



镓钠克数控装置用户手册

简易篇

用户在使用镓钠克数控装置前请熟读本手册，并充分理解其内容。

请指定保管人员安全地保存在指定位置以便随时能阅读。

上海镓钠克数控科技有限公司
Shanghai Lynuc CNC Technology Co., Ltd.

概述

关于本手册

- 手册名称 镓钠克数控装置 U* /N*车铣系列用户简易手册
- 文档类型 车铣系列数控装置的使用说明。
- 版本 Ver 3.6

本手册的阅读对象

本手册面向:

- 电气工程师/产品技术人员/技术服务人员/产品使用人员

操作前提

读者应:

- 熟悉本手册中的相关概念
- 受过镓钠克控制装置操作方面的培训

手册版本历史

版本	发布日期	修订说明
Ver3.6	2016/02/18	针对 V3.6 新增订的简易操作手册

目录

第一章 概述篇	5
1 概要.....	6
2 CNC 机床的一般操作	6
3 阅读手册的注意事项.....	7
第二章 编程篇	8
1 准备功能（G 代码）	9
2 插补功能.....	14
2.1 概要.....	14
2.2 快速定位（G00）	14
2.3 直线插补（G01）	15
2.4 平面选择（G17,G18,G19）	17
2.5 圆弧插补（G02,G03）	18
2.6 螺旋插补（G02,G03）	21
2.7 圆柱插补（G07.1）	22
2.8 暂停指令（G04）	24
3 进给功能（G00,G01）	26
3.1 概要.....	26
3.2 切削进给（G98/G99,G94/G95）	26
3.3 准确定位功能（G09,G61）	28
4 参考点.....	31
4.1 概要.....	31
4.2 自动返回参考点（G28）	31
4.3 参考点复归检测（G27）	33
4.4 从参考点自动复归（G29）	35
4.5 返回第 2、3、4 参考点（G30）	37
5 坐标系.....	37
5.1 概要.....	37
5.2 机床坐标系（G53）	38
5.3 工件坐标系设定.....	39
5.3.1 改变工件坐标系（G10,G10L2）	40
5.3.2 改变补充工件坐标系（G10,G10L20）	40
5.3.3 工件坐标系选择（G54~G59,G154~G159,G954~G959）	41
5.3.4 补充工件坐标系的选择（G54.1）	42
5.3.5 设定工件坐标系（G50,G92）	43
5.3.6 工件坐标系预置（G50.3,G92.1）	44
5.4 局部坐标系（G52）	45
6 坐标值和指定方法.....	46

6.1	绝对值指令和增量值指令	46
6.2	英制和公制的输入(G20,G21)	47
6.3	直径指定和半径指定	48
7	主轴功能(S 功能)	49
8	刀具功能 (T)	50
8.1	概要	50
8.2	刀具长补偿	50
8.2.1	刀具长补偿动作	53
8.2.2	刀具长补偿量的更改	55
8.3	刀具半径补偿	57
8.3.1	刀具半径启动动作	60
8.3.1	刀具半径补偿模态中的动作	62
8.3.3	刀具半径补偿取消动作	64
9	辅助功能 (M)	66
9.1	程序停止(M00)	66
9.2	任选停止(M01)	67
9.3	程序结束(M02)	67
9.4	程序结束(M30)	67
9.5	子程序调用, 结束 (M98,M99)	68
10	高速轮廓控制功能(G-ACC)	72
10.1	概要	72
10.2	参数设定	74
10.2.1	系统参数中的设定	74
10.2.2	NC 程序中的设定	74
10.3	高速轮廓控制功能中可以实现的 NC 指令	76
11	宏功能	77
11.1	宏程序调用	77
11.1.1	自变量指定规则	78
11.1.2	非模态调用 (G65)	79
11.1.3	宏程序模态调用 (G66,G67)	80
第三章 操作篇		82
1	系统操作界面	83
2	系统构成	85
2.1	系统模块构成	85
2.2	修正模块	87
2.2.1	设定坐标系	87
2.2.2	工件补偿	90
2.2.2.1	工件补偿-测量	91
2.2.3	偏移补偿	92
2.2.3.1	1 个偏移补偿	92

2.2.3.2	60个偏移补偿.....	93
2.2.4	宏登录.....	94
2.2.5	刀具注册.....	95
2.2.6	刀具补偿.....	97
2.2.6.1	刀具补偿-测量.....	98
2.3	程序模块.....	100
2.3.1	快捷模式.....	101
2.3.2	MDI 模式.....	104
2.3.3	自动模式.....	105
2.3.4	执行程序.....	105
2.4	编辑模块.....	106
2.4.1	修改插入循环(选项功能).....	107
2.4.2	文件管理.....	108
2.4.3	移动盘功能.....	109
2.5	位置模块.....	110
2.5.1	各轴坐标信息.....	111
2.5.2	主轴信息.....	111
2.6	信息模块.....	112
2.7	系统模块.....	114
2.7.1	参数.....	115
2.7.2	配置.....	115
2.7.3	维护.....	119
2.7.4	日志.....	121
2.7.5	注册.....	123

第一章 概述篇

1 概要

产品概述

本手册介绍了铁钠克最新开发的基于车床及铣床用控制系统的编程、操作方法及日常维护。

本手册记述了 CNC 系统的各种功能。至于机床的数控装置上实际所具有的选择功能，还要参考各机床厂家发行的说明书。另外机床操作面板的规格，使用方法也有可能不同，请务必参照机床厂家发行的说明书。

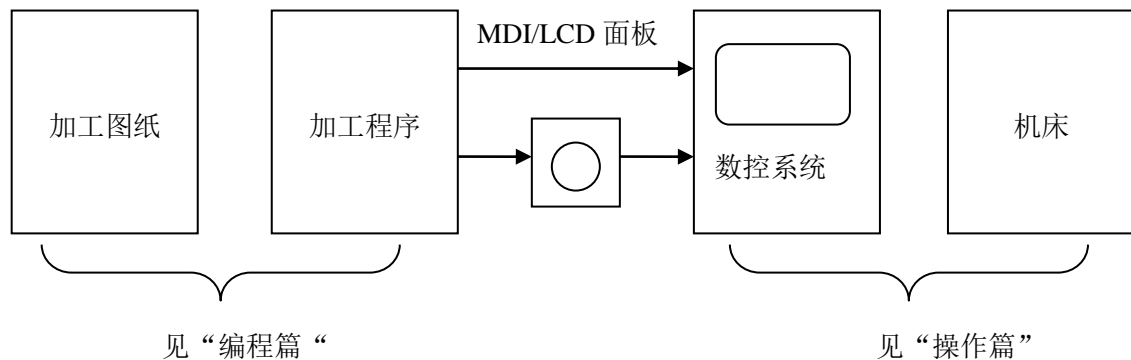
2 CNC 机床的一般操作

概述

用 CNC 机床加工零件时，首先要编制程序，然后用程序控制 CNC 机床。

步骤：

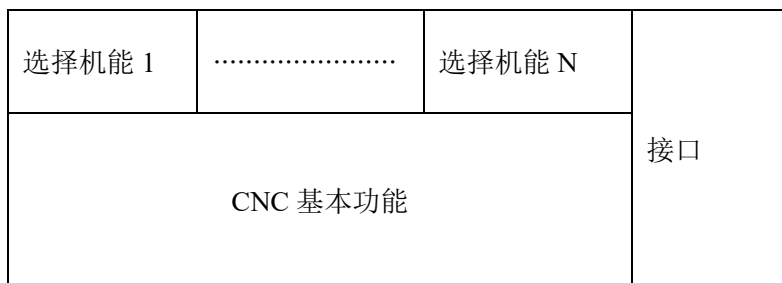
- 1) 首先，根据加工图纸编制零件加工程序。手册中“第二章-编程篇”详细介绍了编程方法。
- 2) CNC 读入程序后，把零件和刀具装在机床上，刀具按照程序运动，加工实际零件，在“第三章-操作篇”中，详细记述了如何操作。



3 阅读手册的注意事项

概述

数控机床的机能不仅由数控系统来决定，而且是机床、强电、驱动系统等组合一起的机能决定的，而这组合后的机能、编程、操作的详细情况，与机床结合后才决定。



CNC 系统

由此图可知，CNC 系统由基本功能、选择功能、接口部分等组成，对不同的机床，其选择机能、接口设计不尽相同，所以对机床使用者来说，请参阅厂家发行的说明书。

如上所述，镭纳克数控系统是一个通用的数控系统，本手册是对 CNC 具备的各种功能进行的简易说明，对机床设计者来说，除了阅读本手册外，也要结合操作手册才能全面了解该系统的功能。在此基础上才能很好的运用这些机能。

若需自行编制 PLC 程序，请仔细阅读 PLC 用户手册。

第二章 编程篇

1 准备功能 (G 代码)

概述

G 功能也叫准备功能，由 (G 代码) 及后接 2 位数表示，规定其所在的程序段的意义。

G 代码有以下两种类型。

种类	意义
非模态指令 (一次性代码)	只在被指令的程序段有效
模态 G 代码	在同组其他 G 代码指令前一直有效

例:

G01 和 G00 是同组的模态 G 代码

G01 X_;
Z_; } G01 有效

G00 Z_; G00 有效

G 代码列表

本系统共 20 组，109 个 G 代码指令。

表 1-1 G 指令一览表 (M 系列)

G 指令	组	功能
G00	01	定位(快速移动)
▼G01		直线插补 (切削进给)
G02		顺时针圆弧插补 (CW)
G03		逆时针圆弧插补 (CCW)
G04	0	延时
G05		高速轮廓控制功能 (G-ACC)
G09		准确停止
G10	20	可编程数据输入
G11		可编程数据输入取消
▼G17	2	选择 XY 平面
G18		选择 ZX 平面
G19		选择 YZ 平面
G20	6	英寸输入
▼G21		毫米输入
G27	20	参考点复归检测
G28		自动返回参考点

G29	20	从参考点复归
G30		返回第 2、3、4 参考点
G32		坐标读入功能
▼G40	7	取消刀具半径补偿
G41		刀具半径左补偿
G42		刀具半径右补偿
G43	8	刀具长补偿（正方向）
G44		刀具长补偿（负方向）
▼G49		取消刀具长补偿
▼G50	11	取消缩放
G51		缩放
▼G50.1	18	取消镜像
G51.1		镜像
G52	0	局部坐标系设定
G53		选择机械坐标系
G54.1	14	选择补充工件坐标系（P1~P54）
▼G54		选择工件坐标系
G55		
G56		
G57		
G58		
G59		
G61	15	准确停止
▼G64		切削模态
G65	0	宏程序调用
G66	12	宏模态调用
▼G67		宏模态调用取消
G68	16	坐标旋转
▼G69		取消坐标旋转
G70	30	圆周模态
G71		圆弧模态
G72		直线模态
G73	9	高速深钻孔循环
G76		精镗循环
▼G80		钻孔用固定循环取消
G81		钻孔循环
G82		钻孔循环
G83		啄木式深孔钻削循环
G84		刚性攻丝循环
G85		精镗循环
G86		镗孔循环
G87		背镗循环

▼G90	3	绝对指令
G91		增量指令
G90.1	4	圆弧圆心坐标的绝对模态输入
▼G91.1		圆弧圆心坐标的增量模态输入
G92	0	设定工件坐标系
G92.1		工件坐标系预置功能
▼G94	5	每分钟进给
G95		每转进给
▼G98	10	固定循环返回到初始平面
G99		固定循环返回 R 点平面
G110	20	自动长度测量 (Option)
G160.1		圆形平面双向铣削
G160.2		矩形平面双向铣削
G160.3		矩形平面同向铣削
G161.1		圆形型腔双向铣削
G161.2		矩形型腔双向铣削
G162.1		铣内圆
G162.2		铣外圆
G162.3		铣内矩形
G162.4		铣内矩形(圆角)
G162.5		铣外矩形
G162.6		铣内圆(螺旋线)
G162.7		铣外圆(螺旋线)
G163.1		矩形框式钻孔
G163.2		矩形网式钻孔
G163.3		直线钻孔
G164.1		矩形框式攻丝
G164.2		矩形网式攻丝
G164.3		直线攻丝
G154...G954 G159...G959		14

表 1-2 G 指令一览表 (T 系列)

G 指令	组	功能
G00	1	定位(快速移动)
▼G01		直线插补 (切削进给)
G02		顺时针圆弧插补 (CW)
G03		逆时针圆弧插补 (CCW)
G04	0	延时
G05		高速轮廓控制功能 (G-ACC)
G07.1	0	圆柱插补

G09		准确停止
G10	20	可编程数据输入
G11		可编程数据输入取消
G12.1	25	极坐标插补
▼G13.1		极坐标插补取消
G17	2	选择 XY 平面
▼G18		选择 ZX 平面
G19		选择 YZ 平面
G20	6	英寸输入
▼G21		毫米输入
G28	20	自动返回参考点
G29		从参考点自动复归
G30		返回第 2、3、4 参考点
G32		螺纹切削
G34		可变导程螺纹切削
▼G40	7	刀尖半径补偿取消
G41		左刀尖半径补偿
G42		右刀尖半径补偿
G50	0	设定工件坐标系
G50.3		工件坐标系预置
G52		局部坐标系设定
G53		选择机械坐标系
G54.1	14	选择补充工件坐标系 (P1~P54)
▼G54		选择工件坐标系
G55		
G56		
G57		
G58		
G59		
G61	15	准确停止
▼G64		切削模态
G65	0	宏程序调用
G66	12	宏模态调用
▼G67		宏模态调用取消
G68	17	相向刀具台镜像 ON
▼G69		相向刀具台镜像 OFF
G70	0	精切循环
G71		外侧粗车循环
G72		底侧切除循环
G73		闭环切削循环
G74	20	底侧切除循环

G75		外侧或内侧切除循环
G76		多重螺纹切削循环
▼G80	9	钻孔用固定循环取消
G83		端面钻孔循环
G84		端面攻丝循环
G85		端面镗孔循环
G87		侧面钻孔循环
G88		侧面攻丝循环
G89		侧面镗孔循环
G90	26	外侧或内侧车削循环
G92		螺纹切削循环
G94		底侧车削循环
G96	13	周速恒定控制
▼G97		周速恒定控制取消
▼G98	5	每分钟进给
G99		每转进给

※ 注意

1. 带有▼记号的 G 代码，当电源接通时，系统处于这个 G 代码的状态。
2. 如果使用了 G 指令一览表中未列出的或不具备的选择功能的 G 代码，则出现报警。
3. 在同一个程序段中可以指令几个不同组（无互斥关系）的 G 代码，如果指令了两个以上的同组（互斥关系）的 G 代码，画面将出现警告提示。
4. T 系列的绝对和增量指令是以地址字（X/U、Z/W、C/H、Y/V）来区分，不是以 G 指令（G90,G91）来区分。另外，钻孔用固定循环的返回点高度，仅限初始平面。

2 插补功能

2.1 概要

概述

【定义】：刀具沿着构成的工件做直线或圆弧等形状运动。

【分类】：直线插补和圆弧插补

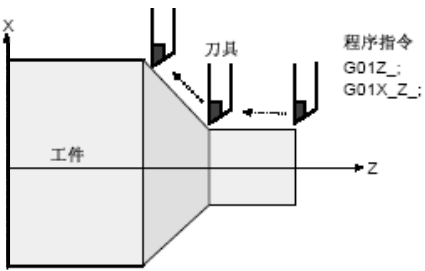
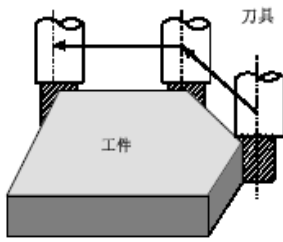
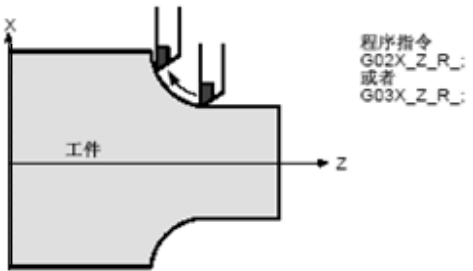
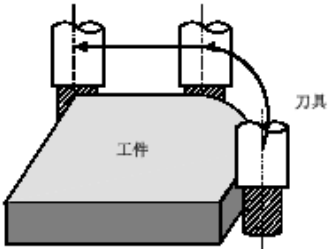
	T 系列：车床系统（车削加工）时	M 系列：铣床系统（铣削加工）时
直线插补	 <p>程序指令 G01Z_ G01X_Z_;</p>	 <p>程序指令 G01X_Y_ X_;</p>
圆弧插补	 <p>程序指令 G02X_Z_R_ 或者 G03X_Z_R_;</p>	 <p>程序指令 G03X_Y_R_ ;</p>

图 2-1-1

2.2 快速定位（G00）

概述

【定义】：G00 指令是以当前点为起点，以系统设置的快进速度移动到 IP_ 指定的位置。

【指令格式】：G00 IP_;

符号说明

G00: 为快速定位 G 代码。

IP_: 表示任意轴的组合(本手册在下面将使用这种表示法)。

T 系列绝对编程时为 X_₁Z_₁;增量编程时为 U_₁W_₁; 如：G00 X50.Z10。

指令说明

- ①. 可以通过操作面板的[快进倍率]开关在 0~100% 的范围内调整快进速度。如果超过 100% 的范围，按照 100% 的倍率进行处理。
- ②. 快进速度不能通过 F 指令指定。根据[系统-参数-路径-快进速度]设定，以及各轴的马达最大速度进行移动。

2.3 直线插补（G01）

概述

【定义】: G01 是以当前点为起点，IP 指定点为终点，以 F 值为指定速度从当前点到终点做直线插补运动的切削命令。

【指令格式】: G01 IP_F_;即 G01 X_Y_Z_F_;

符号说明

G01:直线插补指令。

IP_: 插补指令坐标地址。绝对值指令时，IP 为移动指令的终点坐标地址；相对指令时，IP 为相对于前一点的移动量。

F_: 移动指令的进给速度。

指令说明

- ①. 刀具以 F 指定的进给速度沿直线移动到指定的位置。
- ②. 指定的进给速度直到新的值被指定之前，一直有效。因此，无须对每个程序段都指定 F。
- ③. 用 F 指令指定的进给速度是沿着直线轨迹测量的，如果不指定 F 指令，进给速度为上一次指定的速度。
- ④. 机床启动时使用默认进给速度，默认进给速度在[系统-参数-常用]中设定。
- ⑤. 每个轴方向的进给速度如下。

G01 X_xY_yZ_zC_cF_f ;

X 轴方向的进给速度: $F_x = \frac{L_x}{L} \times f$

$$Y \text{ 轴方向的进给速度: } F_y = \frac{L_y}{L} \times f$$

$$Z \text{ 轴方向的进给速度: } F_z = \frac{L_z}{L} \times f$$

$$C \text{ 轴方向的进给速度: } F_c = \frac{L_c}{L} \times f$$

$$L = \sqrt{L_x^2 + L_y^2 + L_z^2 + L_c^2}$$

※ 注意

1. 其中 L 表示合成的移动距离，L_x、L_y、L_z、L_c 分别表示各轴方向上移动距离的分量。
2. 旋转轴的进给速度，以度/分为指令单位。
3. 当直线轴（例如 X）和旋转轴（例如 C）进行直线插补时，由 F（mm/min）指定的速度是 X 和 C 直角坐标系中的切线进给速度。
4. C 轴进给速度的获得：首先使用上面的公式计算分配需要的速度，然后速度单位转换为度/分。

程序图例

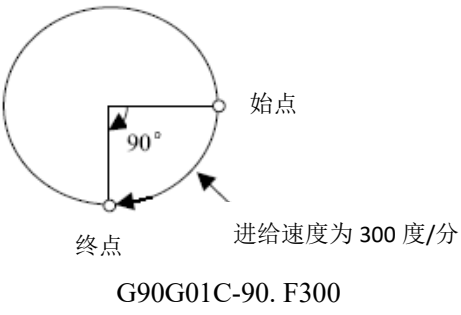
类型	加工图例
旋转轴插补	 <p style="text-align: center;">G90G01C-90. F300</p>

图 2-3-1

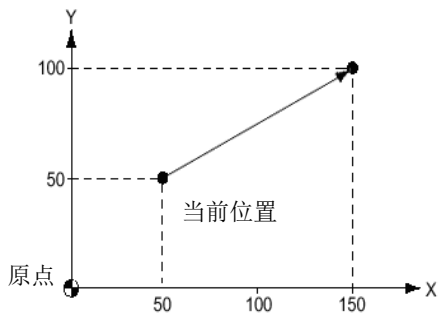
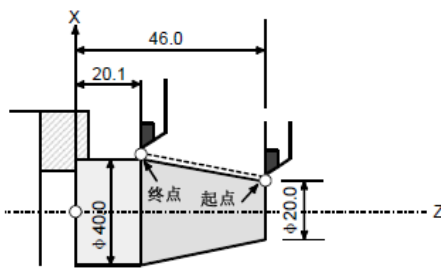
类型	铣削加工时	车削加工时（直径指定）
直线插补	 <p>(G90) G01X150. Y100. F500</p>	 <p>G01X40.0Z20.1F0.2;(绝对指令) 或 G01U20.0W-25.9F0.2;(增量指令)</p>

图 2-3-2

2.4 平面选择 (G17,G18,G19)

概述

【定义】: 选择需要使用的平面，使用圆弧插补功能 (G02, G03)、刀具半径补偿 (G40, G41, G42)、坐标旋转功能 (G68, G69, 仅限 M 系列) 以及进行钻孔循环时，必须指定所用平面。

【指令格式】: G17 选择 XY 平面
 G18 选择 ZX 平面
 G19 选择 YZ 平面

指令说明

- ①. 在接通电源时通过参数选择 G17 (XY 平面), G18 (选择 ZX 平面), G19 (选择 YZ 平面) 的其中之一。
- ②. M 系列在接通电源时，一般总是默认为 G17 (XY 平面)。
- ③. T 系列在接通电源时，一般总是默认为 G18 (ZX 平面)。
- ④. 在没有指定 G17, G18, G19 的程序段内平面保持不变。移动指令和平面选择无关。

2.5 圆弧插补 (G02,G03)

概述

【定义】：刀具以进给速度(F)沿顺时针方向 (G02) 或逆时针方向(G03)加工指定的圆弧。

【指令格式】：

G17	{	G02 X__Y__R__F__	符号说明	
		G02 X__Y__I__J__F__		G17 指定 XY 平面的圆弧
		G03 X__Y__R__F__		G18 指定 XZ 平面的圆弧
		G03 X__Y__I__J__F__		G19 指定 YZ 平面的圆弧
G18	{	G02 X__Z__I__K__F__	G02 圆弧插补 顺时针方向 (CW)	
		G02 X__Z__R__F__		G03 圆弧插补 逆时针方向 (CCW)
		G03 X__Z__I__K__F__		
		G03 X__Z__R__F__		
G19	{	G02 Y__Z__J__K__F__	I_ X 轴从起点到圆弧圆心的距离	
		G02 Y__Z__R__F__		J_ Y 轴从起点到圆弧圆心的距离
		G03 Y__Z__J__K__F__		K_ Z 轴从起点到圆弧圆心的距离
		G03 Y__Z__R__F__		R_ 使用 R 指定圆弧时，圆弧的半径值
			F_ 执行圆弧插补时的进给速度	

※ 注意

关于 G90.1 和 G91.1 指令的说明，请具体参照[3-2. G90.1, G91.1 (圆弧圆心坐标的绝对指令和增量指令)]。

指令说明

- ①. 圆弧插补的方向：在直角坐标系中，当从 Z 轴 (Y 或 X 轴) 的正到负的方向看 XY 平面 (ZX 或 YZ 平面) 时，决定 XY 平面 (ZX 或 YZ 平面) 的“顺时针” (G02) 和“逆时针” (G03)。如下图所示。

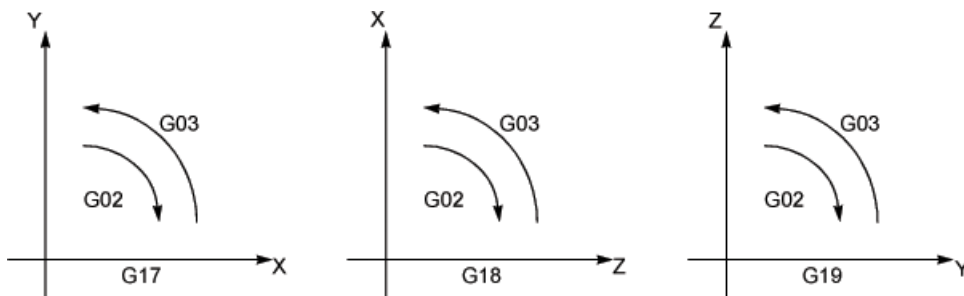


图 2-5-1

②. R 指令执行的圆弧指令:

