

【步进电机伺服化控制技术，使步进电机永不失步】

步进电机全闭环补偿器

PAS-32DQ

用户使用手册

Version 1.00

【为了更好的使用本产品，请仔细阅读本手册】



版权所有 不得翻印

ProAUSH CORPORATION 原创设计、出品

WWW.ProAUSH.COM

敬告

- 1, 必须使用 **DC8-30V** 的稳定的直流电源, 不得正负反接。
- 2, 方向及脉冲信号电压推荐 **5V**, 如果是 **12** 或 **24V** 必须串联限流电阻。
- 3, 改变电机的方向, 不得用传统的步进系统那样交换电机绕组线, 而是通过侧面的拨码开关 **1** 号进行选择 (重启生效)。
- 4, 外部控制脉冲没有加减速曲线, 请选择侧面的拨码开关 **2** 号为 **ON** (重启生效), 设为内部加减速模式。否则一定要为 **OFF**。
- 5, 控制面板是单独的可选配件, 不包含在补偿器之内, 因为设置参数和调试电机必需用到, 建议每个客户至少购买一个控制面板。

目 录

1、产品简介: -----	2
2、电气、机械及环境指标: -----	7
3、端口和接线: -----	8
4、控制面板和按键功能: -----	15
5、步进电机和编码器适配: -----	17
6、典型接线案例: -----	18
7、菜单及系统设置: -----	19
8、保护功能: -----	24
9、常见故障及排除: -----	25
10、保修条款: -----	27
附录 1、原点操作: -----	28
附录 2、手控运动功能介绍和操作: -----	30
附录 3、相关视频演示: -----	33

编制人: Fei
 编制日期: 2018/7/20
 修改日期: 2018/7/25

步进电机全闭环补偿器

● 1、产品简介:

★ 1.1、概述:

步进电机全闭环补偿器是面向工业自动化的低成本、独特的步进电机伺服化控制的科技产品。本驱动器是填补传统伺服电机系统与开环步进电机系统的中间地带，是一个低成本、高性价比、独特的伺服化步进控制器。全闭环补偿器是专门为精度而生，半闭环则为速度而生。

用了本补偿器的步进系统继承了传统的步进系统的所有优点（例如：有静态锁力、低速性能好、大力矩（相同机座型号相对伺服电机而言）、对位置环的响应无延时、价格便宜、免维护），又具有伺服系统的一些优点（例如：安全性好、不会失步和过冲、能与上位机进行通讯、加减速更迅速、定位精度高）。用了本驱动器的步进电机除了高速性能和过载性能比不上传统的伺服电机，其它方面的性能完全可以媲美于伺服电机，甚至有些性能好过伺服电机（例如：静态锁力、与普通光栅尺配合能得到更高和更可靠的定位精度、低速稳定性及不需要齿轮减速箱就能获得低速大力矩…）。

由于本系统极具性价比，将提供给工业自动化的设计和使用者的一个更多的选择，特别是经济型的数控机床行业。本控制器还有一些特殊的附加能力：通过自带的控制面板显示当前坐标值、清零操作、分中操作、手动机床操作、左右限位并自动处理、手控运动…等专门为经济型的数控机床量身定制的功能。本控制器的调试相当简单，任何人通过使用手册就能很好的设置它，不需要专业的调试技术，控制及使用上也与传统的开环步进电机系统没有任何区别，现有的任何步进电机系统都可以换装本驱动器得到性能升级。经广泛客户使用，完全能适应三轴或多轴联动的数控机床。

★ 1.2、特点:

- 1、独特的闭环控制技术，模拟伺服电机的工作原理，通过机械终端安装的反馈装置，实时的跟踪和补偿、较对与上位机发出的位置指令，以达到可靠的高精度。本驱动器多核心高速芯片、控制分板设计，比其它单核心的同类驱动器，拥有更强大的计算和控制能力。
- 2、当负载阻力超过电机的输出力矩后，造成电机堵转，能自动的重新启动，不会象普通步进电机一堵转，就原地啸叫不动。又能自动补偿丢失的脉冲位置。
- 3、转速高，100%使用电机能力。在电机运转过程中，能对电机的失步和过冲超前进行动态补偿，这个功能是其它品牌同类驱动器难以做到的。
- 4、安全性高，能防失步和过冲。精度高，基于机械终端反馈装置定位，能校正因为机械误差和间隙造成的位置偏差。效率高，根据工作的情况可以大幅提高步进系统的效率，用小电机干大事。
- 5、让步进电机加减速更为迅速，对脉冲升降速曲线要求低，甚至完全不需要也能启动。并可以选择为内置加减速模式（加速度快慢可调），外部脉冲源可以完全无加减速，也能良好工作。

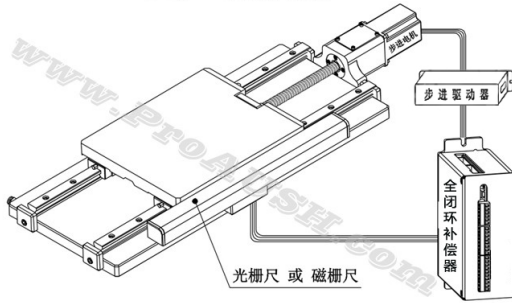
- 6、能纠正步进电机刚上电时因为不是停在整步位置引起的上电偏差，保证电机能从停止的位置启动，避免多次启动后造成大偏差引起的多轴不同步，比如双边丝杆驱动的龙门式大跨度滑台。
- 7、参数设置及调试简单。可配控制面板，随时方便的以全数字方式调整参数、测试硬件、调试功能，检测错误。并能实时的显示坐标值和操作坐标值，可用于比对与上位机脉冲信号的完整。
- 8、自带左右限位功能，并且能自动退出被限位的状态，保护机床不撞。可设定误差报警的步数，0-60000步可调，当电机失步数大于设定的数值时，则停机报警并输出信号。
- 9、信号及编码器输入为差分端口(抗干扰强)，可以适应差分、共阴或共阳的接法。对外能提供报警信号、到位信号、原点及编码器Z相信号给上位机，达到更好的可靠性和方便性。
- 10、预留用户扩展端口，能为特别客户定制专门的扩展功能。后期还会加上通信控制模式，通过USB端口与电脑通信，由电脑直接发送专用命令控制驱动器运行、调节参数、读取电机位置信息等功能。
- 11、有丰富的自动回原点功能。可以让机床进入纯人力手动操作状态，同时还可以显示坐标，并对坐标值进行清零和分中的操作。
- 12、有丰富的手控运动功能，不需上位机就能完成好多手控运动，比如：电子手轮运行、按键运行、相对或绝对坐标运行、反复摆动，改变当前坐标为任意值、设定十个用户坐标系等…合适改造需要手自一体化的机床。

★ 1.3、应用领域

适合各种使用步进电机的自动化设备、工控设备、机床和仪器，例如：3D打印机、线切割机、数控火花打孔机、数控车床、数控铣床、数控磨床、数控镗床、各类雕刻机、激光切割机、各类切割机床、绘图仪、拿放装置、机械臂旋转关节、4轴或5轴旋转台、5轴加工中心、自动化专机、生化光学测试仪器、医疗设备、旧机床设备的升级和改造等。特别是用户希望能提高步进电机的安全、精度、效率和简化电机控制的设备上。还有是特别使用的场合，比如短距高速启停、需要静态锁定力、全闭环高精度应用、高实时性等伺服系统难以满足应用。

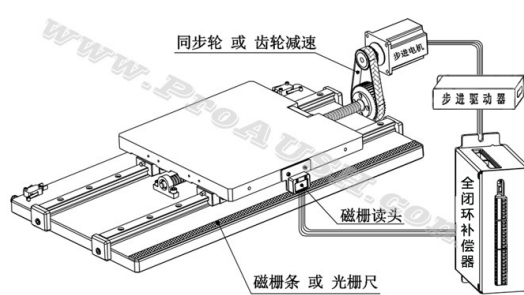
★ 1.4、全闭环典型用法:

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (1)
丝杆 + 光栅 | 磁栅



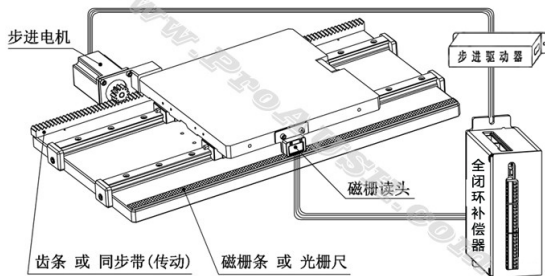
注：光栅尺或磁栅尺直联在直线运动机构之上，构成直线位移闭环控制。用于精密直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由光栅尺来保证。精度很高，可到0.001mm，成本适中，这是最多的用法。适用于线切割机、数控火花打孔机、数控车、铣、磨、镗床、精密雕刻机、自动化专机、生化光学测试仪器等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (2)
丝杆减速 + 光栅 | 磁栅



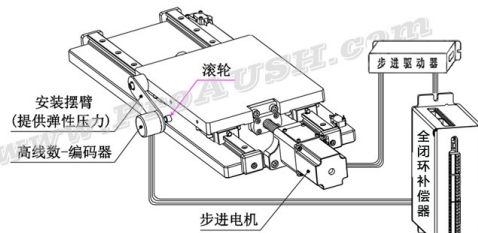
注：光栅尺或磁栅尺直联在直线运动机构之上，构成直线位移闭环控制。用于精密直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由光栅尺来保证。精度很高，可到0.001mm或更低，成本适中。适用于线切割机、数控火花打孔机、数控车、铣、磨、镗床、精密雕刻机、自动化专机、生化光学测试仪器等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (3)
齿条 | 同步带 + 光栅 | 磁栅



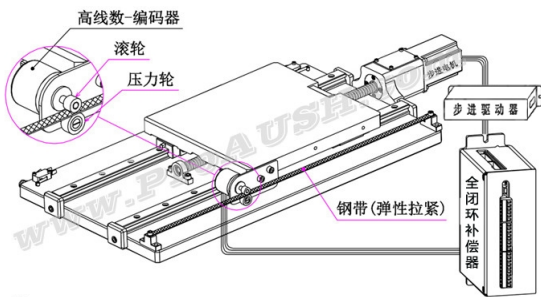
注：光栅尺或磁栅尺直联在直线运动机构之上，构成直线位移闭环控制。用于精密直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由光栅尺来保证。精度高，成本适中，能做到很长的运动行程。适用于各种大行程数控机床、数控切割机、自动化专机等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (4)
丝杆 + 滚轮编码器



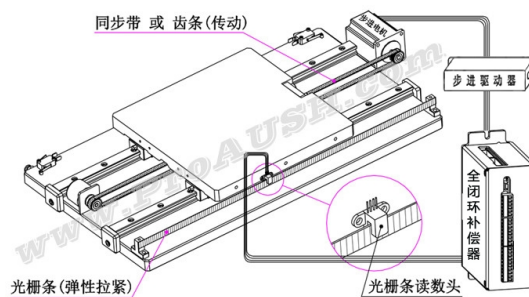
注：编码器上的滚轮在弹性压力下压紧在一个平直面上，滑台移动时带动滚轮和编码器旋转从而反馈位置，构成直线闭环控制。用于较精密直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度不受温度变化影响，因为编码器几乎没有负载，滚轮不会打滑。精度较高(绝对精度通过微驱动器参数解决)，造价便宜。适应长行程，成本要求较低的机器。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (5)
丝杆 + 钢带式滚轮编码器



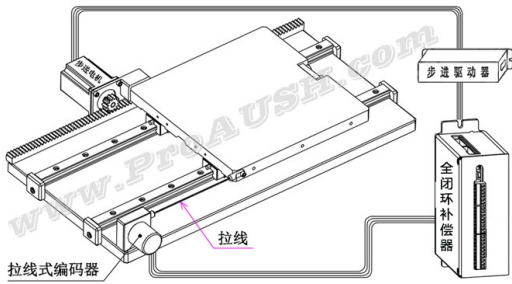
注：编码器上的滚轮在弹性压力轮作用下压紧在一个拉直的钢带上，滑台移动时带动滚轮和编码器旋转从而反馈位置，构成直线闭环控制。用于较精密直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度不受温度变化影响，因为编码器几乎没有负载，滚轮不会打滑。精度较高(绝对精度通过微驱动器参数解决)，造价便宜。适应长行程，成本要求较低的机器。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (6)
同步带 | 齿条 + 光栅条 (打印机用)



