

目 录

第一篇 概 述 篇

1 概述	1
------------	---

第二篇 编 程 篇

1 概要	3
1.1 轴运动	3
1.2 进给	3
1.3 加工图纸和轴运动	3
1.3.1 参考点(特定的机械点)	3
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	3
1.4 各种功能操作指令—辅助功能	3
1.5 程序的构成	3
2 控制轴	4
2.1 控制轴数	4
2.2 设定单位	4
2.3 最大行程	4
3 准备功能	4
4 轴运动功能	5
4.1 定位(G00)	5
4.2 进给运动(G01)	5
4.3 螺纹切削(G32)——仅 K0S - A 系统有此功能	5
5 进给功能	7
5.1 快速进给	7
5.2 切削进给	7
5.2.1 切削进给速度的限制	7
5.2.2 进给速度倍率	7
5.3 自动加减速	7
5.4 程序段间的速度控制	7
5.5 暂停(G04)	7
6 参考点	8
6.1 自动返回参考点(G28)	8

7 坐标系设定 (G50)	8
7.1 坐标系设定	8
7.2 坐标系平移	8
7.3 自动坐标系设定	8
8 坐标值和尺寸	9
8.1 绝对值指令和增量值指令	9
8.2 小数点编程	9
9 主轴功能(S 功能)	9
10 辅助功能(M 功能)	10
10.1 一般 M 代码	10
10.2 特殊 M 代码	10
10.2.1 特殊 M 代码 M21、M22、M23、M24(仅 K0S 系统有此功能)	10
10.2.2 特殊 M 代码 M60 ~ M75(仅 K0S - A 系统有此功能)	11
11 程序的构成	12
11.1 程序	12
11.1.1 主程序和子程序	12
11.1.2 程序号	13
11.1.3 顺序号和程序段	13
11.1.4 字和地址	13
11.1.5 基本地址和指令值范围	14
11.2 程序结束	14
11.3 文件结束	14
12 用户宏程序	15
12.1 用户宏指令	15
12.2 用户宏程序本体	15
12.2.1 变量的使用方法	16
12.2.2 变量的种类	16
12.2.3 运算命令和转移命令(G65)	18
12.2.4 关于用户宏程序本体的注意事项	21
12.3 用户宏程序实例	22
12.3.1 接口信号	22
12.3.2 剪切	23

第三篇 操作篇

1 概要	25
1.1 手动操作	25
1.1.1 手动返回参考点	25
1.1.2 手动操作	25

1.2 按程序移动—自动运转	25
1.2.1 存储器运转	25
1.2.2 MDI 运转	25
1.3 自动运转的操作	25
1.4 程序调试	26
1.5 程序的编辑	26
1.6 数据的显示及设定	26
1.7 显示	26
2 操作面板说明	27
2.1 LCD/MDI 面板	27
2.2 液晶屏亮度调整	27
2.3 显示机能键	27
2.4 操作方式键	27
2.5 键盘的说明	28
2.6 倍率、增量操作键	28
2.7 手动辅助机能控制键	29
3 手动操作	29
3.1 手动返回参考点	29
3.2 手动连续进给	29
3.3 单步进给	29
3.4 手动辅助机能操作	29
3.4.1 冷却液开关	29
3.4.2 润滑开关	29
3.4.3 主轴正转	30
3.4.4 主轴反转	30
3.4.5 主轴停止	30
3.4.6 各种速率的调整	30
4 自动运行	30
4.1 自动运转方式	30
4.1.1 存储器运转	30
4.1.2 MDI 运转	30
4.2 自动运转的停止	30
4.2.1 程序停(M00)	30
4.2.2 程序结束(M30)	31
4.2.3 暂停	31
4.2.4 复位	31
4.3 进给倍率	31

5 调试	31
5.1 试运行(1 键)	31
5.2 单程序段(2 键)	31
5.3 参数开关(3 键)	31
6 安全操作	32
6.1 急停	32
6.2 超程	32
7 报警处理	32
8 程序存储、编辑	33
8.1 程序存储、编辑操作前的准备	33
8.2 把程序存入存储器中	33
8.3 程序检索	33
8.4 程序的删除	33
8.5 删除全部程序	33
8.6 顺序号检索	33
8.7 字的插入、修改、删除	34
8.7.1 字的检索	34
8.7.2 字的插入	34
8.7.3 字的变更	35
8.7.4 字的删除	35
8.7.5 删除到 EOB(;)	35
8.7.6 多个程序段的删除	35
8.8 存储程序的个数	35
8.9 存储容量	35
9 数据的显示、设定	36
9.1 宏变量的设定和显示	36
9.2 参数	36
9.2.1 参数的显示	36
9.2.2 参数的设定	36
9.3 诊断	36
10 显示	37
10.1 状态显示	37
10.2 程序号、顺序号的显示	37
10.3 程序存储器使用量的显示	37
10.4 指令值的显示	37
10.5 位置显示及清零,倍率增减	37
10.5.1 坐标清零	38
10.5.2 进给倍率,速率,增量的增加或减小	38

10.6 报警显示	38
10.7 加工件数显示	38
11 RS232 通讯功能操作	39
11.1 通讯准备工作	39
11.1.1 连接通讯电缆	39
11.1.2 PC 机通讯软件的设置	39
11.2 程序输入	39
11.3 程序输出	39
12 电子盘	40
12.1 简介	40
12.2 读盘	40
12.3 存盘	40

第四篇 连接篇

1 系统结构	41
1.1 KND 0S 系列数控系统的组成	41
1.2 CNC 控制单元安装尺寸图	42
1.2.1 K0S/K0S - A 控制单元安装尺寸图	42
1.3 电源单元安装尺寸图	43
1.3.1 电源单元	43
2 内部连接及设定	44
2.1 K0S 系统内部连接框图	44
2.2 K0S - A 系统内部连接框图	45
2.3 K0S 主板设定开关的说明(主板版号:0007I - 0000 - W01Z - 0104)	46
2.4 K0S - A 主板设定开关的说明(主板版号:0007I - 0000 - W01Z - 0108)	46
3 外部连接	47
3.1 系统外部连接概述	47
3.1.1 K0S 系统后盖板连接插座示意图	47
3.1.2 K0S - A 系统后盖板连接插座示意图	47
3.1.3 配步进电机时的连接图	48
3.1.4 配数字交流伺服电机时的连接	49
3.2 CNC 到驱动器的连接	50
3.2.1 CNC 到驱动器的信号框图	50
3.2.2 CNC 到驱动器的连接信号表	51
3.2.3 信号说明	51
3.2.4 指令电缆制作说明	55
3.3 模拟主轴接口的连接	57

3.4 RS232 通讯接口的连接	58
3.5 主轴编码器接口的连接(仅 K0S - A 系统才有此接口)	58
3.6 开关电源接口的连接	59
3.7 隔离变压器的连接	59
3.7.1 步进电机系统用变压器 BK - 1.3 和驱动器的连接	59
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	59
4 机床接口	60
4.1 输入输出信号接口电路	60
4.1.1 输入信号接口电路	60
4.1.2 输出信号接口电路	60
4.2 输入信号接口说明	61
4.2.1 直流输入信号 A	61
4.2.2 直流输入信号 B	61
4.3 输出信号接口说明	63
4.3.1 达林顿管输出有关参数	63
4.3.2 输出驱动继电器回路	63
4.3.3 输出驱动指示灯	64
4.4 K0S 系统输入输出信号表	64
4.4.1 输入信号诊断表	64
4.4.2 输出信号诊断表	65
4.4.3 输入输出信号在插座 XS54 和 XS57 中的排列	65
4.5 K0S - A 系统输入输出信号表	65
4.5.1 输入信号诊断表	65
4.5.2 输出信号诊断表	66
4.5.3 输入输出信号在插座 XS50/XS51/XS54/XS57 中的排列	66
4.6 信号说明	67
4.6.1 输入信号	67
4.6.2 输出信号	68

第五篇 附录篇

附录 1 规格一览表	71
附录 2 参数一览表	73
附录 3 诊断信息一览表	78
1 输入信号	78
1.1 K0S 输入信号	78
1.2 K0S - A 输入信号	78

2 输出信号	78
2.1 K0S 输出信号	78
2.2 K0S - A 输出信号	78
3 状态信息	79
4 MDI 键盘信号	79
附录 4 报警一览表	80
附录 5 机械调试	82
5.1 急停开关, 暂停, 增量值档选择, 软限位设置	82
5.2 回零有关设置	82
5.3 间隙补偿参数及轴有关参数设置	82
5.4 存盘	83
5.5 电子齿轮比的设置	83
5.6 配置步进机时的加减速系数的设置	84
5.7 设置机械浮动零点	84

内容可能因产品改进而变更,恕不另行通知。

第一章 概述篇

第一篇 概述篇

1. 概述

K0S/K0S-A 是北京凯恩帝公司针对中国国情开发生产的新一代可控制全数字伺服或步进电机的更为经济的单轴控制用数控系统。控制电路采用了 8 位新型微处理器，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 192 × 64 点阵液晶屏。系统的整个工艺采用表贴元器件，从而使整套系统更为紧凑，体积大大地缩小，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 K0S/K0S-A 系统的编程，操作方法，连接及日常维护。

本说明书记述了 K0S/K0S-A 的全部功能。至于数控机床上所具有的实际功能，还要参照各机床厂家发行的说明书。

K0S-A 与 K0S 比较扩展的功能如下：

- K0S-A 硬件上增加了 8 个输入口、16 个输出口，增加了主轴编码器反馈接口。
- K0S-A 软件上增加了 G32 车螺纹功能，扩展了 M 代码功能。

本说明书 K0S 部分是以主板版本 0007I-0000-W01Z-0104、软件版本 K0S 090525 为标准进行编写，K0S-A 部分是以主板版本 0007I-0000-W01Z-0108、软件版本 K0S-A 090525 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“补充说明书”。

第二篇 编程篇

第二篇 编程篇

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（不能指定小数，如 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 各种功能操作指令—辅助功能

实际上开始工作时，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与关。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。

1.5 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

最小移动单位与机械有关。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
G32		螺纹切削（仅 K0S – A 有此功能）

G 代码	组别	功 能
G04	0	暂停, 准停
G28		返回参考点
G50		坐标系设定
G65		宏程序命令

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 (No. 010),

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. 12)。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。

4.3 螺纹切削 (G32) ——仅 K0S – A 系统有此功能

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 _;

F 是 X 轴方向的导程, 范围: 0.001 ~500.000mm。

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。

注：1. 切螺纹时，进给倍率无效。固定在 100%。

2. 切螺纹时，主轴不能停止，暂停无效。若按下了暂停时，出现“暂停”但会到此程序段执行完后才停止。

3. 此程序段之前也是 G32 时，不检测一转信号，直接开始移动。

G32 X _ F _ ;

（在此程序段的前面，检测一转信号）

X _ ;

（在此程序段的前面，不检测一转信号）

● 加工螺纹时起始角偏移

编程格式：

G32 IP _ F _ Q _ ; （Q 为偏移角度，0 ~360 度）

用于加工多头螺纹。加工时，偏移 Q 指定的角度后，进行螺纹加工。

注 1：Q 仅在编入的程序段有效；

注 2：当 Q 超出 360 时，无效，按 0 度处理；

● 与螺纹切削有关的参数

0	2	1		QSEL			NTHD		PSG2	PSG1
---	---	---	--	------	--	--	------	--	------	------

QSEL 1：起始角偏移功能有效。

NTHD 1：螺纹切削时检测主轴速度功能有效，这时，参数 022、023 才有效。

PSG2 ~ PSG1 ：主轴和位置编码器的齿轮比。

倍率	PSG2	PSG1
×1	0	0
×2	0	1
×4	1	0
×8	1	1

$$\text{倍率} = \frac{\text{主轴转数}}{\text{位置编码器转数}}$$

0	2	2	车螺纹时，计算主轴平均速度的圈数
---	---	---	------------------

初始化设置值为 4。设置单位：主轴的圈数

0	2	3	车螺纹时，允许的主轴转速误差
---	---	---	----------------

初始化设置值为 5。即主轴转速误差在 ±5% 以内，才能启动螺纹加工程序。

0	2	4	主轴编码器的线数
---	---	---	----------

初始化设置值为 1024。

5 进给功能

5.1 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 (No. 12) 设定, 所以在程序中不需要指定。

5.2 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轴的进给速度。

5.2.1 切削进给速度的限制

用参数 (No. 09) 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。

5.2.2 进给速度倍率

倍率通过操作面板上的倍率增量 ↑、↓ 来选择, 可以使用 0 ~ 150% (每挡 10%) 的倍率。

5.3 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、切削/手动进给: 自动加减速系数 (No. 05), 此数值越大, 加减速时间越长。

5.4 程序段间的速度控制

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。

5.5 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 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 X, 指令则可看作是准确停。

6 参考点

所谓参考点是指机械上某一特定的位置。

当设定系统参数 P019 的 BIT7 (ZPST) =1 时, 如果系统开机没有进行回参考点操作, 自动运行程序时, 会产生 085 号报警。

6.1 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。

注: 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, 到参考点的运动和手动返回参考点时相同。

7 坐标系设定 (G50)

7.1 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。

7.2 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)

7.3 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 No014 设定 α , 当返回参考点时, 当前位置的工件坐标值为 $X = \alpha$ 。

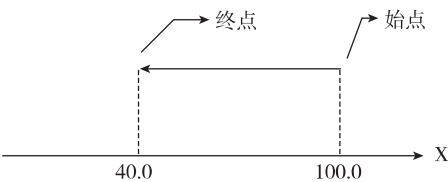
这与在参考点时执行下面的指令作用是相同的:

G50 X α

8 坐标值和尺寸

8.1 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

8.2 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）

可以用小数点输入的地址为：X，U

- 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：有小数点的数值和无小数点的数值可以混用。
- 注 3：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 4：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。

9 主轴功能（S 功能）

K0S 有模拟主轴功能，可用来控制变频主轴。采用 4 位 S 代码控制。参数 18 用来设置 10V（最大输出电压）时，所对应的模拟主轴转速。

例：若将参数 18 设为 2000（转/分），则说明希望当执行 S2000 时，输出就为最大电压 10V。中间值与 S 指定的值成线性关系，如 S1000 对应 5V 等。若指定了 S2000 以上的值，则输出仍为 10V（最大输出电压）。将参数 18 设为 0，则模拟主轴将无输出。

10 辅助功能（M 功能）

移动指令和 M 指令同在一个程序段中时，移动指令和 M 指令同时开始执行。

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。

10.1 一般 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。

注：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。
- 关闭主轴正/反转及冷却输出
- 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，把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。

10.2 特殊 M 代码

10.2.1 特殊 M 代码 M21、M22、M23、M24（仅 K0S 系统有此功能）

输入信号接口：

诊断						UI9	UI8
0 0 1						M23I	M21I

输出信号接口：

诊断		U06	U05				
0 0 2		M23O	M21O				

有关参数：

0 2 0						M23O	M21O
-------	--	--	--	--	--	------	------

使用方法：

M 代码宽度可设置或等待输入信号到来时，程序段结束。

- M21； 如同正常的 M 代码。如果参数 M21O 为 1 设置时，输出 M21O。
- M21 P _； 执行 P 指定的时间后结束。如果参数 M21O 设置为 1，输出 M21O，结束时，关闭输出 M21O。P 单位：毫秒。
- M21 Q _； 检测输入口 M21I，有输入信号时结束。如果参数 M21O 为 1 设置时，输出 M21O。
- M22； 如果参数 M21O 为 1 设置时，关闭输出 M21O。
- M23； 如同正常的 M 代码。如果参数 M23O 为 1 设置时，输出 M23O。
- M23 P _； 执行 P 指定的时间后结束。如果参数 M23O 设置为 1，输出 M23O，结束时，关闭输出 M23O。P 单位：毫秒。
- M23 Q _； 检测输入口 M23I，有输入信号时结束。如果参数 M23O 为 1 设置时，输出 M23O。
- M24； 如果参数 M23O 为 1 设置时，关闭输出 M23O。

注：指定 Q 时，其数值任意。

10. 2. 2 特殊 M 代码 M60 ~ M75 （仅 K0S – A 系统有此功能）

这些 M 代码包括 M60/M61、M62/M63、M64/M65、M66/M67、M68/M69、M70/M71、M72/M73、M74/M75，共 8 对。

下面以 M60/M61 为例，说明这些 M 代码的用法：

M 代码	意义	备注
M60 ；	输出口 M60O =1	开输出口
M61 ；	输出口 M60O =0	关输出口
M60 P1000 ；	输出口 M60O =1，1000 毫秒后，输出口 M60O =0，结束。	延时等待，输出脉冲。
M60 Q1 ；	输出口 M60O =1，等待输入口 M60I =1 时，结束。输出口 M60O 保持。	Q 不可以为其它值，否则系统出现 80 号报警：“Q 值错”。
M60 Q2 ；	输出口 M60O =1，等待输入口 M60I =1 时，结束。输出口 M60O 关闭。	
M60 P100 Q0 ；	输入口 M60I =0 时，程序转跳到 N100； 输入口 M60I =1 时，程序继续向下执行。	Q 为其它值作为 1 处理。
M60 P100 Q1 ；	输入口 M60I =1 时，程序转跳到 N100； 输入口 M60I =0 时，程序继续向下执行。	

11 程序的构成

11.1 程序

程序是由多个程序段构成的，而程序段又是由字构成的，各程序段用程序段结束代码‘;’分隔开。

11.1.1 主程序和子程序

(1) 主程序

程序分为主程序和子程序。通常 CNC 是按主程序的指示运动的，如果主程序上遇有调用子程序的指令，则 CNC 按子程序运动，在子程序中遇到返回主程序的指令时，CNC 便返回主程序继续执行。

在 CNC 存储器内，主程序和子程序合计可存储 63 个程序。

(2) 子程序

在程序中存在某一固定顺序且重复出现时，便可把它们作为子程序事先存到存储器中，这样可以使程序变得非常简单。子程序可以在自动方式下调出，并且被调出的子程序还可以调用另外的子程序。从主程序中被调出的子程序称为一重子程序，共可调用二重子程序。

