

HSV-20D 系列
全数字交流伺服驱动单元
使用说明书
(V1.0 版)



武汉华中数控股份有限公司

2004 年 4 月

目 录

一、概述.....	3
二、接线.....	5
三、操作与显示.....	14
四、参数设置.....	20
五、运行与调整.....	27
六、故障诊断.....	33
七、安装尺寸.....	34

第一章 概述

HSV-20D 是武汉华中数控股份有限公司继 HSV-9、HSV-11、HSV-16 之后，推出的一款全数字交流伺服驱动器。该驱动器具有结构紧凑、使用方便、可靠性高等特点。

HSV-20D 采用最新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，具有 025、050、075、100 多种型号规格，具有很宽的功率选择范围。用户可根据要求选配不同型号驱动器和交流伺服电机，形成高可靠、高性能的交流伺服驱动系统。

HSV-20D 全数字交流伺服驱动器具有以下特点：

1、控制简单、灵活。

通过操作面板或通讯方式，可对伺服驱动器的工作方式、内部参数进行重新修改并且能将修改后的参数保存在驱动器内，以适应不同应用环境的要求。

2、状态显示齐全。

驱动器设置了一系列状态显示信息，方便客户在调试、运用过程中浏览伺服驱动器的相关状态参数；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。

驱动器具有脉冲输入接口，模拟输入接口，电机码盘反馈接口，串行通讯接口及可编程 I/O 接口，具有多种控制方式。

HSV-20D 伺服驱动器的五种控制方式：

- **位置控制方式(脉冲量接口)：**HSV-20D 系列伺服驱动器可以通过内部参数设置接收三种形式的脉冲指令(正交脉冲；脉冲+方向；正、负脉冲)。
- **速度控制方式(模拟量接口)：**HSV-20D 系列伺服驱动器可以通过内部参数设置为速度控制方式，可接收幅值不超过 10V 的模拟量(如：-10V~+10V)。
- **转矩控制方式(模拟量接口)：**HSV-20D 系列伺服驱动器可以通过内部参数设置为转矩控制方式，可接收幅值不超过 10V 的模拟量(如：-10V~+10V)。
- **JOG 控制方式：**此种方式是 HSV-20D 系列伺服驱动器通过按键(而无须外部指令)设置使驱动器运动，给用户提供的—种测试伺服驱动系统安装、连接是否正确的运行方式。
- **内部速度控制方式：**HSV-20D 系列伺服驱动器在内部速度控制方式下，无须外部指令，可根据伺服驱动器内部设定的速度运行。

HSV-20D 全数字交流伺服驱动器规格：

控制电源		单相 AC220V -50~+20% 50/60Hz	输入强电 电源	由 HSV-20P 电源模块提供
控制方式		① 位置控制 ②速度控制 ③转矩控制 ④ JOG 控制 ⑤ 内部速度控制		
特 性	速度频率响 应	300Hz 或更高		
	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	6000:1		
	脉冲频率	≤500kHz		
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 驱动禁止⑥CW 驱动禁止		
控制输出		① 伺服准备好输出 ②伺服报警输出 ③定位完成输出/速度到达输出		
位置控制		输入方式	① 两相 A/B 正交脉冲②脉冲+方向 ③CCW 脉冲/CW 脉冲	
		电子齿轮	1~32767/1~32767	
		反馈脉冲	最高 20000 脉冲/转	
加减速功能		参数设置 1~10000ms(0~2000r/min 或 2000~0r/min)		
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		超速、主电源过压、欠压、过流、过载、编码器异常、控制电源欠 压、过热、位置超差等		
操作		6 位 LED 数码管、5 个按键		
适用负载惯量		小于电机惯量的 5 倍		

伺服驱动器规格编号说明:

HSV-20D □□□
 伺服驱动器 规格
 025, 050
 075, 100

HSV-20D 全数字交流伺服驱动器技术规格:

规格	连续电流(A)	短时最大电流(A)
HSV-20D-025	8.4	12.6
HSV-20D-050	16.8	25.2
HSV-20D-075	24.2	36.3
HSV-20D-100	33.7	50.5

第二章 接线

注 意

- 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤亡。
- 驱动器和伺服电机必须良好接地。

一. 信号与功能

1. XT1 强电输入输出端子

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	P	主电源正极输入	主电源由 HSV-20P 电源模块提供
2			
3	N	主电源负极输入	
4			
5	U	伺服驱动器 三相输出端	必须与电机 U、V、W 端子对应连接
6	V		
7	W		
8	PE	系统接地端	接地电阻 $\leq 100\ \Omega$ ，伺服电机输出和电源输入公共地一点接

2. XT3 控制电源输入端子

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	AC220	控制电源(单相)	控制回路电源输入端子 AC220V/50Hz
3	AC220		

3. XS1 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	数据接受	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

4. XS2 指令接口:

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	ENB-	第一码盘 B-相输出	伺服电机的光电编码器 B 相脉冲输出
2	ENB+	第一码盘 B+相输出	
3	ENA-	第一码盘 A-相输出	伺服电机的光电编码器 A 相脉冲输出
4	ENA+	第一码盘 A+相输出	
5	CP-	指令脉冲 PLUS 输入	外部指令脉冲输入端子 注：由运动参数 22 设定脉冲输入方式 ①两相指令脉冲方式 ②指令脉冲+符号方式 ③CCW/CW 指令脉冲方式
6	CP+		
7	DIR-	指令脉冲 SIGN 输入	
8	DIR+		
9	SM	速度反馈监视信号	速度反馈监视端子, 模拟量输出
10	IM	转矩/电流监视信号	转矩/电流监视端子, 模拟量输出
11, 24	AN+	模拟输入正端	模拟输入指令正端

12, 13	AN-	模拟输入负端	模拟输入指令负端
14	ENZ-	第一码盘 Z-相输出	伺服电机的光电编码器 Z 相脉冲输出
15	ENZ+	第一码盘 Z+相输出	
16, 17	GNDDM	数字信号地	脉冲输入信号地
18	POA-	第二码盘 A-相输出	工作台位置反馈 A 相脉冲输出
19	POA+	第二码盘 A+相输出	
20	POB-	第二码盘 B-相输出	工作台位置反馈 B 相脉冲输出
21	POB+	第二码盘 B+相输出	
22	POZ-	第二码盘 Z-相输出	工作台位置反馈 Z 相脉冲输出
23	POZ+	第二码盘 Z+相输出	
25, 26	GNDAM	模拟信号地	模拟输入信号地

5.XS3 第一码盘

端子号	端子记号	信号名称	功能
1, 2	+5V-MI	编码器电源反馈	编码器电源反馈, 伺服驱动器可根据编码器电源反馈自动进行电压补偿。
21, 22, 23, 24	+5V-ENC	电源输出+	伺服电机光电编码器用+5V 电源, 电缆长度较长时, 应使用多根线并联。
3, 4, 5, 6	GNDPG	电源输出-	
7, 25	W-	编码器 W-输入	与伺服电机光电编码器 W-相连接
8, 26	W+	编码器 W+输入	与伺服电机光电编码器 W+相连接
9, 27	V-	编码器 V-输入	与伺服电机光电编码器 V-相连接
10, 28	V+	编码器 V+输入	与伺服电机光电编码器 V+相连接
11, 29	U-	编码器 U-输入	与伺服电机光电编码器 U-相连接
12, 30	U+	编码器 U+输入	与伺服电机光电编码器 U+相连接
13, 31	Z-	编码器 Z-输入	与伺服电机光电编码器 Z-相连接
14, 32	Z+	编码器 Z+输入	与伺服电机光电编码器 Z+相连接
15, 33	B-	编码器 B-输入	与伺服电机光电编码器 B-相连接
16, 34	B+	编码器 B+输入	与伺服电机光电编码器 B+相连接
17, 35	A-	编码器 A-输入	与伺服电机光电编码器 A-相连接
18, 36	A+	编码器 A+输入	与伺服电机光电编码器 A+相连接
19, 20	PE	屏蔽地	与外壳连接

6.XS4 第二码盘

端子号	端子记号	信号名称	功能
19, 20	+5VPI	位置检测器电源反馈	位置检测器电源反馈, 伺服驱动器可根据电源反馈自动进行电压补偿。
7, 8	+5VPO	电源输出+	工作台位置检测器用+5V 电源, 电缆长度较长时, 应使用多根线并联。
9, 10	GNDPP	电源输出-	
1, 2	PA-	位置反馈 A-输入	与工作台位置反馈 A-相连接
11, 12	PA+	位置反馈 A+输入	与工作台位置反馈 A+相连接
3, 4	PB-	位置反馈 B-输入	与工作台位置反馈 B-相连接
13, 14	PB+	位置反馈 B+输入	与工作台位置反馈 B+相连接

5, 6	PZ-	位置反馈 Z-输入	与工作台位置反馈 Z-相连接
15, 16	PZ+	位置反馈 Z+输入	与工作台位置反馈 Z+相连接
17, 18	PE	屏蔽地	与外壳连接

