GSK 980MA
GSK 980MB
GSK 980MC

铣、钻、镗床用数控系统

使 用 手 册

广州数控设备有限公司

第一章　简介---- 1
1-1　简介 ---- 1
1-2　技术规格---- 2
第二章　编程---- 3
2-1　编程概要---- 3
2-1-1　轴定义---- 3
2-1-2　机械原点---- 3
2-1-3　编程坐标---- 3
2-1-4　坐标的单位及范围---- 4
2-1-5　初态，模态---- 4
2-1-6　加工程序开头---- 4
2-1-7　加工程序的结束---- 4
2-1-8　插补功能---- 4
2-1-9　进给功能---- 5
2-1-10　加工坐标系---- 5
2-1-11　各种功能的操作指令---- 6
2-1-12　程序的构成---- 7
2-1-13　刀具补偿功能---- 8
2-1-14　行程校验---- 9
2-2　控制轴---- 10
2-2-1　控制轴数---- 10
2-2-2　设定单位---- 10
2-2-3　最大行程---- 10
2-3　G功能---- 11
2-3-1　定位（Ｇ００）---- 12
2-3-2　直线插补（Ｇ０１）---- 13
2-3-3　圆弧插补（Ｇ０２，Ｇ０３）---- 13
2-3-4　平面选择（G17、G18、G19）---- 15
2-3-5　自动返回参考点（Ｇ２８）---- 16
2-3-6　暂停（G04）---- 16
2-3-7　坐标系的设定（G92）---- 17
2-3-8　绝对指令和增量指令（G90、G91）---- 18
2-3-9　刀具长度补偿（G43、G44、G49）---- 19
2-3-10　刀具半径补偿B（G39、G40、G41、G42）---- 21
2-3-11　刀具半径补偿C ---- 28
2-3-12　偏置量的程序输入(G10)---- 58
2-3-13　固定循环（G73、G74、G76、G80-89）---- 59
2-4　主轴功能（S功能）---- 71
2-4-1　主轴速度指令---- 71
2-5　辅助功能---- 72
2-6　M功能---- 72
2-6-1　辅助机能代码调用子程序---- 73
2-6-2　M代码调用子程序---- 73
2-6-3　S代码调用子程序---- 73
2-6-4　辅助机能参数---- 74

2-6-5 与辅助机能有关的报警---------- 75
2-7 程序的构成---------- 75
2-7-1 程序---------- 75
2-7-2 程序号---------- 77
2-7-3 顺序号和程序段---------- 77
2-7-4 字和地址---------- 77
2-7-5 基本地址和指令范围---------- 78
2-7-6 程序结束---------- 78
2-8 坐标值和尺寸---------- 79
2-8-1 绝对值指令和增量值指令---------- 79
2-8-2 小数点编程---------- 79
2-9 自动加减速---------- 79
2-10 程序拐角处的速度控制---------- 80
2-11 用户宏程序---------- 82
2-11-1 用户宏指令---------- 82
2-11-2 用户宏程序本体---------- 82
2-11-3 运算命令和转移命令---------- 84
2-11-4 关于用户宏程序本体的注意事项---------- 86
2-11-5 用户宏程序实例---------- 87
第三章 操作---------- 88
3-1 操作面板说明---------- 88
3-1-1 ＣＲＴ／ＭＤＩ面板---------- 88
3-1-2 显示页面键---------- 89
3-1-3 键盘的说明---------- 89
3-1-4 机床操作面板---------- 90
3-2 手动操作---------- .91
3-2-1 手动返回参考点---------- 91
3-2-2 手动返回程序起点---------- 91
3-2-3 手动连续进给---------- 92
3-2-4 单步进给---------- 93
3-2-5 手轮进给---------- 94
3-2-6 手动辅助机能操作---------- 95
3-3 自动运行---------- 97
3-3-1 运转方式---------- 97
3-3-2 自动运转的启动---------- 98
3-3-3 自动运转的执行---------- 98
3-3-4 自动运转的停止---------- 98
3-4 试运转---------- 100
3-4-1 全轴机床锁住---------- 100
3-4-2 辅助功能锁住作---------- 100
3-4-3 进给速度倍率---------- 100
3-4-4 快速进给倍率---------- 100
3-4-5 空运转---------- 101
3-4-6 进给保持后或者停止后的再启动---------- 101
3-4-7 单程序段---------- 101

3-5 安全操作---------- 102
3-5-1 急停---------- 102
3-5-2 超程---------- 102
3-6 报警处理---------- 102
3-7 程序存储、编辑---------- 103
3-7-1 程序存储、编辑操作前的准备---------- 103
3-7-2 把程序存入存储器中---------- 103
3-7-3 程序检索---------- 104
3-7-4 程序的删除---------- 104
3-7-5 删除全部程序---------- 104
3-7-6 程序的输出---------- 104
3-7-7 全部程序的输出---------- 104
3-7-8 顺序号检索---------- 104
3-7-9 字的插入、修改、删除---------- 105
3-7-10 存储程序的个数---------- 108
3-7-11 存储容量---------- 108
3-8 数据的显示、设定---------- 109
3-8-1 补偿量---------- 109
3-8-2 设置参数的设定---------- 109
3-8-3 用户宏变量的显示及设定---------- 111
3-8-4 参数---------- 111
3-8-5 诊断---------- 113
3-9 显示---------- 115
3-9-1 状态显示---------- 115
3-9-2 键入数据显示---------- 115
3-9-3 程序号、顺序号的显示---------- 115
3-9-4 程序存储器使用量的显示---------- 116
3-9-5 指令值的显示（‘程序’）---------- 116
3-9-6 现在位置的显示（‘位置’）---------- 117
3-9-7 加工时间、零件数显示---------- 118
3-9-8 报警显示（‘报警’）---------- 118
3-9-9 液晶画面亮度调整---------- 119
第四章 连接---------- 120
4-1 系统连接框图---------- 120
4-1-1 接口位置布局---------- 120
4-1-2 接口说明---------- 120
4-1-3 连接框图---------- 121
4-2 各部件的连接---------- 121
4-2-1 数控电脑到驱动器的连接---------- 121
4-2-2 信号说明---------- 122
4-3 系统到驱动器的连接---------- 125
4-4 RS232-C标准串行接口---------- 127
4-5 摸拟主轴接口---------- 127
4-6 手轮接口---------- 128
4-7 电源接口的连接---------- 128

4-8 机床输入/输出接口---------- 129
4-8-1 机床输入输出信号表---------- 129
4-8-2 信号说明 ---------- 129
4-8-3 输出信号 ---------- 130
4-8-4 输入输出信号诊断表---------- 131
第五章 机床调试---------- 133
5-1 接通电源前准备---------- 133
5-2 机床调试---------- 133
5-2-1 急停开关---------- 133
5-2-2 驱动轴调试---------- 133
5-2-3 机床主轴调试---------- 134
5-2-4 单步/手轮调整---------- 134
5-2-5 其它调整---------- 134
5-3 标准出厂参数的设置及参数、诊断、程序固化保存---------- 135
附录1 参数一览表---------- 140
附录2 诊断表---------- 149
附录3 报警一览表---------- 153
附录4 规格一览表---------- 156
附录5 二、十进制转换表---------- 159
附录6 安装尺寸---------- 161
附录7 通讯软件操作说明---------- 162

第一章 简 介

1-1 简介

GSK980M是广州数控设备有限公司开发生产的经济型钻、铣、镗床用数控系统，可适配交流伺服或步进电机驱动系统。GSK980M控制线路集成度极高，采用了高速微处理器，超大规模可编程门阵列集成电路芯片，四层印刷电路板，液晶画面全中文显示，在控制面板上，将CNC操作面板与机床操作面板集成为一体，有极好的可靠性和易操作性。

本系统的控制精度为0.001MM，能配套各种高精度钻、铣、镗床。

本说明书介绍了**GSK980M**铣床系统的编程，操作方法，连接，维护及机床调试。

1-2 技术规格

GSK980M 系列数控系统有 A、B、C 三款配置。

型号 / 指标	GSK980MA	GSK980MB	GSK980MC
控制轴	X、Y、Z 三轴		
联动轴	两轴联动	直线 3 轴,圆弧 2 轴	直线 3 轴,圆弧 2 轴
插补方式	直线、圆弧插补		
输入指令单位	0.001mm		
输出指令单位	0.001 mm	0.01 mm	0.001 mm
位置指令范围	±9999.999mm		
最高快速速度	7600.000 mm/min	4500.000mm/min	4500.000mm/min
最高进给速度	7600.000 mm/min	3000.000mm/min	3000.000mm/min
进给倍率	0～150%十六级实时调节		
快速倍率	F0、25%、50%、100%四级(手动方式/自动方式有效)		
加减速方式	直线型快速加减速、指数型进给加减速		
电子齿轮比	1～127/1～127	1/10（不可调）	1～127/1～127
G 功能	共 34 种 G 指令，包括 13 种钻孔、攻牙、镗孔等固定循环及复合循环指令；11 种用户宏指令，可读写最多 8 点输入/8 点输出，四重子程序调用，用户宏程序编程，可满足特殊的加工		
刀具补偿	16 组刀具长度补偿与刀具半径补偿 B	16 组刀具长度补偿与刀具半径补偿 B	16 组刀具长度补偿与刀具半径补偿 B,刀具半径补偿 C
反向间隙补偿	X、Z、Y 轴		
主轴功能	档位控制,模拟控制		
辅助功能	手动/MDI/自动方式控制主轴正转、反转、停止，冷却液启停，润滑启停，MDI/自动方式控制夹/松开		
程序编辑	程序容量为 40KB、63 个程序，相对/绝对混合编程，可编辑子程序		
通讯功能	RS232 通讯接口，与 PC 机双向传输程序,参数	RS232 通讯接口，与 PC 机双向传输程序、参数	RS232 通讯接口，与 PC 机双向传输程序、参数
DNC 功能	无	有	有

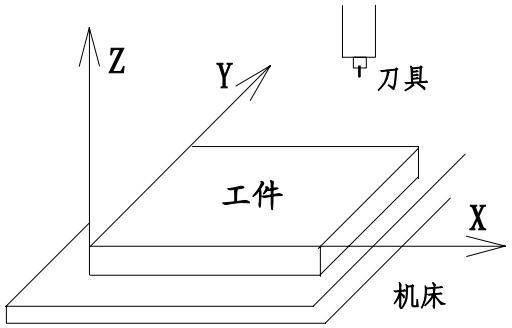
第二章 编 程

2-1 编程概要

2-1-1 轴定义

本系统为铣床、钻床、镗床等三坐标机床的数控系统。

本系统使用X轴,Y轴,Z轴组成的直角坐标系进行定位和插补运动。其中，X轴为铣床水平面的左右方向，Y轴为铣床水平面的前后方向,Z轴为铣床的铣刀(或工作台)升降轴.向工件靠近的方向为负方向,离开工件的方向为正方向,如图示:



2-1-2 机械原点

机械原点为机床上的固定位置,通常机械原点安装在X轴、Y轴、Z轴的正方向的最大行程处。若机床上没有安装机械原点,请不要使用本系统提供的有关机械原点的功能(如G28)。

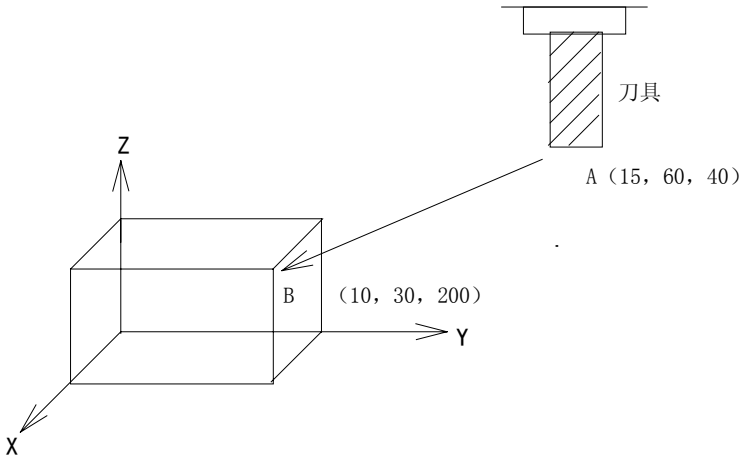
2-1-3 编程坐标

本系统可用绝对坐标(G90定义),相对坐标(G91定义),进行编程。相对坐标是相对于当前位置的坐标。

刀具运动指令的坐标值有绝对值和增量值两种。

（1）绝对坐标值

"距坐标系原点的距离"即刀具要移动到的坐标位置。



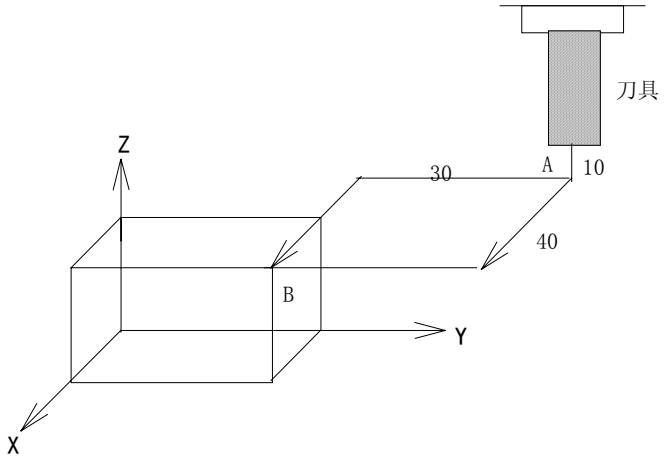
刀具从 A 点移动到 B 点，使用 B 点的坐标值，其指令如下：

G90 G0 Z20.0 ；

X10.0 Y30.0

（2）增量坐标值

指令从前一个位置到下一个位置的距离。



刀具从A点移动到B点，其指令如下：

G91 G01 Z-10.0

X40.0 Y-30.0；

2-1-4 坐标的单位及范围

本系统的最小单位为0.001mm,编程的最大范围是±9999.999

X轴：　最小设定单位0.001 MM　　最小移动单位0.001mm。

Y轴：　最小设定单位0.001 MM　　最小移动单位0.001mm。

Z轴：　最小设定单位0.001 MM　　最小移动单位0.001mm。

2-1-5 初态,模态

初态是指运行加工程序之前的系统编程状态。模态是指相应字段的值一经设置,以后一直有效,直至某程序段又对该字段重新设置。模态的另一意义是设置之后,以后的程序段中若使用相同的功能,可以不必再输入该字段。

2-1-6 加工程序的开头

开始执行加工程序时，系统(刀尖的位置)应处于加工程序的起点位置(即加工原点,或机械零点)。

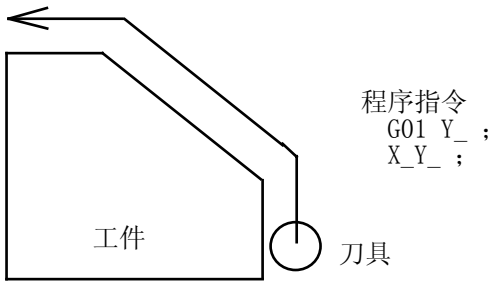
2-1-7　加工程序的结束

程序的最后一段以M30来结束加工程序的运行。执行这些结束程序功能之前必须使系统回到加工原点,取消刀具偏置。

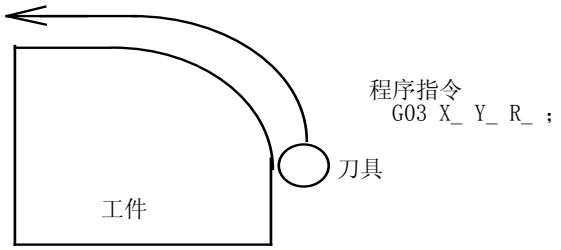
2-1-8 插补功能(参照G功能)

刀具沿着构成工件的直线和圆弧运动。

（1） 刀具沿着直线运动



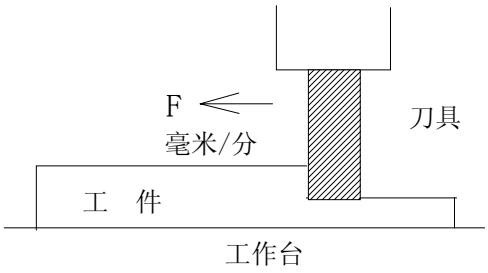
（2）刀具沿着圆弧运动



把刀具这样沿着直线、圆弧运动的功能称为插补功能。

编程指令G01, G02…等被称为准备功能, 用于指示数控装置进行何种插补。

2-1-9 进给功能



为了切削零件, 用指定的速度使刀具运动称为进给, 进给速度用数值指令。例如, 让刀具以150毫米/分进给时, 程序指令为: F150.0。

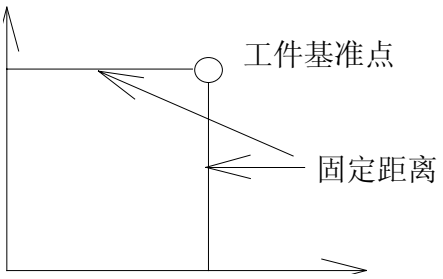
决定进给速度的功能称为进给功能。

2-1-10 加工坐标系

本系统以刀具起点为参考点来定义加工程序使用的坐标系,要求加工程序用G92指令定义坐标系。本系统使用的是G92指令定义的浮动坐标系,如程序中无G92,则以当前绝对坐标值为参考点。

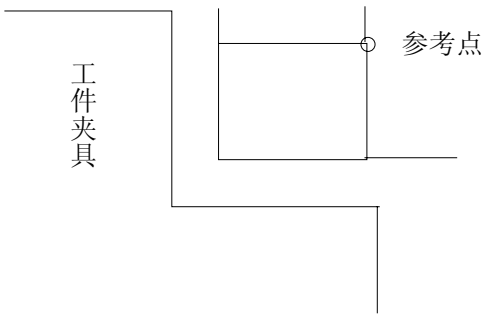
在铣床上，坐标系一般设定为：

（1）用零件的基准点



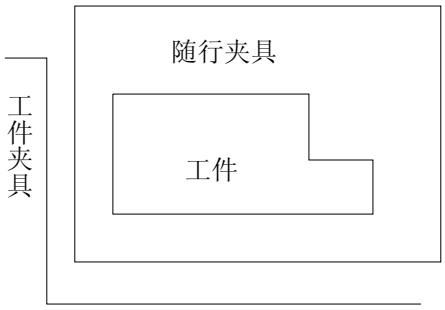
把刀具中心移动对准零件基准点，在此位置用CNC指令设定坐标系

（2） 把零件直接装在夹具上时



把刀具中心位于参考点，在这个位置设定CNC指令的坐标系。(夹具事先装在距参考点一定距离的位置上)

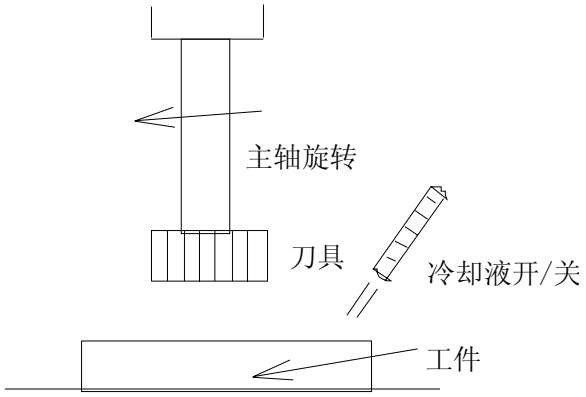
（3） 零件装在随行夹具上，然后再一起装在夹具上的情况



（工件夹具安装及CNC指令的坐标系的设定与（2）的情况相同）

2-1-11 各种功能操作指令 - 辅助功能

实际上，刀具开始加工工件时，要使主轴回转，供给冷却液，为此必须控制机床主轴电机和冷却油泵的开/关。



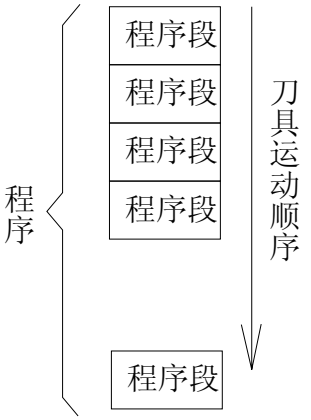
这些指令机床开/关动作的功能称为辅助功能，用 M代码指令。

例如：若指令M03，主轴就以指令的回转速度顺时针回转。

2-1-12 程序的构成

为了使机床运动，给予CNC指令的集合称为程序。按着指令使刀具沿着直线、 圆弧运动，或使主轴运动，停转。在程序中根据机床的实际运动顺序书写这些指令。

程序:



把按顺序排列的各指令称为程序段。为了进行连续的加工，需要很多程序段，这些程序段的集合称为程序。为识别各程序段所加的编号称为顺序号，而为识别各个程序所加的编号称为程序号。
程序段和程序的构成如下所示。

（1） 程序段

一个程序段

N○○○○ G○○ X○○. ○ Y○○. ○ M○○ S○○CR

N: 顺序号

G: 准备功能

X,Y: 运动尺寸

M: 辅助功能

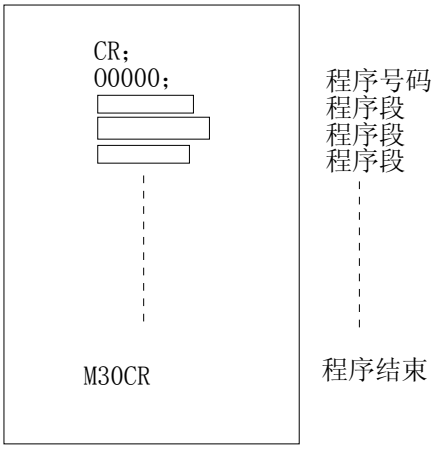
S: 主轴功能

CR: 程序段结束

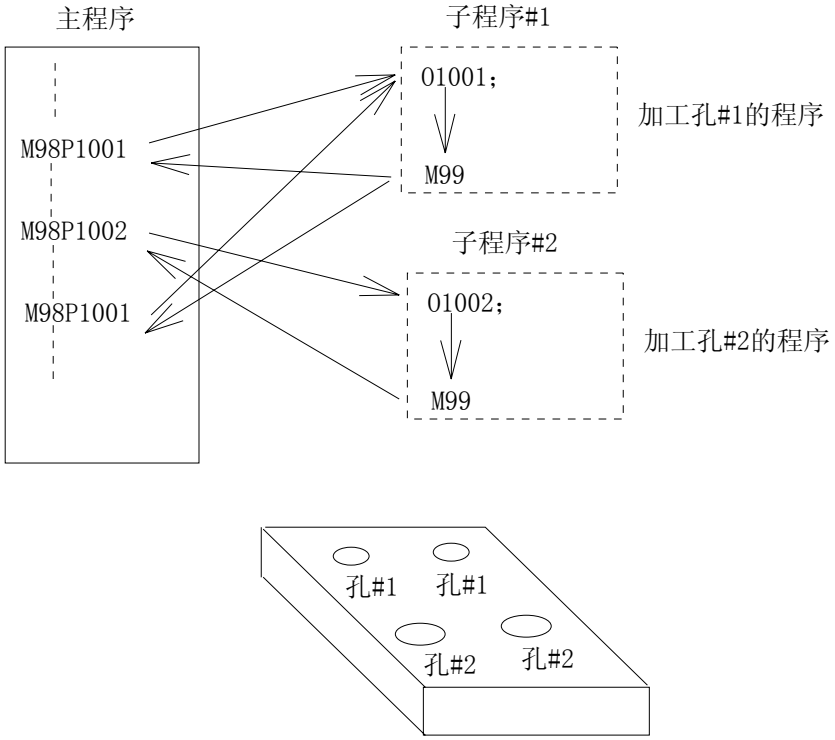
一个程序段开头是表示CNC运动顺序的顺序号,末尾是表示这个程序段结束的CR代码。

（2） 程序

通常在程序的开头是程序号，在程序的最后是 M30，表示程序结束。



（3） 主程序和子程序

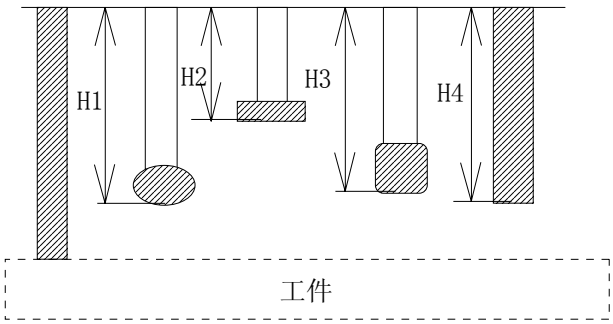


在程序中，如果在工件的不同地方加工同样的图形时，往往先把这部分图形的程序单编出来，把它称作子程序。相对于子程序来说，程序的本体就称为主程序。在执行主程序时，如果有调用子程序的指令，则子程序被执行。子程序执行完了后，再执行主程序的指令。

2-1-13 刀具补偿功能

（1） 用刀具底刃加工—刀具长度补偿

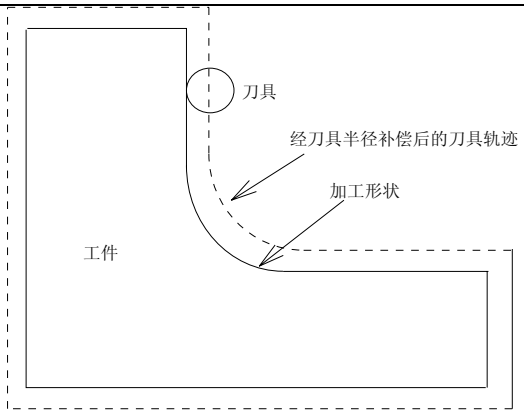
通常加工一个工件时，要使用几把刀具。各刀具的长度是不同的。



为此，事先测定出各刀具的长度，然后把它们与标准刀具长度的差设定给CNC。这样，即使换刀，程序也不需要改变就可以加工了。这个功能称为刀具长度补偿功能。

（2） 用刀具侧刃加工—刀具半径补偿功能

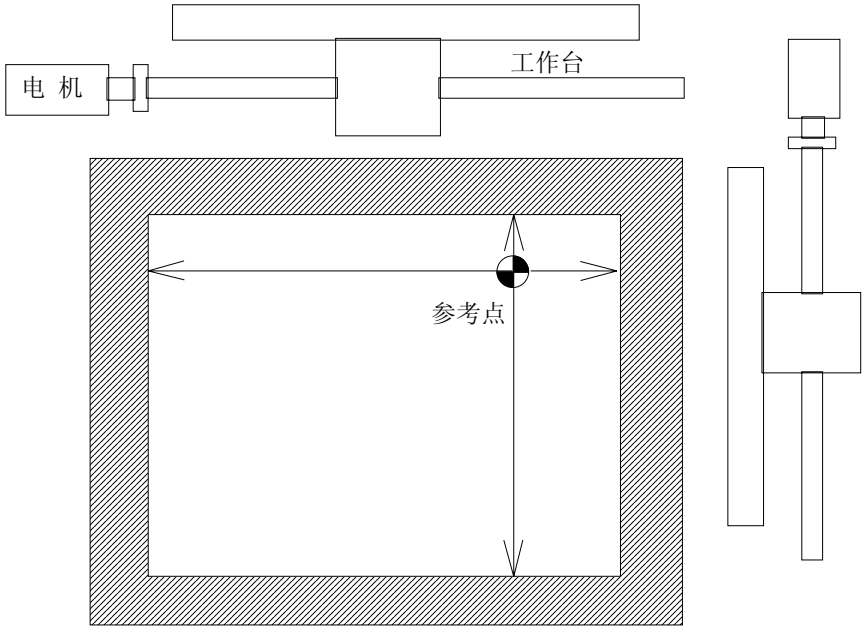
因为刀具有半径，因此一般刀具轨迹相对于加工形状只偏移一个刀具半径的位置。



事先把刀具半径存在CNC中，刀具就能沿着偏移加工形状距离为刀具半径的轨迹运动。这个功能称为刀具半径补偿功能。

2-1-14 刀具移动的范围—行程校验

用参数设定可以指定刀具不可进入的范围，这个功能称为行程校验。



2 控制轴

2-2-1 控制轴数

型号	980MA	980MB	980MC
控制轴数	3轴（X，Y，Z）	3轴（X，Y，Z）	3轴（X，Y，Z）
同时控制轴数	2轴	直线3轴, 圆弧2轴	直线3轴, 圆弧2轴

2-2-2 设定单位

型号	输入/输出制	最小设定单位	最小移动单位
980MA	公制输入公制输出	X：0.001 毫米 Y：0.001 毫米 Z：0.001 毫米	X：0.001 毫米 Y：0.001 毫米 Z：0.001 毫米
980MB		X：0.001 毫米 Y：0.001 毫米 Z：0.001 毫米	X：0.01 毫米 Y：0.01 毫米 Z：0.01 毫米
980MC		X：0.001 毫米 Y：0.001 毫米 Z：0.001 毫米	X：0.001 毫米 Y：0.001 毫米 Z：0.001 毫米

2-2-3 最大行程

最大行程 = 最小移动单位×9999999

2-3 G功能

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

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

（例）G01 和G00 是同组的模态G 代码

G01 X_ ；

Z_ ；　　G01 有效

G00 Z_ ；　G00 有效

G代码表

G代码	组别	功　　能
G00	01	定位(快速移动)
*G01		直线插补(切削进给)
G02		圆弧插补CW(顺时针)
G03		圆弧插补CCW(逆时针)
G04	00	暂停，准停
*G17	02	XY平面选择
G18		ZX平面选择
G19		YZ平面选择
G28	00	返回参考点
*G40	07	刀具半径补偿注销
G41		左侧刀具半径补偿
G42		右侧刀具半径补偿
G43	08	正方向刀具长度偏移
G44		负方向刀具长度偏移
*G49		刀具长度偏移注销
G65	00	宏程序命令
G73	09	钻深孔循环
G74		左旋攻丝循环
G76		精镗循环
*G80		固定循环注销
G81		钻孔循环(点钻循环循环)
G82		钻孔循环(膛阶梯孔)
G83		深孔钻循环
G84		攻丝循环
G85		镗孔循环
G86		钻孔循环
G87		反镗孔循环

G88		镗孔循环
G89		镗孔循环
*G90	03	绝对值编程
G91		增量值编程
G92	00	坐标系设定
G98	10	在固定循环中返回初始平面
G99		返回到R点(在固定循环中)

注 1:带有*记号的 G 代码，当电源接通时，系统处于这个 G 代码的状态。G00，G01 可以用参数设定来选择。

注2: 00组的G代码是一次性G代码。

注 3:如果使用了 G 代码一览表中未列出的 G 代码，则出现报警(№.010)，或指令了不具有的选择功能的 G 代码，也报警。

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

注 5:在固定循环中，如果指令了 01 组的 G 代码，固定循环则自动被取消，变成 G80 状态。但是 01 组的 G 代码不受固定循环的 G 代码影响。

注6: G代码分别用各组号表示。

2-3-1 定位(G00)

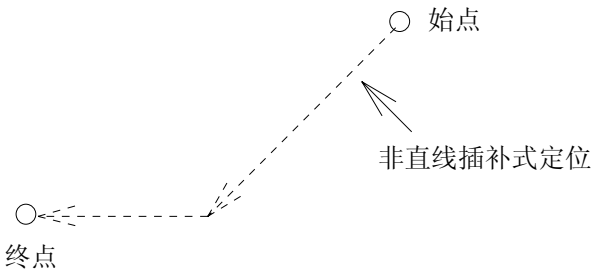
用 G00定位，刀具以快速移动速度移动到由IP指定的位置。

指令形式: G00 IP__；

符号说明: IP__: 如X_ Y_ Z_ …一样，表示XYZ中任意轴的组合。(本说明书中在下面将使用这种表示法。)

；（*）: 表示程序段结束(ISO代码为LF, EIA代码为CR)。

刀具以各轴独立的快速移动速度定位。

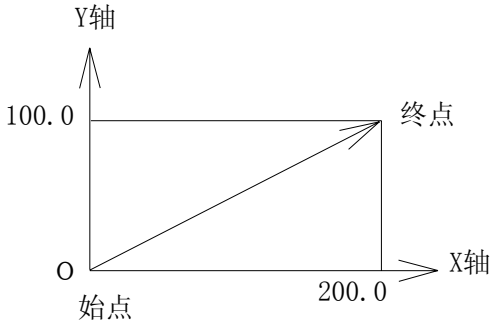


注: G00 时各轴单独的快速移动速度由机床厂家设定(参数№.025～027）。受快速备率开关控制（F0，25%，50%，100%），用F 指定的进给速度无效。

2-3-2 直线插补(G01)

G01 IP__ F__ ；

利用这条指令可以进行直线插补。由IP指定的移动量，根据 G90或 G91 指令分别为绝对值或增量值，由 F指定进给速度，F 在没有新的指令以前，总是有效的，因此不需一一指定。



(程序实例)

G91 G01 X200.0 Y100.0 F200.0 ；

用 F指定的进给速度是刀具沿着直线运动的速度。开机F初始默认值由参数№.49决定。

2-3-3 圆弧插补(G02、 G03)

用下面指令，刀具可以沿着圆弧运动。

XY平面的圆弧

$$G17\begin{matrix}G02\\G03\end{matrix}\ X_\ Y_\ \begin{matrix}R_\\I_\ J_\end{matrix}\ F_\ ;$$

ZX平面的圆弧

$$G18\begin{matrix}G02\\G03\end{matrix}\ X_\ Z_\ \begin{matrix}R_\\I_\ K_\end{matrix}\ F_\ ;$$

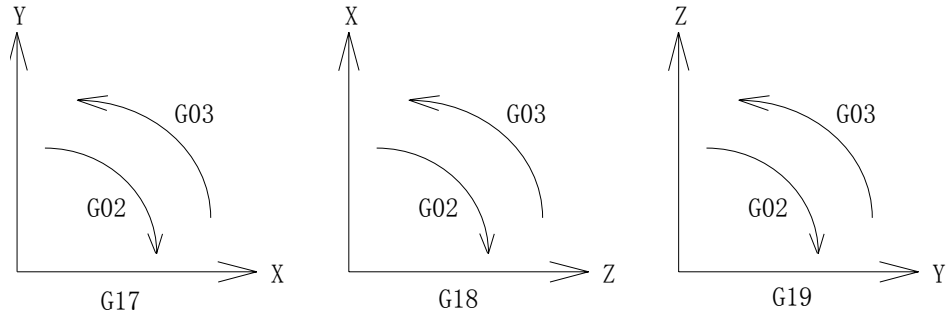
YZ平面的圆弧

$$G19\begin{matrix}G02\\G03\end{matrix}\ Y_\ Z_\ \begin{matrix}R_\\J_\ K_\end{matrix}\ F_\ ;$$

项 目	指定内容	命 令	意　义
1	平面指定	G17	XY平面圆弧指定
		G18	ZX平面圆弧指定
		G19	YZ平面圆弧指定
2	回转方向	G02	顺时针转CW
		G03	反时针转CCW
	G90方式	X、Y、Z中的两轴	零件坐标系中的终点位置
3	终点位置		
	G91方式	X、Y、Z中的两轴	从始点到终点的距离
4	从始点到圆心的距离	I、J、K中的两轴	始点到圆心的距离
	圆弧半径	R	圆弧半径
5	进给速度	F	沿圆弧的速度

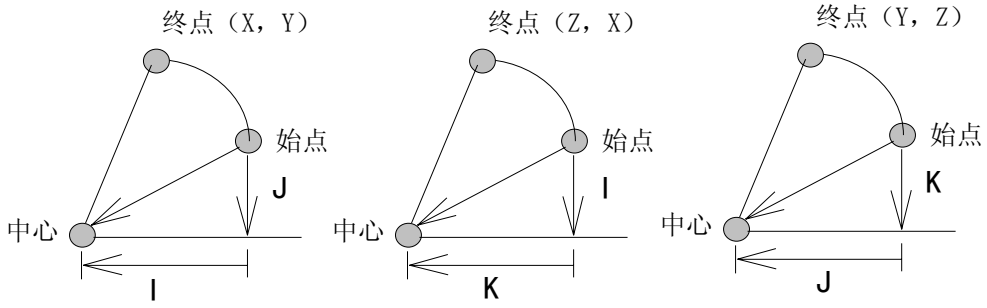
所谓顺时针和反时针是指在右手直角坐标系中，对于XY平面(ZX平面，YZ平面)从 Z轴(Y轴，X轴)

的正方向往负方向看而言，如下图例。



顺时针及逆时针

用地址X，Y 或者 Z指定圆弧的终点。对应于 G90指令的是用绝对值表示，对应于G91的是用增量值表示，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，J，K指定。它们分别对应于X，Y，Z。但I，J，K后面的数值是从圆弧始点到圆心的矢量分量，是含符号的增量值。如下图:



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

```
G02 X_ Y_ R_ ;
G03 X_ Y_ R_ ;
```

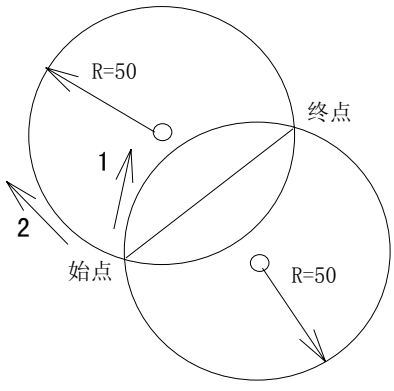
此时可画出下面两个圆弧，大于180° 的圆和小于180° 的圆。对于大于180 ° 的圆弧则半径用负值指定。

(例)　①的圆弧小于180° 时

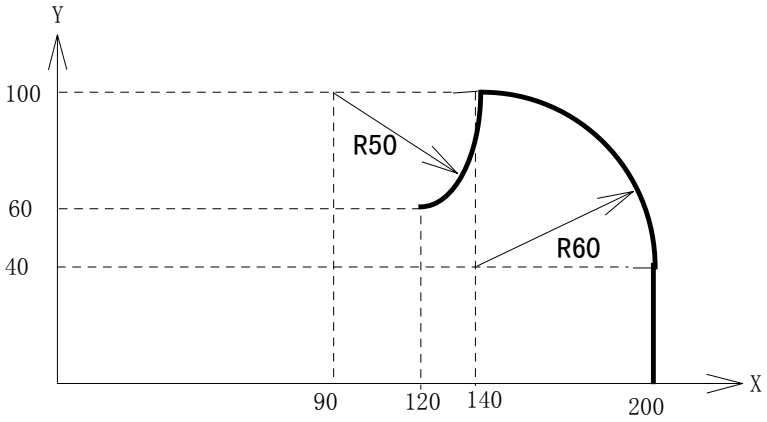
```
G91 G02 X60.0 Y20.0 R50.0 F300.0 ;
```

②的圆弧大于180° 时

```
G91 G02 X60.0 Y20.0 R-50.0 F300.0 ;
```



(程序的实例)



把图上的轨迹分别用绝对值方式和增量值方式编程:

(1) 绝对值方式

G92 X200.0 Y40.0 Z0 ;

G90 G03 X140.0 Y100.0 I-60.0 F300.0 ;

G02 X120.0 Y60.0 I-50.0 ;

或G92 X200.0 Y40.0 Z0 ;

G90 G03 X140.0 Y100.0 R60.0 F300.0 ;

G02 X120.0 Y60.0 R50.0 ;

(2) 增量方式

G91 G03 X-60.0 Y60.0 I-60.0 F300.0 ;

G02 X-20.0 Y-40.0 I-50.0 ;

或G91 G03 X-60.0 Y60.0 R60.0 F300.0 ;

G02 X-20.0 Y-40.0 R50.0 ;

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:I0，J0，K0可以省略。

注2:X，Y，Z同时省略表示终点和始点是同一位置，用I，J，K指令圆心时，为360°的圆弧。

G02 I_ ； (全圆)

使用R时，表示0°的圆:

G02 R_ ； (不移动)

注3:I，J，K和 R同时指令时，R有效，I，J，K无效。

注4:如果在规定的平面上指令了不存在的轴，则会产生报警。

2-3-4 平面选择(G17、G18、 G19)

用 G代码选择圆弧插补的平面和刀具半径补偿的平面。

G17……XY平面

G18……ZX平面

G19……YZ平面

G17，G18，G19在没指令的程序段里，平面不发生变化。

(例)G18 X_ Z_ ；　　ZX平面

X_ Y_ ；　　平面不变(ZX平面)

另外，移动指令与平面选择无关。例如，在下面这条指令情况下，Z 轴不存在XY平面上，Z轴移动与 XY平面无关。

G17 Z_ ；

2-3-5 自动返回机械原点(G28)

G28 IP__ ;

利用上面指令，可以使指令的轴自动返回到参考点。IP_；指定返回到参考点中途经过的中间点，用绝对值指令或增量值指令。在执行这个程序段时，存储指令轴的中间点的坐标值。G28程序段的动作如下:

(1) 快速从当前位置定位到指令轴的中间点位置(A点→B点)。

(2) 快速从中间点定位到参考点(B点→R点)。

(3) 若非机床锁住状态，返回参考点完毕时，回零灯亮。

这个指令一般在自动换刀时使用。所以使用这个指令时，原则上要取消刀具半径补偿和刀具长度补偿。

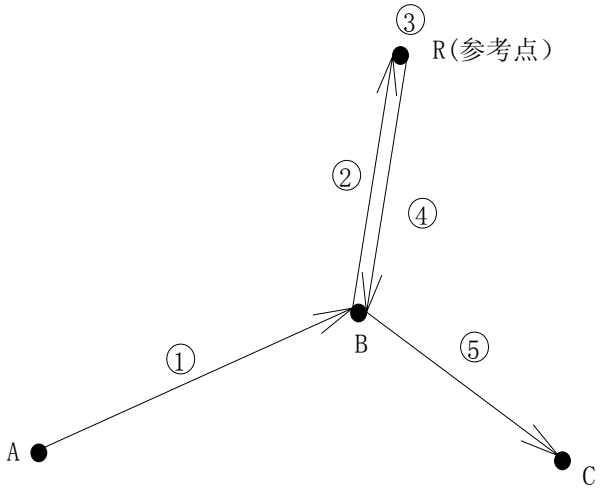


图2-3-5 返回参考点的动作

注 1:在电源接通后，如果一次也没进行手动返回参考点，指令 G28 时，从中间点到参考点的运动和手动返回参考点时相同。此时从中间点运动的方向为以参数(№.006 ZMX ZMY ZMZ)设定的返回参考点的方向。

注 2:关于中间点的坐标值，在 G28 程序段，只存储当前指令的轴的中间点的坐标值。而在程序段没被指令的轴的中间点坐标值使用在此以前被指令的 G28 中间点的坐标值。

(例)

```
N1 X10.0 Z20.0 ;
N2 G28 X40.0 ;          中间点(40.0)
N3 G28 Z60.0 ;          中间点(40.0, 60.0)
```

2-3-6 暂停(G04)

利用暂停指令，可以推迟下个程序段的执行，推迟时间为指令的时间，其格式如下:

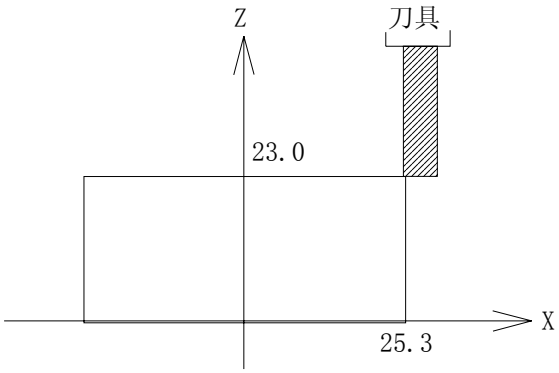
G04 P__ ； 或者 G04 X__ ；

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

2-3-7 坐标系设定(G92)

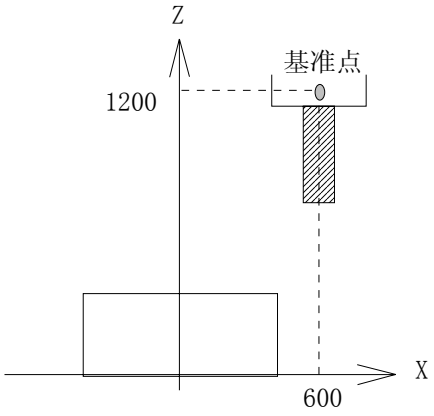
G92 IP__；

利用上述指令就设定了零件坐标系，在这个坐标系中刀具现在位置的某点，例如刀尖的坐标值为IP。一旦确定了坐标以后，绝对值指令的位置就是这个坐标系中的坐标值。



如图所示，以刀尖作为程序的起刀点，在程序开始指令G92

G92 X25.3 Z23.0 *



如图所示，把刀柄上某一基准点作为起点，在程序开头指令G92，如果按程序中的绝对值指令运动，则基准点移到被指令的位置，必须加刀具长度补偿，其值为基准点到刀尖的差。

利用G92 X600.0 Z1200.0 ；指令进行坐标系设定(以刀柄上某基准点为起刀点时)。

注1:如果在刀偏中用G92设定坐标系，则对刀具长度补偿来说是没加刀偏前用 G92设定的坐标系.

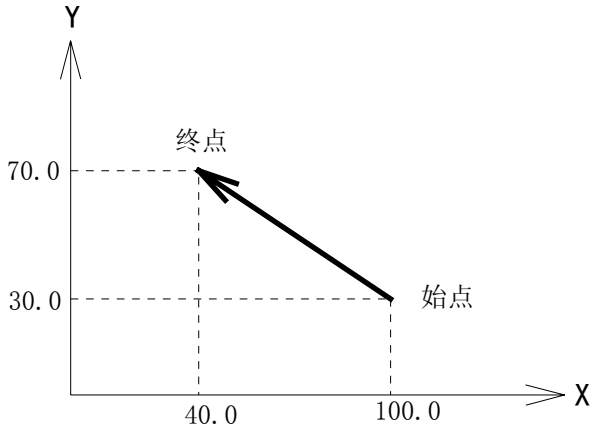
注2:对于刀具半径补偿，用 G92指令时要取消刀偏.

