



KS2 系列
交流伺服驱动器
使用手册

(版本: V3.0)

湖北科威伦致电气有限公司

声 明

湖北科威伦致电气有限公司版权所有。

未经本公司书面许可，严禁转载或复制本手册的部分或全部内容。

因改进等原因，产品的规格或尺寸如有变更，恕不另行通知。

安全注意事项

感谢您选用湖北科威伦致电气有限公司的全数字式交流伺服驱动器。此伺服驱动器适用于普通工业环境，使用前请注意以下几点：

- ① 此伺服驱动器不适用于强烈振动的环境。
- ② 此伺服驱动器不适用于影响生命安全的医疗设备。
- ③ 此伺服驱动器的结构不是防水型的，不适合雨淋或太阳直晒的环境。
- ④ 不要对伺服驱动器进行任何修改。
- ⑤ 在正确安装、接线之前请认真阅读本操作手册，在操作之前必须了解此设备的安全信息、安全警告以及此设备的使用知识。

1 与安全有关的符号说明

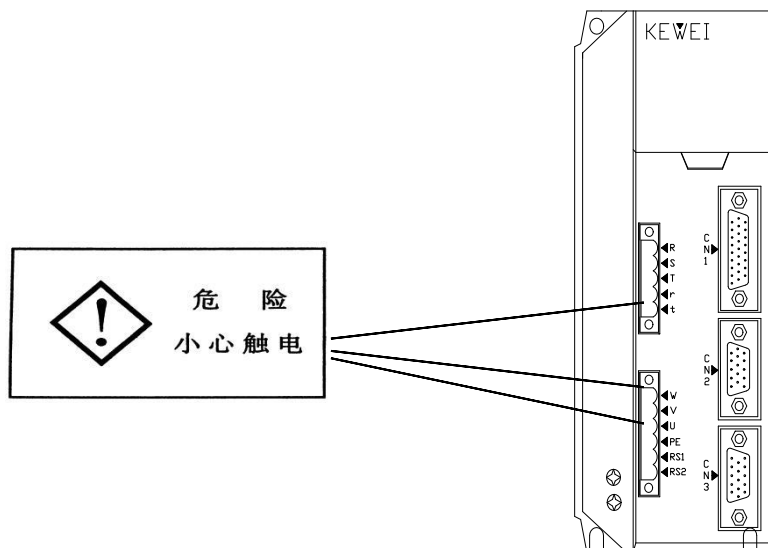
- 1) 错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身伤亡。




- 2) 错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身轻度或中度受伤及设备损坏。



2 产品的警告标识




3 警告标志的内容


 危 险
① 安装、运行前，请务必阅读本使用手册，否则有触电的危险。 ② 通电中及断开电源后 5 分钟内，请勿触摸端子。 ③ 请务必正确接地。

4 安全注意事项



1) 产品到货确认


 注 意
受损的驱动器，请勿安装。否则，有受伤的危险。

2) 安 装

 注 意
① 搬运时，请托住机体底部。若只抓住面板，主机可能跌落，有受伤的危险。 ② 请安装在金属等不易燃烧的平板上。否则，有火灾的危险。 ③ 两台以上的伺服驱动器若安装在同一控制柜内，请设置冷却风扇，并使进风保持在 45℃ 以下。否则，过热会引起火灾及其它事故。

3) 接 线

 危 险
① 接线前，请确认输入电源是否处于 OFF 状态。否则，有触电和火灾的危险。 ② 请电气工程师进行接线作业。否则，有触电和火灾的危险。 ③ 接地端子  ，请一定要接地。否则，有触电的危险。急停回路接线完成后，请一定检查动作是否有效。否则，有受伤的危险。（接线责任属于使用者）。 ④ 请勿直接触摸输出端子，伺服驱动器的输出线切勿与外壳连接，输出线切勿短路。否则，有触电和引起短路的危险。 ⑤ 请勿将 220V 驱动器电源接入 380V 电源，否则会造成设备损坏及触电或火灾。

 注 意
① 请确认交流主回路电源的电压与伺服驱动器的额定电压是否一致。否则，有受伤和火灾的危险。 ② 请勿对伺服驱动器进行耐压试验。否则，会造成半导体元器件等的损坏。 ③ 请勿将电源线接到输出 U/V/W 端子上。否则，会损坏伺服驱动器。 ④ 切勿将电容及 LC/LR 噪声滤波器接入 U/V/W 输出回路。否则，会损坏伺服驱动器。 ⑤ 请勿将电磁开关或电磁接触器接入 U/V/W 输出回路。否则，伺服驱动器在有负载的运行中，浪涌电流会引起伺服驱动器的过电流保护回路动作。 ⑥ 必须将 U/V/W 电机输出端子与电机接线端子 U/V/W 一一对应连接。否则电机可能超速飞车造成设备损坏或人员伤亡。

4) 调试运行

⚠ 危 险
① 确认外部连接安装好，且在电源通电后，请勿进行拆卸。否则，有触电的危险。
② 复位伺服驱动器后，在试运行，请勿靠近机械设备。
③ 请另行准备急停开关。否则，有受伤的危险。

⚠ 注 意
① 制动电阻放电而升温，请勿触摸。否则，有烧伤的危险。
② 在运行前，请再一次确认电机及机械使用允许范围等事项。否则，有受伤的危险。
③ 有必要使用外接制动器时，请另行准备，请勿触摸。否则，有受伤的危险。
④ 在运行中请勿检查信号。否则，会损坏设备。

5) 故障处理

⚠ 危 险
① 伺服驱动器在断电后，高压仍会保持一段时间，断电 5 分钟内请勿拆卸电线，不要触摸端子。否则，有触电的危险。
② 除指定的专业人员以外，请勿进行连接、安装、操作、拆卸及维修等工作。否则，有触电和损坏伺服驱动器的危险。

⚠ 注 意
控制电路板上，采用了 CMOSIC 集成电路，维修时请注意，请勿用手指直接触摸。否则，静电感应会损坏控制电路板。

6) 系统选型

⚠ 注 意
① 伺服电机的额定转矩要大于有效连续负载转矩。否则，长期过载会损坏伺服电机。
② 负载惯量与伺服电机惯量之比应小于推荐值。否则，有损坏设备的危险。
③ 伺服驱动器与伺服电机应配套使用。否则，有损坏设备的危险。

7) 其他

⚠ 危 险
请勿自行进行改造。否则，有触电、受伤的危险。

目 录

第一章 驱动器规格.....	1
1.1 伺服驱动器规格.....	1
1.1.1 型号说明.....	1
1.1.2 伺服驱动器规格.....	2
1.1.3 伺服驱动器安装尺寸.....	3
1.2 隔离变压器规格.....	4
第二章 产品检查与安装.....	5
2.1 货到检查.....	5
2.2 安装环境.....	5
2.2.1 防护要求.....	5
2.2.2 温度要求.....	5
2.2.3 振动和冲击.....	5
2.3 伺服驱动器安装.....	6
2.3.1 安装方式.....	6
2.3.2 安装间隔.....	7
2.3.3 散热.....	8
2.4 伺服电机安装.....	8
2.4.1 安装环境.....	8
第三章 接线.....	9
3.1 配线要求.....	9
3.1.1 电源端子 TB.....	9
3.1.2 控制信号 CN1、反馈信号 CN2、编码器输出信号 CN3.....	9
3.2 注意事项.....	9
3.3 标准连接.....	10
第四章 接口.....	11
4.1 端子配置.....	11
4.2 TB 端子.....	12
4.3 控制信号输入/输出端子 CN1.....	12
4.4 反馈信号端子 CN2.....	14
4.5 编码器信号输出端子 CN3.....	15
4.6 接口电路.....	16
4.6.1 开关量 NPN 型输入接口.....	16
4.6.2 开关量单端输出接口.....	17
4.6.3 开关量双端输出接口.....	18
4.6.4 脉冲量输入接口.....	20
4.6.5 增量式光电编码器输入接口.....	22
4.6.6 位置反馈输出接口.....	22
第五章 参 数.....	23
5.1 参数简介.....	23
5.2 参数功能.....	26
第六章 保护功能.....	31
6.1 保护诊断功能.....	31
6.2 故障分析.....	32
6.3 驱动器常见故障及解决方法.....	34
第七章 显示与键盘操作.....	36
7.1 键盘操作.....	36
7.2 参数设置 (Pn-)	36
7.3 参数监视 (dP-)	37

7.4 指示灯.....	38
第八章 运行.....	39
8.1 使能与报警时序图.....	39
8.2 速度试运行（SF- ）.....	40
8.3 JOG 点动运行（JF- ）.....	41
8.4 内部速度运行.....	41
8.5 脉冲位置控制、脉冲速度控制、模拟量速度控制、模拟量力矩控制运行.....	41
8.6 伺服电机旋转方向的切换.....	42
8.7 电子齿轮的设置.....	42
8.8 基本性能参数的调试.....	43
8.9 启停特性的调整.....	44
8.10 抱闸应用.....	45
8.10.1 松闸流程.....	46
8.10.2 抱闸流程.....	46
8.11 参数保存（EE- ）.....	49
第九章 保养与维护.....	50
9.1 日常检查.....	50
9.2 定期检查.....	50
9.3 部件替换指南.....	50
第十章 电机.....	51
10.1 型号说明.....	51
10.2 电机规格参数.....	52
10.3 电机尺寸.....	53
10.3.1 60 系列电机尺寸.....	53
10.3.2 80 系列电机尺寸.....	53
10.3.3 90 系列电机尺寸.....	54
10.3.4 110 系列电机尺寸.....	54
10.3.5 130 系列电机尺寸.....	55
10.4 电机电缆线.....	55
10.4.1 型号说明.....	55
10.4.2 电缆选型.....	55

[illegible]

第一章 驱动器规格

1.1 伺服驱动器规格

1.1.1 型号说明

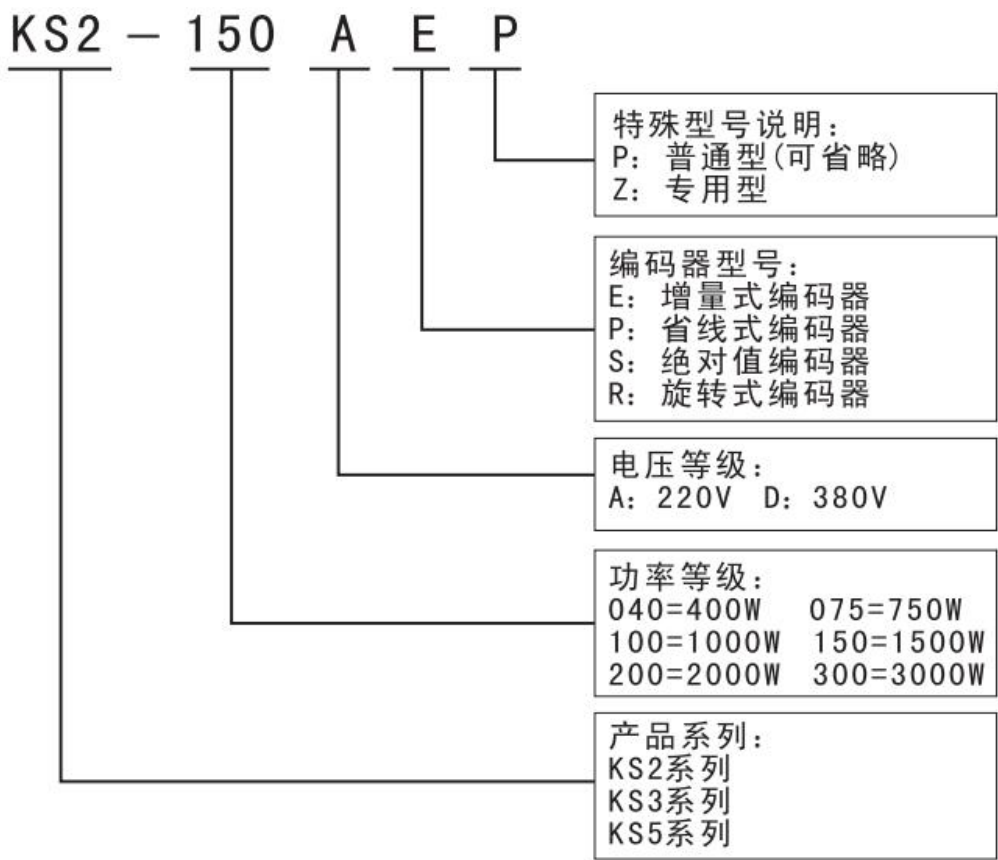


图1-1 伺服驱动器型号说明

第一章 规格

1.1.2 伺服驱动器规格

控制电源		单相 AC220V(-15~+10%), 50/60Hz	三相 AC220V(-15~+10%), 50/60Hz
使用环境	温度	工作环境温度: 0℃~50℃	存贮环境温度: -20℃~80℃
	湿度	小于 90% (无结露)	
	振动	小于 0.5G (4.9m/S ²), 10~60Hz (非连续运行)	
控制方法		①脉冲位置控制 ②内部速度控制 ③试运行控制 ④JOG 点动控制 ⑤模拟量速度控制 ⑥模拟量力矩控制	
再生制动		内置或外接	
特性	速度频率响应	≥300Hz	
	速度波动率	<±0.1 (负载 0~100%); <±0.02 (电源-15~+10%) (数值对应于额定速度)	
	调速比	1:6000	
	输入脉冲频率	差分输入: ≤1MHz; 集电极开路输入: ≤200KHz	
控制输入		①伺服使能 ②报警清除 ③偏差计数器清零 ④指令脉冲禁止⑤CCW/CW 驱动禁止 ⑥内部速度选择⑦第二电子齿轮比选择	
控制输出		①伺服准备好 ②伺服报警 ③定位完成 ④抱闸 ⑤电机编码器输出	
位置控制		输入方式	①脉冲+方向 ②CCW/CW 脉冲 ③正交脉冲
		电子齿轮	设定范围: 1~32767/1~32767
		反馈脉冲	根据电机编码器线数可调
模拟量速度控制		①FV0 0-10V ②FV1 -10V-10V	
模拟量力矩控制		①FV0 0-10V ②FV1 -10V-10V	
速度控制		内部 4 段速度设置	
监视功能		转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机电流、转子位置、指令脉冲频率、运行状态、输入输出端子信号等	
保护功能		过压、欠压、过流、过载、制动异常、编码器异常、过热、位置超差、速度超差等	
操作显示		6 位 LED 数码管、4 个按键	
适用负载惯量		小于电机转子惯量的 5 倍	

1.1.3 伺服驱动器安装尺寸

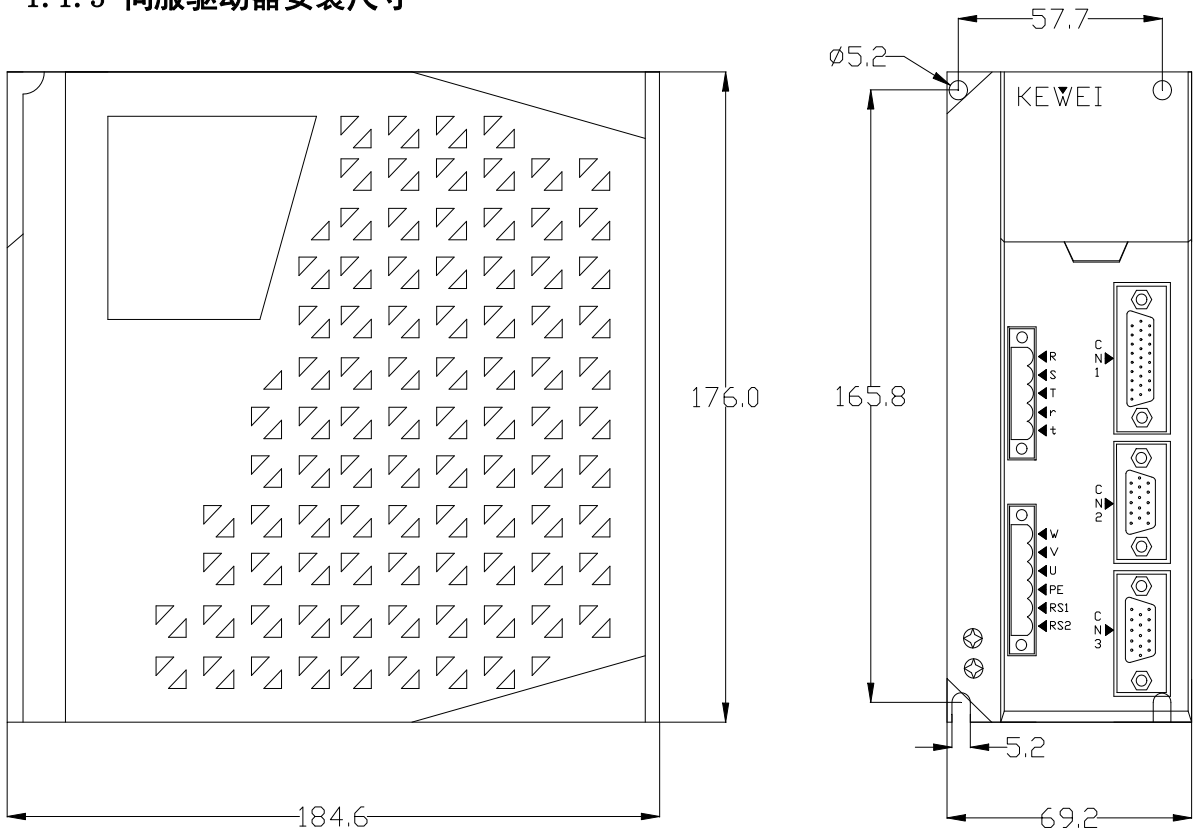


图 1-2 400W/750W 伺服驱动器安装尺寸图（单位：mm）

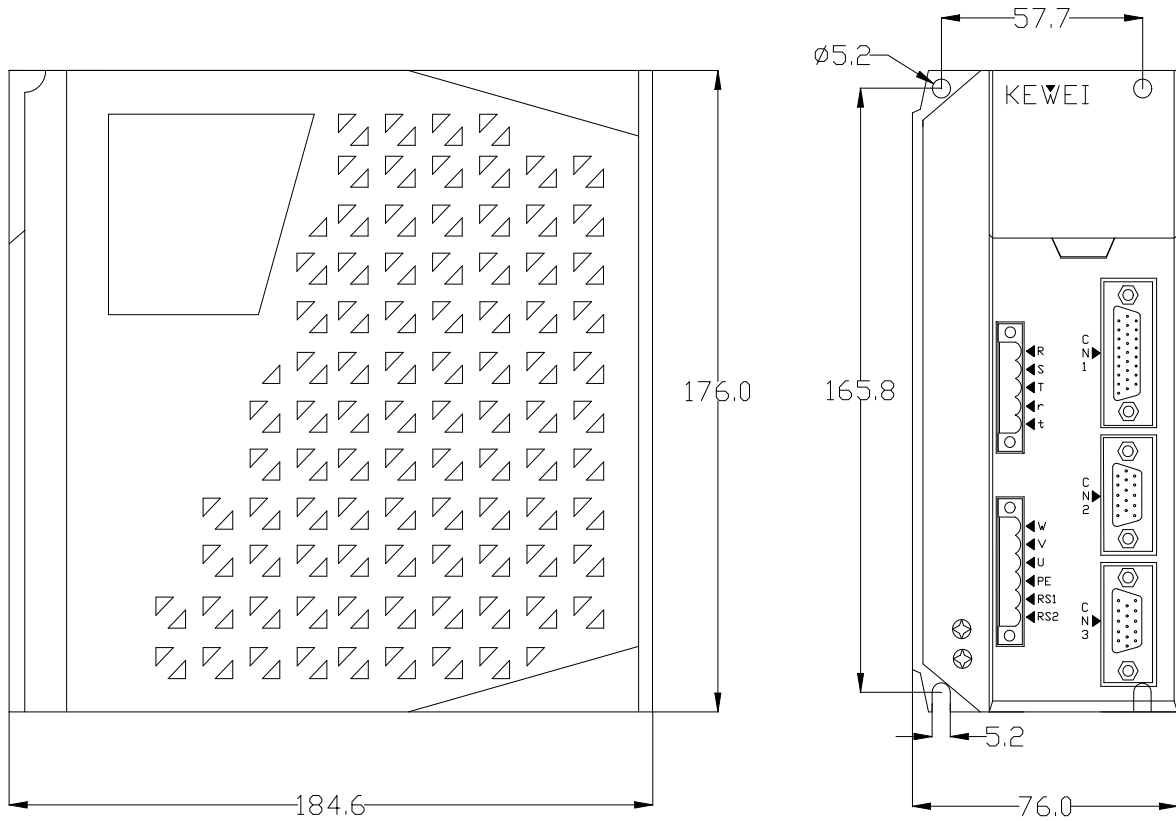


图 1-3 1kW、1.5kW、2kW 伺服驱动器安装尺寸图（单位：mm）

1.2 隔离变压器规格

伺服驱动器选择使用隔离变压器时必须使用 380/220V 的隔离变压器，隔离变压器容量应根据伺服系统容量而确定，需综合考虑各个驱动轴所选用的驱动器的容量，建议按下述步骤考虑：

