24V)。 电源规格: DC+24V/300mA (从外部供给)
输入指令控制序列信号	CONT1~CONT5	各端子在 M24 短路期间导通, 开路期间截止、DC+24V/10mA (每 1 点) 利用设定参数可分配到各功能中
输出指令控制序列信号	OUT1~OUT5	导通期间 M24 端子短路、DC+30V/50mA (最大) 利用设定参数可分配到各功能中
监控输出 1/2	MON1 MON2	模拟计量器用输出 (双摆/单摆) 从(1)速度命令, (2)速度返回, (3)转矩命令, (4)位置偏差, (5)位置偏差扩大, (6)脉冲串输入频率中用参数选择



12.3 速度转矩特性

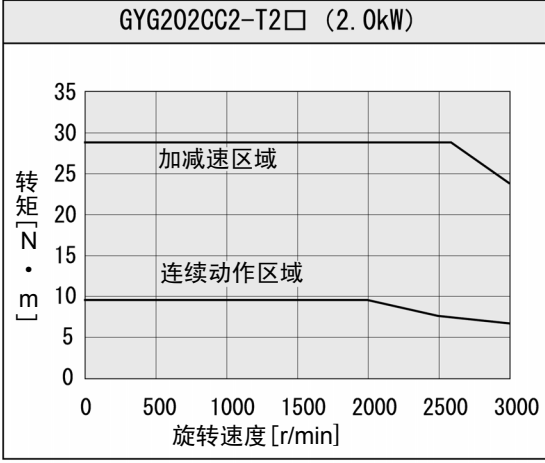
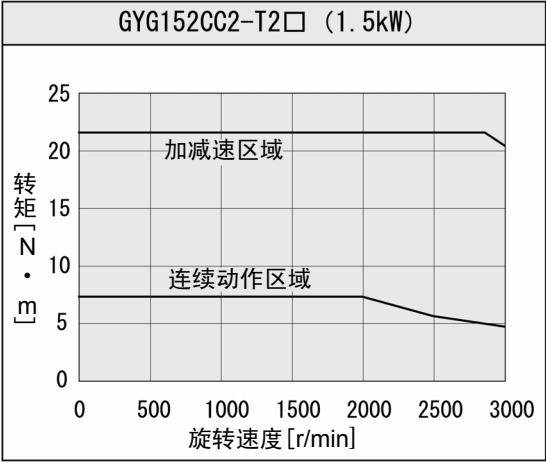
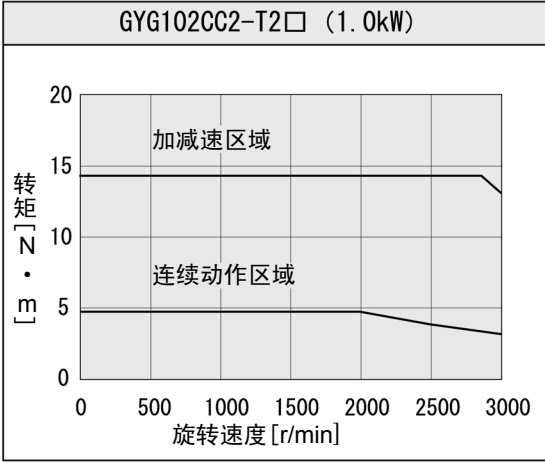
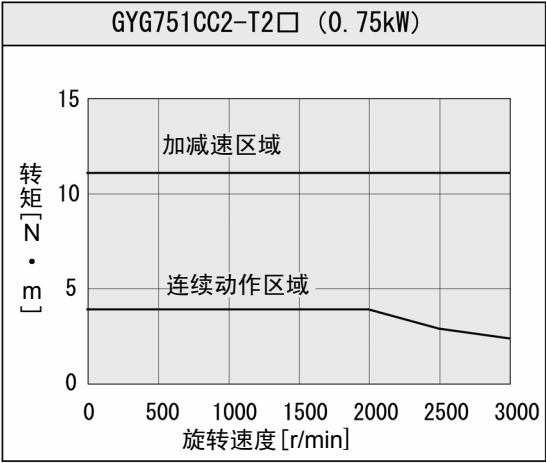
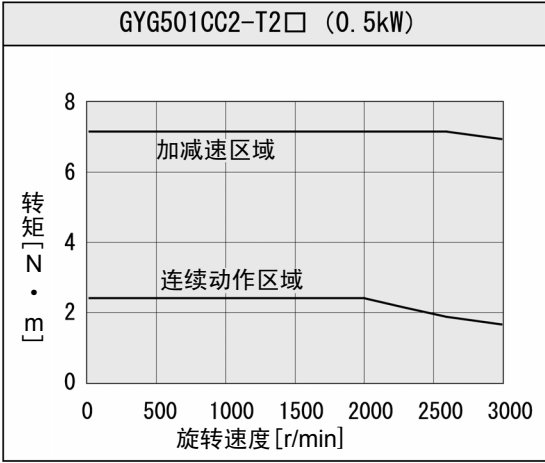
12.3.1 小惯量系列(GYS 电机) 3000r/min



※三相时为 200V 以上时的特性，和单相 230V 以上时的特性。



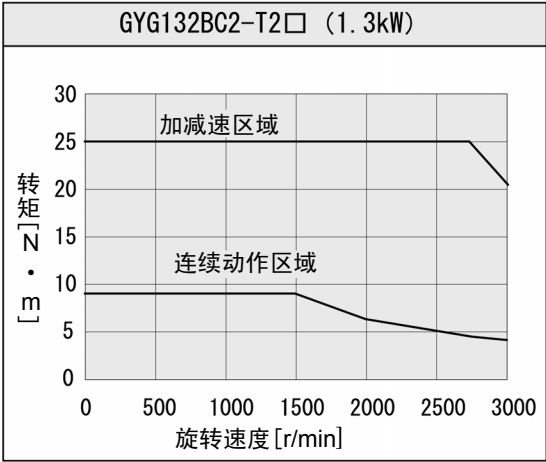
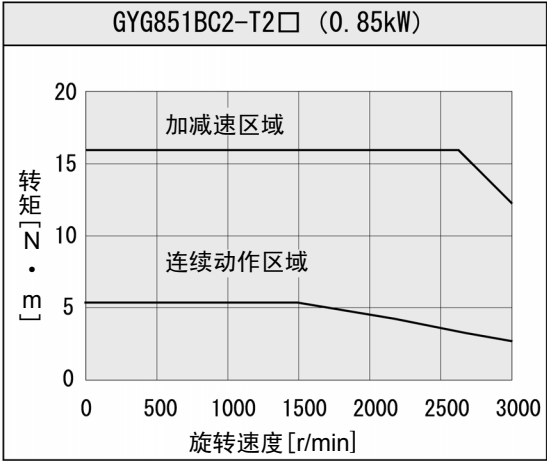
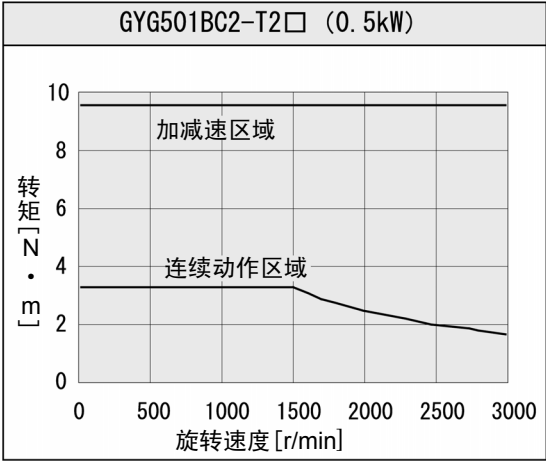
12.3.2 中惯量系列(GYG 电机) 2000r/min



※三相时为 200V 以上时的特性，和单相 230V 以上时的特性。



12.3.3 中惯量系列 (GYG 电机) 1500r/min



※三相时为 200V 以上时的特性，和单相 230V 以上时的特性。

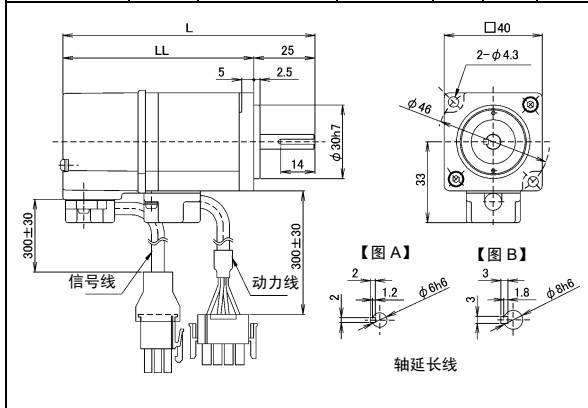


## 12.4 外形尺寸图

### 12.4.1 小惯量系列 (GYS 电机) 3000r/min

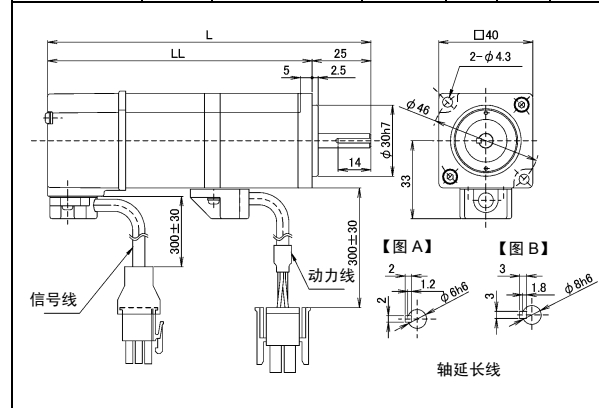
### ■标准型号

额定旋转速度	额定输出	型号	轴形状	总长 (L)	尺寸 (LL)	重量 [kg]
3000[r/min]	0.05kW	GYS500DC2-T2A	图 A	103	78	0.45
	0.1kW	GYS101DC2-T2A	图 B	121	96	0.55

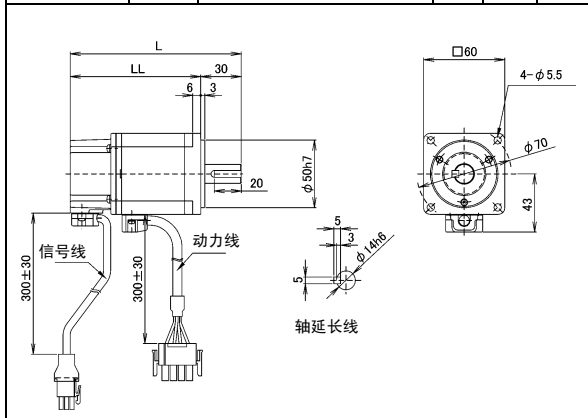


## ■ 帶制動

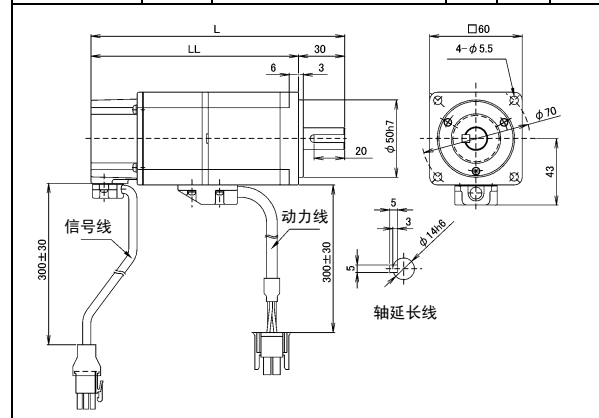
额定旋转速度	额定输出	型号	轴形状	总长 (L)	尺寸 (LL)	重量 [kg]
3000[r/min]	0.05kW	GYS500DC2-T2-A-B	图 A	137.5	112.5	0.6
	0.1kW	GYS101DC2-T2-A-B	图 B	155.5	130.5	0.7



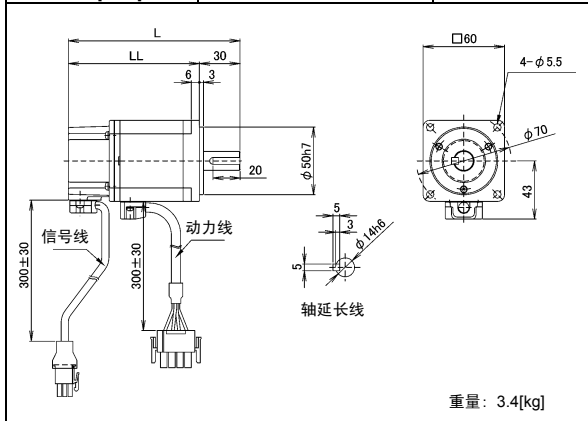
额定旋转速度	额定输出	型号	总长 (L)	尺寸 (LL)	重量 [kg]
3000[r/min]	0.2kW	GYS201DC2-T2A	126.5	96.5	1.2
	0.4kW	GYS401DC2-T2A	154.5	124.5	1.8



