



# 开通自动化

KAITONG AUTOMATION

## KT-801/2/3 系列数控系统 用户手册



南京开通自动化技术有限公司



**技术支持：18913395570 / 025-87187350 转 26**

**浙江台州玉环办：**

地址：玉环县珠港镇李家小区一期一号楼 1503 室  
售后：18658658312

**浙江诸暨办：**

地址：浙江省诸暨市店口镇万通路 70 号 4 楼  
售后：18006850322

**浙江宁波办：**

地址：宁波市海曙区文化路 375 弄 3 单元 606 室  
售后：18551761215

**山东德州办：**

地址：山东省德州市德城区兴河湾 C 区 5 号楼 1 单元 1033 室  
售后：13780702472

**河南办：**

地址：河南省长葛市八七路金帝苑小区中排东楼 602 室  
售后：13301587698

## 南京开通自动化技术有限公司

Nanjing KaiTong Automation Technology Co.,Ltd

地址：南京市江宁区清水亭西路 2 号百家湖科技产业园 10 号厂房 2 楼

电话：+86 025 87187350

传真：+86 025 87187351

网址：HTTP://WWW.KTCNC.COM

Email: KTCNC\_NJ@163.com

KT-801/2/3 系列数控系统使用手册 V1.5



KT-801/2/3 系列数控系统 .....	1
第一章 概述 .....	4
1.1 简介 .....	4
1.2 规格 .....	4
第二章 操作说明 .....	7
2.1 操作面板说明 .....	7
2.1.1 LCD/MDI 面板 .....	7
2.1.2 主功能键 .....	8
2.1.3 键盘说明 .....	8
2.1.4 坐标显示 .....	9
2.1.5 进给倍率 .....	9
2.1.6 主轴倍率 .....	10
2.1.7 快速倍率 .....	10
2.2 【手动】操作模式 .....	10
2.2.1 手动连续进给 .....	10
2.2.2 手轮进给 .....	11
2.2.3 MDI 方式 .....	11
2.2.4 手动辅助机能操作 .....	11
2.3 【自动】操作模式 .....	11
2.3.1 自动运行 .....	11
2.3.2 停止 .....	11
2.3.3 进给保持 .....	12
2.3.4 复位 (RESET) .....	12
2.4 【编辑】操作模式 .....	12
2.4.1 建立新程序 .....	12
2.4.2 打开程序 .....	13
2.4.3 程序的删除和复制 .....	13
2.4.4 程序字符的编辑 .....	14
2.4.5 存储程序的个数和容量 .....	14
2.4.6 U 盘操作与文件备份 .....	14
2.5 【参数】操作模式 .....	15
2.5.1 位参数 .....	15
2.5.2 数据参数 .....	16
2.5.3 输入口定义参数 .....	16
2.5.4 输出口定义参数 .....	16
2.5.5 参数设置 .....	17
2.6 【诊断】操作模式 .....	19
2.6.1 系统输入口状态显示 .....	19
2.6.2 系统输出口状态显示 .....	19
2.6.3 数据诊断信息 .....	20
2.6.4 键盘诊断 .....	20
2.7 【刀补】操作模式 .....	21
2.7.1 磨耗页面显示 .....	21
2.7.2 测量页面显示 .....	22

<b>第三章 编程说明 .....</b>	<b>23</b>
3.1 基础知识 .....	23
3.2 G 功能 .....	23
3.2.1 定位 G00 .....	23
3.2.2 直线插补 G01 .....	24
3.2.3 圆弧插补 G02,G03 .....	25
3.2.4 暂停或准停 G04 .....	28
3.2.5 自动返回机械零点 G28 .....	28
3.2.6 自动返回程序零点 G26 .....	29
3.2.7 跳段功能 G31 .....	29
3.2.8 刚性攻丝 G33 .....	30
3.2.9 螺纹切削单一循环 G92 .....	31
3.2.10 坐标系设定 G50 .....	33
3.2.11 每分进给 G98 .....	34
3.2.12 每转进给 G99 .....	34
3.2.13 恒线速控制 G96,G97 .....	34
3.2.14 外圆，内圆车削循环 G93 .....	35
3.2.15 端面车削循环 G94 .....	38
3.2.16 固定循环使用其他说明事项: .....	40
3.2.17 绝对值/增量编程 G90/G91 .....	41
3.2.18 自动加减速 .....	41
3.2.18.1 程序段拐角处的速度控制 .....	41
3.3 辅助功能(M 功能) .....	42
3.3.1 M 代码 .....	42
3.3.1.1 M00——暂停 .....	43
3.3.1.2 M01——条件暂停 .....	43
3.3.1.3 M03——主轴正转 .....	44
3.3.1.4 M04——主轴反转 .....	44
3.3.1.5 M05——主轴停止旋转 .....	44
3.3.1.6 M08 M09——冷却液控制 .....	44
3.3.1.7 M10 M11——工件夹紧，松开控制 .....	44
3.3.1.8 M14 M15——伺服主轴速度，位置切换 .....	45
3.3.1.9 M20, M21, M22, M23——输出口信号控制 .....	45
3.3.1.10 M26, M27, M28——旋转轴(Y 轴)转速控制 .....	47
3.3.1.11 M30——程序结束 .....	47
3.3.1.12 M31——工件计数 .....	47
3.3.1.13 M32 M33——润滑供油开，供油停 .....	47
3.3.1.14 M35 ——自动重复上料功能 .....	47
3.3.1.15 M78 M79——尾座进，尾座退控制 .....	48
3.3.1.16 M91 M92——程序跳转指令 .....	48
3.3.1.17 M98 M99——子程序调用及子程序返回 .....	48
3.3.1.18 第二主轴逆时针转、顺时针转和主轴停止控制 M63、M64 和 M65 .....	49
3.3.2 S 功能 .....	49
3.3.2.1 主轴速度指令 .....	49
3.3.2.2 指令格式 .....	50

3.3.2.3 主轴倍率.....	50
3.3.3 T 功能.....	50
3.3.3.1 换刀过程.....	50
3.3.3.2 换刀相关参数.....	50
3.3.3.3 刀补功能.....	51
<b>第四章 连接定义 .....</b>	<b>52</b>
4.1 系统的结构.....	52
4.1.1 系统的安装尺寸.....	52
4.1.2 系统的安装环境.....	52
4.1.3 系统安装接地的要求.....	52
4.2 外部接口连接定义.....	53
4.2.1 接口布局图.....	53
4.2.2 接口信号定义.....	53
4.2.3 脉冲和方向信号.....	54
4.2.4 驱动单元报警信号 nALM.....	54
4.2.5 轴使能信号.....	55
4.2.6 零点信号.....	55
4.2.7 与驱动单元连接图.....	55
4.3 主轴编码器和手轮的连接.....	56
4.3.1 主轴编码器和手轮接口定义.....	56
4.3.2 信号说明.....	57
4.4 主轴接口.....	58
4.4.1 与普通变频器的连接: .....	58
4.6 输入口.....	61
4.6.1 输入接口定义.....	61
4.6.2 输入口.....	61
<b>附录 1 报警列表与解除方法 .....</b>	<b>65</b>
<b>附录 2 端口设置举例 .....</b>	<b>69</b>
<b>附录 3 系统升级使用说明 .....</b>	<b>70</b>
1. U 盘方式升级数控系统软件.....	70
2. U 盘方式升级开机界面.....	70
<b>附录 4 KT801/802/803 伺服放线图 .....</b>	<b>71</b>
<b>附录 5 KT801/2/3 输入输出默认接口定义 .....</b>	<b>72</b>
<b>附录 6 参数列表 .....</b>	<b>74</b>

# 第一章 概述

## 1.1 简介

该数控系统为数控车床专用控制系统，是基于 KT-101 升级软硬件推出的新产品。该系统采用 32 位嵌入式 CPU 和超大规模可编程器件 CPLD，运用实时多任务控制技术和硬件插补技术，实现  $\mu\text{m}$  级精度的运动控制， $800 \times 480$  点阵 TFT 真彩液晶显示，全中文菜单显示，国际标准的 G / M Code，操作更加简单，用户可以轻松学会操作和使用，显著提高了零件加工的效率、精度和表面质量。作为 KT-101 的升级产品，该系统是经济型数控车床技术升级的最佳选择。系统在程序段之间的过渡处理技术处于国内同行业绝对领先地位。为广大用户产品的技术升级提供了更大的想象空间和超值平台。

本说明书介绍了 KT-801/2/3 的操作，编程，连接及日常维护。具体设备的实际功能还要参考各设备厂家配套的说明书。

## 1.2 规格

功 能	描 述	规 格 指 标
控制轴	控制轴数	2 轴 （X、Z 轴）
	联动轴数	2 轴
输入指令	最小设定单位	X: 0.001MM Z: 0.001MM
	最小移动单位	0.001MM
	最大指令值	$\pm 99999.999\text{MM}$
进给	最大移动速度	60000MM/MIN
	螺纹导程	0.001MM~500.000MM
	自动加减速	直线，前加减速
	进给速度倍率	0~150%
	快速速度倍率	F0~100%, F0 由参数设定
手动	手动连续进给	X, Z; 手动进给速度按键设定
	返回机床零点	三种回零：方式 B（Z 脉冲中断方式），方式 C（回零定位开关），方式 A（浮动零点）
	返回程序零点	快速回加工起始点
	单步增量进给	进给当量 0.001MM, 0.01MM, 0.1MM, 1MM
	手轮进给	倍率：x1, x10, x100; 轴选：X, Z; 按键或外部输入口选控倍率和轴选
插补	定位，插补功能	直线、圆弧、螺纹循环、攻丝循环、钻孔循环、外圆、端面复合循环等功能
存储及编辑	程序存储容量	电子盘：32M 字节

功 能	描 述	规 格 指 标
	存储程序个数	480 个
	程序编辑	插入，修改，删除，复制
	参数存储	参数备份，恢复出厂值，参数 U 盘导入导出
显示	液晶显示	8 英寸，TFT 真彩显示
	位置，程序，刀补，报警， 诊断，参数，设置，U 盘， 图形	显示内容丰富，直观
U 盘功能	程序导入导出	有
	参数导入导出	有
	系统 U 盘升级	有
M, S, T 功 能	输入口	24 路开关量，光电隔离输入
	输出口	20 路开关量输出（OC 输出）
	主轴功能	变频器模拟量控制或 S1~S2 档位控制；主轴模拟量输出倍率可调 0~150%；
	刀具功能	刀位号：T01~T04，刀补号：01~08；电动刀架，排刀刀架或专用刀架；运行中修整刀补值；程序控制动态刀补补偿。
	辅助 T 功能	有，特定 T 代码执行特定子程序
	辅助 M 功能	有，特定 M 代码执行特定子程序
MDI 方式	快捷 MDI 方式	在位置界面下直接输入要执行的程序段
	传统 MDI 方式	进入 MDI 输入界面，按字段输入
补偿机能	补偿功能	刀具补偿、反向间隙补偿、丝杠螺距误差补偿
固定循环功能	G94	端面车削循环（平面，锥面）
	G92	螺纹循环（直、锥螺纹，公、英制，单头、多头螺纹、任意螺纹切入角）
	G70, G71, G72, G73	复合循环
	G74	端面钻孔循环
	G75	切槽或割断循环
	G33	刚性攻丝循环
信号跳转机能	G31	进给运行中遇信号跳转
段平滑过渡	G61, G64	程序段自动速度过渡功能，过渡曲线自动动态调整
无限、有限循环功能	M92	程序或部分程序段进行无限次循环加工或有限次循环加工
程序条件跳转机能	M91	根据外部条件信号，跳转到程序的不同指令流程执行。
扩展输出口	M20, M21, M22	扩展输出口电平输出方式或脉冲输出方式控制

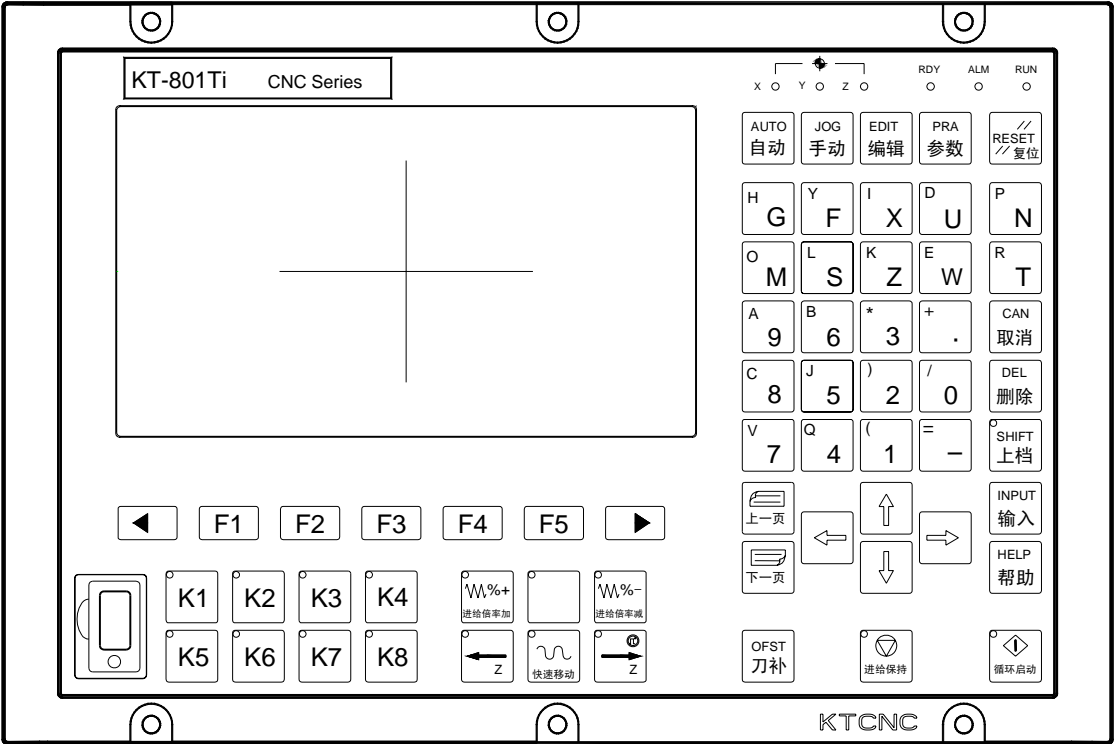
功 能	描 述	规 格 指 标
控制		
外部条件等待机能	M01	等待外部有效信号输入，超时报警
自动送料控制功能	M35	适用于自动上下料的功能，检测上料状态，重复连续上料
其他功能	卡盘功能	内卡、外卡，脚踏开关输入和按键操作
	润滑功能	持续润滑、间歇润滑
	计时功能	开机加工计时，累计计时
	计件功能	单次开机计件和累计加工计件
	运行、暂停、报警状态指示灯功能	有
	外部开关信号启动、暂停程序运行	有
诊断显示	输入口状态	有
	输出口状态显示和控制	有，在诊断界面中可对输出口进行开关控制
	轴移动脉冲数	有
	主轴编码器线数	有
	主轴模拟量电压	有
	输入口接线和端口定义	有
	输出口接线和端口定义	有
	键盘诊断功能	有
安全机能	正、负方向硬件限位	有
	正、负方向软件限位	有
	紧急停止	有
	用户自定义报警	有，两路自定义报警输入
调试机能	单段运行、机床锁功能	有
驱动器接口	交流伺服或三相混合驱动器	控制方式：“方向+脉冲”
主轴	普通主轴	有
	双主轴功能	有



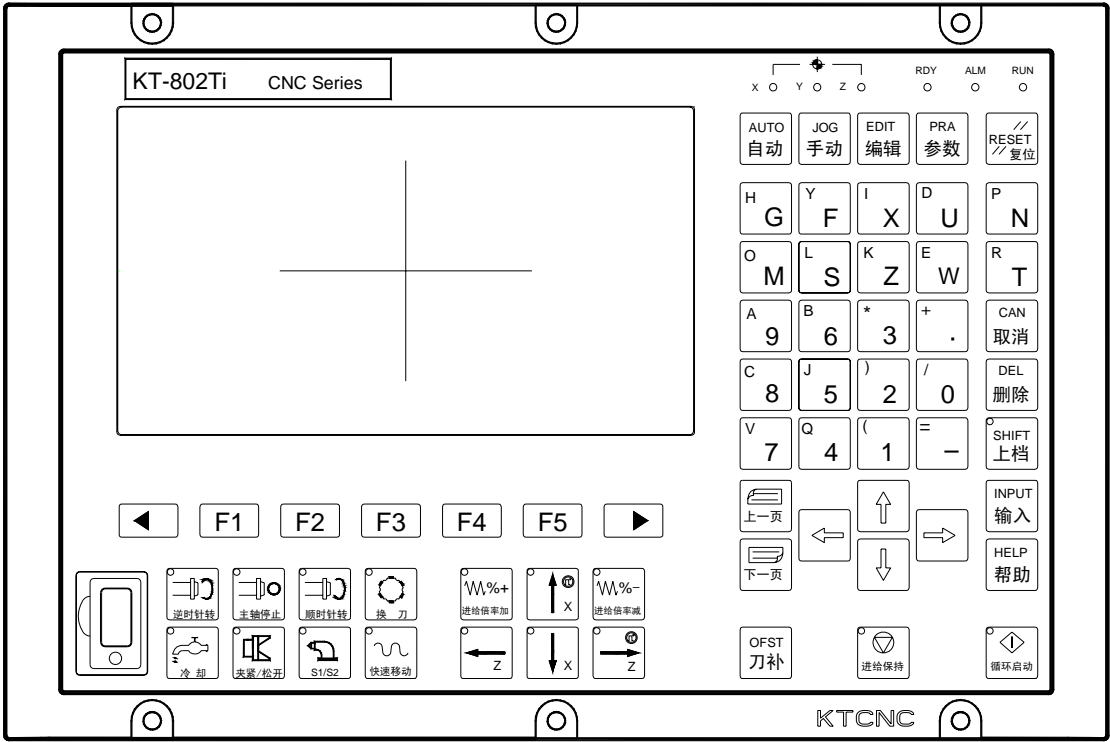
# 第二章 操作说明

## 2.1 操作面板说明

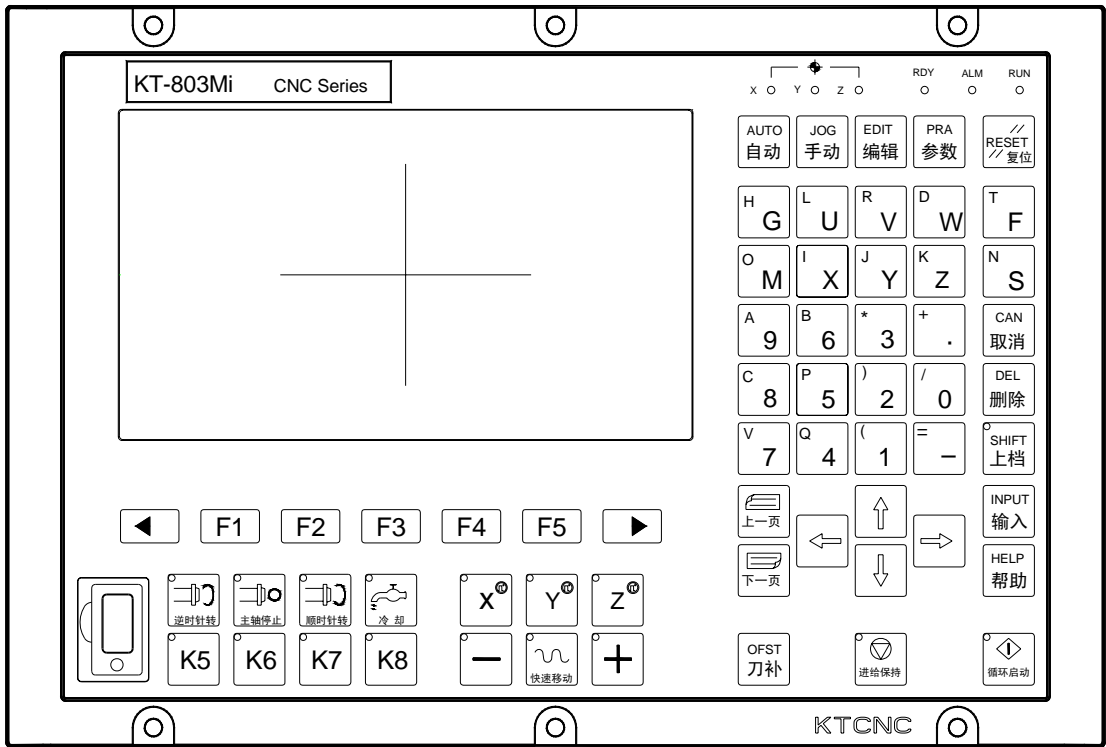
### 2.1.1 LCD/MDI 面板



KT-801 Ti



KT-802 Ti



KT-803 Mi

2.1.2 主功能键

按在操作面板上列出的键，可以直接进入对应的操作画面：

- 【自动】进入自动加工画面。
- 【手动】进入手动加工画面。
- 【编辑】进入程序编辑画面。
- 【参数】进入参数设定画面。
- 【刀补】进入刀补设定画面。
- 【帮助】进入端口诊断画面。

2.1.3 键盘说明

序号	名称	用 途
1、	【复位】键	CNC 复位，程序结束加工，解除报警，终止串口输入输出，编辑程序页面下连按两次为查找和跳转功能。
2、	【进给保持】键	自动运行下的进给暂停
3、	【循环启动】键	自动/MDI 方式下程序的启动
4、	【取消】键	参数，刀补，螺补输入数据的清除；编辑程序时输入字符或符号的清除；快捷 MDI 模式下程序段的清除。
5、	【删除】键	程序编辑时，删除当前光标所指字；参数输入时，删除上个字符或数字；快捷 MDI 输入时，删除上个字符或数字；编辑时或 U 盘方式下删除文件。
6、	【上档】键	双地址键的上下档切换。
7、	【输入】键	参数，刀补等输入数据的确认； MDI 方式下程序段指令的输入，导入导出 U 盘文件，程序段结束符；程序名

		输入后确认符：比如要编辑或新建 O0010 程序，输入 O0010 后按即可。
8、	【光标】键	【←↑↓→】键在编辑状态可以上，下，左，右移动。
9、	【←→】键	【←→】在 JOG 手动方式下，轴可以沿箭头方向连续/单步的运动。
10、	【倍率】键	【F+ F-】设定自动运行时进给速度的倍率以及手动移动时的速度。
11、	【翻页】键	【PGUP】/【PGDN】可以使程序编辑或界面下滚屏显示。
12、	【辅助机能】键	K1~K8 在不同的参数设定下定义不同的输出功能。
13、	【F1~F5】键	软键盘功能。
14、	【地址/数字】键	输入地址和数字。

【地址/数字】键特殊功能：

序号	名称	用 途
1、	【 <sup>P</sup> N】	在编辑界面下，按该键进行程序的复制操作。
2、	【上档】+【 <sup>L</sup> S】	位置界面下加工时间/累计时间清除的选择。
3、	【上档】+【 <sup>R</sup> T】	位置界面下加工件数/累计件数清除的选择。
4、	【上档】+【 <sup>K</sup> Z】	位置界面下切换加工时间和累计时间显示。
5、	【上档】+【 <sup>J</sup> 5】	位置界面下切换加工件数和累计件数显示。

## 2.1.4 坐标显示

系统可以显示绝对坐标，相对坐标，机床坐标，坐标余量四种坐标，在手动，自动状态下可通过按软键盘中的【位置】或者【PGUP】/【PGDN】键的组合进行坐标切换。

## 2.1.5 进给倍率

- 1、【F+】在手动/自动模式下表示进给倍率增加，每按一次增加 10%
- 2、【F-】在手动/自动模式下表示进给倍率降低，每按一次降低 10%

可实现进给倍率 0~150%16 级实时调节。

手动：进给速度依下表设定：

进给速度 百分率	手动进给速度 (毫米/分)	进给速度 百分率	手动进给速度 (毫米/分)
0	0	80	50
10	2	90	72
20	3	100	126
30	5	110	220
40	7	120	320
50	12	130	460
60	20	140	790
70	32	150	1260

当前手动速率值在屏幕左侧下方显示。

自动：可以通过调整进给倍率改变运行速度，而不需要改变程序及参数中设定的速度值。

- 注 1：进给倍率调整程序中 F 指定的值；
- 注 2：实际进给速度=F 指定的值 x 进给倍率。

2.1.6 主轴倍率

在自动、手动页面【MST 指令值】里显示。【主轴转速】里显示的值编码器的实际反馈值。

可实现主轴倍率 50%~120%共 8 级实时调节。

- 1、软键盘【S 增加】在手动/自动模式下表示主轴倍率增加，每按一次增加 10%
  - 2、软键盘【S 减少】在手动/自动模式下表示主轴倍率降低，每按一次降低 10%

2.1.7 快速倍率

按软键盘【J 增加】或【J 减少】键，可实现快速倍率 Fo，50%，75%，100%四档。其中 Fo 速度由参数 P34 设定。

2.2 【手动】操作模式

位置

[相对坐标]

U0.000

W0.000

[绝对坐标]

X3355.830

Z3502.465

[主轴转速 实际速度]

S0

F0100%

[MST 指令值]

M05

S0000100%

T0002

[机床坐标]

