

河南职业技术学院

实训教案

20 —— 20 学年第 一 学期

课程名称_____

实训班级_____

总 课 时_____

指导教师_____

数控加工仿真教案

任务一 软件介绍

数控加工仿真系统是基于虚拟现实的仿真软件。

本软件是为了满足企业数控加工仿真和教育部门数控技术教学的需要,由上海宇龙软件工程有限公司研制开发。本系统可以实现对数控铣和数控车加工全过程的仿真,其中包括毛坯定义与夹具,刀具定义与选用,零件基准测量和设置,数控程序输入、编辑和调试,加工仿真以及各种错误加检测功能。

本产品具有仿真效果好,针对性强,宜于普及等特点。

1. 软件安装

安装光盘上“9x”目录用于 Windows 98, Windows ME 系统下的软件安装;“2000”目录用于 Windows 2000 的安装;“xp”目录用于 Windows XP。

1.1 系统要求

硬件配置:

CPU P II 400 以上;

内存 64MB 以上;

显示器 1024X768, 支持 16 位以上的颜色;

显卡 AGP2X 8MB 以上, 推荐 AGP4X, 16MB。

操作系统:

中文 Windows98, Windows ME, Windows 2000 或 Windows XP; 必须安装有 TCP/IP 网络协议。

1.2 网络要求

局域网内部必须畅通, 即机器之间可以互相访问。

1.3 数控仿真软件的安装

在局域网中选择一台机器作为教师机, 是由授课教师使用的数控加工仿真系统, 一个局域网内只能有一台教师机; 其他机器作为学生机, 学生机通常由学生使用。

将加密锁安装在教师机相应接口。

根据计算机的操作系统执行相应目录下的 Setup.exe: Windows98、Windows ME 在“\数控加工仿真系统\9X”目录下; Windows 2000 在“\数控加工仿真系统\2000”目录下; Windows XP 在“\数控加工仿真系统\xp”目录下。

按提示进行操作, 当进入设置类型对话框(如图 1-3-1), 教师机选择“教师机”, 学生机选择“学生机”



图 1-3-1

按提示继续安装, 直到结束

1.4 程序的卸载

打开“开始\设置\控制面板”的“添加\删除程序”;

选中程序列表中的“数控加工仿真系统”;

点击“添加\删除(R)...”即可删除本程序。

任务二 基本操作

2.1 项目文件

2.1.1 项目文件的作用

保存操作结果，但不包括过程。

2.1.2 项目文件的内容包括

机床、毛坯、经过加工的零件、选用的刀具和夹具、在机床上的安装位置和方式；

输入的参数：工件坐标系、刀具长度和半径补偿数据；

输入的数控程序。

2.1.3 对项目文件的操作

新建项目文件

打开菜单“文件\新建项目”；选择新建项目后，就相当于回到重新选择后机床的状态。

打开项目文件

打开选中的项目文件夹，在文件夹中选中并打开后缀名为“.MAC”的文件。

保存项目文件

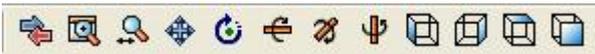
打开菜单“文件\保存项目”或“另存项目”；选择需要保存的内容，按下“确认”按钮。如果保存一个新的项目或者需要以新的项目名保存，选择“另存项目”，当内容选择完毕，还需要输入项目名。

保存项目时，系统自动以用户给予的文件名建立一个文件夹，内容都放在该文件夹之中，默认保存在用户工作目录相应的机床系统文件夹内。

2.2 零件模型

如果仅想对加工的零件进行操作，可以选择“导入\导出零件模型”，零件模型的文件以“.PRT”为后缀。

2.3 视图变换的选择

在工具栏中选取  之一，它们分别对应于菜单“视图”下拉菜单的“复位”、“局部放大”、“动态缩放”、“动态平移”、“动态旋转”、“绕 X 轴旋转”、“绕 Y 轴旋转”、“绕 Z 轴旋转”、“左测视图”、“右测视图”、“俯视图”、“前视图”。或者可以将光标置于机床显示区域内，点击鼠标右键，弹出浮动菜单进行相应选择。将鼠标移至机床显示区，拖动鼠标，进行相应操作。

2.4 控制面板切换

在“视图”菜单或浮动菜单中选择“控制面板切换”，或在工具条中点击 ，即完成控制面板切换。

2.5 “选项”对话框

在“视图”菜单或浮动菜单中选择“选项”或在工具条中选择 ，在对话框中进行设置。如图 2-5-1 所示。其中透明显示方式可方便观察内部加工状态。

“仿真加速倍率”中的速度值是用以调节仿真速度，有效数值范围从 1 到 100。

如果选中“对话框显示出错信息”，出错信息提示将出现在对话框中。否则，出错信息将出现在屏幕的右下角。



图 2-5-1 “选项”对话框



图 2-6-1

2.6 车床零件测量

数控加工仿真系统提供了卡尺以完成对零件的测量。如果当前机床上有零件且零件不处于正在被加工的状态，菜单选择“测量\坐标测量...”弹出对话框如图 2-6-1。

对话框上半部分的视图显示了当前机床上零件的剖面图。坐标系水平方向上以零件轴心为 Z 轴，向右为正方向，默认零件最右端中心记为原点，拖动可以改变 Z 轴的原点位置。垂直方向上为 X 轴，显示零件的半径刻度。Z 方向、X 方向各有一把卡尺用来测量两个方向上的投影距离。

下半部分的列表中显示了组成视图中零件剖面图的各条线段。每条线段包含以下数据：

标号：每条线段的编号，点击“显示标号”按钮，视图中将用黄色标注出每一条线段在此列表中对应的标号。

线型：包括直线和圆弧，螺纹将用小段的直线组成。

X：显示此线段自左向右的起点 X 值，即直径/半径值。选中“直径方式显示 X 坐标”，列表中“X”列显示直径，否则显示半径。

Z：显示此线段自左向右的起点距零件最右端的距离。

长度：线型若为直线，显示直线的长度；若为圆弧，显示圆弧的弧长。

累积长：从零件的最右端开始到线段的终点在 Z 方向上的投影距离。

半径：线型若为直线，不做任何显示；若为圆弧，显示圆弧的半径

终点/圆弧角度：线型若为直线，显示直线终点坐标；若为圆弧，显示圆弧的角度

选择一条线段：

方法一：在列表中点击选择一条线段，当前行变蓝，视图中将用黄色标记出此线段在零件剖面图上的详细位置，如图 2-6-1。

方法二：在视图中点击一条线段，线段变为黄色，且标注出线段的尺寸。对应列表中的一条线段显示变蓝。

方法三：点击“上一段”、“下一段”可以相邻线段间切换。视图和列表中相应变为选中状态。

设置测量原点：

方法一：在按钮前的编辑框中填入所需坐标原点距零件最右端的位置，点击“设置测量原点”按钮。

方法二：拖动，改变测量原点。拖动时在虚线上有一黄色圆圈在 Z 轴上滑动，遇到线段端点时，跳到线段端点处，如图 2-6-2。

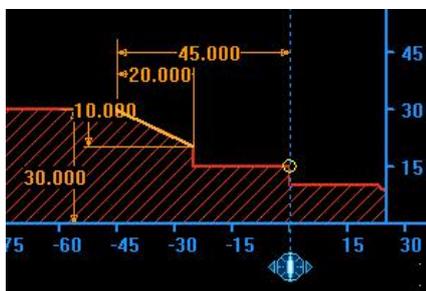


图 2-6-2

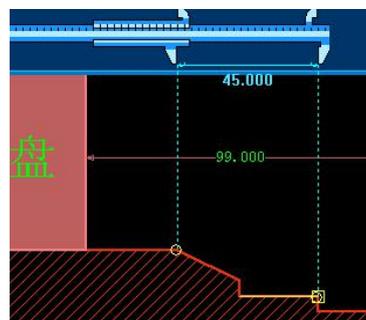


图 2-6-3

视图操作：

鼠标选择对话框中“放大”或者“移动”可以使鼠标在视图上拖动时做相应的操作，完成放大或者移动视图。点击“复位”按钮视图恢复到初始状态。

选中“显示卡盘”，视图中用红色显示卡盘位置，如图 2-6-3；

卡尺测量：

在视图的 X、Z 方向各有一把卡尺，可以拖动卡尺的两个卡爪测量任意两位置间的水平距离和垂直距离。如图 1-6-3，移动卡爪时，延长线与零件焦点由变为时，卡尺位置为线段的一个端点，用同样的方法使另一个卡爪处于端点位置，就测出两端点间的投影距离，此时卡尺读数为 45.000。通过设置“游标卡尺捕捉距离”，可以改变卡尺移动端查找线段端点的范围。