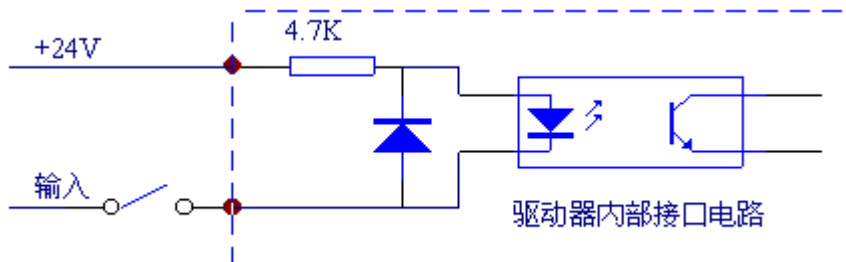
7.XS5 输入/输出端子

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 继电器输出, 伺服故障时继电器断开
2	MC2		
3	SVR_ON	伺服使能	伺服使能输入端子 EN ON: 允许驱动器工作 EN OFF: 驱动器关闭, 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: 打到 EN ON 后, 至少等待 50ms 再输入命令; 注 3: 可以通过设置控制参数 STA-6 屏蔽此 功能, 或永远使开关 ON。
4	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
5	INH	指令脉冲禁止	位置指令脉冲禁止输入端子 INH ON: 指令脉冲输入禁止 INH OFF: 指令脉冲输入有效
6	CLEE	偏差计数清零	位置偏差计数器清零输入端子 CLEE ON: 位置控制时, 位置偏差计数器清 零
7	THL	正方向力矩限制	THL 正方向力矩限制开关输入端子 OFF: 不允许限制正方向力矩, 此时运动参 数 P-15 无效, 力矩只受运动参数 P-5 限制。 ON: 允许限制正方向力矩, 此时运动参数 P-15 有效。 注 1: 可以通过设置控制参数 STA-8 屏蔽此 功能, 或永远使开关 OFF。
8	TLL	负方向力矩限制	TLL 负方向力矩限制开关输入端子 OFF: 不允许限制负方向力矩, 此时运动参 数 P-16 无效, 力矩只受运动参数 P-5 限制。 ON: 允许限制负方向力矩, 此时运动参数 P-16 有效。 注 1: 可以通过设置控制参数 STA-9 屏蔽此 功能, 或永远使开关 OFF。
9, 10	保留		

11	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
12	OH2		
13	保留		
14	24V_GND	电源输入 -	输入端子的电源 用来驱动输入端子的光电耦合器 DC24V, 电流 $\geq 100\text{mA}$
15	24V	电源输入 +	
16, 17	保留		
18	ALM	伺服报警输出	伺服报警输出端子 ALM OFF: 伺服驱动器无报警, 伺服报警输出 OFF ALM ON: 伺服驱动器有报警, 伺服报警输出 ON
19	READY	伺服准备好输出	伺服准备好输出端子 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: 主电源未合或驱动器有报警, 伺服准备好输出 OFF
20	GET	速度达到输出	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(P-11)时, 速度到达输出 ON

二. 接口电路

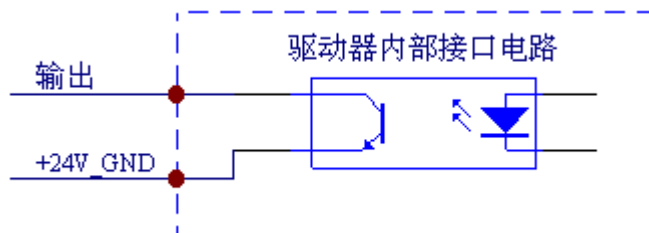
1. 开关量输入接口



A. 由用户提供电源, DC24V, 电流 $\geq 100\text{mA}$;

B. 注意, 如果电源极性接反, 会使伺服驱动器不能工作。

2. 开关量输出接口

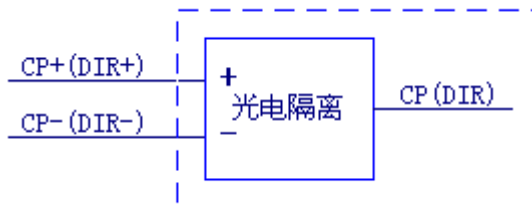


外部电源由用户提供, 但必须注意, 如果电源的极性接反, 会使伺服驱动器

损坏。

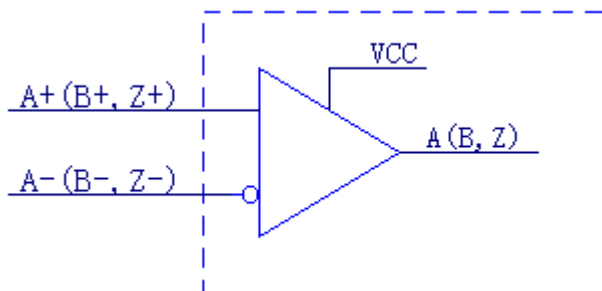
- A、输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源电压 24V。
因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏；
- B、如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动损坏。

