

安全使用说明

为了使您能更安全地使用本系统，在操作机床前请仔细阅读本说明书，

目 录

1. 一般性警告及注意事项·····	P-2
2. 有关编程的警告说明·····	P-3
3. 有关操作的警告说明·····	P-4

1 一般性警告及注意事项

1. 实际加工零件时，不要马上启动机床，利用单段程序段进给、进给速度倍率，先不装刀具和零件，进行试运转，这样，可以充分确认机械运动的正确性。程序未正确确认时，往往由于没有料到的机械运动，有可能造成机械、零件等损坏，人员受伤的情况。

2. 在充分确认输入的数据是正确的以后，再进行操作。如果使用的数据不正确，那么，由于没有料到的机械运动，有可能造成机械、零件等损坏，人员受伤的情况。

3. 确认选用的进给速度值对其运动是否合适，一般来说，每台机床的最高速度都是受限制的。操作内容不同，最合适的速度也不同，所以请按照机械说明书执行。如果运转速度不合适，则机械带着没有料想到的负载运转，有可能造成机械、零件等损坏，人员受伤的情况。

4. 使用刀具补偿功能时，应充分确认补偿方向和补偿量。如果不顾使用的数据正确性与否就开动机床，那么，由于没有料到的机械运动，有可能造成机械、零件等损坏，人员受伤的情况。

5. CNC 的参数应设定最合适的值，通常不需要变更，如果要变更时，必须在充分理解参数意义的基础之上，再进行修改。如果参数设定错误，那么，由于没有料到的机械运动，有可能造成机械、零件等损坏，人员受伤的情况。

6. 建议数控机床用户将 CNC 的参数记录下来，以便恢复。

2 有关编程的警告说明

在编程方面，有关安全的主要注意事项如下所述，编程时要熟读操作说明书或编程说明书，充分理解其内容。

1. 坐标系设定

坐标系设定错误时，即使程序移动指令正确，也不能得到预想的动作，并且有可能造成刀具、机械、工件损坏，人员受伤。

2. 非直线插补定位

非直线插补定位时(始点和终点间非直线 G00 移动的定位方式)必须在认真确认运动路径后，再编程。定位是用快速进给进行，所以，此时若刀具和工件接触，就有可能使刀具、机械、工件破损，人员受伤。

3. 回转轴动作功能

在有回转轴动作的场合，应在充分考虑刀具夹紧后，再编程加工。如果程序不合适，回转轴的速度过大，根据安装方式、离心力大小，刀具可能被甩下。这样就有可能使刀具、机械、工件破损，人员受伤。

4. 绝对 / 增量编程

用绝对值编制的程序，在增量方式下执行，或反之，用相对值编制的程序，在绝对方式下执行时，机床会出现料想不到的动作。

3 有关操作的警告说明

1. 手动运转

手动运转时，要掌握刀具、工件现在的位置，并要充分确认移动轴、移动方向及进给速度等方面的选择是否有误。如果操作有误，将有可能造成刀具、机械、工件的破损及人员受伤。

2. 手动返回参考点

对于需要手动返回参考点的机床，电源接通后，必须进行手动返回参考点，否则机械会出现预想不到的动作，这时有可能造成刀具、机械、工件损坏及人员受伤的情况。

3. 手轮进给

使用手轮进给时，若选择 100 倍的倍率用手轮运转，则刀具、工作台等的移动速度将变成很快，为此应特别注意。否则可能会造成刀具、机械损坏和人员受伤的情况。

注： 系统软件功能由于升级可能会有所改动，请与制造商联系。

目 录

第一章 系统概述	1
系统性能指标	2
第二章 编程	3
2.1 坐标系	3
2.1.1 机床坐标系	3
2.1.2 编程坐标系	3
2.1.3 坐标的单位及范围	4
2.1.4 机床原点	4
2.2 程序结构	4
2.2.1 程序段的格式	4
2.2.2 编程单位	5
2.3 准备功能	5
2.3.1 绝对值方式编程 G90	7
2.3.2 增量方式编程 G91	7
2.3.3 快速定位 G001	7
2.3.4 直线插补 G01	8
2.3.5 圆弧插补 G02、G03	8
2.3.6 暂停 G04	10
2.3.7 子程序调用 G20	10
2.3.8 子程序返回 G21	11
2.3.9 跳转加工 G25	11
2.3.10 返回机床零点 G26	12
2.3.11 返回加工起始点 G29	12
2.3.12 镜像加工 G10、G11、G12、G13	13
2.3.13 编辑坐标系的设定 G92	14
2.3.14 尖角/圆角过渡 G09/G64	14
2.3.15 刀具长度补偿 G43、G44	14
2.3.16 刀具半径补偿 G40、G41、G42	15
2.3.17 坐标系零点偏置 G54—G59	18
2.4 辅助功能（M 功能）	19
2.4.1 程序暂停 M00	19
2.4.2 程序结束 M02	19

2.4.3 主轴正转 M03	19
2.4.4 主轴反转 M04	20
2.4.5 主轴停 M05	20
2.4.6 冷却液开 M08	20
2.4.7 冷却液关 M09	20
2.4.8 自定义功能 1 打开 M10	20
2.4.9 自定义功能 1 关闭 M11	20
2.4.10 自定义功能 2 打开 M12	20
2.4.11 自定义功能 2 关闭 M13	20
2.4.12 程序结束并返回 M30	21
2.5 F、S、T 功能	21
2.5.1 进给速度控制 F	21
2.5.2 主轴转速控制 S	21
2.5.3 刀具功能 T	21
第三章 系统操作	22
3.1 操作面板说明	22
3.1.1 主菜单	22
3.1.2 编程及功能键	23
3.1.3 操作键	24
3.2 编辑操作	24
3.2.1 文件的删除	24
3.2.2 文件的编辑	24
3.2.3 文件的更名	25
3.3 手动操作	25
3.3.1 手动连续进给	26
3.3.2 手动增量进给	27
3.3.3 回机床零点	27
3.3.4 手轮	27
3.4 参数设置	27
3.4.1 系统参数	28
3.4.2 机床参数	28
3.4.3 刀具参数	29
3.4.4 速度参数	29
3.5 输入输出测试	30
3.5.1 输入状态	30

3.5.2	手轮信号	30
3.5.3	主轴信号	31
3.5.4	输出信号	31
3.5.5	主轴控制电压	31
3.6	自动操作	31
3.7	串行通讯	32
3.7.1	上传 (CNC => PC)	32
3.7.2	下载 (PC => CNC)	33
3.8	图形模拟	35
3.9	DNC 联机加工	36
第四章	系统连接	37
4.1	安装要求	37
4.2	接地	38
4.3	强电设计安装注意事项	38
4.4	输入电源	38
4.5	开关量输入信号	39
4.6	开关量输出信号	40
4.7	主轴变频器控制信号	42
4.8	驱动电机控制信号	42
4.9	RS232 通讯接口	43
附录 I	报警信息	45
附录 II	按键说明	46
附录 III	默认缺省参数	49

;

第一章 系 统 概 述

KANGNI-50M 是南京康尼电子科技有限公司针对国内外数控系统的现状开发的一款可控制步进电机、带细分步进电机及全数字交流伺服电机的经济型数控系统。

南京康尼电子科技有限公司在原第一代、第二代系统基础上最新研制的第三代。KANGNI-50M 车床、铣床数控系统，采用高分辨率液晶显示、人机对话、中文界面，采用 CPLD 大规模门阵列，具有高集成化、高可靠性、高精度，操作方便，适用各类数控铣床的配套及改造

KANGNI-50M 系统还具有如下特点：

- 高速 16 位 CPU 处理器
- 大规模 CPLD 门阵列
- 高分辨率液晶显示
- 2—3 轴联动
- 分辨率：0.001mm
- 最大输出脉冲频率：200 Kpps
- 电子齿轮：适于任意进给运动传动比
- 完善的内、外偏刀具半径补偿功能
- 2 维、3 维图形模拟
- RS—232 串行通讯
- 手轮操作（任选）
- 无限长数控程序 DNC 无间断连续加工
- 尖角过渡及轮廓光滑过渡
- 适配电机：步进驱动、细分步进驱动、全数字交流伺服驱动
- 方便数控机床配套及改造的“专用输入/输出转换模板”（任选）

功能概要

KANGNI-50M

控制轴数	3轴联动 (X、Y、Z) + 主轴		G13: 取消镜像
最小设定	0.001mm		G31: 保存坐标系
最大行程	± 9999.999mm		G32: 恢复坐标系
最快定位速度	10000mm/min		G54~G59: 浮动零点
最快切削速度	5000mm/min		M、S、T、F 功能
程序容量	96K 电子盘		刀具长度、半径补偿, 间隙补偿
显示界面	高分辨率液晶显示 (中文菜单)	操作	启动、暂停、单步
	位置坐标显示, 二维、三维图形显示		进给倍率、主轴倍率
	操作方式: 编辑/自动/手动/单步/手轮/诊断/图形		自动指数升降速
	参数: 控制参数/刀具参数/补偿参数		集成机床操作面板, 外部启动、暂停
编程功能	G00: 快速定位	控制	紧急停止、驱动报警
	G01: 直线插补		系统接口诊断
	G02/G03: 圆弧插补 (自动过象限)		手动连续、增量进给、回零、手轮
	G04: 暂停		主轴无级变频调速
	G90/G91: 绝对/增量编程	接口	关机坐标、刀号、间隙补偿方向记忆及开机恢复
	G09/G64: 尖角/圆角过渡		RS232 串行通讯: 与 PC 机进行程序双向传递
	G92: 坐标系设定		尖角过渡及轮廓光滑过渡
	G25: 跳转加工		DNC 模具加工
	G20: 子程序调用	驱动及其他	进给驱动控制接口
	G21: 子程序返回		主轴控制接口
	G26: 返回参考点		16 点开关量输入/12 点开关量输出
	G29: 返回加工起始点		手轮接口
	G40: 撤消刀具半径补偿		RS232 串行通讯接口
	G41/G42: 刀具左/右半径补偿		可配各种步进电机驱动器及全数字交流伺服
	G43: 刀具长度补偿		手摇脉冲发生器 100p/r
	G44: 撤消刀具长度补偿		外形尺寸: 420*300*140 (mm) 与 SIEMENS 兼容
	G10: X 轴镜像		电源: 单相 AC220V ± 15% 30VA
	G11: Y 轴镜像		
	G12: 原点镜像		