点击“退出”按钮，即可退出此对话框。

2.7 铣床零件测量

铣床或加工中心加工零件；

剖面图测量：通过选择零件上某一平面，利用卡尺测量该平面上的尺寸。

点击菜单“测量\剖面图测量”弹出对话框，如图 2-7-1-1

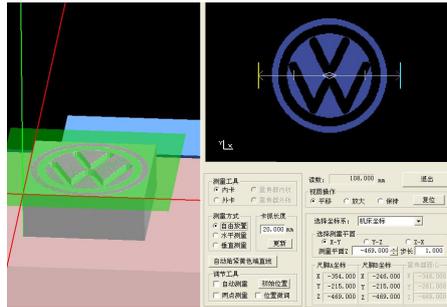


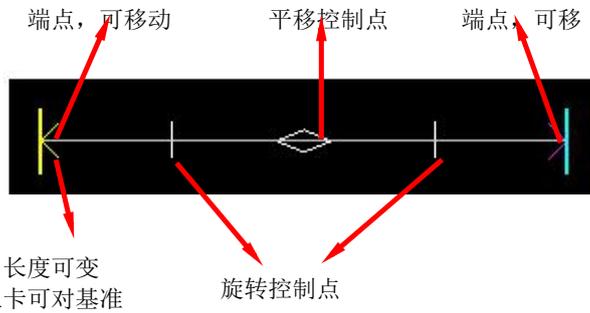
图 2-7-1-1

测量时首先选择一个平面，在左侧的机床显示视图中，绿色的透明表面表示所选的测量平面。在右侧本测量对话框上部，显示的是零件的截面形状，如图 2-7-1-2。

图 2-7-1-3 中的标尺模拟了现实测量中的卡尺，当箭头由卡尺外侧指向卡尺中心时，为外卡测量，通常用于测量外径，测量时卡尺内收直到与零件接触；当箭头由卡尺中心指向卡尺外侧时，为内卡测量，通常用于测量内径，测量时卡尺外张直到与零件接触。对话框“读数”处显示的是两个卡爪的距离，相当于卡尺读数。



图 2-7-1-2



爪卡，长度可变
黄色爪卡可对基准

旋转控制点

图 2-7-1-3

对卡尺的操作：

两端的黄线和蓝线表示卡爪。

将光标停在某个端点的箭头附近，鼠标变为 ，此时可移动该端点。

将光标停在旋转控制点附近，此时鼠标变为 ，这时可以绕中心旋转卡尺。

将鼠标停在中心控制点附近，鼠标变为 ，拖动鼠标，保持卡尺方向不动，移动卡尺中心。

对话框右下角“尺脚 A 坐标”显示卡尺黄色端坐标；“尺脚 B 坐标”显示卡尺蓝色端坐标。

视图操作：

选择一种“视图操作”方式，用鼠标拖动，可以对零件及卡尺进行平移、放大的视图操作。选择“保持”时，鼠标拖放不起作用。点击“复位”，恢复为对话框初始进入时的视图。

测量过程：

选择坐标系：通过“选择坐标系”，可以选择机床坐标、G54-G59、当前工件坐标、工件坐标系（毛坯的左下角）几种不同的坐标系显示坐标值。

选择测量平面：首先选择平面方向(XY/YZ/XZ)，再填入测量平面的具体位置，或者按旁边的上下按钮移动测量平面，移动的步长可以通过右边的输入框输入。如图 2-7-2-1 中，需要选择 G54 坐标系下，Z=-4.000 这个平面，首先选择 X-Y 平面，输入“测量平面 Z”-4.000，机床视图中的绿色透明平面和对话框视图中截面形状随之更新。

选择卡尺类型：测量内径选用内卡，测量外径选用外卡。

选择测量方式：水平测量是指尺子在当前的测量平面内保持水平放置；垂直测量是指尺子在当前的测量平面内保持垂直放置；自由放置可以使用户随意拖动放置角度。

确定卡尺的长度：非两点测时，可以修改卡尺长度，点击“更新”时生效。

使用调节工具调节卡尺位置，获取卡尺读数。

自动测量：选中该选项后外卡卡爪自动的内收，内卡卡爪自动外张直到与零件边界接触。此时平移或旋转卡尺，卡尺将始终与实体区域边界保持接触，读数自动刷新。

两点测量：选中该选项后，卡尺长度为零。

位置微调：选中该选项后，鼠标拖动时移动卡尺的速度放慢。

初始位置：按下该按钮，卡尺的位置恢复到初始状态。

自动贴紧黄色端直线：

在卡尺自由放置且非两点测量时，为了调节卡尺使之与零件相切，提供了“自动贴紧黄色端直线”的功能。按下按钮“自动贴紧黄色端直线”，卡尺的黄色端卡爪自动沿尺身方向移动直到碰到零件，然后尺身旋转使卡尺与零件相切，这时再选择自动测量，就能得到工件轮廓线间的精确距离，防止自由放置卡尺时产生的角度误差导致测量误差。

任务三 机床台面操作

3.1 选择机床类型

打开菜单“机床/选择机床...”(如图 2-1-1 所示), 或者点击工具条上的小图标, 在“选择机床”对话框中, 机床类型选择相应的机床, 厂家及型号在下拉框中选择相应的型号, 按确定按钮, 此时界面如图 3-1-2 所示。



图 3-1-1

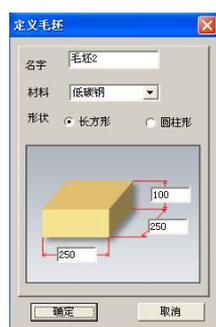


图 3-1-2

3.2 工件的使用

3.2.1 定义毛坯

打开菜单“零件/定义毛坯”或在工具条上选择“”, 系统打开图 3-2-1-1 对话框:



长方形毛坯定义



圆形毛坯定义

图 3-2-1-1

1) 名字输入

在毛坯名字输入框内输入毛坯名, 也可以使用缺省值。

2) 选择毛坯形状

铣床、加工中心有两种形状的毛坯供选择: 长方形毛坯和圆柱形毛坯。可以在“形状”下拉列表中选择毛坯形状。

车床仅提供圆柱形毛坯。

3) 选择毛坯材料

毛坯材料列表框中提供了多种供加工的毛坯材料, 可根据需要在“材料”下拉列表中选择毛坯材料

4) 参数输入

尺寸输入框用于输入尺寸。

圆柱形毛坯直径的范围为 10mm 至 160mm, 高的范围为 10mm 至 280mm。

长方形毛坯长和宽的范围为 10mm 至 1000mm, 高的范围为 10mm 至 200mm。

5) 保存退出

按“确定”按钮, 保存定义的毛坯并且退出本操作。

6) 取消退出

按“取消”按钮, 退出本操作。

3.2.2 导出零件模型

导出零件模型相当于保存零件模型, 利用这个功能, 可以把经过部分加工的零件作为成型毛坯予以存放。如图 3-2-2-1 所示, 此毛坯已经过部分加工, 称为零件模型。

可通过导出零件模型功能予以保存

若经过部分加工的成型毛坯希望作为零件模型予以保存, 打开菜单“文件/导出零件模型”



图

存为”对话框，在对话框中输入文件名，按保存按钮，此零件模型即被保存。可在以后放置零件时调用。
注：车床零件模型只能供车床导入和加工，铣床和加工中心的零件模型只能供铣床和加工中心导入和加工。为了保证导入零件模型的可加工性，在导出零件模型时，最好在起文件名时合理标识机床类型。

3.2.3 导入零件模型

机床在加工零件时，除了可以使用完整的毛坯，还可以对经过部分加工的毛坯进行再加工。经过部分加工的毛坯称为零件模型，可以通过导入零件模型的功能调用零件模型。

打开菜单“文件/导入零件模型”，系统将弹出“打开”对话框，在此对话框中选择并且打开所需的后缀名为“PRT”的零件文件，则选中的零件模型被放置在工作台面上。此类文件为已通过“文件/导出零件模型”所保存的成型毛坯。

