



在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与 GT 系列总线式多轴合一交流伺服驱动单元产品操作相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对产品中所有不必做或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本使用手册中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。



本使用手册的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

前 言

尊敬的客户

对您选择广州数控设备有限公司的产品，本公司深感荣幸并深表感谢！

本使用手册详细介绍了 GT 系列总线式多轴合一交流伺服驱动单元的性能、安装、连接、调试、使用及维护等事项。

为了保证产品安全、有效地工作，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本使用手册。

为了避免操作人员和他人的伤害，以及机械设备的损坏，阅读本使用手册时，敬请特别注意以下警告标识。



危险

如果进行错误操作，可能会造成重伤或死亡。



小心

如果进行错误操作，可能会造成中等程度的受伤或轻伤，以及导致物质上的损失。

注意

表示不注意该提示，可能会出现不希望的结果和状态。



提醒用户操作中的关键要求，重要指示。



表示禁止（绝对不能做的事）。



表示强制（必须要做的事）。



危险

请用合适的力紧固主电路各接线端子



不遵循该指示，可能会导致接线松动而打火，容易形成火灾。

请将伺服驱动单元安装在不可燃物体上，且远离易燃物。



不遵循该指示，可能会发生火灾。

接线前，请确认输入电源处于断电状态。



不遵循该指示，可能会导致触电。

伺服驱动单元接地端子PE一定要接地。



不遵循该指示，可能会导致触电。

请由专业电气工程技术人员进行布线或检修。



不遵循该指示，可能会导致触电或火灾。

若需移动、配线、检查或保养，则应在电源关断5分钟后才可进行。



不遵循该指示，可能会导致触电。

严格按照使用手册中提供的接线方法配线。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏和电击。

请务必将电源端子和电机输出端子拧紧。



不遵循该指示，可能会发生火灾。

请不要用湿手操作开关。



不遵循该指示，可能会导致触电。

请不要将手伸入伺服驱动单元内。



不遵循该指示，可能会导致触电。

当通电或在运行时，请不要打开端子排的盖板。



不遵循该指示，可能会导致触电。

请勿直接触摸伺服驱动单元主电路接线端子。



不遵循该指示，可能会导致触电。

⚠ 危险

电源恢复后伺服驱动单元可能会突然启动，不可马上操作伺服电机轴连装置。



不遵循该指示，可能会导致人身伤害。

不要阻止热扩散或者将异物置于散热风扇、散热器内。



不遵循该指示，可能会导致损坏或火灾。

不可将电缆置于锋利的边缘，不可使电缆受重载或张力



不遵循该指示，可能会导致电击、故障或损坏。

在端子排上的盖板拆下时，请不要带电操作伺服驱动装置。



不遵循该指示，可能会导致触电。

⚠ 小心

电机必须配适当的伺服驱动单元。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

各端子上所加载的电压等级，必须符合使用手册上所规定的电压等级。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

电机空载试运行成功后，才可进行负载运行



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

报警发生后，请先排除故障，然后才可以运行。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

电机运输过程中、不可把握电缆和电机轴。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

如果伺服驱动单元的元件有缺少或损坏，请不要运行，立即联系销售商。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。



小心

请勿将电源输入线R、S、T连接到电机输出线的U、V、W端子上。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

请不要频繁的打开/关断输入电源。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

运行中请不要触摸电机及伺服驱动单元的散热装置，因为它们可能产生高温。



不遵循该指示，可能会导致烫伤。

不能对参数进行极端的调整和修改。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

请不要私自修改、拆卸或修理伺服驱动单元。



不遵循该指示，可能会导致设备损坏。

报废后的伺服驱动单元，内部电子器件只能作工业废物处理，不可重复使用。



不遵循该指示，可能会导致事故发生。

安 全 责 任

制造者的安全责任

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

使用者的安全责任

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

本手册为最终用户收藏。

诚挚地感谢您——在使用广州数控设备有限公司的产品时，
对我们的友好支持！

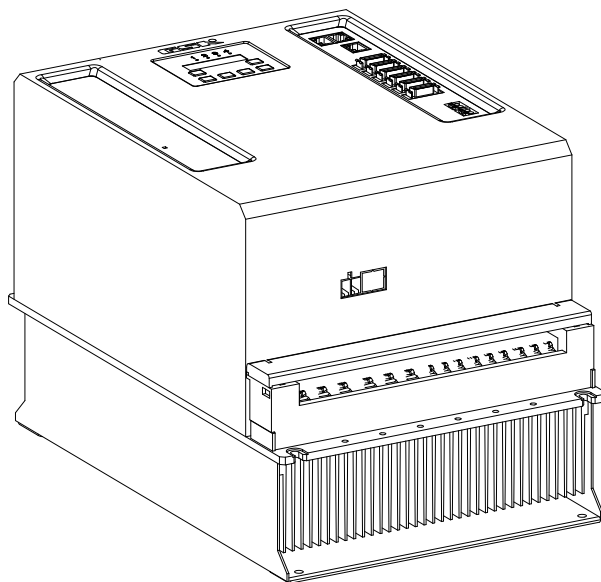
目 录

第一章 产品介绍	1
1.1 产品型号确认	1
1.1.1 产品型号说明	2
1.1.2 伺服单元各部位的名称	3
1.2 GT 系列伺服单元技术规格	4
第二章 安装	6
2.1 GT 系列伺服单元安装环境	6
2.2 GT 系列伺服单元安装尺寸	7
2.3 GT 系列伺服单元安装间隔	9
第三章 连接	10
3.1 外围设备的连接	10
3.1.1 GT 系列三合一伺服单元外围设备的连接	11
3.1.2 GT 系列四合一伺服单元外围设备的连接	13
3.2 主回路配线	14
3.2.1 主回路各接线端子的功能和配线	14
3.2.2 主回路典型接线实例	16
3.3 控制信号的连接	18
3.3.1 以太网现场总线 GSK-Link 接口及配线	18
3.3.2 编码器反馈接口	19
3.3.3 I/O 通用输入输出接口	23
3.3.4 HOLD1、HOLD2 抱闸释放信号	24
3.3.5 通过总线交互的 I/O 信息	25
第四章 显示与操作	27
4.1 操作面板	27
4.2 显示菜单	29
4.3 状态监视	30
4.4 参数设置	36
4.4.1 初始化参数的操作	36
4.4.2 恢复电动机默认参数的操作	37
4.5 参数管理	38
第五章 调试运行	41
5.1 通电前的检查	41
5.2 手动运行	43
5.3 点动运行	44
5.4 绝对式编码器调零	45
5.5 GSK-Link 总线控制运行	45
第六章 功能调试	47
6.1 基本性能参数调试说明	47
6.1.1 适配交流永磁同步伺服电动机的调试方法	47
6.1.2 适配交流异步主轴伺服电动机的调试方法	48
6.1.3 闭环控制三种增益的选择	50
6.2 位置电子齿轮比	51
6.3 电动机旋转方向的切换	52
6.4 摩擦力补偿功能	53
6.4.1 低速补偿	53

6.4.2 静摩擦力补偿	54
6.5 抱闸释放信号的应用	55
6.6 电动机停车方式	57
6.7 主轴夹紧联锁信号	57
6.8 主轴定向功能	58
6.9 速度/位置切换功能（CS 轴功能）	64
6.10 感应开关定向功能	66
6.11 正余弦编码器调试说明	69
第七章 参数	73
7.1 参数一览表	73
7.2 参数意义详述	80
第八章 异常及处理	99
8.1 伺服单元报警、提示代码的意义及处理	99
附录 A 电动机型号代码表	109
附录 B 外围设备选型	113
B.1 断路器（必需设备）	113
B.2 交流电抗器（必需设备）	113
B.3 制动电阻的选择	115

第一章 产品介绍

广州数控设备有限公司开发制造的 GT 系列总线式交流伺服驱动单元（以下简称 GT 伺服单元），是支持 GSK-Link 总线协议的伺服驱动单元产品。



GT 系列总线式交流伺服单元根据用户需求，设计有两轴合一、三轴合一，及四轴合一伺服单元。

与传统的单轴伺服单元相比，GT 伺服单元配套各种数控机床，大大减小了电气柜的占用空间，简化了电气柜的布局、布线，大幅降低了伺服驱动单元无功功率，能耗制动单元也得以简化，提高了能耗制动的效率，使得整个数控设备更加高效、节能。

1.1 产品型号确认

收货后请及时按照下面项目进行检查，如有任何疑问，请与供应商或本公司联系。

检查项目	备 注
核对伺服单元和伺服电动机，确认是否为所订货物	请通过伺服单元和伺服电动机的铭牌确认。
特殊订单，必须核对软件版本及产品配置	请通过伺服单元和伺服电动机的铭牌确认，必要时检查伺服单元监视状态 UA-dSP，UA-CPL 核对伺服单元软件版本、硬件版本。
检查配件是否齐全	请核对装箱单上配件内容，若装箱单上内容和配件不符，请及时与供应商联系。
货物是否因运输受损	请检查货物的整体外观，应完整、无损伤。
是否有螺丝松动	请用螺丝刀检查是否有松动的地方。

注意

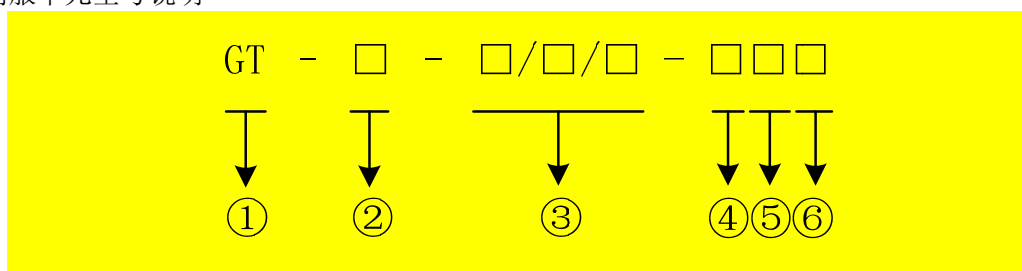
- 1、受损或零件不全的伺服单元不可以进行安装；
- 2、运行伺服单元，必须与功率匹配的伺服电动机配套使用。

1.1.1 产品型号说明

➤ 伺服驱动单元铭牌示例

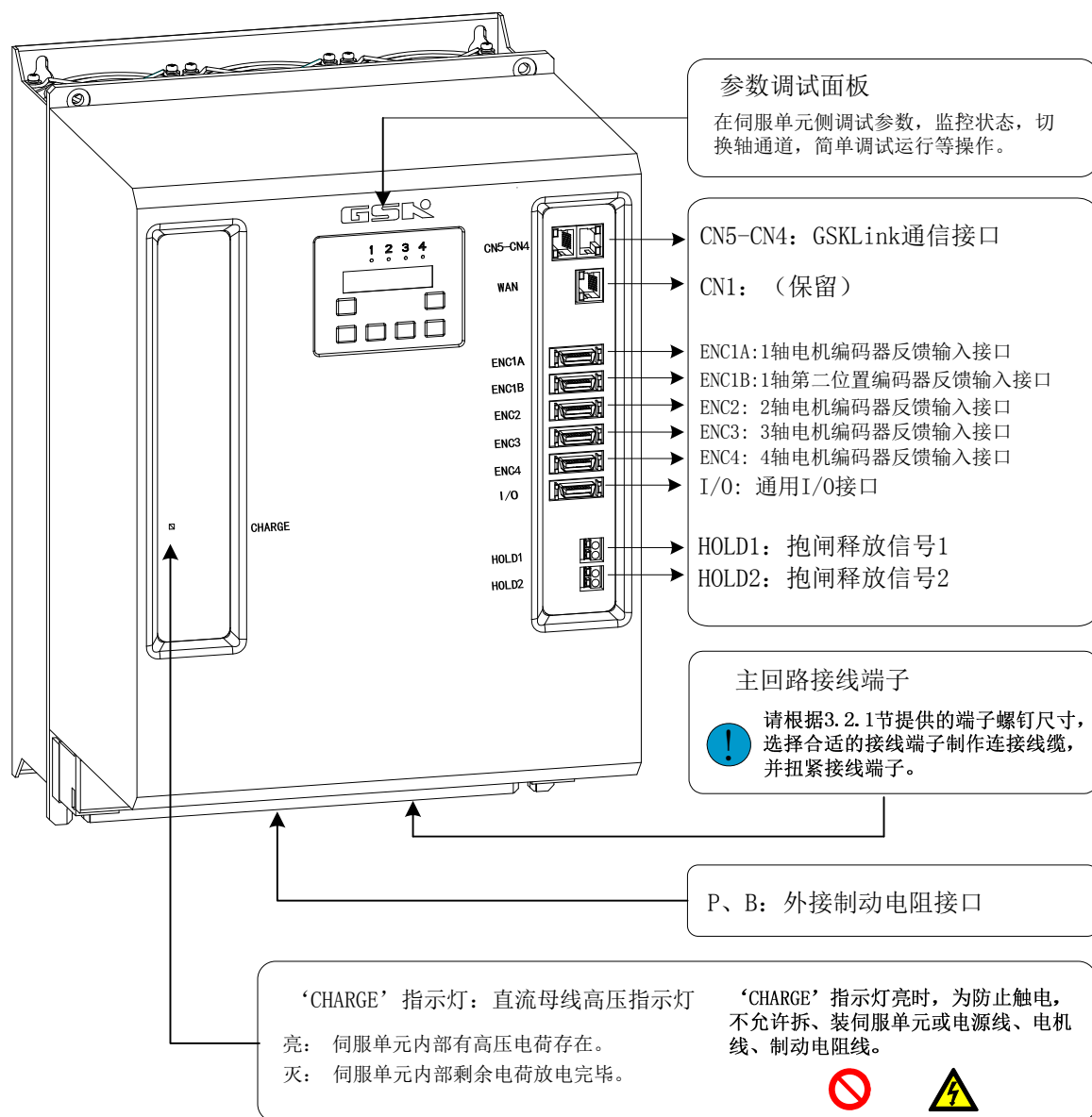


➤ 伺服单元型号说明



①	GT: 产品系列代号, GT 系列总线式多轴合一交流伺服驱动单元。
②	主轴功率元件标称电流 75: 75A; 100: 100A; 150: 150A。
③	进给轴功率元件标称电流, 35/35/35: 三个轴均为 35A; 50/50/50: 三个轴均为 50A; 75/75/75: 三个轴均为 75A。
④	通信总线代号 L: GSK-Link 。
⑤	编码器反馈接口类型代号 A: 适配绝对式或增量式编码器, 及一个正余弦编码器接口; C: 适配绝对式或增量式编码器, 及两个正余弦编码器接口。
⑥	制动方式: R: 能耗制动; 无: 回馈制动。

1.1.2 伺服单元各部位的名称



- 伺服电动机编码器标配“A9 II”25 位绝对式编码器，需要配备 3.6V 电池。公司产品出厂标准配制为编码器线缆上安装电池，配套 LS14500 型电池。
- ENC2、ENC3 及 ENC4 接口不支持正余弦编码器，且 2、3、4 轴伺服单元不支持第二位置编码器的功能。如果机床进给轴需要配置第二位置编码器请选择 GR-L 系列总线式交流伺服驱动单元。

1.2 GT 系列伺服单元技术规格

● 三轴合一伺服单元

伺服单元型号	GT-75-35/35-LAR	GT-100-50/50-LAR	GT-150-50/50-LAR	GT-150-75/75-LAR	GT-200-50/50-LAR
连续输出电流 (A)	1 轴: 17A 2、3 轴: 5.5A	1 轴: 22A 2、3 轴: 7A	1 轴: 31A 2、3 轴: 7A	1 轴: 31A 2、3 轴: 14A	1 轴: 45A 2、3 轴: 10A
峰值输出电流 (A)	1 轴: 42A 2、3 轴: 16A	1 轴: 56A 2、3 轴: 22A	1 轴: 79A 2、3 轴: 22A	1 轴: 79A 2、3 轴: 42A	1 轴: 112A 2、3 轴: 28A
重量 (Kg)	12.6	13	13.2	17.4	18
输入电源	三相 AC380V (85%~110%) 50/60Hz±1Hz				
尺寸	260*290*230			260*380*230	
制动电阻	3000W/20 Ω			3000W/10 Ω	
推荐适配异步主轴电动机	额定功率 5.5kW 最大额定功率 7.5kW	额定功率 7.5kW 最大额定功率 11kW	额定功率 11kW 最大额定功率 15kW	额定功率 11kW 最大额定功率 15kW	额定功率 15kW 最大额定功率 22kW
推荐适配同步进给轴电动机	额定电流 5.5A 最大额定电流 7A	额定电流 7A 最大额定电流 10A	额定电流 7A 最大额定电流 10A	额定电流 14A 最大额定电流 17A	额定电流 10A 最大额定电流 12A
通信总线	GSK-Link 总线接口, 接收位置、速度、力矩和控制指令, 反馈实际位置/速度/力矩和状态数据, 支持伺服状态实时监控、伺服参数上传下载、伺服动态特性调试。				
工作方式	手动、点动、速度、位置、力矩、速度/位置、速度/力矩、位置/力矩				
位置控制	指令范围: $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 指令单位: 位置反馈输入脉冲当量 位置指令电子齿轮比: $(1 \sim 32767) / (1 \sim 32767)$				
速度控制	指令范围: $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 指令单位: 0.01r/min 速度指令电子齿轮比: $(1 \sim 1024) / (1 \sim 1024)$ 调速范围: 1 r/min~24000 r/min 定向功能: 任意角度定向				
力矩控制	指令范围: $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 指令单位: 0.0001N·m				
电动机反馈输入	A/B/Z 三对差分信号输入, 适配 1024p/r~32767p/r 增量式编码器; RS485 半双工串行通信接口, 支持 BISS、多摩川编码器通信协议, 适配丹纳赫、多摩川绝对式编码器。 可选配采用 EnDat2.2 通信协议的海德汉编码器; 1VPP 正余弦编码器; 进给轴标配 25bit 多圈绝对式编码器; 主轴伺服标配 5000p/r 增量式编码器, 可选配正余弦编码器。				
第二反馈输入	仅 1 轴配置主轴伺服电动机时标配第二位置反馈接口; A/B/Z 三对差分信号输入, 适配 1024p/r~32767p/r 增量式编码器; RS485 半双工串行通信接口, 支持 BISS、多摩川编码器通信协议, 适配丹纳赫、多摩川绝对式编码器。 可选配采用 EnDat2.2 通信协议的海德汉编码器; 1VPP 正余弦编码器。				
I/O 信号	HOLD1、HOLD2 固定输出抱闸释放信号 (由参数 F-9 设定某一轴输出); “I/O” 标识的接口为通用输入输出接口: 具有 PT100、PT1000、KTY84、PTC130、PTC150 共 5 路温度传感器接入点; 两路可编程输入点。				

● 四轴合一伺服单元

伺服单元型号	GT-150-50/50/50-LAR	GT-150-50/50/75-LAR	GT-150-75/75/75-LAR
连续输出电流 (A)	1 轴: 31A 2、3 轴: 10A	1 轴: 31A 2、3 轴: 10A; 4 轴: 14A	1 轴: 31A 2、3、4 轴: 14A
峰值输出电流 (A)	1 轴: 79A 2、3 轴: 28A	1 轴: 79A 2、3 轴: 28A; 4 轴: 42A	1 轴: 79A 2、3、4 轴: 42A
重量 (Kg)	17.4	17.6	18
输入电源	三相 AC380V (85%~110%) 50/60Hz±1Hz		
尺寸	260*380*230		
制动电阻	3000W/10 Ω		
推荐适配异步 主轴电动机	额定功率 11kW 最大额定功率 15kW	额定功率 11kW 最大额定功率 15kW	额定功率 11kW 最大额定功率 15kW
推荐适配同步 进给轴电动机	额定电流 10A 最大额定电流 12A	额定电流 10A/14A 最大额定电流 17A	额定电流 14A 最大额定电流 17A
通信总线	GSK-Link 总线接口, 接收位置、速度、力矩和控制指令, 反馈实际位置/速度/力矩和状态数据, 支持伺服状态实时监控、伺服参数上传下载、伺服动态特性调试。		
工作方式	手动、点动、速度、位置、力矩、速度/位置、速度/力矩、位置/力矩		
位置控制	指令范围: $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 指令单位: 位置反馈输入脉冲当量 位置指令电子齿轮比: $(1 \sim 32767) / (1 \sim 32767)$		
速度控制	指令范围: $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 指令单位: 0.01r/min 速度指令电子齿轮比: $(1 \sim 1024) / (1 \sim 1024)$ 调速范围: 1 r/min~24000 r/min 定向功能: 任意角度定向		
力矩控制	指令范围: $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 指令单位: 0.0001N·m		
电动机反馈输入	A/B/Z 三对差分信号输入, 适配 1024p/r~32767p/r 增量式编码器; RS485 半双工串行通信接口, 支持 BISS、多摩川编码器通信协议, 适配丹纳赫、多摩川绝对式编码器。 可选配采用 EnDat2.2 通信协议的海德汉编码器; 1VPP 正余弦编码器; 进给轴标配 25bit 多圈绝对式编码器; 主轴伺服标配 5000p/r 增量式编码器, 可选配正余弦编码器。		
第二反馈输入	仅 1 轴配置主轴伺服电动机时标配第二位置反馈接口; A/B/Z 三对差分信号输入, 适配 1024p/r~32767p/r 增量式编码器; RS485 半双工串行通信接口, 支持 BISS、多摩川编码器通信协议, 适配丹纳赫、多摩川绝对式编码器。 可选配采用 EnDat2.2 通信协议的海德汉编码器; 1VPP 正余弦编码器。		
I/O 信号	HOLD1、HOLD2 固定输出抱闸释放信号 (由参数 F-9 设定某一轴输出); “I/O” 标识的接口为通用输入输出接口: 具有 PT100、PT1000、KTY84、PTC130、PTC150 共 5 路温度传感器接入点; 两路可编程输入点。		

第二章 安装

2.1 GT 系列伺服单元安装环境

GT 系列伺服单元安装的环境条件对其功能的正常发挥及其使用寿命有直接的影响，请务必按以下说明事项进行正确安装。

注意

- 务必安装在水无滴、蒸汽、灰尘及油性灰尘的场所。
- 务必安装在无腐蚀性、易燃性气体，无金属微粒、易导电尘埃物的场所。
- 务必安装在不发高热装置，无电磁噪声干扰的场所。
- 务必安装在有通风、防潮和防灰尘设施的电气柜中。
- 安装位置务必远离易燃物表面，防止意外火灾。
- 安装场所应便于维护、检查。

项 目	指 标
使用温度	0 ℃～40 ℃
储运温度	-40 ℃～70 ℃
使用湿度	30%～95%（无凝露）
储运湿度	≤95%（40 ℃）
大气环境	控制柜内无腐蚀性气体、易燃气体、油雾或尘埃等
海拔高度	海拔 2000 m 以下
振 动	≤0.6 G(5.9 m/s ²)
大气压强	86 kPa～106 kPa

2.2 GT 系列伺服单元安装尺寸

GT 系列伺服单元安装尺寸如图 2-1、图 2-2 所示。

单位：mm

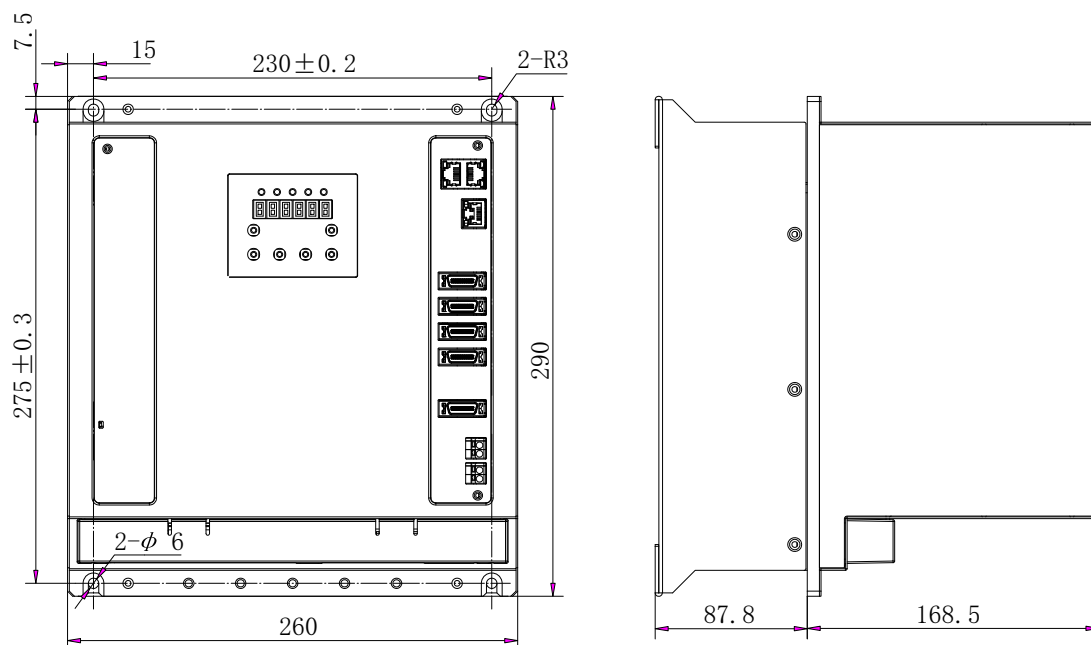


图 2-1 GT 系列小结构三合一伺服单元安装尺寸图

单位：mm

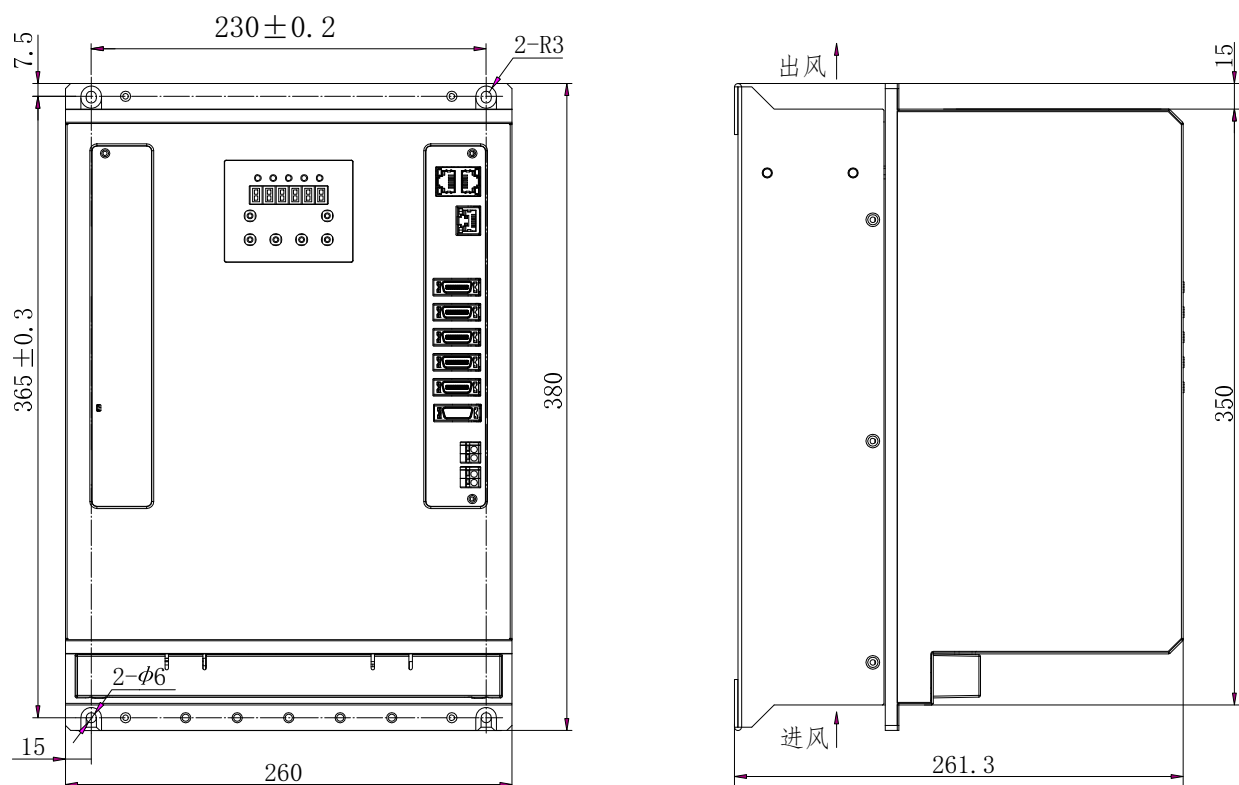


图 2-2 GT 系列大结构三合一及四合一伺服单元安装尺寸图

电气柜预设安装孔尺寸如图 2-3、图 2-4 所示。

单位：mm

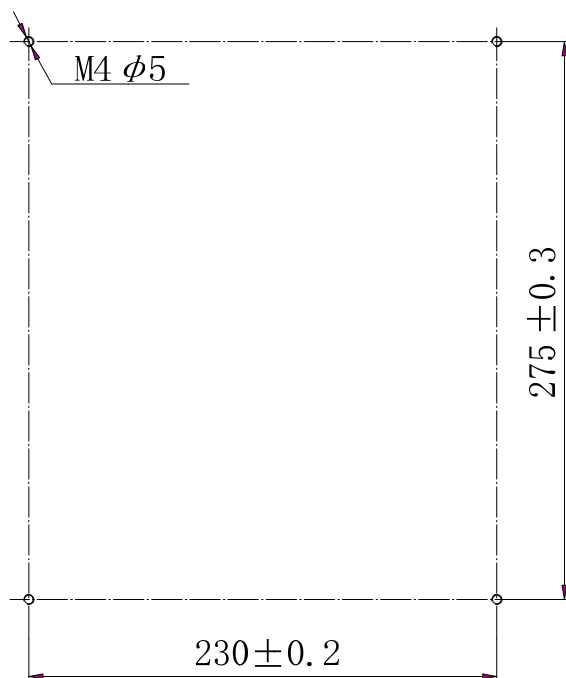


图 2-3 GT 系列小结构三合一伺服单元预设安装孔尺寸图

单位：mm

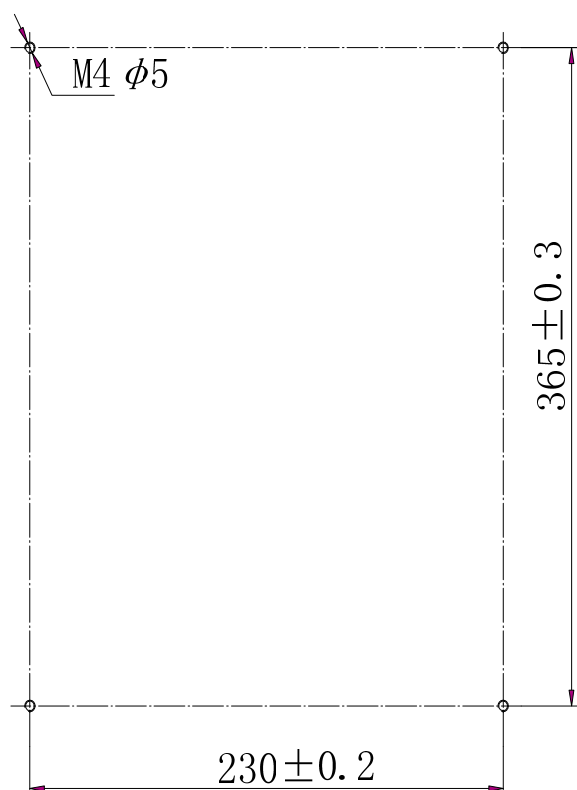


图 2-4 GT 系列大结构三合一及四合一伺服单元预设安装孔尺寸图

2.3 GT 系列伺服单元安装间隔

GT 系列伺服单元安装间隔的建议间隔如图 2-5 所示。

单位：mm

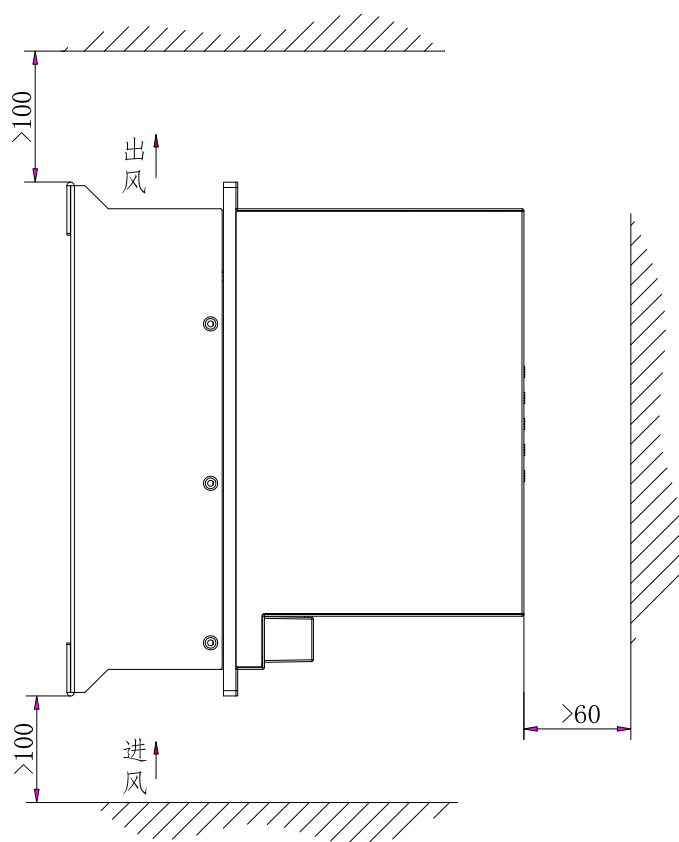


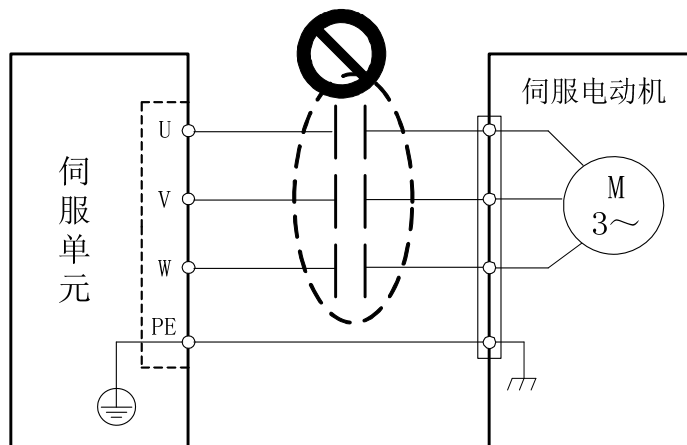
图 2-5 GT 系列伺服单元安装间隔

第三章 连接

请用户仔细阅读以下警示，并完全按照警示的要求去做，它将保障您的操作安全、顺利。

注意

- 接线应由专业的技术人员进行，并按照相关说明正确连接。
- 接线或检修作业，应在伺服单元断电 5min 后，用万用表确认各主回路端子对地的电压为安全电压后方可进行，否则可能会触电。
- 请确认伺服单元及伺服电动机正确接地。
- 布线时，不能有尖锐的物体损伤到电缆，不能强拉电缆，否则会导致触电或线路接触不良。
- 请不要将主回路连线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。在布线时，主回路连线要同信号线分开布线或交叉布线，相隔距离 30cm 以上，防止强电线路对信号线造成干扰，使伺服单元不能正常工作。
- 请不要频繁的通（ON）/断（OFF）电源，因为伺服单元内有大容量电容，上电会产生较大的充电电流，频繁地通（ON）/断（OFF）电源，会造成伺服单元内部的元器件性能下降。通（ON）/断（OFF）电源时间建议间隔 3min 以上。
- 在伺服单元输出侧和伺服电动机间不要加功率电容、浪涌吸收器及无线电噪声滤波器等设备。



