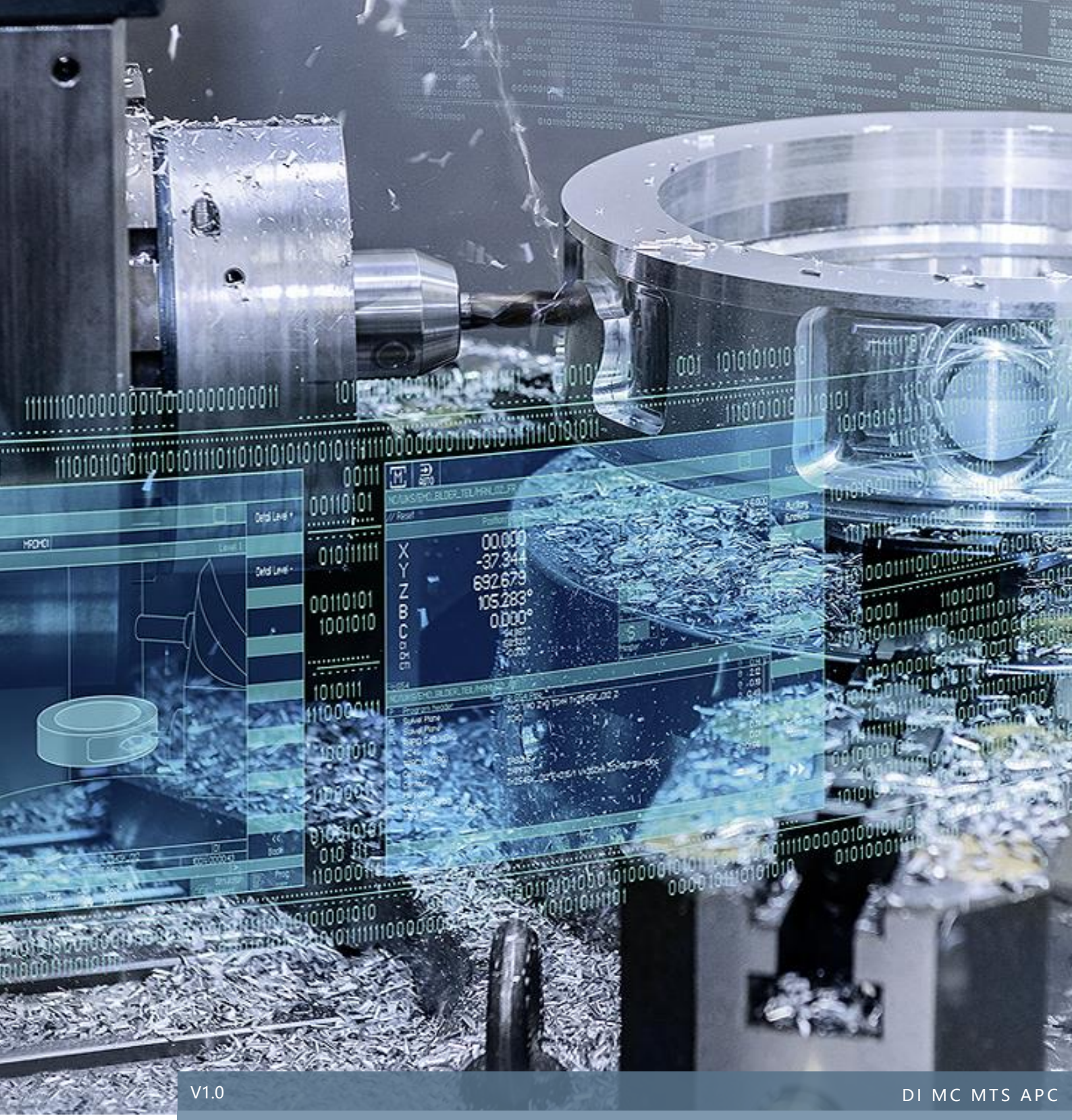


V1.0

DI MC MTS APC

数控车床交机手册

SINUMERIK 828D

目录

Contents

1 免责声明 1

2 概述 2

3 认识你的数控系统 2

3.1 认识系统操作面板 2

3.2 前端接口 3

3.2.1 网线接口 3

3.2.2 USB 接口 3

3.2.3 CF 卡接口 3

3.3 认识屏幕的各个显示区域 4

3.4 CNC 全功能键盘 5

3.4.1 标准字母和数字按键 5

3.4.2 特殊功能按键 5

3.5 机床控制面板 5

4 如何操纵数控系统 7

4.1 刀具参数的相关操作 8

4.1.1 刀具表 8

4.1.2 刀具磨损表 9

4.1.3 对刀具表进行的基本操作 9

4.2 车床的工件零偏表 12

4.3 手动方式的基本操作 12

4.3.1 刀具更换 12

4.3.2 启动主轴 14

4.3.3 激活 M 代码 14

4.3.4 激活工件零偏 14

4.3.5 测量刀具 15

MTS APC

目录

4.3.6 测量工件 17

4.4 程序编辑的基本操作 17

4.4.1 新建程序 17

4.4.2 修改程序 18

4.4.3 执行程序 19

5 怎样编写加工程序 20

5.1 基本编程代码 20

5.1.1 程序开头 20

5.1.2 刀具调用 21

5.1.3 主轴转速和进给 21

5.1.4 辅助 M 功能 21

5.1.5 定位和插补 22

5.1.6 刀尖圆弧半径补偿 23

5.1.7 程序注释 24

5.1.8 程序结束 24

5.2 基本车削循环 24

5.2.1 轮廓车削 25

5.2.2 凹槽循环 27

5.2.3 直螺纹车削循环 28

6 试着加工一个零件 30

6.1 加工零件图样 30

6.2 毛坯信息 30

6.3 加工要求 30

6.4 刀具选择 30

6.5 加工步骤 31

6.6 加工程序 31

MTS APC

目录

6.6.1 轮廓子程序 31

6.6.2 车削加工主程序 31

7 作者/联系人 33

MTS APC

1 免责声明

本使用手册及样例包目录内所包含文档、PLC 程序、机床可执行程序（MPF、SPF、...）、电气图，可能与用户实际使用不同，用户可能需要先对例子程序做修改和调整，才能将其用于测试。本例程的作者和拥有者对于该例程的功能性和兼容性不负任何责任，使用该例程的风险完全由用户自行承担。由于它是免费的，所以不提供任何担保，错误纠正和热线支持，用户不必为此联系西门子技术支持与服务部门。

对于在使用中发生的人员、财产损失本公司不承担任何责任，由使用者自行承担风险。

以上声明内容的最终解释权归西门子（中国）有限公司所有，后续内容更新不做另行通知。

MTS APC

2 概述

也许你刚刚接触这台 SINUMERIK 828D 数控系统的车床，也许你对这个数控系统还比较陌生。但是，只要你对数控加工有所了解，相信你看完这本小册子就会初步了解 828D 数控车床的基本功能和主要用法，它将成为你工作中得力的助手。

