



在本使用手册中，我们将尽量叙述各种与 GE 系列总线式交流伺服驱动单元操作使用相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对伺服驱动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。



GE系列总线式伺服驱动单元含GE2000T及GE3000T系列伺服驱动单元。



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：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司全新开发的GE系列总线式交流伺服驱动单元（包含工业机器人伺服电机驱动）产品，本公司深感荣幸并深表感谢！

本使用手册详细介绍了 GE 系列交流伺服驱动单元的性能特点以及安装、连接、调试、使用、维护等内容。

本使用手册包含有两个软件版本内容：

- 1) V1.xx 配置增量式编码器伺服电机；
  - 2) V3.xx 标配多摩川 17 位多圈绝对式编码器伺服电机与丹纳赫 17 位多圈绝对式编码器伺服电机。
- 由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。
  - 用户对产品的任何改动我公司将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。

为保证产品安全、正常与有效地运行工作，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本使用手册。

为避免操作人员和他人的 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



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。

 小心

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，可能会导致人身伤害。

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。

选配增量型伺服驱动单元时，请先确保电机型号即1号参数设置正确后才能给使能。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。



注意

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。

## 安全注意事项

### ■运输与储存

- 产品包装箱堆叠不能超过六层
- 不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物
- 不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品
- 严禁碰撞、划伤面板和显示屏
- 产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

### ■开箱检查

- 打开包装后请确认是否是您所购买的产品
- 检查产品在运输途中是否有损坏
- 对照清单确认各部件是否齐全，有无损伤
- 如存在产品型号不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与本公司联系

### ■接线

- 参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员
- 产品必须可靠接地，接地电阻应不大于 $0.1\ \Omega$ ，不能使用中性线（零线）代替地线
- 接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果
- 与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
- 插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

## 安全 责任

### 制造者的安全责任

- 制造者应对所提供的伺服驱动单元及随行供应的附件在设计和结构上已消除和/或控制的危险负责。
- 制造者应对所提供的伺服驱动单元及随行供应的附件的安全负责。
- 制造者应对提供给使用者的使用信息和建议负责。

### 使用者的安全责任

- 使用者应通过伺服驱动单元安全操作的学习和培训，并熟悉和掌握安全操作的内容。
- 使用者应对自己增加、变换或修改原伺服单元、附件后造成的危险负责。
- 使用者应对未按使用手册的规定操作、调整、维护、安装和贮运产品造成的危险负责。

本手册为最终用户收藏。

诚挚的感谢您——在使用广州数控设备有限公司的产品时，

对本公司的友好支持!

## 目 录

<b>第一章 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 产品简介.....	1
1.2 基础知识.....	2
1.3 到货检查.....	6
1.4 产品外观.....	9
<b>第二章 安装</b> .....	<b>11</b>
2.1 环境条件.....	11
2.2 伺服驱动单元安装.....	11
2.3 伺服电机安装.....	18
<b>第三章 接线</b> .....	<b>19</b>
3.1 标准接线.....	20
3.1.1 伺服单元主回路连接.....	20
3.1.2 驱动单元的总线及码盘连接图.....	21
3.2 端子功能.....	23
3.3 I/O 接口电路.....	29
<b>第四章 参数</b> .....	<b>31</b>
4.1 参数一览表.....	31
4.2 参数功能.....	33
4.3 型号代码参数与电机对照表.....	38
<b>第五章 报警与处理</b> .....	<b>45</b>
5.1 使用不当产生的异常.....	45
5.2 报警一览表.....	46
5.3 报警处理方法.....	47
<b>第六章 显示与操作</b> .....	<b>53</b>
6.1 键盘操作.....	53
6.2 监视方式.....	53
6.3 参数设置.....	56
6.4 参数管理.....	57
6.5 速度试运行.....	59
6.6 JOG 运行.....	59
6.7 其他.....	59

<b>第七章 通电运行</b> .....	<b>61</b>
7.1 电源连接 .....	61
7.2 试运行 .....	62
7.3 调整 .....	64
<b>第八章 产品规格</b> .....	<b>67</b>
8.1 驱动单元规格 .....	67
8.2 伺服电机规格 .....	68
8.3 外接制动电阻 .....	72
<b>第九章 订货指导</b> .....	<b>77</b>
9.1 容量选择 .....	77
9.2 电子齿轮比 .....	77
9.3 停止特性 .....	78
9.4 伺服装置与位置控制器选型计算方法 .....	78

## 第一章 概述

### 1.1 产品简介

交流伺服技术自九十年代初发展至今，技术日臻成熟，性能不断提高，现已广泛应用于数控机床、工业机器人、印刷包装机械、纺织机械、自动化生产线等自动化领域。

GE系列总线式交流伺服驱动单元，是本公司研发的新一代具有工业以太网总线通信接口的系列交流伺服驱动单元，本系列驱动单元包含工业机器人用伺服电机驱动单元产品。

本系列单元的外部控制装置仅需要通过一根网线便可以与多个GSK-Link总线交流伺服驱动通信，接口简单，安装方便，兼容性广。通过高速、稳定的GSK-Link高速现场总线及协议，数控系统可以周期性地向伺服驱动单元收发多元化的数据，如：位置、速度指令、电机码盘数据，电流环、速度环、位置环的调节参数，驱动单元的各种状态参数等信息。在多元化数据的支持下，系统可以通过位置、速度指令和系统自适应参数配置的手段去控制电机的运动，更好地实现了控制装置与驱动装置之间实时监控，从而进一步提高数控系统加工的效率 and 精度。伺服驱动单元内部采用先进的电机控制专用芯片，大规模现场可编程门阵列（FPGA）和新一代IPM 智能化功率模块，集成度高、体积小、保护完善、可靠性好。

与步进驱动装置相比，GE 系列交流同步伺服装置具有以下优点：

#### ● 避免失步现象

伺服电机自带编码器，位置信号反馈至伺服驱动单元，与开环位置控制装置一起构成半闭环控制

#### ● 宽速比、恒转矩

调速比为 1: 5000，从低速到高速都具有稳定的转矩特性可根据客户需求选择配置增量式编码器和 17 位绝对式编码器

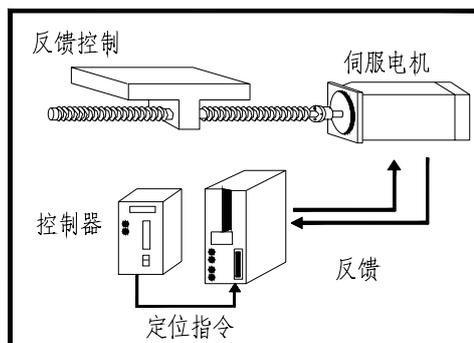
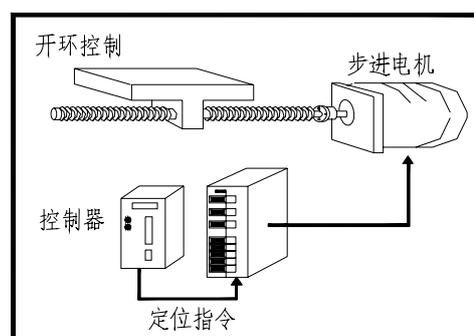
#### ● 高速度、高精度

伺服电机最高转速可达 6000r/min，回转定位精度 1/10000r

**注：**不同型号伺服电机最高转速不同。

#### ● 控制简单、灵活

通过系统界面修改参数可对伺服系统的工作方式、运行特性作出适当的设置，以适应不同的要求



### GE 系列交流伺服单元特点:

- 采用工业以太网总线通信传输方式, 数据传输速度快, 可达 100Mbits/s
- 抗干扰能力更强, 误码率:  $10^{-12}$
- 伺服内含基于加减速的反向间隙补偿功能
- 伺服参数调试方便, 可在系统界面修改伺服参数和监控伺服数据
- 配套总线系统时, 系统增加伺服参数优化功能, 便于提高调试效率及机床刚性
- 根据不同加工模式的增益自匹配功能, 较好解决机床应用中不同加工模式的需求

## 1.2 基础知识

### 1. 交流伺服驱动装置基本原理

交流伺服驱动装置, 由交流伺服单元和交流伺服电机 (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  $120^\circ$  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 $\times$ 力臂长度) 越大。

主回路框图如图 1-1, 图中 PG 为编码器。

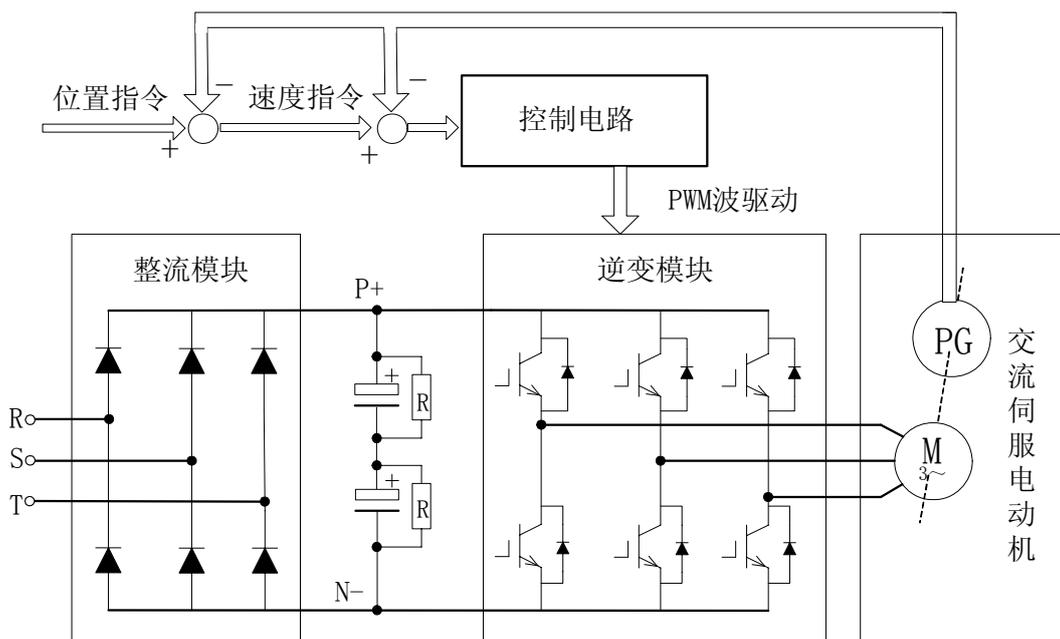


图 1-1 交流伺服驱动单元主回路框图

## 2. 交流伺服驱动装置基本结构

伺服装置接受数控系统的控制单元（CNC）等控制单元（也称为上位机）的速度（或位置）指令，控制伺服电机绕组电流的频率和大小，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。

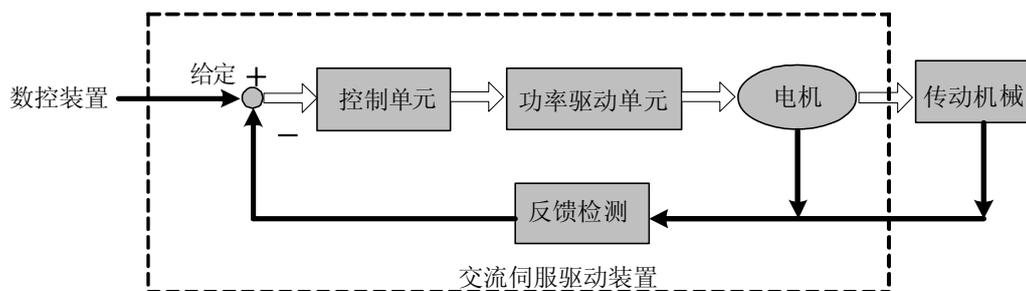


图 1-2 交流伺服驱动装置的基本结构

## 3. 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**控制单元（控制器）**，控制单元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驱动装置中的位置，驱动装置分为闭环控制、开环控制，本书介绍的闭环控制均为负反馈的闭环控制。

在本手册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**：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：步进电机驱动装置，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”。

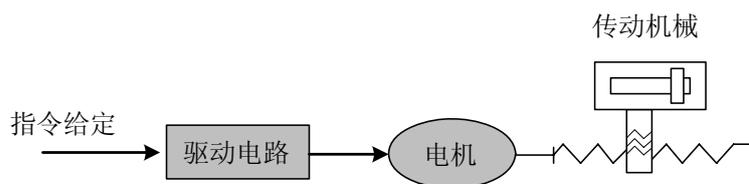


图 1-3 开环控制

- **闭环控制:** 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，闭环控制又分为**全闭环控制**和**半闭环控制**。反馈装置直接检测被控量用于反馈的称为全闭环控制（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，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。

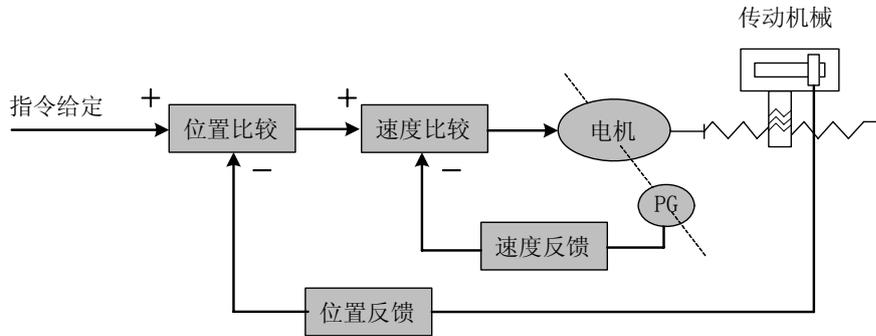


图 1-4 全闭环控制

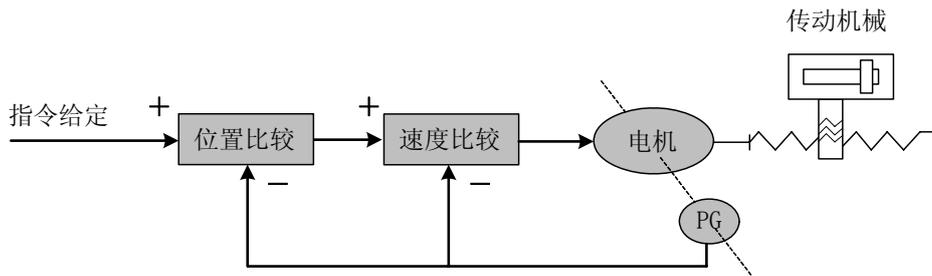


图 1-5 半闭环控制

- **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。

#### 4. 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。

本手册介绍的伺服装置目前不接受转矩给定信号, 暂未提供转矩控制工作模式。

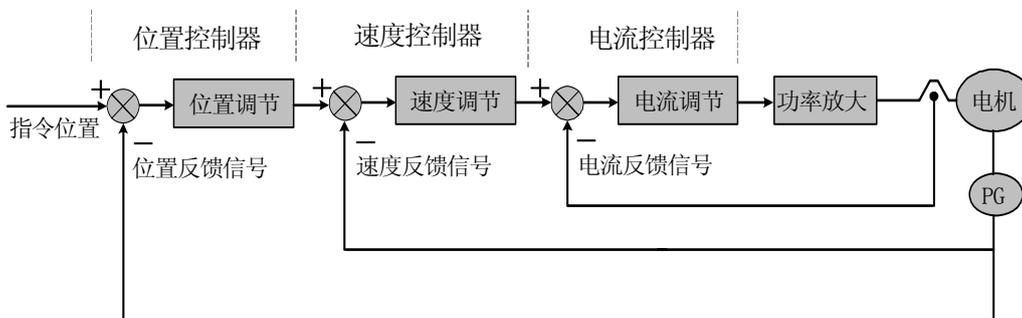


图 1-6 三环控制框图

## 5. 伺服性能指标

**伺服动态响应特性**: 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):

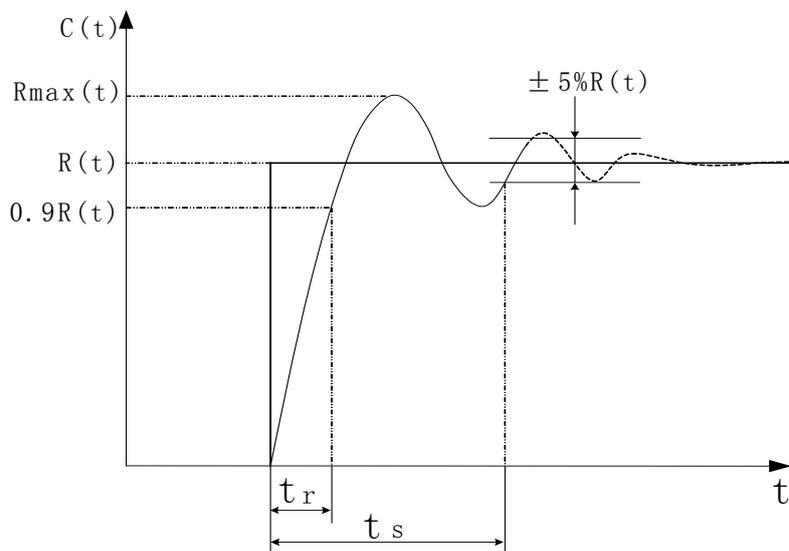


图 1-7 伺服动态响应曲线

**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。

**伺服静态性能：** 在伺服控制系统中，最重要的是稳定性问题。伺服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。

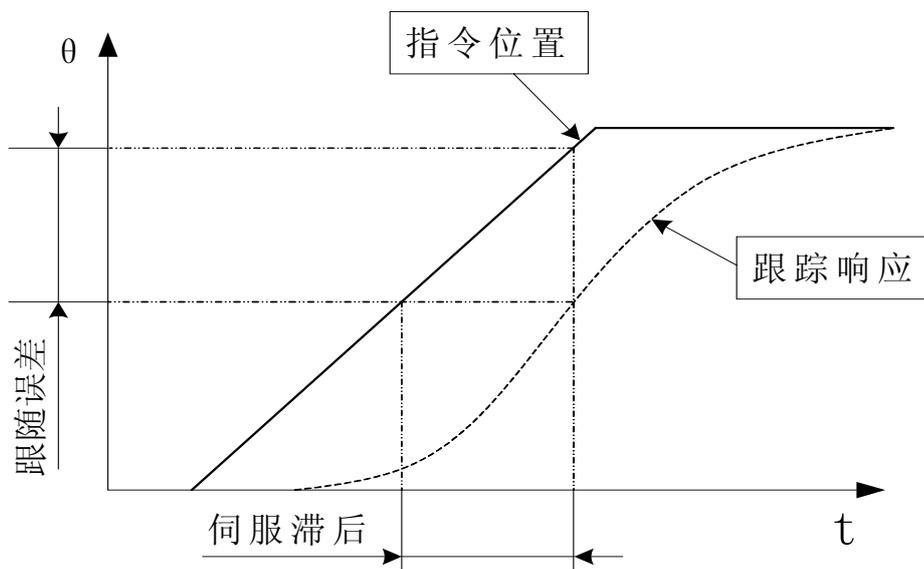


图 1-8 位置伺服静态曲线

**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。

### 1.3 到货检查

#### 1. 收货后，必须进行以下检查：

- (1) 包装箱是否完好，货物是否因运输受损；
- (2) 核对伺服驱动单元和伺服电机铭牌，收到货物是否确是所订货物；
- (3) 核对装箱单，附件是否齐全。



**注意**

- 受损或零件不全的伺服装置，不可进行安装；
- 伺服驱动单元必须与性能匹配的伺服电机配套使用；
- 收货后有任何疑问，请与供应商或本公司联系。

**2. 型号意义:**

GE 2 050 T-L A 1

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

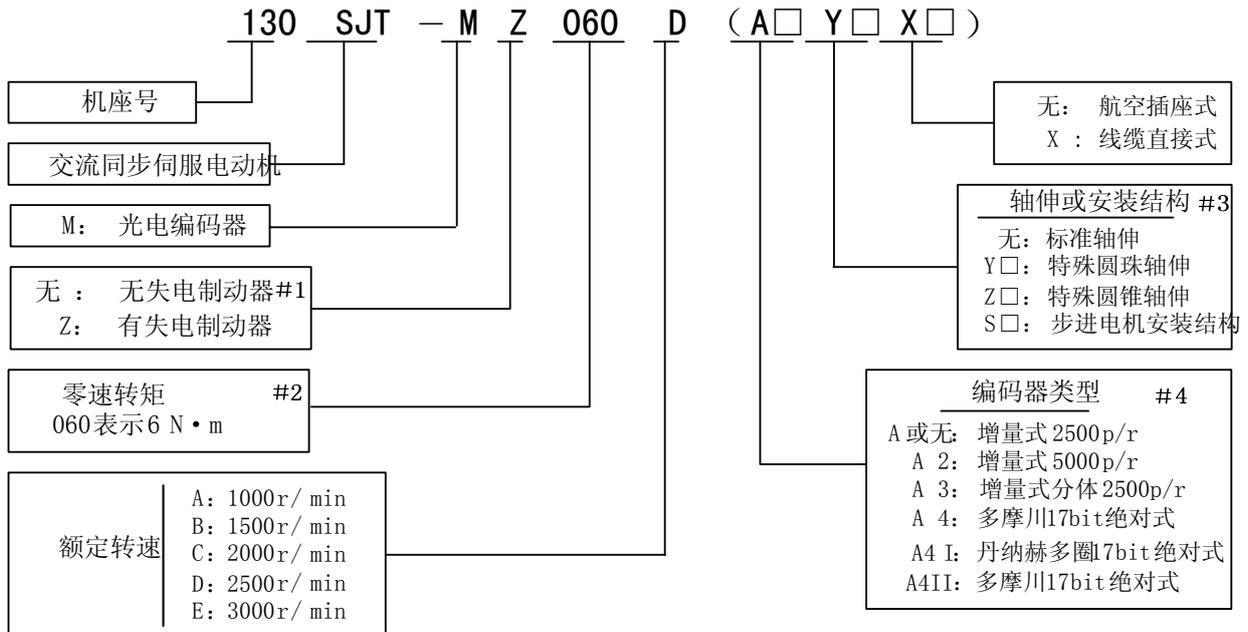
代号说明	
①	“GE”系列伺服驱动单元
②	电压等级代号，1 位数字表示， 2: 220V; 3: 380V
③	功率元件标称电流，3 位数字表示： 030、048、050、075、100、150（单位：安培 A）
④	适配电机类型，1 位字母表示，T: 适配同步伺服电动机；Y: 适配异步伺服电动机（预留）；L: 适配直线电机（预留）
⑤	通信总线代号，1 位字母表示，N: 脉冲口（预留）；L: GSK-Link 总线；U: NCUC_BUS 总线（预留）；F: 光纤总线（预留）
⑥	反馈（编码器）接口类型代号，1 位字母表示，P: 仅适配增量式编码器；A: 适配多圈绝对式，无需后备电池； B: 适配绝对式编码器，需配备后备电池（用于断电时记忆绝对式编码器的圈数）

反馈（编码器）接口类型、配置代号对照表

⑥	⑦	反馈（编码器）接口类型、配置说明
P	1	仅有电机反馈输入接口，无第二反馈输入接口，适配增量式编码器
	2	具备两个反馈输入接口，适配增量式编码器。（预留）
A (B)	1	仅有电机反馈输入接口，无第二反馈输入接口，适配绝对式编码器（兼容 Biss、多摩川两种通信协议，自动识别）
	2	具备两个反馈输入接口，可适配增量式编码器和绝对式编码器（兼容 Biss、多摩川两种通信协议，自动识别）（预留）

**3. 伺服电机型号**

GE 系列交流同步伺服单元可与国内外多款伺服电机配套，由用户订货时选择。本手册第八章提供了常用的广州数控 SJT（SJTR）系列伺服电机的资料，其他型号伺服电机有关资料随伺服电机提供。



注 1: 失电制动器的工作电源为 DC (0.9~1.1) ×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 ≤ 0.1s。

注 2: 用三位数字 150 表示其值为三位数字 150 × 10<sup>-1</sup> = 15, 单位为 N·m。

注 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。

注 4: A4 与 A4II 码盘均为多摩川 17 位带电池多圈绝对式编码器, 两种型号是因其电机端编码器接口定义有所不同而区分, 配 GE 系列伺服时, A4II 码盘与 A4I 码盘可共用一条编码器线。