2-3-8 绝对值指令和增量值指令(G90、 G91)

作为指令轴移动量的方法，有绝对值指令和增量值指令两种方法。绝对值指令是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。增量值指令是用轴移动量直接编程的方法。绝对值指令和增量值指令分别用 G90和 G91指令。

G90: 绝对值指令

G91: 增量值指令



上图的移动用绝对值指令编程和增量值指令编程的情况下:

G90 X40.0 Y70.0 ； 或

G91 X－60.0 Y40.0 ；

2-3-9 刀具长度补偿(G43、G44、G49)

（1） 刀具长度补偿A

G43 Z_ H_ ;　　G43 Z_ ;
G44　　或者　G44

按上述指令，把Z 轴指令终点位置再移动一个偏移量。把编程时假想的刀具长度值和实际加工时使用刀具长度值之差预先设定在偏置存储器中，因此不需要变更程序，只需要改变刀具长度补偿值就可以使用不同长度的刀具加工零件。

G43,G44指定不同的偏移方向，用 H代码指定偏移号。

(A) 偏移方向

G43: 正向偏移

G44: 负向偏移

无论是绝对值指令，还是增量值指令，在G43时，把程序中Z轴移动指令终点坐标值加上用H代码指定的偏移量(设定在偏置存储器中)；G44时，减去H 代码指定的偏移量，然后把其计算结果的坐标值作为终点坐标值。

Z轴移动省略时，可视为下述指令情况。当偏置量是正值时，G43指令是在正方向移动一个偏置量，G44是在负方向上移动一个偏置量。

G43 G91 H_ ;
G44

偏置量是负值时，则与上述反方向移动。

G43,Z44是模态 G代码，在遇到同组其他 G代码之前均有效。

(B) 偏置量的指定

用 H代码指定偏置号，与指定的偏置号对应的偏置量与程序中Z轴指令值相加或相减。偏置号可以指定H00～H32，但这个号码是与刀具半径补偿共用的。

偏置量设定的范围如下:

	毫 米 输入
偏移量	0～±999.999

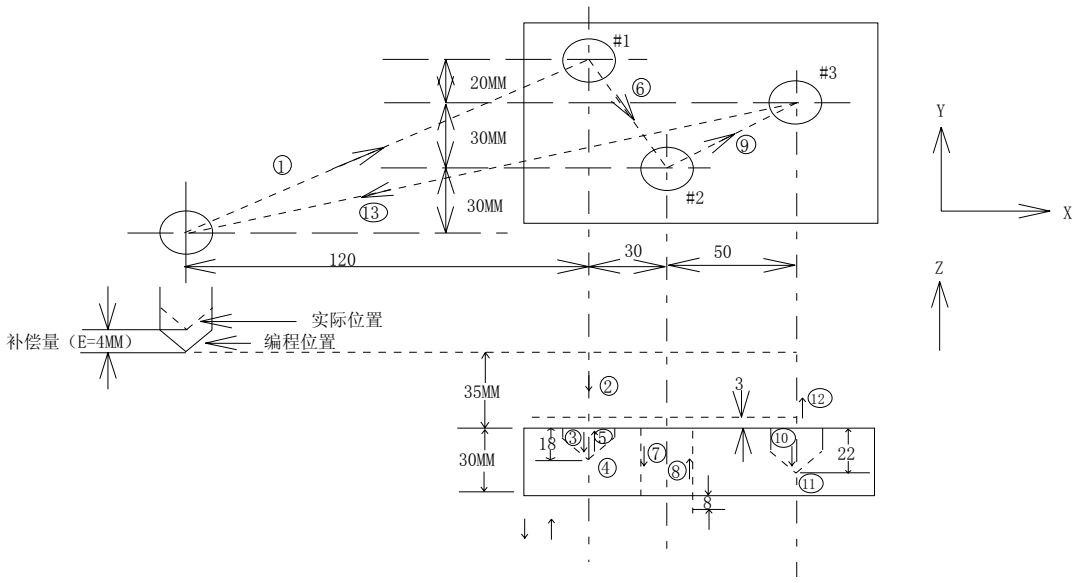
偏置号00，即H00对应的偏置量是0。H00对应的偏置量不能设定。

(C) 取消刀具长度补偿

用 G49或者H00取消刀具补偿。指令G49或H00后，马上取消补偿。

(D) 刀具长度补偿的具体实例

(A) 刀具长度补偿(加工#1, #2, #3孔)



H01= 偏移量-4.0

```
N1 G91 G00 X120.0 Y80.0 ; .................(1)
N2 G43 Z-32.0 H01 ; .......................(2)
N3 G01 Z-21.0 ; ...........................(3)
N4 G04 P2000 ; ............................(4)
N5 G00 Z21.0 ; ............................(5)
N6 X30.0 Y-50.0 ; .........................(6)
N7 G01 Z-41.0 ; ...........................(7)
N8 G00 Z41.0 ; ............................(8)
N9 X50.0 Y30.0 ; ..........................(9)
N10 G01 Z-25.0 ; ..........................(10)
N11 G04 P2000 ; ...........................(11)
N12 G00 Z57.0 H00 ; .......................(12)
N13 X-200.0 Y-60.0 ; ......................(13)
N14 M30 ;
```

注1:变更偏置号而改变偏置量时，只是变成新的偏置量，而不是新的偏置量与旧的补偿量相加。

```
H01 ..........................  偏置量20.0
H02 ..........................  偏置量30.0
G90 G43 Z100.0 H01 ; .........  Z走到120.0
G90 G43 Z100.0 H02 ; .........  Z走到130.0
```

（2） 刀具长度补偿B

```
G17
G18   G43   Z_
      Y_ H_ ;
G19   G44   X_
```

或者

```
G17
G18   G43
      H_ ;
G19   G44
```

按上述指令，Z 轴或X、Y 轴移动指令的终点位置在正向或负向再移动一个在偏置存储器中设定的值。根据G17、G18、G19指定偏置轴，G43、G44 指定偏置方向，H代码指定与偏置量对应的偏置号。

(A) 偏置轴

把与指定平面(G17、G18、G19)相垂直的轴作为偏置轴

平面指定	偏 置 轴
G17	Z轴
G18	Y轴
G19	X轴

两个轴以上的刀具位置偏置，可用指定偏移轴以及2～3个程序段更换偏置轴。

(例) 补偿X,Y轴时

G19 G43 H__ ; ..... 偏移 X轴

G18 G43 H__ ; ..... 偏移 Y轴，与上个程序段合起来，X，Y轴均被补偿。

(B) 偏移方向

G43: 正向偏移

G44: 负向偏移；同刀具补偿 A，唯一不同的是补偿轴可为 Z,Y,X。

(C) 偏移量的指定: 同刀具长度补偿A

(D) 取消刀具长度补偿

取消刀具长度补偿时用G49或H00。取消两轴以上的补偿时，如果用 G49，则所有轴补偿都被取消。用 H00只是取消与指定平面相垂直的轴的补偿量。G49或H00 被指令后，立刻进行取消操作。

注1:用参数(№.006 TLCP)选择刀具长度补偿A或B。

注 2:如果三个轴全都补偿了，用 G49 指令取消时，会出现 015 P/S 报警(同时控制轴数为三个轴报警,在没有选择三轴联动时)，此时请与 H00 并用。

2-3-10 刀具半径补偿B(G39 ~ G42)

（1） 刀具半径补偿机能

刀具在半径上进行偏移的机能，可以使刀具在偏移的轨迹上运动。该补偿指令，可以用自动运转或MDI 运转的G 机能来指定，偏移量(刀具半径值)与H代码号相对应，用手动数据输入事先存在存储器中。其偏移值的个数最多可有32个。

用H代码指定与偏移量对应的偏移号。H代码是模态的。

与偏移有关的G机能如下表所示。

G代码		机能
G39		圆弧补偿的拐角偏移
G40		取消刀具半径补偿
G41		刀具半径补偿　左
G42		刀具半径补偿　右

如果指定G41,G42则装置称为补偿状态方式。如果指定G40，则称为取消补偿方式。电源刚接通后，是取消状态。

G41,G42可以与G00,G01,G02,G03混合使用，两者共同规定一种刀具运动方式。

程序的最后，必须以取消补偿状态结束。

（2） 补偿量(H代码)

偏移量最多可以设定32个(与刀具长度偏置用的偏移量合在一起共32个)。

值的范围如下:

	毫米输入
偏移量	0～±999.999

偏移号为00也就是说对应于H00的偏移量为0。H00里不能设定偏移量。

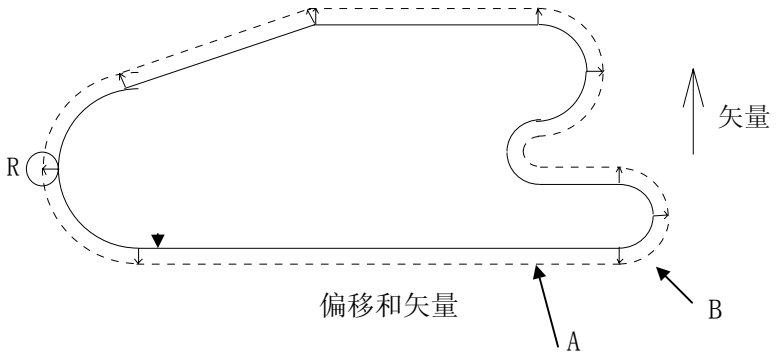
（3） 补偿矢量

在下图中，形状为A的工件，要用半径为R的刀具切削时，刀具中心轨迹是与 A相距R的图形B。象这种刀具偏离工件一定距离的情况，称为偏移，也就是说，B 是把图形A偏移了R之后的轨迹。

偏移矢量是大小等于指定的偏移量的二维矢量，存储在数控装置内部，随着刀具前进，它的方向时刻在改变。偏移矢量(以下简称矢量)是为了使刀具等的方向进行最合适的偏移，由数控装置内部计算出的，它用来计算偏离一个刀具半径的偏移轨迹。

此矢量是随着刀具前进的，清楚这一点，对编程是很重要的。

如下图所示，通常矢量的方向是垂直于刀具前进方向，并且从工件指向刀具中心。



（4） 平面选择和矢量

偏移的计算是在由G17,G18,G19所指定的平面上进行的。该平面称为偏置平面。未指定时就认为是G17。例如，在选择XY平面时，用程序中的(X,Y)，可以计算偏移，形成矢量。指定平面外的轴的坐标值不受偏移的影响，程序中的指令值仍然被使用。

下面各节以选择XY平面为例。对偏移命令，如何形成矢量，如何进行偏移计算等问题进行说明，选择其它平面时，可以同样考虑。

另外，偏移矢量用复位可以取消。

（5）拐角偏移圆弧插补（G39）

在G01，G02或G03程序段中间，用下面的指令

G39X__ Y__ I__ J__ H__ ；

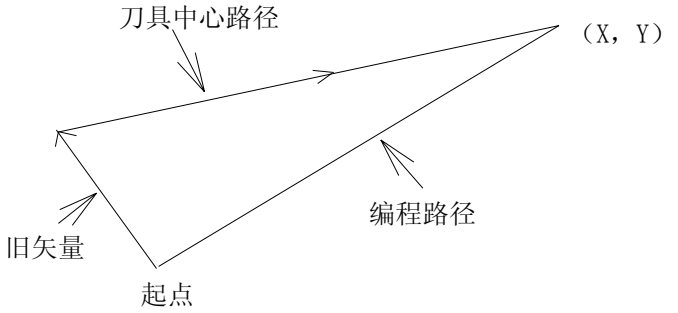
在拐角处，以刀具半径为半径，进行偏移圆弧插补。并形成新矢量与<X，Y>垂直。如果从它的终点来看<X，Y>。 指向左侧为G41，指向右侧为G42。刀具沿着圆弧从旧矢量尖端移动到新矢量尖端。<X,Y>可以用与G90对应的绝对值表示或与G91对应的增量值表示。

此指令只有在补偿状态且G41或与G42被指令时才可以使用。圆弧是向右转还是往左转由G41或G42决定。该指令是非模态的。它不破坏01组的G机能。

（6） 取消刀具半径补偿(G40)

在G00,G01状态，利用下面指令，G40 X__ Y__ ； 。

从起点的旧矢量向着终点进行直线运动。G00方式下，各轴向终点进行快速运动。使用此指令，使系统从刀具补偿状态进入到取消刀具补偿状态。

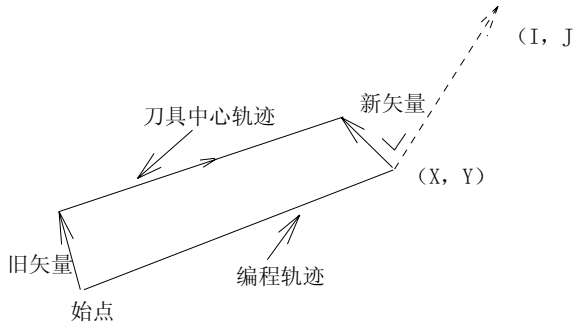


如果只是G40 ；没指令X__ Y__ 时，刀具沿旧矢量的反方向运动到起点。

（7） 刀具半径补偿　左(G41)

(A) G00,G01时

G41 X__ Y__ I__ J__ H__ ；指令在程序段终点，形成一个与(I,J)的方向垂直的新矢量，刀具从起点处旧矢量的尖端向新矢量的尖端移动。

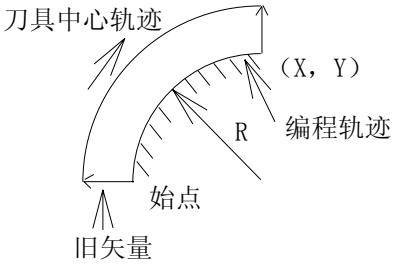


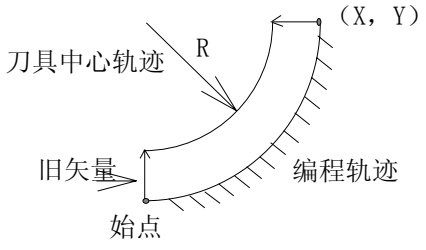
旧矢量为零时，利用该指令，使刀具从取
消刀具偏置状态进入刀具半径补偿状态。
此时，由H代码指定偏移值。
但是，指定G00时，各轴以各自的快速进给速度运动。
(I,J)是从终点以增量表示的。如果省略 (I,J)，则新矢量与(X,Y)垂直。

(B) G02, G03时

G41……;
•
•
G02 /G03 X__ Y__ R__ ；

根据上述程序可以作出新矢量，它位于圆弧中心和终点的连线上，从圆弧前进方向看，指向左方(右方)，刀具中心从圆弧的旧矢量尖端向着新矢量尖端沿着圆弧移动。但前提是旧矢量已正确地作出来了。
偏移矢量是从起点或终点指向圆弧中心或者背离中心的。





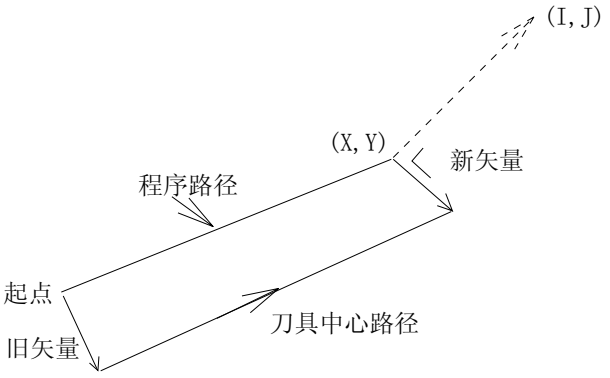
（8） 刀具半径补偿　右(G42)

G42与G41刚好相反，沿着刀具前进方向，刀具在工件的右侧进行偏移。也就是说用G42作出的矢量方向恰好和 G41作出的矢量方向相反。除了矢量方向相反之外，偏移方法与G41完全相同。

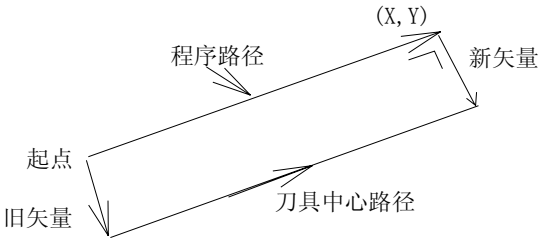
(A) G00, G01时

G42 X__ Y__ I__ J__ H__ ；

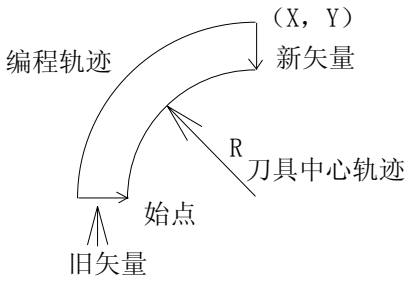
但是，G00时，各轴以独立的快速进给速度运动。

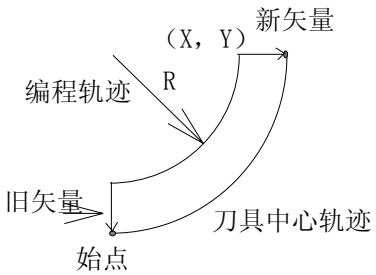


G42 X__ Y__ ；

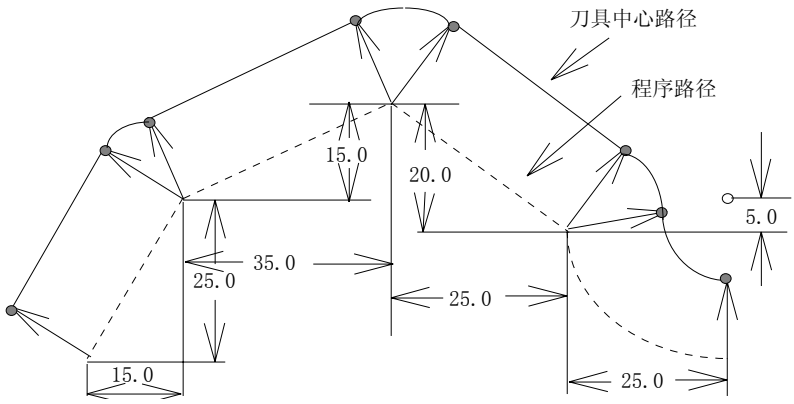


(B) G02, G03时



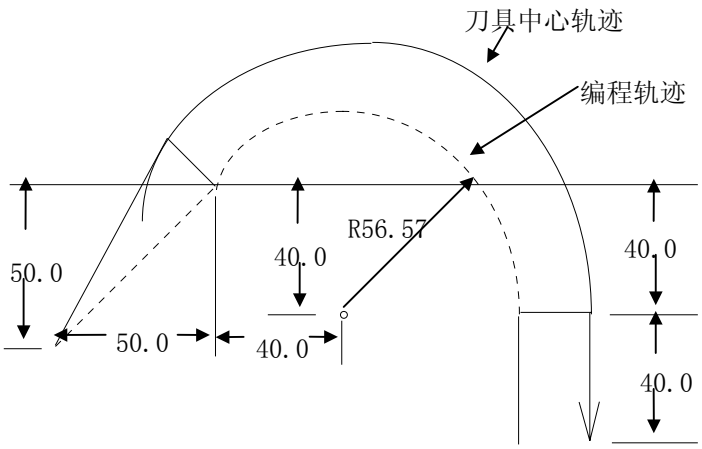


例 14.2.8 (A)



G91 G17 G41 G01 X15.00 Y25.00 F180 H06 ;
G39 X35.00 Y15.00;
X35.00 Y15.00
G39 X25.00 Y-20.00
X25.00 Y-20.00
G39 X5.00 Y-25.00 ;
G03 X25.00 Y-20.50 R25.00 ; (增量指令)

例14.2.8 (B)



单位: 毫米
G91 G17 G42 G01 X50.00 Y50.00 F150 H06 ;
G02 X96.57 Y-40.00 R56.57 ;
G01 -Y40.00 ; (增量指令)

（9） 有关偏移的一般注意事项

(A) 偏移号的指定

偏移号是用H代码指定的。可在从偏移取消状态变到刀具半径补偿状态之前的任何地方指定。另外，一组指定后，除非中途需要变更偏移量，否则不需要重新指定。

(B) 关于从取消偏移状态进入刀具半径补偿状态

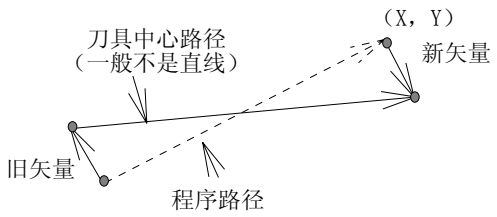
从取消偏移状态进入刀具半径补偿状态时的移动指令必须是定位(G00) 或直线插补(G01)，不能用圆弧插补(G02,G03)。

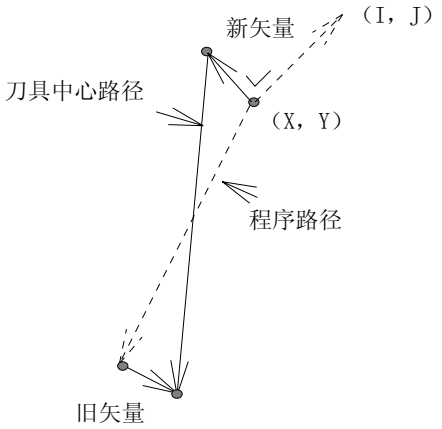
(C) 从刀具半径补偿状态进入取消偏移状态。

此时的移动指令必须是定位(G00)或直线插补(G01)。不能用圆弧插补(G02，G03)。

(D) 刀具半径补偿左和右的转换

偏移方向从左变到右，或者从右变到左时，一般都是经过偏移取消状态。但是定位(G00)或者直线插补(G01)可以不经由偏移取消状态，直接转换。此时的刀具轨迹如下图所示



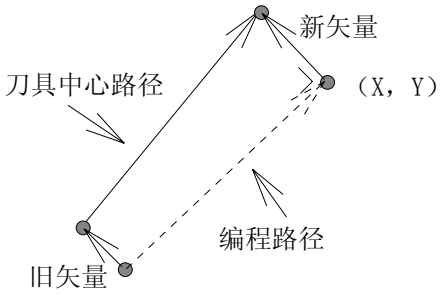


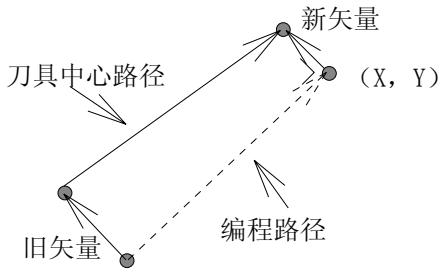
G41 ..... ;
G00 G42 X__ Y__ ;

G42 .....;
G01 G41 X__ Y__ F__ ;

(E) 偏移量的变更

偏移量的改变一般是在偏移取消状态，在换刀时进行，但对于定位(G00) 和直线插补来说在偏移状态中也可进行，其情况如下图所示。





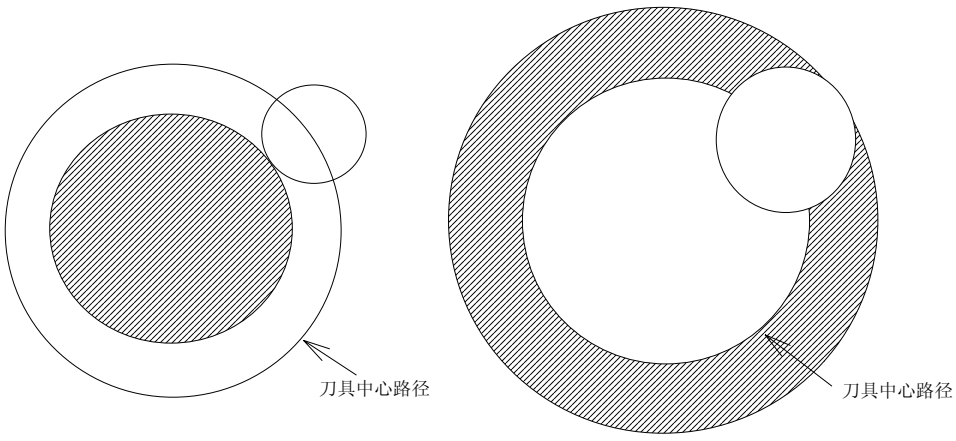
偏移量的变更

(F) 偏移量的正负和刀具中心轨迹

如果把偏移量设为负值时，则加工出的工件相当于把程序单上G41与G42 全部变换时的情况，因此，沿着工件外侧切削的变成沿着工件内侧切削，原来沿着工件内侧加工的，变成沿着外侧加工。

如图中一般编程时，偏移量设为正值。程序轨迹如(A)那样时，如果把偏移量该为负的，就象(B)

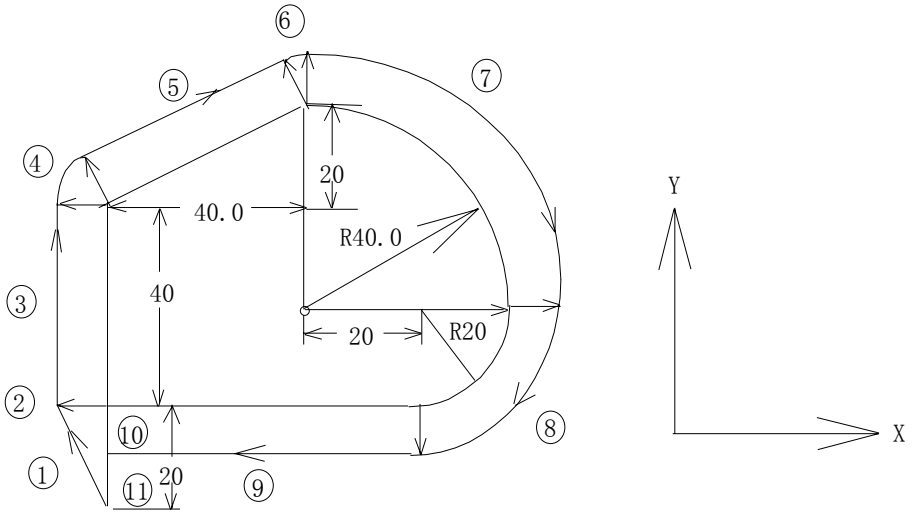
图那样运动。如果开始象(B)那样编程时，当把偏移量设为负时,便象(A)图那样移动。



(A)　　(B)

一般带有尖角的图形是常见的(带有尖角圆弧插补的图形)。但是偏移量设为负值后，不能加工零件的内侧圆形。切削某角内侧尖角时，在那儿插入适当半径的圆弧，圆滑过渡后，才能切削。

（10）偏移矢量的程序例子



(1) G91 G17 G00 G41 Y20.00 H08 ;　(H08是偏移号, 事先与H08 对应的刀具半径值输入到偏置存储器中)

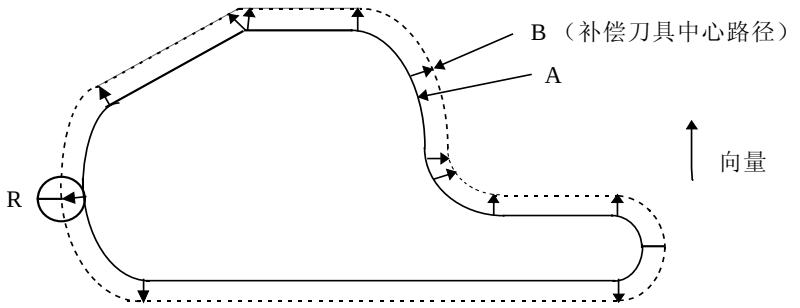
(2) G01 Z-25.00 F100 ;
(3) Y40.00 F25.00 ;
(4) G39 X40.00 Y20.00 ;
(5) X40.00 Y20.00
(6) G39 X40.00
(7) G02 X40.00 Y-40.00 R40.00 ;
(8) X-20.00 Y-20.00 R20.00 ;
(9) G01 X-60.00 ;
(10) G00 Z25.00 ;
(11) G40 Y-20.00 M30 ;

2-3-11 刀具半径补偿 C

（1）刀具半径补偿功能

如下图，用半径为 R 的刀具切削工件 A，刀具中心路径为图中 B，路径 B 距离 A 为 R。刀具象这样离开工件 A 一段距离称为补偿。

编程人员用刀具半径补偿模式编制加工程序，加工中，测定刀具半径并设入 CNC，刀具路径变成补偿路径 B。



补偿及向量

（2）补偿量 (H 码)

本系统最多可设置 99 个补偿量。（与刀具长度补偿合计为 99 个）在程序中以 H 码指令后的两个数值即为补偿量，补偿量必须通过 MDI/LCD 单元设定。

补偿量的设定范围如下：

	ｍｍ输入	inch 输入
补偿量	0 - +999.999ｍｍ	0 - +999.999 inch

注：№.00 或 H00 的补偿量必须设为 0。

（3）补偿向量

补偿向量是二维向量，等于 H 码指定的补偿值。补偿向量的计算是在控制单元内完成，在每个程序段中，它的方向是随着刀具路径适时修改。这个补偿向量在控制单元内完成，以便算出刀具移动须补偿多少，补偿路径（即刀具中心轨迹）等于编程路径加上或减去（由补偿方向决定）刀具半径。补偿向量用重新设定取消。

补偿向量总是与刀具有关，在编制程序时，了解向量的状态是十分重要的。

（4）平面选择及向量

补偿计算是在由 G17，G18，G19 所选择的平面内执行。这个平面称为补偿平面。例如，当选择 XY 平面时，在程序中用(X，Y)或(I，J)执行补偿计算和向量计算。不在补偿平面的轴的坐标值不受补偿影响。

在同时进行三轴控制时，只对投影在补偿平面的刀具路径作补偿。

补偿平面的变更必须在取消补偿模式后进行。如果在补偿模式中执行，系统会显示报警(P/S40)，同时机械停止。

G码	补偿平面
G17	X - Y 平面
G18	Z - X 平面
G19	Y - Z 平面

（5）G40，G41 及 G42

用 G40，G41，G42 指令刀具半径补偿向量的取消及进行。它们与 G00，G01，G02，G03 指令组合，定义一个模式确定补偿向量的值，方向及刀具运动方向。

G码	功能
G40	刀具半径补偿取消
G41	刀具半径左补偿
G42	刀具半径右补偿

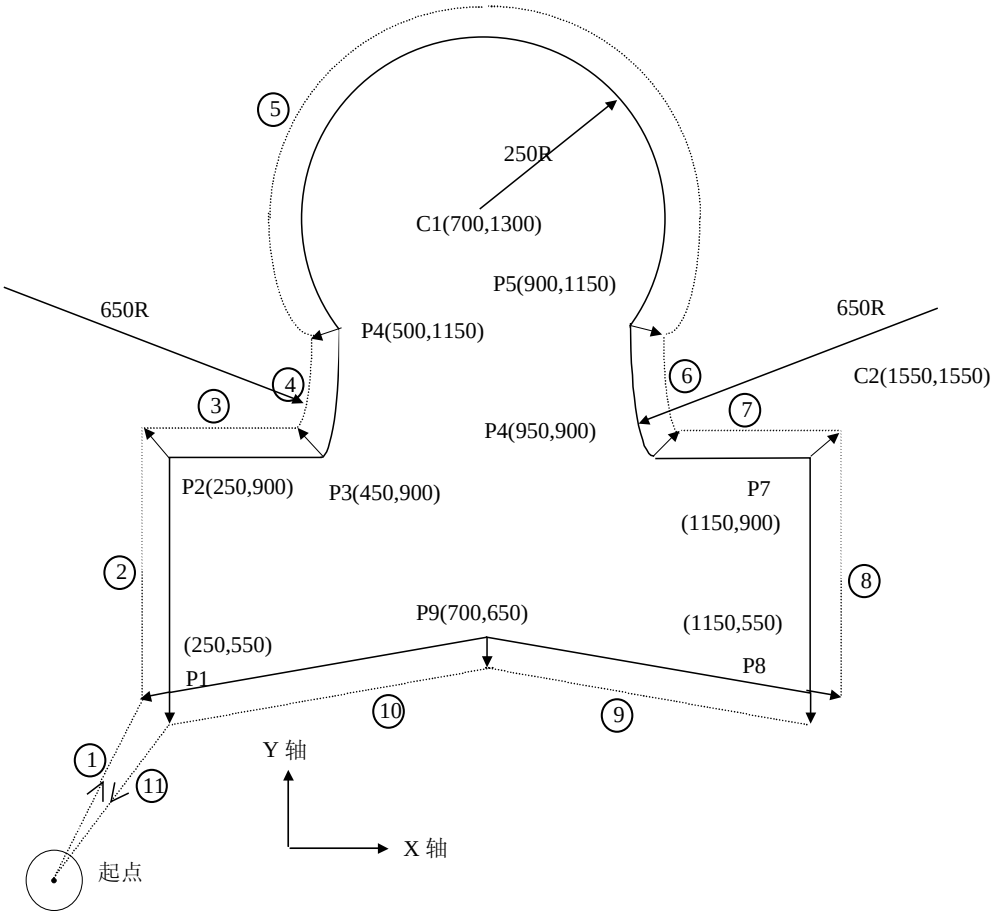
G41 或 G42 使系统进入补偿模式，G40 使系统取消补偿模式。

补偿程序示例如下：

程序段（1）称为起动，在该段 G41 指令使补偿取消模式变为补偿模式。在本段的终点，刀具中心用刀具半径垂直于下一段程序路径（从 P1 至 P2）方向补偿。刀具补偿量用 H07 指定，即补偿号码设为 7，G41 表示刀具路径左补偿。

补偿开始后，当工件形状编成如 P1→P2……P8→P9→P1，刀具路径补偿自动执行。

刀具路径补偿 C 的程序示例



G92 X0 Y0 Z0;

(1) N1 G90 G17 G00 G41 H07 X250.0 Y550.0；　（补偿量必须用补偿号码预先设定）

(2) N2 G01 Y900.0 F150；

(3) N3 X450.0；

(4) N4 G03 X500.0 Y1150.0 R650.0；

(5) N5 G02 X900.0 R-250.0；

(6) N6 G03 X950.0 Y900.0 R650.0；

(7) N7 G01 X1150.0 ；

(8) N8 Y550.0；

(9) N9 X700.0 Y650.0；

(10) N10 X250.0 Y550.0；

（11）N11 G00 G40 X0 Y0；

（6）刀具半径补偿 C 的详细说明

本节详细说明刀具半径补偿 C

（1）取消模式

当系统初上电，或复位，或程序执行了 M02、M30 指令，系统控制处于刀具补偿取消模式。

向量在取消模式下一定是 0，刀具中心路径与编程路径一致。取消模式 G40 必须在程序结束前指定。

（2） 补偿开始

在取消模式下，当满足以下条件的程序段开始执行，系统进入补偿模式。

（ａ）含有 G41 或 G42 指令，或控制进入 G41 或 G42 模式。

（ｂ）刀具补偿的偏置号不为 0。

（ｃ）指令补偿平面上的任何一轴(I,J,K 除外)的移动，其移动量不能为零。

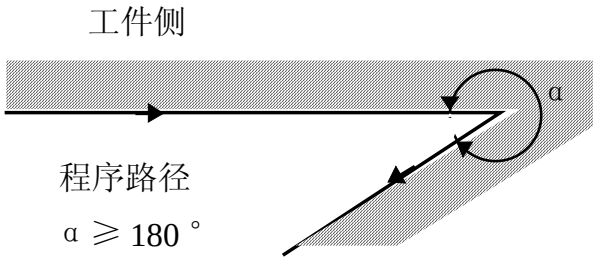
在补偿开始程序段，不能有圆弧指令 G02，G03，否则产生报警（**P/S34**）。补偿开始段，读入两个程序段，第一个程序段读入并执行，第二个程序段进入刀具补偿缓冲区。

单程序段方式下，读入二个程序段，执行第一个程序段，然后停止。

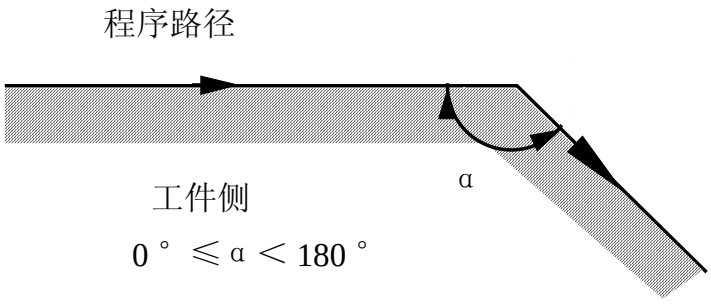
在连续执行时，通常预先读入二个程序段，因此在 CNC 内部有三个程序段，一个为正在执行的程序段，下面的二个程序段进入缓冲区。

注：在以下经常遇到的术语‘内侧’‘外侧’的含义如下：二个移动程序段交点的夹角大于或等于 180°时称为‘内侧’，在 0～180°时称为‘外侧’。

1内侧

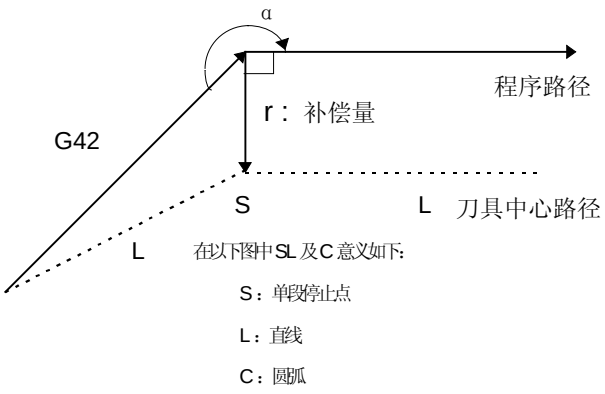


2外侧

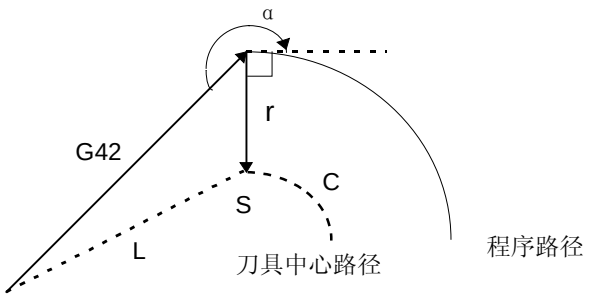


（a）沿着拐角的内侧移动（α ≥180°）

(ⅰ)：直线→直线



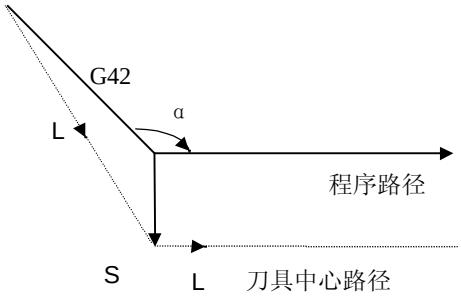
(ⅱ)：直线→圆弧



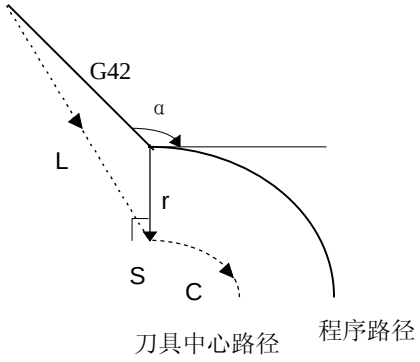
（b）沿着拐角为钝角的外侧移动（180°＞α ≥90°）

刀具路径在补偿开始或取消时，有 A 及 B 二种型式，用参数选择。

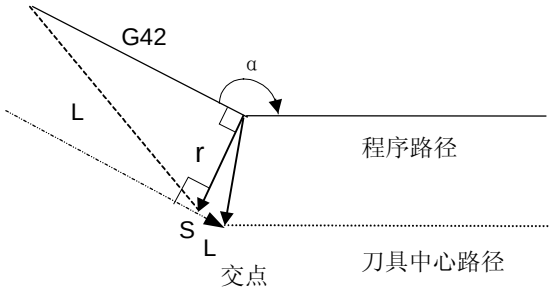
型式 A　(ⅰ)：直线→直线



(ⅱ)：直线→圆弧

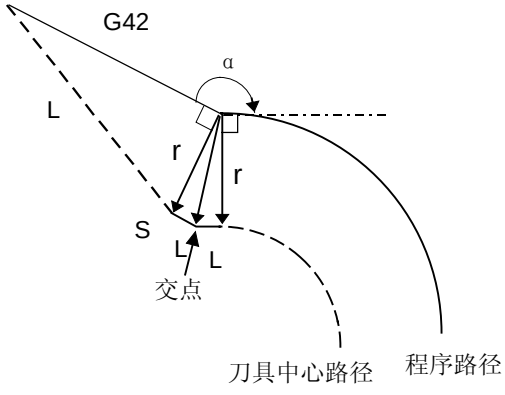


型式 B　(ⅰ)：直线→直线



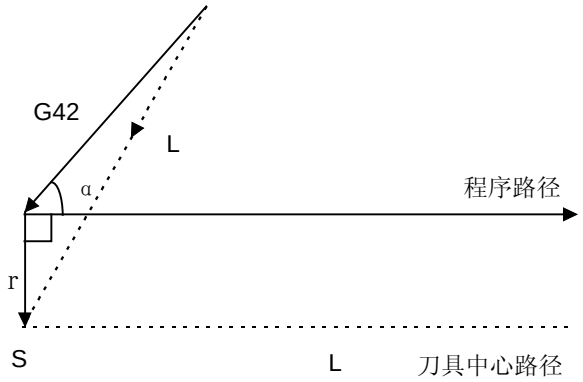
注：交点是连续二个程序段补偿路径相交的位置

(ⅰⅰ)：直线→圆弧

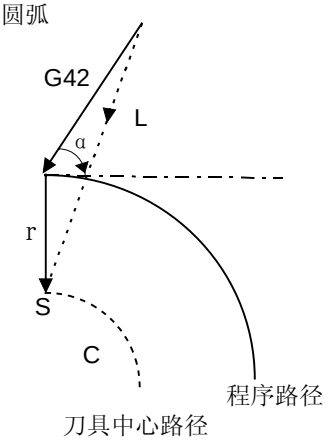


（C）沿着锐角的外侧移动（α＜180°）

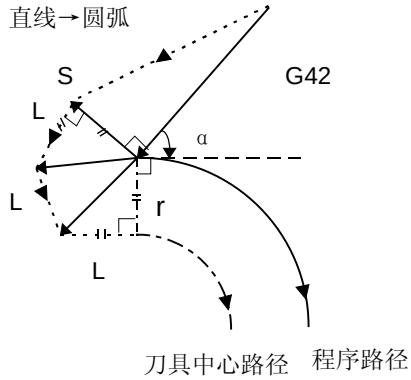
型式A （ⅰ）：直线→直线



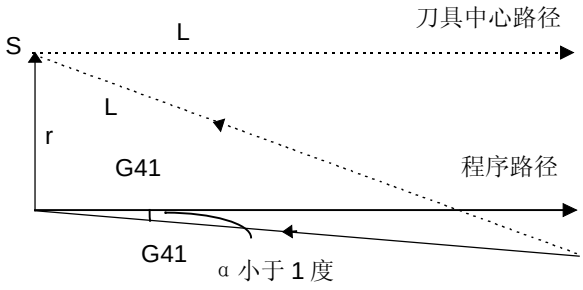
（ⅱ）：直线→圆弧



（ⅱ）：直线→圆弧



（d）沿着拐角为小于1度的锐角的外侧移动，直线→直线。（α＜1°）

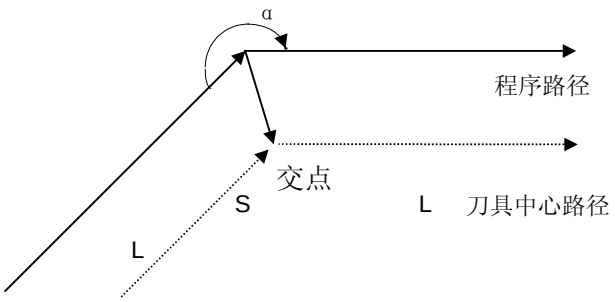


（3）补偿模式

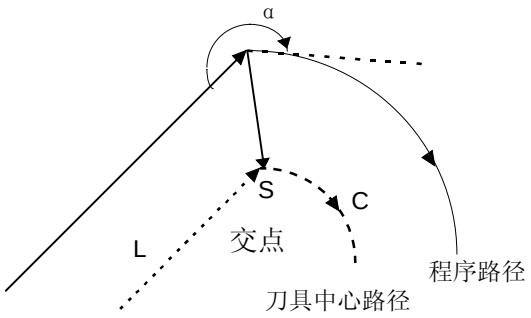
在补偿模式，如果不连续指定二个或二个以上的非移动指令（辅助机能或暂停等），补偿将会正确执行，否则会产生切削过量或切削不足。在补偿模式执行中不可变更补偿平面，否则会产生报警，同时刀具停止。

（a）沿着拐角的内侧移动（α ≥180°）

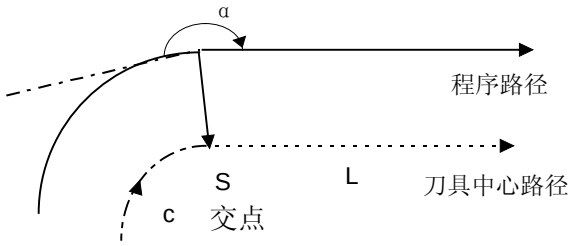
(i)：直线→直线



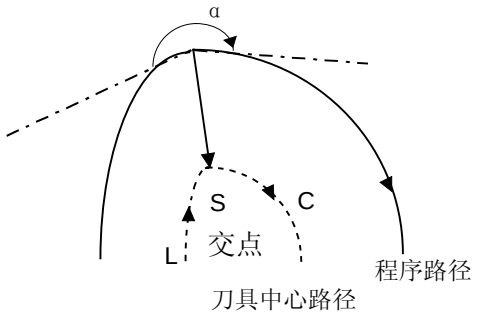
(ii)：直线→圆弧



(iii)：圆弧→直线

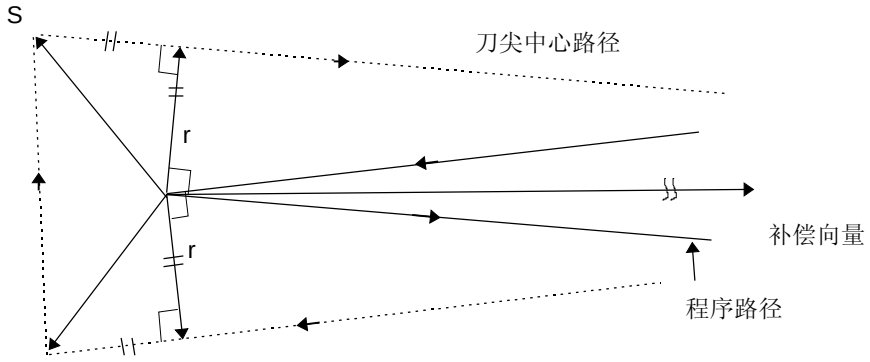


(iv)：圆弧→圆弧



（v）小于 1 度内侧加工及补偿向量放大

（i）直线→直线



以同一方法考虑下列情况

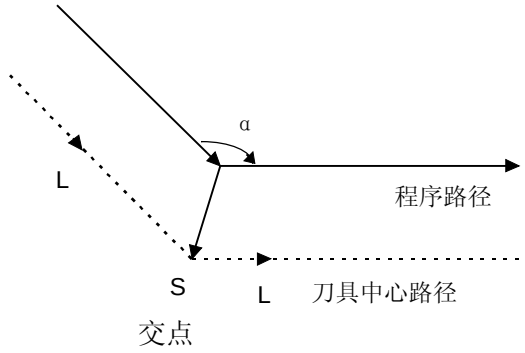
（ii）圆弧→直线

（iii）直线→圆弧

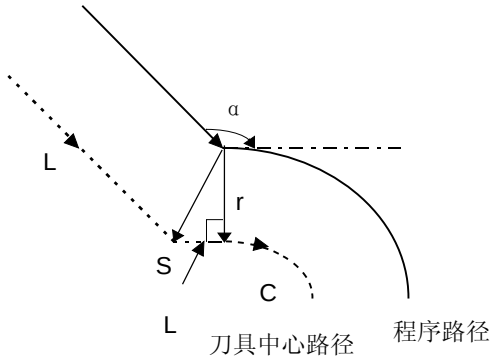
（iv）圆弧→圆弧

（b）沿着拐角为钝角的外侧移动（180°＞α≥90°）

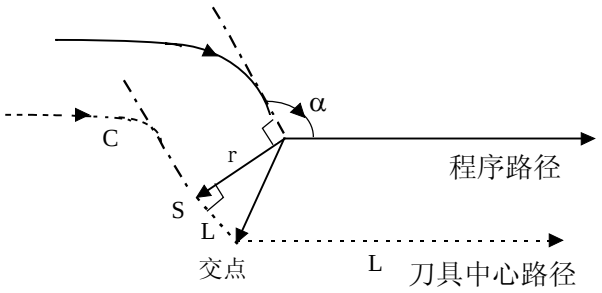
(ⅰ)：直线→直线



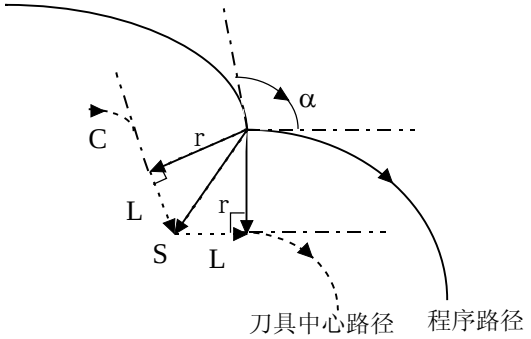
(ⅱ)：直线→圆弧



（ⅲ）：圆弧→直线

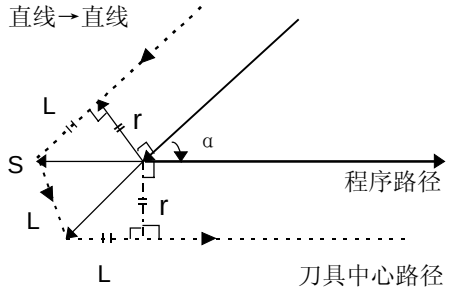


（Ⅳ）：圆弧→圆弧

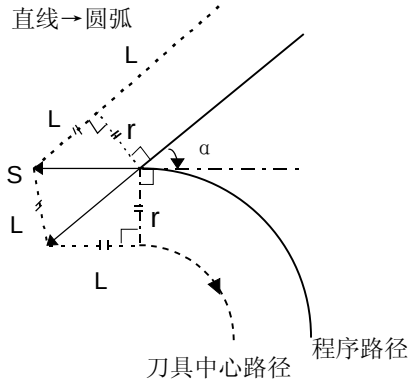


（c）沿着拐角为锐角的外侧移动（α＜90°）

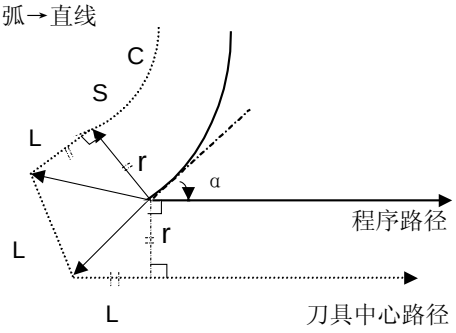
(ⅰ)：直线→直线



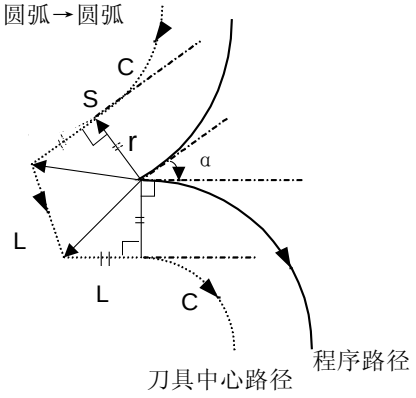
(ⅱ)：直线→圆弧



(iii)：圆弧→直线

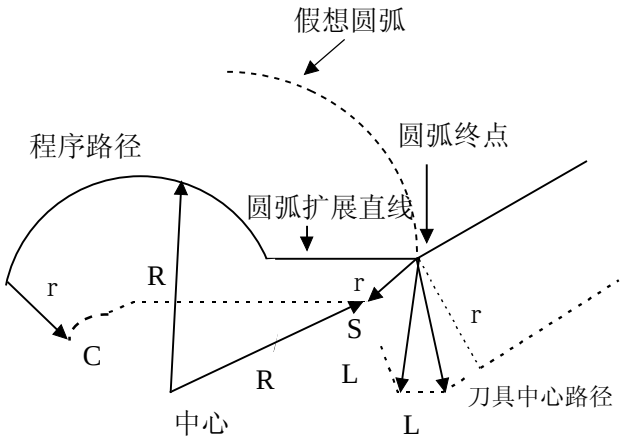


(iv)：圆弧→圆弧



(d) 特殊情况

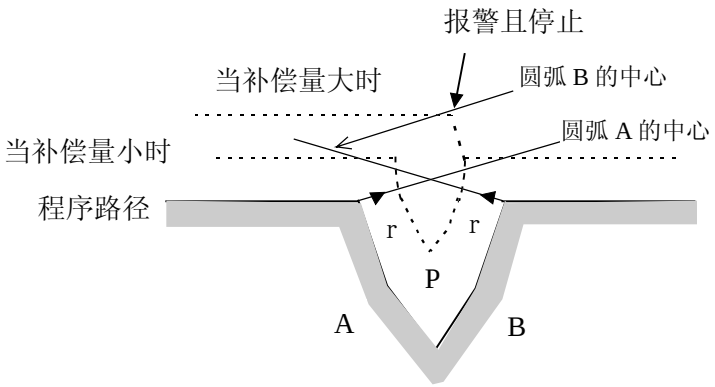
（i）圆弧终点不在圆弧上



当编程圆弧不在终点时，其扩展直线如左图所示，假想一圆弧通过其终点，补偿以假想圆弧来作向量。其形成的刀尖中心路径不同与考虑了圆弧扩展直线的偏置路径。

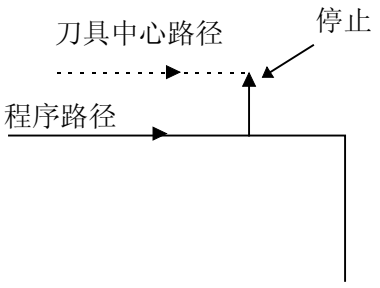
当圆弧-圆弧移动时可用同样的考虑。

（ii）没有交叉



在左图，当刀具半径值小时，圆弧的补偿路径有交点，但是当半径变大，可能交点不存在。刀具停止在前一程序段的终点并显示报警（**P/S33**）。

（iii）圆弧的中心与起点或终点一致



在左图，会产生报警（**P/S38**）并停止在前一程序段的终点。

（G41）

N5 G01 X1000；

N6 G02 X1000 I0 J0;