3 认识你的数控系统

3.1 认识系统操作面板

系统操作面板称作面板处理单元，分为键盘横向布置与键盘纵向布置两种布局，包括接口、屏幕及按键。

1）1 个菜单返回键+8 个水平菜单键+1 个水平菜单扩展键

2）8 个垂直菜单键

3）彩色显示屏

4）USB 接口、以太网接口、CF 卡插槽

5）准备就绪状态 LED 指示灯——红/绿状态、CF 卡读写访问状态 LED 指示灯、数控装置运行状态 LED 指示灯

6）CNC 全尺寸标准键盘

3.2 前端接口

屏幕左侧的盖板配有锁紧螺钉和橡胶密封圈，锁紧螺钉后可以隔绝外部环境中切削液、油雾、粉尘、切屑等有害污染，端盖内藏有三种外部通讯接口和系统状态指示灯。

三种外部通讯接口自上而下分别是：网线接口、U 盘接口和 CF 卡接口。

3.2.1 网线接口

以太网口用于连接外部 PC 计算机，借助西门子专用的传输软件，可以将外部计算机中的加工程序传送到 828D 系统内部执行。

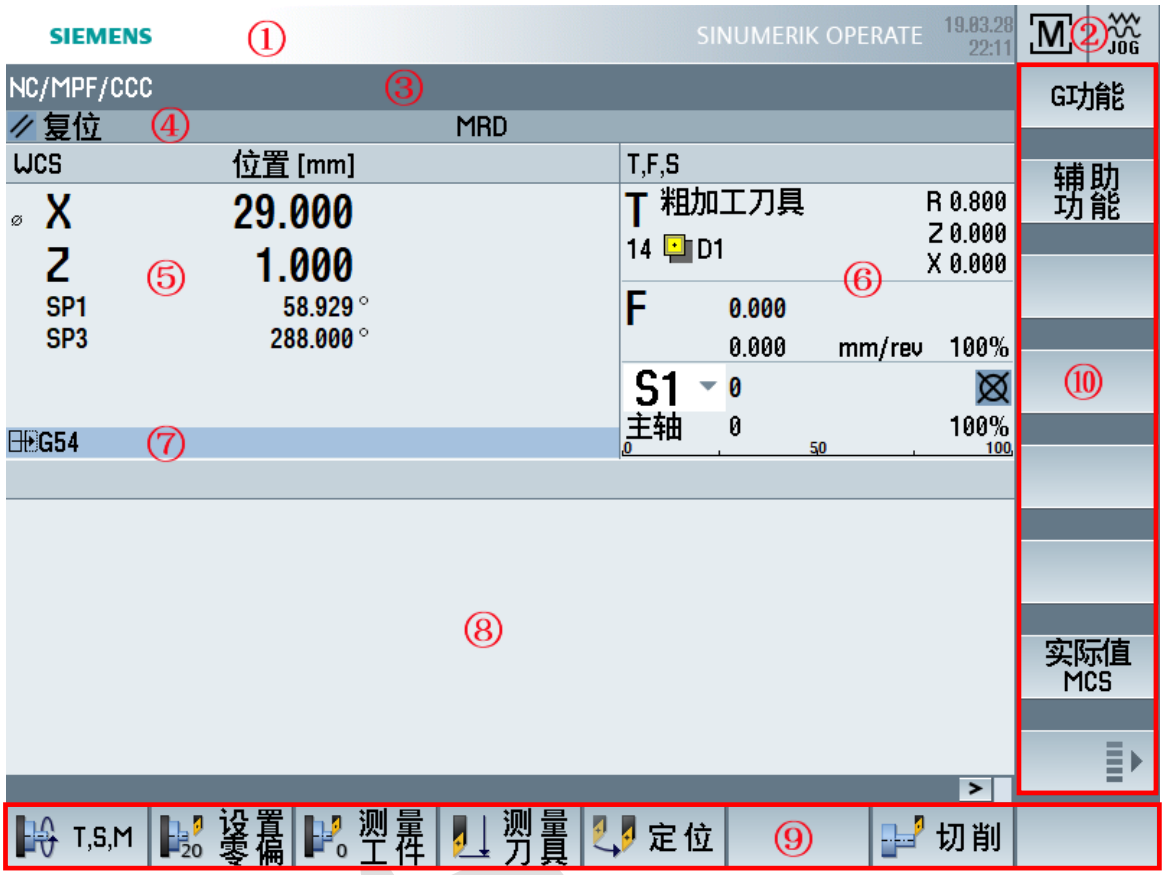
3.2.2 USB 接口

USB 接口可以连接各种规格的 U 盘，既可以将加工程序从 U 盘拷贝到系统内部，也可以直接执行 U 盘上的加工程序。系统内部的程序存储空间通常较小只有几兆，但是 828D 系统却可以支持使用最大容量达到 32G 的 U 盘。在从 U 盘中执行加工程序时，需要特别注意不要随意触碰 U 盘，确保与 U 盘系统接触良好。

3.2.3 CF 卡接口

CF 卡与 U 盘的作用相同，虽然 CF 卡的购买不如 U 盘方便，而且 CF 卡在系统上不如 U 盘那样便于反复插拔，但是，CF 卡作为出自工业标准的产品，通常比 U 盘的可靠性更高，更适合长期置入系统前面的 CF 卡槽内，用于扩充系统内部的程序存储空间。

3.3 认识屏幕的各个显示区域



① 信息显示区：显示机床提示信息（黑色字体）及系统报警信息（红色字体）

② 操作状态显示：显示当前的操作区域和操作方式。例如，当前的操作区域为“加工”，操作方式为“手动”。

③ 程序路径和名称显示：当前正在执行的加工程序

④ 程序执行状态和程序控制状态

⑤ 轴当前位置显示：可以在机床坐标系（MCS）与工件坐标系（WCS）之间切换

⑥ T，F，S 状态显示：T——刀具名称、类型、半/直径及长度；F——进给速度设定值及实际值、速度单位、进给倍率；S——主轴设定转速及实际转速、主轴当前状态、主轴速度倍率及负载百分比。

⑦ 工件坐标系显示：当前激活的工件坐标系代码及坐标系状态

⑧ 多功能显示区：手动方式下显示人机对话式操作界面；自动方式下显示正在运行的加工程序。

⑨ 水平功能软菜单

⑩ 垂直功能软菜单

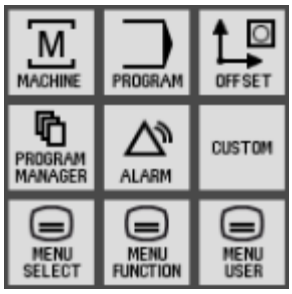
MTS

3.4 CNC 全功能键盘

3.4.1 标准字母和数字按键

这部分按键的布局与 PC 机上的标准键盘一致，使用方法也相同。

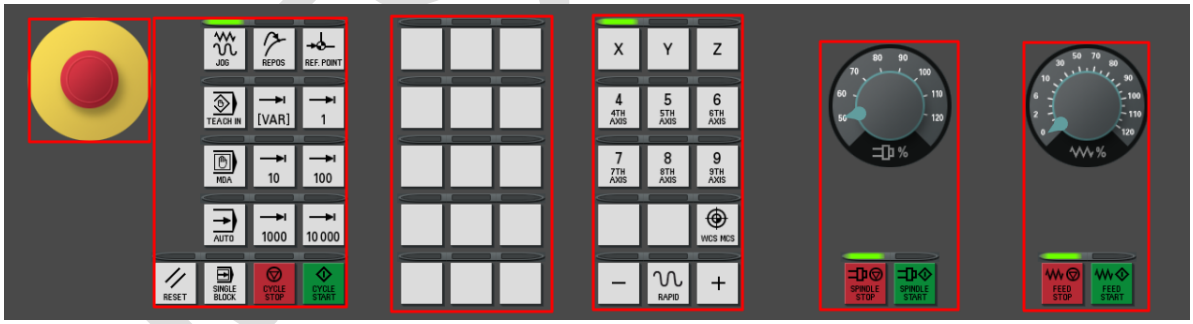
3.4.2 特殊功能按键



操作区域键中常用的功能：

1、 MACHINE：加工区域。屏幕显示与当前加工状态相关的所有信息。
2、 PROGRAM：程序编辑区域。屏幕显示程序编辑界面。
3、 OFFSET：参数区域。可以查看刀具表和零偏表。
4、 PROGRAM MANAGER：程序管理器区域。显示程序存储目录及各项程序管理功能。
5、 ALARM：诊断区域。查看报警日志与系统版本。

3.5 机床控制面板



机床控制面板是直接控制机床运动的操作面板，上图为 SINUMERIK 标准的“机床控制面板”布局。从左至右划分为 6 个区域：急停按钮、加工方式集中控制区域、自定义功能区、轴选控制区、主轴控制区、进给控制区。

1） 急停按钮

红色醒目的蘑菇形大型按钮，遇到紧急情况时迅速沿垂直方向用力按下，所有机床动作立即停止。

2） 加工方式集中控制区

NCS APC

：手动方式切换按钮

：手动数据输入，自动程序执行按钮——这个模式用于执行简短的加工程序

：自动方式切换按钮

：单程序段执行方式按钮——既可以在 MDA 方式下使用，也可以在 AUTO 方式下使用。一般用于程序测试阶段，便于跟踪程序运行的具体步骤。

：循环启动按钮。用于 MDA 和 AUTO 方式下加工程序的启动，以及手动方式下各种人机交互模式操作的启动。

：进给保持按钮。在程序运行过程中可以随时中断机床的运动，但是程序仍然保持运行的状态，可以按下

键继续加工程序的运行。

：程序复位按钮。用于清除程序运行缓冲区的所有内容。在程序运行期间按下此按钮会导致程序完全终止。

.....