A. 圆弧不到 180°时, R 为正值。

例: G91 G01 X0 Y0 F350

G02X30. Y20. R150. F300

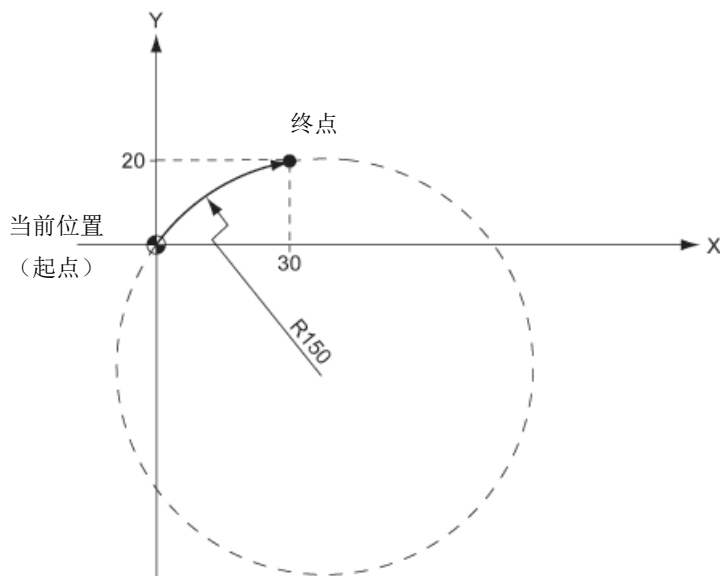


图 2-5-2

B. M 系列可用负值 (R 值) 指定超过 180°的圆弧。

例: G91 G01 X0 Y0 F350

G02X30. Y20. R-150. F300

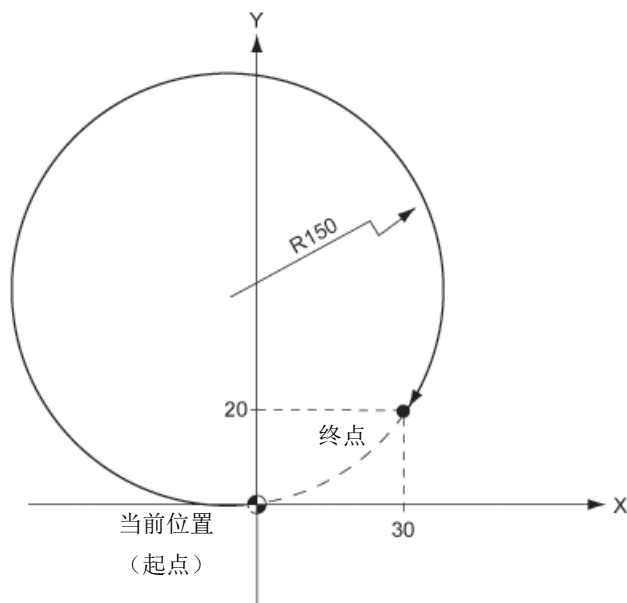


图 2-5-3

※ 注意

1. T 系列不可用负值 (R 值) 指定超过 180° 的圆弧。否则可能出现刀具干涉, 导致工件和刀具损坏。
2. 如果使用 R 指令加工一个整圆, 显示报警。加工一个整圆时, 请使用 I、J 指令。
3. 如果同时指定地址 I、J、K、R 指令, 显示报警。
4. 当指令接近 180° 圆心角的圆弧时, 计算出的圆心坐标可能有较大的误差, 引起形状尺寸超差。在这种情况下, 建议用户使用 I、J、K 指令指定圆弧的圆心。

铣削加工

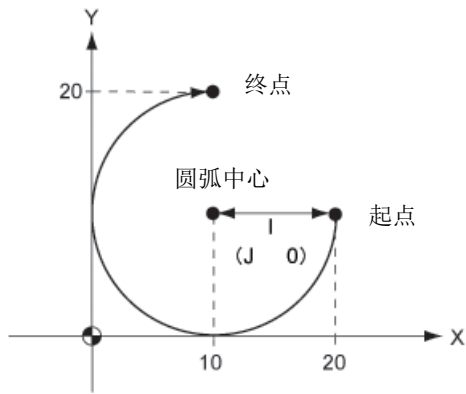
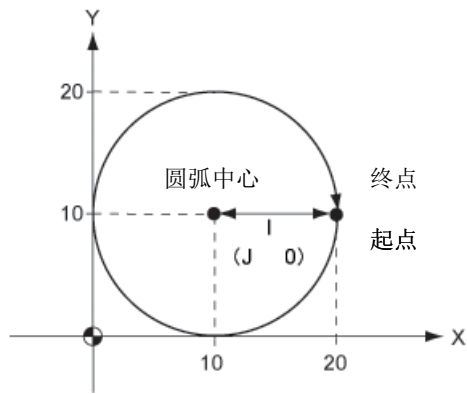
①圆弧	②一个圆角
 <p>G90G00X20. Y10. G02X10. Y20. I-10. J0 F350</p>	 <p>G90G00X20. Y10. G02X20. Y10. I-10. J0 F350</p>

图 2-5-4

车削加工

①. X、Z 的圆弧插补指令

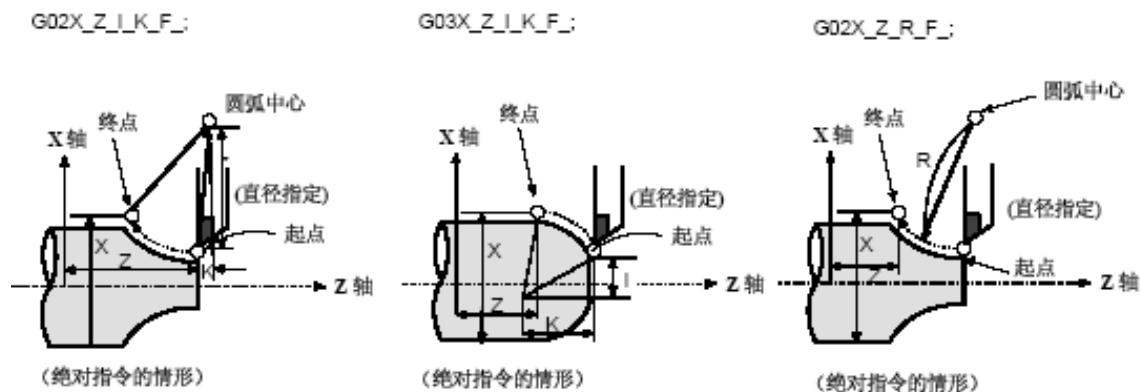


图 2-5-5

②. 直径指定

G02X50.0Z30.0I25.0F0.3;

或者

G02U20.0W-20.0I25.0F0.3

或者

G02X50.0Z30.0R25.0F0.3

或者

G02U20.0W-20.0R25.0F0.3

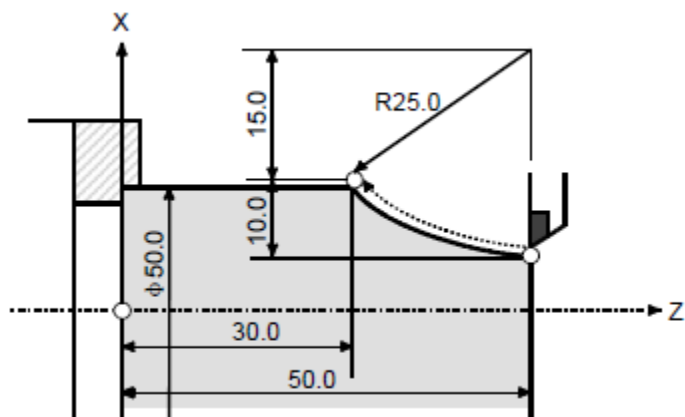


图 2-5-6

2.6 螺旋插补 (G02,G03)

概述

【定义】: 与圆弧插补的动作同步, 在不属于圆弧平面的轴上进行直线插补的移动, 可以进行螺旋状移动刀具的运动称为螺旋插补。

【指令格式】:

XY 平面	
{	G02 X__Y__R__α__ (β__) F__
	G02 X__Y__I__J__α__ (β__) F__
	G03 X__Y__R__α__ (β__) F__
	G03 X__Y__I__J__α__ (β__) F__
ZX 平面	
{	G02 Z__X__R__α__ (β__) F__
	G02 Z__X__K__I__α__ (β__) F__
	G03 Z__X__R__α__ (β__) F__
	G03 Z__X__K__I__α__ (β__) F__
YZ 平面	
{	G02 Y__Z__R__α__ (β__) F__
	G02 Y__Z__J__R__α__ (β__) F__
	G03 Y__Z__R__α__ (β__) F__
	G03 Y__Z__I__R__α__ (β__) F__

※ 注意：α、β 代指非所选平面内的任意轴。

指令说明

- ①. 指定包括直线轴在内的圆弧进给速度时：

$$\text{圆弧切线速度} = F \times \frac{\text{圆弧的弧长}}{\sqrt{(\text{圆弧的弧长})^2 + (\text{直线轴长})^2}}$$

$$\text{直线轴速度} = F \times \frac{\text{直线轴长}}{\sqrt{(\text{圆弧的弧长})^2 + (\text{直线轴长})^2}}$$

- ②. 在指定螺旋插补的程序段，不能指定刀具位置偏置（T 系列）和刀具长度补偿（M 系列）。
- ③. 刀具半径补偿（M 系列）和刀尖半径补偿（T 系列）仅应用于圆弧。

2.7 圆柱插补（G07.1）

概述

【定义】：在 T 系列中，将以角度指定的旋转轴的移动量转换为沿圆周上的移动量，并与其他轴之间进行直线插补和圆弧插补，便于直接对圆柱表面展开图进行编程的插补运动称为圆柱插补。

【指令格式】：G07.1 C (r) (r 为工件半径)

指令说明

- ①. 在单程序段中指定圆柱插补开始和圆柱插补取消。

例： G07.1 C (r) 圆柱插补开始

...

G07.1 C0 圆柱插补取消

- ②. 圆柱插补时，只能指定一个旋转轴。指定 G17~G19（平面选择）时，将旋转轴视为直线轴。

例：旋转轴 C 轴为 X 轴的平行轴时，同时指定 G17，轴地址 C 和 Y，即可选择 X 与 Y 轴的平面 (Xp-Yp)。

- ③. 圆柱插补时，对圆周指定进给速度 F。
- ④. 可以在进行圆柱插补的旋转轴和另一个直线轴之间实施圆弧插补。格式和用 R 指令执行的圆弧插补相同。

※ 注意：不可用 I、J、K 指令进行半径指定。

例：在 C 轴和 Z 轴间实施圆弧插补

此时的圆弧插补指令为：

G18 Z_C_

G02(03) Z_C_R_

- ⑤. 圆柱插补和刀具半径补偿或刀尖半径补偿不可同步进行。必须在圆柱插补前取消正在进行的刀具半径补偿或刀尖半径补偿。之后再在该方式内重新启动或终止半径补偿。
- ⑥. 圆柱插补时不可进行定位和循环指令。要执行上述指令前，请先取消圆柱插补指令，另外该指令 (G07.1) 在定位指令 (G00) 中无效。
- ⑦. 圆柱插补时，不可指定钻孔固定循环指令。(T 系列：G81~89；M 系列：G73、G74、G81~87)。
- ⑧. 圆柱插补时，不能指定工件坐标系和局部坐标系的设定。
T 系列：工件坐标系 (G50, G54~59) 局部坐标系 (G52)
M 系列：工件坐标系 (G92, G54~59) 局部坐标系 (G52)
- ⑨. 刀具位置偏置应在进行圆柱插补前指定。圆柱插补时不能改变刀具位置偏置量。
- ⑩. T 系列在圆柱插补方式下，不能指定 G68, G69 (相向刀具台镜像)。

程序图例

```

N01 G00G90Z100.0C0X100;
N02 G01G91G18Z0.C0.;
N03 X57.299;
N04 G07.1C57.299;
N05 G90G01G42Z120.0D01F250.;
N06 C30;
N07 G03Z90.0C60.0R30.0;
N08 G01Z70.0;
N09 G02Z60.0C70.0R10.0;
N10 G01C150.0;
N11 G02Z70.0C190.0R75.0;
N12 G01Z110.0C230.0;
N13 G03Z120.0C270.0R75.0;
N14 G01C360.0;
N15 G40Z100.0;
N16 G07.1C0.0;
N17 X100;
N18 M30;

```

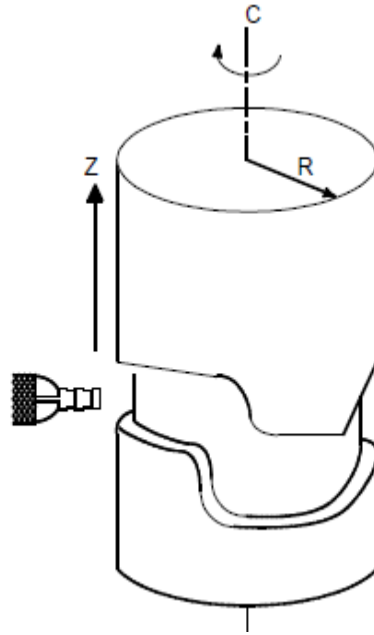


图 2-7-1

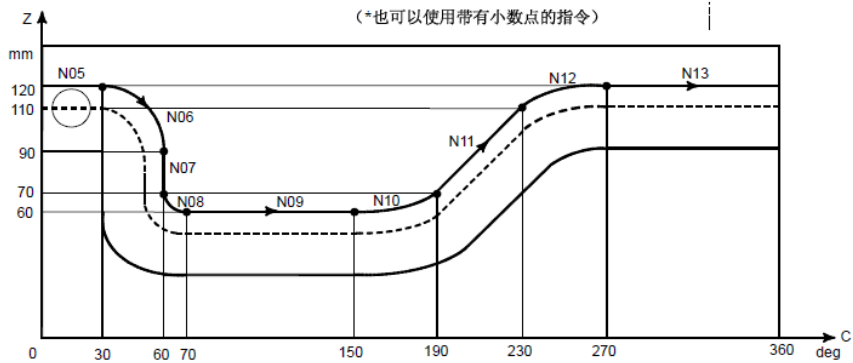


图 2-7-2

2.8 暂停指令 (G04)

概述

【定义】: 按指定的时间延迟执行下一块的动作用的指令。

【指令格式】: T 系列: G04 X__ (单位: 秒) 可使用小数点

G04 U__ (单位: 秒) 可使用小数点

G04 P__ (单位: 毫秒) 不可使用小数点

M 系列: G04 X__ (单位: 秒) 可使用小数点

G04 P__ (单位: 毫秒) 不可使用小数点

例：

G04 X1.5	停止 1.5 秒
G04 U1.5	停止 1.5 秒
G04 P5000	停止 5 秒

指令说明

在[系统-参数-常用]画面的小数点自动判断 OFF 或者 ON 的状态时，即使指令相同，停止时间也不相同。（仅限 G04X__指令）

例：小数点自动判断 OFF

G04 X5.	停止 5 秒
G04 X5	停止 5 秒
G04 P5.	停止 0.005 秒
G04 P5	停止 0.005 秒

小数点自动判断 ON

G04 X5.	停止 5 秒
G04 X5	停止 0.005 秒
G04 P5.	停止 0.005 秒
G04 P5	停止 0.005 秒

※ 注意

1. 如果在同一块中 X(U)和 P 同时出现，显示报警。
2. 如果延迟的时间为负值，显示报警。
3. M 系列在切削指令（G64）中可以使用该功能。
4. 在 G64（切削方式）中想进行准确检查时也可以指定 G04。

3 进给功能 (G00,G01)

3.1 概要

概述

【定义】：刀具以指定速度加工切削工件的运动。

【分类】：快速移动和切削进给。

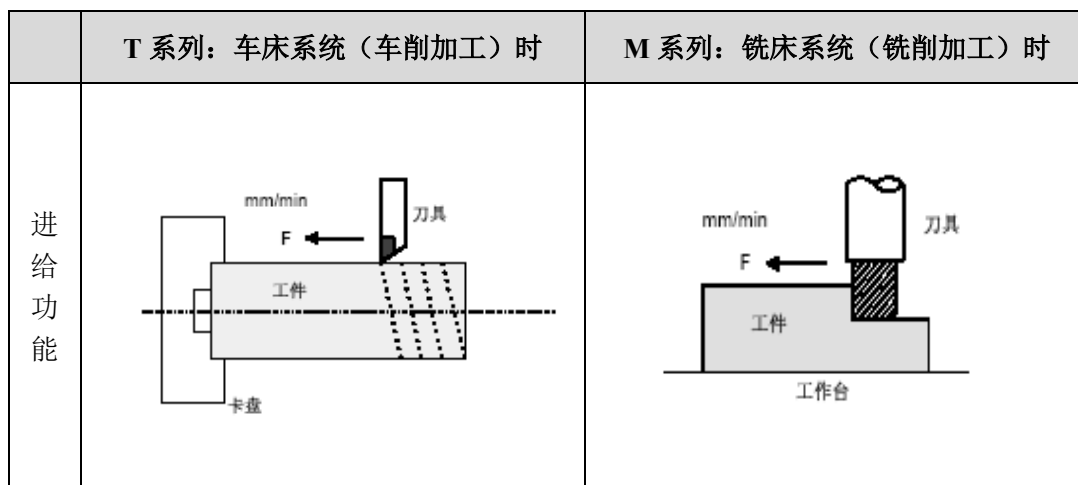


图 3-1-1

3.2 切削进给 (G98/G99,G94/G95)

概述

【定义】：刀具以指定速度切削工件。

【分类】：每分钟进给和每转进给。

【指令格式】：T 系列和 M 系列。

表 3-2-1

切削进给	T 系列（车削加工）	M 系列（铣削加工）
每分钟进给 [定义]：每分钟进给刀具的量。	[格式]： G98F_（F：进给速度）	[格式]： G94F_（F：进给速度）
每转进给 [定义]：每绕主轴一圈进给刀具的量。	[格式]： G99F_（F：进给速度）	[格式]： G95F_（F：进给速度）

指令说明

- ①. 电源接通时的进给方式由参数控制。
- ②. 利用操作面板开关可以让每分钟进给和每转进给应用 0%~200%的倍率。

A. 每分钟进给

例：车削加工时：

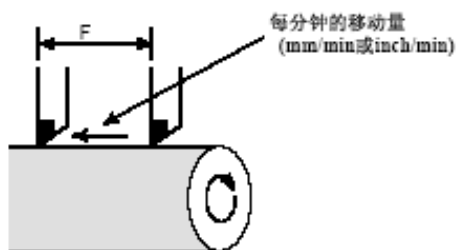


图 3-2-1

铣削加工时：

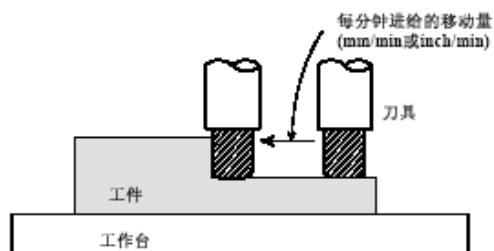


图 3-2-2

B. 每转进给

例：车削加工时：

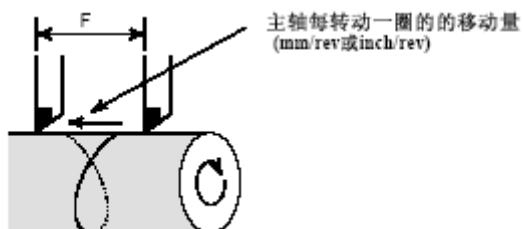


图 3-2-3

铣削加工时：

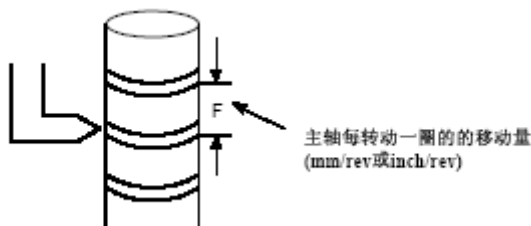


图 3-2-4

- ③. 切削进给的速度用 F 指令和其后的数值来表示。

F 指令一旦执行，直到下一个 F 指令执行为止一直有效。

F 指令原则上与切削进给指令（G01）在同一块，或在执行 G01 指令之前的块中执行。

- ④. 进给速度 F 的计算方式。

$$F (\text{毫米/分钟}) = S \times f$$

S: 主轴旋转速度（转/分钟）

f: 主轴旋转一周的进给量（毫米/转）

例：

- ⑤. 在 G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 H1 Z5.;;
每 M08;
转 S3500 M03;
进 G01 X10. Y10. F200;
给 :
模 M30;

表示：

主轴以 3500 转/分钟的速度
正转
刀具以200 毫米/分钟的速度
向X10. Y10.位置移动

式下，一旦指定了 F 每转的进给量，实际的进给率将随着主轴指令转速 S 的变化而变化。

- ⑥. 通常 T 系列中，默认为每转进给；M 系列中，默认为每分进给。

- ⑦. M 系列中，在刚性攻丝直接使用 F 指定螺距时，需要使用每转进给 G95 指令。

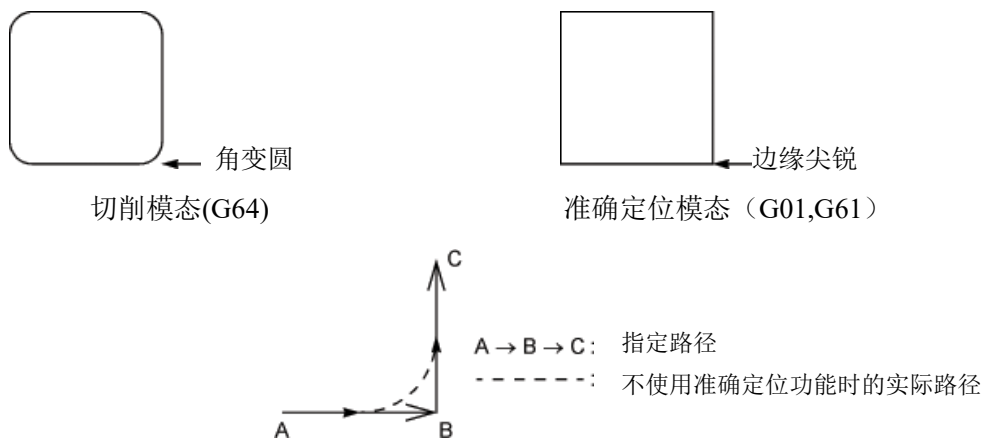
3.3 准确定位功能（G09,G61）

概述

【定义】：高速移动轴时，在通常的切削模态（G64）中，有时转角部会带有一定弧度。

如果想在转角部留出尖锐的边缘，可以使用准确定位功能（G09、G61）。发出 G09、

G61 指令，进给速度将减小，直到末尾处减为 0。确认已到达指定点后，开始执行下一块。



【指令格式】: G09 准确定位

G61 准确定位方式

G64 切削方式 (G61 取消)

指令说明

- ①. G09 仅在指定的块中有效 (一次)。
- ②. G61 在执行 G64 指令前一直有效 (模态指令)。
- ③. 电源接通时默认为 G64 (切削模态)。

程序图例

A. 切削加工时

例 1: 准确定位指令 G09

G91 G09 G01 Y100. 准确定位仅在此块中有效

X100.

Y-100.

M30

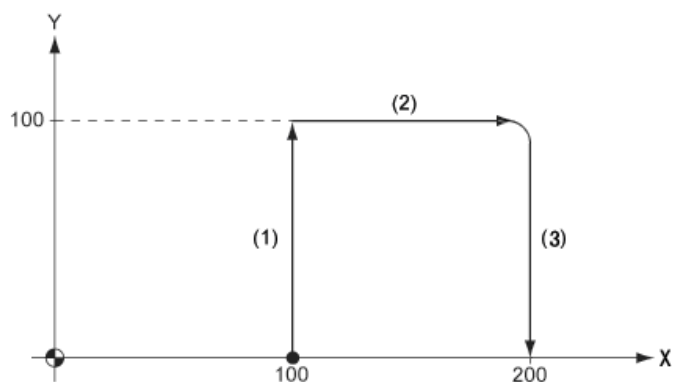


图 3-3-1

例 2: 准确定位模态指令 G61

G91 G61 G01 Y100. 准确定位有效

X100.

Y-100.

X-100.