第二章 编程

2.1 坐标系

在 KANGNI-50M CNC 系统中采用了两种坐标系：机床坐标系 X₀Z 和编程坐标系 X_PO_PZ_P，采用标准的坐标轴方向定义，各坐标轴的正方向符合右手准则。

2.1.1 机床坐标系

机床坐标系采用标准坐标系，即右手笛卡尔坐标系。机床坐标系原点（即机床零点或原点），它通常位于数控机床 X、Y、Z 轴靠近正向极限的位置。机床零点是机床上的一个固定点，通过手动回零功能 CNC 机床可以返回并确认机床零点。

2.1.2 编程坐标系

编程人员可以在机床坐标系中建立编程坐标系，编程坐标系由用户根据加工工艺自行设定。通过手动回零功能使 CNC 机床返回机床零点后，编程坐标系与机床坐标系重合，此时刀具 X、Y、Z 坐标值为零。通常建立编程坐标系有如下三种方法：

1、在手动方式下对刀，并分别按 X、Y、Z 键输入相应的坐标值，指明当前刀尖在编程坐标系中的坐标值，从而建立起编程坐标系。采用这种方法时在加工程序中无须再用 G92 或 G54—G59 指令。

用这种方法建立的编程坐标系与机床坐标系无关，机床可以不设定机床坐标系（即机床可以不安装零点开关）或开机后不执行手动回机床零点的操作。

2、在程序中使用 G92 指令，设定刀具当前的坐标位置值。其含义与上述手动方式建立机床坐标系含义相同，只是在加工程序中设定。例如，执行 G92 X0 Y0 Z0 则系统指定当前刀尖位置为编程坐标系的原点。用这种方法建立的编程坐标系也与机床坐标系无关。注意：执行 G92 时刀具并不移动。

3、应用 G54—G59 可分别表示六个不同的编程坐标系，每个指令所对应的编程坐标系原点 X、Y、Z 值均在参数画面中设定，其值为编程坐标系的原点在机床坐标中的坐标值。

执行 G54—G59 指令与当前刀具的位置无关。由于 G54—G59 功能是在机床坐标中设定编程坐标系的原点，开机后机床必须执行手动回机床零点建立机床坐标系后，该功能才有意义。

2.1.3 坐标的单位及范围

本系统的最小单位为 0.001mm ;编程的最大范围是 $\pm 7999.999\text{mm}$ 。

X、Y、Z 轴：最小设定单位 0.001mm；最小移动单位 0.001mm

2.1.4 机床原点（参考点）

机床原点为铣床上的固定位置，通常机床原点安装在 X 轴、Y 轴和 Z 轴的正方向的最大行程处。机床原点一般是通过寻找安装在机床上的接近开关而确定的，其在数控机床出厂时已调整到位，用户通常不得随意改变其位置。

2.2 程序结构

在 KANGNI-50M 数控系统中，每个加工程序的最大容量是 8K（即 8192 个字符），并最多可拥有 9999 个程序段。最多可存贮 12 个加工程序。在输入程序时，必须按照系统所能接受的格式来编程。

2.2.1 程序段的格式

所谓程序段的格式，是指程序段书写规则，它包括机床所要求执行的功能和运动所需要的所有几何数据和工艺数据。一个零件加工程序是由若干以段号大小次序排列的程序段组成，每个程序段由以下几部分组成：

N	程序段号	0000~9999
G	准备功能	00~99
X、Y、Z	坐标或增量值	0~ $\pm 7999.999\text{ mm}$
I、J、K		
F	进给速度	10mm/min~6000 mm/min
M	辅助功能	00~99
S	主轴转速	0~9999
T	刀具号	1~6

程序通常由地址字和地址字后的数字和符号组成。一个程序段由一个或多个程序地址字组成。

例如：

X	-110.263	F	400
	└─数据字（数字）		└─数据字
	└─符号（负号）		└─地址字
└─地址字			

这种程序段格式，以地址功能字为首，后跟一串数字组成。若干个程序地址字组成程序段。

例如：

N072 G03 X70 Y12.01 I0 J-2 F200

（上段程序中 N G X Y I J F 均为地址功能字）

N———程序段号

G———准备功能

X Y Z I J K——坐标地址

F———进给量

72, 03, 36.501, 0, 200 均为数据字

“.”, “-” 为小数点和负号

通常一个程序段可有如下格式：（其中一些功能字的组合）

N3 G2 X+/-4.3 Y+/-4.3 Z+/-4.3 I+/-4.3 J+/-4.3 F4 S4 T1 M2

其中：

+/-4.3 表示一个正的或负的最多可有 4 位整数，三位小数的数值。

2 表示一个二位的正整数。

其余可依此类推。

在 KANGNI-50M 上输入程序段时，系统默认是以 10 为间隔提示您输入程序段的，操作者可一次输入该程序段的所有字符然后确认后即完成输入。

在下列指令系统中，除 G90、G91、G09、G64、G10、G11、G12、G13、G40、G41、G42、G43、G44、M、S、T、F 可与其它 G 指令共处于同一行，其余 G 指令均须单独处于一个程序段中。且每段只能有一个 M 功能。

2.2.2 编程单位

KANGNI-50M CNC 系统中，坐标值均为公制 (mm)。

2.3 准备功能（G 功能）

准备功能用字母 G 后跟两位数字来编程，它总是编在程序段的开始，用来定义几何形状和 CNC 的工作状态。

KANGNI-50M CNC 的 G 功能如下：

- * G00 快速定位
- G01 直线插补
- G02 顺时针圆弧插补

	G03	逆时针圆弧插补
	G04	暂停
*	G09	尖角过渡
	G64	圆角过渡
	G10	Y 轴镜像
	G11	X 轴镜像
	G12	原点镜像
*	G13	取消镜像
	G20	子程序调用
	G21	子程序返回
	G25	跳转加工
	G26	沿 X、Y、Z 方向返回机床零点
	G29	沿 X、Y、Z 方向返回加工起始点
	G54	零点偏置 1
	G55	零点偏置 2
	G56	零点偏置 3
	G57	零点偏置 4
	G58	零点偏置 5
	G59	零点偏置 6
*	G90	绝对方式编程
	G91	增量方式编程
*	G40	取消刀具半径补偿
	G41	刀具左偏半径补偿
	G42	刀具右偏半径补偿
	G43	刀具长度补偿
*	G44	取消刀具长度补偿
	G31	保存当前坐标系
	G32	恢复当前坐标系

以上*功能为加工初始功能状态。

G 功能由 G 加两位数字组成，不能忽略零。如 G00 不能写为 G0，G02 不能写为 G2。

下面，就以上 G 功能作详细说明.

2.3.1 G90——绝对值方式编程

书写格式: G90

说明:

一旦采用本指令后，后面的 X、Y、Z 程序段的坐标值都应按绝对值方式编程，即所有点的表示数值都是在编程坐标系中的坐标值，直到执行 G91 为止。

2.3.2 G91——增量方式编程

书写格式: G91

说明：一旦采用本指令后，后面的程序段的 X、Y、Z 坐标值都应按增量方式来编程，即所有点的表示数值均以前一个坐标位置作为起点来计算运动终点的位置值，直到执行 G90 指令为止。

例：

N0050 G91

N0060 G01 X-40 Y12 Z10

N0070 G90 Z15

N0080 X-20 Z10

N0090 G91 X40 Y12 Z10

2.3.3 G001——快速定位

书写格式: G00 X+/-4.3 Y+/-4.3 Z+/-4.3

目标点坐标

说明:

(1) 所有编程轴同时以速度参数中的“G00 速度”参数所定义的速度运动，当某轴走完编程值便停止，而其他轴继续运动直至到达目标位置。

(2) 不运动的坐标无须编程, 可以省略。

(3) 目标点的坐标可以用绝对值,也可用增量值,正数的“+”应省略。

例如：

绝对值方式编程:

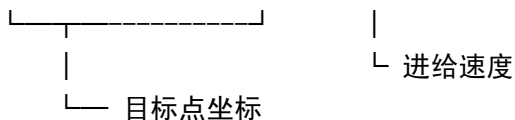
N006 G90 G00 X400 Y300

增量方式编程：

N006 G91 G00 X300 Y200

2.3.4 G01——直线插补

书写格式： G01 X+/-4.3 Y+/-4.3 Z+/-4.3 F4



说明：

(1) G01 执行任意两坐标或三坐标直线插补运动，不运动的坐标可以省略。

(2) F 值范围为 10 (mm/min) 至“最大切削速度”参数设定的值。当 F 值省略时则采用以前设定的进给速度移动。

(3) 目标点坐标可以用绝对值或增量值书写。

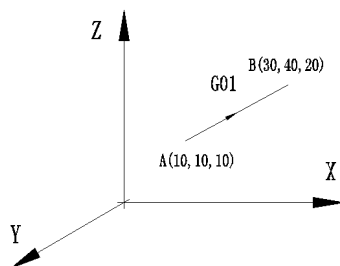
例如：

绝对值编程方式：

N0060 G90 G01 X30 Y40 Z20 F100

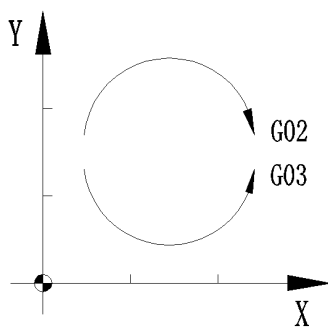
增量方式编程：

N0060 G91 G01 X20 Y30 Z10 F100



2.3.5 G02、G03——圆弧插补

G02、G03 的规定参见下



2.3.5.1 G02——顺时针圆弧插补

书写格式: G02 X+/-4.3 Y+/-4.3 I+/-4.3 J+/-4.3 F4

— 进给速度
 — 圆心坐标，只能用增量值书写
 — 圆弧终点坐标，可以用绝对值或增量值书写

说明:

(1) 在绝对值方式时，圆弧终点 X、Y 坐标是其在编程坐标系中的坐标值；在增量值方式时，是相对圆弧起点的增量值。

(2) 无论是在 G90 方式下, 还是在 G91 方式下, I 和 J 均是圆心相对圆弧起点的坐标值, I 是 X 方向圆心坐标值, J 是 Y 方向圆心坐标值。圆心坐标在圆弧插补时不得省略。

(3) 用 G02 指令编程时,可以自动过象限,但不得为整圆(整圆须由两个程序段完成)。

(4) F 进给速度值范围为 10 (mm/min) 至“最大切削速度”参数设定的值。

例如：

绝对值方式编程:

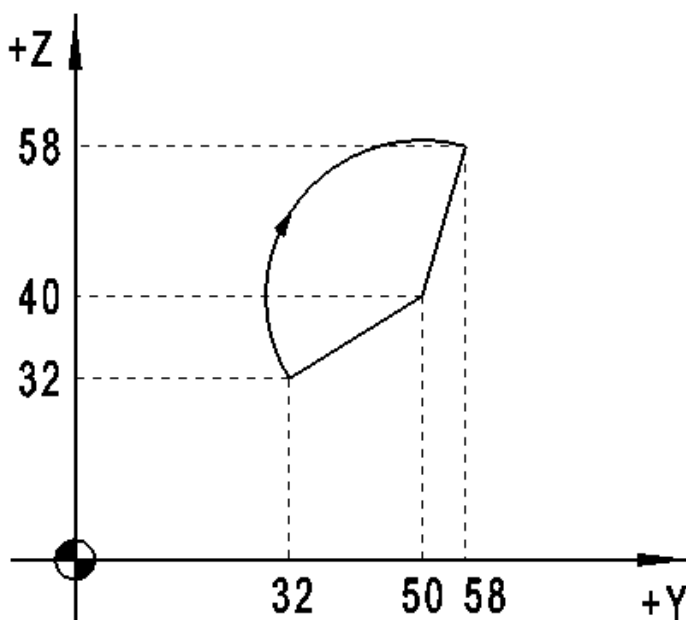
N0010 G90

N0020 G02 X58 Y58 I18 J8 F150

增量方式编程:

N0010 G91

N0020 G02 X26 Y26 I18 J8 F15



2.3.5.2 G03——逆时针圆弧插补

书写格式: G03 X+/-4.3 Y+/-4.3 I+/-4.3 J+/-4.3 F4

说明:

用 G03 指令编程时, 除圆弧运动方向相反外, 其余跟 G02 指令完全相同。

2.3.6 G04——暂停

书写格式: G04 K4

└——暂停时间

说明:

使用 G04 指令使程序暂停。当暂停时间一到, 继续执行下一段程序。暂停时间由 K 后数值说明, 单位为毫秒, 范围为 10~9900 毫秒。

例如: G04 K1500 系统延时 1.5 秒

2.3.7 G20——子程序调用

书写格式: G20 N__K__

| └—— 循环次数

└—— 所调用子程序的行号

说明:

(1) 子程序通常在程序结束指令 M02 或 M30 之后建立, 其作用如同一个固定循环, 供主程序调用。N 地址指定子程序的起始段号。

(2) 子程序中不允许嵌套, 即在子程序中不可再调用子程序。

(3) 子程序循环次数 K 范围为 1~99。如省略 K 参数, 则系统默认循环次数为 1。

(4) DNC 加工时不允许使用 G20。

2.3.8 G21——子程序返回

在每个子程序的最后设置 G21，表示该子程序结束，返回主程序。

书写格式： G21

- (1) G21 必须与 G20 成对使用。
- (2) DNC 加工时不允许使用 G21。

例：（子程序为 N250-N280）

N0080 G20 N250 K1

...

...

N0240 M02

N0250 G01 X-5

N0260 G01 Y-20

N0270 G00 X4 Y20

N0280 G21

2.3.9 G25——跳转加工

书写格式： G25 N_____

└——所跳转程序段的起始行号

说明：

- (1) G25 指令执行完毕后的下一段加工程序，为 N 地址指定的程序段。
- (2) G25 指令起到跳转的程序段之间的程序将不会被执行。
- (3) DNC 加工时不允许使用 G25。

例：

N0010 G01 X10

N0020 G25 N0040

N0030 G00 X10 Y20

N0040 G01 X40 Y80 F300

N0050 Z60

N0060 G00 X50 Y100

N0070 G04 P300

N0080 M02

以上程序的加工顺序是这样的：

N0010—N0020—N0040—N0050—N0060—N0070—N0080

2.3.10 G26——返回机床零点（机械原点）

书写格式： G26

说明：

- (1) 指令 G26 执行时，X、Y、Z 轴以 G00 方式返回机床零点。
- (2) 机床开机后，必须已经手动执行过返回机床零点。
- (3) G26 返回机床零点完成后，系统显示的仍是编程坐标系中的坐标值。
- (4) 刀具半径补偿或镜像进行时，不允许执行 G26。

2.3.11 G29——返回加工起始点（进刀点）

书写格式： G29

说明：

- (1) 加工起始点是指程序开始执行时，机床 X、Y、Z 轴的位置。执行 G29 则 X、Y、Z 轴以 G00 方式同时返回加工起始点。
- (2) G29 通常用于程序结束或将要进行换刀时，主轴返回到起始点。
- (3) 刀具半径补偿或镜像进行时，不允许执行 G29。

2.3.12 G10、G11、G12、G13——镜像加工

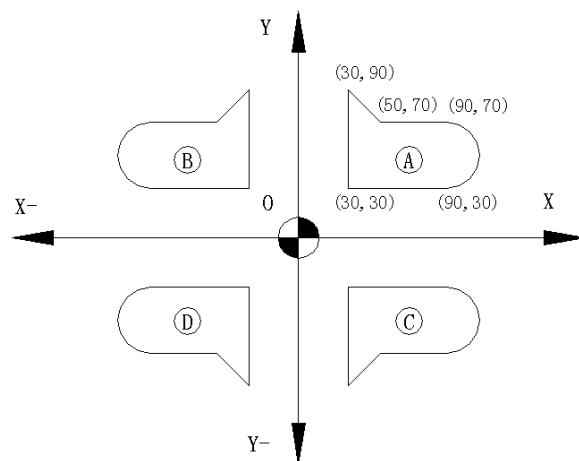
书写格式: G10 (G11、G12、G13)

说明:

- (1) G10 用于指定 Y 轴镜像。G10 指定后所有的 X 轴运动反向，直至取消镜像。
- (2) G11 用于指定 X 轴镜像。G10 指定后所有的 Y 轴运动反向，直至取消镜像。
- (3) G12 用于指定原点镜像。G12 指定后所有的 X、Y 轴运动反向，直至取消镜像。
- (4) G13 用于取消镜像。
- (5) 刀具半径补偿进行时，不允许建立镜像。

例如:

```
N0000 G20 N200
N0010 G10
N0020 G20 N200
N0030 G11
N0040 G20 N200
N0050 G12
N0060 G20 N200
N0070 G13
N0080 M30
N0200 G91 G01 X30 Y30 F100
N0210 Y60
N0220 X20 Y-20
N0230 X40
N0240 G02 X0 Y-40 I0 J-20
N0250 G01 X-60
N0260 X-30 Y-30
N0270 G21
```



2.3.13 G92——编程坐标系设定

书写格式: G92 X+/-4.3 Y+/-4.3 Z+/-4.3

说明:

- (1) G92 用于设定编程坐标原点。其改变系统当前设定的坐标值，不移动坐标轴。
- (2) G92 通过设定当前位置在编程坐标系中的坐标值，从而建立了编程坐标系。
- (3) 刀具半径补偿或镜像进行时，不允许执行 G92。

例: G92 X0 Y0 Z0

即把当前位置设定为编程坐标系的原点。

2.3.14 G09/G64——尖角/圆角过渡

书写格式: G09 (尖角过渡)

书写格式: G64 (圆角过渡)

说明:

- (1) 加工程序开始执行时的缺省状态为 G09。
- (2) G09 (尖角过渡) 时，对每个轮廓 (既程序段) 系统需等其运动完毕后再进行下一程序段的加工。
- (3) G64 (圆角过渡) 时，系统的轮廓过渡将尽可能保持速度的平滑过渡，以得到光滑的加工面，轮廓过渡处为圆角而不是尖角。个别过渡处如需尖角可应用 G04 延时指令。

2.3.15 G43、G44——刀具的长度补偿

书写格式

G43 (G44)

说明:

- (1) 用于补偿实际刀具与编程刀具的长度差。执行 G43 对刀具的长度进行补偿时，Z 坐标更新为当前 Z 坐标加当前刀具的长度补偿值。G44 用于取消刀具长度补偿，Z 坐标更新为当前 Z 坐标减当前刀具的长度值。
- (2) G43、G44 必须成对使用。
- (3) 如使用 G43 进行刀具长度补偿，程序结束前，须使用 G44 取消补偿。

2.3.16 G40、G41、G42——刀具的半径补偿

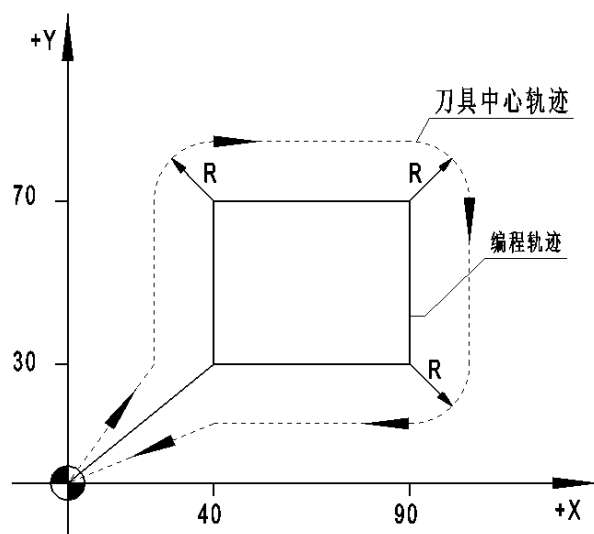
书写格式: G40 (G41、G42)

说明:

- (1) G40 为取消刀具半径补偿，G41 为建立刀具左刀补，G42 为建立刀具右刀补。
- (2) G41 (G42) 必须与 G40 成对使用。
- (3) 为使刀补顺利进行，建立刀补后，每个程序段均须有 XY 平面的有效移动，直至刀补取消。
- (4) 本系统可真正对轮廓内偏、外偏进行有效的半径补偿，轮廓内偏为缩短型交点计算，轮廓外偏为圆弧过渡。
- (5) DNC 加工时不允许使用刀补。

例 1: T1: 半径为 10mm

```
N0000 G92 X0 Y0 Z0
N0010 G90 S100 T1 M03
N0020 G41 G01 X40 Y30 F120
N0030 Y70
N0040 X90
N0050 Y30
N0060 X40
N0070 G40 X0 Y0 M05
N0080 M30
```