注：车床零件模型只能供车床导入和加工，铣床和加工中心的零件模型只能供铣床和加工中心导入和加工。

3.2.4 使用夹具

打开菜单“零件/安装夹具”命令或者在工具条上选择图标，系统将弹出“选择夹具”对话框。只有铣床和加工中心可以安装夹具。

在“选择零件”列表框中选择毛坯。在“选择夹具”列表框中选夹具。

长方形零件可以使用工艺板或者平口钳；分别如图 3-2-4-1 和 3-2-4-2 所示

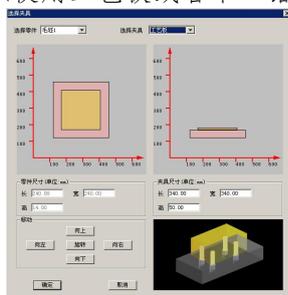


图 3-2-4-1

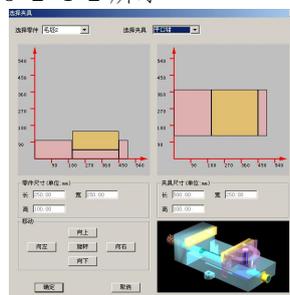


图 3-2-4-2

圆柱形零件可以选择工艺板或者卡盘。如图 3-2-4-3 和 3-2-4-4 所示。

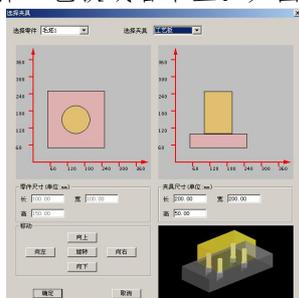


图 3-2-4-3

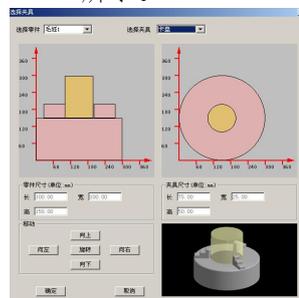


图 3-2-4-4

“夹具尺寸”成组控件内的文本框仅供用户修改工艺板的尺寸。平口钳和卡盘的尺寸由系统根据毛坯尺寸给出定值；工艺板长和宽的范围为 50mm 至 1000mm，高的范围为 10mm 至 100mm。

“移动”成组控件内的按钮供调整毛坯在夹具上的位置。

车床没有这一步操作，铣床和加工中心可以不使用夹具。

3.2.5 放置零件

打开菜单“零件/放置零件”命令或者在工具条上选择图标，系统弹出操作对话框。如图 3-2-5-1 所示：



图 3-2-5-1 “选择零件”对话框

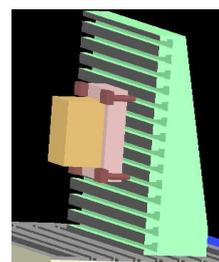


图 3-2-5-2

在列表中点击所需的零件，选中的零件信息加亮显示，按下“确定”按钮，系统自动关闭对话框，零件

和夹具（如果已经选择了夹具）将被放到机床上。对于卧式加工中心还可以在上述对话框中选择是否使用角尺板。如果选择了使用角尺板，那么在放置零件时，角尺板同时出现在机床台面上。如图 3-2-5-2 所示

如果经过“导入零件模型”的操作，对话框的零件列表中会显示模型文件名，若在类型框中选择“选择模型”，则可以选择导入的零件模型文件。如图 3-2-5-3。选择后，零件模型即经过部分加工的成型毛坯被放置在机床台面上。如图 2-2-5-4 所示；若在类型框中选择“选择毛坯”，即使选择了导入的零件模型文件，放置在工作台面上的仍然是未经加工的原毛坯。如图 3-2-5-5 所示

3.2.6 调整零件位置

零件放置好后可以在工作台面上移动。毛坯放上工作台后，系统将自动弹出一个快捷键（如图 3-2-6-1），通过按动小键盘上的方向按钮，实现零件的平移和旋转。小键盘上的“退出”按钮用于关闭小键盘。选择菜单“零件/移动零件”也可以打开小键盘。

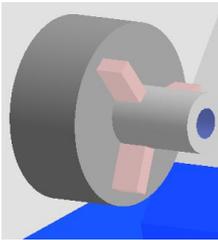


图 3-2-5-4

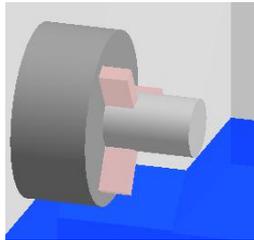


图 3-2-5-5

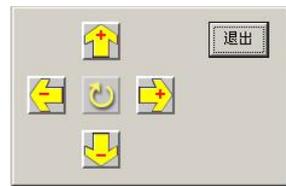


图 3-2-6-1

3.2.7 使用压板

铣床和加工中心在使用工艺板或者不使用夹具时，可以使用压板。

安装压板 打开菜单“零件/安装压板”。系统打开“选择压板”对话框。图 2-2-7-1

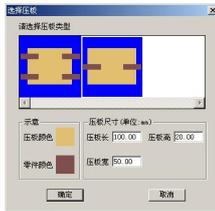


图 3-2-7-1

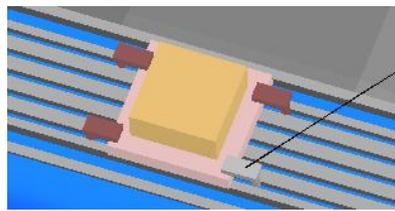
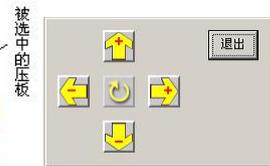


图 3-2-7-2



根据放置零件的尺寸，对话框中列出支持该零件的各种安装方案，拉动滚动条，可以浏览全部可能方案。默认选择的为第一种方案。选择所需要的安装方案，按下“确定”以后，压板将出现在台面上。

在“压板尺寸”中可更改压板长、高、宽。范围：长 30mm 至 100mm；高 10mm 至 20mm；宽 10mm 至 50mm。

移动压板 打开菜单“零件/移动压板”。系统弹出小键盘，如图 3-2-7-2，操作者可以根据需要平移压板，（但是不能旋转压板，小键盘中间的旋转按钮无效）。首先用鼠标选择需移动的压板，被选中的压板颜色变成灰色；然后按动小键盘中的方向按钮操纵压板移动。移动压板时被选中的压板颜色变成灰色。

拆除压板 打开菜单“零件/拆除压板”，可拆除压板。

3.3 选择刀具

打开菜单“机床/选择刀具” 或者在工具条中选择“”，系统弹出刀具选择对话框。

3.3.1 车床选刀

数控车床系统中允许同时安装 8 把刀具。对话框图 3-3-1-1

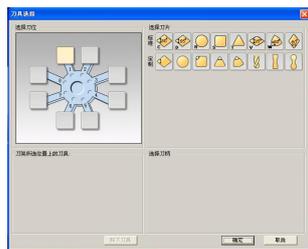


图 3-3-1-1 车刀选择对话框



图 3-3-1-2

1) 选择车刀

(1) 在对话框左侧排列的编号 1-8 中，选择所需的刀位号。刀位号即为刀具在车床刀架上的位置编号。被选中的刀位编号的背景颜色变为浅黄色

(2) 在刀片列表框中选择了所需的刀片后，系统自动给出相匹配的刀柄供选择

(3) 指定加工方式，可选择内圆加工或外圆加工

(4) 选择刀柄。当刀片和刀柄都选择完毕，刀具被确定，并且输入到所选的刀位。刀位号右侧对应的图片框中显示装配完成的完整刀具。

注：如果在刀片列表框中选择了钻头，系统只提供一种默认刀柄，则刀具已被确定，显示在所选刀位号右侧的图片框中

2) 刀尖半径修改

允许操作者修改刀尖半径，刀尖半径范围为 0mm 至 10mm。

3) 刀具长度修改

允许修改刀具长度。刀具长度是指从刀尖开始到刀架的距离。刀具长度的范围为 60mm 至 300mm。

4) 输入钻头直径

当在刀片中选择钻头时，“钻头直径”一栏变亮，允许输入长度。如图 2-3-1-2 所示

5) 删除当前刀具

在当前选中的刀位号中的刀具可通过“删除当前刀具”键删除。

6) 确认选刀

选择完刀具，完成刀尖半径（钻头直径），刀具长度修改后，按“确认退出”键完成选刀，刀具按所选刀位安装在刀架上；按“取消退出”键退出选刀操作。

注：选择车刀时，刀位号被选中的刀具在确认退出后，放置在刀架上可立即加工零件的位值

3.3.2 铣床和加工中心选刀

1) 按条件列出工具清单

筛选的条件是直径和类型

(1) 在“所需刀具直径”输入框内输入直径，如果不把直径作为筛选条件，请输入数字“0”。

(2) 在“所需刀具类型”选择列表中选择刀具类型。可供选择的刀具类型有平底刀、平底带 R 刀、球头刀、钻头等。

(3) 按下“确定”，符合条件的刀具在“可选刀具”列表中显示。

2) 指定序号

在对话框的下半部中指定序号（如图 3-3-2-1）。这个序号就是刀库中的刀位号。卧式加工中心允许同时选择 20 把刀具；立式加工中心允许同时选择 24 把刀具。铣床只能放置一把刀。

3) 选择需要的刀具

卧式加工中心装载刀位号最小的刀具。其余刀具放在刀架上，通过程序调用。先用鼠标点击“已经选择刀具”列表中的刀位号，再用鼠标点击“可选刀具”

