

2021 年安徽省中等职业学校教育教学技能竞赛

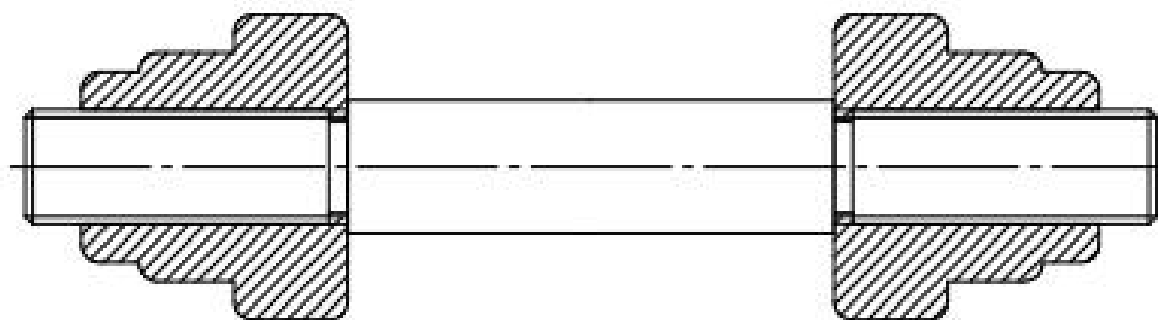


教 学 设 计

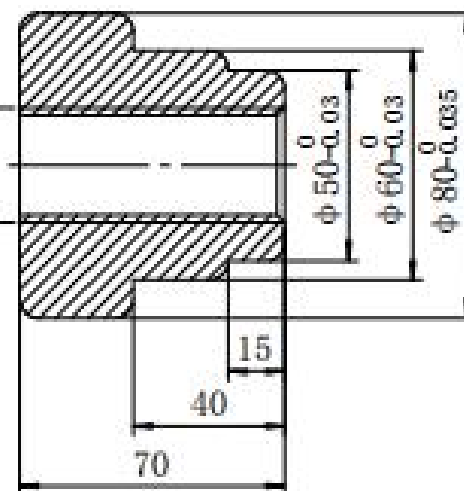


课题：运用螺纹固定循环指令 G92 加工哑铃

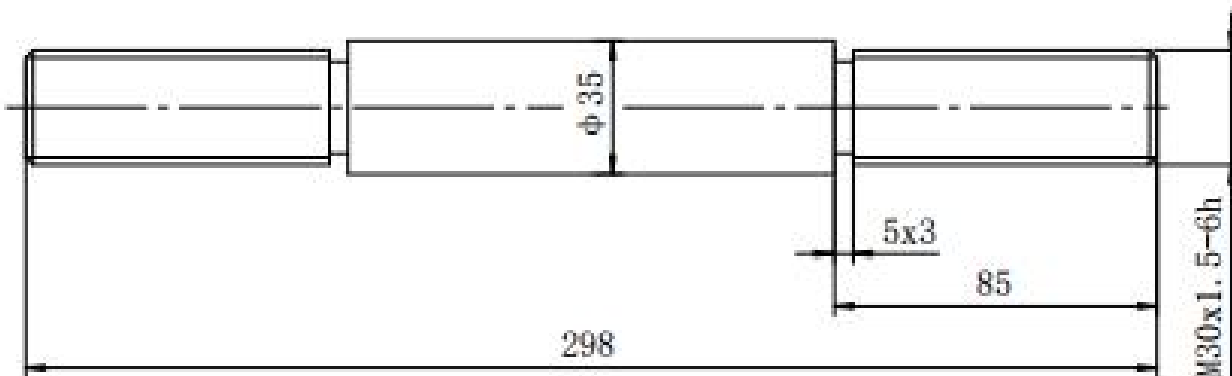
2021 年 6 月



M30x1.5-6H



1.6



技术要求:

- 1、未注尺寸公差应符合GB/T 1804-m要求。
- 2、未注倒角C2，未注圆角R5。
- 3、零件加工表面上，不应有划痕、擦伤等损伤零件表面的缺陷。
- 4、螺纹配合应流畅，顺滑。
- 5、锐边倒角0.5。

标记	数量	更改文件号	签字	日期
设计				
			日期	

哑铃

45#

实训中心

图样标记 重量 比例

1:1

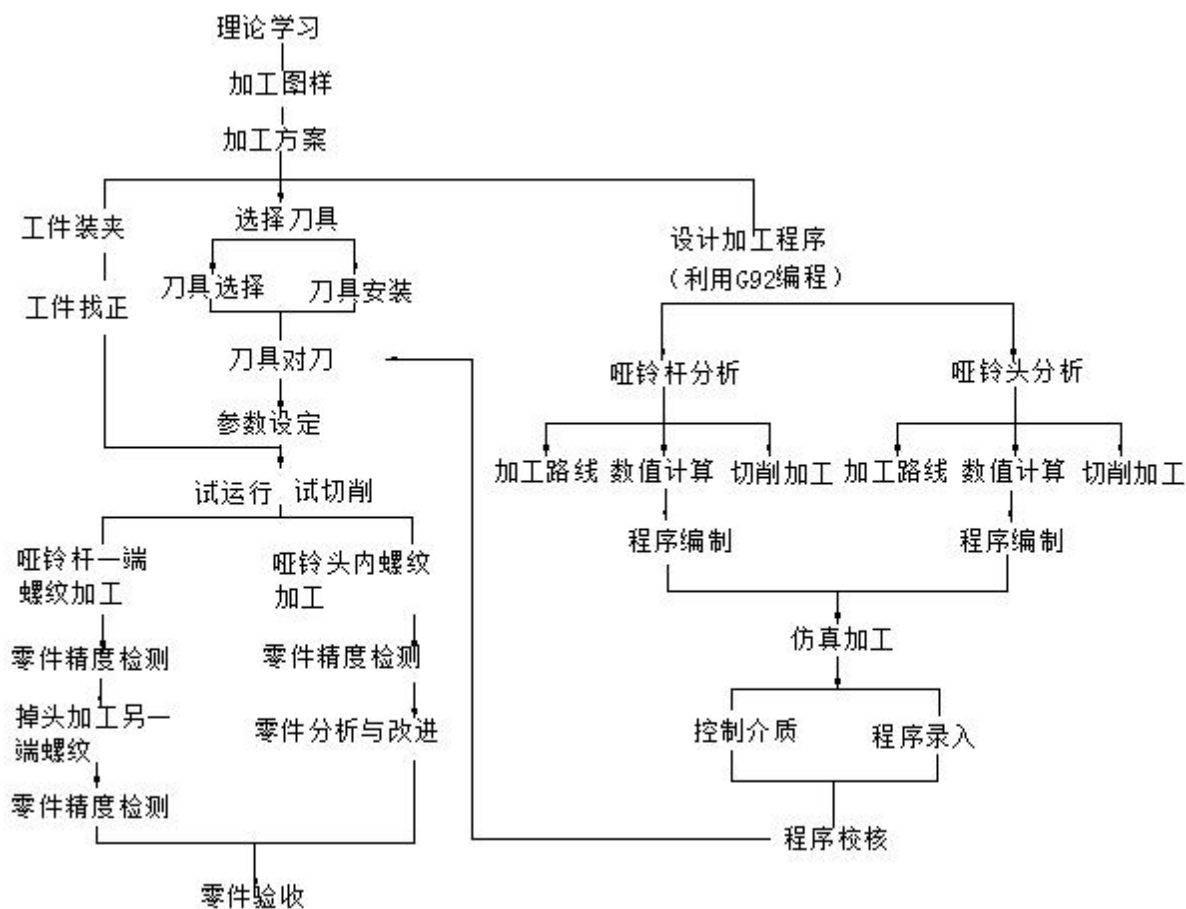
共 1 张 第 1 张

教学计划

1、教学课时安排

任务一	螺纹固定循环 G92 指令编程	.....	4 课时
任务二	螺纹固定循环 G92 编程仿真加工	.....	3 课时
任务三	哑铃杆两端外螺纹加工	.....	3 课时
任务四	哑铃头内螺纹的加工	.....	3 课时
任务五	螺纹检测及质量改进	.....	3 课时