## 4. 附件

GE 伺服驱动单元标准附件

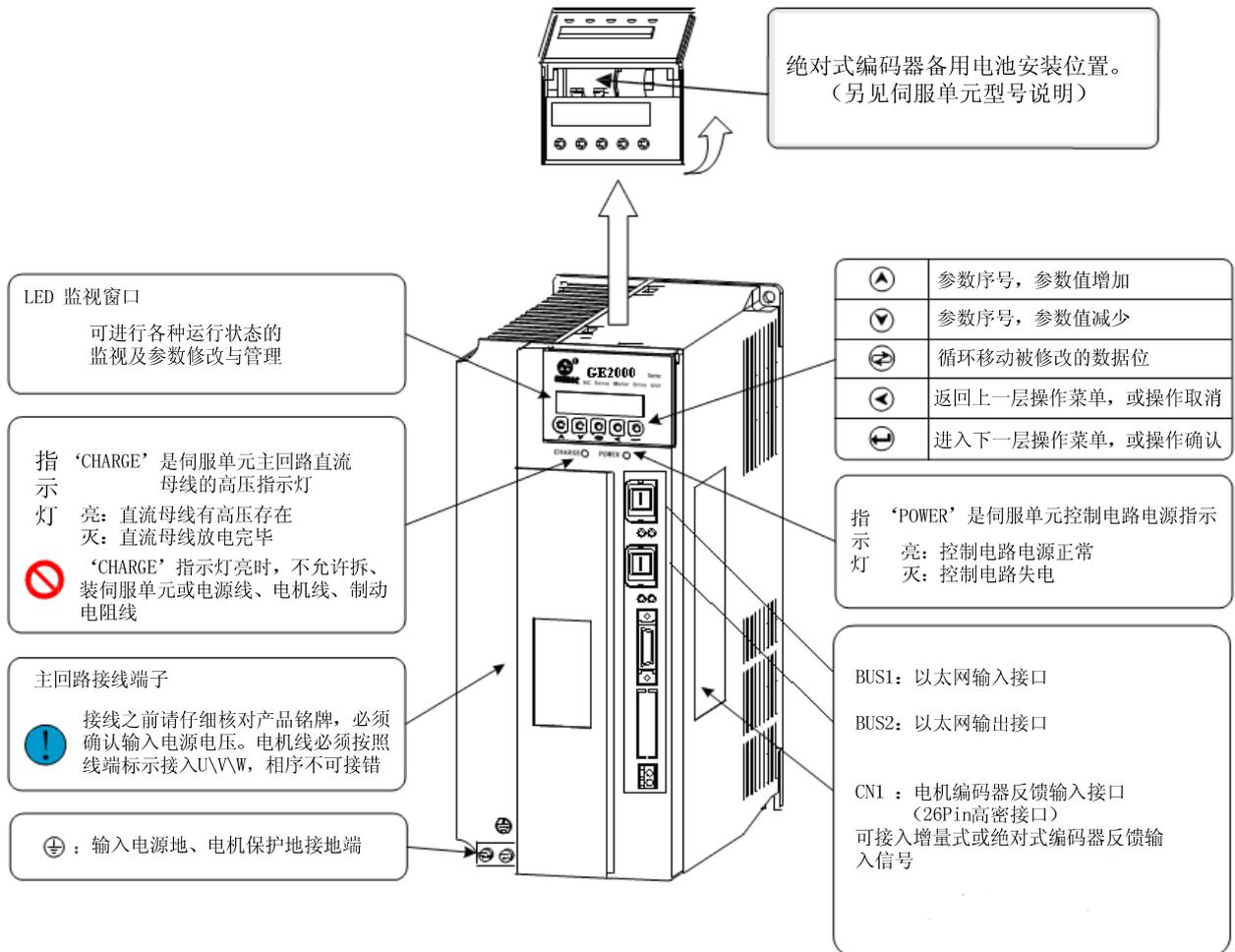
- |                        |     |       |
|------------------------|-----|-------|
| ① 使用手册 (本书)            | 1 本 |       |
| ② 安装支架                 | 2 个 |       |
| ③ M4×8 沉头螺钉            | 4 件 |       |
| ④ 配套工业总线 (GT17 接口)     | 1 套 | (注 1) |
| ⑤ CN3 插头 (MDR26 接口)    | 1 套 | (注 2) |
| ⑥ 伺服电机标准附件按伺服电机使用说明书提供 |     |       |

注 1: 配套本公司以太网总线通信位置控制装置时, 与超 5 类非屏蔽信号线 (标准长度: 3m) 配套提供, 工业以太网线型号: IE-5CC4\*2\*AWG26/7-PUR (厂家: 魏德米勒)。

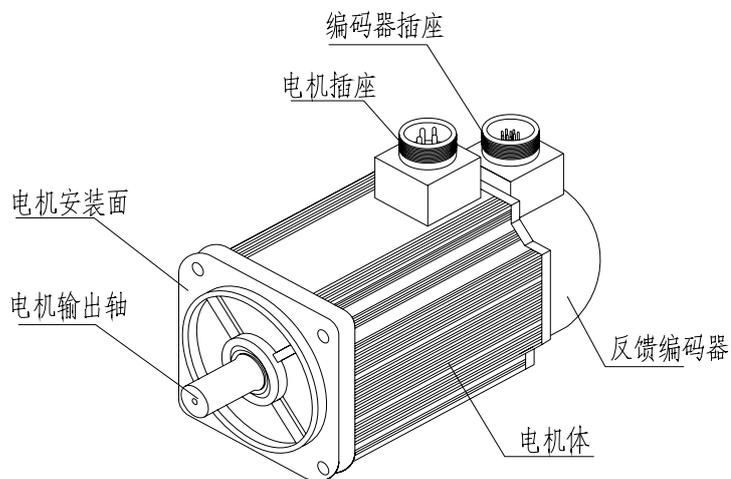
注 2: 本公司提供伺服电机时, 用户可选择反馈电缆 (标准长度: 3m) 配套提供。

## 1.4 产品外观

### 1. 伺服驱动单元外观



### 2. 伺服电机外观





## 第二章 安装



## 注意

- 产品的储存和安装必须满足环境条件要求
- 产品的堆放数量有限，不可过多地堆叠一起，防止受压损坏和跌落
- 产品的储运必须使用产品原包装
- 损坏或零件不全的产品不得安装使用
- 产品的安装需用防火材料，不得安装在易燃物上面或附近，防止火灾
- 伺服驱动单元须安装在电柜内，防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物侵入
- 伺服驱动单元和伺服电机应避免振动，禁止承受冲击
- 严禁拖拽伺服电机电线、电机轴和编码器

## 2.1 环境条件

项 目	GE 系列伺服驱动单元	广数 SJT (SJTR) 系列伺服电机
使用温度 /湿度	0℃~45℃ (无霜冻) 90%RH 以下 (无凝露)	-10℃~55℃ (无霜冻) 90%RH 以下 (无凝露)
储运温度 /湿度	-20℃~70℃ 90%RH (无凝露)	-40℃~70℃ 85%RH 以下 (无凝露)
大气环境	控制柜内，无腐蚀性气体、 易燃气体、油雾或尘埃等	室内 (无曝晒)，无腐蚀性气体、 易燃气体、油雾、尘埃等
海拔	2000m 以下	2000m 以下
振动	小于 0.5G (4.9m/s <sup>2</sup> ) 10 HZ~60HZ (非连续运行)	
防护等级	IP20	IP54

## 2.2 伺服驱动单元安装



## 注意

- 伺服驱动单元必须安装在保护良好的电柜内 (防护等级 ≥ IP54)
- 伺服驱动单元必须按规定的方向和间隔安装，并保证良好的散热条件
- 不可安装在易燃物体上面或附近，防止火灾

## 1. 安装环境

### 防护

伺服驱动单元必须安装在防护良好的电柜内，并防接触腐蚀性、易燃性气体，防止导电物体、金属粉尘、油雾及液体进入内部。

## 2. 温度/湿度

环境温度 0℃~55℃，长期安全工作在海拔 2000m 以下及温度在 45℃ 以下，并应保证良好的散热条件。

## 3. 振动和冲击

驱动单元安装应避免振动，采取减振措施控制振动有 0.5(4.9m/s<sup>2</sup>)以下，驱动单元安装应不得承受重压和冲击。

## 4. 安装方法

### (1) 安装方法

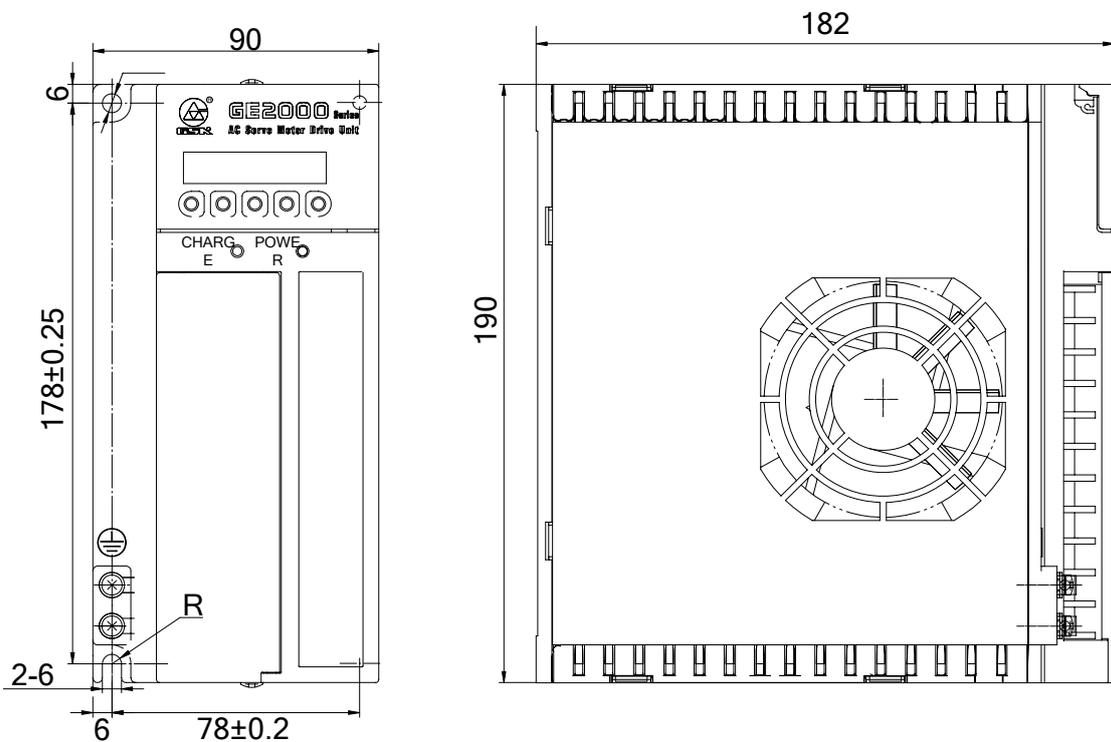


图2-1 GE2030T外形安装尺寸（单位：mm）

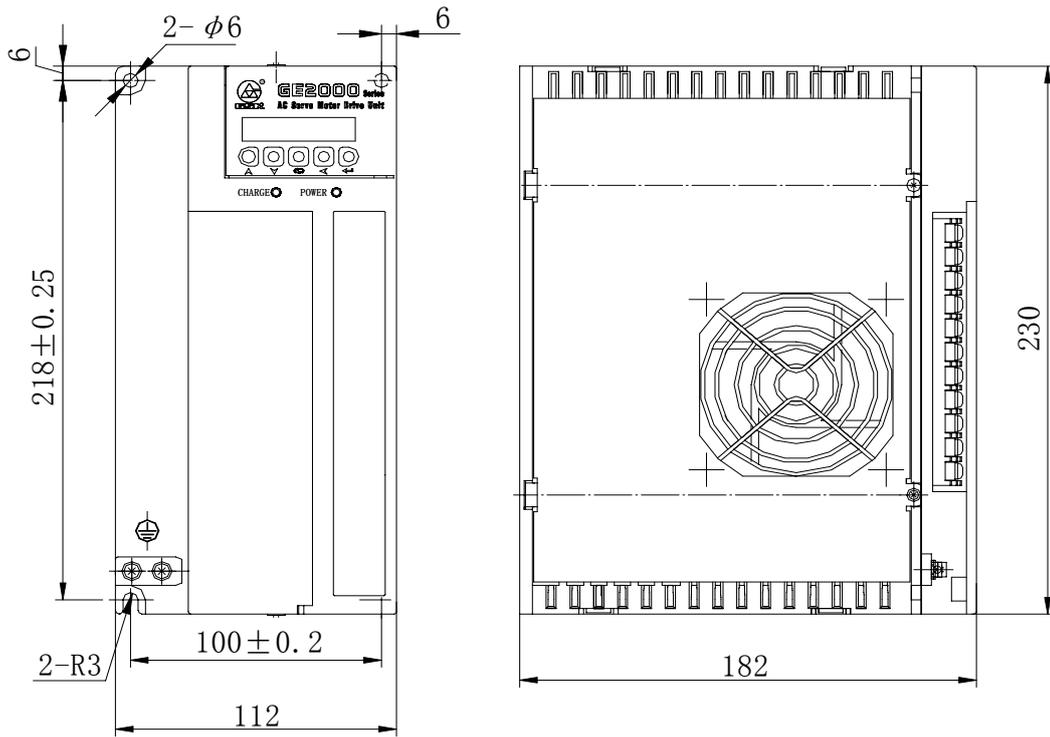


图 2-2 GE2050T/GE3048T 外形安装尺寸 (单位: mm)

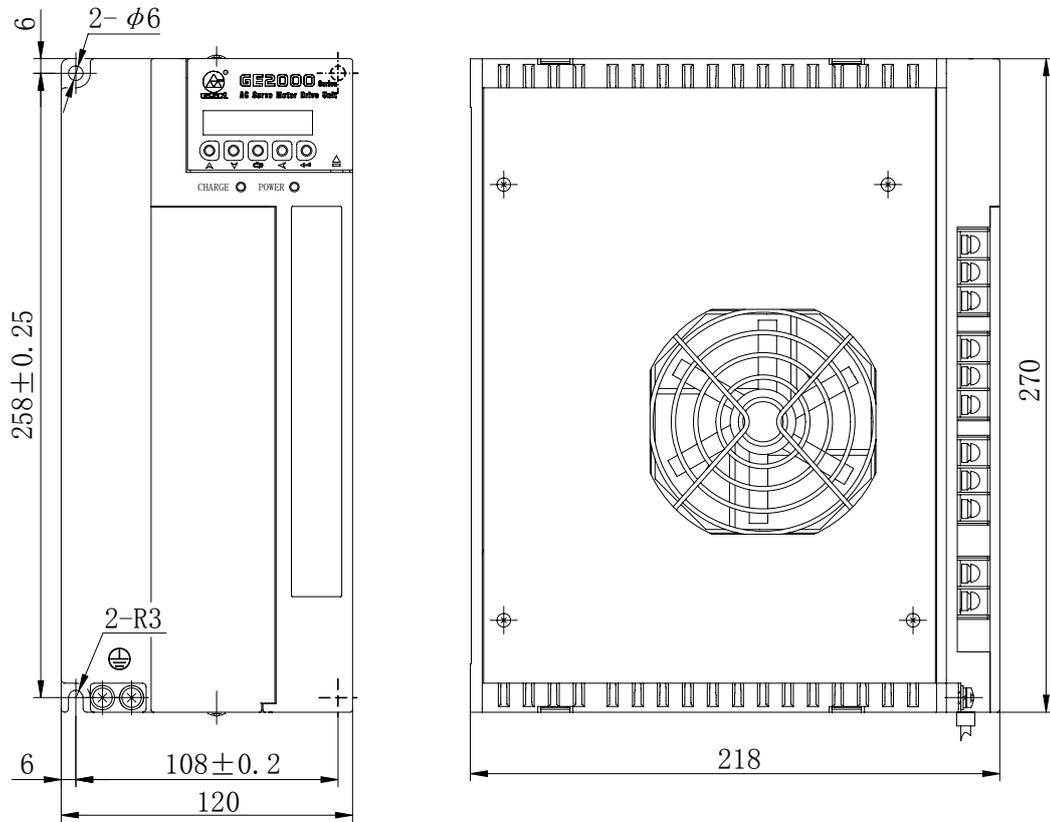


图 2-3 GE2075T/GE3050T外形安装尺寸 (单位: mm)

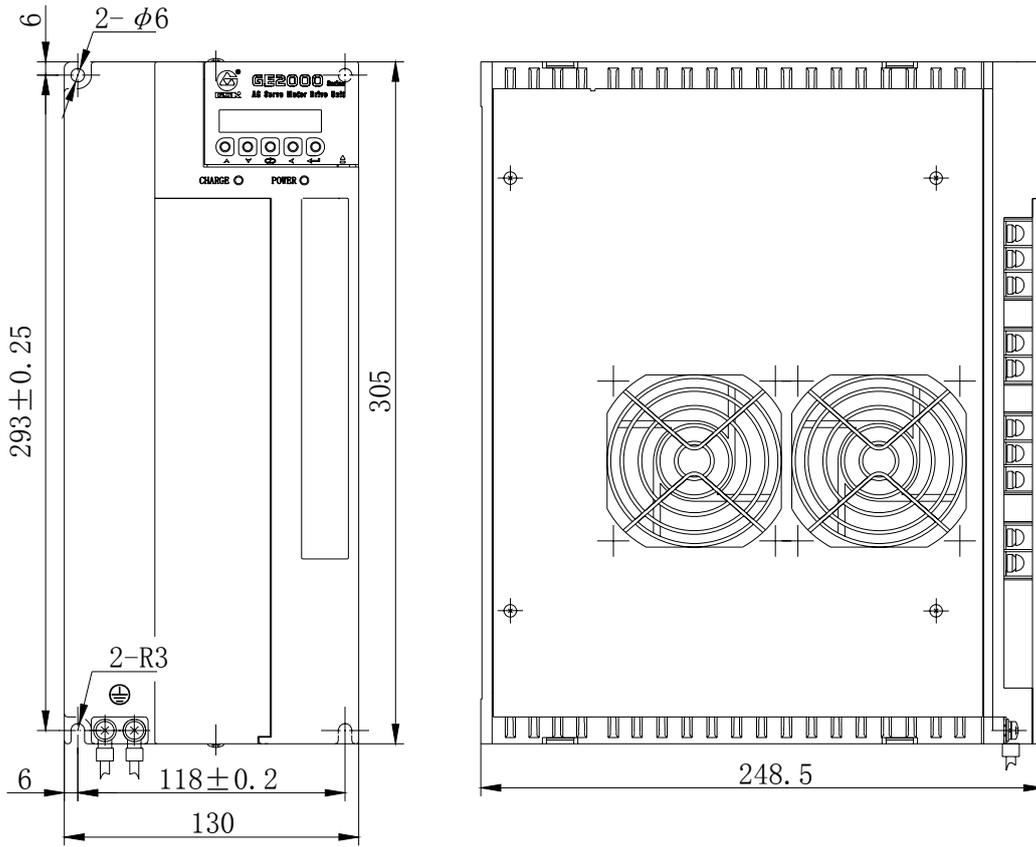


图 2-4 GE2100T/GE3075T外形安装尺寸 (单位: mm)

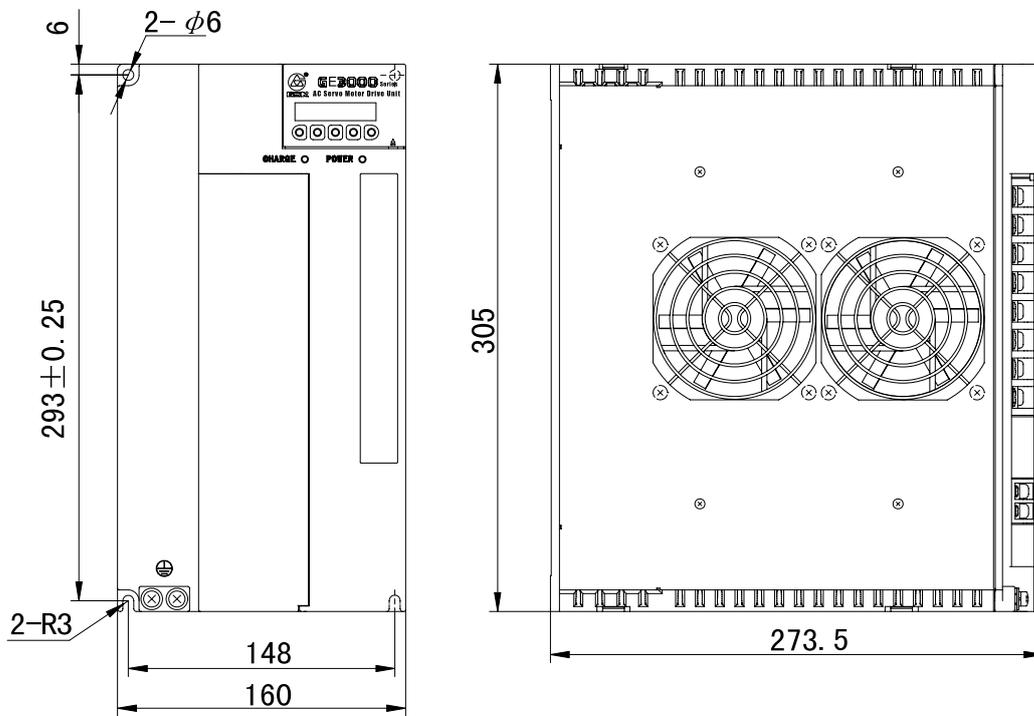


图 2-5 GE3100T系列安装尺寸图 (单位: mm)