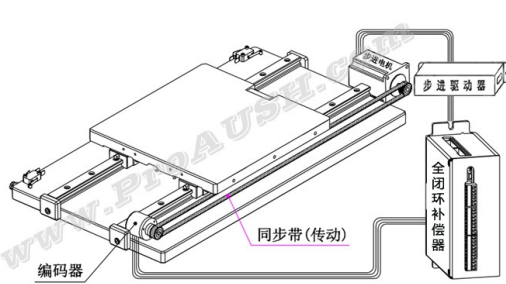
注：打印机用的光栅条和读数头直接反馈直线位置，构成直线闭环控制。用于直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙。精度一般(现有分辨率只能达到0.017mm)，造价很便宜。适用于低成本的机器，如3D打印机，广告、木工雕刻机等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (7)
齿条 | 同步带 + 拉线式编码器



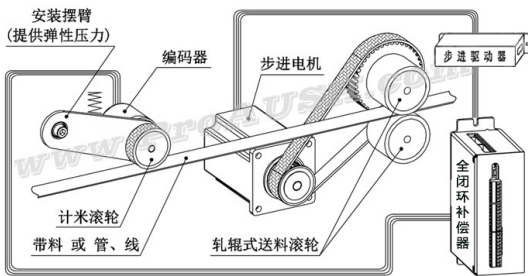
注：拉线式编码器直接反馈直线位置，构成直线全闭环控制。用于直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙。精度一般（分辨率只能达到丝级），造价适中。适用于不好安装其它直线反馈装置的自动化专机。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (8)
同步带 + 编码器



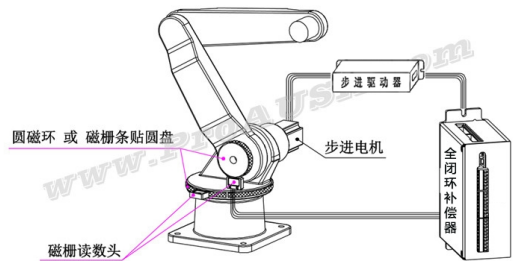
注：这是一种简单而特殊用法，比如：当电机微步运行时，同步带因为弹性和间隙可能不会带动滑台运行，但对面加了反馈编码器后，只有滑台真的准确运行了，编码器才会动作并发出反馈信号。用于直线定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙。精度一般，造价便宜。适用于想简化安装且精度要求不高机器，比如：3D打印机。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (9)
滚轮送料 + 编码器



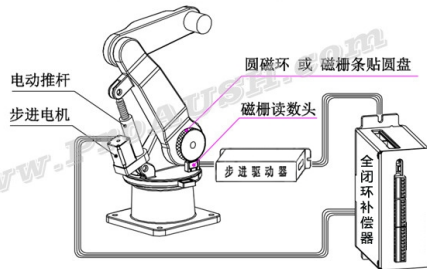
注：这是一种全闭环的送料定长方案，由编码器和计米滚轮进行位置反馈，因为编码器几乎没有负载，所以不会有打滑现象，克服了送料滚轮因为打滑引起的带料定位不准。能实时补偿机械传动链的误差和间隙。精度一般，造价便宜。适应各种需要定长送料的机器。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (10)
机械臂 + 圆磁栅



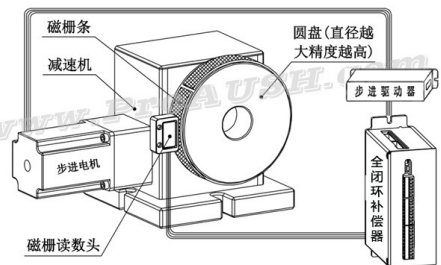
注：圆磁环（适合360度无限旋转）或磁栅条贴在圆盘的边缘（磁条有接口，适合小于360度的旋转），直接安装在减速机机构的输出终端轴，构成角度位移全闭环控制。用于精密角度定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由磁栅来保证。精度很高，成本适中。适用于各种机器人、机械手和机械臂旋转关节、4轴或5轴旋转台、5轴加工中心、自动化专机、生化光学测试仪器等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (11)
丝杆机械臂 + 圆磁栅



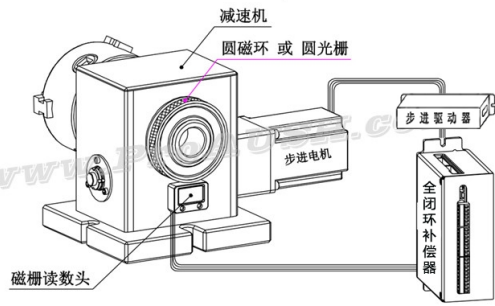
注：这是一个特殊的用法，圆磁环（适合360度无限旋转）或磁栅条贴在圆盘的边缘（磁条有接口，适合小于360度的旋转），直接安装在摆臂的终端关节轴，电动推杆用于驱动臂的旋转（这种结构精度高，受力大，造价便宜），构成一种特殊角度位移全闭环控制。一般情况下，这种结构电机运行步数与臂的角度变化不是一个常数关系（正弦变化），造成不好计算和控制，但通过全闭环驱动器的自动补偿功能，可以实现控制脉冲步数与臂的角度变化对应成一个常量，让控制变得象普通旋转轴一样的简化。用于精密角度定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由磁栅来保证。精度很高，成本适中。适用于各种机器人、机械手和机械臂旋转关节、自动化专机、生化光学测试仪器等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (12)
减速机 + 磁栅条



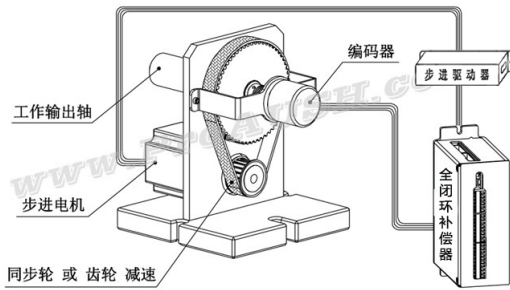
注：磁栅条贴在圆盘的边缘（磁条有接口，适合小于360度的旋转），直接安装在减速机机构的输出终端轴，构成角度位移全闭环控制。用于精密角度定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由磁栅来保证。精度很高，成本适中。适用于各种机器人、机械手和机械臂旋转关节、5轴旋转台、5轴加工中心、自动化专机、生化光学测试仪器等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (13)
减速机 + 圆磁栅 | 圆光栅



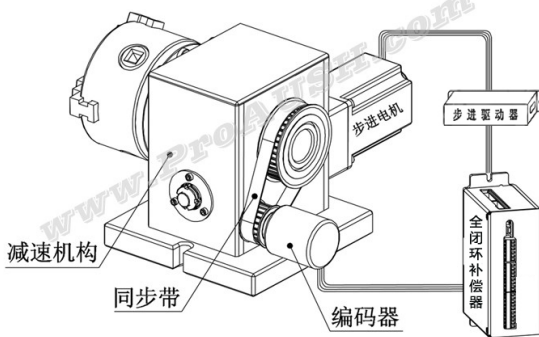
注：圆磁环或圆光栅(适合360度无限旋转)，直接安装在减速机机构的输出终端轴，构成角度位移全闭环控制。用于精密角度定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由磁栅来保证。精度很高，成本适中。适应于各种机器人、机械手和机械臂旋转关节、4轴或5轴旋转台、5轴加工中心、自动化专机、生化光学测试仪器等。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (14)
减速 + 编码器



注：编码器直接安装在减速机机构的输出终端轴，构成角度位移全闭环控制。用于精密角度定位运动，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由编码器来保证。精度较高，成本低廉。适应于各种需要经过减速却又担心间隙与机械误差的机器。

全闭环-步进电机补偿器典型用法 (15)
减速机 + 编码器加速



注：编码器通过同步带直联在减速机机构最终输出轴的后面，构成旋转式全闭环控制。用于精密旋转定位运动，角度的精度直接由编码器来保证。控制同步带轮的加速比可以放大编码器的精度倍数，因为此处同步带几乎不受力，所以可以保持较高的精度和寿命，能实时补偿机械传动链的误差和间隙，精度直接由编码器来保证。精度较高，成本低廉。适应于各种需要经过减速却又担心间隙与机械误差的机器。

● 2、电气、机械及环境指标:

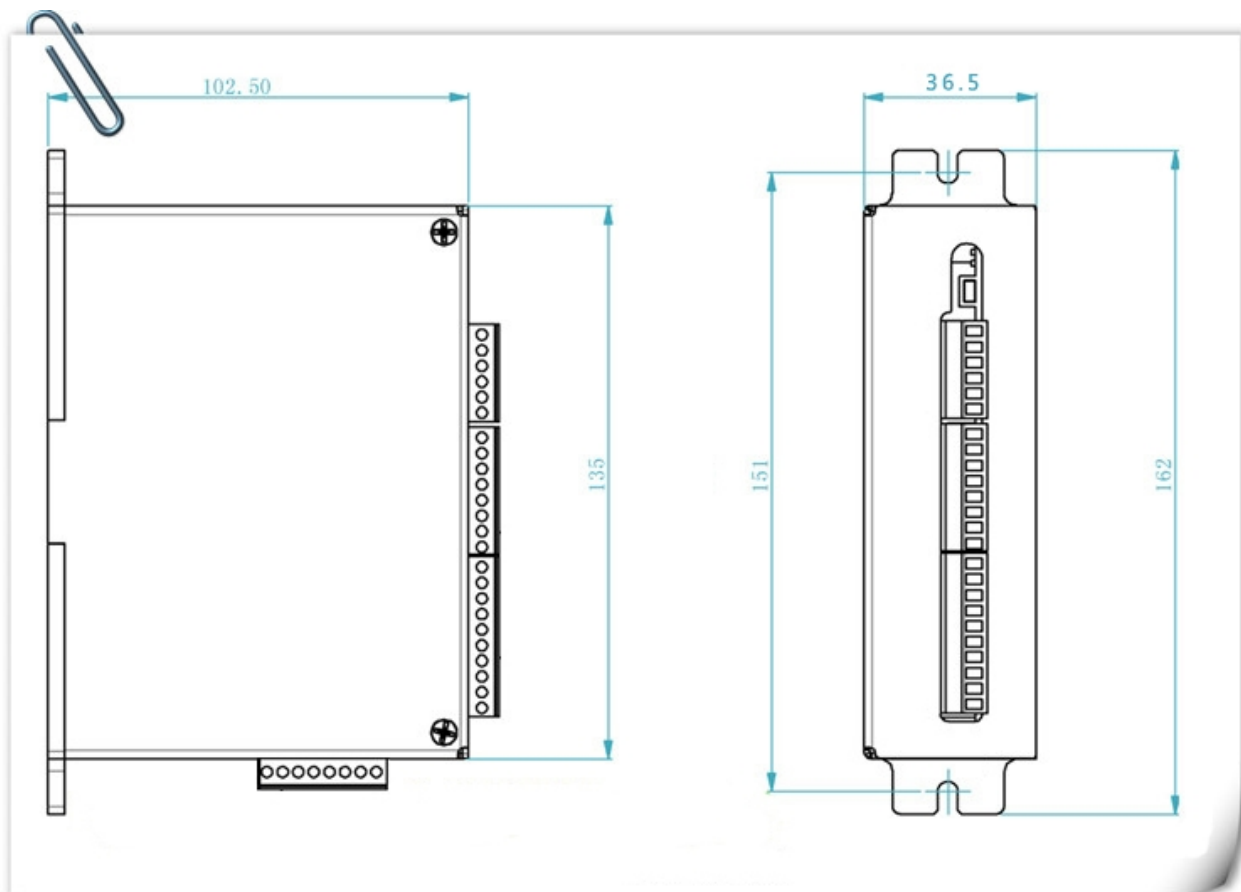
★ 2.1、电气参数:

输入电压: DC 8-30V。 输入电流 0.5A。 信号输入: 5V TTL 兼容信号输入。
最大脉冲输入频率是 200K。
驱动器表面允许最高温度 80 度

★ 2.2、使用环境及参数:

环境温度: 0°C~60°C 环境湿度: 40~90% RH9 (不能有结露) 震动: 5.9m/s² Max
场合: 尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体, 绝对禁止接触液体。

★ 2.3、机械安装尺寸:



3、端口和接线:

3.1 信号输入端口

名称	功能
PUL+	外部脉冲信号输入, TTL 信号, 如果信号为+12V 或+24V 时需要串电阻限流。
PUL-	
DIR+	外部方向信号输入, TTL 信号, 如果信号为+12V 或+24V 时需要串电阻限流。
DIR-	
ENA+	外部使能信号输入, 如果信号为+12V 或+24V 时需要串电阻限流。如果引脚为悬空或不提供电流为使能开, 反之为使能关闭(电机断电, 处在自由状态, 不锁定)。
ENA-	

3.2 编码器或光栅输入端口

名称	功能
A+	增量式编码器信号 A 相输入, TTL 信号, 如果信号为+12V 或+24V 时需要串电阻限流。
A-	
B+	增量式编码器信号 B 相输入, TTL 信号, 如果信号为+12V 或+24V 时需要串电阻限流。
B-	
Z+	增量式编码器信号 Z 相输入, TTL 信号, 如果信号为+12V 或+24V 时需要串电阻限流。Z 相信号是原点功能专用
Z-	
0V	对外 DC 5V 电源输出, 专供光栅、磁栅尺或编码器使用。切勿接其它使用。
+5V	

3.3 其它辅助端口

名称	功能
到位信号+	电机运转时此两端口之间为导通状态, 否则为关闭状态。里面连接光耦的输出两端, 并无电流或电压输出。注意有区分正负, 允许电流 20mA。
到位信号-	
报警+	有故障报警时此两端口之间为导通状态, 否则为关闭状态。里面连接光耦的输出两端, 并无电流或电压输出。注意有区分正负, 允许电流 20mA。。
报警-	
左限位	限位输入端口, 短接 0V 触发, 限位功能被触发后, 电机将反方向运转, 直到行程开关脱离触发状态。左、右是相对的, 注意触发后电机应是做远离行程开关的运动, 而非更加撞击行程开关。请选用常开的行程开关。
右限位	
OUT 0V	对外 DC 5V 电源输出, 供电子手轮和限位(短接 0V)使用。
OUT +5V	
电子手轮 A 相	电子手轮 A、B 相输入端口。
电子手轮 B 相	

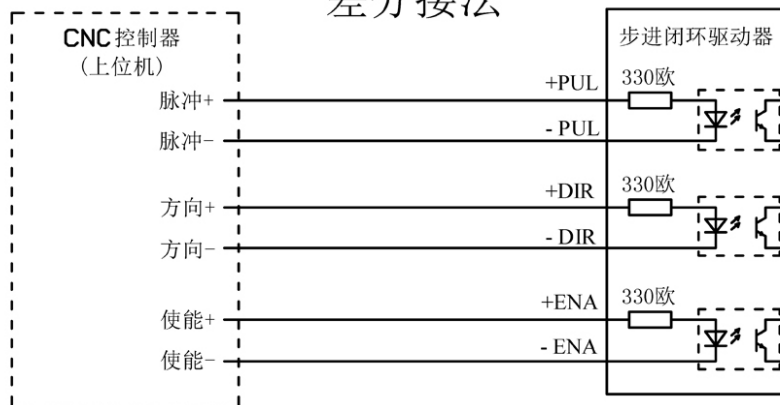
3.4

电源输入 及 信号输出 端口

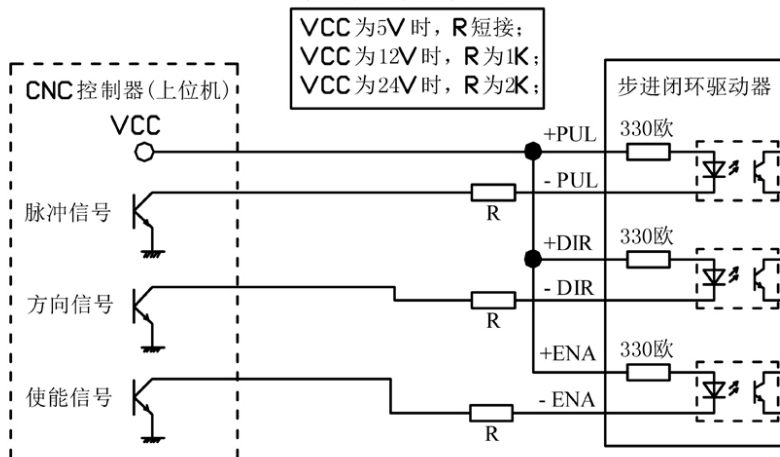
名称	功能
V+	本补偿器电源输入：直流 DC 8-30V。注意不可以接反正负。
V-	
OUT PUL+	输出脉冲信号到外部步进驱动器。
OUT PUL-	
OUT DIR+	输出方向信号到外部步进驱动器。
OUT DIR-	
OUT +5V	输出使能信号到外部步进驱动器。
OUT ENA-	

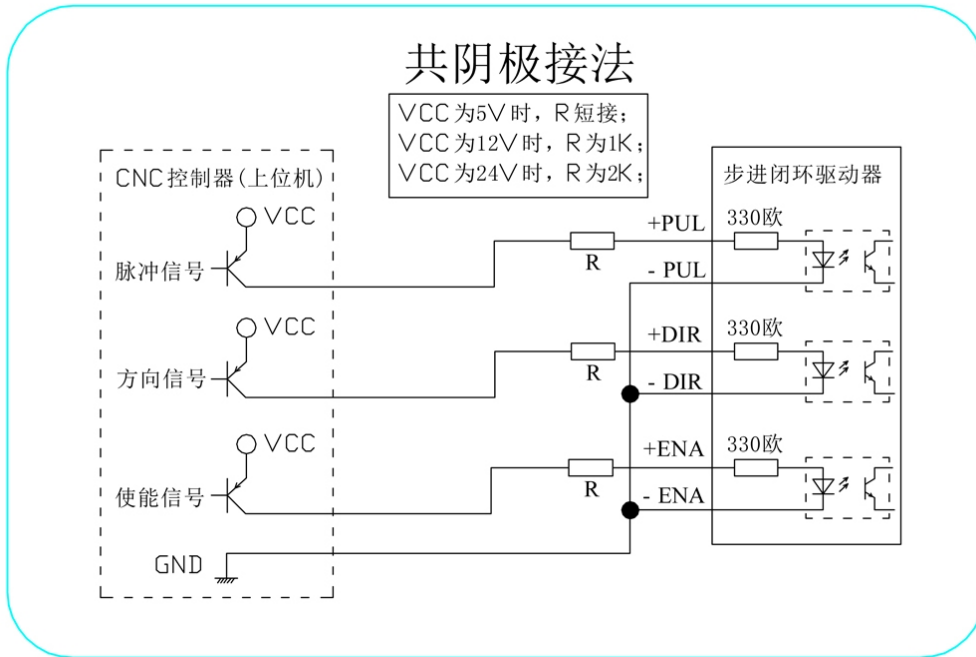
3.5 外部信号输入接线图：

差分接法

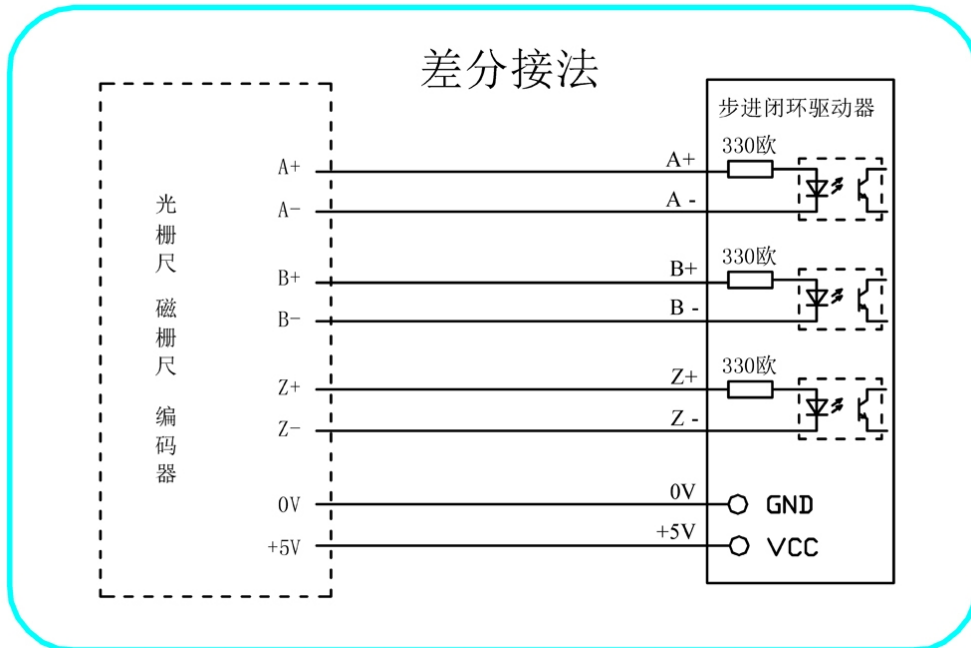


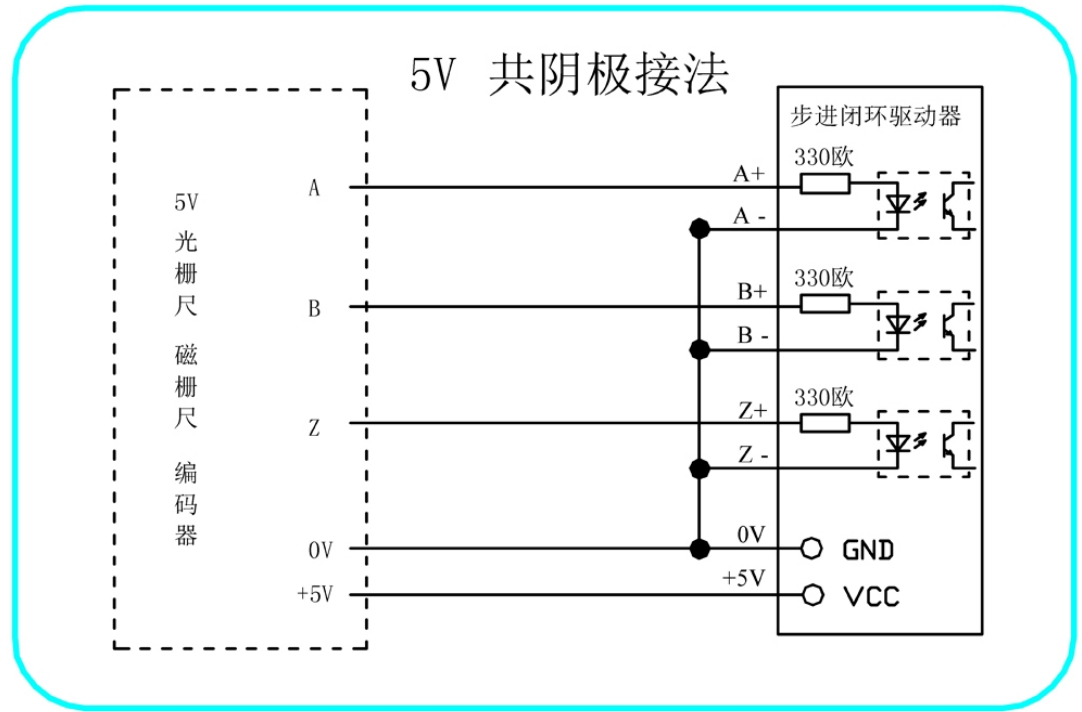
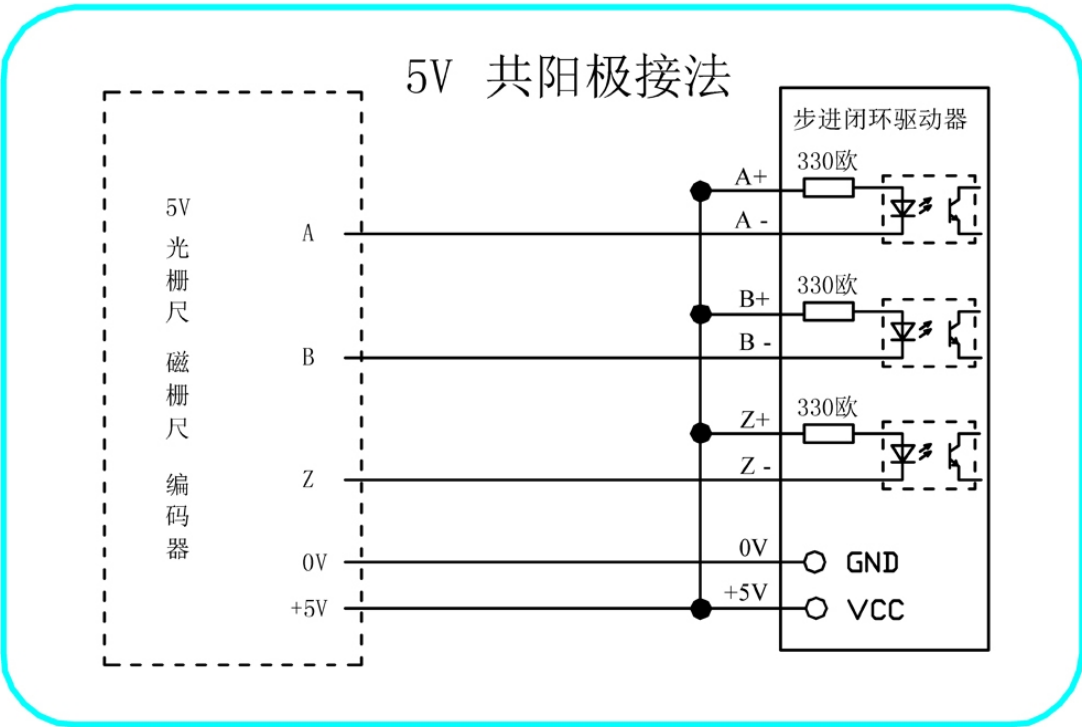
共阳极接法