列表中所需的刀具，选中的刀具对应显示在“已经选择刀具”列表中选中的刀位号所在行，按下“确定”完成刀具选择。

刀位号最小的刀具被装在主轴上

立式加工中心暂不装载刀具。刀具选择后放在刀架上。

程序可调用。先用鼠标点击“已经选择刀具”列表中的刀位号，再用鼠标点击“可选刀具”列表中所需的刀具，选中的刀具对应显示在“已经选择刀具”列表中选中的刀位号所在定的刀位号放置在刀架上

铣床只需在刀具列表中，用鼠标点击“可选刀具”列表中所具”列表中，按下“确定”完成刀具选择。所选刀具直接安装在主轴上。

4) 输入刀柄参数

操作者可以按需要输入刀柄参数。参数有直径和长度两个。总长度是刀柄长度与刀具长度之和。刀柄直径的范围为 0mm 至 1000mm；刀柄长度的范围为 0mm 至 1000mm。

5) 删除当前刀具

按“删除当前刀具”键可删除此时“已选择的刀具”列表中光标停留的刀具。

6) 确认选刀

选择完刀具，完成刀尖半径（钻头直径），刀具长度修改后，按“确认”键完成选刀，刀具被装在主轴上或按所选刀位号放置在刀架上；按“取消”键退出选刀操作。



图 3-3-2-1 加工中心指定刀位号

任务四 华中数控世纪星机床面板操作



华中数控标准铣床、车床和卧式加工中心面板

1. CRT 显示
2. 横排软键
3. 操作箱
4. 键盘
5. 打开/关闭键盘
6. 打开手轮
7. 紧急停止按钮

- 4.1 机床准备
- 4.1.1 激活机床

检查急停按钮是否松开至  状态，若未松开，点击急停按钮 ，将其松开。

- 4.1.2 机床回参考点

检查操作面板上回零指示灯是否亮 ，若指示灯亮，则已进入回零模式；若指示灯不亮，则点击  按钮，使回零指示灯亮，转入回零模式。

在回零模式下，点击控制面板上的  按钮，此时 X 轴将回零，CRT 上的 X 坐标变为“0.000”。同样，分别再点击 ，，可以将 Y、Z 轴回零。（车床只有 X，Z 轴）此时 CRT 界面如图 3-1-2-1 所示

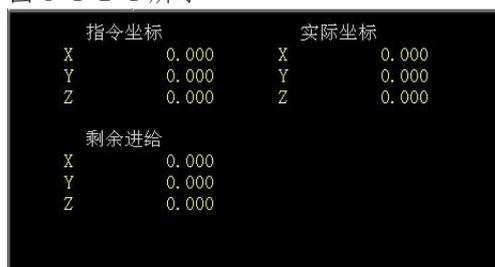


图 4-1-2-1 CRT 界面上的显示值

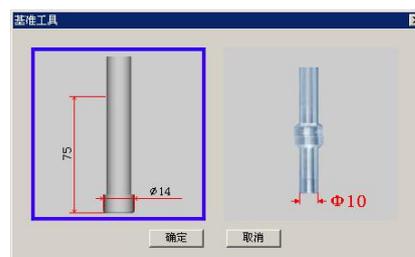


图 4-2-1-1

- 4.2 对刀

数控程序一般按工件坐标系编程，对刀的过程就是建立工件坐标系与机床坐标系之间关系的

过程。

下面分别具体说明铣床及卧式加工中心，车床，立式加工中心对刀的方法。其中将工件上表面中心点（铣床及加工中心）、工件右端面中心点（车床）设为工件坐标系原点。

将工件上其它点设为工件坐标系原点的对刀方法类似。

4.2.1 铣床及卧式加工中心对刀

X, Y 轴对刀

一般铣床及加工中心在 X, Y 方向对刀时使用的基准工具包括刚性靠棒和寻边器两种。

点击菜单“机床/基准工具…”，弹出的基准工具对话框中，左边的是刚性靠棒基准工具，右边的是寻边器。如图 3-2-1-1

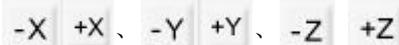
刚性靠棒：

刚性靠棒采用检查塞尺松紧的方式对刀，具体过程如下(我们采用将零件放置在基准工具的左侧（正面视图）的方式）

X 轴方向对刀

点击操作面板中  切换到“手动”方式；

借助“视图”菜单中的动态旋转、动态放缩、动态平移等工具，利用操作面板上的按钮

，将机床移动到如下图所示的大致位置。

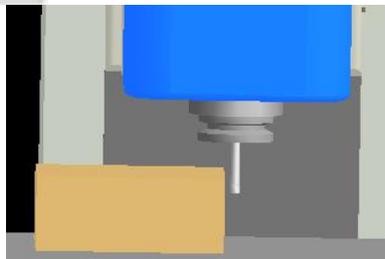
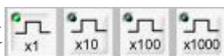
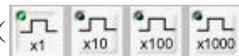


图 4-2-1-2

移动到大致位置后，可以采用点动方式移动机床，点击菜单“塞尺检查/1mm”，使操作面板按钮  亮起，通过  调节操作面板上的倍率，移动靠棒，使得提示信息对话框显示“塞尺检查的结果：合适”，如图 3-2-1-3 所示。（ 表示点动的倍率，分别代表 0.001 毫米，0.01 毫米，0.1 毫米，1 毫米）

也可以采用手轮方式机床，点击菜单“塞尺检查/1mm”，点击  按钮，显示手轮，选择旋钮  和手轮移动量旋钮 ，调节手轮 。使得提示信息对话框显示“塞尺检查的结果：合适”。如图 4-2-1-3 所示。



图 4-2-1-3

记下塞尺检查结果为“合适”时 CRT 界面中的 X 坐标值，此为基准工具中心的 X 坐标，记为 X_1 ；将定义毛坯数据时设定的零件的长度记为 X_2 ；将塞尺厚度记为 X_3 ；将基准工件直径记为 X_4 （可在选择基准工具时读出）。

则工件上表面中心的 X 的坐标为基准工具中心的 X 的坐标 - 零件长度的一半 - 塞尺厚度 - 基准工具半径。即 $X_1 - X_2/2 - X_3 - X_4/2$ 。结果记为 X。

Y 方向对刀采用同样的方法。得到工件中心的 Y 坐标，记为 Y。

注：使用点动方式移动机床时，手轮的选择旋钮  需置于 OFF 档

完成 X, Y 方向对刀后，点击菜单“塞尺检查/收回塞尺”将塞尺收回；点击操作面板中  切换到“手动”方式；利用操作面板上的按钮 ，将 Z 轴提起，再点击菜单“机床/拆除工具”拆除基准工具。

注：塞尺有各种不同尺寸，可以根据需要调用。本系统提供的塞尺尺寸有 0.05mm, 0.1mm, 0.2mm, 1mm, 2mm, 3mm, 100mm (量块)

寻边器：

寻边器有固定端和测量端两部分组成。固定端由刀具夹头夹持在机床主轴上，中心线与主轴轴线重合。在测量时，主轴以 400rpm 旋转。通过手动方式，使寻边器向工件基准面移动靠近，让测量端接触基准面。在测量端未接触工件时，固定端与测量端的中心线不重合，两者呈偏心状态。当测量端与工件接触后，偏心距减小，这时使用点动方式或手轮方式微调进给，寻边器继续向工件移动，偏心距逐渐减小。当测量端和固定端的中心线重合的瞬间，测量端会明显的偏出，出现明显的偏心状态。这是主轴中心位置距离工件基准面的距离等于测量端的半径。

X 轴方向对刀

点击操作面板中  切换到“手动”方式；

借助“视图”菜单中的动态旋转、动态放缩、动态平移等工具，利用操作面板上的按钮 、、，将机床移动到如图 4-2-1-2 所示的大致位置。

在手动状态下，点击操作面板上  或  按钮，使主轴转动。未与工件接触时，寻边器测量端大幅度晃动。

移动到大致位置后，可采用增量方式移动机床，使操作面板按钮  亮起，通过  调节操作面板上的倍率，点击  按钮，使寻边器测量端晃动幅度逐渐减小，直至固定端与测量端的中心线重合，如图 4-2-1-4 所示；若此时再进行增量或手轮方式的小幅度进给时，寻边器的测量端突然大幅度偏移，如图 4-2-1-5 所示。即认为此时寻边器与工件恰好吻合。

也可以采用手轮方式机床，点击  按钮，显示手轮，点击鼠标左键或右键调整选择旋钮  和手轮移动量旋钮 ，并调节手轮 。寻边器晃动幅度逐渐减小，直至几乎不晃动，如图 4-2-1-4 所示，若此时再进行增量或手轮方式的小幅度进给时，寻边器突然大幅度偏移，如图 4-2-1-5 所示。即认为此时寻边器与工件恰好吻合。