2、教学流程



参赛作品题目	任务一：螺纹固定循环 G92 指令编程		
课程名称	数控车床编程与操作	专业名称	数控技术应用
课 时	4	教学对象	19 级数控 3 班
使用教材	中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》（FANUC 系统）		
教学分析			
教材分析			
<p>教学内容选自中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》第六章第 1 节。教材前面我们已经学会了编程的基本指令（直线插补、圆弧指令的正确的使用），能进行外轮廓加工和槽类零件加工，但是在各种机电产品中，螺纹的应用也比较广泛。所以我们为了保证高精度的螺纹零部件，我们需要数控车床来加工螺纹，由数控系统中螺纹加工指令 G92 控制螺距的大小和精度，从而简化了计算，提高了生产效率。</p>			
学情分析			
<p>授课对象为中等职业学校一年级数控技术应用专业 3 班学生。在本节课之前，学生已经掌握了读图与绘图能力，学习了编程的基本指令（直线指令、圆弧指令、辅助指令）等等，能够编制简单程序并实施简单的对刀、切削等操作过程，且本班均为男生，比较好动，动手能力强，枯燥的理论学习兴趣不大。针对学生这些特点，我采用了微课、动画、仿真软件等信息化手段，增强师生间、生生间的互动，同时让学生直观感受零件加工的过程，充分激发他们的兴趣。</p>			
教学目标			
<p>（一）知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握螺纹加工 G92 的指令格式。 2. 掌握 G92 指令的编程方法。 <p>（二）能力目标：</p> <p>通过学习，学生能用 G92 指令编写相关零件的加工程序。</p> <p>（三）素养目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过小组合作，培养学生自主学习的能力、相互交流、团结协作精神； 2. 通过小组共同完成零件的编程，让学生具有学习知识的成就感； 3. 逐渐养成规范的操作习惯和精益求精的工匠精神。 			
教学重难点			
<p>教学重点：G92 指令的格式、参数含义及编程注意事项。</p> <p>教学难点：使用 G92 指令正确编写螺纹类零件的程序。</p>			

教学策略

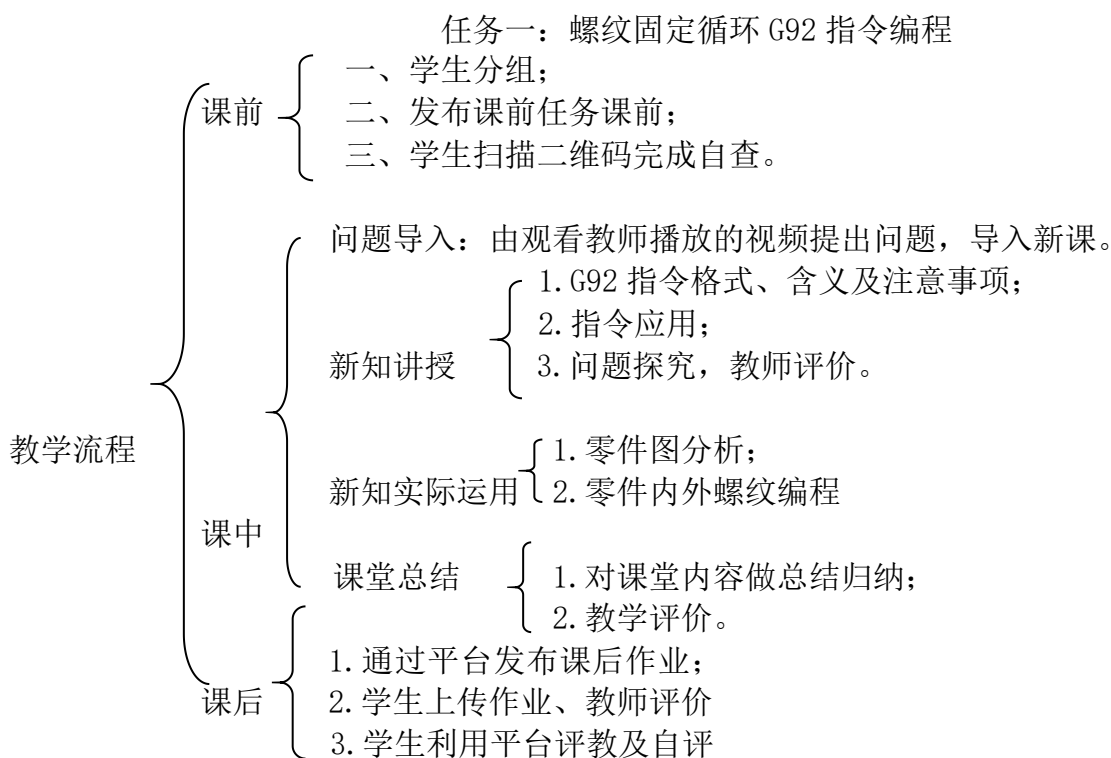
设计理念

依据“做中学，做中教”的职业教育理念，结合学生特点，本次课中我以任务驱动为主线，以行为为导向进行项目式教学；同时借助学习通、微课、视频、数控仿真软件等信息化教学手段，将 G92 指令的编程步骤逐一讲解。学生则通过观察分析、实践探究、团队合作的方法，自主感悟和理解 G92 指令的编程技巧。

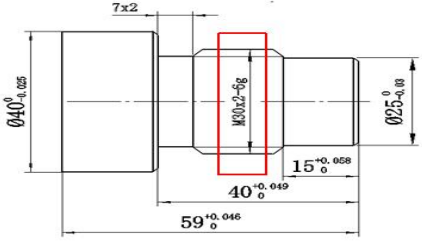

资源准备及教学方法

1. 资源准备：PPT、宇龙数控仿真软件、微课、课前任务单、超星学习通教学平台。
2. 教学方法：任务驱动法、小组合作探究法、练习法。

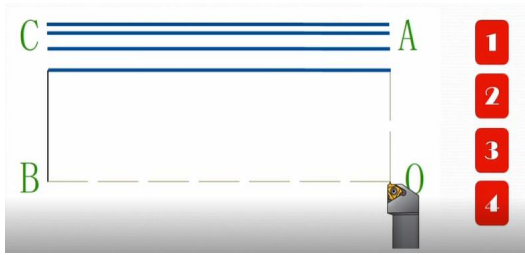
教学过程



教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
课前准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 将学生分组 4 组, 每组 4 人, 指定一名组长。 2. 利用学习通教学平台发布课前任务。 <p>(1) G32 指令正确使用微课视频。 (2) 请根据指令 G32 完成螺纹部分编程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生利用手机终端学习通课堂教学平台。 2. 学生根据所学知识, 完成课前任务单。 3. 通过二维码发布正确答案, 学生自查。 	学生复习巩固螺纹基本指令 G32 的正确使用。

	 <p>3. 制作二维码，发布正确答案。</p>		<p>通过课前任务的预习及思考对本节课内容有所了解。</p>
<p>导入新课</p>	<p>【导入】 利用仿真软件，提前将学生课前编写的程序录制好，演示一遍，针对仿真时出现的问题，引导学生回答如何改进？</p>  <p>教师引导学生回答进而引出新授课题。</p>	<p>学生观看仿真软件，思考教师提出的问题并回答。</p>	<p>由学生编程加工零件发生的问题，用问题引入课题，告知学习任务。</p>
<p>新知探究 2 课时</p>	<p>【新知讲授】 学科班长反馈，教师点评： 1. 螺纹切削固定循环指令——G92 (1) 指令格式 G92 X(U)___Z(W)___R___F___; 说明： X、Z:螺纹终点的绝对坐标值(U、W表示增量值) R: 为锥螺纹大端和小端的半径差。 F: 导程（单线螺纹的螺距等于导程） 问题： 当车削圆柱螺纹时，指令格式可写成什么呢？（设置抢答） 注意： 车圆柱螺纹时 R 为 0，可省略。</p> <p>(2) 指令功能（刀路轨迹） G92 是模态代码，该指令是用于对切削内、外圆柱或圆锥螺纹的循环指令。他的走刀路径是一个矩形，而螺纹又不能一次车削成型，这就需要我们编写多个 G92 程序，以四刀加工完螺纹为例，大家通过</p>	<p>学生观看课件，明确循环指令指令格式。</p> <p>学生在平台中抢答： G92 X(U)___Z(W)___F___;</p>	<p>教师引导学生学习 G92 指令正确的书写格式及各参数的含义，突出本节课的重点。</p>

