

 CNC Series

KND—1S 单轴数控系统

用 户 手 册

北京凯恩帝数控技术公司

A08B-T00N-0002

© KND LTD,2004

第一篇	概述篇	1 - 0
1 ·	概要	1 - 1
第二篇	编程篇	1 - 0
1 ·	概要	1 - 1
2 ·	控制轴	2/3- 1
	2 · 1 控制轴数	2/3- 1
	2 · 2 设定单位	2/3- 1
	2 · 3 最大行程	2/3- 1
3 ·	准备功能	2/3- 1
4 ·	轴运动功能	4/5- 1
	4 · 1 定位 (G 0 0)	4/5- 1
	4 · 2 直线插补 (G 0 1)	4/5- 1
5 ·	切螺纹 (G 3 2)	4/5- 1
6 ·	进给功能	6 - 1
	6 · 1 快速进给	6 - 1
	6 · 2 切削进给	6 - 1
	6 · 3 自动加减速	6 - 1
	6 · 4 程序段间的速度控制	6 - 1
	6 · 5 暂停 (G 0 4)	6 - 2
7 ·	参考点	7/8- 1
8 ·	坐标系	7/8- 1
	8 · 1 零件坐标系的设定 (G 5 0)	7/8- 1
	8 · 2 坐标系平移	7/8- 1
	8 · 3 自动坐标系设定	7/8- 1
9 ·	坐标值和尺寸	9 - 1
	9 · 1 绝对值指令和增量值指令	9 - 1
	9 · 2 小数点编程	9 - 1
1 0 ·	主轴功能 (S 功能)	10/11- 1
1 1 ·	辅助功能	10/11- 1
1 2 ·	程序的构成	12- 1
	1 2 · 1 程序	12- 1
	1 2 · 2 程序结束	12- 3
	1 2 · 3 文件结束	12- 3
1 3 ·	用户宏程序	13- 1
	1 3 · 1 用户宏指令	13- 1
	1 3 · 2 用户宏程序本体	13- 1
	1 3 · 3 用户宏程序实例	13- 8
1 4 ·	跳步机能 (G31)	14- 1
第三篇	操作篇	1 - 0
1 ·	概要	1 - 1
	1 · 1 手动操作	1 - 1
	1 · 2 按程序移动—自动运转	1 - 1
	1 · 3 自动运行的操作	1 - 1
	1 · 4 程序调试	1 - 1
	1 · 5 程序的编辑	1 - 1
	1 · 6 数据的显示, 设定	1 - 2

	1 · 7 显示	1 - 2
2 ·	操作面板说明	2 - 1
	2 · 1 LCD / MDI 面板	2 - 1
	2 · 2 液晶屏亮度调整	2 - 1
	2 · 3 显示页面选择	2 - 1
	2 · 4 操作方式选择	2 - 1
	2 · 5 键盘的说明	2 - 2
3 ·	手动操作	3 - 1
	3 · 1 手动返回参考点	3 - 1
	3 · 2 手动连续进给	3 - 1
	3 · 3 单步进给	3 - 1
	3 · 4 手轮进给	3 - 1
	3 · 5 手动程序回零方式	3 - 1
	3 · 6 手动辅助机能操作	3 - 1
4 ·	自动运行	4 - 1
	4 · 1 自动运转	4 - 1
	4 · 2 自动运转的停止	4 - 1
	4 · 3 进给倍率	4 - 1
5 ·	试运转	5 - 1
	5 · 1 试运行	5 - 1
	5 · 2 单程序段	5 - 1
	5 · 3 手动辅助机能输出	5 - 1
6 ·	安全操作	6/7- 1
	6 · 1 急停	6/7- 1
	6 · 2 超程	6/7- 1
7 ·	报警处理	6/7- 1
8 ·	程序存储、编辑	8 - 1
	8 · 1 程序存储、编辑操作前的准备	8 - 1
	8 · 2 把程序存入存储器中	8 - 1
	8 · 3 程序检索	8 - 1
	8 · 4 程序的删除	8 - 1
	8 · 5 删除全部程序	8 - 1
	8 · 6 顺序号检索	8 - 1
	8 · 7 字的插入、修改、删除	8 - 1
	8 · 8 存储程序的个数	8 - 2
	8 · 9 存储容量	8 - 2
9 ·	数据的显示、设定	9 - 1
	9 · 1 宏变量	9 - 1
	9 · 2 参数	9 - 1
	9 · 3 诊断	9 - 1
10 ·	显示	10- 1
	10 · 1 状态显示	10- 1
	10 · 2 键入数据显示	10- 1
	10 · 3 程序号、顺序号的显示	10- 1
	10 · 4 程序存储器使用量的显示	10- 1

	1 0 · 5 指令值的显示	10- 2
	1 0 · 6 位置显示及清零	10- 2
	1 0 · 7 报警显示	10- 3
1 1 ·	电子盘	11- 1
第三篇	操作篇 (K1SA补充说明)	1 - 0
第四篇	连接篇	1 - 0
1 ·	系统结构	1 - 1
	1 · 1 系统组成	1 - 1
	1 · 2 安装尺寸	1 - 2
	1 · 3 附加操作面板尺寸图	1 - 4
	1 · 4 电源单元安装尺寸图	1 - 5
2 ·	内部连接及设定	2 - 1
	2 · 1 印刷板示意图	2 - 1
	2 · 2 系统内部连接框图	2 - 4
	2 · 3 设定开关说明	2 - 7
	2 · 4 系统主板至后盖板的转接接口图	2 - 8
	2 · 5 系统后盖板连接插座示意图	2 - 9
3 ·	外部连接	3 - 1
	3 · 1 系统外部连接框图	3 - 1
	3 · 1 · 1 配步进机时的连接图	3 - 1
	3 · 1 · 2 配数字交流伺服时的连接图	3 - 2
	3 · 2 CNC到驱动器的连接	3 - 3
	3 · 2 · 1 CNC到驱动器的信号框图	3 - 3
	3 · 2 · 2 连接器信号表	3 - 4
	3 · 2 · 3 信号说明	3 - 4
	3 · 2 · 4 电缆制作说明	3 - 8
	3 · 3 主轴位置编码器接口	3 - 12
	3 · 4 手轮接口	3 - 14
	3 · 5 模拟主轴接口的连接	3 - 15
	3 · 6 附加操作面板的连接	3 - 16
	3 · 7 隔离变压器的连接	3 - 18
4 ·	机床接口	4 - 1
	4 · 1 输入信号接口说明	4 - 1
	4 · 2 输出信号接口说明	4 - 2
	4 · 3 输入输出信号表	4 - 4
	4 · 4 输入输出信号在插座XS50和XS54中的排列	4 - 5
	4 · 5 输入输出信号接口电路	4 - 5
	4 · 6 信号说明	4 - 6
第五篇	附录篇	1 - 0
附录 1	规格一览表	1 - 1
附录 2	参数一览表	2 - 1
附录 3	诊断一览表	3 - 1
附录 4	报警一览表	4 - 1
附录 5	机械调试	5 - 1
第六篇	索引篇	1 - 0

第一篇 概述篇

一、概要

1. 概要

KND-1S 是北京凯恩帝数控技术有限公司针对中国国情开发生产的新一代控制全数字伺服或步进电机的经济的单轴控制用数控系统, 控制电路采用了高速微处理器, 超大规模定制式集成电路芯片, 多层印刷电路板, 显示器采用了高分辨率的液晶屏, 整个工艺采用表贴元器件, 从而使整套系统更为紧凑, 体积极大地缩小, 同时也使系统的可靠性进一步地提高。在控制面板上, 将CNC操作面板与机床操作面板集成为一体, 极大地简化了联机。全屏幕中文菜单操作, 界面直观, 操作更加简化、明了, 从而使系统具有极高的性能价格比。

本说明书介绍了 **KND 1S**系统的编程, 操作方法, 连接及日常维护。

本说明书记述了**KND 1S**的全部选择功能, 在附录的"规格一览表"中还介绍了CNC系统具有的各项功能。至于机械的数控装置上实际所具有的选择功能, 还要参照各机械厂家发行的说明书。另外, 操作面板的规格、使用方法也可能有所不同, 请务必参照机械厂家发行的说明书。

注: 系统出厂仅配置为标准机能, 对于选择机能一般都需要加一定的选件及费用, 请参照KND的订货清单。

KND-1S 附带的资料如下:

KND1S 用户手册

内含系统的编程, 操作, 连接及日常维护。

K1S 系列数控系统有以下品种:

- K1SB : 采用320×240 液晶屏。
- K1SA : 采用192×64 液晶屏。

K1S系列数控系统, 控制功能相同, 操作略有不同, 本说明书以K1SB为主介绍, K1SA操作不同的部分在本说明书中有一篇单独介绍。

本说明书是以系统软件版本K1SB 031105为标准进行编写, 采用其它版本软件的系统的不同之处请参看“系统补充说明书”。

第二篇 编程篇

二、编程

1. 概要

1.1 轴运动

可进行直线和点位运动。

1.2 进给

用指定的速度使轴运动称为进给, 进给速度用数值指令。例如, 让轴以150 毫米/分进给时, 程序指令为: F150.0。决定进给速度的功能称为进给功能。

1.3 加工图纸和轴运动

1.3.1 参考点(特定的机械点)

在机械上安装一特定点, 此点对机械来说是固定点, 可进行手动或自动返回参考点。

1.3.2 刀具运动指令尺寸的表示方法—绝对值和增量值指令

运动指令的坐标值有绝对值和增量值两种。

1.4 主轴功能

把有关指定主轴转速的指令称为主轴功能。

1.5 各种功能操作指令—辅助功能

实际上, 开始加工工件时, 要使主轴回转, 供给冷却液, 为此必须控制主轴电机和冷却油泵的开/关。这些指令机械开/关动作的功能称为辅助功能, 用M 代码指令。

例如: 若指令M03, 主轴就以指令的回转速度顺时针回转。

1.6 程序的构成

为了使机械运动, 给予CNC指令的集合称为程序。按着指令使轴沿着直线运动, 或使主轴运动, 停转。在程序中根据机械的实际运动顺序书写这些指令。把按顺序排列的各指令称为程序段。为了进行连续的加工, 需要很多程序段, 这些程序段的集合称为程序。为识别各程序段所加的编号称为顺序号, 而为识别各个程序所加的编号称为程序号。

2. 控制轴

2.1 控制轴数

控制轴数	1轴 (X)
------	--------

2.2 设定单位

输入/输出	最小设定单位	最小移动单位
公制输入, 公制输出	X: 0.001 毫米	X: 0.001 毫米

最小移动单位由机械决定。设定单位请参照机械制造厂家的说明书。

2.3 最大行程

最大行程 = 最小设定单位 × 9999999。

3. 准备功能

准备功能由G 代码及后接2 位数表示, 规定其所在的程序段的意义。G 代码有以下两种类型。

种 类	意 义
一次性代码	只在被指令的程序段有效
模态G 代码	在同组其它G 代码指令前一直有效

(例) G01 和G00 是同组的模态G 代码:

G01 X_ ;
 X_ ; G01 有效
 G00 X_ ; G00 有效

准备功能

G代码	组别	功 能
G00	01	定位(快速移动)
*G01		直线运动
G04	00	暂停, 准停
G28		返回参考点
G31		跳跃机能
G32	01	螺纹切削
G50	00	坐标系设定
G65	00	宏程序命令
*G98	03	每分进给
G99		每转进给 (选择机能)

注 1:带有* 记号的 G 代码, 当电源接通时, 系统处于这个 G 代码的状态。

注 2:00 组的 G 代码是一次性 G 代码。

注 3:如果使用了 G 代码一览表中未列出的 G 代码, 则出现报警(N_o.010), 或指令了不具有的选择功能的 G 代码, 也报警。

注 4:在同一个程序段中可以指令几个不同组的 G 代码, 如果在同一个程序段中指令了两个以上的同组 G 代码时, 后一个 G 代码有效。

注 5:G 代码分别用各组号表示。

4. 轴运动功能

4.1 定位(G00)

用 G00 定位, 轴以快速移动速度移动到由 IP 指定的位置。

指令形式: G00 IP__ ;

符号说明: IP__: 如 X(U) 一样, 表示轴指令。(本说明书中在下面将使用这种表示法。)

注: G00 时, 快速移动速度由机械制造厂家设定(参数 No.007)。用 F 指定的进给速度无效。

4.2 进给运动(G01)

G01 IP__ F__ ;

利用这条指令可以进行直线进给运动。由 IP 指定的移动量, 根据指令的 X/U 分别为绝对值或增量值, 由 F 指定进给速度, F 在没有新的指令以前, 总是有效的, 因此不需一一指定。

5. 切螺纹(G32)

用 G32 指令, 可以切削相等导程的螺纹。

用下列指令按 F 代码后续的数值指定的螺距, 进行螺纹切削。

G32 IP__ F/I__ ;

F/I 是长轴方向的导程。F 指定公制, I 指定英制

注: 每英寸牙数, I 的单位为 0.001 牙/英寸。编程时可带小数点, 小数点前单位为牙/英寸。不编入时默认小数点。

一般加工一根螺纹时, 从粗车到精车, 用同一轨迹要进行多次螺纹切削。因为螺纹切削开始是从检测出主轴上的位置编码器一转信号后才开始的, 因此即使进行多次螺纹切削, 零件圆周上的切削点仍是相同的, 工件上的螺纹轨迹也是相同的。但是从粗车到精车, 主轴的转速必须是一定的。当主轴转速变化时, 螺纹会或多或少产生偏差。

在螺纹切削开始及结束部分, 一般由于升降速的原因, 会出现导程不正确部分, 考虑此因素影响, 指令螺纹长度比需要的螺纹长度要长。可以指令的导程为: 0.0001~500.0000 毫米。

注1:在切削螺纹中, 进给速度倍率无效, 固定在100%。

注2:在螺纹切削中, 主轴不能停止, 如果暂停, 切深会急剧增加是危险的。暂停在螺纹切削中无效, 而在执行螺纹切削状态之后的第一个非螺纹切削程序段后面, 用单程序段停下来停止。

注3:在进入螺纹切削状态后的一个非螺纹切削程序段时, 如果再按了一次暂停键(或者持续按着时), 则在非螺纹切削程序段中停止。

注4:如果在单程序段状态进行螺纹切削时, 在执行完非螺纹切削程序段后停止。

注5:在螺纹切削中途, 由自动运转方式变更到手动运转方式时, 与(注3)的持续按暂停键相同, 在非螺纹切削程序段的开始, 作为进给保持停止。但是, 从自动运转方式变到其它自动运转方式时, 和注4同样, 在执行完非螺纹切削程序段后, 用单程序段状态停止。

注6:当前一个程序段为螺纹切削程序段时, 而现在程序段也是螺纹切削, 在切削开始时, 不检测一转信号, 直接开始移动。

G32 X__ F__ ;

X__ ; (在此程序段的前面, 不检测一转信号)

G32__ ; (此程序段也是螺纹切削)

6. 进给功能

6.1 快速进给

用定位指令(G00)进行快速定位。快速进给速度用参数(N₀.007)设定，所以在程序中不需要指定。

6.2 切削进给

在直线进给运动(G01)中用F 代码后面的数值来指令刀具的进给速度。

6.2.1 切削进给速度的限制

用参数(N₀.015)可以设定切削进给速度的上限值。实际的切削速度(使用倍率后的进给速度)如果超过了上限值，则被限制在上限值上。上限值用毫米/分来设定。

6.2.2 进给速度倍率

- 倍率通过操作面板上的倍率↑、↓来选择，可以使用0~150%(每挡10%)的倍率。
- 在位置画面，倍率通过操作面板上的光标键↑、↓来选择，可以使用0~150%(每挡10%)的倍率。

6.2.3 每分进给 (G98)，每转进给 (G99)

G98 是每分进给状态，每分钟运动走的距离，用F 后续的数值直接指令。

G99 是每转进给状态，主轴每转轴的进给量，用 F 后续的数值直接指令。

表6.2.3 每分进给和每转进给

	每 分 进 给	每 转 进 给
指 定 地 址	F	F
指 定 代 码	G98	G99
指 定 范 围	1~15000mm/min (F1~F15000)	0.0001~500.0000mm/rev (F1~F5000000)
限 制 值	每分进给、每转进给都限制在某一固定的速度上。	
倍 率	每分进给、每转进给都可用0~150%的倍率(10%一档)	

注1:当位置编码器的转速在1 转/分以下时，速度会出现不均匀。如果不要求速度均匀地加工，可用1 转/分以下的转速。

这种不均匀会达到什么程度，不能一概而论，不过在1 转/分以下，转速越慢，越不均匀。

注2:G98, G99是模态的，一旦指令了，在另一个代码出现前，一直有效。

注3:进给速度指令值CNC的运算误差为±2%。当达到稳定状态后，误差是通过测定移动500mm以上的距离来求得的。

注 4:F 代码最多允许输入 7 位。但是，如果进给速度值超过了限制值，移动时也限制在限制值上。

注5:使用每转进给时，主轴上必须装有位置编码器。(1024线 L型)

6.3 自动加减速

在移动开始和移动结束时自动地进行加减速，所以能够平稳地启动和停止。并且在移动速度变化时也自动地加减速，所以速度的改变可以平稳地进行。因此在编程时对于加减速不需要考虑。

快速进给: 直线型加减速 (N₀.012)

切削/手动进给: 指数型加减速 (N₀.013)

6.4 程序段间的速度控制

自动加减速对于切削进给在换段处如果运动反向时会产生误差。此时如想取消此误差可在换段处加入准停指令(G04)。

切削进给速度越大，或加减速时间常数越长，则误差也越大。要使误差变小，在机械系统允许的情况下，应使加减速时间常数尽量变小。

注: 在程序段与程序段之间, CNC 进行如下处理:

前程序段 \ 下程序段	点定位	切削进给	不移动
点定位	×	×	×
切削进给	×	○	×
不移动	×	×	×

×: 待前程序段指令速度减速到零后, 才执行下个程序段。

○: 在上个程序段插补完毕后, 立刻开始执行下个程序段。

6.5 暂停(G04)

利用暂停指令, 可以推迟下个程序段的执行, 推迟时间为指令的时间, 其格式如下:

G04 P__ ; 或者 G04 X__ ; 或者 G04 U__ ;

以秒为单位指令暂停时间。指令范围从0.001~99999.999秒。如果省略了P, X ,指令则可看作是准确停。

7 参考点

所谓参考点是指机械上某一特定的位置。

7.1 自动返回参考点(G28)

G28 IP__ ;

利用上面指令, 可以使指令的轴自动返回到参考点。IP_ ; 指定返回到参考点中途经过的中间点, 用绝对值指令或增量值指令。

- (1) 快速从当前位置定位到指令轴的中间点位置。
- (2) 快速从中间点定位到参考点。

注1: 在电源接通后, 如果一次也没进行手动返回参考点, 指令G28时, 从中间点到参考点的运动和手动返回参考点时相同。此时从中间点运动的方向为参数(N_{0.004} ZMX) 设定的返回参考点的方向。

8 坐标系设定(G50)

8.1 坐标系设定

用下列指令设定坐标系

G50 X(x) ;

根据此指令, 建立一个坐标系, 使当前的点, 在此坐标系中的坐标为(x)。

此坐标系称为零件坐标系。坐标系一旦建立后, 后面指令中绝对值指令的位置都是用此坐标系中该点位置的坐标值来表示的。

8.2 坐标系平移

用下面指令可以平移坐标系

G50 U(u) ;

根据上述指令, 现在坐标系中的某一点 X, 在所建的坐标系中的位置为:

(X+u)

8.3 自动坐标系设定

用手动返回参考点后, 便自动地设定了坐标系。如果参数N₀₁₁ 设定 α , 当返回参考点时, 当前位置的工件坐标值为 $X = \alpha$ 。

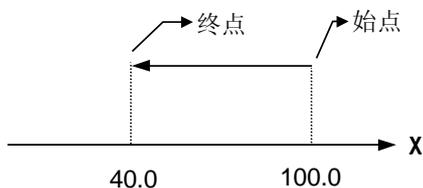
这与在参考点时执行下面的指令作用是相同的:

G50 X α ;

9. 坐标值和尺寸

9.1 绝对值指令和增量值指令

作为指令轴移动量的方法，有绝对值指令和增量值指令两种方法。绝对值指令是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。增量值指令是用轴移动量直接编程的方法。



上图的移动用绝对值指令编程和增量值指令编程的情况如下：

X40.0; 或 U-60.0;

绝对值编程/增量值编程指令，用地址字区别：

绝对值指令	增量值指令	备注
X	U	X轴移动指令

9.2 小数点编程

数值可以带小数点输入。对于表示距离、时间和速度单位的指令值可以使用小数点，但要受地址限制，小数点的位置是毫米或秒的位置。可以带小数点的地址后无小数点时，默认为有小数点。

X15.0 X15mm (与 X15 相同)

F10.0 10mm/r, 10mm/min (与 F10 相同)

可以用小数点输入的地址为：X, U, R, K, I, F

注 1:指定暂停时，地址 X 可以输入小数点，但地址 P 不能用小数点。

注 2:当 G 代码改变小数点位置时，在一个程序段内要先指定 G 代码。

G98 (mm/min)

F1. G99; 认为是 F1 G99, 0.01mm/r (指定 G99 mm/r)

G98 (指定 mm/min)

G99 F1. 认为是 G99 F100, 1mm/r (G99 指定 mm/r)

注 3:有小数点的数值和无小数点的数值可以混用。

注 4:如果指定的数值小于最小设定单位时，则最小设定单位以后的数字被舍去。例如指定 X1.23456 时，认为是 X1.234，并且数字位数不能超过最大位数。

注 5:输入带小数点的数值时，系统内部根据最小设定单位自动将它改写成整数，故编程时不需考虑。

10. 主轴功能(S 功能)

10.1 主轴速度指令

通过地址S和其后面的数值, 把代码信号送给机械, 用于机械的主轴控制。在一个程序段中可以指令一个S代码。当移动指令和S代码在同一程序段时, 移动指令和S功能指令同时开始执行。

10.1.1 S两位数 (保留)

10.1.2 S4 位数 (选择机能)

用地址 S 和其后面的 4 位数值, 直接指令主轴的转数(转/分), 根据不同的机械厂家转数的单位也往往不同。

注 1: 主轴模拟输出相关参数及设定

P021: 当主轴速度指令为10V时, 对应的主轴转速 (转/分)。

对应关系: 主轴模拟电压=指定的S×10V/P021。

11. 辅助功能

移动指令和 M 同在一个程序段中时, 移动指令和M指令同时开始执行。

11.1 辅助功能(M功能)

如果在地址M后面指令了2位数值, 那么就把对应的信号送给机械, 用来控制机械的ON/OFF。M代码在一个程序段中只允许一个有效。

M 代码:

M03 : 主轴正转。

M04 : 主轴反转。

M05 : 主轴停止。

M08 : 冷却液开。

M09 : 冷却液关。

M32 : 润滑开。

M33 : 润滑关。

M00 : 程序暂停, 按‘启动’程序继续执行。

M30 : 程序结束, 程序返回开始。

除M00, M30 外, 其它 M 代码的执行时间可由参数 №034设定。

设定单位: 毫秒。设置值为128的整数倍。设定有效值=〔设定值/128〕的取整×128。

主轴制动时间, 设定在参数№35。设定有效值=〔设定值/16〕的取整×16。

注1: 当在程序中指定了上述以外的M代码时, 系统将产生以下报警并停止执行。01: M代码错

下面的M代码规定了特殊的使用意义。

(1)M30(程序结束)

- 表示主程序结束。
- 停止自动运转, 处于复位状态。
- 返回到主程序开头。

(2) M00: 程序停

当执行了M00的程序段后, 停止自动运转。与单程序段停同样, 将其前面的模态信息全部保存起来。CNC开始运转后, 再开始自动运转。

(3) M98/M99(调用子程序/子程序返回)

用于调用子程序。详细情况请参照子程序控制一节。

注1: M00, M30的下一个程序段即使存在, 也存不进缓冲存储器中去。

注2: 执行M98和 M99时, 代码信号不送出。

12.1.2 程序号

在本控制装置中，CNC的存储器里可以存储多个程序，为了把这些程序相互区别开，在程序的开头，冠以用地址O及后续四位数值构成的程序号。程序从程序号开始，用M30或M99为结束。

12.1.3 顺序号和程序段

程序是由多个指令构成的。把它的一个指令单位称为程序段。程序段之间是用程序段结束代码隔开。在本说明书后面的说明中用字符";"表示程序段结束代码。

在程序段的开头可以用地址N和后续四位数值构成的顺序号。前导零可省略。

顺序号的顺序是任意的，其间隔也可不等。可以全部程序段都带有顺序号，也可以在重要的程序段带有。但按一般的加工顺序，顺序号要从小到大。在程序的重要地方带上顺序号对以后调试是方便的。

顺序号自动增加机能：

当参数P019设定不为0时，顺序号自动增加机能有效，编辑程序按EOB程序段结束时，下一程序段的顺序号自动生成，P019设置的参数值为增量值。当插入新的顺序号后，下面的顺序号会按新的顺序号递增。

12.1.4 字和地址

字是构成程序段的要素。字是由地址和其后面的数值构成的(有时在数值前带有+、-符号)。

地址是英文字母(A~Z)中的一个字母。它规定了其后数值的意义。在本系统中，可以使用的地址和它的意义如下表所示：(根据不同的准备功能，有时一个地址也有不同的意义。)

功 能	地 址	意 义
程序号	O	程序号
顺序号	N	顺序号
准备功能	G	指定动作状态(定位, 进给等)
尺寸字	X,U	坐标轴移动指令
进给速度	F	进给速度指定
主轴功能	S	主轴转速指定
辅助功能	M	控制机械方面ON/OFF的指定
暂 停	P,U, X	暂停时间的指定
程序号指定	P	指定子程序号
重复次数	P	子程序的重复次数

12.1.5 基本地址和指令值范围

基本地址和指令值范围如下表所示。这些全部都是对CNC装置的限制值，而对机械方面的限制则完全是另外的，请特别注意这一点。例如，对于CNC装置，可以指令X轴移动量约到10米，而实际机械 X轴行程只可能是2米。进给速度可能是8米/分。编程时要参照本说明书，同时也要参照机械厂家发行的说明书，在很好理解对编程的限制的基础上编制程序。

基本地址和指令范围

功 能	地 址	毫 米 输 入
程序号	O	1~9999
顺序号	N	1~9999
准备功能	G	0~99
尺寸字	X,U,I,K,R	±9999.999毫米
每分进给	F	1~15000毫米/分
每转进给/螺纹导程	F	0.01~500.00毫米/转
主轴功能	S	0~9999
辅助功能	M	0~99
暂 停	X,U,P	0~9999.999秒
程序号指定,重复次数	P	1~9999
顺序号	P	1~9999

注：每转进给速度，螺纹导程，实际上要根据与主轴转速的关系，换算为每分进给，而按每分进给的范围限定。

12.2 程序结束

程序的最后有下列代码时，表示程序部分结束。

EIA	ISO	意义
M30 CR	M30 LF	程序结束并返回程序开头
M99 CR	M99 LF	子程序结束

在执行程序中，如果检测出上述程序结束代码，则装置结束执行程序，变成复位状态。若是 M30 CR 或 M30 LF 时，要返回到程序的开头(自动方式)。若是子程序结束时，则返回到调用子程序的程序中。

12.3 文件结束

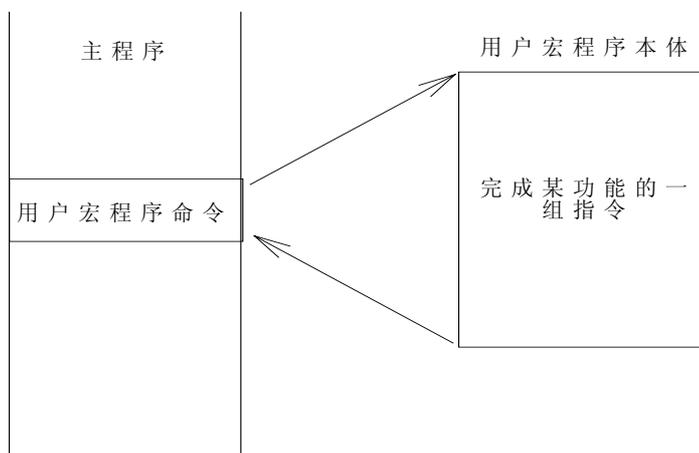
在最后的程序结束的后面，有下列代码，表示文件的结束。

EIA	ISO	意义
ER	%	程序结束

注：如果在程序部分最后没有M30就执行ER(EIA)或%(ISO)时，CNC变成复位状态。

13. 用户宏程序

把由一组指令实现的某种功能象子程序一样事先存入存储器中，用一个命令代表这些功能。程序中只要写出该代表命令，就能实现这些功能。把这一组命令称为用户宏程序本体，把代表命令称为"用户宏命令"。用户宏程序本体有时也简称宏程序。用户宏指令也称为宏程序调用命令。



编程人员不必记忆用户宏程序本体，只要记住作为代表命令的用户宏指令就行了。

用户宏程序最大特点是在用户宏程序本体中，能使用变量。变量间可以运算，并且可以给变量赋值。

13.1 用户宏指令

用户宏指令是调用用户宏程序本体的命令。

指令格式如下：

M98 P□□□□；

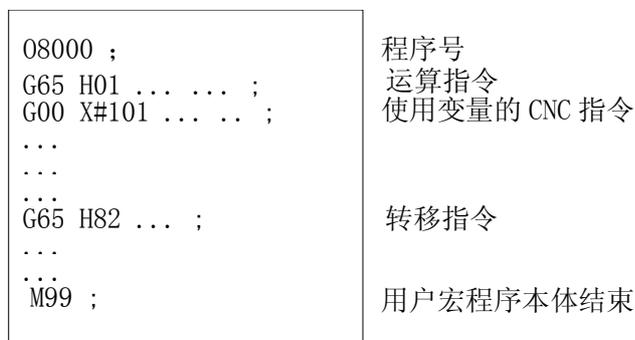
└──────────┘ 被调用的宏程序本体的程序号。

利用上述指令，可调用用P指定的宏程序本体。

13.2 用户宏程序本体

在用户宏程序本体中，可以使用一般的CNC指令，也可使用变量，运算及转移指令。

用户宏程序的本体，以O后续的程序号开始，用M99结束。



用户宏程序本体的构成

13.2.1 变量的使用方法

用变量可以指令用户宏程序本体中的地址值。变量值可以由主程序赋值或通过LCD/MDI单元设定，或者在执行用户宏程序本体时，赋给计算出的值。

可使用多个变量，这些变量用变量号来区别。

(1) 变量的表示

用#后续变量号来表示变量，格式如下：

#i (i = 200, 202, 203, 204 ……)

(例) #205, #209, #1005

(2) 变量的引用

用变量可以置换地址后的数值。

如果程序中有<地址>#i或者<地址>-#i，则表示把变量的值或者把变量值的负值作为地址值。

(例)F#203…当#203 = 15时，与F15指令是同样的。

X-#210…当#210 = 250时，与X-250是同样的。

G#230…当#230 = 1时，和G1是同样的。

用变量置换变量号时，不用##200描述，而写为#9200，也就是#后面的"9"表示置换变量号，下面的三行是置换变量号的实例。

(例)#200 = 205, #205 = 500时。

X#9200和X500指令是同样的。

X-#9200和X-500指令是同样的。

注1: 地址O和N不能引用变量。不能用O#200,N#220编程。

注2: 如果超过了地址所规定的最大指令值,不能使用。#230 = 120时, M#230超过了最大指令值。

注3: 变量值的显示和设定: 变量值可以显示在LCD画面上,也可以用MDI键给变量设定值。

13.2.2 变量的种类

根据变量号的不同，变量分为公用变量和系统变量，它们的用途和性质都不同。

(1) 公用变量#200~#231, #500~#515

公用变量在主程序以及由主程序调用的各用户宏程序中是公用的。即某一用户宏程序中使用的变量#i和其它宏程序使用的#i是相同的。因此，某一宏程序中运算结果的公用变量#i可以用于其他宏程序中。

公用变量的用途，系统中不规定，用户可以自由使用。

公用变量#200~#231，切断电源时清除，电源接通时全部为"0"。

公用变量#500~#531，即使电源切断了也不能清除，其值保持不变。

(2) 系统变量

此变量的用途在系统中是固定的。

(A) 接口输入信号#1000~#1015, #1032

系统读取到作为接口信号的系统变量#1000~#1015的值后，便可知道接口输入信号的状态。

	15	14	13	12	11	10	9	8
DI	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI09	UI08
	#1015	#1014	#1013	#1012	#1011	#1010	#1009	#1008
	7	6	5	4	3	2	1	0
DI	UI7	UI6	UI5	UI4	UI3	UI2	UI1	UI0
	#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000

输入信号	变量值
接点闭	1
接点开	0

读到系统变量#1032后, 将读取全部输入信号。

$$\#1032 = \sum_{i=0}^{15} \#(1000+i) \times 2^i$$

注1: 不能把值代入系统变量#1000~#1032中。
注2: 这些变量的显示参见附录3。

(B) 接口输出信号#1102, #1105, #1106

可以给系统变量赋值, 以改变输出信号的状态。

	7	6	5	4	3	2	1	0
DO	U07	U06	U05	U04	U03	U02	U01	U00
	#1107	#1106	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100

变量值	输出信号
1	接点闭
0	接点开

注1: 当系统参数004号的SU0S设置为0时, 宏输出接口U07/U04/U03/U01/U00无效。当该参数设置为1时, 宏输出接口U07/U04/U03/U01/U00有效。同时, 在手动方式下, 原面板【主轴正传】键和【冷却】键也控制输出点U00和U03。
注2: 当非0或1的值赋给系统变量#1100~#1107时, 被认为是1。
注3: 可以读取系统变量#1100~#1107的值。

(C) 位置信息#5001, #5041

读取系统变量#5001, #5041后, 便可知道位置信息。当毫米输入时单位为0.001 毫米。

系统变量	位置信息	移动中读取
#5001	X轴程序段终点位置(ABSIO)	可
#5041	X轴现在位置(ABSOT)	不可

注: 不能给系统变量#5001~#5041赋值。

13.2.3 运算命令和转移命令(G65)

一般形式:

G65 Hm P#i Q#j R#k ;

m: 01~99表示运算命令或转移命令功能。

#i: 存入运算结果的变量名。

#j: 进行运算的变量名1。也可以是常数。常数直接表示, 不带#。

#k: 进行运算的变量名2。也可以是常数。

意义: #i = #j ○ #k

└──────────┘ 运算符号, 由Hm指定

- (例) P#200 Q#201 R#202#200 = #201 ○ #202 ;
P#200 Q#201 R15#200 = #201 ○ 15 ;
P#200 Q-100 R#202#200 = -100 ○ #202 ;

注1: 变量值不含小数点。各变量值所表示的意义为各地址编程的最小设定单位。
(例)#100 = 10
X#100 ... 0.010毫米

G 代码	H代码	功 能	定 义
G65	H01	赋值	#i = #j
G65	H02	加算	#i = #j + #k
G65	H03	减算	#i = #j - #k
G65	H04	乘算	#i = #j × #k
G65	H05	除算	#i = #j ÷ #k
G65	H11	逻辑加(或)	#i = #j OR #k
G65	H12	逻辑乘(与)	#i = #j AND #k
G65	H13	异或	#i = #j XOR #k
G65	H21	平方根	#i = $\sqrt{\#j}$
G65	H22	绝对值	#i = #j
G65	H23	取余数	#i = #j - trunc(#j ÷ #k) × #k 见注
G65	H24	十进制变为二进制	#i = BIN(#J)
G65	H25	二进制变成十进制	#i = BCD(#J)
G65	H26	复合乘除运算	#i = (#i × #j) ÷ #k
G65	H27	复合平方根	#i = $\sqrt{\#j^2 + \#k^2}$
G65	H31	正弦	#i = #j × SIN(#k)
G65	H32	余弦	#i = #j × COS(#k)
G65	H33	正切	#i = #j × TAN(#k)
G65	H34	反正切	#i = ATAN(#j / #k)
G65	H80	无条件转移	转向N
G65	H81	条件转移1	IF #j = #k, GOTO N
G65	H82	条件转移2	IF #j ≠ #k, GOTO N
G65	H83	条件转移3	IF #j > #k, GOTO N
G65	H84	条件转移4	IF #j < #k, GOTO N
G65	H85	条件转移5	IF #j ≥ #k, GOTO N
G65	H86	条件转移6	IF #j ≤ #k, GOTO N
G65	H99	产生P/S报警	产生500+N 号P/S报警

注: trunc:小数部分舍去.