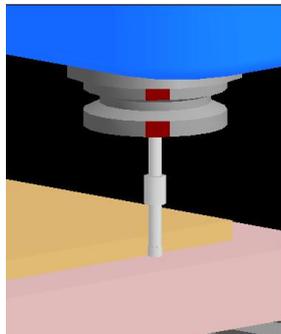


图 4-2-1-4

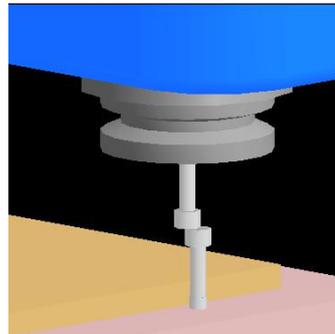


图 4-2-1-5

记下寻边器与工件恰好吻合时 CRT 界面中的 X 坐标，此为基准工具中心的 X 坐标，记为 X_1 ；将定义毛坯数据时设定的零件的长度记为 X_2 ；将基准工件直径记为 X_3 。（可在选择基准工具时读出）

则工件上表面中心的X的坐标为基准工具中心的X的坐标 - 零件长度的一半 - 基准工具半径。即 $X_1 - X_2/2 - X_3/2$ 。结果记为 X。

Y 方向对刀采用同样的方法。得到工件中心的 Y 坐标，记为 Y。

完成 X, Y 方向对刀后，点击操作面板中  切换到“手动”方式；利用操作面板上的按钮 ，将 Z 轴提起，再点击菜单“机床/拆除工具”拆除基准工具。

注：使用点动方式移动机床时，手轮的选择旋钮  需置于 OFF 档

Z 轴对刀

铣床对 Z 轴对刀时采用的是实际加工时所要使用的刀具。

塞尺检查法：

点击菜单“机床/选择刀具”或点击工具条上的小图标 ，选择所需刀具。

点击操作面板中  切换到“手动”方式；

借助“视图”菜单中的动态旋转、动态放缩、动态平移等工具，利用操作面板上的按钮  、 、 ，将机床移动到如图 3-2-1-6 所示的大致位置。

类似在 X, Y 方向对刀的方法进行塞尺检查，得到“塞尺检查：合适”时 Z 的坐标值，记为 Z1，如图 3-2-1-7 所示。则工件中心的 Z 坐标值为 Z1 - 塞尺厚度。得到工件表面一点处 Z 的坐标值，记为 Z。

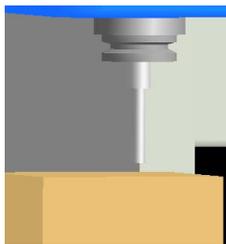


图 4-2-1-6

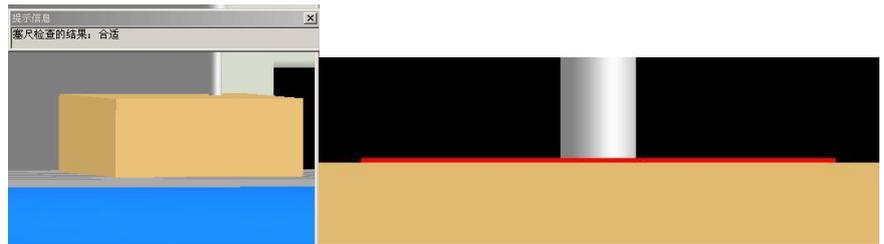


图 4-2-1-7

试切法：

点击菜单“机床/选择刀具”或点击工具条上的小图标 ，选择所需刀具。

点击操作面板中  切换到“手动”方式；

借助“视图”菜单中的动态旋转、动态放缩、动态平移等工具，利用操作面板上的按钮  、 、 ，将机床移动到如图 4-2-1-6 所示的大致位置。

打开菜单“视图/选项...”中“声音开”和“铁屑开”选项。

点击操作面板上  或  按钮，使主轴转动；点击 、 按钮，移动 Z 轴，切削零件的声音刚响起时停止，使铣刀将零件切削小部分，记下此时 Z 的坐标值，记为 Z，此为工件表面一点处 Z 的坐标值。

通过对刀得到的坐标值 (X, Y, Z) 即为工件坐标系原点在机床坐标系中的坐标值。

4.2.2 车床对刀

试切法：

试切法对刀是用所选的刀具试切零件的外圆和端面，经过测量和计算得到零件端面中心点的坐标值

1) 以卡盘底面中心为机床坐标系原点。刀具参考点在 X 轴方向的距离为 X_T ，在 Z 轴方向的距离为 Z_T 。

装好刀具后，点击操作面板中  切换到“手动”方式；借助“视图”菜单中的动态旋转、

动态放缩、动态平移等工具，利用操作面板上的按钮 **-X** **+X**、**-Z** **+Z**，使刀具移动到可切削零件的大致位置，如图 4-2-2-1。

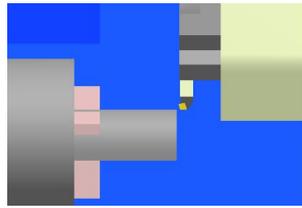


图 4-2-2-1

点击操作面板上 **主轴反转** 或 **主轴正转** 按钮，使主轴转动；点击 **-Z** 按钮，移动 Z 轴，用所选刀具试切工件外圆，如图 4-2-2-2 所示。读出 CRT 界面上显示的机床的 X 的坐标，记为 X1。

点击 **+Z** 按钮，将刀具退至如图 3-2-2-3 所示位置，点击 **-X** 按钮，试切工件端面，如图 4-2-2-4 所示。记下 CRT 界面上显示的机床的 Z 的坐标，记为 Z1；

点击操作面板上的 **主轴停止**，使主轴停止转动，点击菜单“测量/坐标测量”如图 4-2-2-5 所示，点击试切外圆时所切线段，选中的线段由红色变为黄色。记下下面对话框中对应的 X 的值。X 的坐标值减去“测量”中读出的 X 的值，记为 X2；

X 的坐标值减去“测量”中读取的 X 的值，再加上机床坐标系原点到刀具参考点在 X 方向的距离，即 $X1 + X2 + X_T$ ，记为 X；

Z1 加上机床坐标系原点到刀具参考点在 Z 方向的距离，即 $Z1 + Z_T$ ，记为 Z。

(X, Z) 即为工件坐标系原点在机床坐标系中的坐标值。

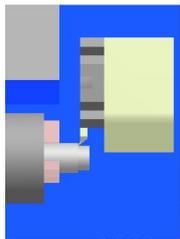


图 4-2-2-2

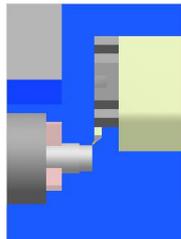


图 4-2-2-3

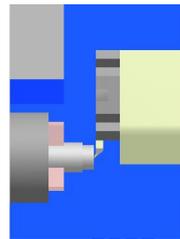


图 4-2-2-4

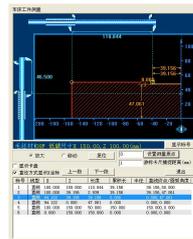


图 4-2-2-5

2) 以刀具参考点为机床坐标系原点

装好刀具后，点击操作面板中 **手动** 切换到“手动”方式；借助“视图”菜单中的动态旋转、动态放缩、动态平移等工具，利用操作面板上的按钮 **-X** **+X**、**-Z** **+Z**，使刀具移动到可切削零件的大致位置，如图 4-2-2-1。

点击操作面板上 **主轴反转** 或 **主轴正转** 按钮，使主轴转动；点击 **-Z** 按钮，移动 Z 轴，用所选刀具试切工件外圆，如图 4-2-2-2 所示。读出 CRT 界面上显示的机床的 X 的坐标，记为 X1。

点击 **+Z** 按钮，将刀具退至如图 4-2-2-3 所示位置，点击 **-X** 按钮，试切工件端面，如图 4-2-2-4 所示。记下 CRT 界面上显示的机床的 Z 的坐标，记为 Z；

点击操作面板上的 **主轴停止**，使主轴停止转动，点击菜单“测量/坐标测量”如图 4-2-2-5 所示，点击试切外圆时所切线段，选中的线段由红色变为黄色。记下下面对话框中对应的 X 的值。X 的坐标值减去“测量”中读出的 X 的值，记为 X2；

