



DS3 系列伺服驱动器

用户手册

信捷科技电子有限公司

资料编号 SC301 20110425 1.0

DS3 系列伺服驱动器
用户手册

安全注意事项

目录

前言

| | |
|-------------|---|
| 产品的确认及各部分名称 | 1 |
| 产品的安装 | 2 |
| 产品的配线 | 3 |
| 参数设定及功能说明 | 4 |
| 操作面板的使用 | 5 |
| 产品规格及尺寸 | 6 |
| 报警信息 | 7 |

基本说明

- 感谢您购买了信捷 DS3 系列伺服驱动产品。
- 本手册主要介绍 DS3 系列伺服驱动器的安装、配线、运行、参数、规格等内容。
- 在使用产品之前，请仔细阅读本手册，并在充分理解手册内容的前提下，进行接线。
- 请将本手册交付给最终用户。

用户须知

- 只有具备一定的电气知识的操作人员才可以对产品进行接线等其他操作，如有使用不明的地方，请咨询本公司的技术部门。
- 手册等其他技术资料中所列举的示例仅供用户理解、参考用，不保证一定动作。
- 将该产品与其他产品组合使用的时候，请确认是否符合有关规格、原则等。
- 使用该产品时，请自行确认是否符合要求以及安全，对于本产品故障而可能引发机器故障或损失时，请自行设置后备及安全功能。

责任申明

- 手册中的内容虽然已经过仔细的核对，但差错难免，我们不能保证完全一致。
- 我们会经常检查手册中的内容，并在后续版本中进行更正，欢迎提出宝贵意见。
- 手册中所介绍的内容，如有变动，请谅解不另行通知。

联系方式

如果您有任何关于本产品的使用问题，请与购买产品的代理商、办事处联系，也可以直接与信捷公司联系。

- 电话：0510-85134136 85123803
- 传真：0510-85111290
- 地址：无锡市滴翠路 100 号创意产业园 7 号楼 4 楼
- 邮编：214072

Xinje Electronic Co., Ltd. 版权所有

未经明确的书面许可，不得复制、传翻或使用本资料及其中的内容，违者要对造成的损失承担责任。保留包括实用模块或设计的专利许可及注册中提供的所有权力。

二 00 九年 十月

安全注意事项

在使用本产品之前，请务必仔细阅读这一部分的内容，并在充分了解产品的使用、安全、注意事项等内容后操作。请在非常注意安全的前提下，正确进行产品接线。

在产品使用过程中可能引发的问题基本载入了安全注意事项，并且全部以注意和危险两个等级来注明，其他未尽事项，请遵守基本的电气操作规程。



注意

错误使用时，可能会产生危险，有可能受到中度的伤害或受轻伤的情况下，以及有可能造成财产损失的情况下。



危险

错误使用时，可能会产生危险，引发人身伤亡或者受到严重伤害，以及有可能造成严重的财产损失的情况下。

● 拿到产品时的确认



注意

1. 受损的驱动器、缺少零部件的驱动器，或者是型号不符合要求的驱动器，请勿安装。
有受伤的危险。

● 产品的安装



危险

1. 在安装驱动器前，请务必断开所有外部电源。
有触电的危险。



注意

1. 请在手册的一般规格中规定的环境条件下，安装和使用本产品。
请勿在潮湿、高温、有灰尘、烟雾、导电性粉尘、腐蚀性气体、可燃性气体、以及有振动、冲击的场所中使用。
有可能引起触电、火灾、误动作、产品损坏等。
2. 请勿直接触摸产品的导电部位。
有可能引起误动作、故障。

● 产品的接线



危险

1. 在对驱动器进行接线操作前，请务必断开所有外部电源。
有触电的危险。
2. 请将 AC 电源正确连接到驱动器的专用电源端子上。
接错电源，可能引起火灾。



注意

1. 请勿将驱动器的输出端子 U、V、W 与三相电源连接。
有可能造成产品的损坏和引起火灾。
2. 请使用 2mm^2 的电线对驱动器的接地端子进行接地。
有可能造成故障、产品损坏等。
3. 使用电线连接端子时，请注意务必拧紧，且不可使导电部分接触到其他电线或端子。
有可能引起误动作、产品损坏。

● 产品的运行、维护



危险

1. 驱动器运行后，请勿触摸电机的旋转部。
有受伤的危险。
2. 请勿触摸驱动器的内部。
有触电的危险。
3. 在通电状态下，请务必装上面板护罩。
有触电的危险。
4. 断开电源后，5 分钟之内，请勿触摸端子。
有触电的危险。



注意

1. 试运行，请勿将电机与机械相连。
有受伤的可能。
2. 连接机械后，请先设定好合适的参数，再运行。
有可能造成机械失控或故障。
3. 运行后，请注意保持机械可以随时紧急停止的状态。
有受伤的可能。
4. 在运行中，请勿触摸散热器。
有被烫伤的危险。
5. 带电状态下，请勿改变配线。
有受伤的危险。

目 录

安全注意事项..... a

前言I

 本手册的内容构成.....I

 本手册的适用读者.....I

 手册的获取途径..... II

1 产品的确认及各部分名称.....3

 1-1. 产品到货时的确认..... 3

 1-1-1. 伺服电机 3

 1-1-2. 伺服驱动器 4

 1-2. 产品各部分名称 5

 1-2-1. 伺服电机 5

 1-2-2. 伺服驱动器 5

2 产品的安装..... 7

 2-1. 伺服电机 7

 2-1-1. 保存温度 7

 2-1-2. 安装场所 7

 2-1-3. 同心度 7

 2-1-4. 安装方向 8

 2-1-5. 防止水滴和油滴的措施 8

 2-1-6. 电线的张紧度 8

 2-2. 伺服驱动器 8

 2-2-1. 保存温度 8

 2-2-2. 安装场所 9

 2-2-3. 安装方向 9

 2-2-4. 安装标准 9

3 产品的配线..... 11

 3-1. 主电路配线 11

 3-1-1. 主电路端子及说明 11

 3-1-2. DS3 系列典型配线示例 12

 3-1-3. 伺服电机绕组用连接器的端子排列..... 12

| | |
|---|----|
| 3-2. 输入与输出信号 | 12 |
| 3-2-1. DS3 系列连接器（CN1）的端子排列及端子说明 | 12 |
| 3-2-2. CN1 的端子说明 | 13 |
| 3-2-3. DS3 系列输入与输出信号分类及其功能 | 13 |
| 3-2-4. 接口电路 | 14 |
| 3-3. 与编码器的配线 | 18 |
| 3-3-1. DS3 系列编码器（CN2）的连接及伺服单元（CN1）输出信号的处理 | 18 |
| 3-3-2. DS3 系列编码器用连接器（CN2）的端子排列及端子说明 | 18 |
| 3-4. 标准连接实例 | 19 |
| 3-4-1. DS3 系列为位置控制时接线图 | 20 |
| 3-4-2. DS3 系列为速度控制时接线图 | 21 |
| 3-4-3. DS3 系列为转矩控制时接线图 | 22 |
| 3-5. DS3 系列通讯口 | 23 |
| 3-5-1. 串口 1（COM1） | 23 |
| 3-5-2. 串口 2（COM2） | 23 |
| 3-6. 再生电阻器 | 24 |
| 4 参数设定及功能说明 | 25 |
| 4-1. 参数一览 | 25 |
| 4-1-1. 功能选择 P0 | 25 |
| 4-1-2. 控制参数 P1 | 26 |
| 4-1-3. 位置控制参数 P2 | 27 |
| 4-1-4. 速度控制参数 P3 | 27 |
| 4-1-5. 转矩控制参数 P4 | 28 |
| 4-1-6. 信号参数设置 P5 | 28 |
| 4-2. 根据机械所进行的设定 | 31 |
| 4-2-1. 电机旋转方向的切换 | 31 |
| 4-2-2. 超程设定（P-OT、N-OT） | 32 |
| 4-2-3. 伺服 OFF 时电机停止方法的选择 | 34 |
| 4-2-4. 转矩限制 | 34 |
| 4-2-5. 转矩控制模式下的转速限制 | 38 |
| 4-2-6. 失电制动器（BK） | 38 |
| 4-3. 符合上位装置的设定 | 41 |
| 4-3-1. 速度指令 | 41 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 4-3-2. DS3 系列位置指令 | 44 |
| 4-3-3. 编码器位置输出 | 48 |
| 4-3-4. 顺序用输入与输出信号 | 48 |
| 4-3-5. 电子齿轮 | 49 |
| 4-3-6. 内部设定速度选择 | 52 |
| 4-3-7. 转矩控制 | 55 |
| 4-4. 伺服单元的设定 | 55 |
| 4-4-1. 控制模式选择 | 55 |
| 4-4-2. 输入电路的信号设定 | 57 |
| 4-4-3. 输出电路的信号设定 | 57 |
| 4-4-4. 微动 (JOG) 速度 | 57 |
| 4-5. 停止功能的设定 | 58 |
| 4-5-1. 动态制动器 (DB) | 58 |
| 4-5-2. 零箝位 (ZCLAMP) | 59 |
| 4-6. 顺序控制设计 | 60 |
| 4-6-1. 伺服报警输出 (ALM) | 60 |
| 4-6-2. 伺服使能控制 (S-ON) | 61 |
| 4-6-3. 定位后输出 (COIN) | 62 |
| 4-6-4. 同速输出 (V-CMP) | 63 |
| 4-6-5. 旋转检测输出 (TGON) | 64 |
| 4-6-6. 伺服准备就绪输出 (S-RDY) | 65 |
| 4-6-7. 接近输出 (NEAR) | 65 |
| 4-6-8. 伺服警告输出 (WARN) | 67 |
| 4-7. 平滑运行 | 68 |
| 4-7-1. 平滑 | 68 |
| 4-7-2. 软起动 | 68 |
| 4-8. 伺服增益调整应用功能 | 69 |
| 4-8-1. 伺服增益设置 | 69 |
| 4-8-2. 比例动作指令 (P-CON) | 70 |
| 4-8-3. 增益切换功能 (G-SEL) | 71 |
| 5 操作面板的使用 | 73 |
| 5-1. 基本操作 | 73 |
| 5-1-1. 面板操作器的功能 | 73 |

| | |
|-------------------------|----|
| 5-1-2. 基本状态的切换 | 73 |
| 5-2. 运行显示状态说明..... | 74 |
| 5-3. 监视状态操作 | 76 |
| 5-4. 辅助功能操作 | 79 |
| 5-4-1. 系统信息查看 | 79 |
| 5-4-2. 辅助运行操作 | 79 |
| 5-4-3. 报警信息查看 | 81 |
| 5-4-4. 恢复参数出厂值 | 81 |
| 5-4-5. 外部监控 | 82 |
| 5-5. 参数设定操作 | 82 |
| 5-6. 故障报警操作 | 82 |
| 6 技术规格及尺寸..... | 83 |
| 6-1. 伺服电机 | 83 |
| 6-1-1. 伺服电机的参数 | 83 |
| 6-1-2. 转矩-转速特性 | 84 |
| 6-1-3. 伺服电机安装尺寸 | 85 |
| 6-2. 伺服驱动器 | 86 |
| 6-2-1. 基本规格 | 86 |
| 6-2-2. 性能规格 | 87 |
| 6-2-3. 伺服驱动器的安装尺寸 | 88 |
| 7 报警信息 | 89 |

前言

以下将介绍本手册的内容构成、手册的适用读者、手册中的约定俗成、关联手册介绍以及手册资料的获取途径。

本手册的内容构成

本手册涉及 DS3 系列伺服驱动器及 MS 系列伺服电机的基本使用内容,主要介绍 DS3 系列伺服驱动器的规格尺寸、安装、配线、参数设定、运行维护等。

本手册按内容的不同,共分 7 章节内容,各章节内容概览如下:

1. 产品的确认及各部分名称

本章主要介绍 DS3 系列伺服驱动器及 MS 系列伺服电机的确认、型号构成以及产品各部分说明等。

2. 产品的安装

本章主要介绍 DS3 系列伺服产品的安装和环境要求等。

3. 产品的配线

本章主要介绍 DS3 系列伺服单元的配线和典型接线图等。

4. 参数设定及功能说明

本章主要介绍 DS3 系列伺服单元的基本参数及其功能。

5. 操作面板的使用

本章主要介绍 DS3 系列伺服单元的面板使用方法。

6. 技术规格及尺寸

本章主要介绍 DS3 系列伺服驱动器及 MS 系列伺服电机的性能规格及外形尺寸。

7. 报警信息

本章主要介绍 DS3 系列伺服单元的报警信息及解决方法。

本手册的适用读者

本手册为 DS3 系列伺服驱动器产品的用户手册,该手册适用的读者主要有以下几类:

- DS系列伺服驱动器的程序设计及详细设计工作者
- DS系列伺服驱动器的盘组装及配线工作者
- DS系列伺服驱动器的试运行及伺服调整工作者
- DS系列伺服驱动器的维护及检修工作者

手册的获取途径

对于前面所列出的手册，用户一般可通过以下几种途径来获取：

1. 印刷版手册

请向购买产品的供应商、代理商、办事处咨询索取。

2. 电子版手册

（1）登录信捷官方网站 www.thinget.com 或 www.xinje.com 查询下载。

（2）向购买产品的供应商、代理商、办事处索取产品的用户光盘。

1 产品的确认及各部分名称

本章主要介绍产品到货时的确认，以及产品各部分的名称。

1-1. 产品到货时的确认

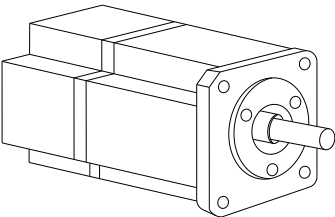
产品到货后，请就以下几个方面确认产品是否完好。

| 确认项目 | 备注 |
|-----------------|---------------------------|
| 到货的产品是否与所定型号相符？ | 请根据伺服电机、伺服单元的铭牌进行确认。 |
| 伺服电机的旋转轴是否运行顺利？ | 能用手轻轻转动属正常。“带制动器的电机”则不转动。 |
| 是否有破损的地方？ | 请从外表整体检查是否有因运输等引起的损伤。 |
| 是否有螺丝松动的地方？ | 用螺丝刀检验有否松动的地方。 |
| 电机代码是否一致？ | 检查驱动器和电机上的电机代码是否一致 |

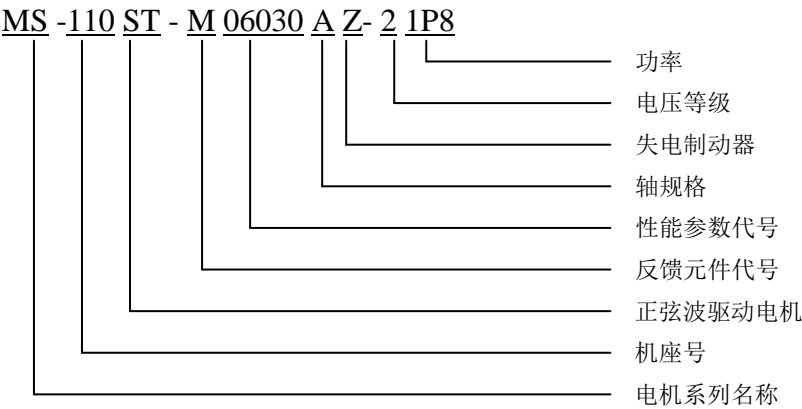
如发现上述项目有不妥之处，请及时与本产品的代理商、办事处或信捷公司的销售部门联系。

1-1-1. 伺服电机

■ 外观



■ 型号的命名



1 产品的确认及各部分名称

机座号： 80、110、130；

反馈元件代号：M（光电脉冲编码器）；

性能参数代号：前 3 位表示额定转矩；后两位表示额定转速；

02430：额定转矩 2.4N·m、额定转速 3000rpm；

06030：额定转矩 6.0N·m、额定转速 3000rpm；

10015：额定转矩 10.0N·m、额定转速 1500rpm；

轴规格：A—无键；B—带键；

失电制动器：空—无；Z—带 DC24V 失电制动器；

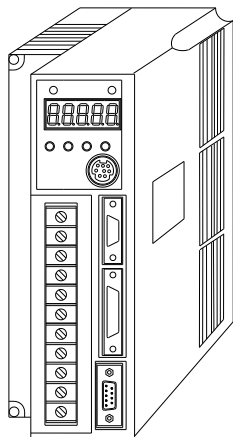
电压等级：2—220V 级；4—380V；

功率： 0P7-0.75KW；1P5-1.5KW；1P8—1.8KW。

1-1-2. 伺服驱动器

■ 外观

DS3 外观



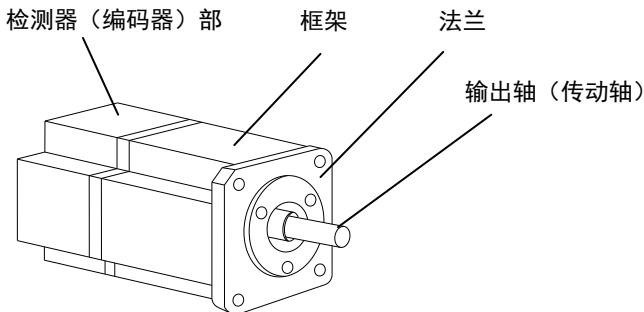
■ 型号的命名

DS3 - 2 1P8

- 适用电机容量
0P7: 0.75KW; 1P5: 1.5KW; 1P8: 1.8KW;
- 电压等级
2: 220V; 4: 380V
- 伺服驱动器系列名称
DS3: 标准型

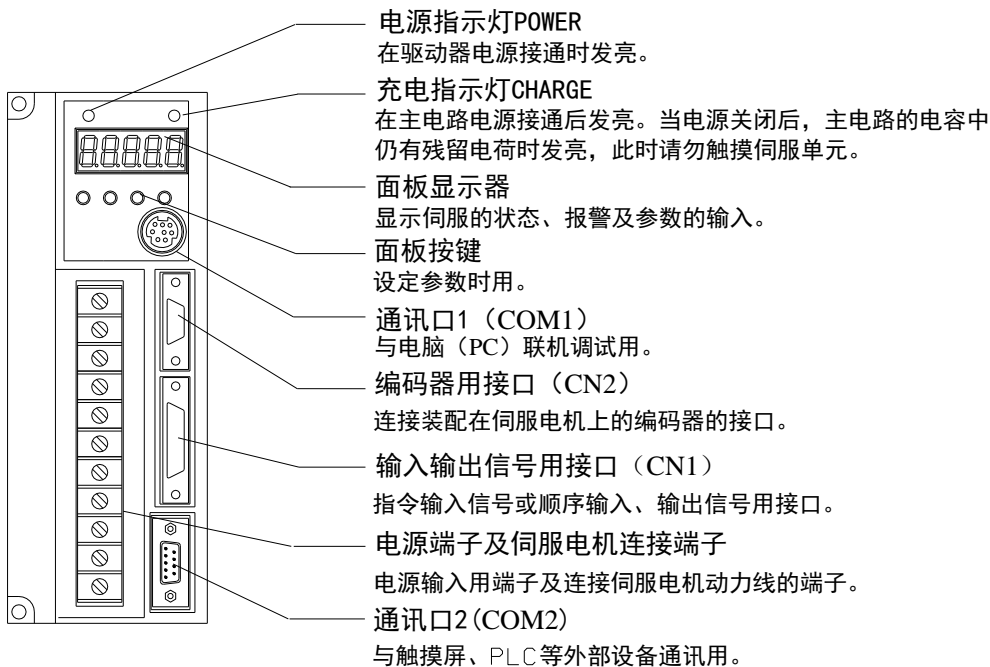
1-2. 产品各部分名称

1-2-1. 伺服电机



1-2-2. 伺服驱动器

■ DS3 系列



2 产品的安装

本章主要介绍伺服电机和伺服驱动器的安装环境、安装方法等。

2-1. 伺服电机

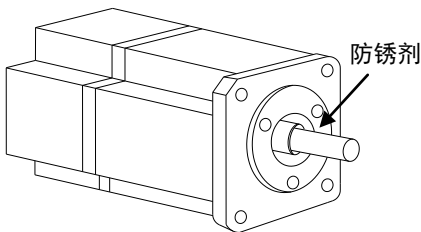
MS系列伺服电机，可以采取水平方向或者垂直方向进行安装。但是，如果错误安装，或者安装在不合适的地方，则会缩短电机的寿命，或引发意想不到的事故。

请按照下述的注意事项，进行正确安装。



注意

1. 在轴端部涂抹有“防锈剂”，在安装电机前，请用浸过“稀释剂”的布将“防锈剂”擦拭干净。
2. 在擦拭防锈剂时，请不要让稀释剂接触伺服电机的其它部分。



2-1-1. 保存温度

在未通电的状态下保管伺服电机时，请在下述温度范围内进行保管：

- -20~+60 ℃ 的温度范围

2-1-2. 安装场所

MS系列伺服电机是以室内使用为对象的，请在符合下述安装条件的环境下使用：

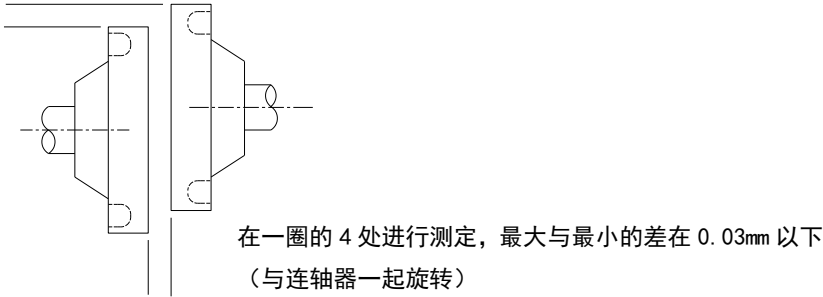
- 室内，无腐蚀性或者易燃、易爆气体的场所
- 通风良好，灰尘、脏物和湿气少的场所
- 环境温度在“0~50℃”范围内的场所
- 相对湿度在“20%~90%RH”，不结露的场所
- 便于检查、清扫的场所

2-1-3. 同心度

在与机械连接时，请使用连轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。

2 产品的安装

安装伺服电机时，使其符合下图中同心度精度的要求。



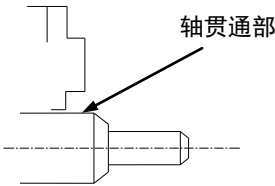
- 注意：（1）同心度不充分时，会引起震动，可能损伤轴承。
- （2）安装连轴器时，请不要直接对电机轴产生冲击，否则会损坏安装在负载相反侧轴端上的编码器。

2-1-4. 安装方向

MS系列伺服电机，可以采取水平方向或者垂直方向进行安装。

2-1-5. 防止水滴和油滴的措施

在有水滴或者油滴的场所使用时，通过对电机的处理可以起到防护效果。但是，要对轴贯通部进行密封时，请指定带油封的电机。连接器请朝下安装。



2-1-6. 电线的张紧度

不要使电线“弯曲”或对其加载“张力”。特别是信号线的芯线为 0.2mm^2 、 0.3mm^2 ，非常细，所以配线（使用）时，请不要使其张拉过紧。

2-2. 伺服驱动器

DS3系列伺服驱动器是基座型伺服放大器。如果安装方法错误，则会发生故障，所以请根据下述的注意事项进行正确安装。

2-2-1. 保存温度

在未通电的状态下保管伺服驱动器时，请在【 $-20\sim+85^{\circ}\text{C}$ 】温度范围内进行保管。

2-2-2. 安装场所

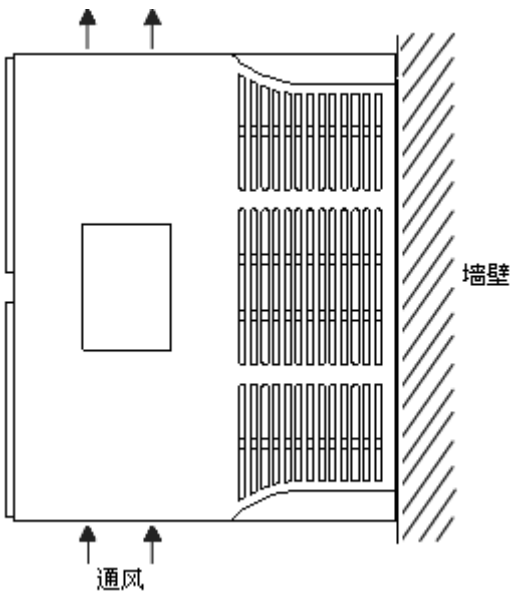
请按照下面的安装提示和注意事项，进行伺服驱动器的安装：

| 设定条件 | 安装时的注意事项 |
|---------------|--|
| 安装在控制盘内时 | 对控制盘的大小、伺服单元的配置以及冷却的方法进行设计，以使伺服单元的周边部分温度在50℃以下。 |
| 安装在发热体的附近时 | 为使伺服单元周围的温度保持在50℃以下， 请控制因发热体的热辐射或对流而造成的升温。 |
| 安装在震动源的附近时 | 为避免震动传到伺服单元，请将防震器具安装在伺服单元的安装面。 |
| 安装在有腐蚀性气体的场所时 | 请设法防止腐蚀性气体的侵入。虽然不会即时产生影响，但是会导致电子部件以及与接触器相关部件的故障。 |
| 其它 | 请不要安装在高温・潮湿的场所，不要安装在灰尘、铁粉多的环境下。 |

2-2-3. 安装方向

如下图所示，安装的方向需与墙壁的方向垂直。

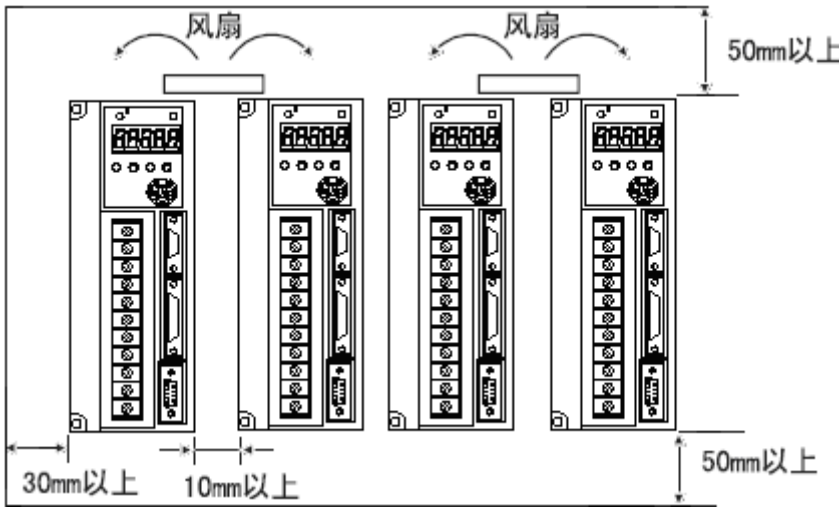
使用自然对流方式或者风扇对伺服驱动器进行冷却。请务必遵守该安装方向的要求，将伺服单元牢固地固定在安装面上。