N7 G03 Y-1000 J-1000.;

（4）补偿模式

在补偿模式，当满足以下任何一项条件的程序段执行时，系统进入补偿取消模式，这个程序段的动作称为补偿取消。

a）指令 G40

b）刀具半径补偿号码为 0。

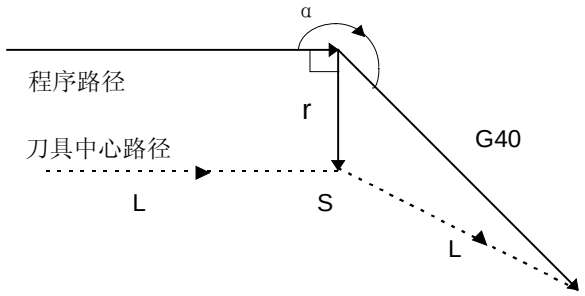
在执行补偿取消时，不可用圆弧指令（**G03** 及 **G02**）。如果指令圆弧会产生报警（**P/S34**）且刀具停止。

在补偿取消模式，控制执行该程序段及在刀具半径补偿缓冲寄存器中的程序段。此时，如果单段程序执行模式，执行一个程序段后停止。再一次按起动按扭，执行下一个程序段而不用读取下一个程序段。

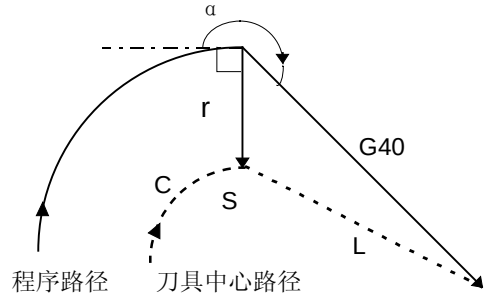
以后控制在取消模式下，通常下一个要执行的程序段将会读入缓冲寄存器，其后的程序段不再读入刀具半径补偿缓冲器。

（a）沿着拐角的内侧移动（α ≥180°）

(i)：直线→直线

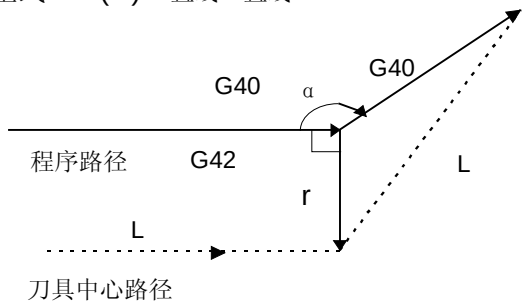


(ii)：圆弧→直线

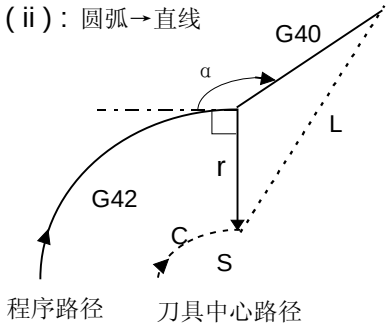


（b）沿着拐角的内侧移动（90°≤α <180°）

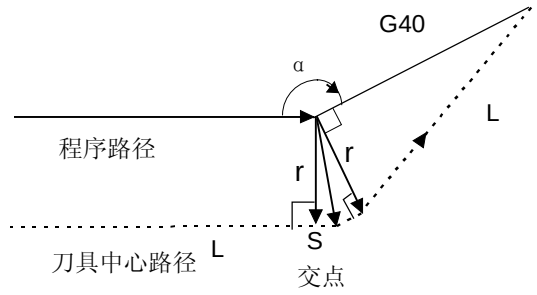
型式 A (i)：直线→直线



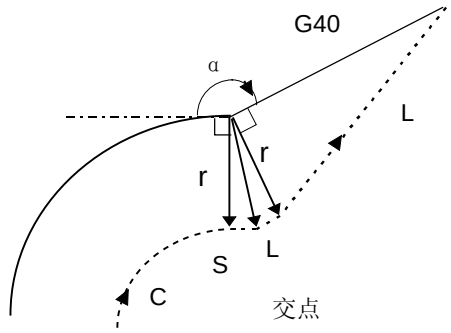
(ii)：圆弧→直线



型式 B　(i) : 直线→直线

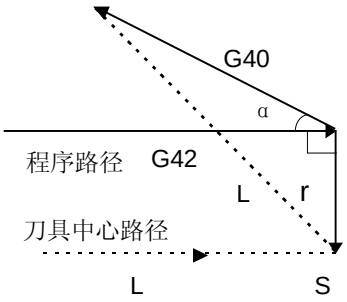


(i i) : 圆弧→直线

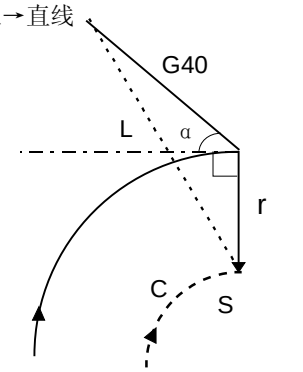


（c）沿着拐角为锐角的外侧移动（α＜90°）

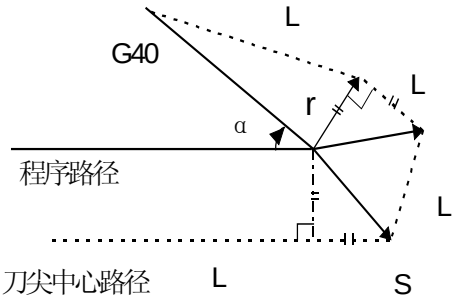
型式 A　(i) : 直线→直线



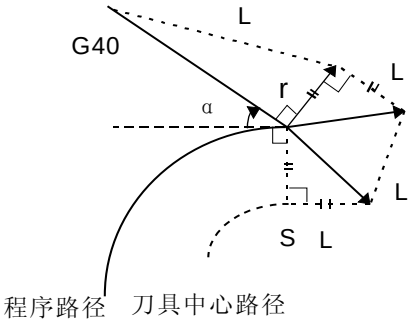
(ii) : 圆弧→直线



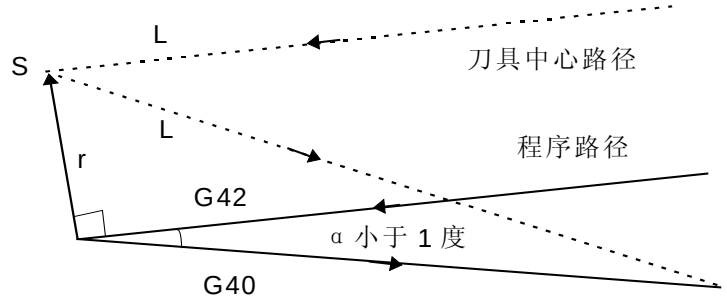
（ i ）：直线→直线



(ii) : 圆弧→直线



（d）沿着拐角为小于1度的锐角的外侧移动，直线→直线。（α＜1°）


L
S
刀具中心路径
L
程序路径
r
G42
α 小于 1 度
G40

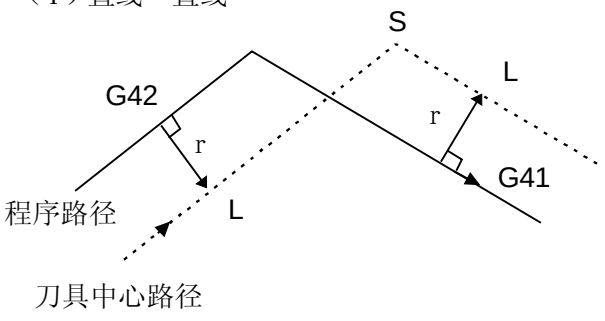
（5）在补偿模式中变更补偿方向

刀具半径补偿 G 码 (G41 及 G42) 决定补偿方向，补偿量的符号如下 ：

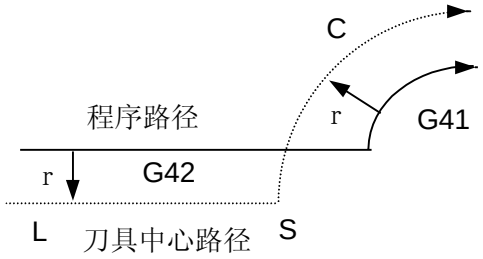
补偿量符号 / G 码	+	-
G41	左侧补偿	右侧补偿
G42	右侧补偿	左侧补偿

特殊场合下，在补偿模式中可变更补偿方向。但不可在起动开始程序段及其后面的程序段变更。补偿方向变更时，没有内侧和外侧的概念。下列的补偿量假设为正。

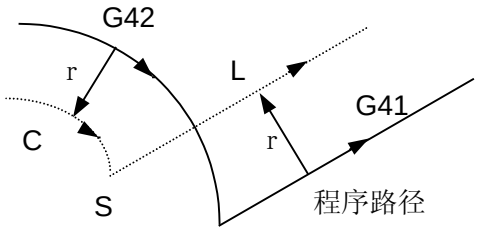
（ i ）直线→直线



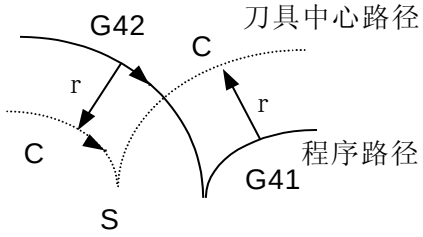
（ii）直线→圆弧



（iii）圆弧→直线



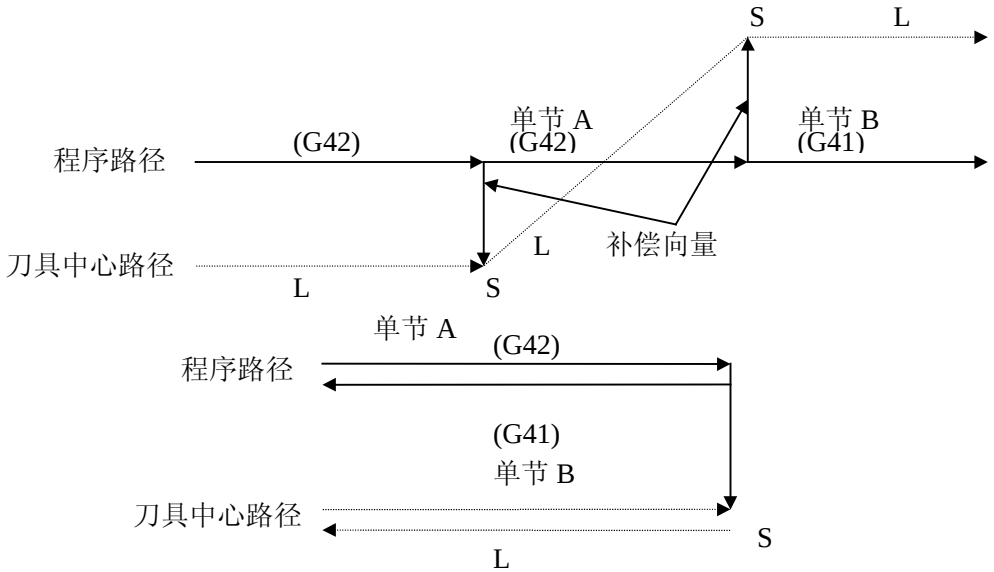
（iv）圆弧→圆弧



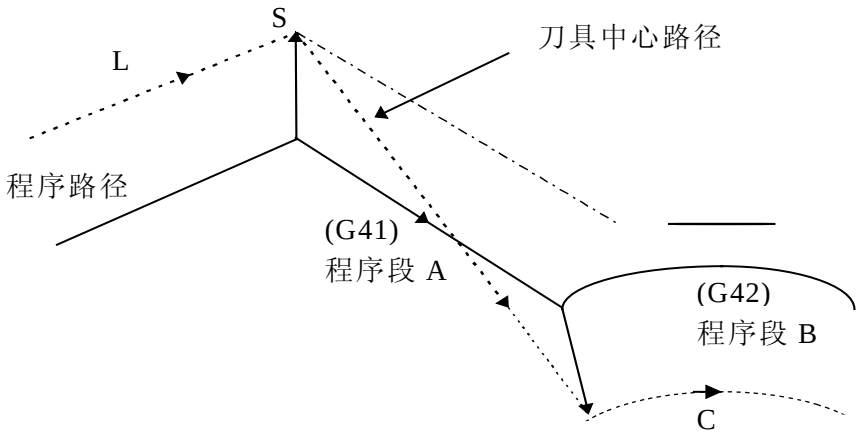
（v） 如果补偿正常执行，但没有交点时

当用 G41 及 G42 改变程序段 A 至程序段 B 的偏置方向时，如果不需要补偿路径的交点，在程序段 B 的起点做垂直于程序段 B 的向量。

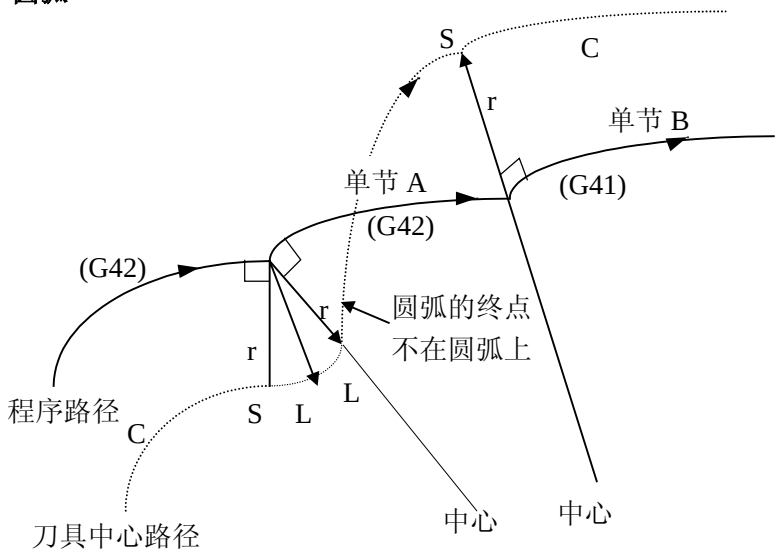
1： 直线-----直线



2： 直线-----圆弧

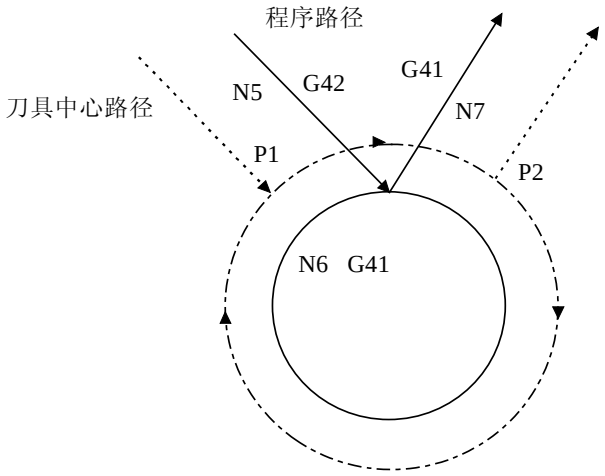


3： 圆弧-----圆弧



（iv）刀具半径补偿使刀具中心路径长度在一周以上时。

通常不会产生上述状况。但当 G41 及 G42 变更时，或用 I，J，K 指令 G40 时，可能会发生上述状况。



（ G42 ）

N5　G02G91X5000Y-7000；

N6　G41G02J-5000；

N7　G42G01X5000Y7000；

此时，刀具中心路径不是圆弧，而是 P1 至 P2 的一段弧。

在某些条件下，可能会因为干涉检查出现报警。

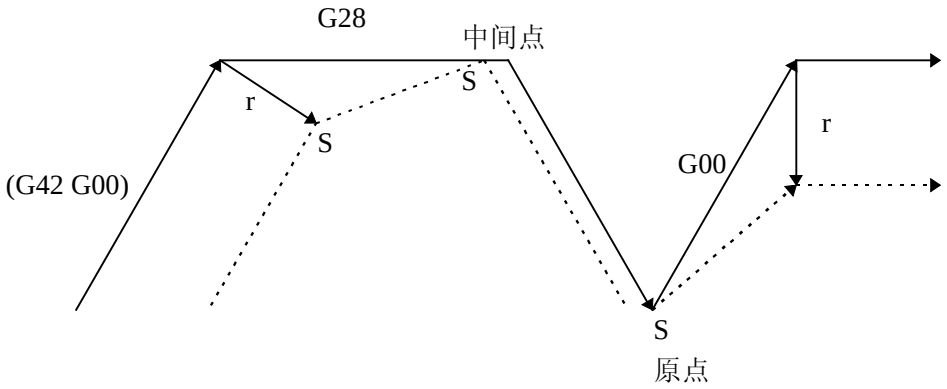
如希望刀具按全圆移动，必须分段指令

（6）暂时的补偿取消

在补偿模式中，如果指定以下的指令，补偿会暂时取消，此后系统会将补偿模式自动恢复。这个操作的详细方法，请参照补偿取消及补偿开始的详细说明。

a） G28 自动返回参考点

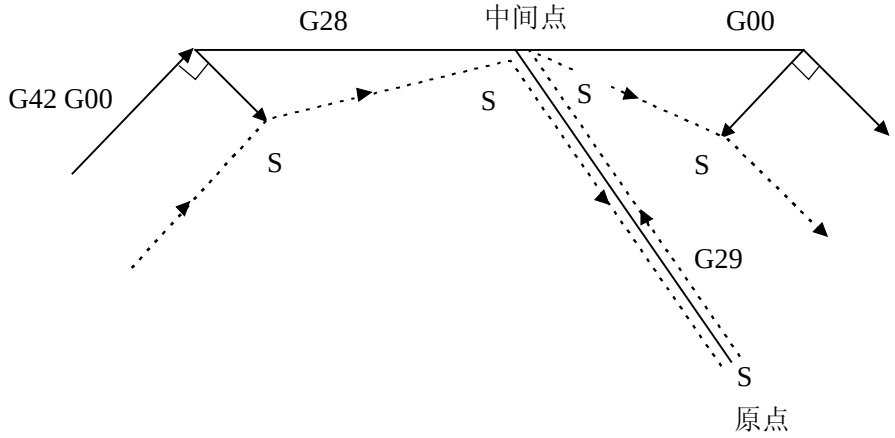
在补偿模式中，如果指令 G28，补偿将在中间点取消，在参考点返回后补偿模式自动恢复。



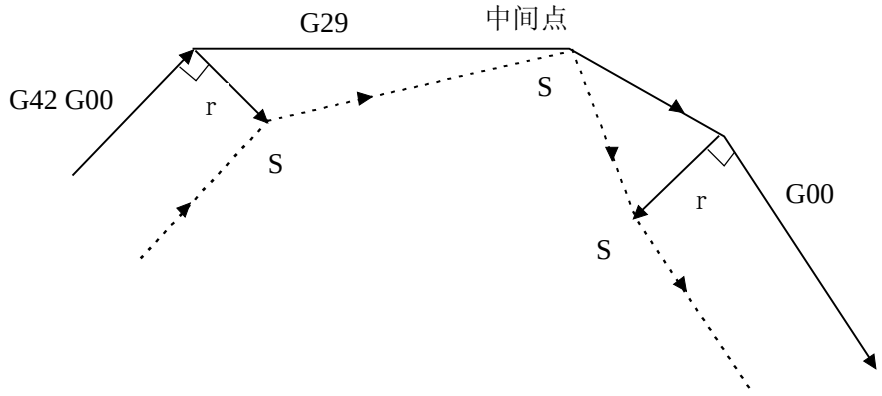
ｂ）G29 从参考原点自动返回

在补偿模式中，如指令 G29，补偿将在中间点取消，补偿模式将在下一个程序段自动恢复。

在 G28 后立刻指令时



不在 G28 后立刻指令时

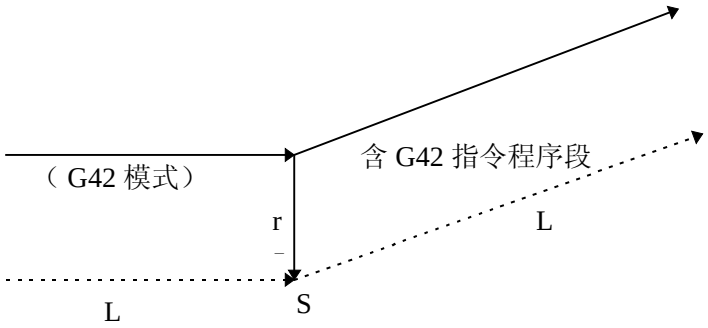


（7）补偿模式中的刀具半径补偿 G 码

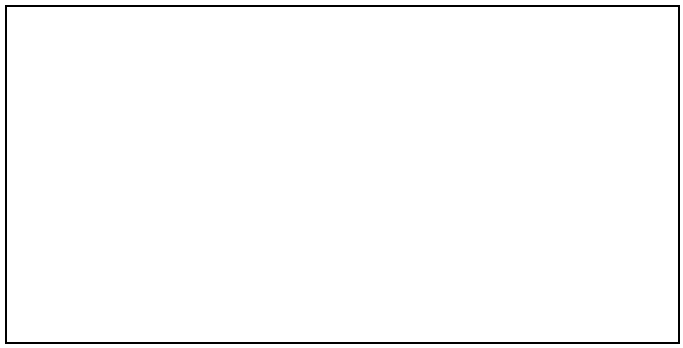
在补偿模式中，指定刀具半径补偿 G 码 (G41，G42)时，相对于移动方向会形成一个与前程序段成直角的向量，与加工内侧和外侧无关。但如果在圆弧指令中指定此种 G 码，则不能得到正确的圆弧。

当用刀具半径补偿 G (G41，G42) 改变补偿方向时，请参照 (5)。

直线-----直线



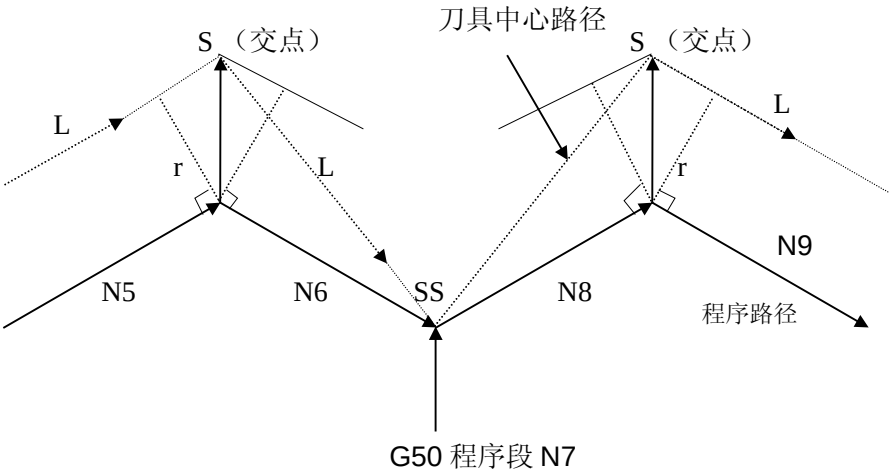
圆弧-----直线



（8） 暂时取消补偿向量的指令

在补偿模式中，如果指定了 G42（绝对坐标编程），补偿向量会暂时取消，之后，补偿向量会自动恢复。

此时，不同于补偿取消模式，刀具直接从交点移动到补偿向量取消的指令点。在补偿模式恢复时，刀具又直接移动到交点。



（G41 模式）
N5 G91G01X3000Y7000；
N6 X-3000Y6000；
N7 G92X1000Y2000；
N8 G01X4000Y8000；

注：SS 表示单段模式刀具停止二次的点。

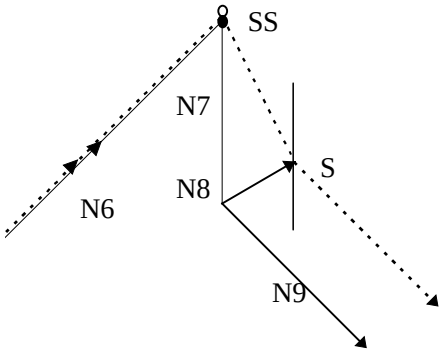
（9）刀具不移动的程序段

在以下程序段中没有刀具移动。在这些程序段中，即使刀具半径补偿模式有效也不会移动。

(1) M05 ; ……	M 码输出	不移动
(2) S21 ; ……	S 码输出	
(3) G04 X10000 ; ……	暂停	
(4) (G17) Z100 ; ……	补偿平面内无移动指令	
(5) G90 ; ……	只有 G 码	
(6) G01 G91 X0; ……	移动量是零	

a）在补偿开始时的指令

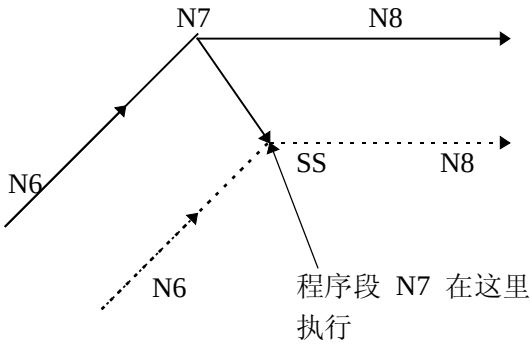
如果在补偿开始的指令没有刀具移动，不会产生补偿向量。




```
G40 G91 . . . . . .
.
.
.
N6 X1000.0 Y1000.0 ;
N7 G41 X0 ;
N8 X-1000.0 ;
N9 X1000.0 Y-1000.0 ;
```

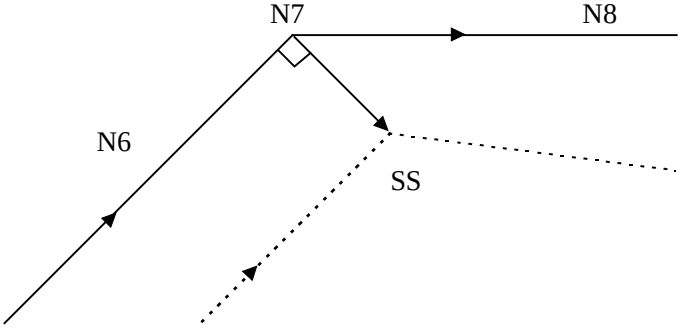
b）在补偿模式指令时

在补偿模式下只指令了一个无刀具移动的程序段时，向量及刀具中心路径与没有指令该程序段时一样。(参照项目(3)补偿模式) 此无刀具移动程序段在单程序段停止点执行。



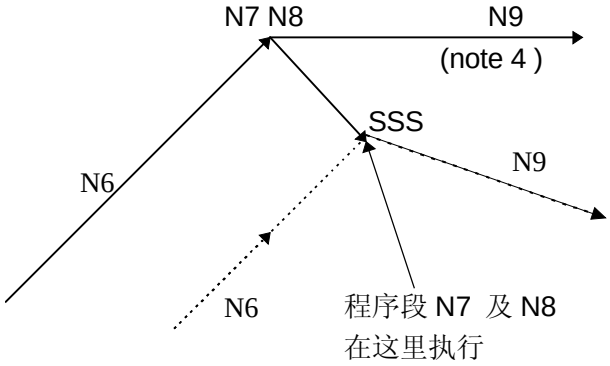

```
N6 G91X100.0 Y200.0 ;
N7 G04 X100.0 ;
N8 X100.0 ;
```

但是，当程序段移动量是零时，即使只指定一个程序段，刀具移动同与两个及两个以上没有刀具移动指令的程序段一样，随后将详细说明。




```
N6 G91X1000 Y2000 ;
N7 X0 ;
N8 X1000 ;
```

两个没有刀具移动的程序段不可连续指令。如果这样指令，会形成长度为补偿量，方向垂直于前程序段移动方向的向量，所以可能产生过度切削。

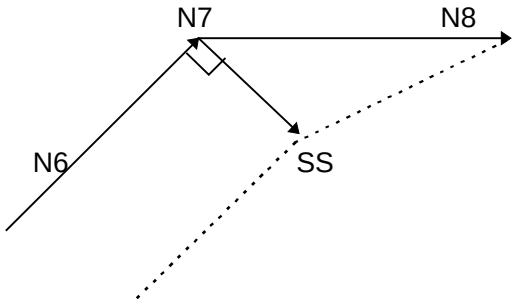


N6 G91X100.0 Y 200.0 ；
N7 S21 ；
N8 G04 X1.0 ；
N9 X100.0 ；

注：SSS 表示用程序段操作刀具停止三次。

c）与补偿取消一起指令时

当与补偿取消一起指令的程序段没有刀具移动时，会形成长度为补偿量，方向垂直于前程序段移动方向的向量，这个向量在下一个移动指令取消。

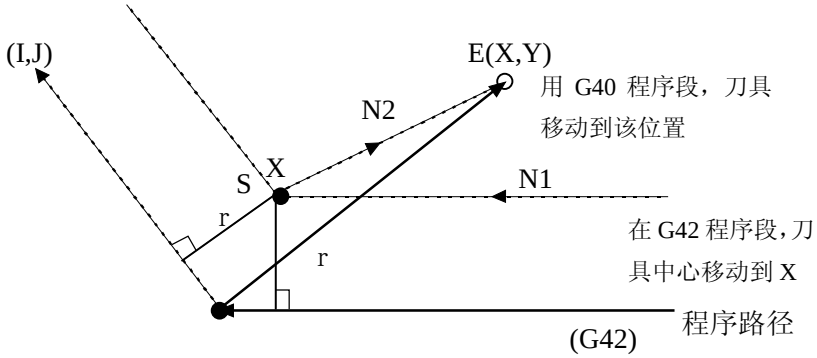


N6　G91X100.0 Y100.0 ；
N7　G40 ；
N8　X100.0 Y0 ；

（**10**） 在补偿平面内，一个程序段包含 G40 及 I--J--K--指令时。

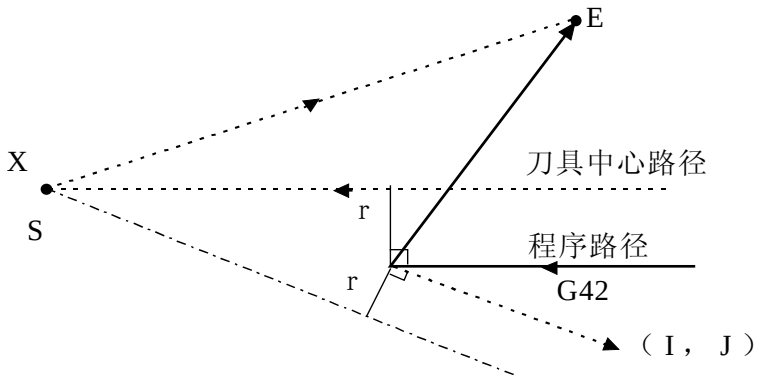
a ）前面程序段是 G41 或 G42 模式时。

此时假设 CNC 已经指令从前面程序段的终点在（**I,J** 或 **K**）方向的移动量。

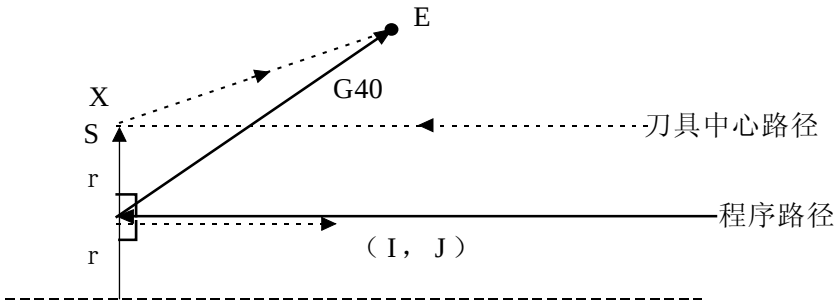


N1　(G42 模式)；
N2　G40X □ Y □ I － J －；

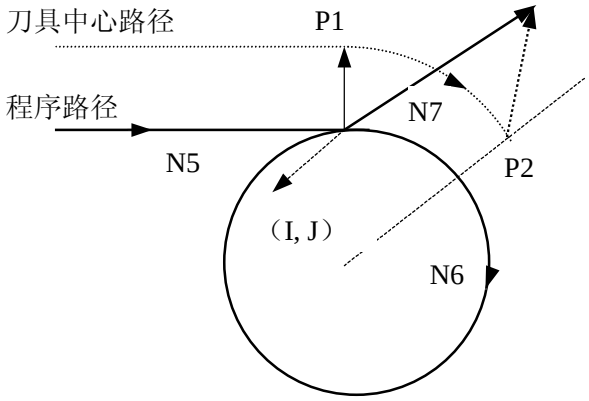
注意 CNC 求得刀具路径的交点与指定加工内侧或外侧无关。


E
X
S
刀具中心路径
r
程序路径
r
G42
（ I， J ）

当求不到交点时，前程序段的终点刀具移动到垂直于前程序段的位置。



b）刀具中心路径长度大于一圆周时。



（G41）
N5　G01 G91 X10000；
N6　G02 J-6000；
N7　G40 G01 X5000Y 5000 I-100 J-100；

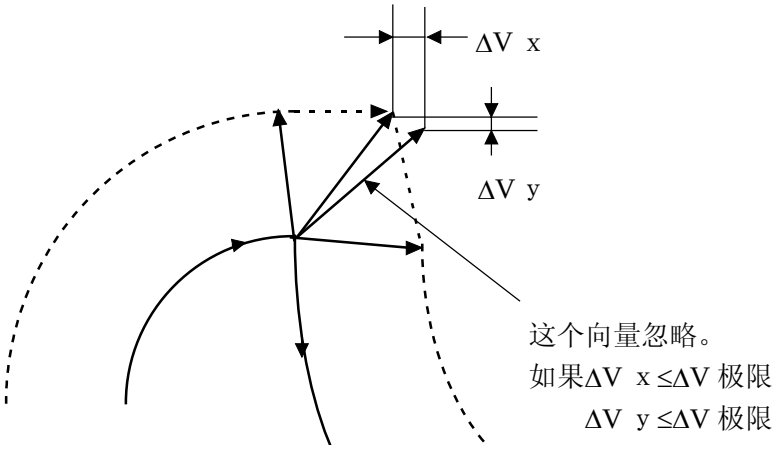
在上图中，刀具中心路径不沿圆周移动，而沿圆弧从 P1 至 P2。

在某些情况下，可能会因干涉检查产生报警（**P/S41**），随后将会说明。（如想沿圆周移动，圆弧指令必须分割。）

（11） 转角移动

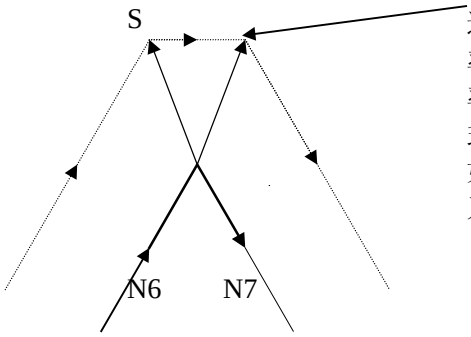
如在程序段结束时产生二个以上的向量，刀具从一个向量直线移动至另一个向量。这个移动称为转角移动。

如果这些向量几乎一致，不执行转角移动，较后的向量忽略。



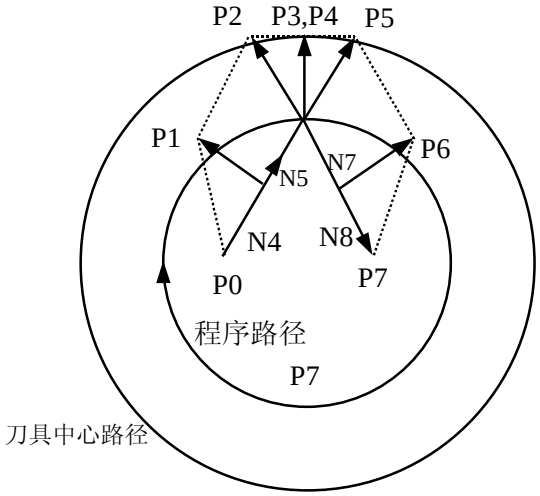
如果ΔVx≤ΔV 极限及ΔVz≤ΔV 极限，较后的向量忽略。Δ V 极限用参数 N0.049CRCDL 设定。

如果这些向量不一致，产生一个沿转角的移动。这个移动属于较后的程序段。



这些移动属于程序段 N7，进给率因此等于程序段 N7 的进给率 。如果程序段 N7 是 G00 模式，刀具以快速进给率移动 。如果是 G01，G02，G03 模式，刀具以切削进给率移动。

但是，如果下一个程序段的路径超过半圆时，不执行以上机能。理由如下：



N4　G41G91X1500Y2000；
N5　X1500Y2000；
N6　G02J-6000；
N7　G01X1500Y-2000；
N8　G40X1500Y-2000；

如果向量未忽略，刀具路径如下：

P0 → P1 → P2 → P3（圆弧） → P4 → P5 → P6 → P7

但是，如果 P2 及 P3 间的距离忽略，则 P3 忽略。刀具路径如下：

P0 → P1 → P2 → P4 → P5 → P6 → P7　程序段 N6 的圆弧切削忽略。

（12） 干涉检查

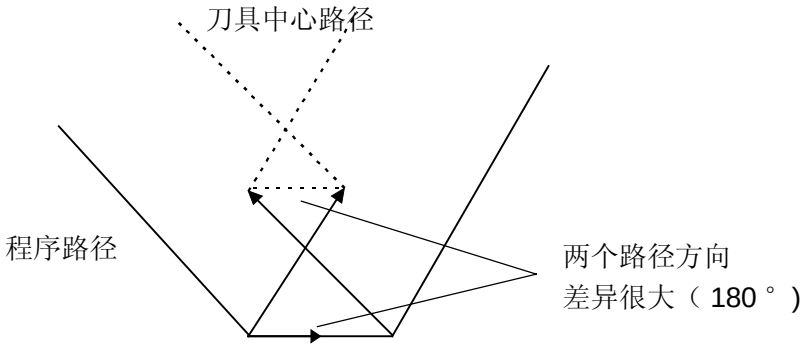
刀具过度切削称为“干涉 ”。干涉能预先检查刀具过度切削。但是用本机能不能检查出所有的干涉。即使过度切削未发生也会进行干涉检查。

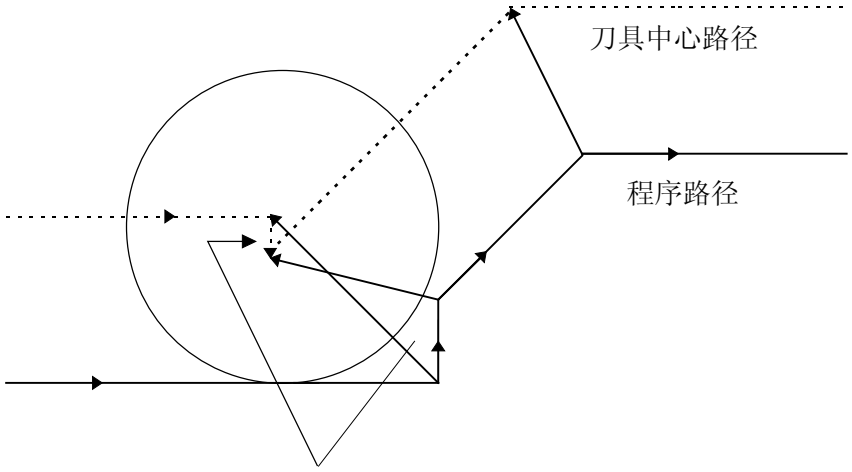
a ）干涉的基本条件

（1） 刀具路径方向与程序路径方向不同。(路径间的夹角在 90 度与 270 度之间)。

（2） 圆弧加工时，除以上条件外，刀具中心路径的起点和终点间的夹角与程序路径起点和终点间的夹角有很大的差异 (180 度以上)。

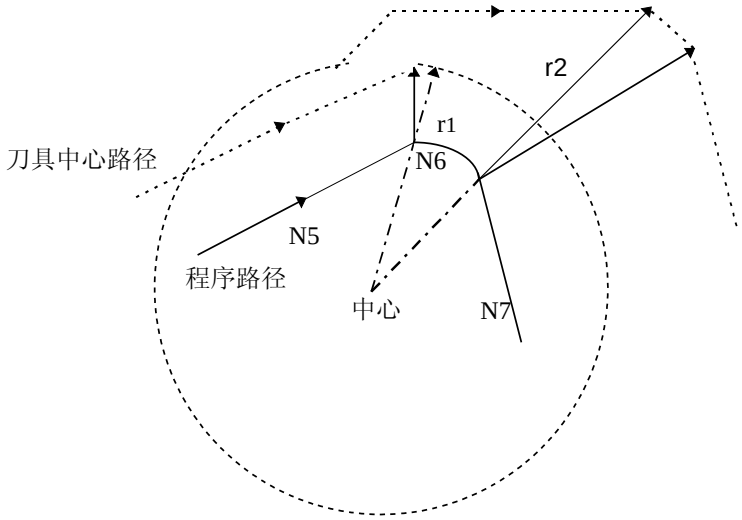
例①





两个路径方向差异很大（ 180 ° ）

例②



(G41)

N5 G01 G91 X8000 Y2000 H01；

N6 G02 Y-1600 X3200 I2000 J -8000 H02；

N7 G01 X2000 Y-5000 ；

(H01 刀具半径补偿量 r1 =2000)

(H02 刀具半径补偿量 r2 =6000)

以上范例，程序段 N6 的圆弧在一个象限内。但是在刀具补偿后，圆弧位于 4 个象限。

b ） 干涉的预先处理

（1）向量的移动引起的干涉

当刀具补偿程序段 A，B 及 C 执行时，在 A 及 B 间产生向量 V1，V2，V3 及 V4，在 B 及 C 间产生向量 V5，V6，V7 及 V8，首先检查最近的向量。如果发生干涉，将它们消去。但是如果要忽略的向量在拐角的最后，它们不能消去。

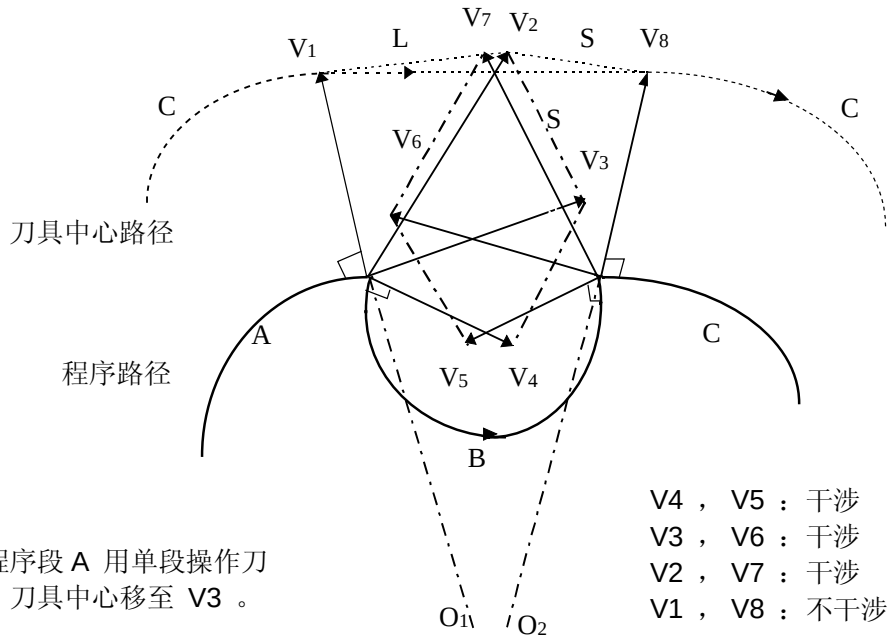
干涉检查 ：

V4 及 V5 间 ----- 干涉 ----- V4，V5 削去

V3 及 V6 间 ----- 干涉 ----- V3，V6 削去
V2 及 V7 间 ----- 干涉 ----- V2，V7 削去
V1 及 V8 间 ----- 干涉 ----- V1，V8 不能消去

如果在检查中，某一向量无干涉，则此后的向量不检查。如果程序段 B 是圆弧移动，向量干涉会产生直线移动。

（ 例 1 ）刀具从 V1 至 V8 直线移动

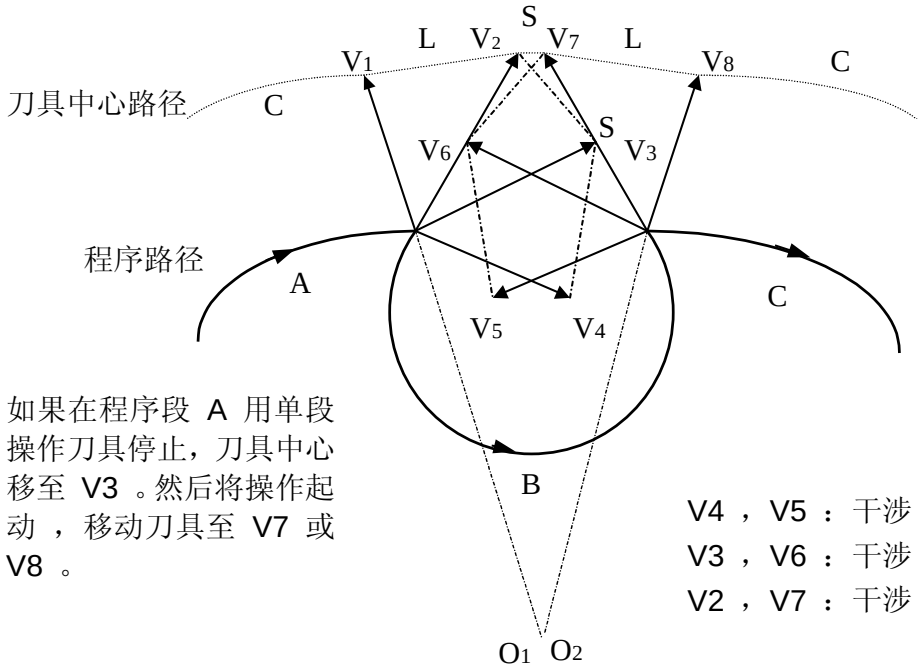


如果在程序段 A 用单段操作刀具停止，刀具中心移至 V3 。

V4 ， V5 ： 干涉
V3 ， V6 ： 干涉
V2 ， V7 ： 干涉
V1 ， V8 ： 不干涉

（ 例 2 ）刀具直线移动如下 ：

刀具路径 ： V1 → V2 → V7→ V8

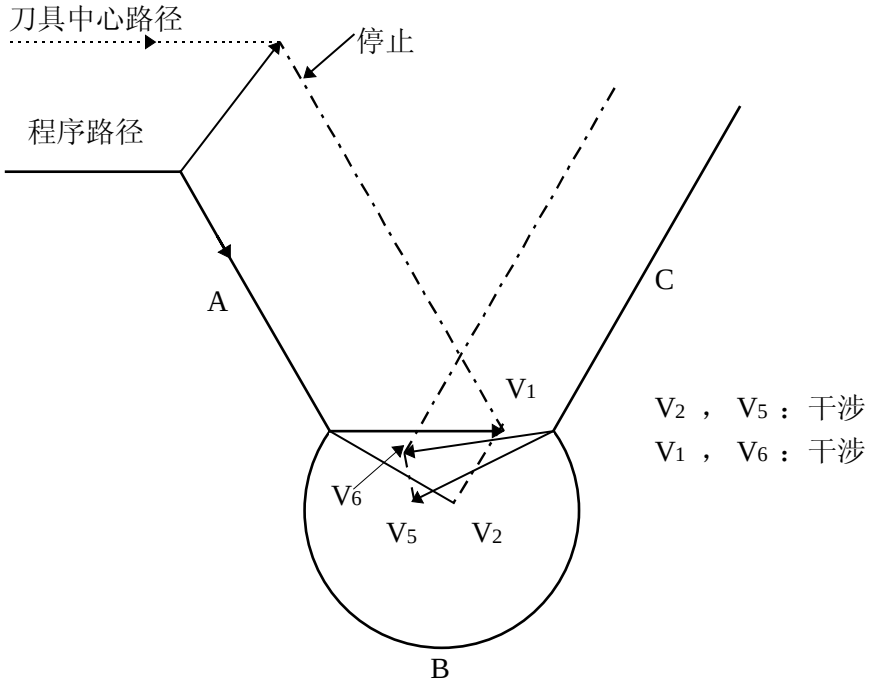


如果在程序段 A 用单段操作刀具停止，刀具中心移至 V3 。然后将操作起动 ， 移动刀具至 V7 或 V8 。

V4 ， V5 ： 干涉
V3 ， V6 ： 干涉
V2 ， V7 ： 干涉

（2）如果在处理（1）后仍有干涉发生，刀具停止，产生报警。如果干涉在处理（1）后发生或检查开始只有一组向量而这组向量干涉，刀具在前面程序段执行后立即停止，显示报警(P/S41)。

