

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	G70 精车练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1. 能够编写 G70 精车程序； 2. 程序出现报警时能够检查出程序中的错误。	1. 掌握 G70 程序中的格式； 2. 掌握编程中的注意事项。			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	重点：G70 精车练习； 难点：尺寸的控制； 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：

G70 精车练习

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、G71指令格式；

2、熟悉G71指令格式加工轨迹及适用场合：

三、内容讲解

G70——外圆、内孔精车循环

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；

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 style="text-align: center;">G70——外圆、内孔精车循环</p> <p>1、功能 主要用于去除 G71、G72、G73 指令粗车后留有的精车余量。</p> <p>2、格式 G00 X_ Z_; G70 P_ Q_;</p> <p>3、含义 P—精加工程序段的第一个程序段段号; Q—精加工程序段的最后一个程序段段号。</p> <p>4、举例 如 G71 指令编程举例, 试用 G70 指令编写加工程序用来去除 G71 加工的精车余量。 精车程序如下: (紧接粗车程序后面写) N2; (精车) S1000 M03 F0.1 T0101; G00 X57 Z2; G70 P10 Q20; G00 X100 Z100; M30;</p> <p>5、注意事项 (1) G70 是在 G71、G72、G73 粗车后使用, 可跟在 G71、G72、G73 的后面, 也可以全部粗车后, 再重新定位精加工; (2) 在 P-Q 程序段中不能调用子程序; (3) 在 P-Q 程序段中的 F、S、T 有效; (4) G70 循环一结束, 刀具快速回到刀具起点位置, 光标进到 G70 循环的下一个程序段。</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

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	G02、G03 圆弧切削练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1. G02、G03 圆弧指令编程； 2. 能够检查出程序中错误。	1. 掌握 G02G03 指令的格式，能够判断出圆弧的方向； 2. 掌握 G02G03 指令编程的注意事项。			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	重点：G02G03 指令的格式； 难点：圆弧方向的判断； 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：

G02、G03 圆弧切削练习

一、知识回顾

- 1、G00、G01指令格式；
- 2、加工过程中控制尺寸精度的办法：

二、实训目的与要求

1. 掌握 G02、G03 圆弧指令编辑格式；
2. 能在数控车床上根据图纸要求熟练加工出带圆弧或圆弧倒角的零件。

三、内容讲解

1. G02G03 圆弧指令的格式；
2. 编程的注意事项。

四、巡回指导

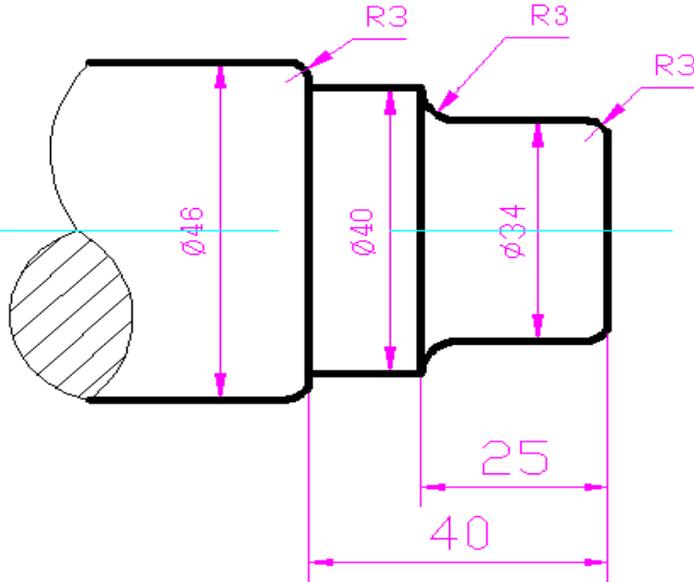
练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

指令的格式；
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) G02 (G03) —顺时针 (逆时针) 圆弧切削指令</p> <p>1、功能 加工出圆弧或圆弧倒角</p> <p>2、格式 G02 (G03) X (U) ___ Z (W) ___ R___</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 顺、逆时针圆弧</p> <p>5、举例 如下图所示, 试编辑程序并加工: (程序在此略, 一刀切削)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. G02G03 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

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	G01 切槽练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1. 能够使用 G01 编写切槽练习； 2. 检查程序中坐标点的位置是否合理。	1. G01 切槽编程的注意事项； 2. G01 切槽编程中切削参数的计算。			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	重点：G01 指令切槽编程； 难点：不同加工材料的切削参数； 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：