- 主回路配线与信号线避免靠近散热装置和电动机，以免因受热降低绝缘性能。
- 主回路连接完成后，必须盖上端子保护盖，避免触电。

3.1 外围设备的连接

伺服单元的使用还需要配备一些外围设备，务必按照外围设备的连接图示正确连接外围设备，确保伺服单元及伺服电动机稳定运行。

3.1.1 GT 系列三合一伺服单元外围设备的连接

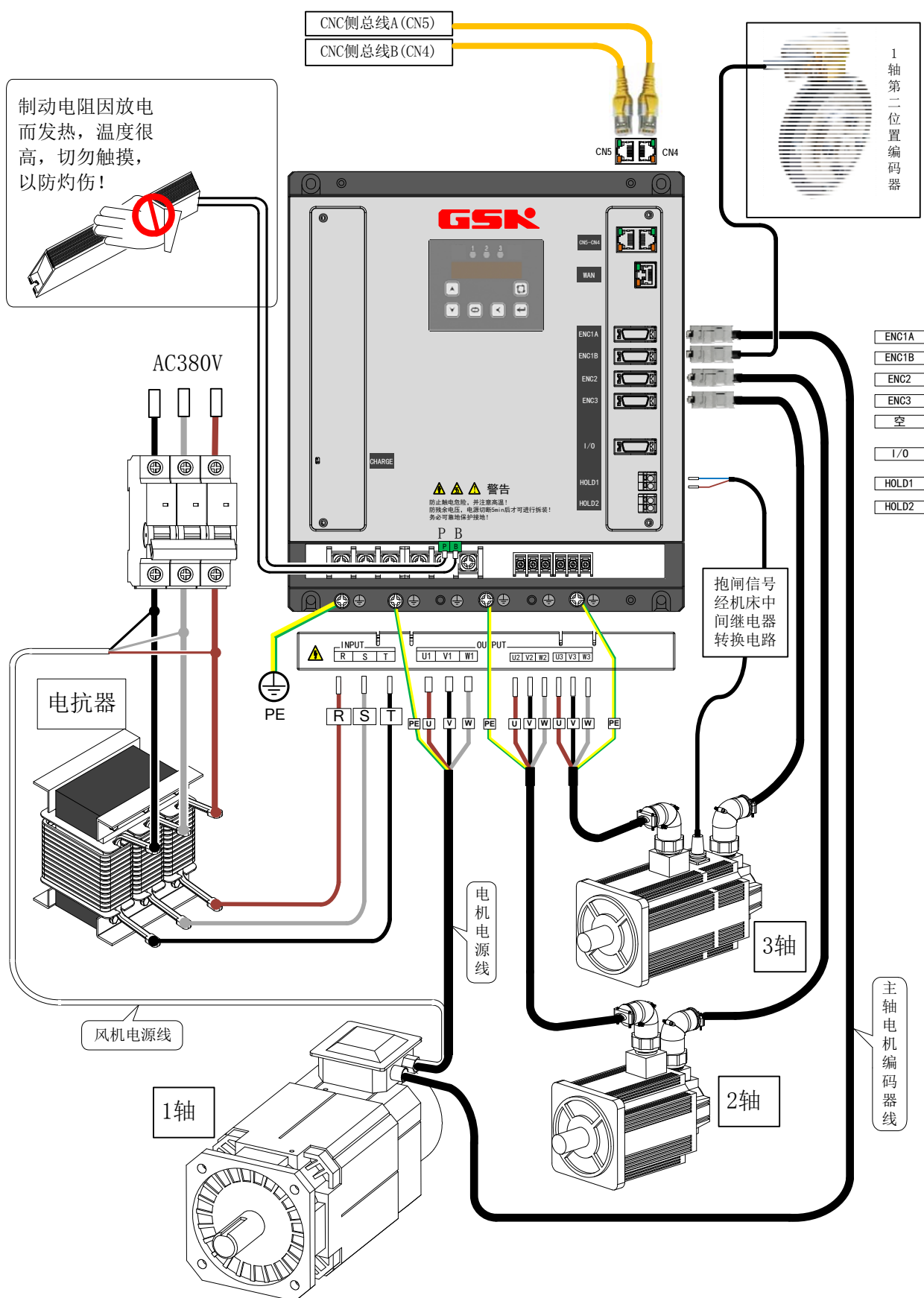


图 3-1 GT 系列长为 290mm 结构三合一伺服单元外围设备连接图

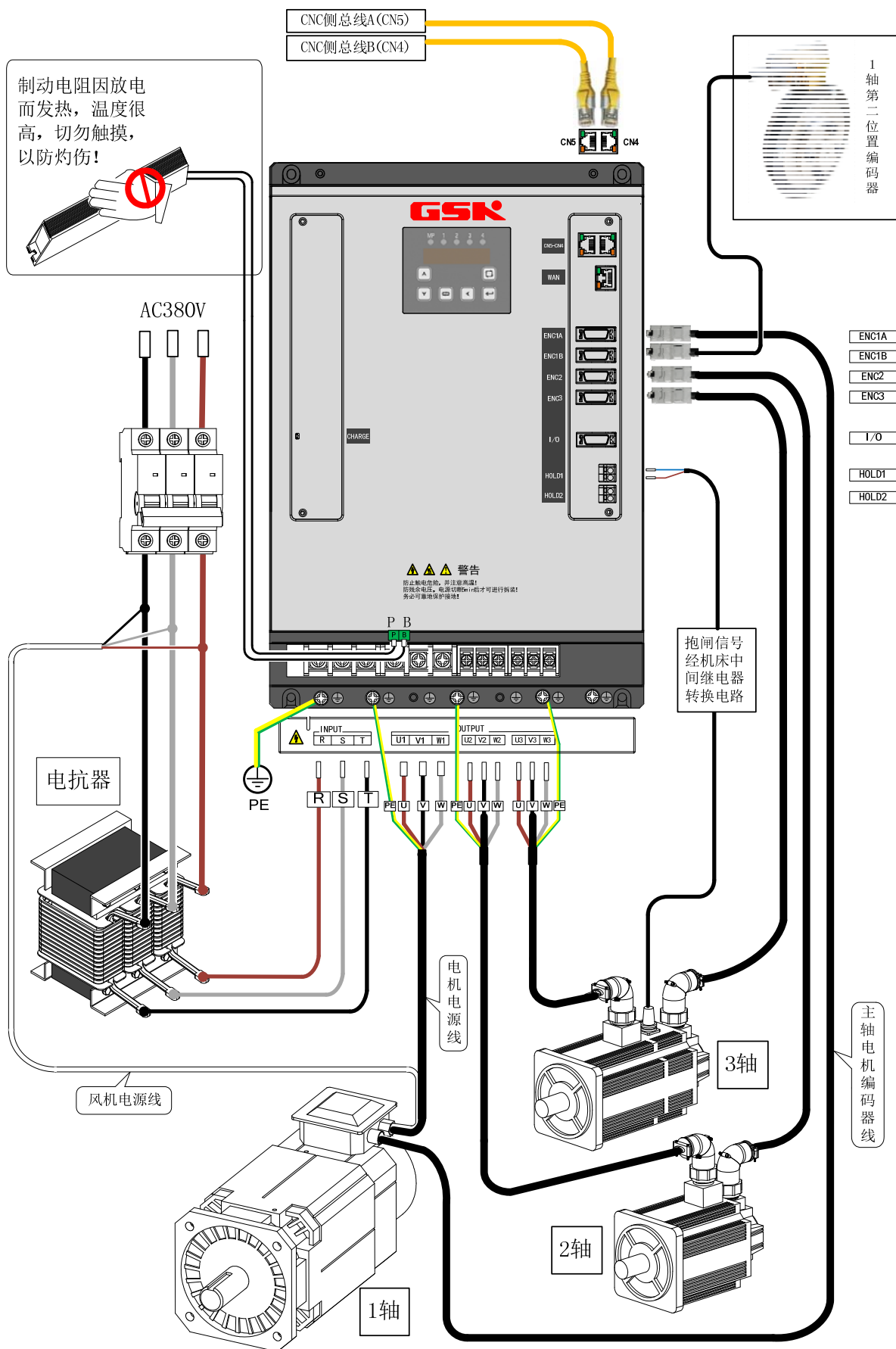


图 3-2 GT 系列长为 380mm 结构三合一伺服单元外围设备连接图

3.1.2 GT 系列四合一伺服单元外围设备的连接

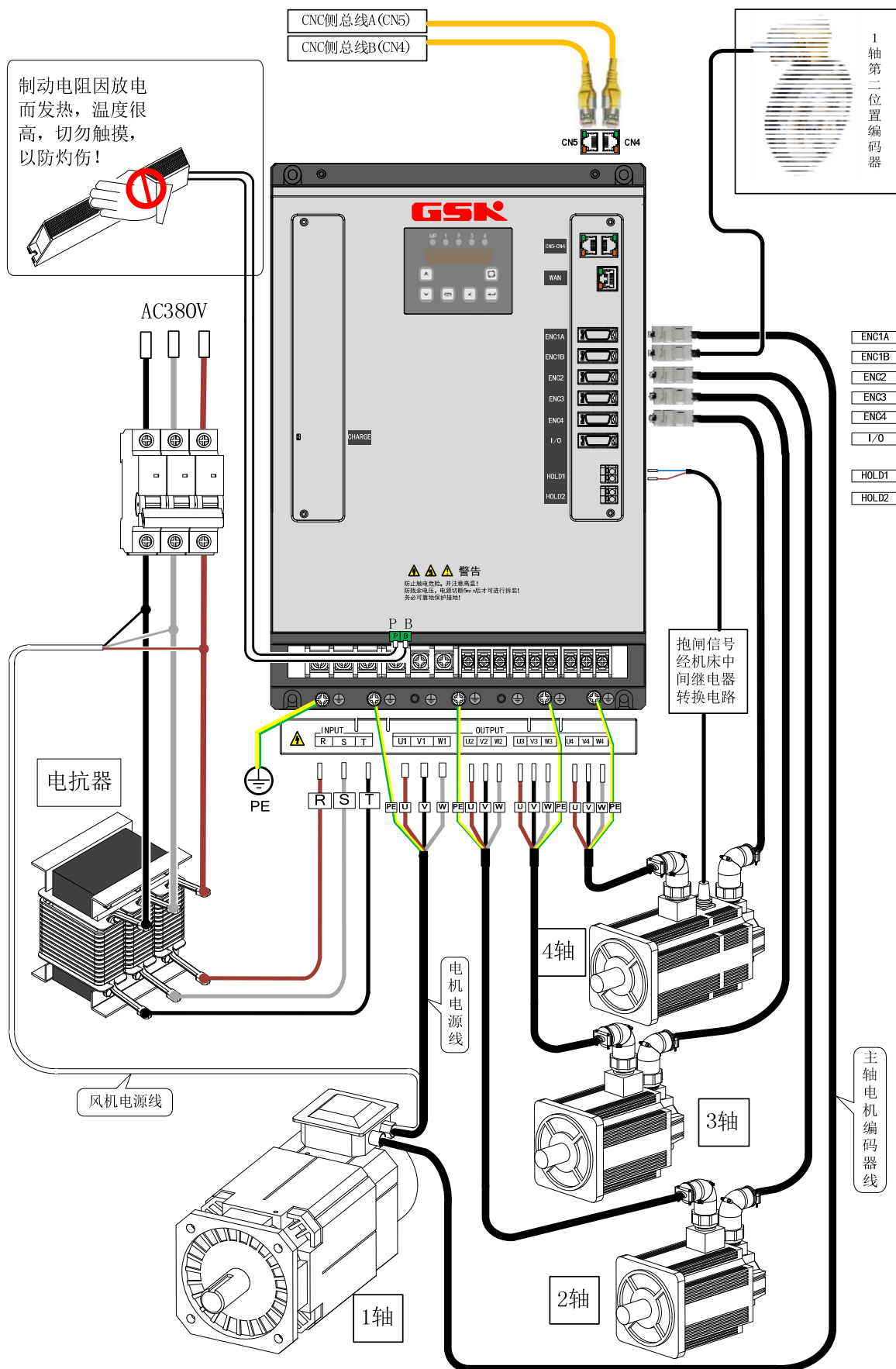



图 3-3 GT 系列四合一伺服单元外围设备连接图

3.2 主回路配线

3.2.1 主回路各接线端子的功能和配线

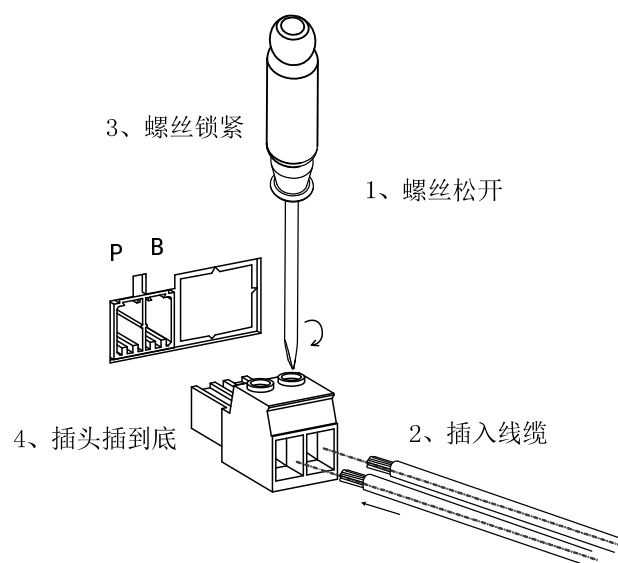
端子标号	名 称	说 明
R、S、T	交流电源输入端子	三相 AC380V（85%~110%） 50/60Hz； 前端必须接入三相交流电抗器。
PE 	保护接地端子	与电源地线和电动机地线连接，保护接地电阻应小于 4Ω。
U1、V1、W1	1 轴电动机电源接线端子	务必按照线标将电动机线 U、V、W、PE 依次接入 U1、V1、W1、PE， 否则电动机不能正常运行。 注意：配置了非 GSK 公司的交流异步电动机时，即便按照标识对应连接， 运行电动机也可能会出现相序错误的情况，此时可任意交换 U、V、 W 其中的两相，或修改参数 F-619 为 1，相序取反即可。
U2、V2、W2	2 轴电动机电源接线端子	务必按照线标将电动机线 U、V、W、PE 依次接入 Ux、Vx、Wx、PE， 否则电动机不能正常运行。 注意：配置非 GSK 公司的交流永磁同步电动机时，运行前，必需要进行 正确的编码器调零操作！
U3、V3、W3	3 轴电动机电源接线端子	
U4、V4、W4	4 轴电动机电源接线端子	
P、B	外接制动电阻	按照《附录 B》制动电阻规格表正确接入制动电阻。
P、N	直流母线正负极	（预留）

GT 系列产品的主回路端子配线如下表。

产品型号	R、S、T		PE	
	端子螺钉尺寸 ϕ mm	电缆线径 mm^2	端子螺钉尺寸 ϕ mm	电线线径 mm^2
GT-75-35/35-LAR	5	4	5	4
GT-100-50/50-LAR	5	4	5	4
GT-150-50/50-LAR	5	6	5	6
GT-150-75/75-LAR	5	8	5	8
GT-200-50/50-LAR	5	8	5	8
GT-150-50/50/50-LAR	5	8	5	8
GT-150-50/50/75-LAR	5	10	5	10
GT-150-75/75/75-LAR	5	10	5	10

适配电动机 额定电流	U1, V1, W1		U2, V2, W2 U3, V3, W3 U4, V4, W4		PE	
	端子螺钉尺寸 ϕ mm	电缆线径 mm^2	端子螺钉尺寸 ϕ mm	电缆线径 mm^2	端子螺钉尺寸 ϕ mm	电线线径 mm^2
单位：A						
6~10	5	1.5	4	1.5	5	1.5
10~20	5	2.5	4	2.5	5	2.5
20~27	5	4	4	4	5	4
27~34	5	6	4	\	5	6
34~50	5	10	4	\	5	10

P, B 端外接制动电阻，请按照下图图示牢固连接制动电阻线，并将端子插头插进插座，确保紧固！



说明：制动电阻线接入专用插头，使用线缆为阻燃材料，规格为 $4\text{mm}^2-1.5\text{m}\times 2$ 。

3.2.2 主回路典型接线实例

● GT 系列三合一伺服单元接线实例

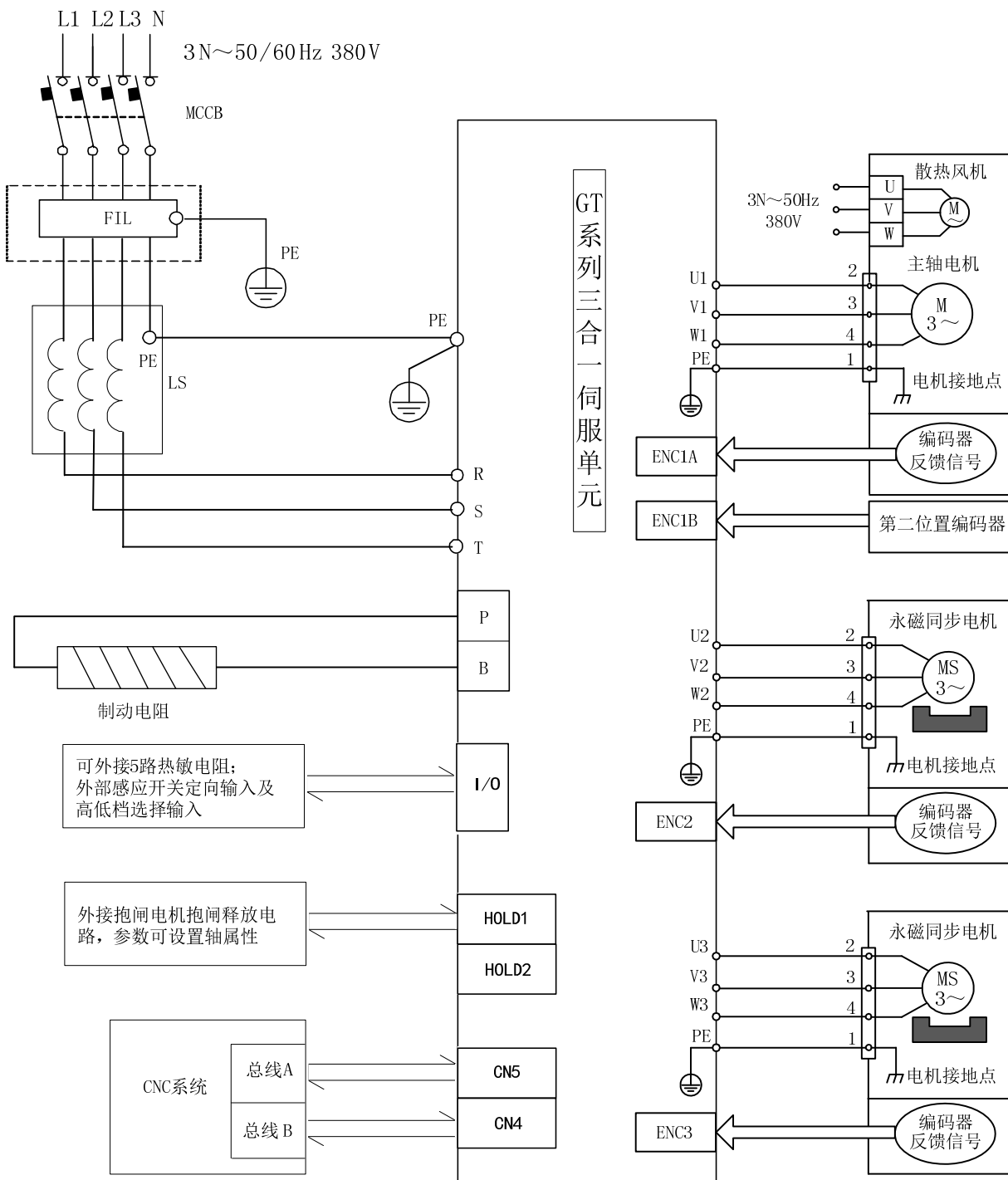


图 3-3 GT 系列三合一伺服单元接线图

注意

- 如果用户参照上图接线，务必按照<附录 B>的描述，选择合适的断路器 MCCB。
- 本公司配套的电动机电源线已标示出 U、V、W、PE 接线端，必须一一对应接入伺服单元的 U、V、W、PE 端，否则电动机不能正常运行。
- 正确连接保护接地端，接地电阻不要大于 4Ω。

● GT 系列四合一伺服单元接线实例

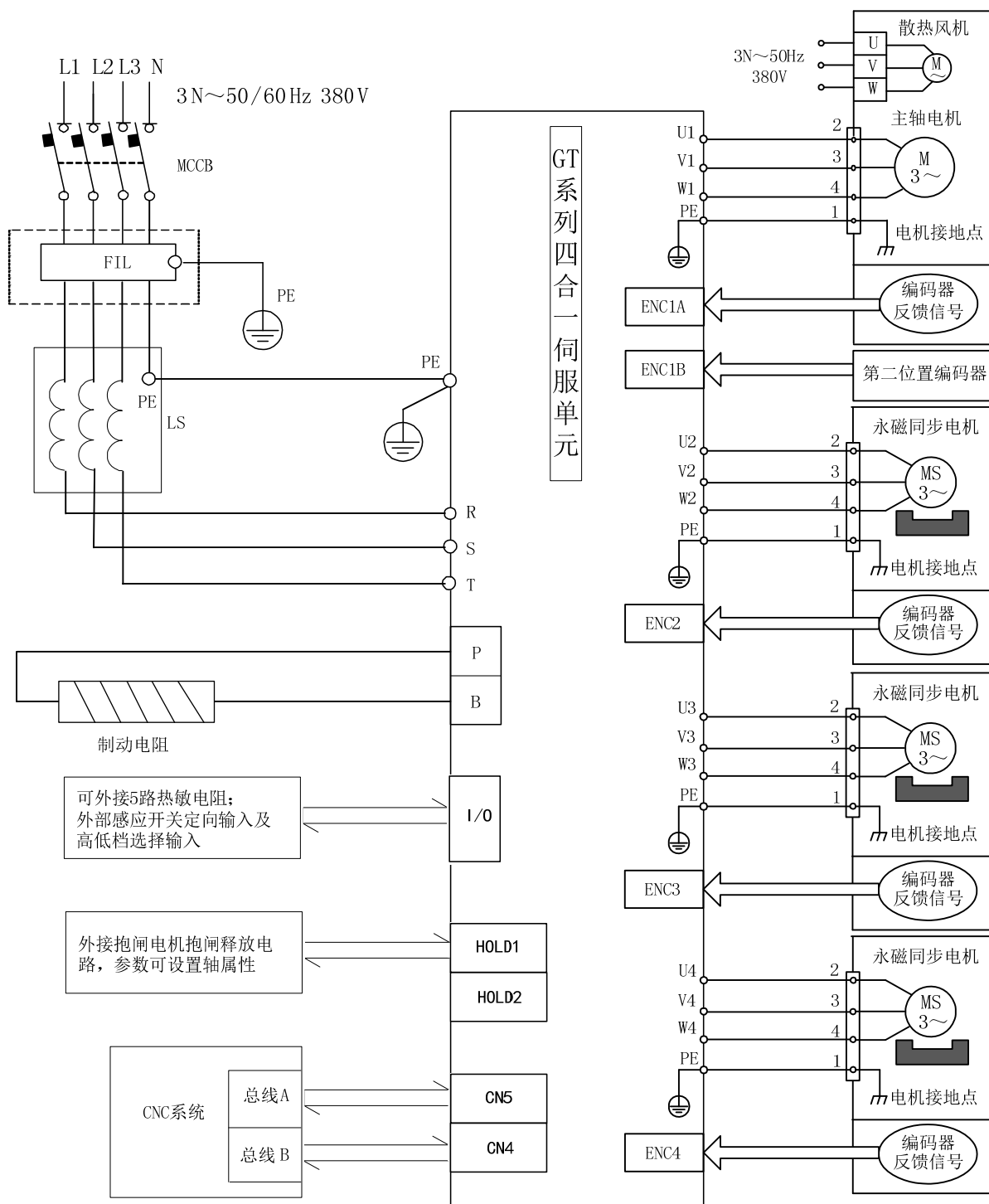


图 3-4 GT 系列四合一伺服单元主回路接线图

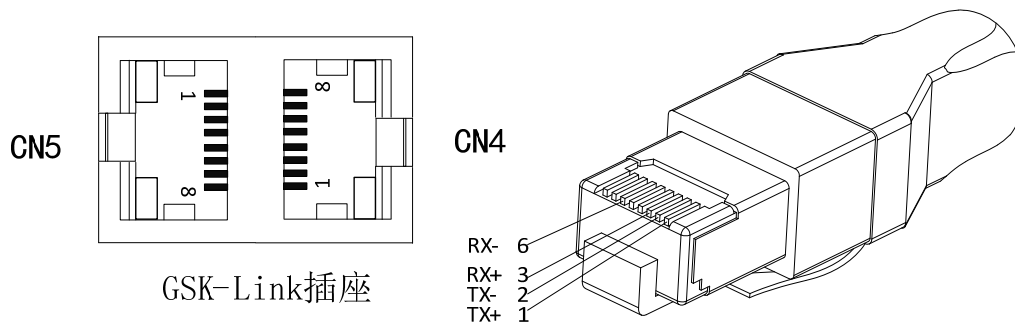
注意

- 如果用户参照上图接线，务必按照<附录 B>的描述，选择合适的断路器 MCCB。
- 本公司配套的电动机电源线已标示出 U、V、W、PE 接线端，必须一一对应接入伺服单元的 U、V、W、PE 端，否则电动机不能正常运行。
- 正确连接保护接地端，接地电阻不要大于 4Ω。

3.3 控制信号的连接

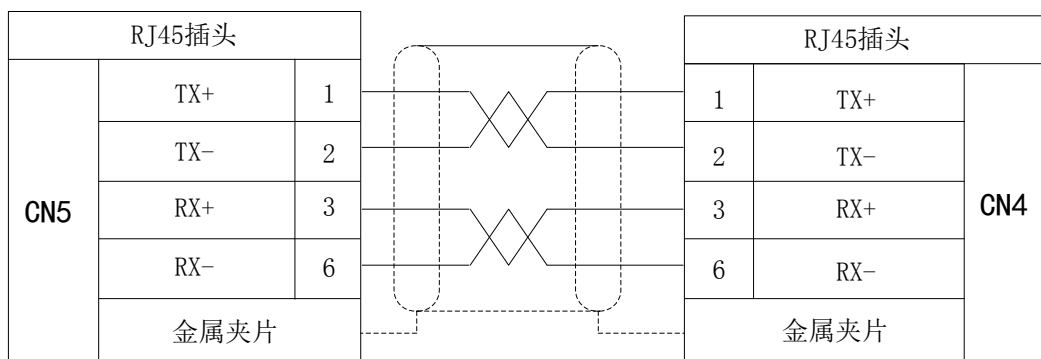
3.3.1 以太网现场总线 GSK-Link 接口及配线

CN4 与 CN5 采用了 HARTING 公司的 RJ45 插座，其引脚定义参见 RJ45 插头图示。



引脚号	名称	意义
1	TX+	数据发送
2	TX-	
3	RX+	数据接收
6	RX-	

GT 系列伺服单元之间的通信线连接图如下图所示。



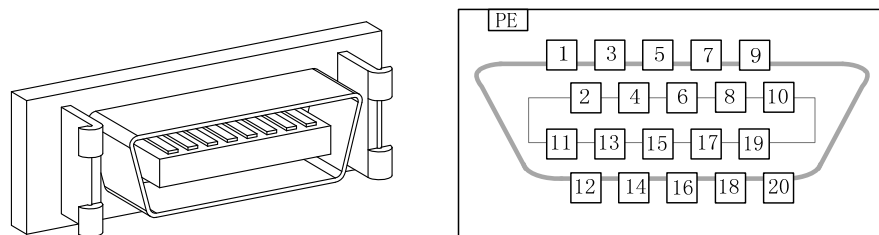
通过与CNC系统的GSK-Link接口连接，实现与数控系统进行实时通信。通过数控系统控制、监控、管理、调试及调谐GT系列伺服单元。

GT系列伺服单元必须正确设置如下参数，才能与CNC系统建立以太网通信。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-4	控制方式选择		9~25	21	P, S
	F-4=21: GSK-Link 以太网通信功能				
F-5	伺服单元从机号		1~99	1	P, S
	与 CNC 系统建立总线通信的伺服单元可能不只一个，设置与 CNC 系统对应的伺服从机号，便于 CNC 对某一台伺服单元的控制。因此连接同一台 CNC 系统的伺服单元不能设置重复的伺服从机号。				

3.3.2 编码器反馈接口

GT 系列伺服单元的编码器反馈接口 ENC1A、ENC1B、ENC2、ENC3 及 ENC4 均是 20 芯高密插座，配套编码器接线用 SCSI 焊线母头 SF127BZ20P，20 芯高密插头。其引脚分布见下图。



编码器反馈接线插头引脚图（焊线侧）

不同的编码器接口支持不同的编码器类型。选配电机，配置编码器前请仔细了解下列表中数据！可通过参数 F-371 设置编码器接口配置某一轴。

● ENC1A 编码器反馈输入

引脚号	名 称	意 义	引脚号	名 称	意 义
1	5V	编码器电源（+）	11	MA－	绝对式编码器反馈输入
2	GND	编码器电源（－）	12	MA＋	
3	A＋	省线式增量编码器反馈输入	13	SL－	
4	A－		14	SL＋	
5	B＋		15	ZERO－	正余弦编码器反馈输入
6	B－		16	ZERO＋	
7	Z＋	电动机温度检测	17	SIN－	
8	Z－		18	SIN＋	
9	OH	编码器电源（－）	19	COS－	
10	GND		20	COS＋	

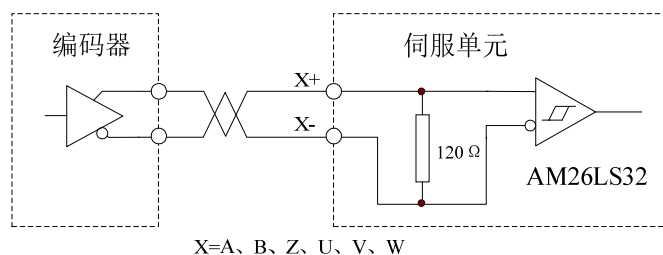
● ENC1B 编码器反馈输入

引脚号	名 称	意 义	引脚号	名 称	意 义
1	5V	编码器电源（+）	11	MA－	绝对式编码器反馈输入
2	GND	编码器电源（－）	12	MA＋	
3	A＋	省线式增量编码器反馈输入	13	SL－	
4	A－		14	SL＋	
5	B＋		15	ZERO－	GTxxx-LAR 系列产品不支持正余弦信号； GTxxx-LCR 系列产品支持正余弦编码器反馈输入；
6	B－		16	ZERO＋	
7	Z＋	电动机温度检测	17	SIN－	
8	Z－		18	SIN＋	
		编码器电源（－）	19	COS－	
10	GND		20	COS＋	

● ENC2、ENC3、ENC4 编码器反馈输入

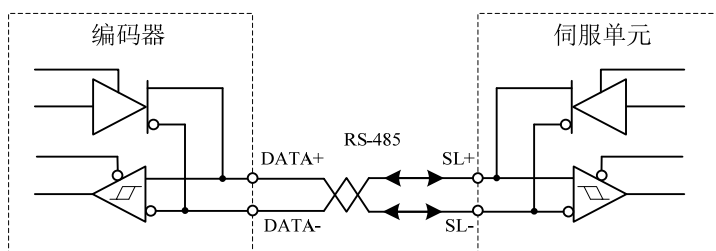
引脚号	名 称	意 义	引脚号	名 称	意 义
1	5V	编码器电源（+）	11	MA－	绝对式编码器反馈输入
2	GND	编码器电源（－）	12	MA＋	
9	OH	电动机温度检测 (仅 ENC2 接口有效)	13	SL－	
10	GND	编码器电源（－）	14	SL＋	

1、ENC1A、ENC1B 接口中 3~8 引脚为增量式编码器接口，信号线为差分驱动连接方式，接线电路图如下。



2、ENC1A、ENC2 接口中 9 脚 OH 用于连接伺服电动机内的过热检测器件，使伺服单元具备电动机过热保护的功能。用户选配电机如果没有过热保护器件，此信号不连接。

3、所有编码器接口的 11~14 引脚为绝对式编码器反馈信号，绝对式编码器反馈信号输入电路为四路差分总线收发器，符合 ANSI 标准 EIA/TIA-422-B 和 RS-485 标准。接线原理如图：



● 配套多摩川协议绝对式编码器 SJTF 系列电动机的标准接线：

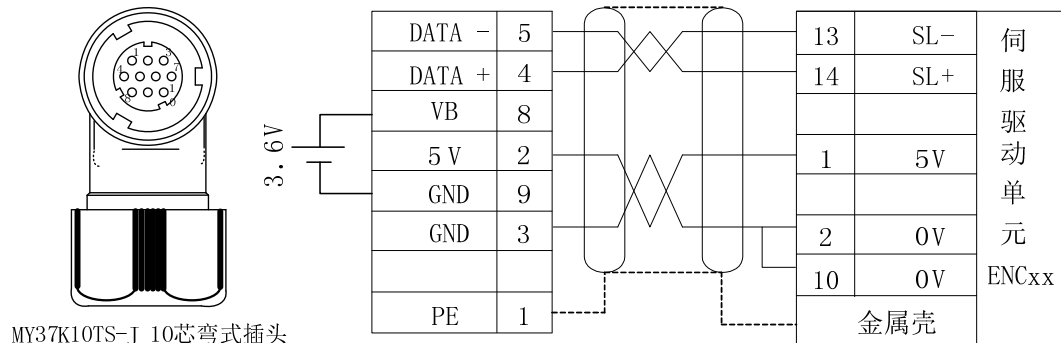


图 3-5 配套适用 A9 II 等多摩川协议的编码器电动机接线

● 配套 BISS-C 协议及 Endat2.2 协议绝对式编码器 SJTF 系列电动机的标准接线：

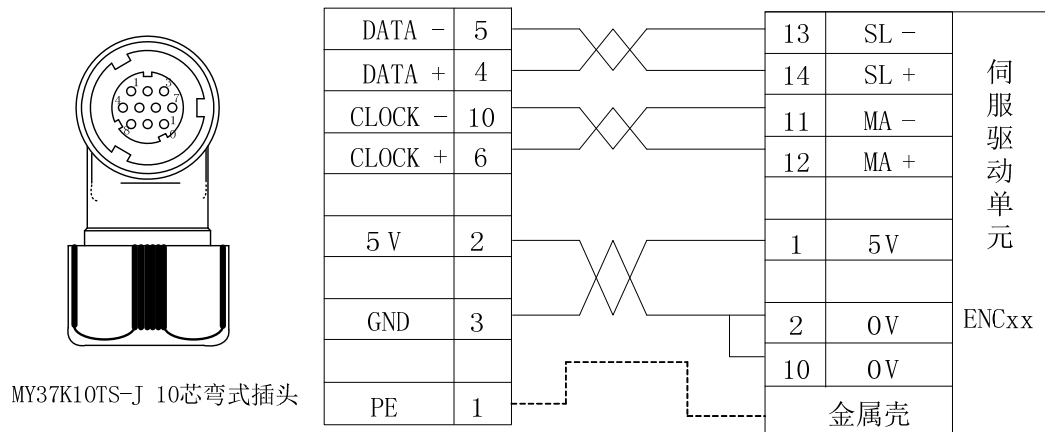


图 3-6 配套适用 A9 I /A9 及 BISS-C 协议的编码器电动机接线

注意

- 1、伺服单元适配 A9、A9 I 型编码器时，请不要安装 3.6 V 电池；
- 2、伺服单元适配 A9 II 型编码器时，必须安装 3.6 V 电池。

● ENC1A 配套 ZJY 异步主轴电机增量式 TTL 方波编码器的标准接线：

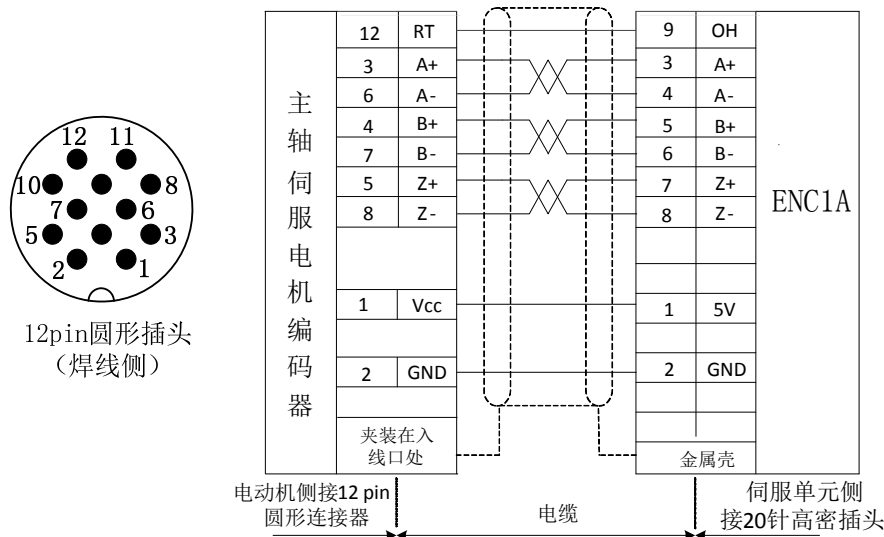


图 3-7 配套 ZJY 系列异步主轴伺服电动机编码器 12 孔工业用插头接线图

● ENC1A 配套 ZJY 异步主轴电机正余弦编码器的标准接线：

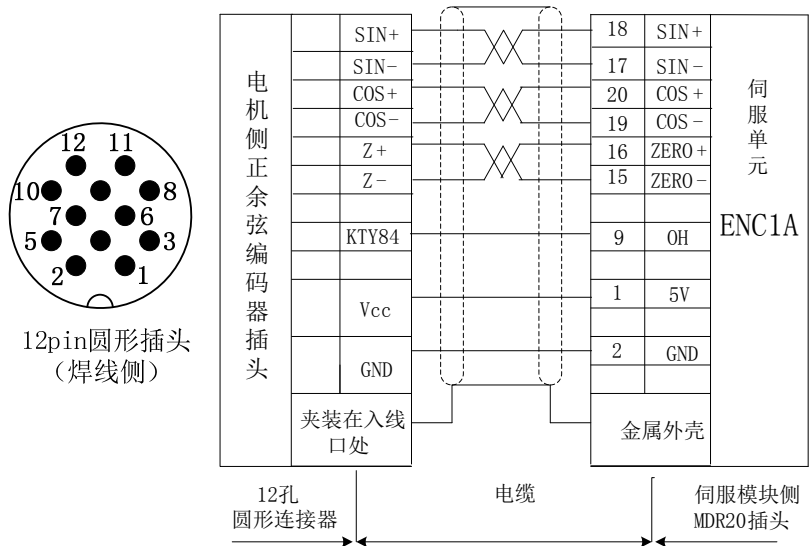


图 3-8 配套 ZJY 系列异步主轴伺服电动机编码器 12 孔工业用插头接线图

● ENC1B 配套主轴第二位置绝对式编码器的标准接线:

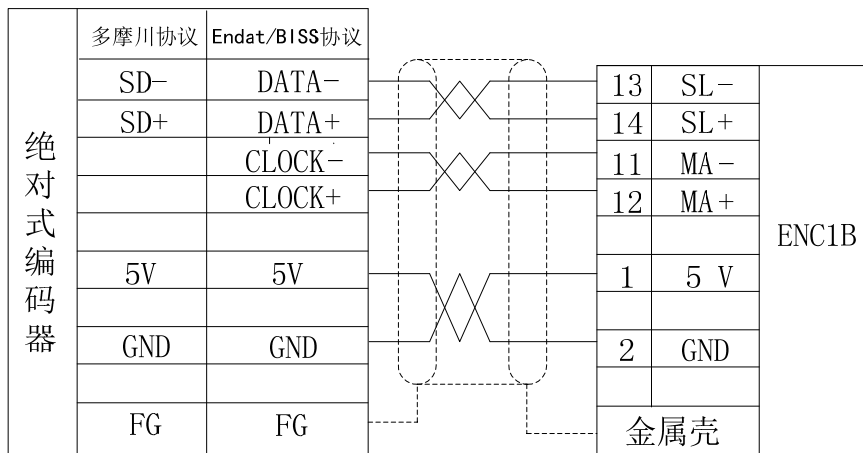


图 3-9 第二位置反馈绝对式编码器接线图

● ENC1B 配套主轴第二位置正余弦编码器的标准接线:

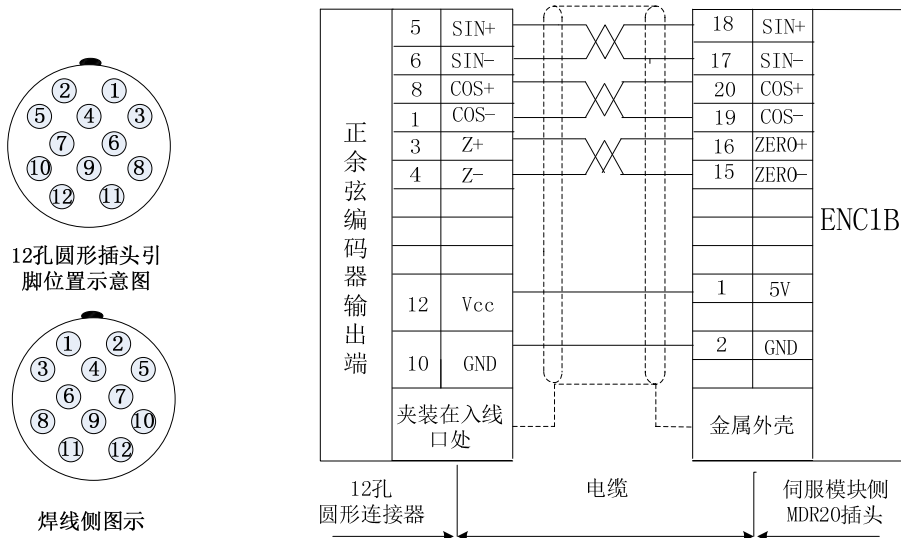
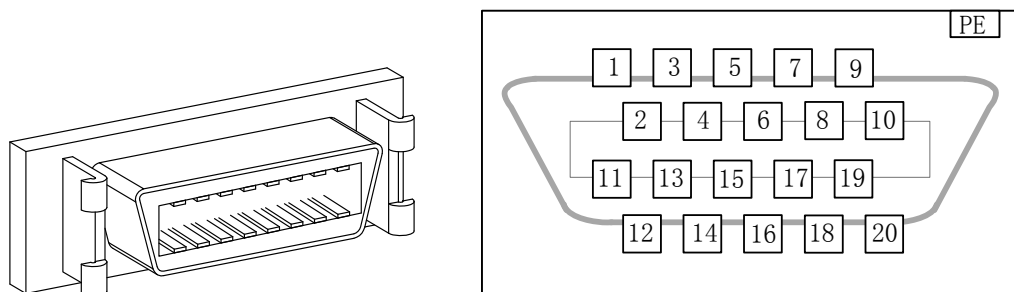


图 3-10 第二位置反馈正余弦编码器接线图

3.3.3 I/O 通用输入输出接口

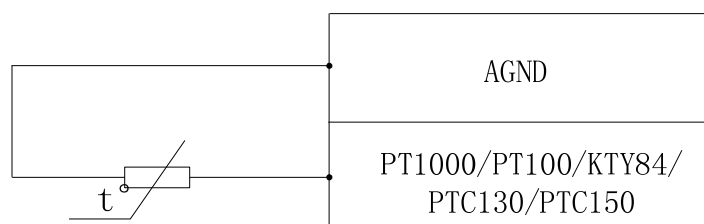
I/O 接口是 20 芯高密插座，配套编码器接线用 SCSI 焊线公头 SM127BZ20P，20 芯高密插头，其引脚分布见下图。



编码器反馈接线插头引脚图（焊线侧）

引脚号	名 称	意 义	引脚号	名 称	意 义
1	PTC130	PTC130 温度开关输入	11	COM-	外接 24V 直流电源地
2	NC		12	COM-	
3	PTC150	PTC150 温度开关输入	13	MP-RDY	（预留）
4	KEY84	KTY84 温度信号输入	14	AGND	温度电阻信号地
5	NC		15	GND	（预留）
6	NC		16	AGND	温度电阻信号地
7	PT100	PT100 温度信号输入	17	NC	
8	PT1000	PT1000 温度信号输入	18	NC	
9	COM+	外接 24V 直流电源	19	GIN1	通用输入 1
10	COM+		20	GIN2	通用输入 2

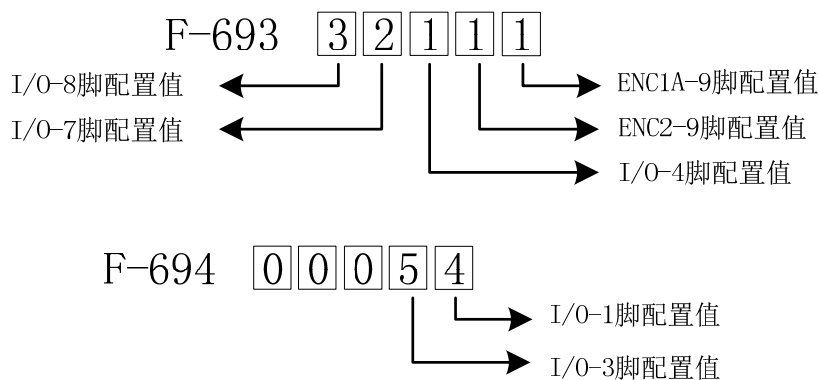
电动机温度传感器信号接线方法及参数设定如下：



- **相关参数：F-693：模拟温度传感器类型选择** **参数范围：0~33333**
- **F-694：PTC 温度传感器类型选择** **参数范围：0~55555**

针对 V1.1/V1.2 控制板，软件 V7.10 版本，有 7 个温度接口，其中 ENC1A-9(OH-C)、ENC2-9(OH-CS)、I/O-4、I/O-7 支持 KTY84-130 及 PT100，即 F-693 参数值的右四位分别可以设置 0、1、2；而 I/O-8 仅支持 PT1000，即 F-693 参数值的第 5 位仅可设置 0、3；I/O-1、I/O-3 仅支持 PTC130 及 PTC150，即 F-694 参数值的右两位分别可以设置 0、4、5。

F-693，F-694 为位控参数，相应位对应一个接口，如下图：

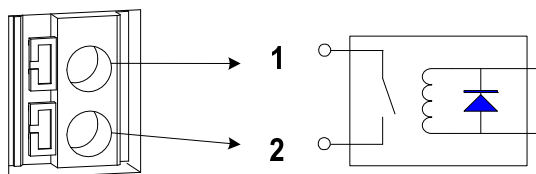


某一位配置值意义是 0: 屏蔽接口温控功能; 1: KTY84-130; 2: PT100; 3: PT1000; 4: PTC130; 5: PTC150。

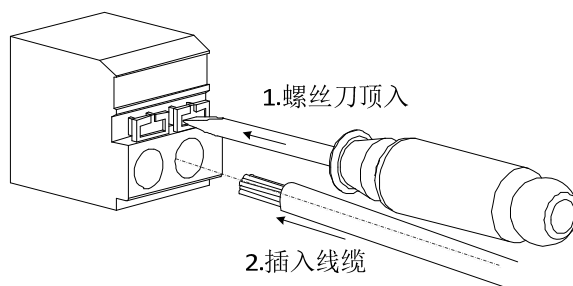
3.3.4 HOLD1、HOLD2 抱闸释放信号

HOLD1、HOLD2接口为2 Pin电动机制动器释放信号插座，内部为继电器常开触点。

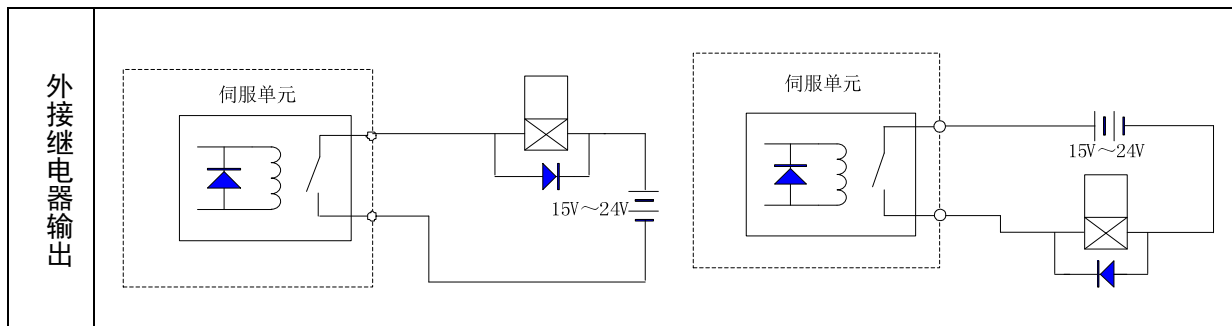
HOLD1为1轴抱闸释放信号输出，HOLD2为2轴抱闸释放信号输出。



注意：HOLD1、HOLD2 外围负载的选择请不要大于 1.0A/30VDC，0.3A/60VDC，0.5A/125VAC！

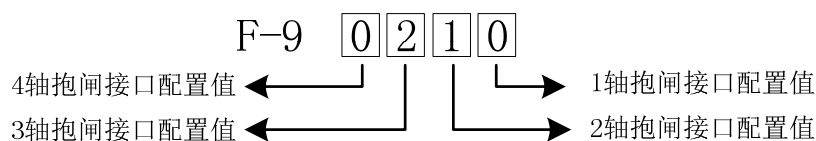


HOLD 信号接线示例



相关参数：F-9：抱闸接口输出配置

参数范围：0~2228



配置值=0：该轴不配置抱闸接口；

配置值=1：该轴配置抱闸接口 HOLD1；

配置值=2：该轴配置抱闸接口 HOLD2。

3.3.5 通过总线交互的 I/O 信息

GT 系列伺服单元将大部分 I/O 信息通过 GSK-Link 总线与 CNC 数控系统进行交互。维护人员可以监视 UC-IN 及 UC-OUT 的状态，来判断伺服单元与 CNC 系统通信中各功能的正常与否。

