

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	熟悉面板、录入练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1、安全生产知识、熟悉机床操作面板； 2、熟练手动、手轮方式切削、回零操作； 3、程序录入、修改、删除练习。	1、掌握机床开关机顺序的要点； 2、熟悉机床各种工作模式的按键及各种模式所能完成的工作。			树立安全生产意识，正确使用设备，爱护设备，加强理论和实践的联系。	
教学 重点 教学 难点 与 解决 方法	<p>重点：手动、手轮方式试车削；</p> <p>难点：程序录入、修改；</p> <p>解决方法：多练习进行巩固。</p>					
参考资 料与工 具材料	FANUC 数控车床、游标卡尺（0~150mm）、 外径千分尺（0~25，25~50mm）					
补充\删 节内容	无					
作业 布置	<p>为什么数控机床要回零？</p> <p>写出数控机床程序插入程序号、录入、修改、删除的步骤。</p>					
课后 体会						

教 案

板书设计：

机床操作

一、知识回顾

普通车床是如何操作的？数控车床与普通车床有什么不一样的地方？

二、实训目的与要求

- (1) 掌握数控车床操作面板上各按键、旋钮的功能；
- (2) 能对系统操作面板、用户面板进行正确操作；
- (3) 会利用面板输入简单加工程序；
- (4) 会多种对刀方法确定工件坐标系

三、内容讲解

- 1、面板说明
- 2、 FANUC 系统用户操作面板

四、巡回指导

练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

操作机床的时候注意要熟悉各个键的功能

六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动																											
<p>一、数控车床的操作面板</p> <p>(一) FANUC 系统数控系统操作面板</p> <p>1、面板说明</p> <p>(1) LCD</p> <p>显示区采用 320X240 点阵式蓝底液晶(LCD),CCFL 背光。</p> <p>(2) 液晶画面的亮度调整</p> <p>按 POS 键(必要时按 PAGE)进入“现在位置(相对坐标)”页面,即以 U 和 W 坐标来显示当前位置的界面,按 U 或 W 键使页面中的 U 或 W 闪烁,接下来反复按: CURSOR 光标上移键,每按一次,液晶逐渐变暗。 CURSOR 光标下移键,每按一次,液晶逐渐变亮。</p> <p>(3) 编辑键盘区</p> <p style="text-align: center;">编辑键及功能</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序 号</th> <th style="width: 20%;">名 称</th> <th style="width: 70%;">功 能 说 明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">复 位 键 (RESET)</td> <td style="text-align: center;">按此键,系统复位, 进给、输出停止</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">地 址、数 字 键</td> <td style="text-align: center;">按此类键进行地址、 数字录入</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">替 换 键 (ALTER)</td> <td style="text-align: center;">用于程序编辑时程 序字段的修改,替换</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">插 入 键 (INSRT)</td> <td style="text-align: center;">用于程序编辑时程 序字段的插入</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">删 除 键 (DELET)</td> <td style="text-align: center;">用于程序编辑时程 序字段的删除</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">换 行 键 (EOB)</td> <td style="text-align: center;">用于程序段的结束</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">取 消 键 (CAN)</td> <td style="text-align: center;">在编辑方式时,用于 消除录入到缓冲器中的 内容由 LCD 显示,按一次 该键消除一个字符。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">输 入 键 (INPUT)</td> <td style="text-align: center;">用于输入参数、补偿 量等数据,通信文件的输</td> </tr> </tbody> </table>	序 号	名 称	功 能 说 明	1	复 位 键 (RESET)	按此键,系统复位, 进给、输出停止	2	地 址、数 字 键	按此类键进行地址、 数字录入	3	替 换 键 (ALTER)	用于程序编辑时程 序字段的修改,替换	4	插 入 键 (INSRT)	用于程序编辑时程 序字段的插入	5	删 除 键 (DELET)	用于程序编辑时程 序字段的删除	6	换 行 键 (EOB)	用于程序段的结束	7	取 消 键 (CAN)	在编辑方式时,用于 消除录入到缓冲器中的 内容由 LCD 显示,按一次 该键消除一个字符。	8	输 入 键 (INPUT)	用于输入参数、补偿 量等数据,通信文件的输	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相关知识讲解 2. 示范讲解 3. 巡回指导学生熟悉机床,练习机床的操作,发现学生不规范的操作进行及时纠正。 4. 小结 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生听课 2. 学生练习
序 号	名 称	功 能 说 明																											
1	复 位 键 (RESET)	按此键,系统复位, 进给、输出停止																											
2	地 址、数 字 键	按此类键进行地址、 数字录入																											
3	替 换 键 (ALTER)	用于程序编辑时程 序字段的修改,替换																											
4	插 入 键 (INSRT)	用于程序编辑时程 序字段的插入																											
5	删 除 键 (DELET)	用于程序编辑时程 序字段的删除																											
6	换 行 键 (EOB)	用于程序段的结束																											
7	取 消 键 (CAN)	在编辑方式时,用于 消除录入到缓冲器中的 内容由 LCD 显示,按一次 该键消除一个字符。																											
8	输 入 键 (INPUT)	用于输入参数、补偿 量等数据,通信文件的输																											