X2079.618

Z3118.537

[移动余量]

X0.000

Z0.000

手动速率:126

快速倍率:100%

加工时间:000:00:00

加工件数:0

数据输入:

手动方式

连续

停止

15:50:39

(参数)

(诊断)

(图形)

(屏幕打印)

2.2.1 手动连续进给

- 选择【手动】键进入手动操作模式。
- 按【→】机械按设定的进给速度朝正向连续运动。
- 按【←】机械按设定的进给速度朝负向连续运动。
- 按【F+/F-】键可以改变进给速度的倍率，从而达到改变轴的实际运动速度的要求。

## 2.2.2 手轮进给

在手动界面下，按软键盘【手轮】模式，按软键盘【脉冲倍率】键，每按一次改变一次值。

说明：1、手轮倍率共三档分别为： $\times 1$ ， $\times 10$ ， $\times 100$  单位：0.001mm

2、【手轮轴选】键只在非单轴的时候才起作用

## 2.2.3 MDI 方式

选择【手动】键进入手动操作模式。

在综合位置显示界面并且在非自动运行模式下，直接输入需要执行的代码段，并按输入键后即开始执行。

比如若要执行 G0 X100 的代码段：

任意位置界面下，在数据输入框中，依次按 G0X100 键后，数据输入框中显示 G0X100，再按输入键，系统自动执行该代码段。

比如控制主轴以 1000 转/分的速度正转，则输入 M03S1000，按输入键执行即可。

快捷 MDI 方式响应以 G，M，S，T 开头的程序段输入，不响应以其他字母或数字开头的程序段。

快捷 MDI 输入时如何修改字符：如要修改已输入的字符，可按删除键，光标前的字符被删除。若要取消当前的整段 MDI 段输入，按取消键。

快捷 MDI 方式不需要进入程序画面和切换到 MDI 录入模式，简化了操作执行。

注：快捷 MDI 方式在自动运行模式下不能执行。

## 2.2.4 手动辅助机能操作

【K1】~【K5】在不同的参数设定下可以定义不同的功能。

具体说明请参考输出参数设定表。

## 2.3 【自动】操作模式

### 2.3.1 自动运行

选择【自动】键进入自动操作模式。

在【编辑】页面下选好要加工的程序，

按【自动】键到自动加工状态，按【循环启动】键，开始自动运行。

单段操作：在自动运行下按软键盘【单段】，加工状态在单段，连续之间切换。单段有效时，执行完一个程序段时自动停止，再次按下【循环启动】键，程序运行完下一个程序段后停止。

可以在编辑状态下，将光标移至准备开始运行的程序段任意行开始。

反显的程序行表示现在正在执行的程序段。

### 2.3.2 停止

#### 1、程序暂停（M00，M01）

含有 M00 的程序段执行后，自动循环将停止运转，同单段停止相同。按面板上的【循环启动】键，程序恢复自动运转状态。

M01 指令使程序暂停执行，等待外部输入口信号，若检测到有效信号则程序继续运行，否则等待该口信号。

2、程序结束 (M30)

- 表示主程序运行结束
- 停止自动运行
- 程序指针返回程序开始位置
- 停止所有的辅助功能输出

2.3.3 进给保持

在自动运转中，按操作板上的【进给保持】键可以使自动运转暂时停止。按进给保持按钮后，机床处于下列状态：

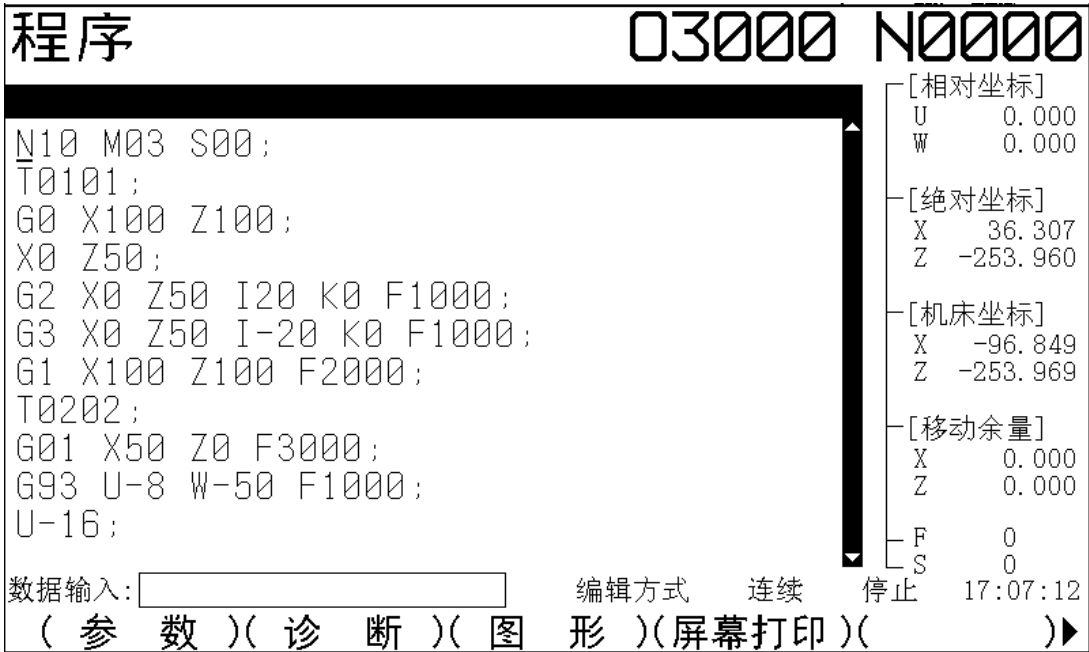
- (1) 机床在移动时，进给减速停止。
- (2) 执行 M、S、T 的动作后，停止。
- (3) 按【循环启动】键后，程序继续执行。
- (4) 按【复位】键后，程序结束执行。

2.3.4 复位 (RESET)

在运行中按此键，运动轴自动减速停止

2.4 【编辑】操作模式

选择【编辑】键进入编辑操作模式，可以进行加工程序的编辑和修改，以及对文件进行处理。



2.4.1 建立新程序

共有两种建立新程序的方法，分别为：键盘输入法、U 盘输入法。

### 1. 键盘输入法

- (1) 按【编辑】键进入编辑页面；
- (2) 输入地址 O；
- (3) 按键输入程序号，如 0020；
- (4) 按【输入】键；

通过此操作，若系统中已有输入的程序号，系统显示该程序内容；若系统不存在输入的程序号，系统建立此程序。

无论哪种情况，此后程序中的内容由按键输入，当按键退出程序编辑画面时，系统自动存储当前程序。

### 2. 用 U 盘输入法

可使用 U 盘，将 U 盘中的程序输入到系统，具体操作见 2.4.6 描述。

## 2.4.2 打开程序

步骤如下：

- (1) 按【编辑】键进入编辑页面；
- (2) 按软键盘【目录】键进入选择页面；
- (3) 按【↑↓】键选择需要打开的程序，并且在页面的右半边显示程序预览；
- (4) 按【输入】键打开；

则当前程序为所需程序，可对其进行编辑。

若已知要打开的程序名：

- (1) 按【编辑】键进入编辑页面；
- (2) 输入地址 O；
- (3) 按键输入程序号，如 0020；
- (4) 按【输入】键；

则当前程序为所需程序，可对其进行编辑。

## 2.4.3 程序的删除和复制

### 1)、删除单个程序

1. 按【编辑】键，显示程序画面；
2. 输入地址 O；
3. 按键输入程序号，如 0020；
4. 按【删除】键；
5. 则对应键入程序号的程序从存储器中删除。

### 2)、程序的备份

1. 按【编辑】键，显示程序画面；
2. 输入地址 O；
3. 键入需要备份到哪个程序号，如 0030；
4. 按【 $P$ N】键，即完成备份。

注 1：若输入的程序号已存在，则会出现报警 Err58。

注 2：导致复制失败可能的原因：存储空间已满或存储文件个数已满。

## 2.4.4 程序字符的编辑

1. 按【编辑】键，显示程序画面；
2. 选择要编辑的程序；
3. 将光标定位到要编辑的字符；
4. 进行字符的插入、删除等编辑操作。

### 将光标定位到要编辑的字符上

1. 按【编辑】键进入程序页面；
2. 选择要编辑的程序；
3. 将光标定位到要编辑的字，按光标键（上下左右键，翻页键）移动光标设定的方法：  
【↑】：光标上移一行，若当前光标所在列数大于上一行总的列数，按键后，光标移到上一程序段段尾（“；”上）；  
【↓】：光标下移一行，若当前光标所在列数大于上一行总的列数，按键后，光标移到下一行末尾（“；”上）；  
【←】：光标左移一列，若光标在行首，则移到上一程序段段尾；  
【→】：光标右移一列，若光标在行末，则移到下一程序段段首；  
【PGUP】：向上翻页，光标移至上一页第一行第一列；  
【PGDN】：向下翻页，光标移至下一页第一行第一列。

### 字符的插入

1. 将光标定位到要插入的字符；

若要在 F600 之前插入 Z50：

直接将光标移至 F 上，输入 Z50 即可，光标仍在 F 上，按下【复位】键，自动增加空格。

改后：Z50 F600；

当该语句中有明显错误时，该行变成红色，并提示出错。

### 字符的删除

1. 将光标定位到要删除的字符；
2. 按【删除】键，当前光标所在的字符被删除。光标自动移动到下一个字符。

删除前： N100 X100.0 Z120.0 M03；

要将 Z120.0 删除，移动光标到 Z 字符下，按【删除】键 4 次后：

删除后： N100 X100.0 M03；

## 2.4.5 存储程序的个数和容量

系统标准配置可存储程序 480。

程序存储器容量为 32M 字节，其中系统内部预留了参数文件、刀补文件、螺距补偿文件、报警文件使用的空间 16Kbyte，其余空间为用户程序存储空间。

## 2.4.6 U 盘操作与文件备份

### 1)、U 盘文件拷贝至系统

插入 U 盘，在编辑页面下，按软键盘【文件管理】键，则在文件显示栏 U 盘目录中显示出 U 盘中的程序文件，通过【↑ ↓】键选择要拷贝的文件。



按【输入】键，显示默认的文件名，可以通过【删除】键重新输入文件名，或者按【取消】键取消。

按【输入】键，则该文件拷贝至系统。

2)、系统文件拷贝至 U 盘

在编辑页面下，按软键盘【文件管理】键，则在文件显示栏系统目录中显示出系统中的文件，通过【↑↓】键选择要拷贝的文件。

按【输入】键，显示默认的文件名，可以通过【删除】键重新输入文件名，或者按【取消】键取消。

按【输入】键，则该文件拷贝至 U 盘。

2.5 【参数】操作模式

选择【参数】键进入参数模式，可以进行参数的修改和查看。如下：（详细参数列表请参考附录 6）

2.5.1 位参数

参数			00002 N0000		
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00100000	009	00110000	017	00000000
002	00000001	010	11000000	018	00000000
003	00000001	011	00000000	019	00000000
004	00000000	012	00000000	020	00000000
005	01010000	013	00000000	021	00000000
006	00000101	014	00000000	022	00000000
007	00010100	015	00000000	023	00000000
008	00000000	016	00000000	024	00000000
LAN MZRN MDSP *** ** RAD BUZZER ***					
Bit7:LAN 0/1:中文系统/English					
数据输入: <input type="text"/> 自动方式 连续 停止 16:25:09					
( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏 幕 打 印 )( )▶					

2.5.2 数据参数

参数		03333	N0000
序号	参 数 说 明	设	定 值
052	主轴转速允许偏差范围(0 - 100%)	60	
053	主轴指令停止到主轴制动输出时间(x4ms)	150	
054	主轴制动输出时间(x4ms)	150	
055	螺纹切削退尾比例系数(0~60)	5	
056	螺纹切削中直线加减速常数	300	
057	螺纹切削速度上限(mm/min)	6000	
058	转速达到设定比例进行螺纹加工(0%-100%)	60	
059	G33攻牙退刀误差调整量(um)	12	
060	刀架正转停止到反转开始的延时时间(x4ms)	10	
数据输入: <input type="text"/> 手动方式 连续 停止 16:06:19			
( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏幕打印 )( <input type="text"/> )▶			

2.5.3 输入口定义参数

系统共有 24 路输入口:

参数		00002	N0000
序号	参 数 说 明	设	定 值
150	外接启动输入口	7	
151	外接暂停输入口	5	
152	外接急停输入口	15	
153	外接卡盘夹紧松开脚踏输入口	0	
154	卡盘夹紧到位输入口(内卡)	2	
155	卡盘松开到位输入口(内卡)	4	
156	正向硬件限位输入口	6	
157	负向硬件限位输入口	8	
158	X轴回机械零点减速信号输入口(DECX)	9	
数据输入: <input type="text"/> 自动方式 连续 停止 16:27:08			
( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏幕打印 )( <input type="text"/> )▶			

2.5.4 输出口定义参数

系统共有 20 路输出口:

参数

00002 N0000

序号	参 数 说 明	设 定 值
200	主轴正转 (M03) 输出口	1
201	主轴反转 (M04) 输出口	3
202	主轴停止 (M05) 输出口	5
203	主轴制动输出口	17
204	卡盘夹紧输出口 (M10)	0
205	卡盘松开输出口 (M11)	0
206	冷却泵输出口 (M08)	6
207	润滑泵输出口 (M32)	8
208	尾座进输出口	0

数据输入:  自动方式 连续 停止 16:28:11

( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏 幕 打 印 )(

2.5.5 参数设置

设置界面分为六块，包括参数开关、密码设置、格式化、时间设置、出厂值、其它等。可以通过【PGUP】或【PGDN】或软键盘键查看。菜单方框反显表示该项被选中，可以设置。如下图：

设置

03333 N0000

[参数开关]

参数开关: 关 \* 开  
程序开关: 关 \* 开

[时间设置]

2035年01月20日 16:04 :14  
星 期 二  
设置时间:2000-00-00 00:00:00

[密码设置]

输入口令 :   
输入用户新口令:   
再次用户新口令:

[恢复出厂值]

参数值读盘: \* A B C D  
参数值存盘: \* C D  
<输入>键读盘, 存盘  
A, B盘: 出厂值 (A伺服, B步进)  
C, D盘: 用户自定义

[格式化设置]

存储器格式化: \* 关 开

数据输入:  手动方式 连续 停止 16:04:14

( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏 幕 打 印 )(

**参数开关：**系统默认参数开关为[关]，参数开关处于开状态时方可输入参数，移动光标上下左右就可修改开关状态。

**程序开关：**系统默认程序开关为[开]，程序开关处于开状态时才可编辑或复制等，移动光标上下左右就可修改开关状态。

**密码设置：**可以将旧密码修改为新密码。输入原正确口令后，可以输入新口令。当两次输入新口令后，系统完成口令更新。系统根据输入原口令的级别显示用户口令输入行。

**格式化：**按右光标键，设定为格式化开状态，按输入键,系统弹出密码输入提示，输入正

确密码，并按输入键，系统开始执行格式化。

注：系统格式化后，所有用户程序和参数文件、刀补文件、螺补文件均被清除。需要用户恢复相应参数文件。

**时间设置：**移动光标到设置时间行，按数字键设定当前时间，时间显示格式为：××××—××—×× ××—××—××，分别表示××××年××月××日××时××分××秒。

在时间设置行，按左右光标键或取消键可移动光标。

时间设定后，按输入键，时间生效。若时间格式错误，系统提示报警 093。

**出厂值：**

系统内部设置了 4 个盘区用于读取参数，分别为：

A：伺服配置参数出厂值

B：步进配置参数出厂值

C：用户自定义盘区

D：用户自定义盘区

系统内部设置了 2 个盘区用于保存参数，分别为：

C：用户自定义盘区

D：用户自定义盘区

输入表示读盘，存盘。

参数恢复为出厂值：

将闪烁光标移至参数值读盘行，移动左右光标键，\*号后的字母代表要操作的内容，将\*号移至 A 或 B 前，按输入键后，系统参数恢复为出厂参数。

A 区为伺服配置参数，B 区为步进配置参数，两类参数在升降速时间常数以及最高移动或切削速度等参数方面有着较大差异，应当根据机床电机驱动实际配置进行恢复，否则可能导致机床达不到最佳工作状态甚至出现失步或振动现象。

**参数备份**

将闪烁光标移至参数值存盘行，移动左右光标键，\*号后的字母代表要操作的盘符（C 或 D），按输入键后，当前系统参数被保存到设定的盘区。

参数备份内容恢复为当前参数

将闪烁光标移至参数值读盘行，移动左右光标键，\*号后的字母代表要操作的盘符，将\*号移至 C 或 D 前，按输入键后，当前参数内容被恢复为 C 或 D 盘区的内容。

注：在执行恢复前，应当确定 C 或 D 盘中已备份了参数文件。

## 2.6 【诊断】操作模式

诊断		03333 N0000	
输入口	1	2	
IN	[ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 ]		
状态	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
输出口	1	2	
OUT	[ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 ]		
状态	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
X脉冲数 [ 0 ] Z脉冲数 [ 0 ] Y脉冲数 [ 0 ]			
主轴转速 [ 0 ] 编码器线数 [ 0 ] 编码器零脉冲 [ 0 ]			
主轴DA1 [ 0.0 V ] 主轴DA2 [ 0 ] 手脉计数 [ 0 ]			
键盘诊断 [ ] 端口 : MO1 CN62_15 默认为: 主轴正转 (M03) 输出口			
数据输入: <input style="width: 150px;" type="text"/> 手动方式    连续    停止    16:09:22			
( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏 幕 打 印 )( <span style="font-size: 1.2em;">▶</span> )			

### 2.6.1 系统输入口状态显示

1~24 号状态参数显示 24 路输入口状态，按左右光标键，闪烁光标移动一格，同时在屏幕下方显示当前输入口定义。

诊断位	1	2	3	4	5	6	7	8
端子	CN61_01	CN61_14	CN61_02	CN61_15	CN61_03	CN61_16	CN61_04	CN61_17
端口号	1	2	3	4	5	6	7	8
默认信号名称	卡盘外接脚踏开关	卡盘夹紧到位	外部报警 1 输入	卡盘松开到位	外接暂停	正向硬件限位	外接启动	负向硬件限位
诊断位	9	10	11	12	13	14	15	16
端子	CN61_05	CN61_18	CN61_06	CN61_19	CN61_07	CN61_20	CN61_08	CN61_21
端口号	9	10	11	12	13	14	15	16
默认信号名称	X 轴回零减速	T03 输入口	Y 轴回零减速	T04 输入口	Z 轴回零减速	自定义	外接急停	自定义
诊断位	17	18	19	20	21	22	23	24
端子	CN61_09	CN61_22	CN13_03	CN11_03	CN12_03	CN12_05	CN11_05	CN13_05
端口号	17	18	19	20	21	22	23	24
默认信号名称	T01 输入口	T02 输入口	ZPC CN61_10	XPC CN61-23	YPC CN61-11	Y 轴驱动报警	X 轴驱动报警	Z 轴驱动报警

### 2.6.2 系统输出口状态显示

1~20 号状态参数显示 20 路输出口状态。按右光标或左光标键，闪烁光标移动一位，同时在屏幕下方显示当前输出口定义。在光标闪烁处按“0”或“1”键，分别向对应输出口输出“0”信号(与地信号断开)或“1”信号（与地信号接通）。屏幕下方显示当前行输出口定义。

诊断位	1	2	3	4	5	6	7	8
端子	CN62_15	CN62_02	CN62_14	CN62_03	CN62_16	CN62_01	CN1X_07	CN62_04
端口号	1	2	3	4	5	6	7	8
默认信号名称	主轴正转输出	卡盘夹紧输出	主轴反转输出	自定义	主轴停止输出	冷却泵输出	X, Y, Z 轴使能	润滑油泵输出
诊断位	9	10	11	12	13	14	15	16
端子	CN62_19	CN62_06	CN62_18	CN62_07	CN62_20	CN62_05	CN62_17	CN62_08
端口号	9	10	11	12	13	14	15	16
默认信号名称	刀架正转输出	自定义	刀架反转输出	自定义	S1 一档输出	S2 二档输出	自定义	自定义
诊断位	17	18	19	20				
端子	CN62_10	CN62_09	CN62_21	CN62_11				
端口号	17	18	19	20				
默认信号名称	主轴制动输出	自定义	自定义	自定义				

### 2.6.3 数据诊断信息

X 轴输出脉冲数(单位: 个)
Y 轴输出脉冲数(单位: 个)
Z 轴输出脉冲数(单位: 个)
主轴转速(单位: 转/分)
主轴编码器线数(单位: 个/转)
主轴头脉冲输出个数(单位: 个)
手轮脉冲输入个数(单位: 个)
模拟量 1 电压输出(单位: V)
模拟量 2 电压输出(单位: V)

主轴编码器线数, 该值需要主轴旋转 3 圈以上后才可正确显示。

### 2.6.4 键盘诊断

按诊断键, 将光标移至键盘诊断一行, 再按输入键, 看到键盘诊断变成红色字, 进入键盘诊断功能。通过按下键盘, 界面上会显示对应键的功能名, 若无现象, 证明有问题, 应根据情况加以解决。

诊断

03333 N0000

输入口

1

2

IN

[ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 ]

状态

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

输出口

1

2

OUT

[ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 ]

状态

0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

X脉冲数

[ 0 ]

Z脉冲数

[ 0 ]

Y脉冲数

[ 0 ]

主轴转速

[ 0 ]

编码器线数

[ 0 ]

编码器零脉冲

[ 0 ]

主轴DA1

[ 0.0 V ]

主轴DA2

[ 0 ]

手脉计数

[ 0 ]

键盘诊断

上档

按输入键进入诊断模式, 再次按输入键退出诊断模式

数据输入:

手动方式

连续

停止

16:11:03

( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏幕打印 )( )▶

2.7 【刀补】操作模式

2.7.1 磨损页面显示

实际加工中发现某把刀加工的工件尺寸偏大或偏小，可用刀补修调功能对刀补值进行补偿。

- 1、如果光标处的刀补号不是需要修改的刀补号，可以按上下光标键选择需要修改的刀补号；
- 2、修调 X 轴方向，按【U】键，输入修调值，按【输入】键确定；  
修调 Z 轴方向，按【W】键，输入修调值，按【输入】键确定；
- 3、系统内部计算调整已有的刀补值，调整的结果作为新的补偿量显示出来。

偏置

03333 N0000

序号	U	W	R	T
001	0.000	0.000	0.0	0
002	0.000	0.000	0.0	0
003	0.000	0.000	0.0	0
004	0.000	0.000	0.0	0
005	0.000	0.000	0.0	0
006	0.000	0.000	0.0	0
007	0.000	0.000	0.0	0
008	0.000	0.000	0.0	0

刀架

U

W

0.000

0.000

刀补模式: U W有效

数据输入:

手动方式

连续

停止

15:57:17

( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏幕打印 )( )▶

[相对坐标]

U 0.000

W 0.000

[绝对坐标]

X 3355.830

Z 3502.465

[机床坐标]

X 2079.618

Z 3118.537

[移动余量]

X 0.000

Z 0.000

F 0

S 0

2.7.2 测量页面显示

本系统设置了 101~108 共 8 组刀补值，每组刀补包含 X 轴、Z 轴刀补数据和刀尖半径数据、刀尖相位数据。

偏置

03333 N0000

序号	X	Z	R	T
101	0.000	0.000	0.0	0
102	0.000	0.000	0.0	0
103	0.000	0.000	0.0	0
104	0.000	0.000	0.0	0
105	0.000	0.000	0.0	0
106	0.000	0.000	0.0	0
107	0.000	0.000	0.0	0
108	0.000	0.000	0.0	0

刀架

X

Z

0.000

0.000

测量模式: X Z有效

数据输入:

手动方式 连续 停止

( 参 数 )( 诊 断 )( 图 形 )( 屏幕打印 )(  )▶

[相对坐标]

U 0.000

W 0.000

[绝对坐标]

X 3355.830

Z 3502.465

[机床坐标]

X 2079.618

Z 3118.537

[移动余量]

X 0.000

Z 0.000

F 0

S 0

15:59:47

- 1、如果光标处的刀补号不是需要修改的刀补号，可以按上下光标键选择需要修改的刀补号；
- 2、修调 X 轴方向，按【X】键，输入修调值，按【输入】键确定；  
修调 Z 轴方向，按【Z】键，输入修调值，按【输入】键确定；
- 3、系统内部计算调整已有的刀补值，调整的结果作为新的补偿量显示出来。

刀架偏移：

按【N】键，切换至刀架。当电机因堵转，闷车造成坐标整体偏移会导致工件坐标系被破坏。此时，发现工件尺寸在 X，Z 方向变化若干，可用刀架偏移功能输入 X，Z 方向的变化值，工件尺寸变化多少便输入多少，工件尺寸增加输入正值，尺寸减少输入负值。

磨耗清零操作步骤：

1. 按下刀补键，再按磨耗键，进入磨耗界面；
2. 按删除键，系统等待密码输入，输入正确密码，并按输入键确定；
3. 密码正确，系统将所有磨补值置为 0。

刀补测量值清零步骤同上。刀补测量的清零同时将清除磨耗和刀架偏移。



## 第三章 编程说明

### 3.1 基础知识

#### 轴定义

该车床数控系统具有 2 轴控制功能，系统使用 X 轴，Z 轴组成的直角坐标系进行定位和插补运动。

X 轴为水平面的前后方向，Z 轴为水平面的左右方向。向工件靠近的方向为负方向，离开工件的方向为正方向。前后刀座的坐标系，X 方向正好相反，而 Z 方向是相同的。在以后的图示和例子中，用前刀座来说明编程的应用，而后刀座车床系统可以类推。