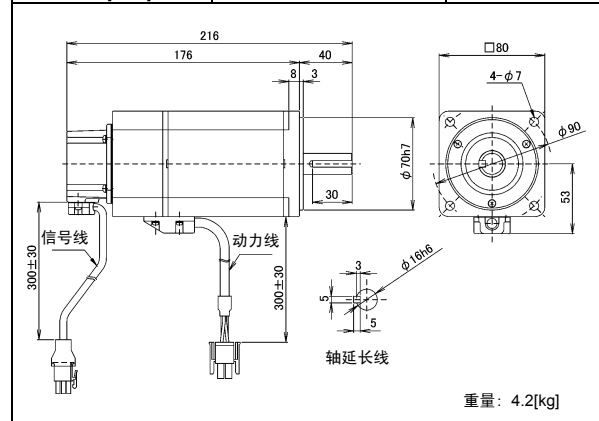
额定旋转速度	额定输出	型号	总长 (L)	尺寸 (LL)	重量 [kg]
3000[r/min]	0.2kW	GYS201DC2-T2A-B	164.5	134.5	1.7
	0.4kW	GYS401DC2-T2A-B	192.5	162.5	2.3



额定旋转速度	额定输出	型号
3000[r/min]	0.75kW	GYS751DC2-T2A



额定旋转速度	额定输出	型号
3000[r/min]	0.75kW	GYS751DC2-T2A-B

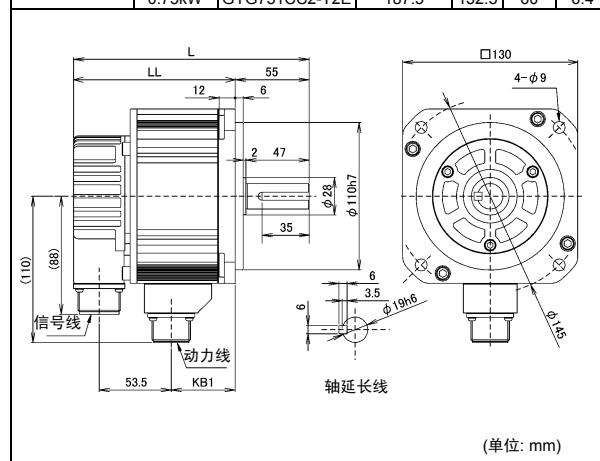




### 12.4.2 中惯量系列 (GYG 电机) 2000r/min

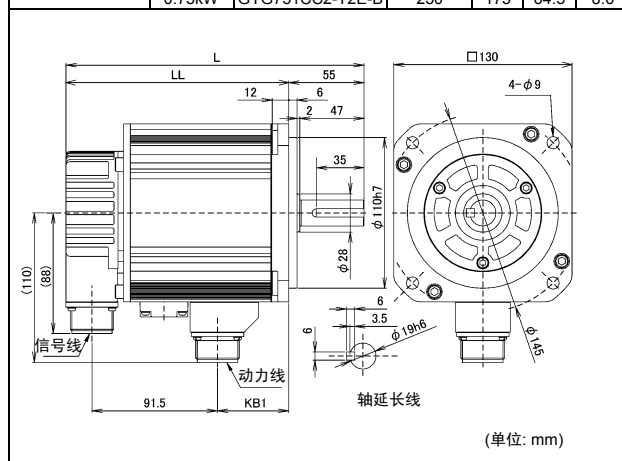
### ■标准型号

额定旋转速度	额定输出	型号	总长 (L)	尺寸 (LL)	端子部 (KB1)	重量 [kg]
2000[r/min]	0.5kW	GYG501CC2-T2E	175	120	47.5	5.3
	0.75kW	GYG751CC2-T2E	187.5	132.5	60	6.4

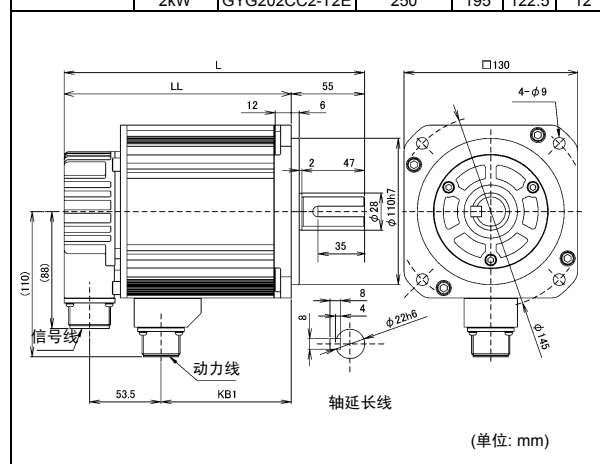


## ■帶制動

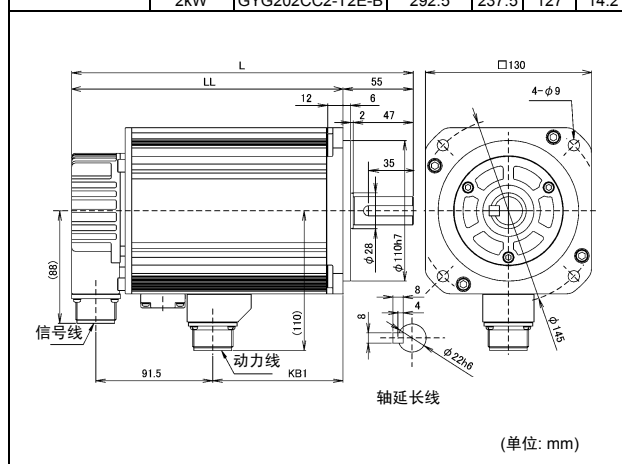
额定旋转速度	额定输出	型号	总长 (L)	尺寸 (LL)	端子部 (KB1)	重量 [kg]
2000[r/min]	0.5kW	GYG501CC2-T2-E-B	217.5	162.5	52	7.5
	0.75kW	GYG751CC2-T2-E-B	230	175	64.5	8.6



额定旋转速度	额定输出	型号	总长 (L)	尺寸 (LL)	端子部 (KB1)	重量 [kg]
2000[r/min]	1kW	GYG102CC2-T2E	200	145	72.5	7.5
	1.5kW	GYG152CC2-T2E	225	170	97.5	9.8
	2kW	GYG202CC2-T2E	250	195	122.5	12



额定旋转速度	额定 输出	型 号	总长 (L)	尺寸 (LL)	端子部 (KB1)	重量 [kg]
2000[r/min]	1kW	GYG102CC2-T2E-B	242.5	187.5	77	9.7
	1.5kW	GYG152CC2-T2E-B	267.5	212.5	102	12
	2kW	GYG202CC2-T2E-B	292.5	237.5	127	14.2

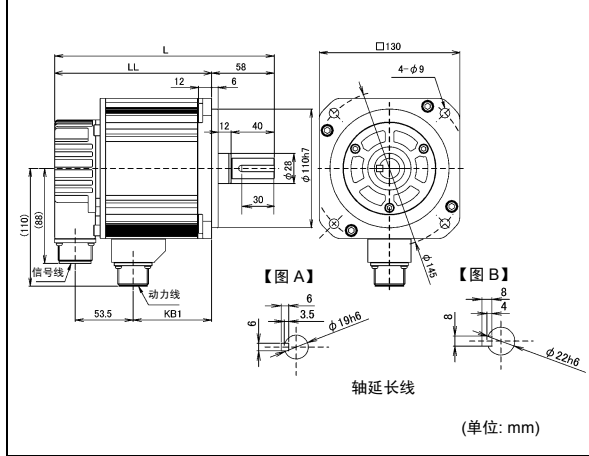




12.4.3 中惯量系列 (GYG 电机) 1500r/min

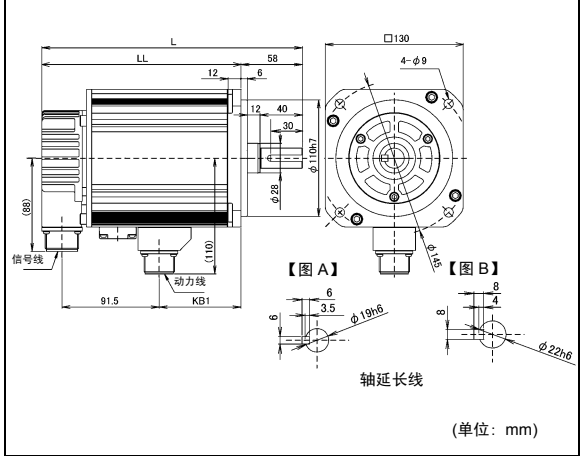
■标准型号

额定 旋转速度	额定 输出	型号	轴形状	总长 (L)	尺寸 (LL)	端子部 (KB1)	重量 [kg]
1500 [r/min]	0.5kW	GYG501BC2-T2E	图 A	190.5	132.5	60	6.4
	0.85kW	GYG851BC2-T2E	图 A	203	145	72.5	7.5
	1.3kW	GYG132BC2-T2E	图 B	228	170	97.5	9.8



■带制动

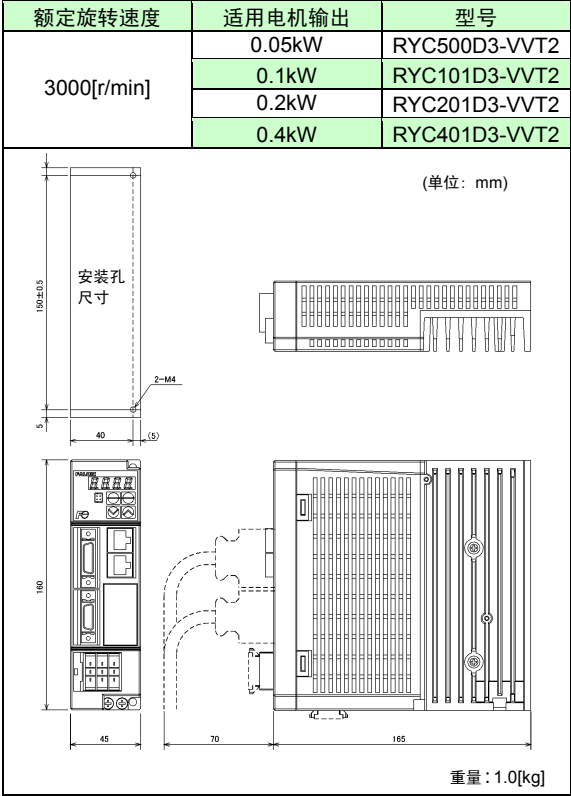
额定 旋转速度	额定 输出	型号	轴形状	总长 (L)	尺寸 (LL)	端子部 (KB1)	重量 [kg]
1500 [r/min]	0.5kW	GYG501BC2-T2E-B	图 A	233	175	64.5	8.6
	0.85kW	GYG851BC2-T2E-B	图 A	245.5	187.5	77	9.7
	1.3kW	GYG132BC2-T2E-B	图 B	270.5	212.5	102	12