例 2: T1: 半径为 10mm

N0000 G92 X0 Y0 Z0

N0010 G90 S100 T1 M03

N0020 G42 G01 X30 Y30 F120

N0030 X50

N0040 Y60

N0050 X80

N0060 X100 Y40

N0070 X140

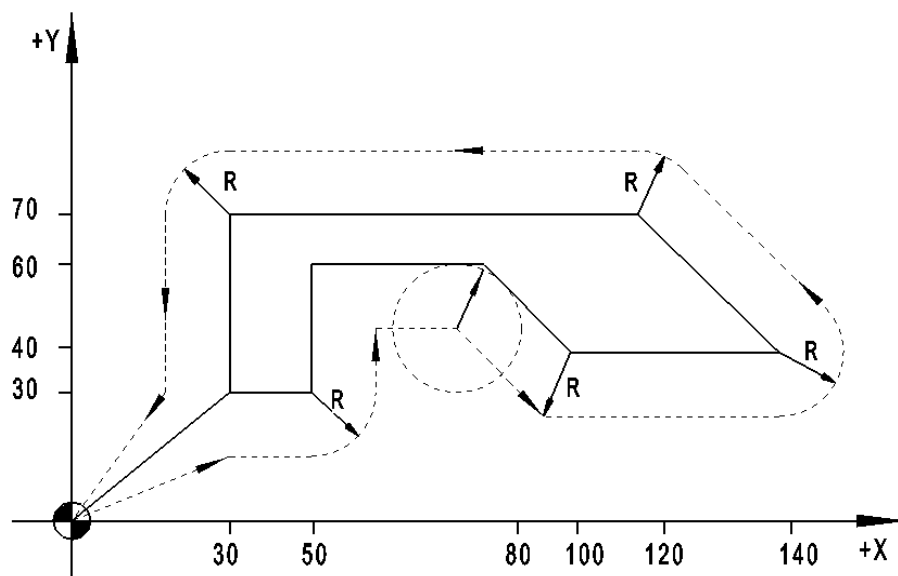
N0080 X120 Y70

N0090 X30

N0100 Y30

N0110 G40 G01 X0 Y0 M05

N0120 M30



例 3: T1: 半径为 10mm

N0000 G92 X0 Y0 Z0

N0010 G90 S100 T1 M03

N0020 G42 G01 X20 Y20 F120

N0030 X50 Y30

N0040 X70

N0050 G03 X85 Y45 I0 J15

N0060 G02 X100 Y60 I15 J0

N0070 G01 Y70

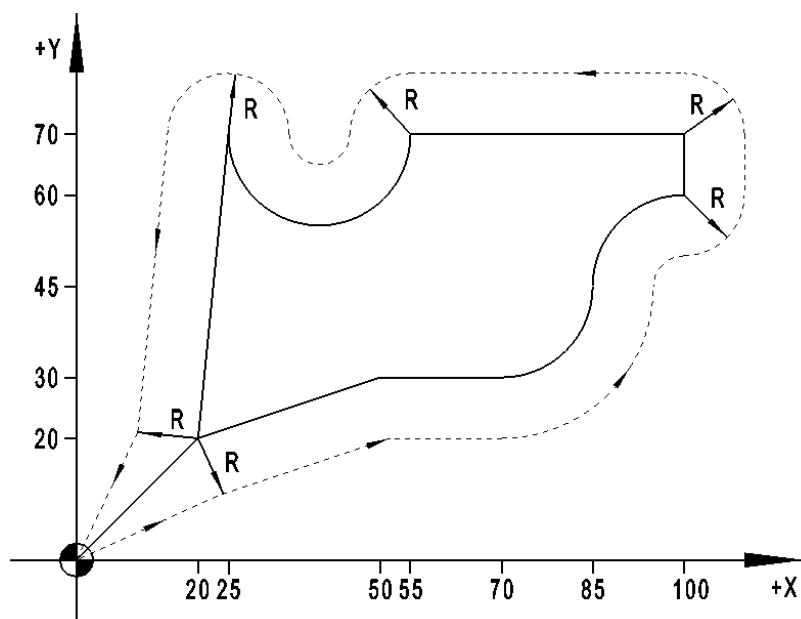
N0080 X55

N0090 G02 X25 Y70 I-15 J0

N0100 G01 X20 Y20

N0110 G40 G01 X0 Y0 M05

N0120 M30



2.3.17 G54、G55、G56、G57、G58、G59 —— 零点偏置

书写格式： G54 (G55、G56、G57、G58、G59)

说明：

- (1) 应用 G54—G59 可分别定义六个不同的编程坐标系。每个指令所对应编程坐标系的原点坐标 X、Y、Z 值均在参数画面中设定，其值为编程坐标系的原点在机床坐标中的坐标值。
- (2) 执行 G54—G59 指令时，坐标值并不移动，但显示坐标值变为刀具在所设定坐标系中的坐标值。
- (4) 每个指令所对应的编程坐标系原点 X、Y、Z 值均在参数画面中设定，其值为编程坐标系的原点在机床坐标中的坐标值。。
- (5) 由于 G54—G59 功能是在机床坐标中设定编程坐标系的原点，开机后机床必须执行手动回机床零点建立机床坐标系后，该功能才有意义。
- (6) 刀具半径补偿或镜像进行时，不允许执行 G54—G59。

2.4 辅助功能（M 功能）

M 功能也称辅助功能，由 CNC 系统的开关量输入输出进行控制。辅助功能由字母 M 及后面两位数组成，KANGNI-50M 数控系统的辅助功能如下：

M00	程序暂停
M02	程序结束并停机
M03	主轴正转
M04	主轴反转
M05	主轴停
M08	冷却开（有效）
M09	冷却关（无效）
M10	自定义功能打开（有效）
M11	自定义功能关闭（无效）
M12	自定义功能打开（有效）
M13	自定义功能关闭（无效）
M30	程序结束并返回程序开头

M 功能是用来使机床外部开关接通或断开的功能，如主轴启动、停止、冷却电机接通或断开。

M 功能常因生产厂家及机床结构和型号不同，与标准规定的 M 功能有差异，可参阅机床厂家的相关说明。

下面就 M 功能作详细说明：

2.4.1 M00——程序暂停

书写格式：M00

说明：程序里出现 M00，本段程序运动结束后暂停等待。按下“循环启动”键，程序继续运动。

2.4.2 M02——程序结束并停机

书写格式：M02

说明：M02 结束加工程序，本次程序加工结束。

2.4.3 M03——主轴正转

书写格式：M03

说明：程序里编入 M03 指令，则

- （1）关主轴反转控制继电器。
- （2）延时约 0.3s。
- （3）使主轴正转继电器吸合，从而使主轴以 S 功能指令的主轴转速顺时针方向旋转。

2.4.4 M04——主轴反转

书写格式：M04

说明：程序里编入 M04 指令，则

- (1) 关主轴正转控制继电器。
- (2) 延时约 0.3s。
- (3) 使主轴反转继电器吸合，从而使主轴以 S 功能指令的主轴转速逆时针方向旋转。

2.4.5 M05——主轴停

书写格式：M05

说明：程序里执行 M05 指令，则立即关主轴正转和反转控制继电器，主轴旋转停止。

2.4.6 M08——冷却液开

书写格式：M08

说明：M08 功能用于接通冷却控制继电器。

2.4.7 M09——冷却液关

书写格式：M09

说明：M09 功能用于关闭冷却控制继电器。

2.4.8 M10——自定义功能 1 打开

书写格式：M10

说明：M10 功能使得相应的自定义功能继电器接通。

2.4.9 M11——自定义功能 1 关闭

书写格式：M11

说明：M11 功能使得相应的自定义功能继电器关闭。

2.4.10 M12——自定义功能 2 打开

书写格式：M12

说明：M12 功能使得相应的自定义功能继电器接通。

2.4.11 M13——自定义功能 2 关闭

书写格式：M13

说明：M13 功能使得相应的自定义功能继电器关闭。

2.4.12 M30——程序结束、并返回程序开头

书写格式：M30

说明：当程序运行 M30 时，加工程序结束，且系统将程序指针指向程序开头并等待操作者的输入，如按“循环启动”键，则重新执行程序，如按“退出”键，则取消循环加工。

2.5 F. S. T 功能

2.5.1 F——进给速度控制

进给功能一般称 F 功能，用 F 功能可以直接规定各轴 G01、G02、G03 的进给速度，F 功能用字母 F 及 F 后数字表示，其切削进给速度为毫米/分。MASHIN 03A/M 数控系统的最大进给速度在参数中设定，用户可根据实际切削情况任意选用，F 一旦设定，只能被后面语句的 F 修改。