G01 切槽练习

一、知识回顾

- 1、G90指令格式；
- 2、注意尺寸精度控制：

二、实训目的与要求

1. 掌握槽类零件的加工工艺卡片的填写，G01 指令用于槽类零件编程；
- 2、能用多种指令编制槽类零件加工程序

三、内容讲解

槽加工

四、巡回指导

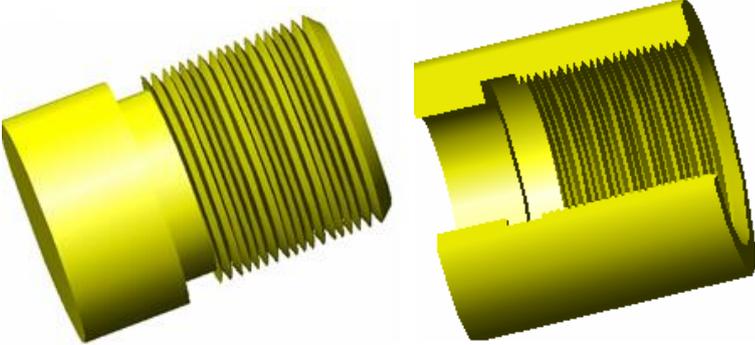
练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

编程的重点；
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>在数控车削加工中，经常会遇到带有槽的零件，如图所示。本项目中将分几部分介绍槽加工的特点、工艺的确定、指令的应用、程序的编制。其中 G75 指令及 M98 子程序调用是本项目的重点。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>【相关知识】</p> <p>一、加工工艺的确定</p> <p>（一）零件的装夹</p> <p>装夹方式：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、使用三爪卡盘。 2、利用软卡爪。 <p>（二）选择刀具及加工方式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、尽量选择通用标准刀具。 2、尽量选择机夹不重磨刀具。 3、根据零件材料选择特殊刀具 <p>（三）切削用量与切削液的选择</p> <p>（四）填写加工工艺卡片</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>工步号</th> <th>工步作业内容</th> <th>加工面</th> <th>刀具号</th> <th>刀补号</th> <th>主轴转速 (r/min)</th> <th>进给速度 (mm/r)</th> <th>背吃刀量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	工步号	工步作业内容	加工面	刀具号	刀补号	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/r)	背吃刀量 (mm)																																																									<ol style="list-style-type: none"> 1. 槽加工讲解； 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。
工步号	工步作业内容	加工面	刀具号	刀补号	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/r)	背吃刀量 (mm)																																																											

教 案

二、基本指令代码

(一) G00、G01 指令的功能、格式、含义、走刀轨迹见项目二。

(二) G04—暂停指令

1、功能

使刀具作短暂停留，一般用于切槽、钻镗孔以及用于拐角轨迹控制。

2、格式

G04 X_

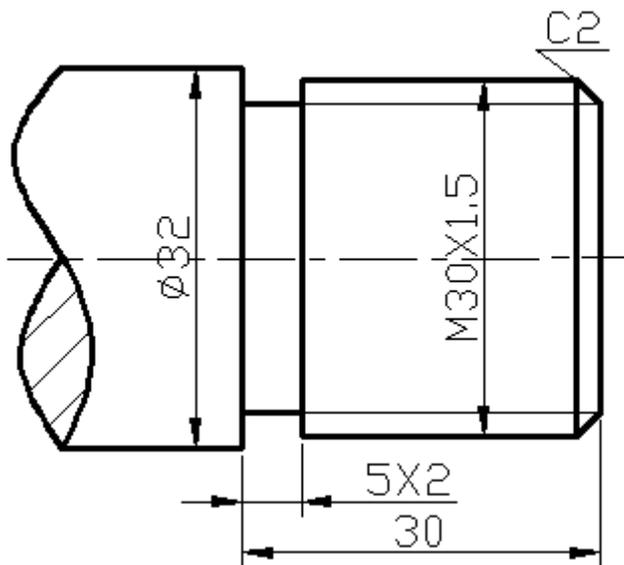
3、含义

X：暂停时间，单位为 s

4、注意事项

G04 在前一程序段的进给速度降到零之后才开始暂停动作。在执行含 G04 指令的程序段时，先执行暂停功能。G04 为非模态指令，仅在其被规定的程序段中有效。

例：加工如图所示的外螺纹空刀槽



加工程序（切槽）

...

G97 S300 M03 G99 F0.05 T0101（刀宽 4mm）；

教 案

G00 X34 Z-30;

G01 X26;

G04 X1.0

G01 X32;

W1;

X26

G04 X1.0

G01 X32

G00 X100;

Z100;

...