CNC 系统送给伺服单元的输入指令 UC-IN 如下：

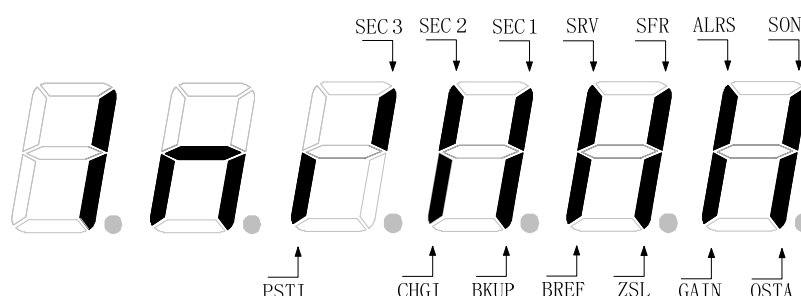


图 3-12 I/O 交互信息监视窗

说明：图 3-12 中对应的数码管亮，指令信号输入有效，反之，灭则无效。

名称	功能	名称	功能
SON	使能输入	ALRS	报警清除输入
SFR	正转输入	SRV	反转输入
SEC1	二档定向功能选择/定向选择输入 1	SEC2	外部开关定向输入/定向选择输入 2
SEC3	定向选择输入 3	OSTA	定向启动输入
GAIN	刚性攻丝输入	ZSL	零速钳位输入
BREF	机械锁紧输入	BKUP	断电回退输入
CHGI	双速电机高低速切换输入	PSTI	速度位置切换输入

伺服单元送给 CNC 系统的输出指令 UC-OUT 如下。

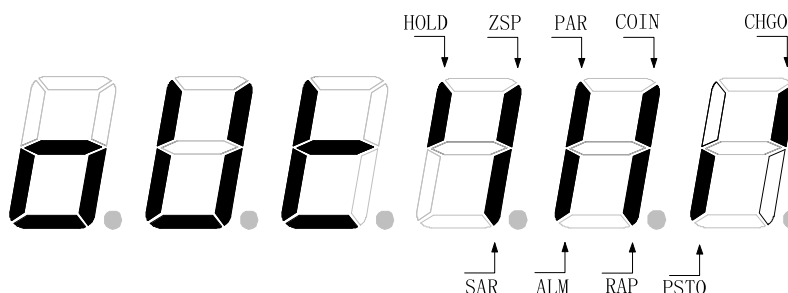


图 3-13 I/O 交互信息监视窗

说明：图 3-13 中对应的数码管亮，指令信号输出有效，反之，灭则无效。

名称	功能	名称	功能
CHGO	双速电机高低速切换成功输出	COIN	定向完成输出
PAR	位置到达输出	ZSP	零速输出
HOLD	抱闸释放输出	PSTO	速度位置切换状态
RAP	刚性攻丝输出	ALM	报警输出
SAR	速度到达输出		

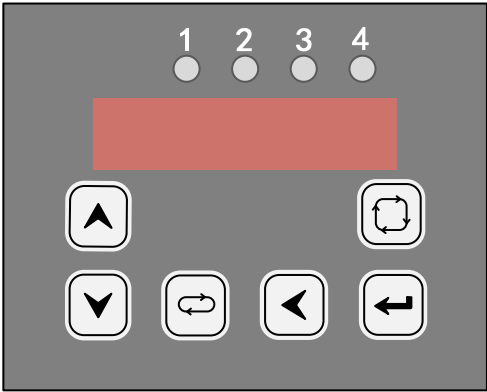
第四章 显示与操作

4.1 操作面板

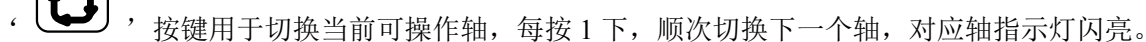
GT 系列伺服单元的操作面板如下图，由 3 个（或 4 个）双色轴指示灯、6 位 LED 数码显示管和 6 个操作按键组成。

双色灯显示对应轴的状态如下：

- 1、 绿灯闪亮：对应轴为为当前可操作轴，且伺服已准备好；
- 2、 绿灯亮：对应轴未被选择，不可操作，且伺服已准备好；
- 3、 红灯闪亮：对应轴为为当前可操作轴，且伺服为故障状态；
- 4、 红灯亮：对应轴未被选择，不可操作，且伺服为故障状态。



按 键	名 称	说 明
	‘加’ 键	1、参数序号、参数值增加； 2、下一级菜单上翻； 3、手动运行时增加电动机运行速度； 4、点动运行时电动机 CCW 旋转启动。
	‘减’ 键	1、参数序号、参数值减小； 2、下一菜单下翻； 3、手动运行时减小电动机运行速度； 4、点动运行时电动机 CW 旋转启动。
	‘移位’ 键	1、选择参数序号的修改位； 2、选择参数值的修改位； 3、诊断数据高、低位切换，‘长按’参数值的高、低位切换。 注：‘长按’表示保持按下 2s。
	‘返回’ 键	返回上一级菜单或操作取消。
	‘确认’ 键	进入下一级菜单或数据设定确认。
	‘轴选’ 键	在前三级菜单界面，即 ‘  ’ 中横杠 ‘  ’ 可见时，可切换当前设置的轴，对应轴的指示灯会“闪亮”。



一般无报警情况下，上电默认可操作轴为 1 轴，1 轴指示灯亮。如果上电过程，某一轴存在报警，则 LED 屏显示内容自动切换到报警轴，该轴指示灯亮。

这里通过修改定向参考点参数 F-514 为 180000，具体介绍各个按键的操作方法。

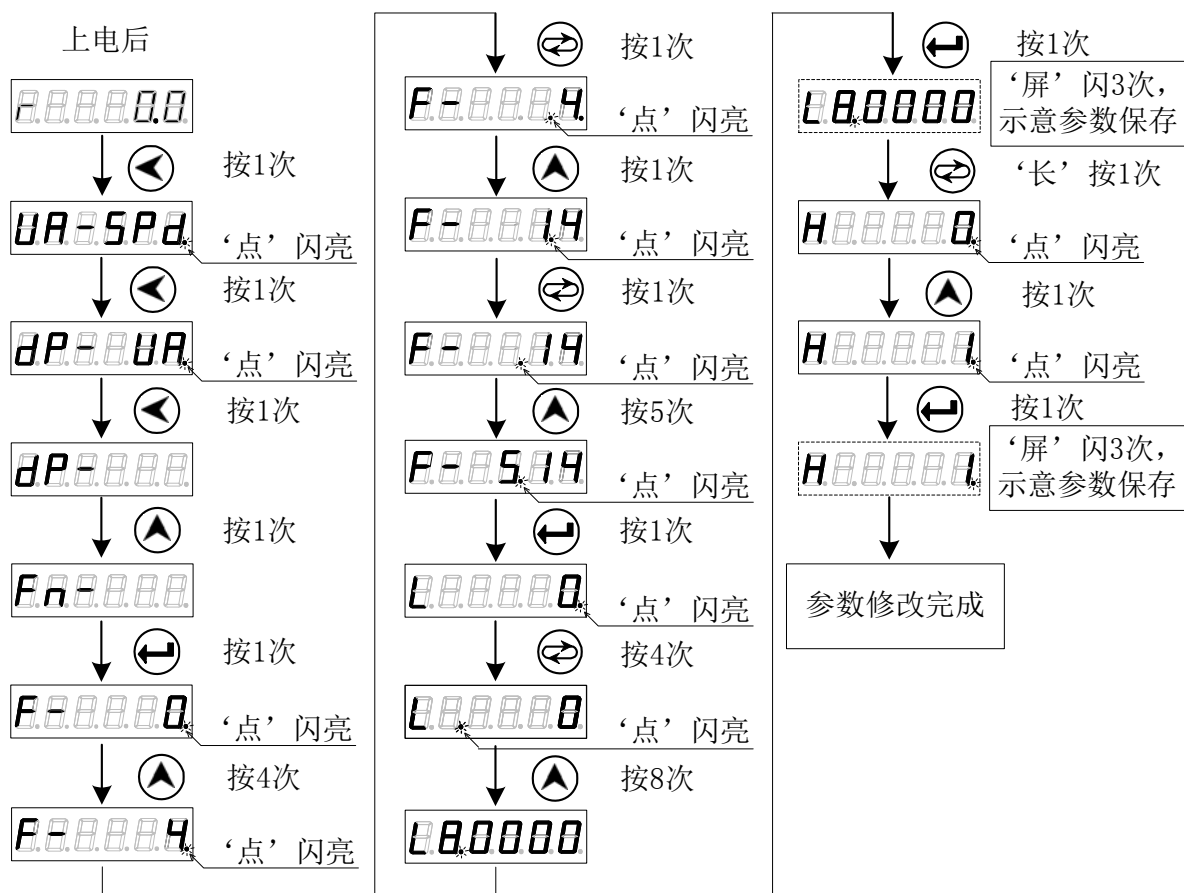
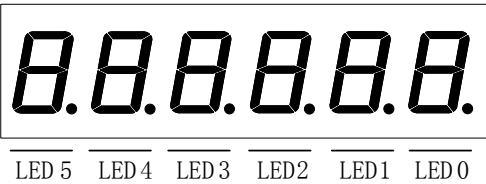


图 4-1 参数修改实例



注意：按 1 次表示点按，‘长’按 1 次表示保持按下 2s。‘点’闪亮表示等待修改状态。

4.2 显示菜单



数码管显示包含四级菜单：

- 一级菜单为功能类别，包括状态监视、参数设置、参数管理、手动运行、点动运行等；
- 二级菜单为监视分组、参数分组、参数管理选择及功能操作准备；
- 三级菜单为含义，包括监视的内容、参数的功能。
- 四级菜单为内容，包括监视的值、参数的值，以及某一操作的结果等。



图 4-2 参数管理菜单的操作



注意：当右图中 LED5 右下角的‘点’为闪烁状态时，说明当前伺服轴为报警状态。非当前轴报警时，对应的轴指示灯闪烁。

4.3 状态监视

DP-0000 为状态监视，用户可以在此菜单下选择各种不同的监视状态。也可以设置参数 F-03 的值，设定伺服单元上电时初始的监视状态。

状态监视菜单架构如图 4-3 所示。

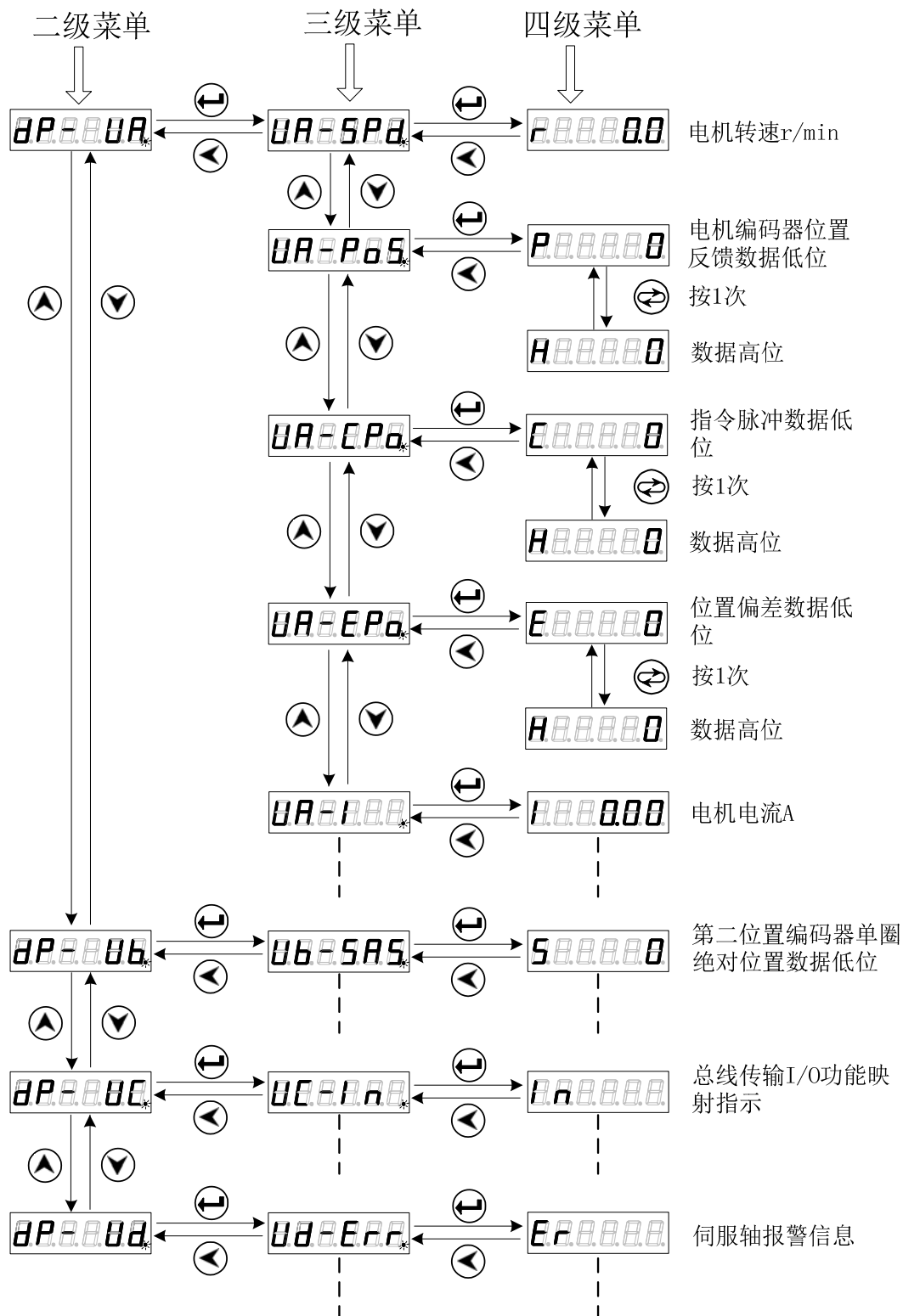





图 4-3 参数状态监视结构图



1. 状态监视分为 UA、Ub、UC、Ud 共四个组，UA 为常用状态组，见下表。

参数值	上电初始监视	操作	监视数据	说明
F-3=0	UR-SPd		000000	电动机速度 100r/min 【1】
F-3=1	UR-PdS		P45806	当前电动机位置低位（脉冲） 【2】
			H00000	当前电动机位置高位（×10000 脉冲）
F-3=2	UR-EPd		045806	位置指令低位（脉冲） 【2】
			H00000	位置指令高位（×10000 脉冲）
F-3=3	UR-EPd		E00203	位置偏差低位（脉冲） 【2】
			H00000	位置偏差高位（×10000 脉冲）
F-3=4	UR-IdId		000230	电动机电流是 2.3A
F-3=6	UR-ESd		000000	速度指令是 100r/min
F-3=8	UR-EEId		000211	共振频率为 211Hz
F-3=9	UR-EPd9		(预留)	
F-3=10	UR-EEEP		000032	散热器温度为 32℃
F-3=12	UR-IdId		000540	直流母线电压是 320V
F-3=14	UR-PdId		000000	正在运行 【3】
F-3=15	UR-IdId		(预留)	
F-3=16	UR-PdId		uEr 1.10	总线硬件版本号
F-3=17	UR-EPId		uEr 1.10	FPGA 硬件版本号
F-3=18	UR-IdSP		uEr 1.14	软件版本号
F-3=19	UR-PdId		000000	
F-3=20	UR-IdId1		000032	ENC1A 接口对应电动机温度为 32℃
F-3=21	UR-IdId2		000000	ENC2 接口对应电动机温度为 0℃
F-3=22	UR-IdId3		000000	I/O-4 接口 KTY84 对应温度为 0℃
F-3=23	UR-IdId4		000000	I/O-7 接口 PT100 对应温度为 0℃
F-3=24	UR-IdId5		000000	I/O-8 接口 PT1000 对应温度为 0℃
F-3=25	UR-IdId		000004	
F-3=26	UR-PdES		000000	

- 【1】  其中 r 为电动机转速代码，100.0 表示电动机速度为逆时针方向 100 r/min，如果是顺时针方向运行时，则显示负转速 ，单位为 r/min。

说明：当伺服单元驱动主轴电动机时，该速度显示为 ，只精确到 1 r/min。

- 【2】电动机编码器反馈的位置量是由 POS.（高 5 位）+POS（低 5 位）两部分组成的，“”键可以切换高位与低位。

例如： $\times 100000$ +  = 1045806 个脉冲

同理，位置指令脉冲量也是由 CPO.（高 5 位）+CPO（低 5 位）两部分组成。

例如： $\times 100000$ +  = 1045810 个脉冲

CPO 与 POS 的关系为：（电动机静止时）


$$P.\square\square\square\square\square \times 100000 + P\square\square\square\square\square = G (C.\square\square\square\square\square \times 100000 + C\square\square\square\square\square)$$

G: 电子齿轮比，即 $\frac{PA29}{PA30}$

位置偏差（EPO）在电子齿轮比为 1: 1 时的计算公式为：


$$C.\square\square\square\square\square - P.\square\square\square\square\square = E.\square\square\square\square\square$$


$$C45810 - P45806 = E00004$$


说明：当 F-301=1 时， 显示的电动机编码器当前位置增量，当 F-301=0 时，则显示的是第二位置编码器的当前位置增量。

相关参数	F-301=1，选择电动机编码器信号作为位置反馈输入信号。
	F-301=0，选择第二位置输入信号作为位置反馈输入信号。

- 【3】运行状态显示：

 伺服驱动单元主电路已充电且已使能

 伺服驱动单元主电路未充电

 伺服驱动单元主电路已充电未使能

2. Ub 为编码器数据监视组，见下表：

参数值	上电初始监视	操作	监视数据	说明	
F-3=27				第二位置编码器单圈绝对位置低位 【1】	
				第二位置编码器单圈绝对位置高位	
F-3=28				第二位置编码器多圈数据	
F-3=29				第一位置编码器单圈绝对位置低位 【2】	
				第一位置编码器单圈绝对位置高位	
F-3=30				第一位置编码器多圈数据	
F-3=31				显示为“1”即检测到齿盘零点信号	
F-3=32				该值非 0 表示已识别到齿盘的零点信号。	
F-3=33				正弦信号直流偏置	
F-3=34				余弦信号直流偏置	
F-3=35				正弦信号幅值	
F-3=36				余弦信号幅值	
F-3=37				正余弦信号幅值比	
F-3=38				电动机增量编码器检测数据	
F-3=39				第二位置增量编码器检测数据	
F-3=40				正余弦相位偏差	
F-3=41				正余弦编码器齿盘齿数	

【1】 用于显示第二位置编码器单圈绝对位置，包括增量式 TTL 型编码器，增量式正余弦型编码器，及绝对式编码器。取消了 。

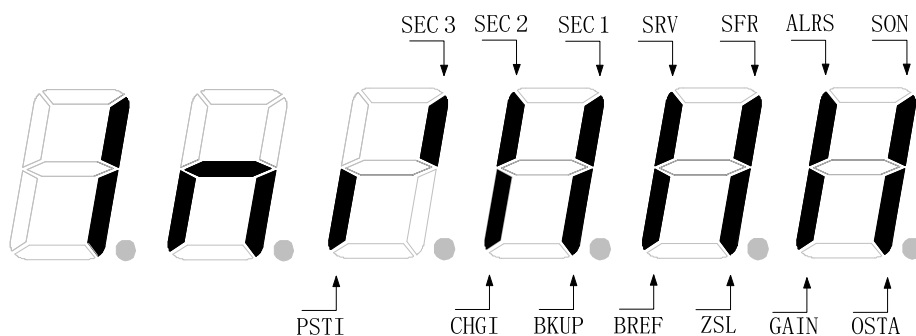
【2】 用于显示电动机编码器单圈绝对位置，包括增量式 TTL 型编码器，增量式正余弦型编码器，及绝对式编码器。取消了 。

3. UC 为 GSK-Link 通信数据监视组，见下表。

参数值	上电初始监视	操作	监视数据	说明
F-3=34				总线输入点标志
F-3=36				总线输出点标志
F-3=37				通信数据类
F-3=38				
F-3=40				
F-3=41				
F-3=42				
F-3=43				
F-3=44				
F-3=45				
F-3=46				

伺服单元将大部分 I/O 信息通过 GSK-Link 总线与 CNC 系统进行交互。维护人员可以监视 DL-IN 及 DL-OUT 的状态，来判断伺服单元与 CNC 系统通信中各功能的正常与否。

CNC 系统送给伺服单元的输入指令 DL-IN 如下。

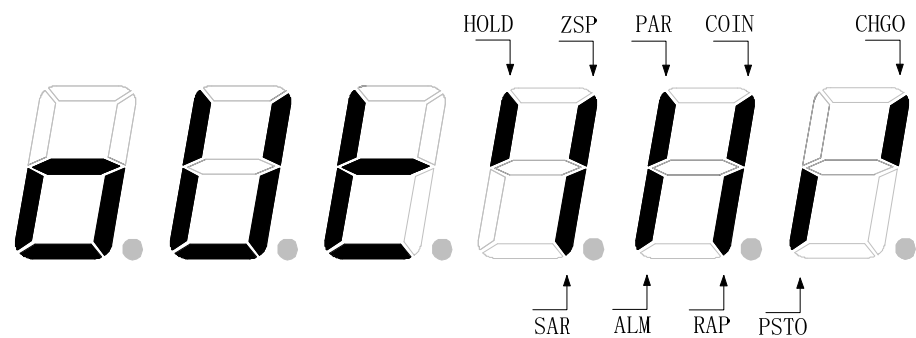


功能输入点标志信息监视

说明：上图中对应的数码管亮，指令信号输入有效，反之，灭则无效。

名称	功能	名称	功能
SON	使能输入	ALRS	报警清除输入
SFR	正转输入	SRV	反转输入
SEC1	二档定向功能选择/定向选择输入 1	SEC2	外部开关定向输入/定向选择输入 2
SEC3	定向选择输入 3	OSTA	定向启动输入
GAIN	刚性攻丝输入	ZSL	零速钳位输入
BREF	机械锁紧输入	BKUP	断电回退输入
CHGI	双速电机高低速切换输入	PSTI	速度位置切换输入

伺服单元送给 CNC 系统的输出指令 DL-OUT 如下。



功能输出点标志信息监视

说明：上图中对应的数码管亮，指令信号输出有效，反之，灭则无效。

名称	功能	名称	功能
CHGO	双速电机高低速切换成功输出	COIN	定向完成输出
PAR	位置到达输出	ZSP	零速输出
HOLD	抱闸释放输出	PSTO	速度位置切换状态
RAP	刚性攻丝输出	ALM	报警输出
SAR	速度到达输出		

4. Ud 为报警监视及报警历史纪录组，见下表。

参数值	上电初始监视	操作	监视数据	说明
F-3=13				伺服单元有报警时，会循环显示报警代码。
F-3=53				故障记录 0
F-3=54				故障记录 1
				故障记录 9
				故障记录 10
F-3=56				故障记录 15
F-3=57				

如果希望伺服单元上电后，操作面板显示指定的内容，可以进行下列操作：（举例上电后显示编码器位置反馈数据）

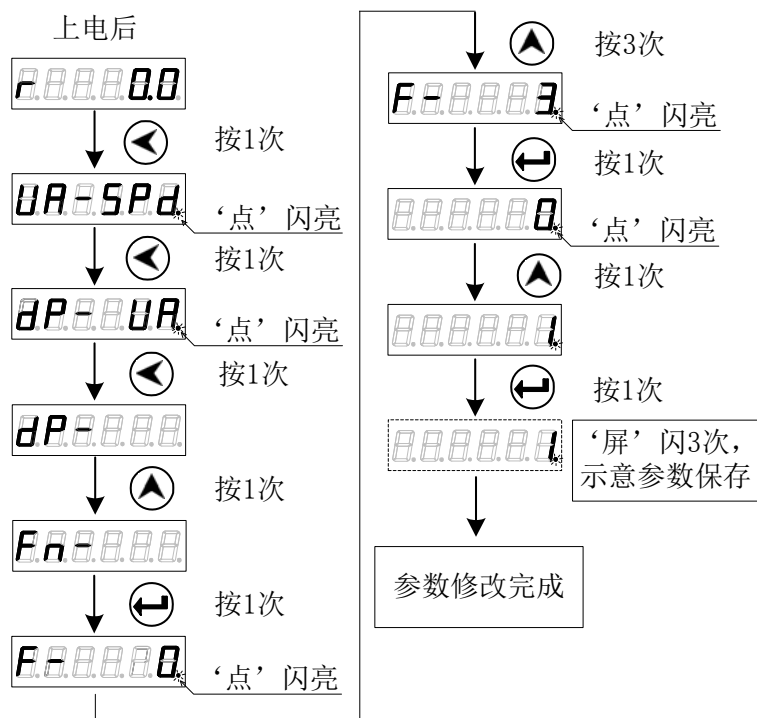


图 4-4 上电后操作面板状态监视设置操作

按照上面步骤操作后，伺服单元上电后就直接显示 **UR.P00** 的内容 **P.0.0.0.0.0**。

4.4 参数设置

4.4.1 初始化参数的操作

EE-Pnt 表示参数初始化。当出现参数错误调试引起报警，或者软件升级导致参数冲突时，就需要进行参数初始化操作，将全部参数恢复为**缺省值**，即恢复到出厂状态。

注意

- 1、在进行此操作时，用户设置的参数将会被清除，请提前做好参数记录！
- 2、按照下面操作步骤进行参数初始化后，必须再执行 **EE-Set** 参数写入操作，初始化后的参数值断电才可以保存。如果不执行参数写入操作，断电后，参数又会还原到初始化操作之前的参数值。

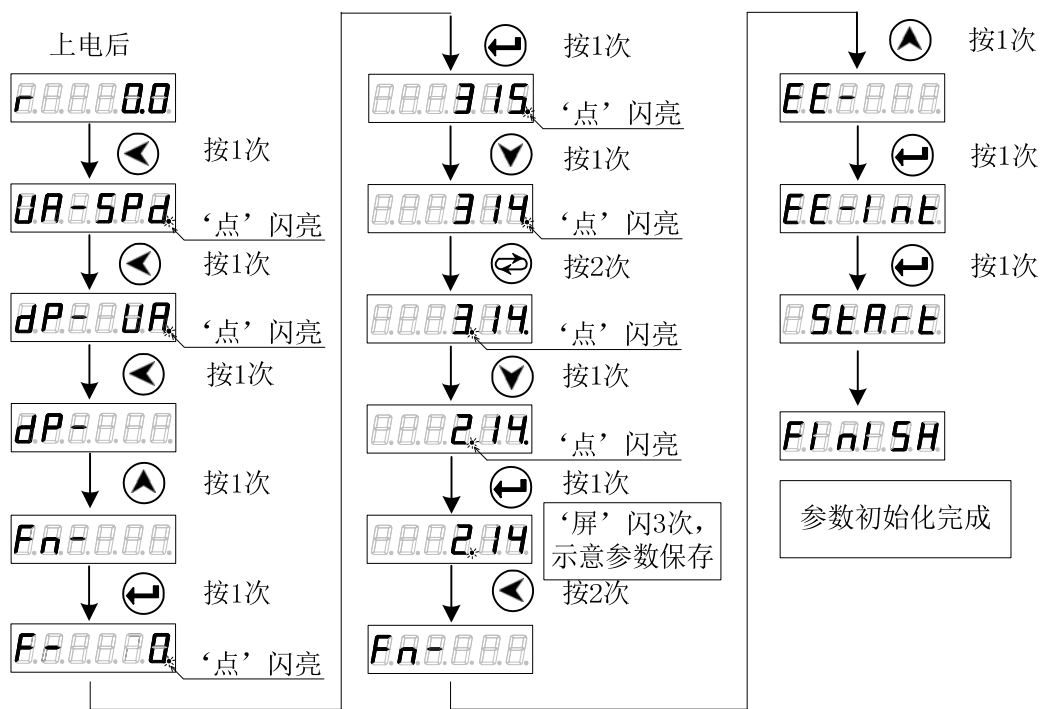


图 4-5 参数初始化操作

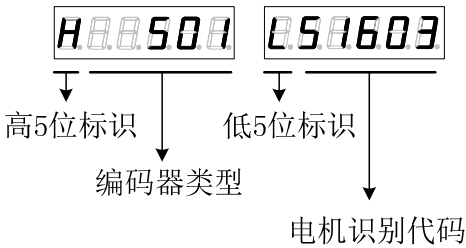
4.4.2 恢复电动机默认参数的操作


EE-DEF表示恢复电动机默认参数。在参数设置时，执行参数初始化操作后的参数值为**缺省值**；执行恢复电动机默认参数操作后的参数值为**默认值**。

- 1、 输入修改电动机参数专用密码，即 F-0=385。
- 2、 根据《附录 A》电动机型号代码表查找当前电动机对应的电动机型号代码。
- 3、 将电动机型号代码输入 F-1，按 **↩** 后，完成恢复电动机默认参数操作。如果使用修改了部分默认值，需要恢复默认值时，修改 F-0=385 后，找到并执行 **EE-DEF** 操作即可。

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-0	参数修改密码		0~9999	315	P, S
	当 F-0=385 时，才可修改 F-1 电动机型号代码参数。				
F-1	电动机型号代码		0~8051	0	P, S

与公司其他型号伺服单元不同，GT 系列伺服单元的电动机型号代码重新进行了定义。



如上图，进入 F-1 参数值设置界面，首先看到右边低 5 位设置项，这里设置五位数电动机识别代码；按下  键后，进入高 5 位设置项，这里设置编码器类型代码。

以恢复 ZJY208A-5.5BMB35A2-L（电动机型号代码为 45 51603）电动机默认参数为例，具体操作如图 4-6 所示。

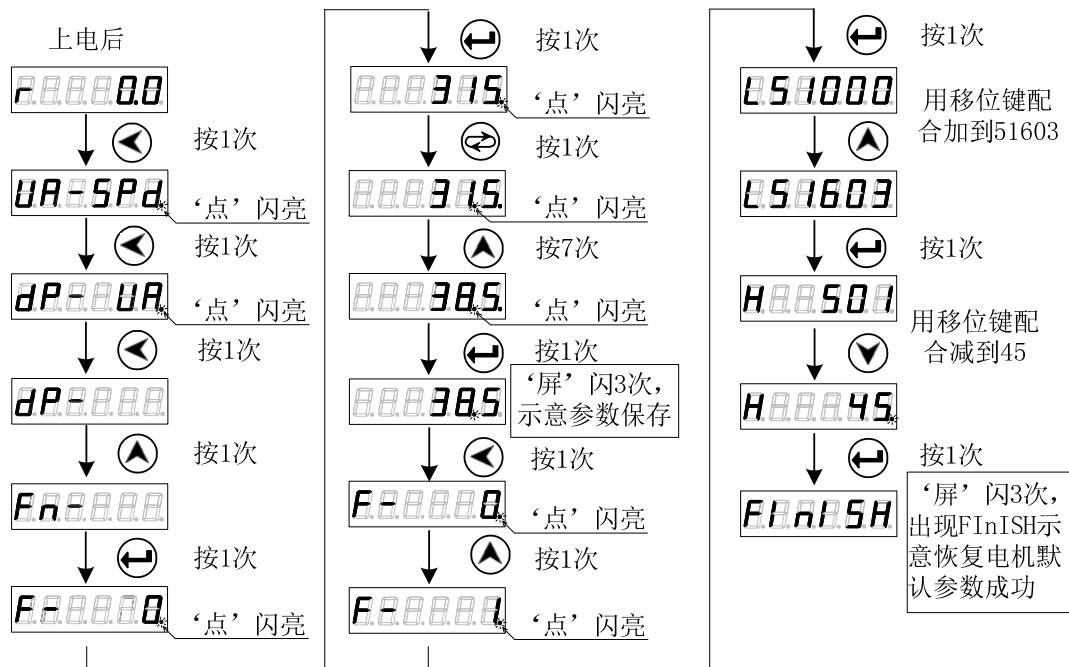




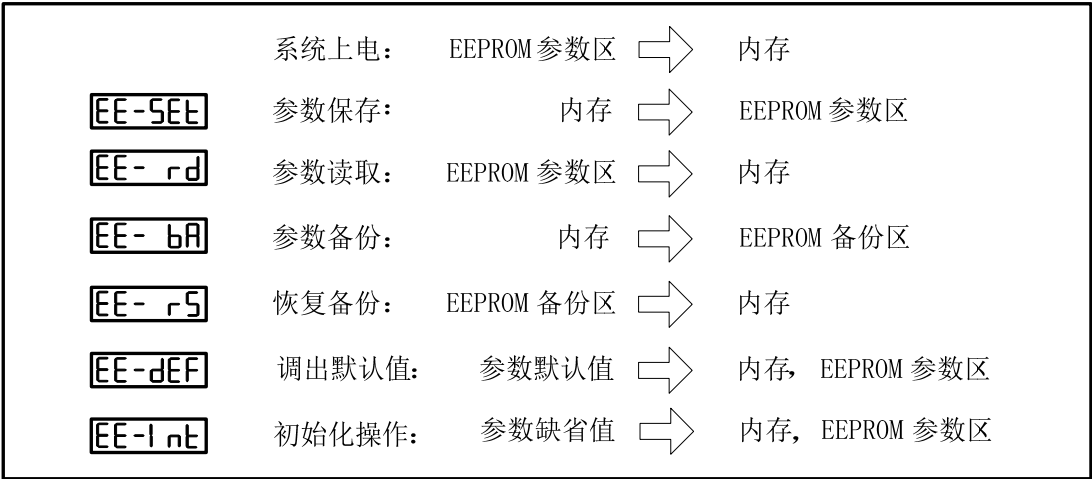
图 4-6 恢复电动机默认参数

注意

1. 在伺服单元操作面板上修改参数后按  键才能生效，此时，修改的参数值立刻反映到控制中并完成了保持。因此在按  键之前，务必确保参数正确设置，而且电动机旋转不会造成危险！
2. 通过恢复电动机默认参数的操作，与电动机相关的参数被写入默认值，用户也可以根据 F-1 参数的值（参阅附录 A），来判断伺服单元的默认参数是否适用所驱动的电动机。如果 F-1 参数值没有对应电动机型号代码，电动机可能运行不正常！


4.5 参数管理

参数管理部分，详细说明了伺服单元中参数写入、参数读取、参数备份、参数恢复备份、调出参数默认值的操作。参数管理中的数据存储关系如下表。



● **EE-SEt 参数保存**

表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。

与其他类型伺服单元不同的是，用户修改了参数，按下  键后，参数即被写入 EEPROM 的参数区，不需要执行 **EE-SEt** 的操作了。

● **EE-rd 参数读取**

表示将 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与 EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电时的参数。


● **EE-bA 参数备份**

将内存中的参数写入到 EEPROM 的备份区。该功能是为防止用户错误修改参数无法返回原参数而设定。用户在调试好电动机性能后首先将参数备份。

● **EE-rS 恢复备份**

将 EEPROM 备份区的参数读到内存中。该参数值需要写入操作，否则重新上电后仍然是原参数值。

● **EE-dEF 调出默认值**

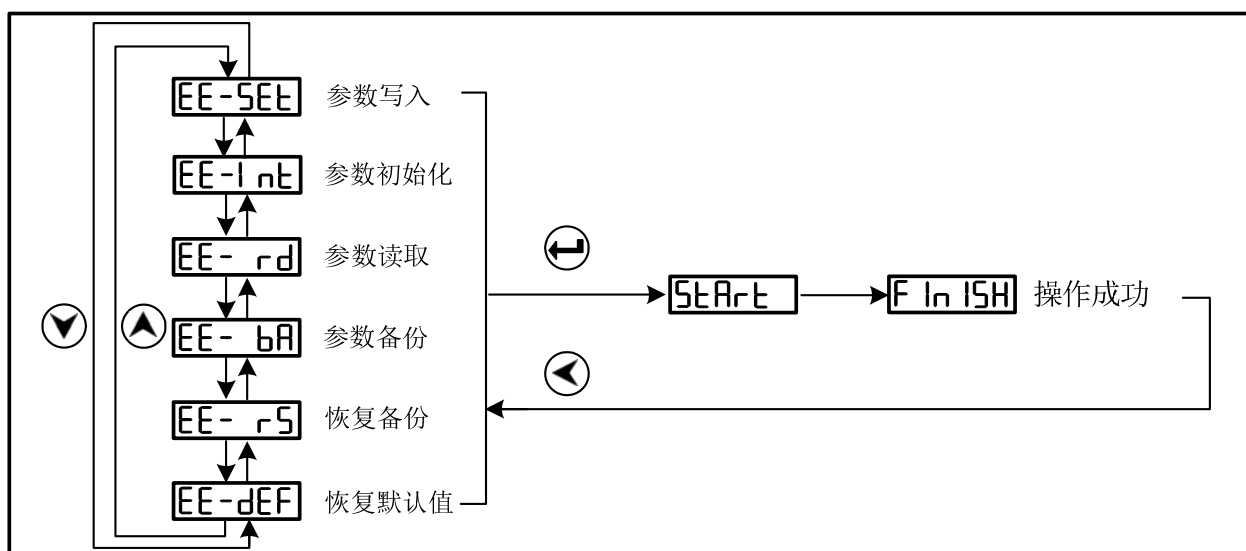
当 F-0=385 时，才可操作。表示将某款电动机相关的参数的默认值读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用该电动机的默认参数。按照图 4-6 恢复电动机默认值操作时，该伺服单元也不需要执行 **EE-dEF** 的操作了，正确修改 F-1 后，按下  键后，软件自动完成调出默认值的过程。

● **EE-Int 初始化操作**

当 F-0=214 时，才可操作。表示将伺服单元的全部参数恢复到出厂缺省状态。





注意！该操作受专用密码保护，用户不要轻易操作！

➤ 参数管理的操作

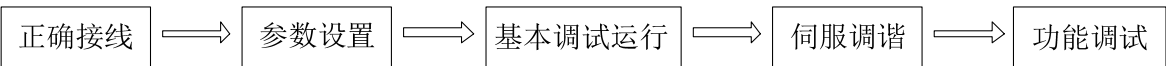


第五章 调试运行

本章节将根据下表 F-4 参数设置的工作方式，对伺服单元的调试运行进行介绍。

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-4	工作方式选择		9~25	21	P, S
	● F-4=9: 手动方式				
	在 5r- 菜单下操作，用‘  ’，‘  ’进行加，减速操作。				
	● F-4=10: 点动方式				
	在 Jr- 菜单下操作，先设定 F-124 点动速度值，然后可以用‘  ’，‘  ’进行 CCW，CW 旋转操作。				
	● F-4=11: 编码器调零方式				
	伺服单元配套永磁同步电动机运行前，必须对电动机绝对式编码器进行调零操作。				
	● F-4=21: GSK-Link 总线控制方式				
	伺服单元通过 GSK-Link 总线与 CNC 实现控制指令和反馈数据的实时传输，简化连接，避免采用模拟信号和脉冲信号时的传输失真；还支持 CNC 对伺服单元的状态实时监控、参数管理和过程命令处理。				

通常运行一台新的伺服单元需要经过如下五个步骤。



本章节主要描述前四个步骤，使用户较快的运行伺服驱动装置。

根据用户不同的要求进行功能调试时，可参阅第六章。

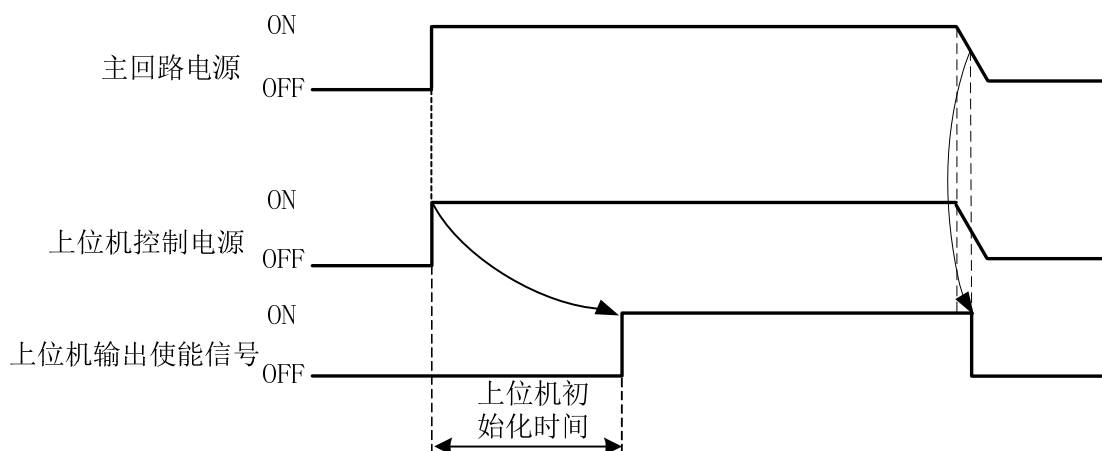
5.1 通电前的检查

注意	<ul style="list-style-type: none">● 用户第一次使用伺服单元时，建议先在不连接负载的情况下进行手动或点动运行。确保伺服单元与电动机在经过搬运、振动、安装后能够正常工作。● 在不连接负载的情况下，确定驱动装置能正常工作后，连接 CNC 系统，根据用户实际需要，进行速度方式或位置方式的调试与运行。● 在信号连接、参数设置、电动机运行等调试都正常后，再连接负载进行带负载运行。
----	---

首先按照第三章的 3.2.2 节正确连接各模块设备和电动机，并确保电动机与负载脱开，正确接线后，进行上电前的检查，检查项目如下表所述。

检查项目	检查方法
伺服单元、电动机的规格是否匹配。	查阅使用手册核对伺服单元、电动机的铭牌。
是否连接了正确的断路器、接触器、电抗器。	参照附录 B 外围设备的选择
R、S、T 与 U、V、W、PE 是否接线正确。	确认现场电源电路，必要时，可以用万用表进行测量。
电动机编码器反馈信号线是否正确连接。	查阅使用手册 3.3.2 节。
主回路端子螺丝是否紧固。	请用螺丝刀检查是否有松动的地方。

