

 在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与该伺服单元操作相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对伺服单元中所有不必做或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本使用手册中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。

 本使用手册的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

# 前 言

## 尊敬的客户：

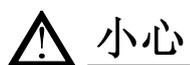
感谢您选择广州数控设备有限公司的产品！

本使用手册介绍了 Di20 交流伺服驱动单元的性能和安装、连接、调试、运行、维护等说明，为了保证产品安全、有效地工作，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本使用手册。

为了避免操作人员和其他人的人身伤害，以及机械设备的损坏，阅读本使用手册时，敬请特别注意以下警告标识：



如果进行错误操作，可能会造成重伤或死亡。



如果进行错误操作，可能会造成中等程度的受伤或轻伤，以及导致物质上的损失。



表示不注意该提示，可能会出现不希望的结果和状态。



提醒用户操作中的关键要求，重要指示。



表示禁止（绝对不能做的事）。



表示强制（必须要做的事）。

 危险

请用合适的力紧固主电路各接线端子



不遵循该指示，可能会导致接线松动而打火，容易形成火灾。

请将驱动单元安装在不可燃物体上，且远离易燃物。



不遵循该指示，可能会发生火灾。

接线前，请确认输入电源是否处于断电状态。



不遵循该指示，可能会导致触电。

伺服单元接地端子PE一定要接地。



不遵循该指示，可能会导致触电。

请由专业电气工程技术人员进行布线或检修。



不遵循该指示，可能会导致触电或火灾。

若需移动、配线、检查或保养，则应在电源关断5分钟后才可进行。



不遵循该指示，可能会导致触电。

严格按照使用手册中提供的接线方法配线。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏和电击。

请务必将电源端子和电机输出端子拧紧。



不遵循该指示，可能会发生火灾。

请不要用湿手操作开关。



不遵循该指示，可能会导致触电。

请不要将手伸入伺服单元内。



不遵循该指示，可能会导致触电。

当通电或在运行时，请不要打开端子排的盖板。



不遵循该指示，可能会导致触电。

请勿直接触摸驱动单元主电路接线端子。



不遵循该指示，可能会导致触电。

 **危险**

电源恢复后驱动单元可能会突然启动，不可马上操作伺服电机轴连装置。



不遵循该指示，可能会造成人身伤害。

不要阻止热扩散或者将异物置于散热风扇、散热器内。



不遵循该指示，可能会导致损坏或火灾。

不可将电缆置于锋利的边缘，不可使电缆受重载或张力



不遵循该指示，可能会导致电击、故障或损坏。

在端子排上的盖板拆下时，请不要带电操作伺服驱动装置。



不遵循该指示，可能会导致触电。

 **小心**

电机必须配适当的伺服单元。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

各端子上所加载的电压等级，必须符合使用手册上所规定的电压等级。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

电机空载试运行成功后，才可进行负载运行



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

报警发生后，请先排除故障，然后才可以运行。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

电机运输过程中、不可把握电缆和电机轴。

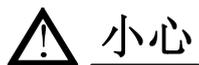


不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

如果主轴驱动单元的元件有缺少或损坏，请不要运行，立即联系销售商。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。



请勿将电源输入线R、S、T连接到电机输出线的U、V、W端子上。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

请不要频繁的打开/关断输入电源。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

运行中请不要触摸电机及伺服单元的散热装置，因为它们可能产生高温。



不遵循该指示，可能会导致烫伤。

不能对参数进行极端的调整和修改。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

请不要私自修改、拆卸或修理驱动单元。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

报废后的驱动单元，内部电子器件只能作工业废物处理，不可重复使用。



不遵循该指示，可能会导致事故发生。



# 目 录

<b>第一章 产品介绍</b> .....	<b>1</b>
1.1 基础知识 .....	1
1.2 产品到货后的确认 .....	8
1.2.1 伺服电机型号说明 .....	8
1.2.2 伺服单元型号说明 .....	10
1.2.3 伺服单元外观 .....	11
1.3 技术规格 .....	12
1.3.1 伺服电机技术规格 .....	12
1.3.2 伺服驱动单元技术规格 .....	17
1.4 订货指导 .....	18
1.4.1 订货型号说明 .....	18
1.4.2 产品出厂标配附件 .....	19
<b>第二章 安装</b> .....	<b>20</b>
2.1 伺服电机 .....	20
2.1.1 伺服电机安装尺寸 .....	20
2.1.2 伺服电机的安装 .....	23
2.2 伺服单元 .....	24
2.2.1 Di20 安装尺寸 .....	24
2.2.2 Di20 安装间隔 .....	26
<b>第三章 连接</b> .....	<b>28</b>
3.1 外围设备的连接 .....	29
3.2 主回路端子连接及说明 .....	31
3.3 控制信号的连接 .....	33
3.3.1 CN1 引脚定义 .....	33
3.3.2 输入信号说明 .....	35
3.3.3 输出信号说明 .....	40
3.4 反馈信号的连接 .....	43
3.4.1 CN2 引脚定义 .....	43
3.4.2 CN2 引脚说明 .....	43
3.5 不同工作方式的接线示例 .....	46
3.5.1 速度工作方式接线 .....	46
3.5.2 位置工作方式接线 .....	47
<b>第四章 显示与操作</b> .....	<b>48</b>
4.1 操作面板 .....	48
4.2 显示菜单 .....	48
4.3 状态监视 .....	49
4.4 参数设置 .....	51
4.5 参数管理 .....	53

<b>第五章 调试运行</b> .....	<b>55</b>
5.1 手动、点动运行.....	56
5.1.1 手动运行.....	57
5.1.2 点动运行.....	58
5.2 速度方式运行.....	59
5.2.1 外部模拟电压指令.....	59
5.2.2 内部数字指令.....	61
5.3 位置方式运行.....	63
<b>第六章 功能调试</b> .....	<b>65</b>
6.1 基本性能参数调试说明.....	65
6.2 抱闸释放信号的应用.....	67
6.3 电机旋转方向的切换.....	70
6.4 位置反馈信号输出.....	72
6.5 位置方式的功能调试.....	73
6.5.1 位置指令电子齿轮比.....	73
6.5.2 位置输出电子齿轮比.....	74
6.5.3 位置到达信号 (COIN).....	75
6.5.4 脉冲偏差清零 (CLE).....	75
6.5.5 脉冲指令禁止 (INH).....	76
6.6 速度方式的功能调试.....	76
6.6.1 模拟指令的调整.....	76
6.6.2 速度到达信号 (SCMP).....	77
6.6.3 零箝位 (ZSL).....	77
<b>第七章 参数</b> .....	<b>78</b>
7.1 参数一览表.....	78
7.2 参数意义详述.....	80
<b>第八章 异常及处理</b> .....	<b>86</b>
8.1 使用不当产生的异常.....	86
8.1.1 速度方式.....	86
8.1.2 位置方式.....	87
8.2 报警代码的意义及处理.....	88
8.3 伺服单元和伺服电机的检修与维护.....	92
<b>附录 A 型号代码参数与进给伺服电机对照表</b> .....	<b>93</b>
<b>附录 B 外围设备的选择</b> .....	<b>95</b>
B.1 外置制动电阻 (选配设备).....	95
B.2 断路器及接触器 (必需设备).....	96
B.3 三相交流滤波器 (推荐设备).....	96
B.4 隔离变压器 (必需设备).....	97



## 第一章 产品介绍

### 1.1 基础知识

#### ➤ 交流伺服驱动系统基本原理

交流伺服驱动系统（也称为交流伺服驱动装置，以下简称伺服系统）由交流伺服驱动单元和交流伺服电动机（三相永磁同步伺服电机，以下简称伺服电机）组成。伺服单元把三相交流电整流为直流电（即：AC—DC），再通过控制功率开关管的开通和关断，在伺服电机的三相定子绕组中产生相位差120°的近似正弦波电流（即：DC—AC），该电流在伺服电机里形成旋转磁场，又因伺服电机的转子是采用强抗退磁的稀土永磁材料制成，伺服电机转子的磁场与旋转磁场相互作用产生电磁转矩驱动伺服电机转子旋转。流过伺服电机绕组的电流频率越高，伺服电机的转速越快；流过伺服电机绕组的电流幅值越大，伺服电机输出的转矩（转矩=力×力臂长度）越大。

主回路框图如图 1.1，图中 PG 为编码器。

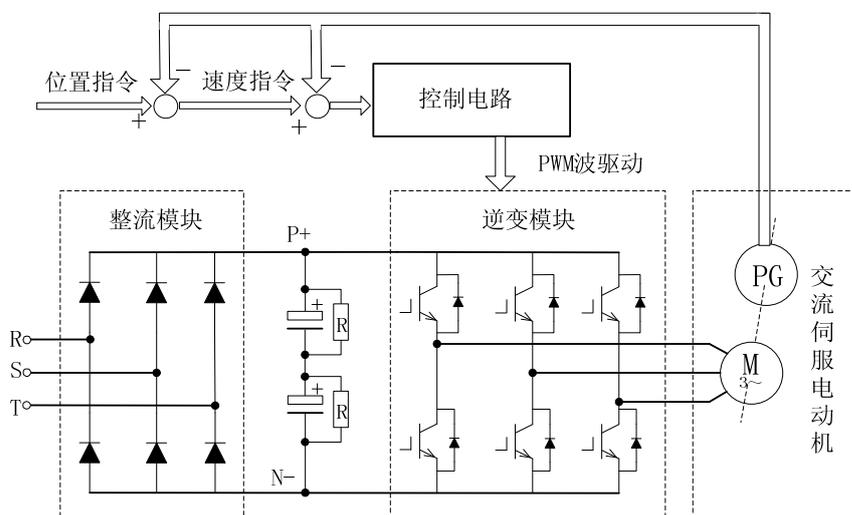


图 1.1 伺服单元主回路框图

#### ➤ 交流伺服驱动系统基本结构

伺服单元接受数控系统等控制器（也称为上位机）的速度（或位置）指令，控制伺服电机绕组的频率和大小，使伺服电机转子的转速（或转角）接近速度（或位置）指令值，并通过编码器的反馈信号来获得伺服电机转子转速（或转角）实际值与指令值的偏差，伺服单元不断调整伺服电机绕组电流的频率和大小，使得伺服电机转子转速（或转角）实际值与指令值的偏差控制在要求的范围内。伺服系统的基本结构如下图 1.2 所示。

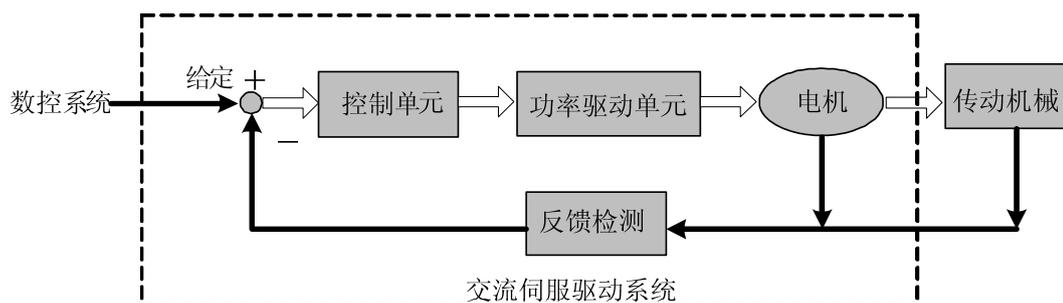


图 1.2 交流伺服系统的基本结构

➤ 控制的通用概念

- **控制**：使对象（如：伺服电机）的特性（如：转速）达到或接近预期值的过程称为控制，前述的对象称为**被控对象**，被控对象的特性称为**被控量**，实现控制的装置称为**控制器**，控制器接收的被控量的预期值（指令值）称为**给定**，被控量作为控制器的输入进而影响被控量的过程称为**反馈**，检测被控量的装置称为**反馈装置**。按被控量与给定对控制器输出变化的方向划分，反馈分为**正反馈**（方向相同）和**负反馈**（方向相反）。实现被控量控制的控制器、被控对象及反馈装置构成**控制系统**，按有、无反馈装置以及反馈单元在伺服装置中的位置，伺服装置分为闭环控制系统、开环控制系统，本书介绍的闭环控制系统均为负反馈的闭环控制系统。

在本书介绍的交流伺服驱动装置中，伺服单元是控制器，伺服电机是被控对象，电机转速（或转子的转角）为被控量，伺服电机的编码器是反馈装置，编码器检测电机的实际转速用于速度控制实现了速度反馈。因此，交流伺服驱动装置属于闭环控制系统。

- **开环控制系统**：控制系统中没有反馈装置，被控量的实际值不影响控制器的输出。如：步进电机伺服装置，步进电机伺服单元输出电流相序变化后，步进电机的转子应跟随电流相序的变化而转动，由于步进电机通常没有安装速度或位置反馈装置，当负载过重或加、减速太快时就可能导致电机转子不能准确跟随电流相序的变化而转动，也就造成了所谓的“失步”。

开环控制系统如图 1.3 所示。

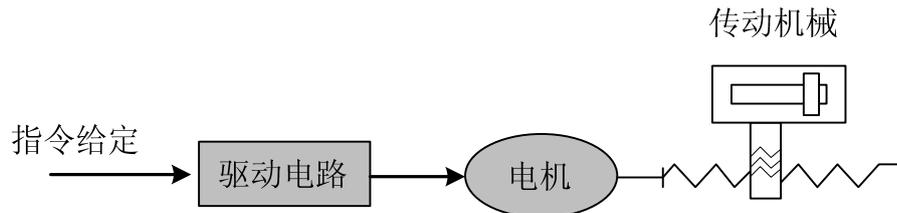


图 1.3 开环控制系统

- **闭环控制系统**：控制系统的被控量由反馈装置检出并输送给控制器，影响控制器的输出进而改变被控量。按反馈装置的检测点划分，闭环控制系统又分为**全闭环控制系统**和**半闭环控制系统**。反馈装置直接检测被控量用于反馈的称为全闭环控制系统（如图 1.4），机械位置为被控量，用安装在机械上的光栅尺作为位置反馈装置，以伺服电机的编码器作为速度反馈装置，这个系统实现了机械位置的全闭环控制。如果没有安装光栅尺，以伺服电机的编码器同时作为位置和速度反馈装置（如图 1.5），那么，这就是一个机械位置的半闭环控制系统。

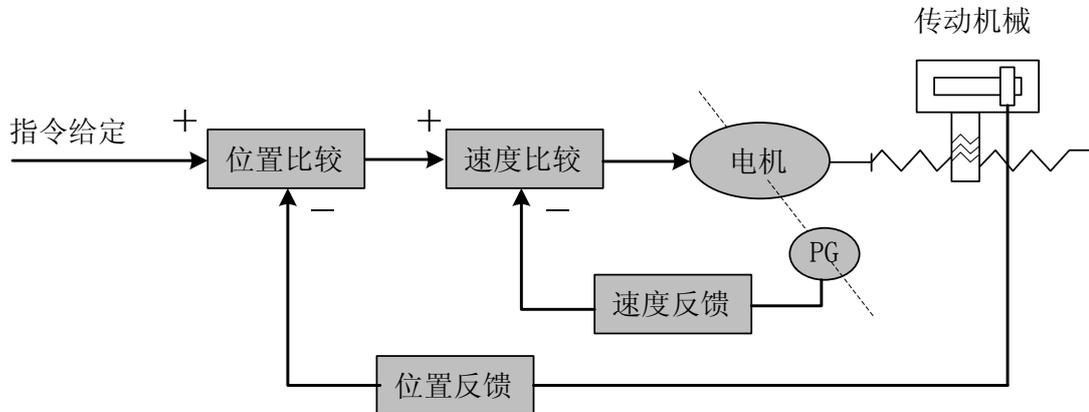


图 1.4 全闭环控制系统

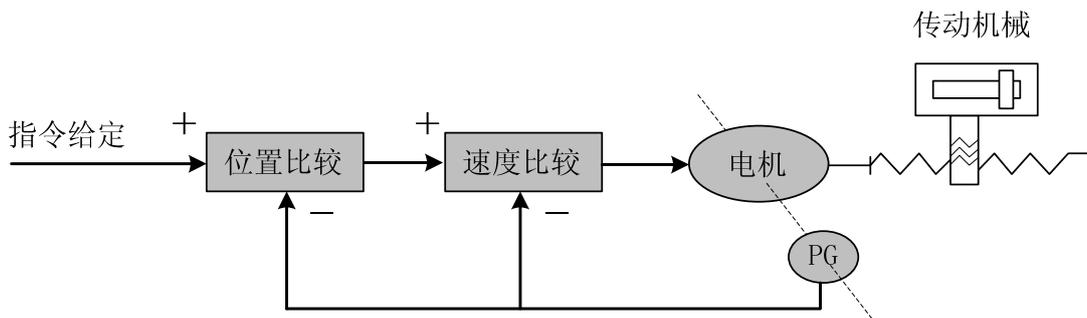


图 1.5 半闭环控制系统

- **PID 控制**：也称为 PID 调节，是控制器对输入数据（给定、反馈）进行数学处理的常用算法。P 代表比例（Proportional），表示控制器的输入和输出构成线性比例关系，比例调节系数越大，系统反应越灵敏，稳态误差越小（不能完全消除），比例调节系数过大会导致系统振荡、不稳定。I 代表积分（Integral），表示控制器的输入对时间的积分影响输出（输入逐渐影响输出），积分时间常数越大，系统越平稳，可以消除稳态误差，但也会导致系统反应迟缓。D 代表微分（Differential），表示输入的微分（输入变化的斜率）影响输出，微分控制能够预测偏差，产生超前的校正作用，减小跟随误差，改善动态性能，微分系数过大也会导致系统振荡、不稳定。比例、积分、微分三种调节相互影响，在具体的控制系统中需要配合调整 PID 控制参数达到系统反应速度、控制精度和稳定性的平衡。由于微分调节容易产生冲击和振荡，本书介绍的伺服系统采用 PI 调节，即只进行比例和积分调节。

➤ 有关伺服控制的概念

伺服系统有三种基本的控制模式：位置控制、速度控制、转矩控制，系统框图如下图 1.6 所示。

- **位置控制**：用数字脉冲或数据通信方式给定电机的转动方向和角度，伺服单元控制电机转子按给定的方向转过相应的角度。转动的角度（位置）和速度都可以控制。
- **速度控制**：用模拟电压或数据通信方式给定电机的转动方向和速度，伺服单元控制电机转子按给定的方向和速度旋转。
- **转矩控制**：用模拟电压或数据通信方式给定电机输出力矩的大小和方向，伺服单元控制电机转子的转动方向和输出转矩大小。

本书介绍的伺服系统目前不接受转矩给定信号，暂未提供转矩控制工作模式。

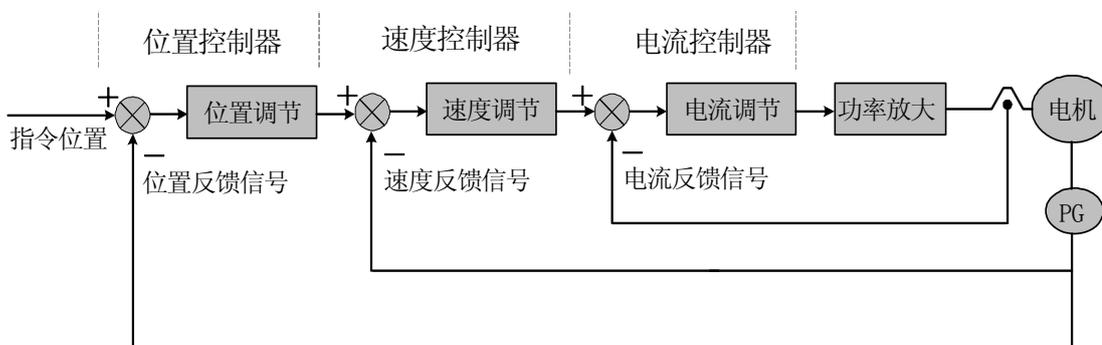


图 1.6 三环控制系统框图

➤ 伺服系统性能指标

**伺服系统动态响应特性：**指给定或负载变化时伺服系统的反应速度、动态控制误差和稳态控制误差。图 1.7 是伺服系统给定阶跃信号的响应特性图（实线为给定信号，虚线为伺服系统的输出信号，下同）：

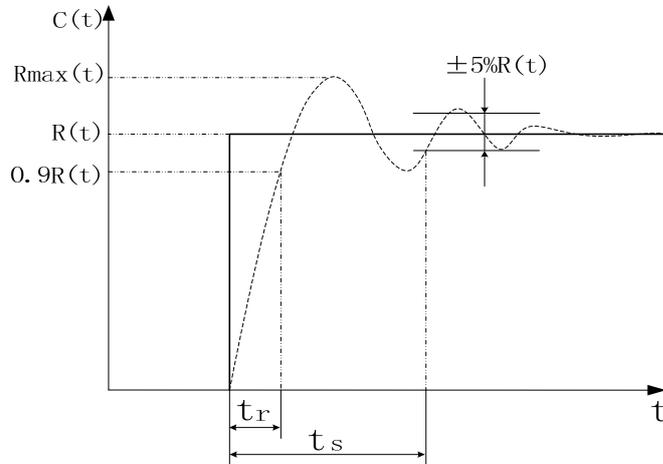


图 1.7 伺服动态响应曲线

**上升时间  $t_r$ ：**表示转速输出量从零起第一次上升到稳态值  $R(t)$  的 90% 所经过的时间，它表示动态响应快速性。

**调节时间  $t_s$ ：**在阶跃响应曲线稳态值  $R(t)$  附近取稳态值的  $\pm 5\%$  范围作为允许误差带，以响应曲线达到并不再超出该误差带的所需最小时间为调节时间，它用来衡量装置的整个调节过程快慢。

**超调量  $\sigma$ ：**表示转速输出量超出稳态值的最大转速差值 ( $R_{max}(t) - R(t)$ ) 与稳态值  $R(t)$  之比，它反映伺服装置相对稳定性，用百分数表示时，即

$$\sigma(\%) = \frac{R_{max}(t) - R(t)}{R(t)} \times 100\%$$

**稳态误差：**系统响应在转速进入稳态后，系统的期望输出稳态值与实际输出之差。

**伺服系统静态性能：**在伺服控制系统中，最重要的是稳定性问题。伺服系统的静态性能指标主要是定位精度，指的是系统过渡过程终了时实际状态与期望状态之间的偏差程度。影响伺服系统稳态精度的原因有位置测量装置的误差，也有系统误差，与系统本身的结构和参数有关。图 1.8 为位置伺服系统静态曲线图。

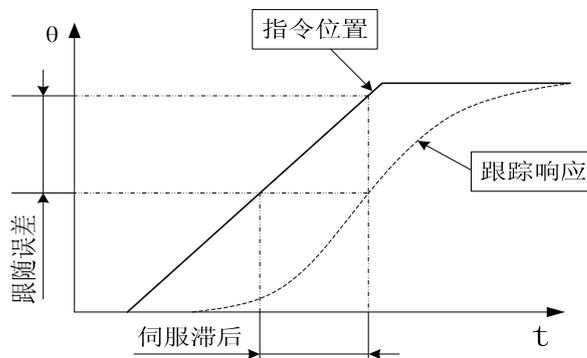


图 1.8 位置伺服静态曲线

**跟随误差：**为指令信号要求工作台移动的位置(指令位置)和工作台实际移动位置之差，即跟随误差 = (指令位置值) - (实际位置值)

**伺服刚性：**伺服系统抵抗负载干扰带来位置偏差的能力。

## ➤ 伺服单元容量选择

伺服单元容量的确定，必须综合考虑负荷惯量、负荷转矩、要求的定位精度、要求的最高速度，建议按下述步骤考虑：

(1)、计算负荷惯量、负荷转矩、加减速转矩；

① 转矩计算 负载转矩是由于驱动系统的摩擦力和切削力所引起

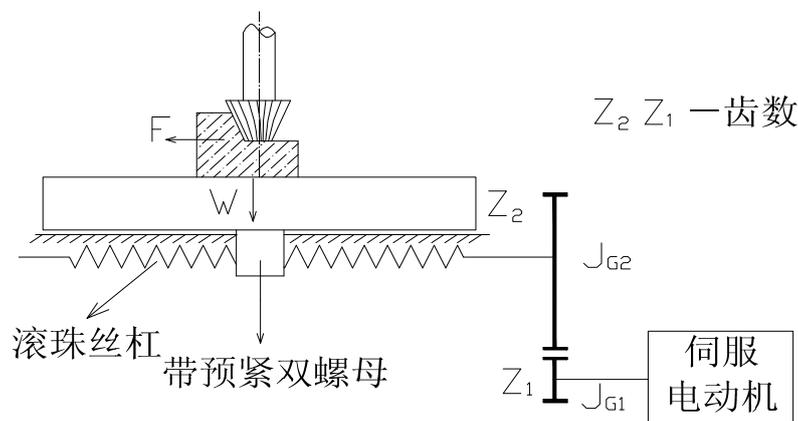
$$2\pi M = FL$$

M —— 电动机轴扭矩；

F —— 使机械部件沿直线方向移动所需力；

L —— 电动机转一圈 ( $2\pi \text{ rad}$ ) 时，机械移动距离。

$2\pi M$  是电动机以扭矩  $M$  转一圈时电动机所做的功，而  $FL$  是以力  $F$  机械移动  $L$  距离时所做的机械功。在实际机床上，由于存在传动效率和摩擦系数因素，滚珠丝杠克服外部载荷  $P$  做等速运动所需力矩，如图：



伺服进给驱动系统一例

应按下式计算：

$$M_1 = \left( K \frac{F_{a0} h_{sp}}{2\pi} + \frac{P h_{sp}}{2\pi\eta_1} + M_B \right) \frac{Z_1}{Z_2}$$

$M_1$  —— 等速运动时的驱动力矩 ( $\text{N}\cdot\text{mm}$ )；

$K \frac{F_{a0} h_{sp}}{2\pi}$  —— 双螺母滚珠丝杠的预紧力矩 ( $\text{N}\cdot\text{mm}$ )；

$F_{a0}$  —— 预紧力 (N)，通常预紧力取最大轴向工作负荷  $F_{maz}$  的 1/3，即  $F_{a0} = 1/3 F_{maz}$ ，当  $F_{maz}$  难于计算时，可采用  $F_{a0} = (0.1 \sim 0.12) C_a$  (N)；

$C_a$  —— 滚珠丝杠副的额定载荷，在产品样本中可查到；

$h_{sp}$  —— 丝杠导程 (mm)；

$K$  —— 滚珠丝杠预紧力矩系数，取 0.1—0.2；

$P$  —— 加在丝杠轴向的外部载荷 (N)， $P = F + \mu W$ ；

$F$  —— 作用于丝杠轴向的切削力 (N)；

$W$  —— 法向载荷 (N)， $W = W_1 + P_1$ ；

- $W_1$  —— 移动部件重力 (N)，包括最大承载重力；
- $P_1$  —— 有夹板夹持时（如主轴箱）的夹板夹持力；
- $\mu$  —— 导轨摩擦系数，粘贴聚四氟乙烯板的滑动导轨副  $\mu=0.09$ ，有润滑条件时，  
 $\mu=0.03-0.05$ ，直线滚动导轨  $\mu=0.003-0.004$ ；
- $\eta_1$  —— 滚珠丝杠的效率，取  $0.90-0.95$ ；
- $M_B$  —— 支撑轴承的摩擦力矩，亦叫启动力矩 (N·m)，可以从滚珠丝杠专用轴承样本中找到；
- $z_1$  —— 齿轮 1 的齿数；
- $z_2$  —— 齿轮 2 的齿数。

最后按满足下式的条件选伺服电动机： $M_1 \leq M_s$ 。式中  $M_s$  是伺服电动机的额定转矩。

② 惯量匹配计算

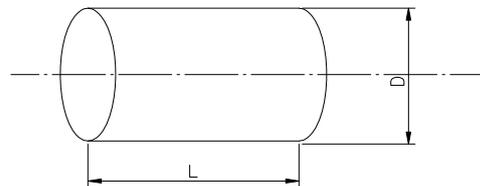
通常在电动机惯量  $J_M$  与负载惯量  $J_L$ （折算至电动机轴）或总惯量  $J_r$  之间，推荐下列匹配关系：

$$\frac{1}{4} \leq \frac{J_L}{J_M} \leq 1 \quad \text{或} \quad 0.5 \leq \frac{J_M}{J_r} \leq 0.8 \quad \text{或} \quad 0.2 \leq \frac{J_L}{J_r} \leq 0.5$$

电动机的转子惯量  $J_M$ ，可从产品样本或说明书中查到。下面介绍负载惯量的计算方法：

1、回转体的惯量 滚珠丝杠、联轴节、齿轮、齿形皮带轮等，均属于回转体。

$$J = \frac{\pi\gamma}{32 \times g} D^4 L (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$



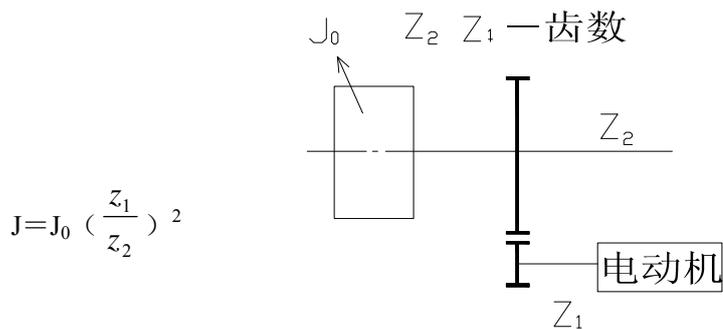
- $\gamma$  —— 回转体材料的密度 ( $\text{kg} \cdot \text{m}^3$ )；
- $D$  —— 回转体直径 (cm)；
- $L$  —— 回转体长度 (cm)；
- $g$  —— 重力加速度， $g=980\text{cm/s}^2$ 。

2、直线运动物体的惯量

$$J = \frac{W}{g} \left( \frac{L}{2\pi} \right)^2 (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

- $W$  —— 直线运动物体的重力 (N)；
- $L$  —— 电动机转一圈时物体移动的距离 (cm)，若电动机与丝杠直连，则  
 $L = \text{丝杠导程 } h_{sp}$ 。

3、减速传动时折算到电机轴上的惯量，齿轮、齿形皮带传动减速时，折算到电机轴上的惯量。



负载惯量计算参看图，折算到电机轴上的负载惯量  $J_L$  为：

$$J_L = J_{G1} + \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2 \left[ (J_{G2} + J_S) + \frac{W}{g} \left(\frac{L}{2\pi}\right)^2 \right] (\text{kg}\cdot\text{m}^2)$$

$J_{G1}$  —— 齿轮 1 的惯量 ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ )；

$J_{G2}$  —— 齿轮 2 的惯量 ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ )；

$J_S$  —— 滚珠丝杠的惯量 ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ )。

③ 定位加速时的最大转矩  $M$  的计算

$$M = \frac{2\pi n_m}{60t_a} (J_M + J_L) + M_L$$

$n_m$  —— 快速移动的电机转速 ( $\text{r}/\text{min}$ )

$t_a$  —— 加速、减速时间 ( $\text{s}$ )，按  $t_a \approx 3/K_S$ ，取 150–200ms；

$K_S$  —— 系统的开环增益，通常取  $8\text{s}^{-1}$ – $25\text{s}^{-1}$ ，加工中心一般取

$$K_S = 20\text{s}^{-1} \text{左右；}$$

$M_L$  —— 负载转矩 ( $\text{N}\cdot\text{m}$ )。

(2) 初步确定机械齿轮比

根据要求的最高速度和电机的最高转速计算出最大机械减速比，用此减速比和电机的最小回转单位核算能否满足最小位置单位的要求，如果位置精度要求较高，可增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用转速更高的电机。

(3) 核算惯量和转矩

用机械减速比把负荷惯量和负荷转矩折算到电机轴上，折算出的惯量应不大于电机转子惯量的 5 倍，折算出的负荷转矩、有效转矩应不大于电机额定转矩。如果不能满足上述要求，可采取增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用容量更大的电机。

## 1.2 产品到货后的确认

收货后请及时按照下面项目进行检查，如有任何疑问，请与供应商或我公司联系。

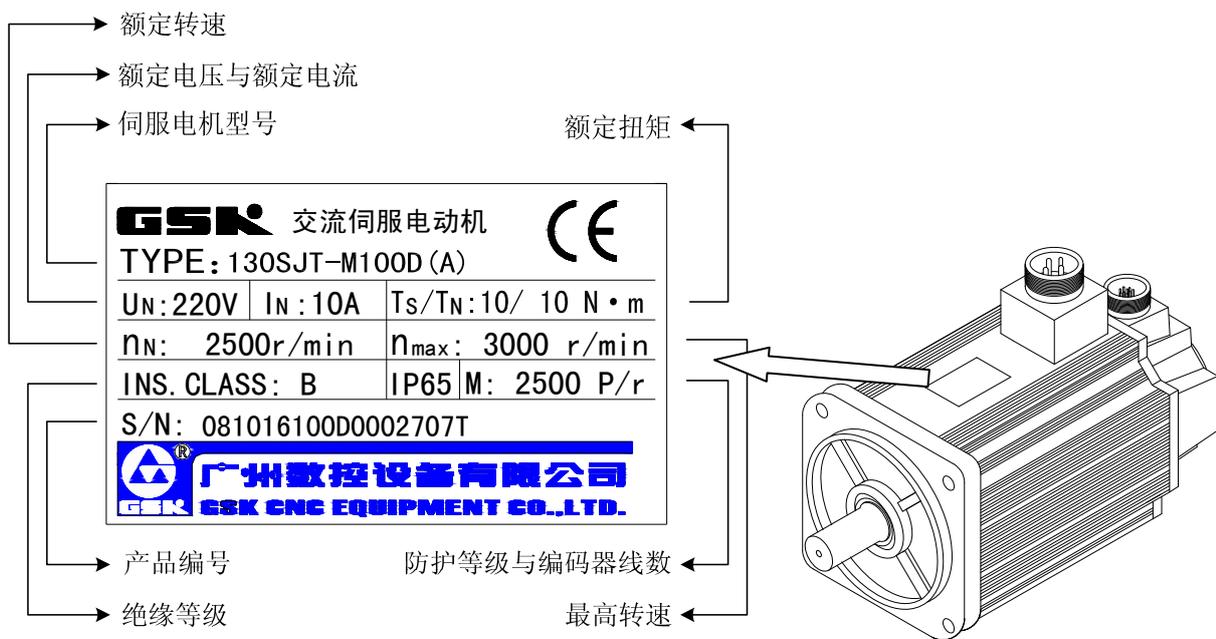
检查项目	备注
核对伺服单元和伺服电机，确认是否为所订货物？	请通过伺服单元和伺服电机的铭牌确认。
检查配件是否齐全？	请核对装箱单上配件内容，若装箱单上内容和配件不符，请参照 1.4 节订货指导。
货物是否因运输受损？	请检查货物的整体外观，应完整、无损伤。
是否有螺丝松动？	请用螺丝刀检查是否有松动的地方。