• 编写子程序

在子程序的开头，在地址 O 后写上子程序号，在子程序最后是 M99 指令。M99 如下例，也可以不作为单独的一个程序段，如 X……M99；

• 子程序的执行

子程序由主程序或子程序调用指令调出执行。调用子程序的指令格式如下：



如果省略了重复次数，则认为重复次数为 1 次。

(例) M98 P51002；

表示号码为 1002 的子程序连续调用 5 次。M98 P_也可以与移动指令同时存在于一个程序段中。

(例) X1000 M98 P1200；

此时，X 移动完成后，调用 1200 号子程序。

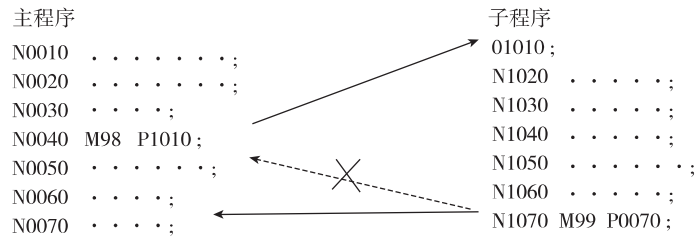
在子程序中调用子程序与在主程序中调用子程序的情况一样。

注 1：当检索不到用地址 P 指定的子程序号时，产生报警 (PS 078)。

注 2：用 MDI 输入时，不能调用子程序。

• 特殊使用方法

1) 如果用 P 指定顺序号，当子程序结束时，不返回到调用此子程序的程序段的下一个程序段，而是返回到 P 指定的顺序号的程序段。这种方法返回到主程序与一般方法相比要用较多的时间。



2) 在主程序中，如果执行 **M99**，则返回到主程序的开头继续反复执行。若此时是 **M99 Pn** 程序段时，则不返回到程序的开头，而返回到顺序号 **N** 的地方，但返回到 **N** 的时间较长。

11.1.2 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。

11.1.3 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。

11.1.4 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	保留功能
辅助功能	M	控制机械方面 ON/OFF 的指定
暂停	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

11.1.5 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	指令范围
程序号	O	1 ~ 9999
顺序号	N	1 ~ 9999
准备功能	G	0 ~ 99
尺寸字	X, U	± 9999. 999 毫米
每分进给	F	1 ~ 15000 毫米/分
主轴功能	S	保留功能
辅助功能	M	0 ~ 99
暂停	X, U	0 ~ 9999. 999 秒
程序号指定，重复次数	P	1 ~ 999999
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。

11.2 程序结束

程序的最后有下列代码时，表示程序部分结束。

ISO	意义
M30 LF	程序结束并返回程序开头
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 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。

11.3 文件结束

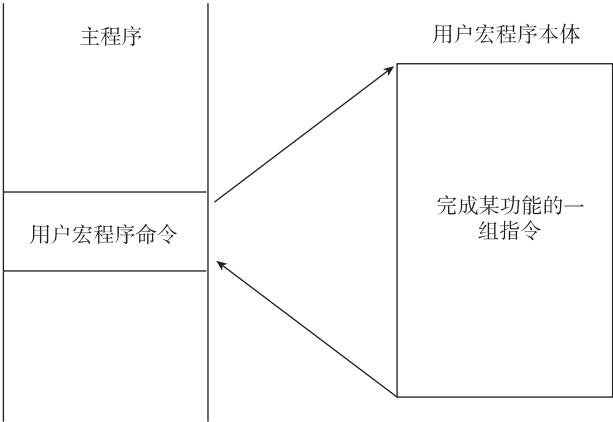
在最后的程序结束的后面，有下列代码，表示文件的结束。

ISO	意义
%	程序结束

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

12 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。

12.1 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。

12.2 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。

O8000 ；	程序号
G65 H01 ；	运算指令
G00 X#101 ；	使用变量的CNC指令
. . .	
. . .	
. . .	
G65 H82 . . . ；	转移指令
. . .	
. . .	
M99 ；	用户宏程序本体结束

用户宏程序本体的构成

12.2.1 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。

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、N 和 G 不能引用变量。不能用 O#200、N#220 或 G#200 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。

12.2.2 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 ~ #1023, #1032

系统读取到作为接口信号的系统变量#1000 ~ #1023 的值后, 便可知道接口输入信号的状态。

- K0S 输入口系统变量如下:

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 000	UI7	UI6	UI5	UI4	UI3	UI2	UI1	UI0
	#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 001	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8
	#1015	#1014	#1013	#1012	#1011	#1010	#1009	#1008

- K0S - A 输入系统变量如下:

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 000	UI7	UI6	UI5	UI4	UI3	UI2	UI1	UI0
	#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 001	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8
	#1015	#1014	#1013	#1012	#1011	#1010	#1009	#1008

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 002	UI17	UI16	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10
	#1023	#1022	#1021	#1020	#1019	#1018	#1017	#1016

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#1000 ~ #1015 共 16 位输入信号。

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

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#1100 ~ #1132

可以给系统变量#1100 ~ #1132 赋值, 以改变输出信号的状态。

- K0S 输出系统变量如下:

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 002	UO7	UO6	UO5	UO4	UO3	UO2	UO1	UO0
	#1107	#1106	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100

- K0S - A 输出系统变量如下:

	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断 003	UO7	UO6	UO5	UO4	UO3	UO2	UO1	UO0
	#1107	#1106	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100

诊断 004	7	6	5	4	3	2	1	0
	UOF	UOE	UOD	UOC	UOB	UOA	UO9	UO8
	#1115	#1114	#1113	#1112	#1111	#1110	#1109	#1108

诊断 005	7	6	5	4	3	2	1	0
	UO17	UO16	UO15	UO14	UO13	UO12	UO11	UO10
	#1123	#1122	#1121	#1120	#1119	#1118	#1117	#1116

变量值	输出信号
1	接点闭
0	接点开

通过给系统变量#1132 赋值，可以一次输出#1100 ~ #1115 共 16 位输出信号。

$$\#1132 = \sum_{i=0}^{15} \#(1100 + i) \times 2^i$$

- 注 1：当系统参数 02 号的 SU0S 设置为 0 时，宏输出无效。当该参数设置为 1 时，宏输出接口有效。
- 注 2：当非 0 或 1 的值赋给系统变量#1100 ~ #1123 时，被认为是 1。
- 注 3：可以读取系统变量#1100 ~ #1123 的值。

12. 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：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	$\#i = \#j \times \#k$
G65	H05	除算	$\#i = \#j \div \#k$
G65	H11	逻辑加 (或)	$\#i = \#j \text{ OR } \#k$
G65	H12	逻辑乘 (与)	$\#i = \#j \text{ AND } \#k$
G65	H12	异或	$\#i = \#j \text{ XOR } \#k$
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 $\#j \neq \#k$, 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 $\#j \geq \#k$, GOTO N
G65	H86	条件转移 6	IF $\#j \leq \#k$, 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 $\#i = \#j \times \#k$

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

(例) G65 H04 P#201 Q#202 R#203; ($\#201 = \#202 \times \#203$)

(E) 除算 $\#I = \#J \div \#K$

G65 H05 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H05 P#201 Q#202 R#203; ($\#201 = \#202 \div \#203$)

(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. $\#203$)

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 $\#201 \neq \#202$ 时, 顺序执行。

(C) 条件转移 2 $\#J$. NE. $\#K$ ($\neq$)

G65 H82 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H82 P1000 Q#201 R#202;

当 $\#201 \neq \#202$ 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 $\#201 \leq \#202$ 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 $\#201 \geq \#202$ 时, 顺序执行。

(F) 条件转移 5 $\#J$. GE. $\#K$ ($\geq$)

G65 H85 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H85 P1000 Q#201 R#202;

当 $\#201 \geq \#202$ 时, 转到 N1000 程序段。当 $\#201 < \#202$ 时, 顺序执行。

(G) 条件转移 6 $\#J$. LE. $\#K$ ($\leq$)

G65 H86 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H86 P1000 Q#201 R#202;

当 $\#201 \leq \#202$ 时, 转到 N1000 程序段。当 $\#201 > \#202$ 时, 顺序执行。

(H) 发生 P/S 报警

G65 H99 P*i*; *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。

12.2.4 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 X、U、R、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。

S 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) 子程序的嵌套可到 2 重。

(6) 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) $\#200 = 35$, $\#201 = 10$, $\#202 = 5$

$\#210 = \#200 \div \#201$ (=3)

$\#211 = \#210 \times \#202$ (=15)

$\#220 = \#200 \times \#202$ (=175)

$\#221 = \#220 \div \#201$ (=17)

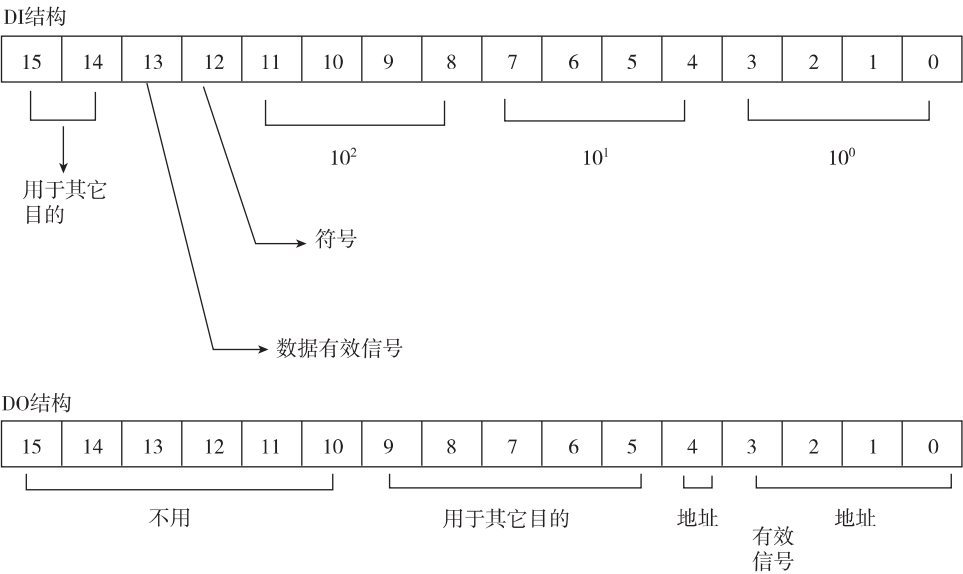
上述情况 $\#211 = 15$, $\#221 = 17$ 。

(7) 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。

12.3 用户宏程序实例

12.3.1 接口信号

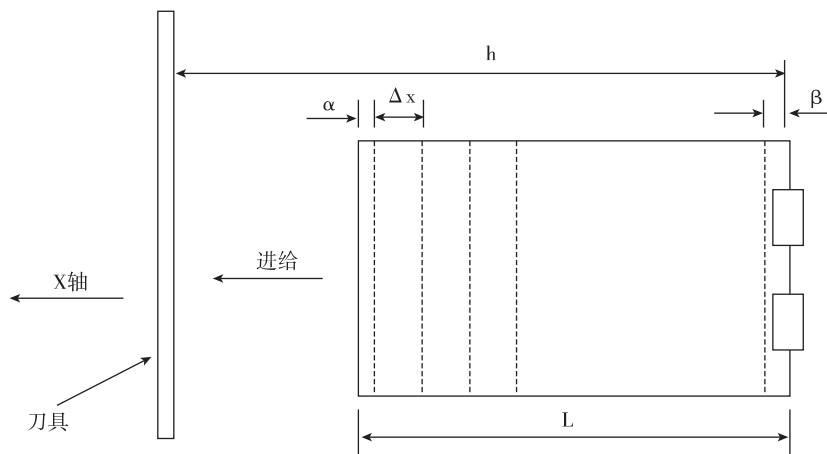
把根据地址切换的带符号的 BCD 三位数读到#200 中去。



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  
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;              带符号  
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;
```

12.3.2 剪切



#500: 工件宽 (L)

#501: 最初的加工余量 (α)

#502: 切断宽度 (ΔX)

#503: 工件夹持量 (β)

#504: 从原点到刀具的距离 (H)

用户宏程序本体编写如下:

O9110;

G65 H03 P#100 Q#500 R#501;

N10 G65 H03 P#101 Q#504 R#100;

G00 X#101;

M60 Q2;

G65 H03 P#100 Q#100 R#502;

G65 H85 P-10 Q#100 R#503;

M99;

调用程序实例如下:

O0009;

G50 X0;

M98 P9110;

X0;

M30;

(#500 ~ #504 用 MDI 键盘设定)

#100 = L - α

#101 = H - #100

X 轴定位

剪切指令

#100 - ΔX

如果 #100 $\geq \beta$ 转向 N10 执行

第三篇 操作篇

第三篇 操作篇

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。

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 0SB 的 LCD/MDI 面板见图 2-1。

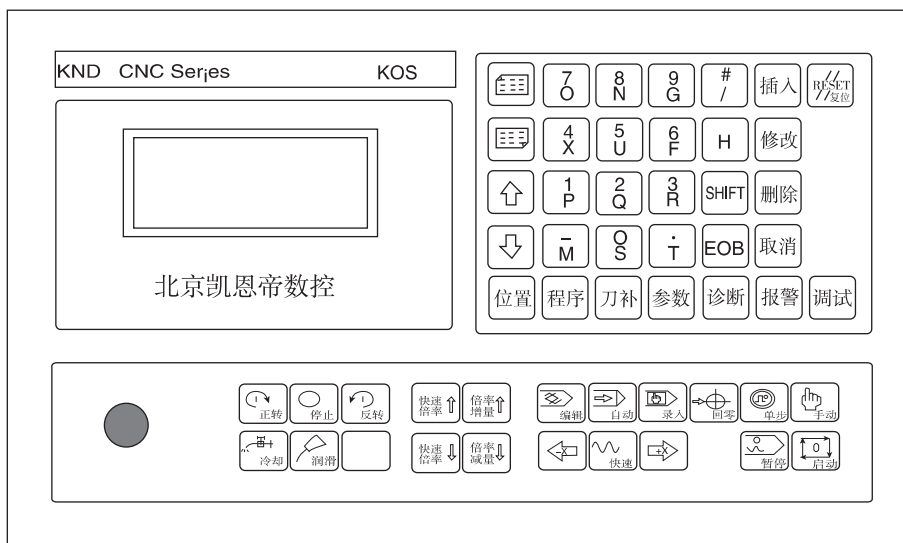


图 2.1

2.2 液晶屏亮度调整

KND 0S 数控系统采用 192 × 64 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：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 显示机能键

按下操作面板上的下列按键，可直接显示对应的画面：

【位置】：显示位置画面。重复按时，显示换为下一页（同下页键）。

【程序】：显示程序画面。重复按时，切换【程序目录】。

【变量】：显示变量画面。重复按时，显示换为下一页（同下页键）。

【参数】：显示参数画面。重复按时，显示换为下一页（同下页键）。

【诊断】：显示诊断画面。重复按时，显示换为下一页（同下页键）。

【报警】：显示报警画面。重复按时，报警与 PLC 报警画面切换（同下页键）。

【调试】：显示调试画面。

2.4 操作方式键

按下操作面板上的下列按键，可直接选择相对应的操作方式：

【编辑】【自动】【录入】【回零】【单步】【手动】

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	显示机能键	可选择位置、程序、变量、参数、诊断、报警、调试画面。
4	【方式】键	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。
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	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）
10	SHIFT	选择多种显示。
11	【启动】键	自动运行的启动，在程序的编辑方式下为电子盘存盘键。
12	手动轴向运动按钮	手动连续进给，及单步进给的轴方向运动。
13	手动快速按钮	手动快速运动开关。
14	倍率、增量操作键	主轴倍率、手动速率、单步增量的增/减键。
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	润滑起动	润滑起动。（详见机械厂家发行的说明书）
17	冷却液起动	冷却液起动。（详见机械厂家发行的说明书）

2.6 倍率、增量操作键

1 进给倍率增、减键：

手动方式：手动速率选择。

自动方式：进给倍率选择。

2 快速倍率增、减键：

快速倍率有 F0，25%，50%，100% 四挡。

可对下面的快速进给速度进行 100%、50%、25% 的倍率或者为 F0 的值上。

- (1) G00 快速进给
- (2) G28 时的快速进给
- (3) 手动快速进给
- (4) 手动返回参考点的快速进给

例：当快速进给速度为 6 米/分时，如果倍率为 50%，则速度为 3 米/分。

3 主轴倍率增、减键：选择主轴倍率 0 ~ 150%。（间隔 10%）

2.7 手动辅助机能控制键

主轴正转：手动/单步方式下，按下此键，主轴正向转动起动。

主轴反转：手动/单步方式下，按下此键，主轴反向转动起动。

主轴停止：手动/单步方式下，按下此键，主轴停止转动。

注：主轴旋转后，指定当前旋转的反向时，报警，暂停执行程序。

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：参数 01 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。

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，可选择手动移动速率（0 ~ 1260 毫米/分）增加或减少键。

注：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。增量选择有 4 档：0.001，0.01，0.1，1.0 毫米。

3.4 手动辅助机能操作

3.4.1 冷却液开关

手动/单步方式下，按下此键，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换。

3.4.2 润滑开关

手动/单步方式下，按下此键，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换。

3.4.3 主轴正转

手动/单步方式下，按下此键，主轴正向转动起动。

3.4.4 主轴反转

手动/单步方式下，按下此键，主轴反向转动起动。

3.4.5 主轴停止

手动/单步方式下，按下此键，主轴停止转动。

3.4.6 各种速率的调整

在位置显示画面上，可以选择机床的进给速度。

倍率增量 $\uparrow$ ：手动时，使手动速率+。自动时，倍率+。

倍率增量 $\downarrow$ ：手动时，使手动速率-。自动时，倍率-。

快速倍率 $\uparrow$ ：可使回零速率+，快速速率+。

快速倍率 $\downarrow$ ：可使回零速率-，快速速率-。

注：快速倍率及主轴倍率显示在位置画面，倍率增量和快速倍率在上一位置显示，由 SHIFT 键切换。

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 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

用倍率增量增，减键。

↑：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【调试】键，进入调试画面。

5.1 试运行 (1 键)

试运行开时，启动程序时机械不移动，M，S 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置于开时，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 (2 键)

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：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 参数开关 (3 键)

当参数开关置于开时，才能修改参数。

6 安全操作

6.1 急停

属于用户自加功能，可按 DI 输入点急停 * ESP 的位置引出，低电平有效。当按下急停按钮时，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启动。（常用红色旋转按钮）



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 P/S□□□，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。

注：报警显示画面最多只能显示 2 条报警信息。

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，按程序键，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。再按 EOB 键（输入“;”号）。

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，上电初始为显示第一个程序。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 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 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 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。

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。

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：40 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 24 页，每页显示 2 个变量。
- 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) 按插入键输入，并在 LCD 上显示出来。

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) 按参数键，选择参数画面；
- (2) 按页键，选择页；

在参数画面，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。

1) 位参数

参数No01 ~ 02 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。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。

2) 数据参数

参数详细内容显示行，如光标位于No03 时，显示为：X 轴指令倍乘比。

9.2.2 参数的设定

- (1) 按录入键，选择录入方式；
- (2) 按参数键，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。

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。

诊断画面显示诊断数据，按页键，选择页。

在诊断显示画面，按【SHIFT】键，第 4 行切换为：显示当前光标所在的诊断数据的详细内容，按【取消】键，第 4 行恢复原显示。位诊断一次可以显示 4 位，由【SHIFT】键切换。H：为高，L：为低。

10 显示

10.1 状态显示

状态显示行分别在第4行及第一行的中部，内容如下：

未绪：表示有急停信号，在左下角闪烁显示。

报警：表示有驱动器报警/系统报警/电池报警，在右下角闪烁显示

操作方式：自动，编辑，录入，手动，回零，单步方式。在右下角显示。

调试/暂停/运行/存盘：调试开关为开/暂停状态/自动循环运行中/存盘。在第一行中部显示。

10.2 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。

程 序	00100	← 程序号及顺序号
00100;		
G01 X200. F100;		
字	编辑	← 键入数据行 状态行

10.3 程序存储器使用量的显示

选择程序画面，再按【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。

程 序	00100
版本号: K0S—xx.xx.xx	
程序: 0002 0061	
字	录入

第3行显示程序数或存储量使用情况。用上页键选择1项，下页键选择2项。如下：

1 程序：前4位为已存入的程序数（包括子程序）。后4位为尚可存入的程序数。

2 容量：前5位为已使用的程序存储容量（用字符数显示）。后5位为还可以使用的程序存储容量。

10.4 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。

程 序	00100
X 200.000 F	
U M	
字	录入

10.5 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)		00100	
O0001	N0020	F:	100
U	88.000	%:	100%
		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

10.5.1 坐标清零

位置清零：先选择要清零的位置坐标页面（相对，机械位置画面有效），先按【取消】键，再按 X（机床坐标）或 U（相对坐标），坐标将清零。

10.5.2 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。
- 倍率增量↑：手动时，手动速率+。自动时，倍率+。单步时，增量+。
- 倍率增量↓：手动时，手动速率-。自动时，倍率-。单步时，增量-。
- 快速倍率↑：自动时，快速倍率+。
- 快速倍率↓：自动时，快速倍率-。

10.6 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 的第 4 行显示。

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。报警内容最多显示两条报警信息。

10.7 加工件数显示

功能描述

- (1) 计数条件：当程序执行 M30 时，加工件数自动加 1。
- (2) 自动清零：开机时，加工件数自动清零。
- (3) 手动清零：在“位置”页面，同时按下“取消”+“0”将清零加工计数。
- (4) 计数范围：0 - 65535，计数超过 65535 将自动清零。

参数设定

当参数 019 的 BIT0（WPDP）设置位 1 时，功能有效。注：该参数默认值为 0

显示方式

在位置页面右上角用“P ————”来显示。

11 RS232 通讯功能操作

11.1 通讯准备工作

11.1.1 连接通讯电缆

- (1) 通讯电缆的连接应在系统断电的情况下进行，否则，有可能烧坏通讯接口。
- (2) 通讯电缆为专用电缆，普通三线通讯电缆不能代替。

11.1.2 PC 机通讯软件的设置

KOS 的波特率默认为 4800，且不可更改。

打开通讯软件 3.0 版，调入要传输的程序。基于系统硬件条件，通讯软件参数应设为：

波特率：4800

数据位：8

停止位：2

校验：无

11.2 程序输入

- (1) 系统选择【编辑】方式，切换到【程序】画面。
- (2) 地址 O 和程序号无需输入。O 号由输入程序中的 O 号确定。
- (3) 按【倍率增量 $\uparrow$ 】键，屏幕右下角出现闪烁的“输入”。
- (4) 点 PC 机通讯软件的“传送”键。程序就会传入系统。等传输完毕，闪烁的“输入”就会消失。

注 1：程序输入时不支持多程序段输入。每次只能传入一个程序。程序必须以“%”为开始，且必须以“%”结束。一般情况下，程序开端的“%”后跟 O 号。如：