(1) 运算命令

(A) 变量的赋值, #i = #J

G65 H01 P#I Q#J

(例) G65 H01 P#201 Q1005; (#201 = 1005)

G65 H01 P#201 Q#210; (#201 = #210)

G65 H01 P#201 Q-#202; (#201 = -#202)

(B) 加算 #i = #J + #K

G65 H02 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H02 P#201 Q#202 R15; (#201 = #202 + 15)

(C) 减算 #i = #J - #K

G65 H03 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H03 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202 - #203)

(D) 乘算 #i = #J × #K

G65 H04 P#I Q#J R#K;

- (例) G65 H04 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202×#203)
- (E) 除算 #I = #J÷#K
G65 H05 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H05 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202÷#203)
- (F) 逻辑加 #I = #J.OR.#K
G65 H11 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H11 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202.OR.#203)
- (G) 逻辑乘 #I = #J.AND.#K
G65 H12 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H12 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202.AND.#203)
- (H) 异或 #I = #J.XOR.#K
G65 H13 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H13 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202.XOR.#203)
- (I) 平方根 #I = $\sqrt{\#J}$
G65 H21 P#I Q#J;
 (例) G65 H21 P#201 Q#202; (#201 = $\sqrt{\#202}$)
- (J) 绝对值 #I = |#J|
G65 H22 P#I Q#J;
 (例) G65 H22 P#201 Q#202; (#201 = |#202|)
- (K) 取余数 #I = #J-TRUNC(#J/#K)×#K TRUNC: 舍去小数部分
G65 H23 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H23 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202-TRUNC(#202/#203)×#203)
- (L) 十进制数转化为二进制数 #I = BIN(#J)
G65 H24 P#I Q#J;
 (例) G65 H24 P#201 Q#202; (#201 = BIN(#202))
- (M) 二进制数转化为十进制数 #I = BCD(#J)
G65 H25 P#I Q#J;
 (例) G65 H25 P#201 Q#202; (#201 = BCD(#202))
- (N) 复合乘除运算 #I = (#J×#K)÷#L
G65 H26 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H26 P#201 Q#202 R#203; (#201 = (#201×#202)÷#203)
- (O) 复合平方根 #I = $\sqrt{\#J^2+\#K^2}$
G65 H27 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H27 P#201 Q#202 R#203; (#201 = $\sqrt{\#202^2+\#203^2}$)
- (P) 正弦 #I = #J·SIN(#K) (单位: 1%度)
G65 H31 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H31 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202·SIN(#203))
- (Q) 余弦 #I = #J·COS(#K) (单位: 1%度)
G65 H32 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H32 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202·COS(#203))
- (R) 正切 #I = #J×TAN(#K) (单位: 1%度)
G65 H33 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H33 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202×TAN(#203))
- (S) 反正切 #I = ATAN(#J/#K) (单位: 1%度)
G65 H34 P#I Q#J R#K;
 (例) G65 H34 P#201 Q#202 R#203; (#201 = ATAN(#202/#203))

注1: 用度指定(P)~(S)的单位, 单位是1%度。

注2: 在各运算中, 当必要的Q,R没指定时, 其值作为零参加运算。

注3: 在各运算中, 小数部分全部舍去。

(2) 转移命令

(A) 无条件转移

G65 H80 Pn; n:顺序号

(例) G65 H80 P120; (转到N120程序段)

(B) 条件转移1 #J.EQ.#K (=)

G65 H81 Pn Q#J R#K; n:顺序号

(例) G65 H81 P1000 Q#201 R#202;

当#201=#202时, 转到N1000程序段, 当#201≠#202时, 顺序执行。

(C) 条件转移2 #J.NE.#K (≠)

G65 H82 Pn Q#J R#K; n:顺序号

(例) G65 H82 P1000 Q#201 R#202;

当#201≠#202时, 转到N1000程序段, 当#201=#202时, 程序顺次执行。

(D) 条件转移3 #J.GT.#K (>)

G65 H83 Pn Q#J R#K; n:顺序号

(例) G65 H83 P1000 Q#201 R#202;

当#201>#202时, 转到N1000程序段, 当#201≤#202时, 程序顺序执行。

(E) 条件转移4 #J.LT.#K (<)

G65 H84 Pn Q#J R#K; n:顺序号

(例) G65 H84 P1000 Q#201 R#202;

当#201<#202时, 转到N1000程序段。当#201≥#202时, 顺序执行。

(F) 条件转移5 #J.GE.#K (≥)

G65 H85 Pn Q#J R#K; n:顺序号

(例) G65 H85 P1000 Q#201 R#202;

当#201≥#202时, 转到N1000程序段。当#201<#202时, 顺序执行。

(G) 条件转移6 #J.LE.#K (≤)

G65 H86 Pn Q#J R#K; n:顺序号

(例) G65 H86 P1000 Q#201 R#202;

当#201≤#202时, 转到N1000程序段。当#201>#202时, 顺序执行。

(H) 发生P/S报警

G65 H99 Pi; i:报警号+500

(例) G65 H99 P15;

发生P/S报警515。

注1: 当转移地址的顺序号指定为正值时, 开始是顺序方向然后是逆方向检索, 指定负值时, 开始是逆方向, 然后是正方向。

注2: 也可以用变量指定顺序号。

G65 H81 P#200 Q#201 R#202;

当条件满足时, 程序转到#200指定的顺序号的程序段。

13.2.4 关于用户宏程序本体的注意事项

(1) 用键输入的方法

在地址G、X、U、R、I、K、F、H、M、S、T、P、Q的后面按#键, #便被输入进去。

(2) 在MDI状态, 也可指令运算, 转移命令。

除G65以外, 其它地址数据能用键输入, 而不能显示。

(3) 运算、转移命令的H、P、Q、R必须写在G65之后, 写在G65以前的地址只有O、N。

H02 G65 P#200 Q#201 R#202 ; ...错误

N100 G65 H01 P#200 Q10 ; ...正确

(4) 单程序段

通常在运算、转移命令的程序段执行时，即使单程序段开关ON时也不停止。

(5) 变量值在 $-2^{32} \sim +2^{32}-1$ 的范围内，但只能正确显示-9999999~9999999。超过上述范围时，显示*****。

(6) 子程序的嵌套可到四重。

(7) 变量值只取整数，所以运算结果出现小数点时舍掉。请特别注意运算顺序。

(例)#200 = 35, #201 = 10, #202 = 5

#210 = #200 ÷ #201 (=3)

#211 = #210 × #202 (=15)

#220 = #200 × #202 (=175)

#221 = #220 ÷ #201 (=17)

上述情况#211=15, #221=17。

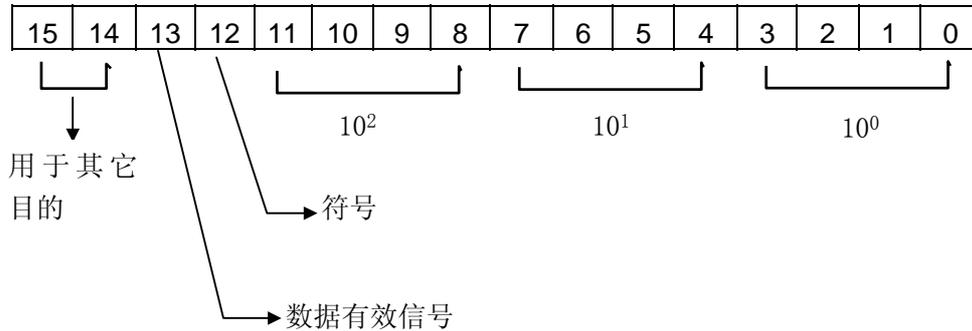
(8) 运算、转移命令的执行时间，因条件不同而异，一般平均值可考虑为10毫秒。

13.3 用户宏程序实例

13.3.1 接口信号

把根据地址切换的带符号的BCD三位数读到#200中去。

DI结构



DO结构



功能: 假设DO输出4位作为地址, 通过外部逻辑, 可以通过宏DI口得到与此地址相对的带有符号的3位BCD数值, 输出的地址及输入的数据信号仅在其有效信号=1时方有效, 输出时, 不用的位可送零, 用于其他目的的位不能改变其值, 以下例子为送地址7时, 读回相应的数据。

O9100;

G65 H12 P#1132 Q#1132 R480; 送出地址7

G65 H11 P#1132 Q#1132 R23; 地址有效信号ON

N10 G65 H81 P10 Q#1013 R0; 等待数据有效

G65 H12 P#200 Q#1032 R4095; 读入BCD三位

G65 H24 P#200 Q#200; 2进制变换

G65 H81 P20 Q#1012 R0;

G65 H01 P#200 Q-#100; 带符号

N20 G65 H12 P#1132 Q#1132 R495; 地址有效信号关闭

M99;

14. 跳步机能(G31)

G31 IP_ F_;

在 G31 后面通过指令轴的移动，可以进行与 G01 同样的直线进给运动。在这个运动指令执行过程中，如果输入了跳步信号 (SKIP)，则该程序停止执行剩余部分，而开始执行下个程序段。

例：N10 G31 U110. F100;

N20 W50.;

系统在执行 N10 程序段时，如果有跳步信号 (SKIP) 输入，不管运动到什么位置，则停止执行该程序段，转到执行 N20 程序段。

注 1：有跳步信号输入时，通过读取系统宏变量 #5061 的值可以知道跳步点的位置。

注 2：跳步信号 SKIP 输入接口在 XS50 的第 8 脚。

第三篇 操作篇

三、操作

1.概要

1.1 手动操作

1.1.1 手动返回参考点

在机械上,可以设置特定的机械位置,在此位置进行特定的动作,把这个位置称为参考点。使用操作面板上的相应键,把轴移动到参考点的操作称为手动返回参考点。

另外,根据程序指令也可返回参考点,这称为自动返回参考点。

1.1.2 手动操作

使用操作面板上相应的键或者手摇脉冲发生器,可在各轴方向移动。

具体操作方法如下:

1)手动连续进给

手按着按钮期间,轴连续运动。

2)单步进给

按下按钮后,每按一次轴移动一定距离。

3)手摇脉冲发生器(选择功能)

回转手摇脉冲发生器,每转一个刻度轴移动一定的距离。

1.2 按程序移动—自动运转

按着编制好的程序运动,称为自动运转。自动运转有存储器运转和MDI运转两种。

1.2.1 存储器运转

程序存储到CNC存储器中以后,就可按着存储器中的程序运转,这就叫作存储器运转。

1.2.2 MDI运转

把一个程序段用MDI键盘上的键送入后,根据这个指令可以运转,这就叫作MDI运转。

1.3 自动运转的操作

1) 程序的选择

选择需要运行的程序。当存储器中存有多个程序时,检索程序号。

(2) 启动及停止

按了启动键后,开始自动运转。当按了暂停键、复位键后,自动运转停止。另外,在程序中,如果指令了程序停止,或者程序结束,则在自动运转中途停止。程序结束时,自动运转停止。

1.4 程序调试

在实际运转以前,按照编好的程序进行自动运转,检查机械运动是否符合要求。检查方法分为机械实际运动和机械不动(只观察位置显示的变化)两种。

(A) 机械实际运动方法

1) 进给速度倍率

2) 单程序段

按启动键后轴走一个动作后(执行一个程序段)停止,再按启动键后走下一个动作后(执行下一个程序段)停止,这样做可以检查程序。

(B) 机械不动,观察显示位置变化方法:

试运行开关为开

1.5 程序的编辑

编制好的程序存到存储器中后,可以用LCD/MDI修改、变更该程序。

1.6 数据的显示及设定

通过键盘操作，边看LCD/MDI的画面，边把CNC存储器中存储的数据设定成新的值，在LCD上显示存储器的数据。

- 变量
- 参数的显示、设定

CNC对各种机械的特性具有通用的功能。通过设定以适用于不同的机床。

例如: (1) 各轴的快速进给速度。

(2) 设定指令倍乘比(CMR)等。

参数对于机械是固有的，随机械不同而不同。

1.7 显示

1) 程序显示

系统既可以显示正在执行的程序内容，另外按下〔SHIFT〕键还可以显示程序一览表，再按下〔取消〕可重新返回程序内容画面。

2) 现在位置的显示

以各坐标系的坐标值显示现在刀具的位置，也可以显示现在位置到目标点的距离。

3) 报警显示

在运转中，LCD画面上能显示与发生故障相对应的报警代码和报警信息。

2. 操作面板说明

2.1 LCD/MDI面板

KND 1SB的LCD/MDI面板见图2-1。

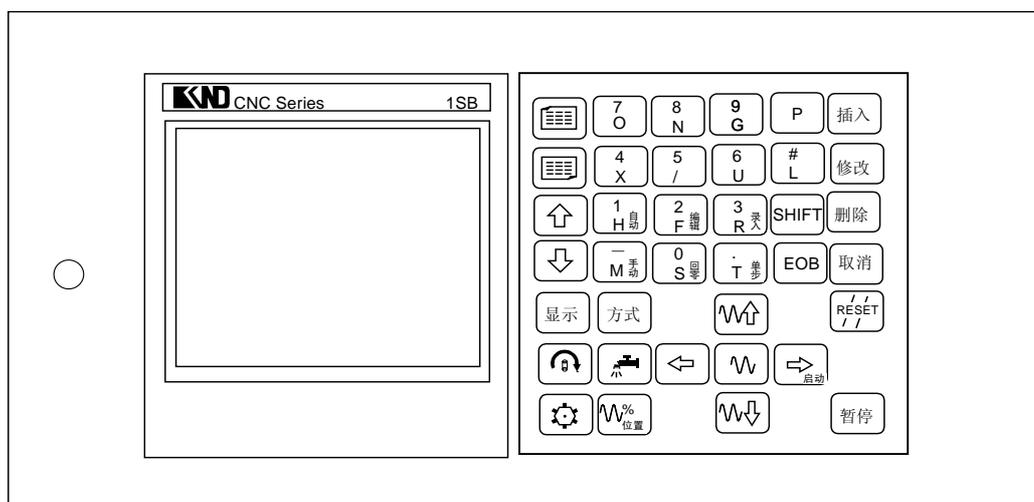


图 2.1

2.2 液晶屏亮度调整

KND1SB 数控系统采用6 英寸液晶屏显示，液晶屏的亮度调整如下：

在操作面板上有液晶屏亮度调节旋钮，旋转它可进行亮度调整。

注 1：液晶的显示亮度与温度有较大的关系，在不同的环境下，可根据实际情况进行调整。

2.3 显示页面选择

按下操作面板上的〔显示〕按键，出现下列画面：

- 1 : 程序
- 2 : 变量
- 3 : 报警
- 4 : 调试
- 5 : 诊断
- 6 : 参数

当按对应的数字键后，可直接显示相应的画面。

2.4 操作方式选择

1) 按下操作面板上的〔方式〕键，出现下列画面：

- 1 : 自动方式
- 2 : 编辑方式
- 3 : 录入方式
- 4 : 手动方式
- 5 : 机械回零
- 6 : 程序回零
- 7 : 单步方式（与手轮方式复合）

当按对应的数字键后，可选择相应的方式。

2) 按下操作面板上的位置键 ，再按操作面板上的键（与1, 2, 3, M, S, T为复合键）可选择方式。

注 1：这些方式键仅在位置画面下有效。在面板上对应的键上印刷有相应的方式字符。

2.5 键盘的说明

序号	名称	用途
1	〔RESET〕 复位键	解除报警, CNC复位。
2	〔暂停〕 键	运行暂停。
3	〔显示〕 键	显示〔显示页面选择〕页面, 可选择程序、变量、报警、调试、诊断、参数画面。
4	〔方式〕 键	显示〔操作方式选择〕页面, 可进行操作方式选择。
5	地址/数字键	输入字母、数字等字符。
6	〔取消〕 键	消除输入到键输入缓冲寄存器中的字符或符号。 键缓冲寄存器的内容由LCD显示。 例: 键输入缓冲寄存器的显示为: N001 时, 按(CAN)键, 则N001被取消。
7	光标移动键	有两种光标移动。 ↓: 使光标向下移动一个区分单位。 ↑: 以区分单位使光标向上移动一个区分单位。 持续地按光标上下键时, 可使光标连续移动。 ↑、↓: 还用于倍率、手动速率、单步增量的调整 可使其增加或减少。
8	页键	有两种换页方式。  : 使LCD画面的页增加方向更换。  : 使LCD画面的页减小方向更换。
9	位置	选择位置画面。
10	编辑键(插入、修改、删除)	程序编辑(插入,删除,修改)。数据的输入(插入)
11	SHIFT	选择多种显示。
12	启动键 (与+X键同) 	自动运行的启动。电子盘存盘操作。
13	手动轴向运动按钮	手动连续进给, 单步进给, 轴方向运动。
14	手动快速 	手动快速。
15	主轴手动正转启动	主轴手动正转启动, 停止。(详见机械厂家发行的说明书)
16	倍率  	用于倍率、手动速率、单步增量的调整可使其增加或减少。
17	手动换刀	手动换刀。(详见机械厂家发行的说明书)
18	冷却液起动脉	冷却液起动脉。(详见机械厂家发行的说明书)

3. 手动操作

3.1 手动返回参考点

选择手动回零操作方式，按下手动轴向运动开关，一直到达参考点后，方可松开。机械向选择的轴向运动。

注1：参数P003 ZNIK设置为1时，移动轴自保，轴可自动移动到机床零点后停止。如果需中途停止，则需按【复位】键。

注2：参数P004 MZRX 选择手动返回参考点时轴运动方向键正向或负向有效。

3.2 手动连续进给

选择手动操作方式，选择移动轴，机械沿着选择轴方向移动。同时按下快速进给键，在已选择的轴方向上快速进给。按倍率增，减键或在位置画面，按光标移动键，可选择手动移动速率（0~1260毫米/分）增加或减少键。

注1：手动快速进给时的速度，时间常数，加减速方式与用程序指令的快速进给(G00 定位)相同。

3.3 单步进给

选择单步操作方式，选择移动量，按手动移动轴键，每按一次键，移动一次。

按倍率增加或减少键或在位置画面，按光标移动键选择增量值。

3.4 手轮进给

选择手轮操作方式，选择移动量，转动手轮。由顺或逆时针旋转选择移动方向。

注1：单步方式与手轮方式选择键是同一个键，由参数P004 HPG 设置选择。

注2：手摇脉冲发生器的速度要低于5转/秒。如果超过此速度，即使手摇脉冲发生器回转结束了，但不能立即停止，会出现刻度和移动量不符。

3.5 手动程序回零方式

在手动程序回零方式下，同手动返回参考点的操作，可手动快速回到G50设置的位置上。

1 程序零点记忆：程序启动后，执行的第一个G50程序段时机械所在的位置被自动记忆。后面的G50（如果有的话）不记忆。

2 一旦记忆了程序零点后，一直保持，除非有新的零点记忆。也就是说在执行A程序时记忆了程序零点A，再执行程序B时（如果B中无G50），则零点A也一直记忆，即使执行了程序B。

用途：在程序中间停止后，可迅速手动退回加工起点。刀补偏置自动取消。

如果在无记忆零点的情况下，进行程序回零会产生90号报警。

注1：按地址P的同时按机械回零时，为程序回零方式。

注2：在返回零点方式，显示【机械回零】，在程序回零方式显示【程序回零】

3.6 手动辅助机能操作

3.6.1 冷却液开关

手动方式下，按下此键，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换。

3.6.2 主轴正转

手动方式下，按下此键，主轴正向转动起动。再按时，主轴停止。

4. 自动运行

4.1 自动运转方式

4.1.1 存储器运转

选择要运行的程序，选择自动方式后，按启动按钮。

注：启动程序前，请务必检查程序光标是否在启动的程序段的开始。

从指定的程序段运行。在自动方式下，检索顺序号，按启动按钮。

4.1.2 MDI运转

从LCD/MDI面板上输入一个程序段的指令，并可以执行该程序段。

选择录入方式，选择程序画面，键入所有要执行的字及插入键，按启动键。

4.2 自动运转的停止

使自动运转停止的方法有两种，一是用程序事先在要停止的地方输入停止命令，二是按操作面板上按钮使它停止。

4.2.1 程序停(M00)

含有M00的程序段执行后，停止自动运转，与单程序段停止相同，模态信息全部被保存起来。按CNC启动按钮，程序继续执行。

4.2.2 程序结束(M30)

- 表示主程序结束。
- 停止自动运转，变成复位状态。
- 返回到程序的起点。

4.2.3 暂停

在自动运转中，按操作面板上的暂停键可以使自动运转暂时停止。

按暂停按钮后，机床呈下列状态。

- 1) 机床在移动时，进给减速停止。
- 2) 在执行暂停(G04)中，休止暂停。
- 3) 执行M、S、T的动作后，停止。

按启动键后，程序继续执行。

4.2.4 复位

用LCD/MDI上的复位键，使自动运转结束，变成复位状态。在运动中如果进行复位，则机械减速后停止。

4.3 进给倍率

用倍率增，减键。或在位置画面，按光标键选择进给倍率。

↑：倍率+。

↓：倍率-。

倍率可选择范围为0~150%。（间隔为10%一档）。

5. 调试

按操作面板上的【显示】键，选择调试画面。

5.1 试运行

试运行开时，启动程序时机械不移动，M，S，T不输出，进给速率按空运行速率进给（注2），但位置坐标变化。用于程序校验。

注1：试运行或单程序段开关为1时，在状态显示行，闪烁显示‘调试’。

注2：切削进给时速率当按手动快速进给按钮时，为手动进给最高速度（1260毫米/分），否则为手动进给速度。

5.2 单程序段

当单程序段开关置于开时，执行程序的一个程序段后，停止。如果再按启动按钮，则执行完下个程序段后，停止。

注 1：在G28中，即使是中间点，也进行单程序段停止。

注 2：M98 P__；，M99 的程序段不能单程序段停止。但M98、M99程序段中，除N,O,P以外还有其它地址时，能单程序段停止。

5.3 手动辅助机能输出

选择手动方式（含手动，回零，单步，手轮），在调试页面时，通过按键4~9可控制机床辅助机能的输出及关闭。同时可知道当前系统的辅助机能输出的状态。

- 1 主轴正转（键4）
- 2 主轴停止（键5）
- 3 主轴反转（键6）
- 4 主轴点动（键7）
- 5 冷却（键8）
- 6 润滑（键9）

6. 安全操作

6.1 急停

按下急停按钮,使机械移动立即停止,并且所有的输出如主轴的转动,冷却液等也全部关闭。旋转按钮后解除,但所有的输出都需重新起动。



紧急停

一按按钮,机械就能锁住,解除的方法是旋转后解除。

注1:紧急停时,电机的电源被切断。(参照机械厂家发行的说明书)

注2:在解除急停以前,要消除机械异常的因素。

注3:是否安装急停按钮,请参照机械厂家发行的说明书。

6.2 超程

如果机械进入了由参数规定的禁止区域(存储行程极限),则显示超程报警,轴减速后停止。此时用手动,把轴向安全方向移动,按复位按钮,解除报警。具体的范围,请参照机械厂家发行的说明书。

7.报警处理

当出现异常运转时,请确认下列各项的内容:

(1) 当LCD上显示报警时。

请参照附录"报警代码一览表"确定故障原因。如果显示PS□□□,是关于程序或者设定数据方面的错误。请修改程序或者修改设定的数据。

(2) 在LCD上没显示报警代码时。

可根据LCD的显示知道系统当前的内部状态,请参照附录。

8. 程序存储、编辑

8.1 程序存储、编辑操作前的准备

操作方式选择为编辑方式, 按显示键, 选择程序画面, 才可以编辑程序。

8.2 把程序存入存储器中

键输入地址O, 程序号, 按插入键。

通过这个操作, 存入程序号, 之后把程序中的每个字用键输入, 然后按插入键便将键入程序存储起来。(参照字的插入一节)

8.3 程序检索

当存储器存入多个程序时, 显示程序时, 总是显示当前程序指针指向的程序, 即使断电, 该程序指针也不会丢失。可以通过检索的方法调出需要的程序, 而对其进行编辑或执行, 此操作称为程序检索。

(1) 检索方法 (编辑或自动方式)

按地址O, 键入要检索的程序号, 按光标键↓。

检索结束时, 在LCD画面显示检索出的程序并在画面的右上部显示已检索的程序号。

(2) 扫描法

按地址O, 按光标键↓。编辑方式时, 反复按地址键O, 光标键↓, 可逐个显示存入的程序。

8.4 程序的删除

按地址O, 用键输入要删除程序号, 按删除键, 则对应键入程序号的存储器中程序被删除。

8.5 删除全部程序

删除存储器中的全部程序。

按地址键O, 输入-9999并按删除键;

8.6 顺序号检索

顺序号检索通常是检索程序内的某一顺序号, 一般用于从这个顺序号开始执行或者编辑。

由于检索而被跳过的程序段对CNC的状态无影响。也就是说, 被跳过的程序段中的坐标值、M、S、T代码、G代码等对CNC的坐标值、模态值不产生影响。因此, 按照顺序号检索指令, 开始或者再次开始执行的程序段, 要设定必要的M、S、T代码及坐标系等。进行顺序号检索的程序段一般是在工序的相接处。

如果必须检索工序中某一程序段并从该程序段开始执行时, 则应查清此时的机械状态、CNC状态。而与其对应的M、S、T代码和坐标系的设定等, 可用MDI运转方式进行设定。

检索存储器中存入程序顺序号的步骤:

选择方式(编辑或自动方式), 选择要检索顺序号的所在程序, 按地址键N, 用键输入要检索的顺序号, 按光标键↓, 检索结束时, 在LCD画面的右上部, 显示出已检索的顺序号。

注1:在检索中, 进行下列校验:

跳过任选程序段P/S报警(报警号003~010)

注2:在顺序号检索中, 不执行M98××××(调用的子程序), 因此, 在自动方式检索时, 如果要检索现在选出程序中所调用的子程序内的某个顺序号, 就会出现报警P/S(N#060)。

上例中, 如果要检索N8888, 则会出现报警。

8.7 字的插入、修改、删除

存入存储器中程序的内容, 可以改变。

选择编辑方式, 选择程序画面, 选择要编辑的程序, 检索要编辑的字。有以下两种方法:

- 用扫描(SCAN)的方法
- 用检索字的方法

后进行字的修改、插入、删除等编辑操作

8.7.1 字的检索

(1) 用扫描的方法

一个字一个字地扫描。

(A) 按光标键↓时

此时在画面上, 光标一个字一个字地顺方向移动。也就是说, 在被选择字的地址下面, 显示出光标。

(B) 按光标键↑时

此时在画面上, 光标一个字一个字地反方向移动。也就是说, 在被选择字的地址下面, 显示出光标。

(C) 如果持续按光标键↓或者光标键↑, 则会连续自动快速移动光标。

(D) 按页键↓, 画面翻页, 光标移至下页开头的字。

(E) 按页键↑, 画面翻到前一页, 光标移至开头的字。

(F) 持续按页键↓或页键↑, 则自动快速连续翻页。

(2) 检索字的方法

从光标现在位置开始, 顺方向或反方向检索指定的字。

- 用键输入地址

- 用键输入数字

注1:如果只用键输入X1, 就检索不到X12。

注2:检索X09时, 如果只是X9就不能检索, 此时必须输入X09。

- 按光标键↓, 开始检索。

(3) 用地址检索的方法

从现在位置开始, 顺方向检索指定的地址。

- 按地址

- 按光标键↓。如果不是按光标键↓, 而是按光标键↑, 则反方向检索。

(4) 返回到程序开头的方法

- 方法1: 按RESET键(编辑方式下, 程序画面), 当返回到开头后, 从头开始显示程序的内容。

- 方法2: 检索程序号。

- 方法3 (自动方式): 按地址键O, 按光标键↑;

8.7.2 字的插入

检索或扫描到要插入的前一个字, 用键输入要插入的地址及数字, 按插入键;

8.7.3 字的变更

检索或扫描到要变更的字, 输入要变更的地址, 数据, 按修改键, 则新键入的字代替了当前光标所指的字。

8.7.4 字的删除

检索或扫描到要删除的字, 按删除键, 则当前光标所指的字被删除。

8.7.5 删除到EOB(;)

将从光标当前到EOB的内容全部删除, 光标移动到下一个字地址的下面, 按EOB, 删除键。

8.7.6 多个程序段的删除

从现在显示的字开始, 删除到指定顺序号的程序段。

按地址键N, 键入顺序号, 按删除键, 至N顺序号的程序段被删除。光标移到下一个字的地址下面。

8.8 存储程序的个数

系统标准配置可存储程序63个。

8.9 存储容量

(1) 存储程序容量: 80米(4KB = 10米), 6个区的电子盘。

(2) 变量: 32个(易失型), 16个(非易失型)。

9. 数据的显示、设定

9.1 宏变量的设定和显示

1) 选择变量画面, 按页键, 可以选择页。显示共3页:

第一页: #200~215。

第二页: #216~231。

第三页: #500~515。

2) 把光标移到要输入的变量的位置。

3) 按数据键(可以输入小数点)。

4) 按插入键, 补偿量输入, 并在LCD上显示出来。

注1: 在变量画面, 数据显示的下面为位置: 按【SHIFT】键可切换显示: 1相对位置; 2绝对位置。

注2: 按P, 变量号, 插入键, 可进行变量号的检索。检索完毕, 光标移动到检索号的变量下面。

9.2 参数

CNC和机械连接时, 通过参数设定, 使驱动器特性、机械、功能等最大限度地发挥出来。其内容随机械不同而不同, 所以请参照机械厂家编制的参数表。参数的意义详见附件。

9.2.1 参数的显示

1) 按显示键, 选择参数画面;

2) 按页键, 选择页;

在参数画面, 在LCD的下部有一参数详细内容显示行, 显示当前光标所在的参数的详细内容。

(1) 位参数

参数N₀001~004 是位参数, 最左侧是最高位, 依次为bit7~0。显示该参数所有位的英文含义的缩写。

(2) 数据参数

参数详细内容显示行, 如光标位于N₀005 时, 显示为: X轴指令倍乘比。

9.2.2 参数的设定

1) 按方式键, 选择录入方式;

2) 按显示键, 选择参数画面;

3) 按页键, 显示出要设定参数所在的页

4) 把光标移到要变更的参数号所在位置。

方法: 按光标键↓或↑, 若持续按, 光标顺次移动。可自动使光标移到下/上一页。

5) 用数据键输入参数值。

6) 按插入键, 参数值被输入并显示出来。

注1: 在部分参数设定后, 必须断电时才有效(发生PS 000号报警时)

9.3 诊断

CNC和机械间的DI/DO信号的状态, CNC和PC间传送的信号状态, PC内部数据及CNC内部状态等都可以通过诊断显示出来。

诊断的显示

诊断画面有一页, 显示诊断数据, 通过操作, 同一诊断号也可显示其它诊断数据。

一、标准诊断数据

按显示键, 选择诊断画面

二、选择诊断数据

选择条件: 显示: 诊断画面。

方法: 按【插入】+1 键, 显示选择诊断画面; 按【取消】键, 返回标准诊断数据。

在诊断显示画面, 在LCD的下部有3行显示诊断详细内容, 显示当前光标所在的诊断号的详细内容。显示的内容请参照附录。

10. 显示

10.1 状态显示

画面最下行为状态显示行，内容如下：

准备未绪:表示有急停信号或驱动系统处于报警的状态，闪烁显示。

运行，调试，暂停，报警，电池报警及操作方式。

10.2 键入数据显示

状态显示行的上一行显示提示符及正在输入的键值。

提示符:在可进行键入的画面才有提示符。不可键入的画面没有提示符。

编辑程序:〔地址〕:只能输入地址键,〔数字〕:只能输入数字键。

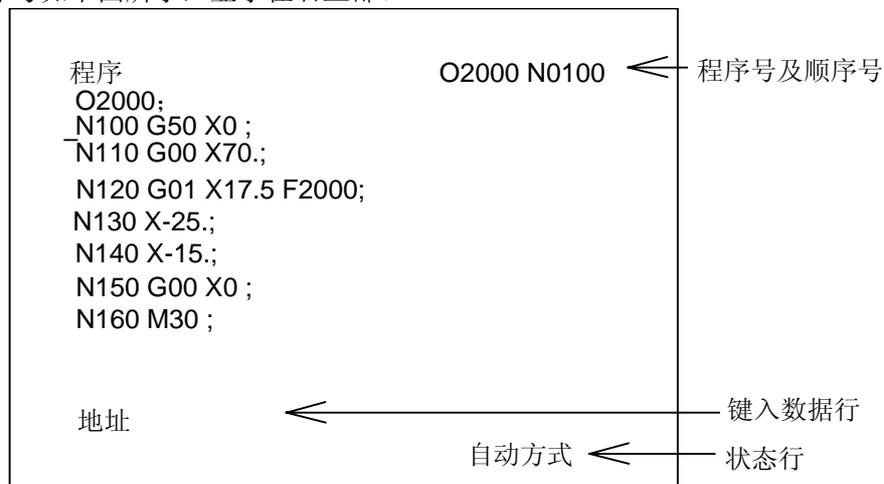
参数: 序号 005 = : 可设定值(键入参数值)

序号 005 ... 键入数值无效

序号 005 闪烁... 键入检索的序号(如参数号)

10.3 程序号、顺序号的显示

程序号、顺序号如下图所示，显示在右上部。

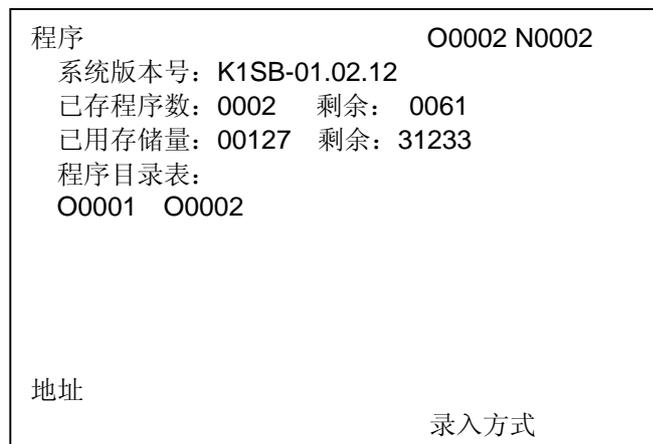


编辑方式编辑程序时显示在编辑中的程序号和光标位置的前一个顺序号。

在其它方式时，显示最后执行的程序号和顺序号。在程序号检索和顺序号检索之后，显示出被检索的程序号和顺序号。

10.4 程序存储器使用量的显示

选择程序画面，按〔SHIFT〕键，显示程序存储器使用量画面。按〔取消〕键，返回显示程序画面。



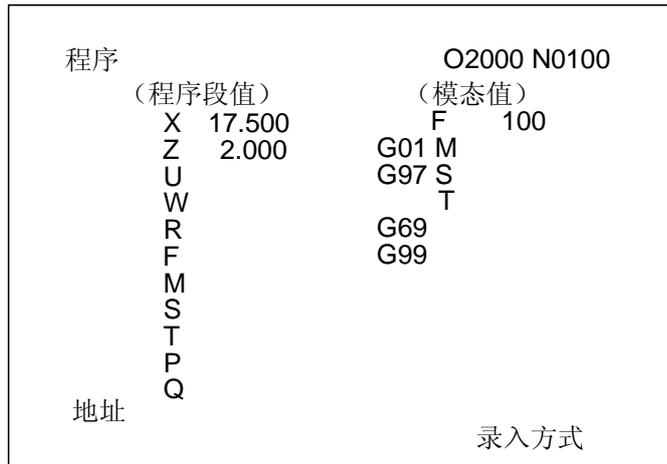
1 已存程序数: 已存入的程序数(包括子程序)。 剩余: 尚可存入的程序数。

2 已用存储量: 存入的程序占用的存储容量(用字符数显示)。 剩余: 还可以使用的程序存储容量。

3 程序目录表: 显示已存入的程序号。当一页显示不下时，再次按〔SHIFT〕为换页。

10.5 指令值的显示

选择录入方式，选择程序画面。在此方式，可输入一个程序段，并运行。



注：输入的程序段不保存。执行完毕后，消失。一次只能输入一个程序段。

10.6 位置显示及清零

位置画面有2页，通过页键选择，第一页大字符为相对坐标。第二页大字符为绝对（工件）坐标。在右下角用小字符显示其它坐标值，通过选择可显示如下位置坐标值：

按1键：绝对/相对坐标。2键：机械坐标。3键：余移动量或空。

注：键3时，在自动或录入方式下显示余移动量。

10.6.1 显示

系统有3个坐标显示：

- 相对坐标：显示地址U, 用G50设置可改变，并可随时清零。用于观察位置。
- 绝对坐标：显示地址X 也称工件坐标，与编程绝对值对应。用G50设置可改变。
- 机械坐标：显示地址X 机械参考点为坐标零点。一般说来，此坐标系不变。用于软限位检查。

选择位置画面，按页键，显示以下两个画面：

1) 显示相对画面



注1：S 显示主轴的实际转速时，必须在主轴上装有1024线的位置编码器。

注2：编程速率项 = 编程的F速率 × 倍率。当G00，空运行或取参数P15号的值作为上限时的速率不能显示。

注3：当速度为每转进给或螺纹切削时，由于其单位是0.0001毫米/转，在编程速率显示单位为 0.01毫米/转，小数点后第三，四位不能够显示出来。

例：G99 F 20.2568 显示为 2025

G99 F 10. 显示为 1000

注4: 进给速率超出最大值时, 显示“****”。

注5: 每转进给的编程速率显示仅在含有每转进给有运动轴的程序段正在执行时显示, 如果其后的指令不是含有每转进给的程序段且没有指定新的F时, 当执行到下程序段时编程速率项按每分进给速率显示, 每转的1毫米(显示100)会变为10000 毫米/分的显示。

2) 显示绝对位置画面

现在位置 (绝对坐标)	
O0001	N0110
X	100.000
编程速率: 1000	(相对坐标)
进给倍率: 100%	U 100.000
S 0000 T0100	
自动方式	

10.6.2 坐标清零

相对位置清零: 在第一页按U 键, 此时地址U 闪烁, 然后按〔取消〕键, 此时相对位置被清为0。再次按U 时, 或换画面后, U 不再闪烁。

机械位置清零: 在任何一位置页, 按位置2键, 小字符显示机械坐标, 先按着〔取消〕键, 再按地址键X, 则X 机械位置被清除为 0。(用于无机机械零点设置零点或调试用)

注: 位置2键为复合键。

10.6.3 进给倍率, 速率, 增量的增加或减少

按倍率增或倍率减键选择

倍率↑: 手动时, 手动速率+。自动时, 倍率+。单步/手轮时, 增量+。

倍率↓: 手动时, 手动速率-。自动时, 倍率-。单步/手轮时, 增量-。

或在位置画面, 通过光标也可以选择机械进给速度。

光标↑: 手动时, 手动速率+。自动时, 倍率+。单步时, 增量+。

光标↓: 手动时, 手动速率-。自动时, 倍率-。单步时, 增量-。

10.7 报警显示

发生报警时, 在LCD的最下面一行闪烁显示"报警"。报警画面, 可显示出报警号和报警内容。关于报警号的意义请参照附录。

在报警显示画面, 在LCD 的下部有一报警详细内容显示行, 显示当前P/S 报警号的详细内容。其它报警如驱动报警等报警的详细内容直接在LCD 的中部显示。

注: 通常发生报警时, 在画面上自动切换至报警画面显示出报警的内容。

注: 当无报警时, 如果系统在暂停状态, 在显示屏的下端原闪烁显示“报警”的位置闪烁显示“暂停”。

11.电子盘

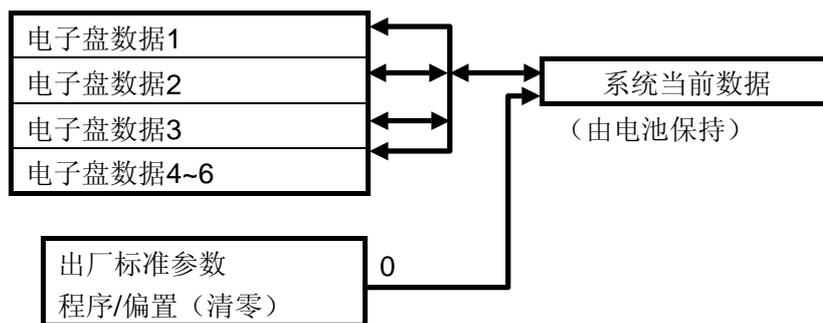
11.1 电子盘

11.1.1简介

系统使用电子盘作为外存。电子盘为非易失的存储器。用电子盘可以备份系统当前的数据。

用途:

- 备份: 当电池不足或其它原因使电池保持的数据丢失时, 可迅速将保存在电子盘内的数据读入, 使加工程序, 参数等数据恢复。
- 当程序容量不足时, 可将暂时不用的程序存储在电子盘中, 而以后再次使用时, 可随时读入。



电子盘有 6 个区, 每一区都含有参数, 程序, 变量等数据。系统当前的数据可以存在任何一个区中, 也可从任一个区读取数据作为当前使用的数据。

11.1.2读盘

开机时可读取任一盘的数据到工作区中。操作如下:

同时按键【插入】+0~6 开机, 系统会提示‘取盘, 按Reset键确认, 按Can键取消(数字)’。(注: 显示键入的数字)。此时按【RESET】键, 则对应数字键的盘区的数据读入工作区。如果不读盘时, 按【取消】键, 如同开机没有按键。按数字键 0 时对应设置KND出厂的标准参数, 同时程序区, 变量清零, 用于第一次安装新的电子盘时用。修改完毕后存盘。

注1: 读盘仅在开机时读入, 开机后无法读盘。

注2: 必须先将电池保持数据存到电子盘后才能读取, 否则读取的数据不对。

11.3.3存盘

可将系统工作区数据存入任一盘中。操作如下:

显示程序画面, 选择编辑方式, 依次按N, 数字键1~6, 【启动】键的顺序进行存盘。在存盘过程中, 在右下角的状态显示行显示‘存盘’。省略数字键时, 默认为盘1。存盘完毕后, 右下角显示的‘存盘’消失。

应注意的是在存盘过程中, 如果断电, 不但数据未存入, 也可能连原电子盘的数据也会丢失。所以, 在操作过程中, 应在6个盘中选出一个作为缓冲盘, 先存缓冲盘, 这样断电时不至于将原盘数据丢失, 如在存盘时断电, 可开机时读入缓冲盘, 再存入相应的盘。

注1: 急停时, 无法存盘。

注2: 存盘启动键为:



第三篇 操作篇

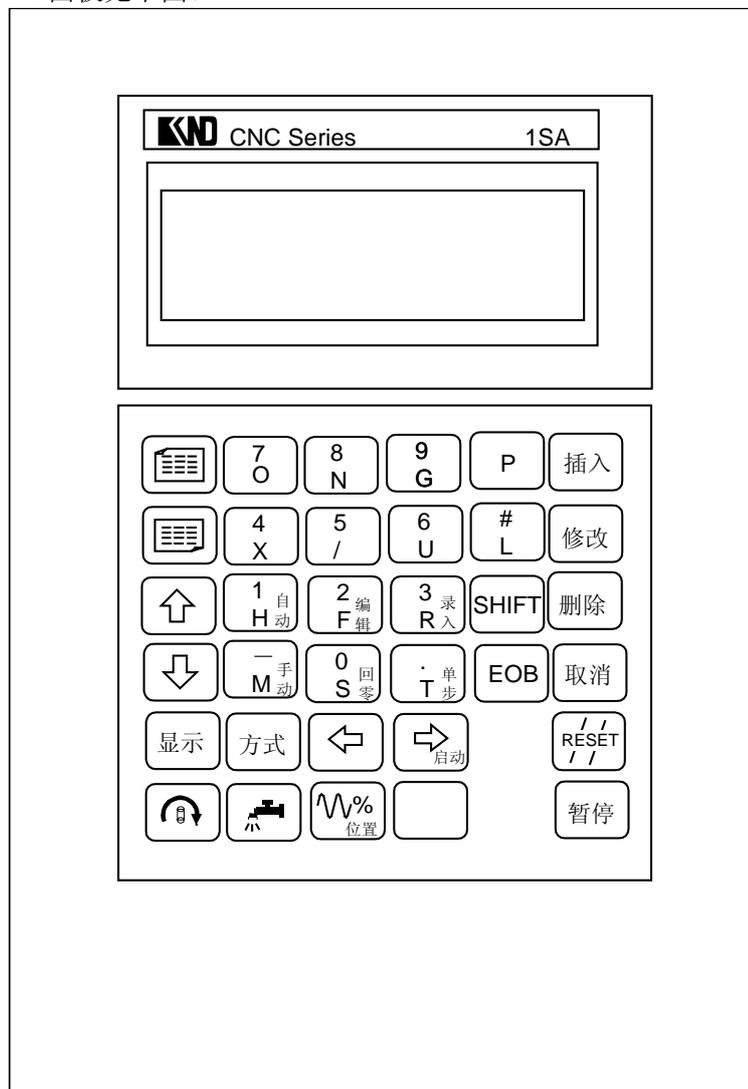
(K1SA补充说明)

三、操作 (K1SA)

K1SA编程与K1SB完全相同，操作略有不同，在本篇中着重说明不同的地方。其它请参照K1SB的操作篇。

1. 操作面板

KND 1SA的LCD/MDI面板见下图。



KND1SA 数控系统采用192×64点阵液晶屏显示。

1.1 显示页面选择

按下操作面板上的〔显示〕按键，出现下列画面：

- | | |
|--------|-------|
| 1 : 程序 | 4: 调试 |
| 2 : 变量 | 5: 诊断 |
| 3 : 报警 | 6: 参数 |

当按对应的数字键后，可显示相应的画面。

1.2 操作方式选择

1) 按下操作面板上的〔方式〕键，出现下列画面：

- | | |
|--------|--------------------|
| 1 : 自动 | 5: 回零 |
| 2 : 编辑 | 6: 程零 |
| 3 : 录入 | 7: 单步 (注: 与手轮方式复合) |
| 4 : 手动 | |

当按对应的数字键后，可选择相应的操作方式。

2) 按下 CNC 面板上的位置键 ，再按 CNC 面板上的键（与 1, 2, 3, M, S, T 为复合键）可

直接选择方式。

注1：这些复合的方式键仅在位置画面下有效。在 CNC 面板上印刷有相应方式字符。

注2：键2选择编辑方式，与K1SB不同。

1.3 键盘的说明

1 启动键 ：自动运行的启动，电子盘存盘操作。

2. 手动操作

手动轴运动键。



：-X 轴运动键。



：+X 轴运动键。

3. 调试画面

选择手动方式（含手动，回零，单步，手轮），在调试页面时，通过按键1~2可控制机械辅助机能的输出及关闭。同时可知道当前系统的辅助机能输出的状态。

第二页 键〔1〕：主轴反转，再次按时主轴停止。或按面板上的主轴正转时，主轴也停止反转。

键〔2〕：主轴点动。

第三页 键〔1〕：冷却。

键〔2〕：润滑。

4. 数据的显示、设定

4.1 宏变量

- 显示：变量画面，共24页，每页显示2个变量。
- 检索：变量画面，按P，变量号，插入键，光标会自动移动到对应的页及要检索的变量号下。如果变量号无效，则光标移动到第一页，第一个变量的下面。

4.2 参数

4.2.1 参数的显示

按显示键，选择参数画面，按页键，选择页；当按〔SHIFT〕键，第4行切换为：显示当前光标所在的参数的详细内容。按〔取消〕键，第4行恢复原显示。

- 位参数：参数№01~04是位参数，最左侧是最高位，依次为BIT7~0。显示参数位的英文含义的缩写。

一次显示4位，提示符 H：显示的是高4位，L：显示的是低4位。由〔SHIFT〕键切换。

- 数据参数：显示参数详细内容，如光标位于№005时，显示为：X轴指令倍乘比。

4.2.2 参数的设定

同K1SB。

4.3 诊断

诊断号及含义与K1SB相同。

在诊断画面时，按〔SHIFT〕，第4行显示详细含义。按〔取消〕键取消，恢复原第4行显示。

位诊断一次可显示4位，由〔SHIFT〕键切换。H：为高，L：为低。提示符含义如下：

- DIH, DIL : 输入信号高4或低4位。
- DOH, DOL : 输出信号高4或低4位。
- KYH, KYL : 键盘高4或低4位。
- SAH, SAL : 状态高4或低4位。

5.5 位置显示及清零，倍率增减

位置画面有4页，通过页键选择，可显示如下位置坐标值：

1) 显示相对坐标画面

位置(相对)	O0100
O0001 N0020	F: 100
U 88.000	%: 100%
S1000 T0101	自动

2) 显示绝对坐标画面

3) 显示机械坐标画面

4) 显示余移动量画面

5.5.1 坐标清零

位置清零:先选择要清零的位置坐标页面（相对，绝对，机械位置画面有效），按〔修改〕键使轴地址闪烁，此时，按〔删除〕键后，相应的坐标被清为0。按〔取消〕键，取消闪烁地址，如果换页，闪烁的地址也不再闪烁。

5.5.2 进给倍率，速率，增量的增加或减小

在显示现在位置的画面上，可以选择机械进给速度。

光标↑：手动时，手动速率+。自动时，倍率+。单步时/手轮，增量+。

光标↓：手动时，手动速率-。自动时，倍率-。单步时/手轮，增量-。

注：与K1SB不同，无专用倍率增，减键。

6. 电子盘

存盘启动键为：



第四篇 连接篇

第四篇 连接篇

第一章 系统结构

1.1 KND 1S 系列数控系统的组成

KND 1S 系列数控系统主要由下列单元组成。图 1.1 说明了系统的组成。

- (1) CNC控制单元（控制装置KND 1S）
- (2) 步进电机驱动器（数字交流伺服驱动器）
- (3) 步进电机（伺服电机）
- (4) 隔离变压器
- (5) 强电柜