#### 机床坐标系、机床零点

机床坐标系是 CNC 进行坐标计算的基准坐标系，是机床固有的坐标系。

机械零点为机床上固定位置的一点，通常机械零点设置在 X 轴和 Z 轴的正向或负向最大行程处，并安装相应的机械零点开关或撞块，如果机床上没有安装机械零点开关和撞块，请不要使用本系统中回机械零点功能(如 G28)。

#### 工件坐标系、程序零点

工件坐标系是按零件图纸设定的直角坐标系，又称浮动坐标系。当零件装夹到机床上后，根据工件的尺寸用 G50 设置刀具当前位置的绝对坐标，在 CNC 中建立工件坐标系。通常工件坐标系的 Z 轴与主轴轴线重合，X 轴位于零件的首端或尾端。工件坐标系一旦建立便一直有效，直到被新的工件坐标系所取代。

用 G50 设定工件坐标系的当前位置称为程序零点，执行程序回零操作后就回到此位置。

#### 插补功能

把刀具沿着直线、圆弧运动以及螺纹加工的功能称为插补功能。

编程指令 G01，G02，G92 等被称为准备功能，用于指示数控系统进行何种插补运动。

#### 绝对坐标、相对坐标

工件坐标系建立后，所有编程点的坐标位置都是相对于工件坐标系零点的坐标值，但定位到某点或进给到某点的程序编程值可以采用绝对坐标值（X，Z 字段），相对坐标值（U，W 字段），或混合坐标值（X/Z，U/W 字段，绝对和相对坐标同时使用）方式进行编程。

#### 直径编程、半径编程

车床控制系统的 CNC 编程时，有直径编程和半径编程两种方法。

通过设定参数 P001 Bit2 为 0 或 1 选择直径编程或半径编程：

当设定为直径编程时，X 或 U 指令后的数值代表直径值；

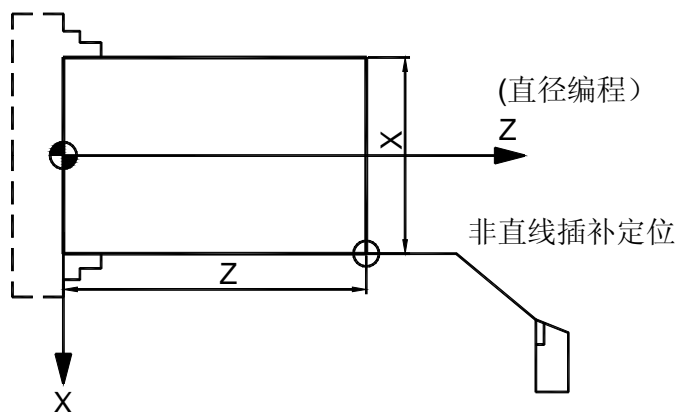
当设定为半径编程时，X 或 U 指令后的数值代表半径值。

### 3.2 G 功能

#### 3.2.1 定位 G00

**指令格式：G00 X(U) Z(W)；**

用 G00 定位，刀具以快速移动速度到指定的位置，刀具以各轴独立的快速移动速度定位。



举例：如图 3—1，快速定位编程如下：

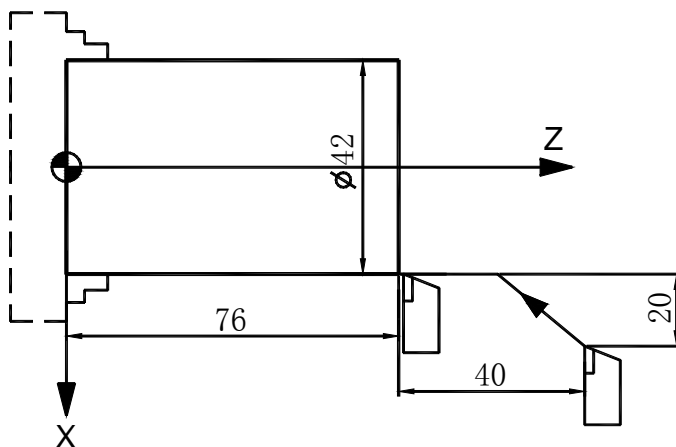


图 3—1

G0 X42.0 Z76.0 ; 或 G0 U-20.0 W-40.0 ;

注：G00 时各轴单独的快速移动速度由机床厂家设定（参数 P029, P030, P0102）。受快速倍率开关控制（F0, 25%, 50%, 100%）。与 F 值指定的进给速度无关。

### 3.2.2 直线插补 G01

指令格式：G01 X(U)\_Z(W)\_F\_;

G01 指令进行直线插补，指令中的 X, Z 或 U, W 值，分别定义了进给的绝对值或增量值；由 F 指定进给速度，F 值为模态值，在没有新的 F 指令以前总是有效的，因此不需要在每段中一一指定。

举例：如图 3—2 中刀具轨迹执行直线插补（直径编程）：

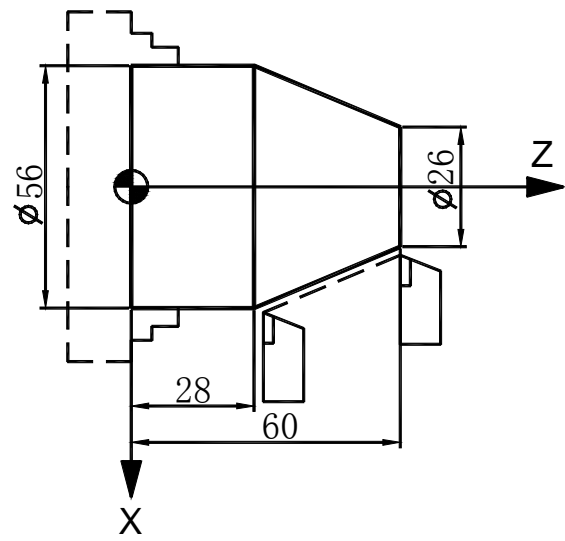


图 3-2

G01 X56.0 Z28.0 F100; 或  
G01 U30.0 W-32.0 F100;

G01 插补时，各轴进给速度计算如下：

G01 U $\alpha$  W $\beta$  Ff

X 轴进给速度：  $F_x = \frac{\alpha}{L} * f$

Z 轴进给速度：  $F_z = \frac{\beta}{L} * f$

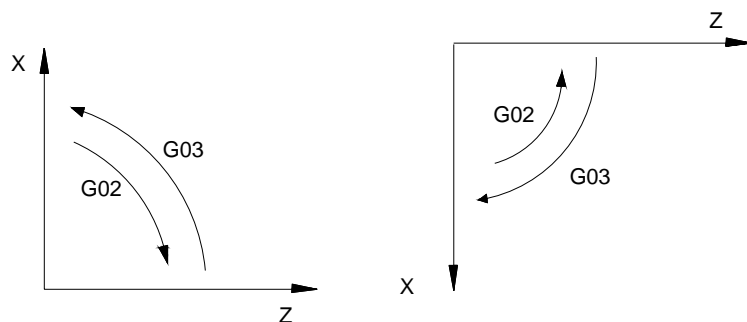
$$L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$

3.2.3 圆弧插补 G02,G03

指令格式： G02 X\_Z\_R\_F  
              G02 X\_Z\_I\_K\_F  
              G03 X\_Z\_R\_F  
              G03 X\_Z\_I\_K\_F

字段	指定内容	意义
G02	圆弧回转方向	顺时针圆弧 CW
G03	圆弧回转方向	逆时针圆弧 CCW
X, Z	绝对坐标	圆弧终点绝对坐标值
U, W	相对坐标	圆弧起点到终点的距离
I,K	圆心坐标	圆心相对圆弧起点距离
R	圆弧半径	圆弧上任一点到圆心的距离
F	进给速度	沿圆弧的速度

所谓顺时针和逆时针是指在右手直角坐标系中，对于 ZX 平面，从 Z 轴的正方向往负方向看而言，如下图例。



右手坐标系

**G02 X.. Z.. I.. K.. F..**

或

**G02 X.. Z.. R.. F..**

(绝对值指定)

(直径编程)

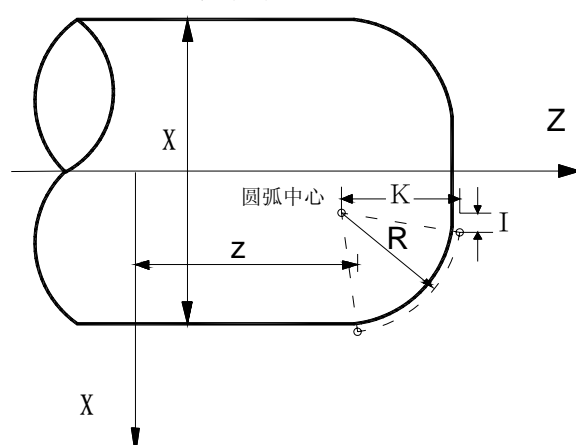
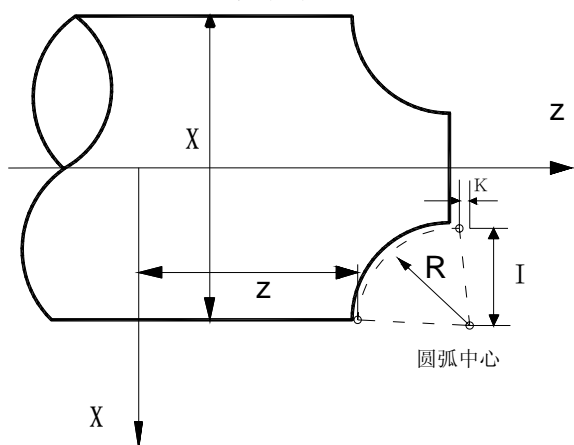
**G03 X.. Z.. I.. K.. F..**

或

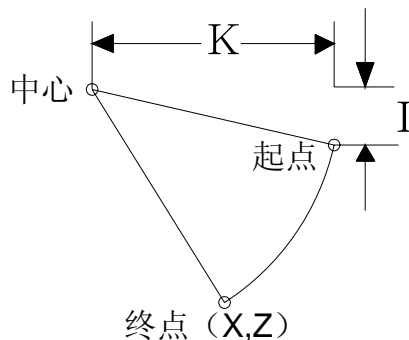
**G03 X.. Z.. R.. F..**

(绝对值指定)

(直径编程)



用地址 X, Z 或者 U, W 指定圆弧的终点, 用绝对值或增量值表示。增量值是从圆弧的始点到终点的距离值。圆弧中心用地址 I, K 指定。它们分别对应于 X, Z 轴。但 I, K 后面的数值是从圆弧始点到圆心的矢量分量, 是增量值。如下图:

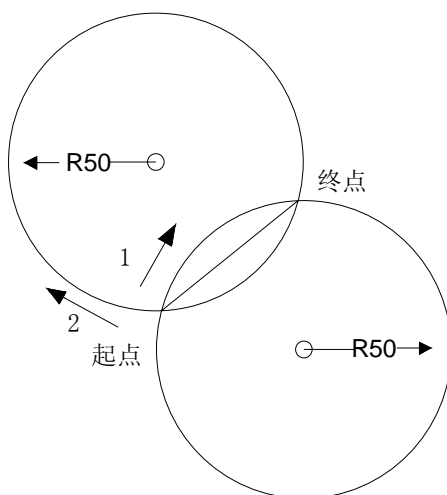


I、K 根据方向带有符号。圆弧中心除用 I, K 指定外, 还可以用半径 R 来指定。如下:

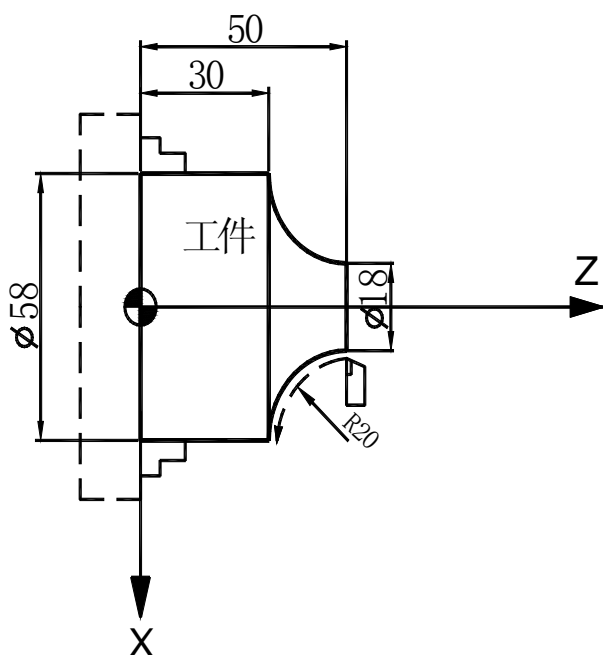
**G02 X\_Z\_R\_F\_;**

**G03 X\_Z\_R\_F\_;**

此时可画出下面两个圆弧, 大于 180° 的圆弧和小于 180° 的圆弧。对于大于 180° 的圆弧不能指定。



如下图所示，刀具进行圆弧插补：



分别用绝对值方式和增量方式进行编程：

用 I、K 编程：

**G02 X58.0 Z30.0 I20.0 K0 F30； 或**

**G02 U40.0 W-20.0 I20.0 K0 F30；**

用半径 R 进行编程：

**G02 X58.0 Z30.0 R20 F30； 或**

**G02 U40.0 W-20.0 R20. F30；**

圆弧插补的进给速度用 F 指定，为刀具沿着圆弧切线方向的速度。

注 1：采用 I、K 编程时，系统将对当前点坐标(起点)、终点坐标和圆心坐标进行验证；如果终点不在圆上，当终点到圆心的半径值与起点编程半径值相差绝对值大于 10（圆弧轮廓最大范围）时，系统产生 117 号报警提示：“圆弧终点不正确”。I、K 编程可以编过象限圆和整圆。

注 2：整圆不能用 R 编程。

注 3：R 为工件单边 R 弧的半径。R 为带符号数，“+”表示圆弧角小于 180°；“—”

表示圆弧角大于  $180^\circ$ 。

注 4：采用 R 编程时，如果直径 2R 小于当前点(起点)到终点的距离，系统将作出报警提示：“圆弧终点不正确”。

注 5：圆弧加工过象限时 X 或 Z 轴可能会换向运动，若机床轴间隙过大，且反向间隙补偿功能未打开，可能会在工件上产生明显的切痕。开放间隙补偿功能并设定间隙补偿值参数，系统会自动进行间隙补偿，以减少圆弧过象限的误差。

注 6：圆弧编程时若地址 X 或 Z 未编，默认为上段坐标。I 或 K 未编默认为 0。

### 3.2.4 暂停或准停 G04

指令格式：

G04 X\_\_； //延时指令

G04 U\_\_； //延时指令

G04 P\_\_； //延时指令

G04； //准停指令

G04 指令地址为 X 或 U 或 P 时的延时单位：

指令地址	X	U	P
延时单位	秒	秒	0. 001 秒

暂停指令推迟下个程序段的执行，推迟时间为指令的时间。

时间范围从 0.001~99999.999 秒。

比如：G04 X10； //延时 10 秒

G04 P10； //延时 0.010 秒

如果省略了 P, X, U 指令则可看作是准确停，准确停指令可插入到需要保证轨迹尖角的两切削段间，以保证轨迹尖角。

比如：

N0010 G64； //程序段间速度过渡模式

N0020 G01 U-10 F100；

N0030 G04

N0040 W-20；

在 N0020 和 N0040 段间插入 N0030 G04 段后，当 N0020 段执行结束，速度降为 0 后，再执行 N0040 段，这样保证了轨迹尖角。

若没有 N0030 段，系统自动处理 N0020 和 N0040 段间的过渡速度，会在拐角处产生圆弧。

### 3.2.5 自动返回机械零点 G28

指令格式：G28 X (U) \_\_Z(W)\_\_；

利用上面指令，可以使指令的轴自动返回到参考点。X (U) \_\_Z(W)\_\_ 指定返回到参考点路途经过的中间点，用绝对值指令或增量值指令。

(1) 以快速回零速度（由参数 P40 设定）从当前位置定位到指令轴的中间点位置（A 点—B 点），如图 3-3。

(2) 以快速回零速度从中间点向参考点方向移动（B 点—R 点）。

(3) 检测到减速信号后，低速运行（由参数 P39 设定）寻找精定位信号。

(4) 检测到精定位信号后，返回零点执行完毕，回零灯亮。

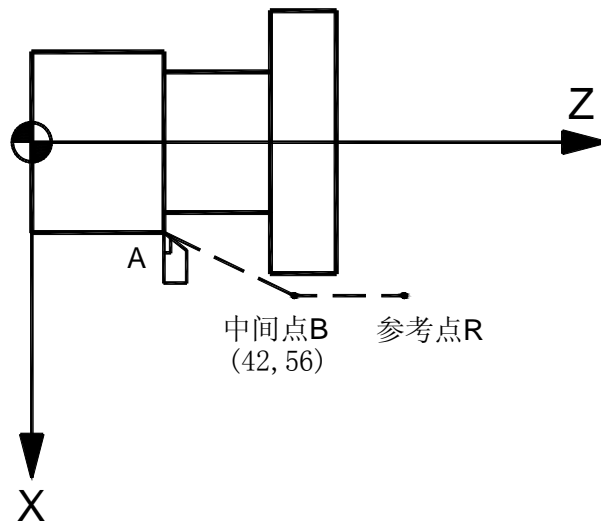


图 3—3

注 1：由中间点向零点位置移动的方向由参数 P005 Bit0, Bit1, Bit2 设定。

注 2：若程序加工起点与参考点（机械零点）不一致时，回零完成后，可通快速定位指令（G0 指令）或回程序零点方式回程序加工起点（程序加工起点坐标由参数 P41, P42, P105 定义）。

### 3.2.6 自动返回程序零点 G26

指令格式：G26 X Z;

其中：X 和 Z 后不需要带坐标值，X 和 Z 的程序零点坐标位置由参数 P41、P42 确定。系统执行 G26 时，由当前坐标位置以手动快速速度返回到程序零点位置。

### 3.2.7 跳段功能 G31

指令格式：G31 X(U)\_\_\_Z(W)\_\_\_L/K\_\_\_F\_\_\_

其中：X(U), Z(W)：进给坐标位置

F：进给速度

L：检测低电平有效的输入口

K：检测高电平有效的输入口

功能说明：程序执行 G31 功能时，在未检测到外部有效信号前，保持 F 进给速度进给。若在到达目标坐标前检测到了有效信号，则停止进给，跳转到下段执行；若在到达目标坐标前未检测到有效信号，当到达目标坐标后，该段执行结束，执行下段。其中 L 或 K 参数后的值表示待测的输入口编号，L 表示该输入口低电平为有效信号，K 表示该输入口高电平为有效信号。有关各输入口的编程口号可在诊断界面中查看，具体查看方法见连诊断信息章节。

举例 1：如下图 3-4，轨迹 A—B—D'：无跳转信号的运行轨迹

执行 G31 W160 L8 F100

G0 U60

程序执行时，以 F100 的速度进给 Z 轴，同时检测 8 号输入口，在走到 C 点位置时，系统检测到 8 号输入口的低电平信号，程序结束 G31 段执行，立刻跳转到 G0 U60 段执行。这样，实际运行轨迹为 A—C—D。

若在 Z 轴走完 W160 后仍未检测到 8 号输入口的低电平信号，系统结束 G31 段，执行 G0 U60 段。

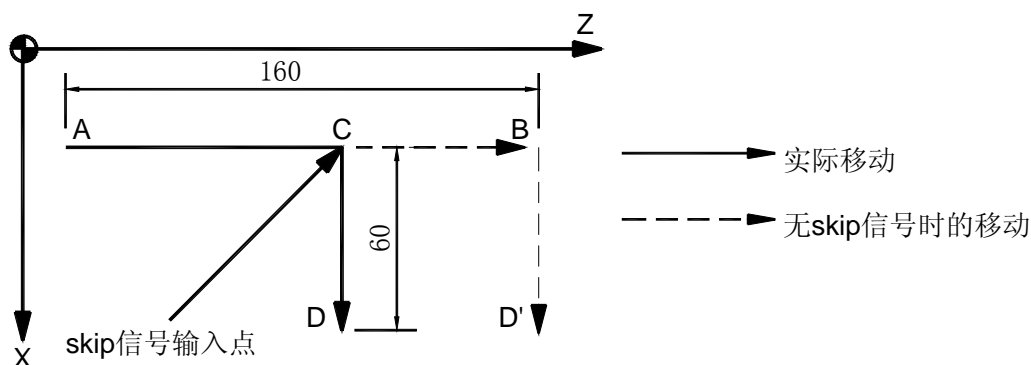


图 3-4

举例 2：如下图 3-5，轨迹 A—B—D 为无跳转信号的运行轨迹

执行 G31 W80 K6 F200

G01 X300 Z100

程序执行时，以 F200 的速度进给 Z 轴，同时检测 6 号输入口状态，在走到 C 点位置时，系统检测到 6 号输入口的高电平信号，程序结束 G31 段执行，立刻跳转到 G01 X300 Z100 段执行。这样，实际运行轨迹为 A—C—D。

若 Z 轴到达 B 点后仍未检测到 6 号输入口的高电平信号，系统结束 G31 段，执行 G01 X300 Z100 段。

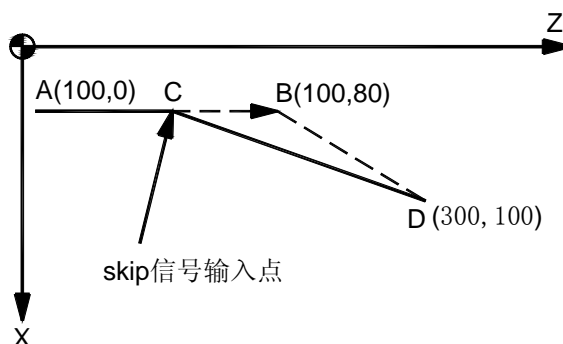


图 3-5

### 3.2.8 刚性攻丝 G33

**指令格式：**G33 Z(W)\_\_\_F(I)\_\_\_J\_\_\_；

Z：丝孔底绝对坐标

W：丝孔底相对坐标

F：公制丝攻牙距（单位 mm）

I：英制丝攻每英寸牙数

J：攻到位置后，系统发出主轴停止信号，主轴降速，当降到 J 设定的速度时发出反转信号。不编则降速到 0 后反转。当主轴惯性较大降速较慢时，为了减少攻丝到位后跟随距离过长，可以编适当的 J 值以使主轴较快的制动并换向。（单位 转/分）

**G33 动作顺序：**

执行 G33 前应当首先启动主轴，G33 执行时由当前位置跟随主轴进给，当到 Z 轴达丝孔底部位置时，发出主轴停止信号。若编了 J，则当转速降到 J 值时，发出反转信号。若未编 J 则降速到 0 后发出反转信号。然后 Z 轴跟随主轴反向退刀。当到达起刀点后，Z 轴降速停止，同时恢复主轴原来旋转方向，G33 指令段执行结束。

可以通过调节 59 号参数调节 G33 的 Z 向跟随偏差。



### 3.2.9 螺纹切削单一循环 G92

用 G92 指令编程，可以进行直螺纹、锥螺纹、多头螺纹、任意固定进刀角度的公英制螺纹切削，同时 G92 指令可以设定螺纹退尾长度（由参数 K 指定），因此螺纹切削时不需要退刀槽。

**指令格式：G92 X(U) \_\_Z(W) \_\_R\_\_K\_\_J\_\_F/I\_\_L\_\_Q\_\_**

其中： Z(W)：螺纹终点 Z 向坐标，模态值

X(U)：螺纹切削进刀起点 X 向坐标

R：螺纹头部半径相对螺纹尾部半径的差值，用于锥螺纹编程。不编为直螺纹，模态。

K：螺纹 Z 向退尾长度， 螺纹导程（mm），模态值。

J：螺纹 X 向退尾长度。单位:mm，模态，半径指定，不编则退刀到起刀点 X 位置。

F：公制螺纹导程，单位 mm，模态值。

I：英制螺纹每英寸螺纹牙数，1 英寸=25.4mm，模态值。

L：多头螺纹头数，不编默认为单头螺纹，模态值。

Q：螺纹起始角，不编默认为 0，非模态值。

一般加工螺纹时，从粗车到精车，用同一轨迹要进行多次螺纹切削。采用 G92 螺纹切削循环加工，简化了螺纹编程。因为螺纹切削的开始进刀是从检测出主轴位置编码器的零脉冲信号（Z 脉冲）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，主轴的转速必须是稳定的。当主轴转速变化过大时，螺纹会或多或少产生偏差。

G92 指令为模态，其中的 Z（W）值，F 值/I 值，K 值，R 值，L 值均为模态，在多刀循环切削的螺纹加工中，只要螺纹首段编程时设置了必要的螺纹参数，其后的程序段中可以省略。比如若要三刀车削导程 1.2mm，长度 10mm 的直螺纹可以这样简化编程：

```
.....
N0090 G0 X10 Z0 ;
N0100 G92 X9.5 Z-10 F1.2 //导程 1.2mm，长度 10mm, X 向进给 0.5mm
N0110 X9.0 //第 2 刀，X 向进给 0.5mm
N0120 X8.9 //第 3 刀，X 向进给 0.1mm，完成切削
N0130 G0 Z10 ;
```