：点动运动距离选择按钮。按下其中的按钮后，当前被选择的机床轴可以运行按钮上标识的距离，距离的单位是微米。例如：按下

按钮后，机床轴每次运动距离是 0.001 毫米，而按下

按钮后，机床轴每次运动距离为 10 毫米。

3） 自定义功能区：机床厂商自行定义的控制功能，例如：手动刀具拉紧/放松，手动冷却液开/闭，机床照明开/关……等等，详见机床制造厂商的说明文档。

4） 轴选控制区

：轴选择按钮。每个按钮都可以选中一个对应的机床轴。

：负向运行按钮。按下该键后被选中的机床轴以进给速度往负方向持续运动。

：正向运行按钮。按下该键后被选中的机床轴以进给速度往正方向持续运动。

：快速运行按钮。在按下
或者
时同时按下

键，选定的机床轴会按照最快速度运行。

MTS-APC

机床轴的点动运行：按下

.....

中的一个按钮后，再按下

或

按钮，机床轴将进入点动运行模式，每按一次机床轴只运动选中的距离。如果想要恢复机床轴的连续运行模式，只需再按一下

按钮即可。

5） 主轴控制区：

：主轴使能打开。按下此按钮——上方的绿灯点亮，主轴才能正常旋转。

：主轴使能关闭。主轴控制功能被关闭并停止转动。

：主轴倍率控制波段开关，可以在 50%~120%之间调整主轴转速。

6） 进给控制区：

：进给使能打开。按下此按钮——上方的绿灯点亮，进给轴才能正常运动。

：进给使能关闭。进给轴控制功能被关闭并停止运动。

：进给速度倍率波段开关。可以在 0%~120%之间调整进给速度。

4 如何操纵数控系统

MTS APC

4.1 刀具参数的相关操作

4.1.1 刀具表

刀具类型：以图标形式定义切削刀具的种类。最为常见的是各种类型的车刀，例如粗车刀、精车刀、车槽刀、螺纹车刀、钮扣车刀，对于一些带有动力刀座的车床，还可以配置立铣刀、钻头等铣削用刀具。这里不仅定义了加工刀具的类型，同时也区分了刀具的加工方向，例如车刀分为左手刀、右手刀、外圆刀、内圆刀，铣刀分为端面铣刀、外圆铣刀等。

刀具名称：在这里可以给加工刀具起个容易辨识的名字，但是每一把刀具的名称应该是唯一的。以往都是使用纯数字方式命名刀具，不便于识别。现在可以用个性化的西文字符命名刀具，甚至还可以使用中文字符作为刀具名称，整个刀表一目了然。

长度 X：刀具在 X 轴方向的补偿值。

长度 Z：刀具在 Z 轴方向的补偿值。

刀具半径：对于车刀来说，这里的半径是指刀尖圆弧的半径。通常粗车刀的刀尖圆弧半径为 0.8，而精车刀为 0.4。

刀具车削方向：由于车刀有左手刀、右手刀之分，所以刀具的车削方向一定要与刀具的类型相符。

车刀主偏角：这里填写的车刀主偏角一定要与实际刀具相符合，系统将会根据此数据以及下面的刀尖角数据，自动计算车刀的副偏角。系统根据正确的副偏角数据可以在车削循环中自动避免刀具干涉。

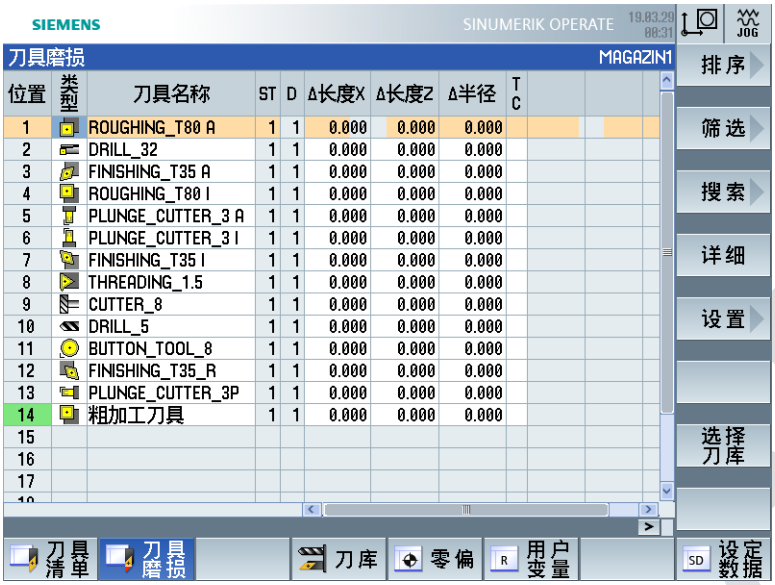
车刀刀尖角：这里填写的车刀刀尖角一定要与实际刀具相符合，系统将会根据此数据以及上面的主偏角数据，自动计算车刀的副偏角。系统根据正确的副偏角数据可以在车削循环中自动避免刀具干涉。

MTS APC

刀长：这里存储的是刀具切削刃的最大长度

#特别提示# 刀具表中的刀具类型不可随意选择，要与刀具的真实类型一致，否则在加工中会产生报警。

4.1.2 刀具磨损表



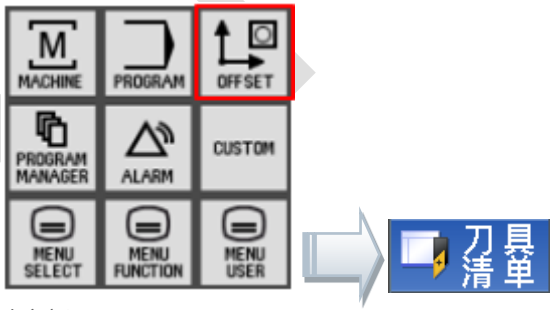
位置	类型	刀具名称	ST	D	Δ长度X	Δ长度Z	Δ半径	TC
1		ROUGHING_T80 A	1	1	0.000	0.000	0.000	
2		DRILL_32	1	1	0.000	0.000	0.000	
3		FINISHING_T35 A	1	1	0.000	0.000	0.000	
4		ROUGHING_T80 I	1	1	0.000	0.000	0.000	
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	1	0.000	0.000	0.000	
6		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	1	0.000	0.000	0.000	
7		FINISHING_T35 I	1	1	0.000	0.000	0.000	
8		THREADING_1.5	1	1	0.000	0.000	0.000	
9		CUTTER_8	1	1	0.000	0.000	0.000	
10		DRILL_5	1	1	0.000	0.000	0.000	
11		BUTTON_TOOL_8	1	1	0.000	0.000	0.000	
12		FINISHING_T35_R	1	1	0.000	0.000	0.000	
13		PLUNGE_CUTTER_3P	1	1	0.000	0.000	0.000	
14		粗加工刀具	1	1	0.000	0.000	0.000	
15								
16								
17								

刀具磨损表可以看成是刀具表的一个补充。其中的"Δ长度 X"、"Δ长度 Z"和"Δ半径"都是增量值。因为刀具无论是在长度还是半径的磨损都会导致刀具的长度和半径变小，所以这些磨损量的正常数值都应该是负数。

#特别提示# 刀具最终的长度补偿值=刀具长度+ Δ长度；刀具最终的半径补偿值=刀具半径+ Δ半径

4.1.3 对刀具表进行的基本操作

1) 进入刀具表

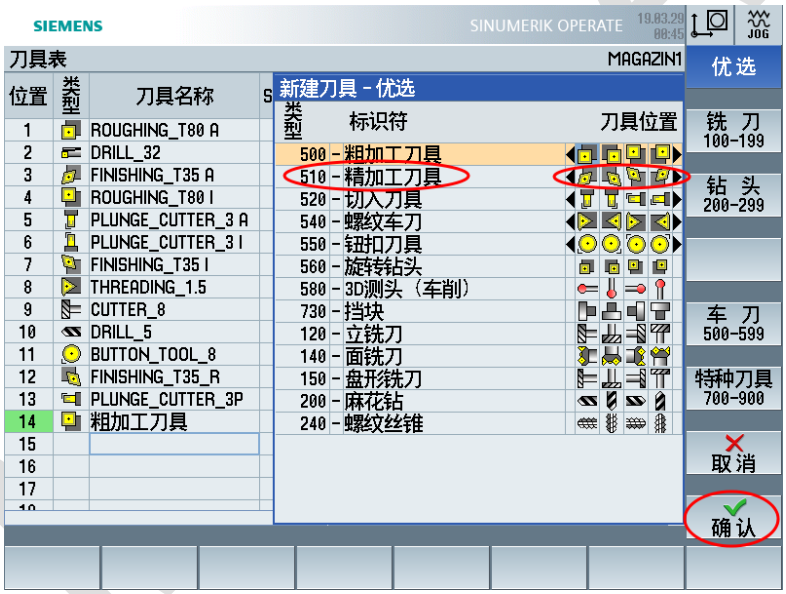


2) 建立新刀具

① 将光标移动到刀具表中的空行上，屏幕右侧的功能菜单中才会出现"新建刀具"的软键。

ITS-XPC

② 从刀具类型优选表中选择适合的车刀类型，同时在“刀具位置”栏中选择正确的刀尖朝向，并按下屏幕右下方的“确认”软键。



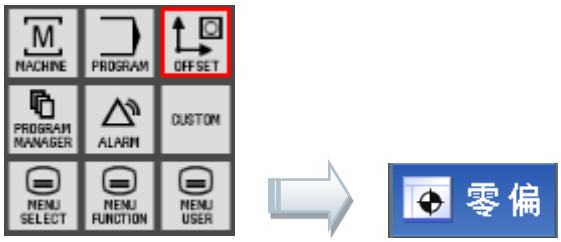
③ 写刀具表中的刀具名称、刀尖半径、车削方向、主偏角、刀尖角、切削刃长度等相关参数