3. 脉冲列输入接口

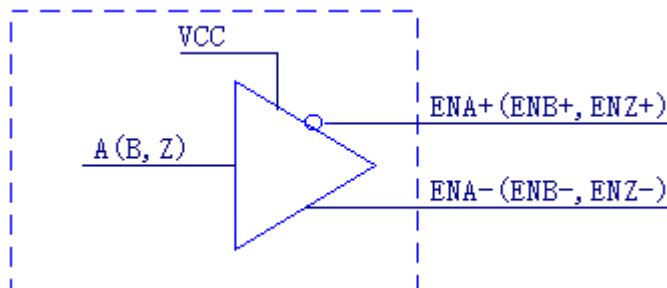


- A. 为了正确地接收脉冲列数据，HSV-20D 伺服脉冲输入接口采用差分接收方式。
- B. 在使用过程中，建议采用差分方式(尤其信号电缆较长时)。

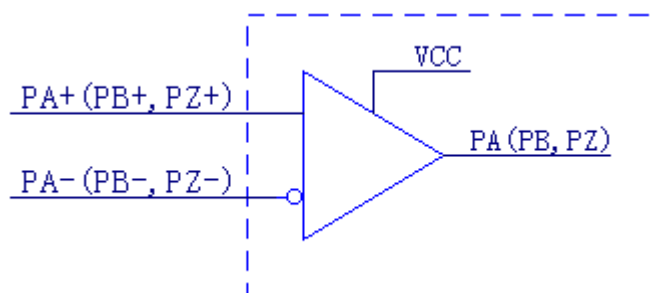
4. 伺服电机光电编码输入接口



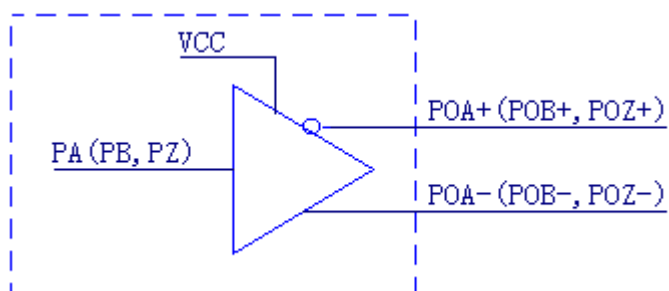
5. 伺服电机光电编码输出接口



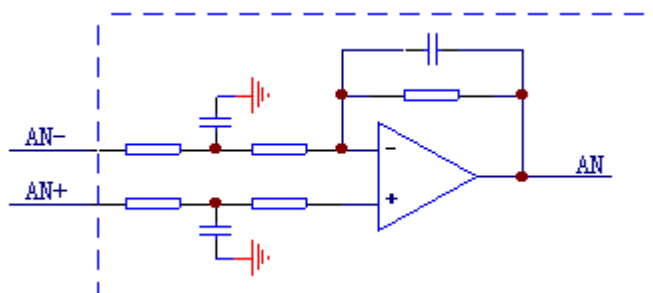
6. 工作台位置反馈输入接口



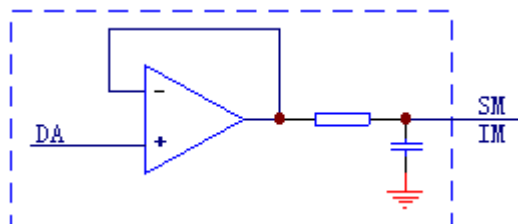
7. 工作台位置反馈输出接口



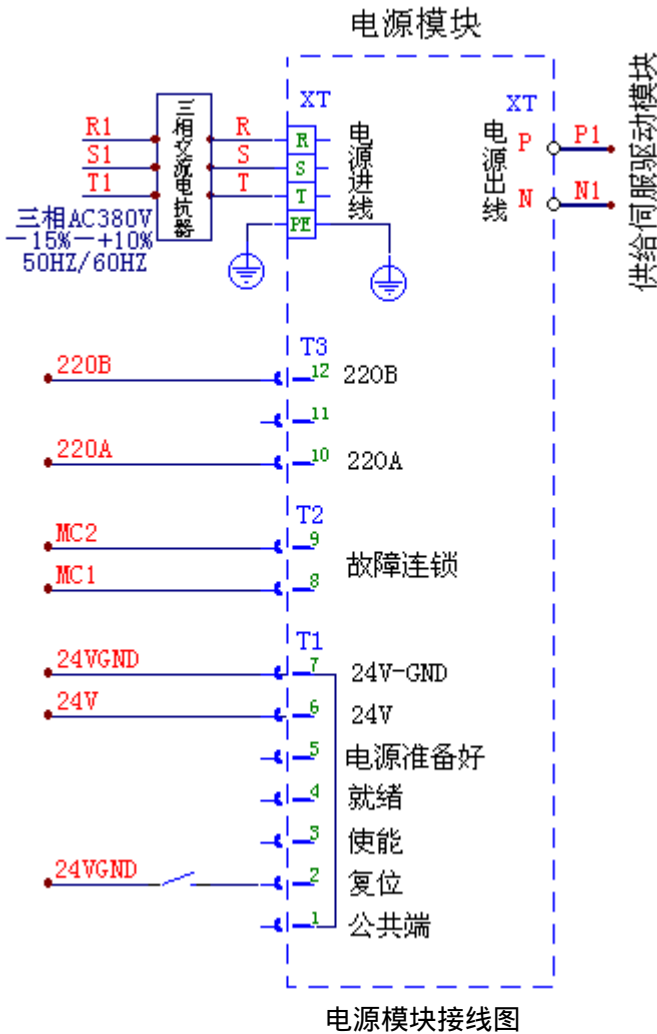
8. 模拟指令输入接口

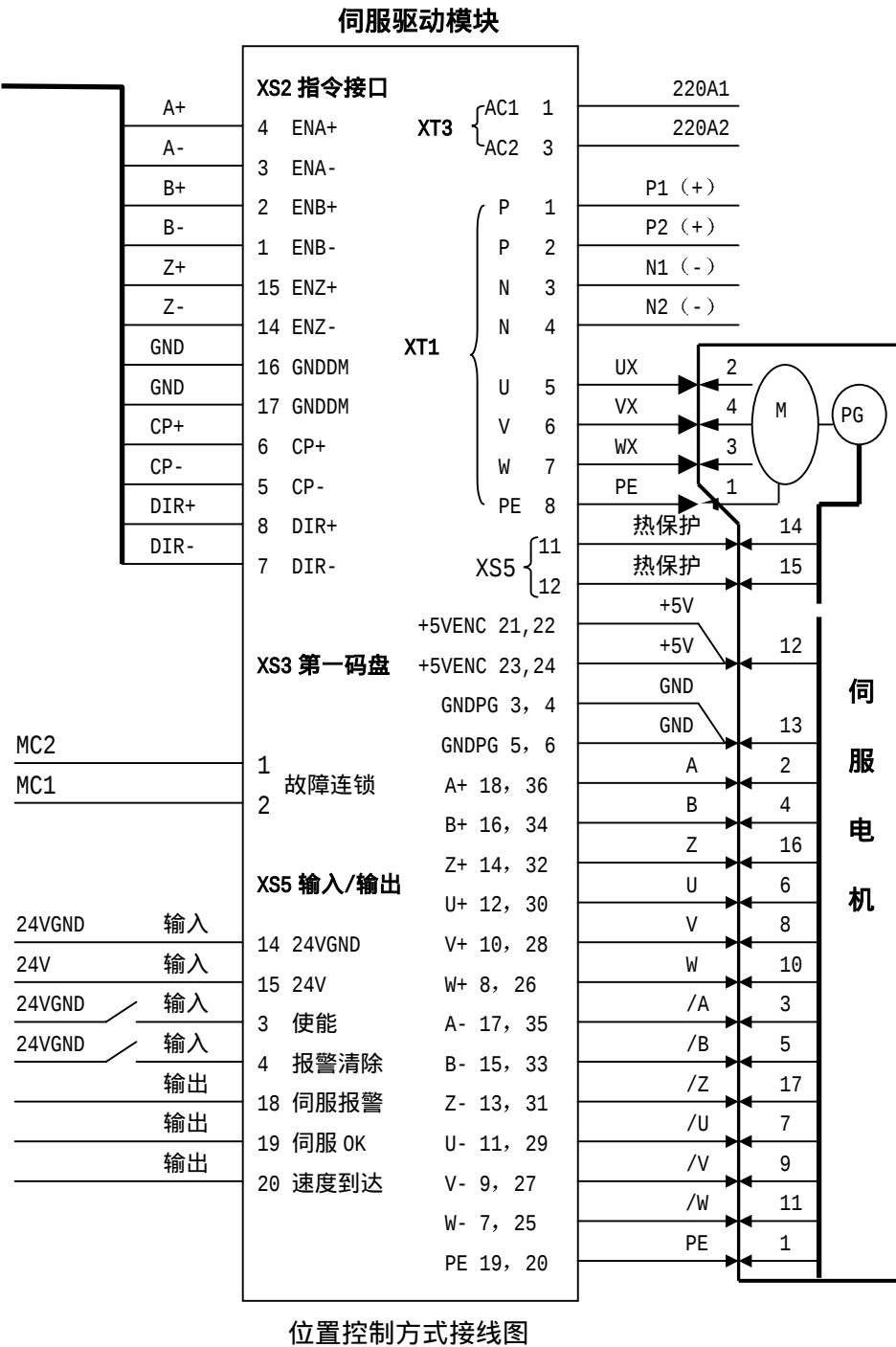


9. 模拟指令输出接口



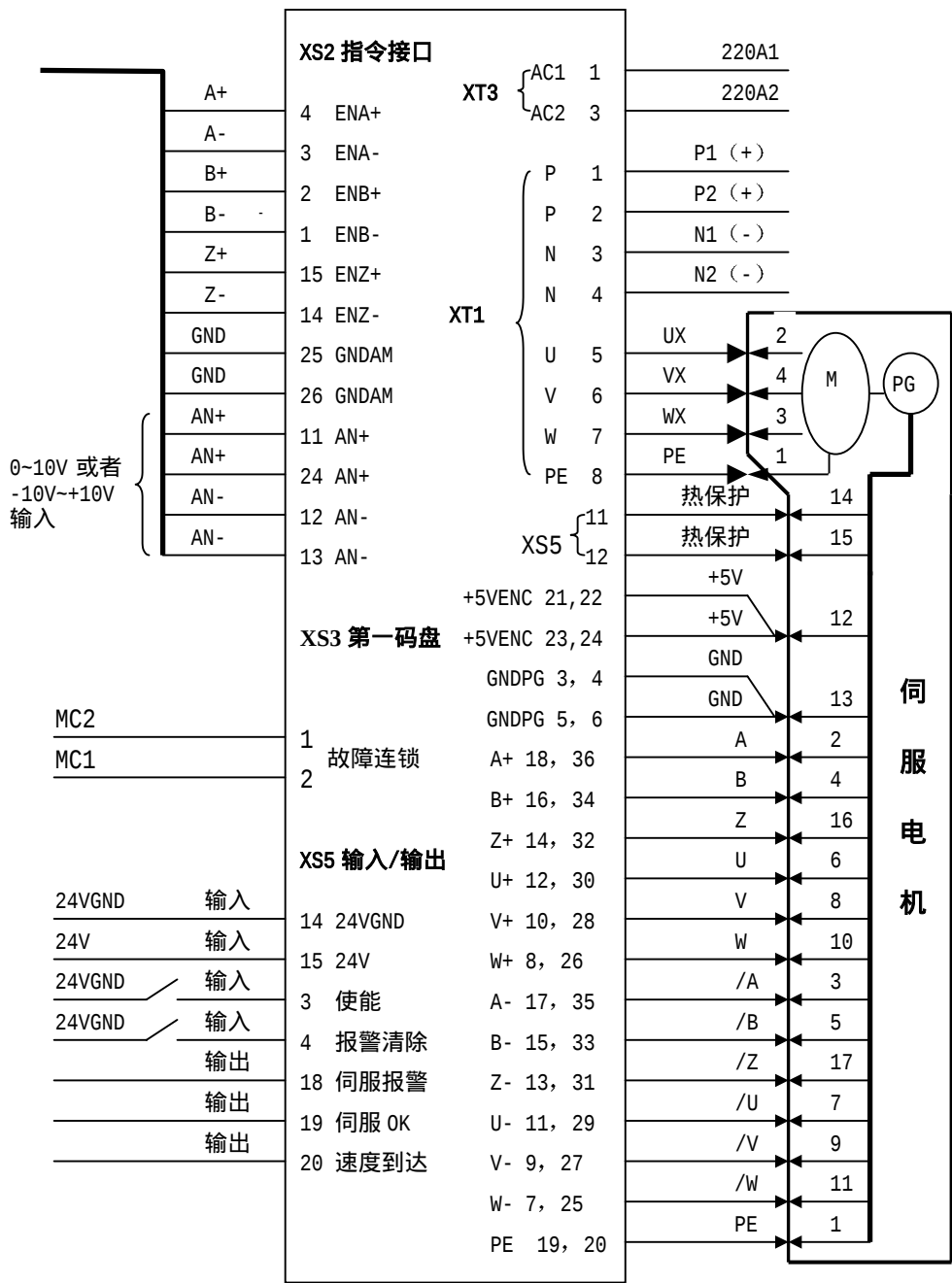
三. 标准接线





注意：1.直流母线强电 P1, N1 由电源模块提供，千万不能接反。2.在有多个驱动模块级联使用时，P2, N2 连接下级驱动模块。3.连接图中的伺服电机是以登奇伺服电机为例。

伺服驱动模块



速度控制方式接线图

注意：1.直流母线强电 P1, N1 由电源模块提供，千万不能接反。2.在有多个驱动模块级联使用时，P2, N2 连接下级驱动模块。3.连接图中的伺服电机是以登奇伺服电机为例。

第三章 操作与显示

3.1 键盘操作

- 驱动器面板由 6 个 LED 数码管显示器和 5 个按键 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 、 $\leftarrow$ 、 $\boxed{M}$ 、 $\boxed{S}$ 组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。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
- 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。
- 操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括四种操作模式，第二层为各操作模式下的功能菜单。图 3.1 表示主菜单操作框图：