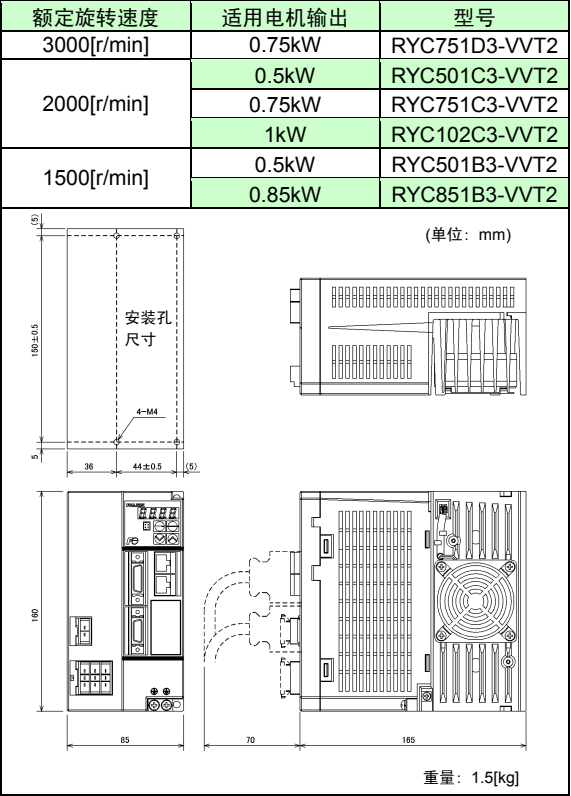


12.4.4 伺服放大器

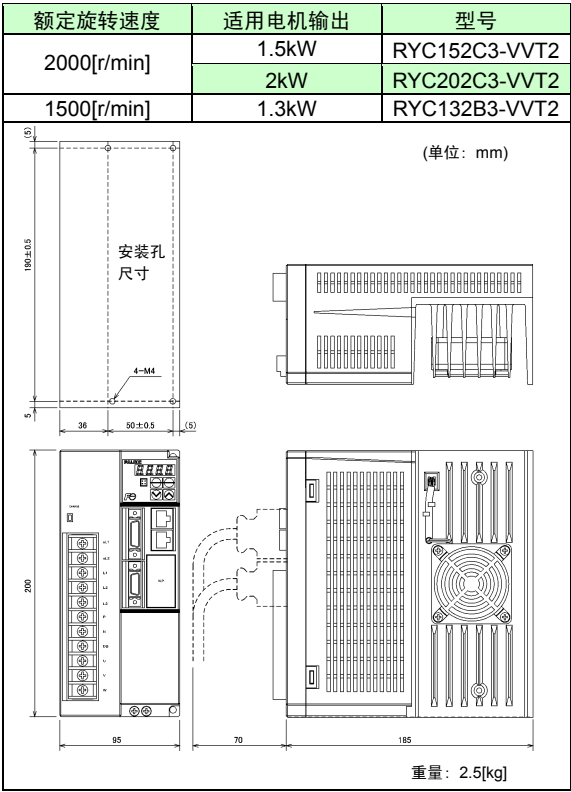
■框 1



■框 2



■框 3





## 12 规格

-备忘-



样张

# 13

## RS485 通信

- 13 - 1 RS485 通信功能
- 13 - 2 指令传送规格
- 13 - 3 协议级错误



# 13 RS485 通信

## 13.1 RS485 通信功能

记述有关 RYC□□□△3-VVT2 型伺服放大器的发送和接收指令细节。

RYC□□□△3-VVT2 型伺服放大器，经过串行通信，可以进行与触摸面板相同的操作(一部分试运行模式除外)。

### 13.1.1 站号

在设定伺服放大器的站号(参数 82 号)时，决定电文的站号。  
变更设定参数后，先切断电源，然后再接通电源，使变更有效。

### 13.1.2 输入指令控制序列端子(CONT1~CONT5) /输出指令控制序列端子(OUT1~OUT4)

在连接器 1(CN1)的 CONT1~CONT5 端子上，分配以下信号。  
(出厂状态)

CN1	
端子代号	初始值
CONT1	运行命令[RUN]
CONT2	报警复位[RST]
CONT3	-
CONT4	-
CONT5	-

CN1	
端子代号	初始值
OUT1	准备就绪[RDY]
OUT2	定位结束[PSET]
OUT3	报警检出 b 接点[ALMb]
OUT4	-

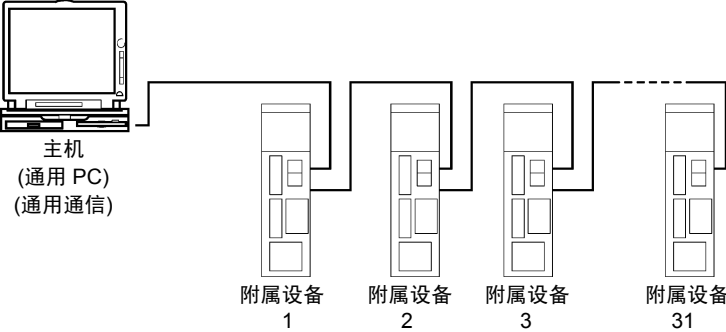
### 13.1.3 应答时间

操作命令的应答时间在 5ms 以下，但参数重写(最多 4 个)的应答时间约在 20ms 以下。



13.1.4 通信规格

RS485 通信规格

项目	规格
信号水平	RS485
同步方式	起止同步，无次序
通信方式	4 线式，半双工通信
传送速度	9600/19200/38400bps(设定参数 83 号)
传送代码	8 位
传送构成	起始位: 1 位 数据位: 8 位 奇偶校验位: 1 位(偶) 停止位: 1 位
传送控制	透射模式(未按 DLE 字符区分)
错误控制	检查和
传送字节长度	接收 128 字节/发送 128 字节(最多)
通信形式	1: n 通信( $1 \leq n \leq 31$ )  伺服放大器作为附属设备的工作，只应答主机指令。附属设备间不进行通信。  
站号	1~31(设定参数 82 号)
连接电缆线	等效于 LAN 电缆线(连接)
终端处理	主机侧: 推荐 100[Ω], 附属设备侧: 不要
应答时间	操作命令: 5ms 以下 数据(参数)传输: 20ms 以下

※如果指定数据位为 8 位，则有不带停止位的软件。



# 13 RS485 通信

## 13.1.5 传输协议

传输协议

发送/接收 顺序	内容 (数值全部为 HEX 制)	发送指令 (上位→放大器)	接收指令 (放大器→上位)
①	起始码	5A	5A
②	数据数计数	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	7B	7B
⑥	放大器站号	00 固定	00 固定
		01(站号)	01(站号)
⑦	系统用固定值	11	11
		00	00
		FF	FF
		FF	FF
		FF	FF
		FF	FF
⑧	CMND(指令)	按照指令	按照指令
⑨	MODE(模式)	00	00
⑩	结束信息	00	00
⑪	顺序命令号码	01	01
⑫	数据部计数	数据部数据数	数据部数据数
⑬	系统用固定值	00	00
⑭	数据部	存储器类别	存储器类别
		地址(L)	地址(L)
		地址(M)	地址(M)
		地址(H)	地址(H)
		读出/写入字节数	读出/写入字节数
		00	00
		按照指令	STR1
			STR2
⑮	BCC	BCC 计算值	BCC 计算值

※1: BCC 计算范围, 从②~⑭

※2: 数据数计数的计算范围从④~⑮



## 13.1.6 传输数据说明

传输码

项目	内容(16 进制)	功能
起始码	5AH(固定)	起始码
数据数计数	XXH(可变)	字节计数器 设定处理状态~BCC 为止的字节数。
系统用固定值	00H(固定) 或 XXH(固定)	设定传输格式表内的值。
处理状态	00H 或 FFH	请求指令时为 0xFF，应答指令时为 0x00。
连接方式	7BH(固定)	
放大器站码	01H~1FH (可变)	站号 设定区分伺服放大器的站号。(1~31)
CMND(指令)	XXH(可变)	指定发送给伺服放大器的命令(指令)。
MODE(模式)	00H(固定)	
结束信息	00H(固定)	
顺序命令号码	01H(固定)	
数据部计数器	XXH(可变)	设定数据部分的字节数。
数据部	XXH(可变)	设定由各指令确定的值。
BCC	XXH(可变)	检查和 0x00-(数据数计数器~数据部分的字节数据总和)

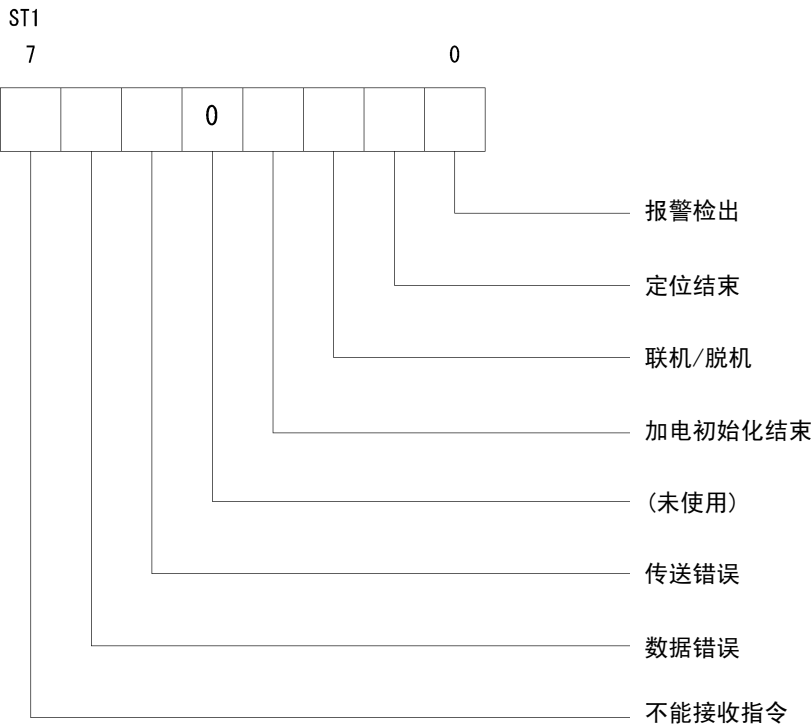


## 13.1.7 状态信息

状态信息(ST1, ST2)

代码	位的位置	功能	内容
ST1	7	不能接收指令	0: 可能, 1: 不可
	6	数据错误	0: 无, 1: 有
	5	传送错误	0: 无, 1: 有
	4	未使用	0: 固定
	3	加电初始化结束	0: 初始化结束, 1: 正在初始化
	2	联机/脱机	0: 联机, 1: 脱机
	1	定位结束	0: 进行中, 1: 进行结束
	0	报警检出	0: 无, 1: 有
ST2	7~0	未使用	0: 不定(制造商使用区)

• 位的位置





13.1.8 指令一览

指令一览

No.	功能	指令	数据部			
			存储器类别	地址(L)	地址(M)	地址(H)
关于监控						
01	读出多个监控数据	50H	01H	监控指定位		00H
关于顺序监控						
02	读出顺序模式	50H	02H	00H	00H	01H
03	读出输入/输出指令控制序列信号					02H
04	读出报警记录					03H
05	读出系统状态					04H
06	读出当前报警					07H
有关参数编辑						
07	读出参数	50H	03H	个数 (1~4)	编号 (1~99)	00H
08	写入参数	51H				01H
关于操作命令						
09	报警复位	51H	08H	00H	01H	17H
10	报警记录初始化					23H



## 13.2 指令传送规格

上位(主机)和放大器之间的通信报文，分为以下 2 类。

- 请求指令：从上位向放大器传送报文
- 应答指令：从放大器向上位传送报文(信息)  
放大器和放大器之间不通信。

### 13.2.1 通信开始顺序

从加电(接通电源)到内部初始化处理结束为止，放大器不能响应来自上位的通信信息。在接通电源、完成以下过程之后，开始正常的通信。

① 接通电源后等待约 1.5 秒钟。

② 从上位发出『确认通信状态』指令，确认来自放大器的应答。

此时，用应答数据中的『状态信息(STR1)』，确认『加电初始化结束(第 3 位)』为 0(=OFF)。如果此位是 1(=ON)，则正在进行初始化。

### 13.2.2 通常的通信顺序

① 上位向放大器发送需求指令。

② 放大器接收需求指令后，进行需求指令处理，然后发送应答指令。请不要在没有确认应答指令时连续发送需求指令。

③ 放大器除进行②中的处理外，一直处于等待上位指令的状态。

<为了提高可靠性，在发生异常情况时的处理方法(例)>

①物理上的、字符级传送错误(放大器检出)

