

LISTEN.
THINK.
SOLVE.SM



 **Allen-Bradley**
OEMax

CSD3 Plus 伺服驱动器

用户手册

重要用户信息

固态电子设备的运行特性不同于机电设备。由于存在这些差异，而且，由于固态电子设备具有各种不同的用途，因此，所有负责应用此设备的人必须确保，此设备的每种预期用途都是可以接受的。

在任何情况下，罗克韦尔自动化韩国有限公司对因使用或应用此设备导致的间接损害或继发性损害均不承担任何责任。

本手册中包含的示例和图示只用于说明目的。由于任何特定安装都具有许多相关的可变因数和要求，因此，罗克韦尔自动化韩国有限公司不对基于示例和图示的实际应用承担任何责任。

至于使用本手册中描述的信息、电路、设备或软件，罗克韦尔自动化韩国有限公司不承担任何知识产权责任。

未经罗克韦尔自动化公司的书面许可，任何人不得翻印手册中的部分或全部内容。

本手册使用以下标识提醒用户注意作安全方面的事项。

警告



表示可能导致严重人身伤害或死亡、财产损失或经济损失的实际应用或环境情况。

重要说明

表示对成功应用和理解本产品至关重要的信息。

注意



该标签位于设备上或内部，例如，驱动器或电动机，警示工作人员可能产生危险电压。

警告



该标签位于设备上或内部，例如，驱动器或电动机，警示工作人员可能产生危险电压。

烧伤危险



该标签位于设备上或内部，例如，驱动器或电动机，警示工作人员设备表面可能具有危险性的高温。

	更新概貌	
	前言	
	关于本出版物·····	P-1
	谁该使用本手册·····	P-1
	本手册使用的术语·····	P-1
	额外的资源·····	P-2
	第 1 章	
使用 CSD3 伺服驱动器之前	介绍·····	1-1
	安全措施·····	1-2
	如何使用本手册·····	1-3
	术语·····	1-3
	标志描述·····	1-3
	手册描述顺序·····	1-5
	其他·····	1-5
	产品类型及部件名称·····	1-6
	驱动器各部件名称·····	1-6
	驱动器型号·····	1-7
	驱动器型号(根据容量)·····	1-7
	电动机各部件名称·····	1-8
	电动机型号·····	1-9
	减速器·····	1-10
	第 2 章	
安装	介绍·····	2-1
	伺服电动机·····	2-2
	伺服驱动器·····	2-4
	第 3 章	
接线	介绍·····	3-1
	开始之前·····	3-2
	电源线路·····	3-3
	名称及功能·····	3-3
	电源线路示意图·····	3-5
	使用插座和手柄·····	3-6
	I/O信号(CN1)·····	3-8
	I/O连接示意图·····	3-8
	(CN1)引脚排列·····	3-9
	(CN1)输入信号·····	3-11
	顺序输入信号(可配置)·····	3-11
	通用输入信号(固定)·····	3-12
	(CN1)输出信号·····	3-13
	顺序输出信号(可配置)·····	3-13
	通用输出信号(固定)·····	3-13
	(CN1)输入电路及接口·····	3-15

	脉冲命令输入电路	3-15
	模拟量电压输入电路	3-16
	顺序输入电路	3-17
	急停信号	3-17
	(CN1)输出电路及接口	3-19
	编码器接线(CN2)	3-21
	(CN2)引脚排列	3-21
	编码器信号处理	3-23
	电池接线	3-31
	通用接线规则	3-32
	准备工作	3-32
	驱动器及保险丝容量	3-33
	噪声防护	3-34
	使用多个驱动器的接线	3-37
	连接外围装置	3-38
	第 4 章	
操作器,基本设置和启动	介绍	4-1
	开始之前	4-2
	关于Servo-ON信号	4-2
	参数设置表	4-4
	操作器	4-6
	各部件名称及功能	4-6
	按键图标	4-7
	模式结构	4-7
	状态显示模式	4-8
	参数设置模式概述	4-9
	监测模式概述	4-10
	操作模式概述	4-11
	基本设置	4-13
	基本设置概述	4-13
	控制模式概述	4-14
	电动机设置	4-16
	主电源选择	4-20
	启动	4-22
	启动之前	4-22
	启动	4-22
	启动时检查的项目	4-25
	第 5 章	
控制模式功能	介绍	5-1
	顺序I/O(输入/输出)信号	5-2
	顺序I/O信号是什么	5-2
	输出信号功能	5-5
	输入信号分配方式	5-5
	输出信号分配方式	5-7

信号分配注意事项	5-8
位置控制模式	5-9
概述	5-9
标准接线示例	5-10
位置命令脉冲	5-11
位置命令脉冲设置	5-13
位置命令脉冲的电气规范	5-14
电子齿轮	5-15
位置误差清零(/PCLR)	5-21
脉冲命令禁止</INHIB>输入	5-21
电子齿轮设置扩展	5-22
第二组电子齿轮</GEAR>输入	5-23
位置完成信号检测</P-COM>,接近	
信号检测</NEAR>输出	5-23
允许的位置误差输出宽度	5-27
输入/输出信号时序图	5-27
速度控制模式	5-28
概述	5-28
标准接线示例	5-29
速度命令输入	5-30
零钳位</Z-CLP>输入	5-31
旋转方向开关输入/C-DIR	5-32
电动机旋转启动/停止输入/START	5-33
速度一致输出信号</V-COM>	5-34
旋转检测</TG-ON>输出	5-35
速度限制功能和速度限制检测</V-LMT>	
输出	5-36
转矩控制模式	5-38
概述	5-38
标准接线示例	5-39
转矩命令输入	5-40
转矩限制和转矩限制检测</T-LMT>	
输出	5-41
多步速度控制模式	5-45
概述	5-45
标准接线示例	5-46
多步速度命令设置	5-47
组合控制模式和</C-SEL>功能	5-50
第 6 章	
通过调整增益进行调节	
介绍	6-1
开始之前	6-2
符号说明	6-2
增益介绍	6-2
惯量比	6-3
增益设置结构	6-5
自动增益设置	6-7

自整定	6-7
离线自整定	6-7
在线自整定	6-9
手动增益设置	6-10
增益设置流程	6-10
基本增益设置	6-11
位置、速度、转矩相关的增益设置	6-13
转矩控制相关增益	6-13
速度控制相关增益	6-15
位置控制相关增益	6-17
如何实现快速响应	6-19
前馈功能	6-19
速度偏置功能	6-20
P/PI模式设置功能	6-20
初始转矩偏置	6-24
</G-SEL>功能	6-26
第 7 章	
应用功能	
介绍	7-1
电机暂停	7-2
概述	7-2
伺服报警(参考 8-6 节)	7-2
超行程 <P-OT>,<N-OT>	7-2
动态制动	7-4
电机制动控制	7-6
电机旋转方向的改变	7-10
再生电阻	7-11
再生电阻	7-11
外部再生电阻	7-12
再生电阻选择标准	7-13
平滑操作设置	7-16
速度限制功能	7-18
给控制设备的位置反馈	7-21
输出脉冲方向的改变	7-21
脉冲分频电路	7-22
模拟量监测输出	7-25
绝对值编码器的使用	7-27
什么是绝对值编码器	7-27
与控制器的连接	7-28
电池	7-28
绝对值编码器复位	7-30
绝对值编码器数据传输	7-32
操作模式功能	7-35
先要了解的一些内容	7-35
点动操作(run-00)	7-35
离线自整定操作(run-01)	7-36

	搜索原点脉冲(run-02)·····	7-38
	速度命令偏移自动调整(run-03)·····	7-38
	转矩命令偏移自动调整(run-04)·····	7-39
	速度命令偏移的手动调整(run-05)·····	7-41
	转矩命令偏移的手动调整(run-06)·····	7-42
	电流反馈偏移的调整(run-07)_·····	7-43
	报警复位(run-08)·····	7-44
	报警历史纪录清除(run-09)·····	7-45
	绝对编码器复位(run-10)·····	7-46
	2-组增益存储 (run-11)·····	7-47
	参数初始化(run-12)·····	7-48
	监测模式功能·····	7-50
	监测功能的介绍·····	7-50
	按键操作·····	7-52
	第 8 章	
检测与保护功能	介绍·····	8-1
	检测·····	8-2
	电机检测·····	8-2
	驱动器检测·····	8-2
	部件检测·····	8-3
	绝对值编码器的电池检测(7.9.3)·····	8-3
	保护功能·····	8-4
	伺服警告·····	8-4
	伺服报警·····	8-6
	在要求A/S之前先确认·····	8-14
	附录 A	
参数列表	介绍·····	A-1
	参数列表·····	A-2
	参数概览·····	A-2
	参数组 0·····	A-7
	参数组 1·····	A-13
	参数组 2·····	A-18
	参数组 3·····	A-22
	参数组 4·····	A-26
	参数组 5·····	A-29
	操作模式功能列表·····	A-37
	监测模式功能列表·····	A-39
	附录 B	
伺服驱动器规格说明	介绍·····	B-1
	伺服驱动器规格说明·····	B-2
	外形图·····	B-2
	产品规格说明·····	B-4

在本手册中用户会看到段落前或后面有更新的条款，用于帮助用户快速确定版本。

手册版本	更新	日期
A	N/A	N/A
B	初稿	2006年10月
C	更正书写，例如型号名或联系人名	2007年5月
D	固件(Firmware)升级 V2.4->V2.5 ⁽¹⁾	2007年11月

⁽¹⁾ 关于固件升级的更详细信息，请参考 CSD3 plus 固件升级版本注解，版本 2.5(出版号: CSD3-RN002A-EN-P)。

阅读前言部分以熟悉手册的其余部分。

关于本出版物

本手册提供了安装、接线及 CSD3 Plus 伺服驱动器故障诊断的详细指导，以及驱动器 / 电动机组件与运动控制卡的系统集成步骤。

谁该使用本手册

本手册旨在为工程师或技术人员提供直接的 CSD3 Plus 伺服驱动器的安装和接线指导，为编程人员提供直接的操作、现场维护及将 CSD3 Plus 伺服驱动器与运动控制卡集成的指导。

如果你对 CSD3 Plus 伺服驱动器还没有基本的了解，请在使用该产品前联系当地的 OE Max 销售办事处获取可用的培训信息。

本手册中的约定

以下的约定在整个手册中通用。

- 圆点条款，如本条所示，只是提供信息而不是执行步骤
- 数字条款提供顺序步骤或分级的信息

额外的资源

以下文档包含了与 CSD3 Plus 伺服驱动器产品相关的额外信息。

关于	阅读该文档	出版号
CSD3 Plus 伺服驱动器的安装信息	CSD3 Plus 伺服驱动器安装指南	CSD3-IN001
CSD3 Plus 伺服驱动器配套使用的电动机的信息	伺服电动机用户手册	SMOTOR-UM002

您可以浏览或下载出版物：

<http://www.oemax.co.kr> 或 <http://www.oemax.com>。如需订阅技术文档的书面拷贝，请联系当地的罗克韦尔自动化代理商或销售办事处。

使用 CSD3 伺服驱动器之前

介绍

本章描述了用户在使用OEMax CSD3伺服驱动器之前需要了解的通用细则和可选规范。


主题	页码
介绍	1-1
安全防范措施	1-2
如何使用本手册	1-3
产品类型及部件命名	1-6

安全防范措施


本用户手册利用以下标志描述了安全事项。

安全标志标明重要事项。如果以下标志及标志的内容在本手册中标明了,则用户需要提高警惕并完全遵从。


1. 以下是一种警告标志。它表示通用的防范措施。

警告	如果处理不正确, 可能导致危险状况或人身伤害。
	

2. 以下是一种警告标志。它表示重要的预防电击的防范措施。

警告	如果处理不正确, 可能导致危险状况(电击)发生并导致死亡或严重伤害。
	

3. 以下是一种警告标志。它表示预防烧伤的防范措施。

警告	如果处理不正确, 可能导致危险状况(烧伤)发生并导致死亡或严重伤害。
	

4. 通用防范措施

- 本手册可能在封页或扉页后附有图纸, 提供更详细的、更清楚的解释。确保在操作之前重新组装该设备。
- 用户对该设备的任何改动都不再享受质量保证。
- 罗克韦尔自动化韩国对于用户对产品进行改造后所产生的伤亡或人身伤害不负任何责任。
- 如果手册损坏或丢失, 请联系罗克韦尔自动化代理商订购本手册书面副本。

如何使用本手册

术语

以下描述了本手册中使用的术语。

- 伺服驱动器或驱动器：指 CSD3 伺服驱动器。
- 伺服电动机或电动机：指 CSD3 驱动器专用的伺服电动机。
- 主控制器：指对驱动器发出命令并控制它的控制器或设备。
- 初始值：指交货前工厂设定的参数值。
- 设定值：指初始值或用户设定的参数值。
- 用户手册：简称为“手册”。

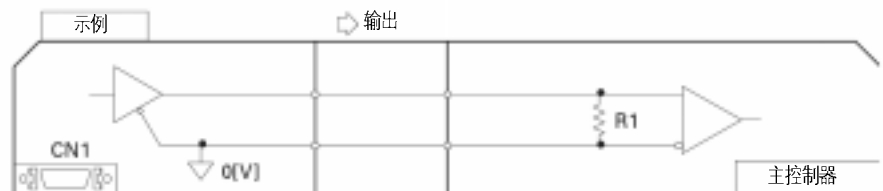
符号说明

在本手册的句子中，采用以下的表示方式。在使用伺服驱动器时需要特别注意。

1. 在下标符号前使用 “/”



2. 带斜切两顶角的框图表示线路图。如果在连接器左端有 CN1 用于 I/O 信号或是连接伺服驱动器的连接器，则它是 CN1 或伺服驱动器的输出。



3. 如果在连接器右端有 CN1 用于 I/O 信号或是连接伺服驱动器的连接器，则它是主控制器到 CN1 或伺服驱动器的输入。



4. 以下给出了电路图中使用的符号。

符号	描述
<p>A 侧 B 侧 1 2 3 1 2 3 接触点</p>	<ul style="list-style-type: none"> 该图表表示了连接器的引脚号，可以用字母来表示而不用数字。 接触点是通过连接器将 A 侧和 B 侧连接到一起。

5. 以下图表给出了用于防止噪声产生的双绞线的符号。

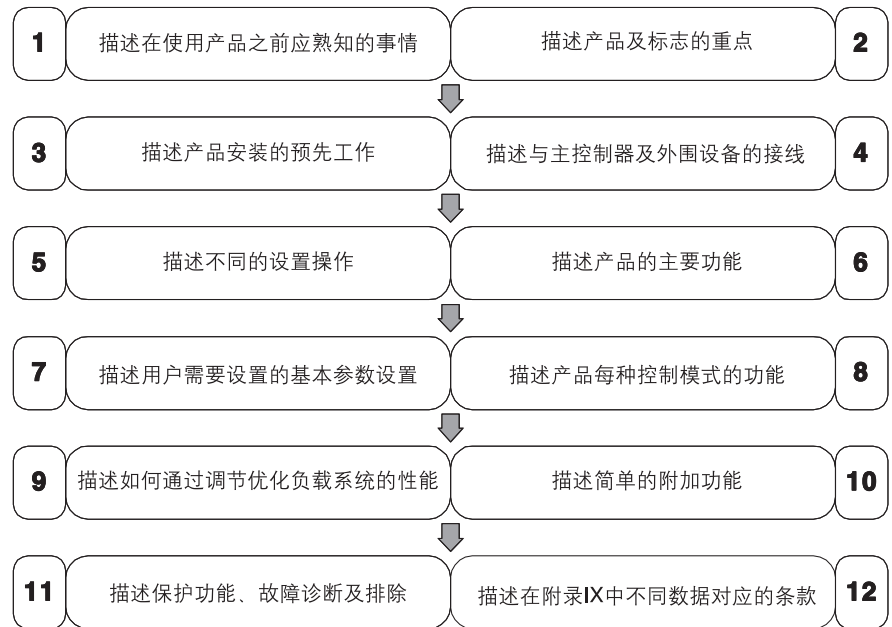
符号	图标	描述
		在出现该图标的位置将电缆缠绕起来以防止产生干扰。

6. 以下图表给出了用于防止噪声产生的带屏蔽线缆的符号。

符号	图标	描述
	<p>屏蔽</p>	在出现该图标的位置将电缆屏蔽起来以防止产生干扰。

手册描述顺序

本手册以用户从订购到操作的视角来描述。



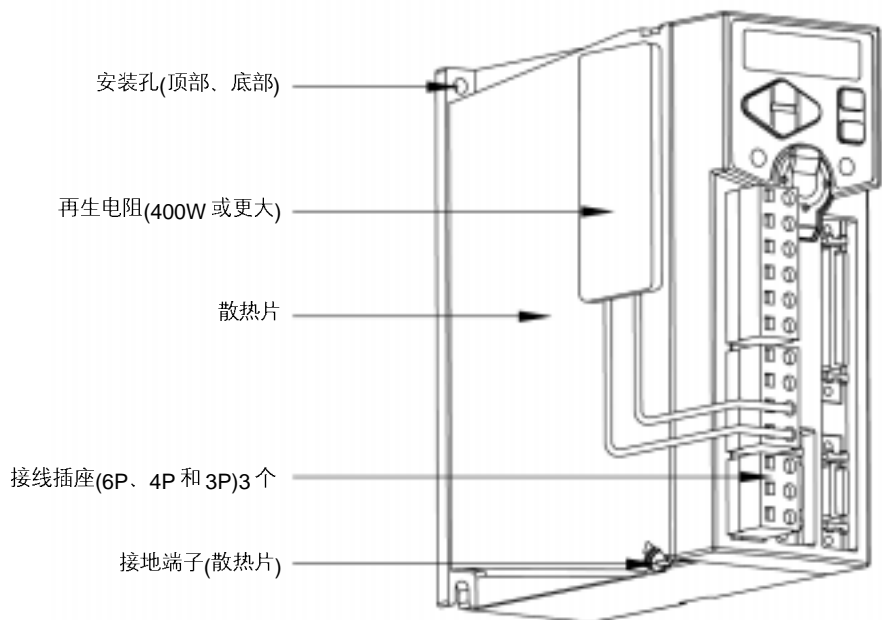
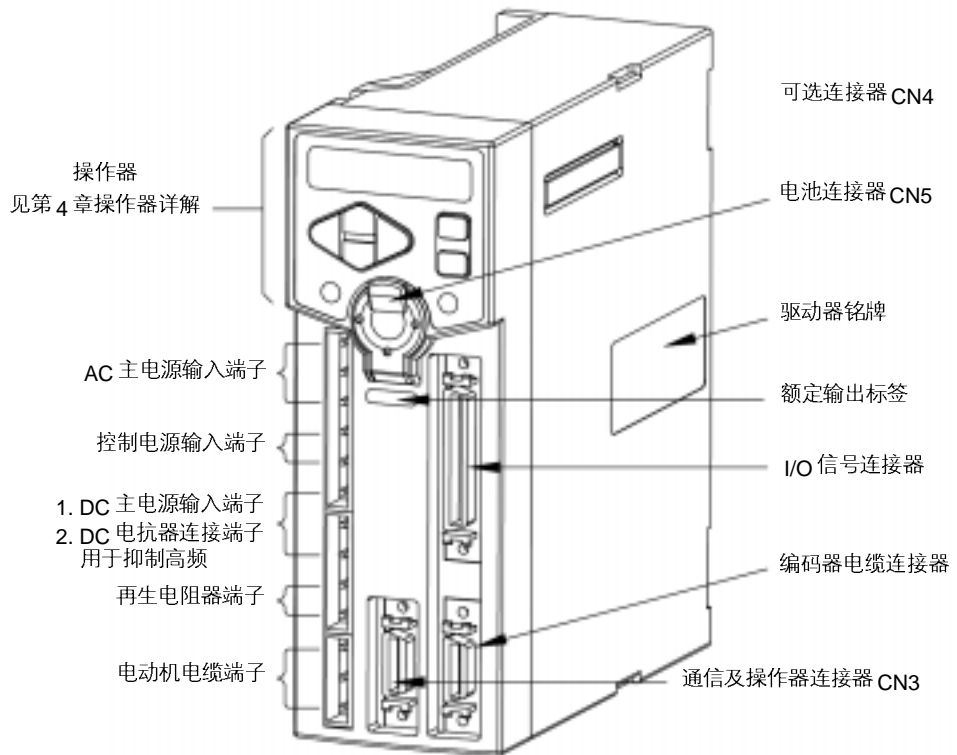
其他

在描述开始的每一章或每一节都有一页称为前言。为了更好地理解本手册，请在开始之前认真阅读前言页。

产品类型及部件名称
驱动器各部件名称

部件名称

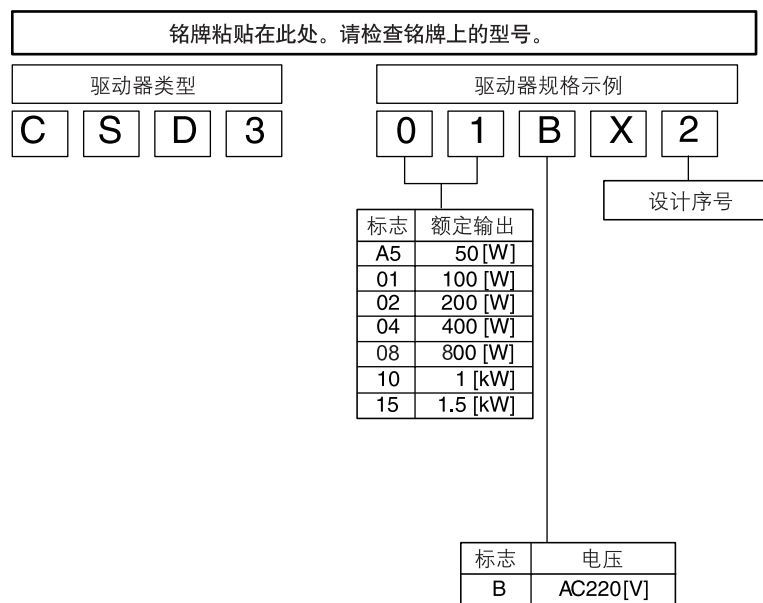
下图介绍了伺服驱动器各部件的名称。



驱动器型号

下面的图表描述了伺服驱动器铭牌的型号。

- 铭牌粘贴在驱动器实体的侧面
- 检查铭牌上的类型是否与所订产品相符
- 驱动器类型为罗克韦尔自动化韩国伺服驱动器 CSD3 系列
- 铭牌上标有序列号。使用过程中注意不要擦除序列号



驱动器型号(根据容量)

以下表格给出了驱动器的容量及所用电动机的容量。

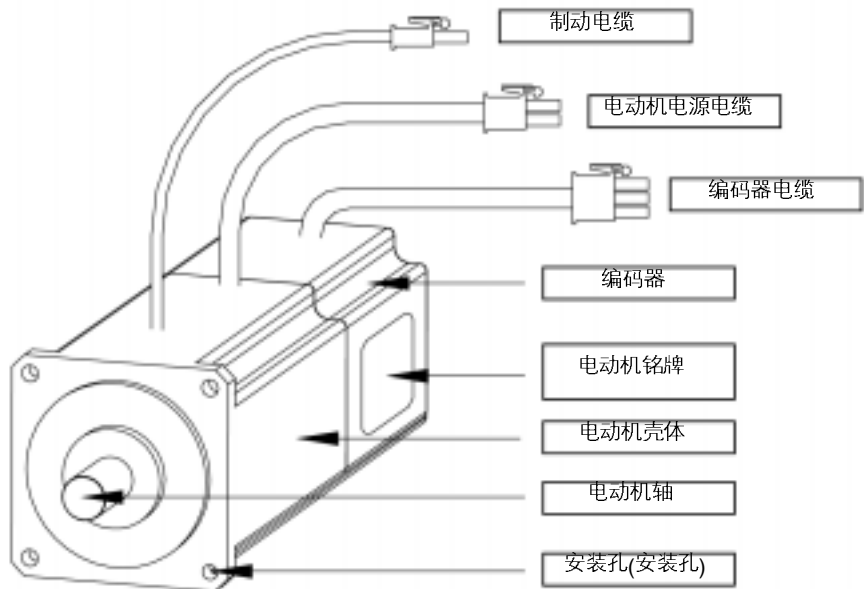
	驱动器型号	驱动器容量	所配电动机容量
1	CSD3-A5BX2	50 [W]	50 [W]
2	CSD3-01BX2	100 [W]	100 [W]
3	CSD3-02BX2	200 [W]	200 [W]

4	CSD3-04BX2	400 [W]	300 [W] to 400 [W]
5	CSD3-08BX2	800 [W]	500 [W] to 900 [W]
6	CSD3-10BX2	1 [kW]	500 [W] to 1 [kW]
7	CSD3-15BX2	1.5 [kW]	1.2 [kW] to 1.5 [kW]

电动机各部件名称

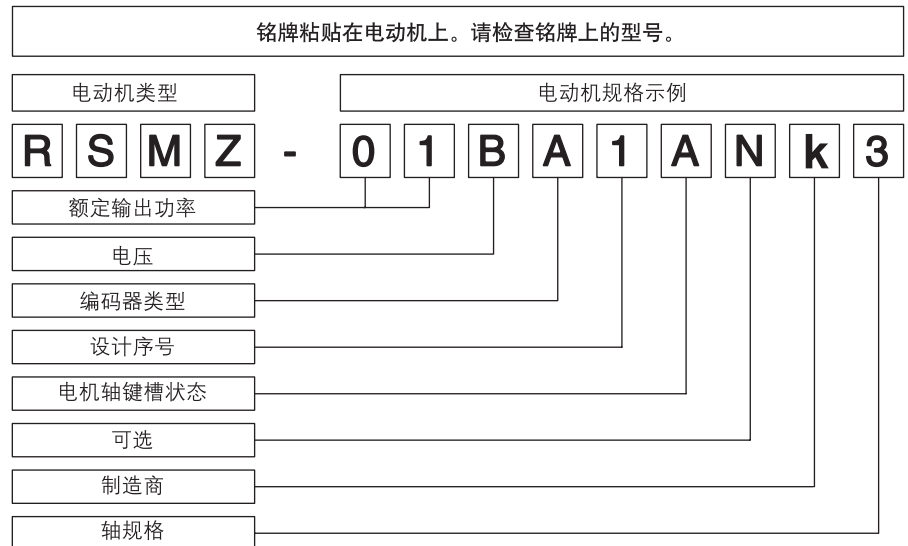
以下图表给出了电动机各部件的名称。

- 没有刹车的电动机没有刹车电缆
- 由于电动机类型不同下图中的部件名称可能不同



电动机型号

以下图表介绍了电动机铭牌上的型号。



以下是电动机 铭牌上型号的描述。

电动机类型								
CSM	CSMT	CSMR	CSMQ	CSMZ	CSMD	CSMH	CSMK	CSMS
RSMD	RSMF	RSMS	RSMH	RSMK	RSML	RSMQ	RSMZ	

额定输出功率								
A3	A5	1	2	4	~	~	10	~ 50
30[W]	50[W]	100[W]	200[W]	400[W]	~	~	1[kW]	~ 5[kW]

电压			
A	B	C	D
AC 110 [V]	AC 220 [V]	DC 24 [V]	AC 110/220 [V]

编码器类型					
电动机型号: CSMT/R, RSMS/D/H/F/K/L/Q/Z					
标志	精度 /1 转	编码器类型	标志	精度 /1 转	编码器类型
Q	131072	串行绝对值型	R	131072	串行增量型

电动机类型: CSM, CSMT/R			电动机类型		CSMQ/Z/S/D/H/K RSMS/D/H/F/K/L/Q/Z ^{*)}
标志	精度 /1 转	编码器类型	标志	精度 /1 转	编码类型
S	2048	15 线 增量型	A*1)	2500	11 线 增量型
B	2048	9 线 增量型	H	2048	紧凑绝对值型
A	2048	绝对值型	M*1)	10000	15 线 增量型
D	2500	15 线 增量型	K	5000	15 线 增量型
C	2000	15 线 增量型	L	6000	15 线 增量型
K	5000	15 线 增量型			

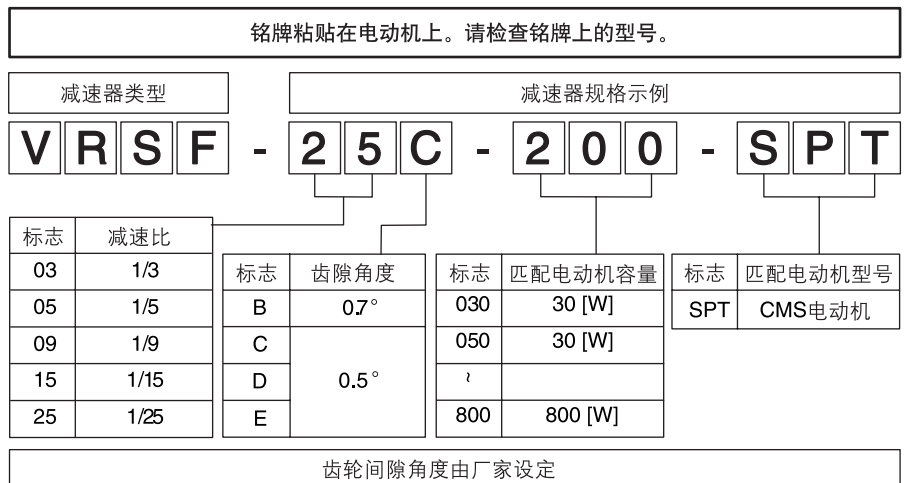
注释 1: 只针对 RSMS/D/H/F/K/L/Q/Z 系列。标志 A 表示 9 线增量型编码器。

电机轴键槽状态		可选件			
A	B	N	B	S	T
有键槽	无键槽	无可选项	带制动闸	带油封	带制动闸和油封

电动机轴规格					
1	2	3	4	5	6
圆形 (联轴器 紧固)	2 双面片状 (固定螺 丝锁)	键锁	按键锁	常规减速器	谐波控制器

减速器

以下图表给出了铭牌上减速器的型号名称。
铭牌粘贴在减速器上。请检查铭牌上的型号。



CSM 电动机专用的减速器类型。

VRSF-					
减速比	1-3	1-5	1-9	1-15	1-25
减速器 型号	03B-50-SPT	05B-50-SPT	9B-50-SPT	15B-50-SPT	25B-50-SPT
	03B-100-SPT	05B-100-SPT	9B-100-SPT	15B-100-SPT	25C-100-SPT
	03B-200-SPT	05B-200-SPT	9C-200-SPT	15C-200-SPT	25C-200-SPT
	03B-400-SPT	05C-400-SPT	9C-400-SPT	15C-400-SPT	25D-400-SPT
	03C-600-SPT	05C-600-SPT	9B-600-SPT	15D-600-SPT	25E-600-SPT
	03C-800-SPT	05C-800-SPT	9B-800-SPT	15D-800-SPT	25E-800-SPT

这些减速器只适用于 CSM 电动机。

安装

安装

本章描述了安装伺服驱动器及电动机所需考虑的因素。参照附录中驱动器、电动机的参数号及不同外围设备要求进行安装。

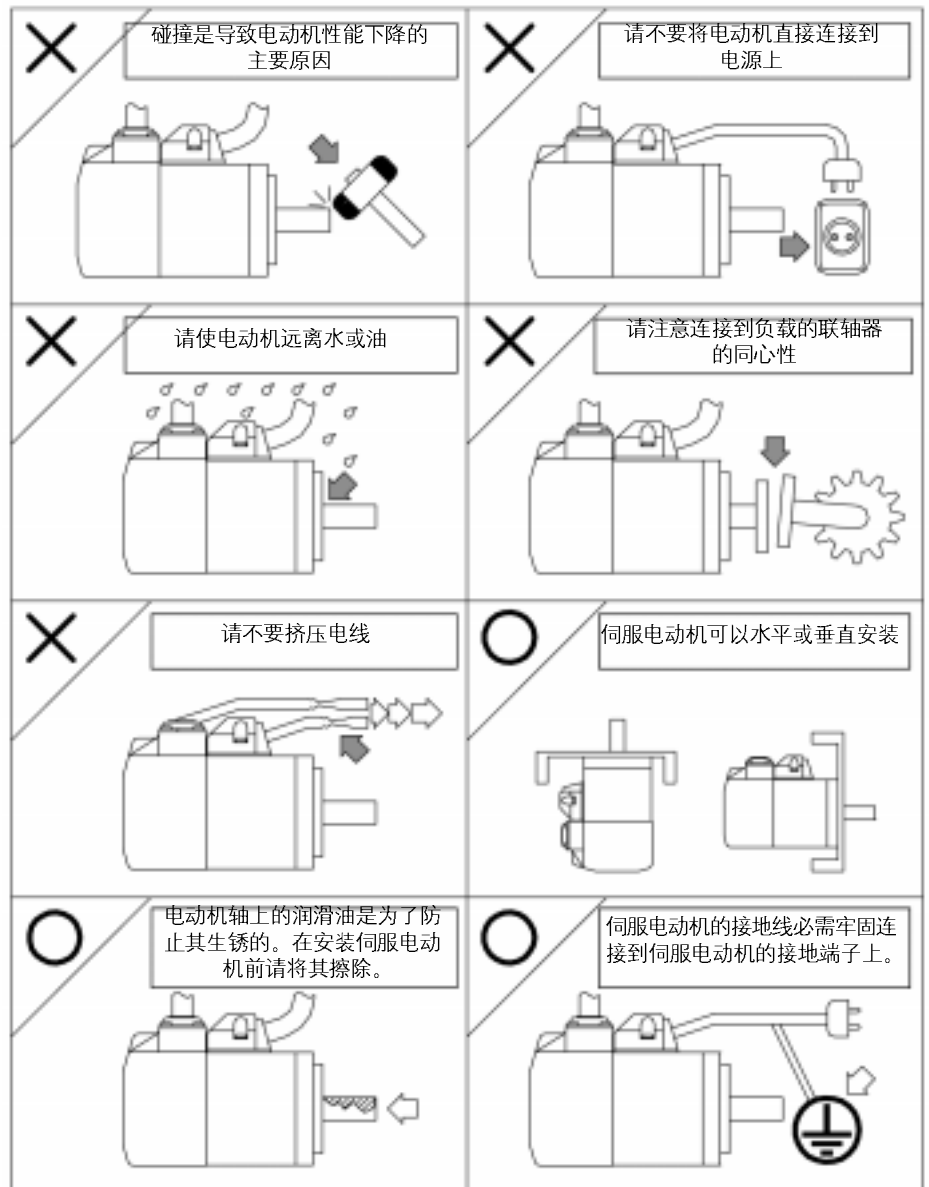
主题	页码
安装	2-1

伺服电动机

准备措施

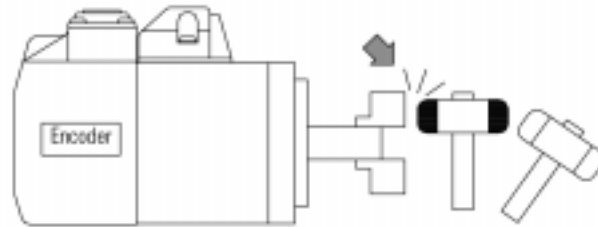
参考以下图表安装电动机。

电动机是精密部件。尤其注意编码器、电动机轴及负载。



联轴器装配

避免过度的瞬间冲击。

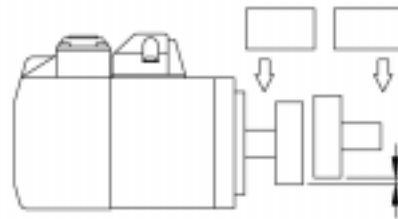


装配联轴器时，如过度撞击会损坏编码器。

使用联轴器安装工具并正确安装。

负载连接

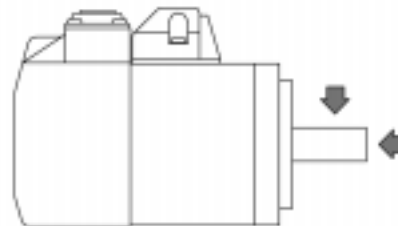
将电动机轴和负载的连接部分相互对齐。



安装完联轴器后，测量电动机轴和负载轴的同轴度。每旋转90度测量一次，测量4次并进行调整，使最大值和最小值的差值调整到小于0.03[mm]。

电机轴的允许负载

电动机轴上的负载应小于规格上允许的范围。参照附录上的电动机规格查找每种电动机所允许的负载。



(轴向)水平负载[kg · f]

(径向)垂直负载[kg · f]

安装环境

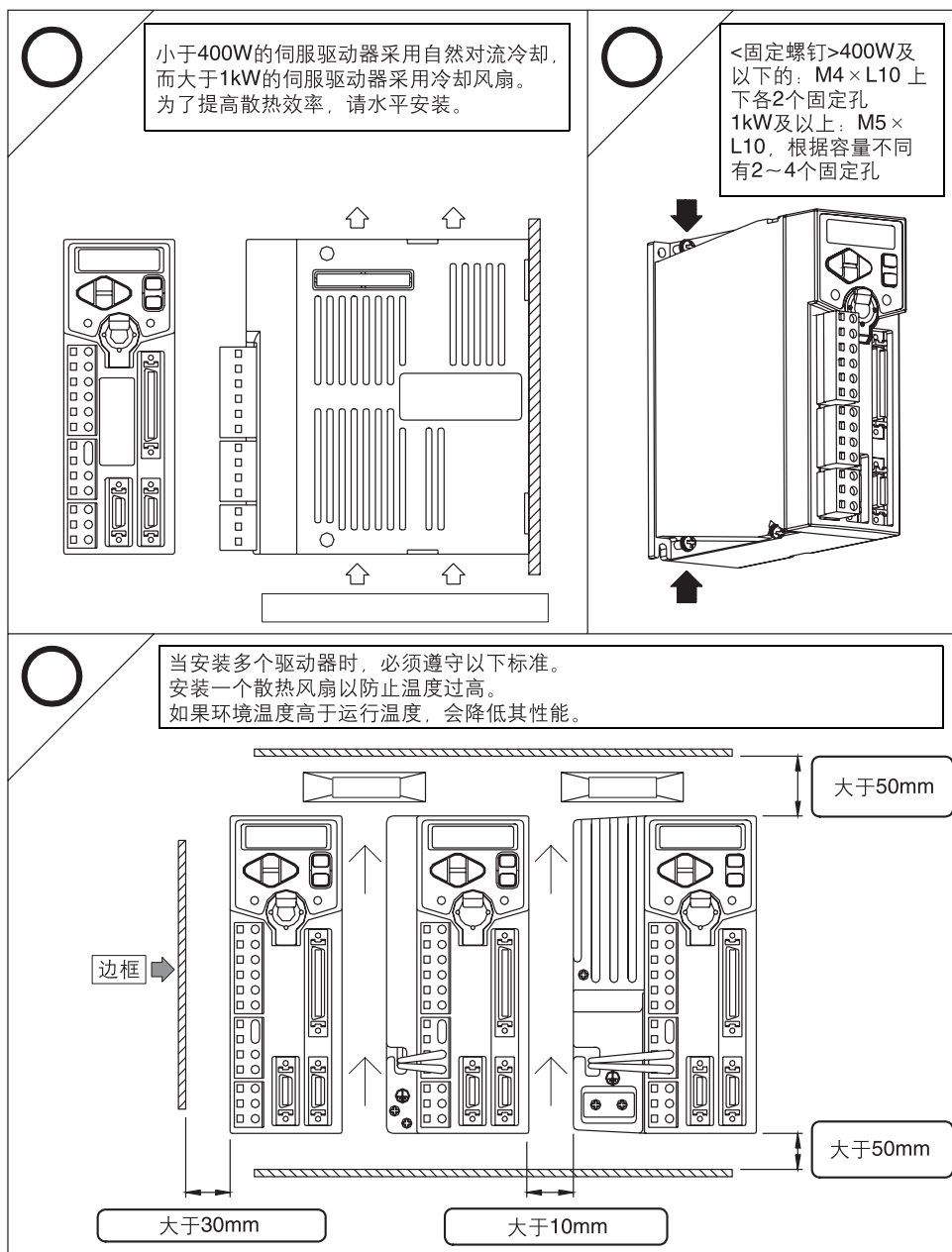
项目	安装环境
储存温度	储存在 -20 ~ 60[°C]
运行温度	使用环境 0 ~ 55[°C]
运行湿度	湿度低于 90[%] RH 无冷凝。
运行环境	室内，保持通风良好，易于检查及清理，远离易燃易爆气体。

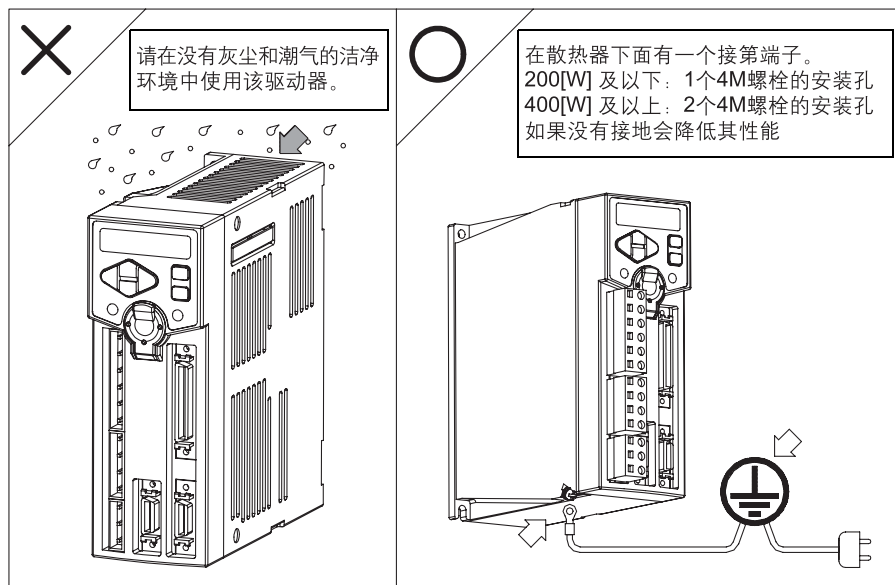
伺服驱动器

准备措施

安装伺服驱动器时请参考以下图表。

- 安装驱动器需要考虑的最主要的问题是环境温度。
- 遵循运行温度要求并水平安装驱动器。





1. 安装环境

项目	安装环境
储存温度	储存在 -20 ~ 80[°C].
运行温度	使用环境 0 ~ 55[°C]
运行湿度	湿度低于 90[%] RH 无结露。
振动	小于 0.5[g](4.9[m/s ²])
运行环境	<p>当环境温度较高时，请使用独立的散热设备以保证其运行温度在规定范围内。</p> <p>推荐：为了保证长期可靠工作，在 0 到 45[°C] 下工作。</p> <p>室内，保持通风良好，易于检查及清理，远离易燃易爆气体。</p>

接线

介绍

本章通过电路图描述了与伺服驱动器连接的电动机、主控制器及其他接线的信息。

主题	页码
介绍	3-1
电源线路	3-3
I/O 信号 (CN1)	3-8
(CN1) 输入信号	3-11
(CN1) 输出信号	3-13
(CN1) 输入电路及接口	3-15
(CN1) 输出电路及接口	3-19
编码器连线(CN2)	3-21
电池接线 (BATT)	3-31
通用接线规则	3-32

开始之前

接线时注意以下的防范措施。

警告

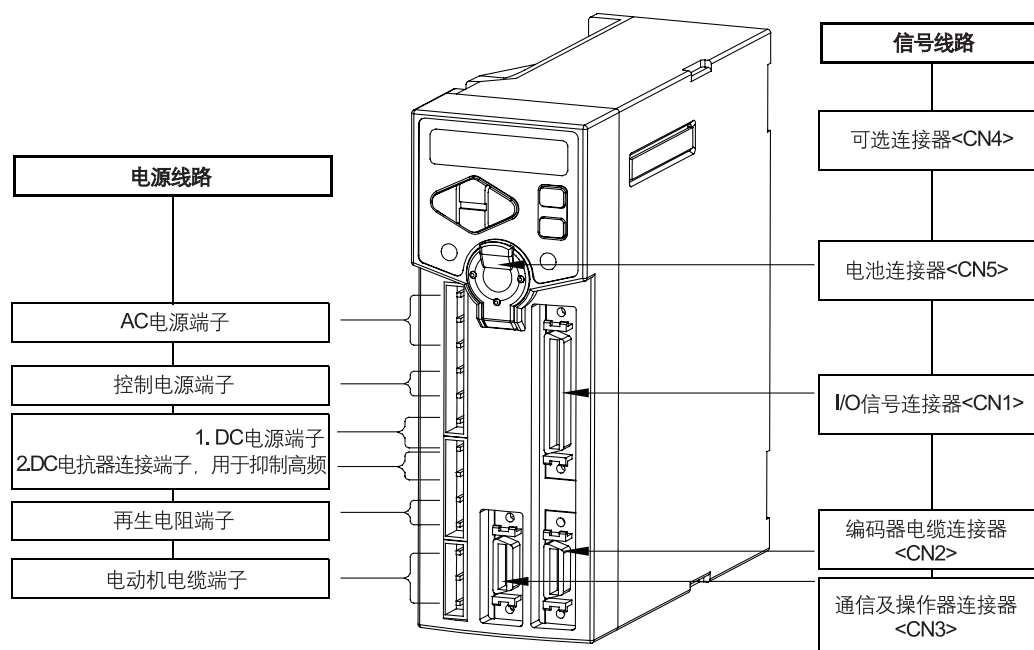
- 只有专业人员能做接线工作。
- 驱动器断电后可能还会留有高压。因此在其内部的“充电”指示灯熄灭之前请不要触摸任何部件。
- 接线时请注意极性。

警告

- 驱动器的散热器可能产生高温。
- 接线时请注意散热器。

在本章中，线路分成电源线路和信号线路以便于解释。

阅读本使用手册时请特别注意端子的名称。

**注意**

- I/O 信号连接器 CN1，编码器电缆连接器<CN2>及电池连接器<CN5>只在描述信号线路时包括在内。
- 描述其他连接器是忽略。

电源线路

名称和功能

端子的符号印在驱动器电源线路端子的线缆插座上。查看驱动器以辨别和理解以下表中的端子，并进行相应接线。

端子	L1, L2, L3	AC 电源端子
400 [W] 及以下	单相 200 to 230 [V] (50/60[Hz]) L3 口必须空着。	
400 [W] 及以上	3 相 200 to 230 [V] (50/60 [Hz])	

端子	L1C, L2C	控制电源端子
无输出功率区别	单相 200 to 230 [V] (50/60[Hz])	

- 主电源和控制电源可以分别连接到驱动器上。这样，用户可以在主电源断开或在驱动器自检时断开电源的情况下配置外围电路。
- 如果驱动器自动检测状态且只有主电源断开，而控制电源没有断开，则驱动器能够显示主电源断开的原因。用户在确定主电源切断的原因后就可以采取相应的措施。
- 参照第 3 章电源线路功率分布示意图。

端子	U, V, W	电动机电缆端子
连接电动机电缆		

注意

- 电动机电缆连接器(U, V, W)为输出端子。禁止连接到输入电源上。
- 可能导致火灾。

端子		接地端子(散热器)
将电源及电动机电缆连接到接地端子上。		

端子	B1, B2	再生电阻器连接端口
200[W]及以下	因为不需要消耗再生能源，不需要安装再生电阻器。	
400[W]及以上	如果所安装的再生电阻器容量不足，拆除它或再并联一个再生电阻器。	
关于再生电阻器的更多信息，请参考章节 7-11。		

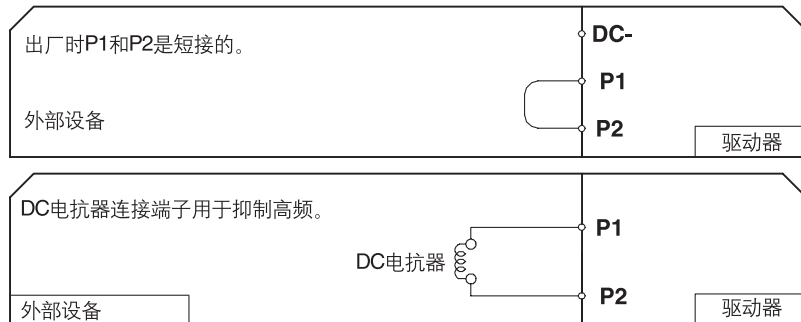
端子	DC-, P1, P2	DC 主电源端子或 DC 电抗器连接端子, 用于抑制高频
-----------	--------------------	---

主电源可以从端子(L1, L2 和 L3)上选择 AC 主电源输入也可以从端子(DC- 和 P1)上选择输入 DC 主电源。

参考章节 4-8 有关选择方法。

初始选择为 AC 主电源, 从端子(L1, L2 和 L3)上输入。

当使用端子(L1, L2 和 L3)上输入 AC 主电源时, 端子(P1, P2)可以用来连接 DC 电抗器作 RF 控制。



警告



- 主电源可以从端子(L1, L2 和 L3)上选择 AC 主电源输入也可以从端子(DC- 和 P1)上选择输入 DC 主电源。
- 只能连接 AC 主电源端子或 DC 主电源端子中的一个。
- 连接插座时注意不要露出线芯。否则可能导致电击。

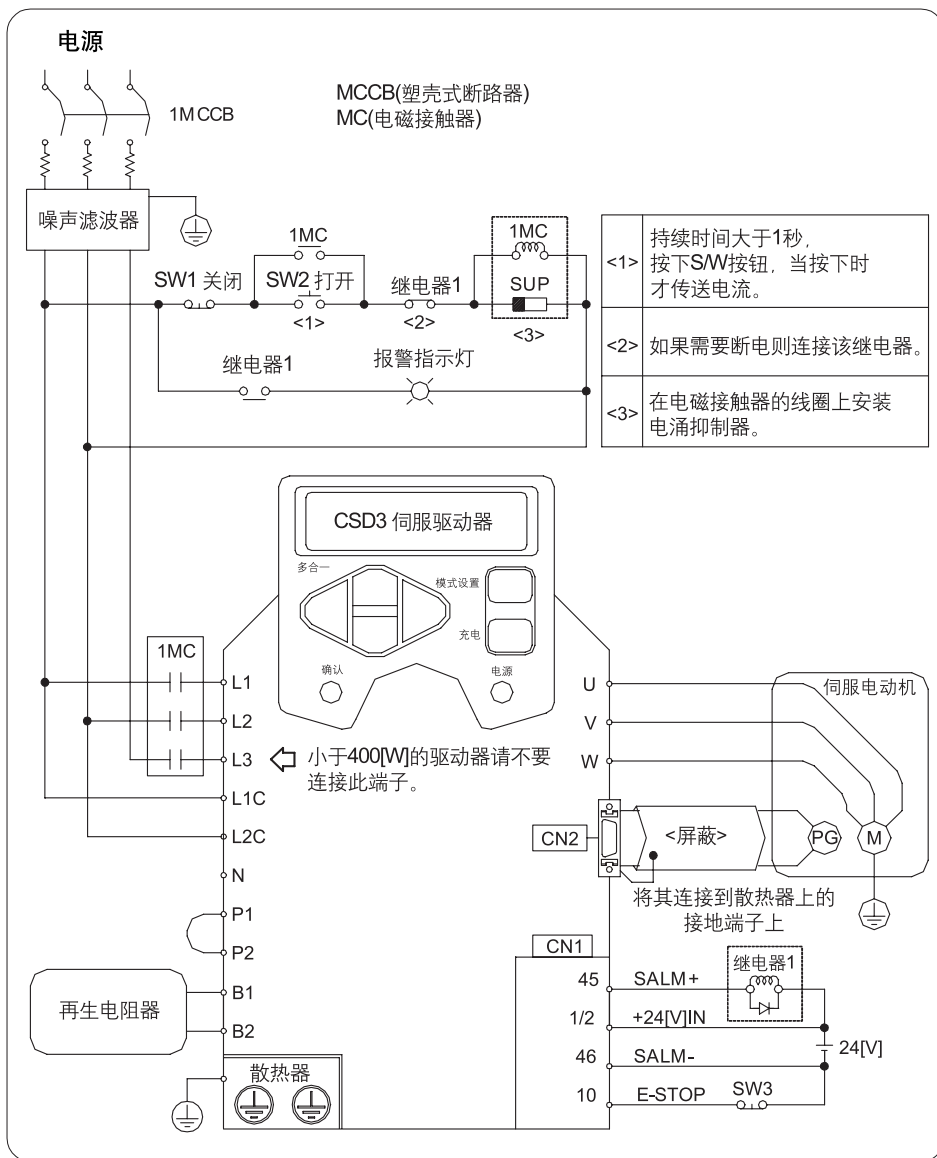
注意

- 当使用 DC 主电源供电时, 参考章节 4-8 获取关于电源输入选择的信息。
- 如果端子 DC-, P1 和 P2 不用于“DC 主电源输入”或“DC 电抗器用于 RF 控制”, 则不要移去出厂时短接在 P1 和 P2 端子间的短接器。

电源线路示意图

以下是由 AC 主电源端供电的电路图。

当伺服驱动器的额定输出(功率)小于 400[W]时, 使用单相电源。这样, L3 端子不使用。



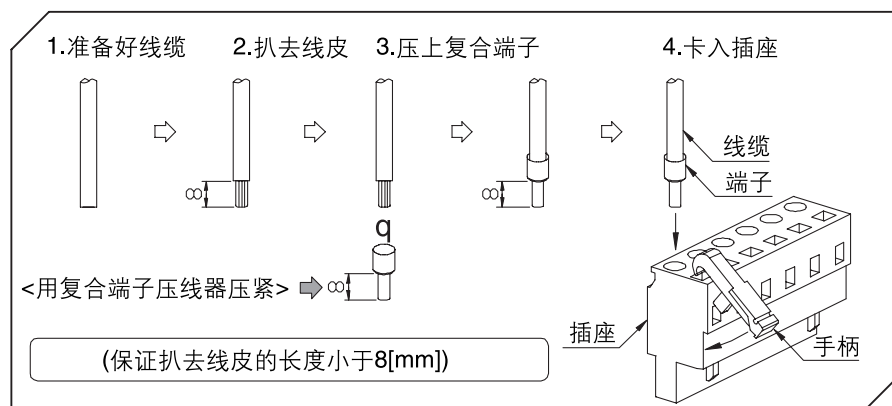
使用插座和手柄

本节描述伺服驱动器的插座和手柄的用法。

- 插座每个线槽只能连接一根线。
- 如果线缆因意外用力太大而被拉出，重新连接。
- 可以使用剥皮的电缆(保证被剥皮的线芯不超过 8[mm])。
- 推荐使用复合端子以保障接线的可靠性。
- 请使用产品附带的接线手柄。

下图给出了为插座接线的顺序。

- 如图所示，将手柄插入插座并撬动它。
- 将线插入插座然后松开手柄。
- 轻轻地拉一下以检查插座和线的连接是否正常。



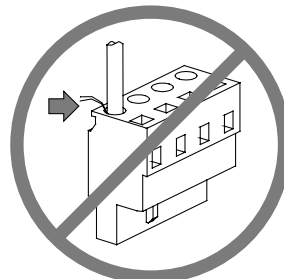
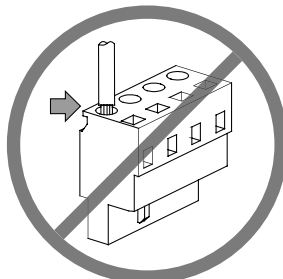
插座允许的线缆尺寸如下所示。

	线缆尺寸		线缆尺寸
单芯线	∅0.5 至 ∅0.8 [mm]	多芯线	AWG28 至 AWG12

警告

将线全部插入

如果裸露的线芯暴露出来，
可能导致电击。



注意

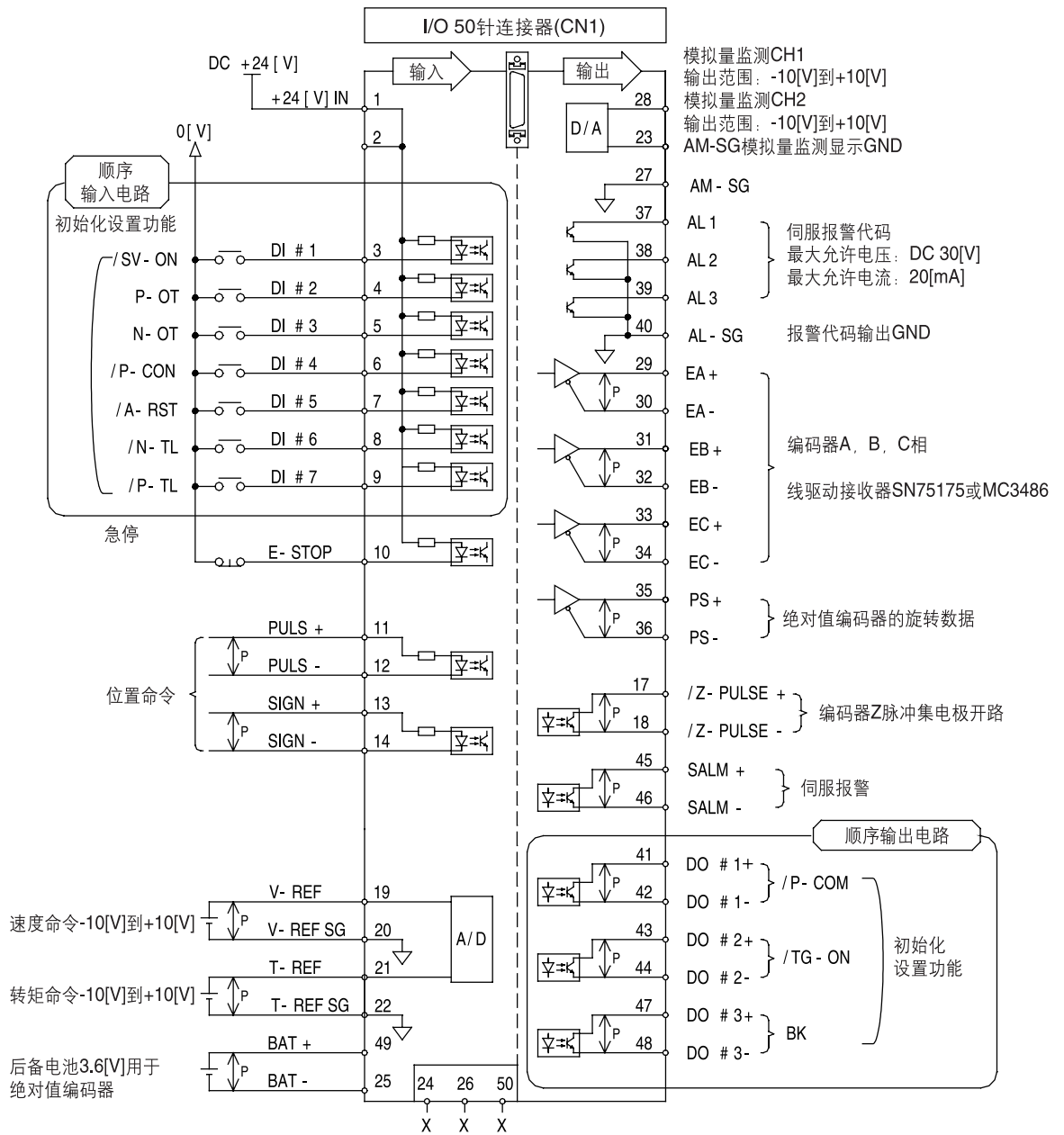
手柄是用以接线的小工具。连接其他线路的时候请不要使用它。

I/O 信号(CN1)

