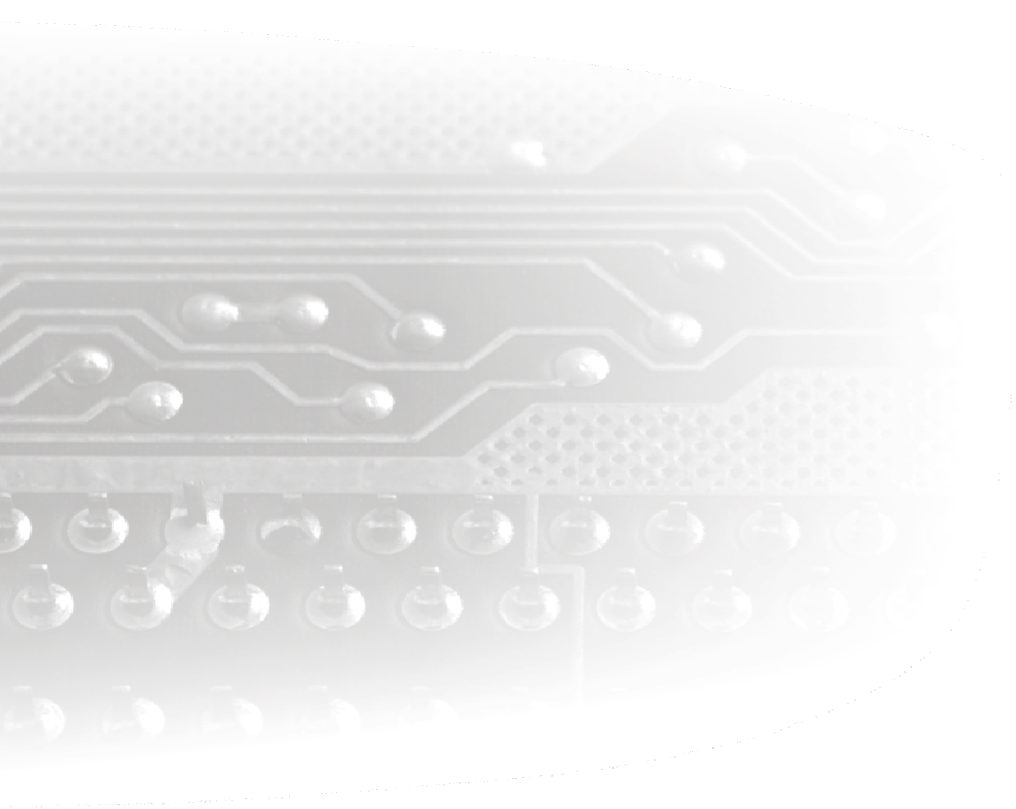


ADT-CNC4322

车床控制系统 用 户 手 册

连接篇



深圳市众为兴数控技术有限公司

地址: 深圳市南山区马家龙 36 栋 5 楼 邮编: 518052

电话: 0755-26722719 (20 线) 传真: 0755-26722718

版权声明

本手册的所有部分，著作财产权归深圳市众为兴数控技术有限公司（以下简称众为兴）所有，未经众为兴许可，任何单位或个人不可任意仿制、拷贝、撰抄或转译。本手册无任何形式的担保、立场表达或其它暗示。如有本手册或其所提到的产品的信息，所引起的直接或间接的资料流出，利益损失或事业终止，众为兴及其所属员工不承担任何责任。除此以外，本手册提到的产品及其资料仅供参考，内容如有更新，恕不另行通知。

版权所有，不得翻印。

深圳市众为兴数控技术有限公司

版本升级说明

项目号	版本号	修改日期	说明
XT20070102	2.0	2008/10/06	第二版

备注:版本号中三位数字含义如下:



库主版本号



库次版本号



保留

备注:

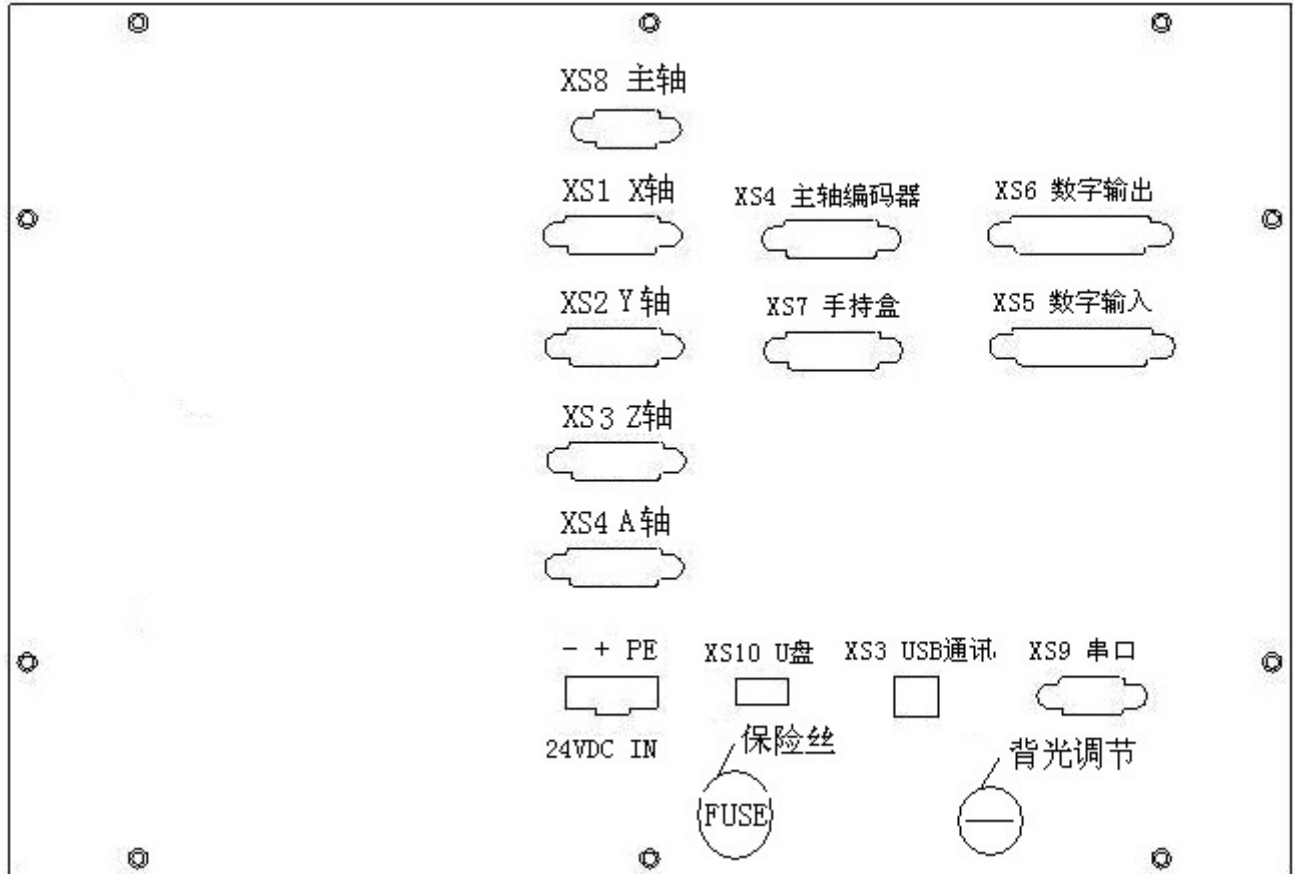
- 1、 深圳市众为兴数控技术有限公司已经对本手册进行了严格仔细的校勘和核对，但我们不能保证本手册完全没有任何错误和疏落。
- 2、 深圳市众为兴数控技术有限公司致力于不断改进产品功能、提高服务质量，因此保留对本手册中所描述的任何产品和软件程序以及本手册的内容进行更改而不预先另行通知的权利。

目 录

第一章 说明	- 4 -
1.1 外部接口图	- 4 -
1.2 安装时的注意事项	- 5 -
第 2 章 接口信号定义及连接	- 7 -
2.1 电机驱动器控制接口——15 芯信号插座（母）	- 7 -
2.2 主轴编码器控制接口——15 芯信号插座（母）	- 9 -
2.3 模拟主轴接口——9 芯信号插座（母）（连接到变频器）	- 10 -
2.4 串口通讯接口——9 芯信号插座（公）	- 12 -
2.5 输入控制接口——25 芯信号插座（公）	- 12 -
2.6 输出控制接口——25 芯信号插座（母）	- 14 -
2.7 手持盒接口 XS7	- 16 -
2.8 原点与限位	- 17 -
2.9 换刀控制	- 17 -
2.10 机械回零	- 18 -
2.11 主轴正反转控制	- 19 -
2.12 卡盘控制	- 20 -
2.13 外接循环启动和进给保持	- 21 -
2.14 电气连接图	- 23 -
第 3 章 调试	31
3.1 限位	31
3.2 齿轮比调整	32
3.3 加减速特性调整	33
3.4 机械零点调整	33
3.5 主轴功能调整	35
3.6 反向间隙补偿	36
3.7 电动刀架调试	36
第 4 章 故障论断	37
4.1 机床输入到系统信号	37
4.2 系统输出到机床的信号	38
4.3 系统轴运动状态和数据诊断	38
4.4 操作面板诊断	39
附 录	40
附一：系统参数说明	40
附二：报警说明及处理	44
附三：安装尺寸图	46

第一章 说明

1.1 外部接口图



XS1 X 轴：15 芯 D 型孔插座连接步进电机驱动器或数字交流伺服驱动器

XS2 Y 轴：15 芯 D 型孔插座连接步进电机驱动器或数字交流伺服驱动器

XS3 Z 轴：15 芯 D 型孔插座连接步进电机驱动器或数字交流伺服驱动器

XS4 A 轴：15 芯 D 型孔插座连接步进电机驱动器或数字交流伺服驱动器

XS5 输入接口：25 芯 D 型针插座为各轴限位以及其他开关量输入信号。

XS6 输出接口：25 芯 D 型孔插座为开关量输出信号。

XS7 手持盒：15 芯 D 型孔插座连接手持盒。

XS8 主轴：9 芯 D 型针插座连接主轴变频器。

XS9 串口：可导入/导出加工文件。

XS10 U 盘：外部 U 盘接口，可导入/导出加工文件、系统配置文件，也可以通过外部 U 盘升级应用程序。

XS11 USB 通讯为电脑与 CNC4220 控制器实现软件升级，传输程序。

XS12 主轴编码器：15 芯 D 型孔插座连接主轴编码器。

XS13 连 2A 保险管 XS14 为背光调节

CNC4220 控制器使用 24V 直流电源，内部功耗约 5W。

1.2 安装时的注意事项

电柜的安装条件

- 设计电柜时，系统后盖和机箱的距离不小于 20CM，需考虑当电柜内的温度上升时，必须保证柜内和柜外的温度差不超过 10℃。
- 电柜必须能有效地防止灰尘、冷却液及有机溶液的进入。
- 电柜内必须安装风扇以保证内部空气流通。
- 显示面板必须安装在冷却液不能喷射到的地方。
- 设计电柜时，必须考虑要尽量降低外部电气干扰，防止干扰向系统传送。

防止干扰的方法

系统在设计时已经采取了屏蔽空间电磁辐射、吸收冲击电流、滤除电源杂波等抗干扰措施，可以在一定程度上防止外部干扰源对系统本身的影响。为了确保系统稳定工作，在系统安装连接时有必要采取以下措施：

- 1: CNC 要远离产生干扰的设备（如变频器、交流接触器、静电发生器、高压发生器以及动力线路的分段装置等。）同时，开关电源要单独接入滤波器来提高 CNC 的抗干扰能力（如图1-4）。
- 2: 要通过隔离变压器给系统供电，安装系统的机床必须接地，CNC 和驱动器必须从接地点连接独立的地线。
- 3: 抑制干扰：在交流线圈两端并联 RC 回路（ $0.01\mu F$ ， $100\sim 200\Omega$ ，如图 1-5），RC 回路安装时要尽可能靠近感性负载；在直流线圈的两端反向并联续流二极管（如图 1-6）；在交流电机的绕组端并接浪涌吸收器（如图1-7）。

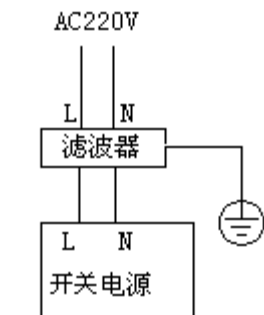


图 1-4

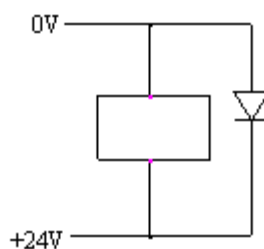


图 1-6

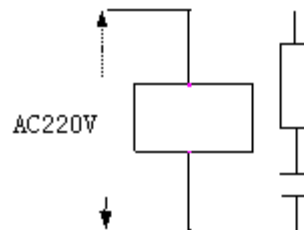


图 1-5

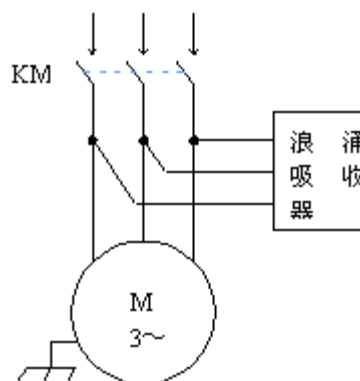


图 1-7

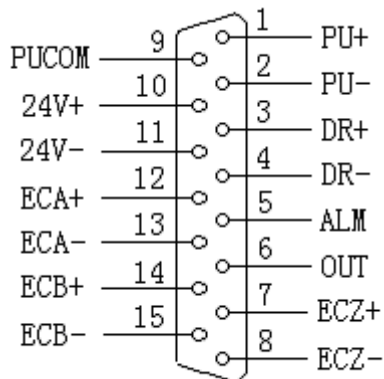
5: 为了减小CNC信号电缆间以及与强电电缆间的相互干扰, 布线时应遵循以下原则:

组别	电缆种类	布线要求
A	交流电源线	将 A 组的电缆与 B 组、C 组分开捆绑, 保留它们之间的 距离至少 10cm, 或者将 A 组电缆进行电磁屏蔽
	交流线圈	
	交流接触器	
B	直流线圈 (24VDC)	将 B 组电缆与 A 组电缆分开捆绑或将 B 组电缆进行屏蔽; B 组电缆与 C 组电缆离得越远越好
	直流继电器 (24VDC)	
	系统和强电柜之间电缆	
	系统和机床之间电缆	
C	系统和伺服驱动器之间的电缆	将 C 组与 A 组电缆分开捆绑, 或者将 C 组电缆进行屏蔽; C 组电缆与 B 组电缆之间的距离至少 10cm, 电缆采用双绞线
	位置反馈电缆	
	位置编码器电缆	
	手轮电缆	
	其它屏蔽用电缆	

第 2 章 接口信号定义及连接

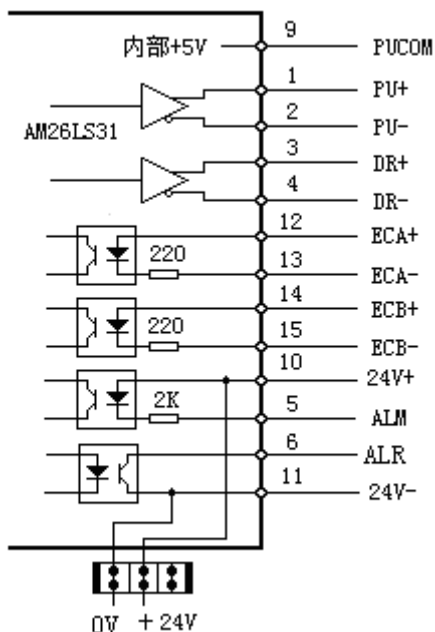
2.1 电机驱动器控制接口——15 芯信号插座（母）

驱动器接口有四个(X 轴、Y 轴、Z 轴、A 轴)，接口定义都是一样，见下图：



线 号	定义	功能
1	PU+	脉冲信号 +
2	PU-	脉冲信号 -
3	DR+	方向信号 +
4	DR-	方向信号 -
5	ALM	伺服报警信号 X 轴: IN34、Y 轴: IN35、Z 轴: IN36、A 轴: IN37
6	OUT	备用输出 X 轴: OUT24、Y 轴: OUT25、Z 轴: OUT26 A 轴: OUT27
7	ECZ+	编码器 Z 相输入 +
8	ECZ-	编码器 Z 相输入 -
9	PUCOM	内部 5V 电源正端 不可接外接电源（用于单端输入的驱动器）
10	24V+	内部提供的 24V 电源，与控制器的 24V 电源已直接连接
11	24V-	内部提供的 24V 电源，与控制器的 24V 电源已直接连接
12	ECA+	编码器 A 相输入 +
13	ECA-	编码器 A 相输入 -
14	ECB+	编码器 B 相输入 +
15	ECB-	编码器 B 相输入 -