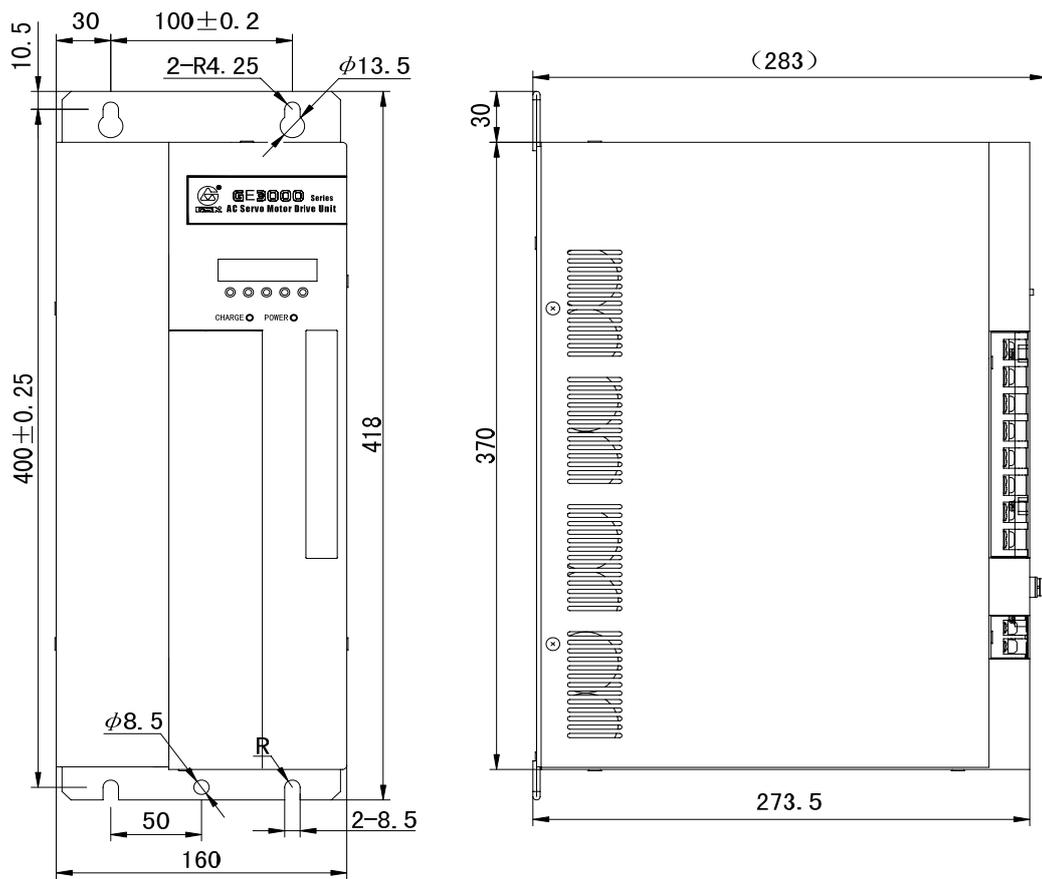


图 2-6 GE3150T安装尺寸图（单位：mm）

## (2) 安装间隔

GE 系列交流伺服驱动单元采用底板安装方式，安装方向垂直于安装面向上，安装时请将伺服驱动单元的正面朝前、顶部朝上以利散热，并注意周围应留有必要的间隔。

为保证伺服驱动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驱动单元的散热器。

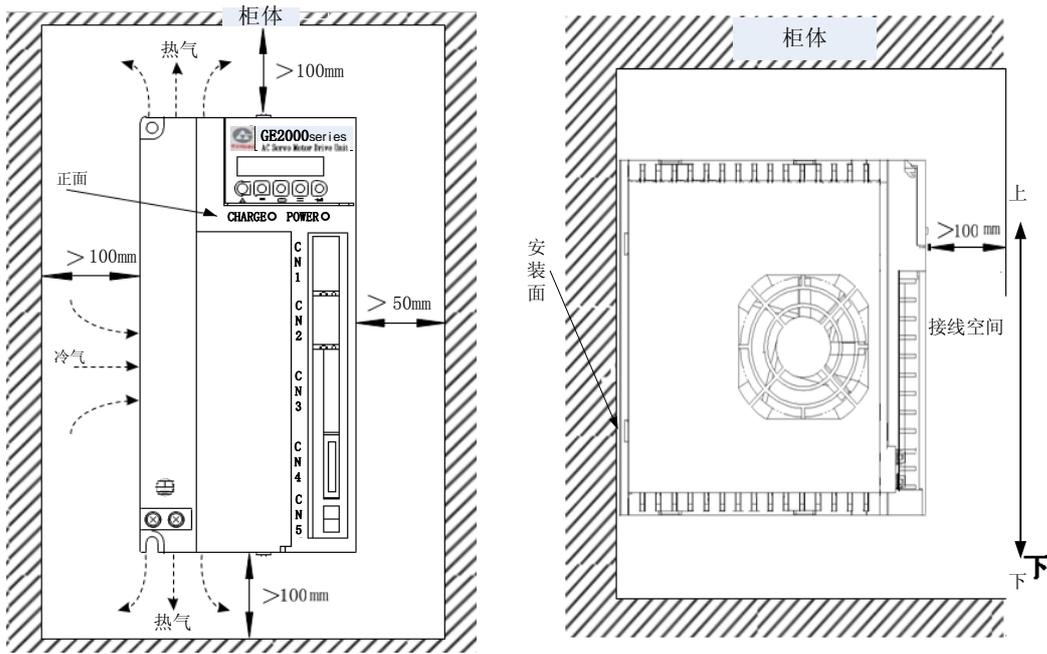


图 2-7 GE2030T 伺服驱动单元安装间隔

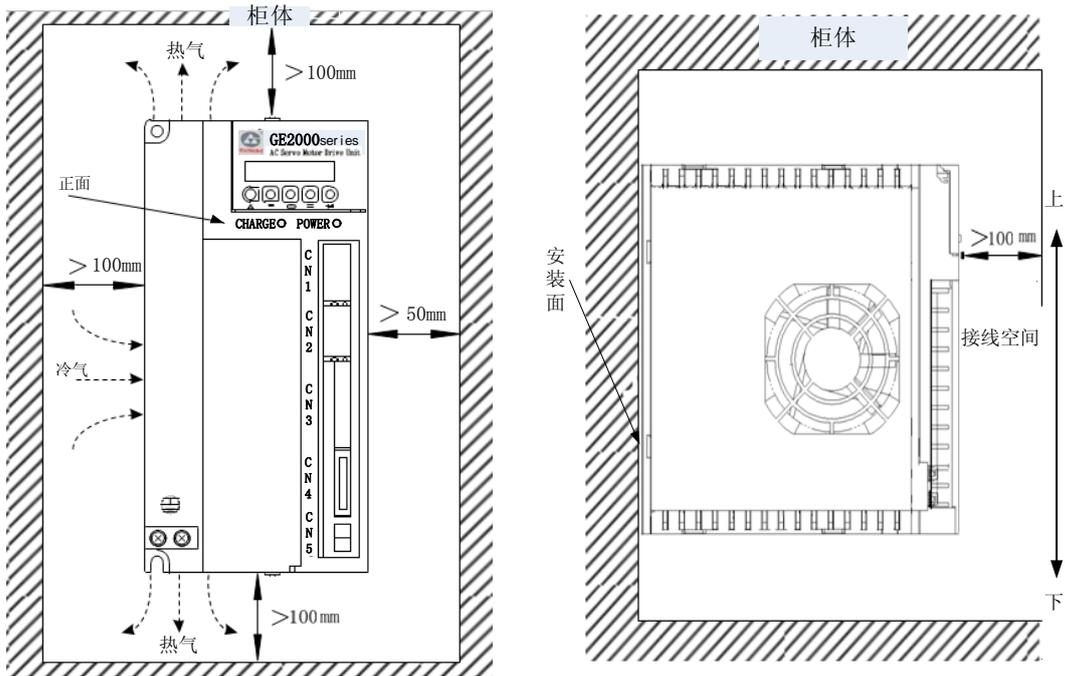


图 2-8 GE2050T/GE3048T 伺服驱动单元安装间隔

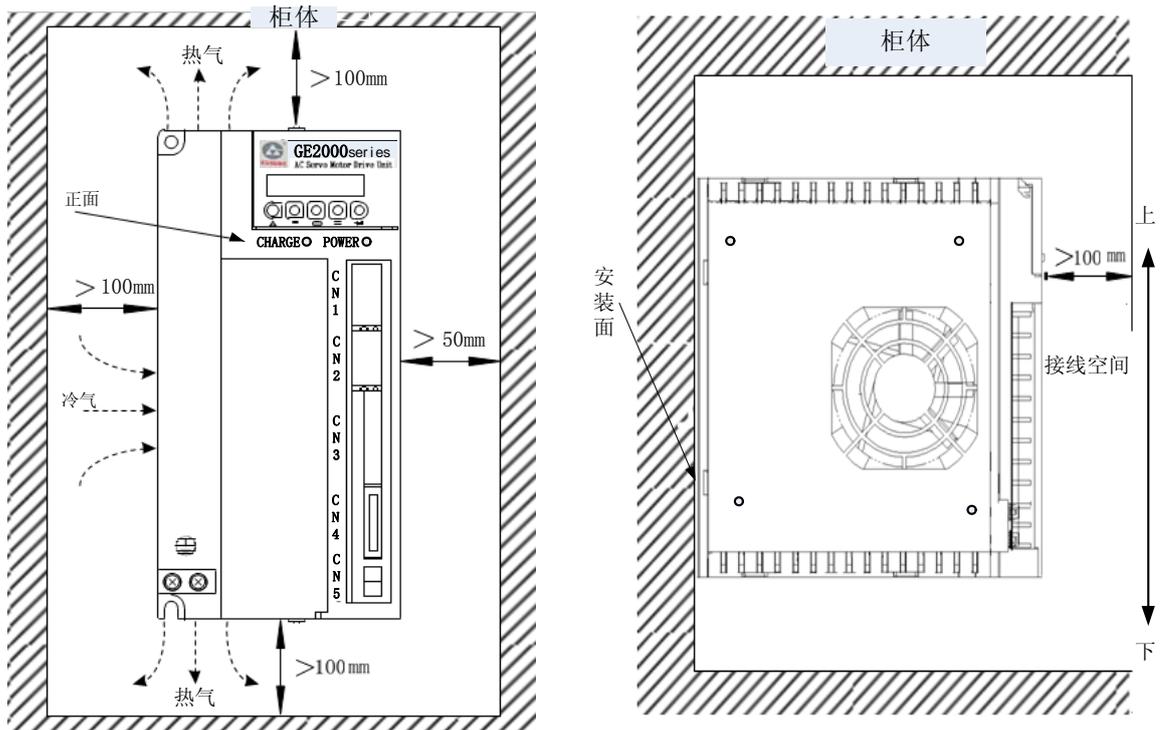


图 2-9 GE2075T /GE3050T伺服驱动单元安装间隔

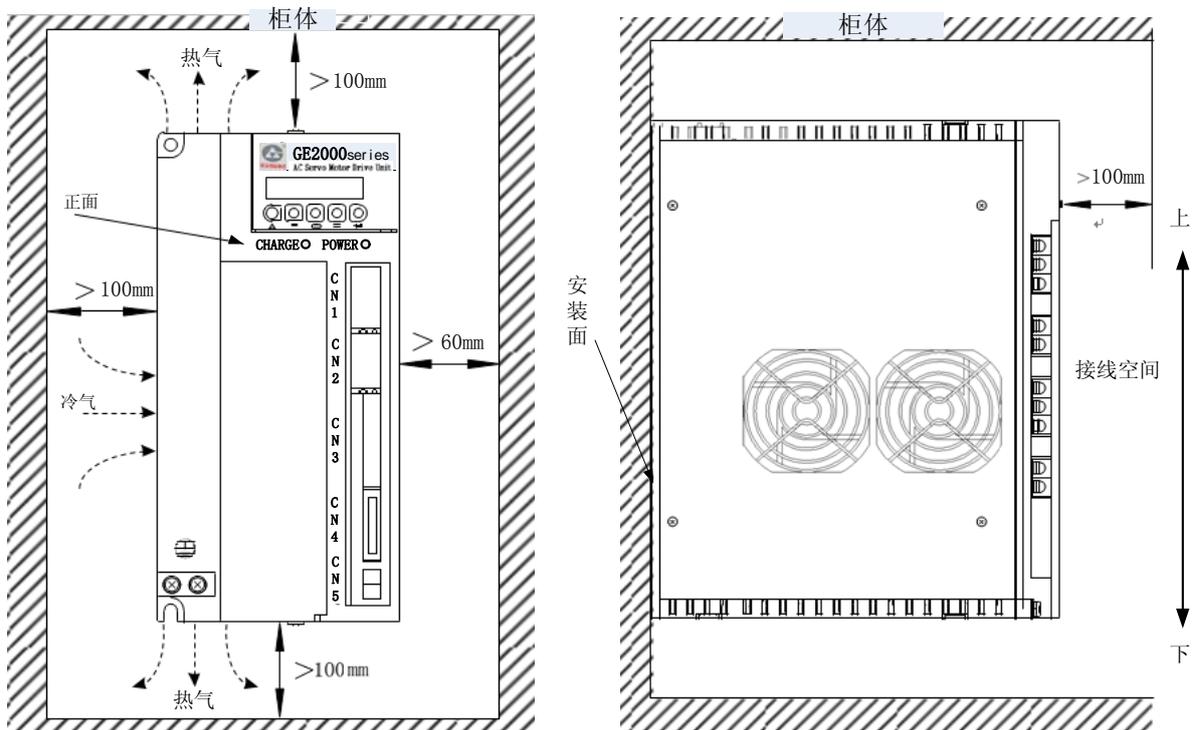


图 2-10 GE2100T /GE3075T伺服驱动单元安装间隔

多台伺服驱动单元安装间隔，实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

## 2.3 伺服电机安装

伺服电机的安装及储运环境：

项 目	指 标
使用温度	0℃~55℃
储运温度	-40℃~70℃
使用湿度	30%~95%（无凝露）
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2000m以下

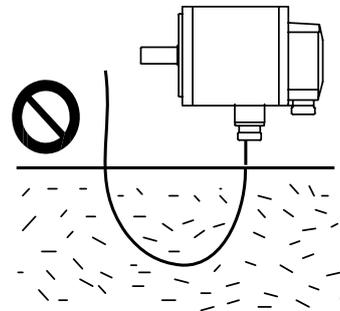
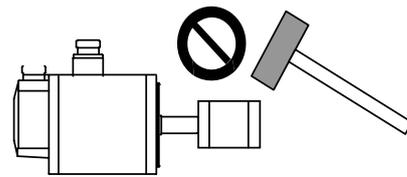
**注意**：1、装带轮时，不可敲击电机或电机轴，

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、固定电机时必须用止松垫圈紧固，防止电机松脱。

4、电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，故必须防止此种情况的发

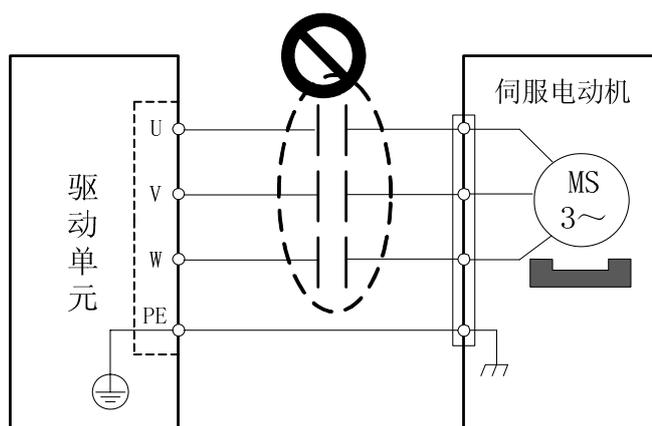


## 第三章 接线

请用户仔细阅读以下警示，并完全按照警示的要求去做，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 5min 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 30cm 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 3min 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 标准接线

#### 3.1.1 伺服单元主回路连接

##### 1. GE系列伺服驱动单元主回路接线

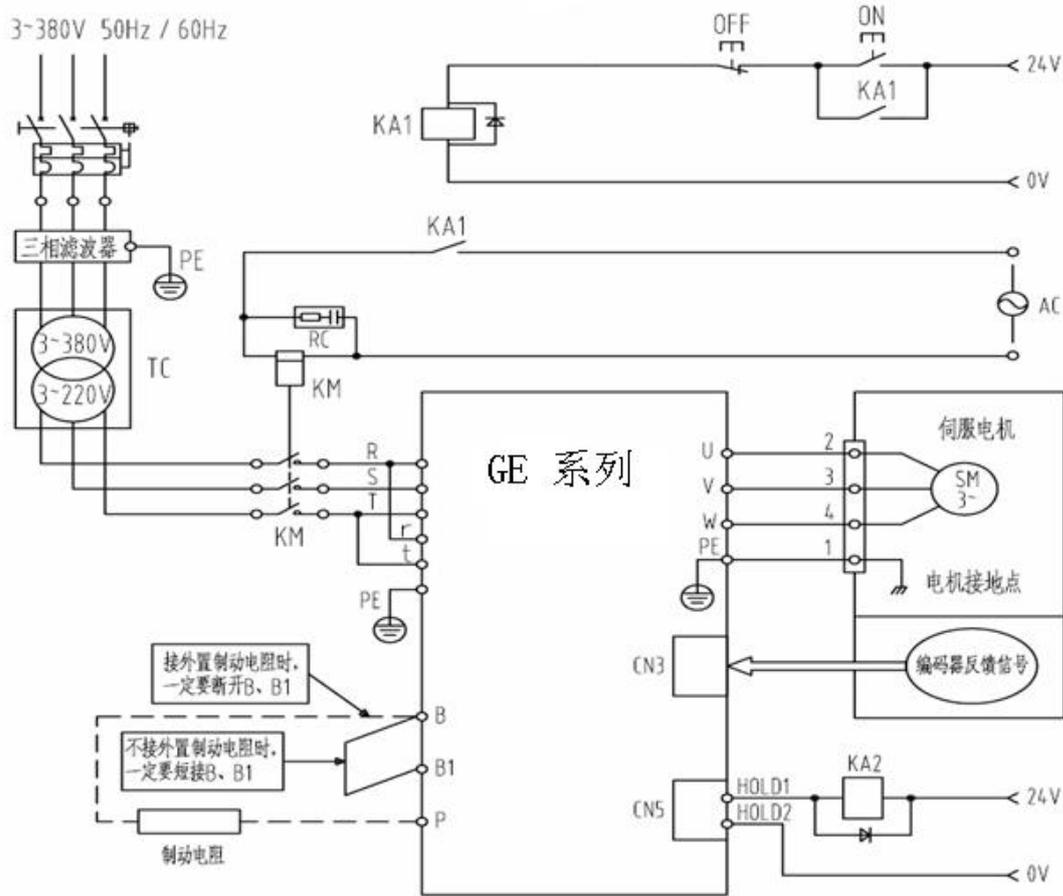


图3-1 GE 系列伺服驱动单元主回路连接示例

#### 注意

- 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，必须一一对应接入伺服驱动 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，保护接地电阻应不大于0.1Ω!

1) 主回路的配线

端子标号	名称	说明
R、S、T	交流电源输入端子	三相交流电源输入
U、V、W	三相交流输出端子	与电机三相绕组U、V、W 连接
PE 	保护接地端子	与电源地线和电机地线连接， 保护接地电阻应不大于0.1Ω
P、B1、B	制动电阻端子	制动电阻用于能耗制动， 伺服单元必须外接制动电阻才能正常工作

2) 伺服单元的主回路各端子所用电缆和压线端子建议表

产品型号	适配电机 额定电流I(A)	R, S, T, U, V, W		r, t		P, B1, B		PE	
		端子螺钉尺寸 φmm	电缆线径 <sub>2</sub> mm	端子螺钉尺寸 φmm	电缆线径 <sub>2</sub> mm	端子螺钉尺寸 φmm	电缆线径 <sub>2</sub> mm	端子螺钉尺寸 φmm	电线线径 <sub>2</sub> mm
GE2030T	4.5<I≤6	3.5	1.5	3.5	1.0	3.5	1.5	3.5	1.5
GE2050T	7.5<I≤10	3.5	2.5	3.5	1.0	3.5	2.5	4	2.5
GE2075T	10<I≤15	4	2.5	4	1.0	4	2.5	5	2.5
GE2100T	15<I≤25	6	4	4	1.0	6	4	5	4
GE2100T	25<I≤29	6	6	4	1.0	6	6	5	6

3.1.2 伺服驱动单元的总线及码盘连接图

总线通信信号 CN1、CN2，反馈信号 CN3，抱闸信号 CN5，CN4 为第二反馈信号，目前未用，不做说明。

- 控制信号线采用超 5 类非屏蔽工程用线；
- 反馈信号线径：采用屏蔽电缆(最好选用绞合屏蔽电缆)，线径 ≥ 0.12mm<sup>2</sup>(AWG24-26)，屏蔽层须接 FG 端子；
- 线长：电缆长度尽可能短，反馈信号 CN3 电缆长度不超过 20m；
- 布线：远离动力线路布线，防止干扰串入；
- 请给相关线路中的感性元件（线圈）安装浪涌吸收元件：直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