I/O 连接示意图

以下是 I/O 信号连接的示意图。它将输入分在左边，输出分在右边。

绝对值编码器的后备电池可以连接到(CN5)和(CN1 49, 25)上，且只能接其中一个，不能同时接。



(CN1) 引脚排列

引脚号	特性		电气特性
	标号	线缆颜色	
1	+24[V] IN	红色	外接 24[V] 输入用于触点输入
2		黄色	
3	DI#1	蓝色	顺序输入信号引脚 (输入端子) 详见第 5 章
4	DI#2	白色	
5	DI#3	粉色	
6	DI#4	橙色	
7	DI#5	灰色	
8	DI#6	红色 1 点	
9	DI#7	黄色 1 点	
10	E-STOP (急停)	蓝色 1 点	急停信号输入 (输入端子)
11	PULS+	白色 1 点	用于位置控制模式的信号输入 (线性驱动及集电极开路的输入)
12	PULS-	粉色 1 点	
13	SIGN+	橙色 1 点	
14	SIGN-	灰色 1 点	
15	PCLR+	红色 2 点	
16	PCLR-	黄色 2 点	
17	Z-PULSE+	蓝色 2 点	编码器 Z- 脉冲输出 (输出端子)
18	Z-PULSE-	白色 2 点	
19	V-REF	粉色 2 点	速度控制模式信号输入。模拟量速度命令
20	V-REF SG	橙色 2 点	-10[V] 到 +10[V]。
21	T-REF	灰色 2 点	转矩控制模式信号输入。模拟量转矩命令
22	T-REF SG	红色 3 点	-10[V] 到 +10[V]。
23	AM-CH2	黄色 3 点	模拟量监测通道 2。-10[V] 到 +10[V]
24	-	-	-
25	BAT-	白色 3 点	绝对值编码器电池 GND。
26	-	-	-
27	AM-SG	橙色 3 点	模拟量监视输出 GND。
28	AM-CH1	灰色 3 点	模拟量监测通道 1。-10[V] 到 +10[V]
29	EA+	红色 4 点	编码器信号输出 (线性驱动输出)。
30	EA-	黄色 4 点	
31	EB+	蓝色 4 点	编码器信号输出 (线性驱动器输出)
32	EB-	白色 4 点	
33	EC+	粉色 4 点	
34	EC-	橙色 4 点	
35	PS+	灰色 4 点	
36	PS-	红色 / 线条	

37	AL1	黄色 / 线条	报警代码输出 (集电极开路输出)
38	AL2	蓝色 / 线条	
39	AL3	白色 / 线条	
40	AL-SG	粉色 / 线条	报警代码输出 GND 顺序输出信号引脚。(端子输出) 详见 5-2 章节。
41	D0#1+	橙色 / 线条	
42	D0#1-	灰色 / 线条	
43	D0#2+	红色 / 线条 1	
44	D0#2-	黄色 / 线条 1	伺服报警发生信号输出(端子输出)
45	SALM+	蓝色 / 线条 1	
46	SALM-	白色 / 线条 1	顺序输出信号引脚。(端子输入) 详见 5-2 章节。
47	D0#3+	粉色 / 线条 1	
48	D0#3-	橙色 / 线条 1	
49	BAT+	灰色 / 线条 1	绝对值编码器电池电源。3.6[V]
50	-	-	-

(CN1)输入信号

顺序输入信号(可配置)

顺序输入信号详见章节 5-2。

类型	描述	模式	参考
</SV-ON> 伺服 - 打开	如果输入为 ON，电源加载到伺服电动机上， 如果为 OFF，则切断电源。	所有	4-2
</A-RST> 报警复位	复位伺服报警状态。	所有	7-44
</G-SEL> 增益组切换	如果输入为 ON 则使用 2 组增益，如输入为 OFF 则使用现有增益。切换 2 类增益组。	所有	6-26
</P-TL> 限制正转转矩	如果信号为 ON，通过[Pr-4.03]的设置来限制 正转转矩。	所有	5-41
</N-TL> 限制反向转矩	如果信号为 ON，通过[Pr-4.04]的设置来限制 反转转矩。	所有	
<P-OT> 禁止正转操作	如果负载机械部分到达正向限制，这能防止 电动机继续运转而导致损坏。	P S C	7-2
<N-OT> 禁止反转操作	如果负载机械部分到达反向限制，这能防止 电动机继续运转而导致损坏。	P S C	
</P-CON> P/PI 控制切换	将速度控制从 PI 控制模式切换到 P 控制模式。 通过禁止瞬时响应的超调来提高更好的响应性能。	P S C	6-20
</C-SEL> 控制模式切换	当使用组合控制模式时用于切换控制模式。	组合控制模式 请参考 5.6	
</C-DIR> </C-SP1> </C-SP2> </C-SP3> </C-SP4> 多步速度命令	电动机的旋转方向</C-DIR>和旋转速度 </C-SP1 到 /C-SP4> 在多步速度控制模式中 由以上的输入决定。</C-SP1 到 /C-SP3>的 旋转速度由[Pr-2.05 to Pr-2.11]设定。</C-SP4> 旋转速度由模拟量速度命令电压决定。</C-DIR> 用于在速度控制模式下改变电动机的旋转方向。	C	5-45
</Z-CLP> 零钳位	在速度控制模式下，如果模拟量命令数值小于 速度零钳位[Pr-5.04]设定的数值时，忽略输入 信号。	S	5-31
</INHIB> 禁止脉冲命令	信号为 ON 时忽略位置命令脉冲。	P	5-28
</ABS-DT> 绝对值 编码器数据传输	将绝对值编码器数据传输到主控制器通过 EA、EB，当信号为 ON。	P	7-32
</PCLR>	清除位置命令，位置反馈和位置误差。	P	5-21
/START	在速度和多步速度控制模式下，通过端子 信号来控制电动机旋转启动或停止。	S, C	5-33
/GEAR	在位置控制模式下，当输入为 ON，使用 第 2 组电子传动参数[Pr-3.05]和[Pr-3.06]。 当输入为 OFF 时，使用基本传动参数 [Pr-3.01]和[Pr-3.02]。	P	5-23

通用输入信号(固定)

电源

信号名称	标识	功能	模式	参考
外部电源输入	+24 [V]IN	作为控制电源输入给出点信号。 +24[V]电源由用户提供。	所有	

急停

信号名称	标识	功能	模式	参考
急停	E-STOP	连接并使用外部急停开关在紧急情况下快速响应。	所有	

位置命令

信号名称	标识	功能	模式	参考
脉冲命令	PULS+ PULS- SIGN+ SIGN-	通过脉冲输入接收位置命令。可以接收主控制器的线性驱动输出和集电极开路输出。	P	5-9
清除位置误差	PCLR+ PCLR-	清除位置误差	P	

信号名称	标识	功能	模式	参考
速度命令输入	V-REF V-REF SG	接收模拟量速度命令 (-10[V]到 +10[V])	S	5-28
转矩命令输入	V-REF V-REF SG	接收模拟量转矩命令 (-10[V]到 +10[V])	t	5-38

信号名称	标识	功能	模式	参考
电池输入	BAT+ BAT-	使用绝对值编码器时可以使用外部 电池电源	所有	7-27

(CN1)输出信号

顺序输出信号(可配置)

顺序输出信号详见章节 5-2。

类型	描述	模式	详见
/P-COM (+, -) (位置完成检测)	当位置误差小于位置完成信号的输出宽度设置值 [Pr-5.00]时为 ON。	P	5-23
/NEAR (+, -) (位置逼近检测)	当位置误差小于位置逼近信号的输出宽度设置值 [Pr-5.01]时为 ON。	P	
/V-COM (+, -) (速度一致检测)	当速度命令和电动机旋转速度之间的误差小于速度一致信号的输出宽度的设定数值[Pr-5.02]时为 ON。	PSC	5-29
/TG-ON (+, -) (旋转检测)	当电动机旋转速度高于旋转检测水平的设定值 [Pr-5.03]时为 ON。	所有	5-35
/T-LMT (+, -) (转矩限制检测)	当到达设定的转矩限制值时为 ON。	所有	5-35
/V-LMT (+, -) (速度限制检测)	当到达设定的速度限制值时为 ON。	所有	5-36
BK (+, -) (制动器控制)	用于伺服电动机内部或外部的制动器控制的信号。	所有	7-6
/WARN (+, -) (报警检测)	如果检测到伺服报警则为 ON。	所有	8-4

注意

- 在本手册中, < >用于顺序 I/O 信号的名称。
- 例如</SV-ON>、</P-COM>。

通用输出信号(固定)

报警代码

信号名称	标识	功能	模式	参考
报警代码	AL1	一旦产生伺服报警, 通过 3 位产生伺服报警类型输出。 集电极开路最大额定值: DC 30[V]· 20[mA]	所有	8-4
	AL2			
	AL3			
	AL-SG			

模拟量监测

信号名称	标识	功能	模式	参考
模拟量 监测输出	AM-CH1	显示电动机速度和转矩等用以检测。 输出范围: -10[V]到 +10[V]	所有	7-25
	AM-CH2			
	AM-SG			

编码器信号输出

信号名称	标识	功能	模式	参考
编码器 信号输出	EA+	通过线性驱动显示编码器 A、B、C 多个信号。	所有	7-21
	EA-			
	EB+			
	EB-	根据设定的参数, 驱动器可以对 A、B。 相脉冲进行逻辑变换		
	EC+			
	EC-			
绝对值编码器 S 脉冲	PS+	当使用绝对值编码器时, 通过串行 数据输出旋转的转数		
	PS-			

伺服报警

信号名称	标识	功能	模式	参考
监视输出	SALM+	产生伺服报警时显示。	所有	7-25
	SALM-			

编码器 Z- 脉冲显示

信号名称	标识	功能	模式	参考
编码器 Z 脉冲	Z-PULSE+	如果检测到编码器 Z 脉冲则显示。	所有	
	Z-PULSE-			

(CN1)输入电路及接口

描述从主控制器到伺服驱动器输入连接电路。

脉冲命令输入电路

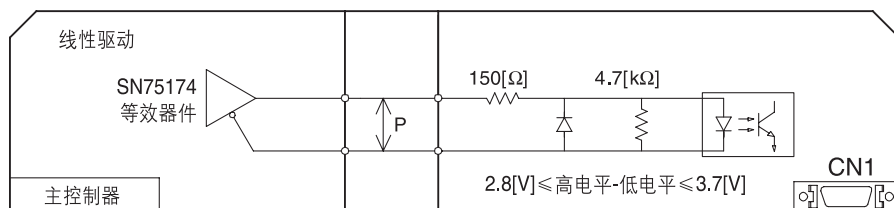
驱动器在位置控制模式下接收主控制器的位置命令脉冲输出。

- 主控制器可通过线性驱动和集电极开路方式输出脉冲。选择其中的一种使用。
- 根据选择参考章节 5-9 的伺服驱动器设置。

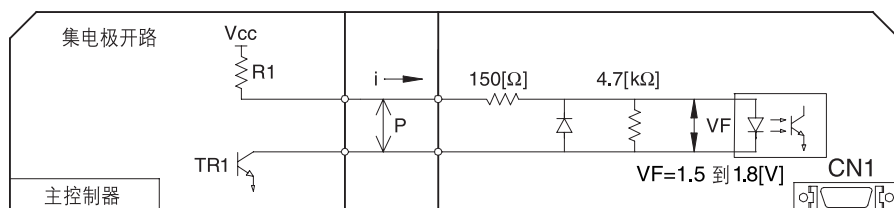
采用线性驱动和集电极开路输出的 CN1 输入引脚

采用线性驱动和集电极开路输出的 CN1 输入引脚		
PULS+, PULS-(11, 12)	SIGN+, SIGN-(13, 14)	PCLR+, PCLR-(15, 16)

线性驱动 - 允许的最高频率 900[kpps]



集电极开路 - 允许的最高频率 250[kpps]



通过以下示例，调整上拉电阻 R1 阻值保证输入电流在 7[mA]到 15[mA]之间。

主控制器 Vcc	24 [V] ± 5 [%]	12 [V] ± 5 [%]	5 [V] ± 5 [%]
R1	2.2 [kΩ]	1 [kΩ]	180 [Ω]

注意

主控制器脉冲命令最高可用频率为：

- 线性驱动 900[kpps]
- 集电极开路 250[kpps]

如果超过最高允许频率，将产生位置命令脉冲“E.OvPUL”伺服报警。

确认主控制器的输出不超过最高允许频率。

模拟量电压输入电路

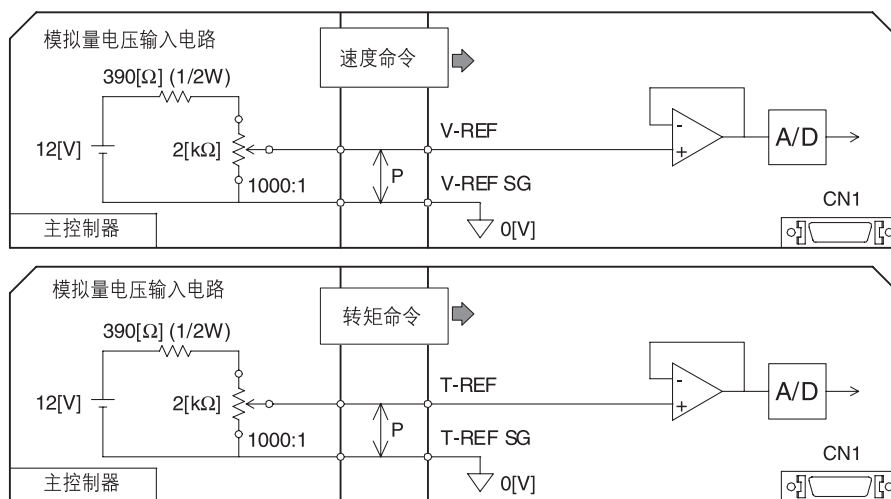
驱动器接收主控制器的速度、转矩控制模式的速度及转矩的模拟量电压输出。

- 速度和转矩命令的输入阻抗大约为 5[MΩ]。
- 最大允许输入信号的电压范围为 -10[V]到 +10[V]。

采用主控制器上模拟量电压输出的 CN1 输入引脚

速度命令 V-REF. V-REF SG(19. 20)

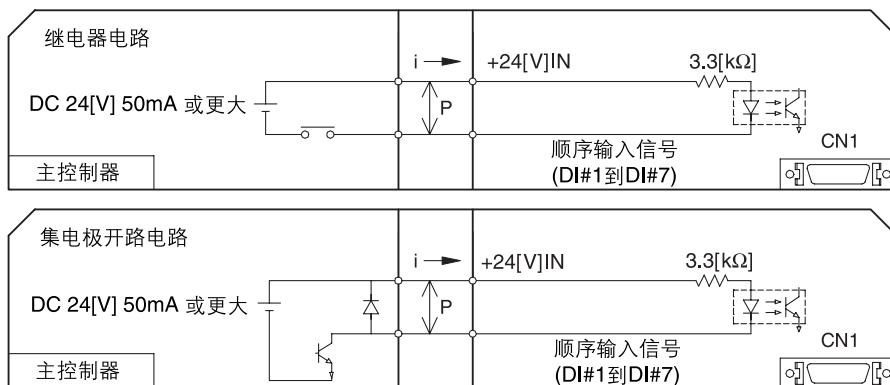
转矩命令 T-REF. T-REF SG(21. 22)



顺序输入电路

主控制器的继电器和集电极开路输出都可以用于顺序输入电路。

- 确保输入电流为 7[mA]到 15[mA]之间。

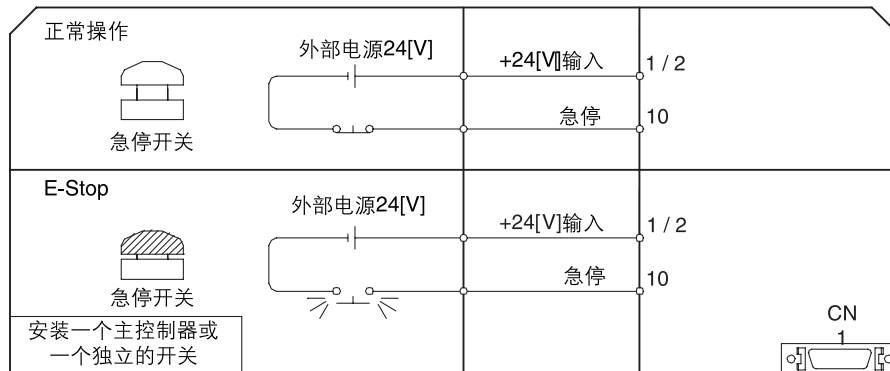


急停信号

驱动器内置了用于紧急停止状况的电路。

- 为了快速响应设备故障或危险状况，驱动器从 CN1 的 #10 引脚接收紧急停止信号。
- 紧急停止输入可以由主控制器的继电器触点来实现，并安装一个独立的开关。

CN1 的 #10 引脚只能作为紧急停止输入信号用。



注意

- 如果有急停信号输入则会产生“E.EstoP”伺服报警信号。
 - 关于伺服报警的详细信息请参照 8-4 章节。
 - 如果急停开关松开，参考 7-44 章节复位报警。
-

注意

- 用户可以通过7-50章节中描述的监视模式来检查急停信号的状态。
-

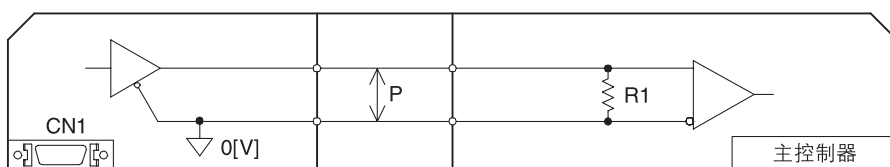
(CN1)输出信号及接口

伺服驱动器输出电路有三种类型。根据每个输出电路设计相应的主接口控制器输入电路。

线性驱动输出

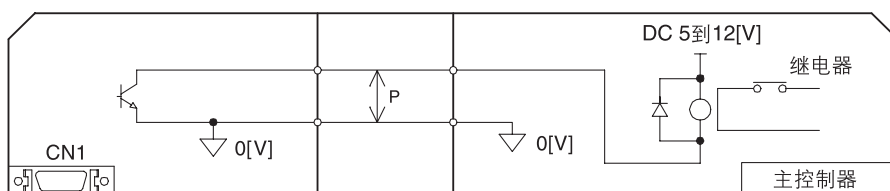
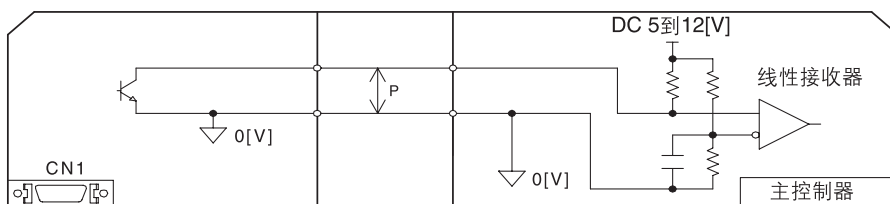
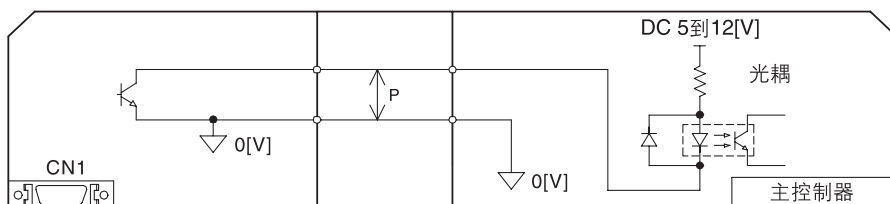
输出信号(EA+、EA-、EB+、EB-)将编码器的串行数据转化成2相(A相和B相)脉冲，零点脉冲信号(EC+、EC-)以及S相旋转圈数信号(PS+、PS-)，都输出到线性驱动电路。用于主控制器配置位置控制环。接收主控制器中的线性驱动电路的脉冲信号。

R1 值取 330[Ω]

**集电极开路输出**

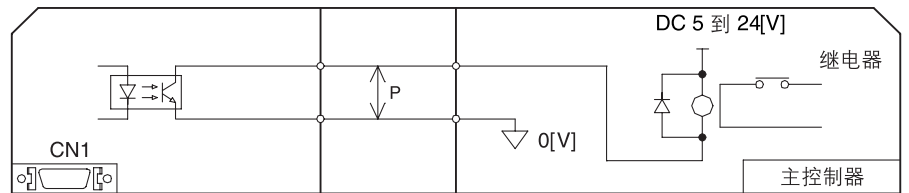
伺服报警代码输出信号为集电极开路输出电路。以下图表给出了其与光耦、线性接收器及继电器电路的连接。

- 集电极开路输出电路允许的最大电压为 DC 30[V]，允许的电流为 20[mA]。

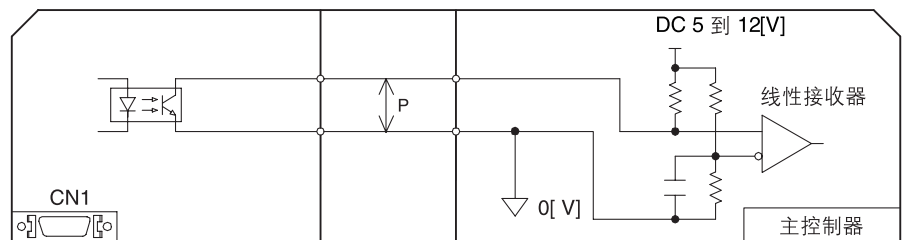


光耦输出

伺服报警、顺序输出信号及编码器 Z-脉冲信号输出为光耦输出电路。
连接到主控制器的继电器线路上。



连接到主控制器的线性接收器线路上。



编码器接线(CN2)

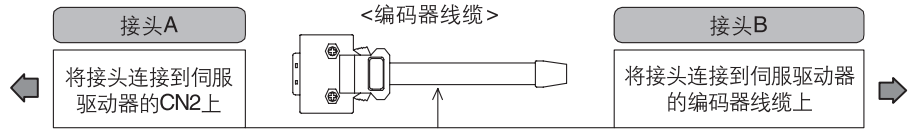
(CN2)引脚分配

以下表格给出了每种编码器的引脚分配。

驱动器		电动机									
引脚 编号	功能	CSM CSMT CSMR			RSMQ RSMZ		CSMS/D/H/K RSMS/D/H RSMF/K/L			CSMT CSMR RSMQ RSMZ	
		9线 增量式	15线 增量式	ABS.	9线 增量式	ABS.	9线 增量式	15线 增量式	ABS.	17位串行 绝对式/ 增量式	17位串行 绝对式/ 增量式
1	E0[V]	8	14	14	11	14	G	G	G	8	G
2											
3	A	1	1	1	1	1	A	A	A		
4	/A	2	2	2	2	2	B	B	B		
5	B	3	3	3	3	3	C	C	C		
6	/B	4	4	4	4	4	D	D	D		
7	C	5	5	5	5	5	E	E	E		
8	/C	6	6	6	6	6	F	F	F		
9											
10	U		7	7		11		K	K	4	K
11	RST			9		9			R		
12											
13	/U		8	8		12		L	L	5	L
14	V		9					M			
15	/V		10					N			
16	W		11					P			
17	/W		12					R			
18	BAT+			11		7			T	1	T
19	BAT-			12		8			S	2	S
20	E5[V]	7	13	13	10	13	H	H	H	7	H
机架		9	15	10	12	10	J	J	J	3	J
FG				15		15					

CN2 端子类型

下表给出了编码器电缆的端子类型及规格。



接头 A 用于连接伺服驱动器的 CN2

只有一种类型，不管电动机型号和编码器	型号	厂商
	10120-300VE 10320-52A0-008	3M

接头 B 用于连接伺服驱动器的编码器线缆。

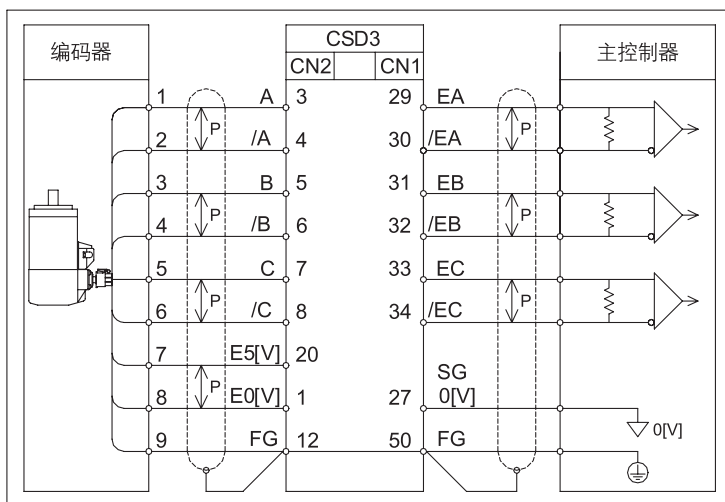
分类	型号	厂商
CSM, CSMT, CSMR	9 线增量式 串行绝对值型 串行增量式	AMP
	15 线增量式	
	绝对值式	
RSMZ, RSMQ	9 线增量式	AMP
	绝对值式	
RSMS, RSMD, RSMH, RSMF, RSMK, RSML, CSMK CSMT, CSMR	9 线增量式	DDK
	15 线增量式	
	紧凑绝对值型	

注意 • 如果 GND 和 FG 是相连的，或没有独立的 FG 时，请不要将伺服驱动器的 FG 连接到主控制器。

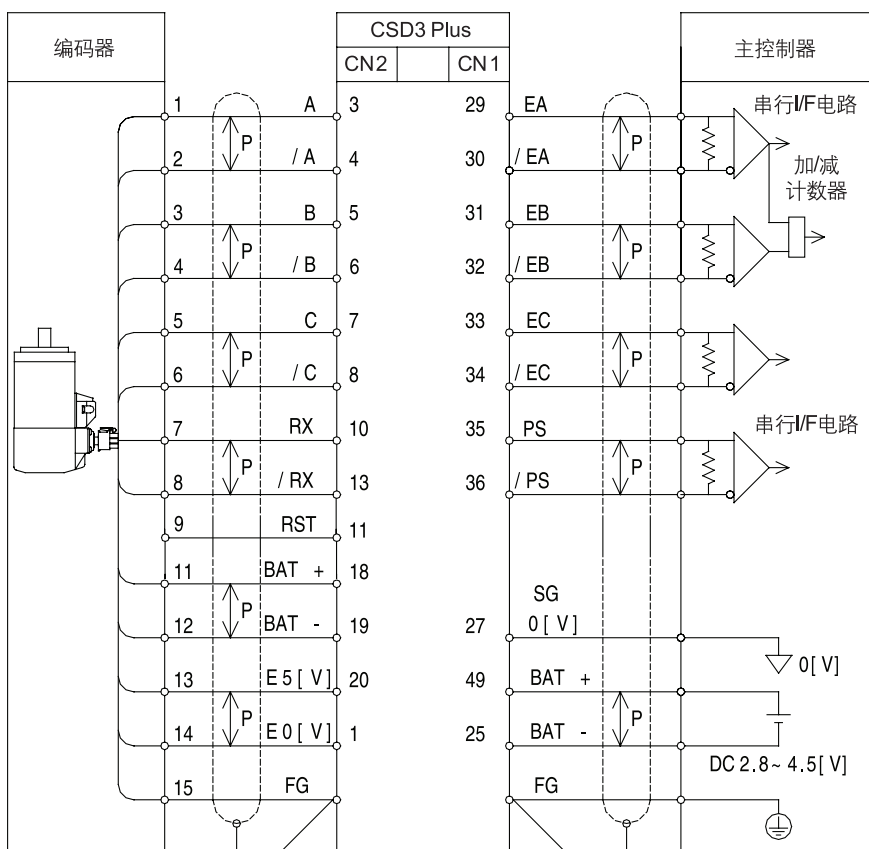
注意 • CSMG 电动机为 CSM 电动机上附加减速器。其他电动机的规格也相同。

编码器信号处理

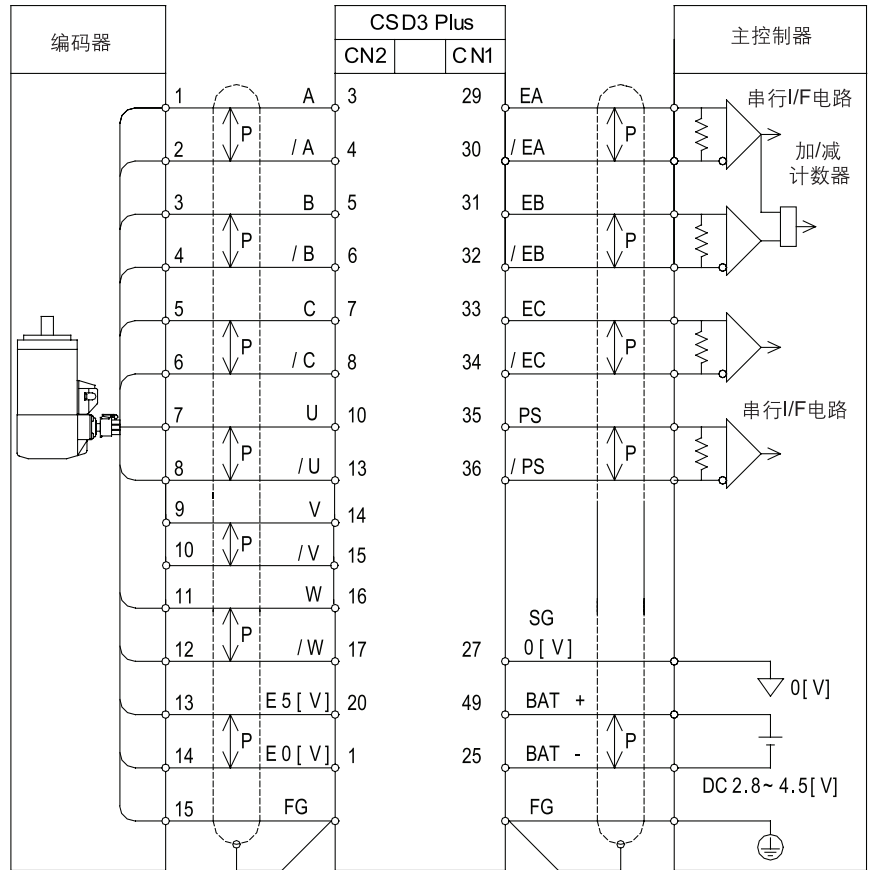
1. CSM, CSMT/R 电动机的增量式编码器(9 线增量式)连接



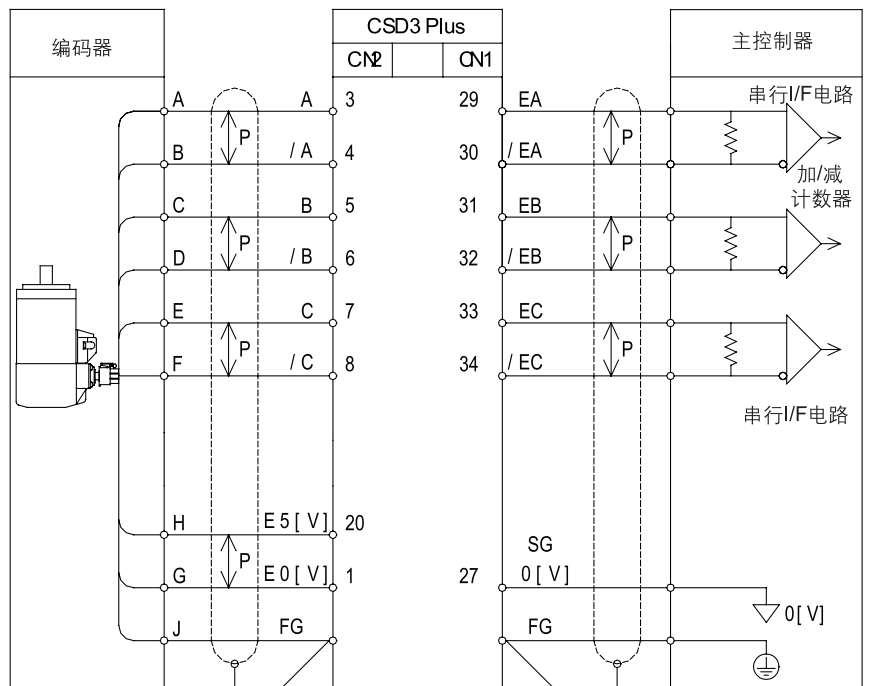
2. CSM, CSMT/R 电动机的绝对值式编码器连接



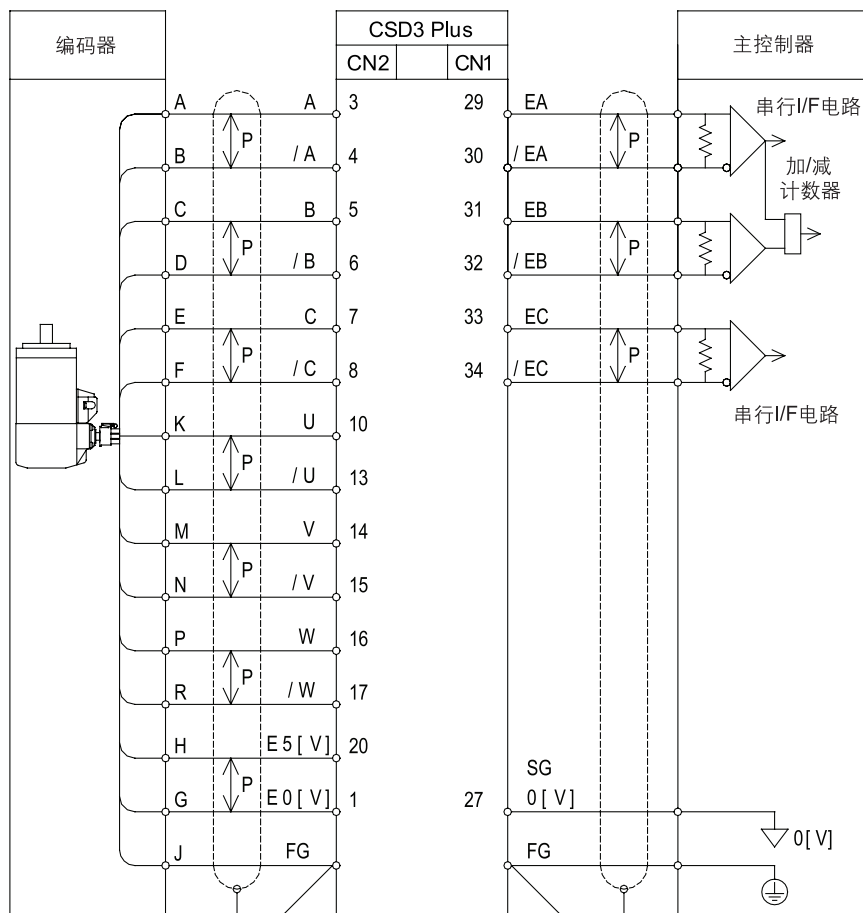
3. CSM, CSMT/R 电动机的增量式编码器(15 线增量式)连接



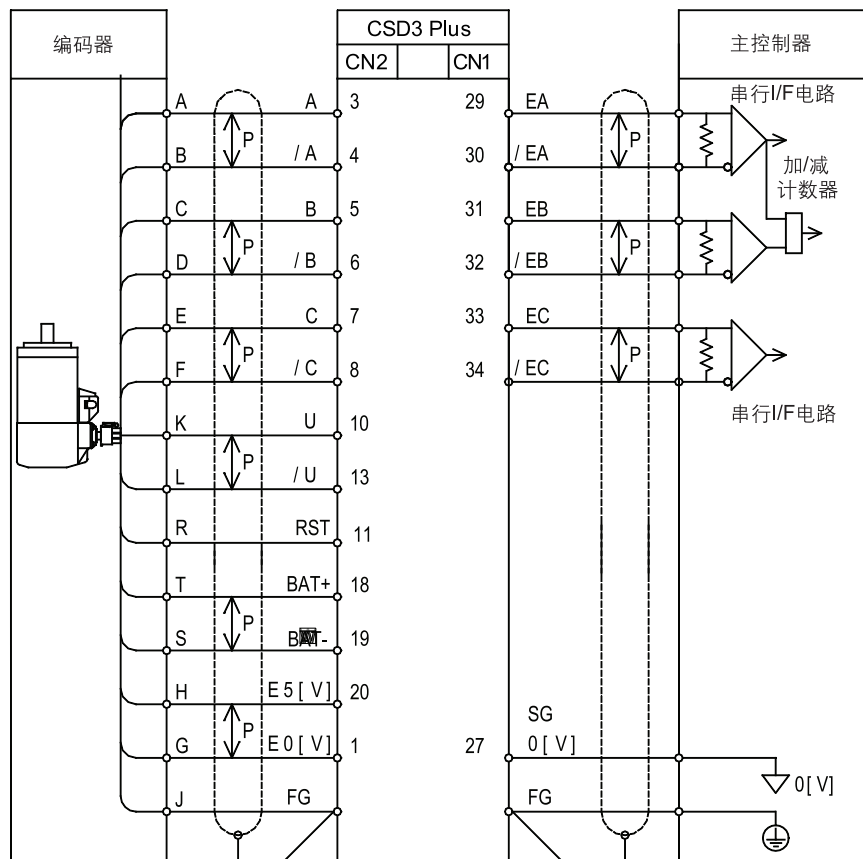
4. RSMS/D/F/H/K/L 电动机的增量式编码器(9 线增量式)连接



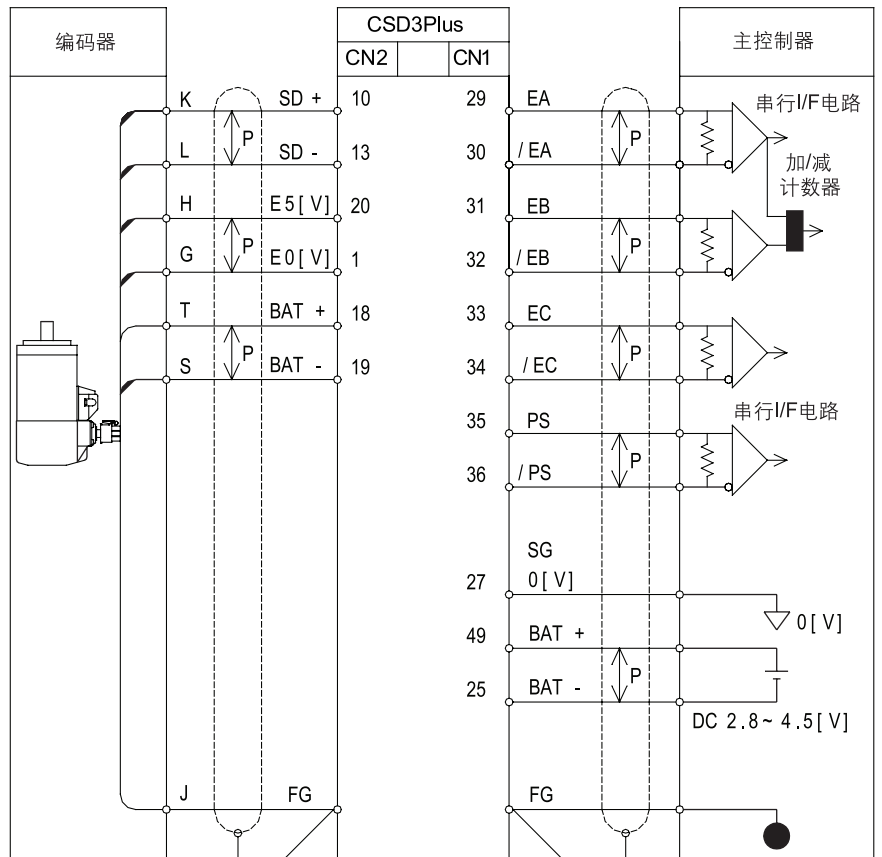
5. RSMS/D/F/H/K/L 电动机的增量式编码器(15 线增量式)连接



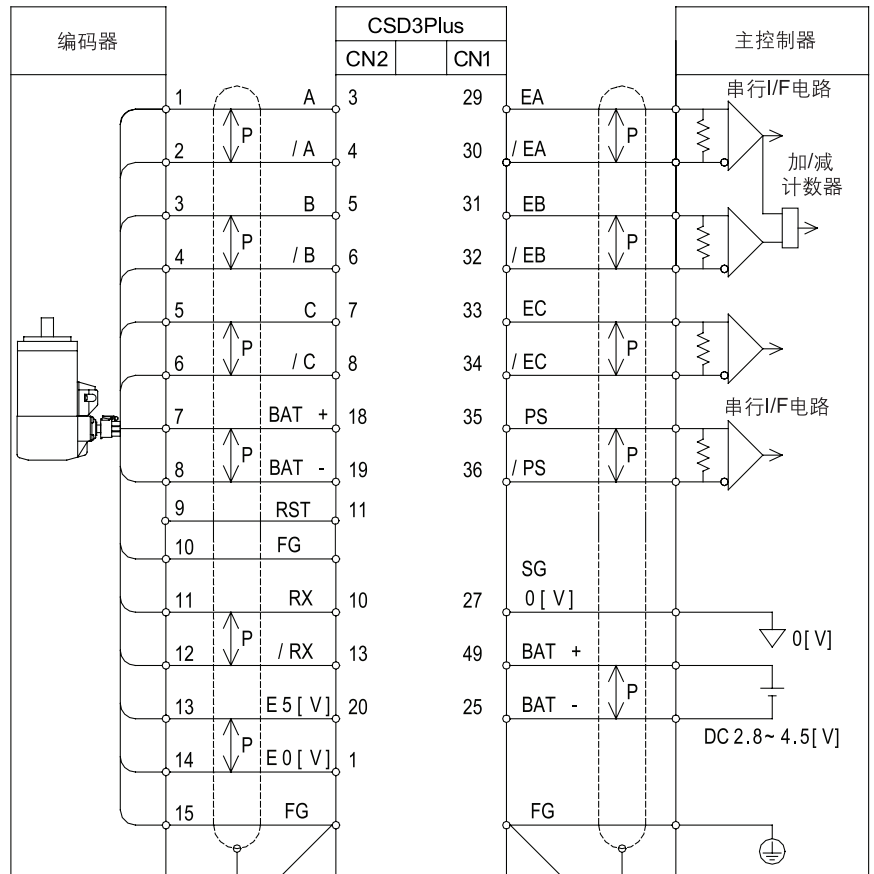
6. RSMS/D/F/H/K/L 电动机的绝对值式编码器连接



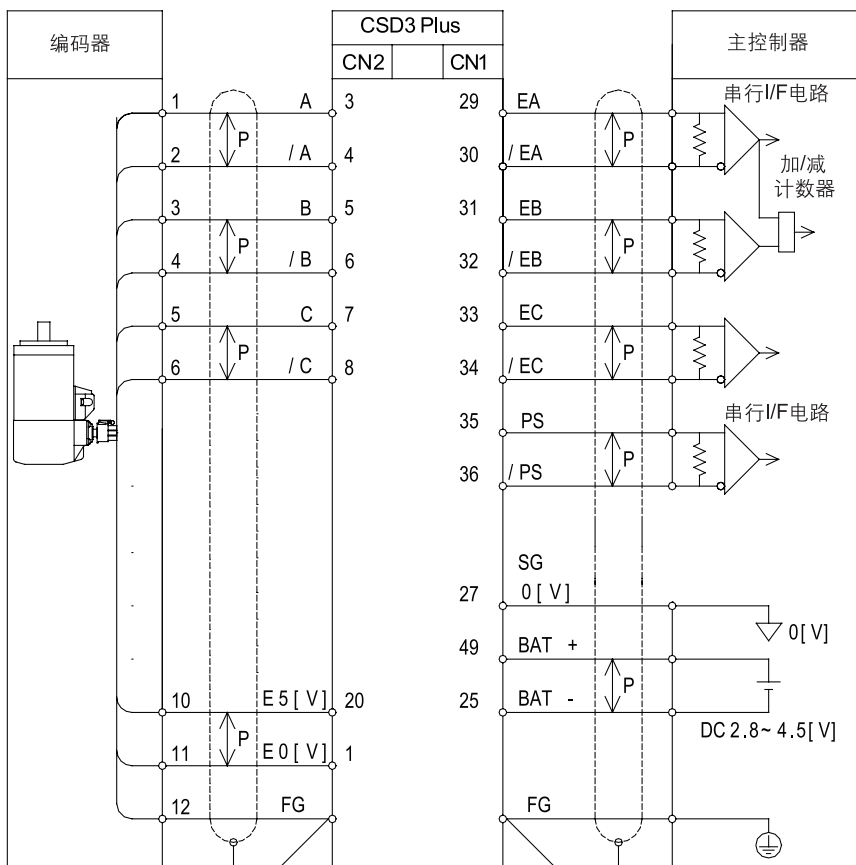
7. RSMS/D/F/H/K/L 电动机的串行编码器连接



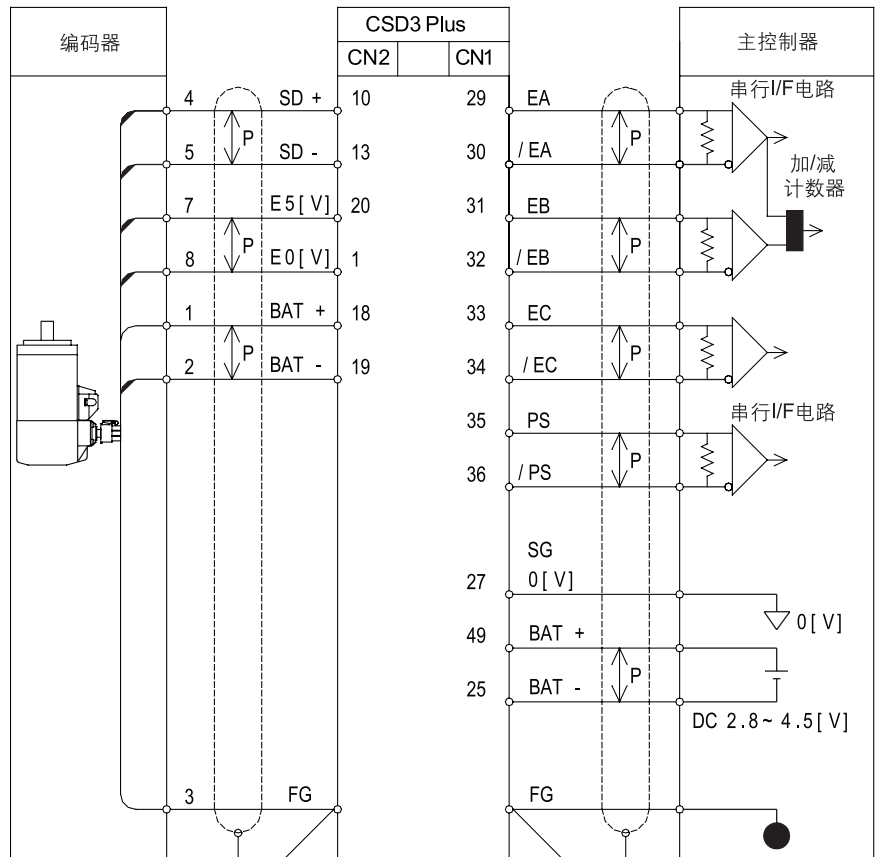
8. RSMQ/Z 电动机的绝对值编码器连接



9. RSMQ/Z 电动机的增量式编码器(9 线增量式)连接



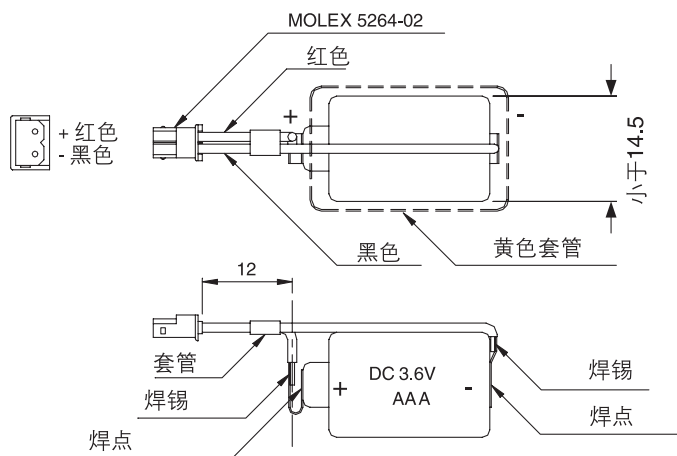
10. RSMQ/Z电动机的串行编码器(绝对值、增量式)连接(增量式不需要18和19)



电池接线(BATT)

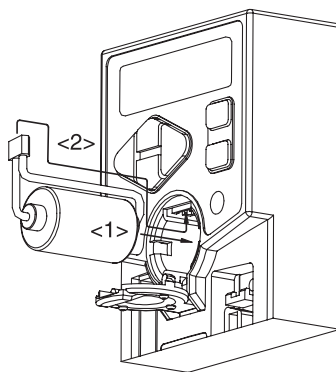
电池规格

下图给出了连接到伺服电动机 BATT 上的电池的规格。



电池接线(BATT)

下图给出了如何将电池连接伺服驱动器的 BATT 上。



步骤

1. 根据规范准备电池。
2. 打开电池包装。
3. 按照<1>的方向将其放入。
4. 按照<2>的方向连接该连接器。
5. 盖上电池盖。
6. 只要按照电池规范就符合极性。

通用接线规则

本节描述了通过接线实现伺服驱动器的接线和噪声的最佳性能。

准备措施

电源线路

- 接地线最好用粗线缆。
- 推荐采用 3 类接地。(建议：接地电阻小于 100Ω)
- 只有 1 点接地。
- 根据安装区域的电源情况考虑接地线和接地点。如果通过接地线供电，接上它则 AC 主电源输入端子(L1, L2, L3)的 L2 上变为接地相。
- 在主电源和控制电源上使用噪声滤波器。
- 电气线路接线和信号线路接线必须尽可能地分开(大于 30[cm])。
- 不要与电弧焊设备或放电处理设备共用一个电源。
- 伺服电动机的接地线必须与驱动器的接地端子相连。切记，将驱动器的接地端子接地。
- 如果在金属管道内布线，管道需要 1 类接地。

信号电路

- 主控制器必须尽可能地靠近驱动器安装，且必须安装噪声滤波器。
- CN1(I/O 信号连接器)和CN2(编码器线缆)应为双绞线并有独立的屏蔽线。(标准化部分参见附录)
- 注意，信号电路线路很细，处理时要小心。
- 如果命令输入线缆有噪声产生，在使用前请将输入线缆的0[V]线(SG)接地。

其他

- 采用断路器或保险丝以保护伺服驱动器。
- 确保线缆不会受到连续的弯曲或重压。
- 使用噪声滤波器抑制电波干扰。
- 在住宅区附近或需要考虑电磁波时，在电源输入侧安装噪声滤波器。
- 由于驱动器是用于工业场合的，因此没有防止电磁辐射的措施。
- 给继电器、螺线管及电磁接触器的线圈安装浪涌吸收器。

驱动器和保险丝的容量

以下表格给出了伺服驱动器及保险丝的容量。

电源	驱动器类型		每个驱动器功率 (KVA)	MCCB 或保险丝 功率容量(A)
	容量	CSD3-		
单相 220V	50 [W]	A5BX2	0.25	4
	100 [W]	01BX2	0.4	
	200 [W]	02BX2	0.75	
	400 [W]	04BX2	1.2	8
3 相 220V	1 [KW]	10BX2	2.3	7
	1.5 [KW]	15BX2	3.2	10

保险丝的容量为 100% 负载时的数值。使用 MCCB(线路断路器)或保险丝容量时，选择保险丝容量需要考虑负载率。

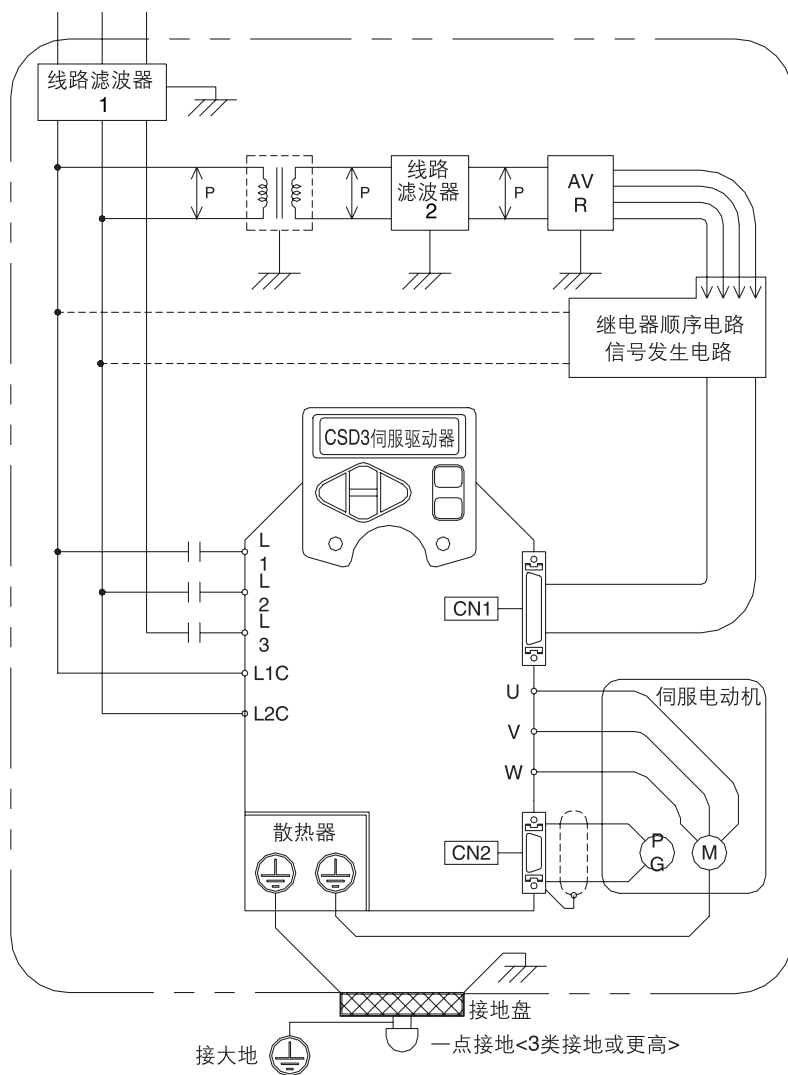
熔断特性：200[%]-2 秒或更长。700[%]-0.01 秒或更长

注意

不能使用速断保险丝。因为驱动器属于容性负载，如果选择速断保险丝在正常情况下也可能导致保险丝熔断。

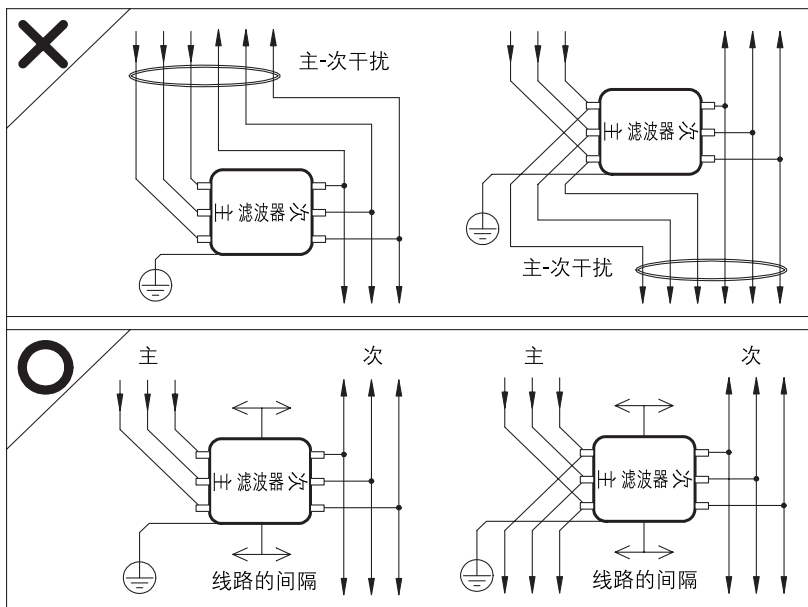
噪声防护

在伺服驱动器中使用了高速开关设备和微处理器。因此,开关噪声会受布线和接地方式的影响。请使用正确的布线和接地方式以防止受噪声干扰。
接地线请用 3.5[mm²]以上线缆。

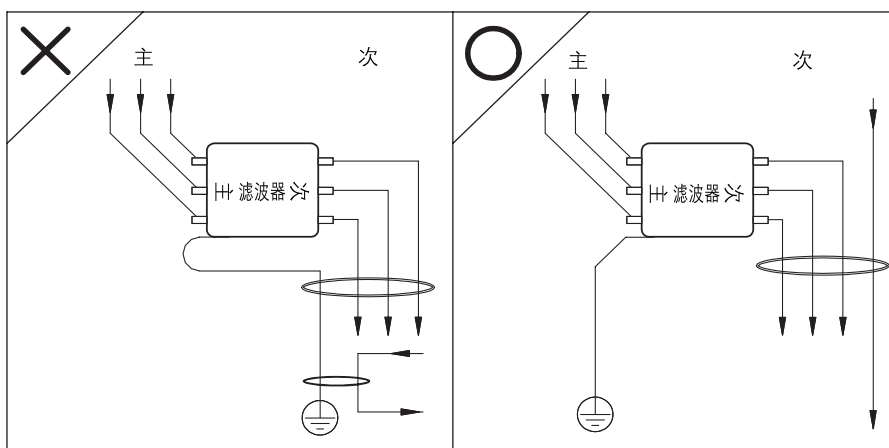


连接噪声滤波器时应特别注意。下图给出了连接噪声滤波器的准备工作。如果线接错了,则噪声滤波器就失效了。

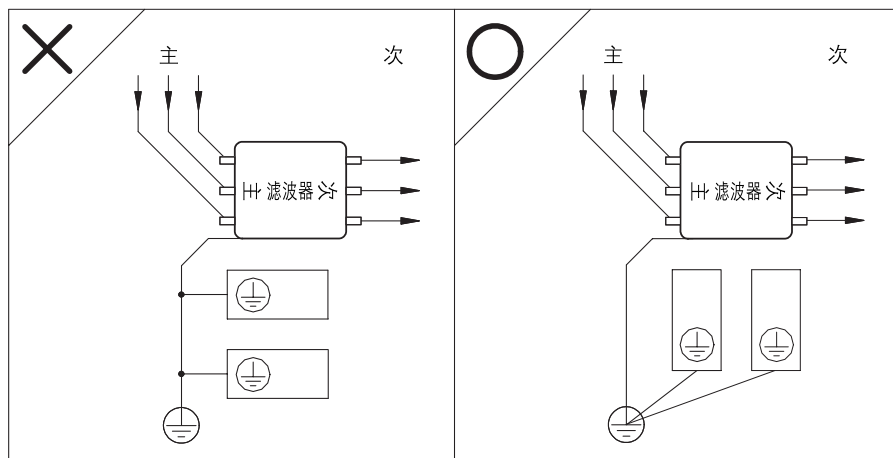
- 将输入和输出的噪声滤波器应分开，不能将它们连接到一起。



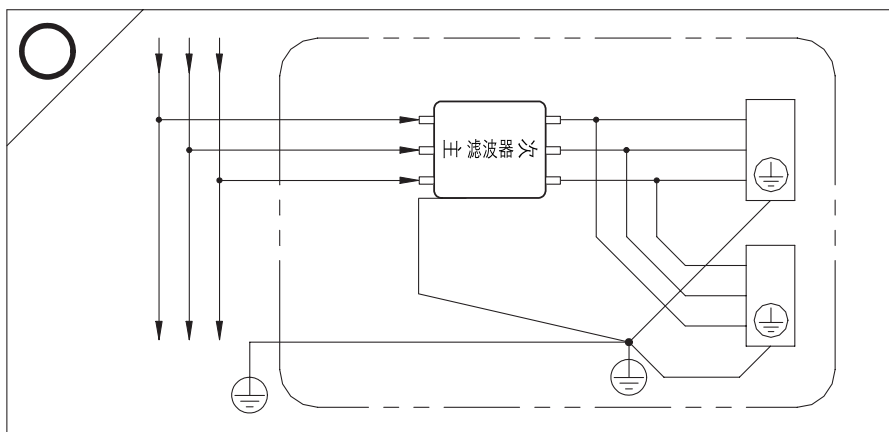
- 噪声滤波器的地线应远离输出线路，不要将地线和其它信号线路布在同一个线管内及将它们捆到一起。