G92 每执行切削一刀后，均返回到螺纹起刀点位置。

下面分别解释几种螺纹循环的编程：

(a) 直螺纹切削循环

**G92 X (U) \_\_Z(W)\_\_F\_\_；（公制螺纹）**

**G92 X (U) \_\_Z(W)\_\_I\_\_；（英制螺纹）**

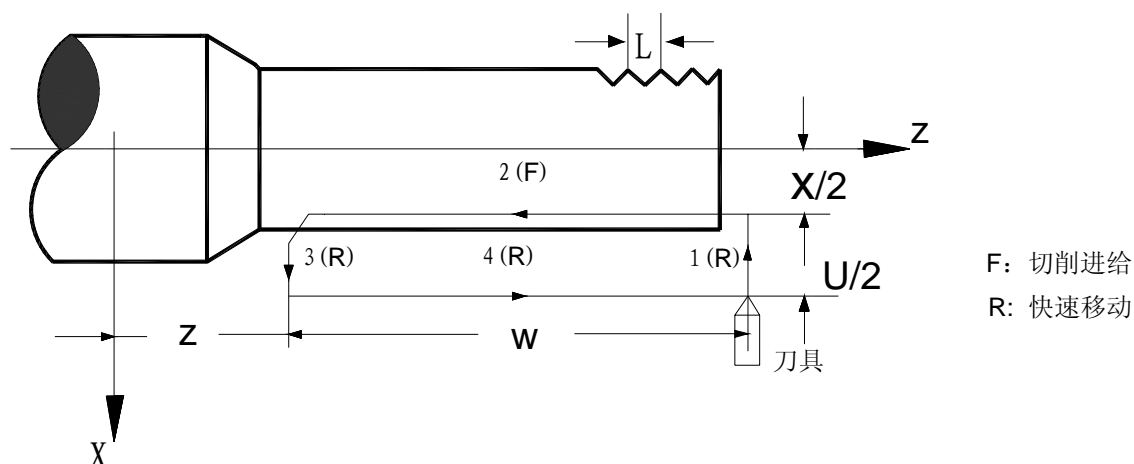


图 3-6

如图 3-6 所示，G92 指令切削加工动作顺序为：

快速定位→等待头脉冲→切削进给→快速退尾→快速回刀

1-----2-----3-----4

轨迹 1：由当前位置快速定位到 X (U) 设定的位置，然后等待头脉冲

轨迹 2：检测到头脉冲后，根据主轴旋转位置和速度进刀

轨迹 3：到退尾位置后，开始快速退尾，并 X 轴快速回刀。

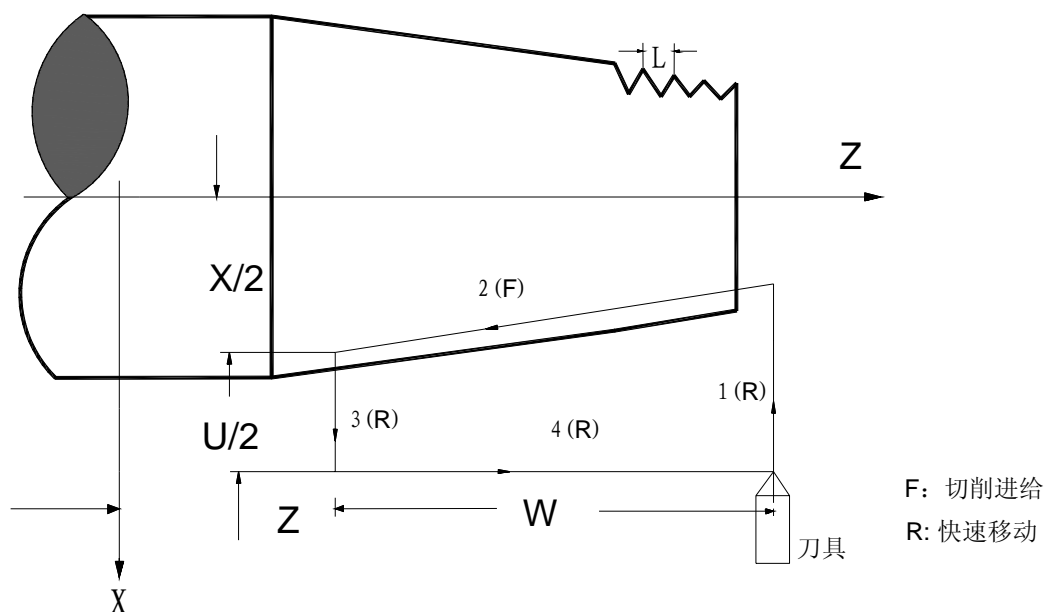
轨迹 4：快速定位到起点位置，若下段仍为 G92 指令，则如此循环加工。若下段非 G92 指令，螺纹加工完成。

#### (b) 锥螺纹切削循环

**G92X (U) \_\_Z(W)\_\_R\_\_F\_\_;**

**G92X (U) \_\_Z(W)\_\_R\_\_I\_\_;**

其中 R 为螺纹头部半径相对于螺纹尾部半径的差值。（注意：半径差值而非直径差值）



快速定位→等待头脉冲→切削进给→快速退尾→快速回刀

1-----2-----3-----4

轨迹 1：由当前位置快速定位到 X (U) 设定的位置，然后等待头脉冲

轨迹 2: 检测到头脉冲后, 根据主轴旋转位置和速度沿锥度方向进刀

轨迹 3: 到退尾位置后, 开始快速退尾, 并 X 轴快速回刀。

轨迹 4: 快速定位到起点位置, 若下段仍为 G92 指令, 则如此循环加工。若下段非 G92 指令, 螺纹加工完成。

#### (c) 设定螺纹切削起始角

G92 指令可以设定螺纹切削起始角度 (相对于主轴编码器头脉冲位置的角度), 由编程参数 Q 设定。

Q: 螺纹起始角, 范围为 0~360, 不编默认为 0, 非模态值。

Q 值在当前段有效, 当主轴转到 Q 设定的角度时, 螺纹开始进刀。

#### (d) 多头螺纹

G92 指令参数 L 用于设定螺纹头数, 不编默认为 1。

多头螺纹加工动作顺序:

快速定位→等待头脉冲→切削进给→快速退尾→快速回刀→快速定位→

1-----2-----3-----4-----1

等待分度角度→切削进给→快速退尾→快速回刀→快速定位→等待分度角度

-----2-----3-----4-----1-----

如此循环, 直到当前螺纹头数加工完毕。

举例: 8mm 导程 4 头螺纹加工, 假设工件直径 20.5mm, 螺纹长度 48mm, 分 5 次循环切削

G0 X22 Z2

G92 X20 W-50 F8 L4 //切削深度 0.5mm, 分 4 次切削, 每次进刀角度相差 90 度

X19.6 //切削深度 0.4mm, 分 4 次切削, 每次进刀角度相差 90 度

X19 //切削深度 0.6mm, 分 4 次切削, 每次进刀角度相差 90 度

X18.6 //切削深度 0.4mm, 分 4 次切削, 每次进刀角度相差 90 度

X18.4 //切削深度 0.2mm, 分 4 次切削, 每次进刀角度相差 90 度

G0 X30

注 1: 在切削螺纹中, 进给速度倍率和主轴倍率无效。

注 2: 在螺纹切削中, 主轴不能停止, 进给保持在螺纹切削中无效。

注 3: 螺纹切削进给 (动作 2) 过程中不响应进给保持。

注 4: 当单段功能打开时, 螺纹按 1, 2, 3, 4 的动作顺序单段执行。

### 3.2.10 坐标系设定 G50

指令格式: G50 X\*\*\* Z\*\*\*

此指令建立一个坐标系, 使刀具上的某一点, 例如刀尖在此坐标系中的坐标为 (\*\*\*, \*\*\*)。此坐标称为工件坐标系。工件坐标系一旦建立后, 后面指令中绝对值指令或相对值指令的位置都是依此坐标系坐标原点的位置来表示的。

注: 当为直径编程模式时, X 值表示的是直径值; 当为半径编程模式时, X 值表示的是半径值。

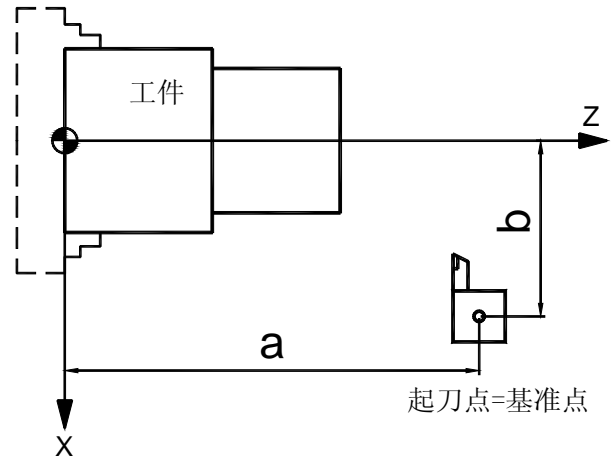


图 3—7

如图 3—7，直径编程时，可由 G50 X 2b Z a 指令建立坐标系  
半径编程时，可由 G50 X b Z a 指令建立坐标系

3.2.11 每分进给 G98

指令格式：G98

G98 为每分进给模式，在 G98 模式下，刀具进给速度由 F 后续的数值指定。  
G98 是模态的，一旦指定了 G98 模式，在 G99（每转进给）指令之前，一直有效。  
系统上电后默认是 G98 模式。

3.2.12 每转进给 G99

G99 为每转进给模式，在 G99 模式下，主轴每转刀具的进给量由 F 后续的数值指定。  
G99 是模态的，一旦指定了 G99 状态，在 G98（每分进给）指令之前，一直有效。

表 3-2 每分进给和每转进给

	每分进给	每转进给
指定地址	<b>F</b>	<b>F</b>
指定代码	<b>G98</b>	<b>G99</b>
指定范围	<b>1~60000mm/min (F1~F60000)</b>	<b>0.01~500.00mm/re (F0.01~F500)</b>

注 1：当位置编码器的转速在 1 转/分以下时，速度会出现不均匀地加工。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：使用每转进给时，主轴上必须装有位置编码器。

3.2.13 恒线速控制 G96,G97

所谓的恒线速控制是指 S 后面的线速度是恒定的，随着刀具的位置变化，根据线速度计算出主轴转速，并把与其对应的电压值输出给主轴控制部分，使得刀具瞬间的位置与工件表面保持恒定相对线速度关系。

线速度的单位为：米/分

恒线速控制指令如下：

**G96 S\_\_；**

**S 后指定线速度**

恒线速控制取消指令如下：

**G97 S\_\_;**

**S 指定主轴转速**

恒线速控制时，旋转轴心必须设定在工件坐标的 Z 轴上。

(1) 主轴最高转速限制

用 G50 S 后续的数值，可以指令恒线速控制的主轴最高转速（转/分）。

**G50 S\_\_;**

在恒线速控制时，当主轴转速高于上述 G50 S 设定的转速值时，则被限制在 G50 设定的 S 转速上。

(2) 快速进给（G00）时的恒线速控制

对于用 G00 指令的快速进给程序段，当恒线速控制时，不进行时刻变化的刀具位置的线速度控制，而是计算程序段终点位置的线速度，这是因为快速进给不进行切削的缘故。

注 1：当电源接通时，对于没设定主轴最高转速的状态，即为不限状态。

注 2：对于限制，只适用于 G96 状态，G97 状态时不限制。

注 3：G50 S0 意味着限制到 0 米/分。

注 4：在 G96 状态中，被指令的 S 值，即使在 G97 状态中也保持着。当返回到 G96 状态时，其值恢复。

G96 S50; (50 米/分)

G97 S1000; (1000 转/分)

G96 X3000; (50 米/分)

注 5：机床锁住时，机械不动，对应程序中 X 坐标值的变化，进行恒线速控制。

注 6：从 G96 状态变为 G97 状态时，G97 程序段如果没有指令 S 码（转/分），那么 G96 状态的最后转速作为 G97 状态的 S 码使用。

N100 G97 S800; (800 转/分)

...

N200 G96 S100; (100 米/分)

...

...

N300 G97; (XXX 转/分)

XXX 转/分是 N300 段前一个程序段的转速，即从 G96 状态变为 G97 状态时，主轴速度不变。

**3.2.14 外圆，内圆车削循环 G93**

**指令格式：G93X(U)\_\_\_Z(W)\_\_\_R\_\_\_F\_\_\_;**

**功能说明：**G93 可实现圆柱面、圆锥面的单一循环加工，循环完毕后刀具返回起刀点位置（轨迹 1 的起点），如图 3—16 和图 3—17。图中（F）线段表示切削进给，（R）线段表示快速移动。

1. 用下述指令，可以进行圆柱切削循环：

**G93 X(U)\_\_\_Z(W)\_\_\_F\_\_\_;**

其中：

X、Z：圆柱面终点 X 向、Z 向坐标，单位 mm，Z 为模态

U、W：圆柱面终点相对起刀点的 X 向、Z 向坐标差，单位 mm，W 为模态值

F：切削进给速度 单位：mm/min，模态

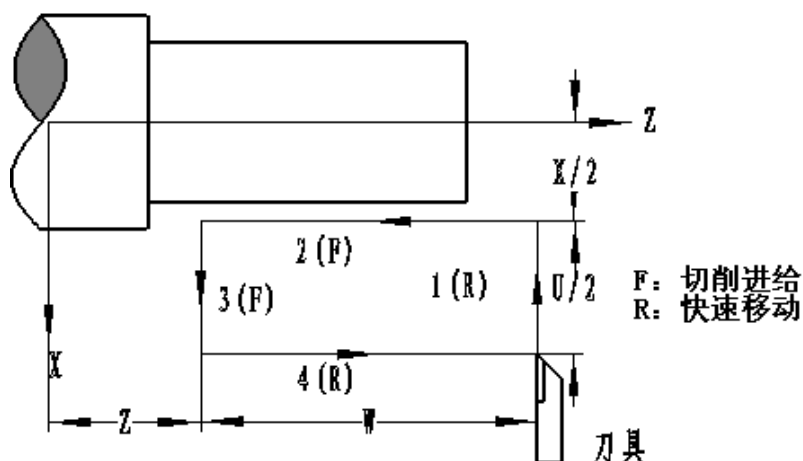


图 3-16

G93 指令中 X、Z 后的数值为轨迹 2 终点坐标位置。该位置相对于起刀点（轨迹 1 起点）X 向位置的正负决定了轨迹 1 的运行方向；该位置 Z 相对于起刀点 Z 向位置的正负决定了轨迹 2 的运行方向。

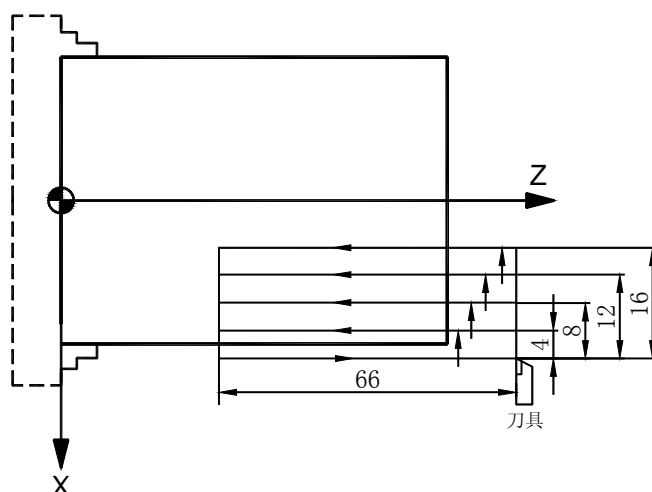
G93 指令中 U、W 后的数值为轨迹 2 终点相对起刀点（轨迹 1 的起点）的差值。U 值的正负决定了轨迹 1 的运行方向，W 值的正负决定了轨迹 2 的运行方向。在上述循环中，U 是负，W 也是负。

在单段功能打开时，按循环启动键，依次按照 1→2→3→4→1 …… 的动作顺序执行。

G93 为模态指令，连续多次循环切削编程时可省去 G93 指令以及模态的 Z、W、F 指令，只编 X (U)，这样简化了编程。

图 3-16 所示圆柱面加工，假设需要进行 4 次循环切削，可这样编程（直径编程）：

```
N030 G93 U-8.0 W-66.0 F400;
N031 U-16.0;
N032 U-24.0;
N033 U-32.0;
```



2. 用下述指令，可以进行圆锥切削循环：

**G93 X(U)\_\_\_ Z(W)\_\_\_ R\_\_\_ F\_\_\_;**

其中：

X、Z：圆锥面终点 X 向、Z 向坐标，单位 mm，Z 为模态

U、W：圆锥面终点相对起刀点的 X 向、Z 向坐标差，单位 mm，W 为模态

R：圆锥面起点相对于圆锥面终点的半径差值，单位 mm，模态

F：切削进给速度 单位：mm/min，模态

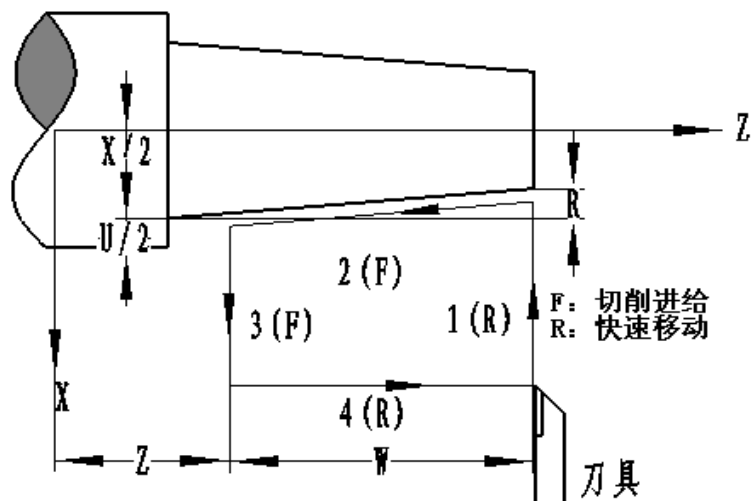


图 3—17

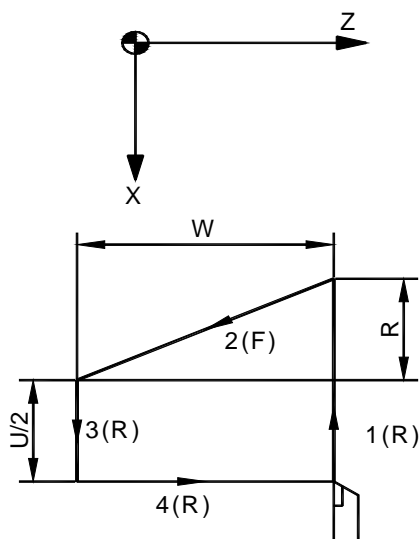
G93 圆锥面切削指令的运行轨迹同圆柱面指令，只是由 X 值和 R 值共同决定了圆锥面起始切削点的 X 向位置。

在单段功能打开时，按循环启动键，依次按照 1→2→3→4→1 …… 的动作顺序执行。

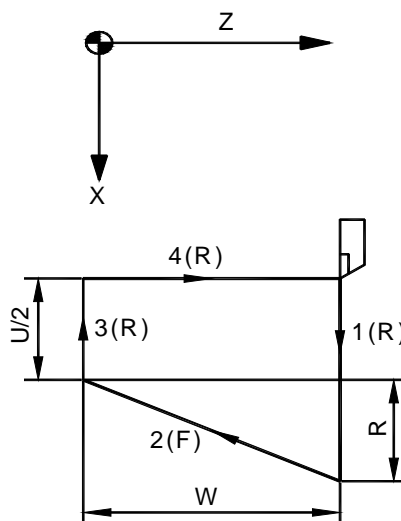
连续多次循环切削编程时可省去 G93 指令以及模态的 Z、W、R、F 指令，只编 X (U)，同圆柱面切削简化编程。

根据起刀点位置不同，G93 代码有四种轨迹，其 U、W、R 后的数值的符号和刀具轨迹的关系如下所示：

1)  $U < 0, W < 0, R < 0$

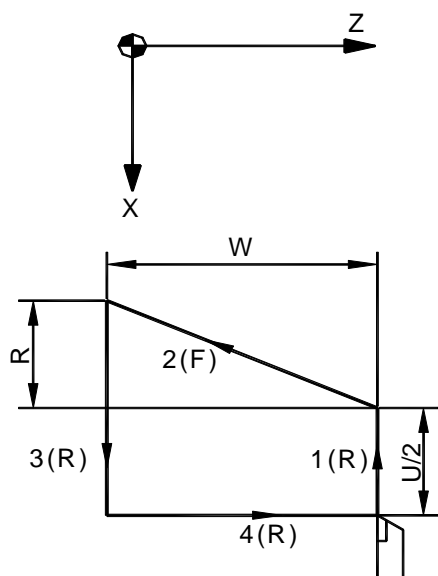


2)  $U > 0, W < 0, R > 0$



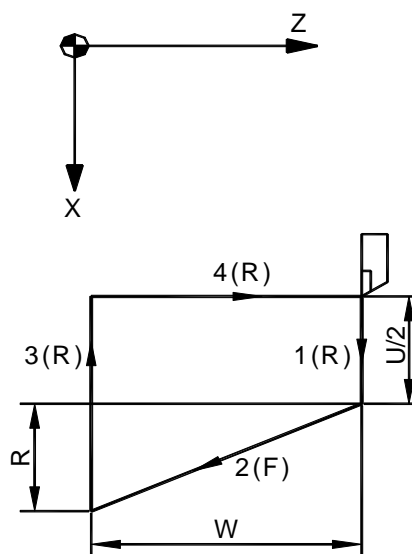
3)  $U < 0, W < 0, R > 0$

但,  $|R| \leq |U/2|$



4)  $U > 0, W < 0, R < 0$

但,  $|R| \leq |U/2|$



### 3.2.15 端面车削循环 G94

**指令格式:** G94 X (U) \_ Z(W) \_ R \_ F \_;

**功能说明:** G94 指令可实现端面以及锥度端面的单一循环加工, 循环完毕后刀具返回起刀点位置 (轨迹 1 的起点), 如图 3-18 和图 3-19。图中 (F) 线段表示切削进给, (R) 线段表示快速移动。

1. 用下述指令, 可以进行端面切削循环:

**G94 X (U) \_ Z(W) \_ F \_;**

其中: X、Z: 端面切削终点坐标, 单位 mm, X 为模态

U、W: 端面切削终点相对于起刀点的坐标差值, 单位 mm, U 为模态

F: 端面切削进给速度, 模态

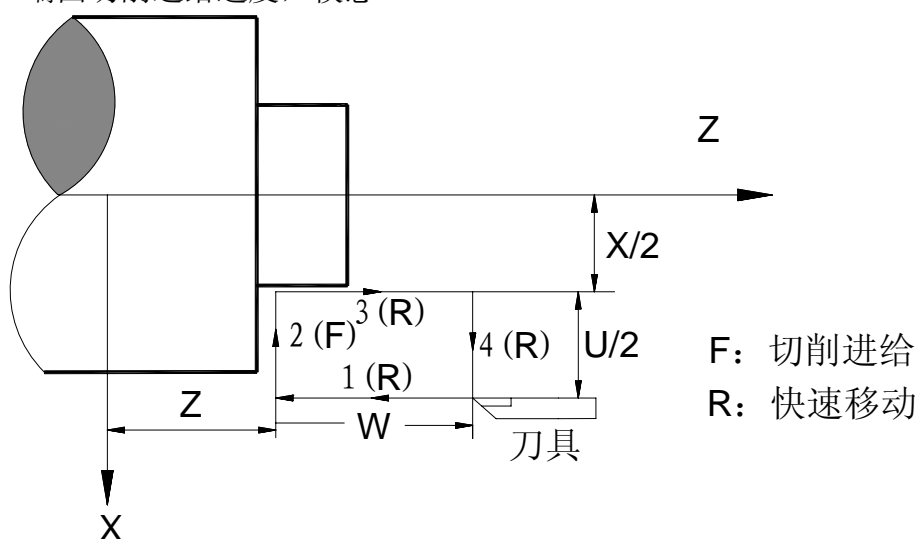


图 3-18

G94 指令中 X、Z 后的数值为轨迹 2 终点坐标位置。该位置相对于起刀点 (轨迹 1 起点) Z 向位置的正负决定了轨迹 1 的运动方向; 该位置相对于起刀点 (轨迹 1 起点) X 向位置的



正负决定了轨迹 2 的运动方向。

G94 指令中 U、W 后的数值为轨迹 2 终点相对起刀点（轨迹 1 的起点）的差值。U 值的正负决定了轨迹 2 的运行方向，W 值的正负决定了轨迹 1 的运行方向。在上述循环中，U 是负，W 也是负。

