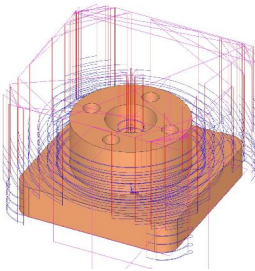
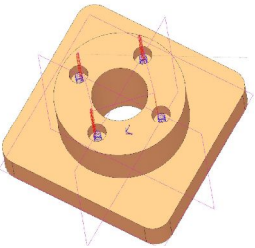


东北电力大学

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 1
授课教师	佟丽芳、崔洪伟、周威	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	6	第 9 章	第 1 节
教学目的及要求	1. 了解数控机床在机械行业中的作用、特点及应用。 2. 学会 CIMATRON E 软件的基本功能及使用方法。		
教学重点处理安排	1. 数控机床的基本知识 2. 利用有限时间让学生基本掌握 CIMATRON E 软件的三维造型及数控程序的编写方法。		
教学难点处理安排	1. 用 CIMATRON E 软件设计三维模型。教师指导学生一起操作。 2. 用 CIMATRON E 软件编写数控程序。教师指导学生一起操作。		
教学方式、方法	多媒体和上机操作相结合。		
教学内容及时间分配	1. 数控基础简介：15 分钟。 2. CIMATRON E 软件学习：70 分钟。 (1) 设计三维模型：40 分钟 (2) 数控编程：30 分钟 3. 小结：5 分钟		
例题、练习题	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>造型练习</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>加工练习</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>加工练习</p> </div> </div>		

<p>作业、思考题</p>	<p>填空</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数控机床是指应用数控技术对机床加工过程进行控制的机床。 2. 数控机床的加工，首先要将被加工零件图上的几何信息和工艺信息数字化，按规定的代码和格式编成加工程序。 3. 机床的数字控制是由数控系统完成的。数控系统是数控机床的核心。 4. 数控系统有许多种，不同的数控系统有不同的编码格式要求。 5. 数控机床由控制介质、数控装置、伺服系统、机床、测量反馈装置五个部分组成。 6. 数控机床能提高劳动生产率、稳定产品质量、提高零件的加工精度。 7. 金属切削类数控机床包括：数控车床、数控铣床、数控钻床、数控磨床、数控镗床以及加工中心等。
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

教 案

内 容	备注
<p>一、实习目的和要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解数控机床在机械加工中的作用、特点和应用。 2. 学会 CIMATRON E 软件的基本功能及简单的使用方法。 <p>二、安全操作规程</p> <p>正确使用电脑，不乱动机房中的其它设备。</p> <p>三、实习内容</p> <p>1. 数控机床概述</p> <p>(1)：数控机床简介</p> <p>数控技术是数字控制技术的简称，它是一种用数字化的信息（数字、字母和符号）对某一工作过程进行可编程的自动控制技术。</p> <p>数控技术应用最早、最成功的行业是制造业，最典型的代表是数控机床。</p> <p>数控机床是指应用数控技术对机床加工过程进行控制的机床。</p> <p>1952 年世界上第一台数控机床诞生。从此，传统机床产生了质的变化。半个世纪以来，数控系统经历了两个阶段和六代的发展。</p> <p>数控机床与 CAD/CAM 完美的结合，打破了长期以来机械设计及机械加工的笨重、枯燥的传统模式，使机械设计及机械加工变得令人轻松和愉快。</p> <p>(2) 数控机床的组成：</p> <p>数控机床由控制介质、数控装置、伺服系统、机床、测量反馈装置五个部分组成。</p> <p>(3) 数控机床的工作原理</p> <p>数控机床的加工，首先要将被加工零件图上的几何信息和工艺信息数字化，按规定的代码和格式编成加工程序。信息数字化就是把刀具与工件的运动坐标分割成一些最小单位量，既最小位移量。数控系统按照程序的要求，经过信息处理、分配，使坐标移动若干个最小位移量，实现刀具与工件的相对运动，完成零件的加工。</p> <p>机床的数字控制是由数控系统完成的。数控系统是数控机床的核心。数控系统主要包括数控装置、伺服驱动装置、检测装置。数控装置负责接收零件加工要求的信息，进行插补运算，实时地向各坐标轴发出指令。伺服驱动装置能快速响应数控装置发出的指令带动机床各坐标轴运动，同时能提供足够的功率和扭矩。检测装置将位移的实际值检测出来，反馈给数控装置，从而实现差值。从理论上讲，它的检测精度决定了数控机床的加工精度。</p> <p>数控系统有许多种，不同的数控系统有不同的编码格式要求。目前国内数控机床中，采用比较多的数控系统有：SIEMENS 数控系统（德国）、FANUC 数控系统（日本），HCNC 华中数控系统（中国）。</p> <p>(4) 数控机床的加工特点</p> <p>数控机床是新型的自动化机床，它具有广泛通用性和很高的自动化程度。</p> <p>数控机床的优点：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①提高劳动生产率。数控机床能缩短生产准备时间，增加切削加工时间的比率。 ②稳定产品质量。采用数控机床可以提高零件的加工精度，稳定产品质量。 ③有广泛的适应性和较大的灵活性。通过改变程序，就可以加工新品种的零件。 ④可以实现一机多用。例如加工中心，可以自动换刀。一次装卡后，几乎能完成零件的全部加工部位的加工，节省了设备和厂房面积。 ⑤不需要专用夹具。采用普通的通用夹具就能满足数控加工的要求，节省了专用夹具设计制造和存放的费用。 ⑥大大地减轻了工人的劳动强度。 <p>(5) 数控机床的分类</p>	