- 噪声滤波器的接地线应单独连接到接地盘上。不要将噪声滤波器的接地线和其它接地线接到一起。



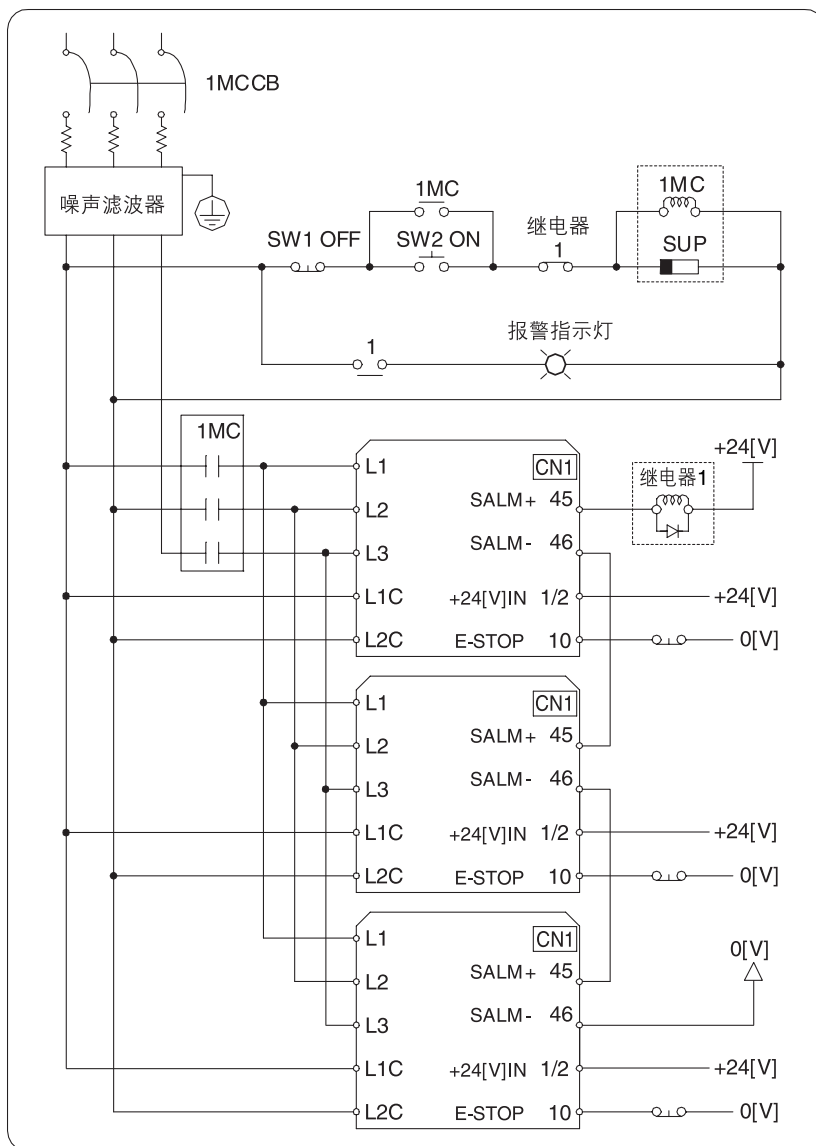
- 如果噪声滤波器在柜内或面板内,将所有的接地线及柜内其他设备的接地线连接到接地盘上。然后将其接地。



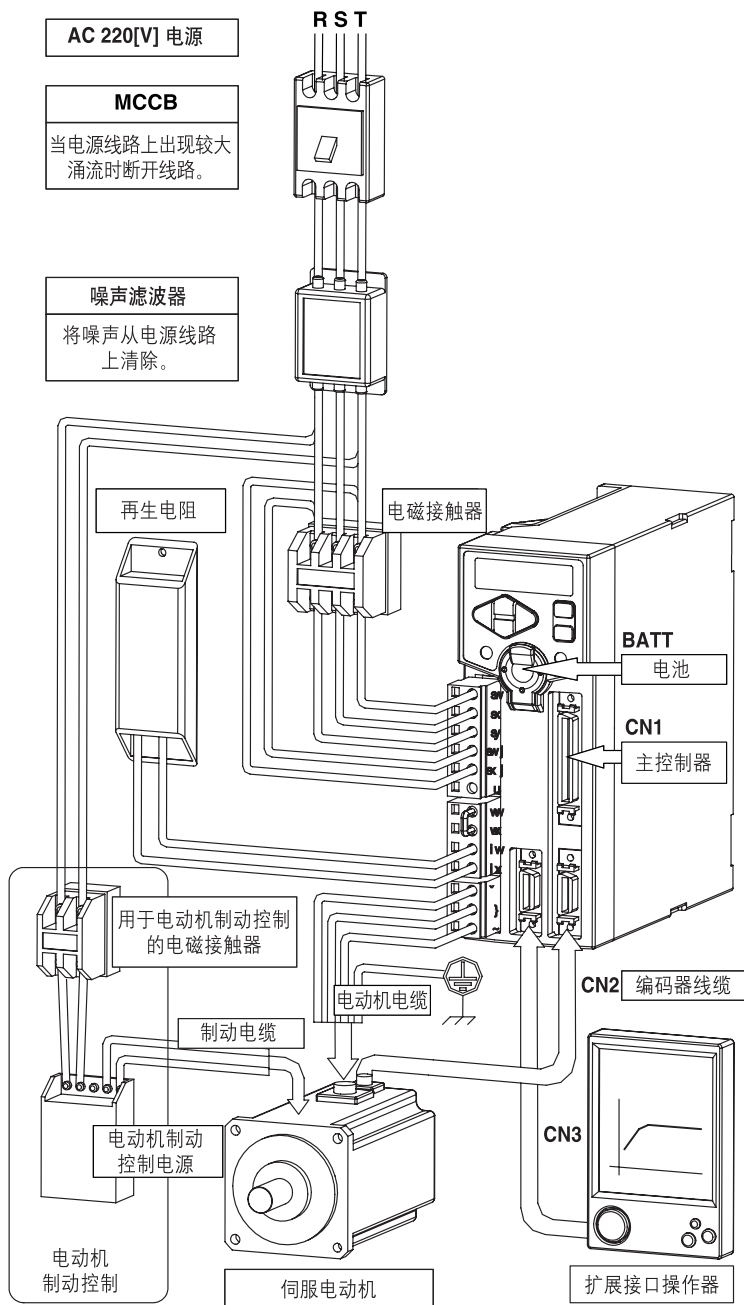
使用多个驱动器的接线

以下是多个驱动器的接线示例。

- 将每个伺服驱动器的报警输出(SALM)信号串联起来驱动继电器1(Relay1)进行报警检测。正常情况下, SALM+ 和SALM- 是导通的, 给继电器 1 加上24[V], 伺服驱动器正常工作。
- 如果产生伺服报警, 则继电器 1 上的 24[V]被切断。



连接外围设备



操作器、基本设置和启动

介绍

本章介绍安装在伺服驱动器上的操作器，另外，说明了伺服驱动器的基本设置，同时也给出了启动的简单示例。

主题	页码
介绍	4-1
开始之前	4-2
操作器	4-6
基本设置	4-13
启动	4-22

开始之前

关于 **Servo-ON**(打开伺服驱动器)信号

本节讨论控制伺服驱动器的 **Servo-ON** 信号。

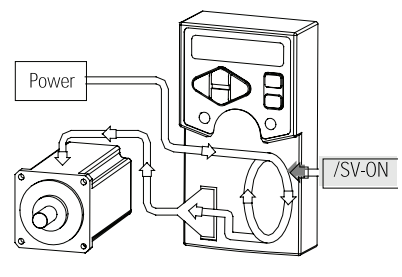
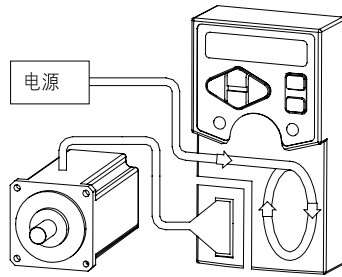
Servo-ON 信号是什么?

收音机和电视只要用户将电源打开就能选择和播放音乐、播放频道。而伺服驱动器不能简单地电就运行。为了完成系统装载并使用伺服驱动器，必须由主控制器给出 **Servo-ON** 信号。

要使伺服驱动器驱动电动机，主控制器应给出 **Servo-ON** 信号并保持。在 **Servo-OFF**(关闭伺服驱动器)状态下，驱动器不能驱动电动机。

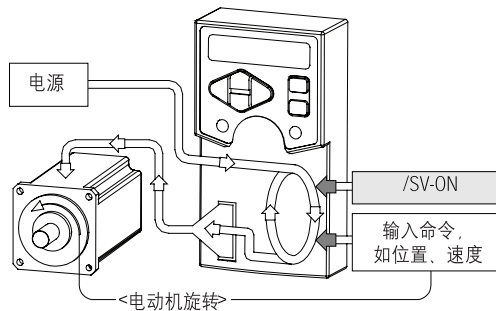
Servo-OFF 和 **Servo-ON**

Servo-OFF 状态	Servo-ON 状态
<ul style="list-style-type: none"> • 如果驱动器上电后没有 Servo-ON 信号，其效果和驱动器与电动机没有连接是一样的。 • 这是运行电动机的就绪状态。 	<ul style="list-style-type: none"> • 如果主控制器给出 Servo-ON 信号，则驱动器开始给电动机供电。此时，如果没有电动机运行命令，则驱动器使电动机保持静止。

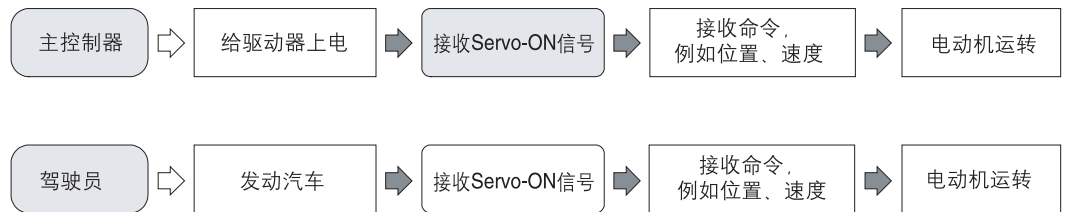


在 **Servo-ON** 状态下输入命令，如位置、速度命令，电动机就运转了。

- 如果在主控制器 **Servo-ON** 信号保持有效时输入电动机运行命令，则驱动器将根据命令驱动电动机运转。



以下将伺服驱动器与发动汽车作个对比。



- 在发动汽车时，应将档位放到“D”才能启动汽车，同样驱动器只有在主控制器保持 Servo-ON 时才能运转。
- 用于运转电动机的命令，如主控制器的位置、速度，在 Servo-OFF 状态下是无效的。

在本手册中，**Servo-ON** 信号用以下方式表示。

Servo-ON,</SV-ON>	Servo-OFF
-------------------	-----------

Servo-ON 信号输入

来自主控制器的 Servo-ON 信号通过 CN1 的顺序输入信号接收。参见章节 5-2 的顺序 I/O 信号。

伺服驱动器自身的 Servo-ON

在操作模式(运行-00(run-00))、(运行-01(run-01))下，伺服驱动器可以在主控制器没有命令的情况下运行电动机，驱动器为该操作产生了一个 Servo-ON。

- 操作模式(运行-00(run-00))到(运行-02(run-02))请参考章节 7-35。
- 另外，在章节 4-22 的启动中描述了操作模式(运行-00(run-00))。
- (运行-00(run-00))、(运行-01(run-01))、(运行-07(run-07))、(运行-08(run-08))、(运行-10(run-10))、(运行-12(run-12))不需要在 Servo-ON 状态下运行。

在 Servo-ON 状态下出现的报警

当 Servo-ON 信号加载到驱动器上，驱动器自诊断功能产生伺服报警时，驱动器将自动设置为 Servo-OFF 状态，停止电动机并显示伺服报警的内容。用户需要检查报警的内容，采取必要的措施，并复位报警(参见章节 7-44)。此时，如果采取了防止伺服报警发生的相应措施且主控制器的 Servo-ON 信号保持有效，在报警复位时驱动器将返回到 Servo-ON 状态。

- 参考章节 8-6 关于伺服报警的信息。

注意	<ul style="list-style-type: none"> • 不管在 Servo-ON 和 Servo-OFF 状态下，4-1 节后的所有参数均必须设置。 • 在本手册中，“伺服驱动器状态”表示驱动器处于 Servo-ON 状态或是 Servo-OFF 状态。
-----------	--

参数设置表

本手册采用以下表格进行参数说明。

		参数名
设置值	0	
	1	
适用模式	所有	其他
	Servo-OFF>设置>断电 & 上电>完成	

表格说明

- 在左上角的参数是要说明的参数。
- 参数右边的设置窗口，在按下 ENTER 后会输入。参数必须为阿拉伯数字并以黑色显示，而初始值显示了该参数的初始值。
- 分成从已设置数值中选一个参数和用户给定一个相应数值的参数。可选参数，如上面示例所示，显示出参数和设置窗口，后一种参数只显示参数，不显示设置窗口。
- <设置值>(Setting value)说明用户可选的数值和已选定数值。
- <适用模式>(Applicable mode)在设置参数时，以字母显示相应的控制模式，如果包括所有模式则显示 ALL。

以字母显示的各种模式

模式	位置模式	速度模式	转矩模式	多步-速度模式
显示	P	S	t	C

- 组合控制模式在一行中显示两个模式的字母。

- 例如，速度 + 位置模式(SP)，转矩 - 速度模式(tS)
- <其他>通常，如 4-2 节所描述的汽车的示例，驾驶员不能操纵运行中汽车的刹车，伺服驱动器也需要分成 Servo-ON 和 Servo-OFF 状态来设置参数。

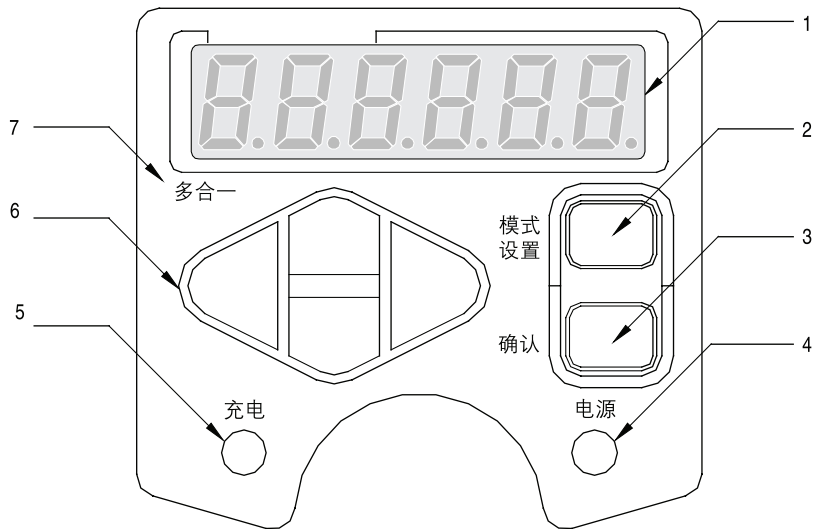
其他	描述
Setting(设置)>End(完成)	设置，忽略驱动器状态
Servo-OFF(Servo-OFF)> Setting(设置) >End(完成)	在 Servo-OFF 状态下设置
Servo-OFF(Servo-OFF)> Setting(设置) >断电 & 上电(Power Off&On)>完成	在 Servo-OFF 状态下设置，重新上电生效。

操作器

各部件的名称和功能

伺服驱动器内置了操作器以显示不同的状态、参数设置、操作命令及监测。

- 通过 6 个 7 段式 LED 显示不同的内容。
- 根据前面操作器来分辨伺服驱动器的类型。
- 提供所有的关键操作功能，不需要外接操作器。
- 下图给出了伺服驱动器前置面板的操作器。










序号	名称	功能
1	7 段 LED 显示	利用 6 个 7 段 LED 显示状态、设置参数、命令操作及显示监测量。
2	模式 / 设置按键	进行显示模式转换及参数设置值。
3	确定(ENTER)键	输入每个窗口改变后的显示模式。完成设置并退出。
4	控制器电源指示灯	指示控制电源是否上电。
5	主电源指示及放电指示灯	指示主电源是否上电, 及主电源断电后主电路电容器是否放电完毕。
6	上、下、左、右	移动 7 段式 LED 的显示并可以增 / 减数值。
7	驱动器类型	有两种类型: 多合一和单一位置控制。

主要按键的图标

描述主要按键的功能和图标

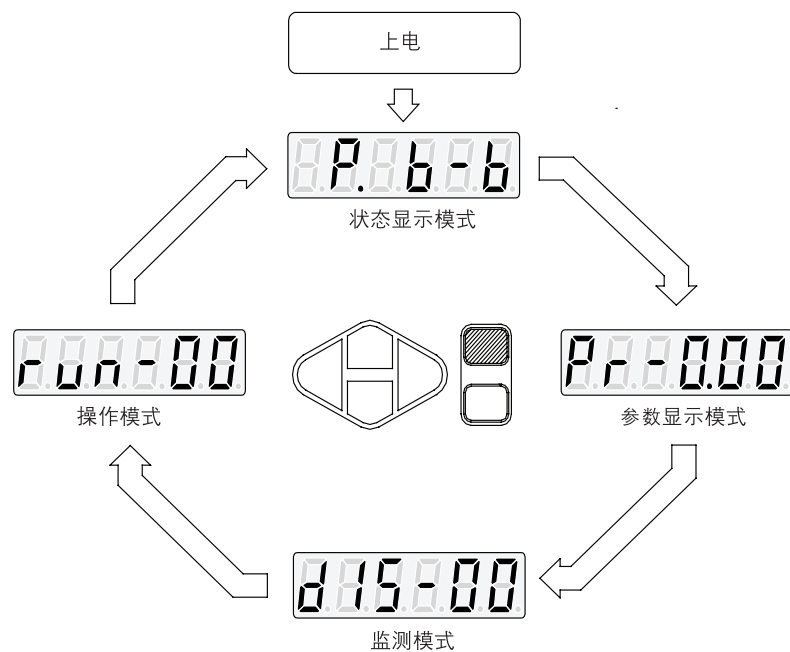
- 整个手册都利用图标来描述。因此，要注意图标的形状、名称及功能。

图标	名称	功能	图标	名称	功能
	上	增/减数值。按下不放可以连续增/减数值。在设置数值时使用。		方向键模式/	泛指上、下、左、右键改变模式。
	下			设置键	保存设置数值。
 	左/右	切换数位		确定键	在更改模式后进入/退出每个设置窗口。
			黑色按键表示按下。		

整个模式的结构

如下图所示，伺服驱动器可分为 4 种控制模式。

- 上电后显示的模式为状态显示模式。
- 按下 MODE/SET(模式 / 设置)时改变模式。
- 请注意以下 4 中模式类型并阅读以下规则。

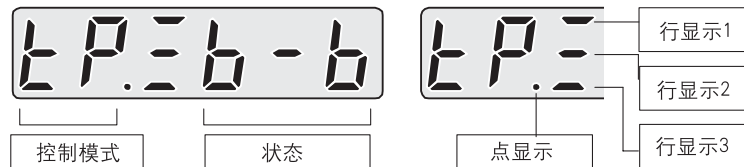


- 注意**
- 上面显示的值都是在每种模式下的初始值。
 - 在某种模式下值被更改, 返回. 那么更改的值将取代初始值。

状态显示模式






本节解释状态显示模式的内容。

- 下图是一个显示的示例用于描述状态模式。
- 右边的截图是为了方便叙述。
- 参照表格理解每个显示状态的含义。



	基本控制模式		组合控制模式	
	显示	说明	显示	说明
控制模式	---P	位置模式	--SP	速度+位置
	--S-	速度模式	-tS-	转矩+速度
	-t--	转矩模式	-t-P	转矩+位置
	[---	多步速度模式	[--P	多步速度+位置模式
			[S-	多步速度+速度模式
			[t--	多步速度+转矩模式

- 显示正在使用的控制模式。在 Servo-ON 状态下(运行中), 显示的控制模式闪烁。
- 在组合控制模式下, 它同时提供两种选定的类型运行。此时, 当前的显示模式闪烁。如果模式变化, 新选定的模式闪烁显示, 前一种模式不闪烁。

	显示	说明	
状态	 SERCOS 网络选件	 DeviceNet 网络选件	根据使用的网络显示相应选项。 参考章节 1-6 网络选件
		BASE-BLOCK 表示在 Servo-OFF 状态下进行操作准备。 正在运行时显示。	
		当正向运转操作禁止信号有效时显示。	
		当反向运转操作禁止信号有效时显示。	
		<ul style="list-style-type: none"> • 根据伺服报警显示相应字符。 • 关于伺服报警的信息请参考第 8 章。 	

	说明
点显示	上电时亮。

关于行显示的详细信息请参考右边的参考页。

	说明	参考
行显示 1	在位置模式中，当负载位置与命令位置的误差小于[Pr-5.00]的数值时，伺服驱动器将显示<P-COM>(检测到位置完成)信号。显示<P-COM>时，该指示灯点亮。	5-23
	在速度模式中，当电动机速度与命令速度的误差小于[Pr-5.02]数值时，伺服驱动器将显示<V-COM>(检测到速度完成)。显示<V-COM>时，该指示灯点亮。	5-29
行显示 2	当电动机的旋转速度高于设定的旋转检测等级[Pr-5.03]的设置值时，伺服驱动器将显示<TG-ON>(检测到旋转)。显示<TG-ON>时，该指示灯点亮。	5-35
行显示 3	检测到编码器 Z 脉冲输出是点亮。	

参数设置模式概述

本节包含了参数设置模式中主要参数的解释。

- 参数组及保存的各种功能使得驱动器适应于各种装置。

- 有一些参数可以随时设置不管驱动器处于什么状态,而有些参数必须在特定的状态下才能设置。请参考章节 4-2 的内容,慎重地设置参数。
- 以下表格有助于理解参数组。
- 有关参数设置的详细内容在 5、6、7、8 章中进行了描述,附录则是伺服驱动器的功能描述。

从  到 

参数组			参数组描述
组 0	0.00 至 0.14	15	与基本设置和 I/O 信号相关的用户参数
组 1	1.00 至 1.14	15	与增益及增益调节有关的用户参数
组 2	2.00 至 2.13	14	与速度控制模式相关的用户参数
组 3	3.00 至 3.06	7	与位置控制模式相关的用户参数
组 4	4.00 至 4.06	7	与转矩控制模式相关的用户参数
组 5	5.00 至 5.14	15	与附加功能相关的用户参数

监测模式概述

本节包含了监测模式中主要参数的解释。

- 显示电动机受控于驱动器的几个数值数据。
- 监测模式的内容可以随时查询,不管驱动器的状态。
- 监测模式的数值和单位由下面的表格给出,在使用伺服驱动器时可以参考。
- 下面的表格给出了监测模式下每个项目的主要内容。

从  到 

项目	监测内容 (单位)	项目	监测内容 (单位)	项目	监测内容 (单位)
00	速度反馈[rpm]	07	位置命令脉冲 频率[kpps]	14	转矩命令偏移[mV]
01	速度命令[rpm]	08	电角度[°]	15	I/O 状态

02	速度误差[rpm]	09	机械角度[°]	16	报警历史
03	转矩命令[%]	10	再生电阻的实际 负载率[%]	17	版本信息
04	位置反馈[脉冲]	11	DC 链路电压[V]	18	电动机 & 编码器型号
05	位置命令[脉冲]	12	绝对值编码器的 旋转圈数	19	模拟量速度命令电压 [0.01V]
06	位置误差[脉冲]	13	速度命令偏移[mA]	20	模拟量转矩命令电压 [0.01V]
				21	驱动器额定输出
				22	绝对值编码器 1-次旋转数值
				23	编码器反馈数值

注意

- 监测模式中，数值超过 6 位的项目不在 7 段 LED 中直接显示出来。
- 如何查看这些项目请参考章节 7-50。

操作模式概述

本节包含了操作模式中主要参数的解释。

- 电动机可以在操作模式下运行。
- 每个项目提供一个特殊功能，可以使用。
- 和在参数设置模式中一样，操作模式中根据伺服驱动器的不同状态下也有允许 / 禁止操作的状态。
- 下面的表格给出了操作模式下每个项目的主要内容。

从

到

项目	操作	项目	操作
00	点动(Jog)操作	07	电流反馈偏移调整
01	离线自动整定	08	报警复位
02	归零	09	报警历史清除
03	速度命令偏移自动调整	10	绝对值编码器复位

4	转矩命令偏移自动调整	11	2- 组增益保存
5	速度命令偏移手动调整	12	参数初始化
6	转矩命令偏移手动调整		

注意

操作模式及关键按钮操作的详细信息请参考章节 7-35。

基本设置

本节介绍了控制模式和基本设置。

基本设置概述

在使用伺服驱动器之前需要完成基本设置。

1. 其他参数可以在基本设置完成后设置。
2. 只有在给伺服驱动器的控制电源上电后才能进行基本设置。
3. 完成三类基本设置后，重新上电。
4. 即使断电或者在操作模式下进行的参数初始化情况下，基本设置的设置值仍然保存。
5. 要改变基本设置的数值，直接从相应的参数中更改并重新上电。

如图所示，基本设置利用 3 个参数来设置 3 种类型。

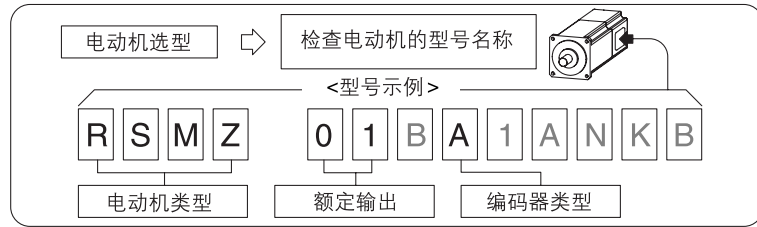
	基本参数	设置
1	Pr-000 ---9	控制模式(可选)设置
2	Pr-001 -04.6	电动机设置 电动机类型设置 电动机容量(额定输出)设置 编码器类型设置
3	Pr-002 880888	主电源输入(可选)设置

- 在基本设置的描述中采用了流程图的按钮操作，以帮助理解各主要按钮。在进行基本设置时，要习惯按钮操作。第 5 章以后不再采用流程图来说明主要按钮操作。

下图是电动机上的铭牌的示例。

- 在进行基本设置之前，请认真检查型号名称的以下三个内容。

- 在将电动机安装到装置之前，预先检查电动机的型号名。由于电动机型号的不同，电动机安装的方向可能使得看不见铭牌。



控制模式设置

控制模式类型

如下表格所示，有 4 种基本的控制模式和 6 种关联的控制模式。

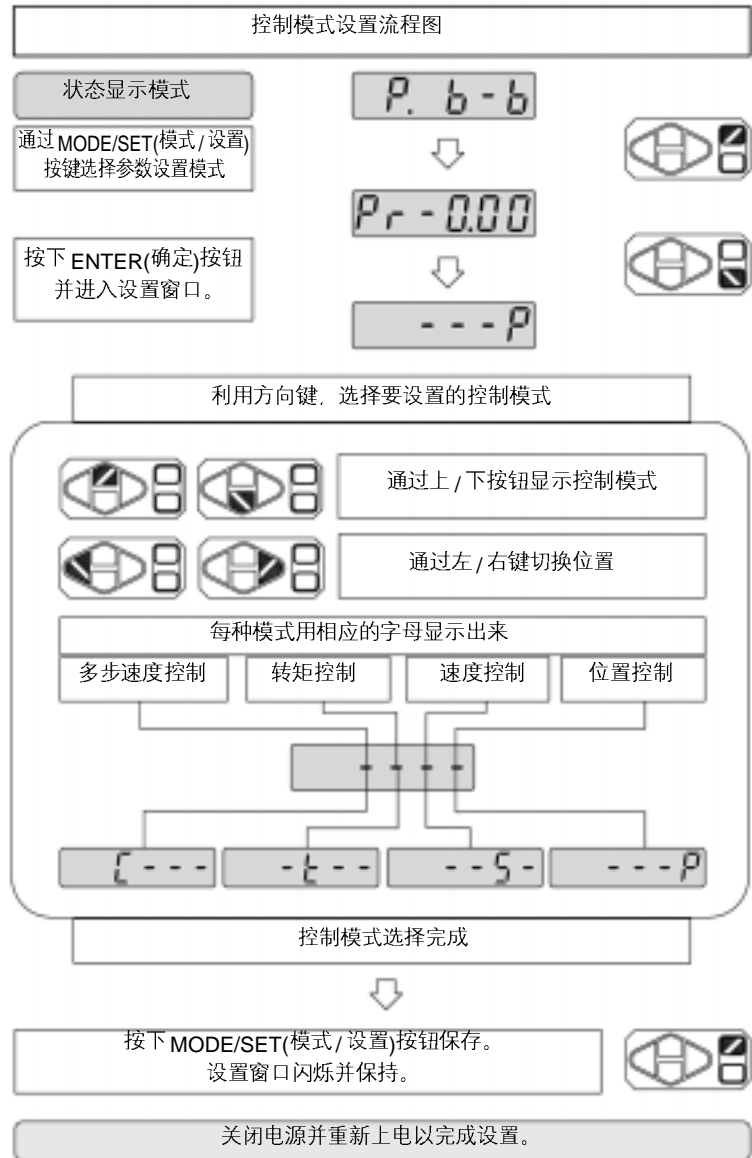
- 有种专用的位置控制驱动器。对于这种驱动器不需要单独进行控制模式选择 (参见章节 1-7)。
- 组合控制模式不能实现超过 3 种类型的应用。确认只组合两种类型。
- 以下表格给出了所有控制模式类型。参考第 5 章了解每种控制模式的功能。

基本控制模式		关联控制模式	
显示	说明	显示	说明
---	位置模式	--SP	速度 + 位置模式
--S-	速度模式	-tS-	转矩 + 速度模式
-t--	转矩模式	-t-P	转矩 + 位置模式
[---	多步模式	[--P	多步速度 + 位置模式
		[S-	多步速度 + 速度模式
		[t--	多步速度 + 转矩模式

控制模式设置方法

主要说明用按钮操作进行控制模式设置的方法。

- 上电并根据以下流程图进行设置。



组合控制模式设置

组合控制模式应如下设置。

关联控制模式	显示	设置窗口显示
速度 + 位置模式	(SP)	--SP
转矩 + 速度模式	(TS)	-tS-
转矩 + 位置模式	(TP)	-t-P
多步速度 + 位置模式	(CP)	[--P
多步速度 + 速度模式	(CS)	[S-

准备工作

以下是设置关联控制模式的准备工作。

- 组合控制模式不能实现超过 3 种类型的应用。确认只组合两种类型。
- 一旦设置正确输入，按下 MODE/SET(模式 / 设置)按钮保存数据时，设置窗口会闪烁。如果设置错误，不会闪烁也不会保存。

错误地输入超过 3 种类型

[S-P	[tSP
------	------

电动机设置

选择一种连接到伺服驱动器的电动机并设置电动机的 3 个项目。

- 如果已经完成连接到驱动器上的电动机的选型，则检查电动机的铭牌。电动机设置分成以下 3 个项目。
- 电动机设置需要从参数[pr_0.01]开始。如下图所示，[pr_0.01]设置窗口的每个项目都有预定义的位置，同时为每种电动机的型号名称定义一个字母。(大小写字母均可用)



电动机类型

伺服电动机的类型用4位表示，所有电动机的代码都以CSM开头。这样，前三位，CSM，在显示电动机时就省略了。

显示	模式	显示	模式	显示	模式
-.88.8	CSM	d.88.8	CSMD	rF88.8	RSMF
t.88.8	CSMT	H.88.8	CSMH	rH88.8	RSMK
r.88.8	CSMR	f.88.8	CSMK	rL88.8	RSML
9.88.8	CSMQ	r588.8	RSMS	r988.8	RSMQ
2.88.8	CSMZ	rd88.8	RSMD	r288.8	RSMZ
5.88.8	CSMS	rH88.8	RSMH		

额定输出(容量)

额定输出(容量)及电动机的显示如下。

显示	模式	显示	模式	显示	模式
0.83.8	30[W]	0.01.8	100[W]	0.10.8	1[kW]
0.85.8	50[W]	0.02.8	200[W]	0.15.8	1.5[kW]

编码类型

在编码器类型设置中，串行绝对值编码器其编码类型为 Q 和 E，将编码器数据传输到驱动器上并在连接到驱动器上时自动进行设置。

编码器类型显示如下。

电动机系列: CSMT, CSMR, RSMS/D/H/F/K/L, RSMZ/Q					
显示	脉冲数 / 转	编码器类型	显示	脉冲数 / 转	编码器类型
	131072	串行绝对值		131072	串行增量
电动机系列: CSM, CSMT, CSMR			电动机系列: RSMZ/Q		
显示	脉冲数 / 转	编码器类型	显示	脉冲数 / 转	编码器类型
	2048	15 线增量		2500	11 线增量
	2048	9 线增量		2048	全绝对值
			电动机系列: RSMS/D/H/F/K/L		
	2048	紧凑绝对值		10000	15 线增量
	2500	15 线增量		5000	15 线增量
	2000	15 线增量		6000	15 线增量

准备工作

设置顺序为电动机型号、额定输出(容量)和编码器类型。编码器类型根据电动机的类型可以分为组 1 和组 2，给出了每个编码器能兼容的电动机型号。另外，只有反应电动机额定输出的类型显示出来供选择。

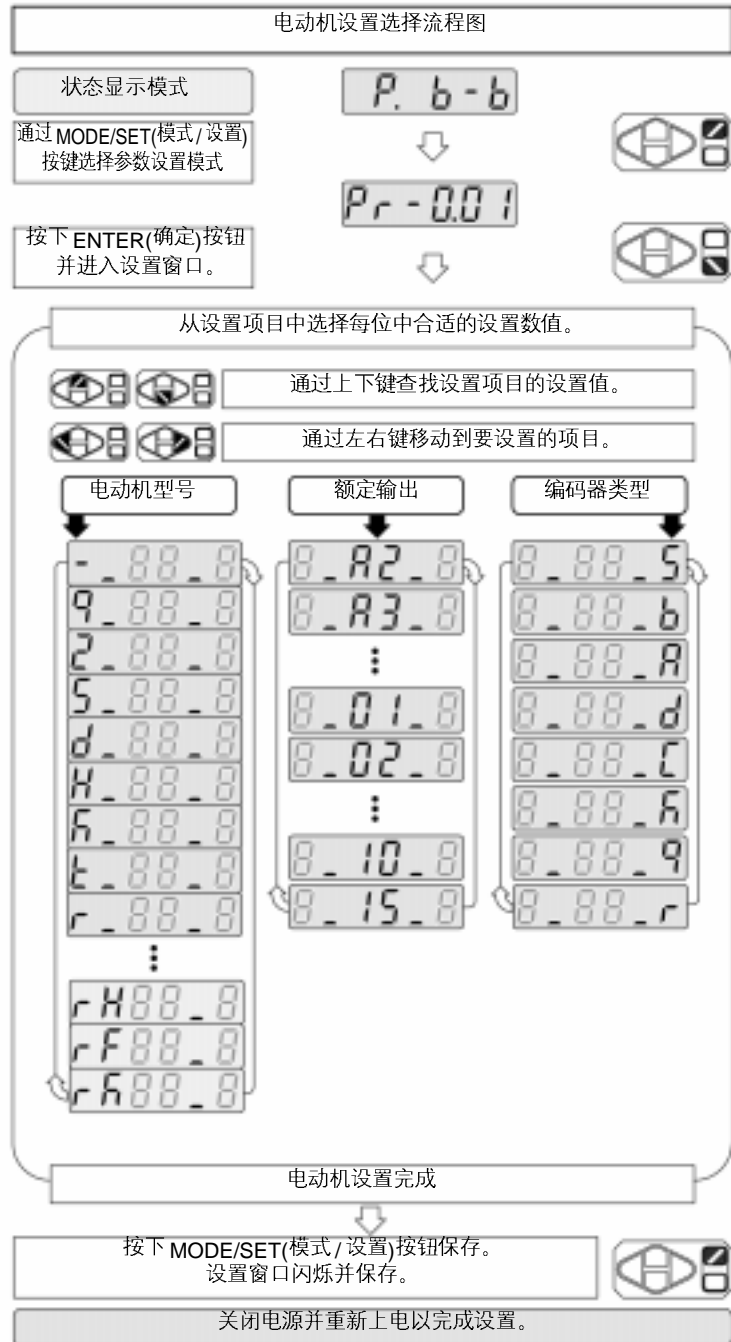
以下通过电动机设置流程图给出了一个编码器类型 1 的编码器设置示例。

- 在以下的流程图中，编码器类型依次为(S、B、A、D、C、K、Q)。
- 在使用你类型 2 编码器的示例中，编码器类型显示顺序为(A、B、D、H、J、M、E)。

下表是每种电动机类型的设置示例。

CSM-A3BB2ANT3	CSMZ-02BH1ANM3	CSMT-04BQ1ANT3	RSMD-10BA1ASK3
- .A3 .b	2 .02 .H	t .04 .9	r d 10 .A

电动机设置流程图

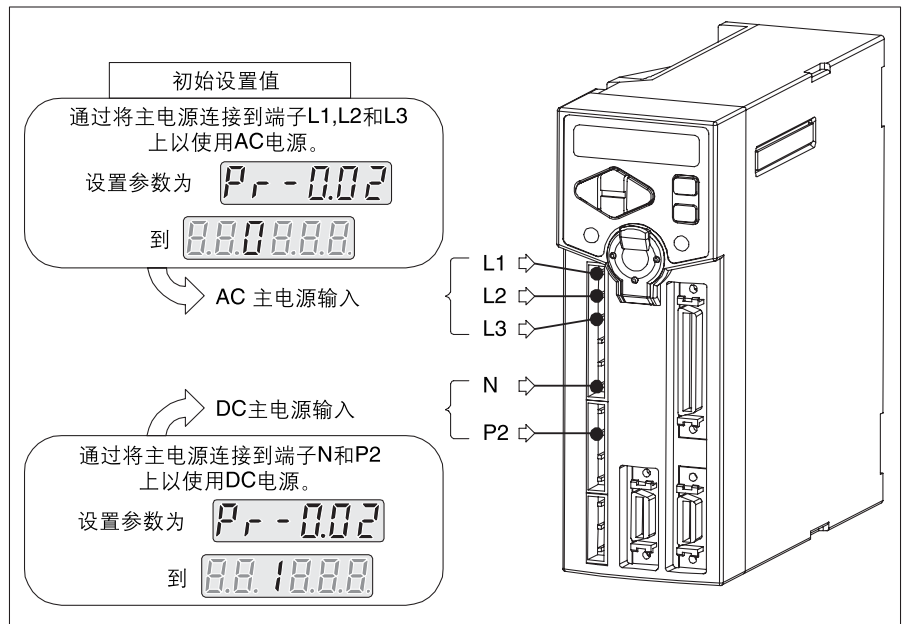


主电源选择

主电源输入

伺服驱动器，如 3-3 章节所描述的，可以接受两种类型的主电源输入(详见章节 3-3)。

- 需要设置初始值以便使用 AC 电源，通过端子 L1,L2 和 L3。
- 当使用 DC 电压作为主电源时需要设置。
- 下图用于帮助理解选项的含义。



- 以下描述了由主电源输入选项决定的允许瞬间掉电的时间设置。

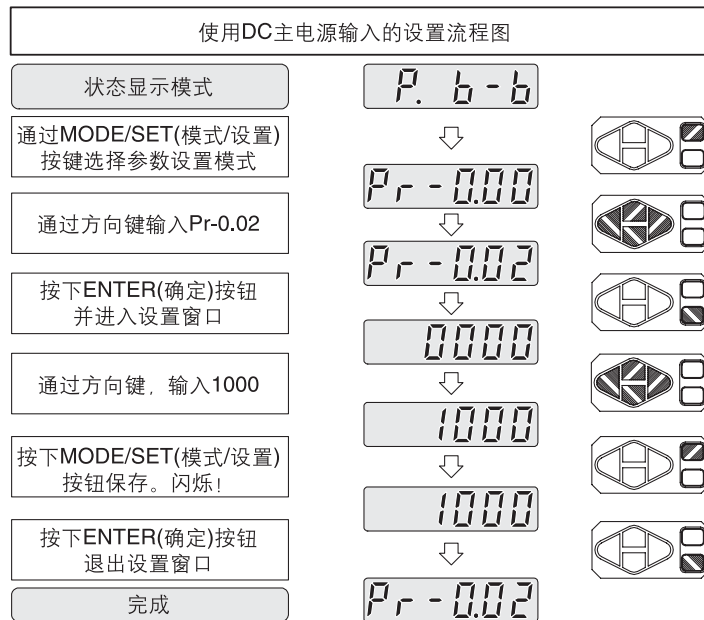
Pr-5.10				允许的瞬时掉电时间
设置范围	初始数值	单元	其他	Servo-OFF>设置>完成
20 到 1000	20	[毫秒]	模式	所有
设置瞬时掉电产生伺服报警的时间。				
如果主电源缺失不小于设定值，它将产生一个瞬时掉电伺服报警(E.AcoFF)。				
参照章节 8.22。				

注意 伺服驱动器不会检测瞬时掉电的状态如果使用 DC 主电源输入端子通过主电源[Pr-0.02]输入。

主电源选择流程图

按照以下流程图设置。

- 在设置窗口的第四位上进行设置。确定设置正确的位。

**警告**

主电源可以从AC主电源输入端子(L1,L2和L3)或DC主电源输入端子(N和P2)。确认只连接其中一个。



使用驱动器的基本设置都已完成。重新上电。

- 在完成原来连接到伺服驱动器上的电动机的基本设置之后,要连接到另外一种类型的电动机上,或改变基本设置的参数,确定输入相应的参数并修改它。
- 即使断电了或参数初始化了,基本设置数值还是保存的(参照章节7-48)。(不过,主电源输入选项随着参数初始化而初始化)
- 在基本设置的描述中采用了流程图的按钮操作,以帮助理解各主要按钮。但在6、7、8章中没有提供。阅读以下的启动章节,熟练主要按钮的操作。

启动

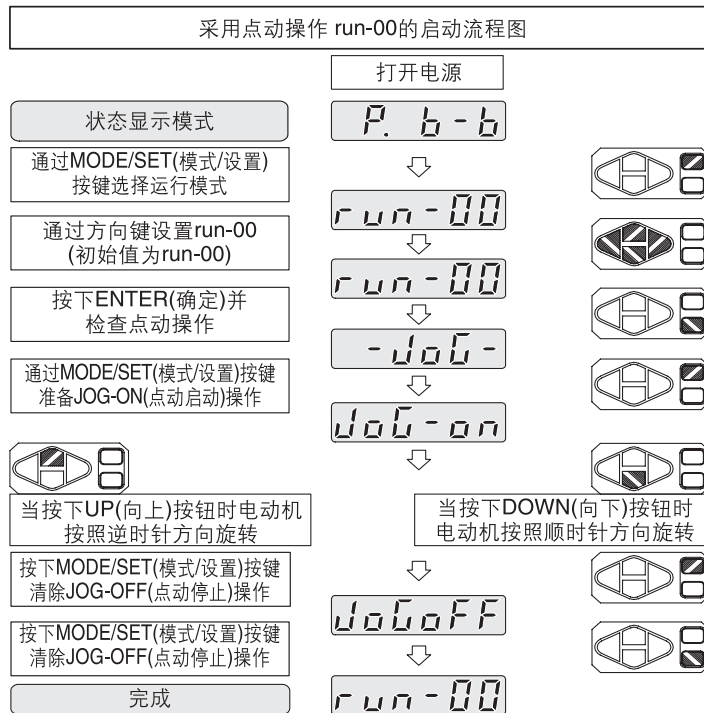
启动之前

1. 充分理解第 3 章的接线并正确地连接主电源和控制电源。另外，通过配置急停输入电路，清除急停状态。
2. 正确地连接电动机和编码器。
3. 根据章节 4-6 进行基本设置。
4. 为了安全起见不要将负载连接到电动机上。如果电动机已固定到装置上，将电动机轴上的联轴器卸下这样负载就不会运动了。

启动

通过点动操作功能启动驱动器(启动 1)。

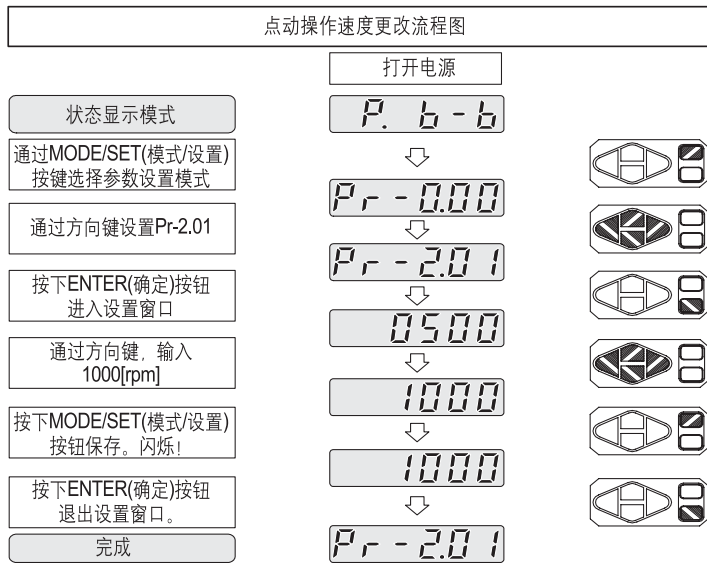
- 点动操作可以在 Servo-OFF 状态下进行。将驱动器和主控制之间的接线拆除，或从主控制器上给出 Servo-OFF 信号。
- 可以从驱动器的点动操作中设置电动机的速度。
- 点动速度的初始值为 500[rpm]
- 在启动 1 中，使驱动器按照工厂设置的速度运行，500[rpm]
- 按照以下的流程图启动驱动器。



通过改变速度启动驱动器(启动 2)

- 通过改变初始速度值来启动驱动器，从 500[rpm]改为 1000[rpm]。
- 要改变点动操作的速度需要在[Pr-2.01]中进行。在此设置的速度和其它操作不相关，只在点动操作时有效。
- 设置范围为 0 到 5000[rpm]。初始值为 500[rpm]

- 按照以下流程图更改点动操作速度




- 如果设置错误，按下MODE/SET(模式/设置)按钮时窗口不会闪烁也不保存数据。(If setting is wrong, the setting window does not blink when saving it by pressing the MODE/SET key)
- 如果设置正常完成，重试点动操作[run-00]。
- 你可以看到速度从500[rpm]变为1000[rpm]。

注意

- 刚开始，驱动器还没有调整到适合负载或电动机。
- 一旦启动，首先执行离线自动调节，如章节7-36所示，然后启动驱动器更加平稳地运行电动机。

警告



- 为了避免人身伤害，检查电动机轴或负载的运动范围，使其远离操作者。
- 先连接好急停电路后启动驱动器。这样可以在紧急状况下快速应对。
- 紧急停止的信息请参照章节3-15。

在启动时检查的项目

用户需要检查伺服电动机的状态及系统的运行状态,看其是否产生噪声或振动或不处于点动操作状态。

注意

如果伺服电动机产生噪声或振动,参照章节7-25进行离线自动调整。这样可以更加平稳地运行电动机。

控制模式的功能

介绍

本章描述了 I/O 信号连接器 CN1 的顺序输入 / 输出功能及每种控制模式的功能。

主题	页码
介绍	5-1
顺序 I/O (输入 / 输出) 信号	5-2
位置控制模式	5-9
速度控制模式	5-28
转矩控制模式	5-38
多步速度模式	5-45
组合控制模式及 </C-SEL> 功能	5-50

顺序 I/O(输入/输出)信号

什么是顺序 I/O 信号?

为了给用户的装置提供更合适的良好性能, CN1 连接器提供了 50 个具有不同功能的引脚用于驱动器的输入/输出信号。

- 输入提供了 16 种功能, 用户可以任意地给 7 个引脚(CN1 第 3 号引脚到第 9 号引脚)分配输入信号功能。
- 输出提供了 8 种功能, 用户可以任意地从 CN1 的引脚(41, 42), (43, 44), (47, 48)3 对引脚中给每个功能分配输出信号。

顺序 I/O 信号表示伺服驱动器从主控制器获取的各种不同功能的 I/O 信号。

顺序 I/O 信号并不是通过 CN1 固定的引脚输入或输出信号, 而是根据主控制器的电路设计来选择用户要求的功能并直接分配该选定的功能到特定的引脚上。

这样, 主控制器可以通过适合于装置的顺序控制来操作伺服驱动器。

下图为 CN1 的 50 个引脚中的顺序 I/O 部分。

- 顺序输入以(DI#1)到(DI#7)(数字量输入通道)表示。
- 顺序输出以(DO#1)到(DO#3)(数字量输出通道)表示。

输入信号功能

下面着重解释顺序输入信号的16种功能。每种信号的详细解析请参考表格右侧的参考页。

类型	描述	模式	参考
</SV-ON> 伺服-打开	如果输入为 ON，电源加载到伺服电动机上， 如果为 OFF，则切断电源。	所有	4-2
</A-RST> 报警复位	复位伺服报警状态。	所有	7-44
</G-SEL> 增益组切换	如果输入为 ON 则使用 2 组增益，如输入为 OFF 则使用现有增益。切换 2 类增益组。	所有	6-26
</P-TL> 限制正转转矩	如果信号为 ON，通过[Pr-4.03]的设置来限制 正转转矩。	所有	5-41
</N-TL> 限制反向转矩	如果信号为 ON，通过[Pr-4.04]的设置来限制 反转转矩。	所有	
</P-OT> 禁止正转操作	如果负载机械部分到达正向限制，这能防止 电动机继续运转而导致损坏。	P S C	7-2
</N-OT> 禁止反转操作	如果负载机械部分到达反向限制，这能防止 电动机继续运转而导致损坏。	P S C	
</P-CON> P/PI 控制切换	将速度控制从 PI 控制模式切换到 P 控制模式。 通过禁止瞬时响应的超调来提高更好的响应性能。	P S C	6-20
</C-SEL> 控制模式切换	当使用组合控制模式时用于切换控制模式。	组合控制模式 请参考 5.6	
</C-DIR> </C-SP1> </C-SP2> </C-SP3> </C-SP4> 多步速度命令	电动机的旋转方向</C-DIR>和旋转速度</C-SP1 到 /C-SP4> 在多步速度控制模式中由以上的输入 决定。</C-SP1 到 / C-SP3>的旋转速度由[Pr-2.05 to Pr-2.11]设定。</C-SP4>旋转速度由模拟量速度 命令电压决定。</C-DIR> 用于在速度控制模式下 改变电动机的旋转方向。	C	5-45
</Z-CLP> 零钳位	在速度控制模式下，如果模拟量命令数值小于速度 零钳位[Pr-5.04]设定的数值时，忽略输入信号。	S	5-31
</INHIB> 禁止脉冲命令	信号为 ON 时忽略位置命令脉冲。	P	5-28
</ABS-DT> 绝对值编码器 数据传输	将绝对值编码器数据传输到主控制器通过 EA、 EB，当信号为 ON。	P	7-32

5-4 控制模式的功能

</PCLR>	清除位置命令，位置反馈和位置误差。	P	5-21
/START	在速度和多步速度控制模式下，通过端子信号来控制电动机旋转启动或停止。	S, C	5-33
/GEAR	在位置控制模式下，当输入为 ON，使用第 2 组电子传动参数[Pr-3.05]和[Pr-3.06]。当输入为 OFF 时，使用基本传动参数[Pr-3.01]和[Pr-3.02]。	P	5-23

输出信号功能

下面着重解释顺序输出信号的8种功能。每种信号的详细解析请参考表格右侧的参考页。

类型	描述	模式	详见
/P-COM (+, -) (位置完成检测)	当位置误差小于位置完成信号的输出宽度设置值 [Pr-5.00]时为 ON。	P	5-23
/NEAR (+, -) (位置逼近检测)	当位置误差小于位置逼近信号的输出宽度设置值 [Pr-5.01]时为 ON。	P	
/V-COM (+, -) (速度一致检测)	当速度命令和电动机旋转速度之间的误差小于速度一致信号的输出宽度的设定数值[Pr-5.02]时为 ON。	PSC	5-29
/TG-ON (+, -) (旋转检测)	当电动机旋转速度高于旋转检测水平的设定值 [Pr-5.03]时为 ON。	所有	5-35
/T-LMT (+, -) (转矩限制检测)	当到达设定的转矩限制值时为 ON。	所有	5-35
/V-LMT (+, -) (速度限制检测)	当到达设定的速度限制值时为 ON。	所有	5-36
BK (+, -) (制动器控制)	用于伺服电动机内部或外部的制动器控制的信号。	所有	7-6
/WARN (+, -) (报警检测)	如果检测到伺服报警则为 ON。	所有	8-4

注意

- 在本手册中, < >用于顺序 I/O 信号的名称。
- 例如</SV-ON>、</P-COM>。

输入信号分配方式

参照以下表格通过搜索适合于用户情况的功能来分配 CN1 的引脚。

设置值	8	7	6	5	4	3	2	1	0
输入通道号	始终有效	DI#7	DI#6	DI#5	DI#4	DI#3	DI#2	DI#1	始终无效
CN1 引脚号		9	8	7	6	5	4	3	

- 如下图所示, 相关的功能已经分配了顺序输入参数, 也确定了其在设置窗口的位置, 这意味着用户只需要在设置的位置上从“1到8”除了“0”以外选择特定的数值就可以使用相关的功能。

- 例如，您要给CN1的第5号引脚分配一个特定的功能，您可以按照以下表格查找信号的相关参数及其在设置窗口中的位置，并输入“3”作为设置值。
- 该输入信号不使用时请输入“0”。
- 如果想使输入信号始终保持为ON，不管线上的信号，则设置为“8”。

以下表格用于表示每个功能的参数及其在设置窗口的位置。按照该表格设置确保每个信号的相关参数及在设置窗口中的位置不会出错。

7-段	第4位	第3位	第2位	第1位
每个参数的设置窗口				
	</P-CON> 初始值 4	</N-OT> 初始值 3	</P-OT> 初始值 2	</SV-ON> 初始值 1
	</C-SEL>	</P-LT> 初始值 7	</N-TL> 初始值 6	</A-RST> 初始值 5
	</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>	</C-DIR>
	</PCLR>	</G-SEL>	</INHIB>	</Z-CLP>
	</GEAR>	</C-SP4>	</START>	</ABS-DT>

下表为分配顺序输入信号的示例。

	在参数[Pr-0.05]的设置窗口第4位中输入“7”。这样表示将使用</P-CON>功能，并表示将使用CN1的DI#7号引脚作为信号输入。
	在参数[Pr-0.08]的设置窗口第3位中输入“3”。这样表示将使用</G-SEL>功能，并表示将使用CN1的DI#3号引脚作为信号输入。
	在参数[Pr-5.08]的设置窗口第1位中输入“8”。这样表示将使用</SV-ON>功能，因为它被设置为“8”，其上电以后将始终保持为Servo-ON状态，与线路无关。

输出信号分配方式

参照以下表格通过搜索适合于用户情况的功能来分配 CN1 的引脚。

设置值	3	2	1	0
输出通道号	DO#3	DO#2	DO#1	始终无效
CN1 的引脚号	47, 48	43, 44	41, 42	

当相应信号的输出不使用时，将设置值设为“0”。

以下表格用于表示每个功能的参数及其在设置窗口的的位置。按照该表格设置确保每个信号的相关参数及在设置窗口中的位置不会出错。

7-段	第4位	第3位	第2位	第1位
每个参数的设置窗口				
	</V-COM>	</BK> 初始值 3	</TG-ON> 初始值 2	</P-COM> 初始值 1
	</WARN>	</NEAR>	</V-LMT>	</T-LMT>

下表为分配顺序输出信号的示例。

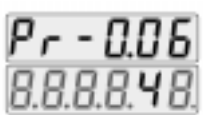

	将参数[Pr-0.09]的设置窗口第1位设置为“1”。 表示将使用</P-COM>功能，并将使用 CN1 的 DO#1 号引脚作为信号输出。
	将参数[Pr-0.10]的设置窗口第4位设置为“3”。 表示将使用</G-SEL>功能，并将使用 CN1 的 DO#3 号引脚作为信号输出。

注意

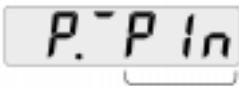
顺序输出信号在各自输出条件满足时才有输出。这样，顺序输出信号的分配中不能有输出始终有效的设置值，如输入信号中的“8”。

信号分配的注意事项

当用户给 CN1 的同一引脚分配不同的功能时，如下所示，驱动器将在状态模式下显示伺服报警。

	<p>将参数[Pr-0.06]设置窗口的第 2 位设置为“4”。</p> <p>该设置表示使用<N-TL>功能且表示使用 CN1 的 DI#4 号引脚作为输入引脚。</p>
	<p>将参数[Pr-0.08]设置窗口的第 2 位设置为“4”。</p> <p>该设置表示使用<INHIB>功能且表示使用 CN1 的 DI#4 号引脚作为输入引脚。</p>

如上所示，如将两个以上的信号分配到同一个引脚上，将产生伺服警告。

<p>状态显示模式</p> 	<p>这种情况下，在完成输入引脚分配后重新上电，状态显示模式下将显示伺服警告(引脚)。</p> <p>检查是否将两个以上的信号分配到同一个 CN1 的引脚上。</p>
---	---

