



全数字交流伺服驱动器 MS-A 系列使用说明书



- ◆ 全数字化控制方式
- ◆ 小体积 · 大功率
- ◆ 高速 · 高性能的
核心控制芯片
- ◆ 完备的保护功能
高品质的可靠保证

北京和利时电机技术有限公司
BEIJING HOLLYSYS ELECTRIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

版权申明

北京和利时电机技术有限公司保留所有权力

产品使用说明书内容参照了相关法律基准和行业基准。您在使用我们的产品时，如对本说明书提供的内容有疑问，请向购买产品的销售人员、或向本公司邮箱、客户服务热线咨询。

北京和利时电机技术有限公司（以下简称和利时电机）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格参数等文件的权力。

和利时电机不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

和利时电机具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

和利时电机具有本使用说明书的著作权，未经许可，不得修改、复制使用说明书的全部或部分内容。

运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，和利时电机没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

本使用说明仅面向已购买产品的顾客。在编写说明内容时，仅针对产品使用者，可能无法满足非产品购买者的疑问，敬请谅解。

目 录

产品概要

产品特性	1
型号命名	1
产品组成	1
产品铭牌	2
技术特性	2
外形尺寸及重量	5

安装和接线

使用和储运环境	6
安装注意事项	6
电源端子 -接线与配线	8
编码器反馈连接器 CN3 -接线与配线	9
电机绕组 -接线与配线	9
接线与配线示意图	13
输入输出连接器 CN2 -接线与配线	15
通讯连接器 CN1 -接线与配线	21

试运行和操作

通电前注意事项	21
操作和显示	22
通电试运行	26
参数汇总和说明	30

运行和调整

运行前检查	38
增益调整	38

故障和解决方法

故障显示和解决方法对照表	39
故障现象和解决方法对照表	40

MS 系列伺服驱动器以美国 TI 公司最新的 32 位数字处理芯片 (DSP) 作为核心控制, 采用了先进的全数字电机控制算法, 完全以软件方式实现了电流环、速度环、位置环的闭环伺服控制, 具备良好的鲁棒性和自适应能力, 可配合多种规格的伺服电机, 适应于需要快速响应的精密转速控制与定位控制的应用系统, 如: 数控机床、印刷机械、包装机械、造纸机械、塑料机械、纺织机械、工业机器人、自动化生产线等。

■ 产品特性

- DSP 全数字控制方式, 可以实现多种电机控制算法, 软件更新、升级方便;
- 内置电子齿轮控制功能;
- 多种控制模式: 脉冲 ($\leq 500\text{kpps}$)、模拟电压 ($\pm 10\text{V}$)、数字设定、混合模式等;
- 六种脉冲输入方式, 与用户上位机接口方便灵活;
- 编码器反馈脉冲可分频输出, 分频数: 1~255;
- 键盘及 LED 数码管显示;
- 保护功能: 具有过压、过流、过载、失速、位置超差、编码器信号异常等报警;
- 内置回馈能量吸收电路, 也可外接放电电阻;

■ 型号命名

MS 0 020 A

设计版本号	A、B~Z
额定输出功率	驱动器功率(W)=数字×10, 如 020 代表 200W
驱动器规格号	0: 标准型 1: 智能型 2: OEM 型
系列代码	MS 系列

产品概要

■ 产品组成

名称	组 成		
组件	* 伺服驱动器	* 伺服电机	* 输入输出接插件
选件	* 再生放电电阻	* 连接电缆 (根据用户要求定制)	

■ 产品铭牌



■ 技术特性

- **输入电压:** 单相 AC220V; 电源电压波动范围-15%~+10%;
- **反馈方式:** 增量式编码器 (A、B、Z、U、V、W 输出);
- **控制方式:**
 - a. 位置控制 (脉冲串): 根据外部指令脉冲控制电机精确定位。差分输入脉冲频率 $f_{\max} \leq 500\text{kpps}$, 集电极开路输入脉冲频率 $f_{\max} \leq 200\text{kpps}$, 控制精度为 ± 1 个脉冲;
 - b. 外部输入模拟量速度控制: 根据模拟指令输入(0~ $\pm 10\text{V}$)的幅值、极性和驱动器参数 F0c~F0e 的设置, 控制电机运转的速度及方向;
 - c. 外部输入模拟量转矩控制: 根据模拟指令输入(0~ $\pm 10\text{V}$)的幅值、极性和驱动器参数 F26~F29 的设置, 控制电机转矩的大小及方向;
 - d. 内部速度控制: 根据参数 F32 及输入信号“内部速度选择 1、2”的状态, 选择预先设定的四种速度运行模式 (含速度及方向); 参见 F32 参数说明及通电试运行章节。
 - e. JOG 控制: 通过键盘 \blacktriangledown 或 \blacktriangle 和参数 F3b 的设定手动控制电机的运转速度及方向;
 - f. 混合模式控制: 参数 F00=5~10 时, 根据模式选择输入的状态, 可实时在线切换伺服工作模式。
- **输入信号:** (除特别明示外, 均以入端光耦导通为信号有效)

本伺服系统提供了 4 路隔离数字输入控制信号, 其中输入一 (IN1) 固定为伺服使能输入, 其他三路输入 (IN2~4) 可根据用户实际需要设定为除伺服使能外的任意以下输入。详细说明请参见参数 F38 的定义。

 - a. 伺服使能: 输入信号闭合时, 驱动器控制电机绕组通电、允许接收指令; 否则电机绕组断电, 电机处于自由状态, 位置偏差清零, 不接收指令;
 - b. 零速给定/脉冲禁止: 信号有效时, 速度模式下, 电机处于零速静止锁轴状态; 位置模式下, 电机处于零位静止锁轴状态, 即脉冲禁止状态; 参数 F1f 定义该输入信号有效时电机绕组的激磁状态, 同时参数 F0e 的“十位”可定义该输入信号控制极性;
 - c. 报警清除: 当驱动器出现报警时, 确认故障已排除后, 该信号可在不断电的情况下清除某些故障报警, 位置误差清零, 驱动器复位返回运行状态;
 - d. 正转禁止: 输入信号闭合, 伺服驱动器不受影响; 输入信号断开, 驱动器正转方向的速度为零;

- e. 反转禁止：输入信号闭合，伺服驱动器不受影响；输入信号断开，驱动器反转方向的速度为零；
 - f. 控制模式选择：根据参数 F00 的设置定义，选择控制方式；
 - g. 内部速度选择 1、2：用于选择内部多段速度运行方式时的速度设定值；
另：本系统提供两路高速隔离数字输入通道，接收上位系统的位置控制指令；
 - H. 脉冲指令信号：位置控制方式时的位置脉冲信号输入；
 - I. 方向/脉冲：根据参数 F2e 的设置，作为位置脉冲指令的方向电平信号输入或者反转脉冲输入。
- **输出信号：**（除特别明示，均以输出光耦导通为信号有效）
- 本系统提供了两路数字隔离输出信号，指示伺服系统的工作状态，用户可根据实际需要定义为以下任意输出，详细说明请参见参数 F3A 的定义。
- a. 伺服就绪：当驱动器完成上电初始化，可以正常运行时该信号有效；
 - b. 速度/位置到达：速度模式下，当电机反馈速度大于参数 F24 设定的速度值时该信号有效；位置模式下，位置偏差小于参数 F23 设定的容差范围时该信号有效；
 - c. 制动释放：此信号输出控制电机机械制动器的释放与制动，与伺服_ON 配合使用；
 - d. 零速信号：当电机转速小于参数 F1e 的设定值时，该信号输出有效；
 - e. 转矩限制输出：当电机输出转矩到达限定值时，该信号输出有效；
- 另：本系统还提供了编码器信号分频输出，根据参数 F2f 的设置，驱动器可以将电机编码器 A、B 相脉冲按指定方式分频后以差分 and 集电极开路的方式输出，Z 相信号以差分 and 集电极开路方式输出。
- **功能：**
- a. 制动功能：驱动器具备能耗制动功能，通过选择使用内部预置的泄放电阻或外接电阻完成；
 - b. 电子齿轮：通过键盘设置，1~9999/1~9999，比值介于 1/100~100 之间；
 - c. 保护功能：当出现过电压、过电流、过载、失速、位置超差、编码器信号异常及编码器 AB 断线时，电机绕组断电，同时驱动器显示错误代码并输出报警信号；
 - d. 自动加/减速(速度控制模式)：当速度指令发生突变时，驱动器可以按预先设定的加减速时间自动控制直线加减速变化；
 - e. 指令脉冲方式选择：驱动器根据脉冲有效边沿的不同来选择正负逻辑，共支持单脉冲正负逻辑输入、双脉冲正负逻辑输入和正交脉冲正负逻辑输入六种输入方式；
 - f. 编码器信号分频输出：在标准的电机编码器信号下（默认 2500 线），驱动器具备 1~255 整数分频输出，共 255 种分频方式可以设置。
- **调节参数设定：**
- 键盘输入：参数调整和控制可以通过驱动器上的键盘操作，参考“操作和显示”章节的说明；

□ **输入接口类型:**

- a. 指令脉冲（含方向端）为双端光耦隔离接收方式，可以兼容共阴、共阳、差分多种接口模式；
- b. 模拟量的接口为运算放大器输入缓冲接口，与内部控制电源共地，电气不隔离；
- c. 其它输入接口为共阳极光耦隔离输入方式；

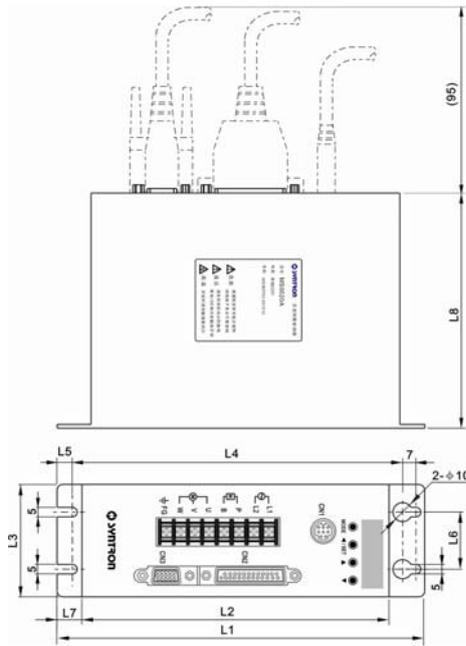
□ **信号输出接口:**

- a. 编码器的 A、B 相分频信号及 Z 信号线驱动差分输出；
- b. 编码器的 A、B 相分频信号集电极开路三极管输出（不隔离）；
- c. 编码器 Z 及其他输出信号光耦隔离双端输出。

□ **显示:**

5 位数码管显示运行状态和故障代码。

■ 外形尺寸及重量



		MS0020A MS0040A	MS0075A
重量(Kg)		1.5	2.0
外形 尺寸 (mm)	L1	191	232
	L2	160	200
	L3	72	89
	L4	173	213
	L5	6	7
	L6	46	46
	L7	13	12.5
L8	135	142	