G64

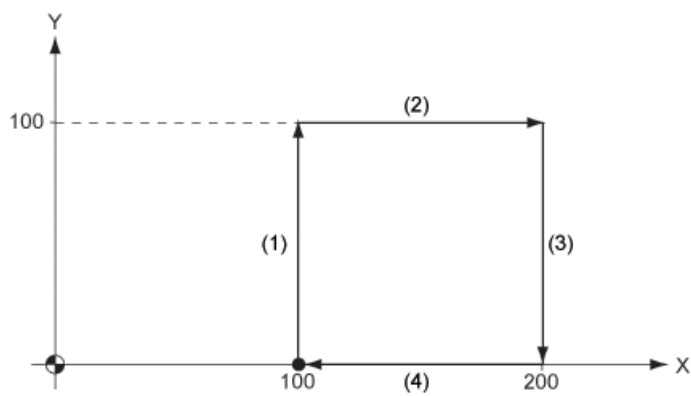


图 3-3-2

4 参考点

4.1 概要

概述

【定义】: 参考点是指在 CNC 机床上以机械零点为基准在机床坐标系内建立的固定参考位置点。参考点用作自动换刀的位置。在机床坐标系中，第一参考点通常和机械零点重合。第二、三参考点需要参考机械零点的位置，在参数中设置。

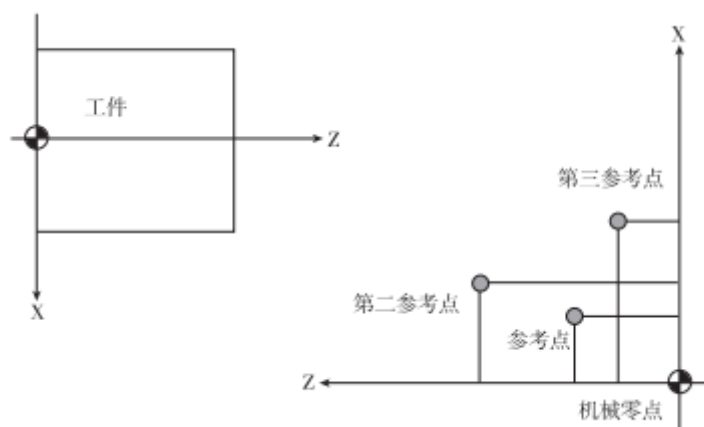


图 4-1-1

4.2 自动返回参考点 (G28)

概述

【定义】: 使指定的轴复归到机床参考点（第一参考点）。如果实行该指令，快速定位至指定的中间点后，自动复归到机床参考点（第一参考点）。不需要计算从中间点到机床参考点的移动量。指定的中间点坐标被自动保存，用于随后执行的 G29（自动复归到参考点）指令的中间点。

【指令格式】: G28 X_Y_Z: 自动返回参考点指令

X_Y_Z: 指定返回参考点过程中经过的中间点（绝对/相对值指定）

指令说明

指定 G28 时，刀具先以快速定位到指定的 IP，然后再从 IP 点返回到参考点。

运动过程

- ①. 机床以回零快速速度从当前位置定位到中间点位置（A点→B点）。
- ②. 机床以回零快速速度从中间点定位到参考点（B点→R点）。

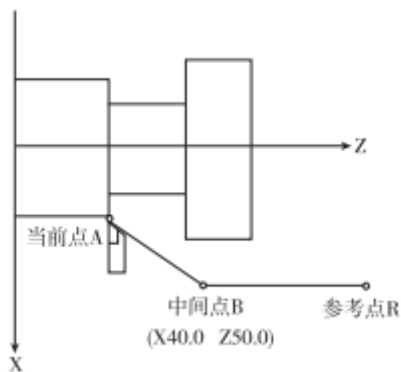


图 4-2-1

程序图例

例 1:

G90(绝对指令)模态时，通过工件坐标系的坐标值指定中间点坐标值。

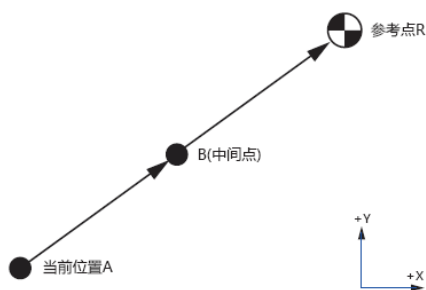


图 4-2-2

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| G40 (G49) | 取消刀具半径补偿（取消刀具长补偿） |
| G91 G28 Z0. | 为防止中间点坐标干涉而事先抬高 Z 轴 |
| G90 G28 X40. Y40. | 从 A 点经过中间点 B 移动到参考点 R |

例 2:

G91（增量指令）模态时，中间点坐标值指定从当前位置开始移动的距离。

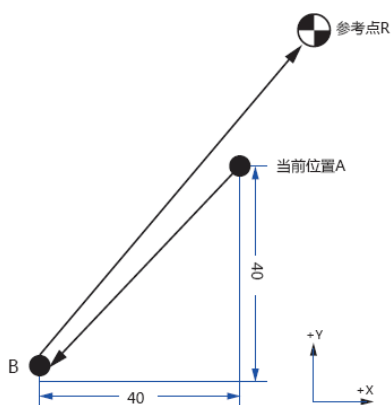


图 4-2-3

- G40 (G49) 取消刀具径补偿 (取消刀具长补偿)
- G91 增量指令
- G28 Z0. 为防止中间点坐标干涉而事先抬高 Z 轴
- G28 X-40. Y-40. 从 A 点经过中间点 B 移动到参考点 R

例 3:

退刀时, 常用的指令 G91G28Z0 与 G90G28Z0 的差异性。

G91G28Z0(增量指令模态)	G90G28Z0 (绝对指令模态)

图 4-2-4

4.3 参考点复归检测 (G27)

概述

【定义】: G27 指令使刀具快速定位到指定参考点坐标值, 如果刀具未达到参考点, 将显示警告信息, 设备转为暂停状态。

【指令格式】: G27 X__Y__Z__: 返回参考点的检查指令

X__Y__Z__: 指定参考点的坐标（绝对值/相对值指定）

程序图例

例 1:

G90（绝对指令）模态时，参考点坐标值通过工件坐标系的坐标值指定。

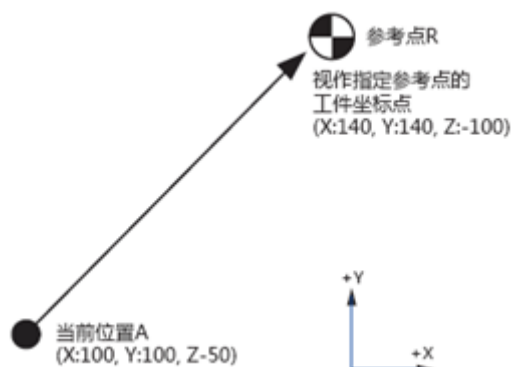


图 4-3-1

G40（G49） 取消刀具半径补偿（取消刀具长补偿）
 G90 绝对指令
 G27 Z-100. 为防止干涉而事先脱离 Z 轴
 G27 X140. Y140. 参考点 R 坐标（X140, Y140, Z-100）

例 2:

G91（增量指令）模态时，参考点坐标值指定从当前位置开始移动的距离。

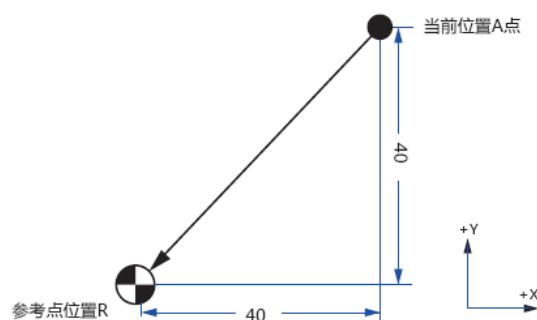


图 4-3-2

G40（G49） 取消刀具半径补偿（取消刀具长补偿）
 G91 增量指令
 G27 Z40. 为防止干涉而事先脱离 Z 轴

G27 X-40. Y-40. 参考点 R 坐标 (X-40, Y-40, Z40)

4.4 从参考点自动复归 (G29)

概述

【定义】 将指定的轴从参考点（第 1、2、3、4 参考点）经由中间点定位至指定位置。如果在执行自动参考点复归（G28、G30）指令之后实行该指令，将经由实行自动参考点复归（G28、G30）指令时经过的中间点，快进定位至指定位置。不需要计算从中间点到参考点的移动量。

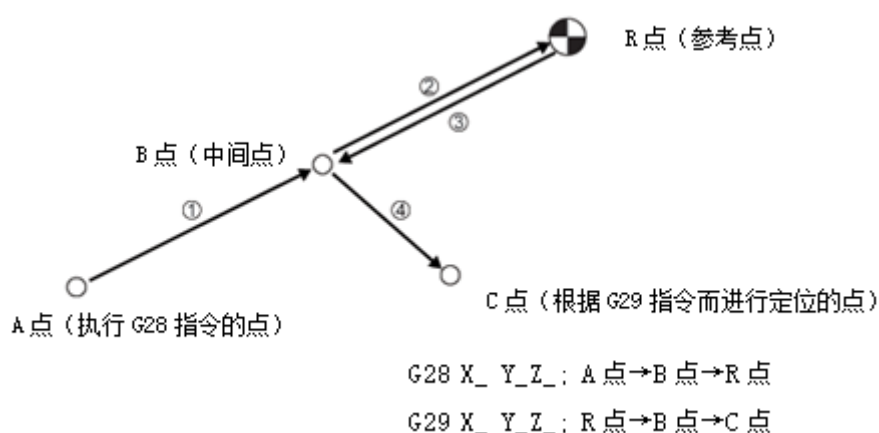


图 4-4-1

【指令格式】 G29 X_ Y_ Z_ : 从参考点自动复归的指令

X_ Y_ Z_ : 定位点坐标值（工件坐标值）

指令说明

- ①. 请务必在 G28 指令的下一块中执行 G29 指令。请保证指定轴的位置与 G28 指令复归到参考点的位置相同，否则出现报警。
- ②. 如果在刀具半径补偿中执行 G29 指令，将定位在半径补偿被取消的位置。

程序图例

例 1:

G90（绝对指令）模态时，通过工件坐标系的坐标值指定定位点坐标值。

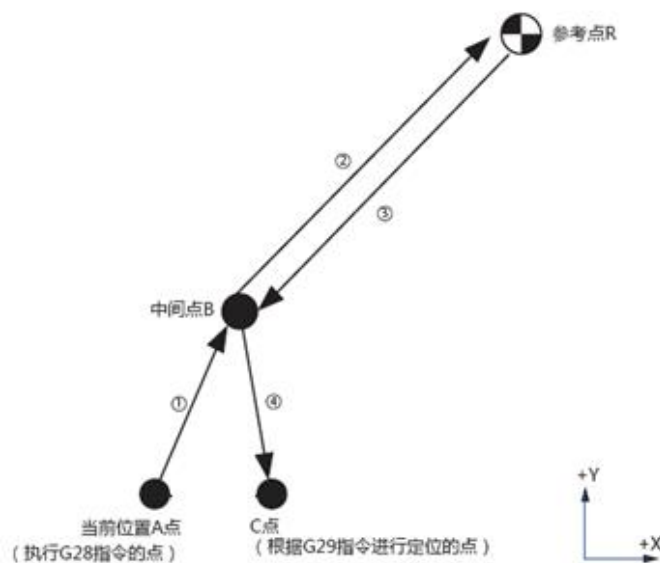


图 4-4-2

- G40 (G49) 取消刀具径补偿 (取消刀具长补偿)
- G91 G28. Z0. 为防止中间点坐标干涉而事先抬高 Z 轴
- G90. 绝对指令
- G28 X40. Y40. 从 A 点经过中间点 B 移动到参考点 R
- G29 X60. Y0. 从参考点 R 经过中间点 B 移动到指定的 C 点

例 2:

G91 (增量指令) 模态时, 通过工件坐标系的坐标值指定定位点坐标值。

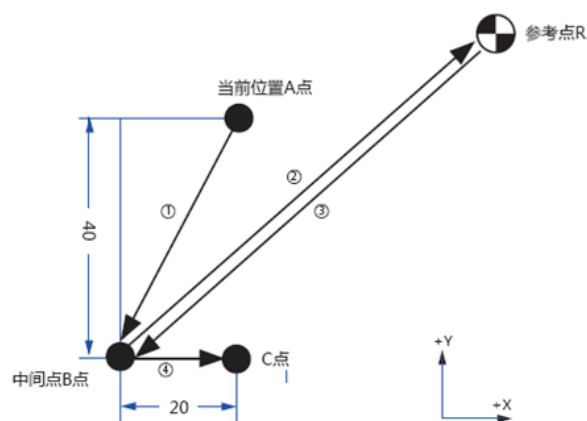


图 4-4-3

- G40 (G49) 取消刀具径补偿 (取消刀具长补偿)
- G91 G28 Z0. 为防止中间点坐标干涉而事先抬高 Z 轴

G90	绝对指令
G28 X40. Y40.	从 A 点经过中间点 B 移动到参考点 R
G29 X60. Y0.	从参考点 R 经过中间点 B 移动到指定的 C 点

4.5 返回第 2、3、4 参考点 (G30)

概述

【定义】: 在设定多个参考点（最多 4 个）的情况下，让指定的轴返回到 2、3、4 参考点。通常在自动换刀位置和参考点位置不同时使用，或者是机械参考点与需要快速返回的参考点不一置时，也可以使用。

【指令格式】: G30 P2 X_Y_Z_: 返回第 2 考点（可省略 P2）

G30 P3 X_Y_Z_: 返回第 3 参考点

G30 P4 X_Y_Z_: 返回第 4 参考点

5 坐标系

5.1 概要

概述

【定义】: 机床在工作时，刀具按照程序指定的坐标执行到指定的位置。程序坐标的依据就是机床坐标系。使用机床坐标系、工件坐标系之一来指定坐标位置即可。

各坐标系关系如下图：

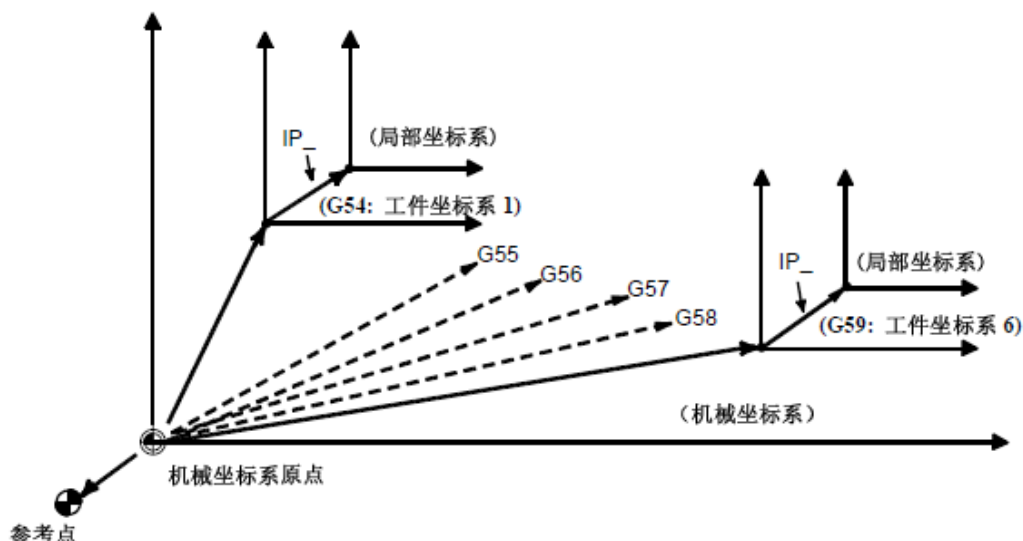


图 5-1-1

指令说明

- ①. 机床坐标系是以机床上的固定点为原点，一旦执行机床回零操作，CNC 根据机床原点建立机床坐标系。
- ②. 工件坐标系是考虑加工工艺后，设定在待加工工件端面或卡盘中心等位置的坐标系。其设定原则主要是考虑加工顺序和程序编制是否方便。
- ③. 局部坐标系是考虑加工工艺要求，为了方便设定在工件坐标系内的基准点。一般在工件的独立加工单元处可设定局部坐标系。局部坐标系可以是对工件坐标系的偏移调整。
- ④. 工件坐标系是处于机床坐标系中的子坐标系。可以通过重新设定或指令偏置移动它们在机床坐标系内的位置。
- ⑤. 在机床正常使用过程中，一旦确定了工件坐标系，除非更换加工工件品种或工艺需求，否则不可随意更改工件坐标系。

5.2 机床坐标系 (G53)

概述

【定义】：用机床零点作为坐标原点的坐标系叫做机床坐标系。机床制造厂商为机床安装了固定的机床零点。机床上电执行原点复归后，即建立机床坐标系，在断电前保持不变。

【指令格式】: G53 X__Y__Z__:机床坐标系指令

X__Y__Z__: 绝对坐标值指定

指令说明

- ①. 执行 G53 指令前, 必须确立机床坐标系。接通电源后, 请通过原点复归操作确立机床坐标系。
- ②. G53 只在指定块中有效 (一次)。
- ③. 坐标值 (X__Y__Z__) 为绝对坐标值, 即使在增量指令模式下, 该坐标值指定也为绝对坐标值。
- ④. 机床坐标系也可以通过 G54.1P54 或 G959 进行选择。

程序图例

参考位置:

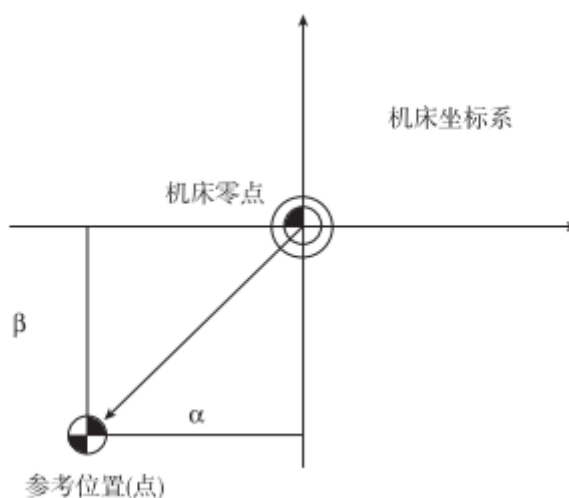


图 5-2-1

CNC 系统通电后执行手动返回参考点, 可以立即建立一个机床坐标系, 参考点的坐标值为 (α, β, \dots) , 由回零后自动设定坐标系参数 (XXX) 设定。当 α 和 β 均为 0 时, 机床坐标系和机械零点重合。

5.3 工件坐标系设定

概述:

【定义】: 加工零件使用的坐标系称为工件坐标系。

工件坐标系的设定方法有两种：

- ①. 利用程序指令 G10 和其后面的数值来确定工件坐标系。
- ②. 工件补偿画面中设定。

指令说明

- ①. 不管工件补偿画面中设定的工件补偿值为多少，G10 都可以重新设定工件坐标系。
- ②. 实行 M02，M30 系统复位后，G10 设定的工件坐标系被取消，返回到工件补偿画面中设定的工件坐标系。如果希望 G10 设定的工件坐标系不被取消，请使用 G10L10002、G10L10020 指令。
- ③. 绝对模态（G90）时，通过（X_Y_Z_）指定的值成为新工件坐标系的工件原点偏移量。增量模态（G91）时，将（X_Y_Z_）指定的值加在当前的工件原点偏移量上。

5.3.1 改变工件坐标系（G10,G10L2）

概述

【定义】：改变工件坐标系原点偏移量。

【指令格式】：G10 P_X_Y_Z_ /G10 L2 P_X_Y_Z_： 通过 P 参数指定工件坐标系

P1 工件坐标系 1（G54）

:

P6 工件坐标系 6（G59）

5.3.2 改变补充工件坐标系（G10,G10L20）

概述

【定义】：改变补充工件坐标系原点偏移量

【指令格式】：G10 L20 P_X_Y_Z_： 通过 P 参数指定补充工件坐标系

P1 工件坐标系 1（G154）

:

P6 工件坐标系 6（G159）

※ 注意：用户也可以使用 P7~P53（补充工件坐标系 7~53）。

5.3.3 工件坐标系选择（G54~G59,G154~G159,G954~G959）

概述

【定义】：选择使用的工件坐标系，事先在工件补偿画面中登录 60 个工件坐标系的原点位置，通过 G54~G59,G154~G159,G954~G959 指令选择工件坐标系。工件坐标系选择指令后的绝对指令值变为所选的工件坐标系的坐标值。

【指令格式】：

G54（选择工件坐标系 1）	G154（选择补充工件坐标系 1）
:	:
G59（选择工件坐标系 6）	G159（选择补充工件坐标系 6）
G254（选择补充工件坐标系 7）	G954（选择补充工件坐标系 49）
:	:
G259（选择补充工件坐标系 12）	G959（选择补充工件坐标系 54）

指令说明

- ①. 接通电源时，默认使用 G54(选择工件坐标系 1)。
- ②. 请不要在同一程序内同时使用 G54~G59, G154~G159...G954~G959 和 G92（T 系列是 G50）。否则可能导致坐标系混乱，引起设备损坏。

程序图例

```
G54 G90 X0 Y0
G01 X10. Y10.
(G54: X, Y, Z = 100., 50., -100.)
```

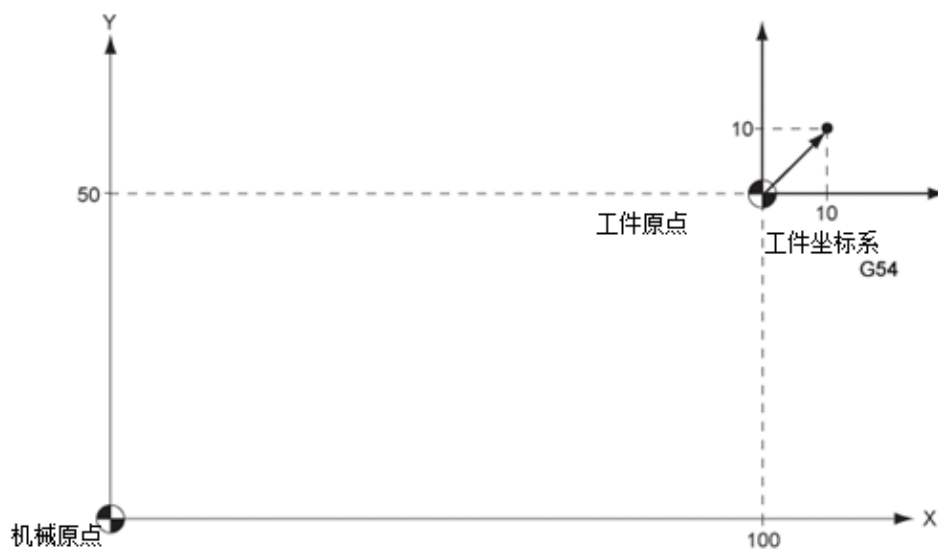


图 5-3-3-1

5.3.4 补充工件坐标系的选择（G54.1）

概述

【定义】：选择补充工件坐标系，可以选择 54 个补充工件坐标系（P1~P54）。P54 为机床坐标系。

【指令格式】：G54.1 P_

选择的补充工件坐标系

P1 补充工件坐标系 1（G154）... P49 补充工件坐标系 49（G954）

P2 补充工件坐标系 2（G155）... P50 补充工件坐标系 50（G955）

P3 补充工件坐标系 3（G156）... P51 补充工件坐标系 51（G956）

P4 补充工件坐标系 4（G157）... P52 补充工件坐标系 52（G957）

P5 补充工件坐标系 5（G158）... P53 补充工件坐标系 53（G958）

P6 补充工件坐标系 6（G159）... P54 补充工件坐标系 54（G959）

程序图例

G54.1P1 选择补充工件坐标系 1

G01X10.

Y10.