#特别提示# 机夹式车刀的相关几何数据，通常都印制在刀片盒的背面。

3) 删除表中刀具

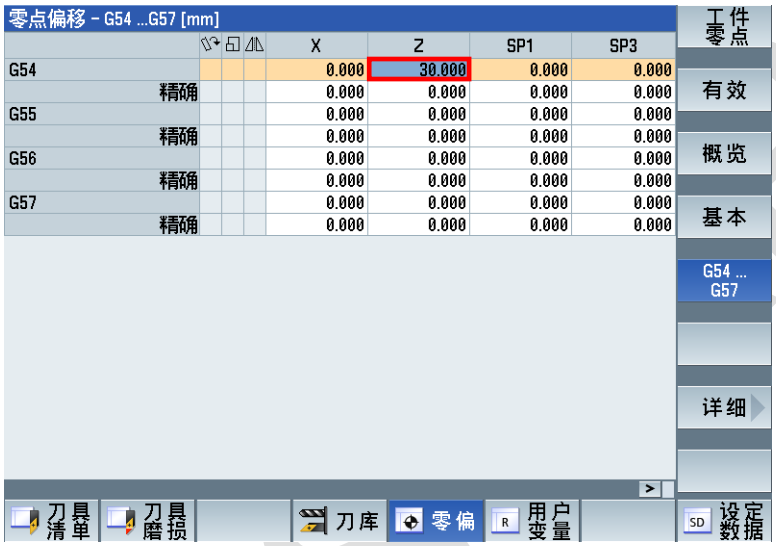
光标移动至不再需要使用的刀具行，按下屏幕右侧的"删除刀具"软键，并在接下来弹出提示删除刀具的窗口后再按下"确认"软键即可。

4.2 车床的工件零偏表



在车床里一般很少用到工件零点偏移，所有的偏移都补偿在刀具的偏移量里面。

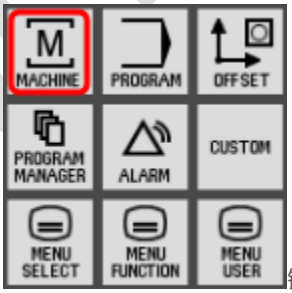
但是，毛坯的长度变更后，更改工件零偏的 Z 向补偿值仍然是最简便的方法。



显示所有工件原点的代号、粗零偏值以及精零偏值。

#特别提示# 使用工件零点偏移时，只需要为 Z 轴设置补偿值即可，X 轴方向无需设置。

4.3 手动方式的基本操作

按下系统操作面板上的 

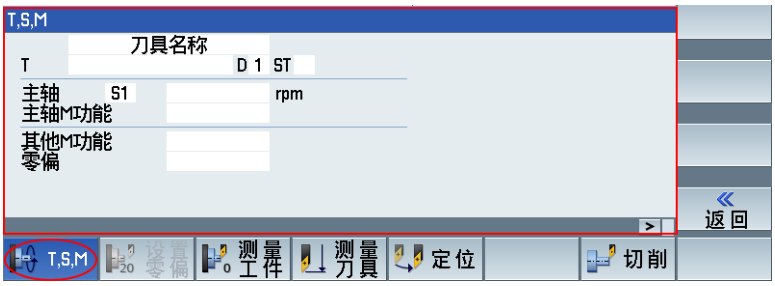
键，再按下机床控制面板上的

按钮，进入手动操作方式。

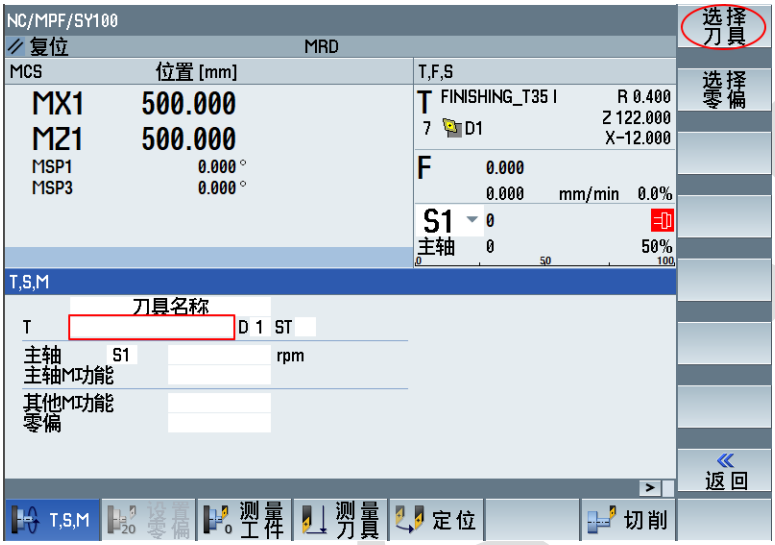
4.3.1 刀具更换

1）按下【T，S，M】功能软键，进入手动综合控制功能的人机交互界面

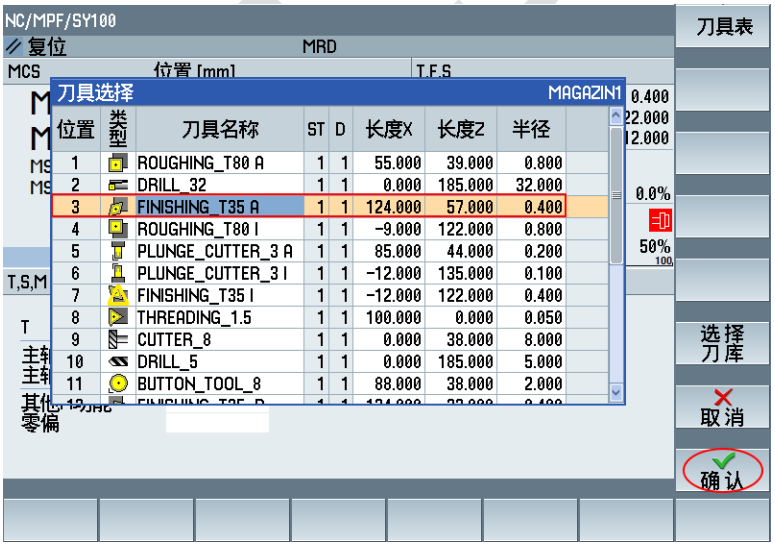
MTS PC



2）将光标定位在"T"这一行，然后按下屏幕右侧上方的"刀具选择"软键



3）用上下光标键选中被更换刀具，再按下屏幕右边下方的"确认"软键。

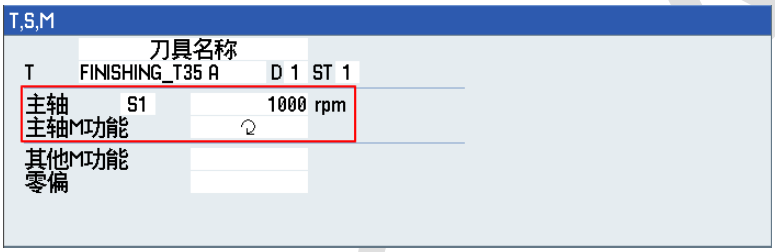


4）被选中刀具的名称自动填入人机对话窗口中的"T"后面

5）按下机床控制面板上的循环启动按钮 CYCLE START，机床将自动完成刀具交换的全部过程。

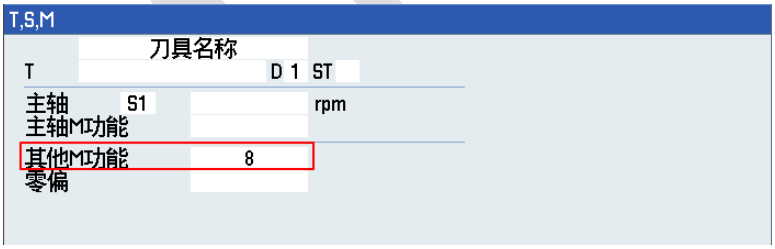
4.3.2 启动主轴

首先，在"T,S,M"对话窗口中的"主轴"后面填写主轴的旋转速度；接着将光标移动到"主轴 M 功能"这一行，按下系统操作键盘中十字光标键中间的那个"选择键" SELECT，并用光标上下键选中主轴的旋转方式（正向旋转）；然后按下机床控制面板上的循环启动按钮 CYCLE START，主轴即可按照指定方式进行旋转。