### 注意

- 1、受损或零件不全的交流伺服驱动单元不可以进行安装；
- 2、运行交流伺服驱动单元必须与性能匹配的伺服电机配套使用。

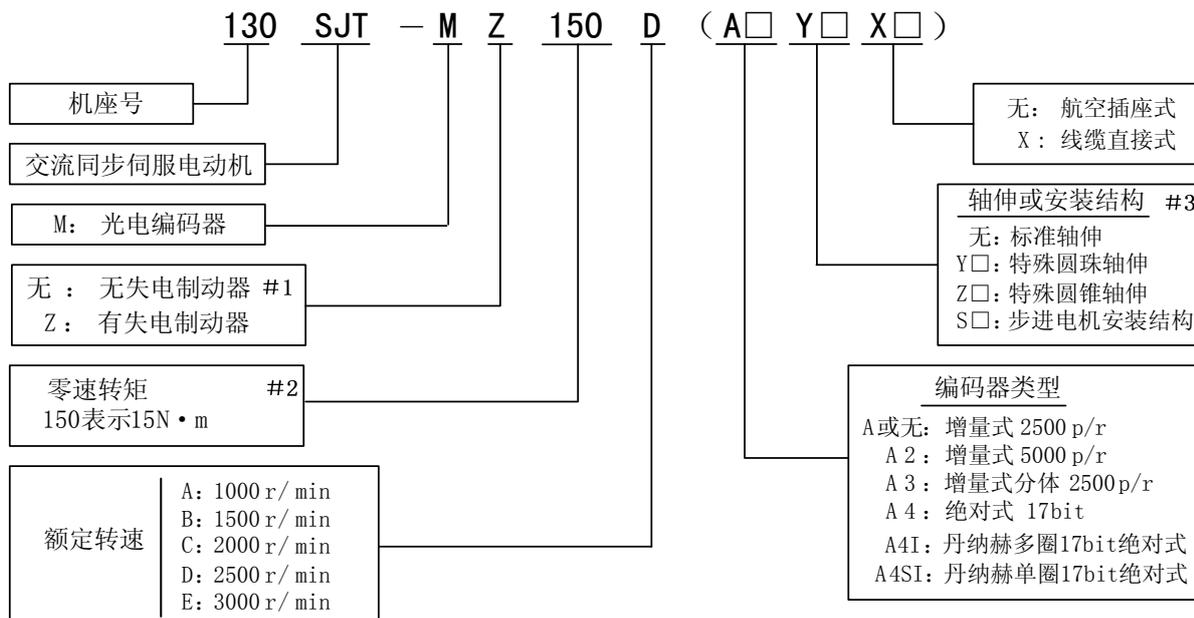
### 1.2.1 伺服电机型号说明

铭牌示例：





伺服电机的型号说明：



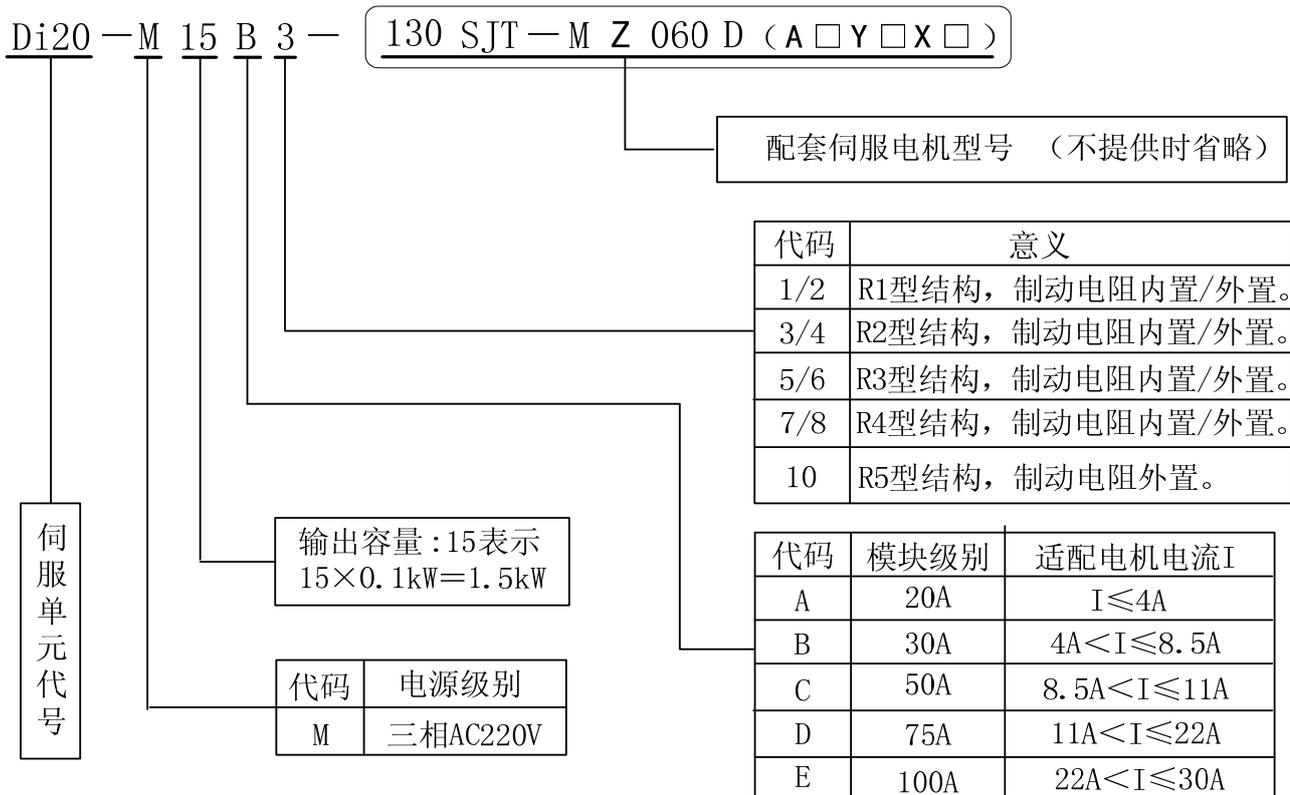
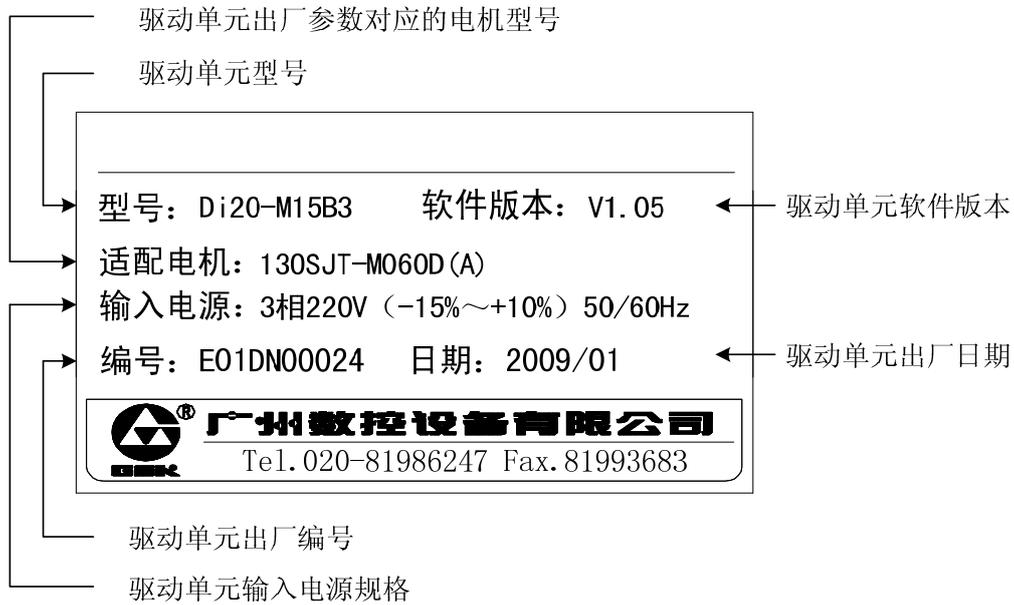
#1: 失电制动器的工作电源为 DC  $(0.9 \sim 1.1) \times 24V$ ，接口为 3 芯插座，1、2 脚为电源端（不分极性），3 脚为接地端，当 1、2 脚接通电源时，失电制动器不制动；当电源断开时，其制动，失电制动器动作时间  $\leq 0.1s$ 。

#2: 用三位数字 150 表示其值为三位数字  $150 \times 10^{-1} = 15$ ，单位为  $N \cdot m$ 。

#3: ‘□’ 为数字代号，某一数字具体表示的特殊轴伸需参看该电机的安装外形图。

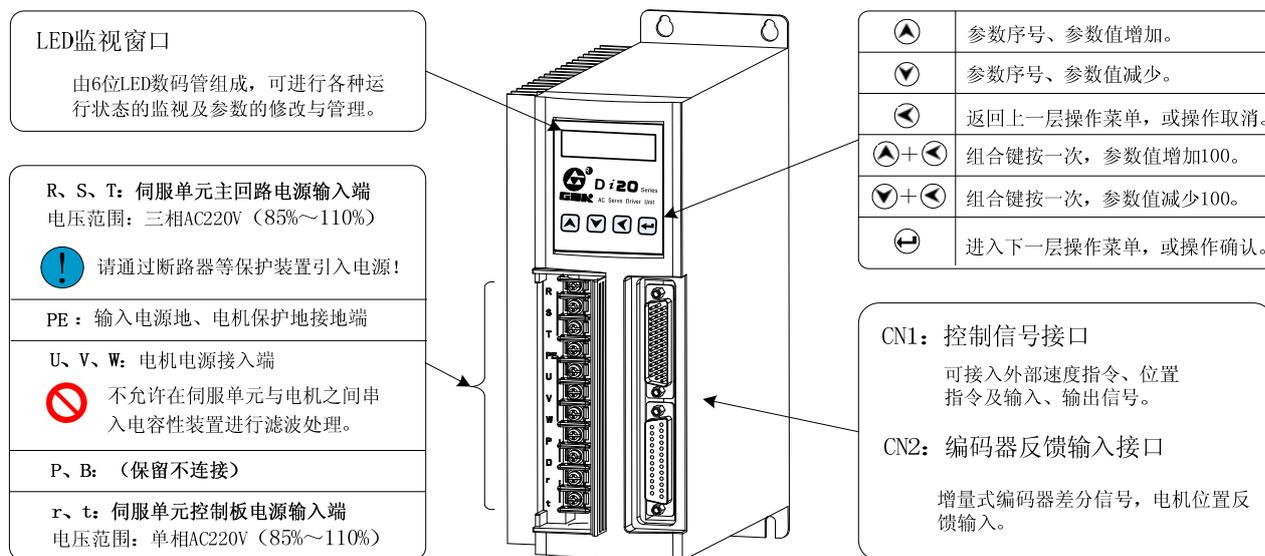
### 1.2.2 伺服单元型号说明

铭牌示例:

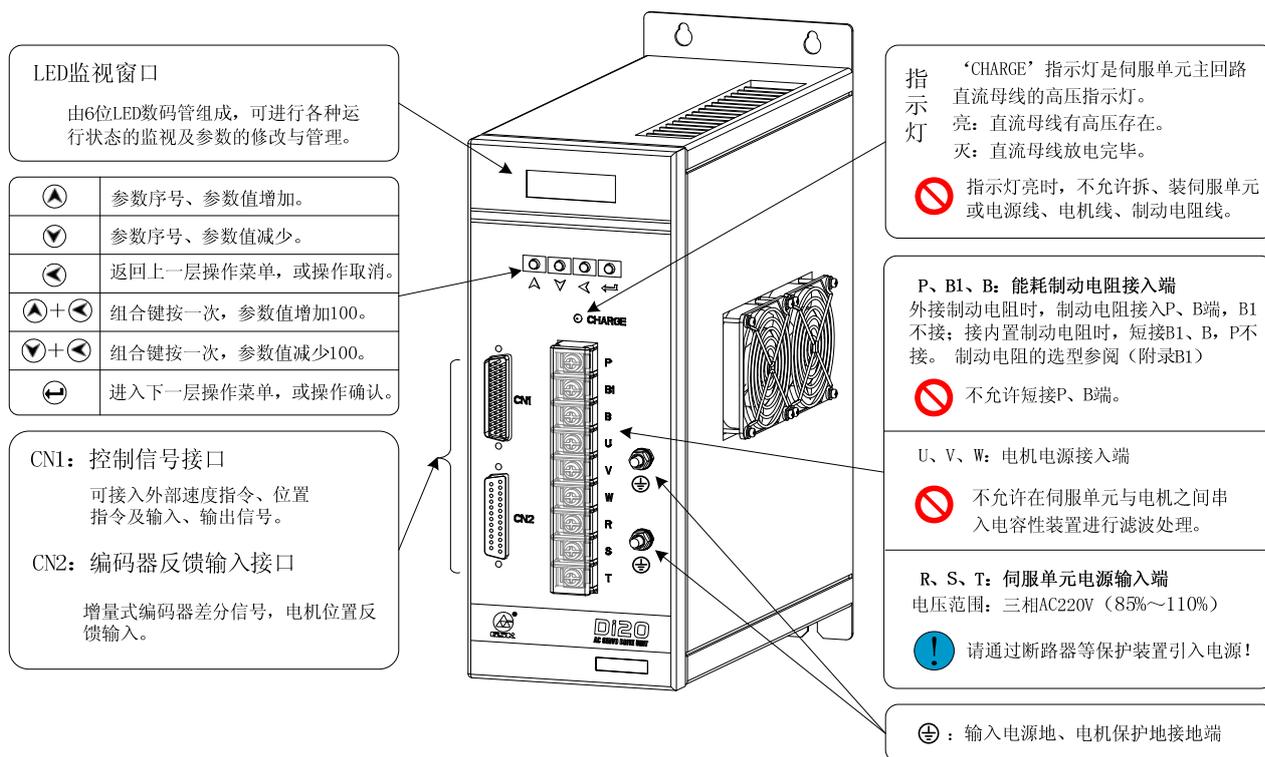


## 1.2.3 伺服单元外观

### ● Di20-R1 型结构各部分的功能（同 R2、R3 型结构）



### ● Di20-R5 型结构各部分的功能



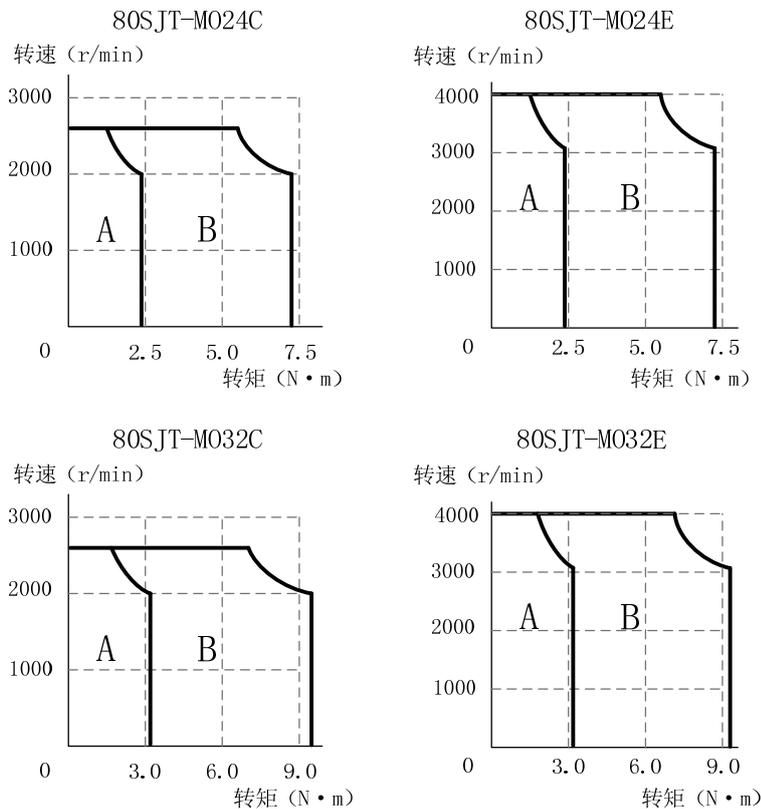
### 1.3 技术规格

#### 1.3.1 伺服电机技术规格

表 1-1 80SJT 系列电机的主要技术参数

项 目 \ 型 号	80SJT-M024C	80SJT-M024E	80SJT-M032C	80SJT-M032E
额定功率 (kW)	0.5	0.75	0.66	1.0
极对数	4			
额定电流 (A)	3	4.8	5	6.2
零速转矩 (N·m)	2.4	2.4	3.2	3.2
额定转矩 (N·m)	2.4	2.4	3.2	3.2
最大转矩 (N·m)	7.2	7.2	9.6	9.6
额定转速 (r/min)	2000	3000	2000	3000
最高转速 (r/min)	2500	4000	2500	4000
转动惯量 (kg·m <sup>2</sup> )	0.83×10 <sup>-4</sup>	0.83×10 <sup>-4</sup>	1.23×10 <sup>-4</sup>	1.23×10 <sup>-4</sup>
重量 (kg)	2.8	2.9	3.4	3.5
绝缘等级	F (GB 755—2008)			
振动等级	R (GB 10068—2008)			
防护等级	IP65 (GB 4208—2008/IEC 60529: 2001, GB/T 4942.1—2006)			
安装型式	IMB5 (凸缘安装) (GB/T 997—2008 / IEC 60034-7:2001)			
工作制	S1 (连续工作制) (GB 755—2008)			
失电制动器	暂无			
适配编码器	增量式 2500 p/r、5000 p/r 等, 绝对式编码器 17bit 单圈或多圈。			

下面是伺服电机的转矩—转速特性图 (T—M), A: 连续工作区; B: 短时工作区。

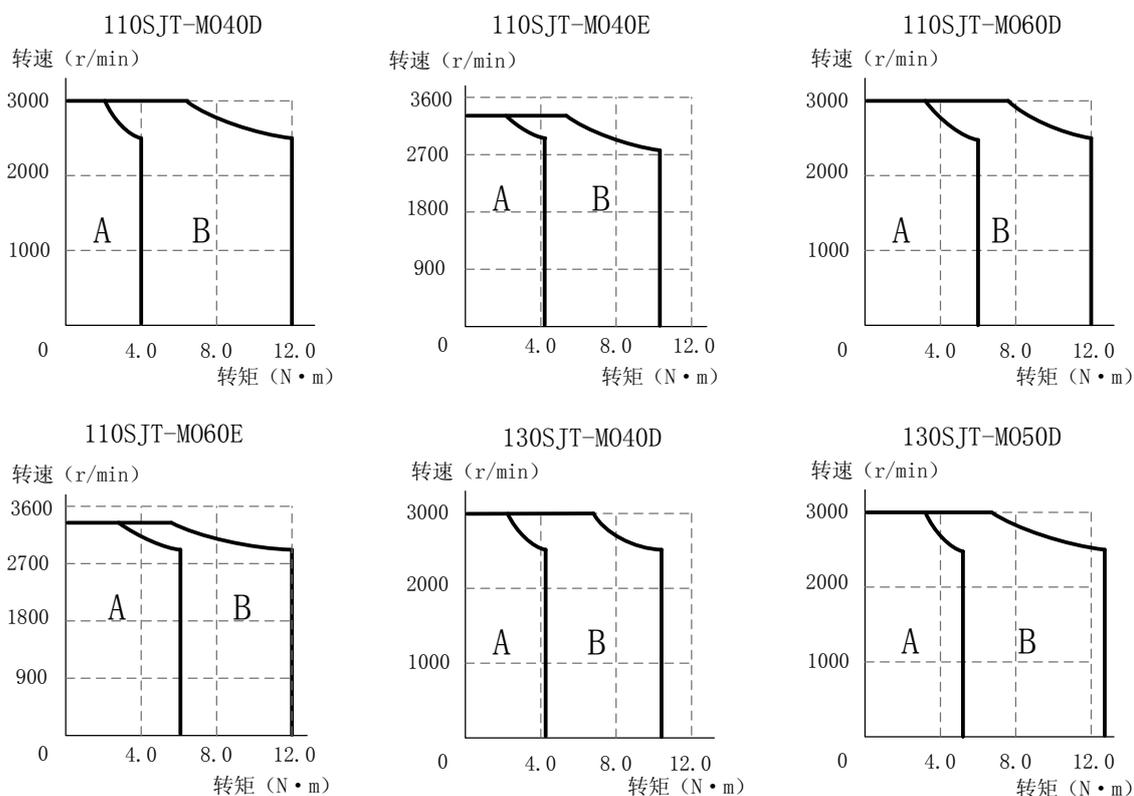


## 第一章 产品介绍

表 1-2 110SJT 系列、130SJT 系列电机的主要技术参数

项目 \ 型号	110SJT-M 040D	110SJT-M 040E	110SJT-M 060D	110SJT-M 060E	130SJT-M 040D	130SJT-M 050D
额定功率 (kW)	1.0	1.2	1.5	1.8	1.0	1.3
极对数	4					
额定电流 (A)	4.5	5	7	8	4	5
零速转矩 (N·m)	4	4	6	6	4	5
额定转矩 (N·m)	4	4	6	6	4	5
最大转矩 (N·m)	12	10	12	12	10	12.5
额定转速	2500	3000	2500	3000	2500	2500
最高转速	3000	3300	3000	3300	3000	3000
转动惯量	$0.68 \times 10^{-3}$	$0.68 \times 10^{-3}$	$0.95 \times 10^{-3}$	$0.95 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$
重量 (kg)	6.1	6.1	7.9	7.9	6.5	6.5
带失电制动器的电机重量 (kg)	7.7	7.7	9.5	9.5	8.1	8.1
绝缘等级	B (GB 755-2008)					
振动等级	R (GB 10068-2008)					
防护等级	IP65 (GB/T4942.1-2006)					
安装型式	IMB5 (凸缘安装) (GB/T 997-2008 / IEC 60034-7:2001)					
工作制	S1 (连续工作制) (GB 755-2008)					
适配编码器	增量式 2500 p/r、5000 p/r 等, 绝对式编码器 17bit 单圈或多圈。					

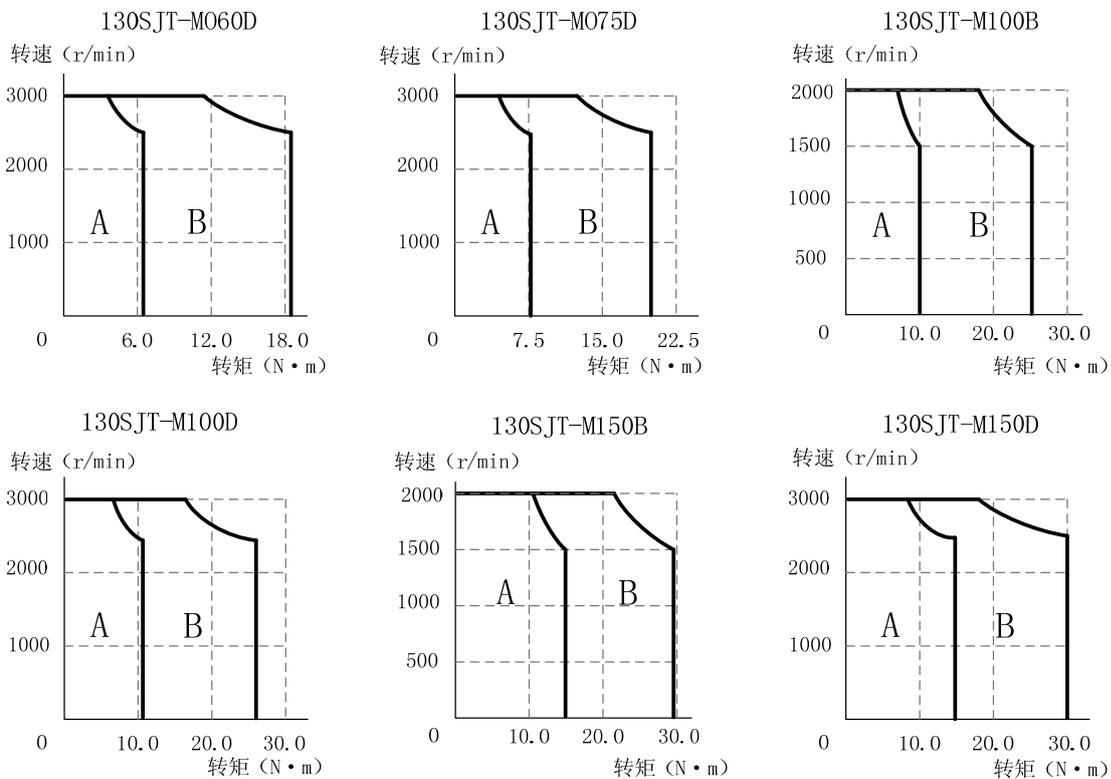
下面是伺服电机的转矩—转速特性图 (T—M), A: 连续工作区; B: 短时工作区。



续表 1-2 110SJT 系列、130SJT 系列电机的主要技术参数

项目 \ 型号	130SJT-M060D	130SJT-M075D	130SJT-M100B	130SJT-M100D	130SJT-M150B	130SJT-M150D
额定功率 (kW)	1.5	1.88	1.5	2.5	2.3	3.9
极对数	4					
额定电流 (A)	6	7.5	6	10	8.5	14.5
零速转矩 (N·m)	6	7.5	10	10	15	15
额定转矩 (N·m)	6	7.5	10	10	15	15
最大转矩 (N·m)	18	20	25	25	30	30
额定转速	2500	2500	1500	2500	1500	2500
最高转速	3000	3000	2000	3000	2000	3000
转动惯量	$1.33 \times 10^{-3}$	$1.85 \times 10^{-3}$	$2.42 \times 10^{-3}$	$2.42 \times 10^{-3}$	$3.1 \times 10^{-3}$	$3.6 \times 10^{-3}$
重量 (kg)	7.2	8.1	9.6	9.7	11.9	12.7
带失电制动器的电机重量 (kg)	10.1	11	12.5	12.6	14.8	15.6
绝缘等级	B (GB 755-2008)					
振动等级	R (GB 10068-2008)					
防护等级	IP65 (GB/T4942.1-2006)					
安装型式	IMB5 (凸缘安装) (GB/T 997-2008 / IEC 60034-7:2001)					
工作制	S1 (连续工作制) (GB 755-2008)					
适配编码器	增量式 2500 p/r、5000 p/r 等, 绝对式编码器 17bit 单圈或多圈。					

下面是伺服电机的转矩—转速特性图 (T—M), A: 连续工作区; B: 短时工作区。

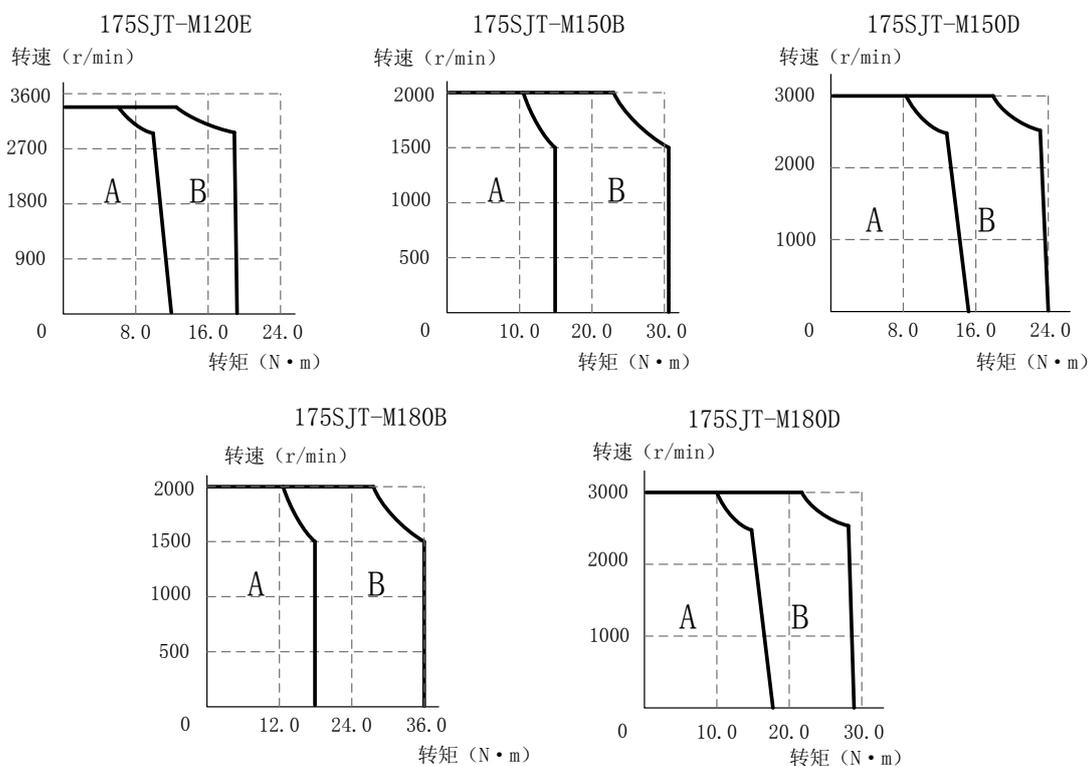


# 第一章 产品介绍

表 1-3 175SJT 系列电机的主要技术参数

项 目 \ 型 号	175SJT-M120E	175SJT-M150B	175SJT-M150D	175SJT-M180B	175SJT-M180D
额定功率 (kW)	3	2.4	3.1	2.8	3.8
极对数	3				
额定电流 (A)	13	11	14	15	16.5
零速转矩 (N·m)	12	15	15	18	18
额定转矩 (N·m)	9.6	15	12	18	14.5
最大转矩 (N·m)	19.2	30	24	36	29
额定转速	3000	1500	2500	1500	2500
最高转速	3300	2000	3000	2000	3000
转动惯量	$5.1 \times 10^{-3}$	$5.1 \times 10^{-3}$	$5.1 \times 10^{-3}$	$6.5 \times 10^{-3}$	$6.5 \times 10^{-3}$
重量 (kg)	18.9	18.5	19	22.8	22.9
带失电制动器的电机重量 (kg)	24.5	24.1	24.6	28.4	28.5
绝缘等级	B (GB 755-2008)				
振动等级	R (GB 10068-2008)				
防护等级	IP65 (GB/T4942.1-2006)				
安装型式	IMB5 (凸缘安装) (GB/T 997-2008 / IEC 60034-7:2001)				
工作制	S1 (连续工作制) (GB 755-2008)				
适配编码器	增量式 2500 p/r、5000 p/r 等, 绝对式编码器 17bit 单圈或多圈。				

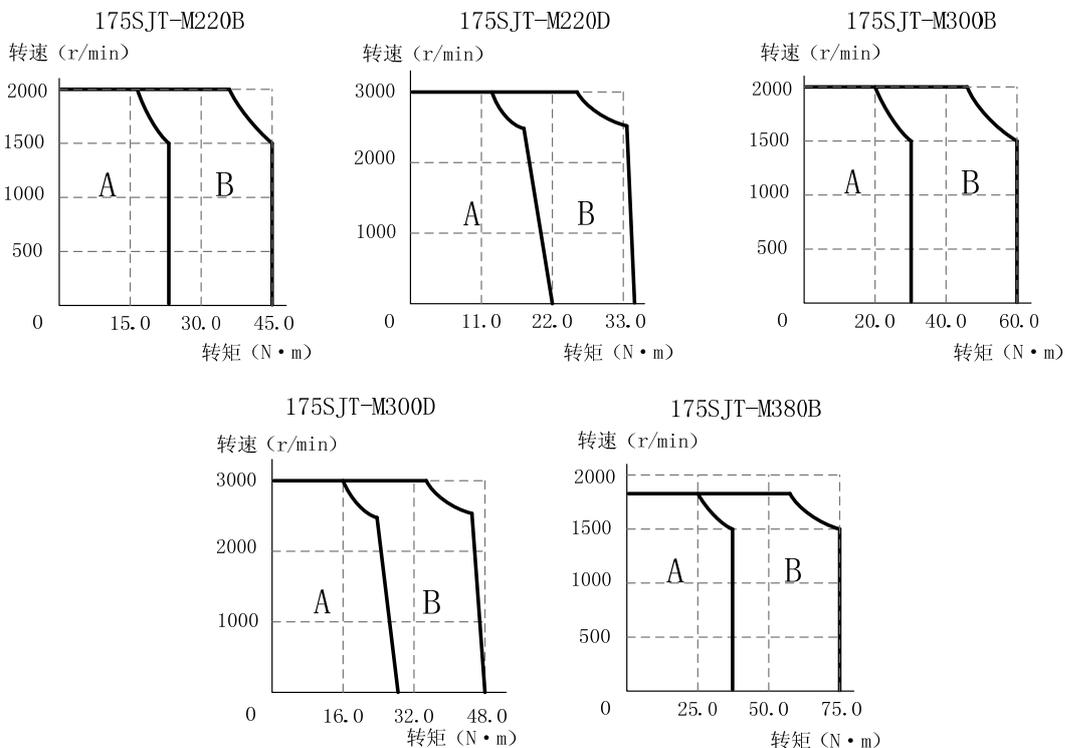
下面是伺服电机的转矩—转速特性图 (T—M), A: 连续工作区; B: 短时工作区。



续表 1-3 175SJT 系列电机的主要技术参数

型号 项目	175SJT-M220B	175SJT-M220D	175SJT-M300B	175SJT-M300D	175SJT-M380B
额定功率 (kW)	3.5	4.5	4.7	6	6
极对数	3				
额定电流 (A)	17.5	19	24	27.5	29
零速转矩 (N·m)	22	22	30	30	38
额定转矩 (N·m)	22	17.6	24	24	38
最大转矩 (N·m)	44	35.2	48	48	76
额定转速	1500	2500	1500	2500	1500
最高转速	2000	3000	2000	3000	1800
转动惯量	$9.0 \times 10^{-3}$	$9.0 \times 10^{-3}$	$11.2 \times 10^{-3}$	$11.2 \times 10^{-3}$	$14.8 \times 10^{-3}$
重量 (kg)	28.9	29.2	34.3	34.4	42.4
带失电制动器的电机重量	34.5	36.8	42	42.1	50.1
绝缘等级	B (GB 755-2008)				
振动等级	R (GB 10068-2008)				
防护等级	IP65 (GB/T4942.1-2006)				
安装型式	IMB5 (凸缘安装) (GB/T 997-2008 / IEC 60034-7:2001)				
工作制	S1 (连续工作制) (GB 755-2008)				
适配编码器	增量式 2500 p/r、5000 p/r 等, 绝对式编码器 17bit 单圈或多圈。				

下面是伺服电机的转矩—转速特性图 (T—M), A: 连续工作区; B: 短时工作区。





1.3.2 伺服驱动单元技术规格

配套伺服电机 额定电流 I (A)	$I \leq 5$	$5 < I \leq 8.5$	$8.5 < I \leq 11$	$11 < I \leq 30$
外形尺寸 (mm) (宽×高×深)	R1 型结构 90×240×177.5	R2 型结构 110×240×177.5	R3 型结构 125×240×177.5	R5 型结构 105×260×250
主电源	三相 AC220V (85%~110%) 50/60Hz			
控制电源	单相 AC220V (85%~110%) 50/60Hz			
调速比	5000: 1			
速度波动率	$< \pm 0.03\%$			
速度频率响应	$\geq 200\text{Hz}$			
定位精度	$\leq \pm 0.018^\circ$ (对应 5000 线增量编码器的 1 个脉冲) $\leq \pm 0.036^\circ$ (对应 2500 线增量编码器的 1 个脉冲)			
工作方式	手动、点动、内部速度、外部速度、位置、调零等工作方式。 (集成单轴功能时增加 2 种工作方式: 单轴控制、单轴编程。)			
内部速度方式	由参数设定 4 种速度, 由输入信号选择运行速度。			
外部速度方式	2 种外部速度指令: ①-10V~+10V 模拟电压指令转速和方向; ②0V~+10V 模拟电压指令转速, 由输入信号选择运行方向。			
位置方式	位置指令模式: ①脉冲+方向; ②CCW 脉冲/CW 脉冲; ③A/B 两相正交脉冲。 最高脉冲频率: 1MHz 位置指令电子齿轮比: $\frac{1}{32767} \sim 32767$			
位置反馈输入	以安装在伺服电机上的增量式编码器作为位置反馈输入, A/B/Z/U/V/W 差分信号, 编码器分辨率为 2500 线或 5000 线。			
位置反馈输出	根据伺服电机编码器输入信号输出 A/B/Z 差分信号作为位置反馈输出, 位置反馈输出与伺服电机编码器输入的电子齿轮比可设置为: $\frac{1}{32} \sim 1$ 。			
输入信号	①伺服使能; ②报警清除; ③正向禁止; ④反向禁止; ⑤零速箝位; ⑥偏差计数器清零/速度选择 1; ⑦指令脉冲禁止/速度选择 2; ⑧CCW 转矩限制; ⑨CW 转矩限制; ⑩通用输入等 10 个输入点。			
输出信号	①伺服准备好; ②伺服报警; ③位置到达/速度到达; ④抱闸释放; ⑤零速输出; ⑥通用输出; ⑦Z 脉冲反馈输出等 7 个输出点。			
保护功能	具有过压、欠压、过流、过载、超速、位置超差、制动异常、编码器异常等保护。			
操作与显示	4 个按键, 可进行手动、点动以及参数修改、设置、写入、备份等操作; 6 位 LED, 可显示转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机 电流、转子绝对位置、输入输出信号状态等信息。			
制动方式	能耗制动: 内置制动电阻或外接制动电阻。			
防护等级	IP20			

## 1.4 订货指导

### 1.4.1 订货型号说明

下表为适配 SJT 系列伺服电机的订货型号举例：

订货型号	伺服电机参数		
	额定转矩	额定转速	额定电流
Di20- M05A1-80SJT-M024C	2.4 N·m	2000 r/min	3 A
Di20- M08B1-80SJT-M024E	2.4 N·m	3000 r/min	4.8 A
Di20- M07B1-80SJT-M032C	3.2 N·m	2000 r/min	5 A
Di20- M10B3-80SJT-M032E	3.2 N·m	3000 r/min	6.2 A
Di20- M06A1-110SJT-M020E (A)	2 N·m	3000 r/min	3 A
Di20- M10B1-110SJT-M040D (A)	4 N·m	2500 r/min	4.5 A
Di20- M12B1-110SJT-M040E (A)	4 N·m	3000 r/min	5 A
Di20- M15B3-110SJT-M060D (A)	6 N·m	2500 r/min	7 A
Di20- M18B3-110SJT-M060E (A)	6 N·m	3000 r/min	8 A
Di20- M10A1-130SJT-M040D (A)	4 N·m	2500 r/min	4 A
Di20- M13B1-130SJT-M050D (A)	5 N·m	2500 r/min	5 A
Di20- M15B3-130SJT-M060D (A)	6 N·m	2500 r/min	6 A
Di20- M19B3-130SJT-M075D (A)	7.5 N·m	2500 r/min	7.5 A
Di20- M15B3-130SJT-M100B (A)	10 N·m	1500 r/min	6 A
Di20- M25C6-130SJT-M100D (A)	10 N·m	2500 r/min	10 A
Di20- M23B3-130SJT-M150B (A)	15 N·m	1500 r/min	8.5 A
Di20- M39D10-130SJT-M150D	15 N·m	2500 r/min	14.5 A
Di20- M30D10-175SJT-M120E	12 N·m	3000 r/min	13 A
Di20- M24C6-175SJT-M150B	15 N·m	1500 r/min	11 A
Di20- M31D10-175SJT-M150D	15 N·m	2500 r/min	14 A
Di20- M28D10-175SJT-M180B	18 N·m	1500 r/min	15 A
Di20- M38D10-175SJT-M180D	18 N·m	2500 r/min	16.5 A
Di20- M35D10-175SJT-M220B	22 N·m	1500 r/min	17.5A
Di20- M45D10-175SJT-M220D	22 N·m	2500 r/min	19 A
Di20- M38E10-175SJT-M300B	30 N·m	1500 r/min	24 A
Di20- M60E10-175SJT-M300D	30 N·m	2500 r/min	27.5 A
Di20- M60E10-175SJT-M380B	38 N·m	1500 r/min	29 A

#### **注意**

- 1、用户选购电机时，需按广州数控销售部门提供的适配电机型号选型，并在下单时将确定配套的电机型号填上，以便设定出厂伺服单元相关参数值；
- 2、如果用户自配电机，请及时联系我公司技术人员，否则不能保证交流伺服单元可以正常驱动电机。

### 1.4.2 产品出厂标配附件

下面是产品出厂的标配附件清单，是在用户没有提出特殊要求的情况下，标准的附件配置。如果用户需要清单之外的附件，请用户与销售人员联系，或者咨询我公司技术人员。

订货类型	标配附件	备注
伺服单元制动电阻内置 (仅含伺服单元)	① DB44 孔插头 1 只，DB25 针插头 1 只； ② 25P 胶壳 2 套； ③ 《Di20 使用手册》1 本。	电缆选购
伺服单元制动电阻外置 (仅含伺服单元)	① DB44 孔插头 1 只，DB25 针插头 1 只； ② 25P 胶壳 2 套； ③ 《Di20 使用手册》1 本； ④ 制动电阻 1 只。	电缆选购
伺服装置制动电阻内置 (含伺服单元、电机)	① DB44 针插头 1 只； ② 25P 胶壳 1 套； ③ 电机线 3m、编码器反馈线 3m； ④ 《Di20 使用手册》1 本。	电缆线均按焊接好形式提供
伺服装置制动电阻外置 (含伺服单元、电机)	① DB44 针插头 1 只； ② 25P 胶壳 1 套； ③ 电机线 3m、编码器反馈线 3m； ④ 《Di20 使用手册》1 本； ⑤ 制动电阻 1 只。	电缆线均按焊接好形式提供

