

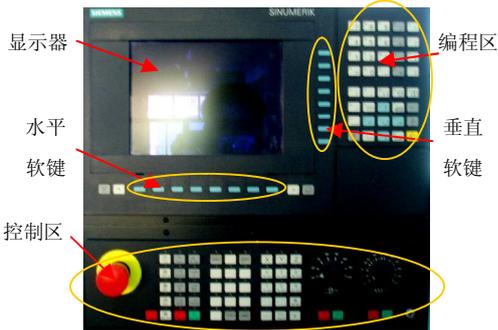
# 东北电力大学

## 教案封皮

开课单位	工程训练教学中心	课程名称	金工实习-数控加工中心及数据测量
授课教师	周威、孙莹、毛杰伟、 杜春风、杨恭勇、崔天晓	授课对象	2014 级工科本科
选用教材	金属工艺学实习	总学时	2
课次	5	第 9 章	第 3、4 节
教学目的及要求	<p>1、数控铣床、加工中心的特点。</p> <p>2、利用斯沃数控仿真软件，学习数控机床操作面板的基本使用方法。</p> <p>3、利用斯沃数控仿真软件，学习数控机床基本操作。</p> <p>4、三维扫描仪作用、分类及特点。</p> <p>5、清楚数据测量工艺过程。</p>		
教学重点处理安排	<p>重点是会使用斯沃软件，并通过这个平台会使用数控加工中心机床的一些基本功能。清楚加工中心从机床开机到加工出工件的过程。授课时，安排更多的时间讲解这部分内容，并带领学生练习。</p>		
教学难点处理安排	<p>数控加工中心操作有许多加工细节，机床使用时操作步骤比较多，机床的基本操作方法有一定的安全顺序要求等。这些内容学生学习时可能会跟不上，或者出现操作错误等问题。所以，针对这些教学难点，要求学生在老师讲课时认真听，不要不会了自己独自研究。老师会采取边讲边指导的方式，帮助学生解决问题，使同学们都跟上课程进度。</p>		
教学方式、方法	<p>利用多媒体和计算机仿真技术增强真实感。教师授课与课堂指导相结合，提高课堂授课效果。学生利用软件进行机床操作，不但十分安全而且完全贴近真实机床操作方式。</p>		
教学内容及时间分配	<p>1、介绍数控机床操作的基本知识，包括：数控加工中心这节课学习的目的，设备使用的安全知识，基本指令的使用方法（共用时 5 分钟）。</p> <p>2、通过多媒体视频展示数控加工中心加工时的加工画面，进行讲解加工中心的特点与其他机床比较，体现加工中心的优势（共用时 5 分钟）。</p> <p>3、介绍斯沃软件的使用方法，通过斯沃软件介绍加工中心设备的开机、返回机床参考点、调整工作台位置（共用时 10 分钟）。学生操作（共用时 5 分钟）。</p> <p>4、讲解安装工件、安装卡具、安装刀具的方法（共用时 10 分钟）。学生操作（共用时 5 分钟）。</p> <p>5、介绍数控加工建立工件坐标系的基础方法，参数输入的基本方法（共用时 10 分钟）。学生操作（共用时 5 分钟）。</p> <p>6、介绍建立程序的方法、输入程序的方法，最后进行加工工件。（共用时 10 分钟）。学生操作（共用时 5 分钟）。</p> <p>7、讲解数据测量部分，包括：扫描仪的种类和不同扫描的特点。（共用时 10 分钟）</p> <p>8、利用视频介绍手持式激光扫描仪安装方法、使用方法等。（共用时 10 分钟）</p>		

例题、练习题	例题：利用数控加工中心加工一个四边。
作业、思考题	<p>填空题：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将要出现人身设备事故时，按下操作面板上的紧急停止按钮。</li> <li>2. 返回参考点操作时，应当先使 Z 轴返回参考点后，再返回 X 和 Y 轴。</li> <li>3. 操作面板上的“JOG”按钮表示采用手动控制方式，“MDA”按钮表示采用手动输入自动控制方式，“AUTO”按钮表示采用自动控制方式。</li> <li>4. 操作面板上的“Reset”按钮表示复位。</li> <li>5. 操作面板上的“Cycle Stop”按钮表示循环停止，“Cycle Start”按钮表示循环启动。</li> <li>6. 数控编程中 G00 指令被称为快速移动指令，G01 指令被称为直线进给指令。</li> </ol> <p>选择题：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确定数控机床坐标轴时，一般应先确定的轴是 (A)。 A. Z 轴    B. X 轴    C. Y 轴    D. A 轴</li> <li>2. 数控铣床的基本控制坐标轴数是 (D)。 A. 六个    B. 五个    C. 四个    D. 三个</li> <li>3. 数控铣床的 F 功能常用的单位为 (A)。 A. mm/min    B. m/min    C. mm/r    D. m/r</li> </ol>