2-2-4. 安装标准

请务必遵守下图所示的控制盘内的安装标准，该标准适用于将多个伺服驱动器并排安装在控制

盘内的场合(以下简称“并排安装时”)。



伺服驱动器的朝向

安装时, 请使伺服驱动器的正面(操作人员的实际安装面) 面向操作人员, 并使其垂直于墙壁。

冷却

为保证能够通过风扇以及自然对流进行冷却, 请参照上图, 在伺服驱动器的周围留有足够的空间。

并排安装时

如上图所示, 在横向两侧各留10mm以上, 在纵向两侧各留50mm以上的空间。另外, 请在伺服驱动器的上部安装冷却用风扇。为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象, 需使控制盘内的温度保持均匀。

控制盘内的环境条件

- 伺服驱动器的环境温度: 0~50 ℃。
- 湿度: 90%RH(相对湿度) 以下。
- 震动: 4.9m/s²。
- 请不要使其发生冻结、结露等现象。
- 为了保证长期使用的可靠性, 请在低于50℃的环境温度条件下使用。

3 产品的配线

本章主要介绍 DS3 系列产品与外围机械的连接方法、主电路配线、输入输出信号的典型连接等内容。

3-1. 主电路配线

本节对典型的DS3系列伺服的主电路的配线实例、主电路端子的功能以及电源ON顺序等进行说明。在配线时，请务必遵守下述的注意事项。



注意

1. 请不要将动力线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。进行配线时，请使动力线和信号线相隔30cm以上。
2. 对于信号线、编码器（PG）反馈线，请使用多股绞合线以及多芯绞合整体屏蔽线。
对于配线长度，指令输入线最长为3m，PG反馈线最长为20m。
3. 即使OFF电源，伺服单元内部仍然可能会滞留有高压，请暂时（5分钟）不要触摸电源端子。
请在确认CHARGE指示灯熄灭以后，再进行检查作业。
4. 请不要频繁地ON/OFF 电源。在需要反复地连续ON、OFF电源时，请控制在1分钟内1次以下。
由于在伺服驱动器的电源部有电容，所以在ON电源时，会流过较大的充电电流（充电时间0.2秒）。因此，如果频繁地ON/OFF电源，则会造成伺服驱动器内部的主电路元件性能下降。

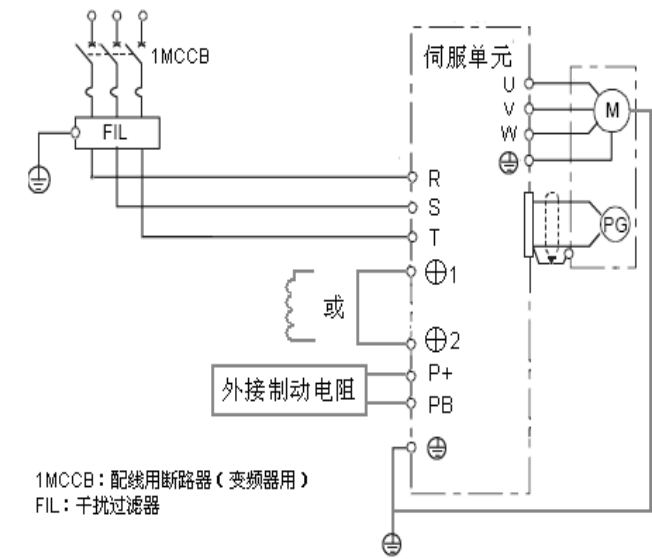
3-1-1. 主电路端子及说明

下表列出了主电路端子名称及功能说明：

DS3 系列的主电路端子，按照从上到下的顺序，依次如下：

| 端子 | 功能 | 说明 |
|-------------------------|---------------------|--|
| $\oplus 1$ 、 $\oplus 2$ | 电流高谐波抑制用 DC 电抗器连接端子 | 出厂时， $\oplus 1$ 、 $\oplus 2$ 之间已短接。需要对电源高谐波进行抑制时，在 $\oplus 1$ 、 $\oplus 2$ 之间连接 DC 电抗器 |
| R、S、T | 主电路电源输入端子 | 三相或单相交流 200~240V，50/60Hz |
| \oplus | 接地端子 | 与电源接地和电机接地端子连接，进行接地处理 |
| U、V、W | 电机连接端子 | 与电机连接 |
| P+、PB | 再生制动电阻连接端子 | 在 P+、PB 间连接外置式再生电阻 |

3-1-2. DS3 系列典型配线示例



注意：单相电源时，接 R、S、T 中任意 2 个端子。

3-1-3. 伺服电机绕组用连接器的端子排列

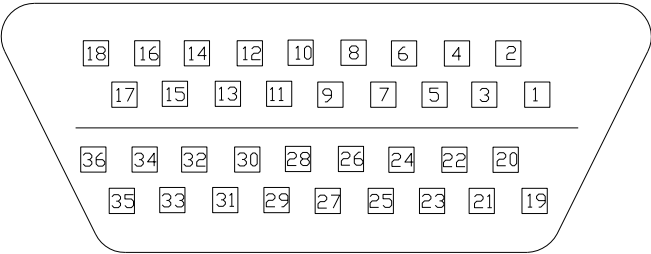
| 信号 | 80 系列 | 110、130 系列 |
|----|-------|------------|
| PE | 4 | 1 |
| U | 1 | 2 |
| V | 3 | 3 |
| W | 2 | 4 |

3-2. 输入与输出信号

本节对DS3系列伺服驱动器的输入与输出信号进行说明。

3-2-1. DS3 系列连接器（CN1）的端子排列及端子说明

CN1 连接器的端子排列如下所示（面向焊片看）：



3-2-2. CN1 的端子说明

| 编号 | 端子名称 | 说明 | 编号 | 端子名称 | 说明 |
|----|------|-----------|----|--------|----------------|
| 1 | GND | Z 相晶体管输出 | 19 | V-REF | 模拟量给定，速度 |
| 2 | CZ | | 20 | GND | |
| 3 | S03- | 输出端子 3 | 21 | T-REF | 模拟量给定，转矩 |
| 4 | S03+ | | 22 | GND | |
| 5 | S02- | 输出端子 2 | 23 | PL1 | 集电极开路指令用电源 |
| 6 | S02+ | | 24 | PULS- | 输入脉冲 A，或输入脉冲信号 |
| 7 | S01- | 输出端子 1 | 25 | PULS+ | |
| 8 | S01+ | | 26 | SIGN- | 输入脉冲 B，或输入方向信号 |
| 9 | +24V | 输入端子用+24V | 27 | SIGN + | |
| 10 | SI7 | 输入端子 7 | 28 | PL2 | 集电极开路指令用电源 |
| 11 | SI6 | 输入端子 6 | 29 | NC | 未连接 |
| 12 | SI5 | 输入端子 5 | 30 | Z0+ | Z 相差分输出 |
| 13 | SI4 | 输入端子 4 | 31 | Z0- | |
| 14 | NC | 未连接 | 32 | B0+ | B 相差分输出 |
| 15 | SI3 | 输入端子 3 | 33 | B0- | |
| 16 | SI2 | 输入端子 2 | 34 | A0+ | A 相差分输出 |
| 17 | SI1 | 输入端子 1 | 35 | A0- | |
| 18 | GND | 地 | 36 | GND | 地 |

3-2-3. DS3 系列输入与输出信号分类及其功能

● 输入信号

| 分类 | 输入端子 | 功能 | 参照章节 |
|-------|---------|-------------------|-------------|
| 开关量输入 | SI1～SI7 | 多功能输入端子 | 4-1-6、4-4-2 |
| 脉冲输入 | PULS+ | P2-00=1：A 相脉冲 | 4-3-2 |
| | PULS- | P2-00=2：脉冲列 | |
| | SIGN+ | P2-00=1：B 相脉冲 | 4-3-2 |
| | SIGN- | P2-00=2：脉冲方向（符号） | |
| 模拟量输入 | V-REF | 速度给定或速度限制，外部输入模拟量 | 3-2-4、4-3-1 |
| | T-REF | 转矩给定或转矩限制，外部输入模拟量 | 3-2-4、4-3-7 |

● 输出信号

| 分类 | 输出端子 | 功能 | 参照章节 |
|-------|---------|----------|-------------------|
| 光耦输出 | S01～S03 | 多功能输出端子 | 3-2-4、4-1-6、4-4-3 |
| 晶体管输出 | CZ | Z 相晶体管输出 | 3-2-4 |
| | GND | | |
| 差分输出 | A0+、A0- | A 相差分输出 | 3-2-4、4-3-3 |
| | B0+、B0- | B 相差分输出 | |
| | Z0+、Z0- | Z 相差分输出 | |

3-2-4. 接口电路

伺服单元的输入、输出信号以及其与上级装置的连接实例如下所示。

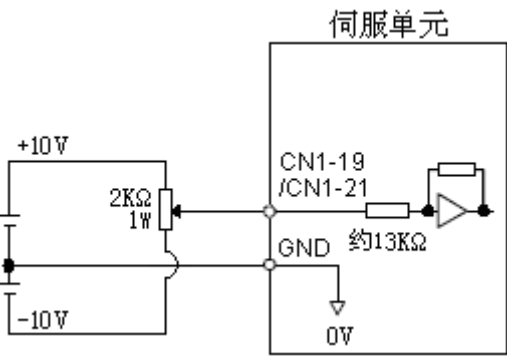
● 与指令输入电路的接口

(1) 模拟输入电路

模拟信号是速度指令或者转矩指令信号。输入阻抗如下所示。

- 速度指令输入：约13KΩ
- 转矩指令输入：约13KΩ

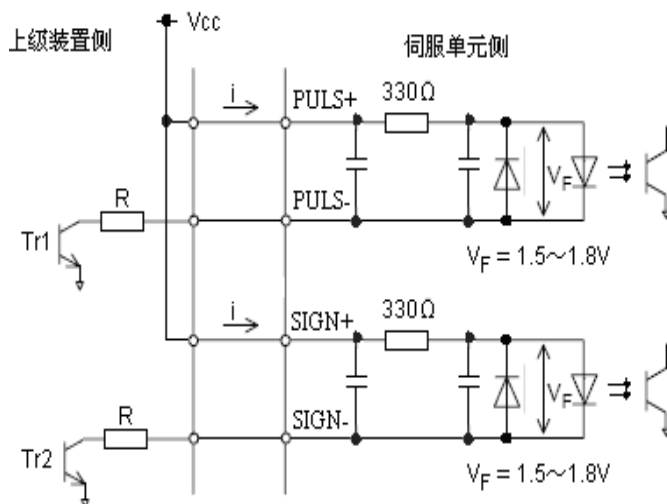
输入信号的最大允许电压为±10V。



(2) 位置指令输入电路

对DS3系列伺服驱动器，上级装置侧的指令脉冲及脉冲方向的接口电路，三种接线图示如下：

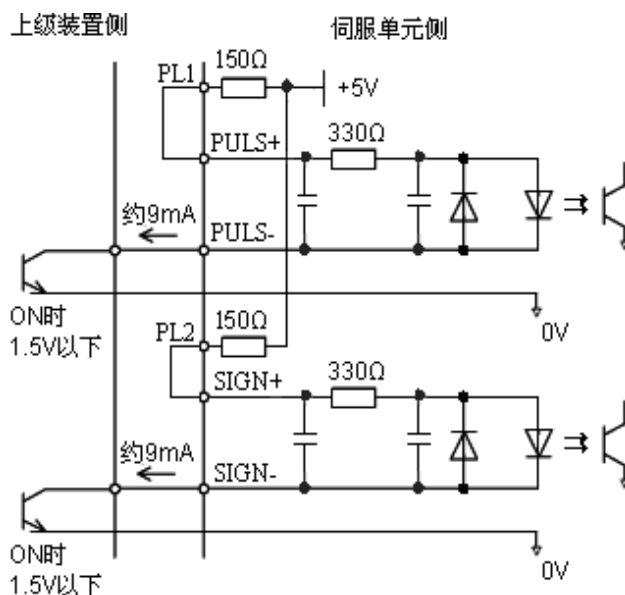
- 集电极开路输出时（使用用户提供的电源）



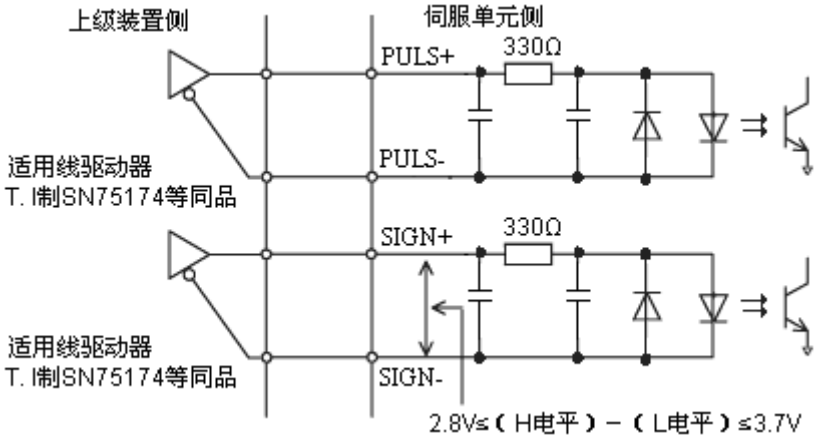
请参考以下的适用实例，对工作电阻R的值进行设定，使其满足输入电流i在7~15mA范围之间的条件。

| 适用实例 | | |
|--|--|--------------------------------------|
| V _{CC} 为 24V ± 5% 时 R=2.2k Ω | V _{CC} 为 12V ± 5% 时 R=1k Ω | V _{CC} 为 5V ± 5% 时 R=0 Ω |

- 集电极开路输出时（使用伺服内部提供的+5V电源）

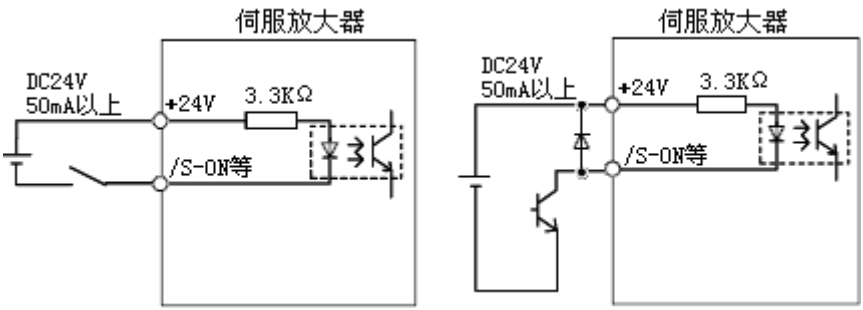


➤ 总线驱动器输出时



● 与顺序输入电路的接口

使用继电器或者集电极开路的晶体管电路来连接。使用继电器连接时，请选定微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。



● 与输出电路的接口

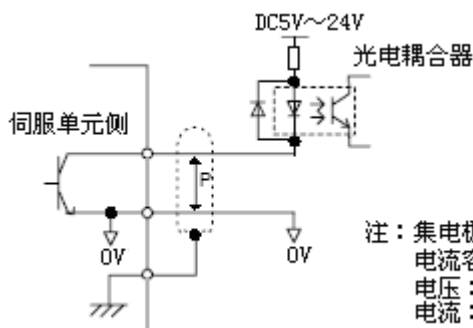
伺服单元的信号输出电路有3种。请分别根据各输出电路的情况，构成上级装置侧的输入电路。

• 与总线驱动器输出电路的连接

将编码器的2相（A相，B相）脉冲的输出信号（A0+，A0-，B0+，B0-）和原点脉冲信号（Z0+，Z0-），通过总线驱动器输出电路进行输出。通常，当为在上级装置侧构成位置控制系统时使用。在上级装置侧，请使用线接收电路接收。

• 与集电极开路输出电路的连接

伺服驱动器支持1路原点脉冲信号（Z相）的晶体管输出，使用光电耦合器电路连接。

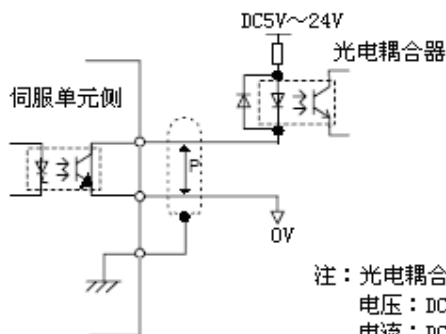
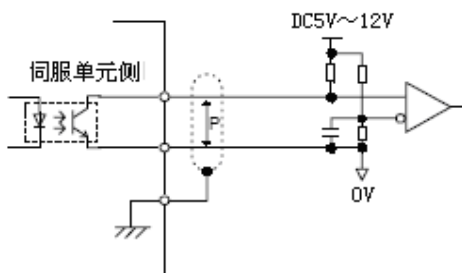
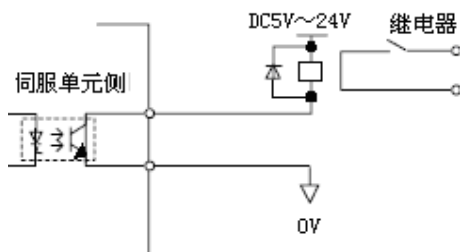


注：集电极开路输出电路的最大允许电压、
电流容量如下所示：
电压：DC30V（最大）
电流：DC50mA（最大）

• 与光电耦合器输出电路的连接

伺服警报、伺服准备就绪以及其它的顺序用输出信号由光电耦合器输出电路构成。

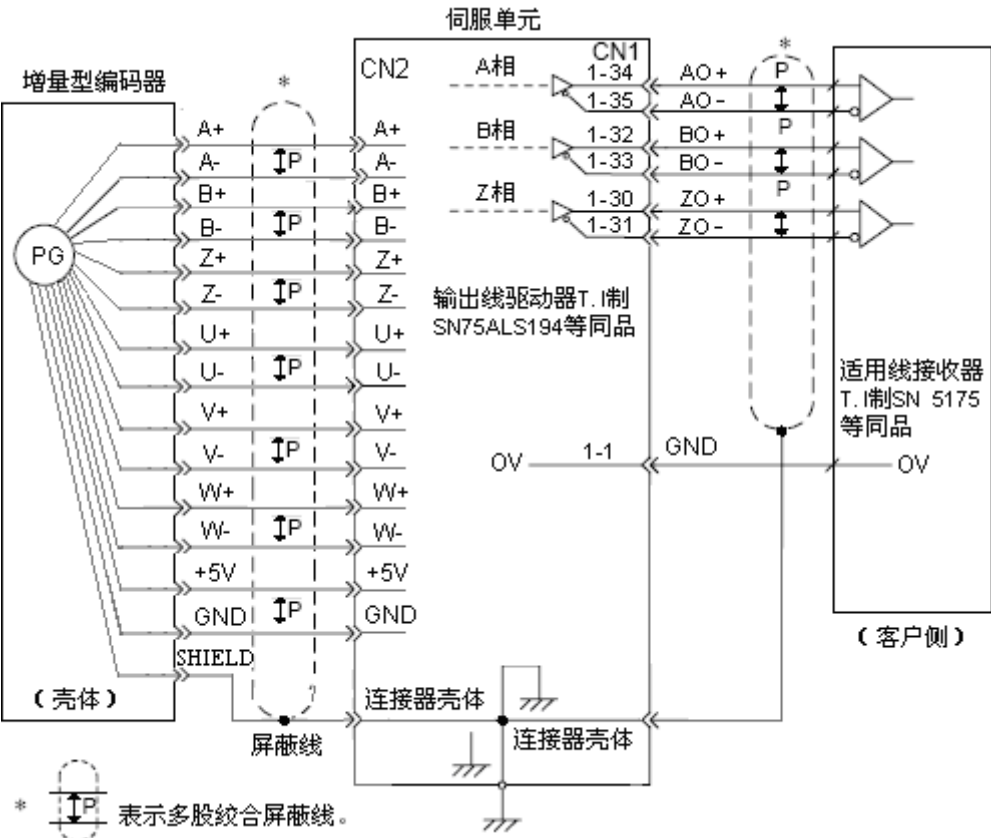
使用继电器、线接收电路、光电耦合器连接。



注：光电耦合器输出电路的最大允许电压、电流容量如下所示：
电压：DC30V（最大）
电流：DC50mA（最大）

3-3. 与编码器的配线

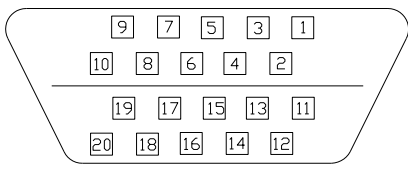
3-3-1. DS3 系列编码器（CN2）的连接及伺服单元（CN1）输出信号的处理



3-3-2. DS3 系列编码器用连接器（CN2）的端子排列及端子说明

● CN2 的端子排列

CN2连接器的端子排列如下所示（面向焊片看）：



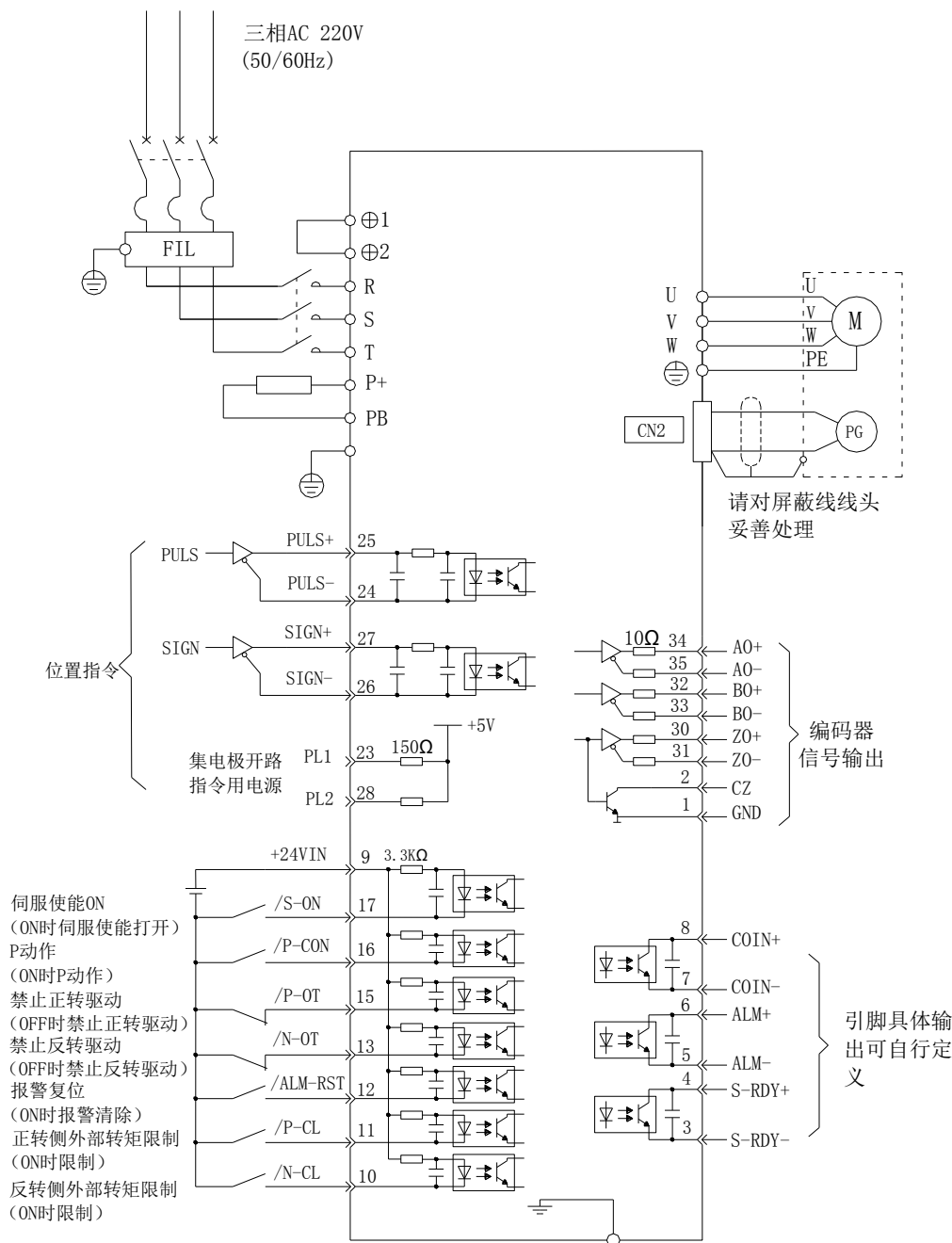
● CN2的端子说明

| 驱动器 接口 | 电机编码器接口 | | 名称 | 驱动器 接口 | 电机编码器接口 | | 名称 |
|-----------|---------|------------|-----|-----------|---------|------------|-----|
| | 80 系列 | 110/130 系列 | | | 80 系列 | 110/130 系列 | |
| 1 | 9 | 4 | A+ | 2 | 13 | 7 | A- |
| 3 | 4 | 5 | B+ | 4 | 14 | 8 | B- |
| 5 | 7 | 6 | Z+ | 6 | 5 | 9 | Z- |
| 7 | 2 | 2 | +5V | 8 | | | +5V |
| 9 | | | +5V | 10 | | | +5V |
| 11 | 6 | 10 | U+ | 12 | 8 | 13 | U- |
| 13 | 10 | 11 | V+ | 14 | 12 | 14 | V- |
| 15 | 11 | 12 | W+ | 16 | 15 | 15 | W- |
| 17 | 3 | 3 | GND | 18 | | | GND |
| 19 | | | GND | 20 | | | GND |
| 外壳 | 1 | 1 | 接屏蔽 | | | | |