教 案

		入
9	输出键 OUTPUTSTART	用于通信文件输出
10	光标键 (CURSOR)	可使光标上下移动
11	翻页键 (PAGE)	用于同一显示方式下页面的转换、程序的翻页

(4) 页面显示方式区

页面显示键及功能

号	名称	功能说明	备注
	坐标 POS 键	按此键，可进入位置页面	通过翻页可转换坐标方式显示，共有 4 页
	程序键 PRGRM	按此键，可进入程序页面	进入程序、程序目录、MDI 显示页面，共有 3 页
	刀补键 MENUOFSSET	按此键，可进入刀补页面	进入刀补量设置页面
	参数修改键 DGNOS PARAM	按此键，可进入参数页面	反复按此键可分别进入状态参数、数据参数及螺距

教 案

			补偿参数页面，以进行参数的查看或修改
	报警信息键 OPR ALARM	按此键，可进入报警页面	进入报警信息显示页面
	图形模拟键 AUX GRAPH	按此键，可进入图形模拟页面	进入图形设置显示页面，可进行加工图形的模拟

2、 FANUC 系统用户操作面板

机床控制键及功能

序号	名称	功能说明	备注
1	RE F	当旋钮放在该位置可对机床进行回零操作	机械回零要先回+X，再回+Z
2	RJ OG	当旋钮放在该位置可对机床进行快速手动操作	先按 X 或 Z 再按+或-号可对 X 向或 Z 向快速移动
3	JO G	当旋钮放在该位置可对机床进行手动操作	先按 X 或 Z 再按+或-号可对 X 向或 Z 向移动，速度调整由 MM/脉冲倍率调整
4	MP G	当旋钮放在该位置可对机床进行手轮	先按 X 或 Z 再摇手轮，逆时针是向 X 或 Z 负

教 案

		操作	方向走，顺时针是向 X 或 Z 正方向走
5	MD I	当旋钮放在该位置可对机床进行立即执行操作	在该方式下输入加工程序，每输一段语句，按循环起动键，数控车床就执行一段语句
6	AU TO	当旋钮放在该位置可对机床进行自动加工操作	当程序输入完成后，将旋钮放在该位置按循环起动键，数控车床可以执行程序自动完成零件的加工
7	ED IT	当旋钮放在该位置可对数控车床进行程序编辑	
8	DN C	当旋钮放在该位置机床可与计算机连接进行程序传输	程序传输必须将计算机和数控车床连接，连接接口采用 RS232 接口
9	手 动进给 调节	自动运行时可增大或减少进给速度，手动时选择连续进给速度	
10	主 轴	选择主轴旋转倍率	
11	自 动开始	按此键，程序自动运行	

教 案

12	自动停止	按此键，系统停止自动运行			
13	手动操作	按此键主轴开始旋转			
14	轴停止	按此键主轴停止旋转			
15	程序预演				
16	机床锁	按此键机床进给锁住			
17	M01 停	按此键 M01 指令起作用			
18	单步执行	按此键系统单段执行			
19	冷却液	按此键可执行冷却液开关			
20	手轮	在 MPG 方式下旋转手轮可实现 X\Z 方向移动			
21	紧急停	在紧急情况下使用此键			

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	对刀操作					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1、刀具的装夹； 2、外圆车刀对刀操作。	1、掌握机床开关机顺序的要点； 2、熟悉机床各种工作模式的按键及各种模式所能完成的工作。			正确合理使用各种工具，刀具，轻拿轻放。 养成良好的职业习惯。	
教学 重点 教学 难点 与 解决 方法	重点：外圆车刀对刀操作； 难点：零件的测量，刀补值的输入； 解决方法：多练习进行巩固。					
参考资 料与工 具材料	FANUC 数控车床、游标卡尺（0~150mm）、 外径千分尺（0~25，25~50mm）					
补充\删 节内容	无					
作业 布置	1、数控机床加工前为什么要对刀？ 2、写出数控机床对刀过程及检验对刀的办法。					
课后 体会						