# 教 案

内 容	备注
<p>1、实习目的和要求：            通过实习，使学生初步了解数控加工技术的知识，增加学生的学习兴趣，开拓学生的视野，培养学生的实践能力，为学习有关课程奠定基础，特开设数控铣床实习课。实习以学生独立操作为主，示范讲解为辅。</p> <p>(1) 了解数控铣床加工的基本方法及工艺过程；            (2) 了解数控铣床有关简单编程指令；            (3) 遵守安全技术规范和劳动纪律，爱护设备。</p> <p>2、机床安全操作规程：            (1) 操作者必须经过严格培训，才能操作机床；            (2) 严格按照数控铣床基本操作方法操作；            (3) 在指导教师的指导下操作机床；            (4) 正确使用机床参数，严禁违章操作；            (5) 按照零件图编制加工工艺及程序；            (6) 加工时如发生意外，应立即按[急停]，调整后经指导教师同意方可使用；            (7) 工作结束后，先按[急停]，关闭机床电源，最后关闭总开关；            (8) 要用抹布将机床全部擦干净；            (9) 确认机床各部件无异常，正确填写机床使用情况记录，经指导教师同意，方可离开现场。            (10) 遵守普通铣床安全操作规程；</p> <p>3、常用编程指令  <b>G 准备功能字：</b>  <b>G00 快速点定位：</b> 刀具以机床最快的速度定位到某一点上。            指令形式 <b>G00X__Y__Z__</b>；  <b>G01 直线插补：</b> 刀具以一定的进给速度直线移动到某一点。            指令形式 <b>G01X__Y__Z__F__</b>；</p> <p>4、通过斯沃介绍输入程序方法：            5、通过斯沃介绍机床操作面板：如图 1 所示            6、通过斯沃机床操作步骤：            1) 检查机床各个部件有无异常；            2) 合电源总开关；            3) 合机床电源开关；            4) 旋松 [急停][Reset][Feed Start][Spindle Start][Reset]；            5) 按[润滑]注油；            6) 分别按[Z+][Y+][X+]，等待机床回原点；            7) 按[JOG]，再分别按[X-][Y-][Z-]，将刀具移动到机床中央；            8) 按[区域转换]，按(程序)(工件程序)(新的)；            9) 输入程序名，按[输入] (确认)；            10) 开始输入程序，按[输入]；            11) 按(保存)(模拟)(模拟启动)，按[返回]，修改程序(保存)；            12) 按(关闭编辑器)，按[区域转换]；            13) 按(程序)(零件程序)(装载)(选择)；            14) 按[机床区域][Auto][CYCLE Start]；            15) 开始加工；</p>	 <p style="text-align: center;">图 1 所示</p>

## 7、学生通过斯沃软件开始机床操作

练习操作例题：

如图 2 工件，铣削外轮廓，试编写加工程序。（铣刀直径  $D=10$ ，加工深度 2）

```
%  
M03S800G54G90;  
G0X0Y0;  
Z10;  
G01Z-5F100;  
X30;  
Y30;  
X-30;  
Y-30;  
X30;  
Y0;  
X0;  
G0Z50;  
M30;  
%
```

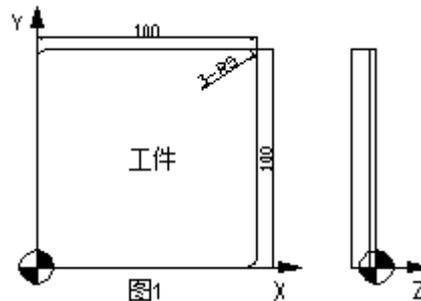


图 2

## 8、小结

通过斯沃软件操作数控机床，使每位同学学习使用数控设备加工工件的工艺方法。

## 9、数据测量部分

按照其工作方式的不同三维测量仪主要分为两大类：

1) 接触式测量仪：是指通过测量设备上的测量探头与零件表面直接接触而获得零件表面几何坐标。根据原理不同又分为：触发式和连续式

2) 非接触式测量仪：非接触式测量是利用声、光、电、磁等物理量与物体表面发生相互作用来获取物体表面的三维坐标信息的。根据原理不同又分为：光学式（三角形法、激光干涉法等）和非光学式（CT 测量法、超声波法等）

定位参照点的布置：此定位系统是使用多个可以随意摆放于被扫描物体上的回复定位目标点，通过扫描仪两侧的摄像机捕获参照点的位置和图案，并保存。

布置时要注意：

- 1.对于小件物体采用先单独布置参照点，大件可以直接摆放在物体上点；
- 2.目标点布置要均匀，最好成三角状布置；
- 3.形状复杂物体，尤其在拐角区域可以适当加密布置；

扫描仪的连接与操作：

1.扫描物件前首先要做好扫描仪的连接工作，将物体与参照点布置好后，将数据线与电脑相连，电源线与数据线相连，最后将数据线与扫描仪相连；

2.操作时手要握稳扫描仪，按下按钮开始扫描目标点，移动速度不能太快，复杂区域可适当停留，保证充分扫描；

3.操作完后先拔掉扫描仪数据线，再拔掉电脑数据线。

数据接收与保存：扫描仪自带有专用的数据采集软件，其点云的保存格式为 STL 格式，STL 格式可快速处理数据。

- 1.再连接好扫描仪后才能打开数据采集软件；
- 2.可通过软件设置扫描的精度，对点云进行进一步处理；

应用：

非接触式扫描仪在逆行工程中的应用尤为突出，其方便快捷的功能能随时随地对物件进行扫描。

逆向工程 (Reverse Engineering, RE)，也称反求工程、反向工程，它是根据已存在的产品或零件原型构造出新的产品或零件，并在此基础上对已有的产品进行剖析、理解和改进，是对已有设计的二次设计。

## 10、小结

通过对 3D 扫描仪的详细介绍，使同学们对现代工业先进的设备有了进一步的认知。