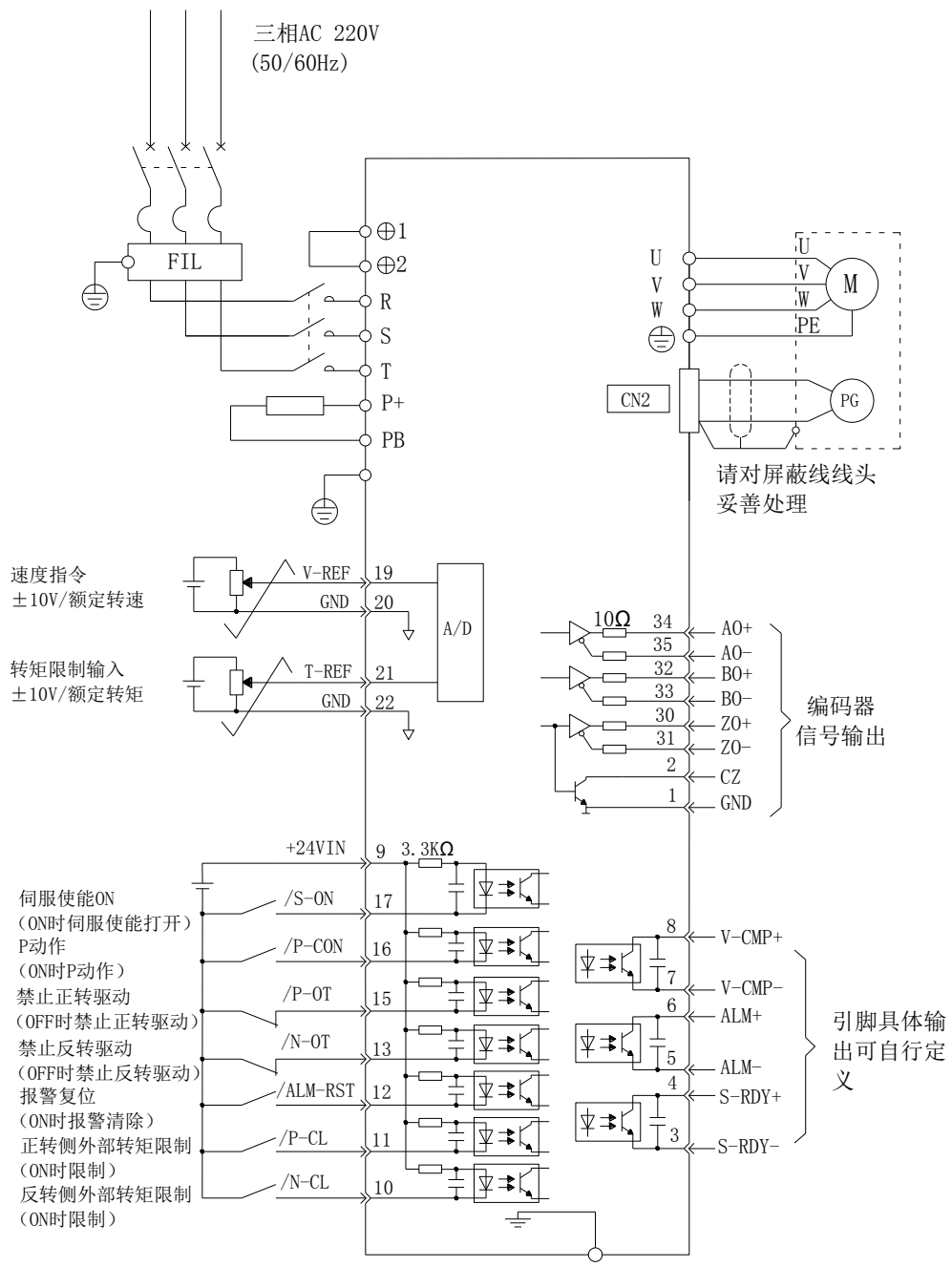
3-4. 标准连接实例

本节按规格及控制类别对伺服单元的标准连接实例进行说明。

在以下接线图例中，信号对应的输入/输出端子功能编号为出厂默认设置，在实际使用时，信号与输入/输出端子的对应关系可更改，具体请参见 4-1-6。

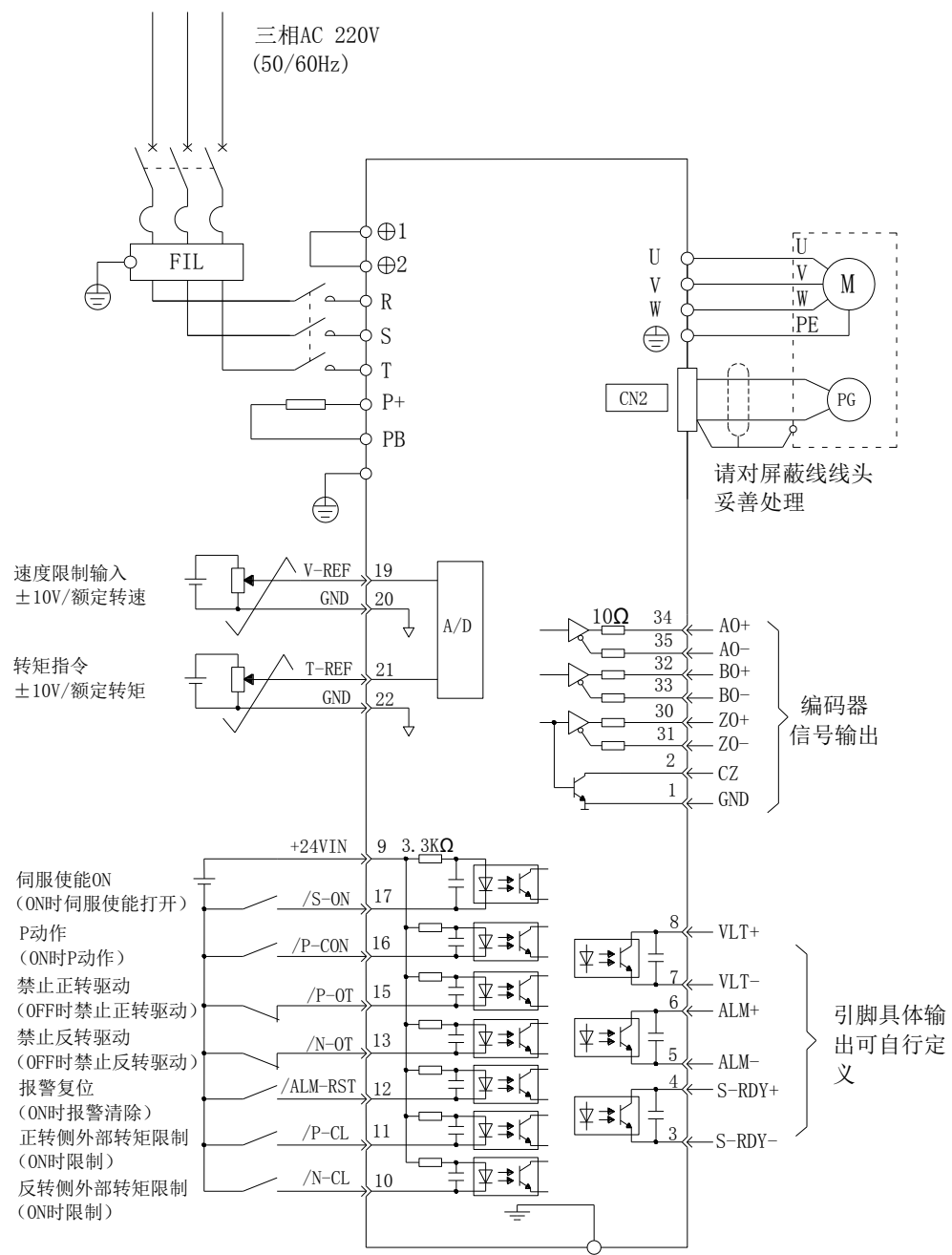


3-4-2. DS3 系列为速度控制时接线图



3-4-3. DS3 系列为转矩控制时接线图

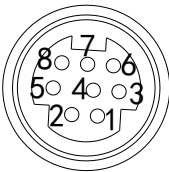
DS3 系列速度控制时的接线图如下所示：



3-5. DS3 系列通讯口

3-5-1. 串口 1（COM1）

串口 1 支持 RS232 通讯方式，一般与电脑连接，用于上位机的调试。在与上位机通讯时，需通过面板操作器将 F5-00 设为 C-OUT，同时，面板操作失效；若要退出，通过面板操作器退出 C-OUT，则上位机通讯失效。详情请参见 5-4-5 节。面向驱动器，串口 1 的针脚示意图如下：



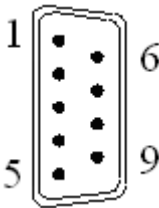
| 针编号 | 名称 | 说明 |
|-----|-----|-----------|
| 4 | RXD | RS232 接收端 |
| 5 | TXD | RS232 发送端 |
| 8 | GND | RS232 信号地 |

串口 1 的通讯参数固定，不可修改：
波特率 19200bps；数据位 8 位；停止位 1 位；偶校验；Modbus 站号 1。

注意：请使用信捷公司提供的专用电缆通讯。

3-5-2. 串口 2（COM2）

串口 2 具备 RS485、RS232 两种通讯方式，支持 Modbus—RTU 通讯协议，可实现 1：N 通讯，一般用于和触摸屏、PLC 等外部设备通讯，参数可配置。面向驱动器，串口 2 的针脚示意图如下：



| 端子号 | 名称 | 说明 |
|-----|-----|-----------|
| 2 | RXD | RS232 接收端 |
| 3 | TXD | RS232 发送端 |
| 5 | GND | RS232 信号地 |
| 7 | B | RS485— |
| 4 | A | RS485+ |

串口 2 的通讯参数可根据 P0-04 设置，具体设置如下：

| 参数号 | 功能 | 出厂设置 | 设置范围 |
|----------|-----|------|---|
| P0-04. 0 | 波特率 | 3 | 0～9 0： 300 1： 600 2： 1200 3： 2400 4： 4800 5： 9600 6： 19200 7： 38400 |

| | | | |
|----------|-----|---|-----------------------------------|
| | | | 8: 57600 9: 115200 |
| P0-04. 1 | 数据位 | 0 | 0: 8 |
| P0-04. 2 | 停止位 | 0 | 0: 1 |
| P0-04. 3 | 校验位 | 2 | 0~2 0: 无校验 1: 奇校验 2: 偶校验 |

Modbus 站号也可自由指定，由 P0-03 设定：

| | | | | |
|-------|-------------|----|------|-------|
| 参数号 | 功能 | 单位 | 出厂设置 | 设置范围 |
| P0-03 | Modbus 站号设置 | — | 1 | 1~255 |

3-6. 再生电阻器

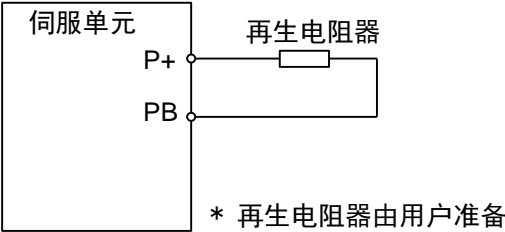
当伺服电机由发电机模式驱动时，电力回归至伺服放大器侧。这被称为再生电力。再生电力通过在伺服放大器的平滑电容器的充电来吸收。超出可以充电的能量后，再用再生电阻器消耗再生电力。

伺服电机由再生(发电机)模式驱动的情况如下所示。

- 加速、减速运行时的减速停止期间
- 垂直轴上的负载
- 由负载侧形成的伺服电机不间断地连续运行(负负载)

再生电阻器的连接方法如下所示。

请在伺服单元的P+、PB之间连接外置式再生电阻器。



再生电阻器会达到高温。请使用耐热不燃的电线，配线时不要与再生电阻器接触。

| 电机型号 | 推荐阻值 | 推荐功率值 | 最小阻值 |
|------------------------|------|-------|------|
| MS-80ST-M02430□□-20P7 | 50 Ω | 100W | 40 Ω |
| MS-110ST-M06030□□-21P8 | 50 Ω | 500W | 40 Ω |
| MS-130ST-M10015□□-21P5 | 50 Ω | 300W | 40 Ω |

注意：在上表中的“推荐功率值”指，可满足大多数应用场合的功率值；但在实际使用中，功率可能大于或者小于该推荐值，具体应视电阻的实际发热量而定。

4 参数设定及功能说明

本章主要介绍 DS3 系列伺服单元的基本功能参数及具体用法。

4-1. 参数一览

- 起效时机：“○”代表伺服 OFF；
“●”代表上电；
“√”代表运行中可更改。

参数的构成：PX-XX= $\frac{\text{XX}}{\text{PX-XX. H}}$ $\frac{\text{XX}}{\text{PX-XX. L}}$

4-1-1. 功能选择 P0

Modbus地址：0000~00FF

| P0- | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 起效时机 | 参照章节 |
|-----|---|----|------|--------|------|-------|
| 00 | 主模式 | - | 0 | 0 | | 4-4-1 |
| 01 | 子模式 1 | - | 0 | 0~7 | ○ | 4-4-1 |
| 02 | 子模式 2 | - | 0 | 0~7 | ○ | 4-4-1 |
| 03 | 串口 2 的 Modbus 站号 | - | 1 | 1~255 | ● | 3-5-2 |
| 04 | 串口 2 参数 | - | 2206 | 0~2209 | ● | 3-5-2 |
| 05 | 旋转方向选择 | - | 0 | 0、1 | ● | 4-2-1 |
| 06 | 06.L: 伺服 OFF 及警报发生时的停止方法 0: 由动态制动器 (DB) 停止。DB 停止后, 保持 DB 状态。 1: 由动态制动器 (DB) 停止。DB 停止后, 解除 DB 状态, 改为惯性运行状态。 2: 停止惯性运行。电机在非通电状态。通过机械的摩擦停止运行。 | - | 2 | 0~2 | ● | 4-5-1 |
| | 06.H: 超程 (OT) 时的停止方法 0: 由动态制动器 (DB) 停止。DB 停止后, 解除 DB 状态, 改为惯性运行状态。 1: 惯性运行停止。停止后, 保持惯性运 | - | 2 | 0~3 | ● | 4-2-2 |

4 参数设定及功能说明

| | | | | | | |
|----|---|---|---|-----|---|-------|
| | 行状态。 2: 减速运行停止。停止后, 改为零箝位状态。转矩设定值: P4-06 的紧急停止转矩。 3: 减速运行停止。停止后, 改为惯性运行状态。转矩设定值: P4-06 的紧急停止转矩。 | | | | | |
| 07 | T-REF 分配 0: 没有; 1: 将 T-REF 作为外部转矩限制输入。 2: 未定义。 3: P-CL、N-CL 为 ON 时、将 T-REF 作为外部转矩限制输入。 | - | 0 | 0~3 | ○ | 4-2-4 |
| 08 | V-REF 分配 0: 没有; 1: 将 V-REF 作为外部速度限制输入。 | - | 0 | 0、1 | ○ | 4-2-5 |
| 09 | 参数保留 | - | | | | |
| 10 | 参数保留 | | | | | |

4-1-2. 控制参数 P1

Modbus地址: 0100~01FF

| P1- | 名称 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 起效时机 | 参 照 章节 |
|-----|---------------|--------|-----|---------|------|--------|
| 00 | 速度环增益 | 1Hz | 100 | 1~500 | √ | 4-8-1 |
| 01 | 速度环积分时间参数 | 0.1ms | 400 | 1~5000 | √ | 4-8-1 |
| 02 | 位置环增益 | 1/s | 30 | 1~200 | √ | 4-8-1 |
| 03 | 转动惯量比 | % | 0 | 0~20000 | √ | |
| 04 | 第 2 速度环增益 | 1Hz | 150 | 1~500 | √ | 4-8-3 |
| 05 | 第 2 速度环积分时间参数 | 0.1ms | 100 | 1~5000 | √ | 4-8-3 |
| 06 | 第 2 位置环增益 | 1/s | 80 | 1~200 | √ | 4-8-3 |
| 07 | 参数保留 | | | | | |
| 08 | 参数保留 | | | | | |
| 09 | 位置环前馈增益 | 1% | 0 | 0~100 | √ | 4-3-2 |
| 10 | 前馈滤波器时间参数 | 0.01ms | 0 | 0~65535 | √ | |

4-1-3. 位置控制参数 P2

Modbus地址：0200～02FF

| P2- | 功能 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 起 效 时机 | 参 照 章节 |
|-----|---|--------|------|---------|-----------|-----------|
| 00 | 指令脉冲形态 1: AB 相脉冲（90 度位相，4 倍增） 2: 符号+脉冲列 | - | 2 | 1、2 | ● | 4-3-2 |
| 01 | 位置指令滤波器选择 0: 一阶惯性滤波 1: 平滑滤波 | - | 0 | 0、1 | ● | 4-7-1 |
| 02 | 电子齿数比（分子） | - | 1 | 1～65535 | ○ | 4-3-5 |
| 03 | 电子齿数比（分母） | - | 1 | 1～65535 | ○ | 4-3-5 |
| 04 | 位置指令滤波器时间参数 | ms | 0 | 0～100 | ● | 4-7-1 |
| 05 | 参数保留 | | | | | |
| 06 | 额定速度时指令脉冲频率 | 100Hz | 5000 | 1～10000 | ○ | 4-3-1 |
| 07 | 速度指令脉冲滤波时间 | 0. 1ms | 20 | 0～1000 | √ | 4-3-1 |

4-1-4. 速度控制参数 P3

Modbus地址：0300～03FF

| P3- | 名称 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 起效 时机 | 参照 章节 |
|-----|-------------------|---------|----------------------------------|-------------|----------|----------|
| 00 | 额定转速对应模拟量 | 0. 01V | 1000 | 150～3000 | ○ | 4-3-1 |
| 01 | 内部设定速度1 | rpm | 100 | -5000～+5000 | √ | 4-3-6 |
| 02 | 内部设定速度2 | rpm | 200 | -5000～+5000 | √ | 4-3-6 |
| 03 | 内部设定速度3 | rpm | 300 | -5000～+5000 | √ | 4-3-6 |
| 04 | JOG微动速度 | rpm | 100 | 0～1000 | √ | 4-4-4 |
| 05 | 软启动加速时间 | ms | 0 | 0～65535 | ○ | 4-3-6 |
| 06 | 软启动减速时间 | ms | 0 | 0～65535 | ○ | 4-3-6 |
| 07 | 速度指令滤波器时间 参数 | 0. 01ms | 0 | 0～65535 | ○ | |
| 08 | 速度反馈滤波器时间 参数 | 0. 01ms | 20 | 0～65535 | ○ | |
| 09 | 最大速度限制 （MAX速度） | rpm | 额定转速3000： 4000 额定转速1500： 2000 | 0～5000 | ○ | |

4-1-5. 转矩控制参数 P4

Modbus地址：0400～04FF

| P4- | 名称 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 起效 时机 | 参 考 章节 |
|-----|--------------|--------|------|----------|----------|-----------|
| 00 | 额定转矩对应模拟量 | 0.01V | 1000 | 150～3000 | ○ | 4-3-7 |
| 01 | 转矩指令滤波器时间参数 | 0.01ms | 0 | 0～65535 | ○ | |
| 02 | 正转转矩限制 | 1% | 300 | 0～300 | √ | 4-2-4 |
| 03 | 反转转矩限制 | 1% | 300 | 0～300 | √ | 4-2-4 |
| 04 | 正转侧外部转矩限制 | 1% | 100 | 0～300 | √ | 4-2-4 |
| 05 | 反转侧外部转矩限制 | 1% | 100 | 0～300 | √ | 4-2-4 |
| 06 | 紧急停止转矩 | 1% | 300 | 0～300 | ○ | 4-2-2 |
| 07 | 转矩控制时的内部速度限制 | rpm | 2000 | 1～5000 | ○ | 4-2-5 |
| 08 | 参数保留 | | | | | |
| 09 | 内部转矩指令给定 | 1% | 0 | -300～300 | √ | 4-3-7 |

4-1-6. 信号参数设置 P5

Modbus地址：0500～05FF

| P5- | 名称 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 起效 时机 | 参照 章节 |
|-----|---|--------------|------|---------|----------|----------|
| 00 | 定位完成宽度/COIN | 指令脉冲 | 7 | 0～250 | ○ | 4-6-3 |
| 01 | 零箝位速度/ZCLAMP | rpm | 10 | 0～300 | ○ | 4-5-2 |
| 02 | 旋转检测速度/TGON | rpm | 20 | 1～1000 | ○ | 4-6-5 |
| 03 | 同速信号检测宽度/V-CMP | rpm | 10 | 1～250 | ○ | 4-6-4 |
| 04 | 接近输出信号宽度/NEAR | 指令脉冲 | 50 | 0～10000 | ○ | 4-6-7 |
| 05 | 偏差脉冲限值 | 256 指令 脉冲 | 1000 | 0～65535 | ○ | 4-8-1 |
| 06 | 伺服 OFF 迟延时间（制动器指令） | 1ms | 0 | 0～500 | ○ | 4-2-6 |
| 07 | 制动器指令输出速度 | rpm | 100 | 0～5000 | ○ | 4-2-6 |
| 08 | 制动器指令等待时间 | 1ms | 500 | 10～1000 | ○ | 4-2-6 |
| 09 | 参数保留 | | | | | |
| 10 | 10.L：输入信号分配模式 0：外部输入完全依据出厂设定， P5-10.H～P5-17.H 的变更无效。 1：外部输入，可自由设定输入信号， | — | 1 | 0、1 | ● | 4-4-2 |

| | | | | | | |
|----|---|---|----|-------|---|-------|
| | P5-10. H~P5-17. H 的变更有效。 | | | | | |
| | 10. H: /S-ON 伺服信号 00: 将信号设定为始终“无效”。 01: 从 SI1 端子输入正信号。 02: 从 SI2 端子输入正信号。 03: 从 SI3 端子输入正信号。 04: 从 SI4 端子输入正信号。 05: 从 SI5 端子输入正信号。 06: 从 SI6 端子输入正信号。 07: 从 SI7 端子输入正信号。 80: 将信号设定为始终“有效”。 81: 从 SI1 端子输入反信号。 82: 从 SI2 端子输入反信号。 83: 从 SI3 端子输入反信号。 84: 从 SI4 端子输入反信号。 85: 从 SI5 端子输入反信号。 86: 从 SI6 端子输入反信号。 87: 从 SI7 端子输入反信号。 | — | 01 | 00~C7 | ● | 4-6-2 |
| 11 | 11. L: /P-CON 比例动作指令 同上 | — | 02 | 00~C7 | ● | 4-8-2 |
| | 11. H: P-OT 禁止正转驱动 同上 | — | 83 | 00~C7 | ● | 4-2-2 |
| 12 | 12. L: N-OT 禁止反转驱动 同上 | — | 84 | 00~C7 | ● | 4-2-2 |
| | 12. H: /ALM-RST 警报清除 同上 | — | 05 | 00~C7 | ● | 4-6-1 |
| 13 | 13. L: /P-CL 正转侧外部转矩限制 同上 | — | 06 | 00~C7 | ● | 4-2-4 |
| | 13. H: /N-CL 反转侧外部转矩限制 同上 | — | 07 | 00~C7 | ● | 4-2-4 |
| 14 | 14. L: /SPD-D 内部设定速度选择 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-3-6 |
| | 14. H: /SPD-A 内部设定速度选择 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-3-6 |

4 参数设定及功能说明

| | | | | | | |
|----|--|-----|----|-------|---|-------|
| 15 | 15.L: /SPD-B 内部设定速度选择 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-3-6 |
| | 15.H: /C-SEL 控制方式选择 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-4-1 |
| 16 | 16.L: /ZCLAMP 零箝位 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-5-2 |
| | 16.H: 参数保留 | | | | | |
| 17 | 17.L: /G-SEL 增益切换 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-8-3 |
| | 17.H: /CLR 脉冲偏移清除 同上 | — | 00 | 00~C7 | ● | 4-3-2 |
| 18 | 参数保留 | | | | | |
| 19 | 输入点滤波时间 | 5ms | 4 | 0~100 | ● | |
| 20 | 20.L: /COIN 定位结束 00: 不输出到端子 01: 从 S01 端子输出正信号。 02: 从 S02 端子输出正信号。 03: 从 S03 端子输出正信号。 81: 从 S01 端子输出反信号。 82: 从 S02 端子输出反信号。 83: 从 S03 端子输出反信号。 | — | 01 | 00~83 | ● | 4-6-3 |
| | 20.H: /V-CMP 同速检测 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-6-4 |
| 21 | 21.L: /TGON 旋转检测 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-6-5 |
| | 21.H: /S-RDY 准备就绪 同上 | — | 03 | 00~83 | ● | 4-6-6 |
| 22 | 22.L: /CLT 转矩限制 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-2-4 |
| | 22.H: /VLT 速度限制检测 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-2-5 |
| 23 | 23.L: /BK 制动器联锁 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-2-6 |

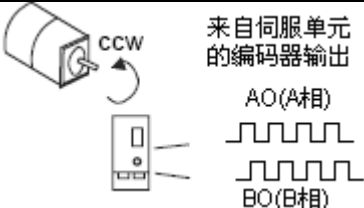
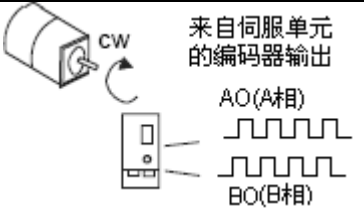
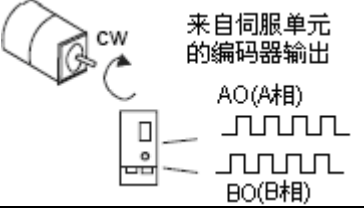
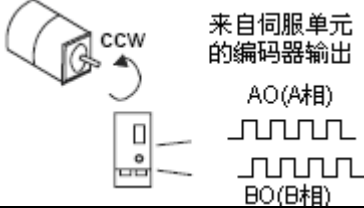
| | | | | | | |
|----|-----------------------|---|----|-------|---|-------|
| | 23. H: /WARN 警告 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-6-8 |
| 24 | 24. L: /NEAR 接近 同上 | — | 00 | 00~83 | ● | 4-6-7 |
| | 24. H: /ALM 报警 同上 | — | 02 | 00~83 | ● | 4-6-1 |
| 25 | 参数保留 | | | | | |

4-2. 根据机械所进行的设定

本节按规格及控制类别对伺服单元的标准连接实例进行说明。

4-2-1. 电机旋转方向的切换

伺服单元配置有在不改变伺服电机配线的条件下，使伺服电机的旋转方向呈反向旋转的“反转模式”。标准设定的“正转方向”，从伺服电机的负载侧看是“逆时针旋转”。“反转模式”将使电机的旋转方向发生反转，此时，伺服单元的编码器AB相输出相位也发生变化。

| | 标准设定 | 反转模式 |
|------|--|--|
| 正转指令 |  |  |
| 反转指令 |  |  |

● 反转模式的设定方法

通过对 P0-05 参数的设定，选择电机的旋转方向。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|----|------|-----|
| P0-05 | 旋转方向选择 | — | 0、1 | 0 |

| P0-05 的设定 | 内容 | | |
|-----------|--------------------|-----------|--|
| 0 | 从电机的负载侧看，CCW 方向为正转 | 标准设定（出厂值） | |
| 1 | 从电机的负载侧看，CW 方向为正转 | 反转模式 | |