2.5.2 S——主轴转速控制（主轴模拟量 D/A，电压 0~10V）

主轴功能也称主轴转速功能，S 功能用于指定主轴的转速。由 S、M03、M04、M05 实现主轴控制。S 功能的单位为 r/min。

采用主轴无级变频变速，S 转速范围设定为 0~“主轴最高转速”参数设定的值，主轴最高转速对应模拟控制电压 10V。

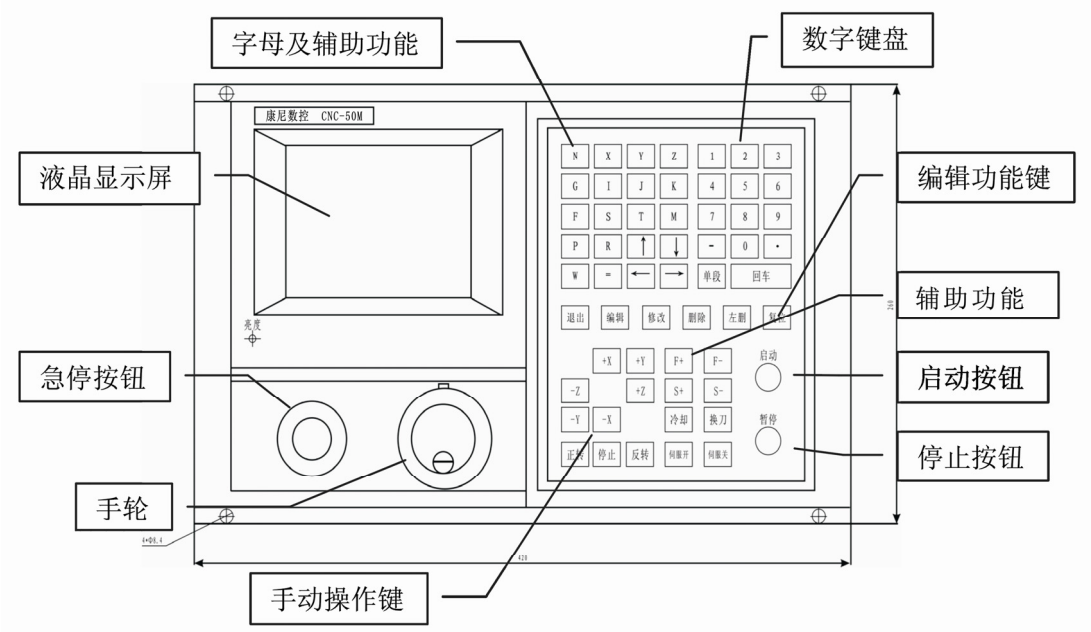
2.5.3 T——刀具功能

刀具功能也称 T 功能，用来指定刀具半径和长度补偿号。T 后的刀号为 1—8。刀具半径和长度补偿参数在参数设置中进行修改和设定。

第三章 系统操作

3.1 系统面板

系统的操作面板主要由液晶屏、数据输入面板、机床操作面板三个部分构成，如下图



3.1.1 主菜单

KANGNI-50M 铣床系统主要由如下八个主功能构成，按相应的数字键进入对应功能，如果要选择其它的功能，则必须按退出键回到该主菜单画面进行选择。



在主菜单下的功能：

1、按 S 键（系统显示 SAVED）选择保存当前的坐标系、X、Y、Z 坐标值及间隙补偿方向，下次开机时或按 RESET 后恢复保存的值。

2、按单段选择键，可选择“连续”或“单段”加工或模拟。“单段”加工或模拟时，系统每次执行一个程序段，然后暂停，等待按“循环启动”加工下一个程序段。

3、按“伺服上电”或“伺服断电”键，可选择相应的外部继电器有效与否。通常用于控制驱动装置的上电或断电。

4、按 1—8 数字键，选择相应的操作功能。

注：如果系统在上电或 RESET 时，“单段”键已被按下，则系统清除所有加工程序，并将各参数设为缺省值。此功能用于当系统内部数据紊乱时的总清除和整理，因此用户平时不可随意使用。系统清除后，用户须恢复以前的各参数值。

注：用户使用新机床时建议先记录下各主要参数值，以便日后恢复。

注：系统正常退出时应使用“退出”键，“RESET”复位键一般在工作过程中尽量不要使用，其效果与系统断电重起一样。如果按“RESET”复位键之前没有保存当前坐标，复位之后系统显示的将会是前次保存的坐标，此时可能需要重新确立编程坐标系。

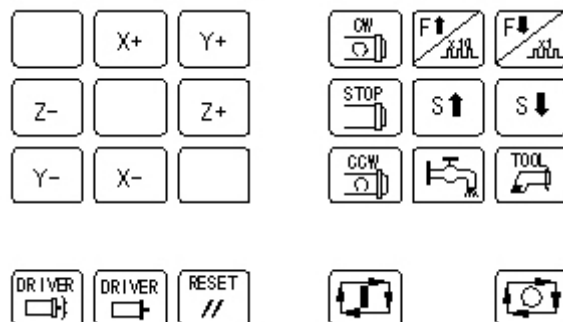
3.1.2 编程及功能键

编程及功能键主要完成程序的编辑，参数的设置，以及菜单的选择和返回等操作，位于显示屏的左侧。其布局如下。



3.1.3 操作键

操作键主要完成手动和自动方式下的一些操作，其布局如下：



3.2 编程操作

在主菜单下按数字键“1”进入文件管理方式，系统显示已有的加工程序名及其长度。可以完成程序的编辑，修改，删除，更名等工作，如下图。



3.2.1 文件的删除

按文件管理界面下选“2”，系统提示“删除的文件名：”，输入您要删除的程序名然后按确认键即可完成该文件的删除。

3.2.2 文件的编辑

在文件管理界面下选“1”，系统提示“文件名：”，如果您要编辑一个新的数控程序，则输入新的文件名按确认，如果您要修改一个已经存在的文件，输入该文件名按确定，系统自动调入相应的加工程序。

进入文件的编辑界面后有三个功能可供选择。

1. 编辑：按下该功能键可对当前程序编入新程序段、插入程序段等操作。

——按下编辑键后，系统自动生成下段段号，可直接输入程序并按确定键输入新程序。

——如需插入程序，可按“左删”键删除段号，并输入要插入的段号和加工程序并按确定键从而输入插入的程序。但不可改变已有的程序段。

2. 修改：按下该功能键系统提示“输入语句号 N”，输入您想要修改的程序段号和加工程序按确定键，则系统调入相应的程序段，可对该程序段进行修改操作。

3. 删除：按下该功能键系统提示“输入语句号 N”输入您想要删除的程序段号，按确定键则可删除该程序段。

注：“删除”键可删除光标当前位置的字符，“左删”键删除光标左侧的字符，“清除”删除所有的字符。使用左、右移动键可移动光标。使用上、下移动键可翻页。

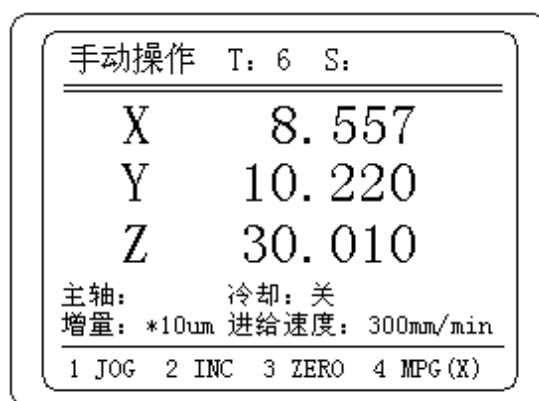
注意：在加工程序编辑完成后退出时，数控系统会自动存储该程序（显示器的右上角显示:WRITE），大约需 1 秒左右。为确保程序的完整性，此时禁止按 RESET 键或系统断电。

3.2.3 文件的更名

在文件管理界面下选“3”，系统提示“旧文件名:”，输入您要改名的旧文件名后按确定键，系统又提示“新文件名”，输入更改的新文件名按确定即可完成文件名的更改。

3.3 手动操作

在主菜单下按数字“2”进入手动操作主功能，如下图。此状态下可完成如下功能：



1、按 **CW** 键主轴正转，**CCW** 键主轴反转，**STOP** 键主轴停止。

- 2、可通过操作键中的 $\boxed{S\uparrow}$ 和 $\boxed{S\downarrow}$ 每按一下主轴转速增加或减少 200 转/分。
- 3、按 SH 键可直接选择主轴转速为 1000rpm;
- 4、按 SL 键可直接选择主轴转速为 400rpm;
- 5、按 T 并输入刀号，用于选择当前刀具号。
- 6、按 S 并输入主轴转速值，用于设定主轴转速。
- 7、按 M12 键可选择相应的输出继电器有效;
- 8、按 M13 键可选择相应的输出继电器有效;
- 9、按“冷却开”键可选择相应的输出继电器 (M08/M09) 有效或无效。
- 10、输入 X、Y、Z 可设定当前坐标值，同时设定编程坐标系。
- 11、按 1、2、3、4 进入相应的子功能。

3.3.1 手动连续进给

在手动画面下按“1”进入手动连续进给状态，将进给速度 F 设定为所需值后，按相应的方向键即可移动该轴，松开该键后停止移动。进给量 F 的设定方法有三种：

- 通过操作键中的 $\boxed{F\uparrow}$ 和 $\boxed{F\downarrow}$ ，每按一次增加或减少 200mm/min;
- 按字母键 $\boxed{F}$ ，然后输入需要的进给速度（最小值为 6mm/min);
- 按 FH 直接选择进给速度为 1500mm/min;
- 按 FL 直接选择进给速度为 100mm/min.

$\boxed{X+}$	X 轴正方向
$\boxed{X-}$	X 轴负方向
$\boxed{Y+}$	Y 轴正方向
$\boxed{Y-}$	Y 轴负方向
$\boxed{Z+}$	Z 轴正方向
$\boxed{Z-}$	Z 轴负方向

注：手动连续进给同时只能一个轴运动，如果同时选择了两个轴，也只能是先选择的那轴运动。下一次移动要等上次移动结束后才可进行。

3.3.2 手动增量进给

在手动方式下按数字“2”进入手动增量方式，每按一下相应的方向键，对应的轴移动增量中设定的移动当量值。按  和  改变设定的移动当量，移动当量的范围为 1（对应 0.001mm）至 1000（对应 1mm）。

3.3.3 回机床零点

在手动方式下按数字键“3”进入手动回参考点方式。按一下字母键  X 轴回机床零点，按一下字母键  Z 轴回机床零点，机床零点的位置由机床上的零位开关（机械式或接近式）决定，一般机床厂家装好后不得随意移动。返回机床零点后，机床坐标系与编程坐标系重合，X、Y、Z 的坐标值为 0。

机床回参考点有两种方式（由参数选择），一种是只寻找粗定位开关，另一种为先找粗定位，再找精定位。

3.3.4 手轮

在手动方式下按数字键“4”进入手轮操作方式，通过字母键“X”、“Y”和“Z”选择移动的轴，MPG 后的括号中显示的是当前所选定的轴，通过  和  改变脉冲当量，设定范围从 1 (0.001mm) 至 100 (0.1mm)。

顺时针或逆时针转动手轮，相应坐标轴正、负向移动。手轮每转一格相应坐标轴正、负向移动所设定的脉冲当量。

3.4 参数设置

在主菜单下选择数字“3”进入参数设置界面。如下：



在退出“参数设置”功能时，数控系统会自动存储参数，大约需 1 秒左右。为确保参数的完整性，此时禁止按 RESET 键，或系统断电。

进入该功能后，按相应的数字键可进行对应参数的设置。

3.4.1 系统参数

1. 进给轴加速度：

设定 G01、G02、G03 切削运动和手动移动时的加减速时间常数。设定范围为 1—30，设定为 1 时，没有加减速，设为“30”时，加减速时间最长。请根据驱动和机床的实际情况设定。

2. X 轴传动比： 分子____分母____

该参数为电子齿轮功能，设定范围为 1—1000。使用该功能，系统可适用于 X 轴任意进给传动比。“分母/分子”的值既为脉冲当量，即系统发出一个脉冲对应工作台的移动距离（ μm ），与此对应，“分子/分母”的值既为系统中每进给 $1\mu\text{m}$ 所需要发出的脉冲数。