放大器在接收来自上位的需求指令时，如果出现物理上的以及字符级(奇偶错误等)的传送错误，则不回送应答命令(不应答)。

当上位没有收到来自放大器的应答指令时，请再次发送同一需求指令。

- 判断无应答时间(超时)的计时器开始计时，是请求指令发送结束的时间。
- 超时时间，根据传送速度，定为以下时间。

38400[bps] : 100[ms]以上

19200[bps] : 200[ms]以上

9600[bps] : 500[ms]以上

- 重试次数虽依应用程序而定，但建议进行几次以上。



## ②物理上的、字符级传送错误(上位侧检测)

上位在接收来自放大器的应答指令时，如果出现物理上的以及字符级的传送错误，建议再次发送同一需求指令。

- 再发送计时，从发生传送错误时开始，定为以下时间。

38400[bps] : 100[ms]以上

19200[bps] : 200[ms]以上

9600[bps] : 500[ms]以上

- 重试次数虽依应用程序而定，但建议进行几次以上。

## 13.3 协议级错误

协议的内容异常(数据错误)时，放大器不进行需求的指令处理。

以应答指令中的『状态信息(STR1)』，通知出错信息。STR1 的内容，请参见 13.1.7 项“数据格式细节”。

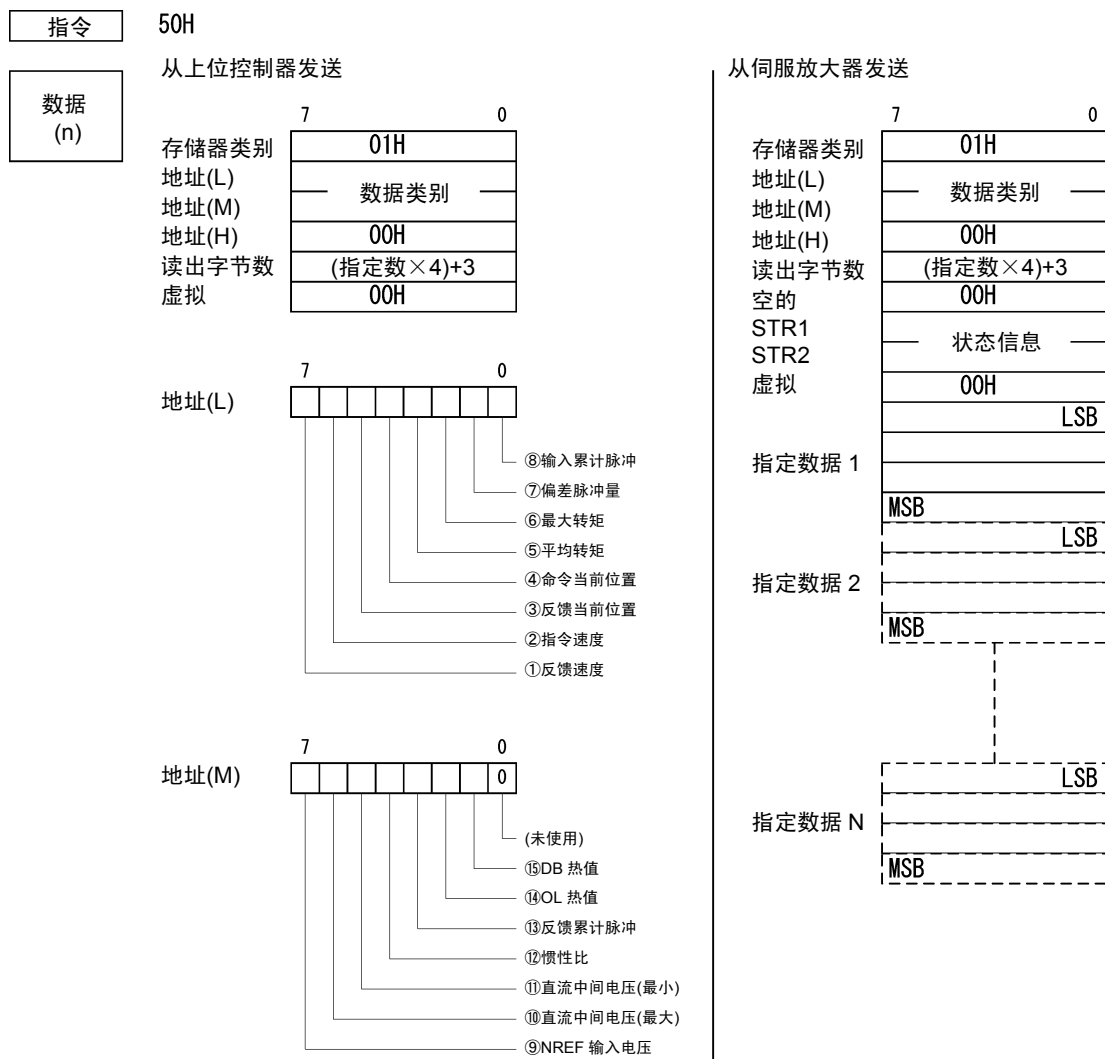
在开发上位应用软件中，建议确认出错信息。请根据出错信息，排除协议错误。

- 数据错误在需求指令数据(标题部分、BCC、参数数据的设定范围等)发生错误时出现。请修正数据内容。
- 不能接收指令发生在禁止重写参数时写入参数时。请确认参数 29 号『禁止重写参数』的设定。
- 由于 LV(电压不足)状态限制对放大器内部存储器的存取，因此，在进行参数读出、写入和报警记录的读出时，有时不能接收指令。请确认电源状态。



# 13 RS485 通信

## 读出多个监控数据



从伺服放大器发送地址(L)和地址(M)中设置 1 个数据。  
 优先号码可按顺序最多指定 6 个。  
 要取得当前位置反馈和平均转矩时，在地址(L)中指定 28H。



各数据固定 32 位长，在下表范围内发送。

监控	数据(固定 32 位长、二进制)	最大值	优先位次
反馈速度	3000[r/min]/4000H, 有±	最大旋转速度 ×110%	1
命令速度			2
反馈当前位置	1[脉冲]/1H, 有±	-2147483648 或 2147483647	3
命令当前位置			4
平均转矩	300[%]/1FFFH(额定转矩 100%), 有±	300[%]	5
最大转矩			6
偏差脉冲量	1[脉冲]/1H, 有±	-2147483648 或 2147483647	7
输入累计脉冲			8
NREF 输入电压	11.2[V]/2000H, 有±	11.2[V]	9
直流中间电压(最大)	510[V]/3FFH	510[V]	10
直流中间电压(最小)			11
惯量比	1.00 倍/100H(在 100H 时, 负载惯量 1.0 倍)	100.00[倍]	12
反馈累计脉冲	1[脉冲]/1H, 有±	-2147483648 或 2147483647	13
OL 热值	100[%]/1000H, 有±	100[%] =断路电平	14
DB 热值			15



# 13 RS485 通信

## 顺序模式的读出

指令	50H
数据 (n)	从上位控制器发送
	7 0
存储器类别	02H
地址(L)	00H
地址(M)	00H
地址(H)	01H
读出字节数	05H
虚拟	00H

从伺服放大器发送	7 0
存储器类别	02H
地址(L)	00H
地址(M)	00H
地址(H)	01H
读出字节数	05H
虚拟	00H
STR1	— 状态信息 —
STR2	
控制模式	
动作模式	
虚拟	00H

### 控制模式

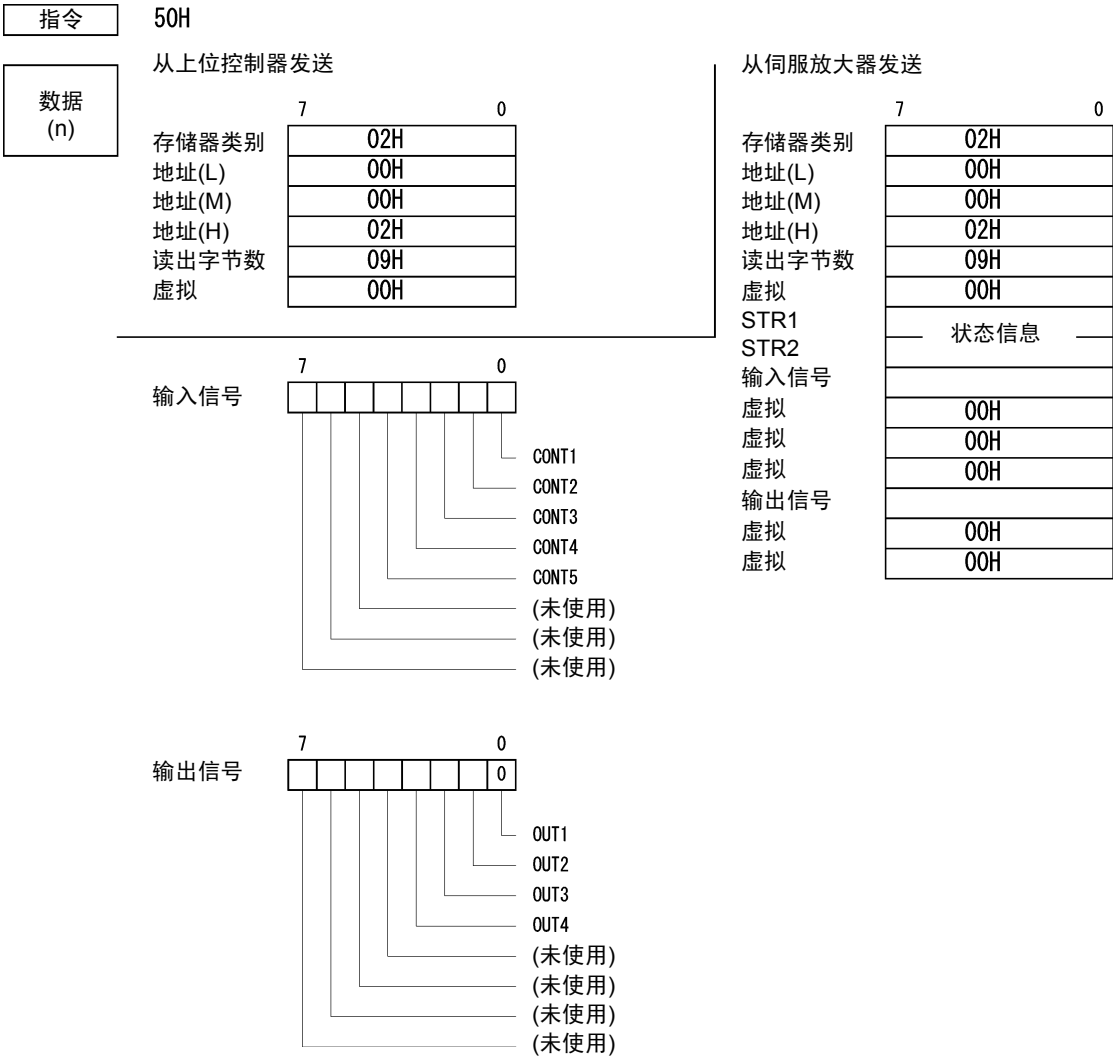
数据	控制模式
00H	位置控制
01H	速度控制
02H	转矩控制

### 控制模式

数据	动作模式
00H	伺服机构 OFF
01H	伺服机构 ON
02H	零速度停止
03H	手动运行(JOG)
04H	脉冲串(PIN)
05H	+OT
06H	-OT
07H	电压不足(LV)



输入/输出指令控制序列信号的读出





### 报警记录的读出

指令

50H

数据  
(n)

从上位控制器发送

	7	0
存储器类别	02H	
地址(L)	00H	
地址(M)	00H	
地址(H)	03H	
读出字节数	0BH	
虚拟	00H	

从伺服放大器发送

	7	0
存储器类别	02H	
地址(L)	00H	
地址(M)	00H	
地址(H)	03H	
读出字节数	0BH	
虚拟	00H	
STR1	— 状态信息 —	
STR2		
ALM01	检出内容(最新)	
ALM02	检出内容(前 1 次)	
ALM03	检出内容(前 2 次)	
ALM04	检出内容(前 3 次)	
ALM05	检出内容(前 4 次)	
ALM06	检出内容(前 5 次)	
ALM07	检出内容(前 6 次)	
ALM08	检出内容(前 7 次)	
ALM09	检出内容(前 8 次)	

### 报警代码一览

代码	名称
00H	(未检出)
01H	过电流 1
02H	过电流 2
03H	超速
04H	过电压
05H	编码器故障
06H	控制电源故障
08H	存储器故障
0AH	再生晶体管过热
0BH	编码器通信故障
0CH	CONT 重复
0DH	过负荷
0EH	电压不足
0FH	再生电阻器过热
10H	偏差超出
11H	放大器过热



## 系统状态的读出

50H

从上位控制器发送

存储器类别  
地址(L)  
地址(M)  
地址(H)  
读出字节数  
虚拟

从伺服放大器发送

存储器类别  
地址(L)  
地址(M)  
地址(H)  
读出字节数  
虚拟

STR2	状态信息
系统 1	
系统 2	
机种	20H
制造商使用区	不定
ZNo.	