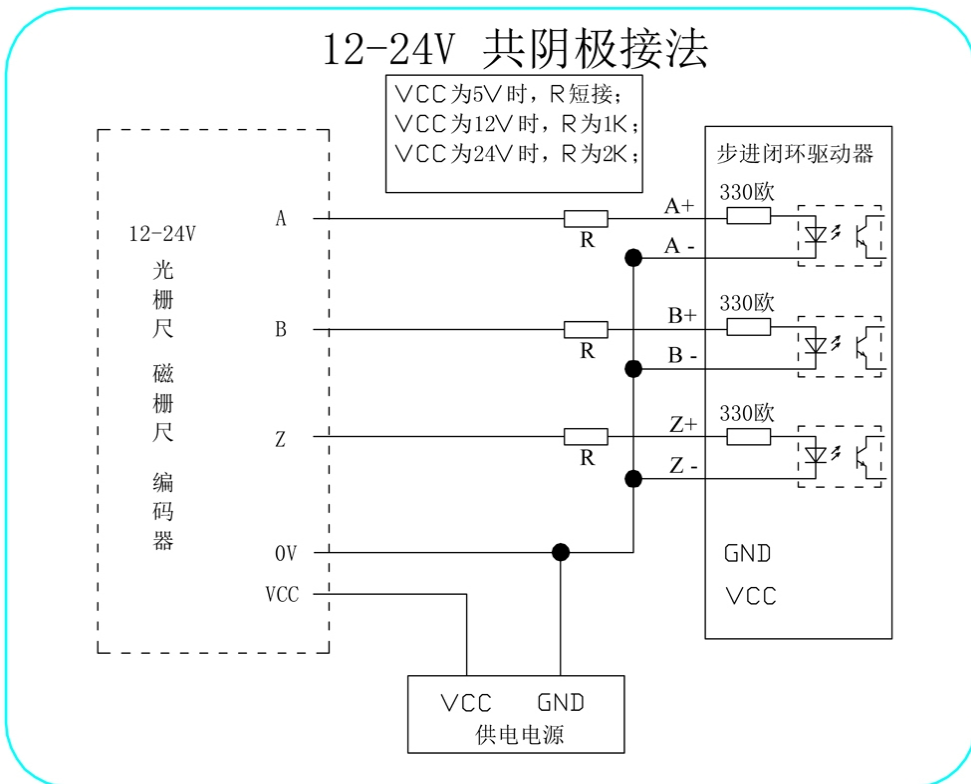
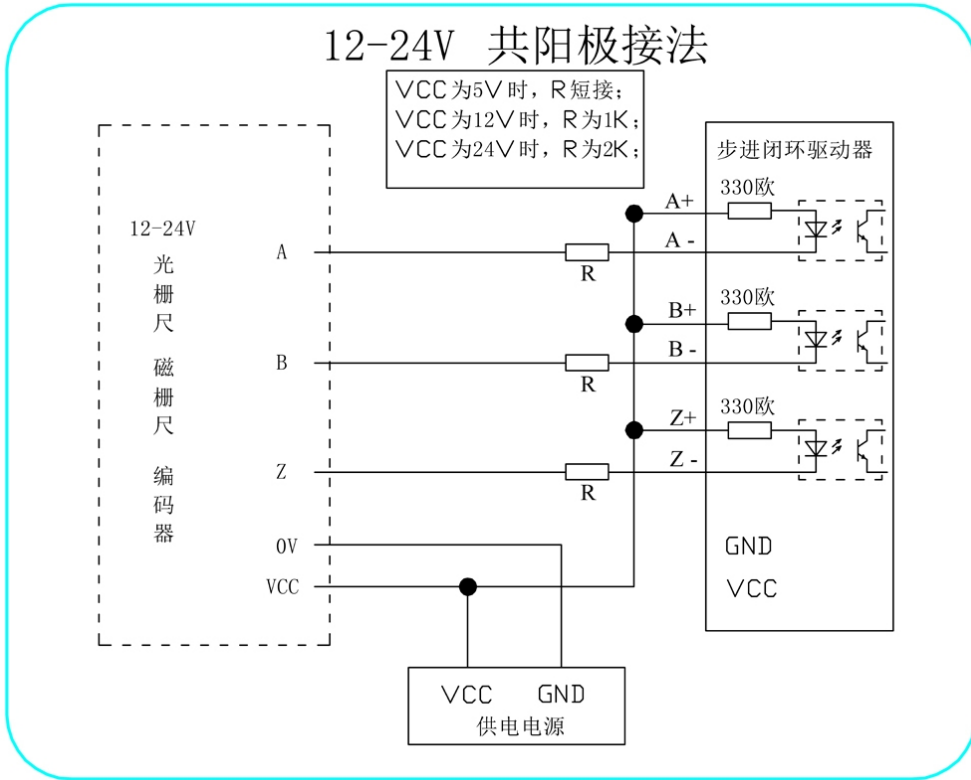




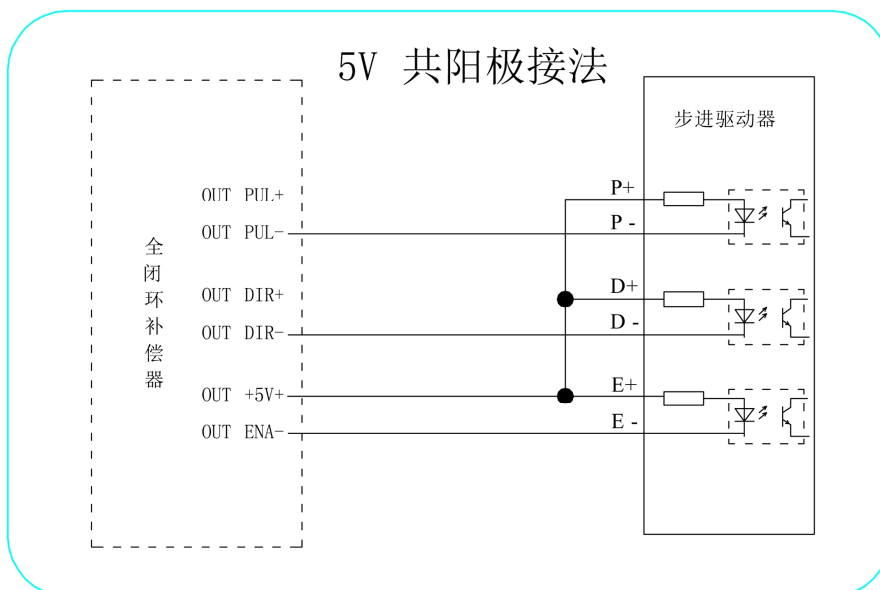
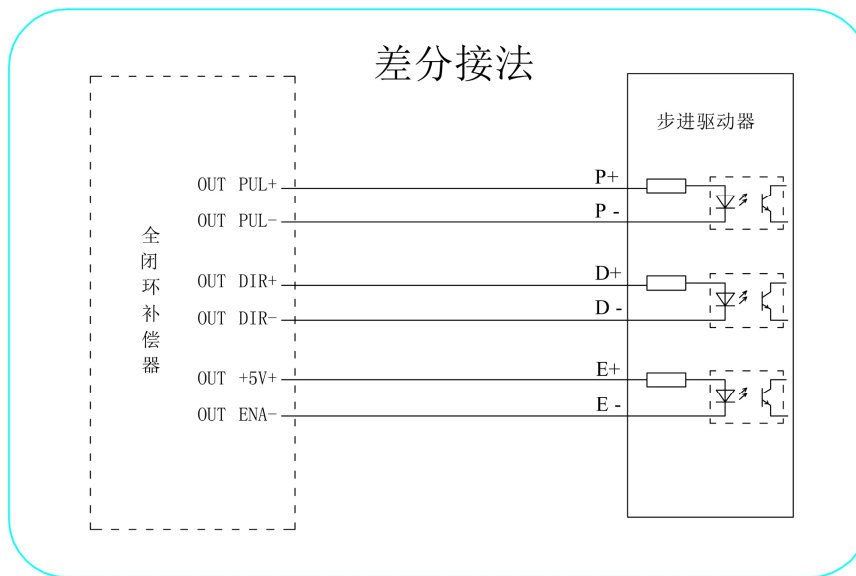
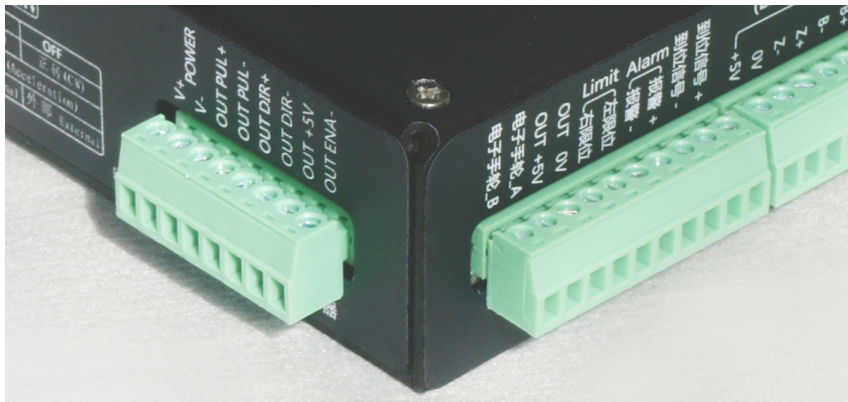
3.6 光栅、磁栅、编码器 接线图:



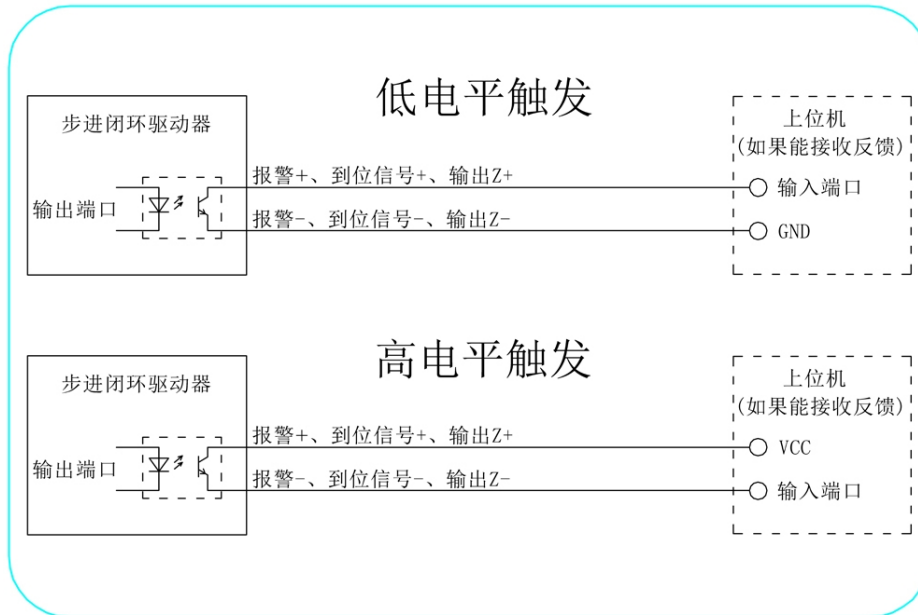




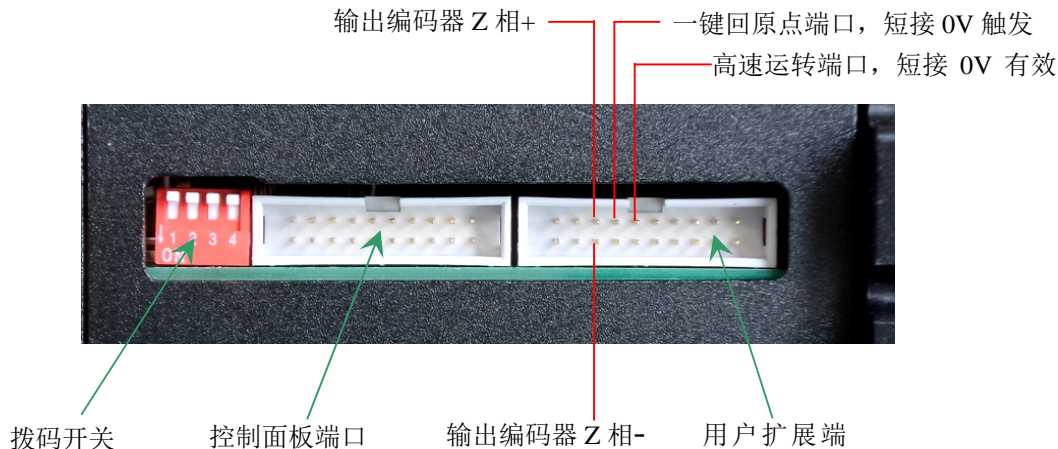
3.7 输出信号到外部步进驱动器 接线示意图：



3.8 输出警报、到位信号及输出编码器 Z 相端口接线示意图：



3.9 扩展端口与拨码开关 设定



- 1, 拨码开关 1 号状态改变 (重启生效), 将改变电机运转方向, 不需要改变电机的绕组接线。
- 2, 拨码开关 2 号拨向 ON 方向 (重启生效), 将使用内部的加减曲线, 此时外部控制脉冲完全不需要有加减速功能。如果上位控制器的脉冲具有加减速功能, 就一定要将此开关拨向 OFF 方向。
- 3, 控制面板接线端口, 通过排线连控制面板, 只有连接了控制面板才能设置参数和手控操作。
- 4, 用户扩展端口, 用来扩展用途, 现在已具有的功能是:
 - ①, 编码器的 Z 相信号输出, 一般是提供给上位机用于精确寻找机械原点。
 - ②, 启动一键回绝对原点, 用于启动驱动器内部寻找机械原点的功能。
 - ③, 高速运转 (当使用控制面板的 **正转** 或 **反转** 按键运转电机时, 短接此端口能忽略调速旋钮设定速度, 直接以菜单 **C09** 设定的速度运转), 一般用于机床的高速退刀和空行程运行。

4、控制面板和按键功能：



注意： 控制面板是单独的可选配件，不包含在驱动器之内。

★ 4.1、显示窗口：

A、显示窗口是由 8 个七段位的数码管组成，正常工作时动态显示当前轴的坐标位置，坐标值精确到小数位后面 3 位，显示值的范围为 -9999.999 — +9999.999。显示值是从编码器收到的脉冲作为计量依据的，而不是从上位机收到的脉冲作依据。注意：为了防止机械惯性原因造成的系统抖动，静止定位将允许有 1 个脉冲的误差，如果你的机器每一个脉冲位移是 0.003 时，控制器显示值将可能与上位机的显示值有 ±0.003 的差别是正常的，并且误差值不会累计，请放心使用。

B、当进入菜单设置时，显示为菜单信息和项目数值。

C、当电机出现故障或接线、设置错误时，显示“Er-1-6”的警报代码信息。

★ 4.2、按键：

A、本控制器有 9 个按键，这 9 个按键分别是对应以下表格功能（黑色字代表工作状态下的功能，蓝色字代表在菜单操作下的功能，红色字代表特别功能）。注意操作这些功能时，步进电机都应该在没有运转的状态下，否则按键动作将不会响应。

按键功能	
名称	功能
正转	按下此键，电机正向旋转。在以手控方式坐标运行模式中，也有同样的功能。
反转	按下此键，电机反向旋转。在以手控方式坐标运行模式中，也有同样的功能。
菜单	按下此键，进入电机参数及各项功能设置菜单。 还有就是在以内部手控方式运行电机时，想通过调速旋钮在电机运转中动态改变速度，也需同时按下此键，调速旋钮才有效。

G90 运转 返回	按下此键，进入内部手控方式，以绝对坐标运行模式。 当进入任何菜单设置时，此键都是返回功能。 当出现 Er-1-6” 的警报信息后，长按此键也可以退出警报状态。
G91 运转 确定	按下此键，进入内部手控方式，以相对坐标运行模式。 当进入任何菜单时，此键都是确认功能。 当出现 Er-1-6” 的警报信息后，长按此键也可以退出警报状态。
回零 ←	按下此键，如果当前显示坐标不在零位，电机就会自动运转直到零位。 向左键，在任何菜单设置时，都是向上翻页功能（到上一条菜单）。
清零 →	按下此键，如果当前显示坐标不是零，就会清空坐标为 0（电机不会转动）。 向右键，在任何菜单设置时，都是向下翻页功能（到下一条菜单）。
解锁 ↓	按下此键，电机失去电流不再锁定，处于自由状态。再按下则退出解锁状态。 向下键，当进入某些设置菜单需要更改数值时，用来减小数值。
分中 ↑	按下此键，当前显示坐标值除 2 后显示，也就是只有原值的一半。 向上键，当进入某些设置菜单需要更改数值时，用来加大数值。

★ 4.3、旋钮：

A、控制面板有两个旋钮，

一：电子手轮档位旋钮：当驱动器接有电子手轮，通过此旋钮可以改变电子手轮控制电机的快慢，有 1-4 档。1 档最慢，4 档最快，0 档电子手轮无效。

1 档，电子手轮每转一格，电机运行一步。

2 档，电子手轮每转一格，电机运行 4 步。

3 档，混合档，一般情况下，电子手轮每摇一圈，对应电机也大约转一圈，1: 1 左右比例跟随。当电子手轮摇到特别快时，电机就会以更高倍率快速运转，以达到高速移动的效果。当电子手轮摇特别慢时，就会变成 1 档的效果，手轮一格电机走一步，以实现精确对刀和定位。此过程是自动跟据电子手轮摇动速度切换的，不需人为干涉。

4 档，快速档，电机以特别快的速度运行。

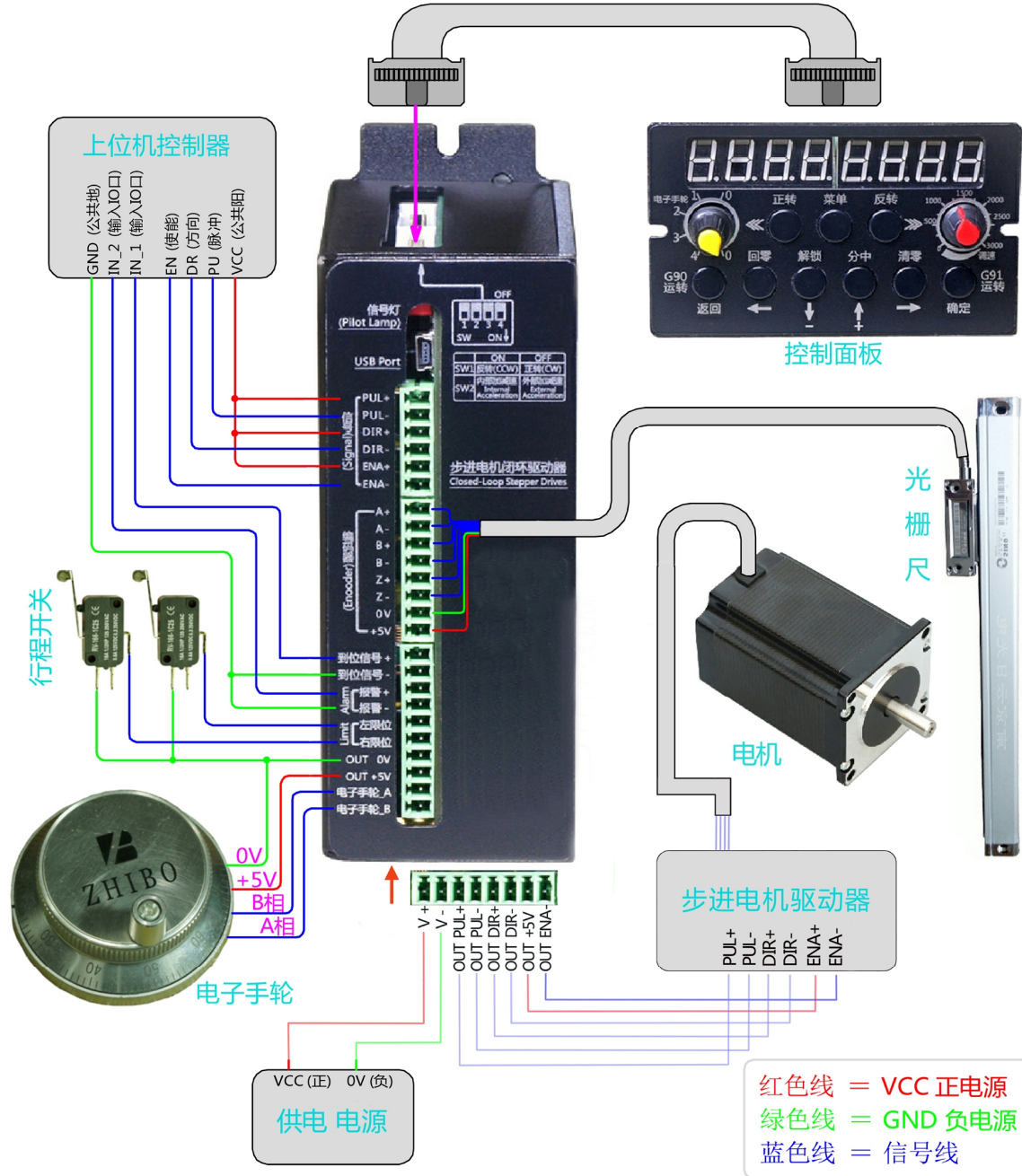
二：调速旋钮：当对电机进行内部手控运行操作时，比如以坐标方式运转，按键正、反转，回零等… 都是通过此旋钮调节电机的速度。单位为：转/分 (rpm/min)。一般只有在电机没有转动的情况下，操作此旋钮才有效。当需要在电机转动时通过此旋钮动态改变电机速度，需要同时按下菜单键，操作才有效。