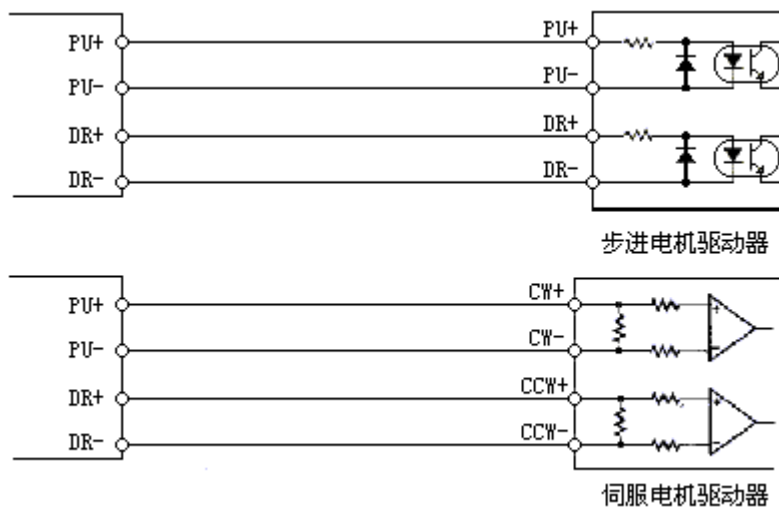
内部简图



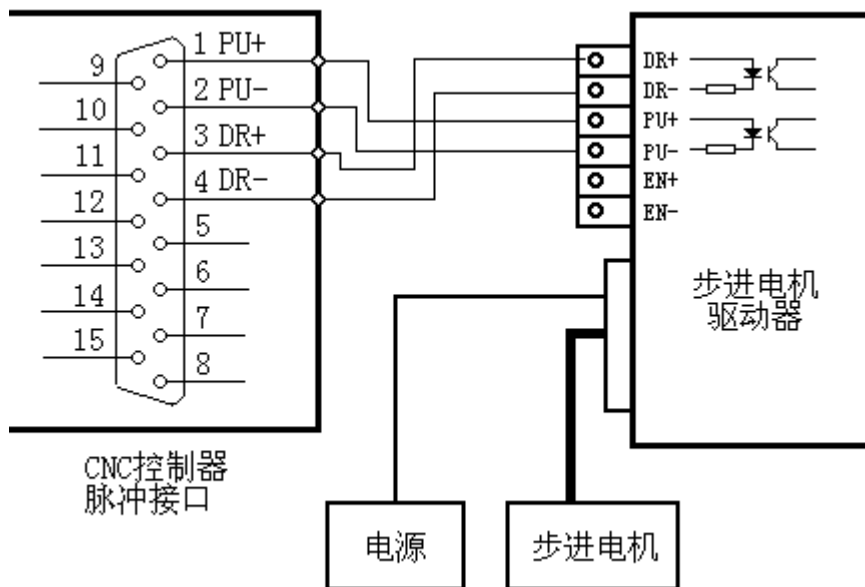
脉冲输出信号的接线方式：

1. 差动方式：

适用于脉冲和方向独立输入的步进驱动器和大多数伺服驱动器。建议采用此方式，可获得较好的抗干扰性。



脉冲输出简要内部电路图：



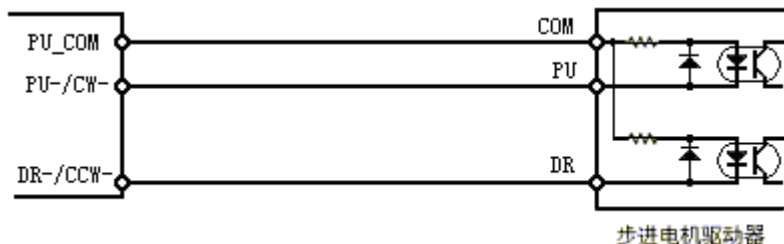
与差分输入的步进电机驱动器接线图

驱动器以众为兴数控的驱动器为参考，众为兴数控的驱动器全部为差分方式输入，此方式抗干扰性强，推荐尽量采用此接法。

注意：PU+、PU-、DR+、DR-这四个脚任意两个都不能直接连在一起，否则会损坏脉冲接口。

2. 单端方式：

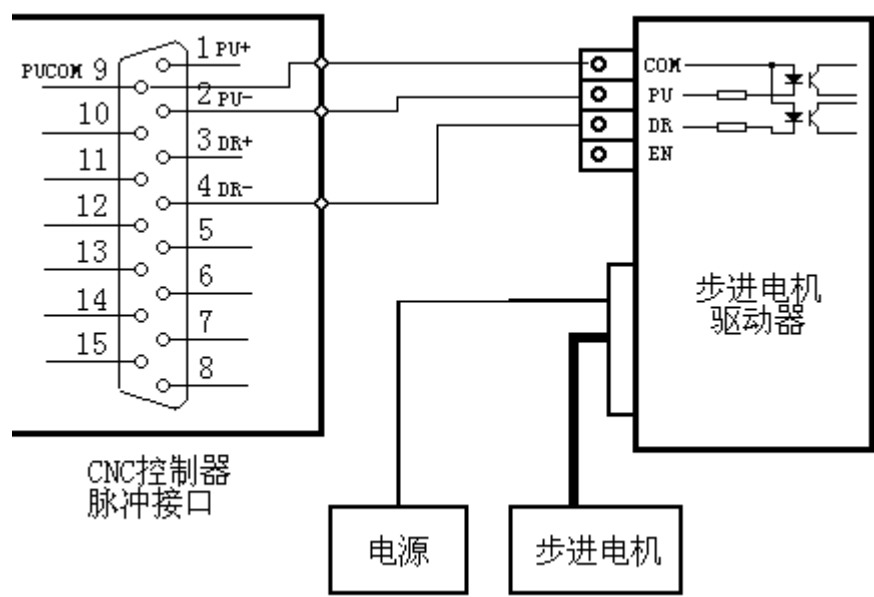
适用于早期一些脉冲和方向的阳极连在一起的步进驱动器。



注意：不适用某些脉冲和方向的阴极连在一起的步进驱动器。

有些公司的步进驱动器将光耦输入的阳极连在一起，即共阳极接法，此时应按下图接线，而不能将 PU+、

DR+ 连在一起，否则会损坏脉冲接口。
如果是将光耦输入的阴极连在一起，即共阴极接法，不适合于 CNC 控制器。



共阳极输入的步进电机驱动器的接线图

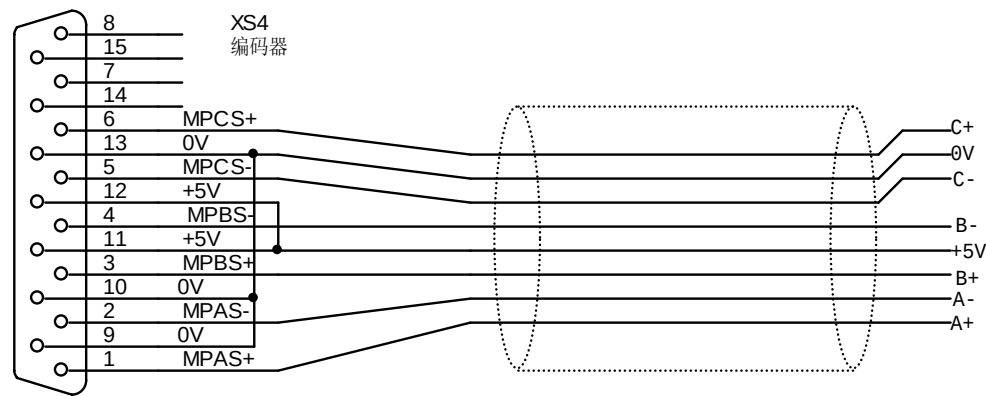
绝大部分伺服电机驱动器都是采用差分接法，因此脉冲部分可参考差分方式的接法，许多伺服驱动器需要一个 12-24V 的电源，可采用 10、11 脚提供的 24V 电源，具体接法根据不同的伺服驱动器而不同。

PUCOM 是特别为了适应步进或伺服驱动器控制信号不是差动信号的情况而设的，此时驱动器是采用共阳极或共阴极接法。如果驱动器控制信号是采用差动接法，则 PUCOM 就不须接线。

须特别注意，PU_COM 除了为应付驱动器脉冲的非差动接法外，绝对不能做别的用途，否则，将可能造成控制器的损坏。

2.2 主轴编码器控制接口——15 芯信号插座（母）

XS12 XS4



线 号	定 义	功 能
1	ECA+	编 码 器 A 相 输 入 +
2	ECA-	编 码 器 A 相 输 入 -
3	ECB+	编 码 器 B 相 输 入 +
4	ECB-	编 码 器 B 相 输 入 -
5	ECZ+	编 码 器 Z 相 输 入 +
6	ECZ-	编 码 器 Z 相 输 入 -
7	NC	空

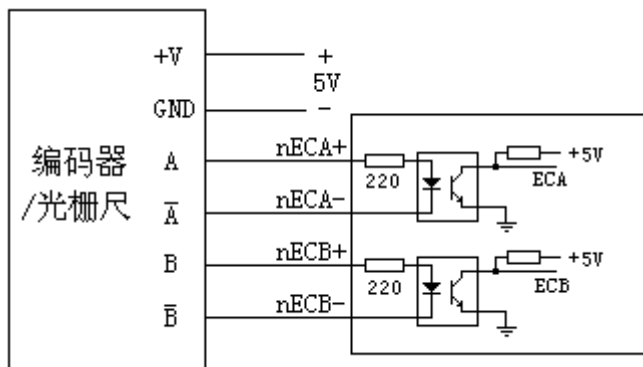
8	NC	空
9	5V-	内部 5V 电源负端 不可接外接电源
10	5V-	内部 5V 电源负端 不可接外接电源
11	5V+	内部 5V 电源正端 不可接外接电源
12	5V+	内部 5V 电源正端 不可接外接电源
13	5V-	内部 5V 电源负端 不可接外接电源
14	NC	空
15	NC	空

1. AB 相解码输入分为差动接法、共阳极接法两种，由编码器的类型决定。

编码器输出一般有集电极开路输出、互补输出、电压输出和长线驱动器输出。其中集电极开路输出、互补输出、电压输出可采用共阳极接法，长线驱动器输出采用差动接法。

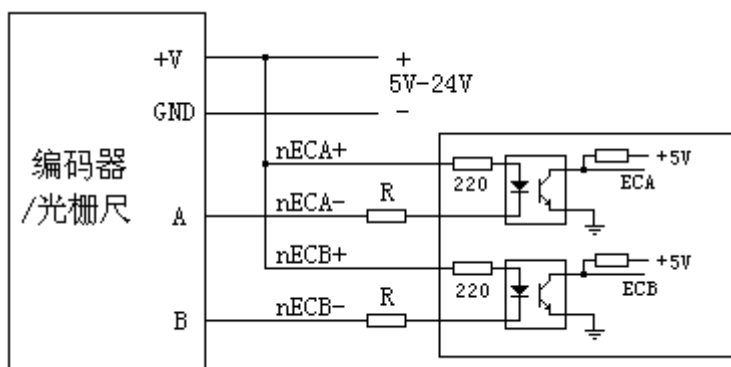
2. 如下图示 AB 相解码输入信号是差动输入接线方式；如果是共阳极接法，则须将 A 相的正端和 B 相的正端连接在一起；如果是共阴极接法，则须将 A 相的负端和 B 相的负端连接在一起。

差分接法如下图：



5V 电源由外部提供。

共阳极接法如下图：

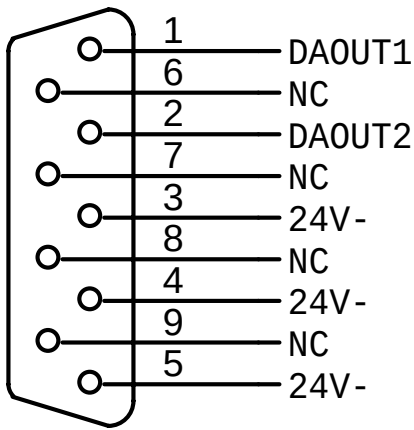


电源电压由编码器决定，使用 5V 电源时，电阻 R 可不用，使用 12V 电源时，R 可用 1K-2K 的电阻，使用 24V 电源时，R 可用 2K-5K 的电阻。

建议采用长线驱动器输出的编码器，因为采用差动方式，在线路较长时抗干扰性要好一些。

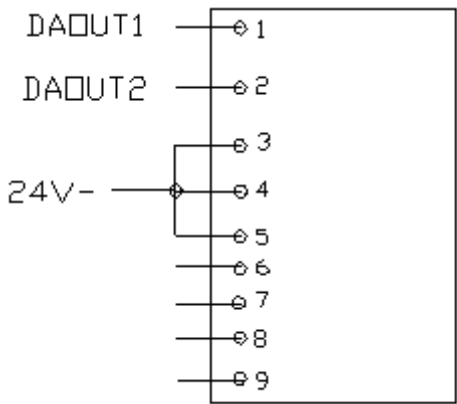
2.3 模拟主轴接口——9 芯信号插座（母）（连接到变频器）

XS8

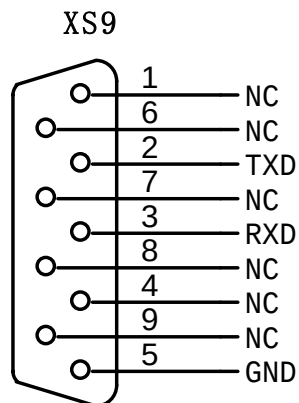


线 号	定 义	功 能
1	DAOUT1	电压输出 1 正端 (0-10V)
2	DAOUT2	电压输出 2 正端 (0-10V)
3	24V-	电压输出公共负端 (0-10V), 内部提供 24V 地
4	24V-	电压输出公共负端 (0-10V), 内部提供 24V 地
5	24V-	电压输出公共负端 (0-10V), 内部提供 24V 地
6	NC	空
7	NC	空
8	NC	空
9	NC	空

模拟主轴接线图:

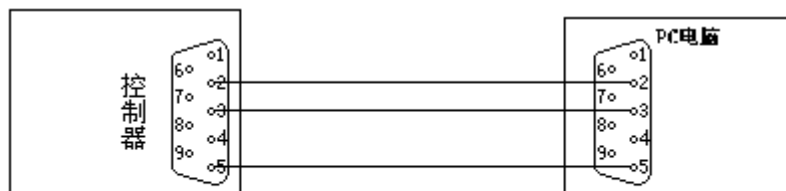


2.4 串口通讯接口---9 芯信号插座（公）



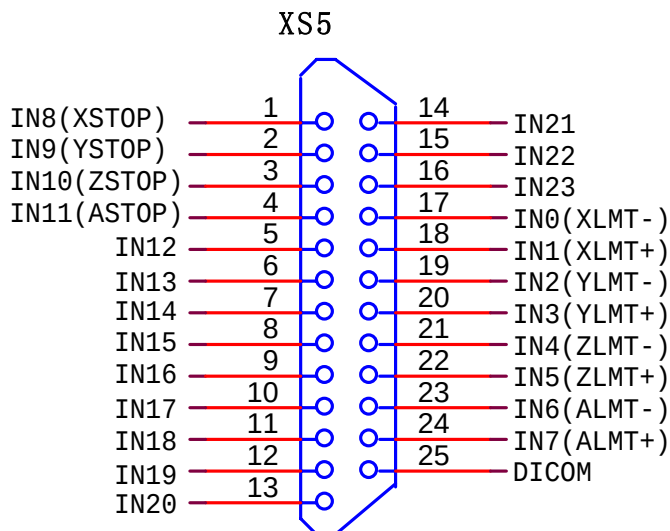
线 号	定 义	功 能
1	NC	空
2	TXD	发送数据
3	RXD	接收数据
4	NC	空
5	GND	电源地
6	NC	空
7	NC	空
8	NC	空
9	NC	空

通讯信号的接线方式:



RS-232 通讯方式

2.5 输入控制接口---25 芯信号插座（公）

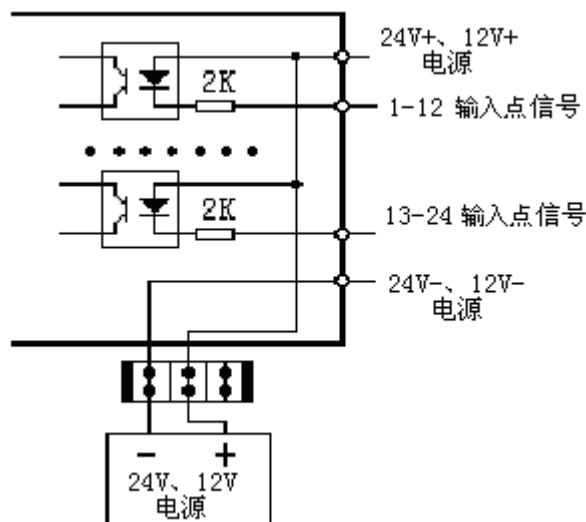


线 号	定义	功 能
1	IN8	X 轴原点
2	IN9	Y 轴原点
3	IN10	Z 轴原点
4	IN11	A 轴原点
5	IN12	外接循环启动
6	IN13	防护门检测信号
7	IN14	卡盘松开信号
8	IN15	卡盘夹紧信号
9	IN16	T01
10	IN17	T02
11	IN18	T03
12	IN18	T04
13	IN19	T05
14	IN20	T06
15	IN21	T07
16	IN22	T08
17	IN0	X 轴正限位
18	IN1	X 轴负限位
19	IN2	Y 轴正限位
20	IN3	Y 轴负限位
21	IN4	Z 轴正限位
22	IN5	Z 轴负限位
23	IN6	A 轴正限位
24	IN7	A 轴负限位
25	INCOM	输入公共端 DICOM (24V+、12V+) 接内部或外部提供的电源

输入信号的接线方式：



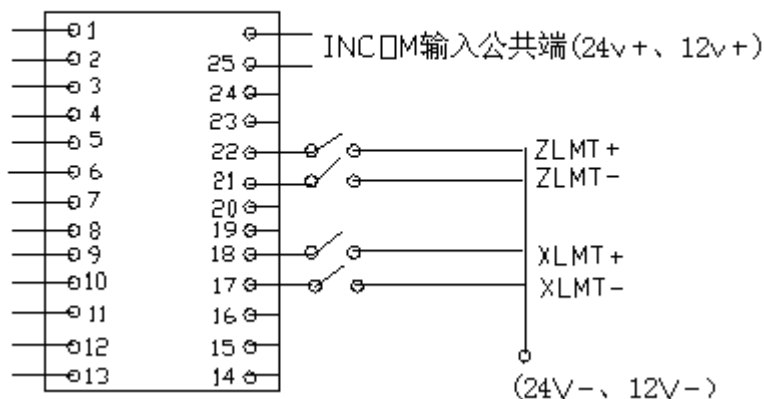
数字输入简要内部输出图：



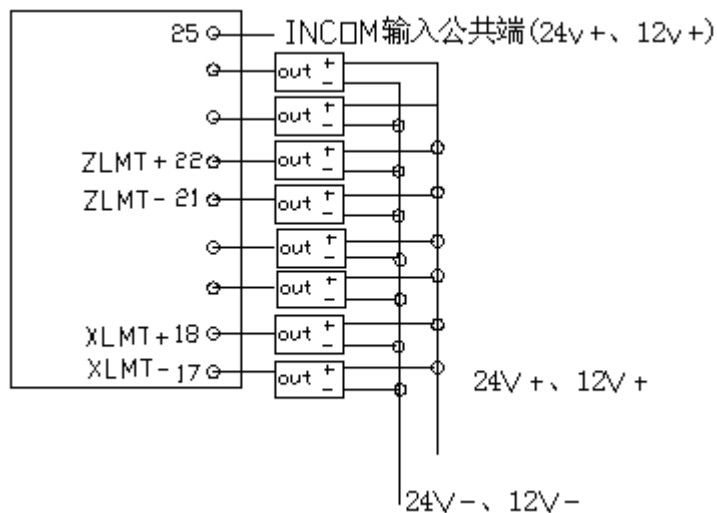
限位信号的接线图(原点和备用输入点类似)

1. 用机械开关:

机械开关接线图

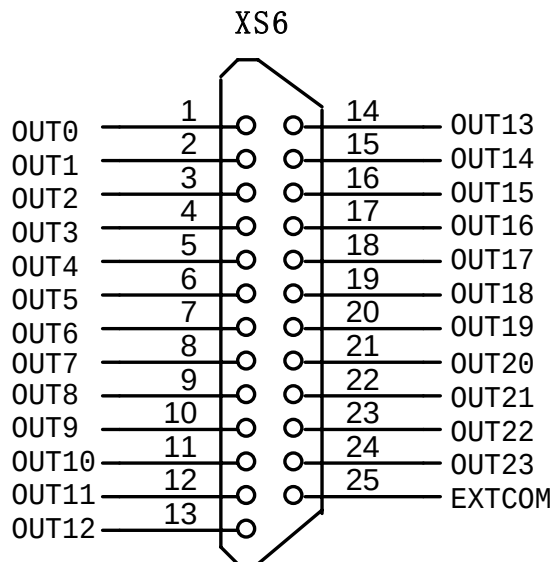


2. 用光电开关、接近开关:



+端为接近开关的电源正极，-端为接近开关的地线，OUT 为输出信号端，普通接近开关应选工作电源为 10-30V 的，并且为 NPN 输出的，光电开关也类似。

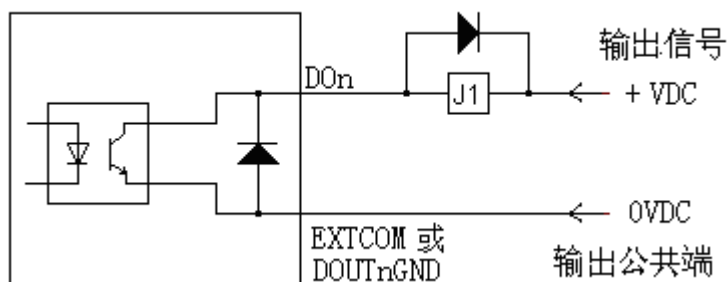
2.6 输出控制接口---25 芯信号插座（母）



线 号	定 义	功 能
1	OUT0	M03 主轴正转
2	OUT1	M04 主轴反转
3	OUT2	主轴制动输出
4	OUT3	主轴调速档位 1 输出 M41
5	OUT4	主轴调速档位 2 输出 M42
6	OUT5	主轴调速档位 3 输出 M43
7	OUT6	主轴调速档位 4 输出 M44
8	OUT7	M08 冷却
9	OUT8	M32
10	OUT9	尾座进
11	OUT10	尾座退
12	OUT11	卡盘松
13	OUT12	卡盘紧
14	OUT13	刀架正转
15	OUT14	刀架反转
16	OUT15	备用输出点
17	OUT16	备用输出点
18	OUT17	备用输出点
19	OUT18	备用输出点
20	OUT19	备用输出点
21	OUT20	备用输出点
22	OUT21	备用输出点
23	OUT22	备用输出点
24	OUT23	备用输出点
25	EXTCOM	输出公共端 EXTCOM (24V-、12V-) 接内部或外部提供的电源

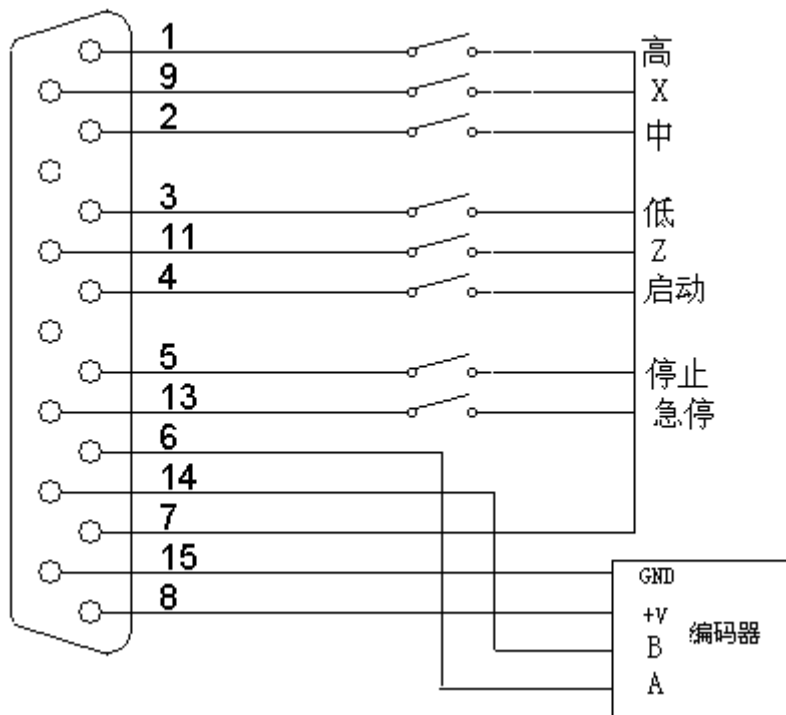
输出信号的接线方式：

输出为集电极开路输出，如外接负载为感性负载，如继电器等，必须接续流二极管，如下图所示：



电源电压建议 < 24V，最好不超过 30V，正负极切不可接反，负载也不可短路，否则将损坏模块！

2.7 手持盒接口 XS7

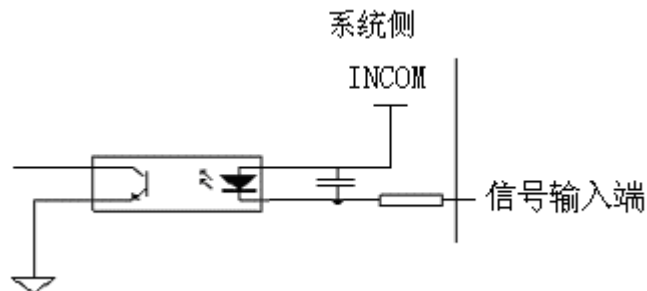


线号	定义	功能
1	档位开关 (IN10)	0.1 档---高速
2	挡位开关 (IN12)	0.01 档---中速
3	档位开关 (IN14)	0.001 档---低速
4	按钮 (IN24)	循环启动
5	按钮 (IN26)	暂停
6	HA	手摇编码器 A 相输入信号
7	24V-	内部提供的 24V 电源负极
8	+5V	内部提供的 5V 电源正极
9	轴选择 (IN11)	X 轴
10		
11	轴选择 (IN15)	Z 轴
12		
13	按钮 (IN27)	急停
14	HB	手摇编码器 B 相输入信号
15	5V-	内部提供的 5V 电源负极