## 第二章 安装

### 2.1 伺服电机

#### 2.1.1 伺服电机安装尺寸

➤ 80SJT 系列电动机外形安装尺寸及联接方式见图 2.1、表 2-1。

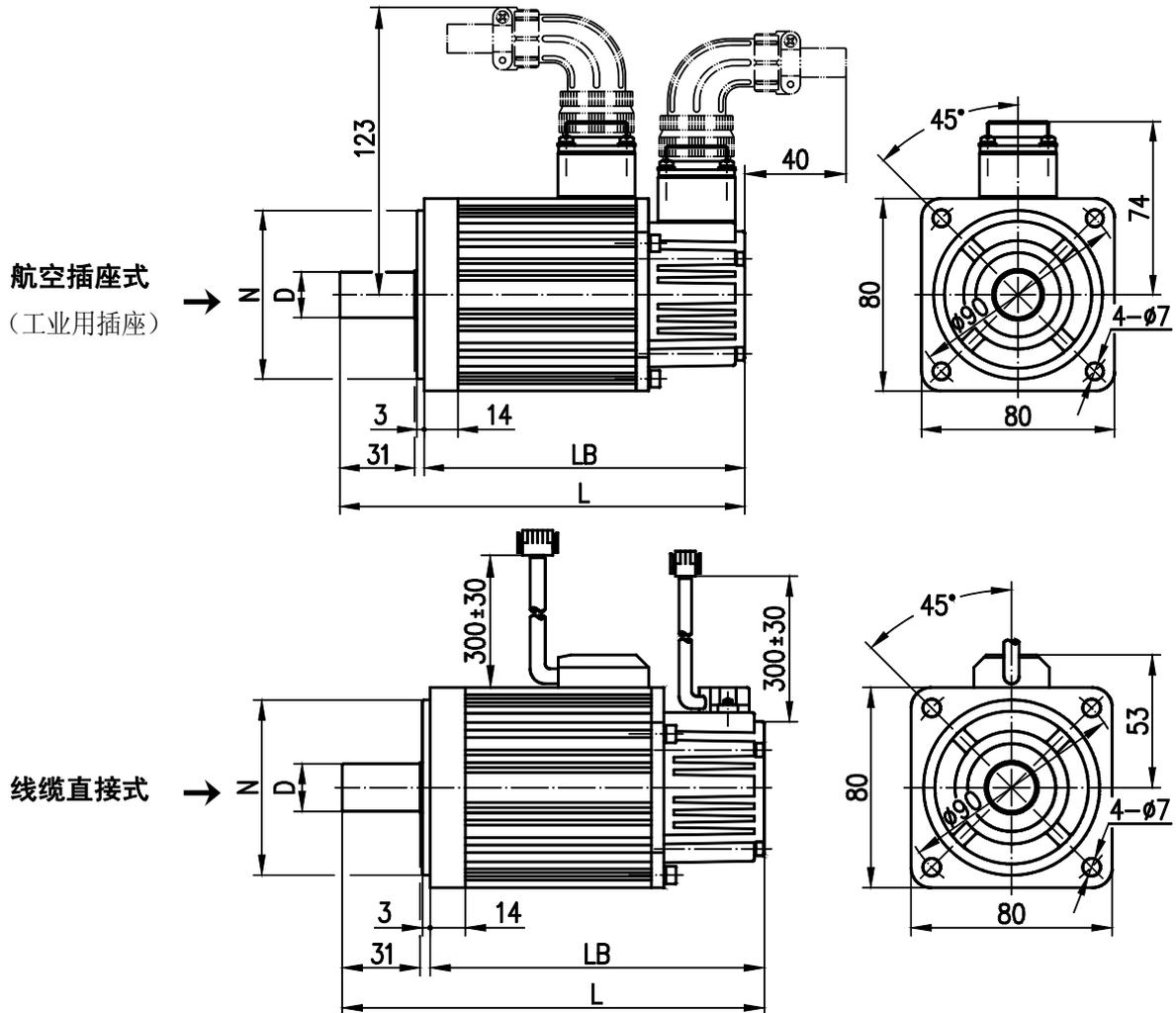


图 2.1

表 2.1

型 号	D (mm)	N (mm)	LB (mm)	L (mm)
80SJT—M024C	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	163	198
80SJT—M024E	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	163	198
80SJT—M032C	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	181	216
80SJT—M032E	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	181	216

## 第二章 安装

➤ 110SJT 系列电动机外形安装尺寸见图 2.2、表 2-2。

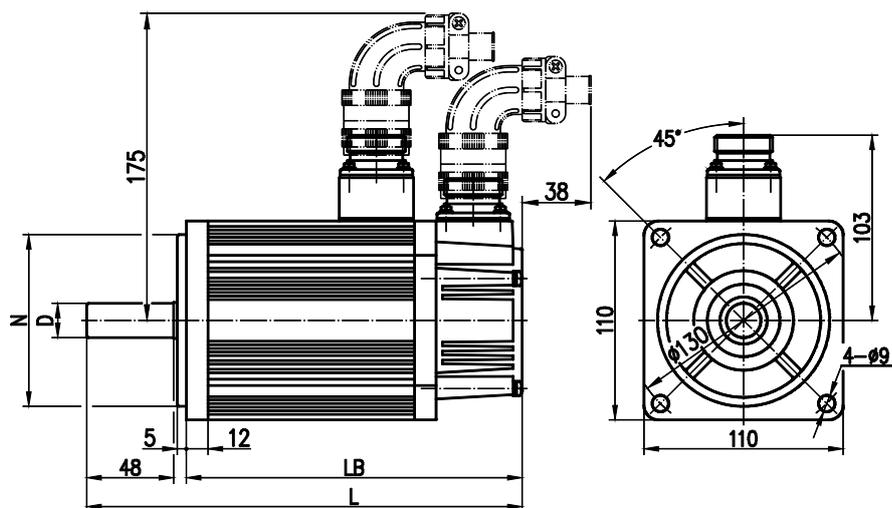


图 2.2

表 2-2

型 号	D (mm)	N (mm)	LB (mm)	L (mm)
110SJT—M040D(A)	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 95^{0}_{-0.035}$	186 (237)	241 (292)
110SJT—M060D(A)	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 95^{0}_{-0.035}$	212 (263)	267 (318)

注：括号内的 LB、L 值为相应规格带失电制动器电动机的长度值。

➤ 130SJT 系列电动机外形安装尺寸见图 2.3、表 2-3。

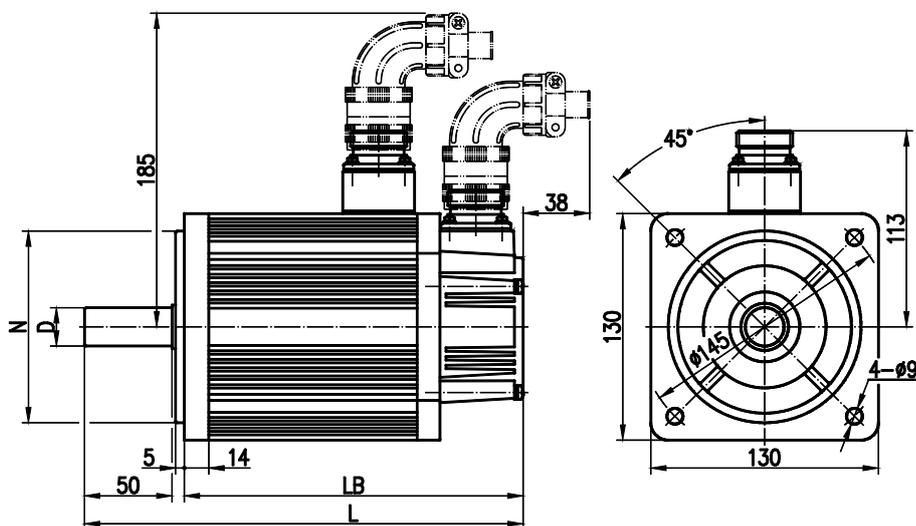


图 2.3

表 2-3

型 号	D (mm)	N (mm)	LB (mm)	L (mm)
130SJT—M040D(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	168 (227)	225 (284)
130SJT—M050D(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	168 (227)	225 (284)
130SJT—M060D(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	176 (235)	233 (292)
130SJT—M075D(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	188 (247)	245 (304)
130SJT—M100B(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	208 (267)	265 (324)
130SJT—M100D(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	208 (267)	265 (324)
130SJT—M150B(A)	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	238 (297)	295 (354)
130SJT—M150D	$\phi 22_{-0.013}^0$	$\phi 110_{-0.035}^0$	248 (307)	305 (364)

注：括号内的 LB、L 值为相应规格带失电制动器电动机的长度值。

➤ 175SJT 系列电动机外形安装尺寸见图 2.4、表 2-4。

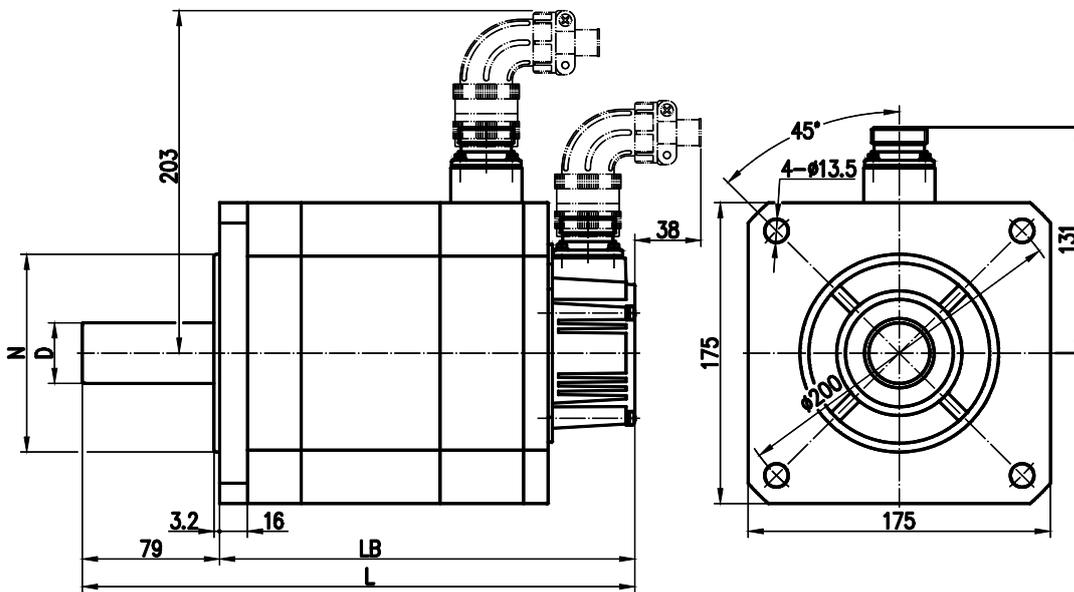


图 2.4

表 2-4

型 号	D (mm)	N (mm)	LB (mm)	L (mm)
175SJT—M180B	$\phi 35_{+0.01}^0$	$\phi 114.3_{-0.025}^0$	244 (317)	323 (396)
175SJT—M180D	$\phi 35_{+0.01}^0$	$\phi 114.3_{-0.025}^0$	244 (317)	323 (396)
175SJT—M220B	$\phi 35_{+0.01}^0$	$\phi 114.3_{-0.025}^0$	279 (352)	358 (431)
175SJT—M220D	$\phi 35_{+0.01}^0$	$\phi 114.3_{-0.025}^0$	279 (352)	358 (431)
175SJT—M300B	$\phi 35_{+0.01}^0$	$\phi 114.3_{-0.025}^0$	309 (382)	388 (461)
175SJT—M300D	$\phi 35_{+0.01}^0$	$\phi 114.3_{-0.025}^0$	309 (382)	388 (461)

注：括号内的 LB、L 值为相应规格带失电制动器电动机的长度值。

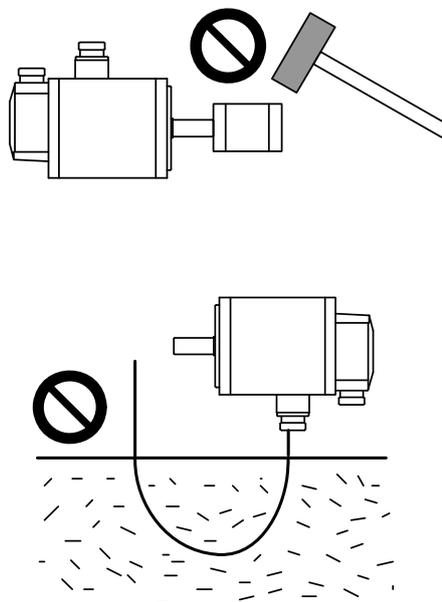
### 2.1.2 伺服电机的安装

伺服电机的安装及储运环境:

项 目	指 标
使用温度	0℃~40℃
储运温度	-40℃~55℃
使用湿度	30%~95% (不凝露)
储运湿度	≤95% (40℃)
大气环境	控制柜内无腐蚀性气体、易燃气体、油雾或尘埃等
海拔高度	海拔 1000m 以下

#### 注意

- 1、装带轮时，不可敲击电动机或电动机轴，防止损坏内部编码器。必须采用螺旋式压拔工具拆装。
- 2、伺服电动机不可承受大的轴向、径向负荷，建议选择弹性联轴器连接负载。
- 3、固定电动机时必须用止松垫圈紧固，防止电动机松脱。
- 4、电动机安装位置必须防水、防油，因为电缆浸在水或油里可能将水或油带到电动机体上，故必须防此种情况的发生。



## 2.2 伺服单元

伺服单元安装的环境条件对其功能的正常发挥及其使用寿命有直接的影响，请务必按以下说明事项进行正确安装。

### 注意

- 防止雨水和阳光直射。
- 为防止尘埃、腐蚀性气体、导电物及易燃物侵入，必须装入电气柜内。
- 安装处注意通风、防潮和防灰尘。
- 不能安装在易燃物表面或附近，防止意外火灾。
- 安装场所应便于维护、检查。

项 目	指 标
使用温度	0℃~40℃
储运温度	-40℃~55℃
使用湿度	30%~95%（不凝露）
储运湿度	≤95%（40℃）
大气环境	控制柜内无腐蚀性气体、易燃气体、油雾或尘埃等。
海拔高度	海拔 1000m 以下
振 动	≤0.6G (5.9m/s <sup>2</sup> )
大气压强	86kPa~106kPa
安装环境防护等级	IP43

### 2.2.1 Di20 安装尺寸

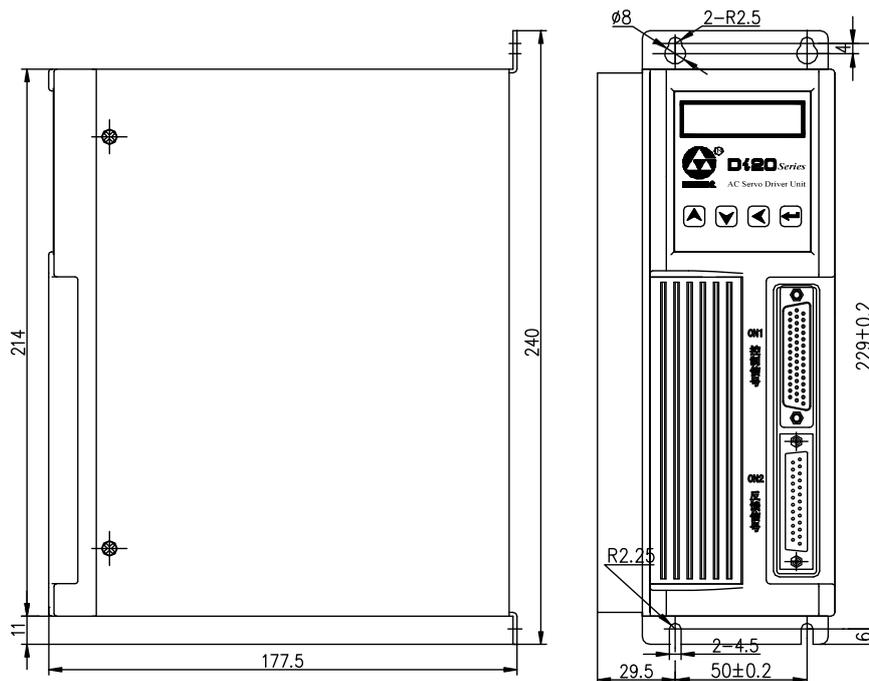


图 2.5 R1 型（薄散热器）结构安装尺寸（单位：mm）



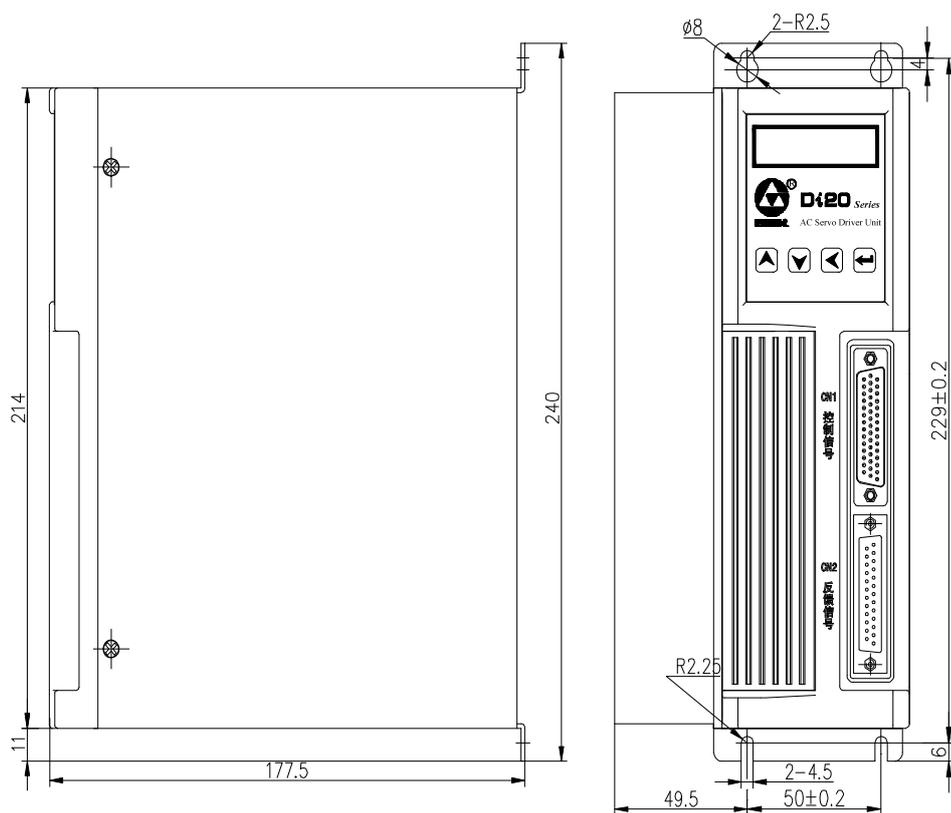


图 2.6 R2 型（厚散热器）结构安装尺寸（单位：mm）

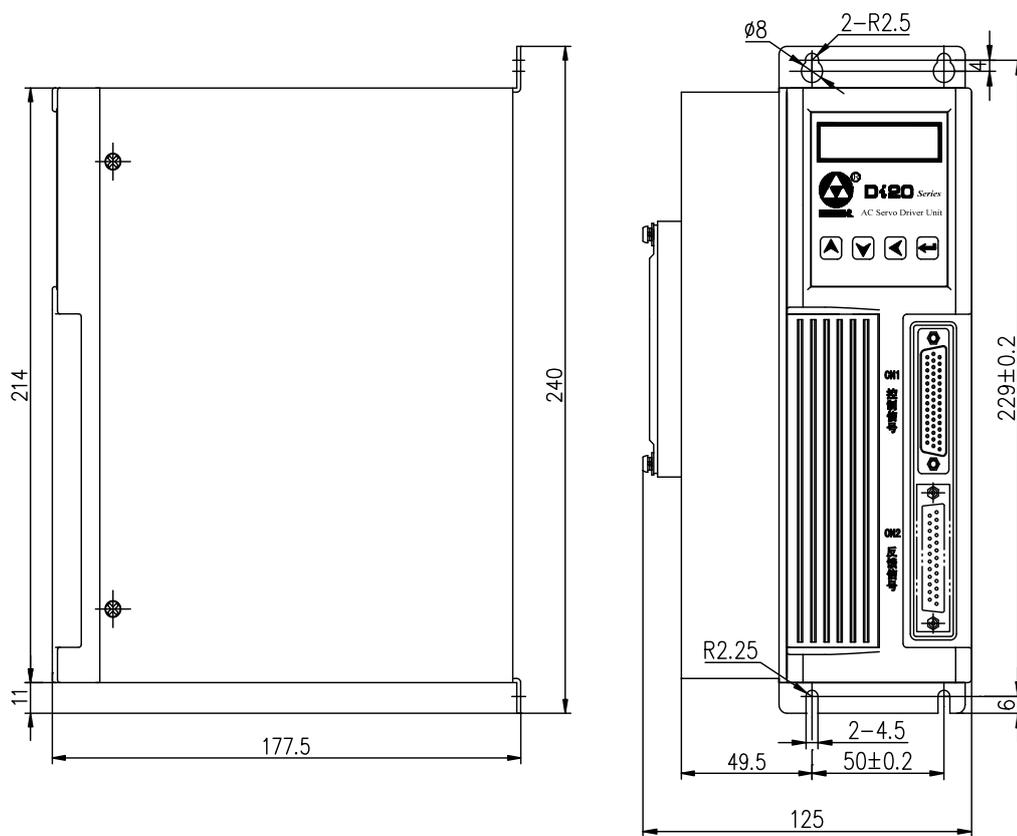


图 2.7 R3 型（带风扇）结构安装尺寸（单位：mm）

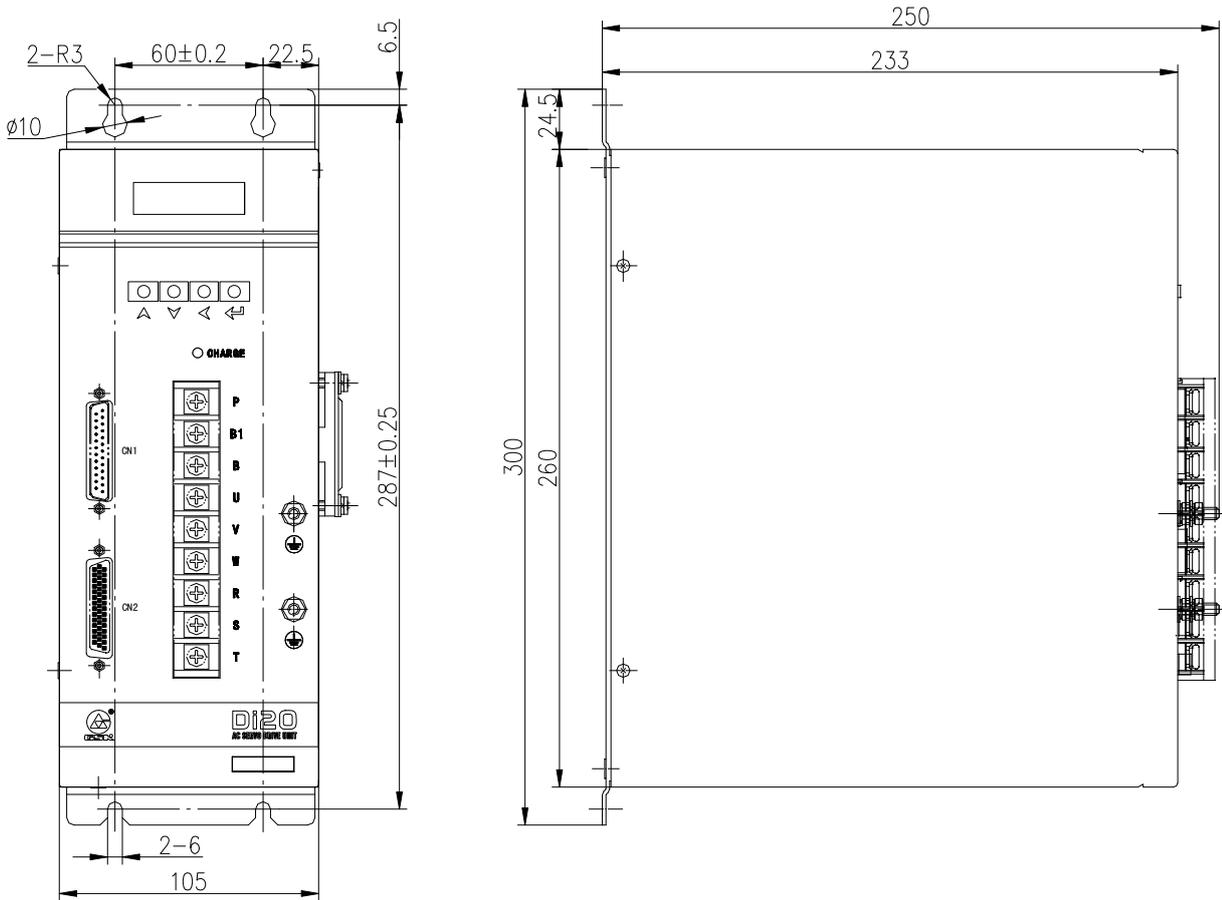


图 2.8 R5 型结构安装尺寸 (单位: mm)

### 2.2.2 Di20 安装间隔

Di20 伺服单元采用底板安装方式，安装方向垂直于安装面向上，安装时请将伺服单元的正面朝前，顶部朝上以利散热。并注意周围留有必要的间隔。

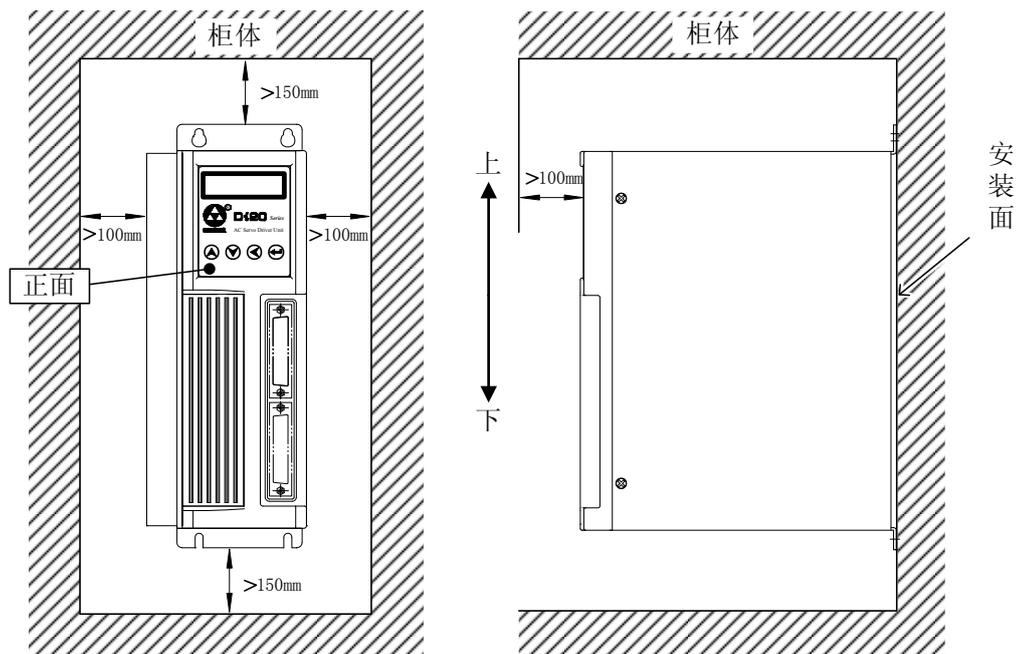


图 2.9 单台伺服单元安装间隔 (R1、R2、R3 型结构)

## 第二章 安装

图 2.10 示出多台伺服单元安装间隔，实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

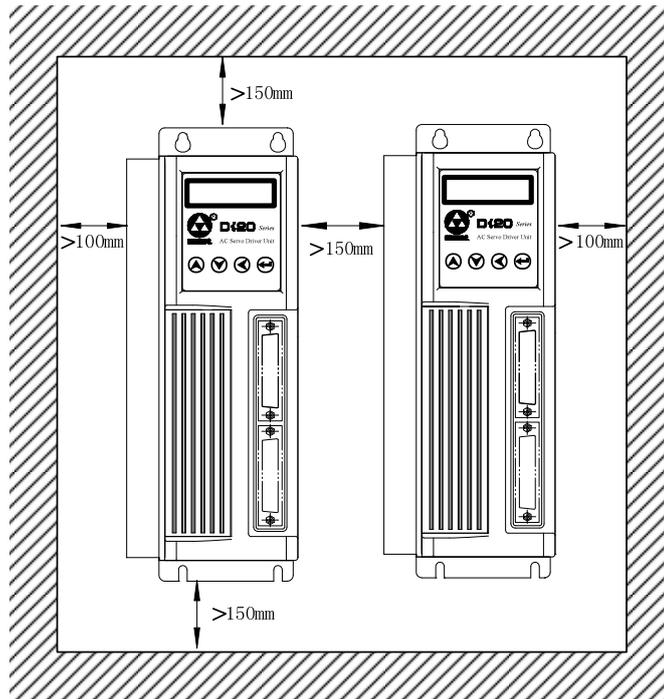


图 2.10 多台伺服单元安装间隔（R1、R2、R3 型结构）

图 2.11 示出单台 R5 型结构安装间隔，多台 R5 型结构安装间隔同 R1、R2、R3 型结构（图 2.10）。

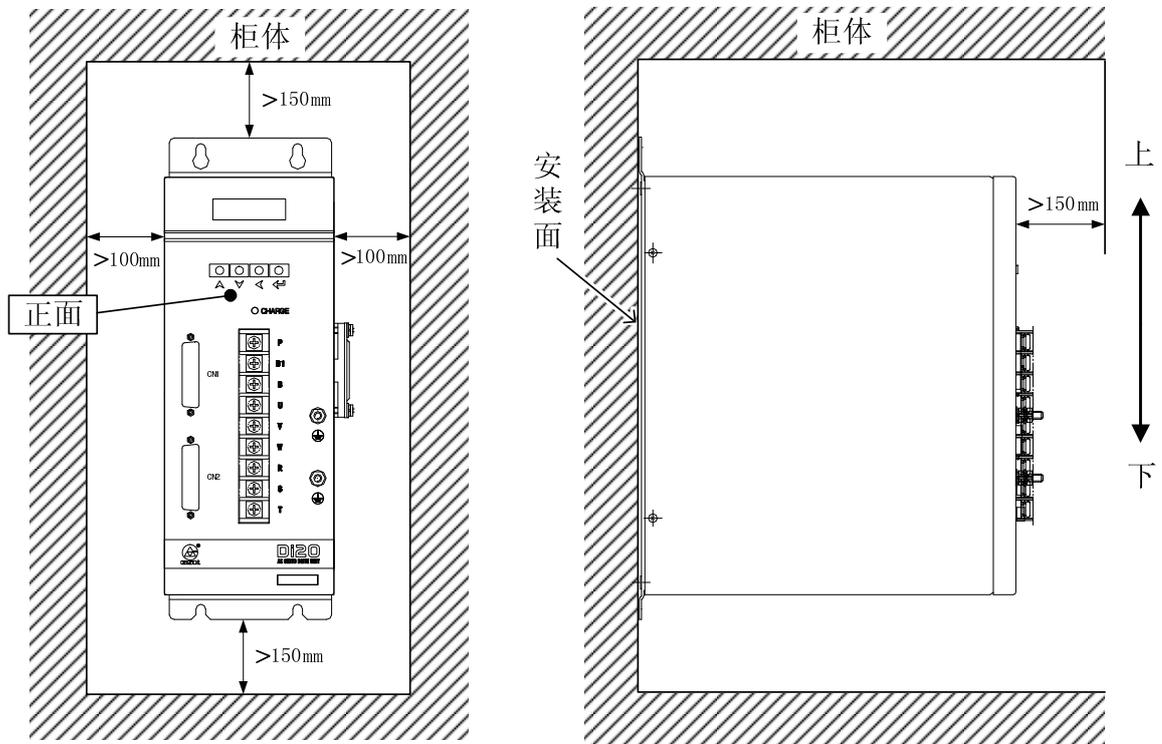


图 2.11 R5 型结构单台安装间隔



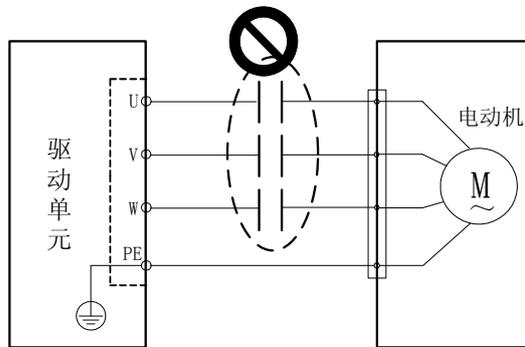
为保证伺服单元周围温度不致持续升高，电气柜内应有对流风吹向伺服单元的散热器。

### 第三章 连接

请用户仔细阅读以下警示，并完全按照警示的要求去做，它将保障您的操作安全、顺利。

#### 注意

- 接线应由专业的技术人员进行，并按照相关说明正确连接。
- 接线或检修作业，应在伺服单元断电 5 分钟后，用万用表确认各主回路端子对地的电压为安全电压后方可进行，否则可能会触电。
- 请确认伺服单元及伺服电机接地正确。
- 布线时，不能有尖锐的物体损伤到电缆，不能强拉电缆，否则会导致触电或线路接触不良。
- 请不要将主回路连线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。在布线时，主回路连线要同信号线分开布线或交叉布线，相隔距离 30 厘米以上，防止强电线路对信号线造成干扰，使伺服单元不能正常工作。
- 请不要频繁的通（ON）/断（OFF）电源，因为伺服单元内有大容量电容，上电会产生较大的充电电流，频繁地通（ON）/断（OFF）电源，会造成伺服单元内部的元器件性能下降。通（ON）/断（OFF）电源建议间隔 3 分钟以上。
- 在伺服单元输出侧和伺服电机间不要加功率电容、浪涌吸收器及无线电噪声滤波器等设备。



- 主回路配线与信号线避免靠近散热装置和电机，以免因受热降低绝缘性能。
- 主回路连接完成后，必须盖上端子保护盖，避免触电。

### 3.1 外围设备的连接

伺服驱动单元的使用还需要配备一些外围设备，选择正确的外围设备可以确保伺服单元的稳定运行，否则会降低其使用寿命，甚至会损坏伺服单元。

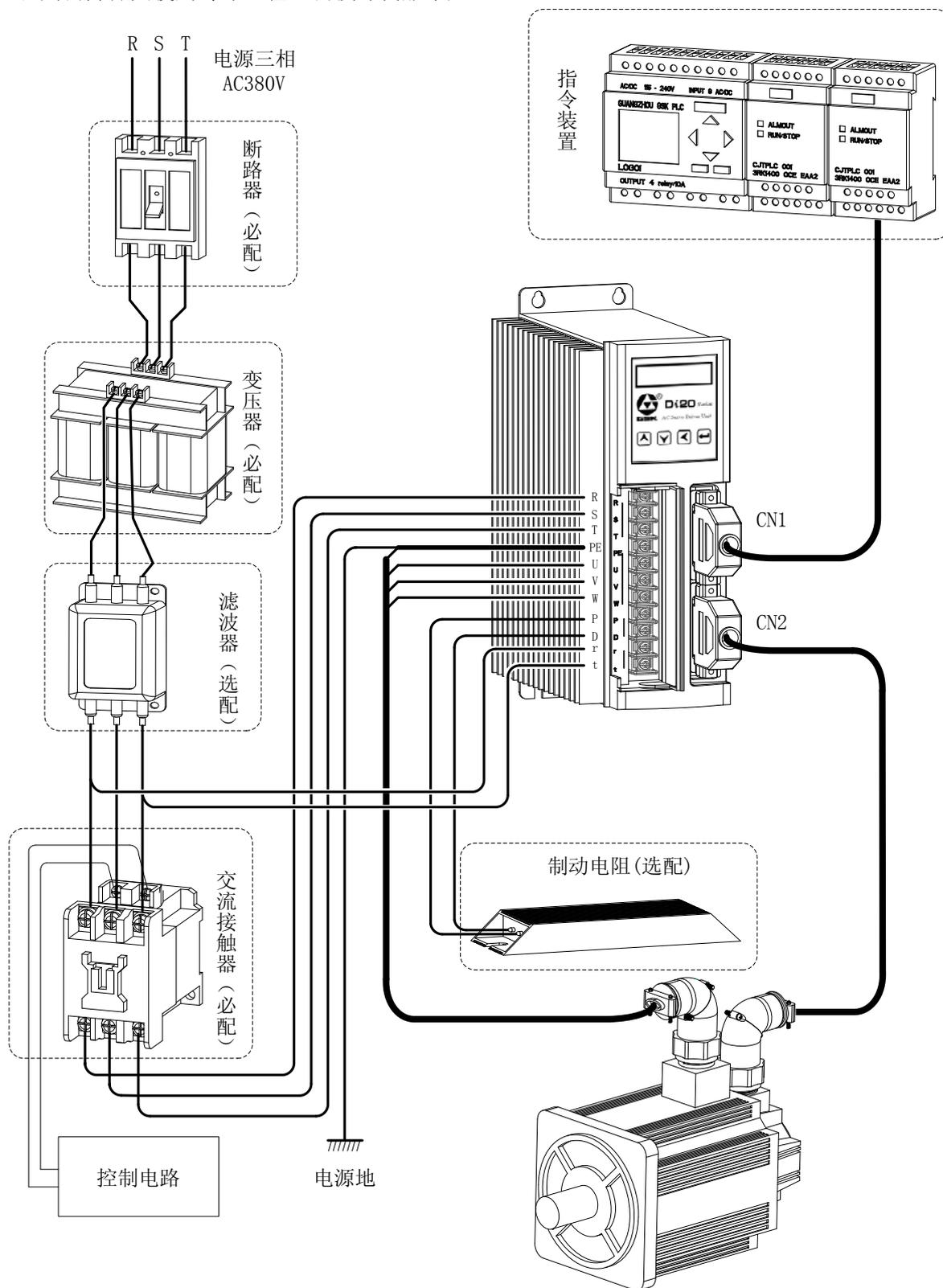


图 3.1 Di20 (R1、R2、R3 结构) 外围设备的连接  
断路器、干扰滤波器、变压器、交流接触器、制动电阻的选择请参阅〈附录 B〉

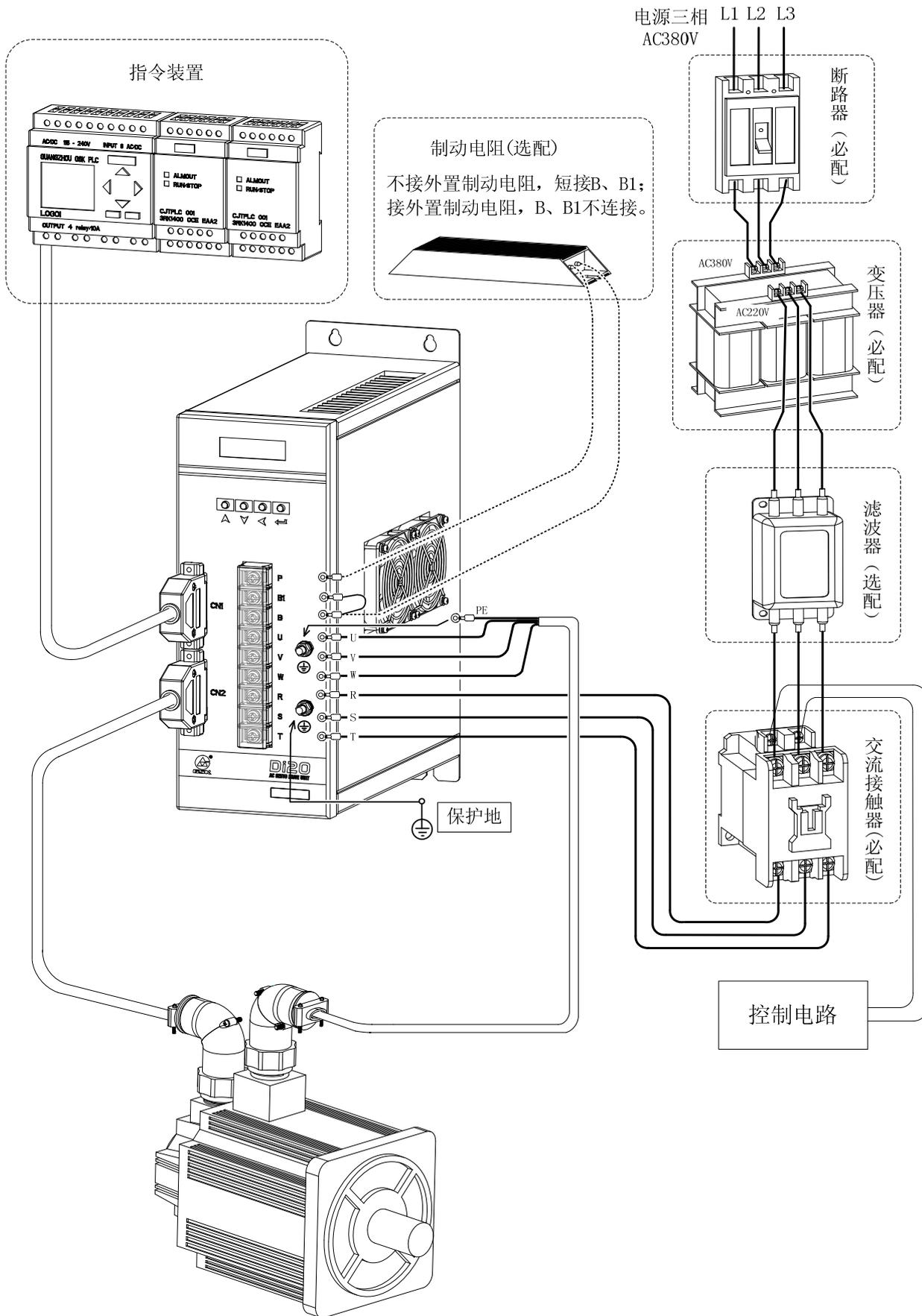


图 3.2 Di20 (R5 结构) 外围设备的连接

断路器、交流滤波器、变压器、交流接触器、制动电阻的选择请参阅〈附录 B〉

3.2 主回路端子连接及说明

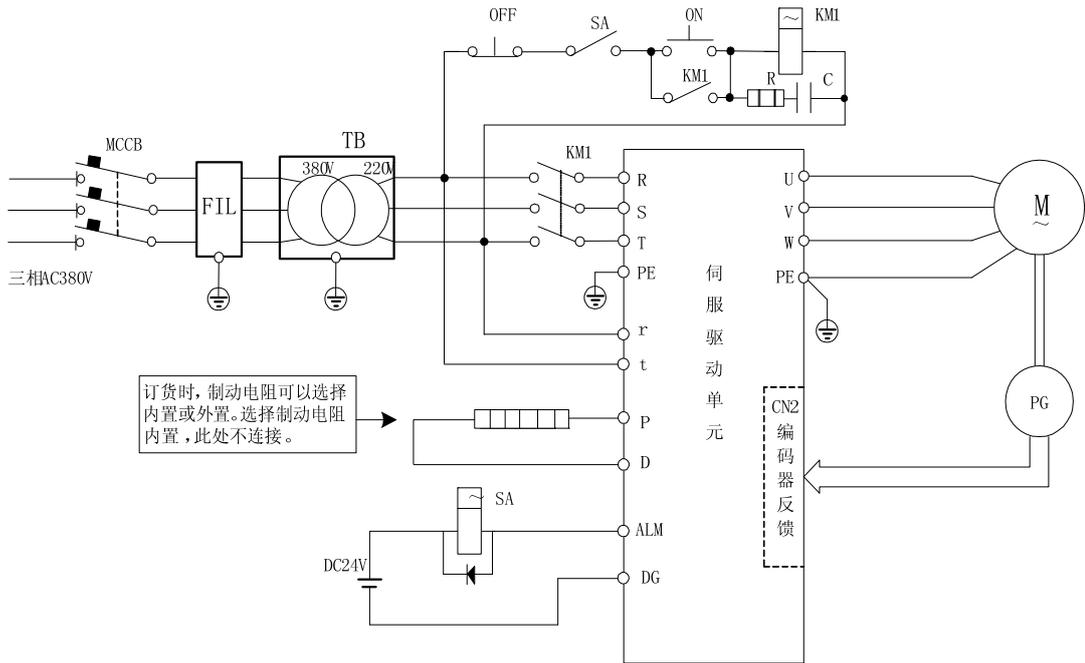


图 3.3A R1、R2、R3 结构伺服单元主回路连接示例

图 3.3 的连接示例中利用伺服单元的 ALM 信号对主电源的控制进行互锁，MCCB 送电后，控制电源 ON，伺服单元无报警时，ALM 与 DG 导通，继电器 SA 吸合，当按下启动按钮‘ON’后，交流接触器 KM1 吸合，伺服单元主电源 ON。如果伺服单元有报警发生，继电器 SA 释放，KM1 同时释放，断开主电源。