注意：修改此参数后，需要断电再重新上电，才能使设置有效。

4-2-2. 超程设定（P-OT、N-OT）

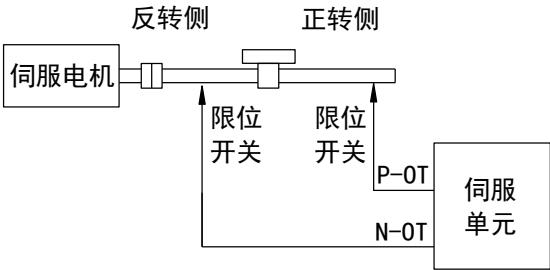
超程设定是当机械的可动部分超越了可以移动的范围时，使其强制停止的功能。

● 超程功能的使用

为了使用超程功能，请将下述超程限位开关的输入信号与相对应的伺服单元 CN1 连接器的针编号正确连接。

| 输入信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|------|-----------------|----------------|
| P-OT | 正转驱动限位开关（正转侧超程） | 速度控制、转矩控制、位置控制 |
| N-OT | 反转驱动限位开关（反转侧超程） | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

在直线驱动等的情况下，为了防止机械的损坏，请务必按下图所示连接限位开关。



输入信号“ON/OFF”时的驱动状态如下表所示：

| 输入信号 | 输入状态 | 选择输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|--------------------|------------|--------|---------------|-----------------|----------------------|
| /P-OT (P5-11.H) | ON状态，信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V（光耦导通） | 禁止正转驱动的状态。（反转方向可以旋转） |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | |
| | OFF状态，信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | 允许正转驱动的状态。（通常运行状态） |
| | | 输入反信号 | | SI=0V（光耦导通） | |
| /N-OT (P5-12.L) | ON状态，信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V（光耦导通） | 禁止反转驱动的状态。（正转方向可以旋转） |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | |
| | OFF状态，信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | 允许反转驱动的状态。（通常运行状态） |
| | | 输入反信号 | | SI=0V（光耦导通） | |

● 使用/不使用超程输入信号的切换

请设定下述的用户参数，来切换“使用/不使用”超程用输入信号。出厂时的设定为“使用”。

| 参数号 | 名称及说明 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|----------|---|----|-----------|-----|
| P5-11. H | 常时保护：将P5-11. H设定成80，即P-OT信号常时“保护”。这种设定极少使用。 常时不保护：将P5-11. H设定为00，即P-OT信号常时“不保护”，无限位保护时采用此设定。 通过端子保护：将P5-11. H的个位分配到SI1～SI7输入端子；将P5-11. H的最高位（第8位）选择限位开关常开或常闭，8为常闭，0为常开。 | — | 00～ C7 | 83 |
| P5-12. L | 常时保护：将P5-12. L设定成80，即N-OT信号常时“保护”。这种设定极少使用。 常时不保护：将P5-12. L设定为00，即N-OT信号常时“不保护”，无限位保护时采用此设定。 通过端子保护：将P5-12. L的个位分配到SI1～SI7输入端子；将P5-12. L的最高位（第8位）选择限位开关常开或常闭，8为常闭，0为常开。 | — | 00～ C7 | 84 |

注意：位置控制时，用超程使电机停止运行后，会有滞留脉冲。要清除滞留脉冲，需要清除信号。

● 使用超程时的电机停止方法

设定为“使用”超程时，请根据电机的停止方法，设定下述的“用户参数”。

| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|----------|-----------------|----|------|-----|
| P0-06. H | 伺服超程发生时，电机的停止方式 | — | 0～3 | 2 |

| P0-06. H的设定 | 内容 |
|-------------|---|
| 0 | 由动态制动器（DB）停止。DB停止后，解除DB状态，改为惯性运行状态。 |
| 1 | 惯性运行停止。停止后，保持惯性运行状态。 |
| 2 | 减速运行停止。停止后，改为零箝位状态。 转矩设定值：P4-06的紧急停止转矩。 |
| 3 | 减速运行停止。停止后，改为惯性运行状态。 转矩设定值：P4-06的紧急停止转矩。 |

注意：

1、当超程停止模式为 0、1 时，超程信号到来的瞬间伺服使能信号被强制置 0；当超程停止模式为 3 时，超程信号到来时伺服使能信号在电机停止后才被强制置 0；当超程停止模式为 2 时，只要伺服使能信号输入始终保持有效，就不会被强制置 0。

2、停止条件判据为旋转检测速度 P5-02，单位 rpm。

4-2-3. 伺服 OFF 时电机停止方法的选择

DS 系列伺服驱动器在下述情况下关闭伺服使能。

- 电源ON，输入信号OFF 时（/S-ON）
- 发生伺服警报（/ALM）时
- 电源 OFF 时

| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|----------|----------------|----|------|-----|
| P0-06. L | 伺服OFF时，电机的停止方式 | — | 0～2 | 2 |

| P0-06. L的设定 | 内容 |
|-------------|--------------------------------------|
| 0 | 由动态制动器（DB）停止。DB停止后，保持DB 状态。 |
| 1 | 由动态制动器（DB）停止。DB停止后，解除 DB状态，改为惯性运行状态。 |
| 2 | 停止惯性运行。 电机在非通电状态。通过机械的摩擦停止运行。 |

关于 DB 制动参见 4-5-1 节“动态制动器”。

4-2-4. 转矩限制

转矩控制、转速控制、位置控制时，具有转矩限制功能。

信号/CLT，转矩超出限制值，则输出ON（有效状态）。参数P5-22. L分配/CLT到输出端子 S01～S03 中的任意一个。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|--------------------|------------------|---------|------|-------------|----------|
| /CLT (P5-22. L) | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 转矩 超限 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状 态，信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 转矩 正常 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

本伺服具有以下4种转矩限制方式：

- 1、内部转矩限制
- 2、外部转矩限制
- 3、基于模拟量（T-REF）指令的转矩限制
- 4、基于外部转矩限制和模拟量（T-REF）指令的转矩限制

● 内部转矩限制（输出转矩最大值的限制）

内部转矩限制是通过用户参数常时限制最大输出转矩的功能。

| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|--------|----|-------|-----|-----------|
| P4-02 | 正转转矩限制 | 1% | 0~300 | 300 | 速度控制、位置控制 |
| P4-03 | 反转转矩限制 | 1% | 0~300 | 300 | 速度控制、位置控制 |

该用户参数的设定值始终有效。设定单位为相对于电机额定转矩的%。

即使设定超出所使用伺服电机最大转矩值，也会被限制为伺服电机的实际最大转矩。出厂时，默认值为300，相当于300%的状态。

注意： 如果将P4-02、P4-03设定为过小的值，则会在伺服电机加减速时导致转矩不足。

● 外部转矩限制（通过输入信号进行外部转矩限制）

外部转矩限制在机械运行或者某一定时需要转矩限制时使用。比如，用于按压停止动作或者机器人工件保持等应用。

事先在用户参数中设定的转矩限值通过输入信号变为有效。

| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-----------|----|-------|-----|----------------|
| P4-04 | 正转侧外部转矩限制 | 1% | 0~300 | 100 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |
| P4-05 | 反转侧外部转矩限制 | 1% | 0~300 | 100 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

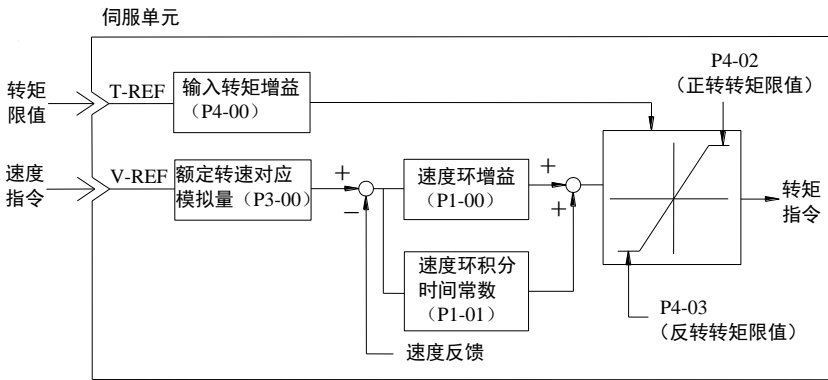
注意： 设定单位为相对于所用伺服电机额定转矩的%。额定转矩下的限制为100%。

| 信号名称 | 输入状态 | 选择输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|---------------------|-------------|--------|---------------|-----------------|------------------------------------|
| /P-CL (P5-13. L) | ON状态, 信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V(光耦导通) | 正转侧外部转矩限制, 限制值P4-02或P4-04（限制较小的一方） |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开(光耦关断) | |
| | OFF状态, 信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开(光耦关断) | 正转侧不进行外部转矩限制（使用内部转矩限制P4-02） |
| | | 输入反信号 | | SI=0V(光耦导通) | |
| /N-CL (P5-13. H) | ON状态, 信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V(光耦导通) | 反转侧外部转矩限制, 限制值P4-03或P4-05（限制较小的一方） |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开(光耦关断) | |
| | OFF状态, 信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开(光耦关断) | 反转侧不进行外部转矩限制（使用内部转矩限制P4-03） |
| | | 输入反信号 | | SI=0V(光耦导通) | |

● 通过模拟量电压指令进行转矩限制（仅 DS3 系列适用）

通过模拟量电压指令任意进行转矩限制的功能。将T-REF用作模拟量电压指令输入端子。因此，进行转矩控制时不能使用该功能。仅可在速度控制或位置控制时使用。

在速度控制的情况下，使用“通过模拟量电压指令进行转矩限值”时的框图如下所示：



注意：用于转矩限值的模拟量电压指令的输入电压没有极性。不论是在“+”电压还是“-”电压下均取绝对值，基于该绝对值的转矩限值适用于正转与反转这两个方向。

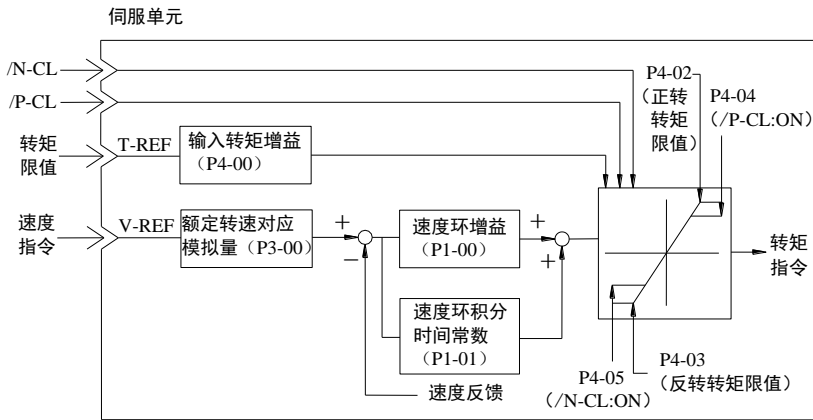
| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|----|------|-----|
| P0-07 | T-REF 分配 | - | 0~3 | 0 |

- 0：没有；
- 1：将 T-REF 作为外部转矩限制输入。
- 2：未定义。
- 3：P-CL、N-CL 为ON 时、将T-REF作为外部转矩限制输入。
- 这里，应将 P0-07 设定为 1。
- 利用 P4-00 设定额定转矩对应模拟量。

● 通过外部转矩限制+模拟量电压指令进行转矩限制

通过外部输入信号进行转矩限制与通过模拟量电压指令进行转矩限制这两项可以并用。

如果/P-CL或者/N-CL信号置ON，则利用模拟量电压指令转矩限制与同方向的内部转矩限制值、外部转矩限制值中最小的值进行转矩限制。



| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|----|------|-----|
| P0-07 | T-REF 分配 | - | 0~3 | 0 |

这里，应将P0-07设定为3。

| 参数值 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-----------|----|-------|-----|----------------|
| P4-04 | 正转侧外部转矩限制 | 1% | 0~300 | 100 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |
| P4-05 | 反转侧外部转矩限制 | 1% | 0~300 | 100 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

输入信号：

| 信号名称 | 输入状态 | 输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|--------------------|----------------|-------|---------------|---------------------|--|
| /P-CL (P5-13.L) | ON状态， 信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V (光耦导通) | 正转侧外部转矩限制， 限制值 P4-02 或 P4-04 (限制较小的一方) |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开 (光耦关断) | |
| | OFF状态， 信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开 (光耦关断) | 正转侧不进行外部转矩 限制（使用内部转矩限 制P4-02） |
| | | 输入反信号 | | SI=0V (光耦导通) | |
| /N-CL (P5-13.H) | ON状态， 信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V (光耦导通) | 反转侧外部转矩限制， 限制值 P4-03 或 P4-05 (限制较小的一方) |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开 (光耦关断) | |
| | OFF状态， 信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开 (光耦关断) | 反转侧不进行外部转矩 限制（使用内部转矩限 制P4-03） |
| | | 输入反信号 | | SI=0V (光耦导通) | |

4-2-5. 转矩控制模式下的转速限制

转矩控制时，具有转速限制功能。在发生转速限制时，输出/VLT信号。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|------|------------------|---------|------|-------------|----|
| /VLT | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 转速 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | 超限 |
| | 输出OFF状态， 信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 转速 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | 正常 |

通过对下述用户参数的设定，可以对/VLT 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|---------|------------|----|-------|-----|
| P5-22.H | 输出端子分配/VLT | — | 00~83 | 00 |

出厂时的设定为00，在连接器S01+、S01-之间输出。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。

● 内部转速限制

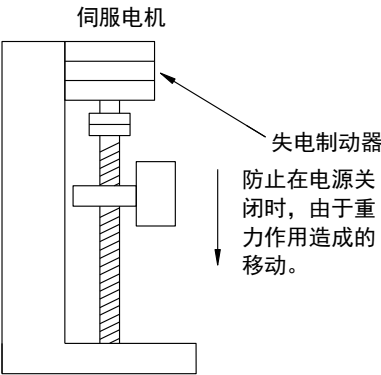
| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|----------|-----|--------|------|------|
| P4-07 | 参数设定限制速度 | rpm | 0~5000 | 2000 | 转矩控制 |

● 模拟量作为外部转速限制值

P0-08 设定为 1，将 V-REF 作为外部速度限制输入使用，则外部转速限制实际值为 P4-07、V-REF 中的较小值。

4-2-6. 失电制动器（BK）

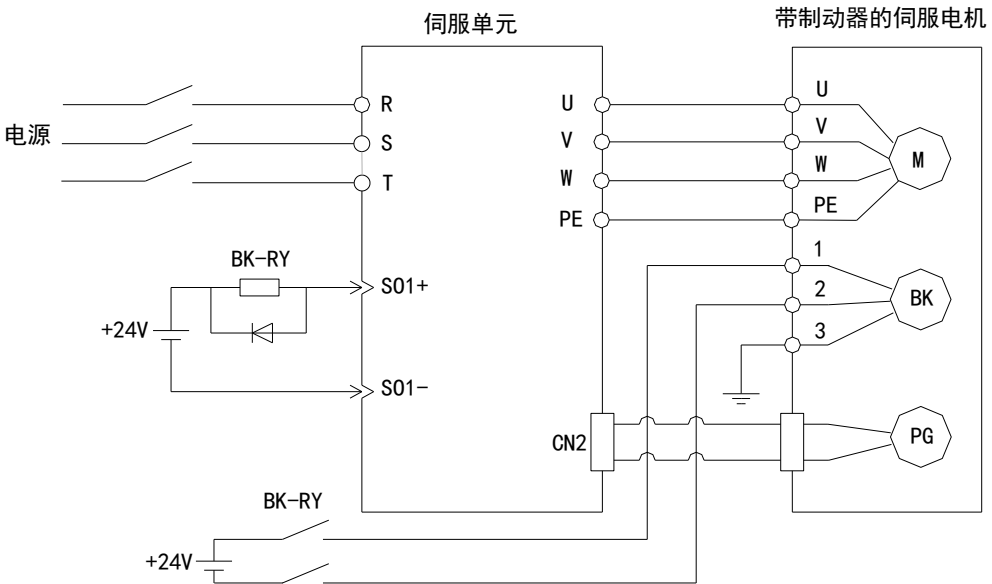
在用伺服驱动器控制垂直轴等时使用。即，使用“带制动器伺服电机”的目的是：当把系统的电源置于“OFF”时，使可动部分不会在重力的作用下发生移动。



“带制动器MS系列伺服电机中内置的制动器为“无励磁动作型”的失电专用制动器。不能用作制动，仅用于保持停止电机的停止状态。该“制动器转矩”，大约为伺服电机的“额定转矩”的120%以上。

● 连接实例

伺服单元的顺序输出信号“/BK”和“制动器电源”构成了制动器的ON/OFF 电路。典型的连接实例如下所示。



注意：（1）失电制动器的电源电压为直流24V。

（2）图中，S01+、S01-为DS3系列端子。

上图中，BK信号由S01输出，应将参数P5-23.L设置为81。

| 输出信号 | 状态 | 控制方式 |
|------|---------|----------------|
| BK | 制动器联锁输出 | 速度控制、位置控制、转矩控制 |

为使用带制动器电机时，控制制动器的输出。使用不带制动器的电机时，不需要连接。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|------|------------------|---------|------|-------------|-------------------|
| /BK | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 制动器合闸 (制动) |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状态， 信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 制动器张开 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

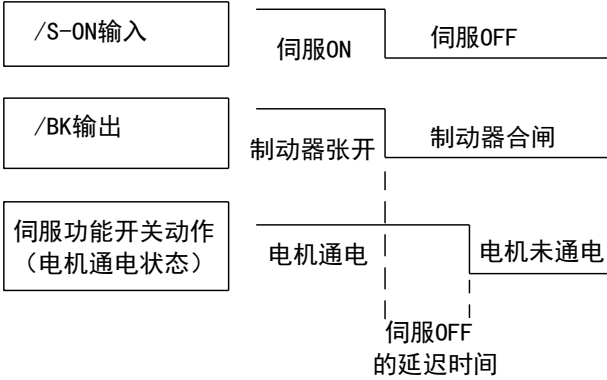
● 伺服OFF延迟时间（伺服电机停止后）

由于伺服OFF延迟时间关系，机械在重力等的作用发生微少量移动时，请使用下述的“用户常数”进行时间调整。

4 参数设定及功能说明

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|----------------------|-----|-------|-----|----------------|
| P5-06 | 伺服OFF迟延时间 (制动器指令) | 1ms | 0~500 | 0 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

设定使用带制动器的伺服电机时，控制制动器的输出信号“/BK”以及伺服OFF 动作（电机输出停止）的时间。



标准设定为，/BK 输出（制动器动作）的同时伺服OFF。此时，根据机械的构成和制动器的特性，机械在重力的作用下有时会发生微少量的移动。此时，通过使用用户参数延迟伺服OFF 动作，可以消除移动。

在此进行的设定，是电机停止状态下的时间。

● 制动器合闸参数设定（伺服电机旋转时）

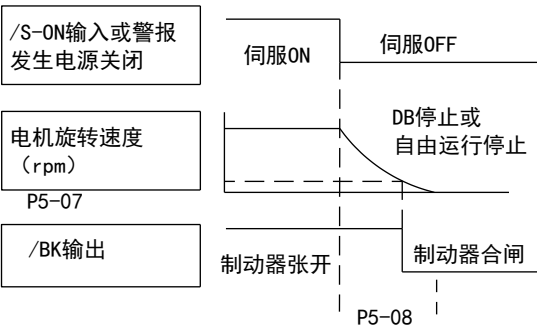
将电机旋转中的制动器动作设定为“P5-07、P5-08”。

注意：警报发生时，电机迅速变为非通电状态。由于重力或惯性等原因，到制动器动作为止的时间内，机械会发生移动。

使用下述的用户参数，选择时间，使在旋转中的伺服电机停止时，启用失电制动器。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-----------|-----|---------|-----|----------------|
| P5-07 | 制动器指令输出速度 | rpm | 0~5000 | 100 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |
| P5-08 | 制动器指令等待时间 | 1ms | 10~1000 | 500 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

对在使用带制动器的伺服电机的情况下，由于在电机旋转中输入信号“/S-ON”或警报的发生而造成伺服OFF 时的制动时间进行设定。



由于伺服电机的制动器被设计作为位置保持用，所以当电机停止时，必须在恰当的时间启用。一边察看机械的动作，一边调整该用户参数。

电机旋转中的/BK 信号由ON转为OFF的条件如下：

- 1) 伺服OFF后，电机的转速为P5-07的设定值以下时；
- 2) 伺服OFF后，超过了P5-08的设定时间时。

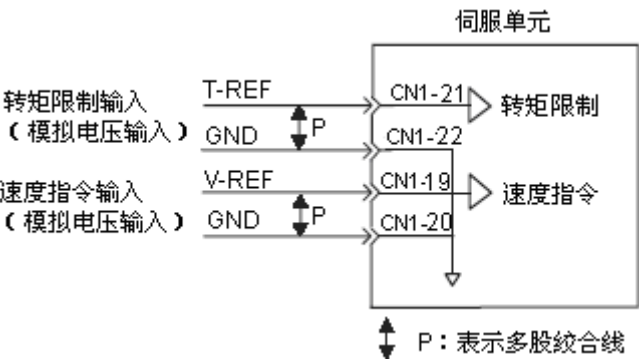
在“P5-07”中即使将转速设定在了MAX速度以上，实际的设定值也仅为MAX速度。

4-3. 符合上位装置的设定

4-3-1. 速度指令

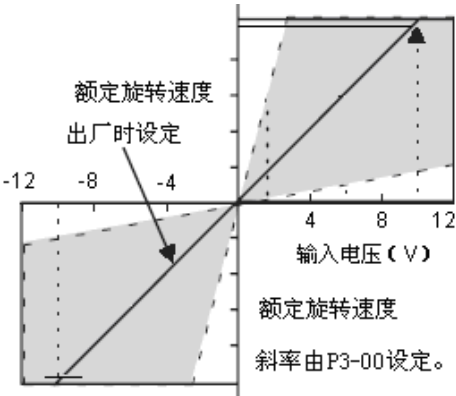
速度指令，发送至下述的输入信号“速度指令输入”。有各种各样的使用方法，请为想要制作的系统设定最合适的指令输入。

1、模拟量输入给定



| 输入信号 | 状态 | 控制方式 |
|-------|--------|------|
| V-REF | 速度指令输入 | 速度控制 |
| GND | 信号接地 | 速度控制 |

当为速度控制（模拟指令）时使用。在通常的速度控制下，请务必配线。按照与 V-REF，GND 之间的输入电压成比例的速度，进行电机的速度控制。



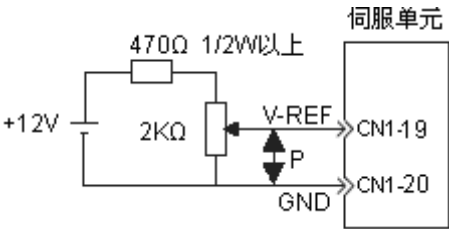
● 设定例

P3-00 = 600: 6V 对应额定转速

具体实例如下所示。

| 速度指令输入 | 旋转方向 | 转速 | 对于 3000rpm 额定转速的电机 |
|--------|------|-------------|--------------------|
| +6V | 正向旋转 | 额定转速 | 3000rpm |
| +1V | 正向旋转 | (1/6) 额定转速 | 500rpm |
| -3V | 反向旋转 | -(1/2) 额定转速 | -1500rpm |

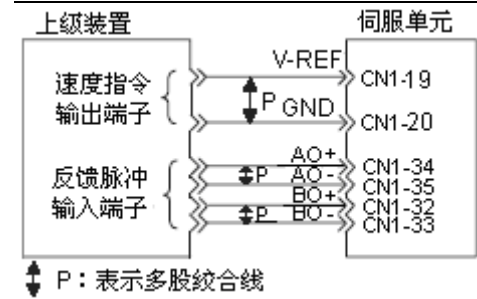
使用用户参数“P3-00”可进行电压输入范围的变更。



● 输入电路例

由于是防止干扰的对策，在配线时请务必使用多股绞合线。

使用可编程序控制器等，在上级装置进行位置控制时，请连接到上级装置的速度指令输出端子。

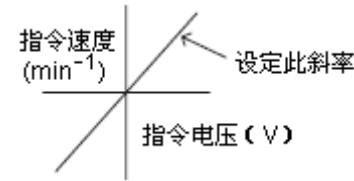


此时，请参照输出电压规格，调整P3-00。

请用下述的用户参数调整速度指令的输入增益。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-----------|-------|----------|------|-----------|
| P3-00 | 额定转速对应模拟量 | 0.01V | 150～3000 | 1000 | 速度控制、转矩控制 |

设定速度指令输入“V-REF”的电压范围。请按照上级装置及外部电路的输出形态进行设定。



出厂时已调整为在 10V 输入条件下符合各电机的额定转速的设定。

2、输入脉冲频率给定

速度指令由外部脉冲的频率决定，与脉冲总个数无关。

电路连接与位置指令相同，可选择 AB 相脉冲（4 倍频）或“方向+脉冲”的脉冲形态。

用下述的用户参数选择要使用的“指令脉冲形态”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-----------|----|------|-----|-----------|
| P2-00 | 选择指令脉冲的形态 | - | 1, 2 | 2 | 位置控制，速度控制 |

可以选择下述类型的指令脉冲形态，请参照上级装置的规格进行设定。

| 用户参数 | 设定值 | 指令形态 |
|-------|-----|------------|
| P2-00 | 1 | AB相脉冲（4倍增） |
| | 2 | 脉冲+方向 |

请用下述的用户参数调整脉冲频率速度指令的输入增益。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-------------|-------|---------|------|------|
| P2-06 | 额定速度时指令脉冲频率 | 100Hz | 1～10000 | 5000 | 速度控制 |

请用下述的用户参数调整脉冲频率速度指令的滤波时间。

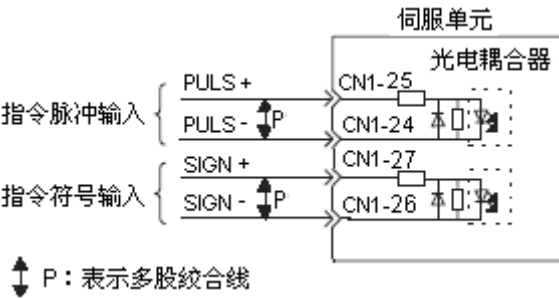
| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|------------|-------|--------|-----|------|
| P2-07 | 速度指令脉冲滤波时间 | 0.1ms | 0~1000 | 20 | 速度控制 |

