

HSV-180S 系列交流主轴驱动单元

使用说明书



V2.0

2010.11

武汉华中数控股份有限公司

中国 · 武汉

目 录

第 1 章 安全警告	4
1.1 产品的警告标识	4
1.2 警告标识的含义	6
1.3 标识符号的说明	6
1.4 安全注意事项	6
第 2 章 概 述	11
2.1 产品简介	11
2.2 运行模式简介	12
第 3 章 订货信息	13
3.1 主轴驱动单元规格	13
3.1.1 主轴驱动单元规格型号说明	13
3.1.2 主轴驱动单元规格型号	13
3.1.3 主轴驱动单元技术规格	14
3.1.4 主轴驱动单元外形尺寸	15
3.2 主轴电机规格	17
3.2.1 GM7 系列交流伺服主轴电机简介	17
3.2.2 GM7 系列交流伺服主轴电机特点	17
3.2.3 GM7 系列交流伺服主轴电机技术规范	18
3.2.4 GM7 系列交流伺服主轴电机技术规格	18
3.2.5 电机安装尺寸图	20
3.2.6 订货信息	21
3.3 外接制动电阻规格	22
3.4 断路器、接触器、输入交流电抗器、电缆规格	23
第 4 章 安 装	24
4.1 到货检查	24
4.2 安装环境条件	24
4.2.1 环境温度	24
4.2.2 湿度	24
4.2.3 海拔高度	24
4.2.4 振动和冲击	24
4.2.5 水	24
4.2.6 大气污染	24
4.3 主轴驱动单元安装	25

4.3.1 安装方法	25
4.4 主轴电机安装	32
4.4.1 安装环境	32
4.4.2 安装方法	32
第 5 章 接 线	33
5.1 信号与功能	33
5.1.1 端子配置	33
5.1.2 XT1 电源输入端子	36
5.1.3 XT2 强电输出端子	36
5.1.4 XS1 RS232 串行接口	37
5.1.5 XS4 COMMAND 指令输入/输出接口	37
5.1.6 XS3 ENCODER1 主轴电机光电编码器输入接口	40
5.1.7 XS2 ENCODER2 主轴编码器输入接口	41
5.1.8 XS5 I/O 输入/输出端子	41
5.2 接口电路	42
5.2.1 开关量输入接口	42
5.2.2 开关量输出接口	42
5.2.3 脉冲指令输入接口	44
5.2.4 主轴电机光电编码器/主轴编码器输入接口	45
5.2.5 主轴电机光电编码器/主轴编码器输出接口	45
5.2.6 模拟量指令输入接口	46
5.2.7 Z 相脉冲集电极开路输出接口	48
5.3 配线	49
5.4 标准接线	49
5.4.1 位置控制方式标准接线（脉冲量接口）	50
5.4.2 外部速度控制方式标准接线（模拟量接口）	51
5.4.3 外部速度控制方式标准接线（脉冲量接口）	52
5.4.4 外部速度控制方式（模拟量接口）与位置控制方式	53
（脉冲量接口）互相切换标准接线	53
5.4.5 外部速度控制方式（脉冲量接口）与位置控制方式	54
（脉冲量接口）互相切换标准接线	54
5.4.6 主轴编码器标准接线	55
5.4.7 外接制动电阻的接线	56
第 6 章 操作与显示	57
6.1 概述	57
6.2 显示模式操作	58

6.3	运动参数模式操作	60
6.4	辅助模式操作	62
6.5	控制参数模式操作	64
6.6	故障历史模式操作	65
6.7	运动参数修改与保存	66
6.8	控制参数修改与保存	66
第 7 章	参数设置	67
7.1	功能菜单	67
7.2	运动参数模式	67
7.2.1	与主轴电机有关的参数	72
7.2.2	与位置控制相关的参数	75
7.2.3	与速度控制相关的参数	77
7.2.4	与输出转矩调节相关的参数	79
7.2.5	与定向控制有关的参数	80
7.3	控制参数模式	84
第 8 章	运行与调整	85
8.1	电源连接	85
8.2	运行前检查	88
8.3	试运行	88
8.3.1	JOG 运行方式	88
8.3.2	内部速度运行方式	89
8.3.3	位置运行方式（脉冲量接口）	89
8.3.4	外部速度运行方式（模拟量接口）	90
8.3.5	外部速度运行方式（脉冲量接口）	90
8.3.6	主轴定向	91
8.3.7	主轴分度增量定向	92
8.3.8	外部速度方式运行（模拟量接口）与位置方式运行 （脉冲量接口）互相切换	92
8.3.9	外部速度方式运行（脉冲量接口）与位置方式运行 （脉冲量接口）互相切换	93
第 9 章	故障诊断	95
9.1	保护诊断功能	95

第 1 章 安全警告

感谢您选用 HSV-180S 系列交流主轴驱动单元。HSV-180S 系列交流主轴驱动单元和主轴电机适用于普通工业环境，请注意以下几点：

主轴驱动单元和主轴电机不适用于强烈振动的环境。

- 主轴驱动单元和主轴电机不适用于影响生命安全的医疗设备。
- 主轴驱动单元的结构不是防水型的，不适合雨淋和太阳直晒的环境。
- 不要对主轴驱动单元和主轴电机进行任何修改。

在正确安装、接线之前请认真阅读此使用手册，在操作之前必须了解此设备安全信息、安全警告以及此设备的使用知识。

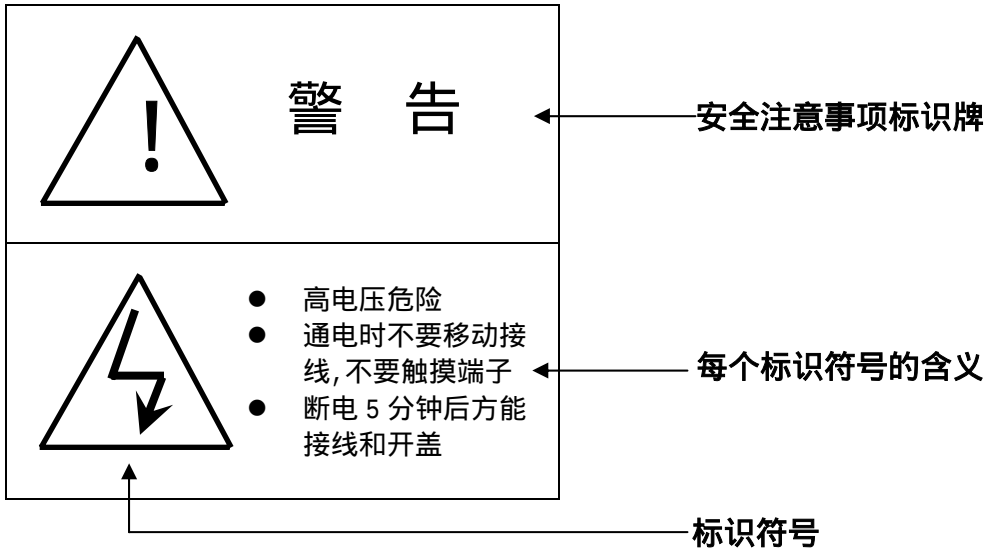
1.1 产品的警告标识

警告标识安装于主轴驱动单元前面板



图 1.1 HSV-180S-025 , 035 , 050 , 075 警告标识

1.2 警告标识的含义



1.3 标识符号的说明



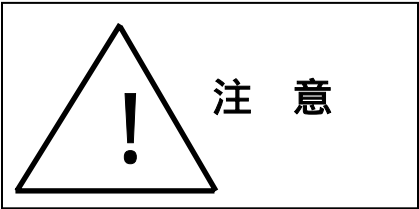
错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身伤亡。



错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身轻度或中度伤亡和设备损坏。

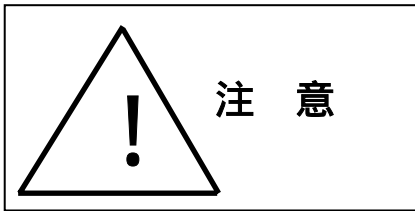
1.4 安全注意事项

■ 产品到货确认



- 受损的驱动单元，请勿安装。
有受伤的危险。

■ 安装

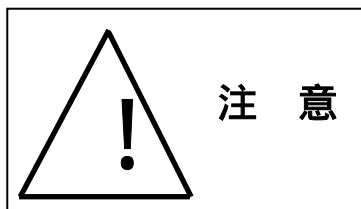


- **搬运时，请托住机体底部。**
若只抓住面板，主机可能跌落，有受伤的危险。
- **请安装在金属等不易燃烧的平板上。**
有火灾的危险。
- **必要时，请设置冷却风扇，并使进风保持在 45 ° C 以下。**
由于过热会引起火灾及其它事故。
- **请勿堵塞进气口与出气口。也不要使产品内部进入异物。**
否则可能会因内部元件老化而导致故障与火灾。
- **设置时，请确保驱动单元与控制电柜以及其它电器之间具有规定的间隔。**
否则会导致火灾或故障。

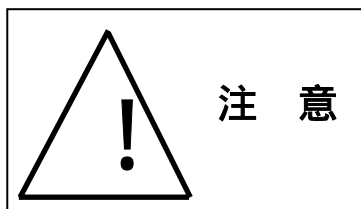
■ 接线



- **接线前，请确认输入电源是否处于 OFF 状态。**
有触电和火灾的危险。
- **请电气工程师进行接线作业。**
有触电和火灾的危险。
- **接地端子 ，请一定要接地。**
有触电和火灾的危险。
- **急停回路接线完成后，请一定检查动作是否有效。**
有受伤的危险。（接线责任属于使用者）
- **请勿直接触摸输出端子，主轴驱动单元的输出线切勿与外壳连接，输出线切勿短路。**
有触电及引起短路的危险。



- 请确认交流主回路电源的电压与主轴驱动单元的额定电压是否一致。
有受伤和火灾的危险。
- 请勿对主轴驱动单元作耐压试验。
会造成半导体元器件等的损坏。
- 请勿将电源线接到输出 U、V、W 端子上。
电压加在输出端子上，会导致主轴驱动单元内部损坏。

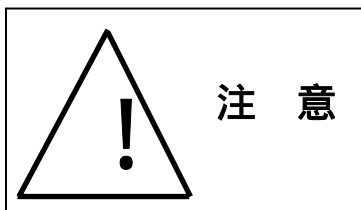


- 切勿将电容及 LC/LR 噪声滤波器接入 U、V、W 输出回路。
会导致主轴驱动单元的损坏。
- 请勿将电磁开关，电磁接触器接入 U、V、W 输出回路。
主轴驱动单元在有负载的运行中，浪涌电流会引起主轴驱动单元的过电流保护回路动作。

■ 调试运行



- 确认了外部连接安装好了之后，在输入电源通电中，请勿进行拆卸。
有触电的危险。
- 复位主轴驱动单元后，在试运行
时，请勿靠近机械设备。
(请在电气和机械设计上考虑人身的安全性。)
- 请另行准备急停开关。
有受伤的危险。

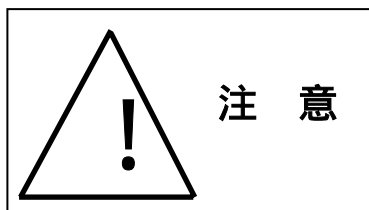


- 在运行前,请再一次确认电机及机械使用允许范围等事项。
有受伤的危险。
- 运行时或者电源刚刚切断时,驱动单元的散热器、制动电阻、电机等可能会处于高温状态,因此请勿触摸。
有烧伤的危险。
- 有必要使用外接制动器时,请另行准备,请勿触摸。
有受伤的危险。
- 在运行中请勿检查信号。
会损坏设备。

■ 故障处理

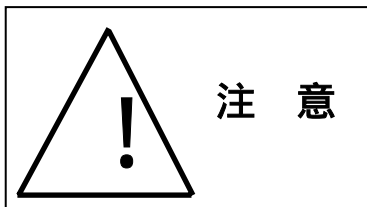


- 主轴驱动单元在断电后,高压仍会保持一段时间,断电 5 分钟内请勿拆卸电线,不要触摸端子。
有触电的危险。
- 除指定的专业人员以外,请勿进行连接、安装、操作、拆卸与维修等工作。
有触电和损坏主轴驱动单元的危险。



- 控制电路板上,采用了 CMOS IC 集成电路,维修时请注意,请勿用手指直接触摸。
静电感应会损坏控制电路板。

■ 系统选型



- 主轴电机的额定转矩要大于有效的连续负载转矩。
长期过载会损坏主轴电机。
- 负载惯量与主轴电机惯量之比应小于推荐值。
有损坏设备的危险。
- 主轴驱动单元与主轴电机应配套选配。
有损坏设备的危险。

■ 其它



- 请勿自行进行改造。
有触电、受伤的危险。

第 2 章 概 述

HSV-180S 系列交流主轴驱动单元是武汉华中数控股份有限公司推出的全数字交流伺服主轴驱动单元。该驱动单元结构紧凑、使用方便、可靠性高。

2.1 产品简介

HSV-180S 系列交流主轴驱动单元采用专用运动控制数字信号处理器（DSP）、大规模现场可编程逻辑阵列（FPGA）和智能化功率模块（IPM）等当今最新技术设计，实现了主轴电机的闭环伺服控制，具有 25A、35A、50A、75A 等多种规格，具有很宽的功率选择范围。用户可根据要求选配不同规格主轴驱动单元和交流主轴电机，形成高可靠、高性能的交流主轴驱动系统。

HSV-180S 系列主轴驱动单元具有以下特点：

1、 控制简单、灵活。

通过修改主轴驱动单元参数，可对主轴驱动单元系统的工作方式、内部参数进行修改，以适配主轴电机和适应不同应用环境的要求。

2、 状态显示齐全。

HSV-180S 系列主轴驱动单元设置了一系列状态显示信息，方便客户在调试、运用过程中浏览主轴驱动单元的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

3、 接口丰富，控制方式灵活多样。

HSV-180S 系列主轴驱动单元具有脉冲输入接口，模拟输入接口，主轴电机光电编码器反馈接口，主轴编码器反馈接口，串行通讯接口及可编程 I/O 接口，具有多种控制方式。

4、 具有主轴定向功能

HSV-180S 系列主轴驱动单元具有独立的主轴定向功能，可使用主轴电机光电编码器，主轴编码器，零位开关等反馈器件独立完成主轴定向控制。

5、 具有 C 轴功能

HSV-180S 系列主轴驱动单元实现了主轴电机的闭环伺服控制，使主轴拥有伺服轴的功能，具有 C 轴功能，实现刚性攻丝、螺纹切削等功能。

2.2 运行模式简介

HSV-180S 系列主轴驱动单元有四种控制方式：

1、位置控制方式（脉冲量接口）

HSV-180S 系列主轴驱动单元可以通过内部参数设置为外部位置控制方式，可接收三种形式的外部脉冲指令（正交脉冲；脉冲+方向；正、负脉冲）。

2、外部速度控制方式（脉冲量接口）

HSV-180S 系列主轴驱动单元可以通过内部参数设置为外部速度控制方式，可接收三种形式的外部脉冲指令（正交脉冲；脉冲+方向；正、负脉冲）。

3、外部速度控制方式（模拟量接口）

HSV-180S 系列主轴驱动单元可以通过内部参数设置为外部速度控制方式，可接收幅值不超过 10V 的（如：-10V ~ +10V 或 0 ~ +10V）外部模拟量指令。

4、JOG 控制方式

HSV-180S 系列主轴驱动单元可以通过按键（无须外部指令）设置使驱动单元运动，给用户提供一种测试主轴驱动系统安装、连接是否正确的运行方式。

5、内部速度控制方式

HSV-180S 系列主轴驱动单元在内部速度控制方式下，可根据主轴驱动单元内部设定的速度运行（无须外部指令），给用户提供一种测试主轴驱动系统安装、连接是否正确的运行方式。

第 3 章 订货信息

3.1 主轴驱动单元规格

3.1.1 主轴驱动单元规格型号说明

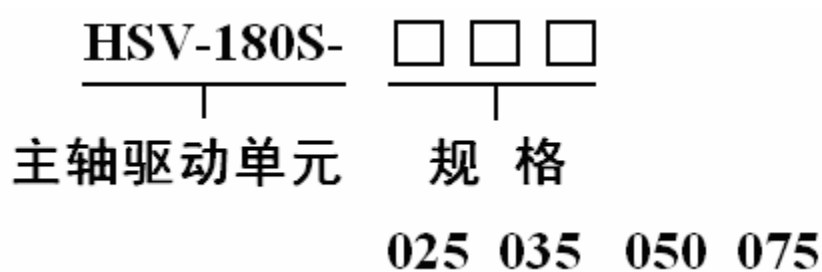


图 3.1 主轴驱动单元规格型号说明

3.1.2 主轴驱动单元规格型号

表 3.1 主轴驱动单元规格型号一览表

规格	连续电流(A)	短时最大电流(A)	适配最大电机功率(KW)
HSV-180S-025	10	15	2.2KW
HSV-180S-035	14	21	3.7KW
HSV-180S-050	20	30	5.5KW
HSV-180S-075	28	43	7.5KW

3.1.3 主轴驱动单元技术规格

表 3.2 主轴驱动单元技术规格

主回路电源		三相 AC380V -15% ~ +10% 50/60Hz	
控制方式	位置控制	脉冲量输入	两相 A/B 正交脉冲 脉冲+方向 CCW 脉冲/CW 脉冲
	外部速度控制	脉冲量输入	两相 A/B 正交脉冲 脉冲+方向 CCW 脉冲/CW 脉冲
		模拟量输入	-10 ~ +10V 或 0 ~ +10V
	JOG 控制		
	内部速度控制		
调速范围	1r/min ~ 10000r/min		
控制输入	运行使能 报警清除 正反向运转使能 主轴定向开始 控制方式切换 分度增量定向角度倍率选择输入		
控制输出	主轴准备好输出 主轴报警输出 主轴定向完成输出 速度到达输出 零速到达输出		
反馈	光电编码器线数 1000p/r、1024p/r、2000p/r、2500p/r		
稳速精度	转速变化低于 5r/min (负载由 0%变为 100%)		
监视功能	转速、磁通电流、力矩电流、电机负载电流、开关量输入状态显示、开关量输出状态显示、控制方式显示等		
保护功能	超速、主电源过压、欠压、过流、过载、电机过热、转速偏差过大、IPM 模块故障等		
操作	6 个 LED 数码管、2 个发光二极管、5 个按键 (HSV-180S-025, 035, 050, 075)		

3.1.4 主轴驱动单元外形尺寸

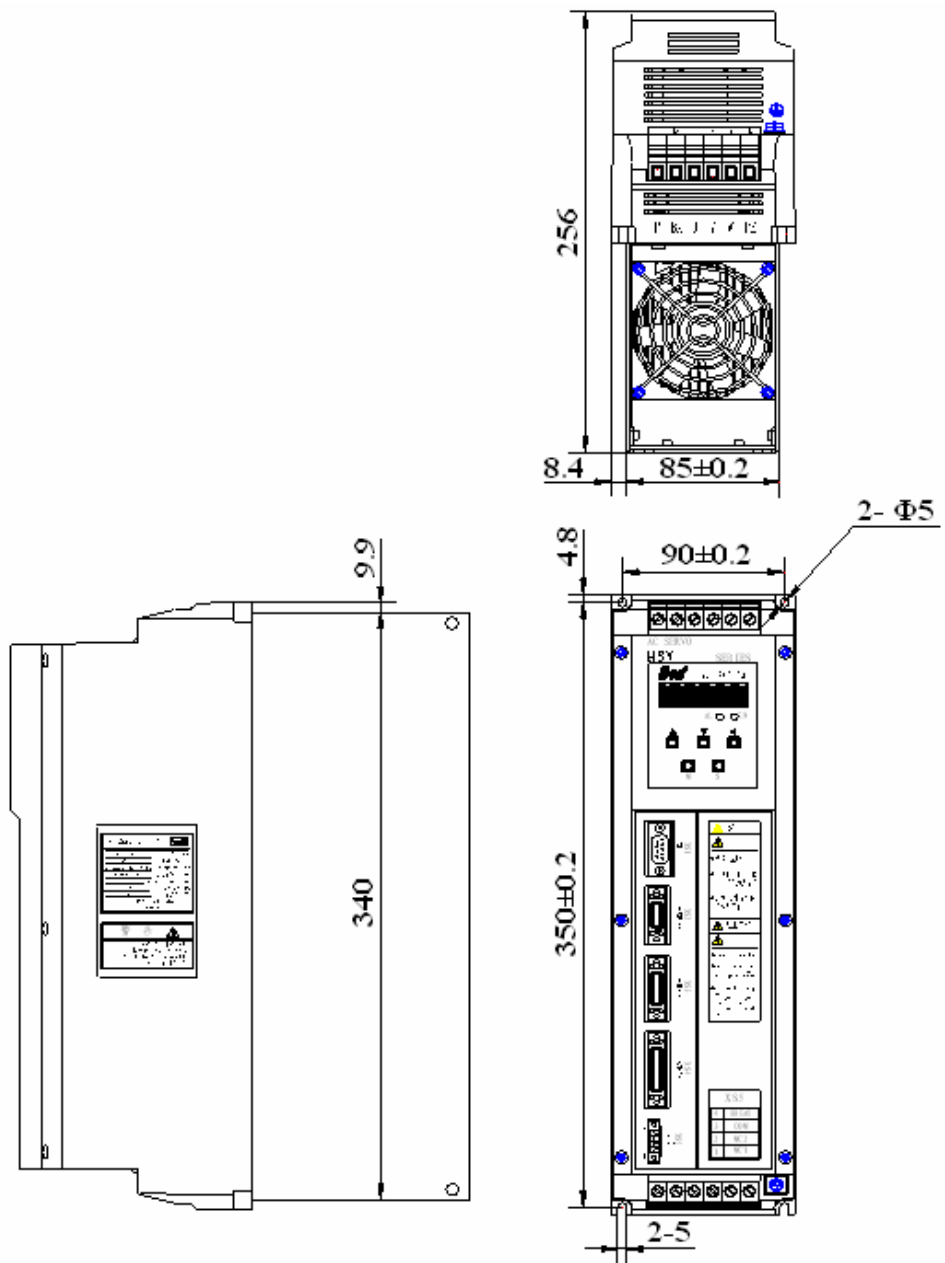


图 3.2 HSV-180S-025, 035, 050, 075 主轴驱动单元外形尺寸
(未带辅助安装装置 单位: mm)

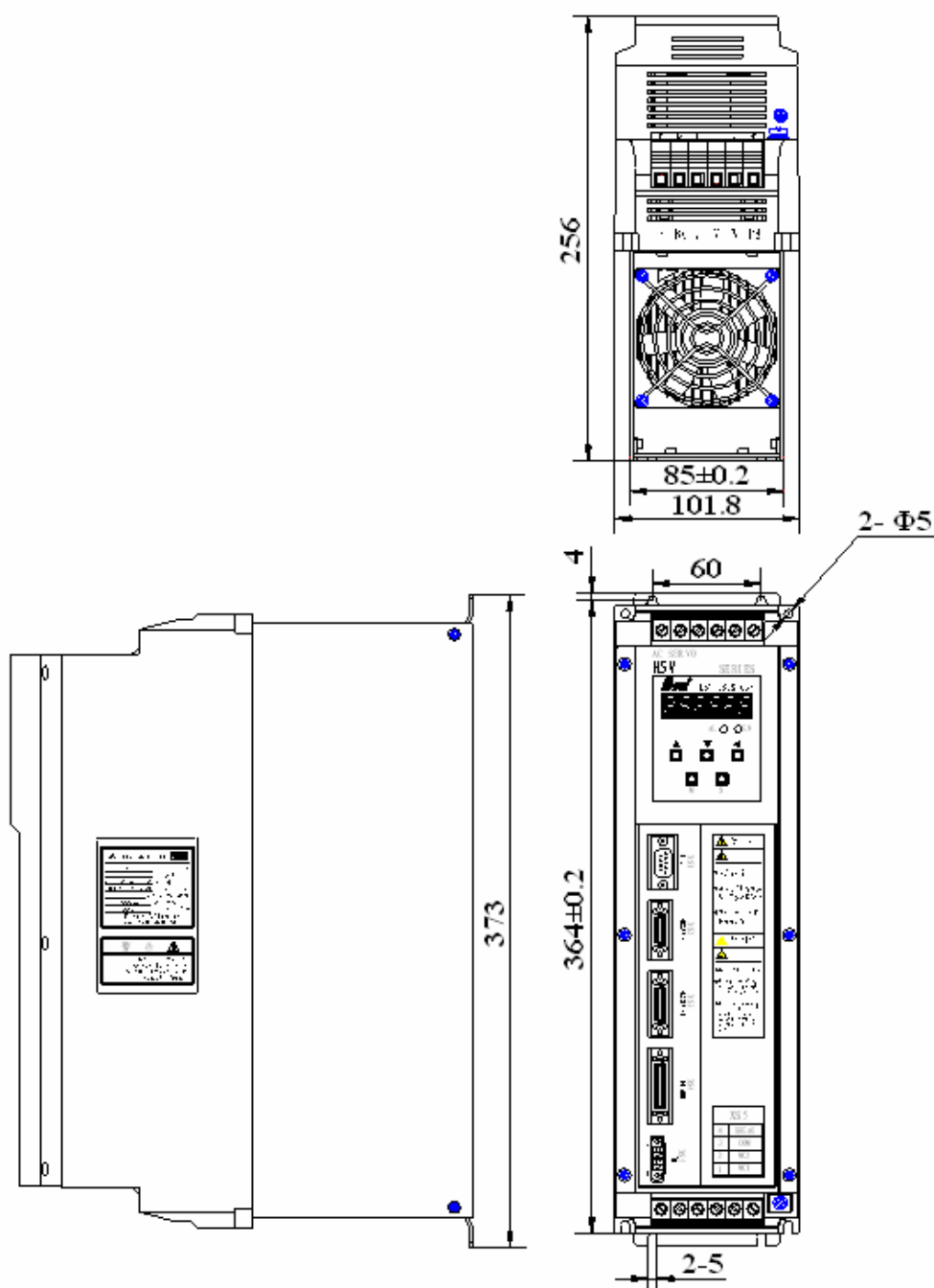


图 3.3 HSV-180S-025, 035, 050, 075 主轴驱动单元外形尺寸 (带辅助安装装置 单位: mm)

3.2 主轴电机规格

3.2.1 GM7 系列交流伺服主轴电机简介

GM7 系列交流伺服主轴电机与 HSV-180S 系列交流主轴驱动单元配套，进行闭环控制运行，可以获得与配套普通交流变频电机完全不同的优异特性。广泛应用于数控机床、建材、塑机、纺织、轻工机械、冶金、输送线等需要应用交流伺服主轴的场合。

GM7 系列交流伺服主轴电机由定子、转子、低噪音风机、高精度编码器等组成，在进行结构优化设计、磁路优化的基础上，采用 F 级特殊绝缘结构及整机加工和高精度动平衡工艺。

3.2.2 GM7 系列交流伺服主轴电机特点

- 结构紧凑，体积小，重量轻，功率密度高；
- 采用了特殊设计，电磁振动小，噪音低，旋转精度高，恒转矩及恒功率调速范围宽；
- 转子惯量小，响应速度快；
- 气隙均匀，平衡精度高，转矩脉动小；
- 全密封设计，防护等级 IP54；
- 特殊 F 级绝缘结构，抗浪涌电流及电晕现象冲击，寿命长，运行可靠；
- 性能价格比高。



图 3.4 GM7 系列交流伺服主轴电机

3.2.3 GM7 系列交流伺服主轴电机技术规范

表 3.3 GM7 系列交流伺服主轴电机技术规范

电机类型	全数字交流伺服变频电机（交流鼠笼式感应电机）
绝缘等级	F 级绝缘，特殊绝缘结构
反馈元件	增量式方波或正弦波编码器
温度保护	PTC 正温度系数热敏电阻
强迫冷却风扇连接 光电编码器连接	接线盒中的端子圆形接插件
安装型式保护等级 冷却表面漆	IMB5 IMB35 IP54 备选：IP55 强迫冷却，气流从驱动端至非驱动端 灰色无光漆 其它颜色：根据用户要求
轴承轴伸	双面密封深沟球轴承 标准型：有键槽，带键，或根据用户要求
振动等级旋转精度	N 级 备选：R 级 N 级 备选：R 级
噪音	100 及 132 机座 $\leq 70\text{dB(A)}$ 160 机座 $\leq 72\text{dB(A)}$ 110 机座 $\leq 76\text{dB(A)}$ 225 机座 $\leq 77\text{dB(A)}$