制造商使用区	不定(10 字节)

系统 1

容量

代码	容量[W]
01H	50
02H	100
03H	200
04H	400 或 500
05H	750 或 850
06H	1k
07H	1.3k 或 1.5k
08H	2k

系统 2

编码器

代码	编码器
01H	17 位 INC



# 13 RS485 通信

当前报警的读出

指令

50H

数据  
(n)

从上位控制器发送

	7	0
存储器类别	02H	
地址(L)	00H	
地址(M)	00H	
地址(H)	07H	
读出字节数	03H	
虚拟	00H	

从伺服放大器发送

	7	0
存储器类别	02H	
地址(L)	00H	
地址(M)	00H	
地址(H)	07H	
读出字节数	03H	
虚拟	00H	
STR1	状态信息	
STR2		
当前报警的读出		

报警代码一览

代码	名称
00H	(未检出)
01H	过电流 1
02H	过电流 2
03H	超速
04H	过电压
05H	编码器故障
06H	控制电源故障
08H	存储器故障
0AH	再生晶体管过热
0BH	编码器通信故障
0CH	CONT 重复
0DH	过负荷
0EH	电压不足
0FH	再生电阻器过热
10H	偏差超出
11H	放大器过热



参数的读出

指令

50H

数据  
(n)

从上位控制器发送

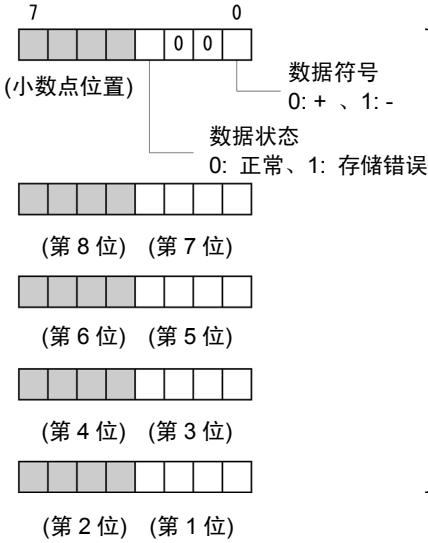
	7	0
存储器类别	03H	
地址(L)	个数(01H~04H)	
地址(M)	号码(01H~99H)	
地址(H)	00H	
读出字节数	(指定数×5)+2	
虚拟	00H	

※地址(M)用 BCD 指定。  
例) 49 号→49H、50 号→50H

从伺服放大器发送

	7	0
存储器类别	03H	
地址(L)	个数(01H~04H)	
地址(M)	号码(01H~99H)	
地址(H)	00H	
读出字节数	(指定数×5)+2	
虚拟	00H	
STR1	—— 状态信息 ——	
STR2		
指定编号 的参数		
指定编号+1 的参数		
指定编号+ 指定个数-1 号的参数		

指定编号的参数内容(5 字节)

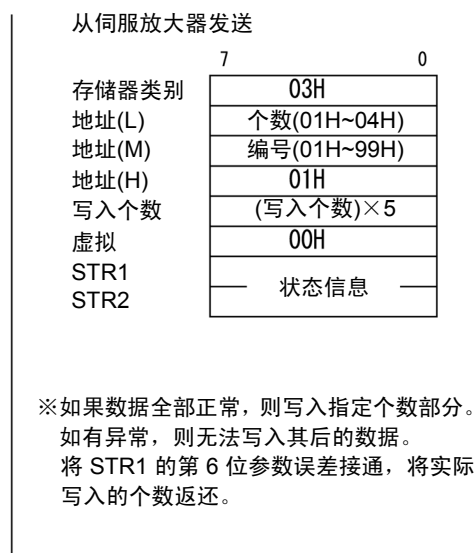
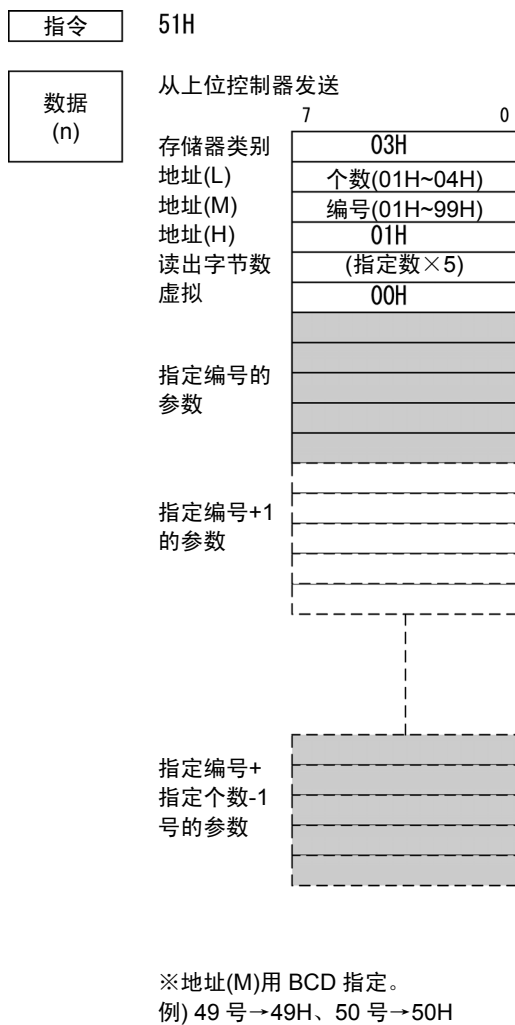


※数据为 BCD8 位。

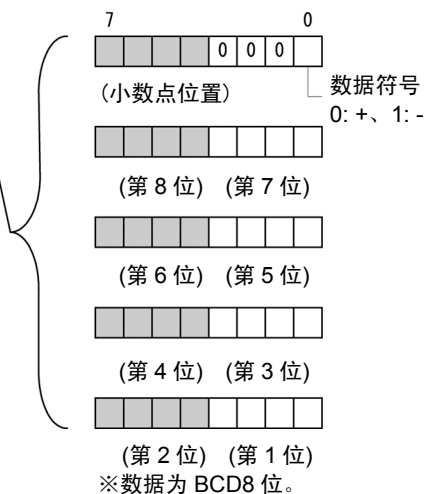


# 13 RS485 通信

## 参数写入



### 指定编号的参数内容(5 字节)





报警复位

指令

51H

数据  
(n)

从上位控制器发送

	7	0
存储器类别	08H	
地址(L)	00H	
地址(M)	01H	
地址(H)	17H	
读出字节数	00H	
虚拟	00H	

从伺服放大器发送

	7	0
存储器类别	08H	
地址(L)	00H	
地址(M)	01H	
地址(H)	17H	
读出字节数	00H	
虚拟	00H	
STR1	状态信息	
STR2		

报警记录初始化

指令

51H

数据  
(n)

从上位控制器发送

	7	0
存储器类别	08H	
地址(L)	00H	
地址(M)	01H	
地址(H)	23H	
读出字节数	00H	
虚拟	00H	

从伺服放大器发送

	7	0
存储器类别	08H	
地址(L)	00H	
地址(M)	01H	
地址(H)	23H	
读出字节数	00H	
虚拟	00H	
STR1	状态信息	
STR2		



## 13 RS485 通信

-备忘-



样张

## 附录

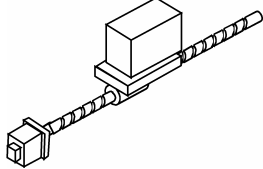
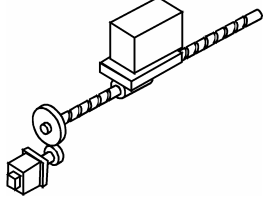
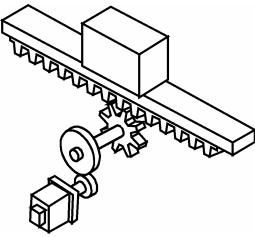
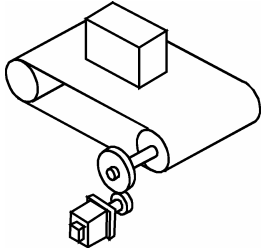
- 容量选择计算
- 电脑编程器
- 参数表



## ■ 容量选择计算

### (1) 机械系统的种类

用可变速电机驱动的机械系统，一般有几类。

机构	特点
	<b>滚珠丝杠(直接连接)</b>  用于距离较短的高精度定位。 电机和滚珠丝杠只用联轴节连接，没有间隙。
	<b>滚珠丝杠(减速)</b>  选择减速比，可加大向机械系统传递的转矩。 由于产生齿轮侧隙，需要采取补偿措施。
	<b>齿条和小齿轮</b>  用于距离较长的(台车驱动等)定位。 小齿轮转动一圈包含了 $\pi$ 值，因此需要修正。
	<b>同步皮带(传送带)</b>  与链条比较，形态上的自由度变大。 主要用于轻载。 皮带轮转动一圈的移动量中包含 $\pi$ 值，因此需要修正。

将伺服系统用于机械系统中时，请注意以下各点。

#### ①减速比

为了有效利用伺服电机的功率，应在接近电机的额定速度(最高旋转速度)数值的范围使用。在最高旋转速度下连续输出转矩，还是比额定转矩小。

#### ②预压转矩

对丝杠加预压力，刚性增强，负载转矩值增大。

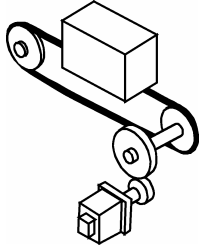
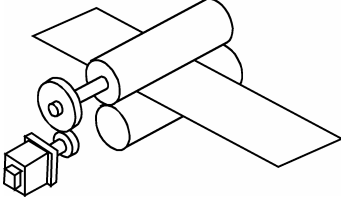
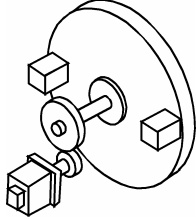
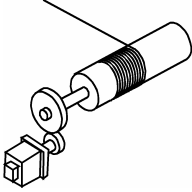
由预压产生的摩擦转矩，请参照滚珠丝杠规格书。

#### ③保持转矩

升降机械在停止时，伺服电机继续输出保持力。

在时间充裕的场合，建议使用保持制动。



机构	特点
	<p><b>链条驱动</b></p> <p>多用于输送线上。必须考虑链条本身的伸长并采取相应的措施。在减速比较大的状态下使用，机械系统的移动速度小。</p>
	<p><b>进料辊</b></p> <p>将板带上的材料夹入辊间送出。 由于未严密确定辊子直径，在尺寸长的物件上将产生误差，需进行<math>\pi</math>补偿。 如果急剧加速，将产生打滑，送出量不足。</p>
	<p><b>转盘分度</b></p> <p>转盘的惯性矩大，需要设定足够的减速比。 转盘的转速低，多使用蜗轮蜗杆。</p>
	<p><b>主轴驱动</b></p> <p>在卷绕线材时，由于惯性矩大，需要设定够的减速比。 在等圆周速度控制中，必须把周边机械考虑进来研究。</p>



<参考>

摩擦系数  $\mu$  的目标值

机构	摩擦系数
轨道和铁车轮 (台车, 吊车)	0.05
直线导轨	0.05~0.2
滚珠花键轴	
滚柱工作台	
滚柱系统	

材质密度

材质	密度: kg/m <sup>3</sup>
铜	$8.96 \times 10^3$
黄铜	$8.54 \times 10^3$
不锈钢	$7.91 \times 10^3$
铁	$7.85 \times 10^3$
铝	$2.7 \times 10^3$
聚缩醛	$1.43 \times 10^3$

机械效率  $\eta$  的目标值

机构	机械效率
台式丝杠	0.5~0.8
滚珠丝杠	0.9
齿条和小齿轮	0.8
齿轮减速器	0.8~0.95
蜗轮减速器(起动)	0.5~0.7
蜗轮减速器 (运行中)	0.6~0.8
皮带传动	0.95
链条传动	0.9