（ 如果用单程序段操作执行，刀具在程序段结束时停止。）

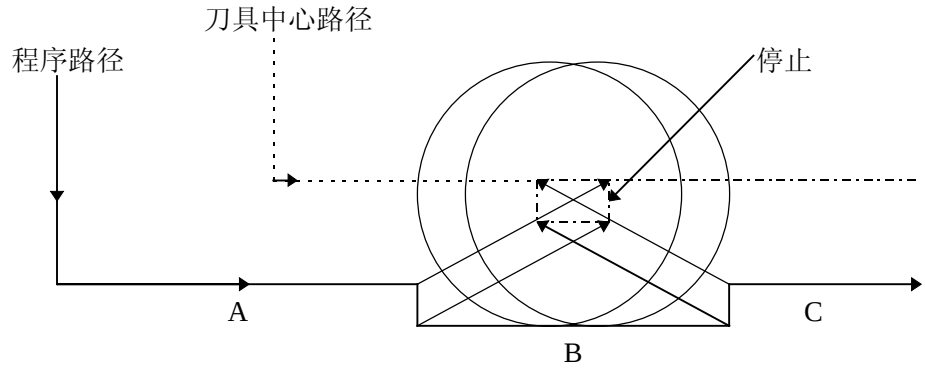


因为干涉忽略向量 V2 和 V5 后，干涉仍在向量 V1 及 V6 间发生。报警显示且刀具立即停止。

c） 实际上没有干涉，但作干涉检查。

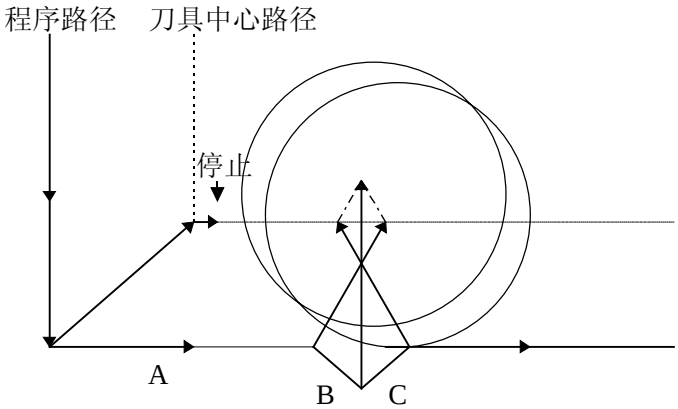
范例如下：

（1 ）凹处深度小于补偿量



实际上没有干涉，但是因为在程序 B 段，程序的方向与刀具半径补偿的路径相反，刀具停止并显示报警。

（2） 截沟深度小于补偿量



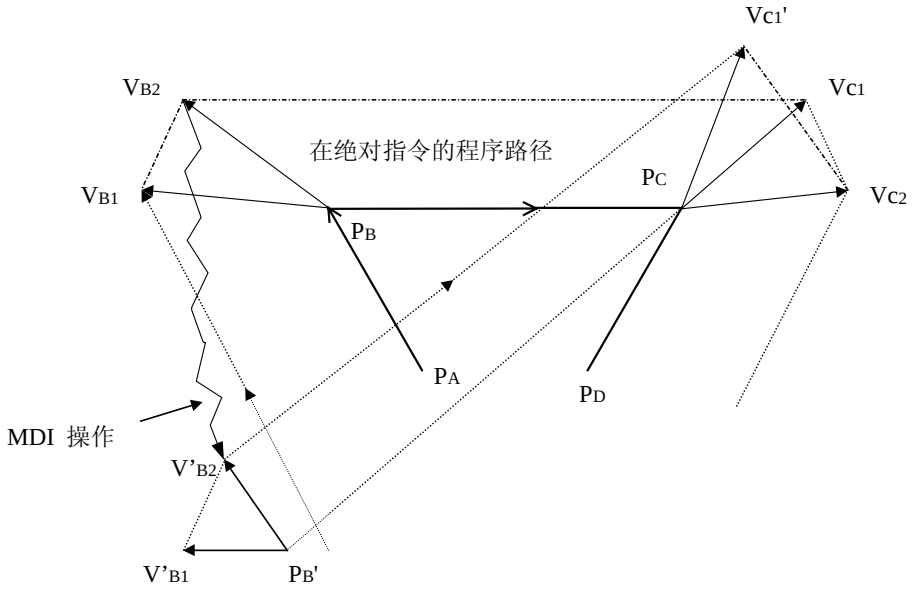
如同例（**1**）刀具路径与程序路径方向相反。

（13）从 MDI 输入指令

从 MDI 输入指令不执行补偿。

但是，当绝对指令编程的 NC 程序在自动运行过程中，用单段执行暂时停止时，插入执行 MDI 操作，然后再次起动自动运行，刀具路径如下 ：

此时，传送下一个程序段起点的向量，并根据下两个程序段形成其它向量。所以，从点 Pc 后补偿可正确地执行。



当点 PA，PB，Pc 以绝对指令编程时，程序段从 PA 至 PB 执行后用单段执行停止，插入 MDI 方式移动刀具。向量 VB1 及 VB2 传送至 V'B1 及 V'B2 ，在程序段 PB→Pc 及 Pc→PD 间的向量 Vc1 及 Vc2 重新计算。

但是，因为向量 VB2 没有再度计算，从点 Pc 后补偿可正确地执行。

（14）手动操作

刀尖半径补偿中的手动操作，请参照操作篇的手动操作。

（15） 如果刀具长度补偿在刀具半径补偿中执行，刀具半径的补偿量视为被变更。

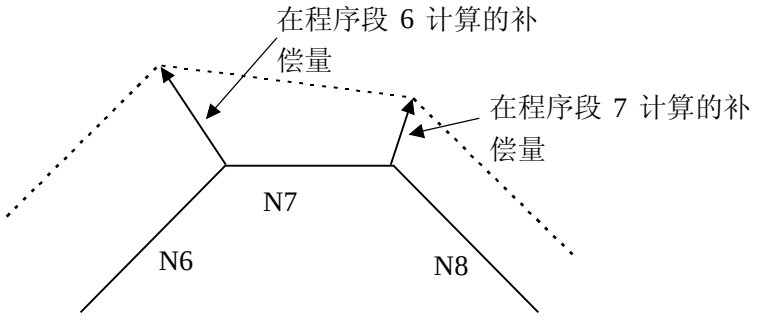
（16）补偿一般注意事项

（ａ）指令补偿量

补偿量用 H 码指定补偿量号码。一旦指定，H 码保持有效直到另一个 H 码被指定，或取消补偿。H 码除了用于对刀具半径补偿指定补偿量外，也用于刀偏的偏置值。

（ｂ）变更补偿量

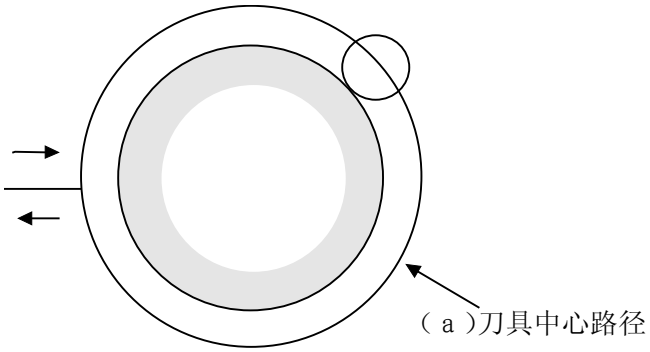
通常，换刀时，补偿量必须在取消模式中变更。如在补偿模式中变更补偿量，在程序段的终点计算新补偿量。

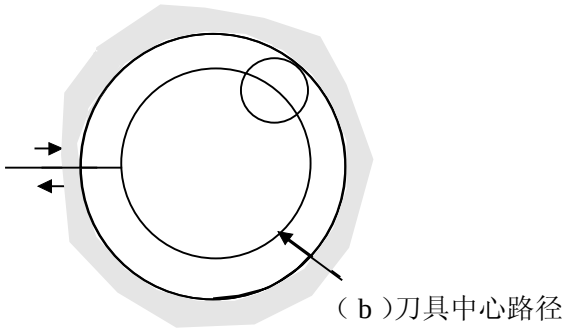


（ｃ）补偿量的正负及刀具中心路径

如果补偿量是负（ － ），程序中的 G41 及 G42 彼此交换。如果刀具中心沿工件外侧移动，它将会沿内侧移动，反之亦然。

以下范例所示。一般，制作程序时补偿量为（＋）。当刀具路径如图（ a ）编程时，如果补偿量为负（－），刀具中心移动如图（ b ），反之亦然。因而同一程序可切削成公形或母形，且它们之间的间隙可选择补偿量作调整。（适用于补偿开始及取消是 A 型式。）

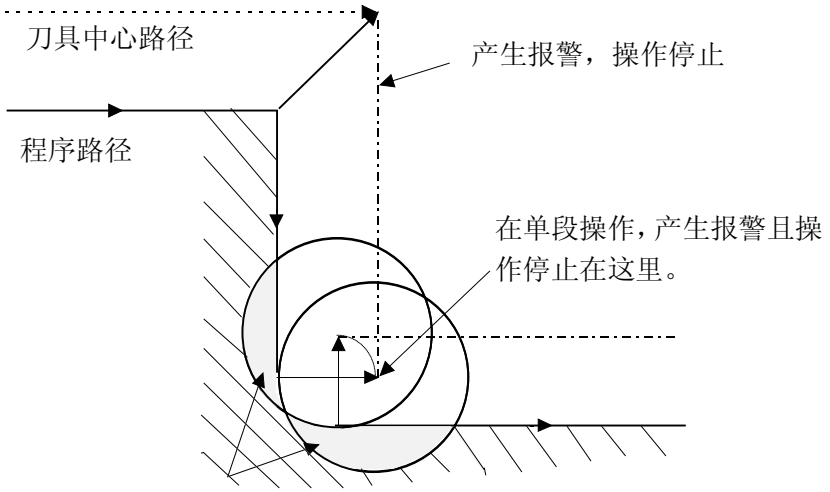




（ d ）用刀具半径补偿过度切削

（1）用比刀具半径小的圆弧内侧加工时

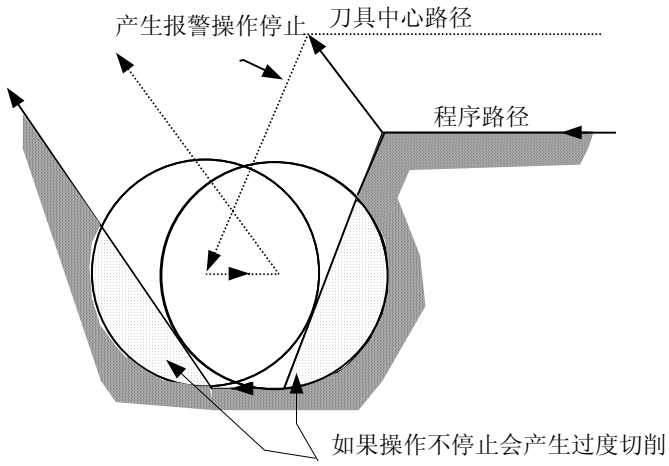
当转角半径小于刀具半径时，因为刀具的内侧补偿将产生过度切削，会产生报警且 CNC 停在单段程序开始位置。因为刀具在用单段执行方式停止时会产生过度切削。



如果 CNC 不停止会产生过度切削

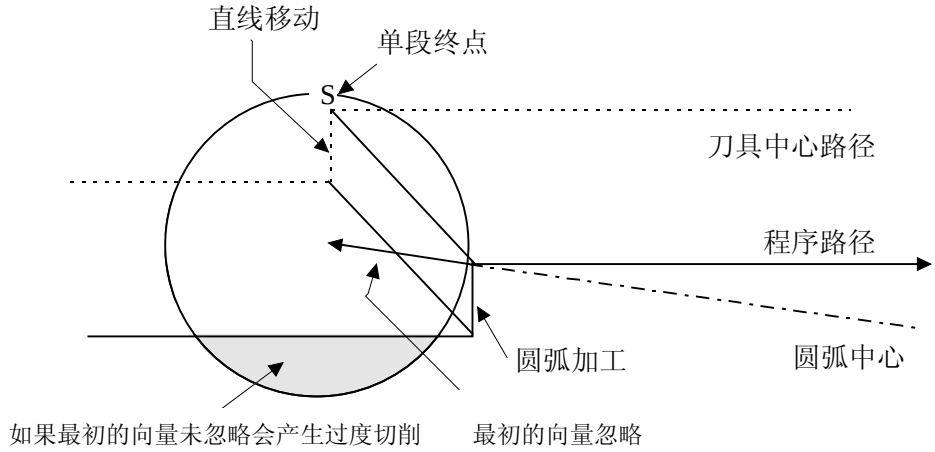
（2） 比刀具半径小的截沟加工时

因为刀具半径补偿强制刀具中心路径向程序路径反向移动，会产生过度切削。


产生报警操作停止
刀具中心路径
程序路径
如果操作不停止会产生过度切削

（3）比刀具半径小的段差加工时

如果在程序中有比刀具半径小的段差时，用圆弧加工指令这个段差的加工时，正常补偿的刀具中心路径变成与程序方向相反。此时忽略最初的向量，刀具直线移动到第二个向量。单段执行在这里停止。如不在单段模式下加工，自动运行会继续。如果段差是直线，不会产生报警，作正确切削。但会残留未切削部分。

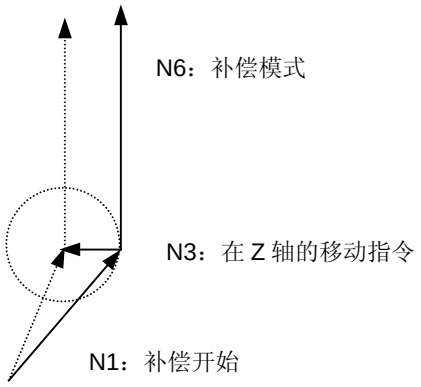


（3） 刀具半径补偿 C 的补偿开始及在 Z 轴移动

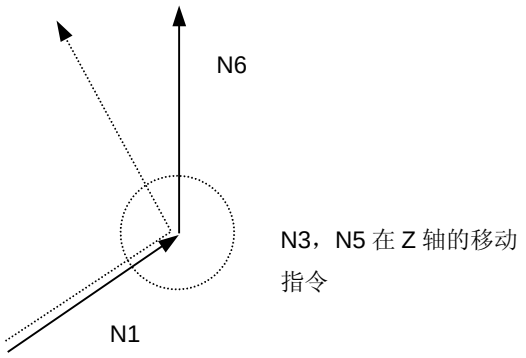
一般是在加工开始时，刀具半径补偿有效后，刀具沿 Z 轴移动距工件一段距离。上述情况，如想将沿 Z 轴的移动分为快速进给及切削进给，请参照以下程序：

N1　G91G00X50000Y50000H01；
N3　G01Z－30000F1；
N6　Y100000F2；

执行 N3 时，N6 也进入缓冲区，
用它们之间的关系，
如图右正确的执行补偿。



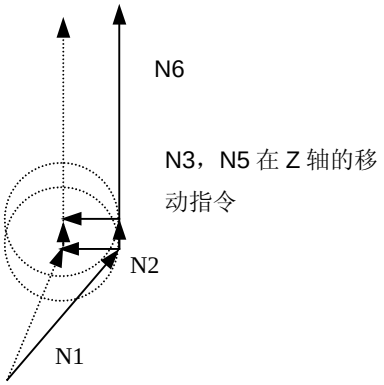
如果程序段 N3（Z 轴移动指令）
分开如下：
N1　G91G00X50000Y50000H01；
N3　Z－250000；
N5　G01Z－5000F1；
N6　Y100000F2；



如在选择的平面未包含二个移动指令程序段，N6 不能进入缓冲区，刀具中心路径如上图所示由 N1 计算出。补偿向量不在补偿开始时计算，结果会产生过度切削。必须对上例修改，修改如下：

当执行 N1 时，程序段 N2 及 N3 进入缓冲区，用 N1 及 N2 间的关系执行正确补偿。

N1　G91G00X50000Y40000H01；
N2　Y10000；
N3　G01Z－25000F1；
N5　G01Z－5000F1；
N6　Y100000F2；
（指令 N2 的移动方向与 N6 相同）



2-3-12 偏置量的程序输入(G10)

刀具长度补偿和刀具半径补偿的补偿量可在程序中输入，指令格式如下:

G10 P__ R__ ；

P: 偏置号

R: 偏置量

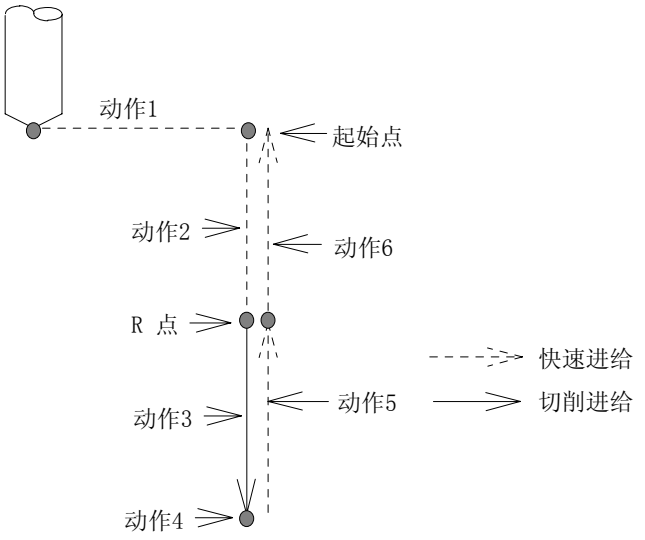
被指令的偏置量是绝对值还是相对值由 G90/G91 来决定。G90/G91 也可

2-3-13 固定循环(G73、 G74、 G76、 G80～89)

固定循环通常是用含有G 功能的一个程序段完成用多个程序段指令完成的加工动作，使程序得以简化。固定循环的一览表如下表所示。

固定循环（图2-3-11）

G代码	开孔动作(-Z方向)	孔底动作	退刀动作(+Z方向)	用途
G73	间歇进给	——	快速进给	高速深孔加工循环
G74	切削进给	暂停　主轴正转	切削进给	反攻丝循环
G76	切削进给	主轴准停	快速进给	精　镗
G80	——	——	——	取　消
G81	切削进给	——	快速进给	钻，点钻
G82	切削进给	暂　　停	快速进给	钻，镗阶梯孔
G83	间歇进给	——	快速进给	深孔加工循环
G84	切削进给	暂停　主轴反转	切削进给	攻　丝
G85	切削进给	——	切削进给	镗
G86	切削进给	主轴停	快速进给	镗
G87	切削进给	主轴正转	快速进给	反　镗
G88	切削进给	暂停　主轴停	手　　动	镗
G89	切削进给	暂　　停	切削进给	镗



一般固定循环是由下面六个动作顺序组成的。
动作1……X、Y定位。
动作2……快速进给到R点。
动作3……孔加工。
动作4……孔底的动作。
动作5……退回到R点。
动作6……快速进给到初始

（图2-3-11A）

在XY平面定位，在Z轴方向进行孔加工。不能在其它轴方向进行孔加工。与指定平面的G代码无关。规定一个固定循环动作由三种方式决定。它们分别由G代码指定。

1）数据形式

G90 绝对值方式; G91 增量值方式

2）返回点平面

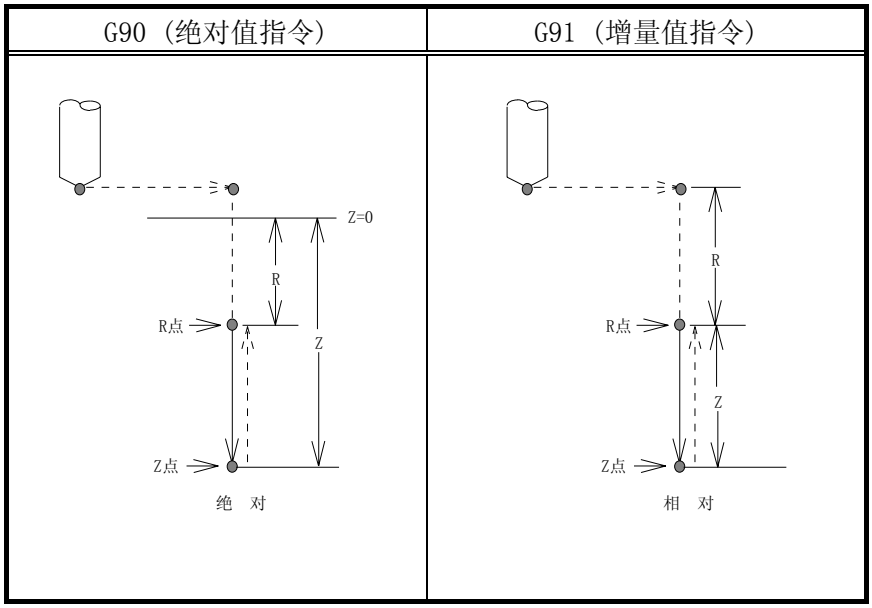
G98 初始点平面; G99 R点平面

3）孔加工方式

G73、G74、 G76、G80～89

注: 初始点平面是表示从取消固定循环状态到开始固定循环状态的孔加工轴方向的绝对位置。

(A) G90、G91相对应的数据给出方式是不同的。

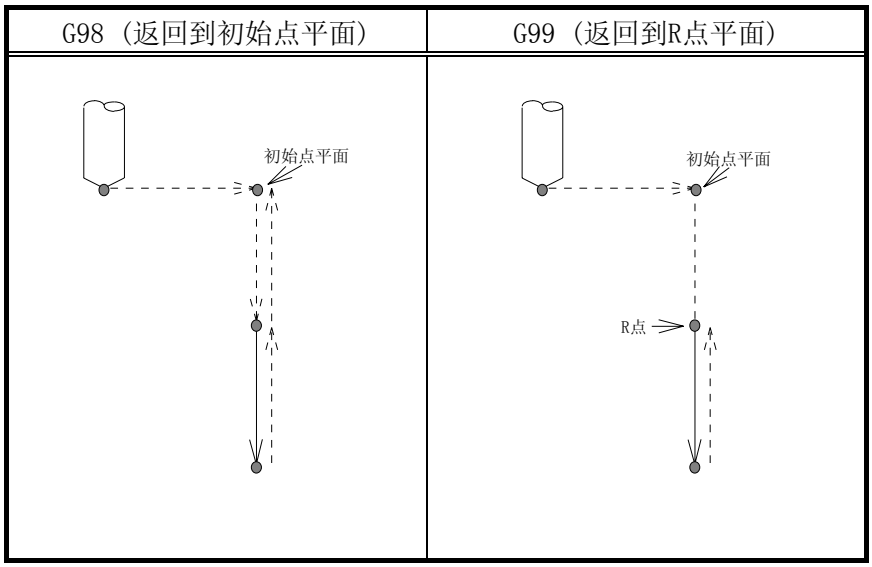


（图2-3-11B）

固定循环的绝对值指令和增量值指令

(B) 在返回动作中，根据G98和 G99的不同，可以使刀具返回到初始点平面或 R点平面。指令G98和 G99的动作如图2-3-11C所示。

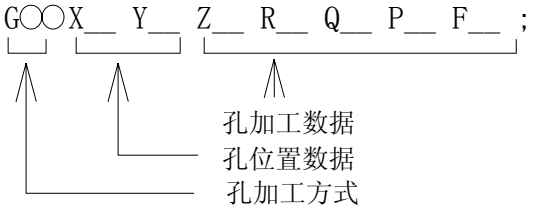
通常，最初的孔加工用G99，最后加工用 G98。用G99状态加工孔时，初始平面也不变化。



（图2-3-11C）

初始点平面和R点平面

(C) G73/G74/G76/G81～G89指定了固定循环的全部数据(孔位置数据、孔加工数据、重复次数)，使之构成一个程序段。指定固定循环的数据如下所示:



指定内容	地址	说　　明
孔加工方式	G	请参照（图2-3-11）
孔位置数据	X，Y	用绝对值或增量值指定孔的位置，控制与G00 定位时相同。
孔加工数据	Z	如图2-3-11A所示，用增量值指定从R点到孔底的距离或者用绝对值指令孔底的坐标值。进给速度在动作3中是用F 指定的速度，在动作5 中根据孔加工方式不同，为快速进给或着用 F代码指令的速度。
	R	用增量值指定图2-3-11B的从初始点平面到R点距离，或者用绝对值指定R点的坐标值。进给速度在动作2和动作6中全都是快速进给。
	Q	指定G73，G83中每次切入量或者G76，G87中平移量(增量值)
	P	指定在孔底的暂停时间。时间与指定数值关系与G04指定相同。
	F	指定切削进给速度。

一旦指令了孔加工方式，一直到指定取消固定循环的G代码之前一直保持有效，所以连续进行同样的孔加工时，不需要每个程序都指定。

取消固定循环的G代码，有G80及01组的G代码。

孔加工数据，一旦在固定循环中被指定，便一直保持到取消固定循环为止，因此在固定循环开始把必要的孔加工数据全部指定出来，在其后的固定循环中只需指定变更的数据。F指令的切削速度，即使取消了固定循环也被保持下来。

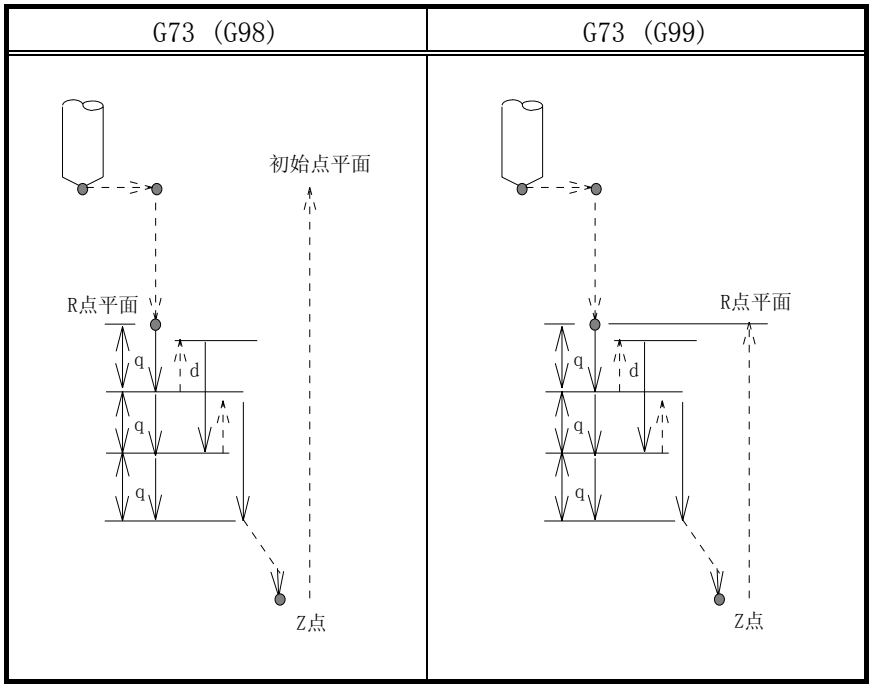
在固定循环中，如果复位，则孔加工数据、孔位置数据均被消除。上述的保持数据和清除数据的实例如下所示:

顺序	数据的指定	说明
①	G00 X-M3 ；	
②	G81 X- Y- Z- R- F-；	因为是开始，对 Z,R,F要指定需要的值.
③	Y-；	因为和孔2 中已指定的孔加工方式及孔加工数据相同，所以G81，Z-R-F-全可省略。孔的位置移动Y，用G81方式加工孔进一次.
④	G82 X- P-；	相对于孔3 位置只在X轴方向移动。用G82方式加工，并用2 中已指定的Z,R,F 和4中指定的P为孔加工数据进行孔加工.
⑤	G80 X- Y- M5 ；	不进行孔加工。取消全部孔加工数据(F除外)

⑥	G85 X- Z- R- P-；	因为在5中取消了全部数据，所以Z,R需要再次指定，F与2中指定的相同，故可省略。P此程序段中不需要，只是保存起来。
⑦	X- Z-；	与6只是Z值不同的孔加工，并且孔位置只是X轴方向有移动。
⑧	G89 X- Y-；	把7中已指定的Z，6中已指定的R,P和2中指定的F作为孔加工数据，进行G89方式的孔加工
⑨	G01 X- Y-，	消除孔加工方式和孔加工数据(F除外)

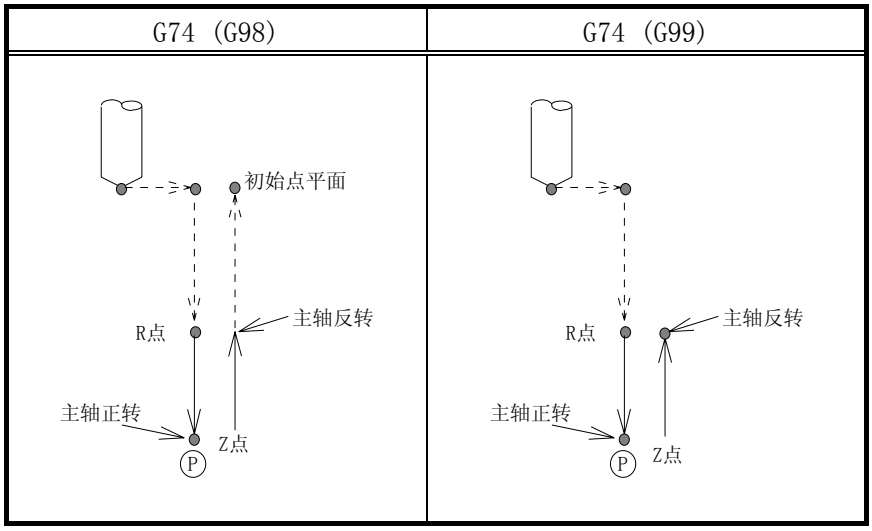
各孔加工动作的详细情况如下:

(1) G73（高速深孔加工循环）



退刀量d 用参数(№.036)设定，Z轴方向间歇进给，为使深孔加工容易排屑，退刀量可设定为微小量，这样可以提高工效。退刀是用快速进给的。

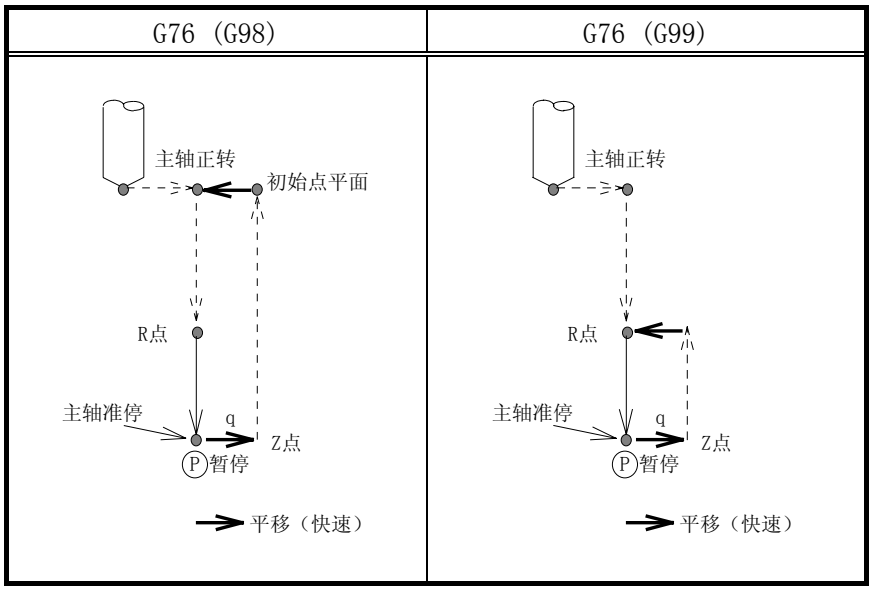
(2) G74（反攻丝循环）

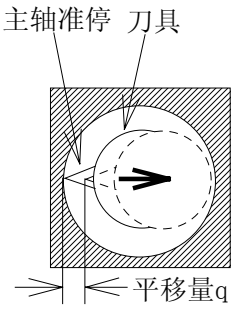


在孔底主轴正转，进行反攻丝。

注：用G74 反攻丝动作中，进给速度倍率无效，即使用了进给保持，在返回动作结束前也不停止。

(3) G76（精镗循环）





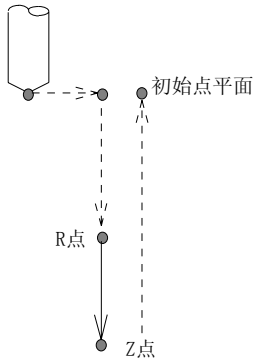
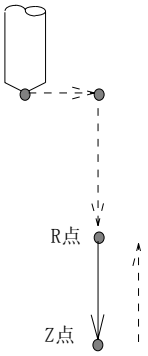
在孔底，主轴停止在固定的回转位置上，向与刀尖相反的方向位移后退，不擦伤加工面进行高精度、高效率镗消加工。

注1:用地址Q 指定位移量，Q 值必须是正值。即使用负值，符号也不起作用。位移的方向是+X，-X，+Y，Y 中哪一个，事先用参数(№.005 PMXY2，1)设定。Q 值在固定循环中是模态的。在G73，G83 中，Q 值也作为切入量使用，因此指定时请特别注意。

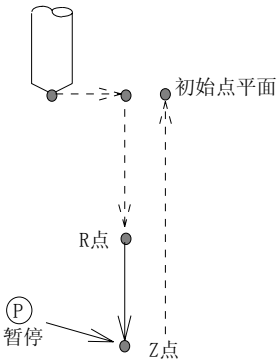
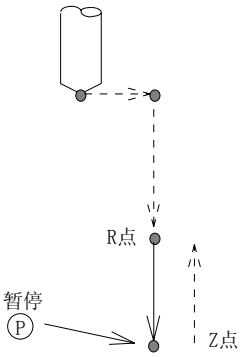
(4) G80　取消固定循环

它取消固定循环(G73、 G74、 G76、 G81～G89)，以后按通常动作加工。Z点、R 点取消了(也就是说在增量值指令中，R=0，Z=0) 其他的孔加工数据也全部被取消了。

(5) G81(钻孔循环，点钻循环)

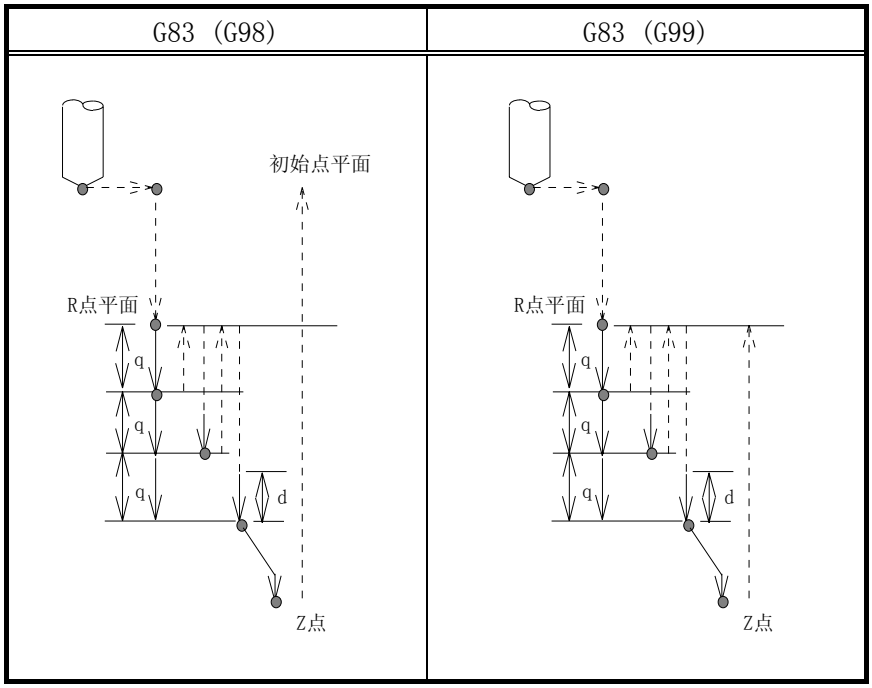
G81 (G98)	G81 (G99)
	

(6) G82(钻孔循环，镗阶梯孔循环)

G82 (G98)	G82 (G99)
	

和 G81相同，只是在孔底暂停后上升。由于在孔底暂停，在盲孔加工中，可提高孔深的精度。

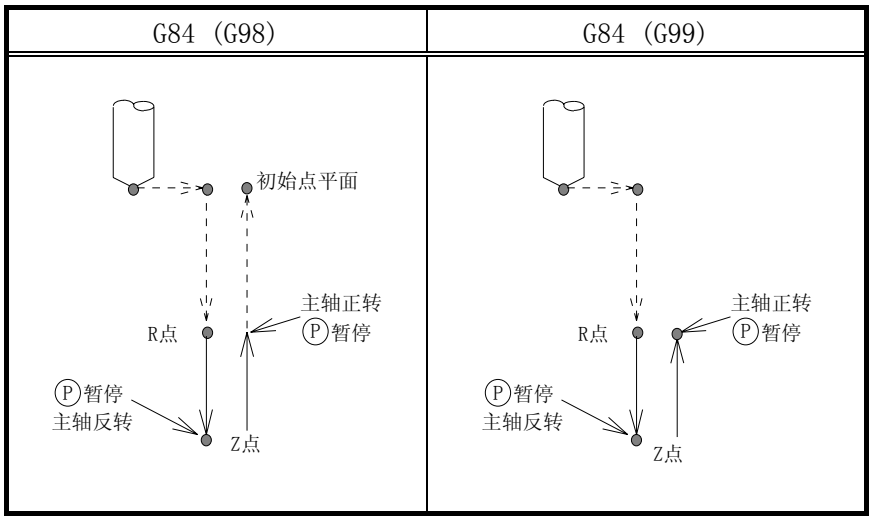
(7) G83(深孔加工循环)



G83 X- Y- Z- Q- R- F-;

按上述格式指令，Q 为每次的切入量，用增量值指令。当第二次以后切入时，先快速进给到距刚加工完的位置d 毫米处，然后变为切削进给。Q 值必须是正值，即使指令了负值，符号也无效。d 用参数(№.037)设定。

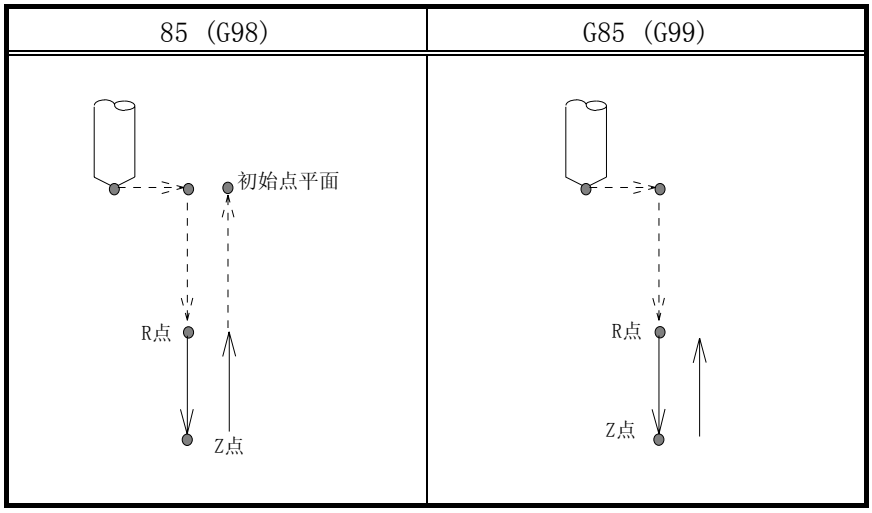
(8) G84(攻丝循环)



在孔底，主轴反转，进行攻丝循环。

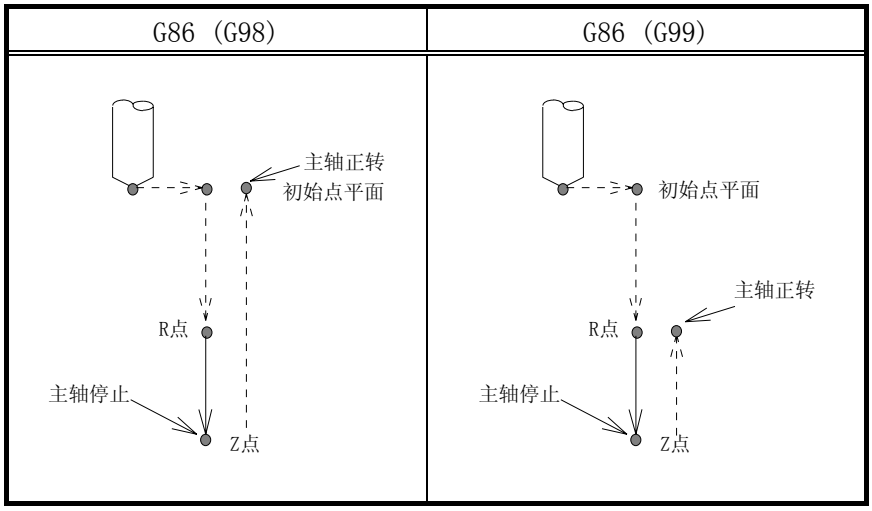
注：在G84 攻丝动作中，进给速度倍率无效，即使用了进给保持，在返回动作结束前也不停止。

(9) G85(镗削循环)



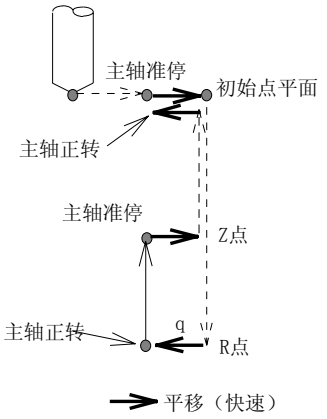
G85与G84相同，只是在孔底主轴不反转。

(10) G86(镗削循环)



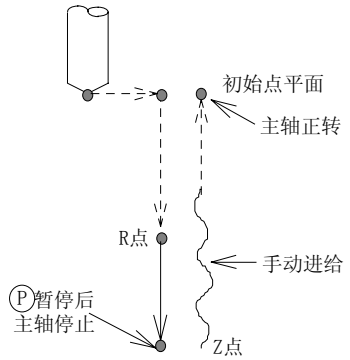
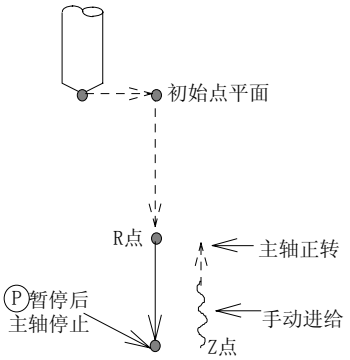
和G81相同，只是在孔底主轴停，然后用快速返回。

(11) G87(镗削循环，反镗循环)

G87 (G98)	G87 (G99)
	不用

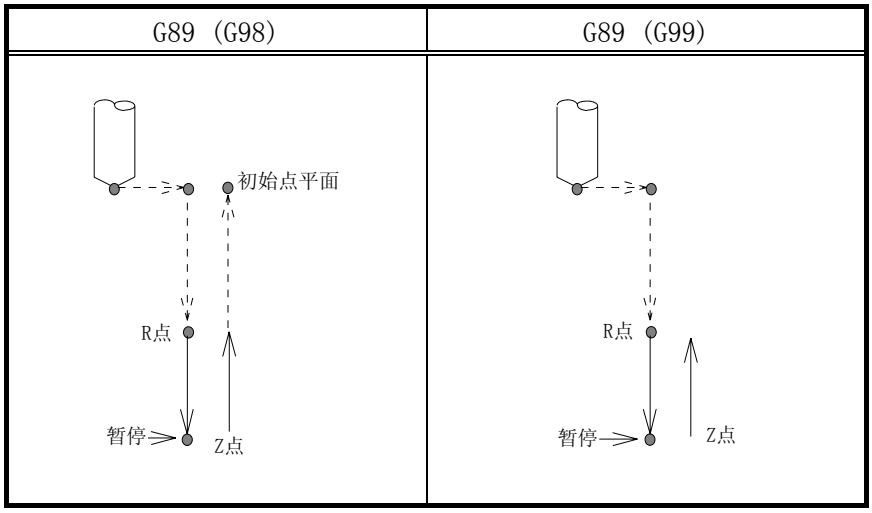
在X，Y轴方向定位后，主轴在预定的回转位置停止，然后向刀具的相反方向位移，用快速进给在孔底(R点)定位，然后在此位置进给一个位移量，主轴正转后沿Z轴的正方向加工到Z点。在此位置，使主轴再次停止在预定的位置后，再向刀具方向位移，然后刀具从孔中退出。返回到初始点后，进给一个位移量，主轴正转，进行下个程序段动作。关于位移量及其方向，与G76时完全相同(方向设定G76,G87是通用的)。

(12) G88(镗孔循环)

G88 (G98)	G88 (G99)
	

在孔底暂停，主轴停止后变为停止状态。所以此时转换成手动状态，可以手动移出刀具，无论进行什么样的手动操作，都要以刀具从孔中安全退出为好。再开始自动加工时，快速返回R点或初始平面后，主轴停止，G88执行完毕。

(13) G89(镗孔循环)



虽然与G85相同，但在孔底进行暂停。

(14) 指令固定循环的注意事项

注1: 指令固定循环时，在其前面需要用辅助功能(M代码)先使主轴旋转起来。

M03 ；　　主轴正转

：

G□□…… ；　正确

：

M05 ；　　主轴停

：

G□□……；　不正确 (在此程序段前需要指令M03或 M04)

注2:在固定循环状态时，如果有 X,Y,Z,R数据中任意一个指令，就进行孔加工，如果程序段中不含有它们中任何一个数据，则不进行孔加工。但是X 被指令时，在G04X-；的情况下，也不进行孔加工。

G00 X-；

G81 X__ Y__ Z__ R__ F__ K__ ；

；　(不进行孔加工)

F-；　(不进行孔加工，F值更新了)

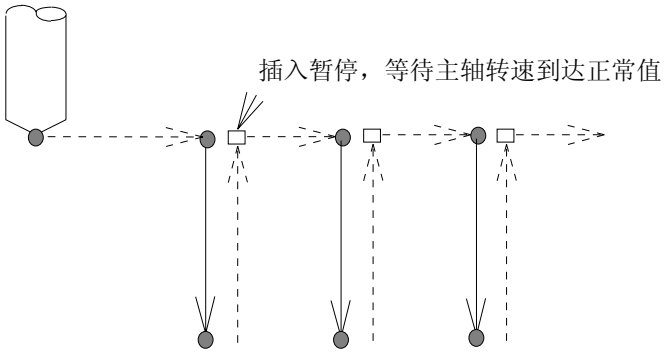
M-；　(不进行孔加工，只执行辅助功能)

G04 P-；　(不进行孔加工，用 G04 P-*改变孔加工数据P)

注3:在可进行孔加工动作的程序段中可指令孔加工数据Q,P。也就是说在指令X，Y,Z,R 任意一个数据的程序中，可指令Q，P。在不可进行孔加工动作的程序段中，即使指令了这些数据，也只作为模态数据存储。

注4:当使用控制主轴回转的固定循环(G74,G84,G86)时，如果孔的定位(X,Y) 或者从初始点平面到R点平面的距离较短，并要连续加工时，在进入孔加工动作(-Z)前，有时主轴不能达到指定的转速。这时，把用 G04暂停程序段加入各孔加工动作之间，延长时间。编

程序实例如下:




```
G00 M__ ;
G86 X__ Y__ Z__ R__ F__ ;
G04 P__ ;     (暂停, 不进行孔加工)
X__ Y__ ;
G04 P__ ;     (暂停, 不进行孔加工)
X__ Y__ ;
G04 P__ ;     (暂停, 不进行孔加工)
```

根据不同的机床，有时此问题也可以不考虑，详细情况请参照机床厂家发行的说明书。

注5:如前所述，用 G00～G03(01组代码)也可以取消固定循环。当读取G00～G03 代码时，才进行取消固定循环，因此当它与固定循环 G代码在同一程序段时会出现下述两种情况(#表示0～3, □□表示固定循环代码)

```
G# G□□ X- Y- Z- R- Q- P- F- K-;     (进行固定循环)
G□□ G# X- Y- Z- R- Q- P- F- K-;     按着G#进行X,Y,Z轴移动, R,P,Q,K 无效，F被存储下来。
```

注6:固定循环和辅助功能在同一程序段指令时，在最初定位时(图2-3-11A的动作1)送出M和MF代码，并且等待结束信号(FIN)到来后，才进行下个孔加工。

注7:在固定循环方式中，刀具偏移指令无效。

注8:在固定循环方式中，如果指令了刀具长度偏移(G43,G44,G49)，则在R 点平面定位(动作2)时进行偏移。

注9: 操作注意事项:

(A) 单程序段

用单程序段方式进行固定循环时操作时，分别在图2-3-11A中动作1,2,6 的终点停止，因此加工一个孔要启动三次。在动作1,2的终点，进给保持指示灯亮后停止。在停止状态停止。