确认连接正常后，可以接通电源。上电时序如下。



注意

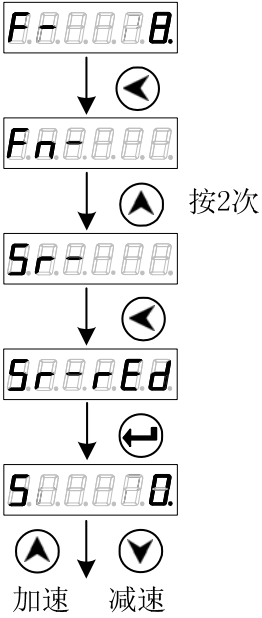





用户首次操作伺服单元时，请在第一次通电后，调出电动机电流的监视窗口，电动机使能后，实时监测电动机电流的大小，如果超过电动机额定电流，立即断开使能，检查接线和伺服单元的参数设置，否则有可能损坏电动机。

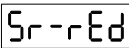
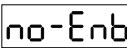
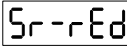
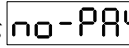
5.2 手动运行


伺服单元上电后，正常情况显示 ，如果伺服单元有故障，会显示报警代码 ，出现报警代码后请参阅第八章进行解决。

必要参数	名 称	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-4	工作方式选择		9~25	21	P, S
F-8	内部使能		0~1	0	P, S

手动运行（F-4=9）操作的步骤如下。

	1、伺服单元刚上电，显示  ，是电动机运行速度监视窗口。
	2、检查 F-1 是否对应相应电动机（参照附录 A），F-1 正确则跳过此步，否则调出伺服单元中对应伺服电动机的默认参数（操作方法见 4.4.2）。
	3、设置 F-4=9 选择手动运行方式。
	4、设置 F-8=1，内部使能（使能前确认电动机轴转动不会有危险）（若要取消内部使能，设置 F-8=0）。
	5、按照左图操作进入手动运行菜单（前面参数设置略）。
	6、按  键不放，电动机开始加速运行，松开按键，速度保持不变 按  键不放，电动机开始减速运行，减速到零后，继续反向加速运行 同时按下  和  ，电动机立即制动停止运行。

手动运行中，如果监视窗口出现 ，按确认后显示 ，指示伺服单元无使能信号，请将 F-8 设置为 1；如果监视窗口出现 ，按确认后显示 ，指示伺服单元工作方式设置错误，请将 F-4 设置为 9。

	手动运行时，如果电动机出现振动、噪音等异常情况，则需要对 F-215、F-216、F-218 等速度环的参数进行调试。具体调试方法参阅 6.1。
---	--

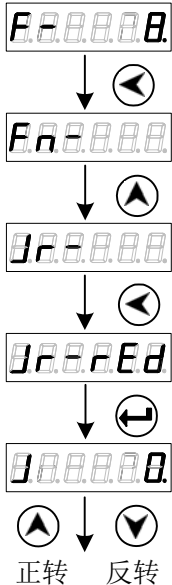



5.3 点动运行

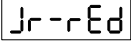
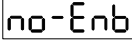
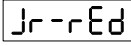
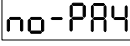
伺服单元上电后，正常情况显示 ，如果伺服单元有故障，会显示报警代码 ，出现报警代码后请参阅第八章进行解决。

必要参数	意 义	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-4	工作方式选择		9~25	21	P, S
F-1107	点动运行速度	r/min	0~12000	120	S
F-8	内部使能		0~1	0	P, S

同手动运行一样，点动运行也是通过操作面板进行操作的。

点动运行（F-4=10）的操作步骤如下。

	1、伺服单元刚上电，显示  ，是电动机运行速度监视窗口。
	2、检查 F-1 是否对应相应电动机（参照附录 A），F-1 正确则跳过此步，否则调出伺服单元中对应伺服电动机的默认参数（操作方法见 4.4.2）。
	3、设置 F-4=10 选择点动运行方式。 设置 F-1107=500，设定点动速度为 500 r/min。
	4、设置 F-8=1，内部使能。（使能前确认电动机轴转动不会有危险）。 （设置 F-8=0，内部使能取消）。
	5、按照左图操作进入点动运行菜单（前面设置参数略）。
	6、按  键不放，电动机开始按照 F-1107 设定的速度 500 r/min 运行。 按  键不放，电动机按照 F-1107 设定的速度反方向运行。 松开按键，电动机停转，保持零速。

点动运行中，如果监视窗口出现 ，按确认后显示 ，指示伺服单元无使能信号，请将 F-8 设置为 1；如果监视窗口出现 ，按确认后显示 ，指示伺服单元工作方式设置错误，请将 F-4 设置为 10。



点动运行时，如果电动机出现振动、噪音等异常情况，则需要对 F-215、F-216、F-218 等速度环的参数进行调试。具体调试方法参阅 6.1。


5.4 绝对式编码器调零

GSK永磁同步伺服电动机出厂前已经完成编码器调零，不需要进行编码器调零操作。针对售后维修编码后，或配置第三方永磁同步电动机时，必须进行编码器调零，才能保证电动机稳定运行。绝对式编码器调零可按照下列方法在GT系列伺服单元侧进行操作。

1、 在伺服单元对应轴设置电动机基本参数，包括编码类型参数。

相关参数	参数意义	相关参数	参数意义	相关参数	参数意义	相关参数	参数意义
F-612	电动机最高转速	F-613	电动机额定转速	F-614	电动机额定电流	F-615	电动机极对数
F-616	电动机额定扭矩	F-617	电动机总惯量	F-302	电动机编码器类型	F-303	电动机编码器线数或齿数

- 2、 设置调零参数，F-4=11，F-8=1，F-0=510。找到Co-red，按确认键进行调零。
- 3、 电动机编码器调零成功，则显示一数值。如果调零失败，显示Er22报警。当出现该报警时，可降低F-260（电流环比例增益），F-261（电流环积分系数）的值，再次调零。
- 4、 调零成功后，设置F-0=516,找到Ab-SEt，按确认键进行零点保存，完成调零。

	调零完成后，先运行 5r/min 速度指令，检测电动机电流，如果电流远小于额定电流，说明电动机可以正常运行了，如果电动机电流很大，超过了电动机额定电流，说明电动机UVW 相序可能有错，或者没有正确设置电动机基本参数。
--	--

5.5 GSK-Link 总线控制运行

GT系列伺服单元通过LinkIN和LinkOUT接口与支持GSK-Link的数控系统连接，实现与数控系统进行高速实时通信。

GT 系列伺服单元必须正确设置如下参数，才能与数控系统建立以太网通信。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-4	控制方式选择		9~25	21	P, S
	F-4=21: GSK-Link 通信功能				
F-5	伺服单元从机号		1~256	1	P, S
	与 CNC 系统建立总线通信的伺服单元通常超过一台，设置与 CNC 系统对应的伺服从机号，确保 CNC 对某一台伺服单元的唯一控制。因此与同一台 CNC 系统连接的伺服单元不能设置重复的伺服从机号。				

第六章 功能调试

6.1 基本性能参数调试说明

注意

- 图 6-1 为伺服单元性能参数调整图，用户在使用过程中，可能因为电动机或负载的不同，需要依据图 6-1 原理对部分参数进行适度调整，以达到电动机最佳的工作状态。
- 过度的调整可能会导致伺服电动机运行不稳定。

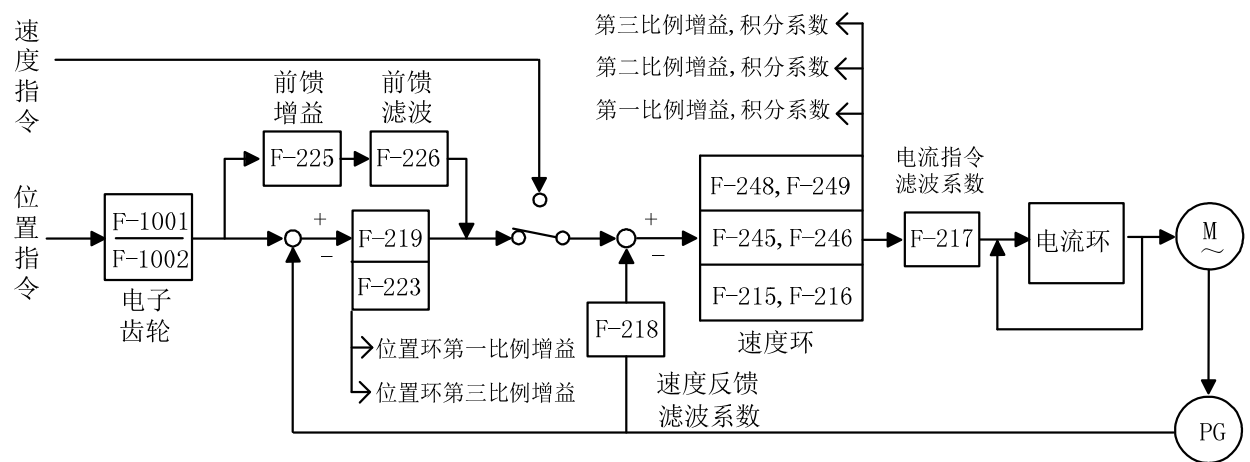


图 6-1 基本性能参数调整图

手指

- 一般来讲，图 6-1 中的参数应先调整速度环，再调整位置环。（电流环参数出厂已经优化，用户不需要调整。）
- 交流永磁同步伺服电动机与交流异步主轴伺服电动机的参数范围不同，调试方法类似。

6.1.1 适配交流永磁同步伺服电动机的调试方法

用户在机床调试时，首先确认 F-1 的值与适配电动机的型号代码一致。否则必须按照附录 A 中电动机对应的型号代码调出电动机的默认参数。

下面逐一描述参数的特点及调试方法：

➤ F-215（F-245、F-248 调试方法相同）速度环比例增益，推荐调试范围 50~600。

增大设定值

优点：对速度的超调、过冲，调节加快。电动机过冲量减小，刚性加强。

缺点：易引起电动机本身的振动及机械装置共振，并伴有机械振动造成的震音。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，对机械装置的冲击减小。

缺点：F-215 取值较小，速度超调增大，易引起机械装置的摆振，产生闷、沉的震音。而且对

负载的扰动调节迟缓。

调整技巧

在默认参数下，可以每次修改 50，确定大致范围，然后进行微调。

- F-216(F-246、F-249 调试方法相同)速度环积分系数，推荐调试范围 1~3000。

增大设定值

优点：对速度指令的响应加快，电动机刚性加强；

缺点：设定值过大，易引起电动机本身的振动及机械装置共振，并伴有机械振动造成的震音。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，不易引起电动机、及机械装置的共振和摆动；

缺点：对速度指令响应迟缓，负载变化时易造成速度的波动，而影响加工工件表面的光洁度。

调整技巧

在默认参数下，可以每次修改 100，确定大致范围，然后进行微调。

- F-218 速度反馈滤波系，推荐调试范围 100~3000。

增大设定值

优点：对速度指令的响应加快，电动机的速度超调减小。

缺点：设定值过大，易引起电动机、机械装置的共振，并伴有机械振动造成的震音。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，不易引起电动机及机械装置的共振和摆动。

缺点：设置值过小，速度波动增大，甚至产生振荡。

调整技巧

在默认参数下，可以每次修改 100，确定大致范围，然后进行微调。

- F-219 位置环比例增益（F-223 调试方法相同），推荐调试范围 20~100。

增大设定值

优点：位置环刚性加强，位置跟随误差减小，位置超调减小。

缺点：设定值过大，易引起电动机、机械装置的共振。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，启动、停止时不易产生振动，对机械装置的冲击小。

缺点：设置值过小，机床易产生爬行、过切等现象。

调整技巧

可在电动机默认参数的基础上增 10（或减 10）进行粗调，然后进行微调，直到电动机平稳运行。

总结：速度环的比例增益、积分系数应该根据具体的伺服电动机和负载情况同比例调整。一般情况下，负载惯量越大，设置值都应减小。在系统不产生振荡的条件下，两参数值应尽量设定的较大。

6.1.2 适配交流异步主轴伺服电动机的调试方法

注意：GT 系列产品适配交流异步主轴电动机时，本章 6.1.1 的参数范围不再适用。

用户在机床调试时，首先确认 F-1 的值与适配电动机的型号代码一致。否则必须按照附录 A 中电动机对应的型号代码调出电动机的默认参数。

下面逐一描述参数的特点及调试方法。

- F-215（F-245、F-248 调试方法相同）速度环比例增益，推荐调试范围 500~2000。

增大设定值

优点：对速度的超调、过冲，调节加快。电动机过冲量减小，刚性加强。

缺点：易引起电动机本身的振动及机械装置共振，并伴有机械振动造成的震音。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，对机械装置的冲击减小。

缺点：F-215 取值较小，速度超调增大，易引起机械装置的摆振，产生闷、沉的震音。而且对负载的扰动调节迟缓。

调整技巧

在默认参数下，可以每次修改 100，确定大致范围，然后进行微调。

- F-216(F-246、F-249 调试方法相同)速度环积分系数，推荐调试范围 1~1000。

增大设定值

优点：对速度指令的响应加快，电动机刚性加强。

缺点：设定值过大，易引起电动机本身的振动及机械装置共振，并伴有机械振动造成的震音。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，不易引起电动机及机械装置的共振和摆动。

缺点：对速度指令响应迟缓，负载变化时易造成速度的波动，而影响加工工件表面的光洁度。

调整技巧

在默认参数下，可以每次修改 20，确定合适的范围。

- F-218 速度反馈滤波系数，推荐调试范围 100~1000。

增大设定值

优点：对速度指令的响应加快，电动机的速度超调减小。

缺点：设定值过大，易引起电动机、机械装置的共振，并伴有机械振动造成的震音。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，不易引起电动机及机械装置的共振和摆动。

缺点：设置值过小，速度波动增大，甚至产生振荡。

调整技巧

在默认参数下，可以每次修改 50，确定大致范围，然后进行微调。

- F-219 位置环比例增益（F-223 调试方法相同），推荐调试范围 20~100。

增大设定值

优点：位置环刚性加强，位置跟随误差减小，位置超调减小。

缺点：设定值过大，易引起电动机、机械装置的共振。

减小设定值

优点：负载惯量较大时，启动、停止时不易产生振动，对机械装置的冲击小。

缺点：设置值过小，机床易产生爬行、过切等现象。

调整技巧

可在电动机默认参数的基础上增 10（或减 10）进行粗调，然后进行微调，直到电动机平稳运行。

总结：速度环的比例增益、积分系数应该根据具体的伺服电动机和负载情况同比例调整。一般情况下，负载惯量越大，设置值都应减小。在系统不产生振荡的条件下，两参数值应尽量设定的较大。

6.1.3 闭环控制三种增益的选择

在不同的功能应用时，伺服单元允许调试三种不同的速度环、位置环刚性，如下表。

一般应用	速度环第一比例增益（F-215），第一积分时间系数（F-216）有效。 位置环第一比例增益（F-219）有效。	应用于大部分通用的速度控制、位置控制情况。	速度环刚性适中
CNC 系统执行 M29	速度环第二比例增益（F-245），第二积分时间系数（F-246）有效。 位置环第一比例增益（F-219）有效。	CNC 控制主轴进行刚性攻丝的情况（GAIN 有效）。	速度环刚性较强
CNC 系统执行 M51， 且电动机定向完成前	速度环第三比例增益（F-248），第三积分时间系数（F-249）有效。 位置环第三比例增益（F-223）有效。	CNC 系统控制主轴伺服电动机进行定向功能的情况（OSTA 有效）。	速度环刚性较弱
CNC 系统执行 M14， 且电动机定向完成前	速度环第三比例增益（F-248），第三积分时间系数（F-249）有效。 位置环第三比例增益（F-223）有效。	CNC 系统控制主轴伺服电动机进行速度/位置切换的情况（PSTI 有效）。	速度环刚性适中

● 速度/位置切换时的定向应用

Cs 轴在进行速度/位置切换时，需要主轴先进行定向，此时电动机的刚性与通用速度控制的刚性一致，当主轴的惯量较大或主轴传动机构有较大间隙时，定向后的主轴容易出现摆动，此时需要降低电动机的刚性，特别是减弱速度环的积分调节，以保证电动机快速稳定的箝位在参考点位置。

应用速度/位置切换时，即执行 M14，启用参数 F-248、F-249、F-223，可以设定较弱的伺服电动机刚性。

● 刚性攻丝的应用

在机床加工中，刚性攻丝属于位置闭环下的螺纹加工，要求伺服电动机具有较高的刚性，对指令的响应很快，并且尽量减小位置跟随误差。因此，刚性攻丝时需要设置伺服单元速度环较高的比例增益。又由于高刚性的电动机在高速时，很容易引起振荡，所以刚性攻丝时的电动机一般工作在 2000 r/min 以下的转速。但对于主轴的通用加工来讲，一般电动机运行速度较高，伺服电动机的刚性不需要很高。因此通用主轴加工相比刚性攻丝加工来说，需要的速度环增益较低。

系统启动刚性攻丝时，即执行 M29，启用参数 F-245、F-246，可设定较高的伺服电动机刚性。

● 定向功能的应用

同速度/位置切换过程一样，主轴电动机进行定向功能时，电动机的刚性与通用速度控制的刚性一致，当主轴的惯量较大或主轴传动机构有较大间隙时，定向后的主轴容易出现摆动，此时需要降低电动机的刚性，特别是减弱速度环的积分调节，以保证电动机快速稳定的箝位在某一位置。

应用定向功能时，即执行 M51，启用参数 F-248、F-249、F-223，可以设定较弱的伺服电动机刚性。

6.2 位置电子齿轮比

“电子齿轮功能”是指相对机械变速齿轮而言，在进行控制时，不用顾及机械的减速比和编码器的线数，通过伺服参数的调整，可以将与输入指令相当的电动机移动量设为任意值的功能。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1001	位置脉冲指令倍乘系数 1		1~1073676289	1	P
F-1002	位置脉冲指令分频系数 1		1~1073676289	1	P

位置电子齿轮比的计算如下式：

$$S = \frac{I}{\delta} \cdot \frac{CR}{CD} \cdot \frac{F-1001}{F-1002} \cdot \frac{L}{4C} \cdot \frac{ZD}{ZM}$$

$$\text{即 } G = \frac{F-1001}{F-1002} = \frac{4C}{L} \cdot \frac{ZM}{ZD} \cdot \frac{\delta}{I} \cdot \frac{CD}{CR} \cdot S$$

G: 电子齿轮比，推荐范围为 $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$

C: 电动机编码器线数；（注：增量式编码器分子为 4C，绝对式编码器分子为 C）

L: 丝杠导程（mm）；

ZM: 丝杠端齿轮的齿数（适用有减速箱的情况）；

ZD: 电动机端齿轮的齿数；

δ : 系统最小输出指令单位（毫米/脉冲）；

I: 指令位移（mm）；

S: 实际位移（mm）；

CR: CNC 系统指令倍乘系数；

CD: CNC 系统指令分频系数。

【例】：机床上系统为 GSK988T□，电动机与 X 轴丝杠直接连接，丝杠的导程为 6mm，电动机的编码器为 17 位绝对式的，不考虑系统的指令倍频和分频系数，计算伺服单元的电子齿轮比？

解：因为电动机与 X 轴直接连接，则 ZM : ZD=1；通常 S = I，指令位移与实际位移相等；
又因 GSK988T 系统在选择 0.1 μ 加工精度时，X 轴的最小输出指令单位在直径编程时

$$\delta = \frac{0.0001}{2} \text{ mm/脉冲，代入公式得：}$$

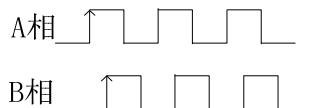
$$G = \frac{F-1001}{F-1002} = \frac{C}{L} \cdot \frac{ZM}{ZD} \cdot \frac{\delta}{I} \cdot \frac{CD}{CR} \cdot S = \frac{C}{L} \cdot \delta = \frac{2^{17}}{6} \times 0.00005 = \frac{2048}{1875}$$

则参数 F-1001 设为 2048，F-1002 设为 1875。

6.3 电动机旋转方向的切换

■ 标准设定

- 1、当伺服单元的参数全部设为缺省值；
- 2、电动机编码器输入信号（或第二位置反馈输入信号）A、B相脉冲的相位关系为：

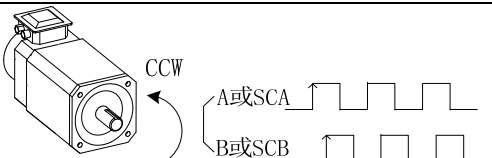
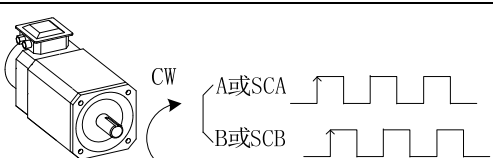


那么，对于速度方式或位置方式，指令和电动机旋转方向的关系符合‘标准设定’。

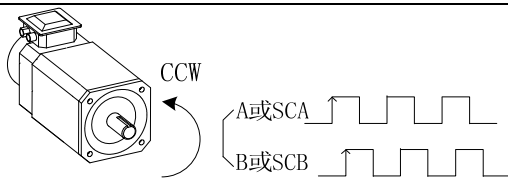
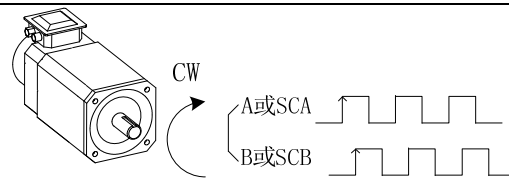
■ 反转模式

不改变伺服电动机配线的条件下，伺服单元有使伺服电动机的旋转方向呈反向旋转的“反转模式”。

1、位置方式

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1005	位置指令方向取反		0~1	0	P
	标准设定：F-1005=0 维持原指令方向		反转模式：F-1005=1 输入的脉冲指令取反		
	 <p>LED显示电动机转速为正值。</p>		 <p>LED显示电动机转速为正值。</p>		

2、速度方式

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1106	速度指令有效时，电动机旋转方向取反		0~1	0	S
	F-1106=0，速度指令为正，电动机 CCW 旋转，速度指令为负，电动机 CW 旋转。 F-1106=1，速度指令为正，电动机 CW 旋转，速度指令为负，电动机 CCW 旋转。				
	标准设定：F-1106=0 维持原指令方向		反转模式：F-1106=1 输入的脉冲指令取反		
	 <p>LED 显示电动机转速为正值</p>		 <p>LED 显示电动机转速为负值</p>		

6.4 摩擦力补偿功能

数控机床在加工过程中，由于机械摩擦阻力的作用，进给轴在启动及反向时，实际切削轨迹会出现较大滞后于指令的现象，从而引起加工工件表面会出现一定的凸或凹痕（典型的为球面的象限痕）。为改善这种加工滞后现象，伺服单元提供了摩擦力补偿功能。

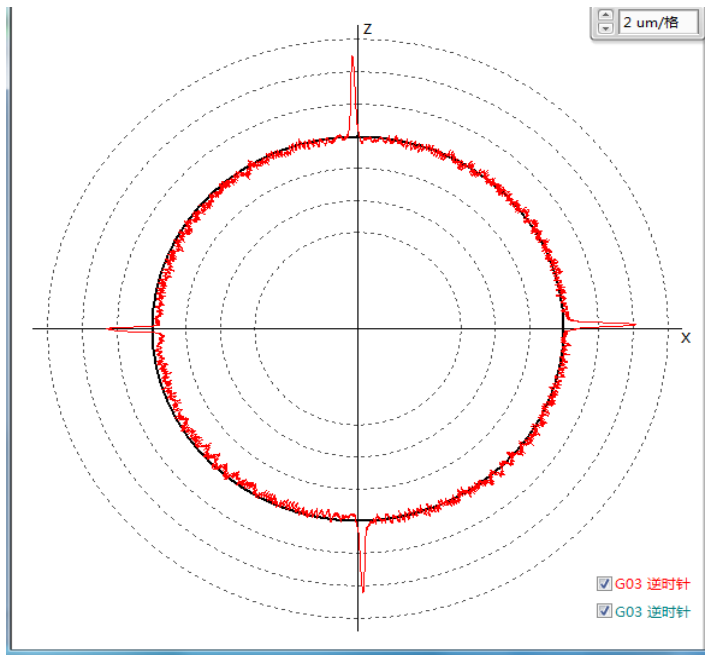
为方便快捷的设置摩擦力补偿功能，推荐优先进行**低速补偿**。仅当补偿效果不佳时可以在**低速补偿**的基础上进行**反向加速补偿**或**静摩擦力补偿**。

6.4.1 低速补偿

低速补偿功能是为改善机械摩擦阻力引起的滞后，对电动机在低速的加速特性进行补偿的功能。

相关参数	名 称	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1501	低速功能特征速度	0.1 r/min	0~5000	50	P
	开启低速补偿功能时，有条件的可以根据数控系统采集的加工轨迹图形进行调 F-1501。也可根据切削工件表面的凹、凸痕情况进行调节。一般来说，F-1501 不需要调节。				
F-1502	低速补偿系数	/	0~30000	300	P
	F-1502=0 时，关闭低速补偿功能。 F-1502 为非零时，开启摩擦力补偿功能。开启该功能后，一般推荐设定 F-1502 的值为 100，在电动机不产生振动的情况下，可以每次调大 20。 注意：过大的设置可能导致电动机振动！				

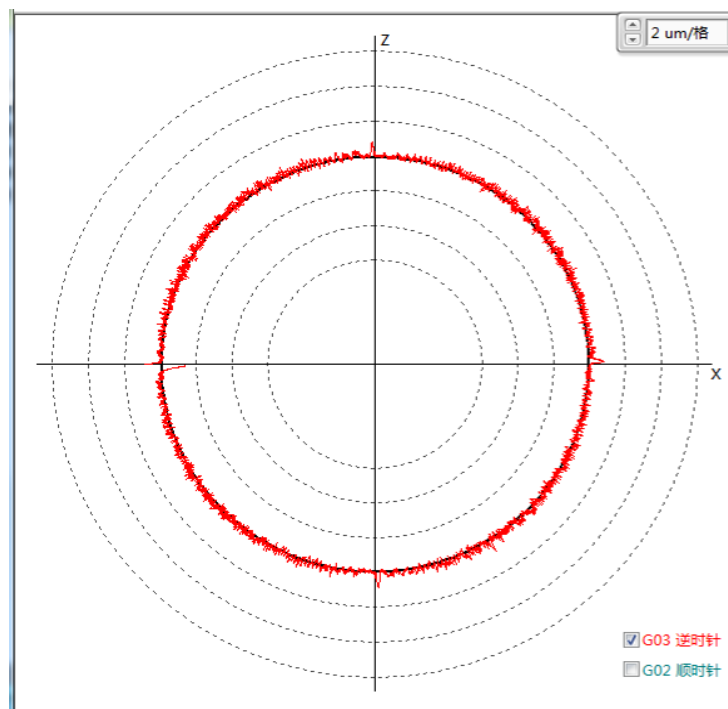
图 6-2 为平面圆时采集的数据波形实例。四个过象限点由于电动机滞后引起的凸起都较大，约为 4.96 μm。



说明：F-1501=50， F-1502=0。

图 6-2 平面圆时采集的数据波形图

开启反向加速补偿功能，默认为 F-1501=50，设置 F-1502=100 后，测试的数据波形如图 6-3 所示，过象限点处的凸起得到了抑制，凸起约为 0.9 μ m，补偿效果明显。



说明：F-1501=50， F-1502=100。

图 6-3 测试数据波形图

说明：如果反向加速补偿不足时，建议在 F-1502=100 的基础上，以小于 10%的比例逐步增加，避免因参数设置过大引起机床振动。同样当补偿过量时，请以小于 10%的比例逐步减小。


6.4.2 静摩擦力补偿

静摩擦力补偿功能是为改善由于静止摩擦力较大，电动机启动时会产生滞后，对电动机在启动时加速特性进行补偿的功能。

相关参数	名 称	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1503	静摩擦力补偿增益	0.01r/min	1~5000	1	P
	开启静摩擦力补偿功能时，根据切削工件进刀口的凹、凸痕情况进行调节 F-1503。一般来说，进刀口的凹、凸痕较明显时，可在默认值的基础上调大 10，然后看加工效果，如果还有凹、凸痕可以继续增大。				
F-1504	静摩擦力补偿时间	2 ms	0~5000	0	P
	F-1504=0 时，关闭静摩擦力补偿功能。 F-1504 为非零时，开启静摩擦力补偿功能。开启该功能后，一般推荐设定 F-1511 的值为 50，然后根据切削工件进刀口的凹、凸痕情况进行调节 F-1511。一般情况建议每次调大 10。				

6.5 抱闸释放信号的应用

为了锁定与电动机轴相连的垂直或倾斜工作台，防止在伺服报警或电源失去后工作台跌落，通常采用带失电制动器的伺服电动机，即抱闸电动机。为有效控制抱闸电动机的运动，本伺服单元提供了 2 路抱闸释放信号（HOLD1、HOLD2）。



失电制动器只能用于保持工作台，绝不能用于减速和强制停止机器运动。

2 路抱闸释放信号可配置 2 个轴用，配置方法见 3.3.7 节。下面以 HOLD1 为例介绍抱闸功能的应用。首先参照图 6-4 进行正确接线。

接口	输入信号	功 能
HOLD1	1	抱闸释放信号，1、2 脚不区分正负极。 (F-602=0 时有效)
	2	
HOLD2	1	
	2	

图 6-4 是抱闸释放信号控制抱闸电动机实际应用的接线原理，图中 24V 电源由用户提供，抱闸释放信号（HOLD1）为继电器常开触点输出。

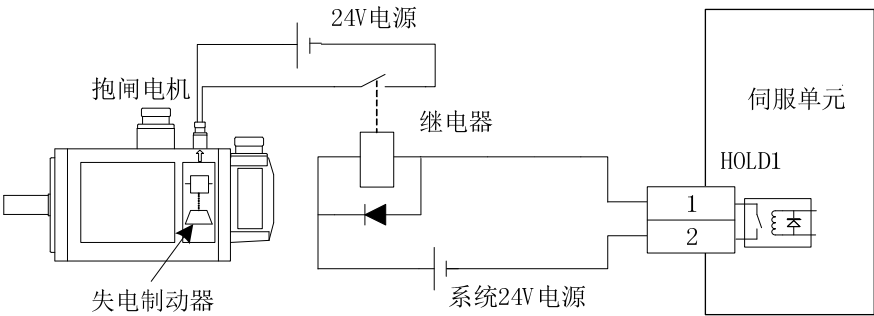


图 6-4 HOLD 抱闸释放信号典型实例

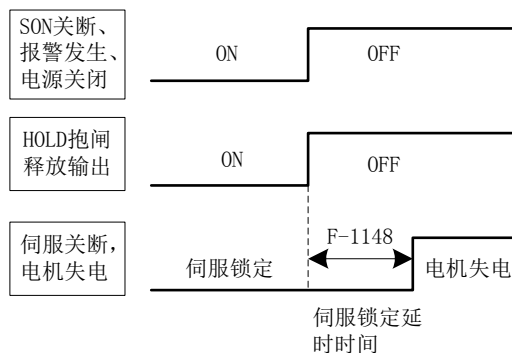
不同功率的电动机，配置失电制动器的功率不同，用户在选择 24V 开关电源时，请参考下表列出的几种不同规格电动机所配制动器的技术参数。

电动机机座号	额定转矩	电源电压	20℃制动器功率	释放时间
80	3.2 N·m	DC(0.9~1.1)24V	15W	0.037s
110	4 N·m	DC(0.9~1.1)24V	20W	0.037s
130	12 N·m	DC(0.9~1.1)24V	30W	0.042s
175 (电动机额定转矩 12 N·m~22 N·m)	23 N·m	DC(0.9~1.1)24V	40W	0.135s
175 (电动机额定转矩 30 N·m~38 N·m)	46 N·m	DC(0.9~1.1)24V	50W	0.135s

确认正确连接后，接通电源，然后设置必要参数。考虑到 HOLD 信号的时序关系，如果机械或工作台在重力等的作用发生微少量移动时，请使用下面与抱闸动作相关的参数进行时间调整。

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1147	允许失电制动器动作之前的电动机最大减速时间	ms	0~30000	30/14000	P, S
F-1148	伺服锁定延时时间	ms	0~30000	100/0	P, S
F-1149	失电制动器动作时电动机速度	r/min	0~300	30/10	P, S

情况 1：电动机静止状态下，伺服单元电源突然关断。

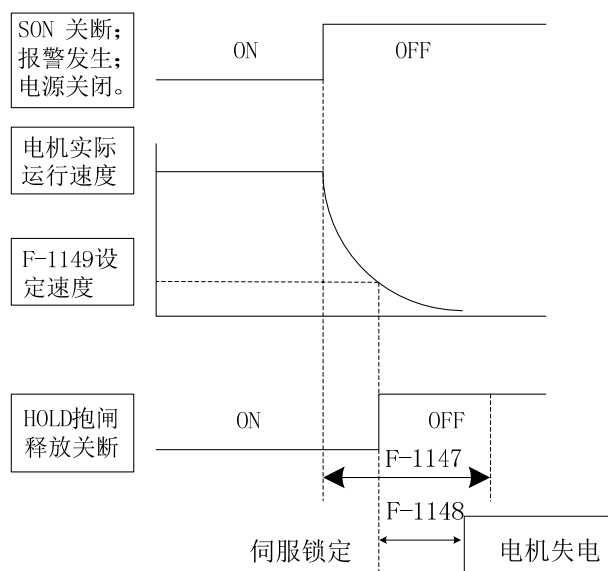


一般情况下，HOLD 关断，伺服单元同时关断。当机械或工作台在重力等的作用发生微量移动时，可以调节 F-1148 延迟伺服单元关断，避免少量移动。



由于伺服单元断电时，能量短时间内会通过能耗制动电路释放，因此（F-1148）设定的很大时，实际伺服锁定延时时间也不会超过能量释放的时间。而能量释放的时间与负载惯量，或者说与电机的减速时间有关。

情况 2：电动机在运行时，伺服单元突然关断。

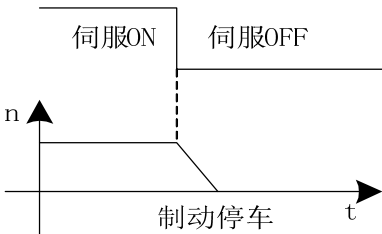


伺服单元驱动电机在高速移动时，不能突然抱闸，否则容易损坏制动器，必须在适当的时间关断 HOLD 抱闸释放信号。合理的调整 F-1147、F-1149 可以使电机先减速再抱闸。推荐 F-1149 设置为 30 r/min。F-1147 的设定需要根据实际机械动作来设置合适的值。

6.6 电动机停车方式

● 制动停车

制动停止是伺服单元的通用停车方法，一方面将电动机停止过程产生的能量通过制动电阻消耗掉，另一方面伺服单元对电动机加反向力矩，使得电动机在很短时间快速停止，停车的时间取决于 F-1102 的设置。



相关参数	名 称	参数范围	缺省值	适用方式
★F-1101	直线加速时间常数	0~30000	0/100	S
★F-1102	直线减速时间常数	0~30000	0/300	S

加、减速时间常数只在速度方式有效。

F-1101 设置电动机从零速加速到 1500 r/min 所需要的时间，如图中 t1；

F-1102 设置电动机从 1500 r/min 减速到零速所需要的时间，如图中 t2。

电动机实际加速时间=指令速度/1500r/min×F-1101；

电动机实际减速时间=指令速度/1500r/min×F-1102；

注：实际的加/减速时间受伺服单元最大加/减速能力限制，设置 F-1101、F-1102 过小，有可能出现制动停车过程中无法制动的情况，反而会使总的加/减速时间大于设定时间。

6.7 主轴夹紧联锁信号

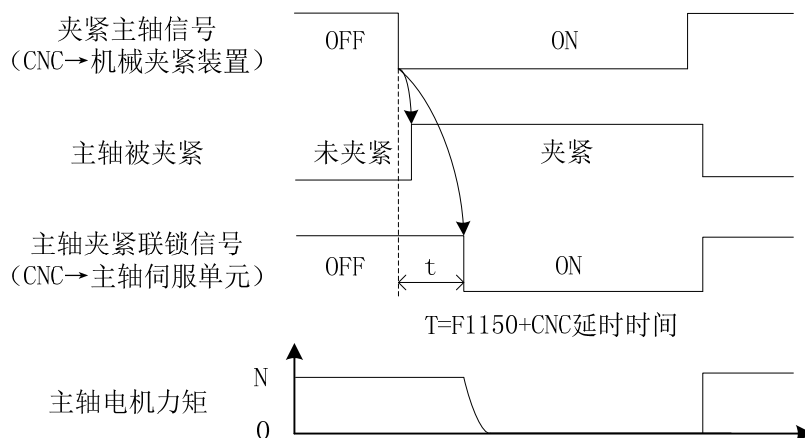
目前，部分数控车床为了实现在工件的外圆面进行钻孔、攻牙等加工，在主轴上安装了机械夹紧装置，依靠机械锁定主轴，确保了加工的精度及稳定度。为了解决机械夹紧装置的夹紧力与主轴电动机转矩的矛盾，在 CNC 系统控制机械夹紧装置夹紧主轴时，需要同时控制伺服单元降低电动机的转矩。对于 GT 系列伺服单元，通过控制主轴夹紧联锁信号（BREF）就可以实现降低电动机转矩的功能。

说明：主轴夹紧联锁信号（BREF）由通信协议中指定。

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-1150	主轴夹紧联锁延时时间	ms	0~32000	100	S, P
	设置主轴侧的机械夹紧装置夹紧主轴后，降低电动机转矩的延时时间。				

一般情况，F-1150 设置为 100。这一延时时间的作用是确保主轴已经完全被机械装置夹紧，然后才可降低电动机转矩，这样主轴的位置在被夹紧的过程是不会发生偏移的。

下图是 CNC 控制主轴夹紧的时序图。



当工件被加工完成，主轴夹紧装置松开时，必须置 BREF 信号为 OFF，主轴重新进入到位置方式，主轴当前位置依然是夹紧主轴时的位置。如果松开机械夹紧装置时，主轴位置发生微小的偏移，在 BREF 跳变为 OFF 后，主轴位置会被拉回到夹紧主轴时的位置。

6.8 主轴定向功能

定向功能：为了更换和测量刀具的需要，根据电动机编码器或第二位置编码器的位置反馈信号，迅速、精确的定向，并能保持在预停位置（电动机转轴的停止位置或主轴的停止位置）的功能称作定向功能。

定向精度：定向轴在定向时，用最大的定向角度偏差 θ 来表示定向精度，如下式。

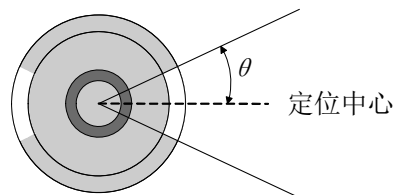
$$\text{公式 1} \quad \theta = \frac{360^\circ}{4C} = \frac{90^\circ}{C}$$

那么定向精度为 $\pm\theta$ 。

C: 位置反馈编码器线数；

4C: 4 倍频后的定向编码器脉冲数。

因此，当选择 1024 线增量式编码器时，定向精度为 $\pm 0.088^\circ$ 。



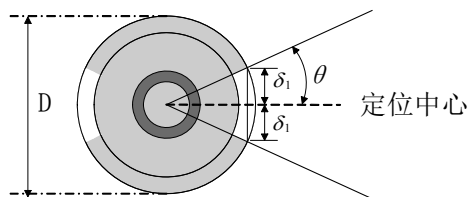
在实际定向时，由于机械传动误差的影响，定向误差一般为 $\pm 2\theta$ 。

在定向应用中，也可用工件圆弧长，或圆弧的弦长来表示定向精度。如车床上，在圆形工件外圆进行定向钻孔；铣床上，加工中心与主轴对刀。那么此时的定向精度不仅和电动机（或主轴）编码器线数有关，而且和定向圆直径有关，如下式中所示：

$$\text{公式 2——} \delta_1 = \frac{D}{2} \sin \frac{90^\circ}{C}$$

D: 定向圆直径;

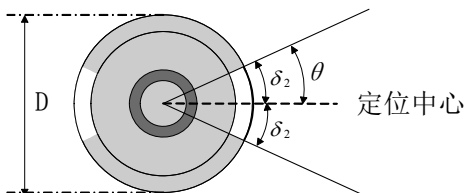
δ_1 : 以定向圆上的弦长表示定向精度。



也可以用下式计算:

$$\text{公式 3——} \delta_2 = \frac{\pi D}{4 C}$$

δ_2 : 以定向圆上的弧长表示定向精度。



由公式 2、3 知道，伺服单元的定向精度可描述为能精确到 $\pm\delta_1$ ，或能精确到 $\pm\delta_2$ 。

举例:

如右图，在直径为 200mm 的圆形工件外圆进行钻孔，要求钻孔的定向偏差不大于 50 μm ，计算要选择多少线数的编码器才满足要求？

我们选择按弧长计算，要满足不大于 50 μm 的要求，伺服驱动单元就要保证 $\Delta\delta \leq 25\mu\text{m}$ 由公式 3 得:

$$\Rightarrow C \geq \frac{\pi D}{4 \Delta\delta}$$


$$\Delta\delta \geq \frac{\pi D}{4 C}$$

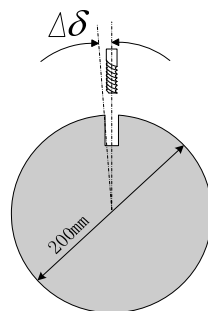
$$\text{则: } C \geq 6280$$

因此要保证钻孔位置偏差不大于 50 μm ，所选编码器线数应大于等于 6280。

GT 系列伺服单元定向功能又以位置反馈输入的不同，分为下面两种操作:

1、以增量式电动机编码器（由 ENC1A 输入）作为定向位置反馈输入，进行定向的操作流程如下。

- ① 上电后，调出监视菜单 **UB8RB5**，按  键显示 **E 0000**，符号‘E’表示电动机转轴处于不确定的定向位置，其值不能作为定向位置参考值。
- ② 使电动机转轴转动至少一周，伺服单元检测到电动机编码器的 Z 脉冲信号后，显示出正确的位置，**UB8RB5** 的值变为 **F 0000**，表示当前显示的编码器位置是正确的。



让电机转动一周，可以在电机未使能时手动旋转转轴，也可以给定一低速指令旋转转轴。

- ③ 确保伺服单元使能已经断开，将电动机轴或相连的主轴慢慢调整到预定的定向点，然后记录 **UB8RB5** 显示的位置，写入参数 F-514 中，保存，这个参数值就是定向位置 1。设