注意 通过章节 7-50 的监测模式，用户可以检查是否有顺序 I/O 信号输入。

注意 急停指示灯(急停)使用 CN1 的固定引脚，而顺序输入根据分配决定。

SALM+, - 指示灯(伺服报警)使用 CN1 的固定引脚，而顺序输出根据分配决定。

注意 完成顺序 I/O 分配后应重新上电。

注意 伺服驱动器有自诊断功能。

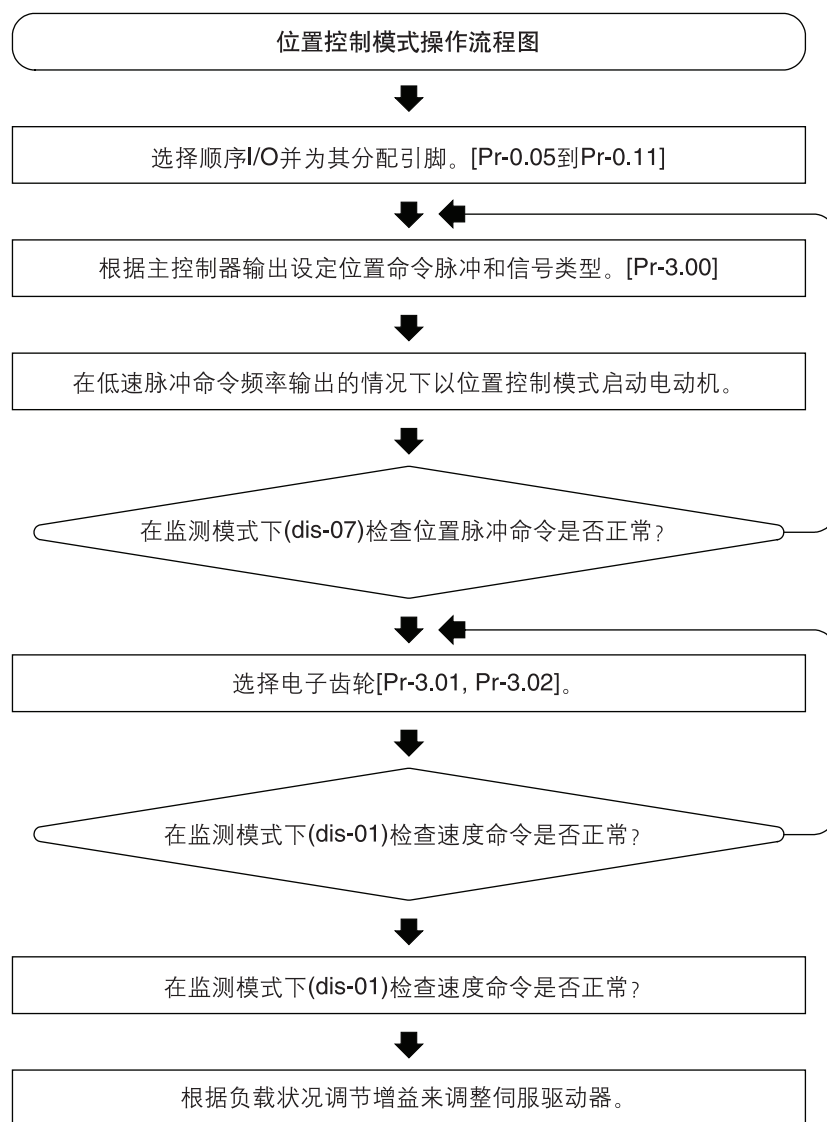
(伺服报警)和(伺服警告)是根据故障诊断的严重性来区分的。详见第 8 章。

位置控制模式

概述

当主控制器发出位置命令脉冲来使负载移动到一个目标位置时，使用位置控制模式。

为使伺服驱动器工作于位置控制模式，将位置脉冲信号连接到PULS和SIGN输入引脚，并连接其他必要的输入信号，如PCLR信号，并按照以下步骤设置。

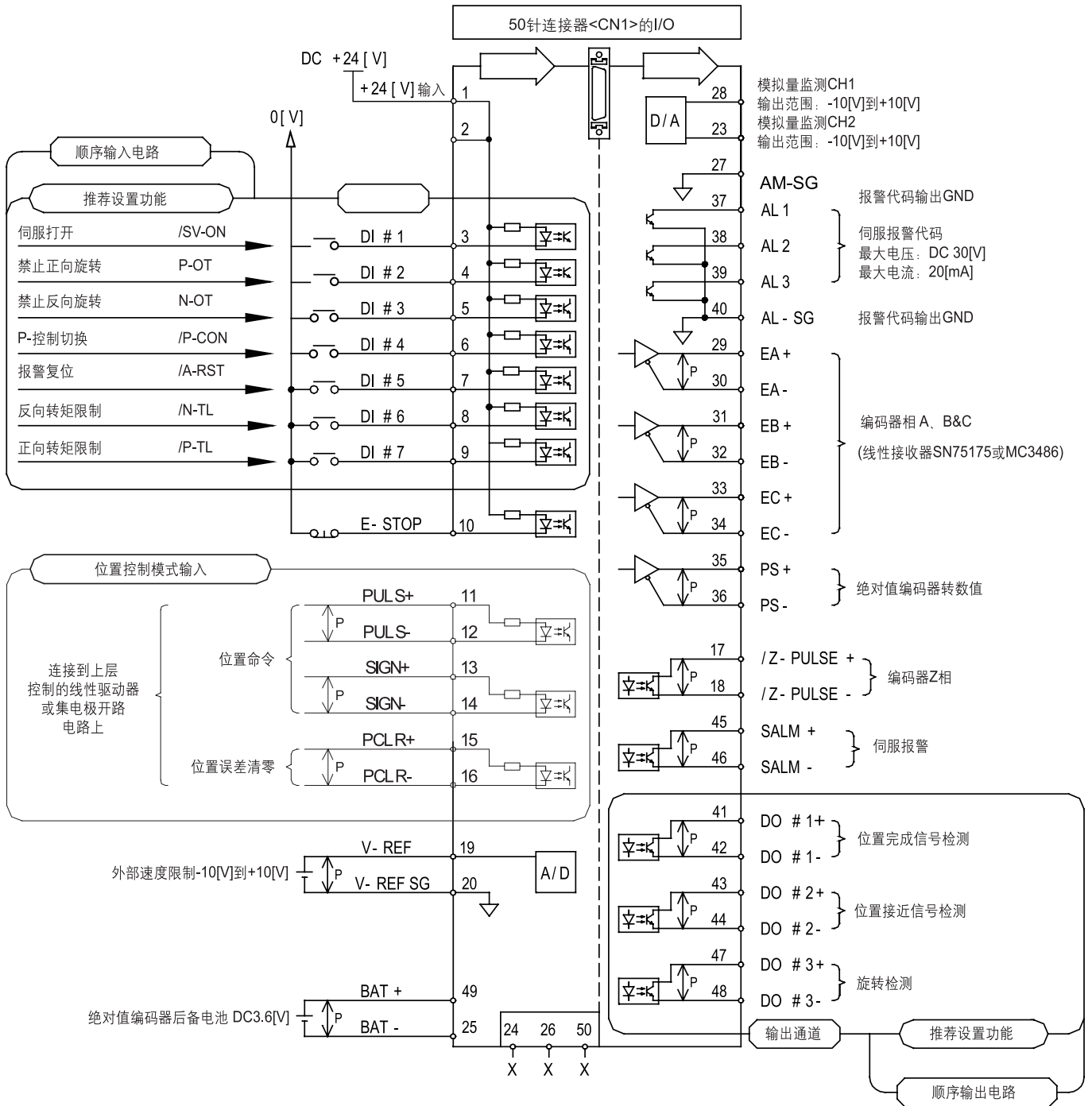


注意

All-in-one(多合一)模式和单独的位置控制模式都支持位置控制模式。

标准接线示例

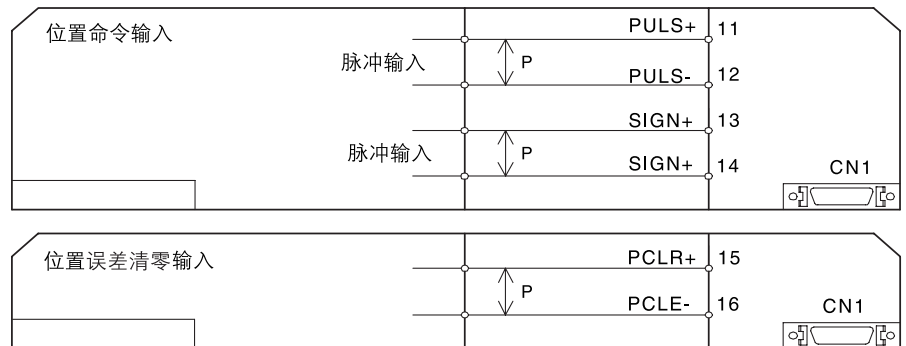
下图给出了位置控制模式标准的接线示例。用户可以根据系统配置的需要设定顺序输入/输出信号。



位置命令脉冲

CN1 的 6 个引脚接收位置控制模式相关的 3 种命令。

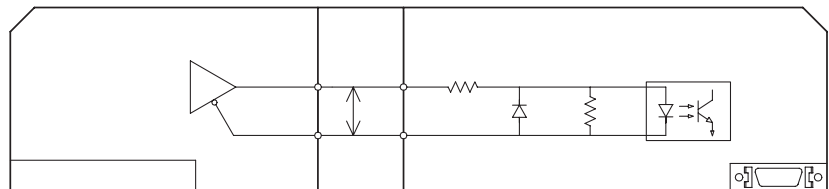
- 主控制器通过脉冲输入和信号输入发送位置命令。
- 要将位置误差置“0”，需发送 PCLR 命令。关于 PCLR 的详细信息请见章节 5-21。



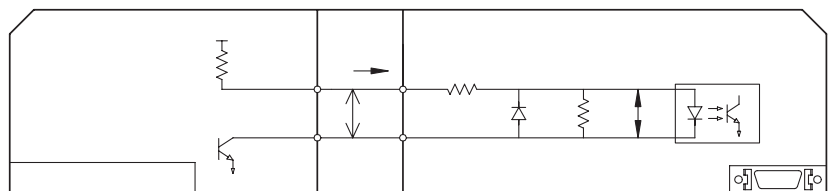
当使用位置控制模式时,主控制器有线性驱动和集电极开路方式。伺服驱动器同时支持两种输入方式。

主控制器输出

连接示例 1: 为线性驱动器输出(最高可用频率为 900[kpps])



连接示例 2: 为集电极开路输出(最高可用频率为 250[kpps])



注意

注意最高可用频率。

线性驱动 900[kpps]

集电极开路 250[kpps]

注意

在以上的图表中，采用集电极开路方式时主控制器的 TR1 导通，伺服驱动器指示为低电平输入逻辑，当 TR1 关断时，伺服驱动器指示为高电平输入逻辑。


另外，参考以下的应用实例，将上拉电阻 R1 的值设置在 7[mA]到 15[mA]之间。

主控制器电压	24[V]± 5[%]	12[V]± 5[%]	5[V]± 5[%]
R1	2.2[kΩ]	1[kΩ]	180[Ω]

注意

- 如果主控制器输出采用集电极开路方式，则推荐使用 24[V] 作为 Vcc，这样，即使在恶劣的噪声环境下也能可靠地运行。
- 当 CN1 上的 12、14 及 16 引脚上的输入电压不是真正的低电平(小于 0.6[V])或 R1 的值大于推荐的值，将产生故障。因此，应使用 24[V]作为主控制器的 Vcc 且 R1 使用 2.2[kΩ]。

为主控制器设置位置命令脉冲类型。

		位置命令脉冲输入选项
设置值	0	使用主控制器的线性驱动输出
	1	使用主控制器的集电极开路输出
适用模式	P	其他 Servo-OFF>设置>完成

注意

- 主控制器脉冲命令最高可用频率为，
线性驱动 900[kpps]
集电极开路 250[kpps]
- 如果超过最高允许频率，将产生位置命令脉冲“E.OvPUL”伺服报警。
- 确认主控制器的输出不超过最高允许频率。

位置命令脉冲设置

如下所示，位置命令有 10 种类型。参考命令脉冲的电气规范检查可用的规格。如果电气规范例如定时不准确，则会产生位置误差。

Pr - 3.00 8.8.8.8.8.0

位置命令脉冲格式选项

正逻辑				
命令脉冲格式	正转操作	反转操作	输入算法	设置值
CW+CCW			-	0
脉冲串 + 信号			-	2
A 相 + B 相			-	4
			二分频	5
			四分频	6
负逻辑				
CW+CCW			-	1
脉冲串 + 信号			-	3
适用模式	P	其他	Servo-OFF>设置>完成	

注意

用户可以通过章节 7-50 中监测模式来校验和位置相关的数据。

位置命令脉冲的电气规范

命令 脉冲格式	电气规范	最高 允许频率
CCW + CW	<p>正转操作命令 反转操作命令</p>	
	t1, t2 0.1 [us]	τ 1.1 [us]
	t3 > 3 [us]	$\tau / T \times 100$ 50 [%]
脉冲串 + 信号	<p>正转操作命令 反转操作命令</p>	线性 驱动: 900[kpps] 集电极 开路: 250[kpps]
	t1,t2,t3,t7 0.1[us]	t4,t5,t6>3[us] τ 1.1 [us]
2相正交 脉冲串 (A. B相)	<p>正转操作命令 反转操作命令</p>	
	t1,t2 0.1 [us]	τ 1.1[us] $\tau / T \times 100$ 50 [%]

电子齿轮

电子齿轮

电子齿轮用于设置每个输入命令脉冲对应的负载的移动量。

以下为编码器示例，每转一圈编码器产生 2048 个脉冲。

- 脉冲数为 2048 的编码器，当主控制器给驱动器 2048 个脉冲时，编码器旋转一圈。能否让电动机旋转一圈发出 1000 个脉冲(或其他数的脉冲)? (是的，可以。)
- 假设通过螺距(每转一圈负载移动的单位)为 15[mm]的螺杆来带动滚珠丝杆。当主控制器发出 2048 个脉冲，负载移动 15[mm]。为了便于计算能否使得移动一个螺距(15[mm])产生 1500 个脉冲? (是的，可以。)
- 当你需要利用伺服驱动器控制实际转过的角度时，如果通过 2048 个脉冲控制 360 度，则脉冲数和机械部分最终移动的单位是不同的，因此难以计算。
- 所以，电子齿轮是为了方便计算主控制器的脉冲输入和最终机械部分移动的距离或角度而设定的。
- 使用电子齿轮时，主控制器控制时不需要关心编码器的脉冲数或着机械部分的减速比。

设置电子齿轮之前

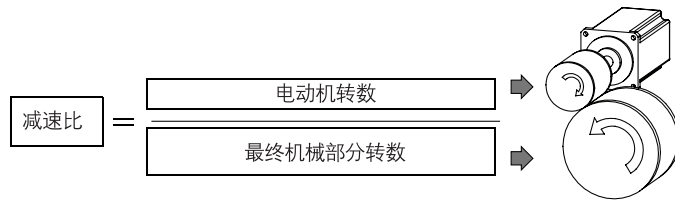
以下表格解释了在设置电子齿轮之前需要了解的内容。

	描述
电动机	检查所用编码器的脉冲数。参考章节 4-7。
负载	检查从驱动轴到机械部分的减速比。

减速比

因在电子齿轮的设置中涉及减速比，参考以下的解释。

电子齿轮的设置中的减速比是指电动机与最终负载的转速比。



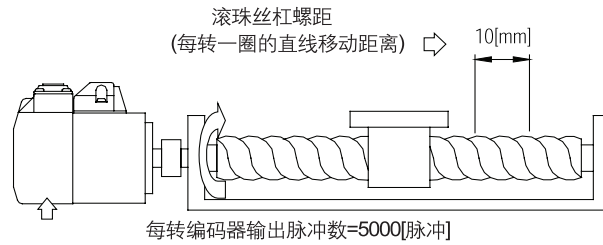
如机械部分转动一圈而电动机旋转5圈，则减速比为“5”。

如机械部分转动5圈而电动机旋转1圈，则减速比为“0.2”。

电子齿轮设置示例 1

以下的滚珠丝杠示例有助于用户理解电子齿轮。

示例 1



- 采用滚珠丝杠连接负载，其螺距为 10[mm]。
- 如果我们假设编码器的脉冲数为 5000[脉冲]，则减速比为“1”因为其值为 1: 1。

电子齿轮参数	设置
电子齿轮设置参数	电子齿轮设置分子参数如下所示。
Pr - 3.01	<input type="text" value="编码器脉冲数"/> × <input type="text" value="减速比"/>
因此，为 5000[脉冲] × 1 得到其设置值为 5000 。	

电子齿轮设置参数	输入驱动电动机旋转一圈的脉冲数。
	如果想使主控制器输出 1000 脉冲到伺服驱动器时电动机旋转一圈，则在设置值输入 1000。
	因此，滚珠丝杠旋转一圈产生 1000 个脉冲，对于每个脉冲螺距为 10[mm] 的滚珠丝杠移动 10[um]。
电子齿轮设置参数	Pr - 3.02
	如果想使主控制器输出 10000 脉冲到伺服驱动器时电动机旋转一圈，则在设置值输入 10000。
因此，滚珠丝杠旋转一圈产生 1000 个脉冲，对于每个脉冲螺距为 10[mm] 的滚珠丝杠移动 1[um]。	

准备工作

如果将分母设置为10000, 则主控制器每个脉冲对应滚珠丝杠移动1[um], 比设置成1000时精度更高。

这样, 用户可能会想, 如果将分母设置成50000精度就更高了? 其实不然。所选编码器的精度为5000。电子齿轮需要满足以下的公式, 因为它是根据所选的编码器设置的。

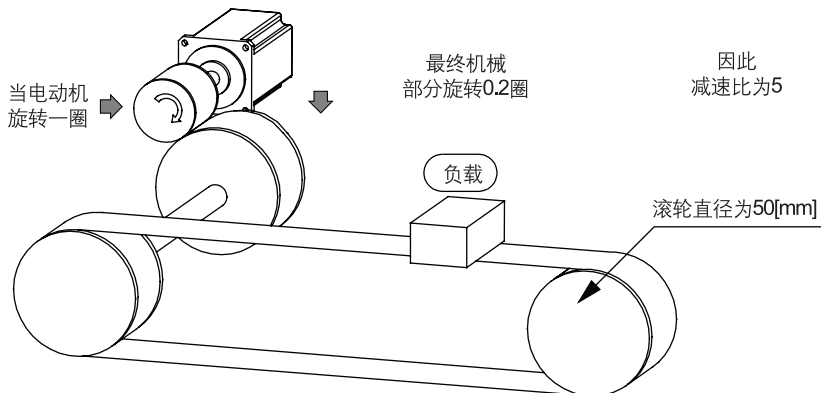
$$\boxed{\text{编码器脉冲数} \times \text{减速比} \times 4} \geq \boxed{\text{Pr-3.02 的设置值}}$$

这样, 以上的示例1中可以设置成主控制器20000个脉冲。

电子齿轮设置示例2

- 本章节解释了带减速器的皮带负载的电子齿轮设置。

示例2



- 对于示例1中的滚珠丝杠, 您可以通过滚珠丝杠的规格知道螺距, 但很难皮带和滚筒对应的负载移动距离。因此, 我们可以假设主控制器每个脉冲移动的距离为100[um]。
- 我们假设编码器的脉冲数为2048[脉冲], 减速比为5。

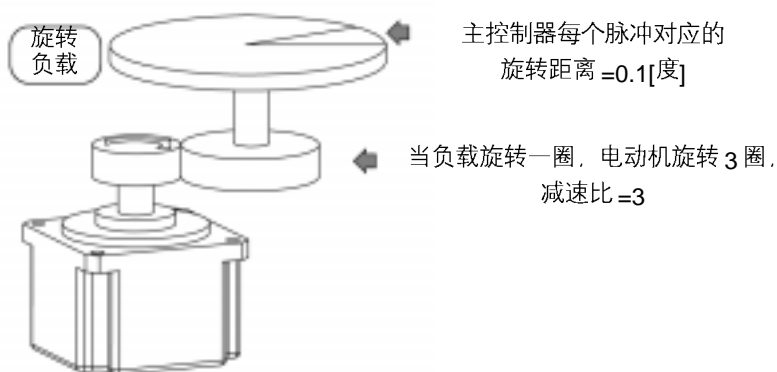
电子齿轮参数	设置
电子齿轮设置参数	电子齿轮设置分子参数如下所示。
Pr-3.01	$\boxed{\text{编码器脉冲数}} \times \boxed{\text{减速比}}$
	因此, 为2048[脉冲] × 5 得到其设置值为10240。

电子齿轮设置参数 Pr-3.02	负载轴每转一圈 负载的移动量 $= \frac{3.14 \times 50 \text{ [mm]}}{1000 \text{ [um]}} = 1570$
主控制器每个脉冲 负载的移动量 Pr-3.02	电子齿轮分子 $= \frac{10240}{1570} = \frac{10240}{157}$
主控制器发出 1570 个脉冲最终机械部分的滚轮旋转一圈。 在该示例中，主控制器每个脉冲对应最终负载部分的直线位移为 100[um]。 也可以如下约分后输入分子和分母。	
电子齿轮分子 Pr-3.01	电子齿轮分母 Pr-3.02

电子齿轮设置示例 3

本章节解释了带减速器的旋转桌面负载的电子齿轮设置。

示例 3



- 我们假设主控制器每个脉冲命令对于的旋转距离为 0.1[度]。
- 我们假设编码器的脉冲数为 2048[脉冲]，减速比为 3。

电子齿轮 参数	设置
电子齿轮设置参数 Pr-3.01	电子齿轮设置分子参数如下所示。 <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">编码器脉冲数</div> <div style="font-size: 24px;">×</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">减速比</div> </div>
因此，为 2048[脉冲] × 3 得到其设置值为 6144。	

电子齿轮设置参数 Pr - 3.02	$\frac{\text{负载轴每转一圈负载的移动量}}{\text{主控制器每个脉冲负载的移动角度}} = \frac{360[\text{度}]}{0.1[\text{度}]} = 3600$
------------------------------	--

主控制器发出 3600 个脉冲最终机械部分的旋转桌面旋转一圈。

在该示例中，主控制器每个脉冲对应最终负载部分的旋转角度为 0.1[度]。

电子齿轮只在位置控制模式下适用。

可以通过电子齿轮方便地调整主控制器每个脉冲命令负载移动的距离或角度。

注意

在设置电子齿轮时需要检查以下两个方面。

- 检查编码器的脉冲数。参考章节 4-7。
- 检查从输出轴到最终机械部分的减速比。

电子齿轮设置

将电子齿轮设置到以下参数中。

Pr - 3.01			电子齿轮设置(分子)	
设置范围	初始值	单位	其他	Servo-OFF>设置>完成
1 到 65535	自动	[脉冲]	适用模式	P
		编码器脉冲数	×	减速比

Pr - 3.02			电子齿轮设置(分母)	
设置范围	初始值	单位	其他	Servo-OFF>设置>完成
1 到 65535	自动	[脉冲]	适用模式	P
主驱动器使负载(负载轴)旋转一圈所需的位置命令脉冲数。				

注意

电子齿轮参数的初始值为自动，在参数初始化时(Run-12)根据相关编码器的脉冲数设定。检查编码器的脉冲数。

电子齿轮的设置值需符合以下关系。

- $[\text{编码器脉冲数}] \times [\text{减速比}] \times 4 \geq [\text{Pr-3.02 的设置值}]$
- 如果不能满足以上条件，也可以使用脉冲命令，但无法保证精度。

最大精度为

$$1/([\text{编码器脉冲数}] \times [\text{减速比}] \times 4)$$

如果[Pr-3.02]的设置值不满足以上关系式。

- 减小每个脉冲所对应的移动距离或角度。(= 减小精度)
- 使用高精度的编码器，其输出脉冲数大于[Pr-3.02]中的设置值除以4，或增大减速比。

注意

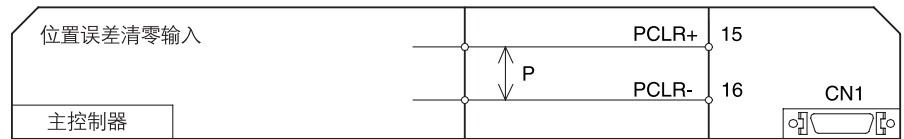
- CSD3 伺服驱动器的位置控制精度为 1[脉冲]。
- 在示例 1 中的滚珠丝杠负载，[Pr-3.01]=5000，[Pr-3.02]的最大值为 $5000 \times 4=20000$ 。
- 因此，1 个命令脉冲移动的最小距离为 $10[\text{mm}]/20000=5[\mu\text{m}]$ 。
- 实际应用时，设计足够大于最小单位的数量。

注意

- 伺服驱动器可以通过主控制器输出编码。
 - 参考章节 7-6(主控制器的位置反馈)理解电子齿轮的设置。
-

位置误差清零(/PCLR)

如果该信号有效，则位置命令、位置误差和编码器反馈值(dIS-23)均被置为零。如果没有继续输入位置命令脉冲，则电动机将停止在当前位置。将位置误差清零(PCLR)信号连接到CN1的(15, 16)引脚上。



在以下的参数中，设置在位置误差清零输入设置将误差清零的信号触发条件。

通过以下的参数选择触发条件

Pr - 3.00 8.808.8.8		PCLR 输入(选择)设置	
设置值	0	高电平时清零。 只要保持高电平位置误差保持为“0”。	
	1	在上升沿时清零一次。	
	2	低电平时清零。 只要保持低电平位置误差保持为“0”。	
	3	在下降沿时清零一次。	
适用模式	P	其他	Servo_OFF>设置>完成

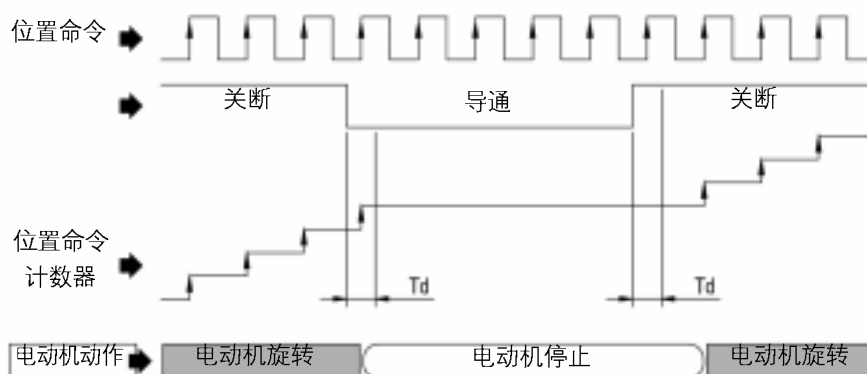
脉冲命令禁止</INHIB>输入

在位置控制模式下，位置命令计数器可以通过顺序输入信号设置脉冲命令禁止</INHIB>来停止。

当脉冲命令禁止</INHIB>输入有效时，命令将被忽略，即使通过主控制器发送位置命令脉冲到伺服驱动器。

因此，它将伺服状态锁定在当前状态。如果在主控制器连续发送位置命令时</INHIB>有通/断变化，则由</INHIB>的信号状态会产生以下的动作。

下图中，Td 大约为 10[毫秒]。



</INHIB>为顺序输入信号。要使用</INHIB>信号，请参考章节5-2顺序输入/输出信号来分配</INHIB>信号。

注意


- 如果设置值为“8”则信号始终保持有效而不管线路如何，如章节5-5输入信号分配所述。
- 因此，如果将脉冲命令禁止</INHIB>输入设置为“8”，则位置命令脉冲被禁止，将锁定伺服驱动器而伺服电动机也不能运转。


电子齿轮设置扩展

在位置控制模式下如果需要修改电子齿轮比率，</GEAR>输入可以用于切换第一组齿轮参数和Pr-3.05和Pr-3.06中的第二组齿轮参数。当</GEAR>输入为OFF时，使用Pr-3.01和Pr-3.02中的第一组电子齿轮参数。关于新增第二组电子齿轮参数的详细信息如下所示。

参数	Pr-3.00 8.808.88
参数名称	改变 Pr-3.01 和 Pr-3.02 的电子齿轮参数设置方式。
设置值	0- 只在 Servo-OFF 状态下可以改变电子齿轮参数。 1- 不管 Servo-OFF 或 Servo-ON 状态都可以改变电子齿轮参数。
初始值	0
模式	P
其他	Servo-OFF>设置>完成

第二组电子齿轮</GEAR>输入

参数	
参数名称	第二组电子齿轮设置(分子)
描述	编码器脉冲数 × 减速比
设置值	1~65535
初始值	32768
单位	脉冲
模式	P
其他	Servo-OFF>设置>完成

参数	
参数名称	第二组电子齿轮设置(分母)
描述	负载轴旋转一圈控制器需要发出的命令脉冲数。
设置值	1~65535
初始值	32768
单位	脉冲
模式	P
其他	Servo-OFF>设置>完成

警告

在 Servo-ON 状态下如果电子齿轮变换频繁或变化较大，有些机器可能会因为快速的加速 / 减速而产生振动。



位置完成信号检测(/P-COM)，接近信号检测(/NEAR)输出

位置完成信号检测(/P-COM)

位置完成信号检测(/P-COM)可以通过顺序输出信号输出。

当用户设置了伺服驱动器接收到主控制器位置命令到位置命令完成时间，在位置反馈和位置命令之间的误差小于设定值时，位置完成信号检测</P-COM>输出有效。

设置位置完成信号输出宽度

通过以下参数设置位置完成信号(标准)的输出到</P-COM>信号上的输出宽度。

Pr-5.00			位置完成信号输出宽度	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0 到 1000	10	[脉冲]	适用模式	P
当位置误差脉冲小于以上数值时，位置完成信号检测</P-COM>信号有效。				

位置接近信号检测</NEAR>

位置接近信号检测</NEAR>信号可通过顺序输出信号输出。

当用户设置了伺服驱动器接收到主控制器位置命令到位置命令接近信号时间,在位置反馈和位置命令之间的误差小于设定值时，位置接近信号检测</NEAR>输出有效。

设置位置接近信号输出宽度

通过以下参数设置位置接近信号(标准)的输出到</PNEAR>信号上的输出宽度。

Pr-5.01			位置接近信号输出宽度	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0 到 1000	20	[脉冲]	适用模式	P
当位置误差脉冲小于以上数值时，位置接近信号检测</NEAR>信号有效。				

其他解释

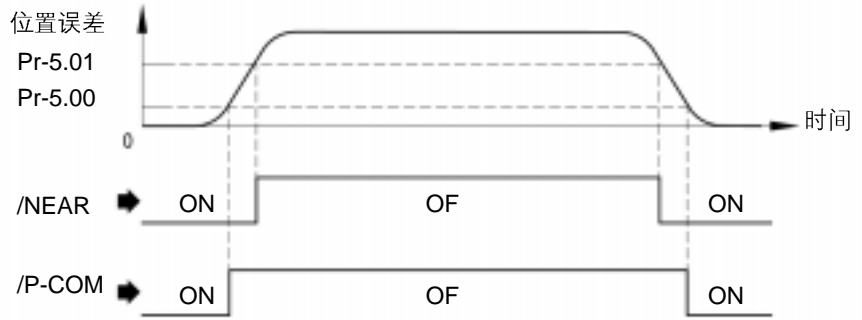
位置接近信号检测</NEAR>信号配合位置完成信号检测</P-COM>信号有助于在位置完成信号时间减少必要的操作。首先，检测接近信号并在主控制器检测到位置完成信号之前做好下一步骤准备。以上参数的设置并不影响实际最终位置的检测。

因此，用户可以通过调整[Pr-5.00]和[Pr-5.01]的位置误差脉冲数来调整</P-COM>信号和</NEAR>信号的输出定时。

如果检测到位置完成信号检测</P-COM>信号有效，则状态指示灯的行显示1的LED点亮。而</NEAR>信号无效。

图表解释

顺序输出</P-COM>和</NEAR>信号输出如下所示。



当满足以下条件时, </P-COM>和</NEAR>输出为 ON。



警告 如果[Pr-5.00]设置值较大而低速运行时, </P-COM>输出信号始终有效。



注意 </P-COM>和</NEAR>为顺序输出信号。为了使用</P-COM>和</NEAR>功能, 请参照章节 5-2 顺序输入 / 输出信号分配 </P-COM>和</NEAR>信号。

注意 </P-COM>和</NEAR>为顺序输出信号。为了使用</P-COM>和</NEAR>功能, 请参照章节 5-2 顺序输入 / 输出信号分配 </P-COM>和</NEAR>信号。

- 注意**
- 当检测到位置完成检测</P-COM>信号有效时, 伺服驱动器的行显示 1 点亮, 以确认</P-COM>输出。
 - 关于状态显示模式, 请参考章节 4-6。

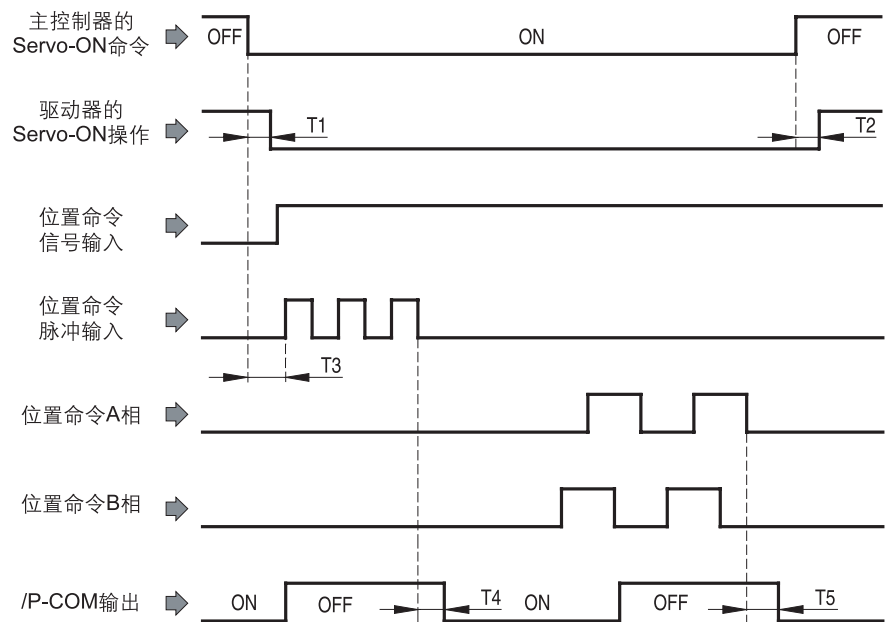
允许位置误差的输出宽度

设置允许的位置误差限值。

Pr - 5.09			允许位置误差输出宽度	
设置范围	初始值	单位	其他	设置完成
0 到 65535	20480	[脉冲]	适用模式	P
如果位置误差大于设定值, 将产生位置误差溢出伺服报警(E.PoSEr)。				

输入/输出信号时序图

下图为位置控制模式的输入/输出信号时序。



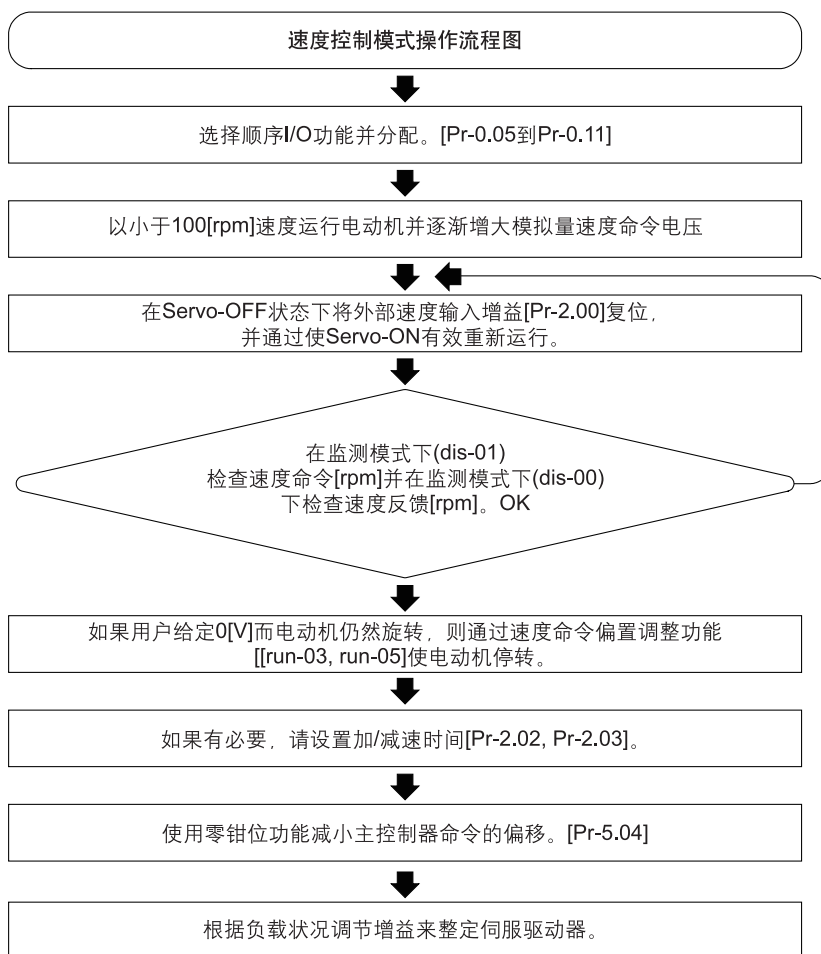
T1	T2	T3	T4	T5
最大 40[ms]	最大 6 [ms]	最小 40 [ms]	最小 2 [ms]	

速度控制模式

概述

速度控制模式通过主控制器模拟量电压形式为伺服驱动器输入速度命令,以控制速度,不管主控制器中是否建立位置控制环都适用。

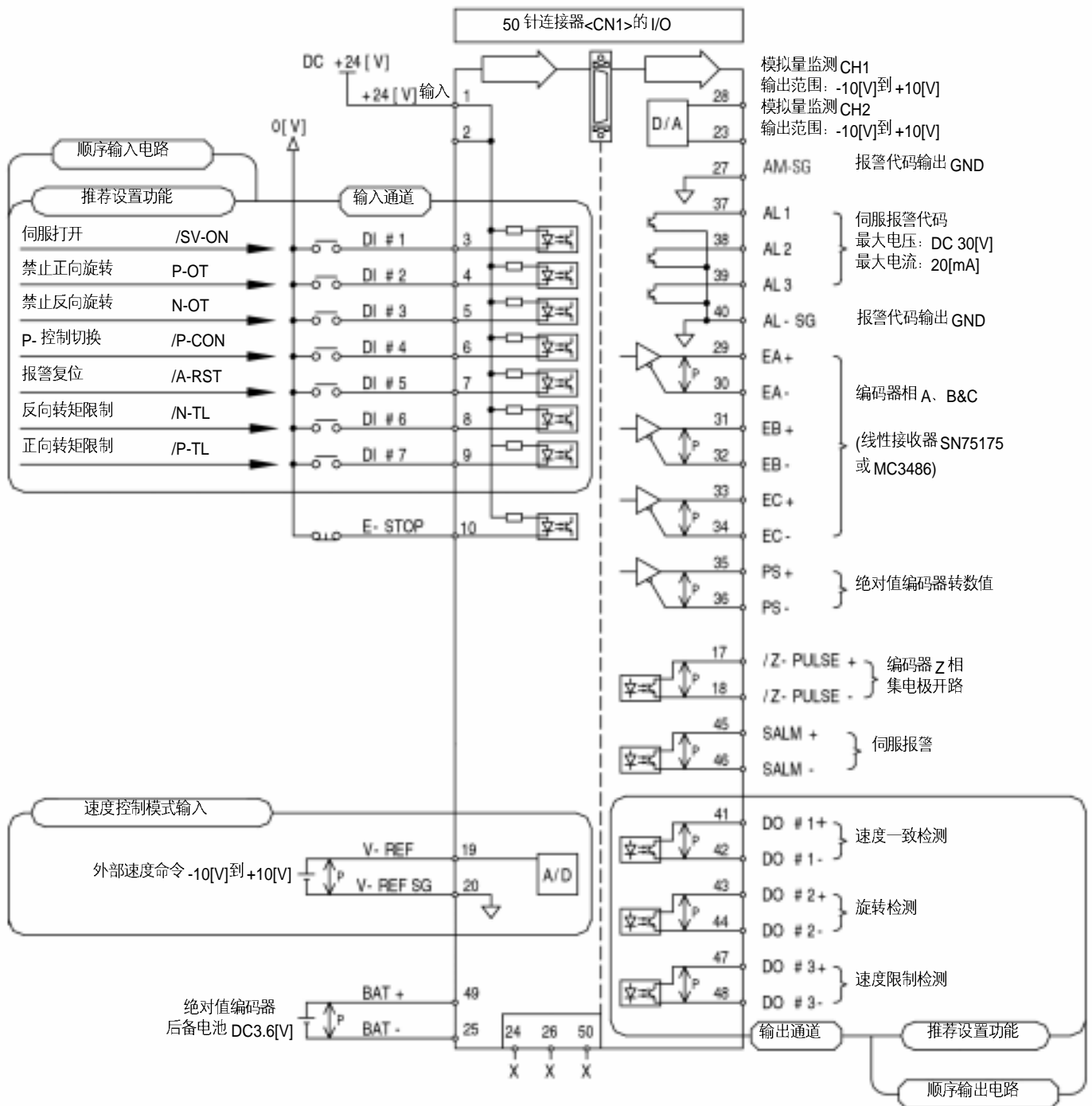
为了使伺服驱动器工作于速度控制模式,将模拟量速度命令连接到相关输入引脚上并按如下设置。

**注意**

只有位置控制模式, CSD3-xxBX1P, 不支持速度控制模式。

标准接线示例

下图给出了速度控制模式标准的接线示例。用户可以根据系统配置的需要设定顺序输入/输出信号。

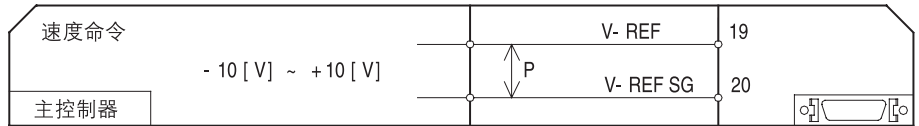


速度命令输入

速度命令

CN1 的 2 个引脚接收速度控制模式相关的一种命令。

主控制器通过模拟量形式发送电压命令。



速度命令输入增益设置

通过以下参数设置设定模拟量速度命令电压与速度的关系。

Pr-200			外部速度命令增益 & 外部速度限制	
设置范围	初始值	单位	其他	Servo-OFF>设置>完成
10.0 到 2000.0	500	[RPM/V]	适用模式	S
设置速度命令增益值[rpm]与模拟量电压 1[V]的关系。				
该设置用于外部速度限制功能，如果伺服驱动器不是使用速度控制模式。关于速度限制功能，请参考 7-18。				

速度命令由以下关系式给定。

$$\boxed{\text{速度命令 [rpm]}} = \boxed{\text{Pr-200 设定值[rpm/V]}} \times \boxed{\text{输入电压[V]}}$$

因此，如输入电压为 6[V]，根据初始值，电动机转速为 3000[rpm]，为电动机的额定速度，如果输入电压为 10[V]，电动机转速为 5000[rpm]，为电动机最大速度。(电动机的额定速度和最大速度根据不同的电动机类型可能不同)

注意

- 速度命令输入最大允许电压为 DC-10[V]到 +10[V]。
- 如果模拟量速度命令电压超过给定电动机的最大转速，则产生超速命令伺服警告(“OSC”)。

注意

- 如果速度命令没有输出或主控制器输入速度命令为0[V]时电动机仍在旋转,这是因为主控制器与伺服驱动器之间存在电压偏移。
- 这种情况的电动机旋转可以通过速度命令偏移(Run-03)的自动调整或手动调整(Run-05)功能来防止。参照 7-35 自动(手动)调整速度命令偏移。
- 另外,这种电动机旋转也可以通过 5-31 中提及的零钳位功能来防止。

零钳位</Z-CLP>输入

即使主控制器的模拟量速度命令为 0[V], 伺服驱动器的输入端可能还有偏移电压, 导致电动机低速旋转。这种情况下, 可以通过零钳位功能来防止偏移电压造成的电动机的微动。

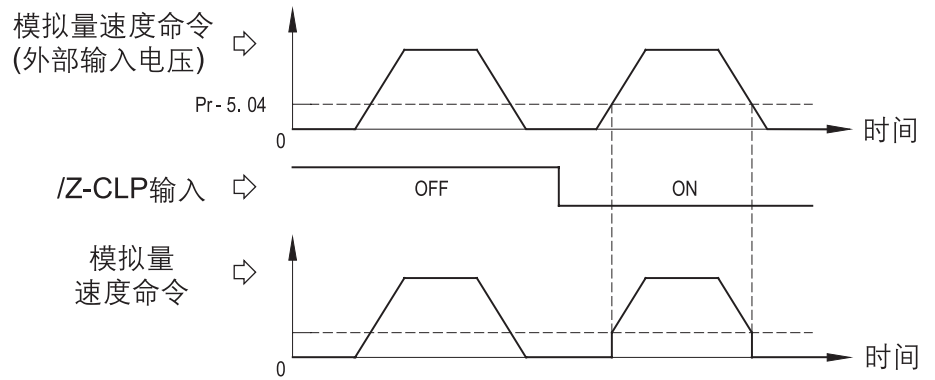
</Z-CLP>是顺序输入信号。要使用</Z-CLP>功能, 请参考 5.1 顺序输入 / 输出信号来分配</Z-CLP>信号。

将速度零钳位值到以下参数中。

Pr-5.04			速度零钳位值	
设置范围	初始值	单位	其他	设置完成
0 到 5000	0	[RPM]	适用模式	S
小于该值的速度命令将被忽略。				

如果 CN1 上分配为零钳位功能的引脚信号导通, 则小于零钳位值[Pr-5.04]的电压命令将被忽略。当速度命令值大于该数值时, 电动机根据命令数值加速。

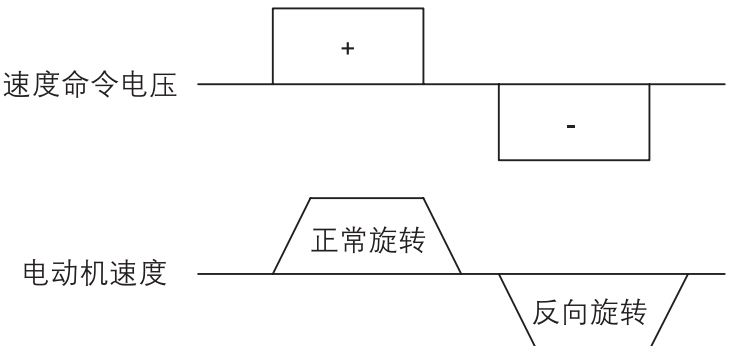
另外, 如果按照 5-7 节的输入信号分配方式将顺序输入设置为“8”, 则零钳位功能始终有效, 如果设置为“0”则零钳位功能无效。



- 警告**
- 通过主控制器配置了位置控制闭环时不要使用。
 - 即使 /Z-CLP 输入没有分配，只要 Pr-5.04 中数值不为“0”，驱动器就会自动将速度命令钳位为“0”。
 - 位置闭环可能出故障。另外，在这种情况下请将 (Pr-2.02) 和 (Pr-2.03) 的加速时间和减速时间设置为“0”。

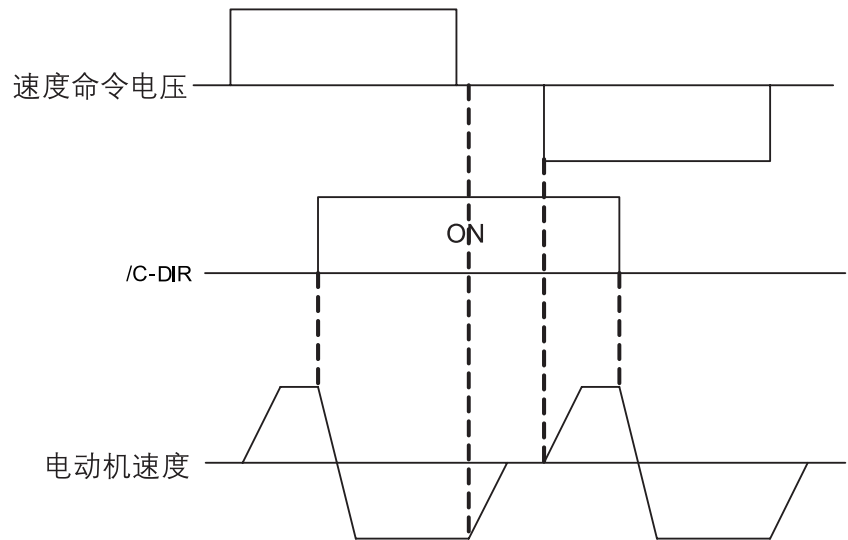
旋转方向开关输入 /C-DIR

通常在速度控制模式下，电动机的旋转方向由模拟量电压的极性来改变，如下图所示。



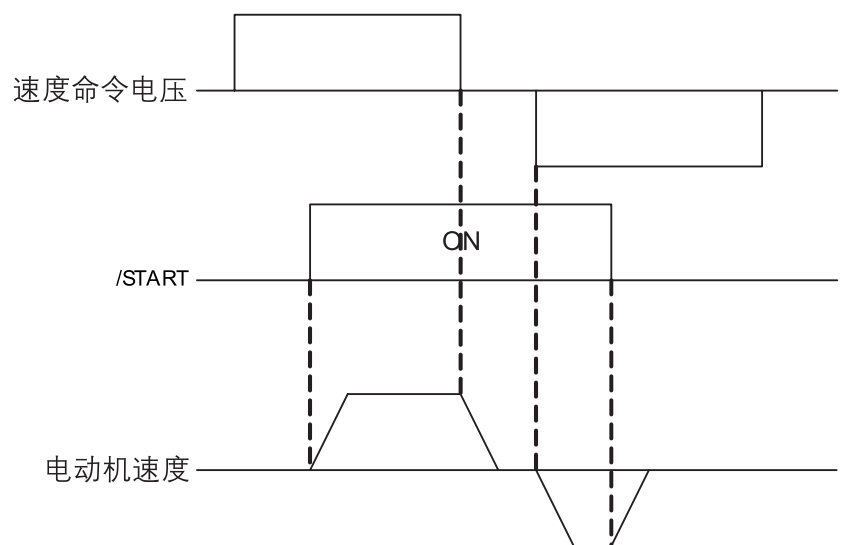
在一些应用中，用于速度命令的模拟量输入不支持负极性电压(例如，PLC 0-10V 模拟量输出)。这种情况下，用户可以通过输入 </C-DIR> 来控制旋转方向，同样也可以用于多步速度控制模式 (Pr-0.00=C)。当输入 </C-DIR> 为 ON 时，电动机的旋转方向将变换。例如，模拟量输入速度命令极性为正，且 </C-DIR> 为 ON，则模拟量输入速度命令将被判断为负。

如果模拟量输入速度命令极性为负, 而 $\langle /C-DIR \rangle$ 为ON, 则模拟量输入速度命令将被判断为正。



电动机旋转启/停输入 $\langle /START \rangle$

在前期的FW(硬件版本)中, 速度控制模式($Pr-0.00=S$)或组合控制模式($Pr-0.00=C$)下在 Servo-ON 之后输入速度命令电动机开始旋转。在新的硬件版本中, 如果将 $\langle /START \rangle$ 输入分配到输入引脚上, 则 $\langle /START \rangle$ 的触点输入作为使能, 可以控制电动机的启动或停止。



($\langle /START \rangle$ 只能分配到一个输入引脚上。)

速度一致输出信号<V-COM>

速度一致检测输出用于表明电动机的实际速度与命令速度的误差小于允许范围。如同位置控制模式下的位置完成输出信号<P-COM>, 可以用作主控制器中的互锁信号。

<V-COM>为顺序输出信号。要使用<V-COM>功能, 请参照5-2节所述的顺序输入/输出信号分配<V-COM>信号。

将速度一致信号的输出宽度设置到以下参数中。

Pr-5.02			速度一致信号输出宽度	
设置范围	初始值	单位	其他	设置完成
1 到 1000	10	[rpm]	适用模式	所有
如果速度误差小于该值, 则速度一致检测信号<V-COM>有效。				

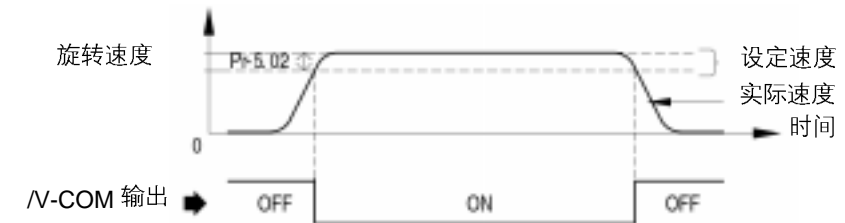
满足以下条件时, 速度一致检测<V-COM>输出为 ON。



因此, 用户可以调整速度命令和实际旋转速度之间的差值到速度一致检测信号输出宽度(pr-5.020)来调整<V-COM>信号产生的时序。

速度一致信号输出宽度[Pr-5.02]的设置对最终速度控制没有影响。

顺序输出<V-COM>信号的产生如下图所示。



注意 <V-COM>为ON输出到顺序输出通道, 当速度一致信号输出宽度 Pr-5.02=100, 速度命令为 2000[rpm], 而实际旋转速度为 1900 到 2100[rpm]。

注意

- 当速度一致输出信号</V-COM>有效时，伺服驱动器状态显示模式的线指示 1 点亮，可用于确认</V-COM>输出信号。
- 关于状态指示模式，请参考章节 4-2。

转速检测</TG-ON>输出

它表示伺服电动机的转速高于设定速度。它可以在混合控制模式下或在步骤之间从一个步骤切换到另一个步骤时，检测电动机状态。

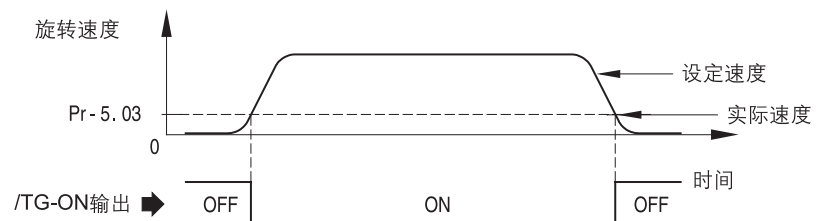
</TG-ON>为顺序输出信号。要使用</TG-ON>功能，请参照 5-2 节所述的顺序输入 / 输出信号分配</TG-ON>信号。

设置转速检测值以设置合适的常量适用于控制模式切换或步骤转换。

Pr-5.03			转速检测值	
设置范围	初始值	单位	其他	设置完成
1 到 5000	20	[rpm]	适用模式	所有

如果速度大于该设定值，则</TG-ON>输出有效。

顺序输出</TG-ON>信号输出如下图所示。

**注意**

- 如果转速检测值 Pr-5.03 太小，即使微小振动时</TG-ON>信号也有效。

速度限制功能及速度限制检测<V-LMT>输出

用户可以将伺服电动机的速度限定在一个特定的速度之内,以避免负载的超限运转。初始值限定为 5000[rpm], 用户可以通过以下参数设定来改变速度限制。

将所需的速度值设置到以下参数中。

			速度限制	
设置范围	初始值	单位	其他	设置完成
1 到 5000	5000	[rpm]	适用模式	所有
用于限制转速保持速度在设定值之下。				

如果用户设定速度限制[Pr-2.12]为1000[rpm], 而主控制器给定模拟量速度命令对应为 1500[rpm], 伺服电动机以 1000[rpm]运转。

这种情况下, 如果分配了速度限制检测<V-LMT>顺序输出功能, 且电动机速度达到速度限制值, 则对应<V-LMT>信号的输出引脚有效。

<V-LMT>为顺序输出信号。要使用<V-LMT>功能, 请参照5-2节所述的顺序输入/输出信号分配<V-LMT>信号。

满足以下条件时, 速度限制检测<V-LMT>输出为 ON。



注意 在章节 4-6 中的基本设置设定电动机类型, 则速度限制的初始值将自动设定为所设电动机的最高转速。

注意 如果负载不会超限则可将速度限制[Pr-2.12]设置为电动机最大转速。如果该值太小, 相应的性能会降低。

注意

- 除了通过设定速度限制[Pr-2.12]来限制速度外，还可以通过限制主控制器速度命令来限制速度。
 - 在两种方式中，用户可以选择在什么地方使用速度限制[Pr-2.12]来限制速度。
 - 如果在速度限制选择[Pr-2.13]中没有选择速度限制[Pr-2.12]来限制速度，速度限制[Pr-2.12]的设定值无效。
 - 速度限制的详细信息，请参考 7-8 节。
-