4-3-2. 位置指令

位置指令包括，指令脉冲输入、指令符号输入、清除输入。有各种各样的使用方法，请为系统设定最合适的指令输入。

● 脉冲输入的指令

通过脉冲输入，发出移动指令。



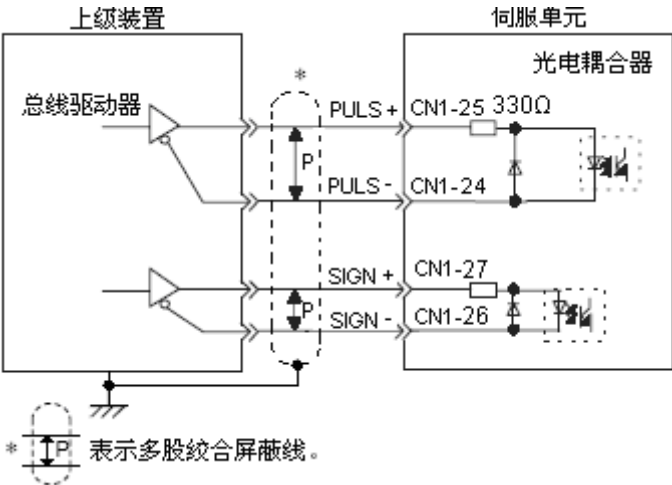
可以对应以下三种输入形态。

- 总线驱动器输入
- 上级装置提供电源，集电极开路输入
- 伺服单元提供电源，集电极开路输入

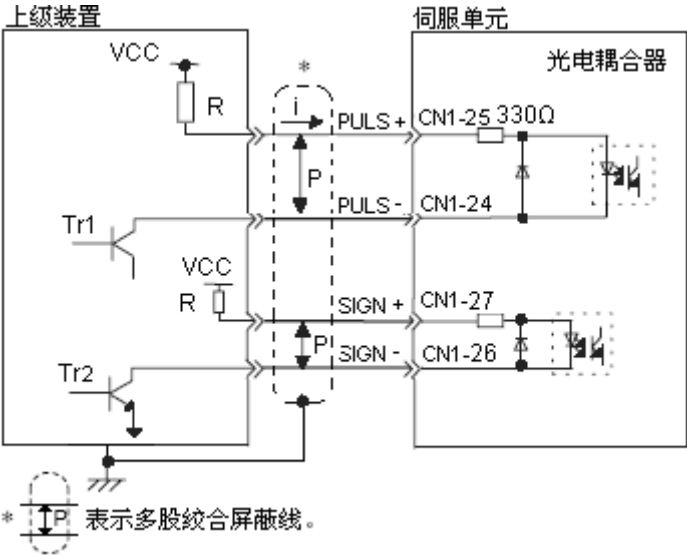
● 连接实例

例1：当为总线驱动器输出时

适用总线驱动器：TI 制 SN75174 或 MC3487 的等同品。



例2：当为集电极开路输出时（上级装置提供电源）
为使输入电流 i 务必符合下列范围，请选择限制电阻 R 的值。



输入电流 i 7~15mA

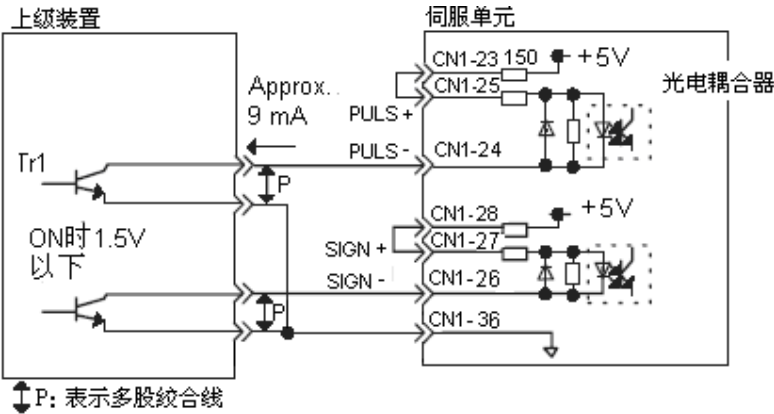
适用实例

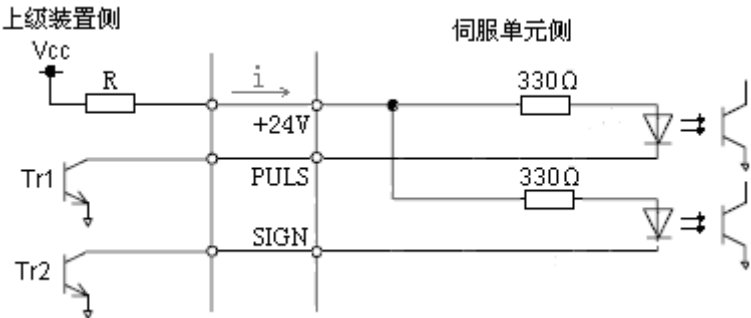
| | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Vcc 为24V ± 5% 时 R=2.2k Ω | Vcc 为12V ± 5% 时 R=1k Ω | Vcc 为5V ± 5% 时 R=0 Ω |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|

注意：集电极开路输出时，信号的原理如下所示：

| | |
|--------------|------------|
| Tr1、Tr2为ON时 | 相当于ON电平输入 |
| Tr1、Tr2为OFF时 | 相当于OFF电平输入 |

例 3：当为集电极开路输出时（伺服单元提供电源）





● 选择指令脉冲的形态

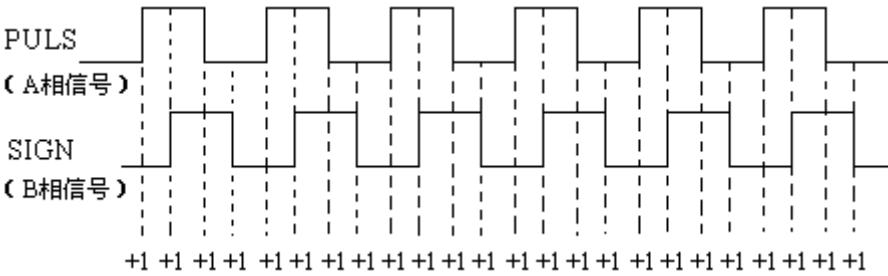
用下述的用户参数选择要使用的“指令脉冲形态”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-----------|----|------|-----|-----------|
| P2-00 | 选择指令脉冲的形态 | - | 1, 2 | 2 | 位置控制、速度控制 |

可以选择下述类型的指令脉冲形态，请参照上级装置的规格进行设定。

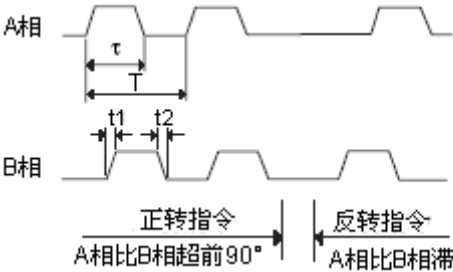
| 用户参数 | 设定值 | 指令形态 |
|-------|-----|------------|
| P2-00 | 1 | AB相脉冲（4倍增） |
| | 2 | 脉冲+方向 |

AB相脉冲（4倍增）的示意图如下：



“指令脉冲输入”信号的时间：

| 指令脉冲信号形态 | 电气规格 | 备注 |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| 符号+脉冲列输入 (SIGN+PULS 信号) 最大指令频率： 总线驱动为500kbps 晶体管开路为200kbps | $t1, t2 \leq 0.1 \mu s$ | 符号 (SIGN) 1=正转指令 0=反转指令 |

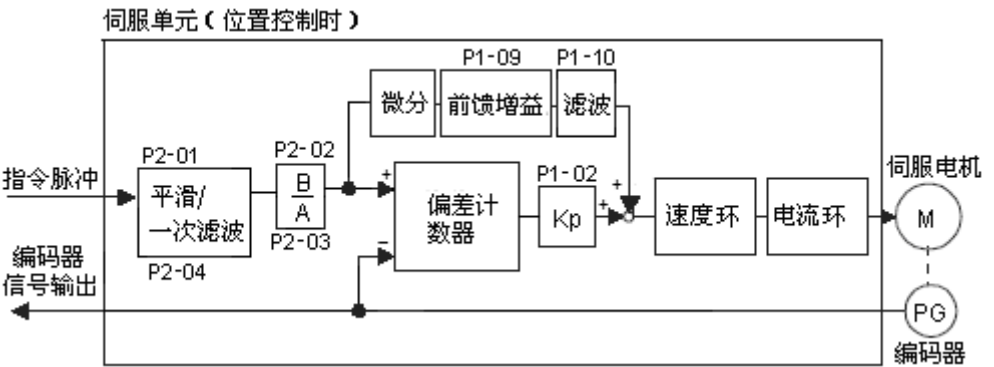
| | | |
|--|--|--|
| | $t3, t7 \leq 0.1 \mu s$ $t4, t5, t6 > 3 \mu s$ $\tau \geq 2.5 \mu s$ $(\tau / T) \times 100 = 40\% \sim 60\%$ | |
| 90° 位相差2相脉冲 (A相+B相) 最大指令频率： 总线驱动为500kbps 晶体管开路为200kbps |  <p>正转指令 A相比B相超前90°</p> <p>反转指令 A相比B相滞后90°</p> $t1, t2 \leq 0.1 \mu s$ $\tau \geq 2.5 \mu s$ $(\tau / T) \times 100 = 40\% \sim 60\%$ | |

● 清除脉冲输入/CLR

| 信号名称 | 输入状态 | 选择输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|------|----------------|--------|---------------|-----------------|---------------|
| /CLR | ON状态， 信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V（光耦导通） | 清除偏移计数器 |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | |
| | OFF状态， 信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | 正常运行，不清除偏移计数器 |
| | | 输入反信号 | | SI=0V（光耦导通） | |

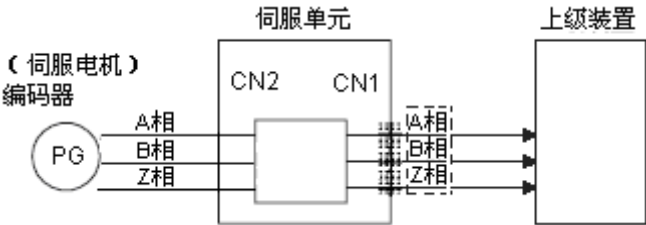
将/CLR 信号置ON后，伺服单元内部的偏移计数器被设定为“0”，同时位置环给定位置被设定为当前位置。

● 控制框图

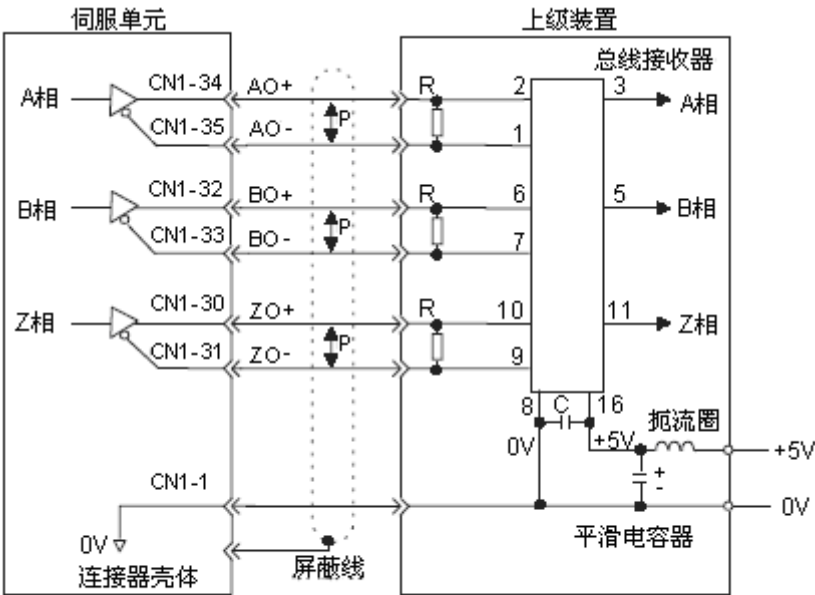


4-3-3. 编码器位置输出

DS3系列具有编码器位置输出功能，编码器的输出可以将伺服单元接收到的编码器信号不失真地输出到外部。在上级装置，可以用于“位置控制环的配置”等目的。



输出电路是总线驱动器输出。请参考以下的电路进行连接。



↑ P : 表示多股绞合线
适用线接收器：T-I 制SN7517.5或MC3486等同品
R (终端电阻)：220~470Ω
C (去耦电容器)：0.1μF

● 输出信号

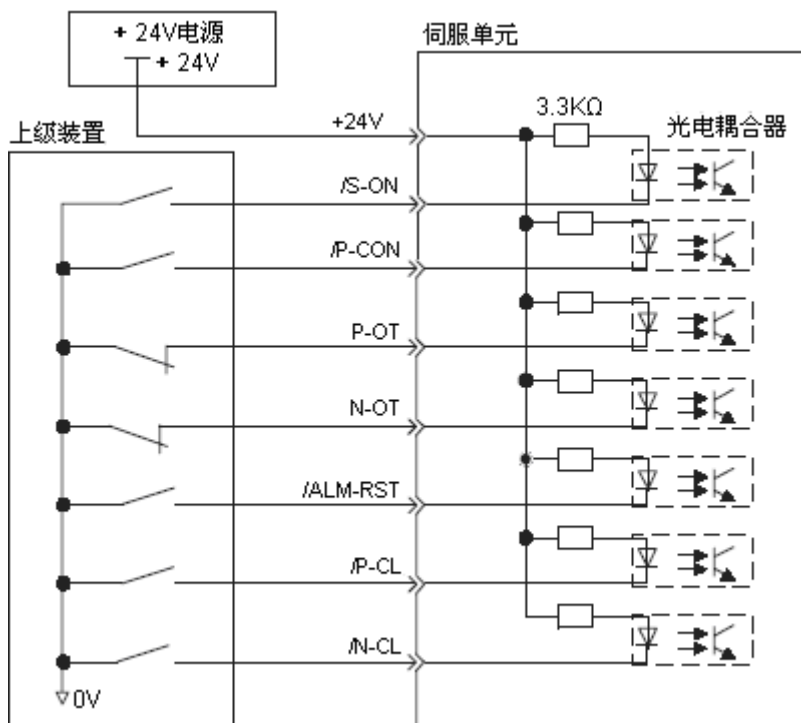
当在上级装置配置位置环并进行位置控制时，进行连接。

4-3-4. 顺序用输入与输出信号

是控制伺服单元动作的顺序输入与输出信号。请根据需要连接。

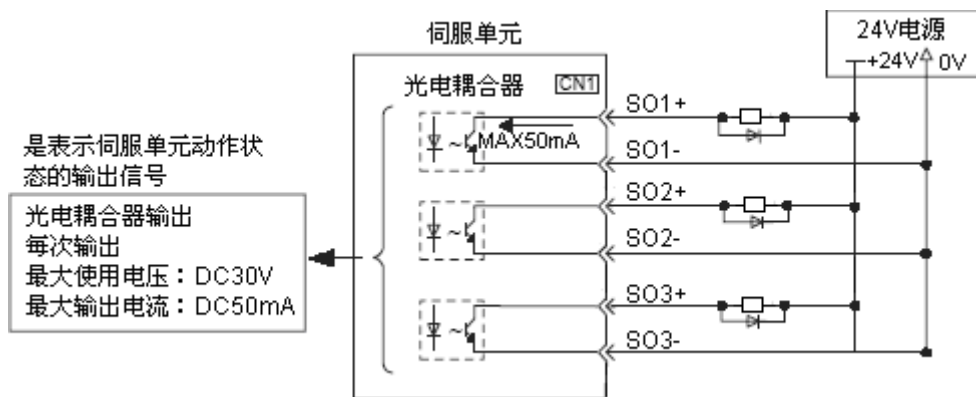
● 输入信号的连接

请如下所示，连接顺序用输入信号线。



● 输出信号的连接

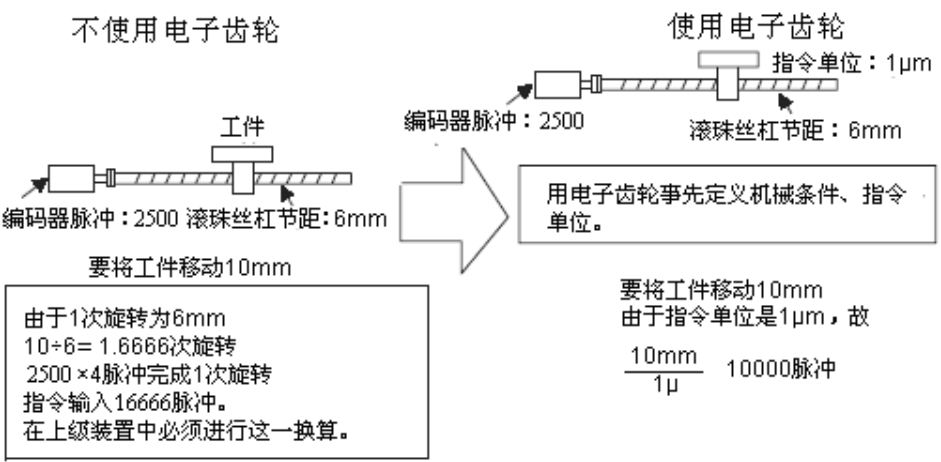
连接顺序用输出信号，如下所示：



4-3-5. 电子齿轮

所谓“电子齿轮”功能，是指可以将与输入指令脉冲相当的电机移动量，设定为任意值的功能。发出指令脉冲的“上级装置”，在进行控制时，可以不用顾及机械的减速比和编码器的脉

冲数。



● 电子齿轮的设定方法

按照以下1~6的顺序，计算“电子齿轮比(B/A)”，并在参数“P2-02, P2-03”中设定该值。

1. 确认机械规格。

与电子齿轮相关的要素如下所示：

- 减速比
- 滚珠丝杠节距
- 滑轮直径等

2. 确认伺服电机的编码器脉冲数。

3. 决定指令单位。

指令单位是指移动负载的位置数据的最小单位。（上级装置指令的最小单位）

- 0.01mm, 0.001mm, 0.1°，0.01 英寸

输入1 脉冲的指令，移动1 指令单位。

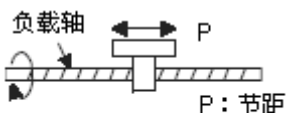

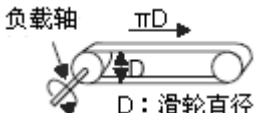
- 指令单位为1 μm 时

输入50000 脉冲的指令脉冲后，移动 $50000 \times 1 \mu\text{m} = 50\text{mm}$ 。

4. 求出负载轴旋转 1 圈所需的指令单位量。

负载轴每旋转1圈的指令单位量 = 负载轴旋转1圈后的移动量/指令单位

例：滚珠丝杠螺距5mm，指令单位0.001mm 时， $5/0.001 = 5000$ （指令单位）

| 滚珠丝杠 | 圆台 | 皮带+滑轮 |
|--|---|--|
|  <p>负载轴</p> <p>P : 节距</p> $1\text{旋转} = \frac{P}{\text{指令单位}}$ |  <p>负载轴</p> $1\text{旋转} = \frac{360^\circ}{\text{指令单位}}$ |  <p>负载轴</p> <p>πD</p> <p>D : 滑轮直径</p> $1\text{旋转} = \frac{\pi D}{\text{指令单位}}$ |

5. 求出电子齿轮比 (B/A)。

将电机轴和负载轴的减速比设为 (m/n) (电机旋转m圈时, 负载轴旋转n圈的情况下)

$$\text{电子齿轮比} \left(\frac{B}{A} \right) = \frac{\text{编码器脉冲数} \times 4}{\text{负载轴每旋转1圈的指令单位量}} \times \frac{m}{n}$$

在此, 请确认是否已满足以下的条件。

$$0.01 \leq \text{电子齿轮比} \left(\frac{B}{A} \right) \leq 100$$

在超出范围时, 伺服单元不能正常动作。请变更机械构成或者指令单位。

6. 设定为用户参数。

在将电子齿轮比 (B/A) 的值约分后, 把A、B 都选定为小于“65535”的整数, 并设定为用户参数。

| | | |
|------------------------------|-------|------------|
| $\left(\frac{B}{A} \right)$ | P2-02 | 电子齿轮比 (分子) |
| | P2-03 | 电子齿轮比 (分母) |

至此, 电子齿轮比的设定结束。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-------------|----|---------|-----|------|
| P2-02 | 电子齿轮 B (分子) | — | 1~65535 | 1 | 位置控制 |
| P2-03 | 电子齿轮 A (分母) | — | 1~65535 | 1 | 位置控制 |


● 电子齿轮的设定实例

有关各种负载机构的设定实例如下:

滚珠丝杠

指令单位: 0.001mm

负载轴



2500线增量编码器

滚珠丝杠节距: 6mm

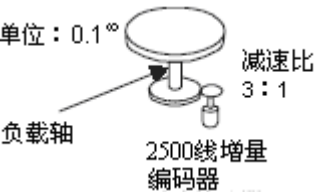
$$\text{负荷轴每旋转1圈的负载移动量} = \frac{6\text{mm}}{0.01\text{mm}} = 6000$$

$$\text{电子齿轮比} \left(\frac{B}{A} \right) = \frac{2500 \times 4 \times 1}{6000 \times 1} = \frac{P2-02}{P2-03}$$

| | | |
|-----|-------|-------|
| 设定值 | P2-02 | 10000 |
| | P2-03 | 6000 |

圆台

指令单位：0.1°



负载轴

2500线增量编码器

减速比 3:1


负荷轴每旋转1圈的负载移动量= $\frac{360^\circ}{0.1^\circ} = 3600$

电子齿轮比 $\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{2500 \times 4 \times 3}{3600 \times 1} = \frac{P2-02}{P2-03}$

| | | |
|-----|-------|-------|
| 设定值 | P2-02 | 30000 |
| | P2-03 | 3600 |

皮带+ 滑轮

指令单位：0.02mm



负载轴

2500线增量编码器

减速比 2:1

滑轮直径Φ100mm

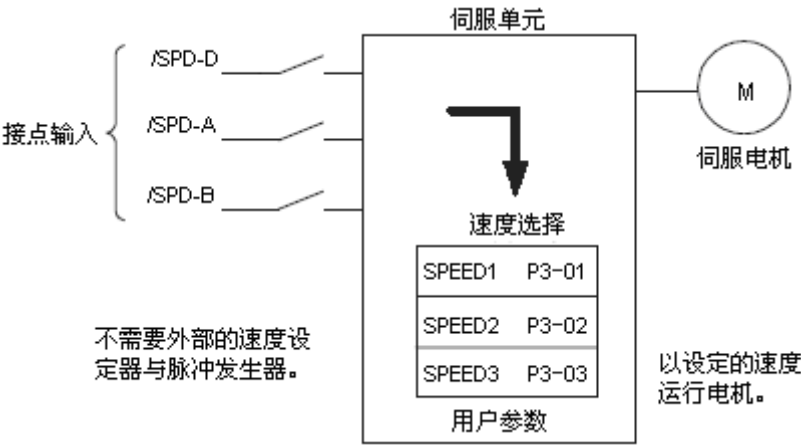
负荷轴每旋转1圈的负载移动量= $\frac{3.14 \times 100\text{mm}}{0.02\text{mm}} = 15700$

电子齿轮比 $\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{2500 \times 4 \times 2}{15700 \times 1} = \frac{P2-02}{P2-03}$

| | | |
|-----|-------|-------|
| 设定值 | P2-02 | 20000 |
| | P2-03 | 15700 |

4-3-6. 内部设定速度选择

作为进行简单的速度控制的方法，有“内部设定速度选择”功能。这是一种预先在“用户参数”中将运行速度设定为3 种，通过外部的接点输入选择其中一种速度，进行运行的方法。



● 内部设定速度选择的使用

在使用“内部设定速度选择”时，请按下述的顺序1～3进行设定。

1、如下所示进行设定。

| 参数号 | 功能描述 | 出厂值 | 设定范围 | 设定值 |
|-------|-------|-----|------|------------|
| P0-00 | 主模式 | 0 | 0 | 0 |
| P0-01 | 子模式 1 | 0 | 0～7 | 3：速度（接点指令） |
| P0-02 | 子模式2 | 0 | 0～7 | |

在使用内部设定速度选择功能时，如下所示的输入信号的内容发生变化。

| 子模式的设定 | 内容 | 输入信号 | | | |
|----------|----------------------|----------------------|--------|--------|---------------|
| 速度（接点指令） | 使用内部 设定速度 选择功能 | /SPD-D | /SPD-A | /SPD-B | 速度设定 |
| | | 旋转方向 0：正转 1：反转 | 0 | 0 | 0指令（零速运行） |
| | | | 0 | 1 | V-REF1（P3-01） |
| | | | 1 | 1 | V-REF2（P3-02） |
| | | | 1 | 0 | V-REF3（P3-03） |

注意： 0：OFF，1：ON。

2、请将运行速度设定为“用户参数”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 控制方式 |
|-------|----------------------------|-----|-----|-------------|------|
| P3-01 | 第一速度（V-REF1） （内部设定速度选择） | rpm | 100 | -5000～+5000 | 速度控制 |
| P3-02 | 第二速度（V-REF2） （内部设定速度选择） | rpm | 200 | -5000～+5000 | 速度控制 |

4 参数设定及功能说明

| | | | | | |
|-------|----------------------------|-----|-----|-------------|------|
| P3-03 | 第三速度（V-REF3） （内部设定速度选择） | rpm | 300 | -5000～+5000 | 速度控制 |
|-------|----------------------------|-----|-----|-------------|------|

设定选择了内部设定速度选择时的电机转速。如果将速度设定在MAX 速度以上，则电机以MAX 速度旋转。

通过速度选择输入信号“/SPD-A”，“ /SPD-B”以及旋转方向选择信号“/SPD-D”，可以在此设定的速度运行电机。

3、设定“软起动时间”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 控制方式 |
|-------|---------|----|-----|---------|------|
| P3-05 | 软启动加速时间 | 毫秒 | 0 | 0～65535 | 速度控制 |
| P3-06 | 软启动减速时间 | 毫秒 | 0 | 0～65535 | 速度控制 |