产品概要

■ 使用和储运环境

	伺服驱动器	伺服电机
安装环境	* 无腐蚀、易燃气体、油雾、金属粉尘 * 室内，无雨淋和阳光直射	* 无潮无尘，通风良好 * 无强烈振动
环境温度	0℃ ~ +40℃	
环境湿度	< 80%RH (无凝露、无结霜)	< 85% RH (无凝露、无结霜)
储运温度	-15℃ ~ +55℃	-20℃ ~ +65℃
储运湿度	< 93% RH (无凝露、无结霜)	< 85% RH (无凝露、无结霜)
储运条件	在堆放和转运时，必须使用产品原包装，以防止受压损坏和跌落	
振 动	在 10 到 60Hz 时， 不大于 0.5G (4.9m/s ²)	运转状态小于 0.5G(4.9m/s ²) 静态时小于 2.5G(24.5m/s ²)

由于储运环境温度的剧烈变化，容易产生凝露或结霜，此时应把驱动器放置 12 小时以上，待驱动器温度与环境温度一致后方可通电运行。

■ 安装注意事项

□ 拆封开箱

- a. 拆开包装后，首先确认驱动器和电机在运输过程中外观完好无损；
- b. 轻轻晃动驱动器，确保其内部没有零件脱落，如：螺丝等；
- c. 检查驱动器和电机铭牌，确保是您所选的机型及其适配电机，型号无误；
- d. 检查配件和所选附件是否齐全。

□ 驱动器安装

- a. 确保驱动器的安装环境满足“使用和储运环境”章节的要求；
- b. 驱动器必须安装在保护良好的电气柜中，垂直固定，保证上位机控制器与驱动器之间的连线长度不大于 3m（越短越好）；
- c. 驱动器与机柜和其他部件的安装间距应大于 10cm，以留出足够的通风空间；
- d. 合理安装机柜风扇，使机柜内部温度分布均匀。因为驱动器的使用寿命与环境温度有很大关系，所以安装好后请确保驱动器四周 10cm 处的温度最高不超过 +40℃。

□ **电机安装**

- a. 确保电机的安装环境满足“使用和储运环境”章节的要求；
- b. 电机水平安装时，应让电机的电缆出口朝下，以免油和水进入。电机垂直安装或与减速机连接时，应确保油和水不能进入电机内部；
- c. 确保电机电缆没有受到外部拉力和尽可能小的弯曲力，特别是在电缆出口处或连接处。另外电缆不能浸没在油或水中；
- d. 在安装或拆卸电机轴上的耦合部件（如齿轮或带轮）时，严禁敲击电机和电机轴，防止编码器损坏，应采用专用压拔器拆装；竭力使轴端对齐到最佳状态，不同心可能导致振动，甚至损坏轴承；
- e. 电机安装必须牢固且具备防止松动措施，同时确保电机轴不承受超负荷的轴向和径向负载，否则会损坏电机；
- f. 电机轴和负载的连接最好采用柔性联轴器。

□ **驱动器及电机接线**

- a. 确保使用线径不小于 2.0mm^2 的铜线来连接保护地端子；电机引线中的保护地线应良好接到驱动器的保护地端子上；
- b. 电机绕组及电源输入导线采用大小合适、带有绝缘套的冷轧叉式端子与驱动器接线端子连接；
- c. 当采用多股导线连接时，务必将线头充分烫上焊锡后再连接至驱动器接线端子上。禁止将多股导线直接连在驱动器接线端子上，以防止断脱的细股导线掉入驱动器内部引起故障；
- d. 驱动器的电源输入务必安装抗瞬间电流冲击的非融丝断路器，如果必须安装漏电断路器，请务必选用有抗高次谐波措施的断路器；
- e. 驱动器控制线的走线应保证距离电源和电机动力线的走线至少 300mm ，避免将控制线与电源、电机动力线走同一个线槽或捆扎在一起；
- f. 如果现场对电源要求很高，在驱动器电源输入端，务必安装一个参数合适的噪声滤波器，如果机柜安装空间允许，建议安装一个与电机功率相当的隔离变压器。

■ 电源端子 - 接线与配线

□ 功率端子说明

引脚	说 明	配 线 要 求
L1 L2	输入电源 (220VAC)	* 参照产品铭牌，确定输入电源规格 * 连接导线线径要求： 0.4KW 之内，含 0.4KW，线径不小于 1mm ² 0.4~0.75KW 之间，含 0.75KW 线径不小于 1.5mm ²
P, B	外接再生放电电阻	* 连接导线线径要求： 0.4KW 之内，含 0.4KW，线径不小于 1mm ² 0.4~0.75KW 之间，含 0.75KW 线径不小于 1.5mm ² * 在大负载快速频繁启动、制动情况下，内置再生放电电阻不够用时，在 P, B 端外接一个大功率制动电阻（厂家提供）

注：伺服电机的接线请参照后续“电机绕组-接线与配线”章节。

□ 安装贮存及运行

- a. 接线前请确保是由专业人员操作，且已经详细阅读过电机及驱动器接线说明；
- b. 所有的接线工作应确保是在驱动器完全断电的情况下进行；
- c. 请严格按照产品铭牌规定的电压和极性接线，否则会造成产品损坏或人身伤害；
- d. 由于驱动器内部有大容量电解电容，驱动器断电后，端子 L1、L2、P、B 上仍有高压，因此检查线路时，在驱动器断电后 15 分钟内不能触摸上述端子，以防触电；
- e. 驱动器的 U、V、W 必须与电机绕组定义一对一连接，不可接错！这与异步电机不同。
- f. 伺服系统贮存环境必须干燥，如连续贮存时间超过 3 个月，则需对伺服系统每月进行一次通电运行，确保系统不受损害；
- g. 安装在设备上的伺服系统，每周必须保证有 4 个小时通电运行，否则会因器件受潮变质导致伺服系统损坏；
- h. 在非正常电源输入范围内运行伺服系统，会影响系统特性，甚至会因内部器件逐步损伤而导致系统故障；
- i. 伺服系统电缆接插件受潮氧化会导致接触不良，应阶段性（其时间因环境湿度而定）的对电缆插件进行维护或更换。

■ 编码器反馈连接器 CN3 -接线与配线

编码器配线注意事项:

- a. 电缆线务必采用多股双绞屏蔽线，导线线径应不小于 0.2mm^2 ；
- b. 建议电缆长度不要超过20m，且走线尽量远离电源线和电机线（间距应大于300mm），以防止干扰；
- c. 电缆长度超过10m时，请采用两对并接电源线，同时焊接引脚5、15和引脚10、14；
- d. 在电机和驱动器有良好接地的情况下，电缆屏蔽线应与接地线可靠联接。

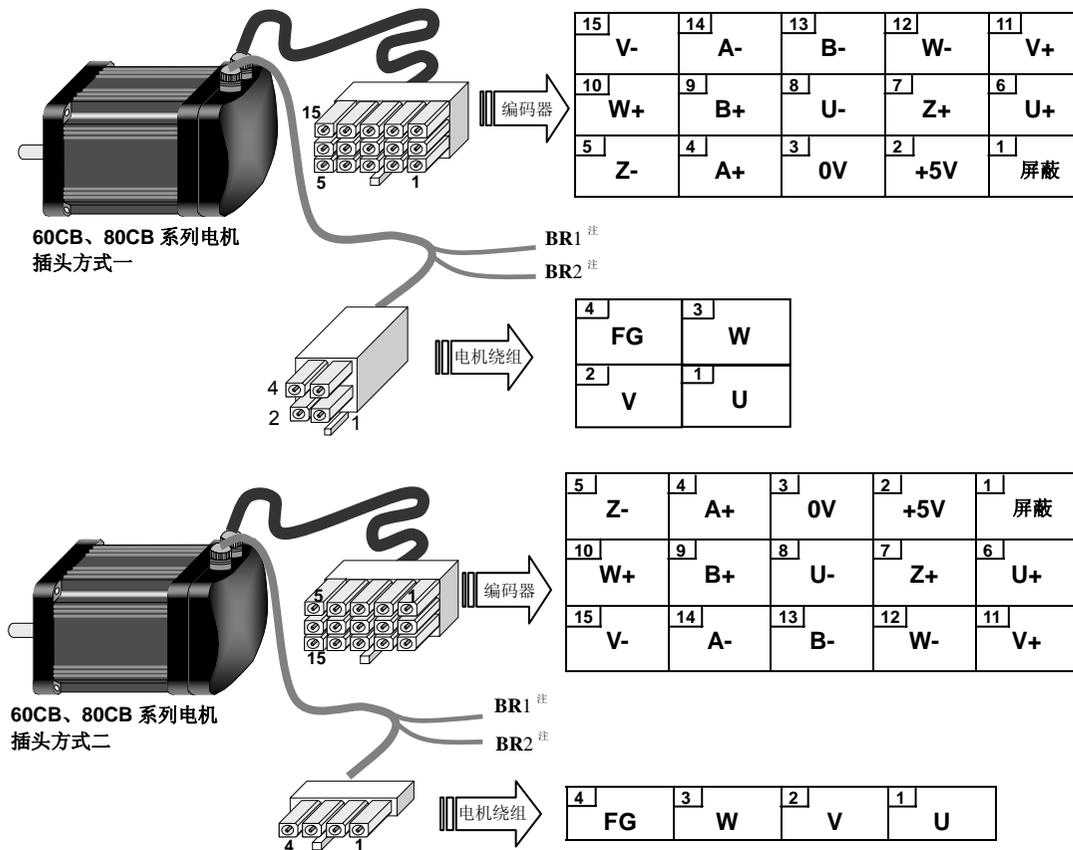
■ 电机绕组 -接线与配线

驱动器 接线端子	电机引线对接 插头引脚编号	电机航空插头 引脚编号	电机引线说明
U	1	2	U相绕组
V	2	3	V相绕组
W	3	4	W相绕组
FG	4	1	保护地
配线 要求	* 连接导线线径要求： 功率 0.4KW 之内，包括 0.4KW，线径不小于 1mm^2 功率 0.4~0.75KW 之间，包括 0.75KW 线径不小于 1.5mm^2 * U、V、W 端子必须与电机绕组一对一连接，不可互换 * 接地线（FG）线径应大于 2.0mm^2 * 确保驱动器、电机及电源噪声滤波器一点接地		