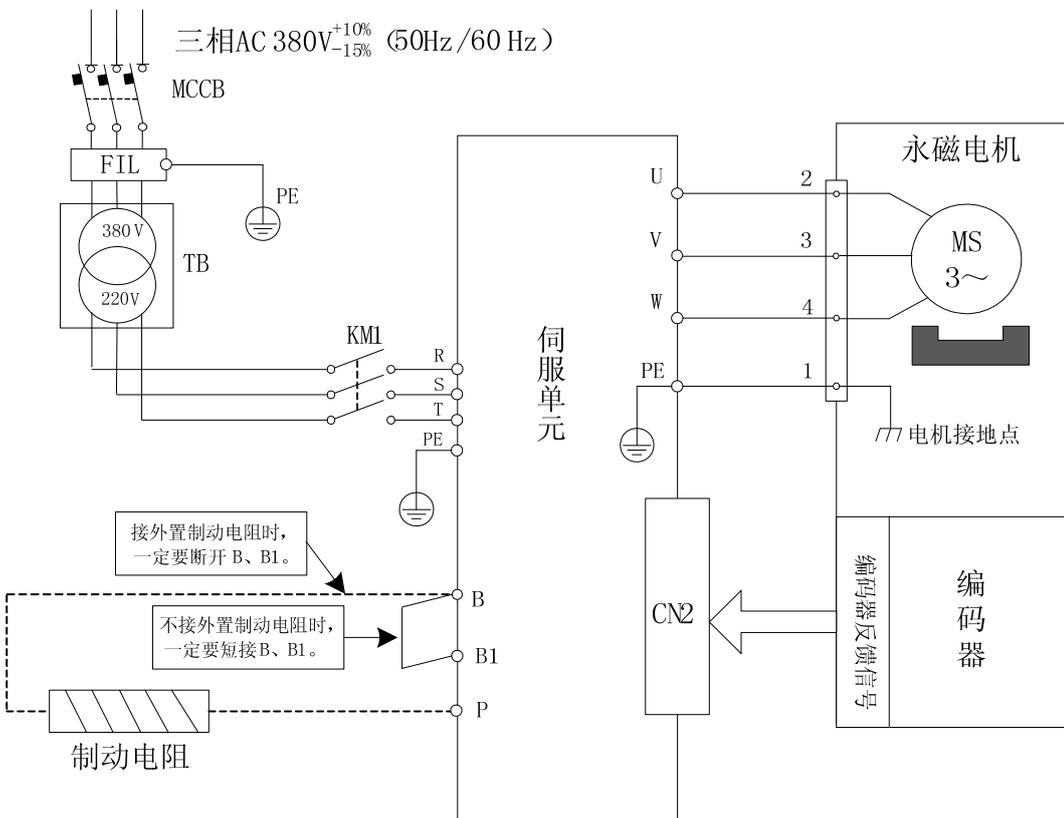
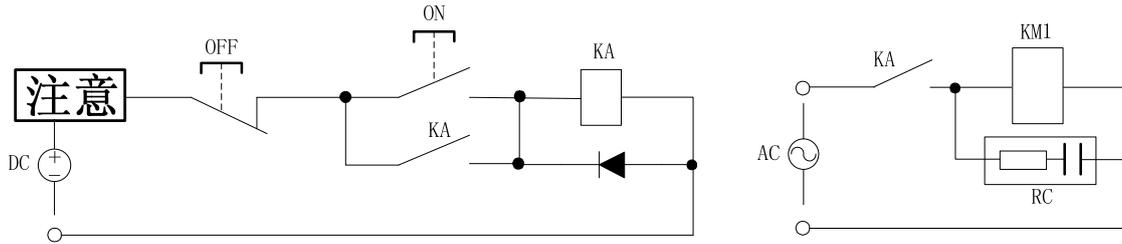


图 3.3B R5 结构伺服单元主回路连接示例

图 3-3 中 KM1 的控制电路推荐按照下面原理图接线：



- 不需要外接制动电阻时，必须短接 B1 与 B 端子；外接制动电阻时，必须断开 B1 与 B 的连接。
- 本公司配套的电机电源线已标示出 U、V、W、PE 接线端，必须一一对应接入驱动单元的 U、V、W、PE 端，否则电机不能正常运行！
- 正确连接保护接地端，接地电阻不要大于 10Ω。

端子标号	端子名称	功能说明
R, S, T	交流电源输入端子	三相 AC220V (85%~110%) 50/60Hz ± 1Hz。 当电动机功率小于 0.8kW 时，可以使用单相 AC220V 电源。
U, V, W	电动机连接端子	伺服单元的电动机连接端子顺序和电动机相序必须一一对应。
r, t	控制电源输入端	r、t 可从三相交流电源输入 R、S、T 中接入任意两相，或者接入单相 AC220V 电源。
P, D	外部制动电阻端子	订货时，制动电阻可以选择内置或外置。负载惯量较大，伺服单元散热器温度较高时，请选择外置制动电阻。
PE	保护接地端子	与电源接地端子和电动机接地端子相连，保护接地电阻应小于 10Ω。

上述端子连接时，按下图标准剥开绝缘皮，并将裸露铜线捻紧，用预绝缘冷压端子压紧配线，且连接牢固。



主电路配线截面的选取：

适配电动机功率	R	S	T	PE	U	V	W	r	t
	主电源输入端			接地端	功率输出端			控制电源输入端	
0.5~0.8 (kW)	1.5 mm <sup>2</sup>			≥ 1.5 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>			1 mm <sup>2</sup>	
1.0~1.5 (kW)	2 mm <sup>2</sup>			≥ 2 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>			1 mm <sup>2</sup>	
1.8~2.8 (kW)	2.5 mm <sup>2</sup>			≥ 2.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>			1 mm <sup>2</sup>	
3.5~ 6 (kW)	4 mm <sup>2</sup>			≥ 4 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>			1 mm <sup>2</sup>	



## 3.3 控制信号的连接

### 3.3.1 CN1 引脚定义

伺服单元的控制信号接口 CN1 是 44 针式插座，制作控制线用的连接器应该是 44 孔式插座（型号为 G3150-44FBNS1X1，WIESON 公司提供）。其引脚定义见下图：

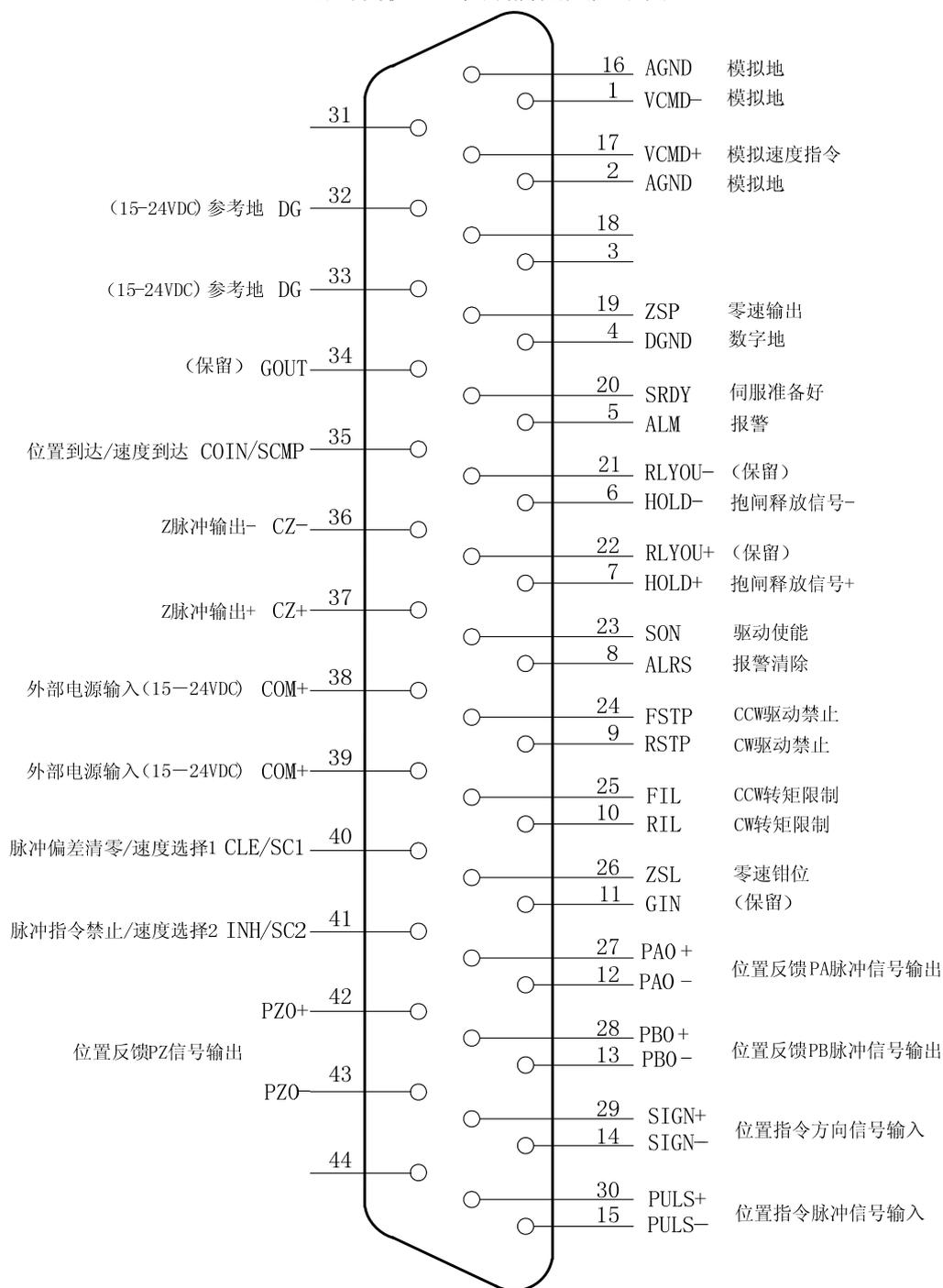


图 3.4 CN1 引脚图



上图中，同名引脚在内部电路板上已经短接在一起。

I/O 信号一览表

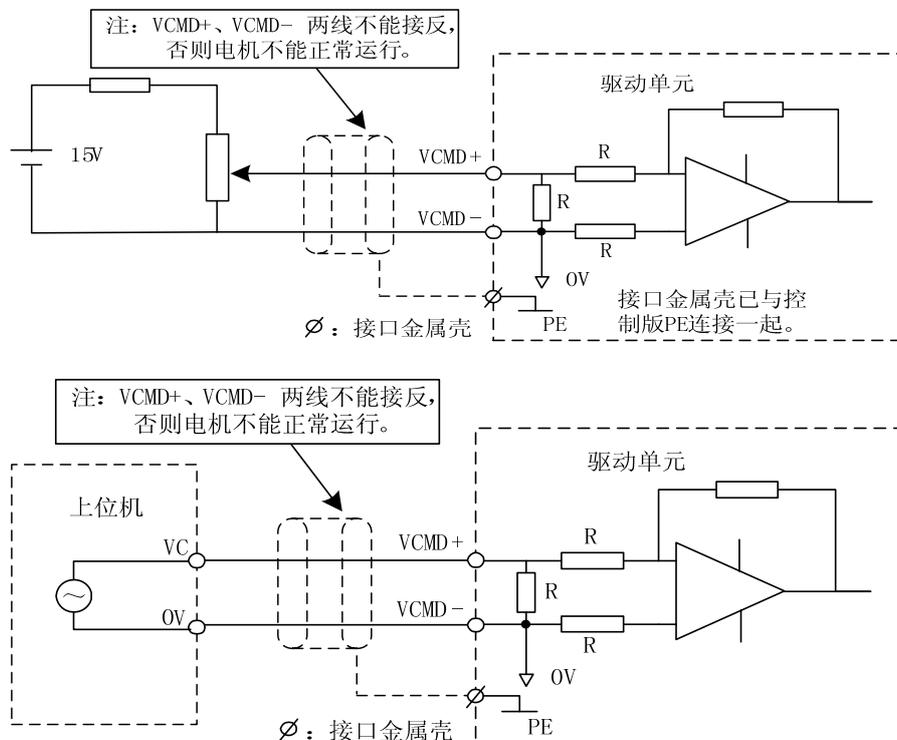
P: 位置控制 S: 速度控制

类型	输入信号名称	端子号	功能	参照项目
P、S	COM+	38、39	控制信号电源输入 (15-24VDC)	3.3.2
	DG	32、33	输出点公共端	
	SON	23	伺服使能信号	
	ALRS	8	报警清除信号	
	FSTP	24	CCW 驱动禁止	
	RSTP	9	CW 驱动禁止	
	FIL	25	CCW 转矩限制	
	RIL	10	CW 转矩限制	
	SC1/CLE	40	速度方式： 用于内部数字指令速度选择功能时：速度选择 1； 模拟指令输入形式为 0~10V 时：正转信号。 位置方式：脉冲偏差清零。	6.5.4
SC2/INH	41	速度方式： 用于内部数字指令速度选择功能时：速度选择 2； 模拟指令输入形式为 0~10V 时：反转信号。 位置方式：脉冲指令禁止。	6.5.5	
S	VCMD+ VCMD-	17 1	模拟电压指令输入	3.3.2
	AGND	16、2	内部模拟地	\
	ZSL	26	零速箝位信号	6.6.3
P	PULS+ PULS-	30 15	位置指令脉冲输入。 脉冲+方向； CCW 脉冲+CW 脉冲； A/B 相脉冲。	3.3.2
	SIGN+ SIGN-	29 14		
类型	输出信号名称	端子号	功能	参照项目
P、S	ALM	5	报警输出信号	3.3.3
	SRDY	20	准备就绪信号	
	ZSP	19	零速输出信号	
	CZ+ CZ-	37 36	位置反馈输出 Z 相信号集电极输出	
	PAO+ PAO-	27 12	位置反馈输出信号	3.3.3
	PBO+ PBO-	28 13		6.4
	PZO+ PZO-	42 43		
	HOLD+ HOLD-	7 6	电机抱闸释放信号	6.2
P、S	COIN/SCMP	35	位置控制方式下作位置到达输出信号	6.5.3
			速度控制方式下作速度到达输出信号	6.6.2

#### 3.3.2 输入信号说明

①、模拟指令输入：

VCMD+ (CN1-17) / VCMD- (CN1-1) 为速度指令输入端，最大接收 10V 直流电压信号，端口输入阻抗为 15K $\Omega$ 。



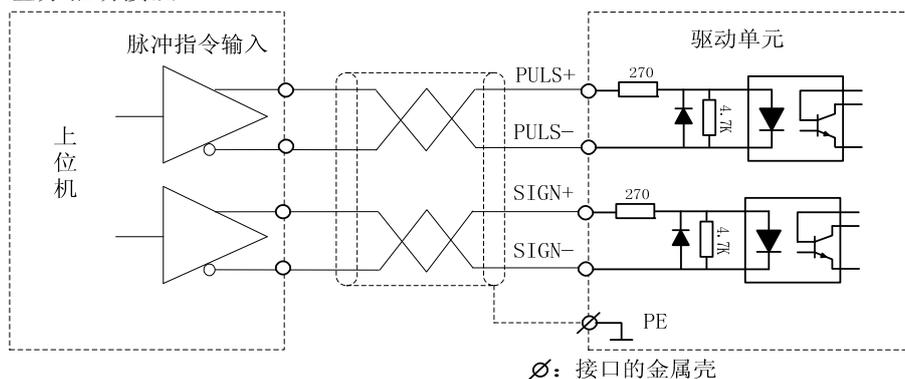
说明：信号线推荐用双绞线，屏蔽线接线方法为推荐形式。

②、位置指令输入：

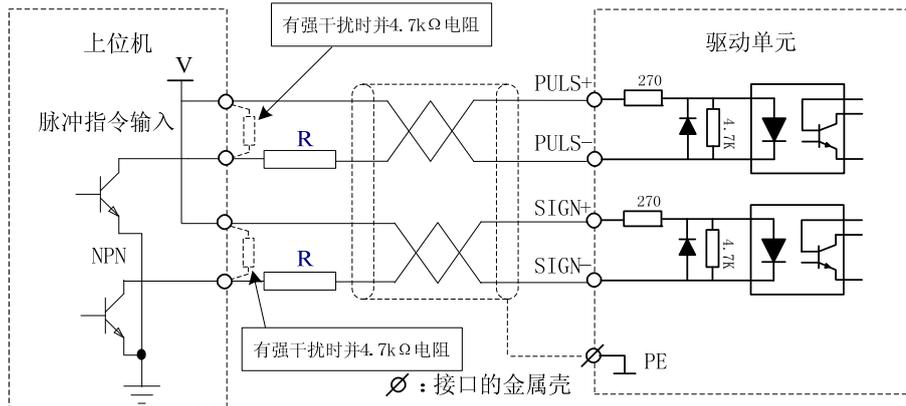
PULS+	CN1-30
PULS-	CN1-15
SIGN+	CN1-29
SIGN-	CN1-14

用户可以采用差分驱动接法，也可以采用单端驱动接法，示例如下：

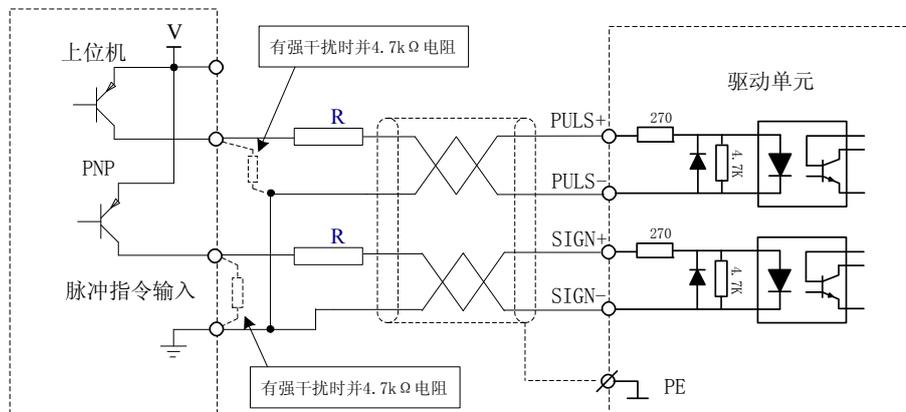
● 差分驱动接法



● 单端驱动接法



(a) NPN 型单端驱动接线



(b) PNP 型单端驱动接线

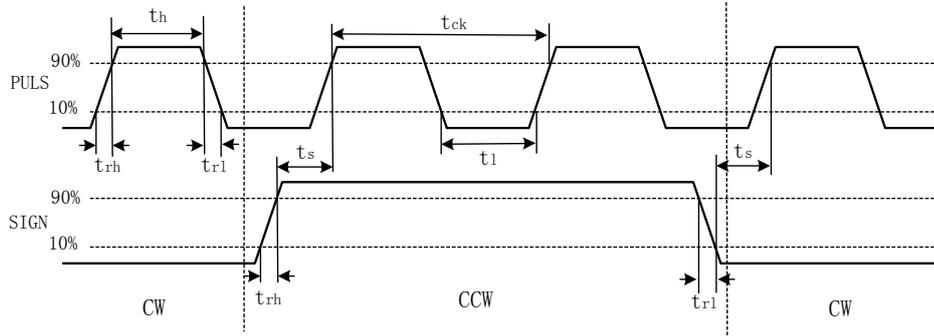


- 1、为提高抗干扰能力，建议采用差分驱动方式；  
差分驱动方式下，推荐采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动芯片；
- 2、采用单端驱动方式会使动作频率降低，根据脉冲量输入电路，驱动电流 10 mA~15mA，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据：VCC=24V，R=1.3 kΩ~2kΩ；VCC=12V，R=510Ω~820Ω；VCC=5V，R=0Ω

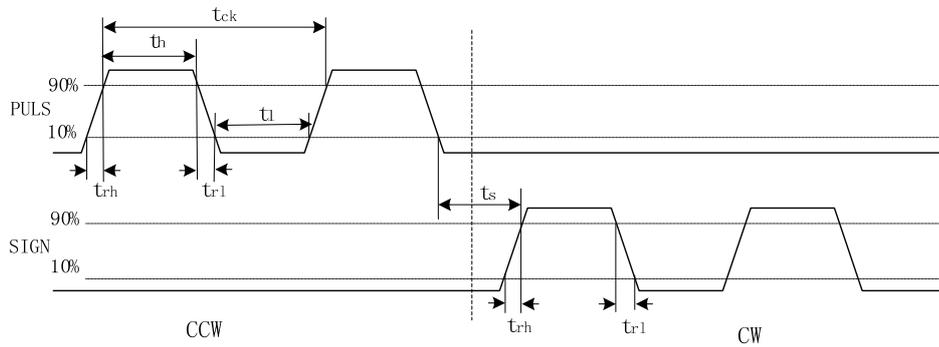
可以接收的位置指令输入模式有三种，由参数 PA14 设定，见下表，箭头表示计数沿。

脉冲指令模式		CCW	CW	参数设定值
脉冲 方向	PULS SIGN			PA14=0 指令脉冲+方向
CCW脉冲 CW脉冲	PULS SIGN			PA14=1 CCW脉冲+CW脉冲
A相脉冲 B相脉冲	PULS SIGN			PA14=2 2相脉冲指令

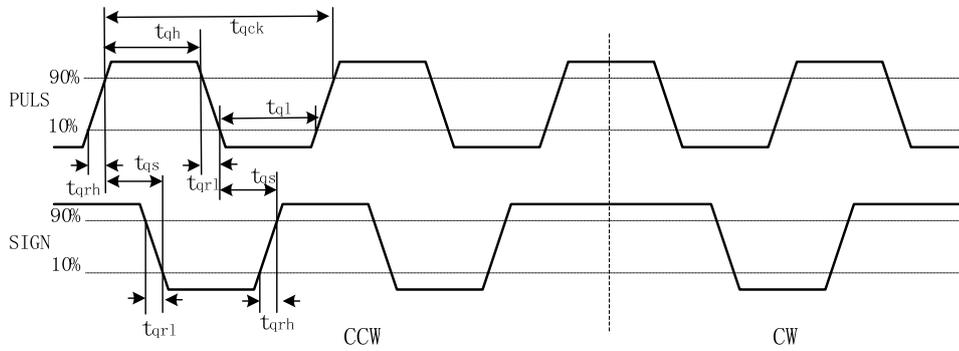
a、脉冲+符号输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）



b、CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）



c、2 相指令脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 300kHz）

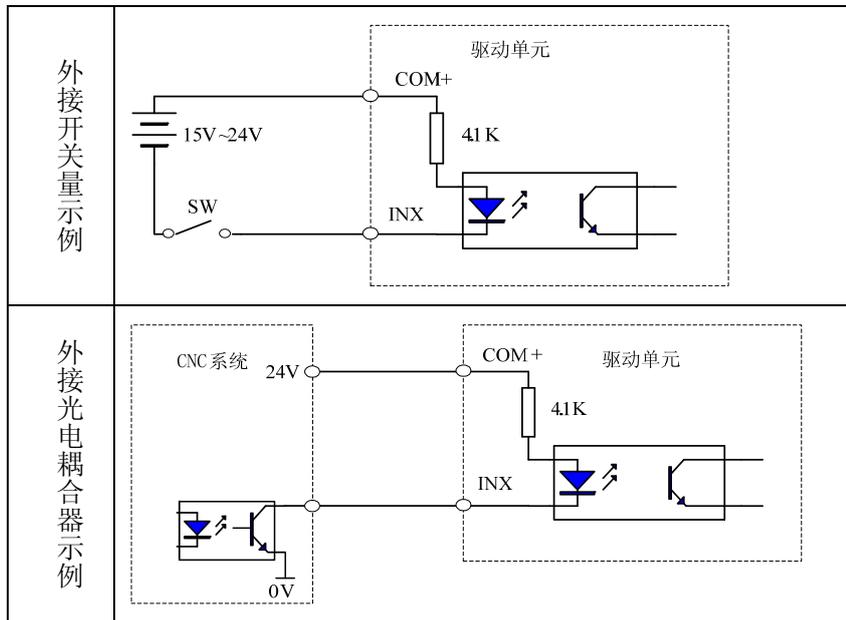


下表为脉冲输入时序参数：

参数	$t_{ck}$	$t_h$	$t_l$	$t_{rh}$	$t_{rl}$	$t_s$	$t_{qck}$	$t_{qh}$	$t_{ql}$	$t_{qrh}$	$t_{qrl}$	$t_{qs}$
差分驱动 输入 ( $\mu s$ )	>2	>1	>1	<0.2	<0.2	>1	>8	>4	>4	<0.2	<0.2	>1
单端驱动 输入 ( $\mu s$ )	>5	>2.5	>2.5	<0.3	<0.3	>2.5	>10	>5	>5	<0.3	<0.3	>2.5

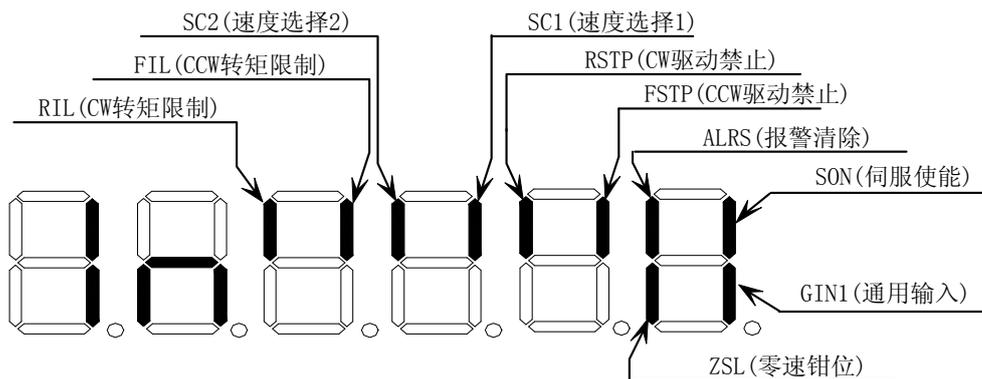
③、开关量输入点

下面给出两种常用的接线示例，INX 代表输入点：(SON、ALRS、FSTP、RSTP、SC1/CLE、SC2/INH、ZSL、FIL、RIL)。



伺服单元无24V电源输出，需要在外部配备24V使用电源。规格要求：DC15V~24V，100mA 以上。建议与输出电路使用同一电源。

当 INX 接 0V 时，输入光耦导通，信号为 ON，输入有效。可以查看监视窗口 `dP- In` 进行判断，输入点 ON，对应的数码管会亮；输入点断开，信号 OFF，数码管不亮。该监视窗口便于对伺服单元控制信号的调试与检修。



④、通用输入信号详细说明：

- COM+ (CN1-38/39) 为输入点公共端，DG (CN1-32/33) 为输出点的公共端，是外部给定直流电源 15V~24V 的输入端口，灌入电流需小于等于 100mA。

**注意**

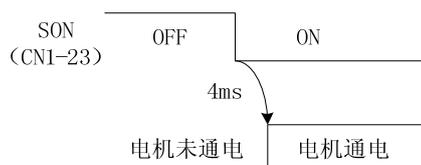
电源极性不能接反，否则伺服单元不能工作。

### 第三章 连接

➤ SON (CN1-23) 为 ON 时, 开启伺服使能, 查阅监视窗口 `dP- rn`, 会显示 `dP- on`。

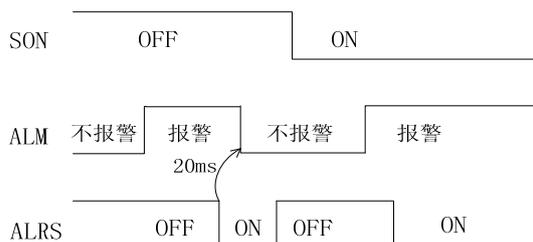
相关参数	意义	单位	缺省值	适用方式
PA54	在没有外部 SON 输入信号的情况下, 从驱动单位内部强制电动机使能。 PA54=0: 只有当外部输入信号 SON 为 ON 时, 电动机才被使能。 PA54=1: 伺服单元内部强制电动机使能, 而不需要外部输入信号 SON。		0	P, S

位置方式、手动、点动、内部数字指令有效的速度方式下:



此时伺服单元正常, 电机通电; 如果伺服单元有故障, 显示报警代码, 请参阅第八章 ‘异常及处理’。

➤ ALRS (CN1-8) 为 ON, 故障排除后可以由 ALRS 信号复位伺服单元出现的 1~8 号报警。大于 8 号的报警只能在故障排除后, 重新上电才能自动复位。SON 为 ON 时, 复位功能无效。



➤ FSTP (CN1-24)、RSTP (CN1-9): 驱动禁止信号, 一般和行程开关配合使用, 避免超程。

输入信号		运行	
FSTP	RSTP	CCW 方向	CW 方向
ON	ON	O	O
ON	OFF	O	禁止
OFF	ON	禁止	O
OFF	OFF	禁止	禁止

注: O 表示正常

当不使用驱动禁止功能时, 将 PA20 设置为 1, 此时 FSTP、RSTP 内部短接。

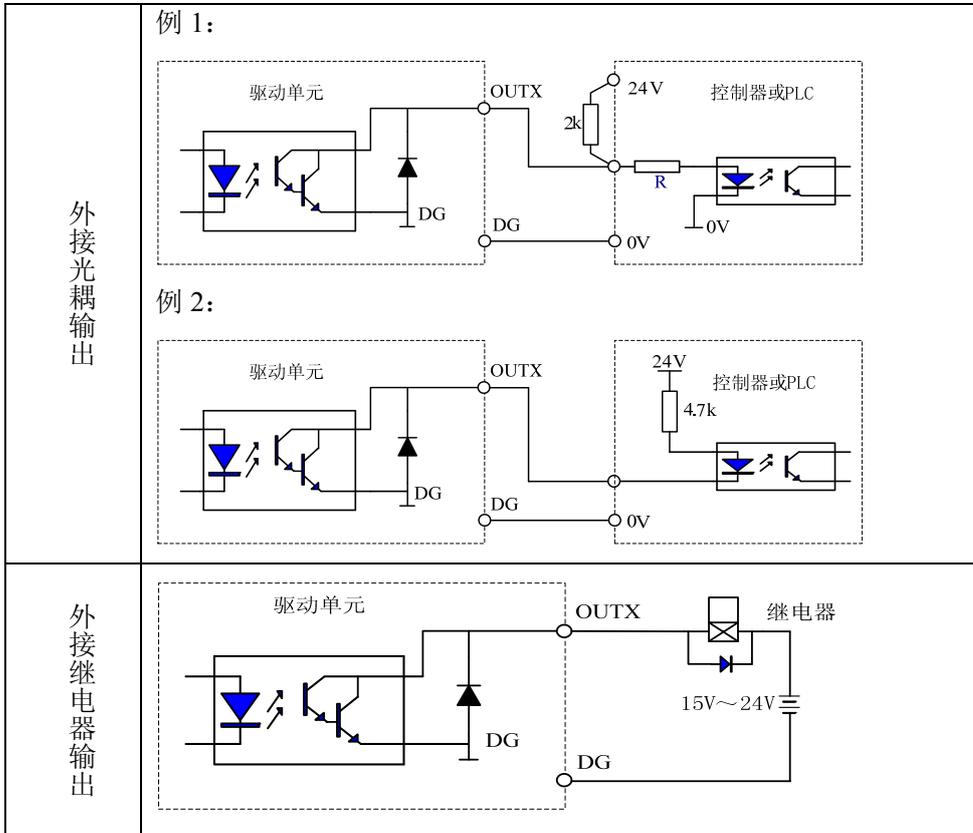
➤ FIL (CN1-25) CCW 转矩限制, 当 FIL 为 ON 时, 电机 CCW 运行时最大转矩受 PA36 的设定值限制。

➤ RIL (CN1-10) CW 转矩限制, 当 RIL 为 ON 时, 电机 CW 运行时最大转矩受 PA37 的设定值限制。

3.3.3 输出信号说明

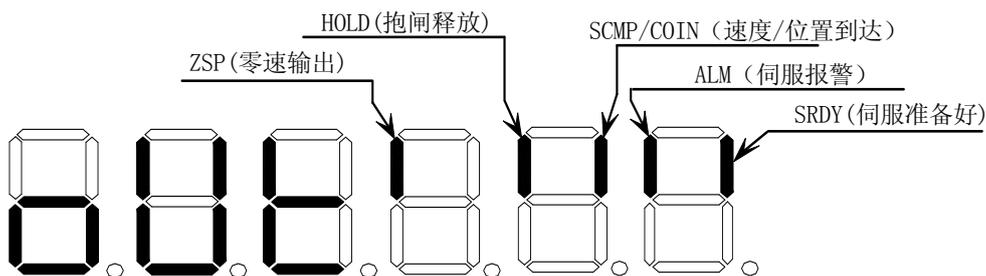
①、单端集电极输出：

OUTX 代表输出点（ALM、SRDY、ZSP、SCMP/COIN）



输出信号用外部电源的规格：DC15V~24V，请和输入电路使用同一电源。

当 OUTX 和 DG 导通，输出低电平有效。可以查看监视窗口 **dP-OUT** 进行判断，输出点 ON，对应的数码管会亮；输出点 OFF，数码管不亮。



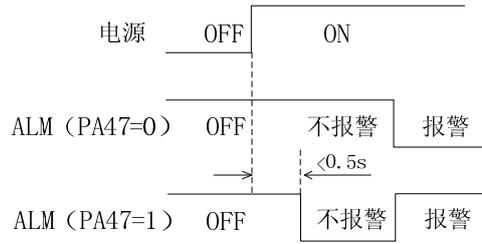
②、通用输出信号详细说明：

➤ ALM (CN1-5) 为伺服单元检测出异常时输出信号，输出状态与 PA47 有关。

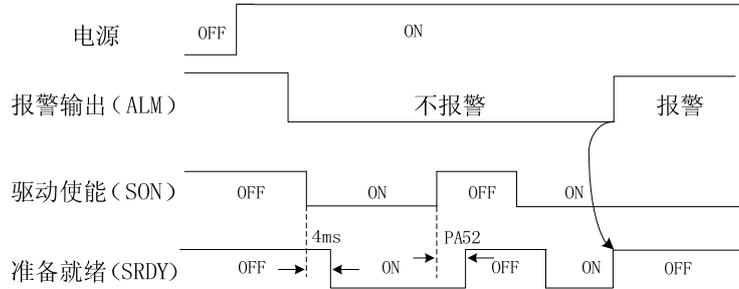
PA47=0	伺服单元报警时，ALM 与 DG 导通。
PA47=1	伺服单元报警时，ALM 与 DG 关断。