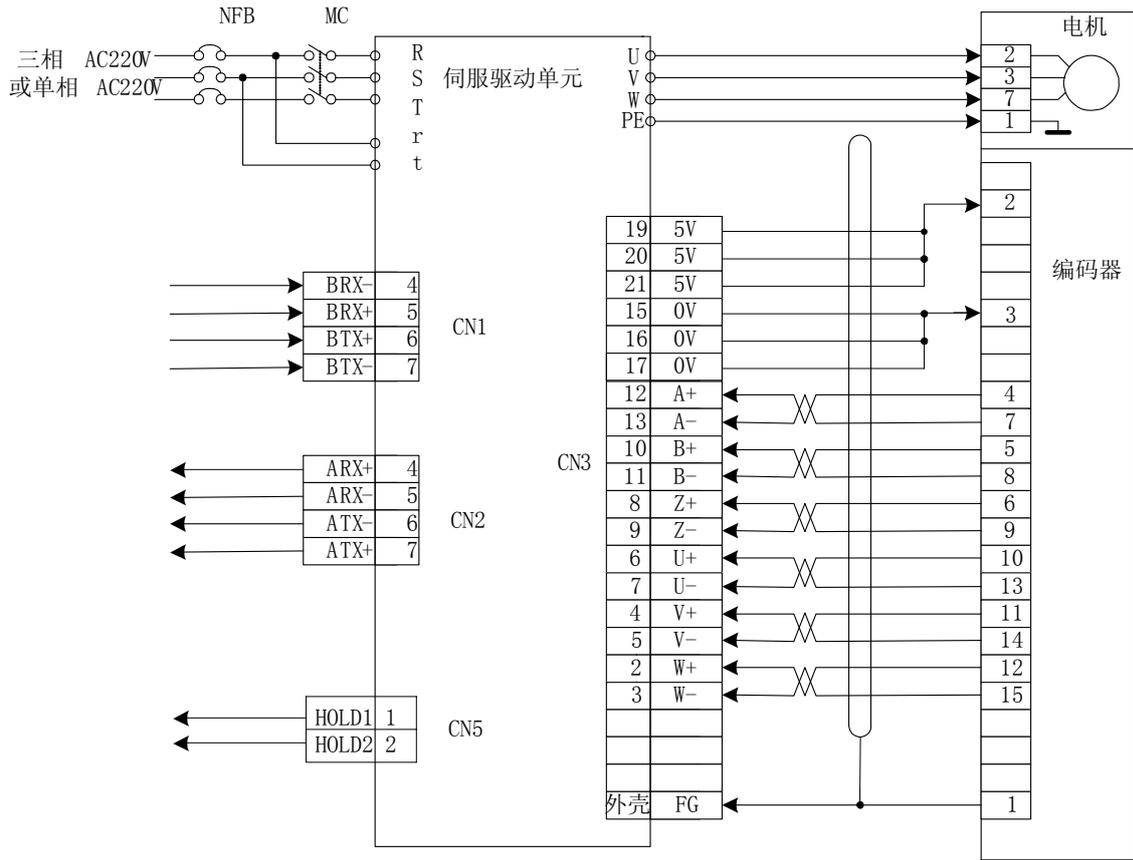


图 3-2 配增量式码盘时位置与速度控制方式标准接线

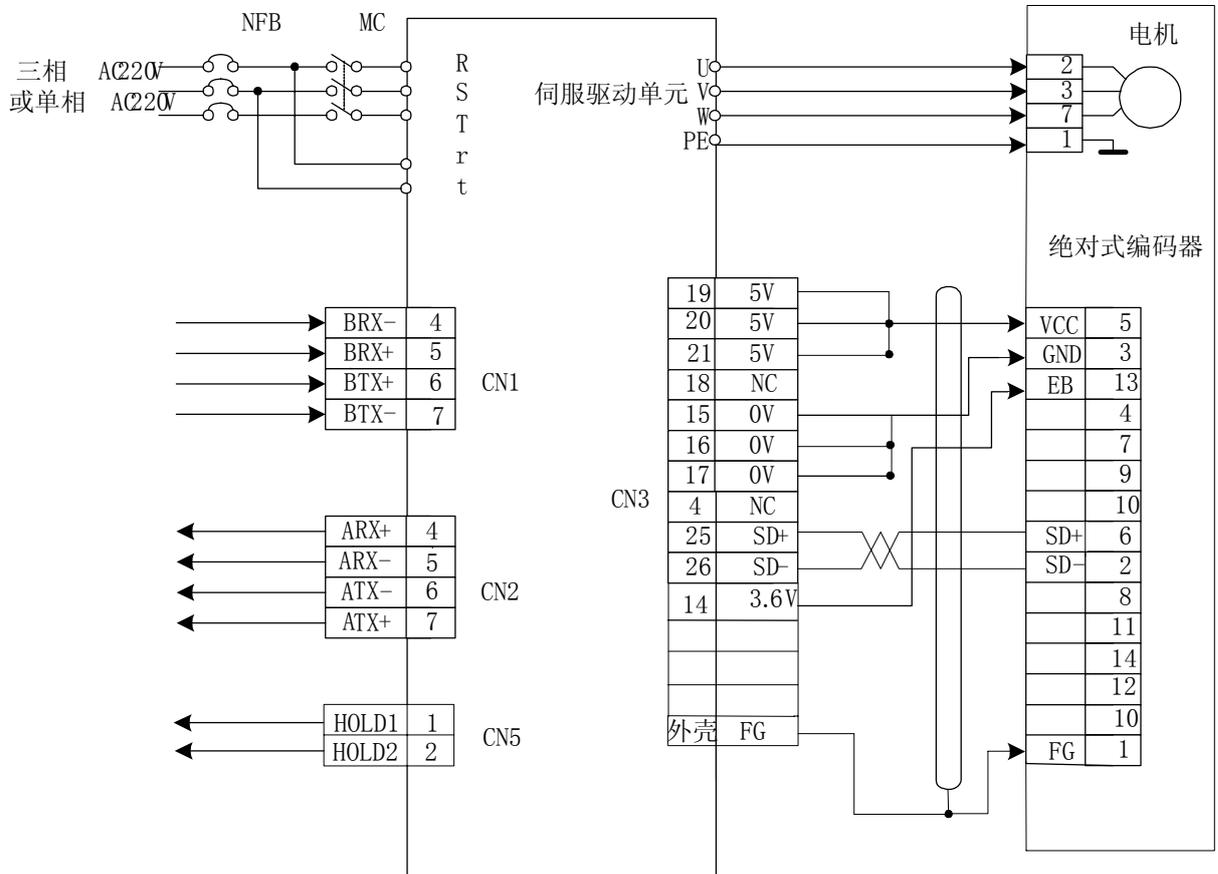


图 3-3 配多摩川 (A4) 绝对式码盘时位置与速度控制方式标准接线

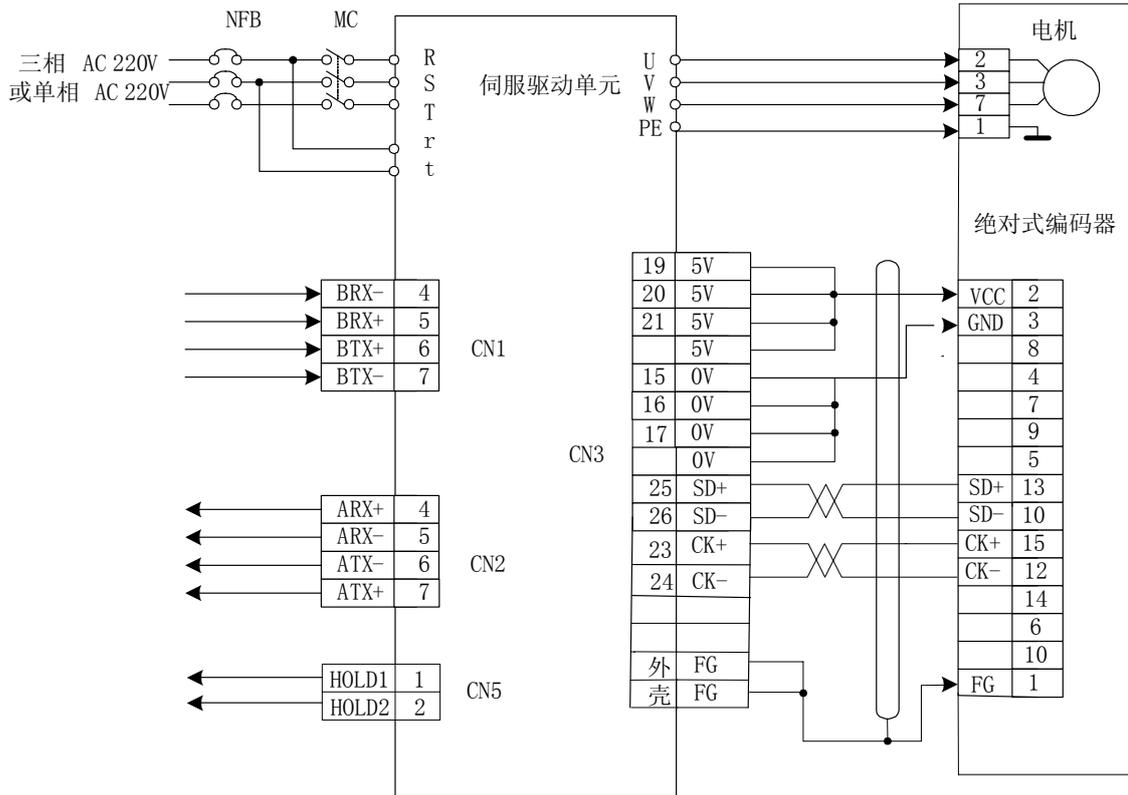


图 3-4 配丹纳赫 (A41) 绝对式码盘时位置与速度控制方式标准接线

## 3.2 端子功能

### 1、端子配置

伺服驱动单元与增量式码盘电机接口端子配置如图 3-5 所示：

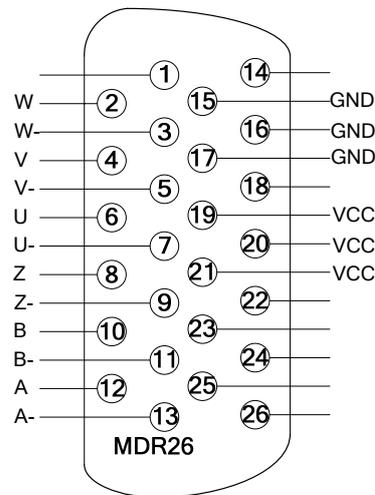


图 3-5 伺服驱动单元与增量式码盘接口端子配置图

伺服驱动单元与绝对式码盘电机接口端子配置如图 3-6，图 3-7 所示。

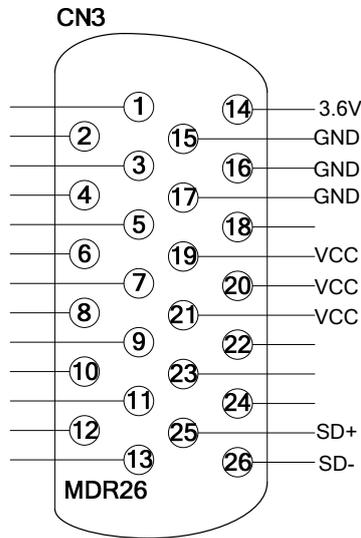


图 3-6 伺服驱动单元与多摩川绝对式码盘接口端子配置图

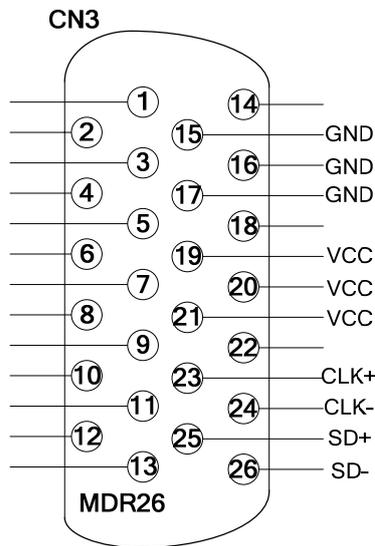


图 3-7 伺服驱动单元与丹纳赫绝对式码盘接口端子配置图

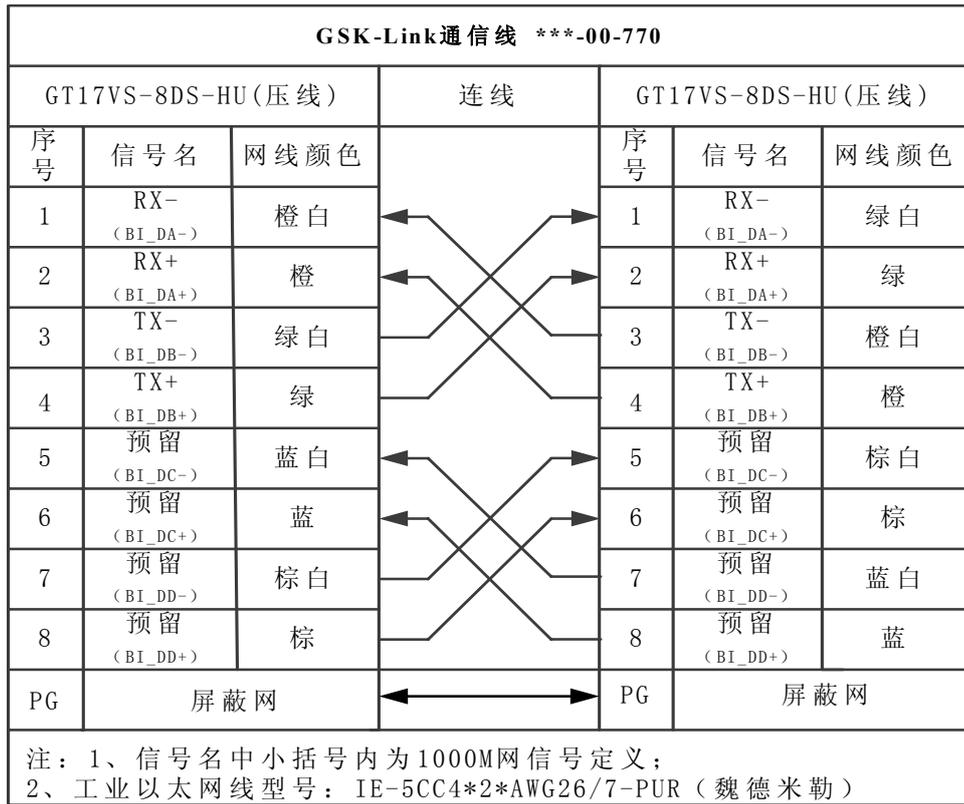


图 3-8 通信端子配置图

## 2、通信端子 CN1

表 3-2 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	记号	方式	功 能
CN1-4		BRX-		总线差分数据接收
CN1-5		BRX+		总线差分数据接收
CN1-6		BTX+		总线差分数据发送
CN1-7		BTX-		总线差分数据发送

## 3、通信端子 CN2

表 3-3 控制信号输入/输出端子 CN2

端子号	信号名称	记号	方式	功 能
CN2-4		ARX+		总线差分数据接收
CN2-5		ARX-		总线差分数据接收
CN2-6		ATX-		总线差分数据发送
CN2-7		ATX+		总线差分数据发送

**总线通信简要说明:**

控制端子 CN1, CN2 是控制装置与伺服为构成以太网传输闭环而形成的连接网络, 以太网传输数据包括周期性数据与非周期数据; 周期数据为每一插补周期传输一次, 非周期数据则为空闲时间传输。

**a) 周期性数据:**

即主站数据报文 (Master Data Telegram, 简称 MDT), 数控 CNC 系统发送控制命令及位置数据 / 速度数据 / 转矩数据到伺服; 而伺服则实时地把当前位置信息和伺服当前的关键状态通过总线传输到系统 CNC 上;

**CNC 发送 MDT 数据格式——共 12 个字节:**

周期数据长度(12 byte)		
16bit	16bit	8 byte
控制字	位置数据 / 速度数据 / 转矩数据	保留

**CNC 发送 MDT 控制字每个位的意义:**

系统发送控制字格式(16bit)		
控制位	意义	备注
Bit0	伺服使能	“1”有效
Bit1	报警清除	“1”有效
Bit2	ccw 禁止	“1”有效
Bit3	cw 禁止	“1”有效
Bit4	位置偏差清零	“1”有效
Bit5	指令脉冲禁止	“1”有效
Bit6-Bit7	保留	
Bit8	回零使能	“1”有效
Bit9-Bit10	保留	
Bit11	伺服数据采集	“1”有效
Bit12	数控装置运行模态	0/1
Bit13--Bit15	保留	

**增量式伺服单元发送 MDT 数据格式——共 12 个字节:**

周期数据长度(12 byte)			
16bit	32bit	32bit	16bit
控制字	当前增量位置信息	回零 Z 脉冲位置	保留

**绝对式伺服单元发送 MDT 数据格式——共 12 个字节:**

周期数据长度(12 byte)			
16bit	32bit	32bit	16bit
控制字	当前增量位置信息	单圈绝对位置	多圈位置

伺服单元发送 MDT 控制字格式:

伺服发送控制字格式(16bit)		
控制位	意义	备注
Bit0	伺服就绪	“1”有效
Bit1	报警输出	“1”有效
Bit2	定位完成/速度到达	“1”有效
Bit3	Z 脉冲信号	“1”有效
Bit4-bit10	伺服报警号	占用 7 位, 例: 报警号 32 表示为 (0000 0001 1111 0010 B) (第一位为 1 表有报警)
Bit11-Bit12	保留	
Bit13	位置方式运行停止标志	“1”有效
Bit14--15	保留	

- b) **非周期性数据:** 普通数据报文 (General Data Telegrams, 简称 GDT), 由控制字和数据两部分组成。非周期数据功能包括: 设置以太网通信参数、修改伺服参数、伺服保存当前修改的参数、接收伺服参数、接收伺服诊断信息等;
- c) **伺服驱动单元 X、Y、Z 轴的确定:**

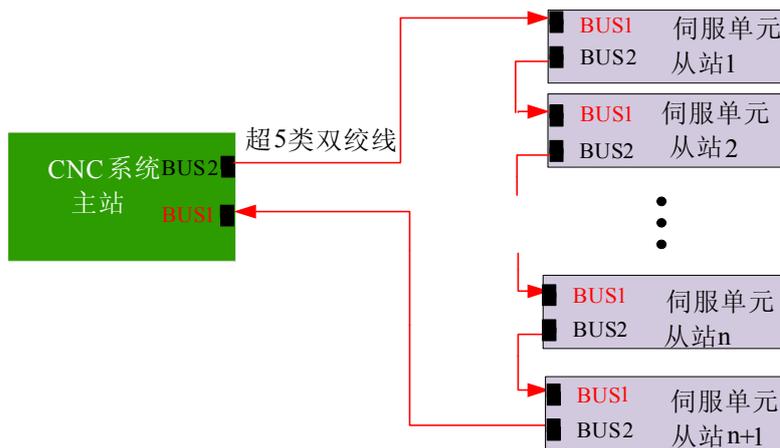


图 3-9 数控装置与伺服装置总线连接示意图

系统 CNC 总线接口 2 (即 CNC 的 CN2) 接入到伺服 CN1 (GT17 接口) 的为第一轴 (X 轴), 从 CN2 (GT17 接口) 接出来回到系统总线接口 1 (即 CNC 的 CN1) 的伺服为最后一个轴;

#### 4、反馈信号端子 CN3-----增量式码盘反馈信号

表 3-4 编码器信号输入/输出端子 CN3

端子号	信号名称	端子记号		颜色	功能
		记号	方式		
CN3-19 CN3-20 CN3-21	电源输出+	+5V			伺服电机光电编码器用 +5V 电源; 电缆长度较长时, 应使用多根芯线并联
CN3-15 CN3-16 CN3-17	电源输出-	GND			

CN3-12	编码器 A+ 输入	A+			与伺服电机光电编码器 A+ 相连接
CN3-13	编码器 A- 输入	A-			与伺服电机光电编码器 A- 相连接
CN3-10	编码器 B+ 输入	B+			与伺服电机光电编码器 B+ 相连接
CN3-11	编码器 B- 输入	B-			与伺服电机光电编码器 B- 相连接
CN3-8	编码器 Z+ 输入	Z+			与伺服电机光电编码器 Z+ 相连接
CN3-9	编码器 Z- 输入	Z-			与伺服电机光电编码器 Z- 相连接
CN3-6	编码器 U+ 输入	U+			与伺服电机光电编码器 U+ 相连接
CN3-7	编码器 U- 输入	U-			与伺服电机光电编码器 U- 相连接
CN3-4	编码器 V+ 输入	V+			与伺服电机光电编码器 V+ 相连接
CN3-5	编码器 V- 输入	V-			与伺服电机光电编码器 V- 相连接
CN3-2	编码器 W+ 输入	W+			与伺服电机光电编码器 W+ 相连接
CN3-3	编码器 W- 输入	W-			与伺服电机光电编码器 W- 相连接

### 5、反馈信号端子 CN3-----17 位绝对式码盘反馈信号

表 3-5 多摩川 17 位绝对式编码器信号输入/输出端子 CN3

端子号	信号名称	端子记号		颜色	功 能
		记 号	方式		
CN3-19 CN3-20 CN3-21	电源输出+	+5V			伺服电机绝对编码器用 +5V 电源； 电缆长度较长时，应使用多根芯线并联
CN3-15 CN3-16 CN3-17	电源输出-	GND			
CN3-25	编码器 SD+ 输入	SD+			与伺服电机光电编码器 A+ 相连接
CN3-26	编码器 SD- 输入	SD-			与伺服电机光电编码器 A- 相连接
CN3-14	电池输出+	+3.6V			伺服电机绝对式编码器用 +3.6V 电源来保持多圈数据；电缆长度较长时，应使用多根芯线并联，长时间不给伺服单元通电，电池电量不够而使编码器多圈数据丢失

表 3-6 丹纳赫 17 位绝对式多圈编码器信号输入/输出端子 CN3

端子号	信号名称	端子记号		颜色	功 能
		记 号	方式		
CN3-19 CN3-20 CN3-21	电源输出+	+5V			伺服电机绝对编码器用 +5V 电源； 电缆长度较长时，应使用多根芯线并联
CN3-16 CN3-17 CN3-18	电源输出-	GND			
CN3-24	编码器 CK- 输入	CK-			与伺服电机光电编码器 CK+ 相连接
CN3-23	编码器 CK+ 输入	CK+			与伺服电机光电编码器 CK+ 相连接
CN3-26	编码器 SD- 输入	SD-			与伺服电机光电编码器 SD+ 相连接
CN3-25	编码器 SD+ 输入	SD+			与伺服电机光电编码器 SD- 相连接
外壳	屏蔽地线	EARTH			与伺服电机光电编码器 B- 相连接

## 6、抱闸信号端子 CN5

端子号	信号名称	说明
CN5-1	抱闸输出端子 1	抱闸输出信号已处理，不分正负
CN5-2	抱闸输出端子 2	抱闸输出信号已处理，不分正负

## 3.3 I/O 接口电路

### 1. 伺服电机增量式光电编码器输入接口

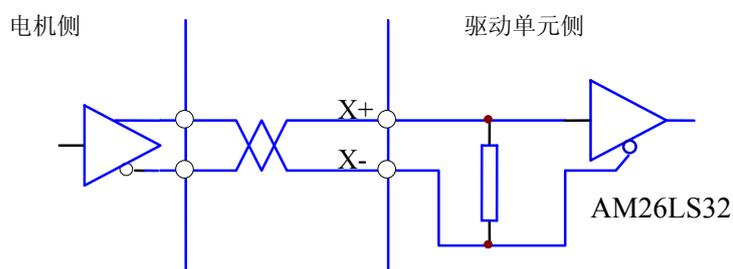


图 3-10 伺服电机增量式光电编码器输入接口

### 2. 伺服电机绝对式光电编码器输入接口

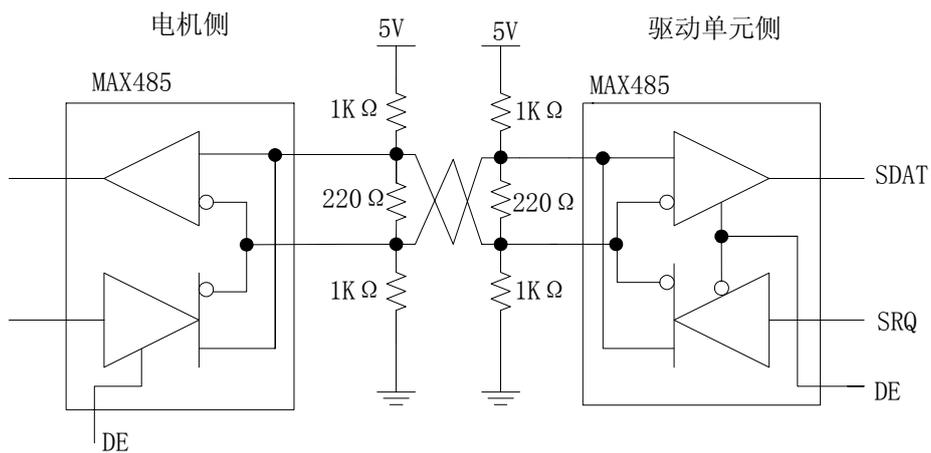
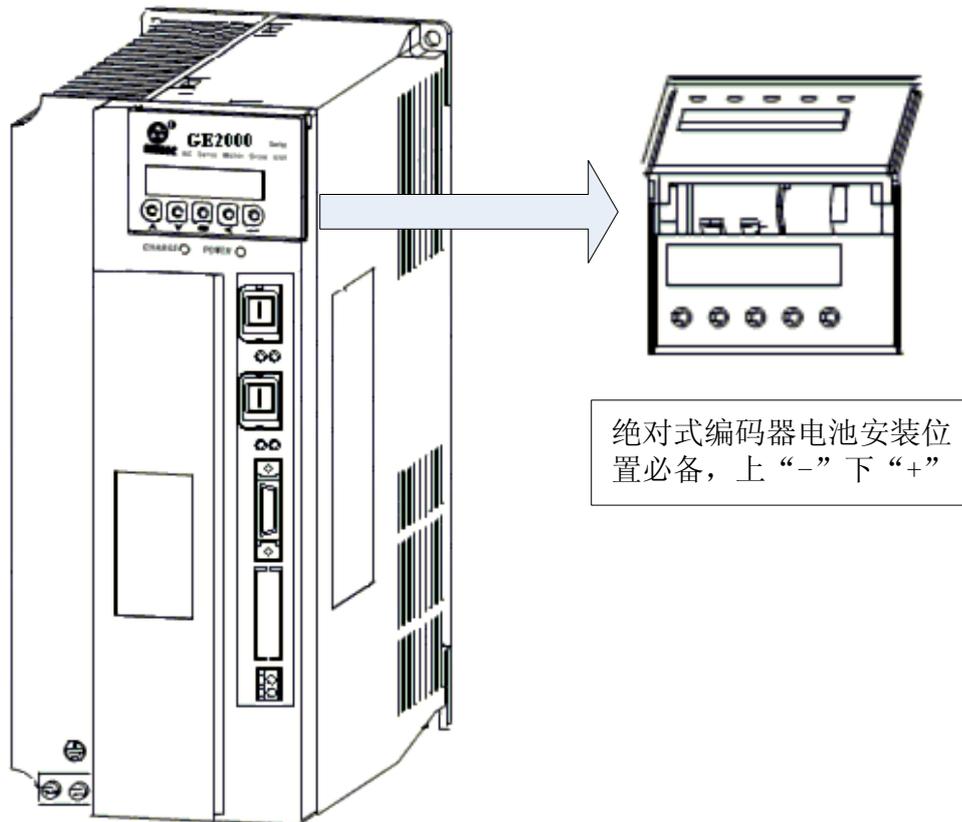


图 3-11 伺服电机绝对式编码器输入接口

### 3.4 电池连接

若伺服电机安装的是多摩川绝对式编码器，即电机以 A4 或 A4II 为后缀，需要在伺服驱动单元电池仓安装电池，用以记忆多圈值；若伺服电机安装的是海德汉或者丹纳赫绝对式编码器则无需安装电池。

GE 系列驱动单元出厂配备德国 VARTA 3.6V/2500mAh 不可充电锂电池，使用寿命 3 年，连续后备时间 25000h。电池与驱动单元通过一个两针插头连接，红线为正极，黑线为负极。电池连接插针靠近按键一端为正极，另一端为负极。



#### 注意

- 确保电池极性无误，否则会导致编码器短路毁坏
- 配备带电池伺服，伺服断电户需等待 10 s 以上再上电，确保伺服放电完成及上电后电池管理的正确性
- 电池正常连续后备时间为 25000h，但不排除出现漏电流较大时导致寿命缩短，上电出现 47 号报警时，说明码盘耗电或漏电较大，需要检查码盘线连接是否牢固、接地是否良好
- 驱动单元出现电池错误报警提示时，伺服不能断电，需要立即更换新电池

## 第四章 参数



## 注意

- 参与参数调整的人员务必了解参数意义，错误的设置可能会引起设备损坏和人员伤害
- 建议参数调整先在伺服电机空载下进行
- 电机参数默认适配广数 SJT (SJTR)、华中 ST 系列伺服电机，如使用其他伺服电机，需调整相应参数，否则电机可能运行不正常

## 4.1 参数一览表

- 下表中的出厂值以适配广州数控 110SJT-M040D (4N·m、2500r/min) 电机的驱动单元为例。不同电机的相关参数不相同。
- 以软件版本 V1.08—配增量式编码器伺服电机说明

表 4-1 参数一览表

序号	名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位
0	密码	P, S	0~9999	315	
1	型号代码	P, S	0~78	60	
2	软件版本(只读)	P, S	*	*	
3	初始显示状态	P, S	0~24	0	
4	控制方式选择	P, S	0~5	0	
5	速度比例增益	P, S	5~2000	240*	Hz
6	速度积分时间常数	P, S	1~1000	20*	ms
7	转矩指令滤波器	P, S	1~500	100	%
8	速度检测低通滤波器	P, S	1~500	120	%
9	位置比例增益	P	1~1000	40	1/S
10	位置前馈增益	P	0~100	0	%
11	位置前馈低通滤波器截止频率	P	1~1200	300	Hz
12	位置指令脉冲分频分子	P	1~32767	1	
13	位置指令脉冲分频分母	P	1~32767	1	
14	总线通信周期	P, S	200~30000	1000	us
15	位置指令脉冲方向取反	P	0~1	0	
16	定位完成范围	P	0~30000	20	脉冲
17	位置超差检测范围	P	0~30000	200	×100 脉冲
18	位置超差错误无效	P	0~1	0	
19	位置指令平滑滤波器	P	0~30000	0	0.1ms
20	驱动禁止输入无效	P, S	0~1	0	
21	JOG 运行速度	S	-3000~3000	120	r/min
22	内外速度指令选择	S	0~4	0	
23	最高速度限制	P, S	0~4000	3000	r/min

序号	名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位
24	内部速度	S	-3000~3000	0	r/min
25	内部速度 2	S	-3000~3000	100	r/min
26	内部速度 3	S	-3000~3000	300	r/min
27	内部速度 4	S	-3000~3000	-100	r/min
28	到达速度	S	0~3000	500	r/min
29	使能后抱闸释放信号延时输出时间	P, S	0~1000	50	ms
30	直线速度换算分子	P, S	1~32767	10	
31	直线速度换算分母	P, S	1~32767	1	
32	直线速度小数点位置	P, S	0~5	3	
33	抱闸停机延时时间	P, S	0~1000	10	ms
34	内部 CCW 转矩限制	P, S	0~300	300*	%
35	内部 CW 转矩限制	P, S	-300~0	-300*	%
36	外部 CCW 转矩限制	P, S	0~300	100	%
37	外部 CW 转矩限制	P, S	-300~0	-100	%
38	速度试运行、JOG 运行转矩限制	S	0~300	100	%
39	预留				
40	加速时间常数	S	1~10000	0	ms
41	减速时间常数	S	1~10000	0	ms
42	预留				
43	反向间隙补偿量	P	0~100	0	um
44	反向间隙加减速时间	P	1~100	5	200us
45	反向间隙加减速补偿使能	P	0~1	0	
46	伺服参数优化使能	P, S	0~1	0	
47	刚性等级参数	P, S	0~10	0	
48	伺服优化系数 1	P, S	-32767~32767	0	
49	伺服优化系数 2	P, S	-32767~32767	0	
50	伺服数据采集选择	P, S	0~4	0	
51	力矩电机配套码盘选择	P,S	0~31	0	
52	保留	P,S	0~31	0	
53	停止震荡抑制功能选择	P, S	0~2	0	
54	停止判断脉冲	P, S	0~32767	0	
55	第二位置增益	P	1~1000	102	1/S
56	第二速度增益	P, S	5~2000	200	Hz
57	第二速度积分时间常数	P, S	1~1000	20	ms

注1: 配绝对式编码器的伺服软件当前版本为V3.10。

注2: 请先按照电机型号设置完成1号参数后, 再连接总线使之激励, 否则可能会由于电机型号不正确导致上电激励后电机乱跳、飞车等严重故障。

## 4.2 参数功能

表 4-2 参数功能

序号	名称	功能	参数范围
0	密码	①、用于防止参数被误修改。一般情况下，需要设置参数时，先将本参数设置为所需密码，然后设置参数。调试完后，最后再将本参数设置为 0，确保以后参数不会被误修改 ②、密码分级别，对应用户参数、系统参数和全部参数 ③、修改型号代码参数(PA1)必须使用型号代码密码，其他密码不能修改该参数 ④、用户密码为 315 ⑤、型号代码密码为 385	0~9999
1	型号代码	①、对应同一系列不同功率级别的驱动单元和电机 ②、不同的型号代码对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数功能时，必须保证本参数的正确性 ③、当出现 EEPROM 报警(编号 20)，经修复后，必须重新设置本参数，然后再恢复缺省参数。否则导致驱动单元不正常或损坏 ④、修改本参数时，先将密码 PA0 设置为 385，才能修改本参数 ⑤、电机型号与代码对照表见本章 4.3 节	0~78
2	软件版本	①、可以查看软件版本号，但不能修改。 ②、参数意义：b1.05—意为增量式 1.05 版；c3.10—意为绝对式 3.10 版；	*
3	初始显示状态	①、选择驱动单元上电后显示器的显示状态 0: 显示电机转速； 1: 显示当前位置低 5 位； 2: 显示当前位置高 5 位； 3: 显示位置指令(指令脉冲积累量)低 5 位； 4: 显示位置指令(指令脉冲积累量)高 5 位； 5: 显示位置偏差低 5 位； 6: 显示位置偏差高 5 位； 7: 显示电机转矩； 8: 显示电机电流； 9: 显示直线速度； 10: 显示控制方式； 11: 显示位置指令脉冲频率； 12: 显示速度指令； 13: 显示转矩指令； 14: 显示一转码盘位置； 15: 显示输入端子状态； 16: 显示输出端子状态； 17: 显示编码器输入信号； 18: 显示运行状态； 19: 显示报警代码； 20: 显示散热器温度； 21: 显示功率板母线电压； 22: 显示 DSP 软件更新日期； 23: 显示 FPGA 版本； 24: 显示从站轴号； 25: 显示总线容错模式； 26: 保留	0~26