教 案

板书设计：

对刀操作

一、知识回顾

- 1、机床回零操作：先X方向，后Z方向；
- 2、插入程序号、修改、删除程序

二、实训目的与要求

熟练掌握对刀的步骤

三、内容讲解

对刀动作步骤

四、巡回指导





练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

对刀的步骤及注意事项

六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动
<p>对刀动作：</p> <p>1、X轴对刀</p> <p>1) 主轴必须转动；（MDI  M03 S500  循环起动键）</p> <p>2) 将所对刀具调至工作位置（ MDI  T0101  循环起动键）</p> <p>3) 将刀具靠近工件；（在手动状态下）</p> <p>4) 用刀具切削工件外圆；（在手轮状态下倍率为0.01，切削长度只要够测量即可，切削深度只需能使工件车圆为止）</p> <p>5) 刀具沿Z向退出，主轴停转，用千分尺测量工件直径；</p> <p>6) 按“刀补（MENUOFFSET）”再按翻页键如是一号刀则在G01 中输入X<u>直径值</u>。注：广州数控车床在101中输入X<u>直径值</u>；如果直径是整数则在后面加小数点。（X40应写X40.0）</p> <p>2、Z轴对刀</p> <p>1)、2)、3) 步骤同上；</p> <p>4) 用刀具切削工件端面（在手轮状态下倍率为0.01，将端面车平为止）；</p> <p>5) Z轴不动沿X轴正方向退出工件；</p> <p>6) 按“刀补”再按翻页键如是一号刀则在G01中输入Z<u>0</u>。</p> <p>注：广州数控车床在101中输入Z<u>0</u>；</p> <p>3、其余几把刀具的对刀方法同上。</p>	<p>1. 对刀步骤的讲解</p> <p>2. 示范操作</p> <p>3. 巡回指导学生熟悉机床，练习机床的操作，发现学生不规范的操作进行及时纠正。</p> <p>4. 小结</p>	<p>1. 学生做笔记</p> <p>2. 示范操作时拍照记录具体的步骤。</p>

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	G00、G01 指令加工练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1、能够使用 G00、G01 指令编程； 2、零件尺寸控制。	1、掌握机 G00、G01 指令的格式； 2、G00、G01 指令使用时的注意事项。			认真细心的编程，保证程序的正确率，爱护设备，树立安全生产意识。	
教学 重点 教学 难点 与 解决 方法	重点：G00、G01 指令的编程，； 难点：控制尺寸； 解决方法：多练习进行巩固。					
参考资 料与工 具材料	FANUC 数控车床、游标卡尺（0~150mm）、 外径千分尺（0~25，25~50mm）					
补充\删 节内容	无					
作业 布置	根据图纸要求编写加工程序。					
课后 体会						

教 案

板书设计：

G00、G01 指令加工练习

一、知识回顾

1、机床对刀操作；

2、检验对刀动作；

二、实训目的与要求

1. 掌握 G00、G01、用于阶梯轴编程

2、能在数控车床上根据图纸要求熟练加工阶梯轴零件

三、内容讲解

1、G00—快速点定位指令

2、G01—直线插补指令

四、巡回指导

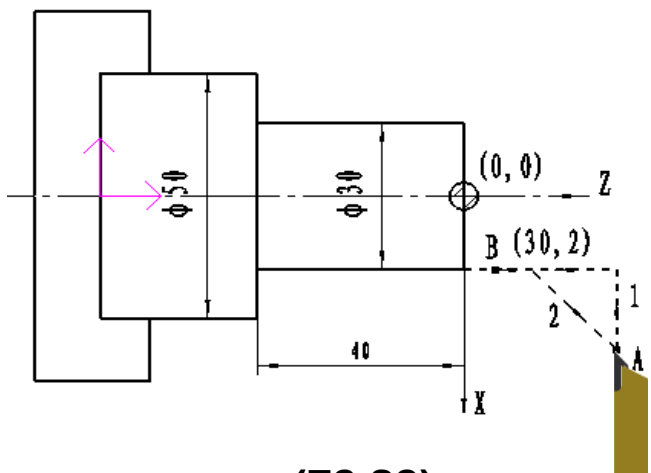
练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