*由于驱动器内部有大容量电解电容，驱动器断电后，端子 U、V、W 上仍有高压，因此检查线路时，在驱动器断电后 15 分钟内不能触摸上述端子，以防触电！

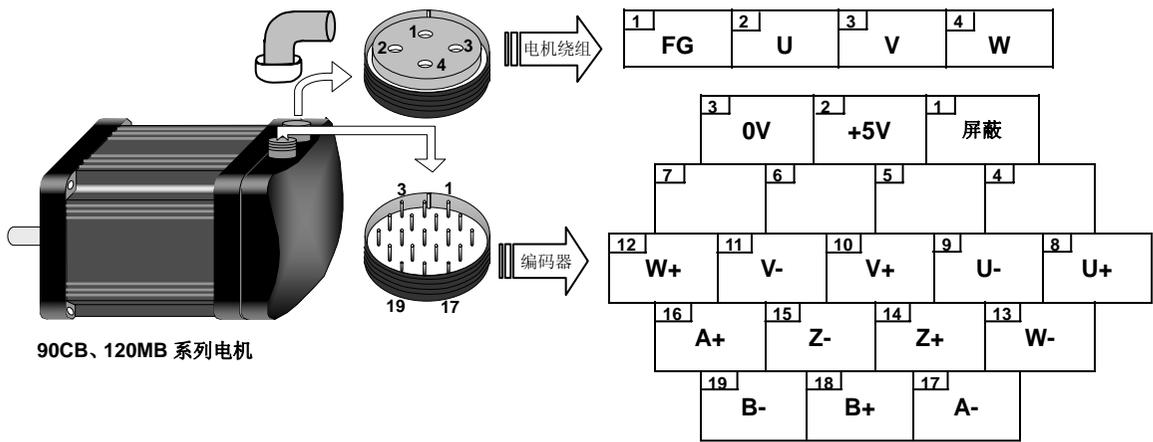
*电机绕组、编码器接线图见下页

60CB、80CB 系列电机提供两种插头方式：

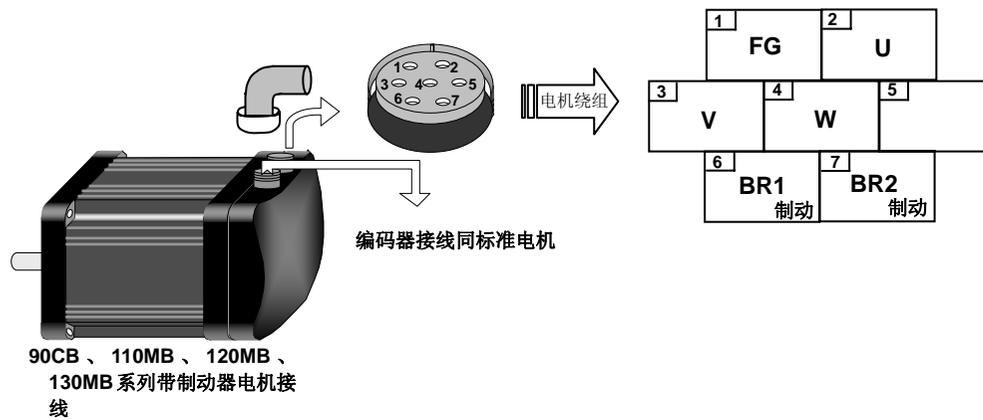
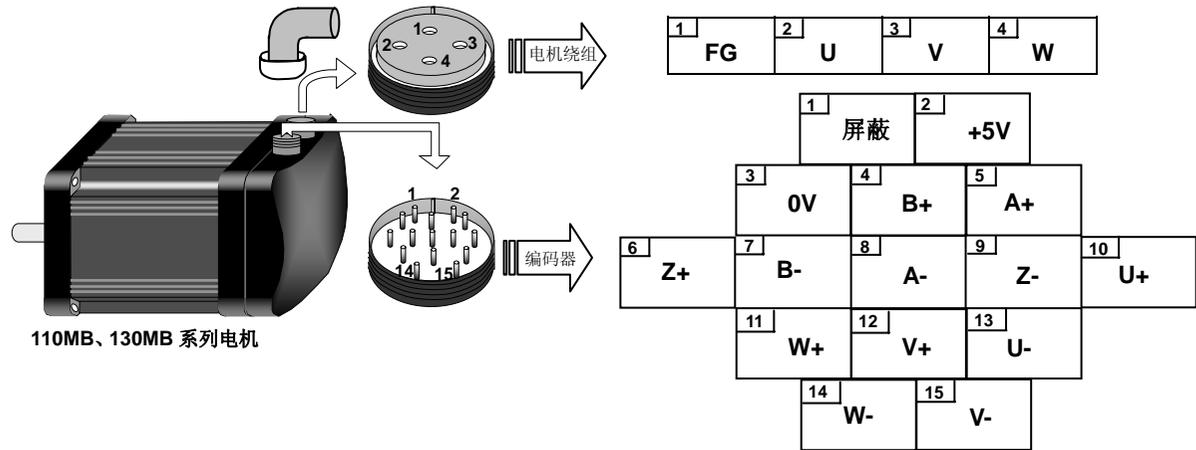


注： BR1、BR2 为制动器线包引出线，仅带制动器电机有此引线。

图一



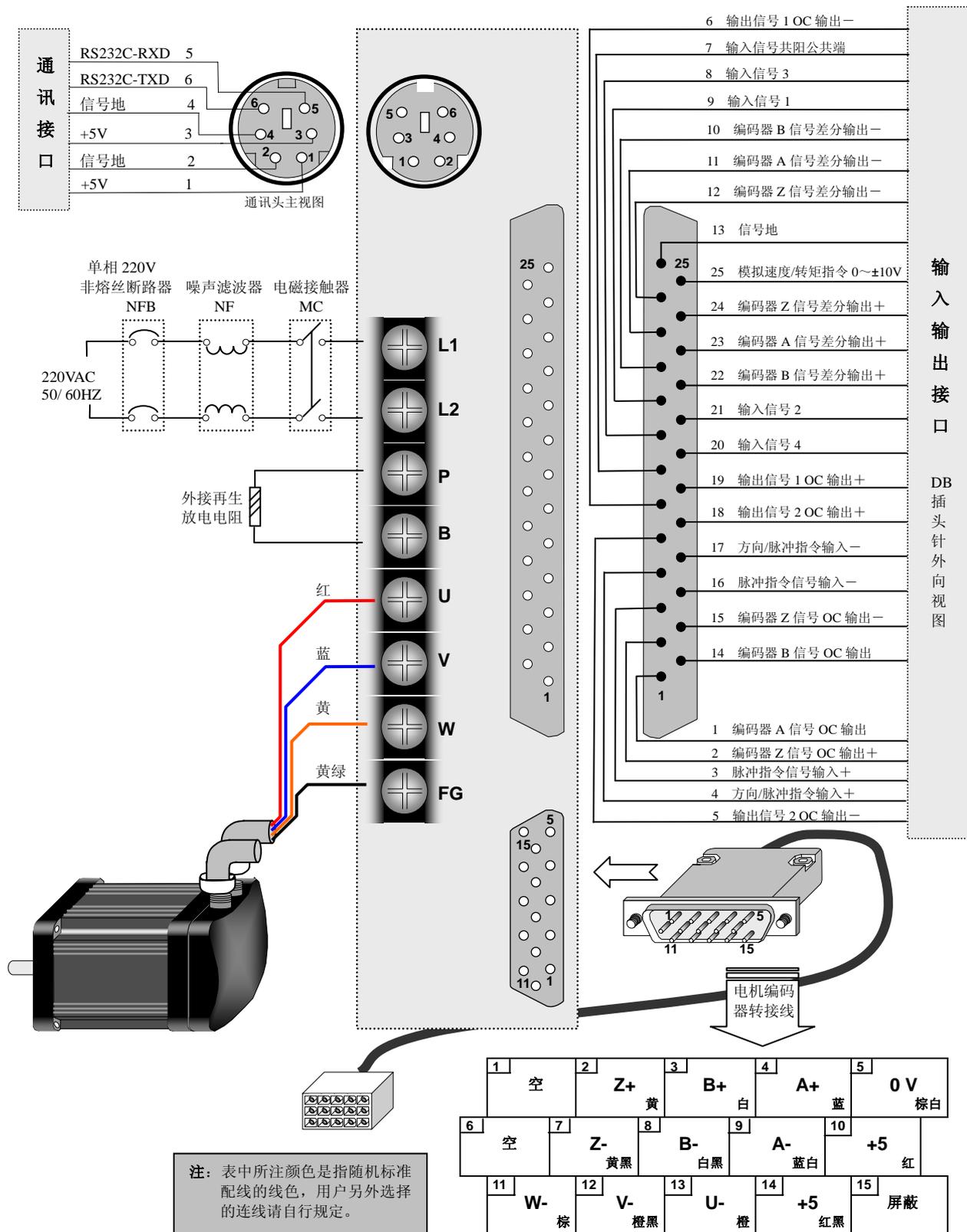
图二



图三

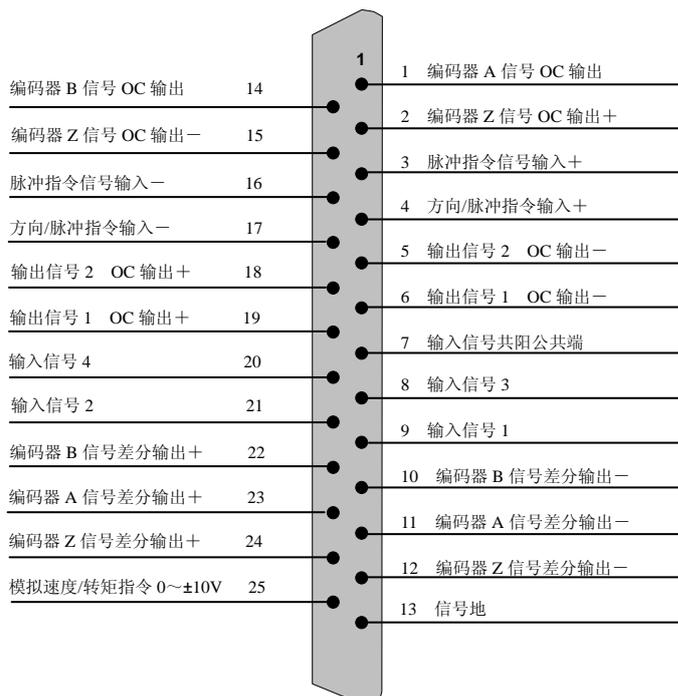
■ 接线与配线示意图

【说明】CN2-8、CN2-9、CN2-20、CN2-21 为输入信号管脚，CN2-5、CN2-6、CN2-18、CN2-19 为输出信号管脚。输入信号定义见“技术特性”/“输入信号”部分的说明；输出信号定义见“技术特性”/“输出信号”部分的说明。



图四

■ 输入输出连接器 CN2 -接线与配线（电缆侧给定头定义）



□ 控制信号输入接口-功能及配线说明

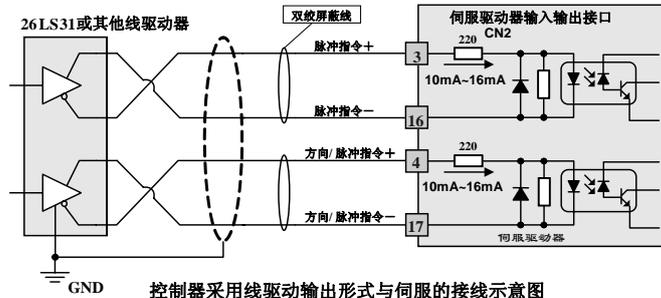
控制信号输入采用光耦隔离共阳极方式，内部已经连接了 2.4K 的限流电阻，可以满足 12V~24V 的信号接口需要，严禁使用超出允许范围的信号电平。（见下页表格所示）