序号	名称	功能	参数范围
4	控制方式选择	①、通过此参数可设置驱动单元的控制方式： 0：位置控制方式； 1：速度控制方式； 2：试运行控制方式； 3：JOG 控制方式； 4：编码器调零方式。 5：开环运行方式(用于测试电机及编码器) ②、PA4=1 时，详见 PA22 参数说明 ③、试运行控制方式，速度指令从键盘输入，用于测试驱动单元和电机 ④、JOG 控制方式，即点动方式，进入 JOG 操作后，按下 <input type="button" value="JOG"/> 键并保持，电机按 JOG 速度运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下 <input type="button" value="反向"/> 键并保持，电机按 JOG 速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速 ⑤、编码器调零方式，用于电机出厂调整编码盘零点 ⑥、伺服处于受控运行时，不得修改控制方式，否则可能会造成电机剧烈跳动等情况发生	0~5
5	第一速度比例增益	①、设定速度环调节器的比例增益 ②、设置值越大，增益越高，刚度越大，加减速时速度超调量越小，参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定一般情况下，负载惯量越大，设定值应当减小 ③、在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较大	5 Hz ~2000Hz
6	第一速度积分时间常数	①、设定速度环调节器的积分时间常数 ②、设置值越小，积分速度越快，刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大 ③、在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较小	1~1000ms
7	转矩指令滤波器	①、用来限制电流指令频带，可以抑制转矩产生的共振（电机发出尖锐的振动噪声），使电流响应平稳 ②、如果电机发出尖锐的振动噪声，请减小本参数 ③、数值越小，截止频率越低，滤波效果越明显，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起不稳定 ④、数值越大，截止频率越高，响应加快。如果需要较高的机械刚性，可以适当增加设定值	1%~500%
8	速度检测低通滤波器	①、设定速度检测低通滤波器特性。 ②、数值越小，截止频率越低，滤波效果越明显，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，速度波动增大，可能会引起振荡。 ③、数值越大，截止频率越高，速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应，可以适当增加设定值	1%~500%
9	第一位置比例增益	①、设定位置环调节器的比例增益 ②、设置值越大，增益越高，刚度大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。 ③、参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定	1~1000 /s
10	位置前馈增益	①、设定位置环的前馈增益 ②、设定为 100% 时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0 ③、位置环的前馈增益增大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置环不稳定，容易产生振荡	0~100%

#### 第四章 参数

序号	名称	功能	参数范围
		④、除非需要很高响应特性，位置环的前馈增益通常为 0	
11	位置前馈低通滤波器截止频率	①、设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率 ②、本滤波器的作用是增加复合位置控制的稳定性	1 Hz ~1200Hz
12	位置指令脉冲分频分子	①、设置位置指令脉冲的分频频（电子齿轮） ②、在位置控制方式下，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（即角度/脉冲）。 ③、 $P \times G = N \times C \times 4$ ---增量式； $P \times G = N \times C$ ---绝对式； P: 输入指令的脉冲数； G: 电子齿轮比； $G = \frac{\text{分频分子}}{\text{分频分母}}$ N: 电机旋转圈数； C: 光电编码器线数/转，V1.05 增量型 C=2500； 而 V3.10 及 V3.10 配 17 位绝对式码盘 C=2 <sup>17</sup> =131072； ④、【例】配 V1.05 增量式齿轮比计算：输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈 $G = \frac{N \times C \times 4}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$ 则参数 PA12 设为 5，PA13 设为 3。 ⑤、配 V3.10 绝对式齿轮比计算：输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈 $G = \frac{N \times C}{P} = \frac{1 \times 131072}{6000} = \frac{8192}{375}$	1~32767
13	位置指令脉冲分频分母	①、见参数 PA12	1~32767
14	总线通信周期	①、数控装置与伺服驱动单元的总线通信周期	200~30000
15	位置指令脉冲方向取反	①、设置为 0: 正常； 1: 位置指令脉冲方向反向	0~1
16	定位完成范围	①、设定位置控制下定位完成脉冲范围。 ②、本参数提供了位置控制方式下驱动单元判断是否完成定位的依据。当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动单元认为定位已完成，定位完成信号 COIN ON，否则 COIN OFF。 ③、在位置控制方式时，输出定位完成信号 COIN，在其它控制方式时，输出速度达到信号 SCMP	0~30000 脉冲
17	位置超差检测范围	①、设置位置超差报警检测范围 ②、在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时，伺服驱动单元给出位置超差报警	0~30000 ×100 脉冲
18	位置超差错误无效	①、设置为 0: 位置超差报警检测有效； 1: 位置超差报警检测无效，停止检测位置超差错误	0~1
19	位置指令平滑滤波器	①、对指令脉冲进行平滑滤波，具有指数形式的加减速，数值表示时间常数 ②、滤波器不会丢失输入脉冲，但会出现指令延迟现象 ③、此滤波器用于 ● 上位控制器无加减速功能； ● 电子齿轮分频频较大 (>10) ● 指令频率较低 ● 电机运行时出现步进跳跃、不平稳现象 ④、当设置为 0 时，滤波器不起作用	0~30000×0.1 (ms)

序号	名称	功能	参数范围
20	驱动禁止输入无效	①、设置为 0：CCW、CW 输入禁止有效。当 CCW 驱动禁止开关 (FSTP) ON 时，CCW 驱动允许；当 CCW 驱动禁止开关 (FSTP) OFF 时，CCW 方向转矩保持为 0；CW 同理。如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF，则会产生驱动禁止输入错误报警。1：取消 CCW、CW 输入禁止。不管 CCW、CW 驱动禁止开关状态如何，CCW、CW 驱动都允许。同时，如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF，也不会产生驱动禁止输入错误报警	0~1
21	JOG 运行速度	①、设置 JOG 操作的运行速度	-3000 r/min ~3000r/min
22	内外速度指令选择	②、★此参数配合 PA4 使用，当 PA4 设置为 1 时，修改该参数有效 ③、★PA4=1，PA22=0，支持位置+速度控制方式，指令为总线输入； ④、PA4=1，PA22=1，速度指令取内部速度 1； ⑤、PA4=1，PA22=2，速度指令取内部速度 2； ⑥、PA4=1，PA22=3，速度指令取内部速度 3； ⑦、PA4=1，PA22=4，速度指令取内部速度 4； ⑧、★当 PA4=1，而 PA22 由非 0 改为 0 时控制方式由内部速度方式切换为位置+速度控制方式后，须先保存参数再重新上电伺服有效； ⑨在后续 V3.12 版本该参数功能有效；	0~4
23	最高速度限制	①、设置伺服电机的最高限速。 ②、与旋转方向无关。 ③、若设置值超过额定转速，则实际最高限速为额定转速。	0~4000r/min
24	内部速度 1	①、设置内部速度 1 ②、见 PA22	-3000 r/min ~3000 r/min
25	内部速度 2	①、设置内部速度 2 ②、见 PA22	-3000 r/min ~3000 r/min
26	内部速度 3	①、设置内部速度 3 ②、见 PA22	-3000 r/min ~3000 r/min
27	内部速度 4	①、设置内部速度 4 ②、见 PA22	-3000 r/min ~3000 r/min
28	到达速度	①、设置到达速度。 ②、在非位置控制方式下，如果电机速度超过本设定值，则 SCMP ON，否则 SCMP OFF。 ③、在位置控制方式下，不用此参数。 ④、与旋转方向无关。 ⑤、比较器具有迟滞特性。	0 ~3000r/min
29	抱闸释放信号延时输出时间	①、驱动单元使能 (SON 为 ON) 时，抱闸释放信号将按照该参数数值设定的延时时间延时输出，确保抱闸电机得电励磁后，再松开抱闸装置，工作台不会下掉。 ②、该参数不能设置的太长，否则 SON 为 ON 后，立即执行运行指令时，会由于电机抱闸延时释放，电机不能跟随指令运动，严重的会产生位置超差报警。因此该参数以工作台不下掉为准，尽量设定较小值	0 ~1000ms
30	直线速度换算分子	①、用于显示系统的直线运行速度 ②、 $\text{直线速度} = \text{电机速度} (\text{r/min}) \times \frac{\text{直线速度换算分子}}{\text{直线速度换算分母}}$ ③、直线速度小数点的位置由参数 PA32 决定。0 表示无小数点，1 表示小数点在十位，2 表示小数点在百位，依此类推。	1~32767

#### 第四章 参数

序号	名称	功能	参数范围
		④、【例】伺服电机驱动 10mm 滚珠丝杆，则设置直线速度换算分子为 10，直线速度换算分母为 1，直线速度小数点位置为 3。在显示器上可显示直线速度，单位是 m/min,当电机速度为 500r/min 时，显示直线速度 5.000m/min	
31	直线速度换算分母	①、见参数 PA30	1~32767
32	直线速度小数点位置	①、见参数 PA30	0~5
33	抱闸停机延时时间	①、针对有抱闸装置的电机，当系统撤消使能信号时，驱动单元继续对电机激励一段时间，确保电机抱闸装置完全抱紧电机转子，才断开电机励磁状态。 ②、延时时间=设置数值*1ms	0~2000 (ms)
34	内部 CCW 转矩限制	①、设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值 ②、设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 2 倍，则设置值为 200。 ③、任何时候，这个限制都有效。 ④、如果设置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	0-300%
35	内部 CW 转矩限制	①、设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值 ②、设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 2 倍，则设置值为-200。 ③、任何时候，这个限制都有效。 ④、如果设置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	-300~0%
36	外部 CCW 转矩限制	①、设置伺服电机 CCW 方向的外部转矩限制值。 ②、设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 100。 ③、仅在 CCW 转矩限制输入端子 (FIL) ON 时，这个限制才有效。 ④、当限制有效时，实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部 CCW 转矩限制、外部 CCW 转矩限制三者中的最小值	0~300%
37	外部 CW 转矩限制	①、设置伺服电机 CW 方向的外部转矩限制值 ②、设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为-100 ③、仅在 CW 转矩限制输入端子 (RIL) ON 时，这个限制才有效。 ④、当限制有效时，实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部 CW 转矩限制、外部 CW 转矩限制三者中的绝对值的最小值	-300~0%
38	速度试运行、JOG 运行转矩限制	①、设置在速度试运行、JOG 运行方式下的转矩限制值 ②、与旋转方向无关，双向有效 ③、设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 100 ④、内外部转矩限制仍然有效	0~300%
39	预留		
40	加速时间常数	①、设置值是表示电机从 0~1000r/min 的加速时间 ②、加减速特性是线性的 ③、仅用于速度控制方式，位置控制方式无效 ④、如果驱动单元与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0	1~ 10000(ms)

序号	名称	功能	参数范围
41	减速时间常数	① 设置值是表示电机从 1000~0r/min 的减速时间 ② 加减速特性是线性的 ③ 仅用于速度控制方式，位置控制方式无效 ④ 如果驱动单元与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0	1 ~ 10000(ms)
42	返回参考点方向	存储机床上次运行方向，用于绝对式伺服上电初始的反向间隙正确补偿，一般不能手动设置	-32767~32767
43	反向间隙补偿值	机床反向运动时的间隙值	um
44	反向间隙补偿加减速时间	补偿时间越短，间隙补偿越快，最小设置值为 5，即 1ms	*200us
45	反向间隙补偿使能	0：不使用反向间隙补偿功能；1：使用	
46	伺服参数优化使能	0：无效；1 有效； 该参数在配套系统使用参数优化功能时由系统下发，用户不能修改，在机床上使用	0~1
47	刚性等级参数	为提高参数调试速度而设置，由配套总线系统使用，不能在伺服上进行设置	0~9
48	伺服优化系数 1	为提升在机床上的伺服响应速度而设置，由配套总线系统使用，不能在伺服上进行设置	-32767~32767
49	伺服优化系数 2	为提升在机床上的伺服响应速度而设置，由配套总线系统使用，不能在伺服上进行设置	-32767~32767
50	伺服数据采集选择	为解决机床实际加工问题而设置，由配套总线系统使用	0~3
51	配套力矩电机码盘选择	0：多摩川或丹纳赫多圈码盘；1：丹纳赫 AC110 空心码盘	0~1
53~54	震荡抑制停止功能	抑制机床振动功能。一般情况下，当机床出现振动声音停止时，将 53 号参数设置为 2；54 号参数设置为 2（当为绝对式时：54 号参数设置为 10），若改善效果不佳，可适当增大 54 号的参数值	
55	第二位置比例增益	同 9 号，用于钻攻及快速定位	1~1000
56	第二速度比例增益	同 5 号，用于钻攻及快速定位	5~2000
57	第二速度积分时间常数	同 6 号，用于钻攻及快速定位	1~1000

### 4.3 型号代码参数与电机对照表

表 4-3 1 号参数与 SJT 系列 2500 线增量式伺服电机对照表

No1 参数	伺服电机型号、技术参数
40	130SJTG-M040GH, 1.7kW, 380V, 4000 r/min, 4.8A, 1.0×10-3kg. m <sup>2</sup>
41	130SJTG-M050GH, 2.1kW, 380V, 4000 r/min, 6.0A, 1.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
42	130SJTG-M060GH, 2.5kW, 380V, 4000 r/min, 7.2A, 1.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
43	130SJTG-M075GH, 3.1kW, 380V, 4000 r/min, 7.5A, 1.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
44	130SJTG-M100GH, 4.2kW, 380V, 4000 r/min, 10.0A, 2.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
45	175SJTG-M120EH, 3.8kW, 380V, 3000 r/min, 10.5A, 4.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
46	175SJTG-M150EH, 4.7kW, 380V, 3000 r/min, 12.5A, 4.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
47	175SJTG-M180EH, 5.7kW, 380V, 3000 r/min, 15.5A, 6.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
48	175SJTG-M220EH, 6.9kW, 380V, 3000 r/min, 18.5A, 7.2×10-3kg. m <sup>2</sup>

#### 第四章 参数

№1 参数	伺服电机型号、技术参数
49	175SJTG-M300EH, 9.4kW, 380V, 3000 r/min, 25.0A, 9.5×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
50	175SJTG-M380EH, 11.9kW, 380V, 3000 r/min, 32A, 12.1×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
51	175SJT-M380BH, 6.0kW, 380V, 1500 r/min, 15A, 14.8×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
52	175SJT-M380DH, 7.9kW, 380V, 2500 r/min, 26A, 14.8×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
53	175SJT-M500BH, 7.8kW, 380V, 1500 r/min, 20A, 14.8×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
54	175SJT-M500DH, 10.5kW, 380V, 2500 r/min, 33A, 14.8×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
55	80SJTA-M024C, 0.5kW, 220V, 2000 r/min, 2.5A, 0.83×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
56	80SJTA-M024E, 0.75kW, 220V, 3000 r/min, 3.8A, 0.83×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
57	80SJTA-M032C, 0.66kW, 220V, 2000 r/min, 3.0A, 1.23×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
58	80SJTA-M032E, 1.0kW, 220V, 3000 r/min, 5.5A, 1.23×10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>
59	110SJT-M040D, 1.0kW, 220V, 2500 r/min, 4.5A, 0.68×10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
60	110SJT-M040E, 1.2kW, 220V, 3000 r/min, 5A, 0.68×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
61	110SJT-M060D, 1.5kW, 220V, 2500 r/min, 7A, 0.95×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
62	110SJT-M060E, 1.8kW, 220V, 3000 r/min, 8A, 0.95×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
63	130SJT-M040D, 1.0kW, 220V, 2500 r/min, 4A, 1.19×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
64	130SJT-M050D, 1.3kW, 220V, 2500 r/min, 5A, 1.19×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
65	130SJT-M060D, 1.5kW, 220V, 2500 r/min, 6A, 1.95×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
66	130SJT-M075D, 1.88kW, 220V, 2500 r/min, 7.5A, 1.95×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
67	130SJT-M100B, 1.5kW, 220V, 1500 r/min, 6A, 2.42×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
68	130SJT-M100D, 2.5kW, 220V, 2500 r/min, 10A, 2.42×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
69	130SJT-M150B, 2.3kW, 220V, 1500 r/min, 8.5A, 3.1×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
70	130SJTE-M150D, 3.9kW, 220V, 2500 r/min, 19.5A, 2.89×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
71	175SJT-M150D, 3.1 kW, 220V, 2500 r/min, 14 A, 5.1×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
72	175SJT-M180B, 2.8 kW, 220V, 1500 r/min, 15 A, 6.5×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
73	175SJT-M180D, 3.8 kW, 220V, 2500 r/min, 16.5 A, 6.5×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
74	175SJT-M220B, 3.5 kW, 220V, 1500 r/min, 17.5 A, 9.0×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
75	175SJT-M220D, 4.5kW, 220V, 2500 r/min, 19 A, 9.0×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
76	175SJT-M300B, 4.7 kW, 220V, 1500 r/min, 24A, 11.2×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
77	175SJT-M300D, 6kW, 220V, 2500 r/min, 27.5 A, 11.2×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>
78	175SJT-M380B, 6 kW, 220V, 1500 r/min, 29 A, 14.8×10 <sup>-3</sup> kg. m <sup>2</sup>

表 4-4 1 号参数与 SJT 系列 5000 线增量式码盘伺服电机对照表

№1 参数	伺服电机型号、技术参数
39	130SJTG-M040GH(A2), 1.7kW, 380V, 4000 r/min, 4.8A, 1.0×10-3kg. m <sup>2</sup>
01	130SJTG-M050GH(A2), 2.1kW, 380V, 4000 r/min, 6.0A, 1.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
02	130SJTG-M060GH(A2), 2.5kW, 380V, 4000 r/min, 7.2A, 1.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
03	130SJTG-M075GH(A2), 3.1kW, 380V, 4000 r/min, 7.5A, 1.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
04	130SJTG-M100GH(A2), 4.2kW, 380V, 4000 r/min, 10.0A, 2.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
05	175SJTG-M120EH(A2), 3.8kW, 380V, 3000 r/min, 10.5A, 4.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
06	175SJTG-M150EH(A2), 4.7kW, 380V, 3000 r/min, 12.5A, 4.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
07	175SJTG-M180EH(A2), 5.7kW, 380V, 3000 r/min, 15.5A, 6.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
08	175SJTG-M220EH(A2), 6.9kW, 380V, 3000 r/min, 18.5A, 7.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
09	175SJTG-M300EH(A2), 9.4kW, 380V, 3000 r/min, 25.0A, 9.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
10	175SJTG-M380EH(A2), 11.9kW, 380V, 3000 r/min, 32A, 12.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
11	175SJT-M380BH (A2), 6.0kW, 380V, 1500 r/min, 15A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
12	175SJT-M380DH (A2), 7.9kW, 380V, 2500 r/min, 26A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
13	175SJT-M500BH (A2), 7.8kW, 380V, 1500 r/min, 20A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
14	175SJT-M500DH (A2), 10.5kW, 380V, 2500 r/min, 33A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
15	80SJTA-M024C(A2), 0.5kW, 220V, 2000 r/min, 2.5A, 0.83×10-4kg. m <sup>2</sup>
16	80SJTA-M024E(A2), 0.75kW, 220V, 3000 r/min, 3.8A, 0.83×10-4kg. m <sup>2</sup>
17	80SJTA-M032C(A2), 0.66kW, 220V, 2000 r/min, 3.2A, 1.23×10-4kg. m <sup>2</sup>
18	80SJTA-M032E(A2), 1.0kW, 220V, 3000 r/min, 5.5A, 1.23×10-4kg. m <sup>2</sup>
19	110SJT-M040D(A2), 1.0kW, 220V, 2500 r/min, 4.5A, 0.68×10-3kg. m <sup>2</sup>
20	110SJT-M040E(A2), 1.2kW, 220V, 3000 r/min, 5A, 0.68×10-3kg. m <sup>2</sup>
21	110SJT-M060D(A2), 1.5kW, 220V, 2500 r/min, 7A, 0.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
22	110SJT-M060E(A2), 1.8kW, 220V, 3000 r/min, 8A, 0.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
23	130SJT-M040D(A2), 1.0kW, 220V, 2500 r/min, 4A, 1.19×10-3kg. m <sup>2</sup>
24	130SJT-M050D(A2), 1.3kW, 220V, 2500 r/min, 5A, 1.19×10-3kg. m <sup>2</sup>
25	130SJT-M060D(A2), 1.5kW, 220V, 2500 r/min, 6A, 1.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
26	130SJT-M075D(A2), 1.88kW, 220V, 2500 r/min, 7.5A, 1.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
27	130SJT-M100B(A2), 1.5kW, 220V, 1500 r/min, 6A, 2.42×10-3kg. m <sup>2</sup>
28	130SJT-M100D(A2), 2.5kW, 220V, 2500 r/min, 10A, 2.42×10-3kg. m <sup>2</sup>
29	130SJT-M150B(A2), 2.3kW, 220V, 1500 r/min, 8.5A, 3.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
30	130SJTE-M150D(A2), 3.9kW, 220V, 2500 r/min, 19.5A, 2.89×10-3kg. m <sup>2</sup>
31	175SJT-M150D(A2), 3.1 kW, 220V, 2500 r/min, 14 A, 5.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
32	175SJT-M180B(A2), 2.8 kW, 220V, 1500 r/min, 15 A, 6.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
33	175SJT-M180D(A2), 3.8 kW, 220V, 2500 r/min, 16.5 A, 6.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
34	175SJT-M220B(A2), 3.5 kW, 220V, 1500 r/min, 17.5 A, 9.0×10-3kg. m <sup>2</sup>

#### 第四章 参数

№1 参数	伺服电机型号、技术参数
35	175SJT-M220D(A2), 4.5kW, 220V, 2500 r/min, 19 A, 9.0×10-3kg. m <sup>2</sup>
36	175SJT-M300B(A2), 4.7 kW, 220V, 1500 r/min, 24A, 11.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
37	175SJT-M300D(A2), 6kW, 220V, 2500 r/min, 27.5 A, 11.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
38	175SJT-M380B(A2), 6 kW, 220V, 1500 r/min, 29 A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>

表 4-5 1 号参数与 SJT (SJTR) 系列绝对式伺服电机对照表

№1 参数	伺服电机型号、技术参数
01	60SJTR-MZ003E(A4), 0.10kW, 220V, 3000 r/min, 1.1A, 0.05×10-4kg. m <sup>2</sup>
02	60SJTR-MZ005E(A4), 0.16kW, 220V, 3000 r/min, 1.45A, 0.07×10-4kg. m <sup>2</sup>
03	80SJTR-MZ006E(A4), 0.20kW, 220V, 3000 r/min, 2.8A, 2.71×10-5kg. m <sup>2</sup>
04	80SJTR-MZ010E(A4), 0.30kW, 220V, 3000 r/min, 3.1A, 2.36×10-5kg. m <sup>2</sup>
05	80SJTR-MZ016E(A4), 0.40kW, 220V, 3000 r/min, 3.3A, 3.88×10-5kg. m <sup>2</sup>
07	150SJTR-MZ040C(A4), 0.84kW, 220V, 2000 r/min, 4.5A, 1.3×10-3kg. m <sup>2</sup>
08	150SJTR-MZ060C(A4), 1.26kW, 220V, 2000 r/min, 6.0A, 1.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
09	150SJTR-MZ080C(A4), 1.68kW, 220V, 2000 r/min, 8.5A, 2.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
10	150SJTR-MZ100C(A4), 2.10kW, 220V, 2000 r/min, 10.5A, 3.4×10-3kg. m <sup>2</sup>
11	150SJTR-MZ120C(A4), 2.50kW, 220V, 2000 r/min, 12.5A, 3.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
12	80SJT-MZ024EH(A4), 0.75kw, 380V, 3000 r/min, 2.5A, 0.83×10-3kg. m <sup>2</sup>
13	150SJTR-MZ060CH (A4), 1.26 kw, 380V, 2000 r/min, 5.5A, 1.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
14	130SJTR-MZ120DH (A4), 3.14kw, 380V, 2500 r/min, 10A, 2.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
15	130SJTR-MZ100BH (A4), 1.57 kw, 380V, 1500 r/min, 12A, 2.0×10-3kg. m <sup>2</sup>
16	175SJTR-MZ220BH(A4), 3.5 kw, 380V, 1500 r/min, 18.5A, 7.4×10-3kg. m <sup>2</sup>
17	175SJTR-MZ300BH(A4), 4.7kw, 380V, 1500 r/min, 25A, 9.7×10-3kg. m <sup>2</sup>
18	175SJTR-MZ300CH(A4), 6.3kw, 380V, 2000 r/min, 25A, 7.6×10-3kg. m <sup>2</sup>
19	175SJTR-MZ350CH(A4), 7.3kw, 380V, 2000 r/min, 29A, 9.7×10-3kg. m <sup>2</sup>
26	150SJTRG-MZ040C(A4), 40.84KW, 220V, 2000r/min, 5.5A, 1.30×10-3kg. m <sup>2</sup>
27	150SJTRG-MZ060C(A4), 1.26KW, 220V, 2000r/min, 8.6A, 1.90×10-3kg. m <sup>2</sup>
28	150SJTRG-MZ080C(A4), 1.68KW, 220V, 2000r/min, 11.2A, 2.90×10-3kg. m <sup>2</sup>
29	150SJTRG-MZ100C(A4), 2.1KW, 220V, 2000r/min, 14.3A, 3.40×10-3kg. m <sup>2</sup>
33	80SJTA-MZ006E(A4), 1.88KW, 220V, 3000 r/min, 1.6A, 0.041×10-3kg. m <sup>2</sup>
34	80SJTA-MZ016E(A4), 5KW, 220V, 3000 r/min, 3.2A, 0.083×10-3kg. m <sup>2</sup>
35	130SJT-M050E(A4/A4I), 1.57kW, 220V, 3000 r/min, 7.2A, 1.10×10-3kg. m <sup>2</sup>
36	130SJT-M060E(A4/A4I), 1.88kW, 220V, 3000 r/min, 7.8A, 1.33×10-3kg. m <sup>2</sup>
37	130SJT-M075E(A4/A4I), 2.36kW, 220V, 3000 r/min, 9.9A, 1.85×10-3kg. m <sup>2</sup>
38	175SJT-M120E(A4/A4I), 3.30kW, 220V, 3000 r/min, 13.0A, 5.1×10-3kg. m <sup>2</sup>