- ① 根据各轴机械负载的负荷惯量和转矩以及采用的传动方式，选用合适电机。
- ② 根据选用的电机确定驱动器的型号。
- ③ 根据选用的电机计算伺服隔离变压器的容量。

例如：在采用三台伺服驱动器的系统中，变压器供电的总功率为 P_0 ，电机功率分别为 P_1 、 P_2 、 P_3 ，则所选伺服隔离变压器功率必须满足以下公式：

$$P_0 > (P_1 + P_2 + P_3) \cdot \eta \quad (\eta \text{ 为折算系数，一般取 } 0.6 \sim 0.8, \eta = 0.75)$$

根据计算出的伺服隔离变压器容量选用对应的伺服隔离变压器的规格。

第二章 产品检查与安装

2.1 货到检查

客户在收到产品后，必须进行以下检查确认：

确认项目	参 考 内 容
有无损伤	请对整体外观进行检查，确认在运输时是否损伤。
物品与订货要求是否一致	请对伺服驱动器、伺服电机标牌上的[型号]进行确认。
附件是否齐全	请核对装箱单，确认附件型号和数量。
电机轴是否轻松转动	用手可轻松转动，但带制动器的电机不能转动。

上述项目如有问题，请直接与供应商或本公司联系。

注 意
① 受损或零件不全的伺服系统，不可进行安装。
② 伺服驱动器必须与性能匹配的伺服电机配套使用。

2.2 安装环境

注 意
① 伺服驱动器必须安装在保护良好的电柜内，防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物的侵入。
② 伺服驱动器必须按规定的方向和间隔安装，并保持良好的散热条件。
③ 伺服驱动器和伺服电机应避免振动，禁止承受冲击。
④ 不可安装在易燃物品附近，防止火灾。

2.2.1 防护要求

伺服驱动器自身结构无防护，因此必须安装在防护良好的电柜内，并防止接触腐蚀性、易燃性气体，防止导电物体、金属粉尘、油雾及液体进入内部。

2.2.2 温度要求

环境温度 0~50℃，长期安全工作温度在 45℃ 以下，并应保证良好的散热条件。

2.2.3 振动和冲击

驱动器安装时应避免振动，采取减振措施控制振动在 0.5G (4.9m/s²) 以下。驱动器安装应不得承重和冲击。

2.3 伺服驱动器安装

注 意	
①	伺服驱动器必须安装在保护良好的电柜内。
②	伺服驱动器必须按规定的方向和间隔安装，并保证良好的散热条件。
③	不可安装在易燃物体上面或附近，防止火灾。

2.3.1 安装方式

用户可采用底板安装方式，安装方向垂直于安装面向上。图 2-1、图 2-2 为底板安装示意图。

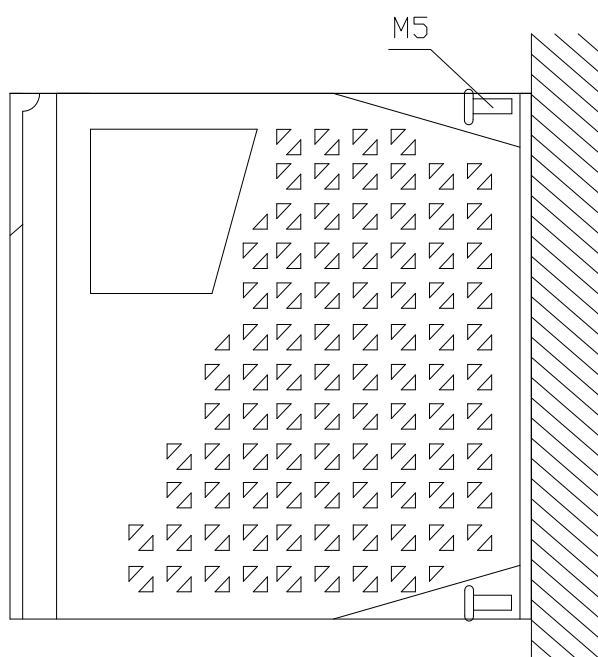


图 2-1 驱动器底板安装方式侧视图

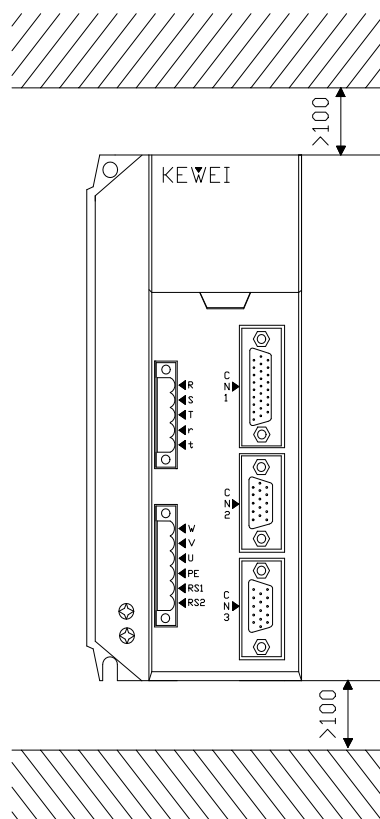


图 2-2 驱动器底板安装方式正视图

2.3.2 安装间隔

图 2-3 为单台驱动器安装间隔，图 2-4 为多台驱动器安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

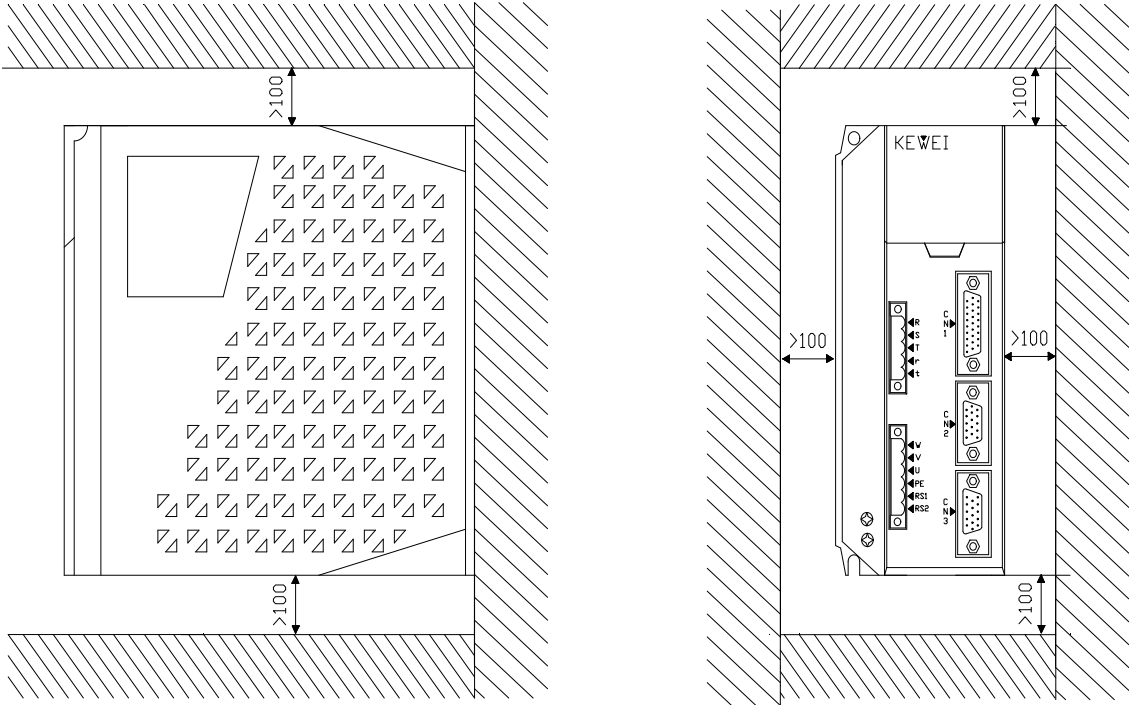


图 2-3 单台驱动器安装间隔

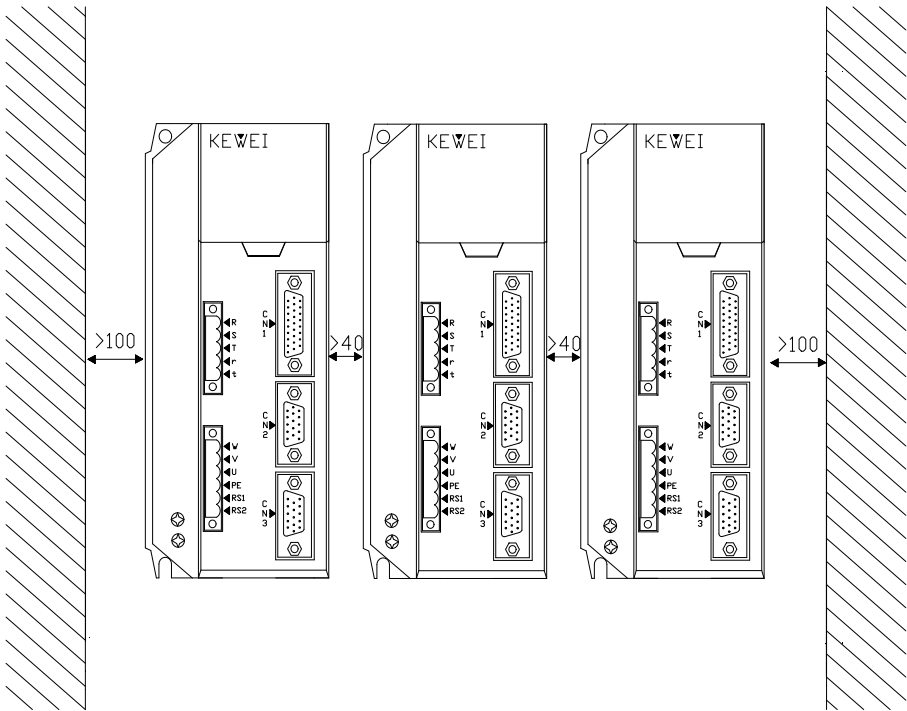


图 2-4 多台驱动器安装间隔

2.3.3 散热

为保证驱动器周围温度不致持续升高，电柜内应有对流风吹向驱动器的散热器。

2.4 伺服电机安装

注 意
① 禁止敲击电机轴或编码器，防止电机受到振动或冲击。
② 搬动电机不得拖拽电机轴、引出线或编码器。
③ 电机轴不得承受超负荷负载，否则可能损坏电机。
④ 电机安装务必牢固，并应有防止松脱的措施。

2.4.1 安装环境

1) 防护

若所配伺服电机不是防水型的，则安装使用时必须防止液体溅到电机上，必须防止油水从电机引线 and 电机轴进入电机内部。

【注】用户需要防水型伺服电机，请在订货时声明。

2) 温度湿度

环境温度应保持在 0~40℃（不结露）。电机长期运行会发热升温，周围空间较小或附近有发热设备时，应考虑强迫散热。

湿度应不大于 90%RH，不得结露。

3) 振动

伺服电机应避免安装在有振动的场合，振动应不大于 0.5G（4.9m/s²）。

第三章 接线

3.1 配线要求

3.1.1 电源端子 TB

- ① 线径：R、S、T、W、V、U、PE、RS1、RS2 端子线径 $\geq 1.0\text{mm}^2$ ，线径尽量大些。
- ② 接地：接地线应尽可能粗，伺服驱动器与伺服电机在 PE 端子点接地，接地电阻 $<10\Omega$ 。
- ③ TB 端子务必连接牢固。
- ④ 建议由三相隔离变压器供电，减少电击伤人可能性。
- ⑤ 建议电源经噪声滤波器后供电，提高抗干扰能力。
- ⑥ 请安装非熔断型（NFB）断路器，使驱动器故障能及时切断外部电源。

3.1.2 控制信号 CN1、反馈信号 CN2、编码器输出信号 CN3

- ① 线径：采用屏蔽电缆（最好选用绞合屏蔽电缆），线径 $\geq 0.2\text{mm}^2$ ，屏蔽层须接 PE 端子。
- ② 线长：电缆长度尽可能短，控制信号 CN1 电缆不超过 10 米，反馈信号 CN2 电缆长度不超过 40 米，编码器输出信号 CN3 电缆不超过 40 米。
- ③ 布线：远离动力线路布线，防止干扰串入。
- ④ 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。

3.2 注意事项

- ① 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤害。
- ② 伺服驱动器和伺服电机必须良好接地，保证接地电阻小于 10Ω 。
- ③ 本公司配套的伺服电机电源线标示出的 U/V/W/PE 接线端，必须一一对应接入伺服驱动器的 U/V/W/PE 接线端，否则伺服电机无法正常运行。
- ④ 电缆及导线固定好，应避免靠近驱动器散热器和电机，以免因受热降低绝缘性能。
- ⑤ 伺服驱动器内有大容量电解电容，即使断电后，仍会保持高压，断电后 5 分钟内切勿触摸驱动器和电机，防止电击。

3.3 标准连接

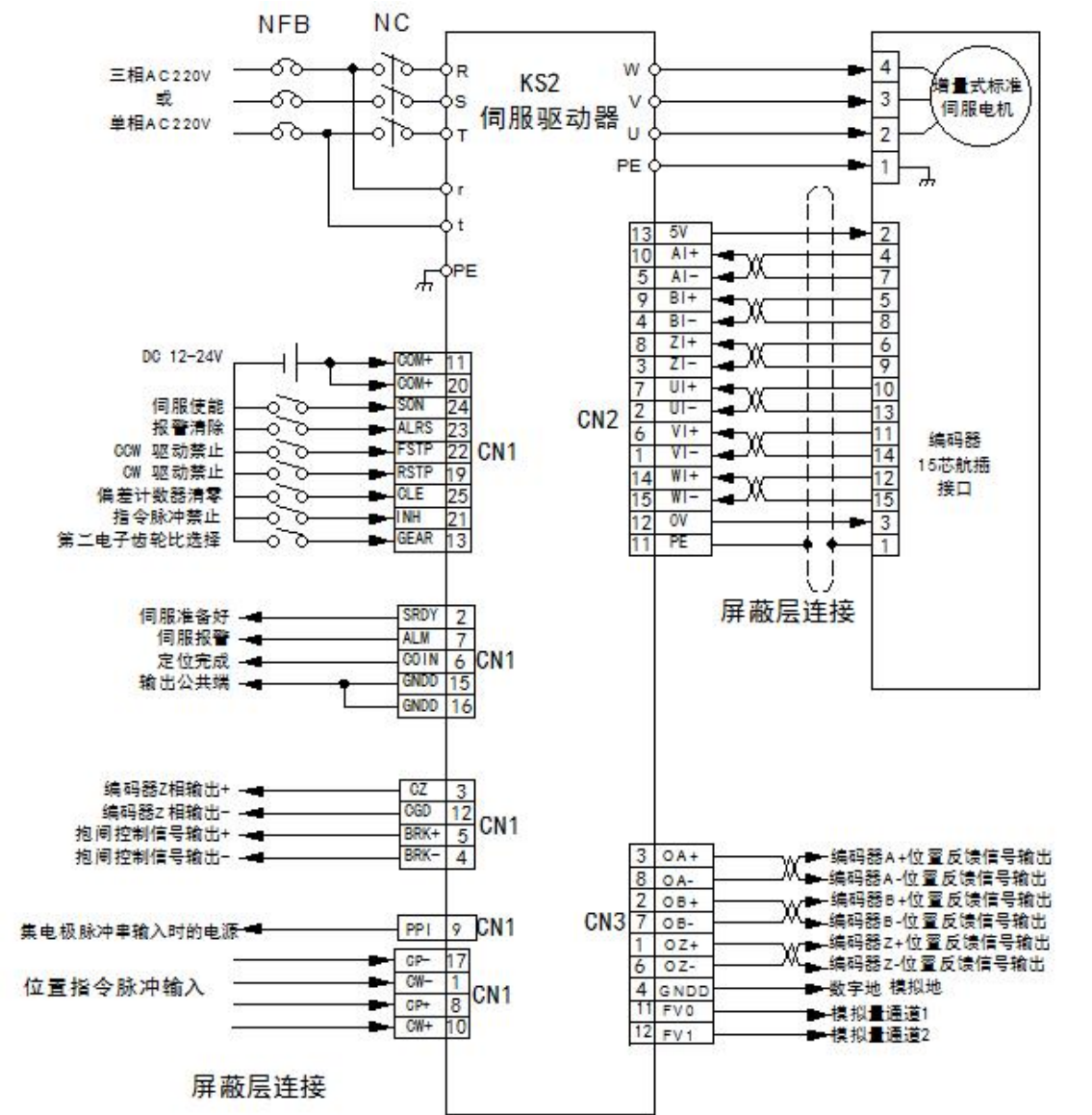


图 3-1 标准接线图

第四章 接口

4.1 端子配置

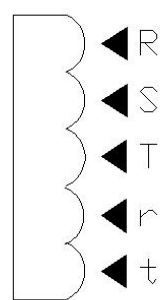


图 4-1 TB5 端子配置图

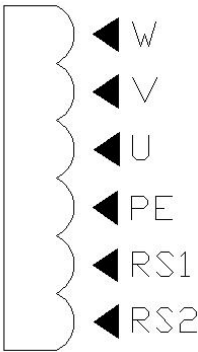


图 4-2 TB6 端子配置图

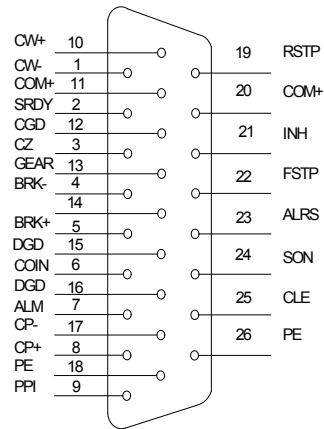


图 4-3 CN1 端子配置图

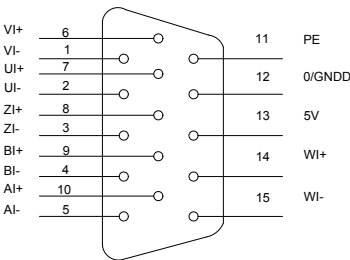


图 4-4 CN2 端子配置图

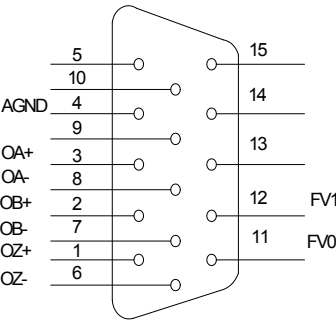


图 4-5 CN3 端子配置图

4.2 TB 端子

表4-1 TB5端子

端子记号	信号名称	功 能
R	主回路电源 (单相或三相)	主回路电源输入端子 AC220V/50Hz。
S		
T		
r	控制电源 (单相)	控制回路电源输入端子 AC220V/50Hz。
t		