信号名称	状态	功能说明			
伺服使能 (伺服ON) 9 	导通	<u>有效</u> , 伺服被使能, 电机绕组通电, 机械制动释放信号输出有效			
	截止	<u>无效</u> , 伺服被禁止, 电机绕组断电, 机械制动释放信号输出无效 (制动器锁定)			
	注意	<ul style="list-style-type: none"> * 严禁用本信号作为启动、停止电机旋转的主控信号 * 在伺服使能有效之前, 务必确保电机是静止的 * 驱动器接通电源 2 秒后, 才能接收伺服 ON 信号 * 伺服使能有效后至少需延迟 40ms, 才能接收输入指令 * 伺服使能无效后, 位置误差及调节器清零 			
报警清除	导通	<u>有效</u> , 伺服报警清除状态, 直到该信号无效后, 返回运行状态			
可通过参数 F38 将该输入信号-定义为 DB25 的 8, 20, 或 21 脚, 信号+固定为共阳公共端 7。	截止	<u>无效</u> , 伺服出现故障报警时, 保持报警状态			
	注意	<ul style="list-style-type: none"> * 正常使用时务必确认本信号处于光耦截止的无效状态, 否则会导致内部保护措施的失灵 * 某些故障必须断电才能解除, 详见“故障和解决方法”章节 			
正转禁止 参数定义及接线方式同报警清除	导通	<u>无效</u> , 伺服驱动器不受影响			
	截止	<u>有效</u> , 当 F25=1 时, 电机正转 (逆时针) 转速指令为 0, 即禁止电机逆时针旋转			
	注意	<ul style="list-style-type: none"> * 当 F25≠0 时, 该信号才有效; F25=0 时驱动器不受其影响 * 可用于机器执行部件的方向限制 			
反转禁止 参数定义及接线方式同报警清除	导通	<u>无效</u> , 驱动器不受影响			
	截止	<u>有效</u> , 当 F25=1 时, 电机反转 (顺时针) 转速指令为 0, 即禁止电机顺时针旋转			
	注意	<ul style="list-style-type: none"> * 当 F25≠0 时, 该信号才有效; F25=0 时驱动器不受其影响 * 可用于机器执行部件的方向限制 			
零速钳位/脉冲输入禁止 参数定义及接线方式同报警清除。同时参数 F0E 的十位定义了信号的控制逻辑 (导通有效还是断开有效), 参数 F1F 定义了信号有效时电机是自由脱机还是零位锁轴	参数 F0e	参数 F1f	开关导通	开关断开	
	xxx0x	0	电机零速/零位锁轴	伺服按指令运行	
	xxx0x	1	电机处于自由状态	伺服按指令运行	
	xxx1x	0	伺服按指令运行	电机零速或零位锁轴	
	xxx1x	1	伺服按指令运行	电机处于自由状态	
注意	* 可用于对电机进行启、停控制, 确保电机完全静止				
控制模式选择 参数定义及接线方式同报警清除。	导通	选择混合控制模式的第二模式 (见 F00 定义) /位置误差清零			
	截止	选择混合控制模式的第一模式 (见 F00 定义)			
	注意	* 请务必保证电机转速为零的条件下进行模式切换			

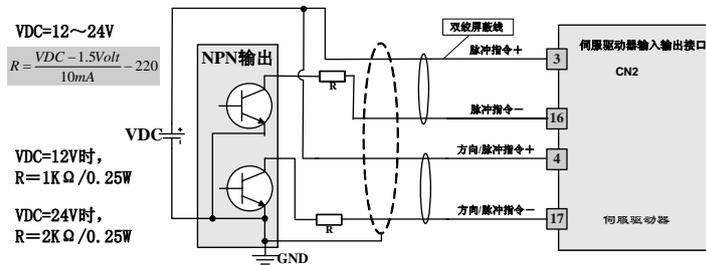
安装和接线

信号名称	功能说明			
	选择开关		速度方式功能	
内部速度选择1/2 参数定义及接线方式同报警清除。	选择1	选择2	速度段	参数定义
	截止	截止	第一段速度	F33
	导通	截止	第二段速度	F35
	截止	导通	第三段速度	F37
	导通	导通	第四段速度	F39
* 速度模式其他运行方式的选择功能定义可参见“通电试运行”相关章节				
7	内部信号光耦的阳极公共端 COM			
配线：控制输入导线线径应不小于 0.2mm ² ，建议接线长度不要超过 3 米				

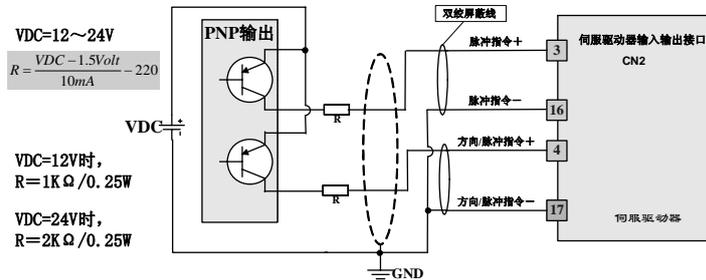
□ 位置脉冲模式指令接口-功能及配线说明（注：接口电平为标准 TTL 电平）



控制器采用线驱动输出形式与伺服的接线示意图



控制器采用NPN型OC门输出形式与伺服的接线示意图

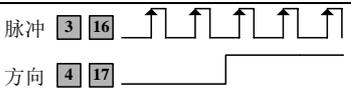
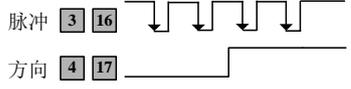
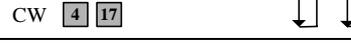
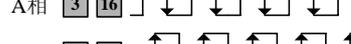
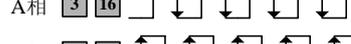


控制器采用PNP型OC门输出形式与伺服的接线示意图

□ 位置脉冲输入方式端口说明

引脚标号	信号名称	功能说明
3	脉冲指令信号输入+	* 伺服驱动器内部通过高速光耦接收位置脉冲指令 * 最高允许输入脉冲频率：线驱动方式为 500KHz，集电极开路驱动方式为 200KHz。为保证位置输入的正确性，推荐采用线驱动方式 * 线驱动方式下，脉冲有效脉冲宽度（光耦导通）应大于 0.8us * 集电极开路方式下，输入电流在 10mA~16mA 之间，且接线长度越短越好（在 1m 以内），有效脉冲宽度应大于 2us
16	脉冲指令信号输入-	
4	方向/脉冲信号输入+	
17	方向/脉冲信号输入-	
配线	位置指令信号线务必采用多股双绞屏蔽电缆，每芯导线线径应不小于 0.2mm ² ，在电机和驱动器有良好接地的情况下，要求屏蔽线与“接地线”可靠联接。	

□ 位置脉冲输入方式选择参数 F2e 的定义

F2e	方式名称	说明	波形说明（箭头表示有效位置指令）
1	单脉冲正逻辑	脉冲端（3，16）光耦从关断到导通解释为接收到一个指令，方向端（4，17）的电平控制运行的方向	脉冲  方向 
2	单脉冲负逻辑	脉冲端（3，16）光耦从导通到关断解释为接收到一个指令，方向端（4，17）的电平控制运行的方向	脉冲  方向 
3	双脉冲正逻辑	脉冲端（3，16）光耦从关断到导通解释为接收到一个正转指令，方向端（4，17）光耦从关断到导通解释为接收到一个反转指令	CCW  CW 
4	双脉冲负逻辑	脉冲端（3，16）光耦从导通到关断解释为接收到一个正转指令，方向端（4，17）光耦从导通到关断解释为接收到一个反转指令	CCW  CW 
5	正交脉冲正逻辑	脉冲端（3，16）作为正交信号 A 相，方向端（4，17）作为正交信号 B 相，A 超前 B 解释为正向	A相  B相 
6	正交脉冲负逻辑	脉冲端（3，16）作为正交信号 A 相，方向端（4，17）作为正交信号 B 相，B 超前 A 解释为正向	A相  B相 

安装和接线

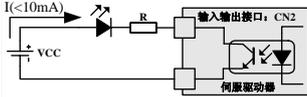
□ 速度、转矩模式模拟量指令接口-功能及配线说明

信号名称	功能说明
模拟量速度指令： 当 F00 = 0 时，从 CN2-25, CN2-13 输入的模拟量速度指令控制电机的运行速度	电压输入范围 0~±10V。可通过调整参数 F0c、F0d、F0e 来确定速度指令的增益、零漂和方向。电机转速由输入指令的幅值决定，电机转向由指令电压的极性决定。 <u>务必采用多股双绞屏蔽电缆，每芯导线直径应不小于 0.2mm²，在电机和驱动器有良好接地的情况下，屏蔽线要求与信号地相联接。</u>
模拟量转矩指令： 当 F00 = 4 时，从 CN2-25, CN2-13 输入的模拟量转矩指令控制电机的输出转矩	电压输入范围 0~±10V。可通过调整参数 F26、F27、F28 来确定转矩指令的增益、零漂和方向。电机转矩的大小由指令电压的幅值决定，电机转矩的方向由指令电压的极性决定。 <u>务必采用多股双绞屏蔽电缆，每芯导线直径应不小于 0.2mm²，在电机和驱动器有良好接地的情况下，屏蔽线要求与信号地相联接。</u>
	该引脚与内部控制电路信号地相连， <u>切勿与其他接口电源共地!</u>

□ 控制信号输出接口-功能及配线说明 (除特别说明外，均以输出光耦导通为输出有效)

本系统提供的两路输出可通过参数 F3A 来定义为以下输出：

安装和接线

信号标号/名称	功能说明
本系统提供了 2 路数字隔离输出信号来输出驱动器的实时运行信息。 CN2-19/CN2-6 为信号 1， CN2-18/CN2-5 为信号 2 输出。通过参数 F3A 可以把这两路输出定义为以下信号之一： 1: 伺服就绪，正常时闭合，报警时断开 2: 速度/位置到达，条件满足则闭合 3: 制动器释放，伺服使能后闭合 4: 零速到达，条件满足则闭合 5: 转矩到达，条件满足则闭合	<p>伺服就绪输出： 伺服驱动器电源接通，且没有报警信号出现时，输出闭合 注意：信号线线径不小于 0.2mm²，接口电源 VCC 不能超过 24VDC，根据 VCC 合理选择限流电阻 R 使光耦电流不大于 10mA</p> <p>速度/位置到达： 速度模式时电机速度大于参数 F24 设定值；位置模式时位置偏差小于参数 F23 设定的容许误差值，注意：信号线直径不小于 0.2mm²，接口电源 VCC 不能超过 24VDC，根据 VCC 合理选择限流电阻 R 使光耦电流不大于 10mA。</p> <p>制动器释放： 伺服使能时该信号输出有效。 * 因电机制动器线圈电流较大，该信号用作制动器线圈控制时，必须采用中间继电器，中间继电器线圈电流应小于 50mA，电压应小于 24VDC，中间继电器触点电流应选择 2A * 请务必在中间继电器线圈上反向并联续流二极管。 * 信号线线径不小于 0.2mm²</p> <p>零速到达： 当电机转速低于参数 F1e 设定值，输出有效。</p> <p>转矩到达： 输出转矩到达转矩限制设定值时，该信号输出有效</p>
 <p>VCC=12V 时，R>1KΩ; VCC=24V 时，R>2KΩ;</p>	