按工艺用途分类

①金属切削类数控机床：数控车床、数控铣床、数控钻床、数控磨床、数控镗床以及加工中心等。

②金属成型类数控机床：数控折弯机、数控弯管机等。

③数控特种加工及其它类型数控机床：数控线切割机床、数控电火花加工机床、数控激光切割机床等。

2. cimatron E 软件的简单应用

(1) 造型

①基准的建立；

②进入草绘界面，绘制 100×100 的正方形；

③新建拉伸上述正方形，高度为 20 成长方体；如图 2.1.1

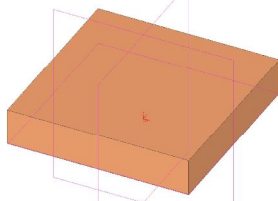


图 2.1.1

④将上述长方体的四个直角导成半径为 10 的圆角。如图 2.1.2

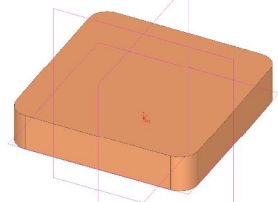


图 2.1.2

⑤选上述长方体的上表面为草绘面，进入草绘界面，绘制半径为 30 的圆；

⑥增加拉伸上述圆，高度为 20 成圆柱体；如图 2.1.3

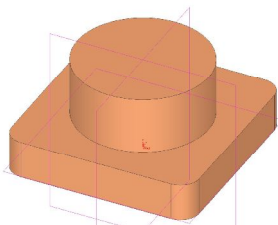


图 2.1.3

⑦选圆柱体的上表面为草绘面，进入草绘界面，绘制半径为 15 的圆；

⑧删除拉伸上述圆，高度为 40 成一通孔；完成造型。如图 2.1.4

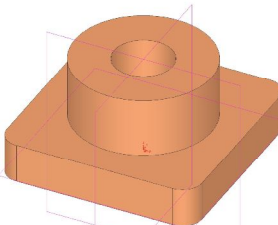


图 2.1.4

⑨ 选空心圆柱体的上表面为草绘面，进入草绘界面，绘制 4 个直径为 10 的圆；

⑩删除拉伸上述圆，深度为 10 成 4 个盲孔；完成造型。如图 2.1.5

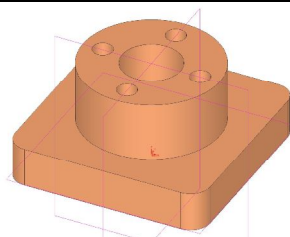


图 2.1.5

(2) 加工、编程

进入加工界面

①模型调入；如图 2.2.1

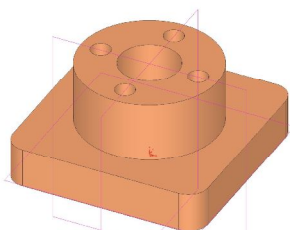


图 2.2.1

②创建刀路轨迹：安全平面高 70；

③创建毛坯；

④创建程序：

a) 选择刀具，如图 2.2.2

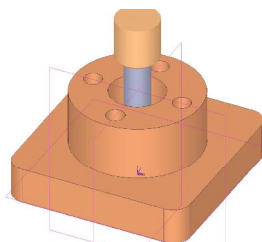


图 2.2.2

b) 选择所加工模型的表面；如图 2.2.3

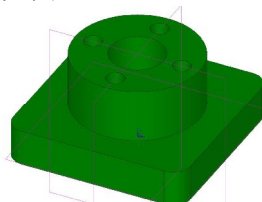


图 2.2.3

⑤生成刀路轨迹（4 个 $\phi 10$ 孔除外）；如图 2.2.4

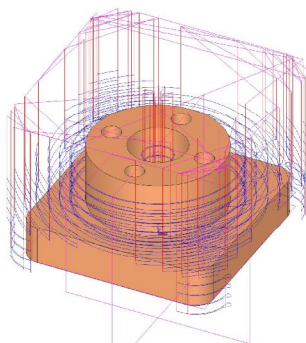


图 2.2.4