刀路加工轨迹的 Flash 动画，观察这四个循环的走刀路径是怎样的。



- O—A 为快速进刀；
- A—C 为螺纹切削；
- C—B 为退刀；
- B—O 为返回起点。

很显然，第四刀程序的 X 坐标就是螺纹的小径，G92 中 X、Z 就是刀路中 C 点的坐标。

注意：这里强调一下，这里的 F 是多线螺纹的导程或是单线螺纹的螺距，车螺纹时，进给速度不用设定。

(平台发放任务)

< 分组任务详情 再次发放

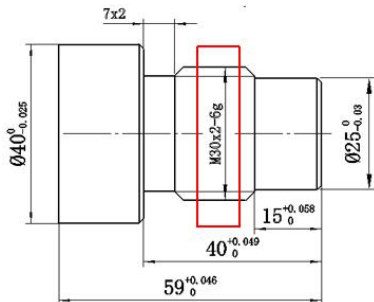
通过观看动画发现G92程序中，进刀有什么规律呢？

截止时间：06-10 09:16 编辑



教师总结

2.编制外螺纹程序、加工练习



(1) 确定螺纹加工尺寸：

学生认真观察刀路轨迹 Flash，归纳 G92 刀路轨迹。

认真听课，记录注意点。做好笔记。

Flash 直观呈现 G92 的循环过程。详细讲解加工轨迹，激发学生兴趣。

派小组长回答问题。

书写到导学案中(上传)：分析零件图，小组根据所学知识讨论计算得出：

$$d1 = d_{\text{公称直径}} - 1.3P$$

$$= 30 - 1.3 \times 2$$

$$= 27.4 \text{ mm}$$

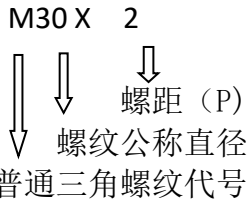
$$D = d - 0.13P$$

$$= 30 - 0.13 \times 2$$

通过问题引导学生分析，提高学生分析问题、解决问题的能力。

新知探究 2 课时

新知探究 2 课时



凹进去的最小的直径称为小径，用 d_1 来表示，计算公式是 $d_1 = d$ （公称直径） - $1.3P$ 。

螺纹的形状是螺旋线，凸出来最大的直径称为大径，通常加工过程中，车刀挤压会使大径尺寸膨胀，所以加工时要比基本尺寸小，用 D 来表示，计算公式是 $D = d$ （公称直径） - $0.13P$ ，大径 D 就是在加工外圆时需加工到的直径尺寸。

螺纹总切深与螺纹牙型高度及螺纹中径的公差值有关。总切深 $h' = 2h_1 + T$ ($h_1 = 0.54P$)
牙型高度：即螺纹牙顶到牙底之间垂直于轴线的距离。 T 为螺纹中径公差带的中值。实际加工中受螺纹车刀的影响，通常取总切深： $1.3P$ ）。

(2) 分层切削

当螺纹牙型较深，需要多次进给切削，每次进给的背吃刀量按依次递减的原则，自行确定。

螺距		1.0	1.5	2.0	2.5
总切深量		1.3	1.95	2.6	3.25
每次背吃刀量	1次	0.8	1.0	1.2	1.3
	2次	0.4	0.6	0.7	0.9
	3次	0.1	0.25	0.4	0.5
	4次		0.1	0.2	0.3
	5次			0.1	0.15
	6次				0.1

查表，依据表中数据，可知切削次数为几次呢？

每次切削依次递减，总共切深 2.6，
(1.2、0.7、0.4、0.2、0.1)

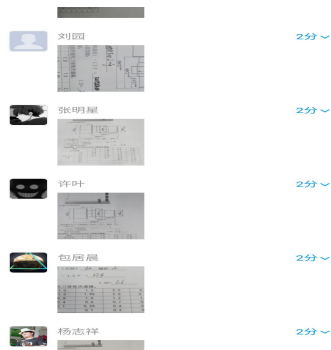
(3) 用 G92 编写程序

切入第一刀

G32	G92
G00 X33 Z-10; X28.8; G32 Z-37 F2; G00 X33; Z-10.0;	G00 X33.0 Z-10.0; G92 X28.8 Z-37.0 F2;

=29.74 mm

$1.3P = 1.3 \times 2 = 2.6 \text{ mm}$



查表之后，小组讨论如何编程序，并试着跟着教师编程。

利用学习通随机选择一名同学回答。确认需要 5 次切削。



教师通过提问引导学生复习，学生思考，借助已学知识解决新的问题。

学生在教师引导下，小组讨论并书写程序。

新知探究 2 课时

切入第二刀

G32	G92
X28.1; G32 Z-37 F2; G00 X33; Z-10;	

切入第三刀

G32	G92
X27.7; G32 Z-37 F2; G00 X33; Z-10;	

切入第四刀

G32	G92
X27.5; G32 Z-37 F2; G00 X33; Z-10;	

第五刀

G32	G92
X27.4; G32 Z-37 F2; G00 X33; Z-10;	

将程序汇总，教师将程序展示：

程序	说明
00001; G99; M03 S600;	程序名 每转进给 启动主轴，转速 600r/min
T0303; G00 X33.0 Z-10.0; G92 X28.8 Z-37.0 F2;	选择三号刀 快速定位至起点 螺纹车削第一刀
X28.1;	第二刀
X27.7;	第三刀
X27.5;	第四刀
X27.4;	第五刀
X27.4	再次走第五刀
G00 X100.0 Z100.0; M30;	退刀至安全点 程序结束

以上程序由学生将所编的程序输入宇龙数控模拟仿真软件，检查自己程序是否



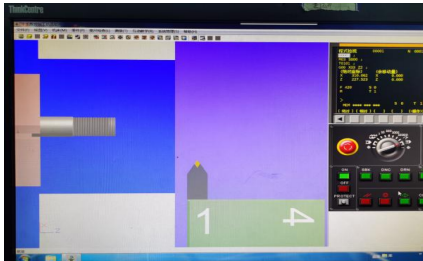
2分v

通过 G32 与 G92 程序对比，加深学生对 G92 指令的理解和掌握。

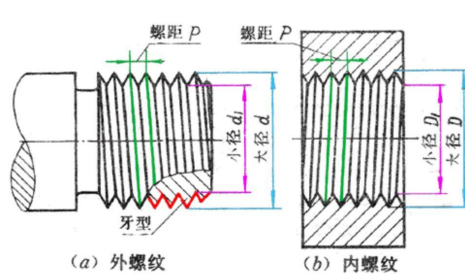
有误，并完成数控模拟仿真练习。

思考:G92指令与G32指令有什么区别?

G92与G32的区别在于G92加工螺纹时整个过程是循环的，只要指定终点坐标（加工圆锥螺纹时，还要指定R值），就能完成一次循环。



3. 编制内螺纹程序、加工练习。



牙顶——螺纹凸起部分的顶端

牙底——螺纹沟槽的底部

(外螺纹) (内螺纹)

大径 d 大径 D

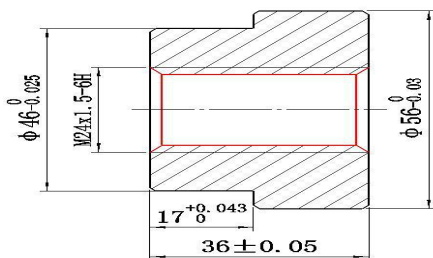
小径 d1 小径 D1

中径 d2 中径 D2

(1) 外螺纹大径 d 等于公称直径，那内螺纹大径 D 等于什么呢?