● 5、步进电机 和 光栅、编码器适配：

- A、此款补偿器可以适配所有的二相、三相、五相步进电机系统。
- B、本驱动器器可以适应 2 相 90 度相位差输出信号的增量式编码器、光栅尺、磁栅尺、圆磁栅、圆光栅、打印机光栅条，并可以对由用户通过菜单进行 1、2、4 倍软件倍频设置。客户自行选择，应当优先选用 5V 电压，AB 相增量式，差分信号输出的，或推挽（互补）输出的，不然抗干扰能力弱（NPN、PNP 抗干扰不好）。
- C、注意不管是编码器或光栅尺输入、外部控制脉冲输入，输出到外部驱动器的信号，最大频率都不要超过 200K。
-

6、典型接线案例：

全闭环驱动器 - 典型接线图



7、菜单及系统设置：

★ 7.1、进入菜单及概述：

本章节是说明书的重点，如果没有正确的参数设置驱动器无法正常工作，请认真阅读并按说明进行设置。设置前请确认所有的连接线（包括步进电机，编码器）已经正确的联接。

开启电源，并且电机没有运转时，按**菜单键**进入参数设置菜单。将显示“**C01 CYC**”字样。

注意：在菜单设置中，按**向左键**或**向右键**，进行菜单翻页。按**向上键**或**向下键**为改变参数值的大小。按**确定键**为进入子菜单或确认设定的参数值。按**返回键**为退出菜单，子菜单，或放弃设定的参数值。

菜单功能描述

菜单名称	功能
C01 CYC	进入内部手控方式，以相对坐标反复摆动的运转模式。
C02 URL	进入改变显示坐标值的子菜单（把当前显示坐标改为任意值）。
C03 UCS	进入用户坐标系的设置的子菜单（可以记录并保存 10 个用户坐标）。
C04 P90	进入原点设置子菜单（可测试和设定绝对原点，用户原点等功能）。
C05 CORE	进入电机核心参数设置子菜单（后一表格有详细介绍）。
C06 TEST	进入电机与编码器测试子菜单。
C07 0	设定电机按键运行的模式（0 为长按模式，1 为短按模式。在按 正转 或 反转 键让电机运转时，长按模式需要按住键不松手，电机才运行。短按模式只要按一下键电机就转动，再按一下键电机就停止）。
C08 0	设定是否交换 正转 或 反转 按键。当 正、反转 按键的方向不合自己需要时，可以设定交换这两个按键，以改变键对应的电机方向。
C09 3000	设置高速运转的速度（单位：转/分钟）。电机在按键运转时，同时 高速运转端口 有效，那将忽略 调速旋钮 的速度设定，直接以菜单 C09 设定的速度快速运转电机。
C10 0	设置是否在上电开机时是否自动回原点（0 为否，1 为是）。
C11 0	设置自动回原点的方向（0 为正向，1 为反向）。
C12 0	设置自动回原点的模式（0 是多圈模式，先碰撞行程开关，再反转找第一个编码器的 Z 相点，用于直线式滑台。1 是单圈模式，直接找编码器 Z 相点或外接光电开关触发点，用于旋转轴类的转台。2 是无限位功能的多圈模式，用于无限旋转类的转台，找原点方式同 0 号模式，只是正常工作中没有限位功能）。
C13 150	设置自动回原点过程中， 快速运行段 的速度（单位：转/分钟）。
C14 SAVE	保存，按 确定键 保存本表格上面所有设定和改变的参数（会自动重启）。
VE32 1.02	显示当前软件版本号。

注意：按键简易数值输入：有时数值改变很大，单次按键的改变方式将会非常麻烦，此时只要长按住**向上**或**向下键**不松手，数值将变化加快，头 10 次数值变化只是较慢变化，10 次后数值变化将加快，到了第 100 次数值变化后将更加超快。只要松开按键后再按，将恢复最初的变化速度。熟悉本方法后对于改变较大的数值的设置将变得比较方便。并且要注意快到目标数值时提早松手。还有一种对应复杂长数的按键快捷数值输入方法，在后面会有专门的介绍。

★ 7.2、电机核心参数菜单设置：

在上面 **C05 CORE** 菜单下按**确定键**，进入电机核心参数子菜单设置，首先是输入进入密码，默认密码是**0**，如果更改了密码，就先输入正确的密码，再按**确定键**，正式进入核心参数子菜单。

电机核心参数子菜单描述

菜单名称	功能
A01 4	设置编码器或光栅尺软件倍频数，有 1、2 或 4，三个选择。一般情况下选择 4 ，可以得到最大精度，除非频率不够或者定位振荡时，才选择 1 或 2 。
A02 4000 (重要参数)	设定电机每转一圈，从编码器或光栅尺反馈回来的脉冲数量的整数部份。 ①例：电机直联一条 5 的螺距的丝杆，再带动分辨率是 0.005 光栅尺运行，那反馈的脉冲数就是： $(1/0.005 \text{ 分辨率}) * 5 \text{ 螺距} = 1000$ 。 ②例：电机经过 12 倍的减速机再带动一个 2500 线的编码器旋转，那反馈的脉冲数量就是： $(2500 \text{ 线数} * 4 \text{ 软件倍频数}) / 12 \text{ 减速比} = 833.3333$ ，那就把 833 填到本 A02 菜单中，.3333 填到下面的 A03 菜单中。 ③另外对一些传动参数不明确的机器，可以用 C06 菜单进行测试，直接把测试得到的平均结果输入本 A02 菜单就行了，具体操作详见本文 7.4 章节。
A03 .0000	设定电机每转一圈，从编码器或光栅尺反馈回来的脉冲数量的小数部份。例子见上面第②例。
A04 1600 (重要参数)	设定步进驱动器的细分步数。当外部步进驱动器的细分步数设定为多少，此菜单数值也就设定同样的数。比如：驱动器设定为 1600 步一圈，那此菜单也设定 1600。
A05	空
A06	空
A07 1200	设定以内部手控方式，所有运转模式下的最高转速限定(单位：转/分钟)。
A08 20	设定以内部手控方式，所有运转模式下的加、减速曲线的快慢等级（默认值为 20 数值越大加速度越慢，越小越快）。
A09 1000	设定显示坐标的显示系数之整数部分（每运行一个单位所需要的脉冲数量，例如 A04 细分步数为 1600，丝杆螺距为 5mm，需要显示毫米值，那就是 $1600/5=320$ ）。
A10 .0000	设定显示坐标的显示系数之小数部分（配合 A09 参数，当有脉冲量除不尽时，请保留 4 位小数输入此菜单）。
A11 0	设置是否取反显示坐标值（0 为否，1 为是。改变此数值，显示坐标值时，原来是负数的将转变为正数，正数的转变为负数）。
A12 0	设置误差报警的步数（为 0 时误差报警功能关闭。不为 0 时，当电机的步数误差超过本菜单设定的值时，就会停机报警。建议为 0，如果设置也至少为几百的数）。
A13 0	设置进入电机核心参数菜单 C05 的密码（默认为 0，最多为 5 位整数）。
A14 SAVE	保存，按 确定键 保存本表格(Axx 菜单)所有设定和改变的参数（会自动重启）。
A15 1	设置电机静态时允许的位置脉冲误差（一般会自动计算，不需要改变，除非有特别的需要或电机在静止时发生振荡，请联系厂商技术支持人员分析后更改）。
A16 8 (重要参数)	低速停止超调量，当这个数过小，电机以低速旋转到停止时，会后退一点点，好多机器不允许这样。数值过大时，会让停止慢一点点，不那么同步及时。应该调节到尽量小的数，但电机停止时不后退即可。这个值不是固定不变的，当每次改变了菜单 A04 后，这个值会自动更改，所以一定要先保存好 A04 菜单后，再重调数值。

A17 16	高速停止超调量(具体速度是 A25 菜单的数值),当这个数过小,电机以高速旋转到停止时,会后退一点点,好多机器不允许这样。数值过大时,会让停止慢一点点,不那么同步及时。应该调节到尽量小的数,但电机停止时不后退即可。这个值不是固定不变的,当每次改变了菜单 A04 后,这个值会自动更改,所以一定要先保存好 A04 菜单后,再重调数值。
A18 dEF	按 确定键 恢复厂家默认参数(所有改变的菜单参数(包含 Cxx , Axx 菜单)全部恢复默认,并重启系统。
A19 800	快速补偿误差,运行时当误差超过这个数值,将会进入一种最快速误差补偿的工作状态。不建议设的太小,至少有几百个数。这个值不是固定不变的,当每次改变了菜单 A04 后,这个值会自动更改,所以一定要先保存好 A04 菜单后,再重调数值。
A20 8	动态补偿加速度系数,当进行正常的全闭环补偿工作时,补偿的加速度系数,数值越小加速度越快,越大越慢。这个值不是固定不变的,当每次改变了菜单 A04 后,这个值会自动更改,所以一定要先保存好 A04 菜单后,再重调数值。
A21 8	静态补偿加速度系数,当电机停止后,因外力但出现了偏差,进行静态补偿时的加速度系数,数值越小加速度越快,越大越慢。这个值不是固定不变的,当每次改变了菜单 A04 后,这个值会自动更改,所以一定要先保存好 A04 菜单后,再重调数值。
A22 50	确认外部脉冲停止的时间设定,当达到设定数值的时间驱动器没有接收到外部脉冲信号,就认为外部脉冲真的停止了,象线切割这样极慢速的机器才需要更改设定(线割建议设到 500),一般的机器不用更改设定。单位: ms
A23 500 (重要参数)	高速时的补偿增益(具体速度是 A25 菜单的数值),这个数值越大,补偿越慢,但电机运转会更平稳。数值越小,补偿越快,但电机有可能振动和运行不平滑,建议在保证电机平稳运行的前提下尽量设小。
A24 100 (重要参数)	低速时的补偿增益,这个数值越大,补偿越慢,但电机运转会更平稳。数值越小,补偿越快,但电机有可能振动和运行不平滑,建议在保证电机平稳运行的前提下尽量设小。
A25 1002	动态补偿的最高速度设定,当电机的转速高于这个设定的数值,就会关闭动态补偿功能,直接以外部脉冲的信号运行,当速度低于时,会自动恢复动态补偿,不用人为任何操作。作用是让电机高速空行程运行时更平稳,不受补偿的影响,一般的数控加工机床空跑行程并不要求实时动态补偿的功能,(单位:转/分钟)。
A26 20	极低速时的补偿增益,一般是用于线切割这样的慢速机床,极低速具体是指电机转速低于了 1-2 转/分。
A27 50	高速时的补偿最大系数(具体速度是 A25 菜单的数值),数值越大允许以更快的速度补偿。
A28 10	低速时的补偿最大系数,数值越大允许以更快的速度补偿。

注:凡是标注了(重要参数)的地方,请调试机器时着重注意。

★ 7.3、按键快捷数值输入的具体操作：

- 1、简介：有几项菜单的数值输入比较长，并且还可能有小数点，比如坐标值输入，密码输入，就不能用简单的按向上或向下键进行数值的改变，那将是非常麻烦，于是就有以下专门的快捷输入方式。注意一但不能用简易数值输入的地方，就应该用本项目介绍的快捷输入方式。
- 2、初始数据：进入相应的菜单后，如果是第一次进入某一菜单的快捷输入，显示屏显示的是“0”，需要全部重新输入数据，以后再进入则显示的是上一次的数据，可以根据情况改变现有的数据，或删除全部数据后重新输入。如果在 **C14** 菜单中做了保存操作，那此数值就不会断电丢失。
- 3、改变数位：输入数据时，按向左键或向右键改变当前光标闪烁位置，按向上键或向下键改变当前活动光标位的数值大小，可选的数是“空格、点(.)、0-9、C”。“0-9”代表数值大小，“空格”代表当前光标位将会被删除，“.”代表后面的位数将是小数，“C”代表将在当前光标位插入一个数据位。
- 4、增加数位：当前光标闪烁位已经在最后位时，再按向右键，将会在最后面插入新的数据位，已有的数据位自动前移。不管是什么方式插入位，相对坐标方式整数位最多 5 位。绝对坐标方式整数位最多 4 位。小数位全部为最多 3 位。
- 5、删除数位：当前光标位的数值为“空格”时，再按一下向左键或向右键，此位将会删除，前面的数位将会自动后移补充。
注意：
 - ①：整数位不能全部删除，至少保留一位。
 - ②：“空格”位具体显示就是这一位什么也没有。
- 6、增加小数位：当前光标位的数值为“.”时，再按一下向左键或向右键，将会有一个小数点出现在前一数据位后面，此后的数据位将是代表小数。注意只有当前光标位是最后一位时，才会出现“.”的选择。
- 7、插入数位：当前光标位的数值为“C”时，再按一下向左键或向右键，将会插入一个数据位在当前位，并且原有的数据位自动前移。
- 8、正负符号：绝对坐标方式时，最前位为“正”或“负”的选择。
- 9、查看坐标：在设定数值时，可以随时长按**菜单键**查看系统当前的坐标值，松手后恢复原显示。
- 10、错误报警：在设定好数据后，做执行运行或确认结果，如果数位中有“空格”、“C”、纯粹的“点”位，这时会报警三声，不做执行。请检查并改变到合法的格式。