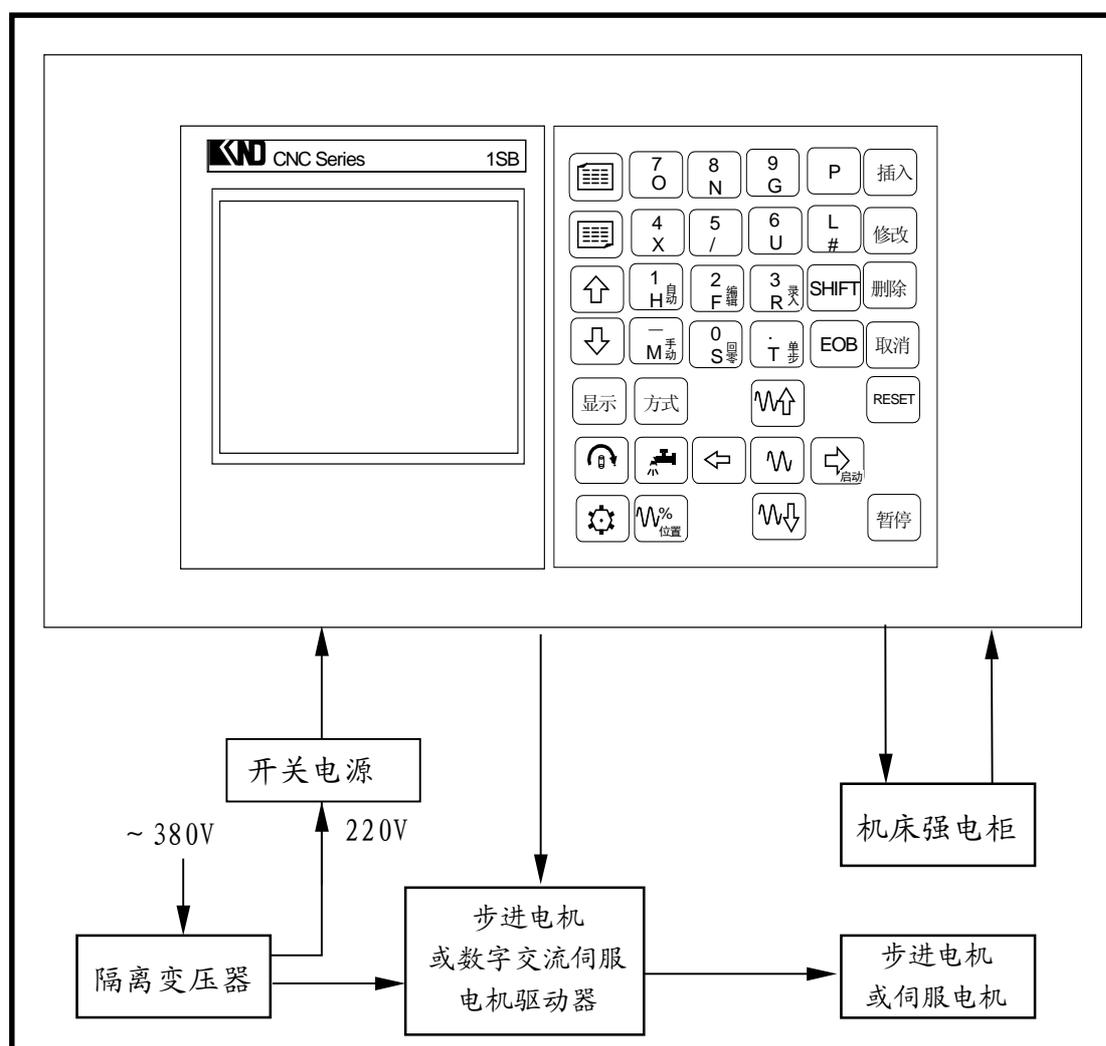


图 1.1

注释：系统开关电源的容量为 (200~240VAC) 120W，输入电流为 1.25A。

1.2. CNC 控制单元安装尺寸图

1.2.1 1SB 控制单元安装尺寸图

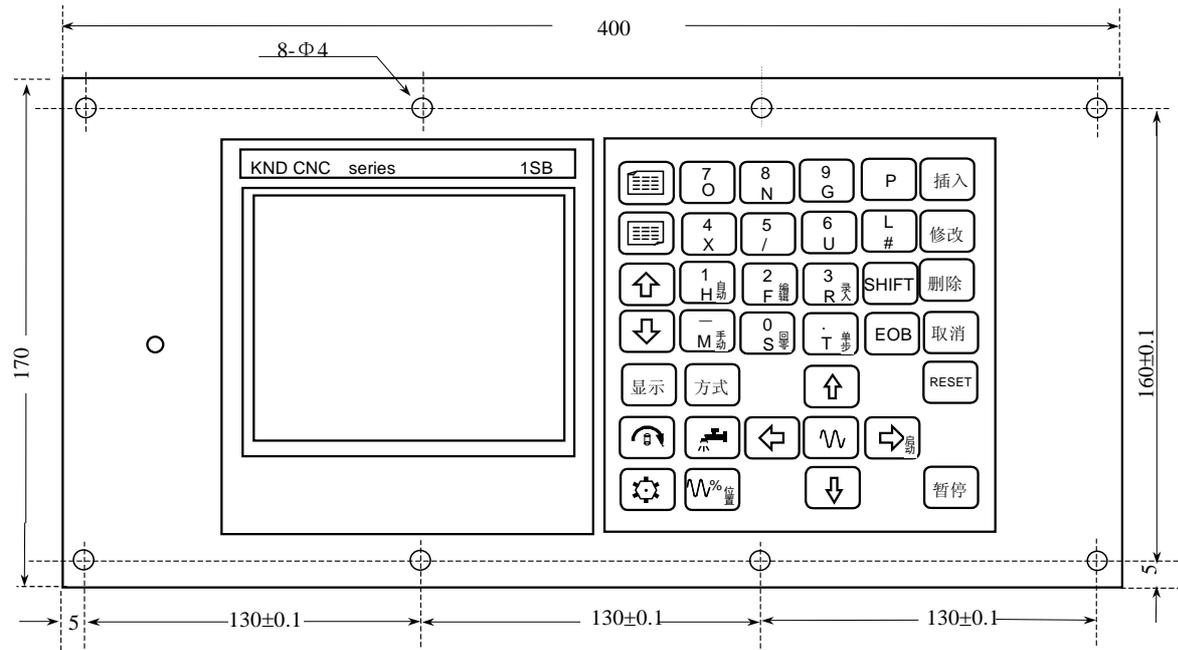


图 1.2.1a 正视图

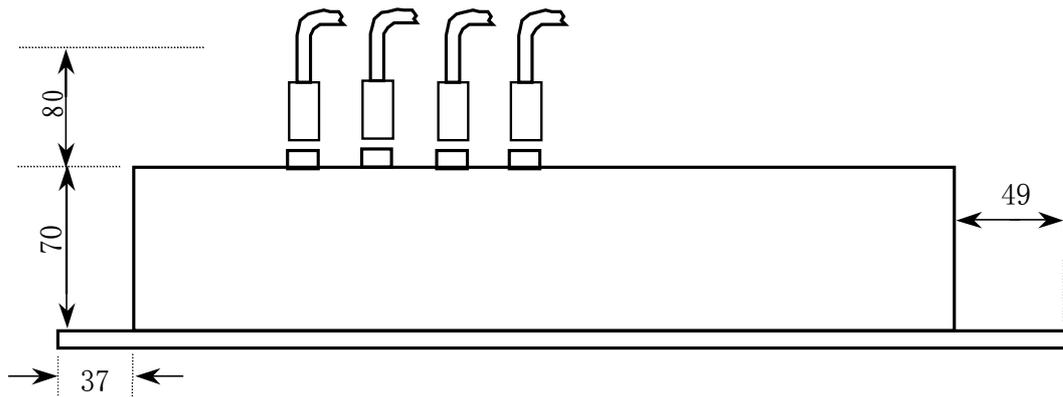


图 1.2.1b 俯视图

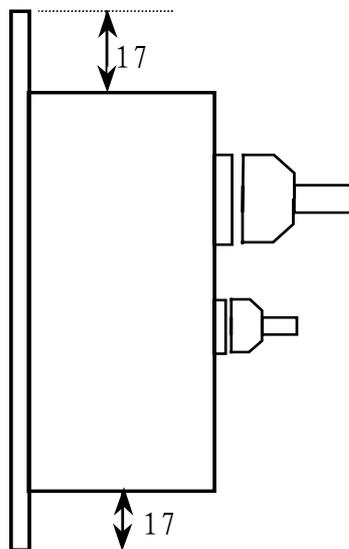


图 1.2.1c 侧视图

1.2.2 1SA 统控制单元安装尺寸图

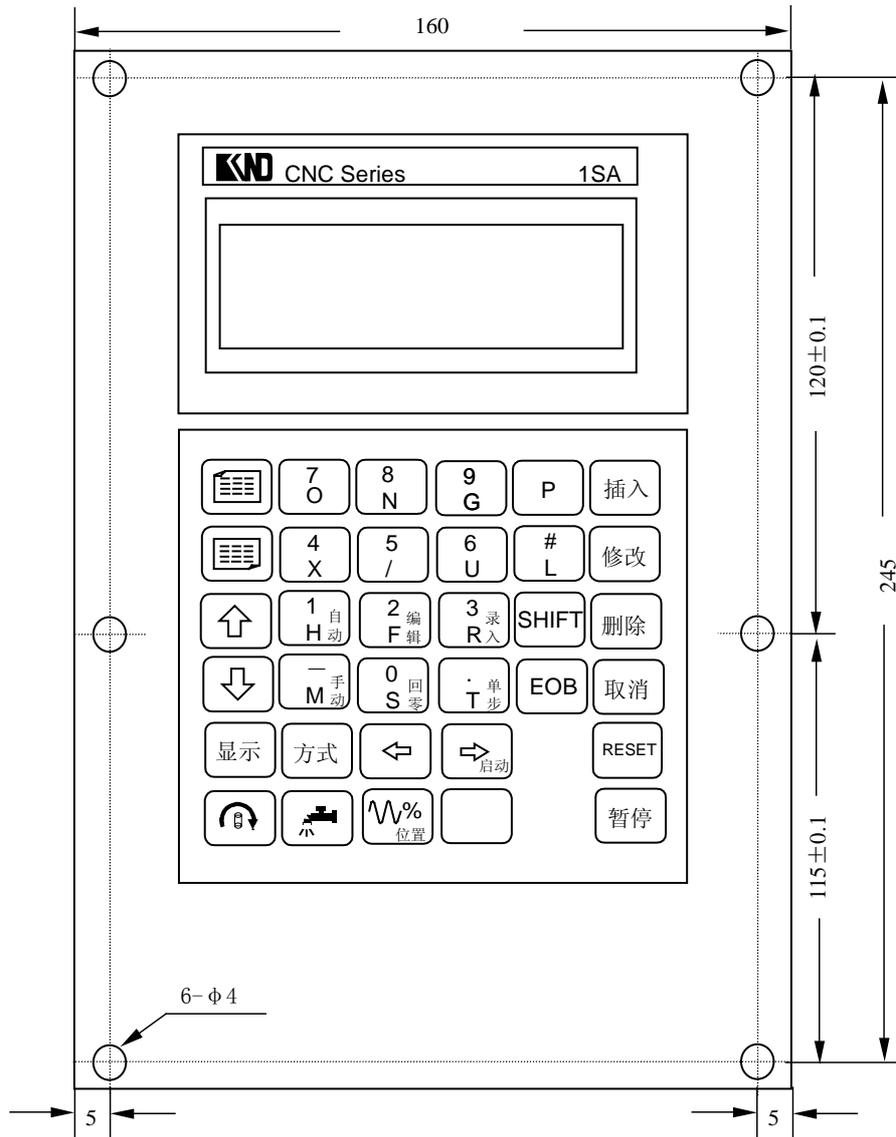


图 1.2.2a 正视图

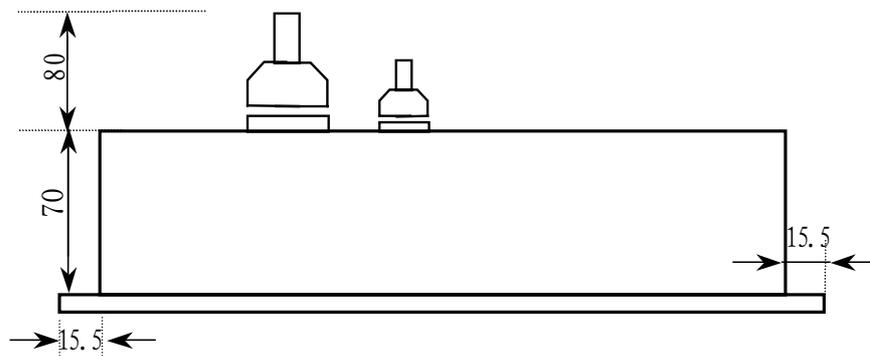


图 1.2.2b 俯视图

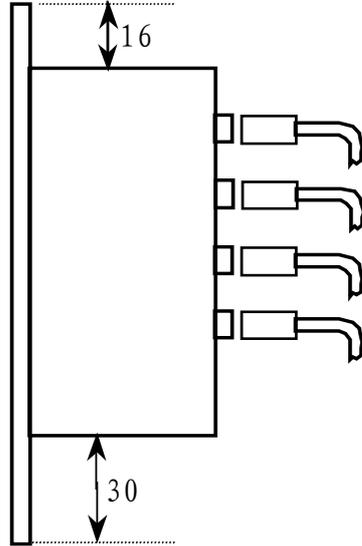


图 1.2.2c 侧视图

1.3 附加操作面板安装尺寸图

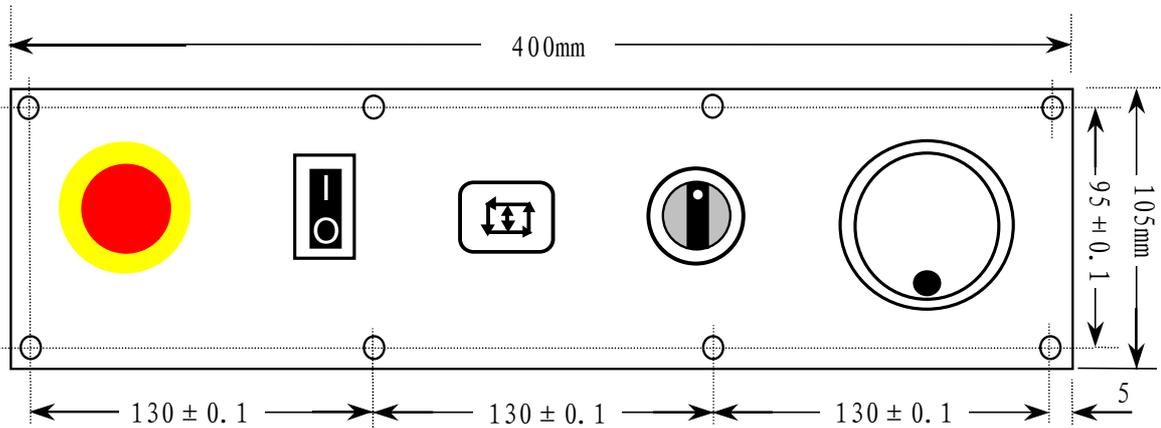


图 1.3

1.4. 电源单元安装尺寸图

1.4.1 电源单元 D-50B 安装尺寸图

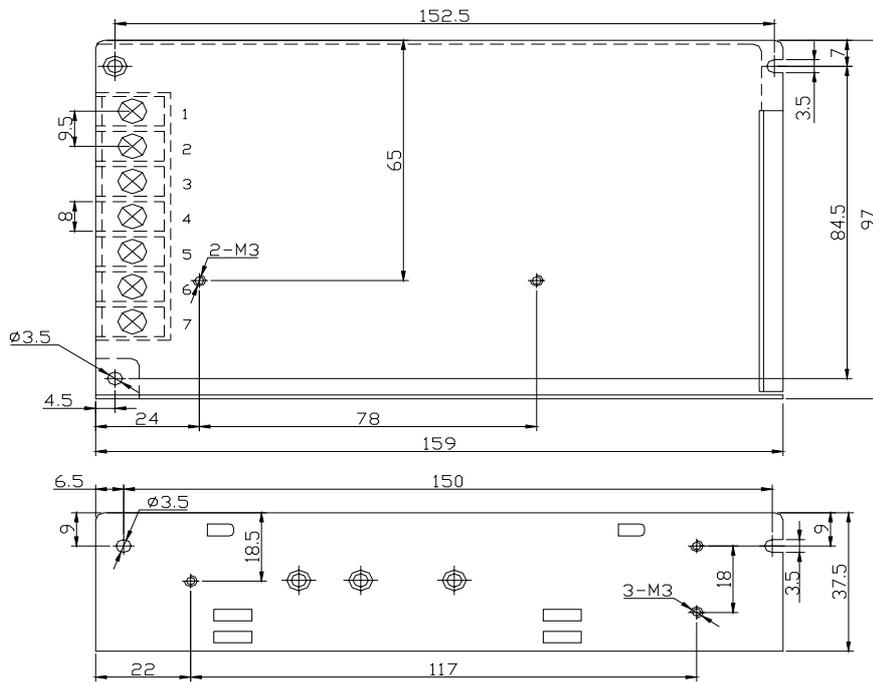


图 1.4.1

1.4.2 电源单元 Q-120D 安装尺寸图

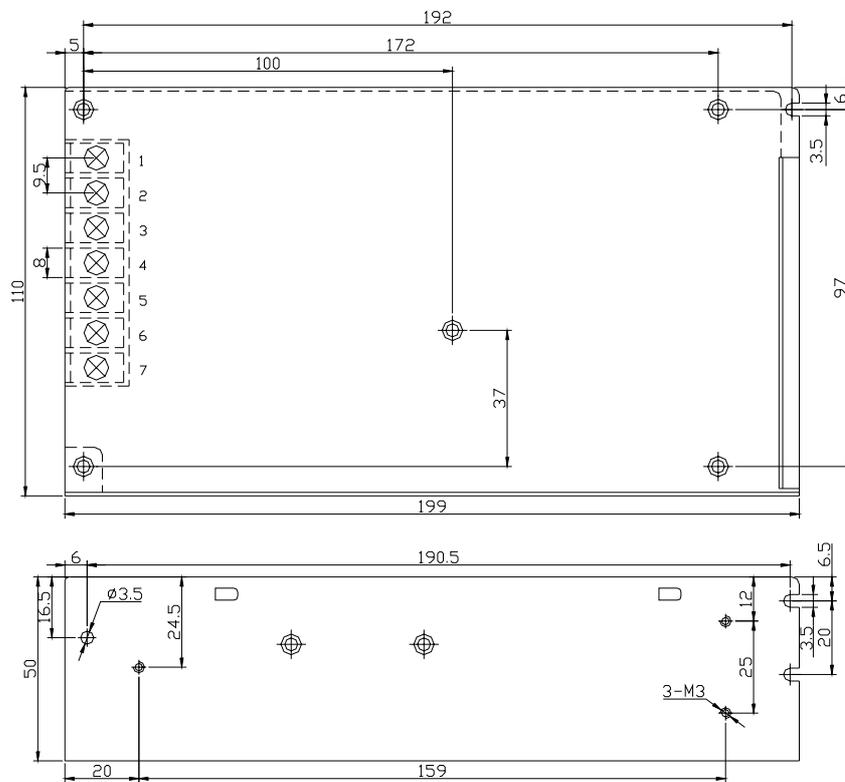


图 1.4.2

第二章 内部连接及设定

2.1 组成 K1S 系列数控系统的印刷板示意图

2.1.1 系统主板

2.1.2 K1SB 用 LCD 控制板

2.1.3 K1SA 用键盘矩阵控制板

2.1.4 K1SB 用键盘矩阵控制板

2.2 系统内部连接框图

2.2.1 1SA 系统主板的连接

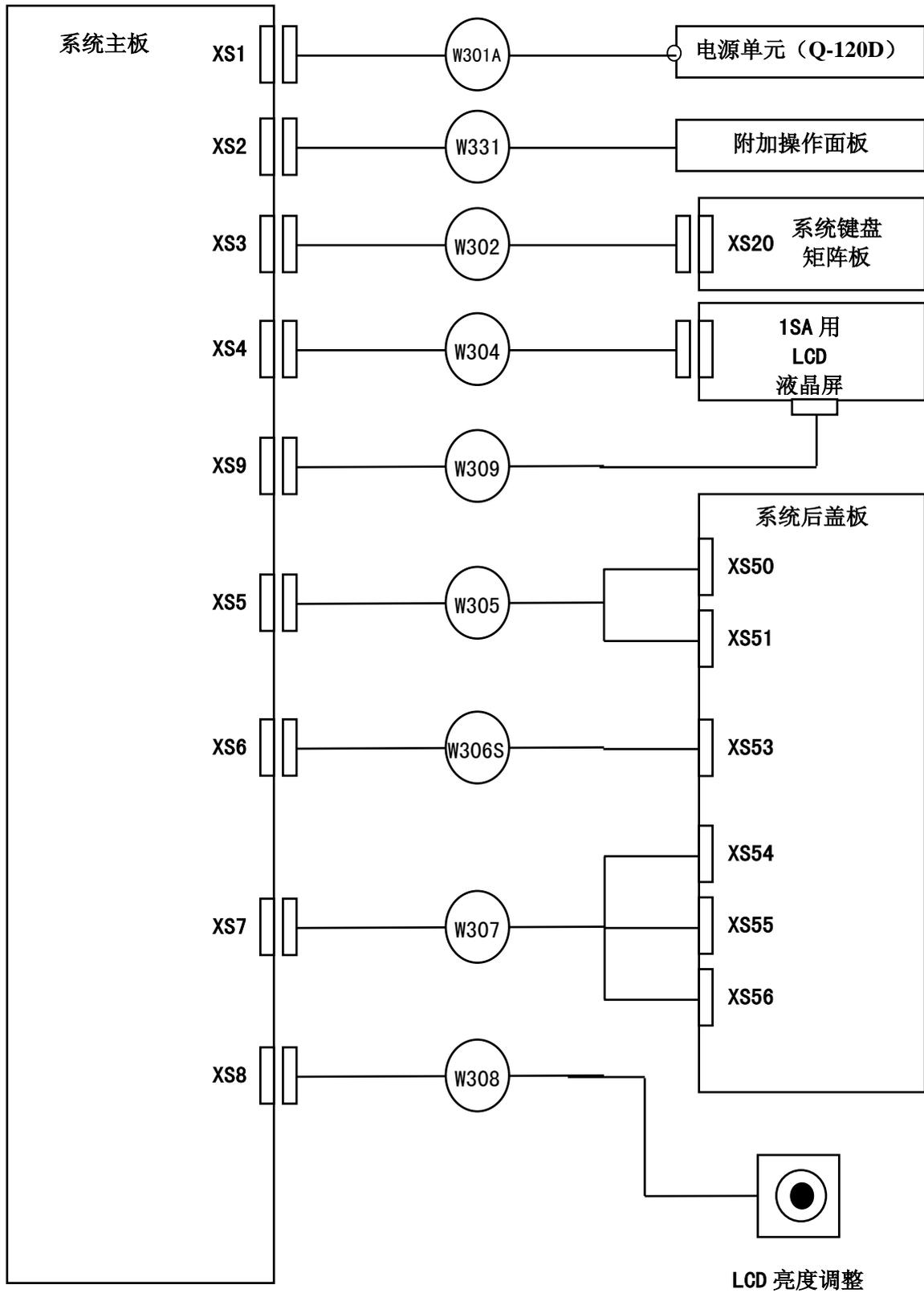


图 2.2.1

注释：系统无模拟主轴输出时，使用的电源型号为 D-50B，对应的电源线为 W301B。

2.2.2 1SB 系统主板的连接

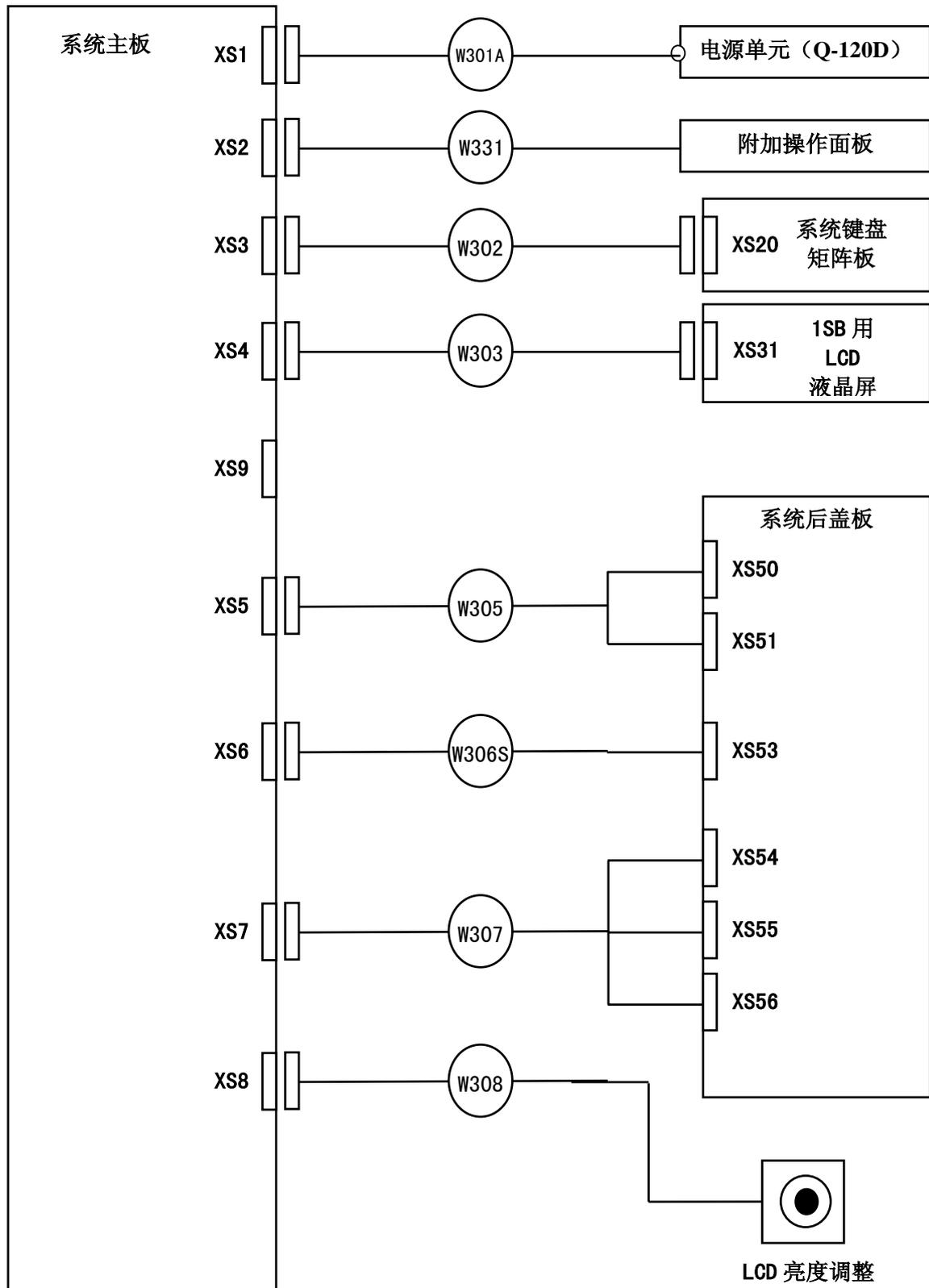


图 2.2.2

注释：系统无模拟主轴输出时，使用的电源型号为 D-50B，对应的电源线为 W301B。

2.2.3 系统 LCD 控制板与液晶屏的连接

(1) 1SB 用 OPTREX 液晶屏

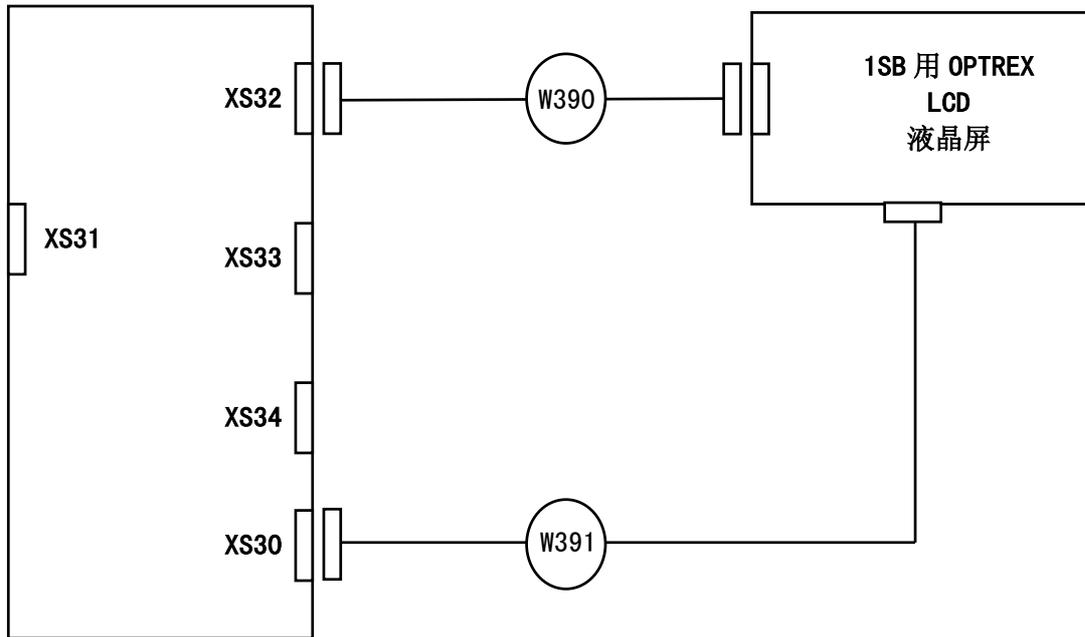


图 2.2.3a

(2) 1SB 用 SHARP 液晶屏

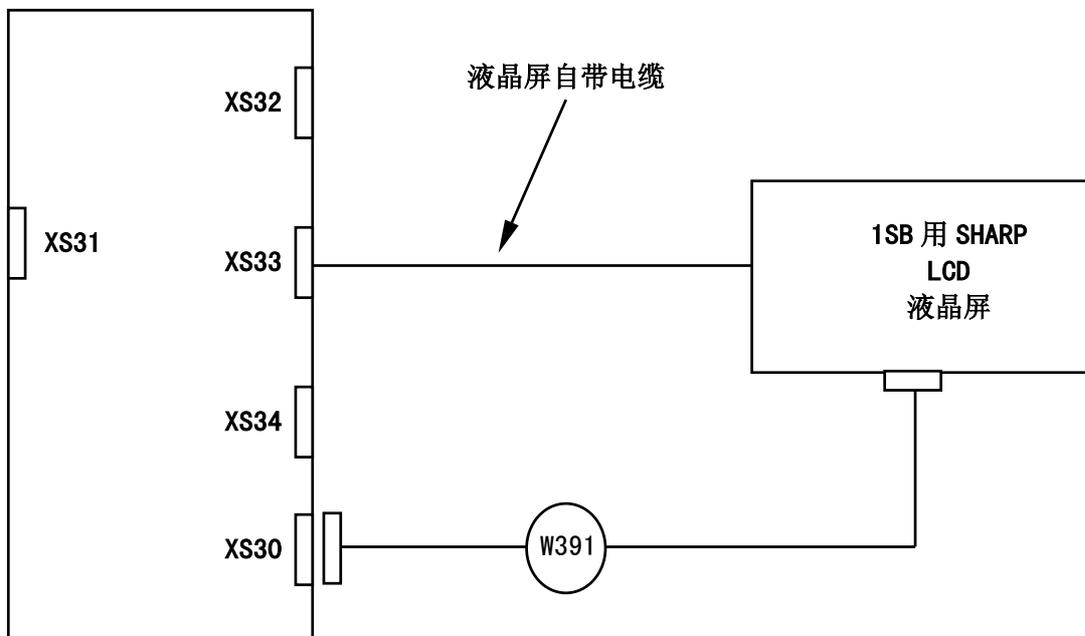


图 2.2.3b

2.3 设定开关的说明

2.3.1 系统主板中的设定开关

开关编号	开关状态			含 义	备 注	
SA1				短路	X轴回零用一转信号的电平为+5V 编码器提供一转信号	
				开路	X轴回零用一转信号的电平为+24V 接近开关提供一转信号	
SA2					用户不需设定	
SA3	1, 2			OFF	系统缺省设定	用户不需设定
	3, 4			ON		
SA4				1-2 短路	VP 电压为+24V	注释 1
				2-3 短路	VP 电压为+5V	
SA5	SA5	SA6	SA7			SA5,SA6,SA7 设定开关只能 同时短路或开路
SA6				短路	主轴位置编码器为单极性输出	
SA7				开路	主轴位置编码器为双极性输出	
SA8				短路	运动指令输出为双脉冲形式	
				开路	运动指令输出为脉冲+方向形式	
SA9				短路	K1SA 系统	
				开路	K1SB 系统	

注释：1. 后盖板中的插座 XS51（X 轴）的第 12，13 脚为 VP 信号。根据不同的驱动器要求，可以将 VP 设定为+24V 或+5V。
 2. 有底色的设定为系统出厂时的缺省设定，如与您的要求不符，请对照上表进行设定。
 3. KND-BD3A, KND-BD3Y 步进机驱动器使用的 VP=+5V。KND-BD5L, KND-BD3H 步进机驱动器不使用 VP。KND-SD98 交流伺服驱动器使用的 VP=+24V。
 4. KND 系列驱动器的脉冲接收方式为运动指令脉冲+运动方向信号。

2.3.2 K1SB 系统的 LCD 控制板中的设定开关

开关编号	开关状态			含 义	备 注	
SA1				短路	LCD 控制器为 SED1330	用户不需设定 仅供检查使用
				开路	LCD 控制器为 SED1335	
SA2				1-2 短路	K1SB 系统	
SA3				2-3 短路	K1SB 系统	
SA4				2-3 短路	K1SB 系统	