置 F-514 时需要注意高位对应高位，低位对应低位。

- ④ CNC 系统执行 M51（定向启动），系统通过 GSK-Link 总线向伺服单元发送使能（SON），定向启动（OSTA）指令，电动机先以 F-502 设置的定向速度运转，寻找到定向点位置后，立即保持在定向位置，同时伺服单元向 CNC 系统发送定向完成信号（COIN）。
- ⑤ 数控系统接收到 COIN 后便实施如换刀等其他操作，换刀过程中定向启动信号（OSTA）要一直 ON，操作完成后必须取消该信号，才能进行其他操作。



- 1、为保证定向操作的位置精度，以电机编码器作为定向位置的反馈信号，只适用于电机轴与机床主轴为 1：1 传动比的场合；
- 2、电机轴与机床主轴不是 1：1 传动比的机床，必须在机床主轴侧安装传动比为 1：1 的第二位置编码器，确保主轴旋转一圈，编码器反馈唯一的 Z 脉冲信号。

2、以第二位置输入信号（由 ENC1B 输入）作为定向位置反馈输入的操作流程和上述操作相似，除前三步不同外，其余步骤一样。前三步操作如下。

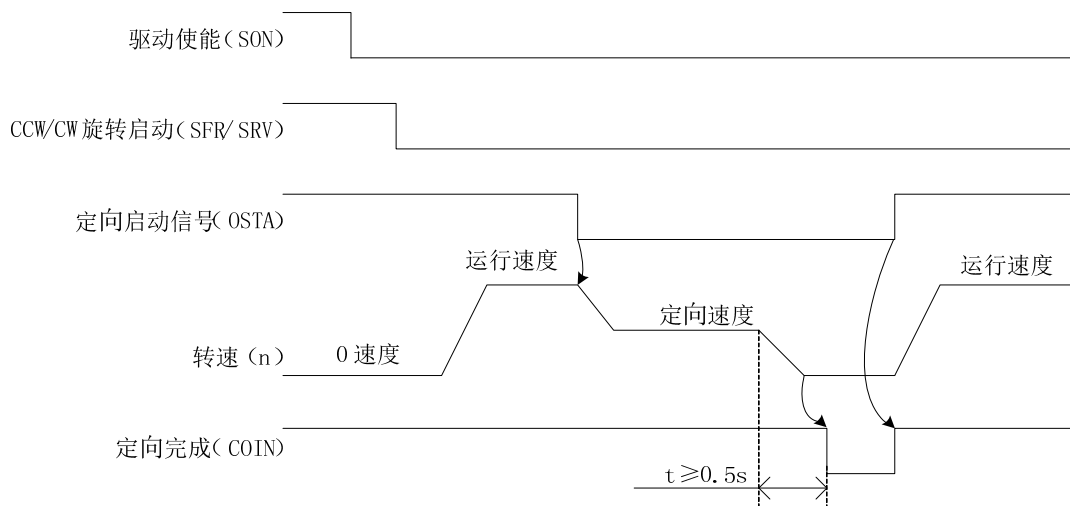
- ① 上电后，调出监视菜单 **UB85AS**，按 键显示 **E 0000**，符号‘E’表示主轴处于不确定的定向位置，其值不能作为定向位置参考值。
- ② 使主轴转动至少一周，伺服单元会自动寻找第二位置编码器的正确位置，当找到正确位置后，**UB85AS** 的值变为 **F 0000**，表示当前编码器的位置是正确的。
- ③ 确保伺服单元使能已经断开，将主轴慢慢调整到定向点，然后记录下 **UB85AS** 显示的位置，写入参数 F-514 中，然后保存，这一参数值就是定向位置 1。
- ④ 重复用电动机编码器进行定向操作的 4~5 步即可完成定向。



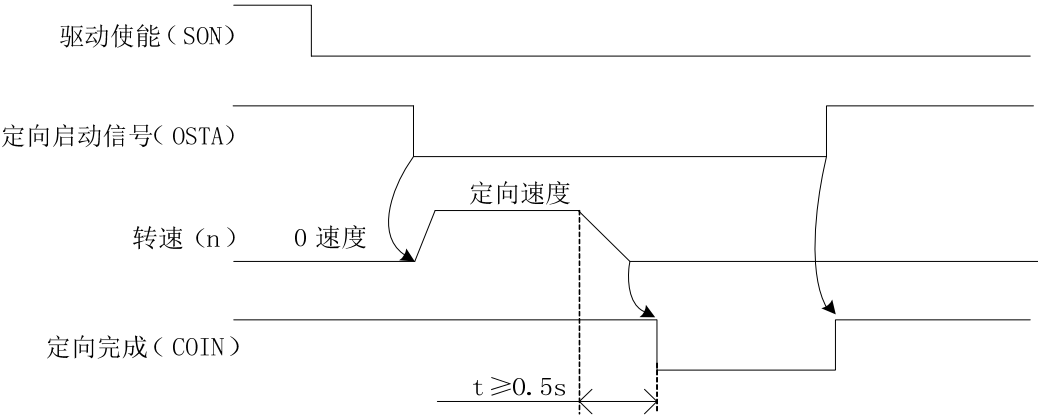
如果定向时，主轴一直旋转而无法检测到 Z 脉冲，造成定向失败，可能是第二位置编码器 SCA 与 SCB 脉冲的相位关系反了，可修改 F-338 的值，保存，重新上电后即可定向。

整个定向过程时序图如下。

■ 主轴定向时序 A（电动机处于运动过程中）

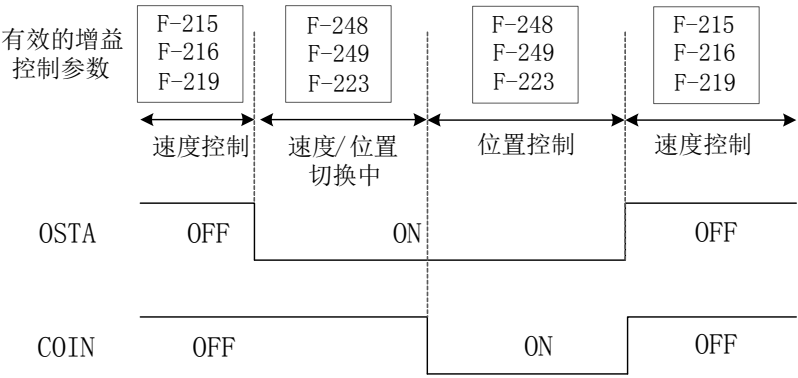


■ 主轴定向时序 B（电动机处于自由或零速中）



相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-223	位置环第三比例增益		10~1000	40	P
F-248	速度环第三比例增益	Hz	10~3000	200/800	S
F-249	速度环第三积分时间常数		1~3000	100/200	S

定向过程分别使用了第一速度环增益 (F-215, F-216)、第一位置环增益 (F-219)，和第三速度环增益 (F-248, F-249)、第三位置环增益 (F-223)。



因此，定向时主轴摆动，需要按比例降低 F-248, F-249, F-223 的值，以消除摆动。

F-302 （当选择 第二位置 编码器时， 编码器类 型参数设 置在 F-332）	编码器类型	编码器协议	编码器单圈数据	F302
	增量式 TTL（线数设置 F303）	增量式 TTL	（16～32767）*4	0
	增量式 TTL（F302 值非 0，则 F303 无效）		1024	1
			2500	2
			4096	3
			5000	4
			6144	5
			90000	6
	增量式 TTL 光栅尺		/	7
参考点为距离编码的 TTL 方波光栅尺	/	8		

多摩川协议旋转编码器, 需设置多圈位数、单圈位数。 (F303 设单圈位数+F304 设多圈位数)	多摩川协议		100
单圈 17 位		131072	101
A4 II (16+17)		131072	102
A6 (16+23)		3 8608	103
A9 II (16+25)		33554432	104
直线光栅尺需设置数据位数。(位数设置 F303)			149
磁阻, 齿数自定义。(齿数设置 F303)			150
多摩川磁阻 128 齿		128*16384	151
多摩川磁阻 256 齿		256*16384	152
多摩川磁阻 384 齿		384*16384	153
多摩川磁阻 512 齿		512*16384	154
海德汉圆光栅	ENDAT2.2 协议	/	301
海德汉光栅尺		/	302
海德汉磁阻编码器自定义线数。(线数设置 F303)		F303*16384	350
海德汉磁阻编码器 512 线*16384		512*16384	351
海德汉磁阻编码器 1024 线*16384		1024*16384	352
海德汉磁阻编码器 1200 线*16384		1200*16384	353
海德汉磁阻编码器 1400 线*16384		1400*16384	354
海德汉磁阻编码器 2048 线*16384		2048*16384	355
BISS-C 协议旋转编码器需设置多圈位数、单圈位数。 (F303 设单圈位数+F304 设多圈位数)	BISS-C 协议		500
A5 (主轴) 单圈 24 位 (按 21 位应用)		2097152	501
雷尼绍、发格 26 位 BISS-C 圆光栅		67108864	503
发格、禹衡、绩伟 26 位 BISS-C 光栅尺		/	504
发格 29 位单圈圆光栅		536870912	506
发格、禹衡、绩伟 29 位 BISS-C 光栅尺		/	507
发格、禹衡、绩伟 30 位 BISS-C 光栅尺		/	508
A7I 、A9I (12+24/12+25)		16777216/335 44 32	513
发格、禹衡、绩伟 32 位 BISS-C 光栅尺		/	515
雷尼绍、发格 23 位 BISS-C 圆光栅		8388608	516
直线光栅尺需设置数据位数。(位数设置 F303)			549
一个参考点正余弦旋转编码器, 齿数自定义。(齿数设置 F303)	1Vpp 正余弦	F303*16384	700
正余弦 96 齿		96*16384	701
正余弦 100 齿		100*16384	702
正余弦 128 齿		128*16384	703
正余弦 162 齿		162*16384	704
正余弦 256 齿		256 16384	705
正余弦 384 齿		3 4*16384	706
正余弦 512 齿		512 16384	707
正余弦 1024 齿		1024*16384	708
正余弦 2048 齿		2048*16384	709
正余弦 18000 齿		18000*16384	710
正余弦 18000 齿带距离码		18000*16384	711
参考点为距离编码的正余弦光栅尺			712
正余弦直线光栅尺忽略 Z 信号			713
一个固定参考点的正余弦光栅尺			714
距离码正余弦旋转编码器, 齿数自定义。(齿数设置 F303)		F303*16384	749

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
※F-301	位置反馈输入信号选择		0~2	1	P/S
	F-301=0, 选择第二位置输入信号作为位置反馈输入信号。此时 ENC1B 没有连接第二位置编码器反馈信号, 伺服单元会出现 Er24 或 Er53 故障。 F-301=1, 选择电动机编码器信号作为位置反馈输入信号; F-301=2, 选择外部感应开关信号作为定向功能的参考点信号。 注意: 该参数修改成功后重新上电方可生效。				
F-333	第二位置编码器线数		10~30000	1024	P/S
	设定第二位置编码器线数, 适配增量式编码器时有效。				
F-502	定向速度	r/min	10~1000	100	S
	主轴电动机定向时, 先以定向速度旋转, 当伺服单元捕捉到编码器 Z 脉冲后, 主轴电动机旋转并准停在定向位置。				
F-503	定向方向选择		0~2	0	S
	F-503=0, 电动机 CCW 旋转启动时定向速度为 CCW 方向, 电动机 CW 旋转启动时定向速度为 CW 方向。 F-503=1, 不管电动机的运行方向如何, 电动机均以 CCW 定向速度定向。 F-503=2, 不管电动机的运行方向如何, 电动机均以 CW 定向速度定向。				
※F-338	第二位置反馈输入信号取反		0~1	0	P/S
	F-338=0: 维持第二位置输入信号 SCA、SCB 脉冲原始相位关系。 F-338=1: SCA、SCB 的相位关系取反。				
F-504	定向时位置窗口	脉冲	0~1000	18	S
	<p>速度/位置切换启动后, 伺服单元进入位置环控制, 电动机转轴 (或主轴) 先以定向速度寻找并准停在参考点位置。由于位置环对电动机转轴的偏转角进行闭环调节, 电动机停止瞬间会有轻微抖动, 当电动机抖动的偏差在定向窗口以内时, 就认为定向完成了, PSIO 切换完成信号有效。</p>  <p>若设置值偏小, 可能导致定向失败。</p>				
F-514	定向位置 1		0~9999	0	S
	<p>1、F-514~F-528 是八点定向功能的八个定向点设置参数。配套数控系统支持八点定向功能时, 这些参数才可以设置。</p> <p>2、如果定向位置数值不超过定向位置低位 00000 的范围, 则不需要设置定向位置高位 H00000。当按照电机编码器信号进行定向时, 定向位置按照 “000005” 进行设置; 当按照第二位置编码器信号进行定向时, 定向位置按照 “000505” 进行设置。</p> <p>3、用户使用感应开关定向功能即 F-301=2 时, 当 GIN1 (I/O-19) 信号为 OFF 时, 定向位置指向定向位置 1 参数 (F-514); 当 GIN2 (I/O-20) 信号为 ON 时, 定向位置指向定向位置 2 参数 (F-516)。</p>				

说明：参数号前有‘※’的参数，修改参数值后，需要保存，重新上电才可以生效。

6.9 速度/位置切换功能（CS 轴功能）

Cs 轴功能是指，数控机床的某一轴既可以进行速度控制，具备宽广的调速范围，又可以进行位置控制，与其他进给轴进行插补运行的功能。例如车削加工中心的主轴就是具备这样的功能。

速度/位置切换功能：伺服单元处于速度控制方式下，CNC 系统执行 M14 后，伺服单元执行定向功能，驱动伺服电动机先定向到参考点，系统即可对伺服单元进行位置控制。系统执行 M15，则是由位置方式切换到速度方式。

速度/位置切换过程和定向过程基本一致的，调试方法、相关参数基本一致的。不同的是：1、定向功能的定向位置与速度/位置切换的参考点是由不同的参数设置的；2、速度/位置切换完成后刚性参数切换到第一速度环及位置环。

基本调试运行：

第 1 步	CNC 系统执行指令 M14 要求伺服单元由速度方式切换到位置方式。	系统通过 GSK-Link 总线向伺服单元发送 SON、PSTI 输入指令。该指令在 UC-In 中可以监测到。（详见 3.3.5 节）
-------	------------------------------------	--

关键点

- 1、F-501 默认设置为 0，每次速度/位置切换后均准停在参考点（F-512）；设置 F-501=1，则伺服单元上电后，第一次执行速度/位置切换后，驱动伺服电动机准停在参考点（F-512），以后再进行速度/位置切换时，不再找参考点，伺服电动机即时停止；设置 F-501=2，则从不驱动伺服电动机找参考点，一旦控制伺服单元进行速度/位置切换，伺服电动机即时停止。
- 2、UC-In 是通信中的 I/O 信息，调试人员可以根据这些信息验证 CNC 的 PLC 信号。

相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
F-501	速度位置切换方式选择		0~2	0	P/S
	0：由速度方式切换到位置方式后准停在参考点位置（F-512）； 1：伺服单元上电后，第一次速度/位置切换后准停在参考点（F-512），以后再进行速度/位置切换时，不找参考点，伺服电动机即时停止。 2：由速度方式切换到位置方式后，不找参考点，一旦控制伺服单元进行速度/位置切换，伺服电动机即时停止。				
F-512	速度/位置方式定位位置低位		0~2147479999	0	P
	伺服驱动单元由速度控制切换到位置控制时，会先按 F-502 设定的定向速度寻找并准停在 F-512 设定的参考点位置，然后切换到位置方式。				

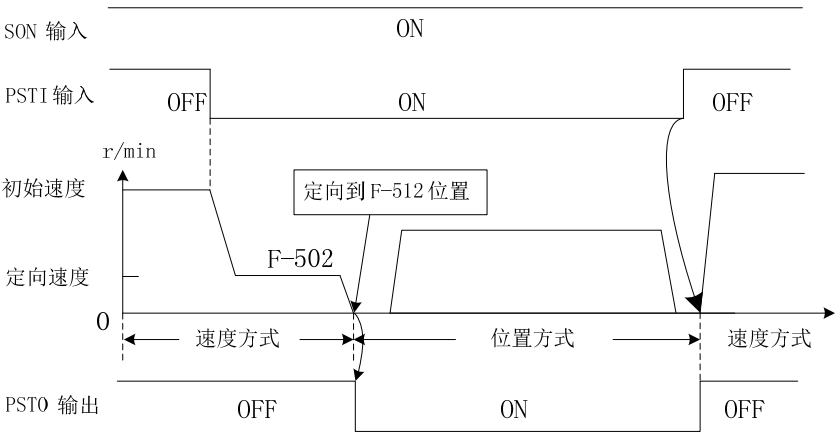
第 2 步	伺服单元接收到 SON、PSTI 输入指令后开始执行切换。	1、主轴在速度方式下，先以 F-502 设定的速度旋转； 2、一旦伺服单元检测到 Z 脉冲后，伺服单元将根据 F-512 设定的参考点位置准停； 3、电动机准停后，伺服单元通过 GSK-Link 总线，向系统发送 PSTO 切换完成信号，速度/位置切换完成。
-------	-------------------------------	---

关键点

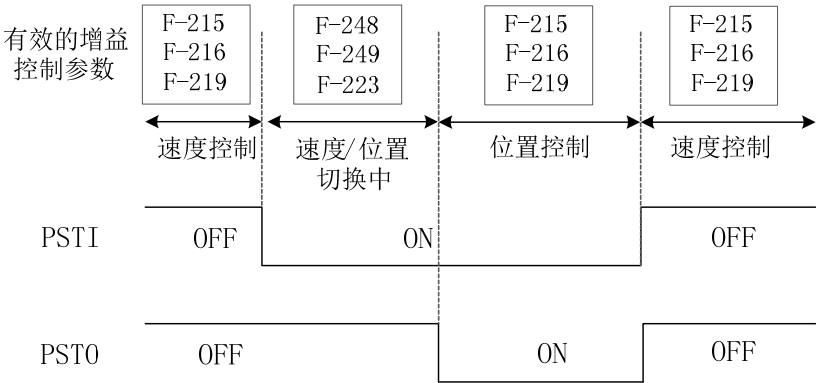
- 1、F-502 设定的是绝对值，如果需要改变找参考点时电动机速度的方向，可以设置 F-503 进行选择。
- 2、电动机按照 F-502 设定的速度旋转后，如果找不到 Z 脉冲，10s 后伺服单元会出现 Er25 定向失败报警。
- 3、速度/位置切换过程，定向所需 Z 脉冲取自 ENC1A 还是 ENC1B，是由 F-301 的值设定的。
- 4、当主轴与电动机轴的传动比不是 1：1 时，必须安装与主轴为 1：1 传动的第二位置编码器。
- 5、对于大惯量负载，速度/位置切换时，主轴常常会出现摆动的现象，此时需要修调伺服单元的参数，降低切换过程电动机的刚性，消除定向时的摆动。

第 3 步	CNC 系统执行指令 M15 要求伺服单元由位置方式切换到速度方式。	1、系统执行 M15，即撤销 PSTI 信号，随着 PSTO 信号的消失，伺服单元回到速度方式； 2、如果系统只撤销 SON，但未撤销 PSTI，电动机为自由状态。当 SON 信号有效时，伺服电动机仍然重新找参考点定向，并进入到位置方式。
-------	------------------------------------	--

下图为速度/位置切换时序图，SON、PSTI 为 ON 时，伺服单元切换到定向功能（参考点即 F-512 设定的定向位置）。具体切换过程如下：



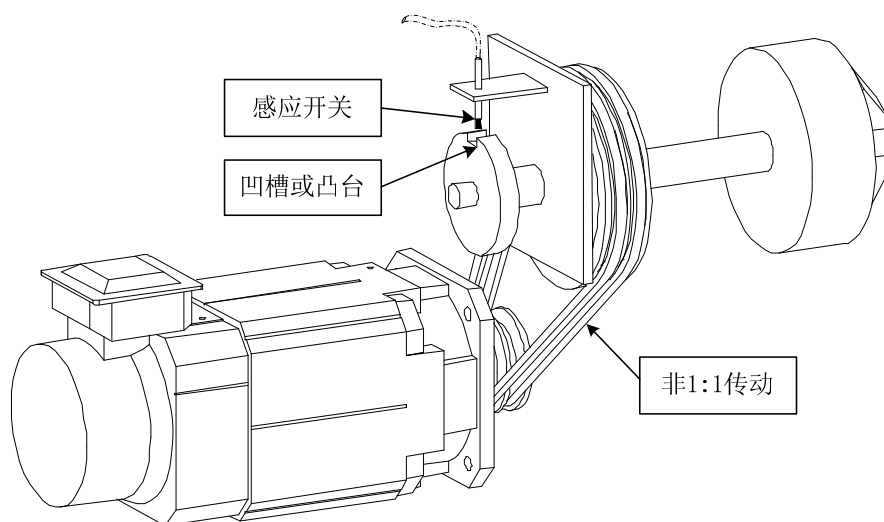
速度/位置切换过程分别使用了第一速度环增益（F-215，F-216）、第一位置环增益（F-219），和第三速度环增益（F-248，F-249）、第三位置环增益（F-223），如下图。



因此，速度/位置切换时主轴摆动，需要按比例降低 F-248，F-249，F-223 的值，以消除摆动。

6.10 感应开关定向功能

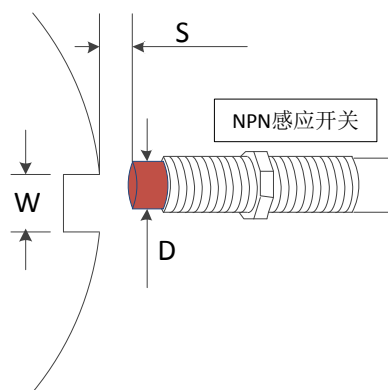
如下图，针对非 1:1 传动的机床主轴，当主轴定向精度要求不高时，可以采用在主轴上安装感应开关来取代主轴编码器，以感应开关的信号做为定向的参考点信号，进行主轴定向或速度/位置切换功能。这样就可以在降低成本的情况下实现较高精度的位置控制功能。



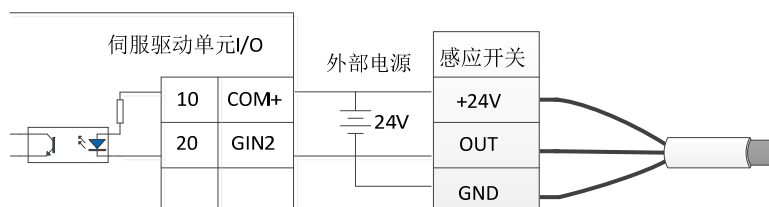
1、感应开关定向功能：

如下图：感应开关（三线式）的输出信号接入 GIN2（I/O-20），作为主轴定向的参考点信号。

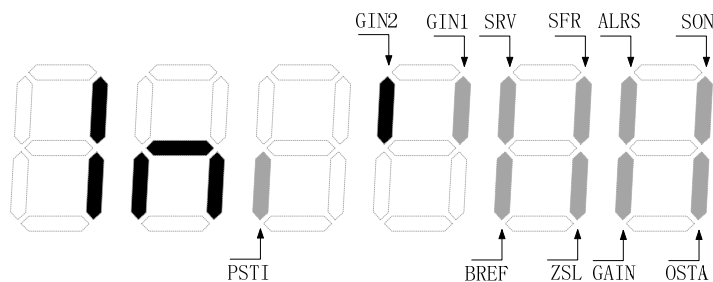
感应开关请选择外接 24V 电源的 NPN 型高速接近开关。
感应距离 S：2 mm~3mm。
感应金属凹槽或凸台的宽度 W：大于感应面宽度，形状最好为方形。
感应频率：推荐大于 1kHz。



接线原理如下图所示。




当 GIN2 输入有效时，“UC-In”项监视窗可以看到信号为亮状态。观察此信号的亮灭，可以更轻松的调试该功能。





相关参数	名 称	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-301	位置反馈输入信号选择		0~2	1	P/S
	F-301=0, 选择第二位置输入信号作为位置反馈输入信号。此时 ENC1B 没有连接第二位置编码器反馈信号, 伺服单元会出现 Er24 故障。 F-301=1, 选择电动机编码器信号作为位置反馈输入信号; F-301=2, 选择外部感应开关信号作为定向功能的参考点信号。 注意: 该参数修改成功后重新上电方可生效。				
F-502	定向速度	r/min	10~1000	100	S
	主轴电动机定向时, 先以定向速度旋转, 当伺服单元捕捉到编码器 Z 脉冲后, 主轴电动机旋转并准停在定向位置。				
F-503	定向方向选择		0~2	0	S
	F-503=0, 电动机 CCW 旋转启动时定向速度为 CCW 方向, 电动机 CW 旋转启动时定向速度为 CW 方向。 F-503=1, 不管电动机的运行方向如何, 电动机均以 CCW 定向速度定向。 F-503=2, 不管电动机的运行方向如何, 电动机均以 CW 定向速度定向。				
F-514	定向位置 1 低位		0~ 2147479999	0	S
	当 F-301=2, 且 GIN1 信号为 ON 时, 定向位置指向定向位置 1 参数。 如果定向位置数值不超过定向位置低位的位数, 则不需要设置定向位置高位。其中按照电动机编码器信号进行定向的定向位置按照 00000000 进行设置; 按照第二位置编码器信号或感应开关进行定向的定向位置按照 00000000 进行设置。				
F-505	定向时感应开关信号寻找模式		0~3	2	P/S
	1) 只有定向轴的传动比刚好能以整数的形式设置 F-507 或 F-508 时, 可以设置 F-505 为 0 或 1; 该模式下, 伺服单元上电首次定向时, 寻找两次感应开关跳变信号进行准停, 以后运行不再检测感应开关跳变信号, 而是依靠传动比计算主轴位置。 F-505=0 默认感应开关信号由 ON 跳变为 OFF 时, 为输入有效; F-505=1 表示感应开关信号由 OFF 跳变为 ON 时, 为输入有效。 2) 设置 F-505 为 2 或 3; 该模式下, 伺服单元每次定向时, 寻找两次感应开关跳变信号进行准停。 F-505=2 默认感应开关信号由 ON 跳变为 OFF 时, 为输入有效; F-505=3 表示感应开关信号由 OFF 跳变为 ON 时, 为输入有效。				
F-506	检测两次感应边沿信号偏差范围	0.06 度	0~3000	20	S
	主轴定向中, 伺服单元将两次检测感应开关输出的边沿信号, 同时需要依据传动比计算出的位置来判断检测到的边沿信号位置的正确性。 该参数的设置是用于判断两次边沿信号位置的偏差范围, 两次边沿信号位置的偏差只有在设置的范围内, 伺服单元才能执行定向操作。				

相关参数	名 称	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-507	第一档传动比	0.001	100~30000	1000	P/S
	感应开关定向功能下主轴传动比参数。默认此参数为主轴传动比，或者当机床主轴具备多档传动时，为第一档传动比。 $F-507 = \text{传动比} \times 1000$ 。 例如：电动机与主轴的传动比为 5.5: 1，则 $F-507 = 5.5 \times 1000 = 5500$ 时。 注意：F-507 设置偏差较大时， 000585 显示位置数据“E”不会变为“t”，将定向功能失败。				

	感应开关定向时，需要虚拟一个主轴编码器，而主轴编码器线数 = 传动比 × 电机编码器线数（F-303）。
	例如；当电机编码器线数为 5000p/r 时，虚拟主轴编码器线数 = 传动比 × 5000。根据传动比推算出主轴编码器线数后，即可根据 000585 显示的值设置定向参考点了。因此 F-507 设置好后，虚拟主轴编码器线数就固定了。

定向调试

- ① 正确连接感应开关，设置 F-301=2，设置传动比参数 F-507（两档传动时，同时设置第二档传动比参数 F-508）；
- ② 调出监视菜单 **000585**，按  键显示 **E 0000**，符号‘E’表示伺服单元上电后未检测到“零”点信号（感应开关信号），主轴处于不确定的定向位置，当前的值是无效，不能作为参考值。转动主轴至少 3 圈以上，当触发“零”点信号（感应开关信号）时，**000585** 的值变为 **E 0000**，此时字母后面的值即为“零”点信号的绝对位置值，可作为定向功能的参考值。
- ③ **000585** 显示的数据范围是虚拟主轴编码器线数 4 倍频后的值。手动旋转主轴到预定定向位置，将对应 **000585** 的值设置为定向点（F-514），然后保存参数，就完成了定向位置的设置。
- ④ CNC 系统执行 M51（定向启动），系统通过 GSK-Link 总线向伺服单元发送使能（SON），定向启动（OSTA）指令，电动机先以 F-502 设置的定向速度运转，寻找到定向点位置后，立即保持在定向位置，同时伺服单元向 CNC 系统发送定向完成信号（COIN）。
- ⑤ 数控系统接收到 COIN 后便实施如换刀等其他操作，换刀过程中定向启动信号（OSTA）要一直 ON，操作完成后必须取消该信号，才能进行其他操作。

	1. 注意执行第二档主轴定向时，需要给定 GIN1（I/O-19）二档定向功能选择信号，而且需要设置第二档定向速度 F-509。第一档主轴定向点是需要将 000585 的显示值，写入参数 F-514 中。第二档主轴定向点是需要将 000585 的显示值写入参数到 F-516。
	2. 开关与金属边沿感应触发后，（凹槽感应块为先下降沿，再上升沿；凸台感应块为先上升沿，再下降沿。）信号电平翻转，伺服驱动单元确认收到参考点信号。
	3. 建议实际应用中，定向方向与速度运行方向一致，也就是固定 F-503=1 或者等于 F-503=2。

2、二档定向选择：

为方便具有齿轮换挡主轴的机床进行定向功能调试，伺服单元增加了二档定向选择功能。当 CNC 系统给定 GIN1（I/O-19）信号为 ON 时，伺服单元启用第二套定向位置参数。



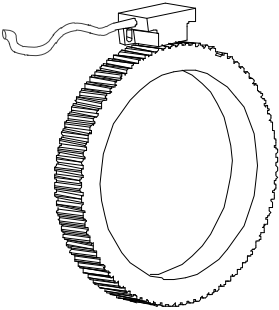
选择二档定向功能，仅提供第二档传动比下主轴的定向速度、定向位置、定向对应的编码器线数等参数，其他功能调试与第一档定向功能的设置一样。

相关参数	名 称	单 位	参数范围	缺省值	适用方式
F-516	第二档定向位置		0~2147479999	0	S
	当 F-301=2，且 GIN1、GIN2 信号为 ON 时，定向位置指向定向位置 2 参数。 如果定向位置数值不超过定向位置低位的位数，则不需要设置定向位置高位。其中按照电动机编码器信号进行定向的定向位置按照 068865 进行设置；按照第二位置编码器信号或感应开关进行定向的定向位置按照 068585 进行设置。				
F-508	第二档传动比	0.001	1000~30000	1000	P/S
	如果机床主轴具备多档传动，此参数设置第二档传动比。 F-508 设置方法同 F-507。				
F-509	第二档定向速度	r/min	10~1000	100	S
	如果机床主轴具备多档传动，此参数设置第二档主轴定向时的速度，主轴先以定向速度旋转，当伺服单元捕捉到感应开关信号后，主轴电动机旋转并准停在第二档定向位置。				

6.11 正余弦编码器调试说明

GT 系列伺服单元支持正余弦编码器，编码器连接方法另见第三章的 3.3.2 节。

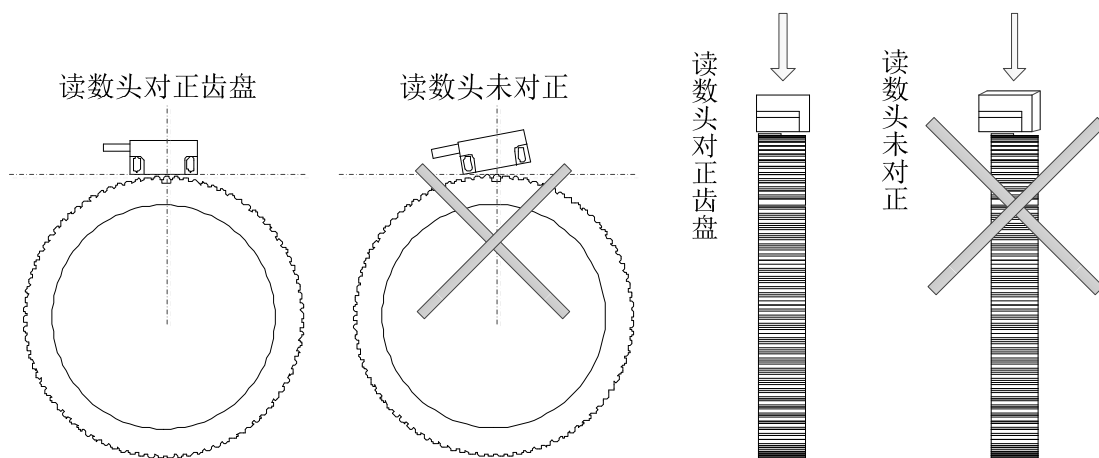
目前我公司支持的正余弦编码器为 1Vpp 幅值，“读数头+齿盘”的中空环形磁阻编码器。如右图：



1、正余弦编码器读数头的安装

正确安装齿盘、读数头是保证正余弦编码器顺利调试的前提条件，读数头安装时的轻微偏差都可能会导致伺服驱动单元无法正确识别编码器信号。因此请有资质的钳工人员进行安装是必要的。

安装齿盘与读数头前，请仔细阅读编码器厂家提供的编码器安装调试手册，严格按照厂家要求的精度进行安装。针对常见的安装问题及伺服单元提供的辅助调试功能说明如下：



如上图，读数头必须与齿盘对正安装，否则伺服单元无法识别到编码器信号！

读数头安装完毕，固定读数头的螺丝暂时不用锁紧，先将编码器信号线连接到伺服单元 ENC1B，然后伺服单元通电，调出监视模式。徒手盘动主轴正向转动（即齿盘）3 圈以上，再反向转动 3 圈以上，待主轴停止后（如果此时伺服单元有报警，可以暂时不理睬报警），观测下列数码管监视情况，并通过调整读数头与齿盘间隙，来满足下列监视数据的要求。

- **000500**：正余弦信号幅值比，16384 对应 1，若显示 16145，则正余弦信号幅值与余弦信号幅值的比值为 $16145/16384=0.9854$ 。正余弦信号幅值比在 0.95~1.05 之间较为合适，所以 **000500** 在 15564 与 17203 之间较为合适，越接近 16384 越好。
- **000500**, **000000**：正弦信号幅值，余弦信号幅值。其值在 16000 与 23000 之间较为合适。IGS 正余弦编码器在 18000 附近较为合适。
- **000500**, **000000**：正弦信号直流偏置，余弦信号直流偏置。其值在 -2500 与 2500 之间较为合适，越接近 0 越好。
- **000000**：正余弦信号细分零点偏置。伺服单元上电后，首次识别到零点信号之前，该监视信息一直为 0。
- **000000**：零点信号，正常情况下一般显示为 0，只有处于齿盘零点缺口位置时显示为 1。安装读数头时可判断零点信号是否正常。

当上述要求满足后，可锁紧读数头固定螺丝，安装结束。

新增正余弦编码器数据监视内容如下表。

参数值	上电初始监视	操作	监视数据	说明
F-3=36	060000		000000	距离编码正余弦编码器的两个固定参考点间的正余弦个数，即名义增量值。可
F-3=37	060000		000256	正余弦编码器齿盘齿数，编码器旋转 3 圈以上
F-3=38	060000		0008192	会显示正确值。
F-3=39	060000		000000	正余弦零点信号宽度，8192 表示正余弦
F-3=40	060000		004006	零点宽度为 180°即半个正余弦周期。
F-3=41	060000		000000	显示为“1”即检测到齿盘零点信号。
F-3=42	060000		004006	该值非 0 表示已识别到齿盘的零点信号。
F-3=43	060000		005031	正余弦相位偏差。
F-3=44	060000		020377	正弦信号直流偏置。
F-3=45	060000		020442	余弦信号直流偏置。
F-3=46	060000		016592	正弦信号幅值。
				余弦信号幅值。
				正余弦信号幅值比。

2、保存正余弦编码器零点偏置

读数头安装好后，仍然需要徒手盘动主轴正向转动（即齿盘）3 圈以上，再反向转动 3 圈以上，以确保相关监视信息符合要求。电动机轴停止后，然后执行保存正余弦编码器零点偏置操作。

- ① 设置 000000 为 555；
- ② 找到 88505 后，按 键，3s 后，如果监视窗显示 00015H，表示保存成功。伺服单元重新上电后，调试结束。
- ③ 如果执行 88505 操作后，监视窗显示 0A9A1A（SCZ+与 SCZ-信号相反）或显示 000000（识别不到 SCZ 信号），请重新上电，再次重试保存操作，直到显示 00015H。

有时保存零点偏置需要多次操作才能够成功，如果多次操作仍无法显示 00015H，说明伺服单元无法识别零点信号，请重新检查编码器读数头的安装。

3、正余弦编码器相关参数设置


相关参数	名 称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
※F-332 (F-302)	第二位置编码器类型选择		0~800	0	P/S
	一个参考点正余弦旋转编码器，齿数自定义。（齿数设置 F303）	1Vpp 正余弦	303*16384	700	
	正余弦 96 齿		96*16384	701	
	正余弦 100 齿		100*16384	702	
	正余弦 128 齿		128*16384	703	
	正余弦 162 齿		162*16384	704	
	正余弦 256 齿		256*16384	705	
	正余弦 384 齿		384*16384	706	
	正余弦 512 齿		512*1 384	707	
	正余弦 1024 齿		1024*1 384	708	
	正余弦 20 8 齿		2048*16384	709	
	正余弦 18 00 齿		18000*16384	710	
	正余弦 18000 齿带距离码		18000*16384	711	
	参考点为距离编码的正余弦光栅尺			712	
	正余弦直线光栅尺忽略 Z 信号			713	
	一个固定参考点的正余弦光栅尺			714	
	距离码正余弦旋转编码器，齿数自定义。（齿数设置 F303）		F303*16384	749	
※F-301	位置反馈输入信号选择		0~2	1	P/S
	F-301=0，选择第二位置输入信号作为位置反馈输入信号。此时 ENC1B 没有连接第二位置编码器反馈信号，伺服单元会出现 Er24 或 Er53 故障。				
	F-301=1，选择电动机编码器信号作为位置反馈输入信号；				
	F-301=2，选择外部感应开关信号作为定向功能的参考点信号。				

4、正余弦编码器相关新增报警：

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er80	第一码盘正余弦幅值过小报警。	读数头与齿盘间隙 偏大 ，引起  、  显示的值小于 10000。	采用更小规格的塞尺进行辅助安装读数头，调小间隙。
Er85	第二码盘正余弦幅值过小报警。		
Er81	第一码盘正余弦幅值过大报警。	读数头与齿盘间隙 偏小 ，引起  、  显示的值大于 30000。	采用稍大规格的塞尺进行辅助安装读数头，调大间隙。
Er86	第二码盘正余弦幅值过大报警。		
Er82	第一码盘正余弦信号频率过高报警。	伺服单元读取的正余弦信号频率过大，超出了 250kHz 的控制范围。	1、降低主轴使用速度； 2、更换齿数更少的齿盘。
Er87	第二码盘正余弦信号频率过高报警。		
Er83	第一码盘余弦信号溢出报警。	读数头与齿盘间隙 太小 ，伺服单元读取的正余弦信号超范围。	采用稍大规格的塞尺进行辅助安装读数头，调大间隙。
Er84	第一码盘正弦信号溢出报警。		
Er88	第二码盘余弦信号溢出报警。		
Er89	第二码盘正弦信号溢出报警。		

第七章 参数

7.1 参数一览表

	<p>1、参数号前有‘※’的参数，修改参数值后，需要保存，重新上电才可以生效。前有‘★’的参数，出厂值可能会因适配电动机的不同而不同。</p> <p>2、适用电动机一栏，“T”为适用于同步伺服电动机；“Y”为适用于异步伺服电动机。</p> <p>3、F-2=0 时，“T 相关参数调整有效，F-2=1 时，“Y”相关参数调整有效。</p>
---	---

参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-0	参数修改密码	0~9999	315		PA0	
★F-1	电动机型号代码	1~999999999	10300631/ 50151000		PA1	
F-2	电动机类型更改密码	0~9999	0		PA168	
※F-3	上电初始监视设定	0~90	0		PA3	
F-4	工作方式选择	9~25	21		PA4	
F-5	GSK-Link 伺服轴号	1~256	1		PA156	
F-6	DSP 软件版本	只读			PA111	
F-7	FPGA 版本号	只读			\	
F-8	内部强制使能	0~1	0		PA118	
F-9	抱闸接口输出配置	0~2228	21			
F-212	速度环 PDF 控制系数	0~100	100/200		PA12	
F-215	速度环第一比例增益	10~32767	250/800	Hz	PA15	
F-216	速度环第一积分时间常数	0~32767	200/300	1/s	PA16	
F-217	电流指令滤波系数	1~5000	2500/1000		PA17	
F-218	速度反馈检测滤波系数	1~5000	1200/300		PA18	
F-219	位置环第一比例增益	1~30000	80/40	1/s	PA19	
F-221	位置环第二比例增益	10~30000	40/20	1/s	PA21	
F-223	位置环第三比例增益	1~30000	40	1/s	PA23	
F-225	位置前馈增益	0~200	1/0	%	PA25	
F-226	位置前馈低通滤波系数	10~5000	2000/300	Hz	PA26	
F-238	位置模式下速度反馈滤波系数	1~5000	1200/160		PA38	
F-244	加速度反馈增益	50~3000	500		PA44	
F-245	速度环第二比例增益	10~3000	100/800	Hz	PA45	
F-246	速度环第二积分时间常数	1~3000	100/300	1/s	PA46	
F-248	速度环第三比例增益	10~3000	100/800	Hz	PA48	
F-249	速度环第三积分时间常数	1~3000	100/200	1/s	PA49	
F-260	电流环比例增益	1~5000	350/230		PA160	
F-261	电流环积分系数	1~15000	250/300		PA161	
F-264	电流环反馈滤波系数	100~5000	3000		PA164	
F-266	速度积分分离点	50~3000	500		PA166	
F-301	位置反馈输入信号选择	0~2	1		PA97	