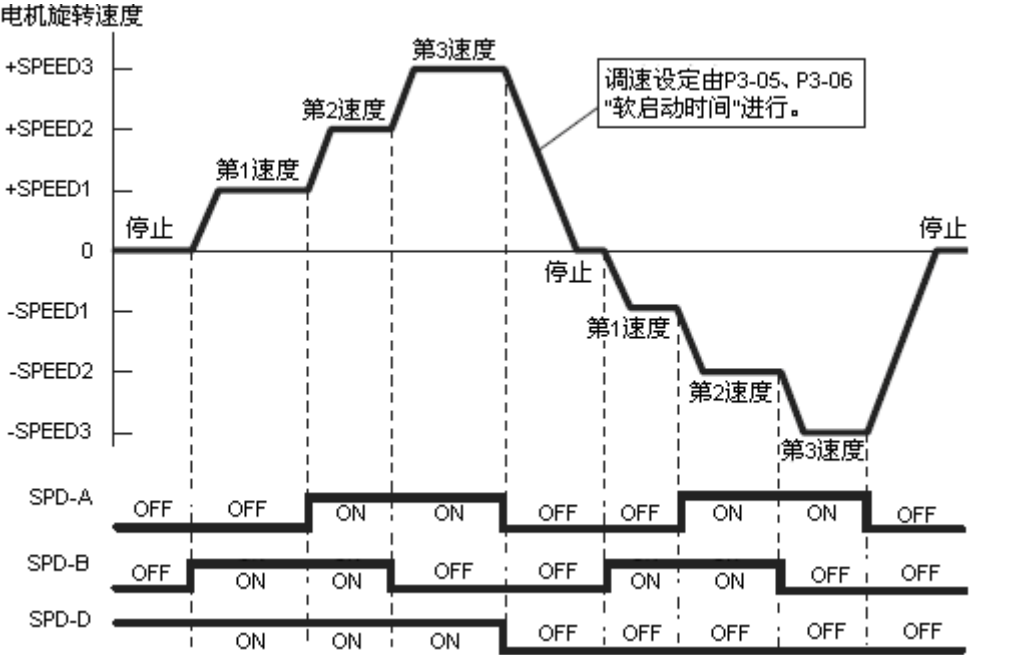
对于速度指令，在伺服单元内部用该设定值的加、减速进行速度控制。

在输入阶梯状的速度指令时或内部设定速度选择时，可以进行平滑速度控制。在通常的位置控制时，请设定为“0”。

在设定值中，设定以下的时间。

- P3-05：从停止状态到电机额定转速状态的所需时间。
- P3-06：从电机额定转速状态到停止状态的所需时间。

根据“内部设定速度选择”进行运行的实例如下所示。如果使用软起动，则速度切换时的冲击会变小。



4-3-7. 转矩控制

DS系列伺服单元可以进行以下两种转矩控制方式：内部指令、模拟量指令（仅DS3系列适用）。
转矩控制时，参数的设定如下：

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 设定值 |
|-------|------|----|------|-----|----------------------|
| P0-00 | 主模式 | — | 0 | 0 | 0 |
| P0-01 | 子模式1 | — | 0~7 | 0 | 1（内部指令）或 2（模拟量指令） |
| P0-02 | 子模式2 | — | 0~7 | 0 | |

1、根据内部指令进行转矩控制

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|-------|----------|----|-----|----------|
| P4-09 | 内部转矩指令给定 | 1% | 0 | -300~300 |

2、根据外部模拟量指令进行转矩控制（仅 DS3 系列适用）

3、转矩控制时的内部速度限制

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|-------|------------|-----|------|--------|
| P4-07 | 转矩控制时的速度限制 | rpm | 2000 | 0~5000 |

4-4. 伺服单元的设置

本节就以正常运转伺服单元为目的，对“用户参数”的设定方法进行说明。

4-4-1. 控制模式选择

用户可选择两种子模式，子模式之间可通过输入信号/C-SEL 切换。
/C-SEL 信号为“OFF”（无效状态）时选择工作模式为子模式 1，/C-SEL 端子为“ON”（有效状态）时选择工作模式为子模式 2。

| 信号名称 | 输入状态 | 选择输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|--------|-----------------|--------|----------------|------------------|-------|
| /C-SEL | ON 状态， 信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接 24V | SI=0V（光耦导通） | 子模式 2 |
| | | 输入反信号 | | SI=24V 或断开（光耦关断） | |
| | OFF 状态， 信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V 或断开（光耦关断） | 子模式 1 |
| | | 输入反信号 | | SI=0V（光耦导通） | |

/C-SEL 信号对应输入端子的选择可通过下面的参数进行。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 控制方式 |
|----------|--------|----|-----|-------|----------------|
| P5-15. H | 控制模式选择 | — | 00 | 00~87 | 转矩控制、速度控制、位置控制 |

出厂默认值为 00，即/C-SEL 无效。为使该功能有效，先将 P5-10. L 设定为 01，通过参数 P5-15. H，将/C-SEL 信号分配到输入端子上去。关于如何设置的详细内容请参照 4-4-2 节“输入电路的信号设定”。

与工作模式有关的参数如下：

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|-------|-------|----|-----|------|
| P0-00 | 主模式 | — | 0 | 0 |
| P0-01 | 子模式 1 | — | 0 | 0~7 |
| P0-02 | 子模式 2 | — | 0 | 0~7 |

| 主模式 | 子模式 1 | 子模式 2 |
|------|------------|------------|
| 0 正常 | 0 空闲 | 0 空闲 |
| | 1 转矩(指令) | 1 转矩(指令) |
| | 2 转矩(模拟) | 2 转矩(模拟) |
| | 3 速度(接点指令) | 3 速度(接点指令) |
| | 4 速度(模拟) | 4 速度(模拟) |
| | 5 位置(内部) | 5 位置(内部) |
| | 6 位置(脉冲) | 6 位置(脉冲) |
| | 7 速度(脉冲) | 7 速度(脉冲) |

上表所述各控制方式的概要，如下所示：

0：空闲

空闲模式，使电机通电但不旋转。

1：转矩控制（内部指令）

以内部设定参数作转矩指令的转矩控制模式，请参照 4-3-7 节“转矩控制”。

2：转矩控制（模拟指令）

以外部模拟量作为转矩指令的转矩控制模式，请参照4-3-7节“转矩控制”。

3：速度控制（接点指令）

使用/SPD-A、/SPD-B输入信号，在切换预先存储在伺服单元中的3种运行速度的同时，进行速度控制。请参照4-3-6节“内部设定速度选择”。

4：速度控制（模拟指令）

为模拟电压输入指令下的速度控制模式。请参照4-3-1节“速度指令”。

5：位置控制（内部指令）

以内部设定参数作位置给定指令的位置控制模式。本功能正在开发中。

6：位置控制（脉冲指令）

以外部脉冲输入作位置给定指令的位置控制模式。请参照4-3-2节“位置指令”。

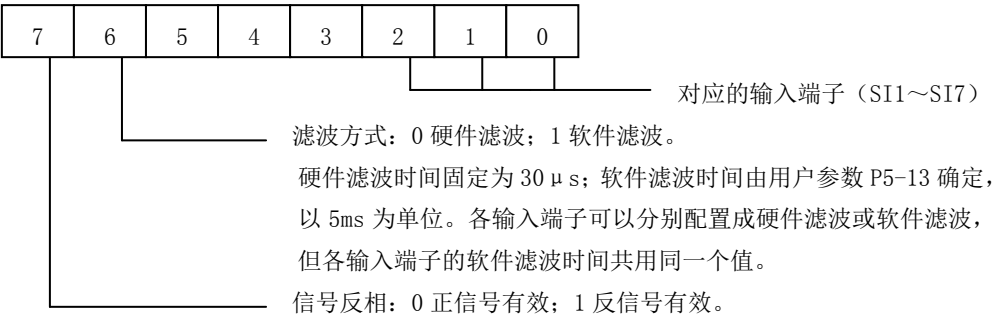
7：速度控制(脉冲频率指令)

以外部脉冲的输入频率作为速度给定，进行速度控制。请参照4-3-1节“速度指令”。

4-4-2. 输入电路的信号设定

输入信号设定值的说明：

每个信号的设定占用一个字中的 8 位，即一个字节，如下图所示：



注意：

- 1、输入信号分配模式 P5-10.L=0，此时输入信号按照出厂值进行分配， P5-10.H～P5-17.H 的设定无效。滤波方式为硬件滤波（滤波时间固定为 30 μs）。
- 2、输入信号分配模式 P5-10.L=1，此时用户可通过 P5-10.H～P5-17.H 的设定更改输入信号的端子分配：

（1）0x83 从 SI3 输入反信号，滤波方式为硬件滤波（滤波时间固定为 30 μs）。

（2）0x46 从 SI6 输入正信号，滤波方式为软件滤波（滤波时间由 P5-19 确定，以 5ms 为单位）。

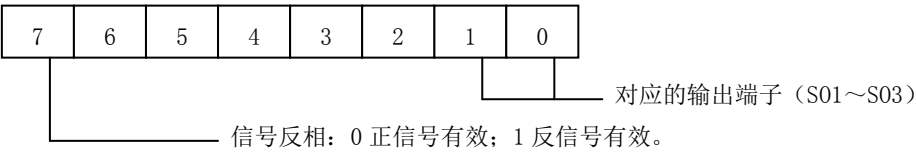
（3）0x00 信号始终为“无效”。此时滤波不起作用。

（4）0x80 信号始终为“有效”。此时滤波不起作用。
- 3、应尽量避免同一端子被赋予不同的功能。如果产生这种设置，已输入的信号电平会对所有已分配的信号起作用。

4-4-3. 输出电路的信号设定

输出信号设定值的说明：

每个信号的设定占用一个字中的 8 位，即一个字节，如下所示：



注意：不同信号被分配在同一端子输出时采用“或”方法输出。

4-4-4. 微动（JOG）速度

当使用面板操作器或者数字操作器进行电机的转速设定以及变更时，请使用该“用户参数”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|-----|--------|-----|
| P3-04 | JOG 微动速度 | rpm | 0~1000 | 100 |

根据面板操作器或者数字操作器的运行模式，设定电机的转速。当速度设定值超出电机的MAX 速度值时，电机以MAX 速度旋转。

4-5. 停止功能的设定

本节对进行稳定停止的技巧予以说明。

4-5-1. 动态制动器（DB）

在运行中，如果想使用“动态制动器(DB)”使伺服电机停止时，请将下述的“用户参数”设定为所希望的方式。如果不使用“动态制动器(DB)”，则变为由机械摩擦而形成的自然停止。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|----------|------------------------|----|------|-----|----------------|
| P0-06. L | 伺服OFF 以及警报发生时的电机停止方法选择 | — | 0~2 | 0 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

伺服单元在以下的情况时，伺服OFF。

- 伺服使能信号OFF 时（/S-ON）
- 发生伺服警报时
- 电源 OFF 时

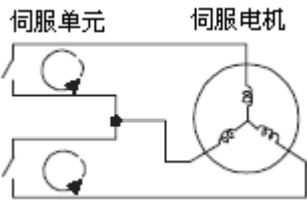
| P0-06. L的设定 | 内容 |
|-------------|--------------------------------------|
| 0 | 由动态制动器（DB）停止。DB 停止后，保持DB 状态。 |
| 1 | 由动态制动器（DB）停止。DB停止后，解除 DB状态，改为惯性运行状态。 |
| 2 | 停止惯性运行。 电机在非通电状态。通过机械的摩擦停止运行。 |

注意：（1）在电源OFF或伺服发生警报时，伺服使能信号被强制置OFF。

（2）停止条件判据为旋转检测速度P5-02，单位rpm。

动态制动器(DB) 是实施强制停止的功能。请不要通过电源ON/OFF 或者通过伺服使能信号(/S-ON)来进行伺服电机频繁的起动、停止操作。否则，伺服单元内部元件会劣化。

动态制动器(DB)是使电机紧急停止的通常方法的一种。通过使伺服电机的电气电路短路，而使电机紧急停止。



4-5-2. 零箝位（ZCLAMP）

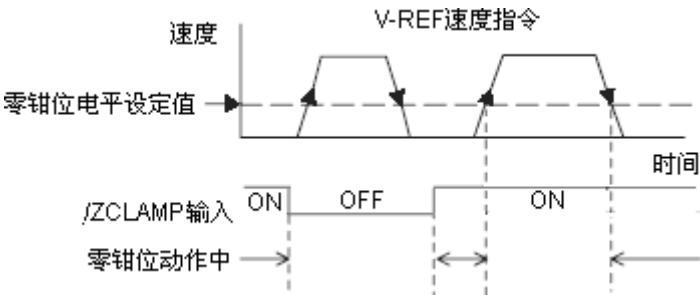
● 零箝位功能

上级装置，使用“速度指令”输入，在没有配置“位置环”的系统的情况下，使用的功能。也就是说即使速度指令“V-REF”的输入电压不为“0V”，也要使电机停止，使伺服于锁定状态时使用。将“零箝位”功能置于“ON”后，则在内部临时配置位置环，所以电机于该位置进行±1脉冲以内的箝位。即使在外力作用下转动，也会返回零箝位位置。

● 用户参数的设定

进行下述用户参数的设定，以使输入信号“/ZCLAMP”处于“零箝位有效/ 无效的切换”模式下。以下的条件全部具备后，零箝位动作。

- 速度控制时（子模式选择3或4）
- 将“/ZCLAMP”置于ON。
- 速度指令值在 P5-01 的设定值以下时。



切换零箝位有效或无效的信号：

| 信号名称 | 输入状态 | 选择输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|---------|-------------|--------|----------------|------------------|------------------|
| /ZCLAMP | ON 状态，信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接 24V | SI=0V（光耦导通） | 当速度低于零箝位速度时零箝位有效 |
| | | 输入反信号 | | SI=24V 或断开（光耦关断） | |
| | OFF 状态，信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V 或断开（光耦关断） | 零箝位无效 |
| | | 输入反信号 | | SI=0V（光耦导通） | |

/ZCLAMP 信号对应输入端子的选择可通过下面的参数进行。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 控制方式 |
|----------|-------|----|-----|-------|------|
| P5-16. L | 零箝位控制 | — | 00 | 00～C7 | 速度控制 |

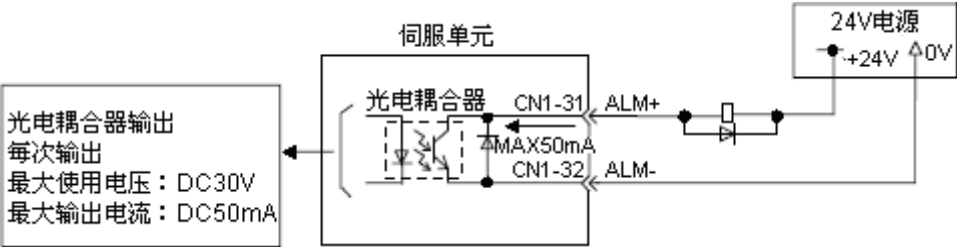
出厂默认值为 00，即/ZCLAMP 无效。为使该功能有效，先将 P5-10. L 设定为 01，通过参数 P5-16. L，将/ZCLAMP 信号分配到输入端子上去。关于如何设置的详细内容请参照 4-4-2 节“输入电路的信号设定”。

4-6. 顺序控制设计

本节按规格及控制类别对伺服单元的标准连接实例进行说明。

4-6-1. 伺服报警输出（ALM）

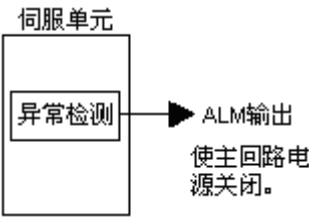
与警报相关的“输出信号”的基本连接方法，如下所示。



请在外部另外准备 24V 的使用电源。伺服单元中，没有内置 24V 的电源。

| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|------|--------|----------------|
| ALM | 伺服警报输出 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

在检测出伺服单元发生异常时，输出。



所构成的外部电路必须做到，由于该警报的输出而使通向伺服单元的伺服使能信号OFF。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|------|------------------|---------|------|-------------|------|
| /ALM | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 伺服报警 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | 信号 |
| | 输出OFF状 态，信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 伺服正常 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | 工作 |

通过对下述用户参数的设定，可以对/ALM信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|----------|------------|----|-------|-----|
| P5-24. H | 输出端子分配/ALM | — | 00～83 | 02 |

出厂时的设定为02，在连接器S02+、S02-之间输出。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。

当“伺服警报（ALM）”发生时，排除其原因，将下述的输入信号“/ALM-RST”置于“ON”后，

警报状态得以清除。“/ALM-RST”信号由参数P12.H指定。

| 输入信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|----------|------|----------------|
| /ALM-RST | 警报清除 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

警报清除信号解除伺服警报状态。

构成外部电路以使当发生警报时，伺服使能信号（/S-ON）OFF。

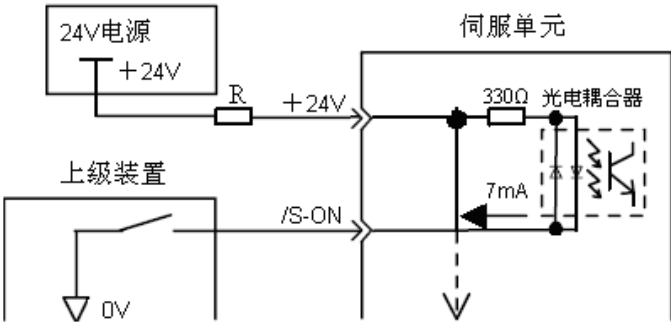
另外，警报清除也可以通过面板操作器来进行。

4-6-2. 伺服使能控制（S-ON）

伺服使能有两种控制方式，一是通过输入点控制；二是伺服上电自动ON。下面对这两种方式作出具体说明。

● 输入点控制

顺序输入信号：伺服使能（/S-ON）的基本的连接方法和使用方法如下所示。当想要从上级装置将伺服电机强制为“非通电状态”时使用。



| 输入信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|-------|------|----------------|
| /S-ON | 伺服使能 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

切换电机的通电状态和非通电状态。

| 信号名称 | 输入状态 | 选择输入方式 | 端子状态 | | 描述 |
|-------|------------|--------|---------------|-----------------|------|
| /S-ON | ON状态，信号有效 | 输入正信号 | CN1-9 接24V | SI=0V（光耦导通） | 伺服使能 |
| | | 输入反信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | ON |
| | OFF状态，信号无效 | 输入正信号 | | SI=24V或断开（光耦关断） | 伺服使能 |
| | | 输入反信号 | | SI=0V（光耦导通） | OFF |

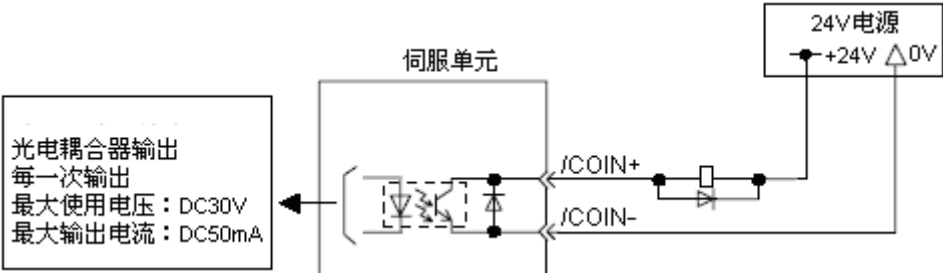
请务必在发出/S-ON信号之后再发出输入指令来起动/ 停止电机。请不要先发出输入指令，然后再使用/S-ON信号起动/ 停止电机。

● 伺服上电自动ON（不使用/S-ON 输入信号）

如需使伺服具备上电后自动ON功能，请将参数P5-10设置为“0x8001”，具体请参见4-1-6节。

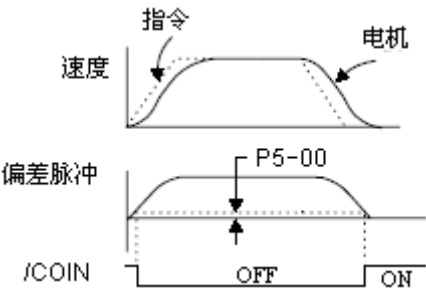
4-6-3. 定位后输出（COIN）

光电耦合器输出信号：定位后输出“/COIN”的基本的连接方法和使用方法如下所示。是表示位置控制模式下伺服电机移动结束的输出信号。



| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|-------|------|------|
| /COIN | 定位完成 | 位置控制 |

在位置控制时，表示电机移动结束的输出信号。在上级装置，用于定位结束确认的联锁等。



| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|-------|------------------|---------|------|-------------|------|
| /COIN | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 定位完成 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状态， 信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 正在定位 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

通过对下述用户参数的设定，可以对/COIN 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|----------|-------------|----|-----|-------|
| P5-20. L | 输出端子分配/COIN | — | 01 | 00～83 |

出厂时的设定为01，在连接器S01+、S01-之间输出。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输

出电路的信号设定”。

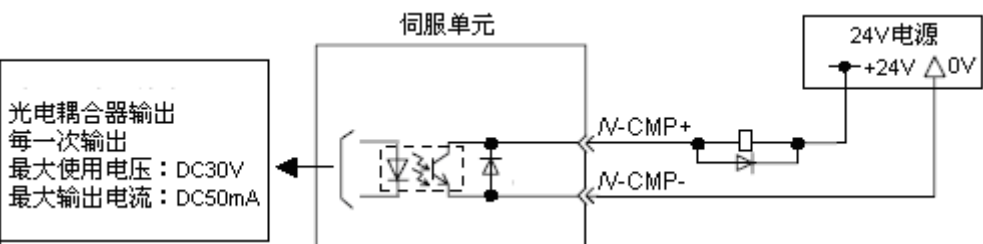
通过将“定位结束输出宽度”的脉冲数设定为下述的用户参数，可以对输出“定位后输出”的信号宽度进行调整。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 | 控制方式 |
|-------|----------|------|-----|-------|----------------|
| P5-00 | 定位结束输出宽度 | 指令脉冲 | 7 | 0~250 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

在位置控制模式下，当给定位置指令脉冲与实际位置的差小于P5-00规定的值时，/COIN信号置“ON”，即表示此时定位已经完成。出厂默认值为7个指令脉冲宽度。在速度和转矩控制模式下，/COIN信号保持常时“OFF”。

4-6-4. 同速输出（V-CMP）

光电耦合器输出信号：同速输出（/V-CMP）的基本的连接方法和使用方法如下所示。表示伺服电机的转速与指令速度处于一致状态的输出信号。用于上级装置的联锁控制。



| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|--------|------|------|
| /V-CMP | 同速输出 | 速度控制 |

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|--------|------------------|---------|------|-------------|----------------------|
| /V-CMP | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 指令速度与 反馈速度相 等 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状 态，信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 指令速度与 反馈速度不 相等 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

通过对下述用户参数的设定，可以对/V-CMP 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|----------|--------------|----|-----|-------|
| P5-20. H | 输出端子分配/V-CMP | — | 00 | 00~83 |

出厂时的设定为00，默认无效。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。

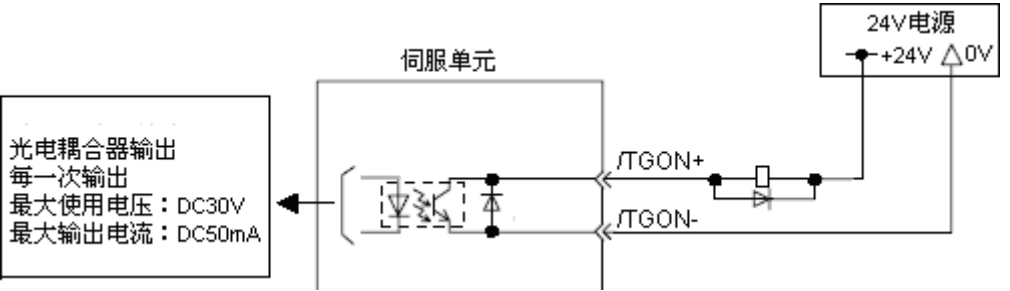
通过下述用户参数的设定，可以指定输出“同速输出”的条件范围。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|-------|----------|-----|-----|-------|
| P5-03 | 同速信号检测宽度 | rpm | 10 | 1~250 |

在速度控制模式下，当个给定速度与反馈速度的差小于P5-03规定的值时，/V-CMP信号置“ON”，即表示此时速度达到设定值。出厂默认值为10rpm。

4-6-5. 旋转检测输出（TGON）

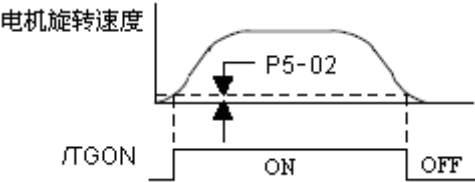
光电耦合器输出信号：作为旋转检测输出“/TGON”使用时的基本的连接方法和使用方法如下所示。是表示伺服电机正在旋转的输出信号。



| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|-------|--------|----------------|
| /TGON | 旋转检测输出 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|-------|--------------|---------|------|-------------|--------|
| /TGON | 输出ON状态，信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 电机正在旋转 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状态，信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 电机停止旋转 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

设定值：P5-02（旋转检测速度）



通过对下述用户参数的设定，可以对/TGON 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|----------|-------------|----|-----|-------|
| P5-21. L | 分配输出端子/TGON | — | 00 | 00~83 |

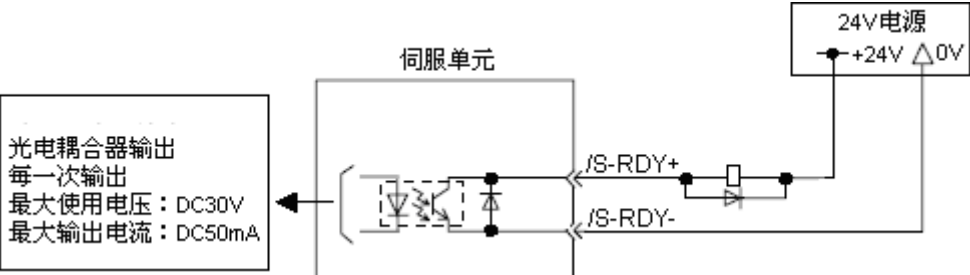
出厂时的设定为00，默认无效。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。通过对下述用户参数的设定，可以设定输出“旋转检测输出”的条件范围。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|-------|--------|-----|-----|--------|
| P5-02 | 旋转检测速度 | rpm | 20 | 1~1000 |

当电机转速超过“旋转检测速度”规定值时，/TGON信号输出“ON”，表示此时电机正在旋转。

4-6-6. 伺服准备就绪输出（S-RDY）

光电耦合器输出信号：使用伺服准备就绪“/S-RDY”时的基本的连接方法和使用方法如下所示。
伺服准备就绪是指：在电源接通之后没有发生伺服警报的状态。



| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|--------|----------|----------------|
| /S-RDY | 伺服准备就绪输出 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