№1 参数	伺服电机型号、技术参数
39	175SJT-M150B(A4/A4I), 2.40kW, 220V, 1500 r/min, 11.0A, 5.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
40	130SJTG-M040GH(A4/A4I), 1.7kW, 380V, 4000 r/min, 4.8A, 1.0×10-3kg. m <sup>2</sup>
41	130SJTG-M050GH(A4/A4I), 2.1kW, 380V, 4000 r/min, 6.0A, 1.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
42	130SJTG-M060GH(A4/A4I), 2.5kW, 380V, 4000 r/min, 7.2A, 1.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
43	130SJTG-M075GH(A4/A4I), 3.1kW, 380V, 4000 r/min, 7.5A, 1.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
44	130SJTG-M100GH(A4/A4I), 4.2kW, 380V, 4000 r/min, 10.0A, 2.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
45	175SJTG-M120EH(A4/A4I), 3.8kW, 380V, 3000 r/min, 10.5A, 4.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
46	175SJTG-M150EH(A4/A4I), 4.7kW, 380V, 3000 r/min, 12.5A, 4.9×10-3kg. m <sup>2</sup>
47	175SJTG-M180EH(A4/A4I), 5.7kW, 380V, 3000 r/min, 15.5A, 6.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
48	175SJTG-M220EH(A4/A4I), 6.9kW, 380V, 3000 r/min, 18.5A, 7.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
49	175SJTG-M300EH(A4/A4I), 9.4kW, 380V, 3000 r/min, 25.0A, 9.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
50	175SJTG-M380EH(A4/A4I), 11.9kW, 380V, 3000 r/min, 32A, 12.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
51	175SJT-M380BH (A4/A4I), 6.0kW, 380V, 1500 r/min, 15A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
52	175SJT-M380DH (A4/A4I), 7.9kW, 380V, 2500 r/min, 26A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
53	175SJT-M500BH (A4/A4I), 7.8kW, 380V, 1500 r/min, 20A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
54	175SJT-M500DH (A4/A4I), 10.5kW, 380V, 2500 r/min, 33A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>
55	80SJTA-M024C(A4/A4I), 0.5kW, 220V, 2000 r/min, 2.5A, 0.83×10-4kg. m <sup>2</sup>
56	80SJTA-M024E(A4/A4I), 0.75kW, 220V, 3000 r/min, 3.8A, 0.83×10-4kg. m <sup>2</sup>
57	80SJTA-M032C(A4/A4I), 0.66kW, 220V, 2000 r/min, 3.2A, 1.23×10-4kg. m <sup>2</sup>
58	80SJTA-M032E(A4/A4I), 1.0kW, 220V, 3000 r/min, 5.5A, 1.23×10-4kg. m <sup>2</sup>
59	110SJT-M040D(A4/A4I), 1.0kW, 220V, 2500 r/min, 4.5A, 0.68×10-3kg. m <sup>2</sup>
60	110SJT-M040E(A4/A4I), 1.2kW, 220V, 3000 r/min, 5A, 0.68×10-3kg. m <sup>2</sup>
61	110SJT-M060D(A4/A4I), 1.5kW, 220V, 2500 r/min, 7A, 0.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
62	110SJT-M060E(A4/A4I), 1.8kW, 220V, 3000 r/min, 8A, 0.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
63	130SJT-M040D(A4/A4I), 1.0kW, 220V, 2500 r/min, 4A, 1.19×10-3kg. m <sup>2</sup>
64	130SJT-M050D(A4/A4I), 1.3kW, 220V, 2500 r/min, 5A, 1.19×10-3kg. m <sup>2</sup>
65	130SJT-M060D(A4/A4I), 1.5kW, 220V, 2500 r/min, 6A, 1.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
66	130SJT-M075D(A4/A4I), 1.88kW, 220V, 2500 r/min, 7.5A, 1.95×10-3kg. m <sup>2</sup>
67	130SJT-M100B(A4/A4I), 1.5kW, 220V, 1500 r/min, 6A, 2.42×10-3kg. m <sup>2</sup>
68	130SJT-M100D(A4/A4I), 2.5kW, 220V, 2500 r/min, 10A, 2.42×10-3kg. m <sup>2</sup>
69	130SJT-M150B(A4/A4I), 2.3kW, 220V, 1500 r/min, 8.5A, 3.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
70	130SJTE-M150D(A4/A4I), 3.9kW, 220V, 2500 r/min, 19.5A, 2.89×10-3kg. m <sup>2</sup>
71	175SJTE-M150D(A4/A4I), 3.1 kW, 220V, 2500 r/min, 14 A, 5.1×10-3kg. m <sup>2</sup>
72	175SJT-M180B(A4/A4I), 2.8 kW, 220V, 1500 r/min, 15 A, 6.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
73	175SJT-M180D(A4/A4I), 3.8 kW, 220V, 2500 r/min, 16.5 A, 6.5×10-3kg. m <sup>2</sup>
74	175SJT-M220B(A4/A4I), 3.5 kW, 220V, 1500 r/min, 17.5 A, 9.0×10-3kg. m <sup>2</sup>

#### 第四章 参数

№1 参数	伺服电机型号、技术参数
75	175SJT-M220D(A4/A4I), 4.5kW, 220V, 2500 r/min, 19 A, 9.0×10-3kg. m <sup>2</sup>
76	175SJT-M300B(A4/A4I), 4.7 kW, 220V, 1500 r/min, 24A, 11.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
77	175SJT-M300D(A4/A4I), 6.0kW, 220V, 2500 r/min, 27.5 A, 11.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
78	175SJT-M380B(A4/A4I), 6.0 kW, 220V, 1500 r/min, 29 A, 14.8×10-3kg. m <sup>2</sup>

表 4-6 1 号参数与 SJM 系列力矩电机对照表

№1 参数	力矩电机型号、技术参数
21	230SJM-M100GH, 2.1 kW, 380V, 200r/min, 11.5 A, 15.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
22	230SJM-M200EH, 4.2 kW, 380V, 200 r/min, 16A, 30.4×10-3kg. m <sup>2</sup>
23	310SJM-M325CH, 4.1 kW, 380V, 120 r/min, 18 A, 89.2×10-3kg. m <sup>2</sup>
24	310SJM-M450CH, 5.66kW, 380V, 120 r/min, 21 A, 127×10-3kg. m <sup>2</sup>
25	310SJM-M715BH, 7.5 kW, 380V, 100 r/min, 32.6 A, 191×10-3kg. m <sup>2</sup>

**注：**力矩电机码盘配置需客户指定，伺服版本 V3.10 及以上默认配置丹纳赫 AC110 空心式单圈绝对式码盘，若需配置丹纳赫 AD36 多圈绝对式码盘请修改参数 52 号为 1；若需选择海得汉 endat2.2 协议编码器或圆光栅，请提前告知，需软件升级。



## 第五章 报警与处理



## 注意

- 参与检修人员必须具有相应专业知识和能力
- 伺服驱动单元和电机断电至少 5min 后，才能触摸驱动单元和电机，防止电击和灼伤
- 驱动单元故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用
- 复位报警前，必须确认 SON（伺服有效）信号无效，防止电机突然起动引起意外

## 5.1 使用不当产生的异常

表 5-1 以太网总线通信方式下异常及处理

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	检查 PA4 的设置
	2、没有给使能信号	检查 SON 是否正常，可以检查 $\text{dP-In}$ 判断系统 CNC 是否给出使能信号 也可以设置 PA98=1，内部强制使能
电机运行振动较大	速度环比例增益、积分时间常数设置不当；（PA5、PA6） 位置环比例增益设置不当；（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 $\text{dP-CPo}$ 显示的脉冲数少时，即是受到外部干扰 A、尽量使用差分电路 B、正确连接屏蔽线 C、远离干扰源
	3、机械连接故障	当指令脉冲数等于 $\text{dP-CPo}$ 显示的脉冲数，且经电子齿轮比换算后等于 $\text{dP-PoS}$ 显示的脉冲数。仔细检查机械的连接是否有松动或变形
负载在起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，使电机的起动或停止趋于平滑，或者减小位置环比例增益

## 5.2 报警一览表

表 5-2 报警一览表

报警代码	报警名称	内 容
1	超速	伺服电机速度超过设定值
2	主电路过压	主电路电源电压过高
3	主电路欠压	主电路电源电压过低
4	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值
5	电机过热	电机温度过高
6	速度放大器饱和和故障	速度调节器长时间饱和
7	驱动禁止异常	CCW、CW 驱动禁止输入都 OFF
8	位置偏差计数器溢出	位置偏差计数器的数值的绝对值超过 230
9	编码器故障	编码器信号错误
10	控制电源欠压	控制电源±15V 偏低
11	IPM 模块故障	IPM 智能模块故障
13	过负载	伺服驱动单元及电机过负载(瞬时过热)
15	编码器计数错误	编码器计数异常
16	电机热过载	电机长时间高于额定负载运行报警
17	制动时间过长	输入电源电压长时间过高或制动故障
18	直流母线电压过高，却没有制动反馈	制动电路故障
19	直流母线电压没有达到制动阀值时，却有制动反馈	制动电路故障
20	EEPROM 错误	EEPROM 错误
21	电源缺相	三相输入电源缺相
22	交流电压过高	三相交流输入电压过高
23	A/D 芯片错误	A/D 芯片或电流传感器错误
24	多圈数据错误	绝对编码器读多圈数据错误
25	编码器电池错误	绝对编码器外部电池低于 2.5V
26	编码器电池报警	绝对编码器外部电池低于 3.1V
27	电机型号不匹配	伺服保存电机型号与当前绝对编码器电机型号不匹配
28	读绝对式编码器存储器校验错误	读绝对式编码器存储器内容校验错误
29	绝对位置数据读取异常	读取绝对编码器数据异常
30	编码器 Z 脉冲丢失	编码器 Z 脉冲错
31	编码器 UVW 信号错误	编码器 UVW 信号错误或与编码器不匹配
32	编码器 UVW 信号非法编码	UVW 信号存在全高电平或全低电平
33	总线连接断开	未接总线或连接不良
34	散热器高温报警	散热器当前温度高于高温设定值
35	散热器低温报警	散热器当前温度低于低温设定值
36	主电源掉电	交流输入电源断开
37	读取绝对式码盘 EEPROM 数据超时	读取绝对式码盘 EEPROM 中存储的电机型号及单圈偏移量等数据超时错误
39	读码盘数据 CRC 校验错误报警	绝对式码盘数据 CRC 校验错误报警
40	总线实时数据通讯不良警告	由于干扰或连接线接触不良导致的总线通讯断开

报警代码	报警名称	内 容
42	绝对式码盘错误发送数据	绝对式码盘数据不正常，一般为干扰或码盘故障
45	指令超速警告	控制器下发指令速度超出伺服设定最高速度
46	碰撞警告	配套机器人使用功能，默认无效，在需要碰撞检测场合使用
47	电池电流过大报警	选配多摩川绝对式码盘需配备电池时上电检测的码盘耗电过大。后续 V3.12 版本有效
48	未接电池报警	选配多摩川绝对式码盘需配备电池时上电未检测到电池，后续 V3.12 版本有效

### 5.3 报警处理方法

表 5-3 报警处理方法

报警代码	报警名称	原 因	处理方法
1	超速	① 控制电路板故障	①换伺服驱动单元
		② 编码器故障	②换伺服电机
		① 输入指令脉冲频率过高	①正确设定输入指令脉冲
		① 加/减速时间常数太小，使速度超调量过大	①增大加/减速时间常数
		① 输入电子齿轮比太大	①正确设置
		① 编码器故障	①换伺服电机
		① 编码器电缆不良	①换编码器电缆
		① 伺服系统不稳定，引起超调	①重新设定有关增益 ②如果增益不能设置到合适值，则减小负载转动惯量比率
		① 负载惯量过大	①减小负载惯量 ②换更大功率的驱动单元和电机
		① 编码器零点错误	①换伺服电机 ②请厂家重调编码器零点
2	主电路过压	① 电机 U、V、W 引线接错	①正确接线
		② 编码器电缆引线接错	
		① 电路板故障	①换伺服驱动单元
		① 电源电压过高	①检查供电电源
		② 电源电压波形不正常	
		① 制动电阻接线断开	①重新接线
		① 制动晶体管损坏	①换伺服驱动单元
② 内部制动电阻损坏			
① 制动回路容量不够	①降低起停频率 ②增加加/减速时间常数 ③减小转矩限制值 ④减小负载惯量 ⑤换更大功率驱动单元电机		

报警代码	报警名称	原因	处理方法
3	主电路欠压	① 电路板故障 ② 电源保险损坏 ③ 软启动电路故障 ④ 整流器损坏	①换伺服驱动单元
		① 电源电压低 ② 临时停电 20ms 以上	①检查电源
		① 电源容量不够 ② 瞬时掉电	①检查电源
		① 散热器过热	①检查负载情况
4	位置超差	① 电路板故障	①换伺服驱动单元
		① 电机 U、V、W 引线接错。 ② 编码器电缆引线接错	①正确接线
		① 编码器故障	①换伺服电机
		① 设定位置超差检测范围太小。	①增加位置超差检测范围
		① 位置比例增益太小	①增加增益
		① 转矩不足	①检查转矩限制值 ②减小负载容量 ③换更大功率驱动单元和电机
5	电机过热	① 电路板故障	①换伺服驱动单元
		① 电缆断线 ② 电机内部温度继电器损坏	①检查电缆 ②检查电机
		① 电机过载	①减小负载 ②降低起停频率 ③减小转矩限制值 ④减小有关增益 ⑤换更大功率驱动单元和电机
		① 电机内部故障	①换伺服电机。
		① 电机被机械卡死	①检查负载机械部分
6	速度放大器饱和和故障	① 负载过大	①减小负载。 ②换更大功率驱动单元和电机。
		① CCW、CW 驱动禁止输入命令异常 ② 参数设置错误	①检查接线、输入端子用电源 ②检查参数
7	驱动禁止异常	① 电机被机械卡死 ② 输入指令脉冲异常	①检查负载机械部分 ②检查指令脉冲 ③检查电机是否接指令脉冲转动
9	编码器故障	① 编码器接线错误	①检查接线
		① 编码器损坏。	①更换电机
		① 编码器电缆不良	①换电缆
		①编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低	①缩短电缆 ②采用多芯并联供电
		① 绝对式编码器通讯故障	①驱动单元重新上电
10	控制电源欠压	① 输入控制电源偏低	①检查控制电源
		① 驱动单元内部接插件不良 ② 开关电源异常 ③ 芯片损坏	①更换驱动单元 ②检查接插件 ③检查开关电源

报警代码	报警名称	原因	处理方法
11	IPM 模块故障	① 电路板故障	①换伺服驱动单元
		① 供电电压偏低 ② 过热	①检查驱动单元 ②重新上电 ③更换驱动单元
		① 驱动 U、V、W 之间短路	①检查接线
		① 接地不良	①正确接地
		① 电机绝缘损坏	①更换电机
		① 受到干扰	①增加线路滤波器 ②远离干扰源
12	过电流	① 驱动单元 U、V、W 之间短路	①检查接线。
		① 接地不良	①正确接地
		① 电机绝缘损坏	①更换电机
		① 驱动单元损坏	①更换驱动单元
13	过负载	① 电路板故障	①换伺服驱动单元
		① 超过额定转矩运行	①检查负载 ②降低起停频率 ③减小转矩限制值 ④换更大功率的驱动单元和电机
		① 保持制动器没有打开	①检查保持制动器
		① 电机不稳定振荡	①调整增益 ②增加加/减速时间 ③减小负载惯量
		① U、V、W 有一相断线 ② 编码器接线错误	①检查接线
15	编码器计数错误	① 编码器损坏	①更换电机
		① 编码器接线错误	①检查接线
		① 接地不良	①正确接地
16	电机热过载	① 电路板故障 ② 参数设置错误 ③ 长时间超过额定转矩运行 ④ 机械传动不良	①更换电路板 ②检查负载 ③正确设置参数 ④降低起停频率 ⑤增大转矩限制值 ⑥换更大功率的驱动单元和电机 ⑦检查机械部分问题
17	制动时间过长	① 输入电源电压长时间过高	①接入满足伺服单元工作要求的电源
		②无制动电阻或制动电阻偏大，制动过程中，能量无法及时释放，造成内部直流电压的升高	连接正确的制动电阻
18	直流母线电压过高，却没有制动反馈	制动电路故障	更换伺服驱动单元
19	直流母线电压没有达到制动阈值时却有制动反馈	制动电路故障	更换伺服驱动单元
20	EEROM 错误	芯片或电路板损坏	① 更换伺服驱动单元 ② 经修复后，必须重新设置驱动单元型号(参数 No. 1)，然后再恢复缺省参数
21	电源缺相报警	三相输入电源缺相	检查输入电源

报警代码	报警名称	原因	处理方法
22	交流电压过高	三相输入交流电源电压过高	①降低输入交流电源电压 ②更换伺服驱动单元
23	A/D 转换错误	① 放大器或 431 问题。 ② 电流传感器损坏	①更换伺服驱动单元。
24	多圈数据错误	① 在主电源上电期间，由于绝对编码器数据异常引起	①重启伺服初始化绝对编码器使报警复位
25	外部电池错误	① 外部电池低于 2.5V ② 绝对值编码器发生误动作	①更换外部电池 ②更换伺服电机 ③重新设置机床零点
26	外部电池报警	外部电池低于设定值	更换外部电池
27	电机型号不匹配	驱动单元保存的电机型号与当前使用的电机型号不一致。	按照说明书重新设置与电机对应的型号代码并恢复缺省值，断电重启
28	读绝对式码盘存储器内容校验错误	① 在编码器的内存检查中发现异常 ② 通信芯片或电路板损坏	①重启以重新初始化编码器 ②重新向编码器写入电机型号 ③若频繁发生则更换伺服电机 ④更换伺服驱动单元
29	绝对位置数据读取异常报警	DSP 与 FPGA 之间通信校验异常	重新上电，若还出现请更换伺服单元控制板
30	编码器 Z 脉冲丢失	① Z 脉冲不存在，编码器损坏 ② 电缆不良 ③ 电缆屏蔽不良 ④ 屏蔽地线未连好 ⑤ 编码器接口电路故障	① 更换编码器 ② 检查编码器接口电路
31	编码器 UVW 信号错误	① 编码器 UVW 信号损坏 ② 编码器 Z 信号损坏 ③ 电缆不良 ④ 电缆屏蔽不良 ⑤ 屏蔽地线未连好 ⑥ 编码器接口电路故障	① 更换编码器 ② 检查编码器接口电路
32	编码器 UVW 信号非法编码	① 编码器 UVW 信号损坏 ② 电缆屏蔽不良 ③ 屏蔽地线未连好 ④ 编码器接口电路故障	① 更换编码器 ② 检查编码器接口电路
33	总线连接断开	① 未连接网线 ② 网线松动，接触不良 ③ 控制板内通信芯片损坏	① 检查网线连接是否正常，否则换控制网线 ② 更换伺服驱动单元
34	散热器温度高于 75℃报警	① 电机长时间过载运行。 ② 环境温度过高 ③ 伺服单元损坏	① 减轻负载 ② 改善通风条件 ③ 更换伺服驱动单元
35	散热器温度低于-20℃报警	① 环境稳定过低	① 改善环境温度

报警代码	报警名称	原因	处理方法
36	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，确保有正确的三相电压输入
		② 三相主电源检测电路故障	更换伺服驱动单元
37	读写绝对式码盘 EEPROM 超时	① 编码器电缆不良	换电缆
		② 通信芯片或电路板损坏	更换伺服控制板
39	绝对式码盘 CRC 校验错误报警	① 绝对式码盘线接地不良 ② 码盘质量问题 ③ 设备漏电干扰码盘	① 检查码盘线的接地 ② 检查设备干扰源 ③ 更换码盘线或编码器
40	总线实时数据通讯不良警告	① 有总线容错模式的系统配合才有该报警信息，此模式下只支持位置控制方式 ② 由于干扰或连接线接触不良导致的总线通讯不良引起	① 重启驱动器 ② 更换以太网连接线 ③ 更换驱动器
42	绝对式码盘错误发送数据	码盘有微小污点或码盘受到干扰	① 查看诊断 dp_CRC，是否有数据跳变，若有则是码盘受干扰引起数据跳变，需排查干扰源 ② 若无干扰，且重新上电报警频繁，则需更换电机
45	指令超速警告	控制器下发指令速度超出伺服设定最高速度	① 检查伺服设定的最高速度是否有误 ② 检查上位机设定的最高速度是否有误 ③ 检查齿轮比设定是否有误
46	碰撞警告	配套机器人使用，默认无效，在需要碰撞检测的场合使用	未按正常轨迹或按照正常轨迹运动时碰撞到障碍物的警告
47	电池电流过大报警	① 未按 3.4 节提示进行了快速上下电操作 ② 漏电较大	① 伺服断电后需等待 10S 钟后再上电 ② 检查码盘接口是否牢固 ③ 检查电机或伺服接地是否良好
48	未接电池报警	选配多摩川绝对式码盘需配备电池时上电未检测到电池	请按照 3.4 节所示正确连接电池，并重新上电



## 第六章 显示与操作

### 6.1 键盘操作

- 1、驱动单元面板由 6 个 LED 数码管显示器和 4 个按键  $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 、 $\leftarrow$ 、 $\text{Enter}$  组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。按键功能如下：

$\uparrow$ ：序号、数值增加，或选项向前。

$\downarrow$ ：序号、数值减少，或选项退后。

$\leftarrow$ ：返回上一层操作菜单，或操作取消。

$\text{Enter}$ ：进入下一层操作菜单，或输入确认。

注： $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 保持按下，操作重复执行，并且保持时间越长，重复速率越快。

- 2、6 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据，全部数码管或最右边数码管的小数点显示闪烁，表示发生报警。
- 3、操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括八种操作方式，第二层为各操作方式下的功能菜单。图 6-1 示出主菜单操作框图：

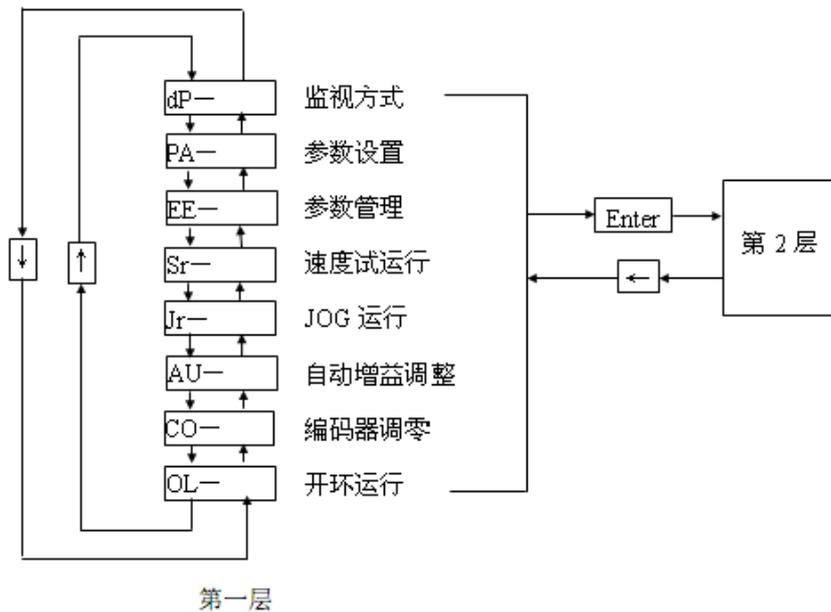


图 6-1-1 方式选择操作框图

### 6.2 监视方式

在第 1 层中选择“dP-”，并按  $\text{Enter}$  键就进入监视方式。共有 26 种显示状态，用户用  $\uparrow$ 、 $\downarrow$  键选择需要的显示模式，再按  $\text{Enter}$  键，就进入具体的显示状态了。

注：GE 主要监控信息可在系统伺服监控界面显示。



图 6-2 监视方式操作框图

注 1: 位置脉冲与指令脉冲均为经过输入电子齿轮放大后的数值。

注 2: 脉冲量单位是系统内部脉冲单位, 在 V1.05 增量式版本中 10000 脉冲/转 (V3.10 绝对式版本为 131072 脉冲/转)。脉冲量用高 5 位+低 5 位表示, 计算方法为:

$$\text{脉冲量} = \text{高5位数值} \times 100000 + \text{000 数值}$$

注 3: 控制方式: 0-位置控制; 1-速度控制; 2-速度试运行; 3-JOG 运行; 4-编码器调零; 5-开环运行。

注 4: 如果显示数字达到 6 位(例如显示-12345), 则不再显示提示字符。

注 5: 位置指令脉冲频率是在输入电子齿轮放大之前实际的脉冲频率, 最小单位 0.1kHz, 正向显示正数, 反向显示负数。

注 6: 电机电流 I 的计算方法是

$$I = \sqrt{\frac{2}{3}(I_U^2 + I_V^2 + I_W^2)}$$

注 7: 一转中转子绝对位置表示转子在一转中相对定子所处的位置, 以一转为一个周期, 增量式范围是 0~9999。(绝对式单圈绝对数据范围为 0~131071);

注 8: 输入端子显示如图 6-3 所示, 输出端子显示如图 6-4 所示, 编码器信号显示如图 6-5 所示 (V3.10 绝对式版本无编码器信号显示端子)。

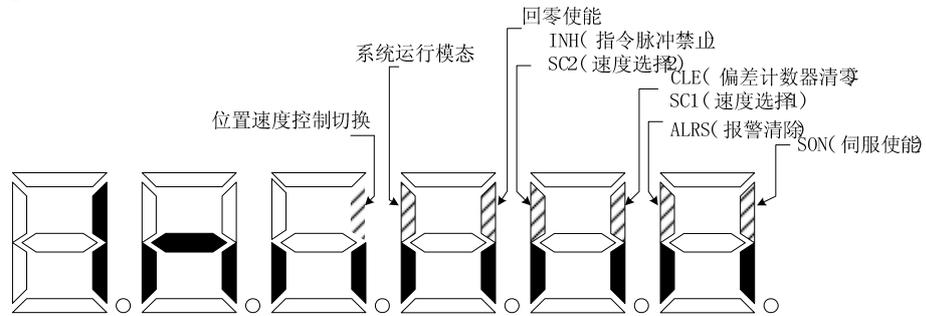


图 6-3 输入端子显示 (笔划点亮表示 ON, 熄灭表示 OFF)