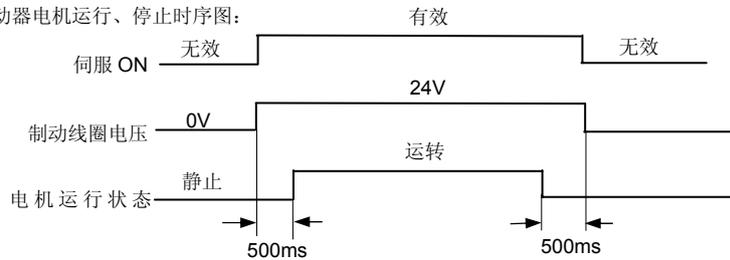
□ 编码器分频输出接口-功能及配线说明

图例	功能说明
	<p>* 编码器 Z 相脉冲的差分输出信号，可作为上位机定位计数信号</p> <p>* 编码器 A、B 相脉冲分频差分输出信号，其分频值由参数 F2f 确定，可作为上位机计数和测速信号</p> <p>* 系统接线应该优选差分方式输出信号，差分输出电缆长度不得超过 20m</p>
	<p>* 编码器 Z 相脉冲集电极开路形式（光电隔离 OC 门）输出信号，作为上位机定位计数输入</p> <p>* 集电极开路形式下信号接线长度应小于 1m，且两者走线尽量远离电源线和电机线（间距应不小于 300mm），防止干扰串入</p>
	<p>* 编码器 A 相 B 相脉冲分频集电极开路（不隔离 OC 门）输出信号，其分频值由参数 F2f 确定，作为上位机计数和测速信号输入</p> <p>* 集电极开路形式下信号接线长度应小于 1m，且两者走线尽量远离电源线和电机线（间距应不小于 300mm），防止干扰</p>
<p>配线</p>	<p>* 编码器分频输出电缆线务必采用多股双绞屏蔽线，每芯导线线径应不小于0.20mm²</p> <p>* 电缆屏蔽层要求与脉冲输出信号地或标准大地(电机和驱动器有标准大地的情况下)可靠联接</p>

安装和接线

□ 带制动器电机接线及使用注意事项

- 1、本公司提供制动器电机的制动控制线圈为 24VDC，电流为 24V/R，应在 500mA~2A 内，R 为制动控制线圈电阻，可用万用表测得。
- 2、制动器电机必须在制动器打开后才可以运行，严禁在制动器未打开时运行电机。
- 3、制动器电机运行、停止时序图：



■ 通讯连接器 CN1 -接线与配线

驱动器通过通讯连接器可以与控制器交换数据与指令，支持RS232C通讯格式，在与计算机通过RS232C 通讯时需配合本公司的通讯软件一起工作。

标号	信号名称	功能说明
6	RS232C 的 TXD	RS232C 接口信号
5	RS232C 的 RXD	
4	信号地	
3	+5V	
注意 事项	<ul style="list-style-type: none"> * 仅用作参数读写，不作现场控制用； * 通讯连接器为本公司提供专用电缆，长度为1m, 2m, 3m三种； * 通讯头定义见图4（接线与配线示意图）； 	

■ 通电前注意事项

□ 注意事项

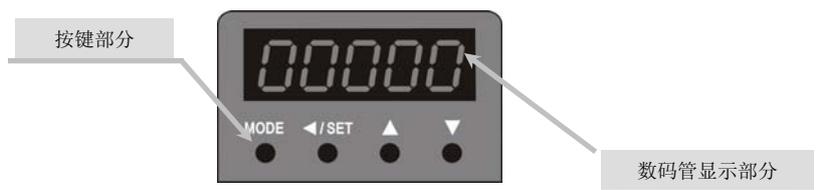
- a. 驱动器接通电源时，操作者应该与驱动器和电机保持一定距离！
- b. 驱动器电源端子断电后至少 15 分钟后才能操作触摸！
- c. 禁止在伺服使能状态下，频繁接通断开驱动器交流电源！
- d. 驱动器出现报警，断电排除故障并重新启动之前，务必确认伺服关闭，再接通电源！

□ 通电前请检查

- a. 确保所有接插件和引线正确牢固的连接，电源线和电机接线没有短路；
- b. 确保交流电源输入电压值在规定范围内；
- c. 确保接口电源的电压大小和极性正确；
- d. 确保伺服电机已经固定好，电机轴没有连接负载；
- e. 如果装有机械制动器，请确认制动器处于释放状态；
- f. 确认伺服使能信号处于无效状态，即伺服 OFF。

■ 操作和显示

□ 面板显示



□ 面板说明

数码管显示说明:

序号	显示类别	显示定义	说 明
1	当前运行 状态显示	默认状态	伺服 OFF 时显示 $\bar{0}000$ 伺服 ON 时显示当前电机转速值
		状态参数值	显示由“d00~d07”定义选择的伺服当前状态参数值
2	功能码 选择显示	伺服状态编号	显示伺服电机当前状态的编号, 如: $\bar{8}000$, $\bar{8}000$ 等
		伺服参数编号	显示伺服内部参数编号, 如: $\bar{8}000$, $\bar{8}000$, $\bar{8}000$ 等
3	参数值显示	伺服参数值	显示伺服内部某参数的参数值, 如: $\bar{8}2000$, $\bar{8}0000$ 等
4	报警显示	故障类别代码	显示伺服报警时的故障类别代码, 如: $\bar{8}0000$, $\bar{8}0000$ 等

操作按键定义:

按键	定义	操 作 说 明
MODE	模式 切换	<ul style="list-style-type: none"> * 在“当前运行状态”模式和“功能码选择”模式之间相互切换 * 在进行伺服内部参数编辑状态时, 用于由“伺服参数值”编辑模式退回到“功能码选择”模式
◀/SET	确认 & 移位	<ul style="list-style-type: none"> * 在“功能码选择”和“伺服参数值”编辑模式, 正常短暂按键, 则用来选择需要修改的功能码及其编号的数字位, 同时被选择修改的“位”闪烁 * 在“功能码选择”模式, 如选定了某个伺服参数编号, 持续按键2秒则进入“伺服参数值”编辑模式进行参数查询和修改; 如选定了某个伺服状态编号, 则确认当前显示为状态编号所对应的参数值(详见“参数汇总和说明”) * 在“伺服参数值”编辑模式, 持续按键2秒则确认和保存已修改的参数值 * JOG模式(F00=3)的“运行/停止”功能按键, 即伺服OFF状态下, 持续按住该键2秒则进入伺服ON; 伺服ON状态下, 正常短暂按键, 则返回伺服OFF状态

试运行和操作

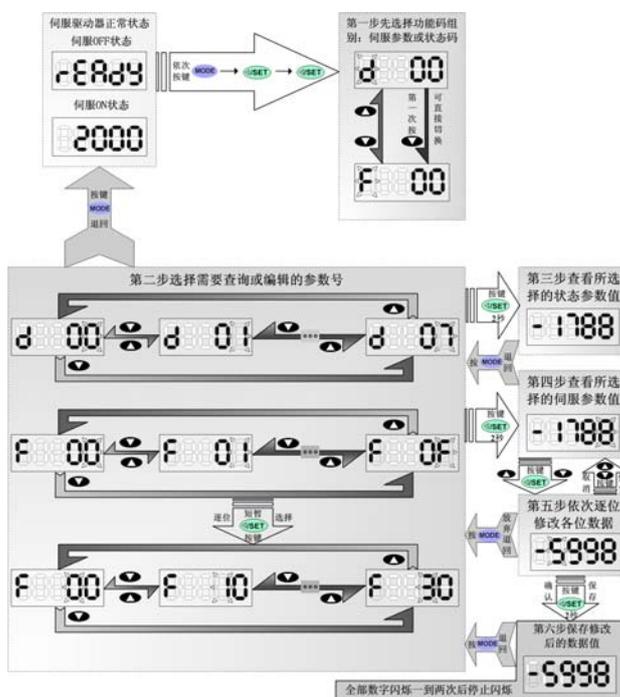
▲	递增 按键	<ul style="list-style-type: none"> * 在“功能码选择”和“伺服参数值”编辑模式，当被选择修改的闪烁“位”为数字时，则以增量“1”来增加闪烁“位”的数字值；当被选择修改的闪烁“位”为字母时，则闪烁“位”在“F”和“d”以及“-”和“ ”之间相互切换 * 在JOG模式（F00=3）伺服使能有效后，按该键控制电机逆时针（CCW）运转。
▼	递减 按键	<ul style="list-style-type: none"> * 在“功能码选择”和“伺服参数值”编辑模式，当被选择修改的闪烁“位”为数字时，则以增量“-1”来减少闪烁“位”的数字值；当被选择修改的闪烁“位”为字母时，则闪烁“位”在“F”和“d”以及“-”和“+”之间相互切换 * 在JOG模式（F00=3）伺服使能有效后，按该键控制电机顺时针（CW）运转

数字字母显示对照表:

数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		
字母	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
	Y	Z										

□ 键盘操作流程—参数查询修改

试运行和操作



□ 键盘操作流程—JOG 运行方式



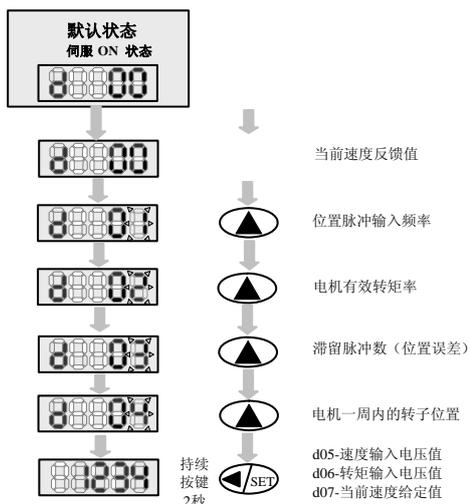
□ 键盘操作说明

- a. 键盘的主要功能可分为两类：一是在 JOG 模式下作为伺服工作状态的控制，如何伺服使能（伺服 ON）、伺服关闭（伺服 OFF）、电机正转、电机反转等；二是运行参数的查询修改，用于设置伺服参数。查询修改参数的基本流程是：进入查询模式→选择参数代码→显示/修改参数值→确认修改（详见上图）；
- b. 编辑模式主要是指五个显示数据位中有一位处于闪烁状态，表示该数字位可以通过增减按键进行修改，闪烁的数字位可以通过短暂按下移位键◀/SET 循环选择，达到修改不同数字位目的；
- c. 功能码采用 16 进制（0~9 至 A~F）表示，当闪烁数字最大时按增加▲键则数字循环到最小值，当闪烁数字最小时按减少▼键则数字循环到最大值；最高位作为显示功能码类别标号，按键▼或▲，数字修改将只在“F”和“d”之间变化；
- d. 伺服参数值采用十进制表示（0~9），当闪烁数字最大时按增加▲键或者当闪烁数字最小时按减少▼键，数字将保持不变；如果实时修改的伺服参数值超过其定义的最大值或低于其最小值，参数值将保持其最大值或最小值不变；最高位作为显示伺服参数值的符号时，数字修改将只在“—”和“ ”之间变化；
- e. 在默认状态下，按下模式切换键 MODE 进入状态参数查询模式，显示 88888 最右侧的数字位闪烁，表示可以修改待查询状态参数编号。按住设置/移位键◀/SET 两秒钟，伺服驱动器将显示选定的状态参数值，详见后续示例；
- f. 在默认状态下，按键 MODE，显示 88888，此时可通过按键 MODE，进入参数值查询编辑模式，显示 88888 另外也可以通过设置/移位键◀/SET 将最左侧数字位从“F”修改到“d”，接着找到想修改的数字位，通过按增加和减少键▼▲调整到需要的数字，完成选择参数值功能码工作，持续按住设置/移位键◀/SET 两秒钟，伺服驱动器将显示选定的伺服参数值，并进入参数值编辑模式；
- g. 伺服参数值修改完成后，需持续按住设置/移位键◀/SET 两秒钟，然后松开按键，当前修改数值才被确认保存在伺服驱动器的断电记忆存储单元中。详见后续示例；