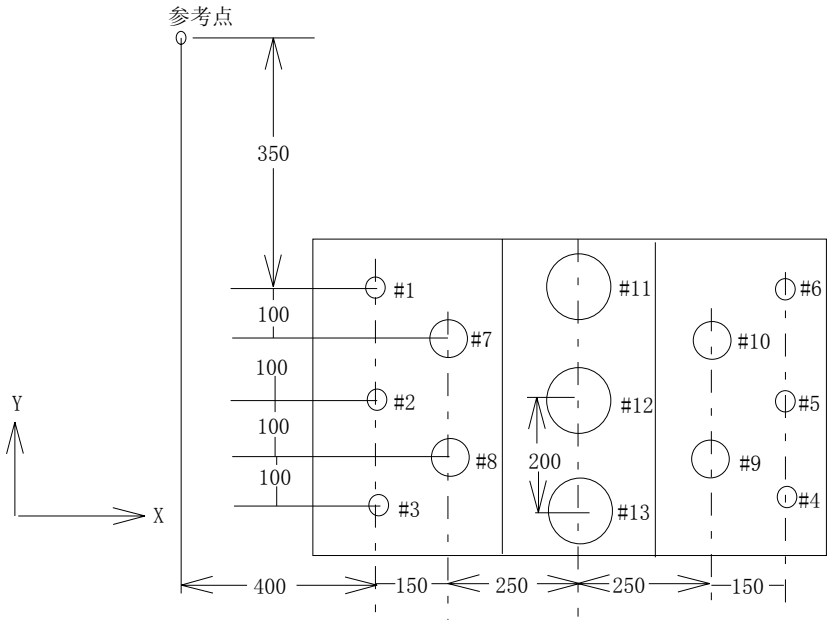
(B) 进给保持

在 G74,G84的动作3～5之间，进行进给保持，进给保持指示灯立刻亮。但控制装置继续执行到动作6才停止。在动作6期间，如果再次进行进给保持，则立刻停止。

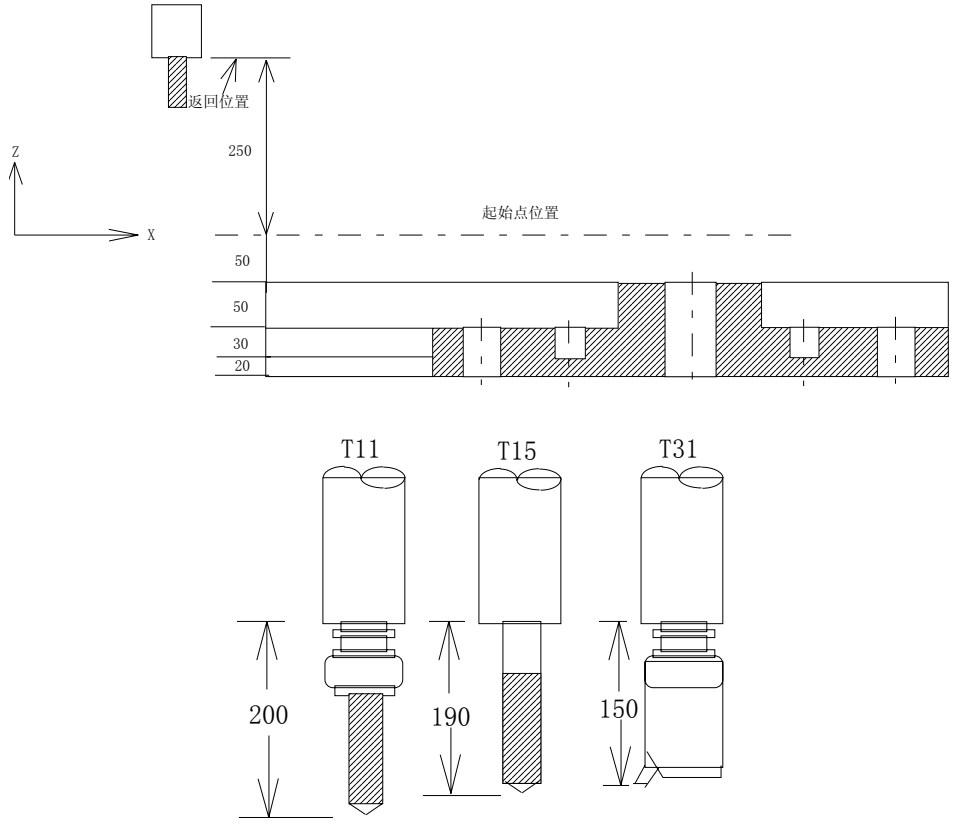
(C) 倍率

在 G74,G84的动作中，进给速度的倍率认为是 100%。

(15) 使用刀具长度补偿，固定循环的实例



1～ 6...钻Φ10孔
7～10...钻Φ20孔
#11～13...镗Φ95孔(深50MM)



偏置号11的值为200.0，偏置号15的值为190.0，偏置号31的值为150.0 作为偏移量分别设定。程序如下:

```
N001 G92 X0 Y0 Z0 ;                    坐标系设定在参考点。
N002 G90 G00 Z250.0 T11 M6 ;           换刀。
N003 G43 Z0 H11 ;                      在初始点进行平面刀具长度补偿。
N004 S30 M3 ;                          主轴启动。
N005 G99 G81 X400.0 Y-350.0 ;
     Z-153.0 R-97.0 F120.0 ;           定位后加工#1孔。
N006 Y-550.0 ;                         定位后加工#2孔，返回R点平面。
N007 G98 Y-750.0 ;                     定位后加工#3孔，返回初始点平面。
N008 G99 X1200.0 ;                     定位后加工#4孔，返回R点平面。
N009 Y-550.0 ;                         定位后加工#5孔，返回R点平面。
N010 G98 Y-350.0 ;                     定位后加工#6孔，返回初始点平面。
N011 G00 X0 Y0 M5 ;                    返回参考点，主轴停。
N012 G49 Z250.0 T15 M6 ;               取消刀具长度补偿，换刀。
N013 G43 Z0 H15 ;                      初始点平面，刀长补偿。
N014 S20 M3 ;                          主轴起动。
N015 G99 G82 X550.0 Y-450.0 ;
     Z-130.0 R-97.0 P30 F70 ;          定位后加工#7孔，返回R点平面。
N016 G98 Y-650.0 ;                     定位后加工#8孔，返回初始点平面。
N017 G99 X1050.0 ;                     定位后加工#9孔，返回R点平面。
N018 G98 Y-450.0 ;                     定位后加工#10孔，返回初始点平面。
N019 G00 X0 Y0 M5 ;                    返回参考点，主轴停。
N020 G49 Z250.0 T31 M6 ;               取消刀具长度补偿，换刀。
N021 G43 Z0 H31 ;                      初始点平面刀长补偿。
N022 S10 M3 ;                          主轴起动。
N023 G85 G99 X800.0 Y-350.0 ;
     Z-153.0 R47.0 F50 ;               定位后加工#11孔，返回R点平面。
N024 G91 Y-200.0 ;                     定位后加工#12,#13孔，返回R点平面。
     Y-200.0 ;
N025 G00 G90 X0 Y0 M5 ;                返回参考点，主轴停。
N026 G49 Z0 ;                          取消刀具长度补偿。
N027 M30 ;
```

2-4 主轴功能(S 功能)

2-4-1 主轴速度指令

通过地址S和其后面的数值，把代码信号送给机床，用于机床的主轴控制。在一个程序段中可以指令一个S代码。

关于可以指令S代码的位数以及如何使用S代码等,请参照机床制造厂家的说明书。

当移动指令和S代码在同一程序段时,移动指令和S功能指令同时开始执行。

（1） S两位数

用地址S和其后面两位数控制主轴转速(**参数号001BIT4=0**)。

S1～S4

S 代码的执行时间（不是脉冲宽度）可由诊断号№081设定。

设定值：0～255 （128毫秒～32.640毫秒）

设定时间 = 设定值×128 毫秒。

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

02: S 代码错

注2: 在S两位数时, 若指令S4位数, 则后两位数有效。

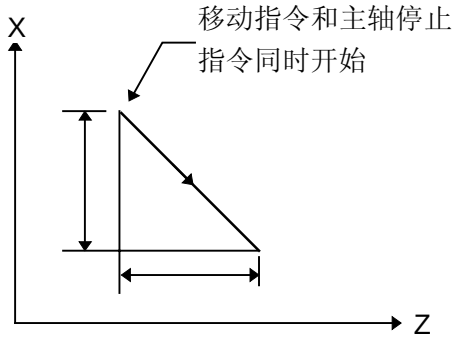
（2） S4 位数（选择机能）

用地址 S 和其后面的 4 位数值(**参数号 001BIT4=1**)，直接指令主轴的转数(转/分)。

2-5 辅助功能

移动指令和 M同在一个程序段中时，移动指令和M指令同时开始执行。

(例) N1 G01 G17 X50.0 Z-50.0 M05 ； (主轴停止)



2-6 M功能

如果在地址M后面指令了2位数值, 那就把对应的信号送给机床，用来控制机床的开关量。M 代码在一个程序段中只允许一个有效，M代码信号为电平输出，保持信号。

M 代码：

M03 ： 主轴正转。

M04 ： 主轴反转。

M05 ： 主轴停止。

M08 ： 冷却液开。

M09 ： 冷却液关（不输出信号）。

M32 ： 润滑开。

M33 ： 润滑关（不输出信号）。

M10：备用

M11：备用关（不输出信号）

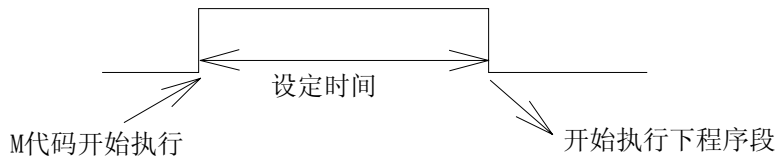
M00 ： 程序暂停，按‘循环起动’程序继续执行。

M30 ： 程序结束，程序返回开始。

除M00，M30 外，其它 M 代码的执行时间（不是脉冲宽度）可由诊断号№80设定。

设定值：0～255 （128毫秒～32.640毫秒）

设定时间 = 设定值×128 毫秒。



注1:当在程序中指定了上述以外的M 代码时，系统将产生以下报警并停止执行。

01: M 代码错

注 2:M,S 起动后，即使方式改变，也仍然保持，可按复位键关闭（由参数 005BIT3 设置是否有效）。

下面的M代码规定了特殊的使用意义。

(1)M30(程序结束)

1) 表示主程序结束。

2) 停止自动运转, 处于复位状态。

3) 返回到主程序开头。

4) 加工件数加1。

(2) M00: 程序停

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

(3) M98/M99(调用子程序/子程序返回)

用于调用子程序。或程序结尾为M99时，程序可重复执行。详细情况请参照子程序控制一节。

注1:M00，M30的下一个程序段即使存在,也存不进缓冲存储器中去。

注2:执行M98和 M99时,代码信号不送出。

2-6-1 辅助机能代码调用子程序

当参数P011 BIT1（CM98）设置为1时，当执行标准M，S，T以外的代码时，系统不产生报警，而去调用相应的一个子程序。结合宏输入输出接口变量，用户可以根据需要扩展辅助机能代码。

2-6-2 M代码调用子程序

M 代码，当系统执行标准以外的M代码时，调用的子程序为：

M○○：调用子程序90○○。

2-6-3 S代码调用子程序

S 代码，当系统执行S10～S99时，调用的子程序为：

S□□：调用子程序91□□。

注：当选择主轴模拟电压输出时，S代码不调用子程序。

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

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

注3：在对应的子程序中即可以编入轴运动指令，也可以对输出点进行控制（关和开），也可以根据DI的信号进行转跳或进行循环，或某一DI信号作为M/S/T的结束信号。关于DI/DO见宏程序一章。

2-6-4 辅助机能参数

诊断号№072～085 为用户参数，用户可根据实际情况进行设定，设定码为二进制数，二进制数与十进制数的对照表见附录。

设定：打开程序保护开关，在录入方式下，选择诊断画面，移动光标至要设定的序号前，键入二进制数据，按‘IN’后键入的数据输入。

移动光标的方法：

1）用页及光标键

2）用检索的方法：P→要检索的诊断号→IN。

№080：M 代码处理时间。

设定单位：128 毫秒

设定码 ：0～255

设定值 ：（№080＋1）×128 毫秒

设定范围：128～32.768 秒

№081：S 代码处理时间。

设定单位：128 毫秒

设定码 ：0～255

设定值 ：（№081＋1）×128 毫秒

设定范围：128～32.768 秒

2-6-5 与辅助机能有关的报警

与辅助机能有关的报警通过外部信息画面显示，当产生报警时，系统自动切换到外部信息画面，在LCD 的上部显示出报警的详细内容，在LCD 的下端闪烁显示‘报警’。

01：M 代码错。

程序中编入了非法的M 代码。

02：S 代码错。

程序中编入了非法的S 代码。

06：M03，M04 码指定错。

主轴正转（反转）时，没有经过停止而又指定了主轴反转（正转）。

2-7 程序的构成

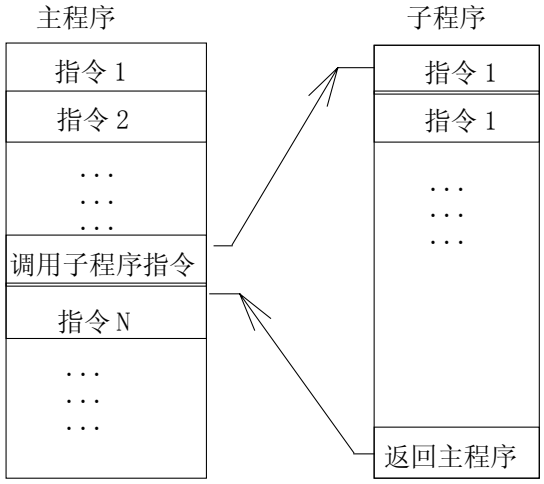
2-7-1 程序

程序是由多个程序段构成的，而程序段又是由字构成的，各程序段用程序段结束代码(ISO为LF, EIA为CR)分隔开。

（1） 主程序和子程序

(a) 主程序

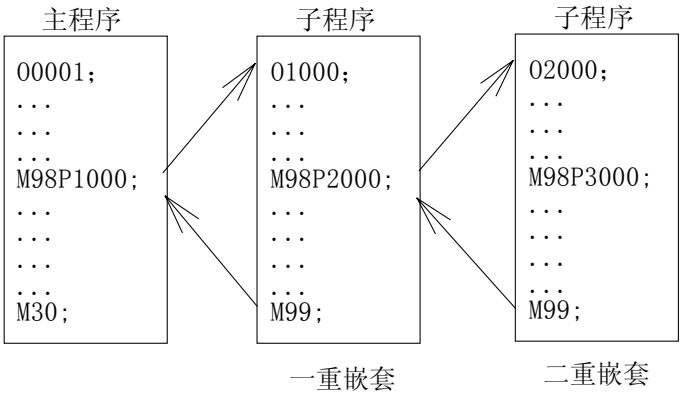
程序分为主程序和子程序。通常CNC是按主程序的指示运动的，如果主程序上遇有调用子程序的指令，则 CNC按子程序运动，在子程序中遇到返回主程序的指令时，CNC便返回主程序继续执行。



在CNC存储器内，主程序和子程序合计可存储63个程序(标准机能），选择其中一个主程序，便可按其指示控制CNC机床工作。

(b) 子程序

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



但当具有宏程序选择功能时，可以调用4重子程序。可以用一条调用子程序指令连续重复调用同一子程序，最多可重复调用999次。

1) 编写子程序

按下面格式写一个子程序

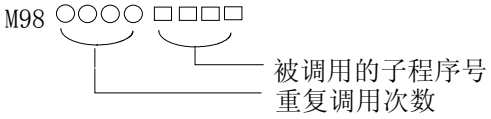
```
O□□□□；    子程序号
.............  ；
.................;
.................
          ...                  子程序
          ...
          ...
.................;
.........     .;
M99 ；            子程序结束
```

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

(例) X……M99；

2) 子程序的执行

子程序由主程序或子程序调用指令调出执行。调用子程序的指令格式如下:



如果省略了重复次数, 则认为重复次数为1次。

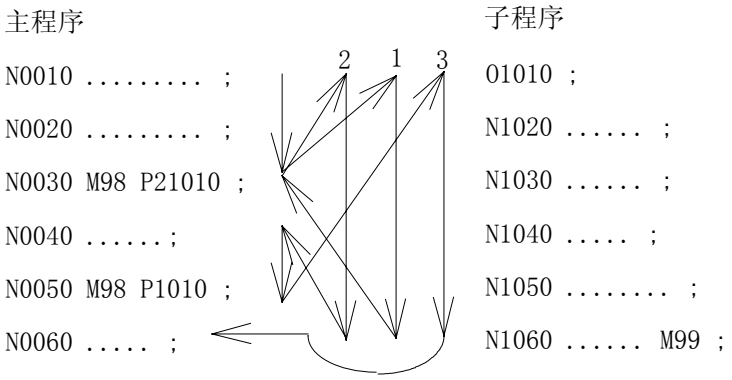
(例) M98 P51002 ;

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

(例) X1000 M98 P1200 ;

此时, X移动完成后，调用1200号子程序。

(例) 从主程序调用子程序执行的顺序



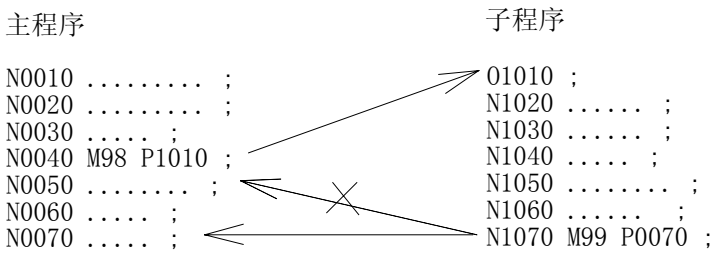
在子程序中调用子程序与在主程序中调用子程序的情况一样。

注1:当检索不到用地址P指定的子程序号时, 产生报警(PS 078)。

3) 特殊使用方法

也可用下列特殊使用方法。

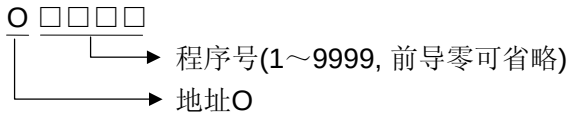
如果用 P指定顺序号，当子程序结束时，不返回到调用此子程序的程序段的下一个程序段，而是返回到用 P指定的顺序号的程序段，但是主程序在非存储器运转方式工作时，P不起作用。这种方法返回到主程序与一般方法相比要用较多的时间。



在主程序中，如果执行M99，则返回到主程序的开头继续反复执行。

2-7-2 程序号

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



程序从程序号开始, 用M30 或M99 为结束。

2-7-3 顺序号和程序段

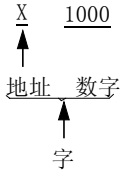
程序是由多个指令构成的。把它的一个指令单位称为程序段。程序段之间是用程序段结束代码隔开。在本说明书后面的说明中用字符"；或 ;"表示程序段结束代码。

在程序段的开头可以用地址N和后续四位数构成的顺序号。前导零可省略。

顺序号的顺序是任意的，其间隔也可不等。可以全部程序段都带有顺序号，也可以在重要的程序段带有。但按一般的加工顺序，顺序号要从小到大。在程序的重要地方带上顺序号是方便的(例如，换刀时，或者工作台分度移到新的加工面时等等)。

2-7-4 字和地址

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



地址是英文字母(A～Z)中的一个字母。它规定了其后数值的意义。在本系统中，可以使用的地址和它的意义如下表所示:

根据不同的准备功能，有时一个地址也有不同的意义。

功 能	地 址	意　　义
程序号	O	程序号
顺序号	N	顺序号
准备功能	G	指定动作状态(直线, 圆弧等)
	X,Y,Z	坐标轴移动指令
尺寸字	R	圆弧半径
	I,J,K	圆弧中心坐标,倒角量
进给速度	F	进给速度指定
主轴功能	S	主轴转速指定
刀具功能	T	刀具号的指定
辅助功能	M	控制机床方面ON/OFF的指定
暂　停	P, X	暂停时间的指定
程序号指定	P	指定子程序号
重复次数	P	子程序的重复次数
参数	P，Q，R	指定程序重复部分等的顺序号

2-7-5 基本地址和指令值范围

基本地址和指令值范围如下表所示。这些全部都是对CNC装置的限制值，而对机床方面的限制则完全是另外的，请特别注意这一点。例如，对于CNC装置，可以指令X轴移动量约到10米(公制)，而实际机床 X轴行程只可能是2米。进给速度可能是3米/分。编程时要参照本说明书，同时也要参照机床厂家发行的说明书，在很好理解对编程的限制的基础上编制程序。

表2-7-5基本地址和指令范围

功 能	地 址	毫 米 输 入
程序号	O	1～9999
顺序号	N	1～9999
准备功能	G	0～99
尺寸字	X,Y,Z, I,J,K,A,R	±9999.999毫米
每分进给	F	1～15.000毫米/分
主轴功能	S	0～9999
刀具功能	T	0～9932
辅助功能	M	0～99
暂　停	X,P	0～9999.999秒
程序号指定,重复次数	P	1～9999
顺序号	P，Q	1～9999

2-7-6 程序结束

程序的最后有下列代码时，表示程序部分结束。

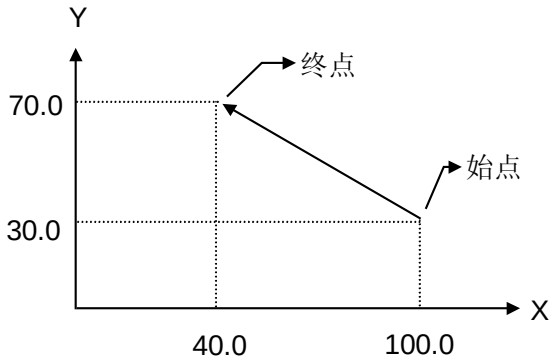
EIA	ISO	意义
M30 CR	M30 LF	程序结束并返回程序开头
M99 CR	M99 LF	子程序结束

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

2-8 坐标值和尺寸

2-8-1 绝对值指令和增量值指令

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



上图的移动用绝对值指令编程和增量值指令编程的情况下:

G90 X40.0 Y70.0； 或

G91 X-60.0 Y40.0；

2-8-2 小数点编程

数值可以带小数点输入，也可不带小数点输入（参数号 013 PODI=1）。对于表示距离、时间和速度单位的指令值可以使用小数点, 但要受地址限制, 小数点的位置是毫米或秒。

Z15.0　Z15mm

Z15　Z0。015MM（参数号 013 PODI=0）

Z15　Z15MM（参数号 013 PODI=1）

F10.0　10mm/min

F10　0。01MM/min（参数号 013 PODI=0）

F10　10MM/min（参数号 013 PODI=1）

可以用小数点输入的地址如下:

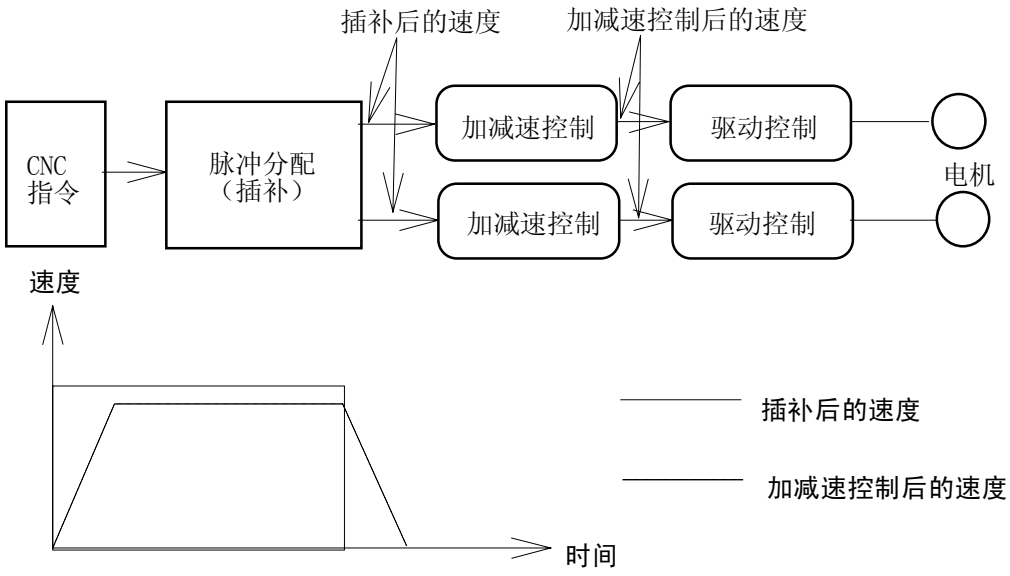
X, Y,Z, R, A, J,K, I, F

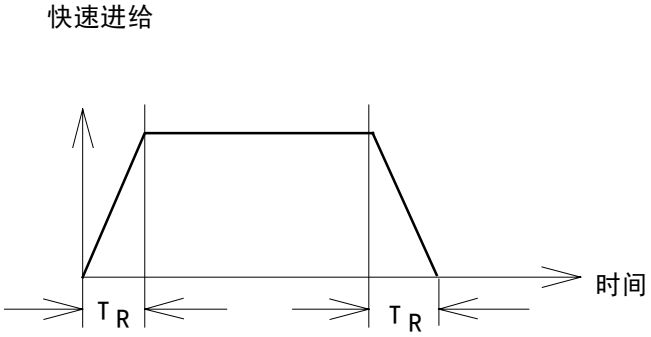
2-9 自动加减速

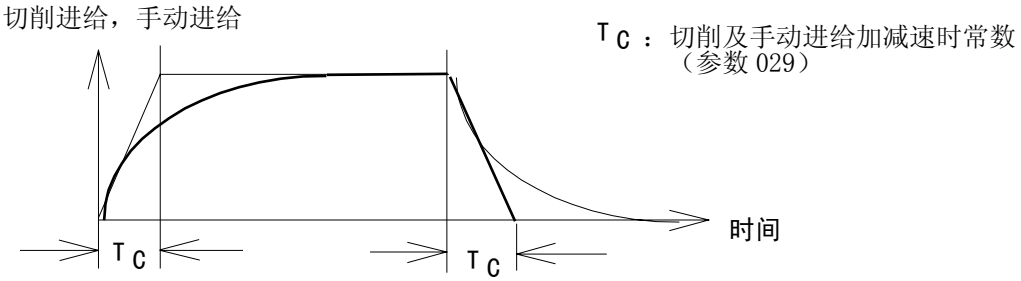
在移动开始和移动结束时自动地进行加减速，所以能够平稳地启动和停止。并且在移动速度变化时也自动地加减速，所以速度的改变可以平稳地进行。因此在编程时对于加减速不需要考虑。

快速进给: 直线型加减速(用参数设定各轴加减速时间常数)(№.028～030)

切削进给: 指数型加减速(用参数设定各轴通用的加减速时间常数)(№.034)
手动进给: 指数型加减速(用参数设定各轴通用的加减速时间常数)(№.034)



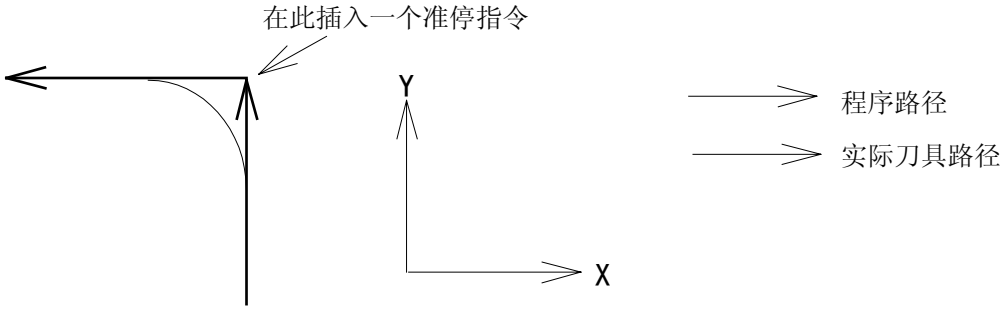




2-10 程序段拐角处的速度控制

由于采用插补后自动加减速的方法，因而自动加减速对于切削进给在拐角处会产生弧度。此时如想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Y 轴移动，在X 轴减速时，Y 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，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:

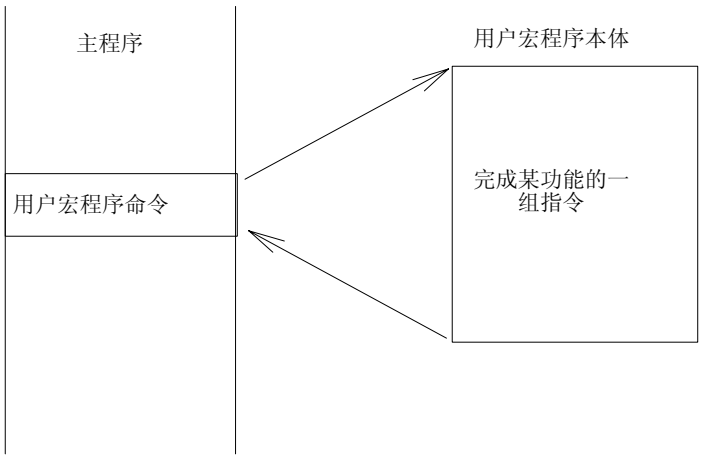
前程序段 / 下程序段			
	点定位	切削进给	不移动
点定位	×	×	×
切削进给	×	○	×
不移动	×	×	×

×：待前程序段指令速度减速到零后，才执行下个程序段。

○：在上个程序段插补完毕后，立刻开始执行下个程序段。

2-11 用户宏程序

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



编程人员不必记忆用户宏程序本体，只要记住作为代表命令的用户宏指令就行了。

用户宏程序最大特点是在用户宏程序本体中，能使用变量。变量间可以运算，并且用宏指令命令可以给变量赋值。

2-11-1 用户宏指令

用户宏指令是调用用户宏程序本体的命令。

指令格式如下:

M98 P□□□□ ；

被调用的宏程序本体的程序号。

利用上述指令，可调用用P 指定的宏程序本体。

2-11-2 用户宏程序本体

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

用户宏程序的本体，以O后续的程序号开始，用M99结束。

```
O8000 ;                    程序号
G65 H01 ... ... ;          运算指令
G90 G00 X#101 ... .. ;     使用变量的CNC指令
...
...
...
G65 H82 ... ;              转移指令
...
...
M99 ;                      用户宏程序本体结束
```

用户宏程序本体的构成

（1）变量的使用方法

用变量可以指令用户宏程序本体中的地址值。变量值可以由主程序赋值或通过键盘设定，或者在执

行用户宏程序本体时，赋给计算出的值。

可使用多个变量，这些变量用变量号来区别。

(a) 变量的表示

用#后续变量号来表示变量, 格式如下:

#i (i = 200, 202, 203, 204 ……)

(例) #205, #209, #1005

(b) 变量的引用

用变量可以置换地址后的数值。

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

(例)F#203…当#203 = 15时，与F15指令是同样的。

Z-#210…当#210 = 250时，与Z-250是同样的。

G#230…当#230 = 3时，和G3是同样的。

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

(例)#200 = 205, #205 = 500时。

X#9200和X500指令是同样的。

X-#9200和X-500指令是同样的。

注1:地址O和N不能引用变量。不能用O#200,N#220编程。

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

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

（2）变量的种类

根据变量号的不同，变量分为公用变量和系统变量，它们的用途和性质都不同。

(a) 公用变量#200～#231

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

公用变量的用途，系统中不规定，用户可以自由使用。

公用变量#200～#231，切断电源时清除，电源接通时全部为"0"。

(b) 系统变量

此变量的用途在系统中是固定的。

接口输入信号#1000～#1015（选择机能—需配相应的选择件）

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

位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
000							
宏程序		*DECX		0v4	0v2	0v1	0v0
编程变量号 →	#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000
插座脚号 →	XS6:49	XS6:47	XS40:1	XS40:2	XS40:3	XS40:4	XS40:5	XS40:6
001								
	SP	ST	*DECY					
	#1015	#1014	#1013	#1012				
	XS40:7	XS40:8	XS40:9	XS40:10				
002								
	SPAL		*DECZ	*ESP				
	#1011	#1010	#1009	#1008				
	XS40:19	XS40:20	XS40:21	XS40:22				

这16位DI 信号的值在系统内部自动赋给宏变量（#1000—#1015，#1032）。与其它判断转跳宏指令一起使用可作各种处理。#1005—#1015 是对应各点的值（0/1）。

接口输出信号#1100～#1107（选择机能—需配相应的选择件）

可以给系统变量#1100～1107赋值，以改变输出信号的状态。

诊断号　位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
005							
宏程序	FNL U07	ENB U06	U05	U04	S04 U03	S03 U02	S02 U01	S01 U00
编程变量号 →	#1107	#1106	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100
插座脚号 →	XS40：12	XS40：13	XS39：10	XS39：9	XS39：8	XS39：14	XS39：1	XS39：5

这8位DO 信号可以通过宏变量（#1100—#1107）的赋值而输出1或0。

2-11-3 运算命令和转移命令(G65)

一般形式:

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

m: 01～99表示运算命令或转移命令功能。

#i: 存入运算结果的变量名。

#j: 进行运算的变量名1。也可以是常数。常数直接表示,不带#。

#k: 进行运算的变量名2。也可以是常数。

意义: #i = #j ○ #k

└———— 运算符号, 由Hm指定

(例)P#200 Q#201 R#202 .....#200 = #201 ○ #202 ;

P#200 Q#201 R15 .....#200 = #201 ○ 15 ;

P#200 Q-100 R#202 .....#200 = -100 ○ #202 ;

注1: 变量值不含小数点。各变量值所表示的意义同用各地址不带小数点所表示的意义是同样的。
(例)#100 = 10
X#100 ... 0.01毫米(毫米输入时)
注2: 用G65指定的H代码，对偏置量的选择没有任何影响。

G 代码	H代码	功　能	定　　义
G65	H01	赋值	#i ＝ #j
G65	H02	加算	#i ＝ #j ＋ #k
G65	H03	减算	#i ＝ #j － #k
G65	H80	无条件转移	转向N
G65	H81	条件转移1	IF #j ＝ #k, GOTO N
G65	H82	条件转移2	IF #j ≠ #k, GOTO N
G65	H83	条件转移3	IF #j ＞ #k, GOTO N
G65	H84	条件转移4	IF #j ＜ #k, GOTO N
G65	H85	条件转移5	IF #j ≥ #k, GOTO N
G65	H86	条件转移6	IF #j ≤ #k, GOTO N
G65	H99	产生P/S报警	产生500+N 号P/S报警

(1) 运算命令

(a) 变量的赋值, #I ＝ #J

G65 H01 P#I Q#J

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

G65 H01 P#201 Q#210；　(#201 ＝ #210)

G65 H01 P#201 Q-#202；　(#201 ＝ -#202)

(b) 加算 #I ＝ #J＋#K

G65 H02 P#I Q#J R#K；

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

(c) 减算 #I ＝ #J－#K

G65 H03 P#I Q#J R#K；

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

注1: 用度指定(P) ~ (S)的单位，单位是1‰度。
注2: 在各运算中，当必要的Q,R没指定时，其值作为零参加运算。
注3: 在各运算中，小数部分全部舍去。

(2) 转移命令

(a) 无条件转移

G65 H80 Pn；　n:顺序号

(例) G65 H80 P120；　(转到N120程序段)

(b) 条件转移1 #J.EQ.#K (＝)

G65 H81 Pn Q#J R#K；　n:顺序号

(例) G65 H81 P1000 Q#201 R#202；

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

(c) 条件转移2 #J.NE.#K (≠)

G65 H82 Pn Q#J R#K；　n:顺序号

(例) G65 H82 P1000 Q#201 R#202；

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

(d) 条件转移3 #J.GT.#K (＞)

G65 H83 Pn Q#J R#K；　n:顺序号

(例) G65 H83 P1000 Q#201 R#202；

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

(e) 条件转移4 #J.LT.#K (＜)

G65 H84 Pn Q#J R#K；　n:顺序号

(例) G65 H84 P1000 Q#201 R#202；

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

(f) 条件转移5 #J.GE.#K (≥)

G65 H85 Pn Q#J R#K；　n:顺序号

(例) G65 H85 P1000 Q#201 R#202；

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

(g) 条件转移6 #J.LE.#K (≤)

G65 H86 Pn Q#J R#K；　n:顺序号

(例) G65 H86 P1000 Q#201 R#202；

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

(h) 发生P/S报警

G65 H99 Pi；　i: 报警号+500

(例) G65 H99 P15；

发生P/S报警515。

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

注2: 也可以用变量指定顺序号。

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

当条件满足时，程序转到#200指定的顺序号的程序段。

2-11-4 关于用户宏程序本体的注意事项

(1) 用键输入的方法

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

(2) 在 MDI状态，也可指令运算，转移命令。

除G65以外，其它地址数据能用键输入，而不能显示。

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

H02 G65 P#200 Q#201 R#202； ...错误

N100 G65 H01 P#200 Q10； ...正确

(4) 单程序段

通常在运算、转移命令的程序段执行时，即使单程序段开关ON时也不停止。但是根据参数(№.013 SBKM)，可以使之单程序段停止。这种情况一般用于宏程序调试。

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

(6) 子程序的嵌套可到四重。

(7) 变量值只取整数，所以运算结果出现小数点时舍掉。请特别注意运算顺序。

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

2-11-5 用户宏程序实例

（1）自定义用户指令M61（自动送料）

主程序

```
O0001;
N10 G92 X100 Y100 Z10;（定义坐标系）
N20 G00 X50;（快速定位）
N30 G01 X0。8;（送料）
N40 M61;（调用O9061子程序）
N50 G0 X100 Y100;（送料结束，坐标回零）
N55 Z100
N60 M99;（往复执行）
```

子程序（自定义M61）

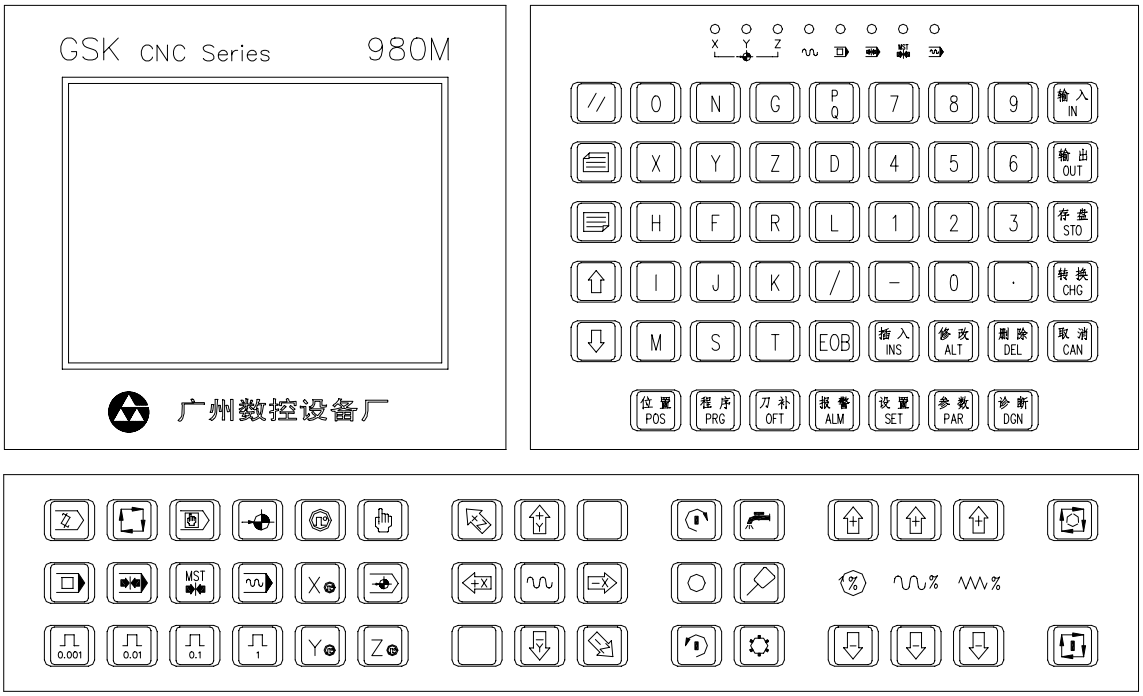
```
O9061;
N10 G65 H01 P#1104 Q1;（UO4=1 输出送料信号指示）
    G65 H82 P20 Q#1004 R1;（判断X14=1时，执行下条程序，X14=0时执行N20号程序）
    G65 H01 P#1100 Q0;（取消送料信号指示UO4=0）
    M99 P50;（转到主程序N50）
N20 M99 P30;（转到主程序N30）
```

第三章 操作

3-1 操作面板说明

3-1-1 LCD/MDI面板

GSK980M的LCD/MDI面板见图。



3-1-2 显示页面键

显示页面键是用于选择各种显示画面的。GSK980M共有七种显示画面：位置，程序，偏置，报警，设置，参数，诊断。

页面解释：

[位置]: 按下其键, CRT显示现在位置，共有四页，[相对]，[绝对]，[总和]，[位置/程序]，通过翻页键或机能软体键转换。

[程序]: 程序的显示、编辑等，共有三页，[MDI/模]，[程序]， [目录/存储量]。

[刀补]: 显示, 设定补偿量和宏变量，共有两项，[偏置], [宏变量]。

[参数]: 显示, 设定参数。

[诊断]: 显示各种诊断数据。

[报警]: 显示报警信息。

[设置]: 显示，设置各种设置参数，参数开关及程序开关。

3-1-3 键盘的说明

号	名称	用　途
1	复位键	解除报警，CNC复位
2	输出(OUT)键	从RS232接口输出文件启动
3	地址/数字键	输入字母、数字等字符
4	输入键(IN)	用于输入参数，补偿量等数据。从RS232接口输入文件的启动。编辑方式下程序段指令的输入。
5	取消(CAN)键	消除输入到键输入缓冲寄存器中的字符或符号。 键缓冲寄存器的内容由LCD显示。 例: 键输入缓冲寄存器的显示为: N001 时, 按(CAN)键, 则N001被取消。
6	光标移动键	有四种光标移动。 ↓: 使光标向下移动一个区分单位。 ↑: 以区分单位使光标向上移动一个区分单位。 持续地按光标上下键时, 可使光标连续移动。 D、L: 用于设定参数开关的开与关及位参数，位诊断详细显示的位选择。
7	页键	有两种换页方式。 ↓: 使LCD画面的页顺方向更换。 ↑: 使LCD画面的页逆方向更换。
8	编辑键（INS，DEL，ALT）	用于程序的插入，删除，修改的编辑操纵。
9	CHG键	位参数，位诊断含义显示方式的切换。

3-1-4 机床操作面板

机床操作面板各开关键见图的下部。

各按钮的说明

名 称	用　　途
循环启动按钮	自动运行的启动。在自动运行中, 自动运行的指示灯
进给保持按钮	自动运行中刀具减速停止。
方式选择开关	选择操作方式。
快速进给开关	手动快速进给。
手动轴向运动按钮	手动连续进给, 单步进给, 轴方向运动。
返回程序起点	返回程序起点开关为ON时, 为回程序零点方式。
快速进给倍率	选择快速进给倍率。
单步/手轮移动量	选择单步一次的移动量（单步方式）。
急停	机床紧急停止（用户外接）。
机床锁住	机床锁住。
进给速度倍率	在自动运行中, 对进给速率进行倍率。
手动连续进给速度	选择手动连续进给的速度。
手摇轴选择	选择与手摇脉冲发生器相对应的移动轴。
单步/手轮移动量	手轮进给时, 选择一刻度对应的移动量（手轮方式）
主轴起动	手动主轴正转，反转，点动起动，停止。
主轴倍率	主轴倍率选择。（含主轴模拟输出时）
冷却液起动	冷却液起动。
润滑液起动	润滑液起动。

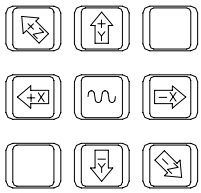
3-2 手动操作

3-2-1 手动返回参考点

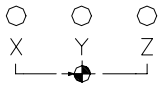
(1) 按参考点方式键，选择回参考点操作方式，这时液晶屏幕右下角显示[机械回零]



(2)按下手动轴向运动开关，一直到达参考点后，方可松开。机床向选择的轴向运动。



在减速点以前，机床快速移动，碰到减速开关后以FL（参数038号）的速度移动到参考点。在快速进给期间，快速进给倍率有效。FL速度由参数设定。



(3) 返回参考点后,返回参考点指示灯亮。返回参考点结束指示灯

注1:返回参考点结束时，返回参考点结束指示灯亮。

注2:返回参考点结束指示灯亮时，在下列情况下灭灯。

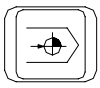
1) 从参考点移出时。

2) 按下急停开关。

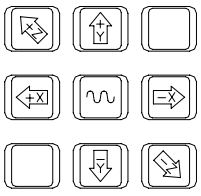
注3:参考点方向，请参照机床厂家的说明书。

3-2-2 手动返回程序起点

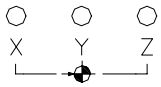
（1）按下返回程序起点键，选择返回程序起点方式，这时液晶屏幕右下角显示[程序回零]。



（2）选择移动轴



机床沿着程序起点方向移动。回到程序起点时，坐标轴停止移动，有位置显示的地址[X]、[Y]，[Z]闪烁。返回程序起点指示灯亮。程序回零后，自动消除刀偏。



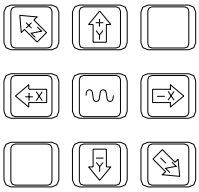
返回程序起点指示灯

3-2-3 手动连续进给

(1)按下手动方式键，选择手动操作方式，这时液晶屏幕右下角显示[手动方式]。

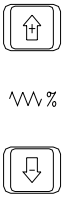


(2) 选择移动轴



机床沿着选择轴方向移动。

(3) 选择JOG进给速度

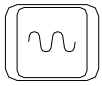


进给速度 百分率	进　给　速　度	
	毫米输入 毫米/分	
0	0	
10	2.0	
20	3.2	
30	5.0	
40	7.9	
50	12.6	
60	20	
70	32	
80	50	
90	79	
100	126	
110	200	
120	320	
130	500	
140	790	
150	1260	

注：此表约有3%的误差。

(4) 快速进给

按下快速进给键时，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换，当为‘开’时，位于面板上部指示灯亮，关时指示灯灭。选择为开时， 手动以快速速度进给。



手动快速键

按此开关为ON时, 刀具在已选择的轴方向上快速进给。

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

注 2:在接通电源或解除急停后，如没有返回参考点，当快速进给开关为 ON（开）时，手动进给速度为进给速度或快速进给，由参数（№012 ISOT）选择。

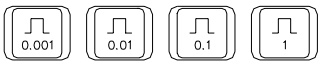
注 3:在编辑/手轮方式下，按键无效。指示灯灭。其它方式下可选择快速进给，转换方式时取消快速进给。

3-2-4 单步进给

(1)按下单步方式键，选择单步操作方式，这时液晶屏幕右下角显示[单步方式]。（没有选择手轮机能时）



(2) 选择移动量：按下增量选择键，选择移动增量，相应的选择在液晶屏幕左下角显示。
但是此功能在没有选择手摇脉冲发生器时有效。

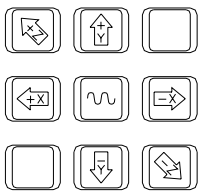


步进进给量

步进进给量

输入单位制	0．001	0．01	0．1	1
公制输入(毫米）	0.001	0。01	0。1	1

(2) 选择移动轴



轴选择键

按一次轴选择键，则在此轴方向上移动移动量开关选择的进给量，OFF后再次ON时，再移动一次。

注1:移动速度与JOG进给速度相同。

注2:按快速进给按钮后便进行快速进给，此时快速进给倍率也有效。

3-2-5 手轮进给（选择机能）

转动手摇脉冲发生器，可以使机床微量进给。

(1)按下手轮方式键，选择手轮操作方式，这时液晶屏幕右下角显示[手轮方式]。

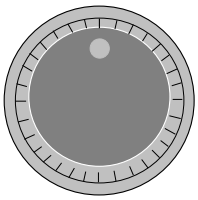


(2) 选择手轮运动轴：在手轮方式下，按下相应的键，则选择其轴，



轴选择键

(3) 转动手轮



手摇脉冲发生器
右转: +方向
左转: -方向

(4) 选择移动量：按下增量选择键，选择移动增量，相应在屏幕左下角显示移动增量。



移动量选择开关

	每一刻度的移动量		
输入单位制	0．001	0．01	0．1
公制输入(毫米）	0.001	0.01	0.1

注 1:上表中数值根据机械不同而不同。

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

注：在手轮/单步方式下，按键有效。

3-2-6手动辅助机能操作

（1） 冷却液开关



手动/手轮/单步方式下，按下此键，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换。

（2） 润滑开关



手动/手轮/单步方式下，按下此键，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换。

（3） 主轴正转



手动/手轮/单步方式下，按下此键，主轴正向转动起动。

（4） 主轴反转



手动/手轮/单步方式下，按下此键，主轴反向转动起动。

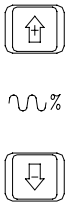
（5） 主轴停止



手动/手轮/单步方式下，按下此键，主轴停止转动。

键指示灯：无论是在何种方式下，只要主轴停止，键指示灯则亮，否则指示灯灭。

（6） 主轴倍率增加，减少（选择主轴模拟机能时）



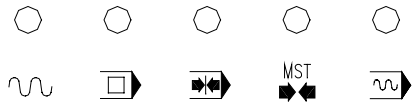
增加：按一次增加键，主轴倍率从当前倍率以下面的顺序增加一挡

50%→60%→70%→80%→90%→100%→110%→120%→120%・・

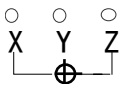
减少：按一次减少键，主轴倍率从当前倍率以下面的顺序递减一挡

120%→110%→100%→90%→80%→70%→60%→50%→50%・・・

（7） 面板指示灯



快速灯　单段灯 机床锁　辅助锁 空运行



回零完成灯：返回参考点后，已返回参考点轴的指示灯亮，移出零点后灯灭。

注：1 主轴正，反向

2 冷却键

3 润滑键

仅在手动方式下起作用。

当没有冷却或润滑输出时，按下冷却或润滑键，输出相应的点。当有冷却或润滑输出时，按下冷却或润滑键，关闭相应的点。主轴正转/反转时，按下反转/正转键时，主轴也停止。但显示会出现报警 06：M03，M04码指定错。