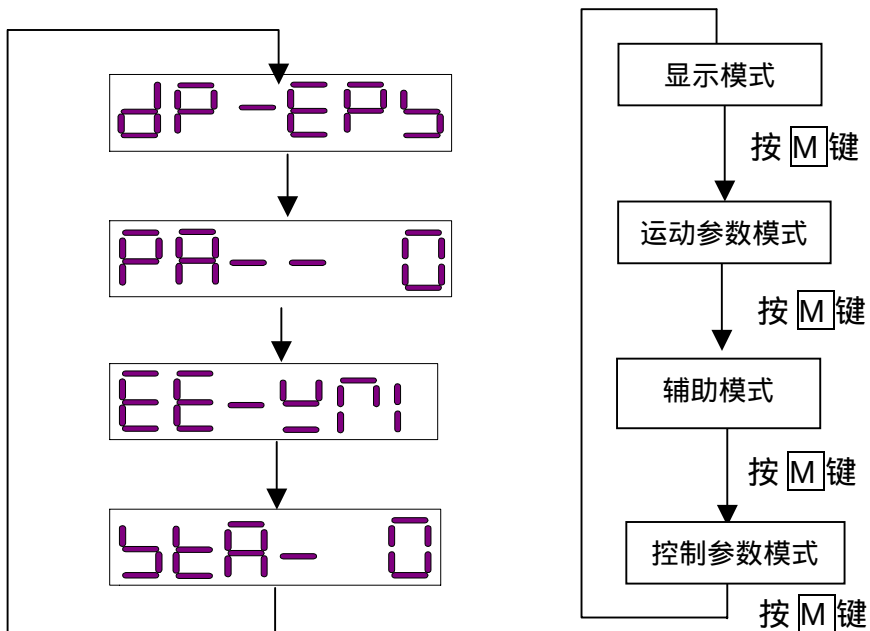


图 3.1 HSV-20 驱动器主菜单

- 通过按 $\boxed{M}$ 键可实现一级菜单中各模式之间的切换，通过按 $\boxed{S}$ 键可进入二级菜单。
- 在第 1 层中选择“dP--EPS”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入显示模式。

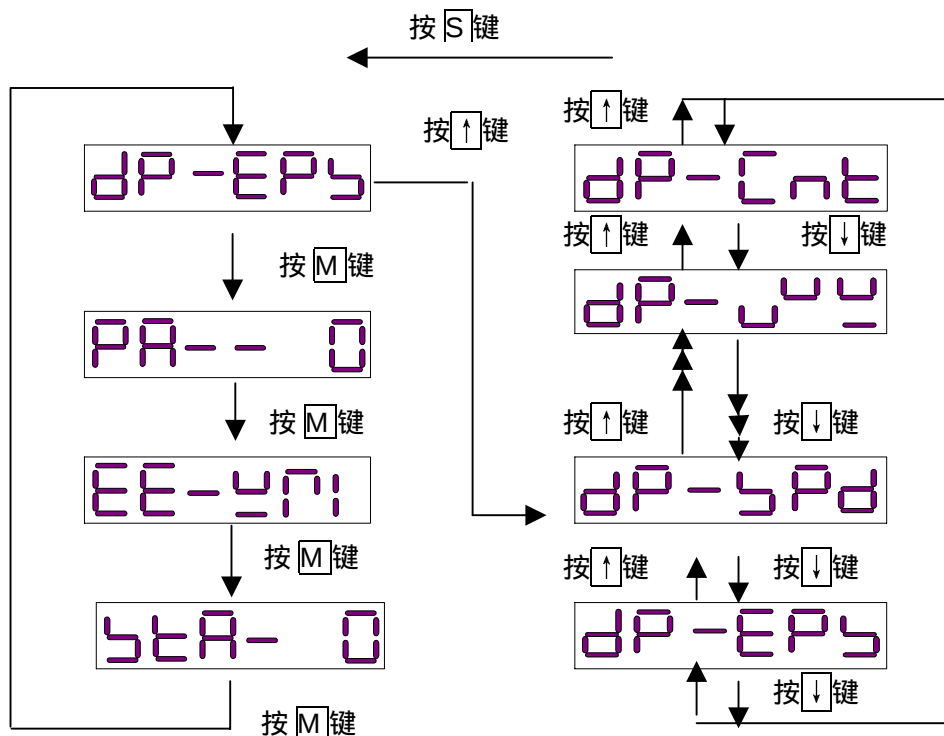


图 3.2 显示模式菜单

HSV-20D 伺服驱动器共有 14 种显示方式。用户用 、 键选择需要的显示方式，再按  键，就进入具体的显示方式，观察所选择的方式下的伺服驱动器的状态信息，再按  键，可返回上一级菜单。

表 3.1 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 对应驱动器最大输出电流)
4	DP-PRL	显示位置给定低 16 位(单位: 脉冲)
5	DP-PRM	显示位置给定高 16 位(单位: 脉冲)
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	显示报警状态
10	DP-PIO	显示开关量输入\输出状态
11	DP-IUF	显示 U 相电流实际反馈值(单位: 数字量, 32767 对应驱动器最大输出电流)
12	DP-IVF	显示 V 相电流实际反馈值(单位: 数字量, 32767 对应驱动器最大输出电流)

13	DP-UVW	显示编码器 U、V、W 状态
14	DP-CNT	显示当前驱动器控制方式

- 在第 1 层中选择“PA---0”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入运动参数模式。

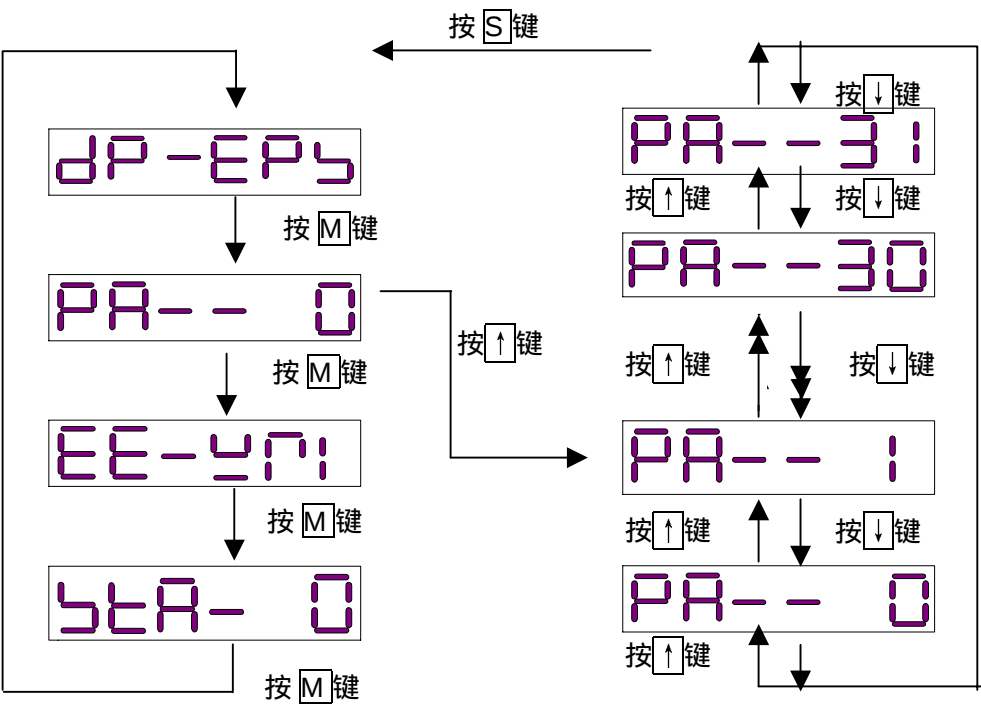


图 3.3 运动参数模式菜单

HSV-20D 伺服驱动器共有 32 种运动参数(其中有 6 个为保留)。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择需要的参数，再按 $\boxed{S}$ 键，就进入具体的参数值并进行修改或设置，完成修改或设置后，再按 $\boxed{S}$ 键，可返回上一级菜单(即二级菜单)，再按 $\boxed{S}$ 键，可返回主菜单。如果修改或设置的参数需要保存，则按 $\boxed{M}$ 键切换到“EE-WRI”方式，按 $\boxed{S}$ 键将修改或设置值保存到伺服驱动器的 EEPROM 中去，完成保存后，数码管显示“FINISH”。通过按 $\boxed{M}$ 键可重新选择参数模式或其它模式。

- 在第 1 层中选择“EE-WRI”，并按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键就进入辅助模式。

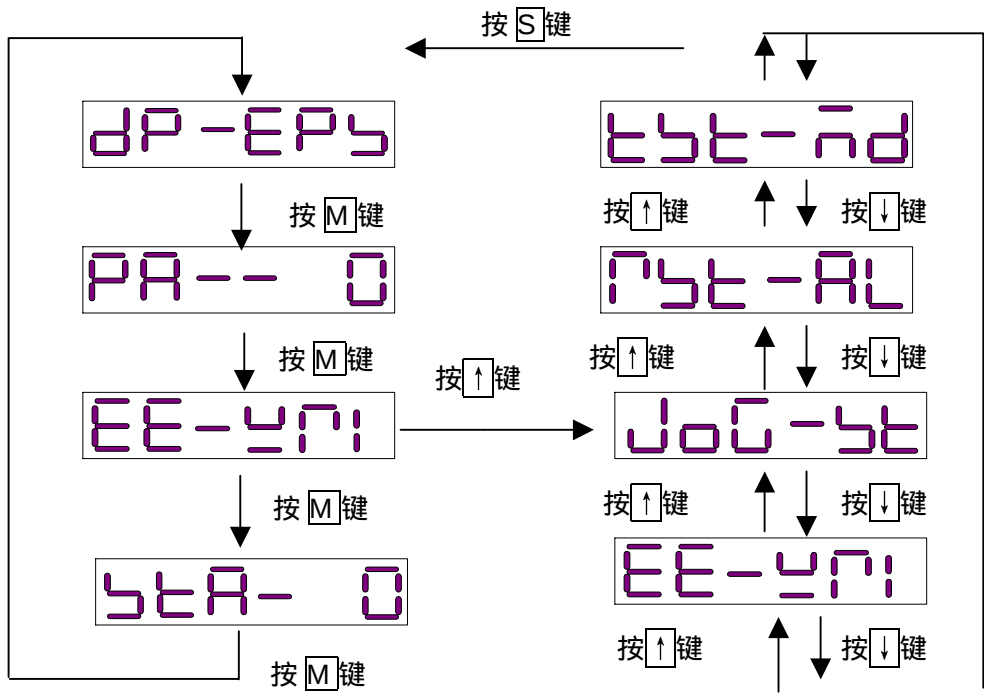


图 3.4 辅助模式菜单

HSV-20D 伺服驱动器共有 4 种辅助方式。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择需要的辅助方式，再按 $\boxed{S}$ 键，就进入具体的辅助操作方式。4 种辅助方式分别为写入 EEPROM 方式，JOG 运行方式，报警复位方式和内部测试方式。