2.4 系统主板至后盖板的转接接口图

2.4.1 主板中的连接器 XS5 至后盖板中 XS50 和 XS51 的转接图

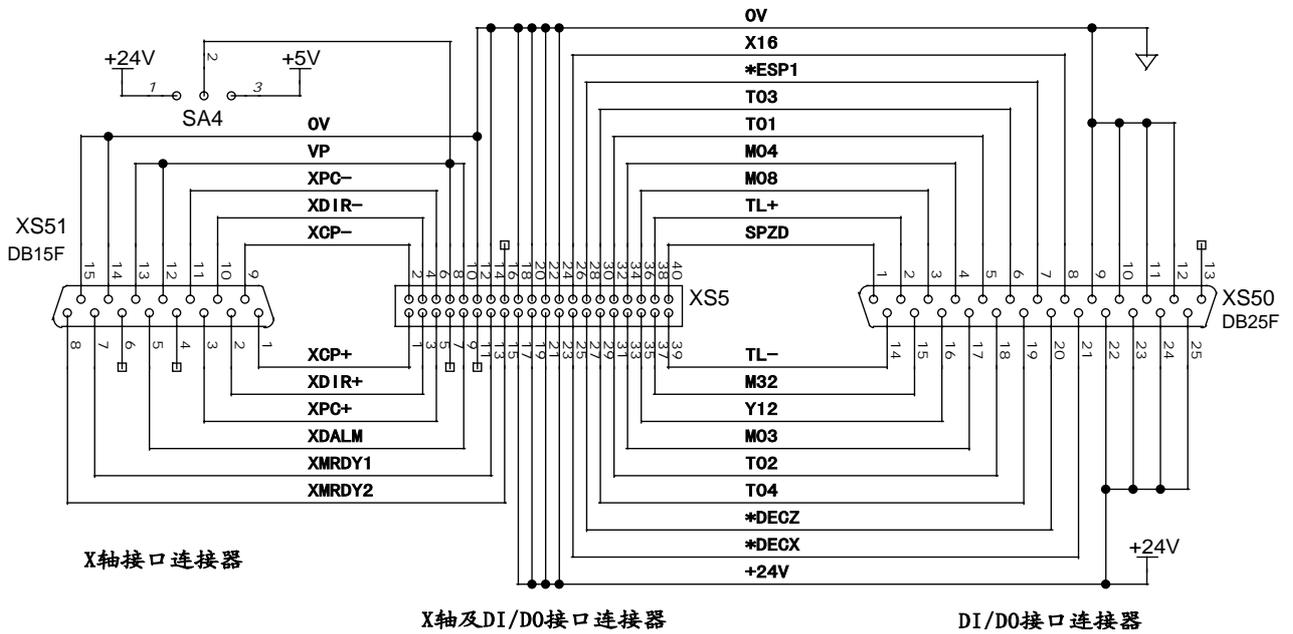


图 2.4.1

2.4.2 主板中的连接器 XS6 至后盖板中 XS53 的转接图

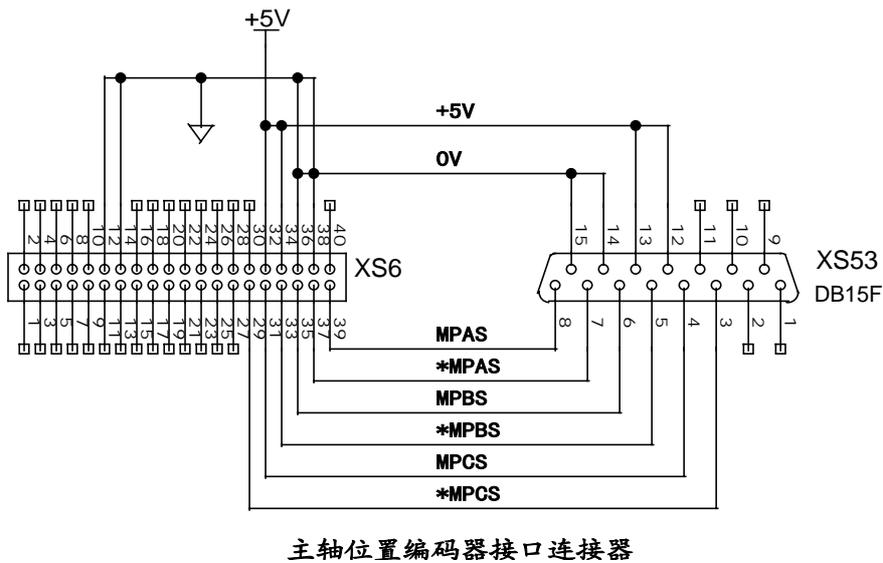


图 2.4.2

2.4.3 主板中的连接器 XS7 至后盖板中 XS54, XS55 和 XS56 的转接图

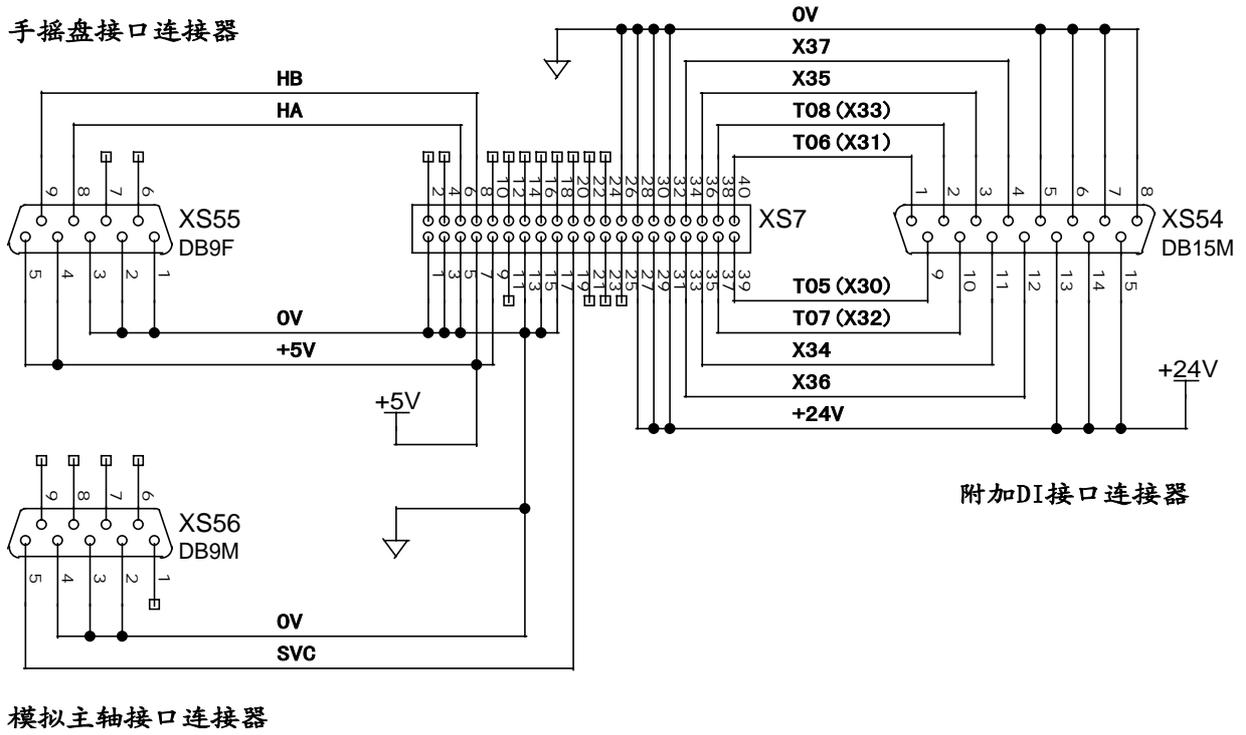


图 2.4.3

2.5 系统后盖板连接插座示意图

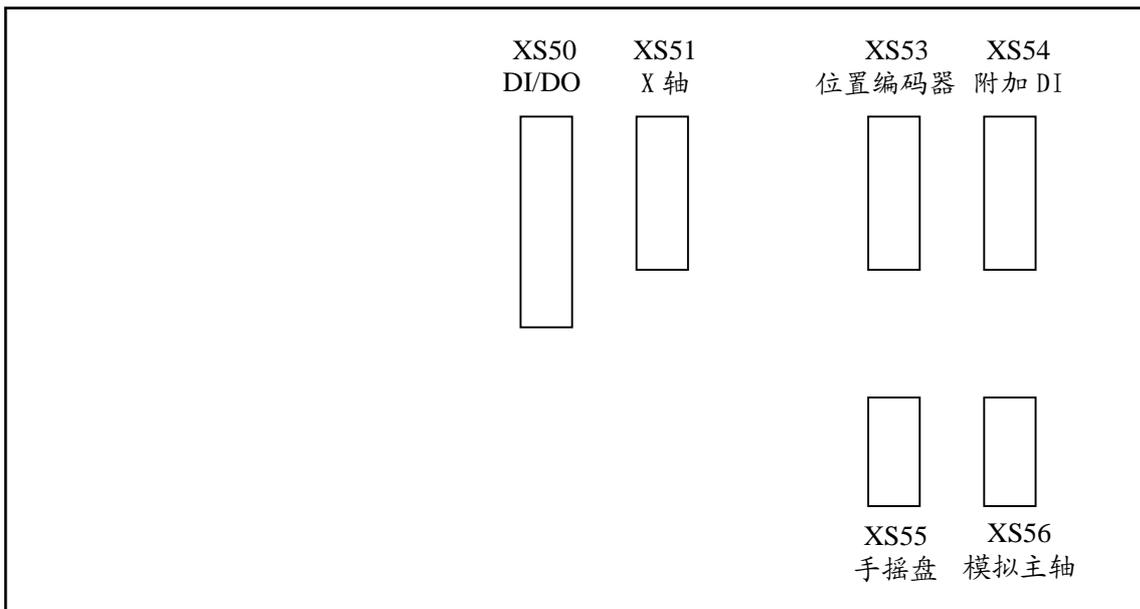


图 2.5

第三章 外部连接

3.1 系统外部连接框图

3.1.1 配步进电机时的连接图

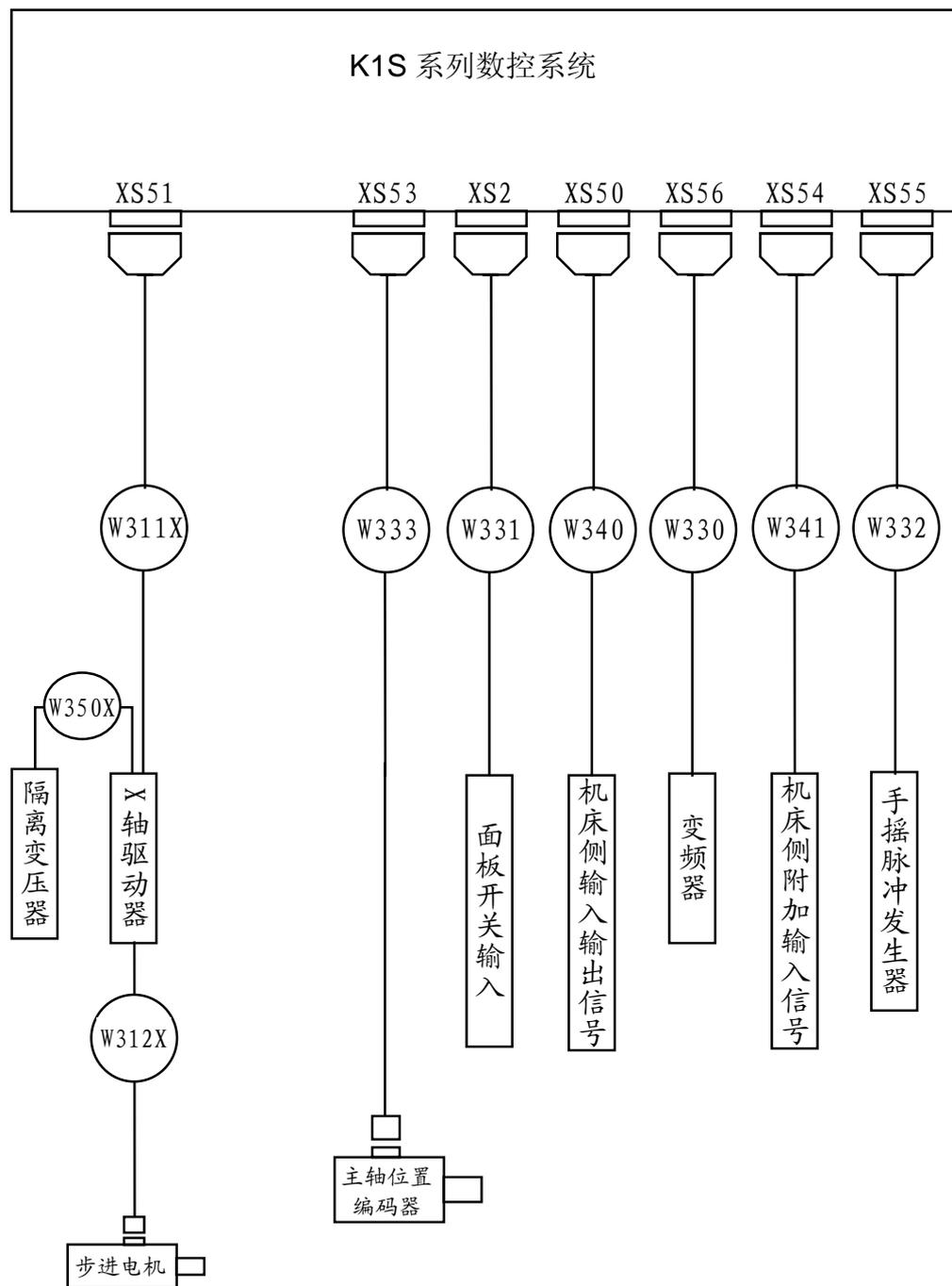


图 3.1.1

3.1.2 配数字交流伺服电机时的连接

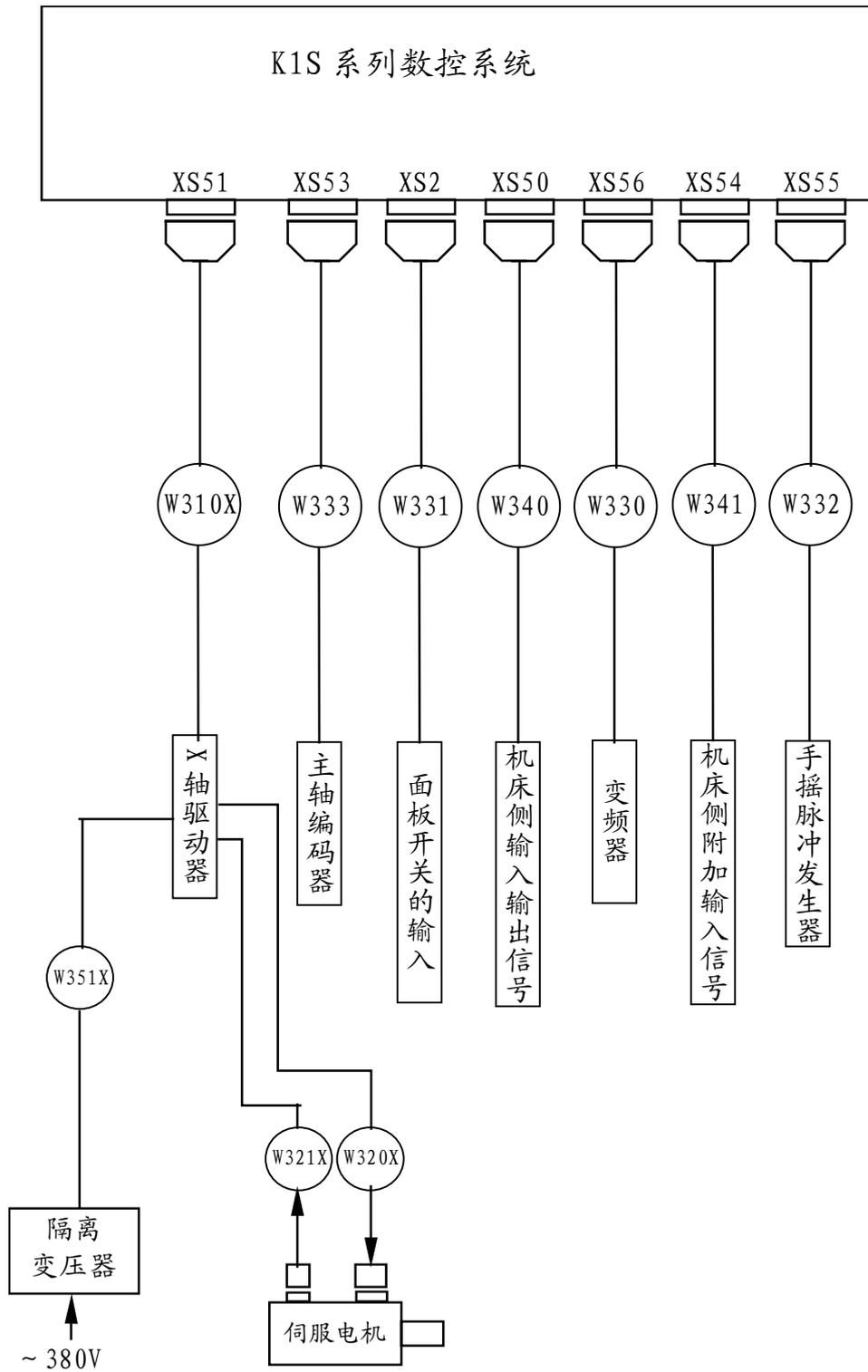


图 3.1.2

3.2 CNC 到驱动器的连接

3.2.1 CNC 到驱动器的信号框图

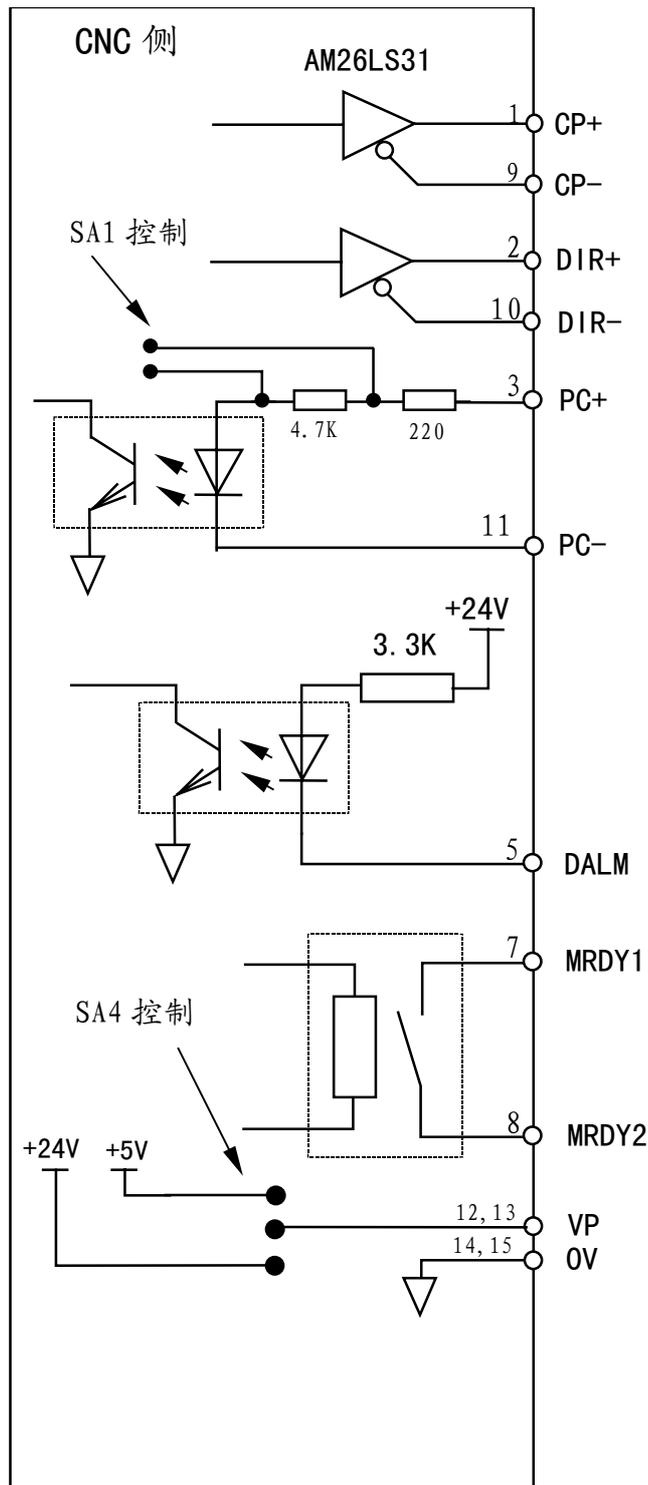


图 3.2.1

3.2.2 CNC 到驱动器的连接信号表

系统侧插座型号为：DB15F（DB 型 15 芯孔）

XS51: DB15F（X 轴）

1	XCP+	9	XCP-
2	XDIR+	10	XDIR-
3	XPC+	11	XPC-
4		12	VP
5	XDALM	13	VP
6		14	0V
7	XMRDY1	15	0V
8	XMRDY2		

图 3.2.2

3.2.3 信号说明

(1) 运动指令信号

(a) 单脉冲输出(SA8 断开)

XCP+, XCP-; XDIR+, XDIR-。

XCP 为指令脉冲信号, XDIR 为运动方向信号。这两组信号均为差分输出。

(b) 双脉冲输出(SA8 短接)

信号表中的 CP 为负向指令脉冲信号 CCW, DIR 为正向指令脉冲信号 CW。

(c) 运动指令信号接口图

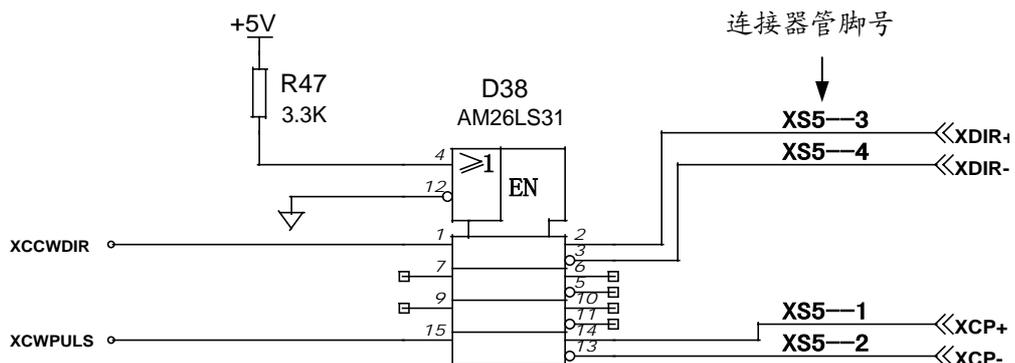


图 3.2.3a

(2) 机床参考点零位信号

该信号的系统侧接收电路如下图所示：

设定开关短接，回零用一转信号（PC）电平为+5V。
 设定开关断开，回零用一转信号（PC）电平为+24V。

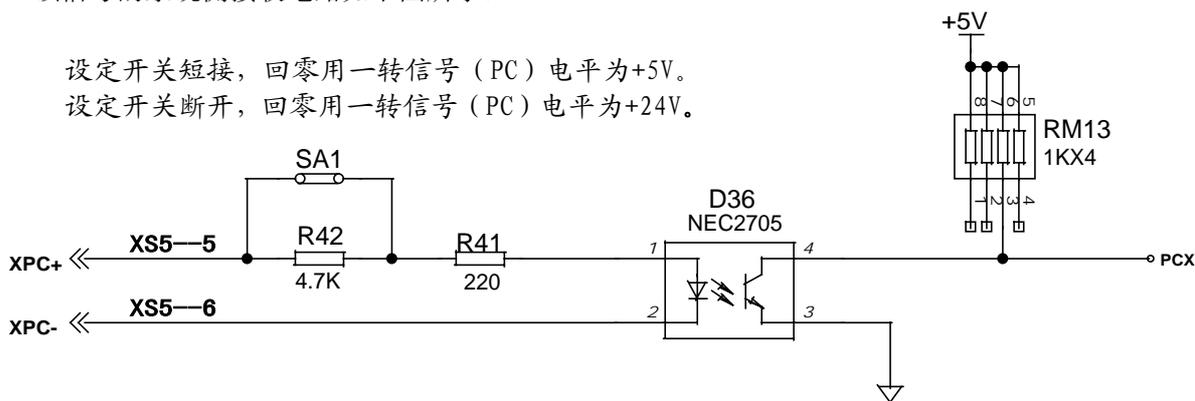


图 3.2.3b

用户应提供的 XPC+/XPC-信号的波形如下图所示：

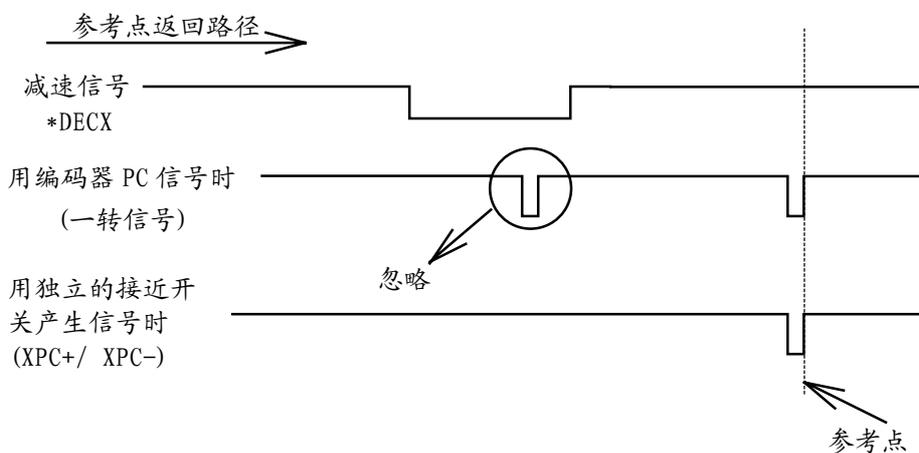


图 3.2.3c

仅用一个 NPN 型霍尔接近开关作为减速开关同时作为机床参考点零位信号时的连接方法如下：
 图中的电阻值根据具体的开关特性确定。

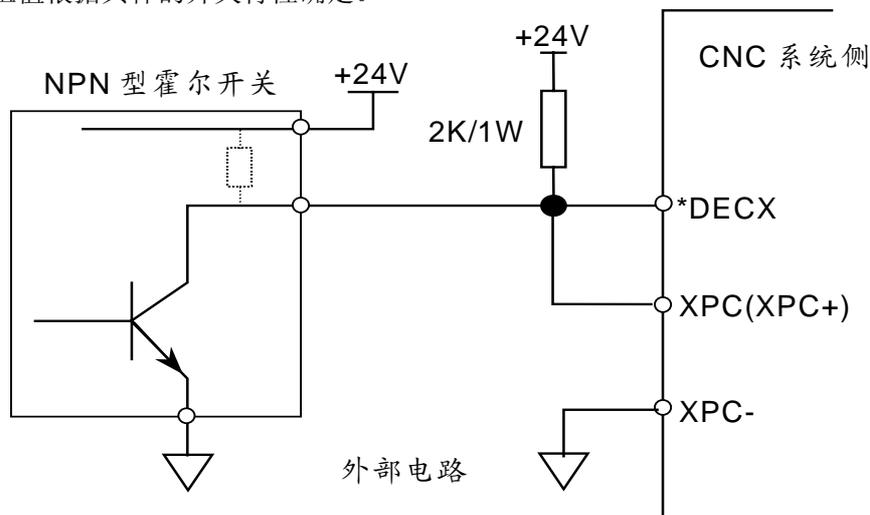


图 3.2.3d

仅用一个 PNP 型霍尔接近开关作为减速开关同时作为机床参考点零位信号时的连接方法如下：
 图中的电阻值根据具体的开关特性确定。

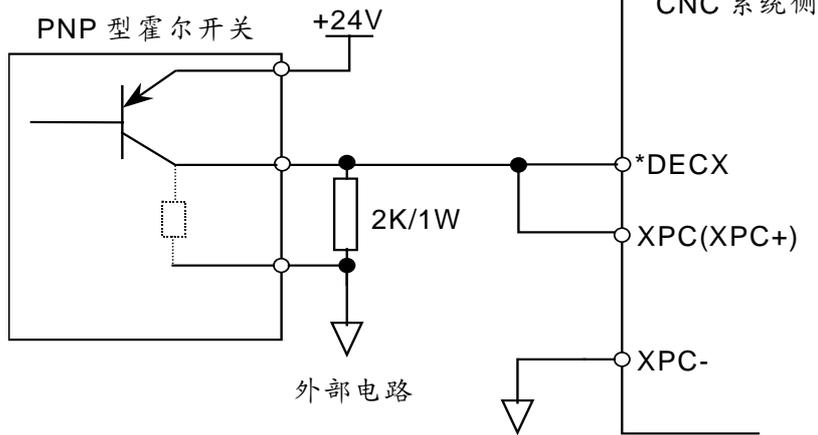


图 3.2.3e

回零过程如下图所示:

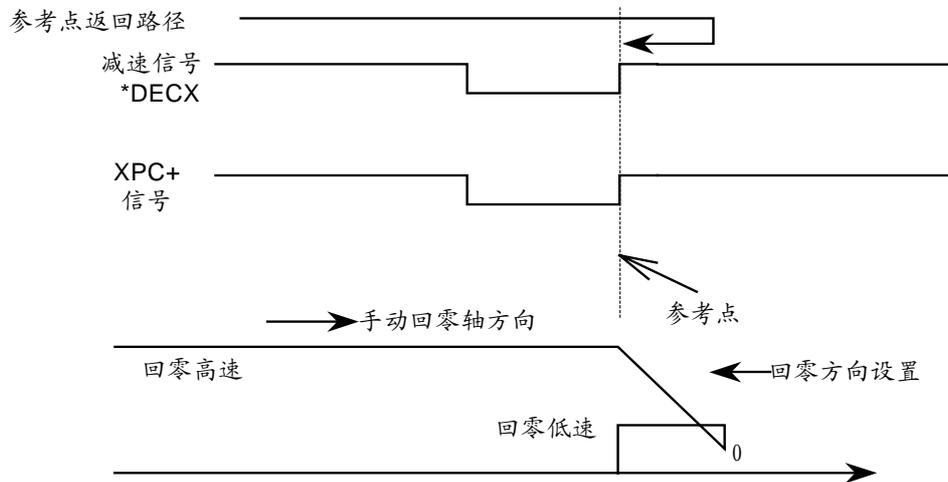


图 3.2.3f

注释: 若用霍尔开关作为零位信号, 此方式为回零方式 C。参数 ZRSX, ZCX 需设为 1。参见参数说明。

(3) 驱动器报警信号 XDALM (输入)

输入到系统的信号有效电平可通过参数 DALX 设定为低电平或高电平有效。该类型的输入电路要求驱动器侧以下列方式提供信号:

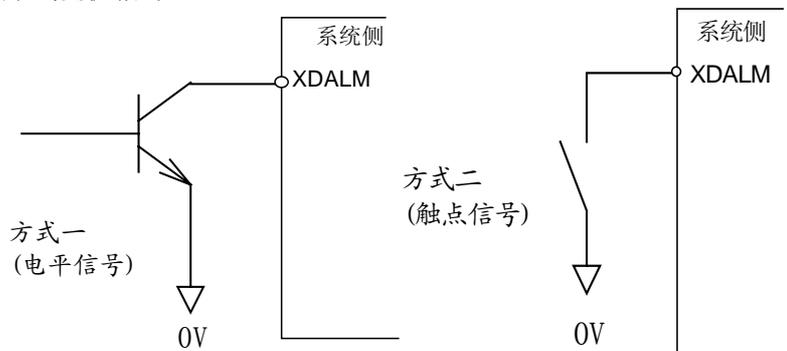


图 3.2.3g

该信号在系统侧的接收电路如下:

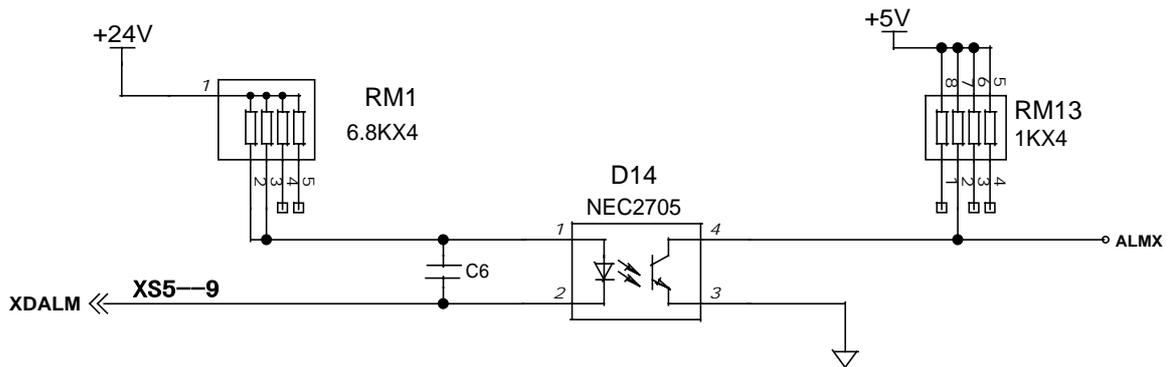


图 3.2.3h

(4) CNC 系统准备好信号 XMRDY1、XMRDY2 (继电器触点输出)

继电器触点输出电路接口图:

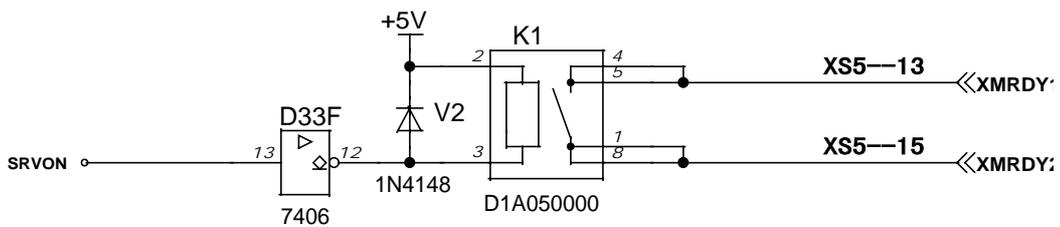


图 3.2.3i

当 CNC 初始化正常后, 该触点闭合。如在运行中 CNC 检测到驱动器报警或发生了急停后, 该触点断开。

(5) VP 为系统向驱动器提供的电压类型 (+5V 或 +24V), 由 SA4 设定开关来选择。当左侧短接 SA4 时 VP=+24V, 右侧短接 SA4 时 VP=+5V。详见第二章图 2.1