3.2.4 GM7 系列交流伺服主轴电机技术规格

选择主轴驱动单元时请遵循下列原则：

- 通常按照驱动单元最大电流/电机额定电流 ≥ 2 选择，
- 如果用于刚性攻丝按照驱动单元最大电流/电机额定电流 ≥ 3 选择
- 对于惯量负载不大，动态特性要求不高的场合可以按照驱动单元最大电流/电机额定电流 ≥ 1.6 选择。

表 3.4 GM7 系列交流伺服主轴电机技术规格

型号	额定功率 Kw	额定转矩 Nm	额定电流 A	额定转速 r/min	最大转速* r/min	转动惯量 Kg m^2	重量 Kg	适配 HSV-180S 伺服主轴驱动 单元型号
GM7100-4SB61	2.2	14	6	1500	6000/9000	0.015	25	HSV-180S-25/2.5
GM7101-4SB61	3.7	23.6	10	1500	6000/9000	0.02	35	HSV-180S-35/2.1
GM7102-4SB61	3.0	19.1	8	1500	6000/9000	0.015	25	HSV-180S-35/2.6
GM7103-4SA61	3.7	35.3	10	1000	6000/9000	0.02	35	HSV-180S-35/2.1
GM7103-4SB61	5.5	35	13	1500	6000/9000			HSV-180S-50/2.3
GM7103-4SC61	7.5	35.8	18.8	2000	6000/9000			HSV-180S-75/2.3
GM7105-4SB61	7.5	47.8	18.8	1500	6000/8000	0.032	55	HSV-180S-75/2.3

型号	额定功率 Kw	额定转矩 Nm	额定电流 A	额定转速 r/min	最大转速 r/min	转动惯量 Kg ^m ²	重量 Kg	适配 HSV-180S 伺服主轴驱动 单元型号
GM7107-4SA61	6.3	60.2	19.4	1000	6000/8000	0.032	55	HSV-180S-75/2.2
GM7130-4SB61	5.5	35	13	1500	6000/8000	0.042	78	HSV-180S-50/2.3
GM7132-4SB61	7.5	47.8	18.8	1500	6000/8000	0.042	78	HSV-180S-75/2.3

注：1.样本中未述及的特殊规格（功率、转速等）可按客户特殊要求设计制造。

2. “*”处最大转速除与电机参数有关外，也与选配的编码器有关，配国产或日本产的编码器，最高转速度为 6000r/min，配德国产的编码器，最高转速度可达 15000r/min，选型时请特别注明。

表 3.5 GM7 系列交流伺服主轴电机光电编码器插座（17 芯航空插座针）

管脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
信号	PE	A	A-	B	B-	空	空	空	空	空	空	+5V	0V	空	空	Z	Z-

3.2.5 电机安装尺寸图

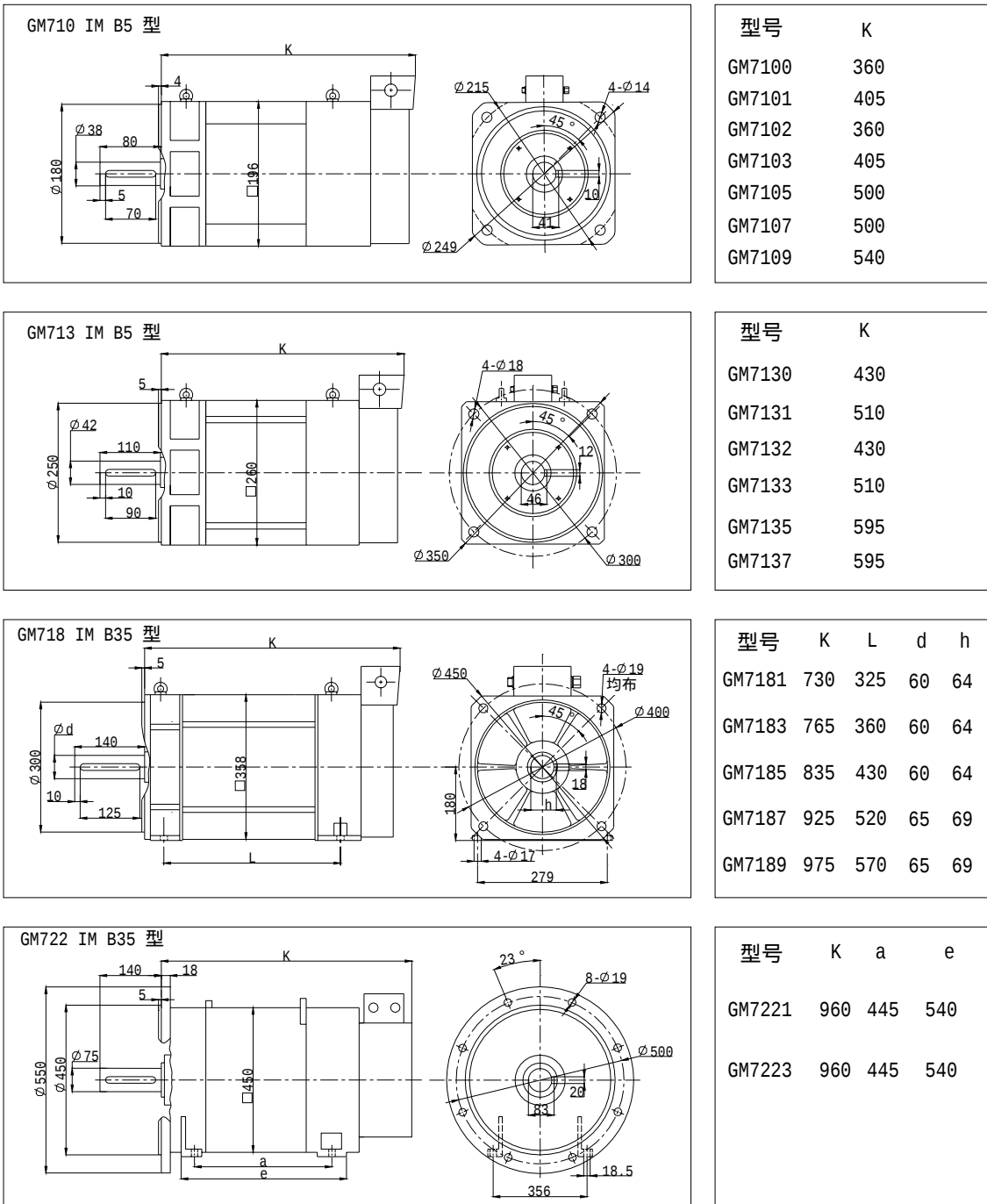


图 3.5 GM7 系列交流伺服主轴电机安装尺寸

3.2.6 订货信息

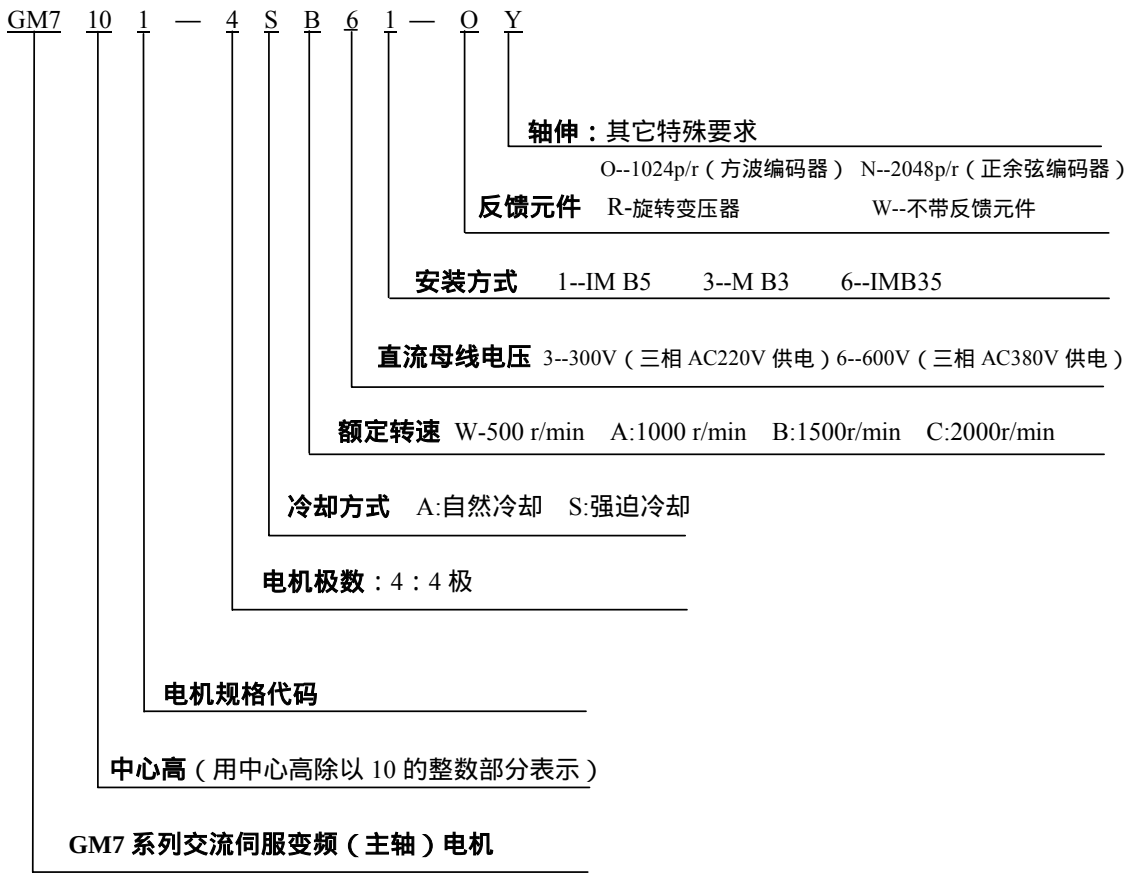


图 3.6 GM7 系列交流伺服主轴电机订货信息

3.3 外接制动电阻规格

HSV-180S 主轴驱动单元制动电压为 DC700V，最大制动电流如表 3.6 所示。

HSV-180S-025, 035, 050, 075 驱动单元已内置 70 Ω /500W 的制动电阻，最大允许 10 倍的过载(1 秒连续)。当驱动单元的负载较大或惯量较大时，需外接制动电阻。通常负载、惯量越大，制动时间越短，所选的制动电阻阻值就越小，电阻功率就越大，但最大制动电流不应超过驱动单元的最大制动电流，一般制动电阻总制动按电机额定功率的 10%~20%选择。若使用外接制动电阻，需从驱动单元 XT2 强电输出端子 P 端与 BK 端接外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。驱动单元外接制动电阻推荐值如表 3.6 所示。

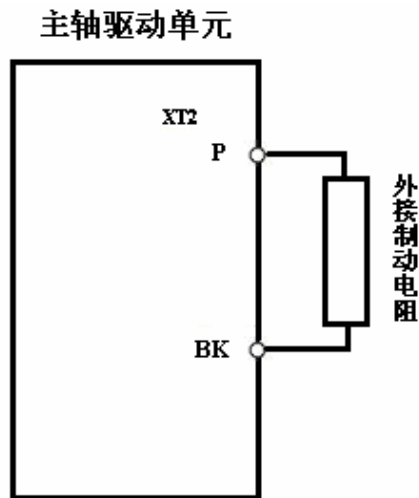


图 3.7 外接制动电阻标准接线图

表 3.6 HSV-180S 系列主轴驱动单元外接制动电阻推荐值

规格	最大制动电流(A)	外接制动电阻（推荐值）
HSV-180S-025	15	只能使用内置制动电阻
HSV-180S-035	20	阻值：68 Ω 功率： $\geq 500W$
HSV-180S-050	25	阻值：68 Ω 功率： $\geq 600W$
		阻值：56 Ω 功率： $\geq 1000W$
HSV-180S-075	40	阻值：30 Ω 功率： $\geq 1200W$
		阻值：27 Ω 功率： $\geq 1500W$

3.4 断路器、接触器、输入交流电抗器、电缆规格

在三相交流电源和 XT1 电源输入端子 L1、L2、L3 之间，须接入断路器，当主轴驱动单元过流或短路时能够切断电源。

为了能在主轴驱动单元故障时，有效的切断主轴驱动单元的输入电源，可在主轴驱动单元电源输入侧安装电磁接触器控制主回路电源的通断，以保证安全，但应避免通过接触器对主轴驱动单元进行频繁上下电操作（每分钟少于二次）。

为了防止电网尖峰脉冲输入时，大电流冲击输入电源回路而损坏整流部分元器件，须在主轴驱动单元电源输入侧接入输入交流电抗器，同时提高输入侧的功率因数，有效消除输入侧的高次谐波，防止因电压波形变造成周围其它设备损坏，消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡。

为了减少主轴驱动单元通过电源线干扰周围其它设备，同时提高主轴驱动单元的抗干扰能力，可在主轴驱动单元电源输入侧接入输入滤波器。

具体接线方式如图 3.8 所示。

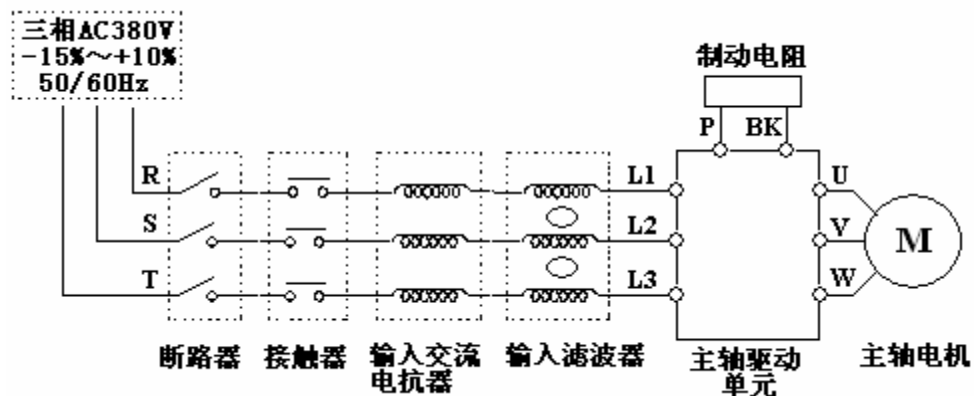


图 3.8 断路器、接触器、输入交流电抗器、输入滤波器标准接线图

表 3.7 断路器、接触器、输入交流电抗器、电缆推荐值

驱动单元型号	适配电机功率 (KW)	断路器 (A)	接触器 (A)	输入交流电抗器		主电路电缆 (mm ²)
				电流 (A)	电感 (mH)	
HSV-180S-025	2.2KW	16	10	7	2.0	2.5
HSV-180S-035	3.0KW	25	16	10	1.4	4
	3.7KW	25	16	15	0.93	4
HSV-180S-050	5.5KW	32	25	15	0.93	4
HSV-180S-075	7.5KW	40	32	20	0.7	4

第 4 章 安 装

4.1 到货检查

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，确认在运输时的损伤
物品与定货要求是否一致	请对主轴驱动单元、电机的标牌的型号进行确认
附件是否齐全	请核对装箱单，确认附件型号和数量
电机轴可否轻松转动	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
● 受损或零件不全的主轴驱动单元，不可进行安装。 ● 主轴驱动单元必须与性能匹配的主轴电机配套使用。 ● 请勿用手直接触摸主轴电机轴，以免引起锈蚀。

4.2 安装环境条件

4.2.1 环境温度

运行环境温度在 0 ~ 40 之间，超过 40 以上须降额使用。

4.2.2 湿度

空气的相对湿度≤90%，无凝露。

4.2.3 海拔高度

主轴驱动单元应安装在海拔高度 1000m 以下，海拔高度超过 1000m 以上须降额使用。

4.2.4 振动和冲击

主轴驱动单元不能承重和遭受撞击。驱动单元安装和运行时应避免振动，采取减振措施控制振动在 0.5G (4.9m/S²) 以下。

4.2.5 水

主轴驱动单元不能安装在有可能出现淋水或结露的地方。

4.2.6 大气污染

主轴驱动单元自身结构无防护，不能安装在有大气污染的地方，因此必须安装在防护良好的电柜内，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。

4.3 主轴驱动单元安装

注意
● 主轴驱动单元必须安装在保护良好的电柜内。 ● 主轴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。

4.3.1 安装方法

(1) 安装方式

主轴驱动单元提供墙面安装(直接安装,未带辅助安装装置),如图 4.1 所示;墙面安装(带辅助安装装置),如图 4.2 所示;散热片外置安装三种安装方式,如图 4.3 所示。用户可采用以上任意一种安装方式,安装方向垂直于安装面向上。

(2) 安装间隔

图 4.4、图 4.5 所示单台主轴驱动单元安装间隔,图 4.6 所示多台主轴驱动单元安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔,保证良好的散热条件。

(3) 散热

为保证主轴驱动单元周围温度不致持续升高,电柜内应有对流风吹向主轴驱动单元的散热器。

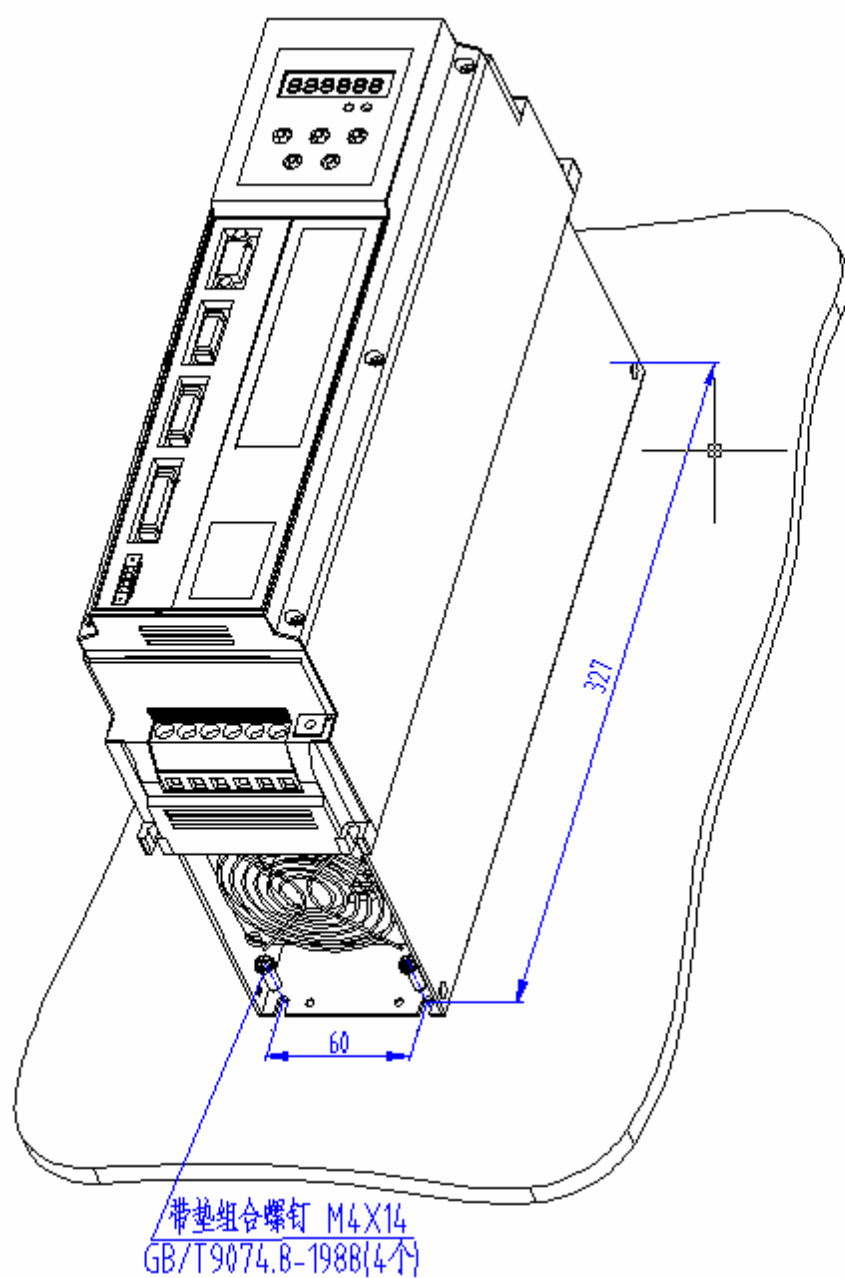


图 4.1 HSV-180S-025, 035, 050, 075 驱动单元墙面安装示意图
(直接安装, 未使用辅助安装装置)

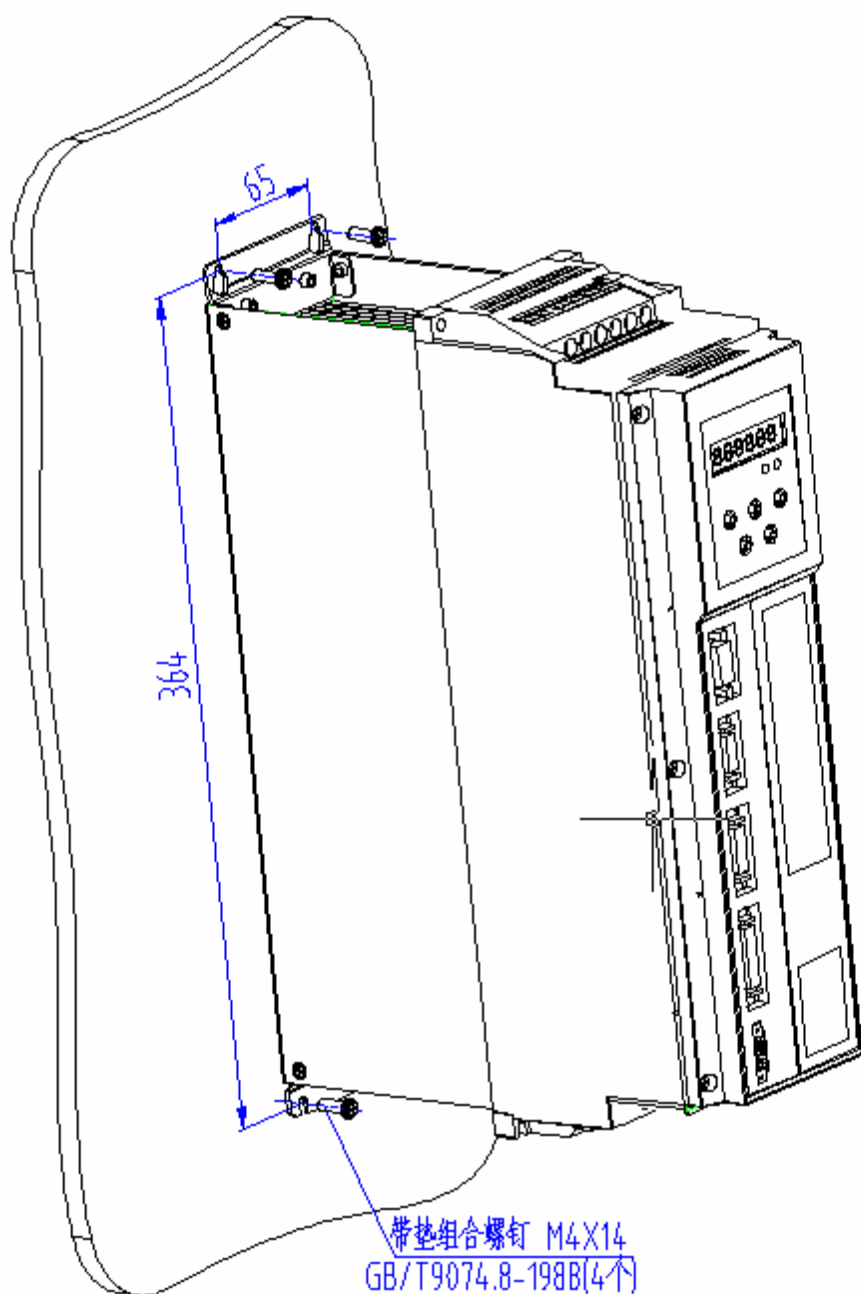


图 4.2 HSV-180S-025, 035, 050, 075 驱动单元墙面安装示意图
(使用辅助安装装置)

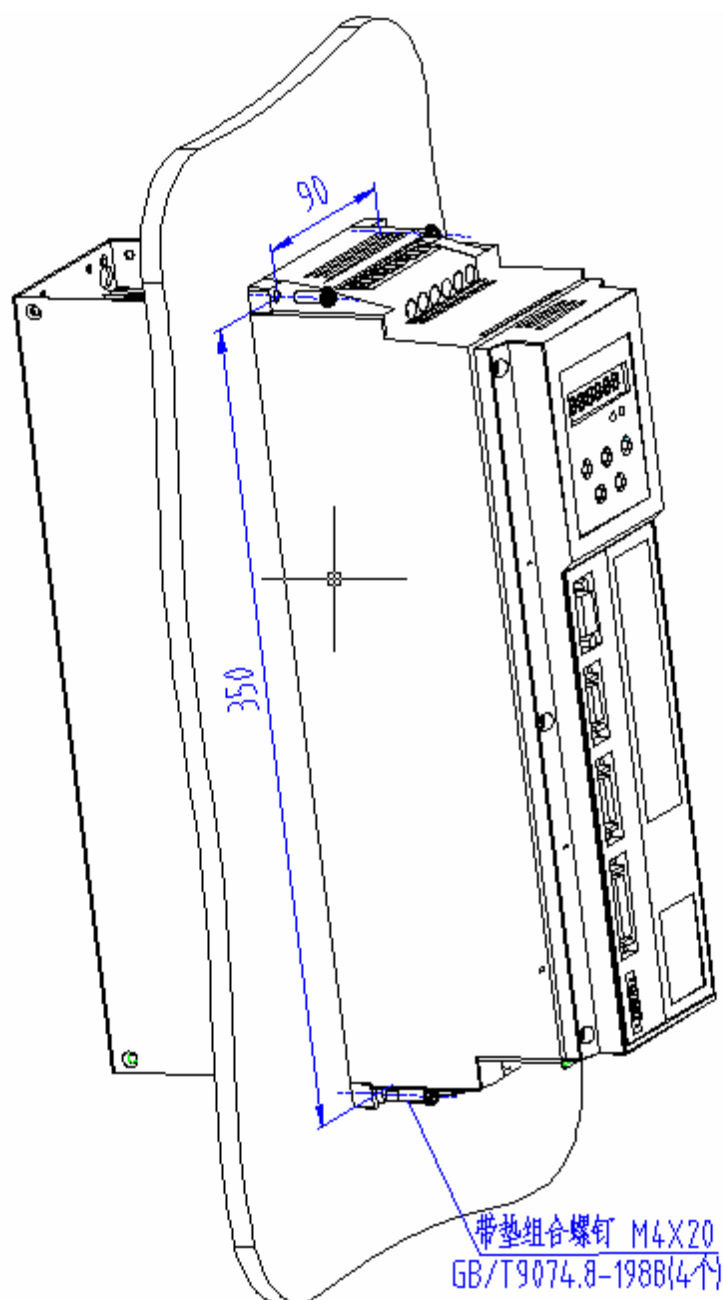


图 4.3 HSV-180S-025, 035, 050, 075 驱动单元散热片外置安装示意图

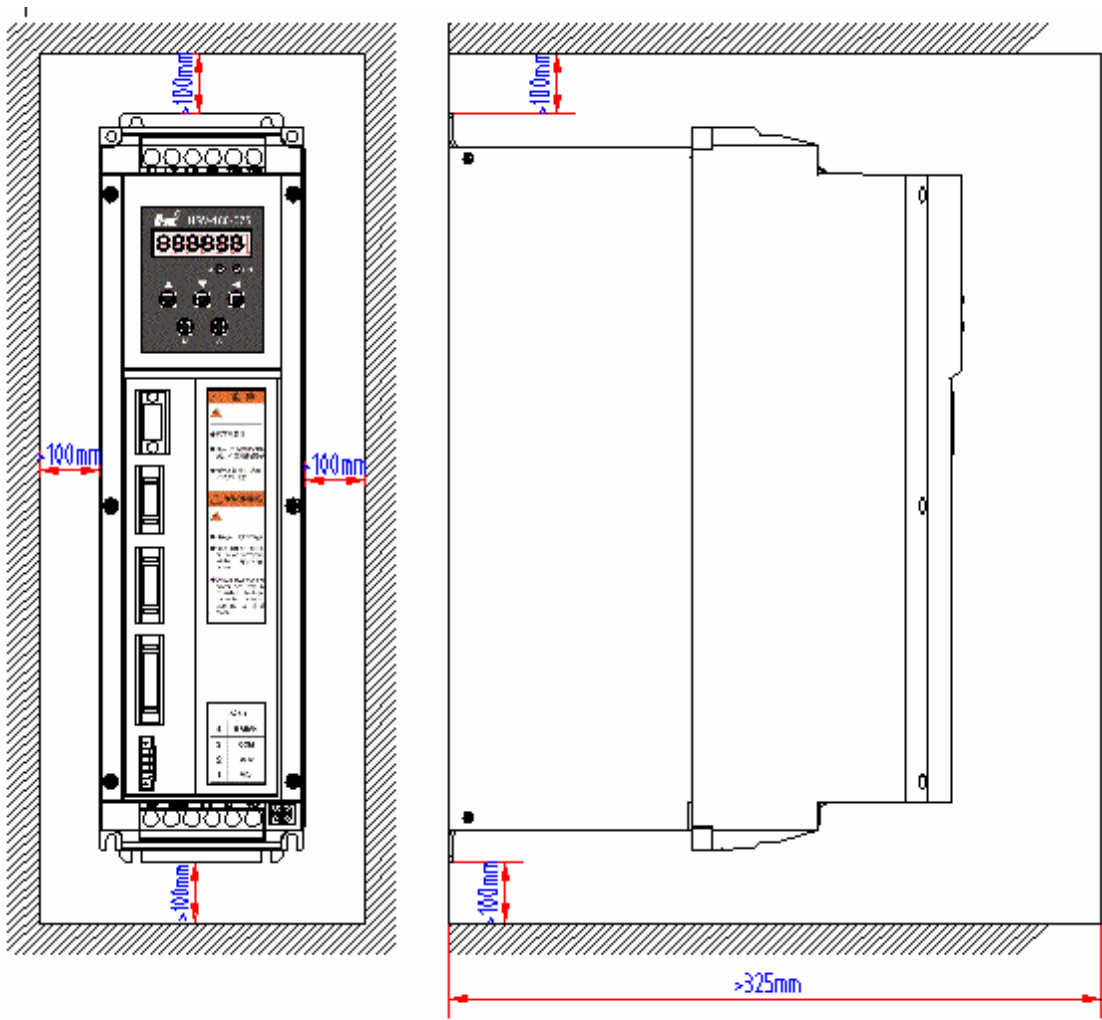


图 4.4 HSV-180S-025,035,050,075 驱动单元单台安装间隔
(墙面安装)