G54.1P54 选择补充工件坐标系 54（机械坐标系）

XYZ	移至机械坐标系原点
G54	选择工件坐标系 1

5.3.5 设定工件坐标系 (G50,G92)

概述

【定义】: 建立一个工件坐标系, 使当前刀具位置成为当前选择工件坐标系的指定坐标值。通过该指令建立的工件坐标系将一直有效, 直到用 G92 重新指定了新的工件坐标系。掉电重启, 该指令建立的工件坐标系将自动消除。可以通过参数指定, 复位时自动消除该工件坐标系。由 G92 建立的工件坐标系, 与当前选择的工件坐标系(比如 G54), 存在一个偏移量。当选择其它的工件坐标系时(比如 G55), 这个偏移量也会自动带到新的坐标系里, 影响到坐标系的原点坐标。

【指令格式】: G50 X_Y_Z_ (T 系列)

G92 X_Y_Z_ (M 系列)

程序图例

例 1: M 系列用 G92 X25.2 Z23.0;的指令设定工件坐标系。如图中, 刀尖为程序的起点。

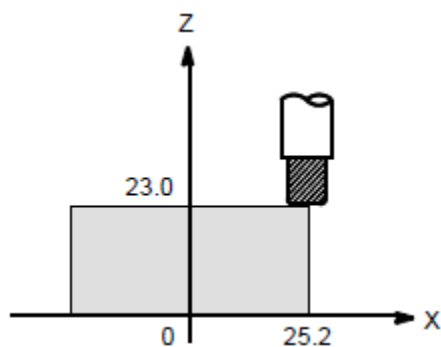


图 5-3-5-1

例 2: T 系列在偏置中用 G50 X1200.0 Z700.0;的指令来设定工件坐标系(直径指定)。

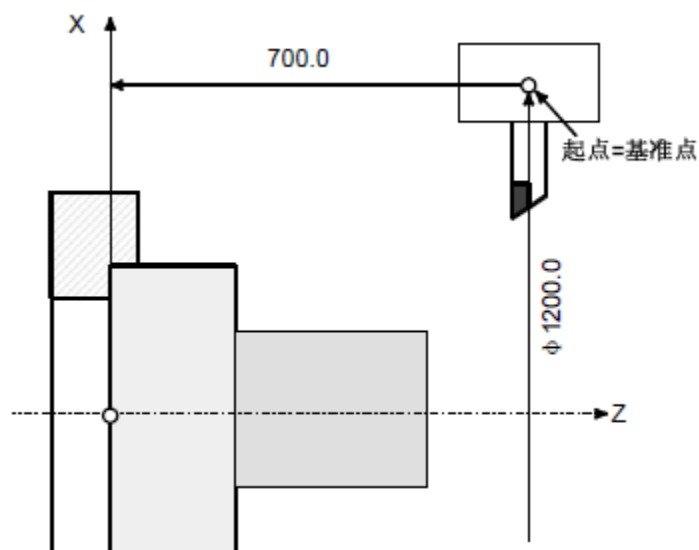


图 5-3-5-2

指令说明

- ①. M 系列通过 G92 来设定坐标系。刀具长度补偿时，偏置前的位置用 G92 指定。坐标值（X_Y_Z_）为绝对坐标值。即使在增量指令模式下，该坐标值指定也为绝对坐标值。

注意不能和刀具长度补偿矢量发生变化的程序段同时指定 G92，否则会出现坐标系设定异常现象。

- ②. T 系列中，以增量方式设定工件坐标系时，使指令前的刀具坐标值和所指令的增量值相加的坐标值成为刀具当前位置。（相对于坐标系向反向偏移了 G50 所指定的增量值）。刀具长度补偿时，偏置前的位置用 G50 指定。注意不能和刀具长度补偿矢量发生变化的程序段同时指定 G50，否则会出现坐标系设定异常现象。

5.3.6 工件坐标系预置（G50.3,G92.1）

概述

【定义】：工件坐标系预置功能，使新建立的工件坐标系与原选择的工件坐标系（比如 G54）之间仅偏移指定的坐标值。

【指令格式】：

表 5-3-6-1

T/M	预置被指定轴的工件坐标系	取消被指定轴的工件坐标系
T 系列	G50.3X_Y_Z_	G50.3X0Y0Z0
M 系列	G92.1X_Y_Z_	G92.1X0Y0Z0

※ 注意：未指定的轴不做任何处理。

5.4 局部坐标系（G52）

概述

【定义】：当在工件坐标系中编制程序时，为了方便编程，可以设定工件坐标系的子坐标系，子坐标系称为局部坐标系，是可以用来设定工件坐标系的偏移量的坐标系。

【指令格式】：G52 X_Y_Z_：设定偏移量坐标系

G52 X0 Y0 Z0： 取消偏移量坐标系

程序图例

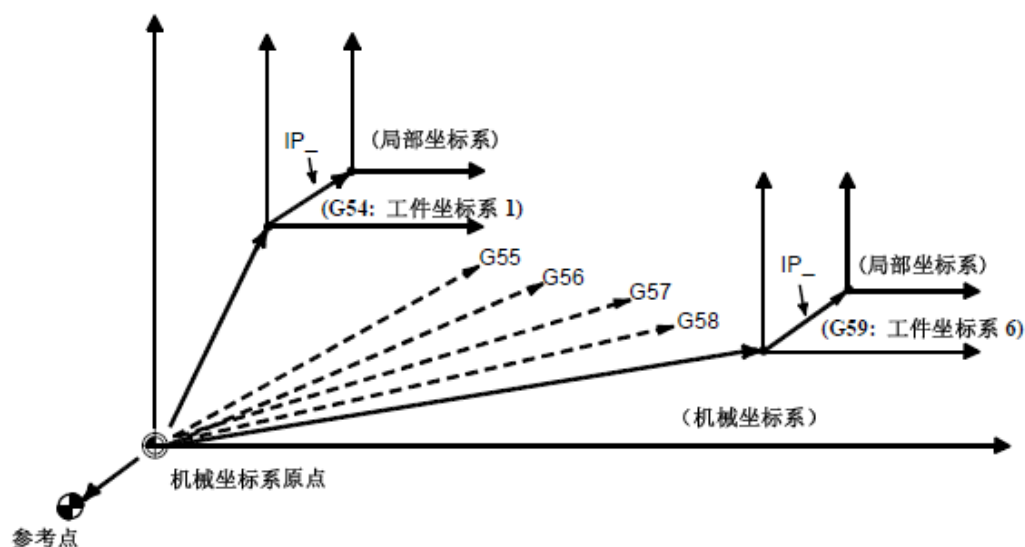


图 5-4-1

指令说明

- ①. 偏移量坐标系的设定是对所有的工件坐标系都有效的。
- ②. 在指定 G92 指令时，会自动清除原有的 G52 偏移量坐标系。
- ③. 实行 M02、M30，系统复位后，G52 指定的偏移量坐标系被取消。

- ④. M 系列中，当设定偏移量坐标系时，设定的坐标值是以绝对值方式（G90）指令的值。
- ⑤. T 系列中，当设定偏移量坐标系时，即使使用增量方式指定，仍然被用作绝对方式指定的值。

6 坐标值和指定方法

6.1 绝对值指令和增量值指令

概述

【定义】：作为指令轴移动量的方法，有绝对值指令和增量值指令两种方法。绝对值指令时用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。

增量值指令是用轴移动量直接编程的方法。

【指令格式】：

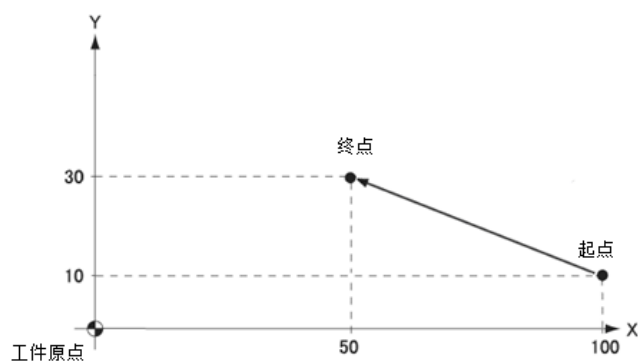
表 6-1-1

指令	M 系列	T 系列	
绝对指令	G90	X 轴移动指令	X
		Z 轴移动指令	Z
		Y 轴移动指令	Y
		C 轴移动指令	C
增量指令	G91	X 轴移动指令	U
		Z 轴移动指令	W
		Y 轴移动指令	V
		C 轴移动指令	H

程序图例

例 1: M 系列

G90 和 G91 为模态 G 指令。接通电源时，默认使用 G90 指令（绝对指令）。



G90X50. Y30. 绝对指令
G91X-50. Y20.增量指令

图 6-1-1

例 2: T 系列

通过地址字来区分绝对指令和增量指令。

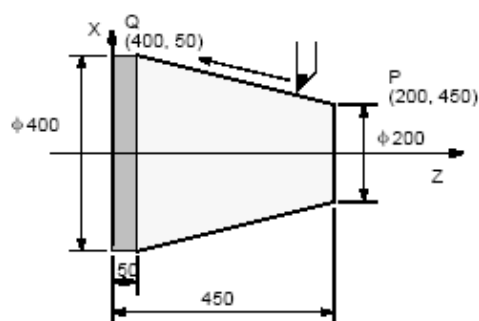


图 6-1-2

刀具从 P 移动到 Q (X 轴为直径值的指令)

绝对指令: X400.0 Z50.0

增量指令: U200.0 W-400.0

6.2 英制和公制的输入(G20,G21)

概述

【定义】: 输入单位是英制还是公制, 用 G 代码 G20,G21 选择。

【指令格式】:

单位制	G 代码	最小设定单位
英制	G20	0.0001 英寸
公制	G21	0.001 毫米

※ 注意:

1. 公英制切换 G 代码要在程序的开头, 坐标系设定之前, 用单独的程序段指令。

2. 目前系统不支持英寸指定，如果指定 G20，系统会发生报警。

6.3 直径指定和半径指定

概述

【定义】：车床控制系统的 CNC 编程时，因为零件断面都是圆形，所以有直径指定和半径指定两种方法。

指令说明

- ①. 通过轴参数来选择进行直径指定或半径指定。
- ②. 需要注意的是轴的指令、增量指令、坐标系设定和位置显示通常都是以直径值来指定。T 系列的单一固定循环中的 X 轴进给参数、圆弧插补的半径指令以及轴向进给速度都用半径值来指定。

程序图例

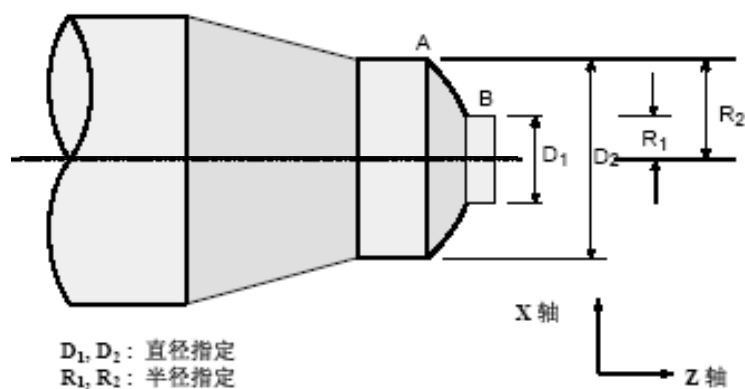


图 6-3-1

直径编程

```
00001;
G00 X0.Z2;
G01 Z0.F200.;
X30;
W-10.;
G03 X50.W-10.R10;
G00 X60.;
```

半径编程

```
00001;
G00 X0.Z2;
G01 Z0.F200.;
X15;
W-10.;
G03 X25.W-10.R10;
G00 X60.;
```

Z50.;

Z50.;

M30;

M30;

如上述程序，当 CNC 选择半径指定功能时，X 轴的坐标需要用半径值给定。选择直径指定功能时，X 轴的坐标要用直径值给定。

7 主轴功能(S 功能)

概述

通过指定地址 S 和其后面的 1~5 数值,把代码信号送至机床,用于机床的主轴控制,指定主轴的旋转速度(转/分钟)。与 M03(主轴正转)一起执行。关于 M03 的详细内容,请参照机床制造商提供的说明书。

S 指令一旦执行,直到下一次执行其他 S 指令为止一直有效。

主轴旋转速度可由以下公式得出:

$$S (\text{min}^{-1}) = \frac{1000 \times V}{\pi \times D}$$

V: 切削线速度(米/分钟)

D: 刀具直径(毫米)

例:

G90 G54 G00 X0 Y0

G43 H1 Z5.

M08

S3500 M03 主轴以 3500 转/分钟的速度正转

:

:

M30

8 刀具功能 (T)

8.1 概要

概述

【定义】: 通过指令类别 T 及后面 2 位数来选择机床上的刀具。在一个程序段中, 可以指令一个 T 代码。移动指令和 T 代码在同一程序段中指令时, 移动指令和 T 代码同时开始。

【指令格式】: T__

指令说明

- ①. T 系列通过 4 位数字, 提供有刀具选择指令, 以及刀具位置补偿功能。通过 G41/G42 代码, 提供有刀尖半径补偿功能。具体的内容, 请参见《车床系统编程手册》。
- ②. M 系列通过 T 指令与 M 代码搭配使用, 实现换刀动作; 通过 H 指令与 G43/G44 代码搭配使用, 提供有刀具长度补偿; 通过 D 指令与 G41/G42 代码搭配使用, 提供有刀具半径补偿功能。

8.2 刀具长补偿

概述

【定义】: 把编程时的刀具长度和实际使用的刀具长度之差设定为刀具长的补偿。使用刀具长补偿指令, 可以在编程时不必考虑刀具的实际长度以及各把刀具不同的长度尺寸。当由于刀具磨损、刀具更换等原因引起刀具长度尺寸变化时, 只需修正刀具长补偿, 而不必调整程序或刀具。如下图

程序图例

G54 G90 G00 XYZ60.

X30. Y40.

G43 Z35. H1

刀具长补偿开始

G01 Z10. F500

G00 Z35.

X50. Y20.

G01 Z15.

G00 Z35.

X70. Y40.

G01 Z5.

G49 G00 Z60.

刀具长补偿取消

X0 Y0

M30

(H1=5.000)

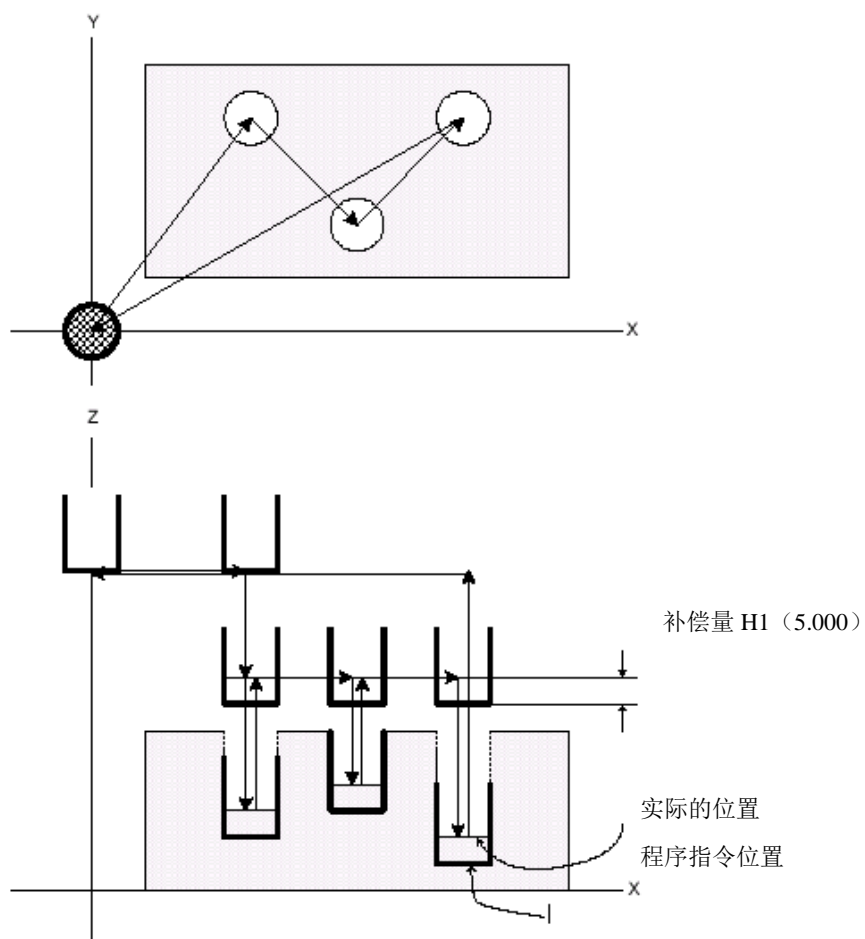


图 8-2-2

8.2.1 刀具长补偿动作

概述

刀具长补偿功能的基本动作中，在相对于轴移动指令终点的 Z 坐标值上加減代码 H 指定的刀具长补偿量，所得到的坐标值成为实际上的终点。(G43 时加，G44 时减)

- 启动时的动作

1. 轴移动指令仅限于 Z 轴时

【例】:

G90 G00 Z50.

G43 Z10. H1 (H1=5.000)

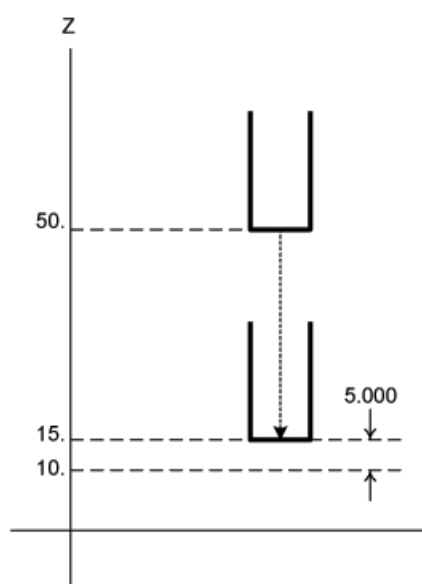


图 8-2-1-1

2. 轴移动指令包括 Z 轴及其他轴时

【例】:

G90 G00 X20. Z50.

G43 X50. Z10. H1 (H1=5.000)

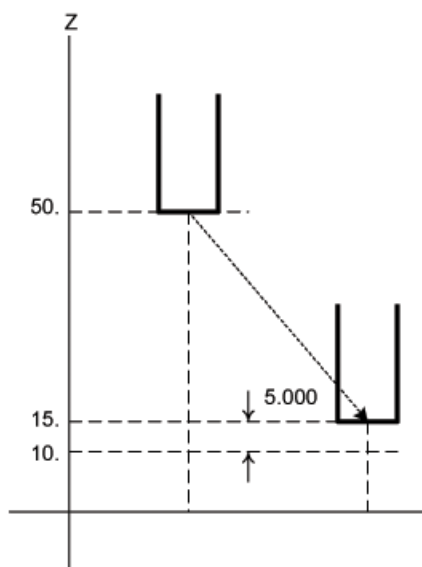


图 8-2-1-2

- 刀具长补偿取消时的动作

1. 轴移动指令仅限于 Z 轴时

【例】

:

(G43 模态、补偿量 5.000)

:

G00 Z10.

G49 Z50.

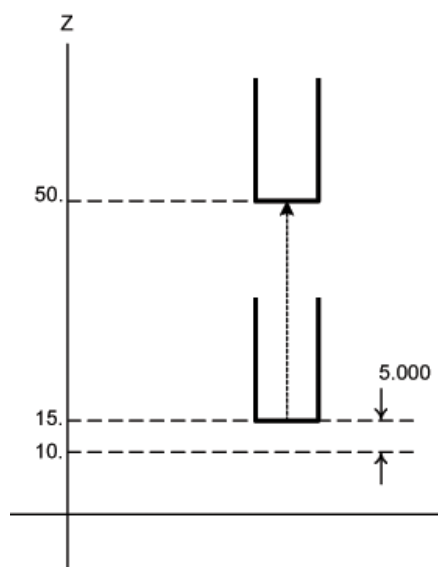


图 8-2-1-3

2. 轴移动指令包括 Z 轴及其他轴时

【例】

:

(G43 模态、补偿量 5.000)

:

G00 X50. Z10.

G49 X20. Z50.

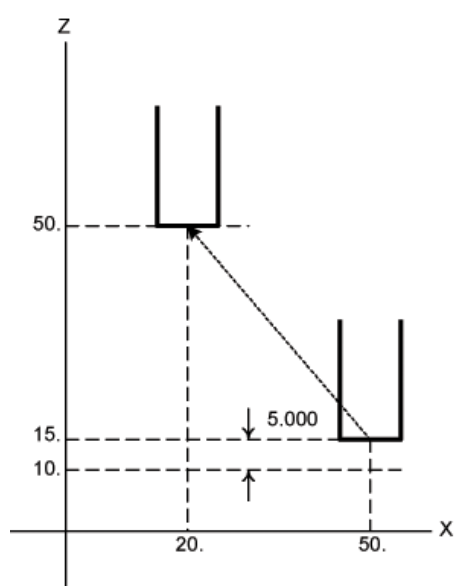


图 8-2-1-4

8.2.2 刀具长补偿量的更改

概述

通过执行刀具长补偿指令和新的刀具长补偿值的代码 H，可以按照新的刀具长补偿量进行加工。

【例】

G90 G54 G00 X0 Y0 Z40. (1)

G00 X20. Y40. (2)

G43 Z0. H1 (H1 = 5.000) (3)

刀具长补偿量更改

G01 Z-30. F200 (4)

G00 Z0 (5)

X40. (6)

G01 Z-30. (7)

G00 Z0 (8)

G43 X60. Y25. H2 (H2 = 10.000) (9)

G01 Z-30. (10)

G00 Z0 (11)

X80. (12)

G01 Z-30. (13)

G49 G00 Z40. (14)

X0 Y0

M30

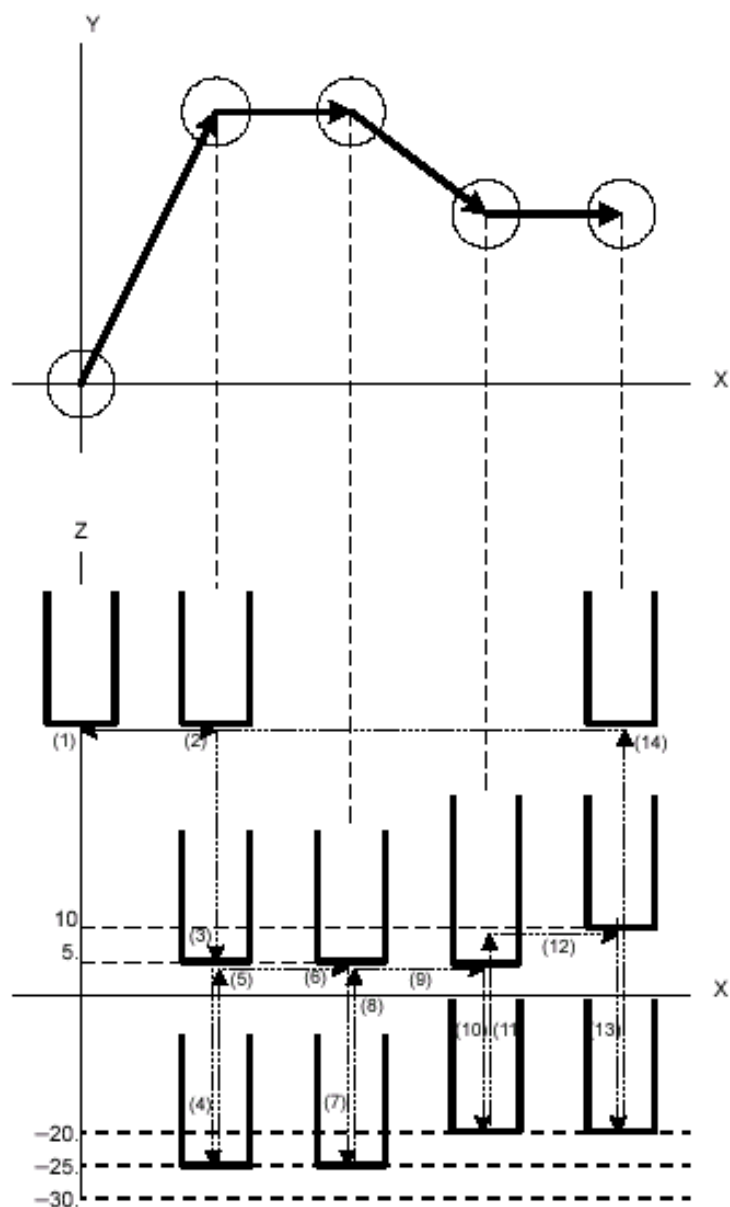


图 6-3-1

8.3 刀具半径补偿

概述

【定义】 在铣削工件轮廓时，由于刀具半径尺寸的影响，刀具的中心轨迹与工件轮廓往往不一致。实际加工时刀具中心若沿着设计图工件的轮廓切削，会导致每一加工路径皆有刀具半径过切的现象，而无法加工成正确的形状。为了避免计算刀具中心轨迹，系统提供了刀具半径补偿功能。通过此功能，即使刀具半径变化，编程人员也可以直接按照工件图样上的轮廓尺寸编程。

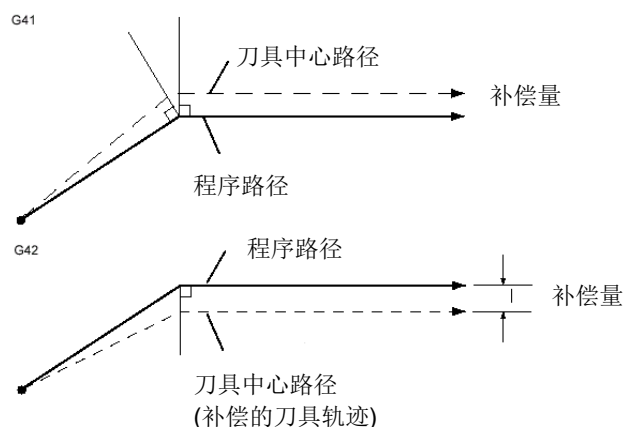


图 8-3-1

【指令格式】:

G41 X__ Y__ D__ F__	刀具半径左补偿
	刀具半径补偿值的代码
	刀具半径补偿开始坐标值
G42 X__ Y__ D__ F__	刀具半径右补偿
G40 X__ Y__	取消刀具半径补偿

指令说明

- ①. 刀具半径补偿功能 G40, G41, G42 为模态 G 指令。G41, G42 一旦执行就一直有效, 直到使用 G40 取消。电源接通时, 默认为 G40 (取消刀具半径补偿) 指令。
- ②. G41 是刀具半径左补偿指令, 即顺着刀具前进方向看 (假定工件不动), 刀具位于工件轮廓的左边; G42 是刀具半径右补偿指令, 即顺着刀具前进方向看 (假定工件不动), 刀具位于工件轮廓的右边。
- ③. 在切削的过程中, 请不要执行取消刀具半径补偿指令。
- ④. 关于补偿平面选择

- 执行刀具半径补偿指令时，必须选择补偿平面（进行刀具补偿的平面）。通过平面选择功能 G17, G18, G19 执行指令。电源接通时默认为 G17 (XY 平面)。
 - 刀具半径补偿模态中不能切换补偿平面。
 - 刀具半径补偿模态中不能切换补偿方向和补偿量。
 - 在本项中，以 XY 平面 (G17) 为对象进行说明。其他平面 (ZX 平面 G18、YZ 平面 G19) 依此类推。
- ⑤. 只能以 G00 或者 G01 直线方式启动或取消半径补偿功能。
- ⑥. 关于刀具半径补偿值的代码 D
- 在系统的[补正-刀具补偿]中设定刀具半径补偿值。
 - 当省略刀具半径补偿值的代码 D 时，系统默认使用上次的刀具半径补偿值的代码 D。
 - 电源接通时，系统默认选择代码 D0（补偿值为 0）。
 - 补偿值设定为负值时，与补偿值设定为正值时的刀具半径补偿方向相反（如图例 1）。

程序图例

例 1:

NC 程序

G54 G90 G00 XY

G41 G01 X40. D1 F500

X60. Y40.