模数

$$(\text{模数}) = \frac{(\text{齿轮节圆直径})}{(\text{齿数})}$$

※公制齿轮

※模数

0.5 0.75 0.8 1 1.5 2 2.5 3 4 5 6 7

链条尺寸

编号	刻度	编号	刻度
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



## (2) 容量选择计算

容量选择计算，是由机械规格(构成)计算出必要的伺服电机容量的计算。

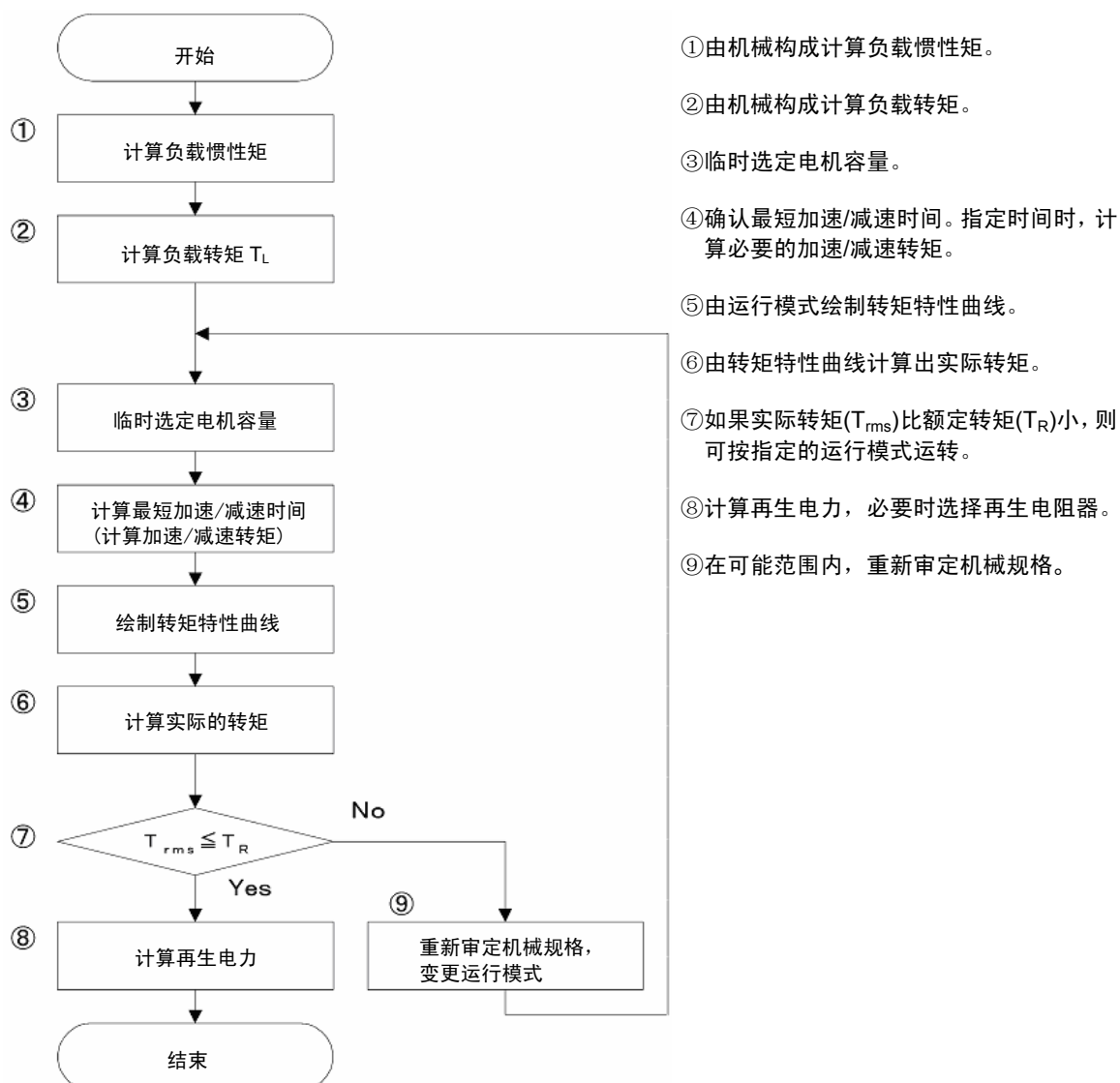
容量选择计算所需要的项目如下。

- 负载惯性矩(机械系统的惯性矩)
- 负载转矩(驱动机械所需的转矩)
- 加速/减速时间
- 运行模式

一般地说，由于不能测定系统惯性矩和负载转矩。因此，由机械的构成计算出近似值。

容量选择计算的次序如下。

容量选择流程图





## <惯性矩计算>

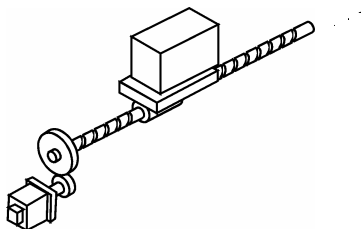
· 形状

	$J_z = \frac{W}{8} \left( \frac{D}{10^3} \right)^2$ $= \frac{\pi \rho}{32} \left( \frac{L}{10^3} \right) \left( \frac{D}{10^3} \right)^4$ $J_x = J_y = \frac{W}{16} \left( \frac{D}{10^3} \right)^2 + \frac{W}{12} \left( \frac{L}{10^3} \right)^2$ $W = \frac{\pi \rho}{4} \left( \frac{L}{10^3} \right) \left( \frac{D}{10^3} \right)^2$
	$J_z = \frac{W}{8} \left( \left( \frac{D_2}{10^3} \right)^2 - \left( \frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right)$ $= \frac{\pi \rho}{32} \left( \frac{L}{10^3} \right) \left( \left( \frac{D_2}{10^3} \right)^4 - \left( \frac{D_1}{10^3} \right)^4 \right)$ $J_x = J_y = \frac{W}{16} \left( \left( \frac{D_2}{10^3} \right)^2 - \left( \frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right) + \frac{W}{12} \left( \frac{L}{10^3} \right)^2$ $W = \frac{\pi \rho}{4} \left( \frac{L}{10^3} \right) \left( \left( \frac{D_2}{10^3} \right)^2 - \left( \frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right)$
	$J_z = \frac{W}{16} \left( \left( \frac{A}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{B}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_x = \frac{W}{16} \left( \frac{B}{10^3} \right)^2 + \frac{W}{12} \left( \frac{L}{10^3} \right)^2$ $J_y = \frac{W}{16} \left( \frac{A}{10^3} \right)^2 + \frac{W}{12} \left( \frac{L}{10^3} \right)^2$ $W = \frac{\pi \rho}{4} \left( \frac{A}{10^3} \right) \left( \frac{B}{10^3} \right) \left( \frac{L}{10^3} \right)$
	$J_x = \frac{W}{12} \left( \left( \frac{B}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_y = \frac{W}{12} \left( \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{A}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_z = \frac{W}{12} \left( \left( \frac{A}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{B}{10^3} \right)^2 \right)$ $W = \rho \left( \frac{A}{10^3} \right) \left( \frac{B}{10^3} \right) \left( \frac{L}{10^3} \right)$
	$J_x = \frac{W_2}{12} \left( \left( \frac{B_2}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 \right) - \frac{W_1}{12} \left( \left( \frac{B_1}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_y = \frac{W_2}{12} \left( \left( \frac{A_2}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 \right) - \frac{W_1}{12} \left( \left( \frac{A_1}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_z = \frac{W_2}{12} \left( \left( \frac{A_2}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{B_2}{10^3} \right)^2 \right) - \frac{W_1}{12} \left( \left( \frac{A_1}{10^3} \right)^2 + \left( \frac{B_1}{10^3} \right)^2 \right)$ $W = \rho \left( \left( \frac{A_2}{10^3} \right) \left( \frac{B_2}{10^3} \right) - \left( \frac{A_1}{10^3} \right) \left( \frac{B_1}{10^3} \right) \right) \left( \frac{L}{10^3} \right)$ $W_2 = \rho \left( \frac{A_2}{10^3} \right) \left( \frac{B_2}{10^3} \right) \left( \frac{L}{10^3} \right) \quad W_1 = \rho \left( \frac{A_1}{10^3} \right) \left( \frac{B_1}{10^3} \right) \left( \frac{L}{10^3} \right)$



## · 换算

滚珠丝杠



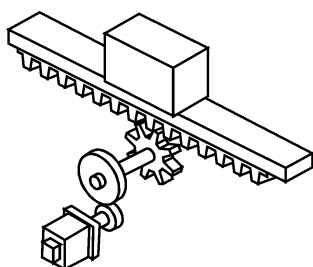
$$J_1 = W \left( \frac{1}{2\pi} \times \frac{BP}{10^3} \right)^2 \times GL^2$$

W : 可动部分总重量[kg]

BP: 丝杠螺距[mm]

GL: 减速比(无单位)

齿条和小齿轮 · 传送带 · 链条传动



$$J_1 = W \left( \frac{1}{2\pi} \times \frac{BP}{10^3} \right)^2 \times GL^2$$

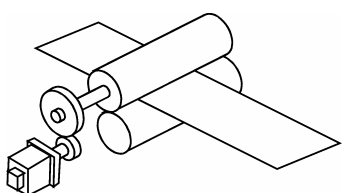
W : 可动部分总重量[kg]

D : 小齿轮直径[mm]

链轮直径[mm]

GL: 减速比(无单位)

进料辊



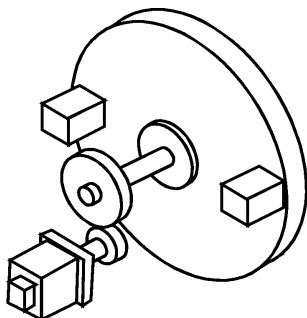
$$J_3 = \frac{W}{4} \left( \frac{D}{10^3} \right)^2 \times GL^2$$

W : 可动部分总重量[kg]

D : 辊子直径[mm]

GL: 减速比(无单位)

旋转体 · 转盘驱动



求出惯性矩作为各自形状之和。

处在离开旋转轴位置的某一物体的惯性矩( $J_4$ )

$$J_4 = \left[ J + W \left( \frac{L}{10^3} \right)^2 \right] \times GL^2$$

J : 通过物体重心的惯性矩

W : 物体的重量[kg]

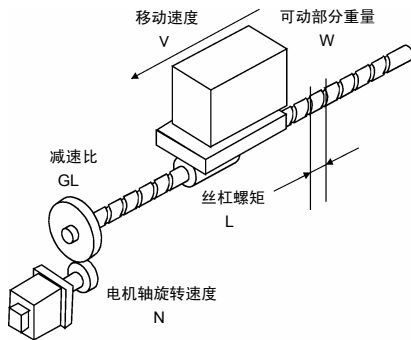
L : 物体与旋转轴的距离[mm]

GL : 减速比(无单位)



## <负载转矩(T<sub>L</sub>)计算>

### 滚珠丝杠



$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{2\pi\eta} \left( \frac{BP}{10^3} \right) \times GL$$

$\mu$ : 摩擦系数 BP: 丝杠螺距[mm]

$W, W_1$ : 可动部分重量[kg]

$W_2$ : 配重重量[kg]

GL: 减速比(无单位) F: 推力[kg]

• 上升时(垂直)

$$T_L = \frac{((\mu + 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\eta} \left( \frac{BP}{10^3} \right) \times GL$$

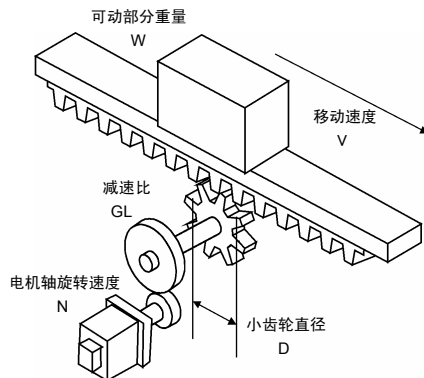
• 下降时(垂直)

$$T_L = \frac{((\mu - 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\eta} \left( \frac{BP}{10^3} \right) \times GL$$

• 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·齿条和小齿轮



$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{\eta} \left( \frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3} \right) \times GL$$

$\mu$ : 摩擦系数 D: 直径[mm]

$W, W_1$ : 可动部分重量[kg]

$W_2$ : 配重重量[kg]

GL: 减速比(无单位)

• 上升时(垂直)

$$T_L = \frac{((\mu + 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta} \left( \frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3} \right) \times GL$$

• 下降时(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计算负载惯性矩( $J_L$ )

计算对于电机轴换算的机械系统负载惯性矩( $GD^2$ )。

计算电机旋转时随转动(移动)部分的惯性矩,并求出总和。

②计算负载转矩( $T_L$ )

计算对于电机轴换算的负载转矩。

## ③临时选定电机容量

选定满足以下两个条件的电机容量。

## ■允许用负载惯性矩

$J_L \leq J_M \times 100(30)$  ..... 在速度控制中缓慢移动时

$J_L \leq J_M \times 30(10)$  ..... 在位置控制中定位时

$J_L \leq J_M \times 10(-)$  ..... 进行高频度定位时

(参考值: 在 0.5 秒内, 运转/停止一次以上)

※( )内的数值、是使用 GYG 电机时的值。

## ■负载转矩

$T_L \leq T_R \times 0.9$  ..... 0.9 是安全系数(例子)

## ④计算最短的加速/减速时间(计算加速/减速转矩)

确认考虑负载条件的最短加速/减速时间。指定加速/减速时间时, 计算加速/减速转矩。

$$\cdot \text{最短加速/减速时间} \quad t_{AC} = \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N_1 - N_0)}{60(T_{AC} - T_L)}$$

$$\cdot \text{加速/减速转矩} \quad T_{AC} = \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N_1 - N_0)}{60(t_{AC})} + T_L$$

$t_{AC}$ : 加速/减速时间[s]

$J_M$ : 伺服电机惯性矩[kg·m<sup>2</sup>]

$J_L$ : 对电机轴换算的负载惯性矩[kg·m<sup>2</sup>]