### 第三章 连接



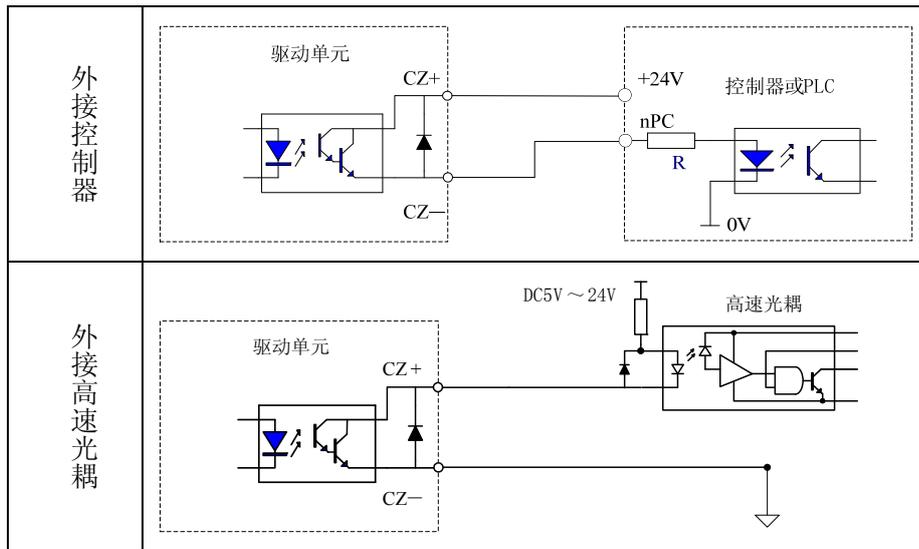
➤ SRDY (CN1-20) 伺服单元准备好信号，当电机通电励磁时该信号与 DG 导通。



➤ ZSP (CN1-19) 零速输出，，电机速度为零时，该信号与 DG 导通。

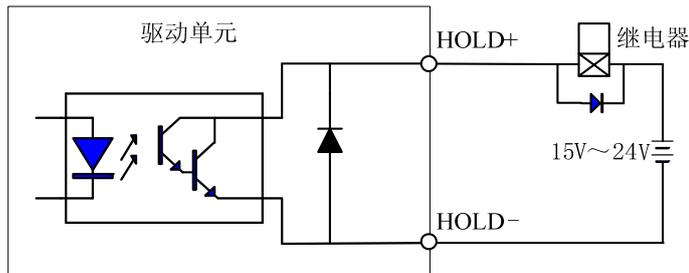
③、双端集电极输出：

➤ CZ+ (CN1-37) /CZ- (CN1-36) 位置反馈输出 Z 脉冲信号，即编码器一转信号。



➤ HOLD+ (CN1-7) /HOLD- (CN1-6) 抱闸释放信号，抱闸释放信号输出逻辑参见 6.2。

外接继电器输出：



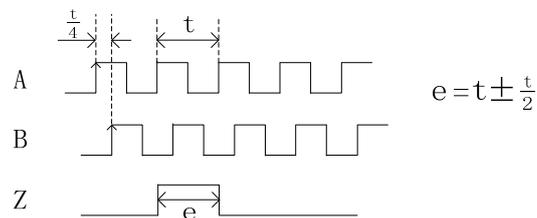
**注意**

- 1、输出为集电极开路形式，最大负载电流 100mA，外部直流电源最大电压 25V。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服单元损坏。
- 2、如果负载是感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服单元损坏。
- 3、建议与输入电路使用同一电源。

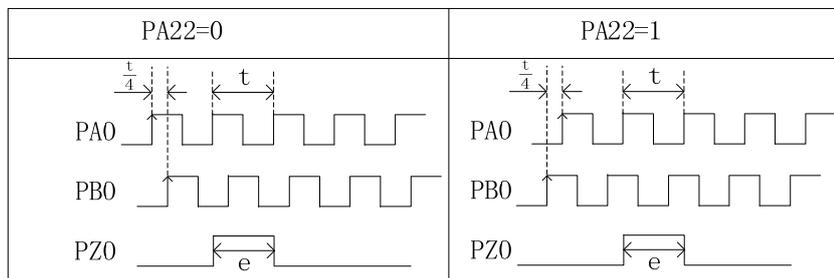
④、差分输出：

位置输出信号 PA0+/PA0-, PBO+/PBO-, PZO+/PZO-采用差分输出。从 CN2 输入的位置输入信号为增量式编码器反馈的脉冲信号。（另见 6.4 节位置反馈信号输出）

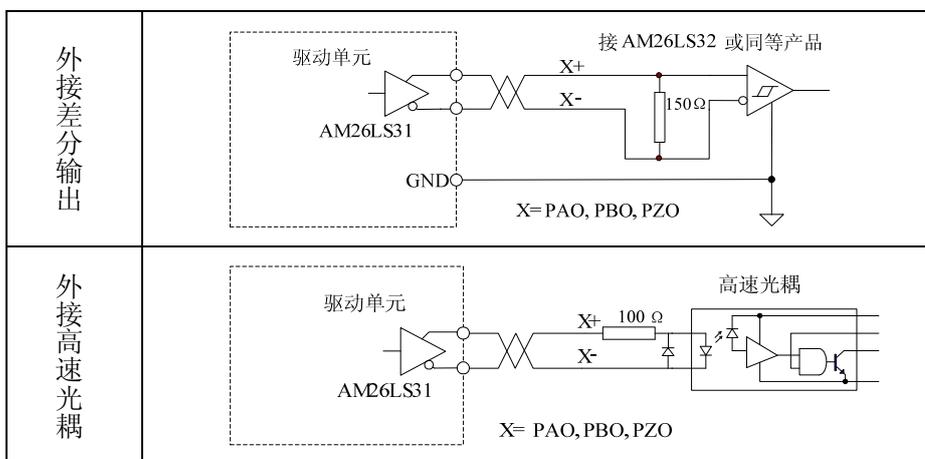
例如多摩川增量式编码器输出信号形式：



当 PA22=0 时，位置反馈输出信号按照位置输入信号波形进行输出；当 PA22=1 时位置反馈输出信号取反：



接线原理如下：



### 3.4 反馈信号的连接

#### 3.4.1 CN2 引脚定义

伺服单元的电机编码器接口 CN2 是 25 孔式插座，制作连接线用的连接器应该是 25 针式插头（型号为 G3150-44FBNS1X1，WIESON 公司提供）。其引脚定义见下图：

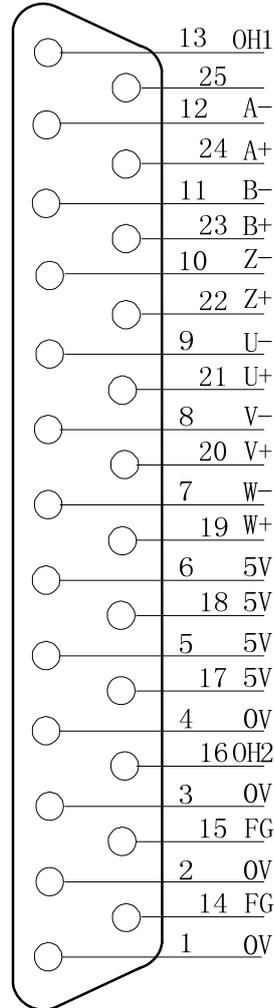
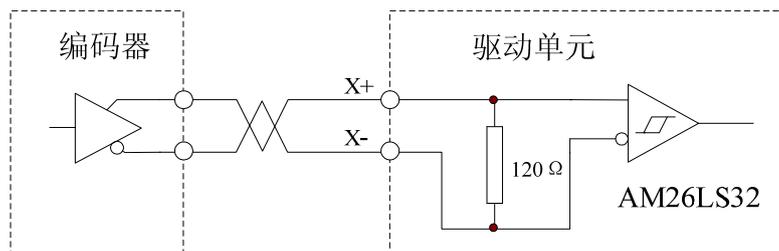


图 3.5 CN2 DB25 孔式插座引脚定义

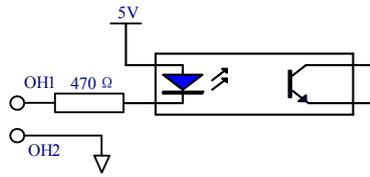
#### 3.4.2 CN2 引脚说明

增量式编码器信号线都是差分驱动连接方式，接线原理如图：



X=A、B、Z、SCA、SCB、SCZ

CN2 接口中 OH1 (CN2-13) / OH2 (CN2-16) 用于连接伺服电机内的过热检测器件, 使伺服单元具备电机过热保护的功能。其中 OH2 (CN2-16) 已经连接于内部 5V 地。



连接后应根据伺服电机内过热检测器件的特性设置伺服单元的 PA57 号参数。若伺服电机无过热检测器件, 设置 PA57=0 屏蔽报警, OH1、OH2 可不连接。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA57	电机过热报警屏蔽		0~2	0	P, S
	0: 屏蔽报警				
	1: 遵循电机温度检测开关为常闭开关的报警逻辑				
2: 遵循电机温度检测开关为常开开关的报警逻辑					

下图编码器信号接线是广数 SJT 系列电动机标准接线, 用户若使用其他厂家电机或自制编码器线, 则参考下图标准接线。(有温控器的电机, 将温控器的引线接到 OH1、OH2 端口)

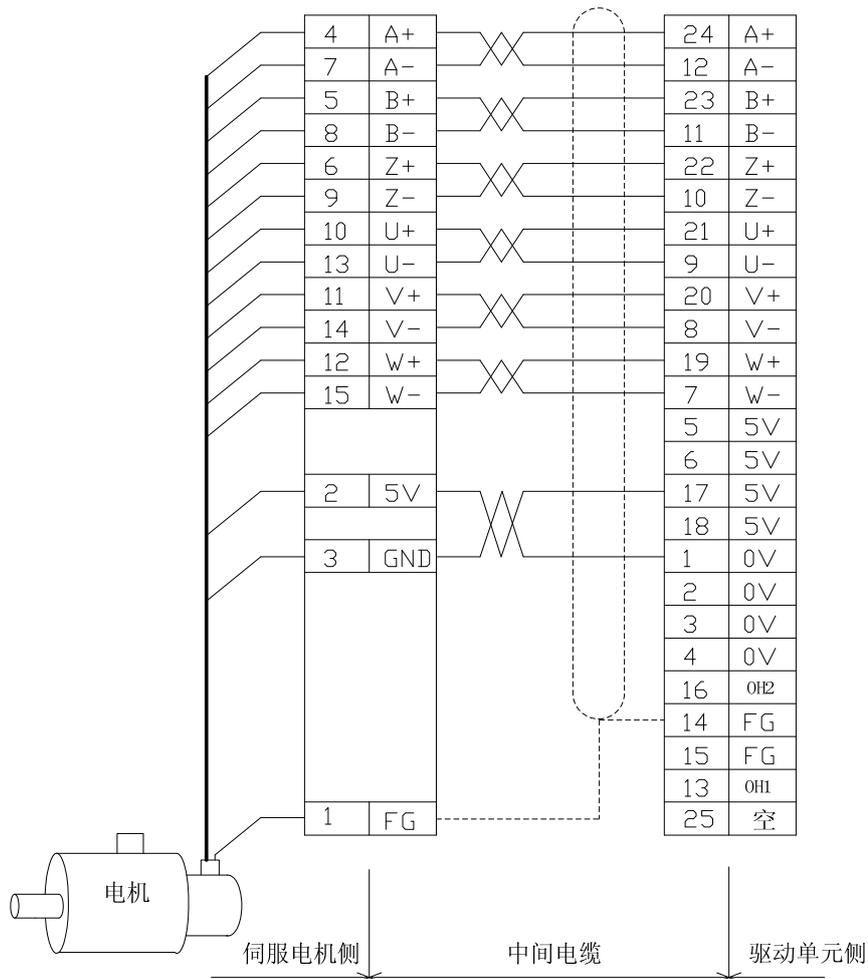
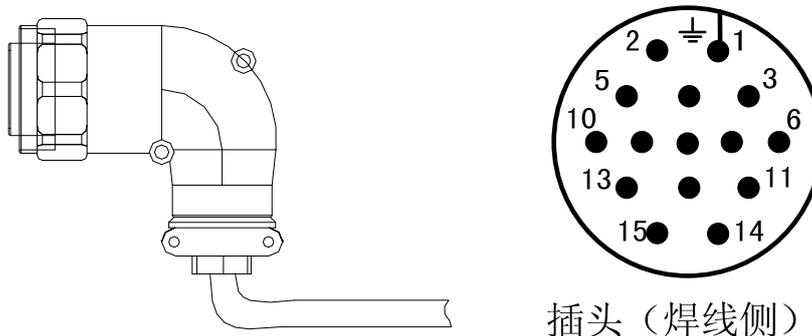


图 3.6 SJT 伺服电机编码器接线图

编码器信号线航空插头外形图示：



#### 注意

- 1、电机电源线与电机编码器反馈信号线的长度须在 20m 以内，并且相距 30cm 以上。两条线不能使用同一管道或绑束在一起。
- 2、信号线须采用绞合屏蔽电缆，线截面为  $0.15\text{mm}^2 \sim 0.20\text{mm}^2$ ，屏蔽层须接 PE 端子。

### 3.5 不同工作方式的接线示例

#### 3.5.1 速度工作方式接线

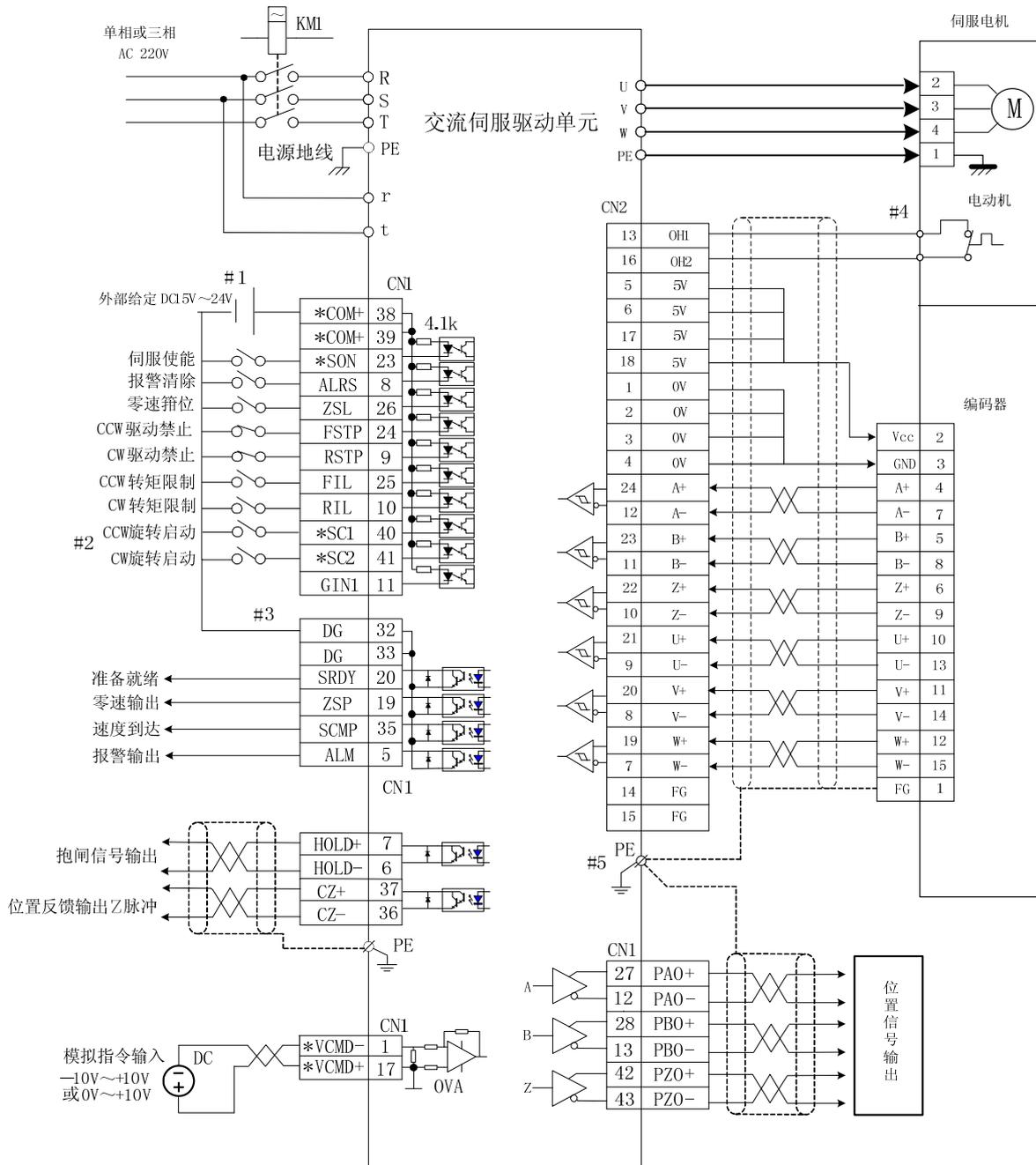


图 3.7 速度方式接线

图中带\*的信号为必要连接信号。

- #1: 外部给定的直流15V~24V开关电源最小功率不应低于35W。
- #2: SC1、SC2仅当输入电源形式为0V~10V，且PA4=1，PA14=3时，作CCW、CW旋转启动信号，此时为必要连接信号。
- #3: DG为输出公共端，请与输出信号的电源地相连接，参照3.3.3。推荐输入与输出使用同一电源，如图3.7所示。
- #4: 伺服电机内没有温控传感器的，OH1、OH2不连接。
- #5: CN1、CN2 这二个接口的金属壳都与伺服单元的 PE 相连接，可作为屏蔽线的焊接点。

#### 3.5.2 位置工作方式接线

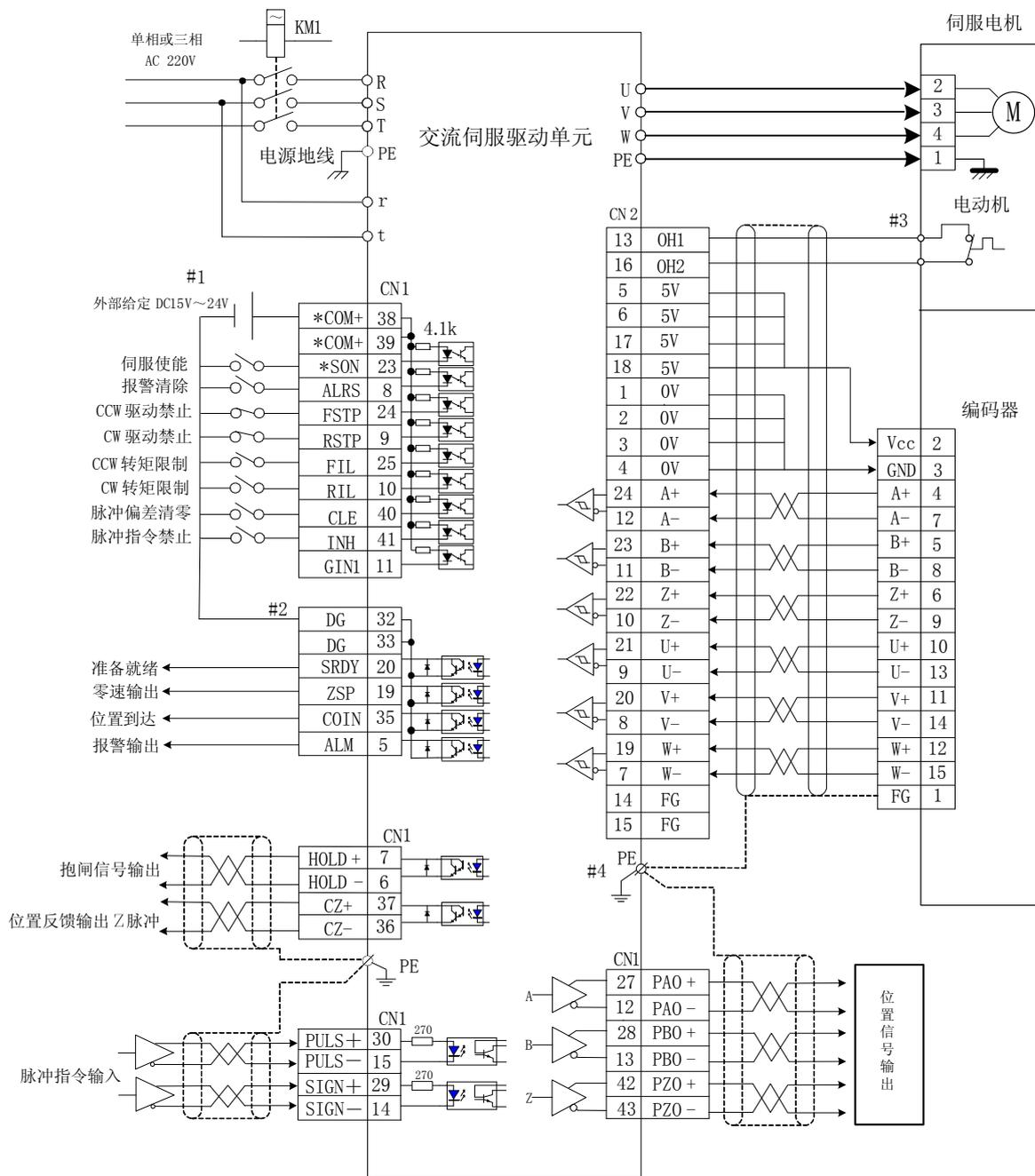


图 3.8 位置方式接线图

图中带\*的信号为必要连接信号；

#1：外部给定的直流15V~24V开关电源最小功率不应低于35W。

#2：DG为输出公共端，请与输出信号的电源地相连接，参照3.3.3。推荐输入与输出使用同一电源，如图3.8所示。

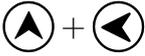
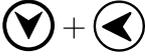
#3：伺服电机内没有温控传感器的，OH1、OH2不连接。

#4：CN1、CN2这两个接口的金属壳都与伺服单元的PE相连接，可作为屏蔽线的焊接点。

## 第四章 显示与操作

### 4.1 操作面板

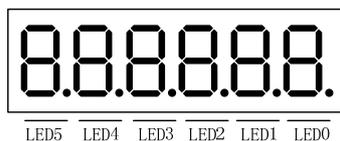
按键功能详细说明如下：

按键	名称	功能说明
	加键	1、参数序号、参数值增加； 2、二级菜单上翻； 3、手动运行时增加电机运行速度； 4、点动运行时电机 CCW 旋转启动。
	减键	1、参数序号、参数值减小； 2、二级菜单下翻； 3、手动运行时减小电机运行速度； 4、点动运行时电机 CW 旋转启动。
	返回键	返回上一级菜单或操作取消。
	倍加组合键	每按一次组合键，参数值增加 100。
	倍减组合键	每按一次组合键，参数值减少 100。
	确认键	进入下一级菜单或数据修改确认；

 修改参数值时，六段数码显示管右下角的小数点灯会亮点，按下  该亮点熄灭，表示该数值确认生效。若该小数点灯没有熄灭就按下  退出，则参数设置无效。

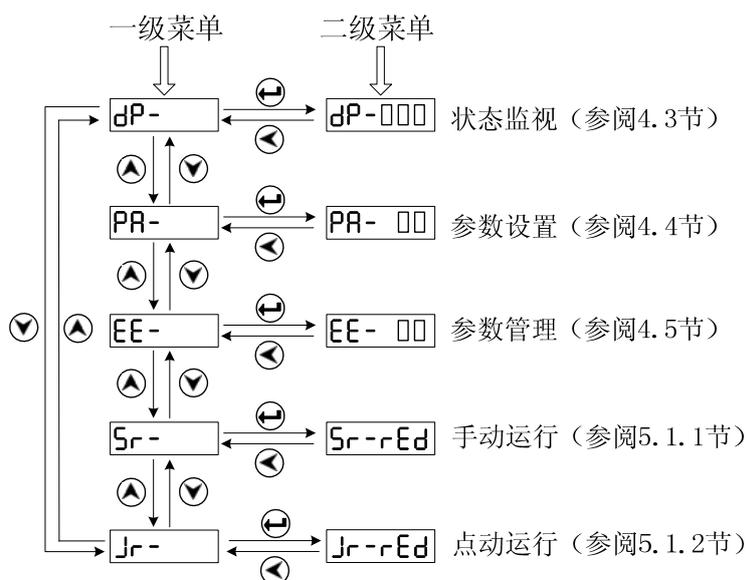
### 4.2 显示菜单

6 段数码管组成 Di20 的监视窗口，按菜单的形式对其显示内容进行管理。



一级菜单包括状态监视、参数设置、参数管理、手动运行、点动运行。一级菜单的选择与操作如下：





### 4.3 状态监视

**dP-** 为状态监视，用户可以在此菜单下选择各种不同的监视状态。也可以设置参数 PA03 的值，设定伺服单元上电时初始的监视状态。

参数值	上电初始监视	操作	监视举例	说明
PA3=0	<b>dP-SPd</b>		<b>r 1000</b>	电机速度 1000 r/min <b>【1】</b>
PA3=1	<b>dP-PoS</b>		<b>P45806</b>	当前电机位置低五位（脉冲） <b>【2】</b>
PA3=2	<b>dP-PoS.</b>		<b>P. 18</b>	当前电机位置高五位（×100000 脉冲）
PA3=3	<b>dP-CPo</b>		<b>C458 10</b>	位置指令低五位（脉冲） <b>【2】</b>
PA3=4	<b>dP-CPo.</b>		<b>C. 18</b>	位置指令高五位（×100000 脉冲）
PA3=5	<b>dP-EPo</b>		<b>E 2 13</b>	位置偏差低五位（脉冲） <b>【2】</b>
PA3=6	<b>dP-EPo.</b>		<b>E. 0</b>	位置偏差高五位（×100000 脉冲）
PA3=7	<b>dP-t r 9</b>		<b>t 18</b>	电机转矩 18%
PA3=8	<b>dP - I</b>		<b>I 2.3</b>	电机电流是 2.3A
PA3=9	<b>dP-LSP</b>		<b>L20,000</b>	直线速度 20m/min
PA3=10	<b>dP-Cnt</b>		<b>0</b>	当前控制方式是位置方式
PA3=11	<b>dP-F r 9</b>		<b>F 124</b>	位置指令脉冲频率是 124kHz
PA3=12	<b>dP- [S</b>		<b>r 2 10</b>	速度指令是 210r/min
PA3=13	<b>dP- [t</b>		<b>t 2</b>	转矩指令
PA3=14	<b>dP-APo</b>		<b>I-3256</b>	电机编码器绝对位置是 3256 <b>【3】</b>
PA3=15	<b>dP- I n</b>		<b>In''''''11</b>	输入端子状态 <b>【4】</b>

参数值	上电初始监视	操作	监视举例	说明
PA3=16	dP-out		OUT''''''	输出端子状态 <b>【4】</b>
PA3=17	dP-Cod		Cod''''''	编码器反馈信号
PA3= 18	dP-rn		rn-on	正在运行 <b>【5】</b>
PA3=19	dP-Err		Err-9	报警显示 9 号报警
PA3= 20	dP-rES		保留	
PA3=21	dP-AJH		- 5 12	高速段模拟电压采样值
PA3=22	dP-AJL		- 5 12	低速段模拟电压采样值

**【1】** r 1000 其中 r 为电动机转速代码，1000 表示电机速度为逆时针方向 1000r/min，如果是顺时针方向运行时，则显示负转速 - 1000。单位为 r/min。

**【2】** 电动机编码器反馈的位置量是由 POS.（高 5 位）+POS（低 5 位）两部分组成的。

例如：P. 18 × 100000 + P45806 = 1845806 个脉冲

同理，位置指令脉冲量也是由 CPO.（高 5 位）+CPO（低 5 位）两部分组成。

例如：C. 18 × 100000 + C45810 = 1845810 个脉冲

CPO 与 POS 的关系为：

$$P.00000 \times 100000 + P00000 = \frac{PA12}{PA13} (C.00000 \times 100000 + C00000)$$

同理，位置偏差是由 EPO.（高 5 位）+EPO（低 5 位）两部分组成。例如：

$$E. 0 \times 100000 + E 4 = 4 \text{ 个脉冲}$$



电机旋转一圈，POS 显示的值变化‘编码器线数×4’个脉冲。

**【3】** 当编码器固定以后，Z 脉冲作为零点脉冲位置就固定下来。dP-APo 显示电机编码器输出位置信号偏离零点脉冲的脉冲值，如果编码器的线数是 2500，那么 dP-APo 显示的范围就是 0~9999。那么显示值对应的位置就是绝对位置。

**【4】** 输入端子状态参阅 3.4.2 节，输出端子状态参阅 3.4.3 节。

**【5】** 运行状态显示：

rn-on : 伺服单元主电路已充电且已使能

rn-off : 伺服单元主电路未充电

rn-CH : 伺服单元主电路已充电未使能

注意：由于 R5 结构的伺服单元没有单独的控制电源接入端，因此，运行状态显示只有：

rn-on : 伺服单元主电路已使能

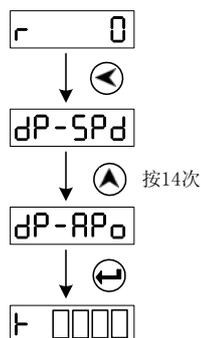
rn-CH : 伺服单元主电路未使能

## 第四章 显示与操作

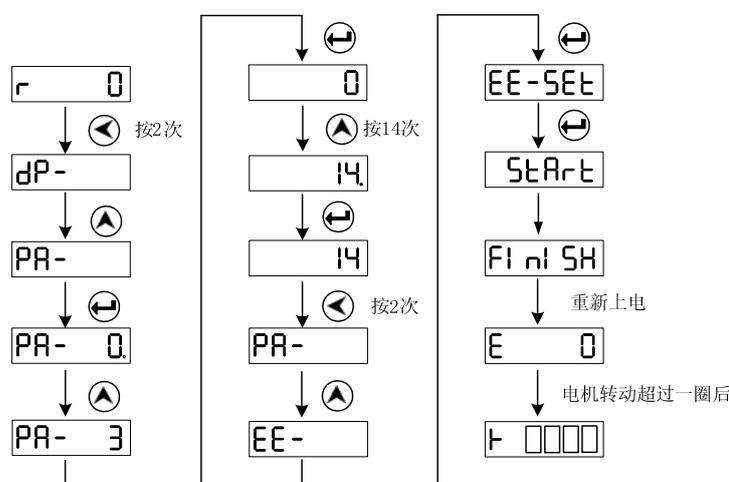
下面介绍如何调出状态监视的操作方法：

例：如果需要调出当前为 **dP-AP0** 状态的监视，有两种方法，分别如下：

方法（一）直接选择状态监视。



方法（二）通过参数选择状态监视



### 4.4 参数设置



**缺省值：**执行参数初始化操作后对应的参数值即为缺省值；

**默认值：**根据电机型号代码设置 PA1，并执行 **EE-dEF** 操作后，对应的参数值即为默认值。

➤ 参数初始化的操作：

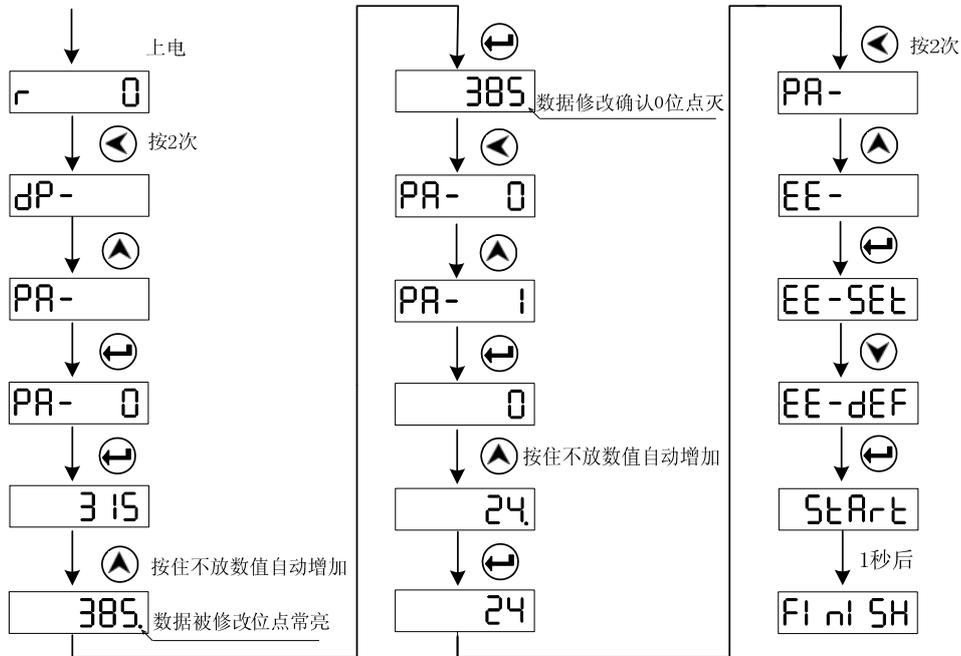
1. 按住伺服单元 '**←**' 键上电，当前所有参数的参数值即为缺省值；
2. 进入参数管理菜单，执行参数写入操作 **EE-SEt** 后，初始化操作完成。

➤ 恢复电机默认参数的操作：

1. 输入修改电机参数专用密码，即 PA0=385。
2. 根据《附录 A》电机型号代码表查找当前电机对应的电机型号代码。
3. 将电机型号代码输入 PA1，按 **→** 后进入参数管理菜单，执行 **EE-dEF** 操作，完成恢复电机默认参数操作。

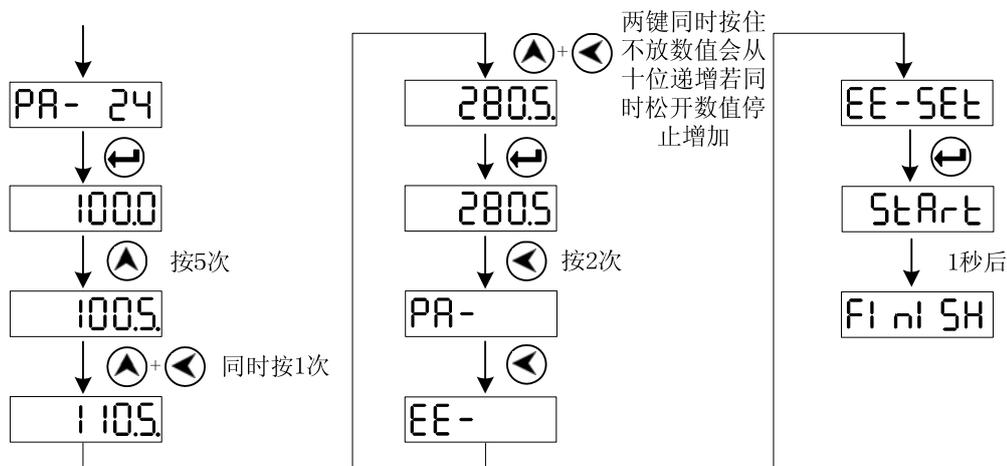
相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA0	参数修改密码		0~9999	315	P, S
	当 PA0=315 时, 可修改除 PA1、PA2 以外的参数;				
PA1	电机型号代码		0~98	0	P, S

以恢复 175SJT-M220B (电机型号代码为 24) 电机默认参数为例, 具体操作如下:



- 1、385 是设置电机默认参数的专用密码。PA1 只有在 PA0=385 时才可以修改。
- 2、通过设置电机默认参数的操作, 与电机相关的参数被写入默认值, 用户也可以根据 PA1 参数的值 (参阅附录 A), 来判断伺服单元的默认参数是否适用所驱动的电机。如果 PA1 参数值没有对应电机型号代码, 电机可能运行不正常。
- 3、修改参数后须按 键才能生效, 此时, 修改的参数值立刻反映到控制中, 如果对正在修改的参数值不满意, 不要按 键, 可按 键退出, 参数值恢复成更改前的值。

组合键 ‘ $\uparrow$ + $\leftarrow$ ’，或 ‘ $\downarrow$ + $\leftarrow$ ’，在参数设置时能将参数百倍增加或减小，以 PA24 的值由 100.0 改为 280.5 的操作为例：



#### 4.5 参数管理

参数管理部分，详细说明了 Di20 伺服单元中参数写入、参数读取、参数备份、参数恢复备份、恢复参数默认值的操作。参数管理中的数据存储关系如下图：

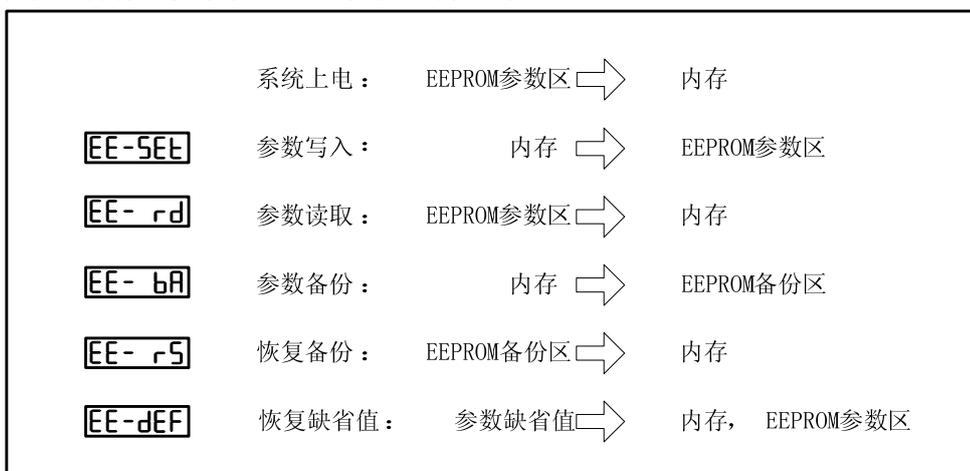


图 4.1 参数管理存储框图

- **EE-SEt** 参数写入，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数值写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数值；
- **EE-rd** 参数读取，表示将 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与 EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电时的参数；
- **EE-bA** 参数备份，将内存中的参数写入到 EEPROM 的备份区。该功能是为防止用户错误