表 3.2 辅助模式一览表

序号	名称	模式	功能
0	EE-WRI	控制参数保存	伺服驱动器将设置的控制参数保存至内部的 EEPROM 内
1	JOG--	JOG 运行方式	驱动器和电机按设定速度进行 JOG 方式运行
2	RST-AL	复位报警功能	复位伺服驱动器，清除历史故障
3	TST-MD	内部测试方式	驱动器内部开环测试 (注意：该方式仅用于短时间测试运行(3 分钟以内))

1. 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，如果想保持新的参数值，必须进行此方式，按 $\boxed{S}$ 键进行参数保存。当数码管显示“FINISH”，表示参数修改或设置完成。按 $\boxed{S}$ 和 $\boxed{M}$ 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。

2. JOG 运行方式：此方式只在 JOG 运行时有效。当通过按键设置[控制方式参数](参数 NO.23)为 0, [JOG 运行速度](参数 NO.21)为某一非零速度值。通过 **[S]** 键返回主菜单，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，伺服驱动器带动电机按照 JOG 运行速度参数(参数 NO.21)设定的速度运行；按 **[↓]** 键电机按照 JOG 运行速度参数(参数 NO.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 **[↑]**、**[↓]** 键选择辅助模式下的其它方式。

3. 报警复位方式：当伺服驱动器出现报警故障时，在此方式下，按 **[S]** 键，可对系统进行复位，如果故障源消失，伺服驱动器可恢复正常。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。

4. 内部测试方式：此方式仅用于调试或测试伺服驱动器与电机的连接。当选择此方式时，按 **[S]** 键，伺服驱动器带动电机按伺服驱动器内部程序设置的速度循环运行。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。

- 在第 1 层中选择 “STA-0”，并按 **[↑]**、**[↓]** 键就进入控制参数模式。

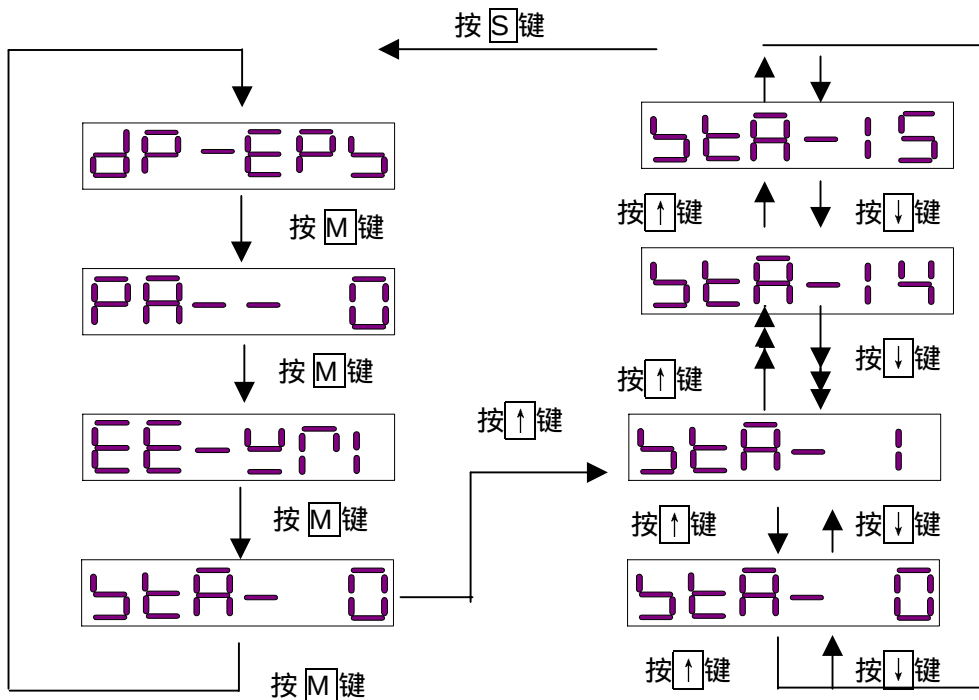


图 3.5 控制参数模式菜单

HSV-20D 伺服驱动器共有 16 种(其中有 2 个为保留)控制参数。用户用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择需要的控制参数，再按 S 键，就进入具体的状态。再按 S 键返回。按 M 键可切换到其它模式或通过按 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择辅助模式下的其它方式。

- 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，表示发生报警，后续数码管显示报警号。



图 3.6 报警显示

当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。

3.2 参数修改与保存

注 意
● 将参数修改后，只有在辅助方式“EE-WRI”方式下，按S键才能确认参数修改。 ● 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。

在第 1 层中选择“PA-”，用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键选择参数号，按 S 键，显示该参数的数值，用 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 键可以修改参数值。按 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 键一次，参数增加或减少 1，按下并保持 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 键，参数能连续增加或减少。按 $\leftarrow$ 键，被修改的参数值的修改位左移一位(左循环)。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按 S 键返回参数选择菜单。按 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 键还可以继续修改其它参数，同样按 S 键返回参数选择菜单。

在确认此参数修改完毕，按 S 键返回主菜单，通过按 M 键进入“EE-WRI”按 S 键将修改的参数值写入 EEPROM，在完成参数写入后，面板显示“FINISH”表示参数写入完成。如果对正在修改的数值不满意，不要按 M 键进入“EE-WRI”方式；可通过按 M 键切换到参数模式，按 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 键选择所需的参数。

第四章 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。
- 建议参数调整先在伺服电机空载下进行。

4.1 功能菜单

HSV-20D 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。

HSV-20D 伺服驱动器参数分为两类，一类为运动参数；一类为控制参数。分别对应运动参数模式和控制参数模式，可以通过驱动器面板按键或计算机串口来查看、设定和调整这些参数。

表 4.1 参数分组说明

类别	分组	参数号	简要说明
控制参数模式	功能选择	0~13	可以选择输入/输出信号定义，内部控制功能选择方式等。
运动参数模式	调节	0~6、11 24, 25	可设置各种因子和常数，可选择配套电机参数等。
	位置控制	12~14 22, 23	可设置位置指令脉冲输入方式、脉冲分/倍频等。
	速度/转矩控制	7~10 15~21	可设置速度/转矩的输入/输出增益，零漂调整以及转速/转矩限制等。

4.2 运动参数模式

HSV-20D 型伺服提供了 30 种运动参数和 9 种保留运动参数，定义如下：

- 适用方式中，P 代表位置控制方式；S 代表速度方式；T 代表转矩方式

表 4.2 参数一览表

序号	名称	适用方法	参数范围	出厂值	单位
0	位置比例增益	P	1~32767	4000	0.01Hz
1	位置前馈增益	P	0~32767	0	
2	速度比例增益	P, S	5~32767	2000	
3	速度积分时间常数	P, S	1~1000	20	ms
4	速度反馈滤波因子	P, S	0~4	0	
5	最大力矩输出值	P, S, T	1~32767	30000	
6	加速时间常数	P, S	1~30000	200	1ms(2000r/min)
7	速度指令输入增益	S	1~6000	2500	
8	速度指令零漂补偿	S	-1024~1024	0	
9	力矩指令输入增益	T	10~32767	32767	
10	力矩指令零漂补偿	T	-1024~1024	0	
11	定位完成范围/到达速度	P	0~32767	100	脉冲/1r/min

12	位置超差范围	P	0~32767	20000	脉冲
13	位置指令脉冲分频分子	P	1~32767	32767	
14	位置指令脉冲分频分母	P	1~32767	32767	
15	正向最大力矩输出值	P, S, T	1~32767	20000	32767 对应伺服驱动器正向最大输出电流
16	负向最大力矩输出值	P, S, T	-32767~-256	-20000	-32767 对应伺服驱动器负向最大输出电流
17	最高速度限制	P, S	0~3000	2500	1r/min
18	系统过致力矩设置	P, S, T	1~32767	20000	32767 对应伺服驱动器正向最大输出电流
19	软件过热时间设置	P, S	1~32767	20000	0.25ms
20	内部速度	S	-300~300	0	1r/min
21	JOG 运行速度	P, S	0~500	300	1r/min
22	位置指令脉冲输入方式	P	0~2	0	
23	控制方式选择	P, S, T	0~3	0	
24	伺服电机磁极对数	P, S, T	1~4	3	
25	编码器分辨率	P, S, T	0~3	2	
26	保留			0	*
27	电流控制比例增益	P, S	10~16383	2560	
28	电流控制积分时间	P, S	1~1023	10	ms
29~37	保留				
38	减速时间常数	S	0~30000	200	1ms(2000r/min)
39	串口通讯轴地址	P, S, T	1~63	1	

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。

4.2.1 与调节有关的参数

表 4.3 调节参数一览表

序号	名称	功能	参数范围
0	位置比例增益	①设定位置环调节器的比例增益。 ②设置值越大，增益越高，刚度越大，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。 ③参数数值由具体的伺服系统型号和负载情况确定。	1~32767 单位：0.01Hz
1	位置前馈增益	①设定位置环的前馈增益。 ②设定为 100%时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0	0~32767 表示范围： 0~100%