X80.

X100. Y0

G40 G00 X140.

M30

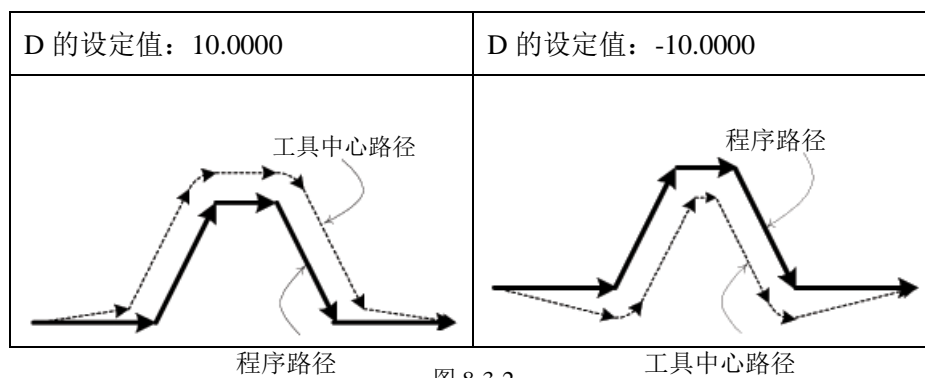


图 8-3-2

例 2

G17 G90 G00 XYZ 选择 XY 平面

G41 X-40. Y20. D1 F200 刀具径补偿开始

G01 Y40.

G02 X-20. Y60. R20.

G01 X20.

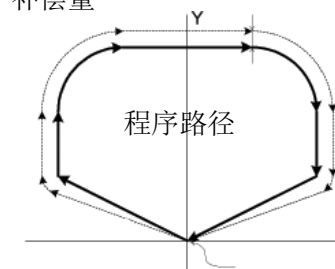
G02 X40. Y40. R20.

G01 Y20.

G40 G00 XY

取消刀具径补偿

补偿量



(D1 = 5.000)

刀具中心路径

开始点

图 8-3-4

8.3.1 刀具半径启动动作

概述

从刀具半径补偿取消模态移至刀具半径补偿模态时的动作叫做启动动作。处于刀具半径补偿取消模态时，执行刀具半径补偿指令（G41, G42）后启动。

内侧切削

外侧切削

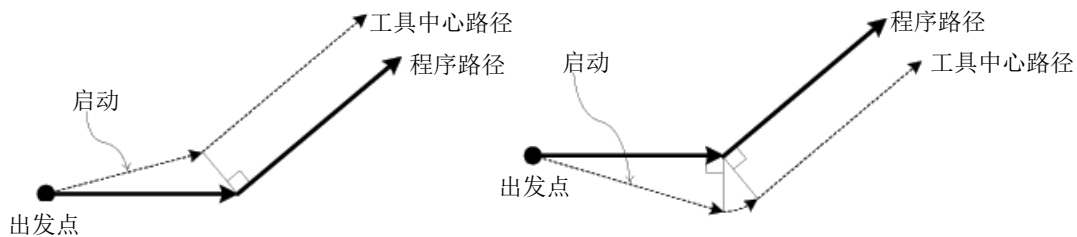


图 8-3-1-1

指令说明

- ①. 启动时的轴移动指令必须为 G00 (定位) 或 G01 (直线插补)。不能实行 G02, G03 (圆弧插补) 指令。
- ②. C 型刀补和非 C 型刀补
 - a) 如果使用非 C 型刀补, 在启动时如果没有轴移动指令, 则在下一次执行指令的轴移动块中, 实行启动动作。
 - b) C 型刀补, 是指在 G41、G42 行, 如果有轴移动指令, 则沿移动指令斜线起到; 如果没有同行的移动指令, 则直接向刀补方向移动补偿量的距离。

如下图:

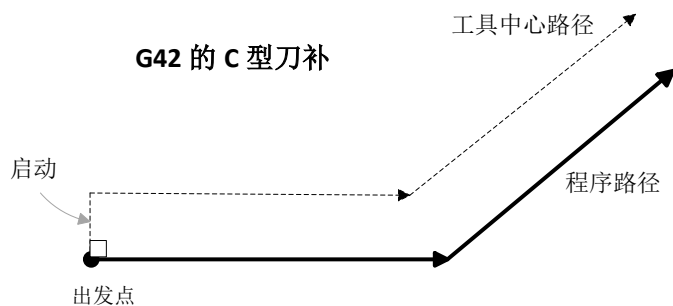


图 8-3-1-2

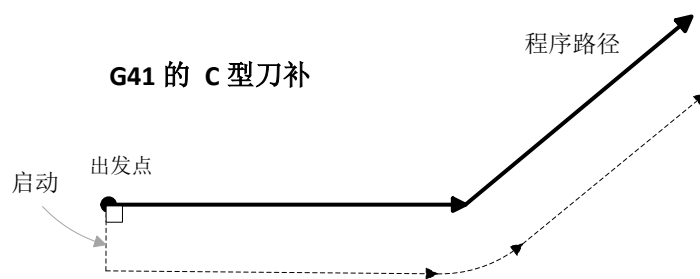


图 8-3-1-3

【例】:

G54 G90 G00 X0 Y0

G41 G01 X40. D1 F500

X60. Y40.

X80.

X100. Y0

G40 G00 X140.

M30

(D = 10.0000)

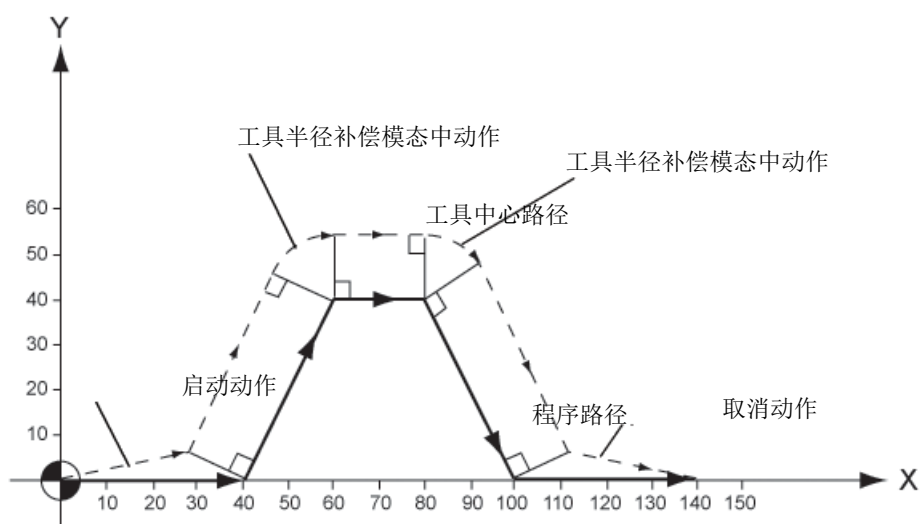


图 8-3-1-2

※ 注意：加工圆弧的半径补偿启动动作时，如果角度小于 90 度，容易产生过切现象，建议下刀角度最好不小于 90 度。

8.3.1 刀具半径补偿模态中的动作

概述

刀具半径补偿模态中，通过 G01（定位），G01（直线插补），G02、G03（圆弧插补）进行刀具半径补偿，以防止刀具对工件进刀过度。

内侧切削

外侧切削

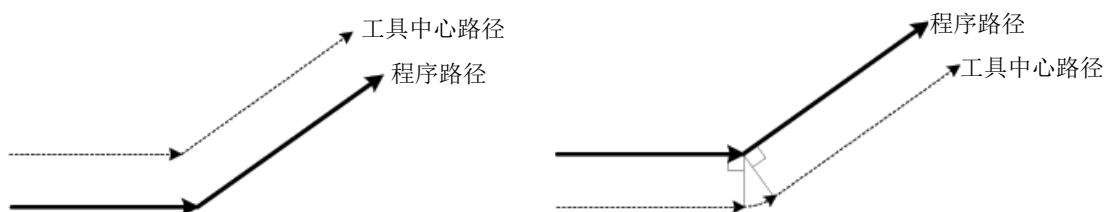


图 8-3-1-1

指令说明

- ①. 在刀具半径补偿模态时无法切换补偿平面。

【例】:

```
G54 G90 G00 X0 Y0
```

```
G41 G01 X40. D1 F500
```

```
X60. Y40.
```

```
X80.
```

```
X100. Y0
```

```
G40 G00 X140.
```

```
M30
```

```
(D = 10.0000)
```

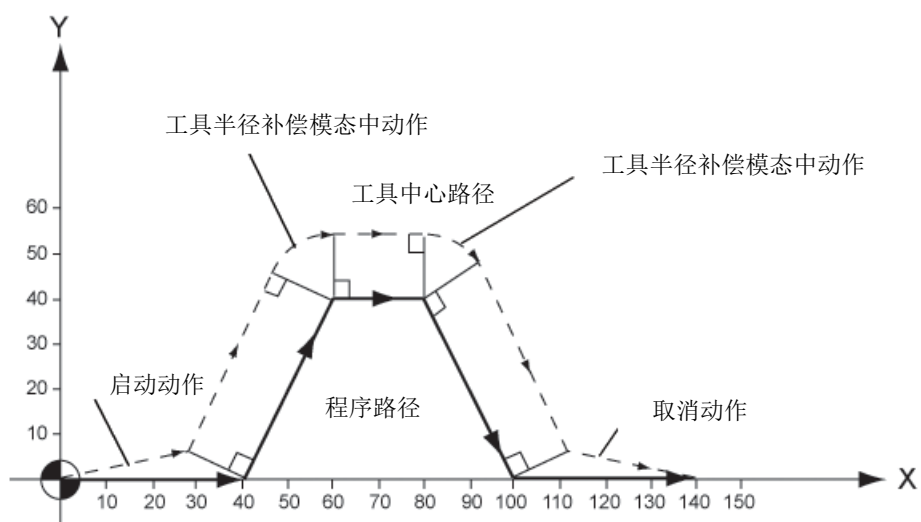


图 8-3-1-2

8.3.3 刀具半径补偿取消动作

概述

从刀具半径补偿模态移至刀具半径补偿取消模态时的动作叫做取消动作。在刀具半径补偿模态中，执行取消刀具半径补偿指令（G40）时实行取消动作。

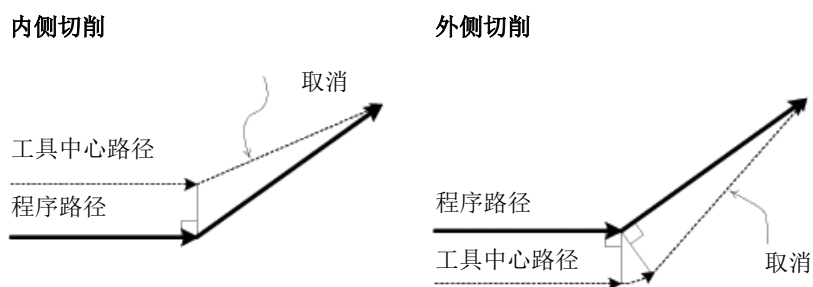


图 8-3-3-1

在“默认非 C 型起刀”为 OFF 时，执行 G40 指令，如果 G40 同行没有轴移动指令，则进行 C 型退刀，沿刀补方向直线返回终点。如下图

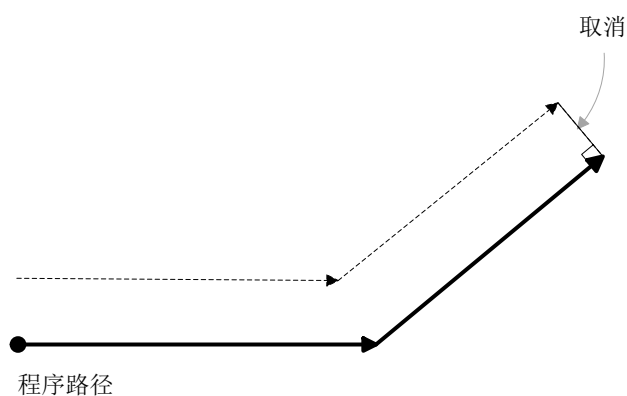


图 8-3-3-2

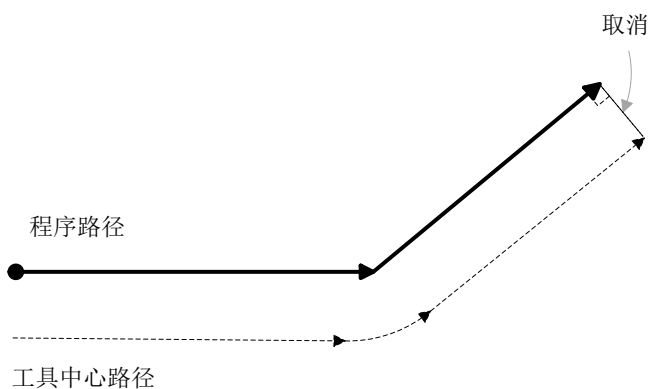


图 8-3-3-3

【例】:

G54 G90 G00 X0 Y0

G41 G01 X40. D1 F500

X60. Y40.

X80.

X100. Y0

G40 G00 X140.

M30

(D = 10.0000)

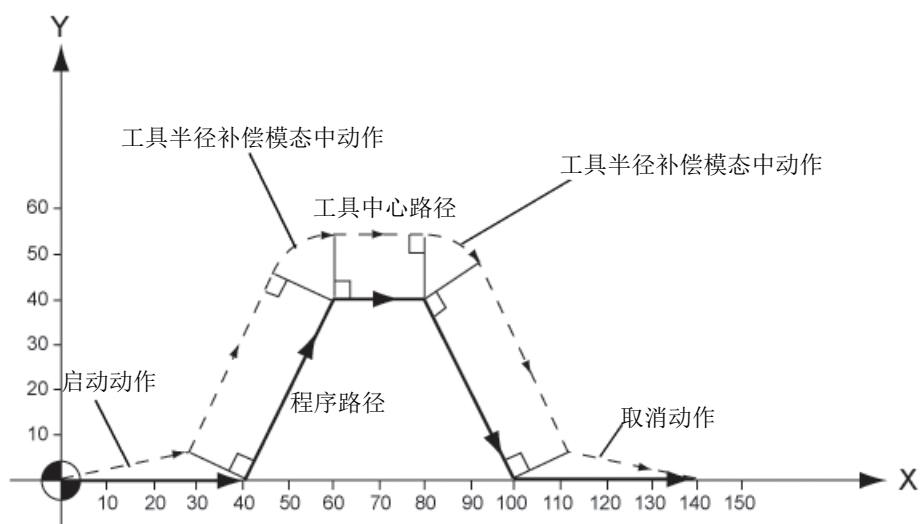


图 8-3-3-2

※ 注意

1. 加工圆弧的半径补偿取消动作时，如果角度小于 90 度，容易产生过切现象，建议下刀角度最好不小于 90 度。
2. 车床系列的刀具半径补偿和刀具长补偿内容请具体参考《镗钠克车床编程手册》。

9 辅助功能 (M)

概述

【定义】: M 指令也叫辅助功能, 在作为 G 指令的辅助功能作用的同时, 可进行程序的停止; 冷却液的排放、停止; 主轴的旋转、停止等机械控制。其通过 M 指令的后 2 位数值来控制机床的 ON/OFF。

【指令格式】:

表 9-1 M 代码

M 指令	功能
M00	程序停止
M01	任选停止
M02	程序结束
M30	程序结束
M98	调用子程序
M99	子程序返回

※ 注意

1. 一个程序段中只能有 3 个 M 代码有效, 超过限制机床会发出报警信号。
2. 这里只是列举了系统默认提供的 M 代码, 机床具体的 M 代码, 请参考机床厂提供的机床手册。

9.1 程序停止(M00)

概述

【功能】: 无条件的停止自动加工。一旦读入程序内的 M00, 各轴的进给将暂停。

【指令格式】: M00

指令说明:

- ①. 按下循环启动开关, 将重新开始自动运转, 实行后面的程序。
- ②. 执行 M00 指令时, 不管操作面板[任选停止]开关为 ON 还是 OFF, 自动运转都将停止。这一点与 M01 指令不同。

9.2 任选停止(M01)

概述

【定义】: 在操作面板上将[任选停止]按钮设为 ON 时, 如果读入程序内的 M01, 则各轴进给将暂停。

通常在各工序最后的程序段中执行该指令, 用于检查尺寸、除去切屑、拆卸工件等。

【指令格式】: M01

指令说明

- ①. 操作面板的[任选停止]开关设为 OFF 时, 将忽略 M01 指令, 自动运转并不停止。执行 M00 指令时, 不管操作面板的[任选停止]开关设为开启或是关闭, 自动运转都将停止。
- ②. 按下循环启动开关, 将重新开始自动运转, 实行后面的程序。

9.3 程序结束(M02)

概述

【定义】: 结束自动运转。

如果读入程序内的 M02, 所有的动作都将停止。NC 装置变为就绪状态。

通常在各工序的最后一个块中执行指令。

【指令格式】: M02

9.4 程序结束(M30)

概述

【定义】: 停止自动运转, 重启程序使之处于复位状态, 返回到主程序开头。一旦读入程序内的 M30, 所有动作都将停止, NC 装置变为就绪状态, 光标返回到程序的开始处。通常在最后的程序段中执行此指令。

【指令格式】: M30

例: G90 G54 X0 Y0 加工程序

:

:

M30 最后的块

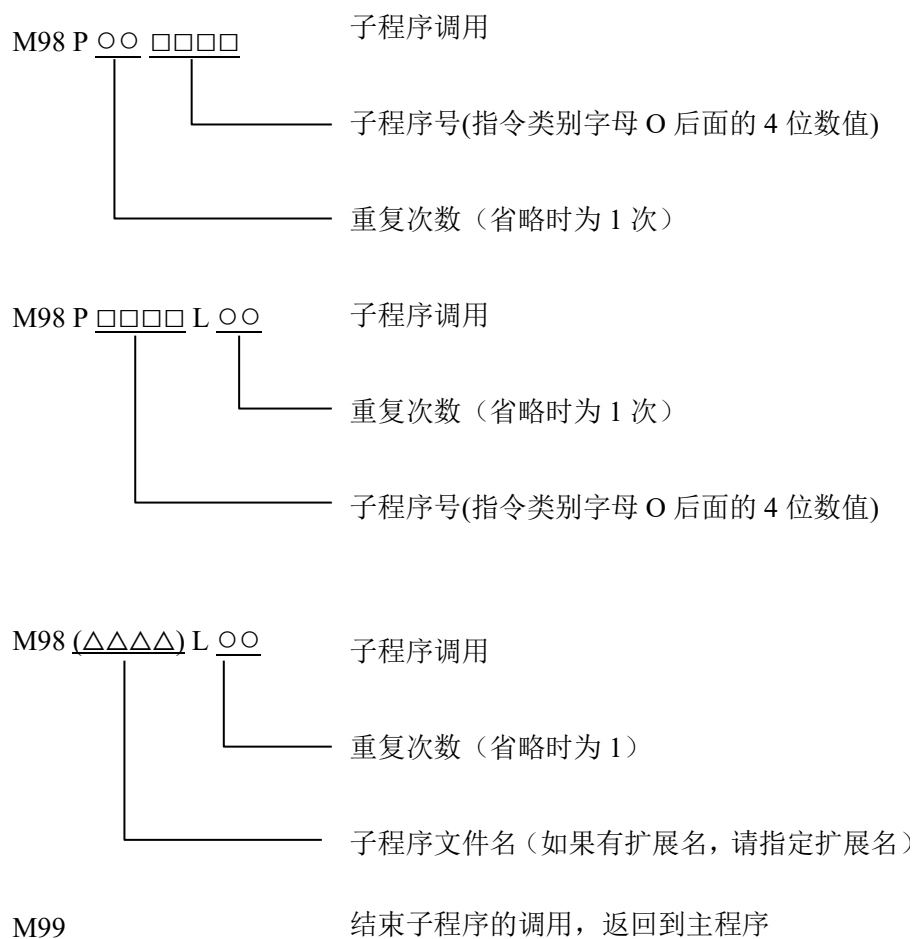
9.5 子程序调用, 结束 (M98,M99)

概述

【定义】: M98 指定子程序的调用。

M99 结束子程序, 并返回到主程序。

【指令格式】:



指令说明

- ①. 在程序中, 如果同时存在多个同样的加工模式, 则仅编写该加工模式的程序, 这叫做子程序。相对于子程序, 把原来的程序称作主程序。

- ②. 不允许子程序和主程序在同一个文件里。
- ③. 紧跟在 M98 后面的“(.....)”不是注释语句，是子程序名。
- ④. 在子程序中调用子程序与在主程序中调用子程序一样，可以在子程序中进一步调用子程序。最多可以调用 10 层。
- ⑤. 在子程序执行 M99 时，结束子程序并返回到调用了子程序的主程序。在主程序中执行 M99 时，控制返回到主程序的开头，然后从主程序的开头重新执行。
- ⑥. 所有的 O、P 指定 4 位数值的子程序，其名字必须是以字母 O 开头的 4 位数字，扩展名必须为“.NC”。
- ⑦. 重复次数的设定范围为 1~1000。
- ⑧. 子程序中出现 M30，将会立即结束程序加工，不会返回主程序。

程序图例

例 1:

主程序	子程序 (SUB1.NC)	子程序 (SUB2.NC)
G90 G54 G00 XY	G01 Y30.	G01 Y30.
G91 G01 X10. F500	G03 X20. R10.	G03 X20. R10.
M98 (SUB1.NC)	G01 Y-30.	G01 Y-30.
G01 X10.	M99	M99
M98 (SUB2.NC)		
G01 X10.		
M98 (SUB1.NC)		
G01 X10.		
M98 (SUB2.NC)		
M30		

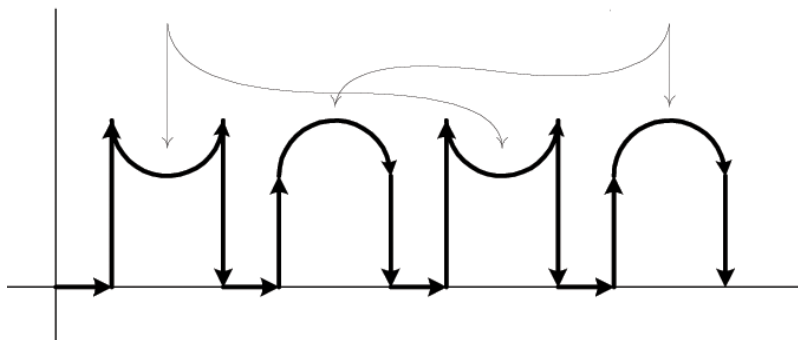


图 9-5-1

例 2:

主程序	子程序 (SUB1.NC)	子程序 (SUB2.NC)	子程序 (SUB3.NC)
G90 G54 G00 XY	G01 Y10.	G01 Y15.	G01 Y15.
G91 G01 X5. F500	X5.	G03 X10. R5.	G02 X10. R5.
M98 (SUB1.NC)	M98 (SUB2.NC)	G01 Y-15.	G01 Y-15.
G01 X5.	G01 X5.	M99	M99
M98 (SUB1.NC)	M98 (SUB3.NC)		
M30	G01 X5.		
	M98 (SUB2.NC)		
	G01 X5.		
	Y-10.		
	M99		