2.8 原点与限位

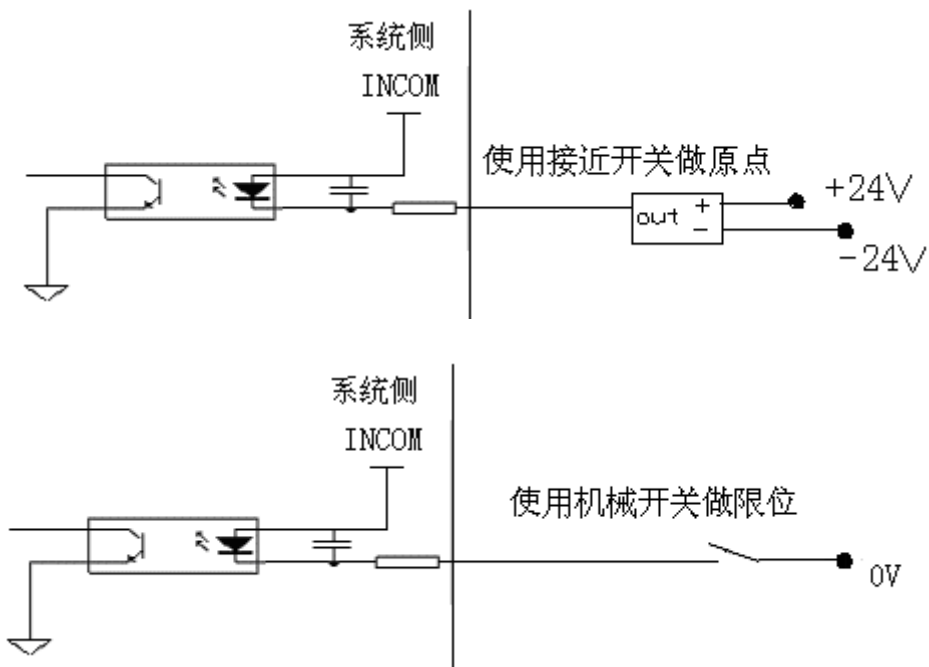
- 信号内部连接

原点与限位信号电路如下图所示：



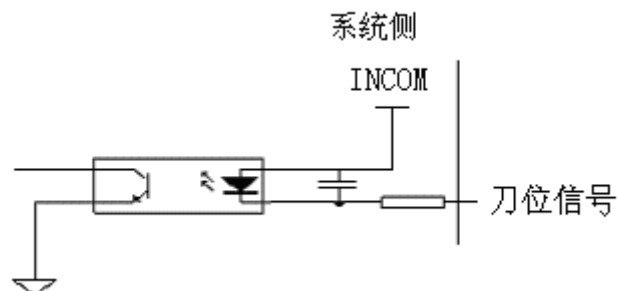
- 信号外部连接

原点与限位开关连接方式如下图所示：

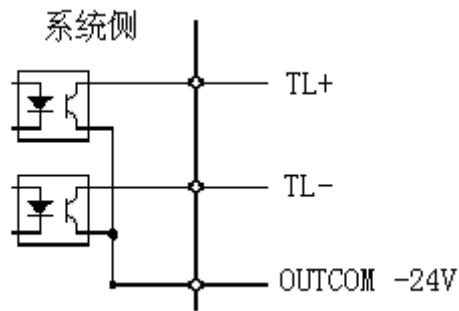


2.9 换刀控制

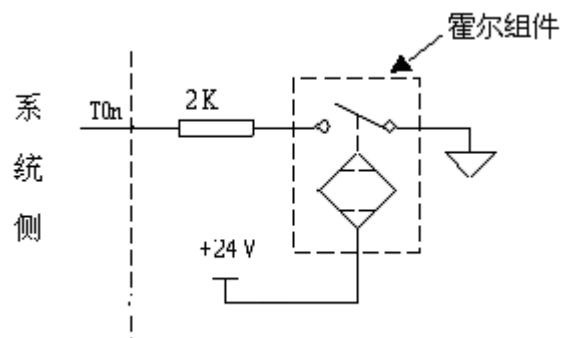
1) T01- T08刀位信号采用光藕输入，内部电路图如下图



2) TL+、TL-为刀架正、反转输出信号，内部电路如下图所示



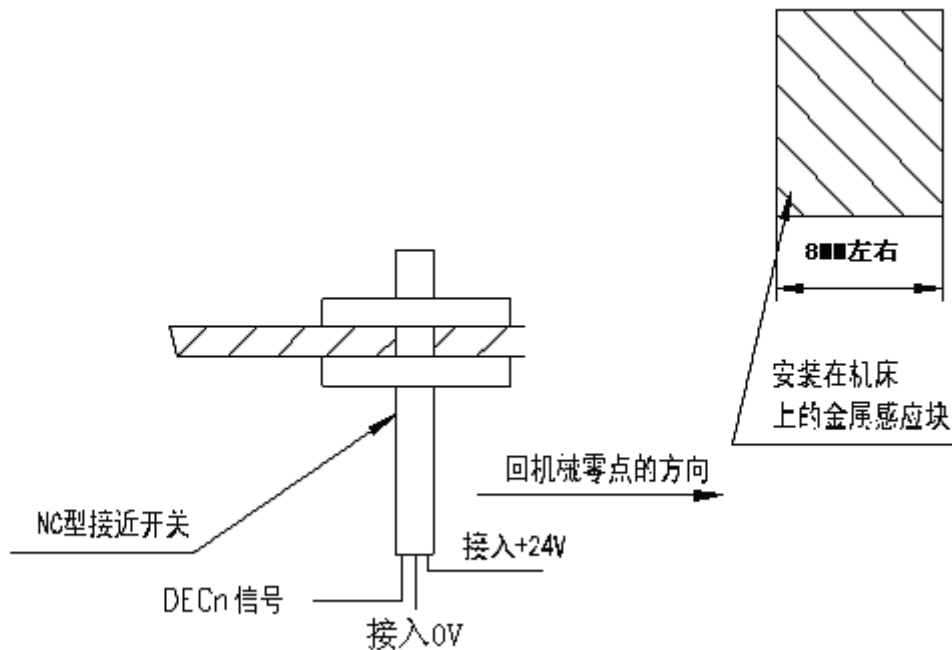
3) 外部连接电路如下图，刀位信号为低电平有效。



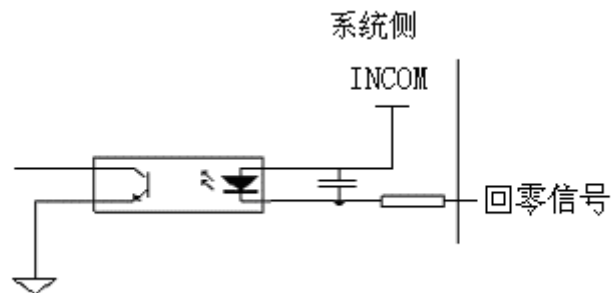
2.10 机械回零

一、用一接近开关作为零点信号时的机械回零

①示意图如下：



② 回零信号的连接电路



③ 回零过程

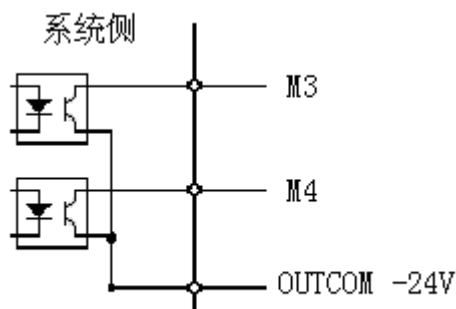
- A: 选择机械回零方式，按手动正向进给键，则相应轴以快速移动速度向零点方向运动。
- B: 当接近开关第一次感应到挡块时，速度立即下降并以固定的低速反向运行。
- C: 当接近开关离开挡块时，以减速后的固定低速再反向运行，并开始检测零点信号（DEC）。
- D: 当接近开关第二次感应到挡块时，零点信号有效，运动停止，操作面板上的回零结束指示灯亮，机械回零操作结束。

二、用一接近开关加伺服零点作为零点信号时的机械回零

- A: 选择机械回零方式，按手动正向进给键，则相应轴以快速移动速度向零点方向运动。
- B: 当接近开关感应到挡块时，速度立即下降并以固定的低速运行，并开始检测伺服零点信号。
- C: 当第一次检测到伺服零点时，以固定的低速反向运行。
- D: 当检测不到伺服零点信号时，以固定低速再反向运行，并开始检测伺服零点信号（DEC）。当第二次检测到伺服零点信号，零点信号有效，运动停止，操作面板上的回零结束指示灯亮，机械回零操作结束。

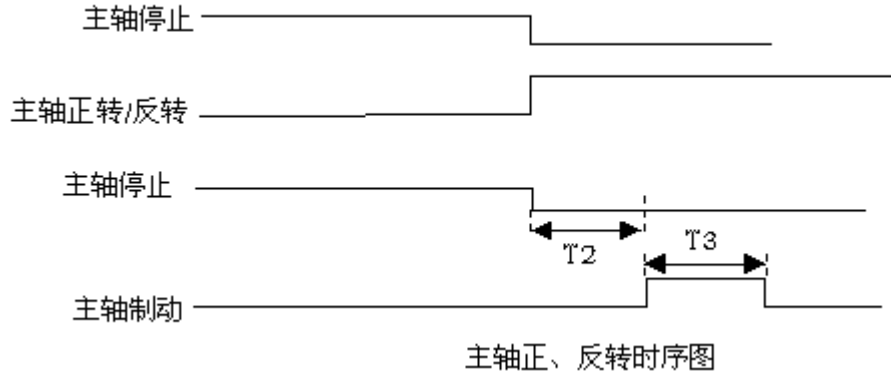
2.11 主轴正反转控制

1. 主轴正反转内部电路主轴控制信号电路如下图所示：



2. 动作时序

主轴动作时序如下图所示：



注：T2为从发出主轴停止信号到发出主轴制动信号的延迟时间；T3为主轴制动保持时间。

3. 控制逻辑

- 1) 系统开机时，主轴停止。
- 2) 在执行M3/M4指令后，M3/M4有效并保持。
- 3) 在执行M3 或M4，输出有效的状态下，需要先执行M05指令后，才能执行M4或M3，否则出现外部信息报警。
- 4) 在执行M5指令后，延时设定的时间T2，输出主轴制动信号；延时T3设定的时间后，关闭制动输出信号，主轴停止。

2.12 卡盘控制

系统参数 82 是否检查卡盘到位信号，值为'0'时不检查卡盘到位信号,值为'1'时检查夹紧到位信号，值为'2'时不检测夹紧到位信号但与主轴互锁。

内卡方式：三爪向工件中心运动从而夹紧工件外径,适用于实芯棒料。

内卡方式：三爪向远离工件中心运动，三爪顶住工件的内壁实现工件的夹持，适用于空心棒料或空心毛胚才料。

系统参数 81 设置值为" 0" 为内卡方式电平输出方式

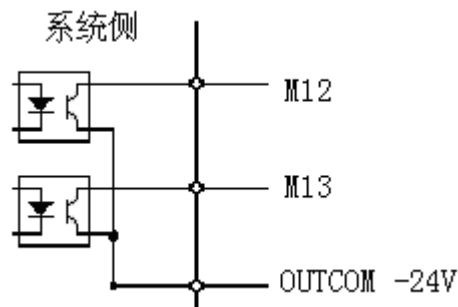
系统参数 81 设置值为" 1" 为外卡方式电平输出方式

系统参数 81 设置值为" 2" 为内卡方式脉冲输出方式

系统参数 81 设置值为" 3" 为外卡方式脉冲输出方式

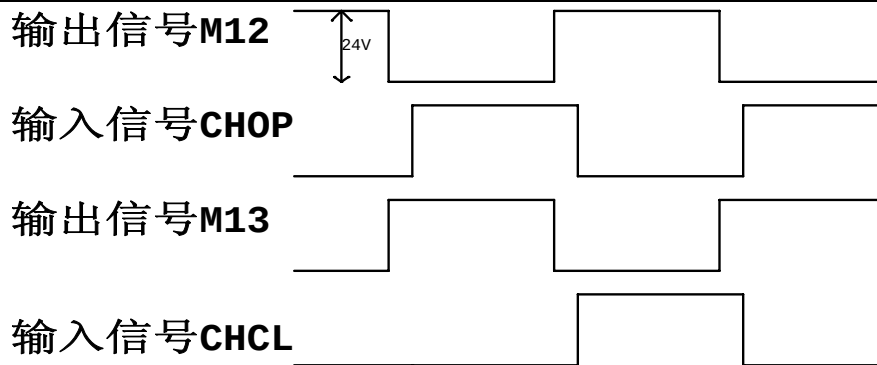
当系统参数80值为' 1' 时且系统参数82值为' 1' 执行卡盘夹紧松开后系统将按系统参数 81 设定值去检测相应的信号. 在系统参数 84 号参数规定的时间内检测到相应的信号。如超出系统参数 84 号参数规定的时间内还没检测到信号则提示‘86-卡盘夹紧松开超时’信号。

1. 卡盘控制内部电路主轴控制信号电路如下图所示：



2. 动作时序

- ①系统参数80=1 卡盘有效、系统参数81=0 卡盘内卡方式、系统参数83:=1 检查卡盘夹紧信号、系统参数83:=0 高电平有效 。



执行M12后，M12（XS6的12脚）输出 0V，M13（XS6的11脚）输出24V，卡盘夹紧，系统等待CHOP信号到位；

执行 M13 后，M13（XS6的11脚）输出 0V，M12（XS6的12脚）输出24V，卡盘松开，系统等待CHCL信号到位。

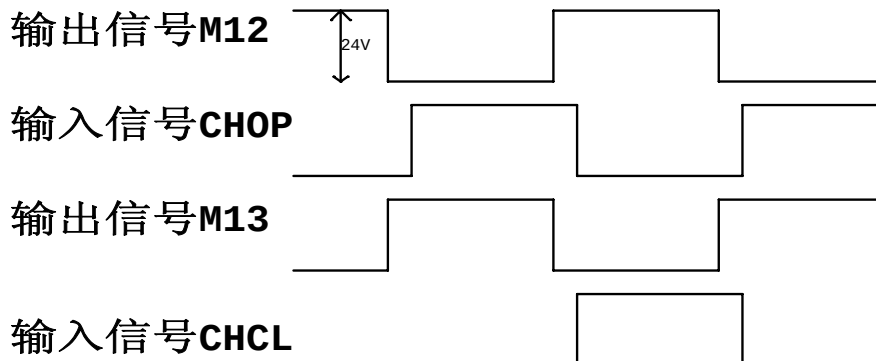
开机时，M12 及 M13 都输出 24V，当系统第一次执行M12或M13时，对应的卡盘输出信号输出有效并保持，卡盘夹紧或松开。

②系统参数80=1 卡盘有效、系统参数81=1 卡盘外卡方式、系统参数82：=1 检查卡盘夹紧信号、系统参数83:=0 高电平有效

执行M12后，M12（XS6的12脚）输出 24V，M13（XS6的11脚）输出0V，卡盘夹紧，系统等待CHCL信号到位；

执行 M13 后，M13（XS6的11脚）输出 24V，M12（XS6的12脚）输出0V，卡盘松开，系统等待CHOP信号到位。

开机时，M12 及 M13 都输出 24V，当系统第一次执行M12或M13时，对应的卡盘输出信号输出有效并保持，卡盘夹紧或松开。



③卡盘与主轴的互锁关系：

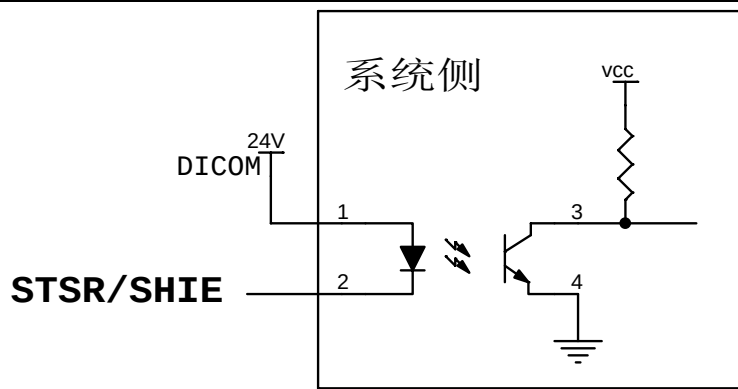
系统参数81=1 卡盘有效、系统参数54：=1 、M3 或 M4 有效时，执行 M13 产生 PS 报警：“mill 11or mill 12 is error”，输出状态不变；

系统参数80=1 卡盘有效、系统参数82：=1时，在 MDI 或自动方式下执行 M12 指令，系统未检测到卡盘夹紧到位有效之前，系统不执行下一指令。在系统未检测到卡盘夹紧到位有效之前，主轴正、反转键无效；M12、M13在系统复位、急停时输出状态保持不变。

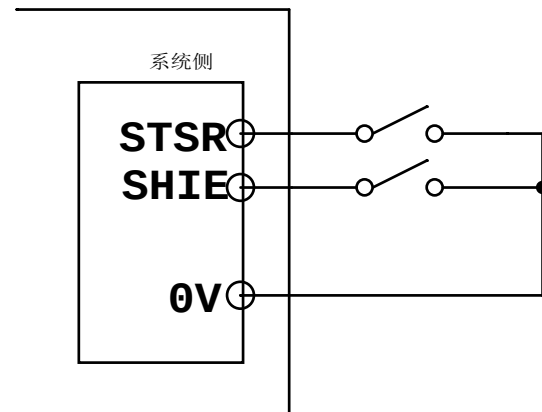
4、系统参数81值为2、3时分别为内卡盘方式与外卡盘方式脉冲输出形式，脉冲输出脉度为系统参数84所设定的时间，（设定范围0-6秒）。

2.13 外接循环启动和进给保持

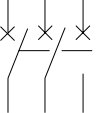
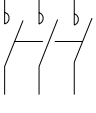
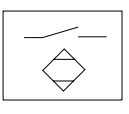
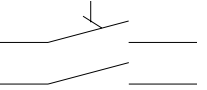
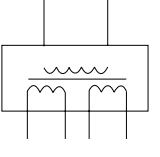
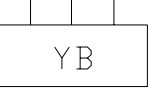
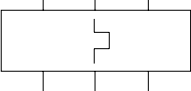
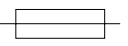
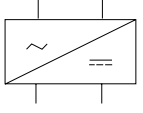
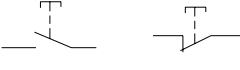
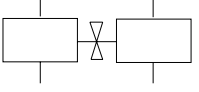
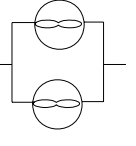
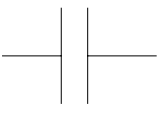
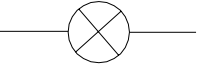
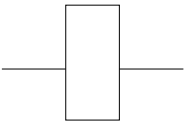
1. 信号内部接线