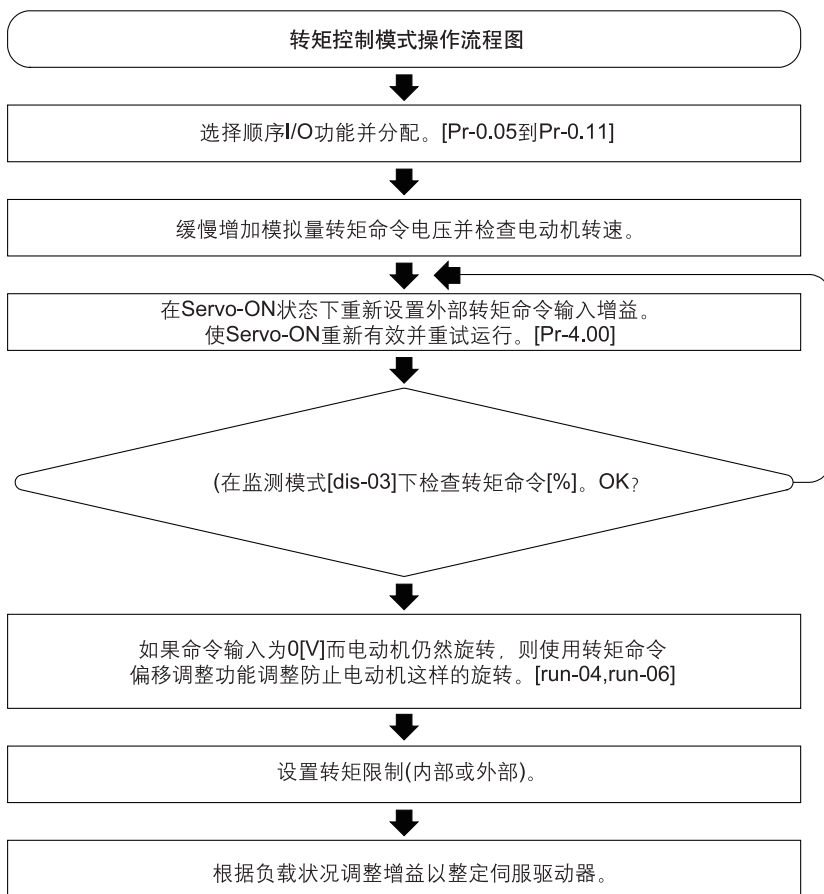
转矩控制模式

概述

转矩控制模式是通过伺服驱动器控制机械部分的张力或压力。

输入在要求转矩下主控制器应输出的对应电压。不同设置值对应电动机不同的运行转矩限制，在位置或速度控制模式下通用。

为了使伺服驱动器运转于转矩控制模式下，将模拟量转矩命令连接到相应的输入引脚并进行以下的必要设置。

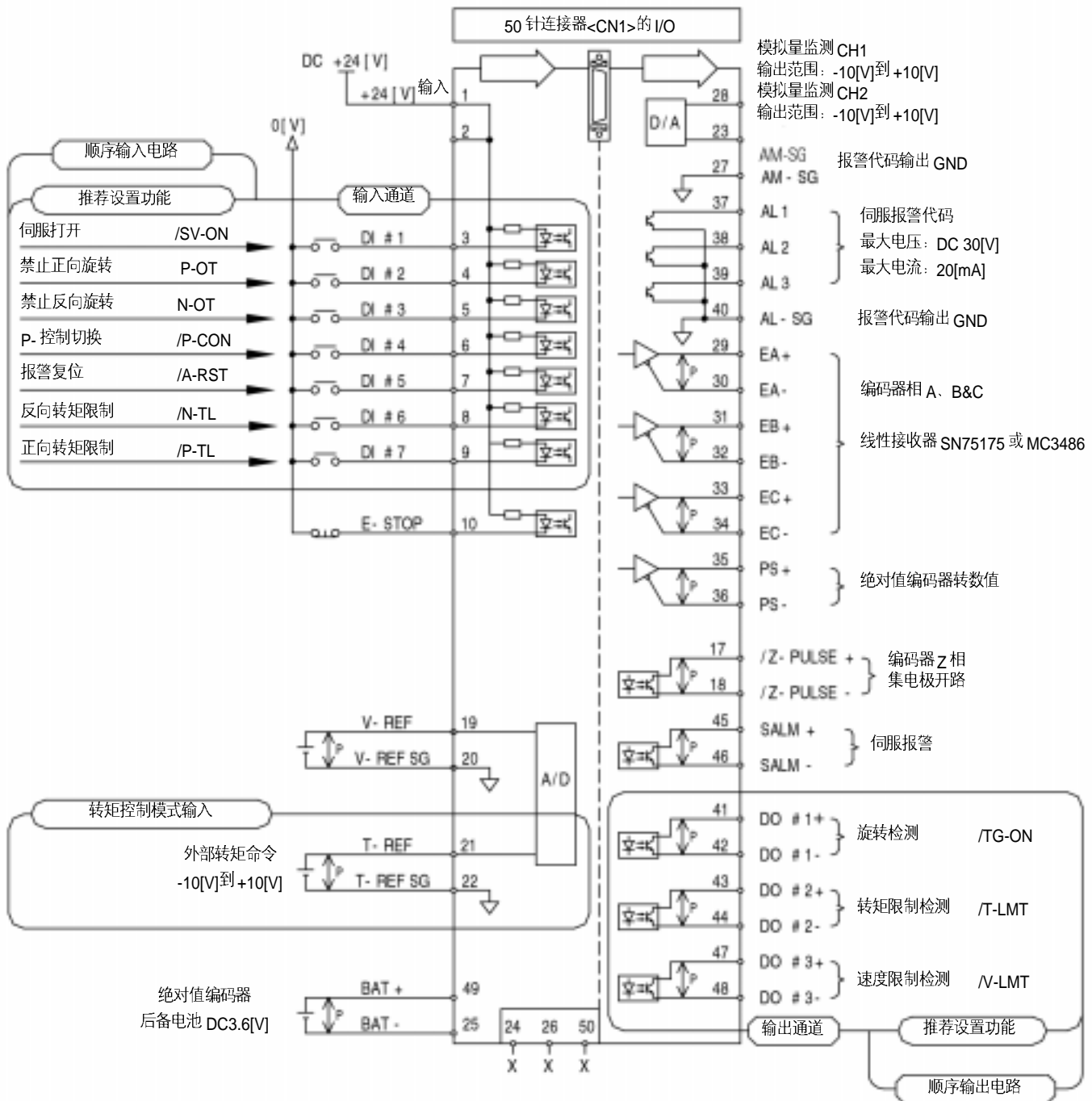


注意

如果转速检测值 Pr-5.03 太小，则即使在微小的振动下 </TG-ON> 信号也有效。

标准接线示例

下图给出了转矩控制模式的标准接线示例。用户可以根据系统配置的需要设定顺序输入/输出信号。

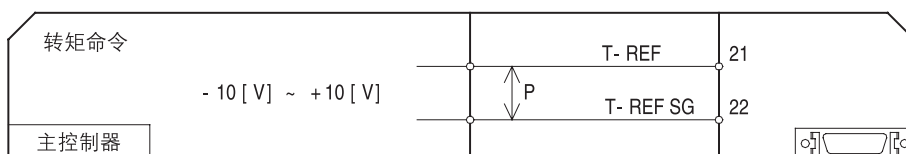


转矩命令输入

转矩命令

CN1 的 2 个引脚接收转矩控制模式相关的一种命令。

主控制器通过模拟量形式发送电压命令。



外部转矩命令增益设置

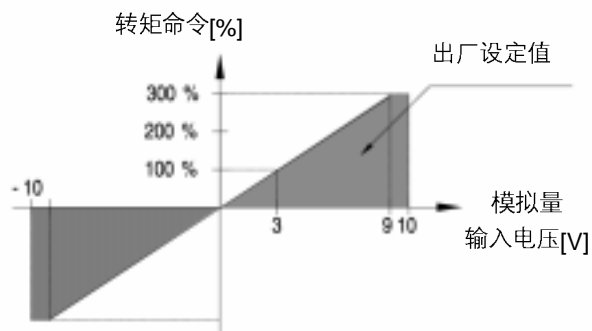
通过以下参数设置设定模拟量电压值与转矩命令值的关系。

Pr - 4.00			外部转矩命令输入增益	
设置范围	初始值	单位	其他	Servo-OFF>设置>完成
0.0 到 100.0	33.3	[%/V]	适用模式	t
设置转矩命令增益值[%]与模拟量电压 1[V]的关系。				

转矩命令由以下关系式给定。

$$\text{转矩命令}[\text{nm}] = \frac{\text{Pr} - 4.00 \text{ 设置值}}{100} \times \text{输入电压} \times \text{额定转矩}$$

因此，如输入电压为 3[V]，根据初始值，电动机转矩为 100[%]，也就是额定转矩。另外，如果输入电压为 9[V]，电动机转矩为 300[%]，为电动机最大转矩。(电动机的额定转矩和最大转矩根据不同的电动机类型可能不同)



注意

- 转矩命令输入最大允许电压为 DC-10[V]到 +10[V]。
- 如果输入参考电压变化, 转矩命令可以一起变化。因此, 请使用正确的电源供电。
- 如果需要实现精确的转矩调整, 推荐采用多于 10 圈的多圈可调电阻器。
- 如果模拟量转矩命令超过给定电动机的最大转矩, 则产生过(外部)转矩命令报警, 伺服警告("OSC")。

注意

- 如果转矩命令没有输出或主控制器输出转矩命令为 0[V]时电动机仍在旋转, 这是因为主控制器与伺服驱动器之间存在电压偏移。
- 这种情况的电动机旋转可以通过转矩命令偏移(Run-04)的自动调整或手动调整(Run-06)功能来防止。参照 7-35 自动(手动)调整转矩命令偏移。

转矩限制和转矩限制检测</T-LMT>输出

它可以限制伺服电动机的转矩, 并可以正(反)转分别设置。

内部限制

表示驱动器自身根据参数设置进行限制而与外部信号无关。

外部限制

接收外部顺序输入信号。另外, 可以设置与内部限制不同的数值到参数中, 转矩限制受顺序输入信号控制。

当使用内部转矩限制时, 限制值始终有效。而使用外部转矩限制值并不是始终有效的, 因为其受控于顺序输入信号。内部转矩限制和外部转矩限制可以不同。

为内部转矩限制设置以下两个参数

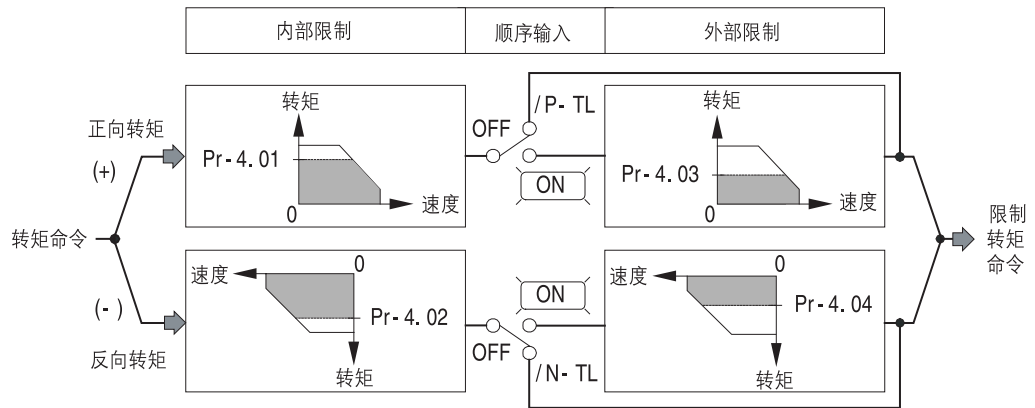
Pr-4.01			正转矩限制(内部)	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0到300	300	[%]	适用模式	所有
设置正向转矩限制与额定转矩的关系, 单位[%]				

Pr-4.02			反转转矩限制(内部)	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0到300	300	[%]	适用模式	所有
设置反向转矩限制与额定转矩的关系, 单位[%]				

Pr-4.03			外部正转矩限制<P-TL>	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0到300	100	[%]	适用模式	所有
如果<P-TL>为 ON, 则限制正向转矩与额定转矩的关系, 单位[%]				

Pr-4.04			外部反转转矩限制<N-TL>	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0到300	100	[%]	适用模式	所有
如果<P-TL>为 ON, 则限制反向转矩与额定转矩的关系, 单位[%]				

内部和外部转矩限制的关系



注意事项

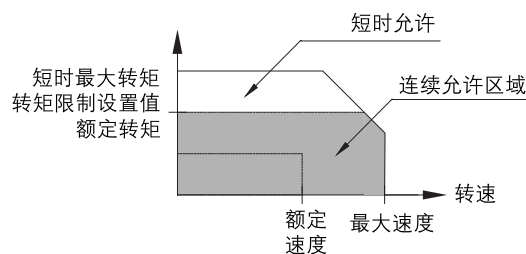
</P-TL>和</N-TL>为顺序输入信号。要使用</P-TL>和</N-TL>功能，请参考章节 5.1 顺序输入 / 输出信号来分配</P-TL>和</N-TL>信号。

外部正向转矩限制使用</P-TL>信号，反向转矩限制使用</N-TL>信号。

更多解释

内部限制用于限制电动机运行转矩(输出转矩)的最大值在设置的范围内，以保护负载系统或加工的工件。

通常，电动机的允许转矩限制如下图所示。而当速度超过额定速度在短时运行范围内转矩的限制也在图中给出了。在高速区，伺服驱动器内部自动根据当前电动机速度进行转矩限制。如果[Pr-4.01]和[Pr-4.02]的设置数值如下所示，电动机的转矩限制如下图所示的线性区域。



注意

根据电动机类型的不同，部分最大瞬时转矩小于 300[%]。如果 [Pr-4.01]和[Pr-4.02]的设置值大于该种电动机允许的最大转矩，则将限制为最大转矩而忽略设置值。

超行程时的转矩限制

出现超行程时，不包括在上述外部及内部转矩限制之内的，用户可以通过设置独立的参数来实现转矩限制。

关于超行程，请参考章节 7-2。

将出现超行程时的转矩限制值设置到以下参数中。正向和反向使用同一个设置值，不像内部和外部转矩限制。

Pr-4.05			禁止旋转转矩限制<P-OT>,<N-OT>	
设置范围	初始值	单位	其他	设置>完成
0 到 300	300	[%]	适用模式	所有
正转和反转的限制值为同一个设定值。				

注意 当禁止旋转转矩限制[Pr-4.05]设置值大于内部转矩限制[Pr-4.01]和[Pr-4.02]时，内部转矩限制最优先，因此旋转转矩限制设置值就没有意义了。

注意 当禁止旋转转矩限制[Pr-4.05]设置值大于内部转矩限制[Pr-4.01]和[Pr-4.02]时，内部转矩限制最优先，因此旋转转矩限制设置值就没有意义了。

转矩限制检测</T-LMT>输出

如前所述，电动机上的转矩可以通过各种不同的设置来限制。转矩受到设定值限制的状态可以通过顺序输出发送到主控制器上。该输出即是转矩限制检测</T-LMT>信号。

</T-LMT>为顺序输出信号。要使用</T-LMT>功能，请参考章节 5.2 顺序输入/输出信号来分配</T-LMT>信号。

满足以下条件时，转矩限制检测</T-LMT>输出为 ON。



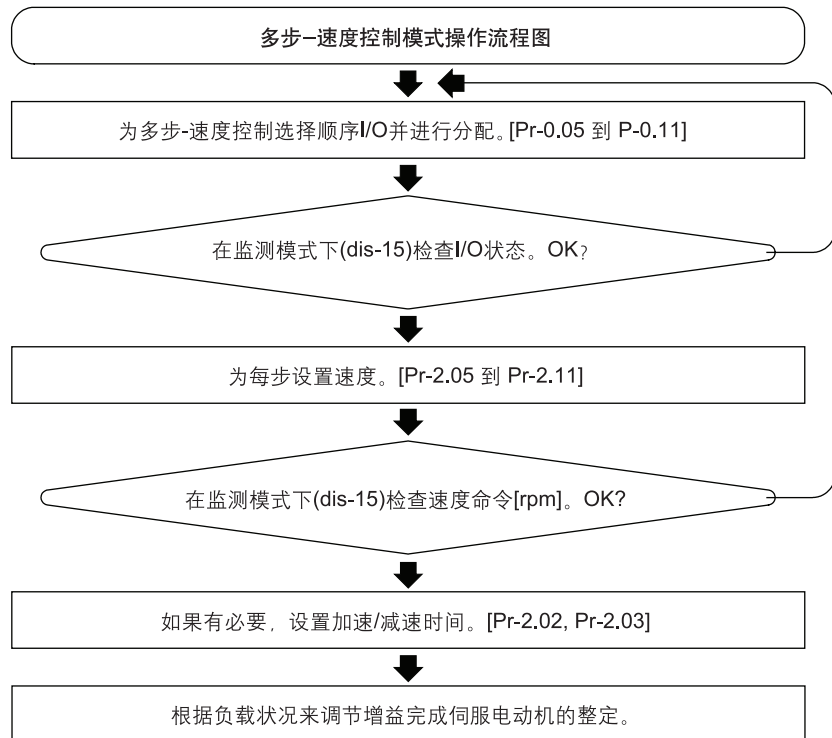
- 注意**
- 内部和外部转矩限制可以单独设置电动机正转和反转的限制值。
 - 而超行程转矩限制</P-OT>和</N-OT>信号输入转矩限制，其转矩限制值由禁止旋转转矩[Pr-4.05]设置值决定，与旋转方向无关。

多步 - 速度控制模式

概述

多步速度控制模式是速度控制方式之一。它是通过顺序输入来选择事先通过参数设置的运行速度。它不需要单独的速度命令输入或偏移调整, 因为它的运行只需要参数和顺序输入。

要使伺服驱动器运行于多步 - 速度控制模式, 设置如下的必要参数。

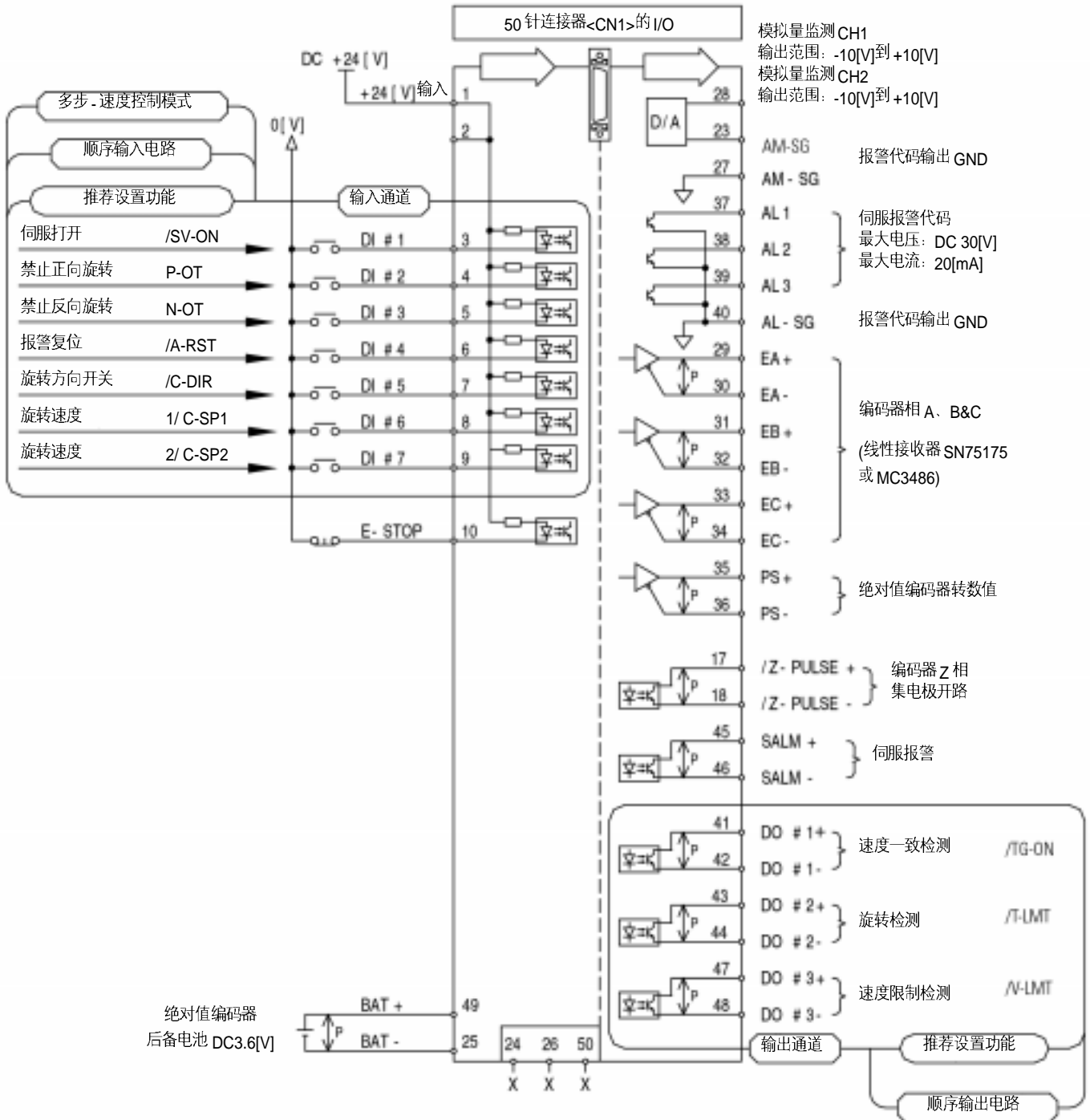


注意

对于只支持位置控制模式的, CSD3-xxBx1P, 不支持多步速度控制模式。

标准接线示例

下图给出了多步-速度控制模式的标准接线示例。用户可以根据系统配置的需要设定顺序输入/输出信号。



多步速度命令设置

多步速度控制模式不需要为每种模式分配额外的信号输入引脚, 不像位置、速度和转矩控制模式, 可以只通过顺序输入操作。因此, 顺序输入信号具有专用的多步速度控制模式输入信号, 这些专用信号如下所示。



<C-DIR>

它是决定电动机旋转方向的输入信号。如果<C-DIR>信号为OFF, 电动机正转, 如果为ON, 则电动机反转。

<C-DIR> 信号		电动机旋转方向
1	OFF 0	正转
2	ON 1	反转

<C-SP1>, <C-SP2>, <C-SP3>

3个输入信号可以组成8种数字, 每个数字代表一种转速。另外, 每个数字对应的速度设定参数已经指定。参照以下表格。

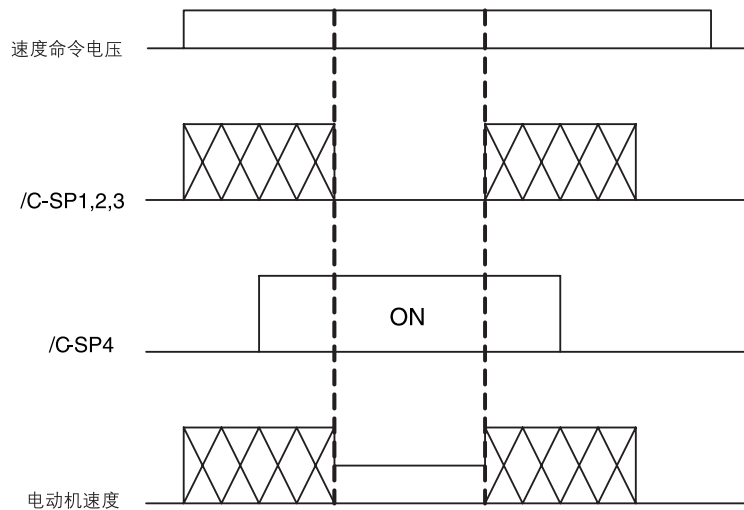
多步速度	速度设置参数	<C-SP3>	<C-SP2>	<C-SP1>
停止命令	0[rpm]	0	0	0
速度命令 1	Pr-2.05 880 100	0	0	1
速度命令 2	Pr-2.06 880 200	0	1	0
速度命令 3	Pr-2.07 880 300	0	1	1
速度命令 4	Pr-2.08 880 400	1	0	0
速度命令 5	Pr-2.09 880 500	1	0	1
速度命令 6	Pr-2.10 880 600	1	1	0
速度命令 7	Pr-2.11 880 700	1	1	1
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> ↑ 参数 </div> <div style="text-align: center;"> ↑ 初始值[rpm] </div> </div>			

设置范围	初始值	单位	适用模式	其它
-5000 到 5000	100 到 700	[RPM]	C	设置>完成

用户可以通过</C-DIR>顺序控制电动机的旋转方向使电动机以每个速度参数设定的速度正转或反转。

</C-SP4>

在多步速度模式(Pr-0.00=C)中,</C-SP4>可以用于实现用模拟量速度输入电压来改变电动机转速而不需要改变控制模式。当</C-SP4>为ON,</C-SP1>,</C-SP2>和</C-SP3>为OFF时,电动机转速由模拟量速度输入控制。此时,</Z-CLP>输入和零钳位功能可用。如果</C-SP4>为ON而同时</C-SP1>,</C-SP2>和</C-SP3>其中任何一个为ON,则电动机速度由相应的触点输入控制。



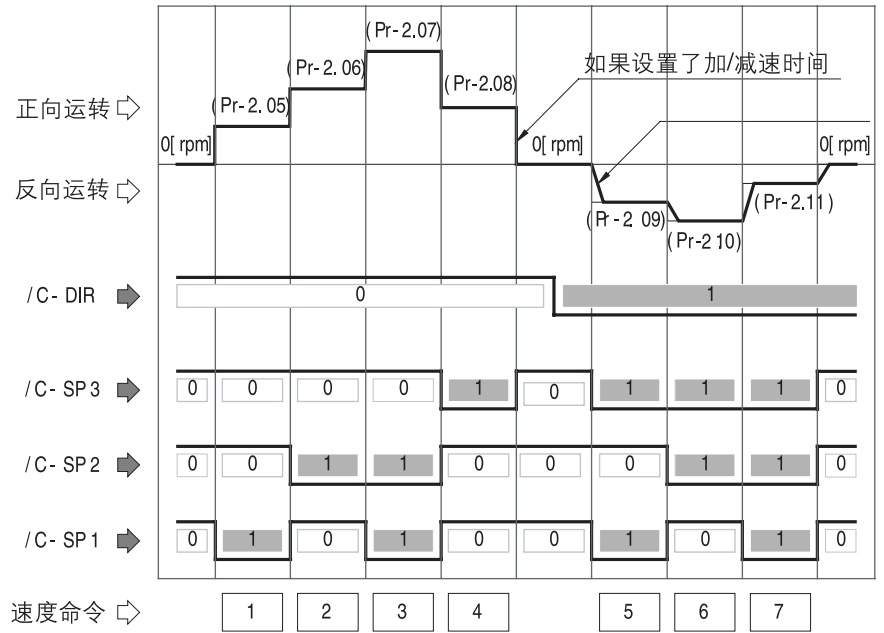
要使用顺序输入信号</C-DIR>,</C-SP1>,</C-SP2>和</C-SP3>或</C-SP4>功能,请参考章节 5.2 顺序输入/输出信号来分配信号。

注意

- 如果不需要改变电动机转向,则不需要使用</C-DIR>输入。
- 另外,用户不需要全部使用</C-SP1>,</C-SP2>和</C-SP3>,可以根据需要使用</C-SP1>或</C-SP1>和</C-SP2>。
- 如果按照章节 5-2 顺序输入/输出信号中描述的那样将顺序输入信号分配为“8”,则输入信号始终有效。
- </START>输入可以使用。

多步速度模式

下图帮助您理解多步速度控制模式中,不同顺序输入信号下电动机的运行情况。



注意

- 在不影响系统性能的情况下，设置足够大的加/减速时间，以减小速度改变时的冲击。
- 关于加/减速时间的设置，请参考章节 7-16。

组合控制模式及 </C-SEL>功能

位置控制模式、速度控制模式、转矩控制模式和多步速度控制模式都称为基本控制模式。伺服驱动器提供了组合控制模式来补充基本控制模式以满足用户的需求。

组合控制模式使用两种基本控制模式。

组合控制模式设置

参考章节 4-7 设置组合控制模式以满足用户的需求。

通过顺序输入</C-SEL>信号来切换两种控制模式

</C-SEL>为顺序输入信号。要使用</C-SEL>功能，请参照章节 5-2 顺序输入/输出信号来分配</C-SEL>信号。

只要设置了组合控制模式，就必须使用顺序输入</C-SEL>。使用组合控制模式时，控制模式由</C-SEL>输入信号决定。下表为</C-SEL>输入信号和控制模式切换之间的关系。

在[Pr-0.00]中设置混合控制模式		控制模式 & 显示	
		</C-SEL>=OFF	</C-SEL>=ON
	速度-位置		
	转矩-速度		
	转矩-位置		
	多步速度+位置		
	多步速度+速度		
	多步速度+转矩		

每种基本控制模式已经在前面说明了。如果伺服驱动器为 ON，则当前的控制模式闪烁，如果通过</C-SEL>信号切换控制模式，则该控制模式的字母闪烁。

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">状态显示模式</div>	<p></C-SEL>是只适用于组合控制模式的顺序输入。</p> <p>如果在[Pr-0.00]中设置了组合控制模式而没有分配</C-SEL>顺序输入，则伺服驱动器将在状态指示模式中显示伺服警告“PIN”</p>
--	--

当前控制模式	控制模式转换条件
位置控制模式	1. </P-COM>输出 = ON
速度控制模式	1. </V-COM>输出 = ON 2. </TG-ON>输出 = OFF
转矩控制模式	1. </TG-ON>输出 = OFF
多步速度模式	1. </C-SP1>到</C-SP3>输入 = 全 OFF 2. </TG-ON>输出 = OFF

如上所述，混合控制模式使用两种基本控制模式。如果使用两种控制模式且其中一种有效，则另外一种控制模式的输入将被忽略。

例如，当使用速度控制模式时，位置命令脉冲或模拟量转矩命令将被忽略，只有通过</C-SEL>切换控制模式，相应的输入才有效。

注意

- 某些参数功能只在特定控制模式下有效。
- 例如，加/减速时间设置[Pr-2.02]和[Pr-2.03]，S曲线运转时间设置[Pr-2.04]在速度控制模式中有效，而在位置控制和转矩控制模式中无效。
- 因此，在切换控制模式时应谨慎。

通过调整增益进行调节

介绍

本章对伺服驱动器的设置进行了描述，以告知用户如何使驱动器达到最优性能，从而适用于不同负载系统来控制伺服电机。

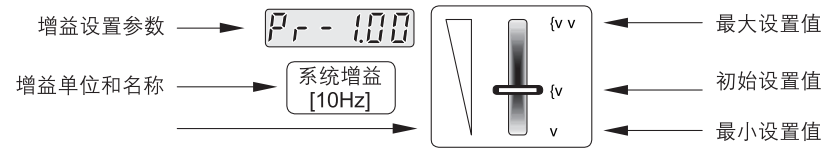
主题	页码
介绍	6-1
在你开始之前	6-2
增益设置结构	6-7
自动增益设置	6-7
手动增益设置	6-10
位置、速度、转矩相关的增益设置	6-13
如何实现快速响应	6-19

开始之前

符号说明

下面是用于参数调整的图标。

调整图标



增益介绍

就像音频系统有均值器来调节其音质一样,驱动器也需要进行调节而使其针对每个负载均达到最优性能。均值器对于音频系统来说也许并不十分重要,但调节器将直接影响伺服驱动器的性能。

对于每种控制需求, 伺服驱动器均需要进行调整以达到最优性能。

此外, 还需对与驱动器相连的电机进行调整, 通过增益设置而使其实现最佳性能, 这也叫做整定。

伺服驱动器增益

哪些驱动器增益所起的作用像音频系统中的均值器呢?

参数组 1 中包含了用于调整的增益设置参数, 分类如下。

<p><系统增益> 速度控制环的带宽</p> <p>该参数同时可调节五个基本增益。</p> <p>它和伺服驱动器中的总速度控制环带宽 (Bandwidth of overall speed control loop) 是一样的。</p>		
<p><基本增益> 它们是用来调整的五个基本增益。</p>		

<p><应用增益> 这是四个具有独立功能的增益。</p>				<p><其他> 它们是调整过程中具有辅助功能的四个参数。</p>			
<p>Pr-105 位置命令滤波器截止频率 [Hz]</p>	<p>Pr-107 机构谐振抑制滤波器 [Hz]</p>	<p>Pr-108 位置前馈增益 [%]</p>	<p>Pr-109 位置前馈滤波器截止频率 [Hz]</p>	<p>Pr-110 速度环积分自适应选择 [N/A]</p>	<p>Pr-111 速度环积分调整的参考值 [变量]</p>	<p>Pr-112 速度偏置 [rpm]</p>	<p>Pr-113 增加速度偏置的最小位置偏差 [cm]</p>

如上所述，参数组 1 中的增益和与增益相关的 13 个参数均有了相应的解释，而且后面将会有更加详细的介绍。

对于调整整定来说最重要的参数。(惯量比)

对于伺服驱动器所连接电机非常重要，可通过调整使电机达到最优性能的参数，那是惯量比设置参数。首先，你必须明白惯量比和增益设置是互锁的，然后可参考文中后面部分的进一步讲解。

惯量比

什么是惯量比？

下图将为你解释惯量比。

	<ul style="list-style-type: none"> • 图中所示表现了负载惯量和电机(转子)惯量的对比。 • 如果电机(转子)惯量是 3 [g·cm²] 而负载惯量是 30 [g·cm²]，那么惯量率为 10 [倍]。 • 可参考附录中的电机参考手册，以获得电机惯量数据表格。
--	--

设置单位

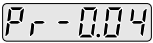
设置惯量比所采用的单位是 [倍数]。例如，如果电机惯量和负载惯量相等，那么惯量比为 1 [倍]，设置值为 “1”。

惯量比的设置值取决于以下公式。

$$\text{惯量比} = \frac{\text{负载惯量}}{\text{电机惯量}}$$

设置参数

通过如下参数来设置惯量比。

			惯量比	
设置范围	初始值	单位	其他	设置 > 结束
0.00 到 60.00	1	[倍数]	适用模式	全部

可像章节 7-36 所述，通过离线自动整定功能进行自动设置。

当惯量比改变时，两个基本增益将会随之改变。

当惯量比改变时，两个基本增益将会随之改变。	
	

增益设置结构

本章将介绍增益设置相关的全部结构(位置、速度、转矩)。

下图将帮助你理解位置、速度、转矩相关的增益设置结构。

位置模式增益设置的起始点

位置模式增益设置的起始点	
1	<ul style="list-style-type: none"> 位置模式采用主控制器的位置脉冲命令,包括所有从起点到电机的速度和转矩相关增益,如下图所示。 伺服驱动器首先利用主控制器的位置命令生成速度命令,速度命令生成转矩命令,最终将转矩命令传送给伺服电机。只有这样,当你使用位置模式的时候才能正确设置增益。 如果位置控制相关的增益设置正确,但与转矩或速度相关的增益设置不正确,那么电机也将达不到最优性能。
速度模式增益设置的起始点	
2	<ul style="list-style-type: none"> 速度模式采用主控制器的速度命令,包括从起点到电机的所有转矩相关增益,如下图所示。 伺服驱动器首先利用主控制器的速度命令生成转矩命令,最终将转矩命令传送给伺服电机。只有这样,当你使用速度模式的时候,速度和转矩相关增益才能被正确设置。 如果速度控制相关的增益设置正确,但与转矩相关的增益设置不正确,那么电机也将达不到最优性能。
转矩模式增益设置的起始点	
3	<ul style="list-style-type: none"> 转矩模式采用主控制器的转矩命令,包括从起点到电机的所有转矩相关增益,如下图所示。 在转矩模式,你可调整转矩相关增益。

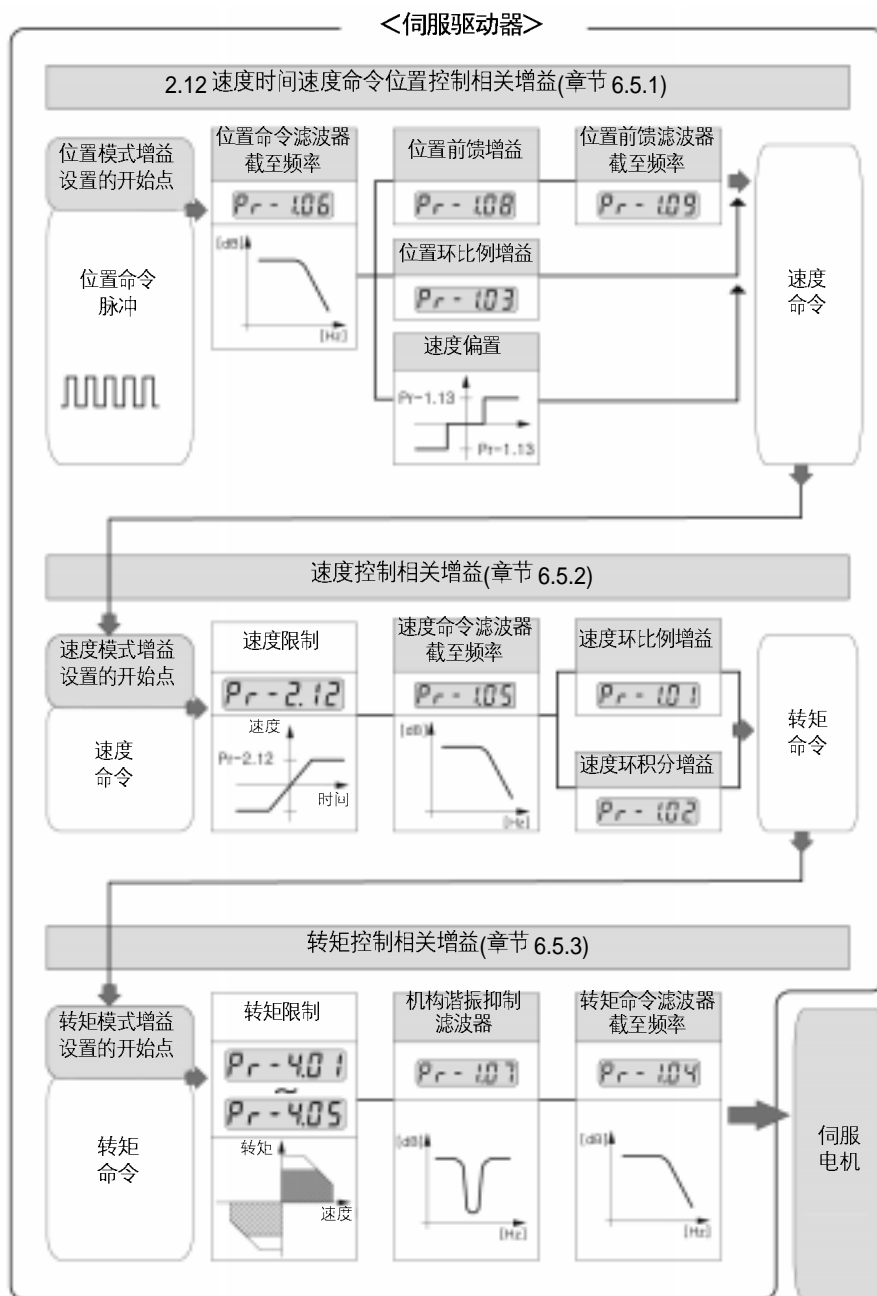
注意

通过速度控制相关增益设置无法充分保证响应特性时,如果在这种情况下设置位置相关增益,那么系统将变得不稳定。因此,最重要的就是你必须十分可靠地确保速度控制环的响应质量,使整个位置控制系统的响应特性良好。

注意

- 速度限制相关细节,请参考章节 7-18。
- 转矩相关细节,请参考章节 5-38。

位置、速度和转矩相关增益图示



自动增益设置

自整定

系统提供两种功能，可自动检测伺服驱动器内部的负载状态。

- 离线自整定
- 在线自整定

离线自整定

整定功能

- 自动检测负载系统的惯量比、摩擦系数和谐振频率。
- 根据自动检测所得的数据，自动设置适合系统的两个基本增益。

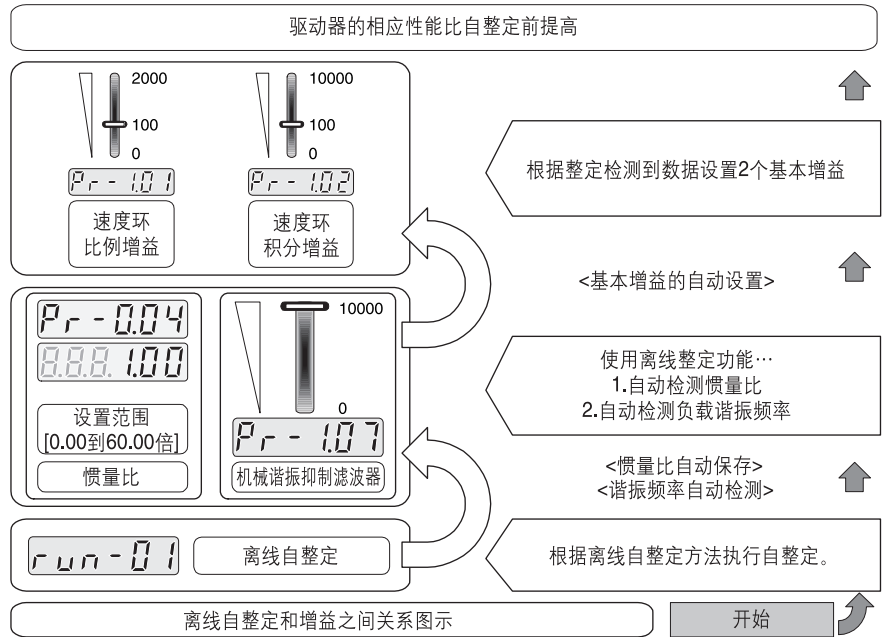
操作(整定)方法

- 获取离线自整定的操作方法，可参考章节 7-36。

离线自整定和增益关系的说明

- 当你运行离线自整定，驱动器自动检测负载系统的惯量比[Pr-0.04]，并根据惯量比自动设置两个基本增益。这样，伺服电机的响应质量必将在同一时间得到提高。

- 另外，负载系统有时在某一特定频率范围内由于振荡噪声发生谐振(振荡)。在这种情况下，自整定所得的谐振频率下，负载系统并不振荡。负载系统的谐振频率变成谐振抑制滤波器的设置值[Pr-1.07]，并且如果你知道负载确切的谐振频率，你可以直接进行设置。



注意

- 只有运行离线自整定,才能防止由于负载系统谐振频率和三个基本增益带来的谐振噪声。
- 离线自整定自动设置惯量比[Pr-0.04]和谐振抑制滤波器[Pr-1.07]，但当你准确知道上述数值时，你可以直接进行设置。
- 然而，直接设置的值要是不精确的话，系统响应质量将被降低，可能会造成谐振噪声。因此，对于直接设置要慎重考虑。

在线自整定

概览

在动作过程中, 负载连续变化时采用在线自整定。此时, 系统根据负载状态的变化连续地改变增益, 以保证即使负载状态变化时仍能获得合格的响应特性。

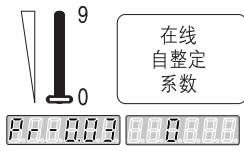
注意事项

如果可能, 在以下的情况中不要采用在线自整定功能。我们推荐你使用离线自整定或手动增益设置方式。

- 在负载运行过程中, 惯量比将发生较大改变的情况。
- 当负载运行时, 惯量比发生两种类型的改变时, 你不需要作任何改变。这种情况的细节, 请参考章节 6-26。
- 当负载动作过程中, 由于加速/减速时间长或最大转速或转矩限制设定得低而导致没有产生较大转矩时。

在线自整定系数设置

使用在线自整定时, 可设置以下参数。

在线自整定系数	功能		
	<p>如果这个值不是“0”, 则使用在线自整定功能。值设置得越高, 当负载变化时, 响应越快越灵敏。</p>		
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

如果负载快速变化, 你需要将在线自整定系数设得高一些, 但这样的话, 当负载环境的波动大时, 系统将瞬时变得不稳定。所以需要额外注意。

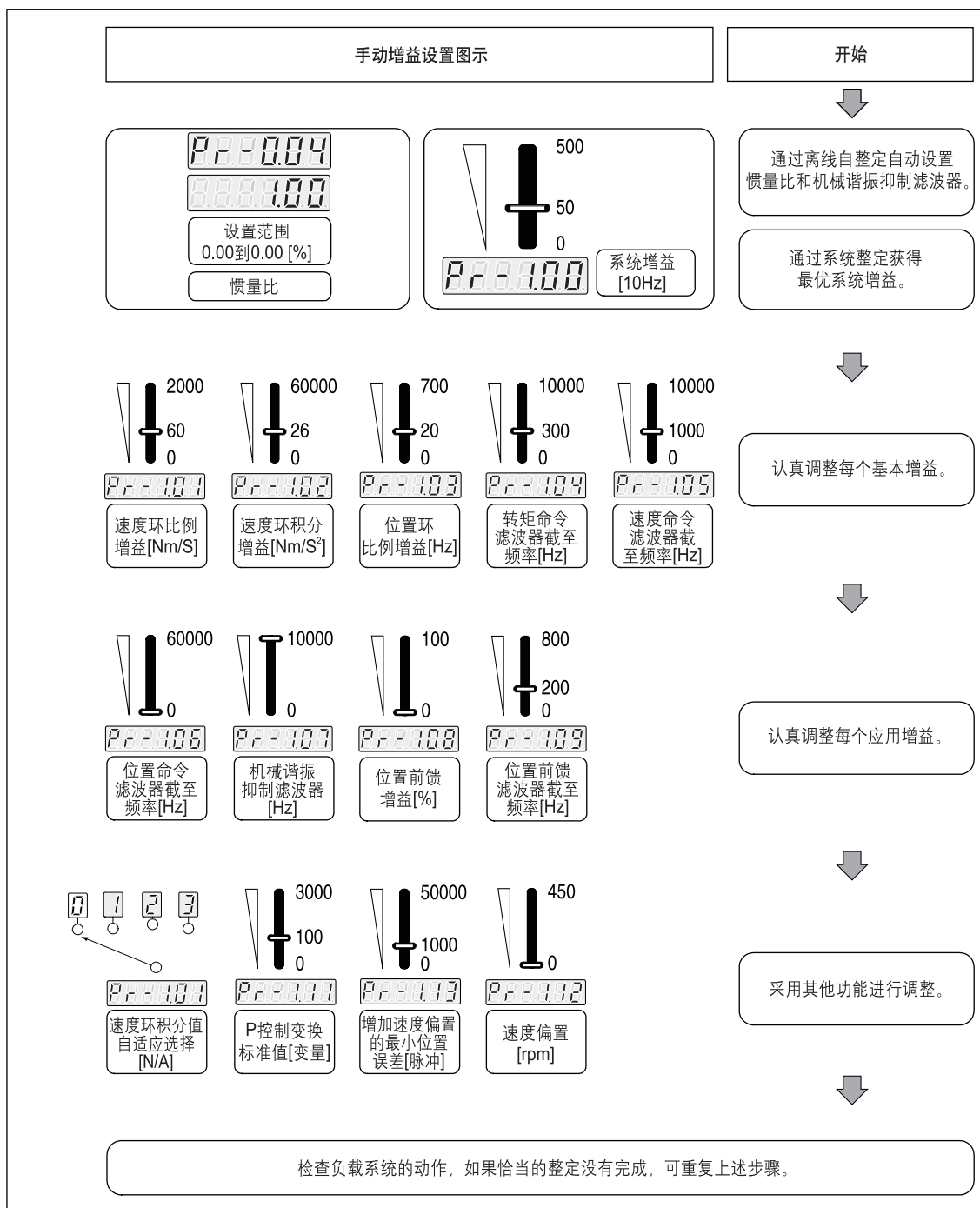
当在线自整定过程中, 如果控制环的响应特性降低, 可增加系统增益值[Pr-1.00], 如果噪声或波动产生, 请降低该数值。

系统增益[Pr-1.00]相关信息, 请参考章节 6-11。

手动增益设置

增益设置图示

下图所示为手动增益设置的整个结构和过程。



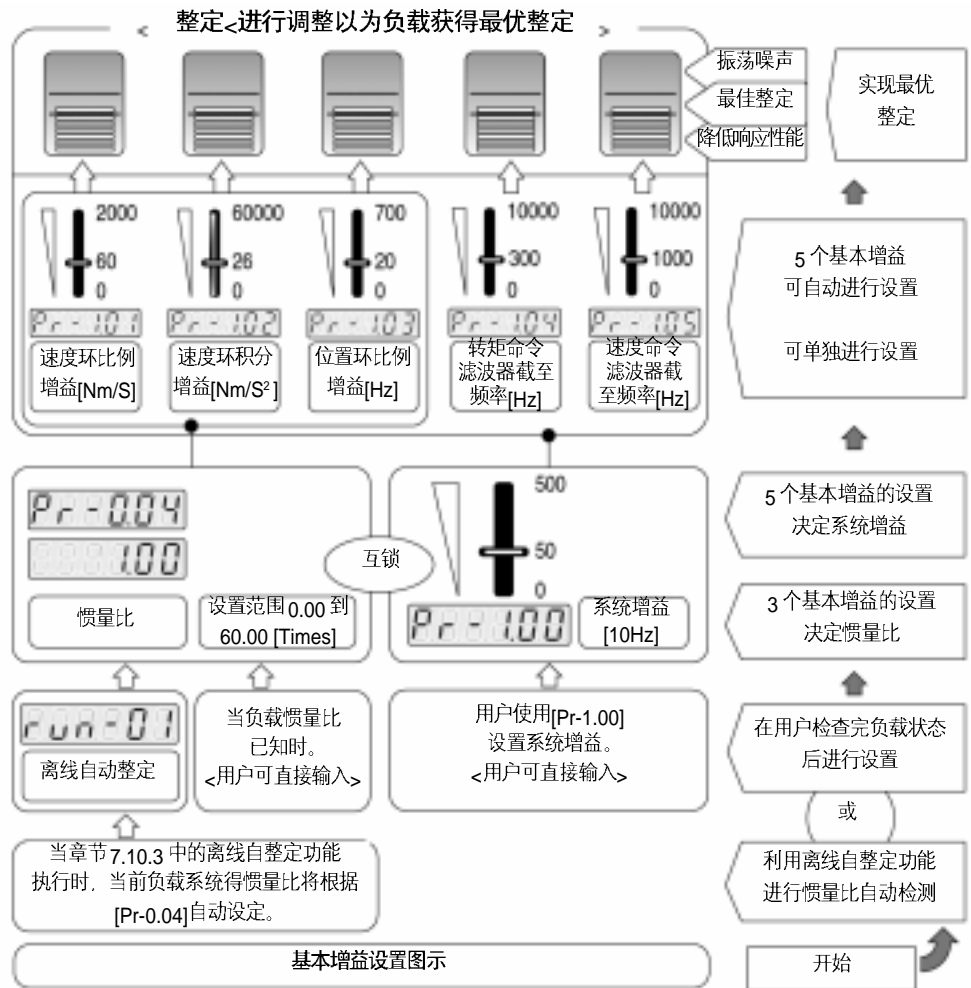
基本增益设置

下面将解释用于整定的五个基本增益设置。

根据系统增益和惯量比的基本增益设置	
1	首先，执行离线自整定以设置惯量比[Pr-0.04]。
2	将系统增益设定到最优整定值。如果负载系统产生振荡噪声，那么可以降低整定水平。
3	详细调整每个基本增益。

如果整定不够完全，可在离线自整定中再进行设置。

下面所给出的示意图表明惯量比和设置基本增益的系统增益是互锁的。要调整到最优整定水平，是需要对惯量比和系统增益同时进行调整的。无论什么时候，当惯量比或系统增益任一个发生改变，均需要同时进行考虑。



如果离线自整定后响应特性降低,那么可适当增加[Pr-1.00]中的系统增益值,然后再一次进行离线自整定。我们推荐稳步地增加系统增益值[Pr-1.00],以获得最大的系统响应特性,直到噪声或振荡发生。

在惯量比[Pr-0.04]被精确设置的情况下,当确保最大响应质量且负载系统没有振荡噪声时,(当你尽可能大地设置系统增益值[Pr-1.00]),可得到整个速度控制环的带宽。

如上所述,惯量比[Pr-0.04]被精确设置,并使用系统增益[Pr-1.00]设置基本增益后,可得系统响应特性。下表说明惯量比和系统增益的设置。

Pr-0.04			惯量比	
设置范围	初始值	单位	其他	设置 > 结束
0.00 到 60.00	1	[倍数]	适用模式	全部

- 该参数设置负载惯量与电机惯量之比。
- 当你对上述值进行改变时,两个基本增益[Pr-1.01, Pr-1.02]将根据[Pr-1.00]里的值而进行改变。

系统增益	功能
	<ul style="list-style-type: none"> • 这是整个速度控制环的带宽。如果你增加该值,那么增益值将增加,响应特性将提高。 • 当你改变上述值时,五个基本增益[Pr-1.01, Pr-1.02, Pr-1.03, Pr-1.04, Pr-1.05]将根据惯量比[Pr-0.04]而发生值的变化。 • 如果对比于负载情况而言,你将该值设置得太高,那么振荡噪声可能产生。
适用模式	全部
其他	设置>结束

为了全面介绍响应特性,我们将在章节6-13中对转矩、速度及位置相关的增益设置进行阐述。

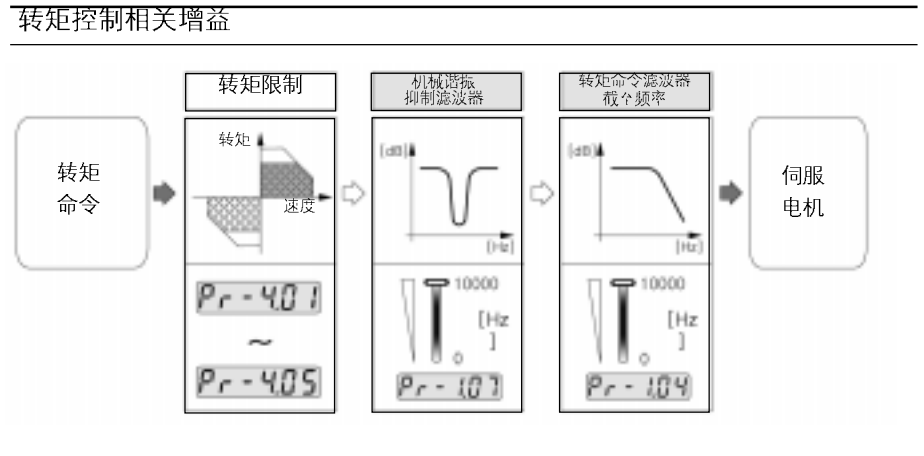
此外,在章节6-19中将详细说明多种不同的功能,以告诉用户如何进行增益设置而获得快速响应。

位置、速度、转矩相关增益设置

转矩控制相关增益

与转矩相关的增益有谐振抑制滤波器和转矩命令滤波器增益。

下图给出的是增益设置图中与转矩相关的部分。



谐振抑制滤波器


可抑制负载系统的谐振。

机械谐振抑制滤波器		功能	
		<p>当负载系统在特定的频率范围内发生谐振时，机械谐振抑制滤波器将抑制由于谐振而带来的振荡。</p> <p>如果该参数设置正确，你可适当增加其他增益参数。这样你可以在一定程度上提高整个系统的稳定性和响应质量。</p> <p>如果没有正确设置，振荡或噪声将产生。</p>	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

- 注意**
- 负载的谐振频率 = 谐振抑制滤波器的设置值[Pr-1.07]。
 - 谐振抑制滤波器 [Pr-1.07]自动得到谐振频率并在用户执行离线自整定时进行数值的自我设定。
 - 关于离线自整定，可参考章节 7-36。
 - 如果知道机械谐振频率的确切范围，你可以直接进行设置。

转矩命令滤波器截至频率

该参数用来抑制转矩命令中的高频因子。

转矩命令滤波器截至频率		功能	
		<ul style="list-style-type: none"> 该参数用来抑制转矩命令中的高频因子。通过抑制超过设置频率的高频因素，而使转矩命令平滑，因此，它也能降低振荡或噪声。 该参数值越大，则响应质量越好，但如果设得太高，振荡将产生。当负载刚度大的时候，如果降低该参数数值，可抑制振荡的发生。 不要设置得仅仅比要求的高一点点，因为这是个延时因素。这样负载系统将变得不稳定。 	
适用模式	全部	其他	伺服关闭>设置>结束

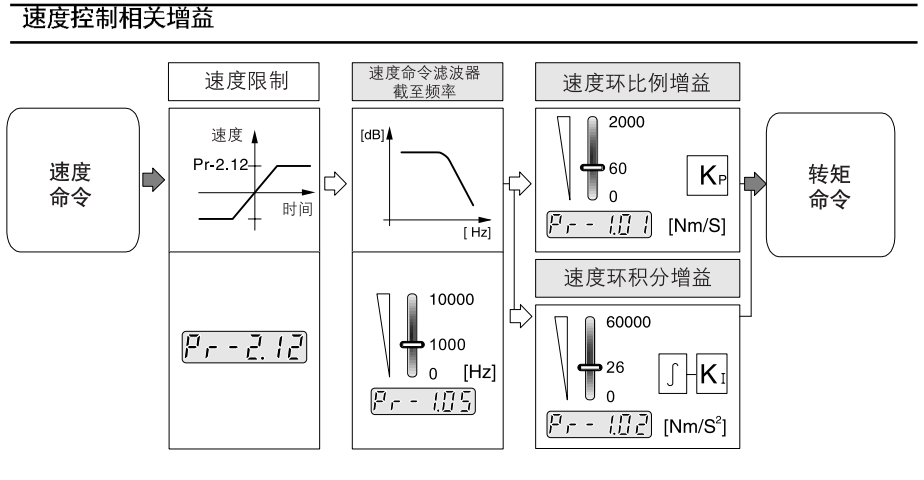
如果负载系统使用皮带或链条，那么其刚度较低，所以你不要期望系统能快速响应。此外，如果你过分地增加速度控制或位置控制相关的增益，将会造成振荡。对于这些负载，很难将转矩命令滤波器[Pr-1.04]的数值设置在 100[Hz]以内。

注意	<ul style="list-style-type: none"> 当处于转矩模式时，主控制器将通过伺服驱动器的 CN1 直接执行转矩命令，你可以在调整外部转矩命令输入增益[Pr-4.00]间接对整个控制环的增益进行调整。也就是说，如果你增加[Pr-4.00]，将间接导致增益的增高。如果你降低[Pr-4.00]，那么将同样地降低增益。 关于外部转矩命令输入增益[Pr-4.00]，可参考章节 5-40。 关于转矩限制，可参考章节 5-38。
-----------	---

速度控制相关增益

速度相关增益包括速度命令滤波器，速度环比例增益和速度环积分增益。

下图给出的是增益设置图中与速度相关的部分。



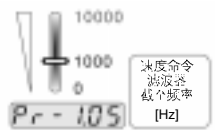
速度环比例增益

速度环比例增益		功能	
		<ul style="list-style-type: none"> 该值设置得越大，速度控制环的响应越好。 当保证振荡没有发生的前提下，设置得越高越好。 	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

速度环积分增益

速度环积分增益		功能	
		<ul style="list-style-type: none"> 当响应非常小的输入时，该参数用来去除常态下的误差。 该数值设置得越大，响应效果越好，且完成时间将缩短。 当系统处于负载惯量大或振荡容易发生的环境下时，将该数值设置于一个较低的水平。 	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

速度命令滤波器截至频率

速度命令滤波器截至频率		功能	
		<p>通过抑制包含在速度命令中的高频成分而使速度命令本身变得光滑。</p> <p>当该值为“0”时，表明速度命令滤波器没有被使用。</p>	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

速度控制相关增益设置流程

- 增加速度环比例增益[Pr-1.01]直至上限，前提是振荡噪声没有发生。
- 确定[Pr-1.01]的数值是最大设置值的 80 到 90 [%]。
- 增加速度环积分增益[Pr-1.02]，并检查过响应情况(超调，完成时间，是否有振荡或噪声产生)。如果你设置得过低，响应品质将降低。如果你设置得过高，振荡或噪声将可能产生。可参考以下公式得到[Pr-1.02]的最大设置值。

$$[Pr-1.02] \ 300 \times [Pr-1.01]^2 \times \text{所用电机的惯量(附录)}$$
- 如果主控制器的位置控制相关增益设置得过高，大于所需或系统处于噪声过大的环境中，那么可适当降低速度命令滤波器的值[Pr-1.05]。
- 只要负载侧没有振荡，最好为转矩命令滤波器设置一个数值。
- 过响应情况重复发生，请详细设置增益。

注意

- [Pr-1.01]和[Pr-1.02]的值根据电机的惯量值进行标定。
- 因此，如果 100 [W]电机或 1 [kW]电机的惯量比[Pr-0.04]均为 10[倍]，那么[Pr-1.01]和[Pr-1.02]的合适增益应该是相同的。