3.2.4 电缆制作说明

焊接电缆的系统侧插头型号为：DB15M（DB型15芯针）

（1）指令信号

连接KND—BD5L系列步进机驱动器时电缆的制作

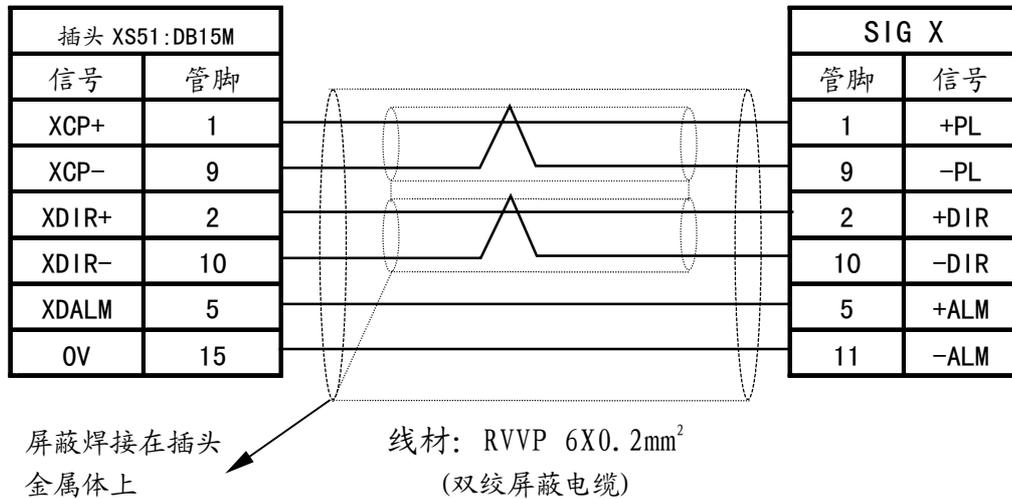


图 3.2.4a

（2）连接KND—BD3H系列步进机驱动器时电缆的制作

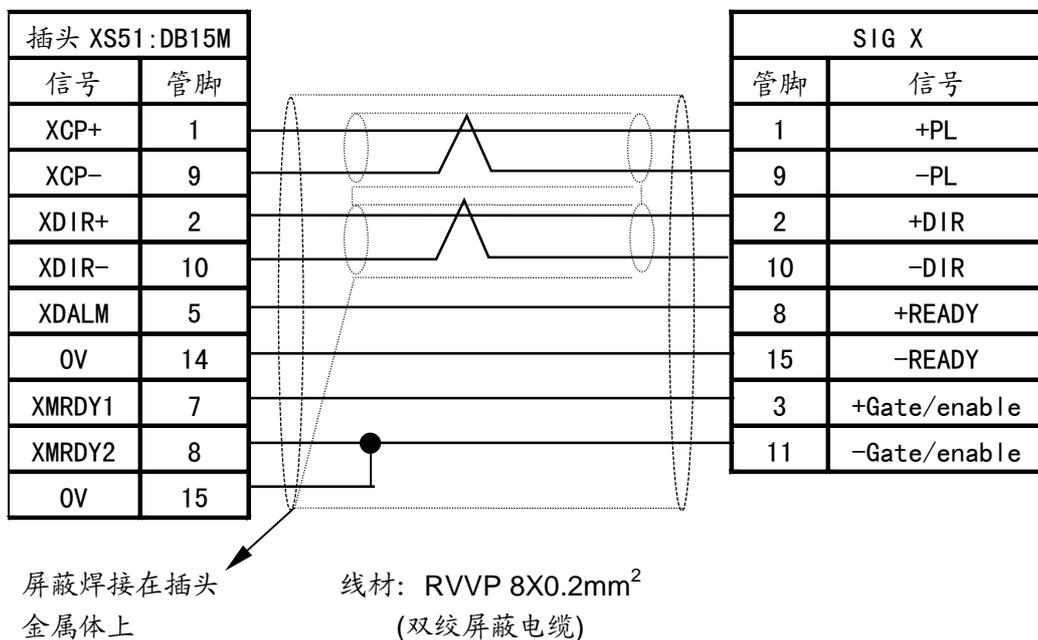


图 3.2.4b

(3) 连接 KND—BD3A 系列步进机驱动器时电缆的制作

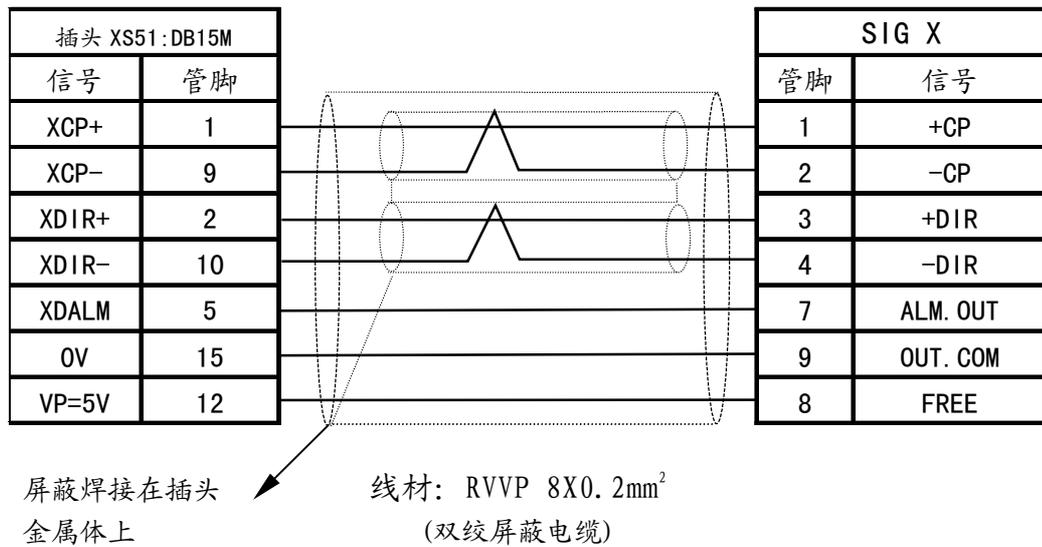


图 3.2.4c

(4) 连接 KND—BD3Y 系列步进机驱动器时电缆的制作

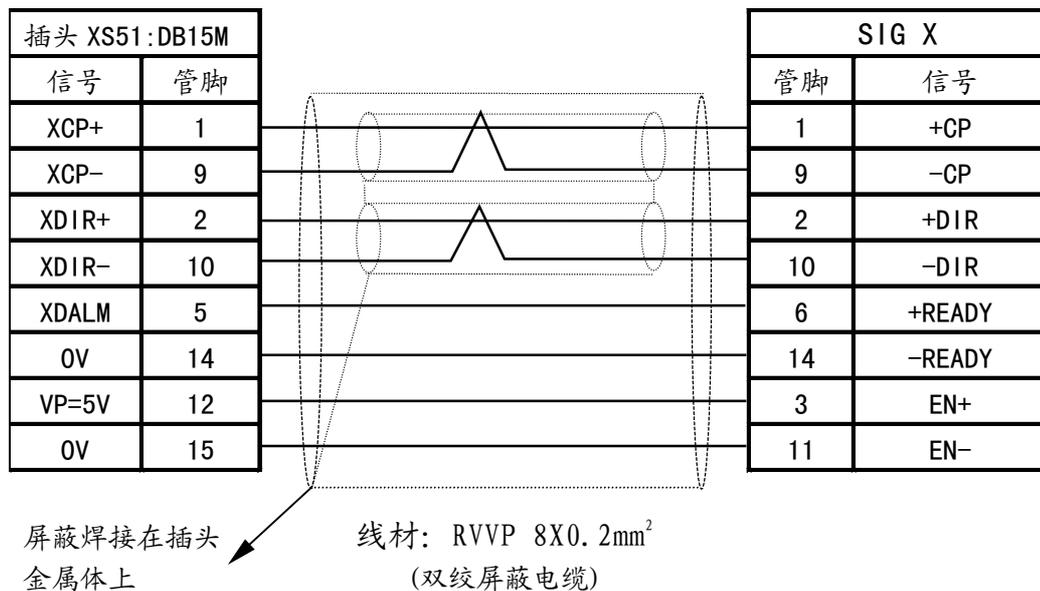


图 3.2.4d

(5) 连接日本安川交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作

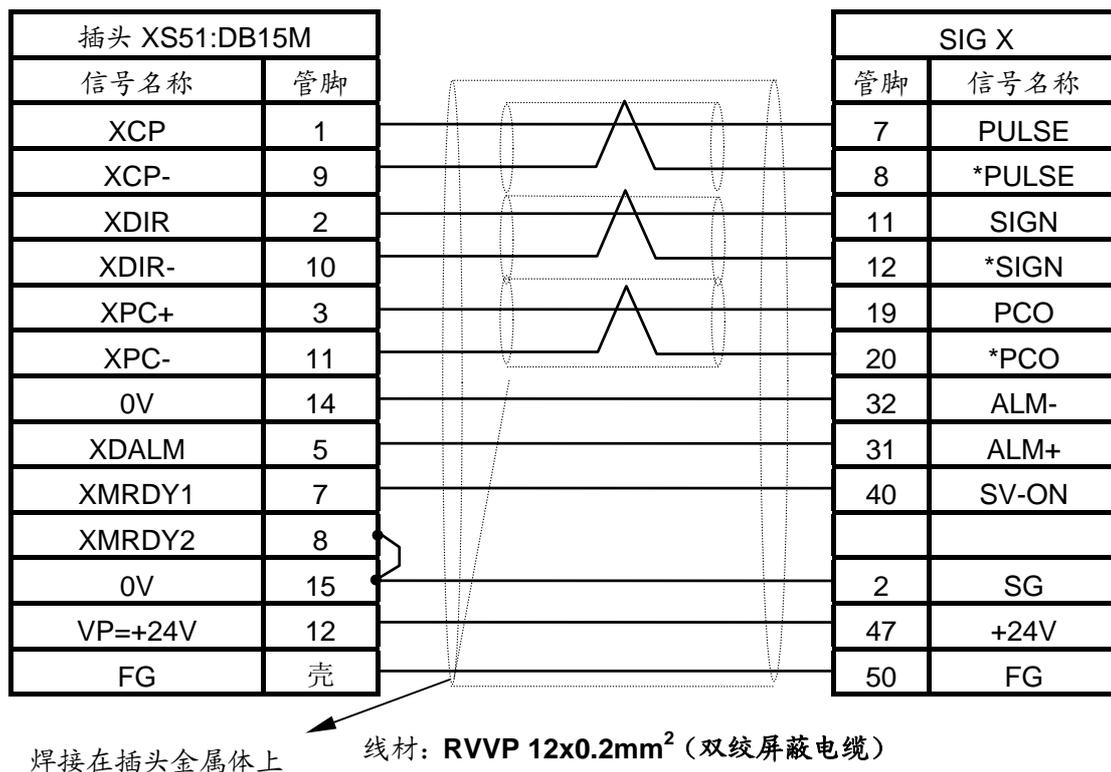


图 3.2.4e

(6) 连接日本松下交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作

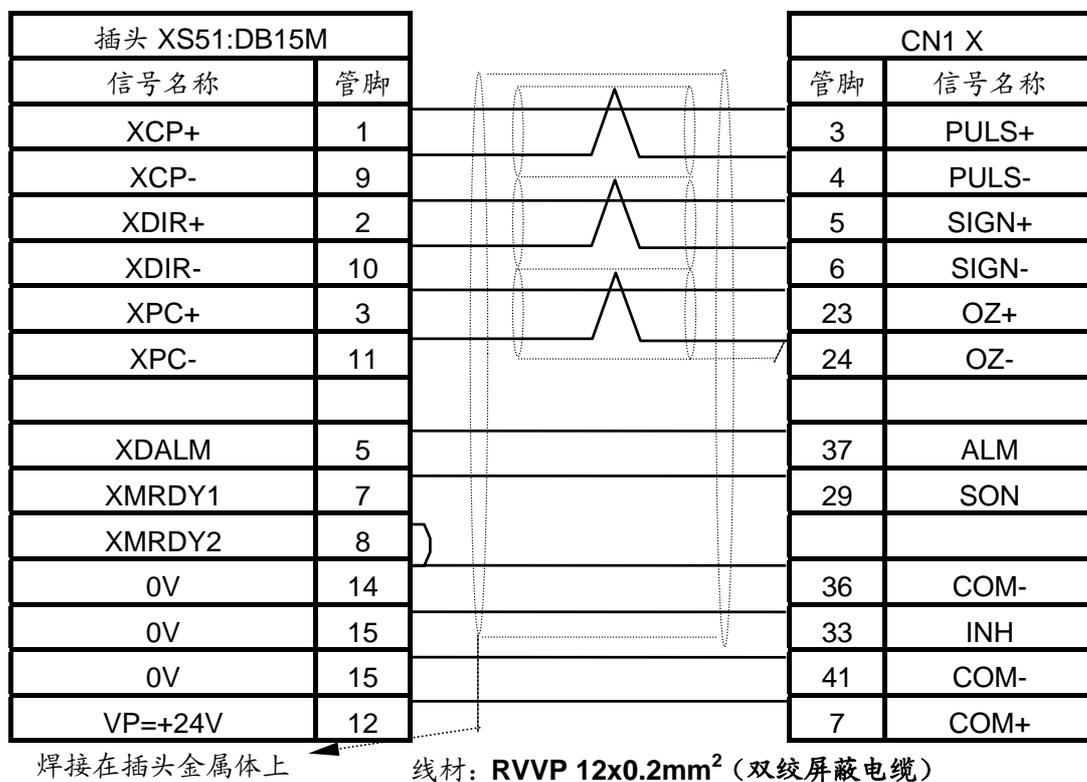


图 3.2.4f

(7) 连接 KND—SD98 交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作

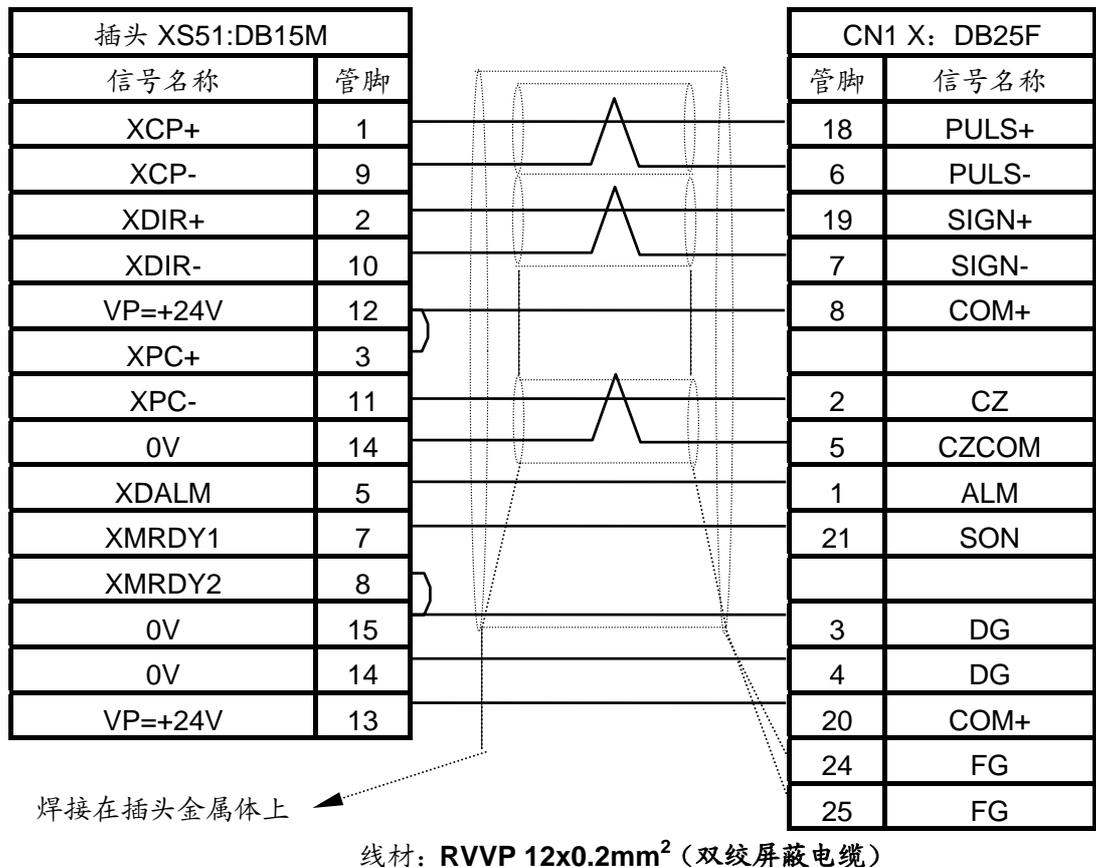


图 3.2.4g

3.3 主轴位置编码器接口

3.3.1 主轴位置编码器连接信号表

系统侧插座型号为：DB15F（DB 型 15 芯孔）

焊接电缆的系统侧插头型号为：DB15M（DB 型 15 芯针）

XS53: DB15F（主轴位置编码器）

1	不能连	9	不能连
2	不能连	10	不能连
3	*MPCS	11	不能连
4	MPCS	12	+5V
5	*MPBS	13	+5V
6	MPBS	14	0V
7	*MPAS	15	0V
8	MPAS		

图 3.3.1

3.3.2 主轴位置编码器接口电路图：

本系统有二种类型的主轴位置编码器信号接收电路，图 3.3.2a 适用于接收差分形式的主轴位置编码器信号。

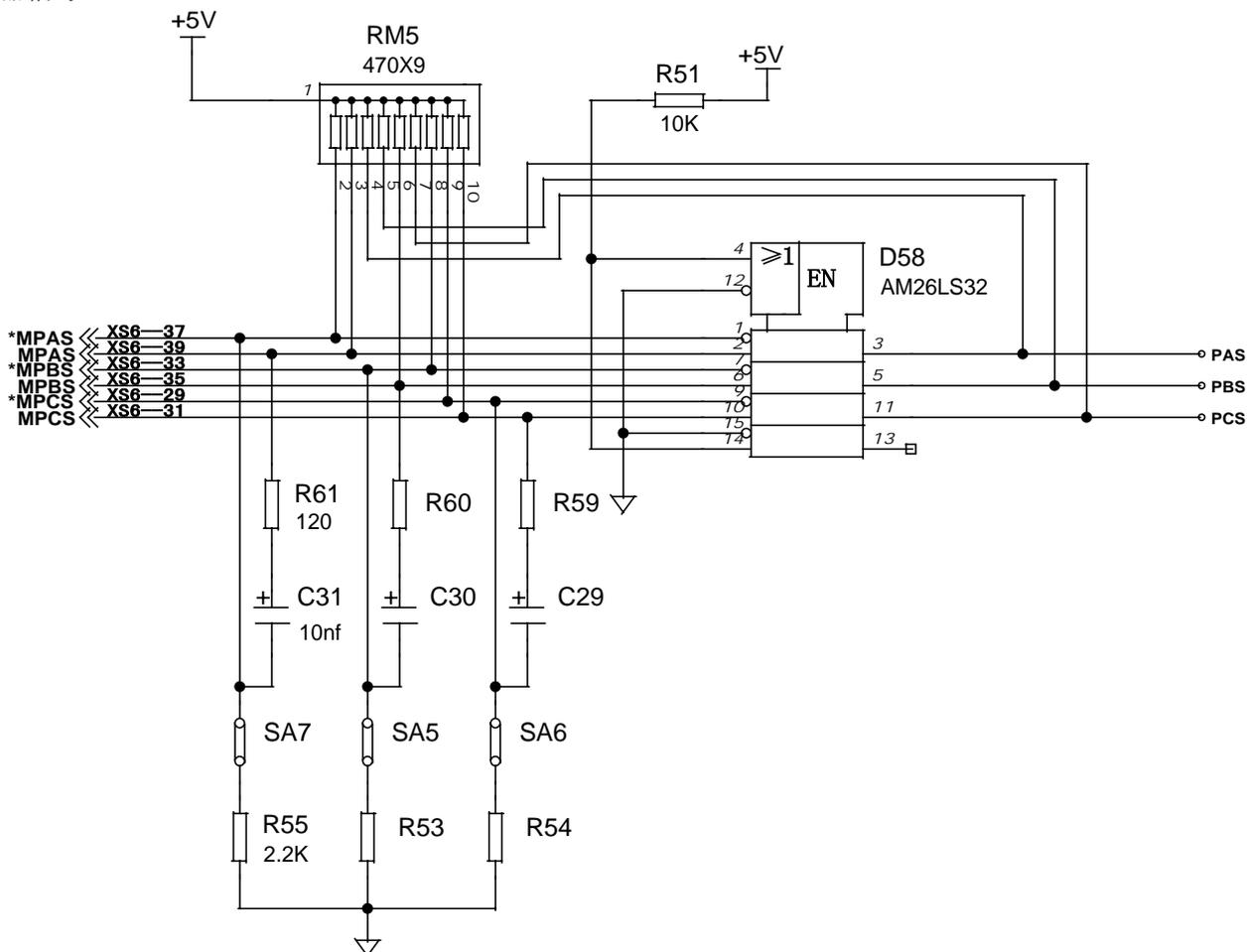


图 3.3.2a

此接收电路为标准连接时使用，系统出厂时如无特殊说明用此电路。KND 配套的主轴位置编码器型号为：LF-102.4BM-C05D，每转脉冲数为 1024，工作电压为+5V（长春第一光学仪器长产品）。

图 3.3.2b 适用于接收非差分形式的主轴位置编码器信号。

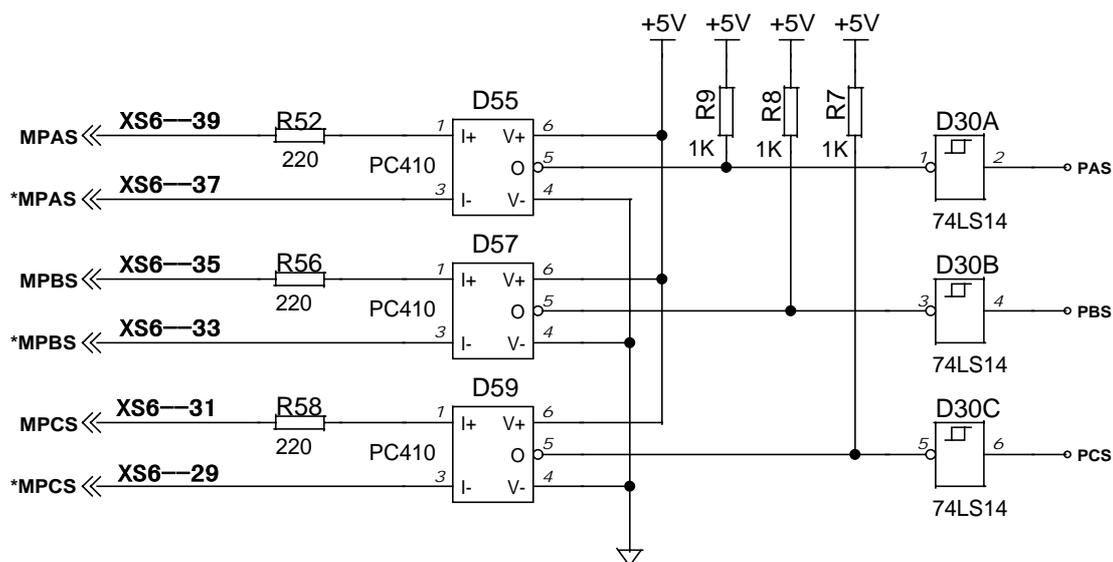
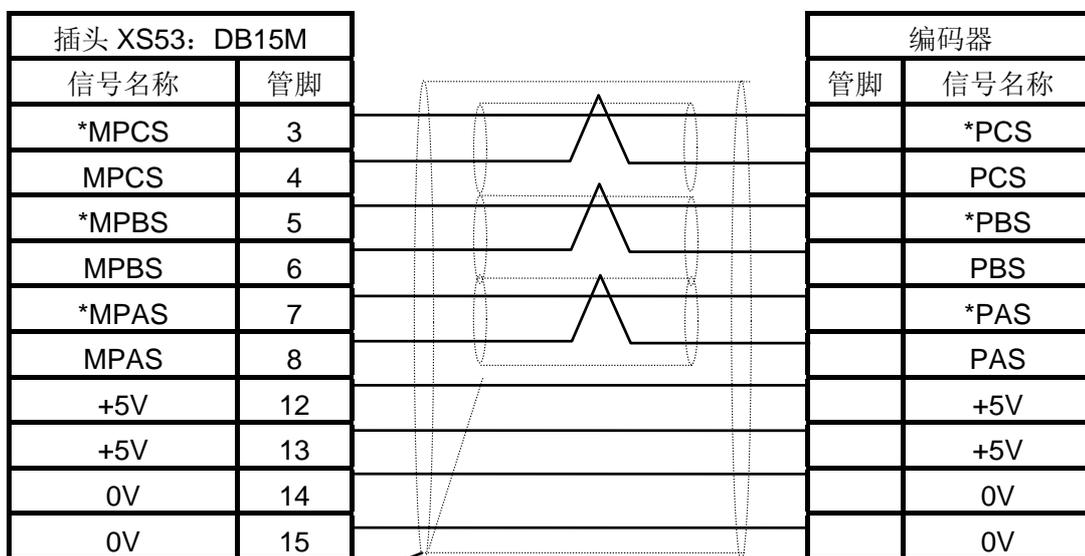


图 3.3.2b

3.3.3 主轴位置编码器接口的连接

焊接电缆的系统侧插头型号为：DB15M（DB 型 15 芯针）



焊接在插头金属体上

线材：RVVP 10x0.2mm²（双绞屏蔽电缆）

图 3.3.3

3.4 手摇脉冲发生器接口

3.4.1 手摇脉冲发生器接口电路图：

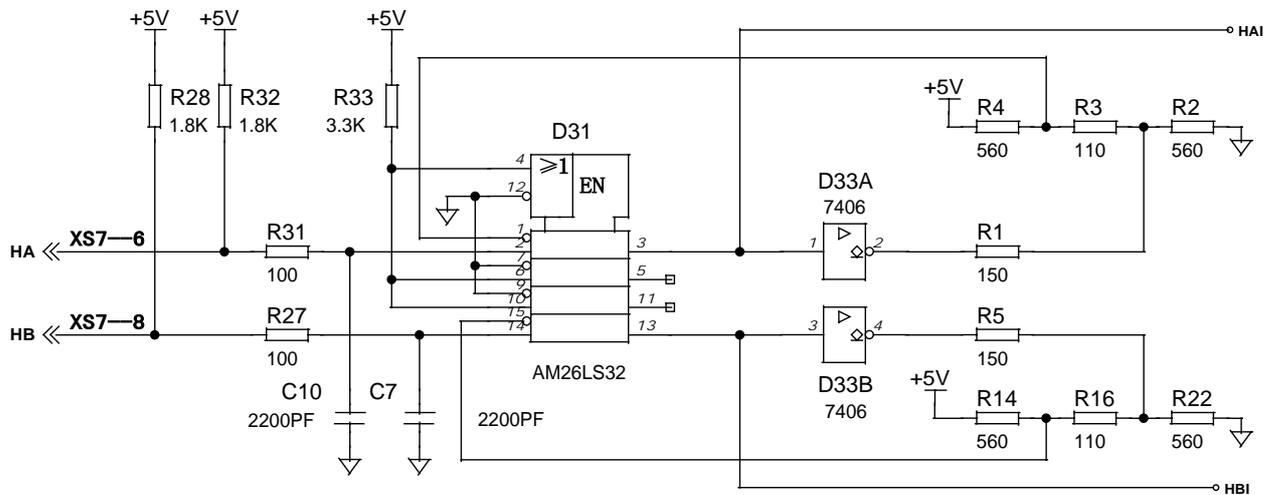


图 3.4.1

3.4.2 手摇脉冲发生器接口的连接

系统侧插座型号为：DB9F（DB 型 9 芯孔）

焊接电缆的系统侧插头型号为：DB9M（DB 型 9 芯针）

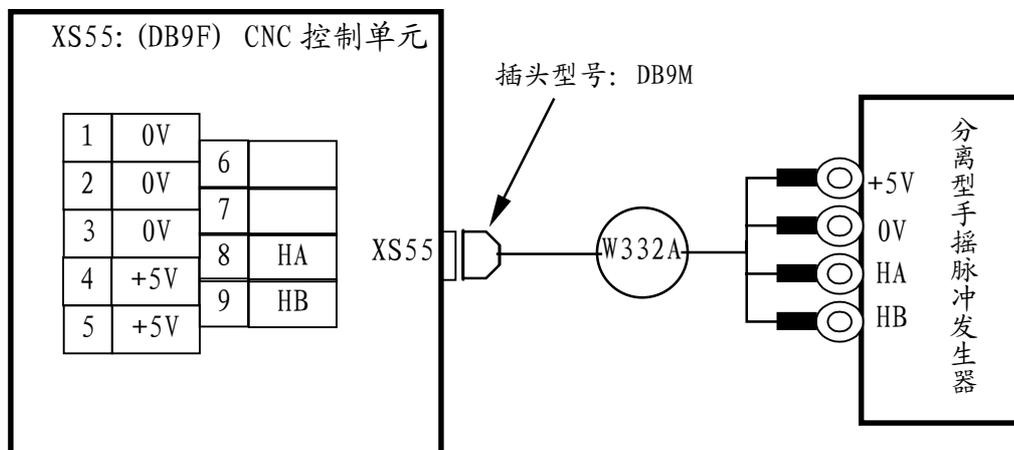


图 3.4.2

KND 配套的手摇脉冲发生器型号为：LGF-001-100，每转脉冲数为 100，工作电压为+5V（长春第一光学仪器长产品）。

注释：该信号尽可能的使用双绞屏蔽电缆传送。

3.5 模拟主轴接口

3.5.1 模拟主轴接口电路图

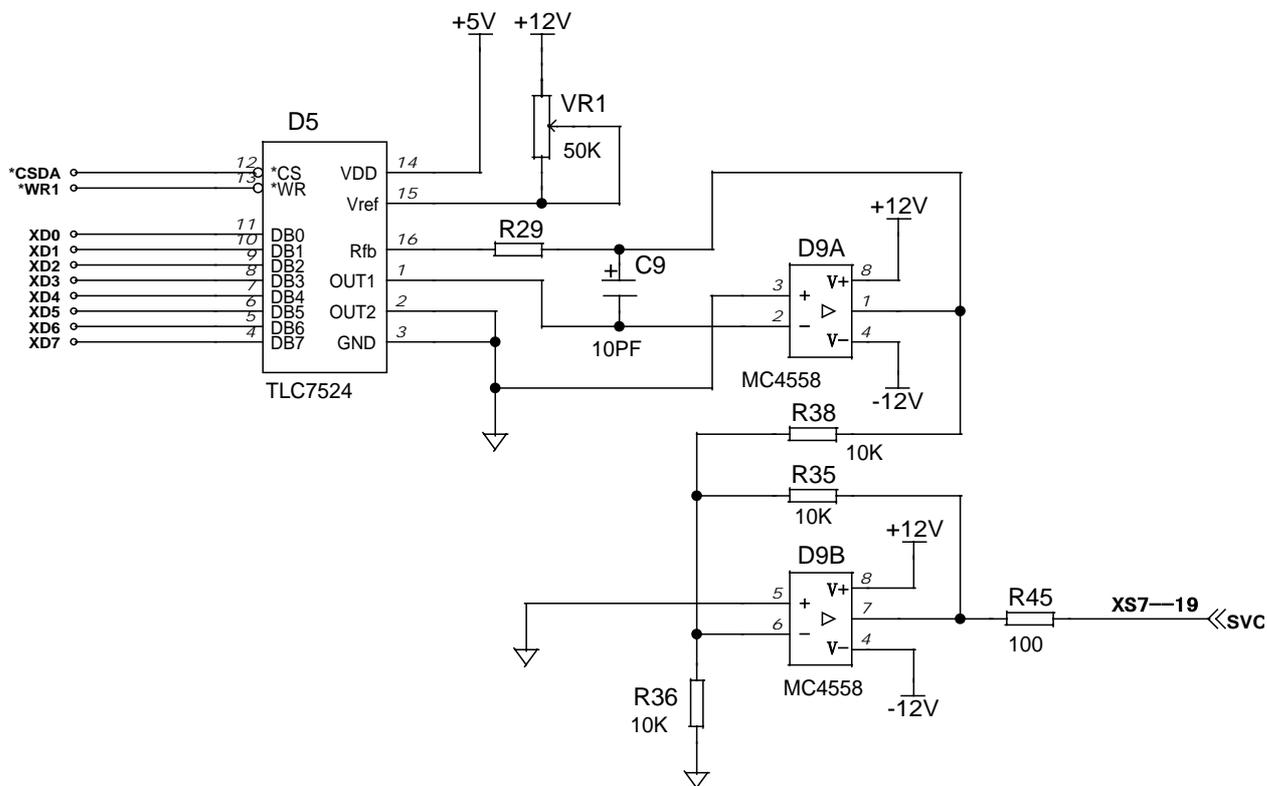


图 3.5.1

3.5.2 模拟主轴接口的连接

系统侧插座型号为：DB9M（DB型9芯针）

焊接电缆的系统侧插头型号为：DB9F（DB型9芯孔）

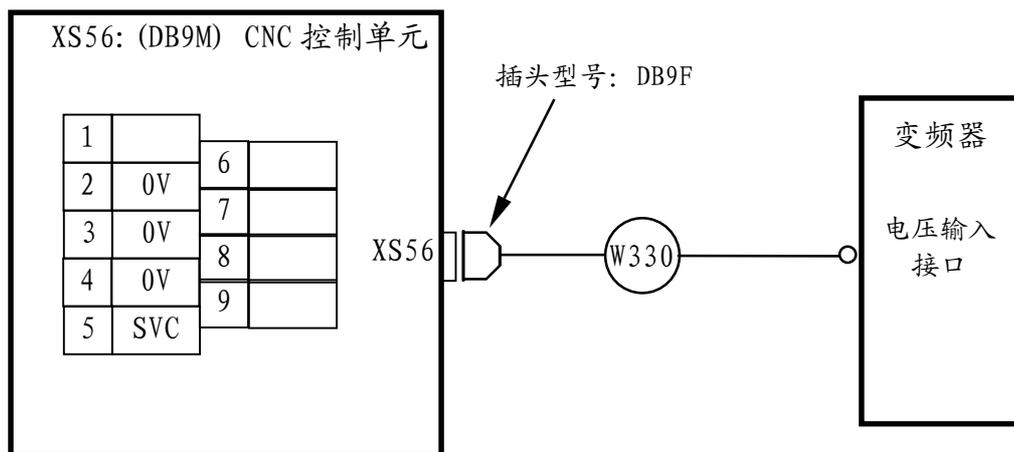


图 3.5.2

注释：该信号应尽可能的使用RVVP2X0.5mm²的双绞屏蔽电缆传送。

3.6 附加操作面板的连接

3.6.1 信号连接示意图（XS2/XS55）

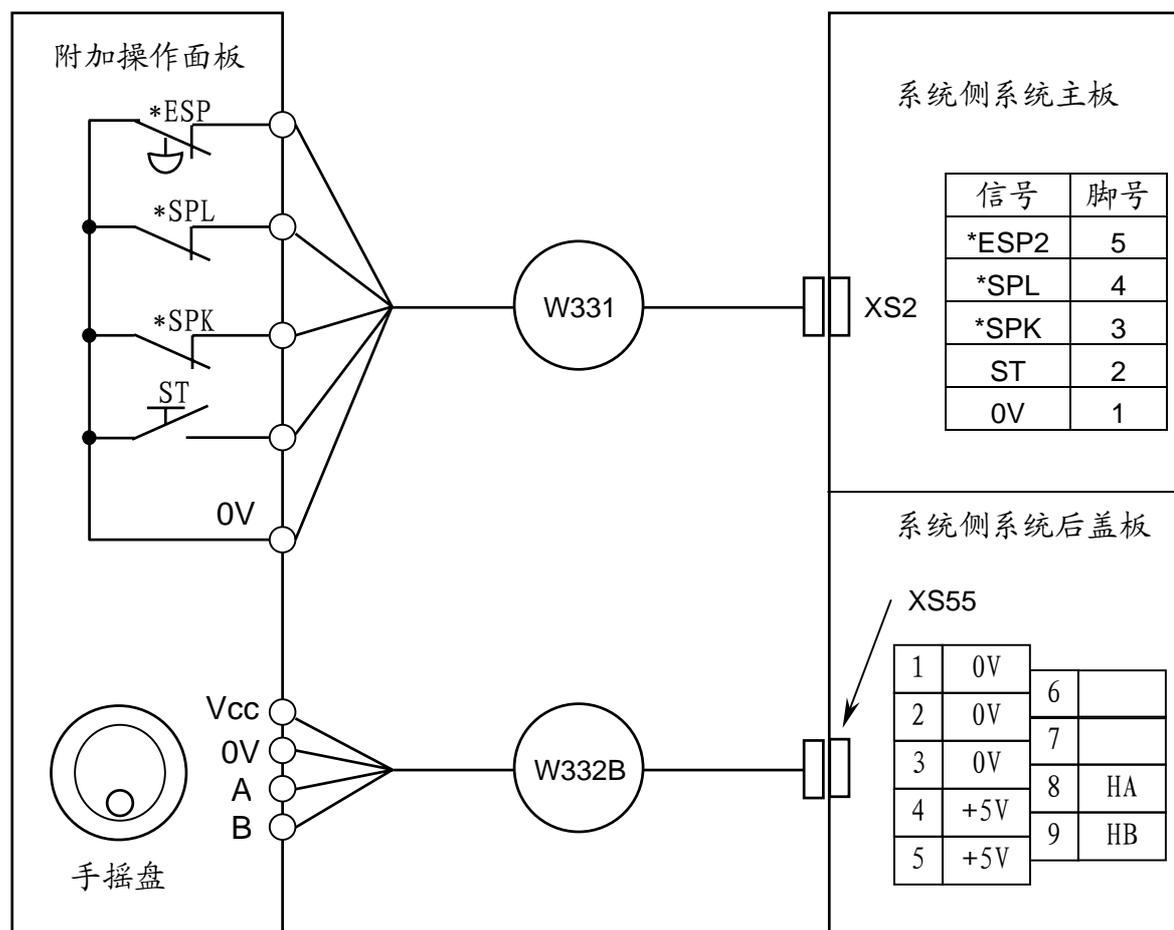


图 3.6.1

3.6.2 信号说明

- (1) *ESP2: 急停信号，与 DI/DO(XS50)插座中的*ESP1 的功能相同。具体使用由用户决定。
- (2) ST: 循环启动信号，与 CNC 操作面板中的循环启动按键的功能相同。
- (3) *SPK: 进给保持信号，与 CNC 操作面板中的进给保持按键的功能相同。
- (4) *SPL: 主轴暂停信号。
- (5) 0V: 0V 为系统提供的公共端。