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	螺纹加工指令					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1. 掌握圆柱外螺纹零件的加工工艺； 2. 能用多种指令编制螺纹类零件加工程序	1. 掌握编程的注意事项； 2. 掌握控制尺寸的方法。			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	重点：圆柱外螺纹零件的加工工艺； 难点：程序录入、修改； 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：

螺纹加工指令

一、知识回顾

槽加工的注意事项

二、实训目的与要求

1. 掌握圆柱外螺纹零件的加工工艺；
2. 能用多种指令编制螺纹类零件加工程序

三、内容讲解

螺纹加工

四、巡回指导

练习过程中出现的问题及时纠正

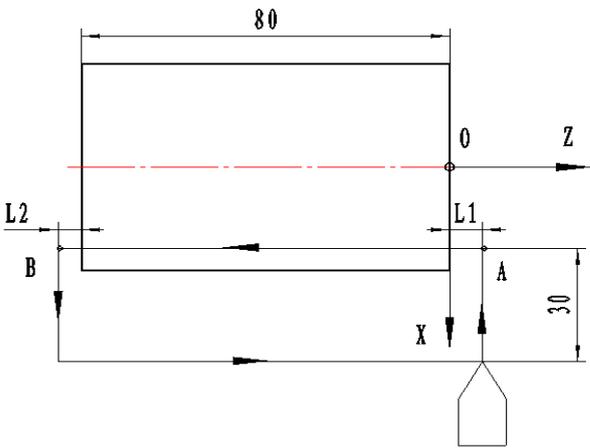
五、小结

螺纹的计算

螺纹编程的注意事项

六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动
<p>在数控车床上加工工件时往往会遇见各种各样的螺纹，螺纹加工在实际生产中应用极为广泛，本项目主要从圆柱内外螺纹、锥螺纹、双线螺纹等来分别介绍螺纹加工的特点，工艺的确定，指令的应用，程序的编制等内容。</p> <p>(一) G32—等螺距螺纹车削指令</p> <p>1、功能 可以加工米制或英制的直螺纹、锥螺纹和端面螺纹。</p> <p>2、格式 G32 X(U) ____ Z(W) ____ F (I) ____ ;</p> <p>3、含义 X、Z—螺纹终点的绝对坐标值 U、W —螺纹终点相对与起点的增量，Z(w)省略时为端面螺纹切削 F—米制螺纹的导程，F=螺距×头数； I—英制螺纹的导程；</p> <p>4、走刀轨迹(从 A 点螺纹插补到 B 点)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 6-2</p> <p>5、举例 如上图所示，已知导程为 2mm, $L_1=5\text{mm}$, $L_2=2\text{mm}$, 试写出从 A 点到 B 点的加工程序。</p> <p>G00 U-60; G32 W-87 F2; (从 A 点到 B 点)</p>	<p>1. 螺纹切削循环指令讲解;</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

G00 U60;

W87;

G92—螺纹切削固定循环

1、功能

用于对圆柱内外螺纹和锥螺纹的米制、英制螺纹的加

2、格式

G92 X(U)___Z(W)___F___; (圆柱螺纹格式)

G92 X(U)___Z(W)___R___F___; (圆锥螺纹格式)

3、各参数的含义

X、Z—绝对值终点坐标;

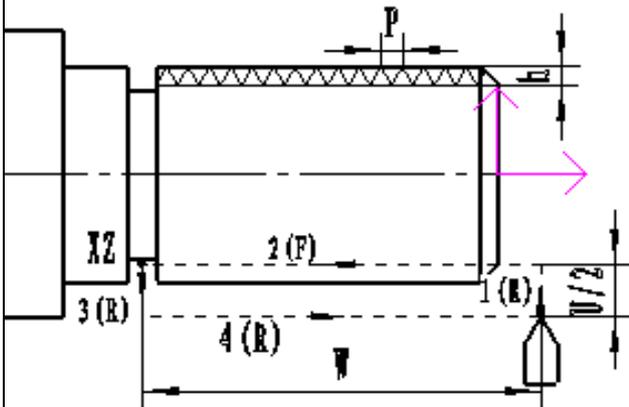
U、W—终点相对起点的坐标增量;

R—考虑空刀导入与导出量时，螺纹起点和终点的半径直;

F—螺纹导程， $F = \text{螺距} \times \text{头数}$

4、走刀路线

如图 6—10 所示，刀具从起点位置（起点 X 方向比公称径大 1~2mm，Z 方向比准备加工的长度长 2~3mm）按照顺 1、2、3、4 的移动，每加工完一个程序段，刀具都回到点位置，再执行下一个程序段。



快速移动 F—螺纹导程

图 6—3

5、编程举例

例 6—4 如图所示的加工件，毛坯尺寸为 $\phi 40\text{mm}$ 的棒料，编程加工

教 案

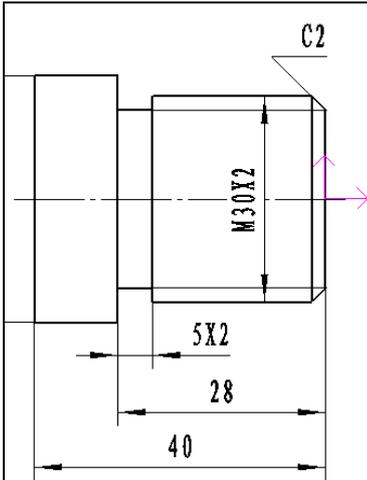


图 6—4

(1) 计算螺纹实际大径 D 、实际小径 d_1 。

(2) 分配背吃刀量(按递减规律)