表4-2 TB6端子

端子记号	信号名称	功 能
W	伺服电机输出	伺服电机输出端子，必须与电机 U/V/W 端子对应连接。
V		
U		
PE	系统接地	接地端子，接地电阻 $<10\Omega$ ； 伺服电机输出和电源输入共地连接。
RS1	外接制动点	如在应用时需加外部制动电阻，可由此两点接入；若仅用内部制动电阻，须将此两点断开。 【注意】不能将此两点短接。否则，会造成严重后果，损坏驱动器！！
RS2		

4.3 控制信号输入/输出端子 CN1

说 明

- ① I/O 类型：I 代表输入；O 代表输出。
② 控制方式：P 代表位置控制方式；S 代表速度控制方式。

表4-3 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	端子信息			功能说明
		记号	I/O 类型	控制方式	
CN1-11	输入端子的 电源正极	COM+	I	P, S	输入点公共端，连接外部直流电源。 DC12~24V，电流 $\geq 100\text{mA}$ 。
CN1-20					
CN1-24	伺服使能	SON	I	P, S	用于 Pn3=0、1、4 控制方式。 SON ON：允许驱动器工作； SON OFF：驱动器关闭，电机处于自由状态。

第四章 接口

端子号	信号名称	端子信息			功能说明
		记号	I/O 类型	控制方式	
CN1-25	偏差计数器清零	CLE	I	P	仅在 Pn3=0 脉冲位置控制方式下有效。 CLE ON: 位置偏差计数器清零。
	内部速度选择 1	SC1	I	S	仅在 Pn3=1 内部速度控制方式, 通过 SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度。 SC1 OFF, SC2 OFF: 内部速度 1; SC1 ON, SC2 OFF: 内部速度 2; SC1 OFF, SC2 ON : 内部速度 3; SC1 ON, SC2 ON : 内部速度 4。 【注】内部速度 1~4 的数值可通过参数 Pn21~Pn24 修改。
CN1-21	指令脉冲禁止	INH	I	P	仅在 Pn3=0 脉冲位置控制方式、Pn3=4 脉冲速度控制方式下有效。 INH ON : 指令脉冲输入禁止; INH OFF: 指令脉冲输入有效。
	内部速度选择 2	SC2	I	S	仅在 Pn3=1 内部速度控制方式, 通过 SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度。 SC1 OFF, SC2 OFF: 内部速度 1; SC1 ON, SC2 OFF: 内部速度 2; SC1 OFF, SC2 ON : 内部速度 3; SC1 ON, SC2 ON : 内部速度 4。 【注】内部速度 1~4 的数值可通过参数 Pn21~Pn24 修改。
CN1-23	报警清除	ALRS	I	P, S	ALRS ON : 清除驱动报警; ALRS OFF: 保持驱动报警。 【注】对于故障代码大于 8 的报警, 无法用此方法清除, 需要断电检修, 然后再次通电。
CN1-13	第二电子齿轮比选择	GEAR	I	P	仅在 Pn3=0 脉冲位置控制方式、Pn3=4 脉冲速度控制方式下有效。 GEAR ON : 参数 Pn14、Pn15 决定电子齿轮比。 GEAR OFF: 参数 Pn12、Pn13 决定电子齿轮比。
CN1-19	CW 顺时针方向 驱动禁止	RSTP	I	P, S	在 Pn3=0、1、2、3、4 的控制方式下有效。 RSTP ON: CW 方向驱动禁止, 转矩保持为 0; RSTP OFF: CW 方向驱动允许。 详见参数 Pn31 功能说明。
CN1-22	CCW 逆时针方向 驱动禁止	FSTP	I	P, S	在 Pn3=0、1、2、3、4 的控制方式下有效。 FSTP ON: CCW 方向驱动禁止, 转矩保持为 0; FSTP OFF: CCW 方向驱动允许。 详见参数 Pn31 功能说明。

端子号	信号名称	端子信息			功能说明
		记号	I/O 类型	I/O 类型	
CN1-2	伺服准备好	SRDY	○	P, S	SRDY ON: 控制电源和主电源正常, 驱动器没有报警, 伺服准备好输出 ON; SRDY OFF: 主电源未接通或驱动器有报警, 伺服准备好输出 OFF。
CN1-7	伺服报警	ALM	○	P, S	ALM ON : 伺服驱动器无报警, ALM 输出 ON。 ALM OFF: 伺服驱动器有报警, ALM 输出 OFF。
CN1-6	定位完成	COIN	○	P	仅在 Pn3=0 有效。 COIN ON: 当位置偏差计数器数值小于参数 Pn10 的设定时, 定位完成输出 ON。
	速度到达	SCMP	○	S	仅在 Pn3=1、2、3 下有效。 SCMP ON: 当速度到达设定目标速度的±1%额定速度范围之内时, 速度到达输出 ON。 另: Pn3=4 脉冲速度控制方式下, SCMP 输出始终为 ON。
CN1-15	输出公共端	GNDD	—	—	控制信号输出端子(除 CZ 外)的地线公共端。
CN1-16					
CN1-3	编码器	CZ	○	P, S	CZ ON: 省线式、增量式光电编码器的 Z 相脉冲集电极输出。
CN1-12	Z 相输出	CGD	○	P, S	
CN1-5	抱闸控制信号	BRK+	○	P, S	当驱动器 SON 使能信号 OFF、报警、断电或瞬间掉电时, 驱动器输出抱闸抱紧信号。
CN1-4	输出	BRK-	○	P, S	
CN1-8	指令脉冲	CP+	I	P	脉冲输入方式由参数 Pn8 设定。 Pn8=0: “脉冲+方向”; Pn8=1: “CCW/CW 脉冲”。
CN1-17	CP 输入	CP-			
CN1-10	指令脉冲	CW+	I	P	
CN1-1	CW 输入	CW-			
CN1-9	脉冲电源输入	PPI	I	P	集电极脉冲串输入时的电源
CN1-18	屏蔽地	PE	—	—	屏蔽地线子。
CN1-26					

4.4 反馈信号端子 CN2

说 明
① I/O 类型: I 代表输入; ○代表输出。
② 控制方式: P 代表位置控制方式; S 代表速度控制方式; T 代表力矩控制方式。

表4-4 增量式标准编码器反馈信号端子 CN2

端子号	信号名称	端子信息			功能说明
		记号	I/O 类型	控制方式	
CN2-13	编码器电源+	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。
CN2-12	编码器电源-	0V	○	—	
CN2-11	屏蔽地	PE	—	—	屏蔽地线端子
CN2-10	增量式标准编码器 A+输入	AI+	I	P, S, T	与增量式标准编码器 A+相连接
CN2-5	增量式标准编码器 A-输入	AI-			与增量式标准编码器 A-相连接
CN2-9	增量式标准编码器 B+输入	BI+	I	P, S, T	与增量式标准编码器 B+相连接
CN2-4	增量式标准编码器 B-输入	BI-			与增量式标准编码器 B-相连接
CN2-8	增量式标准编码器 Z+输入	ZI+	I	P, S, T	与增量式标准编码器 Z+相连接
CN2-3	增量式标准编码器 Z-输入	ZI-			与增量式标准编码器 Z-相连接
CN2-7	增量式标准编码器 U+输入	UI+	I	P, S, T	与增量式标准编码器 U+相连接
CN2-2	增量式标准编码器 U-输入	UI-			与增量式标准编码器 U-相连接
CN2-6	增量式标准编码器 V+输入	VI+	I	P, S, T	与增量式标准编码器 V+相连接
CN2-1	增量式标准编码器 V-输入	VI-			与增量式标准编码器 V-相连接
CN2-14	增量式标准编码器 W+输入	WI+	I	P, S, T	与增量式标准编码器 W+相连接
CN2-15	增量式标准编码器 W-输入	WI-			与增量式标准编码器 W-相连接

4.5 编码器信号输出端子 CN3

说 明
① I/O 类型：I 代表输入；○代表输出。
② 控制方式：P 代表位置控制方式；S 代表速度控制方式；T 代表力矩控制方式。

表4-5 编码器信号输出端子 CN3

端子号	信号名称	端子信息			功能说明
		记号	I/O 类型	控制方式	
CN3-4	模拟地	AGND	—	—	模拟量地线端子
CN3-15	屏蔽地	PE	—	—	屏蔽地线端子
CN3-3	编码器信号 A+输出	0A+	○	P, S, T	编码器位置 反馈信号输出
CN3-8	编码器信以号 A-输出	0A-			
CN3-2	编码器信号 B+输出	0B+	○	P, S, T	
CN3-7	编码器信号 B-输出	0B-			
CN3-1	编码器信号 Z+输出	0Z+	○	P, S, T	
CN3-6	编码器信号 Z-输出	0Z-			
CN3-11	模拟量通道 1 FV0 输入	FV0	—	S, T	外部模拟量速度指令为 0~+10V 控制时 (PA27=0)
CN3-12	模拟量通道 2 FV1 输入	FV1	—	S, T	外部模拟量速度指令为 -10V~ +10V 控制时 (PA27=1)

4.6 接口电路

4.6.1 开关量 NPN 型输入接口

说 明
Inx 代表输入口：SON、ALRS、FSTP、RSTP、CLE/SC1、INH/SC2、GEAR。

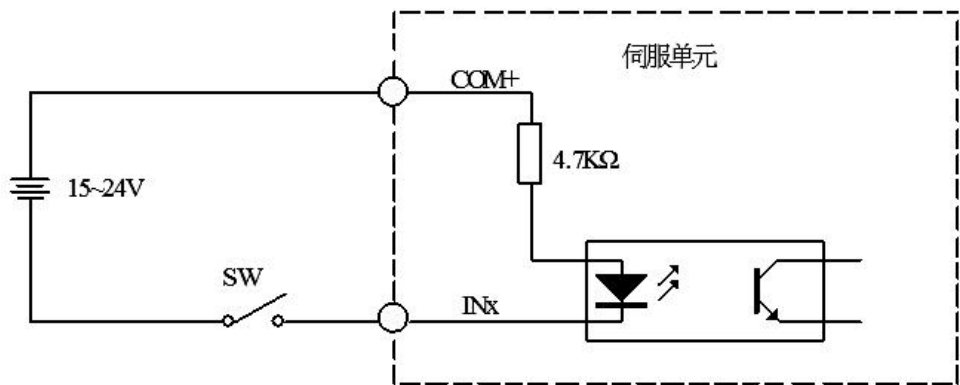


图 4-6 外接开关量示意图

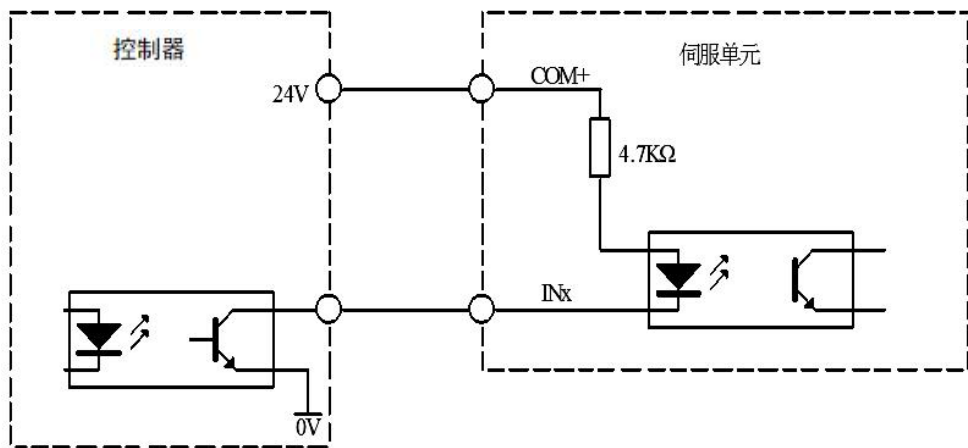


图 4-7 外接控制器示意图

注 意
① 由用户提供电源，DC24V，电流 $\geq 100\text{mA}$ 。
② 如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。

4.6.2 开关量单端输出接口

说 明
OUTx 代表输出口：SRDY、ALM、COIN/SCMP。

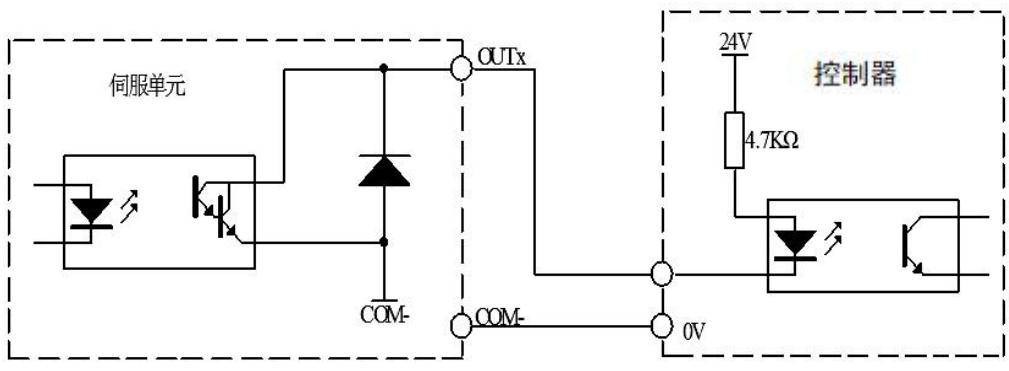


图 4-8 外接控制器示图

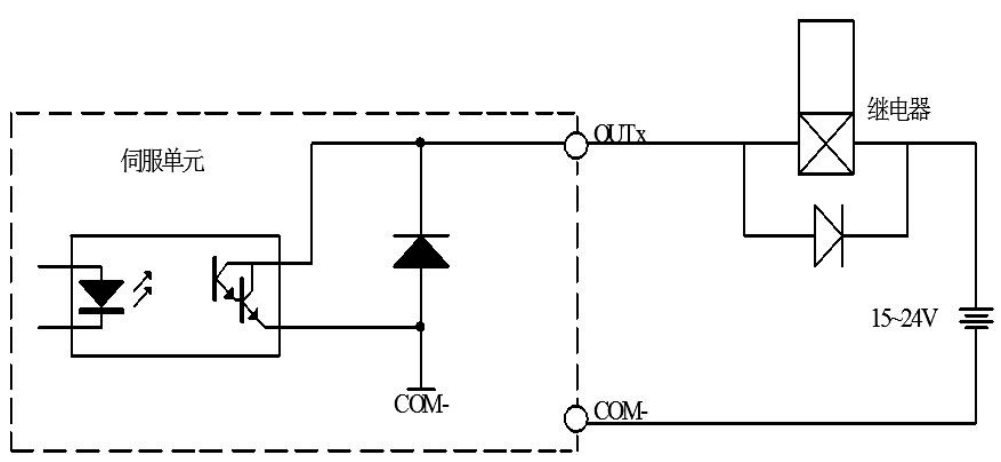


图 4-9 外接继电器示图

注 意	
①	外部电源由用户提供，但必须注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏。
②	输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源电压 24V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏。
③	如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。

4. 6. 3 开关量双端输出接口

说 明
OUTx 代表输出口：CZ、BRK。

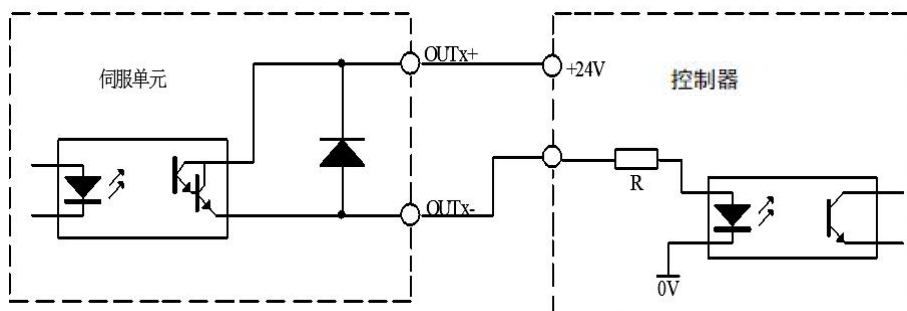


图 4-10 外接控制器示图

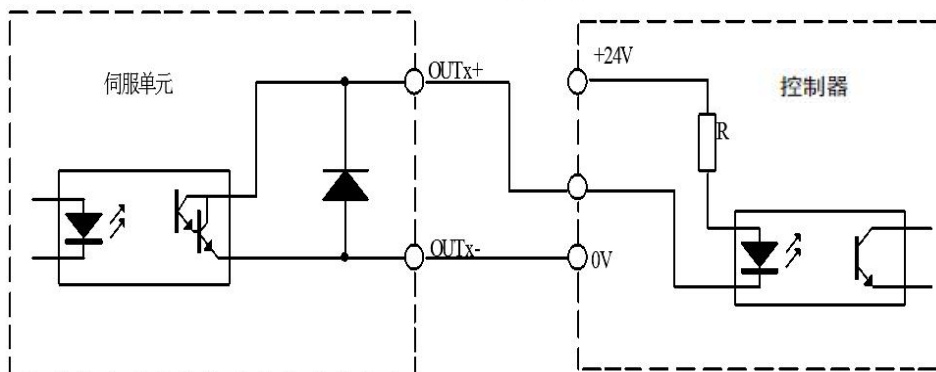


图 4-11 外接控制器示图

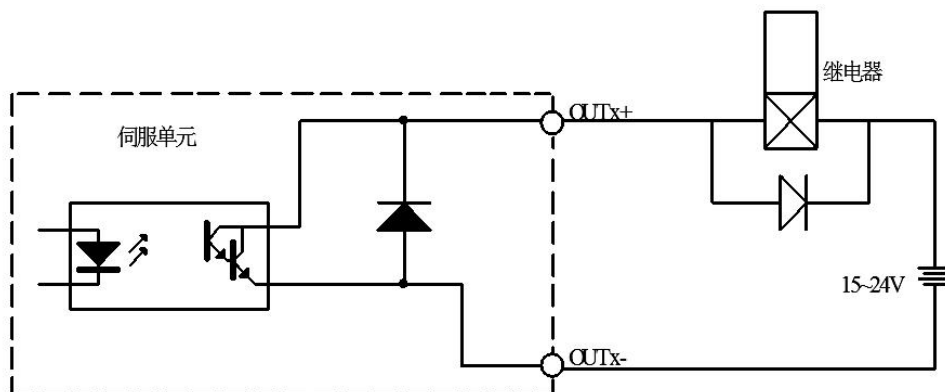


图 4-12 外接继电器示图

注 意

- ① 外部电源由用户提供，但必须注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- ② 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源电压 24V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏。
- ③ 如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。

4. 6. 4 脉冲量输入接口

说 明
① 位置指令 CP+/CP-，CW+/CW-可以采用差分驱动接法，也可以采用单端驱动接法。
② PPI 采用单端驱动方式，需要根据 VCC 的电压来选择合适的电阻 R，一般： VCC=24V，R=0 Ω；VCC=12V，R=510 Ω～820 Ω。