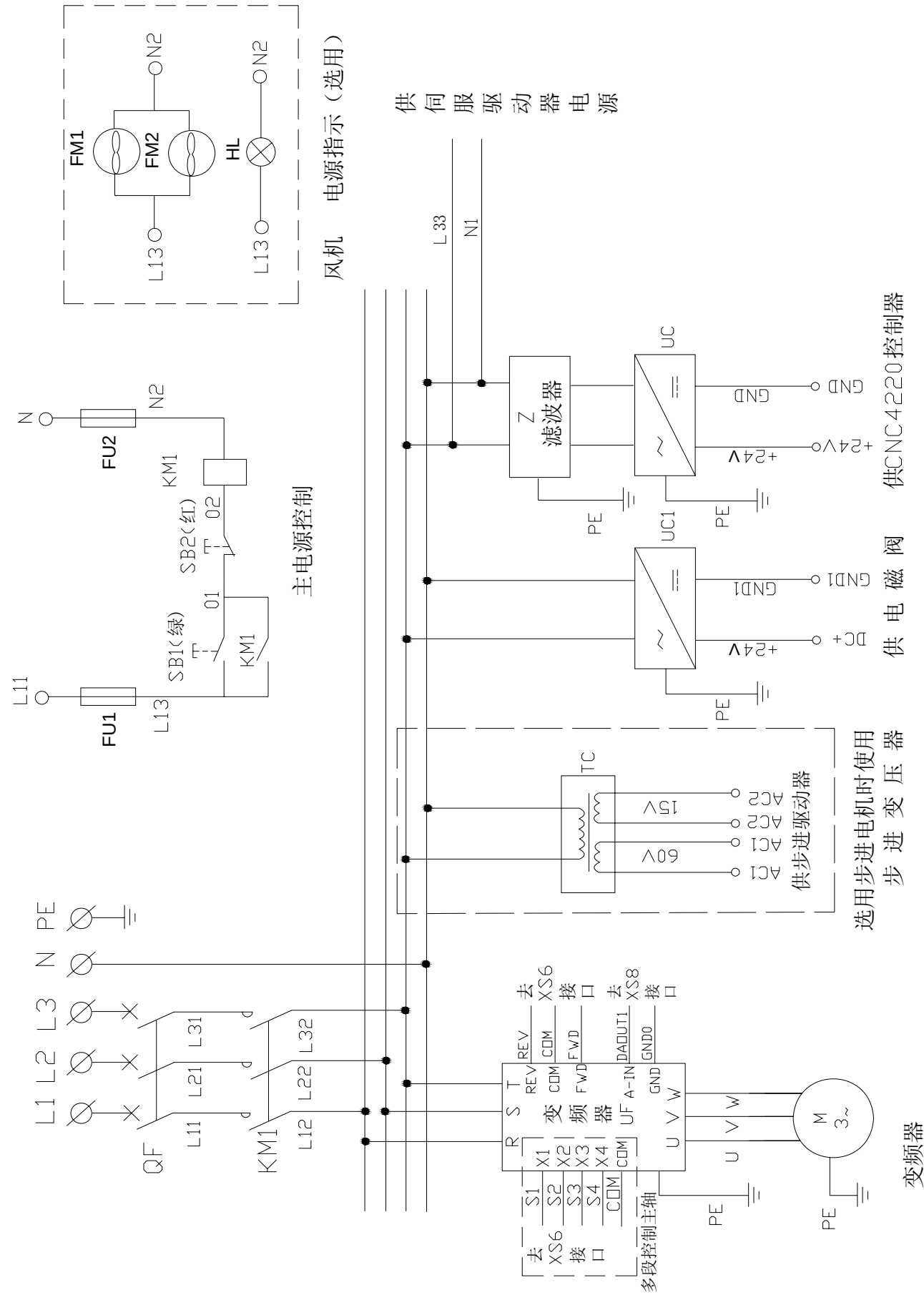


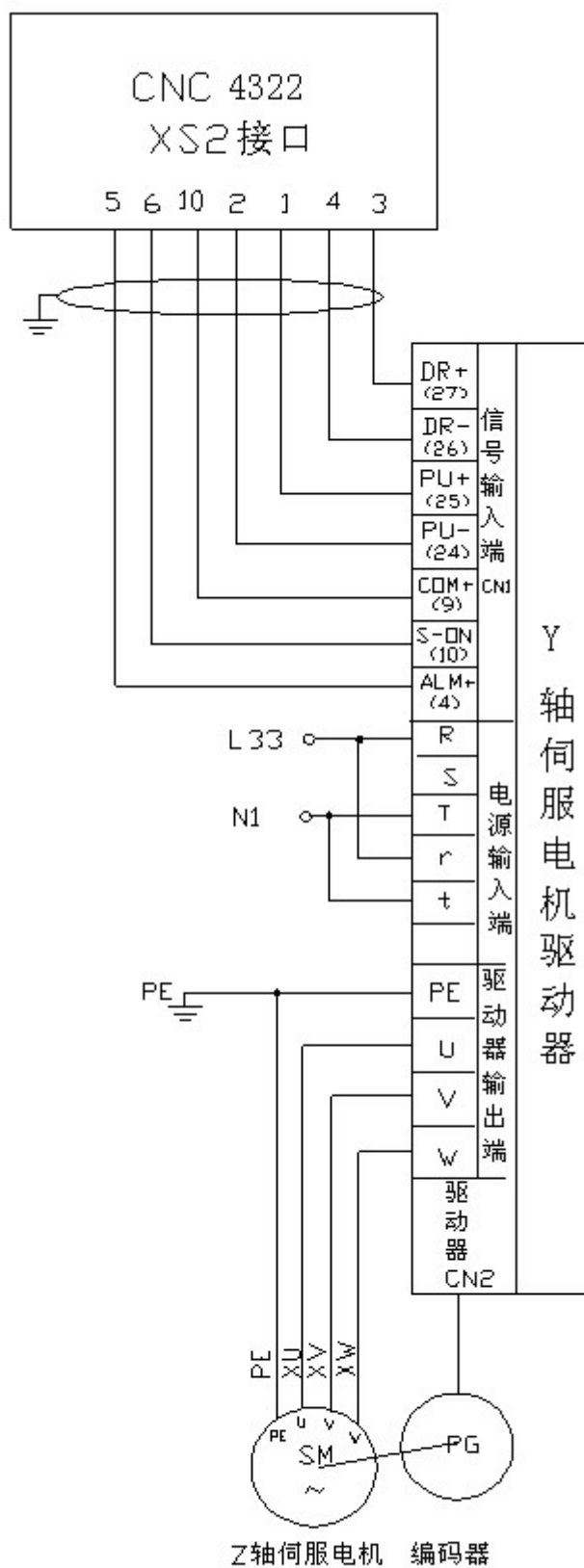
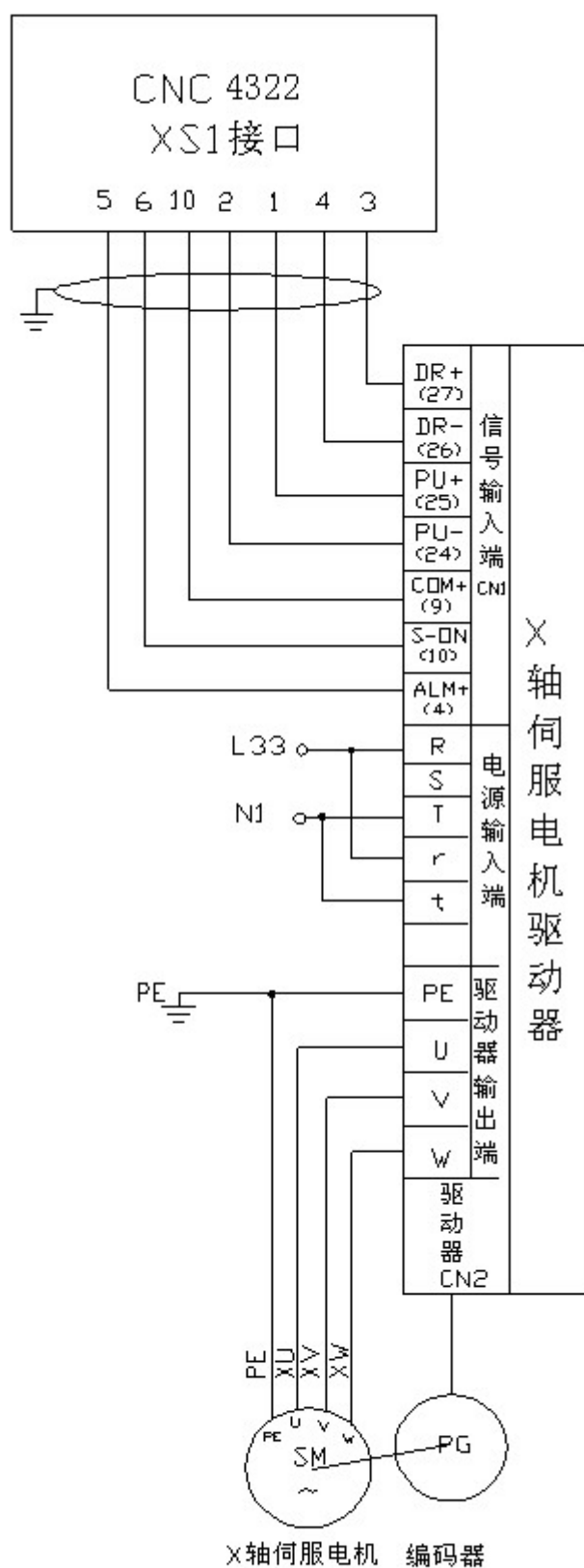
2. 外部连接电路



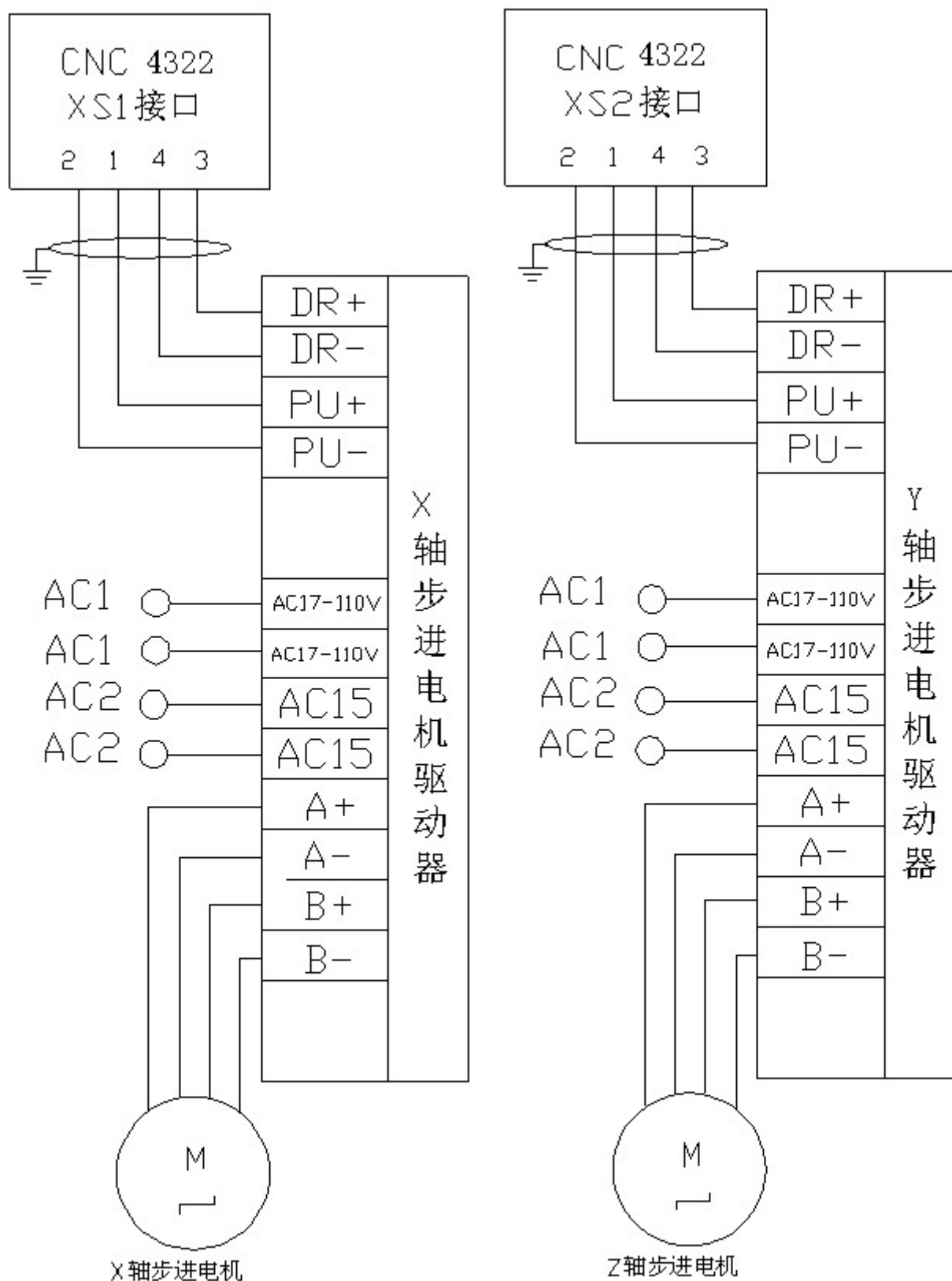
2.14 电气连接图

符号	名称	图型	符号	名称	图型
QF	断路器		SM	伺服电机	
KM	接触器		M	步进电机	
UF	变频器		SQ	行程接近开关	
M	电动机		SA	脚踏开关	
TC	变压器		YB	电机制动器	
Z	滤波器		FR	热继电器	
FU	熔断器		UC	开关电源	
SB	按钮		YV	电磁阀	
FM	风机		C	电容	
HL	指示灯		R	电阻	
PG	编码器		KM	接触器线圈	