在手动方式起动后，改变方式时，输出保持不变。但可通过自动方式执行相应的M代码关闭对应的输出。

同样，在自动方式执行相应的M代码输出后，也可在手动方式下按相应的键关闭相应的输出。

在主轴正转/反转时，未执行M05而直接执行M04/M03时，M04/M03无效，主轴继续主轴正转/反转，但显示会出现报警 06：M03，M04码指定错。

复位时，对M08，M32，M03，M04 输出点是否有影响取决于参数（P005 RSJG）。

急停时，关闭主轴，冷却，润滑。

3-3 自动运行

3-3-1 运转方式

（1） 存储器运转

(1) 首先把程序存入存储器中。
(2) 选择要运行的程序。
(3) 把方式选择于自动的位置(自动方式)。
(4) 按循环启动按钮。

自动方式选择键　　自动循环起动

按循环启动按钮后，开始执行程序，循环启动指示灯亮。

（2） 录入方式运转

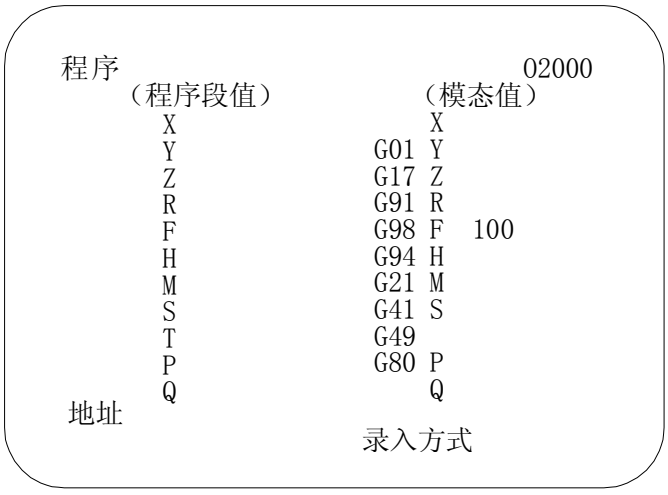
从LCD/MDI面板上输入一个程序段的指令，并可以执行该程序段。

例: X10.5 Y200.5 ;

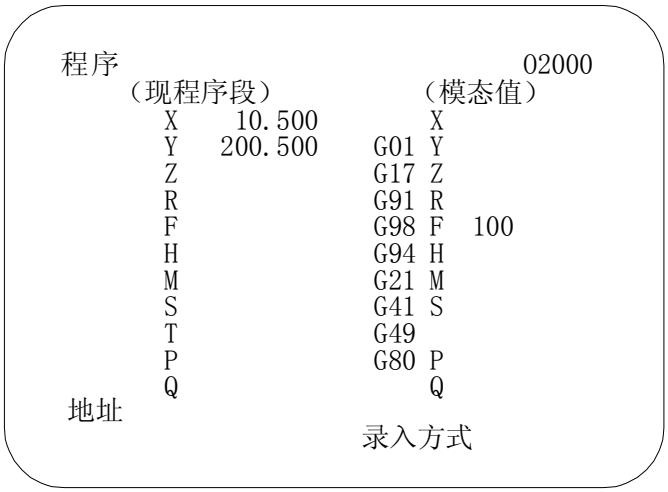
(A) 把方式选择于录入方式。



(B) 按键[程序] 键
(C) 按[翻页]按钮后, 选择在左上方显示有[程序段值]的画面。



(D) 键入X10.5。
(E) 按IN键。X10.5输入后被显示出来。按IN键以前,发现输入错误,可按CAN键,
然后再次输入X和正确的数值。如果按IN键后发现错误,再次输入正确的数值。
(F) 输入Y200.5。
(G) 按IN,Y200.5被输入并显示出来。



(H) 按循环启动按钮。

按循环启动按钮前,取消部分操作内容。为了取消Y200.5, 其方法如下:

(A) 依次按Y、CAN、IN键。

(B) 按循环启动按钮。

注: 不能取消模态G代码, 要重新输入正确的数据。

3-3-2 自动运转的启动

(1) 存储器运转

1) 选择自动方式
2) 选择程序
3) 按操作面板上的循环启动按钮

3-3-3 自动运转的执行

启动自动运转后,程序执行如下:

(1) 从指定的程序中,读取一个程序段指令。
(2) 译码已读取的程序段指令,并变成可执行的数据。
(3) 开始执行此程序段。
(4) 读取下个程序段指令。
(5) 译码下个程序段的指令,变成可执行的数据,该过程也称缓冲。
(6) 前一个程序段执行结束后,由于有缓冲寄存器可以立即开始下个程序段的执行。光标移至即将执行的程序段。
(7) 以后便重复(4)、(5)、(6), 执行自动运转,直至程序结束。

3-3-4 自动运转的停止

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

（1） 程序停(M00)

含有M00的程序段执行后，停止自动运转，与单程序段停止相同，模态信息全部被保存起来。用循环启动按钮启动，能再次开始自动运转。

（2） 程序结束(M30)

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

（3） 进给保持

在自动运转中，按操作面板上的进给保持键可以使自动运转暂时停止。

进给保持键　　循环起动键

按进给保持按钮后, 机床呈下列状态。

1) 机床在移动时，进给减速停止。

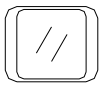
2) 在执行暂停中，休止暂停。

3) 执行M、S、T的动作后，停止。

按自动循环起动键后，程序继续执行。

（4） 复位

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



复位键

3-4 试运转

3-4-1 全轴机床锁住

机床锁住开关为开时，机床不移动，但位置坐标的显示和机床运动时一样，并且 M、S、T都能



执行。此功能用于程序校验。　　机床锁

按一次此键，同带自锁的按钮，进行‘开→关→开...’切换，当为‘开’时，指示灯亮，关时指示灯灭。



机床锁住灯

3-4-2 辅助功能锁住

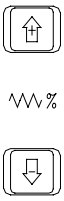
如果机床操作面板上的辅助功能锁住开关置于ON位置，M、S、T代码指令不执行，与机床锁住



功能一起用于程序校验。

3-4-3 进给速度倍率

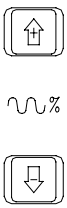
用进给速度倍率开关，可以对由程序指定的进给速度倍率。



进给速度倍率按键

具有0～150%的倍率。

3-4-4 快速进给倍率



快速进给倍率选择键

快速倍率有 Fo，25％，50％，100％四挡。

可对下面的快速进给速度进行控制。

(1) G00快速进给
(2) 固定循环中的快速进给
(3) G28 时的快速进给
(4) 手动快速进给
(5) 手动返回参考点的快速进给

当快速进给速度为6米/分时，如果倍率为50%，则速度为3米/分。

3-4-5 空运转



空运转键

当空运转开关为ON时，不管程序中如何指定进给速度，而以下面表中的速度运动。

	程　序　指　令	
	快速进给	切削进给
手动快速进给按钮ON（开）	快速进给	JOG进给最高速度
手动快速进给按钮OFF（关）	JOG进给速度或快速进给 （见注）	JOG进给速度

注: 用参数设定(RDRN, №.004BIT6)。

3-4-6 进给保持后或者停止后的再启动

在进给保持开关为 ON 状态时，(自动方式或者录入方式)， 按循环启动按钮，自动循环开始继续运转。

3-4-7 单程序段



单程序段键

当单程序段开关置于开时，单程序段灯亮，执行程序的一个程序段后，停止。

如果再按循环启动按钮，则执行完下个程序段后，停止。

3-5 安全操作

3-5-1 急停(EMERGENCY STOP)

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



紧急停

(EMERGENCY STOP)

一按按钮，机床就能锁住，解除的方法是旋转后解除。

注1:紧急停时，电机的电源被切断。
注2:在解除急停以前,要消除机床异常的因素。

3-5-2 超程

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

3-6 报警处理

当出现异常运转时，请确认下列各项的内容:

(1) 当液晶屏幕显示报警时。

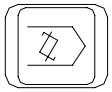
请参照附录"报警代码一览表"确定故障原因。如果显示PS□□□，是关于程序或者设定数据方面的错误。请修改程序或者修改设定的数据。

(2) 在液晶屏幕上没显示报警代码时。

可根据液晶屏幕的显示知道系统运行到何处和处理的内容。

3-7 程序存储、编辑

3-7-1 程序存储、编辑操作前的准备



编辑键

(1) 把程序保护开关置于开。
(2) 操作方式设定为编辑方式
(3) 按[程序]键后，显示程序。

后方可编辑程序。

当用RS232进行传递数据时，作如下准备：

(1) 联接好GSK980M与PC机
(2) 设定好与RS232C有关的设定
(3) 把程序保护开关置于ON上。
(4) 操作方式设定为编辑方式
(5) 按[程序]键后，显示程序。

3-7-2 把程序存入存储器中

（1）用键盘键入

(a) 方式选择为编辑方式;
(b) 按[程序]键;
(c) 用键输入地址O;
(d) 用键输入程序号;
(e) 按EOB键;

通过这个操作，存入程序号，之后把程序中的每个字用键输入，然后按INS 键便将键入程序存储起来。

（2）用PC机输入

(a) 选择方式(编辑);
(b) 按[程序]键, 显示程序画面;
（C）按地址O用键输入程序号;
(d) 启动PC机使之输出状态
(e) 按IN键。此时,程序即传入存储器，传输过程中,画面状态行闪烁"输入"。

3-7-3 程序号检索

当存储器存入多个程序时，按[程序]键时，总是显示指针指向的一个程序，即使断电，该程序指针也不会丢失。可以通过检索的方法调出需要的程序(改变指针)，而对其进行编辑或执行，此操作称为程序检索。

(1) 检索方法
(a) 选择方式(编辑或自动方式)
(b) 按[程序]键, 显示程序画面;
(c) 按地址O;
(d) 键入要检索的程序号
(e) 按↓键;
(f) 检索结束时，在LCD 画面显示检索出的程序并在画面的右上部显示已检索的程序号。

(2) 扫描法
(a) 选择方式(编辑或自动方式)
(b) 按[程序]键
(c) 按地址O
(d) 按↓键。编辑方式时，反复按O，↓键，可逐个显示存入的程序。

3-7-4 程序的删除

删除存储器中的程序。

(1) 选择编辑方式；
(2) 按[程序]键, 显示程序画面;
(3) 按地址O；
(4) 用键输入程序号；
(5) 按DEL键, 则对应键入程序号的存储器中程序被删除。

3-7-5 删除全部程序

删除存储器中的全部程序。

(1) 选择编辑方式；
(2) 按[程序]键, 显示程序画面;
(3) 按地址键O；
(4) 输入-9999并按DEL键。；

3-7-6 程序的输出

把存储器中的程序输出给PC机。

(1) 连接好GSK980M与PC机；
(2)设定输出代码(ISO)；
(3) 把方式选择开关置于编辑方式；
(4) 按[程序]键，显示程序画面；
(5) 使PC机于输入等待状态；
(5) 按地址键O；
(6) 用键输入程序号；
(7) 按OUT键，把输入号码的程序输出给PC机。

注:按复位键，可中途停止输出。

3-7-7 全部程序的输出

把存储器中存储的全部程序输出至编程器。

(1) 连接好GSK980M与PC机；
(2)设定输出代码(ISO)；
(3) 把方式选择开关置于编辑方式
(4) 按[程序]键，显示程序画面
(5) 按地址键O
(6) 输入-9999并按OUT键。

3-7-8 顺序号检索

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

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

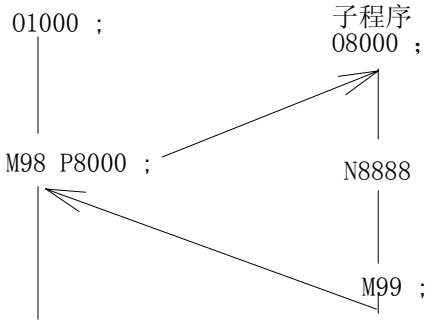
如果必须检索工序中某一程序段并以其开始执行时，需要查清此时的机床状态、CNC状态。需要与其对应的M、S、T代码和坐标系的设定等，可用录入方式输入进去，执行进行设定。

(1) 检索存储器中存入程序顺序号的步骤:

(a) 把方式选择置于自动或编辑上；
(b) 按[程序]键, 显示程序画面;
(c) 选择要检索顺序号的所在程序；
(d) 按地址键N；
(e) 用键输入要检索的顺序号；
(f) 按光标↓键；

(g) 检索结束时，在LCD画面的右上部，显示出已检索的顺序号。

注1:在顺序号检索中，不执行M98×××(调用的子程序)，因此，在自动方式检索时，如果要检索现在选出程序中所调用的子程序内的某个顺序号，就会出现报警P/S(№060)。



上例中，如果要检索N8888，则会出现报警。

3-7-9 字的插入、修改、删除

存入存储器中程序的内容，可以改变。

(a) 把方式选择为编辑方式;

(b) 按[程序]键, 显示程序画面;

(c) 选择要编辑的程序;

(d) 检索要编辑的字。有以下两种方法(见注2)

1) 用扫描的方法

2) 用检索字的方法

(e) 进行字的修改、插入、删除等编辑操作

注1:字的概念和编辑单位：所谓字是由地址和跟在它后面的数据组成。对于用户宏程序，字的概念完全没有了，通称为"编辑单位"。在一次扫描中,光标显示在"编辑单位"的开头。插入时，插入的内容在"编辑单位"之后。

编辑单位的定义:

1) 从当前地址到下个地址之前的内容。如: G65 H01 P#103 Q#105； 中有4 个编辑单位。

2) 所谓地址是指字母； (EOB)为单独一个字。

根据这个定义，字也是一个编辑单位。在下面关于编辑的说明中，所谓字，正确地应该说"编辑单位"。

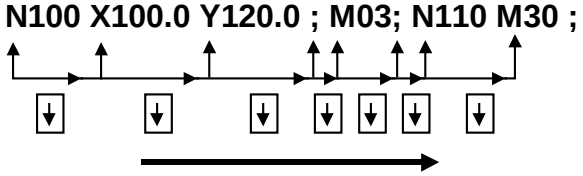
注2:光标总是在某一编辑单位的下端，而编辑的操作也是在光标所指的编辑单位上进行的，在自动方式下程序的执行也是从光标所指的编辑单位开始执行程序的。将光标移动至要编辑的位置或要执行的位置称之为检索。

（1） 字的检索

(a) 用扫描的方法

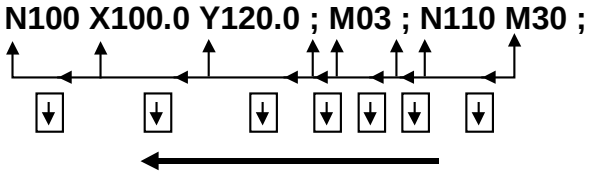
一个字一个字地扫描。

1) 按光标↓时



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

2) 按光标↑键时



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

3) 如果持续按光标↓或者光标↑，则会连续自动快速移动光标。

4) 按下翻页键，画面翻页，光标移至下页开头的字。

5) 按上翻页键，画面翻到前一页，光标移至开头的字。

6) 持续按下翻页或上翻页，则自动快速连续翻页。

(b) 检索字的方法

从光标现在位置开始，顺方向或反方向检索指定的字。



1) 用键输入地址**S**

2) 用键输入'**0**', '**2**'

注1:如果只用键输入S1，就不能检索S02

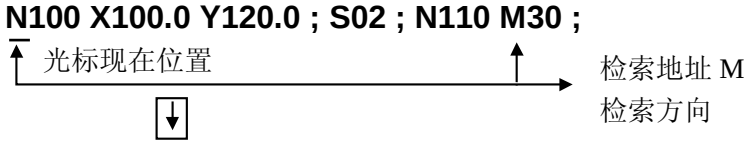
注2:检索S01时，如果只是S1就不能检索，此时必须输入S01。

3) 按光标↓键, 开始检索。

如果检索完成了，光标显示在S02的下面。如果不是按光标↓键，而是按光标↑键，则向反方向检索。

(c) 用地址检索的方法

从现在位置开始，顺方向检索指定的地址。

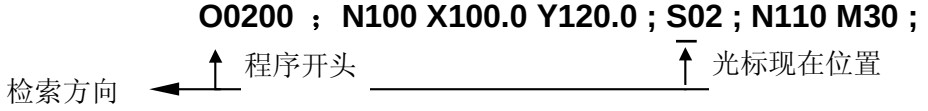


1) 按地址键**M**；

2) 按光标↓键；

检索完成后，光标显示在 **M**的下面。如果不是按光标↓键，而是按光标↑键，则反方向检索。

(d) 返回到程序开头的方法



1) 方法1

按复位键(编辑方式，选择了程序画面)，当返回到开头后，在LCD画面上，从头开始显示程序的内容。

2) 方法2

检索程序号。

3) 方法3

(1) 置于自动方式或编辑方式；

(2) 按[程序]键，显示程序画面；

(3) 按地址**O**；

(4) 按光标↑键；

（2） 字的插入

(1) 检索或扫描到要插入的前一个字；

(2) 用键输入要插入的地址。本例中要插入**M**；

(3) 用键输入**08**；

(4) 按INS键；

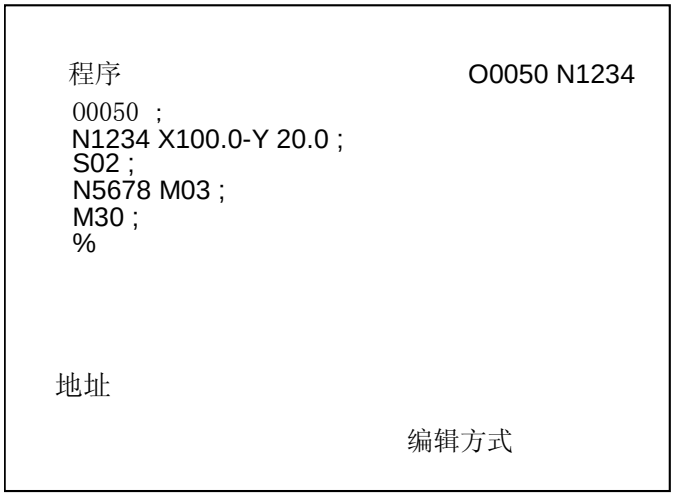


图3-7-9(2) 插入M08前的画面

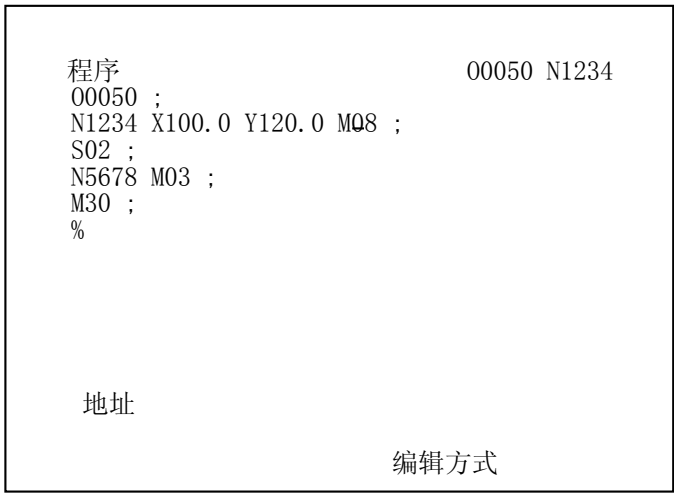


图3-7-9 (2) 插入M08后的画面

编辑插入机能A/B:

编辑程序时,当选择插入机能A时,程序插入编辑的操作为上述的操作.

当选择机能B 时,在机能A的基础上增加如下:

键入地址和数据后,键入其它地址键时, 自动插入. 键入EOB时,连同'**;**'(或*****)一同自动插入.

例如: 键入 X 100.,键入其它地址键时, X 100.自动插入. 键入EOB ,X 100.; 自动插入.

由参数№012.BIT3 :EDTB 选择编辑机能A/B.

（3） 字的变更

N100 X100.0 Y120.0 T15 ; S02 ; N110 M30 ;

↑ 光标现在位置

要变更为 M03 时

(a) 检索或扫描到要变更的字

(b) 输入要变更的地址，本例中输入**M**

(c) 用键输入数据

(d) 按**ALT**，则新键入的字代替了当前光标所指的字。

如输入**M03**，按**ALT**键时

N100 X100.0 Y120.0 M03 ; S02 ; N110 M30 ;

↑ 光标现在位置

变更后的内容

（4）字的删除

N100 X100.0 Z120.0 M03 ; S02 ; N110 M30 ;

↑ 光标现在位置

要删除 Z120.0

(a) 检索或扫描到要删除的字

(b) 按**DEL**键，则当前光标所指的字被删除。

N100 X100.0 M03 ; S02 ; N110 M30 ;

↑ 光标现在位置

删除后

（5）多个程序段的删除

从现在显示的字开始，删除到指定顺序号的程序段。

N100 X100.0 M03 ; S02 ; ..... N2233 S02 ; N 2300　M30 ;

↑ 光标现在位置

└ 要把此区域删除 ——————┘

(a) 按地址键**N**

(b) 用键输入顺序号2233

(c) 按**DEL**键，至N2233的程序段被删除。光标移到下个字的地址下面。

3-7-10 存储程序的个数

系统标准配置可存储程序63个。

3-7-11 存储容量

(1) 存储程序容量

存储程序容量：40KB

(2) 补偿数据: 16 组。

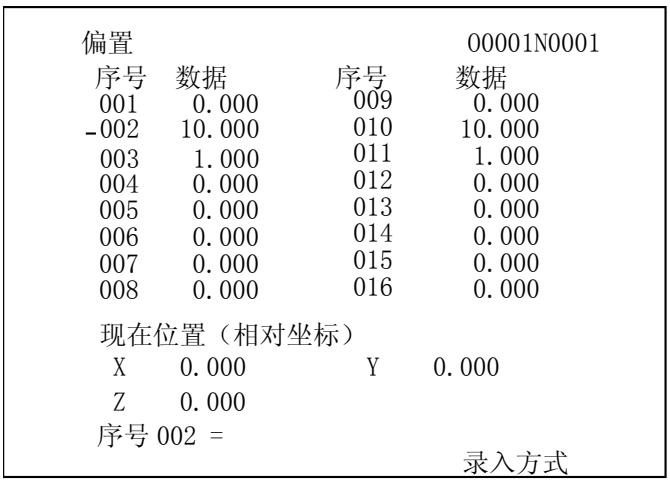
3-8 数据的显示、设定

3-8-1 补偿量

（1） 刀具补偿量的设定和显示([刀补]键)

1) 按[刀补]键

2) 因为显示分为多页，按翻页按钮，可以选择需要的页面。



3) 把光标移到要输入的补偿号的位置。

扫描法: 按上、下光标键顺次移动光标

检索法; 用下述按键顺序直接移动光标至键入的位置

P 补偿号 **IN** 键

4)用数据键，输入补偿量(可以输入小数点)

5) 按**IN**键后，把补偿量输入，并在LCD 上显示出来。

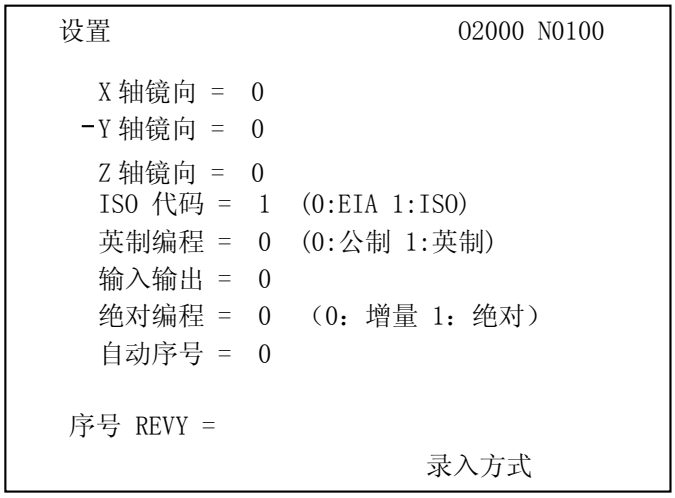
3-8-2 设置参数的设定

（1）设置参数设定和显示([设置]键)

(a) 选择录入方式

(b) 按 [设置]键，显示设置参数。

(c)按翻页键，显示出设置参数开关及程序开关页。



(d) 按光标键，使它移到要变更的项目上。

1) X轴镜向

1: X轴对称ON

0: X轴对称OFF

2) Y轴镜向

1: Y轴对称ON

0: Y轴对称OFF

注：当X轴、Y轴对称设定为ON时，自动运转中的X轴、Y轴的移动完全相反。但是，从自动返回参考点的中间点到参考点的运动不相反。手动运转时，对称无效。

3) 奇偶校验

未用。

4) ISO代码

当把存储器中的数据输入输出时，选用的代码

1: ISO码

0: EIA码

5) 英制编程

设定程序的输入单位是英寸还是毫米

1: 英寸

0: 毫米

5) 输入输出

根据RS232C接口，选择输入/输出时的通讯参数。

选择由参数(№.52)设定的波特率

7) 绝对编程(ABS)

在录入方式运转时，用于绝对值指令和增量值指令的指定

1: 绝对值指令

0: 增量值指令

注：录入MDI方式运转的绝对值指令和增量值指令的设定与G90、G91无关。

8) 自动序号

0: 在编辑方式下用键盘输入程序时，顺序号不能自动插入。

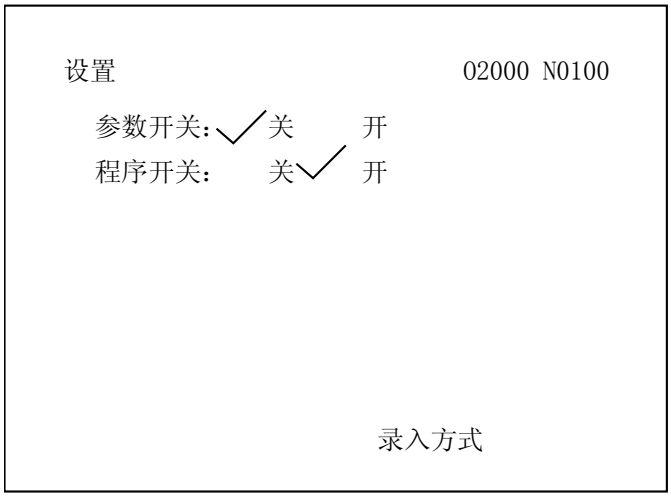
1: 在编辑方式下用键盘输入程序时，顺序号自动插入。各程序段间顺序号的增量值，可事先用参数**P050** 设置。

(f) 按IN键，各设置参数被设定并显示出来。

（2） 参数开关及程序开关状态设置

(1) 按[设置]键

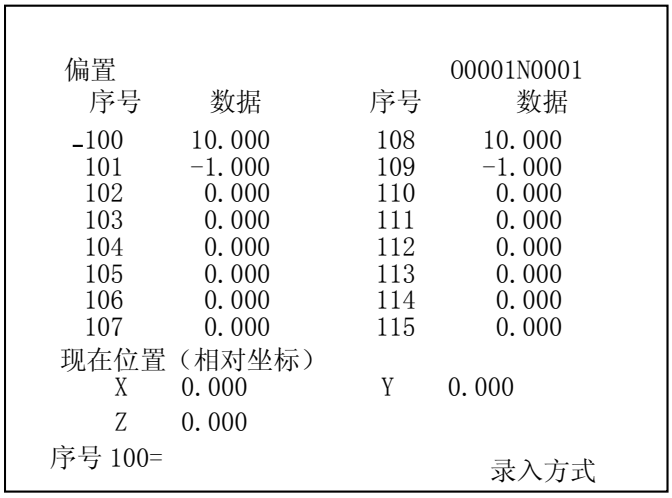
(2) 按翻页键，显示参数开关及程序开关状态画面



按**D** 、 **L**键可使参数及程序开关处于关、开的状态，参数处于开状态时，显示P/S100号报警，此时方可输入参数，输入完毕后，使参数开关处于关的状态，按`复位键后可清除100号报警。

3-8-3 用户宏变量的显示及设定

公用变量（#100～#131）的值可以显示在LCD上。



如果宏变量的值超过9999999，则显示为‘*******’

(1) 显示

1) 按[刀补键

2) 按翻页按钮，显示宏变量页

(2) 设定

1) 选择显示要设定的变量号所在的页

2) 把光标移到要设定的变量号的位置

3) 按地址键（X，Z或U，W 相同意义）后，用数据输入键，输入数值

4) 按IN键，输入变量值

3-8-4 参数

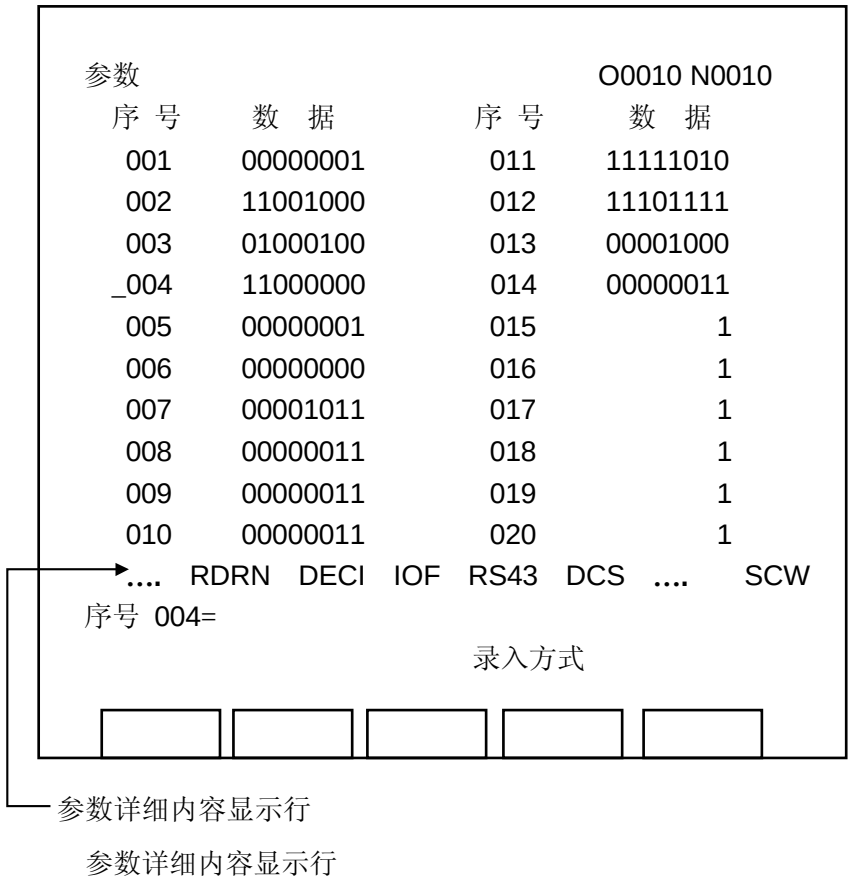
通过参数设定，使驱动器特性、机床规格、功能等最大限度地发挥出来。其内容随机床不同而不同，所以请参照机床厂家编制的参数表。参数的意义详见附录。

（1） 参数的显示

（a） 按[参数]键

（b） 按翻页按钮, 选择页。

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



1） 位参数

参数№001～014 是位参数, 最左侧是最高位(BIT7),依次为BIT6，BIT5，BIT4及BIT3，BIT2，BIT1，BIT0。对于位参数而言, 参数详细内容显示行有两种显示, 一种是该参数所有位的英文缩写, 另外一种是每一位的详细中文显示, 通过按键盘上的***CHG*** 键实现其转换。如上图按下***CHG***键, 参数详细内容显示行的显示是:

Bit6: RDRN=1/0 ： 空运行G00以快速/手动运行。

此时, 其中一位的详细内容被显示出来, 按**L**键, 则显示bit5的详细内容, 依递减位的顺序, 循环显示各位的详细含义。按**D**键, 依递增位的顺序, 循环显示各位的详细含义。

2）数据参数

参数详细内容显示行此时只有一种, 如光标位于№015 时,显示为:

X 轴指令倍乘比

（2）参数的设定

参数可以从键盘面板上设定或PC机输入。

(a) 从面板上设定

1) 设定参数开关为开。

2) 选择录入录入方式(或者紧急停止开关按下)

3) 按[参数], 使之显示出参数的画面

4) 按翻页按钮, 显示出要设定参数所在的页
5) 把光标移到要变更的参数号所在位置。
方法1: 按光标↓或↑键，若持续按，光标顺次移动。可自动使光标移到下/上一页。
方法2: 按以下方法按键 P，参数号，IN键（第4步可省略）
6) 用数据键输入参数值。
7) 按IN键，参数值被输入并显示出来。
8) 所有的参数设定及确认结束后，选择设置画面，把参数开关设定到关的状态。
9) 为了解除报警状态，按复位按钮。

(b) 从PC机输入参数

具备输入/输出接口选择功能时，才有效。

1) 设定参数开关ON
2) 选择编辑EDIT方式
3) 选择参数画面，并使编程器处于输出等待状态。
4) 按IN键，输入参数，参数输入过程中，状态显示行闪烁显示‘输入’
5) 参数输入完毕后，设定参数开关为OFF
6) 按复位键

注1:中途要停止输入参数时，可按复位键。
注2:与RS232C接口有关的参数，在输入之前，需要设定。

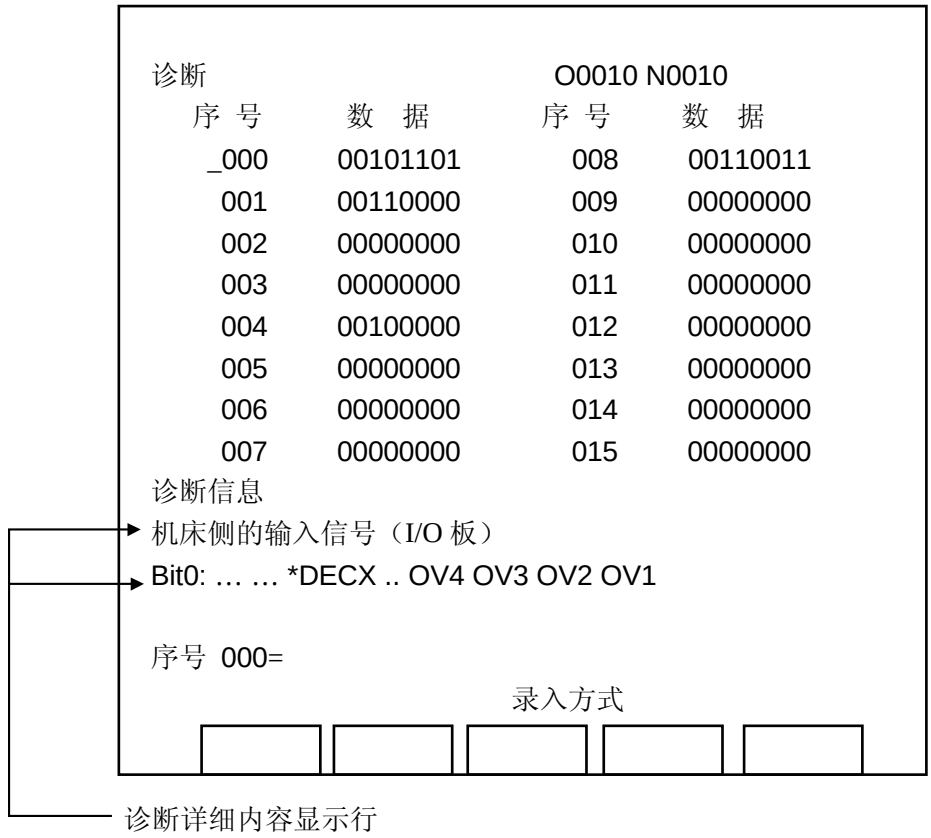
3-8-5 诊断

CNC和机床间的DI/DO信号的状态，CNC和PC间传送的信号状态，PC 内部数据及CNC内部状态等都可以通过诊断显示出来。同时，也可通过相应的设定，直接向机床侧输出，也可以对辅助机能的各参数进行设定。

（1） 诊断的显示

1) 按[诊断]键
2) 按翻页按钮，选择需要的页。

在诊断显示画面，在LCD 的下部有三个诊断详细内容显示行，显示当前光标所在的诊断号的详细内容。



（2） 辅助机能参数的设定

辅助机能参数可以从面板键盘上设定。

1) 选择录入方式，打开程序保护开关。

2) 按[诊断]，使之显示出诊断的画面。

4) 按翻页按钮，显示出要设定辅助机能参数诊断号所在的页。

5) 把光标移到要变更的诊断号所在位置。

方法1: 按光标↓或↑键，若持续按，光标顺次移动。可自动使光标移到下/上一页。

方法2: 按以下方法按键 **P**，诊断号，**IN**键（第4步可省略）

6) 用数据键输入辅助机能参数值

7) 按**IN**键, 辅助机能参数值被输入后显示出来

3-9 显示

3-9-1 状态显示

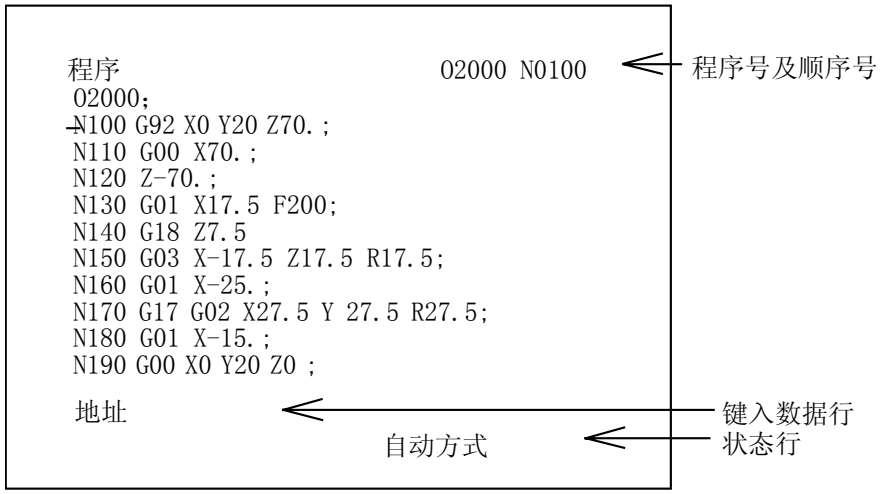
准备未绪:表示控制系统或驱动系统没有处于可运行的状态，闪烁显示。
报警:有报警发生，按[报警]，可知道报警的详细内容，闪烁显示。
操作方式:显示当前的操作方式: 自动方式、编辑方式、手动方式、单步/手轮方式、录入方式、机械回零方式、程序回零方式

3-9-2 键入数据显示

状态显示行的上一行显示提示符及正在输入的键值。
提示符:在可进行键入的画面才有提示符。不可键入的画面没有提示符。
（1） 编辑方式显示程序时
　　地址 —— 只能输入地址键
　　数字 —— 只能输入数字键
（2） 参数、偏置、诊断画面:
　　序号 005 = ...　可设定值(键入参数值)
　　序号 005　...　键入数值无效
　　序号 005 闪烁... 键入检索的序号(如参数号)
提示符后面，显示已键入的键值，当按下**INS**或**IN**键时，键入值消失。

3-9-3 程序号、顺序号的显示

程序号、顺序号如下图所示，显示在右上部。



编辑方式编辑程序时显示在编辑中的程序号和光标位置的前一个顺序号。
在非编程方式时,显示出最后执行的程序号和顺序号。在程序号检索和顺序号检索之后，显示出被检索的程序号和顺序号。

3-9-4 程序存储器使用量的显示

用下列操作，可以显示程序存储器的使用情况。

（1） 选择非编辑方式

（2） 按[程序]键

（3） 按翻页键直到出现目录

（4）目录内容

(a) 已存程序数: 已存入的程序数(包括子程序)。

剩余：尚可存入的程序数。

(b) 已用存储量: 存入的程序占用的存储容量(用字符数显示)。

剩余：还可以使用的程序存储容量。

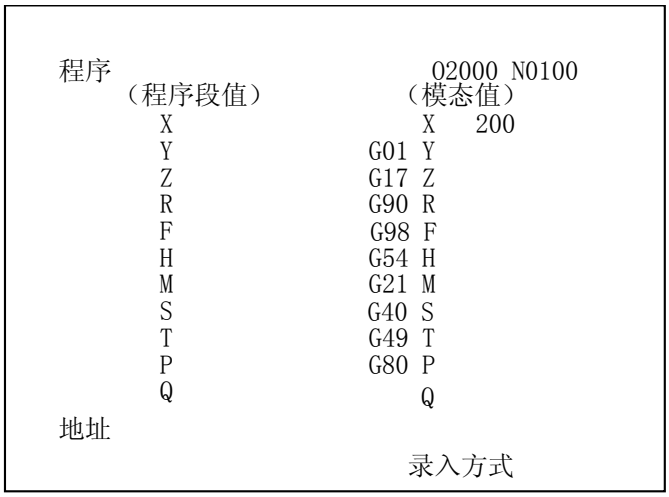
(c) 程序目录表: 依次显示存入程序的程序号。

3-9-5 指令值的显示([程序]键)

(1) 按[程序]键

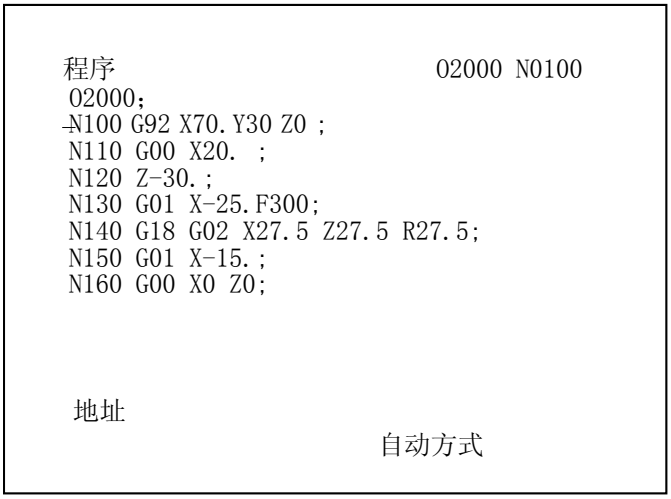
(2) 按翻页按钮可分别显示下面2种画面

1) 显示正在执行程序段的指令值和当前的模态值



注：此页在编辑方式时不能显示。

2) 显示存储器内正在执行的程序段所在页的一页程序

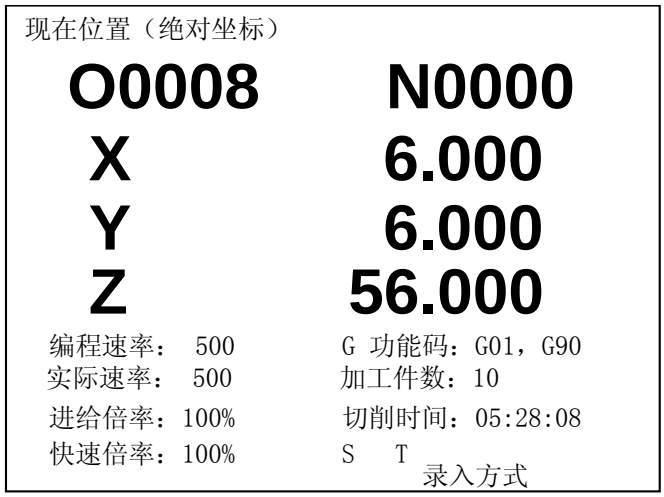


3-9-6 现在位置的显示([位置]键)

(1) 按[位置]键

(2) 按翻页按钮，显示以下三个画面

1) 显示零件坐标系的绝对位置



2) 显示相对坐标系的[相对]位置

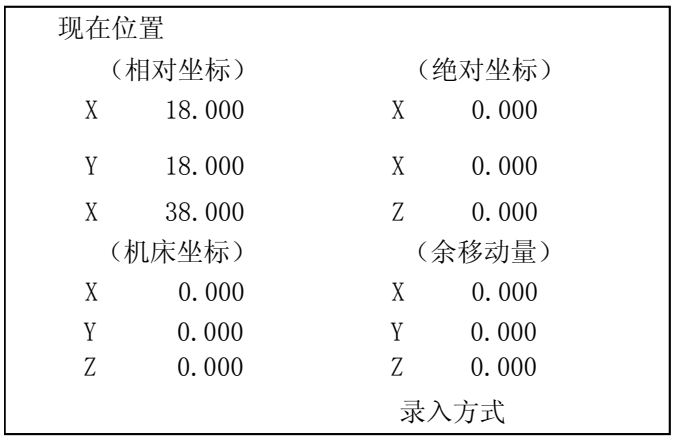


开机后，只要机床运动，其运动位置即可由相对位置显示出来，并可随时清零。

相对位置清零: 按**X**、**Y**、**Z**键，此时所按键的地址闪烁，然后按**CAN**，此时在闪烁的地址的相对位置

被复位成**0**。

3) 显示综合位置



同时显示下面坐标系中的现在位置。

(A) 相对坐标系中的位置(相对坐标)。

(B) 零件坐标系中的位置(绝对坐标)。

(C) 机械坐标系中的位置(机床坐标)。

(D) 剩余移动量（自动及录入方式有效）

4) 编程速度，倍率及实际速度显示

在显示现在位置的画面上，可以显示实际的机床进给速度。

3-9-7 加工时间、零件数显示

在位置显示的画面上，显示出加工时间和加工的零件数, 意义如下:

编程速率: 程序中由F代码指定的速率

实际速率: 实际加工中，经倍率后的实际加工速率

进给倍率: 由进给倍率开关选择的倍率

G功能码: 当前正在执行程序段中的G 代码01组和03组的值

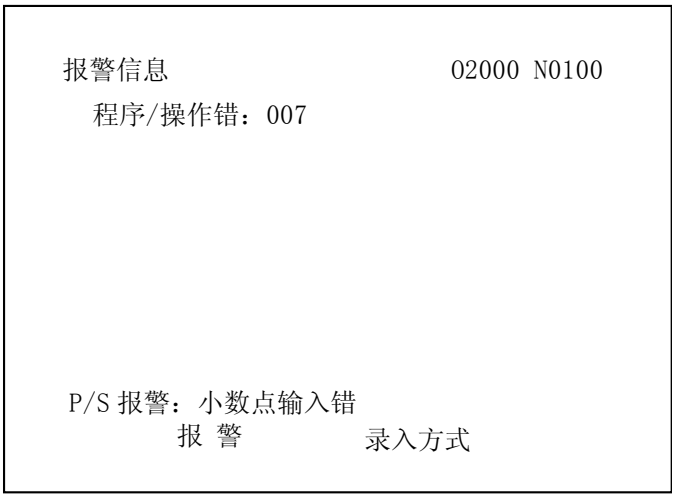
加工件数: 当程序执行到M30时, +1; 开机后，清零。

切削时间: 当自动运转启动后，开始计时，单位依次为小时、分、秒。开机后，清零。

3-9-8 报警显示([报警]键)

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

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



注: 通常发生报警时，在画面上自动切换至报警画面显示出报警的内容。

3-9-9 液晶画面亮度调整

液晶屏的亮度有两种方法调整：

1）分级调整：

在位置页面的第一页（相对坐标），按**X** 、**Y**、**Z** 使**X** 或**Y**或**Z** 闪烁，此时按，

↑键：变暗。（第一次按键会变亮，之后，每按一次，逐渐变暗）

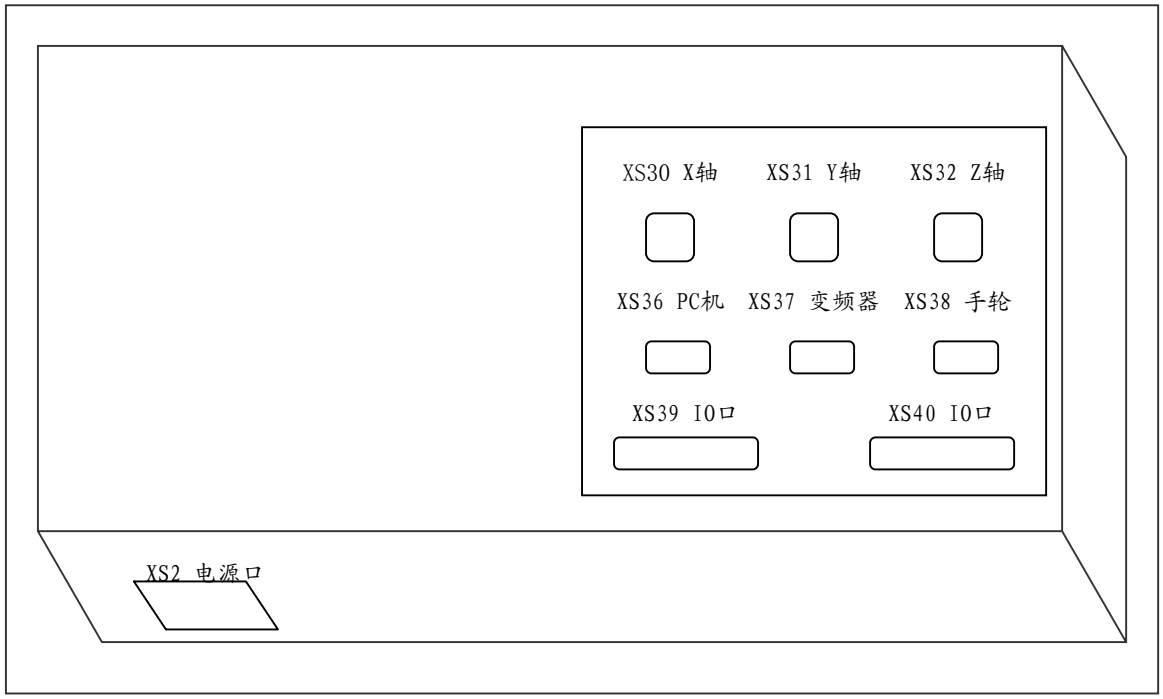
↓键：每按一次，逐渐变亮。

2）电位器调整。（选件）

第四章 连接

4-1 系统连接框图

4-1-1 接口位置布局



980M后视图

4-1-2 接口说明

（1）**XS2**电源接口（**+5V**、**+24V**、**+12V**、**-12V**、**0V**）
ES-9个接线端子，用于系统及接口电源。

（2）**XS30**、**XS31**、**XS32**分别为**X**、**Y**、**Z**轴驱动接口
15芯D型插座（孔）。

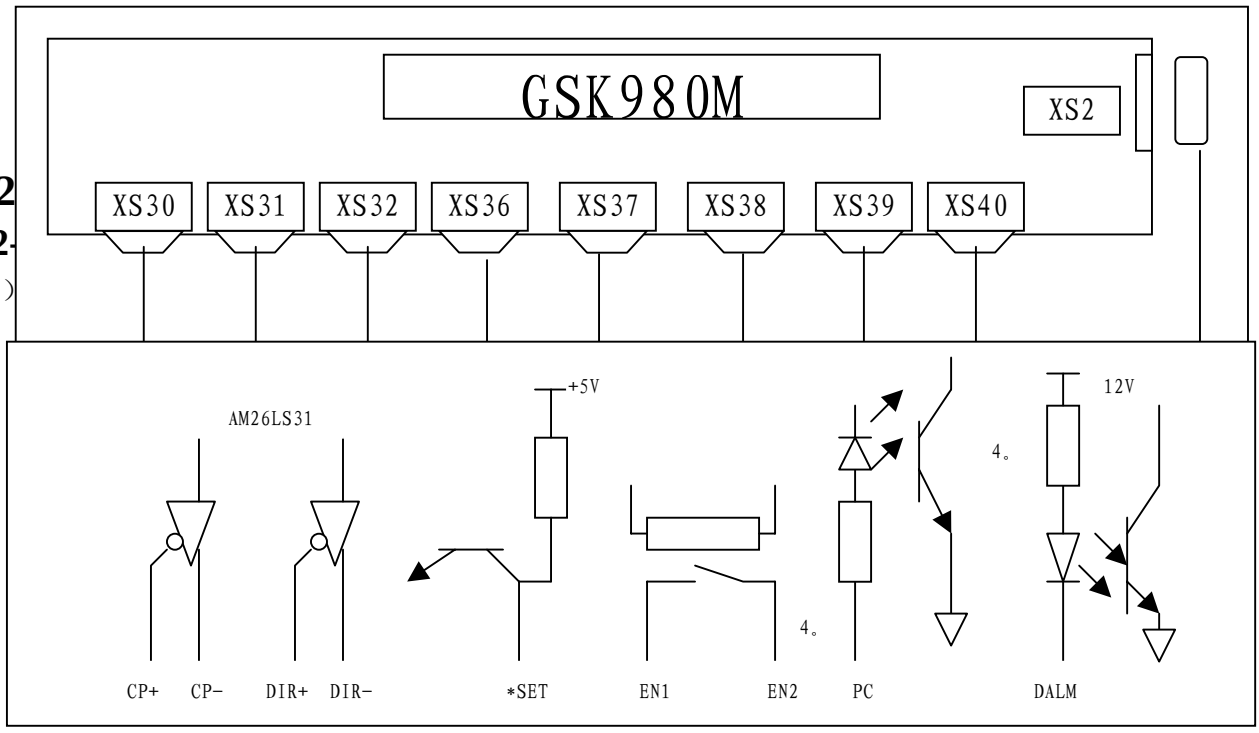
（3）**XS36**通用**PC**机接口（RS232口）
9芯D型插座（孔）