```
%  
O1000;  
.....  
%
```

注 2：程序中的英文字母必须为大写，否则系统则认为其为非法字符，将其丢弃。

11.3 程序输出

- (1) 打开 PC 机的通讯软件，新建一个文件。设好参数。然后，点“接收”键，等待输入。
- (2) 系统选择【编辑】方式，切换到【程序】画面。
- (3) 顺序按 O 地址键和要传出的程序号。如：O 1000。
- (4) 按【倍率增量 $\uparrow$ 】键，程序即开始向 PC 机传输。且，传输过程中，屏幕右下角有闪烁的“输出”出现，表明正在输出程序。等传输完毕，“输出”消失。

注 3：程序不支持多程序段输出。

注 4：KOS 不支持通讯接口的参数输入、输出操作。可通过在 MDI 方式下修改参数。

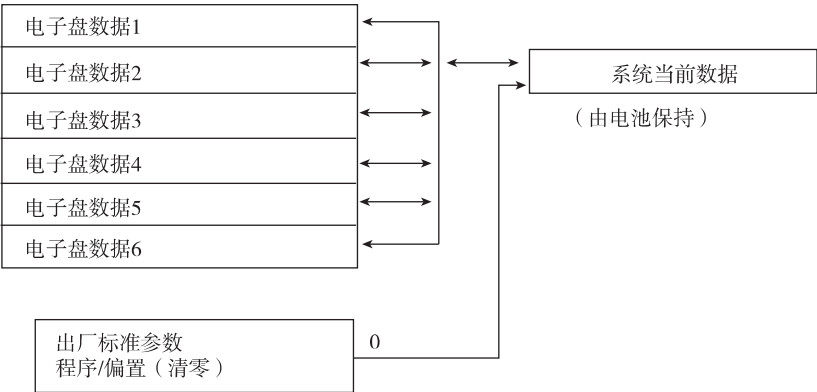
12 电子盘

12.1 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：当前数据丢失或混乱时，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。

12.2 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：读盘仅在开机时读入，开机后无法读盘。

12.3 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。

- 注 1：存盘操作键为 “启动” 键
- 注 2：存盘时，若数据量很少则可能显示 “存盘” 的时间很少，一闪即过，也可能不显示。

第四篇 连 接 篇

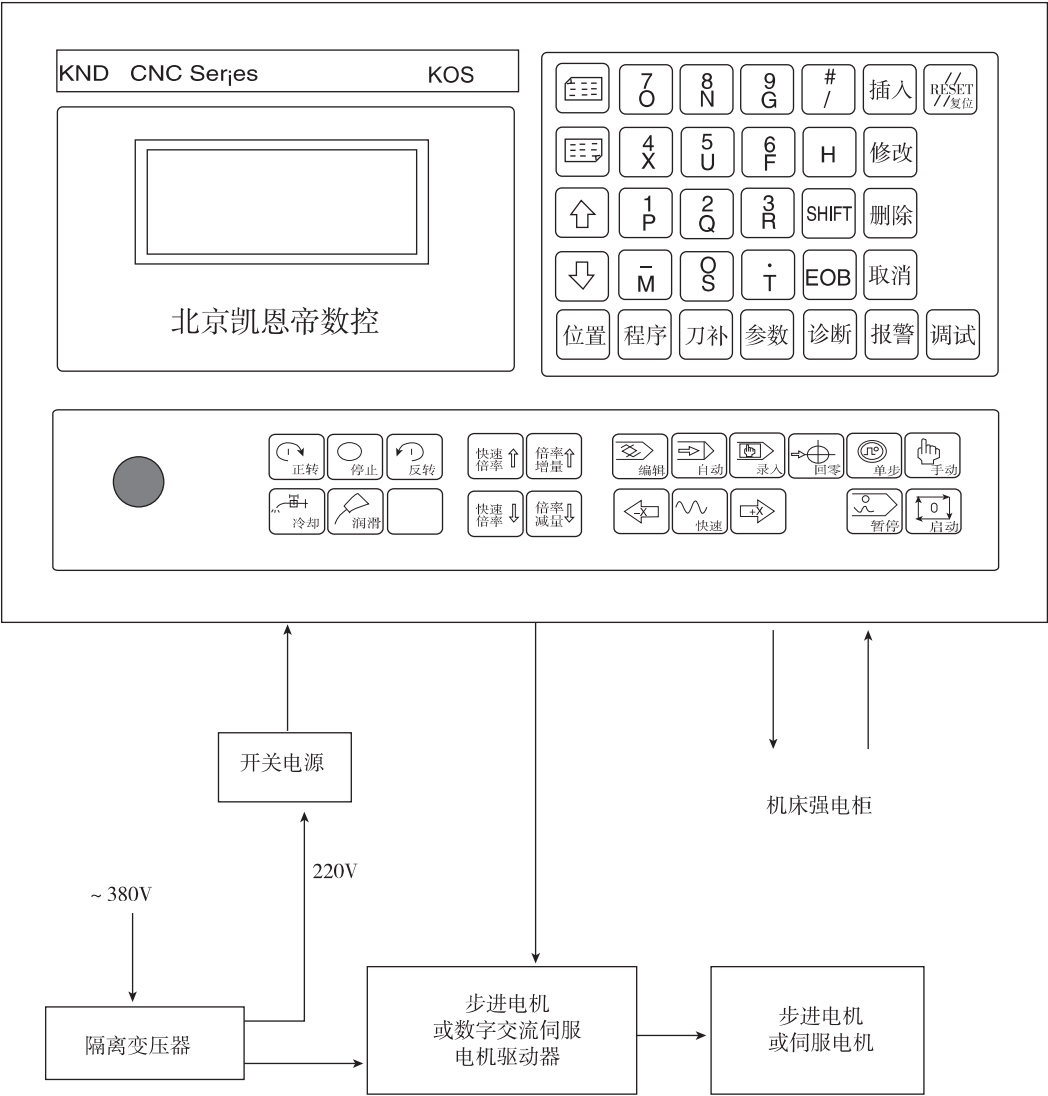
第四篇 连接篇

1 系统结构

1.1 KND 0S 系列数控系统的组成

KND 0S 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 0S）
- (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



注释：系统开关电源的容量为（200 ~ 240VAC）30W。

1.2 CNC 控制单元安装尺寸图

1.2.1 K0S/K0S - A 控制单元安装尺寸图

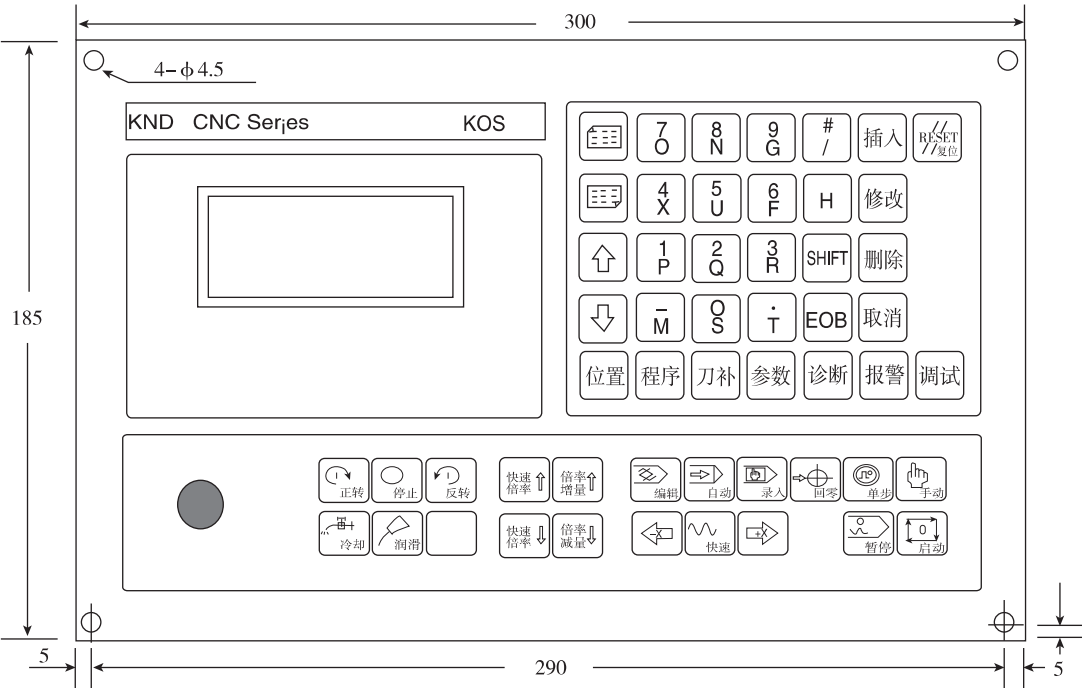


图 1.2.1a 正视图

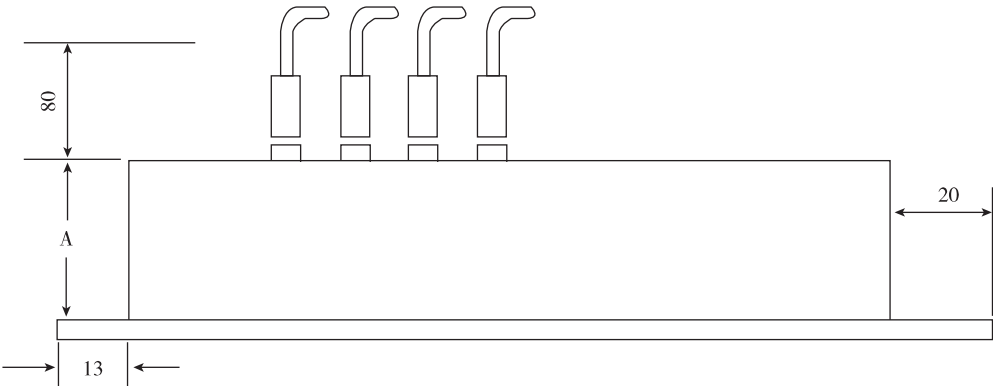


图 1.2.1b 俯视图

图中 A 的尺寸如下：

K0S	: 37mm。
K0S - A	: 53mm。

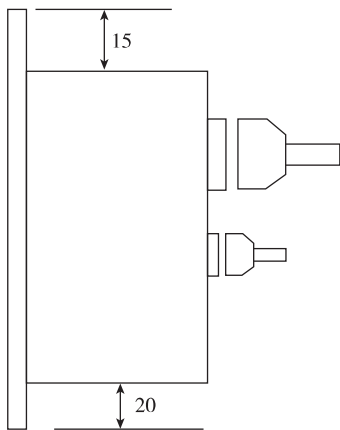
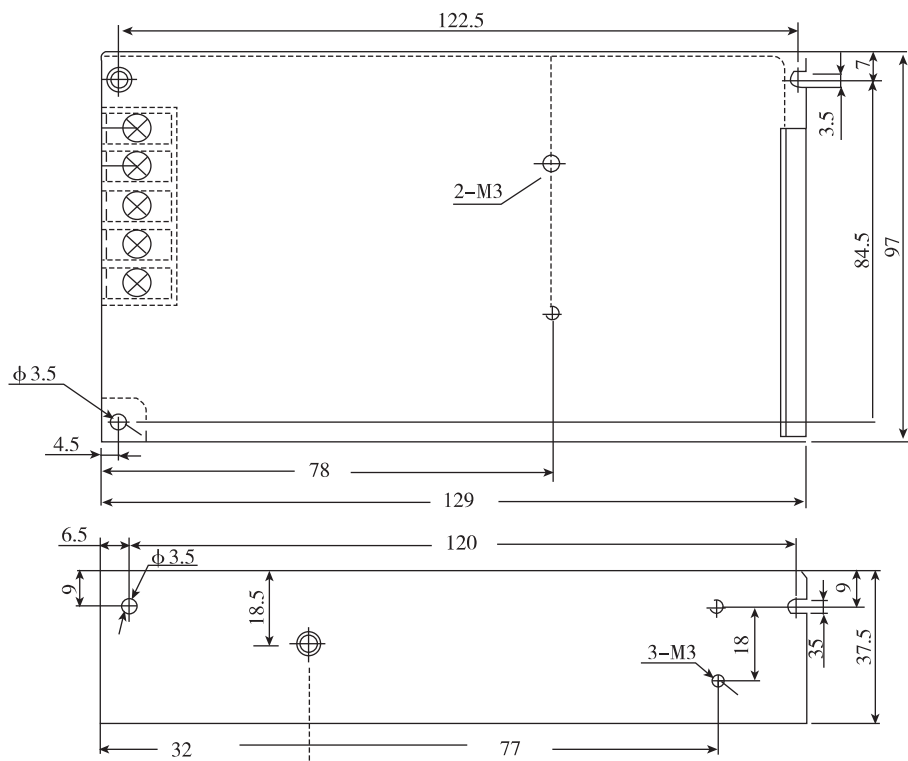


图 1.2.1c 侧视图

1.3 电源单元安装尺寸图

1.3.1 电源单元

D-30B 安装尺寸图



2 内部连接及设定

2.1 K0S 系统内部连接框图

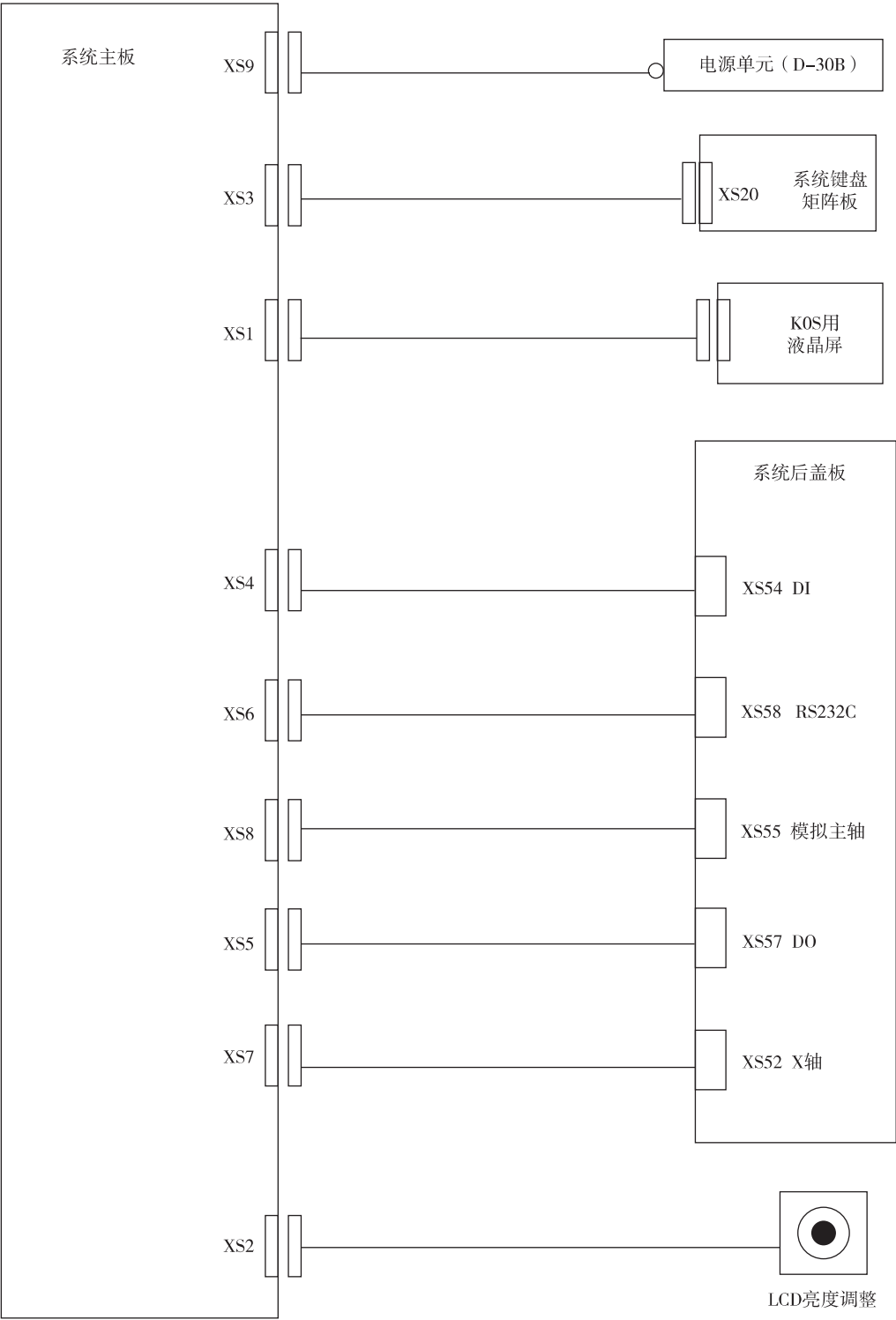


图 2. 1

2.2 K0S – A 系统内部连接框图

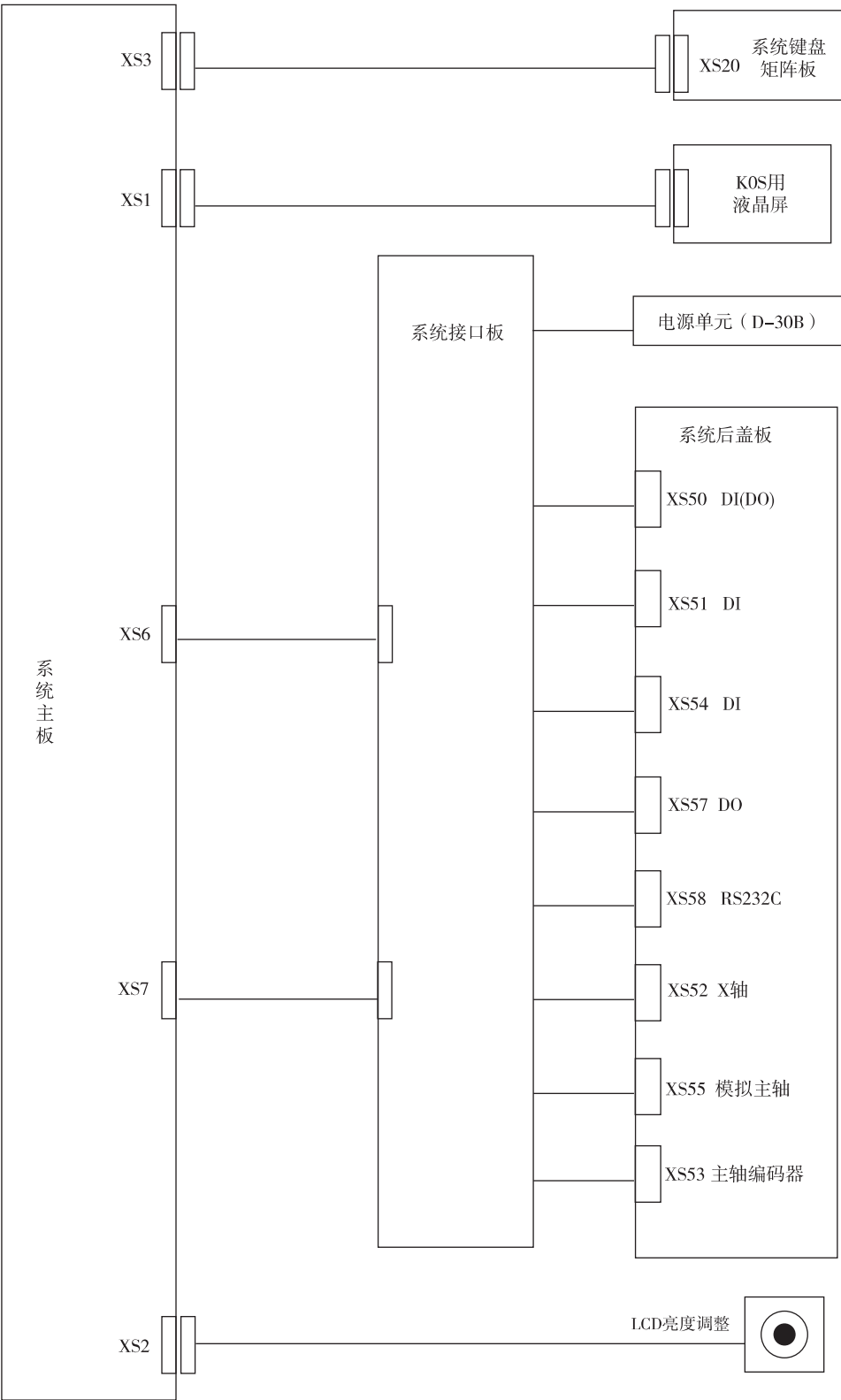


图 2.2

2.3 K0S 主板设定开关的说明 (主板版号: 0007I-0000-W01Z-0104)

★为系统出厂设定

开关编号	开关状态		含 义	备注
SA1		1-2 短路 ★	X 轴输出插座 XS52 的 11、13 脚电压为 5V	VP = 5V
		2-3 短路	X 轴输出插座 XS52 的 11、13 脚电压为 24V	VP = 24V
SA2-1	PROG.	OFF	固定设置	
SA2-2	PP/PD	ON	运动指令输出为: 双脉冲	此设置应与驱动器的设置一致
		OFF ★	运动指令输出为: 脉冲 + 方向	
SA2-3	HOME. L	ON	轴回零一转信号电平为 +5V	配伺服驱动
		OFF ★	轴回零一转信号电平为 +24V	配步进驱动

注释:

1. 后盖板中的插座 XS52 (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。一般步进机驱动器使用的 VP = +5V, 交流伺服驱动器使用的 VP = +24V。
2. 有 ★ 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。

2.4 K0S-A 主板设定开关的说明 (主板版号: 0007I-0000-W01Z-0108)

★为系统出厂设定

开关编号	开关状态		含 义	备注
SA1		1-2 短路 ★	X 轴输出插座 XS52 的 11、13 脚电压为 5V	VP = 5V 配步进驱动
		2-3 短路	X 轴输出插座 XS52 的 11、13 脚电压为 24V	VP = 24V 配伺服驱动
SA2	PROG.	开路	固定设置	
SA3	PP/PD	ON	运动指令输出为: 双脉冲	此设置应与驱动器的设置一致
		OFF ★	运动指令输出为: 脉冲 + 方向	
SA4	HOME. L	ON	轴回零一转信号电平为 +5V	配伺服驱动
		OFF ★	轴回零一转信号电平为 +24V	配步进驱动

注释:

1. 后盖板中的插座 XS52 (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。一般步进机驱动器使用的 VP = +5V, 交流伺服驱动器使用的 VP = +24V。
2. 有 ★ 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 外部连接

3.1 系统外部连接概述

3.1.1 KOS 系统后盖板连接插座示意图

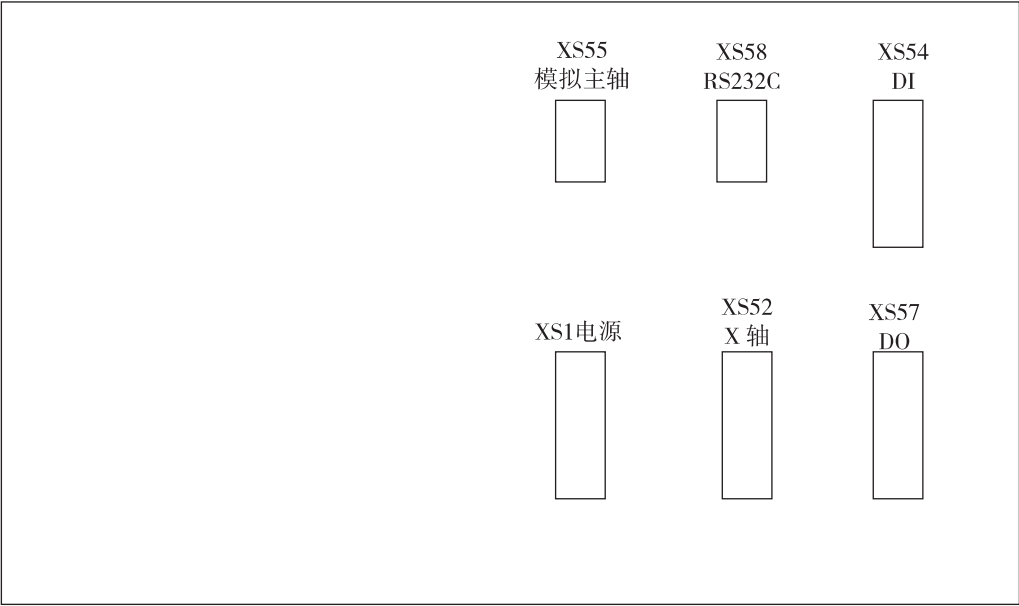


图 3. 1. 1

3.1.2 KOS – A 系统后盖板连接插座示意图

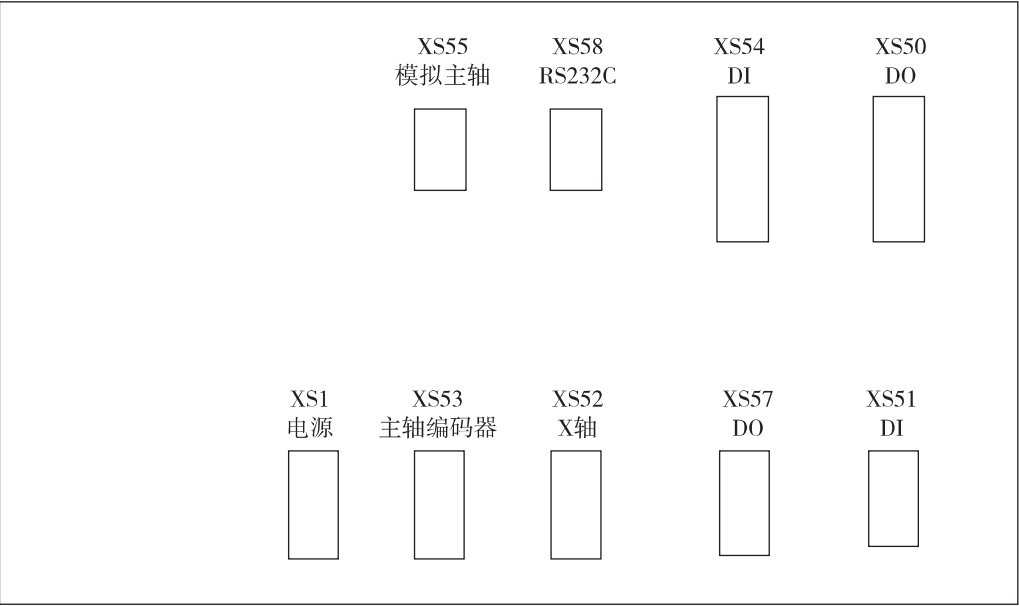


图 3. 1. 2

3.1.3 配步进电机时的连接图

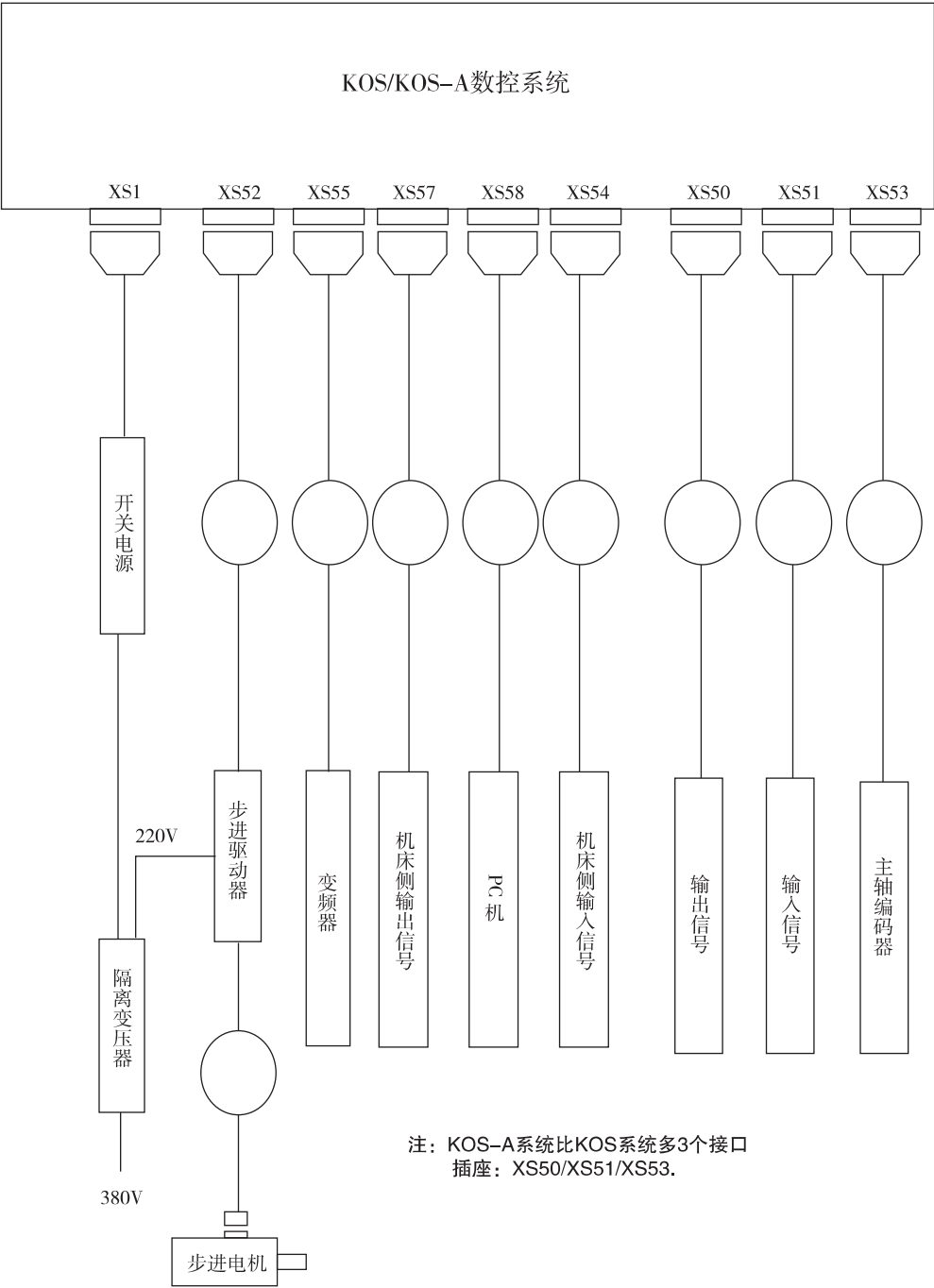


图 3.1.3

3.1.4 配数字交流伺服电机时的连接

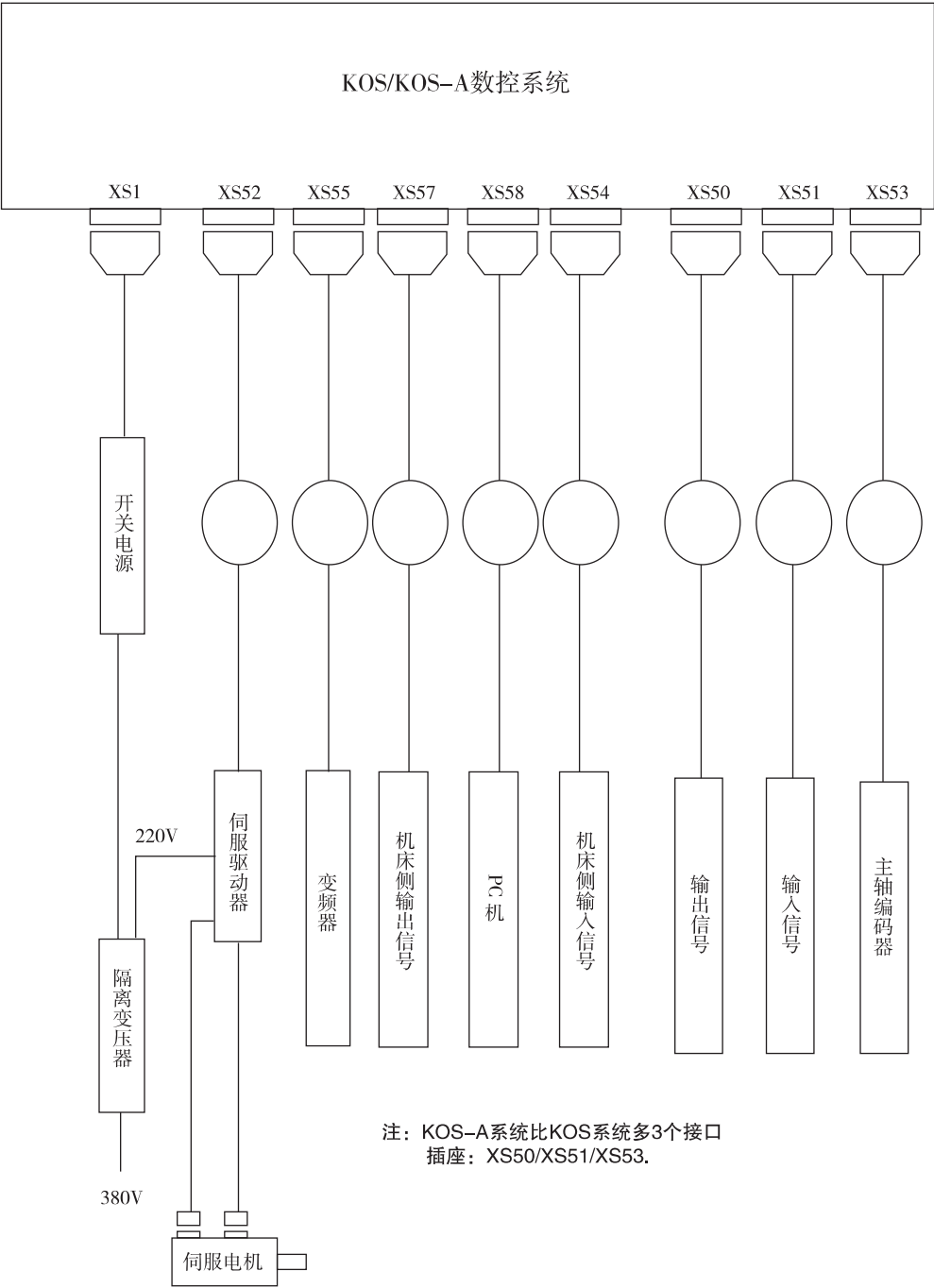