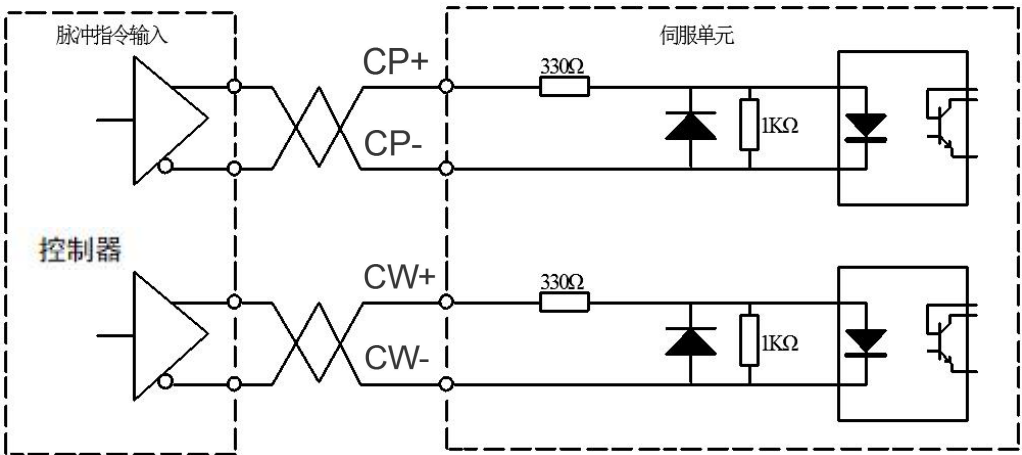
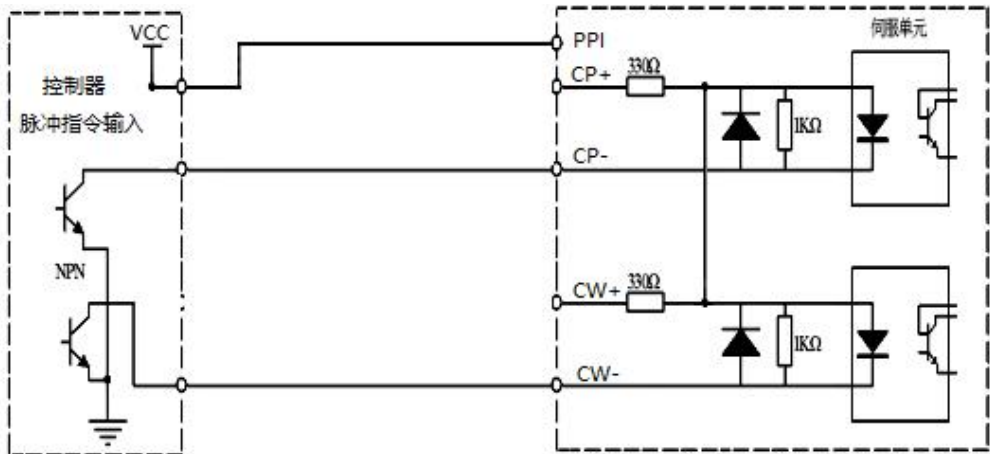


图 4-13 差分驱动接法示意图



注意：PPI 接 24V (CP+, CW+不能接电源)

图 4-14 NPN 型单端驱动接法示意图

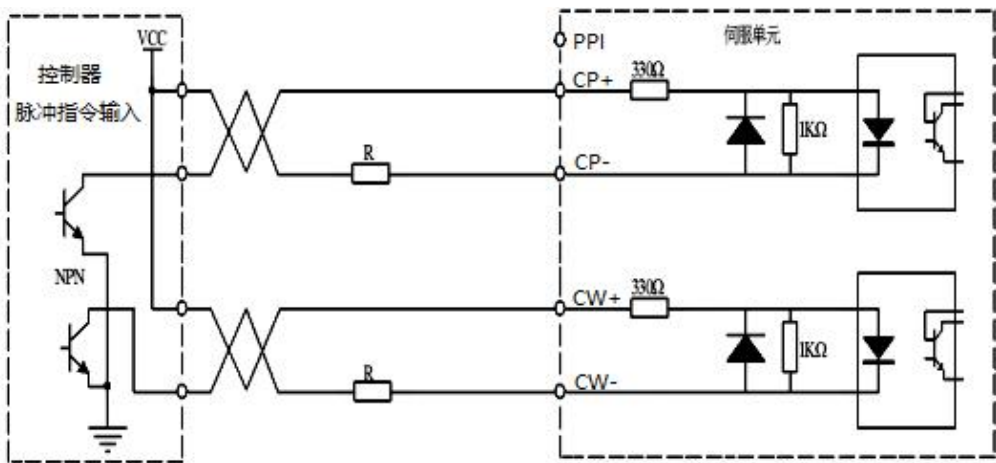


图 4-15 NPN 型单端驱动接法示图

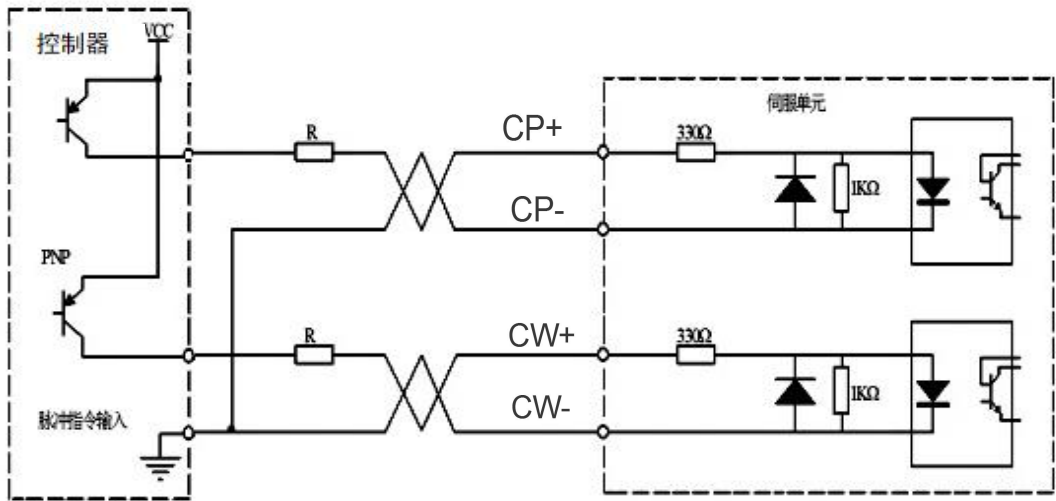


图 4-16 PNP 型单端驱动接法示图

4.6.5 增量式光电编码器输入接口

说 明
X 代表输出口：AI、BI、ZI、UI、VI、WI。

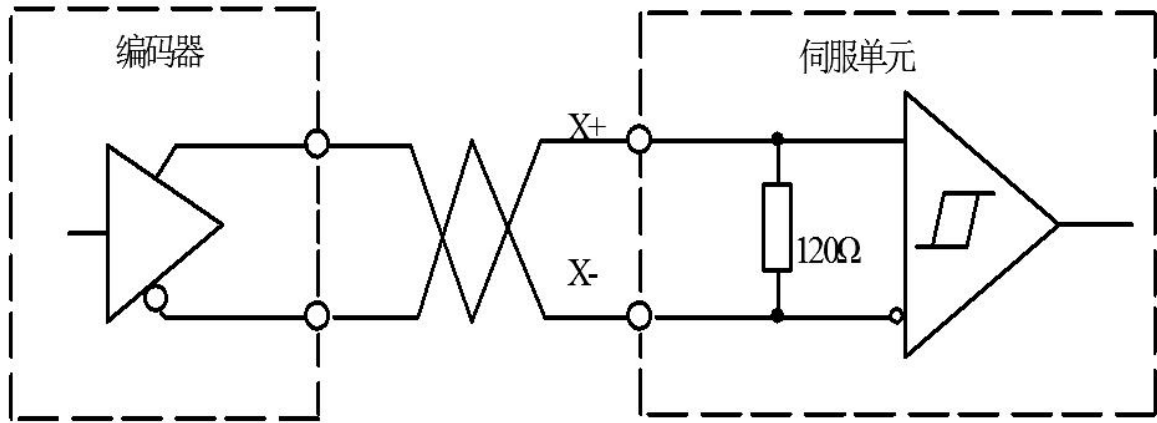


图 4-16 增量式光电编码器输入接口示意图

4.6.6 位置反馈输出接口

说 明
X 代表输出口：0A、0B、0Z。

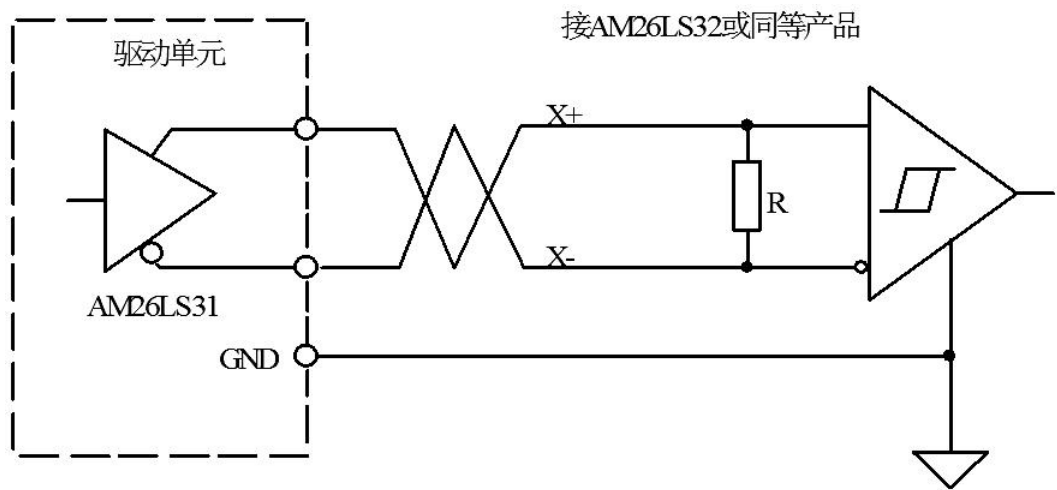


图 4-17 位置反馈输出接口示意图

第五章 参 数

注 意

- ① 参数调整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。
- ② 建议参数调整先在伺服空载下进行。

全数字式交流伺服驱动器有各种参数，通过这些参数可以调整或设定驱动器的性能和功能。本章描述了各参数的用途和功能，了解这些参数对最佳的使用和操作驱动器是至关重要的。用户可以通过驱动器面板来查看、设定和调整这些参数。

5.1 参数简介

全数字式交流伺服驱动器为最终用户提供了 80 种可调参数，参数定义请参照表 5-1。

说 明

- ① 表中的出厂值以 KS2 伺服驱动器适配 130KW-E06025-2A2（6Nm、2500rpm）伺服电机为例。
- ② 控制方式中：P 代表位置控制方式；S 代表速度控制方式；T 代表力矩控制方式。
- ③ 带“*”标志代表该参数值在适配其它型号电机或用途中可能不一样。
- ④ 带“-”标志代表该参数在某些驱动器型号或某种控制方式下无意义。
- ⑤ 带“保留”标志代表该参数无意义。
- ⑥ 带“厂家参数”标志代表该参数为影响驱动器工作安全的特殊参数，仅我公司服务人员可以更改，用户禁止自行更改。随意更改极有可能影响驱动器加工性能或损坏驱动器。

表 5-1 参数一览表

参数序号	名 称	适用方式	参数范围	出厂值	单 位
0	操作密码	—	0~999	80	—
1	驱动器型号	—	0~9	3*	—
2	上电显示内容	—	0~18	0	—
3	控制方式选择	—	0~9	0*	—
4	位置比例增益	P	1~2000	500*	1/S
5	位置前馈增益	P	0~100	0	%
6	位置指令平滑滤波系数	P	0~100	0	0.1ms
7	位置前馈指令平滑滤波系数	P	0~100	0	0.1ms
8	位置指令脉冲输入方式	P	0~1	0*	—
9	位置指令脉冲方向取反	P	0~1	0	—
10	定位完成范围	P	0~30000	50	脉冲
11	位置超差范围	P	0~10000	300	×100 脉冲
			0~30000	—	%圈

第五章 参数

参数序号	名 称	适用方式	参数范围	出厂值	单 位
12	第一电子齿轮比分频分子	P	1~32766	5*	—
13	第一电子齿轮比分频分母	P	1~32766	5*	—
14	第二电子齿轮比分频分子	P	1~32767	10	—
15	第二电子齿轮比分频分母	P	1~32767	5	—
16	速度环比比例增益	P, S	5~2000	1000*	Hz
17	速度环积分时间常数	P, S	1~1000	25	ms
18	速度检测低通滤波系数	P, S	0~100	75	%
19	电机最高转速限制	P, S	1~5000	3500*	rpm
20	JOG（点动）运行速度	P, S	-3000~3000	120	rpm
21	内部速度 1	S	-3000~3000	100	rpm
22	内部速度 2	S	-3000~3000	1000	rpm
23	内部速度 3	S	-3000~3000	500	rpm
24	内部速度 4	S	-3000~3000	0	rpm
25	保留	—	—	—	—
26	脉冲速度指令滤波时间常数	S	0~1000	100	ms
	模拟量速度指令滤波时间常数	S	0~100	100	ms
27	模拟量接口方式	S	0~3	0	—
28	厂家参数（用户禁止更改）	—	0~1	1	—
29	速度超差检测范围	S	0~100	0	%
30	速度超差允许时间	S	1~10000	5000	ms
31	驱动禁止功能选择	P, S	0~1	1	—
32	厂家参数（用户禁止更改）	—	0~300	200	—
33	厂家参数（用户禁止更改）	—	-300~0	-200	—
34	速度试运行、JOG 运行 转矩限制	S	0~300	100	%
35	CCW 转矩限制	P, S	0~300	150*	%
36	CW 转矩限制	P, S	-300~0	-150*	%
37	转矩指令滤波系数	P, S	0~100	85	%
38	软件过流限制	P, S	1.0~30.0	9.3*	A
39	软件允许过流时间设置	P, S	0.1~400.0	100*	0.8ms
40~41	保留	—	—	—	—
42	厂家参数（用户禁止更改）	—	0~8	2*	—
43	厂家参数（用户禁止更改）	—	0~500	1	—

第五章 参数

参数 序号	名 称	适用 方式	参数 范围	出厂值	单 位
44	模拟速度指令零漂补偿	S	-2000~2000	0	2.5mV
45	模拟速度指令死区	S	0~2000	10	2.5mV
46	模拟量输入增益	S	0~131	100	%
47	模拟指令直线加减速时间	S	0~1500	200*	ms
48~50	保留	—	—	—	—
51	内部使能	—	0~8	1	—
52	厂家参数（用户禁止更改）	—	0~3	2*	—
53	电流环比例增益	P, S	5~2000	600*	Hz
54	电流环积分时间常数	P, S	1~1000	30	ms
55	电机极对数	P, S	1~4	4	—
56	电机额定转速	P, S	1000~5000	2500*	rpm
57	电机额定电流	P, S	1~25	6.0*	A
58	电机额定转矩	P, S	1~50	6.0*	N.m
59	电机编码器线数	P, S	—	2500*	脉冲/圈
60	厂家参数（用户禁止更改）	—	0~3	2*	—
61	厂家参数（用户禁止更改）	—	1~50	16.5*	—
62~72	保留	—	—	—	—
73	回零设置	P, S	-32767~ 32767	—	—
74	回零最大速度限制	P, S	0~300	—	rpm
75	输出 Z 脉冲精度	P, S	0~1000	—	绝对脉冲
76	松闸前锁定延时时间	P, S	0~1000	0	详见 5.2 章节
77	抱闸后锁定保持时间	P, S	0~1000	200*	详见 5.2 章节
78	抱闸动作电机速度判断阈值	P, S	0~3000	100	rpm
79	抱闸前电机减速允许时间	P, S	0~1000	200*	详见 5.2 章节
80~	保留	—	—	—	—

5.2 参数功能

序号	名称	适用方式	适用机型
Pn0	操作密码	—	KS2
为防止参数被误修改，每次驱动器上电后，均要求用户先进入本参数并输入正确的密码值后才能查阅并修改其余参数。驱动器内部设置的用户密码为：80，支持用户查阅并修改 43 种参数（Pn1～Pn43）。100，支持用户查阅并修改 80 种参数（Pn1～Pn80）。			
Pn1	驱动器型号	—	KS2
同一系列不同功率级别的电机，在驱动器内分别对应的型号代码是不一致的（一般出厂时根据客户要求配置），强烈建议用户在正常工作过程中，切勿更改其中数值。 如用户需配套其余厂家伺服电机，请直接与本公司技术部联系。			
Pn2	上电显示内容	—	KS2
本参数用于设定驱动器上电后默认的显示内容，参数设置的数值，对应于 dP 参数监视中的顺序。当上电过程中出现报警情况，驱动器会直接显示出报警代码，而不会显示出本参数设置的监视内容。			
Pn3	控制方式选择	—	KS2
通过本参数可以选择驱动器的控制方式，修改保存后重新上电生效。 Pn3=0：脉冲位置控制方式。当 SON 为 ON 时有效。脉冲位置指令从脉冲输入口输入。详见 8.5 章节。 Pn3=1：内部速度控制方式。当 SON 为 ON 时有效。速度指令由输入端口的 SC1、SC2 引脚输入，根据 SC1、SC2 的不同状态来选择不同的速度。详见参数 Pn21～Pn24 的说明。详见 8.4 章节。 Pn3=2：速度试运行控制方式。在“SF—”状态下运行。详见 8.2 章节。 Pn3=3：JOG 点动控制方式。在“JF—”状态下运行。详见参数 Pn20 的说明及 8.3 章节。 Pn3=4：脉冲速度控制方式。当 SON 为 ON 时有效。详见 8.5 章节。 Pn3=8：模拟量速度模式控制方式。当 SON 为 ON 时有效。详见 8.5 章节。 Pn3=9：模拟量力矩模式控制方式。当 SON 为 ON 时有效。详见 8.5 章节。			
Pn4	位置比例增益	P	KS2
本参数数值由具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。 设定值越大，增益越高，刚度越大，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。			
Pn5	位置前馈增益	P	KS2
本参数在不需要很高的响应特性时，通常设为 0；当设定为 100%时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0。 位置环的前馈增益增大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置不稳定，易产生振荡。			
Pn6	位置指令平滑滤波系数	P	KS2
本参数设置为 0 时，滤波器不起作用。滤波器只对指令脉冲进行平滑滤波，不会丢失输入脉冲，但会出现指令延时现象。 主要适用于：电机运行时出现跳跃、抖动现象；系统指令频率偏低、加减速过快等情况。			
Pn7	位置前馈指令平滑滤波系数	P	KS2
本参数的作用是增加位置控制的稳定性。 一般情况下，可选择设为 0，不使用。			
Pn8	位置指令脉冲输入方式	P	KS2
本参数用于设定驱动器位置环脉冲的输入方式，参数更改后需先保存再重新上电方能生效。 Pn8=0：“脉冲+方向”； Pn8=1：“CCW/CW 脉冲”；出厂值 Pn8=0。			