(2) 小径在加工中计算： $D_1 = D - P$ (螺距)

(3) 零件图分析：



◆ 毛坯类型：上一任加工半成品

提出问题：

(1) 内螺纹尺寸：M 24 X 1.5 表示的含义是什么?

(2) 根据公式计算，螺纹小径，即底孔孔径为多少?

学生思考并回答不同

通过问题，对比两种指令，提高学生总结归纳的能力。

根据数控模拟仿真软件练习，培养学生解决问题的能力，激发学习兴趣，并完成实操训练。

学生观察图片，教师引导比较内外螺纹。

观察不同之处，加深对所学知识理解。

学生根据之前所学知识，回答：D 等于公称直径。

新知探究
2
课时

新知探究
2课时

◆ 教师补充：车削时定位点 X 值小于 Φ 23.5 mm

◆ 加工轮廓：红色轮廓为内螺纹加工部分。

(3) 确定切削起点和切削终点

通过观察零件图，我们要求在编程时切削起点要伸出长度： $L1 \approx (2 \sim 3)P$

切削终点要延长长度： $L2 \approx (1 \sim 2)P$

孔深： $L3$

切削总长度： $L = L1 + L2 + L3$

提问：请同学们观看零件图，小组成员回答总长度是多少？

◆ 比较各组计算数据，各组在范围内算的都是正确的。

我们就以 $L1 = (2 \sim 3)P = 3 \sim 4.5 \text{ mm}$

$L2 = 1.5P = 3 \text{ mm}$

$L = L1 + L2 + L3 = 3 + 3 + 36 = 42 \text{ mm}$

(5) 确定切深，分层切削

内外螺纹同理计算切深为 P，我们通过查表

螺距 P		1	1.5	2
每次背吃刀量	1次	0.4	0.5	0.7
	2次	0.3	0.4	0.6
	3次	0.2	0.3	0.4
	4次	0.1	0.2	0.2
	5次		0.1	0.1
	6次			

同理，根据切深，查表确定切削次数，各组合作编制程序。

程序	注释
00001;	程序名
G99;	每转进给
M03 S600;	主轴转速
T0303;	刀具选择
G00 X22 Z3;	快速定位至起点
G92 X23 Z-42 F1.5;	切削第一刀
X23.04;	第二刀
X23.07;	第三刀
X23.09;	第四刀
X24;	第五刀
X24;	重复第五刀
G00 Z100.0;	退刀至安全位置
X100.0;	
M30;	程序结束

学生看图分析抢答 M24X1.5 的含义。

M 24 X 1.5

M:普通三角螺纹代号

24: 公称直径 (大径 D)

1.5: 螺距 P

学生回答:

$D1 = D - P = 24 - 1.5$

$= 23.5 \text{ mm}$

以小组为单位上传计算各参数，比较各组情况。

学生确定长度

小组讨论：编制程序，在学习通平台上传各组的编程情况。

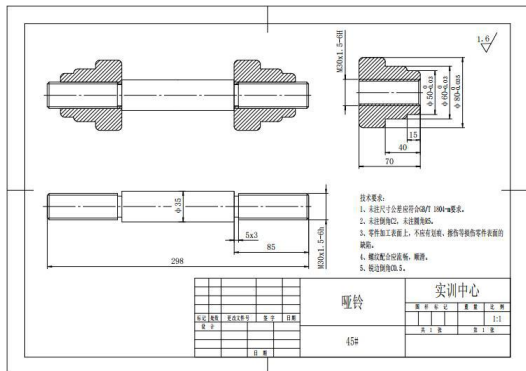


体现学生为主体原则

通过图片观察，引出讲解内螺纹参数及表示。

【实例应用】

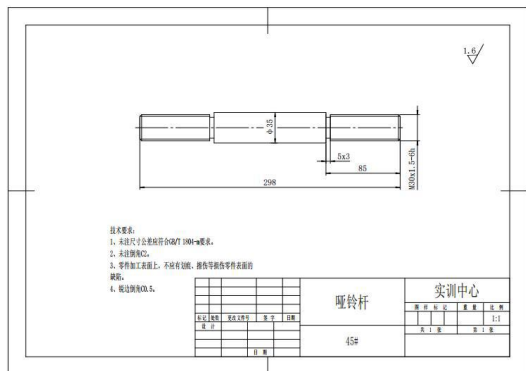
4. 任务创建，编辑零件



设计情境：

随着全民健身活动的开展，市场对健身器材供不应求，现有一批 1000 件哑铃杆与 2000 件哑铃头普通螺纹部分的加工，让校企合作学生来完成。

1) 零件图分析（哑铃杆）



提出问题：

- ①需要加工的螺纹尺寸是多少？
- ②螺纹尺寸标注含义是什么？
- ③可以一次装夹加工完成吗？
- ④切削刀具及切削速度选择

(1) 零件右端编程

- ①写出螺纹的小径是多少？
- ②写出螺纹的切深，查表确定螺纹的切削次数。

(2) 写出程序开头部分

现设定螺纹加工主轴转动 600r/min，调用螺纹加工刀具3号刀。请写出程序开始部分。

(3) 确定螺纹加工起点和终点

PPT 展示：

我们要求在编程时切削起点要伸出长度： $L1 \approx (2 \sim 3)P$

直径方向 X 大 1~2 mm

1.小组讨论，并由小组长汇报讨论结果。

① 学生回答：从图中可看出螺纹加工尺寸为 M30X1.5。

② 螺纹标记为 M30X1.5，表示其大径为 $\Phi 30$ mm，螺距 P 为 1.5 mm。

③ 左右两端都有螺纹结构，需先加工右端，再加工左端。

④ 刀具：60° 螺纹刀。切削速度选择 600r/min，
(1) 小组讨论，上传螺纹加工所需参数。

螺距 P	1	1.5	2	2.5	
总切深量	1.3	1.95	2.6	3.25	
每次背吃刀量	1次	0.8	1.0	1.2	1.3
	2次	0.4	0.6	0.7	0.9
	3次	0.1	0.25	0.4	0.5
	4次		0.1	0.2	0.3
	5次			0.1	0.15
	6次				0.1

(2) 讨论：上传程序开头部分。

引导学生思考，借助教学平台讨论抢答，提问等积极方式参与课堂。

通过任务单引导学生参与编程的各个过程，让学生切实熟悉并掌握编程技巧。

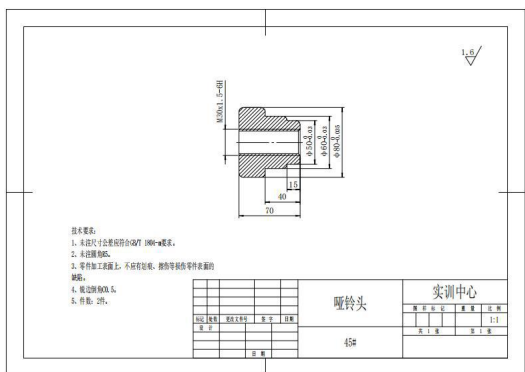
以问题解决为突破口引导学生思考，逐步编写出完整程序，突破本节课的难点。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">新 知 实 际 运 用 2 课 时</p>	<p>切削终点要延长长度：$L_2 \approx (1 \sim 2)P$ 孔深或者轴长：L_3 切削总长度：$L = L_1 + L_2 + L_3$</p> <p>问：观察零件图，确定螺纹循环起刀点坐标和终点坐标是多少？</p> <p>(4) 根据所给参数写出 G92 程序段：</p> <p>00001; 程序号</p> <p>G99; 恒转速</p> <p>M03 S600; 主轴转速</p> <p>T0303; 刀具选择</p> <p>G00 X32 Z3; 快速定位到起点</p> <p>G92 X29 Z-82 F1.5; 螺纹车削第一刀</p> <p>X28.4; 螺纹车削第二刀</p> <p>X28.15; 螺纹车削第三刀</p> <p>X28.05; 螺纹切削第四刀</p> <p>X28.05; 重复切削第四道，提高精度</p> <p>G00 X100 Z100; 退刀到安全位置</p> <p>M30; 程序结束</p> <p>(5) 几点注意事项</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 螺纹加工须与主轴转速相适应，过高会因系统响应跟不上而使螺纹出现乱扣现象。 2. 加工螺纹时，应留出适当的导入导出长度。 3. 车削螺纹时，其主轴转速不能改变，否则影响螺纹精度。 	<div data-bbox="869 219 1189 331"> </div> <p>2分</p> <p>(3) 学生通过平台抢答环节完成。</p> <div data-bbox="869 537 1189 840"> </div> <p>答案：起点：X32 Z3 终点：X28.05 Z-82</p> <p>(4) 小组讨论：书写程序，检查程序；</p> <p>小组长及各成员之间检查任务单完成情况。</p>	<p>体现学生为主体。</p> <p>采用提问法让学生填写螺纹加工程序。</p> <p>重点强调，引起学生注意。</p>
--	--	--	--