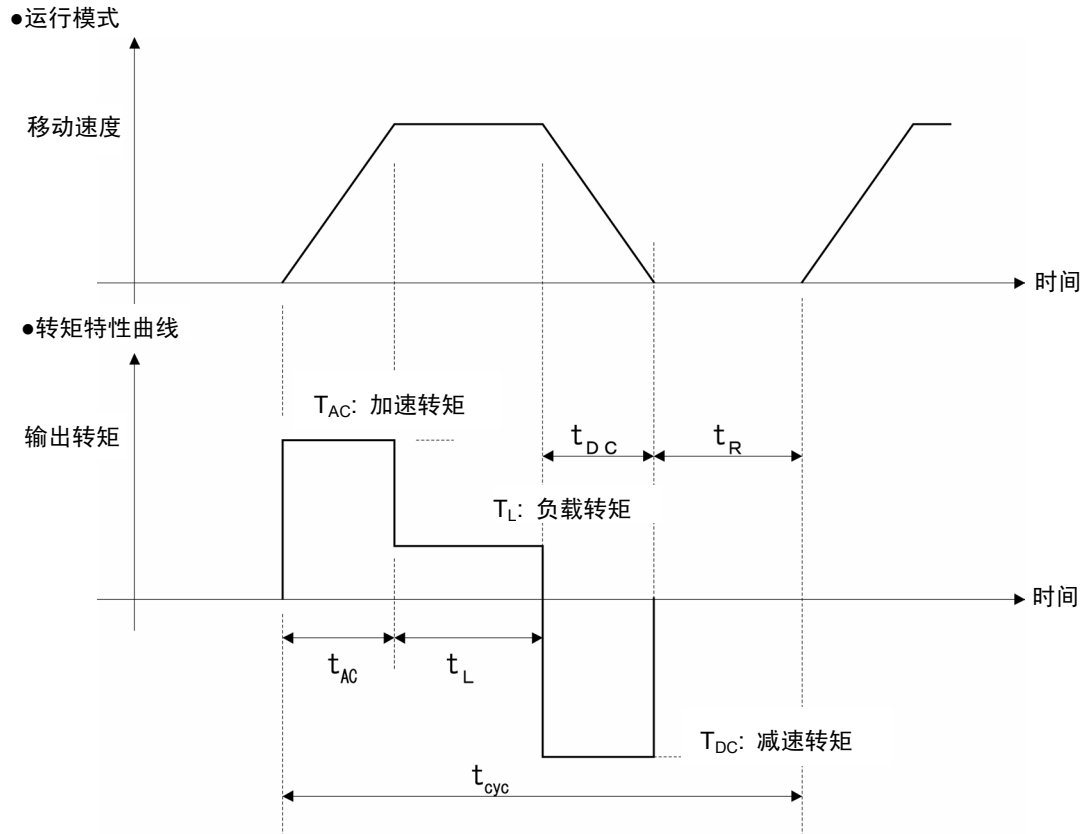
$T_L$ : 对电机轴换算的负载转矩[Nm]

$T_{AC}$ : 加速/减速转矩[Nm]



## ⑤绘制转矩特性曲线

由运行模式，绘制输出转矩特性曲线。



## ⑥计算实际转矩( $T_{rms}$ )

计算运行模式 1 个循环的实际转矩。

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T_{AC}^2 \times t_{AC}) + (T_L^2 \times t_L) + (T_{DC}^2 \times t_{DC})}{t_{cyc}}}$$

将各输出转矩的平方与输出时间之积相加，再将所得之和除以 1 个循环的时间，然后开平方，所得平方根值为实际转矩值。

## ⑦ $T_{rms} \leq T_R$

如果实际转矩小于额定转矩，则可以按指定的运行模式连续运行。



## ⑧计算再生电力

一般在下述状态下进行再生运行。

水平方向进给：减速时

垂直方向进给：下降时，以匀减速方式或者减速方式时。

减速时的再生电力( $P_1$ )

$$P_1 [\text{W}] = (2\pi/60) \times T_{\text{DC}} [\text{Nm}] \times N_1 [\text{r/min}] \times (1/2)$$

下降时以一定速度进给( $P_2$ )

$$P_2 [\text{W}] = (2\pi/60) \times T_{\text{DC}} [\text{Nm}] \times N_1 [\text{r/min}]$$

计算运行模式 1 时，循环时的平均再生电力( $P$ )，确认再生电阻容量下降。如果升高，则应适当选用外部再生电阻。

$$P [\text{W}] = \frac{(P_1 [\text{W}] \times t_1 [\text{s}] + P_2 [\text{W}] \times t_2 [\text{s}])}{t_{\text{CVC}} [\text{s}]}$$

## ⑨运行模式/机械构成的重新审查

当  $T_{\text{rms}}$  大于  $T_{\text{R}}$  时，重新审查以下项目。

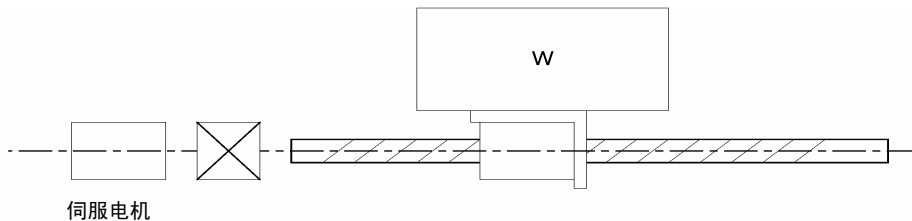
- 在允许范围内，将加速/减速时间加长一些。
- 延长运转频率(1 循环时间)。
- 当旋转速度有余量时，加大减速比。
- 加大电机容量。
- 当升降机械停止时间长时，加机械制动。
- 在高频率运行时，尽量加大减速比，减小惯性矩。



## (3)容量选择计算实例

### ■机械构成

减速比 1/1(直接连接)



丝杠螺距 10mm、输送重量 20kg、推力 0kg(无)

#### ①最大移动速度(v)

减速比 1/1、电机轴旋转速度 3000[r/min]时:

$$V = (3000/60) \times 10 \times (1/1) = 500 \text{ [mm/s]}$$

#### ②对电机轴换算的负载惯性矩(J<sub>L</sub>)

· 假定丝杠(J<sub>1</sub>) φ 20、长度为 500mm。

$$\begin{aligned} J_1 &= \frac{\pi \rho}{32} \left[ \frac{L}{1000} \right] \left[ \frac{D_1}{1000} \right]^4 \times GL^2 \\ &= \frac{\pi \times 7.85 \times 10^3}{32} \left[ \frac{500}{1000} \right] \left[ \frac{20}{1000} \right]^4 \times (1/1)^2 \\ &= 0.6 \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \end{aligned}$$

· 假定可动部分(J<sub>2</sub>) 输送重量 20kg。

$$\begin{aligned} J_2 &= W \left[ \frac{1}{2\pi} - \frac{BP}{1000} \right]^2 \times (GL)^2 \\ &= 20 \left[ \frac{1}{2\pi} - \frac{10}{1000} \right]^2 \times (1/1)^2 \\ &= 0.5 \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \end{aligned}$$



$$J_L = 1.1 \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2 \text{]}$$

### ③对电机换算的负载转矩( $T_L$ )

假定输送重量 20kg、摩擦系数( $\mu$ )0.1、机械效率( $\eta$ )0.9。

$$\begin{aligned} T_L &= \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{2 \pi \eta} \left[ \frac{BP}{1000} \right] \times GL \\ &= \frac{(0.1 \times 20 + 0) \times 9.81}{2 \pi \times 0.9} \left[ \frac{10}{1000} \right] \times (1/1) \\ &= 0.03 \text{ [Nm]} \end{aligned}$$

### ④容量选择条件

$$T_L \leq T_R \times 0.9$$

$$J_L \leq J_M \times 5 \text{ (高频率进给)}$$

$$T_L = 0.03 \text{ [Nm]}$$

$$J_L = 1.1 \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2 \text{]}$$

### ⑤临时选择

从容量选择条件，得到 GYS201DC2-T2A(0.2kW)。

$$(J_M = 0.135 \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2 \text{]}, T_R = 0.637 \text{ [Nm]}, T_{AC} = 1.91 \text{ [Nm]})$$

### ⑥最短加速/减速时间( $t_{AC}$ )

$$\begin{aligned} t_{AC} &= \frac{(J_M + J_L) \times 2 \pi \times N}{60(T_{AC} - T_L)} \\ &= \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2 \pi \times 3000}{60(1.91 - 0.03)} \\ &= 0.021 \text{ [s]} \end{aligned}$$

加速/减速时间为 0.05 秒时的加速/减速转矩:

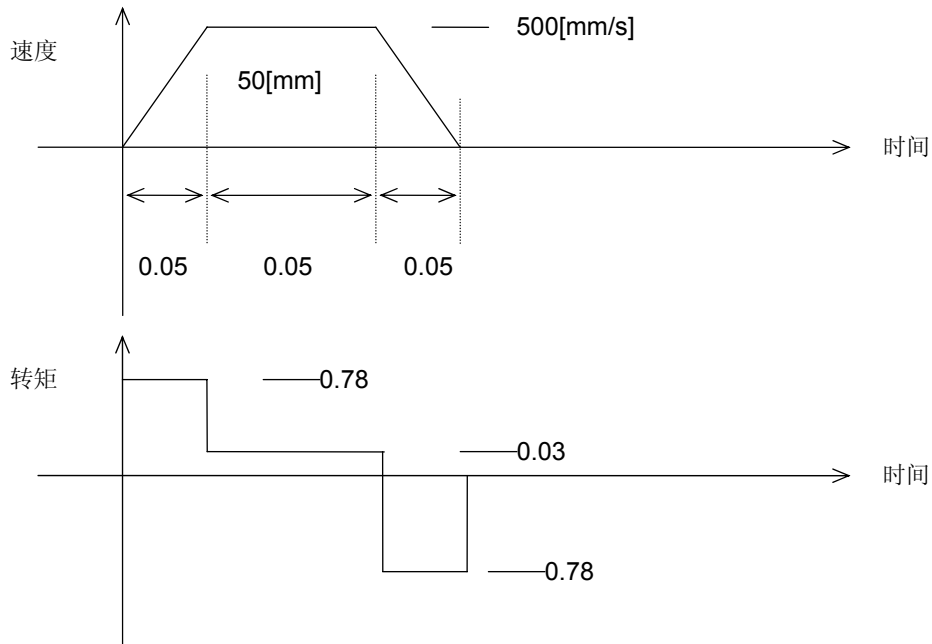
$$T_{AC} = \frac{(J_M + J_L) \times 2 \pi \times N}{60(t_{AC})} + T_L$$



$$= \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2 \pi \times 3000}{60 \times 0.05} + 0.03$$

$$= 0.78 \text{ [Nm]}$$

## ⑦运行模式



※这是容量选择上的模式。假设 1 个运行周期为 0.5 秒。

## ⑧实效转矩( $T_{rms}$ )

为输出转矩的时间平均值。

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{AC}^2 \times t_a + T_L^2 \times t_L + T_{DC}^2 \times t_d}{t_{CYC}}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0.78^2 \times 0.05) \times 2 + (0.03^2 \times 0.05) \times 1}{0.5}}$$

$$= 0.25 \text{ [Nm]}$$

由于 GYS201DC2-T2A 型号的额定转矩在 0.637[Nm]以下，可以用指定的运行模式连续运行。



## ⑨选择结果

伺服电机:GYS201DC2-T2A (0.2kW)

## ⑩再生电力

在减速时，再生电力返回。

$$\begin{aligned} P_1[W] &= (2\pi/60) \times T [Nm] \times N[r/min] \times (1/2) \\ &= (2\pi/60) \times 0.78 \times 3000 \times (1/2) \\ &\doteq 123 [W] \end{aligned}$$

1 循环运行时的平均再生电力、

$$\begin{aligned} P &= (123 \times 0.05) / 0.5 \\ &\doteq 12.3 [W] \end{aligned}$$

RYC201D3 型伺服放大器，没有安装再生电阻器。

考虑是否需要再生电阻器。

步骤 1)求减速时机械系统保持的能量( $E_G$ )。

$$\begin{aligned} E_G &= \frac{1}{2} (J_M + J_L) \cdot (2\pi N/60)^2 \\ &= \frac{1}{2} (0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times \left[ \frac{2\pi \times 3000}{60} \right]^2 \\ &= 6.1[J] \end{aligned}$$

步骤 2)根据负载转矩，计算消耗的能量( $E_L$ )。

$$\begin{aligned} E_L &= (2\pi/60) \times T_L \times N \times t_{DC} \times (1/2) \\ &= (2\pi/60) \times 0.03 \times 3000 \times 0.05 \times (1/2) \\ &= 0.24[J] \end{aligned}$$