表示伺服单元已经准备好接收伺服使能/S-ON信号。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|--------|-----------------|---------|------|-------------|--------|
| /S-RDY | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 伺服准备就绪 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状态，信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 伺服发生报警 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

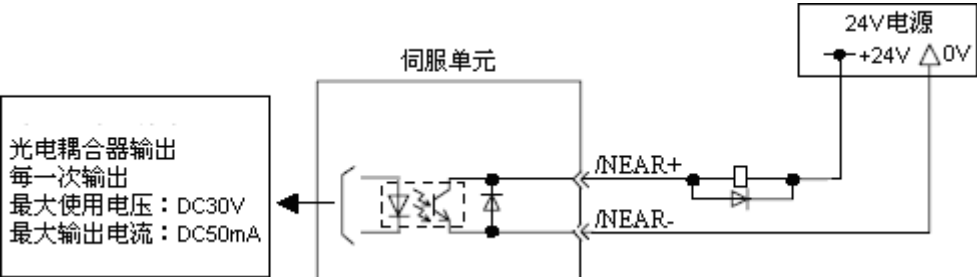
通过对下述用户参数的设定，可以对/S-RDY 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|----------|--------------|----|-------|-----|
| P5-21. H | 输出端子分配/S-RDY | - | 00~83 | 03 |

DS3系列出厂时的设定为03，在连接器S03+、S03-之间输出。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。

4-6-7. 接近输出（NEAR）

光电耦合器输出信号：接近输出“/NEAR”的基本的连接方法和使用方法如下所示。通常/NEAR信号与定位结束信号“/COIN”成对使用，是表示伺服电机处于移动结束后的附近处的顺序用输出信号。



| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|-------|------|------|
| /NEAR | 接近输出 | 位置控制 |

在位置控制时，上级装置在确认定位结束信号之前，接受NEAR信号，事先对下一步骤进行准备，以缩短定位结束时的所需动作。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | | 描述 |
|-------|------------------|---------|------|-------------|-----------------|
| /NEAR | 输出ON状态， 信号有效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间导通 | 已到达定位结束的 附近处 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状态， 信号无效 | 输出正信号 | DS3 | S0+与S0-之间关断 | 未到达定位结束的 附近处 |
| | | 输出反信号 | | S0+与S0-之间导通 | |

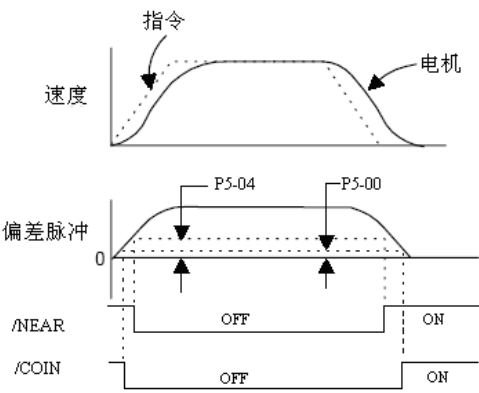
通过对下述用户参数的设定，可以对/NEAR 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|----------|-------------|----|-------|-----|
| P5-24. L | 输出端子分配/NEAR | - | 00~83 | 00 |

出厂时的设定为00，默认无效。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。
/NEAR信号的输出时间由下属的用户常数进行设定。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|------|---------|-----|
| P5-04 | NEAR信号宽度 | 指令脉冲 | 0~10000 | 50 |

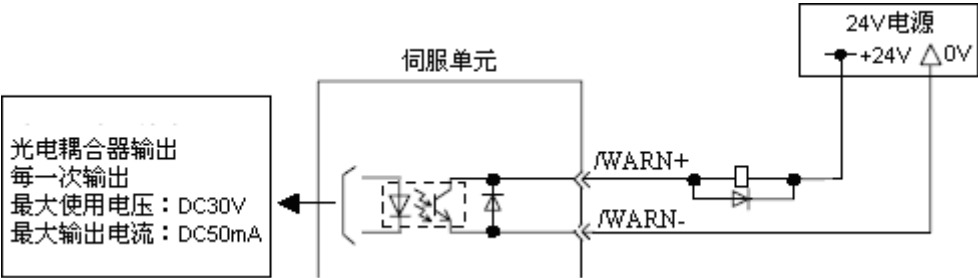
接近信号宽度，作为通常的使用方法，设定的数值要大于定位结束宽度值。请参照4-6-3节“定位后输出”。



4-6-8. 伺服警告输出（WARN）

光电耦合器输出信号：使用警告“/WARN”的基本的连接方法和使用方法如下所示。该警告信号由以下的信号构成。

/WARN信号：过载。电机过载时先发出警告信号/WARN，如果在一定时间内过载情况未见改善，则输出报警信号/ALM。



| 输出信号 | 功能描述 | 控制方式 |
|-------|------|----------------|
| /WARN | 警告输出 | 速度控制、转矩控制、位置控制 |

表示与过载相关的警告的输出信号。

| 信号名称 | 输出状态 | 选择的输出方式 | 端子状态 | 描述 |
|-------|--------------|---------|-------------|---------------|
| /WARN | 输出ON状态，信号有效 | 输出正信号 | S0+与S0-之间导通 | 对异常的发生进行警告的状态 |
| | | 输出反信号 | S0+与S0-之间关断 | |
| | 输出OFF状态，信号无效 | 输出正信号 | S0+与S0-之间关断 | 正常时 |
| | | 输出反信号 | S0+与S0-之间导通 | |

通过对下述用户参数的设定，可以对/WARN 信号从哪个输出端子输出的分配进行变更。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 出厂值 | 设定范围 |
|---------|-------------|----|-----|-------|
| P5-23.H | 输出端子分配/WARN | — | 00 | 00～83 |

出厂时的设定为00，默认无效。关于如何设置的详细内容请参照4-4-3节“输出电路的信号设定”。

4-7. 平滑运行

本节介绍如何使伺服电机平滑运行的技巧。

4-7-1. 平滑

在伺服单元内，可对一定频率的“指令脉冲”输入进行滤波。请根据下列用户参数，选择滤波器的种类。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|------------|----|------|-----|------|
| P2-01 | 位置指令滤波器的选择 | — | 0、1 | 0 | 位置控制 |

可选择一次延迟特性或移动平均滤波器中的任一种。

| P2-01的设定 | 内容 |
|----------|--------|
| 0 | 一阶惯性滤波 |
| 1 | 平滑滤波 |

滤波器的时间常数或时间根据以下用户参数进行设定。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-------------|----|-------|-----|------|
| P2-04 | 位置指令滤波器时间参数 | ms | 0～100 | 0 | 位置控制 |

位置指令滤波器时间参数同时对外部脉冲频率速度控制有效，即使用外部脉冲频率给定速度时，内部速度给定受到“位置指令滤波器时间参数”的限制。

4-7-2. 软起动

在伺服单元内，可进行使呈阶梯状的“速度指令”变为加速度一定的加、减速“软起动”。

请进行如下的用户参数设定。

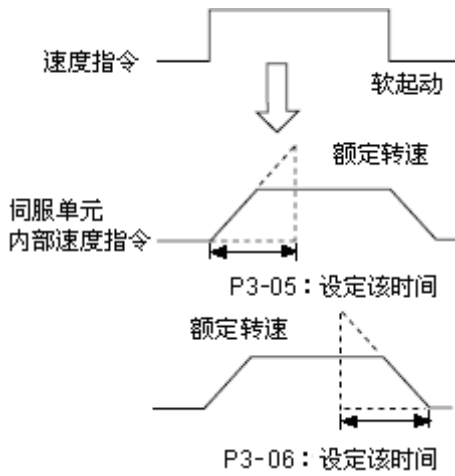
| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|-------------|----|---------|-----|------|
| P3-05 | 软起动时间（加速时间） | ms | 0～65535 | 0 | 速度控制 |
| P3-06 | 软起动时间（减速时间） | ms | 0～65535 | 0 | 速度控制 |

在伺服单元内部，对速度指令进行该设定值的加、减速，实施速度控制。

在输入阶梯状的速度指令时或选择内部设定速度时，可进行平滑的速度控制。（一般的速度控制请设为“0”）。

设定值中，请进行以下时间设定。

- P3-05：从停止状态到额定转速的时间
- P3-06：从额定转速到停止状态的时间



4-8. 伺服增益调整应用功能

本节将介绍关于伺服增益调整方面的一些技巧。

4-8-1. 伺服增益设置

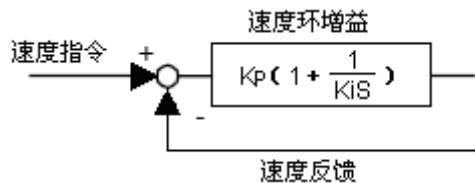
● 速度环的增益设定

作为关于“速度环”的增益常数，根据需要，设定以下“用户参数”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|----------------|-------|--------|-----|---------|
| P1-00 | 速度环增益 (Kp) | Hz | 1~500 | 100 | 速度、位置控制 |
| P1-01 | 速度环积分时间常数 (Ki) | 0.1ms | 1~5000 | 400 | 速度、位置控制 |

以上为伺服单元内部的速度环的增益和积分时间常数。

速度环的增益设定的值越大，或速度环积分时间常数的值越小，越能进行响应性高的速度控制，但受机械特性的制约。

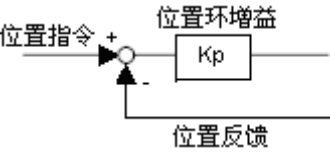


● 位置环增益的设定

作为关于“位置环”的增益常数，根据需要，设定以下“用户参数”。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|------------|-----|-------|-----|------|
| P1-02 | 位置环增益 (Kp) | 1/s | 1~200 | 30 | 位置控制 |

位置环增益的值越大，越能进行响应性高、偏移少的位置控制，但受机械特性的制约。



该增益在零箝位工作时也有效。

位置控制时，当偏移脉冲超过某一限值将发生报警，此阈值即偏差脉冲限值：

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|-------|--------|---------|---------|------|------|
| P5-05 | 偏差脉冲限值 | 256指令脉冲 | 0～65535 | 1000 | 速度控制 |

当偏差脉冲限值为0时，将不检测偏移脉冲的大小。

设定检测出位置偏移脉冲溢流警报（E-10）的偏移脉冲电平。



不能将位置环增益（P1-02）设定得过大，因为机器在高速运行时，可能会出现溢流警报，此时如果将用户参数的值变大，则警报的检测将变得困难。

4-8-2. 比例动作指令（P-CON）

输入信号/P-CON为速度环的P/PI控制的切换开关。

P控制＝比例控制，该模式被称为比例动作指令；

PI 控制＝比例・积分控制。

● 比例动作指令的使用方法

/P-CON 信号对应输入端子的选择可通过下面的参数进行。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|---------|---------------|----|-------|-----|-----------|
| P5-11.L | 比例动作指令，P/PI切换 | — | 00～C7 | 02 | 速度控制、位置控制 |

DS3 系列出厂默认值为 02，即/P-CON 从 SI2 端子输入正信号。关于如何设置的详细内容请参照 4-4-3 节“输出电路的信号设定”。

“比例动作指令”的使用场合有以下两种：

- （1）从上级装置给伺服单元发出速度指令，并同时运行时，只有在特定的条件下，才从上级装置选择 P 控制模式运行。用该方法可消除超程，并可缩短调整时间。
- （2）当速度控制中有指令偏移时，如果用 PI 控制模式运行，则即使发出 0 速度指令，有时运行也不会停止，而仍以微速旋转。此时，如果选择 P 控制，则会停止运行。

4-8-3. 增益切换功能（G-SEL）

增益切换功能是在在线的情况下进行增益切换的功能。

例如，要在电机运行及停机时改变增益设定时，设定不同的第一增益和第二增益值，用来自外部的信号对增益进行切换。

/G-SEL 信号对应输入端子的选择可通过下面的参数进行。

| 参数号 | 功能描述 | 单位 | 设定范围 | 出厂值 | 控制方式 |
|----------|--------|----|-------|-----|-----------|
| P5-17. L | 增益切换功能 | — | 00~C7 | 00 | 位置控制、速度控制 |

出厂默认值为 00，即/G-SEL 无效。为使该功能有效，先将 P5-10. L 设定为 01，通过参数 P5-17. L，将/G-SEL 信号分配到输入端子上去。关于如何设置的详细内容请参照 4-4-2 节“输入电路的信号设定”。

被分配的输入端子在 OFF 时选择第一增益（P1-00~P1-02），在 ON 时选择第二增益（P1-04~P1-06）。

| /G-SEL 信号输入 | 信号无效 | 信号有效 |
|-------------|--------------|--------------|
| 速度环增益 | P1-00 的设定值有效 | P1-04 的设定值有效 |
| 积分时间常数 | P1-01 的设定值有效 | P1-05 的设定值有效 |
| 位置环增益 | P1-02 的设定值有效 | P1-06 的设定值有效 |

5 操作面板的使用

本章就数字操作器的基本操作及其应用进行介绍。使用数字操作器可进行各种常数的设定及电机的运行。请在阅读本章的同时使用数字操作器。

5-1. 基本操作

本节对设定运行条件的数字操作器的基本操作进行说明。

5-1-1. 面板操作器的功能

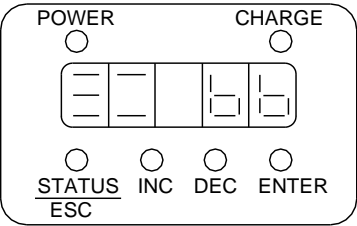
用面板操作器可进行各种参数的设定，显示运转指令、状态等。

五位数码管：显示伺服的状态、参数和报警信号。

电源指示灯 POWER：在控制电源接通时发亮。

充电指示灯 CHARGE：在主电路电源接通后发亮。当电源关闭后，主电路电容中仍残留有电荷时发亮，此时请勿触摸伺服单元。

在此以初始显示状态的面板操作器为例，对其操作键的名称及功能进行说明。

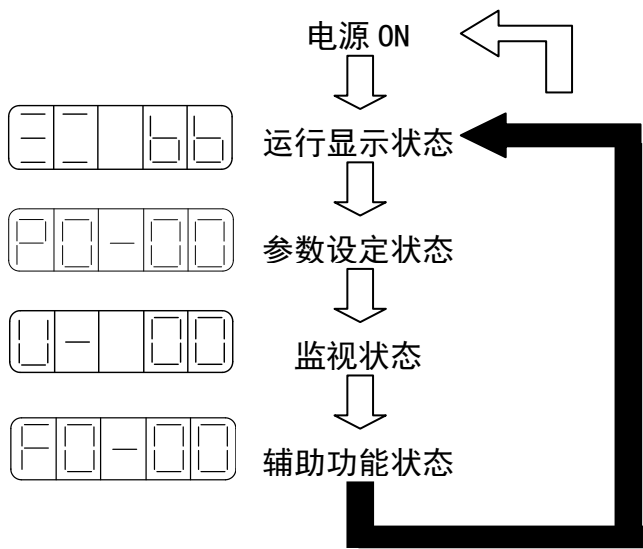


| 按键名称 | 功能 |
|------------|-----------------------------|
| STATUS/ESC | 短按：状态的切换，状态返回。 |
| INC | 短按：显示数据的递增； 长按：显示数据连续递增。 |
| DEC | 短按：显示数据的递减； 长按：显示数据连续递减。 |
| ENTER | 短按：移位；长按：进入设定和查看数据。 |

5-1-2. 基本状态的切换

通过对面板操作器的基本状态进行切换，可进行运行状态的显示，参数的设定，运行指令等的操作。

基本状态中包含运行显示状态、监视状态、辅助功能状态、参数设定状态及报警状态（故障时才可见）。按 STATUS/ESC 键后，各状态按下图显示的顺序依次切换。



显示方式：

监视状态 U-XXX：XXX 表示监控参数序号；

辅助功能状态 FX-XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号；

参数设定状态 PX-XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号；

报警状态 E-XXX：XXX 表示报警序号。

5-2. 运行显示状态说明

在运行显示状态中，用数码管的位数和简码表示伺服驱动器的状态。

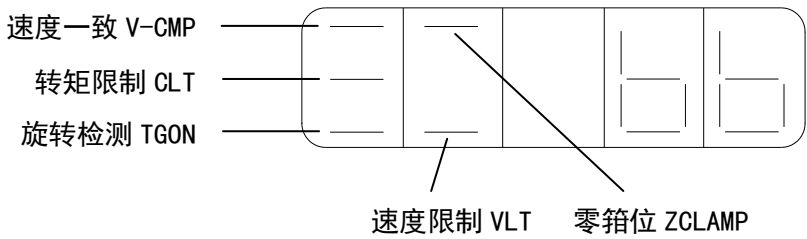
- 运行显示状态的选择

电源 ON，进入运行显示状态。如未处于运行显示状态，可用 STATUS/ESC 键切换到该模式。

- 运行显示状态的显示内容

在速度、转矩控制模式下，与位置控制模式下，运行显示状态的显示内容各异。

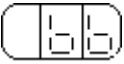
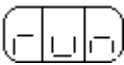
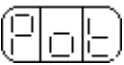
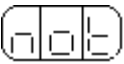
当为速度、转矩控制模式时



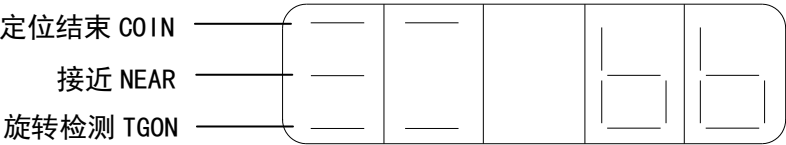
位数显示内容

| 位数据 | 显示内容 |
|--------------|---|
| 同速检测（/V-CMP） | 当电机的实际速度与指令速度相同时，亮灯。 同速信号检测宽度：P5-03（单位：rpm） |
| 转矩限制（/CLT） | 当速度控制时，转矩超过设置值时，亮灯。 正转矩限制：P4-02 反转矩限制：P4-03 |
| 旋转检测（/TGON） | 当电机转速高于旋转检测速度时，亮灯。 旋转检测速度：P5-02（单位：rpm） |
| 零箝位（/ZCLAMP） | 零箝位信号有效时，亮灯。 |
| 速度限制（/VLT） | 当转矩控制时，速度超过设置值时，亮灯。 转矩控制时的速度限制：P4-07 |

简码显示内容

| 简码 | 显示内容 |
|---|--|
|  | 待机状态中 伺服OFF 状态。（电机处于非通电状态） |
|  | 运行中 伺服使能状态。（电机处于通电状态） |
|  | 禁止正转驱动状态 P-OT OFF 状态。请参照4-2-2节“超程设定”。 |
|  | 禁止反转驱动状态 N-OT OFF 状态。请参照4-2-2节“超程设定”。 |

当为位置控制时



位数显示内容

| 位数据 | 显示内容 |
|-------------|--|
| 定位结束（/COIN） | 位置控制时，当给定位置与实际位置相同时，亮灯。 定位完成宽度：P5-00（单位：指令脉冲） |
| 接近（/NEAR） | 位置控制时，当给定位置与实际位置相同时，亮灯。 接近信号宽度：P5-04 |

5 操作面板的使用

| | |
|-------------|--|
| 旋转检测（/TGON） | 当电机转速高于旋转检测速度时，亮灯。 旋转检测速度：P5-02（单位：rpm） |
|-------------|--|

简码显示内容

| 简码 | 显示内容 |
|----|--|
| | 待机状态中 伺服OFF 状态。（电机处于非通电状态） |
| | 运行中 伺服使能状态。（电机处于通电状态） |
| | 禁止正转驱动状态 P-OT OFF 状态。请参照4-2-2节“超程设定”。 |
| | 禁止反转驱动状态 N-OT OFF 状态。请参照4-2-2节“超程设定”。 |

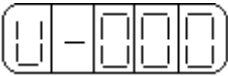
5-3. 监视状态操作

通过监视状态可对输入到伺服驱动器的指令值、输入/输出信号的状态及伺服驱动器的内部状态进行监视。即使电机处于运行状态，也能对监视状态进行变更。

■ 监视状态的使用方法

在此以驱动器的状态显示的监视号码U-016的显示为例，对操作步骤加以说明。

1. 按下STATUS/ESC键，切换到监视状态，按ENTER确认。



2. 按INC键或DEC键，选择想要查看的监视号码U-016，按ENTER键进入查看。



3. 此时将显示U-016里的数据。这里显示为0，表示驱动器处于正常状态。



至此，监视号码U-016 的数据0得以显示。

4. 按ENTER键后，监视号码将自动加1。

5. 按STATUS/ESC键返回监视序号切换状态。

■ 监视状态的显示内容

| 监视号 | 内容 | 单位 |
|-------|---------|-----|
| U-000 | 电机的实际转速 | rpm |
| U-001 | 输入的速度指令 | rpm |

| | | | |
|-------|-------------|-------------------|-------|
| U-002 | 内部转矩指令 | | % |
| U-003 | 旋转角（物理角度） | | 0.1° |
| U-004 | 旋转角（电角度） | | 0.1° |
| U-005 | 母线电压 | | V |
| U-006 | 模块温度 | | 0.1℃ |
| U-007 | 输入指令脉冲速度 | | rpm |
| U-008 | 偏移指令脉冲值 | (0000~FFFF) *1 | 指令脉冲 |
| U-009 | | (0000~FFFF) *FFFF | |
| U-010 | 旋转角（编码器值） | (0000~FFFF) *1 | 编码器脉冲 |
| U-011 | | (0000~FFFF) *FFFF | |
| U-012 | 输入指令脉冲数 | (0000~FFFF) *1 | 指令脉冲 |
| U-013 | | (0000~FFFF) *FFFF | |
| U-014 | 反馈指令脉冲数 | (0000~FFFF) *1 | 指令脉冲 |
| U-015 | | (0000~FFFF) *FFFF | |
| U-016 | 当前位置（累计值） | (0000~FFFF) *1 | 编码器脉冲 |
| U-017 | | (0000~FFFF) *FFFF | |
| U-018 | 当前电流，1位小数 | | 0.1A |
| U-019 | 模拟量输入V-REF值 | | 0.01V |
| U-020 | 模拟量输入T-REF值 | | 0.01V |
| U-021 | 输入/输出信号状态 | | |
| U-022 | 输入/输出端子状态 | | |

■ U-021 可显示输入/输出信号的状态。

下面分别介绍输入、输出的状态显示。

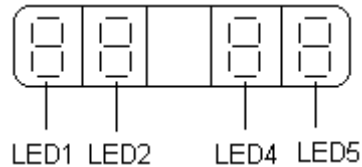


图 1

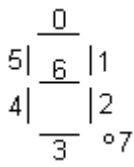


图 2

在图 1 中，输入的状态由 LED4、LED5 两个数码管显示，输出由 LED1、LED2 两个数码管显示。

图 2 为单个数码管各段标号。

输入信号状态

| 段码 | 说明 | Modbus 地址 | 段码 | 说明 | Modbus 地址 |
|----|----|--------------|----|----|--------------|
|----|----|--------------|----|----|--------------|

| | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|-----------------|--------|
| LED4_0 | /SPD-A 内部设定速度选择 | 0x0808 | LED5_0 | /S-ON 伺服信号 | 0x0800 |
| LED4_1 | /SPD-B 内部设定速度选择 | 0x0809 | LED5_1 | /P-CON 比例动作指令 | 0x0801 |
| LED4_2 | /C-SEL 控制方式选择 | 0x080A | LED5_2 | /P-OT 禁止正转驱动 | 0x0802 |
| LED4_3 | /ZCLAMP 零箝位 | 0x080B | LED5_3 | /N-OT 禁止反转驱动 | 0x0803 |
| LED4_4 | 未定义 | 0x080C | LED5_4 | /ALM-RST 警报清除 | 0x0804 |
| LED4_5 | /G-SEL 增益切换 | 0x080D | LED5_5 | /P-CL 正转侧外部转矩限制 | 0x0805 |
| LED4_6 | /CLR 脉冲清除 | 0x080E | LED5_6 | /N-CL 反转侧外部转矩限制 | 0x0806 |
| | | | LED5_7 | /SPD-D 内部设定速度选择 | 0x0807 |

输出信号状态

| 段码 | 说明 | Modbus 地址 | 段码 | 说明 | Modbus 地址 |
|--------|-------------|-----------|--------|---------------|-----------|
| LED1_0 | 接近 (/NEAR) | 0x081A | LED2_0 | 定位结束 (/COIN) | 0x0812 |
| LED1_1 | 报警输出 (/ALM) | 0x081B | LED2_1 | 同速检测 (/V-CMP) | 0x0813 |
| | | | LED2_2 | 旋转检测 (/TGON) | 0x0814 |
| | | | LED2_3 | 准备就绪 (/S-RDY) | 0x0815 |
| | | | LED2_4 | 转矩限制 (/CLT) | 0x0816 |
| | | | LED2_5 | 速度限制检测 (/VLT) | 0x0817 |
| | | | LED2_6 | 制动器联锁 (/BK) | 0x0818 |
| | | | LED2_7 | 警告 (/WARN) | 0x0819 |

注意：通过通讯读取的信号状态值，0 为 OFF，1 为 ON。

■ U-022 可显示输入输出端子的状态。

下面分别介绍输入、输出端子的状态显示。

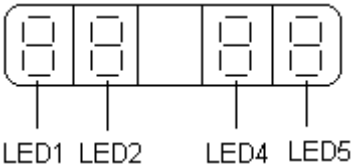


图 1

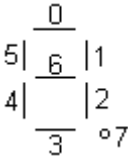


图 2

在图 1 中，输入端子的状态由 LED5 数码管显示，输出端子的状态由 LED2 数码管显示。图 2 为单个数码管各段标号。

| 输入端子 | | 输出端子 | |
|--------|-----------|--------|-----------|
| 段码 | 说明 | 段码 | 说明 |
| LED5_0 | SI1 的输入状态 | LED2_0 | S01 的输出状态 |
| LED5_1 | SI2 的输入状态 | LED2_1 | S02 的输出状态 |
| LED5_2 | SI3 的输入状态 | LED2_2 | S03 的输出状态 |

| | | | |
|--------|-----------|--|--|
| LED5_3 | SI4 的输入状态 | | |
| LED5_4 | SI5 的输入状态 | | |
| LED5_5 | SI6 的输入状态 | | |
| LED5_6 | SI7 的输入状态 | | |