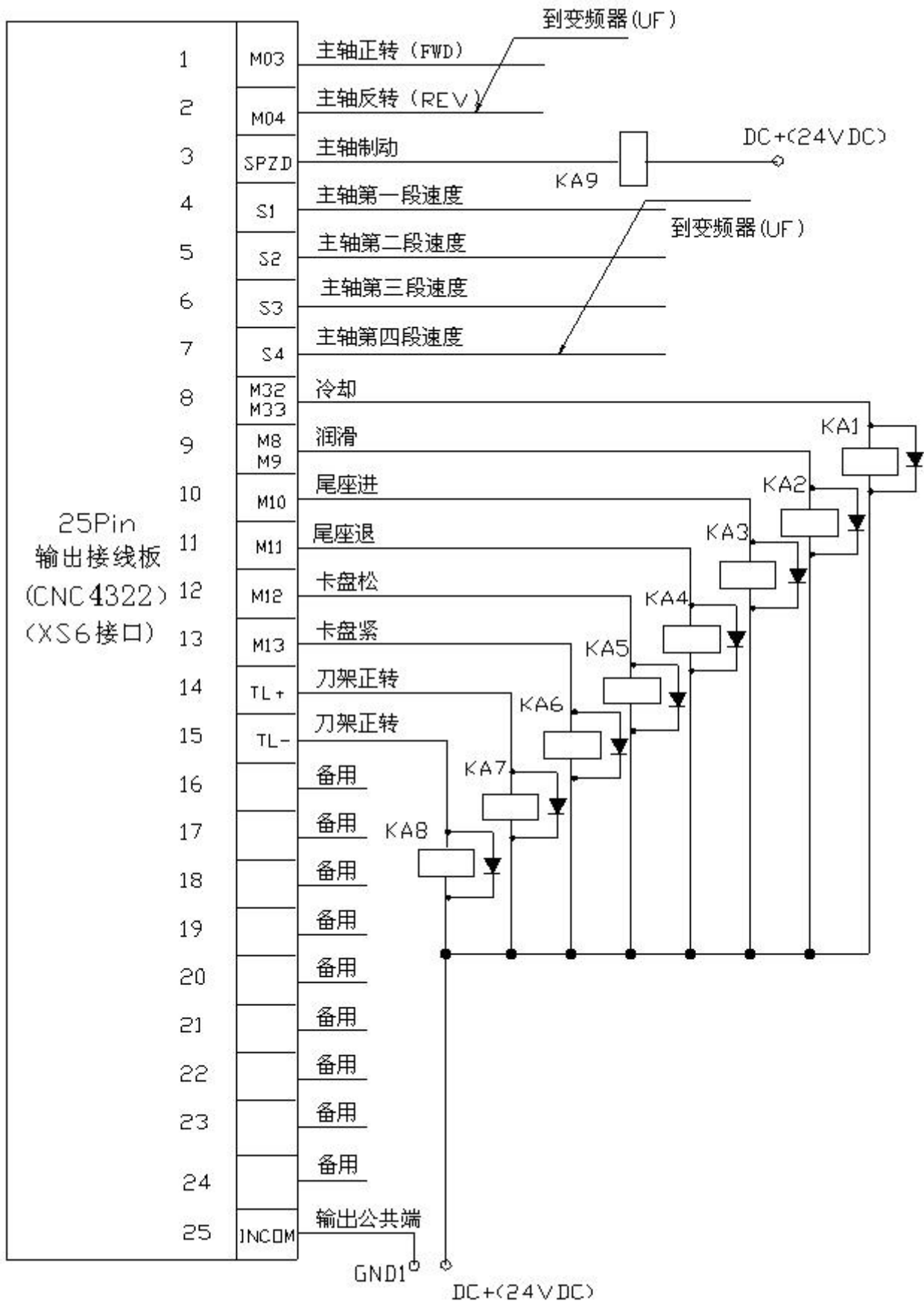


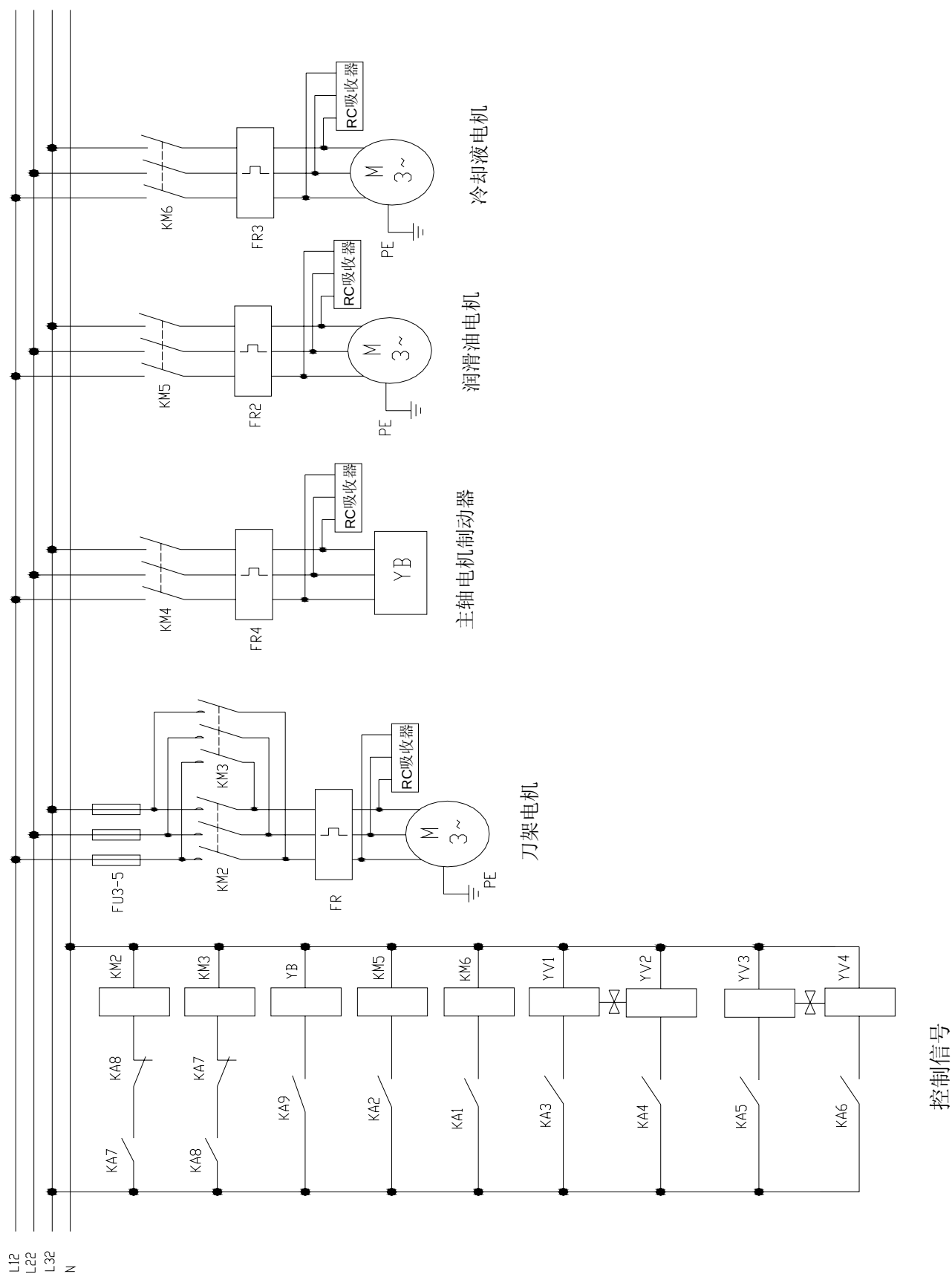
QS5AA030M伺服系统



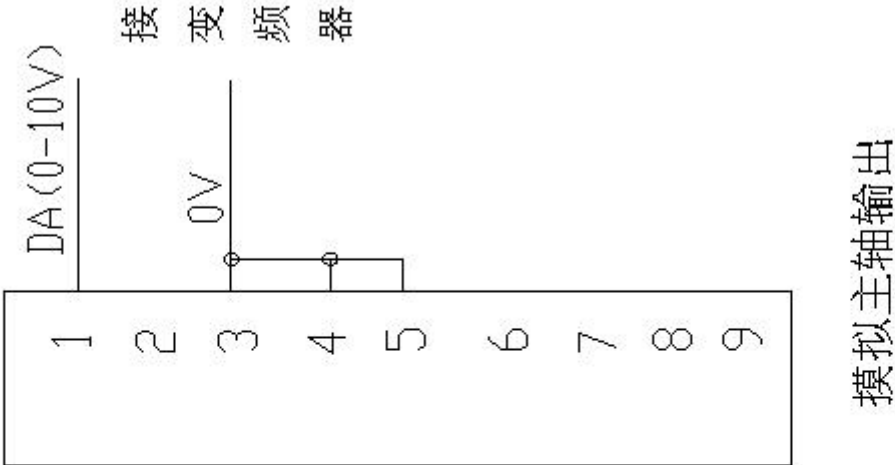
Q2BYG1106M 步进系统



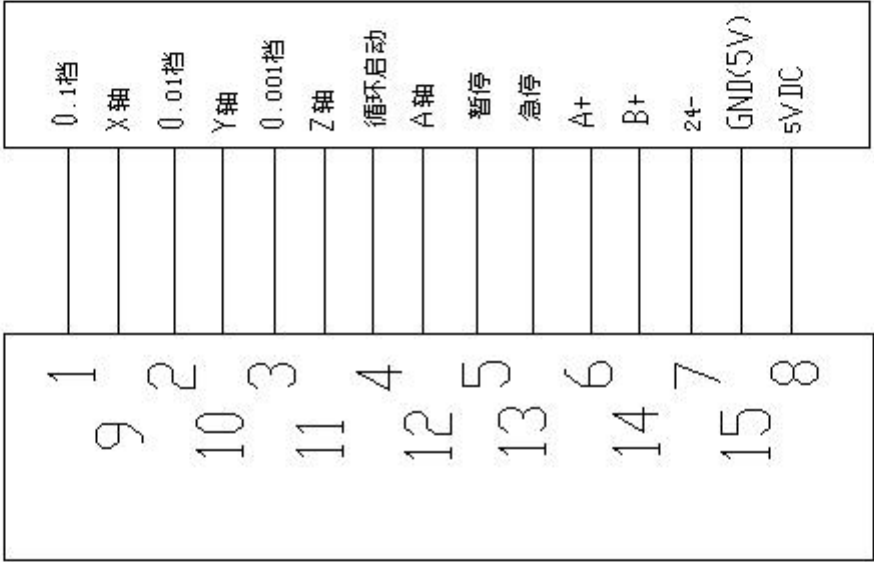




CNC 4322 XS8 接口



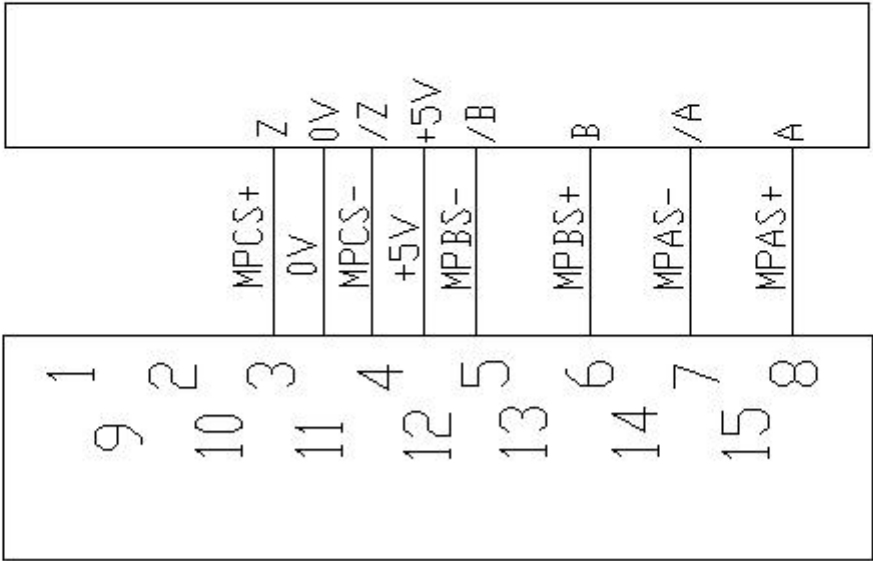
XS7 接口



MPG 接线

编码器

CNC4322 XS12 接口



编码器接线

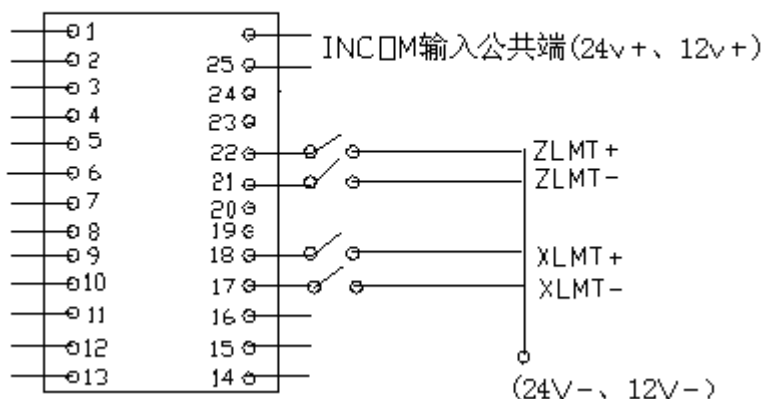
第 3 章 调试

3.1 限位

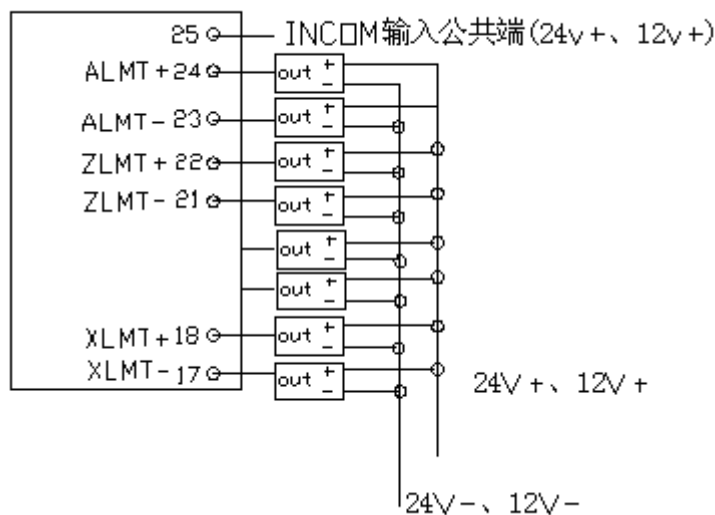
本系统具有软件限位功能，为安全起见，建议同时采取硬件限位措施，在各轴的正、负方向安装行程限位开关，连接方法具体如下图所示：

1. 机械开关：

机械开关接线图



2. 光电开关、接近开关：



+端为接近开关的电源正极，-端为接近开关的地线，OUT 端为输出信号，普通接近开关应选工作电源为 10-30V 的，并且为 NPN 输出的，光电开关也类似。

此时系统参数32需要设置为1（硬件限位功能有效）

系统参数33硬件限位有效电平.

相关系统参数

系统参数44、45、46、47：X、Z、Y、A轴报警电平

=1：与0V断开有效

=0：与0V接能有效

在手动或手轮方式下慢速移动各坐标轴验证各轴超程限位开关的有效性、报警显示的正确性、超程解除按钮的有效性；当出现超程或按下急停按钮时，系统会出现“准备未绪”报警，按下超程解除按钮向反方向运动可解除系统报警。

3.2 齿轮比调整

机床移动距离与系统坐标显示的位移距离不一致时，可修改系统参数0 - 8 来进行电子齿轮比的调整，适应不同的机械传动比。计算公式：

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{S \times 360}{a \times L} \times \frac{ZM}{ZD}$$

CMR：指令倍乘系数（系统参数1、3）

CMD：指令分频系数（系统参数2、4）

S：最小指令输出单位（Z向为0.001mm X向为0.0005mm）

a：一个脉冲当量电机转动的角度

L：丝杠导程

ZM：丝杠端齿轮的齿数

ZD：电机端齿轮的齿数

例：丝杠端齿轮的齿数为50，电机端齿轮的齿数为30，脉冲当量a=0.075度，丝杠导程为4毫米；

X向电子齿轮比：

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{S \times 360}{a \times L} \times \frac{ZM}{ZD} = \frac{0.0005 \times 360}{0.075 \times 4} \times \frac{50}{30} = \frac{1}{1}$$

Z向电子齿轮比：

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{S \times 360}{a \times L} \times \frac{ZM}{ZD} = \frac{0.001 \times 360}{0.075 \times 4} \times \frac{50}{30} = \frac{2}{1}$$

则系统参数 1（CMRX）=1，2（CMDX）=1；3（CMRZ）=2，4（CMDZ）=1。

当电子齿轮比分子大于分母时，系统允许的最高速度将会下降。

例：系统参数 2（CMRZ）=2，4（CMDZ）=1 时，Z轴允许的最高速度为3800毫米/分钟。

当电子齿轮比分子与分母不相等时，系统的定位精度可能会下降。

例：系统参数2（CMRZ）=1，4（CMDZ）=5 时，输入增量为0.004时不输出脉冲，输入增量达0.005时输出一个脉冲。

为了保证系统的定位精度和速度指标，配套具有电子齿轮比功能的数字伺服时，建议将系统的电子齿轮比设置为1：1，将计算出的电子齿轮比设置到数字伺服中。

配套步进驱动时，尽可能选用带步进细分功能的驱动器，同时合理选择机械传动比，尽可能保持系统的电子齿轮比设置为1：1，避免系统的电子齿轮比的分子与分母悬殊过大。

3.3 加减速特性调整

根据驱动器、电机的特性及机床负载大小等因素来调整相关的系统参数：

系统参数14、15、16、17：X、Z、Y、A轴快速移动速度；

系统参数22、23、24、25：X、Z、Y、A轴快速移动时的线性加减速时间常数；

系统参数7：切削进给和手动进给指数加减速时间常数；

系统参数6：切削进给时的指数加减速的起始/终止速度；

加减速时间常数越大，加速、减速过程越慢，机床运动的冲击越小，加工时的效率越低；加减速时间常数越小，加速、减速过程越快，机床运动的冲击越大，加工时的效率越高。

加减速时间常数相同时，加减速的起始/终止速度越高，加速、减速过程越快，机床运动的冲击越大，加工时的效率越高；加减速的起始/终止速度越低，加速、减速过程越慢，机床运动的冲击越小，加工时的效率越低。

加减速特性调整的原则是在驱动器不报警、电机不失步及机床运动没有明显冲击的前提下，适当地减小加减速时间常数、提高加减速的起始/终止速度，以提高加工效率。加减速时间常数设置得太小、加减速的起始/终止速度设置得过高，容易引起驱动器报警、电机失步或机床振动。