新知实际运用 2 课时

【巩固提升】

2). 零件图分析 (哑铃头)



- (1) 让学生根据零件图, 写出需要加工的内螺纹的尺寸;
- (2) 根据所学公式, 确定螺纹的加工起点、加工终点;
- (3) 查表确定螺纹的小径, 牙深;
- (4) 利用所学指令, 仿写出内螺纹加工程序。

- (5) 教师开通平台讨论, 让每小组上传一份写好的程序;
- (6) 教师展现学生写好的程序并进行点评, 对于共性错误, 教师一起讲解。

适时渗透思政教育, 培养学生爱岗敬业的劳动精神, 同时强调学生将来在数控编程上都要有严谨认真、精益求精的工作态度。

教师对每小组表现进行总结评价。

学生根据要求, 完成任务卡片;

学生小组讨论, 确定螺纹加工所需参数。

小组成员之间相互讨论完成程序的编写。

各组编程结束后, 小组长通过教学平台用手机拍照上传结果。



学生思考如果是在工厂上班, 我们要怎么做减少错误率。

学生根据零件外螺纹编程步骤, 小组共同完成内螺纹编程, 及时有效的检验学生对 G92 指令的掌握情况, 能及时反馈课堂教学效果, 便于教师在未未来教学中及时调整教学策略。

岗位对接教育, 培养学生认真工作, 爱岗敬业, 精益求精的工作态度。

总结评价

【课堂小结】

对本次课重点内容再次强调并进一步归纳得出运用 G92 指令编程步骤。

新知探究

(1) 指令格式
G92 X(U)___Z(W)___R___F___;
说明: X、Z:螺纹终点的绝对坐标值(U、W表示增量值)
R: 为锥螺纹大端和小端的半径差。
F:导程
注意: 车圆柱螺纹时R为0, 可省略。

学生识记 G92 指令步骤, 任何程序的头和尾都是一致的, 只需要根据零件确定螺纹加工所需参数, 通过查表, 确定切削次数, 正确运用指令编写程序。

总结运用 G92 指令编程的整

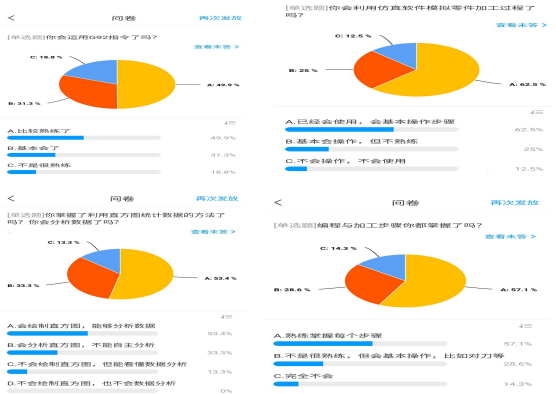


新知探究

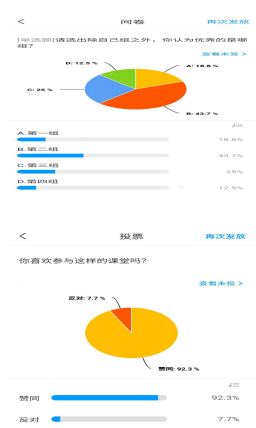
(2) G92指令功能 (刀路轨迹)

【教学评价】

1. 教师根据上课过程中各个互动环节结束后打出的分数作综合评价。
2. 教师开通教学平台投票环节, 让学生投票选出本堂课优秀小组, 对优秀小组予以表扬。
3. 对本堂课学生表现进行综合评价。要求学生课后完成课后问卷调查及自评。



1. 学生通过教学平台投票环节小组互评, 选出除自己组之外的优秀小组。
2. 学生课后通过手机终端完成学习通课堂评教和自我评价。



依据图纸要求, 运用 G92 指令编写 M24X2 外螺纹的数控车削加工程序。

学生课下作答并上传到教学平台, 便于教师检查。

知识内化, 学生能熟练运用 G92 指令进行编程。

板书设计

螺纹固定循环 G92 指令编程

1. 螺纹固定循环 G92 指令格式
G92 X(U)___Z(W)___R___F___;
注意: <1>车圆柱螺纹时 R 为 0, 可省略。
<2> F 为导程。
2. 指令功能 (刀具轨迹)
3. 切削原则:
背吃刀量依次递减。

4. 程序:
G00 X33.0 Z -10.0;
G92 X28.8 Z-37.0 F2;
X___;
X___;

教学反思

教学效果:

学生积极参与课堂讨论互动，能够熟练运用 G92 指令编写程序。

亮点:

- 1.行为为导向的项目式教学体现了学生为主体;
- 2.信息化教学提高课堂教学的有效性;
- 3.多样化教学手段充分调动了学生学习积极性。

不足:

由于数控编程知识点是连贯的内容，且知识点多而复杂，学生不易识记，容易发生知识点的错误嫁接，因此在以后的教学过程中，我将积极查阅资料，多总结一些经验口诀，便于学生识记快速掌握。

参赛作品题目	任务二：螺纹固定循环 G92 编程仿真加工		
课程名称	数控车床编程与操作	专业名称	数控技术应用
课 时	3	教学对象	19 级数控 3 班
使用教材	中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》（FANUC 系统）		
教学分析			
教材分析			
<p>教学内容选自中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》。上节课我们已经学习了 G92 这些指令的应用，并且我们已经运用这些指令完成了轴类零件内外螺纹的编程，为本次课进行零件的仿真做好了准备。本次课我们将利用仿真软件模拟零件加工的过程，便于提前发现操作过程中可能出现的问题，为后面进行实际操作训练打下基础。</p>			
学情分析			
<p>授课对象为中职二年级数控技术应用 3 班学生。在本节课之前，学生已经熟悉 G92 指令格式，并运用程序将内外螺纹的程序编制好了。这次课采用仿真软件中虚拟机床带学生完成零件内外螺纹的加工，在加工零件的过程中体会 G92 编程的便捷性，直观感受零件加工的过程，体会加工零件的成就感。</p>			
教学目标			
<p>（一）知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.通过宇龙仿真软件上机操作学会加工零件螺纹的步骤。 2.掌握对刀、录入程序、调试程序、参数设置，自动加工具体操作。 <p>（二）能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能够利用宇龙仿真软件完成零件螺纹的加工； 2.能够简单处理加工过程中的出现的一些工艺问题。 <p>（三）素养目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.培养学生自主学习的能力、相互交流、团结协作精神； 2.逐渐养成规范的操作习惯和精益求精的工匠精神。 			
教学重难点			
<p>教学重点：在仿真系统中建工件坐标系、录入程序、参数设置、尺寸精度控制。</p> <p>教学难点：能运用所学知识分析解决仿真过程中出现的简单问题。</p>			

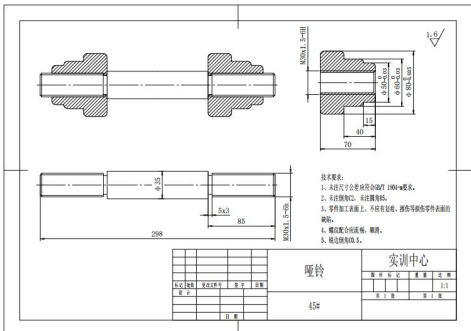
教学策略

设计理念

依据“做中学，做中教”的职业教育理念，结合学生特点，本次课中我以任务驱动为主线，自主探究为中心，在各个环节中不断地创设问题情境，引发学生思考；同时借助智慧一课堂、视频、仿真软件等信息化教学手段，将 G92 指令虚拟仿真加工。学生则通过自主学习、观察分析、实践探究、团队合作的方法，自主感悟和理解 G92 指令的编程技巧，并通过仿真软件体验通过自己的努力，自己实现加工零件，体现成就感。