4.3.3 激活 M 代码

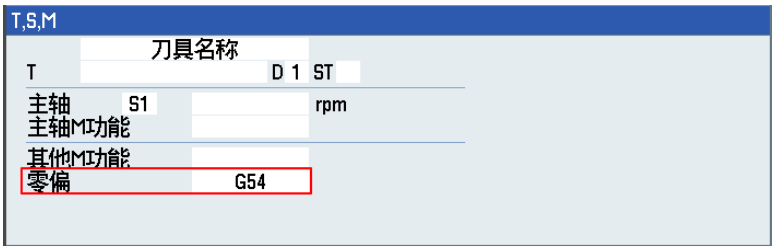
将光标置于"其他 M 功能"这一行，在后面直接填写需要激活的 M 代码中的数字，例如，想要执行冷却液打开指令 M8，直接在这里填写数字 8，然后按下机床控制面板上的循环启动按钮 CYCLE START。



4.3.4 激活工件零偏

将光标置于"零偏"这一行，按下系统操作键盘的选择键 SELECT，再按下机床控制面板上的循环启动按钮 CYCLE START。

ITS APC



4.3.5 测量刀具

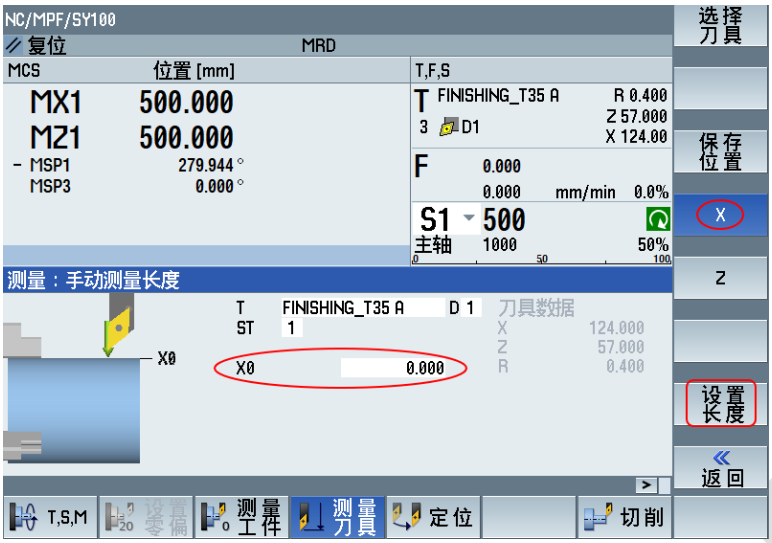
这个功能主要用于测量车刀在 X 方向和 Z 方向上的长度补偿值，在测量刀具之前必须先将待测量刀具更换到主轴上。换刀操作的具体方法请参照 3.3.1 部分的说明。

1）按下【测量刀具】功能软键，再按下屏幕右侧上方的“手动”软键。

2）按下屏幕右侧功能软键中的“X”，手动操作车刀在工件外圆上车出一小段直台。先按下复位按钮后待车床主轴停稳，再用卡尺测量直台的外径。将测量值填写在人机对话窗口中的“X0”的后面，最后按下“设置长度”功能软键。

控制系统会自动测量出 X 方向的刀具补偿值，并将其自动写入刀具表中。

MTPC

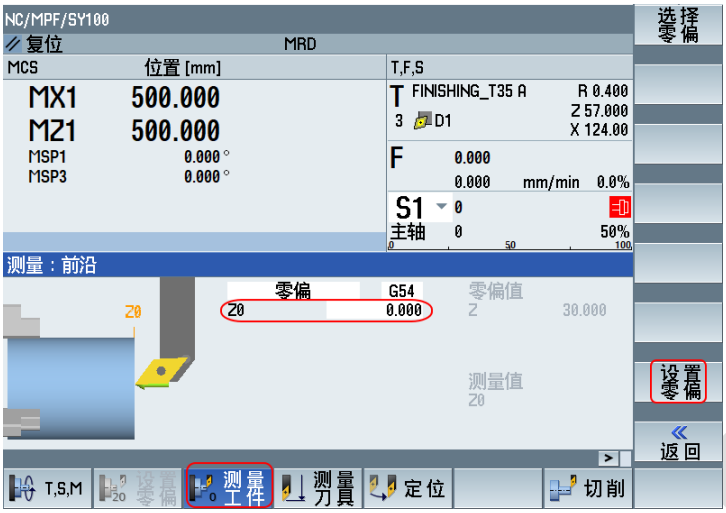


接着，按下屏幕右侧的功能软键"Z"，进入 Z 轴刀具补偿测量窗口。

参考点通常都选择为"工件边沿，用车刀在端面上车出一个平整的表面，Z0 的后面通常填写为"0"，按下"设置长度"软键，测量后的 Z 向车刀长度值会自动送入刀具表。

APC

4.3.6 测量工件



按下水平功能软键【测量工件】，选择需要被设置的零偏代码，例如 G54。

将车刀轻轻接触工件端面，Z0 处填写为 0，然后按下屏幕右侧的功能软键"设置零偏"，G54 的 Z 向零点坐标自动计算完毕，并自动输入零偏表中 G54 的 Z 项中去。注意：X 方向的零偏不需要设置。

4.4 程序编辑的基本操作

4.4.1 新建程序

按下机床操作面板上的

ITS APC

随后，按下右边的“新建”功能软键。

在弹出的对话窗口中，首先需要选择新建程序的类型：主程序或者是子程序。

接着，在“名称”后面需要填入新建程序文件的名字。程序名称可以由字母和数字构成，最多 32 个字符。前两个字符必须是字母，例如：TEST、AA1、SS1 等，不要全部以数字命名。