图 3.1.4

3.2 CNC 到驱动器的连接

3.2.1 CNC 到驱动器的信号框图

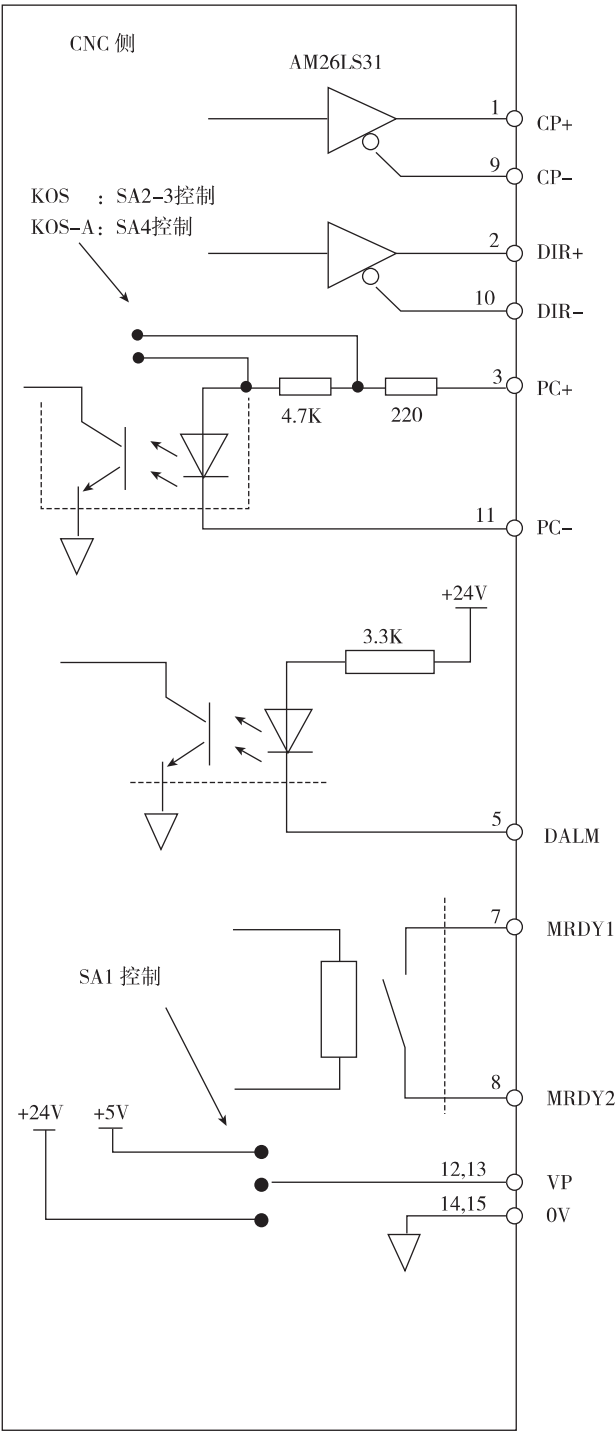


图 3. 2. 1

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 (SA2 -2 开关 [PP/PD] 设置为 OFF)

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 (SA2 -2 开关 [PP/PD] 设置为 ON)

XCP 为负向指令脉冲信号 CCW, XDIR 为正向指令脉冲信号 CW。

(c) 运动指令信号接口图

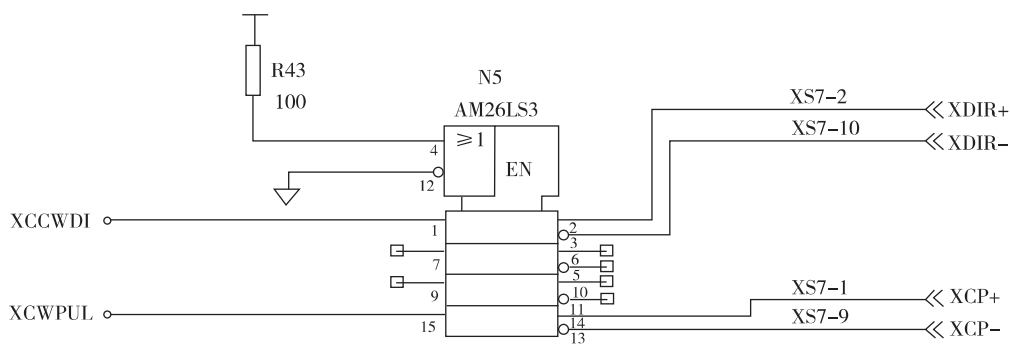


图 3.2.3a

(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：

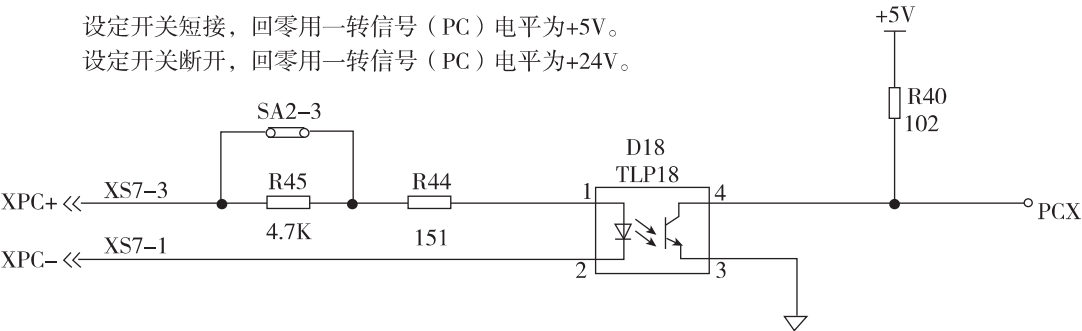


图 3. 2. 3b

用户应提供的 XPC +/XPC - 信号的波形如下图所示：

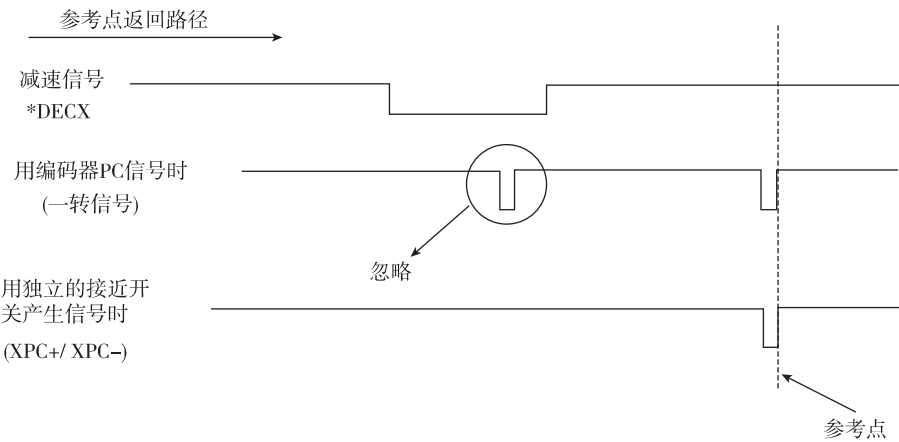


图 3. 2. 3c

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。

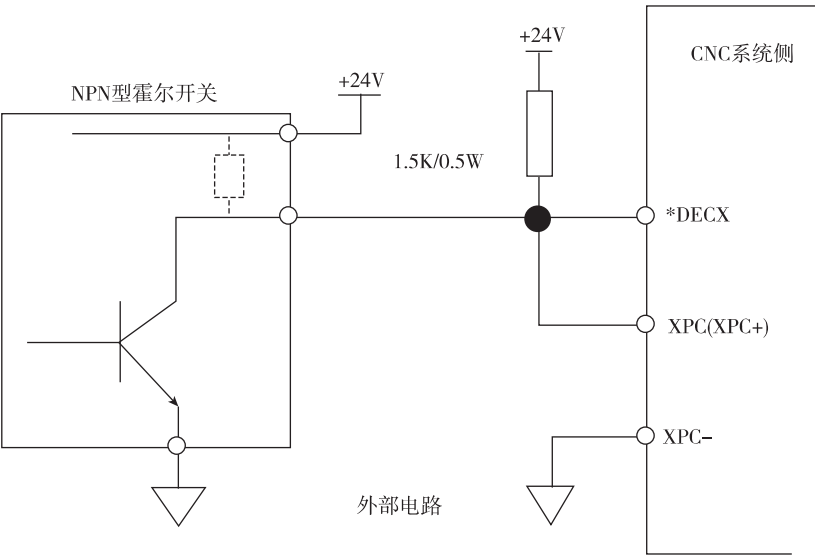


图 3. 2. 3d

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。

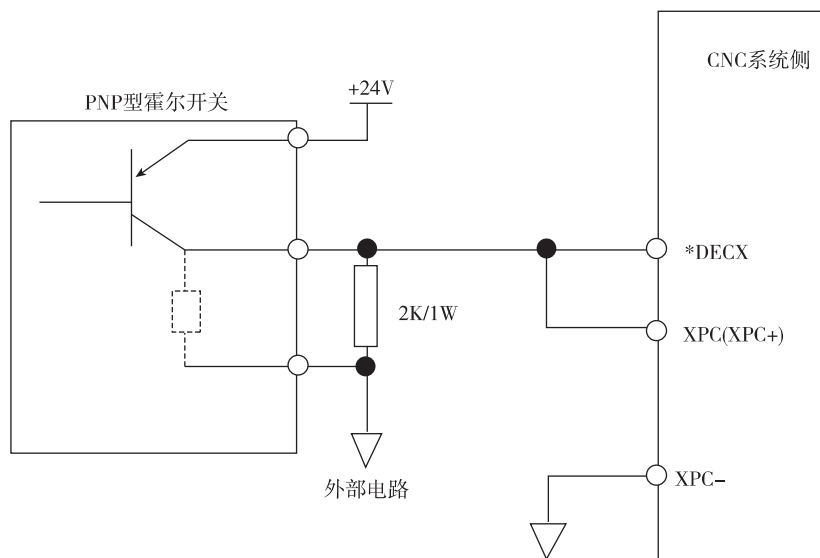


图 3.2.3e

回零过程如下图所示：

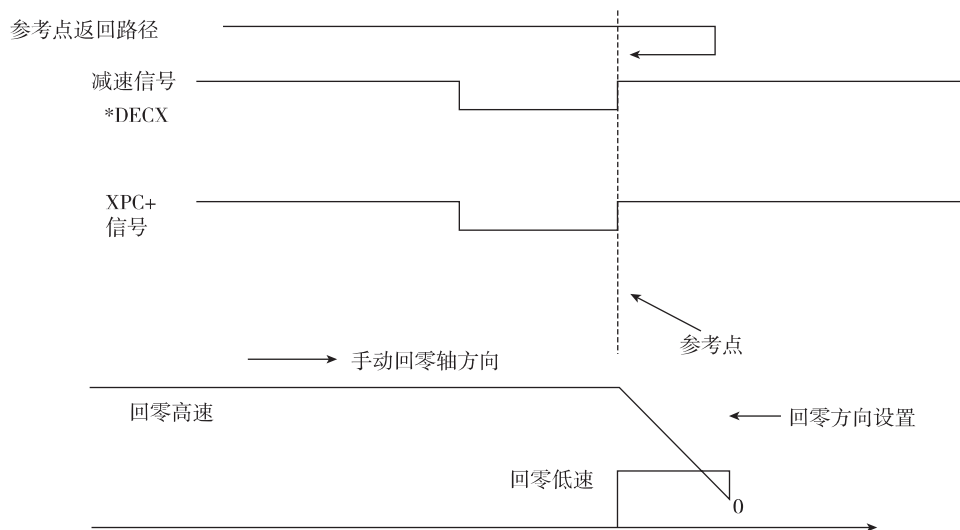


图 3.2.3f

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：

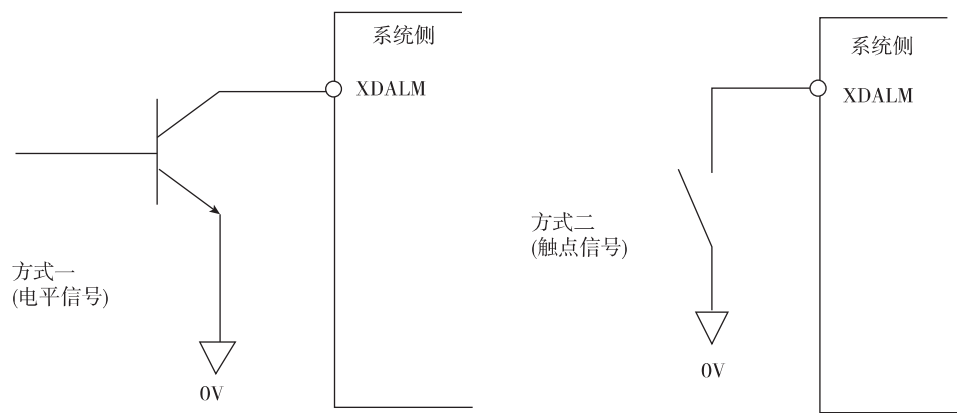


图 3. 2. 3g

该信号在系统侧的接收电路如下：

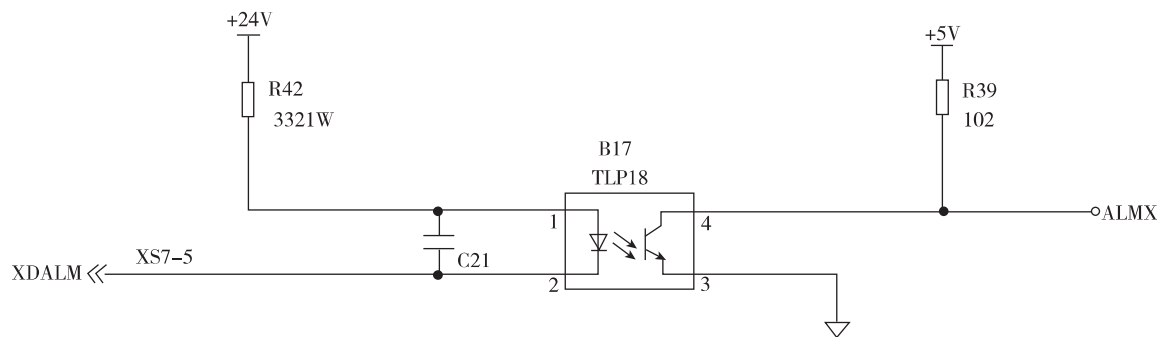


图 3. 2. 3h

(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：

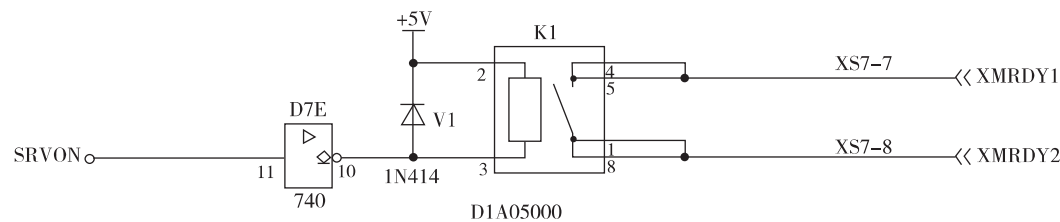


图 3. 2. 3i

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 SA1 设定开关来选择。当 2 -3 短接 SA1 时 VP = +24V，1 -2 短接 SA1 时 VP = +5V。详见本章 2.3 或 2.4。

3.2.4 指令电缆制作说明

焊接电缆的系统侧插头型号为：DB15M（DB 型 15 芯针）

(1) 连接 KND – BD3H、BD3M、BD3S 步进机驱动器时电缆的制作

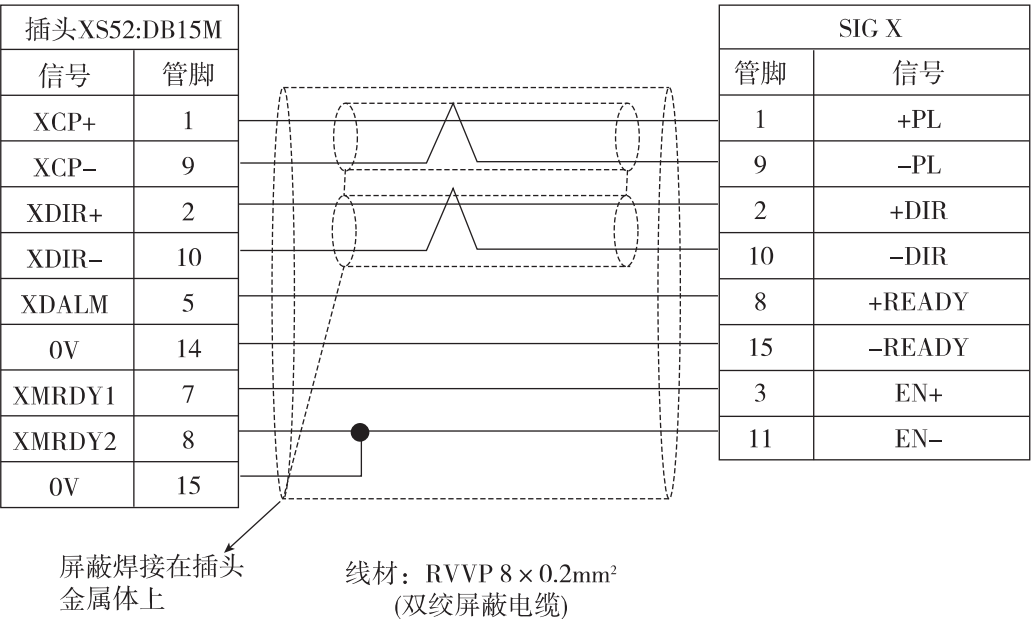


图 3.2. 4a

(2) 连接日本安川交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作

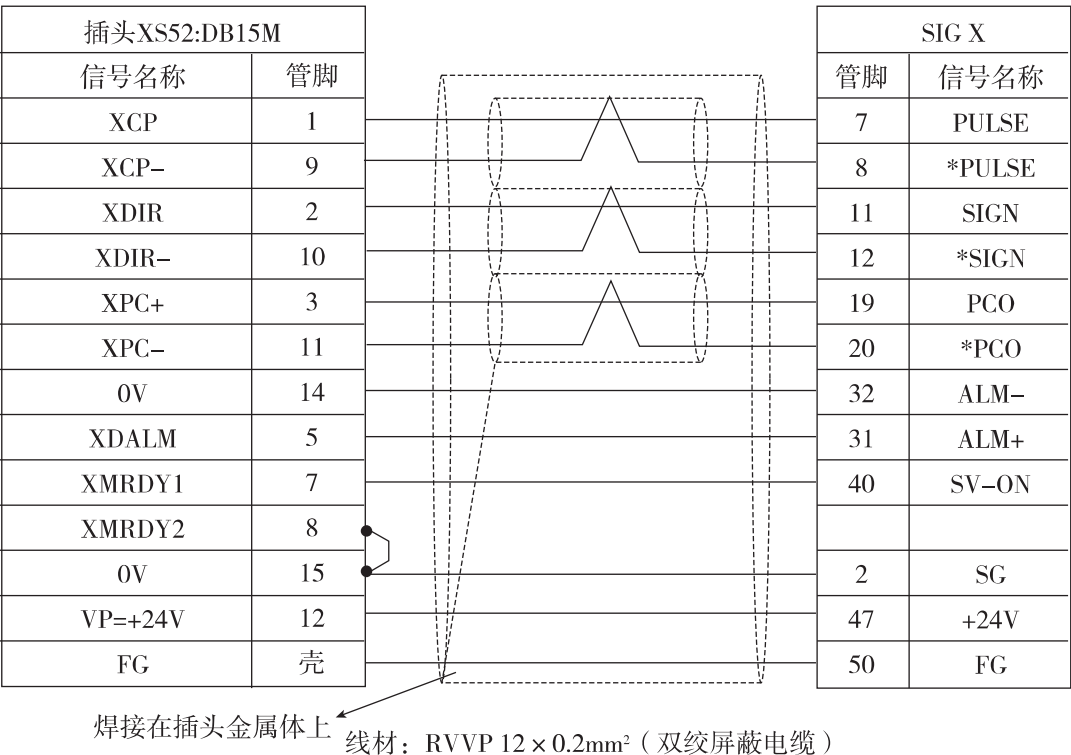


图 3.2. 4b

(3) 连接日本松下 MINAS –A 交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作

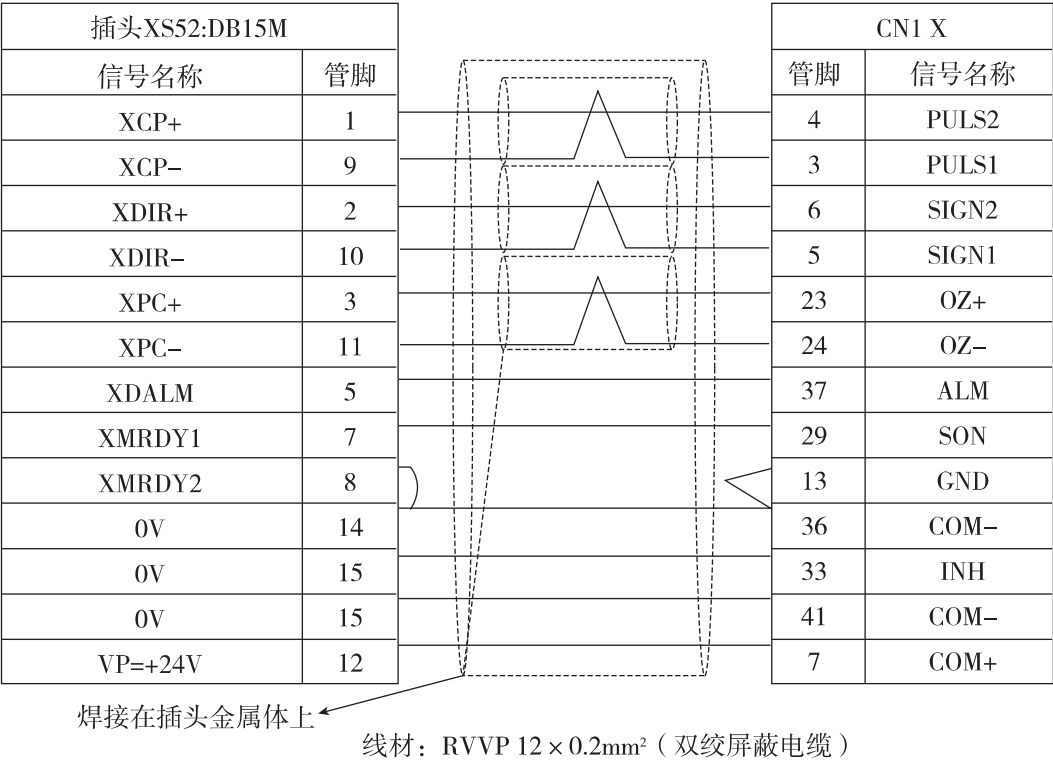


图 3. 2. 4c

(4) 连接 KND –SD100 交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作

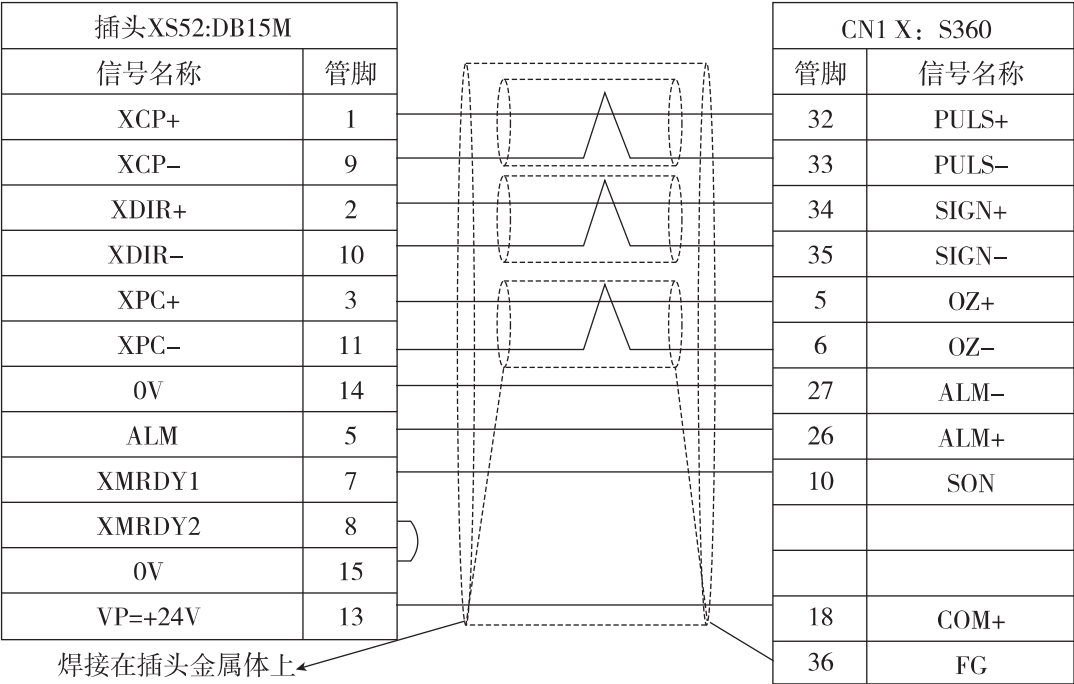
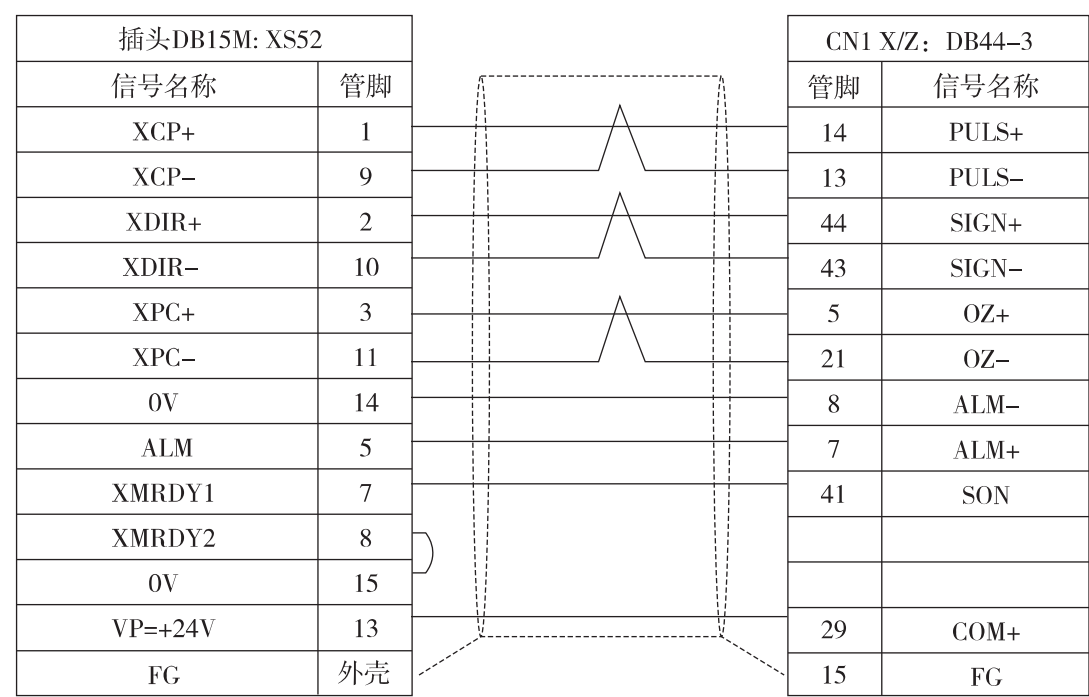


图 3. 2. 4d

(5) 连接 KND – SD200 交流伺服驱动器时 CNC 到驱动器电缆的制作



线材：RVVP 10 × 0.2mm²（双绞屏蔽电缆）

图 3. 2. 4e

3. 3 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）

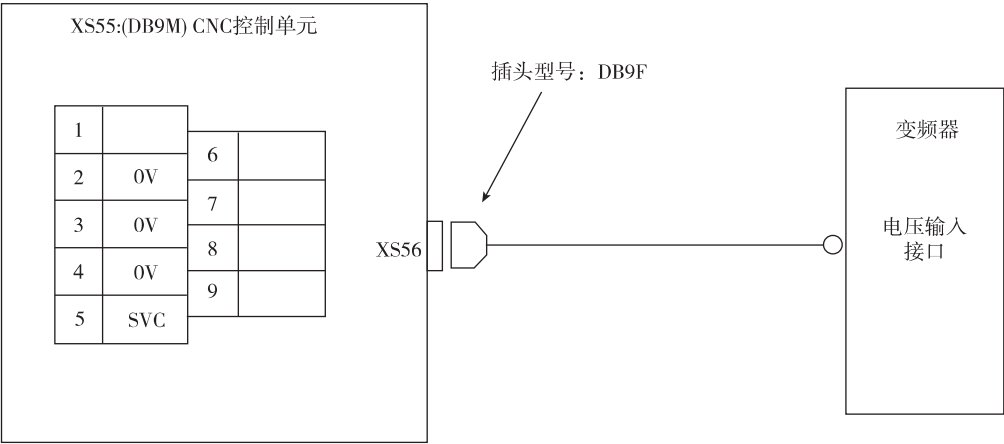


图 3. 3

注释：该信号应尽可能的使用 RVVP2X0. 5mm²的双绞屏蔽电缆传送。

3.4 RS232 通讯接口的连接

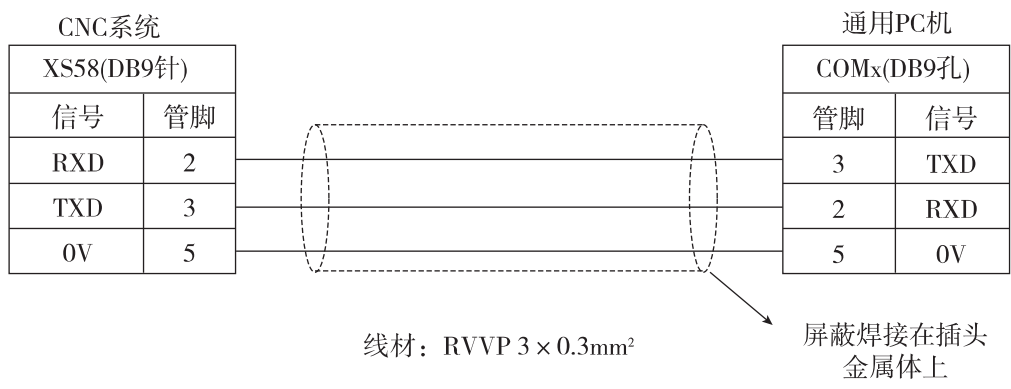


图 3.4

3.5 主轴编码器接口的连接（仅 K0S – A 系统才有此接口）

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）

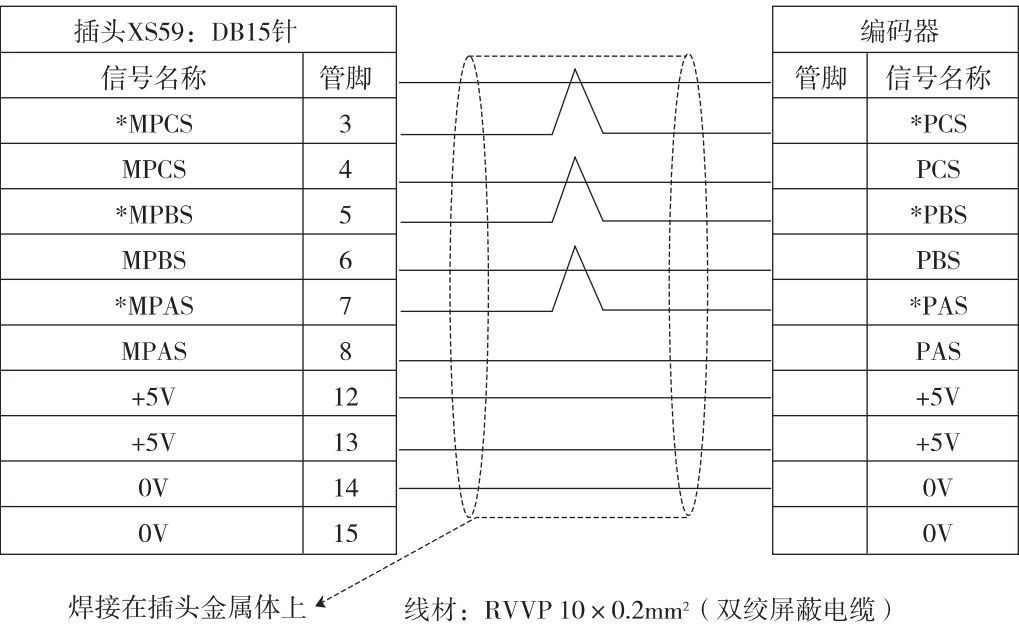


图 3.5

KND 系统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（长春第一光学仪器厂产品）。

3.6 开关电源接口的连接

后盖板电源插座 XS1

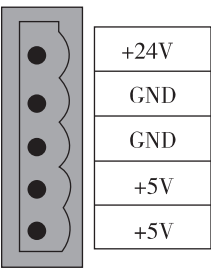


图 3.6

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

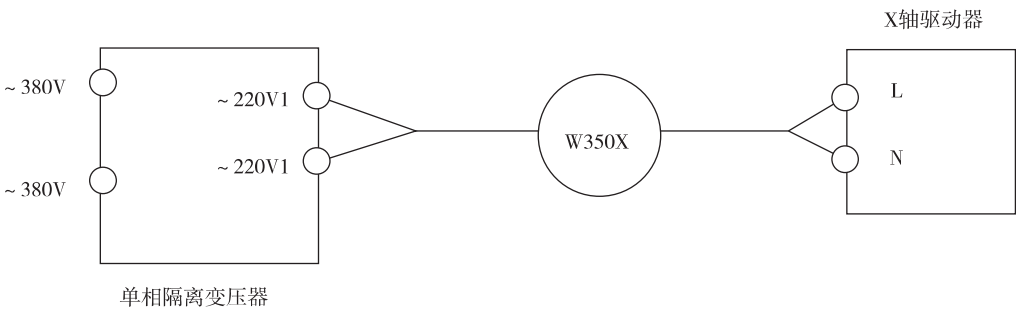


图 3.7.1

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

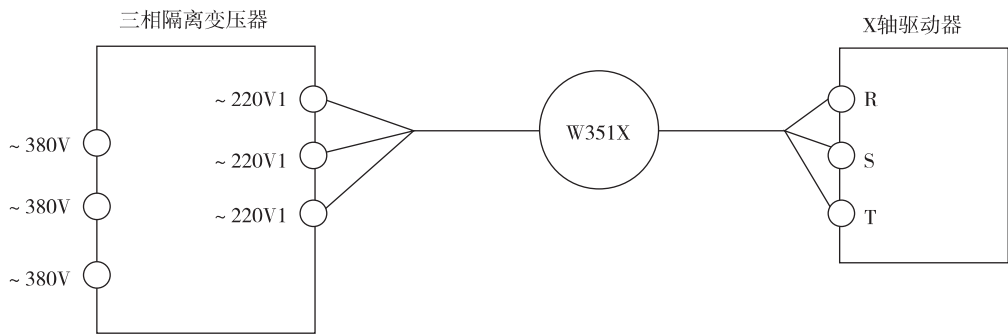


图 3.7.2

4 机床接口

4.1 输入输出信号接口电路

4.1.1 输入信号接口电路

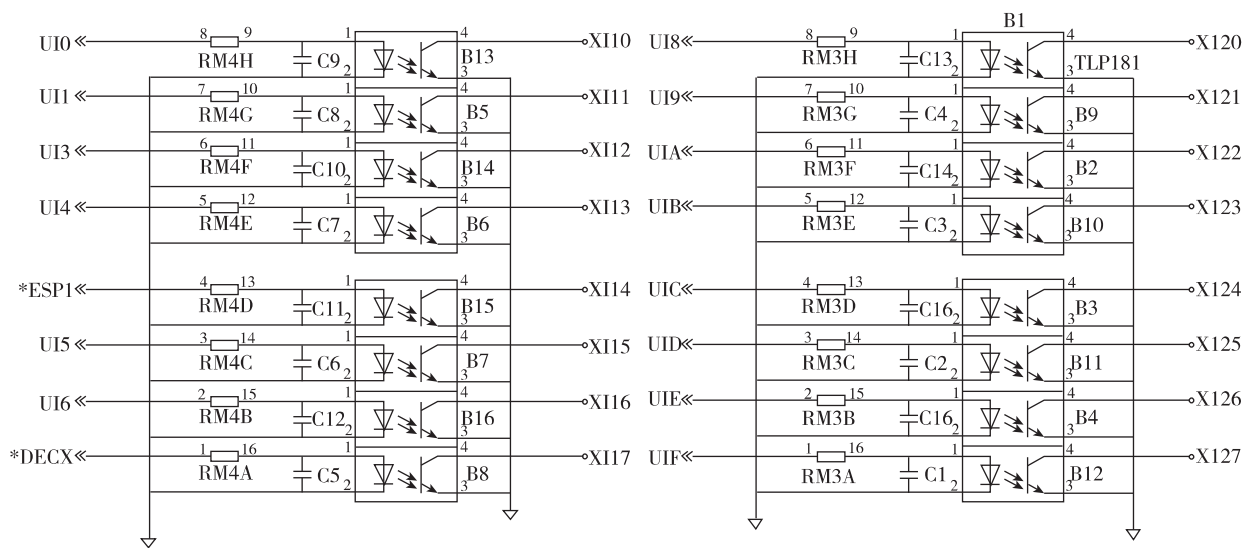


图 4. 4. 1

上图为插座 XS4 的 DI 输入信号接口电路

4.1.2 输出信号接口电路