编程的注意事项

六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动
<p>(一) G00—快速点定位指令</p> <p>1、功能 使刀具从当前位置快速移动到终点位置，一般用于空行程运动，既可以单坐标运动，也可以两坐标同时运动。</p> <p>2、格式 G00 X (U) _ Z (W) _</p> <p>3、含义 X、Z：终点坐标 U、W：终点相对于起点坐标差</p> <p>4、走刀轨迹</p>  <p style="text-align: center;">(70,80)</p> <p>5、举例 如上图所示,试写出从 A 点到 B 点的加工程序。</p> <p>(1) 单坐标走刀</p> <pre>G00 X30 Z80 (绝对坐标) G00 U-40 W0 (相对坐标) G00 X30 Z2 (绝对坐标) G00 U0 W-78 (相对坐标)</pre> <p>(2) 两坐标同时走刀</p> <pre>G00 X30 Z2 (绝对坐标) G00 U-40 W-78 (相对坐标)</pre> <p>6、注意</p> <p>(1) 不需指定进给速度，其进给速度由系统设定，范</p>	<p>1. 讲解 G00G01 指令的格式及其注意事项;</p> <p>2. 提问学生对指令的理解程度;</p> <p>3、写出错误的程序让学生找错;</p> <p>4.巡回指导学生熟悉机床,练习机床的操作,发现学生不规范的操作进行及时纠正。</p> <p>5.小结</p>	<p>1. 学生听课、做笔记;</p> <p>2.学生提出自己的疑问;</p> <p>3.学生找程序中的错误;</p> <p>4.学生练习编程。</p>

教 案

围为 2000—6000mm/min(z 向), X 向减半。

(2) 只有一个坐标时, 刀具沿该方向运动, 有两个坐标时, 刀具将先以 1: 1 步数两坐标联动, 然后单坐标运动。

(二) G01—直线插补指令

1、功能: 本指令可将刀具按指定的进给速度沿直线移动到所需位置, 一般作为切削加工运动指令, 既可单坐标运动, 又可两坐标同时插补运动。

2、格式

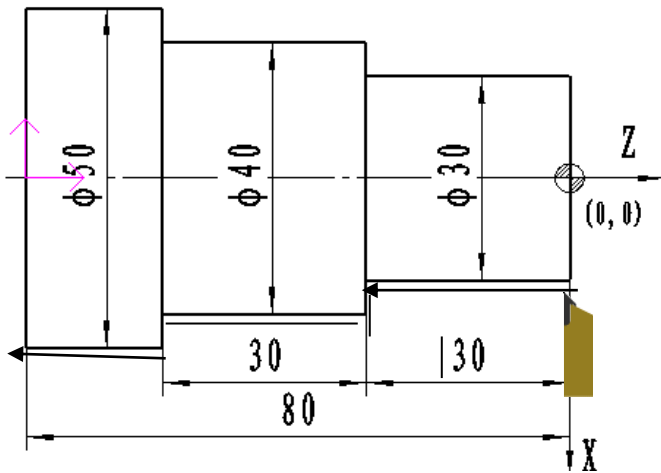
G01 X(U)___ Z(W)___ F___

3、含义

X、Z: 直线的终点坐标

U、W: 直线终点相对于起点的坐标差值。

4、走刀轨迹



2、加工程序 (一刀车语句)

```
O0001;
```

```
G97 S500 M03 G99 F0.2 T0101;
```

```
G00 X30 Z2;
```

```
G01 Z-30 F0.2;
```

```
X40;
```

```
W-30;
```

```
X50;
```

```
Z-80;
```

```
G00 X100 Z100;
```

```
M30;
```

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	G90 外圆切削循环练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够 G90 固定循环指令进行外圆加工程序的编写； 2. 能够检查程序。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 G90 指令的格式及各个参数的含义； 2. 掌握程序中常出现的错误。 			<p>认真细心的编程，保证程序的正确率，爱护设备，树立安全生产意识。</p>	
教学 重点 教学 难点 与 解决 方法	<p>重点：G90 固定循环指令加工练习；</p> <p>难点：程序的调试；</p> <p>解决方法：多练习进行巩固。</p>					
参考资 料与工 具材料	<p>FANUC 数控车床、游标卡尺（0~150mm）、 外径千分尺（0~25，25~50mm）</p>					
补充\删 节内容	无					
作业 布置	<p>根据图纸要求编写加工程序。</p>					
课后 体会						