X 的坐标值减去“测量”中读取的 X 的值，即 $X1 - X2$ ，记为 X；

(X, Z) 即为工件坐标系原点在机床坐标系中的坐标值。

自动设置坐标系法：

自动设置坐标系法对刀采用的是在刀偏表中设定试切直径和试切长度，选择需要的工件坐标系，机床自动计算出工件端面中心点在机床坐标系中的坐标值

按 **MDI** **F4** 软键，在弹出的下级子菜单中按软键 **刀偏表** **F2**，进入刀偏数据设置页面，如图 4-2-2-6

所示

| 刀具号 | 试切长 | 试切径 | 试切长 | 试切径 | 试切长 | 试切径 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| #X0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X7 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X8 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X9 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X10 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X11 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

图 4-2-2-6

| 刀具号 | 试切长 | 试切径 | 试切长 | 试切径 | 试切长 | 试切径 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| #X0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X7 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X8 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X9 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X10 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X11 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

图 4-2-2-7

用方位键 ▲ ▼ 将亮条移动到要设置为标准刀具的行，按软键 **标刀选择** 设置标准刀具，绿色亮条所在行变为红色，此行被设为标准刀具，如图 4-2-2-7 所示

用标准刀具试切零件外圆，然后沿 Z 轴方向退刀

主轴停止转动后，点击菜单“工艺分析/测量”，在弹出的对话框中点击刀具所切线段，线段由红色变为黄色，记下下面对话框中对应的 X 的值，此为试切后工件的直径值，将 X 填入刀偏表中“试切直径”栏

用标准刀具试切工件端面，然后沿 X 轴方向退刀

刀偏表中“试切长度”栏输入工件坐标系 Z 轴零点到试切端面的

有向距离按软键 **标刀对刀**，在弹出的下级子菜单中用方位键 ▲ ▼

选择所需的工件坐标系，如图 4-2-2-8 所示

按 **Enter** 键确认，设置完毕

注：采用自动设置坐标系对刀前，机床必须先回机械零点
试切零件时主轴需转动

Z 轴试切长度有正有负之分

试切零件外圆后，未输入试切直径时，不得移动 X 轴；试切工件端面后，未输入试切长度时，不得移动 Z 轴

试切直径和试切长度都需输入，确认。打开刀偏表试切长度和试切直径均显示为“0.000”，即使实际的试切长度或试切直径也为零，仍然必须手动输入“0.000”，按 **Enter** 键确认。

采用自动设置坐标系对刀后，机床根据刀偏表中输入的“试切直径”和“试切长度”，经过计算自动确定选定坐标系的工件坐标原点，在数控程序中可直接调用。

设置偏置值完成多把刀具对刀：

车床的刀架上可以同时放置 8 把刀具，选择其中一把刀为标准刀具，采用试切法或自动设置坐标系法完成对刀后，可通过设置偏置值完成其它刀具的对刀。

选定的标刀试切工件端面，将刀具当前的 Z 轴位置设为相对零点（设零前不得有 Z 轴位移）记下此时 Z 轴坐标值，记为 Z；

标刀试切零件外圆，将刀具当前 X 轴的位置设为相对零点（设零前不得有 X 轴的位移）记下此时 X 轴的坐标值，记为 X；此时标刀在工件上已切出一个基准点。当标刀在基准点位置时，即在设值的相对零点位置。

按软键 **MDI** **F4**，进入 MDI 参数设置界面，按软键 **坐标系** **F3**，进入自动坐标系设置界面，点击 **PgUp**

或 **PgDn** 按钮选择坐标系“当前相对值零点”，如图 3-2-2-9 所示，将第一步和第二步中得到的相对零点位置（X，Z）输入

| 当前相对值零点 | |
|---------|----------|
| X | -284.333 |
| Z | -50.000 |

| 相对实际位置 | |
|--------|----------|
| X | -63.500 |
| Z | -32.750 |
| F | 1800.000 |
| S | 0.000 |

| | |
|--------|----|
| G54坐标系 | F1 |
| G55坐标系 | F2 |
| G56坐标系 | F3 |
| G57坐标系 | F4 |
| G58坐标系 | F5 |
| G59坐标系 | F6 |
| 工件坐标系 | F7 |

图 4-2-2-8

图 4-2-2-9

图 4-2-2-10

注：“当前相对零点”坐标系中的默认值为机床坐标系的原点位置坐标值“X0.000Z0.000”。按软键 ，在弹出的下级子菜单中选择“坐标系”，在接着弹出的下级子菜单中选择“相对坐标系”。此时 CRT 界面右侧的“选定坐标系下的坐标值”显示栏显示“相对实际位置”。退出换刀后，将下一把刀移到工件上基准点的位置上，此时“选定坐标系下的坐标值”显示栏中显示的相对值，即为该刀相对于标刀的偏置值。如图 4-2-2-10 所示（为保证刀准确移到工件的基准点上，可采用增量进给方式或手轮进给方式）

按  软键，在弹出的下级子菜单中按软键 ，进入刀偏数据设置方式

将第四步得到的“刀偏值”输入到对应刀号的“X 偏置”和“Z 偏置”栏中，设置完毕
注：机床自身可以通过获取刀具偏置值，确定其它刀具的在加工零件时的工件坐标原点

4.3 设置参数

4.3.1 坐标系参数设置

1) 按软键 ，进入 MDI 参数设置界面

2) 在弹出的下级子菜单中按软键 ，进入自动坐标系设置界面，如图 4-3-1-1 所示：



图 4-3-1-1

| 刀号 | 组号 | 长度 | 半径 | 寿命 | 位置 |
|-------|----|-------|-------|----|----|
| #0000 | 1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0001 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0002 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0003 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0004 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0005 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0006 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0007 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0008 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0009 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0010 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0011 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |
| #0012 | -1 | 0.000 | 0.000 | 0 | -1 |

图 4-3-2-1

3) 用按键  或  选择自动坐标系 G54—G59，当前工件坐标系，当前相对值零点；

4) 在控制面板的 MDI 键盘上按字母和数字键，输入地址字（X、Y、Z）和通过对刀得到的工件坐标系原点在机床坐标系中的坐标值（见 4.1 对刀）。设通过对刀得到的工件坐标系原点在机床坐标系中的坐标值为（-100，-200，-300），需采用 G54 编程，则在自动坐标系 G54 下按如下格式输入“X-100Y-200Z-300”

5) 按  键，将输入域中的内容输入到指定坐标系中。此时 CRT 界面中的坐标值发生变化，对应显示输入域中的内容；按  键，逐字删除输入域中的内容。

4.3.2 设置铣床及加工中心刀具补偿参数

铣床及加工中心的刀具补偿包括刀具的半径和长度补偿，补偿参数在刀具表中设定，可在数控程序中调用。在起始界面下按软键 ，进入 MDI 参数设置界面，此时在弹出的下级子菜单中可见“刀具表”软键 。

输入半径补偿参数

按软键  进入参数设定页面；如图 4-3-2-1 所示：

用     以及   将光标移到对应刀号的半径栏中，按  键后，此栏可以输入字符，可通过控制面板上的 MDI 键盘根据需要输入刀具半径补偿值。

修改完毕，按  键确认，或按  键取消。

输入长度补偿参数

长度补偿参数在刀具表中按需要输入。输入方法同输入半径补偿参数。

注：刀具表从#0001 行至#0024 行可输入有效的刀具补偿参数，在数控程序中可调用

数控程序中调用刀具表中#0000 行参数表示取消参数，因此#0000 行不能输入数据

4.3.3 车床刀具补偿参数

车床的刀具补偿包括在刀偏表中设定的刀具的偏置补偿,磨损量补偿和在刀补表里设定的刀尖半径补偿,可在数控程序中调用。

输入磨损量补偿参数:

刀具使用一段时间后磨损,会使产品尺寸产生误差,因此需要对刀具设定磨损量补偿。步骤如下:

在起始界面下按软键 **MDI** **F4**, 进入 MDI 参数设置界面。

按软键 **刀偏表** **F2** 进入参数设定页面; 如图 4-3-3-1 所示:

| 刀偏号 | X 偏置 | Z 偏置 | 磨损量 | 刀尖半径 | 刀尖圆弧 | 刀尖圆角 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| #X0 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X7 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X8 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X9 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X10 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X11 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| #X12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

图 4-3-3-1

| 刀补号 | 半径补偿 | 刀尖方位 |
|------|-------|------|
| #X00 | 0.000 | 0 |
| #X01 | 0.000 | 0 |
| #X02 | 0.000 | 0 |
| #X03 | 0.000 | 0 |
| #X04 | 0.000 | 0 |
| #X05 | 0.000 | 0 |
| #X06 | 0.000 | 0 |
| #X07 | 0.000 | 0 |
| #X08 | 0.000 | 0 |
| #X09 | 0.000 | 0 |
| #X10 | 0.000 | 0 |
| #X11 | 0.000 | 0 |
| #X12 | 0.000 | 0 |