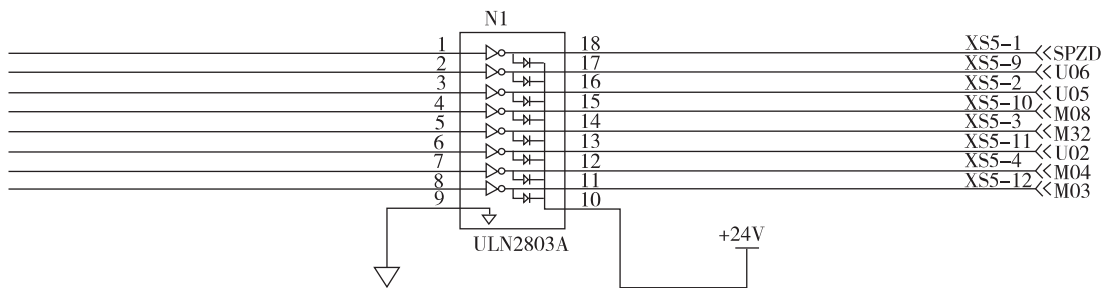


图 4. 4. 2

4.2 输入信号接口说明

4.2.1 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。

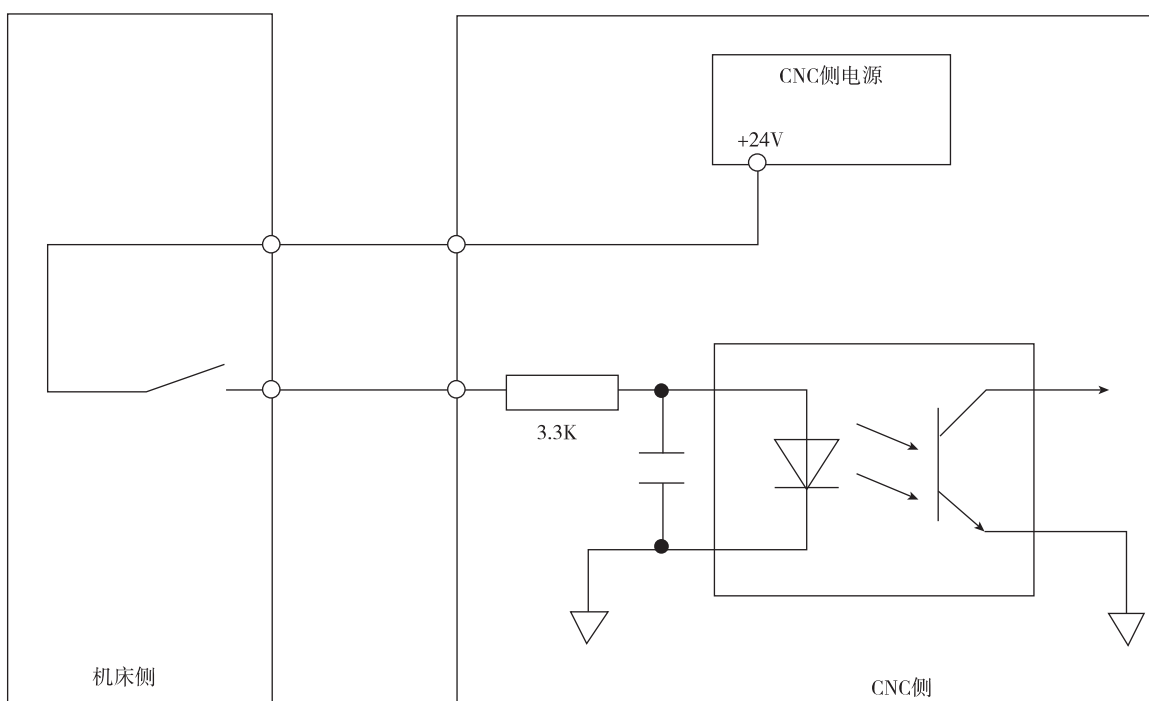


图 4.2.1

4.2.2 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。

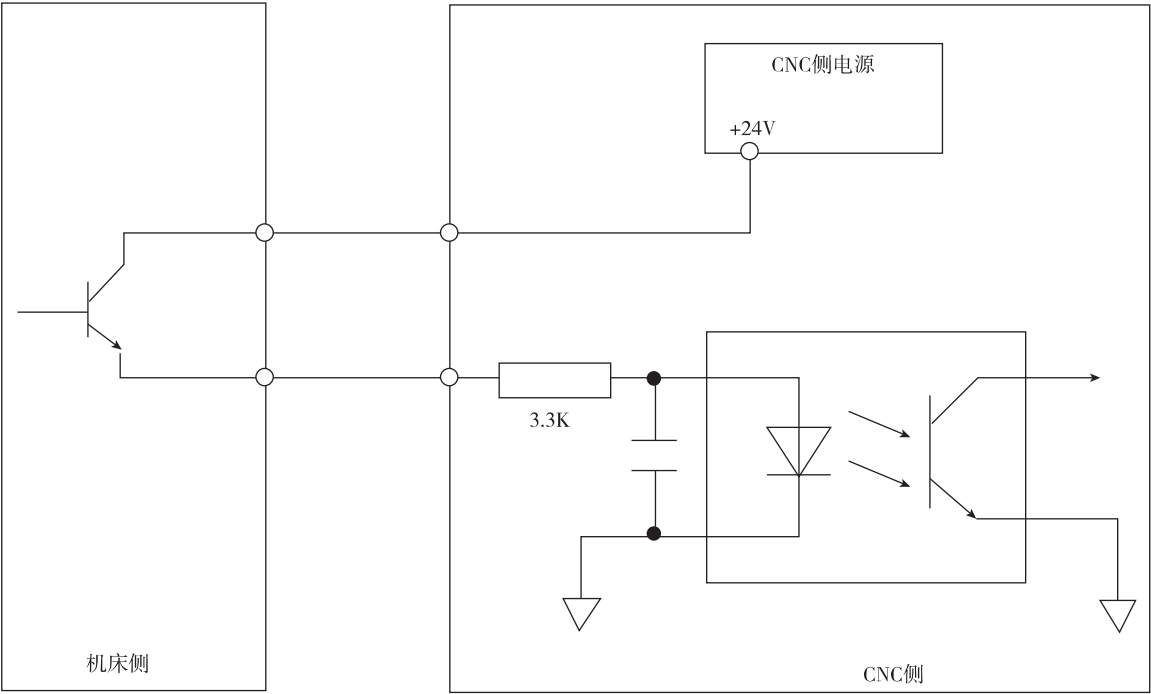


图 4. 2. 2a

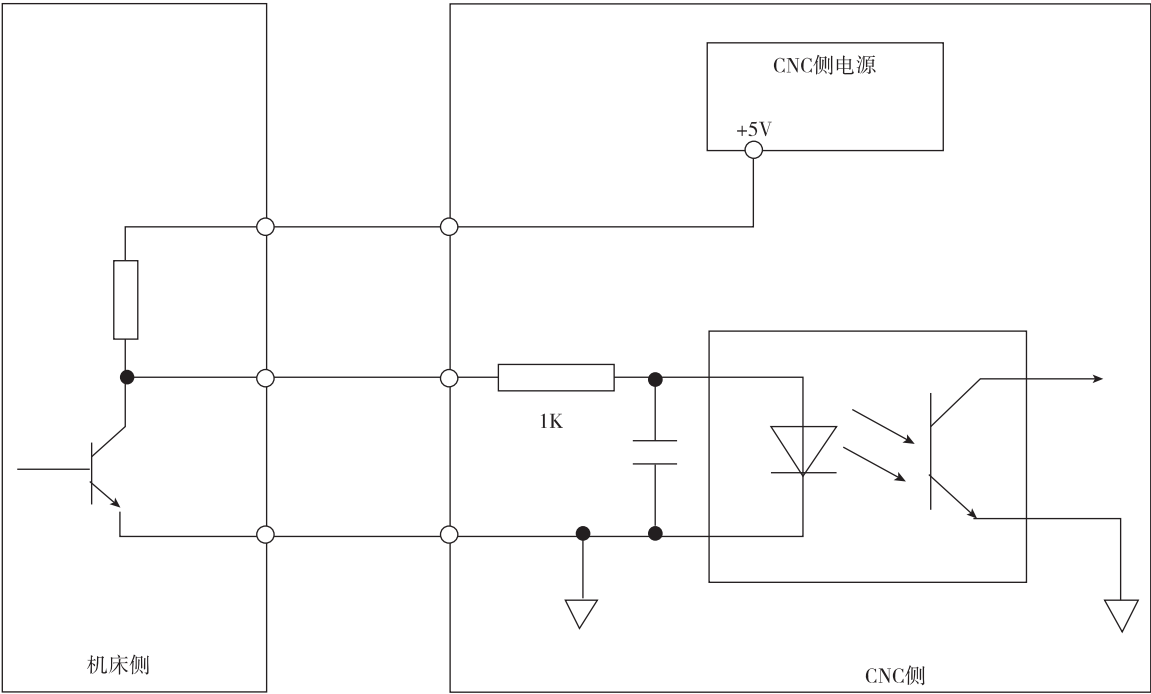


图 4. 2. 2b

4.3 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。

4.3.1 达林顿管输出有关参数

输出 ON 时的最大负载电流，包括瞬间电流 200mA 以下。

输出 ON 时的饱和电压，200mA 时最大为 1.6V，典型值为 1V。

输出 OFF 时的耐电压，包括瞬间电压为 24V + 20% 以下。

输出 OFF 时的泄漏电流为 100μA 以下。

4.3.2 输出驱动继电器回路

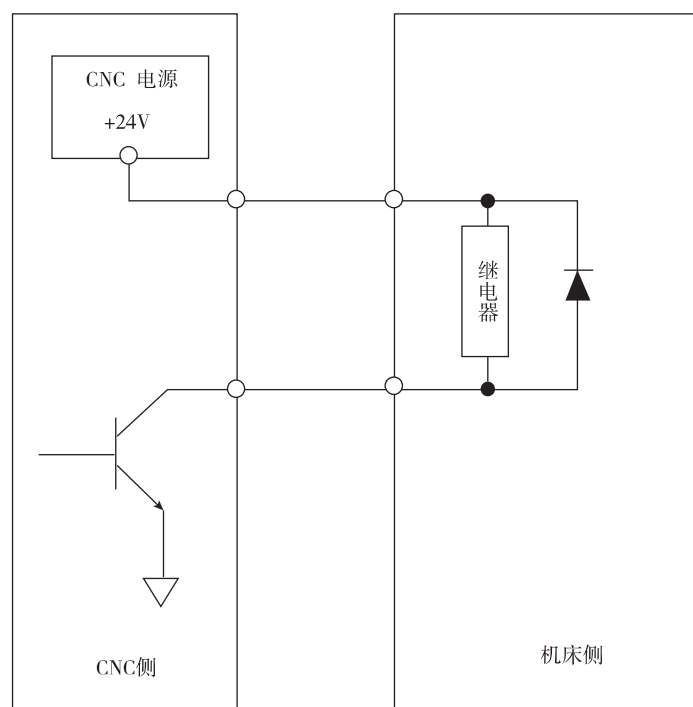


图 4.3.2

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。

4.4.2 输出信号诊断表

	位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
诊断号 002	SPZD	UO6	UO5	M08	M32	UO2	M04	M03
宏输出	UO7			UO4	UO3		UO1	UO0
插座脚号	XS57 : 12	XS57 : 4	XS57 : 11	XS57 : 3	XS57 : 10	XS57 : 2	XS57 : 9	XS57 : 1
其它功能		M23O	M21O					

4.4.3 输入输出信号在插座 XS54 和 XS57 中的排列

输入 XS54: DB25F

1	UI8	14	UI9
2	UIA	15	UIB
3	UIC	16	UID
4	UIE	17	UIF
5	UI1	18	UI0
6	UI3	19	UI2
7	UI5	20	* ESP1
8	* DECX	21	U16
9	0V	22	+24V
10	0V	23	+24V
11	0V	24	+24V
12	0V	25	+24V
13			

输出 XS57: DB15M

1	M03	9	M04
2	U02	10	M32
3	M08	11	U05
4	U06	12	SPZD
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 KOS - A 系统输入输出信号表

4.5.1 输入信号诊断表

诊断 000	* DECX	UI6	UI5	* ESP	UI3	UI2	UI1	UI0
插座 XS54	8	21	7	20	6	19	5	18
宏输入	UI7	UI6	UI5	UI4	UI3	UI2	UI1	UI0
MSPL = 0 时		ST	* SP					

诊断 001	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8
插座 XS54	17	4	16	3	15	2	14	1
宏输入	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8

诊断 002	M74I	M72I	M70I	M68I	M66I	M64I	M62I	M60I
插座 XS51	8	7	5	3	13	12	11	10
宏输入	UI17	UI16	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10

4. 5. 2 输出信号诊断表

诊断 003	SPZD	UO6	UO5	M32	M08	UO2	M04	M03
插座 XS57	12	4	11	3	10	2	9	1
宏输出	UO7	UO6	UO5	UO4	UO3	UO2	UO1	UO0

诊断 004	M74O	M72O	M70O	M68O	M66O	M64O	M62O	M60O
插座 XS50	21	8	20	7	19	6	18	5
宏输出	UOF	UOE	UOD	UOC	UOB	UOA	UO9	UO8

诊断 005	UO17	UO16	UO15	UO14	UO13	UO12	UO11	UO10
插座 XS50	17	4	16	3	15	2	14	1

4. 5. 3 输入输出信号在插座 XS50/XS51/XS54/XS57 中的排列

输入信号在插座 XS54 中的排列

XS54：DB25F

1	UI8	14	UI9
2	UIA	15	UIB
3	UIC	16	UID
4	UIE	17	UIF
5	UI1	18	UI0
6	UI3	19	UI2
7	UI5	20	* ESP1
8	* DECX	21	U16
9	0V	22	+24V
10	0V	23	+24V
11	0V	24	+24V
12	0V	25	+24V
13			

输出信号在插座 XS57 中的排列

XS57：DB15M

1	M03	9	M04
2	U02	10	M32
3	M08	11	U05
4	U06	12	SPZD
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。

输出信号在插座 XS50 中的排列

XS50：DB25M

1	UO10	14	UO11
2	UO12	15	UO13
3	UO14	16	UO15
4	UO16	17	UO17
5	M60O	18	U62O
6	M64O	19	U66O
7	M68O	20	M70O
8	M72O	21	M74O
9	0V	22	+24V
10	0V	23	+24V
11	0V	24	+24V
12	0V	25	+24V
13			

输入信号在插座 XS51 中的排列

XS51：DB15F

1		9	
2		10	M60I
3	M68I	11	M62I
4	+24V	12	M64I
5	M70I	13	M66I
6	+24V	14	0V
7	M72I	15	0V
8	M74I		

注释：表中的 U0 * * 为宏变量，
由用户定义具体含义。