29.74 — 0.9

28.84 — 0.74

28.1 — 0.5

27.6 — 0.2

27.4

(3) 编程如下

N3;(螺纹)

G97S500M03T0303;

G00 X32 Z5;

G92 X28.84 Z-25 F2;

X28.1;

X27.6;

X27.4;

G00 X100 Z100;

M30;

6、模拟加工

要求将程序输入到南京宇航仿真软件中进行模拟加工。

7、注意事项

(1) 一般切削螺纹时，从粗车到精车，是按相同螺距进行的，且每次的背吃刀量是逐渐递减的。

(2) 从粗车到精车螺纹时，主轴的转速不能改变，当主轴速度变化时，螺纹切削会出现乱牙现象。

教 案

(3) 一般由于伺服系统的滞后，在螺纹切削开始及结束部分，螺纹导程会出现不规则现象。所以必须设置升速进刀段 L_1 和降速退刀段 L_2 ，其数值与工件的螺距和转速有关，一般大于一个导程。

教 案

授课 班级		授课 日期		授课 时数	6	审核盖章
授课 标题	综合练习					
教学 目标	能力（技能）目标	知识目标			素质目标	
	1. 能够按照图纸要求对零件进行编程； 2. 控制零件尺寸在公差范围内。	1. 掌握编程的注意事项； 2. 掌握控制尺寸的方法。			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	重点：程序的合理性； 难点：程序的检查、尺寸的控制； 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：

综合练习

一、知识回顾

- 1、回顾前一天加工过程中遇到的问题：
- 2、再次强调G71、G70及用G01切槽的指令格式；
- 3、控制尺寸精度及提高表面粗糙度的方法：

二、实训目的与要求

1. 掌握 G71、G70、G01（切槽）代码编程；
- 2、能合理安排加工工艺

三、内容讲解

综合练习（轴类零件加工）

四、巡回指导

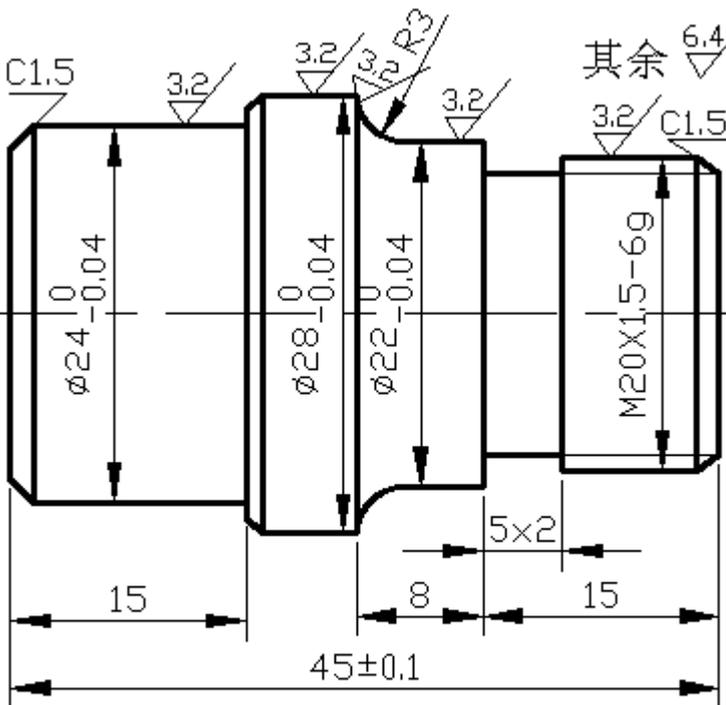
练习过程中出现的问题及时纠正

五、小结

加工的注意事项

六、布置作业

教 案

教学内容	教师教学活动	学生活动
<p>本课题的主要学习任务主要让学生能够对典型零件进行综合分析，熟练综合运用所学指令编写加工程序，能够根据图纸要求编写加工程序并完成零件的加工，掌握数控车床刀具的选择、常用量具的使用、加工工艺文件的填写。会在模拟软件上检验程序的正确性，能在数控车床上根据图纸要求熟练加工典型零件，保证尺寸公差、配合公差要求，达到中级工要求。</p>  <p>技术要求： 1.不准使用砂布修整表面； 2.用什锦挫去毛刺； 3.未注倒角1×45</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 零件加工工艺讲解； 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。