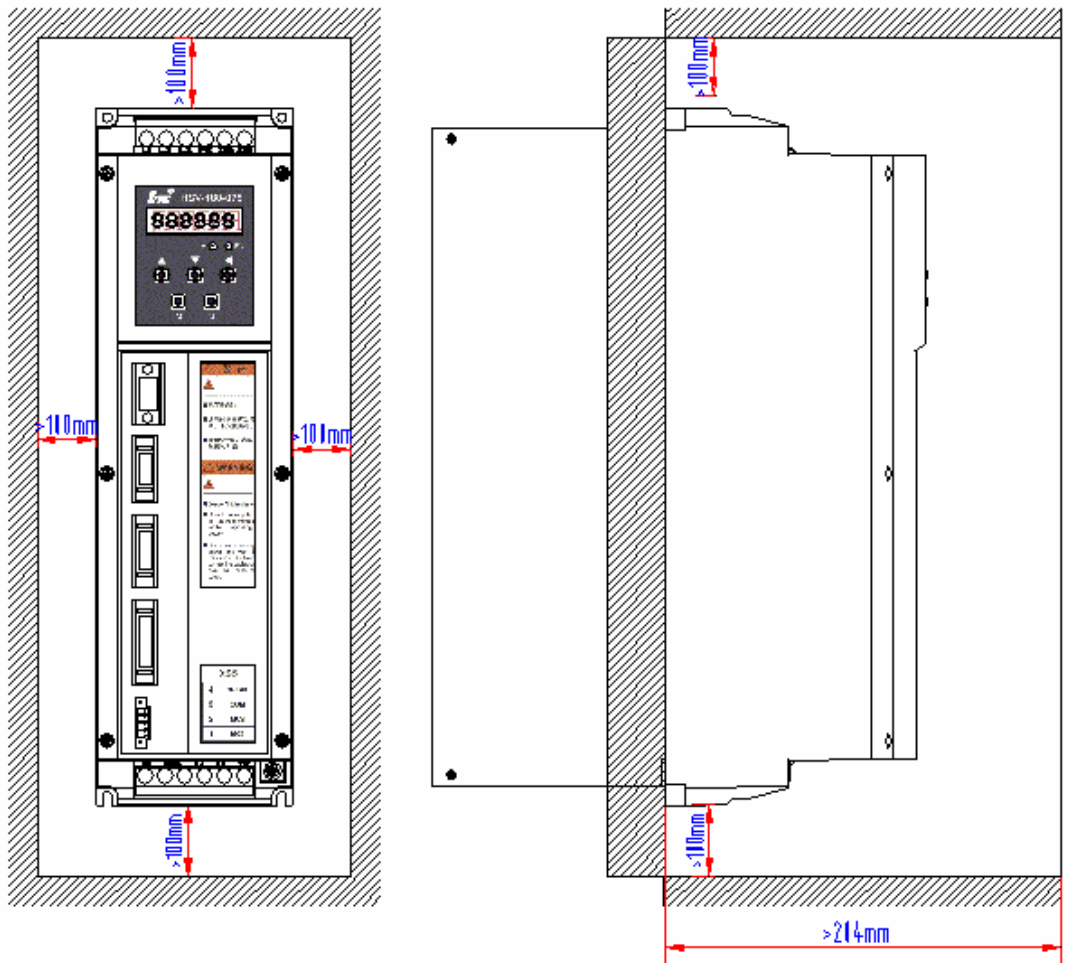


图 4.5 HSV-180S-025,035,050,075 驱动单元单台安装间隔
(散热片外置安装)

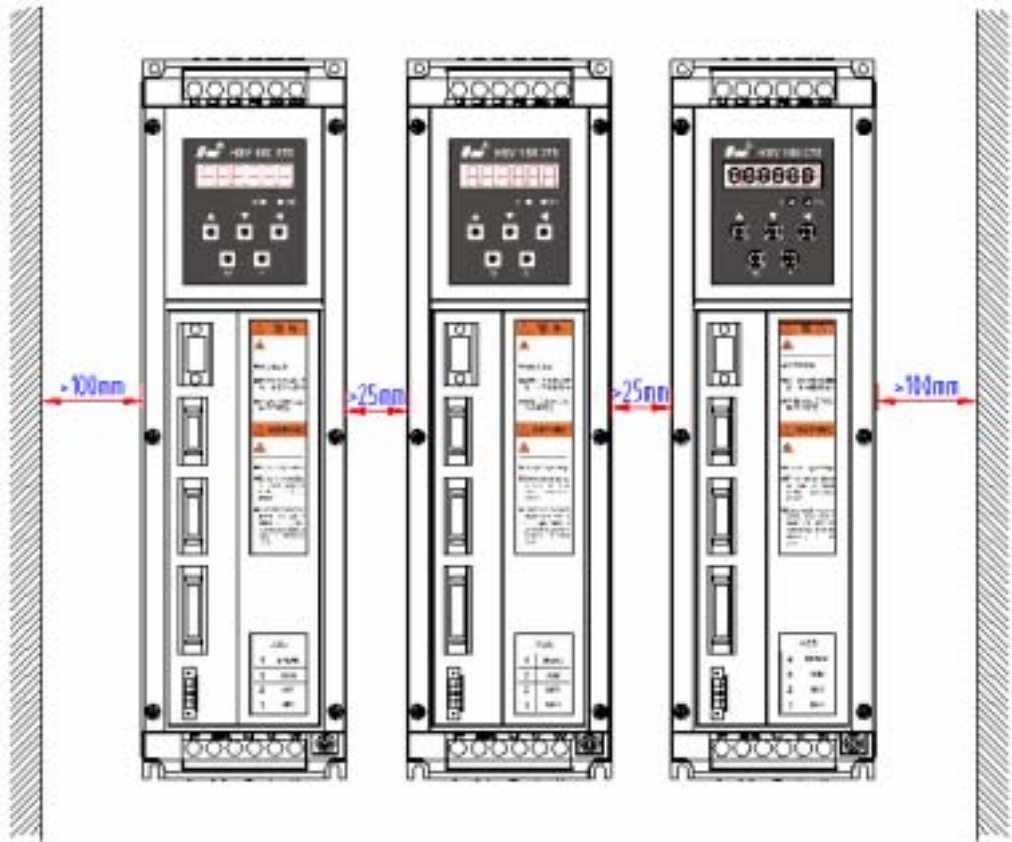


图 4.6 HSV-180S-025, 035, 050, 075 驱动单元多台安装间隔

4.4 主轴电机安装

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

4.4.1 安装环境

(1) 防护

若所配主轴电机不是防水型的，则安装使用时必须防止液体溅到电机上，必须防止油水液从电机引线和电机轴进入电机内部。用户需要防水型电机，请在订货时特别注明。

(2) 温度湿度

环境温度应保持在 $0 \sim 40$ 。湿度应不大于 90%RH, 无凝露。电机长期运行会热升温，周围空间较小或附近有发热设备时，应考虑强迫散热或降额使用。

(3) 振动

电机应避免安装在有振动的场合，振动应不大于 $0.5G$ ($4.9m/s^2$)。

4.4.2 安装方法

(1) 安装方式

GM7 系列电机可安装在水平方向或者垂直方向上。

(2) 安装注意事项

- 拆装带轮时，不可敲击电机或电机轴，防止损坏编码器。对于热胀式联轴器，应采用螺旋式拉拔工具拆装。
- GM7 系列电机不可承受大的轴向、径向负荷。建议选用弹性联轴器连接负载。
- 固定电机时需用弹簧垫紧固螺栓，防止电机松脱。

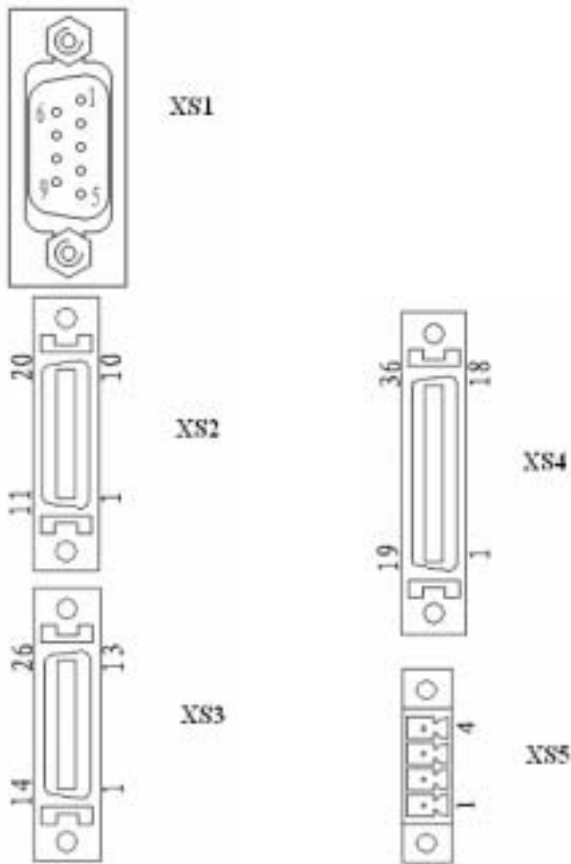
第 5 章 接 线

警 告
- 参与接线或检查的人员都必须具有做此工作的充分能力。 - 接线和检查必须在电源切断 5 分钟以后进行，防止电击。
注 意
- 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤害。 - 主轴驱动单元和主轴电机必须良好接地。 - 在安装/拆卸连接电机轴的机械连接部件时，不要用锤子直接敲打电机轴。（否则，电机编码器可能会被损坏。） - 尽量使电机轴端对齐到最佳状态（否则会产生振动，或损坏轴承）。

5.1 信号与功能

5.1.1 端子配置

图 5.1 为主轴驱动单元接口端子配置图。其中 XT1、XT2 为端子排，XS1 为 DB9 插座，XS2、XS3、XS4 为高密插座，XS5 为接线端子。



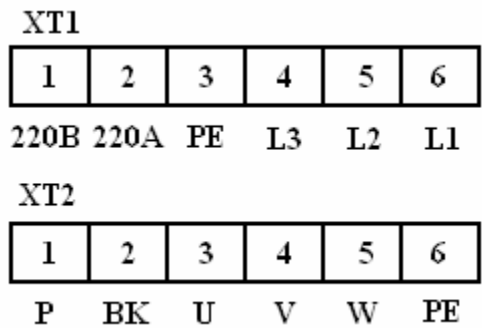


图 5.1 主轴驱动单元接口端子配置图

插座 XS2 , XS3 , XS4 各自对应的插头及其插头焊片的引脚排序如下图所示：

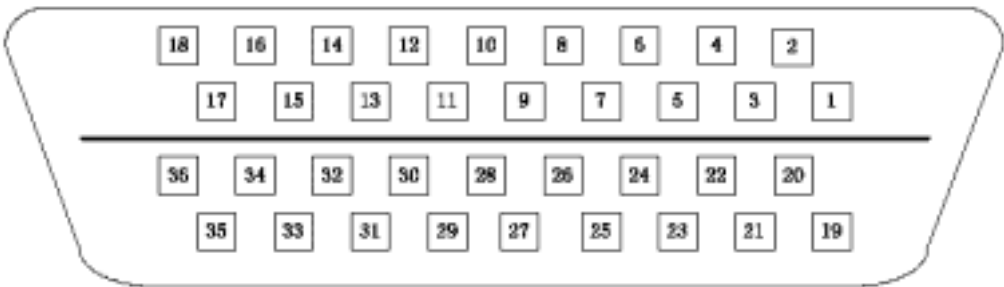


图 5.2 XS4 指令输入/输出接口插头的插头焊片(面对插头的焊片看)

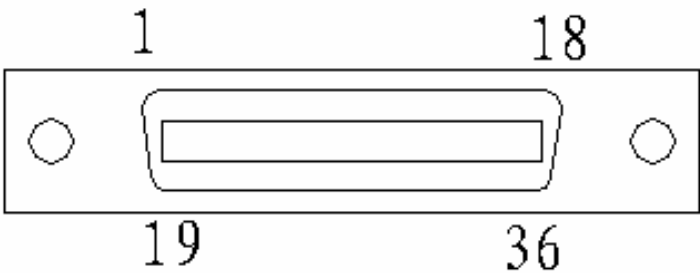


图 5.3 XS4 指令输入/输出接口插头(面对插头看)

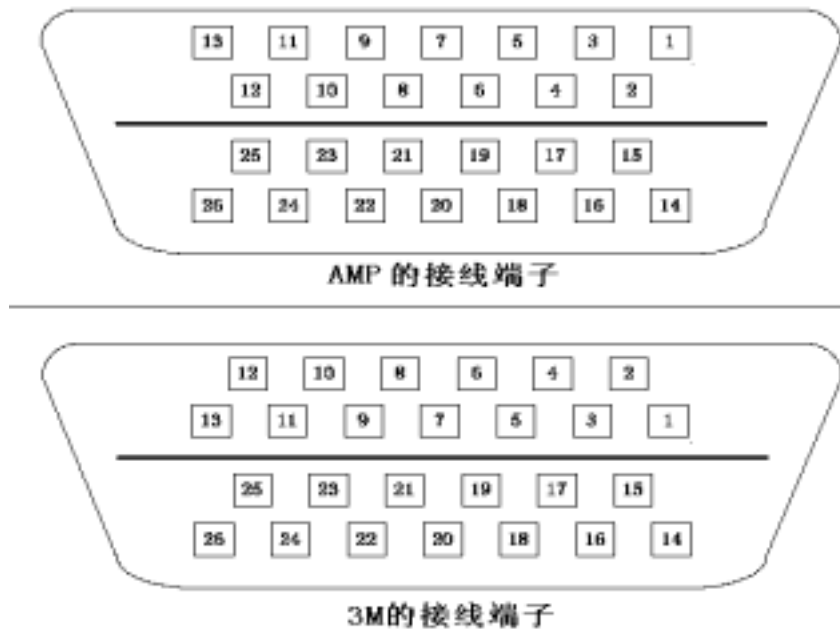


图 5.4 XS3 主轴电机光电编码器插头的插头焊片(面对插头的焊片看)

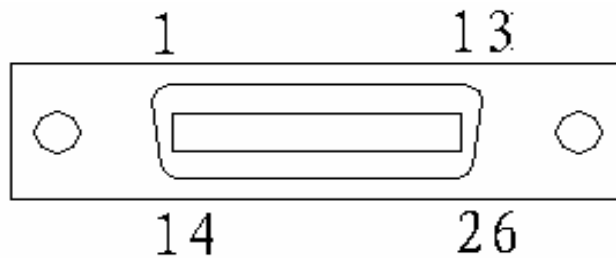


图 5.5 XS3 主轴电机光电编码器插头(面对插头看)

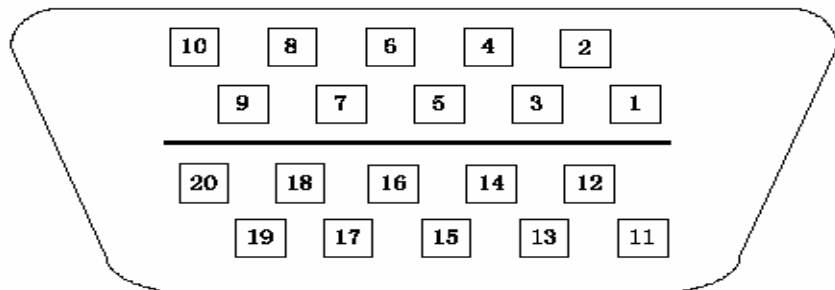


图 5.6 XS2 主轴编码器插头的插头焊片(面对插头的焊片看)

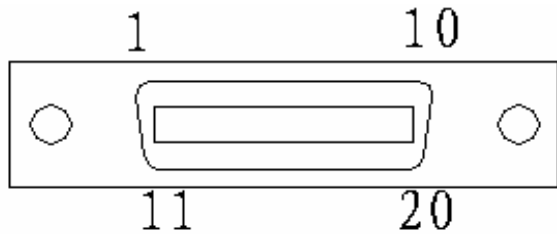


图 5.7 XS2 主轴编码器插头(面对插头看)

5.1.2 XT1 电源输入端子

HSV-180S-025 , 035 , 050 , 075 XT1 电源输入端子			
端子号	端子记号	信号名称	功能
1	220B		保留
2	220A		
3	PE	接地端子	接地端子, 接地电阻 < 4Ω
4	L3	主回路电源 三相输入端子	主回路电源输入端子 , 三相 AC380V/ 50Hz 注意 :不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
5	L2		
6	L1		

5.1.3 XT2 强电输出端子

HSV-180S-025 , 035 , 050 , 075 XT2 强电输出端子			
端子号	端子记号	信号名称	功能
1	P	外接制动电阻 连接端子	主轴驱动单元内置 70Ω/500W 的制动电阻。 若仅使用内置制动电阻 ,则 P 端与 BK 端悬空 ,不能短路 ,不能做任何连接。若使用 外接制动电阻 ,则从 P 端与 BK 端接外接制 动电阻。 注意 : P 端不能与 BK 端短接 , 否则会损坏驱动单元 !
2	BK		
3	U	主轴驱动单元 三相输出端子	必须与电机 U、V、W 端子对应连接
4	V		
5	W		
6	PE	接地端子	接地端子, 接地电阻 < 4Ω
		接地端子	接地端子, 接地电阻 < 4Ω 驱动单元外壳接地端子

5.1.4 XS1 RS232 串行接口

端子号	端子记号	信号名称	功能
2	TX	数据发送	与控制器或上位机串口数据接收 (RX) 连接, 以实现串口通讯
3	RX	数据接收	与控制器或上位机串口数据发送 (TX) 连接, 以实现串口通讯
5	GNDD	信号地	数据信号地

5.1.5 XS4 COMMAND 指令输入/输出接口

端子号	端子记号	信号名称	功能															
1	EN	主轴使能	主轴使能输入端子 EN ON：允许驱动单元工作 EN OFF：驱动单元关闭，停止工作,电机处于自由状态 注 1：当从 EN OFF 打到 EN ON 前,电机必须是静止的； 注 2：EN ON 后，至少等待 50ms 再输入命令； 注 3：可以通过参数 STA-6 设置屏蔽此功能，或永远使开关 ON。															
2	ALM_RST	报警清除	报警清除输入端子 ACL ON：清除系统报警 ACL OFF：保持系统报警															
3	FWD	主轴正转	主轴正转开关输入端子 FWD ON： 主轴电机正转运行 FWD OFF：主轴电机停止正转运行															
4	REW	主轴反转	主轴反转开关输入端子 FWD ON： 主轴电机反转运行： FWD OFF：主轴电机停止反转运行															
5	INC_Sel1	分度增量定向角度倍率选择输入端子	分度增量定向角度倍率选择输入端子 <table><tr><th>INC_Sel1</th><th>INC_Sel2</th><th>倍率</th></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>4</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>3</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>2</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>1</td></tr></table>	INC_Sel1	INC_Sel2	倍率	ON	ON	4	OFF	ON	3	ON	OFF	2	OFF	OFF	1
INC_Sel1	INC_Sel2			倍率														
ON	ON	4																
OFF	ON	3																
ON	OFF	2																
OFF	OFF	1																
6	INC_Sel2																	

7	ZSP	零速到达输出	零速到达输出端子 当实际速度值到达设定的零速范围（运动参数 PA-29）时，零速到达输出 ON
8	READY	主轴准备好输出	主轴准备好输出端子 READY ON：主电源正常，驱动单元没有报警，主轴准备好输出 ON READY OFF：驱动单元有报警，主轴准备好输出 OFF
9	ALM	主轴报警输出	主轴报警输出端子 ALM ON：主轴驱动单元有报警，主轴报警输出 ON ALM OFF：主轴驱动单元无报警，主轴报警输出 OFF
10	SM	速度反馈监视信号	速度反馈监视端子 速度反馈模拟量输出
11	IM	电流监视信号	电流监视端子 电流模拟量输出
12	AN+	模拟量输入端子	速度模拟量指令输入 输入电压范围：DC -10 ~ +10V 或 0 ~ +10V
13	AN-	模拟量输入参考端	速度模拟量指令输入参考端
14	CP+	指令脉冲 PLUS 输入	外部指令脉冲输入端子 注 1：由运动参数 PA--22 设定脉冲输入方式 指令脉冲+符号方式 CCW/CW 指令脉冲方式 2 相指令脉冲方式
15	CP-		
16	DIR+		
17	DIR-		
32	A+	主轴电机光电编码器 A+输出	A 相脉冲监视输出（差分驱动输出） 注 1：可以通过设置控制参数 STA-13 选择脉冲输出 0：主轴电机光电编码器 A 相脉冲输出 1：主轴编码器 A 相脉冲输出
		主轴编码器 A+输出	
33	A-	主轴电机光电编码器 A-输出	
		主轴编码器 A-输出	
18	B+	主轴电机光电编码器 B+输出	B 相脉冲监视输出（差分驱动输出） 注 1：可以通过设置控制参数 STA-13 选择脉冲输出 0：主轴电机光电编码器 B 相脉冲输出 1：主轴编码器 B 相脉冲输出
		主轴编码器 B+输出	
36	B-	主轴电机光电编码器 B-输出	
		主轴编码器 B-输出	

35	Z+	主轴电机光电编码器 Z+输出	Z 相脉冲监视输出（差分驱动输出） 注 1：可以通过设置控制参数 STA-13 选择脉冲输出 0：主轴电机光电编码器 Z 相脉冲输出 1：主轴编码器 Z 相脉冲输出
		主轴编码器 Z+输出	
34	Z-	主轴电机光电编码器 Z-输出	0：主轴电机光电编码器 Z 相脉冲输出 1：主轴编码器 Z 相脉冲输出
		主轴编码器 Z-输出	
31	ZPLS_OUT	Z 脉冲集电极开路输出	Z 脉冲集电极开路输出端子 注 1：可以通过设置控制参数 STA-13 选择脉冲输出 0：主轴电机光电编码器 Z 相脉冲集电极开路输出 1：主轴编码器 Z 相脉冲集电极开路输出
26	Mode_Sw	控制方式切换开关输入 / 分度增量定向输入端子	控制方式切换开关输入端子 当主轴在外部模拟速度方式下运行时，通过该开关可以将运行方式切换到 C 轴位置控制，由 STA - 8 控制该方式是否有效（STA-8:0 无效；1 有效） Mode_SW ON：主轴在位置方式下运行 Mode_SW OFF：主轴在外部速度方式下运行 分度增量定向输入端子 在定向模式中作为分度增量定向的控制，Mode_SW ON 一次，则定向位置沿定向方向增加一个角度，角度的大小由 Pa - 40 和分度增量定向角度倍率选择输入端子 INC_Sel1 和 INC_Sel2 决定。
25	ORN	主轴定向开始输入	主轴定向开始输入端子 ORN ON：主轴定向开始； ORN OFF：主轴定向取消。
29	GET	速度到达输出	速度到达输出端子 当速度偏差到达或小于设定的速度偏差范围（运动参数 PA-11）时，速度到达输出 ON
30	ORN_FIN	主轴定向完成输出	主轴定向完成输出端子 在主轴定向时，当主轴实际位置与设定的主轴定向位置（运动参数 PA-39）偏差等于或小于设定的主轴定向完成范围（运动参数 PA-37）时，ORN_FIN ON，当 ORN OFF 时，ORN_FIN OFF。
27, 28	GNDAM	模拟量信号地	模拟量信号地端子
23, 24	GNDDM	数字信号地	数字信号地端子

21, 22	Z	Z 脉冲输出	Z 脉冲输出到西门子 801 系统 注 1：可以通过设置控制参数 STA-13 选择脉冲输出 0：主轴电机光电编码器 Z 相脉冲输出 1：主轴光电编码器 Z 相脉冲输出
19, 20	COM	公共端	XS4 端子开关量输入/输出信号公共端 注意： COM 信号必须与 XS4 端子开关量输入/输出外部 DC24V 电源的地信号连在一起,否则主轴驱动单元不能正常工作。

5.1.6 XS3 ENCODER1 主轴电机光电编码器输入接口

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	A+	主轴电机光电编码器反馈 A+输入	主轴电机光电编码器 A+相连接
2	A-	主轴电机光电编码器反馈 A-输入	主轴电机光电编码器 A-相连接
3	B+	主轴电机光电编码器反馈 B+输入	主轴电机光电编码器 B+相连接
4	B-	主轴电机光电编码器反馈 B-输入	主轴电机光电编码器 B-相连接
5	Z+	主轴电机光电编码器反馈 Z+输入	主轴电机光电编码器 Z+相连接
6	Z-	主轴电机光电编码器反馈 Z-输入	主轴电机光电编码器 Z-相连接
13	OH1	电机过热	电机过热检测输入端子 连接电机过热检测传感器
26	OH2		
14, 15	PE	屏蔽地	与电机外壳连接
16, 17, 18, 19	+5V_ENC	主轴电机光电编码器+5V 电源输出端	主轴电机光电编码器用+5V 电源， 电缆长度较长时，应使用多根线并联。
23, 24, 25	GNDPG	主轴电机光电编码器+5V 电源地	
20, 21, 22	+5V_MI	主轴电机光电编码器 + 5V 反馈输入端	主轴电机光电编码器电源反馈，主轴驱动单元可根据编码器电源反馈自动进行电压补偿。

5.1.7 XS2 ENCODER2 主轴编码器输入接口

端子号	端子记号	信号名称	功能
19,20	+5VPI	主轴编码器+5V 电源反馈	主轴编码器电源反馈,驱动单元可根据电源反馈自动进行电压补偿。
7,8	+5VPO	主轴编码器+5V 电源输出	主轴编码器用+5V 电源,电缆长度较长时,应使用多根线并联。
9,10	GNDPP	主轴编码器+5V 电源地	
1,2	PA-	主轴编码器位置反馈 A-输入	主轴编码器 A-相连接
11,12	PA+	主轴编码器位置反馈 A+输入	主轴编码器 A+相连接
3,4	PB-	主轴编码器位置反馈 B-输入	主轴编码器 B-相连接
13,14	PB+	主轴编码器位置反馈 B+输入	主轴编码器 B+相连接
5,6	PZ-	主轴编码器位置反馈 Z-输入	主轴编码器 Z-相连接
15,16	PZ+	主轴编码器位置反馈 Z+输入	主轴编码器 Z+相连接
17, 18	PE	屏蔽地	与外壳连接