试运行和操作

□ 查询伺服状态参数示例

通过按键操作查询当前伺服电机一周内的转子位置 (d 04):



■ 通电试运行

伺服驱动器及其配套伺服电机安装和接线完成后, 请务必先进行空载试运行! 以确认连接正确及驱动器和电机运转良好。

□ 通电试运行—JOG 运行

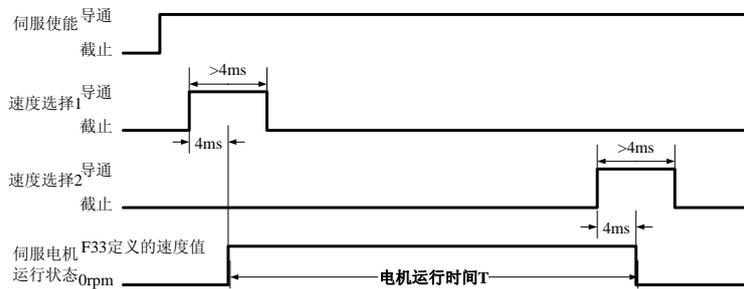
通过 JOG 模式运行, 可检查电机绕组和编码器反馈线接线是否正确, 同时确认电机运转是否正常。

- a. 确认电机绕组线、编码器反馈线和电源接线正确无误 (注意: 该运行方式状态下 CN2 不需任何接线), 接通电源, 如果没有报警出现, 数码管应显示 “rEAdy”, 进入参数编辑待命状态;
- b. 确认参数为出厂设定参数 (伺服驱动器出厂时已设置好参数默认值, 详见 “参数汇总和说明”), 以防止电机振荡和其它不利的操作;
- c. F00 设为 JOG 方式 (F00=3), 设置参数 F3b, 确定 JOG 运行速度 (JOG 运行最大速度内部限定值为 500rpm), 具体操作请见 “操作和显示” 章节。(注: 方式改变后须断电重新上电才能生效)
- d. 重新上电后, 按住 ◀/SET 按键约 2 秒钟, 伺服使能有效, 此时电机处于零速锁轴状态, 数码管显示当前速度 0;
- e. 按 ▼或▲键 电机应顺时针或逆时针旋转到参数 F3b 设定速度, 否则根据显示的故障代码检查。
- f. JOG 方式试运行完成后, 应将 F00 设置为用户所需的控制模式。

试运行和操作

□ 通电试运行—内部速度运行

- 在伺服 OFF 的状态下，接通电源，如果没有报警出现，数码管显示“rEAdy”，进入参数编辑待命状态；
- F00 设为内部速度方式 (F00=1)，参数设置的具体操作请见“操作和显示”章节。(注：方式改变后须断电重新上电才能生效)；
- 重新上电确认参数 F30、F31、F33、F35、F37、F39 设置正确，当 F32=0 时，如果伺服使能信号有效，在无故障出现的情况下，电机应按照端口“内部速度选择 1”和“内部速度选择 2”的输入状态，及所对应参数 F33、F35、F37、F39 的设置速度运转，同时也可在线修改内部速度参数 F33、F35、F37、F39，实时调整电机转速及方向；
- 如果零速给定信号有效，电机将处于零速锁轴状态，数码管显示当前速度“0”。如有任何异常，请检查驱动器接线，详见“故障显示和解决方案对照表”章节。
- 当参数 F32=1，伺服驱动器工作在速度模式运行方式 1 即按钮触发启动停止方式，下图为具体定义：



- 当参数 F32=2，伺服驱动器工作在速度模式运行方式 2 即正转/反转/停止方式，下表为具体定义：

内部速度选择 1	内部速度选择 2	电机运行状态
输入光耦截止	输入光耦截止	0 rpm
输入光耦导通	输入光耦截止	F33
输入光耦截止	输入光耦导通	-F33
输入光耦导通	输入光耦导通	0 rpm

试运行和操作

注：如果通过 F00 及 F32 设置了某一内部速度模式，却没有通过 F38 来设定内部速度选择 1/2 输入信号，那么系统默认内部速度选择 1/2 均为截止状态。

通电试运行—外部速度运行

- a. 在伺服 OFF 的状态下，接通电源，如果没有报警出现，数码管显示“rEAdy”，进入参数编辑待命状态；
- b. F00 设为外部速度给定方式（F00=0）。（注：方式改变后须断电重新上电才能生效）；通过修改参数 F0c、F0d、F0e 确定外部输入模拟速度指令的增益、偏移量和方向。详见参数定义，同时确认模拟速度指令信号线连接正确；
- c. 断电重新上电确认参数设置正确，使伺服使能有效（即伺服 ON），在无故障报警出现的情况下，且参数 F32≠3 时，在 CN2-25、CN2-13 之间输入一可调直流电压，此时电机应按照当前输入电压对应的速度和方向运转，调节输入电压的大小和极性可以改变电机运转的速度和方向，数码管显示当前的反馈速度，确定电机运转与输入指令相符；
- d. 如果输入电压为 0V，电机还低速运转，可通过调节功能参数 F0d 来克服零速漂移；
- e. 如果参数 F32 设置为 3，伺服系统工作在速度模式模拟量+开关量速度控制方式，下表为具体定义：

内部速度选择 1	内部速度选择 2	电机运行状态
输入光耦截止	输入光耦截止	0 rpm
输入光耦导通	输入光耦截止	0 rpm
输入光耦截止	输入光耦导通	-SPEED
输入光耦导通	输入光耦导通	SPEED

*表中 SPEED 表示在 CN2-25、CN2-13 之间输入的直流电压与参数 F0c、F0d、F0e 定义的速度大小

通电试运行—位置方式运行

- a. 在伺服 OFF 状态下，接通电源，如果没有报警出现，数码管显示“rEAdy”，进入参数编辑待命状态；
- b. F00 设为位置控制方式（F00=2）（注：方式改变后须断电重新上电才能生效）；
- c. 通过修改参数 F0f、F10 和 F2e 来确定位置方式的电子齿轮比和脉冲指令的输入方式，通过 F2d 来设置输入指令脉冲滤波系数，详见“参数汇总和说明”章节；
- d. 断电重新上电后，使伺服使能有效（即伺服 ON），在没有任何错误的情况下，在 CN2-3、CN2-16 及 CN2-4、CN2-17 输入位置脉冲指令，此时电机应按照电子齿轮比定义和输入脉冲指令所对应

试运行和操作

的速度和方向运转，数码管显示当前的速度，确认电机运转与输入指令相符；

- e. 调节输入脉冲频率，电机转速快慢对应于脉冲的频率高低变化，确认电机运转与输入指令相符；
如果零速给定信号有效，电机将处于零位锁轴状态，数码管显示当前反馈速度“0”。

通电试运行—转矩方式

- a. 在伺服 OFF 状态下，接通电源，如果没有报警出现，进入参数编辑待命状态；
- b. 参数 F00 设为转矩控制方式 (F00=4)，同时确认其它参数为出厂设定参数 (注：方式改变后须断电重新上电才能生效)；
- c. 通过修改参数 F26、F27、F28、F29 确定模拟量转矩给定增益、偏移量和方向定义。详见“参数汇总和说明”章节，同时确认模拟量转矩给定信号线 CN2-25、CN2-13 连接正确；
- d. 特别注意：通电之前请确认电机轴上加了合适的负载！如果负载太轻时，电机容易过速。根据参数 F33、F35、F37、F39 设置和端口“内部速度选择 1”、“内部速度选择 2”输入端口状态选择对电机进行限速（详见内部速度方式），防止轻载时电机超速；

内部速度选择 1	内部速度选择 2	速度限制	参数定义
输入光耦截止	输入光耦截止	第一速度限制	F33
输入光耦导通	输入光耦截止	第二速度限制	F35
输入光耦截止	输入光耦导通	第三速度限制	F37
输入光耦导通	输入光耦导通	第四速度限制	F39



试运行和操作

- e. 确认参数设置正确后，伺服使能（即伺服 ON），在没有任何报警的情况下，在 CN2-25、CN2-13 之间输入一可调直流电压，从 0V 开始逐渐增加此电压，电机输出相应转矩，加负电压电机输出反向转矩；
- f. 当参数 F2a=1，且转矩达到限定值时，允许输出转矩到达信号；
- g. 如果模拟指令电压为 0V 时，电机还有转矩输出，可调整参数 F27，使其为零转矩。
- h. 在转矩模式下，参数 F25=1 时，转矩方向选择有效，此功能适用于用户只能提供单极性模拟量转矩指令输入时。

定义	正转禁止	反转禁止	转矩产生的方向	电机转动方向	
				正转 CCW	反转 CW
输入光耦状态	输入开路	输入开路	零转矩	停止	停止
	输入导通	输入开路	正向转矩	驱动方式	再生制动方式
	输入开路	输入导通	反向转矩	再生制动方式	驱动方式
	输入导通	输入导通	零转矩	停止	停止

■ **参数汇总和说明**

□ **参数分类描述:**

- * 状态参数: 从 d00 到 d07 的八组存储器记录了当前电机的一些工作状态信息, 用户可以根据需要调出并显示在窗口上;
- * 电机参数: 参数 F01~F08、F0a、F0b、F15、F16、F18、F1a 是伺服驱动器所配合电机的参数信息, 这些信息是系统正常工作的基础, 所有数据在出厂时已匹配好, 不允许用户更改;
- * 控制参数: 其它参数是可调参数, 用户可以根据伺服电机工作情况做适应性调节。

功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明
d 00	当前实测速度(rpm)	-8000~ +8000	只读	显示电机当前运行的转速 (默认显示状态)
d 01	位置脉冲频率 (KHZ)	0~500	只读	位置方式运行时, 显示指令脉冲输入频率
d 02	电机有效转矩率(‰)	0~3000	只读	显示电机有效转矩与额定转矩比值的千分比
d 03	滞留脉冲数 (位置偏差)	0~9999	只读	位置方式运行时, 显示电机运行的瞬时位置误差
d 04	电机转子位置	0~9999	只读	显示电机一周内转子位置
d 05	速度指令电压值 (0.01V)	-1000~ +1000	只读	速度给定方式的外部输入电压值