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（压上减速开关），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。

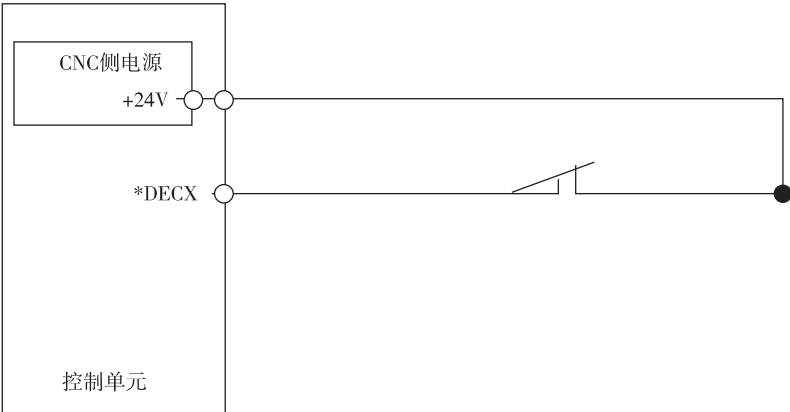


图 4. 6. 1a

(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：

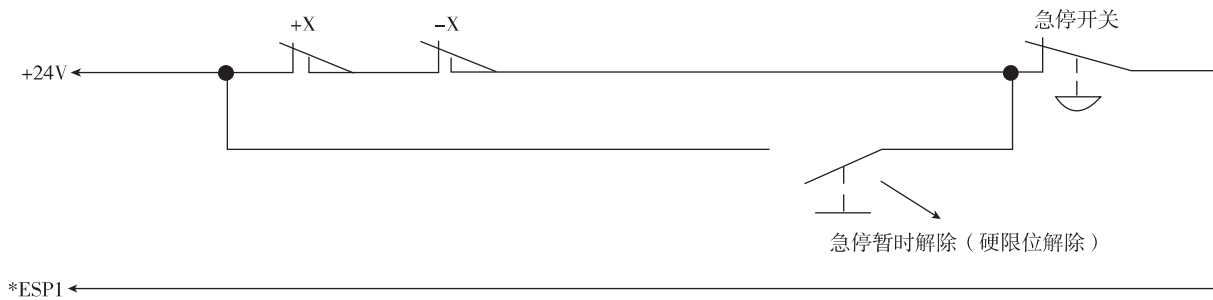


图 4.6.1b

(3) ST: 循环启动信号

当 001 号参数 MSPL = 0 时，该输入口为外部“循环启动”功能，接常开点。

(4) *SP: 进给保持信号

当 001 号参数 MSPL = 0 时，该输入口为外部“进给保持”功能，接常闭点。

(5) 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。

(6) M ** I 信号

特殊 M 代码输入信号，参见“编程篇” 10.2。

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) UO ** 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：

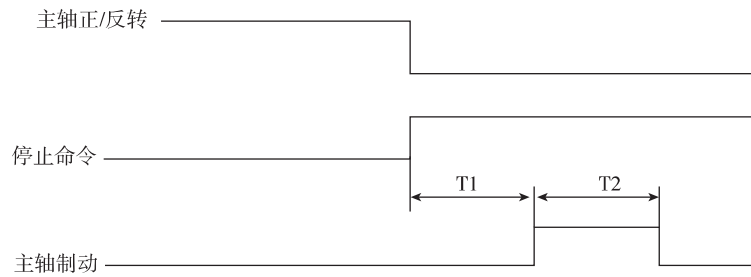


图 4.6.2

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 13 号参数设定。

(6) **M**O** 信号

特殊 **M** 代码输出信号，参见“编程篇” 10.2。

第五篇 附录篇

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	有
	单步进给	0.001、0.01、0.1、1
轴运动方式	快速定位, 直线运动, 螺纹切削 (仅 K0S-A)	G00, G01, G32
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	16K, 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

功能	名称	规格
显示	192 ×64 点阵液晶显示器	
	位置，程序，变量，报警，调试，诊断，参数	有
输入/输出	K0S：16 / 8 点；K0S – A：24/24	
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 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
	任意位置启动程序机能	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	ZRSX	ZCX	DALX	1	1
---	---	---	------	-----	------	------	-----	------	---	---

- MSPL

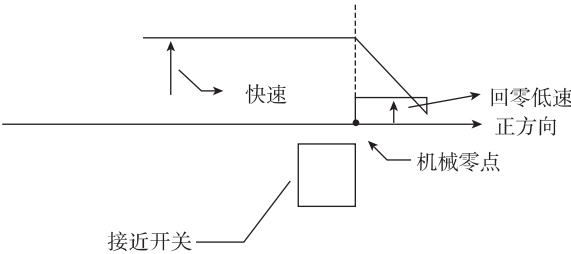
0: 输入接口 XS54. 21 为外部“循环启动”功能，接常开点。
输入接口 XS54. 7 为外部“进给保持”功能，接常闭点。
1: 以上两个输入接口为宏输入功能。
- MOT

1: 不检查软限位。
- MESP

1: 屏蔽 *ESP1，急停无效。(调试用)
- 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。

0	0	2	PCMD	SUOS	ESCO	CROT	RSJG	MZRX	XDR	ZMX
---	---	---	------	------	------	------	------	------	-----	-----

- PCMD

0: 输出波形为方波。
1: 输出波形为脉冲。
- SUOS

1: 系统输出全部为宏输出。这时，面板上的按键也有效，功能如下：

按键	停止			冷却	润滑		反转	正转
XS54 输出脚	12			3	10		9	1

0: 系统输出口 SPZD/M32/M08/M04/M03 按原方式输出。宏输出 U02/U05/U06 也有效。

ESCO

0: 急停时关闭所有输出。
1: 急停时不关闭所有输出。

CROT

0: X 轴为直线轴。
1: X 轴为旋转轴，机床坐标 0.000 ~ 359.999 变化。

RSJG

0: 系统复位时，关闭所有输出。
1: 系统复位时，不关闭所有输出。

MZRX

0: 手动机械回零时，轴左向运动键无效。
1: 手动机械回零时，轴右向运动键无效。

XDR 手动方式下 X 方向键对应轴移动方向

	左键 (-X)	右键 (+X)
XDR =0	轴负方向移动	轴正方向移动
XDR =1	轴正方向移动	轴负方向移动

ZMX 1：返回参考点及间隙方向为负。
0：返回参考点及间隙方向为正。

0 0 3	CMRX
-------	------

CMRX 指令倍乘比。设定范围 1 ~ 127

0 0 4	CMDX
-------	------

CMDX 指令分频系数。设定范围 1 ~ 127

0 0 5	KFEED
-------	-------

KFEED 加减速系数。设定量 1 ~ 255

0 0 6	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 0 7	BKLX
-------	------

BKLX 反向间隙补偿量。设定量：0 ~ 2000 单位：0.001mm

0 0 8	RPDF0
-------	-------

RPDF0 快速倍率下 F0 速度。设定量：0 ~ 15000。单位：0.001mm

0 0 9	FEDMX
-------	-------

FEDMX 切削进给上限速度。
设定量：6 ~ 15000 单位：毫米/分。

0 1 0	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 1	MTIME
-------	-------

MTIME M 代码等待时间。(单位：毫秒)

0 1 2	RPDFX
-------	-------

RPDFX 快速移动速度。设定量： 0 ~ 15000 ，单位： 0.001mm。

0 1 3	SPZD TIME