配套步进电机驱动装置时，快速移动速度过高、加减速时间常数太小、加减速的起始/终止速度过高，容易导致电机失步。

配套交流伺服驱动装置时，可以将起始速度设置得较高、加减速时间常数设置得较小，以提高加工效率。如果要得到最佳的加减速特性，可以尝试将加减速时间常数设置为 0，通过调整交流伺服的加减速参数实现。

加减速控制

系统参数 14：X 轴快速移动速率（单位：mm/min）

系统参数 15：Z 轴快速移动速率（单位：mm/min）

系统参数 16：Y 轴快速移动速率（单位：mm/min）

系统参数 17：A 轴快速移动速率（单位：mm/min）

系统参数 21、22、23、24：X、Z、Y、A 轴快速移动时，线性加减速时间常数值

系统参数12：X、Z、Y、A轴切削进给上限速度（单位：毫米/分）

系统参数 11：进给加速时间常数，设为 0 时，不进行加减速（单位：毫秒）

系统参数 10：切削进给时的加速的起始速度和减速终止速度（单位：毫米/分）

3.4 机械零点调整

根据连接信号的有效电平、采用的回零方式、回零的方向调整相关的参数：

系统参数48：回零方式

=0 直接回到机床零点

=1 单开关回机械零点。

=2 减速开关加伺服零点回机械零点

系统参数49、50、51、52：在返回机械零点时，减速信号的有效电平。

= 1 与0V断开有效

= 0 与0V接通有效

系统参数65、66、67、68：X、Z轴回参考点坐标

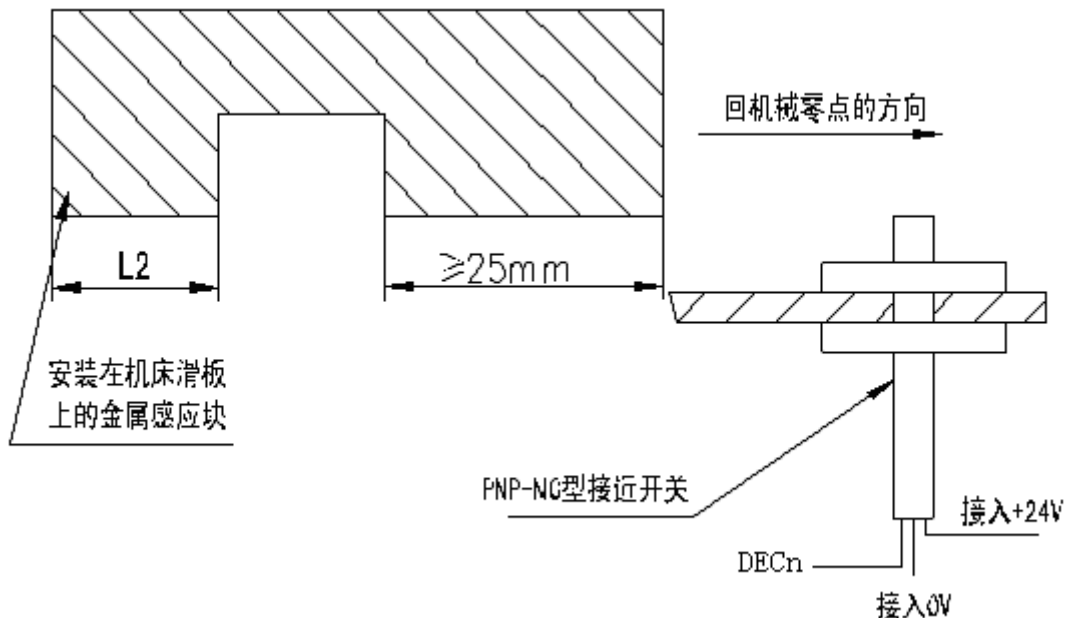
系统参数53、54、55、56：X、Z、Y、Z轴回零方向选择往正方向回零，还是往负方向回零。

系统参数57、58、59、60：X、Z、Y、A轴返回机械零点快速速度。

系统参数61、62、63、64：X、Z、Y、A轴返回机械零点减速过程的低速速度。

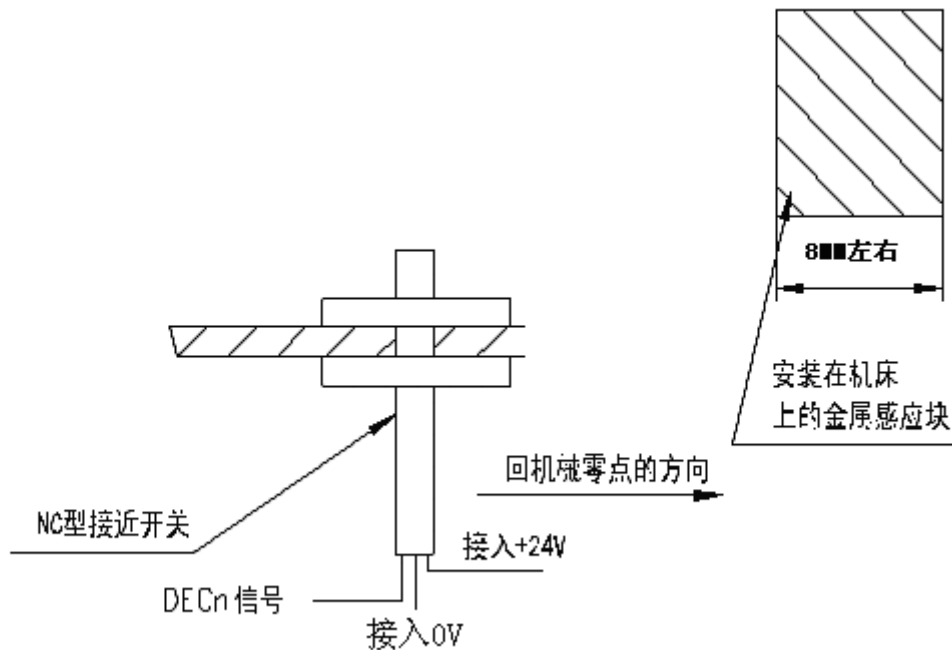
确认超程限位开关有效后，才可执行机械回零操作。

通常把机械零点安装在最大行程处，回零撞块有效行程在25毫米以上，要保证足够的减速距离，确保速度能降下来，才能保证准确回零。执行机械回零的速度越快，回零撞块越长，否则因系统加减速、机床惯性等使移动拖板冲过回零撞块，没有足够的减速距离，影响回零的精度。使用一接近开关同时作为减速、零点信号的示意图；

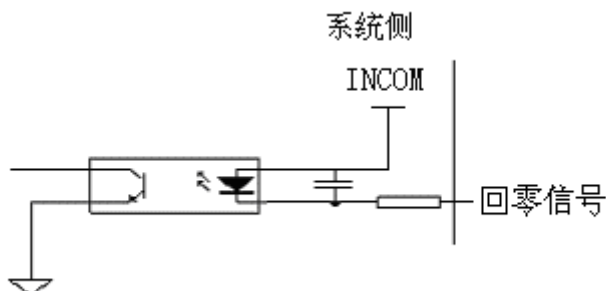


一、用一接近开关作为零点信号时的机械回零

①示意图如下：



② 回零信号的连接电路



③ 回零过程

- A: 选择机械回零方式，按手动正向进给键，则相应轴以快速移动速度向零点方向运动。
- B: 当接近开关第一次感应到挡块时，速度立即下降并以固定的低速反向运行。
- C: 当接近开关离开挡块时，以减速后的固定低速再反向运行，并开始检测零点信号。
- D: 当接近开关第二次感应到挡块时，零点信号有效，运动停止，操作面板上的回零结束指示灯亮，机械回零操作结束。

二、用一接近开关加伺服零点作为零点信号时的机械回零

- A: 选择机械回零方式，按手动正向进给键，则相应轴以快速移动速度向零点方向运动。
 - B: 当接近开关感应到挡块时，速度立即下降并以固定的低速运行，并开始检测伺服零点信号。
 - C: 当第一次检测到伺服零点时，以固定的低速反向运行。
 - D: 当检测不到伺服零点信号时，以固定低速再反向运行，并开始检测伺服零点信号(DEC)。
- 当第二次检测到伺服零点信号，零点信号有效，运动停止，操作面板上的回零结束指示灯亮，机械回零操作结束。

3.5 主轴功能调整

1 主轴编码器

机床要进行螺纹加工，必须安装编码器，编码器与主轴的传动比必须为1：1，且采用同步带传动方式（无滑动传动）。

2 主轴制动

执行M05 指令后，为使主轴快速停下来以提高加工效率，必须设置合适的主轴制动时间，采用电机能耗制动时，制动时间过长会引起电机烧坏。

系统参数89：主轴指令停止到主轴制动输出时间（单位：16MS）

系统参数90：主轴制动输出时间（单位：16MS）

3 主轴转速开关量控制

机床使用多速电机控制时，控制电机转速指令为S01~S04，相关参数如下：

系统参数58：=0选择主轴转速开关量控制

4 主轴转速模拟电压控制

可通过系统参数设置实现主轴转速模拟电压控制，接口输出0V~10V的模拟电压来控制变频器以实现无级变速；相关需调整的参数：

系统参数 86=1 轴转速模拟电压控制；

变频器需调整的基本参数：

正反转指令模式选择：端子板； 频率设定模式选择：端子板。

转速调整方法：在MDI 页面中录入指令S9999 并运行使主轴旋转，观察屏幕右下角显示的主轴转速，把显示的转速值输入到系统参数87中

机床没有安装编码器时，可用转速感应仪检测主轴转速，MDI 指令输入S9999，把转速感应仪显示的转速设定到系统参数87中。

3.6 反向间隙补偿

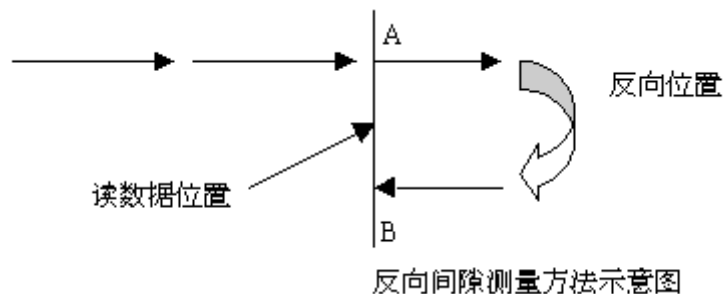
可以使用百分表、千分表或激光检测仪测量，反向间隙补偿要进行准确补偿方可提高加工的精度,因此 不推荐使用手轮或单步方式测量丝杠反向间隙，建议按如下方法来测量反向间隙：

编辑程序：

```
00001;
N10 G01 W10 F800 ;
N20 W15 ;
N30 W1 ;
N40 W-1 ;
N50 M30 。
```

测量前应将反向间隙误差补偿值设置为零；

单段运行程序，定位两次后找测量基准 A，记录当前数据，再进行同向运行 1mm，然后反向运行1mm 到B点，读取当前数据。



反向间隙误差补偿值 = |A点记录的数据 - B点记录的数据|；把计算出数据输入到系统参数69、70、71、72

数据A ： A 处读到百分表的数据；

数据B ： B 处读到百分表的数据；

单位：毫米

注：机床使用3个月后要重新检测反向间隙。

3.7 电动刀架调试

本系统支持4 - 8 工位电动刀架，刀位信号直接输入，正向旋转选刀，反向旋转锁紧。刀架正常运转的相关参数设定：

系统参数75：刀位数选择。

系统参数75：刀架到位信号高/低电平选择，到位信号为低电平有效请接上拉电阻

系统参数76：刀架锁紧信号高/低电平选择。

系统参数77：最大换刀时间（单位：50MS）

系统参数78：换刀延迟时间（单位：16MS）

系统参数79：刀架反转锁紧时间（单位：50MS）

首次上电进行换刀时，如果刀架不转动，可能是由于刀架电机的三相电源的相序连接不正确造成，此时应立即按复位键，切断电源并检查接线，如确为三相电源的相序连接不正确造成，可调换三相电源中的任意两相。反转锁紧时间设置要合适，设置时间不能太长也不能太短，反转锁紧时间过长则可能损坏电机；反转锁紧时间过短刀架可能锁不紧，检验刀架是否锁紧的方法为：用百分表靠紧刀架，人为的扳动刀架，百分表指针浮动不应超出0.01mm。

诊断信息输出点状态TL-、TL+检查刀架的正/反转输出信号是否有效，

诊断信息输入点状态T01~T04检查T01~T04 刀位信号是否有效。

调试中，必须每一个刀位、最大转换的刀位都进行一次换刀，观察换刀正确性，时间参数设定是否合适。

刀具补偿

系统参数 73：对刀方式。

=0；定点对刀方式

=1；试切对方式

=2；回机械零点对刀方式

其它参数

系统参数 95=1：M30 执行完毕后，光标立刻返回程序开头。

=0：M30 执行完毕后，再次按“复位”键光标才返回程序开头。

系统参数 96：复位关辅助输出

=0；复位不关辅助输出

=1；复位关辅助输出

系统参数97=1：程序结束符EOB显示为”；”(分号)。

=0：程序结束符 EOB 显示为”*” (星号)。

系统参数109=1开启自动屏保功能

=0：关闭屏保功能

系统参数110：屏保等待时间当开启自动屏保功能后再设定的进入屏保时间内没有键盘操作将关闭屏幕显示（分钟）。

第 4 章 故障论断

4.1 机床输入到系统信号

机床侧的输入信号诊断信息直接对应于系统的硬件电路。硬件电路出现故障时，可通过这部分信息加以确认；当某位对应信号输入有效时，该位会显示变化；否则说明输入电路发生故障。