3. Y 轴传动比： 分子____分母____

与上含义相同，对应于 Y 轴。

4. Z 轴传动比： 分子____分母____

与上含义相同，对应于 Z 轴。

5. 步进/交流控制：

设定值为“0”或“1”。当选用的电机是交流伺服时可选择为“1”，步进驱动时可选择为“0”。当选为“1”时，系统控制脉冲的最高频率为 200KHz；当选为“0”时，系统控制脉冲的最高频率为 50KHz。用户选择的最快移动速度及传动比所对应的输出脉冲频率不能高于此值。

6. 超程输入有效：

设定值为“0”或“1”。设为“0”时，外部超程信号无效，此时通过 IN1 输入接口输入的超程输入信号无效，机床限位开关将不起作用。因此机床正常工作时，应为“1”。只有在退出超程状态或机床调试时，才将此设为“0”。

3.4.2 机床参数

1. X 轴间隙： 设置 X 轴的反向间隙（mm）。

2. Y 轴间隙： 设置 Y 轴的反向间隙（mm）。

3. Z 轴间隙： 设置 Z 轴的反向间隙（mm）。

4. 主轴最高转速:

设定主轴的最高转速, 单位: rpm (转/分)。设定范围根据主轴电机及变频器的性能以及机床的机械状况设定, 如果是普通三相电机, 一般设为该电机的额定转速; 如果是变频电机则可能最高转速相应地增大。该参数值为无级变速主轴的最高转速 (对应模拟量输出 10V)。当然, 主轴变频器也应进行相应的参数设置。

3.4.3 刀具参数

1. 刀具 T1 半径____ 长度____

.....

.....

8. 刀具 T8 半径____ 长度____

刀具参数显示的是系统内每个刀号对应的半径值和长度补偿量, 刀号由 T 指令指定。

按 1—8 可对相应的刀具补偿值进行设定。

3.4.4 速度参数

1. G00 速度设置:

设定 G00 快速定位的最高速度, 最大设定值为 12000 (mm/min)。一般依据机床实际情况综合而定。当选用交流伺服电机控制时, 系统控制脉冲的最高频率为 200KHz; 当步进电机控制时, 系统控制脉冲的最高频率为 50KHz。用户选择的此最快移动速度及传动比所对应的输出脉冲频率不能高于此值。

2. G00 加速度参数设置:

设定 G00 运动时的加减速时间常数。设定范围为 1—100。设定为“1”, 加减速时间最短; 设定为“100”加减速时间最长。

3. 精定位找零速度:

机床在回零过程中以 G00/2 速度正向快速运动并检测到粗定位开关信号后, 系统将以该速度反向慢速退出粗定位开关, 如“机床回零方式”参数选择机床没有安装精定位开关, 则粗定位信号变为无效的位置即为机床参考点。

如“机床回零方式”参数选择机床装有精定位开关, 则粗定位信号变为无效后, 继续以该速度反向运动寻找精定位开关信号, 精定位信号变为有效的位置即为机床参考点。建议该参数设定值不要超过 100 (mm/min)。

4. 最大切削速度:

系统编程中的最大切削速度 F 和手动连续移动的最大速度。最大值为 6000 (mm/min)。

5. 机床回零方式 (精/粗):

如果机床仅装有直线位移上的粗定位开关, 则须设为 “0”, 机床只寻找粗定位。粗定位开关需安装在靠近正向极限位置上; 如果机床的坐标轴装有直线位移上的粗定位开关和圆周方向上的精定位开关, 则可将该位参数设置为 “1”, 即先找粗定位开关, 再找精定位开关。

6. 参数: 1 2 3

备用, 无意义。

3.5 输入输出测试

在主菜单下按数字 “4” 进入输入输出测试, 界面如下:



按 1—5 键进入相应的功能, 按 “退出” 键退出相应的功能。

3.5.1 输入状态

1011100000000000

从左至右分别动态显示 IN16—IN1 的输入状态。为 1 的位, 表示该点信号输入有效, 为 0 的位, 则表示该点信号输入无效。该功能在调试机床时, 可有效地测试外部信号的状态。

3.5.2 手轮信号

进入手轮测试界面后摇动手轮, 系统将显示收到的脉冲数, 从 0 到 99, 然后重新回到 0 开始循环计数。可检测手轮功能是否正常。

3.5.3 主轴信号

无意义。

3.5.4 输出信号

通过键盘输入“0”或“1”共12位，从左至右分别表示OUT12—OUT1的输出状态，如果为1的位，表示该输出点对应的信号输出有效，为0的位则表示该输出点对应的信号的输出无效。输入12位后按ENTER键，则系统输出相应的状态。

3.5.5 主轴控制电压

选“5”进入主轴控制电压的测试，此时系统提示__V，输入任意的模拟电压值（0—9V）后，在输入的模拟电压输出端测量其输出电压，若与设定值相同，则说明系统的模拟量输出工作正常，反之则有问题。

3.6 自动操作

在主菜单下按数字键“5”进入自动加工方式，如下图。加工前要仔细检查程序的正确性，一般可通过图形模拟，试运行等方式，确保程序的正确性。首次加工时要注意机床的进给速度以及主轴的转速是否合理。

自动加工	程序名:
X	8.557
Y	10.220
Z	30.010
主轴:停止 主轴速度:0 主轴倍率:100%	
刀具:6 进给速度:300 进给倍率:100%	

1. 首先系统会提示输入加工的程序名，接着提示输入起始的行号，如要从第一名开始加工则直接按ENTER即可，否则输入加工的起始行号。按“循环启动”开始加工。

2. 在加工过程中可通过 $\boxed{S\uparrow}$ $\boxed{S\downarrow}$ $\boxed{F\uparrow}$ $\boxed{F\downarrow}$ 来调整主轴和进给的倍率（10%—100%），最高为100%。

3. 在加工过程中可按“循环停止”暂停加工的执行，暂停后可按“循环启动”继续执行程序加工，也可按“退出”键退出程序的执行。启动、停止按钮与“循环启动”、“循环

停止”按键功能相同。

4. 程序执行中如出现 EMG（超程报警信号或急停）或驱动报警信号，则系统立即终止坐标运行。按 RESET 可复位解除报警。然后将“超程输入有效”参数设为 0（使其无效），再进入手动功能，小心地移动超程的坐标轴退出超程状态。最后恢复“超程输入有效”参数设为 1（使其有效），并重新手动执行各轴返回参考点。

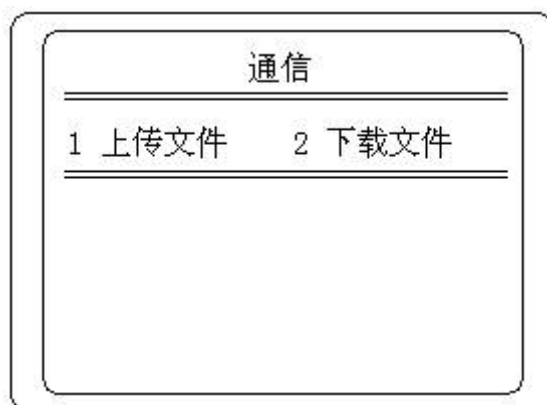
5. 如加工程序出错，则系统提示错误号并停止加工。

注：对安装有“超程释放”按钮的机床，则其操作可能是先按 RESET 复位解除报警，然后进入手动功能并按下“超程释放”按钮，小心地移动超程的坐标轴退出超程状态。然后释放“超程释放”按钮，并重新手动执行各轴返回参考点。

如果机床按照本说明书所附的电器原理图设计，则“停止”按钮在超程时可做为超程释放功能使用。

3.7 串行通讯

在主菜单下按数字键“7”进入串行通讯界面，如下图：



选择“1”可上传文件，即将数控系统内的加工程序传到计算机上。“2”可下载文件，即将计算机上的程序传到数控系统上。

3.7.1 上传(CMC => PC)

在 PC 计算机上打开通讯软件“串口调试软件”如下图，软件直接处于接收状态（如果点击“关闭串口”则会停止自动接收）。通讯协议为：波特率：9600；校验位：无；数据位：8；停止位：1（除串口须根据用户所接的计算机 COM 端口进行设定外，其余通讯参数通常不需修改）。

数控系统选数字键“1”，并选择程序名（必须是 CNC 系统中已有的程序名），并确认，即可将程序上传至 PC 计算机，即把 CNC 系统内的程序上传到计算机上。在计算机上可点击“更改”选择保存的文件名和路径，再点击“保存显示数据”保存上传的程序。



3.7.2 下载 (PC => CNC)

在数控系统上选数字键“2”，并选择程序名（必须是 CNC 系统中没有的程序名），并确认。在 PC 计算机上打开通讯软件，点击“选择发送文件”（如下图）选择数控加工文件，再点击“发送文件”，即可将程序从 PC 计算机下载至 CNC 系统。

系统接受完成显示“WRITE”，保存接受的加工程序。



CNC 系统侧的通讯功能作为基本功能已提供给用户，通讯协议为：波特率（9600）、校验位（无）、数据位（8）、停止位（1）。计算机侧的通讯程序建议采用免费提供的“串行通讯程序”，可登录公司网址：<http://www.kne-nanjing.com/>，免费下载。

操作者在计算机上编制准备通过 RS-232 口传送给数控系统的加工程序，应注意编程格式的要求。

```
编程格式: N0000 G00 X20 Z40.892
          N0010 G01
          -----
          -----
          -----
          N0650 M30
          &
```

注意 1：程序段必须有顺序段号，段号应写在每段的最前面，并写满四位数，如 N0250。

注意 2：程序中空格在传输中被忽略，因此可以有空格分隔每个地址字，也可以没有

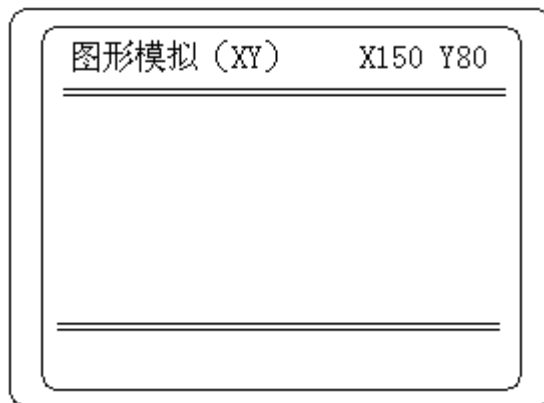
空格分隔。

注意 3：整个程序结束必须以“&”作为结束符。

CNC 上传至 PC 计算机的程序格式与上相同。

3.8 图形模拟

在主菜单下按数字键“7”即可进入图形模拟功能，如下图：



1. 按 X 键输入显示屏长度对应的实际尺寸 (MM)，并按“ENTER”键确认。
2. 按 2 或 3 键选择 XY 平面模拟或 XYZ 三维模拟。
3. 使用上、下、左、右移动键移动十字光标，用于表示当前刀具的位置，并按“ENTER”键确认。
4. 根据系统提示输入要加工的程序名，并按“ENTER”键确认。
5. 输入起始的行号，或直接按“ENTER”键确认从开始执行。
6. 按下循环启动键，系统开始进行图形模拟。进行图形模拟时系统禁止坐标轴的移动，但其余功能照常执行。