试运行和操作 参数汇总和说明

试运行和操作

功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明																								
d 06	转矩指令电压值 (0.01V)	-1000~ +1000	只读	转矩控制方式的外部输入电压值																								
d 07	当前速度给定值 (rpm)	-8000~ +8000	只读	显示电机当前的速度给定值																								
d 08	软件版本号		只读	显示当前伺服软件的版本号																								
★ F 00	选择控制模式	0~10	可调	<p>0: 外部速度运行模式, 根据 CN2-25、13 的外部模拟量给定-10V~+10V 信号确定电机运转速度的大小和方向</p> <p>1: 内部速度运行模式, 根据参数 F33、F35、F37、F39 设置和内部速度选择端口 1、2 的状态及 F32 的设置来确定电机运转的控制模式、速度、方向</p> <p>2: 位置脉冲运行模式, 接收外部位置指令脉冲和方向电平信号输入</p> <p>3: JOG 运行模式, 通过参数 F3b 的设置确定电机运转速度, 在键盘上按▼和▲控制电机运转方向</p> <p>4: 转矩控制运行模式, CN2-25、13 输入的外部模拟量给定-10V~+10V 信号及 F26~F2C 确定电机运转转矩的大小和方向</p> <p>5~10: 混合控制运行模式, 根据模式选择输入端口状态选择:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>F00 值</th> <th colspan="2">模式选择输入接口状态</th> </tr> <tr> <td></td> <td>断开 (第一模式)</td> <td>闭合 (第二模式)</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>位置脉冲模式</td> <td>外部速度运行模式</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>位置脉冲模式</td> <td>内部速度运行模式</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>位置脉冲模式</td> <td>转矩控制运行模式</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>内部速度运行模式</td> <td>外部速度运行模式</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>内部速度运行模式</td> <td>转矩控制运行模式</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>外部速度运行模式</td> <td>转矩控制运行模式</td> </tr> </tbody> </table>	F00 值	模式选择输入接口状态			断开 (第一模式)	闭合 (第二模式)	5	位置脉冲模式	外部速度运行模式	6	位置脉冲模式	内部速度运行模式	7	位置脉冲模式	转矩控制运行模式	8	内部速度运行模式	外部速度运行模式	9	内部速度运行模式	转矩控制运行模式	10	外部速度运行模式	转矩控制运行模式
F00 值	模式选择输入接口状态																											
	断开 (第一模式)	闭合 (第二模式)																										
5	位置脉冲模式	外部速度运行模式																										
6	位置脉冲模式	内部速度运行模式																										
7	位置脉冲模式	转矩控制运行模式																										
8	内部速度运行模式	外部速度运行模式																										
9	内部速度运行模式	转矩控制运行模式																										
10	外部速度运行模式	转矩控制运行模式																										
F 01	电机额定转速 (rpm)	100~8000	只读	伺服电机参数, 出厂前, 这些参数已根据用户所匹配伺服电机设置好, 用户禁止调整																								
F 02	电机极对数	1~20																										
F 03	额定转矩(0.01 Nm)	1~5000																										
F 04	速度误差限幅系数	0~9999																										
F 05	额定相电流(10 mA)	1~2200																										
F 06	反电势补偿系数	0~16																										
F 07	驱动器反馈增益系数	1~6000																										
F 08	调节器补偿系数	0~9999																										

参数汇总和说明 试运行和操作

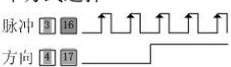
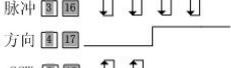
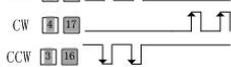
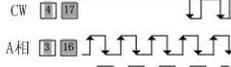
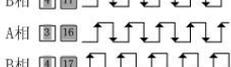
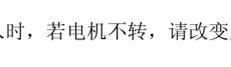
功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明
F 09	负载惯量系数	100~1000	可调	描述负载惯量的参数：参照负载惯量大小适当增大或减小此参数，负载惯量越重，系数越大，电机空载时，参数值最小为“100”
F 0A	编码器线数	200~5000	只读	电机反馈编码器参数：出厂前，参数已经根据所匹配伺服电机设置好，用户禁止调整
F 0b	编码器角度偏移量	0~5000		
F 0c	速度指令输入增益	0~800	可调	外部速度给定方式调整参数：F0e=0 时，±10V 对应于电机实际转速=F0c×[±10V+F0d] rpm；F0e=1 时方向取反
F 0d	速度指令零漂调整 (mV)	-500~+500		
F 0e	方向指令取反/零速钳位信号输入逻辑	00~11	可调	xxx0: 驱动器内部默认方向定义； xxx1: 外部速度给定方式时对模拟量输入的极性取反，位置脉冲方式时方向电平取反； xx0x: 零速钳位信号输入断开，电机正常运行；输入导通，则电机停转； xx1x: 零速钳位信号输入断开，电机停转；输入导通，则电机正常运行
F 0f	电子齿轮比分子	1~9999	可调	位置方式电子齿轮比：4×电机编码器反馈脉冲频率=指令脉冲频率×F0f/F10。F0f/F10 的比例值要求介于 1/100~100 之间
F 10	电子齿轮比分母	1~9999		
F 11	速度前馈系数(%)	0~100	可调	位置方式速度前馈系数：参数 F11 越大，位置环的快速响应特性和位置跟踪特性越高，但系统有可能不稳定，容易超调或振荡
F 12	速度环第一比例增益	1~2000	可调	* 数值越大，增益越高，速度响应越快 * 参数值的设定需根据负载情况确定， <u>一般，负载惯量越大，设定值越大！</u> * <u>建议在系统不出现振荡和允许噪音的情况下，参数的设定值尽可能大！</u>
F 13	速度环第一积分增益	0~1000	可调	* 参数值越大，速度误差积分速度越快，速度环刚度越大 * 参数值的设定需根据具体负载情况确定， <u>一般负载惯量越大，设定值越大！</u> * <u>建议在系统不出现振荡的情况下，参数的设定值尽可能大！</u>
★ F 14	位置输入脉冲滤波系数	1~31	可调	设置值越大，位置脉冲指令抗干扰越强，但是通过频率也下降（若脉冲频率占空比为 50%，则设为 2 时通过频率 500K，4 时 250K，8 时 125K，16 时 62.5K，31 时 30K，依次类推）
F 15	电流环比例增益	1~1000	只读	电流环参数
F 16	电流环积分增益	0~1000		

试运行和操作

功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明
F 17	位置环比例增益	1~2500	可调	位置环调节器比例增益调节参数： * 参数值越大，增益越大，刚度越大 * 参数值的设定需根据负载情况确定 * 建议在系统不出现振荡的情况下，参数的设定值尽可能大！
F 18	2倍过载保护时间(0.1s)	10~120	只读	设置伺服电机过载保护的时间
F 19	位置脉冲指令平滑滤波系数	0~14	可调	设置该参数可使伺服驱动器接收到上位机的位置脉冲指令后，内部自动生成S型加减速曲线以减少伺服电机启停时对机械系统的冲击，一般适用于以下情况： 1. 电子齿轮比较大时（大于10倍）； 2. 上位机输出脉冲不能进行加、减速时； 通常情况下默认值为0，即滤波作用无效； <u>注意：滤波不影响脉冲指令的总数，但会影响电机的响应速度。参数越小滤波作用越强</u>
F 1A	最大电流给定(×10 mA)	1~3200	只读	伺服驱动器输出最大电流限幅值
F 1b	速度环第二比例增益	1~2000	可调	第二速度环调节器调节参数。
F 1c	速度环第二积分增益	0~1000		
F 1d	位置误差限定范围 (位置反馈脉冲数)	0~9999	可调	位置误差过大报警判断值参数： 位置方式下，当位置偏差计数器的计数值超过设定值时，伺服驱动器将出现位置超差报警“PE”
F 1E	零速判定阈值 (rpm)	0~500	可调	* 外部速度方式时，当电机转速低于此值时，将当前速度指令设置为0，如果配置了零速信号输出端口，则输出有效。 * 内部速度或位置模式时(F00=1,2)，当电机转速低于此设定值时，如果配置了零速信号输出端口，则输出有效。
F 1F	零速钳位工作模式定义	0~1	可调	0 当零速钳位信号输入有效时，电机停止运转并锁轴。 1 当零速钳位信号输入有效时，电机停止运转，绕组断电，电机处于自由脱机状态。
F 20	模拟量输入滤波系数	32~1024	可调	模拟量速度输入模式 (F00=0)，此参数作为模拟量输入速度指令数字滤波滤波系数。 模拟量转矩输入模式 (F00=4)，此参数作为模拟量输入转矩指令数字滤波滤波系数。 参数越小滤波作用越强 默认值为 1024，滤波作用无效

功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明
F 21	转矩指令滤波系数	32~1024	可调	伺服内环转矩指令输入滤波滤波系数，减小此参数有可能消除机械振动，但同时伺服响应变慢。默认值为 1024，滤波作用无效
F22	保留		可调	
F 23	位置定位到达的偏差设定值	0~2000	可调	位置方式时，当位置偏差计数器的数值小于或等于 F23 设定值时，输出位置到达信号
F 24	速度到达设定值	0~8000	可调	速度方式时，当电机反馈速度大于或等于 F24 设定值时，输出速度到达信号
F 25	正、反转禁止功能	0~1	可调	0: 速度/位置模式下正转、反转禁止功能无效； 1: 速度/位置模式下正转、反转禁止功能有效； 转矩模式下转矩方向选择有效。 参照 F38 的定义说明
F 26	转矩输入增益 (0.1V)	10~100	可调	设置参数 F29 定义的最大转矩所对应的模拟量转矩输入电压值
F 27	转矩指令零漂调整(mV)	-500~+500	可调	转矩模拟量输入的零偏补偿量
F 28	转矩指令方向取反	0~1	可调	0: 模拟量指令为正时，转矩方向为 CCW 1: 对模拟量输入的极性取反，模拟量指令为正时，转矩方向为 CW
F 29	转矩控制方式最大转矩 (%)	0~300	可调	模拟量输入转矩和电机额定转矩之间的对应关系：模拟量转矩输入的最大值相对于电机额定转矩 F03 的百分数值
F 2a	转矩限制使能	0~1	可调	0: 转矩限制功能无效； 1: 转矩限制有效，限制值参见参数 F2b, F2c
★ F 2b	正转 (CCW) 转矩限制	0~300	可调	转矩限制值和电机额定转矩之间的对应关系：转矩限制值相对于电机额定转矩 F03 的百分数值
★ F 2c	反转 (CW) 转矩限制	0~300	可调	转矩限制值和电机额定转矩之间的对应关系：转矩限制值相对于电机额定转矩 F03 的百分数值
F 2d	速度环第一、第二增益切换的分界点速度值	0~1000	可调	设置分段增益切换点的转速值 (RPM)，通常在大惯量负载情况下设置此参数

试运行和操作

功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明
★ F 2e	脉冲输入方式选择	1~6	可调	位置方式指令脉冲串方式选择 1-单脉冲串正逻辑  2-单脉冲串负逻辑  3-双脉冲串正逻辑  4-双脉冲串负逻辑  5-正交脉冲串正逻辑  6-正交脉冲串负逻辑  * 双脉冲逻辑输入时, 若电机不转, 请改变脉冲输入逻辑。
★ F 2f	电机编码器反馈信号输出的分频系数	1~255	可调	电机反馈编码器信号输出分频比值
F 30	加速时间 (ms)	0~2500	可调	定义速度方式电机从 0rpm 到 1000rpm 加速时间
F 31	减速时间 (ms)	0~2500	可调	定义速度方式电机从 1000rpm 到 0rpm 减速时间
★ F 32	速度模式运行方式选择	0~3	可调	0: 当 F00=1, 四段内部速度运行方式 1: 当 F00=1, 单段速度按钮启动停止控制方式 2: 当 F00=1, 单段速度正转/反转/停止控制方式 3: 当 F00=0, 模拟量+开关量速度控制方式 详细说明请参见“通电试运行”对应章节
F 33	内部速度 1(rpm)	-1.2F01 ~ +1.2F01	可调	* 内部速度方式时第一段内部速度 * 转矩方式时第一段内部速度限制值
F 34	保留		可调	
F 35	内部速度 2 (rpm)	-1.2F01 ~ +1.2F01	可调	* 内部速度方式时第二段内部速度 * 转矩方式时第二段内部速度限制值
F 36	失速保护时间(ms)	1~9999	可调	位置/速度控制模式下失速保护时间设定, 当电机实际转速超过额定转速的 1.2 倍达到此设定时间时, 驱动器失速报警。
F 37	内部速度 3 (rpm)	-1.2F01 ~ +1.2F01	可调	* 内部速度方式时第三段内部速度 * 转矩方式时第三段内部速度限制值