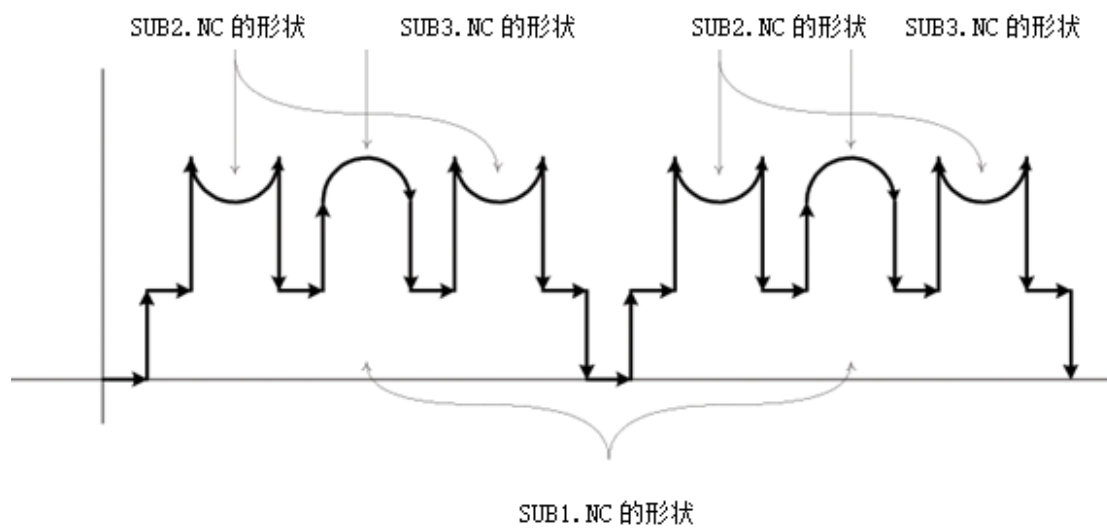


图 9-5-2

10 高速轮廓控制功能(G-ACC)

10.1 概要

概述

【定义】: 高速轮廓控制功能是指通过预先读入多块，消除插补后的加减速导致的加工误差，在考虑形状及速度变化、机械容许加速度等因素的前提下，从而实现了更为顺畅的加减速功能。

【指令格式】:

G05P10000 高速轮廓控制功能模式一开启

G05P20000 高速轮廓控制功能模式二开启

通过执行上述指令，高速轮廓控制功能模式一或模式二被置为开启，在高速轮廓控制功能被取消之前高速轮廓控制功能持续有效。

G05P0 高速轮廓控制功能关闭

指令说明

- ①. 高速轮廓控制功能模式一，只能对应 3 个直线轴 X、Y、Z 轴的轮廓控制。对路径的适应性强，稳定性高，建议 3 轴路径尽量使用模式一。
- ②. 高速轮廓控制功能模式二，支持多轴联动轮廓控制，最多可以支持 8 轴联动。
- ③. 实行高速轮廓控制功能时,当进给倍率 k 不为 100%，速度调整至 NC 指定 F 的 k 倍，同时加速度调整至 k^2 倍。当进给倍率 k 超过 100%，可能出现加速度过大，而加工效果变差的现象。
- ④. 系统提供了两种 GACC 模式，在[系统-设定-常用-默认 GACC 模式一]中可以设定高速轮廓控制功能模式的选择。它与 G05 指令之间的关系如下表所示。

表 10-1-1

系统设定	程序指令	高速轮廓控制功能是否有效
默认 GACC 模式一 开启	无	模式一开启
默认 GACC 模式一 关闭	无	模式二开启
默认 GACC 模式一 开启	G05P10000	模式一开启

默认 GACC 模式一 开启	G05P20000	模式二开启
默认 GACC 模式一 开启	G05P0	高速轮廓控制功能关闭
默认 GACC 模式一 关闭	G05P10000	模式一开启
默认 GACC 模式一 关闭	G05P20000	模式二开启
默认 GACC 模式一 关闭	G05P0	高速轮廓控制功能关闭

- ⑤. 执行了 M30、M02，系统复位后,高速轮廓控制功能的设定也恢复到系统设定中（[设定-常用-默认 GACC 模式一]）的状态。

程序图例

```

O0001

G90G10P1X***Y***Z***

T01

M06

G40G49

G90G54

G00G43X0Y0Z50.0H01M01

M08

G05P10000          高速轮廓控制功能开启

S35000M03

G00X-15. Y0.

Z3.

M98P101000        子程序调用（加工程序）

G05P0              高速轮廓控制功能关闭

G00Z50.0

G49

M05

M09

M01

G91G28Z0

M30

```

10.2 参数设定

概述

高速轮廓控制功能中的快进指令 G00、进给指令（G01, G02, G03）参照《高速轮廓控制功能参数》进行动作。高速轮廓控制功能参数包括 G00 参数和进给指令参数。其中 G00 参数只能通过设定画面来指定；而进给指令的参数能在 NC 程序中设定或在[系统-设定-路径]中设定。

※ 注意

1. 在设定画面设定的参数为模态参数。NC 程序中的设定，在实行 NC 程序结束指令或者系统复位后会被恢复到设定画面中设定的参数。
2. 电源启动时默认为在[系统-设定-路径]中设定参数值。

10.2.1 系统参数中的设定

详细内容请参照参数说明书。

10.2.2 NC 程序中的设定

概述

【指令格式】:

G05 A E T

最大加速时间, 单位: 秒

最大容许误差, 单位: 毫米

最大加速度, 单位: g

※ 注意：请务必在单独的块中指定。

指令说明

- 最大加速度
- ①. 利用上述指令设定最大加速度（MaxA1）。此最大加速度为合成加速度。各轴无法单独设定。单位为 g（ $g=9.8 \text{ m/sec}^2$ ）。

- ②. 最大加速度的有效范围： $0.001\text{ g} \leq \text{xxx} \leq 10\text{ g}$ 。
- ③. 不管[小数点自动判断] 为 ON 还是 OFF，都采用不判断小数点的输入。

程序图例

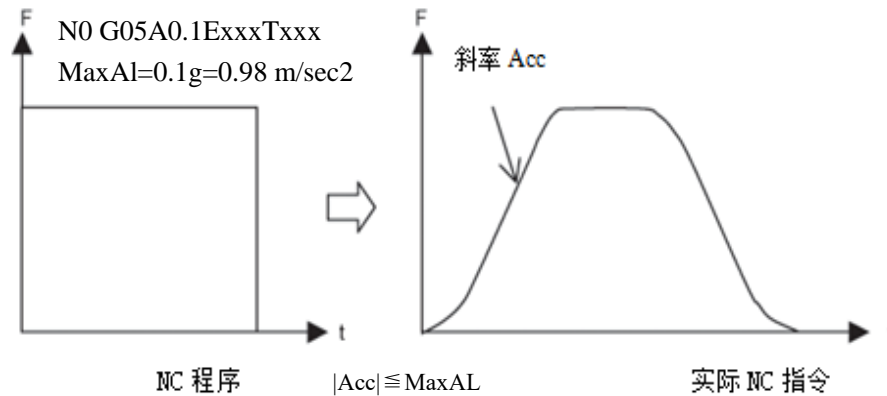


图 10-2-2-1

- 最大容许误差
 - ①. E 指定的误差单位为毫米
 - ②. 最大容许误差 (MaxError) 的有效范围： $0\text{ 毫米} < \text{MsxError} \leq 1.0\text{ 毫米}$
 - ③. 不管小数点判断为 ON 还是 OFF，都采用不判断小数点的输入

程序图例

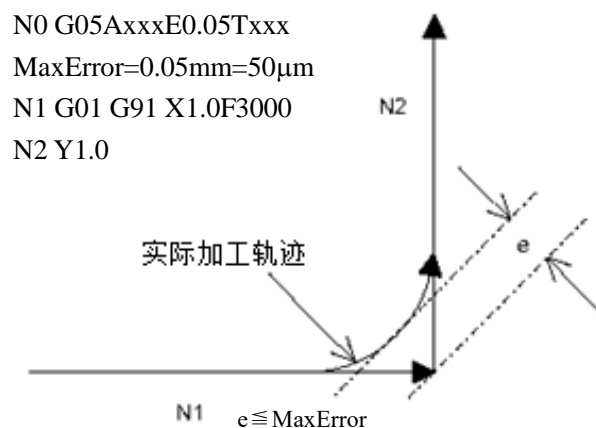


图 10-2-2-2

- 最小加速时间
 - ①. 利用上述指令设定最小加速时间 (MinT)。单位为秒。

②. 最小加速时间 (MinT) 的有效范围: $0.002 \text{ 秒} \leq \text{xxx} \leq 1.0 \text{ 秒}$

③. 不管[小数点自动判断] 为 ON 还是 OFF, 都采用不判断小数点的输入。

程序图例

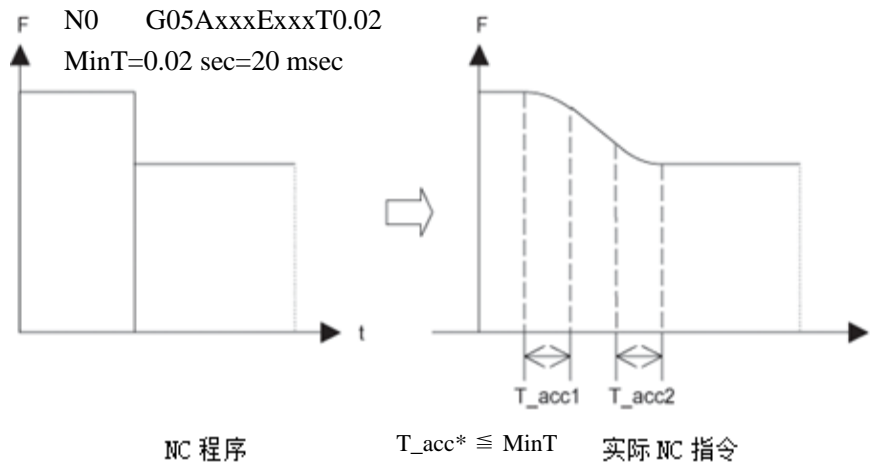


图 10-2-2-3

※ 注意

加速度急剧变化时会导致振动, 因此设定适当的最小加速时间(MinT)很重要。

10.3 高速轮廓控制功能中可以实现 NC 指令

概述

高速轮廓控制功能中的 NC 指令可以分为 2 类。

①高速轮廓控制功能中可直接实行的 NC 指令、②自动临时取消高速轮廓控制功能后可实行的 NC 指令。

表 10-3-1

可直接实行的 NC 指令	自动临时取消后可实行的 NC 指令
G00, G01, G02, G03, G05 G17, G18, G19 G20, G21, G40, G41, G42 G43, G44, G49 G90, G91 G64 G54-G59, G154-G159 G254-G259, G354-G359, G454-G459, G554-G559, G654-G659, G754-G759, G854-G859, G954-G959	G00 G04 G10 G27, G28, G29, G53, G09, G61 G65, M00, M01, M02, M03, M05, M06, M08, M09, M30, M98, M99 固定循环指令

D, F, H, N, O, S, T, G04,G51,G50 G51.1,G50.1,G68,G69 G52,G92	
---	--

※ 注意

1. G00 在[参数-路径-GACC 支持 G00 插补]中设定为 OFF 时变为自动临时取消指令；设定为 ON 时变为可直接实行的指令。
2. 实行 NC 指令的状态区别如下：

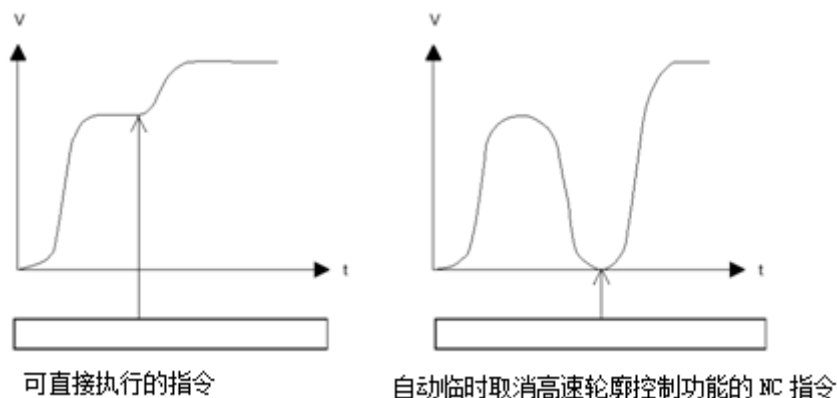


图 10-3-1

11 宏功能

11.1 宏程序调用

概述

系统支持以下几种方式调用宏程序：

- ①. 非模态调用：G65
- ②. 用宏程序模态调用：G66、G67

③. GMT 宏程序调用：G 代码、M 代码、T 代码

11.1.1 自变量指定规则

概述

自变量指定分为两大类。

第一类：为各使用一次 G、L、M、N、O、P 以外的字母进行指定。

第二类：使用 A、B、C 一次和 10 组的 I、J、K 进行指定，根据指定的字母的组合自动判断。

当自变量指定类型 I 和 II 混合存在时，将出现错误。

■ 第一类

表 11-1-1 自变量指定类型 I

自变量名	宏变量	自变量名	宏变量	自变量名	宏变量
A	#1	I	#4	T	#20
B	#2	J	#5	U	#21
C	#3	K	#6	V	#22
D	#7	M	#13	W	#23
E	#8	Q	#17	X	#24
F	#9	R	#18	Y	#25
H	#11	S	#19	Z	#26

※ 注意

1. G、L、M、N、O、P 不能用作自变量。
2. 通常 M 不可以作为自变量使用。当且仅当用作 GMT 调用格式时，M 指令会被作为自变量，值被传入到#13 中。
3. 无需指定的自变量可以省略。省略的自变量对应的宏变量为空。

■ 第二类

表 11-1-2 自变量指定类型 II

自变量名	宏变量	自变量名	宏变量	自变量名	宏变量
A	#1	A	#1	J7	#23
B	#2	B	#2	K7	#24
C	#3	C	#3	I8	#25
I1	#4	I1	#4	J8	#26
J1	#5	J1	#5	K8	#27
K1	#6	K1	#6	I9	#28
I2	#7	I2	#7	J9	#29
J2	#8	J2	#8	K9	#30
K2	#9	K2	#9	I10	#31
I3	#10	I3	#10	J10	#32
J3	#11	J3	#11	K10	#33

※ 注意

表示自变量指定顺序的 I, J, K 的下标不写在实际的程序中。

11.1.2 非模态调用 (G65)

概述

【定义】: 当指定 G65 时, 跟随参数 P 所指定的用户宏程序被调用, 同时将自变量与用户宏程序需要用到的变量传递到用户宏程序中去。

【指令格式】: G65P_L_[自变量地址字]

参数	含义
P	需要调用的程序号
L	重复调用次数
自变量地址字	用户需要传递到宏程序中的数据

※ 注意

1. G65 是非模态指令, 每次调用宏程序都需要在本行中指定 G65。
2. 在 G65 之后用 P 指定宏程序的程序号。宏程序的文件名必须在 O 后面加上 4

位数字（整数）来指定。后缀是“.NC”。

- 需要多次重复指定时，请指定 L 参数，重复的范围在 1~10000 之间。省略 L 时重复次数视作一次。
- 使用自变量指定时，将自变量值传入到对应宏变量中。详细见表 11-1-1 和表 12-2-2。

11.1.3 宏程序模态调用（G66,G67）

概述

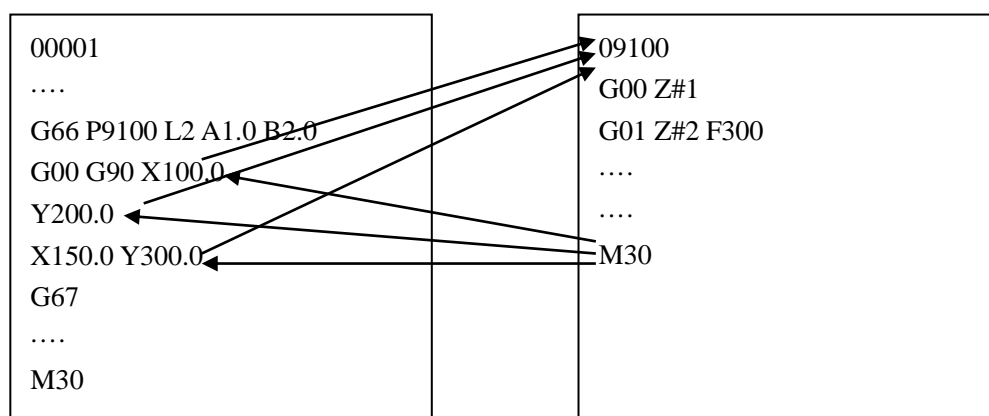
【定义】：用 G66 指定模态调用后，每次在执行轴移动的程序段后，自动调用被指定的子程序，直到用 G67 取消模态调用为止。

【指令格式】：G66P_L_[自变量地址字]

参数	含义
P	需要调用的程序号
L	重复调用次数(省略时为 1 次)
自变量地址字	用户需要传递到宏程序中的数据（最多 4 位的整数）

程序图例：

T 系列，用 G66 宏程序模态调用，实现任意位置下的钻孔循环。



指令说明

- 同 G65 调用类似，可使用自变量指定传递给宏指令的数据。

-
- ②. 在 G66 方式下，每次执行移动指令的程序段后，进行宏程序调用。
 - ③. 子程序调用的嵌套为 10 层，包括了 M98 调用、G65 调用和 G66 模态调用。
 - ④. 不允许嵌套使用 G66 模态调用，当连续指定 G66 模态调用指令时，后面指定的模态调用有效。

※ 注意

1. G66 和 G67 一般要成对使用。但没有处在 G66 方式下，也可以指定 G67。
2. 在 G66 程序段，不进行宏程序调用，但是局部变量（自变量）已被设定。
3. 在辅助功能、G27、G28、G29、G30 等指令的程序段中，不进行宏程序调用。
4. 当辅助功能与移动指令同行被指定时，先执行移动指令和辅助指令，再进行宏程序调用。
5. 在模态调用方式下，不允许指定固定循环指令。

GMT 代码调用宏程序

1. 只有在“GMT 快捷调用有效”（#32957）打开的情况下，GMT 宏程序调用才可以使用。
2. 在已被调用的宏程序（子程序）中的 M 代码、G 代码、T 代码，被当作普通 M 代码、G 代码、T 代码处理。
3. G 代码、T 代码、M 代码调用宏程序的详细说明请参考《镭纳克车铣系统编程手册》。

第三章 操作篇

1 系统操作界面

概述

铼纳克 T&M 数控系统的操作界面如下：



图 1-1

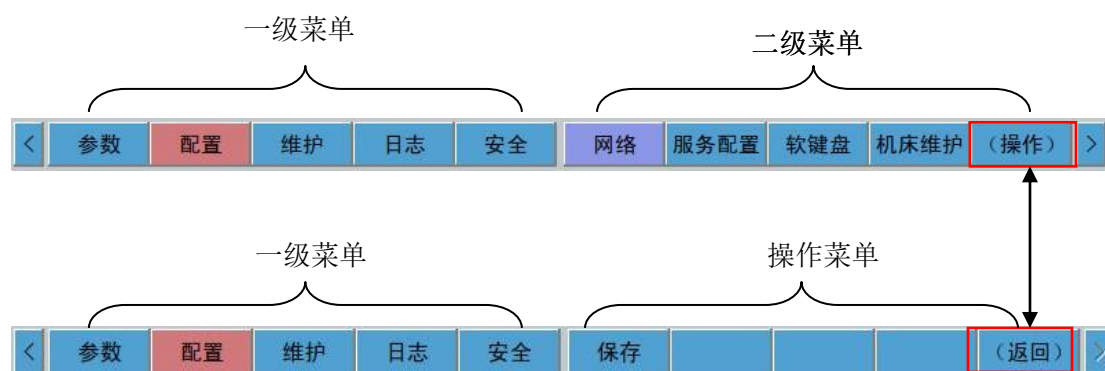
表 1-1

页面编号	含义	说明
1	当前模式显示区域	6 种模式选择，用来切换系统的模式
2	当前模块显示区域	8 种模块选择，详见 1.2 节模块详述
3	当前加工的 NC 文件号和行号	文件名是指正在加工的主程序名或子程序名。不显示编辑模块当前打开的文件名。行号显示有 N 标记的字符，如 N20,则显示行号为 N20。
4	在自动模式下打开的主程序文件	此文件名是指正在加工的主程序名，不显示编辑模块当前的文件名。
5	当前刀具号	显示当前主轴上设定的刀具号，以及接下来要使用的刀具号。
6	当前机床信息（3 个机床状态）	USB <ul style="list-style-type: none"> 无显示-没有插入 USB USB-蓝色显示，说明插入了 USB。
		数据保护 <ul style="list-style-type: none"> 无显示-无数据保护

			<ul style="list-style-type: none"> • 数据保护-蓝色显示, 说明数据被保护。
		消耗品	<ul style="list-style-type: none"> • 黄色提示-预警消耗品已剩余不到 10% • 红色提示-消耗品已耗光, 需立即维护。
7	时间/温度显示	显示当前系统时间。点击时间区域时切换为 CPU/ZWC 的温度。	
8	当前出错信息 (3 种出错信息)	<ul style="list-style-type: none"> • 无措-无显示 • 警告-显示黄色背景矩形框, 字体颜色为粗体蓝色。 • 错误-显示红色背景矩形框, 字体颜色为粗体蓝色。 	
9	高速高精度参数显示	GACC 的 G05A、E、T 设定参数的显示。	
10	注释显示区	<ul style="list-style-type: none"> • 状态注释显示区 (左边)-显示当前的加工状态信息, 如“C00167:程序停止”。 • 操作提示显示区 (右边)-显示操作时的画面提示信息, 如“请先进行机械原点复归”。 	
11	零件计数与加工时间显示	显示当前区域零件加工的计数及加工时间的统计。	
12	菜单显示区	一级菜单	见说明
		二级菜单	
		操作菜单	

说明

- ①. 通过按下菜单下方的对应软件 (F1~F10), 进行菜单的切换, 其中[操作]和[返回]按键可以用来切换二级菜单和操作菜单。
- ②. 菜单的翻滚可以通过左边及右边的软键执行。操作面板上左边的软件用于翻滚一级菜单, 右边的软件用于翻滚二级菜单和操作菜单。
- ③. 菜单的操作还可以直接通过鼠标点击来实现。