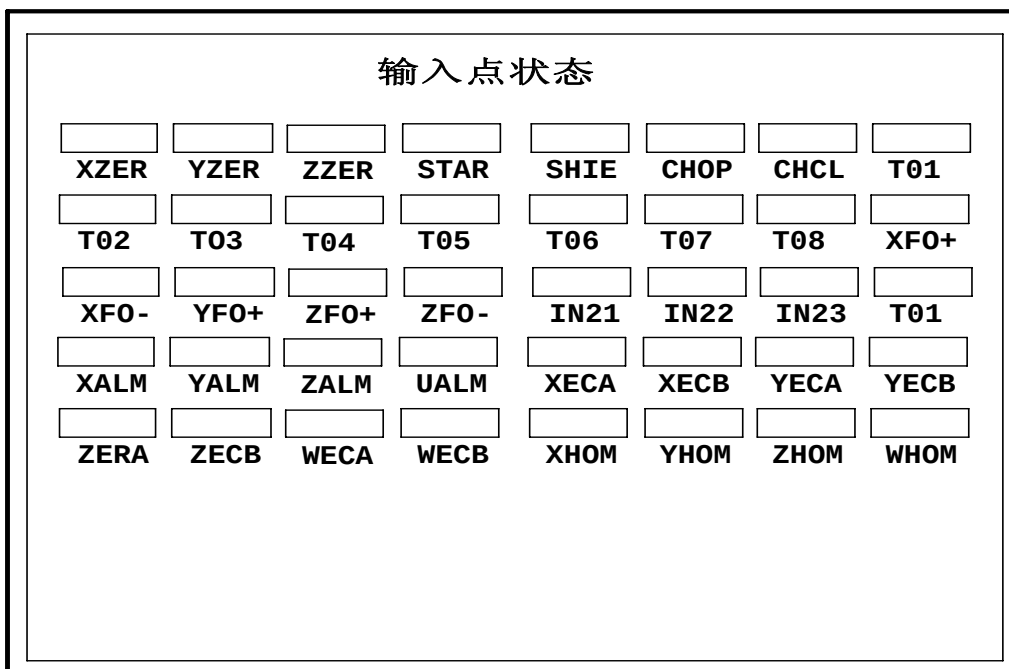


图1-1

注：当输入端信号有效时，期对应图1-1的方框将反白显示。

4.2 系统输出到机床的信号

当某位对应信号输出有效时，该位显示为“1”，硬件电路中相应的输出晶体管导通。否则说明输出电路发生故障。

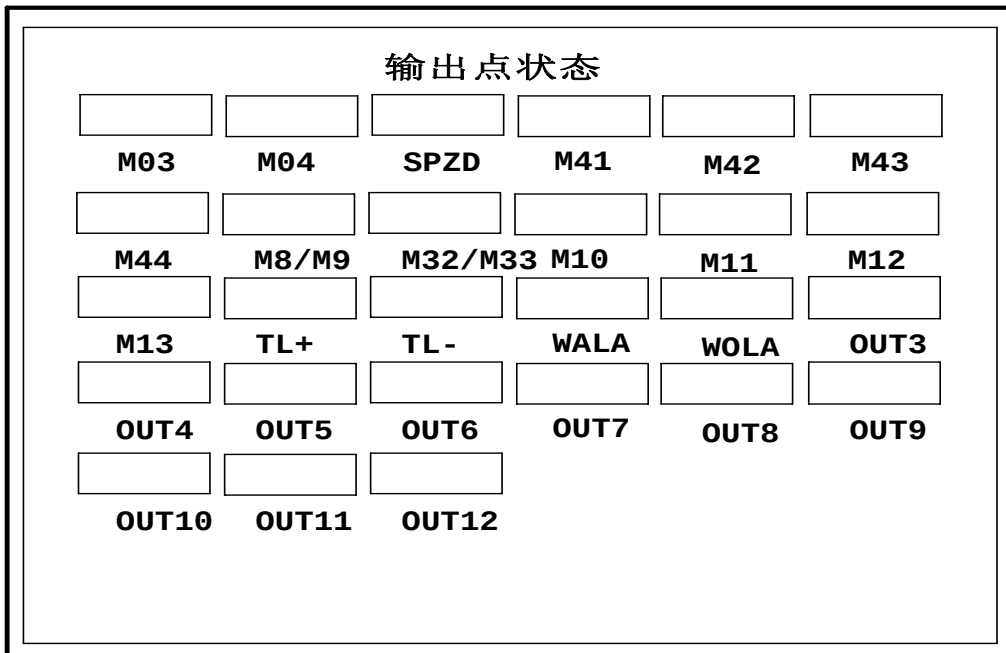


图1-2

注：当输出端信号有效时，期对应图1-2的方框将反白显示。

4.3 系统轴运动状态和数据诊断

主轴编码器测试							
主轴编码		00000000					
手持盒测试							
0.1	X	0.01	Y	0.001	Z	Start	A
Stop	Emc	HNDA	HNDB				
手轮		00000000					

4.4 操作面板诊断

编辑键盘按键的诊断信息，在操作面板中按下对应的键时，对应位显示“1”；松开键后显示为“0”；反之则说明键盘电路 有故障。

键盘检测 按取消键返回													

附 录

附一：系统参数说明

参数号	功能描述	设定范围	出厂设置	单位	备注
1	X 轴指令分频系数 CMD	1~255	1		
2	X 轴指令倍乘系数 CMR	1~255	1		
3	Z 轴指令分频系数 CMD	1~255	1		
4	Z 轴指令倍乘系数 CMR	1~255	1		
5	Y 轴指令分频系数 CMD	1~255	1		
6	Y 轴指令倍乘系数 CMR	1~255	1		
7	A 轴指令分频系数 CMD	1~255	1		
8	A 轴指令倍乘系数 CMR	1~255	1		
9	进给速度	1-9999	400	毫米/分	
10	进给起始速度	1-9999	300	毫米/分	
11	进给加速时间	1-9999	200	毫秒	
12	最大进给速度	1-9999	700	毫米/分	
13	手动速度	1-9999	120	毫米/分	
14	X 轴快移速率	1-9999	3000	毫米/分	
15	Z 轴快移速率	1-9999	3000	毫米/分	
16	Y 轴快移速率	1-9999	3000	毫米/分	
17	A 轴快移速率	1-9999	3000	毫米/分	
18	X 轴起始速率	1-9999	300	毫米/分	
19	Z 轴起始速率	1-9999	300	毫米/分	
20	Y 轴起始速率	1-9999	300	毫米/分	
21	A 轴起始速率	1-9999	300	毫米/分	
22	X 轴加速时间	1-9999	100	毫秒	
23	Z 轴加速时间	1-9999	100	毫秒	
24	Y 轴加速时间	1-9999	100		
25	A 轴加速时间	1-9999	100		
26	圆弧插补加速值	1-9999	50		
27	插补速度模式	0-1	0		
28	圆弧插补进给量	0.001-2	0.02	毫米	
29	螺纹插补加速时间	1-9999	20	毫秒	
30	螺纹插补起始速度	1-9999	600	毫米/分	
31	螺纹插补速度	1-9999	2500	毫米/分	
32	硬件限位使能	0-1	0		
33	硬件限位有效电平	0-1	0		

34	软件限位使能	0-1	0		值为“1” 参数 25-28 号设定值有效.
35	X 轴正向软限位	0-9999.999	0-9999.999	毫米	
36	X 轴负向软限位	0-(-9999.999)	-9999.999	毫米	
37	Z 轴正向软限位	0-9999.999	0-9999.999	毫米	
38	Z 轴负向软限位	0-(-9999.999)	-9999.999	毫米	
39	Y 轴正向软限位	0-9999.999	0-9999.999	毫米	
40	Y 轴负向软限位	0-(-9999.999)	-9999.999	毫米	
41	A 轴正向软限位	0-9999.999	0-9999.999	毫米	
42	A 轴负向软限位	0-(-9999.999)	-9999.999	毫米	
43	驱动器选择及报警控制	0-3	0		
44	X 轴报警电平	0-1	0	高/低	“0” 低电平“1”高电平
45	Z 轴报警电平	0-1	0	高/低	“0” 低电平“1”高电平
46	Y 轴报警电平	0-1	0	高/低	“0” 低电平“1”高电平
47	A 轴报警电平	0-1	0	高/低	“0” 低电平“1”高电平
48	回零方式	0-2	1		回零方式=0, 不检测零点开关直接回到机床零点 回零方式=1, 单减速开关回零。 回零方式=2, 减速开关加伺服零点信号回零
49	X 轴零点有效平	0-1	0		
50	Z 轴零点有效平	0-1	0		
51	Y 轴零点有效平	0-1	0		
52	A 轴零点有效平	0-1	0		
53	X 轴归零方向	0-1	0		0 负方向归零 1 正方向归零
54	Z 轴归零方向	0-1	0		0 负方向归零 1 正方向归零
55	Y 轴归零方向	0-1	0		0 负方向归零 1 正方向归零
56	Z 轴归零方向	0-1	0		0 负方向归零 1 正方向归零
57	X 轴归零快速速率	1-9999.99	7000	毫米/分	
58	Z 轴归零快速速率	1-9999.99	7000	毫米/分	
59	Y 轴归零快速速率	1-9999.99	7000	毫米/分	
60	A 轴归零快速速率	1-9999.99	7000	毫米/分	
61	X 轴归零低速速率	1-9999.99	200	毫米/分	
62	Z 轴归零低速速率	1-9999.99	200	毫米/分	
63	Y 轴归零低速速率	1-9999.99	200	毫米/分	
64	A 轴归零低速速率	1-9999.99	200	毫米/分	

65	X 轴回参考点坐标	-9999.999 -9999.999	0.000	毫米	
66	Z 轴回参考点坐标	-9999.999 -9999.999	0.000	毫米	
67	Y 轴回参考点坐标	-9999.999 -9999.999	0.000	毫米	
68	Z 轴回参考点坐标	-9999.999 -9999.999	0.000	毫米	
69	X 轴反向间隙补偿	0-2	0	毫米	
70	Z 轴反向间隙补偿	0-2	0	毫米	
71	Y 轴反向间隙补偿	0-2	0	毫米	
72	Z 轴反向间隙补偿	0-2	0	毫米	
73	对刀方式	0-2	0		对刀方式=0;定点对刀方式 对刀方式=1;试切对刀方式 对刀方式=2;回机械零点对刀方式
74	系统刀数	0-32	0		
75	刀位信号电平	0-1	1		
76	刀架锁紧号电平	0-1	1		
77	最大换刀时间	1-9999	30	单位 50ms	
78	换刀延迟时间	1-9999	5	单位 16ms	
79	刀架反转锁紧时间	1-9999	80	单位 50ms	
80	卡盘功能有效控制位	0-1	0		0 卡盘功能无效 1 卡盘功能有效
81	卡盘方式	0-3	0		0 外卡卡盘信号持续输出 1 内卡卡盘信号持续输出 2 外卡卡盘信号脉冲输出 3 内卡卡盘信号脉冲输出
82	检查卡盘夹紧	0-3	0		1 检查松开夹紧信号 0 不检查松开夹紧信号 2 检查夹紧信号 3 检查松开信号
83	卡盘到位信号电平	0-1	0		
84	卡盘夹紧时间	1-6	1	秒	
85	尾座功能控制	0-1	0		
86	主轴控制模式	0-1	1		1 模拟量调速 0 开关量档位调速
87	主轴最大转速	0-9999	6000	转/分	
88	主轴编码器线数	1-9999	1024	脉冲/转	
89	制动延迟时间	0-9999	0	16ms	
90	制动输出时间	0-9999	0	16ms	
91	M 代码等待时间	1-9999	200	毫秒	
92	S 代码等待时间	1-9999	200	毫秒	
93	直径/半径编程	0-1	1		
94	坐标存储	0-1	0		

95	光标自动返回程序开关	0-1	0		
96	复位关辅助输出	0-1	0		
97	程序结束符	0-1	0		
98	自动程序段号增量	1-9999	10		
99	急停功能	0-1	0		
100	急停信号电平	0-1	0		
101	防护门检测	0-1	0		
102	防护门信号电平	0-1	0		
103	外接循环启动	0-1	0		
104	循环启动信号电平	0-1	0		
105	外接暂停	0-1	0		
106	外接暂停信号电平	0-1	0		
107	参数开关	0-1	0		
108	程序开关	0-1	0		
109	自动屏保	0-1	0		
110	屏保等待时间		0		
111	参数密码控制	0-1	0		
112	螺距补偿控制位	0-1	0		

电子齿轮比计算公式: $\frac{CMR}{CMD} = \frac{S \times 360}{a \times L} \times \frac{ZM}{ZD}$

S:最小指令输出单位

a:一个脉冲当量电机转动的角度

L:丝杠导程

ZM:丝杠端皮带轮的齿数

ZD:电机端皮带轮的齿数

附二：报警说明及处理

报警代码	报警内容	处理方法
00	请复位	按复位键
01	到数据尾无回车符	在出现些报警的行按 EOB 键
02	一行字符大于 255 个	改程序使一行字符小于 255 个
03	非法字符开头	删除非法字符
04	G 码 M 码格式错误	改正 G、M 码格式即可
05	不支持的 G 码	程序中编入了非法的 G 代码，修改程序
06	不支持的 M 码	程序中编入了非法的 M 代码，修改程序
07	字符后无数字	增加字符后数字
08	代码重复	删除重复代码
09	T 码格式错误	程序中编入了非法的 T 代码，修改程序
10	S 码格式错误	改正 S 码
11	螺纹导程小于或等于零	修改螺纹导程不为零
12	子程序号错误	检查子程序号书写格
13	子程序号未找到	检查子程序号是否存在，不存在则重新改写
14	子程序调用超过 9 层	改写程序使之不超过 9 层
15	G9X 码格式错误	G9X 程序格式错误, 修改程序
16	G7X 码格式错误或运动中急停	G7X 程序格式错误或急停, 修改程序
17	换刀失败	检查换刀相关参数，设为正确值
18	密码错误	输入的密码错误，输入正确的密码
19	G7X 起始行号未找到	行号不存在，或格式错误，修改程序
20	G65 代码格式不支持或行号未找到	行号不存在，或格式错误，修改程序
21	G7X 轮廓描述代码段错误	修改程序
22	G7X 轮廓描述第一个程序段为圆弧	修改程序
23	G7X 循环中不支持子程序调用	修改程序
24	G7X 循环中 X 或 Z 的单调性不为递增或递减	修改程序
25	圆弧指定中半径值为零	修改程序
26	G72 循环次数超过 2000 次请更改程序	修改程序
27	G72 循环次数为零请更改程序	修改程序
28	G73 循环次数为零	修改程序
29	圆弧指定半径错误或圆弧指定错误	修改程序
30	G65 不支持的赋值格式	修改程序
31	G65 不支持的加法格式	修改程序
32	G65 不支持的减法格式	修改程序
33	G65 的 P 代码不应当用宏替换	修改程序
34	G65 不支持的 H 代码	修改程序
35	G7X 结束行号未找到	修改程序
36	G70 加工起点由 G00 描述	修改程序
37	G7X 轮廓描述中不支持的 G 代码	修改程序
38	G7X 运动中计算错误, 系统溢出	修改程序
39	G7X 轮廓描述中不支持的单调性	修改程序
40	G7X 轮廓描述错误	修改程序

41	主轴控制逻辑错误	主轴换向时必须关主轴再换向
42	尾座功能禁止	尾座功能禁用，开启相关参数
43	卡盘功能禁止	卡盘功能禁用，开启相关参数
44	X, Z 轴超出正向或负向行程	按超程解开关，按超程的反方向移动 X、Z 轴
45	Z 轴超出正向或负向行程	按超程解开关，按超程的反方向移动 Z 轴
46	X 轴驱动器报	查明报警原因后清除报警
47	Z 轴驱动器报	查明报警原因后清除报警
48	宏功能 H99 报警	修改程序
49	Sigal spen is off	检查 STEN 信号，或调整诊断参数 DGN。39
50	M11 or M12 is error	在尾座/卡盘控制功能有效时，当执行了 M3/M4 指令后，不能执行尾座/卡盘的松开命令
51	系统不支持的宏变量	修改程序
52	MDI 运行不支持的 G 代码	修改程序
53	系统不支持的 G 代码	修改程序
54	MDI 运行不支持的 M 代码	修改程序
55	系统中，文件满超过 9999 个文件	删除部分文
56	复制文件，系统中存在同名文件	改为另一文件名
57	复制文件，文件复制成功	
58	G76 螺纹精加工循环次数超过 2000 次	修改程序
59	G76 循环加工起点位置小于螺纹终点位置	修改程序
60	主轴开启时尾座功能禁止	修改程序
61	润滑功能禁止	修改诊断参数
62	最大限制为八工位刀架	修改程序，或诊断参数
63	参数开关 ON	
64	复制文件，系统中文件格式错误	检查文件格式，修改文件
65	串口通讯，文件满	删除不用的文件
66	串口通讯，数据超长	
67	串口通讯，数据无文件名	检查文件格式，修改文件
68	串口通讯，数据无文件结尾	检查文件格式，修改文件
69	串口通讯，系统数据满	删除不用的文件
70	串口通讯，数据接收成功	
71	串口通讯，系统中存在同名文件	改用不同文件名传送
72	串口通讯，文件已保存	
73	G7X 循环中不支持辅助功能	修改程序
74	主轴 I/O 点控制，系统不支持的 S 代码	修改程序
75	未用 G50 设置程序零点	用 G50 设置程序点
76	程序开关 OFF	开启程序开关
77	参数开关 OFF	开启参数开关
78	F 指定的切削速度大于 700mm/m	修改程序
79	电子齿轮比的分子或分母大于 255	改电子齿轮比值
80	无 DS1218IC 或 DS1218IC 坏	寄回厂家维修
81	DS1218IC 正常	
82	X 轴正向超程	在手动模式下移动正常范围内
83	X 轴负向超程	在手动模式下移动正常范围内

84	Z 轴正向超程	在手动模式下移动正常范围内
85	Z 轴负向超程	在手动模式下移动正常范围内
86	卡盘夹紧松开超时	检到位信号开关与外部动力（气压油压）

附三：安装尺寸图