教 案

板书设计：

G90 外圆切削循环练习

一、知识回顾

1. G00、G01指令格式；
2. 编程的注意事项。

二、实训目的与要求

1. 掌握 G90 用于阶梯轴编程
2. 能在数控车床上根据图纸要求熟练加工阶梯轴零件

三、内容讲解

G90-外圆切削循环

四、巡回指导

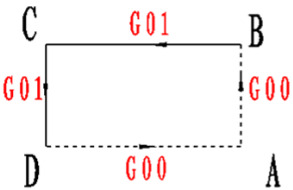
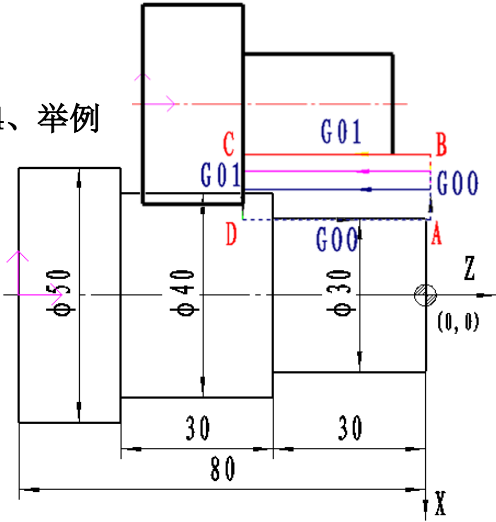
练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

编程的注意事项

六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动
<p>G90-外圆切削循环</p> <p>1、格式： G00 X__ Z__；（定位点 A 点坐标） G90 X(U)__ Z(W)__ F __；</p> <p>2、 含义：</p>  <p>X、Z：定位点的对角点坐标（C 点坐标） U、W：对角点相对于定位点的坐标差（C 点和 A 点的坐标差） F：进给速度</p> <p>3、走刀轨迹</p> <p>4、举例</p>  <pre> 00002; G97 S500 M03 G99 F0.2 T0101; G00 X57 Z2; G90 X50 Z-80; X45 Z-60; X40; X35 Z-30; </pre>	<ol style="list-style-type: none"> 1. G90 切削循环指令讲解； 2. 程序编程举例； 3. 让学生查找程序中的错误； 4. 巡回指导学生熟悉机床，练习机床的操作，发现学生不规范的操作进行及时纠正。 5. 小结 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生听课、做笔记； 2. 学生提出自己的疑问； 3. 学生找程序中的错误； 4. 学生练习编程。

教 案

X30;

G00 X100 Z100;

M30;

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	G71 外圆粗车循环					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1.能够 G71 外圆粗车循环进行轮廓编程； 2.当程序出现报警时，能够检查出程序中的错误。	1. 掌握 G71 指令的格式及其各个参数的含义； 2. 掌握 G71 指令的注意事项。			认真细心的编程，保证程序的正确率，爱护设备，树立安全生产意识。	
教学 重点 教学 难点 与 解决 方法	重点：G71 粗车外圆切削练习； 难点：报警后程序的检查； 解决方法：多练习进行巩固。					
参考资 料与工 具材料	FANUC 数控车床、游标卡尺（0~150mm）、 外径千分尺（0~25，25~50mm）					
补充\删 节内容	无					
作业 布置	根据图纸要求编写加工程序。					
课后 体会						

教 案

板书设计：

G71 外圆粗车循环

一、知识回顾

- 1、G01用于切槽指令格式；
- 2、编辑轮廓程序需注意的事项。

二、实训目的与要求

1. 掌握 G71 用于阶梯轴编程
2. 能在数控车床上根据图纸要求熟练加工阶梯轴零件

三、内容讲解

G71 指令的格式

编程的注意事项

四、巡回指导

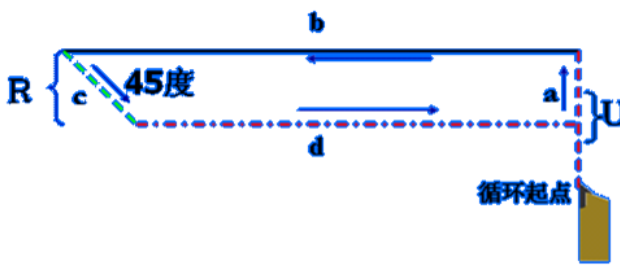
练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