⑥仿真演示加工结果如图 2.2.5

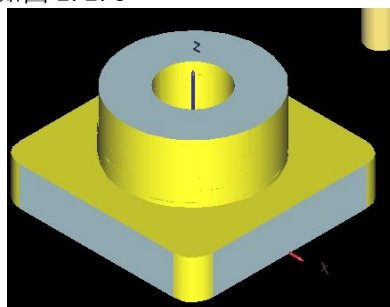


图 2.2.5

⑦调出程序（4 个 $\phi 10$ 孔除外，这里只截取了该程序开头的一部分）

```
%
00100
T24
G90 G80 G00 G17 G40 M23
G43 H24 Z50. S1000 M03
G00 X-54.43 Y56.761 Z50. M09
Z32.501
G01 Z31.501 F500
...
X-43.056
X41.961 F596
X51.03 F500
G00 Z50.
```

⑧创建加工 4 个 $\phi 10$ 孔的加工程序

a) 选择刀具；如图 2.2.6

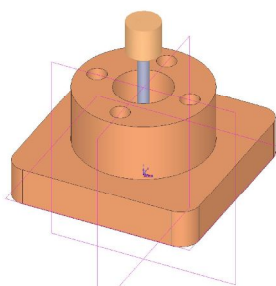


图 2.2.6

b) 选择所加工模型的表面和边界；如图 2.2.7

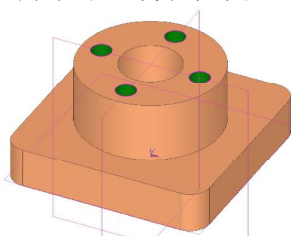


图 2.2.7

⑨生成刀路轨迹（4 个 $\phi 10$ 孔）；如图 2.2.8

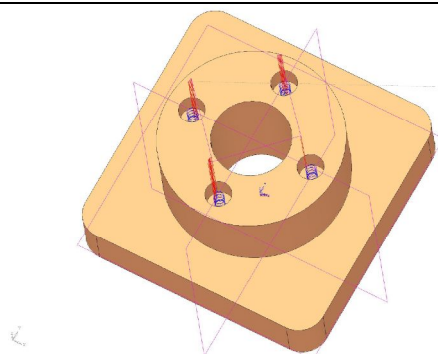


图 2.2.8

⑩仿真演示加工结果（4 个 $\phi 10$ 孔）如图 2.2.9

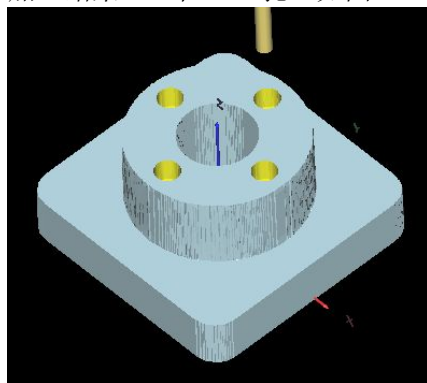


图 2.2.9

⑪调出程序（4 个 $\phi 10$ 孔，这里只截取了该程序开头的一部分）

```
%
00110
T44
G90 G80 G00 G17 G40 M23
G43 H44 Z80. S1000 M03
G00 X-23.477 Y-0.871 Z80. M09
Z52.001
G01 Z51.001 F500
Z47.601 F150
X-23.431 Y-0.791
G03 X-26.466 Y0.97 I-1.571 J0.788
X-23.644 Y-1.118 I1.468 J-0.968
G01 X-23.528 Y-0.96 F719
```

3. 小结

这节课学习了两部分的内容：数控机床概述和 Cimarron E 软件的简单应用，数控机床是现在以及将来机械制造行业主要的加工设备，它可以提高劳动生产率，稳定产品质量，提高零件的加工精度。Cimarron E 软件即可以很方便的设计三维模型，也可以进行自动编程，编程即快又准确，可以把人们从繁重的手工编程中解放出来，从根本上提高了劳动生产率。