5.1.8 XS5 I/O 输入/输出端子

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	MC1	故障连锁	故障连锁输出端子 继电器常开输出,主轴驱动单元工作正常时继电器闭合,主轴驱动单元故障时继电器断开。
2	MC2		
3	COM		保留
4	BREAK		保留

5.2 接口电路

5.2.1 开关量输入接口

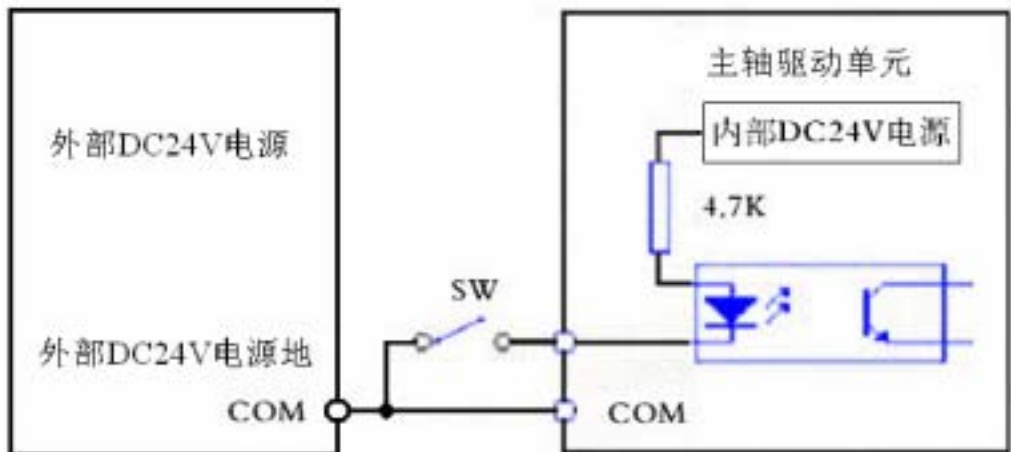


图 5.8 主轴驱动单元开关量输入接口

注意：

- 1、XS4 指令输入/输出接口的 COM 信号必须与外部 DC24V 电源的电源地信号连在一起, 否则主轴驱动单元不能正常工作。
- 2、输入方式：NPN。主轴驱动单元定义输入开关量状态，当主轴驱动单元输入隔离光耦导通时，输入开关量状态为 ON，当主轴驱动单元输入隔离光耦关断时，输入开关量状态为 OFF。

5.2.2 开关量输出接口

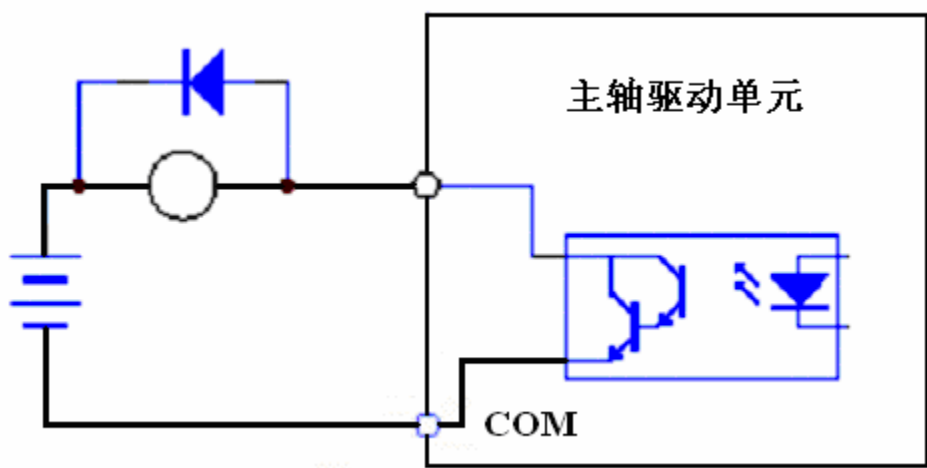


图 5.9.a 继电器连接

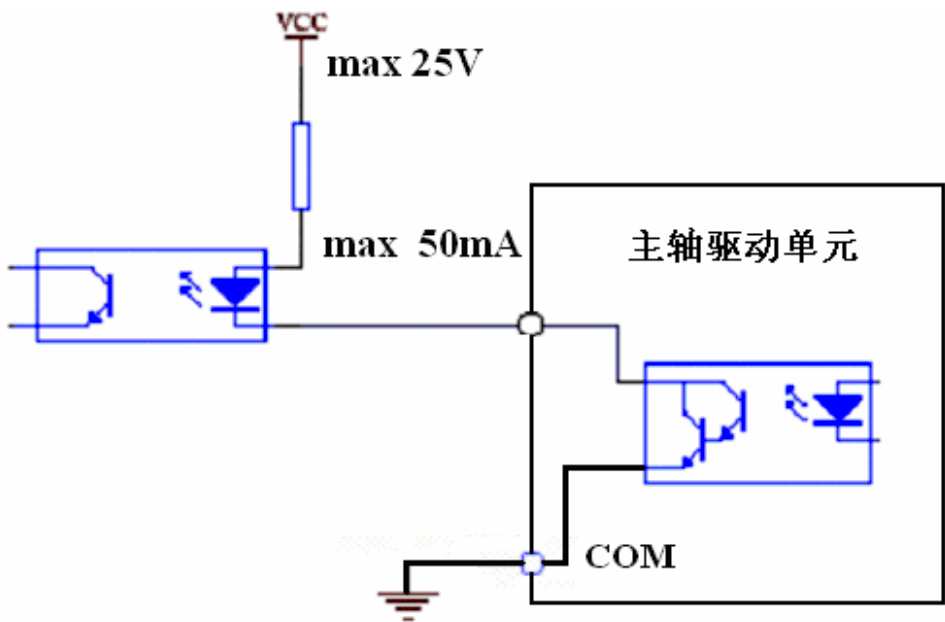


图 5.9.b 光电耦合器连接

- 1、输出为达林顿晶体管,与继电器或光电耦合器连接;
- 2、外部电源由用户提供,但是必需注意,如果电源的极性接反,会使主轴驱动单元损坏;
- 3、输出为集电极开路形式,最大电流 50mA,外部电源最大电压 25V。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,会使主轴驱动单元损坏;
- 4、如果负载是继电器等感性负载,必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反,会使主轴驱动单元损坏;
- 5、输出晶体管是达林顿晶体管,导通时,集电极和发射集之间的压降 V_{ce} 约有 1V 左右,不能满足 TTL 低电平要求,因此不能和 TTL 集成电路直接连接。

注意:

- 1、主轴驱动单元定义输出开关量状态,当主轴驱动单元输出达林顿晶体管导通时,开关量输出状态为 ON,当主轴驱动单元输出达林顿晶体管关断时,开关量输出状态为 OFF,唯一例外的是主轴报警输出开关量(ALM)输出状态,当主轴报警输出达林顿晶体管导通时,开关量输出状态为 OFF,当主轴报警输出达林顿晶体管关断时,开关量输出状态为 ON。

5.2.3 脉冲指令输入接口

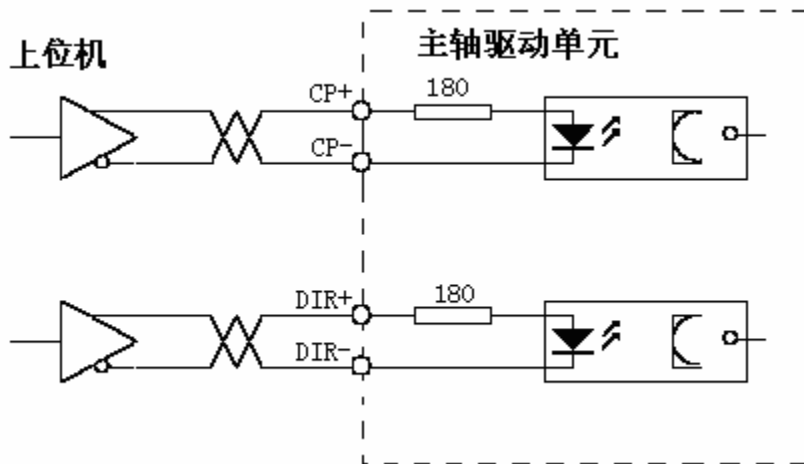


图 5.10.a 脉冲量输入的差分驱动方式

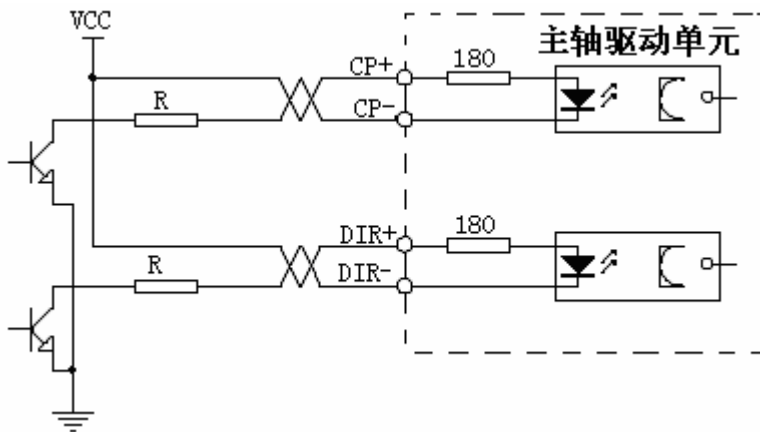


图 5.10.b 脉冲量输入的单端驱动方式

- 1、为了正确地接收脉冲指令，建议采用差分驱动方式。
- 2、在使用过程中，建议采用差分方式(尤其信号电缆较长时)，差分驱动方式采用 AM26LS31，MC3487 或类似的 RS422 线驱动单元。
- 3、采用单端驱动方式，会使动作频率降低，根据脉冲量输入电路，驱动电流 10 ~ 15mA，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据：VCC=24V，R=1.3K ~ 2K；VCC=12V，R=510Ω ~ 820Ω；VCC=5V，R=82Ω ~ 120Ω。
- 4、采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供。但必须注意，如果电源极性接反，会使主轴驱动单元损坏。

5.2.4 主轴电机光电编码器/主轴编码器输入接口

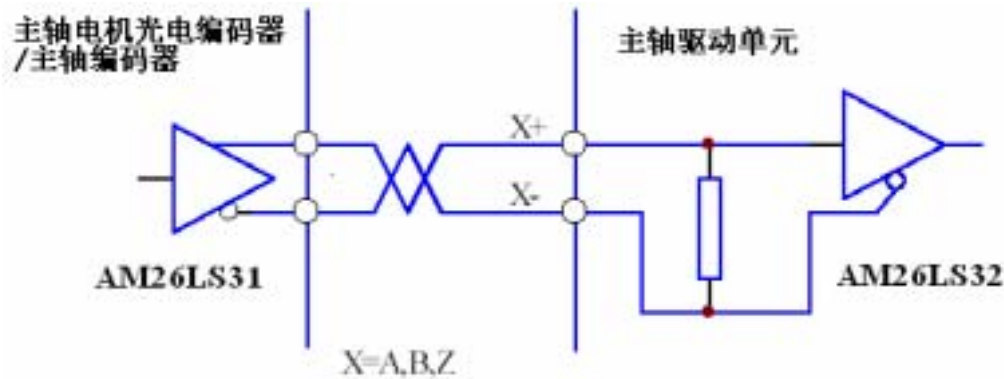


图 5.11 主轴电机光电编码器/主轴编码器输入接口

5.2.5 主轴电机光电编码器/主轴编码器输出接口

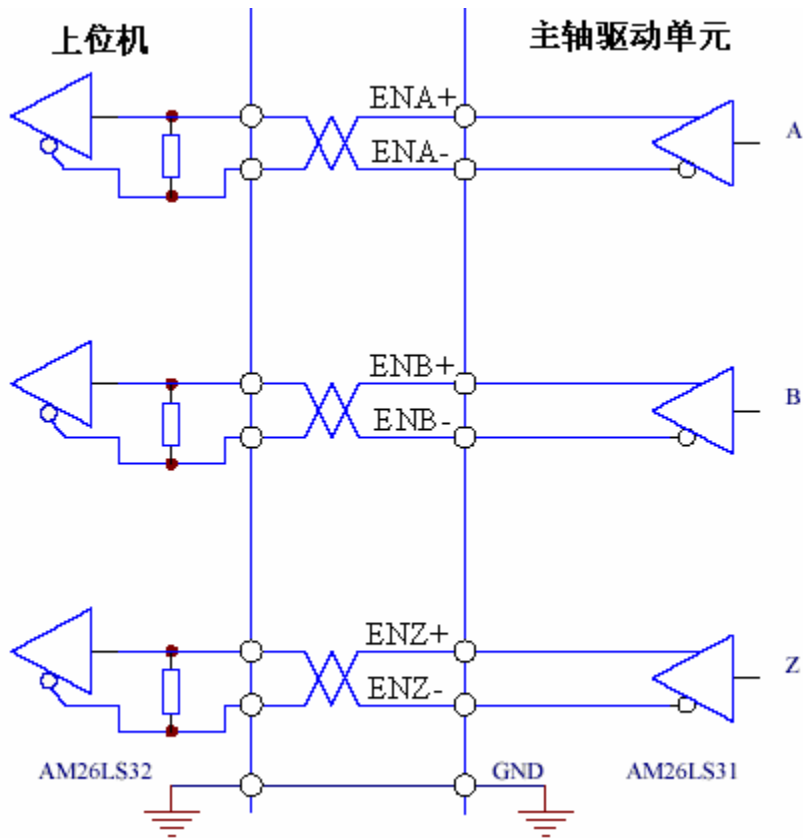


图 5.12.a 主轴电机光电编码器/主轴编码器输出接口

- 1、编码器信号经差分驱动单元（AM26LS31）输出；
- 2、控制器输入端可采用 AM26LS32 接收器，必须接终端电阻，约 330Ω 左右；
- 3、控制器地线与驱动单元地线必须可靠连接；
- 4、非隔离输出；
- 5、控制器输入端也可采用光电耦合器接收，但必须采用高速光电耦合器（如 6N137）。

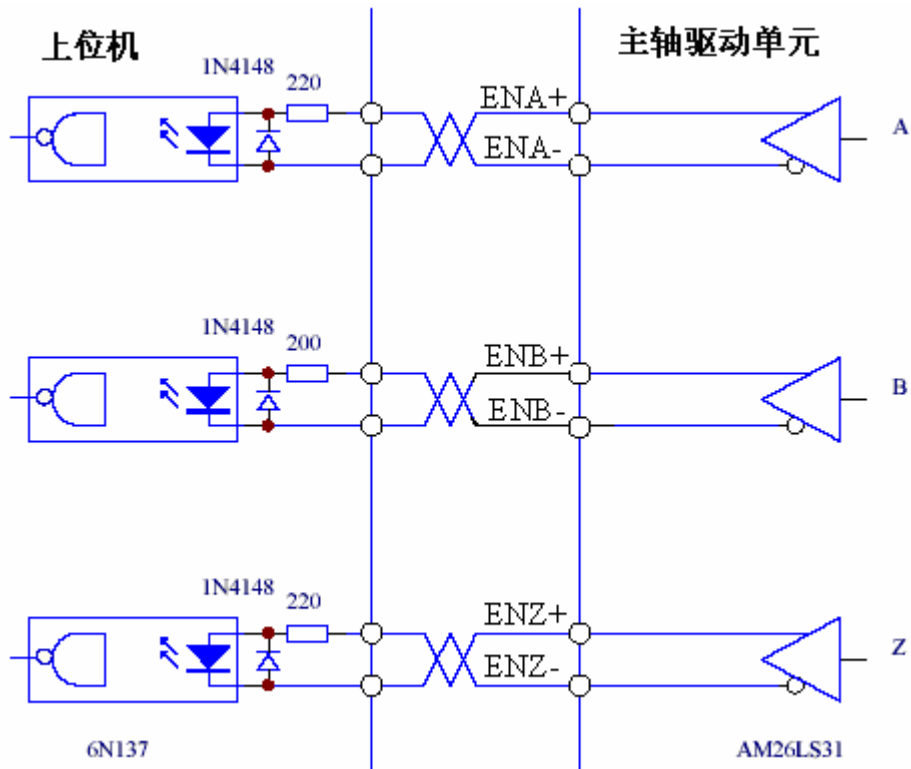


图 5.12.b 主轴电机光电编码器/主轴编码器输出接口

5.2.6 模拟量指令输入接口

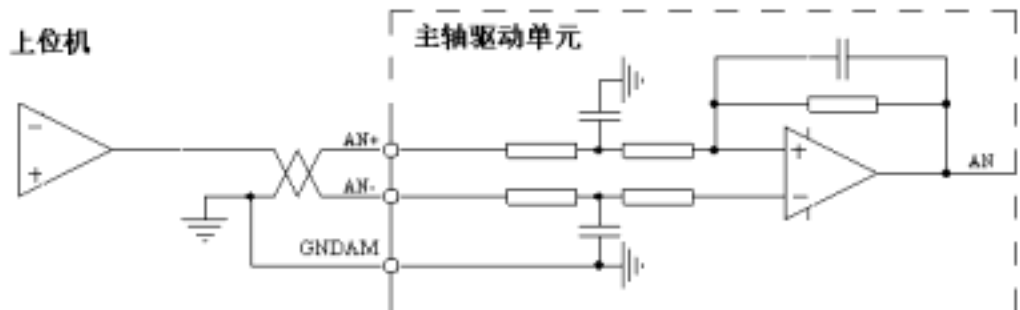


图 5.13.a 模拟差分输入接口

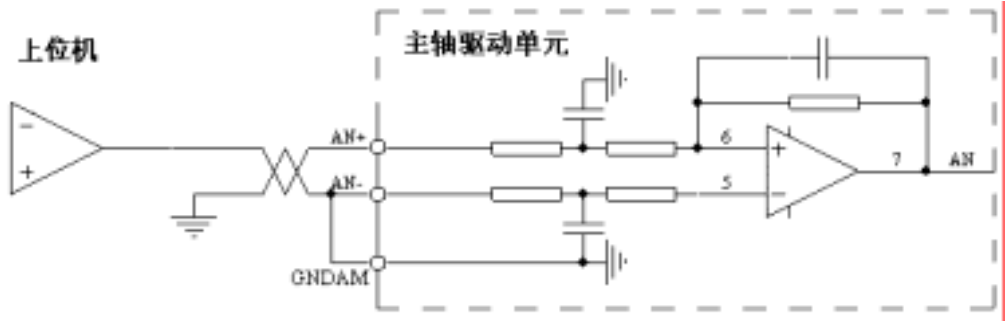


图 5.13.b 模拟单端输入接口

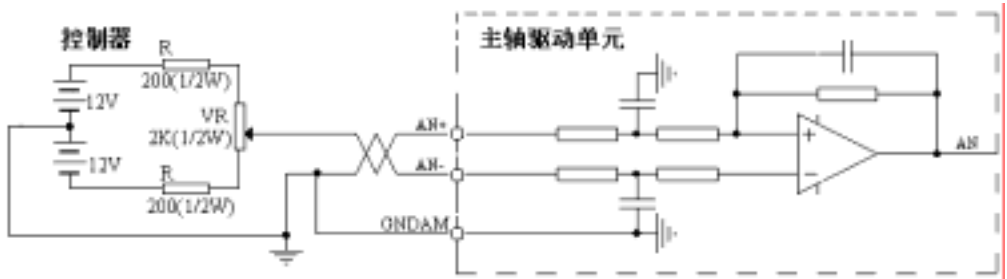


图 5.13.c 模拟差分电位器输入接口

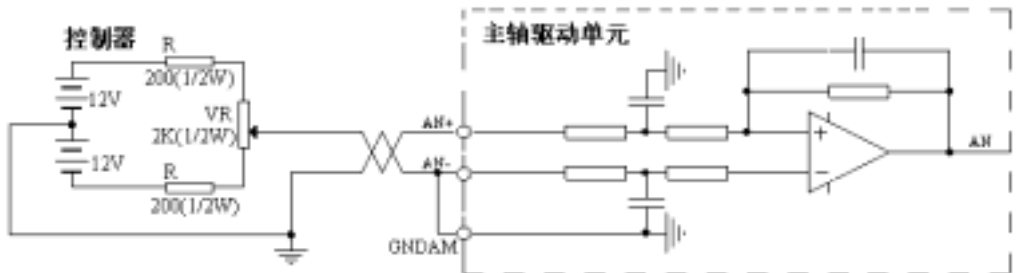


图 5.13.d 模拟单端电位器输入接口

- 1、模拟输入接口是差分方式，根据接法不同，可接成差分和单端两种形式。输入电压范围是-10V~+10V。
- 2、在差分接法中，模拟地线和输入参考端在控制器侧相连，所以控制器到驱动单元需要三根线连接，如图 5.13.a。
- 3、在单端接法中，模拟地线和输入参考端在驱动单元侧相连，所以控制器到驱动单元需要二根线连接，如图 5.13.b。
- 4、差分接法比单端接法性能优越，它能抑制共模干扰。
- 5、输入电压不能超出-10V~+10V 范围，否则可能损坏驱动单元。
- 6、建议采用屏蔽电缆连接，减小噪声干扰。
- 7、模拟输入接口存在零偏是正常的，可通过调整运动参数 PA--8 对零偏进行补偿。
- 8、模拟接口是非隔离的。

5.2.7 Z 相脉冲集电极开路输出接口

- 1、输出为集电极开路形式, 最大电流 50mA, 外部电源最大电压 25V。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, 会使主轴驱动单元损坏。
- 2、外部电源由用户提供, 但是必需注意, 如果电源的极性接反, 会使主轴驱动单元损坏。
- 3、Z 相脉冲信号由集电极开路输出, Z 相脉冲信号出现时, 输出ON (输出导通), 否则输出OFF (输出截止)。
- 4、通常Z 相脉冲信号很窄, 故上位机须用高速光电耦合器接收 (例如6N137)。
- 5、非隔离输出 (非绝缘)。

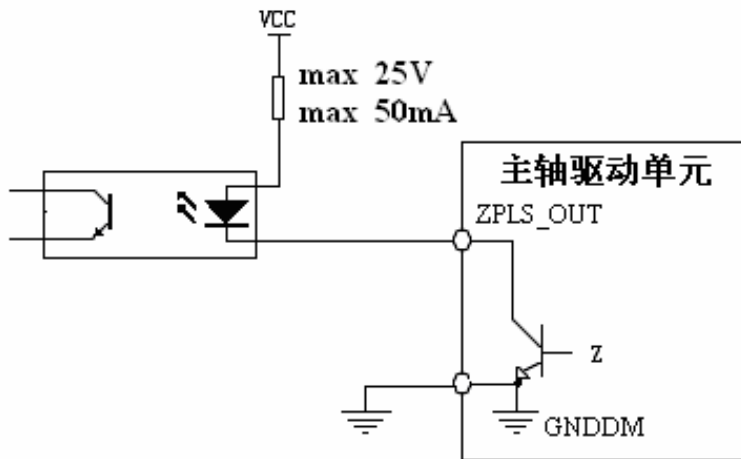


图 5.14 Z 相脉冲集电极开路输出接口

5.3 配线

1、电源输入端子 XT1，强电输出端子 XT2

(1) 线径：HSV-180S-025，035，050，075 的 XT1、XT2 端子 P，BK，L3，L2，L1，U，V，W，PE 端子线径 $\geq 2.5\text{mm}^2$ (2.2kw)， 4mm^2 (3.0/3.7/5.5/7.5kw)。

(2) 接地：接地线应尽可能粗一些，主轴驱动单元、主轴电机都要接 PE，接地电阻 $< 4\Omega$ 。

(3) 端子连接采用预绝缘冷压端子，务必连接牢固。

(4) 请安装非熔断型断路器，使主轴驱动单元故障时能及时切断外部电源。

(5) 建议电源经输入交流电抗器、输入滤波器后供电，提高抗干扰能力；

(6) 建议使用屏蔽电缆线，防止干扰其它用电设备；

2、控制信号 XS4，主轴电机光电编码器反馈信号 XS3，主轴编码器反馈信号 XS2

(1) 线径：采用屏蔽电缆（最好选用绞合屏蔽电缆），导线截面积 $\geq 0.12\text{mm}^2$ (AWG24-26)，屏蔽层须接接线插头的金属外壳。

(2) 线长：电缆长度尽可能短，控制信号 XS4 电缆不超过 10 米，反馈信号 XS2，XS3 的长度不超过 40 米。

(3) 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。

5.4 标准接线

注 意
■ XT2 端子中的 U、V、W 与电机绕组按接线图对应连接，不可反接。 ■ 电缆及导线须固定好，并避免靠近驱动单元散热器和电机，以免因受热降低绝缘性能。 ■ 主轴驱动单元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单元和电机。 ■ XT2 端子中的 P, BK 用于外接外部制动电阻。 P 端不能与 BK 端短接，否则会损坏驱动单元！ ■ 接线图中的“壳”指的是接线插头的金属外壳，电缆屏蔽线必须与外壳相连。制作时，先解开网状屏蔽，使其互不相绕，再取其部分缠成线，其余部分剪除，然后将缠成线的屏蔽套上套管，露出线头焊接至插头的金属外壳。 焊锡不要过多，应保证插头护罩能够盖上。 ■ 如果采用电缆金属夹构成 360 度环接，并就近接地，效果更佳