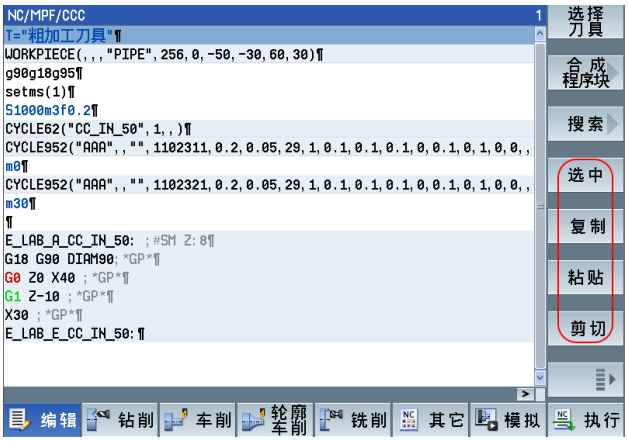
最后，按下屏幕右边最下方的“确认”软键，即可在打开的空白窗口中编写程序代码。

4.4.2 修改程序

按下机床操作面板上的

按上、下光标键 找到需要修改的程序，再按下“打开”功能软键或者向右光标键 ，即可将该程序打开。

APC



屏幕右边的"选中"、"复制"、"粘贴"和"剪切"软键的用法与 PC 机上文字编辑软键的用法基本相同。

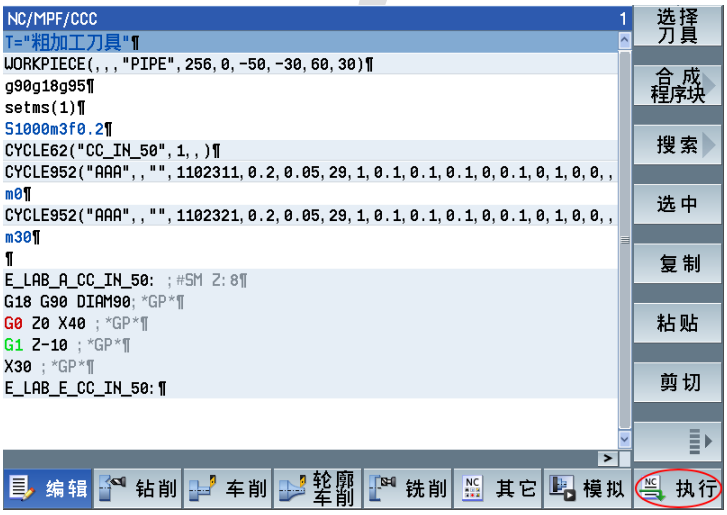
选中：按下此件后再按下光标移动键，可以选中连续的字符或者连续的程序段。

复制：按下此键后被选中的内容被自动复制

粘贴：按下此键后可在当前光标处自动粘贴被复制的内容

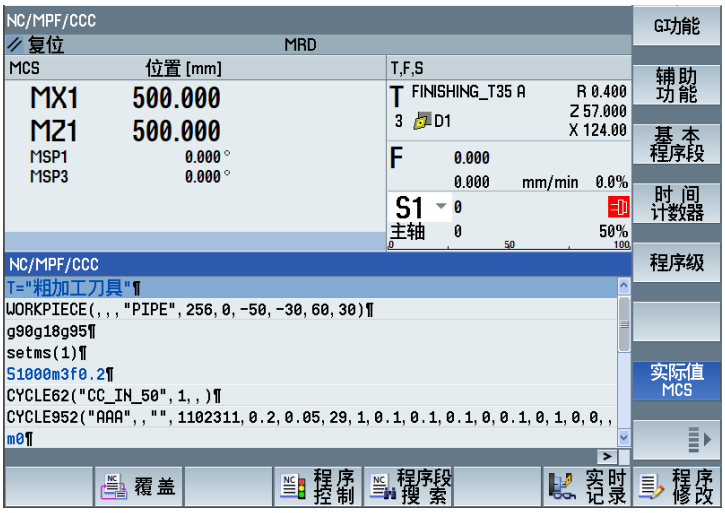
剪切：按下此键后被选中的内容被自动剪切掉，如果再按下粘贴键被剪切的内容又可以恢复到当前光标位置。注意：在程序编辑中没有"删除"软键，删除功能由"剪切"代替，这是为了防止误删程序。

4.4.3 执行程序



加工程序修改完毕，按下水平功能键中最右边的"执行"软键，系统自动转入程序自动执行方式。

APC



此时，只需按下机床控制面板上的“循环启动”

按钮，即可执行程序。

5 怎样编写加工程序

5.1 基本编程代码

5.1.1 程序开头

1）加工平面选择：

G17——铣削加工标准平面

G18——车削加工标准平面

2）工件坐标系选择：

G54——激活第 1 工件坐标系

G55~G59——第 2 至第 6 工件坐标系

3）尺寸单位制选择：

G70——英制尺寸单位

G71——公制尺寸单位

4）坐标描述方式：

MTS APC

G90——绝对尺寸编程

G91——增量尺寸编程

5）进给速度单位模式：

G94——以分钟为单位的进给速度

G95——以主轴每一转为单位的进给速度（车削加工标准模式）

6）加工进给模式：

G60——准确停止模式，程序运行中到达每一个指令位置点时，进给速度都会降低至 0，以确保定位的精准性。

G64——连续进给模式，程序在轨迹运行的全程中尽可能保持相同的进给速度。

5.1.2 刀具调用

车床通常都是用刀塔的位置号为车刀命名。例如，1 号刀位的车刀就叫“T1”，2 号刀位的车刀就叫“T2”……

车床也可设置成用刀具名称为车刀命名。例如，将 1 号刀位的外圆粗车刀命名为“ROUGHING_T80 A”

无论是使用刀具号还是刀具名称，在调用车刀时只要将刀具号或者刀具名称写在一个单独的程序行里，车床的刀塔就会自动旋转到该刀具的位置上。

5.1.3 主轴转速和进给

S——设定主轴转速，单位：转/分钟。例如，S2000。

M3——主轴正转

M4——主轴反转

M5——主轴停转

F——进给速度，车床通常采用 G95——主轴每转进给模式。例如，F0.2。

5.1.4 辅助 M 功能

M0——进给保持，程序运行中遇到此代码，所有进给轴停止运行，但是主轴仍然保持旋转，待按下机床操作面板上的循环启动按钮后，又可以恢复进给运动。

M8——冷却液开启

M9——冷却液关闭

MTS APC

5.1.5 定位和插补

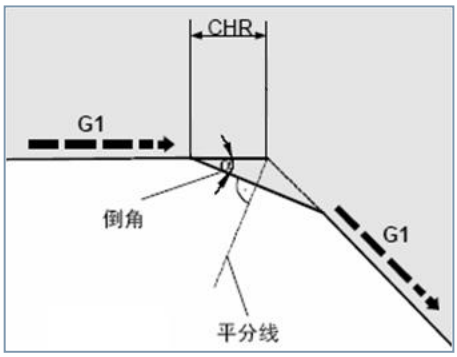
G0——快速定位

G1——直线插补

G2——顺时针圆弧插补

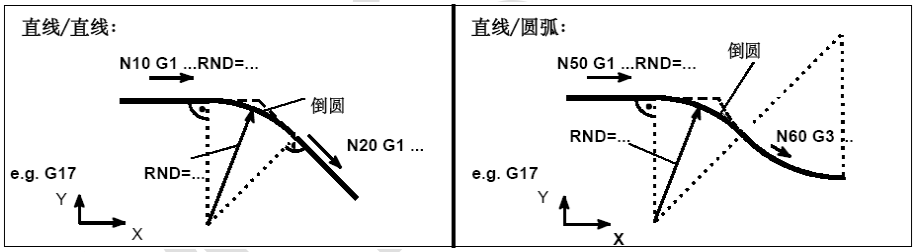
G3——逆时针圆弧插补

CHR——尖角倒钝



CHR 指令可以在两条相交直线轮廓之间进行直线倒角

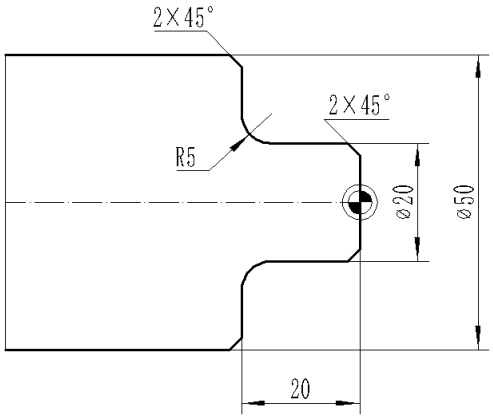
RND——尖角倒圆



RND 指令可以在两条相交的直线或圆弧轮廓之间进行圆弧倒角

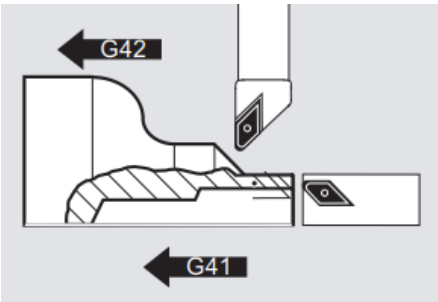
程序示例:

MSC APC




```
G0 X0 Z0        ;轮廓起点为端面中心
G1 X20 CHR=2    ;与下一轮廓之间倒角尺寸为2毫米
G1 Z-20 RND=5;与下一轮廓之间倒圆半径为5毫米
G1 X50 CHR=2    ;与下一轮廓之间倒角尺寸为2毫米
G1 Z-60         ;轮廓终点
```