5-4. 辅助功能操作

在辅助功能状态下，可以用面板操作器进行一些应用操作。

| 功能组号 | 内容 |
|-------|------------------------|
| F0-** | 系统信息查看，显示系统信息编号和数据 |
| F1-** | 辅助运行状态，显示辅助运行指令、辅助运行结果 |
| F3-** | 报警信息查看，报警清除 |
| F4-** | 参数恢复出厂 |
| F5-00 | 外部通信监控 |

5-4-1. 系统信息查看

按 STATUS/ESC 切换到辅助功能状态，将组号设为 0，进入系统信息查看状态，通过 INC 键和 DEC 键进行信息序号的切换，按 ENTER 键查看对应信息，按 STATUS/ESC 返回。

各信息序号含义如下：

| 功能代码 | 说明 | 功能代码 | 说明 |
|-------|---------|-------|--------|
| F0-00 | 电机代码 | F0-01 | 系列 |
| F0-02 | 机型 | F0-03 | 出厂日期：年 |
| F0-04 | 出厂日期：月日 | F0-05 | 软件版本 1 |
| F0-06 | 软件版本 2 | F0-07 | 硬件版本 |

5-4-2. 辅助运行操作

在辅助功能状态下，将组号设为 1，进入辅助运行操作，按 ENTER 键进入辅助运行指令切换状态。通过 INC 键和 DEC 键进行运行指令的切换，按 ENTER 键指令生效，数码管显示运行状态，按 STATUS/ESC 键返回。不同辅助运行指令有不同的情况。

1、点动（参数 F1-00）

进入点动模式前请先确认电机轴未连接到机械上！

按 ENTER 键切换是否使能。在使能状态下，按 INC 正转点动运行，按 DEC 反转点动运行。按 STATUS/ESC，结束使能并退出点动状态进入序号切换状态。

点动时的 4 种状态显示如下：

5 操作面板的使用

| 状态 | 面板显示 | 状态 | 面板显示 |
|------|---|------|---|
| 空闲显示 |  | 正转显示 |  |
| 使能显示 |  | 反转显示 |  |

2、试运行（参数 F1-01）

进入试运行模式前请先确认电机轴未连接到机械上！

当伺服驱动器连接非原配编码器线或动力线后，应先进入试运行模式以验证编码器端子或动力端子连接正确。

进入试运行模式后，数码管显示：0 并闪烁，告知用户需手动指定一个参数：给定电压（单位：%），不宜设的过大，建议设定为 20。按 ENTER 键使电机通电，此时伺服驱动器发出固定旋转速度、固定电压大小、固定正向的旋转磁场，正确接线情况下，电机应以固定的速度正向（轴向逆时针）旋转；若电机未旋转，可适当增加给定电压值，直至电机能稳定旋转。接线错误时，无论给定多高的电压，电机始终反向旋转或锁死在某一角度，这时应断电后仔细检查连接线并排除错误。

按下 STATUS/ESC 键退出此功能。

3、电流检测偏移量自动调整

当伺服驱动器自更新完毕，或长时间后电机运转不平稳时，需进行电流检测偏移量自动调整。

选择 F1-02 进入电流检测偏移量自动调整功能，此时状态显示：rEF

按下 ENTER 键进行电流检测偏移量自动调整，此时显示：rEF 并闪烁。

大约过 5 秒左右电流检测偏移量自动调整完毕，显示：donE，告知用户自动调整已完成。

按下 STATUS/ESC 键退出此功能。

4、速度指令偏移量自动调整

选择 F1-03 进入速度指令偏移量自动调整功能，此时状态显示：rEF_o

按下 ENTER 键进行速度指令偏移量自动调整，此时显示：rEF_o 并闪烁。

大约过 1 秒左右速度指令偏移量自动调整完毕，显示：donE，告知用户自动调整已完成。

按下 STATUS/ESC 键退出此功能。

5、转矩指令偏移量调整

选择 F1-04 进入转矩指令偏移量自动调整功能，此时状态显示：rEF_o

按下 ENTER 键进行转矩指令偏移量自动调整，此时显示：rEF_o 并闪烁。

大约过 1 秒左右转矩指令偏移量自动调整完毕，显示：donE，告知用户自动调整已完成。

按下 STATUS/ESC 键退出此功能。

6、强制使能（参数 F1-05）

0：取消使能 1：强制使能

5-4-3. 报警信息查看

在辅助功能状态下，将组号设为 3，进入报警信息查看状态。

以下为显示报警信息的操作步骤。

- 1、按 STATUS/ESC 键，选择辅助功能状态。
- 2、按 INC 或 DEC 键，将功能组号设为 3。
- 3、按 ENTER 键，此时显示最近一次报警的报警代码。

| 报警代码 | 内容 | 单位 | Modbus 地址 |
|-------|------------------|-----|-----------|
| F3-00 | 当前报警代码 ※1 | | 0x0716 |
| F3-01 | 当前警告代码 ※2 | | 0x0717 |
| F3-02 | 报警发生时的报警/警告代码 1 | | 0x0718 |
| F3-03 | 报警发生时的 U 相电流 | A | 0x0719 |
| F3-04 | 报警发生时的 V 相电流 | A | 0x071A |
| F3-05 | 报警发生时的直流母线电压 | V | 0x071B |
| F3-06 | 报警发生时的 IGBT 模块温度 | ℃ | 0x071C |
| F3-07 | 报警发生时的速度 | rpm | 0x071D |
| F3-08 | 报警发生时的内部转矩指令 | % | 0x071E |
| F3-09 | 报警发生时的 V-REF 值 | V | 0x071F |
| F3-10 | 报警发生时的 T-REF 值 | V | 0x0720 |
| F3-11 | 报警发生时的报警/警告代码 2 | | 0x0728 |
| F3-12 | 报警发生时的报警/警告代码 3 | | 0x0729 |
| F3-13 | 报警发生时的报警/警告代码 4 | | 0x072A |
| F3-14 | 报警发生时的报警/警告代码 5 | | 0x072B |
| F3-15 | 报警发生时的报警/警告代码 6 | | 0x072C |
| F3-16 | 报警发生时的报警/警告代码 7 | | 0x072D |

※1：当 F3-00=0 时，表示无报警状态。

※2：当 F3-01= 0 时，表示无警告状态。

5-4-4. 恢复参数出厂值

以下为恢复参数出厂值的操作步骤。

- 1、将伺服使能信号关闭（S-ON 信号置 OFF 或将始终使能置成无效）。
- 2、按 STATUS/ESC 键，进入辅助功能状态。
- 3、按 INC 或 DEC 键，将功能组号设为 4。
- 4、选择 F4-00 参数。
- 5、将数值设为 1，按 ENTER 键生效。

5-4-5. 外部监控

在辅助状态模式下，选择参数 F5-00，提示 C-OUT，即处在外部监控状态，串口 1（COM1）有效，面板监控失效，此时，可通过上位机（PC）对伺服单元进行调试。

按 STATUS/ESC 返回，退出 C-OUT，恢复面板监控。

5-5. 参数设定操作

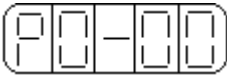
可通过设定参数来选择或调整功能。参数一览见4-1节。

参数的数据变更步骤

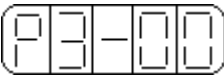
可用参数设定对想要调整的参数数据进行设定。在第 4 章的参数一览表中可确认修改的范围。

在此介绍一下将用户参数 P3-09 的内容由 2000 变更为 3000 时的操作步骤。

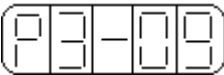
1. 按下STATUS/ESC键，切换到参数设定状态，按ENTER键进入该状态。



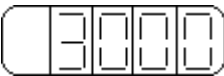
2. 此时，左数第2个数码管闪烁，按INC键修改组号，将其改为3，按ENTER键确认。



3. 此时，右数两个数码管闪烁，按INC或DEC键选择序号9，按ENTER键确认。



4. 此时，显示P3-09里的数据，并且闪烁。按INC键，将数据改为3000，按ENTER确认修改。



至此，用户参数P3-09 的内容由2000变更为3000。

需要进一步变更数值时，请重复上述 2 到 4 的操作顺序。

5. 按STATUS/ESC键，返回到其他要修改的组号或状态。

5-6. 故障报警操作

发生故障时，自动跳出报警状态，显示报警编号；无故障时，报警状态不可见。系统故障显示“E-XXX”，若为面板通信故障显示“EEEE”。在报警状态下按 ENTER 键可以对故障进行复位。如因伺服报警而使电源 OFF 则不必进行报警清除。

注意：当发生报警时，请首先消除报警原因，然后再清除报警。

6 技术规格及尺寸

本章主要介绍 MS 系列伺服电机、DS3 系列伺服单元的规格参数和安装尺寸等。

6-1. 伺服电机

本节就伺服电机的技术规格及尺寸进行了总结。请在选择伺服驱动器时进行参考。

6-1-1. 伺服电机的参数

| | | | | |
|---------------------------|------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 电压等级 | | 220V | | |
| 电机型号 MS- | | 80ST-M02430□□ -20P7 | 110ST-M06030□□ -21P8 | 130ST-M10015□□ -21P5 |
| 额定功率 (KW) | | 0. 75 | 1. 8 | 1. 5 |
| 额定电流 (A) | | 3. 0 | 6. 0 | 6. 0 |
| 额定转速 (rpm) | | 3000 | 3000 | 1500 |
| 额定转矩 (N・m) | | 2. 39 | 6 | 10 |
| 峰值转矩 (N・m) | | 7. 1 | 18 | 25 |
| 反电势常数 (V/krpm) | | 48 | 60 | 103 |
| 力矩系数 (N・m/A) | | 0. 8 | 1. 0 | 1. 67 |
| 转子惯量 (Kg・m ²) | | 0. 24×10 ⁻³ | 0. 76×10 ⁻³ | 1. 94×10 ⁻³ |
| 绕组 (线间) 电阻 (Ω) | | 2. 88 | 0. 776 | 1. 34 |
| 绕组 (线间) 电感 (mH) | | 6. 4 | 2. 68 | 5. 07 |
| 电气时间常数ms | | 2. 22 | 3. 45 | 3. 78 |
| 重量 (Kg) | | 2. 86 | 6. 7 | 11. 5 |
| 编码器线数 (PPR) | | 2500 | | |
| 极对数 | | 4 | | |
| 电机绝缘等级 | | Class B (130℃) | | |
| 防护等级 | | IP65 | | |
| 使用环境 | 环境温度 | -20℃~+50℃ | | |
| | 环境湿度 | 相对湿度<90% (不结露条件) | | |

■ 80 系列电机的绕组插座

| | | | | | |
|--------|------|---|---|---|----|
| 电机绕组插座 | 绕组引线 | U | V | W | PE |
| | 插座编号 | 1 | 3 | 2 | 4 |

■ 80 系列电机的编码器插座

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 信号引线 | 5V | 0V | B+ | Z- | U+ | Z+ | U- | A+ | V+ | W+ | V- | A- | B- | W- | PE |
| 插座编号 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1 |

■ 110、130 系列电机的绕组插座

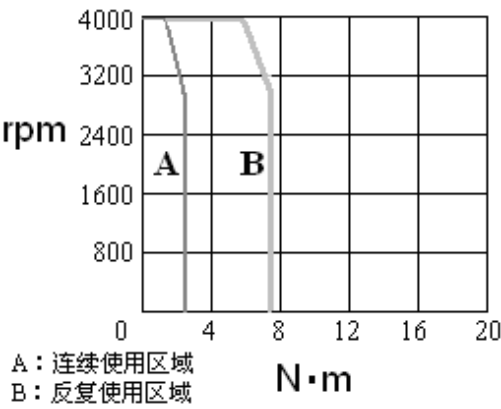
| | | | | | |
|--------|------|---|---|---|----|
| 电机绕组插座 | 绕组引线 | U | V | W | PE |
| | 插座编号 | 2 | 3 | 4 | 1 |

■ 110、130 系列电机的编码器插座

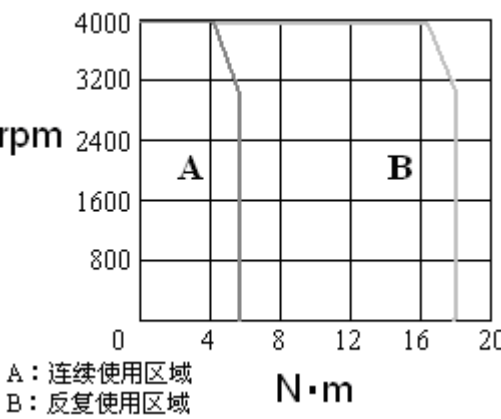
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 信号引线 | 5V | 0V | A+ | B+ | Z+ | A- | B- | Z- | U+ | V+ | W+ | U- | V- | W- | PE |
| 插座编号 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1 |

6-1-2. 转矩-转速特性

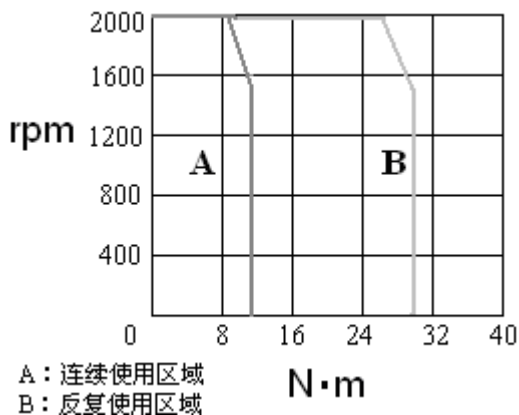
MS-80ST-M02430□□-20P7



MS-110ST-M06030□□-21P8



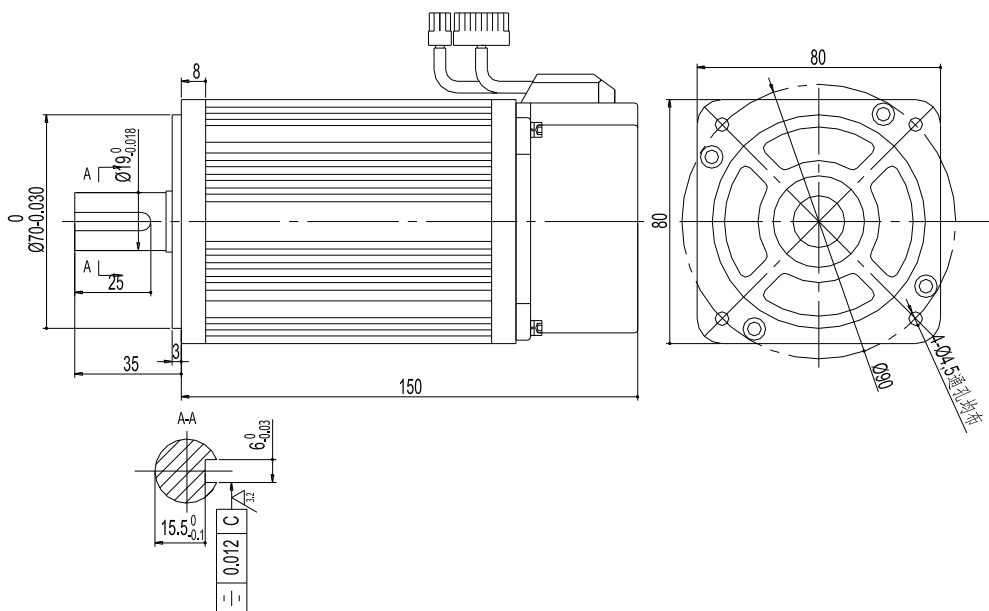
MS-130ST-M10015□□-21P5



6-1-3. 伺服电机安装尺寸

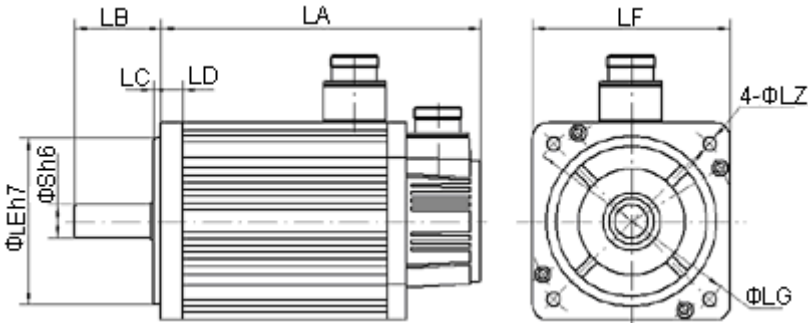
■ MS-80ST-M02430□□-20P7 的安装尺寸

单位: mm



■ 110、130 系列电机的安装尺寸

单位: mm



| 型号 | LA | LB | LC | LD | LE | LF | LG | LZ | S |
|------------------------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|
| MS-110ST-M06030□□-21P8 | 217 | 55 | 5 | 12 | 95 | 110 | 130 | 9 | 19 |
| MS-130ST-M10015□□-21P5 | 217 | 57 | 5 | 14 | 110 | 130 | 145 | 9 | 22 |

6-2. 伺服驱动器

本节介绍伺服单元的参数规格、外形尺寸。

6-2-1. 基本规格

| 伺服单元型号 | | DS3-21P8 | | |
|----------------|-----------|--|-------------------------|-------------------------|
| 适用电机 | 型号MS- | 80ST-M02430□□ -20P7 | 110ST-M06030□□ -21P8 | 130ST-M10015□□ -21P5 |
| | 转速 (rpm) | 额定3000/最高4000 | | 额定1500/最高2000 |
| 适用编码器 | | 标准：增量型编码器 (2500线) | | |
| 最大适用电机容量 [kW] | | 1.8 | | |
| 连续输出电流 [A rms] | | 6 | | |
| 最大输出电流 [A rms] | | 18 | | |
| 允许再生频率 (次/分) | | 31 | | |
| 输入电源 | | 三相或单相AC200~240V, 50/60Hz | | |
| 控制方式 | | 三相全波整流IGBT PWM控制 正弦波电流驱动方式 | | |
| 使用条件 | 使用温度/保管温度 | 0~+50 ℃/-20~+85 ℃ | | |
| | 使用/保管湿度 | 90%RH以下 (不结露) | | |
| | 耐振动/耐冲击强度 | 4.9m/s ² / 19.6m/s ² | | |
| 构造 | | 基座安装 | | |

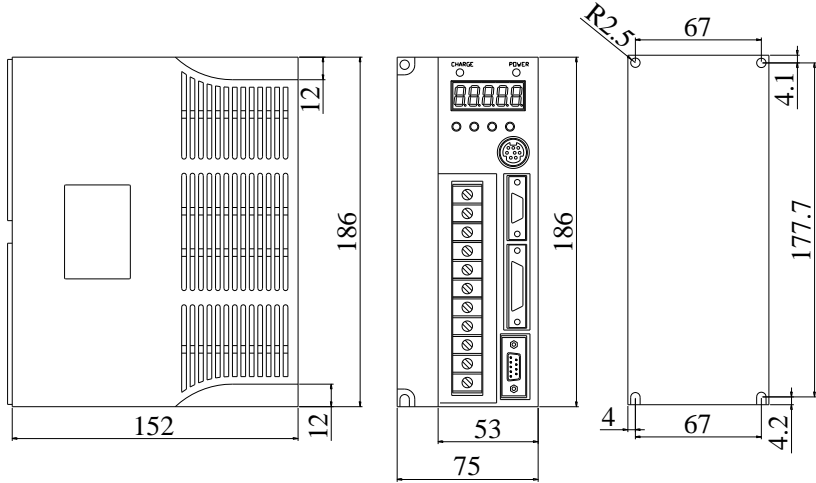
6-2-2. 性能规格

| | | | | |
|-----------------------|-------------|------------|-------------------------------|---|
| 伺服单元型号DS3- | | | 21P8 | |
| 速度、 转矩 控制 模式 | 性能 | 速度控制范围 | | 1：4000（速度控制范围的下限，以额定转矩负载时不停止为条件） |
| | | 速度变 动率 | 负载变动率 | 0～100% 负载时：±0.01%以下（额定转速时） |
| | | | 电压变动率 | 额定电压±10%：0%（额定转速时） |
| | | | 温度变动率 | 20±25℃：±0.1%以下（额定转速时） |
| | | 频率特性 | | 250Hz (JL≤JM) |
| | | 软起动时间设定 | | 0～65535ms（分别设定加速、减速） |
| | 输入 信号 | 速度指令 输入 | 指令电压 | DC±10V |
| | | | 输入阻抗 | 约13KΩ |
| | | 转矩指令 输入 | 指令电压 | DC±10V |
| | | | 输入阻抗 | 约13KΩ |
| 位置 控制 模式 | 性能 | 前馈补偿 | | 0～100%（设定分辨率为1%） |
| | | 定位完成宽度设定 | | 0～250指令单位（设定分辨率为1指令单位） |
| | 输入 信号 | 指令 脉冲 | 输入脉冲种类 | 符号+脉冲列，A、B正交脉冲 |
| | | | 输入脉冲形态 | 线驱动（+5V电平），集电极（+5V、+12V、+24V电平） |
| | | | 输入脉冲频率 | 总线驱动为500kbps；晶体管开路为200kbps |
| | | 控制信号 | | 清除信号（/CLR） |
| | | 内置集电极开路用电源 | | +5V（内藏150Ω电阻） |
| 输入 输出 信号 | 位置 输出 | 输出形式 | | A相、B相、Z相：总线差分驱动输出 Z相晶体管OC输出 |
| | | 分频比 | | 1：1 |
| | 输入 信号 | 外部输入端子个数 | | 7 |
| | | 信号的分配可变更 | | /S-ON、/P-CON、/P-OT、/N-OT、/ALM-RST、/PCL、/NCL、 /SPD-D、/SPD-A、/SPD-B、/C-SEL、/ZCLAMP、/CLR、/G-SEL |
| | 输出 信号 | 外部输出端子个数 | | 3 |
| | | 信号的分配可变更 | | /COIN、/V-CMP、/TGON、/S-RDY、/CLT、/VLT、/BK、/WARN、 /NEAR、/ALM |
| | 动态制动器（DB）功能 | | 在主电源OFF、伺服警报、伺服OFF、超程时动作 | |
| | 再生处理功能 | | 再生电阻外置 | |
| | 超程（OT）防止功能 | | P-OT，N-OT动作时，DB停止，减速停止或惯性运行停止 | |
| | 电子齿轮 | | $0.01 \leq B/A \leq 100$ | |

| | | | | |
|------|---------|----------------|------|--|
| 内置功能 | 保护功能 | | | 程序异常、参数异常、过压、欠压、再生异常、过温、过流、超速、模拟输入异常、位置偏差溢出、输出短路、电流异常、编码器断线、编码器异常、过载、运行时停电、写参数错误等。 |
| | LED显示功能 | | | 充电、电源、7段LED×5个（内置数字操作功能） |
| | 通信功能 | 通讯口1 （COM1） | 连接设备 | RS232，接电脑（PC） |
| | | | 串口参数 | 波特率19200；数据位8；停止位1；通信协议：ModbusRTU从设备；Modbus站号：1 |
| | | | 功能 | 联机调试 |
| | | 通讯口2 （COM2） | 连接设备 | RS232、RS485，接PLC、触摸屏等外部设备，接电脑（PC） |
| | | | 串口参数 | 串口参数可设置；通信协议：ModbusRTU从设备；Modbus站号可设置 |
| | | | 主要功能 | 状态显示、用户常数设定、监视显示、警报显示、特殊控制、联机调试 |

6-2-3. 伺服驱动器的安装尺寸

（单位：mm）



7 报警信息

本章主要介绍 DS3 系列伺服单元的报警信息。

报警：

| 报警代码 | 说明 | 可能原因 | 解决方法 |
|-------|-----------|------------------------------|----------------------------------|
| E-001 | 程序损坏 | 程序自检不通过 | 重新下载程序，与代理商或厂家联系 |
| E-002 | 参数损坏 | 参数自检不通过 | 重新上电即可使参数恢复默认，若反复出现问题请与代理商或厂家联系 |
| E-003 | 母线过压 | 电网电压过高或未连接再生电阻；再生电阻损坏或阻值过大 | 检查电网波动情况，连接再生电阻；检查再生电阻 |
| E-004 | 母线欠压 | 电网电压过低 | 检查电网波动情况 |
| E-005 | 再生电阻异常 | 再生电阻不起作用 | 检查再生电阻连接 |
| E-006 | 模块温度过高 | 长时间在大负载下运行，导致功率模块温度过高；环境温度过高 | 减小负载，增强通风措施，检查伺服使能时风扇是否转动；降低环境温度 |
| E-007 | 过流 | 驱动器UVW输出短路或电机故障 | 更换损坏电机，检查电机UVW连接 |
| E-008 | 超速 | 电机转速过快，电机UVW连接错误 | 确认是否有外力使电机旋转超速，检查电机UVW连接 |
| E-009 | 模拟量输入异常 | 两路模拟量校零时输入电压不正确 | 模拟量校零时输入正确电压 |
| E-010 | 位置偏移过大 | 位置控制时，给定位置与实际位置之差超过限值 | 观察电机是否堵转，降低位置给定速度，增大偏差脉冲限值P5-05 |
| E-011 | 电机UVW短路 | 上电第一次运行自检时发现外部短路 | 检查电机UVW连接，更换损坏电机 |
| E-012 | 电机UVW电流异常 | 电流采集电路故障 | 检查电机配线，更换伺服单元 |
| E-013 | 编码器UVW断线 | 编码器未连接，或编码器接线错误，或编码器损坏 | 检查编码器接线，断电后重新连接编码器，或更换编码器 |
| E-014 | 编码器ABZ断线 | 编码器未连接，或编码器接线错误，或编码器损坏 | 检查编码器接线，断电后重新连接编码器，或更换编码器 |
| E-015 | 速度变化过大（编 | 编码器接线错误，或编码 | 检查编码器接线，给编码器线增加屏 |

7 报警信息

| | | | |
|-------|---------|-------------|--------------------------|
| | 码器反馈异常) | 器线受到强烈外部干扰 | 蔽层 |
| E-016 | 过载 | 超额定负载运行时间过长 | 减少超额定负载运行时间，或更换额定功率更大的电机 |
| E-017 | 运行时停电 | 运行时电网断电 | 重新上电，等待母线电压稳定后即可解决 |



无锡市信捷科技电子有限公司

江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路 100 号

创意产业园 7 号楼四楼

邮编： 214072

电话： (0510) 85134136

传真： (0510) 85111290

Xinje Electronic Co., Ltd.

4th Floor Building 7, Originality Industry park, Liyuan

Development Zone, Wuxi City, Jiangsu Province

214072

Tel: 86-510-85134136

Fax: 86-510-85111290