5.4.1 位置控制方式标准接线（脉冲量接口）

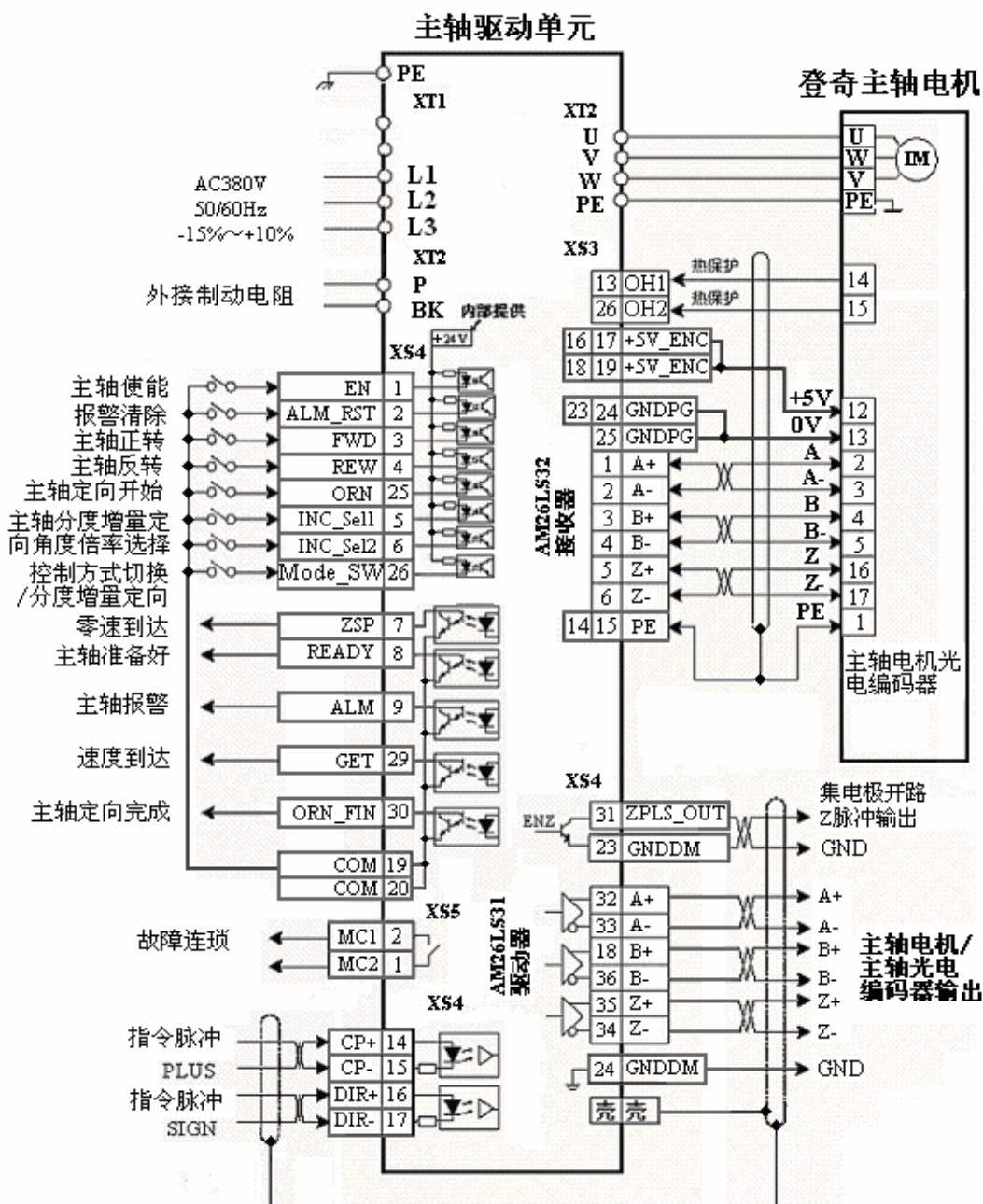


图 5.15 位置控制方式标准接线图（脉冲量接口）

5.4.2 外部速度控制方式标准接线（模拟量接口）

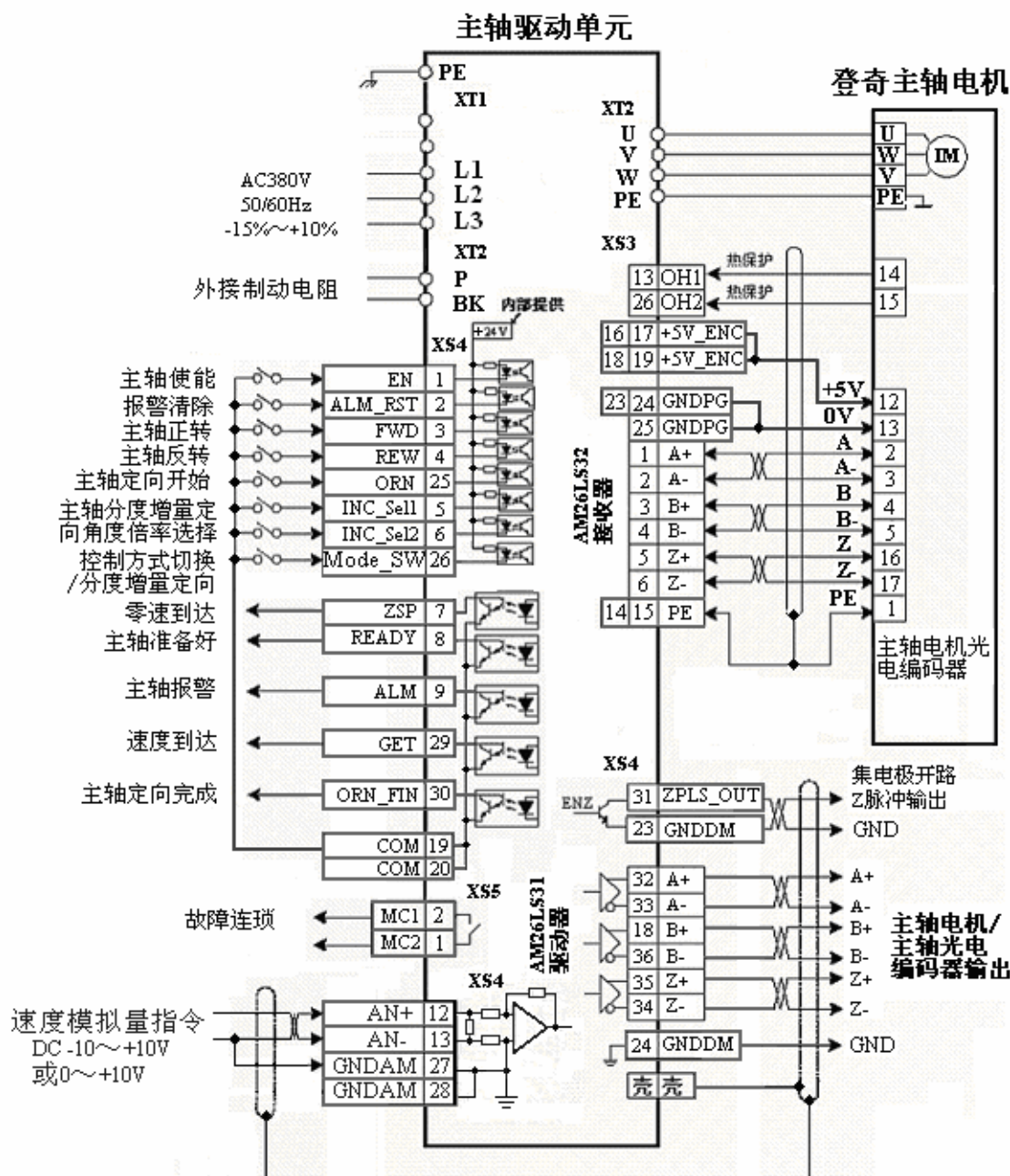


图 5.16 外部速度控制方式标准接线图（模拟量接口）

5.4.3 外部速度控制方式标准接线（脉冲量接口）

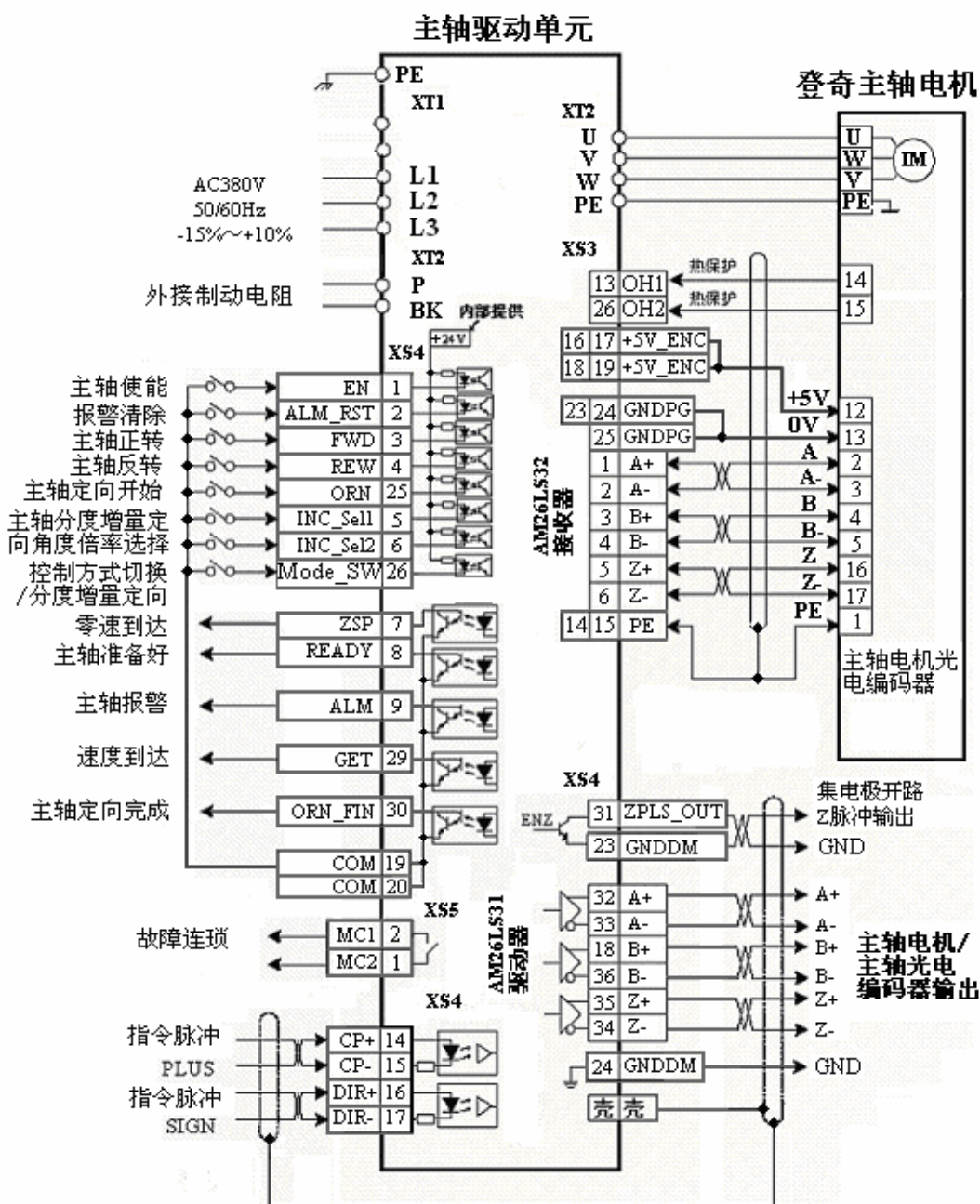


图 5.17 外部速度控制方式标准接线图（脉冲量接口）

5.4.4 外部速度控制方式（模拟量接口）与位置控制方式（脉冲量接口）互相切换标准接线

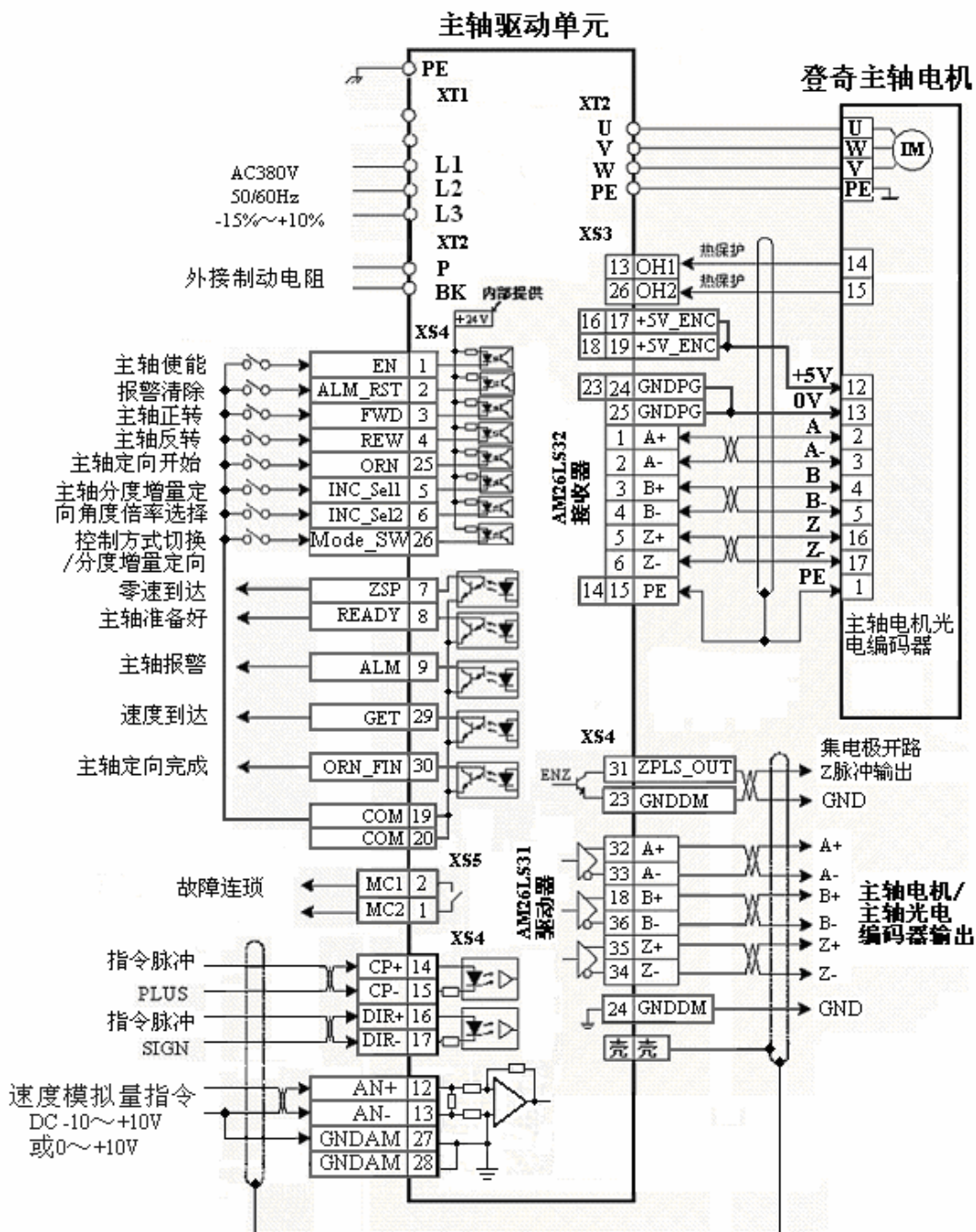


图 5.18 外部速度控制方式（模拟量接口）与位置控制方式（脉冲量接口）互相切换标准接线图

5.4.5 外部速度控制方式（脉冲量接口）与位置控制方式（脉冲量接口）互相切换标准接线

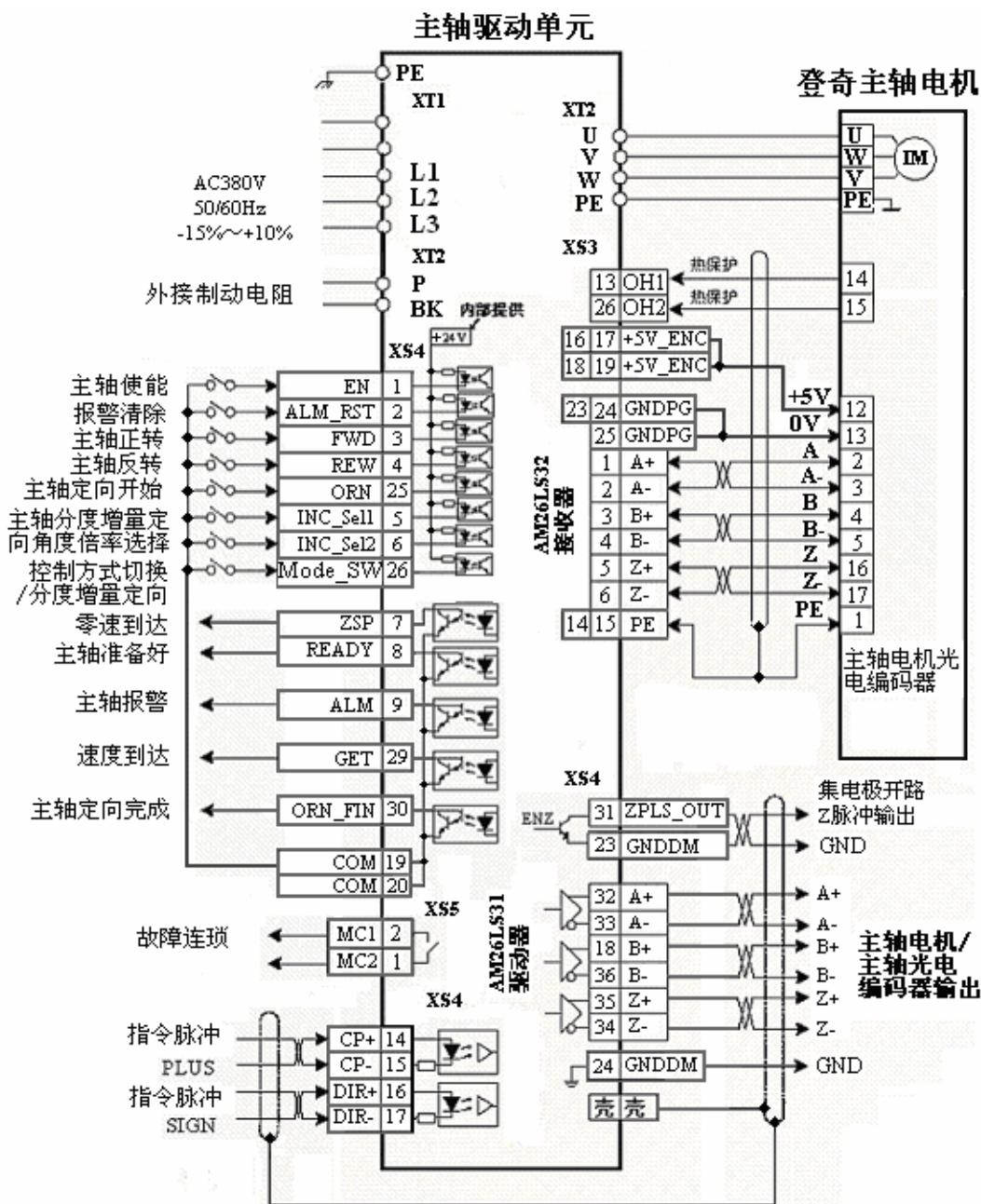


图 5.19 外部速度控制方式（脉冲量接口）与位置控制方式（脉冲量接口）互相切换标准接线图

5.4.6 主轴编码器标准接线

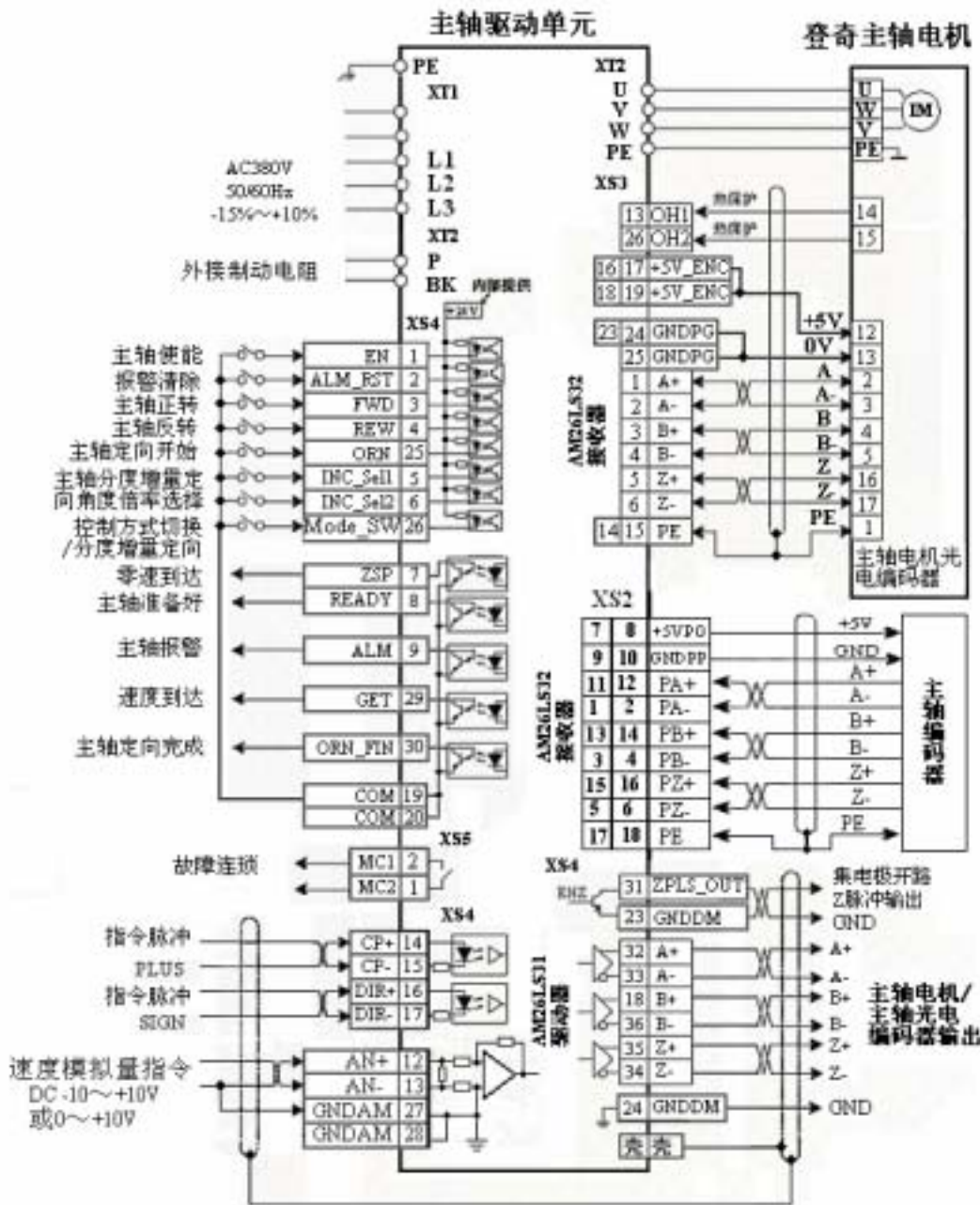


图 5.20 主轴编码器标准接线图

5.4.7 外接制动电阻的接线

HSV-180S-035, 050, 075 主轴驱动单元已内置 $70\Omega/500W$ 的制动电阻, 最大允许 10 倍的过载(1 秒连续)。当驱动单元的负载较大或惯量较大时, 需外接制动电阻。若使用外接制动电阻, 需从驱动单元 XT2 强电输入输出端子 P 端与 BK 端接外接制动电阻, 此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。

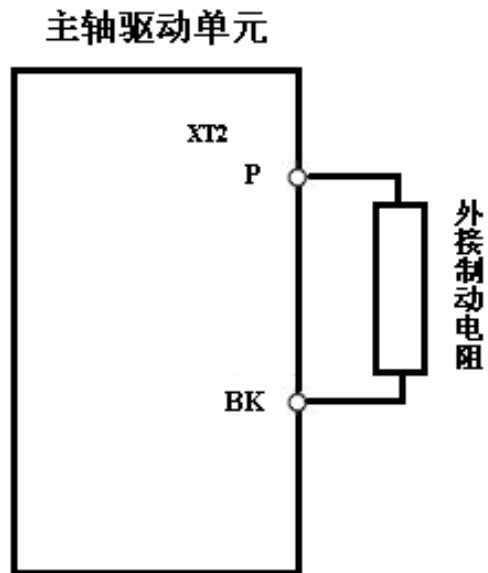


图 5.21 外接制动电阻标准接线图

第 6 章 操作与显示

6.1 概述

1、驱动单元面板由 6 个 LED 数码管显示器和 5 个按键 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 、 $\leftarrow$ 、 $\boxed{M}$ 、 $\boxed{S}$ 和 2 个发光二极管组成，6 个 LED 数码管显示器用来显示系统各种状态、设置参数等，报警灯 AL 红色发光二极管，当其点亮表示驱动单元报警，使能灯 EN 绿色发光二极管，当其点亮表示驱动单元使能。5 个按键功能如下：

$\boxed{M}$ ：用于一级菜单(主菜单)方式之间的切换

$\boxed{S}$ ：进入下一层操作菜单，或返回以及输入确认。

$\uparrow$ ：序号、数值增加，或选项向前。

$\downarrow$ ：序号、数值减少，或选项退后。

$\leftarrow$ ：移位

2、接通主轴驱动单元电源，驱动单元面板上的 6 个 LED 数码显示管全部显示“8”，保持 1 秒钟后显示“R 0”。

3、操作按多层操作菜单执行，第一级为主菜单，包含五种操作模式：显示模式、运动参数模式、辅助模式、控制参数模式、故障历史模式。如图 6.1 所示第一级主菜单操作框图，及其五种操作模式。

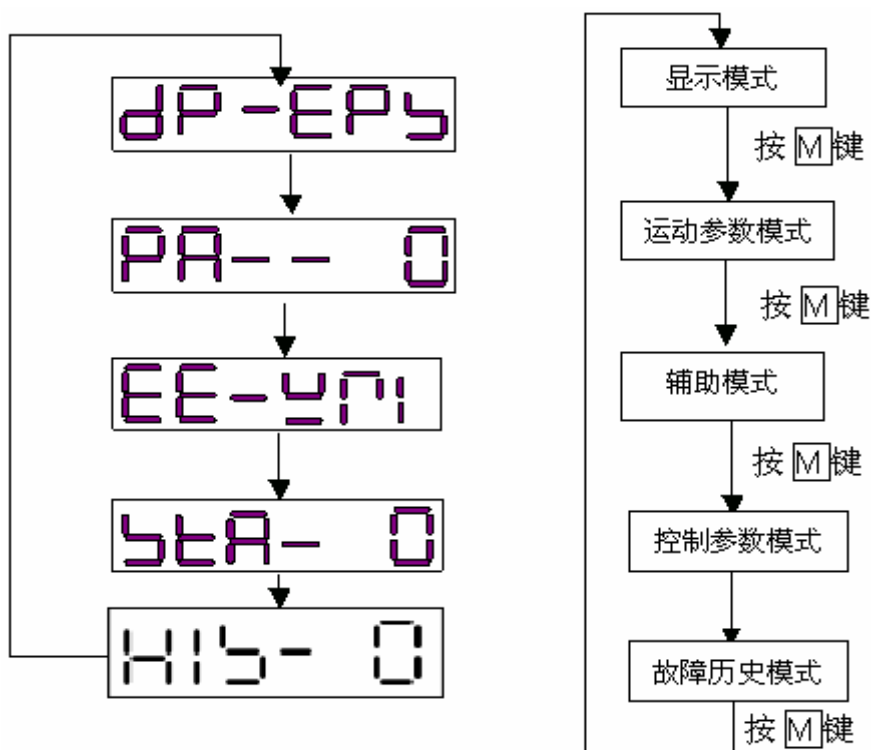


图 6.1 HSV-180S 系列主轴驱动单元第一级主菜单

4、通过按 **[M]** 键可实现第一级主菜单中各操作模式之间的切换，通过按 **[S]** 键可进入第二级菜单。第二级菜单为各操作模式下的功能菜单。

5、驱动单元面板上的 6 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据，当首位数码管出现“A”时，同时报警灯 A1 红色二极管点亮，表示驱动单元报警，后续数码管显示报警号。通过故障诊断和故障排除措施，当故障源消失后，可通过辅助模式下的报警复位方式进行系统复位或通过关断电源，重新给主轴驱动单元上电来清除报警使系统复位。当报警灯 A1 红色二极管熄灭，表示系统已复位。



图 6.2 报警显示

6.2 显示模式操作

- 1、在第一级主菜单中选择“dP-EPS”，并按 **[↑]**、**[↓]** 键就进入显示模式。
- 2、HSV-180S 系列主轴驱动单元共有 16 种显示方式，如表 6.1 所示。用户用 **[↑]**、**[↓]** 键选择需要的显示方式，按 **[S]** 键，就进入具体的显示方式，观察所选择的方式下的主轴驱动单元的状态信息，状态信息只能查看不能修改或设置，再按 **[S]** 键，可返回上一级菜单（即第二级菜单），再按 **[S]** 键，可返回第一级主菜单。

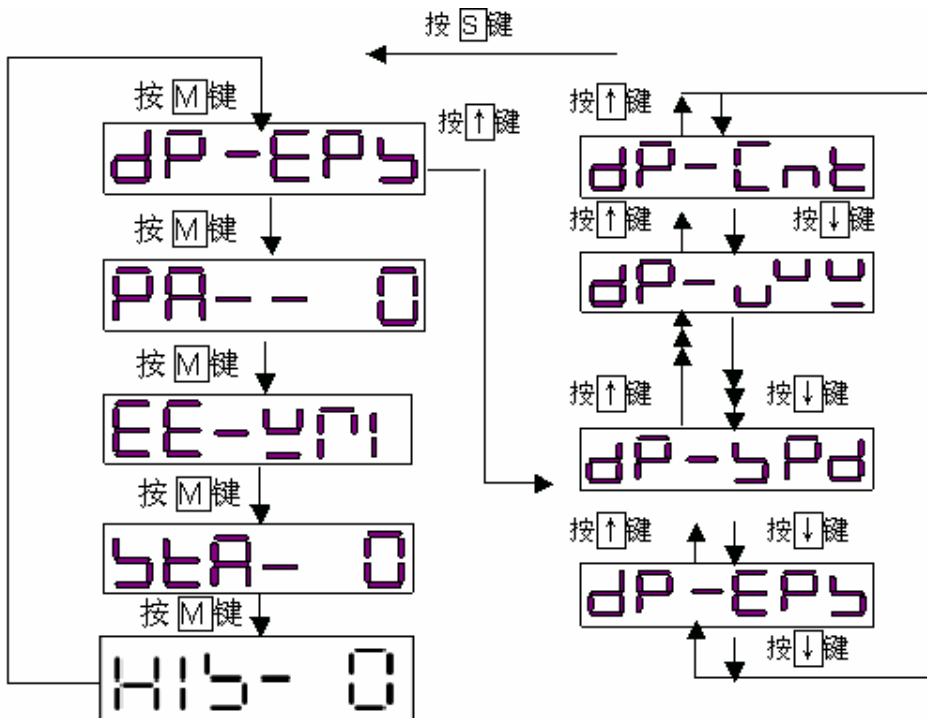


图 6.3 显示模式菜单

表 6.1 显示模式一览表

序号	名称	功能
1	DP-EPS	显示速度跟踪误差(单位：1r/m)
2	DP-SPD	显示实际速度(单位：1r/m)
3	DP-TRQ	显示力矩电流指令 (单位：数字量，32767 对应驱动单元短时最大电流)
4	DP-IMF	显示实际磁场电流 (单位：数字量，32767 对应驱动单元短时最大电流)
5	DP-IMR	显示磁场电流指令 (单位：数字量，32767 对应驱动单元短时最大电流)
6	DP-PFL	显示实际位置的低 16 位(单位：脉冲)
7	DP-PFM	显示实际位置的高 16 位(单位：脉冲)
8	DP-SPR	显示速度指令(单位：1r/m)
9	DP-ALM	显示实际力矩电流 (单位：数字量，32767 对应驱动单元短时最大电流)
10	DP-PIN	显示开关量输入状态 PIN.0：驱动单元使能； PIN.1：报警状态复位； PIN.2：正向控制； PIN.3：反向控制； PIN.4：INC_Sel1； PIN.5：INC_Sel2； PIN.6：主轴定向控制； PIN.7：控制方式切换
11	DP-IUF	显示 U 相电流实际反馈值(单位：数字量，32767 对应驱动单元短时最大电流)
12	DP-POU	显示开关量输出状态 POU.1：保留； POU.2：系统报警指示灯状态； POU.3：零速到达状态； POU.4：报警输出状态； POU.5：系统准备好状态； POU.6：保留； POU.7：系统使能指示灯状态； POU.8：故障连锁状态； POU.9：主轴定向完成状态； POU.10：速度到达状态
13	DP-IDS	显示实际负载电流（单位：数字量，32767 对应驱动单元短时最大电流）
14	DP-CNT	显示当前驱动单元控制方式
15	DP-LAT	显示主轴电机光电编码器反馈脉冲数
16	DP-SPT	显示主轴编码器反馈脉冲数