图 4-3-3-2

用 **▲** **▼** **◀** **▶** 以及 **PgUp** **PgDn** 将光标移到对应刀编号的磨损栏中, 按 **Enter** 键后, 此栏可以输入字符, 可通过控制面板上的 MDI 键盘输入磨损量补偿值。

修改完毕, 按 **Enter** 键确认, 或按 **Esc** 键取消。

输入刀具偏置量补偿参数

按软键 **刀偏表** **F2**, 进入参数设定界面, 如图 4-3-3-1 所示, 将 X, Z 的偏置值分别输入对应的补偿值区域 (方法同输入磨损量补偿参数)

注: 偏置值可以用车床对刀介绍的“设置偏置值完成多把刀具对刀”的方法获得

输入刀尖半径补偿参数

按软键 **刀补表** **F3** 进入参数设定页面; 如图 4-3-3-2 所示:

用 **▲** **▼** **◀** **▶** 以及 **PgUp** **PgDn** 将光标移到对应刀补号的半径栏中, 按 **Enter** 键后, 此栏可以输入字符, 可通过控制面板上的 MDI 键盘输入刀尖半径补偿值。

修改完毕, 按 **Enter** 键确认, 或按 **Esc** 键取消。输入

刀尖方位参数

车床中刀尖共有九个方位, 如图 4-3-3-3 所示
数控程序中调用刀具补偿命令时, 需在刀补表 (如图 4-3-3-2 所示) 中设定所选刀具的刀尖方位参数值。刀尖方位参数值根据所选刀具的刀尖方位参照图 4-3-3-3 得到, 输入方法同输入刀尖半径补偿参数。

注: 刀补表和刀偏表从#XX1 至#XX99 行可输入有效数据
刀补表和刀偏表中#XX0 行虽然可以输入补偿参数,

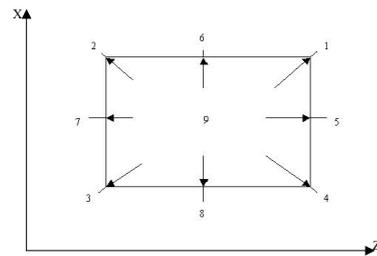


图 4-3-3-3

4.4 手动加工零件

4.4.1 手动/连续方式

点击 **手动** 按钮, 切换机床进入手动模式

按住 X, Y, Z 的控制按钮 **-X** **+X**、**-Y** **+Y**、**-Z** **+Z**, 迅速准确地将机床移动到指定位置, 根据需要加工零件

点击 **主轴正转** **主轴停止** **主轴反转** 按钮, 来控制主轴的转动、停止。

注: 刀具切削零件时, 主轴需转动。加工过程中刀具与零件发生非正常碰撞后 (非正常碰撞包括车刀的刀柄与零件发生碰撞; 铣刀与夹具发生碰撞等), 系统弹出警告对话框, 同时主轴自动停止转动, 调整到适当位置, 继续加工时需再次点击 **主轴反转** 或 **主轴正转** 按钮, 使主轴重新

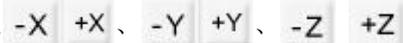
转动。

4.4.2 手动/增量方式

在手动/连续加工（参见 4.4.1 “手动/连续加工”）或在对刀（参见 4.2 “对刀”），需精确调节机床时，可用增量方式调节机床。

可以用点动方式精确控制机床移动，点击增量按钮 ，切换机床进入增量模式，

 表示点动的倍率，分别代表 0.001 毫米，0.01 毫米，0.1 毫米，1 毫米，

同样也是配合移动按钮  来移动机床，

也可采用手轮方式精确控制机床移动，点击  按钮，显示手轮，选择旋钮  和手

轮移动量旋钮 ，调节手轮 ，进行微调使机床移动达到精确。

点击  按钮，来控制主轴的转动、停止。

注：使用点动方式移动机床时，手轮的选择旋钮  需置于 OFF 档

4.5 数控程序处理

4.5.1 选择编辑数控程序

选择磁盘程序

按软键 ，根据弹出的菜单按软键 F1，选择“显示模式”，根据弹出的下一级子菜单再按软键 F1，选择“正文”

按软键 ，进入程序编辑状态。在弹出的下级子菜

单中，按软键 ，弹出菜单“磁盘程序；当前通道正在加工的程

序”，按软键 F1 或用方位键  将光标移到

“磁盘程序”上，再按  确认，则选择了“磁盘程序”，框。



图 4-5-1-1

点击控制面板上的  键，使光标在各 text 框和命令按钮间切换。

光标聚焦在“文件类型”text 框中，点击  按钮，可在弹出的下拉框中通过  选择所需的文件类型，也可按  键可输入所需的文件类型；光标聚焦在“搜寻”text 框中，

点击  按钮，可在弹出的下拉框中通过  选择所需搜寻的磁盘范围，此时文件名列表框中显示所有符合磁盘范围和文件类型的文件名。

光标聚焦在文件名列表框中时，可通过  选定所需程序，再按  键确认所选程序；也可将光标聚焦“文件名”text 框中，按  键后可输入所需的文件名，再按  键确认所选程序。

选择当前正在加工的程序

按软键 ，根据弹出的菜单按软键 F1，选择“显示模式”，根据弹出的下级子菜单再按软键 F1，选择“正文”

按软键 ，进入程序编辑状态。在弹出的下级子菜单中，按软键 ，弹出菜单“磁盘程序；当前通道正在加工的程序”

按软键 F2 或用方位键  将光标移到“当前通道正在加工的程序”上，再按  确认，则选择了“当前通道正在加工的程序”，此时 CRT 界面上显示当前正在加工的程序

如果当前没有正在加工的程序，则弹出如图 3-5-1-2 所示的对话框，按 **Y** 确认

新建一个数控程序

若要创建一个新的程序，则在“选择编辑程序”的菜单中选择“磁盘程序”，在文件名栏输入新程序名（不能与已有程序名重复），按 **Enter** 键即可，此时 CRT 界面上显示一个空文件，可通过 MDI 键盘输入所需程序（详见 3.5.2 程序编辑）

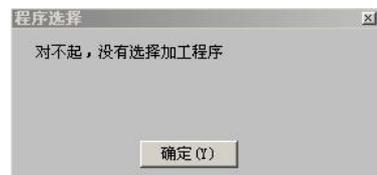


图 4-5-1-2

4.5.2 程序编辑

选择了一个需要编辑的程序后，在“正文”显示模式下，可根据需要对程序查找替换等编辑操作

移动光标 选定了需要编辑的程序，光标停留在程序首行首字符前，点击方位键



，使光标移动到所需的位置

插入字符 将光标移到所需位置，点击控制面板上的 MDI 键盘，可将所需的字符插在光标所在位置

删除字符 在光标停留处，点击 **BS** 按钮，可删除光标前的一个字符；点击 **Del** 按钮，可删除光标后的一个字符；按软键 **删除一行** **F6**，可删除当前光标所在行

查找 按软键 **查找** **F7**，在弹出的对话框中通过 MDI 键盘输入所需查找的字符，按 **Enter** 键确认，立即开始进行查找

若找到所需查找的字符，则光标停留在找到的字符前面；若没有找到所需查找的字符串，则弹出“没有找到字符串 xxx”的对话框，按 **Y** 确认

替换 按软键 **替换** **F9**，在弹出的对话框中输入需要被替换的字符，按 **Enter** 键确认，在接着弹出的对话框中输入需要替换成的字符，按 **Enter** 键确认，弹出如图 4-5-2-1 的对话框，点击 **Y** 键则进行全文替换；点击 **N** 键则根据如图 3-5-2-2 所示的对话框选择是否进行光标所在处的替换。

注：如果没有找到需要替换的字符串，将弹出“没有找到字符串 xxx”的对话框，按 **Y** 确认



图 4-5-2-1



图 4-5-2-2

4.5.3 保存程序

编辑好的程序需要进行保存或另存为操作，以便再次调用。

保存文件 对数控程序作了修改后，软键“保存文件”变亮，按软键 **保存文件** **F4**，将程序按原文件名，原文件类型，原路径保存

另存为文件 按软键 **另存为** **F5**，在弹出的如图 4-5-3-1 所示的对话框中。



图 4-5-3-1



图 4-5-4-1

点击控制面板上的 **Tab** 键，使光标在各 text 框和命令按钮间切换。

光标聚焦在“文件名”的 text 框中，按 **Enter** 键后，通过控制面板上的键盘输入另存为的文件名；

光标聚焦在“文件类型”的 text 框中，按 **Enter** 键后，通过控制面板上的键盘输入另存为的文件类型；或者点击 **▼** 按钮，可在弹出的下拉框中通过 **▲** **▼** 选择所需的文件类型，