注：在图形模拟正常结束或退出时，系统的坐标并不改变。其余控制与自动加工相同。

3.9 DNC 联机加工

在主菜单下按数字键“8”进入 DNC 加工方式，按“循环启动”键可进行加工。此时系统将不再从内存中取数据，而直接从 RS232 接口通讯获取数据。其余控制与自动加工相同。

此时加工程序的长度不受限制，可加工由 CAD/CAM 软件生成的几乎无限长的程序，可用于复杂曲线、曲面的零件或模具加工。程序格式见上“串行通讯”部分的介绍。

DNC加工	
X	8.557
Y	10.220
Z	30.010
主轴:停止 主轴速度:0 主轴倍率:100%	
刀具:6 进给速度:300 进给倍率:100%	
等待启动	

CNC 系统侧的 DNC 加工功能作为基本功能已提供给用户，通讯协议为：波特率（9600）、校验位（无）、数据位（8）、停止位（1）。计算机侧的 DNC 通讯程序必须采用我公司免费提供的“DNC 加工通讯程序”，可登录公司网址：www.kne-nanjing.com，免费下载。

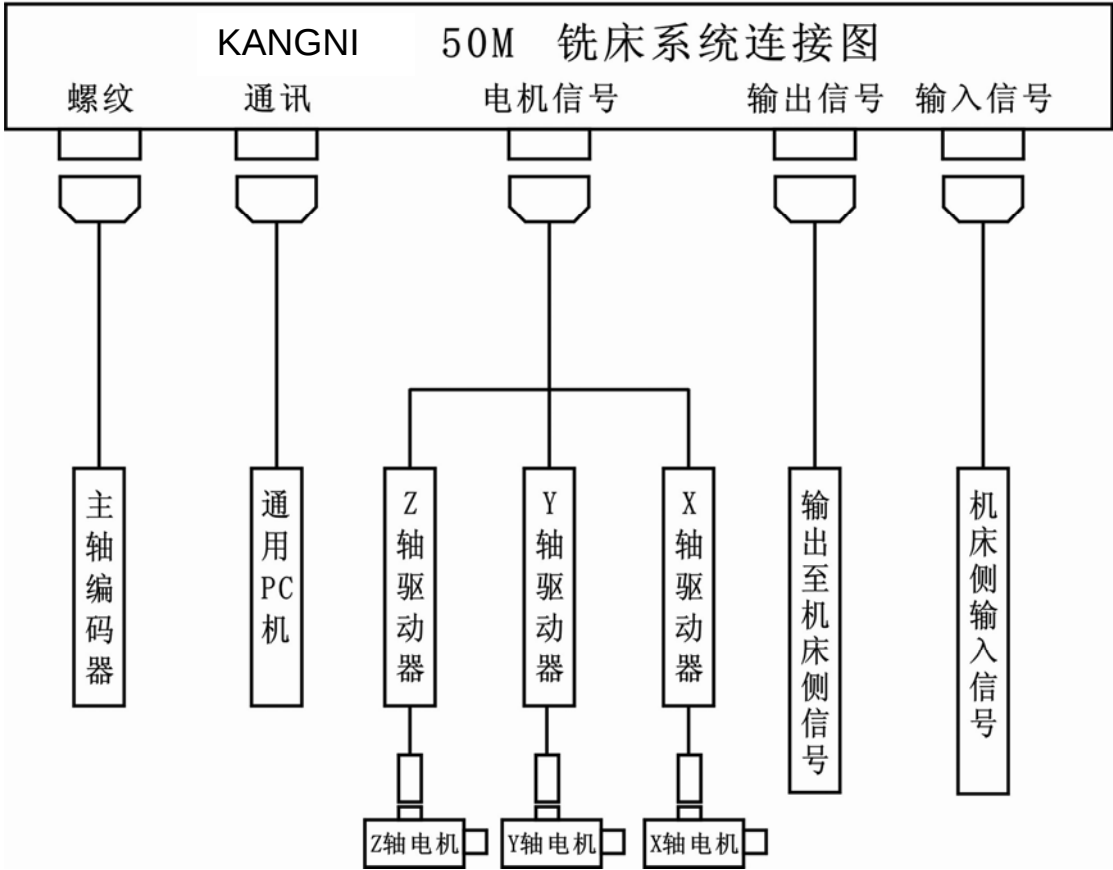
在计算机侧运行“DNC 加工通讯程序”，点击“使用 COM1”或“使用 COM2”选择使用的串行端口，再点击“调入程序”，计算机则调入 C:\DNCFILE.TXT 文件。点击“启动加工”即可开始加工。

注：用户应事先将加工程序拷贝至 C:\根目录下，并更名为 DNCFILE.TXT。



第四章 系 统 连 接

KANGNI-50M 铣床系统连接图



4. 1 安装要求

数控系统要求工作在良好的机械、电气环境中，用户应注意防尘、防油雾，并确保系统有足够的安装空间，并应考虑系统后连接件的长度、大小。本系统采用了先进的微电子设计技术，因而功耗很低（<25W），但也应考虑有必要的散热条件。

本系统供电为单相 AC220V （+10%/-15%）。为提高抗干扰能力，系统电源接线端子上接入的 AC220V 交流电源应使用隔离变压器提供，隔离层接地。

4. 2 接地

合理接地可确保数控系统免受电磁干扰并防止漏电事故的发生。用户须在数控系统后的电源接线端子上将 PE 端使用足够粗的导线合理接地。并确保

- 整个机床电器系统必须接至一个主接地点上并可靠接大地。
- 严禁用交流零线（三相交流电源的中线）作为接地线 PE。

4. 3 强电电器设计及安装的注意事项

——设计机床电器时建议，数控系统的电源与机床电器箱内 24V 开关电源（提供给数控系统开关量输入输出接口）同时上电，驱动电源在系统和 24V 电源上电之后上电。关闭机床时先关驱动，再关闭系统和机床电器箱内的 24V 开关电源。

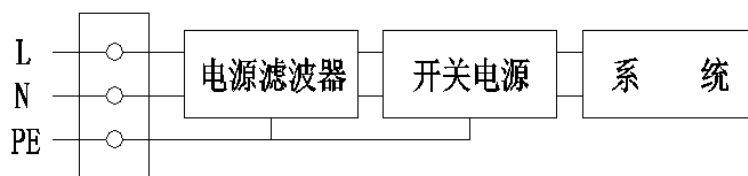
——数控系统的开关量输出控制信号通常接 24V 直流继电器线圈，线圈两端此时必须并联续流二极管，并注意其极性。

——对采用的交流接触器线圈必须采用单相灭弧器并联于接触器线圈的两端。

——对采用的交流电动机须采用三相灭弧器，并要求安装到开关或接触器的负载端。

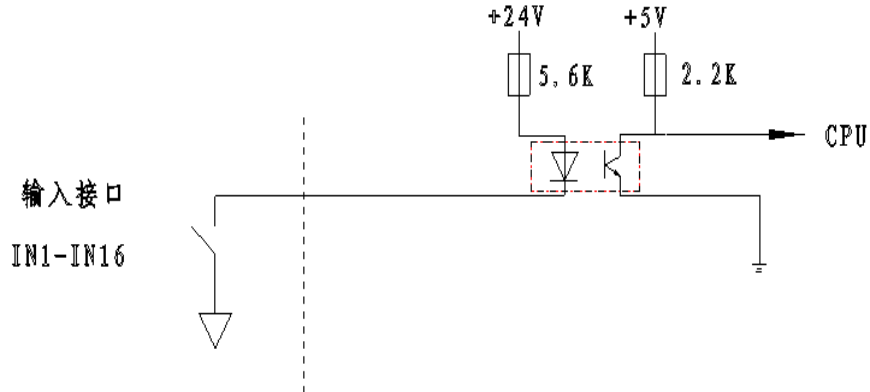
4. 4 输入电源

系统输入电源为交流 220V，接在 L、N 端子上。为提高抗干扰能力，系统电源 AC220V 交流电源应使用隔离变压器提供。



4.5 开关量输入信号

开关量输入输出电路所须要的+24V 电源须由用户设计电器时考虑提供，并接入系统的 CN1 接口。系统所有的开关量输入信号（IN1-IN16）具有如下接口电路示意图：



输入功能信号的定义：

DB-25（针）

1	EMG（IN1）	超程输入信号	14	DRIVER（IN2）	驱动报警信号
2	SP（IN3）	外部停止信号	15	ST（IN4）	外部启动信号
3	备用		16	备用	
4	备用		17	备用	
5	XC（IN9）	X轴粗定位	18	YC（IN10）	Y轴粗定位
6	ZC（IN11）	Z轴粗定位	19	XJ（IN12）	X轴精定位
7	YJ（IN13）	Y轴精定位	20	ZJ（IN14）	Z轴精定位
8	备用		21	备用	
9	0V		22	0V	
10	0V		23	+24V	
11	+24V		24	备用	

如使用触点开关，则应使用常开触点，其应接在开关量输入与+24V的地（0V）之间。如使用接近开关，则应使用 24V NPN 型接近开关，并接在开关量输入与+24V 的地（0V）之间。开关触点打开（对应 NPN 型接近开关输出截止）时，输入信号无效；触点闭合（对应 NPN 型接近开关输出导通）时，输入信号有效。