表 6.2 显示开关量输入状态 DP-PIN 一览表

显示开关量输入状态 DP-PIN	开关量输入点	开关量输入定义
1	PIN.0	驱动单元使能
2	PIN.1	报警状态复位
4	PIN.2	正向控制
8	PIN.3	反向控制
16	PIN.4	INC_Sel1
32	PIN.5	INC_Sel2
64	PIN.6	主轴定向控制
128	PIN.7	控制方式切换

说明：1、当开关量输入点 PIN.0 有效，驱动器使能，查看 DP-PIN 显示状态为 1；
 2、当开关量输入点 PIN.0 有效，驱动器使能，正向控制 PIN.2 有效，查看 DP-PIN 显示状态为 5 (1+4)；
 3、当开关量输入点 PIN.0 有效，驱动器使能，主轴定向控制 PIN.6 有效，查看 DP-PIN 显示状态为 65 (1+64)；

表 6.3 显示开关量输出状态 DP-POU 一览表

显示开关量输出状态 DP-POU	开关量输出点	开关量输出定义
1	POU.0	保留
2	POU.1	系统报警指示灯状态
4	POU.2	零速到达状态
8	POU.3	报警输出状态
16	POU.4	系统准备好状态
32	POU.5	保留
64	POU.6	系统使能指示灯状态
128	POU.7	故障连锁状态
256	POU.8	主轴定向完成状态
512	POU.9	速度到达状态

说明：以主轴定向过程中显示开关量输出状态 DP-POU 来说明。

表 6.4 主轴定向过程中显示开关量输出状态 DP-POU 一览表

开关量输出点	开关量输出定义	显示开关量输出状态 DP-POU						
		291	807	295	807	551	547	291
Pou.0	保留	1	1	1	1	1	1	1
Pou.1	系统报警指示灯状态	1	1	1	1	1	1	1
Pou.2	零速到达状态	0	1	1	1	1	0	0
Pou.3	报警输出状态	0	0	0	0	0	0	0
Pou.4	系统准备好状态	0	0	0	0	0	0	0
Pou.5	保留	1	1	1	1	1	1	1
Pou.6	系统使能指示灯状态	0	0	0	0	0	0	0
Pou.7	故障连锁状态	0	0	0	0	0	0	0
Pou.8	主轴定向完成状态	1	1	1	1	0	0	1
Pou.9	速度到达状态	0	1	0	1	1	1	0

- 1、主轴定向开始之前，POU.2 零速到达，POU.3 报警输出，POU.4 系统准备好，POU.6 系统使能指示灯，POU.7 故障连锁，POU.9 速度到达输出有效。（0：表示输出状态有效，对应输出低电平，1：表示输出状态无效，对应输出高电平，注意报警输出开关量输出状态，当主轴驱动单元报警时，报警输出开关量输出状态为 1，当主轴驱动单元没有报警时，报警输出开关量输出状态为 0。）DP-POU 显示状态为 291。
- 2、当接收到上位机的主轴定向输入信号后，主轴开始定向，由于主轴开始运转，在还没有达到主轴定向速度时，POU.3 报警输出，POU.4 系统准备好，POU.6 系统使能指示灯，POU.7 故障连锁输出有效，POU.9 速度到达输出无效。DP-POU 显示状态为 807。
- 3、当达到主轴定向速度时，POU.2 零速到达，POU.3 报警输出，POU.4 系统准备好，POU.6 系统使能指示灯，POU.7 故障连锁，POU.9 速度到达输出有效。DP-POU 显示状态为 295。
- 4、在找到 Z 脉冲后，主轴开始低于主轴定向的速度定位，这时 POU.9 速度到达输出无效。DP-POU 显示状态为 807。
- 5、主轴定向的位置小于主轴定向的范围时，POU.8 主轴定向完成输出有效。DP-POU 显示状态为 551。
- 6、主轴定向完成，主轴停在所要定向的位置上，POU.2 零速到达输出有效。DP-POU 显示状态为 547。
- 7、上位机撤除主轴定向输入信号后，POU.2 零速到达，POU.3 报警输出，POU.4 系统准备好，POU.6 系统使能指示灯，POU.7 故障连锁，POU.9 速度到达输出有效。DP-POU 显示状态为 291。

6.3 运动参数模式操作

- 1、在第一级主菜单中选择“PA--0”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入运动参数模式。
- 2、HSV-180S 系列主轴驱动单元共有 48 个运动参数，具体意义参见第 7 章参数设置。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择需要的参数，按 S 键，就进入具体的参数值并进行查看、修改或设置，完成查看、修改或设置后，再按 S 键，可返回上一级菜单(即第二级菜单)，再按 S 键，可返回第一级主菜单。
- 3、如果修改或设置的参数需要保存，则按 M 键切换到“EE-WRI”方式，按 S 键将修改或设置值保存到主轴驱动单元的 EEPROM 中去，完成保存后，数码管显示“FINISH”。通过按 M 键可重新选择参数模式或其它模式。

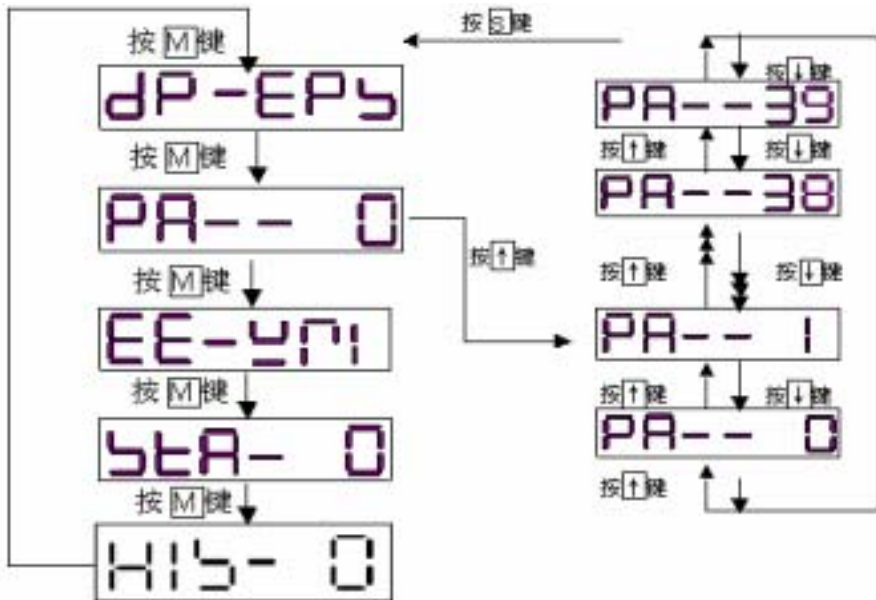


图 6.4 运动参数模式菜单

6.4 辅助模式操作

- 1、在第一级主菜单中选择“EE-WRI”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入辅助模式。
- 2、HSV-180S 系列主轴驱动单元共有 6 种辅助方式,如表 6.5 所示。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择需要的辅助方式，按 S 键，就进入具体的辅助操作方式。5 种辅助方式分别为写入 EEPROM 方式、JOG 运行方式、内部报警复位方式、恢复缺省设置方式和清除故障历史方式。

表 6.5 辅助模式一览表

序号	名称	模式	功能
0	EE-WRI	EEPROM 方式	主轴驱动单元将设置的参数保存至内部的 EEPROM 内
1	JOG--	JOG 运行方式	驱动单元和电机按设定速度进行 JOG 方式运行

2	RST-AL	内部报警复位方式	内部复位主轴驱动单元，清除报警
3	DFT-PA	恢复缺省设置方式	将参数设置成出厂时的默认值
4	CLR-AL	清除故障历史方式	将故障历史中的报警记录信息清空
5	AUT-TU	保留	

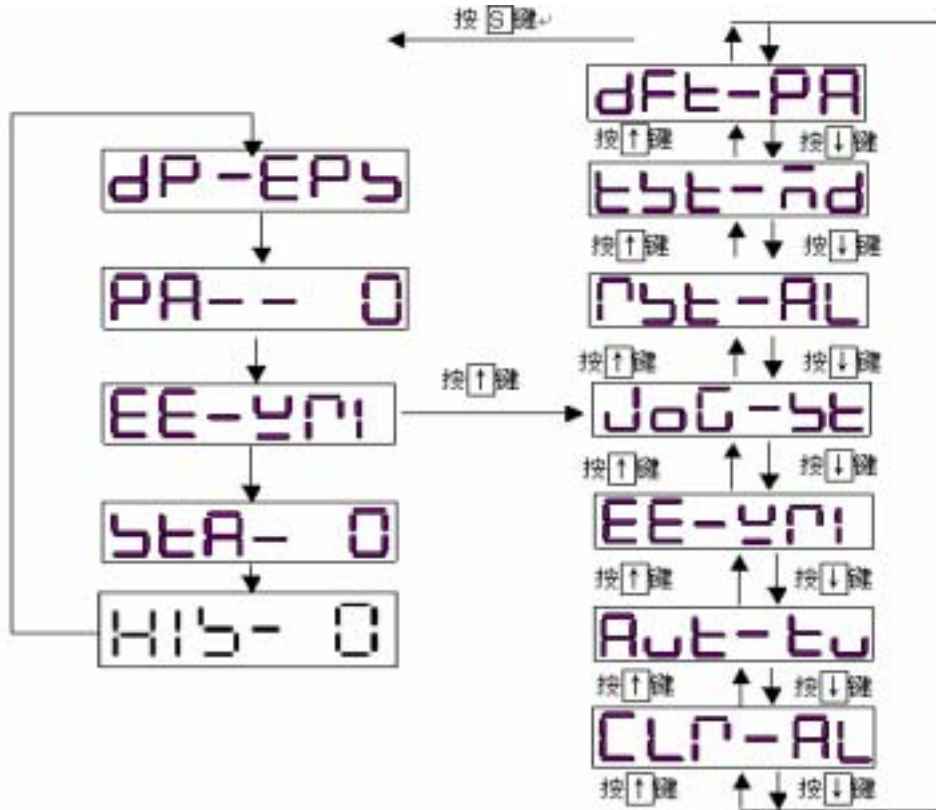


图 6.5 辅助模式菜单

A、EEPROM 方式：

此方式只在进行参数修改和设置时有效。在进行参数修改或设置后，如果想保存修改或设置的参数值，必须进行此方式，按 **S** 键进行参数保存。当数码管显示“FINISH”，表示参数修改或设置保存完毕。按 **M** 键可切换到其它模式或通过按 **↑**、**↓** 键选择辅助模式下的其它方式。

B、JOG 运行方式：

此方式只在 JOG 运行时有效。通过按键设置 [JOG 运行速度] (运动参数 PA--21) 为某一非零速度值。电机使能后，在一级主菜单中，通过 **M** 键选择辅助模式，用 **↑**、**↓** 键选择 JOG 运行方式，数码管显示“JOG---”，按下 **S** 键时，数码管显示“R-----”，表示进入运行状态。按 **↑** 键并保持，主轴驱动单元带动电机按照 [JOG 运行速度] 参数 (运动参数 PA--21) 设定的速度运行；按 **↓** 键电机按照 [JOG 运行速度] 参数 (运动参数 PA--21) 设定的速度反方向运行；不按 **↑** 键和 **↓** 键时，电机零速。按下 **S** 键时，返回辅助模式；按 **M** 键可切换到其它模式或通

过按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择辅助模式下的其它方式。

C、内部报警复位方式：

当主轴驱动单元出现报警故障时，在此方式下，按 S 键，可对系统进行复位，如果故障源消失，主轴驱动单元可恢复正常。按 M 键可切换到其它模式或通过按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择辅助模式下的其它方式。

D、恢复缺省设置方式：

此方式用于将参数设置成出厂时的默认值。当选择此方式时，按 S 键，可使参数恢复为出厂时的默认值。按 M 键可切换到其它模式或通过按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择辅助模式下的其它方式。

E、清除故障历史方式：

此方式用于将故障历史中的报警记录信息清空。当选择此方式时，按 S 键，可使故障历史中的报警记录信息清空。按 M 键可切换到其它模式或通过按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择辅助模式下的其它方式。

6.5 控制参数模式操作

- 1、在第一级主菜单中选择“STA-0”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入控制参数模式。
- 2、HSV-180S 系列主轴驱动单元共有 16 种控制参数，具体意义参见第 7 章参数设置。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择需要的控制参数，按 S 键，就进入具体的参数值并进行查看、修改或设置，完成查看、修改或设置后，再按 S 键返回。按 M 键可切换到其它模式或通过按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择控制参数模式下的其它控制参数。

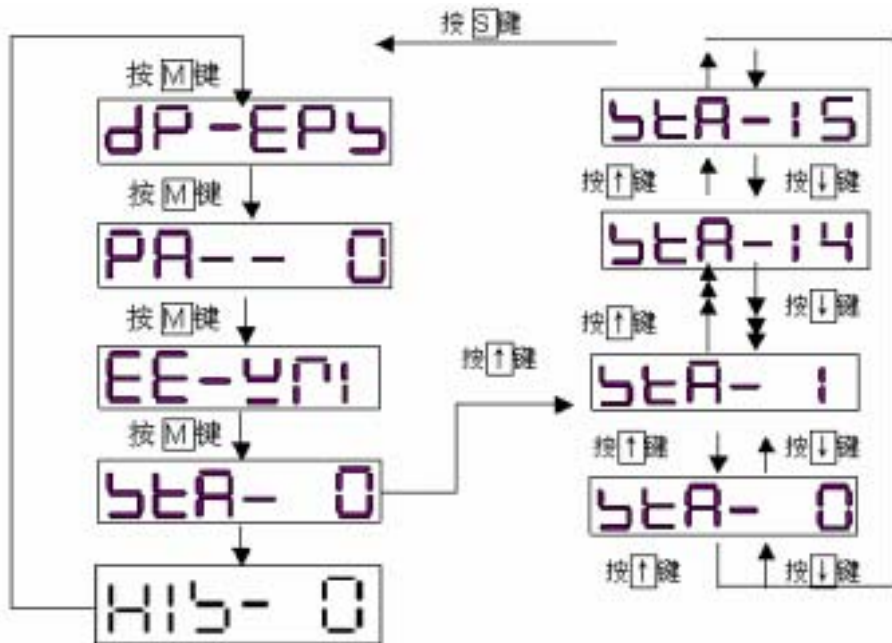


图 6.6 控制参数模式菜单

6.6 故障历史模式操作

- 1、在第一级主菜单中选择“HIS-0”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入故障历史模式。
- 2、HSV-180S 系列主轴驱动单元共保存最后十次故障报警状态，如表 6.6 所示。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择想要查看的某次故障报警状态，按 S 键，显示该次故障报警状态具体的报警信息，报警信息具体含意请参见第 9 章故障诊断。如果主轴驱动单元没有十次故障报警，则相应的故障报警状态显示为“-1”。报警信息只能查看不能修改或设置，查看完毕后按 S 键，可返回上一级菜单(即第二级菜单)，再按 S 键，可返回第一级主菜单。

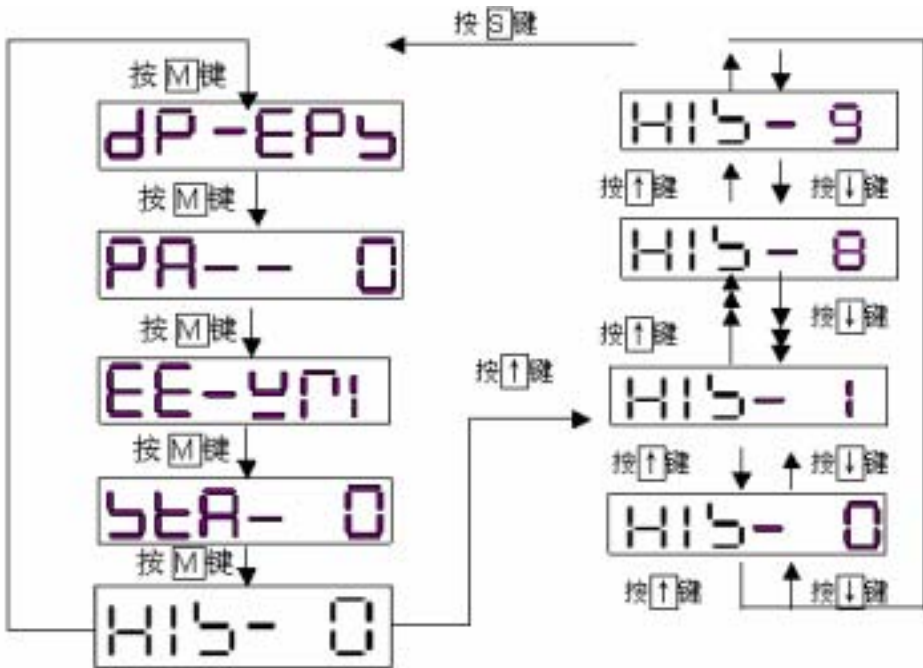


图 6.7 故障历史显示模式

表 6.6 故障历史一览表

1	HIS-0	最近一次故障报警状态(第十次)
2	HIS-1	上一次故障报警状态(第九次)
3	HIS-2	上一次故障报警状态(第八次)
4	HIS-3	上一次故障报警状态(第七次)
5	HIS-4	上一次故障报警状态(第六次)
6	HIS-5	上一次故障报警状态(第五次)
7	HIS-6	上一次故障报警状态(第四次)
8	HIS-7	上一次故障报警状态(第三次)
9	HIS-8	上一次故障报警状态(第二次)
10	HIS-9	上一次故障报警状态(第一次)

6.7 运动参数修改与保存

注 意

- 运动参数设置立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。
- 将运动参数修改后，如果想保存修改的运动参数,作为下次运行的缺省默认运动参数,需在辅助模式“EE-WRI”方式下，按 **S** 键即保存所修改的运动参数。

在第一级主菜单中选择运动参数模式，用 **↑**、**↓** 键选择参数号，按 **S** 键，显示该参数的数值，用 **←** 键可以移位，**↑**、**↓** 键可以修改参数值。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按 **←** 键，被修改参数值的修改位左移一位(左循环)，相应位的 LED 数码管小数点点亮。按 **↑** 或 **↓** 键一次，参数相应位的数值增加或减少 1，按下并保持 **↑** 或 **↓** 键，数值能连续增加或减少。修改完毕后，按 **S** 键返回运动参数模式菜单。按 **↑** 或 **↓** 键还可以继续选择其它参数并修改。

在确认运动参数修改完毕，如果想保存修改的参数，作为下次运行的缺省默认运动参数，按 **S** 键返回在第一级主菜单，按 **M** 键选择辅助模式，用 **↑**、**↓** 键选择“EE-WRI”，按 **S** 键将修改的参数值存入 EEPROM，在完成参数保存后，面板显示“FINISH”表示参数保存完毕。通过按 **M** 键可重新选择参数模式或其它模式。

6.8 控制参数修改与保存

注 意

- 控制参数修改后并不立即生效，需在辅助模式“EE-WRI”方式下，按 **S** 键才能确认控制参数的修改，重新上电后才能生效，并作为每次运行的缺省默认控制参数。
- 错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。

在第一级主菜单中选择控制参数模式，用 **↑**、**↓** 键选择控制参数号，按 **S** 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。修改完毕后，按 **S** 键返回控制参数模式菜单。按 **↑** 或 **↓** 键还可以继续选择其它参数并修改。

控制参数修改后并不立即生效，需按 **S** 键返回在第一级主菜单，按 **M** 键选择辅助模式，用 **↑**、**↓** 键选择“EE-WRI”，按 **S** 键将修改的参数值存入 EEPROM，在完成参数保存后，面板显示“FINISH”表示参数保存完毕。重新上电后修改的控制参数才能生效，并作为每次运行的缺省默认控制参数。

第 7 章 参数设置

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。
- 建议参数调整先为主轴电机空载下进行。

7.1 功能菜单

HSV-180S 系列主轴驱动单元有各种参数，通过这些参数可以调整或设定驱动单元的性能和功能。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单元是至关重要的。

HSV-180S 系列主轴驱动单元参数分为两类，一类为运动参数；一类为控制参数。分别对应应在运动参数模式和控制参数模式，可以通过驱动单元面板按键或计算机串口来查看、设定和调整这些参数。

表 7.1 参数分组说明

类别	分组	参数号	简要说明
运动参数模式	电机参数适配	24, 25, 32 ~ 36	设置与主轴电机相关的参数。
	位置控制	0, 12, 16, 22 ~ 23 42, 43, 46	设置位置调节器增益，位置指令脉冲输入方式、脉冲分/倍频等。
	速度控制	2 ~ 9, 11, 17, 20 ~ 21, 22, 23, 29 ~ 30	设置速度调节器，加减速时间，速度的输入/输出增益，零漂调整，转速限制等。
	输出转矩调节	1, 10, 15, 18 ~ 19, 27 ~ 28	设置最大输出转矩，过载转矩及过载时间、电流调节器等
	主轴定向	13, 14, 37 ~ 39 40, 41, 44, 45, 47	设置主轴定向速度，定向位置等
控制参数模式	功能选择	0 ~ 15	选择输入/输出信号定义，内部控制功能选择方式等。

7.2 运动参数模式

HSV-180S 系列主轴驱动单元提供了 47 种运动参数，定义如表 7.2 参数一览表 1、表 7.3 参数一览表 2 所示。

其中表 7.2 参数一览表 1 中运动参数是以 HSV-180S-050 主轴驱动单元适配武汉登奇 GM7 主轴电机 GM7103-4SB61（额定功率 5.5KW、额定转速 1500rpm、额定电流 13A）为例，带“*”标志的参数需根据现场实际使用情况进行调整。

其中表 7.3 参数一览表 2 中运动参数是以 HSV-180S-075 主轴驱动单元适配武汉登奇 GM7 主轴电机 GM7105-4SB61（额定功率 7.5KW、额定转速 1500rpm、额定电流 18.8A）为例，带“*”标志的参数需根据现场实际使用情况进行调整。

适用方式中，P 代表位置控制方式（适用于主轴位置控制和主轴定向）；S 代表速度控制方式。

注意：保留参数可能被系统内部使用，不要随便改动，否则会造成不可预料的后果。

表 7.2 参数一览表 1 HSV-180S-050 适配武汉登奇 GM7 主轴电机 GM7103-4SB61

参数序号	名称	适用方法	参数范围	设置值	单位
0	位置控制方式 位置比例增益	P	10~9999	1000*	0.01Hz
1	转矩滤波时间常数	P, S	0~499	10	0.1ms
2	速度比例增益 1	S	25 ~ 32767	4500*	
3	速度积分时间常数 1	S	5 ~ 32767	40*	1ms
4	速度反馈滤波因子	P, S	0~4	0	
5	减速时间常数	S	1~1800	40*	0.1s/最高转速(P17)
6	加速时间常数	S	1~1800	40*	0.1s/最高转速(P17)
7	速度指令输入增益	S	10~12000	6000*	1r/min/10V
8	速度指令零漂补偿	S	-1023~1023	0	
9	速度指令增益修调	S	80~120	100	1%
10	最大转矩电流限幅	P, S	0~30000	25000	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
11	速度到达范围	P, S	0~32767	10	1r/min
12	位置超差检测范围	P	1~32767	20000	脉冲
13	主轴与电机传动比分子	P	1~32767	1	仅适用定向控制
14	主轴与电机传动比分母	P	1~32767	1	仅适用定向控制
15	第二转矩电流限幅	P, S	10~32767	5000	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
16	位置前馈增益	P	0~100	0*	1%
17	最高速度限制	P, S	1000~16000	6500	1r/min
18	过载电流设置	P, S	10~32000	20000	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
19	系统过载允许时间设置	P, S	10~30000	600	0.1s
20	内部速度	S	-8000~12000	0	1r/min
21	JOG 运行速度	P, S	0~500	300	1r/min
22	指令脉冲输入方式	P, S	0~3	1*	

23	控制方式选择	P, S	0~3	1*	用于选择主轴驱动器的控制方式。 0: C 轴位置控制方式, 接收位置脉冲输入指令; 1: 外部速度控制方式, 接收速度模拟输入指令; 2: 外部速度控制方式, 接收速度脉冲输入指令; 3: 内部速度控制方式, 由运动参数帕 PA--20 设定内部速度指令;
24	主轴电机磁极对数	P, S	1~4	2	
25	主轴电机编码器分辨率	P, S	0~3	0	
26	保留			1	
27	电流控制比例增益	P, S	0~32767	2000	
28	电流控制积分时间	P, S	1~127	10	ms
29	零速到达范围	P, S	0~300	10	1r/min
30	速度倍率	S	1~256	64	1/64
31	保留			4100	
32	弱磁修调系数	P, S	50~150	80	%
33	磁通电流	P, S	400~16383	6000	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
34	主轴电机转子电气时间常数	P, S	50~4095	1500	0.1ms
35	主轴电机额定转速	P, S	100~3000	1500	1r/min
36	最小磁通电流	P, S	100~4095	600	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
37	主轴定向完成范围	P	0~100	10	脉冲
38	主轴定向速度	P	40~600	400	1r/min
39	主轴定向位置	P	0~32767	0	脉冲
40	分度定向增量角度	P	0~32767	0	分度定向增量角度=PA-40 * 360/ppr0/8*分度增量定向角度倍率, ppr0: SET-13=0 主轴电机光电编码器分辨率*4 SET-13=1 主轴编码器分辨率*4 分度增量定向角度倍率: 由开关量 INC_Sel1 和 INC_Sel2 决定

41	主轴与电机传动比 幂次	P	0 ~ 4	0	
42	速度比例增益 2	P	25~32767	4500*	
43	速度积分时间常数 2	P	5~32767	40*	1ms
44	定向方式 位置比例增益	P	10~9999	1000*	0.01Hz
45	定向方式磁通电流	P	10~100	60	0~100%
46	位置控制方式 磁通电流	P	10~100	70	0~100%
47	主轴编码器分辨率 4 倍频	P, S	0~32767	4096	