-------	-----------

SPZD TIME 主轴制动输出时间。单位：毫秒。

0 1 4	PR SX
-------	-------

PR SX X 轴返回参考点时的坐标值设定。

设定量：0 ~ ±9999999

0 1 5	LT1 X1
-------	--------

0 1 6	LT1 X2
-------	--------

LT1 X1：轴正向限位。

LT1 X2：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 7	SEQ NIC
-------	---------

自动插入程序序号增量值。

SEQ NIC =0 时，插入 EOB 后，无自动序号插入机能。

SEQ NIC =0 时，插入 EOB 后，有自动序号插入机能。

0 1 8	SPFX
-------	------

10V 模拟主轴电压对应的转速。

设定值：0 ~ 9999

0 1 9	ZPST	POD			PODI		ZNLK	WPDP
-------	------	-----	--	--	------	--	------	------

ZPST 0：启动程序，不检查回零状态。 注：该参数默认值为 0

1：开机不回零，不能启动程序，出现急停或伺服报警，排除后，不回零不能启动程序。否则出现 85 号报警。

POD 0：小数点是否编入任意。(默认值)

1：可以带小数点的地址必须编入小数点，否则报警“007：小数点输入错/无小数点输入”。例，X100 必须写成 X0.1；X10 必须写成 X0.01。

PODI 0：编程时，可小数点编程的地址在编程时没有输入小数点时，无小数点。

1：编程时，可小数点编程的地址在编程时没有输入小数点时，默认有小数点。例：X100 自动认为是 X100.，即 100 毫米。应当注意的是 100 微米应编程为 X0.1，而不能编程为 X100。

ZNLK： 0：回零时，轴运动键不自保（默认值）。

1：回零时，轴运动键自保。返回参考点后，运动停止；运动中需停止，按【复位】键。

WPDP： 0：加工件数显示功能无效。

1：加工件数显示功能有效。

0	2	0						M23O	M21O
---	---	---	--	--	--	--	--	------	------

M21O/M23O：特殊 M 代码 M21 ~ M24 功能有效，详见“编程篇”。

以下参数仅 K0S - A 系统有：

0	2	1		QSEL		SDP	NTHD		PSG2	PSG1
---	---	---	--	------	--	-----	------	--	------	------

- QSEL 1：起始角偏移功能有效。
- SDP 1：位置页面显示主轴反馈速度。
- NTHD 1：螺纹切削时检测主轴速度功能有效，这时，参数 022、023 才有效。
- PSG2 ~ PSG1：主轴和位置编码器的齿轮比。

倍率	PSG2	PSG1
×1	0	0
×2	0	1
×4	1	0
×8	1	1

$$\text{倍率} = \frac{\text{主轴转数}}{\text{位置编码器转数}}$$

0	2	2	车螺纹时，计算主轴平均速度的圈数
---	---	---	------------------

初始化设置值为 4。设置单位：主轴的圈数

0	2	3	车螺纹时，允许的主轴转速误差
---	---	---	----------------

初始化设置值为 5。即主轴转速误差在 ±5% 以内，才能启动螺纹加工程序。

0	2	4	主轴编码器的线数
---	---	---	----------

初始化设置值为 1024。

附：K0S/K0S - A 出厂标准参数表

参数号	数据	含 义
1	10100111	位参数
2	10000000	位参数
3	1	X 轴指令倍乘比
4	10	X 轴指令分频系数
5	200	加减数系数
6	2	信号有效宽度
7	0	X 轴间隙补偿量
8	4000	X 轴快速速率

参数号	数据	含 义
9	4000	切削进给上限速度
10	200	返回参考点时的低速, FL 速度
11	1024	M 代码等待时间
12	400	主轴制动输出时间
13	400	返回参考点坐标值设定
14	0	在自动坐标系设定中, X 轴返回参考时的坐标值设定
15	9999999	X 轴正向行程限位
16	-9999999	X 轴负向行程限位
17	10	自动插入程序序号增量值
18	9999	10V 模拟主轴电压对应转速
19	00000000	位参数
20	00000000	位参数
21	01011011	位参数
22	4	车螺纹时, 计算主轴平均速度的圈数
23	5	车螺纹时, 允许的主轴转速误差
24	1024	主轴编码器的线数

注: 21 ~24 号参数仅 K0S - A 系统才有。

附录 3 诊断信息一览表

一、标准诊断数据

1. 输入信号

1.1 K0S 输入信号

诊断 000	* DECX	UI6	UI5	* ESP1	UI3	UI2	UI1	UI0
诊断 001	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8

1.2 K0S - A 输入信号

诊断 000	* DECX	UI6	UI5	* ESP	UI3	UI2	UI1	UI0
宏输入	UI7	UI6	UI5	UI4	UI3	UI2	UI1	UI0
MSPL = 0 时		ST	* SP					
诊断 001	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8
宏输入	UIF	UIE	UID	UIC	UIB	UIA	UI9	UI8
诊断 002	M74I	M72I	M70I	M68I	M66I	M64I	M62I	M60I
宏输入	UI17	UI16	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10

2. 输出信号

2.1 K0S 输出信号

诊断 002	SPZD	U06	U05	M32	M08	U02	M04	M03
--------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2.2 K0S - A 输出信号

诊断 003	SPZD	U06	U05	M32	M08	U02	M04	M03
宏输出	U07	U06	U05	U04	U03	U02	U01	U00