5.1.6 刀尖圆弧半径补偿



G41——刀具半径左侧补偿，在加工平面内刀具沿加工运行方向偏向轮廓的左侧

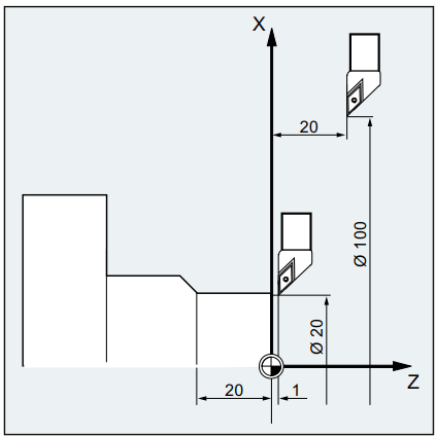
G42——刀具半径右侧补偿，在加工平面内刀具沿加工运行方向偏向轮廓的右侧

G40——撤销刀具半径补偿

虽然车刀的刀尖圆弧半径通常都非常小，一般在 0.2~0.8 毫米。但是在精车斜线及圆弧轮廓时，对轮廓精度的影响还是不能忽视的。

程序示例：

MTS APC



N20 T1 D1 ; 仅激活刀具长度补偿。

N30 G0 X100 Z20 ; 无补偿逼近 X100 Z20。

N40 G42 X20 Z1 ; 半径补偿激活，补偿后逼近点 X20 Z1。

N50 G1 Z-20 F0.2 ; 带刀尖圆弧半径补偿进行轮廓车削

……

5.1.7 程序注释

程序注释可以写在程序代码的后面，但是必须用西文字符的"分号"作为分隔符，例如：

N30 S1000 M3 M8 ;启动主轴转速并打开冷却液

也可以把注释内容写在单独的程序段中，例如：

;------轮廓加工------

5.1.8 程序结束

M30——主程序结束，系统复位。

M17——子程序结束，返回主程序。

5.2 基本车削循环

在车削加工中，最基本的加工要素包括以下三类：轮廓、凹槽以及螺纹。

MTS APC

5.2.1 轮廓车削

轮廓车削负责把一个圆柱形的毛坯车削出成品件的主要形状。完整的轮廓车削过程包括三个步骤：建立轮廓——调用轮廓——车削轮廓

- **第一步：建立车削轮廓**

把成品件的最终轮廓写在一个子程序文件中，轮廓车削循环会根据轮廓的最终形状自动规划出粗车和精车路径。

建立车削轮廓最简单的方法：将零件经过轮廓车削后的最终形状用 G 代码形式编写在子程序内。例如，在 NC 目录下新建一个名为 AA2 的子程序。

- **第二步：调用车削轮廓**

在主程序中通过专门的"轮廓调用循环"调用轮廓子程序。

进入程序编辑界面：

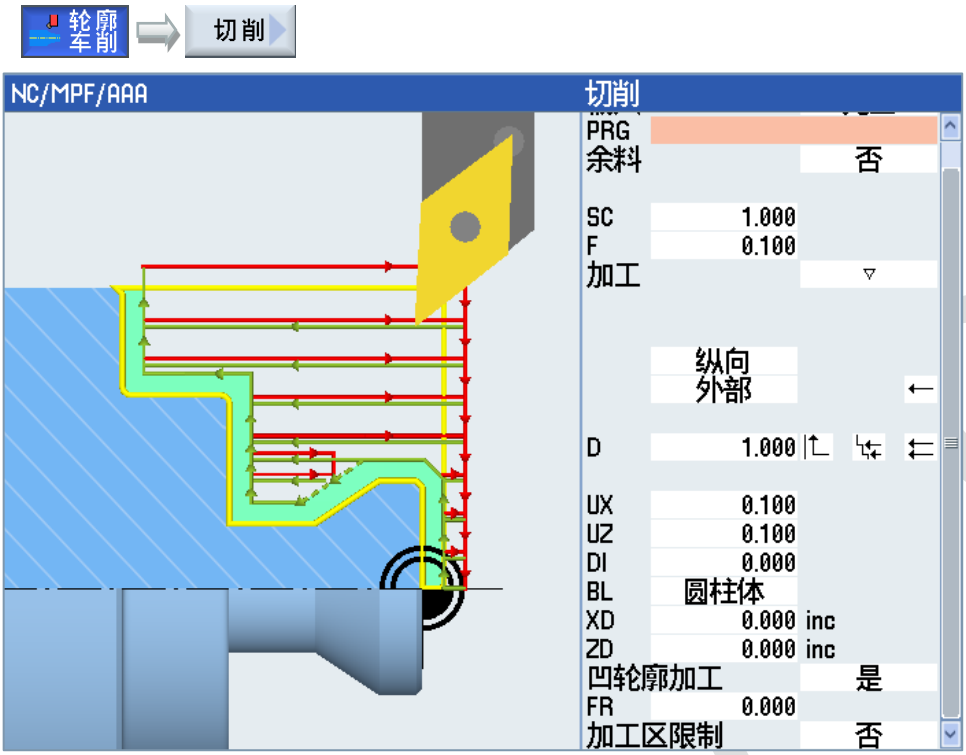
此处选择轮廓定义的方式为"子程序"。

在 PRG 后面填写轮廓子程序的名称。

- **第三步：调用轮廓车削循环**

进入程序编辑界面：

APC



轮廓车削循环中的关键工艺参数：

PRG：临时文件名。注意：不可与轮廓子程序同名。

SC：安全间隙

F：粗加工进给速度。每转进给量

加工：加工方式选择。粗加工/精加工/粗+精加工

FS：精加工进给速度

加工方向：纵向/横向

加工位置：外部/内部

D：每刀最大进给深度。此数值为半径尺寸。

UX：X 轴精加工余量

UZ：Z 轴精加工余量

XD：毛坯直径。此处推荐使用 abs 模式，填写毛坯件的实际直径。

MTS CNC

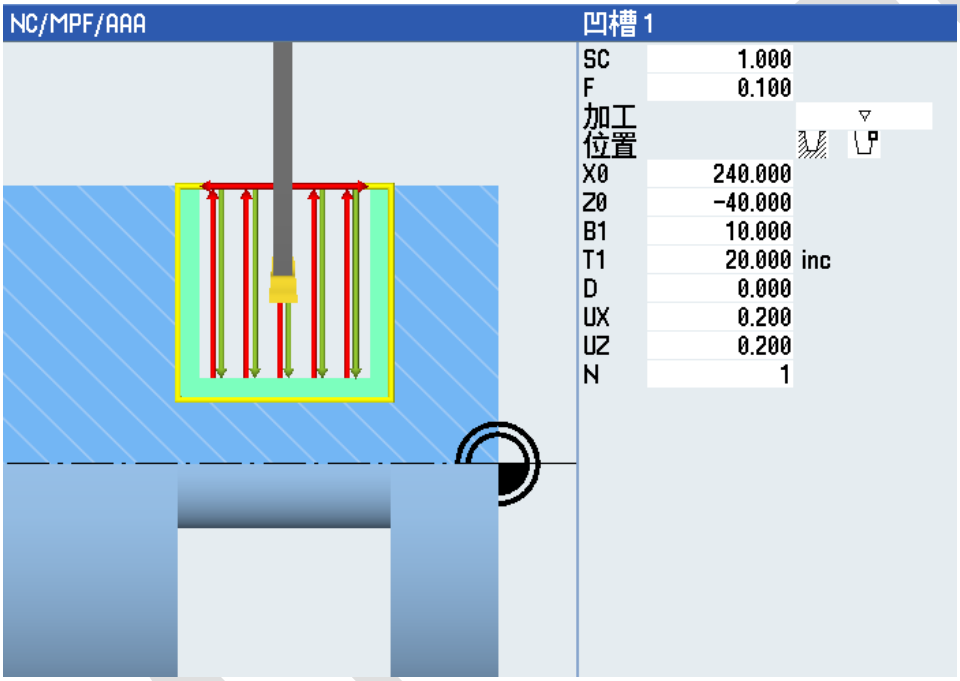
XZ：毛坯端面尺寸。此处推荐使用 abs 模式。例如，成品端面 Z 坐标为 0，如果毛坯留有 2 毫米余量，此处即应该填写为 2。