表 7.3 参数一览表 2 HSV-180S-075 适配武汉登奇 GM7 主轴电机 GM7105-4SB61

参数 序号	名称	适用 方法	参数范围	设置值	单位
0	位置控制方式 位置比例增益	P	10~9999	1000*	0.01Hz
1	转矩滤波时间常数	P, S	0~499	10	0.1ms
2	速度比例增益 1	S	25 ~ 32767	4500*	
3	速度积分时间常数 1	S	5 ~ 32767	40*	1ms
4	速度反馈滤波因子	P, S	0~4	0	
5	减速时间常数	S	1~1800	40*	0.1s/最高转速(P17)
6	加速时间常数	S	1~1800	40*	0.1s/最高转速(P17)
7	速度指令输入增益	S	10~12000	6000*	1r/min/10V
8	速度指令零漂补偿	S	-1023~ 1023	0	
9	速度指令增益修调	S	80~120	100	1%
10	最大转矩电流限幅	P, S	0~30000	25000	32767 对应主轴驱动器 短时最大电流
11	速度到达范围	P, S	0~32767	10	1r/min
12	位置超差检测范围	P	1~32767	20000	脉冲
13	主轴与电机传动比 分子	P	1~32767	1	仅适用定向控制
14	主轴与电机传动比 分母	P	1~32767	1	仅适用定向控制
15	第二转矩电流限幅	P, S	10~32767	5000	32767 对应主轴驱动器 短时最大电流
16	位置前馈增益	P	0~100	0*	1%
17	最高速度限制	P, S	1000~ 16000	6500	1r/min
18	过载电流设置	P, S	10~32000	20000	32767 对应主轴驱动器短 时最大电流

19	系统过载允许时间 设置	P, S	10~ 30000	600	0.1s
20	内部速度	S	-8000~ 12000	0	1r/min
21	JOG 运行速度	P, S	0~500	300	1r/min
22	指令脉冲 输入方式	P, S	0~3	1*	
23	控制方式选择	P, S	0~3	1*	用于选择主轴驱动器的控制方式。 0: C 轴位置控制方式, 接收位置脉冲输入指令; 1: 外部速度控制方式, 接收速度模拟输入指令; 2: 外部速度控制方式, 接收速度脉冲输入指令; 3: 内部速度控制方式, 由运动参数 PA--20 设定内部速度指令;
24	主轴电机磁极对数	P, S	1~4	2	
25	主轴电机光电编码器分辨率	P, S	0~3	0	
26	保留			1	
27	电流控制比例增益	P, S	0~32767	2000	
28	电流控制积分时间	P, S	1~127	10	ms
29	零速到达范围	P, S	0~300	10	1r/min
30	速度倍率	S	1~256	64	1/64
31	保留			4100	
32	弱磁修调系数	P, S	50~150	80	%
33	磁通电流	P, S	400~ 16383	6000	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
34	主轴电机转子 电气时间常数	P, S	50~4095	1500	0.1ms
35	主轴电机额定转速	P, S	100~3000	1500	1r/min
36	最小磁通电流	P, S	100~4095	600	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
37	主轴定向完成范围	P	0~100	10	脉冲
38	主轴定向速度	P	40~600	400	1r/min
39	主轴定向位置	P	0~32767	0	脉冲
40	分度定向增量角度	P	0~32767	0	分度定向增量角度=PA-40 * 360/ppr0/8*分度增量定向角度倍率, ppr0: SET-13=0 主轴电机

					光电编码器分辨率*4 SET-13=1 主轴编码器分辨率*4 分度增量定向角度倍率： 由开关量 INC_Sel1 和 INC_Sel2 决定
41	主轴与电机传动比 幂次	P	0 ~ 4	0	
42	速度比例增益 2	P	25~32767	4500*	
43	速度积分时间常数 2	P	5~32767	40*	1ms
44	定向方式 位置比例增益	P	1 0 ~ 9 9 9 9 9	1 0 0 0 0 *	0.01Hz
45	定向方式磁通电流	P	1 0 ~ 1 0 0 0	6 0	0 ~ 1 0 0 0 %
46	位置控制方式 磁通电流	P	1 0 ~ 1 0 0 0	7 0	0 ~ 1 0 0 0 %
47	主轴编码器分辨率 4 倍频	P , S	0 ~ 3 2 7 6 7	4096	

7.2.1 与主轴电机有关的参数

表 7.6 主轴电机参数一览表

参数号	名称	功能	参数范围
-----	----	----	------

24	主轴电机的磁极对数	设定主轴电机的磁极对数； 1：电机的磁极对数为 1； 2：电机的磁极对数为 2； 3：电机的磁极对数为 3； 4：电机的磁极对数为 4；	1~4
25	主轴电机光电编码器分辨率	设定主轴电机的光电编码器线数； 0：编码器分辨率 1024 Puse/r； 1：编码器分辨率 2000 Puse/r； 2：编码器分辨率 2500 Puse/r； 3：编码器分辨率 1000 Puse/r；	0~3
32	弱磁修调系数	设置弱磁修调系数	50%~150%
33	磁通电流值	设定基本的电机磁通电流值。 $PA--33 = \text{电机空载电流} \times \sqrt{2} \times R \times 32767 / 2000$ R 为主轴驱动单元电流采样电阻的阻值， 25A 主轴驱动单元电流采样电阻的阻值：94Ω 35A 主轴驱动单元电流采样电阻的阻值：68Ω 50A 主轴驱动单元电流采样电阻的阻值：47Ω 75A 主轴驱动单元电流采样电阻的阻值：33Ω	400~16383 32767 表示驱动单元短时最大电流
34	主轴电机转子电气时间常数	设置主轴电机转子电气时间常数。 该设置值可以根据电机的转子电感（自感+漏感）和转子电阻计算而得。 任何时候，这个限制都有效	50~4095（单位：0.1ms）
35	主轴电机额定转速	设置主轴电机空载时的额定转速。	100~3000（单位：1r/min）
36	最小磁通电流限制值	设定允许的最小电机磁通电流值。 一般的最小磁通电流设置方法：0.1 倍磁通电流值。 该设制值必须小于磁通电流值。	100~4095 32767 表示驱动单元短时最大电流

参数设置说明：以上与主轴电机有关的参数在所有控制方式下都有效。HSV-180S 主轴驱动单元采用间接磁场定向控制方法实现对异步电动机的控制，磁场定向的关键是磁链的观测，也即是转差角频率的计算。转差角频率的计算和电机参数密切相关，首要的是正确的设置有关电机的相关参数。

（1）以登奇 GM7105-4SB61-0 主轴电机技术数据为例

表 7.7 登奇 GM7105-4SB61-0 主轴电机技术数据

额定功率	7.5 KW
额定电流	18.8 A
额定电压	346 V
额定转速	1500 r/min
极对数	2

编码器线数	1024
转动惯量	0.032 Kg*m2
最大转速	8000r/min

(2) 根据电机技术数据设置驱动单元和电机相关的参数

表 7.8 驱动单元和电机相关的参数的设置

参数号	名称	设置值	单位
PA--17	电机最高转速限制	8500	1r/min
PA--24	主轴电机磁极对数	2	
PA--25	主轴电机光电编码器分辨率	0	
PA--32	弱磁修调系数	80	1%
PA--33	磁通电流	6000	32767 对应主轴驱动器短时最大电流
PA--34	转子电气时间常数	1500	0.1ms
PA--35	主轴电机额定转速	1500	1r/min
PA--36	最小磁通电流限制	600	32767 对应主轴驱动器短时最大电流

PA--17 电机最高转速限制：PA--17 通常设定为最大转速+ 500r/min。

PA--24 主轴电机磁极对数、PA--25 主轴电机光电编码器分辨率、PA--35 主轴电机额定转速根据电机的技术数据进行相应的填写。

PA--33 磁通电流：即是电机在额定转速下的空载电流。对于 2.2KW ~ 11KW 的主轴电机，空载电流通常为电机额定电流的 40% ~ 60%，对于 15KW ~ 22KW 的主轴电机，空载电流通常为电机额定电流的 30% ~ 40%，计算的公式为：

PA--33=电机空载电流* $\sqrt{2}$ *R*32767/2000，另外还有一个简易公式为：

PA—33=(电机空载电流/ 主轴驱动单元短时最大电流) * 32767；

其中主轴驱动单元短时最大电流，参见下表 7.9。

表 7.9 HSV-180S 主轴驱动单元短时最大电流

规格	连续电流 (A)	短时最大电流 (A)	适配最大电机功率 (KW)
HSV-180S-025	10	15	2.2KW
HSV-180S-035	14	21	3.7KW
HSV-180S-050	20	30	5.5KW
HSV-180S-075	28	43	7.5KW

注意：磁通电流设置的太大，容易造成磁通饱和，引起电机振荡，转速有较大波动，励磁电机设置的太小，造成磁通激励不足，会引起电机输出转矩有较大跌落。

PA--34 转子时间常数 :根据电机的转子电感(自感+漏感)和转子电阻计算而得。

对于 2.2KW ~ 11KW 的主轴电机 ,通常为 1300 ~ 1800 ,对于 15KW ~ 30KW 的主轴电机 ,通常为 3000 ~ 4000。

注意 : 转子时间常数设置的太大或者太小 , 会造成磁场定向的角度有较大的偏差 , 引起电机输出转矩有较大跌落。

PA--36 最小磁通电流限制 : 为了防止电机在高速运行时 , 磁通激励不足 , 要设置最小磁通电流限制 , 通常 PA--36 设置为 PA--33 磁通电流的 0.1 倍 , 或者更小一些。

7.2.2 与位置控制相关的参数

表 7.10 主轴位置控制相关的参数一览表

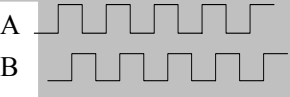
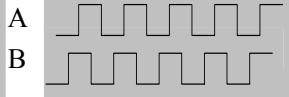
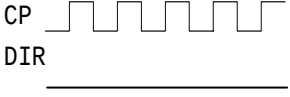
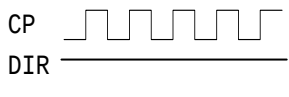
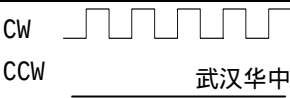
参数号	名称	功能	参数范围
0	位置控制方式 位置比例增益	设定位置控制方式下位置环调节器的比例增益。 设置值越大,增益越高,刚度越大,相同频率指令脉冲条件下,位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。 参数数值由具体的主轴驱动系统型号和负载情况确定。	10~9999 单位: 0.01 1/S
12	位置超差检测范围	设置 C 轴位置超差报警检测范围。 在 C 轴位置控制方式下,当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时,主轴驱动单元给出位置超差报警。	1~32767 脉冲
16	位置前馈增益	设置位置环的前馈增益。 设定为 100%时,表示在任何频率的指令脉冲下的,位置滞后量总是 0。 位置环的前馈增益大,控制系统的高速响应特性提高,但会使系统的位置控制不稳定,容易产生振荡。 不需要很高的响应特性时,本参数通常设为 0。	0~100
22	指令脉冲输入方式	设置脉冲指令的输入形式。 通过参数设定为 3 种输入方式之一 ; 0 : 两相正交脉冲输入 ; 1 : 脉冲+方向 ; 2 : CCW 脉冲/CW 脉冲 CCW 是从主轴电机的轴向观察,逆时针方向旋转,定义为正向。 CW 是从主轴电机的轴向观察,顺时针方向旋转,定义为反向。	0~3
23	控制方式选择	用于选择主轴驱动单元的控制方式。 0 : C 轴位置控制方式,接收位置脉冲输入指令 ;	0~3

		1：外部速度控制方式，接收速度模拟输入指令； 2：外部速度控制方式，接收速度脉冲输入指令； 3：内部速度控制方式，由运动参数 PA--20 设定内部速度指令；	
42	速度比例增益 2	设定 位置控制方式 下速度调节器的比例增益。 设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的主轴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。 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值。	25~ 32767
43	速度积分时间常数 2	设定 位置控制方式 下速度调节器的积分时间常数。 设置值越小，积分速度越快。参数数值根据具体的主轴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。 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较小的值。	5~32767
46	位置控制方式磁通电流	设定 位置控制方式 下的电机磁通电流值。 由 PA-33 磁通电流和 PA-46 位置控制方式磁通电流设置磁通电流，磁通电流大小为 PA--33*PA--46	10~100%

参数设置说明：在位置控制方式下（PA--23=0），由 PA--0 位置控制方式位置比例增益调节位置环特性，由 PA--42 速度比例增益 2 和 PA--43 速度积分时间常数 2 调节速度环特性，由 PA--27 电流控制比例增益和 PA--28 电流控制积分时间调节电流环特性，由 PA--33 磁通电流和 PA--46 位置控制方式磁通电流设置磁通电流，磁通电流大小为 PA--33*PA--46，例如如果 PA--33=6000，PA--46=70，则磁通电流大小为 6000*70%=4200。

注意：在主轴位置控制方式下，HSV-180S 系列主轴驱动单元接收三种形式的脉冲指令，可通过[指令脉冲输入方式]参数（运动参数 PA--22）来选择。

表 7.11 指令脉冲形式

信号输入引脚	脉冲形式		指令脉冲输入方式 (运动参数 PA--22) 设置
	正转	反转	
CP XS4-14 XS4-15 DIR XS4-16 XS4-17			0 (正交脉冲)
			1 (脉冲+方向)
			

			2 (CW+CCW)
--	--	--	-----------------

7.2.3 与速度控制相关的参数

表 7.12 速度控制相关的参数一览表

参数号	名称	功能	参数范围
2	速度比例增益 1	设定 速度控制方式 下速度调节器的比例增益。 设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的主轴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。 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值。	25~32767
3	速度积分时间常数 1	设定 速度控制方式 下速度调节器的积分时间常数。 设置值越小，积分速度越快。参数数值根据具体的主轴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。 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较小的值。	5~32767mS
4	速度反馈滤波因子	设定速度反馈低通滤波器特性。 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，可以适当减小设定值。 数值太大，造成响应变慢，可能会引起振荡。 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。	0~4
5	减速时间常数	设置值是表示电机最高转速到 0r/min 的减速时间。 减速特性是线性的。	0.1S~180S
6	加速时间常数	设置值是表示电机从 0r/min 到最高转速的加速时间 加速特性是线性的。	0.1S~180S
7	速度指令输入增益	设置外部模拟速度指令的电压值与转速的关系。 设定值为+10V 电压对应的转速值（单位 1r/min） 只在外部速度控制方式下有效。	0~12000
8	速度指令零漂补偿	在外部速度控制方式下，利用本参数可以调节外部模拟速度指令输入的零漂。调整方法如下：	-1023~1023

		(1) 将模拟控制输入端与信号地短接。 (2) 设置本参数值, 至电机不转。	
9	速度指令增益修调因子	在外部速度控制方式下, 利用本参数可以调节模拟速度指令输入增益 PA--7 的放大系数。 只在外部速度控制方式下有效。	80%~120%
11	速度到达范围	设置到达速度 在非位置控制方式下, 如果电机速度跟踪误差小于本设定值, 则速度到达开关信号为 ON, 否则为 OFF。 在位置控制方式下, 不用此参数。 与旋转方向无关。	0~32767 r/min
17	最高速度限制	设置主轴电机的最高限速值。 与旋转方向无关。	0~16000(单位 :1r/min)
20	内部速度	设置内部速度 内部速度控制方式下, 选择内部速度作为速度指令。	-8000~12000 (单位 :1r/min)
21	JOG 运行速度	设置 JOG 操作的运行速度	0~500(单位 :1r/min)
22	指令脉冲输入方式	设置脉冲指令的输入形式。 通过参数设定为 3 种输入方式之一 ; 0 : 两相正交脉冲输入 ; 1 : 脉冲+方向 ; 2 : CCW 脉冲/CW 脉冲 CCW 是从主轴电机的轴向观察, 逆时针方向旋转, 定义为正向。 CW 是从主轴电机的轴向观察, 顺时针方向旋转, 定义为反向。	0~3
23	控制方式选择	用于选择主轴驱动单元的控制方式。 0 : C 轴位置控制方式, 接收位置脉冲输入指令 ; 1 : 外部速度控制方式, 接收速度模拟输入指令 ; 2 : 外部速度控制方式, 接收速度脉冲输入指令 ; 3 : 内部速度控制方式, 由运动参数 PA--20 设定内部速度指令 ;	0~3
29	零速到达范围	设置零速到达范围 在非位置控制方式下, 如果电机转速小于本设定值, 则零速输出开关信号为 ON, 否则为 OFF。 在位置控制方式下, 不用此参数。 与旋转方向无关。	0~300(单位 :1r/min)

参数设置说明：在速度控制方式下 (PA--23=1、2、3), 由 PA--2 速度比例增益 1 和 PA--3 速度积分时间常数 1 调节速度环特性, 由 PA--27 电流控制比例增益和 PA--28 电流控制积分时间调节电流特性, 由 PA--33 磁通电流设置磁通电流。

当运动参数 PA--23=1，可接收幅值不超过 10V 的（如：-10V ~ +10V 或 0 ~ +10V）外部模拟量指令。

当运动参数 PA--23=2，可接收三种形式的外部脉冲指令（正交脉冲；脉冲+方向；正、负脉冲）。指令脉冲形式参见表 7.11。

当运动参数 PA--23=3，主轴驱动单元在内部速度控制方式下，可根据主轴驱动单元的运动参数 PA--20 设定的速度运行（无须外部指令）。

7.2.4 与输出转矩调节相关的参数

表 7.13 调节参数一览表

参数号	名称	功能	参数范围
1	转矩滤波时间常数	设定力矩指令的滤波时间常数。 时间常数越大，控制系统的响应特性变慢，会使系统不稳定，容易产生振荡。 不需要很低的响应特性时，本参数通常设为 10	0~499 表示范围 0~49.9ms
10	最大转矩电流限幅	设置主轴电机最大输出转矩电流限制值。 $PA--10 = \sqrt{I_e^2 - I_{null}^2} * \sqrt{2} * 2 * R * 32767 / 2000$ I_e ：电机额定电流 I_{null} ：电机空载电流 R 为主轴驱动单元电流采样电阻的阻值，具体阻值见电机参数适配 PA--33 任何时候，这个限制都有效。	0~30000 32767 表示 驱动单元 短时最大 电流
15	第二转矩电流限幅	设置主轴电机的第二内部转矩限制值。 PA--15 = 电机允许的第二限制电流 $* \sqrt{2} * R * 32767 / 2000$ ， $PA-15 \leq (PA-10) / 4$ ， R 为主轴驱动单元电流采样电阻的阻值，具体阻值见电机参数适配 PA--33 任何时候，这个限制都有效。	10~32767 32767 表示 驱动单元 短时最大 电流
18	过载电流设置	设置主轴电机的过载电流值。 设置值是过载电流数字值。 $PA--18 = 1.5 * \text{电机额定电流} * \sqrt{2} * R * 32767 / 2000$ R 为主轴驱动单元电流采样电阻的阻值，具体阻值见电机参数适配 PA--33 任何时候，这个限制都有效	10~32000 32767 表示 驱动单元 短时最大 电流
19	系统允许过载时间设定	设置系统允许的过载时间值。 设置值是单位时间计数值，单位为 0.1s，例如设定为 200，则表示允许的过载时间为 20S。 任何时候，这个限制都有效	10~30000
27	电流控制比例增益	设定电流环的比例增益。 若电机运行中出现较大的电流噪声或器叫声，可以适当减小设定值。 设置太小，会使速度响应滞后。	0~32767

28	电流控制积分时间	设定电流环的积分时间。 若电机运行中出现较大的电流噪声或器叫声，可以适当增大设定值。 设置太大，会使速度响应滞后。	1~127
----	----------	---	-------

参数设置说明：以上与输出转矩有关的参数在所有控制方式下都有效。

PA--10 最大转矩电流限幅：主轴电机最大输出转矩电流限制值。一般可设置为电机额定电流的 1.5 ~ 2 倍，计算的公式为：

$$PA--10 = \sqrt{I_e^2 - I_{null}^2} * \sqrt{2} * 2 * R * 32767 / 2000, \text{ 另外还有一个简易公式为:}$$

$PA--10 = (1.5 \sim 2 * \text{电机额定电流} / \text{主轴驱动单元短时最大电流}) * 32767$ ，其中主轴驱动单元短时最大电流，参见表 7.14。

以登奇 GM7105-4SB61-0 主轴电机为例，电机额定电流是 18.8A，PA--10 最大转矩电流限幅一般可设置为电机额定电流的 1.5 ~ 2 倍则

$$PA--10 = (2 * 18.8 / 43) * 32767 \approx 28652, \text{ 一般 } PA--10 \text{ 可设置为 } 25000 \sim 26000.$$

PA--18 过载电流设置：主轴电机的过载电流值。一般可选择电机额定电流的 1.5 倍。计算的公式为：

$$PA--18 = 1.5 * \text{电机额定电流} * \sqrt{2} * R * 32767 / 2000, \text{ 另外还有一个简易公式为:}$$

$PA--18 = (1.5 * \text{电机额定电流} / \text{主轴驱动单元短时最大电流}) * 32767$ ，其中主轴驱动单元短时最大电流，参见表 7.14。

以登奇 GM7105-4SB61-0 主轴电机为例，电机额定电流是 18.8A，PA--18 过载电流设置一般可设置为电机额定电流的 1.5 倍则

$$PA--18 = (1.5 * 18.8 / 43) * 32767 \approx 21489, \text{ 一般 } PA--18 \text{ 可设置为 } 20000 \sim 22000.$$

表 7.14 HSV-180S 主轴驱动单元短时最大电流

规格	连续电流 (A)	短时最大电流 (A)	适配最大电机功率 (KW)
HSV-180S-025	10	15	2.2KW
HSV-180S-035	14	21	3.7KW
HSV-180S-050	20	30	5.5KW
HSV-180S-075	28	43	7.5KW

7.2.5 与定向控制有关的参数

表 7.15 定向控制有关的参数一览表

参数号	名称	功能	参数范围
13	主轴与电机传动比分子	设置 主轴与电机传动比 PA--13/PA--14 主轴与电机传动分子/分母,如果在运行时,主轴每转 3 圈,主轴电机转 5 圈,则 PA--13=3, PA--14=5, 如果在运行时,主轴每转 5 圈,主轴电机转 3 圈,则 PA--13=5, PA--14=3	1~32767
14	主轴与电机传动比分母		1~32767
37	主轴定向完成范围	设置主轴定向完成时允许的最小位置误差范围。 当达到定向位置时的位置误差小于该设置值时,定向完成输出开关 ORN_FIN 为 ON.	0~100 脉冲
38	主轴定向速度	设置主轴定向时主轴电机的转速	40~600(1r/min)
39	主轴定向位置	设置主轴电机的定向位置。 设置值是以电机编码器或主轴编码器的零脉冲位置作为参考的。	0~4095 脉冲
40	分度定向增量角度	设置 分度定向增量角度	0~32767
41	主轴与电机传动比幂次	设置 主轴与电机传动比幂次	0 ~ 4

44	定向方式位置比例增益	设置 定向方式下 速度调节器的比例增益。 设置值越大,增益越高,刚度越大。参数数值根据具体的主轴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。 在系统不产生振荡的条件下,尽量设定较大的值。	10~9999
45	定向方式磁通电流	设置 定向方式下 的电机磁通电流值。 由 PA-33 磁通电流和 PA-45 定向方式磁通电流 设置磁通电流,磁通电流大小为 PA--33*PA--45	10~100
47	主轴编码器分辨率 4 倍频	设置 主轴编码器分辨率 4 倍频 PA--47=主轴编码器分辨率*4, 如果主轴编码器分辨率=1200, 则 PA--47=1200*4=4800。如果未使用主轴编码器则设置为 4096	0~32767 脉冲

参数设置说明：在定向方式下,由 PA--44 定向方式位置比例增益调节定向时位置环特性,由 PA--42 速度比例增益 2 和 PA--43 速度积分时间常数调 2 节速度环特性,由 PA--27 电流控制比例增益和 PA--28 电流控制积分时间调节电流特性,由 PA

--33 磁通电流和 PA--45 定向方式磁通电流设置磁通电流,磁通电流大小为 PA--33*PA—45, 例如如果 PA--33=6000, PA--45=60, 则磁通电流大小为 $6000 \times 60\% = 3600$ 。

1、主轴定向说明

(1) 主轴电机光电编码器定向

当使用主轴电机光电编码器定向时,应将主轴电机光电编码器反馈接入驱动器的 XS3 主轴电机光电编码器输入接口,设置运动参数主轴与电机传动比分子 PA--13=1,主轴与电机传动比分母 PA--14=1,主轴电机光电编码器分辨率 PA--25=0(1024),根据实际需要设置主轴定向完成范围 PA--37,主轴定向速度 PA--38,主轴定向位置 PA--39,此时主轴定向位置范围是 $0 \sim 4096$,设置控制参数 STA--13=0 指令口使用主轴电机光电编码器反馈,此时 XS4 指令输入/输出接口输出的是主轴电机光电编码器的位置,设置控制参数 STA-15=0 使用主轴电机光电编码器定向,根据实际需要设置主轴定向旋转方向 STA-14。

主轴电机光电码盘定向适用于主轴电机与主轴在 1:1 传动比的情况。

(2) 主轴编码器定向

当使用主轴编码器定向时,应将主轴电机光电编码器反馈接入驱动器的 XS3 主轴电机光电编码器输入接口,主轴编码器反馈接入驱动器的 XS2 主轴编码器输入接口,设置运动参数主轴电机光电编码器分辨率 PA--25=0(1024),根据实际所使用的主轴编码器,设置运动参数主轴编码器分辨率 4 倍频 PA--47,根据实际需要设置主轴定向完成范围 PA--37,主轴定向速度 PA-38,主轴定向位置 PA--39,此时主轴定向位置范围是 $0 \sim PA--47$,设置控制参数 STA-13=1 指令口使用主轴编码器反馈,此时 XS4 指令输入/输出接口输出的是主轴编码器的位置,STA-15=1 主轴编码器定向,根据实际需要设置主轴定向旋转方向 STA-14。

注意:为了防止干扰, XS2 主轴编码器输入接口接收差分输入信号,采用 AM26LS32 差分接收器,因此主轴编码器应采用差分驱动输出方式,差分驱动器采用 AM26LS31, MC3487 或类似的 RS422 线驱动器。主轴编码器电源是+5V 电源。

主轴编码器定向适用于主轴电机与主轴在非 1:1 传动比的情况。

(3) 零位开关定向

当使用零位开关定向时,应将主轴电机光电编码器 A 相、B 相反馈接入驱动器的 XS3 主轴电机光电编码器输入接口,主轴电机光电编码器 Z 相反馈不接,零位开关 Z 相反馈接入驱动器的 XS3 主轴电机光电编码器输入接口,设置运动参数主轴与电机传动比分子 PA--13=1,主轴与电机传动比分母 PA--14=1,主轴电机光电编码器分辨率 PA--25=0(1024),根据实际需要设置主轴定向完成范围 PA--37,主轴定向速度 PA--38,主轴定向位置 PA--39,此时主轴定向位置范围是 $0 \sim 4096 \times n$ (主轴电机与主轴传动比),设置控制参数 STA-13=0 指令口使用主轴电机光电编码器反馈,此时 XS4 指令输入/输出接口输出的是主轴电机光电编码器的位置,STA-15=0 主轴电机光电编码器定向,根据实际需要设置主轴定向旋转方向 STA-14。

零位开关定向适用于主轴电机与主轴非 1:1 传动比的情况。

注意:为了防止干扰,驱动器 XS3 主轴电机光电编码器输入接口接收差分输入信

号，采用 AM26LS32 差分接收器，因此零位开关应采用差分驱动输出方式，差分驱动器采用 AM26LS31，MC3487 或类似的 RS422 线驱动器。零位开关电源是+5V 电源。

2、分度增量定向说明

(1) 主轴电机光电编码器分度增量定向

当使用主轴电机光电编码器分度增量定向时，应按照使用主轴电机光电编码器定向或零位开关定向方式接线。此外由 XS4 指令输入/输出接口第 5 脚 INC_Sel1 和第 6 脚 INC_Sel2 分度增量定向角度倍率选择输入端子确定分度增量定向角度倍率，设置运动参数 PA--40 分度定向增量角度，控制参数 STA-13=0，这时 ppr0 是运动参数 PA--25 所设置主轴电机光电编码器分辨率*4。

根据公式 $PA--40 * 360/ppr0/8 * \text{分度增量定向角度倍率}$ ，计算分度定向增量角度，例如当 PA--40=2048，输入开关量 INC_Sel1 有效，即 INC_Sel1=ON，输入开关量 INC_Sel2 有效即 INC_Sel2=ON，则分度定向增量角度=2048*360/4096/8*4，计算得分度定向增量角度=90 度。