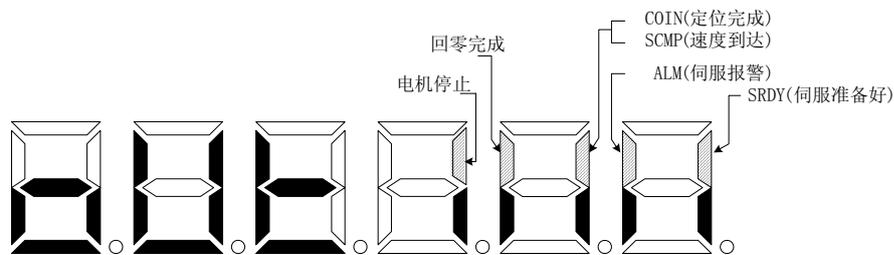


图 6-4 输出端子显示 (笔划点亮表示 ON, 熄灭表示 OFF)

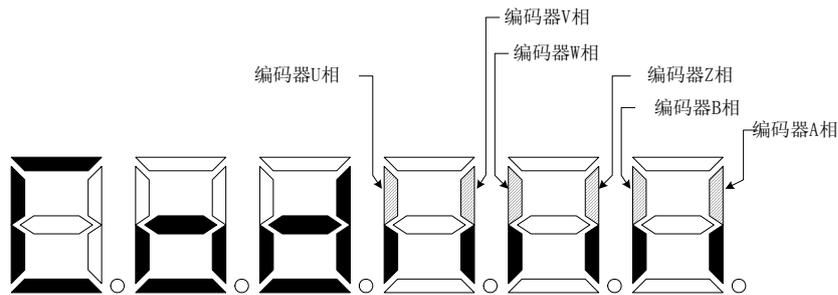


图 6-5 增量式编码器信号显示 (笔划点亮表示 ON, 熄灭表示 OFF)

注 1: 运行状态表示为:

“rn- oFF”: 主电路未充电, 伺服系统没有运行;

“rn- CH”: 主电路已充电, 伺服系统没有运行 (伺服没有使能或存在除 33 号外的报警);

“rn- on”: 主电路已充电, 伺服系统正在运行。

注 2: 报警显示 “Err --” 表示正常, 无报警。

### 6.3 参数设置



#### 注意

- 须将 0 号参数设为相应数值后，才能对其它参数进行修改
- 设置参数时，应首先确定 1 号参数电机型号代码是否与电机匹配
- 除 1 号参数外，参数设置立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故
- GE 系列总线式伺服单元的参数可由数控系统的伺服界面设置

#### 1. 在伺服驱动单元上进行参数设置

在第 1 层中选择“PA-”，并按 **Enter** 键就进入参数设置方式。用 **↑**、**↓** 键选择参数号，按 **Enter** 键，显示该参数的数值，用 **↑**、**↓** 键可以修改参数值。按 **↑** 或 **↓** 键一次，参数增加或减少 1，按下并保持 **↑** 或 **↓** 键，参数能连续增加或减少。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按 **Enter** 键确定修改数值有效，此时右边的 LED 数码管小数点熄灭，修改后的数值将立刻反映到控制中，此后按 **↑** 或 **↓** 键还可以继续修改参数，修改完毕按 **←** 键退回到参数选择状态。如果对正在修改的数值不满意，不要按 **Enter** 键确定，可按 **←** 键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

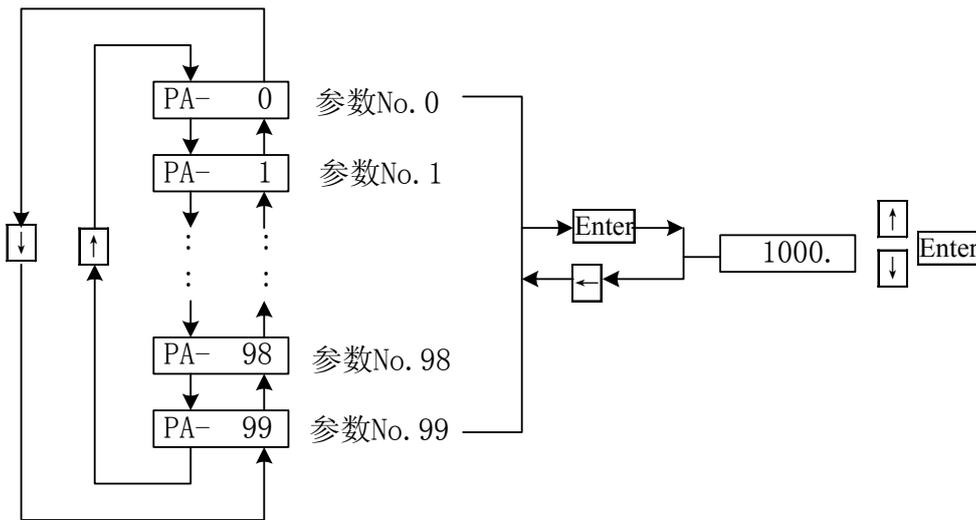


图 6-6 参数设置操作框图

#### 2. 在系统上进行参数设置

开机初始化时，系统把当前伺服轴的参数从驱动中读出并显示在伺服参数界面；在系统上打开参数修改开关，进入系统伺服参数管理界面可修改相应参数，在修改参数前首先须将 0 号密码权限参数设为相应数值后，才能对其他参数进行修改。系统可对修改的伺服参数按保存键操作保存，下次开机时为上次系统保存的伺服参数。

#### 3. 参数设置说明

当前伺服软件版本缺省参数对应的各电机刚性相对较软，须在机床上视具体情况调整 5、6、7、8 和 9 号参数，使电机达到一个较合适的刚性，以达到最佳加工效果。在配套 GSK\_LINK 以太网总线通信功能的 CNC 系统时，还具有在系统上进行伺服刚性等级调试及参

数优化操作功能，以提高调试效率及机床刚性。

## 6.4 参数管理



### 注意

修改后的参数如未执行参数写入操作，掉电后参数不保存，修改无效。

参数管理主要处理内存和 EEPROM 之间操作，在第 1 层中选择“EE-”，并按 **Enter** 键就进入参数管理方式。首先需要选择操作模式，共有 5 种模式，用 **↑**、**↓** 键来选择。以“参数写入”为例，选择“EE-Set”，然后按下 **Enter** 键并保持 3 秒以上，显示器显示“StArt”，表示参数正在写入 EEPROM，大约等待 1~2 秒的时间后，如果写操作成功，显示器显示“FInISH”，如果失败，则显示“Error”。再可按 **←** 键退回到操作模式选择状态。

- 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，将内存中参数写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。
- 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，恢复成刚上电的参数。
- EE-bA 参数备份，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的备份区。整个 EEPROM 分成参数区和备份区两个区域，可以存储两套参数。系统上电、参数写入和参数读取操作使用 EEPROM 的参数区，而参数备份和恢复备份则使用 EEPROM 的备份区。在参数设置过程中，如果用户对一组参数比较满意，但还想继续修改，可以先执行参数备份操作，保存内存参数到 EEPROM 的备份区，然后再修改参数，如果效果变差，可以用恢复备份操作，将上次保存在 EEPROM 的备份区的参数读到内存中，然后可以再次修改或结束。另外，当用户设置好参数后，可以执行参数写入和参数备份两个操作，使 EEPROM 的参数区和备份区的数据完全一样，防止以后参数不慎被修改，还可以启用恢复备份操作，将 EEPROM 的备份区的数据读到内存中，再用参数写入操作，将内存参数写入到 EEPROM 的参数区中。
- EE-rS 恢复备份，表示将 EEPROM 的备份区的数据读到内存中。注意这个操作没有执行参数写入操作，下次上电时还是 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。如果用户想使永久使用 EEPROM 的备份区的参数，还需要执行一次参数写入操作。
- EE-dEF 恢复缺省值，表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作，使用这个操作，

可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动单元型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证驱动单元型号(参数 No. 1)的正确性。

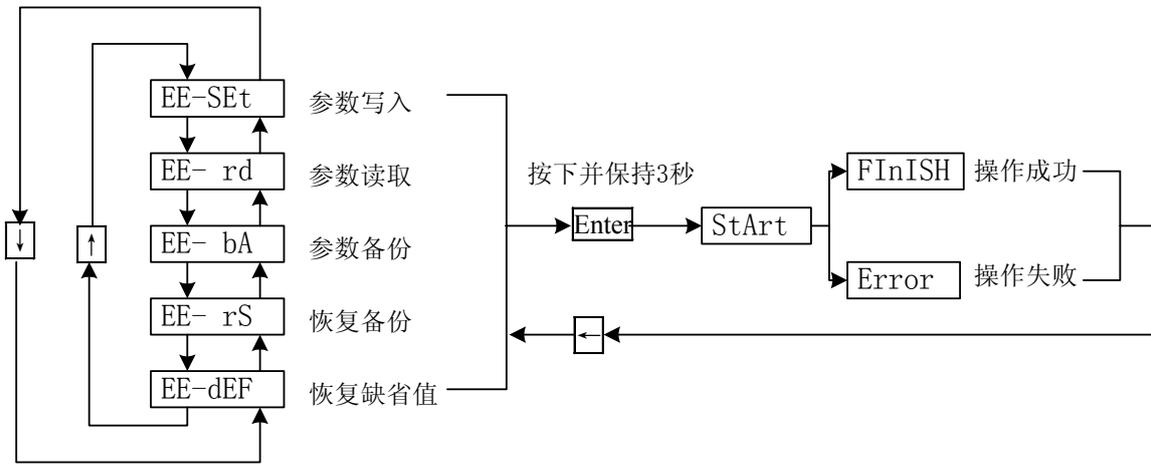


图 6-7 参数管理操作框图

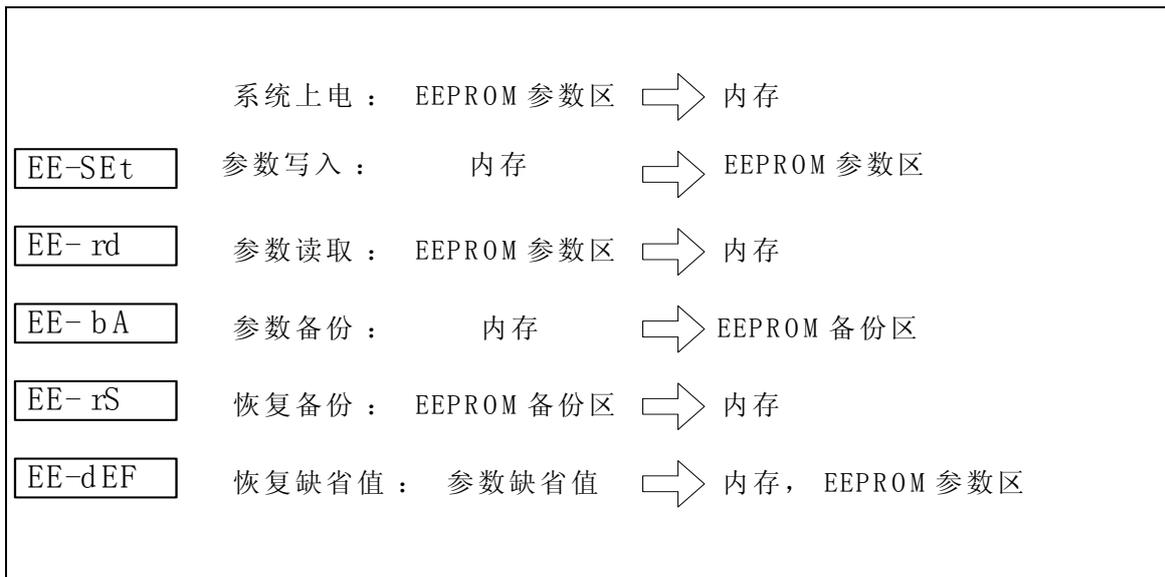


图 6-8 参数管理操作意义



**注意**

- 建议速度试运行及 JOG 运行在电机空载时进行，防止设备意外事故
- 试运行时驱动单元 SON（伺服使能）须有效，CCW、CW 驱动禁止须无效

## 6.5 速度试运行

先将 4 号参数运行控制方式设置为 2---试运行方式，然后在第 1 层中选择“Sr-”，并按 **Enter** 键就进入试运行方式。速度试运行提示符为“S”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用 **↑**、**↓** 键可以改变速度指令，电机按给定的速度运行。**↑** 控制速度正向增加，**↓** 控制速度正向减少(反向增加)。显示速度为正值时，电机正转；显示速度为负值时，电机反转。

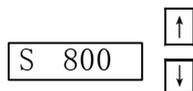


图 6-9 速度试运行操作框图

## 6.6 JOG 运行

先将 4 号参数运行控制方式设置为 3--点动运行方式，然后在第 1 层中选择“Jr-”，并按 **Enter** 键就进入 JOG 运行方式，即点动方式。JOG 运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供。进入 JOG 操作后，按下 **↑** 键并保持，电机按 JOG 速度运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下 **↓** 键并保持，电机按 JOG 速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速。JOG 速度由参数 No.21 设置。

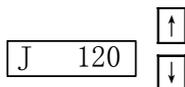


图 6-10 JOG 运行操作框图

## 6.7 其他

编码器调零功能为电机制造厂使用，用户请勿使用。

开环运行方式为电机制造厂使用，用户请勿使用。



## 第七章 通电运行



## 注意

- 驱动单元及电机必须可靠接地，PE 端子必须与设备接地端可靠连接 ( $\leq 0.1\Omega$ )
- 建议驱动单元电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力
- 必须检查确认接线无误后，才能接通电源
- 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。参见图 7.1)
- 驱动单元故障报警后，重新启动之前须确认故障已排除、SON 信号无效
- 驱动单元及电机断电后至少 5min 内不得触摸，防止残余电压电击
- 驱动单元及电机运行一段时间后，可能有较高温升，要注意防止高温灼伤

## 7.1 电源连接

电源连接请参照图 7-1，并按以下顺序接通电源：

- 1) 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子(三相接 R、S、T，单相接 R、S)。
- 2) 控制电路的电源 r、t 与主电路电源同时或先于主电路电源接通，如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号 (SRDY) OFF。
- 3) 主电路电源接通后，约延时 1.5 s，伺服准备好信号 (SRDY) ON，此时可以接受伺服使能 (SON) 信号，检测到伺服使能有效，驱动单元输出有效，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，基极电路关闭，电机处于自由状态。
- 4) 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路大约在 1.5 s 后接通。
- 5) 频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时 5 次，每天 30 次以下。如果因为驱动单元或电机过热，在将故障原因排除后，还要经过 30min 冷却，才能再次接通电源。

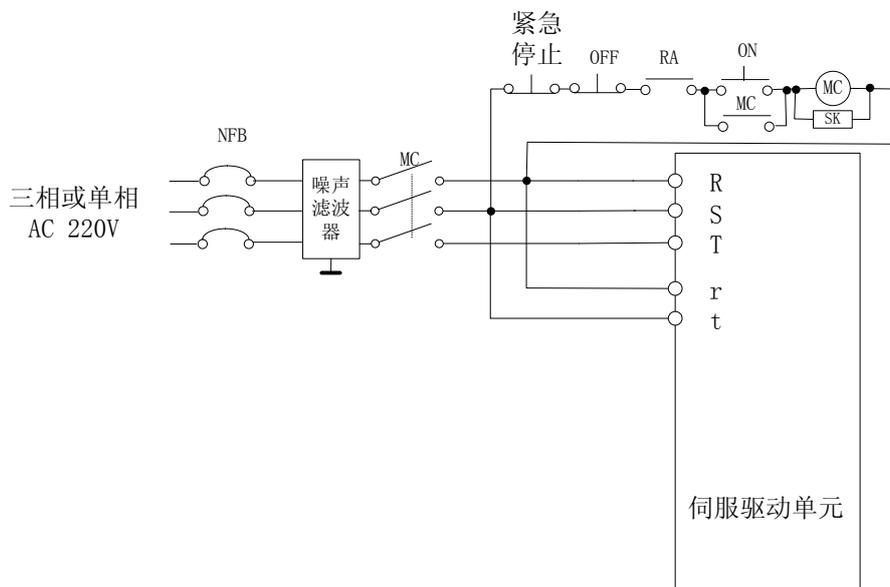


图 7-1 电源接线图

## 电源接通时序及报警时序

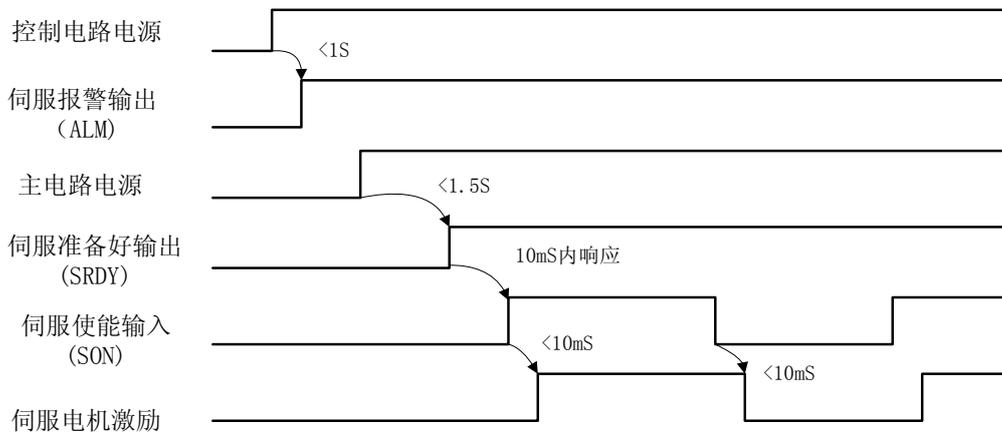


图 7-2 电源接通时序图

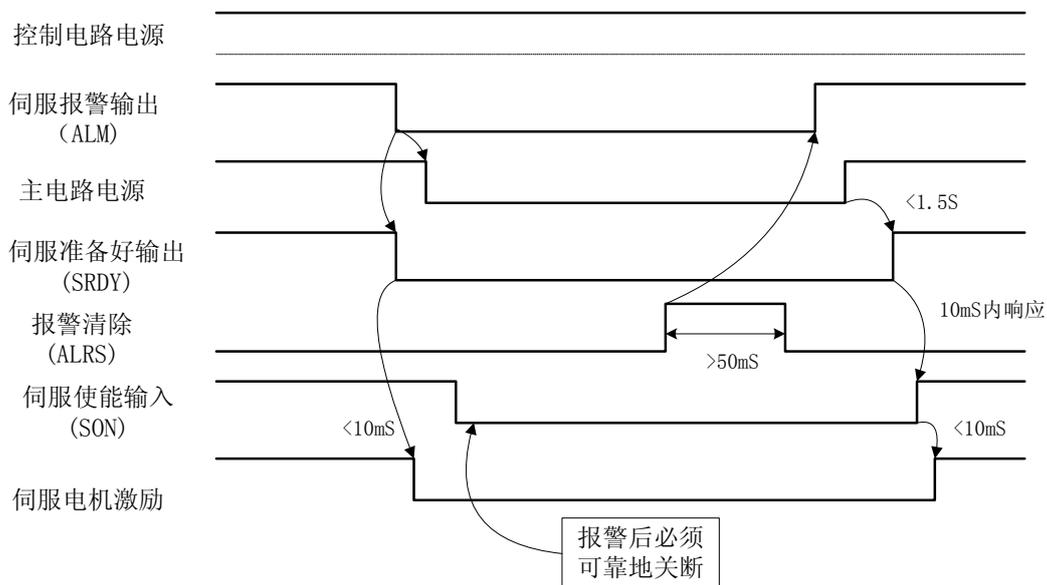


图 7-3 报警时序图

## 7.2 试运行

### 1. 运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在通电之前先检查以下几项：

- 电源端子 TB 接线是否正确、可靠输入电压是否正确？
- 电源线、电机线有无短路或接地？
- 编码器电缆连接是否正确？
- 网线是否连接正确？
- 驱动单元和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否未连接负载？
- 制动电阻连接是否正确？

## 2. 通电试运行

### A: 试运行方式

- (1) CN1, CN2 短接, 使输入控制信号: 伺服使能 (SON) OFF。
- (2) 接通控制电路电源 (主电路电源暂时不接), 驱动单元的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- (3) 将控制方式选择 (参数 No.4) 设置为速度试运行方式 (设置为 2)。
- (4) 接通主电路电源。
- (5) 确认没有报警和任何异常情况后, CN1, CN2 与系统连接, 复位伺服使能 (SON) ON, 这时电机激励, 处于零速状态。
- (6) 通过按键操作, 进入速度试运行操作状态, 速度试运行提示符为“S”, 数值单位是 r/min, 系统处于速度控制方式, 速度指令由按键提供, 用 ↑ ↓ 键改变速度指令, 电机应按给定的速度运转。

### B: JOG (点动) 运行

- (1) CN1, CN2 短接, 使输入控制信号: 伺服使能 (SON) OFF
- (2) 接通控制电路电源 (主电路电源暂时不接), 驱动单元的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- (3) 将控制方式选择 (参数 No.4) 设置为 JOG 运行方式 (设置为 3)。
- (4) 接通主电路电源。
- (5) 确认没有报警和任何异常情况后, CN1, CN2 与系统连接, 复位伺服使能 (SON) ON, 这时电机激励, 处于零速状态。
- (6) 通过按键操作, 进入 JOG 运行操作状态, JOG 运行提示符为“J”, 数值单位是 r/min, 系统处于速度控制方式, 速度大小、方向由参数 No.21 确定, 按 ↑ 键电机按 No.21 参数确定的速度和方向运转, 按 ↓ 键电机按给定的速度反转。

### C: 位置方式运行

- (1) 连接网线 CN1, CN2, 使输入控制信号: 伺服使能 (SON) OFF
- (2) 接通控制电路电源 (主电路电源暂时不接), 驱动单元的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线, 以保证以太网初始化通过;
- (3) 将控制方式选择 (参数 No.4) 设置为位置运行方式 (设置为 0), 根据控制器输出信号方式设置参数 No.14, 并设置合适的电子齿轮比 (No.12、No.13)。
- (4) 接通主电路电源。
- (5) 确认没有报警况后, 使伺服使能 (SON) ON, 这时电机激励, 处于零速状态。
- (6) 操作以太网位置控制器输出信号至驱动, 使电机按指令运转。

### D: 速度运行方式

连接网线 CN1, CN2, 使输入控制信号伺服使能 (SON), 并将速度选择参数 (No.22) 设置为 0;

- (1) 接通控制电路电源 (主电路电源暂不接), 驱动单元的显示器点亮, 如果有 33 号总线

- 报警出现，请检查连线，以保证以太网连接正常；
- (2) 将控制方式选择（参数 No.4）设置为速度运行方式（设置为 1），根据需要设置速度参数 No.24~27。
  - (3) 接通主电路电源。
  - (4) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，
  - (5) 处于内部速度 1 运行状态。
  - (6) 修改速度选择参数（（No.22）），使电机按设定的速度运转。

## 7.3调整



### 注意

- 错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性
- 建议先进行空载调试后，再作负载调试

### 1、基本增益调整

#### ● 速度控制

- (1) [速度比例增益]（参数 No.5）的设定值，在不发生振荡的条件下，尽量设置得较大。一般情况下，负载惯量越大，[速度比例增益]的设定值应越大。
- (2) [速度积分时间常数]（参数 No.6）的设定值，根据给定的条件，尽量设置得较小。[速度积分时间常数]设定得太小时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽量设置得较小。[速度积分时间常数]设定得太小时，在负载变动的时候，速度将变动较大。一般情况下，负载惯量越大，[速度积分时间常数]的设定值应越大。

#### ● 位置控制

- (1) 先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]。
- (2) [位置比例增益]（参数 No.9）的设定值，在稳定范围内，尽量设置的较大。  
[位置比例增益]设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在定位停止时，容易产生振荡。
- (3) [位置前馈增益]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，但设置值过大，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大。

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。

注 1：位置比例增益设置得较小时，系统处于稳定状态，但是位置跟随特性变差，滞后误差变大。

注 2：[位置比例增益]的设定值可以参考下表（增量式）。

刚 度	[位置比例增益]
低刚度	20/s~40/s
中刚度	40/s~70/s
高刚度	70/s~150/s

注 3: [位置比例增益]的设定值可以参考下表(绝对式)。

刚 度	[位置比例增益]
低刚度	60/s~100/s
中刚度	100/s~180/s
高刚度	180/s~350/s

## 2、基本参数调整图

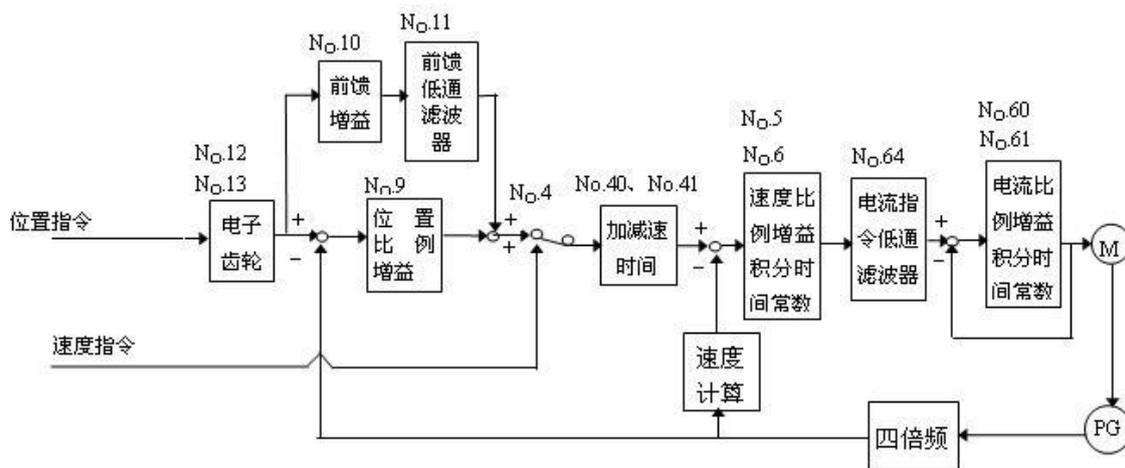


图 7-4 基本参数调整图

## 3、位置分辨率和电子齿轮的设置(增量式)

位置分辨率(一个脉冲行程 $\Delta l$ )决定于伺服电机每转行程 $\Delta S$ 与编码器每转反馈脉冲 $P_t$ , 可以用下式表示:

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t}$$

式中,  $\Delta l$ : 一个脉冲行程 (mm);

$\Delta S$ : 伺服电机每转行程 (mm/转);

$P_t$ : 编码器每转反馈脉冲数 (脉冲/转)。

因为系统中有四倍频电路, 所以  $P_t = 4 \times C$ ,  $C$  为编码器每转线数。本系统中,  $C = 2500$  线/转, 所以  $P_t = 10000$  脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比  $G$  后才转化为位置控制脉冲， 所以一个指令脉冲行程  $\Delta l^*$  表示为

$$\Delta l^* = \frac{\Delta S}{Pt} \times G$$

式中，  $G = \frac{\text{指令脉冲分频分子}}{\text{指令脉冲分频分母}}$

## 第八章 产品规格



## 注意

- 伺服驱动单元必须与伺服电机配套选购，本手册配套广数 SJT（SJTR）系列伺服电机
- 伺服电机描述，用户需选配其他制造厂家的伺服电机，务必在订货时说明

## 8.1 驱动单元规格

表 8-1 伺服驱动单元技术规格

供电电源	三相, AC , (0.85~1.1) × 220V/380V , 50 Hz /60 Hz		
配套伺服电机额定功率范围	0.1kW ~ 11.9kW		
通信接口	GSK-Link 总线	通信最小周期: 200μs	
		通信数据长度: 0~256Byte	
		误码率: 10 <sup>-12</sup>	
控制方式	①位置控制	②速度控制	③速度试运行
	④速度点动运行		
控制特性	速度频率响应: ≥200Hz		
	调速比: 5000: 1		
	速度波动率: <±0.03 (负载 0~100%): <±0.02 (电源 90%~+1.1%) (数值对应于额定速度)		
	最小位置指令更新周期: ≥200us		
系统输入数据	伺服使能信号、报警清除信号、偏差计数器清零信号、指令脉冲禁止、设置伺服参数、位置指令、速度指令、正反转矩限制、内部速度选择、回零功能输入等		
驱动输出数据	伺服准备好信号、报警输出信号、定位完成信号、速度到达信号、抱闸信号、零速输出、码盘反馈信号、回零完成等		
位置控制	可选择在 CNC 端或驱动单元端实现位置控制		
	指令输入方式: 正负位置数据		
	电子齿轮比分子: 1~32767 电子齿轮比分母: 1~32767		
	位置指令脉冲频率	增量式伺服电机: ≤ 500kHz	
绝对式伺服电机: ≤ 6554kHz			
反馈脉冲	增量式伺服电机: 10000 脉冲/转		
	17bit 绝对式伺服电机: 131072 脉冲/转		
速度控制	控制指令方式: ①外部速度指令 ②内部速度指令		
	速度指令范围: ± 6000 r/min		
加减速功能	速度控制方式下加减速设置时间 1ms~1000ms(0~1000r/min)		
监控功能	在 CNC 端和驱动端共同实现监控		
	转速, 当前位置, 指令脉冲积累, 位置偏差, 电机电流, 直线速度, 转子绝对位置, 指令脉冲频率, 运行状态, 当前控制方式, 转子绝对位置, 编码器输入信号等		
报警功能	超速, 主电路过压, 主电路欠压, 位置超差, 速度放大器饱和, 驱动禁止异常, 位置偏差计数器溢出, 编码器故障, 控制电源欠压, IPM 模块故障, 过流, 电机过载, EEPROM 错误, Z 脉冲丢失, 总线故障等		

显示功能	数据可以分别在驱动单元上或 CNC 上显示
	参数设置模式, 参数管理模式, 状态监视模式, 速度试运行模式 JOG 运行模式, 编码器调零模式等
参数管理	参数可以分别通过驱动单元或 CNC 设置, 保存, 备份, 恢复
总线功能特点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可选择使用高分辨率编码器, 使运行更加稳定, 实现了平稳的机械运行</li> <li>2. 总线通信方式下, 实现伺服参数在线上传与下载、伺服诊断信息反馈以及伺服报警监测等功能</li> <li>3. 驱动单元反向间隙的加减速补偿, 补偿效率高</li> <li>4. 总线通信方式下实现工件坐标系掉电记忆功能、无行程限位开关、免回零功能</li> <li>5. 配套总线数控装置时根据不同加工模态自动匹配适应参数的功能</li> <li>6. 总线通信方式下实现驱动参数刚性等级调试及参数优化, 可提高配套机床整体响应</li> <li>7. 通信周期可调, 以适用不同插补周期的总线数控装置</li> </ol>

## 8.2 伺服电机规格

### 1. 产品简介

广数 SJT 系列三相交流永磁同步伺服电机具有以下技术特点:

- 采用新型稀土材料, 输出功率大。
- 电机低速特性好, 调速比>1:10000。
- 介电强度和绝缘电阻高, 使用安全。
- 过载能力强, 瞬间转矩可达额定转矩的八倍。

### 2. 端子说明

#### (1) SJT 系列电机绕组

电机绕组图如下: U,V,W 为绕组引出端。引出方式: 4 芯插座。

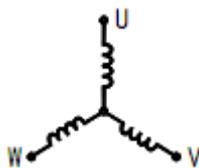


表 8-2 电机接线表

插座编号	2	3	4
电机绕组	U	V	W
备注	1 脚接地 (机壳)		

图 8-1 光电编码器引出方式: 15 芯插座

表 8-3 增量式编码器接线表

记号	2	3	4	7	5	8	6	9	10	13	11	14	12	15
引脚	V <sub>C</sub> C	GND	A	$\bar{A}$	B	$\bar{B}$	Z	$\bar{Z}$	U	$\bar{U}$	V	$\bar{V}$	W	$\bar{W}$
备注	GND 为编码器电源 V <sub>CC</sub> 的地。1 脚接地 (机壳)。													

表 8-4 绝对式 A4 型编码器接线表

插座编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
引脚	机壳地	$\bar{SD}$	GND		VCC	SD							VB		

表 8-5 绝对式 A4I 型编码器接线表

插座编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	15
引脚	机壳地	Up	0V	A+	B-	Up	A-	B+	0V	DAT-	CLK-	DAT+	CLK+

### 3. 规格

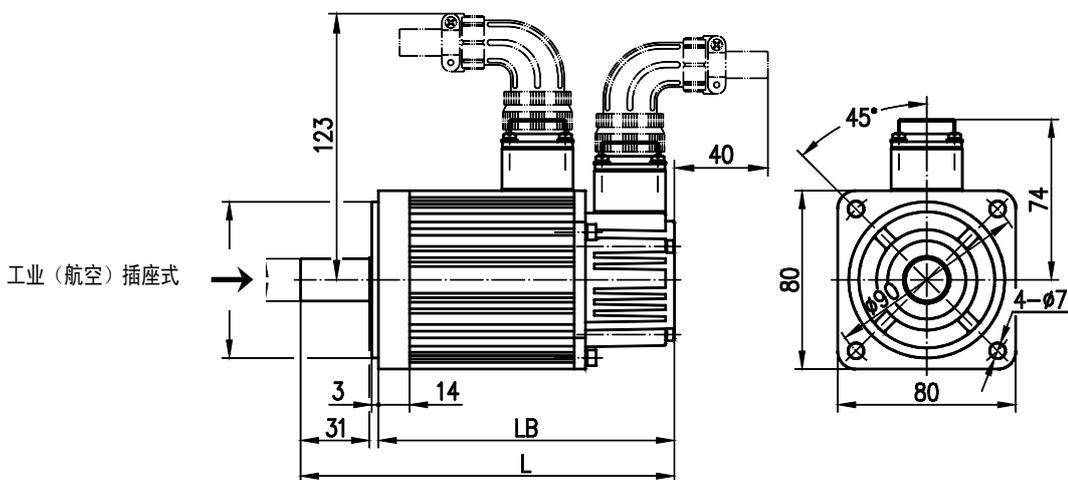
表 8-5 SJT 系列部分电机规格

型 号	功率 (kW)	极对数	额定转矩 (N·m)	额定转速 (r/min)	额定电流 (A)	转子惯量 (kg·m <sup>2</sup> )	加速时间常数 (ms)	工作电压 V (DC)
110SJT-M040D	1.0	4	4	2500	4.5	$6.8 \times 10^{-4}$	45	220(310)
110SJT-M060D	1.5	4	6	2500	7.0	$9.5 \times 10^{-4}$	42	220(310)
130SJT-M040D	1.0	4	4	2500	4.0	$1.19 \times 10^{-3}$	80	220(310)
130SJT-M050D	1.3	4	5	2500	5.0	$1.19 \times 10^{-3}$	64	220(310)
130SJT-M060D	1.5	4	6	2500	6.0	$1.95 \times 10^{-3}$	82	220(310)
130SJT-M075D	1.88	4	7.5	2500	7.5	$1.95 \times 10^{-3}$	66	220(310)
130SJT-M100B	1.5	4	10	1500	6.0	$2.42 \times 10^{-3}$	38	220(310)
130SJT-M100D	2.5	4	10	2500	10.0	$2.42 \times 10^{-3}$	63	220(310)
130SJT-M150B	2.3	4	15	1500	8.5	$3.1 \times 10^{-3}$	33	220(310)
130SJT-M150D	3.9	4	15	2500	14.5	$3.6 \times 10^{-3}$	63	220(310)

注： 用户订购带失电制动器电机时须特别注明。

### 4. 外形尺寸

(1) 80SJT 系列电机外形及装尺寸



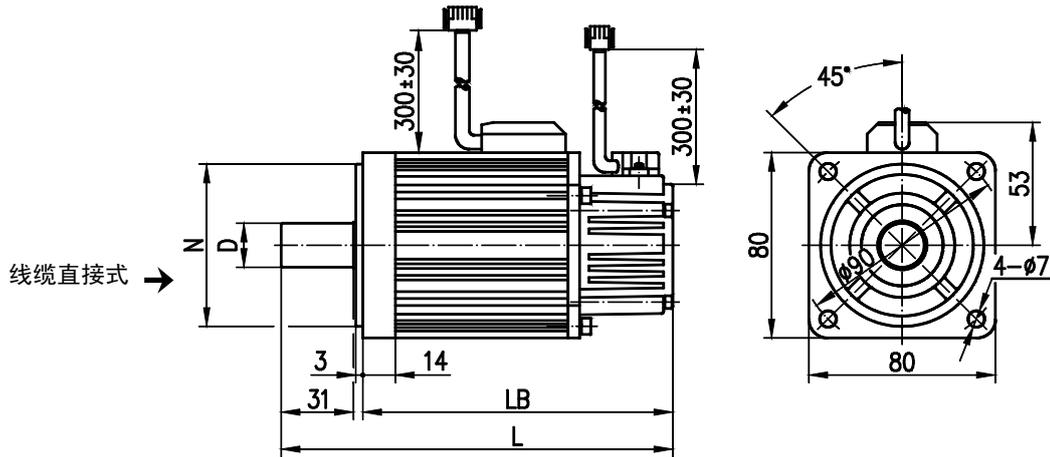


图 8-2 SJT 系列 80 机座号交流伺服电机外形及安装尺寸

表 8-6

型 号	D(mm)	N(mm)	LB(mm)	L(mm)
80SJT—M024C(A□)	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	171	206
80SJT—M024E(A□)	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	171	206
80SJT—M032C(A□)	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	189	224
80SJT—M032E(A□)	$\phi 19^{0}_{-0.013}$	$\phi 70^{0}_{-0.03}$	189	224

(2) SJT 系列 110 机座号交流伺服电机外形及安装尺寸图

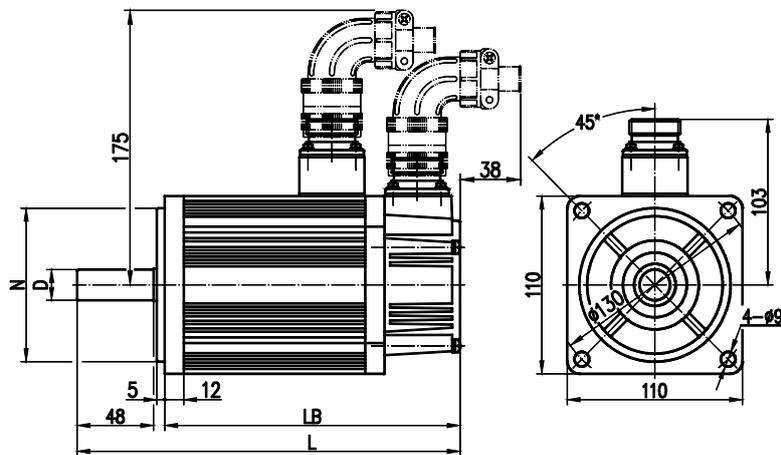


图 8-3 SJT 系列 110 机座号交流伺服电机外形及安装尺寸图

表 8-7

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—M040E(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)
110SJT—M060E(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机的长度值。

(3) SJT 系列 130 机座号交流伺服电机外形及安装尺寸图

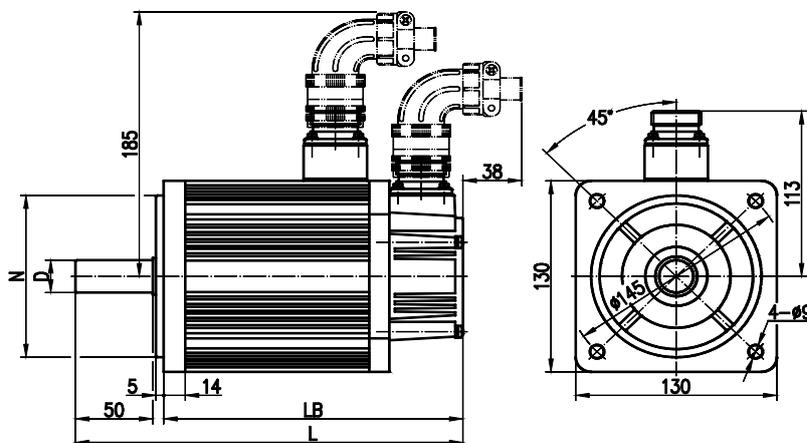


图 8-4 SJT 系列 130 机座号交流伺服电机外形及安装尺寸图

表 8-8

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

注：括号内的 LB、L 值为相应规格带失电制动器电机的长度值。

(4) 175SJT 系列电机外形安装尺寸图

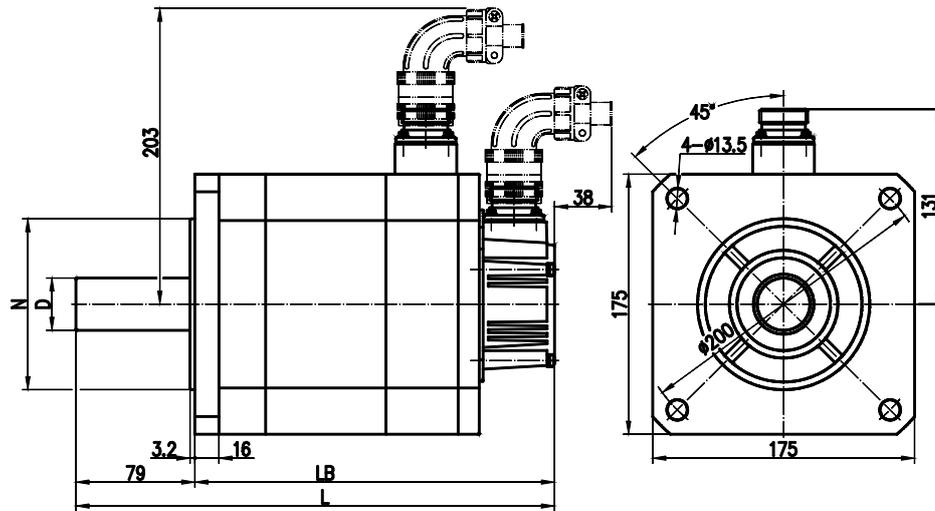


图 8-5 SJT 系列 175 机座号交流伺服电机外形及安装尺寸图

表 8-9

型 号	D (mm)	N (mm)	LB (mm)	L (mm)
175SJT—M150D(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	224 (291)	303 (370)
175SJT—M180B(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	244 (311)	323 (390)
175SJT—M180D(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	244 (311)	323 (390)
175SJT—M220B(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	279 (346)	358 (425)
175SJT—M220D(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	279 (346)	358 (425)
175SJT—M300B(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	309 (382)	388 (461)
175SJT—M300D(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	309 (382)	388 (461)
175SJT—M380B(A□)	$\phi 35_0^{+0.01}$	$\phi 114.3_0^{-0.025}$	359 (432)	438 (561)

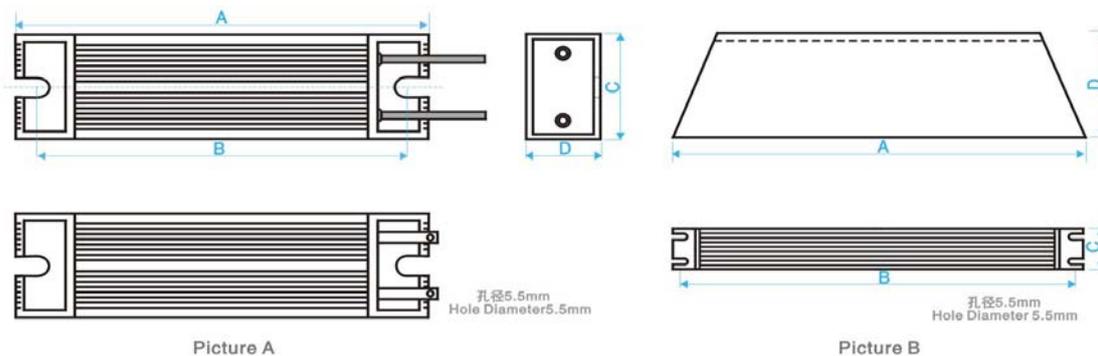
注：括号内的LB、L值为相应规格带失电制动器电机的长度值

### 8.3 外接制动电阻

#### 1. 制动电阻型号说明:

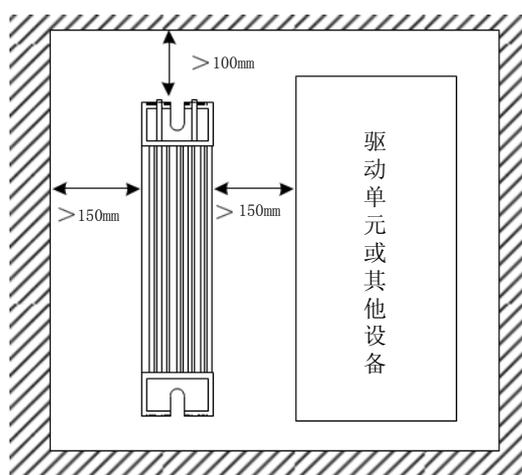


## 2. 制动电阻的尺寸



伺服单元	制动电阻规格 (W/Ω)	图号	尺寸 (mm)				配线 (mm <sup>2</sup> )	引线长度(m)
			A	B	C	D		
GE2030T	300/30(选配)	PictureA	215	205	60	30	2.5	1
GE2050T	500/22(选配)		335	325	60	30	2.5	1
GE2075T	800/15	PictureB	420	410	61	59	2.5	1
GE2100T	1200/10		485	473	50	107	2.5	1
GE3050T	(1200W/30)		450	438	50	107	2.5	1
GE3075T	(1500W/30)		485	473	50	107	2.5	1
GE3100T	(1200W/30)//2		450	438	50	107	2.5	1
GE3150T	(1500W/22)//2		485	473	50	107	2.5	1

## 2. 制动电阻安装间距





- 危险** 1、伺服驱动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，伺服驱动单元断电 10min 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！

## 8.4 电抗器与滤波器

### 1. 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，应根据驱动装置的额定容量、负荷率及占载率来确定。

限于篇幅所限，具体描述在GE系列型谱中有具体描述。

### 2. 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：

伺服驱动单元	GE2030T	GE2050T	GE2075T	GE2100T
适配电机电流 I (A)	$I \leq 6$	$6 < I \leq 10$	$10 < I \leq 15$	$15 < I \leq 29$
三相交流滤波器 额定电流 (A)	9	20	30	42
三相交流滤波器 额定电压 (V)	AC220V			
三相交流滤波器 漏电流 (mA)	$\leq 5\text{mA}$			

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。

### 3. 交流电抗器（推荐设备）

电源输入端串入交流电抗器用于抑制输入电流的高次谐波，它既能够阻止来自电网的干扰，又能减少整流单元产生的谐波电流对电网的污染。一般使用环境可以不安装，下列工作环境中的伺服驱动单元建议安装交流电抗器：

- 1、配套伺服驱动器为 GE3000T 系列，由于 GE3000T 系列伺服供电电压为 380V，一般无需配备隔离变压器，但为避免对电网电压干扰及保护伺服驱动器的必要，建议安装合适的电抗器。

- 2、三相电源电压不平衡度大于 3%。
- 3、在同一供电电源系统上有晶闸管变流器、非线性负载、电弧炉负载和接有通过开关切换调整功率因数的补偿电容器装置。
- 4、需要改善输入侧的功率因数。

交流电抗器的选择可按照预期在电抗器每相绕组上的压降来决定，一般选择压降为电网侧相电压的 2%~4%。电源输入端串入的电抗器压降不宜取的过大，否则会影响电机转矩，这里推荐选取进线电压的 4% (8.8V)。

用户可以参照下表技术数据自行配置：

进给伺服驱动 输出功率	三相交流进线电抗器		
	额定工作电压	额定电流	电感范围
1.5 kW	三相 AC 380V/50Hz	8A~10 A	1.0 mH~2.5 mH
2.2 kW	三相 AC 380V/50Hz	8A~10 A	1.0 mH~2.5 mH
3.7 kW	三相 AC 380V/50Hz	9A~10 A	1. mH ~2.5 mH
5.5 kW	三相 AC 380V/50Hz	13A~15 A	1.0 mH~1.5 mH
7.5 kW	三相 AC 380V/50Hz	18A~20 A	0.8 mH~1.2 mH
11 kW	三相 AC 380V/50Hz	24A~30 A	0.5 mH~0.8 mH
15 kW	三相 AC 380V/50Hz	34A~40 A	0.4 mH~0.6 mH



## 第九章 订货指导

### 9.1 容量选择

伺服装置容量的确定，必须综合考虑负载惯量、负载转矩、要求的定位精度、要求的最高速度，建议按下述步骤考虑：

#### 1) 计算负载惯量和转矩

参照有关资料计算出负载惯量、负载转矩、加减速转矩、有效转矩，作为下一步选择的依据。

#### 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。

### 9.2 电子齿轮比

电子齿轮比 G 的意义、调整方法请参阅第四章（表 4.2 参数功能）、第六章（6.3 参数设置）、第七章（7.3 调整）。

位置控制方式下，负载实际速度为：

$$\text{负载实际速度} = \text{指令脉冲速度} \times G \times \text{机械减速比}$$

位置控制方式下，负载实际最小位移为：

$$\text{负载实际最小位移} = \text{最小指令脉冲行程} \times G \times \text{机械减速比}$$

注：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）。

### 9.3 停止特性

位置控制方式下用脉冲串控制伺服电机时，指令脉冲与反馈脉冲之间有一个差值，叫滞后脉冲，此值在位置偏差计数器中积累起来，它与指令脉冲频率、电子齿轮比和位置比例增益之间有以下关系

$$\varepsilon = \frac{f^* \times G}{K_p}$$

式中，

- ε: 滞后脉冲 (Puls) ；
- f: 指令脉冲频率 (Hz) ；
- K<sub>p</sub>: 位置比例增益 (1/S) ；
- G: 电子齿轮比。

注：以上关系是在[位置前馈增益]为 0%条件下得到，如果[位置前馈增益]>0%，则滞后脉冲会比上式计算值小。

### 9.4 伺服装置与位置控制器选型计算方法

指令位移与实际位移：

$$S = \frac{I}{\delta} \cdot \frac{CR}{CD} \cdot \frac{DR}{DD} \cdot \frac{1}{ST} \cdot \frac{ZD}{ZM} \cdot L$$

- 式中，
- S: 为实际位移 mm；
  - I: 为指令位移 mm；
  - δ: 为 CNCk 最小单位 mm；
  - CR: 为指令倍频系数；
  - CD: 为指令分频系数；
  - DR: 为伺服倍频系数；
  - DD: 为伺服分频系数；
  - ST: 为伺服电机每转分度数；
  - ZD: 为电机侧齿轮齿数；
  - ZM: 为丝杆侧齿轮齿数；
  - L: 为丝杆螺距 mm

通常 S=I，指令值与实际值相等。

#### 1. CNC 最高指令速度

$$\frac{F}{60 \times \delta} \cdot \frac{CR}{CD} \leq f_{\max}$$

- 式中，
- F: 为指令速度 mm/min；
  - f<sub>max</sub>: 为 CNC 最高输出频率 Hz (GSK980 为 128000) 。

#### 2. 伺服装置最高速度

$$V_{\max} = n_{\max} \times \frac{DR}{DD} \times L$$

- 式中，
- V<sub>max</sub>: 为伺服装置允许工作台最高速度 mm/min；
  - n<sub>max</sub>: 为伺服电机允许最高转速 r/min；

机床实际最高速度受 CNC 及伺服装置最高速度限制。

### 3. 机床最小移动量

$$\alpha = INT \left[ INT \left( N \cdot \frac{CR}{CD} \right) \cdot \frac{DR}{DD} \right]_{\min} \cdot \frac{1}{ST} \cdot \frac{ZD}{ZM} \cdot \frac{L}{\delta}$$

式中， $\alpha$ ：为机床最小移动量 mm；

N：为自然数；

INT ( )：表示取整；

INT [ ]<sub>min</sub>：表示最小整数；