参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-302	电机编码器类型选择	0~800	0		PA200	
F-303	电机编码器线数或齿数	10~2147483647	2500/5000		PA176	
F-304	电机绝对式编码器多圈位数	0~32767	0			
F-305	电机 TTL 型增量距离编码器两个固定参考点间的名义增量值	0~32767	0			
F-306	第一位置增量式光栅尺信号周期	0~32767	0			
F-307	电机正余弦距离编码器两个固定参考点间的名义增量值	0~32767	0			
F-308	第一位置编码器自定义编码器方向取反	0~1	0			
F-309	第一位置正弦信号直流偏置	-32767~32767	0			
F-310	第一位置余弦信号直流偏置	-32767~32767	0			
F-311	第一位置正弦信号幅值	-32767~32767	0			
F-312	第一位置余弦信号幅值	-32767~32767	0			
F-313	第一位置正余弦信号幅值比	-32767~32767	0			
F-314	第一位置正余弦信号相位偏差	-32767~32767	0			
F-315	第一位置正余弦信号细分零点偏置	0~65535	0			
F-316	第一位置正余弦信号方向取反	0~11	0			
F-332	第二位置编码器类型选择	0~800	0		PA96	
F-333	第二位置编码器线数或齿数	10~2147483647	1024		PA98	
F-334	第二位置绝对式编码器多圈位数	0~32767	0			
F-335	两个固定参考点间的名义增量值 (TTL 方波)	0~32767	0			
F-336	增量式(正余弦或方波)光栅尺信号周期	0~32767	0	0.01μm		
F-337	第二位置正余弦距离编码器两个固定参考点间的名义增量值	0~32767	0			
F-338	第二位置反馈输入信号取反	0~1	0		PA101	
F-339	第二位置正弦信号直流偏置	-32767~32767	0			
F-340	第二位置余弦信号直流偏置	-32767~32767	0			
F-341	第二位置正弦信号幅值	-32767~32767	0			
F-342	第二位置余弦信号幅值	-32767~32767	0			
F-343	第二位置正余弦信号幅值比	-32767~32767	0			
F-344	第二位置正余弦信号相位偏差	-32767~32767	0			
F-345	第二位置正余弦信号细分零点偏置	0~65535	0			
F-346	第二位置正余弦信号方向取反	0~11	0			
F-361	编码器调零模式选择	0~3	0		PA201	
F-362	电机编码器零点偏置 (TTL 方波)	-20000~20000	0		PA202	
F-363	电机编码器零点低 32 位 (非 TTL 方波)	0~2147483647	0		PA203	
F-364	电机编码器零点高 32 位 (非 TTL 方波)	0~2147483647	0		PA204	
F-365	调零窗口	1~5000	14	0.001°	PA254	
F-366	第二反馈偏差过大报警计数	0~30000	2000		PA190	
F-367	光栅尺步距 (分辨率)	1~32767	1000	1nm	PA93	
F-371	编码器接口配置	0~555505555	205431			
F-372	编码器接口配置 2 (预留)	0~99	13			
F-396	正余弦编码器报警开关	0~99	33			
F-397	Err46,Err67,Err49 报警检测开关	0~111	11			

第七章 参 数

参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-398	个位为 24/53/54 号报警次数，十位为 59 号报警次数	0~99	33		PA231	
F-399	个位为 9/39/45 号报警次数，十位为 40 号报警次数	0~99	33		PA230	
F-501	速度向位置切换的模式选择	0~2	1		PA88	
F-502	定向速度	10~1000	100	r/min	PA99	
F-503	定向方向选择	0~2	0		PA100	
F-504	定向时位置窗口	0~1000	18	0.01°	PA102	
F-505	定向时感应开关信号寻找模式	0~3	2		PA152	
F-506	允许感应信号近两次偏差范围	1~3000	20	0.06°	PA153	
F-507	第一档传动比	100~2147483647	1000	0.001	PA154	
F-508	第二档传动比	100~2147483647	1000	0.001	PA155	
F-509	第二档定向速度	10~1000	100	r/min	PA159	
F-510	定向减速时间	0~2147483647	50/100	ms	PA59	
F-512	速度/位置参考点位置设置	0~2147479999	0		PA90	
F-514	定向位置 1	0~2147479999	0		PA103	
F-516	定向位置 2	0~2147479999	0		PA105	
F-518	定向位置 3	0~2147479999	0		PA107	
F-520	定向位置 4	0~2147479999	0		PA109	
F-522	定向位置 5	0~2147479999	0		PA68	
F-524	定向位置 6	0~2147479999	0		PA70	
F-526	定向位置 7	0~2147479999	0		PA72	
F-528	定向位置 8	0~2147479999	0		PA74	
F-599	主轴定向失败报警时间	0~30000	10000	ms	PA142	
F-602	电机类型设置	0~1	0/1		PA2	
F-610	电机额定电压	10~1000	380	V	PA170	
F-611	电机额定功率	0~30000	200	0.01kW	PA171	
F-612	电动机最高速度	50~2147483647	10000	r/min	PA172	
F-613	电动机额定速度	50~2147483647	1500	r/min	PA173	
F-614	电动机额定电流	1~2147483647	175	0.1A	PA174	
F-615	电动机极对数	1~128	2	对极	PA175	
F-616	电动机额定扭矩	1~2147483647	5000	0.1N·m	PA177	
F-617	电动机转子惯量	1~2147483647	75	10 ⁻³ g·m ²	PA178	
F-618	电动机额定过载倍数	1~500	300	%	PA180	
F-619	异步电动机 UVW 相序取反	0~1	0			
F-692	温度传感器类型选择 1 的滤波系数	100~5000	500			
F-693	温度传感器类型选择 1	0~33333	32111			
F-694	温度传感器类型选择 2	0~55555	0			
F-695	温度传感器类型选择 2 的滤波系数	0~1000	5			
F-696	电机温度过高报警阈值	0~160	120/145	℃	PA183	
F-697	电机温度过低报警阈值	-30~0	-20/-30	℃	PA184	
F-698	电子热继电器	1~100	8/30	min	PA181	
F-699	Er16 报警起点阈值	10~500	100			

参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-701	异步电机时间常数	5~1000	200		PA191	
F-702	异步电机励磁电流	5~2000	60	0.1A	PA192	
F-703	异步电机 1.5 倍额定速度时的励磁电流	1~1000	30	0.1A	PA193	
F-704	位置控制下励磁电流的百分比	0~100	60		PA194	
F-705	速度控制下励磁电流的百分比	0~32767	30		PA195	
F-706	异步电机额定电流的百分比	0~32767	50	%	PA196	
F-707	异步电机励磁电流常数	0~1000	100	0.1A	PA197	
F-708	异步电机弱磁开启速度	0~2147483647	0/4	r/min		
F-801	同步电机一段弱磁比例增益	1~1000	5/1		PA191	
F-802	同步电机一段弱磁积分时间常数	1~2000	5/1		PA192	
F-803	同步电机二段弱磁比例增益 (预留)	1~1000	1/2		PA193	
F-804	同步电机高速弱磁手动补偿量% (预留)	1~32767	1/3		PA194	
F-805	同步电机一段弱磁开启速度	0~2147483647	0/4	r/min	PA195	
F-806	同步电机二段弱磁开启速度 (预留)	0~2147483647	1/5			
F-807	同步电机在线调零设置	0~1000	0/6		PA197	
F-1001	位置脉冲指令倍乘系数 1	1~1073676289	1		PA29	
F-1002	位置脉冲指令分频系数 1	1~1073676289	1		PA30	
F-1003	位置脉冲指令倍乘系数 2	1~1073676289	1		PA33	
F-1004	位置脉冲指令分频系数 2	1~1073676289	1		PA34	
F-1005	位置指令方向取反	0~1	0		PA28	
F-1006	位置超差范围	0~6000	400	脉冲	PA32	
F-1007	位置到达范围	0~30000	20	脉冲	PA31	
F-1008	双位置控制时第一码盘的位置指令倍频系数 1	1~1073676289	8192		PA65	
F-1009	双位置控制时第一码盘的位置指令分频系数 1	1~2147483647	5000		PA66	
F-1010	双位置控制补偿周期	0~32	0		PA41	
F-1013	丝杠螺距或直线电动机节距	1~32767	800	0.01mm	PA95	
F-1098	指令超速 Er51 报警计数	0~10	2		PA189	
F-1099	位置超差错误检测选择	0~1	1		PA137	
F-1101	直线加速时间常数	0~2147483647	0/100	ms	PA57	
F-1102	直线减速时间常数	0~2147483647	100/300	ms	PA58	
F-1103	传动比分子 (从动轮齿数或主动轮转速)	1~32767	1		PA63	
F-1104	传动比分母 (主动轮齿数或从动轮转速)	1~32767	1		PA64	
F-1105	速度指令最高速度限制	1~32000	3000/12000	r/min	PA54	
F-1106	速度指令有效时, 电动机旋转方向取反	0~1	0		PA51	
F-1107	设定点动运行速度	0~12000	120	r/min	PA124	
F-1108	速度刚性标定	50~2147483647	3000/10000			
F-1109	零速输出有效范围	0~100	5	r/min	PA62	
F-1110	速度到达有效范围	0~100	10	%	PA61	
F-1119	断使能停车模式选择	0~1	1		PA119	

第七章 参 数

参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-1147	允许失电制动器动作之前的电动机最大 减速时间	0~30000	30/14000	ms	PA147	
F-1148	失电制动器延时时间	0~30000	100/0	ms	PA148	
F-1149	失电制动器动作时的电动机速度	0~300	30/10	r/min	PA149	
F-1150	主轴夹紧联锁延时时间	0~32000	100	ms	PA150	
F-1196	掉速报警阈值	0~65535	100			
F-1197	掉速报警时间（输入 0 屏蔽）	0~65535	2000			
F-1198	速度反馈异常报警阈值	0~1000	0/10		PA208	
F-1199	速度调节器长时间饱和报警时间	0~30000	1000/15000	ms	P146	
F-1201	Sr/JOG 电流限制值	0~500	100	%	P125	
F-1202	转矩控制下的速度限制值	0~3000	500/300	r/min	PA92	
F-1203	转矩到达窗口	1~100	10	%	PA87	
F-1401	刚性等级	1~101	8		PA14	
F-1402	期望带宽	0~30000	0	Hz	PA13	
F-1403	电动机和负载惯量比	1~3000	100	%	PA179	
F-1404	惯量识别加减速时间	10~3000	360		PA205	
F-1405	惯量识别速度	10~3000	500		PA206	
F-1406	伺服调谐行程	0~1000	20/0	圈	PA84	
F-1407	伺服调谐的最高速度	10~3000	1000	r/min	PA85	
F-1408	伺服调谐的加减速系数	5000~30000	10000		PA86	
F-1409	速度环调节裕度	70~110	90		PA167	
F-1410	伺服调谐时自动陷波选择开关	0~1	1/0		PA169	
F-1420	陷波器模式选择	0~5	0		PA77	
F-1421	第一陷波器频率	0~30000	0	Hz	PA78	
F-1422	第一陷波器宽度	1~100	20		PA79	
F-1423	第一陷波器深度	1~20000	8000		PA80	
F-1424	第二陷波器频率	0~30000	0	Hz	PA81	
F-1425	第二陷波器宽度	1~100	20/0		PA82	
F-1426	第二陷波器深度	1~20000	8000		PA83	
F-1501	低速功能特征速度值	0~5000	50	0.1r/min	PA42	
F-1502	低速功能补偿系数	0~30000	300		PA43	
F-1503	自动摩擦补偿增益倍率	-5000~5000	20/100	%	PA135	
F-1504	自动摩擦补偿时间倍率	0~5000	100/0	%	PA136	
F-1505	摩擦补偿滤波系数	10~5000	1000		PA127	
F-1506	一段摩擦正向补偿值	-5000~5000	1		PA128	
F-1507	一段摩擦反向补偿值	-5000~5000	1		PA129	
F-1508	一段摩擦补偿开始时间	0~2000	2	ms	PA130	
F-1509	一段摩擦补偿持续时间	0~5000	0	ms	PA131	
F-1510	静摩擦力补偿值	1~5000	1		PA132	
F-1511	静摩擦力补偿时间	0~5000	0		PA133	


参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-1512	拐点加速度	300~5000	600		PA134	
F-1513	加速度前馈增益	0~5000	0	%	PA39	
F-1514	加速度前馈低通滤波系数	0~5000	2000		PA40	
F-1515	加速度前馈滤波常数	1~500	4		PA41	
F-1516	重力轴补偿方向	0~1	0		PA112	
F-1517	重力轴补偿值	0~1000	0		PA113	
F-1601	双速电机最高转速 2 (2: 高速段特性)	50~2147483647	10000			
F-1602	双速电机额定转速 2	50~2147483647	1500			
F-1603	双速电机额定电流 2	1~2147483647	175			
F-1604	双速电机额定扭矩 2	1~2147483647	75	$10^{-3}\text{g}\cdot\text{m}^2$		
F-1605	异步电机时间时间常数 2	5~1000	200			
F-1606	异步电机励磁电流 2	5~2000	60	0.1A		
F-1607	异步电机 1.5 倍额定速度时的励磁电流 2	1~1000	30	0.1A		
F-1612	速度第一比例增益 2	10~32767	250/800	Hz		
F-1613	速度第一积分时间常数 2	0~32767	200/300	1/s		
F-1614	速度检测低通滤波常数 2	1~5000	1200/300			
F-1615	速度第二比例增益 2	10~3000	100/800	Hz		
F-1616	速度第二积分时间常数 2	1~3000	100/300	1/s		
F-1617	速度第三比例增益 2	10~3000	100/800	Hz		
F-1618	速度第三积分时间常数 2	1~3000	100/200	1/s		
F-1619	直线加速时间常数 2	0~2147483647	0/100	ms		
F-1620	直线减速时间常数 2	0~2147483647	100/300	ms		
F-1621	电流比例增益 2	1~5000	350/230			
F-1622	电流积分时间常数 2	1~15000	250/300			
F-1623	电流滤波系数 2	100~5000	3000			
F-1624	速度积分分离点 2	50~3000	500			
F-1625	电流指令滤波系数 2	1~5000	2500/1000			
F-1626	位置第一比例增益 2	1~30000	80/40	1/s		
F-1627	位置第二比例增益 2	10~30000	40/20	1/s		
F-1628	位置第三比例增益 2	1~30000	40	1/s		
F-1640	高低速切换时间	0~5000	100			
F-1641	双速电机功能运行模式选择	0~2	0			
F-1642	高低速切换速度	0~32000	2000	r/min		
F-1701	A-通讯字长	0~10	2			
F-1702	A-屏蔽 B 轴通讯和菜单	0~65535	1			
F-1703	通讯协议类型选择	0~65535	1			
F-1706	调试网口数据类型选择	0~16	0			
F-8501	驱动单元型号	0~9999	1110		PA252	
F-8502	额定输入交流电压	10~1000	380	V	PA198	

第七章 参 数

参数号	意 义	设定范围	缺省值 (同步/异步)	单位	GR 对应 参数号	参考 章节
F-8503	IPM 模块最大采样电流	50~30000	500	0.1A	PA210	
F-8504	IPM 可用电流最大百分比	0~100	85	%	PA211	
F-8506	开发参数, 请勿修改	0~800	200		PA214	
F-8507	外部 I/O (预留)	0~2222	21			
F-8508	开关频率	3~16	10		PA253	
F-8509	开发参数, 请勿修改	0~512	1/0		PA213	
F-8511	电流数字采样模式时的转换系数	0~32767	25500/0		PA212	
F-8514	A-功率器件硬件切换	0~65535	0			
F-8515	A-屏蔽 Er10 报警 (预留)	0~65535	1			
F-8516	制动时间	1~32000	375/800		PA143	
F-8517	延时继电器吸合时间	0~30000	300		PA207	
F-8518	主回路充电时间	0~20000	650		PA222	
F-8519	A-Er11 报警源选择 (预留)	0~65535	1			
F-8520	A-Er10 报警源 (预留)	0~65535	1			
F-8521	外接制动管选择 (预留)	0~1	0		PA225	
F-8522	交流过压报警时间	0~30000	225	1ms	PA234	
F-8601	变频控制参数	0~409970	252040			
F-8602	电流限幅功能设置参数	0~60	30			
F-8603	模块保护参数	0~1000	0			
F-8604	报警后降力矩母线电压调节阈值	0~1000	0			
F-8605	报警后降力矩调节比例 Kp	0~5000	0			
F-8606	报警后降力矩调节积分 Ki	0~1000	0			
F-8685	速度偏差报警阈值	0~65535	30			
F-8686	空载报警时间	0~65535	6000			
F-8687	有负载报警时间	0~65535	1000			
F-8688	直流母线欠压时间	0~30000	100	1ms	PA223	
F-8689	直流母线过压报警延时时间	0~65535	3			
F-8690	直流母线过压阈值	100~65535	770	V		
F-8691	掉电延迟报警时间	0~5000	10	1ms	PA224	
F-8692	缺相报警检测设置	0~1	0		PA139	
F-8693	模块过电流时间	0~32000	40/1000	1ms	PA145	
F-8694	Er70 瞬时电流过大报警设置	400~799	520/532		PA141	
F-8695	Er71 低速大电流持续时间过长报警设置	0~32767	10405		PA140	
F-8696	Er13 报警开关	0~1	1			
F-8697	散热器使用热敏电阻功能设置	0~3	3		PA227	
F-8698	散热片温度过低报警阈值	0~90	85		PA229	
F-8699	散热片温度过高报警阈值	-30~0	-20/-30	℃	PA228	

7.2 参数意义详述

P：位置控制 S：速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-0	参数修改密码	0~9999	315		
	F-0=315 时，可修改除 F-1、F-2 以外的参数； F-0=385 时，可修改 F-1，对应电动机型号代码，执行 EE-DEF 调用电动机相关参数默认值或执行 AB-PA1 写入电动机型号代码到编码器存储单元。				
★F-1	电动机型号代码	1~999999999	10300631/ 50151000		
	一般情况，伺服单元出厂已经正确设置配套电动机参数，错误的修改会出现不希望的结果，用户请谨慎修改！按照（附录 A）选择正确的伺服电动机型号代码，设置该参数后（需要专用密码 385 才能修改 F-1），GT 系列伺服单元设置参数后，按下  键，就可以恢复适配电动机的默认参数，不需要 EE-DEF 操作。详细操作见第四章的 4.4.2 节。				
F-2	电动机类型更改密码	0~9999	0		
	电动机类型选择参数 F-602 的修改密码，当 F-0 及 F-2 设置正确的密码后，才能修改 F-602 的参数值。				
※F-3	上电初始监视设定	0~90	0		
	设置该参数的值，可以设定伺服单元上电后，初始监视菜单“dp-”对应子菜单的内容，默认值 0 对应显示 UA-Spd 电动机反馈转速。				
F-4	工作方式选择	9~25	21		
	<p>F-4=9：手动运行方式； 检验伺服单元、电动机的运行和状态监视。 内部使能 F-8=1，在 Sr—菜单下，用“▲，▼”键进行加速、减速操作。</p> <p>F-4=10：JOG 点动方式； 检验伺服单元与电动机运行。 F-124 设置点动速度，F-8=1 内部使能，在 Jr—菜单下，用“▲，▼”按键进行正转、反转操作。</p> <p>F-4=11：配置永磁同步电动机编码器调零方式； F-4=21：GSK—Link。</p> <p><u>注意：F-4 参数在 GSK-Link 通信连接成功或者有内部使能 F-8=1 的情况下，不可修改。</u> <u>此参数出厂前已经调好，用户一般情况不要修改。</u></p>				
※F-5	GSK-Link 伺服轴号	1~256	1		
	与 CNC 系统建立串口通信的伺服单元可能不止一个，设置与 CNC 系统对应的伺服轴号，便于 CNC 对某一台伺服单元的控制。因此，连接同一台 CNC 系统的伺服单元不能设置重复的伺服轴号。 此参数修改后要掉电才能生效。				
F-6	DSP 软件版本	只读			
F-7	FPGA 版本号	只读			
F-8	内部强制使能	0~1	0		
	<p>在没有外部 SON 输入信号的情况下，通过设置伺服单元参数使能电动机。</p> <p>F-8=0：当外部输入信号 SON 为 ON 时，使能电动机。</p> <p>F-8=1：伺服单元内部使能电动机，而不需要外部输入信号 SON。</p>				
F-9	抱闸接口输出配置	0~2228	0210		
	参数值个位对应 1 轴，十位对应 2 轴，百位对应 3 轴，千位对应 4 轴。某一位对应值为 0，表示该轴不配置抱闸接口；某一位对应值为 1，表示将 HOLD1 配置为该轴；某一位对应值为 2，表示将 HOLD2 配置为该轴。				

第七章 参 数

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-212	速度环 PDFF 控制系数	0~100	100		
	可调整速度环的控制结构, 参数值等 0 为 IP 控制, 100 为 PI 控制, 1~99 为 PDFF 控制。值越大则系统偏重于高响应, 值越小则系统偏重于高刚度, 值中等则系统兼顾响应和刚度的平衡。				
F-215	速度环第一比例增益	10~32767	250/800	Hz	
	速度环比例增益值越大, 伺服刚度越大, 但过大时在起动或停止时易产生振动(电动机发出异响), 值越小, 响应越慢。惯量越大, 为了防止电动机启动、停止时出现晃动, 该值也尽量设大。				
F-216	速度环第一积分时间常数	0~32767	200/300	1/s	
	速度环积分时间常数值越大, 系统的响应越快, 但设置值过大时系统会变得不稳定, 甚至引起振荡; 值越小, 响应越慢, 在系统不产生振荡的情况下, 尽量设定的较大。				
F-217	电流指令滤波系数	1~5000	2500/1000		
	用来限制电流指令频带, 避免电流冲击和振荡, 使电流响应平稳。在没有振荡时, 尽量增大设定值。				
F-218	速度反馈滤波系数	1~5000	1200/300		
	速度反馈滤波系数值越大, 速度反馈响应越快。设置值过大, 电动机会发出较大的电磁噪声; 设置值越小, 速度反馈响应变慢, 设置值过小, 速度波动增大, 甚至产生振荡。				
F-219	位置环第一比例增益	1~30000	80/40	1/s	
	位置环比例增益值越大, 对位置指令的响应越快, 刚度越大。值过大, 电动机起动、停止时会产生位置过冲而引起振动; 设置值越小, 响应越慢, 跟随误差增大。				
F-221	位置环第二比例增益	10~30000	40/20	1/s	
	刚性攻丝中使用; 位置环比例增益值越大, 对位置指令的响应越快, 刚度越大。值过大, 电动机起动、停止时会产生位置过冲而引起振动; 设置值越小, 响应越慢, 跟随误差增大。				
F-223	位置环第三比例增益	1~30000	40	1/s	
	定向及速度/位置切换过程中使用; 位置环比例增益值越大, 对位置指令的响应越快, 刚度越大。值过大, 电动机起动、停止时会产生位置过冲而引起振动; 设置值越小, 响应越慢, 跟随误差增大。				
F-225	位置前馈增益	0~200	1/0	%	
	位置环前馈增益是用位置指令的速度信息调节速度环。设置值越大, 响应越快, 跟随误差减小, 设置值过大, 电动机容易产生瞬时超调和振荡。F-225=0, 位置环前馈功能无效。				
F-226	位置前馈低通滤波系数	10~5000	2000/300	Hz	
	前馈滤波系数用于对位置指令前馈控制进行平滑处理, 设置值越大, 对阶跃速度指令的响应越快, 可以更好的抑制指令速度突变时产生的位置过冲和振荡。在 F-225 不等于 0 时起作用。				
F-238	位置模式下速度反馈滤波系数	1~5000	1200/160		
	位置反馈滤波系数值越大, 位置反馈响应越快。设置值过大, 电动机会发出较大的电磁噪声; 设置值越小, 位置反馈响应变慢, 设置值过小, 速度波动增大, 甚至产生振荡。				
F-244	加速度反馈增益	50~3000	500		
	利用速度反馈的加速度信息来补偿转矩指令, 抑制低频振动。常用于改善大龙门低速运行时的振动。使用时以 50 为单位进行加或减来调试, 有正负值。				
F-245	速度环第二比例增益	10~3000	100/800	Hz	
	刚性攻丝时有效, 功能同 F-215。一般应用于机床的刚性攻丝。				
F-246	速度环第二积分时间常数	1~3000	100/300	1/s	
	刚性攻丝时有效, 功能同 F-216。一般应用于机床的刚性攻丝。				
F-248	速度环第三比例增益	10~3000	100/800	Hz	
	定向或者速度位置切换过程中, 功能同 F-215。一般应用于机床的主轴定向控制。				

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式																																																													
F-249	速度环第三积分时间常数	1～3000	100/200	1/s																																																														
	定向或者速度位置切换过程中，功能同 F-216。一般应用于机床的主轴定向控制。																																																																	
F-260	电流环比例增益	1～5000	350/230																																																															
	电流环比例增益值越大，伺服响应越快，但过大时在起动或停止时易产生电流啸叫声，值越小，响应越慢，在系统不产生异响的情况下，参数值尽量设大，可慢慢设大参数值，直至出现异响后，再取当前参数值 70% 来设定。																																																																	
F-261	电流环积分系数	1～15000	250/300																																																															
	电流环积分时间常数值越大，伺服响应越快，但过大时在起动或停止时易产生电流啸叫声，值越小，响应越慢，在系统不产生异响的情况下，参数值尽量设大，可慢慢设大参数值，直至出现异响后，再取当前参数值 70%来设定。																																																																	
F-264	电流环反馈低通滤波系数	100～5000	3000																																																															
	电流环反馈低通滤波系数，系数值越大，响应越快。设置值过大，电机会发出较大的电磁噪声；设置值越小，响应变慢，设置值过小，电流波动增大，甚至产生振荡。																																																																	
F-266	速度积分分离点	50～3000	500																																																															
	当速度偏差小于积分分离点时开始积分运算，值设大，可降低速度超调量，值太小会影响电机带载能力。																																																																	
F-301	位置反馈输入信号选择	0～2	1																																																															
	F-301=0，选择第二位置输入信号作为位置反馈输入信号。此时 ENC1B 没有连接第二位置编码器反馈信号，伺服单元会出现 Er24 或 Er53 故障。																																																																	
	F-301=1，选择电动机编码器信号作为位置反馈输入信号。																																																																	
	F-301=2，选择外部感应开关信号作为定向功能的参考点信号。																																																																	
注意：该参数修改成功后重新上电方可生效。																																																																		
F-302	电机编码器类型选择	0～800	0																																																															
	<table><tr><th>编码器类型</th><th>编码器协议</th><th>编码器单圈数据</th><th>F302</th></tr><tr><td>增量式 TTL（线数设置 F303）</td><td rowspan="8">增量式 TTL</td><td>（16～32767）*4</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="6">增量式 TTL（F302 值非 0，则 F303 无效）</td><td>1024</td><td>1</td></tr><tr><td>2500</td><td>2</td></tr><tr><td>4096</td><td>3</td></tr><tr><td>5000</td><td>4</td></tr><tr><td>6144</td><td>5</td></tr><tr><td>90000</td><td>6</td></tr><tr><td>增量式 TTL 光栅尺</td><td>/</td><td>7</td></tr><tr><td>参考点为距离编码的 TLL 方波光栅尺</td><td>/</td><td>8</td></tr><tr><td>多摩川协议旋转编码器，需设置多圈位数、单圈位数。（F303 设单圈位数+F304 设多圈位数）</td><td rowspan="13">多摩川协议</td><td></td><td>100</td></tr><tr><td>单圈 17 位</td><td>131072</td><td>101</td></tr><tr><td>A4 II（16+17）</td><td>131072</td><td>102</td></tr><tr><td>A6（16+23）</td><td>8388608</td><td>103</td></tr><tr><td>A9 II（16+25）</td><td>33554432</td><td>104</td></tr><tr><td>直线光栅尺需设置数据位数。（位数设置 F303）</td><td></td><td>149</td></tr><tr><td>磁阻，齿数自定义。（齿数设置 F303）</td><td></td><td>150</td></tr><tr><td>多摩川磁阻 128 齿</td><td>128*16384</td><td>151</td></tr><tr><td>多摩川磁阻 256 齿</td><td>256*16384</td><td>152</td></tr><tr><td>多摩川磁阻 384 齿</td><td>384*16384</td><td>153</td></tr><tr><td>多摩川磁阻 512 齿</td><td>512*16384</td><td>154</td></tr></table>					编码器类型	编码器协议	编码器单圈数据	F302	增量式 TTL（线数设置 F303）	增量式 TTL	（16～32767）*4	0	增量式 TTL（F302 值非 0，则 F303 无效）	1024	1	2500	2	4096	3	5000	4	6144	5	90000	6	增量式 TTL 光栅尺	/	7	参考点为距离编码的 TLL 方波光栅尺	/	8	多摩川协议旋转编码器，需设置多圈位数、单圈位数。（F303 设单圈位数+F304 设多圈位数）	多摩川协议		100	单圈 17 位	131072	101	A4 II（16+17）	131072	102	A6（16+23）	8388608	103	A9 II（16+25）	33554432	104	直线光栅尺需设置数据位数。（位数设置 F303）		149	磁阻，齿数自定义。（齿数设置 F303）		150	多摩川磁阻 128 齿	128*16384	151	多摩川磁阻 256 齿	256*16384	152	多摩川磁阻 384 齿	384*16384	153	多摩川磁阻 512 齿	512*16384	154
	编码器类型	编码器协议	编码器单圈数据	F302																																																														
	增量式 TTL（线数设置 F303）	增量式 TTL	（16～32767）*4	0																																																														
	增量式 TTL（F302 值非 0，则 F303 无效）		1024	1																																																														
			2500	2																																																														
			4096	3																																																														
			5000	4																																																														
			6144	5																																																														
			90000	6																																																														
	增量式 TTL 光栅尺		/	7																																																														
	参考点为距离编码的 TLL 方波光栅尺	/	8																																																															
	多摩川协议旋转编码器，需设置多圈位数、单圈位数。（F303 设单圈位数+F304 设多圈位数）	多摩川协议		100																																																														
	单圈 17 位		131072	101																																																														
	A4 II（16+17）		131072	102																																																														
	A6（16+23）		8388608	103																																																														
	A9 II（16+25）		33554432	104																																																														
	直线光栅尺需设置数据位数。（位数设置 F303）			149																																																														
	磁阻，齿数自定义。（齿数设置 F303）			150																																																														
	多摩川磁阻 128 齿		128*16384	151																																																														
	多摩川磁阻 256 齿		256*16384	152																																																														
	多摩川磁阻 384 齿		384*16384	153																																																														
	多摩川磁阻 512 齿		512*16384	154																																																														

第七章 参 数

	海德汉圆光栅	ENDAT2.2 协议	/	301
	海德汉光栅尺		/	302
	海德汉磁阻编码器自定义线数。（线数设置 F303）		F303*16384	350
	海德汉磁阻编码器 512 线*16384		512*16384	351
	海德汉磁阻编码器 1024 线*16384		1024*16384	352
	海德汉磁阻编码器 1200 线*16384		1200*16384	353
	海德汉磁阻编码器 1400 线*16384		1400*16384	354
	海德汉磁阻编码器 2048 线*16384		2048*16384	355
	BISS-C 协议旋转编码器需设置多圈位数、单圈位数。（F303 设单圈位数+F304 设多圈位数）	BISS-C 协议		500
	A5（主轴）单圈 24 位（按 21 位应用）		2097152	501
	雷尼绍、发格 26 位 BISS-C 圆光栅		67108864	503
	发格、禹衡、绩伟 26 位 BISS-C 光栅尺		/	504
	发格 29 位单圈圆光栅		536870912	506
	发格、禹衡、绩伟 29 位 BISS-C 光栅尺		/	507
	发格、禹衡、绩伟 30 位 BISS-C 光栅尺		/	508
	A7I 、A9I（12+24/12+25）		16777216/ 33554432	513
	发格、禹衡、绩伟 32 位 BISS-C 光栅尺		/	515
	雷尼绍、发格 23 位 BISS-C 圆光栅		8388608	516
	直线光栅尺需设置数据位数。（位数设置 F303）			549
	一个参考点正余弦旋转编码器，齿数自定义。（齿数设置 F303）	1Vpp 正余弦	F303*16384	700
	正余弦 96 齿		96*16384	701
	正余弦 100 齿		100*16384	702
	正余弦 128 齿		128*16384	703
	正余弦 162 齿		162*16384	704
	正余弦 256 齿		256*16384	705
	正余弦 384 齿		384*16384	706
	正余弦 512 齿		512*16384	707
	正余弦 1024 齿		1024*16384	708
	正余弦 2048 齿		2048*16384	709
	正余弦 18000 齿		18000*16384	710
	正余弦 18000 齿带距离码		18000*16384	711
	参考点为距离编码的正余弦光栅尺			712
	正余弦直线光栅尺忽略 Z 信号			713
	一个固定参考点的正余弦光栅尺			714
	距离码正余弦旋转编码器，齿数自定义。（齿数设置 F303）		F303*16384	749
F-303	电机编码器线数或齿数	10~2147483647	2500/5000	
	电动机编码器配置增量式 TTL 方波信号时，设置的是编码器线数；配置正余弦编码器、多摩川磁阻编码器或海德汉磁栅编码器时，设置的是编码器的齿数或线数。			
F-304	电机绝对式编码器多圈位数	0~32767	0	
	设置电机绝对式编码器多圈位数。			
F-305	电机 TTL 型增量距离编码器两个固定参考点间的名义增量值	0~32767	0	
	配带距离编码的 TTL 方波增量式光栅尺或圆光栅时，需按编码器资料正确设置两个固定参考点之间的名义增量值，否则导致编码器位置数据计算错误。			

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-306	第一位置增量式光栅尺信号周期	0～32767	0		
	当配正余弦光栅尺或带距离编码的增量式方波信号光栅尺时，需按编码器资料正确设置光栅尺信号周期，否则导致编码器位置数据计算错误。				
F-307	电机正余弦距离编码器两个固定参考点间的名义增量值	0～32767	0		
	配带距离编码的正余弦增量式光栅尺或圆光栅时，需按编码器资料正确设置两个固定参考点之间的名义增量值，否则导致编码器位置数据计算错误。				
F-308	电机编码器方向取反	0～1	0		
	电机编码器方向取反，F-308=0：不取反；F-308=1：取反。				
F-309	电机正余弦编码器正弦信号直流偏置	-32767～32767	0		
F-310	电机正余弦编码器余弦信号直流偏置	-32767～32767	0		
	正、余弦信号正向直流偏置补偿量，用于补偿正弦信号的直流电平误差。伺服单元通过执行 Ab-SCS 操作测出正弦信号的直流电平误差，按照 1V 对应 21845 的关系算出数值，并自动设置到 F-309、F-310 参数里。正、余弦信号的直流偏置值同相且越趋近于 0 越好。				
F-311	电机正余弦编码器正弦信号幅值	-32767～32767	0		
F-312	电机正余弦编码器余弦信号幅值	-32767～32767	0		
	伺服单元测出正、余弦信号的幅值，按照 1V 对应 21845 的关系算出数值，并自动设置到 F-311、F-312 参数里。				
F-313	电机正余弦编码器正余弦信号幅值比	-32767～32767	0		
	正弦与余弦信号的信号幅值比为 1:1 时，对应 F-313=16384，实际正余弦信号幅值比并不一定为 1:1，对于编码器控制来讲，正余弦信号幅值比越趋近 16384 越好。				
F-314	电机正余弦编码器正余弦信号相位偏差	-32767～32767	0		
	伺服单元测出正、余弦信号的相位偏差，自动设置在 F-314，正余弦信号相位偏差越趋近 0 越好。				
F-315	电机正余弦编码器正余弦信号细分零点偏置	0～65535	0		
	正余弦编码器信号零点偏置，用于确定零点所在位置。一般为零点 Z 信号宽度在 90°到 270°之间，要找出零点信号中心位置的细分数值。将其设置到 F-315 参数中，才可以保证不同方向不同转速下零点位置的识别。				
F-316	电机正余弦编码器正余弦信号方向取反	0～11	0		
	该参数值个位：正余弦 Z 信号取反；十位：正余弦信号方向取反。				
F-332	第二位置编码器类型选择	0～800	0		
	电机实际应用中选择第二位置编码器时编码器类型的设置。				
	编码器类型	编码器协议	编码器单圈数据	F332	
	增量式 TTL（线数设置 F333）	增量式 TTL	（16～32767）*4	0	
	增量式 TTL（F332 值非 0，则 F333 无效）		1024	1	
			2500	2	
			4096	3	
			5000	4	
			6144	5	
			90000	6	
增量式 TTL 光栅尺	/		7		
参考点为距离编码的 TLL 方波光栅尺	/	8			

第七章 参 数

多摩川协议旋转编码器,需设置多圈位数、单圈位数。 (F333 设单圈位数+F334 设多圈位数)	多摩川协议		100
单圈 17 位		131072	101
A4 II (16+17)		131072	102
A6 (16+23)		8388608	103
A9 II (16+25)		33554432	104
直线光栅尺需设置数据位数。(位数设置 F333)			149
磁阻,齿数自定义。(齿数设置 F333)			150
多摩川磁阻 128 齿		128*16384	151
多摩川磁阻 256 齿		256*16384	152
多摩川磁阻 384 齿		384*16384	153
多摩川磁阻 512 齿		512*16384	154
海德汉圆光栅	ENDAT2.2 协议	/	301
海德汉光栅尺		/	302
海德汉磁阻编码器自定义线数。(线数设置 F333)		F333*16384	350
海德汉磁阻编码器 512 线*16384		512*16384	351
海德汉磁阻编码器 1024 线*16384		1024*16384	352
海德汉磁阻编码器 1200 线*16384		1200*16384	353
海德汉磁阻编码器 1400 线*16384		1400*16384	354
海德汉磁阻编码器 2048 线*16384		2048*16384	355
BISS-C 协议旋转编码器需设置多圈位数、单圈位数。 (F333 设单圈位数+F334 设多圈位数)	BISS-C 协议		500
A5 (主轴) 单圈 24 位 (按 21 位应用)		2097152	501
雷尼绍、发格 26 位 BISS-C 圆光栅		67108864	503
发格、禹衡、绩伟 26 位 BISS-C 光栅尺		/	504
发格 29 位单圈圆光栅		536870912	506
发格、禹衡、绩伟 29 位 BISS-C 光栅尺		/	507
发格、禹衡、绩伟 30 位 BISS-C 光栅尺		/	508
A7I 、A9I (12+24/12+25)		16777216/ 33554432	513
发格、禹衡、绩伟 32 位 BISS-C 光栅尺		/	515
雷尼绍、发格 23 位 BISS-C 圆光栅		8388608	516
直线光栅尺需设置数据位数。(位数设置 F333)			549
一个参考点正余弦旋转编码器,齿数自定义。(齿数设置 F333)	1Vpp 正余弦	F333*16384	700
正余弦 96 齿		96*16384	701
正余弦 100 齿		100*16384	702
正余弦 128 齿		128*16384	703
正余弦 162 齿		162*16384	704
正余弦 256 齿		256*16384	705
正余弦 384 齿		384*16384	706
正余弦 512 齿		512*16384	707
正余弦 1024 齿		1024*16384	708
正余弦 2048 齿		2048*16384	709
正余弦 18000 齿		18000*16384	710
正余弦 18000 齿带距离码		18000*16384	711
参考点为距离编码的正余弦光栅尺			712
正余弦直线光栅尺忽略 Z 信号			713
一个固定参考点的正余弦光栅尺			714
距离码正余弦旋转编码器,齿数自定义。(齿数设置 F333)		F333*16384	749

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-333	第二位置编码器线数或齿数	10~2147483647	1024		
	电动机编码器配置增量式 TTL 方波信号时, 设置的是编码器线数; 配置正余弦编码器、多摩川磁阻编码器或海德汉磁栅编码器时, 设置的是编码器的齿数或线数。				
F-334	第二位置绝对式编码器多圈位数	0~32767	0		
	设置第二位置绝对式编码器的多圈位数。				
F-335	第二位置 TTL 方波距离编码器的两个固定参考点间的名义增量值	0~32767	0		
	配带距离编码的 TTL 方波增量式光栅尺或圆光栅时, 需按编码器资料正确设置两个固定参考点之间的名义增量值, 否则导致编码器位置数据计算错误。				
F-336	第二位置增量式(正余弦或方波)光栅尺信号周期	0~32767	0	0.01μm	
	当配正余弦光栅尺或带距离编码的增量式方波信号光栅尺时, 需按编码器资料正确设置光栅尺信号周期, 否则导致编码器位置数据计算错误。				
F-337	第二位置正余弦距离编码器两个固定参考点间的名义增量值	0~32767	0		
	配带距离编码的正余弦增量式光栅尺或圆光栅时, 需按编码器资料正确设置两个固定参考点之间的名义增量值, 否则导致编码器位置数据计算错误。				
F-338	第二位置反馈输入信号取反	0~1	0		
	F-338=0: 第二位置输入信号方向不取反。 F-338=1: 第二位置输入信号方向取反。 注意: 此参数设置不对, 伺服单元会出现 Err58, Err59 报警; 参数修改成功后重新上电方可生效。				
F-339	第二位置正弦信号直流偏置	-32767~32767	0		
F-340	第二位置余弦信号直流偏置	-32767~32767	0		
F-341	第二位置正弦信号幅值	-32767~32767	0		
F-342	第二位置余弦信号幅值	-32767~32767	0		
F-343	第二位置正余弦信号幅值比	-32767~32767	0		
F-344	第二位置正余弦信号相位偏差	-32767~32767	0		
F-345	第二位置正余弦信号细分零点偏置	0~65535	0		
F-346	第二位置正余弦信号方向取反	0~11	0		
	F-339~F-346 是第二位置正余弦编码器相关参数, 意义与设置参考电机正余弦编码器参数 F-309~F-316。				
F-361	永磁同步电动机编码器调零模式选择	0~3	0		
	永磁同步电动机编码器调零模式选择, F-361=0: 手动调零; F-361=1: 固定窗口调零; F-361=2: 就近调零; F-361=3: 微动调零。				
F-362	电机编码器零点偏置 (TTL 方波)	-20000~20000	0		
	永磁同步电动机配 TTL 方波增量式编码器调零完成后, 电机编码器零点偏置值自动写入 F-362。				
F-363	电机编码器零点低 32 位 (非 TTL 方波)	0~2147483647	0		
F-364	电机编码器零点高 32 位 (非 TTL 方波)	0~2147483647	0		
	永磁同步电动机配绝对式编码器调零完成后, 电机编码器零点偏置值自动写入 F-363、F-364。				
F-365	调零窗口	1~5000	14	0.001°	
	永磁同步电动机编码器调零允许误差范围, 太小易导致调零失败, 太大易导致调零不准。				
F-366	第二反馈偏差过大报警计数	0~30000	2000		
	电机编码器经过传动比换算之后与第二位置编码器的偏差的允许范围 第二位置编码器为光栅尺时, 换算成长度偏差; 第二位置编码器为旋转编码器时, 换算成角度偏差。 当传动比等参数设置不正确, 电机运行时会导致 Err58 号报警; 当传动比等参数设置正确, 但传动间隙过大或传动弹性形变过大时, 需适当设大该参数值, 否则易导致 Err58 号报警。该参数设为 0 时, 会屏蔽 Err26 和 Err58 号报警。				