诊断 004	M74O	M72O	M70O	M68O	M66O	M64O	M62O	M60O
宏输出	UOF	UOE	UOD	UOC	UOB	UOA	U09	U08
诊断 005	U017	U016	U015	U014	U013	U012	U011	U010

3. 状态信息

0	0	6		CSCT	CITL	COVZ	CINP	CDWL	CMTN	CFIN
0	0	7	STP	REST	EMS		RSTB			CSU

4. MDI 键盘信号

0	0	8	OVL +	OVL -		COL	RH	SPSTOP	CCW	CW
0	0	9	TRV +	TRV -	EDIT	AUTO	MDI	HOME	HANDL	JOG
0	1	0	X +	X -		RT			STOP	ST
0	1	1	O/7	F/6	U/5	X/4	R/3	Q/2	P/1	S/0
0	1	2					PU	PD	CRU	CRD
0	1	3			EOB	SHIFT	CAN	DEL	INS	ALT
0	1	4		RST	/	H	T/.	M/ -	G/9	N/8
0	1	5	RERRX							

RERRX 输出脉冲数。

注：按键【SHIFT】，数据显示内容切换。

附录 4 报警一览表

(1) 程序操作错 (P/S 报警)

号码	内 容
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。
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。
070	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。
111	宏程序命令的运算结果,超出允许范围 (-232 ~ 232 - 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
+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
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
06	WATCHDOG 报警

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
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 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)

MESP = 0 时，急停有效，正常使用。

- 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 P015 ~ 016 无效。

MOT = 0 时，软限位有效，机械移动使机械坐标值超出参数 P015 ~ 016 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。

5.2 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

- ZRSX (P01 bit4)：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 P10 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）。

- ZCX (P01 bit 3)：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。

二 数据参数

- ZRNFL (参数 P10)：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 P08)：设置 X 坐标快速移动速度。

回零时，轴开始的运动速度。

5.3 间隙补偿参数及轴有关参数设置

- RVDL (参数 P01 bit1)：

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。

本系统配置步进驱动，所以设置 $RVDL \equiv 1$

- KSGN (参数 P01 bit0)

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）。

本系统设置 $KSGN \equiv 1$

- DALX (参数 P01 bit2)：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。

- PCMD (参数 P02 bit7)：电机输出波形选择。

0：输出波形为方波。

1：输出波形为脉冲。

5.4 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。

5.5 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

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

CMR : 指令倍乘系数 (参数 №005)

CMD : 指令分频系数 (参数 №006)

a : 步距角 (度)

L : 步进电机一转对应机械的移动量 (毫米)

例 $a = 0.75$ $L = 5$

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

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

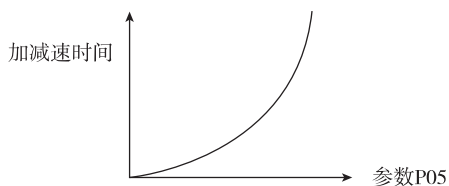
$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{P}{L \times 1000}$$

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。

5.6 配置步进机时的加减速系数的设置

参数 P05 的设置范围为 1 ~ 255。数值越大代表加减速时间越大，当设置为 1 时可以认为无加减速时间，用户根据自己需要设置。加减速的曲线是接近一条如下图的曲线，加减速时间与此参数也非比例关系。其大致关系如下图所示，用户设置时请注意。



5.7 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。