第五章 参数

Pn9	位置指令脉冲方向取反	P	KS2
本参数用于将给定脉冲的方向取反。 Pn9=0: 正向; Pn9=1: 反向。			
Pn10	定位完成范围	P	KS2
本参数在 Pn3=0 脉冲位置控制方式下定位完成脉冲范围。它是位置方式下驱动器判断是否已经完成定位的依据。当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于本参数的设定值时, 驱动器就会认为定位已经完成, 并会给出位置到达信号 COIN。			
Pn11	位置超差范围	P	KS2
本参数用于设置位置超差报警检测范围, 但当设置为 0 时, 不检测位置超差。 在 Pn3=0 时, 当位置偏差计数器的计数值 (除以 100 后) 超过本参数值时, 伺服驱动器给出 Err-9 位置超差报警。			
Pn12	第一电子齿轮比分频分子	P	KS2
用于和参数 Pn13 一起设定位置指令脉冲的分频/倍频比, 仅在 Pn3=0、4 控制方式下有效。当 GEAR 输入口为 OFF 时, 通过对 Pn12 及 Pn13 的设置, 可以很方便的和各种控制系统连接, 可以达到理想的控制分辨率, 即各种角度与脉冲关系。 计算方法: $P \times G = N \times C \times 4$ P: 输入指令的脉冲数; G: 电子齿轮比; N: 伺服电机旋转圈数; C: 光电编码器线数/转, 一般 C=2500。 如要求输入指令脉冲为 6000 个时, 伺服电机旋转 1 圈, 则: $G = \frac{N \times C \times 4}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$ 则可将参数设置为: Pn12=5, Pn13=3。 推荐电子齿轮范围为: $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$			
Pn13	第一电子齿轮比分频分母	P	KS2
见 Pn12 参数说明。			
Pn14	第二电子齿轮比分频分子	P	KS2
功能同 Pn12 及 Pn13 参数说明。仅在 Pn3=0 脉冲位置控制方式及 Pn3=4 脉冲速度控制方式下有效。 当 GEAR 为 ON 时, 电子齿轮比不由参数 Pn12、Pn13 决定, 而由参数 Pn14、Pn15 决定。			
Pn15	第二电子齿轮比分频分母	P	KS2
功能同 Pn12 及 Pn13 参数说明。仅在 Pn3=0 脉冲位置控制方式及 Pn3=4 脉冲速度控制方式下有效。 当 GEAR 为 ON 时, 电子齿轮比不由参数 Pn12、Pn13 决定, 而由参数 Pn14、Pn15 决定。			
Pn16	速度环比例增益	P, S	KS2
在系统不产生振荡的条件下, 本参数应尽量设定较大的值。设定值越大, 增益越高, 刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载值情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。			
Pn17	速度环积分时间常数	P, S	KS2
在系统不产生振荡的条件下, 本参数应尽量设定较小的值。设定值越小, 积分速度越快。参数数值根据具体的伺服驱动器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。			
Pn18	速度检测低通滤波系数	P, S	KS2
本参数数值越小, 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, 可以适当减小设定值。 数值越大, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当增大设定值。数值太大,			

第五章 参数

造成回应变慢，可能会引起震荡。			
Pn19	电机最高转速限制	P, S	KS2
用于设定本驱动器所控电机的最高运行转速，此速度与运行方向无关。			
Pn20	JOG（点动）运行速度	S	KS2
用于设置 JOG（点动）操作的运行速度。详见章节 8.3。			
Pn21	内部速度 1	S	KS2
用于设置内部速度 1。 当输入端子的 SC1、SC2 引脚的状态为 OFF、OFF 时，电机将以参数 Pn21 设定的转速运转。			
Pn22	内部速度 2	S	KS2
用于设置内部速度 2。 当输入端子的 SC1、SC2 引脚的状态为 ON、OFF 时，电机将以参数 Pn22 设定的转速运转。			
Pn23	内部速度 3	S	KS2
用于设置内部速度 3。 当输入端子的 SC1、SC2 引脚的状态为 OFF、ON 时，电机将以参数 Pn23 设定的转速运转。			
Pn24	内部速度 4	S	KS2
用于设置内部速度 4。 当输入端子的 SC1、SC2 引脚的状态为 ON、ON 时，电机将以参数 Pn24 设定的转速运转。			
Pn26	脉冲速度指令滤波时间常数 模拟量速度指令滤波时间常数	S	KS2
仅在 Pn3=4 脉冲速度控制方式下有效。 设定值越大，对脉冲速度指令的响应越慢，但对脉冲速度指令的平滑效果越强； 设定值越小，对脉冲速度指令的响应越快，但对脉冲速度指令的平滑效果越弱。 仅在 Pn3=8 模拟量速度控制方式下有效。 设定值越大，对模拟量速度指令的响应越慢，但对脉冲速度指令的平滑效果越强； 设定值越小，对模拟量速度指令的响应越快，但对脉冲速度指令的平滑效果越弱。 本参数设置为 0 时，滤波器不起作用。一般出厂设置为 0。			
Pn27	模拟量给定模式通道选择	S, T	KS2
在 Pn3=8 模拟量速度控制方式下，Pn27=0, 表示模拟量 1 通道控制，Pn27=2, 表示模拟量 1 通道反向控制。 在 Pn3=9 模拟量力矩控制方式下，Pn27=1, 表示模拟量 2 通道控制，Pn27=3, 表示模拟量 2 通道反向控制。			
Pn29	速度超差检测范围	P, S	KS2
当速度偏差计数器的计数值超过了 Pn29*Pn56，且累计时间超过了 Pn30 所允许的时间设定时，伺服驱动器给出 Err-8 速度超差报警。当参数 Pn29 设置为 0 时，不检测速度超差。本参数功能在所有控制方式下都有效。			
Pn30	速度超差允许时间	P, S	KS2
本参数与 Pn29 配合使用，即当驱动器速度偏差计数器的计数值超过设定，且累计超过 Pn29 所允许的时间设定时，伺服驱动器给出 Err-8 速度超差报警。本参数功能在所有控制方式下都有效。			
Pn31	驱动禁止功能选择	P, S	KS2
Pn31=0：驱动禁止功能有效。 当 FSTP 为 ON 时，禁止驱动伺服电机向 CCW 方向旋转； 当 FSTP 为 OFF 时，允许驱动伺服电机向 CCW 方向旋转； 当 RSTP 为 ON 时，禁止驱动伺服电机向 CW 方向旋转； 当 RSTP 为 OFF 时，允许驱动伺服电机向 CW 方向旋转。 Pn31=1：驱动禁止功能无效。			

第五章 参数

不管 FSTP、RSTP 的开关状态如何，都允许驱动伺服电机向 CCW、CW 方向旋转。 【注】 CCW 是从伺服电机的轴向观察，逆时针方向旋转，定义为正向； CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向。			
Pn34	速度试运行、JOG 运行转矩限制	S	KS2
本参数用来限制在 Pn3=2、3 控制下，电机正、反向运转时所能达到的最大力矩。即过载系数。 本参数的作用与旋转方向无关，双向有效。			
Pn35	CCW 转矩限制	P, S	KS2
本参数用来限制在 Pn3=0、4 控制下，电机逆时针反向运转时所能达到的最大力矩。即过载系数。			
Pn36	CW 转矩限制	P, S	KS2
本参数用来限制在 Pn3=0、4 控制下，电机顺时针反向运转时所能达到的最大力矩。即过载系数。			
Pn37	转矩指令滤波系数	P, S	KS2
本参数可有效抑制转矩产生的共振，如电机运行时发出的尖锐噪声。一旦电机发出尖锐的震动噪音，请增大本参数。 设定数值越小，截止频率越高，响应加快。如需较高的机械刚性，可以适当减小本参数。 设定数值越大，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当增加设定值，数值太大，造成回应变慢，可能会引起不稳定。			
Pn38	软件过流限制	P, S	KS2
本参数设定电机所能允许的电流最大有效值，其目的是保护电机，与 Pn39 配合使用。			
Pn39	软件允许过流时间设置	P, S	KS2
当电机实际工作电流超过 Pn38 的设定值，且持续了 Pn39 所允许的时间限制，伺服驱动器报警 Err-10。 本参数与 Pn38 配合使用。			
Pn44	模拟速度指令零漂补偿	S	KS2
模拟量速度输入的零漂补偿量，实际速度指令是输入模拟量减本参数值。 当指令电压为“0”时，有时电机仍然以极低的速度旋转。这是由于来自外部的指令电压受到传输线路及电路器件差异等因素产生的偏移量所引起的。调整 Pn44 可将电压偏移量消除。			
Pn45	模拟速度指令死区	S	KS2
输入电压位于 -Pn45~+Pn45 的范围时，模拟速度指令强制为零。			
Pn46	模拟速度指令增益	S	KS2
当 Pn46=100 时，外部模拟电压指令最大 10V 对应电机额定转速(由参数 Pn56 设置)，若需要使电机工作在其额定转速之上，可通过加大 Pn46 实现。本参数以百分比%形式表示。 电机的最高转速还受参数 Pn19 的限制，以及电机的实际特性决定。			
Pn47	模拟指令直线加减速时间常数	S	KS2
设置电机从零速到额定转速的加速时间或从额定转速到零速的减速时间。本参数决定加速及减速过程为直线形式，如果初始速度和目标速度在零速与额定转速之间，则需要的加速或减速时间也相应缩短。 本参数在 Pn3=1、3 的速度控制方式下有效，在 Pn3=0 脉冲位置控制方式下无效。在抱闸流程中电机受控减速的减速度同样由参数 Pn47 决定。			
Pn51	伺服内部使能	P, S, T	KS2
Pn51=3, 伺服内部使能。			
Pn73	回零设置	P, S	-
本参数设置回零功能是否有效、正转回零还是反转回零。bit0=0，回零功能无效；bit0=1，回零功能有效；bit1=0，正转回零；bit1=1，反转回零。			
Pn74	回零最高速度限制	P, S	-
本参数设置回零过程中的最高速度。			

第五章 参数

刚进入回零状态时，回零速度会较高；但随着回零过程的进行，回零速度会下降。			
Pn75	输出 Z 脉冲精度	P, S	-
<p>绝对式伺服电机在旋转到编码器零点时，伺服驱动器会输出 Z 脉冲信号。</p> <p>本参数设置输出 Z 脉冲信号前沿与绝对式电机编码器零点之间的误差绝对脉冲数。</p> <p>默认出厂值 5，本参数不可随意更改。</p>			
Pn76	松闸前锁定延时时间	P, S	KS2
<p>本参数用于伺服驱动器在无报警、无掉电的正常状态下，接收到控制系统的使能信号后开始正常工作的上电过程。伺服驱动器一旦接收到使能信号，先零速锁定伺服电机，经过 Pn76 设定的时间后，伺服驱动器再输出松闸信号，并开始正常接收指令信号。</p> <p>伺服驱动器上电锁定电机存在电流及力矩的建立过程，通过调整本参数可以确保电机被伺服驱动器完全锁定后，再松开抱闸。</p> <p>本参数单位：040AE、075AE、100AE、150AE 为 0.8ms；200AE 为 1.0ms。</p>			
Pn77	抱闸后锁定保持时间	P, S	KS2
<p>本参数用于伺服驱动器断电、报警、瞬间掉电的状况。伺服驱动器一旦发生上述状况，先输出抱闸抱紧信号，同时伺服驱动器保持伺服电机的锁定状态，经过 Pn77 设定的时间后，伺服驱动器再撤消锁定。</p> <p>通过调整本参数可以有效避免：伺服驱动器输出抱闸信号到电机抱闸制动器响应过程中，由于信号及机械传输延时导致的少量位移。</p> <p>本参数单位为 0.8ms</p>			
Pn78	抱闸动作电机速度判断阈值	P, S	KS2
<p>本参数代表电机速度的绝对值。</p> <p>伺服电机在高速移动时，不能突然抱闸，否则容易损坏制动单元，伺服驱动器必须在伺服电机处于适当的速度下输出抱闸信号。合理的调整 Pn78，Pn79 可以使电机先减速再抱闸。推荐 Pn78<100rpm。</p>			
Pn79	抱闸前电机减速允许时间	P, S	KS2
<p>当由于某些特定状况导致伺服电机无法减速到 Pn78 的设定速度以下时，伺服驱动器会根据 Pn79 的设定时间，强制输出抱闸信号。</p> <p>本参数需要根据实际机械动作来设定合适的值。</p>			

第六章 保护功能

6.1 保护诊断功能

1) 全数字式交流伺服驱动器提供了 15 种不同的保护功能和故障诊断。当其中一种保护功能被激活时，驱动器面板上的数码管显示对应的报警信息，伺服报警输出。

2) 在使用驱动器时要求将报警输出或故障连锁输出接入急停回路，当伺服驱动器保护功能被激活时，可以及时断开主电源（切断三相主电源，控制电源继续得电）。

3) 在清除故障源后，可以通过关断电源，重新给伺服驱动器上电来清除报警。

表 6-1 报警代码及名称

报警代码	报警名称	内 容
—	正常	—
Err-1	IPM 模块故障	IPM 模块损坏
Err-2	电机过电流	电机电流过大
Err-3	主电路过压	主电路电源电压过高
Err-4	主电路欠压	主电路电源电压过低
Err-5	增量式编码器信号错误	增量式编码器信号反馈异常
Err-6	U 相电流检测错误	U 相电流检测故障
Err-7	V 相电流检测错误	V 相电流检测故障
Err-8	速度超差	速度偏差计数器的数值超过设定值
Err-9	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值
Err-10	电机热过载	电机电热值超过设定值（ I^2t 检测）
Err-11	速度调节器饱和故障	速度调节器长时间饱和
Err-12	驱动器过电流	驱动器输出电流超过自身最大限制
Err-13	驱动器过负载	驱动器超过自身负荷
Err-15	可编程逻辑器件故障	可编程逻辑器件损坏
Err-32	驱动器供电异常	驱动器主电源 R/S/T 或辅助电源 r/t 断电或瞬间掉电

6.2 故障分析

表 6-2 故障分析与处理方法

报警号	名称	原因	解决方法
1	IPM 模块故障	● 电路板故障	● 更换伺服驱动器
		● 供电电压偏低	● 检查电源，重新上电
		● IPM 模块过热	● 更换驱动器
		● 驱动器 U/V/W 短路	● 检查接线
		● 电机绝缘损坏	● 更换电机
		● 接地不良	● 正确接地
		● 受到干扰	● 远离干扰源
2	电机过电流	● 驱动器 U/V/W 短路	● 检查接线
		● 接地不良	● 正确接地
		● 电机绝缘损坏	● 更换电机
		● 驱动器损坏	● 更换驱动器
3	主电路过压	● 电路板故障	● 换伺服驱动器
		● 电源电压过高	● 检查供电电源
		● 电源电压波形不正常	
		● 外部制动电阻接线断开	● 检查外部制动电路，重新接线
		● 制动晶体管损坏	● 更换伺服驱动器
		● 制动回路容量不够	● 降低启停频率 ● 增大加/减速时间常数 ● 减小转矩限制值 ● 减小负载惯量 ● 更换大功率的驱动器和电机
4	主电路欠压	● 电路板故障	● 更换伺服驱动器
		● 电源保险丝损坏	
		● 软启动电路故障	
		● 整流器损坏	
		● 电源电压低	● 检查电源
		● 电源容量不够	
		● 瞬时掉电	● 重新上电
		● 散热器过热	● 检查负载情况
5	增量式编码器信号错误	● 编码器接线错误	● 检查接线
		● 编码器损坏	● 更换电机
		● 外部干扰	● 远离干扰源
		● 编码器电缆不良	● 缩短电缆 ● 采用多芯并联供电
		● 编码器电缆过长, 造成编码器供电电压偏低	
6	U 相电流检测错误	● 伺服驱动器故障	● 更换伺服驱动器
7	V 相电流检测错误	● 伺服驱动器故障	● 更换伺服驱动器

第六章 保护功能

报警号	名称	原因	解决方法
8	速度超差	● 电机 U/V/W 引线接错	● 正确接线
		● 编码器电缆引线接错	
		● 编码器故障	● 更换编码器
		● 转矩不足	● 检查转矩限制值 (Pn35, Pn36) ● 减小负载容量 ● 更换大功率的驱动器和电机
9	位置超差	● 电路板故障	● 更换伺服驱动器
		● 电机 U/V/W 引线接错	● 正确接线
		● 编码器电缆引线接错	
		● 编码器故障	● 更换编码器
		● 位置超差检测范围太小	● 增加位置超差检测范围
		● 位置比例增益太小	● 增加位置增益
		● 转矩不足	● 检查转矩限制值 (Pn35, Pn36) ● 更换大功率的驱动器和电机
10	电机热过载	● 电机负载过大	● 检查转矩限制值 (Pn35, Pn36) ● 适当加大 Pn39 值, 最大加大至 1.5 倍, 同时减小 Pn38, 最大减小 20%
		● 伺服驱动器故障	● 更换伺服驱动器
		● 机械堵转	● 检查机械 ● 空载试运行
11	速度调节器饱和故障	● U/V/W 三相相序接反	● 检查 U/V/W 电机线, 注意接线顺序和是否缺相
		● 功率不足	● 加大转矩限制值 (Pn35, Pn36)
		● 伺服驱动器故障	● 更换伺服驱动器
		● 机械堵转或机械太紧	● 检查机械
12	驱动器过电流	● U/V/W 短路或接错	● 检查 U/V/W 电机线, 注意接线顺序或是否缺相
		● 机械堵转或机械太紧	● 检查机械
		● 电机绝缘损坏	● 更换电机
		● 驱动器损坏	● 更换伺服驱动器
		● 接地不良	● 正确接地
		● 加减速时间常数太小	● 增大加减速时间常数
		● 电流环参数不合理	● 减小 Pn53

报警号	名称	原因	解决方法
13	驱动器过负载	● 接线错误	● 检查 U/V/W 电机线，注意接线顺序和是否缺相
		● 机械堵转或机械太紧	● 检查机械
		● 电机绝缘损坏	● 更换电机
		● 驱动器损坏	● 更换伺服驱动器
		● 接地不良	● 正确接地
15	可编程逻辑器件故障	● 可编程逻辑器件损坏	● 更换伺服驱动器
32	驱动器供电异常	● 主电源 R/S/T 缺相	● 检查供电设备 ● 检查电源线是否老化或松动
		● 主电源 R/S/T 瞬间掉电	
		● 辅助电源 r/t 瞬间掉电	
		● 电路板故障	● 更换伺服驱动器

6.3 驱动器常见故障及解决方法













表 6-3 常见故障表

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	驱动器上电后 5 号报警	1) 编码器线接错	1) 更换或检测编码器线
		2) 接插件接触不良	2) 检测插口是否松动
		3) 电机插口进水	3) 更换电机
		4) 电机编码器损坏	
2	驱动器上电后电机不运行，不久出现 1 号报警	1) 电机接线错误	1) 测量电机线 U/V/W/PE 连接线
		2) 驱动或电机损坏	2) 更换驱动或电机
3	驱动器上电后 4 号报警	1) 驱动输入电压过低	1) 配置稳压器
		2) 电网波动范围较大	
		3) 驱动器损坏	2) 更换驱动器
4	驱动器上电后低速运行正常，但高速 9 号报警	1) 接插件接触不良	1) 检查插口是否松动
		2) 编码器线接错	2) 更换或测量编码器线
		3) 驱动或电机损坏	3) 更换驱动或电机
5	驱动器上电后电机锁定正常，但运行停止后电机高频振动	1) 驱动输出力矩过大	1) 调小参数 Pn8、Pn19 或调大参数 Pn16
		2) 电机损坏	2) 更换电机
6	驱动器上电后电机突跳，出现 1 或 9 号报警	1) 电机/编码器线接错	1) 检测电机/编码器线
		2) 驱动或电机损坏	2) 更换驱动或电机
7	驱动器上电后电机锁定，但系统发脉冲电机不运行	1) 系统至驱动信号线接错	1) 检测信号线及插口
		2) 机械卡死	2) 扳动丝杆是否卡死

序号	故障现象	可能原因	解决方法
8	驱动器上电后工作正常，但易误报警或电机内有噪音	1) 电网电压波动过大	1) 配置稳压器
		2) 接线方式不正确	2) 各电子器件要求共点接大地，驱动器电源分别从变压器引入
		3) 附近有强干扰源	3) 远离干扰源
9	驱动器输出力矩过大，但低速有爬行、高速有停顿感	1) 负载大，伺服及电机功率不够	1) 更换更大功率的伺服及电机
		2) 伺服或电机损坏	2) 更换驱动或电机
10	驱动器上电后不报警，但系统出现 41 号报警	1) 系统参数出错	1) 修改系统报警电平检测参数
		2) 驱动器故障	2) 更换驱动器
		3) 受到强干扰	3) 远离干扰源
11	驱动器上电后电机不锁定	1) 没有系统使能信号	1) 检测系统信号线
		2) 电机线没接或接错	2) 检查电机线
		3) 驱动或电机损坏	3) 更换驱动或电机
12	驱动器上电后电机不定，但转速显示 R 值来回闪烁	1) 驱动器力矩参数不当	1) 检测电机轴是否微振
		2) 电机线码盘工作异常	2) 更换电机
		3) 编码器线接错	3) 更换或检测编码器线