		③位置环的前馈增益大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置不稳定，容易产生振荡。 ④不需要很高的响应特性时，本参数通常设为 0	
2	速度比例增益	①设定速度调节器的比例增益。 ②设置值越大，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。 ③在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值。	1~32767
3	速度积分时间常数	①设定速度调节器的积分时间常数。 ④设置值越小，积分速度越快。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。 ②在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较小的值。	1~1000mS
4	速度反馈滤波因子	①设定速度反馈低通滤波器特性。 ②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。 ③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	最大输出转矩设置	①设置伺服电机的内部转矩限制值。 ②设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 16383。 ③任何时候，这个限制都有效	1~32767 表示设定范围：0%~100%的伺服驱动器最大输出电流
6	加减速时间常数	①设置值是表示电机从 0~2000r/min 的加速时间或从 2000~0r/min 的减速时间。 ②加减速特性是线性的。	1~10000ms
11	定位完成范围	①设定位置控制方式下定位完成脉冲范围。 ②本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据，当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动器认为定位已完成，到位开关信号为 ON，否则为 OFF。 ③在位置控制方式时，输出位置定位完成信号，	0~30000 脉冲
	速度到达	①设置到达速度 ②在非位置控制方式下，如果电机速度超过本设定值，则速度到达开关信号为 ON，否则为 OFF。 ③在位置控制方式下，不用此参数。 ④与旋转方向无关。	0~20000(1r/min)
24	伺服电机的磁	设定伺服电机的磁极对数； 1: 电机的磁极对数为 1；	1~4

	极对数	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;	
25	编码器分辨率	设定伺服电机的光电编码器线数; 0: 编码器分辨率 1024 Pusle/r; 1: 编码器分辨率 2000 Pusle/r; 2: 编码器分辨率 2500 Pusle/r; 3: 编码器分辨率 5000 Pusle/r;	0~3(若选用省线式编码器, 则 STA-15 置 1, STA-2 置 1.)
38	减速时间常数	①设置值是表示电机从额定转速到 0r/min 的减速时间。 ②减速特性是线性的。	1ms~30s

4.2.2 与位置控制有关的参数

表 4.4 位置控制参数一览表

序号	名称	功能	参数范围
12	位置超差检测范围	①设置位置超差报警检测范围。 ②在位置控制方式下, 当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时, 伺服驱动器给出位置超差报警。	0~32767 脉冲
13	位置指令脉冲分频分子	①设置位置指令脉冲的分倍频(电子齿轮)。 ②在位置控制方式下, 通过对 NO.13, NO.14 参数设置, 可以很方便地与各种脉冲源相匹配, 以达到用户理想的控制分辨率(即角度/脉冲) ③ $P \times G = N \times C \times 4$ P: 输入指令的脉冲数 G: 电子齿轮比 $G = \frac{\text{分频分子}}{\text{分频分母}}$ N: 电机旋转圈数; C: 光电编码器线数/转, 本系统 C=2500 ④[例]输入指令脉冲为 6000 时, 伺服电机旋转 1 圈 $G = \frac{N \times C \times 4}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$ 则参数 NO.13 设为 5, NO.14 设为 3。 ⑤电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$	1~32767
14	位置指令脉冲分频分母	①见参数 NO.13	1~32767
22	位置指令脉冲输入方式	①设置位置指令脉冲的输入形式。 ②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 ③CCW 是从伺服电机的轴向观察, 反时针方向旋转,	0~2

		定义为正向。 ④CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向。	
23	控制方式选择	用于选择伺服驱动器的控制方式。 0: 位置控制方式，接收位置脉冲输入指令； 1: 模拟速度控制方式，接收模拟速度指令； 2: 模拟转矩控制方式，接收模拟转矩指令； 3: 内部速度控制方式，由参数 20 设定数字速度指令；	0~3

注意：在位置控制方式下，HSV-20D 接收三种形式的位置指令脉冲，可通过 [位置指令脉冲输入方式] 参数(参数 NO.22)来选择。

表 4.5 位置指令脉冲形式

序号	信号输入引脚	脉冲形式		指令脉冲输入参数(参数 NO.22)设置
		正转	反转	
1	CP			0 (正交脉冲)
2	XS2-6 XS2-5 DIR			1 (脉冲+方向)
3	XS2-8 XS2-7			2 (CW+CCW)

4.2.3 与速度/转矩控制有关的参数

表 4.6 速度/转矩控制参数一览表

序号	名称	功能	参数范围
7	速度指令输入增益	①设置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 1r/min) ②只在模拟速度输入方式下有效。	0~2500
8	速度指令零漂补偿	①在模拟速度控制方式下，利用本参数可以调节模拟速度指令输入的零漂。调整方法如下： (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。	-1024~1024
9	转矩指令输入增益	①设置模拟转矩指令的电压值与转矩的关系。 设定值为+10V 电压对应的转矩值 ②只在模拟转矩输入方式下有效。	0~32767 对应 0~100%伺服驱动器最大输出电流
10	转矩指令零漂补偿	①在转矩控制方式下，利用本参数可以调节模拟转矩指令输入的零漂。调整方法如下： (1) 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。	-1024~1024

15	CCW 转矩限制	①设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值。 ②设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 16383。 ③任何时候，这个限制都有效 ④如果设置值超过系统允许的最大输出转矩设置值，则实际转矩限制为系统允许的最大输出转矩。	0~32767 对应范围： 0~100%伺服驱动器正向最大输出电流
16	CW 转矩限制	①设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值。 ②设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 -16383。 ③任何时候，这个限制都有效 ④如果设置值超过系统允许的最大输出转矩设置值，则实际转矩限制为系统允许的最大输出转矩。	-32767~-1 对应范围： -100%~0 伺服驱动器负向最大输出电流
17	最高速度限制	①设置伺服电机的最高限速值。 ②与旋转方向无关。 ③如果设置值超过额定转速，则实际最高限速为额定转速。	0~3000(单位: 1r/min)
18	允许的过载水平	①设置伺服电机的过载保护转矩值。 ②设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1.5 倍，则设置值为 24574。 ③任何时候，这个限制都有效	1~32767 表示设定范围： 0%~100%伺服驱动器最大输出电流
19	软件过载时间设定	①设置系统允许的过载时间值。 ②设置值是单位时间计数值，单位为 0.25ms，例如设定为 20000，则表示允许的过载时间为 5s。 ③任何时候，这个限制都有效	0~32767
20	内部速度	①设置内部速度 ②内部速度控制方式下，选择内部速度作为速度指令。	-3000~3000(单位: 1r/min)
21	JOG 运行速度	①设置 JOG 操作的运行速度	0~500(单位: 1r/min)

注 1: 最大力矩值的计算公式为:

$$P5=32767 \cdot \text{IMmotor} / \text{IMservo}, \quad P5 \leq 32767$$

其中: IMmotor 为电机允许的最大过载电流，一般可选择电机额定电流的 1.5~3 倍，小电机取大值，大电机取小值;

IMservo 为驱动器短时最大电流，见说明书第一章驱动器技术规格。

注 2: 额定力矩值的计算公式为:

$$P18=32767 \cdot \text{IRmotor} / \text{IMservo}, \quad P18 \leq P5$$

其中: IRmotor 为电机额定电流, 见电机参数; IMservo 为驱动器短时最大电流，见说明书第一章驱动器技术规格。

4.3 控制参数模式

HSV-20D 伺服提供了 14 种控制参数和 2 种保留控制参数，定义如下：

表 4.7 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：不允许；
7	STA-7	是否允许主电源欠压报警；	0：允许； 1：不允许；
8	STA-8	是否允许正转矩限制开关输入	0：允许； 1：不允许；
9	STA-9	是否允许正转矩限制开关输入	0：允许； 1：不允许；
10	STA-10	是否允许控制电源欠压报警；	0：允许； 1：不允许；
11	STA-11	系统开环控制模式使能	0：正常运行方式 1：进入系统开环测试控制方式
12	STA-12	是否允许伺服电机过热报警；	0：允许； 1：不允许；
13	STA-13	是否允许使用第二码盘	0：不允许； 1：允许；
14	STA-14	保留	
15	STA-15	省线式编码器选择	0：不选择省线式编码器选择 1：选择省线式编码器选择

第五章 运行与调整

注 意

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

5.1 电源连接

驱动器所使用的直流强电由 HSV-20P 电源模块提供，使用时，驱动器和电源模块间强电的连线(P 和 N)千万不能接反，否则会严重损坏驱动器和电源模块。

通电顺序如下：

1. 接通电源模块和驱动器的 AC220V 控制电源及直流 24V 电源(主电路电源不接)，驱动器的显示器点亮，电源模块面板上绿灯闪烁。如果有报警出现，请断电检查连线。

2. 接通电源模块主电路电源(三相 AC380V)，约延时 1.5 秒，可以接收外部伺服使能(SVR_EN)信号，检测到伺服使能有效，驱动器输出有效，同时电源模块和驱动器面板上的绿灯点亮(表示正常)，电机激励，处于运行状态。若伺服驱动器检测到伺服使能输入无效或有报警，控制电路关闭，电机处于自由状态。此时应切断电源模块主电路电源，进行故障检查。

3. 短时间内频繁接通断开电源模块主回路电源，可能会损坏其软启动电路。

断电顺序如下：

1. 断开电源模块主电路电源(三相 AC380V)，驱动器检测到强电断开，会显示(R-1，欠压)，同时驱动器面板红灯亮，电源模块面板上绿灯闪烁。

2. 断开电源模块和驱动器的 AC220V 控制电源及直流 24V 电源。如果先断开电源模块主电源，后断开控制电源，电源模块和驱动器内部储能电容上的强电将无法立刻通过电源模块的制动电路泄放掉。