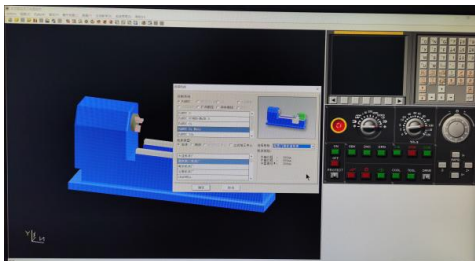
资源准备及教学方法

- (1) 资源准备：数控仿真机房、宇龙数控仿真软件的安装、windows 操作系统。
- (2) 教学方法：任务驱动法、小组合作探究法、练习法、讨论法。

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
课前准备	<ol style="list-style-type: none">1.将学生分组 4 组,每组 4 人,指定一名组长。2.利用智慧云课堂教学平台发布仿真软件加工零件视频。	学生课前观看视频。	学生提前观看视频,对于不懂的地方提前发现,课中便于解决。
导入新课	<p>【问题导入】</p> <p>上次课同学们已经学会用 G92 编程了,做得非常好,那么光有正确的程序能否就能做出零件来?</p> <p>教师总结:不能,我们需要借助与机床利用刀具将工件加工出来,本次课就用仿真软件来演示如何加工出零件。</p>	学生思考教师的问题。	采用问题引导,程序只是加工零件的一部分。
仿真演示机床基本操作 1 课时	<p>【新授】</p> <p>1. 利用教师端发布工作任务</p> <p>(1) 零件图纸</p>  <p>(2) 已编制好的零件内外螺纹程序清单。</p> <p>2. 教师利用虚拟机床带领学生熟悉操作</p>	学生仔细观察编写完成的程序有无错误。	

过程



- (1) 启动软件
双击桌面宇龙数控加工仿真系统
- (2) 设置数控机床
FANUC OiMate--车床--南京第二机床



- (3) 回零操作
将【急停】按钮旋起，接通电源，将机床功能开关置于【回参考点】状态，先按下【+X】再按【+Z】，带面板指示灯亮为止。

提问：回零操作时，能不能先回【+Z】，在回【+X】呢？同学们在下面操作一下，告诉我。探究：回参考点操作，如果我们先回 Z再回 X，应该怎样做。

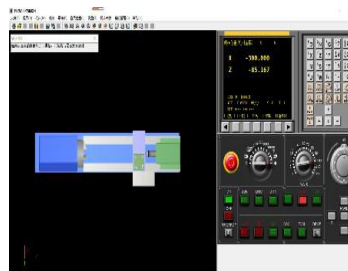


- (4) 录入程序
单击  编辑方式，按 ，进入程序编制状态，单击 O0001 —【INSERT】—【EOB】—【INSERT】，完成程序名输入操作，将零件外螺纹程序录入完成。



- (5) 设定和安装毛坯

学生观看教师演示，并回答问题。



学生在仿真机上练习选择机床、回机床零点，先回 Z，再回 X，观察现象，并回答问题。

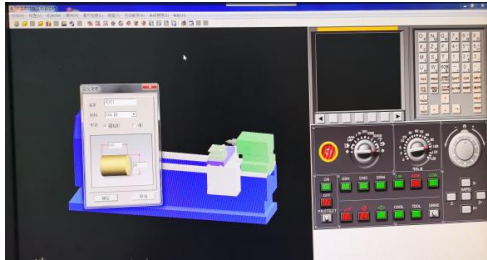
教师在回参考点时，创设先回【+Z】再回【+X】，让学生自己体会，容易发生撞刀事故，这就要求我们在实操是要有遇见性，安全第一。

教师点评，强调规范操作重要性。

学生在教师演示结束后，自己操作，并独立完成零件外螺纹程序的录入。

仿真演示机床基本操作1课时

安装工件注意事项:工作伸出长度应为(加工工件最长段尺寸+安全长度 5~10),工件伸出过短,加工刀具易与卡盘相撞,过长刚性较差,影响加工精度。



(6) 安装刀具

根据要求安装 1 号60° 外螺纹车刀, 2 号内螺纹车刀。

(7) 主轴转动

MDI 模式一点击 PROG 一键入 M03 S600 EOB——点击 INSERT—循环启动

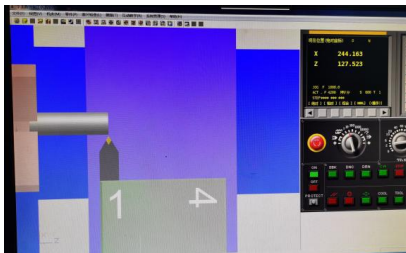


(8) 对刀操作(对两把刀)

- ①播放视频对刀视频(靠近工件,选用手轮方式)
- ②请一位同学演示一把刀的对刀过程,其余同学观看,给予评价。
- ③教师重新演示对刀过程

a. 机床带电后,启动主轴正转。MDI 模式点击 PROG—M03 S600 EOB—INSERT—循环启动。

b. 在 JOG 手动方式下,选择外螺纹刀,按下 正转 CW, 主轴以 600r/min 正转。在 HANDLE 手轮模式下选择 X 坐标轴, 逆时针旋转手轮,使刀具刀尖和工件右端面对齐。



教师按步骤在教师机上演示。

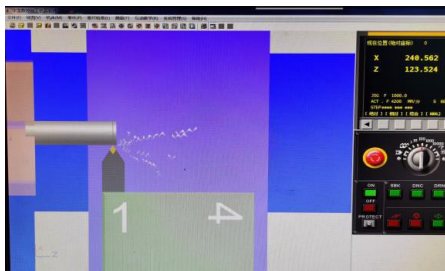
学生举手积极参与课堂,由一名学生演示一把刀对刀过程,其余学生跟着一同练习、巩固。

师生共同完成一遍完整仿真,讲练结合。

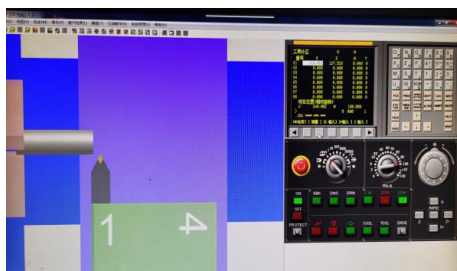
c. 点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 Z₀，按软件【测量】，即完成 Z 向对刀。