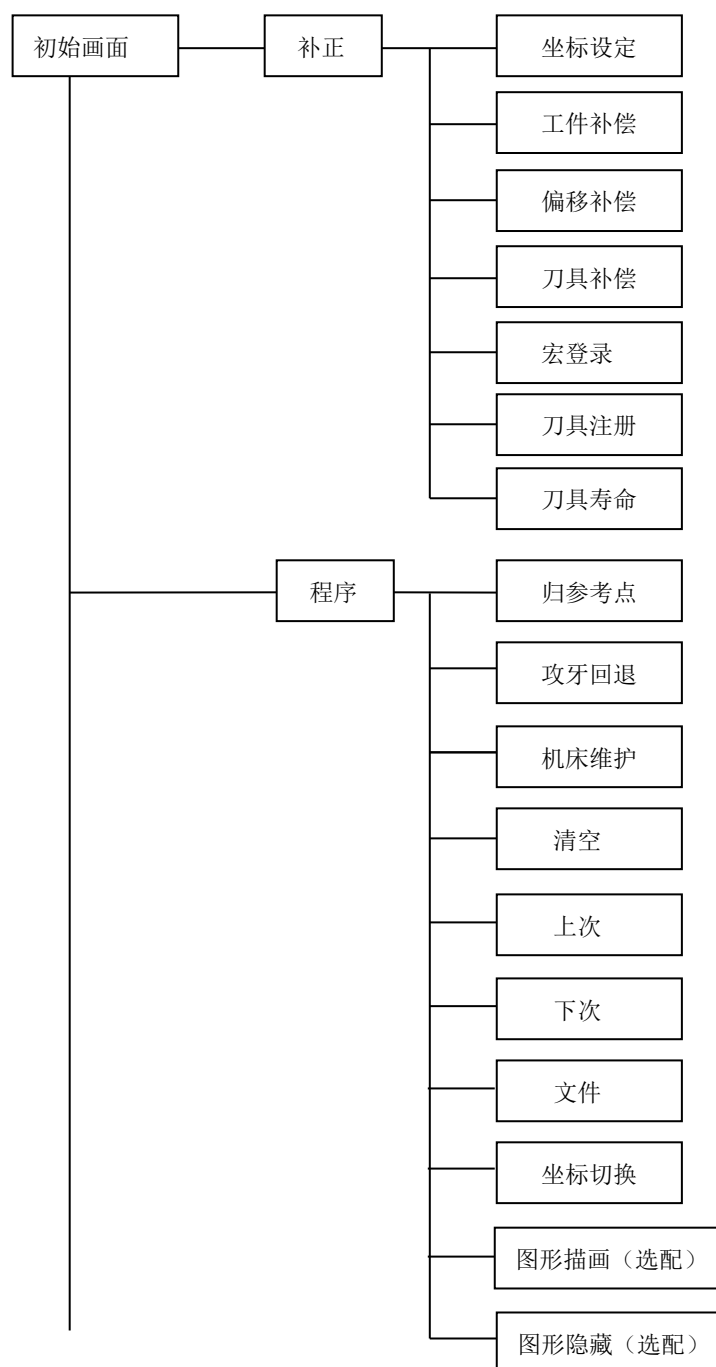


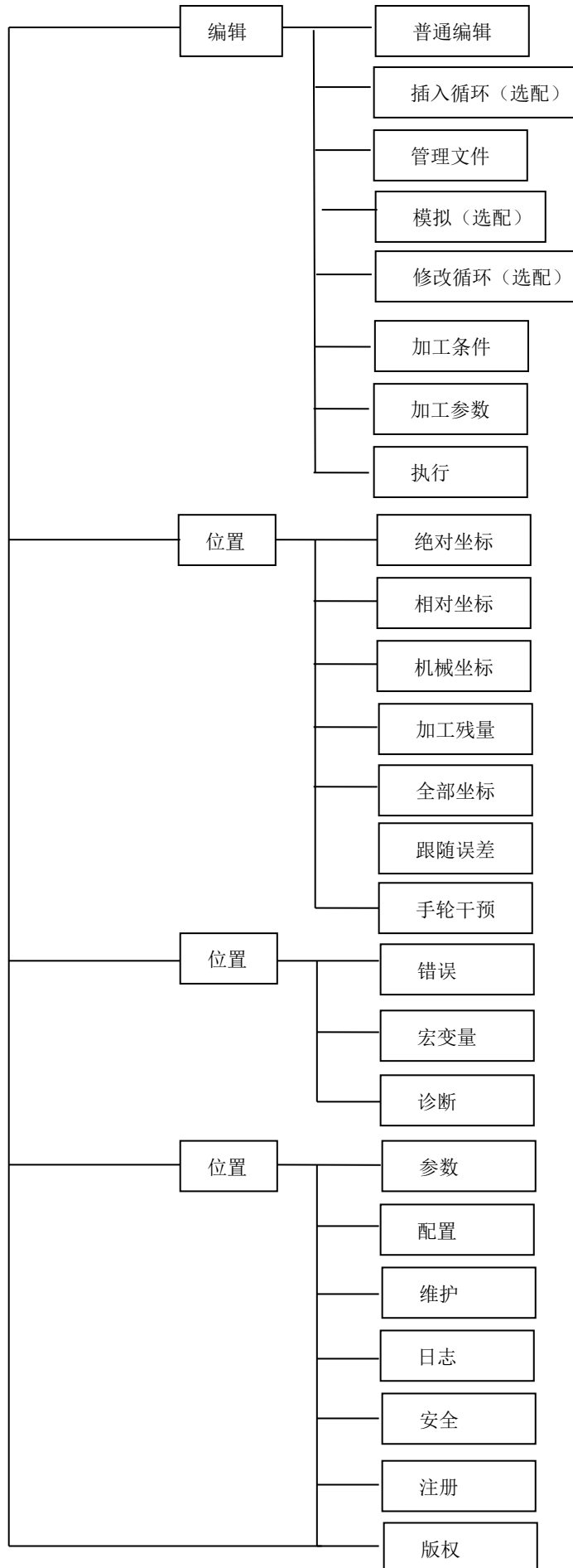
2 系统构成

概述

本系统适用于高端及中低端型机床，通用性较强，是一个高性能、多功能及高扩展性的数控装置。

2.1 系统模块构成





2.2 补正模块

概述

加工前，根据加工需要进行各种工件的补偿设置。在系统补正模块，可以进行坐标值的补正以及各种刀具信息的补偿。

基本设置主要包括：

- 坐标系设定
- 工件补偿数据设置（T/M 系列）
- 偏移补偿数据设置
- 刀具补偿参数设置
- 其他参数设置



图 2-2-1

2.2.1 设定坐标系

操作步骤

- 1) 点击一级菜单上的[坐标设定]按键，进入坐标设定的操作画面。

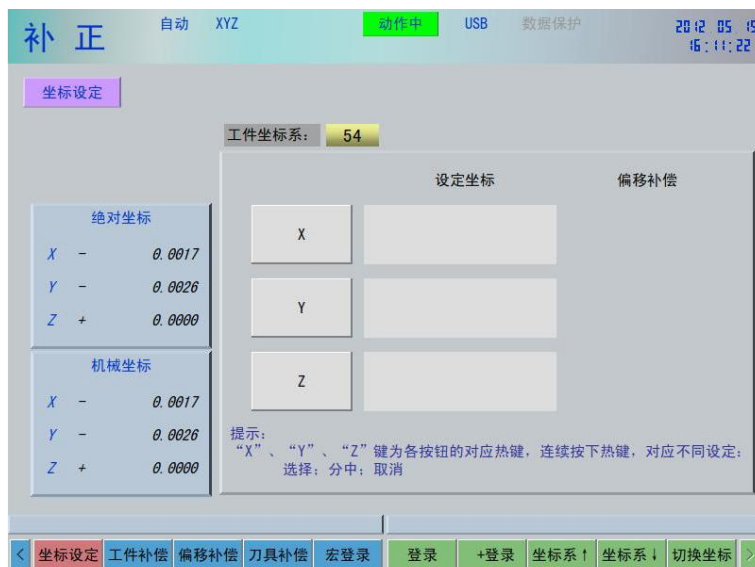


图 2-2-1-1

- 2) 按下二级菜单上的切换坐标可切换[相对坐标]或者[绝对坐标]中的任意画面进行坐标的设定。

在绝对坐标系中进行坐标值设置时，通过二级菜单上的[坐标系↑]和[坐标系↓]按键的操作在坐标系指定栏中设定坐标系编号。

※ 注意：无法在加工操作中实行相对坐标的设定。

- 3) 点击键盘的按键选择轴，输入坐标值。输入的值在未登录前，处于临时输入状态。如果未按下二级菜单的[登录]或者[+登录]按键，临时输入状态的值将不会反映到坐标系中。

※ 注意：其他画面输入坐标值时，也遵循同样规则。

第一次按下轴的选择按钮时，可以输入坐标值。

连续两次按下轴的选择按钮时，对当前轴进行半程设定。再次按下轴选择按钮时，取消对当前轴的选择。

画面上的偏移补偿值只能用于参考，用户无法直接在画面上修改。必须在偏移补偿画面上设定偏移坐标值。

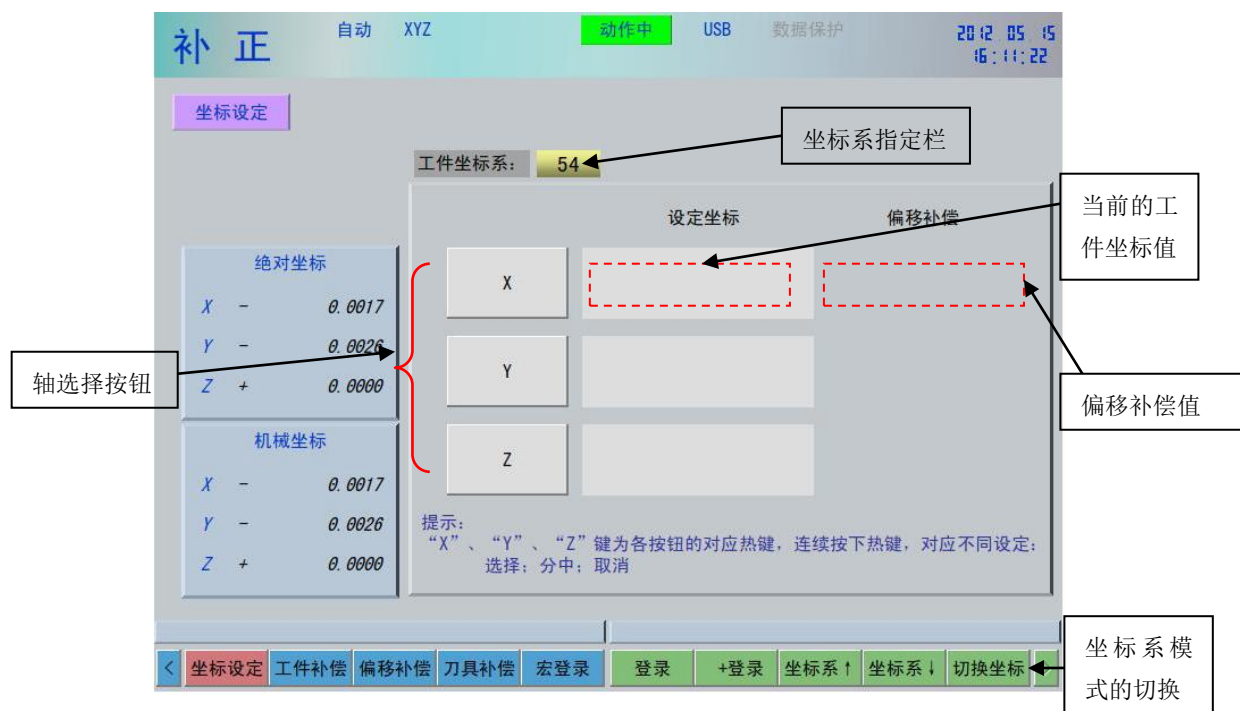


图 2-2-1-2

- 4) 对当前的绝对坐标进行半程设定时，首先选择需要进行半程设定的轴，连续两次按下该轴后，轴的输入框显示为“轴/2”。按下操作菜单[登录]按键确认。登录半程设定时，无法使用[+登录]按键。

※ 注意：半程设定是把当前绝对坐标的值取一半的功能。即常说的分中功能。

关于工件补偿和偏移补偿的详细说明，请参照下文。

- 5) 按下二级菜单上的[登录]或[+登录]按键登录已经输入的数值。按下[+登录]按钮后，将设定为当前坐标值加上输入轴的坐标值。

※ 注意：设定新的坐标前，请确认偏移补偿中的值已经清零。

坐标系根据对应轴的状态不同，坐标值的显示不相同。

正常状态时 —— 黑色正体

轴在机械坐标原点时 —— 绿色粗体

轴镜像状态时 —— 红色粗体

轴没有确定零位时 —— 黑色斜体

※ 注意：该颜色请参考实际操作数控系统时的标准显示。

2.2.2 工件补偿

概述

设定各工件坐标系的原点。

设定机械原点到各轴的距离为工件补偿量，来决定工件坐标系原点的位置。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 点击一级菜单上的[工件补偿]按键，进入工件补偿的操作画面。



图 2-2-2-1

- 2) 选择想要输入工件补偿值的工件坐标系，输入工件补偿值。输入工件补偿值时，显示为红色粗体（请参照系统实际操作），表示临时输入状态。如果未按下二级菜单的[登录]或者[+登录]按键，临时输入状态的值将不会反映到坐标系中。如果在此状态下进行画面切换，临时输入状态被取消，返回到输入前的值。利用 TAB 键或者光标移动键可以切换坐标系。
- 3) 点击二级菜单[登录]或[+登录]按键登录。

※ 注意：[4035]Enter 键登录功能开启时，按下 Enter 键可直接登录。

2.2.2.1 工件补偿-测量

概述

工件补偿的测量，是为消除找工件原点时，刀具对工件坐标原点的影响。如用分中法确定工件坐标原点，XY 方向需要考虑刀具半径的影响，Z 方向需要考虑刀具长度的影响。测量方法为机械坐标-半径/直径。

操作步骤

- 1) 进入【补正】--【工件补偿】--【测量】。
- 2) 对 X、Y 轴进行测量，如图所示。



图 2-2-2-1-1

※ 注意

1. Z 轴测量，可以根据需要设定参数【工件测量需减去刀长】--#4019。
2. 如果刀具补正为相对刀长，测量无需考虑刀长，设置【工件测量需减去刀长】为 OFF,Z 轴测量方法与 XY 一致。
3. 如果刀具补正为绝对刀长，测量需考虑刀长，设置【工件测量需减去刀长】为 ON，测量时需填入刀号（默认当前刀号），自动减去刀长，再设定工件坐标系，如图所示。

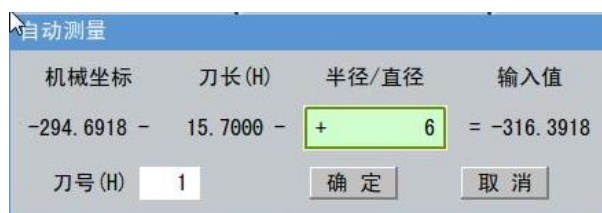


图 2-2-2-1-2

2.2.3 偏移补偿

概述

设定各坐标系的偏移补偿。

在设定好工件坐标系后，由于加工的需要，可设置偏移补偿。工件坐标系补偿即设置各坐标系的偏移补偿，对应系统补正模块的偏移补偿功能，系统目前支持 Sodick 传统模式和 Fanuc 传统模式，可通过系统参数#2045 启用外部坐标系补偿进行切换使用。

设定偏移补偿后，机械动作将在工件坐标系的基础上再加工此偏移量来进行加工或动作。但当程序执行 G52 指令时，此偏移补偿值将变为无效，G52 指令取消后再次生效。

※ 注意：

1. 偏移补偿具体的具体输入方法与[工件补偿]一致。
2. [#4035]Enter 键登录功能开启时，按下 Enter 键可直接登录。

2.2.3.1 1 个偏移补偿

概述

1 个偏移补偿是传统模式，系统只提供和支持 1 个偏移补偿，即外部坐标系补偿，该补偿对除 G959 外的坐标系均有效。系统默认使用 60 个偏移补偿模式，要切换到外部坐标系补偿模式，需设置【启用外部坐标系补偿#2045】为开启，重启后生效。

1 个偏移补偿模式下，系统界面补正模块的原有【偏移补偿】菜单消失，偏移补偿功能转移到工件补偿画面，并突出显示。【偏移补偿】（外部坐标系），可以通过【补正】画面进行设定。工件补偿界面如图所示：



图 2-2-3-1-1

※ 注意

G52、G92 都是对所有坐标系同时生效的，即 G54 下设定的 G52 偏移，会同时叠加到其他所有坐标系（除 G959，永远等于机械坐标系）。

2.2.3.2 60 个偏移补偿

概述

60 个偏移补偿是系统默认模式，提供 60 个独立的偏移补偿，与 60 个工件坐标系选择保存一致，可在【补正】—【偏移补偿】画面对各坐标系进行独立设定，互不影响。G52、G92 也都是对当前坐标系生效的，互不影响。偏移补偿界面如图所示。



图 2-2-3-2-1

2.2.4 宏登录

概述

设定公共变量（#100~#1699）的数值、注释。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 点击一级菜单[宏登录]按键，进入宏登录的操作画面。



图 2-2-4-1

2) 显示需要浏览、更改的公共变量编号。

更改显示的公共变量编号的方法有以下两种:

- 利用键盘的按键·[Page Up]键·[Page Down]键·[↑]键·[↓]键进行一览的切换。同时可利用[Home]键将焦点移至最小变量#100,[End]键将焦点移动至最大变量#1699。
- 直接输入变量编号快速定位。将输入焦点移动至公共变量编号列中任一格,直接输入将要定位至的变量名称,回车后系统将自动定位至目的宏变量行。

2.2.5 刀具注册

概述

刀具号信息一览表中刀具状态的表示含义:

蓝栏: 该 POT 中有工具

灰栏: 该 POT 中无工具

黄栏: 当前换刀的位置

绿色栏: 当前的输入焦点

※ 工具号 0 表示该工具没有编号。

参照数控系统实际显示标注。

具体操作步骤如下所示:

- 1) 确认不在加工或操作过程的前提下, 点击一级菜单的[刀具注册]按键, 进入刀具注册的操作画面, 如下图所示:

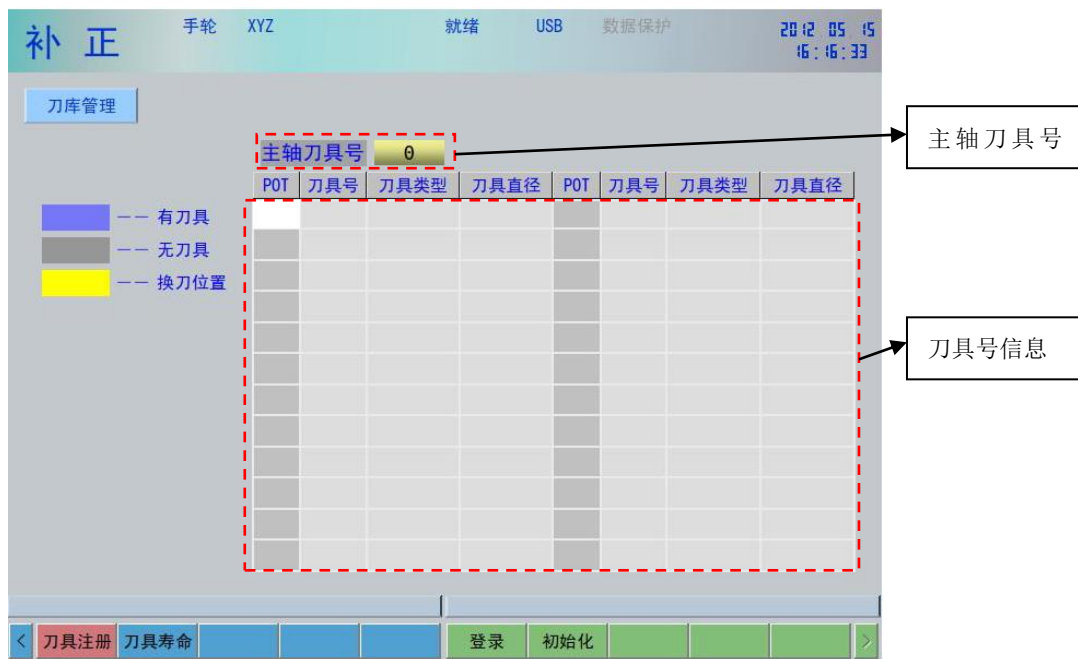


图 2-2-5-1

- 2) 在刀具号信息一览表中输入与 POT 号对应的刀具号、刀具类型和刀具直径。
 - 3) 在主轴刀具号的输入栏中输入安装在主轴上的刀具的编号。
 - 4) 按下二级菜单的[登录]按键，登录编辑好的刀具信息。或可以通过二级菜单上的[初始化]按键，自动初始化当前画面上的所有刀具信息。
- ※ 注意：登录刀具的信息到 POT 号时，请确保与实际安装在刀库中 POT 号上的刀具信息一致。

2.2.6 刀具补偿

概述

设定各刀具的补偿量并登录。

刀具补偿功能包括刀具半径补偿、长度补偿等刀具补偿功能。

具体的操作步骤如下所示：

- 1) 确认不在加工或操作过程的前提下，点击一级菜单的[刀具补偿]按键，进入刀具补偿的操作画面，如下图所示：



图 2-2-6-1

- 2) 选择想要编程的刀具号，将输入点移至各补偿量，分别输入各补偿量和注释。
 - ※ 注意：其中选择想要修改的登录刀具号时，有以下 2 种方法：
 - 利用键盘的按键·[Page Up]键·[Page Down]键·[↑]键·[↓]键进行一览的切换。同时可利用[Home]键将焦点移至最小编号,[End]键将焦点移动至最大编号。
 - 直接输入刀具编号快速定位。将输入焦点移动至刀具编号的列中任一格，直接输入将要定位至的刀具编号，回车后系统将自动定位至该刀具行。
- 3) 设定长补偿时，用户可以使用二级菜单的[测量]设定刀具的长补偿(参照上图 (b))后，按下二级菜单[登录]键进行登录。
- 4) 在[登录]或者[+登录]之前，输入的补偿值都是不生效的，此时任意切换到其他画面，

再返回此画面，补偿值自动还原到修改前的值。

※ 注意

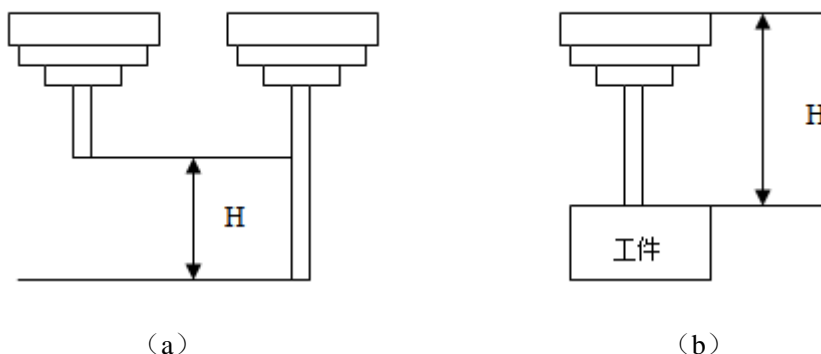
1. 关于刀具的各补偿量：
2. 在径补偿输入栏中输入刀具的半径值。

在长补偿输入刀具长的补偿。

有关刀具长补偿的输入，有 2 种方法：

- 使用基准刀对工件坐标系，设定工件坐标系（比如 G54）的 Z 坐标，基准刀长设定 0，换其它刀具时，采用两把刀长之间的差值作为其它刀具的刀长补偿，如下图（a）。
- 设定工件坐标系的 Z 坐标为零，以机械坐标作为基准，使用加工刀具对到工件表面，把 Z 轴坐标值设为刀具长补偿。如下图（b）。

基准刀



3. 在磨损径补偿、磨损长补偿中输入刀具半径和长度的磨损值。
4. 实际的刀具补偿量等于一般补偿量加上磨损补偿量后的值。

2.2.6.1 刀具补偿-测量

概述

在刀具补偿的补正画面中，提供有“测量”功能，可以很方便的进行补偿数据的计算、登录。

具体操作步骤如下图所示：

- 1) 点击二级菜单的[测量]键，出现图 2-2-6-1-1 所示的对话框选项。



图 2-2-6-1-1

- 2) 在输入框中输入要指定的工件坐标值，系统会自动计算得到相应的补偿值，回车后自动输入到光标所在的位置，之后通过“登录”或“+登录”完成登录。

说明

刀具补偿的测量功能即为测量、设定刀具长度，可选择不同的测量坐标系进行测量。【刀具测量坐标系选择#4036】可取值 0、1、2，依次代表选择绝对坐标、相对坐标、机械坐标系进行测量。如设置【刀具测量坐标系选择#4036】为 1，测量效果如图所示。



图 2-2-6-1-2

2.3 程序模块

概述

程序模块有三种模式：快捷、MDI 和自动。通过切换三种模式，程序模块的功能和主画面也会随发生改变。

- 快捷模式：无需使用 NC 代码，即可以进行各种移动、换刀和机械操作。



图 2-3-1

- MDI 模式：可以直接输入和实行简单、短小的 NC 指令。



图 2-3-2

- 自动模式：可以直接加载加工文件、实施工加工。



图 2-3-3

2.3.1 快捷模式

概述

在快捷模式下的程序模块中，无需使用 NC 程序代码，就可以进行各种移动、换刀和机械操作。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 首先按下操作面板的[程序]模式，然后按下操作面板模式区的[快捷]按键，进入快捷模式下的程序模块。



图 2-3-1-1

说明

表 2-3-1-1

一级菜单	功能
归参考点	快速将指定轴移动到机床零点
攻牙回退	执行攻牙回退动作
机床维护	机床日常维护、常用动作等相关操作

- 归参考点：点击一级菜单的[归参考点]键，进入回参考点的操作菜单。

利用操作菜单上的[上移][下移]按键或者键盘指定轴返回机械原点的顺序后，按下[循环启动]开关。指定的轴依次移动至机械原点。

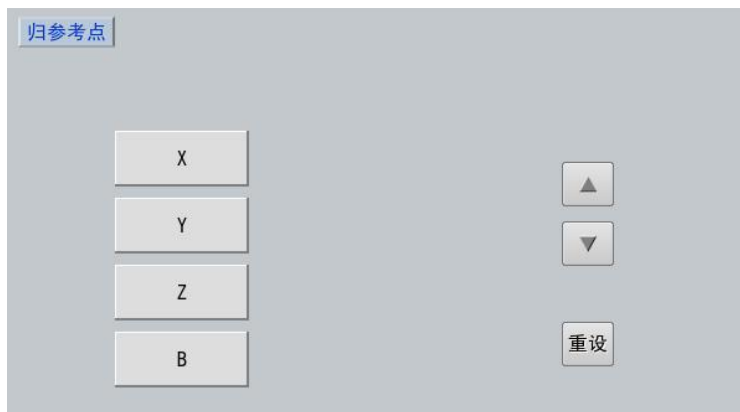


图 2-3-1-2

➤ 攻牙回退:

先选择攻牙回退方向，输入正确的攻牙螺距，确认后按下循环启动按钮。具体可参考操作提示信息。

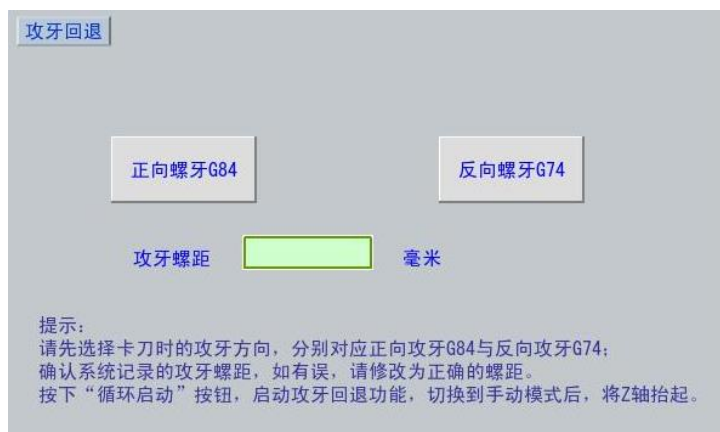


图 2-3-1-3

➤ 机床维护:

选择已添加的机床日常维护、动作项，按下循环启动键执行相关动作。



图 2-3-1-4

2.3.2 MDI 模式

概述

在 MDI (Manual Data Input) 模式下的 NC 程序模块中, 输入 NC 程序, 不必切换到加工模块, 便可直接实行。一旦实行完毕, 所输入内容自动被清除, 因此适用于反复实行简单的指令。

※ 注意: 遇到 M30 时, 内容不会被清空。



图 2-3-2-1

说明

表 2-3-2-1

一级菜单	功能
清空	将当前输入栏内的字符串清空, 重新输入
上次	所有执行的指令在系统内部自动保留 20 条记录, 能前进到上一次执行过的指令
下次	能后退到记录中的下一次执行过的指令
坐标切换	能切换显示绝对坐标或相对坐标

2.3.3 自动模式

概述

自动模式下可以直接加载加工文件、实施加工。



图 2-3-3-1

说明

表 2-3-3-1

一级菜单	功能
文件	可打开文件、关闭文件、可行查找、可设置起始行加工等
图形显示	选配，用于加工模拟、实时描画
图形关闭	选配，关闭描画功能
坐标切换	可切换绝对坐标及相对坐标

2.3.4 执行程序

概述

按[循环启动]开关，实行 NC 程序。如果指定了当前光标所在行为加工起始行的话，加工将从指定的行开始。如果没有加工起始行的指定的话，将默认从程序第一行开始加工。

※ 注意：

- 1、程序模块实行过程中，不能切换至快捷模式和 MDI 模式。
- 2、对于在程序模块中正在实行的程序，不能在编辑模块下进行编辑、文件重命名以及删除等操作。
- 3、程序模块实行过程中，在编辑模块下不能与正在实行的文件相同的文件名保存在同一存储媒体上。

2.4 编辑模块

概述

在编辑模块中可以进行 NC 程序的编辑、文件拷入拷出等相关操作。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 按下操作面板上的[编辑]模块按键，显示如下编辑画面：



图 2-4-1

※ 注意：

区别于其他系统，镭钠克系统在加工时也可以进入编辑模块，进行非当前加工文件的编辑。

说明

表 2-4-1

一级菜单	功能
普通编辑	新建, 打开, 保存, 另存为, 关闭, 复制, 剪切, 粘贴, 撤销, 恢复, 行删除、行检索、检索替换、向上检索、向下检索
修改循环/插入循环	可进行固定循环或简单程式的编制。有智能编辑功能。
管理文件	可进行用户盘与移动盘之间的文件管理。打开、复制、剪切、粘贴、删除、清空、恢复、重命名、卸载 U 盘等操作。
执行	可把当前保存的文件直接加载到内存中进行加工。
加工条件	可选择设定好的加工条件: 超精、精、半精、粗加工等
加工参数	可按加工要求设定所需的加工参数
模拟	可模拟、描画当前加工文件轮廓

※ 注意:

具体编辑按钮操作请参考《铼钠克数控装置手册-操作篇》详述。

2.4.1 修改插入循环(选项功能)

概述

进行简单程序的编辑或修改。



图 2-4-1-1

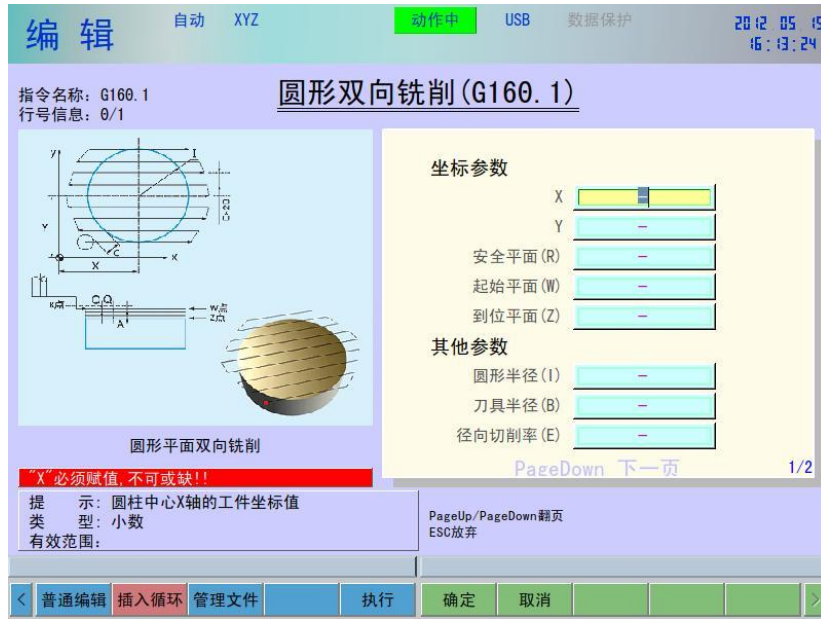


图 2-4-1-2

2.4.2 文件管理

概述

对系统已有的文件进行维护管理。

按下一级菜单的[管理文件]，显示如下界面：



图 2-4-2-1

补充说明

- ①. 文件夹窗口： 包括了用户盘、移动盘（优盘，详见 2.4.3 节描述）、备份盘、回收站和 FTP 服务器。
- ②. 文件窗口： 选择用户盘和移动盘时，文件窗口显示文件的名称、大小、类型和更新日期。选择垃圾桶时，显示文件的名称、大小、源位置和删除日期。在文件窗口中，通过用鼠标拖拉各项目标题的边框线进行移动，可以改变显示范围（如上图 3-30）。通过用鼠标点击文件项目的标题，可以更改文件的排列顺序。使用键盘上的[Tab]键可以在文件夹和文件窗口之间移动当前光标。
- ③. 文件夹信息： 显示所选文件夹里文件的个数、大小及剩余空间。
- ④. 文件的操作： 通过菜单上复制、剪切、粘贴等按钮实行对文件的操作。执行对文件的操作时，首先使用[TAB]键把光标移动到文件窗口，然后用光标移动键选择需要执行操作的文件，按下[Enter]键确认打开。

2.4.3 移动盘功能

概述

用户在使用数控装置时，当进行备份数据、恢复数据、升级版本等操作时，可通过移动盘操作。

- ①. 首先将移动优盘插入数控装置中，界面右上方“USB”由灰色变成黑色，表示系统已经识别出该优盘，可以开始操作。
- ②. 在编辑界面[文件管理]中选择需要进行拷贝、升级或备份的文件，传输发送到移动盘中。
- ③. 当拔出使用完毕后的移动优盘时，请先按下系统模块的二级菜单[卸载优盘]、然后再移开优盘。

※ 注意

1. 请不要在按下[卸载优盘]之前，随意地拔出移动盘。以避免移动盘中的文件由于突然拔出而造成丢失。
2. 重新启动机床时，请先卸载了优盘之后再重启机床。

2.5 位置模块

概述

位置模块主要用来显示加工信息。



图 2-5-1

※ 注意：本画面不能进行任何编辑。

2.5.1 各轴坐标信息

概述

位置模块界面上显示当前的有效轴的坐标值和相关信息，具体包括：①单窗口显示机械坐标。②单窗口显示绝对坐标。③单窗口显示跟随误差。④四个窗口同时显示以上四种坐标值。

可以通过一级菜单的切换按钮来切换各个画面。

2.5.2 主轴信息

概述

用来显示加工时主轴的相关动作信息。

1) 主轴速度信息：

表 2-5-2-1

功能表示	含义
F	显示程序中指定的 F 值或系统默认值
Act.F	显示实际的进给速度
S	主轴的转速，显示程序中指定的 F 值或系统默认值
Act.S	显示实际的主轴转速

2) 手轮操作信息：

表 2-5-2-2

功能	含义
轴移动信息	界面的“+”、“—”表示轴移动的方向；“X”、“Y”表示移动轴的名称
动作名称	显示当前的手动移动轴的动作名称。有“JOG”、“寸动”和“手动”3种手动动作
轴移动倍率	表示手动轴移动的倍率

3) 轴动作倍率

表 2-5-2-3

功能表示	含义
Fovr	显示进给倍率
Rovr	显示快速进给倍率
Sovr	显示主轴旋转倍率

2.6 信息模块

概述

信息模块主要用来显示错误信息及宏变量的查看。

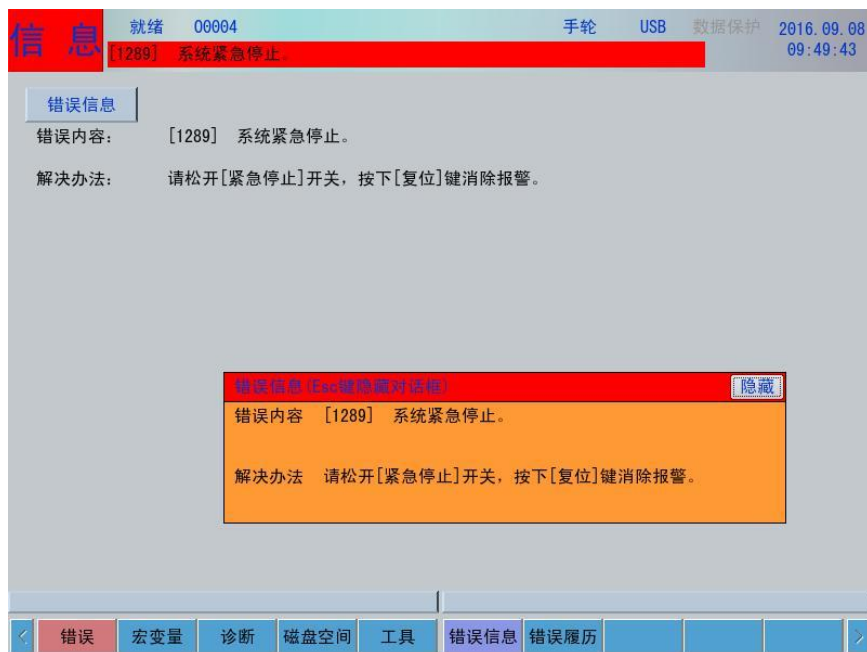


图 2-6-1

※ 注意：本画面下不能进行任何编辑，宏变量功能也只限于查看。

表 2-6-1

一级菜单	功能
错误	当前发生的错误信息在最小化后显示在错误信息这里。历史错误信息显示在错误履历里
宏变量	可进行宏变量的查看
诊断	可诊断一些常见的信息，供维护人员使用



图 2-6-2



图 2-6-3

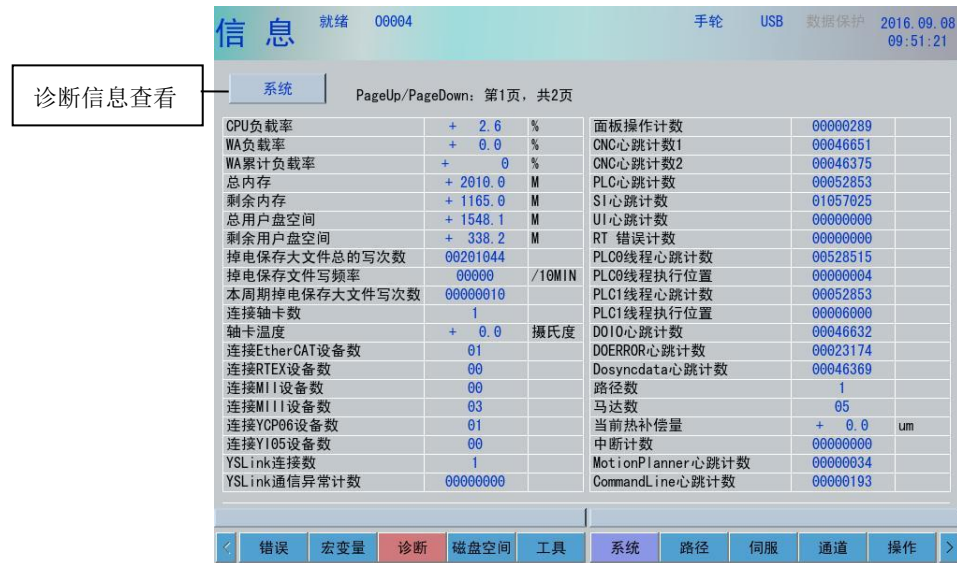


图 2-6-4

特别项：【诊断】 - 【I/O】

可查看系统全部的 IO 输入情况，亮灯表示导通或已输出，不亮灯表示开路或未输出。

如下图所示：



图 2-6-5

说明

- ①. 各轴 IO 中可查看各轴 IO 的输入情况。如硬限位，USER 信号点等。
- ②. 详细 IO 是对 IO 表中的详解，表明了 IO 的定义。

2.7 系统模块**概述**

该模块主要实行对系统的设定、存储设备的维护、系统数据的备份恢复、系统外围设备运行状态的监控设定等。

系统模块的设定权限分为 2 级：机床用户和普通用户。根据级别和权限的不同，用户能够看到和设定的参数项目也不同。

权限级别：机床用户大于普通用户。

2.7.1 参数

概述

参数选项用于对各轴、机械、路径等各项参数的设定和检索。

【普通用户】登录状态下：

参数菜单有检索、常用两个二级菜单。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 在检索画面的检索栏中，输入欲检索的参数序号或者名称，按下[开始检索]。



图 2-7-1-1

- 2) 在检索画面上也可以直接对检索结果的参数进行值的修改，并按下回车键确认。

※ 注意：登录机床厂的级别后，可以看到详细的参数设定界面。关于参数的详细设定方法，可参见参数设定说明书。

2.7.2 配置

概述

包含 11 个 1 级菜单，其中[软键盘][ATC]为选项菜单。这里介绍其中两个配置功能。

- 网络配置
- 服务设置

①. 网络配置

对当前的机床设定合法的机器名，并设定网络 IP 地址。用户可以通过该设定从其他机器来访问本机床。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 按下[操作]菜单，进入网络设定的操作画面。在[机器名]中设定当前机床名，最好使用系统默认的控制名。



图 2-7-2-1

- 2) 设定[DNS],以 IP 形式指定 DNS 服务器的地址。
- 3) 选择是 DHCP 分配 IP 地址还是手动配置 IP 地址。

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), 是把机器连接至 TCP/IP 网络时, 动态设置 IP 地址的协议。在网络上存在着 DHCP 服务器, 并从网络管理者处接到从 DHCP 服务器取得 IP 地址的指示时, 请选择「自动从 DHCP 中分配网络 IP 地址」。若选择「自动从 DHCP 中分配网络 IP 地址」, 在以下的「IP 地址」、「掩码」、「网关」项目中, 均不输入。

- 4) 选择手动配置 IP 地址时, 需要自行设定[IP 地址]、[掩码]和[网关]。IP 地址: 是用于识别 TCP/IP 网络上的机器的唯一地址。

IP 地址由 32 位地址构成, 通常用点分隔的 10 进制表示。

掩码: 请务必指定子网掩码, 请输入与同一网络上要访问的网络机器相同的值。

网关：指定默认网关，在访问不同的网络段时指定，否则，只能访问同一网络。

5) 网络设定完成后，按下操作菜单的[保存]键，应用于此设定。

②. 服务配置

设定 FTP 服务器。用户可以访问设定的 FTP 服务器，执行相关文件复制粘贴操作或远程备份。

具体操作步骤如下所示：

1) 按下[操作]菜单，进入 FTP 设定的操作界面。



图 2-7-2-2

2) 分别输入使用 FTP 服务器的名称、IP 地址、用户名和密码。设置的 FTP 服务器列表会在[编辑-管理文件]里显示。



图 2-7-2-3

- 3) 设定完 FTP 服务器的相应配置后，为确认 FTP 服务器是否可以正常通信，请按下操作菜单的[测试]键，进行 FTP 的测试。



图 2-7-2-4

- 4) FTP 测试成功后，会显示为如下对话框：



图 2-7-2-5

- 5) 用户可以从已经设置的服务器列表中指定放置系统备份恢复文件、或升级文件的服务器和它的目录。用户在[系统-维护-数据备份/恢复]中选择把文件备份或恢复至

FTP 时，文件会自动备份至用户在此画面指定的 FTP 和目录中。

- 6) 完成对 FTP 服务器的设定后，按下操作菜单的[保存]键，应用此设定。

2.7.3 维护

概述

这里介绍如下几个二级菜单：数据备份、数据恢复、版本升级、

①. 数据备份

将当前使用的 NC 装置环境复制到移动盘或者 FTP 中。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 选择备份文件放置的地方为移动盘 FTP 或本地。如果选择移动盘，请事先插入移动盘。
- 2) 对需要备份的文件定义[备份名称]和[备注]。如果选择 FTP 服务器，请按下[刷新]键。以保证定义的文件名没有与指定的 FTP 服务器目录下的文件名重复。如下所示：

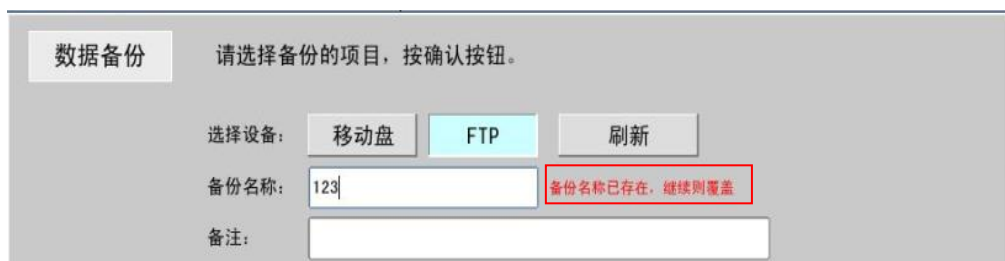


图 2-7-3-1

- 3) 通过 ON/OFF 选择是否需要备份[机床配置]、[参数设定]等数据。
 - 4) 选择好需要备份的文件后 画面上显示选中文件的合计大小。
 - 5) 确认完毕需要备份的文件后。点击[开始备份]按钮进行备份。
- ※ 注意：放置备份文件的 FTP 服务器和目录在[系统-配置-FTP 配置]中进行设定。

②. 数据恢复

把移动盘或者 FTP 中已经复制的 NC 装置环境复制到当前使用的 NC 装置中。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 用户选择使用移动盘 FTP 或本地中的备份数据来进行数据恢复的操作。如果选择

移动盘，请事先插入装有备份数据的移动盘。如下图所示：



图 2-7-3-2

- 2) 从备份名称中选择移动盘或者 FTP 相应目录下需要使用的备份数据的名称。如果选择 FTP 服务器，请按下[刷新]键，以更新备份名称列表与 FTP 服务器目录下的文件名一致。
- 3) 在[备注]中用户可以输入相应注释。
- 4) 通过 ON/OFF 选择是否需要恢复[机床配置]、[参数设定]等数据。
- 5) 选择好需要恢复的文件后，画面上显示选中文件的大小。
- 6) 确认了需要恢复的文件后，点击[开始恢复]后进行文件的恢复。

※ 注意：放置恢复文件的 FTP 服务器和目录在[系统-配置-FTP 配置]中进行设定。

③. 版本升级

进行系统的版本升级，通常为公司维护人员使用的功能。

具体操作步骤如下所示：

- 1) 用户选择使用移动盘 FTP 中的备份数据来进行数据恢复的操作。如果选择移动盘，请事先插入装有备份数据的移动盘。如下图所示：

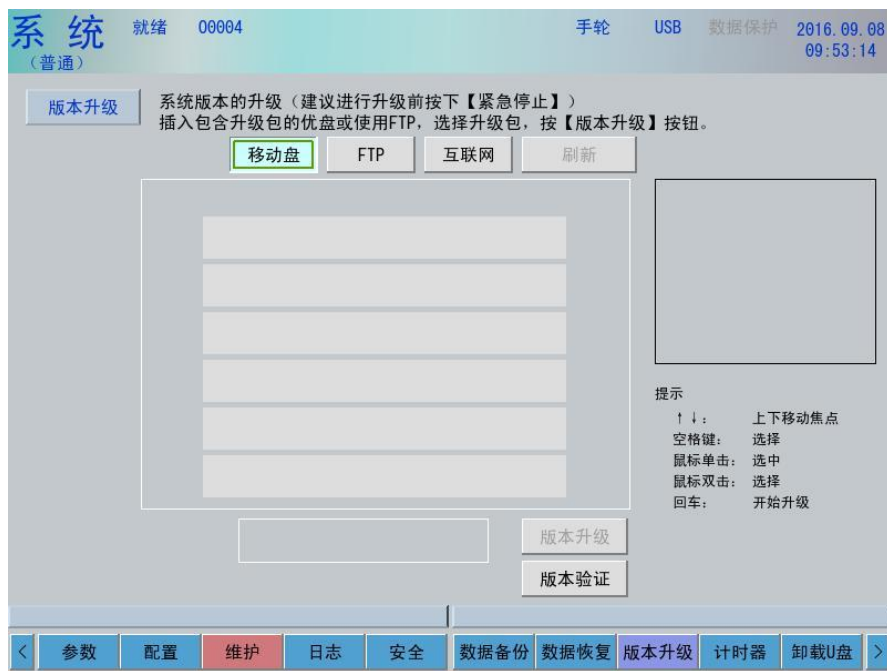


图 2-7-3-3

- 2) 从升级包罗列表中选择要升级的版本。
- 3) 选择完毕后, 点击[版本升级]。
- 4) 升级完成后, 请重启机床。

④. 卸载优盘

拔掉使用完毕后的移动盘时, 请先按下二级菜单[卸载优盘]键后, 再移开优盘。

※ 注意:

1. 请不要在按下[卸载优盘]之前, 随意地拔出移动盘。以避免移动盘中的文件由于突然拔出而造成丢失。
2. 重新启动机床时, 请先卸载了优盘之后再重启机床。

2.7.4 日志

概述

日志板块包含 4 个二级菜单, 分别对应为加工履历、错误履历、操作日志、系统日志, 可以一览各项程序的记录详细。

①. 加工履历

对系统加工履历的浏览、维护。如下图所示:

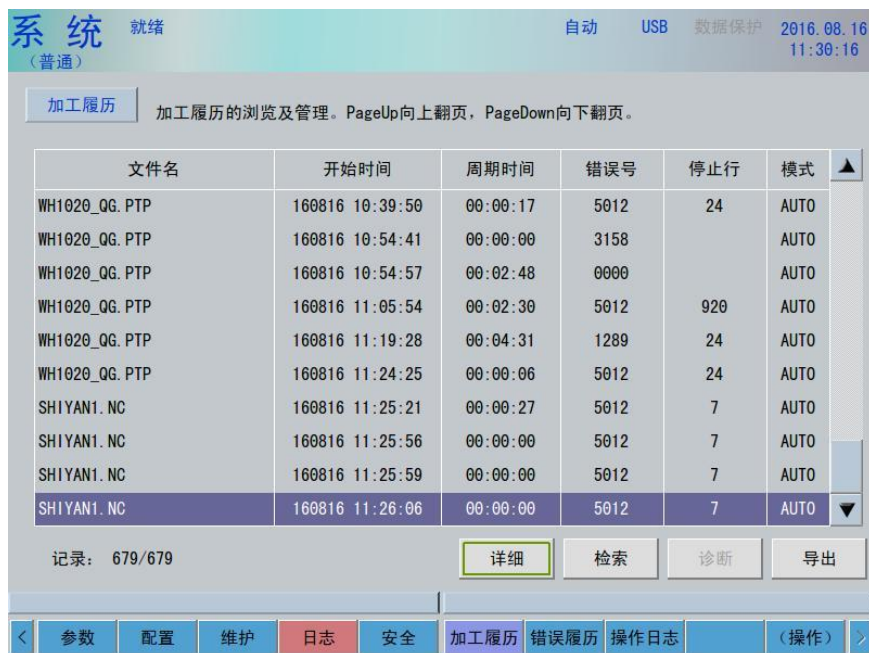


图 2-7-4-1

②. 错误履历

对系统错误履历的浏览、维护。

③. 操作日志

对系统操作日志的浏览、维护。



图 2-7-4-2

2.7.5 注册

概述

该模块主要用来查看系统的注册信息，包括控制器序列号、主机序列号、板卡序列号、使用期限、以及系统版本号。



图 2-7-5-1

说明

- ①. 需要查看注册信息时，可以在任意位置使用快捷键“Ctrl+L”打开界面。
- ②. 需要重新输入注册码时，点击界面的“重新输入按钮”，可以手动输入注册码，或者可以通过界面的“注册文件”导入文件名为 key 的注册码文件（将注册码放在 key 文件后，存放在优盘根目录下，插入数控装置即可自动导入），最后点击“保存”按钮使生效；如果直接点击“关闭”，将取消编辑操作。如下图所示。

注册



控制器序列号 : U5AR01271

主机序列号 : CD16BF5F94B7

板卡序列号 : L0852E200048

使用期限 : 永久

注册文件 : key

注册码 : 9XKCKYD-GUW0PD4-480FQMZ-SKSVYY4

保存 关闭

图 2-7-5-2

※ **注意：**注册码文件名 key 为小写，且无后缀。

LYNUC

上海铼钠克数控科技有限公司

地址：中国上海市闵行区都会路 2338 弄 30-31 号

邮编：201108

网址：<http://www.lynuc.cn>

电话：+86 21 61837766

传真：+86 21 60727483