5.2 试运行

1. 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？

- 驱动器和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否没连接负载？

2. 驱动器五种运行方式

A: JOG 运行

- 1) 接通控制电源: 接通控制电路电源(主电路电源不接), 驱动器的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- 2) 设置 JOG 运行速度: 按 **M** 键选择运动参数模式, 按 **↑** 或 **↓** 键选择 [JOG 运行速度](运动参数 NO.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** 键选择状态模式, 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** 键返回状态模式。
- 4) 将参数设定值写入 EEPROM 保存。关断控制电路电源, 并等待 30 秒钟。
- 5) 接通控制电路电源(主电路电源不接)。
- 6) 接通主电路电源: 如果没有报警和任何异常情况, 这时电机激励, 处于零速状态。
- 7) 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 No.21] 设置, 单位为 1r/min。

B: 内部速度运行方式

- 1) 接通控制电源: 接通控制电路电源(主电路电源不接), 驱动器的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- 2) 设置内部使能: 按 **M** 键选择状态模式, 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** 键返回状态模式。
- 3) 将 [控制方式选择](运动参数 NO.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 NO.20) 先设置为 0。
- 4) 将参数设定值写入 EEPROM 保存。关断控制电路电源, 并等待 30 秒钟。
- 5) 接通控制电路电源(主电路电源不接)
- 6) 接通电源模块主电路电源。
- 7) 确认没有报警和任何异常情况, 这时电机激励, 处于零速状态。

- 8) 选择[内部速度](运动参数 NO.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, 电机便会以设定的速度运转。

C: 位置方式运行

- 1) 接通控制电源: 接通控制电路电源(主电路电源不接), 驱动器的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- 2) 设置外部使能: 按 **M** 键选择状态模式, 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** 键返回状态模式。
- 3) 将[控制方式选择](运动参数 NO.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伺服驱动器的[位置指令脉冲输入方式](运动参数 NO.22), 并设置合适的电子齿轮比-[位置指令脉冲分频分子]、[位置指令脉冲分频分母](运动参数 NO.13、NO.14)。
- 4) 将参数设定值写入 EEPROM 保存, 关断控制电路电源, 并等待 30 秒钟。
- 5) 接通控制电路电源(主电路电源不接)。
- 6) 接通电源模块主电路电源。
- 7) 确认没有报警和任何异常情况, 使伺服使能(SVR_ON)ON, 这时电机激励, 处于零速状态。
- 8) 操作位置控制器输出信号至驱动器 XS2 指令接口 5、6、7、8 脚, 使电机按指令运转。

D: 速度方式运行

- 1) 接通控制电源: 接通控制电路电源(主电路电源不接), 驱动器的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- 2) 设置外部使能: 按 **M** 键选择状态模式, 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** 键返回状态模式。
- 3) 将[控制方式选择](运动参数 NO.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 NO.7), [速度指令零漂补偿](运动参数 NO.8)。
- 4) 将参数设定值写入 EEPROM 保存, 关断控制电路电源, 并等待 30 秒钟。
- 5) 接通控制电路电源(主电路电源不接)。
- 6) 接通电源模块主电路电源。
- 7) 确认没有报警和任何异常情况, 使伺服使能(SVR_ON)ON, 这时电机激励, 处于零速状态。

- 8) 操作模拟控制器输出信号至驱动器 XS2 指令接口 11, 13, 16 脚, 使电机按指令运转。

E: 转矩方式运行

- 1) 接通控制电源: 接通控制电路电源(主电路电源不接), 驱动器的显示器点亮, 如果有报警出现, 请检查连线。
- 2) 设置外部使能: 按 **M** 键选择状态模式, 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** 键返回状态模式。
- 3) 将[控制方式选择](运动参数 NO.23)设置为转矩运行方式(设置为 2), 根据需要设置速度参数[速度指令输入增益](运动参数 NO.9), [速度指令零漂补偿](运动参数 NO.10)。
- 4) 将参数设定值写入 EEPROM 保存, 关断控制电路电源, 并等待 30 秒钟。
- 5) 接通控制电路电源(主电路电源不接)。
- 6) 接通电源模块主电路电源。
- 7) 确认没有报警和任何异常情况后, 使伺服使能(SVR_ON)ON, 这时电机激励, 处于零速状态。
- 8) 操作模拟控制器输出信号至驱动器 XS2 指令接口 11, 13, 16 脚, 使电机按指令运转。

5.3 运行调整

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

1. 基本增益

A: 速度控制

- (1)[速度比例增益](运动参数 NO.2)设定值, 此设定值越大, 增益越高, 刚度越大。参数数值应根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。在不发生振荡的条件下, 尽量设置较大的值。一般情况下, 负载惯量越大, [速度比例增益]的设定值越大。
- (2)[速度积分时间常数](运动参数 NO.3)设定值, 此设定值越小, 积分速度越快。根据给定的条件, 应尽量设置较小的值。[速度积分时间常数]设定的值小, 响应速度会提高, 但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下, 尽量设置较小的值。[速度积分时间常数]设定太大时, 在负载变动的情况下, 速度将变动较大。一般情况下, 负载惯量越大, [速度积分时间常数]的设定值越大。

B: 位置控制

- (1)先按上面方法, 设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]

- (2)[位置前馈增益](运动参数 NO.1), 此参数值大时, 系统的高速响应特性提高, 但会使系统的位置不稳定, 容易产生振荡。一般设置为 0。
- (3)[位置比例增益](运动参数 NO.0)设定值, 此设定值越大, 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。参数数值应根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。在稳定范围内, 尽量设置较大的值。[位置比例增益]设置的太大时, 位置指令的跟踪特性好, 滞后误差小, 但是在定位完成时, 容易产生振荡。
- (4)如果要求位置跟踪特性特别高时, 可以增加[位置前馈增益]设定值。但如果太大, 会引起超调和振荡。

[注 1][位置比例增益]的设定值可以参考下表

位置比例增益推荐值

刚度	[位置比例增益]
低刚度	1000~2000
中刚度	2000~5000
高刚度	5000~7000

2. 电子齿轮设置

在位置控制方式下, 通过位置指令脉冲分频分子(运动参数 NO.13)和位置指令脉冲分频分母(运动参数 NO.14), 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 l)决定于伺服电机每转行程 S 与编码器每转反馈脉冲 P_t , 可以用下式表示:

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

式中, l : 一个脉冲行程(mm);

S : 伺服电机每转行程(mm/转);

P_t : 编码器每转反馈脉冲数(脉冲/转)。

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](运动参数 NO.25)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 l^* 表示为

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

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

3. 启停特性调整

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驱动器和电机过热、主电路过压等报警，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加减速时间(运动参数 NO.6)如下：

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，在大负载惯量下使用，可能会发生在减速时主电路过电压或制动异常，这时可以采用下面方法处理：

- 增大加减速时间(运动参数 NO.6 和 NO.38)，可以先设得大一点，再逐步降低至合适值。
- 减小最大输出转矩设置值(运动参数 No.5)，降低电流限制值。
- 降低电机最高速度限制(运动参数 No.17)。
- 安装外加的再生制动装置。
- 更换功率、惯量大一点的电机(注意与驱动器相匹配)。

第六章 故障诊断

注 意

- 参与检修人员必须有相应专业知识和能力。
- 伺服驱动和电机断电至少 5 分钟后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤。
- 驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用。
- 复位报警前，必须确定伺服使能信号无效，防止电机突然起动引起意外。

6.1 保护诊断功能

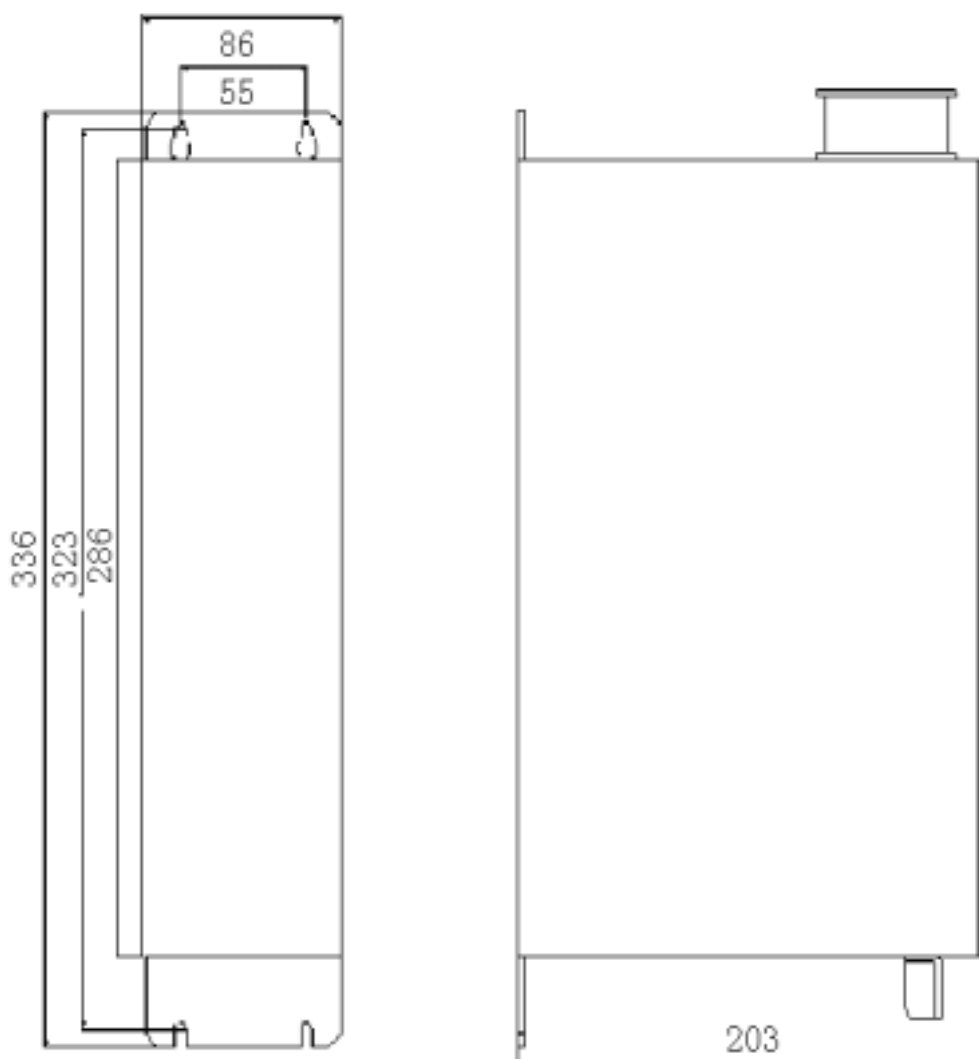
- HSV-20D 伺服提供了 16 种不同的保护功能和故障诊断。当其中任何一种保护功能被激活时，驱动器面板上的数码管显示对应的报警信息，伺服报警输出。
- 在使用驱动器时要求将报警输出或故障连锁输出接入急停回路，当伺服驱动器保护功能被激活时，伺服驱动器回路可以及时断开主电源(切断三相主电源，控制电源继续得电)。
- 在清除故障源后，可以通过关断电源，重新给伺服驱动器上电来清除报警；也可以通过报警复位方式来清除报警。
- 带有*标记的保护不能以报警复位方式清除，只有切断电源，清除故障原因，再接通电源，才能清除。