3.6.3 信号接收电路

开关信号的接收电路图如下：

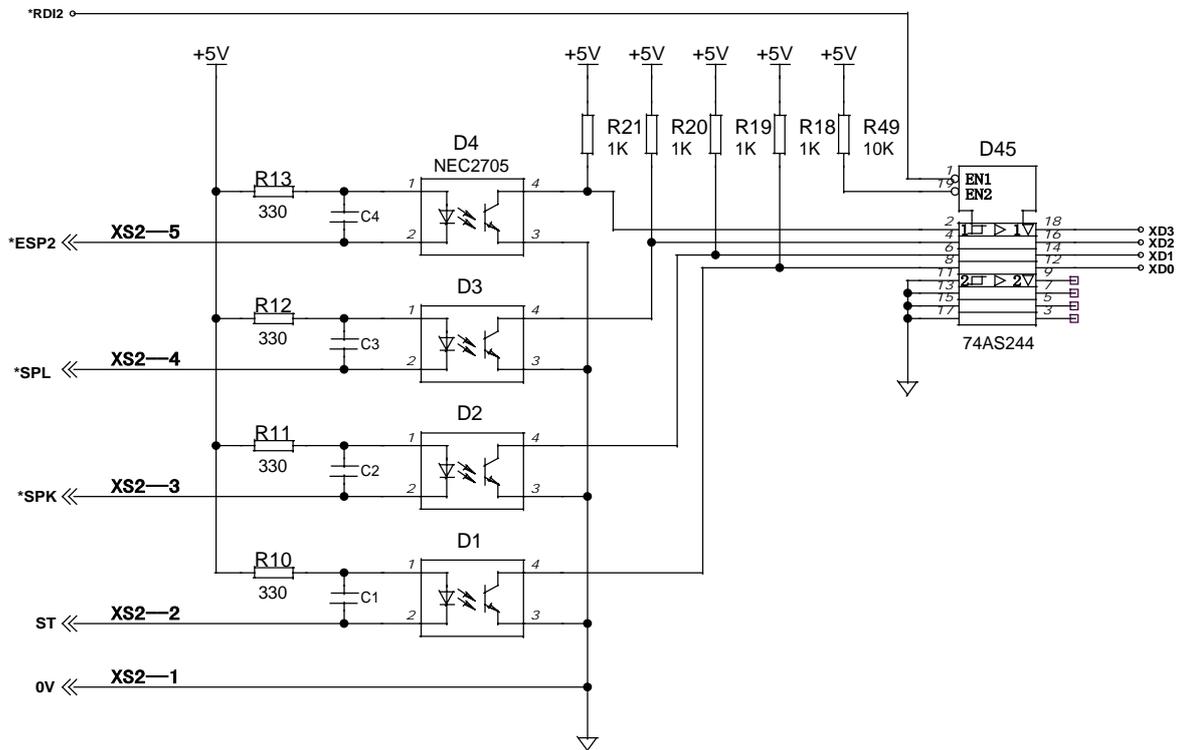


图 3.6.3

手摇盘接口电路请参阅 3.4 节的有关内容。

3.7 隔离变压器的连接

3.7.1 步进电机系统用变压器 BK-1.3 和驱动器的连接

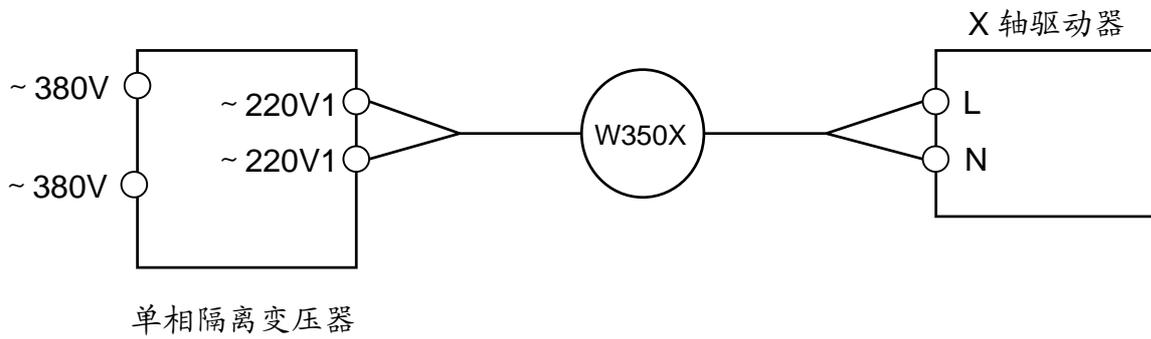


图 3.7.1

3.7.2 数字交流伺服电机系统用变压器 SSG-3/0.5 和驱动器的连接

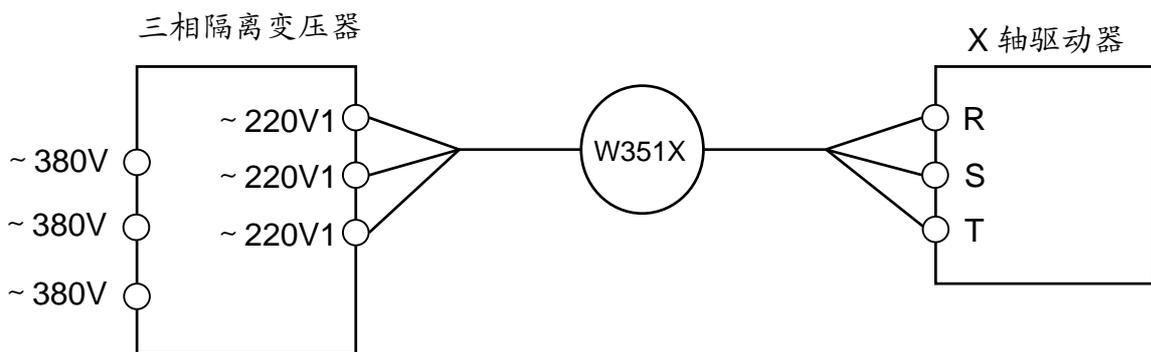


图 3.7.2

第四章 机床接口

4.1 输入信号接口说明

4.1.1 直流输入信号 A

直流输入信号 A 是从机床到 CNC 的信号，它们来自机床侧的按键，极限开关，继电器的触点及接近开关。

(1) 机床侧的触点应满足下列条件：

- a. 触点容量：DC30V、16MA 以上。
- b. 开路时触点间的泄漏电流应小于 1MA ($V_{\max}=26V$)。
- c. 闭路时触点间的电压降应小于 2V（电流 8.5MA，包括电缆的电压降）。

(2) 此类信号的信号回路如图 4.1.1 所示。

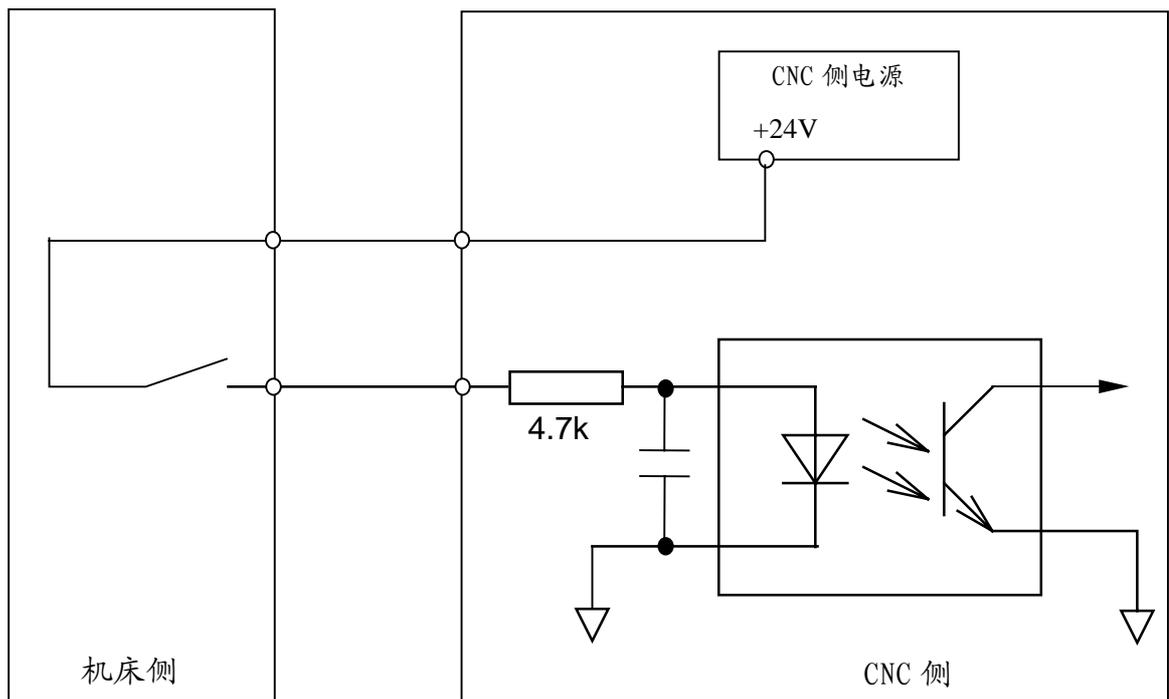


图 4.1.1

4.1.2 直流输入信号 B

直流输入信号 B 是从机床到 CNC 的信号，并且是在高速下使用的信号。

(1) 机床侧的触点应满足下列条件：

- a. 触点容量：DC30V、16MA 以上。
- b. 开路时触点间的泄漏电流应小于 1MA ($V_{\max}=26V$)。
- c. 闭路时触点间的电压降应小于 2V（电流 8.5MA，包括电缆的电压降）。

(2) 此类信号的信号回路如图 4.1.2a 或 4.1.2b 所示。

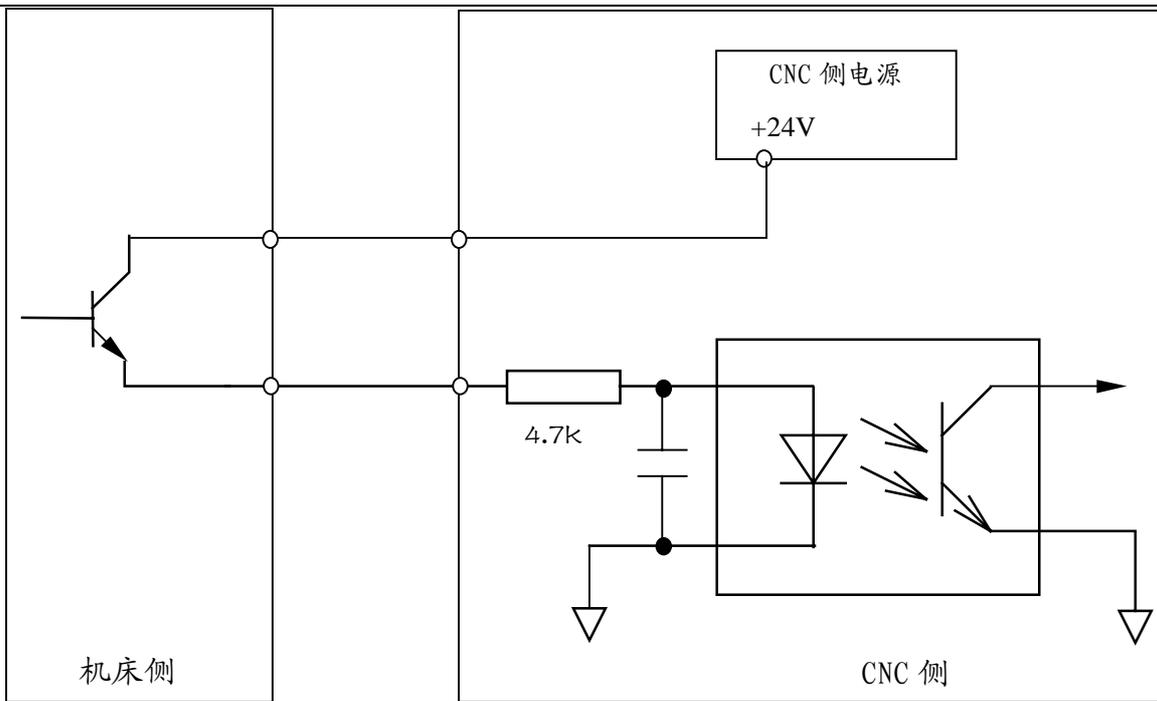


图 4.1.2a

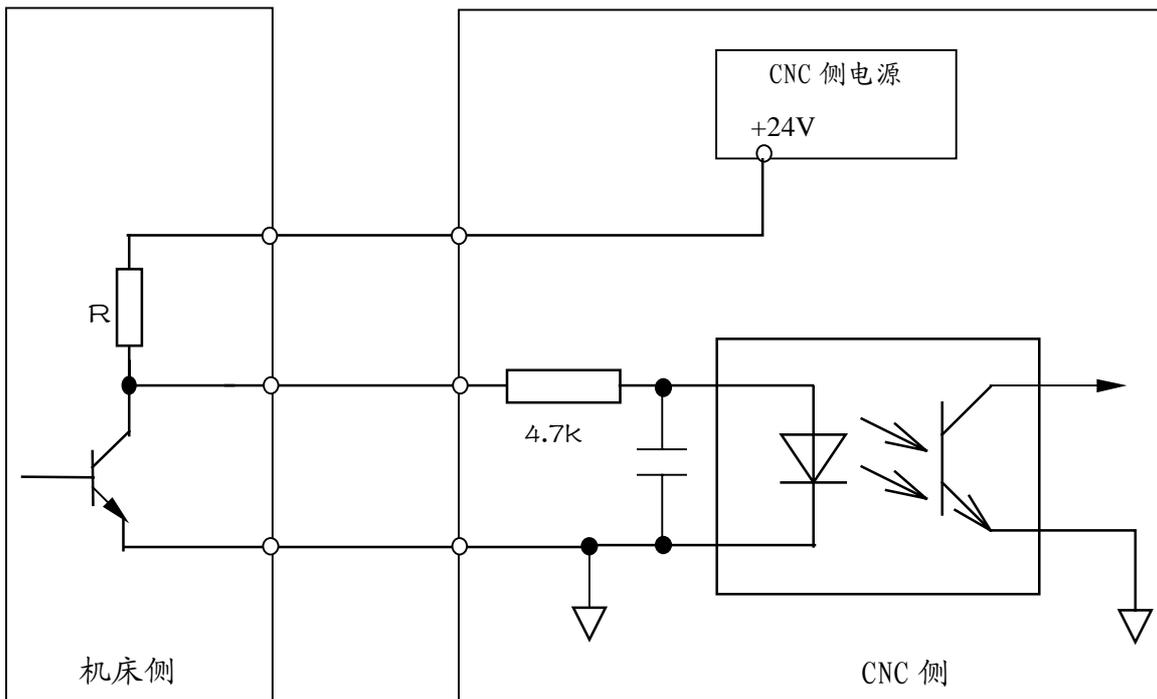


图 4.1.2b

4.2 输出信号接口说明

直流输出信号用于驱动机床侧的继电器和指示灯，本系统输出电路为达林顿管输出。

4.2.1 达林顿管输出有关参数

- (1) 输出ON时的最大负载电流，包括瞬间电流200mA以下。
- (2) 输出ON时的饱和电压，200mA时最大为1.6V，典型值为1V。
- (3) 输出OFF时的耐电压，包括瞬间电压为24V+20%以下。
- (4) 输出OFF时的泄漏电流为100 μ A以下。

4.2.2 输出驱动继电器回路

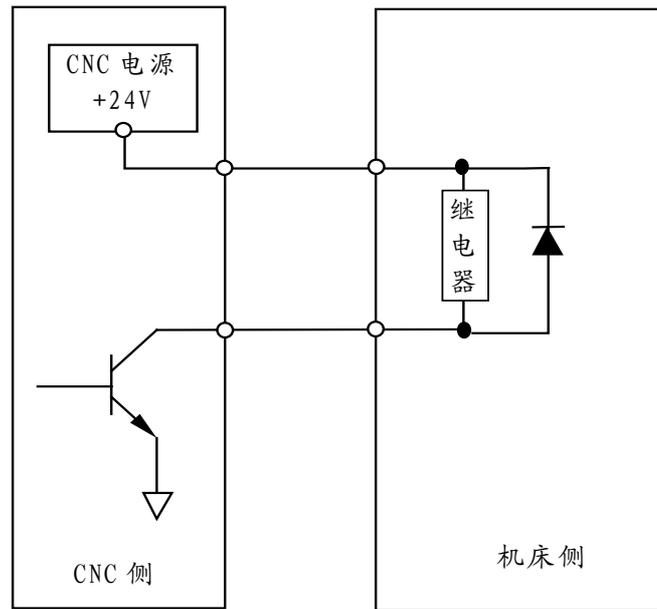


图 4.2.2

注释：机床侧连接继电器等电感性负载时，必须使用火花抑制器。并且火花抑制器应尽可能设置在靠近负载的部位（20cm 以内）。机床侧连接电容性负载时，必须串联限流电阻，并且包括瞬间值在内，其电压、电流必须在额定值范围内使用。

4.2.3 输出驱动指示灯

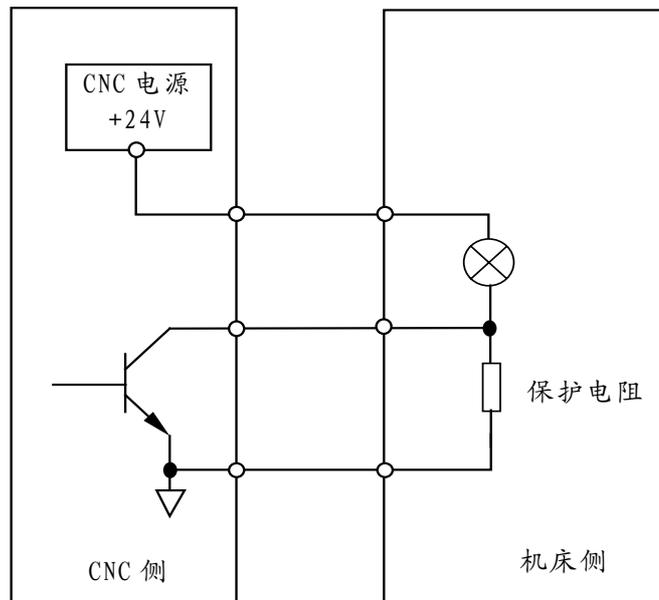


图 4.2.3

注释：用晶体管输出直接点亮指示灯时，会产生冲击电流，很容易损坏晶体管，因此必须按照上图所示设计保护电阻。包括瞬间值在内，其电压、电流必须在额定值范围内使用。

4.3 输入输出信号表

4.3.1 输入信号诊断表

诊断号	位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
000			*DECX	X16				
				SKIP				
			XS50:21	XS50:8				

SKIP:跳步信号输入点。

诊断号	位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
001			UI5	*ESP1	UI3	UI2	UI1	UI0
插座脚号			XS50:20	XS50:7	XS50:19	XS50:6	XS50:18	XS50:5

诊断号	位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
002					*ESP2	*SPL	@SPK	ST
插座脚号					XS2:5	XS2:4	XS2:3	XS2:2

诊断号	位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
003	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8
插座脚号	XS54:4	XS54:12	XS54:3	XS54:11	XS54:2	XS54:10	XS54:1	XS54:9

4.3.2 输出信号诊断表

诊断号	位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
004	SPZD	U06	U05	M32	M08	U02	M04	M03
宏输出	U07			U04	U03		U01	U00
插座脚号	XS50:1	XS50:14	XS50:2	XS50:15	XS50:3	XS50:16	XS50:4	XS50:17

注: 当参数 SU0S=1 时, U07/U04/U03/U01/U00 为宏输出点。当参数 SU0S=0 时, 这些输出点按原方式输出。

4.4 输入输出信号在插座 XS50 和 XS54 中的排列

输入输出信号在插座 XS50 中的排列

XS50:DB25F

1	SPZD	14	U06
2	U05	15	M32
3	M08	16	U02
4	M04	17	M03
5	U10	18	U11
6	U12	19	U13
7	*ESP1	20	U15
8	U16	21	*DECX
9	0V	22	+24V
10	0V	23	+24V
11	0V	24	+24V
12	0V	25	+24V
13			

附加输入信号在插座 XS54 中的排列

XS51:DB15M

1	UI9	9	UI8
2	UIB	10	UIA
3	UID	11	UIC
4	UIF	12	UIE
5	0V	13	+24V
6	0V	14	+24V
7	0V	15	+24V
8	0V		

注释: 表中的 UI**, U0**为宏变量, 由用户定义具体含义。

4.5 输入输出信号接口电路

4.5.1 输入信号接口电路

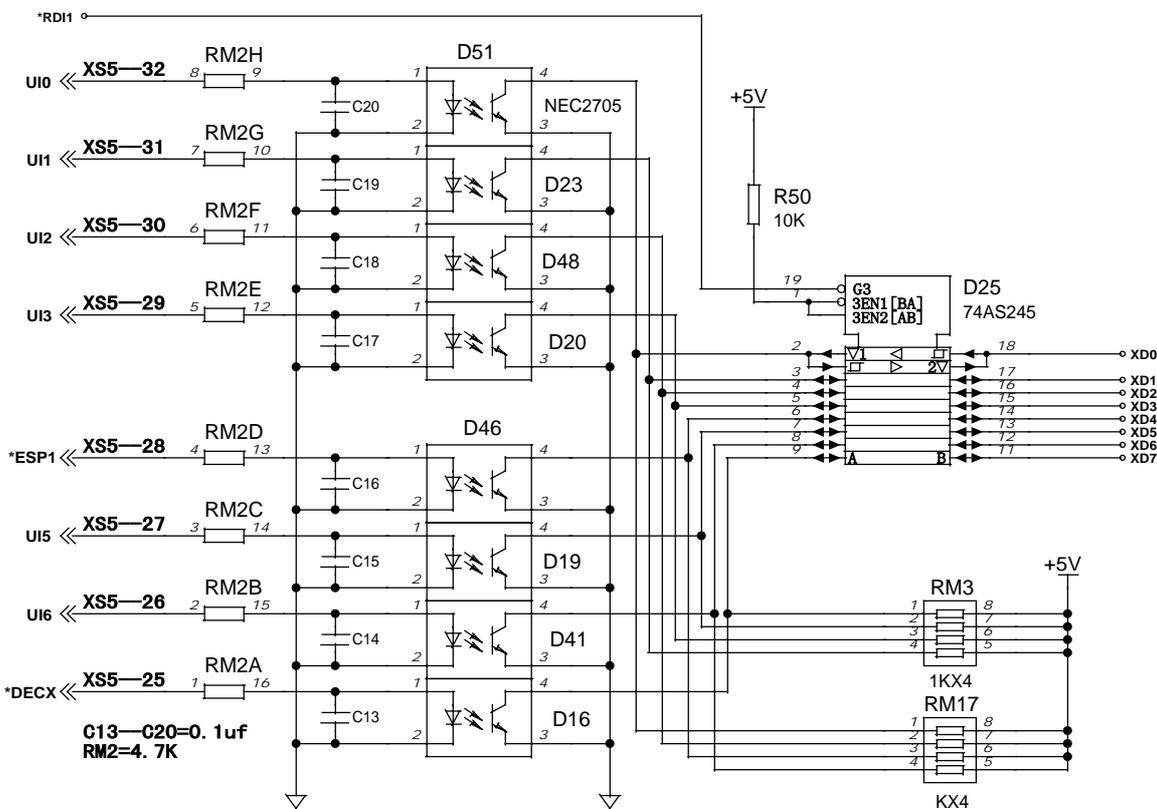


图 4.5.1a

上图为插座 XS50 的 DI 输入信号接口电路

下图为插座 XS54 的 DI 信号接口电路

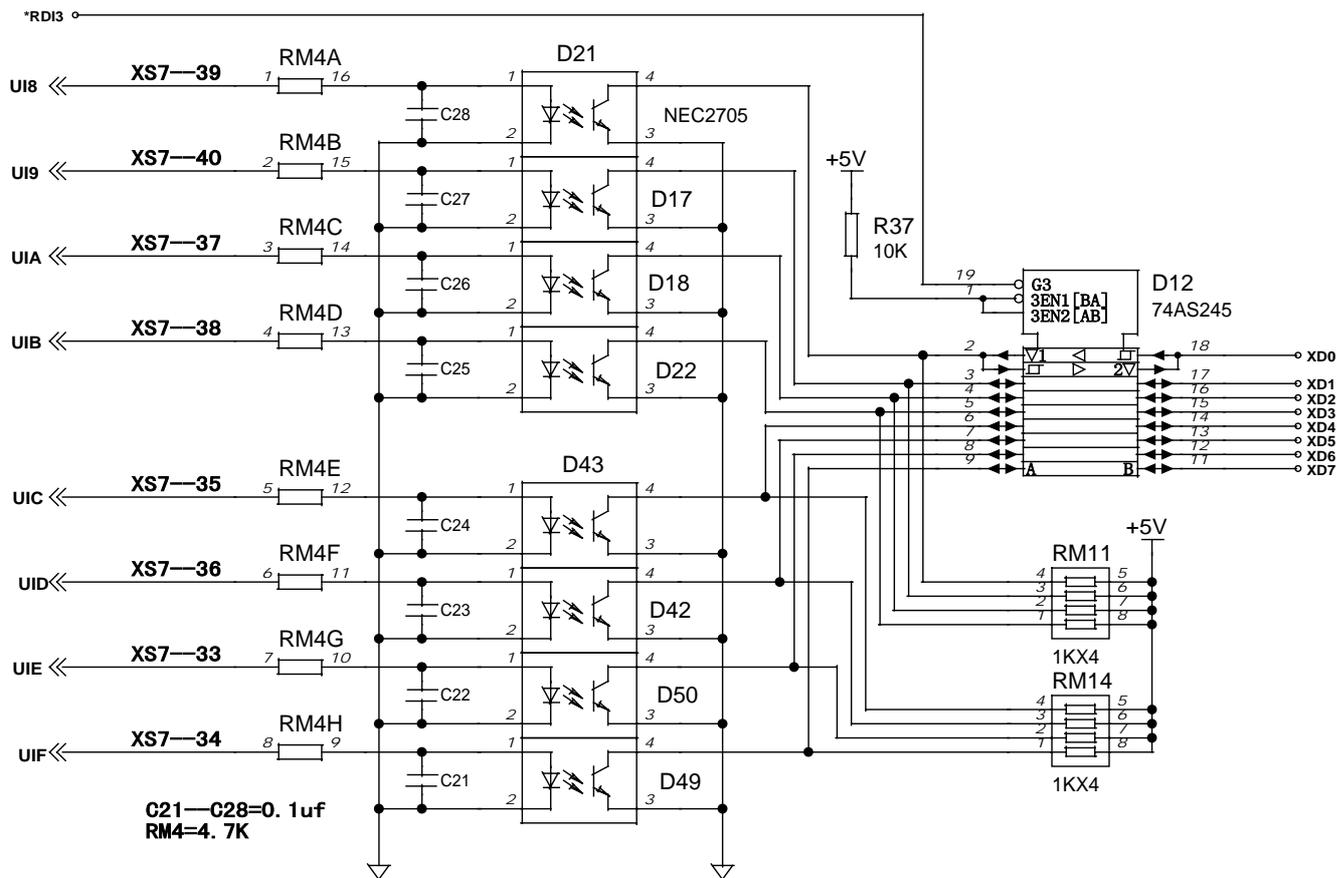


图 4.5.1b

4.5.2 输出信号接口电路

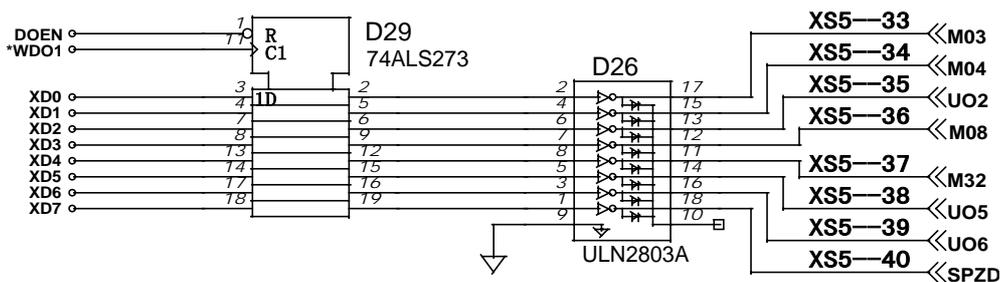


图 4.5.2

4.6 信号说明

4.6.1 输入信号

(1) *DECX: 减速开关信号

该信号在返回机械参考点时使用，为常闭触点。返回参考点的过程如下：

选择机械回零方式，之后按相应轴的手动进给键，则机床将以快速移动速度向参考点方向运动。当返回参考点减速信号（*DECX）触点断开时（压下减速开关），进给速度立即下降，之后机床以固定的低速继续运行。当减速开关释放后，减速信号触点重新闭合，之后系统检测编码器的一转信号或者磁开关信号（PC信号）。如该信号由高电平变为低电平（检测PC信号的下降沿），则运动停止，同时机床坐标值清零，返回参考点操作结束。在回零方式取消之前，手动进给将一直无效。

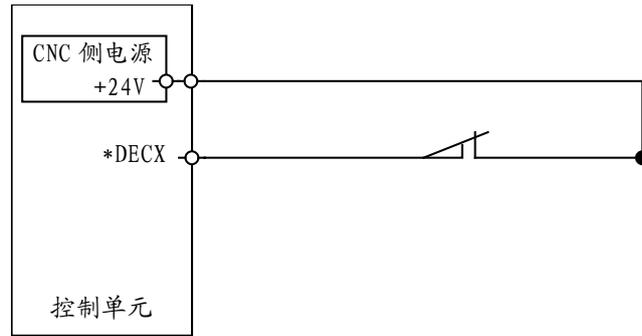


图 4.6.1a

(2) *ESP1 紧急停止信号

该信号为常闭触点信号。当触点断开时，控制系统复位，并使机床紧急停止。通常这个信号由按钮开关的B触点指令。产生急停后，系统准备好信号MRDY将断开。同时封锁运动指令输出。

本系统具有软件限位功能以进行超程检查，可以不安装超程检查限位开关。但是，当驱动器产生故障，使机床的运动超出软件限位的范围时，为使机床能停止运动，必须安装行程限位开关。

可通过设定001号参数的MESP位为1来进行屏蔽。

连接图如下所示：

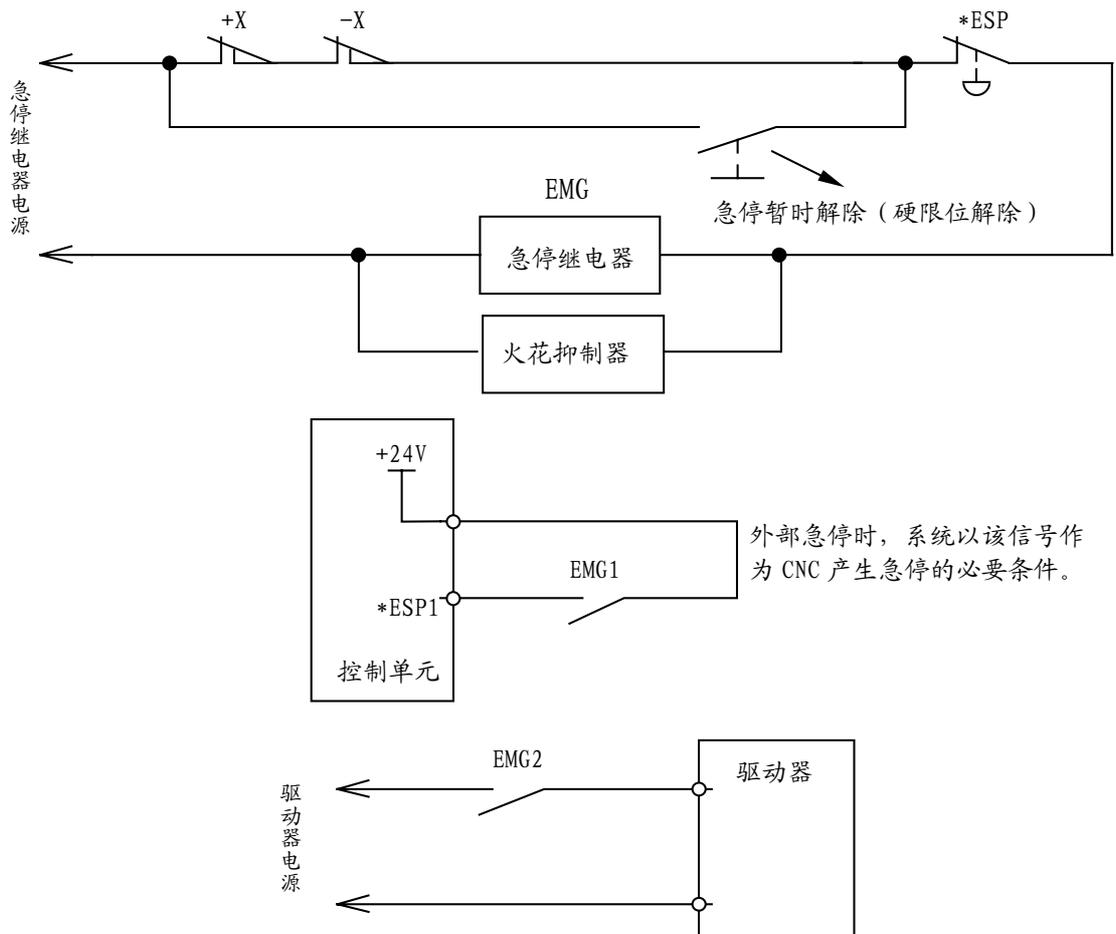


图4.6.1b

(3) UI**信号

这组信号为用户宏变量输入信号，无特别的定义，由用户定义。

(4) *ESP2

来自面板开关的急停信号，该信号为CNC系统的第二个急停信号输入点。可通过设定001号参数的MSPL及MESP位为1来进行屏蔽。

(5) *SPK：进给保持信号

来自面板开关的进给保持信号，该信号和CNC操作面板中的进给保持按键的功能相同。可通过设定001号参数的MSPL位为1来进行屏蔽。

(6) ST：循环启动信号

来自面板开关的循环启动信号，该信号和CNC操作面板中的循环启动按键的功能相同。

(7) *SPL：主轴暂停信号

来自面板开关的主轴暂停信号。主轴旋转时此信号接通，主轴暂停，同时产生进给保持。再按下此键，主轴旋转。可通过设定001号参数的MSPL位为1来进行屏蔽。

(8) SKIP：跳步输入信号

程序在运行中如果有跳步信号输入，则停止执行该程序段，转到执行下一程序段。

4.6.2 输出信号

本系统的输出信号全部由达林顿管提供，输出有效时相应的达林顿管导通，相当于外部负载的信号端接通0V。所有外部负载的公共端为用户提供的+24V。

(1) U0**信号

这组信号为用户宏变量输出信号，无特别的定义，由用户定义。

(2) M03, M04主轴控制用M代码

M03为主轴正转，M04为主轴反转。

(3) M08冷却液控制

(4) M32润滑油控制

(5) 主轴制动信号SPZD

动作关系如下：

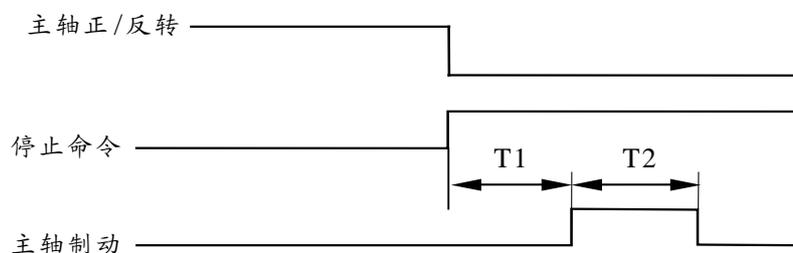


图4.6.2

T1：当主轴在运行中时，发出主轴停止（自动或手动）命令后，立即关闭主轴正/反转。延时T1时间（0.5秒），发出主轴制动信号。T1的时间由系统固定为0.5秒。

T2：主轴制动时间，由040号参数设定。

第五篇 附录篇

附录1 规格一览表

功 能	名 称	规 格
控制轴	控制轴数	1 轴 (X)
输入指令	最小设定单位	0.001毫米
	最小移动单位	0.001毫米
	最大指令值	±9999.999 毫米
进给	快速进给速度	15米/分 (最大值)
	进给速度范围(每分进给)	1~15000毫米/分
	自动加减速	有 (直线, 指数)
	进给速度倍率	0~150%
手动	手动连续进给, 手动返回参考点, 单步进给	同时一轴, ×1, ×10, ×100
	手轮机能	有
轴运动方式	快速定位, 直线运动	G00, G01
调试机能	试运行, 单程序段	有
坐标系及暂停	暂停(秒)	G04
	坐标系设定	G50
	自动坐标系设定	有
运转方式	MDI, 自动, 手动, 单步, 编辑	有
安全机能	存储型行程检查	有
	紧急停	有
程序存储及编辑	程序存储容量, 存储程序个数	32K, 63个
	程序编辑	插入, 修改, 删除
	程序号, 顺序号, 地址, 字检索	有
	小数点编程	有
	电子盘	有, 6个区
显示	320×240点阵 6英寸液晶显示器(1SB)	192×64点阵液晶显示器 (1SA)
	位置, 程序, 变量, 报警, 调试, 诊断, 参数	有
输入/输出	16 / 8 点	输入: 4点为面板信号 16点为机床信号
M 机能	辅助功能	M2 位数
补偿机能	反向间隙补偿	有
宏程序机能	宏程序机能 (A型)	有 (各种函数及逻辑运算, 跳转机能, 变量, 输入输出点控制等)
	M, S, T调用子程序机能	有
	子程序保护机能	有
其它机能	电子齿轮比	有
	断电工件坐标值记忆	有
	任意位置启动程序机能	有
	旋转轴机能	有
	跳步机能 (G31)	有
选择机能	模拟主轴 (S4位)	有 (8位 D/A 输出)
	附加操作面板	含: 急停开关 电源开关 循环启动 3位开关(进给暂停 主轴暂停) 手轮
	每转进给机能 (1024线)	有