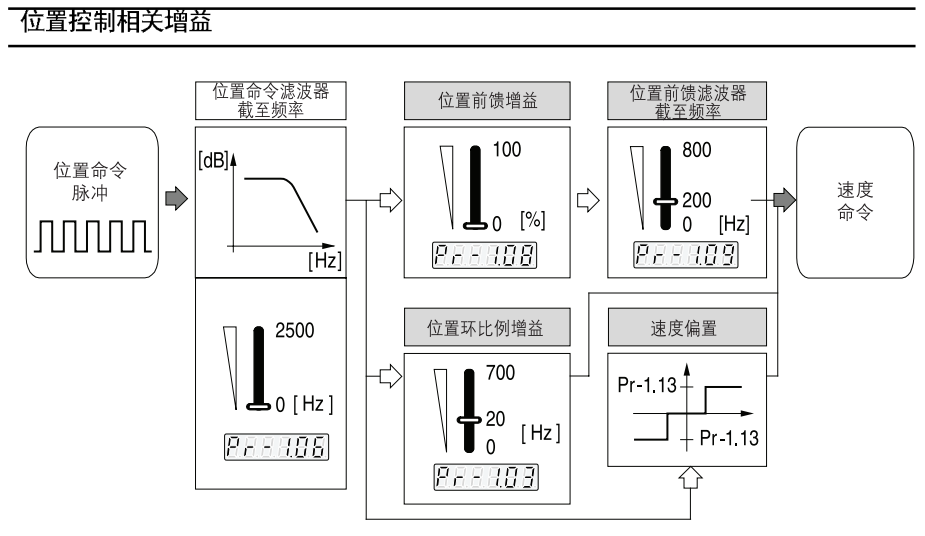
注意

- 当处于速度模式时，主控制器将通过伺服驱动器的 CN1 直接执行速度命令，你可以在调整外部速度命令输入增益[Pr-2.00]时间对整个控制环的增益进行调整。也就是说，如果你增加[Pr-2.00]，将间接导致增益的增高。如果你降低[Pr-2.00]，那么将同样地降低增益。
- 关于外部速度命令输入增益[Pr-2.00]，可参考章节 5-30。

位置控制相关增益

位置相关增益包括位置 FF 增益，位置 FF 滤波器和位置环比例增益。

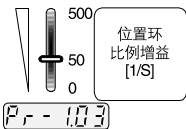
下图给出的是增益设置图中与位置相关的部分。



位置命令滤波器截至频率

位置命令滤波器 截至频率		功能	
		通过抑制包含在位置命令中的高频成分而使位置命令本身变得光滑。 当该值为“0”时，表明位置命令滤波器没有被使用。	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

位置环比例增益

位置环比例增益		功能	
		该值设置得越大，位置控制的响应越好。	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

位置控制相关增益设置流程

- 增加速度环比例增益[Pr-1.01]直至上限，前提是设置了位置环比例增益[Pr-1.03]初始值。
- 如果负载出现振荡噪声，将[Pr-1.01]的数值降低为当前值的 80 到 90 [%]。
- 再次增加[Pr-1.03]的值，但要保证在整个响应过程中不发生振荡噪声。
- 增加速度环积分增益[Pr-1.02]，并检查响应情况(超调，完成时间，是否有振荡或噪声产生)。如果你设置得过低，响应品质将降低。如果你设置得过高，振荡或噪声将可能产生。可参考以下公式得到[Pr-1.02]的最大设置值。

$$[Pr-1.02] \leq 300 \times [Pr-1.01]^2 \times \text{所用电机的惯量(附录)}$$
- 如果需要，可适当降低位置命令滤波器[Pr-1.06]的值，以抑制位置命令的过大变化。
- 只要负载侧没有振荡，最好将转矩命令滤波器[Pr-1.08]设置得越高越好。
- 过响应情况重复发生，请详细设置增益。

注意

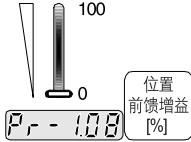
位置 FF 增益、位置 FF 滤波器和速度偏置将在章节 6-19 中进行进一步解释。

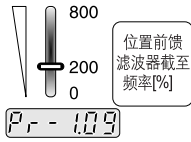
获得快速响应性能的技巧

前馈功能

关于位置前馈图标，请参考章节6-17。位置FF通过前馈方法使得速度命令中支持的位置控制模式下的位置命令产生变化因素。因此，过响应特性得到提高从而使用户可缩短位置输出时间。

相关参数设置如下。

位置前馈增益		功能	
		该值设置得越大，位置控制的响应越好。	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

位置前馈滤波器 截至频率		功能	
		<ul style="list-style-type: none"> 通过抑制包含在位置命令中的高频成分而使位置命令本身变得光滑。 如果转矩命令滤波器[Pr-1.04]不为“0”，那么是有效的。 当该值为“0”时，表明位置前馈滤波器没有被使用。 当你将转矩命令滤波器[Pr-1.04]设置了一个较大的数值，发生了超调或振荡，那么请降低其数值。 	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

如果你使用位置FF功能，速度命令的增大或减小就好像是位置命令增大或减小的响应。因此，如果位置命令输入值发生很大改变(也就是说，在加速度或减速度很大时)，位置FF会出现超调。

在这种时候，如果你想降低位置输出时间，可在缓慢增加[Pr-1.04]数值，同时检查过响应以找出恰当的值。

此外，采用速度命令滤波器[Pr-1.05]来抑制位置FF的高频因素或采用位置命令滤波器[Pr-1.06]而使位置命令自身变得平滑都是好方法。

警告

如果将其与在线自整定一起使用，那么系统可能会不稳定。



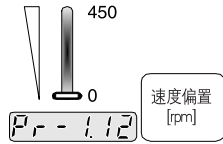
速度偏置功能

在位置模式下,根据位置误差而向速度命令增加偏置是降低位置完成时间的另一个办法。

如果你使用这项功能,可很快地减小位置误差,因为随着位置误差的变大,将带来更大的速度命令以减小误差。

这样的效果和位置误差大的地方使用相应较高的位置比例增益是一样效果的。所以你能最大限度地降低位置完成时间。

相关参数的设置如下。

速度偏置		功能	
		<p>如果位置误差大于偏置标准带宽[Pr-1.13]的值,那么将会有增加在设置值上的更大速度命令被发送。</p> <p>仅当[Pr-1.13]的值不为“0”时才有效。</p>	
适用模式	全部	其他	设置 > 结束

关于速度偏置功能,可参考章节 6-17。

如果位置误差的绝对值大于速度偏置标准带宽[Pr-1.13],速度命令以及速度偏移量[Pr-3.05]会造成位置控制输出的增大或减小。

在整定过程中调整[Pr-1.12]和[Pr-1.13],并检查过响应。

注意 像我们所提到的那样,如果将[Pr-1.12]的值设得太高或将[Pr-1.13]的值设得太低,振荡将发生。

P/PI 模式设置功能

当你控制速度或位置时,如果你设置了速度环积分增益[Pr-1.02],系统将对细微命令进行响应,从而可实现精确控制,使稳态误差为“0”。

然而,如果过分增加速度环积分增益[Pr-1.02]来提高响应特性,那么在速度响应中可能发生超调,进而使位置完成时间增加。因此,如果需要的话,你可通过将即时积分增益设置为“0”来降低位置完成时间以及抑制超调。这样的话,速度控制环将从“PI 控制器”类型向“P 控制器”转变。

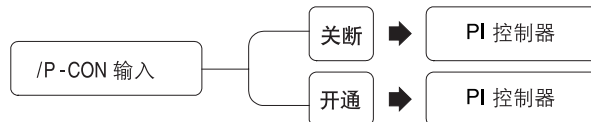
有两种办法可实现速度控制环从“PI 控制器”类型向“P 控制器”的转变。

1	通过顺序输入 P 控制转换 </P-CON> 信号进行控制。
2	通过参数设置实现 P/PI 模式的切换功能。

通过顺序输入 P 控制转换 </P-CON> 信号进行控制。

</ P-CON> 是顺序输入信号。要使用 </ P-CON>，需参考章节 5-2 中关于顺序输入 / 输出相关内容，对 </ P-CON> 进行分配。

根据分配好的输入通道信号，进行 </ P-CON> 信号的分配和速度控制器的确定。



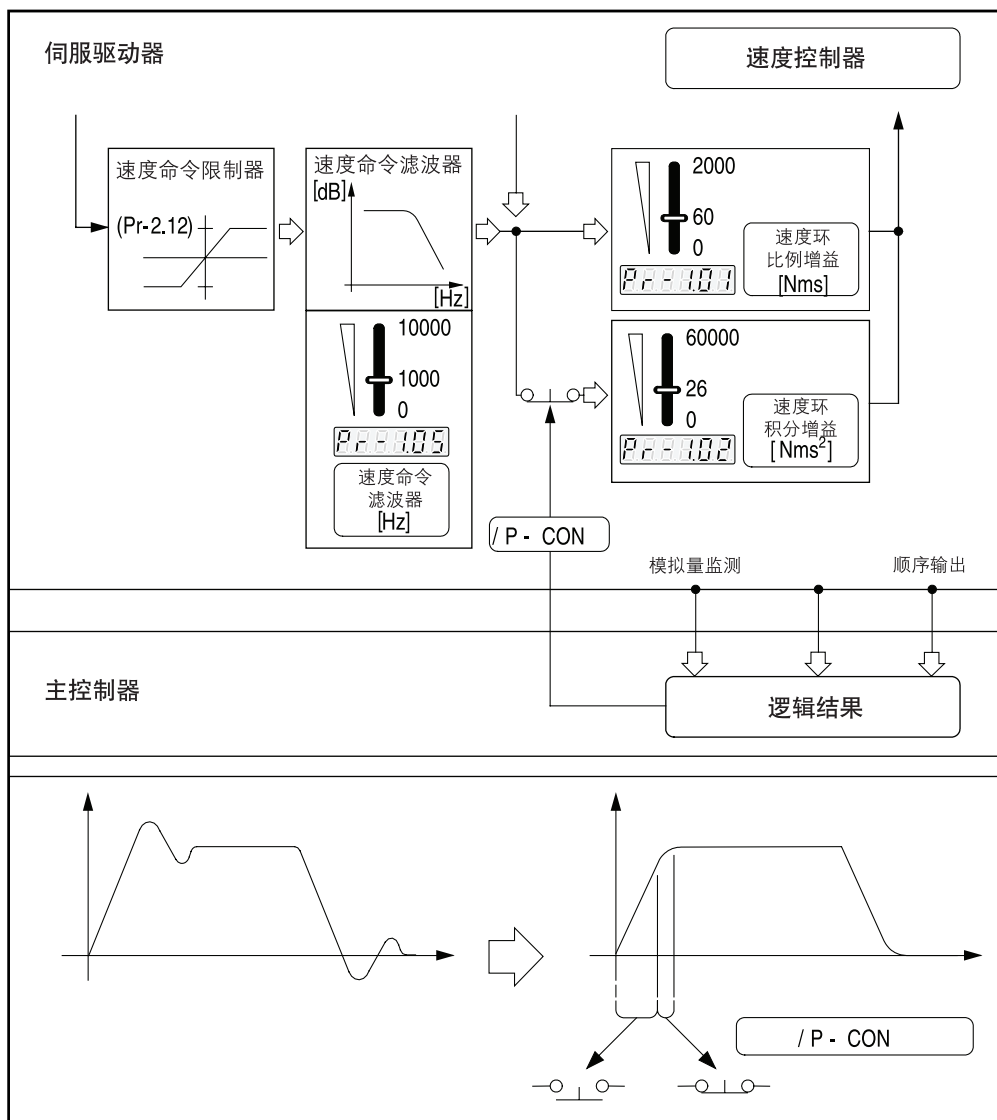
因此，主控制器可通过检测模拟量输入，如何驱动器的速度或转矩；顺序输出，如 </P-COM>，</V-COM>，</TG-ON> 以及程序逻辑来实现控制器从“PI 控制器”类型向“P 控制器”类型的转变。

警告



- 当超调发生时不要使用该功能。
- 当你使用速度模式时，如果速度命令中包含有偏移量，而且系统是处于“P 控制器”类型，电机将不响应“0”速度相关的偏移量而保持静止状态。

下图所给出的是如何通过速度控制环(速度控制器)中的 </P-CON> 输入实现“PI 控制器”和“P 控制器”之间的转变。



通过参数设置实现 P/PI 模式的切换功能

同时，无需外部顺序输入而通过参数设置也可实现速度控制器“PI 控制器”类型 and “P 控制器”类型之间的转变。

- 当内部转矩命令大于一定值时[%]。
- 当速度命令大于一定值时[rpm]。
- 当位置误差大于一定值时[pulse]。


上述情况相关的设置，请使用下面这些参数。

Pr - 1.10 0.00001		速度环积分值的自动调整选择	
设置值	0	未使用 P/PI 模式转换。	
	1	如果转矩命令大于[Pr-1.11]的设置值 (PI 控制 P 控制)	
	2	如果速度命令大于[Pr-1.11]的设置值 (PI 控制 P 控制)	
	3	如果位置误差大于[Pr-1.11]的设置值 (PI 控制 P 控制)	
适用模式	P, S, C	其他	伺服 - 关闭 > 设置 > 结束

Pr - 1.11		速度环积分值自动调整的参考值		
设置界限	初始值	单位	其他	设置 > 结束
0 到 3,000	100	变量	适用模式	P, S, C
根据初始设置值，当转矩命令达到 100[%]时，将工作于“P 控制器”类型。				

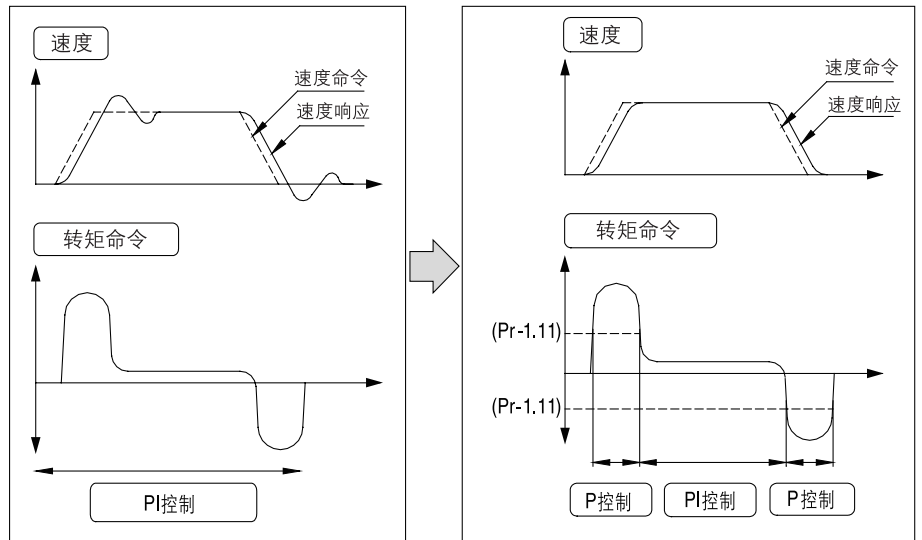
注意 P控制转换标准值[Pr-1.11]的单位根据P控制转换开关[Pr-1.11]所选参数的选择命令的单位而确定。

位置 误差	[Pulse]	速度 命令	[rpm]	转矩 命令	[%]
----------	---------	----------	-------	----------	-----

- 警告**
- 
- 顺序输入</P-CON>信号优先于[Pr-1.10]和[Pr-1.11]的设置。也就是说，如果</P-CON>处于“ON”状态，则不管当前电机的情况如何，电机数值设置怎样，速度控制将被强制切换为“P 控制器”模式。
 - 当使用该功能来降低速度响应的超调或位置完成时间时，你应该给[Pr-1.10]和[Pr-1.11]设置恰当的值。为了达到最优设置，应仔细检查速度、转矩和位置并进行认真设置。

下图是一个速度响应的例子，当速度控制器在过响应情况下从“PI 控制器”类型转换为“P 控制器”类型。

在过响应情况下的加速-减速部分，如果转矩命令高于 P/PI 模式转换标准值[Pr-1.11]，那么将是“P 控制器”类型，而在其他部分将是“PI 控制器”类型。



初始转矩偏置

初始运动时由于轴负载(垂直方向负载)的重力作用，而向下转动。

初始转矩偏置

The diagram shows a vertical axis motor with a load. A box labeled '初始转矩偏置' (initial torque bias) is connected to the motor. Below it, a box labeled '由于重力而下降' (downward movement due to gravity) indicates the direction of movement. The load is shown as a stack of blocks.

- 如果你执行 Servo-ON 信号来运行电机，而负载是垂直的，如图所示。那么由于重力作用，负载将向下运动。
- 此外，当你将系统从 Servo-On 切换到 Servo-OFF 时，需要保持或释放电机刹车。如果没有恰当地调整好时间，设备将发生瞬时的负载跌落和振动。
- 由于那些立轴负载的特性，电机控制会出现速度超调，位置输出时间会延迟。此外，如果你在抱闸时试图控制电机，将可能导致伺服报警。

- 当控制垂直轴负载时，可通过初始化 Servo-ON 信号以避免由于重力作用而发生跌落，而初始转矩偏置还允许电机向与负载跌落力作用相反的方向转动。
- 如果你设置的初始力恰当，与负载跌落力量相匹配，那么在刚开始动作时就可避免负载意外向下转动。
- 如果你控制垂直轴负载，最好使用内置刹车的电机或另外安装刹车。

初始转矩偏置设置流程

按照以下步骤进行适当数值的设置。

步骤	说明
步骤 1	检查电机转动方向(正转 / 反转)和负载方向(上 / 下)。
步骤 2	使用“0”速度控制或固定位置控制以将负载停在特定位置。
步骤 3	如果负载保持不动, 检查(dis-03)中转矩命令值, 见章节 7-50, 并将其设置给下面的[Pr-4.06]。 如果负载的方向是电机的正转方向, 设为正值, 相反如果负载的方向是电机的反转方向, 则设为负值。关于电机正转和反转的定义, 请参考章节 6-7。
步骤 4	检查电机的转矩、速度、位置响应, 进一步仔细进行偏置的调整。

初始转矩偏置设置

向以下参数设置初始转矩偏置。

Pr-4.06			初始转矩偏置	
设置界限	初始值	单位	其他	设置 > 结束
-100 到 100	0	[%]	相关模式	全部

- 如果你将该值设置得不为“0”, 一旦你使伺服驱动器启动, 控制将开始动作, 转矩命令将从该参数的设置值得到数值。
- 由于从刚开始就有转矩来保持当前状态, 所以可以避免负载跌落的现象。
- 因此, 你可抑制速度响应的超调, 从而降低位置完成时间。

注意

- 关于另一种控制刹车的方法, 请参考章节 7-6 中的电机刹车控制。
- 仅有象章节 7-6 中那样设置刹车控制时间, 才能抑制瞬间跌落。

警告



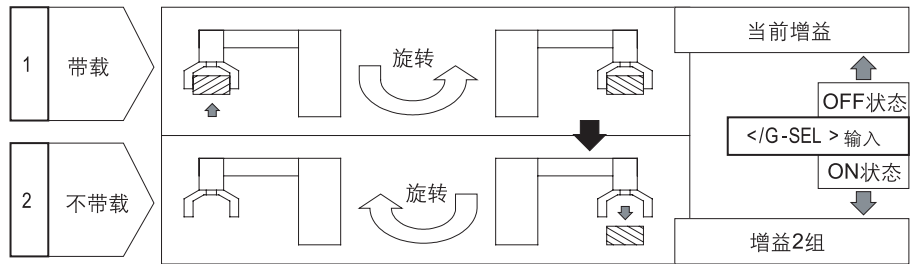
- 如果你将初始转矩偏置[Pr-4.06]设置得过高, 负载将发生异常的向上运动现象。
- 要得到恰当的设置值, 需十分小心。

</G-SEL> 功能

如下图所示，系统可重复完成两种不同情况的负载。例如，自动控制系统将一个物体移动到一个位置，然后空载回到原位。

如果移动重复得太快，在线自整定将不能平滑进行。而且，如果以相同增益操作不同负载情况，其中一侧(一种负载情况)的响应特性将降级。

这种情况下，你可以有效地应用顺序输入</G-SEL>功能。



下表是使用</G-SEL>功能的详细步骤。

步骤	备注
步骤 1	为上图 No.2 负载情况设置最佳增益。
步骤 2	使用增益存储功能(run-11)存储 No.2 负载情况下的增益。 此时，增益被存储于 2 nd 组增益中。 (关于 run-11 功能，可参考章节 7-35。)
步骤 3	为上图 No.1 负载情况设置最佳增益。(当前增益)
步骤 4	为顺序输入</G-SEL>分配输入管脚，参考章节 5-2。
步骤 5	在 No. 1 和 No. 2 两种重复运动的情况下，使用匹配的</G-SEL>信号。

因此，如果在两种不同的负载情况下单独使用当前增益和 2nd 组增益，可实现不同负载情况下的良好响应特性。

</G-SEL>是顺序输入信号。使用</G-SEL>功能，分配</G-SEL>信号，可参考章节 5-2 中顺序 I/O 信号的相关信息。

警告 当你使用</G-SEL>功能时，不能使用在线自整定功能。

应用功能

介绍

本章主要介绍了用户在使用伺服驱动器时应该知道的内容,包括伺服驱动器的应用功能、操作模式和监测模式。

主题	页面
介绍	7-1
电机暂停	7-2
电机制动控制	7-6
电机旋转方向的改变	7-10
再生电阻	7-11
平滑操作的设置	7-16
限速功能	7-18
给控制设备的位置反馈	7-21
模拟量监测输出	7-25
绝对值编码器的使用	7-27
操作模式功能	7-35
监测模式功能	7-50

电机暂停

本节主要描述了电机的暂停状态(不包括电机的正常停止)

概述

概述部分对每一种电动机停止的情况都作了说明。

除了电机正常停止之外,当有如下情况发生时,伺服驱动器将停止动作并驱使电机暂停。

伺服报警发生	超行程发生
--------	-------

驱动器在正常状态工作,当以上两种情况发生时,电动机可被正常停止。对于每一种电机暂停原因,都有几种停止方式。

- 下表描述了通过伺服驱动器暂停电机的方法。

通过动态制动功能暂停电机
正常操作转矩控制暂停

伺服报警(参考 8-6 节)

章节 8-6 对伺服报警进行了详尽的描述。

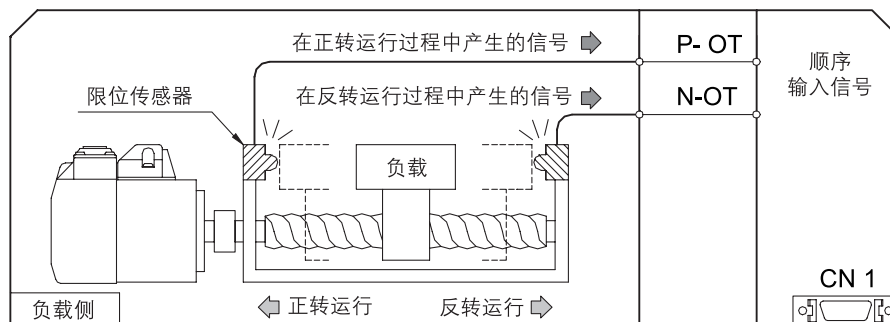
超行程 <P-OT>,<N-OT>

超行程(OT)

当运行时的负载超过操作范围时,负载系统可能会受到损害。在下图中,我们会看到,为了使负载系统免受损害,在负载操作最大的边界处安装了一个传感器。

- 在操作过程中允许在正常范围之内进行操作,以使负载不会到达传感器范围。
- 由于某种错误导致负载超过操作范围时,传感器将发送信号给伺服驱动器,从而停止电动机以保护负载系统。

- 这时,在电动机正转过程中传感器产生的信号叫作<P-OT>信号,在电动机正转过程中传感器产生的信号叫作<N-OT>信号。



超行程发生时电机转动阻止信号

超行程发生时电机转动阻止信号是顺序输入信号,分类如下。

显示	信号名	说明
<P-OT>	正转运转阻止	信号在正转运转时发生
<N-OT>	反转运转阻止	信号在反转运转时发生

超行程信号输入

- <P-OT> 和 <N-OT>是顺序输入信号。如果要使用<P-OT> 和 <N-OT>功能,参考章节 5-2 中 顺序输入 & 输出并进行<P-OT> 和 <N-OT>信号的分配。
- 出厂时的设置情况是 CN1 的第 4 针作为<P-OT>信号, CN1 的第 5 针作为 <N-OT>信号。

注意

超行程信号是用来保护负载系统的,并不是伺服报警信号。当超行程信号输入时,驱动器状态显示模式将显示输入超行程信号的特征。

关于状态显示模式请参考章节 4-2。

注意

处理超行程的传感器信号可被用来执行零状态返回功能(参见章节 7-38)。

参考章节 7-38。

超行程发生时停止方式的选择

从下列参数中选择电动机停止方式。

- 下面将描述关于动态制动的信息。

动态制动

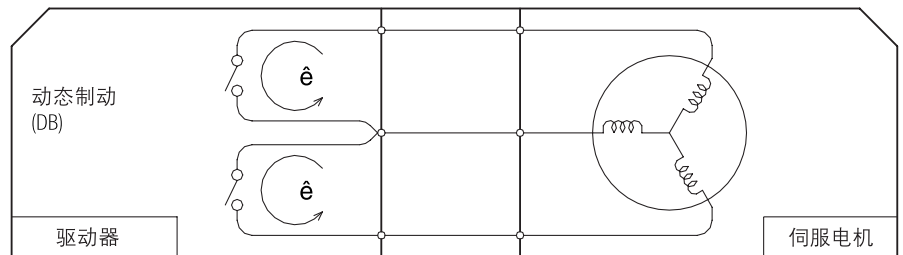
CSD3 伺服驱动器具备动态制动电路。

动态制动(DB)

当伺服电动机的电缆(U, V, W)都短路时,用手来推动电动机的轴转动,这样很容易发现较之没短路时电机转动的时候负载大多了。停止电机时驱动器将用到电机所具有的上述特征。这就是动态制动(DB)。

下图描述了伺服电机内部 DB 电路。

- 如果电动机电缆被连接到伺服驱动器,电源与伺服驱动器之间没有连接,下图中的开关短路。这表明动态制动功能正在使用中。
- 伺服驱动器通过设置 DB 操作相关的参数来控制 DB 开关
- 当通过正常的转矩控制来停止电机时不能使用DB。正常转矩控制需在伺服-开(servo-ON)状态下完成,但是DB仅仅在伺服-关(servo-OFF)状态下动作。



DB 停止


电机正常工作时, DB 停止执行 DB 功能使电机停下来。

自由运行停止

自由运行停止功能就是指仅仅依靠负载的产生摩擦力来使电机停下来。

DB 停止方式设置

通过下面的参数设置 DB 的停止方式。

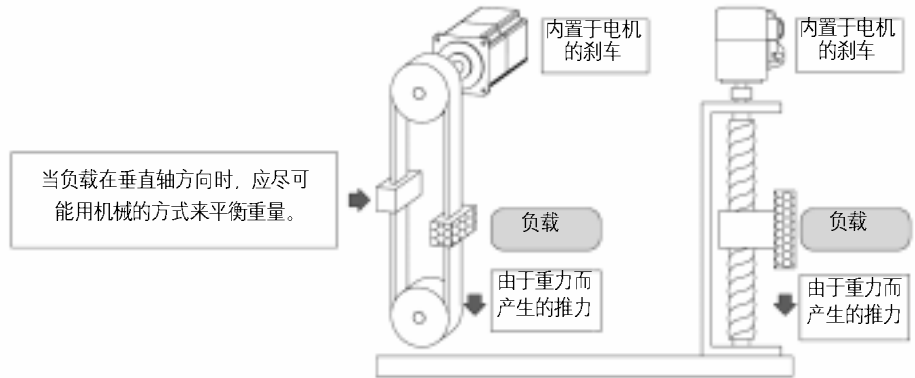
		DB 停止方式的选择	
设置值	0	DB 停止。电机完全停下来过后 DB 停止方式还将维持。	
	1	DB 停止。电机完全停下来过后 DB 停止操作将被释放。	
	2	DB 停止方式将不再被使用，只使用自由运行停止方式。	
适用模式	全部	其他	伺服 - 关闭 > 设置 > 结束

电机制动控制

电机刹车(制动闸)

当电机装备了机械刹车时该功能将被使用。

- 如果负载可被重力移动(例如：当应用在垂直轴向控制时)
- 当电源断开或伺服驱动器关掉时，设备的降落将被电机刹车阻止。



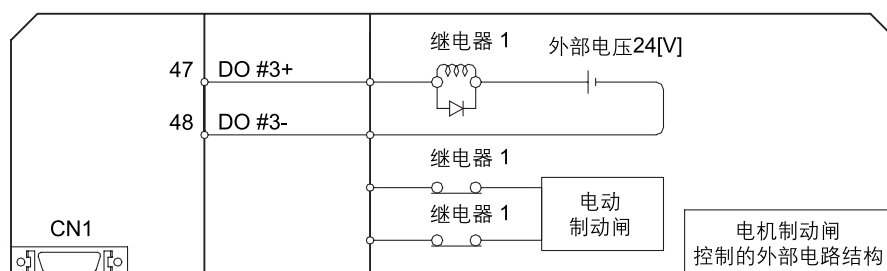
顺序信号分配

- 为了掌握电机刹车的使用方法，请首先参考章节5-2中顺序输入&输出信号，然后进行<BK>序列输出信号的分配。
- 电机刹车制动控制的信号由相应分配的管脚输出该信号。
- 出厂时的设置是 DO#3(CN1 的第 47 管脚和第 48 管脚)。

电路配置

- 驱动器不能用过高的电压和电流来直接控制电机制动刹车。因而，电机制动闸不能与驱动器直接连接进而被使用。通过配置外部继电器电路间接控制电机制动闸的方式是可行的。
- 通过继电器间接控制电机刹车参考下图。

- 顺序输出信号的使用, 使CN1的输出通道可被用户根据情况进行调整。下图给出的是出厂设置。



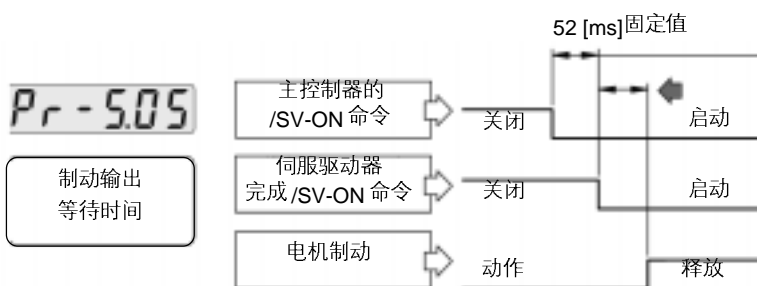
电动机制动控制设置

- 制动输出信号分配以后, 对电机制动控制更详细的参数设置如下所示。
- 通过观察负载的运动进行恰当的设置。

Pr - 5.05		伺服启动后制动输出信号的延迟时间		
设置范围	初始值	单位	其它	伺服 - 关闭 > 设置 > 结束
0 到 1000	0	10[ms]	适用模式	全部

当驱动器将要启动电机时, 如果电机制动闸正在被使用中, 这时必须先释放电机制动闸。这种情况下, 如果在 servo-ON 之前(或者同步)电机制动闸被释放, 那么垂直方向的负载将会立即下坠。所以驱动器必须先 servo-on 来阻止垂直方向负载的下降, 接着才能释放电机制动闸。

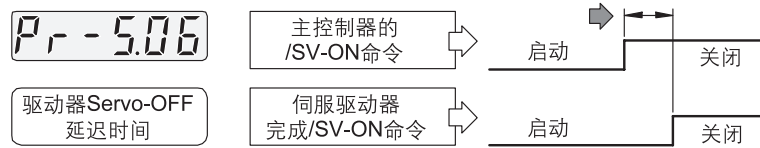
下面的设置是用来在伺服驱动器的 servo-ON 和电机制动闸释放之间设置安全间隔。



Pr - 5.06		Servo-OFF 延迟时间		
设置范围	初始值	单位	其他	Servo - Off > 设置 > 结束
0 到 1000	0	10 [ms]	适用模式	全部

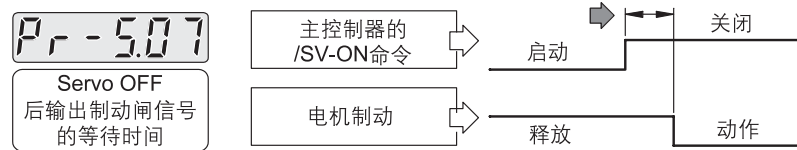
从主控制器上受到 servo-off 命令到实际上的 servo-off 命令被执行之间的时间间隔可被设置。

当主控制器执行 servo-off 时本设置可保证时间，以操作电机制动闸。



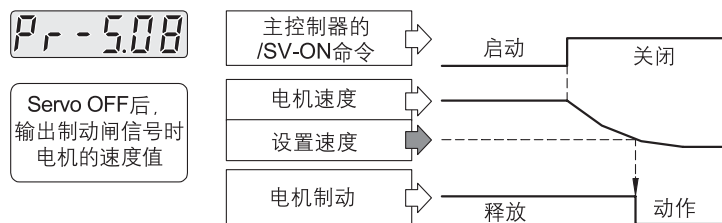
Pr-5.07			Servo OFF 后输出制动闸信号的等待时间	
设置范围	初始值	单位	其它	Servo - Off > 设置 > 结束
0 到 1000	50	10[ms]	适用模式	全部

为了能从主控制器停止电机， servo-off 命令执行将由驱动器输出。这时，电机制动闸的实际操作时间也可被设置。



Pr-5.08			Servo OFF 后，输出制动闸信号时电机的速度值	
设置范围	初始值	单位	其它	Servo - Off > 设置 > 结束
0 到 1000	100	[ms]	适用模式	全部

当电机制动闸被操作后电机的速度值可被设置。

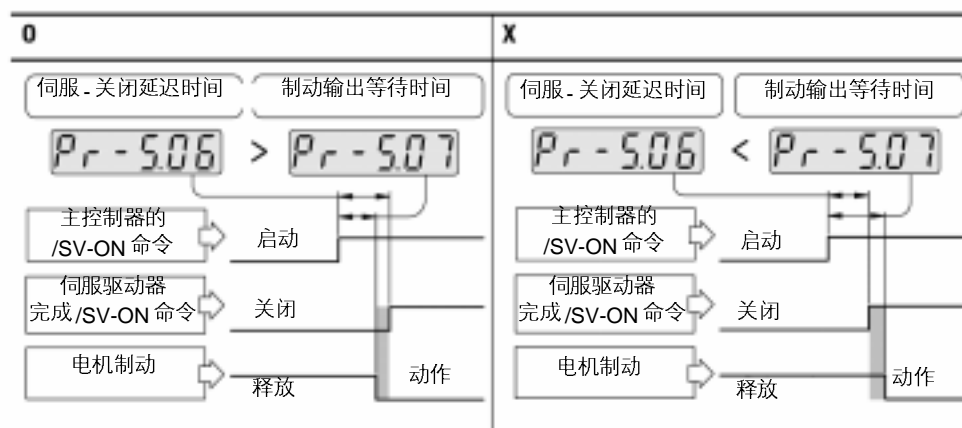


注意 连接到该电动机的制动闸不应该被用来停止正在运行中的电机。只是在电机停止前后用它来维持电机的停止状态。

设置时的注意事项

下面是设置 Servo-ON 和 Servo-OFF 相关操作时间时的一些注意事项：

- 如下表右列所示，如果电机制动闸在实际servo-off执行过后动作，负载将在垂直方向发生暂时的下落。
- 如下表左列所示，在实际执行Servo-off之前，我们可以提前执行电机制动闸以避免负载下落。
- 为了避免负载自由落体运动下滑，需要设置正确的时间。



电机制动信号将根据[Pr-5.07]和[Pr-5.08]的优先级进行输出。

Servo OFF 之后
输出制动信号的等待时间

Pr-5.07

Servo OFF 之后
输出制动信号的速度时间

Pr-5.08

其它

- 当安装到电机上的制动闸没有被使用时，用户应制造一个独立的刹车并安装到电机上。
- 对于用户自订制的制动闸的控制，也可以通过伺服电机的输出信号进行控制。

注意

- 在出厂前控制电机制动闸的顺序输出信号<BK>就已经被设置好了。
- 当不用电机制动闸时，需要重新分配并使用其它的输出信号。
- 顺序输入输出信号的详细说明参见章节 5-2。

电机旋转方向的改变

概述

电机的旋转方向能被很容易改变。

- 当所接线电机的旋转方向与用户输入脉冲信号的控制目标不一样时，无须进行拆线，就可以通过以下参数的设置改变电机的转向。
- 当负载侧最终的机械部分的运动方向与设置方向相反时，电机的转向能很容易地被改变。

正向旋转定义 -CW(顺时针方向)

从电机的角度来看负载，如果电机轴顺时针方向旋转，那么称之为正转。

反向旋转定义 -CCW(逆时针方向)

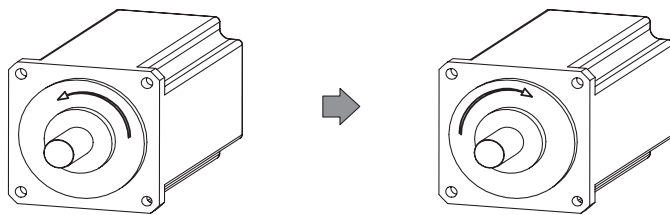
从电机的角度来看负载，如果电机轴逆时针方向旋转，那么称之为反转。

旋转方向设置

通过下面的参数设置电机的旋转方向

Pr - 002		888.088		旋转方向的选择
设置值	0	正向旋转是设为 CW 方向		
	1	反向旋转时设为 CCW 方向(原文可能有误)		
适用模式	全部	其它	Servo-Off>设置>结束	

正向旋转	反向旋转
------	------



注意	<ul style="list-style-type: none"> • 使用(run-01)进行点动运行方式时不能使用该功能。 • 在点动操作时，电机的旋转方向和按键开关相联系。 • 如想了解点动运行的详细描述，请参考章节 7-35。
-----------	---

再生电阻

再生电阻

再生电能

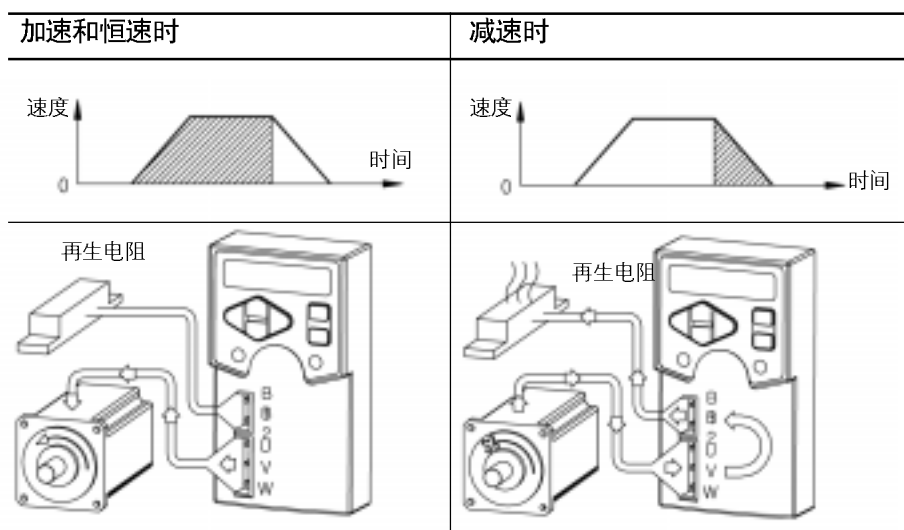
当停止运行中的电机时，电动机工作状态从电动机工作状态变成了发电机的状态，此时产生的能量叫再生电能。

再生电阻

- 伺服驱动器在某种程度上会吸收一定的再生电能，但是如果超过了伺服驱动器的吸收能力，这时必须另加一个单独的设备去吸收再生电能。
- 如果产生了过大的再生电能，将会损坏伺服驱动器。但伺服驱动器一般都安装有保护电路，可阻止损坏的发生。

再生电能的产生条件

- 电机降速时
- 在负载力量的带动下，电机持续被负载的力量带着旋转 - 例如(加载时)或(当操作垂直方向的负载时)
- 伺服驱动器所装备的再生电阻仅消耗较短时间内产生的再生电能，如在停机时。
- 当产生的再生电能太多，如处于负方向负载情况或垂直方向的负载情况时，由于重力作用电机将被带着旋转，此时仅依靠伺服驱动器所装备的再生电阻是不合适的。当然，如果参照章节7-13的计算公式算出来的再生电阻的额定功率小于设备出厂时的额定功率，则内部安装的再生电阻无需作任何改动即可使用。



安装于驱动器上的再生电阻规格

允许的功率可为装备到驱动器上的再生电阻额定功率大小的 20%。

伺服驱动器	所安装再生电阻规格		
	再生电阻[W]	额定功率[W]	允许功率
200[W] 或更少	-	-	-
400[W]	50	30	6
1[kW]	50	70	14
1.5[kW]	30	70	14

外部的再生电阻

由于负载需要,用户外接的再生电阻叫外部再生电阻。如果了解使用外部再生电阻的详细内容请参见以下说明。

通用说明

如果设备出厂时安装的额定再生电阻只能消耗很少的再生电能,但负载系统产生的再生电能较大时,必须在外部添加一个外部再生电阻。

- 为了增加再生电阻的允许功率,设备本身的再生电阻和外部再生电阻必须并联起来。另外一种方法就是卸掉设备内自带的再生电阻,只安装一个外部再生电阻来解决该问题。

- 当采用上面介绍的两种方法来增加再生电阻的额定功率时,必须得满足以下条件。

整个再生电阻的额定功率应该小于 70[W]。

整个再生电阻的阻抗应该在 30 到 50[W]之间。

注意

- 在额定负载条件下再生电阻的阻抗可以承受200度或更高的温度。
- 如果不使用一个独立的制冷风扇,再生电阻的温度会增加的很快。因而,如果在该条件下使用,只能按照额定功率 20% 的能力去使用。

注意

- 上面描述的有关再生电阻的内容是非常重要的。当再生电阻的额定功率需要增加时一定要保证满足以上两点。
 - 如果在使用时选择了错误的再生电阻,就可能会损坏产品或降低性能。
-

再生电阻选择标准

根据允许的电机启动停止动作的重复周期来选择再生电阻

选择再生电阻时的标准就是一定要满足客户的需求。我们有一种选择最佳再生电阻的标准,它能满足负载系统的需求,就是通过计算出电机启动停止动作的频率来选择再生电阻。

- 重复频率指电机旋转和停止的频率(不考虑电机的旋转方向)。允许的重复频率是指每分钟最大重复频率。
- 通过电机运动的重复频率选择再生电阻仅限于水平方向的负载系统。

参考下面的公式计算负载系统的最大可允许的重复频率。

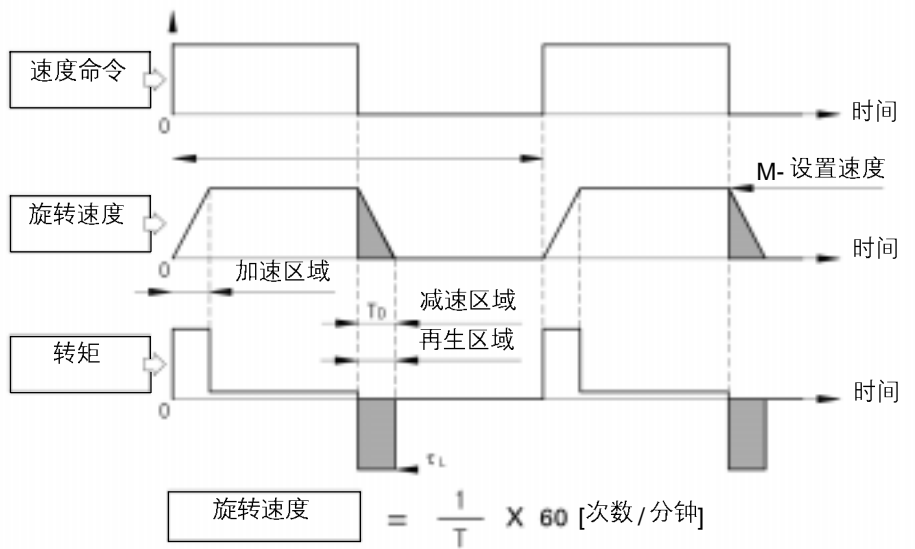
$$\boxed{\text{允许的重复频率}} = \frac{\text{空载情况下允许的重复频率}}{1+n} \times \left(\frac{\text{最大速度}}{\text{设置速度}} \right)^2 \text{ [次数/分钟]}$$

- 计算中所需要的内容参见下面的内容[图 1]和[表 1]。
- (n)是惯量比。
- 最大的速度参见附录中的电机说明。

警告 在实际中使用的重复频率一定要小于计算公式算出的结果。



[参考图 1] 下图描述了在水平方向特定操作周期时电机的加速和减速运动。



[参考图表 1] 下表描述了在没有负载时每分钟允许的重复频率。

- 如果该类型的电机没有可应用的容量时下表相对应的位置空白。

没有负载时每分钟允许的重复频率(Cycles/Min)

电机容量[W]	300	400	500	600	750	800	900	1000	1200	1500
CSM/CSMT		320		70		53		90		
CSMP/CSMR		40								
CSMD/RSMD					69			31		17
CSMF/RSMF		35			19					9

CSMH/RSMH			14					7		4
CSMK/RSMK	54			76			40		14	
CSMQ/RSMQ		46			61					30
CSMS/RSMS								43		27
CSMZ/RSMD		88			63					

注意

当电机实际启动停止动作重复频率大于电机的允许重复频率时,要采取以下步骤来解决

- 降低设置的速度
 - 参考章节 7-16 将减速时间设长。
 - 参考章节 5-41, 限制可能的转矩。
 - 减小负载系统的惯量。
-

平滑操作设置

概述

通过设置伺服驱动器的加/减速时间和S-曲线操作时间，可使电机的加速和减速运动变成一个更加平滑的操作。

加速时间的定义

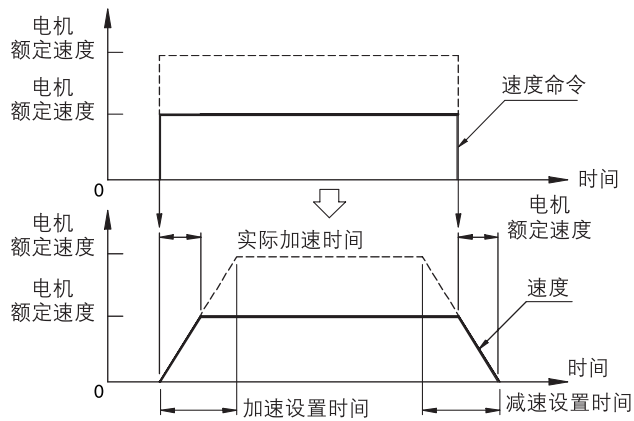
指电机从停止状态上升到额定速率这段时间。

减速时间的定义

指电机从额定速率下降到停止状态这段时间。

速度命令和加/减速时间

下图描述了在设置加/减速时间后伺服驱动器速度命令的实现。该图显示了和减速时间一样长的命令执行的性能分析。



加/减速时间设置

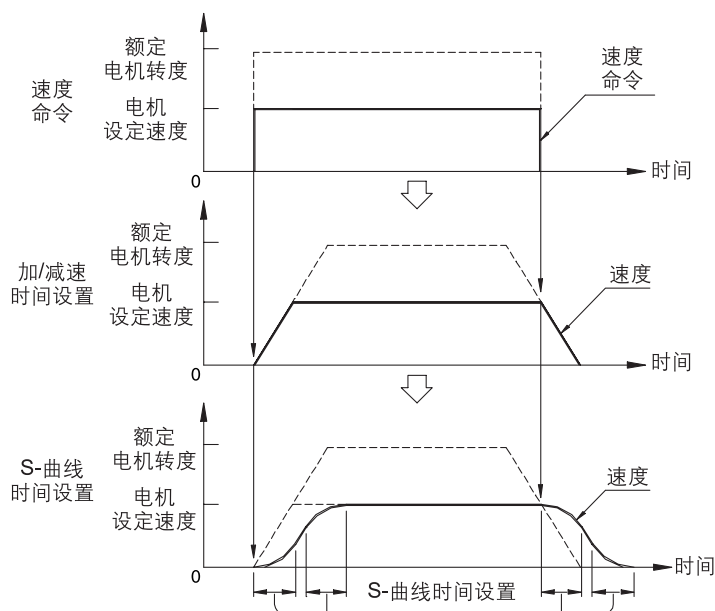
通过下面的参数设置加速/减速时间。

Pr-2.02			加速时间	
设置范围	初始值	单位	其它	设置 > 结束
0 到 60000	0	[ms]	适用模式	全部

Pr-2.03			减速时间	
设置范围	初始值	单位	其它	设置 > 结束
0 到 60000	0	[ms]	适用模式	全部

S- 曲线操作的定义

如下图所示在加速 / 减速的转换点处执行 S- 曲线命令将使操作更平滑。



S- 曲线操作时间设置

通过下面的参数设置 S- 曲线操作时间。

Pr-2.04			S- 曲线操作时间	
设置范围	初始值	单位	其它	设置 > 结束
0 到 5000	0	[ms]	适用模式	全部

警告

由于加减速时间和 S- 曲线的操作时间，完整的命令执行时间都会有所差别。

如果原先速度命令所有消耗的时间是 10 秒，加 - 减速设置时间后执行的速度命令所耗的时间是(10 秒 + Pr-2.03)。同样的，可以得出 S- 曲线设置时间后的速度命令执行的时间是(10 秒 + Pr-2.03 + Pr-2.04)。

注意

- 如果 S- 曲线的值被设为 0，则 S- 曲线操作将不被执行。
- 如果不设置加速 / 减速时间，S- 曲线操作将不被单独执行。为了使用 S- 曲线操作，应首先按照用户的使用场合设置恰当的加速 / 减速时间。

速度限制功能

本节描述了电机限速功能。

限速方法

- 通过伺服驱动器的自主设置限制电机的转速(内部速度限制)
- 通过主控制器的控制命令限速(外部速度限制)

内部速度限制

用户可以通过对下列参数值的设置来实现限速功能。因此,当主控制器想设置更快的速度时, 伺服驱动器却只能按照下面设置的值来控制电动机。

			速度限制	
设置范围	初始值	单位	其它	Servo-OFF>设置>结束
0 到 5000	自动	[rpm	适用模式	全部

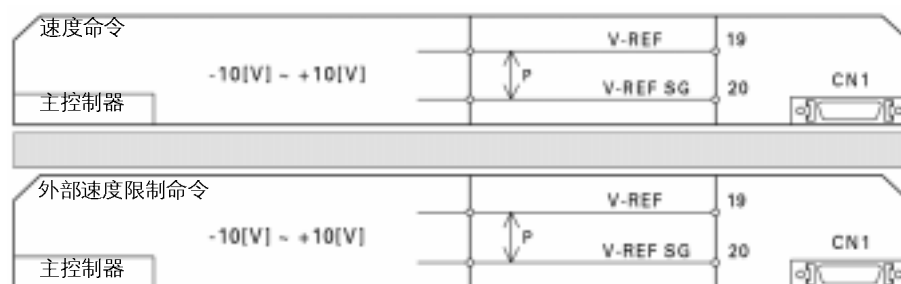
它把电机旋转的速度限制在设置的值之下。

在 4-2 节进行电机模型的基本设置时所确定的电机可用最大速度值, 在这里被自动设置为该参数的初始值。

外部速度限制

- 下图描述了输入功能, 当伺服驱动器工作在速度模式下时, 通过允许在主控制器上的模拟速度命令, 实现伺服驱动器对电机的速度进行控制。参考章节 5.3 的速度模式。
- 如果用户不使用速度模式, 而使用其它的操作模式(位置、转矩、多步速度控制), 下面的输入可被用来限速。利用速度命令输入管脚进行速度限制被看作是外部限速。
- 当被设定工作在速度模式下时, 外部限速功能可能不被使用, 限速由内部限速功能实现。
- 限制的速度大小跟来自主控制器的模拟电压命令输入的大小相对应。

当工作在速度模式时，主控制器的模拟速度命令被执行



外部限速值

下面的参数是用来设置操作在速度模式下的速度和模拟量速度命令电压之间的关系。当不使用速度模式时，速度被限制在以下设置参数所规定的范围内。

- 选择模拟量命令电压和受限的速度，设置下列参数的外部速度限制值。

Pr - 2.00		外部速度命令增益和外部速度限制值		
设置范围	初始值	单位	其它	Servo-OFF>设置 > 结束
10.0到2000.0	500	[rpm/V]	适用模式	s

在模拟量电压 1(单位 V)设置速度命令值[rpm]，用设置的速度来限制它。

外部速度限制的值由下列关系指出。

$$\text{外部速度限制 [rpm]} = \text{Pr - 2.00 设置值 [rpm/V]} \times \text{输入电压 [V]}$$

也就是说，当输入的电压值是6[V]时，根据上表中参数所设置的初始值，电机额定速度将限定在 3000[rpm]以内，当输入电压是 10V 时，将达到最大额定速度 5000[rpm]。

主控制器电压命令和外部速度限制

当速度模式和伺服电机的V-REF (CN1的19管脚)和V-REFSG(CN1的20管脚)一起使用时，如果是正电压，电机将正转。这时如果模拟量速度命令的电压范围为 -10[V]到 +10[V]，则可以让电机反方向转(当为 - 电压时)。但是当使用外部限速功能时，就没有正电压负电压控制这种分类区别了。

例如，当主控制器的允许电压设置为+1[V]，[Pr-2.00]设为500，则外部限速值就是 500[rpm]，同时限制了正转和反转的速度值。同样，如果主控制器的允许电压设置为 -1[V]，也同时限制正转和反转的速度值为 500[rpm]。

速度限制选择

根据下面的参数来对限速功能进行设置。

Pr-2.13		0000.00	限速选择
设置值	0	不使用限速功能	
	1	由内部速度限制[Pr-2.12]来限速。	
	2	由外部速度限制来限速。	
	3	对比内部速度限制[Pr-2.12]和外部速度限制的数值，将速度限制在较小值之下。	
适用模式	全部	其它	Servo-OFF>设置>结束

给控制设备的位置反馈

概述

伺服驱动器通过从编码器获取的一些信息来控制伺服电机。而且,伺服驱动器也能把编码器的信息输出给主控制器。本章将来阐述编码器信息的输出功能。

发送给主控制器的输出类型

下表所列的 5 种编码器信号是输出给主控制器的。

标签	输出	类型
EA /EA	编码器 A(/A)输出	线性驱动
EB /EB	编码器 B(/B)输出	
EC /EC	编码器 C(/C)输出	
PS /PS	绝对值编码器位置数据输出	
/Z-PULSE+ /Z-PULSE-	编码器 Z(+/-)集电极开路输出	

与主控制器的接线例子

参见章节 3.8 介绍的有关主控制器和伺服驱动器接线方式的例子。

输出脉冲方向的变化

- 发送给主控制器的编码脉冲方向是经过变换的。

- 通过设置下图中所描述的参数来改变输出脉冲的方向。

Pr - 3.00		8.8.0.8.8	编码器输出脉冲方向	
设置值	0	正向转动时，编码器输出的 A 相的相位超前 B 相 90 度	编码器输出 A 相	90° 的相位差
	1	正向转动时，编码器输出的 B 相的相位超前 A 相 90 度	编码器输出 A 相	90° 的相位差
适用模式	全部	其它	Servo-OFF>设置>结束	

脉冲分频电路

概述

在把从编码器接收到的信号输出到主控制器之前，伺服驱动器可以通过分频电路调整脉冲的数量。

脉冲数量调整计算公式

输出脉冲的数量可以由以下公式进行调节。

$$\frac{\text{分子 } Pr-3.03}{\text{分母 } Pr-3.04} \times \text{编码器脉冲数目} = \text{输出到主控制器}$$

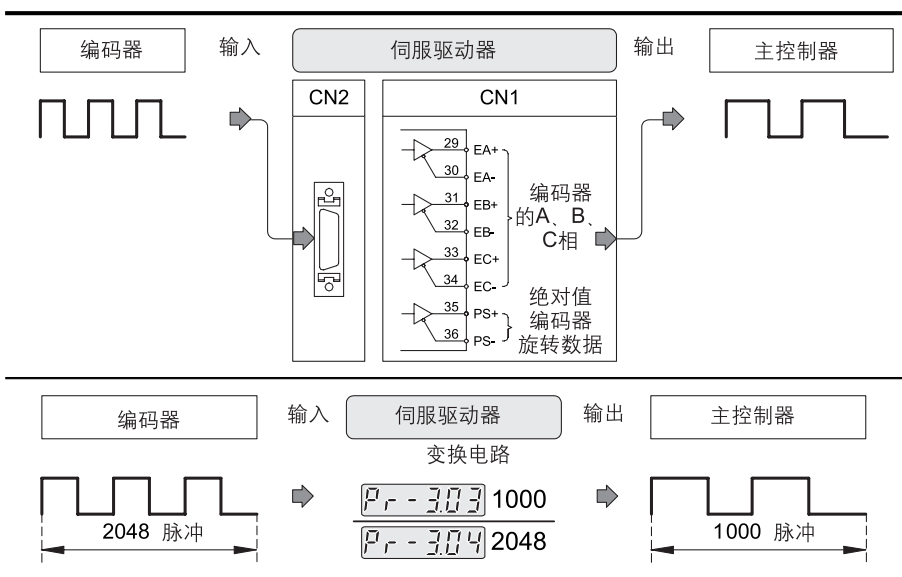
下面介绍一个简单的例子来帮助大家理解。

假设连接到驱动器的某种类型编码器每转一圈输出的脉冲数量是2048个，输出给主控制器的脉冲数量是1000个。

$$\frac{Pr-3.03 \quad 8.8.1000}{Pr-3.04 \quad 8.8.2048} \times 2048 = \text{脉冲输出}$$

伺服驱动器在电机每转一圈时从编码器接收2048个脉冲，只输出1000个脉冲给主控制器。

下图中描述了伺服驱动器从编码器接受的输入信号和经过转换后输出给主控制器的信号。



设置

通过下面的参数设置脉冲分频电路中的分子和分母。

Pr-303		每转一圈编码器脉冲的数量(分子)		
设置范围	初始值	单位	其它	Servo-OFF>设置 > 结束
0 到 32768	自动	[pulse]	适用模式	全部

Pr-304		每转一圈编码器脉冲的数量(分母)		
设置范围	初始值	单位	其它	Servo-OFF>设置 > 结束
1 到 32768	自动	[pulse]	适用模式	全部

注意

在基本设置(章节 4-6)的同时, 分频电路的初始参数值自动设置了所用编码器类型的编码器脉冲数量。

注意

即使编码器在固定的转速下旋转, 编码器输出的脉冲也会有 33 [usec]小波动, 取决于转速。

注意

伺服驱动器输出给主控制器的脉冲数量不会大于编码器输出给伺服驱动器的脉冲数量。因此，必须满足下列条件。

注意 在变换电路中必须满足下列条件。

$$\text{Pr-303} \leq \text{Pr-304}$$

模拟量监测输出

概述

伺服驱动器输出信号以便进行模拟量监测,这样用户就可以通过示波器或其它设备确认当前设备的控制情况。

- 监测信号输出具有两个通道,可以在所有的控制模式下进行。



设置

通过以下参数设置用户想要确定的输出类型和范围。

Pr-5.13 3-0500		模拟量监测输出 CH2 选择和测量		
设置范围	初始值	单位	其它	设置>结束
0-0001 到 6-2500	3-0500	下列 图表	适用 模式	全部