步骤 3)计算由伺服电机绕组线所消耗的能量( $E_M$ )。

$$\begin{aligned} E_M &= 3 \times (R \times I^2) \times t_{DC} \\ &= 3 \times R \times ((T_{DC} / T_R \times I_R)^2) \times t_{DC} \\ &= 3 \times 2.3 \times ((0.78 / 0.637 \times 1.5)^2) \times 0.05 \\ &= 1.2[J] \end{aligned}$$

※GYS201DC2-T2A 型号的相电阻 2.3Ω



※相电阻值

## ■ 3000r/min系列

系列	容量 [kW]	额定电流 [A]	相电阻 [Ω]	惯性矩(JL) ×10 <sup>-4</sup> [kg·m <sup>2</sup> ]	电容 容量 [μF]
GYS	0.05	0.85	4.7	0.0192	660
	0.1	0.85	7.8	0.0371	660
	0.2	1.5	2.3	0.135	660
	0.4	2.7	1.1	0.246	660
	0.75	4.8	0.4	0.853	990

## ■ 2000r/min系列

系列	容量 [kW]	额定电流 [A]	相电阻 [Ω]	惯性矩(JL) ×10 <sup>-4</sup> [kg·m <sup>2</sup> ]	电容 容量 [μF]
GYG	0.5	3.5	0.7	7.96	990
	0.75	5.2	0.4	11.55	990
	1	6.4	0.3	15.14	990
	1.5	10	0.2	22.33	1880
	2.0	12.3	0.15	29.51	1880

## ■ 1500r/min系列

系列	容量 [kW]	额定电流 [A]	相电阻 [Ω]	惯性矩(JL) ×10 <sup>-4</sup> [kg·m <sup>2</sup> ]	电容 容量 [μF]
GYG	0.5	4.7	0.4	11.55	990
	0.85	7.3	0.3	15.15	990
	1.3	11.5	0.2	22.33	1880

步骤 4) 计算伺服放大器可能吸收的能量(E<sub>S</sub>)。

$$\begin{aligned}
 E_S &= \frac{1}{2} C V^2 \\
 &= \frac{1}{2} (660 \times 10^{-6}) \times (385^2 - (200 \times 2^{1/2})^2) \\
 &= 22.5[\text{J}]
 \end{aligned}$$

※直流中间电容器(RYC201)660μF、电源电压 200V(有效值)

※0.2kW 以下伺服放大器的电容器为 660μF。

由机械系统、伺服放大器和伺服电机能够处理的能量:

$$E_L + E_M + E_S = 0.24 + 1.2 + 22.5 \div 24[\text{J}]$$

由于 E<sub>G</sub> = 6.1[J], 因此不需要外部再生电阻器。



## ■ 电脑编程器

FALDIC-W 适用的电脑编程器软件，可从本公司的内部网页下载。

<http://www.fujielectric.co.jp/fcs/>

利用电脑编程器，可进行以下设定。

- ①实时跟踪 ..... 可连续获得速度和转矩波形。
- ②历史跟踪 ..... 可从实时跟踪得到短时间的详细波形。
- ③监控器 2 ..... 可监视 I/O 确认、报警记录和系统构成。
- ④参数编集 ..... 进行关于参数的编集、传送、比较和初始化。
- ⑤通信设定 ..... 设定伺服放大器和电脑编程器之间的通信条件。
- ⑥简易调整 ..... 通过简单设定，使伺服电机自动往复运行，调整适合于机械系统的自动调谐增益。
- ⑦伺服分析器 ..... 检查机械系统的共振点/反共振点。  
也可以确认陷波滤波器的效果。



### 工作环境

- OS 环境 ..... Windows98SE, WindowsNT4.0/WS(服务程序包 4 以上),  
Windows2000, WindowsME, WindowsXP
- CPU ..... 推荐 Pentium 133MHz 以上
- 内存环境 ..... 32M 字节以上
- 显示器 ..... 具有与 Windows 对应的 800×600 以上 SVGA 析象清晰度的显示器。
- 安装环境 ..... 40M 字节以上的硬盘驱动备用容量(推荐 80M 字节以上)



## ■ 参数表

■ FALDIC-W 参数一览表(1)

编号	名称	设定范围	设定值	变更
01	命令脉冲补偿 $\alpha$	1~32767(1 刻度)		一直
02	命令脉冲补偿 $\beta$	1~32767(1 刻度)		一直
03	脉冲串输入形式	0:命令脉冲/命令符号 1:正转脉冲/反转脉冲 2:90 度相位差 2 路信号		电源
04	旋转方向切换/输出脉冲相位切换	0:正向正转(CCW)(逆时针)/B 相进给 1:正向反转(CW)(顺时针)/B 相进给 2:正向正转(CCW) (逆时针)/A 相进给 3:正向反转(CW) (顺时针)/ A 相进给		电源
05	调整模式	0:自动调整 1:半自动调整 2:手动调整		一直
06	负荷惯性比	GYS 型号:0.0~100.0 倍(0.1 刻度) GYG 型号:0.0~30.0 倍(0.1 刻度)		一直
07	自动调谐增益	1~20(1 刻度)		一直
08	自动前进增益	1~20(1 刻度)		一直
09	控制模式切换	0:位置 1:速度 2:转矩 3:位置 $\leftrightarrow$ 速度 4:位置 $\leftrightarrow$ 转矩 5:速度 $\leftrightarrow$ 转矩		电源
10	CONT 1 信号分配	0~21(1 刻度)  0:无指定 1:伺服 ON[RUN] 2:复位[RST] 3:+OT 4:-OT 5:紧急停止[EMG] 6:P 动作 7:清除偏差 8:外部再生电阻热 9:反共振频率选择 0 10:反共振频率选 1 11:禁止命令脉冲 12:命令脉冲 $\alpha$ 选 0 13:命令脉冲 $\alpha$ 选择 1 14:控制模式切换 15:手动正转[FWD] 16:手动反转[REV] 17:多段速度 1[X1] 18:多段速度 2[X2] 19:加减速时间选择 20:电流限制有效 21:自由旋转[BX]		电源
11	CONT 2 信号分配			电源
12	CONT 3 信号分配			电源
13	CONT 4 信号分配			电源
14	CONT 5 信号分配			电源
15	OUT1 信号分配	0~10(1 刻度)  0:无指定 1:准备就绪[RDY] 2:定位结束[PSIT] 3:报警检出:a 接点 4:报警检出 5:发电制动 6:OT 检出 7:强制停止检出 8:零偏差 9:速度零 10:电流限制检出 11:制动同步		电源
16	OUT2 信号分配			电源
17	OUT3 信号分配			电源
18	OUT4 信号分配			电源
19	输出脉冲数	16~32768[脉冲](1 刻度)		电源
20	Z 相偏差	0~65535[ $\times 2$ 脉冲](1 刻度)		电源
21	零偏差幅度	1~2000[脉冲](1 刻度)		一直
22	超偏差程度	10~65535[ $\times 100$ 脉冲](1 刻度)		一直
23	零速度幅度	10~最大转速[r/min](1 刻度)		一直
24	定位结束判定时间	0.000~1.000 秒(0.001 刻度)		一直
25	最大电流限定值	0~300%(1 刻度)		一直



■ FALDIC-W 参数一览表(2)

编号	名称	设定范围	设定值	变更
26	电压不足时报警检出	0:不检出 1:检出		电源
27	电压不足时启动	0:急减速停止 1:自由旋转		电源
28	制造商调整用	-		-
29	禁止重写参数	0:可重写 1:禁止重写		一直
30	触摸面板初始显示	0~20(1 刻度)		电源
31	手动进给速度 1 (兼试运行)	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)		一直
32	手动进给速度 2	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)		一直
33	手动进给速度 3	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)		一直
34	最大转速	0.1~最大转速[r/min](0.1 刻度)		一直
35	加速时间 1(兼试运行)	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)		一直
36	减速时间 1(兼试运行)	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)		一直
37	加速时间 2	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)		一直
38	减速时间 2	0.000~9.999 秒(0.001 刻度)		一直
39	零箱位电平	0.0~500.0[r/min](1 刻度)		一直
40	位置调节器增益 1	1~1000[rad/sec](1 刻度)		一直
41	速度应答 1	1~1000[Hz](1 刻度)		一直
42	速度调节器积分时间 1	1.0~1000.0[msec](0.1 刻度)		一直
43	S 字时间常数	0.0~100.0[msec](0.1 刻度)		一直
44	前馈增益	0.000~1.500(0.001 刻度)		一直
45	前馈过滤器时间常数	0.0~250.0[msec](0.1 刻度)		一直
46	转矩过滤器时间常数	0.00~20.00[msec](0.01 刻度)		一直
47	速度设定过滤器	0.00~20.00[msec](0.01 刻度)		一直
48	增益切换主要原因	0:位置偏差(×10) 1:反馈速度 2:命令速度		一直
49	增益切换水平	1~ 1000(1 刻度)		一直
50	增益切换时常数	0~ 100[msec] (1 刻度)		一直
51	位置调节器增益 2	30~ 200%(1 刻度)		一直
52	速度应答 2	30~ 200% (1 刻度)		一直
53	速度调节器积分时间 2	30~ 200% (1 刻度)		一直
54	转矩设定过滤器	0.000~ 9.999[sec] (0.001 刻度)		一直
55	命令跟踪控制选择	0:无 1:命令跟踪控制 2:命令跟踪控制(停止时有补偿)		电源
56	陷波滤波器 1 频率	10~ 200 [×10Hz](1 刻度)		一直
57	陷波滤波器 1 衰减量	0~ 40[dB](1 刻度)		一直
58	陷波滤波器 2 频率	10~ 200[×10Hz] (1 刻度)		一直
59	陷波滤波器 2 衰减量	0~ 40[dB](1 刻度)		一直
60	反共振频率 0	5.0~ 200.0[ Hz] (0.1 刻度)		一直
61	反共振频率 1	5.0~ 200.0[ Hz] (0.1 刻度)		一直
62	反共振频率 2	5.0~ 200.0[ Hz] (0.1 刻度)		一直
63	反共振频率 3	5.0~ 200.0[ Hz] (0.1 刻度)		一直



■ FALDIC-W 参数一览表(3)

编号	名称	设定范围	设定值	变更
64~69	未使用	-		-
70	模拟命令增益	$\pm 0.10 \sim \pm 1.50$ (0.01 刻度)		一直
71	模拟命令补偿	-2000~+2000		一直
72	发电制动装置连接时顺序选择	0:OT 检出时 DB 无效/RUN=OFF 时 DB 无效 1:OT 检出时 DB 有效/RUN=OFF 时 DB 无效 2:OT 检出时 DB 无效/RUN=OFF 时 DB 有效 3:OT 检出时 DB 有效/RUN=OFF 时 DB 有效		电源
73	制动器工作时间	0.00~9.99[sec] (0.01 刻度) RUN=OFF 时,切断延迟时间		一直
74	CONT 控制平时有效 1	0~21		电源
75	CONT 控制平时有效 2			电源
76	CONT 控制平时有效 3			电源
77	CONT 控制平时有效 4			电源
78	命令脉冲补偿 $\alpha 1$	1~ 32767 (1 刻度)		一直
79	命令脉冲补偿 $\alpha 2$			一直
80	命令脉冲补偿 $\alpha 3$			一直
81	参数 RAM 化	0:无指定、1~99 (1 刻度)		电源
82	站号	1~31		电源
83	波特率	0:38400[bps]、1:19200 [bps]、3:9600[bps]		电源
84	调试简单:行程设定	0.5~ 200.0[rev] (0.1 刻度)		一直
85	调试简单:速度设定	10.0~最大转速[r/min] (0.1 刻度)		一直
86	调试简单:计时器设定	0.01~ 5.00[sec] (0.01 刻度)		一直
87	监控器 1 信号分配	1:速度命令 2:速度返回 3:转矩命令 4:位置偏差		一直
88	监控器 2 信号分配	5:位置偏差(扩大) 6:脉冲频率		一直
89	监控器 1 刻度	$\pm 2.0 \sim \pm 100.0$ [V] (0.1 刻度)		一直
90	监控器 1 补偿	-50~+50 (1 刻度)		一直
91	监控器 2 刻度	$\pm 2.0 \sim \pm 100.0$ [V] (0.1 刻度)		一直
92	监控器 2 补偿	-50~+50 (1 刻度)		一直
93	未使用	-		-
94	制造商调整用	-		-
95	制造商调整用	-		-
96	制造商调整用	-		-
97	制造商调整用	-		-
98~99	未使用	-		-