d. 试切外圆，刀具沿 Z 轴加工外圆，X 轴不动，Z 轴退出，退到便于测量的位置，停止主轴，用外径千分尺测量加工表面的直径，并记录下来 X 值。



e. 点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 X_值，按软件【测量】，完成 X 向对刀。



思考：

怎样保证对刀正确？

可以采用检验对刀结果是否正确：

方法：

MDI 方式—PROG—输入

学生讨论并回答问题。

学生观看对刀过程。

教师边操作边讲解，Z 轴通过观察法对刀，不能试切。

学生观看教师演示，并回答问题，紧扣对刀重要性。

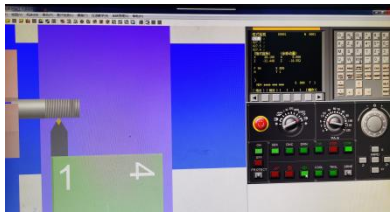
<p>仿真演示机床基本操作 1 课时</p>	<p>00003; T0101; G00 X32 Z2; M03;</p> <p>将光标放置在 00003 处, 点击循环启动, 观看刀具运动轨迹。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 思考: 如果对刀, 将值输入刀具磨损中, 会发生什么? (教师模拟仿真) • 教师演示结束学生在仿真机上完成外螺纹刀对刀; <p>学生操作期间, 教师循环指导, 发现问题及时更正。</p>	<p>思考并回答问题。</p>	<p>教师演示第二把刀对刀, 将对刀值输入到刀补/磨损界面, 校验刀具, 引导学生观察。</p>
<p>仿真哑铃杆外螺纹加工过程 1 课时</p>	<p>3. 自动运行零件外螺纹程序 【仿真加工】</p> <p>(1) 调用内存中储存的外螺纹程序 (教师演示)</p> <p>① 模式按钮选择 “EDIT” 编辑模式。 ② 按下 MDI 功能键 PROG, 进入程序界面, 输入地址 0, 输入外螺纹程序的程序号, 如 0001。 按下光标向下移动键, 即可完成外螺纹程序的调用。</p>  <p>(2) 将模式开关置于 “AUTO” 自动方式</p>  <p>(3) 为防止对刀错误, 造成刀具碰撞, 执行程序前先将进给倍率放慢。 (4) 按下单步运行按钮 “SINGLE BLOCK”, 再按下循环启动按钮 “CYCLE START” 进行自动加工。 (5) 观察 G00 X32 Z2 指令运行结束,</p>	<p>学生观看教师演示</p>  <p>学生观看仿真过程, 出现问题, 说明程序有问题, 对照程序单, 认真检查并修改。</p>	<p>教师将输入程序中的程序区间漏一个, 自动运行程序, 出现报警。强调编程的重要性。</p>

刀具与工件没发生碰撞，之间距离正确时，将经过倍率调到 100，按循环启动按钮执行程序。



【零件检测】

零件加工完毕进行检测



思考：

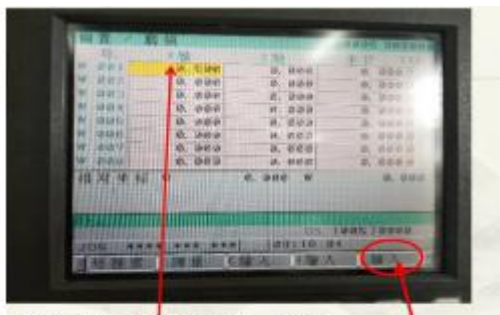
- 1、怎样检测螺纹是否合格？
- 2、螺纹通止规怎样检测螺纹？

【零件检测】

如何保证控制零件径向尺寸精度
问题：衣服大了还能改小穿吗？衣服小了能改大穿吗？

轴类零件的加工，尺寸大了还能改小，其实机械制造行业也是利用这一原则进行控制零件尺寸的。

(1) 步骤：建完工件坐标系后，应在刀补 磨损 界面中的 X 轴中输入 0.5。



(2) 运行程序，测量工件，并计算偏差值；

学生观看视频，观察 G92 指令走刀轨迹，采用多层切削来切除多余材料，大大提高刀具的强度。

学生思考，并回答问题：

零件加工要检测，我们要讲究精益求精，光给零件形状加工出来了，尺寸不对，零件是不合格的。

通过问题引入解决方案，如何控制零件的尺寸精度。

学生带着问题观看教师操作，能够吸引学生的学习兴趣。

教师演示，解决问题的方法。

	<p>(3) 根据计算值去刀补，重新运行精车程序。</p> <p>【学生实训】 学生练习加工零件外螺纹 学生练习期间，教师巡视指导，纠正错误。</p> <p>【思考】G92 编程有什么优点呢？下面我们一起来揭晓答案。</p>	<p>学生按步骤完成零件外螺纹的加工，做好后举手，交作业，教师检查并点评。</p> <p>学生自主练习操作过程。</p>	
<p>仿真哑铃头内螺纹加工过程 1 课时</p>	<p>4. 学生练习零件内螺纹的加工过程。</p> <p>(1) 装夹哑铃头，教师演示零件内螺纹加工程序，学生观察并回答发生什么现象。</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 装夹工件要注意伸出长度，应大于加工长度。 • 解决办法：将工件移动出来，保证加工长度。 <p>② 机床对刀</p> <p>① Z 向对刀</p> <p>a. 在 JOG 手动方式下，选择内螺纹刀，主轴以 600r/min 正转。在 HANDLE 手轮模式下选择 X 坐标轴，逆时针旋转手轮，使刀具刀尖和工件右端面对齐。</p> <p>b. 点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 Z0，按软件【测量】，即完成 Z 向对刀。</p> <p>② X 向对刀</p> <p>a. 试切内圆，刀具沿 Z 轴加工外圆，X 轴不动沿 Z 轴退出，退到便于测量的位置，停止主轴，用外径千分尺测量加工表面的直径，并记录下来 X 值。</p> <p>b. 点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 X 值，按软件【测量】，完成 X 向对刀。</p> <p>(3) 仿真加工</p>	<p>学生带着问题观看教师演示，小组讨论并回答所看见的现象。</p> <p>学生带着问题观看，并思考如何解决。</p>	<p>通过直观观看引导学生发现问题，小组讨论并解决问题，培养学生的综合能力。强调装夹工件注意事项，进行安全教育，做事要细心。</p> <p>设置实际加工出现的现象，引导学生思考，并研讨解决方法，真正体现学生为主体教学理念</p> <p>教师提示学生用刀补来</p>

<p>仿真哑铃头内螺纹加工过程1课时</p>	<p>调用内存中储存的内螺纹程序（教师演示）</p> <p>①模式按钮选择“EDIT”编辑模式。</p> <p>②按下MDI功能键PROG，进入程序界面，输入地址O，输入外螺纹程序的程序号，如0001。</p> <ul style="list-style-type: none"> 按下光标向下移动键，即可完成外螺纹程序的调用。 <p>（3）将模式开关置于“AUTO”自动方式为防止对刀错误，造成刀具碰撞，执行程序前先将进给倍率放慢。</p> <p>（4）按下单步运行按钮“SINGLE BLOCK”，再按下循环启动按钮“CYCLE START”进行自动加工。</p> <p>（5）观察G00 X32 Z2指令运行结束，刀具与工件没发生碰撞，之间距离正确时，将经过倍率调到100，按循环启动按钮执行程序。</p> <p>【零件检测】 零件加工完毕通过通规止规进行检测，合格者下线。</p> <p>【学生操作】 学生在仿真机床上操作期间，教师巡视指导，完成的同学利用教师端举手反馈完成情况。</p>	<p>学生操作： 掉头装夹，工件伸出长度要合理； 对刀 调出内螺纹程序； 自动运行程序； 零件检测，去刀补； 去刀补后，重新运行精加工程序； 零件最终检测；</p>	<p>控制零件尺寸精度。</p>
<p>总结评价</p>	<p>【课堂小结】 本次课任务： 1. 仿真演示机床基本操作，选机床，装刀具、工件，2 把刀建工件坐标系、录入程序。 2. 仿真演示零件外螺纹加工，如何控制径向尺寸的方法、利用仿真演示用G92指令编程的优点。 3. 仿真演示零件内螺纹加工。</p> <p>【教学评价】 1. 教师根据上课过程中各个互动环节结束后打出的分数作综合评价。 2. 学生小组之间互评。 3. 对本堂课学生表现进行综合评价。</p>	<p>学生跟着教师一起总结归纳本堂课重点内容。</p>	

板书设计

螺纹固定循环 G92 编程仿真加工

一、仿真准备工作
操作步骤

二、仿真零件外螺纹加工过程
操作步骤

三、仿真零件内螺纹加工过程
操作步骤

教学反思

教学效果：

学生通过仿真零件全加工的过程，直观形象，且仿真软件模拟过程中也会把暴露不足之处，学生可以提前分析解决，为实操训练做好准备。

亮点：

问题探究式教学体现了学生为主体，做中学，做中教的教學理念；

不足：

教师在教學过程中个别环节提问较多，占用时间较多，在以后的教學过程中我将精心优化教學过程，把控好課堂教學进度。

参赛作品题目	任务三：哑铃杆两端外螺纹加工		
课程名称	数控车床编程与操作	专业名称	数控技术应用
课 时	3	教学对象	19 级数控 3 班
使用教材	中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》（FANUC 系统）		