第七章 显示与键盘操作

7.1 键盘操作

- 1) 驱动器面板由 6 个 LED 数码管显示器和 4 个按键 、、、组成，用来显示系统各种状态、设定参数等。按键功能定义如下：
- ：序号、数值增加，或选项向前。
- ：序号、数值减小，或选项向后。
- ：返回上一层操作菜单，或操作取消。
- ：进入下一层操作菜单，或输入确认。
- 【注】在操作过程中，如保持 、键持续按下，操作将重复执行，并且保持时间越长，重复速度越快。
- 2) 6 位 LED 数码管用于显示系统各种状态及数据。当接通伺服驱动器控制电源，驱动器面板上的 6 个 LED 数码管显示器就会有显示。
- 3) 系统操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括五种操作模式（如图 7-1 所示）；第二层为各操作模式下的功能菜单。
- 4) 每次正常上电后，系统将自动检测当前的工作状态，如发现异常则显示出对应的报警信息。如检测通过，系统则自动显示出用户设定的缺省监视值（请查阅 Pn2 参数说明）。用户每次须按一下 键，退至参数监视状态，然后再按一下 键，即可进入第一层主菜单操作模式。

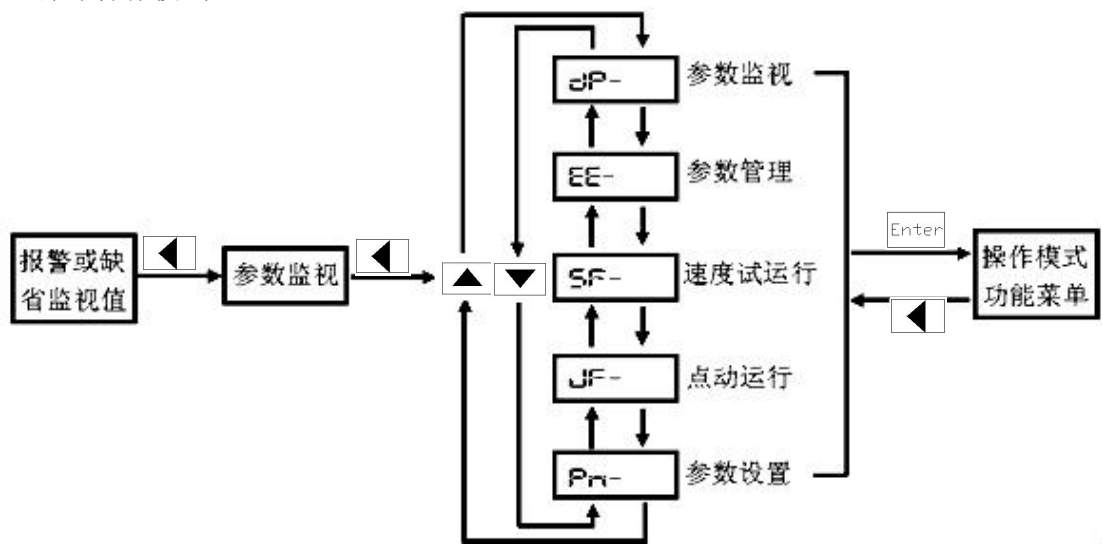





图 7-1 方式选择操作框图

7.2 参数设置（Pn- ）

注 意
① 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。
② 在调整参数期间，建议用户先进行空载测试。

在主菜单操作模式下，请选择“Pn-”，并按一下 键就进入参数设置子功能菜单，框架如图 7-2 所示。

此时数码管显示出“Pn- 0”，如驱动器上电后用户首次进入参数设置模式，需先按下 键，打开 Pn0 参数并输入正确的密码值（详见第七章参数），最后再按下 键确认即可。

输入正确的操作密码后，用户可按▲、▼键选择参数号，选中后再按一下Enter键就会显示出该参数的数值。用户可用▲、▼键更改参数值，按▲、▼键一次，参数增加或减小 1，按下并保持▲、▼键，参数能连续增加或减小。

参数值被修改后，用户必须按一下Enter键进行确认，修改后的数值将替代原值并立即反映到控制中，系统会自动返回至上层显示出当前参数号。此时，用户可通过▲、▼键继续选择参数号，并执行修改等操作。

如果用户对正在修改的数值不满意，请不要按Enter键确定，可按一下◀键直接退回至上层参数选择状态，原修改后的数值将不再保存。

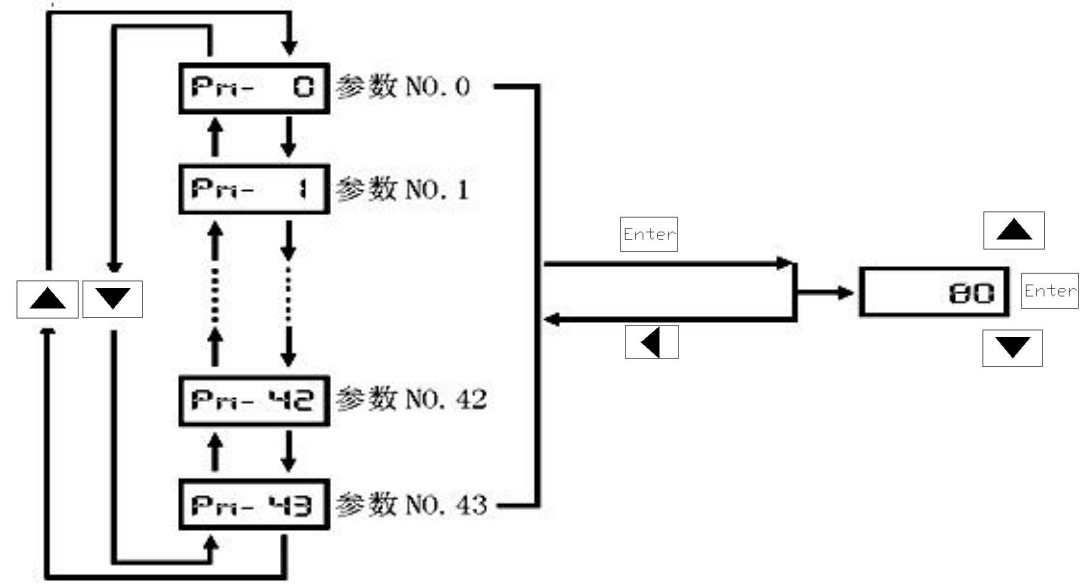


图 7-2 参数设置操作框图

7.3 参数监视（dP- ）

注 意
在参数监视模式下，只允许用户查看系统各参数，但不能对参数进行任何修改。

在主菜单操作模式下请选择“dP- ”，并按Enter键进入参数监视功能，如表 7.1 所示。该子菜单共有 20 种显示状态，用户可按▲、▼键选择需要的显示模式，再按一下Enter键，就可进入具体的显示状态。用户如需退出当前的监视参数，请按下◀键即可。

表 7-1 参数监视一览表

序号	名称	功 能
1	dP-SPD	显示实际电机速度（单位：r/min）
2	dP-POS	显示驱动器当前位置的低位-99999~99999（单位：脉冲）
3	dP-POS.	显示驱动器当前位置的高位
4	dP-CP0	显示驱动器当前位置指令的低位-99999~99999（单位：脉冲）
5	dP-CP0.	显示驱动器当前位置指令的高位
6	dP-EP0	显示驱动器当前位置跟踪误差低位-99999~99999（单位：脉冲）

7	dP-EPO.	显示驱动器当前位置跟踪误差高位
8	dP-TRQ	显示当前实际力矩电流
9	dP- I	显示当前电机电流
10	dP-CNT	显示当前系统控制模式
11	dP-FRQ	显示驱动器当前位置指令脉冲频率（单位：kHz）
12	dP- CS	显示驱动器当前正在执行的速度指令
13	dP- CT	显示驱动器当前正在执行的转矩指令
14	dP-AP0	显示当前电机转子的绝对位置值
15	dP- IN	显示驱动器输入控制端口状态
16	dP-OUT	显示驱动器输出控制端口状态
17	dP-COD	显示编码器 U/V/W 状态
18	dP- RN	显示当前电机的运行状态
19	dP-ERR	显示驱动器出错对应报警号
20	dP-RES	保留

7.4 指示灯

Pow 指示灯：绿色，灯亮表示伺服驱动器电源正常。

Run 指示灯：绿色，灯亮表示伺服驱动器正在运行。

Err 指示灯：红色，灯亮表示伺服驱动器运行异常。

第八章 运行

注 意	
①	驱动器及电机可靠接地，PE 端子与设备接地端可靠连接。
②	建议驱动器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。
③	必须检查确认接线无误后，才能接通电源。
④	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。
⑤	驱动器故障报警后，重新启动之前须确认故障已排除、SON 信号无效。
⑥	驱动器及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击。
⑦	驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

8.1 使能与报警时序图

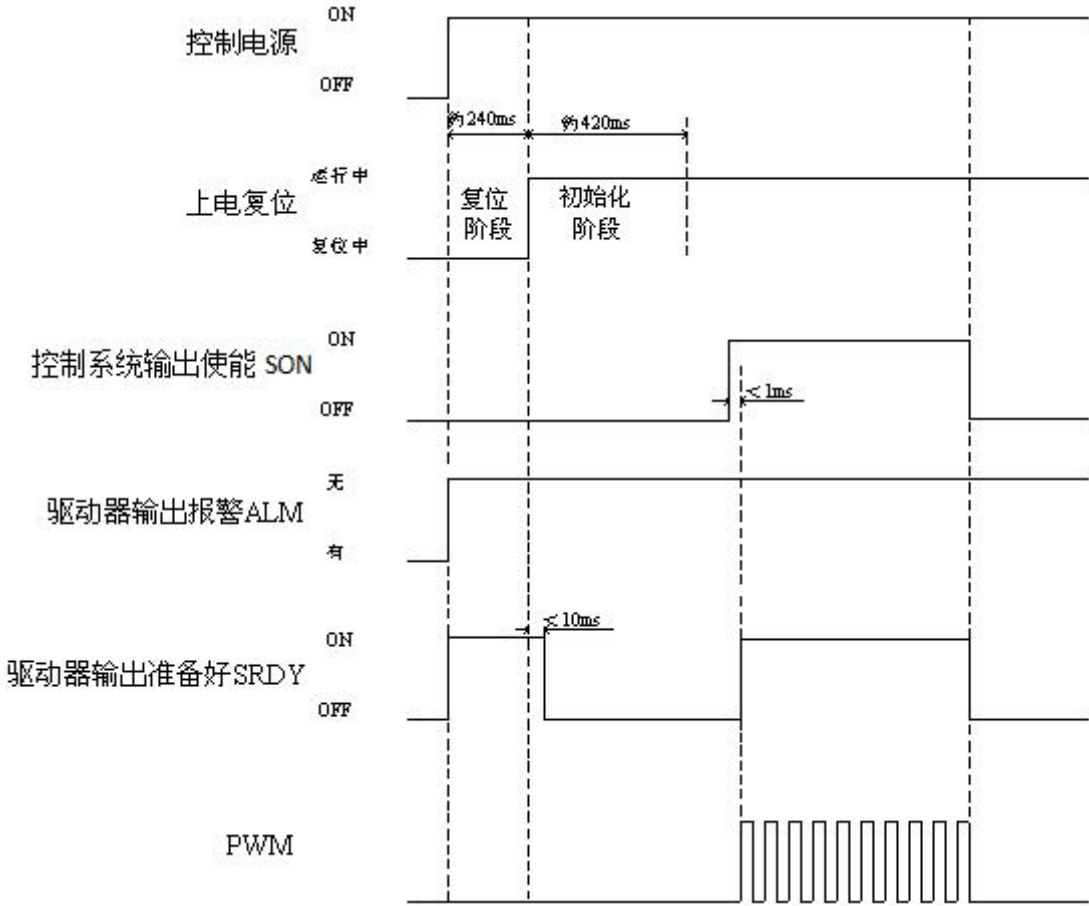


图 8-1 伺服驱动器使能时序图

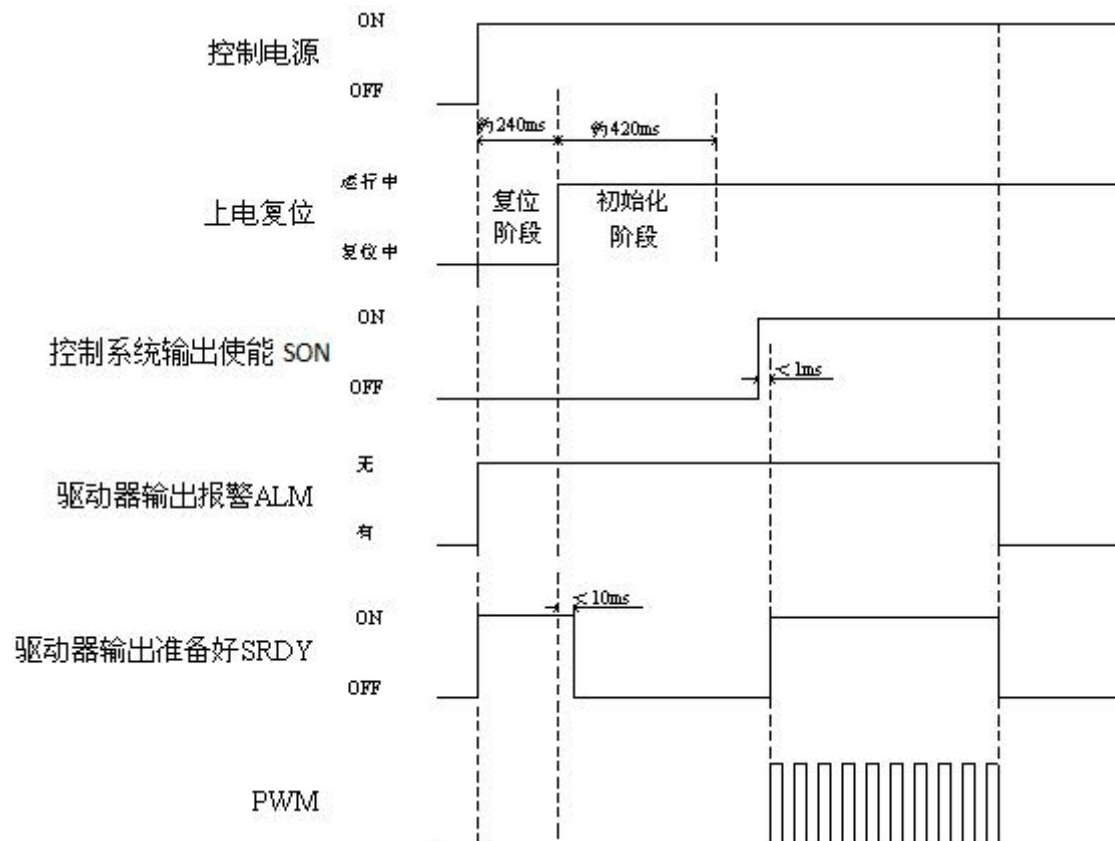


图 8-2 伺服驱动器报警时序图

使能与报警时序说明：**1) 复位阶段**

控制电源上电后，约 240ms 为系统复位时间。在复位阶段中，驱动器不响应任何外部输入。

2) 初始化阶段

复位完成后的约 420ms（内，为系统初始化阶段。在初始化阶段中，驱动器不响应任何外部输入（包括外部使能 SON）及内部使能，但会响应初始化过程中出现的报警（例如 Err-5、Err-6、Err-7）。一旦在初始化阶段检测到报警，伺服驱动器会立即输出报警信号，同时 SFDY 伺服准备好信号一直处于未准备好状态。

3) 开始正常运行



初始化过程结束后，系统开始正常工作。一旦驱动器接收到控制系统发送的 SON 使能信号后，如果没有报警异常，则驱动器会回发 SFDY 伺服准备好信号给控制系统，同时锁定电机，并允许响应外部输入。控制系统接收到伺服驱动器回发的 SFDY 伺服准备好信号后，再发送位置或速度指令给驱动器，开始正常运行。

4) 在正常运行过程中，撤消 SON 伺服使能信号或发生报警


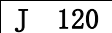


在正常运行过程中，一旦撤消 SON 伺服使能信号或发生报警，驱动器立即撤消对电机的控制，并不再接收外部位置或速度指令，同时撤消 SFDY 伺服准备好信号输出。一旦恢复 SON 伺服使能信号或报警清除，则后续按流程 3) 进行。

8.2 速度试运行（SF- ）

在 Pn3=2（详见第五章参数）速度试运行控制方式下，在主菜单中选择“SF- ”，并按一下 键就进入速度试运行方式，初始时显示：。

速度试运行提示符为“S”，数值单位为 r/min，速度指令由 （递增）、（递减）键设定一个速度值。当显示速度为正值，表示电机正转；当显示速度为负值，表示电机反转。

8.3 JOG 点动运行（JF- ）

在 Pn3=3（详见第五章参数）JOG 点动运行控制方式下，在主菜单中选择“JF- ”，并按一下  键就进入点动运行方式，初始时显示：。点动运行提示符为“J”，数值单位为 r/min，速度指令由参数 Pn20（详见第七章参数）设定。进入点动运行方式后，如按下  键并保持，电机将按 JOG 设定的速度正向转动，松开按键后电机停转，保持锁定状态；当按下  键并保持，电机将按 JOG 设定的速度反向转动，松开按键后电机停转，保持锁定状态。

8.4 内部速度运行

1) 与 Pn3=1 内部速度控制方式相关的输入口

表 8-1 内部速度控制相关输入口

信号代号	信号名称	信号使用说明
SON	伺服使能	必须将 SON 信号置 ON。
SC1	内部速度选择 1	仅在 Pn3=1 内部速度控制方式下，通过 SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度。 SC1 OFF, SC2 OFF: 内部速度 1，对应参数 Pn21; SC1 ON, SC2 OFF: 内部速度 2，对应参数 Pn22; SC1 OFF, SC2 ON: 内部速度 3，对应参数 Pn23; SC1 ON, SC2 ON: 内部速度 4，对应参数 Pn24。
SC2	内部速度选择 2	

2) 在 Pn3=1 内部速度控制方式下，速度指令由伺服驱动器内部给定，速度切换时的加减速由参数 Pn47 决定。

8.5 脉冲位置控制、脉冲速度控制、模拟量速度控制、模拟量力矩控制运行

1) 与 Pn3=0 脉冲位置控制方式和 Pn3=4 脉冲速度控制方式相关的输入口

表 8-2 脉冲控制方式相关输入口

信号代号	信号名称	信号使用说明
SON	伺服使能	必须将 SON 信号置 ON。
CP+	指令脉冲 CP 输入	脉冲输入方式由参数 Pn8 设定。 Pn8=0: “脉冲+方向”； Pn8=1: “CCW/CW 脉冲”。
CP-		
CW+	指令脉冲 CW 输入	
CW-		

2) Pn3=0 脉冲位置控制方式与 Pn3=4 脉冲速度控制方式的不同点

①指令源不同

在 Pn3=0 脉冲位置控制方式下，指令源为脉冲的数量，伺服驱动器是以接收到脉冲的数量，决定伺服电机运行的位移；而在 Pn3=4 脉冲速度控制方式下，指令源为脉冲的频率，伺服驱动器是以接收到脉冲的频率，决定伺服电机运行的转速。

②电子齿轮比的作用不同

两种控制方式下，第一电子齿轮比与第二电子齿轮比功能均有效，不同的是：在 Pn3=0

脉冲位置控制方式下，齿轮比作用于脉冲数量；而在 Pn3=4 脉冲速度控制方式下，齿轮比作用于脉冲频率。

③COIN/SCMP 输出口的功能不同

在 Pn3=0 脉冲位置控制方式下，COIN/SCMP 输出口被定义为“定位完成”功能；而在 Pn3=4 脉冲速度控制方式下，COIN/SCMP 输出口无定义，输出始终为 ON 状态。