凹轮廓加工：根据刀具角度选择是否进行轮廓下凹部分的车削

FR：轮廓下凹部分车削时的进给速度

5.2.2 凹槽循环

进入程序编辑界面：



凹槽循环中的关键工艺参数：

SC：安全距离。刀具切入工件前的安全余量

F：进给速度。每转进给量

加工：加工方式选择。粗加工/精加工/粗+精加工

位置：加工位置。外圆/内圆、右端/左端

槽形基准点：槽形基准点有多个位置可供选择，通常选择在槽口的右上角。

X0、Z0：加工区域起始点 X、Z 坐标

B1：凹槽宽度

T1：凹槽深度

D：每次进刀的最大切入深度

UX：X 轴精加工余量

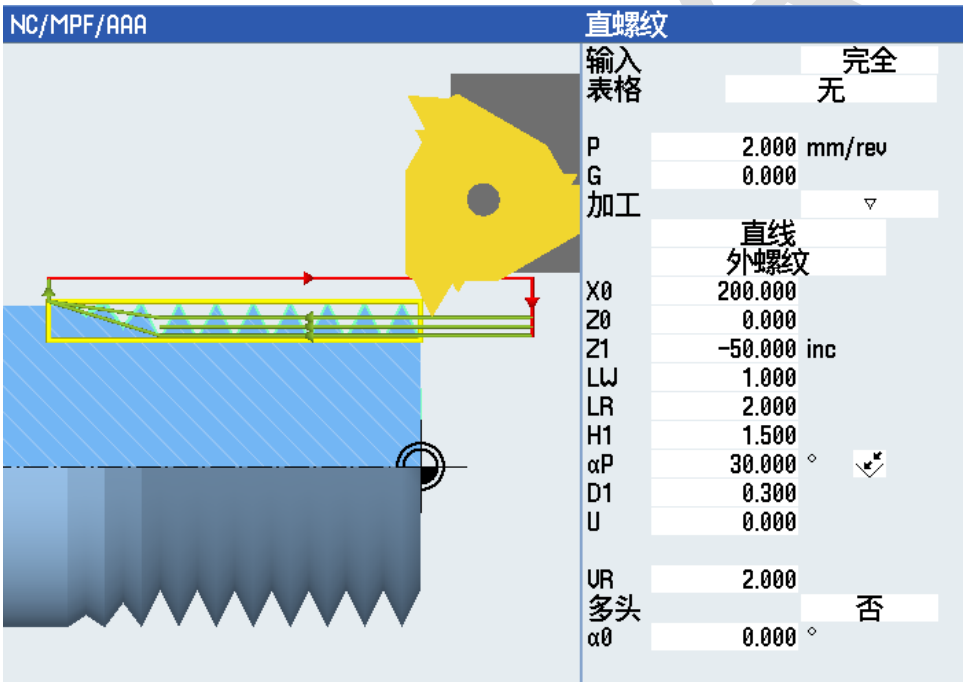
UZ：Z 轴精加工余量

N：连续槽数量

DP：凹槽在 Z 轴上的方向和间隔距离（用距离值的正负号表示凹槽的位置方向）

5.2.3 直螺纹车削循环

进入程序编辑界面：



表格：螺纹规格选择。螺纹车削中最常用到的公制粗牙螺纹，都可以从这个表格里选取。

P：螺距，选择表格时系统会自动输入。不选择表格时，就需要在这里手动填写螺距值。

G：螺距递增量。这个参数仅用于变螺距螺纹。对于恒定螺距的螺纹，该值必须为 0。

加工：加工方式选择，粗加工/精加工/粗+精加工

APC

螺纹进刀方式：递减/直线。推荐使用递减方式，螺纹车刀的负荷在整个车削过程中始终保持恒定。

螺纹加工部位：外螺纹/内螺纹

X0、Z0：螺纹起点 X、Z 坐标

Z1：螺纹终点 Z

LW、LR：螺纹入刀、出刀距离。为了保证螺纹首尾部分的螺距准确性，这两个数值应该至少大于一个螺距。

H1：螺纹深度（系统会根据螺距值自动计算出来）

aP：入刀角度。注意：这里要输入螺纹牙形角的一半，例如牙形角为 60 度时，这里就填写 30，单位是：度。

D1：第一次切深

U：精加工余量

NN：螺纹修整次数

VR：回退距离

多头：螺纹头数

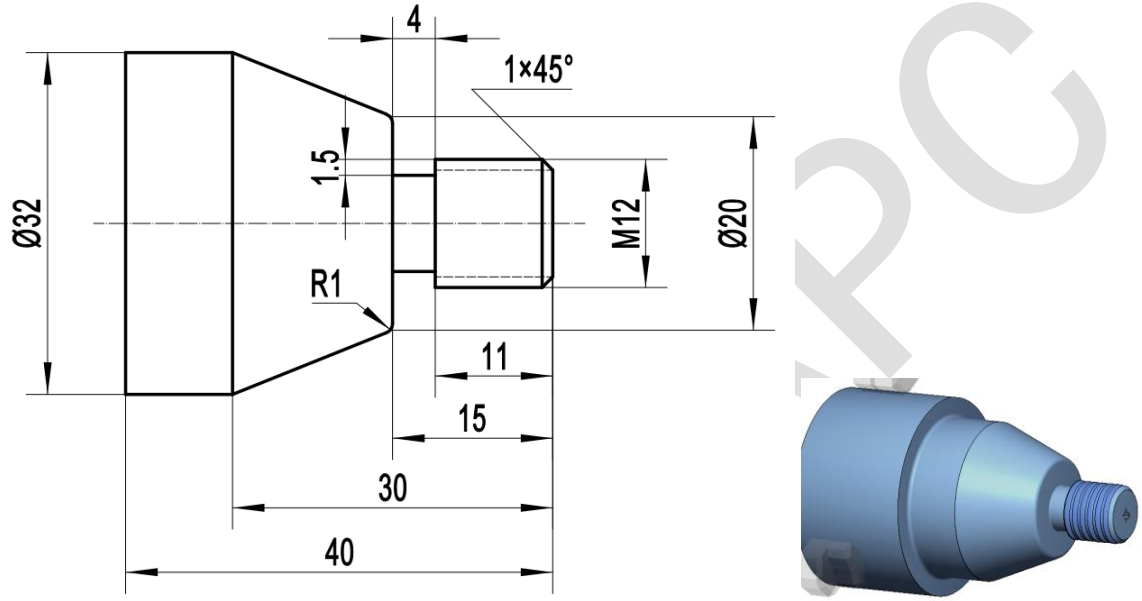
a0：螺纹起始角度

MTS APC

6 试着加工一个零件

了解了上述三种最常用的车削循环，简单的车削零件就可以应付自如了。

6.1 加工零件图样



6.2 毛坯信息

1）毛坯材质：硬铝 LY12

2）毛坯尺寸：直径 40mm，长 65mm（其中预留夹头长度 20mm）

6.3 加工要求

1）车削整个外轮廓及 1mm 倒圆和倒角

2）车削宽 4mm，深 1.5mm 螺纹空刀槽

3）车削 M12，长度 11mm 标准粗牙螺纹

6.4 刀具选择

序号	刀具号	刀具类型	刀尖圆弧半径	备注

MTS PC

1	12	外圆粗车刀	0.8	主偏角=90°，刀尖角=80°
2	10	外圆切槽刀	0.2	刀宽=3mm
3	2	外圆螺纹车刀	0.4	螺距=1mm

注：刀具表中的刀尖圆弧半径，请按照刀具厂商提供的真实数据如实填写，否则会影响加工精度。如果刀尖圆弧半径设置为零，在工序 1 中还会产生“刀沿半径过小”的报警。

6.5 加工步骤

序号	加工内容	使用刀具	主轴转速	进给速度
1	车削整个外轮廓及 1mm 倒圆和倒角	外圆粗车刀	1200r	粗 0.2mm/r，精 0.1mm/r
2	车削宽 4mm，深 1.5mm 螺纹空刀槽	外圆切槽刀	800r	0.1mm/r
3	车削 M12，长度 11mm 标准粗牙螺纹	外圆螺纹车刀	600r	1.75mm/r（螺距值）

6.6 加工程序

6.6.1 轮廓子程序

注：此轮廓子程序名为：LK01.SPF。

```
G1 X0 Z0

G1 X12 CHR=1

G1 Z-15

G1 X20 RND=1

G1 X32 Z-30

G1 Z-40

M17
```

6.6.2 车削加工主程序

```
G18 G90 G71 G95  ;设置基本加工状态

G0 X100 Z200  ;定位到换刀点

;---------------------

T="12"  ;调用外圆粗车刀
```

MTS APC

S1200 M3 ;设置主轴转速及旋转方向

M8 ;打开冷却液

;用轮廓调用循环调用轮廓子程序 LK01.SPF

CYCLE62("LK01",0,,)

;用轮廓粗车循环对 LK01.SPF 中的轮廓进行车削

CYCLE952("CCC",,"",1101331,0.2,0.1,0,1.3,1,1,0.5,0.05,0.1,0,1,40,1,,,,,2,2,,,5,1,,0,12,1000000,1,0,0.1)

M9 ;关闭冷却液

G0 X100 Z100

;----------

T="10";调用外圆切槽刀

S800 M3

M8

;调用车槽循环车削螺纹空刀槽

CYCLE930(12,-11,4,4,1.5,,0,0,0,2,2,2,2,0.2,0.5,1,10530,,1,30,0.1,0,0.2,0.2,2,1111110)

M9

G0 X100 Z100

;----------

T="2" ;调用外圆螺纹车刀

S600 M3

;调用螺纹车削循环加工外螺纹

CYCLE99(0,12,-14,,2,2,1.07345,0.2,28,0,4,0,1.75,1110103,4,2,0.3,0.5,0,0,1,0,0.570763,1,,"ISO_METRIC","M12",1102,1)

M9

G0 X100 Z100

MTS APC

;----------

M5

M30

7 作者/联系人

Li Xiao Hui

MTS APC