（4）**XS37**变频器模拟接口（0－10V）
9芯D型插座（针）

（5）**XS38**手轮接口
9芯D型插座（针）

（6）**XS39**，**XS40**输入输出接口
XS39为25芯D型插座（孔），**XS40**为25芯D型插座（针）

4-1-3 连接框图



4-2

4-2-

（1）

（2）接口信号连接表

单脉冲输出方式(标准配置)：

XS30：DB15F（X 轴）

1	XCP+	9	XCP-
2	XDIR+	10	XDIR-
3	XPC	11	0V
4		12	+5V
5	XDALM	13	+5V
6	*XSET	14	0V
7	XEN1	15	0V
8	XEN2		

XS31：DB15F（Y 轴）

1	YCP+	9	YCP-
2	YDIR+	10	YDIR-
3	YPC	11	0V
4		12	+5V
5	YDALM	13	+5V
6	*YSET	14	
7	YEN1	15	
8	YEN2		

XS32：DB15F（Z 轴）

1	ZCP+	9	ZCP-
2	ZDIR+	10	ZDIR-
3	ZPC	11	0V
4		12	+5V
5	ZDALM	13	+5V
6	*ZSET	14	
7	ZEN1	15	
8	ZEN2		

环分输出方式(特殊订货)：

XS30：DB15F（X 轴）

1	LPAX	9	0V
2	LPBX	10	0V
3	LPCX	11	0V
4		12	0V
5		13	+5V
6	*XSET	14	+5V
7		15	XPC
8	XDALM		

XS31：DB15F（Z 轴）

1	LPAY	9	0V
2	LPBY	10	0V
3	LPCY	11	0V
4		12	0V
5		13	+5V
6	*YSET	14	+5V
7		15	YPC
8	YDALM		

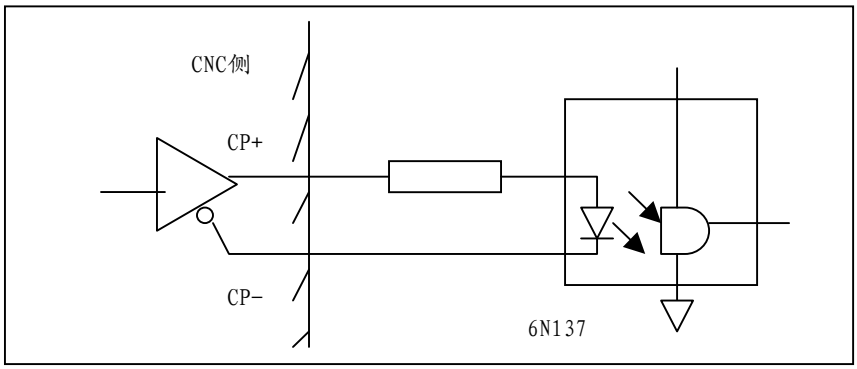
1	LPAZ	9	0V
2	LPBZ	10	0V
3	LPCZ	11	0V
4		12	0V
5		13	+5V
6	*ZSET	14	+5V
7		15	ZPC
8	ZDALM		

4-2-2 信号说明

（1）单脉冲运动指令信号

XCP+、XCP-、YCP+、YCP-、ZCP+，ZCP-为指令脉冲信号，XDIR+、XDIR-、YDIR+、YDIR-、ZDIR+，ZDIR-为运动方向信号，这两组信号均为差分输出。

连接线路图如下：



（2）环分指令信号

LPAX、LPBX、LPCX、LPAY、LPBY、LPCY、LPAZ，LPBZ，LPCZ为三相六拍环分输出信号，TTL电平驱动。

（3）驱动器报警信号ALM（输入）

该信号在系统侧的接收方式如下。可由No.9参数ALM()设定为低电平“0”驱动器故障，还是高电平“1”驱动器故障。

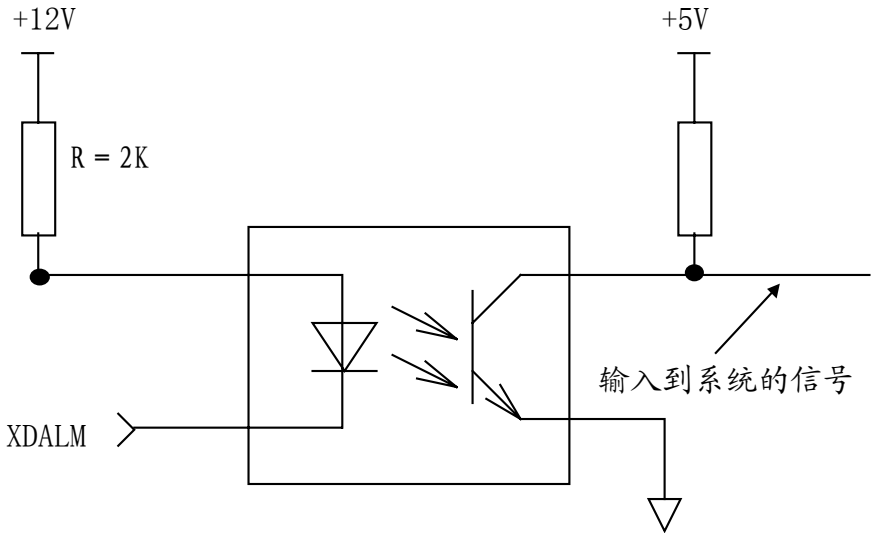


图4-2-2a

输入到系统的信号有效电平可由用户通过参数设定为低电平还是高电平有效。该类型的输入电路要求驱动器用下列方式提供信号:

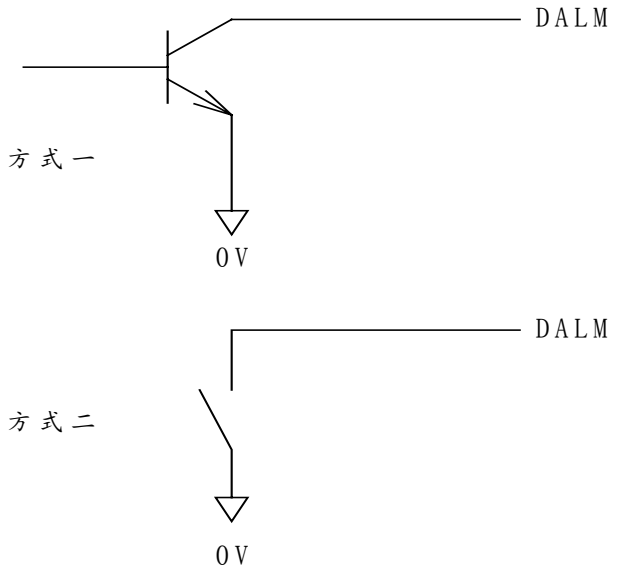


图4-2-2b

（4）CNC系统准备好信号EN1、EN2（触点输出）

该触点闭合时表示CNC系统已经准备好。当CNC系统检测到报警时，将会断开这个触点信号。

（5）设定信号*SET（输出）

该信号在系统无运动指令输出时为高电平，有运动指令输出时为低电平。

（6）返回参考点用信号PC

该信号在系统测的接收电路如下图所示：

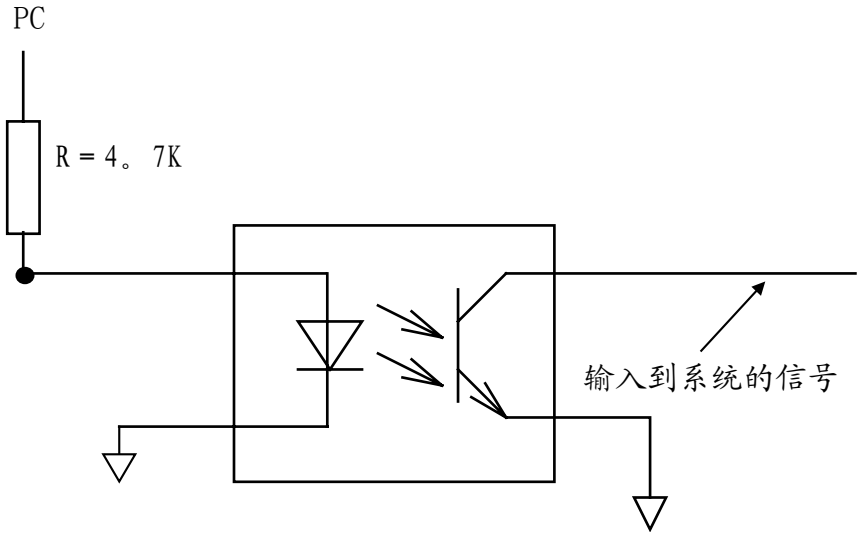


图4-2-2c

注释：如果驱动器输出PC信号为5V电平，电阻R14，R15阻值改为470Ω。

用户应提供的PC信号的波形如下图所示:

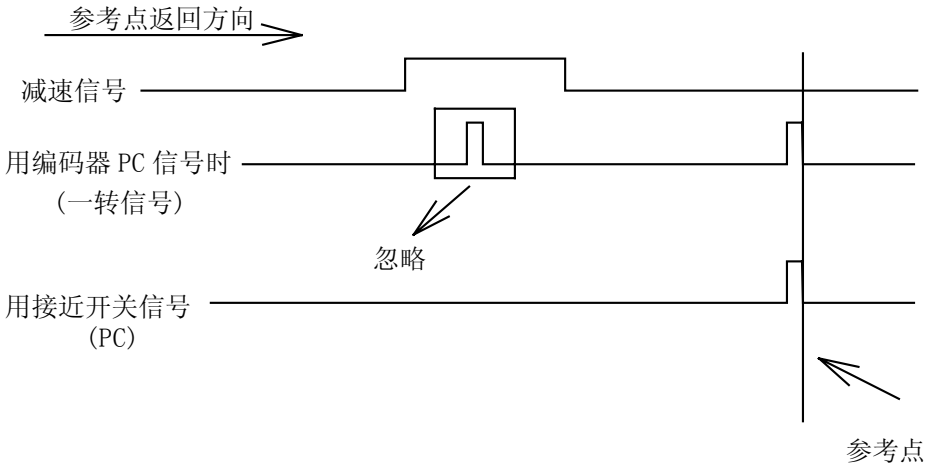


图4-2-2d

（7）用一接近开关作为减速开关同时用作回零开关的连接方法。

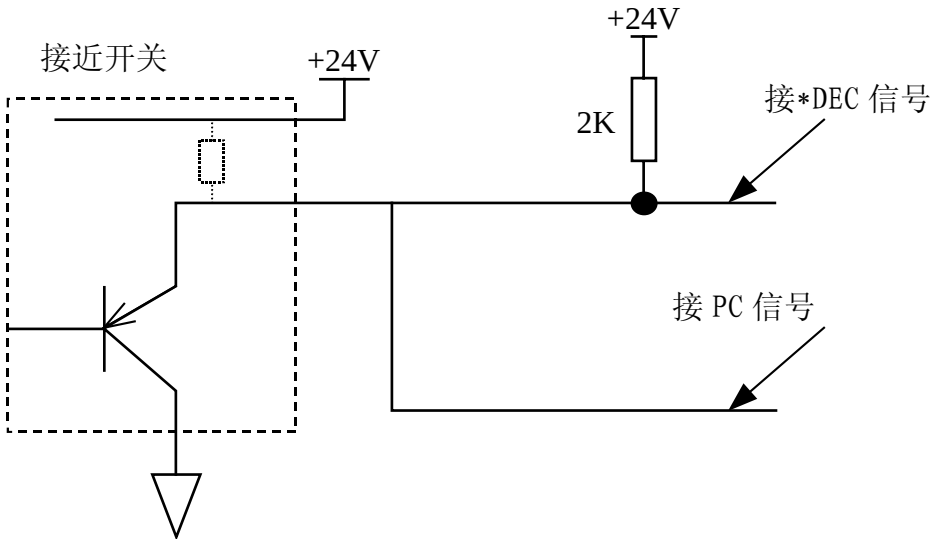


图4-2-2e

注释:
使用这种回零方式时，007 号参数的 ZCX、ZCY、ZCZ 必须设定为“1”。

4-3 系统到驱动器的连接

（1） GSK980M与DF3驱动器连接

GSK980M（X、Y、Z轴）

X30、X31、X32

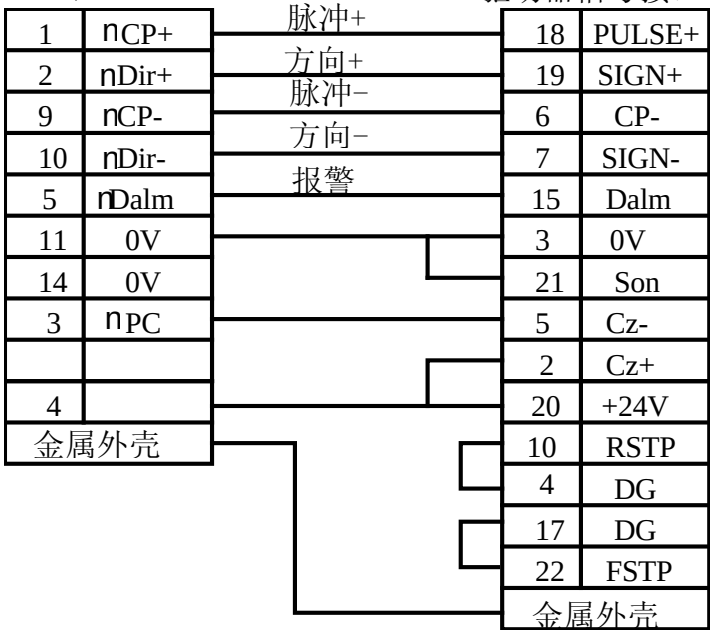
			DF3驱动器信号	
1	nCP+	脉冲+	1	CP+
9	nCP-	脉冲−	9	CP-
2	nDir+	方向+	2	Dir+
10	nDir-	方向−	10	Dir-
11	0V		11	0V
12	+5V	功放	12	FREE
5	nDalm	报警	5	Dalm
14	0V		14	FREE-
金属外壳			金属外壳	

图 4-3-1

（2） GSK980M与DA98驱动器连接

GSK980M（X、Y、Z轴）

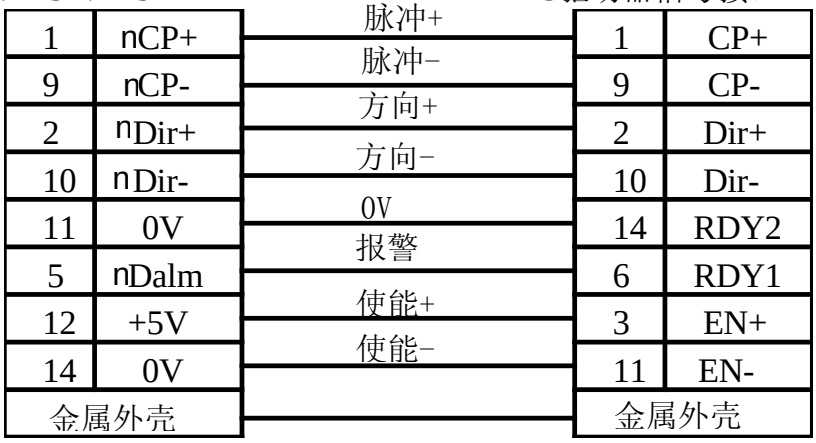
X30、X31、X32　　DA98驱动器信号接口



（3） GSK980M与DY3驱动器连接

GSK980M（X、Y、Z轴）

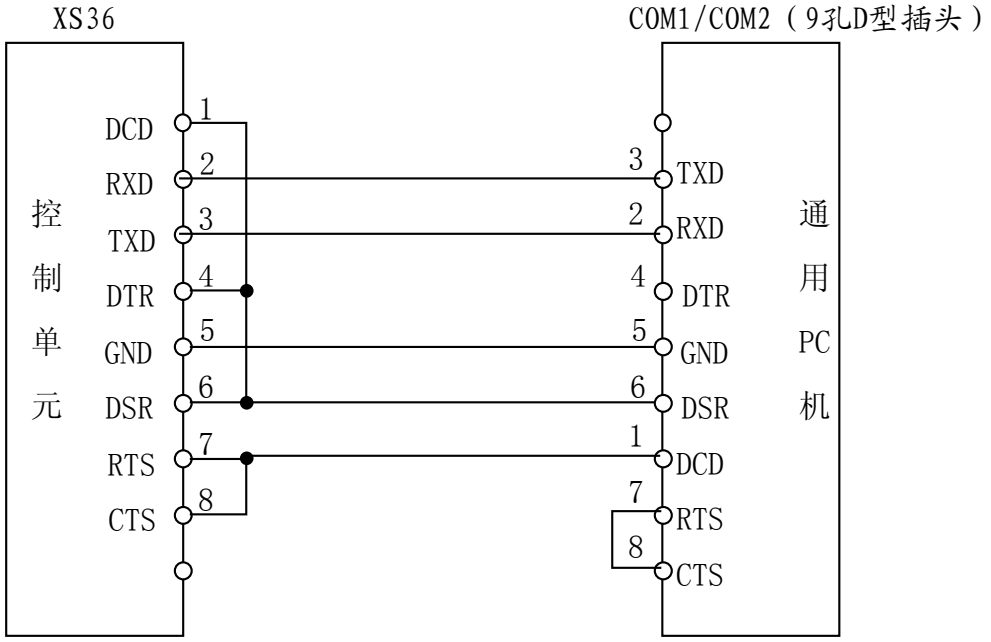
X30、X31、X32　　DY3驱动器信号接口



4-4 RS232-C 标准串行接口（选件）

GSK980M数控系统可通过RS232-C串行接口与通用PC机进行通讯（必须配备980M通讯软件）。连接图如下。

电缆的连接图如下:

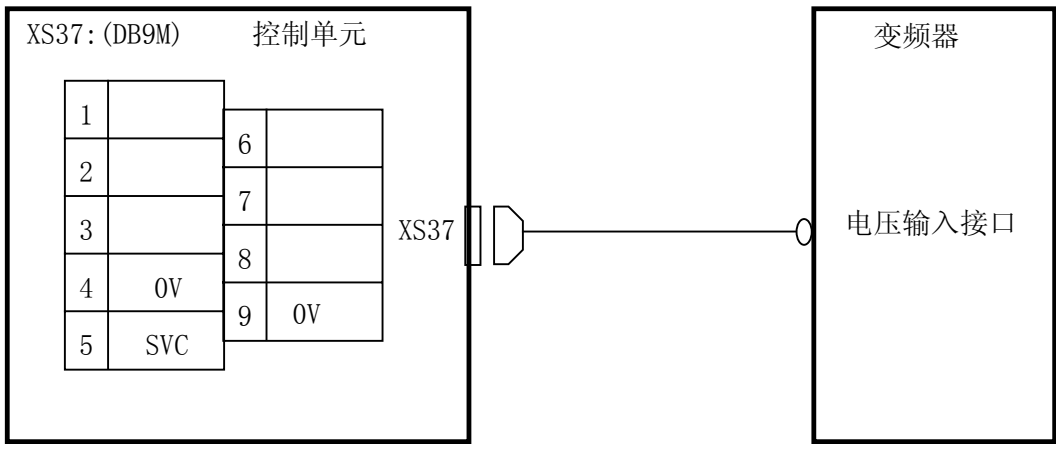


注：屏蔽层焊接在插头金属体上。

图4-5b

4-5 模拟主轴接口（选件）

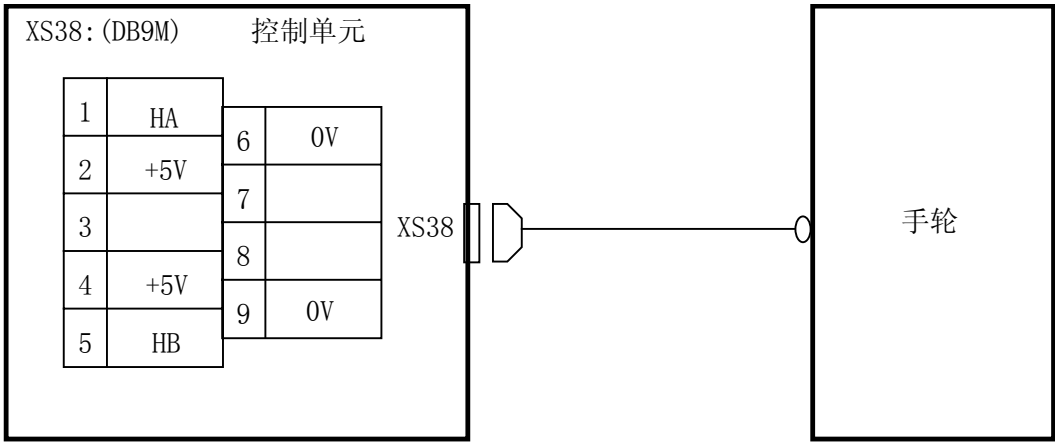
模拟主轴接口SVC端可输出0 － 10V电压，接口信号排列如下：



注：屏蔽层焊接在插头金属体上。

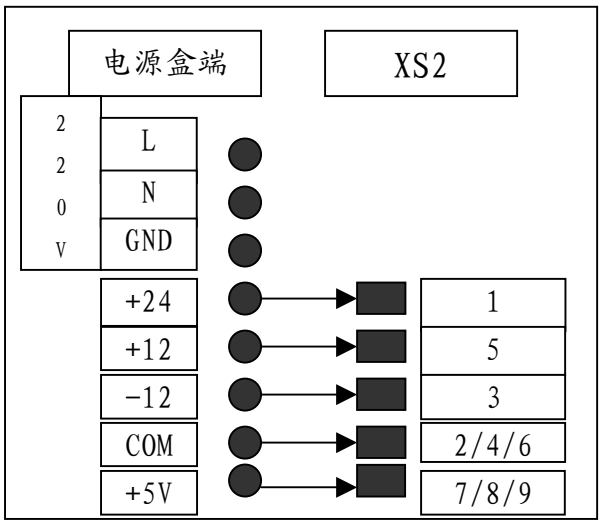
图4-6

4-6 手轮接口



4-7 电源接口的连接

本系统共有四组输入电压：+5V，+12V，-12V，+24V，这四组电压共用一个公共端COM。其中+5V供给系统内部用（5A电流），+12V供给内部接口用（1A电流），-12V供给模拟输出用（1A电流），+24V供给外部接口用（2A电流），COM为四组电源公共端。



4-8 机床输入/输出接口

4-8-1 机床输入/输出接口连接表

XS39

1	S02	14	S3/U02
2	M10	15	M08
3	M04	16	M05
4	Y16	17	ZD
5	S01	18	COM
6	M32	19	COM
7	M03	20	COM
8	S4/U03	21	COM
9	U04	22	COM
10	U05	23	COM
11		24	
12		25	+24V
13	+24V		

XS40

1	DECX	14	COM
2	X14	15	COM
3	OV4	16	COM
4	OV2	17	COM
5	OV1	18	COM
6	OV0	19	SPAL
7	SP	20	
8	ST	21	DECZ
9	DECY	22	ESP
10		23	+24V
11	+24V	24	COM
12	ENB	25	COM
13	FNI		

注：+24V电源也可从电源盒中取。

4-8-2 信号说明

（1） 输入信号

（a）DECX、DECY、DECZ 减速开关信号

该信号在返回机械参考点时使用，为常闭触点。返回参考点的过程如下：

选择机械原点方式，之后按相应轴的手动进给键，则机床将以快速移动速度向参考点方向运动。当返回参考点减速信号（DECX、DECY、DECZ ）触点断开时（压上减速开关），进给速度立即下降，之后机床以固定的低速继续运行。当减速开关释后，减速信号触点重新闭合，之后系统检测编码器的一转信号或者磁开关信号（PC信号）。如该信号为高电平，则运动停止。同时点亮操作面板上相应轴的回零指示灯。返回参考点操作结束。在回零键释放之前，手动进给将一直无效。每一个轴的返回参考点方向可以由参数进行设定。连接图如下所示：

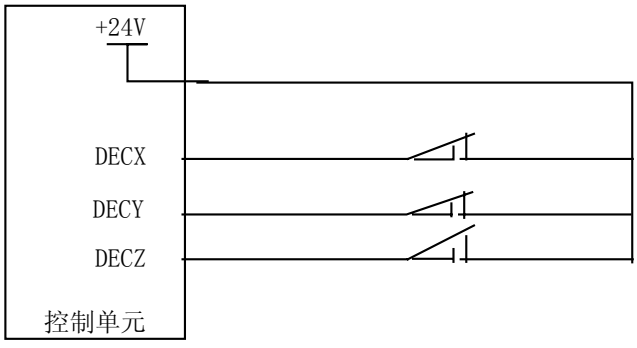
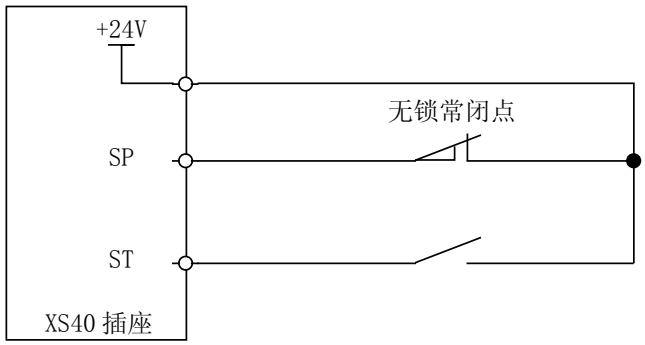


图 4-9-3c

（b）ST和SP信号

自动循环启动信号ST和进给保持信号SP的作用与系统面板中的自动循环启动键和进给保持键的作用相同。诊断072位MST(BIT6)=1，M@SP(BIT5)=1时，ST、SP信号有效，否则该点信号为空，当M@SP（BIT5）=1时，必须外接进给保持开关，否则进给保持信号一直有效。



（c）*OV1、*OV2、*OV4、*OV8 倍率信号

诊断072位SOVI（BIT0）=1时外接倍率信号有效。

（d）ESP 紧急停止信号

该信号为常闭触点信号。当触点断开时，控制系统复位，并使机床紧急停止。产生急停后，系统准备好信号EN将断开。同时封锁运动指令输出。

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

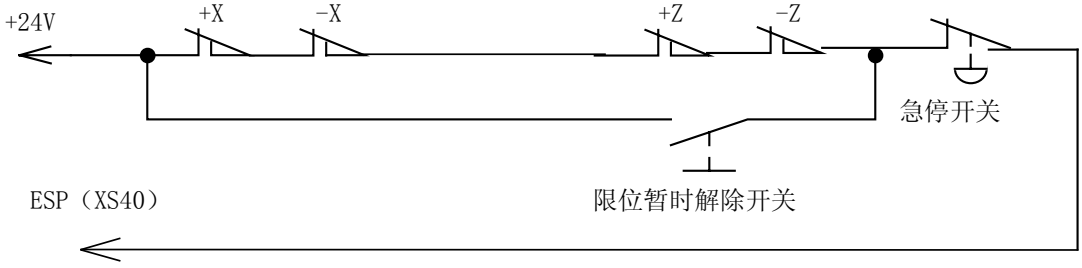


图4-9-3f

使用上图的连接时，诊断072位MESP（BIT3）=0，若为1，上图功能不起作用。这里说明的急停信号（*ESP）的连接为标准连接。用户在进行该信号的连接时，应尽可能的按此方法进行连接。

（e）SPAL主轴报警信号

当此信号为“1”时，表示主轴报警。

4-8-3 输出信号

（1）本系统的输出信号全部由达林顿管提供，输出有效时相应的达林顿管导通。所有输出信号的公共端为＋24V。

（2） 输出信号说明

（a）S01～S04 主轴速度信号

该组信号表示四挡主轴速度，同时只有一个信号有效是电平信号。

（b）ZD主轴制动信号

M05信号发出后，经过由诊断号087、088设置延时后，输出ZD信号，信号宽度由诊断号087、088设置

（c）M03，M04，M05主轴控制M代码

M03为主轴正转，M04为主轴反转，M05为主轴停止。

（d）M08，M09冷却液控制

M08为冷却液开，M09为冷却液关。

（e）M10，M11备用

（f）M32，M33润滑油控制

M32为润滑油开，M33为润滑油关。

（g）ENB主轴使能信号

有主轴模拟信号输出时，ENB输出“1”。

（h）UO2～UO5信号

这4位信号可以通过给宏变量（＃1102～＃1105）赋值进行输出“1”或者“0”。

（i）FNI 信号

执行 M30 时，FNL 为“1”。

（J）M 代码输出说明

1）面板上手动键为自锁型，为 OFF，ON，OFF...变化，由 ON 变为 OFF 时系统自动发出 M33，M11，M09，M05 的电平信号。由 OFF 变为 ON 时系统自动发出 M32，M10，M08，M03/04 电平信号。

2）程序执行 M33，M11，M09，M05 码时，如果 NC 已处于 OFF 状态时（由系统自动记忆），则系统不发出 M33，M11，M09，M05 等电平信号。同样，在 NC 已处于 ON 的状态时，如果再执行 ON 的 M 代码，ON 的电平也不输出。

3）急停时，不论在什么状态，系统发出 M33，M11，M09，M05。

4）按复位键时，如果参数 009 号 BIT3 位 RSJG 设置为 1，则不论在什么状态，系统发出 M33，M11，M09，M05。

当在机床侧装置有这些开关时，在机床侧进行起动或关闭的操作后，最后应恢复为和系统一致。否则需进行两次操作。如：在 NC 侧起动了冷却，而在机床侧关闭了，为在 NC 侧再次起动需发 OFF，ON 才能起动或在复位后在起动。

4-8-4 输入输出信号诊断表

系统所有输入\输出信号都可以通过诊断表显示出来。

（1）机床到CNC的信号表

位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
000							
		DECX	X14	OV4	OV2	OV1	OV0
宏程序编程变量号 →	#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000
插座脚号 →	XS6:49	XS6:47	XS40:1	XS40:2	XS40:3	XS40:4	XS40:5	XS40:6
001								
	SP	ST	DECY					
	#1015	#1014	#1013	#1012				
	XS40:7	XS40:8	XS40:9	XS40:10				
002								
	SPAL		DECZ	ESP				
	#1011	#1010	#1009	#1008				
	XS40:19	XS40:20	XS40:21	XS40:22				

（2）CNC到机床的信号表

位号: 7	6	5	4	3	2	1	0
诊断号 004							
	ZD		M05	M32	M08	M10	M04	M03
插座脚号 →	XS39:17		XS39:16	XS39:6	XS39:15	XS39:2	XS39:3	XS39:7
005								
	FNL	ENB	U05	U04	S04 U03	S03 U02	S02 U01	S01 U00
宏程序编程变量号 →	#1107	#1106	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100
插座脚号 →	XS40:13	XS40:12	XS39:10	XS39:9	XS39:8	XS39:14	XS39:1	XS39:5

第五章 机床调试

5-1 接通电源前准备

系统通电前必须保证系统电源无短路，急停开关，限位开关已正确连接。

5-2 机床调试

5-2-1急停开关

急停信号可通过诊断号072BIT3位屏蔽。

MESP=1时，急停无效，调试用。

MSEP=0时，急停有效，正常使用。

诊断号002BIT4位可检查急停信号有否输入。

5-2-2 驱动轴调试

（1）驱动报警

通电时若显示X轴、Y轴或Z轴驱动器报警，应先检查驱动器报警灯有否亮，亮则为驱动器坏，更换驱动器。驱动报警线是否断开，若无上述现象，则为报警参数所设电平与驱动器不匹配，这时可改动参数号009BIT0、1、2位（ALMX、ALMY、ALMZ分别对应X、Y、Z轴）。改动完毕按下复位键（\\）可消除驱动器报警。

（2）驱动电机方向调整

若出现驱动电机运转方向与电脑坐标方向不一致时，可改变参数号008BIT0、1、2位（DIRX DIRY、DIRZ分别对应X、Y、Z轴，按***CHG***键有该位参数解释）或该变驱动器方向选择开关。

（3）电子齿轮调整

（a）计算公式：

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

CMR : 指令倍乘系数（参数№015～017）

CMD : 指令分频系数（参数№018～020）

a : 步距角(度）

L : 步进电机一转对应机床的移动量（毫米）

例 ：Y向步进电机直联，步距角0.6度，丝杆螺距6MM，X向减速比3/5，步距角0.75度，丝杆螺距4MM，选用驱动器设为10细分挡，因此Z向步距角为0.06度，X向步距角为0.075度。

1）X向计算方法

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

α =0.075 L=3/5*4

系统最小输出单位是 CMRX/CMDX =1/2（单位：0.001 毫米。）

参数号015CMRX=1，参数号018CMDX=2

2）Y向计算方法

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

α =0.06 L=6

系统最小输出单位是 CMRY/CMDY =1/1（单位：0.001 毫米。）

参数号016CMRY=1，参数号019CMDY=1

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

（4）快速移动速度及线性加减速调整

参数号025、026、027分别为X、Y、Z轴快速移动速度设值设置范围（0—7600MM/MIN）。系统型号不同，有效值也不同，具体见下表：

型号	切削进给速度上限值	快速移动速度上限值	备注
980MA	7600mm/min	7600mm/min	参数号025、026、027设定值或指令指定值若超过上限值，则实际速度为上限值。
980MB	4500mm/min	3000mm/min	
980MC	4500mm/min	3000mm/min	

参数号028、029、030分别为X、Y、Z轴加减速设值设置范围（8—4000MM），如配合步进电机此数可设大点如450。

（5）切削进给上限速度

参数号032为切削进给上限速度设置，必须设为8000。

（6）机械零点调整

必须确定回零减速开关正确连接，诊断号000BIT5（DECX）、诊断号001BIT5（DECY）、诊断号002BIT5（DECZ）可检查。

参数号007BIT0、1、2（ZCX、ZCY、ZCZ分别对应X、Y、Z轴）通常设“0”。

参数号006BIT0、1、2（ZMX、ZMY、ZMZ分别对应X、Y、Z轴）通常设“0”，为正向回零。

（7）丝杆间隙补偿

参数号040、041、042分别为X、Y、Z轴丝杆间隙补偿量。

（8）程序拐角处速度控制

参数号007BIT3（SMZ）=0时程序段拐角处自动加减速控制。

参数号007BIT3（SMZ）=1 ： 所有含运动指令的程序段速度减速到零后,才执行下个程序段.

控制步进电机，此参数设“1”。

5-2-3 机床主轴调试

主轴为变频器控制时，参数号001BIT4=1，若非变频器控制时参数号001BIT4=0。

诊断号089，090为主轴制动时间，例：087=00001111、088=00000000、089=00111111、090=00000000时，M05发出240毫秒后，进行1008毫秒主轴制动。

5-2-4 单步\手轮调整

参数号001BIT3=1，为配备手轮设置，若无手轮必须把此位设为“0”。

5-2-5 其它调整

诊断号			诊断位							
0	7	2	SLCD	MST	M@SP	MOT	MESP	MPWE	SKEY	SOVI
0	7	3					SWAT		SINC	SOUS
0	7	4					KEY1	MD4	MD2	MD1

SLCD=0/1：液晶屏回扫空挡/整个显示，通常设”0”。

MST=1：屏蔽外接循环启动（ST）信号，此时它不是循环启动开关，可由宏程序定义（#1014）

M@SP=1：屏蔽外接暂停（SP）信号，此时它不是暂停开关，可由宏程序定义（#1015）

M@SP=0：外接暂停（SP）信号有效，此时必须外接暂停开关，否则电脑出错。

MOT=1：不检查软限位。
MESP=1：屏蔽急停（ESP）信号，调试用。
MPWE=1：屏蔽参数开关。
SKEY=1：屏蔽程序开关。
SOVI=1：倍率开关外接。
SWAT=1：开机进入等待画面，按任一显示键后进入正常画面。
SINC=1：屏蔽单步/手轮0。1、1两挡。防止用步进电机失步。
SOUS=1：S4-S1输出选择。
SANG=1时：S4-S1为#1103--#1100（宏程序定义）。
SANG=0时：SUOS=0输出S4-S1
SUOS=1仅输出S2-S1
KEY1=1：开机时程序开关为开。

5-3标准出厂参数的设置及参数、诊断、程序固化保存

GSK980M 系列 CNC 内部数据包括程序、偏置（刀补）、系统参数及诊断参数。这些数据存放在系统 ROM 区（N0 盘）、RAM 区及 N1-N4 电子盘内。

ROM（N0 盘）数据为只读型（不可改写）的永久性系统初始数据。如要进行系统初始化,需执行读 N0 盘数据操作：按住“0”、“输入 IN”键接通系统电源，待 LCD 屏幕中央出现提示后松开按键，再按“//”（复位 RESET）键，系统初始数据被写入 RAM 区，系统程序区、偏置区数据被清除，参数区被设置为初始值。初始参数值详见后表。

RAM 区为系统工作时使用的有效存储区，RAM 区数据可以修改，程序编辑、偏置输入及参数设置均在 RAM 区进行。

1・×版系统软件使用的 RAM 为掉电不保持型 RAM，用户编辑后需进行存储：在编辑方式、程序页面下，按“N”、“1”（或“2”、“3”、“4”）及“存盘 STO”键，将 RAM 区中数据存入 N1（或 N2、N3、N4）电子盘，系统重新开机时自动读出 N1 盘数据至 RAM 区，如果要读出 N2、N3、N4 盘数据，按住“2”（或“3”、“4”）及“输入”键开机，待 LCD 屏幕提示后按“//”键。

2・×版软件使用掉电保持型 RAM，系统掉电后 RAM 区数据保持，开机时不读盘，如需读出 0~4 盘数据，需按住“0”（或“1”、“2”、“3”、“4”）及“输入”键开机。建议用户编辑程序或修改参数后，将 RAM 区数据存入 N1-N4 电子盘内保存，便于系统出现故障后恢复数据。

N1-N4 电子盘为掉电保持型可读写存储器，为系统数据备份存储器，用于永久性保存用户程序、偏置（刀补）、系统参数及诊断参数等系统数据。N1-N4 电子盘的数据须读入 RAM 区后才能对系统有效，电子盘的数据修改也须先读入 RAM 区、修改后再回存电子盘才可完成。

系统出厂前各存储区数据已作如下设置：

- N0（0 盘、ROM 区）：系统初始数据。
- RAM 区：按用户配置设置数据（与 N1 相同）。
- N1（1 盘）：按用户配置设置数据（如用户只购买 CNC 则数据与 N4 相同）
- N2（2 盘）：伺服型标准数据（配 DA98。）
- N3（3 盘）：步进型标准数据（配 DF3A、DY3）
- N4（4 盘）：CNC 空载演示用标准数据。

出厂时各存储区参数及诊断参数详见表一、表二，如果 N1 及 RAM 区设置数据与用户配置不符，可读入合适电子盘数据后参照表三修改相应参数。用户修改参数后应将参数存入电子盘备份，并填入表一、表二“用户”栏内，便于系统故障后的数据恢复。如果出现异常使电子盘内数据也被破坏，可读 0 盘数据，然后按记录的用户数据进行修改。

表一：出厂参数表

型号：_____ 编号：_____ 用户名称：_____

参数号	N0	N1、RAM	N2（伺服）	N3（步进）	N4	用户设置
001	00000001		00000001	00000001	00000001	
002	11001000		11001000	11001000	11001000	
003	01000100		01000100	01000100	01000100	
004	11000000		11000000	11000000	11000000	
005	00000000		00001001	00001001	00001001	
006	00000000		00000000	00000000	00000000	
*007	00000111		00000000	00001000	00001000	
008	00000111		00000111	00000111	00000111	
009	00000000		00000111	00000111	00000111	
*010	00000001		00000111	00000001	00000001	
011	00000000		11101110	11101110	11101110	
012	11100110		00101111	00101111	00101111	
013	00000000		10101000	10101000	10101000	
014	10110111		00110111	00110000	00110000	
015	1		1	1	1	
016	1		1	1	1	
017	1		1	1	1	
018	10		1	1	1	
019	10		1	1	1	
020	10		1	1	1	
021	50		50	50	50	
022	0		0	0	0	
023	255		255	255	255	
024	2		2	2	2	
*025	0		7600	6000	6000	
*026	50		7600	6000	6000	
*027	4000		7600	6000	6000	

*028	50		100	450	450	
*029	50		100	450	450	
*030	0		100	450	450	
031	0		1000	1000	1000	
032	0		7600	7600	7600	
033	0		0	0	0	
034	100		100	100	100	
035	0		0	0	0	
036	1000		1000	1000	1000	
037	1000		1000	1000	1000	
038	400		400	400	400	
039	200		200	200	200	
040	0		0	0	0	
041	0		0	0	0	
042	0		0	0	0	
043	9999		9999	9999	9999	
044	99		99	99	99	

注：带“*”参数影响加减速特性，用户需根据系统配置及负载特性作适当调整。

续表一

参数号	NO	N1、RAM	N2（伺服）	N3（步进）	N4	用户设置
045	9999	9999	9999	9999	9999	
046	4095	4095	4095	4095	4095	
047	41	41	41	41	41	
048	0	0	100	0	0	
049	0	0	200	200	200	
050	10	10	10	10	10	
051	0	0	0	0	0	
052	2400	2400	2400	2400	2400	
053	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999	
054	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999	
055	9999999	9999999	9999999	9999999	9999999	
056	-9999999	-9999999	-9999999	-9999999	-9999999	
057	-9999999	-9999999	-9999999	-9999999	-9999999	
058	-9999999	-9999999	-9999999	-9999999	-9999999	
059	0	0	0	0	0	
060	0	0	0	0	0	
061	0	0	0	0	0	

表二：出厂诊断参数表

诊断号	NO	N1、RAM	N2	N3	N4	用户设置

072	00000000		00111000	00111000	00111000	
073	00000000		00000000	00000000	00000000	
074	00000000		00001000	00001000	00001000	
076	01110001		01110001	01110001	01110001	
077	00000010		00000010	00000010	00000010	
078	10001000		10001000	10001000	10001000	
079	00010011		00010011	00010011	00010011	
080	00001000		00000100	00000100	00000100	
081	00001000		00000100	00000100	00000100	
082	00011111		00000011	00000011	00000011	
083	01111111		01111111	01111111	01111111	
084	00000100		00000100	00000100	00000100	
085	00011111		00111111	00111111	00111111	
087	00000000		00000000	00000000	00000000	
088	00000000		00000000	00000000	00000000	
089	00000000		00000000	00000000	00000000	
090	00000000		00000000	00000000	00000000	

表三、用户功能配置表（N1、RAM）

型号：———————— 编号：———————— 用户名称：————————

参数号	功 能 配 置 说 明
001	□模拟主轴　□手轮
002	□通讯功能有效
004	□减速信号为□时减速　　机床为：□公制　□英制
006	□正向回参考点
007	□拐角准确停（步进适用）　□回零方式 B　□回零方式 C
009	驱动器：□高电平报警　□低电平报警
011	□M、S、T 宏程序调用有效
013	□自动加小数点
014	□有机械零点　□无机械零点（回零方式 A）
015：018	X 轴电子齿轮比：
016：019	Y 轴电子齿轮比：
017：020	Z 轴电子齿轮比：
025-030、034	□步进型升降速　□伺服型升降速
诊断号	**功 能 配 置 说 明**
072	□外接启动　□外接暂停　□检查软限位　□参数锁定 □程序锁定　□急停有效　□外接倍率开关有效
073	□开机等待　□0.1mm、1mm 步长有效　S□档输出

074	□开机时程序开关为开	
080	M 代码输出等待时间：　　秒	
081	S 代码输出等待时间：　　秒	
088、087	主轴制动延迟时间：　　秒	□　有主轴制动输出 设定为 0 时,无主轴制动输出
090、089	主轴制动输出时间：　　秒	

注 1：参数意义详见《使用手册》.附录 1 参数一览表

附录1 参数一览表

0	0	1								
						模拟主轴	手轮			

模拟主轴：主轴为变频器控制或受模拟量控制时设为“1”。
手轮：“1”为手抡方式 “0”为单步方式
标准设定：0 0 0 0 0 0 0 1

0	0	2								
			DNC	1	RS232		1			

DNC=1:系统DNC机能有效，由面板上的键交替启动DNC方式和自动方式；
DNC=0:系统DNC机能无效；
DNC参数只适用于GSK980MB、GSK980MC；
RS232=1：系统RS232口通讯有效；
RS232=0：系统RS232口通讯无效；
标准设定：1 1 0 0 1 0 0 0

0	0	3								
				1		CRC		1		

CRC=1:刀补C机能有效；
CRC=0:刀补B机能有效；
CRC参数只适用于GSK980MC
标准设定：0 1 0 1 0 1 0 0

0	0	4								
				RDRN	DECI	IOF	RS43	DCS		SCW

RDRN 1: 空运行时，快速运动指令运行有效(在返回参考点以前)。
0: 空运行时，快速运动指令运行无效。
DECI 1: 在返回参考点时减速信号为"1"表示减速。
0: 在返回参考点时减速信号为"0"表示减速。
IOF 1: 偏置值为增量值输入。
0: 偏置值为绝对值输入。
RS43 1: 偏移矢量在复位时被清零。
0: 偏移矢量在复位时保持不变。
DCS 1: 按MDI面板上的OUT键就直接使当前程序段运行。(仅录入方式)
0: 按循环起动信号时启动。(仅录入方式)
SCW 1: 最小指令增量按英制系统(机床是英制系统)。
0: 最小指令增量按公制系统(机床是公制系统)。
标准设定：1 1 0 0 1 0 0 0

0	0	5						RSJG	DRDY	PPD	PCMD

RSJG 1: 复位时保持M输出.

0: 复位时关M输出.

DRDY 0: 驱动器/伺服准备好信号为0 时为准备好.

1: 驱动器/伺服准备好信号为1 时为准备好.

PPD 1: 用绝对零点编程(G92)也设置相对坐标值.

0: 用绝对零点编程(G92)不设置相对坐标值.

PCMD 1: 输出波形是脉冲.

0: 输出波形是方波.

标准设定：1 0 0 0 0 0 0 1

0	0	6		TLCP		OVRI		ZMZ	ZMY	ZMX

TLCP 1：在与指定平面（G17、G18、G19）垂直的轴上进行刀具长度补偿。

0：与指定平面无关，在Z轴上进行刀具长度补偿。

OVRI ≡ 0 （否则，进给倍率开关不对）

ZMX、ZMY、ZMZ当接通电源时,X轴、Y轴、Z轴的参考点返回方向和原始的反向间隙方向。

1: 返回参考点方向及间隙方向为负

0: 返回参考点方向及间隙方向为正

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

标准设定: 0 0 0 0 0 0 0 0

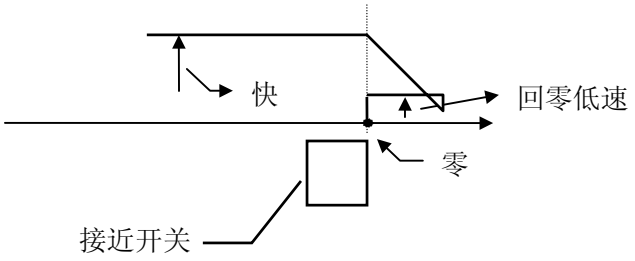
0	0	7					SMZ	ZCZ	ZCY	ZCX

SMZ 0 : 程序段拐角处弧度过渡。

1 : 所有含运动指令的程序段速度减速到零后,才执行下个程序段。(适配步进设为“1”)

ZCX、Y、Z 0 : 返回机械零点需要减速开关及零位信号.