在单段功能打开时，按`循环启动`键，依次按照 1→2→3→4→1 …… 的动作顺序执行。

G94 为模态指令，连续多次循环切削编程时可省去 G94 指令以及模态的 X、U、F 指令，只编 Z (W)，这样简化了编程。

2. 用下述指令性时，可以进行锥度端面切削循环：

**G94 X (U) \_Z(W)\_R\_F\_;**

其中：X、Z：圆锥端面切削终点坐标，单位 mm，X 为模态

U、W：圆锥端面切削终点相对于起刀点的坐标差值，单位 mm，U 为模态

R：圆锥端面切削起点相对圆锥端面起点在 Z 向的差值，单位 mm，模态

F：端面切削进给速度，模态

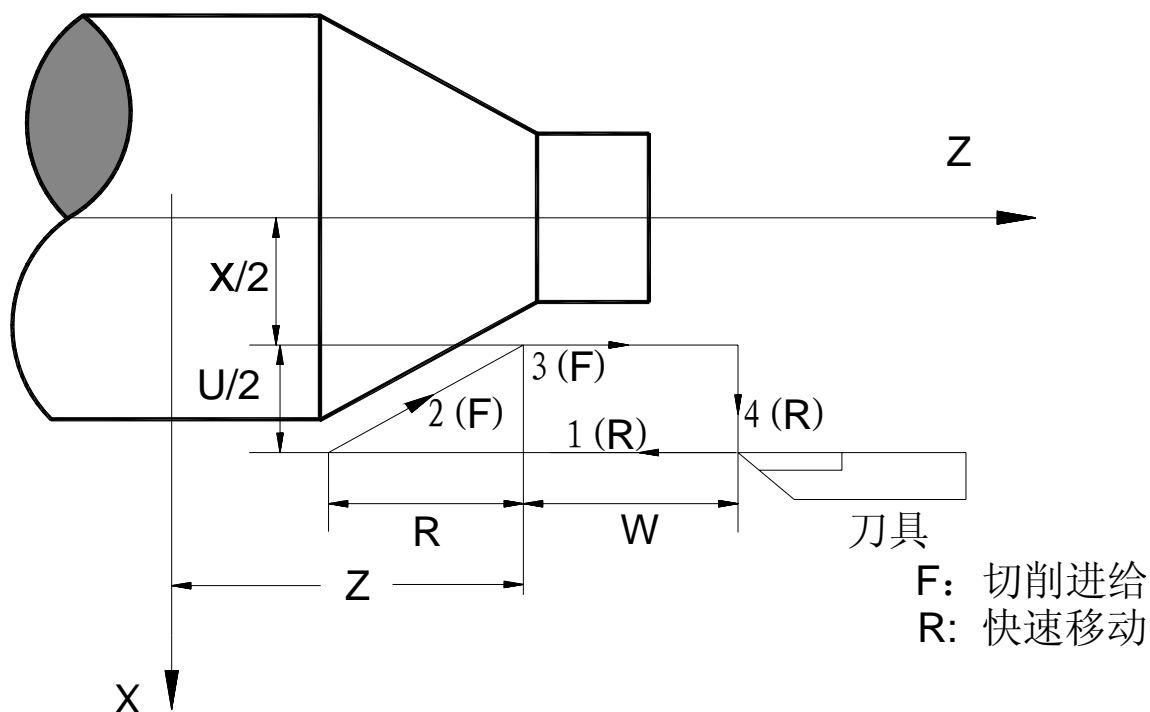


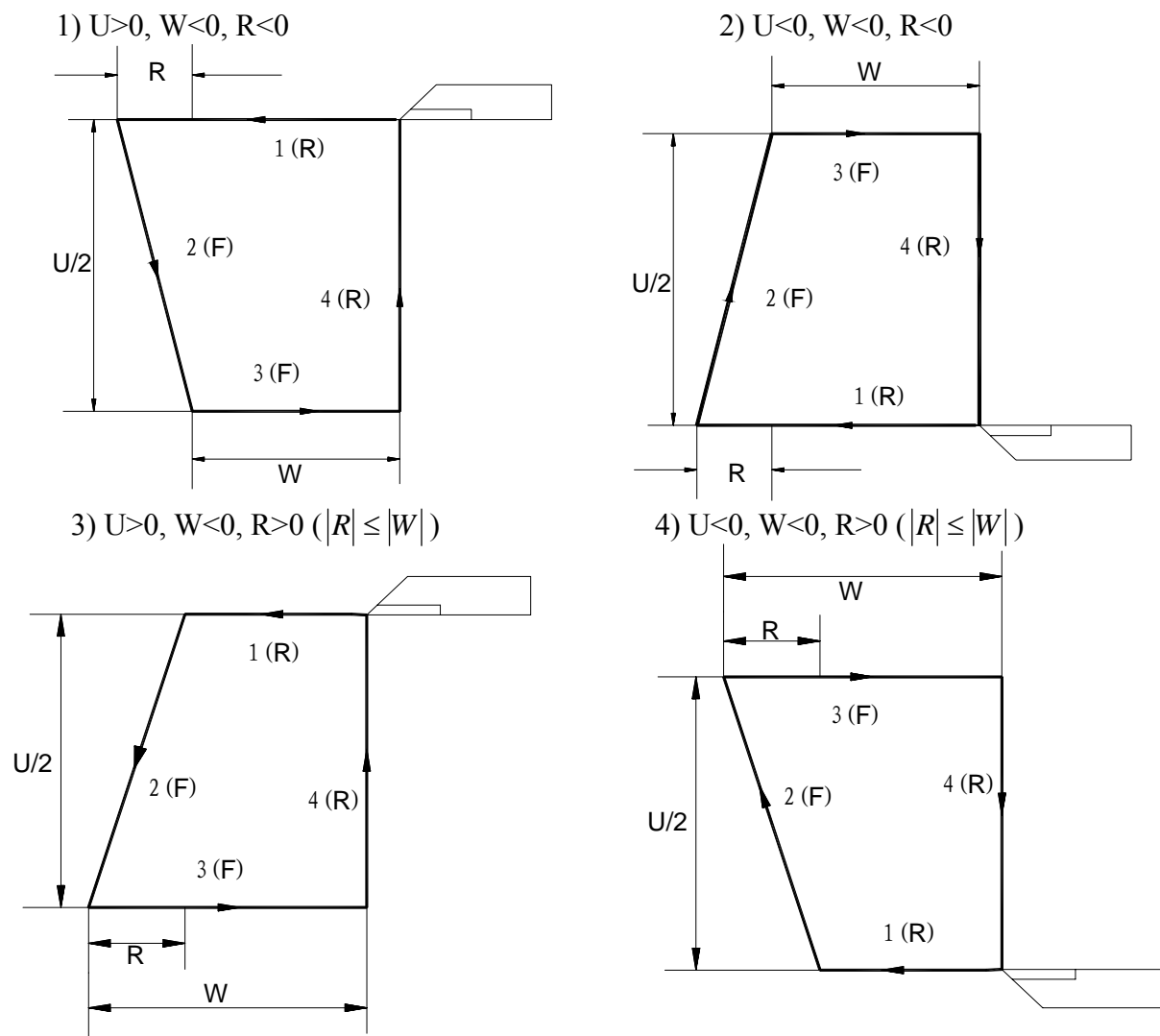
图 3—19

圆锥端面切削 G94 指令的运行轨迹同端面指令，只是由 Z 值和 R 值共同决定了圆锥端面起始切削点的 Z 向位置。

在单段功能打开时，按`循环启动`键，依次按照 1→2→3→4→1 …… 的动作顺序执行。

连续多次循环切削编程时可省去 G94 指令以及模态的 Z、W、R、F 指令，只编 Z (W)，同端面切削简化编程。

根据起刀点位置不同，G94 代码有四种轨迹，其 U、W、R 后的数值的符号和刀具轨迹的关系如下所示：



### 3.2.16 固定循环使用其他说明事项:

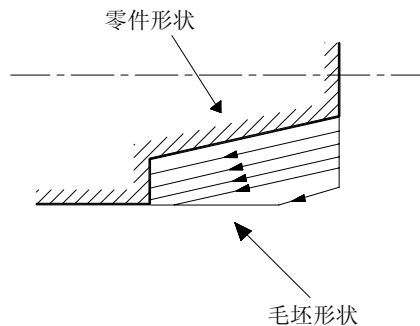
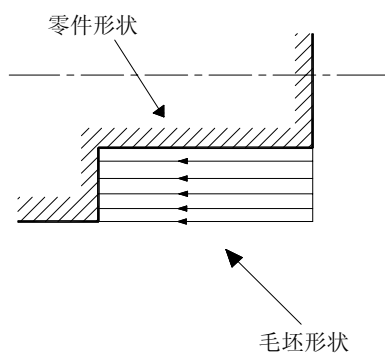
在有些特殊的加工中，由于切削量大，同一加工路线要反复切削多次，此时可利用固定循环功能，用一个程序段可实现由多个程序段指令才能完成的加工路线。并且在重复切削时，只需要改变相应的数值即可，固定循环对简化程序非常有效。

单一固定循环的使用方法：

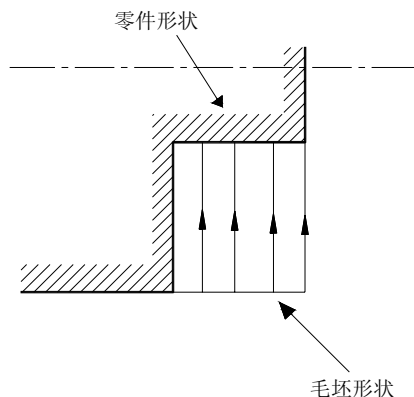
根据毛坯形状和零件形状，选择适当的固定循环。

(1) 圆柱切削循环 (G93)

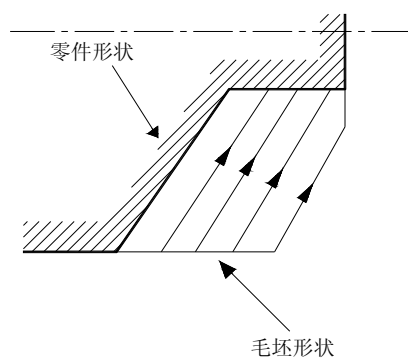
(2) 圆锥切削循环 (G93)



## (3) 端面切削循环 (G94)



## (4) 端面圆锥切削循环 (G94)

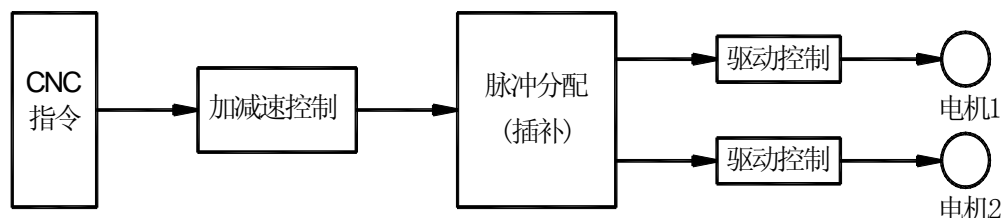


## 3.2.17 绝对值/增量编程 G90/G91

如: G90 G01 X10    -- 表示 X 轴移动到 10mm 位置  
 G91 G01 X10    -- 表示 X 轴向正向移动 10mm  
 在程序的运行中, G90/G91 为模态。

## 3.2.18 自动加减速

在轴移动的开始和结束时系统自动地进行加减速, 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。



## 加减速的类型和参数:

快速进给: 直线型加减速 (用参数设定各轴加减速时间常数) (参数 P031)

切削进给: 直线型加减速 (用参数设定各轴通用的加减速时间常数) (参数 P031)

手动进给: 直线型加减速 (用参数设定各轴通用的加减速时间常数) (参数 P031)

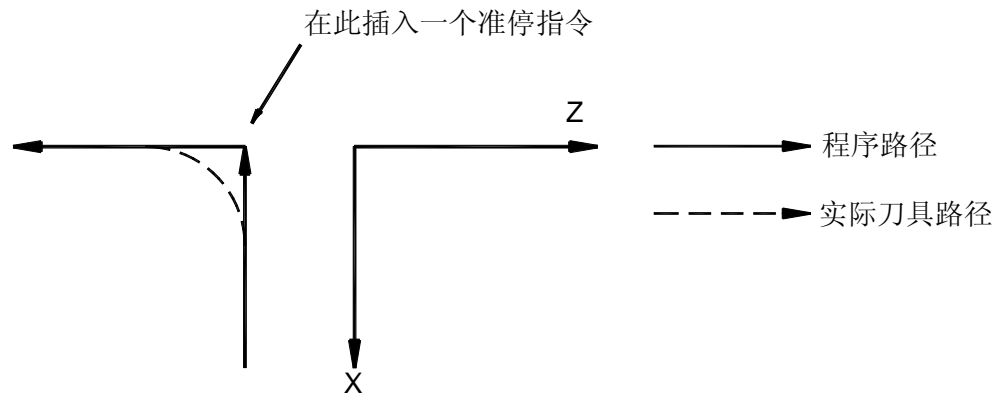
## 3.2.18.1 程序段拐角处的速度控制

G61、G64 模态码用于控制程序段间的速度过渡方式。

G61 模式为: 当前段执行结束并降速到零后, 再执行下一段;

G64 模式为: 当前段执行接近结束, 速度低于段间平滑过渡设定速度值时 (由参数 P035 设定), 系统自动进行段间过渡处理, 因此段间速度不需要降为零, 但会造成段间圆弧过渡区, 在 G64 模式下若要取消此弧可在拐角处加入准停指令 (G04)。

例如, 某一程序段只有 X 轴移动, 下一程序段只有 Z 轴移动, 在 X 轴减速时, Z 轴进行加速, 此时刀具的轨迹如下:



如果加入准停指令，则刀具沿着上图实线那样按程序指令运动。否则，切削进给速度越大，或加减速时间常数越长，或段间速度过渡参数值越大，则拐角处的弧度也越大。圆弧指令时，实际刀具轨迹的圆弧半径比程序给出的圆弧半径小。要拐角处误差变小，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。  
○：上个程序段进入降速区达到降速点后，立刻开始执行下个程序段。

### 3.3 辅助功能(M 功能)

#### 3.3.1 M 代码

辅助功能（M 功能）主要用来控制机床电气的开和关动作、输入状态检测以及控制加工程序的运行顺序等，M 功能由地址符 M 后跟两位整数构成。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。

比如：N1 G01 X50.0 Z-50.0 F100 M05；执行 N1 段时，G01 功能和 M05 同时执行。  
本系统所使用 M 功能如表 3—3 所示：

表 3—3 数控系统 M 功能表

指令	功 能	编程格式
M00	暂停，等待“循环启动”按键	M00
M01	暂停，等待外部有效信号	M01 Lxx/Kxx J##
M03	主轴顺时针转动	M03
M04	主轴逆时针转动	M04
M05	关主轴	M05
M08	开冷却液	M08
M09	关冷却液	M09
M10	工件夹紧	M10

M11	工件松开	M11
M14	切换伺服主轴从速度模式到位置模式	M14
M15	切换伺服主轴从位置模式到速度模式	M15
M78	尾座进	M78
M79	尾座退	M79
M20	从指定的输出口输出低电平信号(长信号)	M20 Kxx
M21	从指定的输出口关闭低电平信号(长信号)	M21 Kxx
M22	从指定的输出口输出脉冲信号(短信号)	M22 Kxx J##
M23	等待指定时间后端口动作	M23 KXX J##
M26	Y 轴转速控制（顺时针）（伺服主轴控制）	M26 Sxxxx
M27	Y 轴转速控制（逆时针）（伺服主轴控制）	M27 Sxxxx
M28	Y 轴旋转停止	M28
M30	程序结束	M30
M31	工件计数加 1	M31
M32	润滑功能开	M32
M33	润滑功能关	M33
M35	自动重复上料功能	M35 Lxx/Kxx Jxx Ixx Rxx Pxx
M63	第二主轴逆时针转	M63
M64	第二主轴顺时针转	M64
M65	第二主轴停止	M65
M78	尾座前进	M78
M79	尾座后退	M79
M91	条件程序跳转	M91 Lxx/Kxx Nxxxx
M92	无条件程序跳转	M92 Nxxxx/M92 Nxxxx L***
M98	子程序调用	M98 P***xxxx
M99	子程序返回	

注 1：在 M 指令与 G 指令在同一个程序段中时，二者同时执行。

注 2：一个程序段中 M 功能只能出现一个。

### 3.3.1.1 M00——暂停

指令格式：M00

M00 指令使程序暂停运行，以便操作者做其它工作，按下[循环启动]键后程序继续运行。

### 3.3.1.2 M01——条件暂停

指令格式：M01 Lxx/Kxx J##

其中 Lxx/Kxx 后数值为等待检测的输入口号

J##为等待时间（单位 秒），

M01 指令使程序暂停执行，等待外部输入口号信号，若检测到有效信号则程序继续运行，否则等待该口信号，若在 Jxx 设定的时间内未检测到有效信号则报警。

Lxx 表示等待该口低电平信号（与地信号接通状态），Kxx 表示等待该口高电平信号（与地信号断开状态）。

如：M01 L07 ；等待 7 号输入口号低电平信号

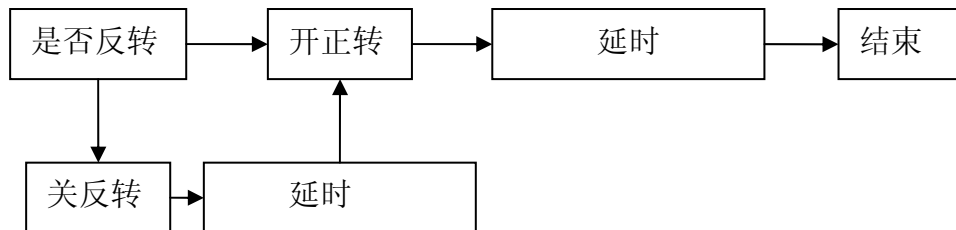
M01 K08 J5 ；等待 8 号输入口号高电平信号，若在 5 秒钟内未测到该信号则报警。

每个输入口号在系统内都有其编程口号，可通过按帮助进入诊断界面，查看各输入口号在系统内的编程口号。

### 3.3.1.3 M03——主轴正转

指令格式: **M03**

M03 执行流程说明:



(1) M03 指令使主轴正转继电器(由 M03 输出口控制)吸合, 接着 S 功能输出模拟量, 控制主轴顺时针方向旋转。

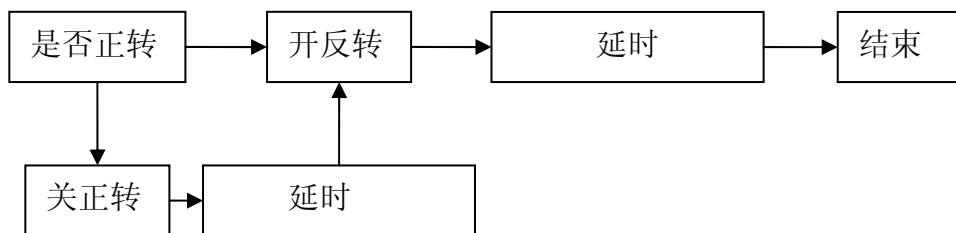
(2) M03 为电平保持输出。

(3) 当参数 P52 不为 0 的时候, 主轴启动将检测转速, 当转速到达参数 P52 指定的转速范围的时候, 主轴正转执行完成, 否则将一直等待超时报警。

### 3.3.1.4 M04——主轴反转

指令格式: **M04**

M04 执行流程说明:



(1) M04 指令使主轴反转继电器(由 M04 输出口控制)吸合, 接着 S 功能输出模拟量, 控制主轴逆时针方向旋转。

(2) M04 为电平保持输出。

(3) 当参数 P42 不为 0 的时候, 主轴启动将检测转速, 当转速到达参数 P42 指定的转速范围的时候, 主轴正转执行完成, 否则将一直等待超时报警。

### 3.3.1.5 M05——主轴停止旋转

指令格式: **M05**

(1) M05 指令关闭主轴正或反转控制继电器, 停止输出模拟量, 主轴旋转停止。

(2) M05 为电平保持输出。

(3) 如果参数 P54≠0(主轴制动输出时间参数), 系统输出脉冲信号到制动继电器(脉冲宽度由参数 P54 设定), 提供主轴制动功能。

(4) 如果参数 P07 Bit4=1, 执行 M05 时同时关 S1~S4 继电器; Bit5=0, 不关;

(5) M05 指令执行过程如下页图示。

### 3.3.1.6 M08 M09——冷却液控制

指令格式: **M08**

**M09**

M08 指令使冷却液打开

M09 指令使冷却液关闭

M08、M09 指令为电平方式输出

### 3.3.1.7 M10 M11——工件夹紧, 松开控制

指令格式: **M10**

**M11**

M10 指令使工件夹紧

M11 指令使工件松开

(1) M10、M11 功能输出口分别为 M10 和 M11。

(2) M10、M11 指令可以由参数设定为脉冲或电平控制，由参数 P64 定义。

### 3.3.1.8 M14 M15——伺服主轴速度，位置切换

指令格式： M14

M15

M14 指令使伺服主轴由速度模式切换到位置模式

M15 指令使伺服主轴由位置模式切换到速度模式

### 3.3.1.9 M20, M21, M22, M23——输出口信号控制

指令格式： M20 Kxx

M21 Kxx

M22 Kxx J##

M23 Kxx J##

1. Kxx 指定输出口号，xx 范围为 1~32；

2. M20 指令使得 Kxx 指定的输出口 OC 输出有效.(可以理解为与地线接通)；

3. M21 指令使得 Kxx 指定的输出口 OC 输出截止.(可以理解为与地线断开)；

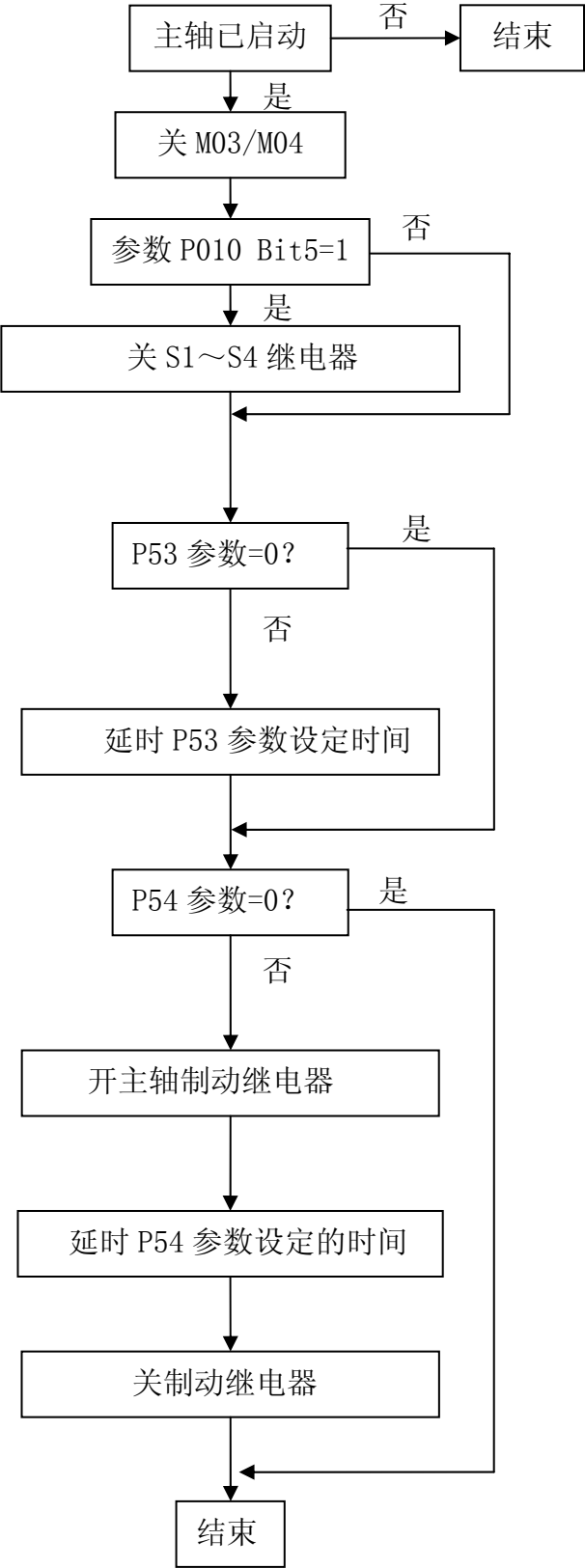
4. M22 指令使得 Kxx 指定的输出口产生一个有效的 OC 脉冲输出。脉冲宽度由 J##定义(单位 秒)。参数 J##为 0 时不输出信号。

5. M23 指令使得 Kxx 指定的输出口在等待 J 指定时间后，产生一个有效的 OC 脉冲输出。等待时间由 J##定义(单位 毫秒)。

与 M20 和 M21 相比较，M20 和 M21 输出的是电平信号(长信号)，而 M22 输出的是脉冲信号(短信号)。

每个输出口在系统内都有其编程口号，可通过诊断界面查看。

当在自动/MDI 模式下进行 M20 操作后，对应端口输出置位，当按下 RESET 键或急停后，这些端口的输出被截止。





3.3.1.10 M26, M27, M28——旋转轴(Y 轴)转速控制

指令格式:   M26   Sxxxx  
              M27   Sxxxx  
              M28

其中:

- 1. M26,M27,M28 指令功能为旋转轴旋转控制专用指令,其参数 Sxxxx 为设定的转速,控制轴为 Y 轴。该指令用于控制步进或伺服电机连续旋转运动,同时又不影响后续程序段的执行,类似主轴运动。
- 2. 指令 M26 Sxxxx 控制 Y 轴以 xxxx 转/分的速度正转
- 3. 指令 M27 Sxxxx 控制 Y 轴以 xxxx 转/分的速度反转
- 4. 指令 M28 控制 Y 轴旋转停止
- 5. Y 轴为步进或伺服驱动单元,需要设定为 10000 细分模式。
- 6. 相应控制的参数为:

0	0	6			ANGZ	ANGY	ANGX			
---	---	---	--	--	------	------	------	--	--	--

ANGX: =1: X 轴角度模式编程                       =0: X 轴长度模式编程  
ANGY: =1: Y 轴角度模式编程                       =0: Y 轴长度模式编程  
ANGZ: =1: Z 轴角度模式编程                       =0: Z 轴长度模式编程  
出厂值: 0000 0000

3.3.1.11 M30——程序结束

指令格式: M30

M30 表示程序执行结束,执行时有如下动作:

- (1) 主程序结束,指针返回程序起点,自动运转停止。
- (2) 关闭冷却和主轴(由参数 P004 Bit7 决定是否执行关冷却和主轴)
- (3) 计件数增加 1,加工计时停止
- (4) 输出 M30 状态(由参数 P09 Bit1 决定是否输出 M30 信号)

3.3.1.12 M31——工件计数

指令格式: M31

- 1. M31 使当前工件计数值和累计计数值同时增加 1。
- 2. 若程序中未编 M31,系统会在执行 M30 时自动增加工件计数值。若程序中已有 M31,则执行 M30 时不再增加计数。

3.3.1.13 M32 M33——润滑供油开, 供油停

指令格式: M32  
              M33

M32 指令使润滑供油打开

M33 指令使润滑供油停止

- (1) M32、M33 功能输出口为 M32
- (2) M32、M33 指令可以由参数设定为脉冲或电平控制,由参数 P010 Bit2 和参数 P69, P70 定义。

3.3.1.14 M35 ——自动重复上料功能

指令格式: M35 Lxx/Kxx Jxx Ixx Rxx Pxx

其中:

- Lxx: 外部条件信号输入口,低电平有效
- Kxx: 外部条件信号输入口,高电平有效
- Jxx: 检测输入口信号最大等待时间,单位: 秒
- Ixx: 上料控制用外部输出口
- Rxx: 打开上料输出口相对于上料退回后(关闭上料输出口)的延时时间单位: 秒

**Pxx:** 上料重复执行次数

功能描述:

执行 M35 时, 系统等待 Lxx 或 Kxx 输入口的信号, 若检测到有效信号, 则 M35 执行结束。若在 Jxx 设定时间内未检测到有效信号, 则关闭 Ixx 设定的输出口, 使上料退回, 延时 Rxx 设定的时间后, 再次打开 Ixx 设定的输出口, 再次上料, 然后检测 Lxx 或 Kxx 设定的输入口, 若无信号则重复执行上料退回和再次上料, 直到重复次数达到 Pxx 设定的次数后, 仍未检测到有效信号, 则系统产生报警 029, M35 执行结束。若检测到有效信号, M35 执行结束, 开始执行下一段。

M35 功能适用于自动上料的工艺, 当上料卡料时, 可以自动退回, 并再次上料, 以提高上料的成功率和加工效率。

参数 P7 Bit5 可以选择当 M35 执行超时报警后进入结束/暂停状态。

### 3.3.1.15 M78 M79——尾座进, 尾座退控制

指令格式: **M78**

**M79**

M78 指令使尾座前进

M79 指令使尾座后退

(1) M78、M79 功能输出口分别为 M78 和 M79。

(2) M78、M79 指令可以由参数设定为脉冲或电平控制, 由参数 P66 和 P67 定义。

### 3.3.1.16 M91 M92——程序跳转指令

指令格式: **M91 Lxx Nxxxx**

**M91 Kxx Nxxxx**

**M92 Nxxxx**

**M92 Nxxxx L\*\*\***

其中:

1. M91 为条件跳转指令, Lxx 和 Kxx 的意义分别是:

Lxx: 当 xx 输入口为低电平时跳转到段号为 Nxxxx 的程序段执行, 否则顺序执行下个程序段。

Kxx: 当 xx 输入口为高电平时跳转到段号为 Nxxxx 的程序段执行, 否则顺序执行下个程序段。

2. M92 Nxxxx 实现无限循环跳转, 为保证每次循环开始时坐标不发生偏移, 要求循环部分程序段的指令轨迹为封闭轨迹, 否则将造成每次开始时起点漂移, 最终越出工作台。

3. M92 Nxxxx L\*\*\* 用来实现有限次循环跳转执行。程序执行\*\*\*次循环跳转, 当执行次数完成后, 顺序执行 M92 下段程序。

### 3.3.1.17 M98 M99——子程序调用及子程序返回

指令格式: **M98 P\*\*\* # # # #**

**M99**

其中 P: 子程序调用特征字符, 不能省略。

# # # #: 子程序名, 必须为四位数。

\*\*\*: 子程序调用次数, 省略时调用一次。最多为 999 次。

在程序中存在某一固定顺序且重复出现时, 便可以将其作为子程序, 这样在每一个需要使用此固定顺序的地方就可以用调用子程序的方法执行, 而不必重复编写。

子程序的最后一段必须是子程序返回指令即 M99。执行 M99 指令, 程序又返回到主程序中调用子程序指令的下一个段程序继续执行。

举例: 主程序 O0001

N0010 M03 S1000

```

.....
N0080 G0 X10
N0090 M98 P0005
N0100 G0X30
.....
N0150 M30
子程序 O0005
N0010 G01 X10 F100
.....
N0060 G0 Z30
N0070 M99      ; 子程序返回

```

执行 O0001 主程序后，执行流程是：

```

N0010 M03 S1000
.....
N0080 G0 X10


|                                                |
|------------------------------------------------|
| N0010 G01 X10<br>F100<br>.....<br>N0060 G0 Z30 |
|------------------------------------------------|


N0100 G0X30
.....
N0150 M30

```

### 3.3.1.18 第二主轴逆时针转、顺时针转和主轴停止控制 M63、M64 和 M65

指令格式：     **M63;**  
                   **M64;**  
                   **M65;**

其中：

M63：逆时针转动  
M64：顺时针转动  
M65：主轴停止

**注 1：M63、M64、M65 的控制时序同 M03、M04、M05。**

**注 2：本功能只有当第二主轴功能有效时才生效。**

**功能描述：**

- 1、多主轴控制功能设置有效后，上电默认为第 1 主轴控制。
- 2、执行 M03、M04、M05，第 1 主轴的相应信号输出，此时将设定为第 1 主轴控制，此后执行的 S 指令将改变第 1 主轴的转速。同理，执行 M63、M64、M65，第 2 主轴的相应信号输出，此时将转换为第 2 主轴控制，此后执行的 S 指令将改变第 2 主轴的转速。
- 3、面板主轴手动正转、反转、停止、主轴倍率按键只对第 1 主轴有效。当前为第 2 主轴控制时，面板主轴手动控制按键仍可控制第 1 主轴。
- 4、第 2 主轴的主轴倍率固定为 100%。
- 5、第 2 主轴的延时等相关参数与第一主轴相同，制动输出口由参数决定。

## 3.3.2 S 功能

### 3.3.2.1 主轴速度指令

通过地址符 S 和其后的数据把代码信号送给机床，用于控制机床的主轴转速。

指令格式： S\*\*\*\* 或 S\*\*

位参数 P001 Bit5 位是用来测试主轴是模拟量控制还是其他方式的。

### 1. 双速~四速电机控制模式（参数号 P001 Bit5 =0）

当 S 后数值小于 5 时，为电机档位控制指令，指令 S1~S2 分别控制输出口 S1~S2，共 2 档。S0 取消所有档位输出。

换挡执行时间设定值为 0，代表长信号输出。

### 2. 主轴变频器模式（参数号 P001 Bit6 =1）

Sxxxx 指令为变频器模拟量控制指令，单位：转/分；系统输出 0-10V 直流信号控制变频器以实现主轴电机无级调速。

在 S 功能控制变频主轴时，输出 10V 时对应的主轴最高转速由参数 P48 与主轴档位控制信号 M41、M42 共同确定。

10V 电压对应的转速由 P48 参数确定；

系统档位数默认为 2 档。系统在通过 M41-42 或 S1-S2 换档时，档位切换需要延时，由参数 49 控制。延迟时间为该参数的设置值乘以 4ms。

参数 49 的数据范围是 0 – 10000 。

#### 3.3.2.2 指令格式

S\_\_  
说明：表示主轴对应的转速。

#### 3.3.2.3 主轴倍率

- 1、【S+】在手动/自动模式下表示主轴倍率增加，每按一次增加 10%
- 2、【S-】在手动/自动模式下表示主轴倍率降低，每按一次降低 10%

### 3.3.3 T 功能

用地址 T 及其后面 4 位数来选择机床上的刀具号和刀补号。在一个程序段中可以指令一个 T 代码。

T 代码指令格式：

**T \*\*xx**

其中 \*\*代表刀具号，xx 代表刀补号

系统可控制的刀具数为 4，可控制的刀补数为 8。

#### 3.3.3.1 换刀过程

T 代码开始执行时，首先输出刀架正转信号（TL+），使刀架旋转，当接收到 T 代码指定的刀具的到位信号后，关闭刀架正转信号，延迟 T1 时间后，刀架开始反转而进行锁紧（TL-），并开始检查锁紧信号\*TCP，当接收到该信号后，延迟参数号 P62 设置的时间，关闭刀架反转信号（TL-），换刀结束，程序转入下一程序段继续执行。如执行的刀号与现在的刀号一致时，则换刀指令立刻结束，并转入下一程序段执行。

当系统输出刀架反转信号后，在参数 P63 设定的时间内，如果系统没有接收到\*TCP 信号，系统将产生报警，并关闭刀架反转信号。

当系统在参数 P61 设定的时间内未找到相应刀号，系统将产生报警，并关闭刀架正转和反转信号。

若系统设置的是排刀刀架（参数 P07 Bit0 = 1 时），没有换刀动作输出，系统只是更改刀补号和调整坐标。

#### 3.3.3.2 换刀相关参数

##### 1. 参数 P07 Bit0

刀架类型设置：

TSS =0: 电动回转刀架

=1: 排刀刀架

## 2. 参数 P07 Bit1, Bit2

刀架电平设置:

刀架到位信号 (T8~T1) 由参数 P07 的 Bit2 TSGN 设定高或低电平有效。

TSGN =0: 刀架到位信号高电平有效。(常开)

=1: 刀架到位信号低电平有效。(常闭)

刀架锁紧信号 (\*TCP) 由参数 P07 的 Bit1 TCPS 设定高或低电平有效。

TCPS =0: 刀架锁紧信号高电平有效。(常开)

=1: 刀架锁紧信号低电平有效。(常闭)

**注 1:** 当无刀架锁紧信号时, 可以不接该信号, 设置参数 TCPS 为高电平有效。

## 4. 参数 P60

刀架正转停止到刀架反转锁紧开始的延迟时间。

设置值 0~10000 (0~40 秒) 单位: 4 毫秒。

出厂值: 10

## 5. 参数 P62

接收到 TCP 信号后的刀架反转时间。

设定值 0~10000 (0~40 秒) 单位: 4 毫秒。

出厂值: 240

**注:** 若该值过小, 可能会造成刀架不能锁紧, 此时可适当调大该参数。

## 6. 参数 P61

从第一把刀换到最后一把刀位所需的最长时间。

设定值 0~10000 (0~40 秒) 单位: 4 毫秒。

出厂值: 10000

## 7. 参数 P63

接收到刀架反转锁紧信号的最长时间信号。

设定值 0~10000 (0~40 秒) 单位: 4 毫秒。

出厂值: 400

### 3.3.3.3 刀补功能

在实际加工中, 往往需要多把刀具进行切削, 而每把刀具的切削点往往又不一致, 这样若要保证所有刀具在同一程序中按一致的物理坐标轨迹移动, 就需要计算不同刀具间切削点的坐标差, 当调用不同刀具时, 系统自动补偿两把刀具的偏差值, 以保证按照程编轨迹运行。刀具间的偏差值数据称为刀补值, 记录所有刀具刀补值的文件称为刀补表。

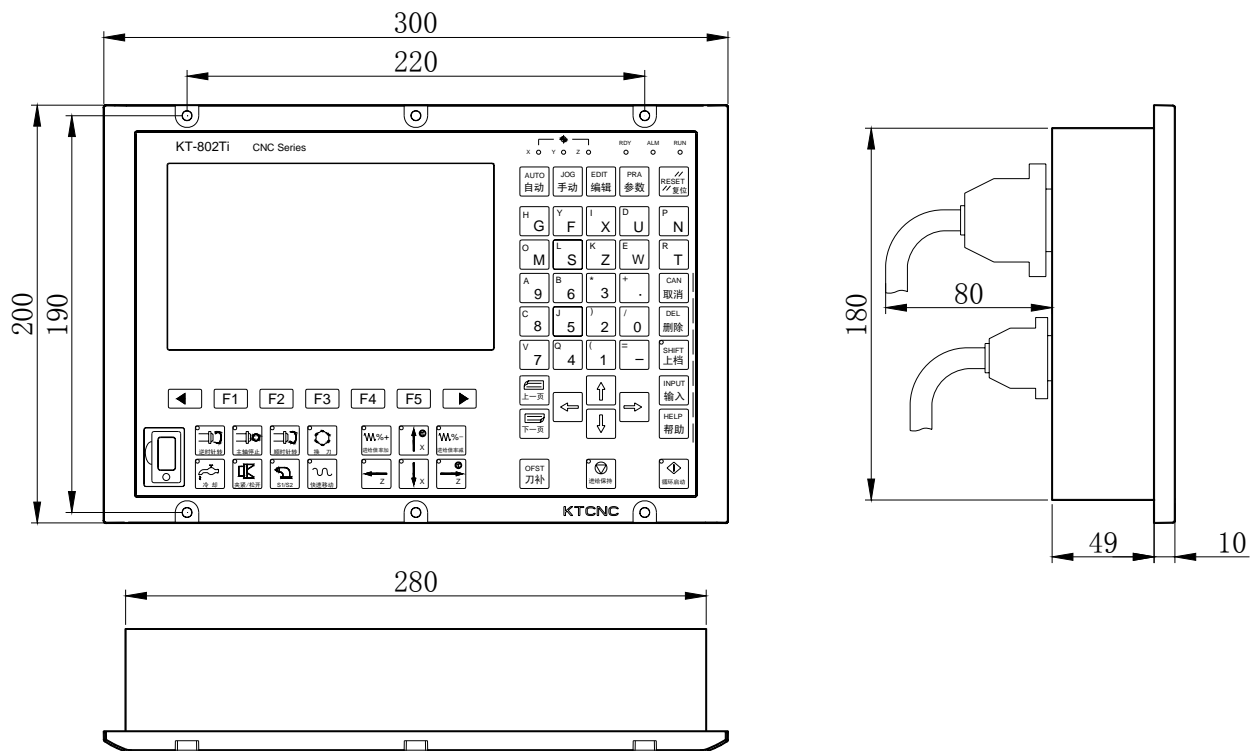
刀补号对应刀补表中的刀具补偿值, 以用于计算换刀补后的坐标。刀补值通过按键输入, 一个刀补号对应 X 轴和 Z 轴两个刀补值。

本系统支持 8 个刀补号, 当 T 代码的刀补号为 01~8 范围时有效。

## 第四章 连接定义

### 4.1 系统的结构

#### 4.1.1 系统的安装尺寸



注意：制作 CNC 机箱的厚度时除了考虑接插件的高度，还要考虑信号电缆的弯曲高度。

#### 4.1.2 系统的安装环境

KT-802 数控系统采用单色液晶显示器和大规模的集成电路，是一种高精密的电子设备，安装系统的操作箱时必须是密闭，防尘；不让液体和导电介质进入。

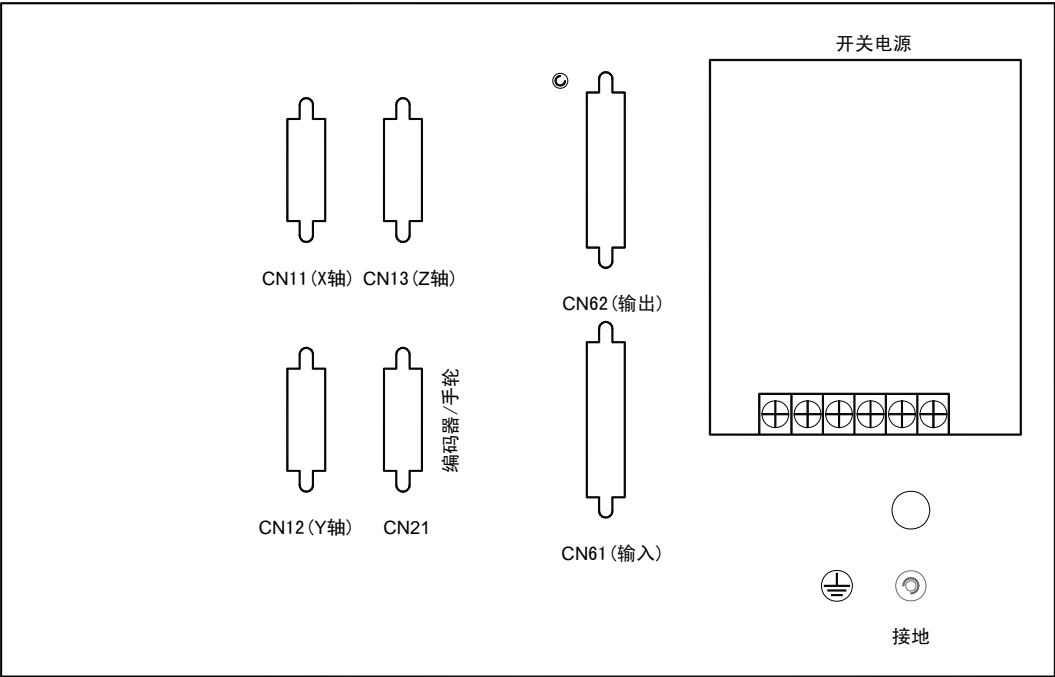
- CNC 系统对环境的要求如下：
- 工作时的环境温度：+5℃~45℃
  - 相对湿度 5%~95%不凝结
  - 振动：<<0.5G
  - 防护等级： IP54
  - CNC 的电源容量：AC220V±10%，50HZ，30W

#### 4.1.3 系统安装接地的要求

为了使系统可靠的运行，要求安装时必须可靠的接地，导线的截面积不小于 2mm，接线图中的 GND 为 CNC 的信号地，为系统提供参考电压 0V，FG 为 CNC 的屏蔽地，用于减少干扰源对系统的影响。

## 4.2 外部接口连接定义

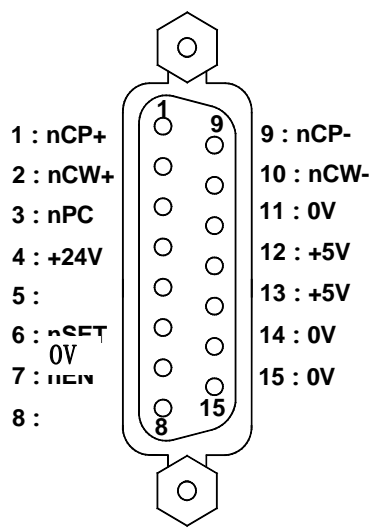
### 4.2.1 接口布局图



接口说明：

- (1) CN11、CN12、CN13 ： X、Y、Z 轴接口
- (2) CN21 ： 编码器/手轮接口
- (3) CN61、CN62 ： 输入输出接口

### 4.2.2 接口信号定义

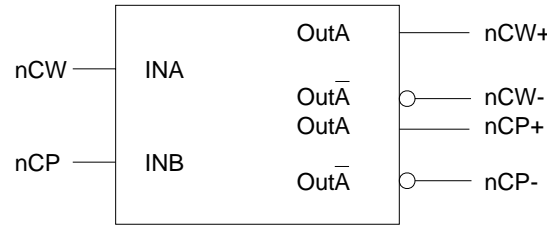


图为 CN11、CN12、CN13（15 芯 D 型孔插座）接口

脚号	信号分类	输入输出 端口号	X 轴 信号	Y 轴 信号	Z 轴 信号	说明
4	+24V	无				直流电源 +24V
6	悬空	无				悬空
8, 11, 14, 15	0V	无				电源 0V 端
12, 13	+5V	无				直流电源+5V
1	nCP+	无	XCP+	YCP+	ZCP+	指令脉冲信号
9	nCP-	无	XCP-	YCP-	ZCP-	
2	nCW+	无	XCW+	YCW+	ZCW+	指令方向信号
10	nCW-	无	XCW-	YCW-	ZCW-	
3	XPC YPC ZPC	CN11_3 为输入端口号：10 CN12_3 为输入端口号：21 CN13_3 为输入端口号：19	XPC	YPC	ZPC	零点信号
5	XALM YALM ZALM	CN11_5 为输入端口号：23 CN12_5 为输入端口号：22 CN13_5 为输入端口号：24	XALM	YALM	ZALM	驱动单元报警 信号
7	XEN YEN ZEN	CN11_7 为输出端口号：7 CN12_7 为输出端口号：7 CN13_7 为输出端口号：7	XEN	YEN	ZEN	轴使能信号

4.2.3 脉冲和方向信号

nCP+, nCP- 为脉冲信号, nCW+, nCW- 为方向信号, 这两组信号均为差分(AM26LS31)输出, 外部建议使用 AM26LS32 接收, 内部电路见下图:



4.2.4 驱动单元报警信号 nALM

由 CNC 参数№.008 的 Bit0、Bit1、Bit2、Bit3 位设定驱动单元报警电平是低电平还是高电平。内部电路见图 4-3:

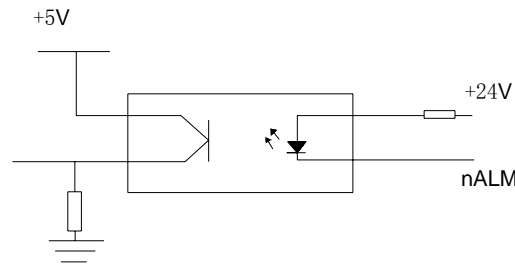




图 4-3

该类型的输入电路要求驱动单元采用下图 4-4 的方式提供信号：

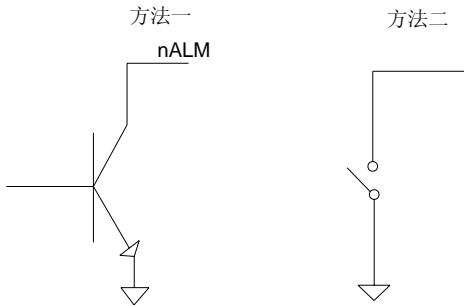
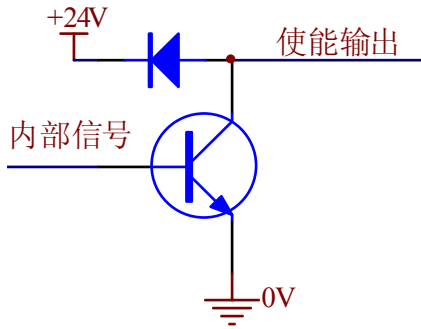


图 4-4

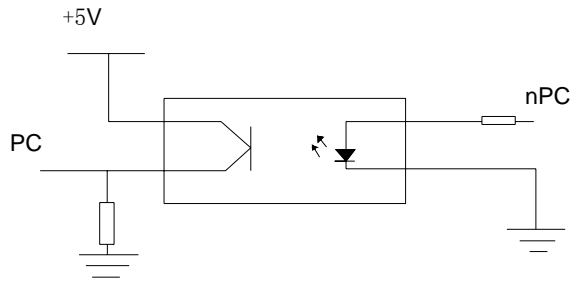
4.2.5 轴使能信号

CNC 正常工作时，nEN 信号输出有效（nEN 信号与 0V 接通），当驱动单元报警时，CNC 关闭 nEN 信号输出（nEN 信号与 0V 断开）。内部接口电路见下图：