3) Pn3=8 模拟量速度控制方式

在 Pn3=8 模拟量速度控制方式下，当参数 Pn27=0 时，模拟电压指令 FV0 通道有效，电压输入范围 0V~+10V 对应零速到额定转速。当参数 Pn27=1 时，模拟电压指令 FV1 通道有效，电压输入范围-10V~+10V 对应反转额定转速到正转额定转速。如电机额定转速是 0-3000 转/分，那么 5V 对应的是 1500 转/分。Pn27=2 时，模拟电压指令 FV0 通道有效，方向改变为反转。Pn27=3 时，模拟电压指令 FV1 通道有效，方向改变为反转。

4) Pn3=9 模拟量力矩控制方式

在 Pn3=9 模拟量力矩控制方式下，当参数 Pn27=0 时，模拟电压指令 FV0 通道有效，电压输入范围 0V~+10V 对应零速到额定力矩。当参数 Pn27=1 时，模拟电压指令 FV1 通道有效，电压输入范围-10V~+10V 对应反转额定力矩到正转额定力矩。如电机额定扭矩是 0-6NM，那么 5V 对应的是 3NM。方向同上面 3) 所述。

8.6 伺服电机旋转方向的切换

本手册定义的伺服电机的旋转方向为：

人眼正对伺服电机轴端看：电机轴逆时针旋转为正转，标记为 CCW 方向；

电机轴顺时针旋转为反转，标记为 CW 方向。

当伺服驱动器的参数为缺省出厂参数时，外部速度或位置指令与电机旋转方向的对应关系为“标准模式”。在实际使用过程中，可以通过修改参数，将外部速度或位置指令方向取反，从而使电机处于“反转模式”。

外部位置指令脉冲方向取反：Pn9 默认出厂值为 0，将 Pn9 设置为 1，即可使位置指令脉冲方向取反。该参数修改后需保存后重新上电生效。适用于 Pn3=0、4 控制方式。

8.7 电子齿轮的设置

注 意

在 Pn3=0 脉冲位置控制方式及 Pn3=4 脉冲速度控制方式下：
当 GEAR 为 OFF 时，第一电子齿轮比有效；当 GEAR 为 ON 时，第二电子齿轮比有效。

在位置控制方式下，通过第一电子齿轮比分频分子（参数 Pn12）、第一电子齿轮比分频分母（参数 Pn13），以及第二电子齿轮比分频分子（参数 Pn14）、第二电子齿轮比分频分母（参数 Pn15），可以方便地与控制器脉冲相匹配，以达到用户理想的位置控制分辨率。

位置分辨率（一个脉冲行程 Δl ）决定于伺服电机每转行程 ΔS 及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，

Δl ：一个脉冲行程（mm）；

ΔS ：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, 可通过 (编码器分辨率) 参数 Pn59 设定, 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, 表示为:

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

式中:

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

8.8 基本性能参数的调试

用户在调试伺服电机时, 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, 电流环参数在伺服驱动器出厂时已调整到最佳状态, 用户不需要修改。如遇特殊状态需要调整电流环参数, 需与我公司技术部联系! 在通常情况下, 基本性能参数应先调整速度环, 再调整位置环, 才能使伺服电机达到最佳的工作状态。但过度调整参数会使伺服驱动器运行不稳定。

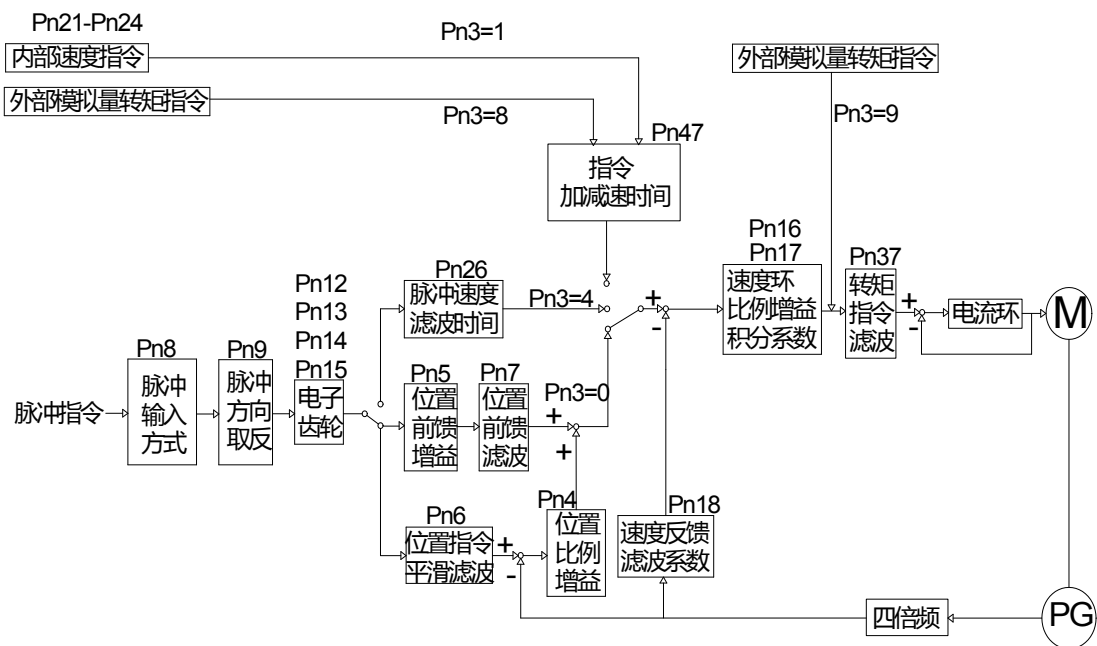


图 8-3 伺服驱动器基本性能参数框图

与速度环相关的性能参数如下:

① Pn16: 速度环比例增益

设定值越大, 增益越高, 刚性越强; 设定值过大, 电机在启动或停止时易产生振动或异响。设定值越小, 系统响应越慢, 刚性越弱。

一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。

用户在调整时, 可以在默认值的前提下, 每次以 50 为单位增加或减少, 然后观察效果。

在系统不产生振荡的条件下, Pn17 应尽量设大, 但注意 Pn17 的取值范围一般为 200~1500。

② Pn17: 速度环积分时间常数

设定值越小, 系统响应越快; 设定值过小, 容易产生超调, 甚至引起振荡。

设定值越大, 系统响应越慢; 设定值过大, 积分效果减弱导致不能减小稳态误差。

一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。

用户在调整时, 可以在默认值的前提下, 每次以 10 为单位增加或减少, 然后观察效果。

在系统不产生振荡的条件下, Pn18 应尽量设小, 但注意 Pn18 的取值范围一般为 10~200。

③ Pn18: 速度检测低通滤波系数

用于设定速度检测滤波器的特性。

设定值越小, 速度反馈响应越快; 设定值过小, 电机发出较大的电磁噪声。

设定值越大, 速度反馈响应越慢; 设定值过大, 速度波动增大, 甚至产生振荡。

用户在调整时, 可以在默认值的前提下, 每次以 5 为单位增加或减少, 然后观察效果。

但注意 Pn18 的取值范围一般为 10~90。

④ Pn37: 转矩指令滤波系数

用于设定转矩指令滤波器的特性, 抑制由转矩产生的谐振。

设定值越小, 截止频率越高, 响应越快; 设定值过小, 电机发出较大的电磁噪声。

设定值越大, 截止频率越低, 电机产生的振动和噪声越小; 设定值过大, 造成响应变慢, 可能会引起振荡。

如果负载惯量很大, 可以适当增加 Pn37; 如需较高的机械刚性, 可以适当减小 Pn37。

用户在调整时, 可以在默认值的前提下, 每次以 5 为单位增加或减少, 然后观察效果。

但注意 Pn37 的取值范围一般为 10~90。

与位置环相关的性能参数如下:

① Pn4: 位置比例增益

设定值越大, 对位置指令的响应越快, 刚性越强; 设定值过大, 电机启动或停止时容易产生位置过冲而引起振荡。

设定值越小, 对位置指令的响应越慢, 跟随误差越大。

用户在调整时, 可以在默认值的前提下, 每次以 50 为单位增加或减少, 然后观察效果。

但注意 Pn4 的取值范围一般为 100~1000。

② Pn5: 位置前馈增益

Pn5 的实质是用位置指令的速度信息调节速度环。

设定值越大, 跟随误差越小; 设定值过大, 电机容易产生瞬时超调和振荡。

Pn5 在不需要很高的响应特性时, 通常设置为 0; 当设置为 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 Pn7: 位置前馈指令平滑滤波系数。

Pn6 的实质是对位置指令前馈控制进行平滑处理, 增加位置前馈控制的稳定性。

设定值越大, 对指令速度突变时产生的位置过冲和振荡的抑制作用越强。

【注】一般情况下不使用前馈控制, 可设置 Pn5、Pn7 为 0。

表 8-3 推荐增益表

电机功率	Pn4	Pn16	Pn53
0.4KW	130	100	100
0.75KW	150	130	250
1KW	250	400	600
1.5KW	500	1000	600
2KW	500	1000	600

8.9 启停特性的调整

伺服系统启停特性即加减速时间, 由负载惯量及启动、停止频率决定, 也受伺服驱动器

和伺服电机性能的限制。频繁的启停、过短的加减速时间、负载惯量太大会导致伺服驱动器和电机过热、主电路过压报警，必须根据实际情况进行调整。

1) 负载惯量与启停频率

用于启动、停止频率高的场合，要事先确认是否在允许的频率范围内。允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。在负载惯量为 M 倍电机惯量的条件下，伺服电机所允许的启停频率及推荐的加减速时间如下：

表 8-4 负载惯量倍数与允许的启停频率

负载惯量倍数	允许的启停频率
$M \leq 3$	>100 次/分钟：加减速时间 60ms 或更少
$M \leq 5$	60~100 次/分钟：加减速时间 150ms 或更少
$M > 5$	<60 次/分钟：加减速时间 150ms 以上

2) 伺服电机的影响

不同型号伺服电机所允许的启停频率及加减速时间随负载条件、运行时间、占载率、环境温度等因素而不同，请参考电机说明书、根据具体情况进行调整，避免因过热而报警或影响使用寿命。

3) 调整方法

一般负载惯量应在电机转子惯量 5 倍以内，而在大负载惯量下使用时，可能会经常发生在减速时主电路过电压（Err-3 报警）或制动异常，这时可以采用下面方法处理：

①如果是位置控制，加大控制系统位置脉冲指令的加减速时间常数；如果是速度控制，可以将参数 Pn47 模拟指令直线加减速时间常数先设置得大一点，再逐步减小至合适值。

②减小参数 Pn35、Pn36 输出转矩限制值，但会影响伺服电机的最大出力。

③安装外加的再生制动装置。

④更换功率、惯量大一点的电机，或更换更大功率的伺服驱动器。

8.10 抱闸应用

表 8-5 抱闸应用相关参数

参数号	参数名称	参数说明	建议值	单位
Pn47	模拟指令直线加减速时间常数	设置电机从零速到额定转速的加速时间或从额定转速到零速的减速时间。本参数决定加速及减速过程为直线形式，如果初始速度和目标速度在零速与额定转速之间，则需要的加速或减速时间也相应缩短。 在抱闸流程中电机受控减速的减速度同样由参数 Pn47 决定。	300	ms
Pn76	松闸前锁定延时时间	本参数用于伺服驱动器在无报警、无掉电的正常状态下，接收到控制系统的使能信号后开始正常工作的上电过程。伺服驱动器一旦接收到使能信号，先零速锁定伺服电机，经过 Pn76 设定的时间后，伺服驱动器再输出松闸信号，并开始正常接收指令信号。 伺服驱动器上电锁定电机存在电流及力矩的建立过程，通过调整本参数可以确保电机被伺服驱动器完全锁定后，再松开抱闸。	0	0.8ms

Pn77	抱闸后锁定保持时间	本参数用于伺服驱动器断电、报警、瞬间掉电的状况。伺服驱动器一旦发生上述状况，先输出抱闸抱紧信号，同时伺服驱动器保持伺服电机的锁定状态，经过 Pn77 设定的时间后，伺服驱动器再撤消锁定。 通过调整本参数可以有效避免：伺服驱动器输出抱闸信号到电机抱闸制动器响应过程中，由于信号及机械传输延时导致的少量位移。	200	0.8ms
Pn78	抱闸动作电机速度判断阈值	本参数代表电机速度的绝对值。伺服电机在高速移动时，不能突然抱闸，否则容易损坏制动单元，伺服驱动器必须在伺服电机处于适当的速度下输出抱闸信号。合理的调整 Pn78，Pn79 可以使电机先减速再抱闸。推荐 Pn78<100rpm。	100	rpm
Pn79	抱闸前电机减速允许时间	当由于某些特定状况导致伺服电机无法减速到 Pn78 的设定速度以下时，伺服驱动器会根据 Pn79 的设定时间，强制输出抱闸信号。 本参数需要根据实际机械动作来设定合适的值。	200	0.8ms

8.10.1 松闸流程

在伺服驱动器“使能信号有效”、“无报警”、“供电正常”时，才会进入松闸流程。进入松闸流程后，经过 Pn76 设定的时间后，伺服驱动器输出松闸信号。

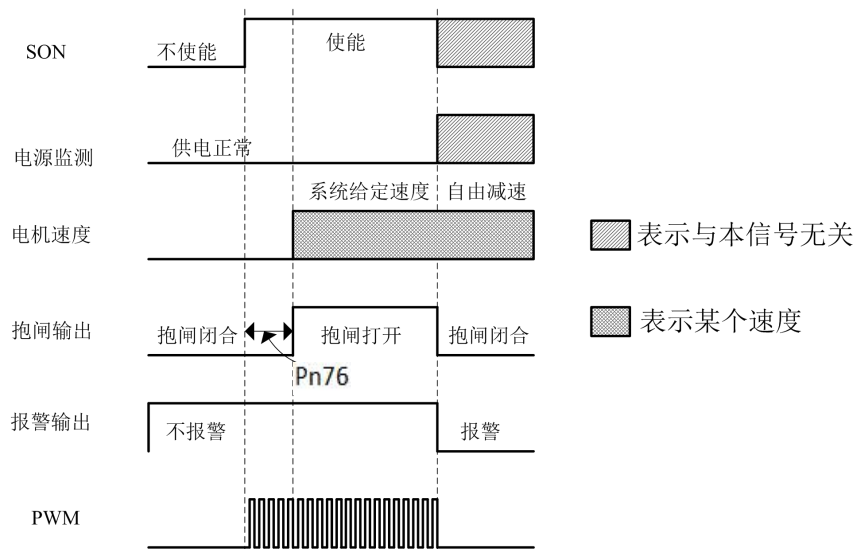


图 8-4 伺服驱动器正常上电后的松闸流程图

如果在 Pn76 设定的时间内，伺服驱动器发生“报警”、“断使能”、“断电或瞬间掉电”，则视为尚未进入松闸流程，驱动器会将立即关断 PWM，一直保持抱闸输出状态。如果伺服驱动器发生“报警”或“断电或瞬间掉电”，则立即有对应错误状态显示并有报警输出。

8.10.2 抱闸流程

抱闸流程分为三种情况：“报警”、“断使能”、“断电或瞬间掉电”。

1) 正常运行时伺服驱动器“报警”

伺服驱动器发生任何“报警”时，立即进入抱闸流程，此时不论电机处于何种运行状态，立即关断 PWM，立即输出报警信号，立即输出抱闸抱紧信号。

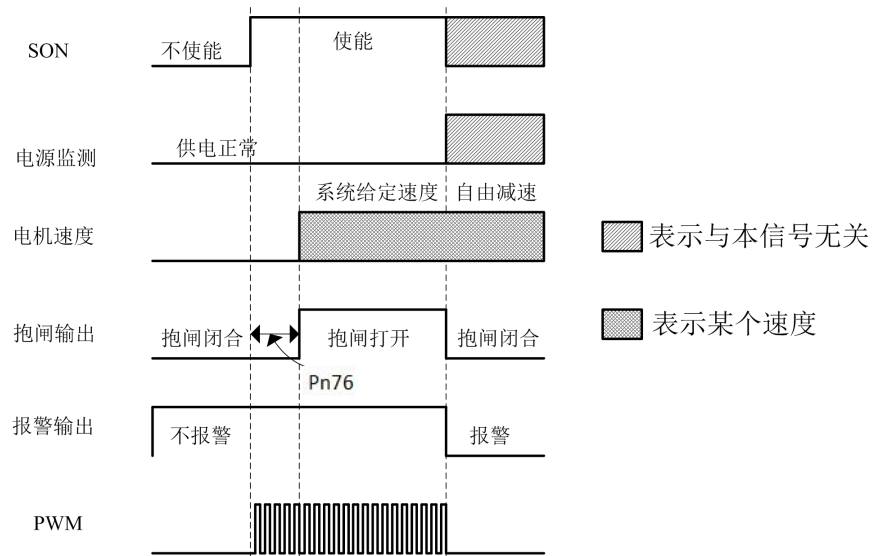


图 8-5 伺服驱动器“报警”后的抱闸流程图

2) 正常运行时伺服驱动器“断使能”

伺服驱动器发生“断使能”时，立即进入抱闸流程。

首先，伺服驱动器判断此时电机速度的绝对值是否在 Pn78 设定的阈值之下：

如果在阈值之下，则立即输出抱闸信号，并在经过 Pn77 设定的时间之后关断 PWM；

如果在阈值之上，则伺服驱动器使伺服电机按照 Pn47 设定的减速度受控减速，并在电机减速到 Pn78 设定的阈值之下或者 Pn79 设定的时间到达后，输出抱闸信号，并在经过 Pn77 设定的时间之后关断 PWM。

如果断使能之后又恢复了使能，则无需重新上电，待此次抱闸流程走完之后，伺服驱动器会再次进入松闸流程，恢复到正常工作状态。

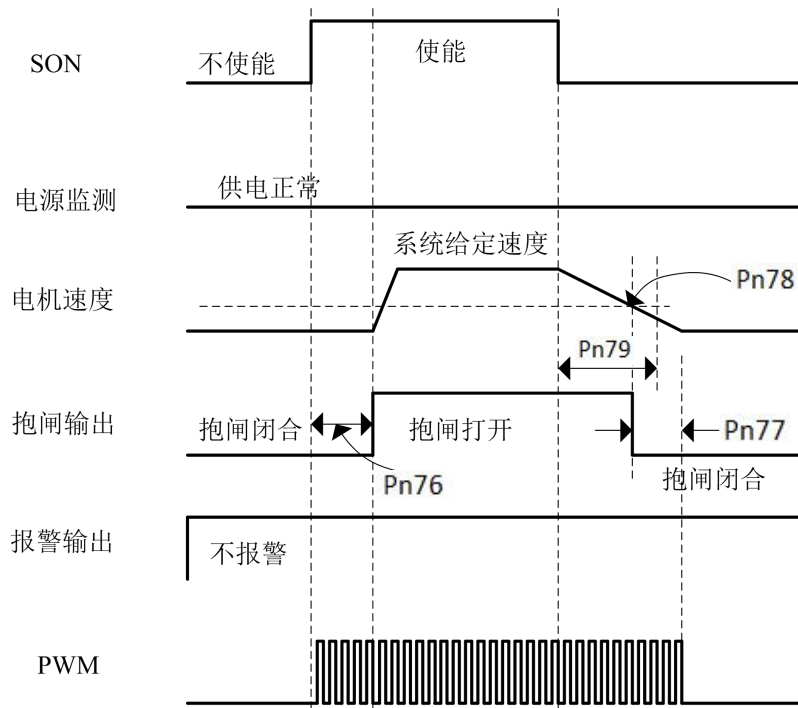


图 8-6 伺服驱动器“断使能”后的抱闸流程图

3) 正常运行时伺服驱动器“断电或瞬间掉电”