输出类型和单位图表对应关系的显示设置窗口

设置例子	选择项	类型	设置范围	单位
	0	速度命令	1 到 500	[rpm]
	1	转矩命令	1 到 30	[%]
	2	位置命令	1 到 5000	[pulse]
	3	速度反馈	1 到 500	[rpm]
	4	转矩反馈	1 到 30	[1%]
	5	位置反馈	1 到 5000	[pulse]
	6	位置误差	1 到 2500	[pulse]

监测例子

- 下图是监测的例子
- 设置监测的类型,输入当输出为 1[V]时的设置值。

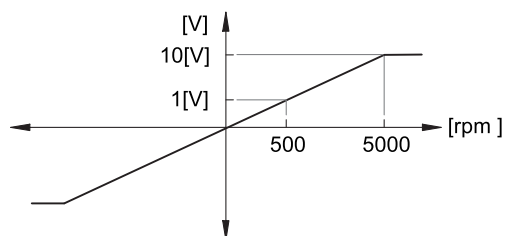
- 输出范围是 $-10[V]$ 到 $10[V]$

监测例子 1

Pr - 5.12 0 - 0500

通过模拟量监测通道 1 确认主控制器的速度命令。

- 主控制器速度命令对应于监测输出时，监测输出 $1[V]$ 表示 $500[rpm]$ 。
- 最大输出是 $10V$ ，最大确认的转速可达到 $5000[rpm]$ 。
- 相应地，完整的速度命令的确认范围是 $-5000[rpm]$ 到 $+5000[rpm]$ 。

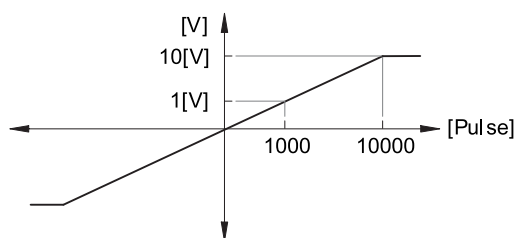


监测例子 2

Pr - 5.13 2 - 1000

通过模拟量监测通道 2 确认主控制器的位置命令。

- 主控制器位置命令对应于监测输出时，监测输出 $1[V]$ 表示 $1000[pulse]$ 。
- 最大输出是 $10V$ ，最大确认的位置范围可达到 $10000[pulse]$ 。
- 相应地，完整的位置命令的确认范围是 $-10000[pulse]$ 到 $+10000[pulse]$ 。



绝对值编码器的使用

以下重点描述了绝对值编码器、电池、其它类型的绝对值编码器的基本功能。

什么是一个绝对值编码器呢？

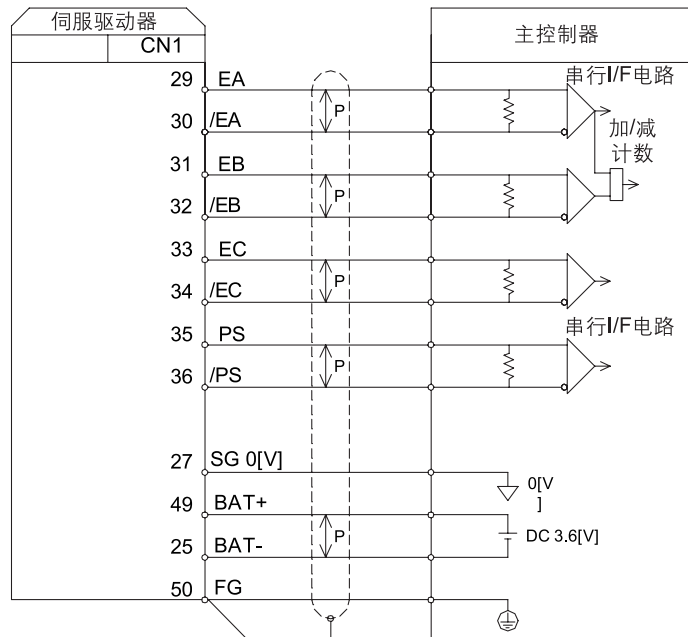
- 绝对值编码器是这样的一种编码器，它用来求得一个输入的绝对位置大小。
- 如果伺服驱动器电源断电，绝对值编码器则可以利用电池的电量来工作，从而存储和记忆负载系统断电时的绝对位置信息。
- 绝对值编码器不会收集信号传输期间噪音引起的错误。
- 与增量型编码器一样，对于绝对值编码器来说，即使电源断电，也不需要为先前的负载位置进行增益调整，利用保存的信息，对设备进行的操作可以立即恢复执行。
- 如果主控制器需要知道负载系统断电时的绝对位置，必须使用装备有绝对值编码器的电动机。

驱动器输出和编码器信息流	绝对值编码器的类型
	H, J 型绝对值编码器
	Q, E 型绝对值编码器
	绝对值编码器必须与电池相连。

与主控制器的连接

当装备有绝对值编码器的电动机被使用时,其与驱动器和主控制器的标准连接如下图所示。

- 为了记忆或维护电机的绝对位置信息,绝对值编码器必须由电池供电。
- 电池可以连接到伺服驱动器的CN5,也可以被连接到来自主控制器端的CN1的第49管脚和第25管脚。在使用时,在两种连接方式必须选择一个。



电池

电池

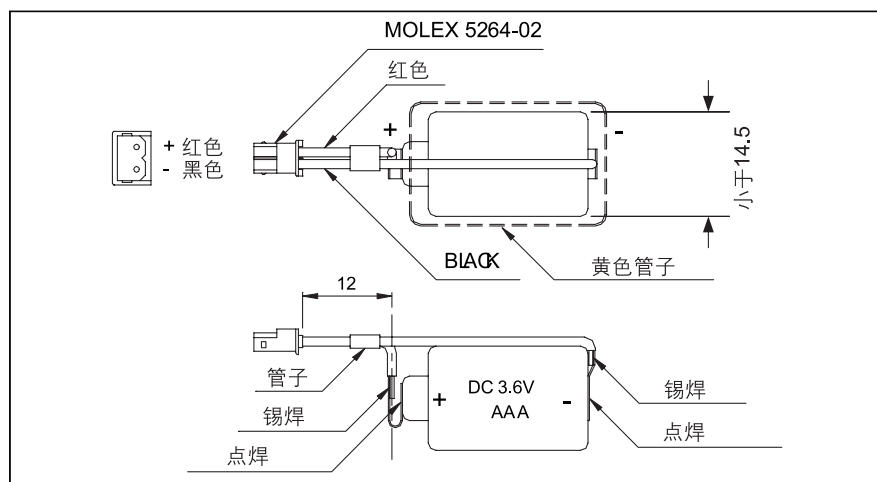
下面描述了电池对保存绝对值编码器信息所起的作用。

- 当伺服驱动器断电时,电池可帮助其记住负载系统的绝对位置并保存起来。
- 当伺服驱动器断电,并且电池放电到电池电压低于标准时,保存在绝对值编码器中的信息可能会被损坏。
- 连接到CN5时所用电池规格为:锂电池 3.6 [V], 1/2AA (AAA) 尺寸。

- 驱动器不能直接监测电池的电压，但是可以通过编码器间接地对错误信息进行检查，因为编码器已装备了低电压检测电路。

电池规格

下图是连接到伺服驱动器 CN5 端子的电池规格。



电池电压诊断功能

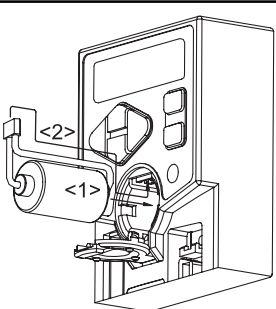
取决于以下情形，有关编码器的电压监测将显示为伺服报警和警告。

伺服警告(Servo Warning)	伺服报警(Servo Alarm)
<p>当绝对值编码器的电池电压是3.2[V]或者更低时，绝对值编码器电池低电压警告将发生。这时，下面的警告字符将显示在状态显示模式中。</p> <p>在“绝对值编码器内部低电压报警”发生前，当发生低电压警告时换掉电池。</p>	<p>当编码器的内部电压降为 2.7[V]或更低时，绝对值编码器内部低电压报警发生。这时，伺服驱动器将停止工作。</p> <p>绝对值内部低电压报警时，存储在编码器中的信息可能会受到损坏。</p>

- 注意**
- 当“绝对值编码器电池低电压警告”发生时，如果电池电压在正常操作范围之内，H, J, A 型绝对值编码器将自动清除警告信息，但是，Q 型绝对值编码器将根据复位警告信息执行报警复位命令(run-08)而进行复位。此时，多步旋转数据不被复位。
 - 当外部电池被拿掉时，绝对值编码器的内部大容量电容器还能把电压维持30分钟。然而，当此后重新连接电池的时候，“内部绝对值编码器低压报警”将发生。这时需要复位报警信息。

连接电池到 CN5

下图说明了怎样把电池连接到伺服驱动器的 CN5。

	<p>连接顺序</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按照规格说明选择正确的电池。 2. 打开电池安装盖板。 3. 把它推在 No.<1>的方位上。 4. 将连接器连到 No.<2>方位上。 5. 关闭电池安装盖板。 6. 如果规格选对了，极性就是相容的
--	--

绝对值编码器的复位

在下面的情况下将执行绝对值编码器的复位(run-10)。

- 初始的试验操作。
- 断电后分开驱动器和编码器的电缆，接着重新连接。
- 当想复位旋转数据的数量时

需注意以下几点

- 绝对值编码器的复位操作只能在 servo-OFF 状态才能进行。
- 当使用的是 H, J, A 型绝对值编码器时，复位时间需要5秒。操作时需要保持足够长的复位时间。

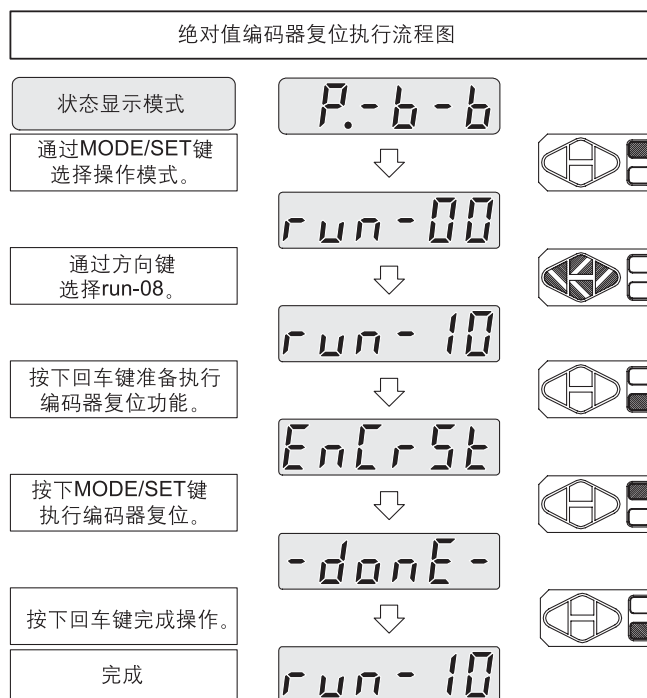
- 取决于绝对值编码器的类型,绝对值编码器的复位和报警复位的执行步骤都不一样。完全理解后参照下面的流程图来使用。

	H, J, A 型绝对值编码器	Q 型绝对值编码器
报警复位 (run-08)	编码器相关的报警和警告复位。 旋转数据的数目(旋转圈数)复位。	编码器相关的报警和警告 复位。
绝对值编码器 复位(run-10)	编码器相关的报警和警告复位。 旋转数据的数目(旋转圈数)复位。	旋转数据的数目(旋转圈数) 复位。 编码器相关的报警和警告 复位。

注意

- A, H, J 型编码器在绝对值编码器复位和报警复位时执行相同的功能。两者都使旋转数据的数目(旋转圈数)复位。
- 当使用Q型绝对值编码器时,只有执行绝对值编码器复位才能使旋转数据的数目(旋转圈数)复位。

参照下面的流程图执行绝对值编码器复位



数据发送格式

数据传输方法	异步
波特率	9600[bps]
起始位	1bit
停止位	1bit
校验	无
字符编码	ASC 码
数据格式	10 到 19 个字符

注意

- 通过章节 7-50 介绍的监测模式(dis-12), 绝对值编码器的多步旋转数据可以得到检测和确认。
- 分频比被用于发送到 PS 输出的 1 圈旋转数据(不包括 A、H 类型编码器)。

注意

- STX 指示传输包的起始代码, 用 ASCII 码 02H 表示。
- ETX 表示传输包的结束代码, 用 ASCII 码 03H 表示。
- 多圈旋转数据取值范围是 -32768 到 32767(-4096 到 +4095)。(括号中的数据适用于 A、H 型编码器。+/- 指示旋转方向。)

EA(+, -)和 EB(+, -)的串行数据传输

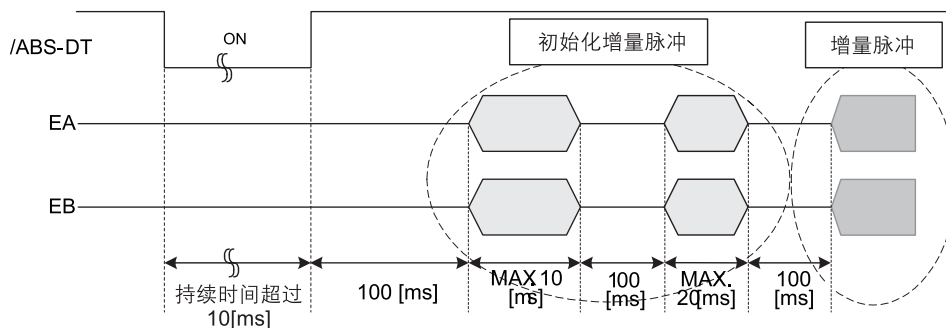
- 由于主控制器不使用 PS(+, -)接受串行数据输入, 绝对值编码器发送给主控制器的数据是通过 EA 和 EB 输出端以增量脉冲的形式发送的(增量编码器输出信号)。对于绝对值数据, 先发送 1 圈旋转数据, 接着发送多圈旋转数据。主控制器多路复用所接收的脉冲信号, 可达 4 次。

通过 EA 和 EB 接受绝对值编码器串行数据的顺序

1. 把增量脉冲的加减计数器清零, 使它处于绝对值编码器数据接收准备状态。
2. 连接到驱动器的 /ABS-DT 信号输入端维持低电平 10[ms]或更多。
3. /ABS-DT OFF 状态 100[ms]后, 从驱动器接收一圈旋转数据。

4. 接收旋转数据的数目，100[ms]后接收传输过来的1圈旋转数据。
5. 传输有分频比的1圈数据后，大约再过50[ms]，驱动器的EA和EB端使用正常的增量编码器输出来进行操作。

PAO 串行信号接受时序



每个信号的内容

信号名称	状态	信号内容
EA(+, -)	打开电源时进行初始化	初始化增量脉冲
	初始化后的正常操作	增量脉冲
EB(+, -)	通过打开电源初始化	初始化增量脉冲
	初始化后的正常操作	增量脉冲
EC(+, -)	总是	起始脉冲
PS(+, -)	总是	绝对值编码器的串行数据

操作模式功能

先要了解的一些内容

在学习操作模式内容以前先理解以下内容。

1. 从流程图内容来说，状态显示模式的显示内容可能跟实际情况有些不一样。
2. 流程图中显示的内容和按键操作顺序是和实际情况相同的。
3. 按键标志的黑色部分在右表示往下按。
4. Serv-ON, Serv-OFF 键的左上侧显示的是进行设置时伺服驱动器的状态显示。
5. 按照从 run00 到 run12 的顺序进行了说明。
6. 在使用操作模式的功能前，应对系统功能及流程图的内容进行充分理解，然后进行操作。

在黑色的显示状态时进行调整或者操作，如下图所示。



当驱动器的状态没有被维持时，在每一个操作模式的执行和存储期间，将显示下面的内容。



点动操作(run-00)

功能描述

通过使用操作时的方向键，能让电机正转或反转。

- 当进行试验操作或只是一个简单的操作时，该功能就比较适用。
- 通过设置[Pr-2.01]的值可以决定电机的速度。在操作或调整之前应提前确认[Pr-2.01]的值。
- 初始速度设置是 500[rpm]，可操作的范围是[0rpm]到[5000rpm]。

操作步骤

参照下面的流程图来操作。



离线自整定操作(run-01)

功能描述

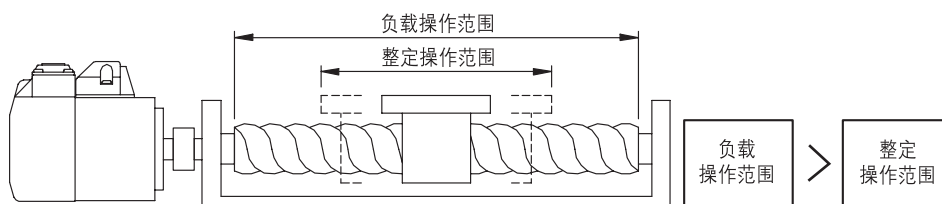
若想详细了解，可参照章节 6-7。

注意

在操作之前要认真查阅下面的内容。

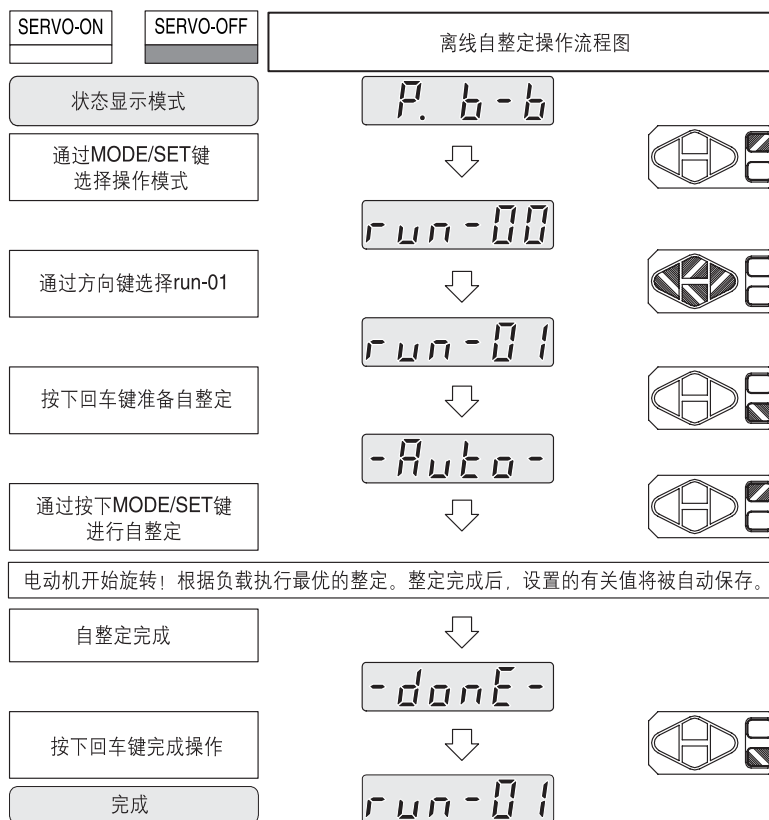
注意

- 通过章节 7-35 点动操作介绍，我们知道负载位于操作的中间区域。
- 电机进行正反向 360 度的旋转 3 次。
- 确认在自整定期间负载不超过操作范围。



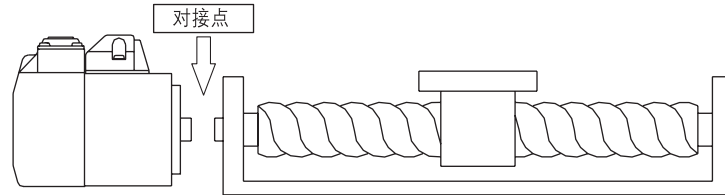
操作方法

按照下面的流程图去操作



搜索原点脉冲(run-02)

本功能用于搜索一个电机轴的初始位置(Z-脉冲)。当需要重新安排电机轴和机器轴的位置时，需要运行该功能。当然此时不能把电机和机器连到一起了。



- 只有在 Servo-ON 状态，才能执行。
- 搜索速度固定为 10[rpm]。

速度命令偏移自动调整(run-03)

当通过主控制器而使系统运行于速度模式或与速度控制相关的操作模式时，该功能可实现速度命令电压偏移值的自动调整。

功能描述

- 当模拟量速度电压命令被设为 0[V] 时，电机必须停转。但是在某些情况下，电机还会慢速转动。
- 这种现象是由于主控制器或外部电路在操作时，理想值跟实际值比起来可能存在有偏差。本功能可自动调整这样的偏移电压。

操作步骤

- 把主控制器与 CN1 相连，速度电压命令设为 0[V]。
- 这时，如果电机不转动，表明没有电压偏移。但是，如果电机在慢速转动，说明此时速度命令电压偏移存在。
- 执行自动偏移调整，驱动器将把自动偏差调整输出的偏移值当作 0[V] 处理，然后停止电机的转动。

其它

- 自动电压偏移调整的范围在 -1[V] 到 +1[V] 之间，超过这个范围，自动偏移调整将不被执行，在下图给出的正常操作过程中对于这样的电压偏移也将不显示。

- 实际的电压偏移值可以通过 dis13(参见章节 7-50)观察到。
- 将章节 5-31 速度模式的零钳位功能放在这儿一起理解。

操作方法

按照下图进行操作。



转矩命令偏移自动调整(run-04)

当通过主控制器而使系统运行于转矩模式或与转矩控制相关的操作模式时,该功能可实现转矩命令电压偏移值的自动调整。

功能说明

- 当模拟量转矩电压值被设为 0[V]时,电机必须停转。但是在某些情况下,电机还会慢速地转动。
- 这种现象是由于主控制器或外部电路在操作时,理想值跟实际值比起来可能存在有偏差。本功能可自动调整这样的偏移电压。

操作步骤

- 把主控制器与 CN1 相连，转矩电压命令设为 0[V]。
- 这时，如果电机不转动，表明没有电压偏移。但是，如果电机在慢速转动，说明此时转矩命令电压偏移存在。
- 执行自动偏移调整，驱动器将把自动偏差调整值当作 0[V]处理，然后停止电机的转动。

其它

- 自动电压偏移调整的范围在 -1[V]到 +1[V]之间，超过这个范围，自动偏移调整将不被执行，在下图给出的正常操作过程中对于这样的电压偏移也将不显示。
- 实际的电压偏移值可以通过 dis14(参见章节 7-50)观察到。

操作方法

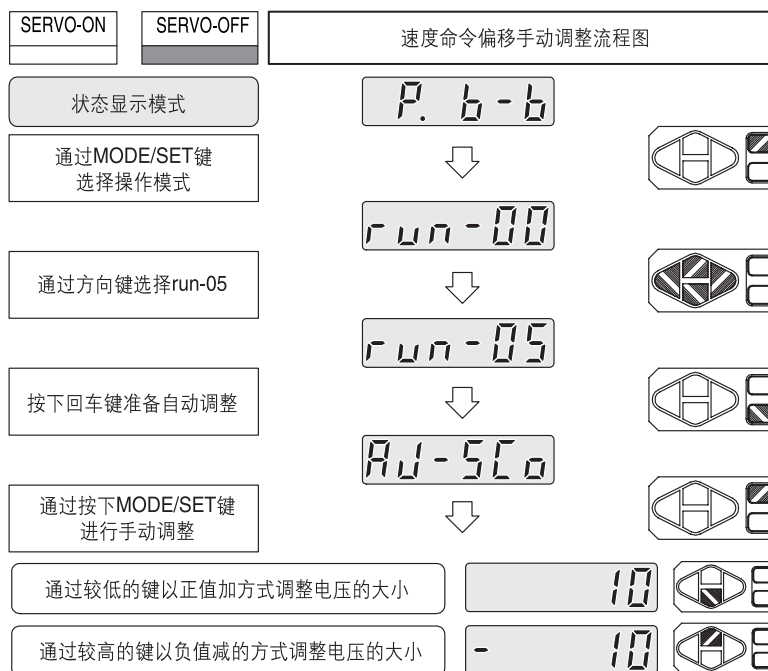
- 参照下面的流程图进行操作。



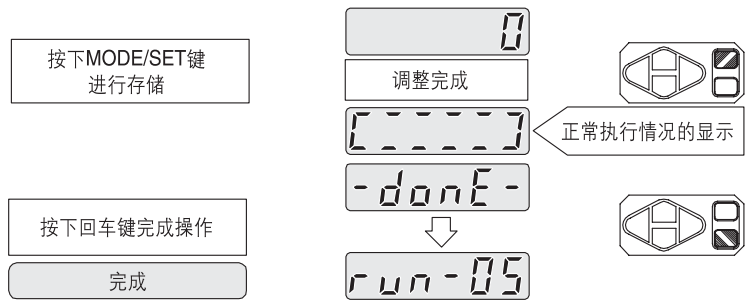
速度命令偏移的手动调整(run-05)

首先理解 7-38 节的速度命令偏移自动调整功能。

- 本功能和速度命令偏移自动调节功能所起的作用大体一样,只是精确度更高。
- 下图描述的偏移电压值可用于 -10 [rpm]或 10 [rpm]速度的偏差。



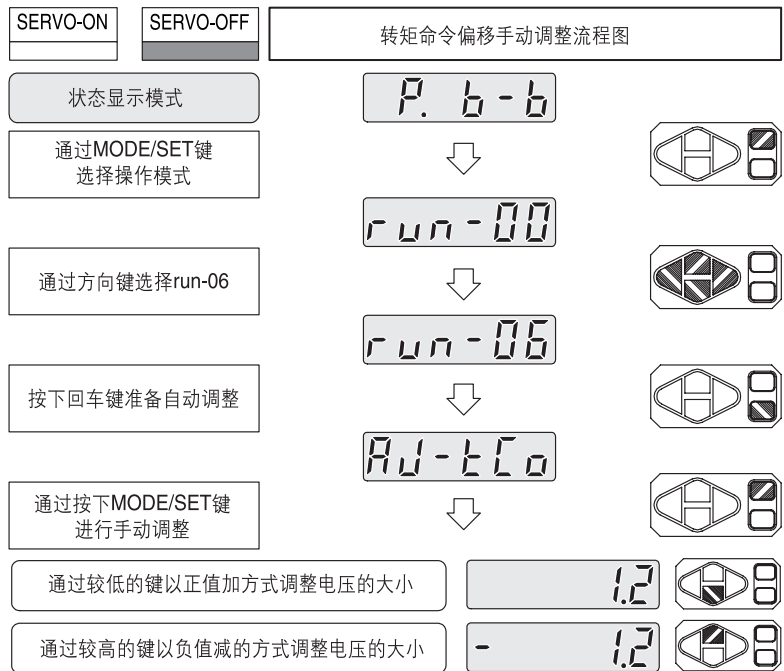
- 如果有电压偏移,它将显示对应的速度值[rpm]。
- 持续的按方向键使电机的转速慢慢降到0[rpm]。一旦降到0[rpm],松开方向键以确认电机停止。
- 如果电机仍然在慢速转动着,通过间歇性地按下方向键直到观察到电机完全停下来。调整的精度没有达到1[rpm]。当电机完全停下来过后,将按照以下步骤来操作。



转矩命令偏移的手动调整(run-06)

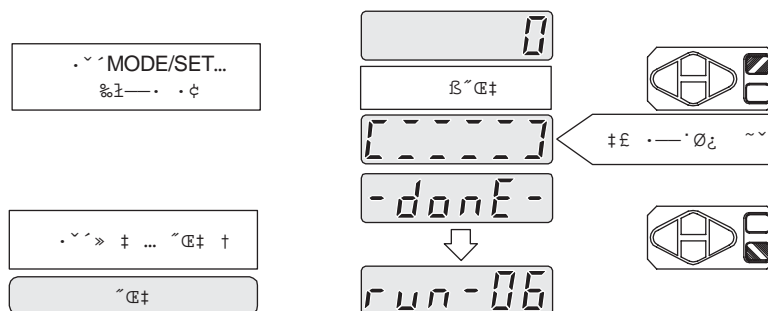
首先理解 7-39 节的转矩命令偏移自动调整功能。

- 本功能和转矩命令偏移自动调整功能的作用大体一样，只是精确度更高。
- 下图所描述的偏移电压可用于力矩 -1.2% 或 +1.2% 的偏差范围之内。



- 如果有电压偏移，它将显示对应的转矩百分比值。
- 持续的按方向键使转矩值降到接近0[%]处。一旦降到0[%]，松开方向键确认电机停止。

- 如果电机仍然在慢速转动着，通过间歇性地按下方向键直到观察到电机完全停下来。调整的精度没有达到0.1 [%]。当电机完全停下来过后，将按照以下步骤来操作。



电流反馈偏移的自动调整(run-07)

当伺服驱动器感知到电动机上的电流发生偏差时该偏差将被电流反馈自动调整到正常状态。

功能说明

- 伺服驱动器感知并控制电机电流的流动。如果驱动器不能准确感知电机上实际流过的电流，该控制功能的实现将变得很难。
- 通过感知电机上的电流流动，伺服驱动器能调整产生的电流偏差。

注意

- 必须在 Servo-OFF 状态调整电流偏差。
- 只有在偏差大于正常驱动器所产生的偏差时才去调整它。
- 当调整的不对时，执行(run-12)，参见章节 7-48。这时，该参数和其它参数一起被初始化。

警告



- 在出厂时电机电流反馈的偏差已经经过调整。
- 通过电流偏移值的调整可以使转矩相应发生变化，也能提高控制系统的性能，但是如果调整的粗心大意可能会降低控制系统的性能。
- 只有当电流偏差特别大时才调整它。
- 当负载在垂直方向时不要调整它。

操作步骤

参考下面的流程图去操作。



报警复位(run-08)

伺服驱动器能复位自主错误诊断功能检测出的伺服报警信息。

功能说明

- 系统一上电就启动自主错误检测功能，它主要用来检测系统发生的错误。这时，如果伺服驱动器中有错误发生，它将显示报警信息。
- 用户必须理解报警的内容，解决报警发生的原因，使电机能正常工作。
- 如果报警发生，查清报警的内容并解决它。然后通过报警复位功能对它进行复位。当报警被解决，不再有进一步的问题后，先前发生的报警信息将不再显示。
- 即使对它进行了复位，采取的措施不是很有力或有其它的错误发生，驱动器将继续显示报警内容。

操作步骤

参照下面的流程图进行操作。



通过顺序输入</A-RST>信号进行报警复位

还有另外一种方法来实现报警复位，就是使用顺序输入信号</A-RST>来复位。如想详细了解，参见章节 5-2。

注意

- 第 8 章描述了有关伺服驱动器报警复位的详细内容。
- 所有存储的报警信息都可以通过监测模式进行查询。(参见 7-50 节)

报警历史纪录清除(run-09)

报警历史纪录

伺服驱动器可以纪录自主错误检测功能检测出的伺服报警信息。

- 当伺服报警发生时，按照发生时的先后顺序，监测模式(dis-16)被自动存储，用户可以从(dis-16)按照报警发生的顺序确认报警信息。

- 伺服驱动器报警信息最多可以存储8个，当第9个报警信息发生时，第1个报警信息将被删除，这个报警信息将作为第8个信息保存起来，如此往复。

报警历史纪录清除

所有存储在监测模式(dis-16)的报警信息将被删除。

操作步骤

参照下面的流程图进行操作



绝对编码器复位(run-10)

- 绝对编码器的复位参见章节 7-27。

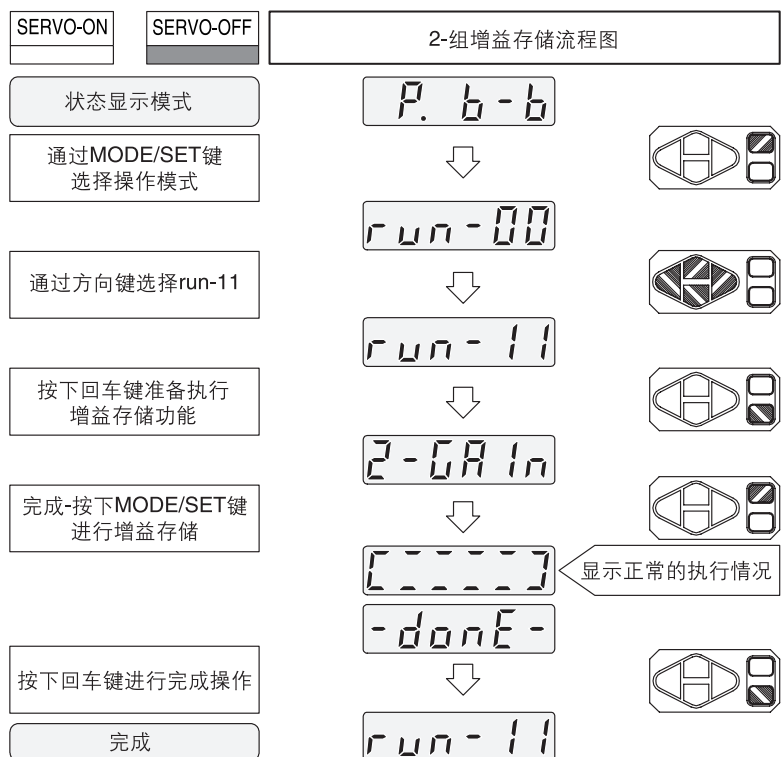
2-组增益存储 (run-11)

功能说明

- 首先得理解章节 6-26 的内容。
- 当相对于负载系统做了最优的整定时，整定信息将被存储。

操作步骤

- 参考下面的流程图进行操作。



注意

- 当章节 6-26 介绍的 </G-SEL> 功能没有使用时，主存储功能也没有意义
- 在使用前先理解章节 6-26 的内容

参数初始化(run-12)

该操作将把用户修改过的参数全部还原为出厂时的默认设置。

一般事项

- 参数初始化操作一定要考虑好。将参数还原后，复位的参数必须满足负载的需求。
- 下表中的参数在执行参数初始化命令后仍然被保持。

为了改变下列参数，直接修改参数值就可以了

Pr-0.00	控制模式设置 (可选)	Pr-0.05 到 Pr-0.11	序列输入 & 输出信号
Pr-0.01	电动机设置	Pr-3.01 到 Pr-3.04	电子传动和脉冲分频 电路
Pr-0.04	惯量比	Pr-4.01, Pr-4.02	内部转矩限制
		Pr-4.05	转动禁止转矩限制

操作方法

按照下面的流程图进行操作。



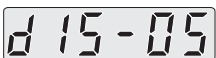
注意

- 便携的操作器被提供,用来保存当前伺服驱动器中所有的参数值。
- 而且,通过便携的操作器,可以把这些参数值快速方便的下载到其它的伺服驱动器中去。

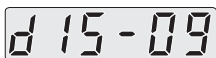

监测模式功能

监测功能的介绍

下表描述了每一个监测器的功能。

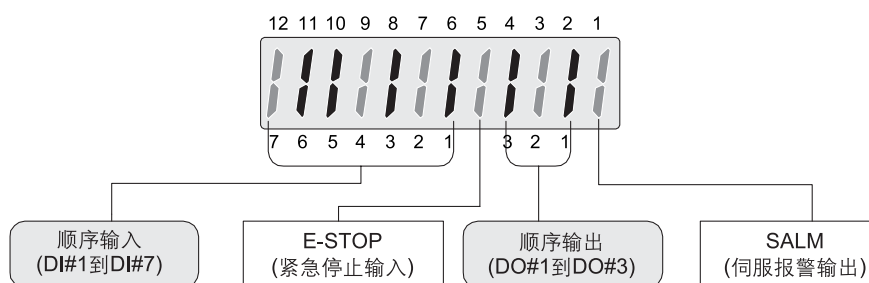
监测模式条目	名称	单位
	速度反馈	[rpm]
	速度命令	[rpm]
	速度错误	[rpm]
	转矩命令	[%]
	位置反馈	[pulse]
	位置命令	[pulse]

Dis-04 和 dis-05 显示分为上下两组数字(每组5位, 共10位), 对于多余的数据通过左右键分别区分。

	位置错误	[pulse]
	位置脉冲命令频率	[kpps]
	电转角	[\hat{u}]
	机械转角	[\hat{u}]
	再生累加负载率	[%]
	DC 连接电压	[V]
	绝对编码器的多圈数据	-

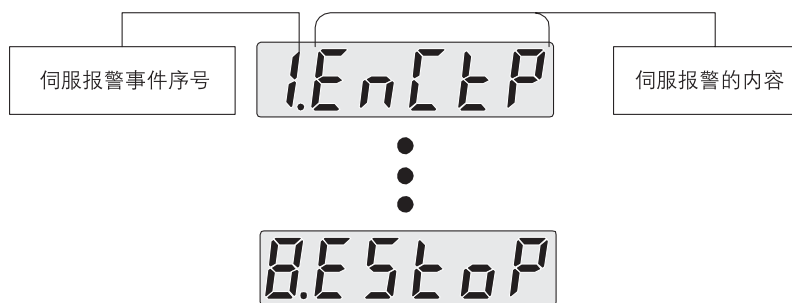
d 15 - 13	速度命令偏移	[mA]
d 15 - 14	转矩命令偏移	[mV]
d 15 - 15	输入 & 输出信号确认	

当顺序输入 & 输出、紧急停止以及伺服报警信号出现时，相应的位置将被点亮以进行显示。



d 15 - 16	至多 8 次伺服报警可以被保存。
------------------	------------------

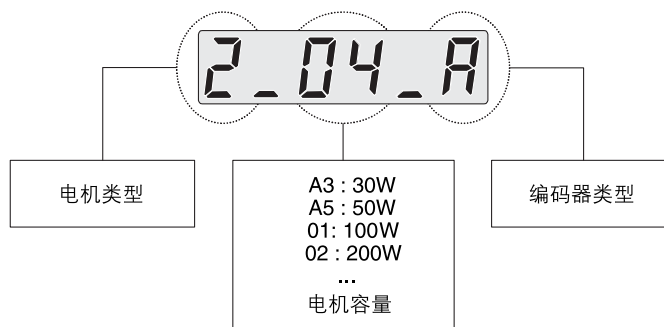
最近发生的伺服报警被命令为 1 号伺服报警事件。
 如果已经存储了 8 个报警信息，当新的报警事件发生时，最早的报警事件(序号为 8)将被删除，而新的报警将被认为是第 1 号报警事件。
 有关伺服驱动器报警内容，请参见章节 8-4。



d 15 - 17	显示驱动器的软件版本号。
------------------	--------------



d 15 - 18	电动机和编码器类型
------------------	-----------



	模拟量速度命令电压	V
	模拟量转矩命令电压	V
	驱动器额定输出	-
	绝对值编码器一圈旋转数据	-
	编码器反馈计数器	Pulse

当数据位数增加时，你可以使用上下键翻看上面的重要数据位和下面的重要数据位 (各5位，总共10位)

按键操作

下面描述了监测模式的按键操作

- 无论伺服驱动器的状态如何，监测模式的内容都可以被确认。
- 参考下面的流程图确认每一个监测项的内容。
- 用上下键查看报警记录(dis-16)。

监测模式下按键的操作流程图



检测与保护功能

介绍

本章介绍伺服驱动器的检测与保护功能。

主题	页码
检测	8-2 节
检测	8-2 节
保护功能	8-2 节

检测

本节描述基础检测、异常诊断以及如何启动伺服电机和驱动器。还描述了驱动器的保护功能,以及当报警发生时或系统崩溃发生时根据下面所述的故障代码而应采取的措施。

电机检测

无电刷电机会引起机械磨损。用下面的简单检测方法就够了。考虑到应用环境,采取适当的检测时间。

项目	周期	检测与维修	动作(措施)
振动与噪音	1天	由感觉与听觉来确定	不大于正常次数
异物存在	一旦出现	用真空清洗器清洗	
绝缘电阻	1年	用绝缘电阻表测量 500 [V] 10 [MW]	如果测量值等于或小于 10M 欧姆,可询问厂家
油封	5000小时	替换油封装置	仅检测带有油封的电机
全面检查	20000小时 (5年)	咨询厂商	拆卸并进行损坏零件更换

当拆卸伺服电机进行维修或检测时,需注意 A/S 不可用。

驱动器检测

伺服驱动器装备了电子电路。灰尘及外来物质可能会引起故障或错误动作,应定期清除灰尘并紧固螺丝(一年)。

项目	检测周期	检测与维修	动作(措施)
清洁主体结构 和面板	每年一次 或几次	不要有灰尘或油	用压缩空气或布清洁
插座、 连接器、 螺母	每年一次 或几次	插座、连接器、螺母及 与其相连部分不允许 有松动	不允许有松动
主体结构 和面板的 异常部分	每年一次 或几次	没有损坏、开路或 因加热而褪色	向厂商咨询

当拆卸伺服驱动器进行维修或检测时,需注意 A/S 不可用。

部件检测

下列部件可能会出现机械性擦伤或材料老化。为了预防与保存需要定期检测。

部件	使用周期	使用须知
电容器	3 年	周围环境温度： 年平均 30 摄氏度。 负载率：小于 80% 操作强度：小于 20 小时 / 天
电缆	3 年(基于柔性电缆)	
电源设备	3 年	
再生电阻	2 年	
DB 电阻	2 年	
风扇	2 年	
散热风扇	4-5 年	
保险丝	10 年	

绝对值编码器的电池检测(7.9.3)

绝对值编码器电池相关内容，请参考章节 7-28。

保护功能


本节描述当异常操作发生时系统装备的保护功能和动作,用于保护伺服驱动器和负载系统。保护功能按重要性分为两类。

1. 伺服警告：显示那些发生时不需要执行暂停操作的最小异常。
2. 伺服报警：显示需要执行暂停操作的非常严重的异常。
 - 我们按照重要性进行分类,但是无论当何种异常发生时,都应立刻消除起因,在正常状态下使用伺服驱动。

伺服警告



伺服警告是基于自我诊断的一种保护功能,可显示最小异常。

1. 伺服警告指示
 - 通过状态显示模式(Status Display Mode)显示用于发出警告的标志。

状态显示模式	描述
	警告显示以7段LED数码管实现,共3位数字,如左图所示。 正常操作状态时字符显示并未闪烁,但是一旦伺服警告异常被检测,相应的字符闪烁。

2. 伺服警告类型

- 伺服驱动在下列6种状态下显示警告字符。

显示		绝对值编码器外部电池电压低
原因	当绝对值编码器外部电池电压等于或低于3.2v时发出警告。	
动作 (措施)	理解章节7-27的内容,更换电池。	
显示		绝对值编码器溢出
原因	Q、E型绝对值编码器正转或反转超过32768(H、J型绝对值编码器超过4096)转时,发出该警告信号。	
动作 (措施)	参考章节7-27的内容,复位绝对值编码器。	

显示		绝对值编码器异常初始状态
原因	当主电源上电时，电机转速大于 100(PRM)。	
动作 (措施)	仅 Q、E 型绝对值编码器可能会出现这种情况，当旋转一周的数值分辨率为 17 位时自动消除该警告。	
显示		过(外部)转矩指令
原因	当外部转矩命令输入值达到或大于额定值 300% 时显示。	
动作 (措施)	当转矩命令输入值大于等于额定值 300% 时，驱动器自动限制在 300%。并且当降低外部转矩命令至额定值 300% 以下时自动消除该警告。	
显示		过(外部)速度指令
原因	当外部速度指令输入值达到或超过电机最大转速时显示。	
动作 (措施)	当速度指令输入值大于或等于电机转速最大天时，驱动器自动限制为电机最大转速。并且当外部速度指令降低至电机最大转速以下时自动消除该警告。	
显示		顺序输入输出分配错误
原因	当顺序输入 & 输出信号重复并分配给相同输入输出通道时时显示。 在混合控制模式中，当控制模式转换</C-SEL>顺序输入信号没有被分配时显示。 在多步控制模式中，当速度指令</C-DIR>、</C-SP1>、</C-SP2>、</C-SP3>顺序输入信号未分配时显示。	
动作 (措施)	参照 5.1 中顺序输入输出信号相关内容，复位警告信息。复位后，仅在电源重新上电后有效。	
显示		电机过负荷
原因	当电机功率设定值高于电机额定输出时发生。	
动作 (措施)	使用适合负载的电机或设定限制转矩低于电机容量。	

当伺服警告发生时，顺序输出信号.</WARN>

- 当伺服警告发生时，伺服驱动器通过主控制器，采用顺序输出信号</WARN>功能，从而发出警告。
- 警报检测</WARN>是顺序输出信号。要使用</WARN>信号作为输出，首先参考章节 5-2 中顺序输入 & 输出信号有关内容并进行信号分配。

- 通过输出信号分配来输出报警检测<WARN>信号。当主控制器端不需要伺服报警信号时，不分配。

注意

通过顺序输出通道，当伺服器报警发生时，报警信号将被传递给主控制器

伺服报警

伺服报警是基于自我诊断的一种保护功能，可显示重大错误。

伺服报警显示

- 当伺服报警发生时，7段式LED显示管将显示相应的伺服报警字符，并且忽略当前指示情况，停止正在进行的操作。
- 即便是用户正在设定并操作按钮时，当伺服报警发生时，驱动器也会立即显示报警内容。
- 与伺服警告一样，报警显示器字符亦闪烁。

伺服报警存储与确认

- 伺服报警发生时，伺服驱动器最大可以存储8个报警信息。可以通过章节 7-50 介绍的监控模式(dis-16)确认存储的报警信息，通过章节 7-45 介绍的操作模式(run-09)清除存储的报警信息。


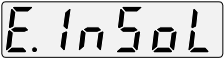




伺服报警类型

- 伺服驱动器会在以下 34 种情况下显示报警信息。

指示		伺服驱动器内部电路损坏
原因	当伺服驱动器内部零件或电路出现损坏时显示。	
动作 (措施)	更换设备并咨询厂商。	
指示		电源损坏
原因 1	当输入电源接上时，控制电路与主电源电路发生错误时显示。	
动作 (措施)1	确认电源导线完好，如果发现情况无异常则咨询厂商。	
原因 2	在运转时，电机出现过电流或设备温度超过许可温度时显示。	
动作 (措施)2	找出电机内部错误并且调整加速减速时间。	
指示		过电流
原因 1	如果在上电时发生，则说明控制电路与主电源电路有错误。	
动作 (措施)1	确认导线与电源错误，如果发现情况无异常则咨询厂商。	
原因 2	如果在运转中发生，是由于过电流快速冲击电机造成。(当 300[%]或者更大的额定电流加在电机上超过 2[ms])	
动作 (措施)2	找出电源内部错误，并且调整加速减速时间。	
指示		再生过电流
原因	由于再生变压器和再生电阻的错误而产生流向再生电阻的电流过大，此时发生该报警。	
动作 (措施)	更换伺服驱动器或再生电阻。	
指示		电流反馈偏移错误
原因	在做出电流反馈偏移调整(run-07)后，当偏移电流为额定电流的±5%时发生该报警。	
动作 (措施)	确认电机状态，如仍发生此情况请咨询厂商。	

注意

- 厂商发货时已调整电流反馈偏移量。
- 仅在电流偏移较大时调整。特别的，在垂直负载情况下不调整。

指示		电机电源线缆短路(U、V、W)
原因	在电机导线短路时发生。	
动作 (措施)	确认电机电缆接线。	
指示		转矩反馈瞬间过载
原因	当转矩反馈处于最大扭矩超过 0.5[秒]或者更长时间, 则发生该报警。(接线错误、负载惯量过大、电机额定输出设定错误)	
动作 (措施)	确认电机导线接线。 确认负载情况并调整加速减速时间。 参考章节 4-6 确认电机设置值。	
指示		转矩反馈连续过载
原因	当工作于额定转矩时, 如果转矩反馈处于最大扭矩长达几秒至几十秒, 则发生该报警。	
动作 (措施)	确认电机导线接线。 确认负载情况并调整加速减速时间。 参考章节 4-6 确认电机设置值。	
指示		再生过载
原因	当再生电阻的再生功率超过允许值时发生。	
动作 (措施)	更换与再生功率相匹配的再生电阻。 调整再生电阻容量设定参数[Pr-5.11]。	
指示		加热器过热
原因	当伺服驱动器的加热器温度超过约 95 ± 10 [°C](周围环境温度为55度或更高)时, 发生该报警。 当散热风扇未运转时发生。	
动作 (措施)	使伺服驱动器周围环境温度小于 55 度或更低。 参考第二章安装说明, 使伺服驱动器满足使用环境要求。	
指示		编码器类型不相配
原因	当电机设定[Pr-0.01]的编码器设定错误时发生。	
动作 (措施)	确认电机铭牌以重新设置编码器。	

指示		编码器电缆开路
原因	编码器导线短路或者电源未供电。	
动作 (措施)	确认编码器接线完好。	
指示		绝对值编码器通讯错误
原因	伺服驱动和绝对编码器通讯错误时发生该报警。	
动作 (措施)	编码器接线无误时更换电机。	
指示		绝对值编码器低电压错误
原因	绝对编码器内部可充电电容电压低于 2.7V 时发生该报警。 绝对值编码器的电池未连接好或没有连接。	
动作 (措施)	确认电池连接。更换电池并参考章节 7-44 以复位报警。	
指示		绝对值编码器中断时超速
原因	编码器由外部电池供电，当正常操作过程中伺服驱动器的主电源断开时，电机正处于高速旋转状态，这种情况下可能发生该报警。	
动作 (措施)	重新开关电源或复位报警。	
指示		绝对值编码器多圈旋转数据错误
原因	伺服驱动器主电源为 ON 时旋转数据的数量在变化。	
动作 (措施)	重新开关电源或复位报警。	
指示		绝对值编码器 1-time 旋转数据错误
原因	伺服驱动器主电源为 ON 时 1-time 旋转数据变化。	
动作 (措施)	重新开关或重启报警	
指示		串行绝对值编码器参数错误
原因	绝对值编码器 EEPROM 数据错误。	
动作 (措施)	向厂商咨询。	

指示		过电压
原因	当再生电阻短路时，输入电压超过额定范围时，将发生该报警。 当再生晶体管故障，当操作超出再生能力时，将发生该报警。	
动作 (措施)	使用额定电压，更换再生电阻，更换伺服驱动器 确认负载惯量不超过额定值。	
指示		低电压
原因	主要输入电压过低时发生该报警。	
动作 (措施)	确认输入电压。	
指示		瞬间中断错误
原因	主电源断开或由于瞬间电源故障而使电压降低。	
动作 (措施)	确认电源或主电路接线(噪声滤波器，电磁接触器)。 通过[Pr-5.10]调整瞬间电源失效持续时间设置。	
指示		超速
原因	当电机旋转超过最大速度时发生该报警。	
动作 (措施)	确认编码器电机接线情况。确认参数整定是否有误。 确认外部速度(力矩)命令输入增益[Pr-2.00], [Pr-4.00]是否有误。	
指示		位置误差溢出
原因	当控制位置时位置误差超过最大允许时发生该报警。	
动作 (措施)	确认主控制器脉冲输入接线。确认脉冲输入频率是否过大。参照第六章重新设置增益。确认负载惯量是否过大。	
指示		过位置脉冲命令
原因	主控制器输入脉冲命令频率过高时发生该报警。	
动作 (措施)	确认输入脉冲的类型和频率。线型驱动: 900[kbps]或更小。集电极开路: 250 [kbps]或更小。	

指示		紧急停止
原因	外部紧急停止信号输入时发生该报警。	
动作 (措施)	解决紧急停止条件，释放紧急停止信号输入。	
指示		CPU 错误
原因	CPU 错误	
动作 (措施)	如果屡次发生则更换伺服驱动器并向厂商咨询	
指示		控制状态的电机断开
原因	当电机不可控或编码器操作失效	
动作 (措施)	确认电机和编码器接线并且更换电机	
指示		串行通讯错误
原因	由噪音或连接线错误引起的，在便携式操作器和伺服驱动器之间发生通讯错误时。	
动作 (措施)	在无噪声环境下通讯，检查连接电缆情况。	
指示		参数校验错误
原因	存储用户参数的内存错误	
动作 (措施)	确认及重置最近设置的参数，其余备份。 如果经常发生，参考章节 7-48 使驱动器回到初始参数设置状态。	
指示		数据设置范围错误
原因	输入的设置值超过参数设置允许范围	
动作 (措施)	在范围内设置参数值 参考章节 7-48 使驱动器回到初始参数设置状态。	
指示		闪存错误
原因	存储参数的存储器错误。	
动作 (措施)	参考章节 7-48 使驱动器回到初始参数设置状态。 如果经常发生请更换伺服驱动器。	

指示		伺服驱动器容量未定义
原因	伺服驱动器额定输出量(能力)值设置错误。	
动作 (措施)	向厂商咨询。	

指示		电机编码器设置错误
原因	伺服电机与错误电机连接时发生该报警。	
动作 (措施)	检查电机。	

伺服报警的信号输出

一旦伺服报警发生，出现的报警信息和报警类型通过 CN1 的输出管脚被输出。产生的报警信息由主控制器通过 CN1 的 No.45 和 No. 46 管脚(SALM+/-)输出。此外，主控制器通过 No.37 到 No.39(AL1 到 AL3)管脚输出报警的类型。

CN1 输出	描述
SALM+/-	报警发生时，无论报警类型如何均输出。
AL1~AL3	3个输出管脚可以表示7种输出类型，并且通过挑选每种情况相似类型进行分类。

发生的伺服报警可以通过章节 7-50 介绍的监控模式(dis-15)进行确认。

下表显示了报警按组进行分类的情况

报警组	显示	报警名称	SLAM 输出	报警代码输出		
				AL1	AL2	AL3
1	E.Short	伺服电机内部电路损坏	0	1	0	0
	E.IPMFt	电源损坏	0			
	E.OvCUr	过电流	0			
	E.rEGOC	再生过电流	0			
	E.oFSEt	电流反馈偏置错误	0			
2	E.CabIE	电机电源线缆开路(U, V, W)	0	0	1	0
	E.InsOL	转矩反馈瞬间过载	0			
	E.ConOL	转矩反馈连续过载	0			
	E.rEGOL	再生过载	0			
	E.OHEAt	加热器过热	0			

报警组	显示	报警名称	SLAM 输出	报警代码输出		
				AL1	AL2	AL3
3	E.EnCtP	编码器类型不匹配	0	1	1	0
	E.EnCoP	编码器电缆开路	0			
	E.AbSCE	绝对值编码器通讯错误	0			
	E.AbSbE	绝对值编码器低电压错误	0			
	E.AbSOS	绝对值编码器中断时超速	0			
	E.AbSMT	绝对值编码器多圈旋转数据错误	0			
E.EnCPE	串行绝对值编码器参数错误	0				
4	E.OvvtG	过电压	0	0	0	1
	E.UdvtG	低电压	0			
	E.AcoFF	瞬时中断错误	0			
5	E.OvSPd	超速	0	1	0	1
	E.PoSEr	位置误差溢出	0			
	E.OvPUL	过位置脉冲命令	0			
	E.EstoP	紧急停止	0			
	E.CPUFt	CPU 错误	0			
	E.SPDER	超速错误	0			
6	E.SERCE	串行通信错误	0	0	1	1
	E.CHSUM	参数校验错误	0			
	E.RANGE	数据设置范围错误	0			
	E.FLASH	FLASH ROM 错误	0			
7	E.UndEF	伺服电机容量未定义	0	1	1	1
	E.SetUP	设置错误(编码器与电机不匹配)	0			

在要求 A/S 之前先确认

当伺服报警产生的错误没有显示时，下面描述了产生的原因和相应的动作。

- 在诊断错误原因时，如果主电路电源被使用，这是非常危险的。只有断电后，确认断电指示灯熄灭后才能进行相应的操作。如果采取相应的操作后，错误没有被解决请向公司提出相应的请求。
- 下表描述了当报警没有发生时的故障诊断措施。

错误	原因	检测和动作
电机不运行	电源没有输入。	确认电源接线后进行改进。
	电机和编码器接线错误。	确认接线后进行改进。
	外部指令和位置指令没有输入	确认输入端的接线，正确输入信号。
	无法 Servo-ON。	顺序输入信号(Pr-5.11)的分配参数需要确认和设置。
	指令脉冲选择错误。	参考章节 3.5 “位置控制”，进行正确设置。
	过故障输入关闭状态。	打开 P-OT,N-OT 输入信号。
	处于过载状态。	释放过多的负载再进行操作。
	伺服报警发生	去掉报警的原因，执行报警复位后重新启动。
电机振动或加减速时超调	伺服的速度环综合增益过高。	降低系统增益[Pr-1.00]。提高速度环综合增益。
电机在速度指令“0”下转动	速度指令偏置调整有误。	输入“0”速度指令，重做偏置调整。
编码器类型设置错误或编码器电路报警发生	电机或编码器的设置有误。	确认电机设置参数[Pr-0.01]。校正设置
	电机或编码器接线有误。	参考第 3 章的接线，进行改正。
产生奇怪的噪声	机械安装情况不好。	确认安装情况(连接，钮紧螺母)并进行调整。
电机或驱动器过热	环境温度偏高	降低环境温度(50 度以下)。
	过载	释放过多的负载再操作。

参数列表

介绍



本章将描述伺服驱动器的检查和保护功能。

主题	页码
介绍	A-1
参数列表	A-2

参数列表

参数概览

参数组 0				
参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
	配置控制模式	-	C,t,S,P	---P
	配置电机	-	-	-
	DB 停止的方案选择	1	0~3	0
	超行程停止的方案选择	2	0,1	0
	旋转方向选择	3	0,1	0
	主功率输入选择	4	0,1	0
	离线整定速度	3	2~9	7
	在线整定系数	4	0~9	0
	惯量比		0.00~60.00	1.00
 分配顺序输入信号	/SV-ON	1	0~8	1
	P-OT	2	0~8	8
	N-OT	3	0~8	8
	/P-CON	4	0~8	4
 分配顺序输入信号	/A-RST	1	0~8	5
	/N-TL	2	0~8	6
	/P-TL	3	0~8	7
	/C-SEL	4	0~8	0
 分配顺序输入信号	/C-DIR	1	0~8	0
	/C-SP1	2	0~8	0
	/C-SP2	3	0~8	0
	/C-SP3	4	0~8	0

参数组 0				
参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
 分配顺序输入信号	/Z-CLP	1	0~8	0
	/INHIB	2	0~8	0
	/G-SEL	3	0~8	0
	预留	4	0~8	0
 分配顺序输入信号	/ABS-DT	1	0~8	0
	/START	2	0~8	0
	/C-SP4	3	0~8	0
	/GEAR	4	0~8	0

Pr-0.10 分配顺序输出信号	/P-COM	1	0~3	1
	/TG-ON	2	0~3	2
	/BK	3	0~3	3
	/V-COM	4	0~3	0
Pr-0.11 分配顺序输出信号	/T-LMT	1	0~3	0
	/V-LMT	2	0~3	0
	/NEAR	3	0~3	0
	/WARN	4	0~3	0
Pr-0.12	Servo ID	-	1~255	1
Pr-0.13	密码	-	-	-
Pr-0.14	RS-232C 通讯速率	1	1~6	6
	RS-485 通讯速率	2	1~6	3