第七章 参 数

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-367	光栅尺步距（分辨率）	1~32767	1000	1nm	
	此参数根据光栅尺步距指标进行设置。				
F-371	编码器接口配置	0~555505555	L05431		
	个位为 1 轴分配的编码器接口；十位为 2 轴分配的编码器接口；百位为 3 轴分配的编码器接口；千位为 4 轴分配的编码器接口。 L: 低位接口分配值为电机编码器接口；H: 高位接口分配值为第二位置编码器接口。				
F-396	正余弦编码器报警开关	0~99	33		
	正余弦编码器报警开关设置，个位为电机编码器，十位为第二位置编码器。 个位上的数值为电机编码器配正余弦相关报警（Err80、Err81、Err82、Err83、Err84）计数阈值，0 为屏蔽；十位上的数值为第二位置编码器配正余弦相关报警（Err85、Err86、Err87、Err88、Err89）计数阈值，0 为屏蔽。，相关报警常为正余弦读数头安装位置不合格引起，请严格按照要求安装到位。				
F-397	Err46,Err67,Err49 报警检测开关	0~111	11		
	位开关参数，F-397=0 为关闭，非 0 为打开，个位为 Er49 号报警检测开关；十位为 Er67 号报警检测开关；百位为 Er46 号报警检测开关；千位为 Er41 号报警检测开关。				
F-398	个位为 24/53/54 号报警次数，十位为 59 号报警次数	0~99	33		
	第二位置编码器配非正余弦编码器时，个位上的数值为 Er24、Er53、Er54 号报警的计数阈值，0 为屏蔽；十位上的数值为 Er59 号报警的计数阈值，0 为屏蔽。				
F-399	个位为 9/39/45 号报警次数，十位为 40 号报警次数	0~99	33		
	电机编码器配非正余弦编码器时，个位上的数值为 Er9、Er39、Er45 号报警的计数阈值，0 为屏蔽；十位上的数值为 Er40 号报警的计数阈值，0 为屏蔽地。				
F-501	速度向位置切换的模式选择	0~2	1		
	0: 由速度方式切换到位置方式后准停在参考点位置（F-512）。 1: 伺服单元上电后，第一次速度/位置切换后准停在参考点（F-512），以后再进行速度/位置切换时，不找参考点，伺服电动机即时停止。 2: 由速度方式切换到位置方式后，不找参考点，伺服电动机即时停止。				
F-502	定向速度	10~1000	100	r/min	
	主轴电动机定向时，先以定向速度旋转，当伺服单元捕捉到编码器 Z 脉冲后，主轴电动机旋转并准停在定向位置。				
F-503	定向方向选择	0~2	0		
	F-503=0，电机运行在±1 r/min 转速以内时，按就近原则定向，其他转速时，按转速方向进行定向； F-503=1，不管电机的运行方向如何，电机均以 CCW 定向速度定向； F-503=2，不管电机的运行方向如何，电机均以 CW 定向速度定向。				
F-504	定向时位置窗口	0~1000	18	0.01°	
	启动定向功能后，伺服单元进入位置环控制，电机转轴（或主轴）准停在定向位置，由于位置环的闭环调节，电机停止瞬间会有轻微抖动，当电机抖动的偏差在定向窗口以内时，就认为定向完成了，伺服单元反馈给 CNC 定向完成信号。若 F-504 偏小，伺服单元反馈给 CNC 的定向完成信号会由于电机的抖动出现不稳定，甚至导致定向失败。				

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
	定向时感应开关信号寻找模式	0~3	2		
F-505	<p>1) 当定向轴的传动比刚好能以整数的形式设置 F-507 或 F-508 时, 推荐设置 Fn505 为 0 或 1; 该模式下, 伺服单元上电首次定向时, 寻找两次感应开关跳变信号进行准停, 以后运行不再检测感应开关跳变信号, 而是依靠传动比计算主轴位置。 Fn505=0 默认感应开关信号由 ON 跳变为 OFF 时, 为输入有效; Fn505=1 表示感应开关信号由 OFF 跳变为 ON 时, 为输入有效。</p> <p>2) 当定向轴的传动比不能以整数的形式设置 PA154 或 PA155 时, 请设置 Fn505 为 2 或 3; 该模式下, 伺服单元每次定向时, 寻找两次感应开关跳变信号进行准停。 Fn505=2 默认感应开关信号由 ON 跳变为 OFF 时, 为输入有效; Fn505=3 表示感应开关信号由 OFF 跳变为 ON 时, 为输入有效。</p>				
F-506	允许感应信号近两次偏差范围	1~3000	20	0.06°	
	在主轴定向时, 两次接收到的感应开关信号的偏差范围超出该值, 会导致定向时间长或定向失败。因此需正确设置传动比, 否则容易引起偏差超范围。				
F-507	第一档传动比	100~2147483647	1000	0.001	
	<p>感应开关定向功能下主轴传动比参数。 默认此参数为主轴传动比, 或者当机床主轴具备多档传动时, 为第一档传动比。 感应开关定向时, 需要虚拟一个主轴编码器, 设置 F-507, 既是根据主轴传动比设置虚拟主轴编码器线数。 F-507=传动比×1000; 主轴编码器线数= 传动比×电机编码器线数 (F-303)。 例如: 电机编码器线数为 5000, 传动比为 5.5: 1, 则 F-507=5.5×1000=5500 时, 虚拟主轴编码器线数=5.5×5000=27500。 根据 F-507 推算出主轴编码器线数后, 即可根据 DP-SPO 显示的值设置定向参考点了。</p>				
F-508	第二档传动比	100~2147483647	1000	0.001	
	同 F-507				
F-509	第二档定向速度	10~1000	100	r/min	
	如果机床主轴具备多档传动, 此参数设置第二档主轴定向时的速度, 主轴先以定向速度旋转, 当伺服单元捕捉到感应开关信号后, 主轴电机旋转并准停在第二档定向位置。				
F-510	定向减速时间	0~2147483647	50/100	ms	
	主轴定向时的减速时间, 可减小定向完成时的冲击, 让定向过程更平稳。				
F-512	速度/位置参考点位置设置	0~2147479999	0		
	伺服单元由速度控制切换到位置控制时, 会先按 F-502 设定的定向速度寻找并准停在 F-512 设定的参考点位置, 然后切换到位置方式 (整个定向过程参阅第六章的 6.9)。				
F-514	定向位置 1	0~2147479999	0		
	设置主轴定向位置时, 先把定向位置值除以 10000, 把商设置在定向位置的高位参数, 把余数设置在定向位置的低位参数。伺服支持八点定向功能, 可同时设置 8 个定向位置, 高低位一起共 16 个设置参数, 八点定向功能需系统同时支持才能正常使用。				
F-516	定向位置 2 (参考 F-514)	0~2147479999	0		
F-518	定向位置 3 (参考 F-514)	0~2147479999	0		
F-520	定向位置 4 (参考 F-514)	0~2147479999	0		

第七章 参 数

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式	
F-522	定向位置 5（参考 F-514）	0～2147479999	0			
F-524	定向位置 6（参考 F-514）	0～2147479999	0			
F-526	定向位置 7（参考 F-514）	0～2147479999	0			
F-528	定向位置 8（参考 F-514）	0～2147479999	0			
F-599	主轴定向失败报警时间	0～30000	10000	ms		
	设置主轴定向功能启动后，定向失败的报警时间。当电机一直运行而无法定向时，伺服单元出现 Er25 报警，通常是由于找不到 Z 信号引起。					
F-602	电机类型设置	0～1	0/1			
	F-602=0：软件适配永磁同步电动机；F-602=1：软件适配交流异步电动机。					
F-610	电机额定电压	10～1000	380	V		
F-611	电机额定功率	0～30000	200	0.01kW		
F-612	电动机最高速度	50～2147483647	10000	r/min		
F-613	电动机额定速度	50～2147483647	1500	r/min		
F-614	电动机额定电流	1～2147483647	175	0.1A		
F-615	电动机极对数	1～128	2	对极		
F-616	电动机额定扭矩	1～2147483647	75	0.1N·m		
F-617	电动机转子惯量	1～2147483647	1850	10 ⁻⁶ kg·m ²		
	F-610～F-617 是电机本体参数，务必按照电机技术手册正确设置，否则会损坏电机！					
F-618	电动机额定过载倍数	1～500	300	%		
	伺服单元根据额定过载倍数（额定电流的百分比）限制电机实际电流。					
F-619	异步电动机 UVW 相序取反	0～1	0			
	F-619=0：UVW 相序不取反； F-619=1：伺服单元软件将 UVW 相序取反，相当于 UVW 三相任意两相取反；					
F-692	温度传感器类型选择 1 的滤波系数	100～5000	500			
F-693	模拟温度传感器类型选择 1	0～33333	32111			
	针对 V1.1/V1.2 控制板，软件 V7.10 版本，有 7 个温度接口，其中 ENC1A-9（OH-C）、ENC2-9（OH-CS）、I/O-4、I/O-7 支持 KTY84-130 及 PT100，而 I/O-8 仅支持 PT1000，I/O-1、I/O-3 仅支持 PTC130 及 PTC150。 F-693，F-694 为位控参数，相应位对应一个接口，如下图。					
	某一位设定值意义是 0：屏蔽接口温控功能；1：KTY84-130；2：PT100；3：PT1000；4：PTC130；5：PTC150。					
	F-693	万位	千位	百位	十位	个位
		I/O-8 （只能设置 0 或 3）	I/O-7	I/O-4	ENC2-9 （OH-CS）	ENC1A-9 （OH-C）
	F-694	万位	千位	百位	十位	个位
\		\	\	I/O-3	I/O-1	
F-694	PTC 温度传感器类型选择 2（见 F-693）	0～55555	0			

P: 位置控制 S: 速度控制

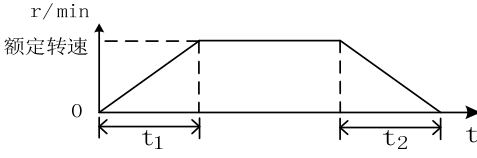
参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-695	温度传感器类型选择 2 的滤波系数	0~1000	5		
F-696	电机温度过高报警阈值	0~160	120/145	℃	
	电机实际温度超过 F-696 设定的值, 伺服单元出现 Er5 报警。				
F-697	电机温度过低报警阈值	-30~0	-20/-30	℃	
	电机实际温度低于 F-697 设定的值, 伺服单元出现 Er5 报警。				
F-698	电子热继电器	1~100	8/30	min	
	当电机在额定电流以上运行时, 伺服进行电流的热量计算, 当累积热量超过对应的参考阈值时, 即出现电机过载 Er16 号报警。参考阈值是根据 1.5 倍额定电流对应 F-698 设置的时间内累积的热量来计算的, 则不同的电流, 对应 Er16 号报警的时间也不同, 总之电流越大, 报警时间越短, 电流越小, 报警时间越长。				
F-699	Er16 报警起点阈值	10~500	100		
F-701	异步电机时间常数	5~1000	200		
	异步机时间常数, 由电机型号对应的 1 号参数执行 EE-DEF 调取。				
F-702	异步电机励磁电流	5~2000	60	0.1A	
	异步机的额定转速时的励磁电流, 由电机型号对应的 1 号参数执行 EE-DEF 调取。				
F-703	异步电机 1.5 倍额定速度时的励磁电流	1~1000	30	0.1A	
	异步电机在 1.5 倍额定速度时的励磁电流, 由电机型号对应的 1 号参数执行 EE-DEF 调取。				
F-704	位置控制下励磁电流的百分比	0~100	60		
	位置方式下空载或轻载时励磁电流的百分比。当在位置方式下空载或轻载时, 实际的励磁电流为 F-702 (或 F-703) *F-704。				
F-705	速度控制下励磁电流的百分比	0~32767	30		
	位置方式下空载或轻载时励磁电流的百分比。当在位置方式下空载或轻载时, 实际的励磁电流为 F-702 (或 F-703) *F-705。				
F-706	异步电机额定电流的百分比	0~32767	50	%	
F-707	异步电机励磁电流常数	0~1000	100	0.1A	
F-708	异步电机弱磁开启速度	0~2147483647	0/4	r/min	
F-801	同步电机一段弱磁比例增益	1~1000	5/1		
	弱磁比例增益越大, 可弱磁速度越高, 响应越快, 带载能力越强, 但过大会引起异常振荡。				
F-802	同步电机一段弱磁积分时间常数	1~2000	5/1		
	弱磁积分常数越大, 可弱磁速度越高, 响应越快, 带载能力越强, 但过大会引起异常振荡。				
F-803	同步电机二段弱磁比例增益 (预留)	1~1000	1/2		
F-804	同步电机高速弱磁手动补偿量	1~32767	1/3		
	当 Fn807=5 开启高速弱磁手动补偿模式时, 在 Fn804 设置对应的补偿量。补偿量分正负, 实际补偿的方向和大小需根据实际补偿效果来调节。				
F-805	同步电机一段弱磁开启速度	0~2147483647	0/4	r/min	
	设定同步电机开启一段弱磁功能的起始速度。				
F-806	同步电机二段弱磁开启速度 (预留)	0~2147483647	1/5		

第七章 参 数

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-807	同步电机在线调零设置	0~1000	0/6		
	F-807=0 为屏蔽在线调零; (注意: 绝对式编码器和增量式带 UVW 信号的编码器可离线调零, 不需要在线调零!) F-807=1 为在线调零非固定零点模式; F-807>=3 为在线调零固定零点模式; F-807=4 为在线调零固定零点模式+开启高速弱磁自动补偿功能; F-807=5 为在线调零固定零点模式+开启高速弱磁手动补偿功能。 注意: 1、设 F-807>=3 时, 需在 F-807=1 且执行过在线调零后能正常运行的基础上, 把 F-807 设为大于或等于 3 的值后执行保存参数, 这样即可保存一个固定的零点, 以后每次上电执行完在线调零, 等电机转一圈找到 Z 信号之后, 自动切换到之前保存的固定零点。 2、F-807>=3 时, 当更换或重装编码器后, 需把 F-807 设为 1 保存, 重启, 在线调零完能正常运行后, 才能重新把 F-807 设回大于或等于 3 的情况。				
F-1001	位置脉冲指令倍乘系数 1	1~1073676289	1		
F-1002	位置脉冲指令分频系数 1	1~1073676289	1		
F-1003	位置脉冲指令倍乘系数 2	1~1073676289	1		
F-1004	位置脉冲指令分频系数 2	1~1073676289	1		
	F-1001~F-1004 是电子齿轮比参数, 详细设置参阅第六章 6.2 节。				
F-1005	位置指令方向取反	0~1	0		
	F-1005=0: 维持原指令方向; F-1005=1: 输入的脉冲指令方向取反。				
F-1006	位置超差范围	0~6000	400	脉冲	
	位置方式运行时, 当位置跟随累积误差超过 F-1006 参数值换算的脉冲时, 伺服单元超差报警。当电机被机械卡住或配高分辨率的编码器, 位置比例增益设置又过小, 在高速启动过程中易出现位置超差 Err4 号报警。				
F-1007	位置到达范围	0~30000	20	脉冲	
	当位置跟随误差 (显示菜单中 DP-EPO) 小于或等于 F-1007 设定值时, 伺服驱动单元认为位置已到达, 位置到达信号 PSR 输出 ON, 否则 PSR 输出 OFF。				
F-1008	双位置控制时第一码盘的位置指令倍频系数 1	1~1073676289	8192		
F-1009	双位置控制时第一码盘的位置指令分频系数 1	1~2147483647	5000		
	使用双位置控制时, 需要正确设置两个编码器的位置电子齿轮比, 电动机编码器的电子齿轮比设置在 F-1008、F-1009, 第二位置编码器电子齿轮比设置在 F-1001~F-1004。				
F-1010	双位置控制补偿周期	0~32	0		
	双位置反馈, 双位置反馈使用双位置控制时, 双位置之间的校准补偿周期。双位置控制适用于传动间隙大或传动弹性形变大的工况, 需正确设置双位置的电子齿轮比, 同时设置 F-1010 作为对应的补偿周期, 0 表示屏蔽双位置控制功能, 值越大运行越平稳, 但插补精度较差, 值越小插补精度越高, 但运行平稳性较差, 在运行平稳的情况下, 该参数值尽量调小。				
F-1013	丝杠螺距或直线电动机极距	1~32767	800	0.01mm	
	当第二编码器配光栅尺时, 该参数设的是丝杠的螺距; 当配直线电机时, 该参数设的是直线电机的极距。				

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-1098	指令超速 Err51 报警计数	0~10	2		
	对位置指令增量超过最高转速对应的指令增量时进行计数, 连续计数大于设定值时, 出现 Err51 号报警, 通常在位置电子齿轮比设置过大时容易出现该报警。				
F-1099	位置超差错误检测选择	0~1	1		
	位置方式, 当跟随误差超过 F-1006 设置的范围时, 伺服单元输出 Err4 位置超差报警。设置 F-1099=0, 可以屏蔽 Err4 位置超差报警。				
F-1101	直线加速时间常数	0~2147483647	0/100	ms	
F-1102	直线减速时间常数	0~2147483647	100/300	ms	
	<p>加、减速时间常数只在速度方式有效。</p> <p>加速时间设置电动机从零速加速到额定转速所需要的时间, 如图中 t1。</p> <p>减速时间设置电动机从额定转速减速到零速所需要的时间, 如图中 t2。</p> <p>电动机实际加速时间=指令速度/额定转速×F-1101。</p> <p>电动机实际减速时间=指令速度/额定转速×F-1102。</p> <p>注: 设置时间过小, 实际的加/减速受伺服单元最大加/减速能力限制, 实际时间会大于设定时间。</p> 				
F-1103	传动比分子 (从动轮齿数或主动轮转速)	1~32767	1		
F-1104	传动比分母 (主动轮齿数或从动轮转速)	1~32767	1		
	<p>机械传动比分子设为从动轮齿数或主动轮转速, 机械传动比分母设为主动轮齿数或从动轮转速。</p> <p>当电动机轴与从动轴 (或主轴) 的传动比不是 1: 1 时, 设置参数 F-1103、F-1104, 可以很方便匹配 CNC 与主轴的转速。</p> <p>例如电动机轴与从动轴 (或主轴) 的传动比为 5: 3, 则设置 F-1103 为 5, F-1104 为 3, CNC 给定 S 300 时, 电动机转速为 500, 从动轴 (或主轴) 转速为 300。</p> <p>注意: 传动比设置不对, 伺服单元容易出现 ER58 报警。</p>				
F-1105	速度指令最高速度限制	1~32000	3000/12000	r/min	
	电机运行的最高转速被限制在 F-1105。配力矩电机时按 PA54=3000 固定设置。				
F-1106	速度指令有效时, 电动机旋转方向取反	0~1	0		
	<p>F-1106=0: 维持原指令方向;</p> <p>F-1106=1: 速度指令方向取反。</p>				
F-1107	设定点动运行速度	0~12000	120	r/min	
	设置 (Jr) 点动运行方式下的运行速度, 运行方式由 F-4=10 选择。				
F-1108	速度刚性标定	50~2147483647	3000/10000		
F-1109	零速输出有效范围	0~100	5	r/min	
	当实际转速小于等于零速输出有效范围时, 零速 (ZSP) 信号有效。				
F-1110	速度到达有效范围	0~100	10	%	
	速度方式下, 当实际速度 = [指令速度 × (100 - F-1110) % ~ 指令速度 × (100 + F-1110) %] 时, 速度到达 (PSR) 有效。				

第七章 参 数

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-1119	断使能停车模式选择	0~1	1		
	F-1119=0 为自由停车；F-1119=1 为制动停车。 当电机运行有异响时，且无法判断异响是由参数引起还是机械引起时，可选择自由停车，如果自由停车过程中异响消除，异响可能是参数不合适引起，如果自由停车过程中异响依然存在，异响由机械或电机本身原因引起的可能性大。				
F-1147	允许失电制动器动作之前的电动机最大减速时间	0~30000	30/14000	ms	
	需要失电制动器锁定运行中的电动机时，必须先使电动机减速，当 F-1147 的值大于或等于 F-1102 时，在 F-1147 设定的减速时间内，如果电动机转速仍大于 F-149 设定的转速，则强制失电制动器锁定电动机轴。当 F-1147 的值小于 F-1102 时，失电制动器最迟锁定时间由 Fn1102 设定的时间限定。另参考第六章的 6.5。				
F-1148	失电制动器延时时间	0~30000	100/0	ms	
	需要失电制动器锁定电机时，必须在电机停止（伺服锁定）后关断 SON 信号，再进行失电制动器锁定。由伺服锁定状态过渡到失电制动器锁定状态的过程，伺服锁定状态必须延时 F-1148 后，才能保证失电制动器动作时，电机轴的位置不变。				
F-1149	失电制动器动作时的电动机速度	0~300	30/10	r/min	
	允许失电制动器动作时的电动机最高转速。				
F-1150	主轴夹紧联锁延时时间	0~32000	100	ms	
	设置主轴侧的机械夹紧装置夹紧主轴后，降低电机力矩的延时时间。				
F-1196	掉速报警阈值	0~65535	100		
F-1197	掉速报警时间（输入 0 屏蔽）	0~65535	2000		
F-1198	速度反馈异常报警阈值	0~1000	0/10		
	形成速度正反馈时，设定触发报警的反馈速度与额定转速的百分比。当电机的零点、相序、极对数以及编码器的单圈位数错误时，易导致速度反馈异常 Err69 号报警，防止电机飞车。				
F-1199	速度调节器长时间饱和报警时间	0~30000	1000/15000	ms	
	当电机转速跟不上指令速度，速度调节器饱和时间超过该参数设定时间，即出现 Err6 号报警。通常在电机被卡死，电机相序或极对数错误，电机过载运行等情况时，会引起 Err6 号报警。				
F-1201	Sr/JOG 电流限制值	0~500	100	%	
	设定值为电机额定转矩的百分比。在手动、点动运行方式，电机的输出转矩受到该参数的限制。				
F-1202	转矩控制下的速度限制值	0~3000	500/300	r/min	
	设置转矩控制模式下最大的运行速度。				
F-1203	转矩到达窗口	1~100	10	%	
	转矩方式下，当实际转矩 > [指令转矩 × (100 - F-1203) %] 时，转矩到达有效。				
F-1401	刚性等级	1~101	8		
	1、F-1401=(1~32)，可手动设置伺服电动机的刚性等级。等级范围从 1 级到 32 级，刚性逐渐增强。对应 F-215，F-216，F-219 随着等级的加大，参数值逐渐加大。 2、F-1401=100，惯量辨识； 3、F-1401=101，惯量辨识+惯量迭代。 注意：F-0=1221，才可以修改 F-1401 对应的刚性等级。为保障安全，仅允许在系统伺服调谐界面进行操作。				

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-1402	期望带宽	0~30000	0	Hz	
	伺服调谐预设期望带宽，根据机械刚性设置该参数，对应 F-1401，F-215，F-216，F-217，F-218，F-219 跟着相应变化。为了安全，仅允许在系统伺服调谐界面进行操作。				
F-1403	电动机和负载惯量比	1~3000	100	%	
	电机轴端的总惯量与电机转子惯量的百分比				
F-1404	惯量识别加减速时间	10~3000	360		
	进行惯量辨识时，设置电机从零速加速到惯量辨识的最大指令速度所需要的时间，减速反之，减速时间与加速时间相同。				
F-1405	惯量识别速度	10~3000	500		
	设置惯量识别时电机的速度。				
F-1406	伺服调谐行程	0~1000	20/0	圈	
	伺服调谐时，电机正反方向运行的限制圈数。				
F-1407	伺服调谐的最高速度	10~3000	1000	r/min	
	设置电机在伺服调谐时的最高速度，一般情况不需要设置。				
F-1408	伺服调谐的加减速系数	5000~30000	10000		
	设置电机在调谐时的加减速时间，一般情况不需要设置。				
F-1409	速度环调节裕度	70~110	90		
	伺服调谐时速度环积分调节裕度，裕度越大，整定出来的积分越大。一般情况不需要设置。				
F-1410	伺服调谐时自动陷波选择开关	0~1	1/0		
	F-1410=0: 表示伺服调谐时不进行自动陷波； F-1410=1: 表示伺服调谐时，如果检测到谐振频率，会进行自动陷波。				
F-1420	陷波器模式选择	0~5	0		
	F-1420=0: 陷波器功能关闭； F-1420=3: 开启陷波器功能，实时检测共振频率； F-1420=4: 初始化陷波滤波器参数，完成后 Fn1420 恢复到 0。 F-1420=5: 保存陷波器相关参数，并关闭实时检测频率功能，节省程序运行时间。				
F-1421	第一陷波器频率	0~30000	0	Hz	
	机械系统存在一定的共振频率，若伺服增益设置过高，则可能在共振频率附近产生共振，此时可通过正确设置陷波滤波器来抑制共振。陷波器可降低特定频率的增益。陷波器用于知道准确的共振频率情况下使用，共振频率经常偏移的情况下不能使用，适用于中频共振场合。 该参数用于设置共振频率，在共振频率未知的情况下，可先预估一个频率，然后再按 50 为单位进行加减测试，找到效果最好的频率；对存在 2 个共振频率的情况，可开启第二陷波器进行抑制。				
F-1422	第一陷波器宽度	1~100	20		
	陷波宽度系数，系数越大，宽度越大，对共振的抑制越强，太大会导致相位滞后严重，使系统不稳定。				
F-1423	第一陷波器深度	1~20000	8000		
	陷波深度度系数，系数越大，深度越大，对共振的抑制越强，太大会导致相位滞后严重，使系统不稳定。				

第七章 参 数

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-1424	第二陷波器频率	0~30000	0	Hz	
F-1425	第二陷波器宽度	1~100	20/0		
F-1426	第二陷波器深度	1~20000	8000		
F-1501	低速功能特征速度值	0~5000	50	0.1r/min	
	在小于特征值范围内, 低速补偿功能有效, 一般默认为 50。				
F-1502	低速功能补偿系数	0~30000	300		
	开启此功能, 加快了电机在启动和过象限时快速性的改善, 对圆弧过象限时抑制反向跃冲有一定的改善。使用时以 20 为单位进行加或减来调试。				
F-1503	自动摩擦补偿增益倍率	-5000~5000	20/100	%	
	自动摩擦补偿, 过象限时, 为了减小圆弧的凸起, 开启摩擦补偿自动功能, 默认值为 20, 使用时以 10 为单位进行加或减来调试。				
F-1504	自动摩擦补偿时间倍率	0~5000	100/0	%	
	自动摩擦补偿, 过象限时, 为了减小圆弧的凸起, 开启摩擦补偿自动功能, 默认值为 100, 使用时以 10 为单位进行加或减来调试。F-1504=0 时, 关闭自动摩擦补偿。				
F-1505	摩擦补偿滤波系数	10~5000	1000		
	自动摩擦补偿开始时执行的时间, 默认值为 1000, 观察过象限的情况, 可以调整此值。使用时以 200 为单位进行加或减来调试。				
F-1506	一段摩擦正向补偿值	-5000~5000	1		
	手动摩擦补偿时, 电机由 + 到 — 换向时补偿幅值, 加速度越大, 补偿值越大。				
F-1507	一段摩擦反向补偿值	-5000~5000	1		
	手动摩擦补偿时, 电机由 — 到 + 换向时补偿幅值, 加速度越大, 补偿值越大。				
F-1508	一段摩擦补偿开始时间	0~2000	2	ms	
	手动摩擦补偿时, 过完象限后开始执行摩擦补偿的时间, 默认为 2。				
F-1509	一段摩擦补偿持续时间	0~5000	0	ms	
	手动摩擦补偿时, 过象限时, 执行手动摩擦补偿的时间, 加速度越大, 时间越短。F-1509=0 时, 关闭手动摩擦补偿。				
F-1510	静摩擦力补偿值	1~5000	1		
	电机由静止到运动时, 为了减小速度环启动时的滞后, 加入静摩擦补偿值, 启动加速度越大, 补偿值越大。				
F-1511	静摩擦力补偿时间	0~5000	0		
	电机由静止到运动时, 静摩擦补偿时间, 加速度越大, 时间越短。				
F-1512	拐点加速度	300~5000	600		
	默认值为 600, 一般情况不要修改此值。				
F-1513	加速度前馈增益	0~5000	0	%	
	将速度指令的变化量(加速度)的转矩补偿值累加到转矩指令上, 即可减小由于速度环路的响应延迟而引起的形态误差。F-1513=0, 加速度前馈功能无效。				
F-1514	加速度前馈低通滤波系数	0~5000	2000		
	加速度前馈滤波系数用于对加速度指令前馈控制进行平滑处理, 设置值越大, 对阶跃加速度指令的响应越快, 可以更好的抑制指令加速度突变时产生的速度过冲和振荡。				

P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-1515	加速度前馈滤波常数	1~500	4		
	深度加速度前馈滤波系数, 为了减小加速的纹波, 采用对加速度进行深度滤波, 默认参数为 4。				
F-1516	重力轴补偿方向	0~1	0		
F-1517	重力轴补偿值	0~1000	0		
F-1601	双速电机最高转速 2 (2: 高速段特性)	50~2147483647	10000		
F-1602	双速电机额定转速 2	50~2147483647	1500		
F-1603	双速电机额定电流 2	1~2147483647	175		
F-1604	双速电机额定扭矩 2	1~2147483647	75	N·m	
F-1605	异步电机时间常数 2	5~1000	200		
F-1606	异步电机励磁电流 2	5~2000	60	0.1A	
F-1607	异步电机 1.5 倍额定速度时的励磁电流 2	1~1000	30	0.1A	
F-1612	速度第一比例增益 2	10~32767	250/800	Hz	
F-1613	速度第一积分时间常数 2	0~32767	200/300	1/s	
F-1614	速度检测低通滤波常数 2	1~5000	1200/300		
F-1615	速度第二比例增益 2	10~3000	100/800	Hz	
F-1616	速度第二积分时间常数 2	1~3000	100/300	1/s	
F-1617	速度第三比例增益 2	10~3000	100/800	Hz	
F-1618	速度第三积分时间常数 2	1~3000	100/200	1/s	
F-1619	直线加速时间常数 2	0~2147483647	0/100	ms	
F-1620	直线减速时间常数 2	0~2147483647	100/300	ms	
F-1621	电流比例增益 2	1~5000	350/230		
F-1622	电流积分时间常数 2	1~15000	250/300		
F-1623	电流滤波系数 2	100~5000	3000		
F-1624	速度积分分离点 2	50~3000	500		
F-1625	电流指令滤波系数 2	1~5000	2500/1000		
F-1626	位置第一比例增益 2	1~30000	80/40	1/s	
F-1627	位置第二比例增益 2	10~30000	40/20	1/s	
F-1628	位置第三比例增益 2	1~30000	40	1/s	
F-1640	高低速切换断使能时间	0~5000	100		
	当 F-1 设置了双速电动机代码时, 开启双速电动机控制功能。F-1640 设置在无需停机的情况下, 进行高、低速度切换断使能延时时间, 用于保障电动机平稳的进行星-三角连接的转换。				
F-1641	双速电机功能运行模式选择	0~2	0		
	F-1641=0: 普通模式, 进行正常的切换; F-1641=1: 调试模式, 仅低速; F-1641=2: 调试模式: 仅高速。				
F-1642	高低速切换速度	0~32000	2000	r/min	
F-1701	A-通讯字长	0~10	2		
F-1702	A-屏蔽 B 轴通讯和菜单	0~65535	1		
F-1703	通讯协议类型选择	0~65535	1		
F-1706	调试网口数据类型选择	0~16	0		

第七章 参 数


P：位置控制 S：速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-8501	驱动单元型号	0~9999	1110		PA252
	必须正确设置伺服单元型号，否则可能导致驱动异常运行而损坏驱动单元或电机；升级版后，如果参数版本与原来版本不同会出现 60、62 号报警，需重新设置驱动单元型号。				
F-8502	额定输入交流电压	10~1000	380	V	PA198
	伺服单元主回路的额定输入交流电源电压。允许电源电压波动范围为额定电压的 85%~110%。				
F-8503	IPM 模块最大采样电流	50~30000	500	0.1A	PA210
F-8504	IPM 可用电流最大百分比	0~100	85	%	PA211
F-8506	开发参数，请勿修改	0~800	200		PA214
F-8507	外部 IO（预留）	0~2222	21		
F-8508	开关频率	3~16	10		PA253
F-8509	开发参数，请勿修改	0~512	1/0		PA213
F-8511	电流数字采样模式时的转换系数	0~32767	25500/0		PA212
F-8514	A-功率器件硬件切换	0~65535	0		
F-8515	A-屏蔽 Er10 报警（预留）	0~65535	1		
F-8516	制动时间（预留）	1~32000	375/800		PA143
F-8517	延时继电器吸合时间	0~30000	300		PA207
	直流母线欠压信号消除后，延时 F-8517 设定的时间吸合继电器。				
F-8518	主回路充电时间	0~20000	650		PA222
	驱动单元上电时，主回路在该参数设定的时间内未完成充电会引起 Err3 母线欠压报警。通常在软启动电阻烧坏或驱动单元短时间频繁通断电时出现。				
F-8519	A-Er11 报警源选择（预留）	0~65535	1		
F-8520	A-Er10 报警源（预留）	0~65535	1		
F-8521	外接制动管选择（预留）	0~1	0		PA225
F-8522	交流过压报警时间	0~30000	225	1ms	PA234
	当驱动单元输入电源电压超过标准电压时，会导致 Err30 交流过压报警，长期超压供电易损坏驱动单元，偶尔电压波动引起的交流过压报警，可通过把报警时间设大或设 0 屏蔽解决。				
F-8601	变频控制参数	0~409970	252040		
	变频控制参数 AaBbCc->Aa: 变频电流点: %; Bb: 变频延时开关时间: ms; Cc: 变频后电流环刚性下降百分比: %				
F-8602	电流限幅功能设置参数	0~60	30		
	电流限幅——散热器温度，功能参数，0: 屏蔽；设置为 75℃时限制的电流指令最大幅度%。				
F-8603	模块保护参数	0~1000	0		
F-8604	报警后降力矩母线电压调节阈值	0~1000	0		
F-8605	报警后降力矩调节比例 Kp	0~5000	0		
F-8606	报警后降力矩调节积分 Ki	0~1000	0		
F-8685	速度偏差报警阈值	0~65535	30		



P: 位置控制 S: 速度控制

参数号	意 义	设定范围	缺省值 同步/异步	单位	适 用 方 式
F-8686	空载报警时间	0~65535	6000		
F-8687	有负载报警时间	0~65535	1000		
F-8688	直流母线欠压时间	0~30000	100	1ms	PA223
	持续收到到直流母线欠压信号后延时报警的时间。偶尔的电网波动引起的母线欠压报警，可通过适当调大该参数或设 0 屏蔽来避免报警，但经常性的电压波动大的情况，必须通过稳压来根本解决问题，否则易损坏驱动单元。				
F-8689	直流母线过压报警延时时间	0~65535	3		
F-8690	直流母线过压阈值	100~65535	770	V	
F-8691	掉电延迟报警时间	0~5000	10	1ms	PA224
	持续收到到掉电信号后延时报警的时间。切勿将水泵，油泵等类似电机的电源跟驱动单元主回路电源并接在一起，否则一起断电时，并接电机给驱动单元主回路反向充电，影响掉电信号的检测，可能导致掉电时序的错乱，引起电机窜动或抱闸电机抱闸滞后，引起对应轴在重力作用下，有微小的跌落。				
F-8692	缺相报警检测设置	0~1	0		PA139
	当三相输入电源缺少一相时，伺服单元输出 Er21 缺相报警				
F-8693	模块过电流时间	0~32000	40/1000	1ms	PA145
	当模块输出电流超过设定的过流阈值，且持续时间超过该参数设定的时间时，即出现 Er12 号报警。				
F-8694	Er70 瞬时电流过大报警设置	400~799	520/532		PA141
	Er70 瞬时电流过大报警参数 F-8694，为位开关参数，个位和十位为报警的时间阈值，20 表示电流持续时间阈值为 20ms，百位 5 表示模块有效电流的 50%，最大可设 70%，最小可设 40%； F-8694 同步机默认 520，表示当电机以大于 40%的模块电流持续 20ms 的时间，电机角度累积变化量小于内部设定的阈值时即出现 70 号报警。该报警需在关闭自动降频功能后才有效，把时间阈值设为 0 可屏蔽该报警。				
F-8695	Er71 低速大电流持续时间过长报警设置	0~32767	10405		PA140
	Er71 低速大电流持续时间过长报警参数 F-8695，为位开关参数，默认 10405，个位和十位为报警的时间阈值，5 表示当模块输出最大电流持续时间阈值为 5s，输出电流越小可持续时间的阈值也自动变长，最大可设 99s，0 表示屏蔽 Er 71 号报警；百位上的值表示 Er 71 号报警的电流阈值，4 表示模块有效电流的 40%，最大可设 70%，最小可设 30%；千位和万位表示 Er71 号报警的速度阈值，单位为 3 r/min，10 表示 30r/min，最大可设为 32，最小可设为 1；F-8695 同步机默认 10405，表示当电机速度小于 30 r/min，以大于 40%的模块电流持续运行相应的时间（不同电流对应不同的时间）即出现 Er71 号报警。该报警需在开启自动降频功能后才有相应的价值；把时间阈值设为 0 可屏蔽该报警。				
F-8696	Er13 报警开关	0~1	1		
F-8697	散热器使用热敏电阻功能设置	0~3	3		
	设为 0，屏蔽温度检测；设为 1，检测到散热器温度高于 80℃时，报散热器温度过高 Er38 号报警；设为 2，检测到散热器温度低于 -20℃时，报散热器温度过低 Er37 号报警；设为 3，检测到散热器温度高于 F-8699 设定的温度时，报散热器温度过低 Er38 号报警，检测到散热器温度低于 F-8698 设定的温度时，报散热器温度过低 Er37 号报警。				
F-8698	散热片温度过低报警阈值	0~90	85		
	当检测到散热片温度低于该参数的设定值时出现 Er37 号报警。				
F-8699	散热片温度过高报警阈值	-30~0	-20/-30	℃	
	当检测到散热片温度高于该参数的设定值时出现 Er38 号报警。				

第八章 异常及处理

 小心	<ul style="list-style-type: none">➤ 如果因为检查或维修需要拆卸伺服单元或电动机时，请在专业人员的指导下操作或联系本公司技术人员。➤ 伺服单元出现异常时，必须断电 5min 以上且等待“CHARGE”灯灭后，才可以进行异常的检查或处理，防止伺服单元残留电压伤人。
---	---

8.1 伺服单元报警、提示代码的意义及处理

伺服单元检测到故障时，电动机会停止运行，同时对应轴的指示灯变成**红色**，操作面板上显示报警代码 。也可以进入  菜单，查看当前报警代码。根据报警代码查阅本章相关内容，了解故障原因并排除故障。

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er1	电动机速度超过设定值的 10%（参考 F-612, F-1601 电机最高速度）	1、编码器反馈信号异常。	检查电动机编码器及其信号线连接情况或 F-1 设置错误。
		2、电动机受外力旋转，加速度较大。	检查机械故障，排除外力影响。
		3、F-612, F-1601（电机最高速度）设置值太小。	按照电动机铭牌正确设置 F-612 及 F-1601 参数值。
		4、位置指令电子齿轮比过大。	正确设置电子齿轮比。
Er2	主回路直流母线电压过高	1、制动电阻未连接或损坏。	检查制动电阻及其连接。
		2、制动电阻不匹配（阻值太大）。 注意：制动电阻阻值越小，但流过制动电路的电流越大，容易损坏制动电路中的制动管。	A. 更换阻值和功率匹配的制动电阻； B. 根据使用情况降低启停频率； C. 根据使用情况增加加、减速时间，速度方式调整 F-1101、F-1102。
		3、供电电源电压不稳定。	检查供电电源。
		4、内部制动电路损坏。	更换伺服单元。
Er3	主回路直流母线电压过低	1、输入电源容量不够，导致电压偏低。	检查电源容量及控制柜电气部分。
		2、接通电源时出现，伺服单元主回路未接入正常电压。	检查主回路电气控制部分。
		3、伺服单元电源启动电路故障。	更换伺服单元。
Er4	位置偏差计数器超过设定值（参考 F-1006 设定的范围） （F-1099=0：不检测位置超差报警；F-1099=1：检测位置超差报警。）	1、位置指令电子齿轮比设置过大。	检查电子齿轮比的设置。
		2、负载惯量较大，或转矩不足。	A. 增大伺服单元和电动机功率； B. 减轻负载。
		3、电动机编码器故障或编码器线数设置错误。	检查电动机编码器及其连接情况，检查 F-1 设置。
		4、电动机 U、V、W 相序有误，会伴随 Er12 或 Er27 报警；（适用于交流异步主轴伺服电动机）。	任意调换两相。

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er4	位置偏差计数器的数值超过设定值 (参考 F-1006 设定的位置超差检测范围)	5、使用第二位置编码器时，错误设置 F-333，反馈信号异常。	检查 F-333 的设置。
		6、位置环或速度环增益设置太小（参阅 F-215、F-216、F-219）。	调整速度环或位置环增益。
		7、位置超差有效范围设置太小。	正确设置 F-1006。
Er5	电动机温度异常	1、电动机温度高于 145℃ 设定值。	确保电动机散热风扇、风道正常；勿要过度频繁启、停电动机，勿要过负荷使用电动机。
		2、编码器线中温度传感器信号线开路，或电动机内无温度传感器。	按照说明书要求检查线路；(设置 F-693 可以屏蔽此报警)。
		3、电动机温度检测传感器损坏。	联系本公司售后进行维修。
Er6	速度调节器饱和故障	1、电动机转矩不够，或负载太重，导致电动机长时间无法跟随速度指令稳定运行。	A. 检查参数 F-1 是否正确，重新调出电动机默认参数； B. 检查机械设备，确保机械装置没有被阻滞。
		2、U、V、W 三相相序接反。	正确连接 U、V、W 接线。
		3、电动机默认参数不对，或电动机特性太软。	核对 F-1 对应的电动机型号代码，重新正确调出电动机默认参数。
		4、电动机或编码器异常。	更换伺服电动机。
Er9	电动机编码信号反馈异常	1、电动机编码器信号接线不良或接线错误。	检查连接器和信号线焊接情况。
		2、电动机编码器信号反馈电缆过长，造成信号电压偏低。	缩短电缆长度（30m 以内）。
		3、电动机编码器损坏。	更换电动机或其编码器。
		4、伺服单元控制板故障。	更换伺服单元。
Er11	伺服单元内部 IPM 模块故障	1、接通电源，伺服单元尚未使能时出现，重新上电，报警仍然出现； A. 伺服单元控制板故障； B. 制动电阻接线端与地短路。	若为 A 原因则更换伺服单元； 若为 B 原因则检查并正确连接制动电阻。
		2、接通电源，伺服单元尚未使能时出现，重新上电报警可以消除。	接地不良或外部干扰导致。检查接地，查找干扰源，并远离干扰源或做屏蔽处理。
		3、接通电源，伺服单元使能时出现，重新上电，报警仍然出现。 A. 电动机电源线 U、V、W 间短路，或 U、V、W 与 PE 之间短路； B. 伺服单元 IPM 模块损坏； C. 伺服单元电流采样回路断开。	若为 A 原因则更换电动机线或更换电动机； 若为 B、C 原因则更换伺服单元。