指令的格式及其编程的注意事项

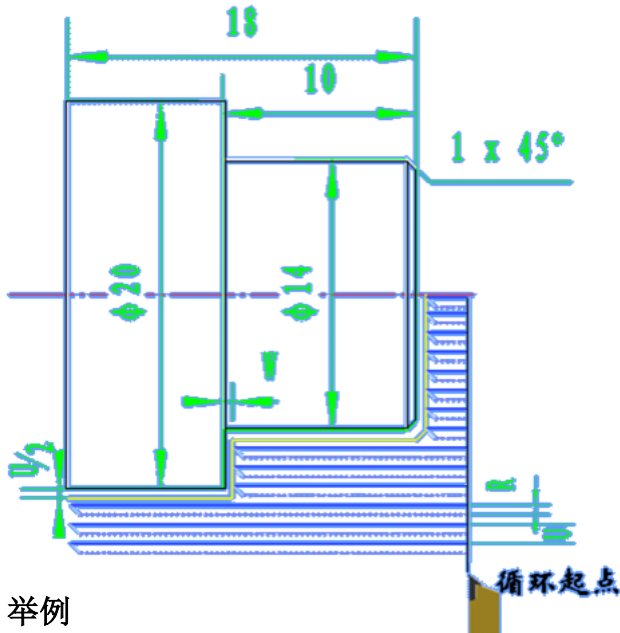
六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动
<p>G71-外圆、内孔粗车循环</p> <p>1、应用场合</p> <p>用于切削非一次加工即能达到加工规定尺寸の場合，利用复合形状固定循环功能，只要编写出最终加工路线，给出每次的背吃刀量等加工参数，车床即能自动地对工件重复切削，直到加工完成。本指令主要用于圆柱毛坯料粗车和圆筒毛坯料粗镗加工。</p> <p>局限性：</p> <p>外轮廓加工只能加工从小到大递增的工件。</p> <p>内孔加工只能加工从大到小递减的工件。</p> <p>2、格式：</p> <p>G00 X—Z—；</p> <p>G71 U₁—R—；</p> <p>G71 P—Q—U₂—W—F—；</p> <p>3、含义</p> <p>X, Z: 循环的起点坐标。</p> <p>X: 加工前工件尺寸大 1—2mm</p> <p>Z: 距离工件右端面 2—3mm 处</p> <p>U₁: 背吃刀量（半径值, 单位:mm）</p> <p>R: 径向退刀量（半径值, 单位:mm）P—</p> <p>P: 精加工程序段的第一个程序段段号</p> <p>Q: 精加工程序段的最后一个程序段段号</p> <p>U₂: X 轴方向的精加工余量（直径值, 单位:mm）</p> <p>W: Z 轴方向的精加工余量</p> <p>F: 进给速度</p> <p>4、走刀轨迹分析：</p> <p>a. X 向进刀 G00</p> <p>b. Z 向切削 G01</p> <p>c. 45 度角退刀 G00</p> <p>d. Z 向快速返回循环起点 G00</p> 	<p>1. G71 切削循环指令讲解；</p> <p>2. 程序编程举例；</p> <p>3. 让学生查找程序中的错误；</p> <p>4. 巡回指导学生熟悉机床，练习机床的操作，发现学生不规范的操作进行及时纠正。</p> <p>5. 小结</p>	<p>1. 学生听课、做笔记；</p> <p>2. 学生提出自己的疑问；</p> <p>3. 学生找程序中的错误；</p> <p>4. 学生练习编程。</p>

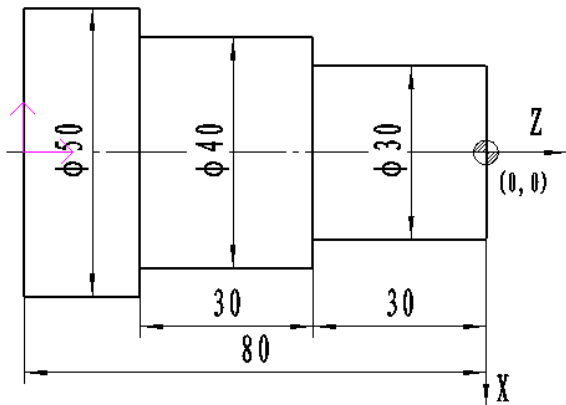
教 案

5、粗车综合走刀轨迹



6、举例

已知毛坯为 $\phi 55 \times 150$ ，按照图纸要求试用 G71 指令编写加工程序。



O0003;

N1; (粗车)

G97 S500 M03 G99 F0.2 T0101;

G00 X57 Z2;

G71 U1.5 R1;

G71 P10 Q20 U0.5 W0;

N10 G00 X30;

G01 Z-30;

X40;

Z-60;

教 案

X50;

N20 Z-80;

G00 X100 Z100;

M05;

M00;