主轴电机光电编码器定向、零位开关定向完成后，应使驱动器输入开关量 ORN 主轴定向开始一直有效，再使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子有效，这时候输出开关量 ORN_FIN 主轴定向完成输出无效，同时主轴电机在主轴定向位置的基础上，沿着主轴定向的方向转动一个分度定向增量角度，例如 PA--40=2048，INC_Sel1=ON，INC_Sel2=ON 时，则转动 90 度，分度增量定向完成后，输出开关量 ORN_FIN 主轴定向完成输出有效。此时如果还需要分度增量定向，只需使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子无效，延迟一下，再使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子有效，则主轴电机在上次主轴所停位置的基础上，沿着主轴定向的方向再转动一个分度定向增量角度，例如 PA--40=2048，INC_Sel1=ON，INC_Sel2=ON 时，则再转动 90 度；如果不再分度增量定向了，在输出开关量 ORN_FIN 主轴定向完成输出有效后，使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子无效即可，整个控制过程类似于主轴定向。

应该注意以下两点：

主轴电机光电编码器分度增量定向是在主轴电机光电编码器定向或零位开关定向的基础上的，需先主轴电机光电编码器定向或零位开关定向再主轴电机光电编码器分度增量定向，不能单独进行主轴电机光电编码器分度增量定向

输入开关量 Mode_SW 是复用端子，在定向方式下，即输入开关量 ORN 主轴定向开始有效时，做为分度增量定向输入端子，在非在定向方式下，即输入开关量 ORN 主轴定向开始无效时，做为控制方式切换开关输入端子。

(2) 主轴编码器分度增量定向

当使用主轴编码器分度增量定向时，应按照使用主轴编码器定向方式接线。此外由 XS4 指令输入/输出接口第 5 脚 INC_Sel1 和第 6 脚 INC_Sel2 分度增量定向角度倍率选择输入端子确定分度增量定向角度倍率，设置运动参数 PA--40 分度定向增量角度，控制参数 STA13=1，这时 ppr0 是 PA--47 主轴编码器分辨率 4 倍频。根据公式 $PA-40 * 360/ppr0/8 * \text{分度增量定向角度倍率}$ ，计算分度定向增量角度，例如当

PA--40=2400, PA--47=4800, 输入开关量 INC_Sel1 有效, 即 INC_Sel1=ON, 输入开关量 INC_Sel2 有效即 INC_Sel2=ON, 则分度定向增量角度=2400*360/4800/8*4, 计算得分度定向增量角度=90 度。

主轴编码器定向完成后, 应使驱动器输入开关量 ORN 主轴定向开始一直有效, 再使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子有效, 这时候输出开关量 ORN_FIN 主轴定向完成输出无效, 同时主轴在主轴定向位置的基础上, 沿着主轴定向的方向转动一个分度定向增量角度, 例如 PA--40=2400, PA--47=4800, INC_Sel1=ON, INC_Sel2=ON 时, 则转动 90 度, 分度增量定向完成后, 输出开关量 ORN_FIN 主轴定向完成输出有效。此时如果还需要分度增量定向, 只需使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子无效, 延迟一下, 再使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子有效, 则主轴在上次主轴所停位置的基础上, 沿着主轴定向的方向再转动一个分度定向增量角度, 例如 PA--40=2400, PA--47=4800, INC_Sel1=ON, INC_Sel2=ON 时, 则再转动 90 度; 如果不再分度增量定向了, 在输出开关量 ORN_FIN 主轴定向完成输出有效后, 使输入开关量 Mode_SW 分度增量定向输入端子无效即可, 整个控制过程类似于主轴定向。

应该注意以下两点:

主轴编码器分度增量定向是在主轴编码器定向的基础上的, 需先主轴编码器定向再主轴编码器分度增量定向, 不能单独进行主轴编码器分度增量定向

输入开关量 Mode_SW 是复用端子, 在定向方式下, 即输入开关量 ORN 主轴定向开始有效时, 做为分度增量定向输入端子, 在非在定向方式下, 即输入开关量 ORN 主轴定向开始无效时, 做为控制方式切换开关输入端子。

7.3 控制参数模式

HSV-180S 系列主轴驱动单元提供了 16 种控制参数, 如表 7.12 所示。参数的操作、设置、修改、保存请参见 6.7 控制参数模式操作, 6.8 控制参数修改与保存。

表 7.16 控制参数一览表

序号	名 称	功 能	说 明
0	STA-0	保留	
1	STA-1	位置指令脉冲方向或速度指令输入取反;	0: 正常; 1: 位置指令脉冲或速度指令方向反向。
2	STA-2	是否允许反馈断线报警;	0: 允许; 1: 不允许;
3	STA-3	是否允许系统超速报警;	0: 允许; 1: 不允许;
4	STA-4	是否允许位置超差报警;	0: 允许; 1: 不允许;

5	STA-5	是否允许系统过载报警；	0：允许；
			1：不允许；
6	STA-6	是否允许由系统内部启动 SVR-ON 控制；	1：允许； 0：外部使能
7	STA-7	是否允许系统主电源欠压报警	1：不允许 0：允许
8	STA-8	是否允许控制方式切换功能	1：允许 0：不允许
9	STA-9	保留	
10	STA-10	保留	
11	STA-11	是否允许主轴编码器 AB 相位交换	1：允许 0：不允许
12	STA-12	是否允许电机过热报警	1：不允许 0：允许
13	STA-13	指令口使用主轴编码器反馈或主轴电机光电编码器反馈	1：主轴编码器反馈 0：主轴电机光电编码器反馈
14	STA-14	主轴定向旋转方向设定	1：反转定向（CW） 0：正转定向（CCW）
15	STA-15	主轴编码器定向或主轴电机光电编码器定向	1：主轴编码器定向 0：主轴电机光电编码器定向

第 8 章 运行与调整

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。
- 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。
- 驱动单元故障报警后，重新启动前须确认故障已排除、主轴使能输入信号无效。
- 驱动单元及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击。
- 驱动单元及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

8.1 电源连接

1、上电顺序

1) 接通驱动单元主回路电源(三相 AC380V)及外部直流 24V 电源，驱动单元的数码管显示器点亮，主轴报警（ALM）输出 OFF，驱动单元 XS5 输入/输出端子故障连锁继电器常开触点闭合。如果有报警出现，请断电检查。

2) 需延时 1 秒，才可接收主轴使能信号（EN）。驱动单元检测到主轴使能输入

ON, 这时如果驱动单元无故障, 主轴准备好输出 (READY) 输出 ON, 驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮 (表示正常), 电机激励, 处于运行状态。若驱动单元检测有报警, 主轴报警 (ALM) 输出 ON, 主轴准备好输出 (READY) 输出 OFF, 驱动单元 XS5 输入/输出端子故障连锁继电器常开触点断开, 同时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯熄灭, 报警灯 AL 红灯点亮 (表示报警), 电机处于自由状态。此时应切断驱动单元主电路电源, 进行故障检查。

3) 如果是外部速度运行方式 (模拟量接口), 上位机输出主轴正转 (FWD) 或主轴反转 (REW) 控制信号至驱动单元, 同时操作上位机输出模拟量指令至驱动单元, 使电机按指令正转或反转。

4) 如果是位置运行方式 (脉冲量接口) 或外部速度运行方式 (脉冲量接口), 操作上位机输出脉冲指令至驱动单元, 使电机按指令运行。

5) 电源接通及报警时序

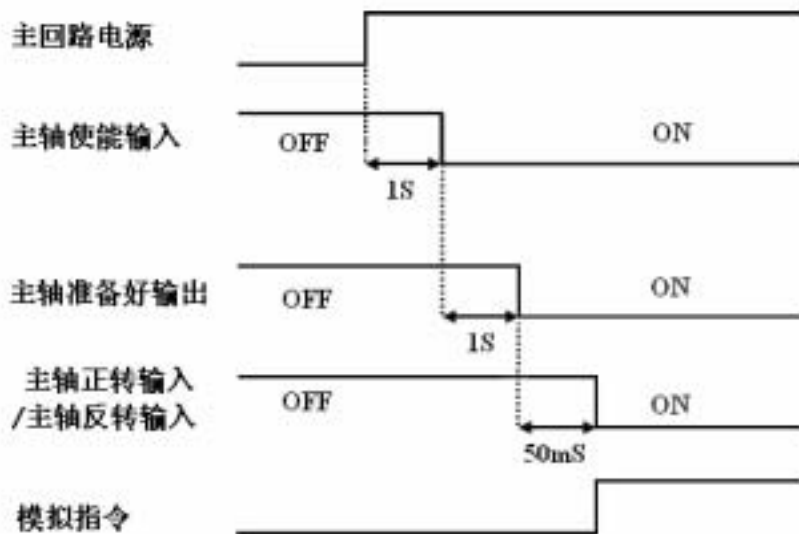


图 8.1 电源接通时序图 (模拟指令)

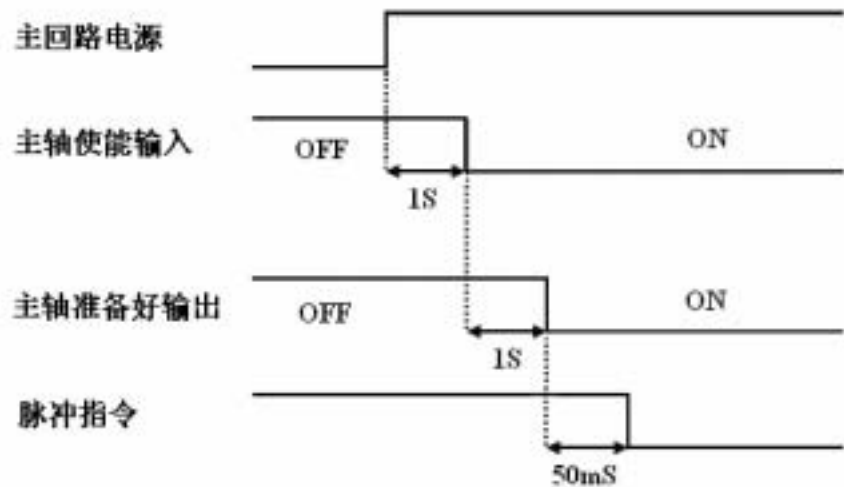


图 8.2 电源接通时序图（脉冲指令）

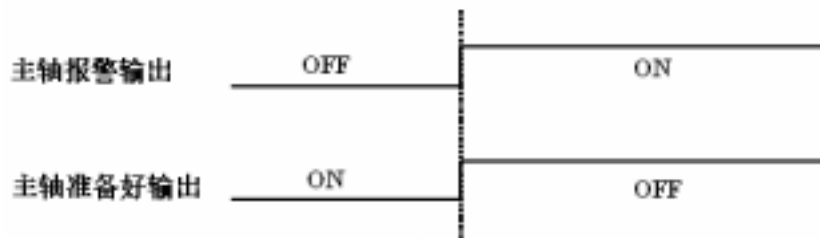


图 8.3 报警时序图

注：驱动单元在出现报警时，外部控制电路应通过主轴报警输出信号（ALM）或 XS5 输入/输出端子故障连锁及时采取应急措施。

2、断电顺序

1) 断开驱动单元主回路电源(三相 AC380V)，驱动单元检测到强电断开，如果主轴使能信号（EN）一直输入 ON，驱动单元会显示(A-1，欠压)，同时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯熄灭，报警灯 AL 红灯点亮(表示报警)。

2) 断开驱动单元主回路电源(三相 AC380V)后，由于驱动单元内部储能电容上的能量无法立刻泄放掉，因此断电 5 分钟后方能接线和拆线。

3) 如果频繁接通断开驱动单元主回路电源，可能损坏其软启动电路。

3、报警清除

一共有三种方法清除报警：

1) 关断电源（三相主电源），清除故障源后，重新给主轴驱动单元上电来清除报警（有些报警必须通过此方式清除）；

2) 不断电（三相主电源），在清除故障源后，通过面板按键进入辅助模式，采用内部报警复位方式来清除报警，复位后驱动单元面板上的报警灯 AL 红灯熄灭（表示报警被清除），主轴报警（ALM）输出 OFF，驱动单元 XS5 输入/输出端子故障连锁继电器常开触点闭合；

3) 不断电（三相主电源），在清除故障源后，通过报警清除输入信号（ALM_RST），采用外部报警复位方式来清除报警，其时序如图 8.4 所示。复位后驱动单元面板上的报警灯 AL 红灯熄灭（表示报警被清除），主轴报警（ALM）输出 OFF，驱动单元 XS5 输入/输出端子故障连锁继电器常开触点闭合。

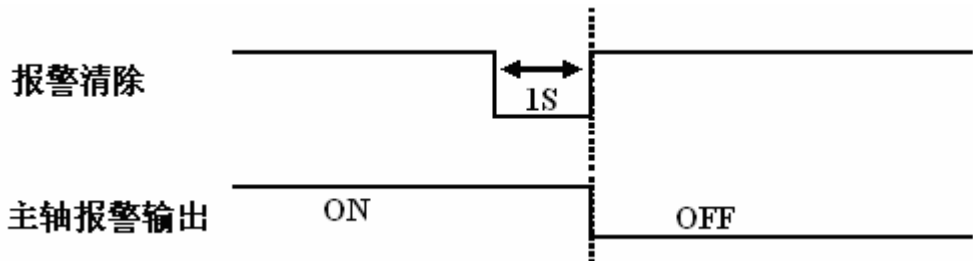


图 8.4 外部报警清除时序图

8.2 运行前检查

在安装和连接完毕之后，在通电之前先检查以下几项：

- 强电电源端子 XT1 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？
- 控制信号端子是否连接准确？电源极性和大小是否正确？
- 驱动单元和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否没连接负载？

8.3 试运行

8.3.1 JOG 运行方式

参见第 5 章图 5.15 位置控制方式标准接线图或图 5.16 外部速度控制方式标准接线图连线。

- 1) 接通主电路电源（三相 AC380V），驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，

请检查连线。

- 2) 设置 JOG 允许速度：按 **M** 键选择运动参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择 [JOG 运行速度] 参数（运动参数 PA--21），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为某一不为零的速度，数值单位是 1r/min。按 **S** 键返回参数模式。
- 3) 设置内部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置 1（允许内部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。保存参数，断开主电路电源（三相 AC380V）。
- 4) 接通主电路电源（三相 AC380V），如果没有报警和任何异常情况，这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于零速状态。
- 5) JOG 运行：在辅助模式下，通过按 **↑** 或 **↓** 键选择 JOG 方式，数码管显示“JOG---”，按 **S** 键就进入 JOG 运行，即点动。数码管显示“RUN---”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 速度由运动参数 PA--21 设置，单位为 1r/min。

8.3.2 内部速度运行方式

- 1) 参见第 5 章图 5.15 位置控制方式标准接线图或图 5.16 外部速度控制方式标准接线图连线。
- 2) 接通主电路电源（三相 AC380V），驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 3) 设置内部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 1（允许内部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) 将 [控制方式选择]（运动参数 PA--23）设置为内部速度控制方式（设置为 3），将 [内部速度]（运动参数 PA--20）先设置为 0。
- 5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存。关断主电路电源（三相 AC380V），并等待 30 秒钟。
- 6) 接通主电路电源（三相 AC380V）。
- 7) 如果没有报警和任何异常情况，这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于零速状态。
- 8) 选择 [内部速度]（运动参数 PA--20），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键设定电机运行的速度（1r/min 为单位），按 **S** 键确认，电机便会按设定的速度运转。

8.3.3 位置运行方式（脉冲量接口）

- 1) 参见第 5 章图 5.15 位置控制方式标准接线图连线。
- 2) 接通主电路电源（三相 AC380V），驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，

请检查连线。

- 3) 设置外部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) 将[控制方式选择]（运动参数 PA--23）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主轴驱动单元的[指令脉冲输入方式]（运动参数 PA--22）。
- 5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存。关断主电路电源（三相 AC380V），并等待 30 秒钟。
- 6) 接通主电路电源（三相 AC380V）。
- 7) 确认没有报警和任何异常情况，使主轴使能（EN）ON，这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于零速状态。
- 8) 操作上位机输出脉冲指令至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 14、15、16、17 脚（CP+、CP-、DIR+、DIR-），使电机按指令运转。

8.3.4 外部速度运行方式（模拟量接口）

- 1) 参见第 5 章图 5.16 外部速度控制方式标准接线图连线（模拟量接口）。
- 2) 接通主电路电源（三相 AC380V），驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 3) 设置外部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) 将[控制方式选择]（运动参数 PA--23）设置为速度运行方式（设置为 1），根据需要设置速度参数[速度指令输入增益]（运动参数 PA--7），[速度指令零漂补偿]（运动参数 PA--8）。
- 5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存，关断主电路电源（三相 AC380V），并等待 30 秒钟。
- 6) 接通主电路电源（三相 AC380V）。
- 7) 确认没有报警和任何异常情况，使主轴使能（EN）ON，这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于零速状态。
- 8) 操作上位机输出正转或反转控制信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 3 脚（FWD）或第 4 脚（REW），同时输出模拟量信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 27、28、12、13 脚（GNDAM、AN+、AN-），使电机按指令正转或反转。

8.3.5 外部速度运行方式（脉冲量接口）

- 1) 参见第 5 章图 5.17 外部速度控制方式标准接线图连线（脉冲量接口）。
- 2) 接通主电路电源（三相 AC380V），驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 3) 设置外部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控

- 制参数 STA--6), 按 **S** 键进入参数设置, 按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0 (允许外部使能)。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) 将[控制方式选择] (运动参数 PA--23) 设置为速度运行方式 (设置为 2), 根据控制器输出信号方式设置主轴驱动单元的[指令脉冲输入方式] (运动参数 PA--22)。
 - 5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存, 关断主电路电源 (三相 AC380V), 并等待 30 秒钟。
 - 6) 接通主电路电源 (三相 AC380V)。
 - 7) 确认没有报警和任何异常情况后, 使主轴使能 (EN) ON, 这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮 (表示正常), 电机激励, 处于零速状态。
 - 8) 操作上位机输出脉冲指令至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 14、15、16、17 脚 (CP+、CP-、DIR+、DIR-), 使电机按指令运转。

8.3.6 主轴定向

- 1) 参见第 5 章图 5.16、图 5.17 外部速度控制方式标准接线图或图 5.18、图 5.19 外部速度控制方式与位置控制方式互相切换标准接线图或图 5.20 主轴编码器标准接线图连线。
- 2) 接通主电路电源 (三相 AC380V), 驱动单元的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- 3) 设置外部使能: 按 **M** 键选择控制参数模式, 按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态 (控制参数 STA-6), 按 **S** 键进入参数设置, 按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0 (允许外部使能)。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) [控制方式选择] (运动参数 PA--23) 设置为速度运行方式 (设置为 1 或 2)。
- 5) 根据实际使用情况, 设置[主轴定向完成范围] (运动参数 PA--37)、[主轴定向速度] (运动参数 PA--38)、[主轴定向位置] (运动参数 PA--39)、[**主轴编码器分辨率 4 倍频**] (运动参数 PA--47)。
- 6) 根据实际使用情况, 设置[指令口使用主轴编码器反馈或主轴电机光电编码器反馈] (控制参数 SET-13)、[主轴定向旋转方向设定] (控制参数 SET-14)、[主轴编码器定或主轴电机光电编码器定向] (控制参数 SET-15)。
- 7) 将参数设定值写入 EEPROM 保存, 关断主电路电源 (三相 AC380V), 并等待 30 秒钟。
- 8) 接通主电路电源 (三相 AC380V)。
- 9) 确认没有报警和任何异常情况后, 使主轴使能 (EN) ON, 这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮 (表示正常), 电机激励, 处于零速状态。
- 10) 输出主轴定向开始控制信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 25 脚 (ORN), 使主轴电机按参数[主轴定向速度]设置的速度开始定向, 当主轴实际位置与设置的[主轴定向位置] 偏差等于或小于设置的[主轴定向完成范围]时, XS4 指令输入/输出接口 30 脚 (ORN_FIN) 输出主轴定向完成信号, 当定向输入信号取消时, 该状态撤除。

8.3.7 主轴分度增量定向

- 1) 参见第 5 章图 5.16 、图 5.17 外部速度控制方式标准接线图或图 5.18 、图 5.19 外部速度控制方式与位置控制方式互相切换标准接线图或图 5.20 主轴编码器标准接线图连线。
- 2) 接通主电路电源(三相 AC380V)，驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 3) 设置外部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) [控制方式选择]（运动参数 PA--23）设置为速度运行方式（设置为 1 或 2）。
- 5) 根据实际使用情况，设置[主轴定向完成范围]（运动参数 PA--37）、[主轴定向速度]（运动参数 PA--38）、[主轴定向位置]（运动参数 PA--39）、**[分度定向增量角度]**（运动参数 PA--40）、**[主轴编码器分辨率 4 倍频]**（运动参数 PA--47）。
- 6) 根据实际使用情况，设置[指令口使用主轴编码器反馈或主轴电机光电编码器反馈]（控制参数 SET-13）、[主轴定向旋转方向设定]（控制参数 SET-14）、[主轴编码器定或主轴电机光电编码器定向]（控制参数 SET-15）。
- 7) 将参数设定值写入 EEPROM 保存，关断主电路电源(三相 AC380V)，并等待 30 秒钟。
- 8) 接通主电路电源(三相 AC380V)。
- 9) 确认没有报警和任何异常情况后，使主轴使能（EN）ON，这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于零速状态。
- 10) 输出分度定向增量角度倍率选择控制信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 19 脚（INC_Se11）和 21 脚（INC_Se12）确定分度定向增量角度倍率，输出主轴定向开始控制信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 25 脚（ORN），使主轴电机按参数[主轴定向速度]设置的速度开始定向，当主轴实际位置与设置的[主轴定向位置] 偏差等于或小于设置的[主轴定向完成范围]时，XS4 指令输入/输出接口 30 脚（ORN_FIN）输出主轴定向完成信号。
- 11) 输出**分度增量定向控制信号**至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 26 脚（Mode_SW），使主轴电机开始**分度增量定向**，当主轴电机开始**分度增量定向完成后**，XS4 指令输入/输出接口 30 脚（ORN_FIN）输出主轴定向完成信号，当定向开始控制信号（ORN）取消时，该状态撤除。

8.3.8 外部速度方式运行（模拟量接口）与位置方式运行（脉冲量接口）互相切换

- 1) 参见第 5 章图 5.18 外部速度控制方式（模拟量接口）与位置控制方式（脉冲量接口）互相切换标准接线图连线。
- 2) 接通主电路电源(三相 AC380V)，驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。

- 3) 设置外部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA--6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) 设置控制方式切换功能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择控制方式切换状态（控制参数 STA-8），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 1（允许控制方式切换功能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 5) 将[控制方式选择]（运动参数 PA--23）设置为速度运行方式（设置为 1），根据需要设置速度参数[速度指令输入增益]（运动参数 PA--7），[速度指令零漂补偿]（运动参数 PA--8）。设置参数[指令脉冲输入方式]（运动参数 PA--22）。
- 6) 根据控制器输出信号方式设置主轴驱动单元的[指令脉冲输入方式]（运动参数 PA--22）。
- 7) 将参数设定值写入 EEPROM 保存，关断主电路电源（三相 AC380V），并等待 30 秒钟。
- 8) 接通主电路电源（三相 AC380V）。
- 9) 确认没有报警和任何异常情况，使主轴使能（EN）ON，这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于零速状态。
- 10) 由 XS4 指令输入/输出接口第 26 脚控制方式切换开关输入（Mode_SW）控制外部速度方式运行与位置方式运行互相切换功能。当 Mode_SW OFF：主轴在模拟速度方式下运行，操作上位机输出正转或反转控制信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 3 脚（FWD）或第 4 脚（REW），同时输出模拟量信号至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 27、28、12、13 脚（GNDAM、AN+、AN-），使电机按指令正转或反转；当 Mode_SW ON：主轴在位置方式下运行，操作上位机输出脉冲指令至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 14、15、16、17 脚（CP+、CP-、DIR+、DIR-），使电机按指令运转。

8.3.9 外部速度方式运行（脉冲量接口）与位置方式运行（脉冲量接口）互相切换

- 1) 参见第 5 章图 5.19 外部速度控制方式（脉冲量接口）与位置控制方式（脉冲量接口）互相切换标准接线图连线。
- 2) 接通主电路电源（三相 AC380V），驱动单元的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 3) 设置外部使能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择使能状态（控制参数 STA--6），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 4) 设置控制方式切换功能：按 **M** 键选择控制参数模式，按 **↑** 或 **↓** 键选择控制方式切换状态（控制参数 STA--8），按 **S** 键进入参数设置，按 **↑** 或 **↓** 键将此参数设置为 1（允许控制方式切换功能）。按 **S** 键返回控制参数模式。
- 5) 将[控制方式选择]（运动参数 PA--23）设置为速度运行方式（设置为 1）。

- 6) 根据上位机输出脉冲指令方式设置主轴驱动单元的[指令脉冲输入方式] (运动参数 PA--22)。
- 7) 将参数设定值写入 EEPROM 保存, 关断主电路电源(三相 AC380V), 并等待 30 秒钟。
- 8) 接通主电路电源(三相 AC380V)。
- 9) 确认没有报警和任何异常情况后, 使主轴使能 (EN) ON, 这时驱动单元面板上的使能灯 EN 绿灯点亮 (表示正常), 电机激励, 处于零速状态。
- 10) 由 XS4 指令输入/输出接口第 26 脚控制方式切换开关输入 (Mode_SW) 控制外部速度方式运行与位置方式运行互相切换功能。当 Mode_SW OFF: 主轴在外部速度方式下运行, 操作上位机输出脉冲指令至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 14、15、16、17 脚 (CP+、CP-、DIR+、DIR-), 使电机按指令运转。当 Mode_SW ON: 主轴在位置方式下运行, 操作上位机输出脉冲指令至驱动单元 XS4 指令输入/输出接口 14、15、16、17 脚 (CP+、CP-、DIR+、DIR-), 使电机按指令运转。

第 9 章 故障诊断

注 意

- 参与检修人员必须有相应专业知识和能力。
- 主轴驱动和电机断电至少 5 分钟后，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 EN（主轴使能）信号无效，防止电机突然起动引起意外。

9.1 保护诊断功能

1、HSV-180S 系列主轴驱动单元提供了 16 种不同的保护功能和故障诊断。当其中任何一种保护功能被激活时，驱动单元面板上的数码管显示对应的报警号，主轴报警（ALM）输出 ON，驱动单元 XS5 输入/输出端子故障连锁继电器常开触点断开。

2、在使用驱动单元时要求将主轴报警输出（ALM）或 XS5 输入/输出端子故障连锁接入上位机，当主轴驱动单元保护功能被激活时，上位机通过检测主轴报警输出（ALM）或 XS5 输入/输出端子故障连锁信号而采取应急措施。

3、在清除故障源后，可以通过关断电源（三相主电源），重新给主轴驱动单元上电来清除报警；也可以通过面板按键进入辅助模式，采用内部报警复位方式来清除报警；也可以通过报警清除输入信号（ALM_RST），采用外部报警复位方式来清除报警。

4、带有*标记的保护不能以报警复位方式清除，只有切断电源，清除故障源后，再接通电源重新上电后才能清除。

表 9.1 报警信息一览表

序号	报警号	报警信息	
1	A-1	主电源欠压	主电源电压低于 AC200V
2	A-2	主电源过压	主电源电压高于 AC560V
*3	A-3	逆变器故障	逆变器功率器件产生故障
4	A-4	制动故障	制动电路工作时间过长故障
5	A-5	主轴驱动单元过热	主轴驱动单元散热器温度超过允许温度
6	A-6	主轴电机过热	主轴电机温度超过允许温度
7	A-7	反馈断线故障	主轴电机的编码器反馈线断线
8	A-8	定向故障	主轴定向功能没有完成定向操作
9	A-10	过电流故障	主轴电机的绕组电流过大
10	A-11	电机超速	主轴电机的转速超过最大转速设定值
11	A-12	转速偏差过大	转速稳态误差超过设定转速的 25%
12	A-13	系统过载	主轴电机的负载超过了允许的过载电流
*13	A-14	系统参数错误	EEPROM 存放的参数出现错误
*14	A-15	控制板电路故障	控制板元器件或焊接出现问题
*15	A-16	DSP 故障	控制程序执行出现问题

版本历史说明：

- 1、 HSV-180S 系列交流主轴驱动单元使用说明书 V1.0 2010.1
 - (1) HSV-180S-025 , 035 , 050 , 075 使用说明
 - (2) 软件版本 V3.5
- 2、 HSV-180S 系列交流主轴驱动单元使用说明书 V2.0 2010.11
 - (1) HSV-180S-025 , 035 , 050 , 075 使用说明
 - (2) 软件版本 V3.5
 - (3) 去掉 AC220V 控制电源，修改接线图、时序图以及对应的说明