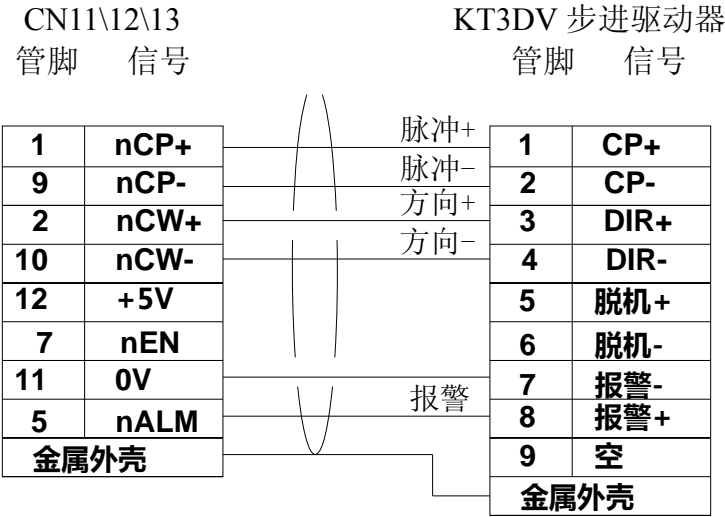
4.2.6 零点信号

机床回零时用电机编码器的一转信号或接近开关信号等来作为零点信号。内部连接电路见下图：

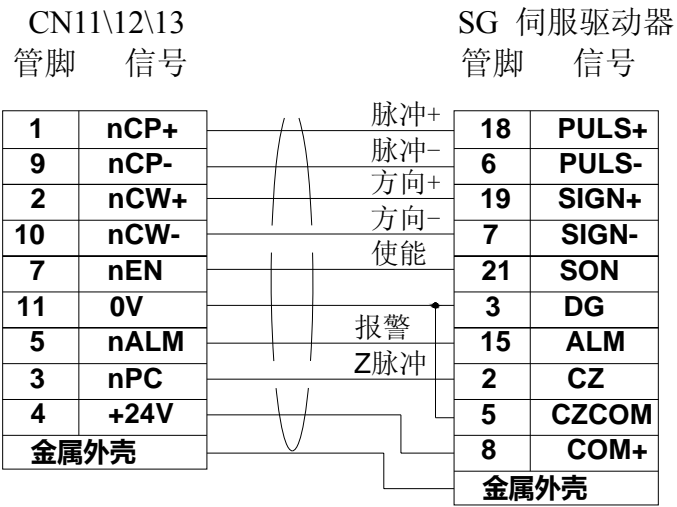


4.2.7 与驱动单元连接图

(1) KT8 系列与步进驱动器连接

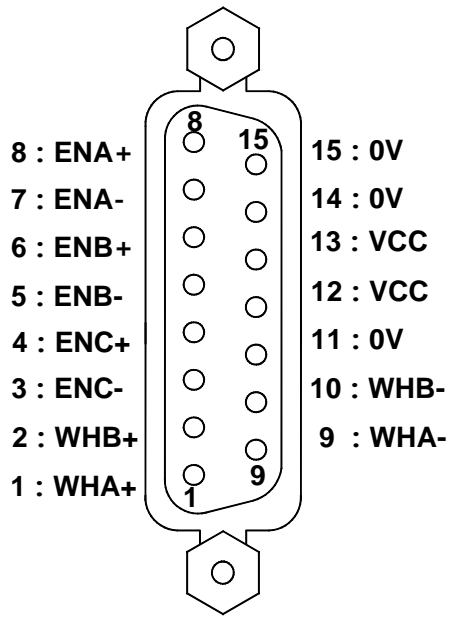


(2) KT8 系列与 SG 系列伺服连接



4.3 主轴编码器和手轮的连接

4.3.1 主轴编码器和手轮接口定义



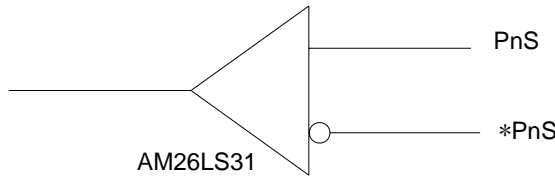
引脚	信号	说明
1	WHA+	手轮 A+相
2	WHB+	手轮 B+相
3	ENC-	编码器 Z-相
4	ENC+	编码器 Z+相
5	ENB-	编码器 B-相
6	ENB+	编码器 B+相
7	ENA-	编码器 A-相
8	ENA+	编码器 A+相
9	WHA-	手轮 A-相
10	WHB-	手轮 B-相
11	0V	电源地
12	VCC	电源+5V
13	VCC	电源+5V
14	0V	电源地
15	0V	电源地

图为 CN21（15 芯 D 型针插座）接口

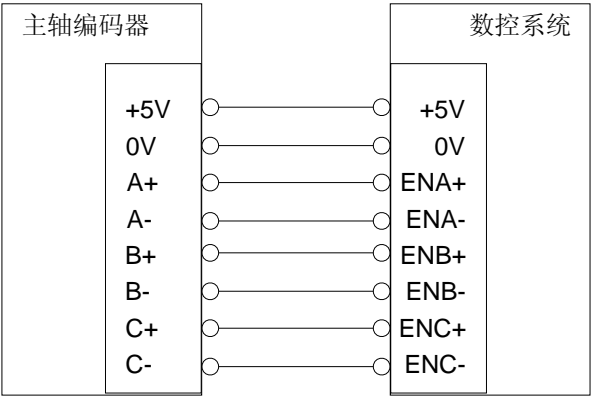
4.3.2 信号说明

ENA-/ENA+、ENB-/ENB+、ENC-/ENC+分别为编码器的A相、B相、C相的差分输入信号，采用26LS32接收；ENA-/ENA+、ENB-/ENB+为相差90°的正交方波，最高信号频率<1MHz；使用的编码器的线数由参数47(范围100~5000)设置。

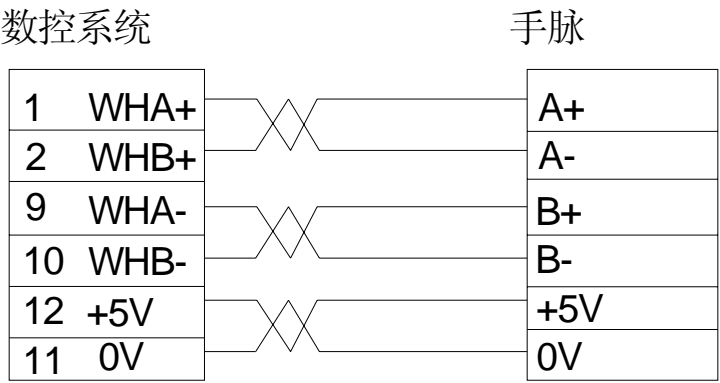
内部连接电路：



主轴编码器接口连接：

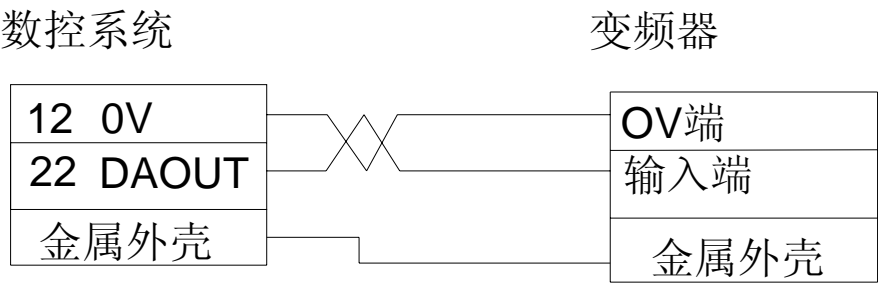


手轮接口连接：

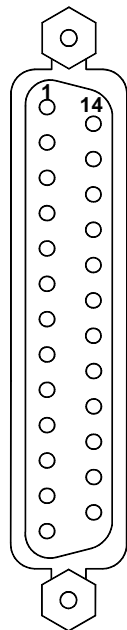


4.4 主轴接口

4.4.1 与普通变频器的连接:



4.5 输出口



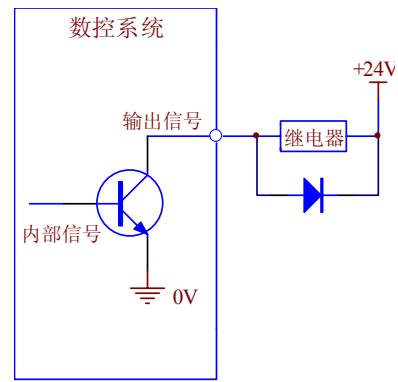
CN62（25 芯 D 型孔插座）接口

CN62 管脚号	输出端口号
CN62_01	6
CN62_14	3
CN62_02	2
CN62_15	1
CN62_03	4
CN62_16	5
CN62_04	8
CN62_17	15
CN62_05	14
CN62_18	11
CN62_06	10
CN62_19	9
CN62_07	12
CN62_20	13
CN62_08	16
CN62_21	19
CN62_09	18
CN62_22	DAOUT1
CN62_10	17
CN62_23	DAOUT2
CN62_11	20
CN62_12	0V
CN62_13	
CN62_24	+24V
CN62_25	

1、输出口信号概述：

系统共有 20 路输出口，驱动电路为达林顿管 OC（集电极开路）输出，每路输出其电气规格为：

- (1) 输出 ON 时最大负载电流 500mA
  - (2) 输出 ON 时最大饱和压降，350mA 时为 1.6V，典型值为 1.1V。
  - (3) 输出 OFF 耐压 +24V 以下。
  - (4) 输出 OFF 时漏电流 100uA 以下
- 输出口电气原理图如下图：



输出口信号可以通过参数配置的方式自定义，但是总的端口个数只有 20 个。（本系统所有输

入输出口均为低电平有效)。

## 2、输出口信号功能说明

### (1) M03, M04, M05 主轴 M 功能信号口

M03 为主轴正转信号;

M04 为主轴反转信号;

M05 为主轴停止信号;

### (2) M08 冷却液控制口

M08 冷却开;

M09 冷却关;

### (3) S1~S2 主轴变速信号

S1~S24 指令与 M41~M42 指令共用 S1~S2 输出口,用于控制主轴 I 档~II 档选择。S1~S2 信号口只能有一个信号有效。S0 指令关闭 S1~S2 信号。

### (4) SPZD 主轴制动信号

当执行 M05 时,若数据参数 P053 和 P054 不为 0,则系统发出 M05 信号后,延时由参数 P053 设定的时间,输出 SPZD 信号,信号脉冲宽度由参数 P054 设定。

### (5) RLAMP, GLAMP, YLAMP 三色指示灯控制信号

RLAMP 为报警灯输出口,当参数 P009 Bit2 设置为 1 时,若系统产生报警,该信号口输出有效。报警取消后该信号口无效。

YLAMP 为待机灯输出口,当参数 P009 Bit1 设置为 1 时,若未运行加工程序或程序运行结束或系统刚上电时,该信号口输出有效。

GLAMP 为运行灯输出口,当参数 P009 Bit0 设置为 1 时,若系统正在运行加工程序,该信号口输出有效。当程序运行暂停或结束或有报警产生时该信号口无效。

一般情况下 RLAMP, YLAMP, GLAMP 信号口分别接三色指示灯的红黄绿控制口。

### (6) M10, M11 卡盘夹紧松开控制口

当为内卡方式时, M10 为卡盘夹紧信号, M11 为卡盘松开信号;

当为外卡方式时, M10 为卡盘松开信号, M11 为卡盘夹紧信号;

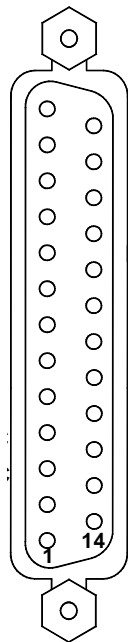
### (7) M32 润滑控制口

M32 指令为润滑开, M33 指令为润滑关;

当参数 P010 Bit2 设置为 0 时,为连续供油模式, M32 信号口持续输出信号;当参数 P010 Bit2 设置为 1 时,为间歇供油模式,供油时间由参数 P069 设置,暂停供油时间由 P070 设置。

4.6 输入口

4.6.1 输入接口定义



CN61（25 芯 D 型针插座）接口

脚号	输入端口号
CN61_01	1
CN61_14	2
CN61_02	3
CN61_15	4
CN61_03	5
CN61_16	6
CN61_04	7
CN61_17	8
CN61_05	9
CN61_18	10
CN61_06	11
CN61_19	12
CN61_07	13
CN61_20	14
CN61_08	15
CN61_21	16
CN61_09	17
CN61_22	18
CN61_10	19
CN61_23	20
CN61_11	21
CN61_12	0V
CN61_13	
CN61_24	+24V
CN61_25	

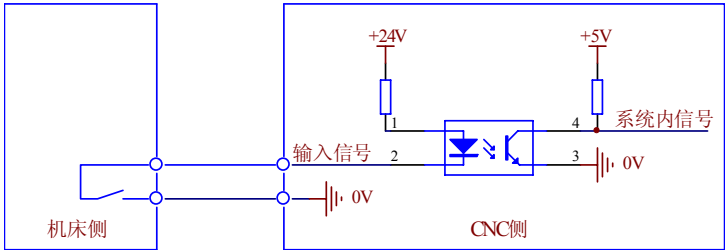
4.6.2 输入口

1、输入口信号概述

系统共有24路输入口，所有输入口与系统内部电路经过了光电隔离处理，每路输入口电气规格为：

- （1）、光电隔离电路，最大隔离电压2500VRMS
- （2）、输入电压范围直流0V~24V

输入口电气原理图如下图：



输出口信号可以通过参数配置的方式自定义，但是总的端口个数只有24个。  
输入信号是指从机床到CNC的信号，该输入信号与0V接通时，输入有效；该输入信号与

+24V接通时，输入无效（本系统所有输入输出均为低电平有效）。输入信号在机床侧的触点应满足下列条件：

触点容量：DC30V、16mA以上

开路时触点间的泄漏电流：1mA以下

通路时触点间的电压降：2V以下（电流8.5mA，包括电缆的电压降）

输入信号的外部输入有两种方式：一种使用有触点开关输入，采用这种方式的信号来自机床侧的按键、极限开关以及继电器的触点等，

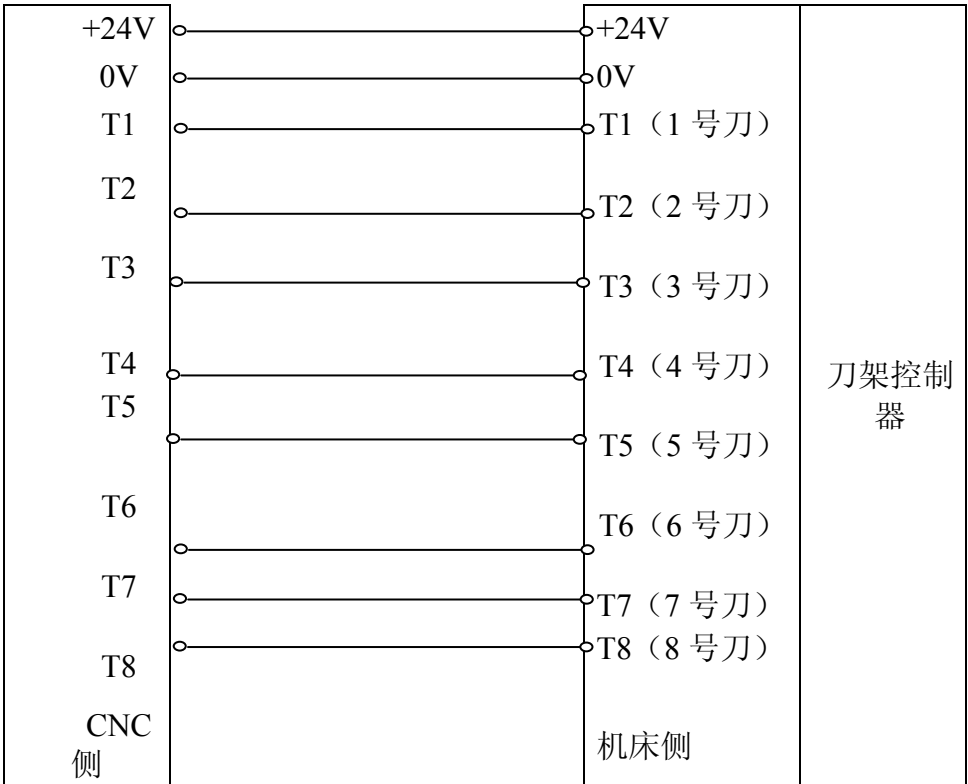
另一种使用无触点开关（晶体管）输入。

2、输入口功能描述

(1) T01~T08 刀位信号

刀位信号是高电平有效或低电平有效，由参数 P007 Bit2 设置，0 为高电平有效，1 为低电平有效。当 T01~T08 中一个信号为有效电平时，表示处于该刀号位置。

接线图如下图：



(2) TCP 刀架锁紧状态信号

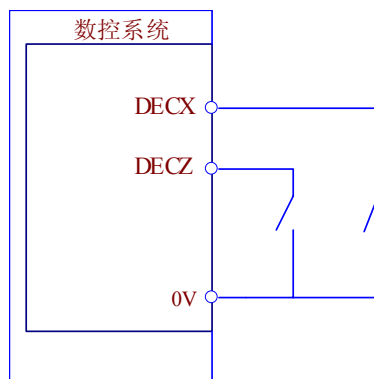
在换刀过程中，刀架到位后系统输出刀架反转信号（TL-），并开始检测锁紧输入信号 TCP，当收到该信号后，延时参数 P062 设置的时间，关闭刀架反转信号，换刀指令结束，程序执行下一段。当系统输出刀架反转信号后，在参数 P063 设定的时间内没有收到 TCP 信号，系统将产生报警并关闭刀架反转信号。若刀架控制器无锁紧信号输出时，把参数 P007 Bit1 设为 0，可不检测刀架锁紧信号。

(3) DECX, DECZ, DECY 减速开关信号

在回机床零点模式下，按相应手动进给键，机床快速（由参数 P040 设定）向设定的回零方向移动，当检测到减速开关信号时，机床减速停止，然后低速（由参数 P039 设定）反方向离开减速开关，当减速信号消失后，机床减速停止，之后再次反向低速靠近减速开关，系统检测伺服编码器的 Zero 脉冲（零脉冲）信号或减速开关信号，收到信号后运动停止，该轴回零完成，回零指示灯亮。系统是检测 Zero 脉冲或是减速开关信号作为最终回零完成信号，由参数 P005 Bit4, Bit5, Bit6 决定。

XZ 两轴的接线图如下：



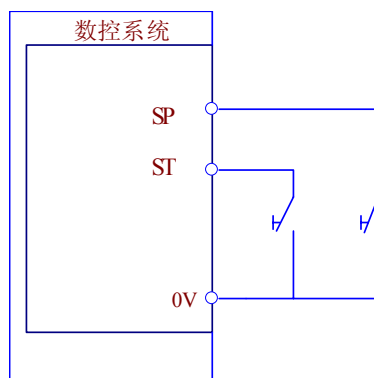


#### (4) ST 循环启动，SP 进给保持信号

外部循环启动信号 ST 和外部暂停信号 SP 功能与面板上循环启动和进给保持功能一致。由参数 P009 Bit4 决定是否屏蔽 ST 信号，参数 P009 Bit5 决定是否屏蔽 SP 信号。

ST 和 SP 均为低电平脉冲信号有效。

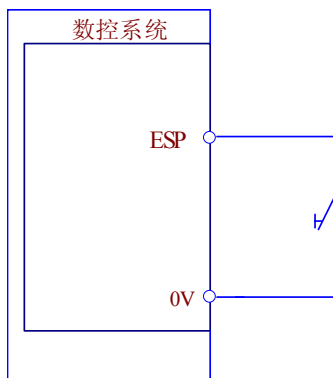
接线图：



#### (5) ESP 紧急停止信号

外部急停输入信号，低电平有效。由参数 P009Bit3 决定是否屏蔽 ESP 信号。当 ESP 信号产生时，机床进给紧急停止，主轴停止，冷却关闭，换刀停止。

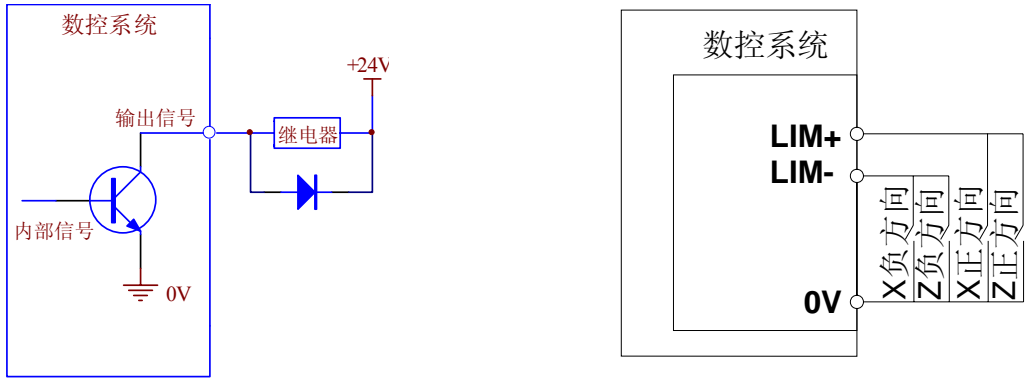
接线图：



#### (6) LIM+，LIM-正负向硬件限位信号

LIM+，LIM-信号为低电平有效，为各轴共有信号。接线时将各轴的正向限位信号接入 LIM+，各轴的负向限位信号接入 LIM-。限位开关应为常开模式。当产生超程报警时，系统停止该方向进给，可以手动操作反向进给。

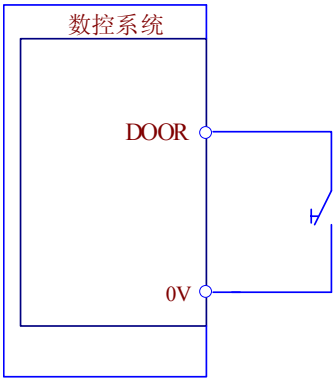
两轴接线图：



**(7)SAGT 防护门检测信号**

防护门检测信号 SAGT 有效电平信号由参数 P011 Bit5 决定，当 SAGT 信号有效时，系统产生报警提示，并停止当前加工。该功能只在自动加工模式下有效。

接线图：



**(8) DIQP 卡盘输入信号及卡盘松/紧到位信号 WQPJ/NQPJ**

卡盘紧是否到位输入信号有两个：

NQPJ：卡盘紧到位信号，高电平有效。

WQPJ：卡盘松到位信号，高电平有效。也可用作外卡盘时，卡盘紧输入信号。

## 附录 1 报警列表与解除方法

报警号	说 明	解除方法
001	急停报警	旋开急停按钮
002	X 轴驱动报警	检查驱动器或系统参数 X 轴报警输入口高低电平设置
003	Y 轴驱动报警	检查驱动器或系统参数 Y 轴报警输入口高低电平设置
004	Z 轴驱动报警	检查驱动器或系统参数 Z 轴报警输入口高低电平设置
006	正向硬件限位报警	查看拖板是否处于超程范围或对应输入口的高低电平设置
010	负向硬件限位报警	查看拖板是否处于超程范围或对应输入口的高低电平设置
014	X 轴正向软件限位报警	查看坐标值是否超出参数设定范围
015	Y 轴正向软件限位报警	查看坐标值是否超出参数设定范围
016	Z 轴正向软件限位报警	查看坐标值是否超出参数设定范围
018	X 轴负向软件限位报警	查看坐标值是否超出参数设定范围
019	Y 轴负向软件限位报警	查看坐标值是否超出参数设定范围
020	Z 轴负向软件限位报警	查看坐标值是否超出参数设定范围
023	该轴回零功能未打开	
024	自动运行前需要回机床零	位参 P001 Bit6 =1 时, 需要首先回机床零点, 然后才可进入自动模式
025	回程序零点功能未打开	
026	T 代码非法	T 代码的刀号或刀补号超出范围 刀号最大范围 1~8 刀补号最大范围 1~8
027	回机床零点功能未打开	
028	回程序零点功能未打开	
029	M35 功能等待时间超时	
030	M01 功能等待时间超时	
031	1 号用户自定义报警	
032	2 号用户自定义报警	
033	自动运行时防护门未关闭	关闭防护门; 查看报警电平的参数设置
034	主轴档位控制, S0~S4 为有效指令	查看参数 1,5, 当主轴控制设置为其他控制方式的时候 S 的值在 0-4 之间。
035	自动运行时不能建立刀补	
036	三位开关不在启动状态	将三位开关拨到左侧
037	循环启动按键被连续按下	检查循环启动按键或外接启动开关是否卡住
038	当前刀补正在使用, 不能修调	
039	开机检测到按键被连续按下	检查是否有按键卡住
040	检测刀号超时	检查刀架霍尔感应器件和刀架发信盘 检查超时参数设置是否太小
041	计算刀补值之前未记忆工	按 X 或 Z 键记忆坐标后建立刀补

报警号	说 明	解除方法
	件坐标	
042	未检测到有效刀号	检查刀架霍尔感应器件和刀架发信盘
043	无此类型刀架	
044	主轴在旋转时不能执行卡盘松开	
045	循环启动按键功能已关闭	参数 P09 Bit6 设置是否开放面板循环启动按键功能
046	未测到卡盘夹紧状态信号	
047	未测到卡盘松开状态信号	
048	变螺距加工中螺距小于 0	
049	螺纹加工中进给速度超出切削上限	螺纹编程数据错误
050	U 盘列表失败	U 盘接插是否正常或文件系统格式是否为 FAT 格式
051	文件不存在或文件名错误	
052	已检索到文件首部或尾部	检索结束提示
053	文件区已满	
054	文件大小非法	
056	读文件失败	
057	写文件失败	
058	文件已存在或文件名错误	
059	文件删除失败	
060	系统参数文件未找到	重新设置参数或恢复出厂值
061	刀补文件未找到	将刀补清零或重新设置
062	丝杠螺距补偿参数文件未找到	将螺补清零或重新设置
063	参数文件不能被删除	
064	未检测到刀架锁紧信号	检测锁紧信号及接线以及参数设置
065	未开放 G50 设置相对坐标功能	
066	文件转换失败	
067	停止加工后才可操作 U 盘	
068	刀补号错误	刀补号不在 1-8 范围内 当 C 刀补值的 R 设置在大于 100000 也会提示 68 报警
069	主轴转速未达到设定值	主轴转速与设定转速之间差异较大，查看主轴控制部分是否正常。
093	时间设置错误	时间设置格式非法
094	密码错误或权限不够	
096	当前程序正在加工,不能编辑	正在加工的程序不可编辑
099	系统异常中断	
100	参数开关为 ON 状态	按[复位]键或[取消]键
101	G 功能代码非法	
102	命令段超长	单段字符最多 78 个
103	X 坐标错误	X 编程值非法