附录2 参数一览表

本表中没有提到的参数，必须设定为0。

0	0	1	MSPL	MOT	MESP	SINC	CPF4	CPF3	CPF2	CPF1
---	---	---	------	-----	------	------	------	------	------	------

MSPL 1:屏蔽面板输入信号的*ESP2, *SPL, *SPK。(急停2, 主轴暂停, 进给保持)

MOT 1:不检查软限位。

MESP 1:屏蔽*ESP1 及*ESP2。急停无效。(调试用)

SINC 1:屏蔽单步/手轮增量0.1, 1两档。用于防止步进机由于移动过快而失步。

CPF4,3,2,1: 反向间隙补偿的脉冲频率。补偿频率 = (设定值+1) Kpps。

0	0	2	CROT			ZRSX	ZCX	DALX	DIRX
---	---	---	------	--	--	------	-----	------	------

CROT 0: X轴为直线轴。

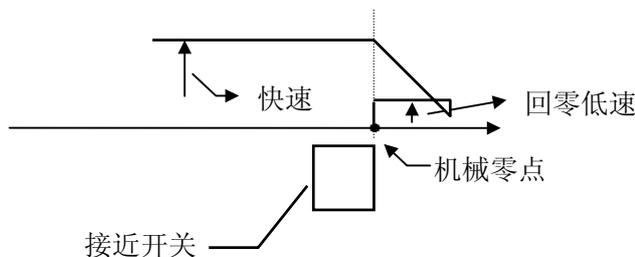
1: X轴为旋转轴。这时, X轴的机床坐标在0~359.999之间变化。

ZRSX 1: X轴有机械零点。(回零方式B)

0: X轴无机械零点。(回零方式A)

ZCX 0: 返回机械零点需要减速开关及零位信号。

1: 磁开关回零方式C.(在有机械零点时有效)。



DALX: 轴驱动器报警信号电平选择。

DIRX: 轴电机旋转方向选择。改变参数, 可以改变电机旋转方向。

0	0	3	BDEC	BD8	RVDL		KSGN	ZNIK	TSGN	ABOT
---	---	---	------	-----	------	--	------	------	------	------

BDEC 0: 反向间隙补偿方式A,以固定的频率(CPF4,3,2,1及BD8设置)输出。

1: 反向间隙补偿方式B,补偿数据以升降速方式输出,参数(CPF4,3,2,1及BD8设置)无效。

BD8 0: 反向间隙补偿以参数P001 设定的频率进行补偿。

1: 反向间隙补偿以参数P001 设定频率的1/8进行补偿。

RVDL 0: 轴运动方向改变时,方向信号与脉冲信号同时输出。

1: 轴运动方向改变时,先输出方向信号延迟一段时间后脉冲信号再输出。

KSGN 0: 轴负向运动时,运动符号不保持。

1: 轴负向运动时,运动符号保持。

ZNLK 0: 回零时,轴运动键不自保。

1: 回零时,轴运动键自保.返回零点后,运动停止.运动时需停止时,按'RESET'键。

TSGN 0: 刀架到位信号高电平有效。

1: 刀架到位信号低电平有效。

ABOT 0: 开机时保持工件坐标值。

1: 开机时工件坐标值为0。

注: 无机械零点时, 设置 ABOT 为 0, 开机后机械在任何位置可启动程序. 前提是编程第一条移动指令绝对编程。

注: 参数 CPF4, 3, 2, 1, BD8 设置改变后需关机后才有效。

0 0 4

SANG HPG CM98 SUOS SBPT MZRZ ZMX

SANG 1: 模拟主轴选择。

HPG 1: 手轮机能选择。

CM98 0: 编入系统标准以外的M, S, T代码时, 系统将会产生相应的报警。

1: 编入系统标准以外的M, S, T代码时, 系统不产生报警, 而会自动去调用一个对应的子程序。

1.1: M 代码, 当系统执行标准以外的M代码时, 调用的子程序为:

M○○: 调用子程序90○○。

1.2: S 代码, 当系统执行S10~S99时, 调用的子程序为:

S□□: 调用子程序91□□。

注: 当选择主轴模拟电压输出时, S代码不调用子程序。

1.3: T 代码, 当系统执行T10~T99时, 调用的子程序为:

T△△: 调用子程序92△△。

注1: 当执行非标准的M, S, T时, 必须编入对应的子程序。否则会产生078号报警。

注2: 非标准的M, S, T代码不能在MDI方式下运行, 否则会产生M/S或T代码错的报警。

注3: 在对应的子程序中即可以编入轴运动指令, 也可以对输出点进行控制(关和开), 也可以根据DI的信号进行转跳或进行循环, 或某一DI信号作为M/S/T的结束信号。

SUOS 1: 系统输出全部为宏输出。

0: 系统输出口SPZD/M32/M08/M04/M03按原方式输出。

SBPT 1: 宏(子)程序(程序号>9000)不可显示及编辑。

0: 可显示及编辑。

MZRZ: 选择手动返回参考点轴运动方向键。

0: 屏蔽该轴负向运动键。即在手动返回参考点方式下, 轴负向运动键无效。

1: 屏蔽该轴正向运动键。即在手动返回参考点方式下, 轴正向运动键无效。

ZMX 当接通电源时, X轴的参考点返回方向和原始的反向间隙方向。

1: 返回参考点方向及间隙方向为负

0: 返回参考点方向及间隙方向为正

注: 电源接通后, 当该轴向与本参数设定的反方向运动时, 最初完成反向间隙补偿。

0 0 5

CMRX

CMRX 指令倍乘比

设定范围 1~127

0 0 6

CMDX

CMDX 指令分频系数。

设定范围 1~127

0 0 7

RPDFX

RPDFX 快速移动速度。

设定量 X轴: 1~15000 单位: 毫米/分。

0 0 8

BKLX

BKLX 反向间隙补偿量。

设定量 0~2000 单位: 0.001mm

0 0 9	LT1X1
-----------	-------

0 1 0	LT1X2
-----------	-------

LT1X1: 轴正向限位。

LT1X2: 轴负向限位。

设定量: 0~±9999999(单位:0.001mm)

设定从参考点到行程极限的距离, 所设定的区域之外为禁止区。通常, 存储行程极限应当设在最大行程, 如果机械可动部分进入禁止区, 就产生超程报警。

因为在监测运动中的时间间隔, 要计算出一个行程容差。其大小为快速移动速度的1/5倍, 例如, 快速移动速度如果为3m/min, 那么 $3 \times 1/5 = 0.6\text{mm}$ 。

0 1 1	PRSX
-----------	------

PRSX: X轴返回参考点时的坐标值设定。

设定量: 0~±9999999

0 1 2	LINTX
-----------	-------

LINTX X轴直线加减速时间常数值(用于快速移动)。

设定量: 8~4000(单位: 毫秒)

0 1 3	FEEDT
-----------	-------

FEEDT 切削进给和手动进给时指数加减速时间常数。

设定量0~4000 单位: 毫秒

此参数设"0"时,指数加减速功能无效。

0 1 4	FEDFL
-----------	-------

FEDFL 切削进给时指数加减速的低速(FL速度)下限值。

设定量 0~3000 单位: 毫米/分。

通常此参数设"0"

0 1 5	FEDMX
-----------	-------

FEDMX 切削进给上限速度。

设定量: 0~15000 单位: 毫米/分。

0 1 6	RPDFL
-----------	-------

RPDFL 备用。

0 1 7	ZRNFL
-----------	-------

ZRNFL 返回参考点时的低速, FL速度。

设定量 6~3000 单位: 毫米/分。

0 1 8	JOGFL
-----------	-------

JOGFL 手动进给指令加减速下限(FL速度)。

设定量 0~3000 单位: 毫米/分。

0 1 9

SEQINC

自动插入程序顺序号时的号码增量值。

SEQINC=0时，插入EOB后，无自动序号插入机能。

SEQINC≠0时，插入EOB后，有自动序号插入机能。

设定量：0~9999

0 2 0

WLKTME

WLKTME：信号去抖动宽度时间。

出厂标准设置为2，开机时自动检查该参数，如果大于15，自动设置为2。

0 2 1

GRMAX1

GRMAX1 当主轴速度指令为10V时,对应的主轴转速。

设定量：1~9999 单位：转/分

0 3 4

MTIME

MTIME：M代码等待时间。（单位：毫秒）

0 3 5

SPZDIME

主轴制动输出时间。（单位：毫秒）

K1S 出厂标准参数表

序号	数据	含义
1	10100000	位参数
2	00000010	位参数
3	00101000	位参数
4	00000000	位参数
5	1	X轴指令倍乘比
6	10	X轴指令分频系数
7	4000	X轴快速速率
8	0	X轴间隙补偿量
9	9999999	X轴正向行程限位
10	-9999999	X轴负向行程限位
11	0	在自动坐标系设定中，X轴返回参考时的坐标值设定
12	100	X轴直线加减速时间常数
13	50	切削进给和手动进给时指数加减速时间常数
14	0	进给加减速时速度下限
15	4000	切削进给上限速度
16	400	备用
17	200	返回参考点时的低速，FL速度
18	40	手动加减速速度下限
19	0	自动插入程序顺序号时的号码增量值
20	2	信号有效宽度
21	9999	主轴指令为10V时的主轴转速。
34	1024	M代码等待时间
35	2000	主轴制动输出时间

附录3 诊断信息一览表

一、标准诊断数据

1. 输入信号

0	0	0			*DECX	UI6				
0	0	1			UI5	*ESP1	UI3	UI2	UI1	UI0
0	0	2					*ESP2	*SPL	*SPK	ST
0	0	3	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8

2. 输出信号

0	0	4	SPZD	UO6	UO5	M32	M08	UO2	M04	M03
---	---	---	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

3. 状态信息

0	0	5	模拟主轴输出值 (8位)							
0	0	6		C SCT	CITL	COVZ	CINP	CDWL	CMTN	CFIN
0	0	7	STP	REST	EMS		RSTB			CSU

4. MDI 键盘信号

0	0	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	9	*SPK	RST	L	P	T	M	9	8
0	1	0		CAN	EOB	SHT		DEL	INS	ALT
0	1	1					PGU	PGD	CRU	CRD
0	1	2	TOL	COL		SPL	F0		MOD	DSP
0	1	3				RT	+X	-X	OV-	OV+
0	1	4	RERRX							
0	1	5								

RERRX X轴跟踪误差/输出脉冲数。

注：按键【SHIFT】，014 数据显示内容切换。

二、选择诊断数据

选择条件： 显示： 诊断画面。

方法： 按〔插入〕+1 键，显示下列画面；按〔取消〕键，返回标准诊断数据。

1 诊断号 1~5 与标准数据相同。

2 系统接口信号

0	0	6				RFX		PCS		PCX
---	---	---	--	--	--	-----	--	-----	--	-----

0	0	7			1	1				ALMX
---	---	---	--	--	---	---	--	--	--	------

3 输入到 NC 的信号

0	0	8	HX/RV1		*DECX		-X	+X		
---	---	---	--------	--	-------	--	----	----	--	--

0	0	9	RV2							
---	---	---	-----	--	--	--	--	--	--	--

0	1	0	DRN				GR2	GR1		
---	---	---	-----	--	--	--	-----	-----	--	--

0	1	1	MLK	MP2	MP1		SBK	BDT		
---	---	---	-----	-----	-----	--	-----	-----	--	--

0	1	2	ZRN	*SSTP	SOR	SAR	FIN	ST	STLK	MIR1
---	---	---	-----	-------	-----	-----	-----	----	------	------

0	1	3	ERS	RT	*SP	*ESP	*OV8	*OV4	*OV2	*OV1
---	---	---	-----	----	-----	------	------	------	------	------

0	1	4	PN8	PN4	PN2	PN1	KEY	MD4	MD2	MD1
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0	1	5	CDZ	SMZ	AFL	OVC		SOVC	SOVB	SOVA
---	---	---	-----	-----	-----	-----	--	------	------	------

附录4 报警一览表

(1)程序操作错(P/S报警)

号码	内容	备注
000	设定了必须切断一次电源的参数。请切断电源。	
003	输入了超过允许位数的数据。(参照最大指令章节)	
004	在程序开始部分仅有数字或符号而无地址。	
005	地址后无数据,紧接着出现下个地址或者 EOB 代码。	
006	"-"符号输入错误。(在不允许输入"-"号的地址上输入了"-"号或者输入两个以上的"-"号)	
007	小数点输入错误。(在不允许小数点输入的地址上输入小数点或者输入两个以上小数点)	
009	输入了非法字地址符。	
010	指令了不能使用的 G 代码。	
011	切削进给中没有指定进给速度或者进给速度的指令不合适。	
060	在顺序号检索时,没有发现指定的顺序号。	
068	存储器存储容量不够。	
071	没有找到检索地址数据。或者在程序号检索中,没有找到指定号码的程序	
072	存储的程序超过 63 个。	
073	要存入的程序号和存储器中已存入的程序号相同。	
074	程序号不在 1~9999 范围内。	
076	在 M98 的程序段中,没有指定 P。	
077	子程序调用嵌套过多。	
078	在 M98,M99 程序段中,没有找到用 P 指定的程序号或者顺序号。	
090	返回程序零点时,无程序零点记忆。	
101	在程序编辑中,改写存储器时,电源断电了。关机后再开机报警自动取消。	
111	宏程序命令的运算结果,超出允许范围($-2^{32} \sim 2^{32-1}$)。	
112	"0"作除数(也包括正切 90°)。	
114	在 G65 的程序段中,指令了未定义的 H 代码。	
115	指定了非法的变量号。	
116	用 P 指定的变量号是禁止代入的变量。	
119	SQRT 或 BCD 的自变量为负值。	
125	在 G65 的程序段中,指令了不能用的地址。	
128	在转移指令中,转移地址的顺序号不是 0~9999。或者没有找到要转移的顺序号。	

(2)超程报警

	内容	备注
+X	超出 X 轴正向行程极限	
-X	超出 X 轴负向行程极限	

(3) 驱动器报警

序号	内 容	备注
12	X 轴驱动器报警。	
13	在X轴，指令速度过大。此错误的产生是由于CMR，CMD设定错误	

(4)系统报警

号码	内容	备注
02	COMS 存储器写出错	
03	ROM 奇偶报警	
06	WATCHDOG 报警	
07	CPU 错误(0,3,4,6 型错)	
08	非法的非屏蔽中断	

注：系统报警通常是因为系统电压+5V 过低或电源与系统连接插头处不牢固造成的。如果检测电压低时，可小心逐步地调整电源处的调节旋钮提高电压值。

(5)外部信息报警

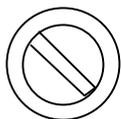
号码	内容	备注
01	M 代码错。程序中编入了非法的M 代码。	
06	M03,M04 码指定错。主轴正转（反转）时，没有经过停止而又指定了主轴反转（正转）。	

附录 5. 机械调试

5.1 机械附加操作面板

当选用 KND 标准的附加操作面板时, 增加以下开关

- 1 急停按钮
- 2 电源开关
- 3 循环启动按钮: 同系统面板上的〔启动〕键。
- 4 进给及主轴暂停旋钮



该旋钮用来使轴进给暂停和主轴旋转暂停。旋钮分为左, 中, 右 3 档

- 当旋钮在左端时, 为正常工作状态。
- 当旋钮在中间时, 为轴移动暂停状态。
- 当旋钮在右端时, 为轴移动暂停, 主轴旋转暂停状态。

当旋钮从右端扳向中间时, 主轴恢复原状态, 再扳向左端时, 需再次按循环启动按钮。

- 5 手轮 (可选择)

5.2 机械调试

5.2.1 急停开关, 暂停, 增量值档选择, 软限位设置

- 急停开关: 可通过参数 P001 的 bit5 (MESP) 屏蔽。
MESP=1 时, 急停无效, 调试用。(*ESP1, *ESP2)
MESP=0 时, 急停有效, 正常使用。
- 机械附加面板信号: (暂停, 急停 2, 主轴暂停) 可通过参数 P001 的 bit7 (MSPL) 屏蔽。
MSPL=1: 屏蔽面板输入信号的 *ESP2, *SPL, *SPK。调试或不装此开关时用。
MSPL=0: 面板输入信号的 *ESP2, *SPL, *SPK 有效。
- 软限位检查: 可通过参数 P001 的 bit6 (MOT) 屏蔽。
MOT=1 时, 软限位无效, 参数 P009~010 无效。
MOT=0 时, 软限位有效, 机械移动使机械坐标值超出参数 P009~010 设置的范围时, 显示限位报警, 并使轴移动停止, 在手动方式下, 只可以向其反方向移动 (同方向移动键无效), 当进入正常范围后, 按复位键取消报警。
用户根据具体使用情况设置。
- 单步/手轮增量选择: 可通过参数 P001 的 bit4 (SINC) 屏蔽, 0.1, 1.0 两档增量值选择。
SINC=1 时, 增量为 0.001, 0.01 两档有效。防止手轮旋转过快, 造成失步。
SINC=0 时, 增量任何档有效。
说明: 当选配手轮并且选配步进电机时, 请设置 SINC=1。

5.2.2 回零有关设置

回零设置: 系统有多种回零方式及不同的选择参数, 含义如下:

一位参数

- MZR (P004 bit1): 选择轴方向有效键。
- ZMX (P004 bit0): 选择回零方向。仅在有机零时, 此参数有效。
1 当这两种设置方向一致时, 沿轴移动方向一直返回到零点, 一个方向。
2 不一致时, 如: MZR: 设置为正向键。ZMX, 设置为负向。回零过程如下:



- ZNIK (参数 P003 bit2): 回零时轴键自锁。
0: 回零时, 轴运动键不自保。回零过程中, 需一直按手动轴移动键, 直到返回零点。
1: 回零时, 轴运动键自保。回零方式下, 按一下手动轴移动键, 轴自动向回零方向移动, 返回零点后, 运动停止。运动时需停止时, 按〔RESET〕键。

注：由于回零速度为G00的快速，设为0时比较安全。设为1时，操作方便。根据情况选择。

- ZRSX (P002 bit3)：选择有否机械零点。

1:有机械零点。回零时，快速移动到减速开关后，以P017 低速一直到一转信号停止。

0:无机械零点。(浮动机械零点)回零时，快速返回机械坐标零点(机械坐标值为0)。

无机械零点时浮动机械零点的设置：

在任何一位置画面，按位置2键，小字符显示机械坐标，先按着〔取消〕键，再按地址键X键，则X机械位置被复位成0。注：位置2键为复合键。

- ZCX (P002 bit 2)：选择回零时减速及PC信号为1或2个开关。

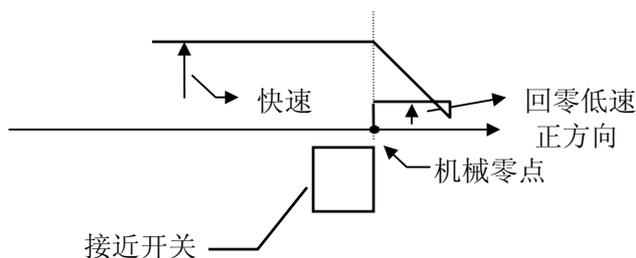
0：返回机械零点需要减速开关及零位信号。

1：磁开关回零方式C。

注1：有机械零点时，此参数才有意义。

注2：当配步进电机，并且电机后无一转信号时，为安装方便仅用一个接近开关时，设置此参数。配伺服电机时，用电机一转信号，不设置此参数。

注3：必须设置MZRX及ZMX 为不一致。下例中，MZRX 设置为0(正向键有效) ZMX设置为1(负向回零)



二 数据参数

- ZRNFL (参数 P017)：返回参考点时的低速，FL速度。

当有机械零点时，参数有效。回零时，碰上减速开关时，以此低速运动。此速度越低，回零精度越高。但过低会影响效率。

- RPDFX (参数P007)：设置X坐标快速移动速度。

回零时，轴开始的运动速度。

5.2.3 模拟主轴有关参数设置

当选配变频器或模拟主轴时，应设置参数：

- SANG (参数 P004 bit7)：模拟主轴选择。

此参数设置为1后，可编入S4位数，直接指定主轴转速。由S代码直接指定主轴转速，其对应必须通过参数设置匹配后，才能一致。

- GRMAX (参数 P021)：当主轴速度指令为10V时，对应的主轴转速(转/分)。

1 理论计算：知道输出10V时，主轴电机的转速，知道主轴与主轴电机的齿轮比，计算出主轴转速后，设置在参数P021中。

2 测量：按KND出厂标准，指定S9999后，测量主轴转速。然后将测量值设置在P021。

5.2.4 间隙补偿参数及轴有关参数设置

- CPF4,3,2,1 (参数 P001 bit3~0)：反向间隙补偿的脉冲频率。

补偿频率 = (设定值+1) Kpps。

配置伺服时：CPF* = 1100。

配置步进驱动时：CPF* = 0000。

- BDEC (参数 P003 bit7)：选择反向间隙脉冲输出的方式。

0：以固定的频率(CPF4,3,2,1及BD8设置)输出。

1：补偿数据以升降速方式输出，参数(CPF4,3,2,1及BD8设置)无效。

配置伺服时: BDEC=0。间隙补偿量输出快, 加工效果好。

配置步进驱动时: BDEC=1。间隙补偿量输出慢, 加工效果差, 但不失步。

• BD8 (参数 P003 bit6) :

0: 反向间隙补偿以参数P001 设定的频率进行补偿。

1: 反向间隙补偿以参数P001 设定频率的1/8进行补偿。

配置伺服时: 设置 0。

配置步进驱动时: 设置为 1。

• RVDL (参数 P003 bit5) :

0: 轴运动方向改变时, 方向信号与脉冲信号同时输出。

1: 轴运动方向改变时, 先输出方向信号延迟一段时间后脉冲信号再输出。

配置伺服时: 设置 0。

配置步进驱动时: 设置为 1。

• KSGN (参数 P003 bit3)

0: 轴负向运动时, 运动符号不保持。

1: 轴负向运动时, 运动符号保持。

选择单向脉冲输出时: 设置为1。

选择双向脉冲输出时: 参数无意义 (也可设置为1)。

• DALX (参数 P002 bit1) : 驱动器报警信号电平选择。

配置不同的驱动器时, 由于其报警时电平可能不同, 此时, 可设置此参数。

• DIRX (参数 P002 bit0) : 电机旋转方向选择。

改变参数, 可以改变电机旋转方向。

5.2.5 单步及手轮

当系统配置手轮时, 设置参数:

- HPG (参数 P004 bit6) : 为1时, 选择手轮。否则, 设置为0时, 选择为单步方式。

5.2.6 存盘

当程序调整完毕后, 一般情况下, 请存盘。

系统工作时使用电池保持的数据, 当关开机时, 过强的外界干扰可能会使存储器数据混乱, 开机读盘不仅将数据恢复, 也使混乱的存储器恢复。

5.2.7 电子齿轮比的设置

当不同螺距的丝杠与各种步距角的电机或不同一转脉冲数的伺服电机相配时, 或通过各种变速齿轮联结时, 通过系统的电子齿轮比参数设定, 可以使编程与实际运动距离保持一致。

• 步进电机时

$$\frac{\text{CMR}}{\text{CMD}} = \frac{360}{a \times L \times 1000}$$

CMR : 指令倍乘系数 (参数No005)

CMD : 指令分频系数 (参数No006)

a : 步距角(度)

L : 步进电机一转对应机械的移动量 (毫米)

例 a = 0.75 L = 5

$$\frac{\text{CMR}}{\text{CMD}} = \frac{12}{125}$$

系统最小输出单位是 $CMD/CMR = 125/12$ (单位: 0.001 毫米。)

注1: 无论是配置何种步距角的电机, 系统的最小编程单位都为 0.001 毫米, 而最小输出单位则取决于 a 及 L, a、L 愈小, 分辨率愈高, 但会使速度降低, 反之, a、L 愈大, 速度愈高, 但会使分辨率降低。

注2: 设置范围1~127。

• 配置伺服电机时

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{P}{L \times 1000}$$

L: 伺服电机一转对应机械的移动量 (毫米)

P: 电机一转反馈对应的脉冲数。

5.2.8 配置步进机时的加减速时间常数的设置

当系统配置步进机时, 由于其特性所至, 为防止堵转, 指数或直线加减速时间常数通常设置的比配伺服电机时大。需根据具体的情况设置时间常数。

G00直线加减速时间常数: 200~500。(P012)

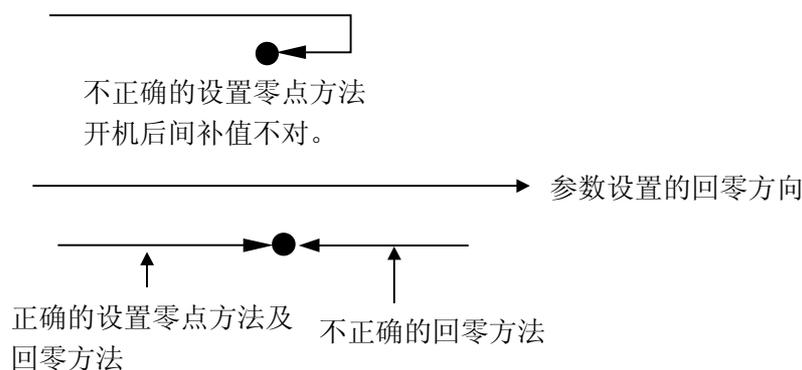
G01指数加减速时间常数: 100~300。(P013)

如果指数加减速时间太长, 可适当设置参数P014。

5.2.9 设置机械浮动零点

当机械无机械零点时, 也可设置浮动机械零点, 设置方法如下:

移动机械至适当易回零的位置后, 确认其为机械零点时, 可设置机床坐标值为 0 即设置该点为机械参考点。请参照位置显示及清零章节。



5.2.10 设置旋转轴

当系统参数CROT设置为1时, X轴作为旋转轴使用, 系统机床坐标值在0~359.999之间变化。

第六篇 索引篇

A		
	安全操作	第三篇6 - 1
	安装尺寸	第四篇1 - 2
B		
	报警处理	第三篇7 - 1
	报警显示	第三篇10- 3
	报警一览表	第五篇4 - 1
C		
	程序段拐角处的速度控制	第二篇6 - 1
	参考点	第二篇7 - 1
	程序的构成	第二篇12- 1
	操作篇	第三篇1 - 0
	操作面板说明	第三篇2 - 1
	超程	第三篇6 - 1
	程序存储、编辑	第三篇8 - 1
	程序的删除	第三篇8 - 1
	删除全部程序	第三篇8 - 1
	程序字的插入、修改、删除	第三篇8 - 1
	参数一览表	第五篇2 - 1
D		
	定位 (G 0 0)	第二篇4 - 1
	单步进给	第三篇3 - 1
	单程序段	第三篇5 - 1
	电子盘	第三篇11- 1
	电子齿轮比的设置	第五篇5 - 3
F		
	辅助功能	第二篇11- 1
	附加操作面板尺寸图	第四篇1 - 5
	附加操作面板的连接	第四篇3 - 16
G		
	规格一览表	第五篇1 - 1
J		
	进给功能	第二篇6 - 1
	绝对值指令和增量值指令	第二篇9 - 1
	进给速度倍率	第三篇4 - 1
	急停	第三篇6 - 1
	机床接口	第四篇 4 - 1
K		
	控制轴数	第二篇2 - 1
	快速进给	第二篇6 - 1
L		
	螺纹切削 (G 3 2)	第二篇5 - 1
M		
	模拟主轴接口的连接	第四篇3 - 15
N		

内部连接	第四篇 2 - 1
系统内部连接图	第四篇 2 - 4
Q	
切削进给	第二篇 6 - 1
驱动器的连接	第四篇 3 - 3
R	
存储容量	第三篇 8 - 2
S	
设定单位	第二篇 2 - 1
手动操作	第三篇 3 - 1
手动返回参考点	第三篇 3 - 1
手动连续进给	第三篇 3 - 1
手轮进给	第三篇 3 - 1
手动程序回零方式	第三篇 3 - 1
试运转	第三篇 5 - 1
数据的显示、设定	第三篇 9 - 1
输入信号接口说明	第四篇 4 - 1
输出信号接口说明	第四篇 4 - 2
输入输出信号表	第四篇 4 - 4
输入输出信号说明	第四篇 4 - 6
W	
外部连接	第四篇 3 - 1
X	
小数点编程	第二篇 9 - 1
显示	第三篇 10- 1
系统结构	第四篇 1 - 1
系统组成	第四篇 1 - 1
系统连接框图	第四篇 3 - 1
Y	
英制螺纹切削机能	第二篇 5 - 1
Z	
轴运动功能	第二篇 4 - 1
最大行程	第二篇 2 - 1
准备功能	第二篇 3 - 1
直线插补 (G 0 1)	第二篇 4 - 1
自动加减速	第二篇 6 - 1
暂停 (G 0 4)	第二篇 6 - 2
坐标系	第二篇 8 - 1
坐标系的设定 (G 5 0)	第二篇 8 - 1
坐标系平移	第二篇 8 - 1
坐标值和尺寸	第二篇 9 - 1
主轴功能 (S 功能)	第二篇 10- 1
自动运行	第三篇 4 - 1
主板插座与外部连接器插座连接关系示意图	第四篇 2 - 10
状态的诊断信息	第五篇 3 - 1