表 6.1 报警信息一览表

1	A-1	主电源欠压	主电源电压低于 300V
2	A-2	主电源过压	主电源电压高于 640V
*3	A-3	逆变器故障	逆变器功率器件产生故障
4	A-4	驱动器过热	伺服驱动器散热器温度超过允许温度
5	A-5	保留	
6	A-6	伺服电机过热	伺服电机温度超过允许温度
7	A-7	编码器 A、B、Z 故障	编码器 A、B、Z 信号错误
8	A-8	编码器 U、V、W 故障	编码器 U、V、W 信号错误
9	A-9	控制电源欠压	控制电源电压过低
10	A-10	逆变器过流故障	伺服电机的绕组电流过大
11	A-11	电机超速	伺服电机的转速超过最大转速设定值
12	A-12	跟踪偏差过大	位置偏差计数器的数值超过设定值
13	A-13	系统过载	伺服电机的负载超过了允许的过载电流
*14	A-14	系统参数错误	EEPROM 存放的参数出现错误
*15	A-15	控制板电路故障	控制板元器件或焊接出现问题
*16	A-16	DSP 故障	控制程序执行出现问题

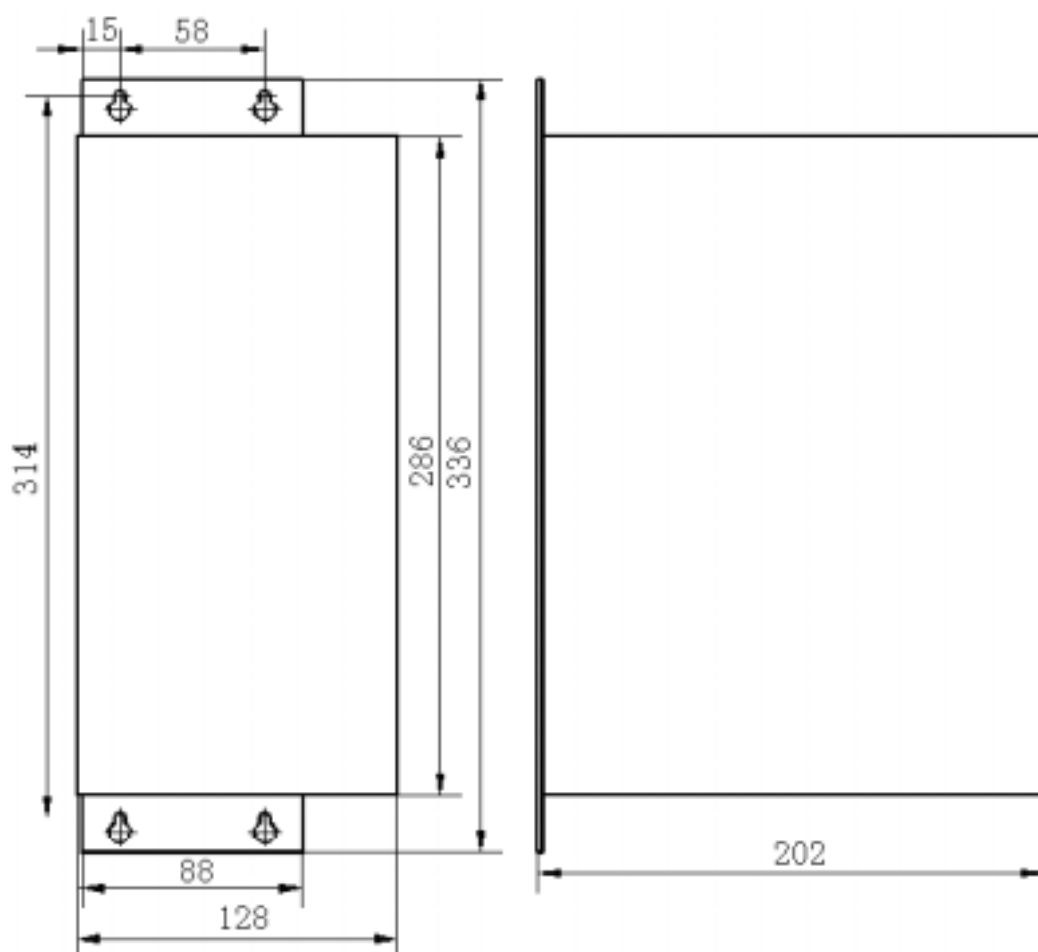
第七章 安装尺寸

7.1 HSV-20D-025A 高压伺服驱动模块外形尺寸



注：使用 M4 的螺钉进行安装

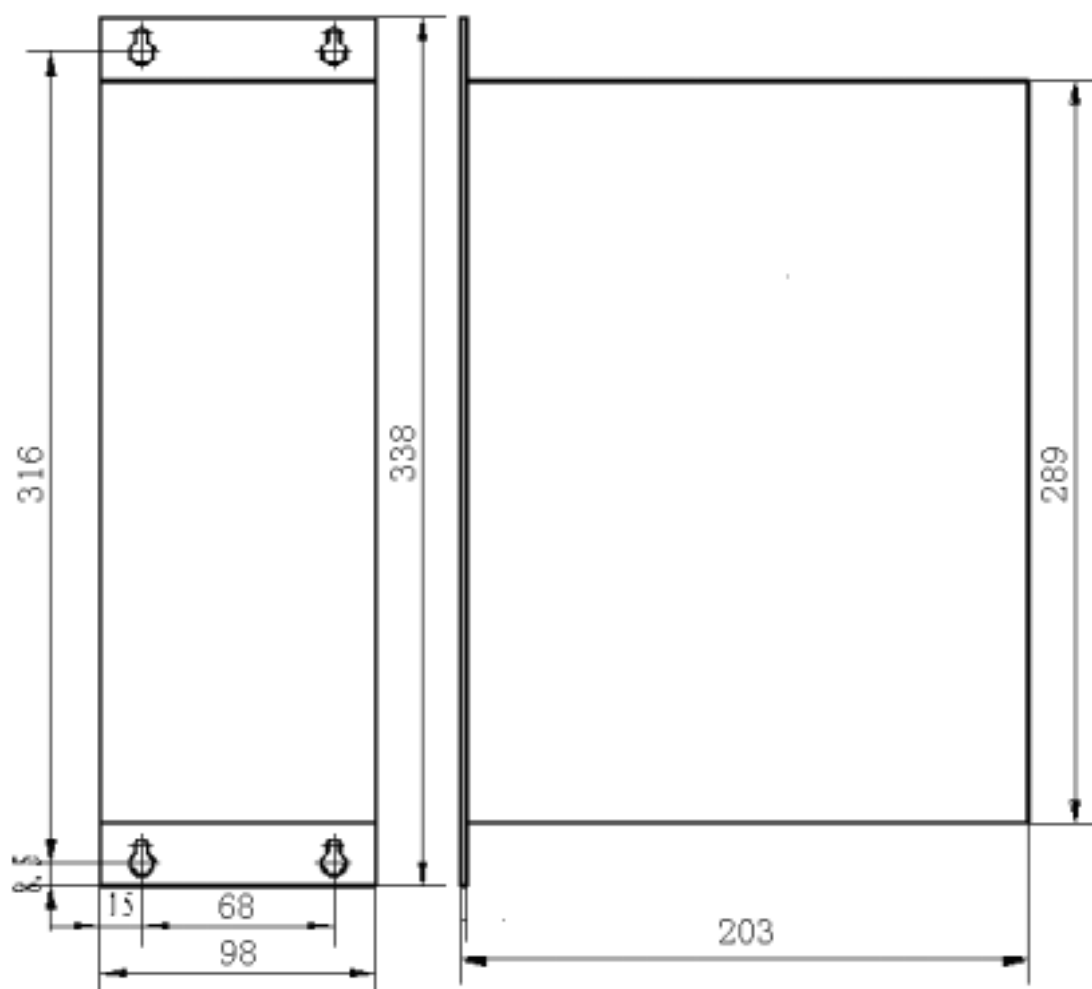
7.2 HSV-20D-050A(075A)高压伺服驱动模块外形尺寸



注：使用M4的螺钉进行安装

注：使用 M4 的螺钉进行安装

7.3 HSV-20P-10KW 高压伺服电源模块外形尺寸



注：使用M4的螺栓进行安装