修改参数无法返回原参数而设定。用户在调试好电机性能后首先将参数备份。

- EE-rs 恢复备份，将 EEPROM 备份区的参数读到内存中。该参数值需要写入操作，否则重新上电后仍然是原参数值。
- EE-dEF 恢复默认值，表示将某款电机相关的参数的默认值读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用该电机的默认参数。（参阅 4.4 节参数设置）

参数管理的操作如下：

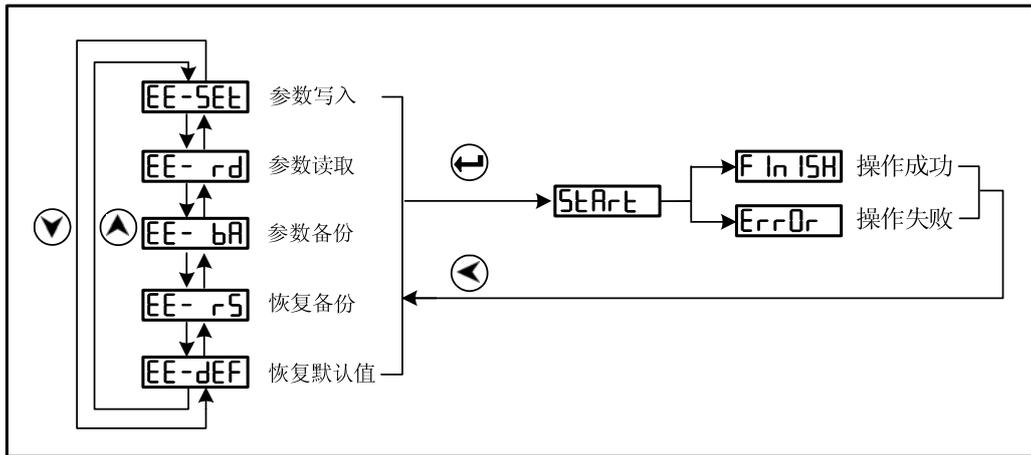
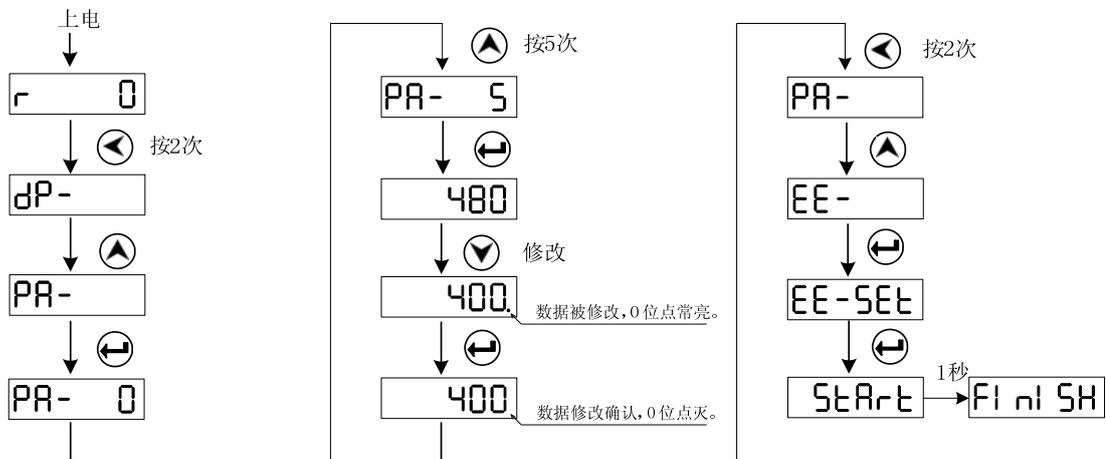


图 4.2 参数管理

参数写入操作举例：



## 第五章 调试运行

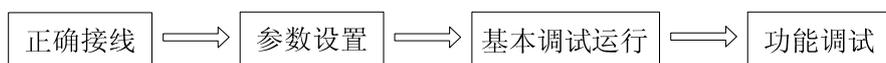
**注意**

用户首次操作伺服单元时，请在第一次通电后，调出电机电流的监视窗口，SON 为 ON 后，实时监测电机电流的大小，如果超过电机额定电流，立即断开使能，检查接线和伺服单元的参数设置，否则有可能损坏电机。

本章节将根据 PA4 参数的取值，对调试运行的方法进行介绍。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA4	工作方式选择		0~6	1	P, S
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PA4=0: 位置方式; 用数字脉冲给定电机的转动方向和角度，伺服单元控制电机转子按给定的方向转过相应角度的工作方式，转动的角度（位置）和速度都可以控制。</li> <li>● PA4=1: 外部模拟电压指令速度方式; 用模拟电压给定电机的转动方向和速度，伺服单元控制电机转子按给定的方向和速度旋转的工作方式，这种方式不仅提高了电机的快速响应能力，而且增强了电机运行速度抗扰动的能力。</li> <li>● PA4=2: 内部数字指令速度方式; 用户设定 PA24~PA27 的值，通过 CN1 中输入点 SC1、SC2 的状态组合选择 PA24~PA27 的值作为内部速度指令，对应电机的转速。</li> <li>● PA4=3: 手动方式; 在 <input type="text" value="5r-"/> 菜单下操作，用 ‘▲’，‘▼’ 进行加，减速操作。</li> <li>● PA4=4: 点动方式; 在 <input type="text" value="Jr-"/> 菜单下操作，先设定 PA21 点动速度值，然后可以用 ‘▲’，‘▼’ 进行 CCW, CW 旋转操作。</li> </ul> <p>PA4=5: 编码器调零，出厂时已经调整好，用户不需要调整。 PA4=6: 模拟调零，出厂时已经调整好，用户不需要调整。</p>				

通常运行一台新的伺服单元需要经过如下四个步骤：



本章节主要描述前三个步骤，使用户较快的运行伺服伺服装置。根据用户不同的要求进行功能调试时，可参阅第六章 <功能调试>。



- 用户第一次使用伺服单元时，建议先在不连接负载的情况下进行手动或点动运行。确保伺服单元与电机在经过搬运、振动、安装后能够正常工作。
- 在不连接负载的情况下，确定伺服装置能正常工作后，连接 CN1 控制信号，根据用户实际需要，进行速度方式或位置方式的调试与运行。
- 在信号连接、参数设置、电机运行等调试都正常后，再连接负载进行带负载运行。

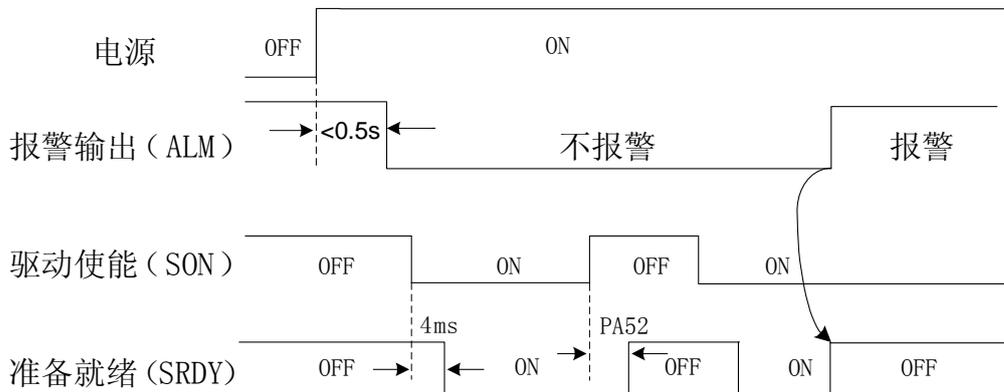
### 5.1 手动、点动运行

首先，按照 3.2 节主回路端子连接图正确接线，**请先不要连接电机负载。**

正确接线后，进行上电前的检查，如下表所述：

检查项目	检查方法
伺服单元、电机的规格是否匹配？	查阅使用手册核对伺服单元、电机的铭牌。
是否连接了正确的断路器、接触器、隔离变压器？	参照附录 B 外围设备的选择
R、S、T、PE、r、t 与 U、V、W、PE 是否接线正确？	确认现场电源电路，有必要时，可以用万用表进行测量。
电机编码器反馈信号线是否正确连接？	查阅使用手册 3.4 节。
主回路端子螺丝是否紧固？	请用螺丝刀检查是否有松动的地方。

确认连接正常后，可以接通电源。上电时序如下：



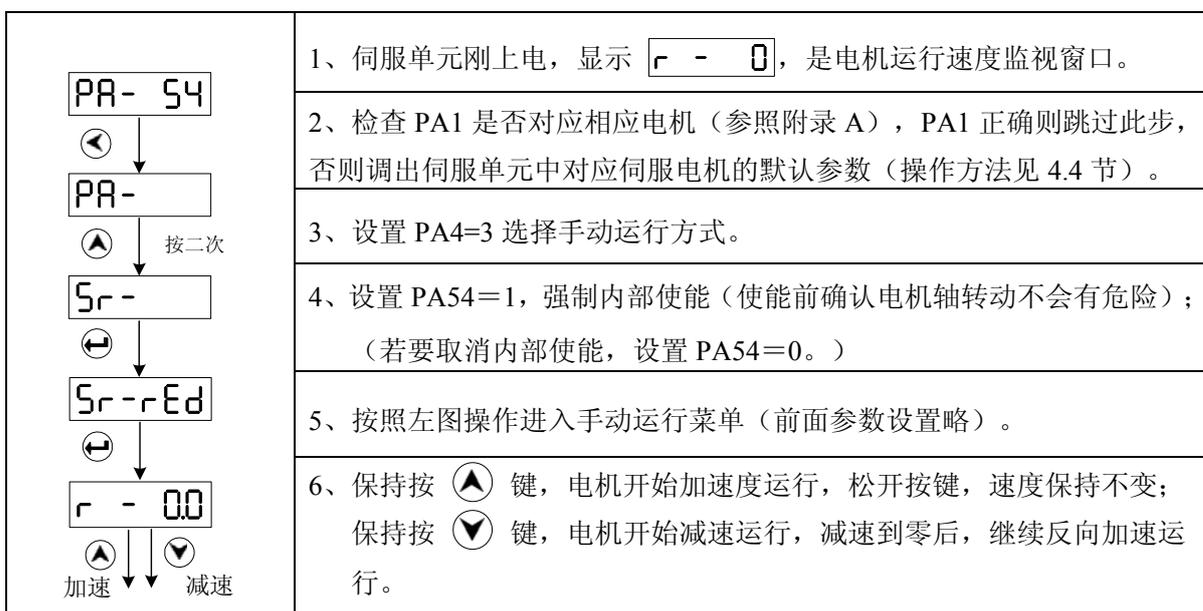


### 5.1.1 手动运行

伺服单元上电后，正常情况显示  $r \quad 0$ ，如果伺服单元有故障，会显示报警代码  $Err-00$ ，出现报警代码后请参阅第八章〈异常及处理〉进行解决。

必要参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA4	工作方式选择		0~6	0	P, S
PA54	内部使能		0~1	0	P, S

手动运行（PA4=3）操作的步骤如下：



手动运行时，如果电机出现振动、噪音等异常情况，则需要对 PA5、PA6、PA7、PA8 等速度环的参数进行调试。具体调试方法参阅 6.1 节

### 5.1.2 点动运行

伺服单元上电后，正常情况显示  $r \quad 0$ ，如果伺服单元有故障，会显示报警代码  $Err-00$ ，出现报警代码后请参阅第八章〈异常及处理〉进行解决。

必要参数	意义	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA4	工作方式选择		0~6	0	P, S
PA21	点动运行速度	r/min	-3000.0~3000.0	300.0	S
PA54	内部使能		0~1	0	P, S

同手动运行一样，点动运行也是通过操作面板进行操作的。

点动运行（PA4=4）的操作步骤如下：

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、伺服单元刚上电，显示 <math>r \quad 0</math>，是电机运行速度监视窗口。</li> <li>2、检查 PA1 是否对应相应电机（参照附录 A），PA1 正确则跳过此步，否则调出伺服单元中对应伺服电机的默认参数（操作方法见 4.4 节）。</li> <li>3、设置 PA4=4 选择点动运行方式； 设置 PA21=500，设定点动速度为 500 r/min。</li> <li>4、设置 PA54=1，强制内部使能。（使能前确认电机轴转动不会有危险） （设置 PA54=0，内部使能取消）</li> <li>5、按照左图操作进入点动运行菜单（前面设置参数略）。</li> <li>6、保持按 <math>\uparrow</math> 键，电机开始按照 PA21 设定的速度 500 r/min 运行； 保持按 <math>\downarrow</math> 键，电机按参数 PA21 设定的速度反方向运行； 松开按键，电机停转，保持零速。</li> </ol>
--	--



点动运行时，如果电机出现振动、噪音等异常情况，则需要对 PA5、PA6、PA7、PA8 等速度环的参数进行调试。具体调试方法参阅 6.1 节

## 5.2 速度方式运行

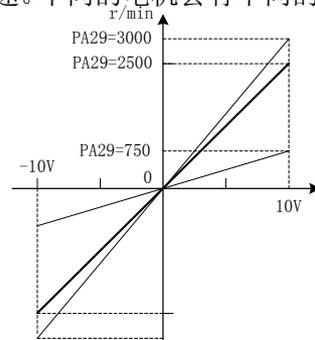
### 5.2.1 外部模拟电压指令

①、首先参照 3.5.1 节接线图进行正确接线，注意下表的必要输入信号必须连接。

必要输入信号	端子号	功能
*COM+	CN1-38、39	输入点公共端，为控制电源输入端。
*VCMD+ *VCMD-	CN1-17 CN1-1	模拟电压指令输入点。
*SON	CN1-23	伺服使能信号。

②、确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。

必要参数	参数说明
PA4	PA4=1 选择外部模拟电压指令速度方式。
PA14	选择速度方式下模拟控制信号的电压范围。 PA14= 0: (-10V~+10V) 模拟电压有效，电压指令为正，电机 CCW 旋转，电压指令为负，电机 CW 旋转。 PA14= 3: (0~+10V) 模拟电压有效，SC1、SC2 分别为 CCW、CW 旋转启动信号。
PA19	PA19= 0: 电压指令为正时电机 CCW 旋转。 PA19= 1: 电压指令为正时电机 CW 旋转。
PA29	PA29 设定的是 10V 模拟电压对应电机的额定转速。不同的电机会有不同的额定转速，因此该值要根据电机型号而设定。 例如：GSK110SJT-M060D(A)对应的额定转速为 2500r/min。则设定 PA29=2500。 10V 指令对应电机运行 2500r/min， 5V 指令对应电机运行 1250r/min， 1V 指令对应电机运行 250r/min。

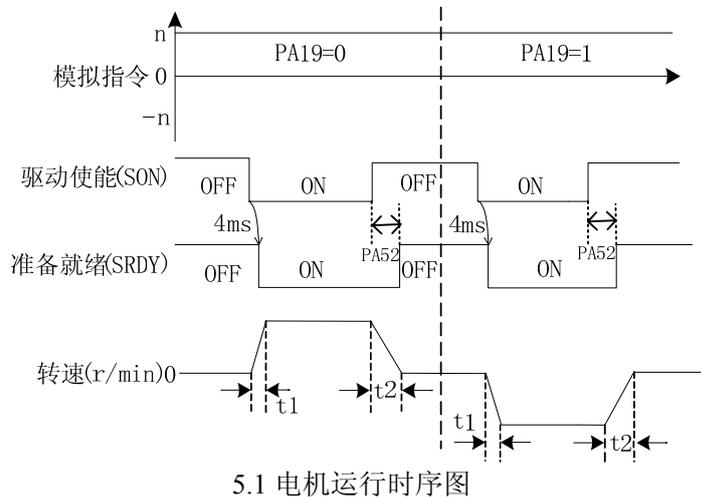


CCW 为从电机安装配合面的主传动轴轴伸端视之逆时针方向 (CCW-Counter Clockwise)  
CW 为从电机安装配合面的主传动轴轴伸端视之顺时针方向 (CW- Clockwise)

③、基本调试运行

- 1、必要参数设置完毕，进行参数写入操作（参阅 4.5 节参数管理中 **EE-SEt** 的操作说明）。
- 2、设定较小的模拟指令，使输入信号 SON 为 ON，电机应该跟随指令运转起来。

➤ PA14=0，选择模拟电压形式为-10V~+10V，输入模拟指令电压，信号 SON 的通断来控制电机运转与停止；



➤ PA14=3 时，选择模拟电压形式为 0~10V，利用 SC1, SC2 作为正反转起动信号，若模拟电压为负电压时电机不运行。信号 SON 的通断来控制电机运转与停止；

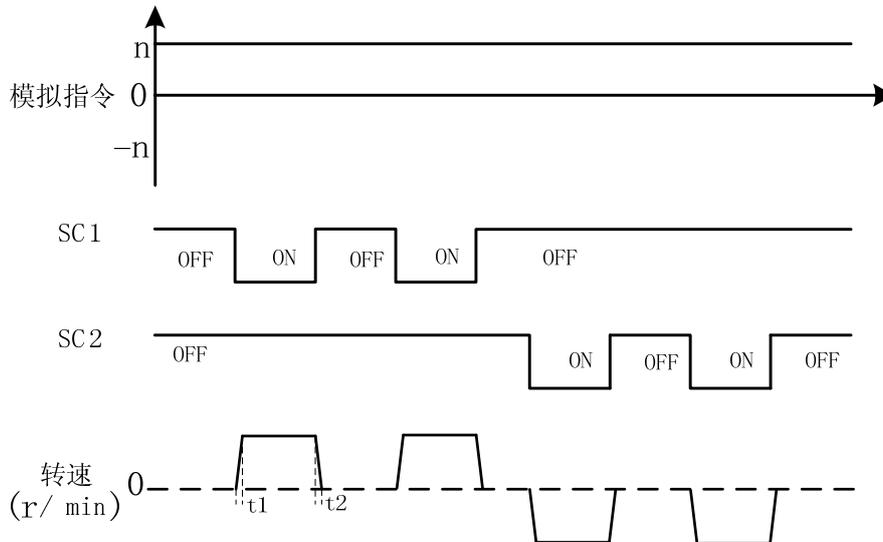


图 5.2 PA14=3 时电机运行时序图

t1、t2 为电机加减速时间，电机负载惯量越大，加减速时间也越大，一般该时间不大于 100ms。

- 3、缓缓加大模拟指令，使电机跟随指令运行的更快。同时监控电机的运行状态是否有振动、噪音，速度是否平稳，电机电流是否会超过额定值。通过监视 **dP-I**，观察电机电流的大小。正常时，显示的电流值不会超过电机的额定电流。

## 第五章 调试运行

4、当电机从零速到正的最高转速或从负的最高转速到正的最高转速运行都正常时。用户就可以进行其他功能调试了。

在进行模拟指令速度方式运行期间，经常遇到的异常处理：

序号	调试运行经常遇到的异常现象	处理
1	电机旋转方向不一致；	参阅第六章 6.3 节电机旋转方向的切换。
2	电机出现振动、噪音等异常情况；	1、检查屏蔽线是否正确接线。 2、参阅第六章 6.1 节基本性能参数调试说明。
3	电机只能单方向运行；	1、注意检测指令源的模式，检查 PA14 的设定； 2、检查模拟指令输入线是否接反。
4	给 0V 指令，电机还会微小移动；	参阅第六章 6.6.1 节调整偏移量。

### 5.2.2 内部数字指令

①、注意下表的必要输入信号必须连接。

必要输入信号	端子号	功能
*COM+	CN1-38、39	输入点公共端，为控制电源输入端。
*SON	CN1-23	伺服使能信号，可以单独控制电机使能。
*SEC1	CN1-40	速度选择 1
*SEC2	CN1-41	速度选择 2

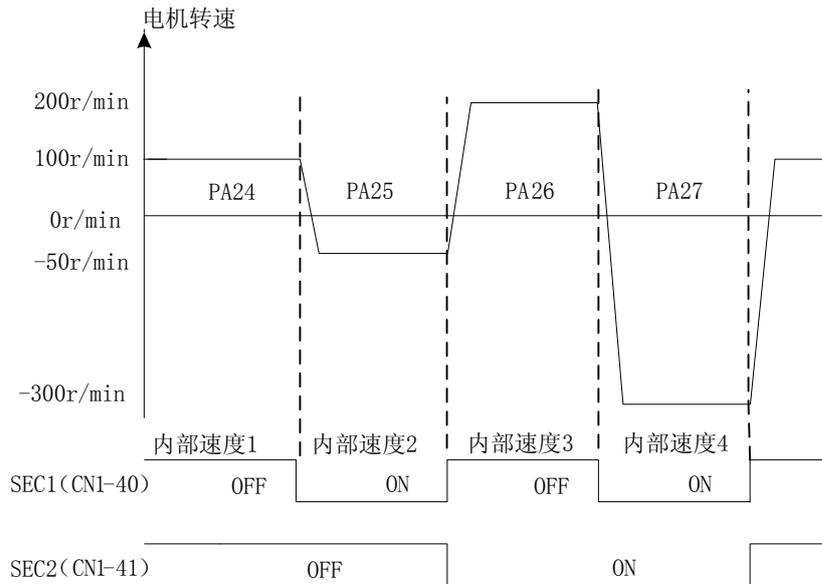
②、确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。

必要参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式																						
PA4=2	选择内部数字指令速度方式		0~6	1	P, S																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">数字指令缺省值</th> <th rowspan="2">运行速度</th> <th colspan="2">选择速度的 I/O 状态</th> </tr> <tr> <th>SEC2 (CN1-41)</th> <th>SEC1 (CN1-40)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PA24=100.0</td> <td>内部速度 1</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>PA25=-50.0</td> <td>内部速度 2</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>PA26=200.0</td> <td>内部速度 3</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>PA27=-300.0</td> <td>内部速度 4</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> </tbody> </table>					数字指令缺省值	运行速度	选择速度的 I/O 状态		SEC2 (CN1-41)	SEC1 (CN1-40)	PA24=100.0	内部速度 1	OFF	OFF	PA25=-50.0	内部速度 2	OFF	ON	PA26=200.0	内部速度 3	ON	OFF	PA27=-300.0	内部速度 4	ON	ON
数字指令缺省值	运行速度	选择速度的 I/O 状态																									
		SEC2 (CN1-41)	SEC1 (CN1-40)																								
PA24=100.0	内部速度 1	OFF	OFF																								
PA25=-50.0	内部速度 2	OFF	ON																								
PA26=200.0	内部速度 3	ON	OFF																								
PA27=-300.0	内部速度 4	ON	ON																								

③、基本调试运行

- 1、必要参数设置完毕，进行参数写入操作。（参阅 4.5 节参数管理中 **EE-SET** 的操作说明。）

- 2、使输入信号 SEC1 和 SEC2 为 OFF, SON 为 ON 时电机会以 ‘内部速度 1’ 即 100.0r/min 的速度运转起来。通过监视  $\boxed{dP-i}$  , 观察电机电流的大小。正常时, 显示的电流值不会超过电机的额定电流。
- 3、通过 SEC1、SEC2 组合状态的变换从而切换 4 种不同的内部速度。同时监控电机的运行状态是否有振动、噪音, 速度是否平稳, 电机电流是否会超过额定值。下图为 4 种速度顺次切换的时序图:



- 4、当电机在四段内部速度上运行都正常时, 用户就可以进行其他功能调试了。

在进行内部数字指令速度方式运行期间, 经常遇到的异常处理:

序号	调试运行经常遇到的异常现象	处理
1	电机旋转方向不一致;	参阅 6.3 节电机旋转方向的切换
2	电机出现振动、噪音等异常情况;	参阅 6.1 节基本性能参数调试说明
3	速度选择输入信号的状态与电机转速不一致	检查 $\boxed{dP-i_n}$ 判断输入信号是否正确 (参阅 3.3.2 开关量输入点)

5.3 位置方式运行

①、首先参照 3.6.2 节接线图进行正确接线，注意下表的必要输入信号必须连接。

必要输入信号	端子号	功能
*COM+	CN1-38、39	输入点公共端，为控制电源输入端。
*SON	CN1-23	伺服使能信号，该方式下可以单独控制电机使能。
*PULS+	CN1-30	位置指令输入，输入模式为： 1、脉冲+方向； 2、CCW 脉冲+CW 脉冲； 3、正交脉冲 A/B 相。
*PULS-	CN1-15	
*SIGN+	CN1-29	
*SIGN-	CN1-14	

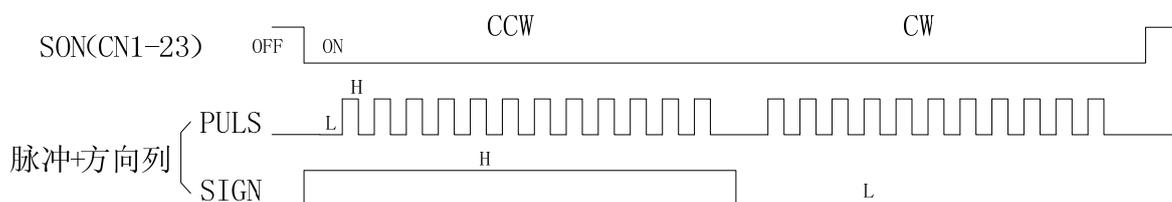
②、确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。

必要参数	参数说明
PA4	PA4=0 选择位置方式。
PA12 PA13	位置指令电子齿轮功能：PA12 为脉冲指令倍乘系数； PA13 为脉冲指令分频系数。 设置位置指令的电子齿轮比，以匹配各种脉冲指令。电子齿轮比计算公式如下： $S = \frac{I}{8} \cdot \frac{CR}{CD} \cdot \frac{PA12}{PA13} \cdot \frac{L}{4C} \cdot \frac{ZD}{ZM}$ ，（具体计算方法参阅第六章 6.5.1 节）
PA14	选择位置指令脉冲模式 PA14=0：脉冲+方向； PA14=1：CCW 脉冲+CW 脉冲； PA14=2：两相正交脉冲输入；（参阅第三章 3.3.2 节位置指令输入）
PA15	位置指令方向取反。 PA15=0：维持原指令方向； PA15=1：输入的脉冲指令方向取反。（另见第六章 6.3 节）

③、基本调试运行

1、必要参数设置完毕，进行参数写入操作。（参阅 4.5 节参数管理中 **EE-Set** 的操作说明。）

2、先使 SON 为 ON，并保持零速，然后给定较小频率的位置脉冲指令电机应该运行起来。通过监视 **dP-I**，观察电机电流的大小。正常时，显示的电流值不会超过电机的额定电流。用脉冲+方向指令驱动电机运行的举例如下：



- 3、缓缓加大位置指令的速度，使电机跟随指令运行的更快。同时监控电机的运行状态是否有振动、噪音，速度是否平稳，电机电流是否会超过额定值。
- 4、当电机在额定转速内都可以跟随指令运行，而且停止时， **DP-CP0** 显示的位置指令脉冲数都等于  $\text{DP-POS} \times \frac{\text{PA13}}{\text{PA12}}$  显示的脉冲数。用户就可以进行其他功能调试了。

在进行位置方式运行期间，经常遇到的异常处理：

序号	调试运行经常遇到的异常现象	处理
1	<b>DP-CP0</b> 没有数据，使能后电机不运行；	检测指令接线及上位机。
2	<b>DP-CP0</b> 显示有数据，电机不运行；	检查使能信号及必要参数的设置。
3	电机旋转方向不一致；	参阅 6.3 节电机旋转方向的切换
4	电机出现振动、噪音等异常情况；	参阅 6.1 节基本性能参数调试说明
5	电机不能运行；	注意检测指令源的模式，按照 PA14 进行正确设置。
6	<b>DP-CP0</b> 显示的数据和指令源的脉冲数不一致；	1、检查控制信号线的屏蔽处理。 2、远离强干扰源。



## 第六章 功能调试

## 6.1 基本性能参数调试说明

**注意**

下图为伺服单元基本性能参数调整图，用户在使用过程中，可能因为电机或负载的不同，需要依据下图原理对部分参数进行适度调整，以达到伺服电机最佳的工作状态。过度的调整可能会导致伺服单元运行不稳定。

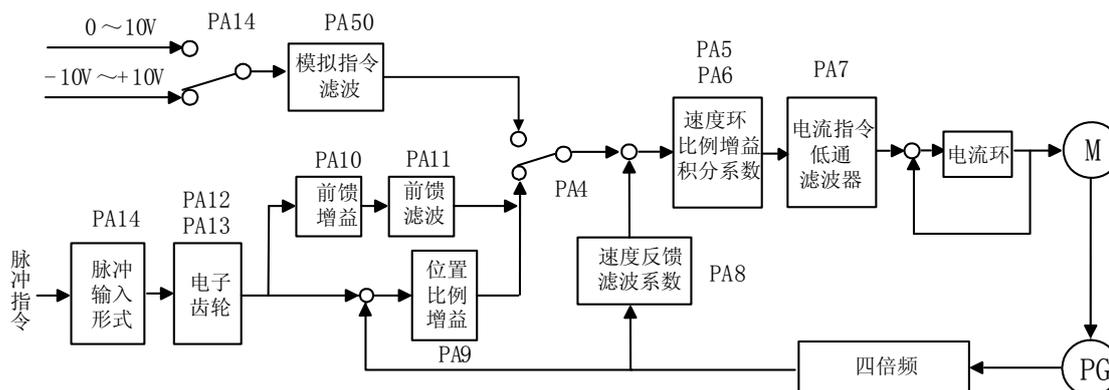


图 6.1 基本性能参数调整图

用户在调试电机参数时，首先按照(附录 A)中电机对应的型号代码调出电机的默认参数。在电机运行时，如果出现振动、有噪音、爬行、出力不够等异常情况，则需要调整基本性能参数。一般来讲，上图中的参数应先调整内环速度环，再调整外环位置环。

- PA5（速度环比例增益）：

PA5 速度环比例增益值越大，伺服刚度越大，但过大时在启动或停止时易产生振动（电机发出异响），值越小响应越慢。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 50，然后观察效果。但注意 PA5 的取值范围一般为 150~900。

- PA6（速度环积分系数）：

PA6 速度环积分系数值越大，系统的响应越快，但设置值过大时系统会变得不稳定，甚至引起振荡；值越小，响应越慢。设置值太小时，积分作用将减弱，不能减小稳态误差。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 1，然后观察效果。但注意 PA6 的取值一般为 1~30。

速度环的比例增益、积分系数应该根据具体的伺服电机型号和负载情况同比例调整。一般情况下，负载惯量越大，设置值都应减小。在系统不产生振荡的条件下，两参数值应尽量设定的较大。

图 6.2 是驱动某款电机带一定惯量负载的阶跃指令输入响应曲线。

图中曲线 1 表示 PA5 设置较小，PA6=0 时的速度阶跃输入曲线，电机特性很软，动态响应较慢，存在较大的稳态误差；

曲线 2 表示 PA5、PA6 取值比较合适时的速度阶跃输入曲线，电机刚度适中，动态响应快；

曲线 3 表示 PA5 较小，PA6 较大时的速度阶跃输入曲线，瞬时超调最大，电机易产生振荡。

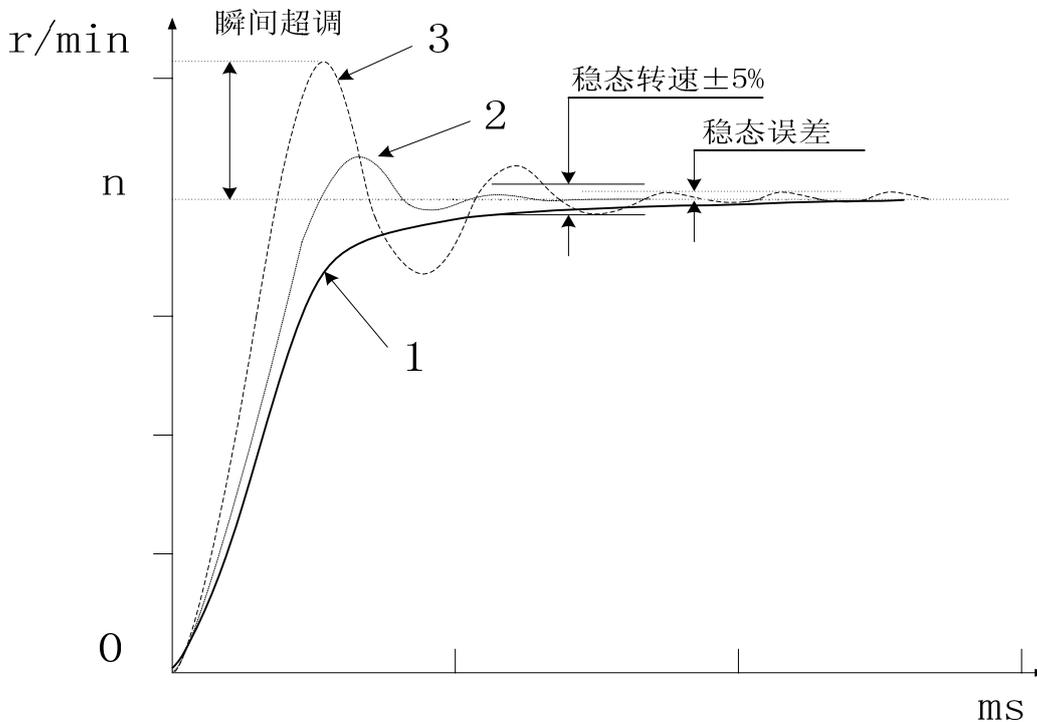


图 6.2 阶跃指令输入的响应曲线

● PA7（电流指令低通滤波器系数）：

电流指令低通滤波器用于限制电流指令频带，避免电流冲击和振荡，使电流响应平稳，一般情况下该低通滤波器系数尽量设大，若电机出现啸叫，适当减小该值；该值太小可能会引起电机抖动。

● PA8（速度反馈滤波系数）：

速度反馈滤波系数值越大，速度反馈响应越快。设置值过大，电机发出较大的电磁噪声；设置值越小，速度反馈响应变慢，设置值过小，速度波动增大，甚至产生振荡。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 50，然后观察效果。但注意 PA8 最小值不要低于 50。

● PA9（位置环比例增益）：

伺服单元位置环采用简单 P 调节，位置方式和执行速度方式定向功能时，位置闭环产生作用。位置环比例增益值越大，对位置指令的响应越快，刚度越大。值过大，电机启动、停止时会产生位置过冲而引起振动；设置值越小，响应越慢，跟随误差增大。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 5，然后观察效果。但注意 PA9 的取值范围一般为 25~60。

● PA10（位置环前馈增益），PA11（位置环前馈滤波系数）：

PA10 用位置指令的速度信息调节速度环，设置值增大，跟随误差减小，设置值过大，电机容

易产生瞬时超调和振荡。

PA11 实质是对位置指令前馈控制进行平滑处理，设置值越大，对阶跃速度指令的响应越快，可以更好的抑制指令速度突变时产生的位置过冲和振荡。设置值越小，速度突变时，前馈控制的效果越不明显，由前馈控制产生的振荡越小。

一般来讲，PA10（位置前馈增益）、PA11（位置前馈低通滤波器截止频率）可以不使用。

- PA50（模拟指令滤波系数）：

模拟指令滤波截止频率设置越小，干扰信号抑制能力越强，值过小，对速度指令响应过慢。值越大，对干扰信号抑制能力越差，对速度指令响应越快。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 50，然后观察效果。但注意 PA50 最小值不要低于 50。

### 6.2 抱闸释放信号的应用

为了锁住与电机相连的垂直或倾斜工作台，防止伺服报警或电源失去后工作台跌落，通常采用带抱闸制动器的伺服电动机。为有效控制抱闸电机的运动，本伺服单元提供了抱闸释放信号（HOLD）。



该抱闸制动器只能用于保持工作台，绝不能用于减速和强制停止机器运动

- ①、首先参照图 6.3 进行正确接线，注意下表的必要输入信号必须连接。

必要输入信号	端子号	功能
*COM+	CN1-38、39	输入点公共端，为控制电源输入端。
*SON	CN1-23	伺服使能信号。
*HOLD+	CN1-7	报闸释放信号。
*HOLD-	CN1-6	

图 6.3 是抱闸释放信号控制抱闸电机实际应用的接线原理，图中 24V 电源由用户提供，接抱闸释放信号（HOLD±）时，注意引入电源的极性。接线见下图。

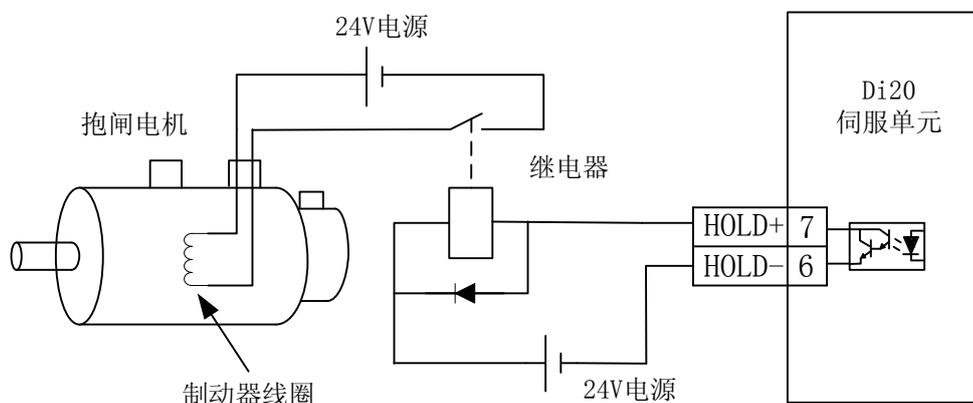


图 6.3 HOLD±抱闸释放信号典型实例

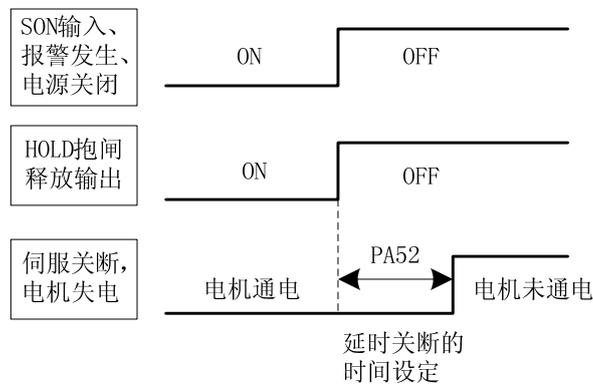
不同功率的电机，配置抱闸制动器的功率不同，用户在选择 24V 开关电源时，请参考下表列出的几种不同规格电机所配制动器的技术参数。

电机机座号	额定扭矩	电源电压	20℃抱闸线圈功率（单位 W）	释放时间（s）
110	4	24V DC	20	0.037
130	8	24V DC	25	0.042
175	32	24V DC	40	0.135

②、确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。考虑到 HOLD 信号的时序关系，如果机械或工作台在重力等的作用发生微量移动时，请使用下面与抱闸动作相关的参数进行时间调整。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA51	允许机械制动器动作之前的电机最大减速时间	ms	0~5000	30	P, S
PA52	机械制动器动作时间	ms	0~5000	50	P, S
PA53	机械制动器动作时的电机速度	r/min	0~3000	10	P, S