★ 7.4、电机及编码器测试菜单的具体操作：

- 1、进入菜单 **C06 TEST** 菜单后将对电机和编码器进行测试。进入后屏幕显示脉冲数值为 **0**。
- 2、电机测试：短按**正转**或**反转键**一下，电机应该以对应的方向旋转一整圈，多次按键电机都应该能保持整圈位置不变。如果电机位置不对，就是驱动板部份或电机有故障，需修理或调整。
- 3、编码器或光栅尺测试：电机如果整圈位置测试没有问题，那么屏幕显示数值每次在电机转一圈后，应该是累加或累减编码器或光栅尺反馈回来的脉冲数量。可以由此检测编码器或光栅尺的线数及菜单 **A02** 是否设置正确，还有编码器及接线是否有故障。再有，一些不明确参数的机器，可以通过这个检测实测出 **A02** 应填的数值，建议多次运转后取平均值。
- 4、测试完成后按**返回键**退出子菜单，再按**确定键**重新进入的话，将恢复脉冲数量值为零。

● 8、保护功能：

★ 8.1、堵转保护：

当电机被外力确实堵转后，控制器尝试以任何速度都无法再启动电机，几秒钟后会发出严重错误警报，此时将闪烁显示“Er-1~6”的警报信息，并且蜂鸣器发出警告音，**报警**两端口导通，供上位机响应。此时应停止系统工作，按**确定键**或**返回键**解除警报状态，再检查机械及电气系统的错误。

当驱动器损坏，编码器损坏，连线故障，电机损坏等原因，也会认为是堵转状态，并保护。

★ 8.2、行程保护：

当机床的运动有距离限制时，并且正确的把行程开关接本驱动器的**左限位**和**右限位**端口上，如果行程开关被触发，控制器将停止原来的运动方向，自动以较慢的速度朝反方向运动，直到行程开关脱离被触发的状态，并且蜂鸣器发出警告音及坐标值闪烁显示，**报警**两端口导通，供上位机响应。此时应停止系统工作进行检查。

请注意限位的左、右只是相对的，请通过试验确定左、右行程开关应装在机床哪一边，在行程保护被触发后机床应该朝正确的方向退出被触发状态，而不是让机床更加去撞击。

注意：通过人为刻意的短接**左、右限位**端口，可以在没有外部脉冲的情况下也能让电机转动，通过此方法可以测试一下电机能否运转。

★ 8.3、误差保护：

当**A12**菜单设定了误差报警的步数值，当电机失步误差超过这个数值后，驱动器将会停止工作，并且闪烁显示“Er-6”的警告信息，蜂鸣器也发出警告音，“**报警**两端口导通，供上位机响应。此时应停止系统工作，再检查机器状况。

● 9、常见故障及排除：

★ 9.1 报警代码故障：

当驱动器及电机、编码器、接线、参数设置出现故障，驱动器则可能出现报警，这时候请一定插上控制面板看报警代码或观察 USB 端口附近的红、绿信号灯的闪烁状态来确定故障原因。

红、绿灯 闪烁状态	控制面板 警报代码	故障原因 及 解决
绿	Er-1	外部脉冲频率严重不稳定，或电机外力卡住、负载过大等。
红	Er-2	驱动板功率部分出错或保护。比如过热、过流，过压、欠压、损坏等。出现此故障，一定要重启电源来解除警报状态。
一红一绿	Er-3	电机卡死或损坏不转、驱动板功率部分损坏造成电机不转、编码器或光栅尺损坏或接线错误造成没有反馈信号。
二红二绿	Er-4	电机的旋转方向与编码器或光栅尺的计数方向相反。将电机端口的 <u>A+</u> 与 <u>A-</u> 的接线对调交换。
二红一绿	Er-5	电机核心参数设置错误。特别是菜单 <u>A02</u> 参数值不对。
一红二绿	Er-6	电机位置误差超差报警。电机严重失步，或菜单 <u>A12</u> 的值设置的太小。

注： 出现报警时除 Er-2 外需要关电重启系统外，其余的可以长按**确定键**或**返回键**解除报警。

另有其它不明原因请联系售后服务解决。

★ 9.2 其它故障：

- 1: 当电机停止时原地抖动，请尝试加大菜单 A15 的值，但尽量加少量的数，因为会降低定位精度。
- 2: 当电机从运行到停止的时候，出现轻微的后退的现象，请加大菜单 A16(低速)和 A17(高速)的数值，一般主要改 A16 就行。在不后退的情况下，尽量设小一点的数，因为太大会影响多轴联动的同步性。
- 3: 当电机运行不平稳、振动大，请调大菜单 A23(低速)和 A24(高速)的数值。在电机运转平顺的情况下，尽量设小一点的数，因为太大会影响补偿的速度。
- 4: 当外部控制脉冲没有加减速或加减速不良好，造成电机运行不稳定或过冲，请将侧面的拨码开关 2 号为 ON（重启生效），使用驱动器内部加减速模式(注意此模式会有小的延时)。
- 5: 每次装新电机时，应检查接收脉冲的完整性。插上控制面板，较准显示系数(菜单 A09 和 A10)与上位机的脉冲当量相同，上位机坐标值与闭环驱动器显示值同时清零后，用上位机运行程序，在不同的位置点(特别是零点)，观察对比两者坐标是否相同，特别是否有累计误差。如果显示坐标值误差较大，有累计，特别是不能同时回到零点，就代表上位机到驱动器的脉冲丢失或被干扰，请检查上位机程序是否有错误或输出信号过弱、接线是否良好(以免接触不良)，是否有干扰情况(缩短信号线或用屏蔽线、屏蔽附近的干扰源)等。

- 6:** 当电机运行后，机械出现了偏差，首先应排除机械原因(光栅尺及编码器安装、联轴器松，丝杆安装，轨道安装等)，然后按上面第**4**点做脉冲完整性检查，如果两者显示值不能对应或不能同时回零，就是上位机脉冲传输问题，按上面方法解决。如果两者显示值是对应或相同，但机械实际位置不准，就是光栅尺(安装不平行、读头不到位也会丢脉冲)或编码器等反馈装置脉冲丢失或被干扰，那就针对光栅尺或编码器等反馈装置来解决问题。

● 10、保修条款：

★ 10.1 一年保修期：

自本产品自售出一年内因为产品自身的质量原因造成的损坏，负责保修。

★ 10.2 不在保修之列：

- A、不恰当的接线、电源电压和用户外围配置造成的损坏。
- B、未经许可，擅自拆开外壳或更改内部件器件。
- C、超出电气和环境的要求使用。
- D、外壳被明显破坏。
- E、不可抗拒的灾害。

★ 10.3 免责声明：

- A、不建议本产品用于生命保障系统。
- B、不对本产品因误动作或突然损坏造成的其它损失负责赔偿。

● 附录 1: 原点操作

★ 1.1, 端口接线:

要使用原点功能本驱动器的编码器端口 **Z** 必须接上编码器或光栅尺的 **Z** 相信号, 或外接原点开关信号, 如果是多圈原点模式还必须接好行程开关。

★ 1.2, 进入操作功能菜单的方法:

进入菜单 **C04 P90**。屏幕的最左边会出现以下字符为代表的功能命令, 按**向左**及**向右键**翻页这些命令。

命令名称	功能
A	在此命令状态下按 确定键 , 将马上启动自动回原点的功能一次。
U	在此命令状态下按 正转 或 反转键 , 电机将以对应的方向旋转, 用于粗找位置。
F	在此命令状态下按 正转 或 反转键 , 电机将以对应的方向旋转并找寻编码器的 Z 相点或外接光电开关的触发点。
P	在此命令状态下按 确定键 , 将长久保存当前的用户原点直到下次人为改变。
L	在此命令状态下按 确定键 , 将加载保存的用户原点

★ 1.3, 原点模式及术语介绍:

本驱动器有两种原点模式, 多圈模式与单圈模式。

多圈模式: 多用于直线式滑台。**Z** 端口接光栅或磁栅的 **Z** 相, 需要装有限位开关。因为在直线滑台的行程内有好多 **Z** 相点, 所以无法区分哪个 **Z** 相是我们需要的原点。因此以此模式自动找原点时电机会先运行到行程开关被触发位置, 再反转找到第一个 **Z** 相点, 当着是绝对原点, 因此原点位置不会混乱。

单圈模式: 多用于旋转轴。如果没有机械减速装置则 **Z** 端口接编码器 **Z** 相, 有机械减速装置则需外接原点开关。以此模式自动找原点时电机会直接运行到编码器的 **Z** 相点或外接开关的触发点, 无需参考限位开关。

无限位多圈模式: 多用于旋转轴。**Z** 端口接圆磁栅的 **Z** 相, 需要装一个限位开关。因为在转台的一圈行程内圆磁栅有好多个 **Z** 相点, 所以无法分辨哪个 **Z** 相是我们需要的原点。因此以此模式自动找原点时电机会先运行到行程开关被触发位置, 再反转找到圆磁栅的第一个 **Z** 相点, 当着是绝对原点, 因此原点位置不会混乱。除在找原点中, 其它工作时候限位开关不起作用。

绝对原点: 编码器的 **Z** 相点、外接光电开关的触发点, 光栅的等距参考点等...由硬件决定的唯一位置。

用户原点: 当绝对原点的位置不满足需要, 硬件的位置又不能随便改变, 于是加上一个软件可以调的原点叫用户原点, 这个原点是参考绝对原点并能长久保存在芯片中的一个偏移数值。这个点可以通过软件随意的调整到任何位置, 随时改变和储存, 使用非常方便。

★ 1.4, 具体操作功能的用法:

A, 启动自动回原点功能的方法:

- 1, 开机回原点, 把 **C10** 菜单值设置为 **1**, 激活此功能, 每次上电开机时, 就会执行一次回原点。
- 2, 一键回原点, 当 用户扩展端口 中的 一键回原点端口 与 **0V** 短接一下, 就会执行一次回原点。
- 3, 菜单启动, 进入 **C04 P90** 菜单后, 在 **A** 命令位置, 按一下 **确定键**, 就会执行一次回原点。

如果机器只是使用绝对原点做原点, 不需要进行另外特别的操作, 只要接好相关硬件并在 **Cxx** 菜单做好了相关设置就行了。如果要使用用户原点, 还需要做相关的操作和储存。

B, 用户原点的操作与储存:

- 1, 先让机器停在自己想要的位置, 并按 **清零键**, 让显示坐标为零。
- 2, 进入 **C04 P90** 菜单。
- 3, 在 **U** 命令位置按 **正转** 或 **反转键**, 操作机器停在绝对原点位置附近, 注意停的方向。
- 4, 在 **F** 命令位置按 **正转** 或 **反转键**, 电机将自动慢转直到寻找到绝对原点, 注意寻找的方向应与以后自动回原点的 **慢速运行段** 的方向相同。
- 5, 在 **P** 命令位置按 **确定键**, 将储存用户原点并重启系统。注意, 一定要执行过 **F** 命令, 才能执行此操作, 不然将报警。
- 6, 在 **L** 命令位置按 **确定键**, 将加载已储存的用户原点坐标。注意, 一定要执行过 **F** 命令, 才能执行此操作, 不然将报警。此命令作用不大, 仅只是用于测试, 一般不用理会。