报警号	说 明	解除方法
105	Z 坐标错误	Z 编程值非法
107	F 值错误	F 编程值非法
108	X 重复定义	参数不能重复定义
110	Z 重复定义	参数不能重复定义
112	数据精度超出范围	设定有效的数据精度
113	M 功能代码非法	
114	非法指令段	
115	圆弧平面指定错误	
116	参数重复定义	看下指令中的重复定义
117	圆弧终点不正确	圆弧数据非法
118	T 功能代码非法	指令格式为 T0101
119	嵌套调用出错	子程序嵌套调用不能超出 10 级
120	子程序调用打开失败	确认子程序是否存在
121	参数错误	
122	未找到跳转段	设置跳转段号
124	车螺纹时主轴转速未达到设定范围	主轴提前启动
125	程序跳转级数超过最大值	
126	倒角指令段参数错误	看下指令中的参数
127	整圆不能用 R 编程	圆弧编程数据非法
128	螺纹循环中参数错误	螺纹循环参数非法
129	未读到编码器信号	查看编码器和接线
130	圆弧半径等于 0	圆弧编程数据非法
131	未检测到主轴夹紧到位信号	卡盘夹紧到位信号未检测到
132	主轴未夹紧	卡盘未夹紧启动了主轴
133	U 坐标错误	数据错误或 U 重复
135	W 坐标错误	数据错误或 W 重复
136	T 与 G00 代码同段执行功能未开放	
137	循环切削存在干涉	检查编程数据和坐标位置
138	T 代码不能与切削指令同段	T 代码能与 G00 只能同段，但不能与 G01 同段
140	文件尾缺 M30	
141	C 刀补处理已到程序尾	
142	C 刀补数据建立错误	
143	C 刀补半径或刀尖位错误	
144	C 刀补进行时不能出现 G00 段	
145	圆弧中心与起刀或终点重合	
146	在循环没有 P 或 Q 行代码	循环程序中指定的 P，Q 行在程序中没有
147	切削深度为零或者是负值	在循环中指定的深度不对

报警号	说 明	解除方法
148	循环中只能用 G01-G03	循环指令中只能使用 G01-G03 指令
149	循环指令中坐标不单调	循环中只能 X 向、Z 向的所有坐标单调
150	循环指令中 P 所指定的程序段未相邻	循环指令接下来一句非 P 指令
151	T 型螺纹编程参数错误	G92 指令中 T 螺纹参数有误
152	G73 的重复次数错误	G73 的重复次数需要设置为 2 到 50 次之间
153	G73 循环 XZ 退刀量错误	XZ 的退刀量设置错误
154	循环中的循环次数大于 50 次	循环次数太多
155	换刀后刀号与要求刀号不符	换刀后的刀号与指定不符
156	机械回零无法找到轴脉冲信号	检查发信盘是否正确
157	M30 不能与其他指令同段	M30 不能与其他程序同段
158	24V 电源异常	24V 电源异常
161	分号不能单独一行	删除单独;行
162	G31 指令执行结束没有检测到输入信号	
163	G71 循环 NS 语句中不能包含 Z 进给	
164	单轴运行轴错误	801 系统中，不能执行其他轴信号
165	拷贝的文件过大	文件最大不超过 500K

## 附录 2 端口设置举例

### 一：系统外接了一个继电器控制端口在输出口 CN62 的 6 脚，需要通过指令控制。

步骤 1：在说明书的输出列表或诊断列表中，找出 CN62\_6 脚对应的输出端口号为 10。

或者在系统面板上直接按帮助，进入诊断页面，移动光标在第 2 行的输出口，移动到第 10 个，显示：端口号 10 CN62\_06 默认为保留。同样找出 CN62\_6 对应端口号为 10。

步骤 2：在程序中用 M20 K10 使得端口输出有效（低电平输出）

在程序中用 M21 K10 使得端口输出无效（高电平输出）

**备注：**输出口的接法参考输出口部分的电路示意图。

### 二：系统需要接润滑功能

步骤 1：将润滑控制输出口接到系统的 CN62-2，通过诊断或说明书查得其对应口号为 2。

步骤 2：输出口参数 207 设置为 2。

步骤 3：通过润滑指令 M32、M33 对系统进行控制。或者通过面板的润滑键控制。

**备注：**其他的输出控制，输入控制可以参考此方式设置。

# 附录 3 系统升级使用说明

## 1. U 盘方式升级数控系统软件

通过 U 盘方式对数控系统进行升级，操作步骤如下：

- （1）首先将升级文件存入 U 盘根目录，格式为后缀是 bin 的文件，将 U 盘插入系统。
- （2）按数控系统的自动键，不要松开，然后数控系统上电，直到数控系统弹出密码输入界面后松开自动键，然后输入密码“877350”，并按输入键确定。
- （3）密码输入正确后，系统进入升级文件管理界面。

文件管理

系统升级信息

系统当前版本：V1.4  
当前文件类型：  
当前文件版本：  
当前文件说明：

[U盘目录]

名字	类型
KT1.BIN	

请按上下键选择文件  
请按输入键进行软件更新

- （4）在 U 盘目录中会显示出 U 盘中的 bin 文件，在页面左下角会提示，通过上下移动键选择升级的文件，再按输入键进行软件的升级。系统开始读取升级文件，并显示读取文件进度。升级文件接收完成后开始烧写升级代码，并显示烧写进度。
- （5）如果检测到文件类型不正确，则会在系统升级信息中显示当前文件类型无法识别。
- （6）升级完成后数控系统出现升级完成的提示信息。若升级失败系统提示不成功。

## 2. U 盘方式升级开机界面

U 盘升级开机界面步骤与升级系统软件步骤相同。  
开机界面图片格式为 800x480 像素，24 位色的 bmp 格式。

文件名(N):

未命名

保存类型(T):

24位位图 (\*.bmp;\*.dib)



SFFX-KT802Ti



## 附录 5 KT801/2/3 输入输出默认接口定义

输出口：

CN62 管脚	输出端口号	KT801/803 默认信号	KT802 默认信号	默认信号输出说明
CN62_01	6	M08	M08	冷却输出
CN62_14	3	M04	M04	主轴反转输出
CN62_02	2	M10	M10	卡盘夹紧输出
CN62_15	1	M03	M03	主轴正转输出
CN62_03	4		M78	尾座进控制
CN62_16	5	M05	M05	主轴停止输出
CN62_04	8		M32	油泵启动输出
CN62_17	15	M11	M11	卡盘松开输出
CN62_05	14		S2/M42	S2 档输出
CN62_18	11		TL-	刀架反转输出
CN62_06	10		M79	尾座退控制
CN62_19	9		TL+	刀架正转输出
CN62_07	12			自定义
CN62_20	13		S1/M41	S1 档输出
CN62_08	16			自定义
CN62_21	19			自定义
CN62_09	18			自定义
CN62_22	DA1	DAOUT1	DAOUT1	模拟电压输出 1
CN62_10	17	SPZD	SPZD	主轴制动输出
CN62_23	DA2	DAOUT2	DAOUT2	模拟电压输出 2
CN62_11	20			自定义
CN62_12、 CN62_13	0V	0V	0V	电源地
CN62_24、 CN62_25	+24V	+24V	+24V	+24V 电源

## 输入口：

脚号	输入端口号	KT801/803 默认信号	KT802 默认信号	默认功能说明
CN61_01	1	DIQP	DIQP	卡盘夹紧/松开脚踏开关输入
CN61_14	2		NQPG	卡盘夹紧到位
CN61_02	3	OW1	OW1	外部报警输入
CN61_15	4		WQPJ	卡盘松开到位
CN61_03	5	SP	SP	外接暂停
CN61_16	6	LMT+	LMT+	正向硬件限位
CN61_04	7	ST	ST	外接启动
CN61_17	8	LMT-	LMT-	负向硬件限位
CN61_05	9	DECX	DECX	X 轴减速信号
CN61_18	10		T03	3 号刀架输入口
CN61_06	11	DECY(803)	DECY	Y 轴减速信号
CN61_19	12		T04	4 号刀架输入口
CN61_07	13	DECZ	DECZ	Z 轴减速信号
CN61_20	14			自定义
CN61_08	15	ESP	ESP	外接急停
CN61_21	16		TCP	刀架锁紧输入口
CN61_09	17		T01	1 号刀架输入口
CN61_22	18		T02	2 号刀架输入口
CN61_10	19	ZPC	ZPC	Z 轴零点信号
CN61_23	20	XPC	XPC	X 轴零点信号
CN61_11	21	YPC	YPC	Y 轴零点信号
CN61_12、 CN61_13	0V	0V	0V	电源地
CN61_24、 CN61_25	+24V	+24V	+24V	+24V 电源

## 附录 6 参数列表

### 6.1 位参数

参数号：001 默认值：00100000

7	LAN: =1: English(英文系统) =0: Chinese(中文系统)
6	MZRN: =1: 自动运行前需回机床零点 =0: 不需要回零
5	MDSP: =1: 主轴为模拟量控制 =0: 主轴为其他方式
4	
3	
2	RAD: =1: X 轴半径编程 =0: X 轴直径编程
1	BUZZER: =1: 蜂鸣器开 =0: 蜂鸣器关
0	(限单轴) Z/X: =1: 单轴系统 Z 轴有效 =0: X 轴有效

参数号：002 默认值：00000001

7	AUN: =1: 编辑时自动加序号 =0: 编辑时不加序号
6	RTCL: =1: 每次加工开始计时清 0 =0: 不清
5	
4	
3	
2	SEGE: =1: 默认为段准停方式 (G61) =0: 默认为段速度过渡方式 (G64)
1	
0	CLRC: =1: 上电后计件数清零 =0: 不清零

参数号：003 默认值：00000001

7	(限单轴) K1: =1: 作为 M03 使用 =0: 不
6	(限单轴) K2: =1: 作为 M05 使用 =0: 不
5	(限单轴) K3: =1: 作为 M04 使用 =0: 不
4	(限单轴) K4: =1: 作为卡盘功能使用 =0: 不
3	DECZ: =1: Z 轴回零减速开关信号为“1”表示减速 =0: 为“0”表示减速
2	(限三轴) DECY: =1: Y 轴回零减速开关信号为“1”表示减速 =0: 为“0”表示减速
1	DECX: =1: X 轴回零减速开关信号为“1”表示减速 =0: 为“0”表示减速
0	ENX: =1: 上电输出各轴伺服使能信号 =0: 不输出

参数号：004 默认值：00000000

7	M30: =1: M30 执行时同时关冷却, 关主轴 =0: 不关冷却和主轴
6	
5	DIRZ: =1: Z 轴电机旋转方向为正 =0: Z 轴电机旋转方向为负
4	(限三轴) DIRY: =1: Y 轴电机旋转方向为正 =0: Y 轴电机旋转方向为负
3	DIRX: =1: X 轴电机旋转方向为正 =0: X 轴电机旋转方向为负
2	HDZ: =1: 手动方式移动左方向键为 Z 轴正向 =0: 右方向键为 Z 轴正向
1	(限三轴) HDY: =1: 手动方式移动左方向键为 Y 轴正向 =0: 右方向键为正向
0	HDX: =1: 手动方式移动上方向键为 X 轴正向 =0: 右方向键为 X 轴正向

参数号：005 默认值：01110000

7	
6	ZCZ: =1: Z 轴回零方式 C =0: Z 轴回零方式 B (需减速开关和零位信号)
5	(限三轴) ZCY: =1: Y 轴回零方式 C =0: Y 轴回零方式 B (需减速开关和零位)

	信号)
4	ZCX: =1: X 轴回零方式 C =0: X 轴回零方式 B (需减速开关和零位信号)
3	CMZ: =1: 回零方式 A 有效 =0: 回零方式 B 方式 C 有效
2	ZMZ: =1: Z 轴负向找机械零点 =0: 正向找机械零点
1	(限三轴) ZMY: =1: Y 轴负向找机械零点 =0: 正向找机械零点
0	ZMX: =1: X 轴负向找机械零点 =0: 正向找机械零点

参数号: 006 默认值: 00000111

7	FZR0: =1: 回浮动零后工作坐标清零 =0: 不清零
6	ZERO: =1: 机械回零不需要一直按方向键 =0: 需要
5	ANGZ: =1: Z 轴角度模式编程 =0: Z 轴长度模式编程
4	(限三轴) ANGY: =1: Y 轴角度模式编程 =0: Y 轴长度模式编程
3	ANGX: =1: X 轴角度模式编程 =0: X 轴长度模式编程
2	CLRZ: =1: 开放 Z 轴反向间隙补偿功能 =0: 不开放
1	(限三轴) CLRY: =1: 开放 Y 轴反向间隙补偿功能 =0: 不开放
0	CLRX: =1: 开放 X 轴反向间隙补偿功能 =0: 不开放

参数号: 007 默认值: 00010100

7	G31E =1: G31 运行结束无信号报警 =0: 不报警
6	M05 =1: M05 是关闭模拟量输出 =0: 不关
5	MPOE =1: M01, M35 超时后进入暂停状态 =0: 进入结束状态
4	MSS: =1: 执行 M05 时关闭 S1~S4 输出信号 =0: 不关
3	
2	TSGN: =1: 刀架到位低电平有效 =0: 刀架到位高电平有效
1	TCPS: =1: 刀架锁紧信号低电平有效 =0: 刀架锁紧信号高电平有效
0	TSS: =1: 排刀刀架 =0: 电动刀架

参数号: 008 默认值: 00000101

7	LMT-: =1: 不检测负向硬限位 =0: 检测
6	LMT+: =1: 不检测正向硬限位 =0: 检测
5	HAND: =1: 手轮顺时针旋转方向为负 =0: 手轮顺时针旋转方向为正
4	HDSTL: =1: 手持单元 (包含轴选倍率开关) =0: 普通手轮
3	
2	ALMZ: =1: Z 轴驱动单元报警电平为高电平 =0: 低电平
1	(限三轴) ALMY: =1: Y 轴驱动单元报警电平为高电平 =0: 低电平
0	ALMX: =1: X 轴驱动单元报警电平为高电平 =0: 低电平

参数号: 009 默认值: 00110000

7	
6	LPKY: =1: 关闭循环启动按键功能 =0: 开放
5	MSP: =1: 屏蔽外接暂停信号 (SP) =0: 不屏蔽
4	MST: =1: 屏蔽外接启动信号 (ST) =0: 不屏蔽
3	EEMG: =1: 屏蔽外部急停功能 =0: 不屏蔽
2	OWAR: =1: 输出报警信号有效 =0: 无效
1	OM30: =1: 输出 M30 信号有效 =0: 无效
0	OSTM: =1: 输出 STM 信号有效 =0: 无效

参数号: 010 默认值: 11001001

7	SLT: =1: 软限位为机床坐标 =0: 软限位为绝对坐标
---	--------------------------------

6	MOT: =1: 不检查软限位	=0: 检查软限位
5		
4	Tail/S: =1: 换挡键有效	=0: 尾座进退键有效
3		
2	JLB: =1: 间歇润滑	=0: 连续润滑
1	RNMD: =1: 开机后进入自动模式	=0: 开机后进入手动模式
0		

参数号: 011 默认值: 00000000

7	KPDW: =1: 检测卡盘到位信号	=0: 不检测
6	NWKP: =1: 卡盘为外卡方式	=0: 内卡方式
5		
4	STCS: =1: 单段到连续需要按启动键	=0: 不需要
3	CHPR: =1: 主轴转动时允许卡盘动作	=0: 不许
2	SLSP: =1: 主轴启动时检测卡盘是否夹紧	=0: 不检测
1	SLQP: =1: 卡盘功能有效	=0: 卡盘功能无效
0	SLTW: =1: 尾座功能有效	=0: 无效

参数号: 012 默认值: 00000000

7	WAR2: =1: 外部报警 2 有效	=0: 无效
6	WAR1: =1: 外部报警 1 有效	=0: 无效
5	WTP2: =1: 外部报警 2 产生时停止加工	=0: 不停
4	WTP1: =1: 外部报警 1 产生时停止加工	=0: 不停
3	WA2: =1: 外部报警 2 高电平有效	=0: 低电平有效
2	WA1: =1: 外部报警 1 高电平有效	=0: 低电平有效
1		
0	RSJG: =1: 按复位键时不关主轴、冷却和润滑 =0: 按复位键时系统自动关主轴、冷却和润滑	

## 6.2 数据参数

序号	参数内容	出厂值	范围
<b>轴相关参数</b>			
25	X 轴电子齿轮比倍率	1	1~65535
26	Z 轴电子齿轮比倍率	1	1~65535
27	X 轴电子齿轮比分率	1	1~65535
28	Z 轴电子齿轮比分率	1	1~65535
29	X 轴快速速率 (mm/min)	5000	1~60000
30	Z 轴快速速率 (mm/min)	6000	1~60000
31	各轴线性加减速时间常数 (手动, 自动, 手轮)	250	10~4000
32	保留	0	--
33	切削进给上限速度 (mm/ms)	5000	1~60000
34	快速移动倍率最低速度 Fo(mm/min)	100	0~60000
35	切削进给段间过渡速度下限百分比 当程序设定为段间速度过渡模式时 (G64), 且 参数 P009 Bit2 为 0 时 (速度过渡下限为动态 模式), 由该参数和当前段程编切削速度共同决	100	0~100

	定两切削段间过渡的速度下限点；该值越小，过渡圆弧越小，实际轨迹越逼近编程轮廓；该轴越大，过渡圆弧越大。		
36	每转进给最大切削进给速度 (μm/rev)	1000	0~1000
37	X 轴间隙补偿量 (um)	0	0~9999
38	Z 轴间隙补偿量 (um)	0	0~9999
39	返回参考点时的低速 (mm/min)	120	1~60000
40	轴返回参考点时的快速 (mm/min)	3000	1~60000
41	回零后自动坐标系设定 X 值 (um)	0	— 99999999 ~ 99999999
42	回零后自动坐标系设定 Z 值 (um)	0	— 99999999 ~ 99999999
43	X 轴正向行程极限值 (um)	99999999	— 99999999 ~ 99999999
44	Z 轴正向行程极限值 (um)	99999999	— 99999999 ~ 99999999
45	X 轴负向行程极限值 (um)	- 99999999	— 99999999 ~ 99999999
46	Z 轴负向行程极限值 (um)	- 99999999	— 99999999 ~ 99999999
<b>主轴以及螺纹相关参数</b>			
47	主轴编码器线数	1024	1~65535
48	主轴指令为 10V 时，主轴转速 (rpm)	2000	0~60000
49	主轴换挡延时时间 (×4ms)	200	0~10000
50	主轴启动延时时间 (×4ms)	10	0~10000
51	主轴换向延时时间 (×4ms)	80	0~10000
52	主轴转速允许偏差范围	60	0~100
53	主轴指令停止到主轴制动输出时间 (×4ms)	150	0~10000
54	主轴制动输出时间 (×4ms)	150	0~10000
55	螺纹切削退尾比例系数 (0~60)	5	0~60
56	螺纹切削各轴的直线加减速时间常数	300	10~4000
57	螺纹切削速度上限 (mm/min)	6000	1~60000
58	主轴稳定百分比后进行螺纹加工 (0%-100%)	60	0~100
59	G33 攻丝退刀误差调整量 (um)	12	0~10000
<b>刀具相关参数</b>			
60	刀架反转相对正转停信号延时 (×4ms)	10	0~10000
61	第一把刀换到最后一把刀的时间上限 (×4ms)	2000	0~10000
62	接收到 TCP 信号后的刀架反转时间	240	0~10000
63	未检测到 TCP 信号的报警时间 (×4ms)	400	0~10000
<b>卡盘，尾座，润滑，冷却等</b>			
64	M10 M11 输出时间 (×4ms)	0	0~10000
65	卡盘夹紧到位检测相对夹紧输出的延时时间 (×4ms)	100	0~10000
66	M78 输出时间 (×4ms)	0	0~10000
67	M79 输出时间 (×4ms)	0	0~10000

68	M08 输出时间 (×4ms)	0	0~10000
69	间隔润滑的润滑开启时间 (秒)	5	0~10000
70	间隔润滑的润滑关闭时间 (秒)	3600	0~999999
<b>其他参数</b>			
71	系统正常工作屏幕亮度	100	40~100
72	系统晚上工作屏幕亮度	0	0~100
73	开机画面显示时间 (×4ms)	120	1~10000
74	信号去抖动次数	3	1~12
75	(限单轴) K1 键外部输入口	0	0~72
76	(限单轴) K2 键外部输入口	0	0~72
77	(限单轴) K1 键辅助输出口	0	0~72
78	(限单轴) K2 键辅助输出口	0	0~72
79	(限单轴) K1 键输出口	0	0~72
80	(限单轴) K1 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
81	(限单轴) K2 键输出口	0	0~72
82	(限单轴) K2 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
83	(限单轴) K3 键输出口	0	0~72
84	(限单轴) K3 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
85	(限单轴) K4 键输出口	0	0~72
86	(限单轴) K4 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
87	(限单轴) K5 键输出口	0	0~72
88	(限单轴) K5 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
89	(限单轴) K6 键输出口	0	0~72
90	(限单轴) K6 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
91	(限单轴) K7 键输出口	0	0~72
92	(限单轴) K7 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
93	(限单轴) K8 键输出口	0	0~72
94	(限单轴) K8 键输出脉冲宽度 (×4ms)	0	0~10000
<b>Y 轴相关参数</b>			
100	(限三轴) Y 轴电子齿轮比倍率	1	1~65535
101	(限三轴) Y 轴电子齿轮比分率	1	1~65535
102	(限三轴) Y 轴快速速率 (mm/min)	6000	1~60000
103	(限三轴) Y 轴线性加减速时间常数	250	10~4000
104	(限三轴) Y 轴间隙补偿量 (um)	0	0~9999
105	(限三轴) 回零后自动坐标系设定 Y 值(um)	0	— 99999999 ~ 99999999
106	(限三轴) Y 轴正向行程极限值(um)	99999999	— 99999999 ~ 99999999
107	(限三轴) Y 轴负向行程极限值(um)	- 99999999	— 99999999 ~ 99999999

### 6.3 输入口参数

序号	参数内容	出厂值	范围
150	外接启动输入口	7	1~24
151	外接暂停输入口	5	1~24



152	外接急停输入口	15	1~24
153	外接卡盘夹紧松开脚踏输入口	0	1~24
154	卡盘夹紧到位输入口（内卡）	2	1~24
155	卡盘松开到位输入口（内卡）	4	1~24
156	正向硬件限位输入口	6	1~24
157	负向硬件限位输入口	8	1~24
158	X 轴回机械零点减速信号输入口(DECX)	9	1~24
159	（限三轴）Y 轴回机械零点减速信号输入口(DECY)	0	1~24
160	Z 轴回机械零点减速信号输入口(DECZ)	13	1~24
161	手轮 X 轴轴选输入口	0	1~24
162	手轮 Y 轴轴选输入口	0	1~24
163	手轮 Z 轴轴选输入口	0	1~24
164	手轮倍率 X1 输入口	0	1~24
165	手轮倍率 X10 输入口	0	1~24
166	手轮倍率 X100 输入口	0	1~24
167	X 轴驱动单元报警输入口	23	1~24
168	（限三轴）Y 轴驱动单元报警输入口	0	1~24
169	Z 轴驱动单元报警输入口	24	1~24
170	外部报警 1 输入口	0	1~24
171	外部报警 2 输入口	0	1~24
172	T01 输入口（默认为 4 把刀）	0	1~24
173	T02 输入口	0	1~24
174	T03 输入口	0	1~24
175	T04 输入口	0	1~24
176	外接尾座控制输入口	0	1~24
177	刀架锁紧信号输入口	0	1~24

#### 6.4 输入口参数

序号	参数内容	出厂值	范围
200	主轴正转(M03)输出口	1	1~20
201	主轴反转(M04)输出口	3	1~20
202	主轴停止(M05)输出口	5	1~20
203	主轴制动输出口	17	1~20
204	卡盘夹紧输出口（M10）	0	1~20
205	卡盘松开输出口	0	1~20
206	冷却泵输出口（M08）	6	1~20
207	润滑泵输出口（M32）	8	1~20
208	尾座进输出口（M78，无尾座关输出）	0	1~20
209	尾座退输出口（M78，无尾座关输出）	0	1~20
210	刀架电机正转输出口	9	1~20
211	刀架电机反转输出口	11	1~20
212	S1 一档输出口	13	1~20
213	S2 二档输出口	14	1~20
214	三色灯报警输出口	0	1~20

215	三色灯运行灯输出口	0	1~20
216	三色灯待机灯输出口	0	1~20
217	X 轴使能输出口	7	1~20
218	Z 轴使能输出口		
219	(限三轴) Y 轴使能输出口		