伺服驱动器发生“断电或瞬间掉电”时，立即进入抱闸流程。该抱闸流程与“断使能”导致的抱闸流程基本一致，不同的是在经过 Pn77 设定的时间之后，在关断 PWM 的同时伺服驱动器显示报警状态 Err-32，并输出报警信号。

一旦伺服驱动器发生“断电或瞬间掉电”，即便供电立即恢复正常，也不会终止此次的抱闸流程，且必须待断电排查并解决供电问题之后，重新上电，伺服驱动器方可正常工作。

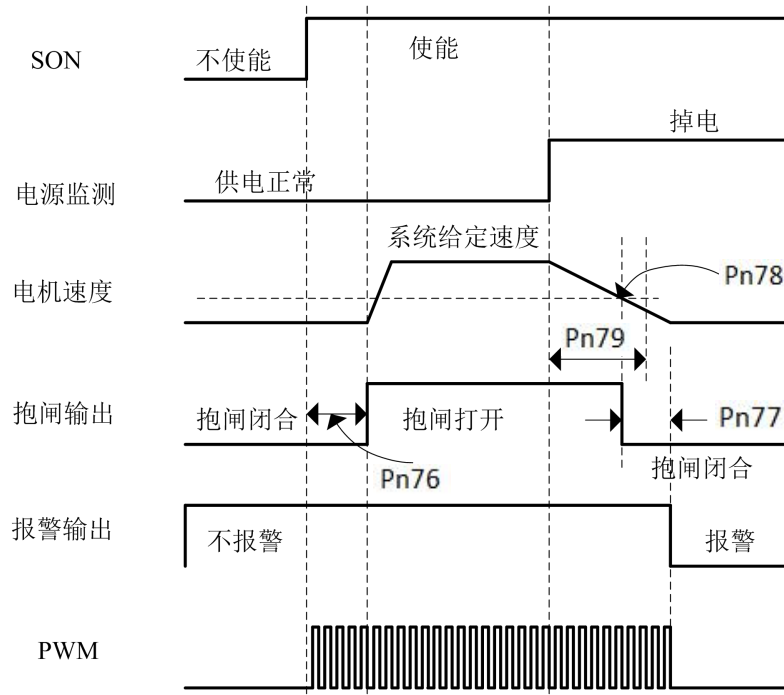


图 8-7 伺服驱动器“断电或瞬间断电”后的抱闸流程图

4) 在抱闸流程尚未走完的过程中，伺服驱动器发生“报警”、“断使能”、“断电或瞬间掉电”的情况

① “断使能”引起的抱闸流程中发生“报警”。

伺服驱动器立即关断 PWM，立即输出报警信号，立即输出抱闸信号。

② “断电或瞬间掉电”引起的抱闸流程中发生“报警”。

如果是 Err-1（IPM 模块故障）或 Err-3（主电路过压），则伺服驱动器立即关断 PWM，立即输出报警信号，立即输出抱闸信号；

如果是其它报警，则伺服驱动器不响应该报警，继续按“断电或瞬间掉电”引起的抱闸流程走完。












③ “断使能”引起的抱闸流程中不检测“断电或瞬间掉电”。

④ “断电或瞬间掉电”引起的抱闸流程中不检测“断使能”

8.11 参数保存（EE- ）

注 意

当前操作修改后的参数如用户未执行写入操作，则掉电后参数将不会自动保存。

参数保存主要处理内存和 EEPROM 之间的操作，伺服上电显示 r0.0，按下  键即可退回主菜单 dP-，按 、 键显示 Pn-，把伺服 Pn- 里面所需参数修改完（密码 Pn0 要设为 100，确定一下），在主菜单操作模式下用 、 键请选择“EE- ”，并按下  键就进入参数“EE-SET”，然后按下  键，显示器显示出“START”表示参数正在写入 EEPROM，然后按下  键，参数写完后，显示器将显示出“FINISH”。此时，按下  键即可退回主菜单。用户可用 、 键来选择执行别的操作。

第九章 保养与维护

伺服驱动器在保修期间按如下规定：
保修期为：出厂后 18 个月内。

注 意
① 电源接通/切断操作应当由操作人员自己动手。
② 电源切断后有一段时间内电路保持着高压充电状态。检查工作应当在电源切断后，面板上的 LED 灯熄灭后约 5 分钟开始进行。
③ 不要进行绝缘电阻测量，这样将损坏驱动器。

9.1 日常检查

日常检查项目如下：

- ① 环境温度、湿度是否正常，是否有尘、粒、异物等
- ② 电机有否异常声音及振动
- ③ 有否异常发热或异味
- ④ 周围温度是否过高
- ⑤ 面板是否清洁
- ⑥ 是否有松脱的连接或不正确的引脚位置
- ⑦ 输出电流监视值是否与通常值相差很大
- ⑧ 伺服驱动器下部安装的冷却风扇是否正常运转

9.2 定期检查

定期保养时，请确认以下项目：

- ① 是否存在松动的螺丝
- ② 是否存在过热迹象
- ③ 是否存在灼伤的端子

9.3 部件替换指南

注 意
为了检查或修理，零部件的拆卸工作应由本公司人员来实施。

零件替换周期取决于实际运行条件和设备的使用情况。失效的零件应立即调换和修理。

设 备	零 件	标准替换周期	备 注
驱动器	滤波电容器	约 5 年	这里所提示的替换周期仅供参考，不管标准替换周期如何，任何零件一经发现失效应立即替换或维修。
	冷却风扇	约 3 年	
	印制板上的铝电解电容器	约 3 年	
电 机	轴承	3—5 年	
	油封	5000 小时	
	编码器	3—5 年	

第十章 电机

10.1 型号说明

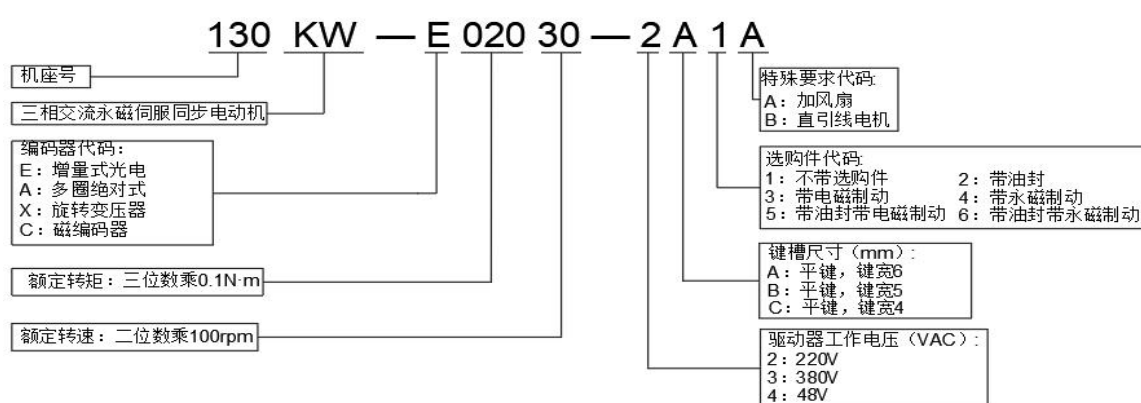


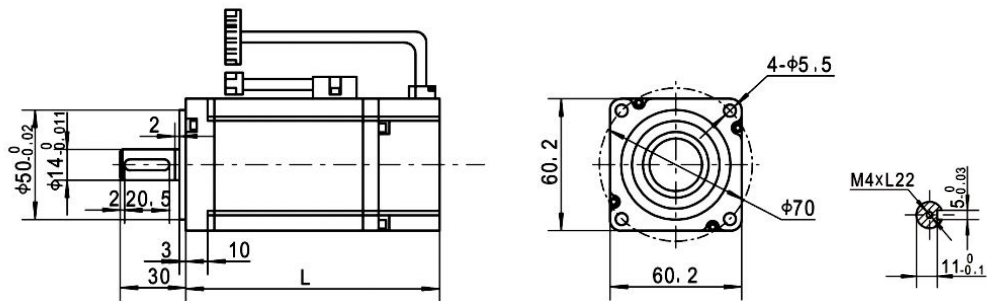
图 10-1 伺服电机型号说明

10.2 电机规格参数

电机型号	额定功率 (kW)	额定转矩 (N·m)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)	转子惯量 (kg·m ²)	最大转矩 (N·m)	绝缘等级	编码器 线数
60KW-E00630-2B2	0.2	0.637	3000	1.3	0.264×10^{-4}	1.91	Class F	2500
60KW-E01330-2B2	0.4	1.27	3000	2.6	0.407×10^{-4}	3.81	Class F	2500
60KW-E01930-2B2	0.6	1.91	3000	3.1	0.526×10^{-4}	5.7	Class F	2500
80KW-E01330-2A2	0.4	1.27	3000	2.0	1.05×10^{-4}	3.8	Class F	2500
80KW-E02430-2A2	0.75	2.39	3000	3.0	1.82×10^{-4}	7.1	Class F	2500
80KW-E03520-2A2	0.73	3.5	2000	3.0	2.63×10^{-4}	10.5	Class F	2500
80KW-E03530-2A2	1.1	3.5	3000	4.5	2.63×10^{-4}	10.5	Class F	2500
80KW-E04025-2A2	1.0	4.0	2500	4.4	2.97×10^{-4}	12	Class F	2500
80KW-E04030-2A2	1.2	4.0	3000	4.5	2.97×10^{-4}	12	Class F	2500
90KW-E02430-2B1	0.75	2.4	3000	3.0	2.45×10^{-4}	7.1	Class F	2500
90KW-E03520-2B1	0.73	3.5	2000	3.0	3.4×10^{-4}	10.5	Class F	2500
90KW-E04025-2B1	1.0	4.0	2500	4.0	3.7×10^{-4}	12	Class F	2500
110KW-E02030-2A2	0.6	2.0	3000	2.5	0.31×10^{-3}	6.0	Class F	2500
110KW-E04020-2A2	0.8	4.0	2000	3.5	0.54×10^{-3}	12.0	Class F	2500
110KW-E04030-2A2	1.2	4.0	3000	5.0	0.54×10^{-3}	12.0	Class F	2500
110KW-E05030-2A2	1.5	5.0	3000	6.0	0.63×10^{-3}	15.0	Class F	2500
110KW-E06020-2A2	1.2	6.0	2000	4.5	0.76×10^{-3}	12.0	Class F	2500
110KW-E06030-2A2	1.8	6.0	3000	6.0	0.76×10^{-3}	18.0	Class F	2500
130KW-E04025-2A2	1.0	4.0	2500	4.0	0.85×10^{-3}	12.0	Class F	2500
130KW-E05025-2A2	1.3	5.0	2500	5.0	1.06×10^{-3}	15.0	Class F	2500
130KW-E06025-2A2	1.5	6.0	2500	6.0	1.26×10^{-3}	18.0	Class F	2500
130KW-E07725-2A2	2.0	7.7	2500	7.5	1.53×10^{-3}	22.0	Class F	2500
130KW-E10010-2A2	1.0	10.0	1000	4.5	4.5×10^{-3}	20.0	Class F	2500
130KW-E10015-2A2	1.5	10.0	1500	6.0	6.0×10^{-3}	25.0	Class F	2500
130KW-E10025-2A2	2.6	10.0	2500	10.0	1.94×10^{-3}	20.0	Class F	2500
130KW-E15015-2A2	2.3	15.0	1500	9.5	2.77×10^{-3}	25.0	Class F	2500

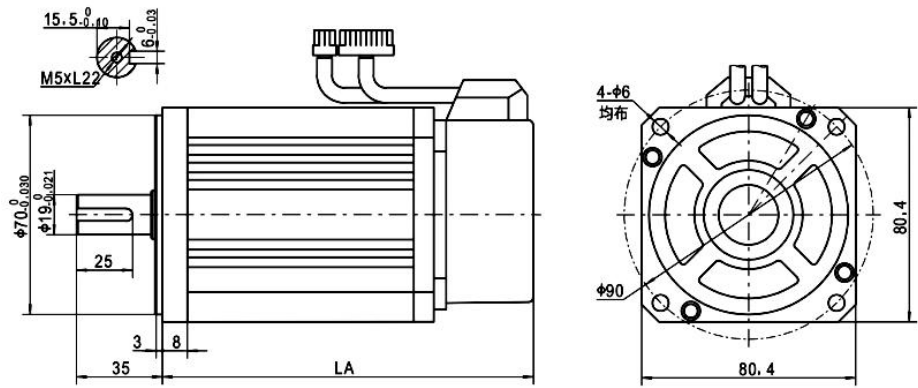
10.3 电机尺寸

10.3.1 60 系列电机尺寸



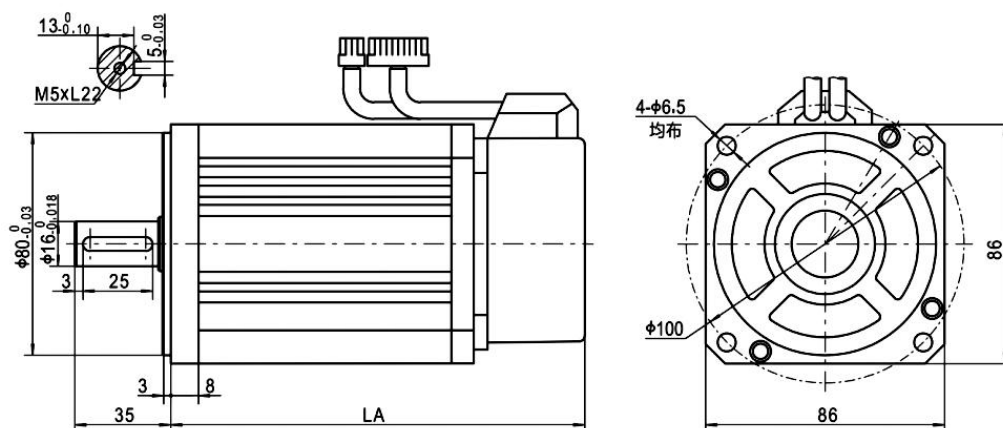
60 系列额定力矩	L 不带刹车尺寸 (mm)	L 带永磁抱闸尺寸 (mm)
0.64N · m	109	157
1.27N · m	133	181
1.91N · m	154	202

10.3.2 80 系列电机尺寸



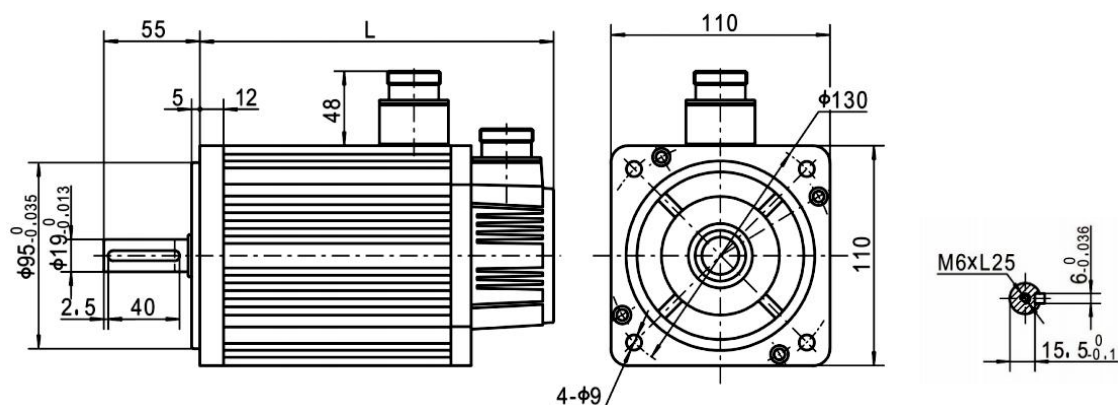
80 系列额定力矩	LA 不带刹车尺寸 (mm)	LA 带电磁抱闸尺寸 (mm)
1.3N · m	124	166
2.4N · m	151	193
3.5N · m	179	221
4.0N · m	191	233

10.3.3 90 系列电机尺寸



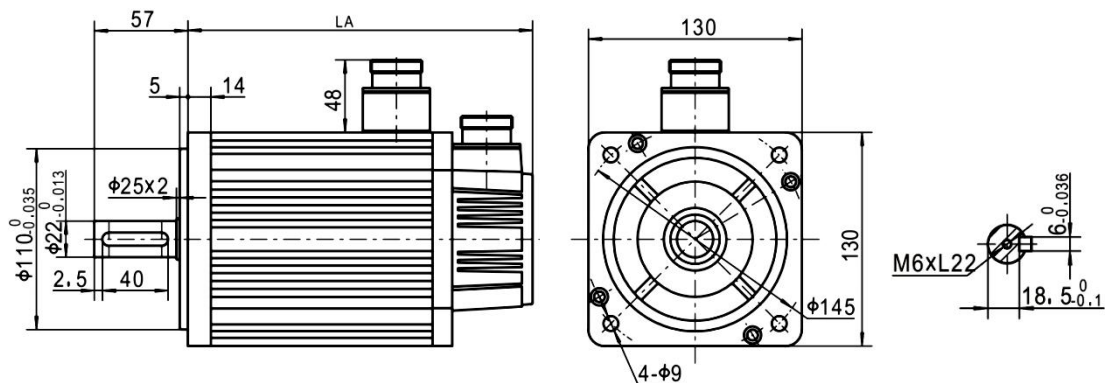
90 系列额定力矩	LA 不带刹车尺寸(mm)	LA 带电磁抱闸尺寸 (mm)
2.4N·m	150	192
3.5N·m	172	214
4.0N·m	182	224

10.3.4 110 系列电机尺寸



110 系列额定力矩	L 不带刹车尺寸 (mm)	L 带电磁抱闸尺寸 (mm)
2N·m	159	224
4N·m	189	254
5N·m	204	269
6N·m	219	284

10.3.5 130 系列电机尺寸



型号	130 系列							
额定力矩	4N • m	5N • m	6N • m	7N • m	10N • m			15N • m
					1000rpm	1500rpm	2500rpm	1500rpm
LA 不带刹车尺寸 (mm)	166	171	179	192	213			241
LA 带电磁抱闸尺寸 (mm)	229	234	242	255	294			312

10.4 电机电缆线

10.4.1 型号说明

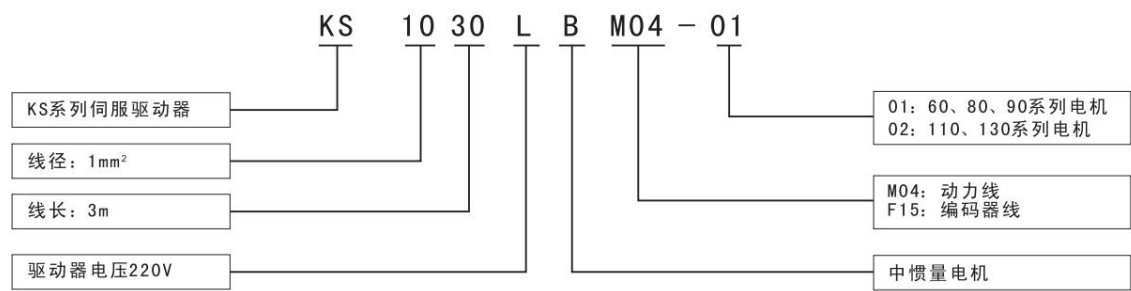


图 10-2 电机电缆线型号说明

10.4.2 电缆选型

电机型号	动力线	编码器线
60、80、90 系列电机	KS1030LBM04-01	KS0230LBF15-01
110、130 系列电机	KS1030LBM04-02	KS0230LBF15-02
110、130 系列电机 (>=2KW)	KS1530LBM04-02	KS0230LBF15-02

湖北科威伦致电气有限公司

研发基地：武汉市东湖高新技术开发区光谷芯中心

生产基地：黄石市黄石港区花径路 48 号

销售热线：0714-3860768 13597740681

技术支持：0714-3860769

传 真：0714-3802749

邮 编：435002

邮 箱：kwtysf@163.com

网 址：<http://www.hbkwlz.com>