C, 自动回原点的详细过程:

多圈模式 (**C12** 菜单值为 **0**, 用于直线轴):

- 1, 当自动回原点的功能启动后, 电机先朝某一方向旋转 (旋转的方向由 **C11** 菜单的值决定。速度由 **C13** 菜单的值决定), 直到机器碰到了行程限位开关后停止, 这一过程为 **快速运行段**。
- 2, 电机将停止片刻后, 再慢速反转, 直到找到绝对原点, 这一过程为 **慢速运行段**。
- 3, 如果没有设置用户原点, 整个过程就完成了, 并对显示坐标值清零后退出。
- 4, 如果设置了用户原点, 电机会再自动运行到用户原点位置, 并对显示坐标值清零后退出。

单圈模式 (**C12** 菜单值为 **1**, 用于旋转轴):

- 1, 当自动回原点的功能启动后, 电机先朝某一方向旋转 (旋转的方向由 **C11** 菜单的值决定。速度由 **C13** 菜单的值决定), 直到机器碰到了绝对原点后停止, 这一过程为 **快速运行段**。
- 2, 电机将停止片刻后, 反转一点点, 脱离绝对原点位置后, 再恢复原先方向慢速运行直到再次精确地找到绝对原点, 这一过程为 **慢速运行段**。
- 3, 如果没有设置用户原点, 整个过程就完成了, 并对显示坐标值清零后退出。
- 4, 如果设置了用户原点, 电机会再自动运行到用户原点位置, 并对显示坐标值清零后退出。

无限位多圈模式 (**C12** 菜单值为 **2**, 用于无限转动的旋转轴):

- 1, 自动回原点的动作流程完全同等于上面的多圈模式。

● 附录 2: 手控运动功能介绍和操作

★ 2.1、手控方式操作功能简介:

- 1、电子手轮—电子手轮控制运行。(4 档可调)。
- 2、按键运转—通过按键控制正反转。(速度可调, 长按或短按可选)
- 3、相对坐标—以相对坐标的方式, 运行及定位。(方向可选, 速度及位置可自由设定)
- 4、绝对坐标—以绝对坐标的方式, 运行及定位。(速度及位置可自由设定)
- 5、反复摆动—以相对坐标的方式在某一区域内反复运转。(方向, 速度及位置可自由设定)
- 6、电机回零—电机快速移动到零坐标位置。
- 7、电机解锁—电机断电, 处于自由状态。
- 8、坐标清零—当前坐标数值清空为零。
- 9、坐标分中—当前坐标数值分中(坐标数值除 2 后显示)。
- 10、设定坐标—改变当前显示坐标值到任意数值。
- 11、用户坐标—十个用户坐标系可设定和保存, 用于换刀时记录不同的刀具或工件位置信息。

★ 2.2、手控方式功能具体操作:

当电机没有运转, 也没有进入某一菜单时, 就可以进行手控方式操作, 显示屏的数值是当前坐标值。

- 1、电子手轮: 如果接了电子手轮, 摇动电子手轮就可以操纵电机精确或快速移动, 快慢有 4 档可调, 通过电子手轮档位旋钮选择。

注意:

在下面三种坐标模式运行设置的过程中, 也同时可以进行电子手轮控制运行。

- 2、按键运转: 按正转键或反转键, 电机就会以对应的方向, 调速旋钮设定的速度运转。电机正在运转中, 可按菜单键并转动调速旋钮动态改变电机的速度。

注意:

默认的按键运转方式是长按方式, 但也可以设置为短按方式。

- 3、相对坐标: 按 G91 运转键进入手控方式的相对坐标运行模式, 则可以设定以相对坐标的方式运行及定位。

通过按键快捷输入方法设定或改变屏幕值, 设定好数据后, 按正转键或反转键, 电机将会以按键对应的方向, 调速旋钮设定的速度, 以屏幕数据运行对等的距离。电机停止了, 可以再重复的按正转键或反转键运行电机, 实现定距点动的效果。电机停止后可以随时更改屏幕值。

注意:

- ①: 电机正在运转中, 可按菜单键并转动调速旋钮动态改变电机的速度。
- ②: 电机没运转时, 长按菜单键可以显示系统坐标值, 松手恢复原显示。

- ③：电机运转中按**正转键**或**反转键**可以停止电机。
- ④：任何时候按**返回键**直接退出菜单和电机运行。
- ⑤：电机没有运转时，也可以通过**电子手轮**来控制电机运行。
- ⑥：当设定的屏幕值为0、或有非法字符时，运行电机将会报警，请改正。

4、绝对坐标：按**G90 运转键**进入手控方式的绝对坐标运行模式，则可以设定以绝对坐标的方式运行及定位。

通过按键快捷输入方法设定或改变屏幕值（绝对坐标有正负区别），设定好数据后，按**正转键**或**反转键**（没有方向区别），电机将会以**调速旋钮**设定的速度，以屏幕数据运行到对应的坐标位置。电机停止后可以随时更改屏幕值，再运行到新设定坐标位置。

注意：

- ①：电机正在运转中，可按**菜单键**并转动**调速旋钮**动态改变电机的速度。
- ②：电机没运转时，长按**菜单键**可以显示系统坐标值，松手恢复原显示。
- ③：电机运转中按**正转键**或**反转键**可以停止电机。
- ④：任何时候按**返回键**直接退出菜单和电机运行。
- ⑤：电机没有运转时，也可以通过**电子手轮**来控制电机运行。
- ⑥：当设定的屏幕值等于当前系统坐标值、或有非法字符时，运行电机将会报警，请改正。

5、反复摆动：按**菜单键**进入菜单，在子菜单**C01 CYC**上再按**确定键**，进入手控方式的以相对坐标反复摆动运行模式，可以设定以相对坐标的方式进行反复摆动运行。

通过按键快捷输入方法设定或改变屏幕值，设定好数据和延时值后，按**正转键**或**反转键**，电机将会以按键对应的方向，**调速旋钮**设定的速度，以屏幕数据运行对等的距离，反复来回摆动运行。除非人为按键终止，否则永远运行。电机停止了，可以再重复的按**正转键**或**反转键**运行电机。电机停止后可以随时更改屏幕值。

注意：

- ①：电机正在运转中，可按**菜单键**并转动**调速旋钮**动态改变电机的速度。
- ②：电机没运转时，长按**菜单键**可以显示系统坐标值，松手恢复原显示。
- ③：电机运转中按**正转键**或**反转键**可以停止电机，并且电机会自动的停回到开始前的初始位置。
- ④：任何时候按**返回键**直接退出菜单和电机运行。
- ⑤：电机没有运转时，也可以通过**电子手轮**来控制电机运行。
- ⑥：当设定的屏幕值为0、或有非法字符时，运行电机将会报警，请改正。
- ⑦：只有在运行了一次电机后，或者设定好坐标后退出一次再进入，才能进入延时设置菜单，延时数值只能是按键简易数值输入方式，单位是**10ms**。如果设定了延时值，电机每运转一段到位后，将等待设定的延时，再继续反向运转。

6、电机回零：如果当前坐标值不为零，按**回零键**，电机将以**调速旋钮**设定的速度运行到零坐标位置，用于做当前原点快速返回。

7、电机解锁：按**解锁键**，步进电机就会断电，处于自由状态。可以在外力下转动，并动态显示坐标，还可做改变坐标值的操作（比如：清零、分中）。用于人手调整位置，或还具有人力操

作功能的机床（比如旧车床、铣床数控改造后，但保留了手摇操作的功能）。再次按**解锁键**，就可以退出电机解锁状态。

8、坐标清零：按**清零键**，当前坐标数值将无条件改变为“0”，但电机不会有任何运转。

9、坐标分中：按**分中键**，会把当前坐标的数值除 2 后，再显示的屏幕上。用于对刀时找工作件虚拟中线或虚拟中心点的位置。

10、设定坐标：按**菜单键**进入菜单，在子菜单 **C02 URL** 上再按**确定键**，则可以进入设定坐标值菜单，可以把当前坐标显示值改为任意数。

通过按键快捷输入方法设定屏幕值（坐标值有正负区别），设定好数据后，按**确定键**退出菜单并使用刚才的屏幕值作为当前坐标值。或按**返回键**放弃设置并退出菜单。

注意：

- ①：可以长按**菜单键**查看系统当前的坐标值。
- ②：有非法字符时，按**确定键**确认坐标生效，将会报警，请改正。

11、用户坐标系：按**菜单键**进入菜单，在子菜单 **C03 UCS** 上再按**确定键**，则可以进入用户坐标系菜单，设定当前坐标系的号数。

再按**向上键**或**向下键**可让后面的数值在“0-9”中选择。0-9 代表十个用户坐标系，在“0-9”时再按**确定键**，当前从标系就会设定为对应的号数，同时恢复此坐标系的位置，并退出菜单。或按**返回键**放弃设置并退出菜单。

提示：除“0”号坐标系外，“1-9”号设定为当前坐标系后，在工作中对当前坐标数的清零、分中操作时，系统将会自动的记录下当前坐标位置相对“0”号坐标系的差值。用户不需做任何特意的操作，一切是自动完成的。如果需要长久保存坐标系位置信息，请菜单 **C14 SAVE** 中进行保存操作。否则关闭电源后，数值将会恢复以前。

注意：

- ①：每一次进入本菜单将显示当前坐标系的号数。
- ②：“0”号坐标系是后面“1-9”坐标系的基准，当“0”号坐标系改变后，其它坐标系也做相应的改变，保持与“0”号坐标系的相对位置。比如：铣床上，当我们换一个工件后，Z 轴的高度位置不同了，只需要把“0”号刀具重新对刀，校正 Z 轴的高度，后面的“1-9”号刀具就都同时校正了对工件的 Z 轴高度，不需要每把刀具单独对刀与校正。
- ③：长期固定用到某一些刀具，不想每次开机或换工件后，每把刀具都重新对刀，可以“0”号坐标系不装切削刀具，只装分中棒、寻边器、对刀器或定位百分表之类，保证“0”号永远不变，不会损坏也不需要更换。这样每次重开机或换新的工件，只需校正一次“0”号，其余的刀具就完部完成了位置校正。
- ④：“0”号坐标系也可以使用用户原点或绝对原点。每次需要刀具位置校正时，只要启动自动回原点功能，就能完成所有刀具位置的校正。
- ⑤：使用了任何原点操作功能后、比如一键回原点后，当前用户坐标系会自动的切换到“0”号坐标系。

● 附录 3: 相关的视频演示

以下视频只是以前老版本的闭环控制器拍摄的类式功能视频，并不是本驱动器的直接控制，以前的控制功能不如现在的方便及好用，但基本意义相同，仅作大家参考。

★ 3.1、手控运动功能演示视频:

1, 闭环手控运动: 电子手轮篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NDQzMzQ0.html

2, 闭环手控运动: 按键移动篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NDI4NzQw.html

3, 闭环手控运动: 按键功能介绍篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4MTI0NzEy.html

4, 闭环手控运动: 相对坐标运行篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NzA0MDQ4.html

5, 闭环手控运动: 相对坐标反复摆动篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4Njg1OTA0.html

6, 闭环手控运动: 绝对坐标运行篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NDUxMDEy.html

7, 闭环手控运动: 改变当前坐标值篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NDQ2MjMy.html

8, 闭环手控运动: 屏幕数值输入、编辑篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4ODEyODMy.html

9, 闭环手控运动: 用户多坐标系设定篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NzEzMDU2.html

★ 3.2、典型零件加工演示视频:

10, 闭环手控运动: 铣平面篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4Njc1NTQw.html

11, 闭环手控运动: 铣键槽篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NjM5Njgw.html

12, 闭环手控运动: 合金棒切断篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NDQ4NDM2.html

13, 闭环手控运动: 板材截断篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NDM2Njk2.html

14, 闭环手控运动: 铣方凹槽篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4NjMwMjM2.html

15, 闭环手控运动: 磨立铣刀篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4MTIxNTM2.html

16, 闭环手控运动: 磨尖形雕刻刀篇

http://v.youku.com/v_show/id_XNDM4MTE3NDUy.html