参数组 1

参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
Pr-1.00	系统增益	-	0~500	50
Pr-1.01	速度环比增益	-	0~10000	100
Pr-1.02	速度环积分增益	-	0~60000	100
Pr-1.03	位置环比增益	-	0~700	20
Pr-1.04	力矩命令滤波器	-	0~10000	1000
Pr-1.05	速度命令滤波器	-	0~10000	1000
Pr-1.06	位置命令滤波器	-	0~60000	0
Pr-1.07	振荡阻隔滤波器	-	0~10000	10000
Pr-1.08	位置 FF 增益	-	0~100	0
Pr-1.09	位置 FF 滤波器	-	0~2500	200
Pr-1.10	P 控制转换开关	-	0~3	1
Pr-1.11	P 控制转换参考值	-	0~3000	100

Pr-1.12	速度偏移量	-	0~450	0
Pr-1.13	速度偏移参考带宽	-	0~250	10
Pr-1.14	当前控制器带宽	-	0~2	1

参数组 2

参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
Pr-2.00	外部速度命令输入	-	10.0~2000.0	500
Pr-2.01	点动速度	-	0~5000	500
Pr-2.02	加速时间	-	0~60000	0
Pr-2.03	减速时间	-	0~60000	0
Pr-2.04	S-曲线时间	-	0~5000	0
Pr-2.05	触点速度命令 1	-	-5000~5000	100
Pr-2.06	触点速度命令 2	-	-5000~5000	200
Pr-2.07	触点速度命令 3	-	-5000~5000	300
Pr-2.08	触点速度命令 4	-	-5000~5000	400
Pr-2.09	触点速度命令 5	-	-5000~5000	500
Pr-2.10	触点速度命令 6	-	-5000~5000	600
Pr-2.11	触点速度命令 7	-	-5000~5000	700
Pr-2.12	速度限制	-	1~5000	5000
Pr-2.13	选择速度限制	-	0~3	0

参数组 3

参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
Pr - 3.00	位置命令脉冲类型	1	0~6	0
	位置命令脉冲类型	2	0,1	0
	编码器输出脉冲方向	3	0,1	0
	PCLR 输入选择	4	0~3	1
Pr - 3.01	电子齿轮 (分子)	-	1~65535	编码器 脉冲数目
Pr - 3.02	电子齿轮 (分母)	-	1~65535	编码器 脉冲数目
Pr - 3.03	位置输出脉冲调节(分子)	-	1~65535	2048
Pr - 3.04	位置输出脉冲调节(分母)	-	1~65535	2048
Pr - 3.05	2nd 电子齿轮(分子)	-	1~65535	32768
Pr - 3.06	2nd 电子齿轮(分母)	-	1~65535	32768

参数组 4

参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
Pr - 4.00	外部增益力矩命令输入	-	0.0~100.0	33.3
Pr - 4.01	正向力矩限制	-	0~300	300
Pr - 4.02	反向力矩限制	-	0~300	300
Pr - 4.03	正向力矩外部限制	-	0~300	100
Pr - 4.04	反向力矩外部限制	-	0~300	100
Pr - 4.05	旋转抑制力矩界限	-	0~3000	300
Pr - 4.06	初始力矩偏置	-	-100~100	0

参数组 5

参数类型	名字	LED No.	设置范围	初始值
Pr - 5.00	位置完成确定带宽	-	0~250	10

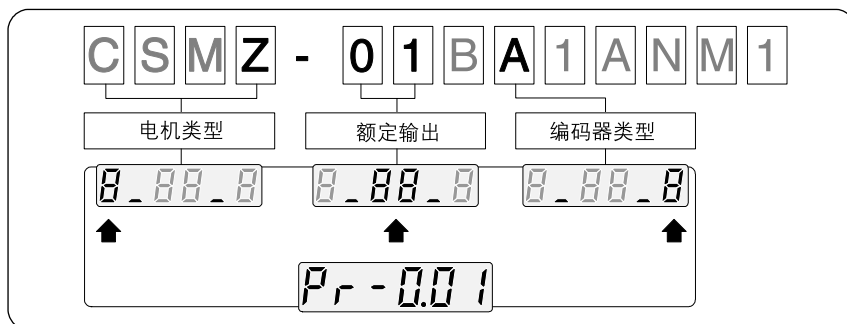
Pr-5.01	位置接近确定带宽	-	0~250	20
Pr-5.02	速度匹配确定带宽	-	0~1000	10
Pr-5.03	旋转检测水平	-	1~5000	20
Pr-5.04	零钳位水平	-	0~5000	0
Pr-5.05	刹车释放等待时间	-	0~1000	0
Pr-5.06	Servo OFF 延迟时间	-	0~1000	0
Pr-5.07	刹车操作等待时间	-	0~1000	50
Pr-5.08	刹车操作启动速度	-	0~1000	100
Pr-5.09	位置误差允许余量	-	0~65535	20480
Pr-5.10	瞬间掉电允许时间	-	20~1000	20
Pr-5.11	恢复电阻容量	-	0~1500	-
Pr-5.12	DA 监测输出 CH1 配置	-	-	0-0500
Pr-5.13	DA 监测输出 CH2 配置	-	-	3-0500
Pr-5.14	当使用串行绝对值类型编码器时电池的选择	1	0,1	0
	速度监测使用的选择	2	0,1	0
	超速错误检测功能使用的选择	3	0,1	0

参数组 0

参数组 0	系统相关参数 [Pr-0.00]到[Pr-0.13]		
	配置控制模式		
<ul style="list-style-type: none"> 通过选择所采用的控制模式进行配置。 根据下表，使用上/下/左/右键设立控制模式。 在组控制模式下，顺序输入信号</C-SEL>将被分配，而且通过配置的输入通道.</C-SEL>信号可以被使用。控制模式根据 ON/OFF 信号而改变。 			
基本控制模式			
配置 / 显示信息	控制模式	描述	
	位置控制模式	根据脉冲输入执行位置命令	
	速度控制模式	根据模拟量电压命令执行速度命令	
	转矩控制模式	根据模拟量电压命令执行转矩命令	
	接点速度控制模式	根据顺序输入信号执行速度命令	
组控制模式		使用顺序输入 </C-SEL>	
		</C-SEL> = OFF </C-SEL> = ON	
	速度 - 位置控制模式		
	转矩 - 速度控制模式		
	转矩 - 位置控制模式		
	接点速度 - 位置控制模式		
	接点速度 - 速度控制模式		
	接点速度 - 转矩控制模式		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 配置 > 重上电 > 完成
详细描述	参考章节 4-13		

Pr-0.01	电机配置
----------------	------

- 对连接于伺服驱动器的电机进行配置
 - 有 3 个配置项：电机类型、额定输出和编码器类型。
 - 检查电机铭牌上的类型名称
 - 按上/下键以显示每个配置项的显示文字和数字。
- 下图是一个电机铭牌的例子。
- 参考下图，进行合适的操作。




电机配置例子


CSM-A3BB2ANT3	CSMZ-02BH1ANM3	CSMT-04BQ1ANT3	CSMR-10BR1ANM3
-A3.6	2.02.H	E.04.9	r.10.r
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 配置 > 重上电 > 完成
详细描述	参考章节 4-13		


Pr-0.02	00.0000	4 项基本功能选择
----------------	----------------	-----------

1	00.0000	动态制动(DB)停止方式选择
<ul style="list-style-type: none"> • 描述 DB(动态制动)控制。 • 为正常操作以外情况下伺服驱动器的停止，如伺服报警或伺服 OFF 等选择停止方式。 		
设置值	详细	
0	在 DB 停止后 DB 继续动作	
1	在 DB 停止后 DB 释放	

2	不使用 DB 停止而采用自由停车		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 设置 > 结束
详细描述	参考章节 7-4		

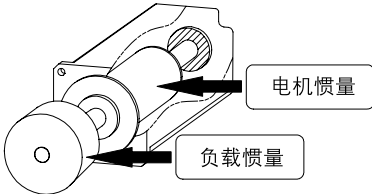
2		超行程停止方式选择	
选择当超行程发生时的停止方式			
设置值	详细		
0	执行正常转矩控制时，当超行程发生，则停止。这里，可以通过设置旋转抑制转矩限制[Pr-4.05]而强加转矩限制。		
1	在超行程发生的情况下，根据[Pr-0.02]所设置的 DB 停止方式而停止。		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 设置 > 结束
详细描述	参考章节 7-2		

3		旋转方向选择	
选择电机旋转方向			
设置值	详细		
0	设置正转方向，CW		
1	设置反转方向，CCW(原文英文可能有误)		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 设置 > 结束
详细描述	参考章节 7-10		

3		离线整定速度	
为离线自整定调整电机转速			
设置值	详细		
2 ~ 9	值越大，转速越高。(设置值 *100[rpm])。根据负载情况选择一个合适的速度值。		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 设置 > 完成
详细描述	参考章节 6-7		

4	E.0VUUG		在线整定系数
选择在线自整定功能是否被使用及其灵敏度。			
设置值	详细		
0~9	如果值是“0”，在线自整定将被使用。设得值越大，负载变化时响应速度越快，也就是说负载变化时电机响应越快。		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF > 设置 > 完成
详细描述	参考章节 6-9		

E.uVUG	惯量比
--------	-----

	<ul style="list-style-type: none"> 该惯量比与相关负载的惯量和对应转子的惯量有关。 如果电机惯量是 3[gf.cm.s²]，负载惯量是 30[gf.cm.s²]，则惯量比是 10[倍]。 关于转子的惯量表格，请参考附录中的电机特性表。
---	---

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置 > 结束
0.00 to 60.00	1.00	[倍]	适用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 当设置了惯量比后，2个基本增益参数 ([Pr-1.01], [Pr-1.02]) 将根据系统增益[Pr-1.00]而被自动设置。 当离线自整定功能[run-01]被选择时，伺服驱动器自动检测惯量比并设置惯量比参数 [Pr-0.04]。 				
详细描述	参考章节 6-3			

Pr-0.05 ~ Pr-0.09	顺序输入信号分配
-------------------	----------

设置值	8	7	6	5	4	3	2	1	0
输入通道号	始终有效	DI#7	DI#6	DI#5	DI#4	DI#3	DI#2	DI#1	始终有效
CN1 管脚号		9	8	7	6	5	4	3	

- 如下表所示, 相关功能已经被分派给顺序输入参数和相关配置窗口的数字号码, 用户通过选择“1-8”范围内的数值进入相应功能, “0”数值除外。
- 例如, 一个特定的功能被应用CN1的管脚5, 那么与这个信号相关的参数应该从下表中被查询, 并设为“3”。
- 如果输入信号功能没有被使用, 则输入“0”。
- 如果无论接线如何, 输入信号需要一直为 ON 状态, 则输入“8”。

下表所给出的是配置窗口中 7-段 LED 数字显示所对应每个功能参数的汇总。应确保配置窗口中的数字与每个信号相关的参数相匹配。

	7-段	第 4 个数字	第 3 个数字	第 2 个数字	第 1 个数字
	每个参数的配置窗口				
1		</P-CON> 初始值: 4	</N-OT> 初始值: 8	</P-OT> 初始值: 8	</SV-ON> 初始值: 1
2		</C-SEL>	</P-TL> 初始值: 7	</N-TL> 初始值: 6	</A-RST> 初始值: 5
3		</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>	</C-DIR>
4		</PCLR>	</G-SEL>	</INHIB>	</Z-CLP>
5		</GEAR>	</C-SP4>	</START>	</ABS-DT>

配置例子

		参数[Pr-0.05]配置窗口中的第 4 个数字设为值“7”。这样将使用</P-CON>功能: 这意味着 CN1 的管脚 DI#7 被用作输入管脚。		
适用模式		所有	其他细节	Servo-OFF>配置>重新上电>完成
详细描述	参考章节 5-2			

~	顺序输出信号分配
---	----------

设置值	3	2	1	0
输出通道号	DO#3	DO#2	DO#1	始终有效
CN1 管脚号	47, 48	43, 44	41, 42	

如果相关信号不输出，则设为“0”。

下表所给出的是配置窗口中 7-段 LED 数字显示所对应每个功能参数的汇总。应确保给配置窗口中的数字与每个信号的相关参数设置正确的值。

7-段	第 4 个数字	第 3 个数字	第 2 个数字	第 1 个数字
每个参数的配置窗口				
1	</V-COM>	</BK> 初始值 3	</TG-ON> 初始值: 2	</P-COM> 初始值: 1
2	</WARN>	</NEAR>	</ V-LMT>	</T-LMT>

配置例子

 		参数[Pr-0.11]配置窗口中的第 4 个数字设为值“3”。这样是设置输出</NEAR>信号；这意味着 CN1 的管脚 47 和 48 被用作输出管脚。		
适用模式	所有	其他细节	Servo-OFF>配置>重新上电>完成	
详细描述	参考章节 5-2			


	Servo ID
--	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
1~255	1	-	适用模式	全部

- 用于设置伺服 ID 的参数
- 如果使用 RS-232 通讯，将其值固定设为 1。

	密码
--	----

密码参数用于 A/S 用法。无关用户，请不要使用这个参数。

	波特率
---	-----

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
1 - 9600bps 2 - 14400bps 3 - 19200bps 4 - 38400bps 5 - 56000bps 6 - 57600bps	3	-	适用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 设置 RS-485 通讯速率。 				

参数组 1


参数组 1	控制增益相关参数[Pr-1.00]~ [Pr-1.13]
-------	------------------------------

	系统增益
--	------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~500	50	[Hz]	相关模式	全部

- 更高的值意味着更高的位置/速度/转矩相关增益值和更高的响应特性。(然而, 过高的值将导致噪声和振荡)
- 相反的, 较低的值意味着较小的增益和较低的响应特性; 然而, 系统的稳定性将提高。
- 参考整个速度控制环的带宽。
- 当该值变化时, 增益值[Pr-1.01], [Pr-1.02], [Pr-1.03], [Pr-1.04], [Pr-1.05]将自动根据控制模式以及惯量比参数[Pr-0.04]而改变。

详细描述	参考第 6 章。
------	----------

	速度环比例增益
---	---------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~10000	60	[Nms]	应用模式	PSC
<ul style="list-style-type: none"> • 确定速度控制响应的参数。 • 该参数值随惯量比[Pr-0.04]和系统增益[Pr-1.00]的变化一起变化。 				
详细描述	参考第 6 章。			

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~60000	100	[Nms ²]	应用模式	PSC
<ul style="list-style-type: none"> • 消除稳态速度误差。 • 当该参数值设置过高时，速度响应将发生超调。 • 该参数值随惯量比[Pr-0.04]和系统增益[Pr-1.00]的变化一起变化。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 103	位置环比例增益
-----------------	---------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~700	20	[Hz]	应用模式	P
<ul style="list-style-type: none"> • 确定位置控制响应的参数。 • 根据负载的刚度改变设置值。 • 该参数值随系统增益[Pr-1.00]的变化一起变化。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 104	转矩命令滤波器
-----------------	---------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~10000	1000	[Hz]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> • 抑制力矩命令中的高频成分 • 该参数值随系统增益[Pr-1.00]的变化一起变化。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 105	速度命令滤波器
-----------------	---------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~10000	1000	[Hz]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> • 为速度命令设置低通截止频率，抑制高频成分。 • 该参数值随系统增益[Pr-1.00]的变化一起变化。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 106	位置命令滤波器
-----------------	---------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
------	-----	----	------	-------

0~60000	0	[Hz]	应用模式	全部
为位置命令设置低通截至频率，抑制高频成分。				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 107	振荡阻隔滤波器
-----------------	---------

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
0~10000		10000	[Hz]	应用模式 全部
<ul style="list-style-type: none"> 针对转矩命令的设置频率，在一个特定频带范围内抑制振荡。 如果设为“0”，则表示振荡阻隔滤波器没有被使用。 如果根据负载系统的谐振频率使用正确，那么系统增益将得到增加。 如果该参数值没有根据负载的谐振频率设置，振荡或噪声将发生。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 108	位置 FF 增益
-----------------	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~800	200	[%]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 较大的值能在瞬间响应情况下导致位置完成的加快和更小的位置误差。 根据负载类型或刚度的不同，该参数值可以不一样；过大的值将导致振荡。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 109	位置 FF 滤波器
-----------------	-----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~2500	200	[Hz]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 如果位置 FF 增益[Pr-1.08]不是“0”，则有效。 如果由于[Pr-1.08]的值不为“0”而导致的超调或振荡，那么将该值设为“0”。 				
详细描述	参考第 6 章。			

Pr - 1.10 8.8.8.8.1	P 控制转换开关
-----------------------------------	----------

在抑制速度响应超调的瞬时响应过程中，自动将速度控制器从比例积分(PI)模式转换为比例(P)模式。因此，假设是在位置控制模式，位置完成时间将更短。


设置值	详细		
0	没有使用 P/PI 模式转换		
1	如果转矩命令超过[Pr-1.11]中所设置的转矩值[%]，速度控制器将从 PI 模式转换为 P。		
2	如果转矩命令超过[Pr-1.11]中所设置的转矩值[rpm]，速度控制器将从 PI 模式转换为 P。		
3	如果位置误差超过[Pr-1.11]中所设置的位置误差值[脉冲]，速度控制器将从 PI 模式转换为 P。		
应用模式	全部	其他细节	Servo OFF>设置>结束
详细描述	参考章节 6-20。		

Pr - 1.11	P 控制转换参考值
------------------	-----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~3000	100	[变化的]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> • 单位将由[Pr-1.10]中的设置值来决定 • 力矩[%],速度[rpm],位置[pulse] • 如果速度转矩命令或位置误差超过该参数设置值，那么速度控制器从 PI 类型转换为 P 类型。 				
详细描述	参考章节 6-20。			

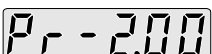
Pr - 1.12	速度偏移量
------------------	-------


设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0 to 450	0	[rpm]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> • 为了减小位置确定时间，如果位置误差大于[Pr-1.13]中的数值，将使用一个与这儿设置值相等的速度偏置。 				
详细描述	参考章节 6-20。			

		速度偏移参考带宽		
设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0 to 250	10	[脉冲]	应用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 设置用于缩短位置完成时间；取决于上述位置误差的脉冲数，确定偏移量。 				
详细描述	参考章节 6-20。			

参数组 2

参数组 2	速度相关参数 [Pr-2.00]到[Pr-2.13]
-------	----------------------------

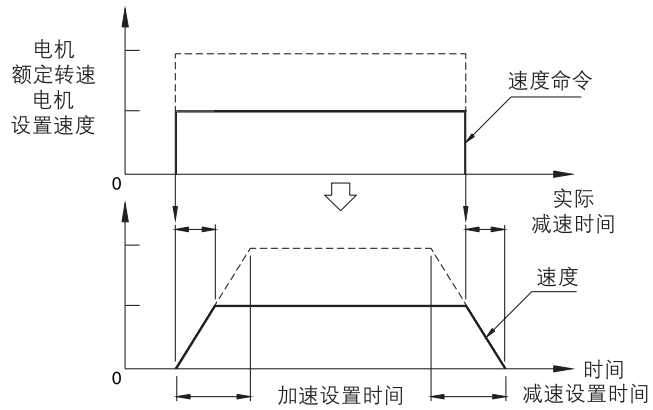
		外部速度命令输入增益		
设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
10.0~2000.0	500	[rpm/V]	适用模式	S
<ul style="list-style-type: none"> 为模拟量速度命令输入管脚(CN1 的 19、20 管脚)设置速度模拟量值[rpm] 速度命令[rpm] = (Pr-2.00) [rpm/V] x 输入电压[V] 				
详细描述	参考章节 5.3 和 7.6			

		点动速度		
设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~5000	500	[rpm]	适用模式	全部
设置点动操作(run-00)速度 该设置值还将用于搜索原点操作(run-02)的速度。				
详细描述	参考章节 4-22 和 7-35			

Pr-2.02	加速时间
Pr-2.03	减速时间

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0到60000	0	[msec]	适用模式	全部

- 加速/减速时间和s-操作时间的设置是为了平滑动作。
- 加速时间是指电机从“0”速增加至额定转速的时间。
- 减速时间是指电机从额定转速减速至“0”速的时间。



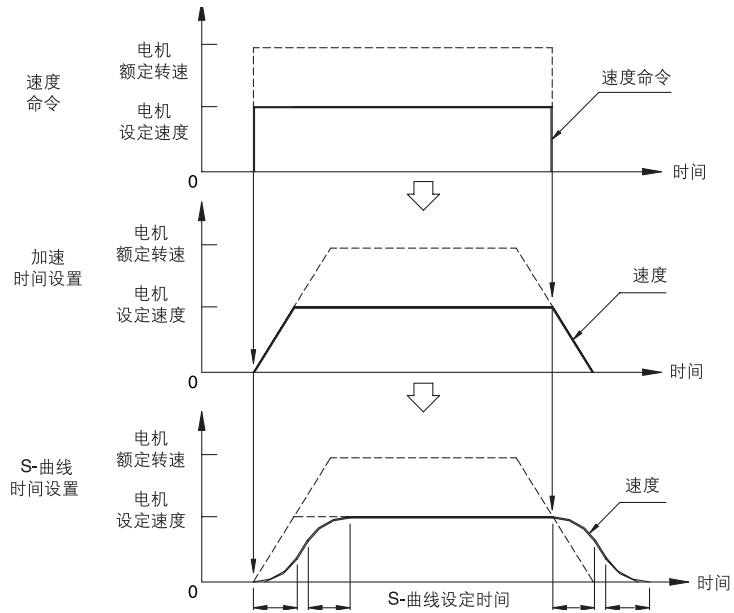
详细描述	参考章节 7-16
------	-----------

Pr-2.04	s-操作时间
----------------	--------

Pr-2.05	Pr-2.11	接点速度命令
----------------	----------------	--------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0 到 5000	0	[msec]	适用模式	全部

- S-操作时间可使电机操作更为平滑
- 只有在加速/减速时间设置的基础上才可用S-操作时间; 如果将该参数设为一个不为“0”的值, 则S-操作将在加速/减速过程中执行。



详细描述	参考章节 7-27
------	-----------

Pr-2.05 ~ Pr-2.11	接点速度命令
-------------------	--------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
-5000 到 5000	100 to 700	[rpm]	适用模式	C

- 为接点速度控制模式设定每个接点速度指令
- 操作速度应事先输入到相应的参数中, 如下所示。
- 综合利用顺序输入信号</C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3>, 使电机工作于预先设置速度是可能的。
- 此外, 顺序输入信号</C-DIR> 被用来改变每个速度命令的选转方向。
- 为了降低速度变化带来的冲击, 设置合理的加速/减速时间, 而且这个时间不能影响到系统的响应特性。

接点速度	速度设定参数	</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>
停止命令	0 [rpm]	0	0	0
速度命令 1		0	0	1
速度命令 2		0	1	0
速度命令 3		0	1	1
速度命令 4		1	0	0
速度命令 5		1	0	1
速度命令 6		1	1	0
速度命令 7	 	1	1	1
详细 描述	参考章节 5-45			

	限速
--	----

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
1~5000	5000	[rpm]	适用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> • 在所有控制模式下将速度限制在该设置值之下。 • 有两种限速方法：通过本表中这个值进行或通过控制器的速度命令完成。通过参考 [Pr-2.13]速度限制方法选择完成配置。 • 此外，在转矩控制模式，如果电机转速超过这个值，那么控制模式将自动转换为速度控制模式；速度控制可执行限制速度命令。 • 如果模拟量速度命令超过了电机的最大速度，那么将发出超过速度命令警告“OSC”。 • 如果超过速度命令发出，那么速度命令将自动减小至电机的最大转速。 				
详细 描述	参考章节 7-18			

Pr - 2.13	8.8.8.8.0	速度限制选择
-----------	-----------	--------

选择速度限制方式

设定值	详细		
0	没有使用速度限制功能。		
1	由[Pr-2.12] 进行限速		
2	通过模拟量速度命令限速(处于速度控制模式之外的控制模式)		
3	通过[Pr-2.12]或模拟量速度命令限速, 哪个更小哪个起作用		
适用模式	全部	其他细节	Servo OFF>设置>结束
详细描述	参考章节 7-18		

参数组 3

参数组 3	位置相关参数 [Pr-3.00]到[Pr-3.04]
-------	----------------------------

Pr - 3.00	8.8.8.8.0	位置命令脉冲类型
-----------	-----------	----------

选择上一级控制器的位置命令脉冲的脉冲类型。

正逻辑

脉冲类型	正转	反转	输入成法器	设置值
CW +CCW			-	0
脉冲序列 + 符号			-	2
A 相 + B 相			X1 倍 X2 倍 X4 倍	4 5 6

负逻辑

CW +CCW			-	1
脉冲序列 + 符号			-	3

适用模式	P	其他细节	Servo OFF>设置>结束
详细描述	参考章节 5-9		

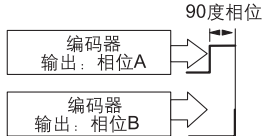
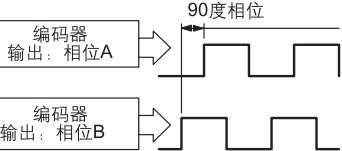
Pr - 3.00	0.00000	位置命令脉冲类型
-----------	---------	----------

- 设置上一级控制器的位置命令脉冲类型。
- 对于线型驱动输出，最大允许输入频率是 900 [kpps]。
- 对于集电极开路输出，最大允许输入频率是 300 [kpps]。
- 如果脉冲输入频率超过最大允许输入频率，将发出一个超命令脉冲伺服报警 (E.ovPUL)。

设置值	详细		
0	使用上一级控制器的线型驱动输出		
1	使用上一级控制器的集电极开路输出		
适用模式	P	其他细节	Servo OFF>设置>结束
详细描述	参考章节 5-9		

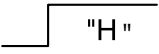
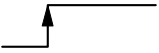
	编码器脉冲输出方向
--	-----------

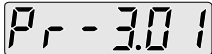
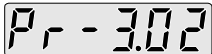
当伺服驱动器往上一级控制器传输编码器脉冲时，设置编码器脉冲方向。

设置值	详细		
0	正转时 A 相脉冲相位角领先 90°		
1	反转时 B 相脉冲相位角领先 90°		
适用模式	P	其他细节	Servo OFF>设置>结束
详细描述	参考章节 7-21		



	PCLR 输入选择
--	-----------

当该信号输入时，位置误差被清成“0”所以，如果不再有位置命令脉冲输入，电机将在当前位置处被停下来。位置误差清除(PCLR)输入信号从CN1的管脚(15,16)输入。设置位置误差清除的信号触发条件以将误差清为“0”。

设置值	详细		
0	高电平清除。只要高电平保持，误差将保持在(0)。		
1	仅在上升沿清除。		
2	低电平清除。只要低电平保持，误差将保持在(0)。		
3	仅在下降沿清除。		
适用模式	P	其他细节	Servo OFF>设置>结束
详细描述	参考章节 5-9		

	电子齿轮 (分子)
	电子齿轮 (分母)

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
1~65535	2048	[脉冲]	适用模式	P
<ul style="list-style-type: none"> • 通过电子齿轮功能，对应于每个(原文 pr 有误)输入命令脉冲数的电机旋转数可被任意设置。 • 下面这个关系必须被满足：电机每转一圈的脉冲数 x 减速比 x 4 (Pr-3.02) • 最大分辨率 = 1 / ([电机每转一圈的脉冲数] x [减速比] x 4) 				
详细描述	参考章节 5-9			

	位置输出脉冲调整(分子)
	位置输出脉冲调整(分母)

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
1 到 65535	2048	[脉冲]	适用模式	全部

- 设置电机旋转一周，通过伺服驱动器编码器信号输出端(EA+, EA-, EB+, EB-)输出的脉冲数。
- 在[Pr-3.03]，输入编码器输出分频率的分子。通常来说，输入的是电机旋转一周所输出的脉冲数。
- 在[Pr-3.04]，输入编码器输出分频率的分母。通常来说，输入的是电机旋转一周与电机相连编码器所输出的脉冲数。
- 对于编码器输出分频率，[Pr-3.03]和[Pr-3.04]的关系必须满足。

分子	Pr - 3.03		每圈输出脉冲数	=	输出到上一级控制器
分母	Pr - 3.04				

详细描述	参考章节 7-21
------	-----------

Pr - 3.05	2nd 电子齿轮 (分子) ⁽¹⁾
Pr - 3.06	2nd 电子齿轮 (分母)

⁽¹⁾ 与 Pr-3.01、Pr-3.02 同样的功能。仅当 /GEAR 输入为“ON”状态时有效。

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
1~65535	32768	[pulse]	适用模式	P

- 通过电子齿轮功能，对应于每个输入命令脉冲数的电机旋转数可被任意设置。
- 下面这个关系必须被满足：电机每转一圈的脉冲数 x 减速比 x 4 (Pr-3.02)
- 最大分辨率 = 1 / ([电机每转一圈的脉冲数] x [减速比] x 4)

详细描述	参考章节 5-9
------	----------

参数组 4

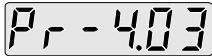
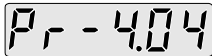
参数组 4	转矩相关参数 [Pr-4.00]到[Pr-4.06]
-------	----------------------------

Pr - 4.00	外部转矩命令输入增益
-----------	------------

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo OFF>设置>结束
0.0~100.0	33.3	[%/V]	适用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> • 设置当 1[V]加在模拟量转矩命令输入管脚(CN1 的管脚 21、22)时的速度命令值[%] • 转矩命令[%] = [Pr-4.00] [%/V] x 输入电压[V] 				
详细描述	参考章节 5-38			

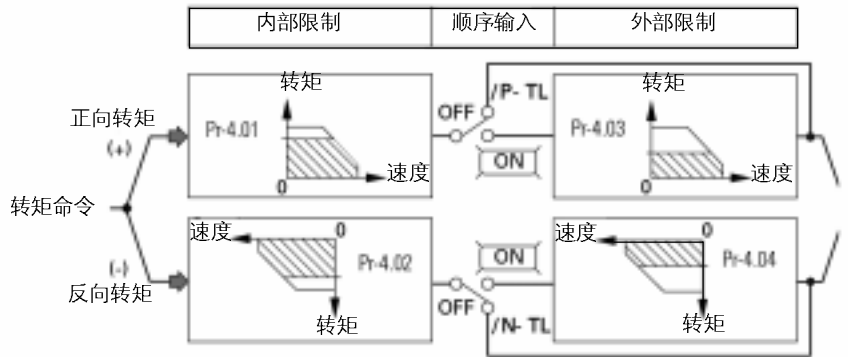
	正转转矩限制
	反转转矩限制

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~300	300	[%]	适用模式	全部
单独限制正转和反转加载在电机上的转矩。(内部限制)				
详细描述	参考章节 5-38			

	正转转矩外部限制
	反转转矩外部限制

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~300	100	[%]	适用模式	全部

- 加载在电机上的转矩将根据[Pr-4.01], [Pr-4.02]的设置值自动进行内部限制。此外, 当外部</P-TL>, </N-TL>信号通过顺序输入输入时, 加载转矩亦被[Pr-4.03], [Pr-4.04]的设置值所限制。
- 根据[Pr-4.01], [Pr-4.02]的设置值而进行的内部限制优先于</P-TL>和</N-TL>所造成的外部转矩限制。



详细描述 | 参考章节 5-38

Pr-4.05

旋转抑制转矩限制

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~300	300	[%]	适用模式	全部

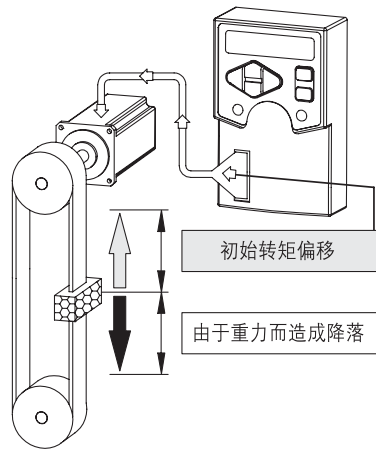
- 如果电机在旋转过程中由超行程(<P-OT>, <N-OT>)输入信号所停止, 该参数可限制加载在电机上的转矩。
- 不同于外部和内部转矩限制, 超行程输入转矩限制值在电机正转和反转时都是一样的。

详细描述 | 参考章节 5-38

Pr-4.06

初始转矩偏置

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
-100~100	0	[%]	适用模式	全部



- 如果如图中所示，当负载位于垂直方向时，然后以伺服 IN 信号驱动电机，那么由于重力将发生负载跌落。
- 此外，电机刹车在 servo-ON 和 servo-OFF 不同状态下时必须动作或释放。如果时间配合不正确，负载将发生瞬间跌落而导致设备出现振荡。
- 垂直方向负载的这种特性在需轮流提高位置确定时间的电机控制中可能导致速度超调。此外，当制动闸没有松开而试图操作电机时，将会造成伺服报警。

- 当控制立轴负载时，初始化转矩偏置功能可为电机初始化一个转矩，该转矩方向与 servo-ON 信号发生时负载跌落而产生的转矩方向相反，从而可以避免负载由于重力作用而发生跌落。
- 如果根据负载的下降能力正确地设置了初始转矩偏置，那么垂直负载在运动伊始发生的跌落将被避免。

如果你控制立轴负载，最好使用内置刹车的电机或另外安装刹车。

详细描述 | 参考章节 6-19

参数组 5

参数组 5	辅助功能相关参数 [Pr-5.00] ~ [Pr-5.13]
-------	--------------------------------

Pr - 5.00	位置完成确定带宽
------------------	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0~250	10	[pulse]	适用模式	P

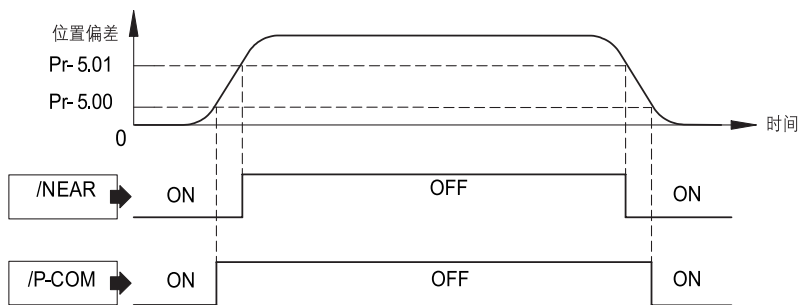
- 设置以输出位置完成检测信号</P-COM>，是一个顺序输出信号。
- 当伺服驱动器根据更高水平控制的位置(脉冲)命令执行位置(脉冲)命令时，设置位置(脉冲)误差范围以输出位置完成检测信号。
- 当位置误差在设置范围之内，并且位置脉冲命令频率输入在100[pps]以下时，位置完成检测信号</P-COM>将在分配好的输出管脚上输出。

详细描述	参考章节 5-38
------	-----------

Pr-5.01	位置接近确定带宽
----------------	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0 至 250	20	[pulse]	相关模式	P

- 设置以输出位置接近检测信号</NEAR >，是一个顺序输出信号。
- 当伺服驱动器根据更高水平控制的位置(脉冲)命令执行位置(脉冲)命令时，设置位置(脉冲)误差范围以输出位置接近检测信号。
- 当位置误差在设置范围之内，并且位置脉冲命令频率输入在100[pps]以下时，位置接近(原文有误)检测信号</NEAR >将在分配好的输出管脚上输出。

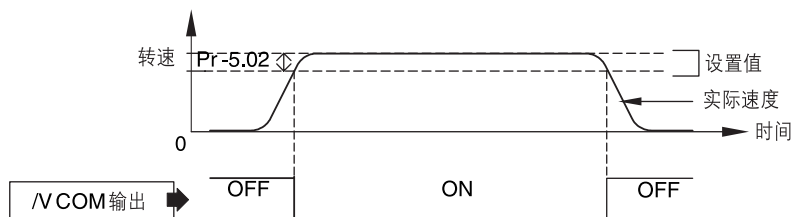


详细描述	参考章节 5-38
------	-----------

Pr-5.02	速度匹配确定带宽
----------------	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0 至 1000	10	[rpm]	适用模式	S

- 设置以输出速度匹配检测信号</V-COM>，是一个顺序输出信号。
- 当伺服驱动器根据更高水平控制的速度命令执行速度命令时，设置速度误差范围以输出速度匹配检测信号。
- 当速度误差在设置范围之内，并且</V-COM>输出被分配为顺序输出信号时，速度匹配检测信号</V-COM>将在分配好的输出管脚上输出。

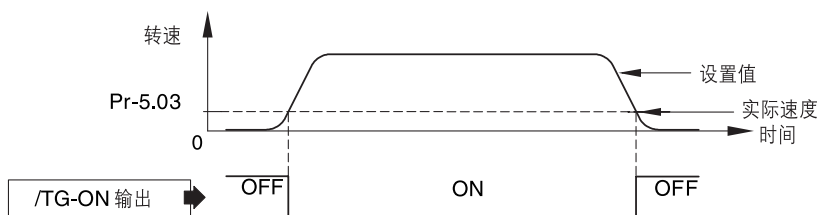


详细描述 | 参考章节 5-28

Pr-5.03	旋转检测水平
----------------	--------

设置范围	初始值	单位	其他细节	配置>结束
1 to 5000	20	[rpm]	适用模式	全部

- 设置以输出旋转检测信号</TG-ON>，是一个顺序输出信号。
- 如果伺服电机的转速达到设置值，那么</TG-ON>信号将输出。
- 如果该值设置过小，那么来一个小小的振动亦可能输出旋转检测信号。

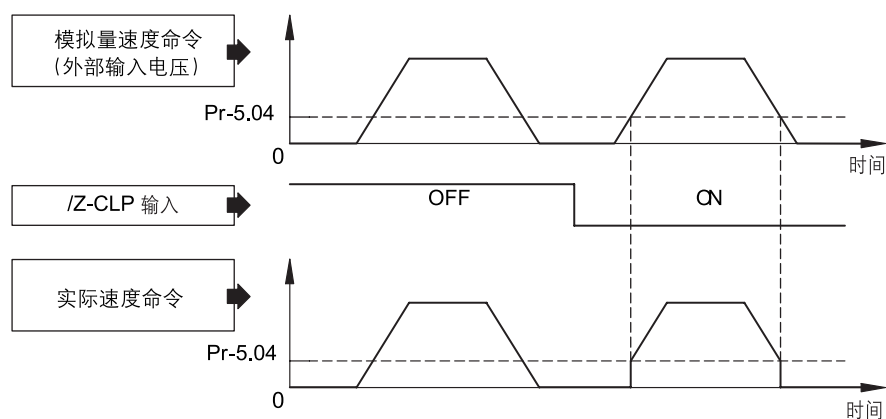


详细描述 | 参考章节 5-28

Pr-5.04	零钳位水平
----------------	-------

设置范围	初始值	单位	其他细节	配置>结束
0~5000	0	[rpm]	适用模式	S

- 在速度控制模式，如果设置模拟量速度命令为“0”，但电机能轻微转动，那么可以使用该命令。零速钳位功能可忽略微小的速度命令而使电机处于停止状态。
- 在设置值之下的微小速度命令将被忽略，如果速度命令超过设置值，电机将加速至设定速度值。
- 当顺序输入信号</Z-CLP>被分配，且分配的输入管脚有输入信号时，零速钳位功能被激活。
- 如果Pr-5.04的值不为“0”，那么无论</Z-CLP>输入如何零速钳位功能将有效，也就是说即使</Z-CLP>没有被分配，零速钳位功能依然有效。

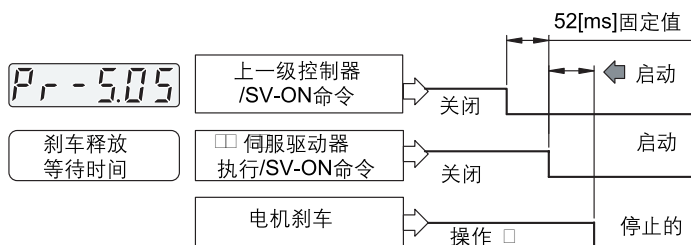


详细描述	参考章节 5-28
------	-----------

Pr-5.05	刹车释放等待时间
----------------	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo-OFF>设置>结束
0~1000	0	10[ms]	适用模式	全部

- 用于控制安装于电机上的刹车。
- 如果驱动器要驱动电机而电机刹车处于抱死状态，那么刹车得先释放。
- 这里，如果刹车在伺服驱动器被设为ON状态之前(或同时)释放，垂直负载将会出现瞬间下降的现象。因此，驱动器应该先被设置为ON状态，以避免负载跌落，然后释放制动闸。
- 该参数设置可为伺服驱动器 servo -ON 到释放刹车之间提供预留时间。



详细描述 | 参考章节 7-6

Pr-5.06 | Servo-OFF 延迟时间

置范围	初始值	单位	其他细节	Servo-OFF>配置>结束
0~1000	0	10[ms]	适用模式	全部

- 该参数设置了一段预留时间，该时间为从驱动器接收到 servo-OFF 命令(从上一级控制器)到驱动器真正执行 servo-OFF 命令。
- 该参数被用来设置延迟时间，从上一级控制器的命令产生到驱动器被设置为 servo-OFF 状态。

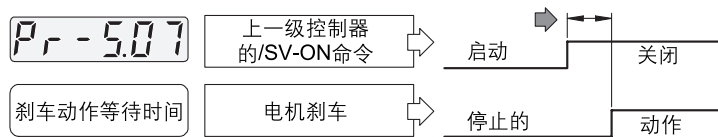


详细描述 | 参考章节 7-6

Pr-5.07 | 刹车动作等待时间

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo-OFF>配置>结束
0~1000	50	10[ms]	适用模式	全部

- 上一级控制器发送 Servo-OFF 命令给驱动器，以停止电机。
- 从接收到上述命令到电机制动闸实际动作这段时间可以通过该参数进行设置。

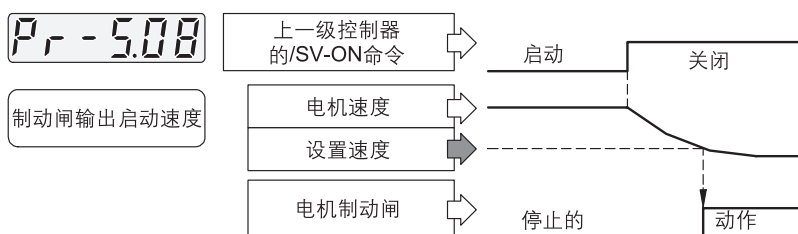


详细描述	参考章节 7-6
------	----------

Pr-5.08	制动闸动作启动速度
----------------	-----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo-OFF>配置>结束
0~1000	100	[rpm]	适用模式	全部

电机制动闸动作时的电机速度可通过该参数进行设置。



详细描述	参考章节 7-6
------	----------

Pr-5.09	位置误差范围
----------------	--------

设置范围	初始值	单位	其他细节	配置>结束
0~65535	20480	[pulse]	适用模式	P
<ul style="list-style-type: none"> 如果位置命令和实际位置的偏差超过这个值，将发出位置误差超限伺服报警信号 (E.PoSEr)。 				
详细描述	参考章节 5-9			

Pr-5.10	瞬时掉电允许时间
----------------	----------

设置范围	初始值	单位	其他细节	Servo-OFF>配置>结束
20~1000	20	[ms]	适用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 设置一个瞬时掉电允许时间，掉电超过该时间则会生成一个伺服报警。 如果主电路供电故障持续时间超过该设置值，那么将发生一个瞬时掉电伺服报警信号 (E.AcoFF)。 如果主电源输入通过[Pr-0.02]设置为 DC 输入端子，那么该参数将无效。 				
详细描述	参考章节 4-13			

Pr-5.11	预留
----------------	----

Pr-5.12	0-0500	模拟量监测输出 CH1 选择和比例
----------------	---------------	-------------------

设置范围	初始值	单位	其他细节	配置>结束
0-0001 ~ 6-2500	0-0500	参考下表	适用模式	全部
<ul style="list-style-type: none"> 该伺服驱动器输出模拟量监测信号能被输入到示波器中，以使用户监测控制操作。 				
详细描述	参考章节 7-25			

Pr-5.13	3-0500	模拟量监测输出 CH2 选择和比例
----------------	---------------	-------------------

设置范围	初始值	单位	其他细节	设置>结束
0-0001 ~ 6-2500	3-0500	下表	适用模式	全部

设置例子	选择号	类型	设置范围	单位
	0	速度命令	1~500	[rpm]
	1	转矩命令	1~30	[%]
	2	位置命令	1~5000	[pulse]
	3	速度反馈	1~500	[rpm]
	4	转矩反馈	1~30	[%]
	5	位置反馈	1~5000	[pulse]
	6	位置误差	1~2500	[pulse]
详细	章节 7-25			

 当使用串行绝对值编码器时电池选择

设置决定在使用绝对值编码器时是否使用电池。当使用普通绝对值编码器时，该参数无效。如果该参数值设为 1，串行绝对值编码器将被认为是一个串行增量型编码器；因此，这种情况下，绝对值编码器的多圈旋转数据将是无效的。

设置值	详细		
0	使用了电池		
1	没有使用电池		
适用模式	全部	其他细节	Servo-OFF>配置>重上电>结束

 速度监测使用选择

当使用高精度编码器，并激活速度监测，那么低速时的速度纹波将会被降低。

初始值	0		
设置值	详细		
0	Speed monitor is not used		
1	Speed monitor is used		
适用模式	P,S,C	其他细节	Servo-OFF>配置>重上电>结束




Pr-5.14	0.0.0.0.0	速度误差超限检测选择
---------	-----------	------------

当使用速度误差超限检测功能时，如果速度误差超出了速度误差允许范围，则将显示 E.SPDER 错误信号。

设置值	详细		
0	没有使用速度误差超限检测功能		
1	使用了速度误差超限检测功能		
适用模式	S, P	其他细节	Servo-OFF>配置>重上电>结束

操作模式功能列表

run-00	点动操作
run-01	离线自整定
run-02	归零位
run-03	速度命令偏移量自动调整
run-04	转矩命令偏移量自动调整
run-05	速度命令偏移量手动调整
run-06	转矩命令偏移量手动调整
run-07	电流反馈偏移量自动调整
run-08	报警复位
run-09	报警历史记录清除

	绝对值编码器复位
	2-组增益存储
	参数初始化

监测模式	名字	单位
	速度反馈	[rpm]
	速度命令	[rpm]
	速度误差	[rpm]
	转矩命令	[%]
	位置反馈	[pulse]
	位置命令	[pulse]
	位置误差	[pulse]
	位置命令脉冲频率	[kpps]
	电角度	[\hat{u}]
	机械角度	[\hat{u}]
	在生累加负载率	[%]
	DC 连接电压	[V]
	绝对值编码器旋转数据数量	-
	速度命令偏置	[mV]
	转矩命令偏置	[mV]
	输入 & 输出信号状态	参考 7.11
	报警历史记录	参考 7.11
	固件版本	[rpm]

	电机 & 编码器类型	参考 7.11
	模拟量速度命令电压	[0.01V]
	模拟量转矩命令电压	[0.01V]
	驱动器额定输出	-
	绝对值编码器 1- 圈 旋转数据	-
	编码器反馈计数值	脉冲

伺服驱动器规格说明

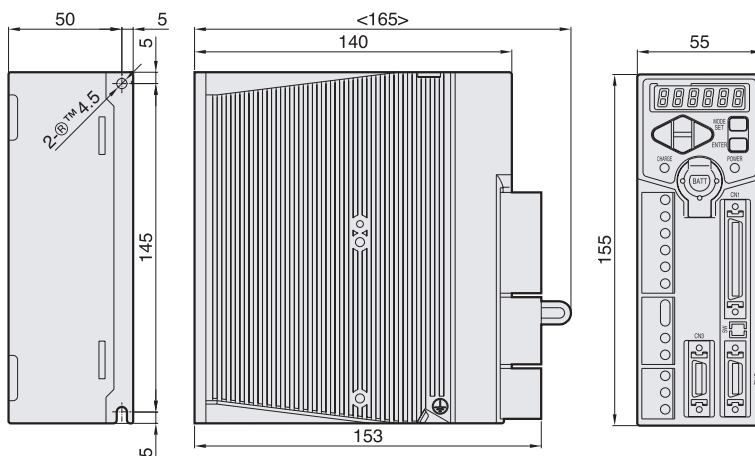
介绍

主题	页码
介绍	1-1

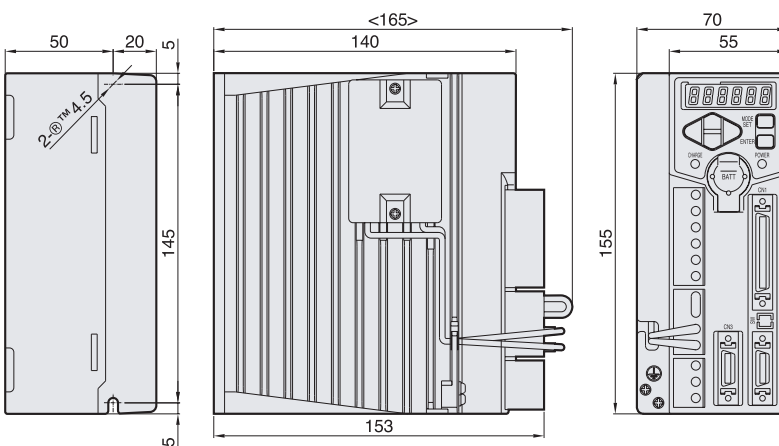
伺服驱动器规格说明

参考伺服样本

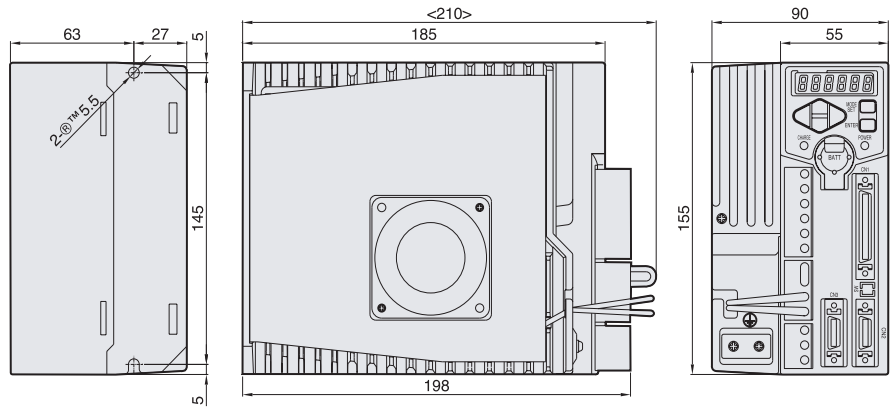
型号	额定输出功率	电压	重量
CSD3- A5BX2	50[W]	1 相 200-230[V], 50/60[Hz]	0.9[kg]
CSD3-01BX2	100[W]		
CSD3-02BX2	200[W]		



型号	额定输出功率	电压	重量
CSD3-04BX2	400[W]	1 相 200-230[V] 50/60[Hz]	1.2[kg]



型号	额定输出功率	电压	重量
CSD3-08BX2	800[kW]	3 相 200-230[V], 50/60[Hz]	2.1[kg]
CSD3-10BX2	1[kW]		
CSD3-15BX2	1.5[kW]		



产品规格说明

类别	项目		参数说明		
基本 技术参数			CSD3 Plus 系列(400W 及以下)	CSD3 Plus 系列(800W 及以上)	
	供电电源 ^{*1}	主电源	单相 220V. +10~-15%. 50/60Hz	三相 220V. +10~-15%. 50/60Hz	
		控制电源	单相 220V. +10~-15%. 50/60Hz	单相 220V. +10~-15%. 50/60Hz	
	控制方式		SVPWM 控制, 利用 ASIPM		
	编码器 ^{*2}		2048/2500/5000/10000P/R(增量型, 绝对值型), 131072P/R(17 位增量型, 绝对值型)		
	使用环境温度/湿度		0°C ~ +55°C / 90% 或更低(无露水)		
	贮藏环境温度/湿度		-20°C ~ +80°C / 90% 或更低(无露水)		
	抗振动/冲击能力		振动 0.5G/冲击 2G(1G 重力加速度: 9.8m/s ²)		
I/O 信号	位置	输出规格	编码器相位输出 A. B. Z(MC3487 直线驱动器)		
		分频率	N/M(N. M≤65535)		
	外部输入		7 个可配置点: 伺服开/关, P 控制, 正转/反转停止, 正向/反向电流限制, 报警复位, gain group shift(增益组改变)、homing(归复原位)、控制模式切换, 脉冲指令禁止 1 个固定设置点: E- 停止位(选项)		
	外部输出		7 个可配置点: 旋转标志位, 制动控制, in-speed(速度控制模式), in-position(位置控制模式), 位置接近, 转矩/速度限制, 伺服报警 5 个固定设置点: E- 停止位(选项), 伺服报警代码(3 位), Z- 脉冲(开路集电极), 伺服报警		
保护功能	保护功能		过电流保护, 过电压保护, 过载 IPM 保护, 低电压保护, CPU 故障保护, 编码器故障保护, 通讯故障保护, 再生故障保护		
	动态制动		在伺服系统关闭和报警时动作(内部保留)		
	再生 ^{*3}		对于小于 200W 电机是没有再生阻抗的, 对于 400W 及 400W 以上的电机可能配置一个外部的再生电阻。		
监视	D/A 输出		位置/速度/转矩命令和反馈, 位置误差(最大 +/-10V)		
	LED		电源上电显示, 充电显示(适用于各种模式)		
	7 段 LED 数码管		控制命令显示, 误差, 反馈和速度/转矩/位置/电角度/机械角度的偏移值, 负载惯量比的 I/O 状态, 伺服运行, 伺服报警		
	外部通信	PC 软件	包括所有的操作器功能		
速度控制	速度 输入	速度控制范围		1:5000	
		速度 变化	负载变化	0~100%:0.01% 或是以下(在额定速度下)	
			电压变化	220V. +10%~-15%. 50/60Hz:0.01%	
			温度变化	25 ± 25°C: ± 0.01% 以下(在额定速度下)	
	频率特性		550Hz(J _L = J _M)		
	加速/减速时间常数		0~60 秒		
	速度 或转矩 输入	速度 ^{*4}	额定速度指令	DC ± 10V(出厂时在额定速度下设置为 6V)	
			输入阻抗	约在 8.3M 欧姆	
转矩		电路时间常数	约 35μs		
		额定转矩指令	DC ± 10V(出厂时在额定速度下设置为 3V)		
输入阻抗		约在 8.3M 欧姆			
位置控制	前馈电路补偿		0~100%(分辨率设定: 1%)		
	输入 信号	指令 脉冲	类型	符号+脉冲, 相位相差 90 度的两个脉冲(A 相+B 相), CCW 脉冲+CW 脉冲	
			脉冲类型	直线驱动(+5V), 开路集电极(+5V, +12V, +24V)	
			脉冲频率	0~900kpps: 直线驱动, 0~250kpps: 开路集电极	
			控制信号	清除, 禁止(脉冲类型)	
安装类型		基于安装需要			
其他		转矩控制, 位置/速度模式, 位置/转矩模式, 转矩/速度受限模式, 位置/多级速度模式, 零箝位控制, 软启动/停止, 速度设置, 制动控制, 点动控制, 自动调整, 反转控制			

注意事项:

- *1) 伺服电机内置了一个内部(300V)的直流电源, 不需要一个附加的直流电源供电,(但是需要一个独立的直流 24V 电源供电给 I/O 输入输出端口)。
- *2) 不可能产生一个超过编码器脉冲数(电机旋转一周)的脉冲数。
- *3) 当电机减速时, 再生能量产生。被驱动器和电机消耗的再生能量取决于电机的旋转转速和负载惯量。
- *4) 在速度控制方式下, 可能会由于最小速度偏移而导致在一个方向上旋转。

CSD3 Plus 伺服驱动器用户手册

www.rockwellautomation.com.cn

动力、控制与信息解决方案

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1)414 382.2000, Fax: (1)414 382.4444
亚太地区 - 香港数码港湾 100号数码港3座F区14楼 电话: (852)28874788 传真: (852)25109436

北京 - 北京市建国门内大街18号恒基中心办公楼1座4层 邮编: 100005 电话: (8610)65217888 传真: (8610)65217999
天津 - 天津市河西区南京路20号金皇大厦写字楼3816室 邮编: 300042 电话: (8622)23312285 传真: (8622)23312265
青岛 - 青岛市香港中路40号数码港旗舰大厦2206室 邮编: 266071 电话: (86532)86678338 传真: (86532)86678339
西安 - 西安市高新区科技路33号高新国际商务中心数码大厦1201室 邮编: 710075 电话: (8629)88152488 传真: (8629)88152466
郑州 - 郑州市中原中路220号裕达国际贸易中心A座1216-1218室 邮编: 450007 电话: (86371)67803366 传真: (86371)67803388
上海 - 上海市仙霞路319号远东国际广场A幢7楼 邮编: 200051 电话: (8621)61206007 传真: (8621)62351099
南京 - 南京市中山南路49号商茂世纪广场44楼A3-A4座 邮编: 210005 电话: (8625)86890445 传真: (8625)86890142
武汉 - 武汉市建设大道568号新世界国贸大厦I座2202室 邮编: 430022 电话: (8627)68850233 传真: (8627)68850232
长沙 - 长沙市韶山路159号通程国际大酒店1712室 邮编: 410011 电话: (86371)5450233/5456233 传真: (86371)5456233 ext. 608
杭州 - 杭州市杭大路15号嘉华国际商务中心1203室 邮编: 310007 电话: (86571)87260588 传真: (86571)87260599
广州 - 广州市环市东路362号好世界广场2703-04室 邮编: 510060 电话: (8620)83849977 传真: (8620)83849989
深圳 - 深圳市深南东路5047号深圳发展银行大厦15L 邮编: 518001 电话: (86755)25847099 传真: (86755)25870900
厦门 - 厦门市湖里区湖里大道41号联泰大厦4A单元西侧 邮编: 361006 电话: (86592)2655888 传真: (86592)2655999
南宁 - 南宁市民族大道92-1号新城国际大厦1415室 邮编: 530000 电话: (86771) 5536784 传真: (86771)5534713
成都 - 成都市总府路2号时代广场A座906室 邮编: 610016 电话: (8628)86726886 传真: (8628)68726887
重庆 - 重庆市渝中区邹容路68号大都会商厦3112-13室 邮编: 400010 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558
昆明 - 昆明市东风西路123号三合商利写字楼13层C座 邮编: 650000 电话: (86871)3635448/ 3635458/ 3635468 传真: (86871)3635428
沈阳 - 沈阳市沈河区青年大街219号华新国际大厦15-F单元 邮编: 110015 电话: (8624)23961518 传真: (8624)23963539
大连 - 大连市西岗区中山路147号森茂大厦2305层 邮编: 116011 电话: (86411)83687799 传真: (86411)83679970
哈尔滨 - 哈尔滨市南岗区红军街15号奥威斯发展大厦七层E座 邮编: 150001 电话: (86451)84879066 传真: (86451)84879088