EMG——超程报警或急停。机床运动超程时，EMG 信号有效则系统报警并停止运动，须按“RESET”键复位。如选择“超程输入有效”参数为 0，则此信号无效。

DRIVER——驱动报警。机床运动时，DRIVER 信号有效则系统报警并停止运动，须按“RESET”键复位。

ST、SP——启动、停止按钮信号。其功能为“循环启动”与“循环停止”，应接至系统 CN5 的相应信号上。

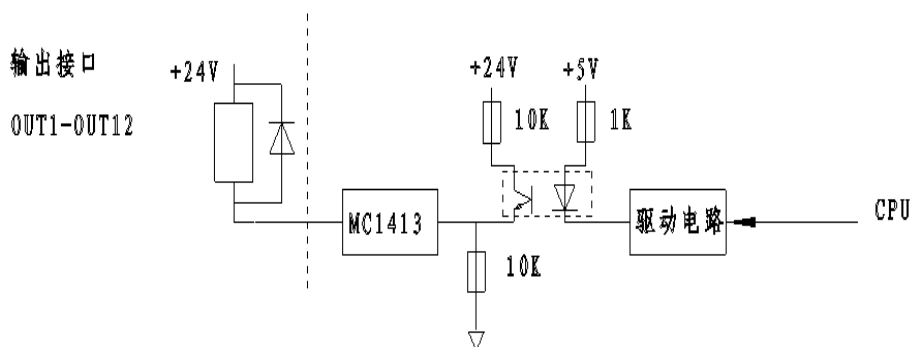
XC、YC、ZC——X、Y、Z 轴的机床零点粗定位信号。

XJ、YJ、ZJ——X、Y、Z 轴的机床零点精定位信号。如选择“机床回零方式（精/粗）”参数为 0，则不需接此信号。

注意：机床电器侧应配置 24V 直流电源用于开关量控制，并将其接入 CN1—DB37 接口的+24V 和 0V。+24V 和 0V 必须正确连接，不可接错。

4.6 开关量输出信号

系统所有的开关量输出信号（OUT1—OUT12）具有如下接口电路示意图：



输出功能信号的定义：

DB-25（孔）

1	24V		12	备用	
2	M04（OUT2）	主轴反转信号	13	备用	
3	S1（OUT4）	有级变速第一档	14	M03（OUT1）	主轴正转信号
4	S2（OUT6）	有级变速第二档	15	M12/M13（OUT3）	自定义功能
5	M10/M11（OUT8）	自定义功能	16	M08/M09（OUT5）	冷却
6			17	MSP	主轴制动（OUT7）
7	S3（OUT12）	有级变速第三档	18	备用	
8	DA OUT	模拟电压输出	19	DRIVERON（OUT11）	伺服使能
9	备用		20	DAOUT	模拟电压输出
10	备用		21	GND	
11	备用		22	备用	

当输出信号无效时，输出中间继电器为释放状态；输出信号有效时，输出中间继电器吸合。输出中间继电器应为 24V 直流继电器，驱动电流<100mA。

24V 直流继电器的线圈两端必须就近并接续流二极管，并注意正、负极方向。

M03——主轴正转继电器控制信号；

M04——主轴反转继电器控制信号；

M08/M09——冷却控制继电器信号；

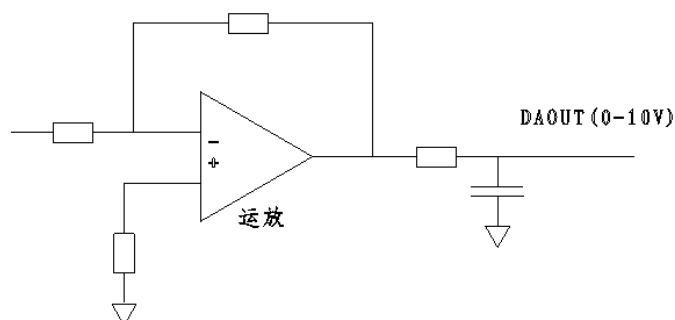
M10/M11——自定义继电器控制信号；

M12/M13——自定义继电器控制信号；

DRIVER ON——驱动上电继电器控制信号；

注：用户可选用我公司提供的“KANGNI-50M 数控系统专用 I/O 转接板”（选件），可大大简化电器箱 I/O 接口的设计。

4.7 主轴变频器控制信号



变频模拟电压的定义:

DB-25 (孔)

20	DAOUT	模拟电压输出	8	DAOUT	模拟电压输出
21	GND	模拟电压地			

由于模拟量必然存在输出飘移误差，主轴变频器的模拟量控制信号必须与 M03、M04 开关量控制信号共同控制主轴的开启与关闭。

4.8 驱动电机控制信号

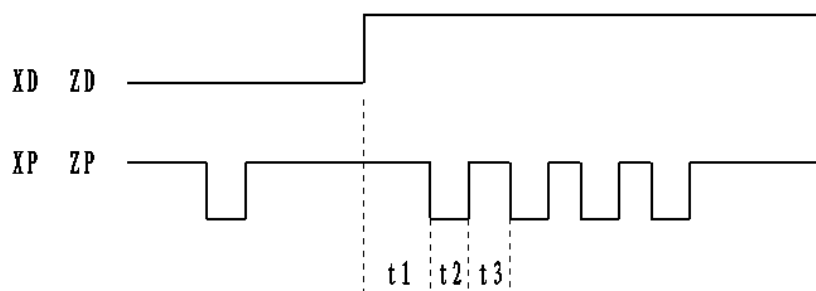
进给驱动控制信号(以 X 轴为例): XP 为脉冲信号, XD 为方向信号。在电机换向方向信号(XD)提前脉冲信号(XP)至少 10 微秒(即 $t_1 > 10 \mu s$)。如下图。

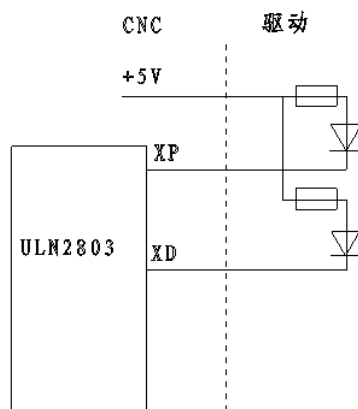
当参数选择使用步进电机时 $t_2=10\mu s$, $t_3\geq 10\mu s$.

最大输出频率: $f_{\max} \leq 50\text{kHz}$

当参数选择使用交流伺服电机时 $t_2=3\mu s$, $t_3\geq 2\mu s$

最大输出频率: $f_{\max} \leq 200\text{kHz}$





电机信号的定义：

DB-25（针）

1	+5V		备用
2	+5V		备用
3	+5V		备用
4	GND		备用
5	GND	19	ZD（Z 轴方向信号）
7	ZP（Z 轴脉冲信号）	20	YD（Y 轴方向信号）
8	YP（Y 轴脉冲信号）	21	XP（X 轴脉冲信号）
9	XD（X 轴方向信号）		

Y、Z 轴连接方法同上所示。接至驱动器需使用屏蔽电缆，并将屏蔽层一端接地。

4.9 RS232 通讯接口:

DB—9 (孔)

1	备用	6	备用
2	RXD	7	备用
3	TXD	8	备用
4	备用	9	备用
5	GND		

CNC 侧

PC 侧

2	RXD	—————	3	TXD
3	TXD	—————	2	RXD
5	GND	—————	5	GND

通讯电缆应使用屏蔽线，长度<10m。

附 录 I

系统报警信息说明

出错号与错误内容提示：

出错号	出错内容
1	G10、G11、G12、G13 镜像错
2	G40 功能错
3	G41 功能错
4	G42 功能错
5	M 功能出错
6	S 功能出错
7	T 功能出错
8	F 功能出错
9	G92 编程错
10	G04 功能出错
11	G25 功能出错
12	G20 功能出错
13	G21 功能出错
14	G31 功能出错
15	G32 功能出错
16	G54—G59 功能出错
17	G26 功能出错
18	G29 功能出错
21	G02、G03 功能出错（刀补时）
22	刀补进行出错
23	G02、G03 功能出错
24	建立、取消刀补出错
25	刀补进行出错

附录II

按键说明



数字“1”或者在手动操作下选择手动连续进给。



数字“2”或者在手动操作下选择手动增量进给。



数字“3”或者在手动操作下选择回参考点。



数字“4”或者在手动操作下选择手轮方式。



单段运行方式。



确认键。



字母“X”或者在手动方式下设定 X 轴的坐标。



字母“Y”或者在手动方式下设定 Y 轴的坐标。



字母“Z”或者在手动方式下设定 X 轴的坐标。



字母“F”或者在手动连续进给方式下设定进给速度。



字母“S”或者在手动方式下设定主轴转速。



字母“T”或者在手动方式下对刀时选刀。



字母“P”或者在手动方式下设定主轴高速。



字母“R”或者在手动连续进给下式下设定进给高速。



光标向上或者自定义辅助功能有效。



光标向下或者自定义辅助功能无效。



字母“W”或者在手动方式下设定主轴低速。



符号“=”或者在手动连续进给方式下设定进给低速。

	光标向左或者在手动对刀时设定 X 的刀偏值。
	光标向右或者在手动对刀时设定 Z 的刀偏值。
	返回上一级菜单或退出当前功能。
	文件编辑方式下编辑或插入新的程序段。
	文件编辑方式下查找并修改指定程序段。
	删除光标所在的字符。
	删除光标之前的内容。
	X 正方向键。
	X 负方向键。
	Y 正方向键。
	Y 负方向键。
	Z 正方向键。
	Z 负方向键。
	主轴正转。
	主轴停。
	主轴反转。
	自动方式下提高进给倍率或手动方式下改变手轮倍率。
	自动方式下降低进给倍率或手动方式下改变手轮倍率。
	自动方式下提高主轴倍率。

	自动方式下降低主轴倍率。
	冷却开或关。
	手动换刀键。
	伺服上电。
	伺服断电。
	系统复位。

附录III 默认缺省参数

一：系统参数：

1. 进给轴加速度：	8
2. X 轴传动比：	1: 1
3. Y 轴传动比：	1: 1
4. Z 轴传动比：	1: 1
5. 步进/交流电机：	1
6. 超程输入有效：	1

二：机床参数：

1. X 轴间隙：	0
2. Y 轴间隙：	0
3. Z 轴间隙：	0
4. 主轴最高转速：	2500

三：刀具参数：

	半径	长度
1. 刀具 T1		
2. 刀具 T2		
3. 刀具 T3		
4. 刀具 T4		
5. 刀具 T5		
6. 刀具 T6		
7. 刀具 T7		
8. 刀具 T8		

四：速度参数：

1. G00 速度设置：	3000
2. G00 加速度参数：	85
3. 精定位找零速度：	70
4. 最大切削速度：	2500
5. 机床回零方式（精/粗）：	0
6. 参数：	1500