光标聚焦在“搜寻”的 text 框中，点击 **▼** 按钮，可在弹出的下拉框中通过 **▲** **▼** 选择另存为的路径。

按 **Enter** 键确定后，此程序按输入的文件名，文件类型，路径进行保存

4.5.4 文件管理

按软键 **文件管理** **F1**，可在弹出的菜单中选择对文件进行新建目录，更改文件名，删除文件，拷贝文件的操作

新建目录 按软键 **文件管理** **F1**，根据弹出的菜单，按软键 **F1**，选择“新建目录”，在弹出的对话框（如图 4-5-4-1 所示）中输入所需的新建的目录名（方法同选择磁盘程序）

更改文件名 按软键 **文件管理** **F1**，根据弹出的菜单，按软键 **F2**，选择“更改文件名”，弹出如图 4-5-4-2 的对话框中。



图 4-5-4-1

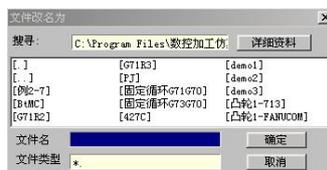


图 4-5-4-2

点击控制面板上的 **Tab** 键，使光标在各 text 框和命令按钮间切换，光标聚焦在文件名列表框中时，可通过 **▲** **▼** **◀** **▶** 选定所需改名的程序；光标聚焦在“文件名”text 框中，按 **Enter** 键可输入所需更改的文件名，输入完成后按 **Enter** 键确认。

在接着弹出的对话框中（如图 4-5-4-3），在控制面板上按 **Tab** 键，使光标在各 text 框和命令按钮间切换，光标聚焦在“文件名”的 text 框中，按 **Enter** 键后，通过控制面板上的键盘输入更改后的文件名，按 **Enter** 键确认，即完成更改文件名

拷贝文件 按软键 **文件管理** **F1**，根据弹出的菜单，按软键 **F3**，选择“拷贝文件” 在弹出的对话框中输入所需拷贝的源文件名，按 **Enter** 键确认，在接着弹出的对话框中，输入要拷贝的目标文件名，按 **Enter** 键确认，即完成拷贝文件（操作类似更改文件名）

删除文件 按软键 **文件管理** **F1**，根据弹出的菜单，按软键 **F4**，选择“删除文件” 在弹出的对话框中输入所需删除的文件名，按 **Enter** 键确认，弹出如图 4-5-4-4 所示的确认的对话框，按 **Y** 确认；按 **N** 取消。



图 4-5-4-4

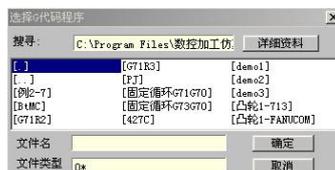


图 4-6-1-1

4.6 自动加工方式

4.6.1 选择供自动加工的数控程序

选择磁盘程序

按软键 **自动加工** ，在弹出的下级子菜单中按软键 **程序选择** ，弹出下级子菜单“磁盘程序；正在编辑的程序”，按软键 F1 或用方位键   将光标移到“磁盘程序”上，再按 **Enter**  确认，则选择了“磁盘程序”，弹出的如图 4-6-1-1 所示的对话框。

在对话框中选择所需要的程序，点击控制面板上的 **Tab**  键，使光标在各 text 框和命令按钮间切换。

光标聚焦在“文件类型”text 框中，点击  按钮，可在弹出的下拉框中通过   选择所需的文件类型，也可按 **Enter**  键可输入所需的文件类型；光标聚焦在“搜寻”text 框中，点击  按钮，可在弹出的下拉框中通过   选择所需搜寻的磁盘范围，此时文件名列表框中显示所有符合磁盘范围和文件类型的文件名。

光标聚焦在文件名列表框中时，可通过     选定所需程序，再按 **Enter**  键确认所选程序；也可将光标聚焦“文件名”text 框中，按 **Enter**  键可输入所需的文件名，再按 **Enter**  键确认所选程序。

选择正在编辑的程序

按软键 **自动加工** ，在弹出的下级子菜单中按软键 **程序选择** ，弹出下级子菜单“磁盘程序；正在编辑的程序”，按软键 F2 或用方位键   将光标移到“正在编辑的程序”上，再按 **Enter**  确认，则选择了“正在编辑的程序”，则已经调用了正在编辑的数控程序。

如果当前没有正在编辑的程序，则弹出如图 4-6-1-2 所示的对话框，按 **Y**  确认

4.6.2 自动/连续方式

自动加工流程

检查机床是否回零，若未回零，先将机床回零。

（参见 4.1.2 “机床回零”）检查控制面板上 **自动**  按

钮指示灯是否变亮，若未变亮，点击 **自动**  按钮，使其指



图 4-6-1-2

按软键 **自动加工** ，切换到自动加工状态。在弹出的下级子菜单  或正在编辑的程序，在弹出的对话框中选择需要的数控程序。（操作方法详见 4.6.1 选择供自动加工的数控程序）

点击 **循环启动**  按钮，则开始进行自动加工；

中断运行

按软键 **停止运行** ，可使数控程序暂停运行。同时弹出如图 3-6-2-1 所示的对话框，按 **Y**  表示确认取消当前运行的程序，则退出当前运行的程序；按 **N**  表示当前运行的程序不被取消，当前程序仍可运行，点击 **循环启动**  按钮，数控程序从当前行接着运行。

注：停止运行在程序校验状态下无效

退出了当前运行的程序后，需按软键 **重新运行** ，根据弹出的对话框，如图 4-6-2-2 所示，按 **Y**  或 **N** ，确认或取消，确认后，点击 **循环启动**  按钮，数控程序从开始重新运行；



图 4-6-2-1



图 4-6-2-2

急停

按下急停按钮，数控程序中断运行，继续运行时，先将急停按钮松开，再按按钮，余下的数控程序从中断行开始作为一个独立的程序执行。

注：在调用子程序的数控程序中，程序运行到子程序时按下急停按钮，数控程序中断运行，主程序运行环境被取消。将急停按钮松开，再按按钮，数控程序从中断行开始执行，执行到子程序结束处停止。相当于将子程序视作独立的数控程序。

4.6.3 自动/单段方式

跟踪数控程序的运行过程可以通过单段执行来实现。

检查机床是否回零，若未回零，先将机床回零。（参见 4.1.2 “机床回零”）

检查控制面板上按钮指示灯是否变亮，若未变亮，点击按钮，使其指示灯变亮，进入自动加工模式。

按软键，切换到自动加工状态。在弹出的下级子菜单中按软键，可选择磁盘程序或正在编辑的程序，在弹出的对话框中选择需要的数控程序。（操作方法详见 4.6.1 选择供自动加工的数控程序）

点击按钮，则开始进行自动/单段加工；

注：自动/单段方式执行每一行程序均需点击一次按钮

4.7 查看轨迹

在选择了一个数控程序后，需要查看程序是否正确，可以通过查看程序轨迹是否正确来判定。

检查控制面板上的或指示灯是否亮，若未亮，点击或按钮，使其指示灯变亮，进入自动加工模式。

在自动加工模式下，选择了一个数控程序后，软键变亮，点击控制面板上的软键。此时点击操作面板上的运行控制按钮，即可观察程序的运行轨迹，还可通过“视图”菜单中的动态旋转、动态放缩、动态平移等方式对运行轨迹进行全方位的动态观察。

注：红线代表刀具快速移动的轨迹，绿线代表刀具正常移动的轨迹。

4.8 MDI 模式

检查控制面板上按钮指示灯是否变亮，若未变亮，点击按钮，使其指示灯变亮，进入自动加工模式。

起始状态下按软键，进入 MDI 编辑状态。

在下级子菜单中按软键，进入 MDI 运行界面。如图 4-8-1 所示



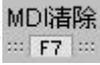
图 4-8-1



图 4-8-2

点击 MDI 键盘将所需内容输入到输入域中，可以作取消、插入、删除等修改操作。（操作方法与 4.5.2 程序编辑相同）

输入指令字信息后按  键，对应数据显示在窗口内

输入数据后，软键  变为有效，按此键可清除当前输入的所有字段，清除后此软键无效，

输入完后，按“循环启动”按键，系统开始运行输入的 MDI 指令，界面变成如图所示 4-8-2 的界面，其中显示区根据选择的显示模式的不同显示不同的内容。

运行完毕后，或在运行指令过程中按软键  中止运行后，返回到如图 4-8-1 所示界面，且清空数据。

按软键  可退回到 MDI 主菜单。

注：可重复输入多个指令字，若重复输入同一指令字，后输入的数据将覆盖前输入的数据，重复输入 M 指令也会覆盖以前的输入。

若输入无效指令，系统显示警告对话框，按回车或 ESC 或取消警告。