情况 1：电动机静止状态下，伺服单元突然关断。

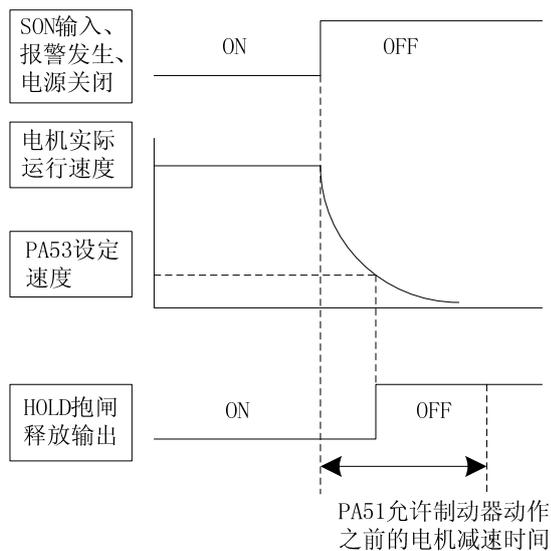


一般情况下，HOLD 输出，伺服单元延时关断，当机械或工作台在重力等的作用发生微量移动时，可以调节 PA52，使伺服单元延时断励磁，在制动器动作之前保持住工作台，防止发生偏移。



由于伺服单元断电时，能量短时间内会通过能耗制动电路释放，因此（PA52）设定的很大时，实际伺服单元延时关断时间也不会超过能量释放的时间。而能量释放的时间与负载惯量，或者说与电机的减速时间有关。

情况 2：电机在移动时，伺服单元突然关断。

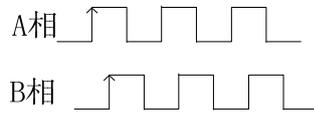


伺服单元在高速移动时，不能突然抱闸，否则容易损坏制动器，必须在适当的时间启用 HOLD 抱闸释放信号。合理的调整 PA51，PA53 可以使电机先减速再抱闸。推荐 PA53 设置为 100r/min。PA51 的设定需要根据实际机械动作来设置合适的值。

### 6.3 电机旋转方向的切换

■ 标准设定:

- 1、当伺服单元的参数全部设为缺省值;
- 2、电机编码器信号A、B相脉冲输入为:



■ 反转模式:

不改变伺服电机配线的条件下, 伺服单元有使伺服电机的旋转方向呈反向旋转的“反转模式”。

- 1、位置方式:

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA15	位置指令方向取反		0~1	0	P
	PA15=0: 维持原指令方向; PA15=1: 输入的脉冲指令取反。				

指令	标准设定 (PA15=0)	反转模式 (PA15=1)
CCW指令		
CW指令		

## 第六章 功能调试

### 2、速度方式：

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA19	模拟指令取反/ CCW、CW 旋转启动取反		0~1	0	S
	在选择模拟指令为-10V~10V时：(PA14=0) PA19=0, 模拟指令为正, 电机 CCW 旋转, 模拟指令为负, 电机 CW 旋转; PA19=1, 模拟指令为正, 电机 CW 旋转, 模拟指令为负, 电机 CCW 旋转。				

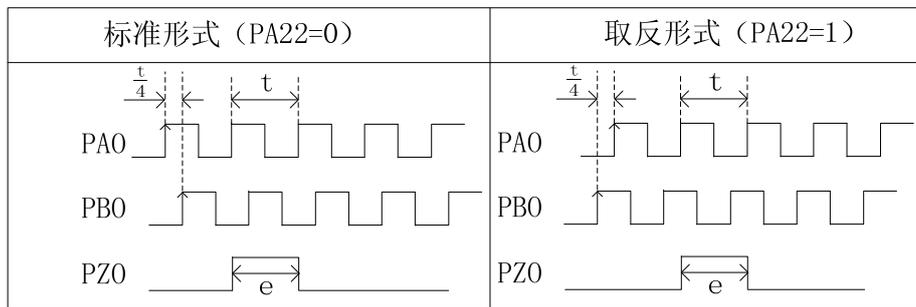
	标准设定 (PA19=0)	反转模式 (PA19=1)
CCW指令 (PA14=3)	<p>Diagram showing a motor rotating CCW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>	<p>Diagram showing a motor rotating CW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>
CW指令 (PA14=3)	<p>Diagram showing a motor rotating CW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>	<p>Diagram showing a motor rotating CCW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>
正电压 (PA14=0)	<p>Diagram showing a motor rotating CCW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>	<p>Diagram showing a motor rotating CW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>
负电压 (PA14=0)	<p>Diagram showing a motor rotating CW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>	<p>Diagram showing a motor rotating CCW. The pulse waveforms for A或SCA, B或SCB, PAO, and PBO are shown. A or SCA is a high-frequency square wave, B or SCB is a lower-frequency square wave, PAO and PBO are square waves with a phase shift.</p>

### 6.4 位置反馈信号输出

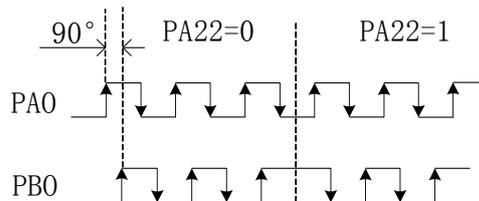
编码器反馈的位置信号可以通过伺服单元由 CN1 接口输出

输出形式	输出信号名称	端子号	功能
差分输出	*PAO+ *PAO-	CN1-27 CN1-12	编码器位置反馈信号 A 相
差分输出	*PBO+ *PBO-	CN1-28 CN1-13	编码器位置反馈信号 B 相
差分输出	*PZO+ *PZO-	CN1-42 CN1-43	编码器位置反馈信号 Z 相

输出波形有如下两种形式：



相关参数	名称	参数范围	缺省值	适用方式
PA22	位置输出信号取反	0~1	0	P, S
	PA22=0, 维持 CN1 位置反馈输出信号的原始关系; PA22=1, 位置反馈输出信号 PA、PB 相的相位关系取反。如下图:			





## 6.5 位置方式的功能调试

## 6.5.1 位置指令电子齿轮比

‘电子齿轮功能’是指相对机械变速齿轮而言，在进行控制时，不用顾及机械的减速比和编码器的线数，通过伺服参数的调整，可以将与输入指令相当的电机移动量设为任意值的功能。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA12	位置脉冲指令倍乘系数		1~32767	1	P
PA13	位置脉冲指令分频系数		1~32767	1	P

通过对 PA12, PA13 参数的设置，可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率（即 mm/脉冲）。

负载实际速度 = 指令脉冲速度 × G × 机械减速比。

负载实际最小位移 = 最小指令脉冲行程 × G × 机械减速比。



当电子齿轮比 G 不为 1 时，进行齿轮比除法运算可能会有余数，此时会存在位置偏差，最大偏差为电机的最小转动量（最小分辨率）。

位置电子齿轮比的计算如下式：

$$S = \frac{I}{\delta} \cdot \frac{CR}{CD} \cdot \frac{PA12}{PA13} \cdot \frac{L}{4C} \cdot \frac{ZD}{ZM}$$

$$\Rightarrow G = \frac{PA12}{PA13} = \frac{4C}{L} \cdot \frac{ZM}{ZD} \cdot \frac{\delta}{I} \cdot \frac{CD}{CR} \cdot S$$

G: 电子齿轮比，推荐范围为  $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$ ；

C: 电机编码器线数；

L: 丝杠导程（mm）；

ZM: 丝杠端齿轮的齿数（适用有减速箱的情况）；

ZD: 电机端齿轮的齿数；

δ: 系统最小输出指令单位（mm/脉冲）；

I: 指令位移（mm）；

S: 实际位移（mm）；

CR: 上位机指令倍乘系数；

CD: 上位机指令分频系数。

【例】：机床上系统为 980TD，电机与 X 轴丝杠直接连接，丝杠的导程为 6mm，电机的编码器线数为 1024，不考虑系统的指令倍乘和分频系数，计算伺服单元的电子齿轮比？

解：因为电机与 X 轴直接连接，则  $ZM : ZD=1$ ；通常  $S = I$ ，指令位移与实际位移相等；又因 980TD 系统 X 轴的最小输出指令单位在半径编程时  $\delta = 0.0005\text{mm}$ ，代入公式得：

$$G = \frac{PA12}{PA13} = \frac{4 \times 1024}{6} \times 0.0005 = \frac{128}{375}$$

则参数 PA12 设为 128，PA13 设为 375。

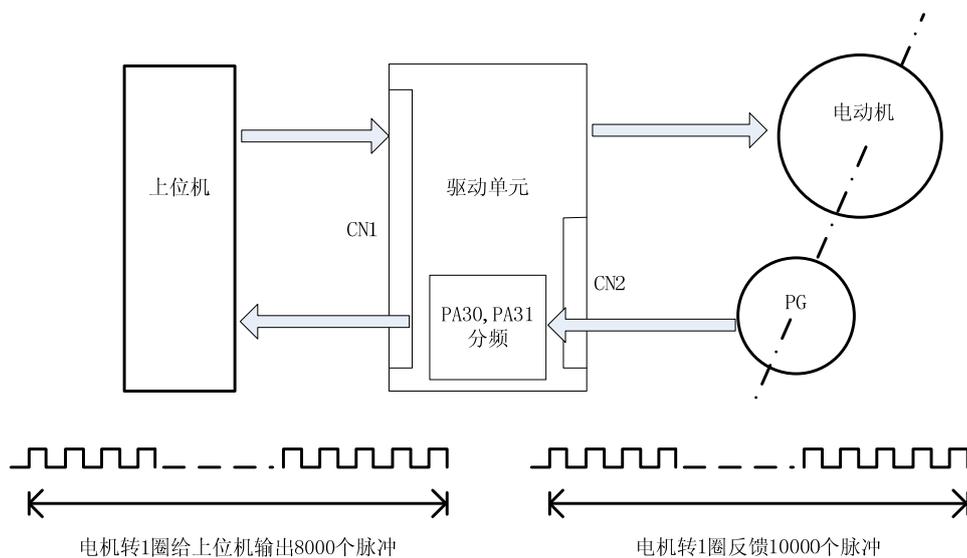
### 6.5.2 位置输出电子齿轮比

‘位置反馈输出电子齿轮比’的作用是设定发向外部的反馈信号 (PA+, PA-, PB+, PB-) 的输出脉冲数。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA30	位置脉冲反馈输出倍乘系数		1~32	1	P
PA31	位置脉冲反馈输出分频系数		1~32	1	P

在与上位机构成位置闭环系统时，对由 CN1 接口输出给上位机的位置反馈信号进行电子齿轮比变换，将来自电动机的编码器 (PG) 的脉冲数据，在此分频为设定好的脉冲数后输出，可以适配各种不同齿轮传动比的负载或不同螺距的丝杆。

例如：如图所示，当 PA30: PA31= 4: 5 对应的脉冲数为：



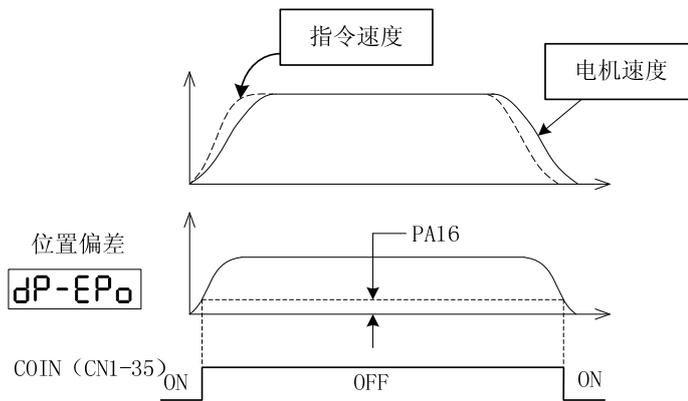
位置脉冲反馈输出的设定，要求  $PA31 \geq PA30$ ，否则按 1: 1 输出；  
设置好 A30、PA31 后，必须保存重新上电，设置才会生效。

6.5.3 位置到达信号 (COIN)

COIN (CN1-35) 在位置方式下为位置到达信号。

位置偏差计数器内的剩余脉冲小于或等于参数 PA16 设定值时，伺服单元提前输出位置到达信号，该信号与公共端 DG 导通。

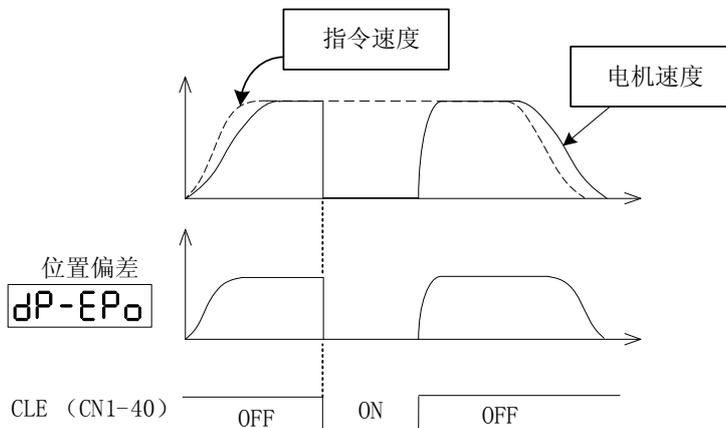
相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA16	位置到达范围	脉冲	0~30000	20	P
	当位置偏差计数器（显示菜单中 DP-EPO）内的剩余脉冲数小于或等于 PA16 设定值时，伺服单元认为位置已到达，位置到达信号 COIN 输出 ON，否则 COIN 输出 OFF。				



相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA17	位置超差检测范围	×100 脉冲	0~999	400	P
	位置方式运行时，当位置偏差计数器的计数值超过 PA17 参数值时，伺服单元位置超差报警 Err-4。				

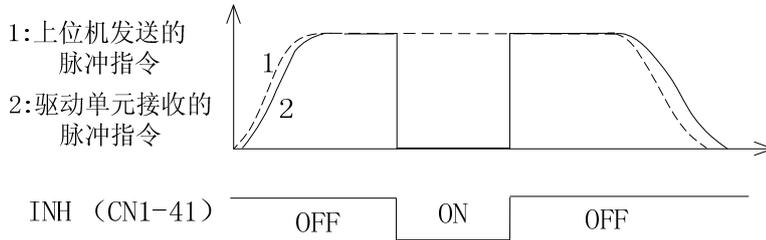
6.5.4 脉冲偏差清零 (CLE)

CLE (CN1-40) 为脉冲偏差清零信号，位置方式下该信号 ON 时，清除伺服单元中位置偏差计数器内滞留的脉冲。



### 6.5.5 脉冲指令禁止 (INH)

INH (CN1-41) 为脉冲指令禁止信号，位置方式下该信号 ON 时，伺服单元禁止接收脉冲指令。



## 6.6 速度方式的功能调试

### 6.6.1 模拟指令的调整

速度指令与实际电机转速不一致时需要调整下面参数：

相关参数	名称	参数范围	缺省值	适用方式
PA43	模拟指令零漂补偿	-30000~30000	0	S
	<p>当指令电压为“0V”，有时电机仍然以微小的速度旋转。这是由于上位机的外部指令电压带有微小量(mV 单位)的“偏移(= 指令偏移)”而引起的，PA43 可以补偿该偏移量，补偿方法为：</p> <p>正偏移，将当前 PA43 值减小“零漂转速×10”</p> <p>负偏移，将当前 PA43 值增加“零漂转速×10”</p>			

推荐模拟量的调整顺序为：

- 1、先确定 PA29 的值，一般 PA29 设置为电机的额定转速；
- 2、接着调整 PA43 将“偏移量”修正为“0V”后，使电机停止。

6.6.2 速度到达信号 (SCMP)

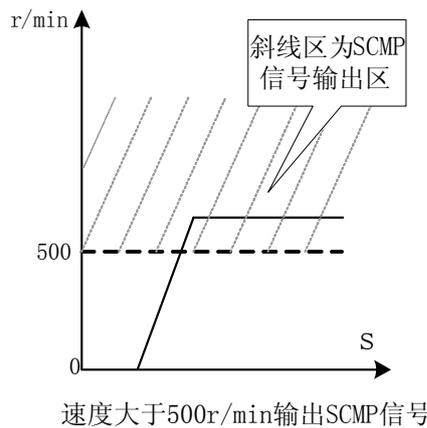
SCMP (CN1-35) 速度方式为速度到达信号。

当实际速度的绝对值等于或大于该设定时，速度到达信号 (SCMP) 与公共端 DG 导通。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA28	速度到达信号阈值	1r/min	0~3000.0	500.0	S

例如：设定 PA28 为 500，表示当实际速度大于或等于 500r/min 时输出速度到达信号 (SCMP)。

如下图：

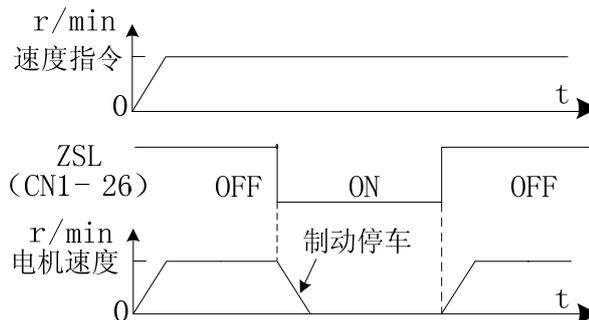


6.6.3 零箝位 (ZSL)

当上位机使用模拟电压指令控制伺服单元时，如果要求模拟电压指令不为“0V”，也要使电机停止，使伺服于锁定状态，此时可使用‘零箝位’功能。

‘零箝位’功能的实现方法：

ZSL (CN1-26) 零速箝位输入点控制。速度方式下，模拟指令不为 0V 时 ZSL 为 ON 使电机处于锁定状态。



## 第七章 参数

### 7.1 参数一览表

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	名称	设定范围	缺省值	单位	适用方式
PA0	密码	0~9999	315		P,S
PA1	电机型号代码	0~98	0		P,S
PA2	软件版本(只读)		2.13		P,S
PA3	上电初始监视设定	0~22	0		P,S
PA4	工作方式选择	0~6	0		P,S
PA5	速度环比例增益	5~2000	400	Hz	P,S
PA6	速度环积分系数	1~1000	3		P,S
PA7	电流指令低通滤波器	1~2000	500	0.01ms	P,S
PA8	速度反馈滤波系数	1~5000	200		P,S
PA9	位置环比例增益	1~1000	40	1/s	P
PA10	位置环前馈增益	0~100	0	%	P
PA11	位置前馈滤波系数	1~100	100	Hz	P
PA12	位置脉冲指令倍乘系数	1~32767	1		P
PA13	位置脉冲指令分频系数	1~32767	1		P
PA14	指令模式选择	0~3	0		P,S
PA15	位置指令方向取反	0~1	0		P
PA16	位置到达范围	0~30000	20	脉冲	P
PA17	位置超差检测范围	0~999	400	×100 脉冲	P
PA18	位置超差检测无效	0~1	0		P
PA19	模拟指令取反	0~1	0		S
PA20	驱动禁止输入无效	0~1	1		P,S
PA21	点动运行速度	-3000.0~3000.0	300.0	r/min	S
PA22	位置反馈输出脉冲取反	0~1	0		P
PA23	最高速度限制	0~3100.0	2500.0	r/min	P,S
PA24	内部速度 1	-3000.0~3000.0	100.0	r/min	S
PA25	内部速度 2	-3000.0~3000.0	-50.0	r/min	S
PA26	内部速度 3	-3000.0~3000.0	200.0	r/min	S
PA27	内部速度 4	-3000.0~3000.0	-300.0	r/min	S
PA28	速度到达信号阈值	0~3000.0	500.0	r/min	S
PA29	模拟指令 10V 对应的电机转速	0~3000.0	2500.0	r/min	S
PA30	位置脉冲反馈输出倍乘系数	1~32	1		P,S
PA31	位置脉冲反馈输出分频系数	1~32	1		P,S

## 第七章 参数

(续上表)

参数号	名 称	设定范围	缺省值	单 位	适用方式
PA32	待开发				
PA33	待开发				
PA34	内部 CCW 转矩限制	0~300	300	%	P,S
PA35	内部 CW 转矩限制	-300~0	-300	%	P,S
PA36	外部 CCW 转矩限制	0~300	100	%	P,S
PA37	外部 CW 转矩限制	-300~0	-100	%	P,S
PA38	点动运行转矩限制	0~300	100	%	S
PA43	模拟指令零漂补偿	-30000~30000	0		S
PA44	待开发				
PA45	待开发				
PA46	模拟指令模式选择 (R5 结构的 伺服单元有效)	0~1	0		S
PA47	报警取反	0~1	0		P,S
PA48	待开发				
PA49	待开发				
PA50	模拟指令滤波系数	1~4096	200		S
PA51	允许机械制动器动作之前的电 机最大减速时间	0~5000	30	ms	P,S
PA52	机械制动器动作延迟时间	0~5000	50	ms	P,S
PA53	机械制动器动作时的电机速度	0~3000	10	r/min	P,S
PA54	内部使能	0~1	0		P,S
PA57	电机过热报警屏蔽	0~2	0		P,S



参数表中有阴影的参数，默认值的设定与电机型号代码有关，不同的电机对应不同的默认值。

7.2 参数意义详述

相关参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用方式	
PA0	参数修改密码	0 ~ 9999	315		P, S	
	PA0=315 时, 可修改除 PA1、PA2 以外的参数; 而要修改 PA1, 必须设 PA0=385。					
PA1	电机型号代码	0 ~ 98	0		P, S	
	按照《电机型号代码对照表》(见附录 A) 设置所驱动电机对应的型号代码, 然后可以恢复与该电机相关参数的默认值。 出厂时, 已经根据配套电机正确设置该参数, 一般情况下, 用户请勿修改此参数。					
PA2	软件版本 (只读)	\	213		P, S	
PA3	上电初始监视设定		0 ~ 22	0	P, S	
	参数值	上电初始监视	说明	参数值	上电初始监视	说明
	PA3=0	$dP-SPd$	电机速度	PA3=12	$dP-Cs$	速度指令
	PA3=1	$dP-PoS$	当前电机位置低五位 (脉冲)	PA3=13	$dP-Ct$	转矩指令
	PA3=2	$dP-PoS$	当前电机位置高五位 ×100000 脉冲	PA3=14	$dP-APo$	电机编码器 Z 脉冲绝对位置
	PA3=3	$dP-CPo$	位置指令低五位 (脉冲)	PA3=15	$dP-In$	输入端子状态
	PA3=4	$dP-CPo$	位置指令高五位 ×100000 脉冲	PA3=16	$dP-oUt$	输出端子状态
	PA3=5	$dP-EPo$	位置偏差低五位 (脉冲)	PA3=17	$dP-Cod$	编码器反馈信号
	PA3=6	$dP-EPo$	位置偏差高五位 ×100000 脉冲	PA3=18	$dP-rn$	伺服单元工作状态
	PA3=7	$dP-trq$	电机转矩	PA3=19	$dP-Err$	报警显示
	PA3=8	$dP-I$	电机电流	PA3=20	$dP-rES$	保留待开发
	PA3=9	$dP-LSP$	直线速度	PA3=21	$dP-AJH$	高速段电压采样值
	PA3=10	$dP-Cnt$	当前控制方式	PA3=22	$dP-AJL$	低速段电压采样值
	PA3=11	$dP-Frq$	位置指令脉冲频率			
PA4	工作方式选择	0 ~ 6	0		P, S	
	PA4=0: 位置方式; 用数字脉冲给定电机的转动方向和角度, 伺服单元控制电机转子按给定的方向转过相应角度的工作方式, 转动的角度 (位置) 和速度都可以控制。 PA4=1: 外部模拟电压指令速度方式; 用模拟电压给定电机的转动方向和速度, 伺服单元控制电机转子按给定的方向和速度旋转的工作方式, 这种方式不仅提高了电机的快速响应能力, 而且增强了电机运行速度抗扰动的能力。					



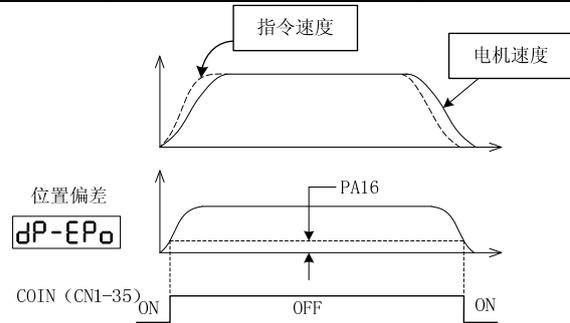
## 第七章 参数

续上表:

相关参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用方式
PA4	工作方式选择	0~6	0		P, S
	PA4=2: 内部数字指令速度方式 该工作方式由用户设定 PA24~PA27 的值作为速度指令, 通过输入点 SC1、SC2 的状态组合选择电机运行的速度。				
	PA4=3: 手动方式; 在 Sr—菜单下操作, 用 ‘▲, ▼’ 键进行加, 减速操作。				
	PA4=4: 点动方式; 在 Jr—菜单下操作, 以参数设定的点动速度, 用 ‘▲, ▼’ 按键进行 CCW、CW 旋转操作。				
	PA4=5: 编码器调零, 出厂时已经调整好, 用户不需要调整。 PA4=6: 模拟调零, 出厂时已经调整好, 用户不需要调整。				
PA5	速度环比例增益	5~2000	400	Hz	P, S
	速度环比例增益值越大, 伺服刚度越大, 但过大时在启动或停止时易产生振动(电机发出异响), 值越小, 响应越慢。				
PA6	速度环积分系数	1~1000	3		P, S
	速度环积分系数值越大, 系统的响应越快, 但设置值过大时系统会变得不稳定, 甚至引起振荡; 值越小, 响应越慢, 在系统不产生振荡的情况下, 尽量设定的较大。				
PA7	电流指令低通滤波器	1~2000	500	0.01ms	P, S
	用来限制电流指令频带, 避免电流冲击和振荡, 使电流响应平稳。在没有振荡时, 尽量增大设定值。				
PA8	速度反馈滤波系数	1~5000	200		P, S
	速度反馈滤波系数值越大, 速度反馈响应越快。设置值过大, 电机会发出较大的电磁噪声; 设置值越小, 速度反馈响应变慢, 设置值过小, 速度波动增大, 甚至产生振荡。				
PA9	位置环比例增益	1~1000	40	1/s	P
	位置环比例增益值越大, 对位置指令的响应越快, 刚度越大。值过大, 电机启动、停止时会产生位置过冲而引起振动; 设置值越小, 响应越慢, 跟随误差增大。				
PA10	位置环前馈增益	0~100	0	%	P
	位置环前馈增益是用位置指令的速度信息调节速度环。设置值越大, 响应越快, 跟随误差减小, 设置值过大, 电机容易产生瞬时超调和振荡。PA10=0, 位置环前馈功能无效。				
PA11	位置环前馈滤波系数	1~100	100	Hz	P
	前馈滤波系数用于对位置指令前馈控制进行平滑处理, 设置值越大, 对阶跃速度指令的响应越快, 可以更好的抑制指令速度突变时产生的位置过冲和振荡。在 PA10 不等于 0 时起作用。				

续上表:

相关参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用方式
PA12	位置脉冲指令倍乘系数	1~32767	1		P
PA13	位置脉冲指令分频系数	1~32767	1		P
	详见 6.5.1 节电子齿轮比				
PA14	指令模式选择	0~3	0		P、S
	PA14=0: 位置方式下 (PA4=0) 选择脉冲输入模式: 脉冲+方向 外部模拟指令速度方式下 (PA4=1) 选择-10V~10V 模拟电压为输入指令。 PA14=1: CCW 脉冲/CW 脉冲输入; PA14=2: 两相正交脉冲输入; PA14=3: 当控制方式为外部模拟电压指令速度方式时 (在 PA4=1 条件下), 选择 0~10V 模拟电压为输入指令。此时输入点 SC1、SC2 分别复用为正转、反转输入点。(R1, R2, R3, R4 结构的伺服单元有效) 详见 3.3.2 节输入信号说明。				
PA15	位置指令方向取反	0~1	0		P
	PA15=0: 维持原指令方向; PA15=1: 输入的脉冲指令方向取反。				
PA16	位置到达范围	0~30000	20	脉冲	P
	当位置偏差计数器 (显示菜单中 DP-EP0) 内的剩余脉冲数小于或等于 PA16 设定值时, 伺服单元认为位置已到达, 位置到达信号 COIN 输出 ON, 否则 COIN 输出 OFF。				
PA17	位置超差检测范围	0~999	400	×100 脉冲	P
	位置方式运行时, 当位置偏差计数器的计数值超过 PA17 参数值时, 伺服单元超差报警。				
PA18	位置超差检测无效	0~1	0		P
	PA18=0: 检测位置超差报警; PA18=1: 不检测位置超差报警。				
PA19	模拟指令取反	0~1	0		S
	PA19= 0: 电压指令为正时电机 CCW 旋转。 PA19= 1: 电压指令为正时电机 CW 旋转				



## 第七章 参数

续上表:

相关参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用方式	
PA20	驱动禁止输入无效	0 ~ 1	1		P, S	
	PA20=0: FSTP 为 OFF 时, 禁止驱动电动机正转; RSTP 为 OFF 时, 禁止驱动电动机反转; FSTP、RSTP 同时为 OFF 时, 伺服单元出现 Err-7 故障。 PA20=1: 驱动禁止功能无效。					
PA21	点动运行速度	-3000.0 ~ 3000.0	30.0	r/min	S	
	设置点动运行方式 (Jr) 下的运行速度, 运行方式由 PA4 选择。					
PA22	位置反馈输出脉冲取反	0 ~ 1	0		P, S	
	改变位置反馈输出信号中 PA、PB 相的相位关系以匹配上位机的要求。 PA22=0, 维持 CN1 位置反馈输出信号的原始关系; PA22=1, 位置反馈输出信号 PA、PB 相的相位关系取反。如下图:					
<p>The diagram shows two waveforms, PA and PB, with square pulses. A vertical dashed line indicates a 90-degree phase shift. For PA22=0, the PA signal leads the PB signal. For PA22=1, the PB signal leads the PA signal.</p>						
PA23	最高速度限制	0 ~ 3100.0	2500.0	r/min	P, S	
	限制伺服电机的最高运行速度, 适用于任何工作方式。模拟指令速度控制方式下, 如果 PA29 ≥ PA23, 则电机运行的最高速度为 PA23; 如果 PA29 ≤ PA23, 则电机运行的最高速度为 PA29。 注: PA29 是模拟指令 10V 对应电机的最高转速。					
PA24~ PA27	内部速度 1~4	-3000.0 ~ 3000.0		r/min	S	
	在内部数字指令速度工作方式下, 作为四段速度的设定参数, 由伺服单元的输入点 SC1、SC2 选择。					
	SC2		SC1	内部速度		
	OFF		OFF	内部速度 1 (PA24)		
	OFF		ON	内部速度 2 (PA25)		
	ON		OFF	内部速度 3 (PA26)		
ON		ON	内部速度 4 (PA27)			

续上表:

相关参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用方式
PA28	速度到达信号阈值	0~3000.0	500.0	r/min	S
	速度到达信号输出时需要满足的速度阈值，当实际速度的绝对值等于或大于该设定时，速度到达信号（SCMP）与 DG 导通。				
PA29	模拟指令 10V 对应的电机最高转速	0~3000.0	2500.0	r/min	S
	如果该设定值超过 PA23（最高转速限速），则实际最高速度为 PA23；该设定值为绝对值，与旋转方向无关。				
PA30	位置脉冲反馈输出倍乘系数	1~32	1		P, S
PA31	位置脉冲反馈输出分频系数	1~32	1		P, S
	设定驱动单位输出的位置反馈信号（PA+、PA-、PB+、PB-）的脉冲数。在与上位机构成位置闭环系统时，将 CN1 接口输出给上位机的位置反馈信号进行电子齿轮比变换，以适配各种不同齿轮传动比的负载或不同螺距的丝杆。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     位置脉冲反馈输出的设定，要求 <math>PA31 \geq PA30</math>，否则按 1:1 输出。设置好 A30、PA31 后，必须保存重新上电，设置才会生效。                 </div>				
PA34	内部 CCW 转矩限制	0~300	300	%	P, S
PA35	内部 CW 转矩限制	-300~0	-300	%	P, S
设置伺服电动机 CCW、CW 方向的内部转矩限制值，设定值是额定转矩的百分比，在任何工作方式下，两个转矩限制都有效。如果设定值超过系统允许的最大过载能力，则实际转矩限制为系统允许的最大过载倍数。					
PA36	外部 CCW 转矩限制	0~300	100	%	P, S
PA37	外部 CW 转矩限制	-300~0	-100	%	P, S
	设置伺服电动机 CCW、CW 方向的外部转矩限制值。仅在输入点 CCW 转矩限制（FIL）为 ON 时，PA36 才有效；仅在输入点 CW 转矩限制（RIL）为 ON 时，PA37 才有效；如果设定值超过系统允许的最大过载能力，则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力。				
PA38	点动运行转矩限制	0~300	100	%	S
	设置伺服电动机在点动运行方式时转矩限制值。				
PA43	模拟指令零漂补偿	-30000~30000	0		S
	当指令电压为“0V”，但有时电机仍然以微小的速度旋转。是由于来自上位机或者外部的指令电压带有微小量（mV 单位）的“偏移（= 指令偏移）”而引起的。如果电机有零漂现象，则在 PA43 中补偿进（零漂转速*10）的反向电压值即可。				

## 第七章 参数

续上表:

相关参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用方式
PA46 (R5 结构的伺服单元有效)	模拟指令模式选择	0~1	0		S
	PA46=0: 在外部模拟电压速度控制方式下 (PA4=1), 选择-10V~10V 模拟电压为输入指令, 正电压电机 CCW 向旋转, 负电压电机 CW 向旋转。 PA46=1: 在外部模拟电压速度控制方式下 (PA4=1), 选择 0~10V 模拟电压为输入指令。此时输入点 SC1、SC2 分别复用为 CCW、CW 旋转起动。				
PA47	报警取反	0~1	0		S
	PA47=0: 伺服单元出现故障时, 报警信号 (ALM) 与 DG 断开。 PA47=1: 伺服单元出现故障时, 报警信号 (ALM) 与 DG 导通。				
PA50	模拟指令滤波系数	1~4096	200		S
	模拟指令滤波系数设置越小, 抑制干扰信号的能力越强, 值过小, 对速度指令响应过慢。值越大, 对干扰信号抑制能力越差, 对速度指令响应越快。				
PA51	允许机械制动器动作之前的电机最大减速时间	0~5000	30	ms	P, S
	电机从高速开始减速, 在电机最大的减速时间到时, 电机转速还大于设置的允许机械制动器动作时电机的转速, 强制机械制动器动作。参考 6.2 节				
PA52	机械制动器动作延时时间	0~5000	50	ms	P, S
	电机断使能后, 通过延时继续使电机处于激励状态, 以便机械制动器动作。参考 6.2 节				
PA53	机械制动器动作时的电机速度	0~3000	10	r/min	P, S
	允许机械制动器动作时电机的转速。参考 6.2 节				
PA54	强制使能	0~1	0		
	在没有外部 SON 输入信号的情况下, 从驱动单位内部强制电动机使能。 PA54=0: 只有当外部输入信号 SON 为 ON 时, 电动机才被使能。 PA54=1: 伺服单元内部强制电动机使能, 而不需要外部输入信号 SON。				
PA57	电机过热报警屏蔽	0~2	0		P, S
	PA57=0: 屏蔽报警 PA57=1: 遵循电机温度检测开关为常闭开关的报警逻辑 PA57=2: 遵循电机温度检测开关为常开开关的报警逻辑				

## 第八章 异常及处理



- 1、如果因为检查或维修需要拆卸伺服单元或电机时，请在专业人员的指导下操作或联系我公司技术人员。
- 2、伺服单元出现异常时，必须断电 5 分钟以上后，才可以进行异常的检查或处理，防止伺服单元残留电压伤人。

### 8.1 使用不当产生的异常

#### 8.1.1 速度方式

异常现象	可能原因	检查与处理方法
模拟指令速度方式， 给定速度指令，电机 不运行。	1、工作方式选择错误。	检查 PA4 的设置。
	2、无使能信号输入。	检查 SON (CN1-23) 接线是否正确，也可以检查 $\overline{dP- In}$ 判断使能信号是否接通。 也可以设置 PA54=1,强制使能。
	3、I/O 接线没有提供 24V。	用万用表测量 COM+(CN1-38)或(CN1-39)与 24V 电源的 DG 两端是否有 24V。
	4、电机 U、V、W 相序错误	正确连接电机 U、V、W 相序。
电机运行振动较大。 (电机没有连接负载 时)	1、速度环增益设置不当；	重新恢复电机默认参数或手动调试 PA5、PA6、PA8，
	2、没有正确连接指令屏蔽线。	参照 3.5.1 速度工作方式接线原理图进行正确接线。
上电出现 Err-5 报警。	伺服电机内部没有温度传感器，或者驱动器单元 PA57 设置检测器件的类型不当	A、如果电机内没有温度传感器，短接 OH1 (CN2-13) 与 OH2 (CN2-16) 或者设置 PA57=0； B、如果电机内有温度传感器，参照 7.2 节 PA57 参数说明正确设置温度传感器类型。
上电出现 Err-7 号报警	FSTP、RSTP 驱动禁止输入端子都断开。	A、检查接线 FSTP (CN1-24)，RSTP (CN1-9) 是否与 DG 相连。 B、不使用驱动禁止功能时，设置 PA20=1，屏蔽此报警。
电机无法高速运行	伺服单元参数 PA23 或者 PA29 设置错误。	参阅 7.2 参数意义详述，对照电机铭牌正确设置参数。
电机无法制动停止。	伺服单元参数 PA51、PA52、PA53 设置错误。	参阅 7.2 参数意义详述，增大 PA51、PA52，减小 PA53。

## 8.1.2 位置方式

异常现象	可能原因	检查与处理方法
位置方式，给定脉冲指令，电机不运行。	1、工作方式选择错误或指令模式选择错误；	检查 PA4 的设置，检查 PA14 的设置。
	2、没有给使能信号；	检查 SON (CN1-24) 接线是否正确，也可以检查 $\boxed{\text{dP-In}}$ 判断使能信号是否接通。 也可以设置 PA54=1，内部强制使能。
	3、I/O 接线没有提供 24V。	用万用表测量 COM+ (CN1-38) 或 (CN1-39) 与 24V 电源的 DG 两端是否有 24V。
电机运行振动较大。	速度环比比例增益、积分系数设置不当；(PA5、PA6) 位置环比比例增益设置不当；(PA9)	重新恢复电机默认参数或手动调试 PA5、PA6、PA9。
位置控制不准确	1、电子齿轮比设置不对；	参阅电子齿轮比的计算方法，正确设置电子齿轮比。
	2、外部干扰导致脉冲接收不准确；	当指令脉冲数比 $\boxed{\text{dP-CPo}}$ 显示的脉冲数少时，既是受到外部干扰。 A、尽量使用差分电路； B、正确连接屏蔽线； C、远离干扰源； D、加入一阶 RC 电路进行滤波处理。
	3、在采用单端驱动接法输入脉冲指令时，没有正确串接限流电阻；	参阅位置指令接线原理图正确接线。
	4、机械连接故障。	当指令脉冲数等于 $\boxed{\text{dP-CPo}}$ 显示的脉冲数，且经电子齿轮比换算后等于 $\boxed{\text{dP-Pos}}$ 显示的脉冲数。仔细检查机械的连接是否有松动或变形。
负载在启动或停止时摆动较大。	负载惯量较大，对应的上位机指令的加、减速时间设置过小。	增大上位机位置指令的加、减速时间，使电机的启动或停止趋于平滑，或者减小位置环比比例增益。