第八章 异常及处理

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er11	伺服单元内部 IPM 模块故障	4、电动机启动或停止时出现，重新上电报警可以消除。 A. 伺服单元设置的电动机默认参数错误； B. 负载惯量较大，启动、停止时的指令加速速率过大。	若为 A 原因则重新进行恢复电动机默认参数操作。（参阅第四章的 4.4 节恢复电动机默认参数操作步骤）。 若为 B 原因则加大指令的加、减速度时间，降低指令加速速率。或者减小负载惯量。
Er12	电动机运行过程中的过载报警	1、电动机长时间过电流。	减小负载。
		2、参数设置不当，可能电动机伴有振动或异常噪声。	重新调整与电动机相关的性能参数。（参阅 F-215、F-216、F-218、F-219 的说明）。
		3、F-1 设置错误，导致电动机编码器线数不正确。	根据电动机的型号代码重新设置 F-1。
		4、U、V、W 接线错误。上电运行现象和 Er27 报警的相似。	交流异步主轴电动机可调换任意两相；永磁同步电动机按照出厂线标正确接线，棕、红、蓝三色线分别对应于 U、V、W。
Er13	硬件过流	伺服单元检查瞬时电流大于驱动最大检测电流	1、检查参数 F-8693 是否合适； 2、检查电机刚性参数：F-215、F-216、F-218、F-219 是否设置过于极端。
Er14	电动机超过 130℃ PTC130 报警	1、PTC130 检测到电动机温度超过 130℃； 2、未正常连接 PTC130 温度传感器。	3、检查电动机温度升高的原因，降低电动机温度； 4、正确连接 PTC130，检查 F-694 的设置是否正确。
Er15	电动机超过 150℃ PTC150 报警	1、PTC150 检测到电动机温度超过 150℃； 2、未正常连接 PTC150 温度传感器。	5、检查电动机温度升高的原因，降低电动机温度； 6、正确连接 PTC150，检查 F-694 的设置是否正确。
Er16	电动机运行过程中出现过载报警	1、电动机长时间重载运行，时间比 Er12 要长。	A. 减轻负载； B. 更换更大功率的伺服驱动装置。
		2、电动机额定电流参数设置错误。	按照电动机铭牌正确设置驱动参数。
Er20	接通电源时，伺服单元内部 EEPROM 报警	1、上电时，伺服单元读取 EEPROM 中的数据失败。	重新恢复电动机默认参数，参阅第四章的 4.4 节恢复默认值操作。
		2、EEPROM 芯片或电路板故障。	更换伺服单元。
Er21	输入电源 R、S、T 缺相报警 (F-8692 可屏蔽)	1、输入电源接线一相断开，或电源缺相。	A. 检查输入电源接线，重新接好； B. 检查输入的三相电源。
Er22	编码器调零报警	编码器调零失败。	更换编码器重新调零。
Er23	电流误差过大	电流检测电路故障，或电流传感器损坏，控制电源电压故障。	更换伺服单元。
Er24	检测 ENC1B 接口的第二位置输入信号异常	1、没有接第二位置编码器反馈信号，却将参数 F-301 设为 0。	修改 F-301=1。
		2、主轴编码器反馈信号异常。 (原因同 Er9 报警)。	检查第二位置编码器信号连线、焊接、插头连接情况。





报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er25	伺服单元定向失败	1、检测不到 Z 脉冲信号。	检测反馈输入信号接线。
		2、因负载惯量较大，对应的参数设置不当或增益设置过大。	检查电动机型号代码 F-1 或相关增益参数 F-215、F-216、F-218、F-219。
		3、用第二位置编码器定向时，第二位置编码器与电动机编码器 A/B 信号相序不一致。	修改 F-338 参数，将相序改为一致，参阅 F-338 参数说明。
		4、定向速度 F-502 或者 F-509 太小，导致定向超时。	可以增大 F-502 或者 F-509 解决。
		5、定向窗口 F-504 过小，导致定向完成信号无法输出。	可以增大窗口 F-504 解决。
		6、传动比 F-507 或者 F-508 参数与实际相差较大。	正确设置传动比。
		7、允许误差范围 F-506 过小。	可以增大 F-506 解决。
		8、感应开关信号输出异常，或感应开关类型不合适。	按照说明书规定的要求检查感应开关的规格，及检查感应开关的安装。
Er26	电动机编码器和定向编码器方向不一致	电动机编码器和定向编码器方向不一致	将 F-338 参数值取反，保存后断电上电。
Er27	U、V、W 接线错误（异步电动机有效）	伺服单元主回路输出 U、V、W 对应电动机 U、V、W 相序错误。	任意调换其中两相。
Er28	软件升级参数有误	软件烧录或升级后没有重新调整参数和保存参数。	重新调出默认参数，并保存参数后重新上电。
Er29	上电参数检测有误	软件升级时新旧版本冲突引起。	执行参数写入操作，重新上电。
Er31	识别不到编码器	1、海德汉编码器无法自动识别。	检查编码器线或更换编码器。
		2、F-302 或 F-332 设置的值错误。	根据编码器类型正确设置 F-302 或 F-332。
Er36	三相主电源掉电	1、三相主电源掉电或瞬时跌落。	检查主电源，确保有三相电源正常输入。
		2、三相主电源检测电路故障。	更换伺服单元。
Er37	散热器温度低于 -20℃报警	1、温度检测传感器开路。	更换伺服单元。
		2、环境温度过低。	确保伺服单元工作环境不低于 -20℃。
Er38	散热器温度高于 75℃报警	1、电动机长时间过载运行。	减轻负载。
		2、环境温度过高。	改善通风条件。
		3、热敏电阻短路。	更换伺服单元。
Er39	绝对式编码器传感器模式下读数错误	1、F-1 参数设置错误。	调出正确的电动机默认值。
		2、编码器反馈 ENC1A 断开或接触不良。	检查 ENC1A 接线。
		3、绝对编码器损坏。	更换新的电动机。
Er40	电动机编码器 NCRC 数据错误	1、编码器或编码器线受到干扰； 2、编码器类型参数 F-302 或 F-303 设置错误； 3、编码器故障。	1、检查伺服单元及伺服电动机接地； 2、正确设置 F-302、F-303； 3、更换编码器。

第八章 异常及处理

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er42	读绝对式编码器中 EEPROM 超时报警	1、F-1 参数设置错误。	调出正确的电动机默认值。
		2、上电时伺服单元读编码器 EEPROM 错误。	检查 ENC1A 连接。
		3、电动机编码器 EEPROM 损坏。	更换电动机。
Er43	读绝对式编码器中 EEPROM 时校验错误	1、F-1 参数设置错误。	调出正确的电动机默认值。
		2、上电时伺服单元读取编码器 EEPROM 之后数据校验错误。	执行 Ab-Set 编码器写入操作。
Er44	编码器单圈多圈配置不正确	1、F-1 参数设置错误；	调出正确的电动机默认值。
		2、编码器反馈 ENC1A 断开或接触不良。	检查 ENC1A 连接。
Er45	编码器数据校验错误	传感器模式下，读编码器当前位置时数据校验错误。当电动机的 U/V/W 对 PE 漏电时，易导致该报警的产生。	1、 检查编码器线的屏蔽层接地是否牢固可靠； 2、 检查机床所有设备是否有对地漏电的情况。
Er46	多摩川编码器超速	1、 伺服单元断电期间，电动机高速被动旋转。	接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。
		2、 未连接外置 3.6V 电池时，伺服单元上电出现。	1、安装 3.6V 电池。 2、 接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。
Er47	多摩川编码器单圈分辨率错误	伺服单元上电时，电动机大于 100r/min 的速度旋转。	1、 将电动机转速调节到 100r/min 以下 2、 接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。
Er48	多摩川编码器单圈计数错误	1、 编码器受干扰。	1、 对编码器接线实施抗干扰措施； 2、 接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。
		2、 编码器故障。	更换伺服电动机。
Er49	编码器电池欠压	1、 编码器电池电压过低。	更换电池，然后接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。
		2、 伺服单元未上电时，断开过编码器电池或断开过编码器连接线缆。	确认连接正常后，接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。
		3、 编码器断线。	确认连接正常后，接通伺服、系统电源，系统启动，且 GSK-Link 通讯正常后，重新上电此报警自动消除。

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er51	位置指令频率过高	位置指令频率过高或电子齿轮比过大。	降低位置指令频率，或正确设置电子齿轮比。
Er52	速度环迭代超程报警	在进行速度环迭代时，电动机行程超过了设定值。	检查电动机相关参数，确保相关参数正确。
Er53	第二位置编码器传感器模式下读错误报警	1、 F-332 参数设置错误。	重新设置第二位置编码器类型。
		2、 连接至 ENC1B 的第二编码器输入信号断开或接触不良。	检查 ENC1B 的接线。
		3、 第二位置编码器损坏。	更换新的编码器。
Er54	第二位置编码器 CRC 校验报警	1、 传感器模式下，读第二编码器当前位置时数据校验错误。	检查第二编码器线的屏蔽层、接地是否牢固可靠。
		2、 当电动机的 U/V/W 对 PE 漏电时，易导致该报警的产生。	检查机床所有设备是否有对地漏电的情况。
Er58	第一第二位置反馈数据偏差过大报警	1、 第一第二编码器传动比设置失当。	进给工作方式时，检查传动比 F-1103/F-1104 的设置。
		2、 电动机编码器故障或编码器参数设置错误。	检查 F-332、F-333 设置。
		3、 第二编码器反馈位置与电动机反馈位置偏差过大。	第二编码器无数据或结构松动。
Er59	第二位置编码器 NCRC 数据错误	1、 编码器或编码器线受到干扰； 2、 编码器类型参数 F-332 或 F-333 设置错误； 3、 编码器故障。	1、 检查伺服单元及伺服电动机接地； 2、 正确设置 F-332、F-333； 3、 更换编码器。
Er60	上电检测备份 EEPROM 故障报警	参数没有备份，或备份空间参数校验出错，或 F-8501 未设置。	重新备份参数，执行 EE-bA 操作。
Er61	调备份参数时，校对保存区与备份区的电动机相关参数出现异常	当恢复备份操作 EE-rs 时，型号不一致，电动机编码器线数不一致。	重新保存参数，执行 EE-SEt 操作。
Er62	上电时软件中的参数版本、备份参数版本、保存参数版本不一致	检测到备份区的软件版本与当前软件版本不一致。	重新备份参数，执行 EE-bA 操作。
Er63	同步异步切换报警	正在执行危险操作，切换了同步电动机与异步电动机的控制软件。	出现该报警，请用户与厂家技术人员联系。
Er64	识别点电动机代码与使用的编码器协议不同	自动识别读取的电机代码对应的编码器类型和当前所接的编码器类型不一致。	向编码器重新写入正确的电机代号。
Er65	识别的电动机代码与软件版本不匹配	当前软件版没有该电机代码。	升级支持该电机代码的软件或者屏蔽自动识别功能。

第八章 异常及处理

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er66	伺服调谐异常报警	伺服调谐异常	复位并重新进行伺服调谐,或重启整套系统再进行伺服调谐,若多次连续出现该报警,请咨询相关人员
Er67	编码器读取电动机型号代码失败	伺服单元连接的电动机未写入电动机型号代码。	设置 F-0=385, F-1 为正确的电动机型号代码,找到 Ab-PA1, 按确认。
Er68	FPGA 版本不匹配	FPGA 与 DSP 交互异常	重新升级 FPGA 版本,确保 FPGA 版本与 DSP 版本匹配。
Er69	速度反馈异常 没有指令速度时, 反馈速度大于额定转速的 10%	1、 编码器类型设置错误;如 A4 II 编码器与 A6 设置混淆。	仔细检查电动机对应的电动机型号代码。确认适配编码器对应的电动机型号代码是正确的。
		2、 UVW 相序接错。	检查电动机电源线接线,是否错误或松动。确保伺服单元与电动机一一对应关系。
		3、 带抱闸电动机安装在无配重轴上,给使能瞬间工作台下掉。	建议增加 F-1198 的值,或增加配置设备。
		4、 配置同步机时,F-2 错误设置为异步机。	联系公司技术人员。
		5、 编码器零点设置错误。	联系公司技术人员。
Er70	瞬时过电流持续时间过长	电动机电流超过 F-8694 设定的百分比,持续时间超过 F-8694 设定的时间时出现。	处理方法同 Er6。
Er71	低速大电流持续时间过长	电动机电流超过 F-8695 设定的百分比,持续时间超过 F-8695 设定的时间时出现。 F-8695 设定的时间为 0,可屏蔽 Er71 报警。	处理方法同 Er6。
Er80	电机正余弦编码器幅值过小	读数头与齿盘间隙偏大,引起  、  显示的值小于 10000。	采用更小规格的塞尺进行辅助安装读数头,调小间隙。
Er85	第二位置正余弦编码器幅值过小		
Er81	电机正余弦编码器幅值过大	1、 读数头与齿盘间隙偏小,引起  、  显示的值大于 30000; 2、 编码器类型不是正余弦。	1、 采用稍大规格的塞尺进行辅助安装读数头,调大间隙; 2、 检查编码器类型。
Er86	第二位置正余弦编码器幅值过大		
Er82	电机正余弦编码器信号频率过高	伺服单元读取的正余弦信号频率过大,超出了 250kHz 的控制范围。	1、 降低主轴使用速度; 2、 更换齿数更少的齿盘。
Er87	第二位置正余弦编码器信号频率过高		
Er83	电机编码器余弦信号溢出	1、 读数头与齿盘间隙太小,伺服单元读取的正余弦信号超范围; 2、 编码器类型不是正余弦。	1、 采用稍大规格的塞尺进行辅助安装读数头,调大间隙; 2、 检查编码器类型。
Er84	电机编码器正弦信号溢出		

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er88	第二位置编码器余弦信号溢出	1、读数头与齿盘间隙太小，伺服单元读取的正余弦信号超范围； 2、编码器类型不是正余弦。	1、采用稍大规格的塞尺进行辅助安装读数头，调大间隙； 2、检查编码器类型。
Er89	第二位置编码器正弦信号溢出		
Er 92	电流调节长时间饱和报警	伺服参数不合适。	1、检查伺服参数； 2、联系研发人员。
Er 93	主轴电机加载速度异常	1、电机电气参数不合适； 2、电流调节参数不合适。	1、检查电机电气参数； 2、检查电流调节参数； 3、联系研发人员。
Er100	GSK-Link 通信 mdt 丢失报警	GSK-Link 通信线接触不良或断开。	检查伺服侧，CNC 侧通信线是否有效连接。
Er101	GSK-Link 通信 mst 丢失报警	GSK-Link 通信线接触不良或断开。	检查伺服侧，CNC 侧通信线是否有效连接。
Er102	GSK-Link 通信断环报警	GSK-Link 通信线接触不良或断开。	检查伺服侧，CNC 侧通信线是否有效连接。
Er103	通信中 mdt 数据 CRC 校验错误	GSK-Link 通信中 mdt 数据 CRC 校验错误。	CNC 与伺服单元重新上电，若故障依旧，更换伺服单元。
Er104	通信中 FPGA 初始化错误报警	GSK-Link 通信时，FPGA 初始化错误。	CNC 与伺服单元重新上电，若故障依旧，更换伺服单元。
Er105	GSK-Link 通信跳变监测异常报警	GSK-Link 通讯跳变异常。	CNC 与伺服单元重新上电，若故障依旧，更换伺服单元。
Er106	GSK-Link 通信中 F-4 设置有误	通信参数 F-4 不等于 21。	确保统一模块所有轴通信参数 F-4 = 21。
Er107	GSK-Link 通信协议有误	通信协议版本不匹配。	更换伺服单元。
Er205	参数需要重启生效	设置保存的参数为重启伺服单元生效。	伺服单元断电后，重新上电。
Er207	硬件参数和备份区不一致	驱动的硬件参数存储区和备份区不一致。	重新校对驱动的硬件参数，并且备份重启。
Er210	三核版本不匹配	DSP 版本升级错误，内部交互出现异常。	软件需要重新升级
Er211	与 M4 初始化交互校对错误，表格大小不一致	DSP 内部交互异常。	软件需要重新升级
Er212	Dbov 输出有效，需要伺服单元重启	母线过压导致 Dbov 输出，需要重启释放 Dbov 信号。	与母线过压处理办法一样： 1、 检查输入电源； 2、 检查制动电阻是否适配； 3、 检查 MP 电源模块是否正常； 4、 阈值参数 F-8689 设置不合适； 5、 检查电机减速时间 F-1102 是否过小。
Er300	编码器硬件接口配置出错	1、编码器接口配置冲突，多个轴抢占一个硬件接口或者同一个轴的电机编码器和第二位置编码器抢占一个硬件接口； 2、开启了第二位置编码器，但是没有配置硬件接口。	F371 设置正确的参数，给开启了第二位置编码器的轴配置正确的硬件接口。

第八章 异常及处理

报警号	意 义	主要原因	处理办法
Er301	电机编码器接口连接的编码器类型，当前软件不支持	1、电机编码器类型设置错误； 2、当前编码器接口不支持所连接的编码器类型。	1、设置正确的 F-302； 2、选择支持该编码器类型的硬件接口或更换该接口支持的编码器。
Er302	第二位置编码器接口连接的编码器类型，当前软件不支持	1、第二位置编码器类型设置错误； 2、当前编码器接口不支持所连接的编码器类型。	1、设置正确的 F-332； 2、选择支持该编码器类型的硬件接口或更换该接口支持的编码器。
Er303	编码器单圈值偏差过大	编码器地线或者屏蔽线连接不良	检查编码器线的接地和焊线情况
Er991	电源报警 1 级	电机需立即断开使能，可能包含多个电源报警	具体的电源报警请切换至电源端查看
Er992	电源报警 2 级	电机不需要立即断开使能，可能包含多个电源报警	具体的电源报警请切换至电源端查看
Er993	电源报警 3 级	由电源参数设置不合理引起，可能包含多个电源报警	具体的电源报警请切换至电源端查
Er994	电源报警 4 级	由电源初始化失败引起，可能包含多个电源报警	具体的电源报警请切换至电源端查看

伺服单元给出**警示**，表示伺服单元提示用户需要注意相关**警示**内容，请及时进行处理，预防故障的发生。但**报警**出现之前，伺服单元仍然可以正常运行。

警示号	意 义	主要原因	处理办法
Ar601	通信中 mdt 数据 CRC 校验错误	GSK-Link 通信线接触不良。	检查伺服侧、CNC 侧通信线是否连接正常。
Ar602	通信中 gdt 数据 CRC 校验错误		
Ar603	建立通信时，bus_ready 未连接	GSK-Link 通信线未连接。	连接伺服 LINKIN、LINKOUT，此警示自动消除。
Ar701	绝对式编码器外置电池欠压	绝对式编码器电池电压欠压提示。	务必在伺服单元通电的情况下更换电池，更换电池后，此警示自动消除。
Ar702	定位位置超过定位码盘计数范围	定位位置量大于定位码盘单圈计数范围。	检查 F-512~F-528 设置值是否超出编码器范围。
Ar703	电机型号不存在	F-1 设定的电动机型号代码在软件中无对应的电动机参数。	根据电机代码表修改 F-1 设置。

附录 A 电动机型号代码表

● 常用电机编码器对应参数 F-1 高位码

编码器代号	编码器类型	协议	分辨率	高位码
无	异步电机用增量式 1024p/r	增量式 TTL 方波	1024*4	1
A（或无）	同步电机用，增量式 2500p/r		2500*4	2
A2	增量式 5000		5000*4	4
A4II	多摩川协议 17 位绝对式	多摩川协议	131072	102
A6	多摩川协议 23 位绝对式		8388608	103
A9II	多摩川协议 25 位绝对式		33554432	104
A9	海德汉协议 25 位绝对式	EnDat2.2 协议	33554432	301
A7I	BISS-C 协议 24 位绝对式	BISS-C 协议	16777216	513
A9I	BISS-C 协议 25 位绝对式		33554432	513
C1	正余弦 128 齿磁阻编码器	正余弦 1Vpp 增量信号	128*16384	703
C2	正余弦 256 齿磁阻编码器		256*16384	705

● 380V 永磁同步电动机对应 F-1 低位码（不含编码器信息）

电动机型号	低位码	电动机型号	低位码	电动机型号	低位码
175SJT-M380BH	07411	175SJTG-M220EH	07494	130SJTF-M120DH	06984
175SJT-M380DH	07412	175SJTG-M300EH	07495	130SJTF-M150CH	06985
175SJT-M500BH	07413	175SJTG-M380EH	07496	175SJTF-M150BH	07580
175SJT-M500DH	07414			175SJTF-M180BH	07581
		265SJTE-M700CH	07854	175SJTF-M180CH	07582
130SJTG-M040GH	06891	265SJTE-M1000CH	07851	175SJTF-M220BH	07583
130SJTG-M050GH	06892	265SJTE-M1400CH	07852	175SJTF-M300BH	07584
130SJTG-M060GH	06893	265SJTE-M2000CH	07853	175SJTF-M380BH	07585
130SJTG-M075GH	06894			175SJTF-M380CH	07586
130SJTG-M100GH	06895	130SJTF-M048CH	06980	175SJTF-M480BH	07587
175SJTG-M120EH	07491	130SJTF-M072CH	06981	175SJTF-M480CH	07588
175SJTG-M150EH	07492	130SJTF-M096CH	06982	175SJTF-M600BH	07589
175SJTG-M180EH	07493	130SJTF-M120CH	06983	175SJTF-M600EH	07590
ZJT208A-5.5BM	35550	ZJT208A-7.5BM	35601		

● 交流异步电动机对应 F-1 低位码（不含编码器信息）

电动机型号	低位码	电动机型号	低位码	电动机型号	低位码
ZJY182-1.5BH-L	51000	ZJY182-1.5BH	56000	ZJY208A-7.5CF	56654
ZJY182-2.2BH-L	51050	ZJY182-2.2BH	56050	ZJY208A-7.5EF	56655
ZJY182-2.2CF-L	51051	ZJY182-2.2CF	56051	ZJY208A-9BL	56700
ZJY182-3.7BL-L	51101	ZJY182-3.7BL	56101	ZJY208A-11CM	56751
ZJY182-3.7BH-L	51100	ZJY182-3.7BH	56100	ZJY208A-11CH	56750
ZJY182-5.5BH-L	51150	ZJY182-3.7DF	56102	ZJY208A-11EH	56753
ZJY182-5.5CF-L	51152	ZJY182-3.7EG	56103	ZJY208A-11EF	56752
ZJY208A-3.7WL-L	51553	ZJY182-5.5BL	56151	ZJY265A-5.5BM	57000
ZJY208A-3.7AM-L	51550	ZJY182-5.5BH	56150	ZJY265A-5.5WL	57001
ZJY208A-3.7BM-L	51552	ZJY182-5.5CF	56152	ZJY265A-7.5WL	57028
ZJY208A-3.7BH-L	51551	ZJY182-5.5EG	56153	ZJY265A-7.5AM	57025
ZJY208A-5.5AM-L	51600	ZJY182-5.5EH	56154	ZJY265A-7.5BM	57027
ZJY208A-5.5BM-L	51603	ZJY182-7.5EG	56200	ZJY265A-7.5BH	57026
ZJY208A-5.5BH-L	51601	ZJY182-7.5EH	56201	ZJY265A-11 WL	57104
ZJY208A-7.5BM-L	51653	ZJY182-10EG	56250	ZJY265A-11AM	57100
ZJY208A-7.5BH-L	51651			ZJY265A-11BL	57102
ZJY208A-7.5EF-L	51655	ZJY208A-2.2AM	56500	ZJY265A-11BM	57103
ZJY265A-7.5BM-L	52002	ZJY208A-2.2BH	56501	ZJY265A-11BH	57101
ZJY265A-7.5BH-L	52001	ZJY208A-3.7WL	56553	ZJY265A-15AM	57150
ZJY265A-11BM-L	52103	ZJY208A-3.7AM	56550	ZJY265A-15BL	57152
ZJY265A-11BH-L	52101	ZJY208A-3.7BM	56552	ZJY265A-15BM	57153
ZJY265A-15BM-L	52153	ZJY208A-3.7BH	56551	ZJY265A-15BH	57151
ZJY265A-15BH-L	52151	ZJY208A-5.5AM	56600	ZJY265A-18.5AM	57200
		ZJY208A-5.5BL	56602	ZJY265A-18.5BM	57201
ZJY 265A-4VMD(L)	57003	ZJY208A-5.5BM	56603	ZJY265A-22BM	57250
ZJY 265A-5.5VMD(H)	57004	ZJY208A-5.5BH	56601	ZJY320-18.5WL	57500
ZJY 265A-6VMD(L)	57018	ZJY208A-5.5CF	56604	ZJY320-22WL	57550
ZJY 265A-7.5VMD(H)	57019	ZJY208A-5.5EF	56605	ZJY320-30BL	57600
ZJY 265A-7.5VMD(L)	57028	ZJY208A-7.5AM	56650	ZJY320-37BL	57650
ZJY 265A-9VMD(H)	57029	ZJY208A-7.5BL	56652	ZJY320-45BL	57700
ZJY 265A-9VMD(L)	57050	ZJY208A-7.5BM	56653		
ZJY 265A-9VMD(H)	57051	ZJY208A-7.5BH	56651		

● 交流异步双速电动机对应 F-1 低位码（不含编码器信息）

电动机型号	低位码	电动机型号	低位码	电动机型号	低位码
ZJY265A-4.4VMD	97550	ZJY265A-6VMD	97600	ZJY265A-7.5VMD	97650
ZJY265A-9VMD	97700	ZJY320-15VLD	98300	ZJY320-22VMD	98400
DZY240-18.5WM	97354				

● 非电机标配编码器对应参数 F-1 高位码

编码器类型	协议	分辨率	高位码
增量式编码器线数自定义，线数设置 F303	增量式 TTL 方波	F303*4	0
增量式 4096p/r		4096*4	3
增量式 6144 p/r		6144*4	5
增量式 90000 p/r		90000*4	6
增量式 TTL 光栅尺（适用直线电机）		/	7
参考点为距离编码的 TTL 方波光栅尺（适用直线电机）		/	8
多摩川协议旋转编码器(设置 F304 多圈位数，F303 单圈位数)	多摩川协议	/	100
直线光栅尺（适用直线电机）		/	149
磁阻旋转编码器，齿数自定义设置 F303		F303*16384	150
多摩川磁阻编码器 128 齿		128*16384	151
多摩川磁阻编码器 256 齿		256*16384	152
多摩川磁阻编码器 384 齿		384*16384	153
多摩川磁阻编码器 512 齿		512*16384	154
海德汉光栅尺（适用直线电机）	EnDat2.2 协议	/	302
海德汉磁阻编码器自定义线数		F303*16384	350
海德汉磁阻编码器 512 线*16384		512*16384	351
海德汉磁阻编码器 1024 线*16384		1024*16384	352
海德汉磁阻编码器 1200 线*16384		1200*16384	353
海德汉磁阻编码器 1400 线*16384		1400*16384	354
海德汉磁阻编码器 2048 线*16384		2048*16384	355

BISS-C 协议旋转编码器(设置 F304 多圈位数, F303 单圈位数)	BISS-C 协议	/	500
雷尼绍、发格 23 位 BISS-C 圆光栅		8388608	516
雷尼绍、发格 26 位 BISS-C 圆光栅		67108864	503
发格 29 位单圈圆光栅		536870912	506
发格、禹衡、绩伟 26 位 BISS-C 光栅尺(适用直线电机)		/	504
发格、禹衡、绩伟 29 位 BISS-C 光栅尺(适用直线电机)		/	507
发格、禹衡、绩伟 30 位 BISS-C 光栅尺(适用直线电机)		/	508
发格、禹衡、绩伟 32 位 BISS-C 光栅尺(适用直线电机)		/	515
一个参考点正余弦旋转编码器(设置齿数)	正余弦 1Vpp 增量信号	F303*16384	700
正余弦 96 齿		96*16384	701
正余弦 100 齿		100*16384	702
正余弦 162 齿		162*16384	704
正余弦 384 齿		384*16384	706
正余弦 512 齿		512*16384	707
正余弦 1024 齿		1024*16384	708
正余弦 2048 齿		2048*16384	709
正余弦 18000 齿		18000*16384	710
正余弦 18000 齿带距离码		18000*16384	711
距离码正余弦旋转编码器(设置齿数)		F303*16384	749

● 交流异步电主轴对应 F-1 低位码(不含编码器信息)

电动机型号	低位码		电动机型号	低位码		电动机型号	低位码
DZY156-3.0DM	66050		DZY180-7.5BM	67200		DZY180-15BM	67300
DZY156-3.7BM	66100		DZY180B-7.5BH	67201		DZY240-11AM	67750
DZY180-2.2BM	67000		DZY160-11DM	66750		DZY240-18.5BM	67850
DZY180-5.5BM	67150		DZY180-11BM	67250			

● SJM 力矩电动机对应 F-1 低位码(不含编码器信息)

电动机型号	低位码		电动机型号	低位码		电动机型号	低位码
180SJM-M060GH	15501		310SJM-M325CH	16501		1FW6130-xxB15-2Jxx	19603
180SJM-M090GH	15502		310SJM-M450CH	16502		DZDA125-250/400-110-105/20A26C	14551
230SJM-M100GH	16001		310SJM-M715BH	16503		DZDA125-250/400-110-105/20A26A	14552
230SJM-M200EH	16002		1FW6130-xxB10-2Jxx	19601			
230SJM-M300EH	16003		1FW6130-xxB15-1Jxx	19602			

附录 B 外围设备选型

B.1 断路器（必需设备）

在输入电源和伺服单元之间必须安装断路器，断路器不仅是作为伺服单元的电源开关，同时还对电源起保护作用。

断路器是一种可以自动切断故障线路的保护开关，具有电路过载、短路、欠压保护功能。伺服单元本身有 150%，30 min 的过载能力，为了充分发挥伺服单元的过载能力，推荐用户选择配电保护型断路器。

用户可以参照下表技术数据自行配置。

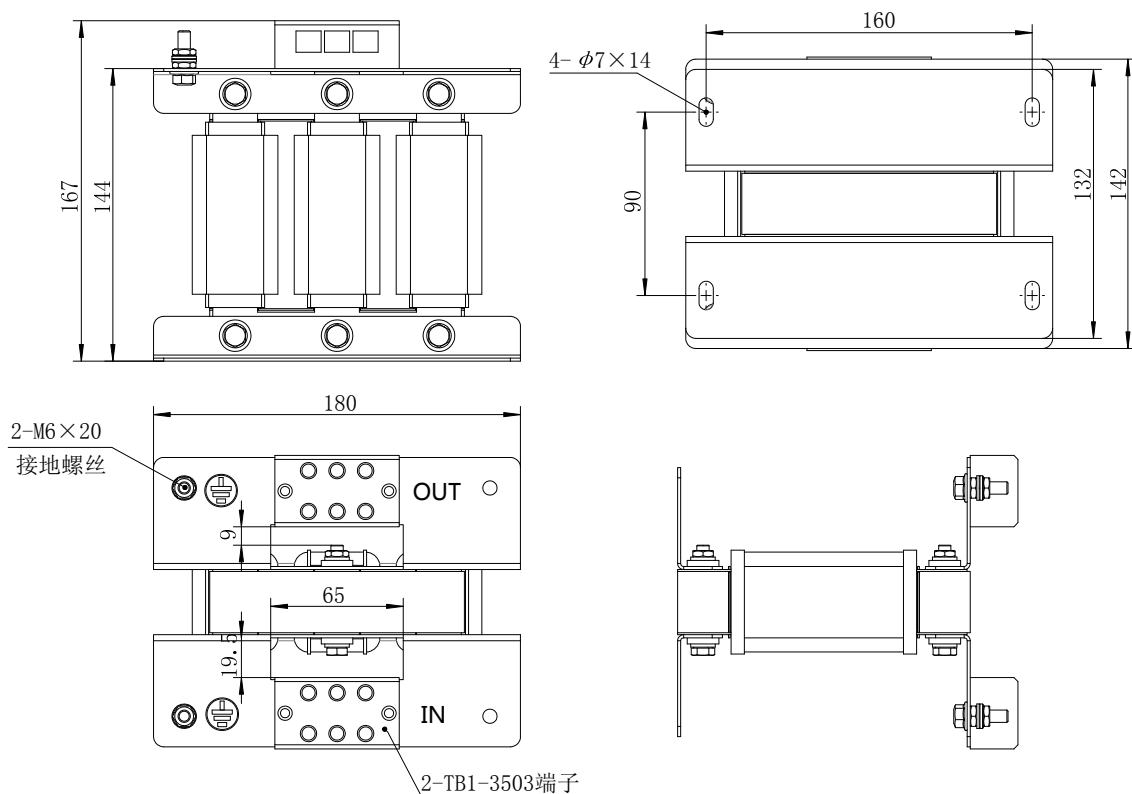
伺服单元	GT-75-35/35-LAR	GT-100-50/50-LAR	GT-150-50/50-LAR	GT-150-75/75-LAR	GT-200-50/50-LAR
连续输出电流(A)	1 轴: 14A 2、3 轴: 5A	1 轴: 18A 2、3 轴: 7A	1 轴: 31A 2、3 轴: 7A	1 轴: 31A 2、3 轴: 14A	1 轴: 45A 2、3 轴: 10A
峰值输出电流(A)	1 轴: 42A 2、3 轴: 16A	1 轴: 56A 2、3 轴: 22A	1 轴: 79A 2、3 轴: 22A	1 轴: 79A 2、3 轴: 42A	1 轴: 112A 2、3 轴: 28A
断路器额定电流 (A) (AC380V)	45	63	80	100	120
伺服单元	GT-150-50/50/50-LAR		GT-150-50/50/75-LAR		GT-150-75/75/75-LAR
连续输出电流(A)	1 轴: 26A 2、3、4 轴: 10A		1 轴: 31A 2、3 轴: 10A; 4 轴: 14A		1 轴: 26A 2、3、4 轴: 14A
峰值输出电流(A)	1 轴: 79A 2、3、4 轴: 28A		1 轴: 79A 2、3 轴: 28A; 4 轴: 42A		1 轴: 79A 2、3、4 轴: 42A
断路器额定电流 (A) (AC380V)	80		80		100

B.2 交流输入电抗器（必需设备）

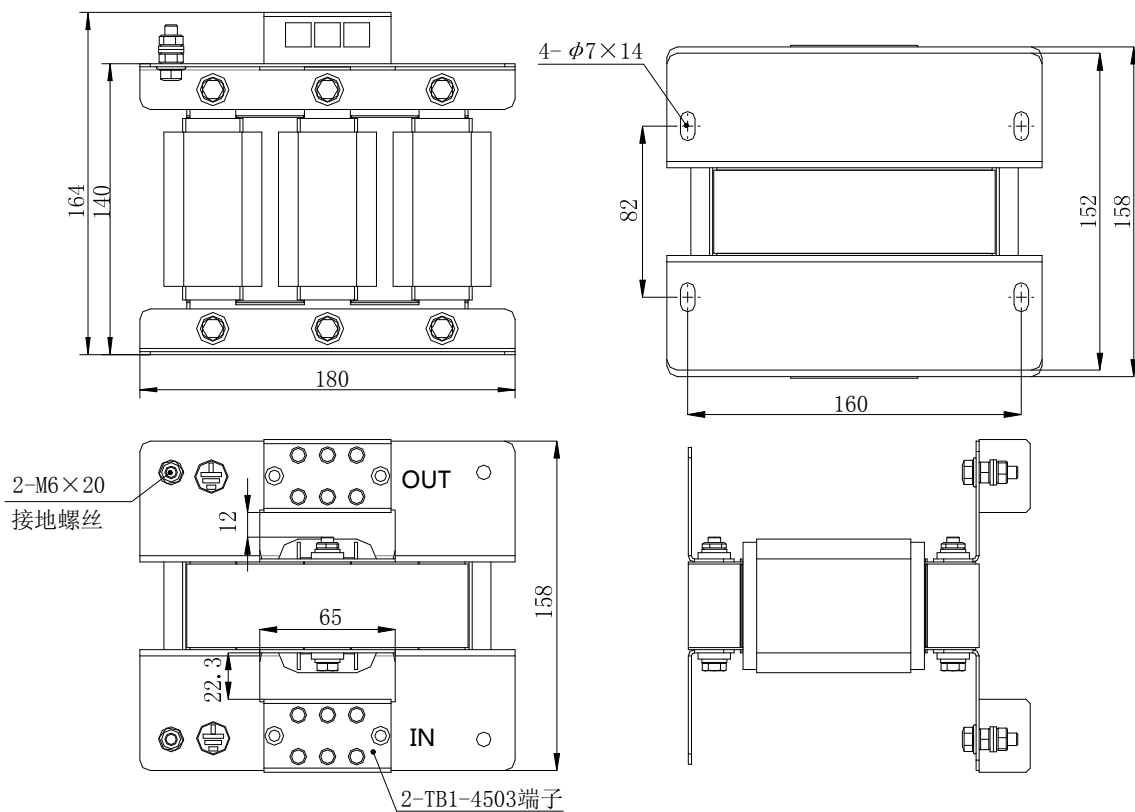
电源输入端串入交流电抗器用于抑制输入电流的高次谐波，既能够阻止来自电网的干扰，又能减少整流单元产生的谐波电流对电网的污染。

伺服单元型号	适配三相输入电抗器规格	订货号	数量
GT-75-35/35-LAR GT-100-50/50-LAR GT-150-50/50-LAR	30A/0.47mH/50Hz	10017233	1 只
GT-150-50/50/50-LAR GT-150-50/50/75-LAR GT-150-75/75/75-LAR GT-150-75/75-LAR GT-200-50/50-LAR	48A/0.29mH/50Hz	10016362	1 只

● 30A-0.47mH 电抗器安装尺寸外形图



● 48A-0.29mH 电抗器安装尺寸外形图



B.3 制动电阻的选择

注意

■

 伺服单元在通电或运行时，制动电阻表面会出现高压、高温情况，切勿触摸！

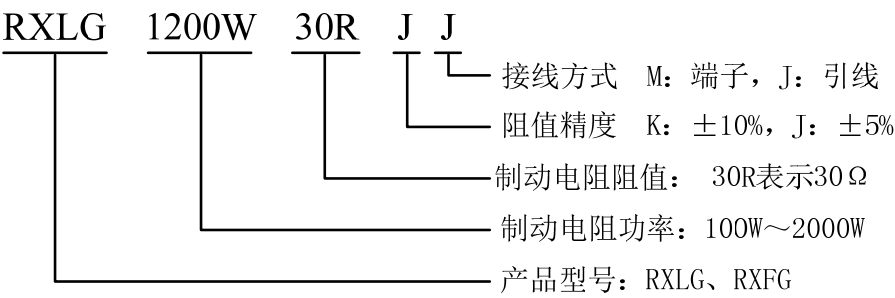
■

 请在机床电气柜外部单独安装并加装隔离护罩！

■

 铝外壳制动电阻在伺服单元断电后，表面温度下降会比较慢！检查、维修时，必须等伺服单元断电 10 min 后，确认制动电阻表面温度降为室温，才可以触摸。

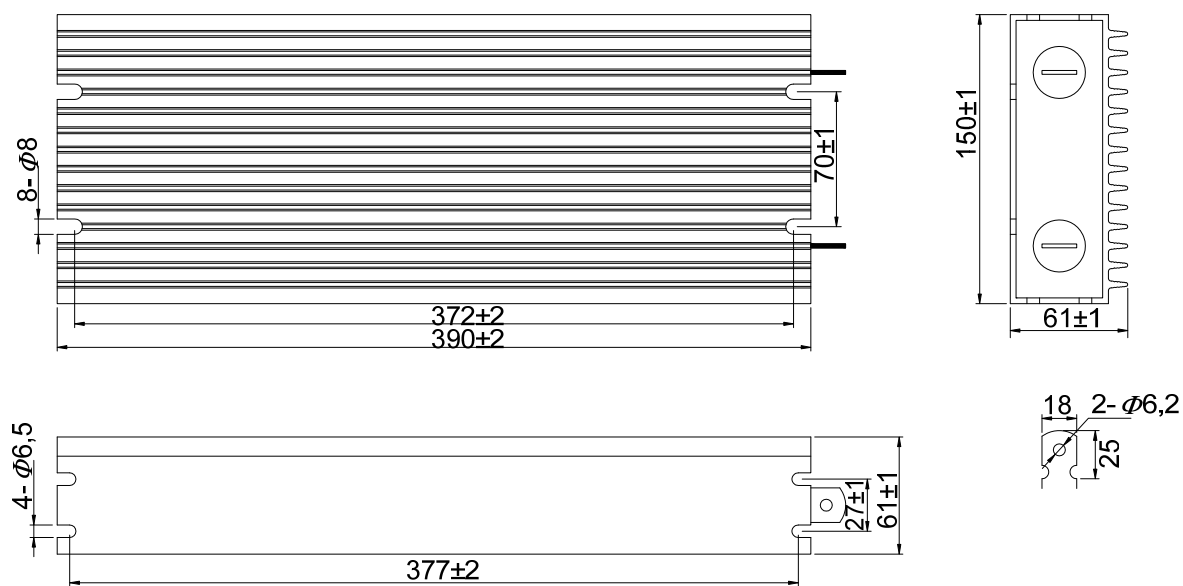
① 制动电阻型号说明



② 制动电阻规格

伺服单元型号	制动电阻规格
GT-75-35/35-LAR	RXFG-3000W-20Ω
GT-100-50/50-LAR	
GT-150-50/50-LAR	
GT-150-50/50/50-LAR	RXFG-3000W-10Ω
GT-150-50/50/75-LAR	
GT-150-75/75/75-LAR	
GT-150-75/75-LAR	
GT-200-50/50-LAR	

③ 制动电阻安装尺寸外形图（单位：mm）



说明：制动电阻线接入专用插头，使用线缆为阻燃材料，规格为 $4\text{mm}^2 - 1.5\text{m} \times 2$ 。