试运行和操作

功能码	参数定义	取值范围	属性	参数说明
★ F38	数字输入口 定义	0~9999	可调	<p>该参数定义了伺服使能的控制方法及 3 路数字输入 I/O 的含义。</p> <p>个位定义： 1: 内部强制伺服上电初始化完毕即使能 其它: 用 IN1 来控制伺服使能，闭合使能 十，百，千位则分别定义了 IN2~IN4 的输入含义，其数值意义如下： 1: 报警清除（先关使能，再清除报警） 2: 正转禁止（断开有效） 3: 反转禁止（断开有效） 4: 零速钳位/脉冲输入禁止 5: 控制模式选择 6: 内部速度选择 1 7: 内部速度选择 2 其它: 无意义</p> <p>例: 如果 F38 = 4320, 则表示: 伺服使能使用外部数字输入 IN1 来控制, IN1 输入闭合, 伺服使能; IN1 断开, 电机失电 IN2 为正转禁止输入, IN3 为反转禁止输入 IN4 为零速钳位/脉冲输入禁止输入</p>
F 39	内部速度 4(rpm)	-1.2F01 ~ +1.2F01	可调	* 内部速度方式时第四段内部速度 * 转矩方式时第四段内部速度限制值
★ F 3a	数字输出口 定义	0~55	可调	<p>该参数定义了 2 路数字输出的定义，个位和十位分别定义了 OUT1 和 OUT2，含义如下：</p> <p>1: 伺服就绪，正常时常闭，报警时断开 2: 速度/位置到达，条件满足则闭合 3: 制动器释放，伺服使能后闭合 4: 零速到达，条件满足则闭合 5: 转矩到达，条件满足则闭合</p>
F 3b	JOG 速度 设定(rpm)	0~500	可调	JOG 运行速度大小设置，参数值如果大于 500，实际系统默认 JOG 速度最大为 500 rpm。
★ F 3c	通信波特率 设置	1~5		0: 2400 bps; 1: 9600 bps; 2: 38400 bps; 3: 57600 bps; 4: 115200bps; 5: 19200bps

★ F 3d	通信模式和站址编号设置	0 ~ 01xx		有无站号通信协议定义和站址编号设置:	
				F3d 设置值	通信方式
				00xx	无站号通信协议, RS232/RS422 接口
				01xx	有站号通信协议, RS232/RS422 接口
				xx 为站址编号, 0≤xx≤31, xx=0 表示为广播地址	
★ F 3e	载入工厂设定值	0~1xxx	可调	0xxx—无操作; 1xxx—载入出厂默认值, 需重新上电才执行! 其中 xxx 为伺服电机编号, 定义详见附注	
F 3f	保护密码				

说明: 功能码前带 ‘★’ 的表示此功能码的参数修改必须待驱动器重新上电后才有效。

附注一: 伺服电机编号 “xxx” 定义:

1. 左边位数字代表电机族号;
2. 中间位数字代表电机系列号, 如: 0—40CB 系列; 1—60CB 系列; 2—80CB 系列; 3—90CB 系列; 4—120MB A 系列; 5—120MB B 系列; 6—120MBC 系列 等等;
3. 右边位数字代表电机产品号, 现有伺服电机产品型号编码见下表说明:

伺服电机编号	伺服电机型号	伺服电机编号	伺服电机型号
010	60CB020C	045	110MB040A
011	60CB040C	101	110MB060D
012	60CB060C	102	110MB075D
014	60CB040C-30xxxx	053	110MB075B
015	60CB040C-50xxxx		
020	80CB050C		
021	80CB075C	040	120MB040A
023	80CB075C-50xxxx	041	120MB055A
		042	120MB075A
030	90CB050C	050	120MB075B
031	90CB075C		

试运行和操作

附注二:

1. 电机运行方向的定义: 面向电机轴, 电机逆时针 (CCW) 运行为正转、顺时针 (CW) 运行为反转;
2. 转矩方向的定义: 与电机运行方向的定义相同。

■ 运行前检查

- * 确认事先已经过空载试运行，且伺服系统安装、接线和空载运转正常；
- * 确认与负载相关的参数设置正确，如：电子齿轮比、速度给定增益及偏移量等；
- * 确认伺服电机和负载连接牢固，且机械制动器已完全释放；
- * 调整过程中，电机如果出现振荡，请确保不会导致负载损坏或人员损伤；
- * 确保调试人员已完全理解需调整参数含义；
- * 建议进行负载调试前，对负载特性参数有初步估算，确保电机和负载匹配合理。

■ 增益调整

□ 手动增益调整

a. 速度运行方式（F00=0 或 F00=1）的增益调整：

根据负载情况，可选择内部速度方式（F00=1）进行速度增益调整。

第一步：尽可能增加第一速度环比例增益 F12，直到负载（即电机）不出现异常振动和响声为止，且转速平稳。

第二步：尽可能增加第一速度环积分增益 F13，直到负载（即电机）不出现异常振动和响声为止，同时速度的超调/失调满足负载工作要求，且转速平稳

b. 位置运行方式（F00=2）的增益调整：

第一步：如果负载情况允许，可选择内部速度方式（F00=1）按照“速度运行方式的增益调整”方法先完成速度增益调整。

第二步：根据实际应用要求，设置合适的电子齿轮比参数 F0f/F10，和指令平滑滤波系数 F19。

第三步：适当增加位置比例增益参数 F17，以保证负载在系统稳定的情况下，具有较好的位置指令跟踪特性，同时在电机停止和运行时均不容易振荡。

第四步：如果要求更高的位置响应，可适当增加速度前馈系数 F11。但是注意如果前馈系数太大会引起超调。

□ 增益调整注意事项

- a. 增益的设定值是根据具体负载而定的，如果负载变化较大，需要重新调整；
- b. 在参数调整过程中，出现振荡，应立即断开伺服使能（即伺服 OFF），或断开电源，然后再开电源将增益参数值减小；

故障和解决方法

故障显示和解决方法对照表

■ 故障显示和解决方法对照表

故障显示	释义	故障原因	解决办法
88888	过电流	伺服驱动器功率回路通过的电流大于规定值： a. 驱动器损坏； b. 电机接线 U、V、W 短路或某绕组与外壳短路； c. 电机损坏； d. IPM 自动保护； e. 伺服电机剧烈振荡	* 断开电机接线，如通电刚进入伺服使能状态，就出现“oc”报警，则驱动器坏，需更换相同规格的驱动器； * 断开电源，检查电机 U、V、W 接线和测量其与外壳之间的绝缘电阻是否正确；测量电机三相电阻，如果不平衡，则电机已坏，需更换电机； * 重新调整伺服增益参数，使伺服电机运行平稳
88888	主电源过压	a. 内置再生放电电阻断路； b. 外部再生放电电阻不匹配； c. 驱动器内部线路损坏	* 断电 5 分钟后，测量端子 P 与 B 之间的电阻，如读数无穷大，说明内置再生放电电阻已断开，更换相同规格的驱动器； * 测量端子 P 与 B 之间的电阻，如读数正常（小于 300 欧姆），在 P 与 B 之间连接合适功率的再生放电电阻
88888	过载	电机长时间运行于超过其额定转矩状态： a. 负载过大； b. 电机振荡； c. 电机处于机械制动器未释放状态； d. 电机及其编码器接线错误； e. 编码器反馈线与电机连接松动	* 增加驱动器和电机容量，增大速度曲线加减速时间，减少电机负载； * 重新调整增益； * 检查机械制动器控制回路，确认制动/释放输出信号工作正常； * 检查确认电机、编码器接线正确； * 检查确认编码器及电机轴连接牢固
88888	堵转或失速	电机转速过低（堵转）或转速过高，即速度误差过大： a. 编码器或编码器接线出错； b. 位置指令输入频率过高； c. 加减速时间过短； d. 速度环超调过大； e. 负载惯量过大	* 更换伺服电机或编码器，纠正编码器电缆接线； * 正确调整输入指令脉冲频率； * 增大加减速时间； * 重新调整有关增益，或者减小负载惯量比参数； * 减少负载惯量或更换大功率电机
88888	位置超差	位置误差超过了设定值 F1d： a. 位置指令输入频率过高； b. 位置环增益太小； c. 位置超差设定值 F1d 太小； d. 电机或编码器接线错误； e. 电机转矩不足或负载过大	* 正确调整输入指令脉冲频率； * 重新调整有关增益，如 F17、F11 等； * 重新调整位置超差设定值 F1d； * 纠正电机及编码器电缆接线； * 更换大功率电机或减小负载
88888	编码器故障	编码器信号逻辑错误： a. 编码器损坏或连接线错误； b. 驱动器内部电路故障	* 检查编码器接线是否正常； * 更换相同规格的电机
88888	硬件故障	过电流、过压、编码器故障或泄放回路故障报警	参照上述表格检查驱动器工作是否正常！

故障和解决方法

■ **故障现象和解决方法对照表**

故障现象	故障原因	解 决 办 法
位置方式时 定位不准	<ul style="list-style-type: none"> * 位置脉冲给定线或编码器反馈线太长，屏蔽线未接地 * 在电噪声较强或电机驱动功率较大时，位置脉冲不是标准差分输出，选用了单边给定或 OC 门给定方式 * 驱动器控制线及编码器反馈线与动力线混合布线 * 上位机板卡在大电流环境中抗扰能力差 	<ul style="list-style-type: none"> * 位置脉冲给定线或编码器反馈线尽量短，屏蔽线严格按说明书接地，加大控制线线径 * 采用电源隔离变压器，电源滤波器抑制电源噪声，脉冲输出采用差分输出方式，将 OC 门或单边给定方式在输出端转换为差分给定方式 * 电源线与控制线分开布线，控制线采用屏蔽线严格接标准大地
速度方式时 速度不均匀	<ul style="list-style-type: none"> * 速度给定线受噪声干扰 	<ul style="list-style-type: none"> * 给定线尽量短，加粗信号线线径，屏蔽线严格接地 * 驱动器及电机外壳接标准大地 * 在电机静止时采用零速钳位 * 上位机电源采用隔离电源

北京和利时电机技术有限公司

BEIJING HOLLYSYS ELECTRIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

制 造 商：北京和利时电机技术有限公司（原四通电机）
地 址：北京市海淀区学清路9号汇智大厦A座10层
通讯地址：北京2877信箱 邮编：100085
电话总机：(010)62932100
销售热线：(010)62927938
传 真：(010)62927946
网 址：www.syn-tron.com

南京办事处：

地 址：南京市黄浦路2号黄埔科技大厦B座1805室
邮 编：210016
电 话：(025)84293653/37/32/52
传 真：(025)84514509

深圳分公司：

地 址：深圳市南山区艺园路115号 田厦IC产业园2-004A室
邮 编：518052
电 话：(0755)26581960/61/62/63
传 真：(0755)26581969

Ver 12/2011

内容如有更改，恕不另告