## 8.2 报警代码的意义及处理

伺服单元具有多种保护功能，上电后检测到故障时，伺服单元会停止电机运行，操作面板上显示报警代码 `Err-□□`。也可以进入 `dP-Err` 菜单，查看当前报警代码。用户可根据报警代码查阅本章相关内容，了解故障原因并排除故障。

报警号	意义	主要原因	处理办法
Err-1	交流电机速度超过 PA23 设定值 (参考 PA23 参数最高速度限制)。	1、编码器反馈信号异常；	检查电机编码器及其信号线连接情况。
		2、伺服单元故障。	更换伺服单元。
Err-2	主回路直流母线电压过高	1、制动电阻未连接或损坏；	检查制动电阻及其连接。
		2、制动电阻不匹配（阻值太大） 注意：制动电阻阻值越小，但流过制动电路的电流越大，容易损坏制动电路中的制动管；	A、更换阻值和功率匹配的制动电阻； B、根据使用情况降低启停频率；
		3、供电电源电压不稳定；	检查供电电源。
		4、内部制动电路损坏。	更换伺服单元。
Err-3	主回路直流母线电压过低	1、输入电源线断线或接触不良；	检查输入电源接线。
		2、输入电源电压低于 AC130V；	检查电源电压
		3、接通电源时出现，伺服单元制动晶体管损坏。	更换伺服单元。
Err-4	位置偏差计数器的数值超过设定值 (参考 PA17 设定的位置超差检测范围) (PA18=0: 检测位置超差报警； PA18=1: 不检测位置超差报警。)	1、脉冲指令频率过高或电子齿轮比设置过大；	检查上位机指令频率，检查电子齿轮比 PA12/PA13 的设置。
		2、负载惯量较大，或驱动器转矩不足；	A、检查电机转矩限制设置； B、增大伺服单元和电机功率； C、减轻负载。
		3、电机编码器故障或编码器调零错误；	A、检查电机编码器及其连接情况， B、重新进行编码器调零。
		4、电机 U、V、W 相序有误；	正确接线。
		5、位置环或速度环增益设置太小 (参阅 PA5、PA6、PA9)；	调整速度环或位置环增益。
		6、位置超差有效范围设置太小。	正确设置 PA17。



## 第八章 异常及处理

续上表:

报警号	意义	主要原因	处理办法
<b>Err-5</b>	电机温度过高报警，伺服单元检测到电机输出的过热报警信号（PA57=0：不检测电机温度过高报警。）	1、电机内部无温度检测装置；	设置 PA57=0 屏蔽电机过热报警。
		2、PA57 参数的设定与电机内部的温度检测器件类型不一致。	正确设置 PA57 温度检测器件类型。
		3、负载过重导致电机发热严重；	增大伺服单元和电机功率或减轻负载。
		4、重载情况下，启动/停止频率过高；	降低启动/停止频率，改善电机散热条件。
		5、电机的温度检测装置损坏，或电机内部故障；	更换交流伺服电机。
		6、电机温度检测信号正常，伺服单元故障。	更换伺服单元。
<b>Err-6</b>	速度放大器饱和故障	1、转矩限制太小，电机刚度不够；	增大转矩限制值，使其刚度增加。
		2、速度方式下 U、V、W 三相相序接反；	正确连接 U、V、W 接线。
<b>Err-7</b>	驱动禁止异常	FSTP、RSTP 驱动禁止输入端子都断开。	A、检查接线及输入点的 24V 电源。 B、不用驱动禁止功能时，设置 PA20=1，屏蔽此报警。
<b>Err-8</b>	位置偏差计数器溢出	屏蔽 Err-4 报警后，如果位置跟随误差足够的大，才会出现该报警。	处理方法同 Err-4。
<b>Err-9</b>	电机编码信号反馈异常	1、电机编码器信号接线不良或接线错误；	检查连接器和信号线焊接情况。
		2、电机编码器信号反馈电缆过长，造成信号电压偏低；	缩短电缆长度（30m 以内）。
		3、电机编码器损坏；	更换电机或其编码器。
		4、伺服单元故障。	更换伺服单元。
<b>Err-11</b>	伺服单元内部 IPM 模块故障	1、接通电源，伺服单元尚未使能时出现，无法消除； A、伺服单元故障； B、制动电阻接线端与地短路。	若为 A 原因则更换伺服单元； 若为 B 原因则检查并正确连接制动电阻。
		2、接通电源，伺服单元尚未使能时出现，重新上电可以消除；	接地不良或外部干扰导致。检查接地，查找干扰源，并远离干扰源或做屏蔽处理。

续上表

报警号	意义:	主要原因	处理办法
Err-11	伺服单元内部 IPM 模块故障	3、接通电源，伺服单元使能时出现，无法消除； A、电机电源线 U、V、W 间短路，或 U、V、W 与 PE 之间短路； B、伺服单元 IPM 模块损坏。 C、驱动单位电流采样回路断开	若为 A 原因则更换电机线或更换电机； 若为 B、C 原因则更换伺服单元。
		4、电机启动或停止时出现，重新上电可以消除。 A、伺服单元设置的电机默认参数错误 B、负载惯量较大，启动、停止时的指令加速速率过大；	若为 A 原因则重新进行恢复电机默认参数操作。 若为 B 原因则加大指令的加、减速度时间，降低指令加速速率。或者减小负载惯量；
Err-12	过电流报警	1、电机长时间超过额定转矩运行；	减小负载；或更换大功率电机。
		2、接地不良。	确保接地电阻小于 10 欧。
		3、电机绝缘损坏	更换电机。
Err-14	制动电路故障	1、制动回路容量不够	A、减轻负载。 B、更换更大功率的伺服装置。 C、降低起制动频率
		2、驱动内部制动回路损坏	更换伺服单元
		3、制动电阻断开	重新连接制动电阻的接线
Err-16	电机热过载	1、电机额定电流参数设置错误	按照电机铭牌正确设置驱动参数。
		2、电机长时间超过额定电流运行。	A、减轻负载。 B、更换更大功率的伺服装置和电机。 C、检查机械部分是否有异常。
Err-20	接通电源时，伺服单元内部 EEPROM 故障报警	1、上电时，伺服单元读取 EEPROM 中的数据失败；	重新恢复电机默认参数。
		2、EEPROM 芯片或电路板故障。	更换伺服驱动单元。
Err-21	电源缺相报警	三相输入电源缺相。	检查输入电源。
Err-23	电流采样错误	1、电流传感器工作电压不正常或者器件损坏。	更换伺服单元
		2、电流采样回路采样电阻损坏。	

## 第八章 异常及处理

续上表

报警号	意义:	主要原因	处理办法
<b>Err-25</b>	掉电报警	1、主电源接通后突然断电;	检查电源接线
		2、伺服单元整流部分损坏	更换伺服单元
<b>Err-32</b>	编码器 UVW 信号非法编码	1、电缆不良 2、电缆屏蔽不良 3、屏蔽地线未连好	检查编码器接线
		4、编码器 UVW 信号损坏	更换编码器
		5、编码器接口电路故障	更换伺服单元
<b>Err-33</b>	电源充电故障	充电回路损坏	更换驱动单元
<b>Err-34</b>	脉冲电子齿轮比	脉冲电子齿轮比参数设置不合理	正确设置 PA12/PA13
<b>Err-35</b>	没有外接制动管报警	外接制动管松开, 或外接制动管故障	重新连接制动管, 或更换新的
<b>Err-36</b>	三相主电源掉电	1、三相主电源掉电或瞬时跌落;	检查主电源, 确保有三相 AC220V 连线输入。
		2、三相主电源检测电路故障。	更换驱动单元。
<b>Err-37</b>	散热器温度低于 -30℃报警	环境温度过低。	改善环境温度。
<b>Err-38</b>	散热器温度高于 75℃报警	1、电机长时间过载运行;	减轻负载。
		2、环境温度过高;	改善通风条件。
		3、驱动单元损坏。	更换驱动单元。

### 8.3 伺服单元和伺服电机的检修与维护

**注意**

- 不要使用兆欧表或类似工具对伺服单元进行绝缘检查，否则会导致伺服单元损坏！
- 用户不要拆开或修理伺服单元！
- 确保伺服装置的平均负载率在 80%以下。

检查类别	检查项目	检查时间	日常维护
电气柜环境	异常气味	每天一次	如果有异常气味及时处理, 如果因为设备老化即将损坏, 必须及时更换。
	尘埃、水汽及油污	至少每月一次	用干布擦拭或用过滤后的高压气枪清除。
	电力电缆、连接端子	至少半年一次	外部绝缘层及连接绝缘包扎处有破损或老化的及时更换或做绝缘处理； 用螺丝刀紧固松动的连接端子。
伺服单元	散热风扇	至少每星期一次	观察散热风扇的风速风量是否正常, 有无异常发热, 出现异常必须更换风扇。
	散热片内积尘	至少每月一次	用干布擦拭或用过滤后的高压气枪清除。
	螺丝的松动	至少每半年一次	用螺丝刀紧固端子排、连接器、安装螺丝等。
伺服电机	噪声、振动	每天一次	与平时相比, 噪声及振动有明显增大, 及时检查机械设备的连接, 并修复故障。
	尘埃、水滴、油污	至少每月一次	用干布擦拭或用过滤后的高压气枪清除。
	绝缘电阻的测量	至少每半年一次	请用 500V 兆欧表测量, 电阻值应该超过 10MΩ。如果在 10MΩ 以下, 请联系我公司技术人员。
	电机的安装连接及负载的连接	至少每半年一次	用专用机械工具检查机械设备有无磨损, 连接有无松动, 有无杂物卡入。

附录 A 型号代码参数与进给伺服电机对照表

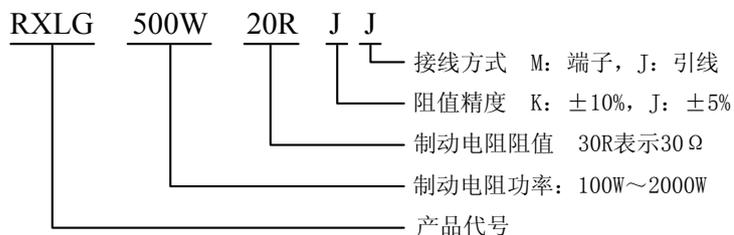
PA01 参数	伺服电机型号、技术参数
2	110SJT-M020E(A),0.6kW,220V, 3000r/min,3A,0.34×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
3	130SJT-M075D(A),1.88kW,220V, 2000r/min,7.5A,1.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
4	130SJT-M100D(A),2.5kW,220V, 2500r/min,10A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
5	110SJT-M040D(A),1.0kW,220V,2500r/min,4.5A,0.68×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
6	110SJT-M060D(A),1.5kW,220V, 2500r/min,7A,0.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
7	130SJT-M050D(A),1.3kW,220V, 2000r/min,5A,1.19×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
8	130SJT-M100B(A),1.5kW,220V, 1500r/min,6A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
9	130SJT-M150B(A),2.3kW,220V, 1500r/min,8.5A,3.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
10	110SJT-M020E, 0.6kW,220V, 3000r/min,3A,0.34×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
11	110SJT-M040D, 1.0kW,220V, 2500r/min,4.5A,0.68×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
12	110SJT-M060D, 1.5kW,220V, 2500r/min,7A,0.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
13	130SJT-M040D, 1.0kW,220V, 2500r/min,4A,1.19×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
14	130SJT-M050D, 1.3kW,220V, 2500r/min,5A,1.19×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
15	130SJT-M060D, 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,1.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
16	130SJT-M075D, 1.88kW,220V, 2500r/min,7.5A,1.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
17	130SJT-M100D, 2.5kW,220V, 2500r/min,10A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
18	130SJT-M100B, 1.5kW,220V, 1500r/min,6A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
19	130SJT-M150B, 2.3kW,220V, 1500r/min,8.5A,3.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
20	130SJT-M150D, 3.9kW,220V, 2500r/min,14.5A,3.6×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
21	130SJT-MZ150B, 2.3kw,220V, 1500r/min,8.5A,3.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
22	175SJT-M180B, 2.8kw,220V, 1500r/min,15A,7.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
23	175SJT-M180D, 3.8kw,220V, 2500r/min,18A,7.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
24	175SJT-M220B, 3.5kw,220V, 1500r/min,19A,9.9×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
25	175SJT-M220D, 4.5kw,220V, 2500r/min,22A,9.9×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
26	175SJT-M300B, 4.7kw,220V, 1500r/min,24A,12.3×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
27	175SJT-M300D, 6kw,220V, 2500r/min,30A,12.3×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
34	110ST-M02030H, 0.6kW,220V, 3000r/min,4A,0.33×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
35	110ST-M04030H, 1.2kW,220V, 3000r/min,5A,0.65×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
36	110ST-M05030H, 1.5kW,220V, 3000r/min,6A,0.82×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>

PA01 参数	伺服电机型号、技术参数
39	130ST-M04025H, 1.0kW,220V,2500r/min,4A,0.85×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
45	130ST-M05025H, 1.3kW,220V, 2500r/min,5A,1.06×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
46	130ST-M06025H, 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,1.26×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
47	130ST-M07720H, 1.6kW,220V, 2000r/min,6A,1.58×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
49	130ST-M10015H, 1.5kW,220V, 1500r/min,6A,2.14×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
50	130ST-M10025H, 2.6kW,220V, 2500r/min,10A,2.14×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
51	130ST-M15015H, 2.3kW, 220V, 1500r/min,9.5A,3.24×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
60	150ST-M27020H, 5.5kW,220V, 2000r/min,20.5A
65	80SJT-M024C, 0.5kW, 220V,2000r/min,3A,0.83×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
66	80SJT-M024E, 0.66kW, 220V, 3000r/min, 5A,1.23×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
67	80SJT-M032C, 0.75kW, 220V, 2000r/min,4.8A,0.83×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
68	80SJT-M032E, 1.0kW, 220V, 3000r/min,6.5A,1.23×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
76	110SJT-M040E(A2),1.2kW,220V,3000r/min,5A,0.68×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
77	110SJT-M060E(A2),1.8kW,220V,3000r/min,8A,0.68×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
82	130SJT-M040D(A) , 1.0kW,220V, 2500r/min,4A,1.19×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
83	130SJT-M060D(A) , 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,1.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
84	130SJT-M100D(A) , 2.5kW,220V, 2500r/min,10A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
85	130SJT-M040D(A2), 1.0kW,220V, 2500r/min,4A,1.19×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
86	130SJT-M050D(A2), 1.3kW,220V, 2500r/min,5A,1.19×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
87	130SJT-M060D(A2), 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,1.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
88	130SJT-M075D(A2), 1.88kW,220V, 2500r/min,7.5A,1.95×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
89	130SJT-M100D(A2), 2.5kW,220V, 2500r/min,10A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
90	130SJT-M100B(A2),1.5kW,220V, 1500r/min,6A,2.42×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
91	130SJT-M150B(A2),2.3kW,220V, 1500r/min,8.5A,3.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
93	175SJT-M180B(A2), 2.8kw,220V, 1500r/min,15A,7.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
94	175SJT-M180D(A2), 3.8kw,220V, 2500r/min,18A,7.1×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
95	175SJT-M220B(A2), 3.5kw,220V, 1500r/min,19A,9.9×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
96	175SJT-M220D(A2), 4.5kw,220V, 2500r/min,22A,9.9×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
97	175SJT-M300B(A2), 4.7kw,220V, 1500r/min,24A,12.3×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
98	175SJT-M300D(A2), 6kw,220V, 2500r/min,30A,12.3×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>

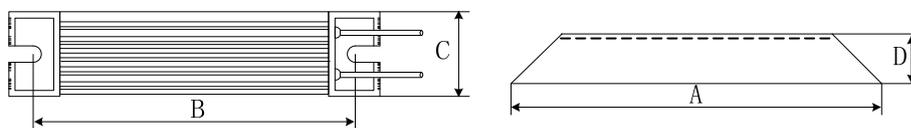
## 附录 B 外围设备的选择

## B.1 外置制动电阻（选配设备）

①、制动电阻型号说明：

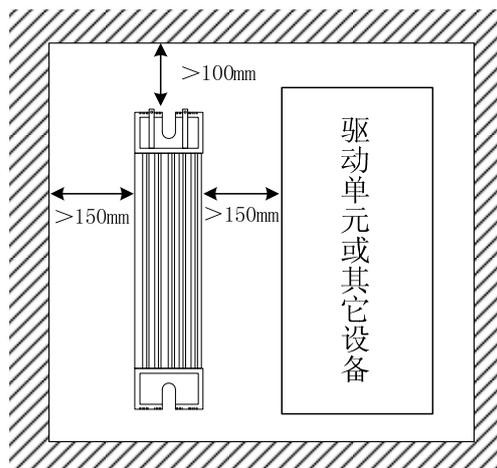


②、制动电阻的尺寸



伺服单元	制动电阻规格 (W/ $\Omega$ )	尺寸 (mm)				配线 (mm <sup>2</sup> )	引线长度 (m)	端子
		A	B	C	D			
Di20(R1、R2、R3 型结构)	300/30	215	205	60	30	2.5	1	M5
Di20(R3 型结构, 负载大惯量或频繁启制动)	500/22	335	325	60	30	2.5	1	M5
Di20-M□□D10(R5 结构)	1000/15	420	410	61	59	2.5	1	M5
Di20-M□□E10(R5 结构)	1000/10	485	473	50	107	2.5	1	M5

③、制动电阻安装间距



**⚠ 危险**

- 1、伺服单元在通电或运行时，制动电阻表面会出现高压、高温情况，切勿触摸！
- 2、请加装隔离护罩！
- 3、检查、维修时，伺服单元断电 10 分钟后，确认制动电阻表面温度降为室温，才可以触摸！
- 4、铝外壳制动电阻在伺服单元断电后，表面温度下降会比较慢！

### B.2 断路器及接触器（必需设备）

在输入电源和交流伺服驱动单元之间必须安装断路器和交流接触器，断路器、接触器不仅是作为伺服单元的电源开关，同时还对电源起保护作用。

断路器是一种可以自动切断故障线路的保护开关，具有电路过载、短路、欠压保护功能。伺服单元本身有 150%，30min 的过载能力，为了充分发挥伺服单元的过载能力。这里推荐用户选择配电保护型断路器。

安装交流接触器，通过电气保护电路控制伺服装置的电源接通和关断，可以在系统故障时，迅速切断伺服装置的电源，有效保证了故障进一步的扩大。

用户可以参照下表技术数据自行配置：

伺服单元适配电机额定电流 I	$I \leq 5A$	$5A < I \leq 8.5A$	$8.5A < I \leq 11A$	$11A < I \leq 22A$	$22A < I \leq 30A$
断路器额定电流	6A	9A	9A	20A	30A
接触器额定电流	9A	10A	15A	30A	42A

### B.3 三相交流滤波器（推荐设备）

三相交流滤波器是一种无源低通滤波器，滤波频段在 10kHz~30MHz 之间，用来抑制伺服单元电源端发出的高频噪声干扰。一般情况可以不安装，当伺服单元产生的高频噪声干扰影响到用户使用环境中其它设备的正常工作时，建议安装。

用户可以参照下表技术数据自行配置：

伺服单元适配电机额定电流 I	$I \leq 5A$	$5A < I \leq 8.5A$	$8.5A < I \leq 11A$	$11A < I \leq 22A$	$22A < I \leq 30A$
三相交流滤波器额定电流	6A	10A	15A	20A	30A
三相交流滤波器额定电压	220V				
三相交流滤波器漏电流	$\leq 0.5mA$	$\leq 0.5mA$	$\leq 0.5 mA$	$\leq 0.5 mA$	$\leq 0.5 mA$

滤波器的安装注意事项：

- 滤波器金属壳与电气柜箱体必须保证良好面接触，并将接地线接好；
- 滤波器输入线、输出线必须拉开距离，切忌并行，以免降低滤波器效能；
- 滤波器的安装位置应选在设备电源入口处，并尽量缩短滤波器的输入线在机箱内的长度，以降低辐射干扰。



## B.4 隔离变压器（必需设备）

使用隔离变压器给伺服单元供电，可以减少伺服单元受电源、电磁场干扰的可能性。隔离变压器的选型，应根据伺服装置的额定容量、负荷率及占载率来确定：

①、伺服电动机功率 $\geq 1\text{kW}$ 时必须采用三相隔离变压器供电；

单个轴时，以隔离变压器容量 $\geq$ 伺服电动机功率 $\times 80\%$ 为宜，用户可在伺服电动机功率的 70%至 100%之间选择变压器容量；

②、两个轴以上时，以隔离变压器容量 $\geq$ 总伺服电动机功率 $\times 70\%$ 为宜，用户可在总伺服电动机功率的 60%至 80%之间选择变压器容量。

表 8.1 隔离变压器规格

型号	容量 (kVA)	相数	输入电压 (V)	输出电压 (V)
BS--120	1.2	3 相	380	220
BS--200	2.0			
BS--300	3.0			
BS--400	4.0			
BD--80	0.8	单相		
BD--120	1.2			

下面是隔离变压器尺寸，单位：mm

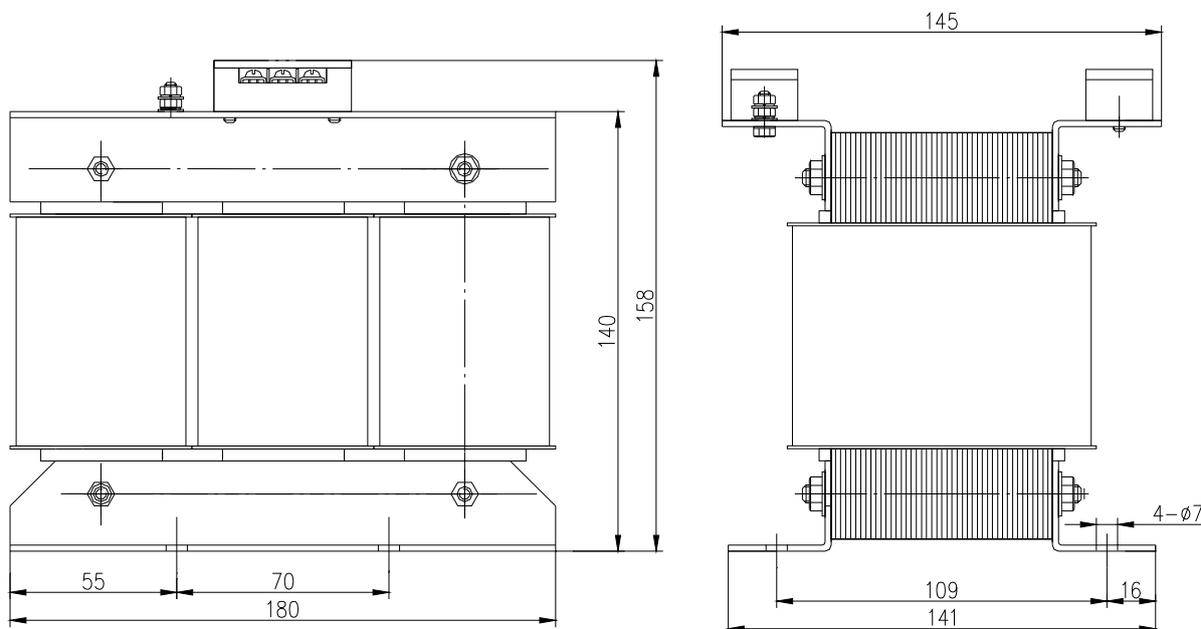


图 8.1 BS—120 型外形与安装尺寸图

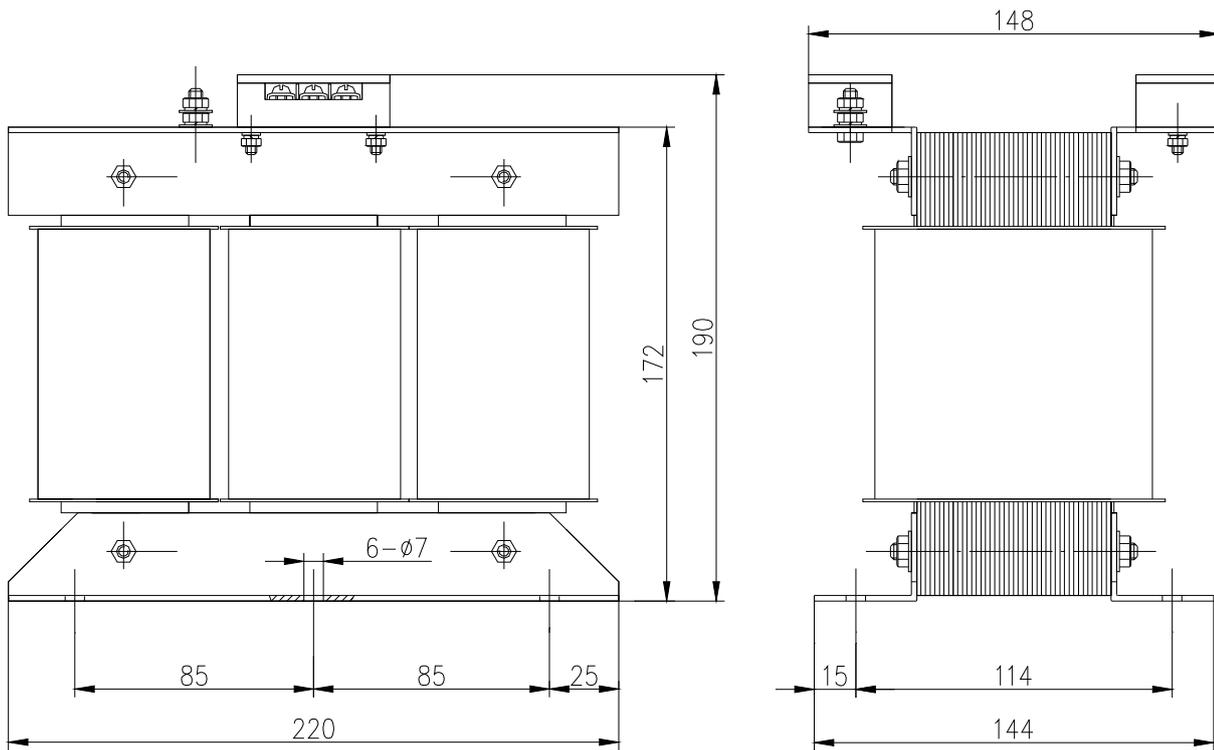


图 8.2 BS—200 型外形与安装尺寸图

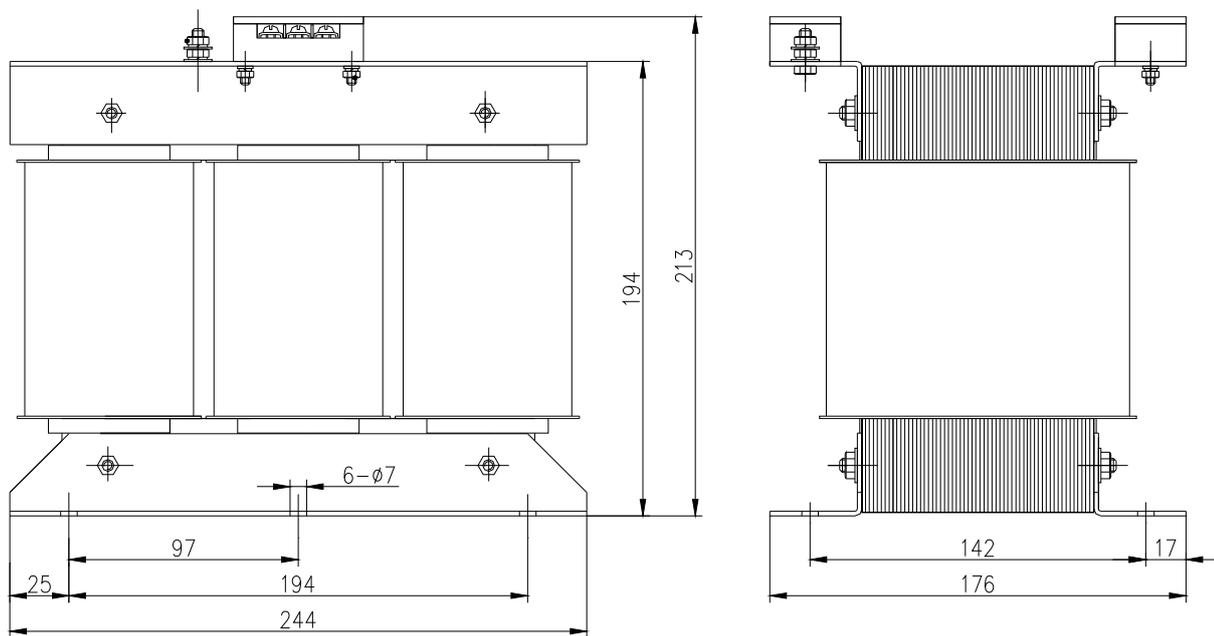


图 8.3 BS—300 型外形与安装尺寸图

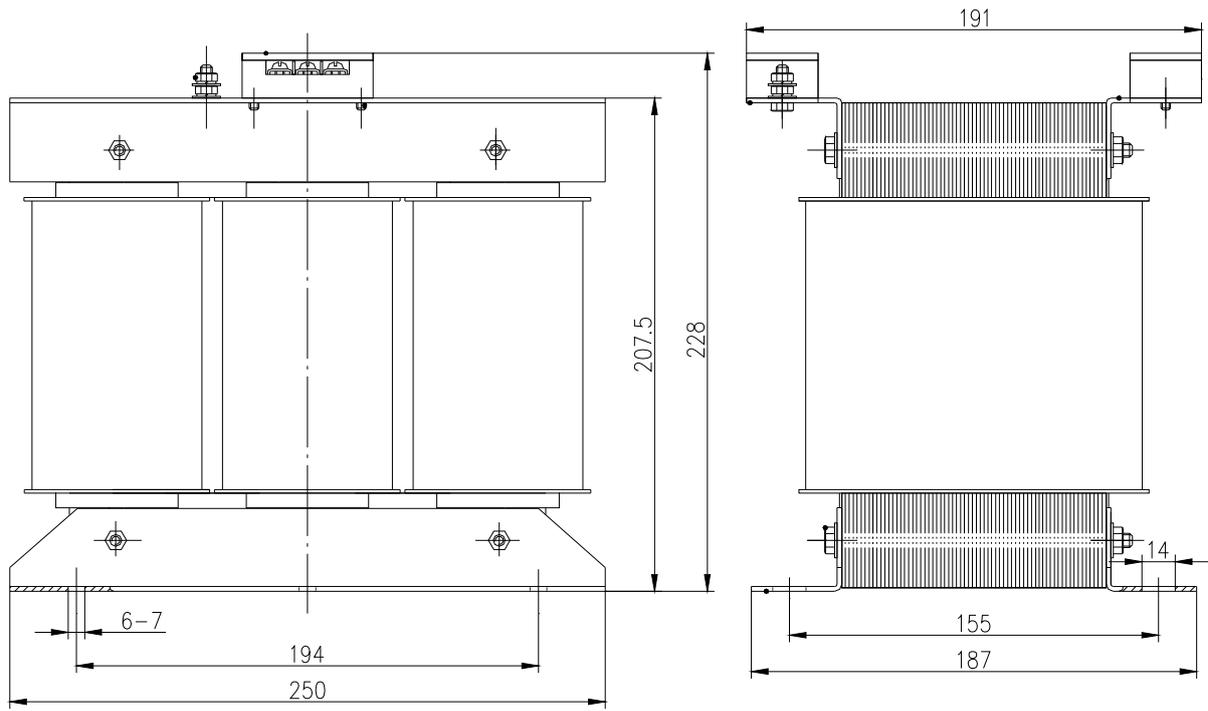


图 8.4 BS—400 型外形与安装尺寸图

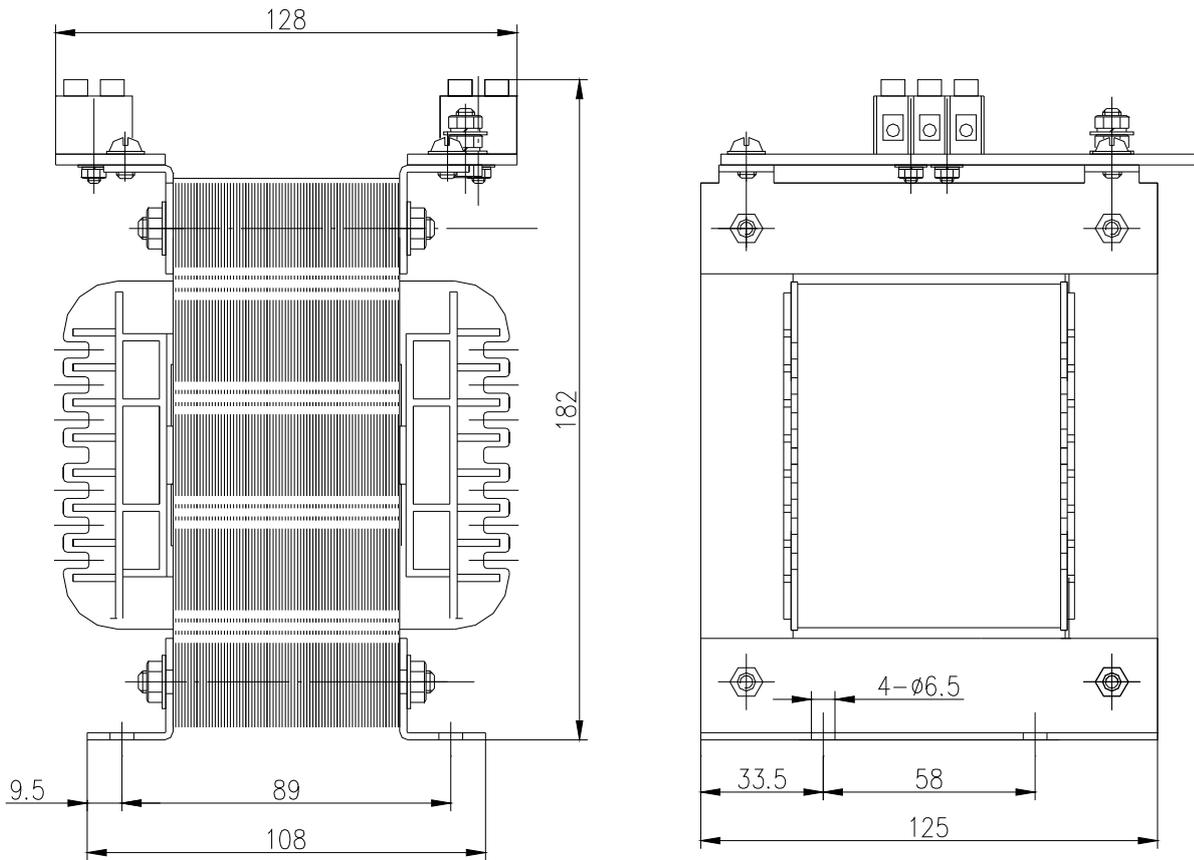


图 8.5 BD—80 型外形与安装尺寸图

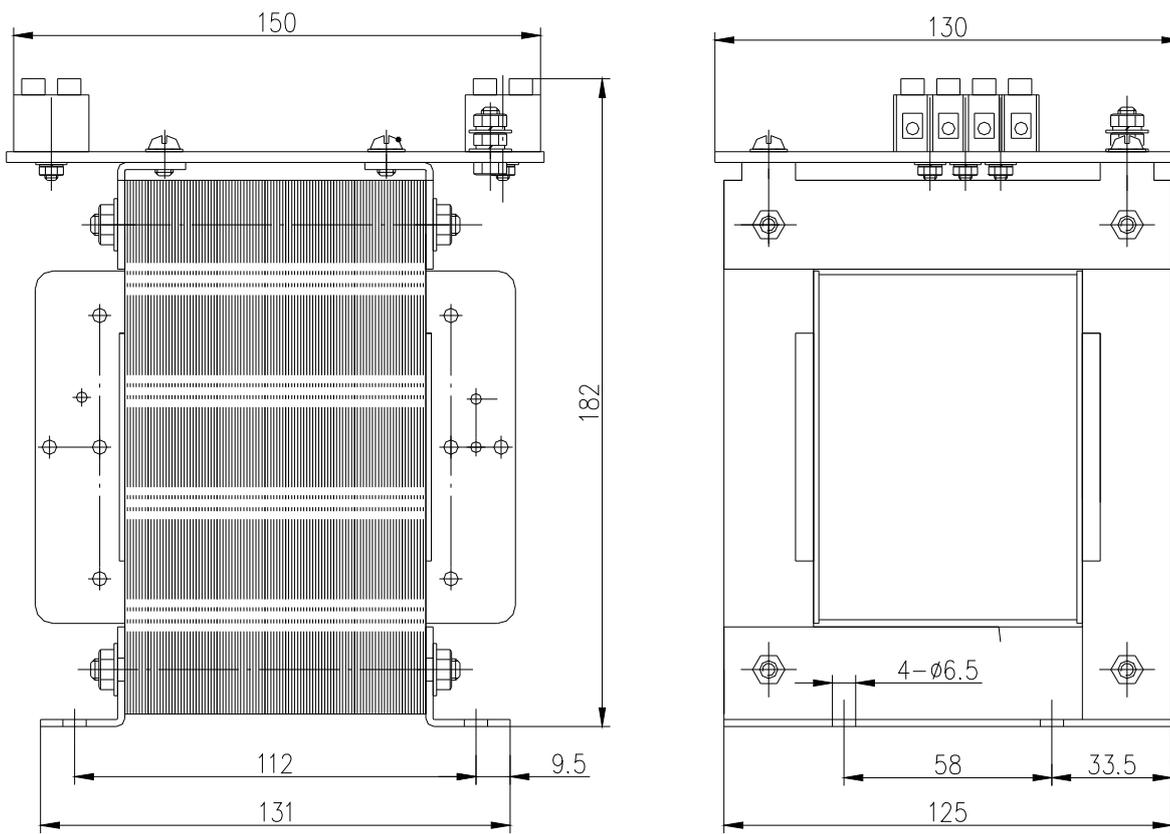


图 8.6 BD—120 型外形与安装尺寸图