1 : 磁开关回零方式C.(在有机械零点时有效).



如果机床零点在轴'正'端(从负向向正向回零)时,需设置参数P006 ZMZ～ZMX为负向回零方向.

如果机床零点在轴'负'端(从正向向负向回零)时,需设置参数P006 ZMZ～ZMX为正向回零方向.

联接时,除需将接近开关连接到系统的减速信号端以外,还需将其连接到系统的零点信号

标准设定：0 0 0 0 1 0 0 0

0	0	8						DIRZ	DIRY	DIRX

DIRZ、DIRYDIRX：X、Y、Z轴电机旋转方向选择。

标准设定：0 0 0 0 0 1 1 1

0	0	9						ALMZ	ALMY	ALMX

ALMZ　Z轴驱动器报警电平选择“0”高电平 “1”低电平。
ALMY　Y轴驱动器报警电平选择“0”高电平 “1”低电平。
ALMX　X轴驱动器报警电平选择“0”高电平 “1”低电平。
标准设定：0 0 0 0 0 0 0 0

0	1	0					CPF4	CPF3	CPF2	CPF1

CPF4,3,2,1　反向间隙补偿的脉冲频率(各轴共用)。
补偿频率 =（设定值+1）Kpps。
标准设定：0 0 0 0 0 0 0 1

0	1	1	BDEC	BD8	RVDL	ZDIL	KSGN	ZRNL	CM98	JSPD

BDEC　0 : 反向间隙补偿方式A,以固定的频率(CPF4,3,2,1及BD8设置)输出.
1 : 反向间隙补偿方式B,补偿数据以升降速方式输出,参数(CPF4,3,2,1及BD8设置)无效.
BD8　0 : 反向间隙补偿以参数P010 设定的频率进行补偿.
1 : 反向间隙补偿以参数P010 设定频率的1/8进行补偿.
RVDL　0 : 轴运动方向改变时,方向信号与脉冲信号同时输出.
1 : 轴运动方向改变时,先输出方向信号延迟一段时间后脉冲信号再输出.
ZDIL　0 : 主轴制动输出时,轴互锁暂停.
1 : 主轴制动输出时,轴运动不互锁.
KSGN　0 : 轴负向运动时,运动符号不保持.
1 : 轴负向运动时,运动符号保持.
ZNLK　0 : 回零时,轴运动键不自保.
1:回零时,轴运动键自保.返回零点后,运动停止.运动时需停止时,按’回零’键或’RESET’键.
CM98　0 : 非标准M、S、T码报警.
1 : 非标准M、S、T码调用子程序.
TSPD　0 : 主轴点动在手动方式有效.
1 : 主轴点动在任何方式有效
标准设定：1 0 1 0 1 0 1 0

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

0	1	2	APRS			M30	EDTB	OFFVY	EBCL	ISOT

APRS　1: 返回参考点后作自动坐标系设定。
0: 不实现自动坐标系设定。
M30　1: M30执行时光标返回程序头。
0: M30执行后，在按循环起动光标返回程序头。
EDTB　0 : 程序显示方式A。
1 : 程序显示方式B。
OFFVY　1: 即使在MRDY信号输出之前DRDY信号为ON, 也不产生驱动报警。
0: 在MRDY信号输出之前PRDY信号为ON, 产生驱动报警。
EBCL　1: 在程序显示时, EOB代码显示为";"(分号)。
0: 在程序显示时, EOB代码显示为"*"(星号)。

ISOT　1: 在通电或急停后, 没有返回参考点, 手动快速移动起作用。
　　0: 在通电或急停后, 返回参考点之前, 手动快速移动不起作用。
标准设定：0 0 1 0 1 1 1 1

0	1	3

	G01			PODI			

G01　0 : 开机时为G00。
　　1 : 开机时为G01。
SBKM　1: 在执行宏指令时单程序段有效。
　　0: 在执行宏指令时单程序段无效。
PODI　1：自动加小数点
标准设定：0 1 1 1 1 0 0 0

0	1	4

POD	G84S	FXCO	FXCS		ZRSZ	ZRSY	ZRSX

POD　0: 编程时，小数点任意。
　　1：编程时，小数点需编入。
G84S　1：G84，G74时，主轴模拟输出A。
　　0：G84，G74时，主轴模拟输出B。
FXCO　1：G76，G87时，不输出M05。
　　0：G76，G87时，输出M05。
FXCS　1：G74，G84时，不输出M05。
　　0：G74，G84时，输出M05。
ZRSZ　1: Z轴有机械零点。（回零方式B）
　　0: Z轴无机械零点。（回零方式A）
ZRSY　1: Z轴有机械零点。（回零方式B）
　　0: Z轴无机械零点。（回零方式A）
ZRSX　1: X轴有机械零点。（回零方式B）
　　0: X轴无机械零点。（回零方式A）
标准设定：0 0 1 1 0 1 1 1

0	1	5

CMRX

标准设定： 1（此数与齿轮比，丝杆螺距，脉冲当量有关）

0	1	6

CMRY

0	1	7

CMRZ

CMRX CMRY CMRZ　各个坐标的指令倍乘比
设定范围　型号不同范围不同

型号	设定范围
980MA	1～127
980MB	恒定为1，不可设定
980MC	1～127

标准设定：1（此数与齿轮比，丝杆螺距，脉冲当量有关）

0	1	8	CMDX

标准设定：1（此数与齿轮比，丝杆螺距，脉冲当量有关）

0	1	9	CMDZ

0	2	0	CMDZ

CMDX CMDY CMDZ　各个坐标的指令分频系数。

设定范围　型号不同范围不同

型号	设定范围
980MA	1～127
980MB	恒定为10，不可设定
980MC	1～127

标准设定：1（此数与齿轮比，丝杆螺距，脉冲当量有关）

0	2	1	50

未用

0	2	2	0

标准设定：0

0	2	3	255

检查SAR的延迟时间

标准设定：255

0	2	4	2

WLKTME：信号去抖动宽度时间.（无特殊情况，不要改变标准设置）

出厂标准设置为2，开机时自动检查该参数，如果大于15，自动设置为2

标准设定：2

0	2	4	2

检查SAR的延迟时间

标准设定：255

0	2	5	4000

X轴快速速度

标准设定：4000

0	2	6	4000

Y轴快速速度

标准设定： 4000

0 2 7	4000

Z轴快速速度
标准设定： 4000

0 2 8	400

X轴直线加减速时间常数
标准设定： 300（步进电机可设大点如450）

0 2 9	400

Y轴直线加减速时间常数
标准设定： 300（步进电机可设大点如450）

0 3 0	400

Z轴直线加减速时间常数
标准设定： 300（步进电机可设大点如450）

0 3 1	1000

主轴模拟调正数据
标准设置：1000

0 3 2	8000

切削进给上限速度(适用于所有坐标)。
设定量: 0～8000 单位: 毫米/分(毫米输出)
标准设定： 8000

0 3 3	0

主轴速度零点偏置
标准设定： 500

0 3 4	50

切削进给和手动进给时指数加减速时间常数。
设定量0～4000 单位: 毫秒
此参数设"0"时,指数加减速功能无效。
标准设定： 100

0 3 5	0

切削进给时的指数加减速的低速(F0速度)下限值。
设定量0～8000 单位: 毫米/分(毫米输出)。

通常此参数设"0"
标准设定： 0

0 3 6	1000

G73中的退刀量
标准设定： 1000

0 3 7	1000

G83中的切削起点
标准设定： 1000

0 3 8	400

快速移动倍率最低速度(FO), 各轴通用。
设定量 6～8000 单位: 毫米/分(毫米输出)。
标准设定： 400

0 3 9	200

返回参考点时的低速, FL速度(通用于各轴)。
设定量6～8000 单位: 毫米/分(毫米输出)
标准设定： 200

0 4 0	0

X轴间补量
标准设定： 0

0 4 1	0

Y轴间补量
标准设定： 0

0 4 2	0

Z轴间补量
标准设定： 0

0 4 3	9999

高速齿轮的主轴最高转速
标准设定： 0

0 4 4	99

高速齿轮的主轴最转速下限。
标准设定： 99

0 4 5	9999

低速齿轮的主轴最高转速

标准设定： 9999

0 4 6	4095

主轴电机输出上限值。
标准设定： 4095

0 4 7	41

主轴电机输出下限值。
标准设定： 41

0 4 8	0

手动进给指令加减速速度下限。
设定量0～8000 单位: MM/分(毫米输出)
标准设定： 0

0 4 9	200

切削速度初值
标准设定： 200

0 5 0	10

自动插入程序顺序号时的号码增量值
设定量： 0～9999
标准设定： 10

0 5 2	2400

输入/输出接口中设定的波特率。当设定参数002 RS232=1时, 此参数有效。设定量50～4800(单位:BPS)。(50 100 110 150 200 300 600 1200 2400 4800)。
标准设定： 2400

0 5 3	9999999

X轴正向行程限位。
标准设定： 9999999

0 5 4	9999999

Y轴正向行程限位。
标准设定： 9999999

0 5 5	9999999

Z轴正向行程限位。
标准设定： 9999999

0 5 6	-9999999

X轴负向行程限位。
标准设定： -9999999

0	5	7	-9999999

Y轴负向行程限位。
标准设定： -9999999

0	5	8	-9999999

Z轴负向行程限位。
标准设定： -9999999
设定量： 0～±9999999(单位:0.001MM)
设定从参考点到行程极限的距离，所设定的区域之外为禁止区。通常，存储行程极限应当设在最大行程，如果机床可动部分进入禁止区,就产生超程报警。

0	5	9	0

回零后自动座标系设定X值。
标准设定： 0

0	6	0	0

回零后自动座标系设定Y值。
标准设定： 0

0	6	1	0

回零后自动座标系设定Z值。
标准设定： 0

附录2：诊断表

一 DI/DO诊断信息

机床侧输入信号（DI）

机床侧的输入信号诊断信息直接对应于系统的硬件电路。如果硬件电路出现故障时，可通过这部分信息加以确认。表中每个信号在印刷板中的具体位置请察看逻辑图。

（1）诊断表：

诊断号			含义							
0	0	0			*DECX		OV4	OV2	OV1	OV0
0	0	1	@SP	ST	*DECY					
0	0	2	SPAL		*DECZ	*ESP				

（2）信号含义

（a）*DECX、*DECY、*DECZ：对应轴的零点减速信号

（b）*ESP：急停信号。

（c）SPAL：主轴报警信号。

（d）*OV8、*OV4、*OV2、*OV1：倍率信号。

（e）*SP：进给保持信号。

（f）ST：自动循环启动信号。

输出到机床侧的信号（DO）

当对应位为“1”时，硬件电路中相应的输出晶体管应该导通。否则说明输出电路发生故障，和硬件的对应关系请察看逻辑图。

（1）诊断表：

诊断号			含义							
0	0	4	ZD	VOI	M05	M32	M08	M10	M04	M03
0	0	5	FNL	ENB	U05	U04	S04	S03	S2	S01

（2）信号含义：

（a）S01～S04 主轴速度信号。

该组信号表示四挡主轴速度，同时只有一个信号有效。

（b）FNL信号。

FNL为执行M30时的输出信号。

（c）M03：主轴正转。

（d）M04：主轴反转。

（e）M05：主轴停止。

（f）M08：冷却液开。

（g）M09：冷却液关。

（h）M10：保留。

（i）M11：保留。
（j）M32：润滑油开。
（k）M33：润滑油关。
（l）ZD： 主轴制动。
（m）ENB：模拟输出使能。

系统接口信号

（1）诊断表

诊断号			含义							
0	0	8		RFZ	RFY	RFX		PCZ	PCY	PCX
0	0	9						ALMZ	ALMY	ALMX
0	1	0	手轮数据							
0	1	3	主轴模拟量输出值							
0	1	4	主轴模拟量输出值							

（2）信号含义

（a）PCX、PCY、PCZ：对应轴的零点信号。
（b）RFX、RFY、RFZ：对应轴的参考计数器为零（本系统不用）。
（d）ALX、ALY、ALZ：对应轴的驱动器报警。

这二位诊断信息对应于硬件电路的ALMx，其中x代表X、Y、Z。系统参数№009的ALMX、ALMY、AIMZ位与该信号的有效电平有关。若将ALMZ、ALMY、ALMX位设为“1”，则Alx为“0”时系统产生相应轴的驱动器报警。反之则为Alx为“1”时系统产生相应轴的驱动器报警。如果您所使用的驱动器不能提供该信号，请在制作电缆时不连接该信号，同时将参数№009的ALMZ、AIMY、ALMX位设定为“0”。当产生驱动器报警时，请判别故障是在CNC系统侧，还是在驱动器侧。

（e）010：手摇盘数据

（3）无任何报警出现而电机也不运动

（a）系统位置显示不变化

请检查系统信息是否正常。

（b）系统位置显示变化

首先，要看是否处于机床锁住状态，机床锁住时机床坐标的显示不会变化。必须保证此项显示有变化。

MDI操作面板键

№016～022 ：键盘键诊断
№024～029 ：机床操作面板键诊断

当光标在这些诊断号下时，在CRT的下端的详细内容显示行有该行对应键的详细显示。在MDI操作面板中按下对应的键时，相应位即显示“1”，释放按键后显示”0“否则说明有故障发生。

CNC输入/输出信号

这部分信号为CNC内部的PMC和CNC之间进行传送的信号。供用户了解CNC 内部的工作状态使用，与硬件电路无直接联系。

4.6.1 输入到CNC的信号

诊断号			含义							
0	3	4	DRN				GR2	GR1		
			空运行				Z轴负向运动	Z轴正向运动		
0	3	5	MLK	MP2	MP1		SBK	BDT		
			机床锁住	手轮增量选择			单程序段	程序选跳		
0	3	6	ZRN	*SSTP	SAK	SAR	FIN	ST	STLK	M91
			回零开关	主轴停止	主轴定向换档	主轴转速	附助机能完成	自动循环起动	单段/手轮	
0	3	7	ERS	RT	*SP	*ESP	*OV8	*OV4	*OV2	*OV1
				手动快速	进给保持	急停	*OV8～*OV1：倍率开关			
0	3	8	PN8	PN4	PN2	PN1	KEY	MD4	MD2	MD1
							KEY：程序保护键			
							MD4～MD1：操作方式			
0	4	2			AFL			SOVC	SOVB	SOVA
					辅助机能锁住			主轴倍率		
0	4	3	SKIP	DLK	ZNG			ABSM	MIRY	MIRX
			跳跃信号	显示锁住	Z轴取消			手动延时	Y轴镜向	X轴镜向

M、S、时间参数

0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0

M 代码执行持续时间。

设定值：0～255 （128毫秒～32.640秒）

设定时间 = 设定值×128 毫秒。

0	8	1	0	0	0	0	0	1	0	0

S 代码执行持续时间。

设定值：0～255 （128毫秒～32.640秒） 单位：128毫秒

设定时间 = 设定值×128 毫秒。

0	8	7	0	0	0	1	1	1	1	1
0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	1

主轴指令停止到主轴制动输出时间。（087低字节，088高字节）

设定值 ：〔№088×256＋№087〕×16 毫秒

设定范围：0～1048秒 单位：16毫秒。

0	8	9	0	0	1	1	1	1	1	1
0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1

主轴制动输出时间。（089低字节，090高字节）

设定值　：〔№090×256＋№089〕×16 毫秒
设定范围：0～1048秒　单位：16毫秒。

系统内部CNC状态信息

当CNC在自动运行中，没有报警，也不运动时，可通过诊断页面的096和097号中得知当前的CNC的工作状态。

0	9	6		CSCT	CITL	COVL	CINP	CDWL	CMTN	CFIN

当相应为显示为“1”时，其意义如下：

CFIN：正在执行M，S，T指令。
CMTN：正在执行轴运动指令。
CDWL：正在执行G04（暂停）指令。
CINP：正在进行在位检查。
COVL：倍率为0％。
CITL：互锁信号为ON。
CSCT：正在等待主轴速度到达信号。

0	9	7				CRST			CTRD	CTPU

当相应为显示为“1”时，其意义如下：

CTPU：RS232接口正在输出。
CTRD：RS232接口正在输入。
CRST：紧急停止，外部复位，或MDT面板上的复位键为ON时。

1	0	0	STP	REST	EMS		RSTB			CSU

该诊断号为自动运行停止，自动运行暂停时的状态信息。主要用于检查系统故障时的故障原因。

STP：停止插补分配的标志，在下列情况时被设定：
①. 外部复位为ON;
②. 急停为ON;
③. 进给保持为ON;
④. MDI面板上的复位键为ON;
⑤. 自动运行中，方式变为手动方式。

REST：当外部复位，复位键，急停为ON时被设定。
EMS：　急停为ON时被设定。
RSTB：MDI面板上的复位键为ON时被设定。
CSU：　急停为ON或者产生了伺服报警时被设定。

附录3: 报警一览表

(1)程序操作错(P/S报警)

号码	内　　容	备注
000	设定了必须切断一次电源的参数。请切断电源，或按复位键。	
003	输入了超过允许位数的数据	
004	程序开始无地址，紧接着输入数字或符号(-)	
005	地址后无数据，紧接着出现下个地址或者EOB代码	
006	"-"符号输入错误(在不允许输入"-"号的地址上输入了"-"号或者输入两个以上的"-"号)。	
007	小数点输入错误。(在不允许小数点输入的地址上输入小数点或者输入两个以上小数点)	
009	输入了非法的字符地址	
010	指令了不能使用的G代码	
011	切削进给中没有指定进给速度或者进给速度的指令不合适	
015	同时控制移动的轴数超过允许值	
021	在圆弧插补中，指令了指定平面(G17,G18,G19)以外的轴	
029	用H代码选择的补偿量过大	
030	在刀具半径补偿、刀具长度补偿的H代码中，指令的补偿号过大	
031	补偿量由程序输入(G10)，指令补偿号的P值过大或者没有指定P值	
032	在程序中输入补偿量时(G10)，补偿量指定过大	
035	在刀具补偿的取消状态或者在补偿平面以外，指令了G39	
037	在刀具补偿中的补偿平面外，指令了G40	
044	在固定循环方式中，指令了G28,G29	
059	在外部程序检索时，没有找到选择号码的程序	
060	在顺序号检索时，没有发现指定的顺序号	
070	存储器存储容量不够	
071	没有找到检索地址数据。或者在程序号检索中，没有找到指定号码的程序	
072	存储的程序超过63个	
073	要存入的程序号和存储器中已存入的程序号相同	
074	程序号不在1～9999范围内	
076	在M98的程序段中，没有指定P	
077	子程序调用嵌套过多	
078	在M98的程序段中，没有找到用P指定的程序号或者顺序号	
079	存储器中存入的程序与磁盘的内容不一致	
085	在用编程器读入程序时，出现了外溢，奇偶错误或者成祯错误。可能是输入数据位数不合适或者波特率不正确。	
086	在编程器接口的输入输出中，I/O准备信号(DR)为OFF状态	
087	在编程器接口读入时，虽然已指定了读终止指令，但读过了10个字符后，输入仍不停止。	
090	返回参考点时，开始点距参考点太近或速度太慢，返回参考点不能正常执行。	

号码	内　　容	备注
100	参数开关为ON状态	
101	在程序编辑中，改写存储器时，电源断电了。发生此种报警时，一边按DELET键，一边接通电源。要清除存储器。	
111	宏程序命令的运算结果，超出允许范围(-2^{32}～2^{32-1})	
114	在G65的程序段中，指令了未定义的H代码	
115	指定了非法的变量号	
116	用P指定的变量号是禁止代入的变量	
119	SQRT或BCD的自变量为负值	
125	在G65的程序段中，指令了不能用的地址	
128	在转移指令中，转移地址的顺序号不是0～9999。或者没有找到要转移的顺序号。	

(2) 驱动器报警

序 号	内　　容	备注
11	X 轴驱动器未绪。	
12	Y 轴驱动器未绪。	
13	Z 轴驱动器未绪。	
21	X 轴驱动器报警。	
22	Y 轴驱动器报警。	
23	Z 轴驱动器报警。	
31	在X轴，指令速度过大。此错误的产生是由于CMR设定错误	
32	在Y轴，指令速度过大。此错误的产生是由于CMR设定错误	
33	在Z轴，指令速度过大。此错误的产生是由于CMR设定错误	

(3) 超程报警

号 码	内　　容	备注
1	超出X轴正向行程极限	
2	超出X轴负向行程极限	
3	超出Y轴正向行程极限	
4	超出Y轴负向行程极限	
5	超出Z轴正向行程极限	
6	超出Z轴负向行程极限	

(5) 系统错误

号 码	内　　容	备注
01	非法的SKIP信号输入。	
02	CMOS存储器写出错。	
03	ROM 奇偶报警。	
06	WATCH DOG报警	
07	CPU错误。(0,3,4,6型错)	
08	非法的非屏蔽中断。	

附录4: 规格一览表

@:选择功能*:在其它选择功能中含有功能

名　　称	规　　格
控制轴	3轴(X,Y,Z)
同时控制轴数	2轴 @3轴
最小设定单位	0.001毫米
最小移动单位	0.001毫米
最大指令值	±7位
快速进给速度	7.6米/分
快速进给倍率	F0, 25,50,100%
进给速度范围 每分进给	1～7600毫米/分
自动加减速	有
进给速度倍率	0～150%
手动连续进给	同时一轴 @同时2轴
定位	有
插补	直线/圆弧
返回参考点	有
LCD	液晶
单步进给	×1，×10，×100，X1000
I/O接口	RS232C
暂停(秒)	有
机床锁住	全部轴
存储行程检查	有
准停状态	有
准停	有
存储形螺距误差补偿	@有
MDI运转	有
复位	有
空运转	有
单程序段	有
程序保护信号	有
自诊断功能	有
紧急停	有

名　　称	规　　格
状态输出	CNC准备完毕信号
	报警信号
	自动运转中信号
	自动运转启动中信号
	自动运转休止中信号 电源准备完毕信号
	复位信号
电源	单相AC200V+10%,-15%
	或者单相AC220V+10%
	-15%　60HZ±1HZ

内　　容	规　　格
坐标系设定	有
自动坐标系设定	有
零件坐标系设定	有
小数点输入	有
补偿数据的程序输入	@有
用户宏程序	@有
英制/公制转换	@有
刀具半径补偿及拐角圆弧补偿	有
固定循环	@有
间隙补偿	有
圆弧补偿	有
圆弧半径R指定	有
对称功能	有

• 辅助功能

名　　称	规　　格
辅助功能	M2位
辅助功能锁住	有

• 主轴功能

名　　称	规　　格
主轴功能	S2位
主轴模拟输出	@有
主轴倍率	50～120%

• 刀具功能

名　　称	规　　格
刀具补偿存储器	±6位 32个 @64个
刀具长度补偿	有

• 编辑，操作

名　　称	规　　格
纸带存储长度	80米/@120米,4KB=10米
存储程序个数	63个
程序号的显示	有
顺序号检索	有
程序号检索	有
跳过任选程序段	@1个
程序保护	有

• 显示

名　　称	规　　格
显示	汉字
加工时间、零件数显示	@有
实际速度显示	有

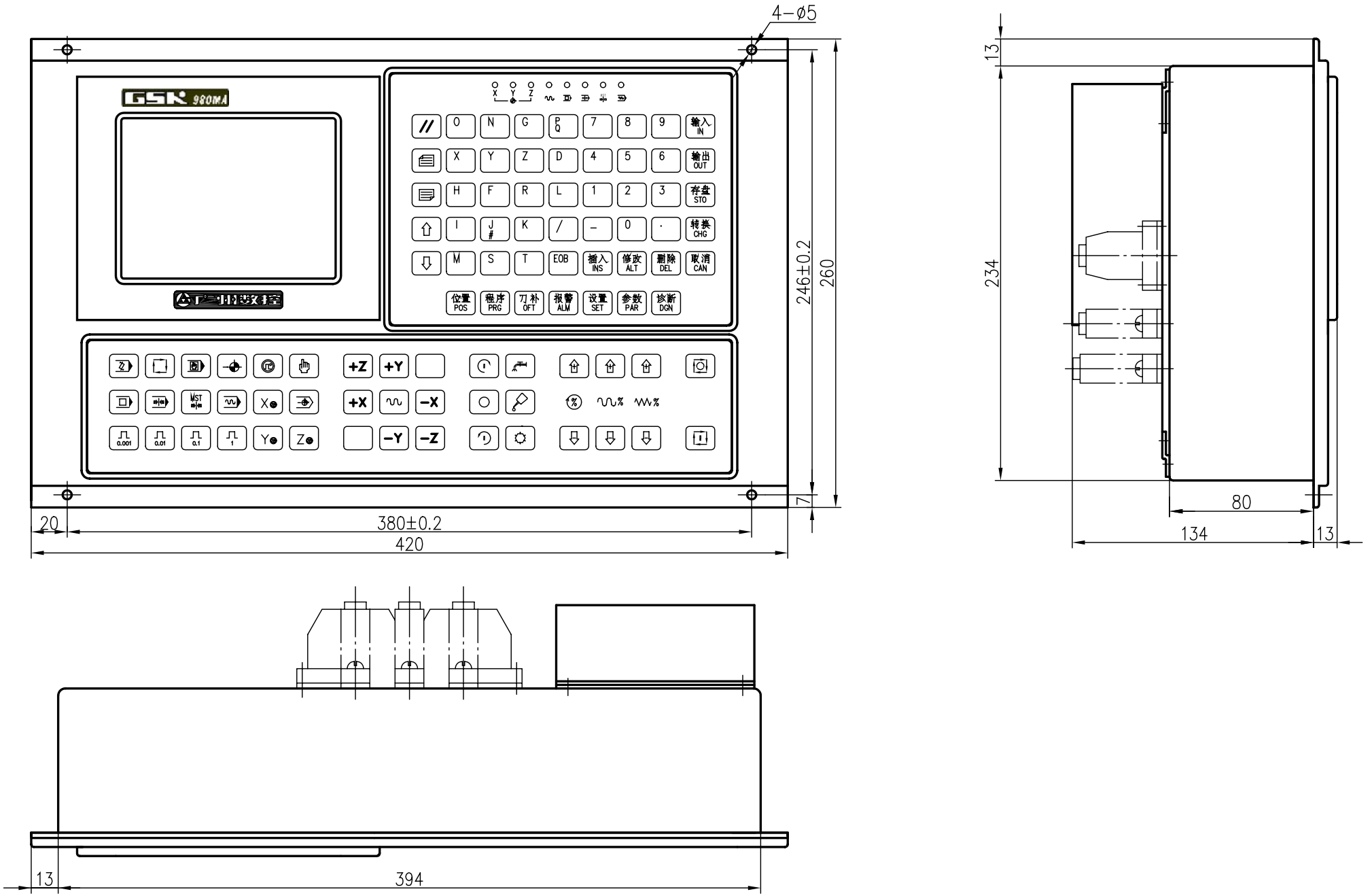
附录5：二，十进制转换表

十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制
0	00000000	32	00100000	64	01000000	96	01100000
1	00000001	33	00100001	65	01000001	97	01100001
2	00000010	34	00100010	66	01000010	98	01100010
3	00000011	35	00100011	67	01000011	99	01100011
4	00000100	36	00100100	68	01000100	100	01100100
5	00000101	37	00100101	69	01000101	101	01100101
6	00000110	38	00100110	70	01000110	102	01100110
7	00000111	39	00100111	71	01000111	103	01100111
8	00001000	40	00101000	72	01001000	104	01101000
9	00001001	41	00101001	73	01001001	105	01101001
10	00001010	42	00101010	74	01001010	106	01101010
11	00001011	43	00101011	75	01001011	107	01101011
12	00001100	44	00101100	76	01001100	108	01101100
13	00001101	45	00101101	77	01001101	109	01101101
14	00001110	46	00101110	78	01001110	110	01101110
15	00001111	47	00101111	79	01001111	111	01101111
16	00010000	48	00110000	80	01010000	112	01110000
17	00010001	49	00110001	81	01010001	113	01110001
18	00010010	50	00110010	82	01010010	114	01110010
19	00010011	51	00110011	83	01010011	115	01110011
20	00010100	52	00110100	84	01010100	116	01110100
21	00010101	53	00110101	85	01010101	117	01110101
22	00010110	54	00110110	86	01010110	118	01110110
23	00010111	55	00110111	87	01010111	119	01110111
24	00011000	56	00111000	88	01011000	120	01111000
25	00011001	57	00111001	89	01011001	121	01111001
26	00011010	58	00111010	90	01011010	122	01111010
27	00011011	59	00111011	91	01011011	123	01111011
28	00011100	60	00111100	92	01011100	124	01111100
29	00011101	61	00111101	93	01011101	125	01111101
30	00011110	62	00111110	94	01011110	126	01111110
31	00011111	63	00111111	95	01011111	127	01111111

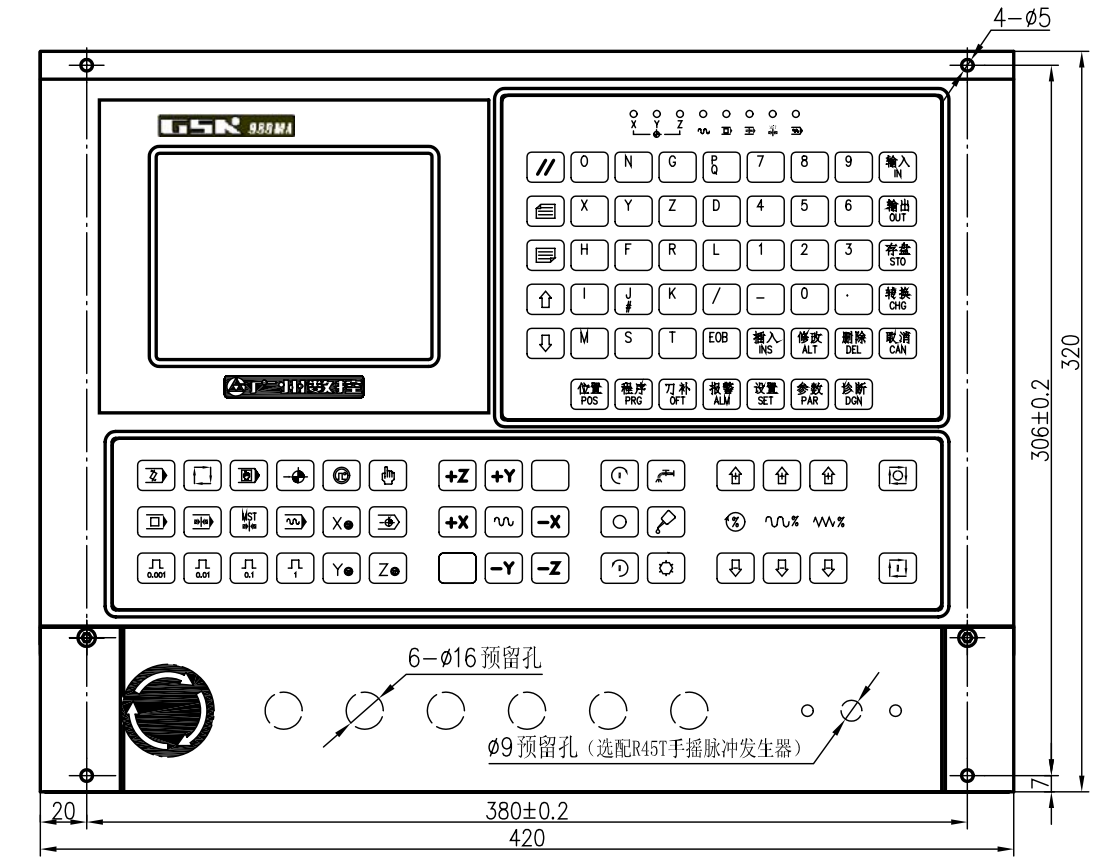
十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制
128	10000000	160	10100000	192	11000000	224	11100000
129	10000001	161	10100001	193	11000001	225	11100001
130	10000010	162	10100010	194	11000010	226	11100010
131	10000011	163	10100011	195	11000011	227	11100011
132	10000100	164	10100100	196	11000100	228	11100100
133	10000101	165	10100101	197	11000101	229	11100101
134	10000110	166	10100110	198	11000110	230	11100110
135	10000111	167	10100111	199	11000111	231	11100111
136	10001000	168	10101000	200	11001000	232	11101000
137	10001001	169	10101001	201	11001001	233	11101001
138	10001010	170	10101010	202	11001010	234	11101010
139	10001011	171	10101011	203	11001011	235	11101011
140	10001100	172	10101100	204	11001100	236	11101100
141	10001101	173	10101101	205	11001101	237	11101101
142	10001110	174	10101110	206	11001110	238	11101110
143	10001111	175	10101111	207	11001111	239	11101111
144	10010000	176	10110000	208	11010000	240	11110000
145	10010001	177	10110001	209	11010001	241	11110001
146	10010010	178	10110010	210	11010010	242	11110010
147	10010011	179	10110011	211	11010011	243	11110011
148	10010100	180	10110100	212	11010100	244	11110100
149	10010101	181	10110101	213	11010101	245	11110101
150	10010110	182	10110110	214	11010110	246	11110110
151	10010111	183	10110111	215	11010111	247	11110111
152	10011000	184	10111000	216	11011000	248	11111000
153	10011001	185	10111001	217	11011001	249	11111001
154	10011010	186	10111010	218	11011010	250	11111010
155	10011011	187	10111011	219	11011011	251	11111011
156	10011100	188	10111100	220	11011100	252	11111100
157	10011101	189	10111101	221	11011101	253	11111101
158	10011110	190	10111110	222	11011110	254	11111110
159	10011111	192	10111111	223	11011111	255	11111111

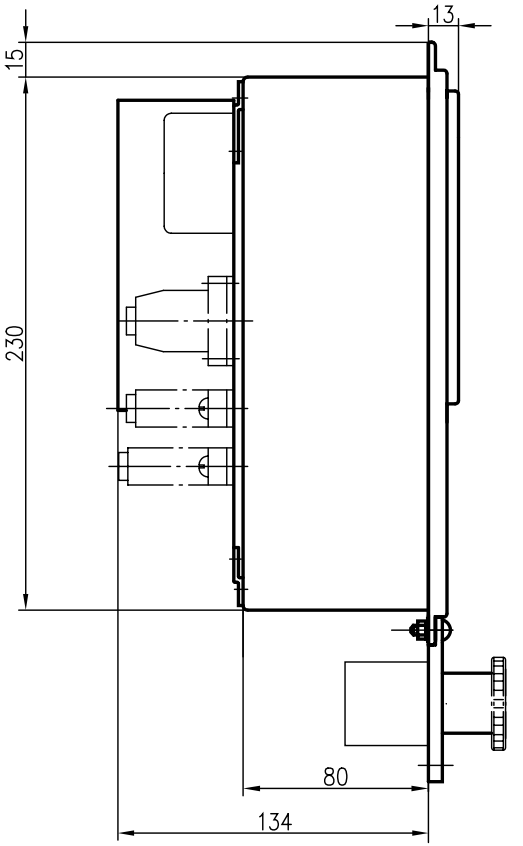
附录 6　安装尺寸

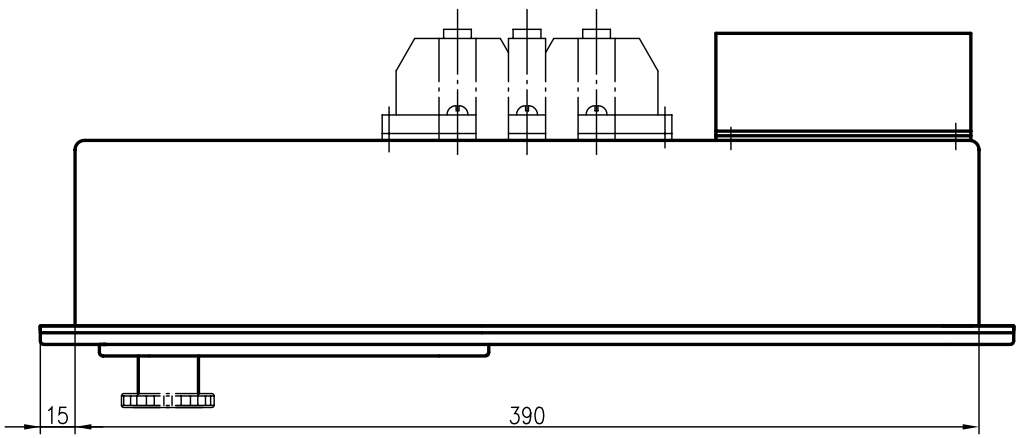
GSK980M 有标准面板、大面板、箱式三种装配形式，安装尺寸见下图：

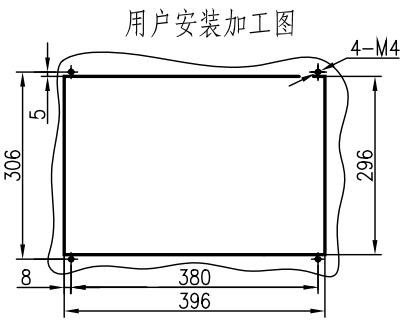


GSK980MA 机床数控系统外形与安装尺寸图

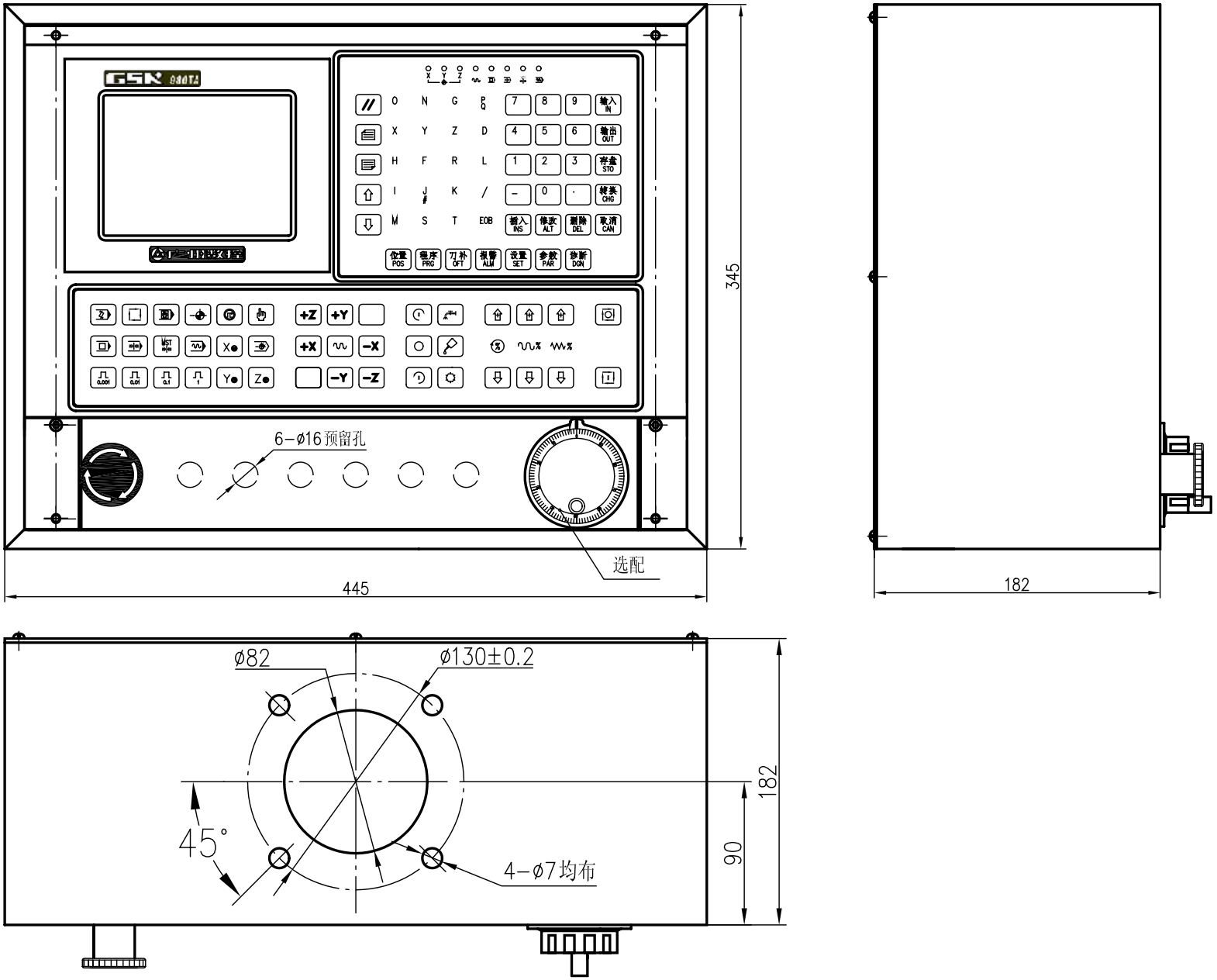








GSK980MA-L 机床数控系统外形与安装尺寸图



GSK980MA-B 机床数控系统外形与安装尺寸图

附录7 通讯软件操作说明

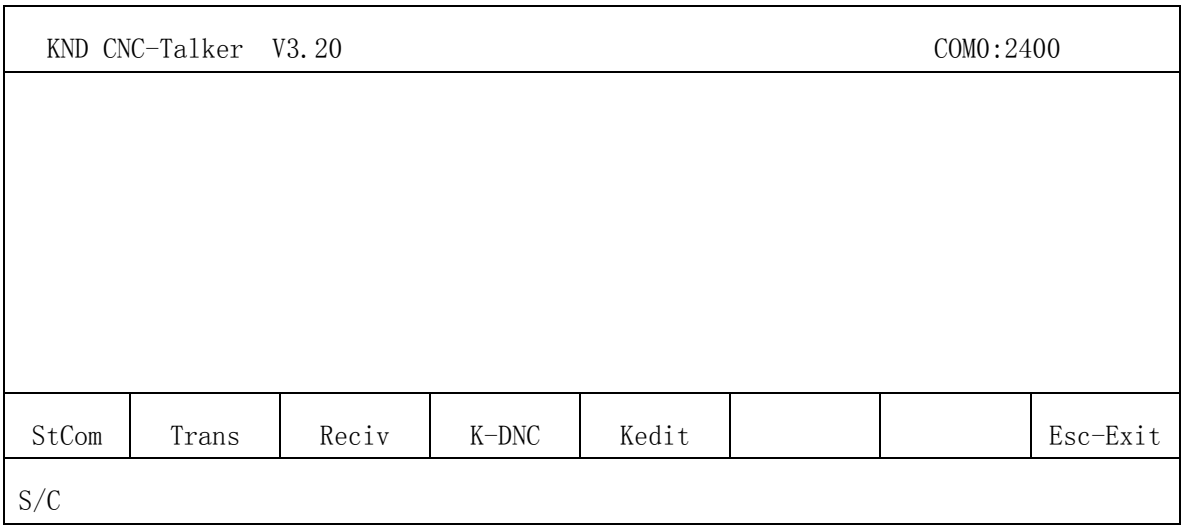
1　安装通讯软件- KND CNC-TALKER V3.20

- 在 PC 机和 980M 断电的状态下，连接通讯电缆，将 DB9 针插头插入 980M 的 XS36 通讯接口，通讯电缆的另一端插入 PC 机的 9 针串行口（COM0 或 COM1）。
- 980M 上电后进入参数页面，检查参数 NO.002 是否设为 10111100，如参数没有设定为此值，需要按下面的方法进行设置：

a)　按 [设置 SET] 进入设置页面，翻页显示参数开关，按 CNC 面板上 [D L] 键将参数开关设为开，此时 LCD 屏幕显示报警，同时按 [//] 及 [取消 CAN] 键清除报警。

b)　按 [参数 PAR] 进入参数页面，选择录入方式，移动光标至 NO.002 参数，键入 10111100 后按 [输入 IN] 键。参数 002 作上述设置后，980M CNC 允许通讯。

- 先将 KND CNC-TALKER V3.20 通讯程序拷贝到 PC 机中。PC 机启动时按“F8”键进入 WINDOWS98 的安全模式，选择 6：saft mode command prompt only，进入 DOS 方式，运行 KND258.EXE，打开通讯程序，界面如下：



a)　屏幕左上方显示通讯软件版本号，屏幕右上方显示当前有效串行口（COM0 或 COM1）及串行通讯波特率（信号频率）。

b)　屏幕下方为通讯操作菜单，从左至右对应 PC 键盘 F1～F5 键，按 F1～F5 键执行相应操作：

F1：StCom　串行口设置

F2：Trans　PC 机传送数据至 980 CNC

F3：Recit　980CNC 传送数据至 PC 机

F4：K-DNC　DNC 通讯

F5：K-edit　PC 机数据文件编辑

c)　Esc：Esc-Exit　退出通讯程序，返回 DOS 提示符。

2　串行口设置

- GSK980M 串行口设置

GSK980M 串行通讯波特率由参数 NO.052 设置，设置值有：50、100、110、150、200、300、600、1200、2400、4800（单位:BPS）. 出厂时标准设置为 2400。

- PC 机串行口设置

进入通讯操作界面后，按 PC 机“F1”键，屏幕提示：

Select　Serial　Port (0/1)：

根据通讯线插入位置输入 0 或 1，选择 COM0 或 COM1 口为当前通讯口。

输入后屏幕提示：

BAUDRATE　1：300　2：600　3：1200　4：2400　5：4800　6：9600

Selecte　baudrate（1-6）：

按 980M 参数 NO.052 设置的波特率（如：2400）选择 1～6（如：4），串行口设置完成，屏幕返回操作界面，并在右上方显示设置后的串行口和波特率。

3　数据通讯

3.1　传送：　PC→980M

执行传送功能可以将 PC 机内指定的数据文件输入到 980M 的 RAM 区，可传送的数据包括程序、参数和刀补。

- 传送加工程序

a)　先打开 980M 的程序开关，进入程序页面，选择编辑方式；

b)　在 PC 机通讯操作界面下，按“F2”键，PC 机屏幕底行提示：

S/C：File name to transmit :

键入 PC 机内要传送到 CNC 的文件名后按“↵”键。

c)　在 980M 键盘上键入程序区未用的程序号 O _ _ _ _,程序号范围为 0000～9999，然后按 输入 IN 键，开始传送，LCD 右下角显示“输入”字样，PC 机屏幕显示传送的程序，传送结束后，按 PC 机任一键屏幕返回操作界面。

- 传送刀补

a)　打开 980M 的程序开关，进入刀补页面，选择编辑方式；

b)　在 PC 机通讯界面下，按“F2”键，PC 机屏幕底行提示：

S/C：File name to transmit :

键入待传送的刀补数据文件名后按“↵”键；

c)　按 980M 的 输入 IN 键，LCD 右下角显示“输入”字样，PC 机屏幕显示传送数据，传送结束，按 PC 任一键返回通讯操作界面。

- 传送参数

a)　打开参数开关，进入参数页面，选择编辑方式；

b)　在 PC 机通讯界面按“F2”键，PC 机屏幕底行提示：

S/C：File name to transmit :

键入待传送的数据文件名后按“↵”键；

c)　按 980M 的 输入 IN 键，LCD 右下角显示“输入”字样，PC 机屏幕显示传送数据。传送结束，

按 PC 机任一键返回通讯操作页面。

3.2　接收：　980M→PC

执行接收功能可将 980M 中 RAM 区的加工程序、刀补、参数传送到 PC 机内。

- 接收程序

a)　在 PC 机通讯界面按“F3”键，屏幕提示：

S/C：File name to store

键入存储程序文件名后按“↵”键；

b)　980M CNC 进入程序页面，选择编辑方式，键入待传送的程序号 O_ _ _ _后，按 CNC 

键，传送开始。LCD 右下角显示“输出”，PC 屏幕显示输入的数据。传送结束后，按 PC 机任一键返回通讯操作界面。

- 接收刀补

a)　在 PC 机通讯界面按“F3“后，输入接收刀补名，再按“↵”键；

b)　980M 进入刀补页面，选择编辑方式，按 

键，传送开始。LCD 右下角显示“输出”，PC 机屏幕显示输入的数据。传送结束后，按 PC 机任一键返回通讯操作界面。

- 接收参数

a)　在 PC 机通讯界面按“F3”键后，输入接收参数文件名，再按“↵”键；

b)　980M 进入参数页面，选择编辑方式，按 

键，传送开始。LCD 右下角显示“输出”字样，PC 机屏幕显示输入的数据。传送结束后，按 PC 机任一键返回操作界面。

3.3　DNC：PC→980M

a)　在 PC 机通讯界面按“F4“后，输入待进行 DNC 加工的程序名，再按“↵”键；

b)　按 980M 的键两次，使 LCD 下方显示 DNC，然后按键，PC 开始传送程序给 980M，同时 980M 按传送的程序进行加工。

4 编辑

在 PC 机通讯界面按“F5”键，进入文件编辑。编辑操作请参照 DOS 文本编辑操作说明。文件必须以“%”结束。

说明：上述操作中的“↵”代表 PC 机键盘上的 ENTER 键。

广州数控设备有限公司

GUANGZHOU NUMERICAL CONTROL EQUIPMENT WORKS

http://www.gsk.com.cn **E-mail: sale1@gsk.com.cn**

地址：广州市罗冲围螺涌北路一街 52 号 邮编：510165

销售部 Tel:（020）81993293 81995926 Fax：81993683

培训部 Tel:（020）81995822 维修部 Tel:（020）81786476

内容可能因产品改进而变更，恕不另行通知。 2004 年 10 月第二版

2005 年 2 月第一次印刷