教学分析

教材分析

教学内容选自中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》。在前面两次课中我们学习了如何用 G92 指令将哑铃头和哑铃杆螺纹部分的程序编写完成，并通过仿真软件模拟加工过程，为本次课学习做好了准备。本次课我们将同学们编辑的程序在实训车间进行实际加工，让学生通过实际加工来感受 G92 指令对比 G32 指令编程的便捷性，在实际加工完成零件的过程中，学生掌握机床基本操作、触碰法对刀建立工件坐标系的方法、控制零件尺寸精度的方法，最后通过自己一步步劳动加工出哑铃杆外螺纹，体验成功的喜悦及感受数控加工要严谨一丝不苟、精益求精的精神。

学情分析

授课对象为中等职业学校二年级数控技术应用 3 班学生。在本节课之前，学生已经学习了用 G92 指令编程，并运用仿真软件加工出了零件，但仿真过程是虚拟的过程，学生不能实际操作，且与实际加工存在很大不同，本次课主要让学生自己动手操作，将理论运用于实践，运用之前编辑的程序加工零件，可以体验获得成品的成就感，切实的将理论与实践相结合，让学生自己体验劳动的快乐，培养学生爱岗敬业的职业精神。

教学目标

（一）知识目标：

1. 会根据零件图选择刀具，正确安装刀具；
2. 掌握建立工件坐标系的方法；
3. 会正确录入已编辑的程序；
4. 掌握调试程序，尺寸精度控制的方法；

（二）能力目标：

1. 能够正确快速的安装刀具；
2. 能够采用触碰法对刀建立工件坐标系；
3. 能够在保证精度的基础上，正确加工出符合图样要求的普通三角螺纹；
4. 能正确使用螺纹环规进行精度检测；

（三）素养目标：

1. 培养学生动手操作、相互交流、团结协作精神；
2. 经过任务驱动让学生探究学习，通过自己劳动加工出合格零件的成就感；
3. 逐渐养成规范的操作习惯和精益求精的工匠精神；

教学重难点

教学重点：正确加工出哑铃杆外螺纹。

教学难点：通过触碰法对刀建立工件坐标系及掌握外螺纹尺寸精度的控制方法。

教学策略

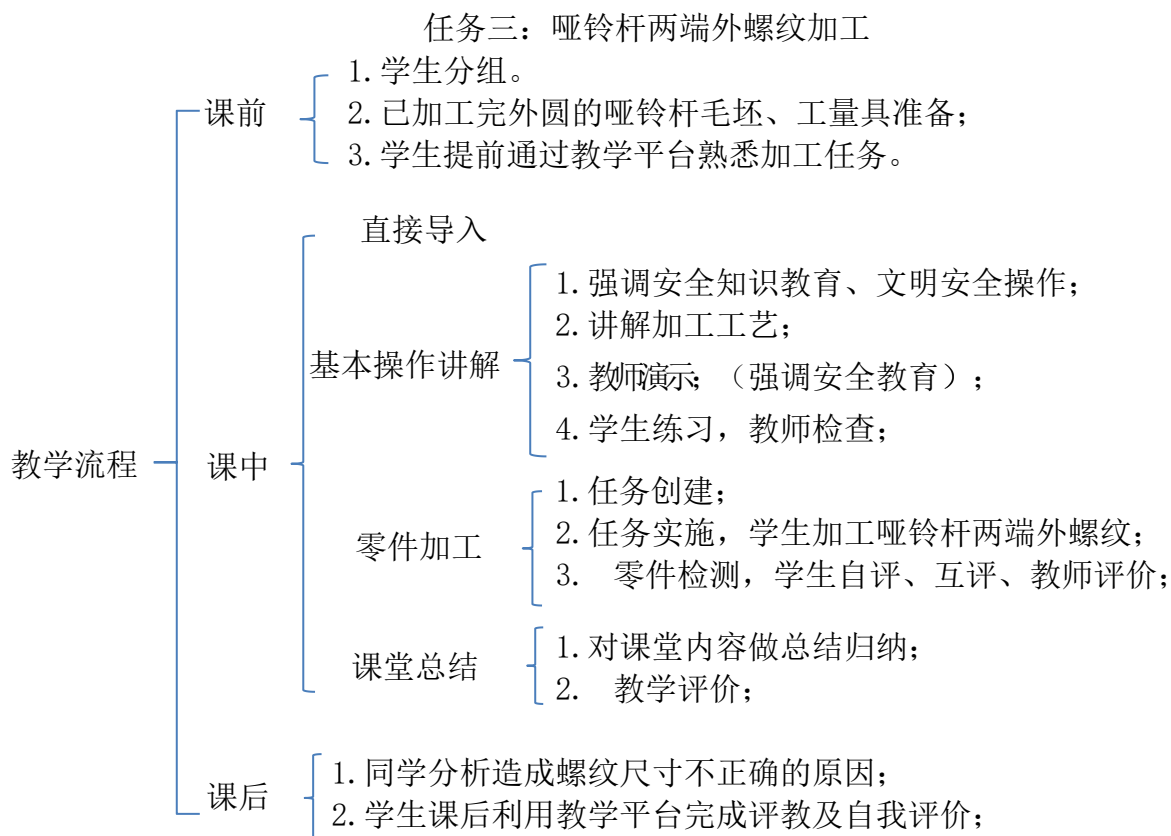
设计理念

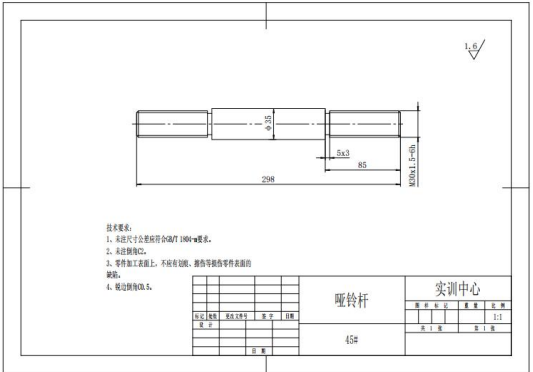
本次课中主要采用任务驱动法教学。课前通过教学平台发布 PPT 及相关视频，播放数控车床的启动、刀具的安装、试切对刀、量具使用等方法，让学生温故而知新，为本堂课学习打下基础。课中教师根据任务单分阶段实操演示，学生分组操作练习，在动手操作过程中，培养学生发现问题解决问题的能力，学生动手操作，在保证尺寸精度的基础上，加工出符合图样要求的零件。通过自己动手加工零件，感受劳动光荣，弘扬劳动精神。

资源准备及教学方法

- (1) 资源准备：PPT、教学平台、视频、微课、课中任务单、刀具、量具、毛坯、车床配件等。
- (2) 教学方法：任务驱动法、小组合作探究法、示范演示法、岗位练习法。

教学过程



教学环节	教师活动	学生活动	设计意图												
课前准备	1. 将学生分4组,每组4人,指定组长。 2. 准备已做好外圆的哑铃杆零件、刀具、量具等。 3. 利用超星发布数控车床安全文明生产要求、安全操作规程,让学生提前熟悉。	学生根据毛坯零件,填写工艺卡片、程序卡片。	通过课前任务,让学生提前了解本次课的任务,熟悉数控加工安全操作规程。												
导入新课	【导入】 上次课我们利用仿真软件模拟加工了哑铃杆两端外螺纹的加工,我们机械制造是要实际加工生产的,并且对精度要求较高。本次课的任务就是运用螺纹固定循环指令 G92 编写的程序在实际机床上加工出哑铃杆两端的外螺纹。	学生观看任务单,了解本次课的学习任务。	让学生明确本次课的学习任务。												
基本操作讲解及程序录入1课时	【第一课时】新授讲解基本操作 1. 强调安全知识教育、文明安全操作。 (1) 工量具摆放整齐、导轨、机床顶上不能放置任何物体; (2) 着装要规范,衣扣、袖口要扎紧; (3) 机床只能1人操作; (4) 不得在车间打闹、嬉戏; 2. 讲解加工工艺  <p>技术要求: 1. 未注尺寸公差按GB/T 1804-H要求。 2. 未注倒角C。 3. 零件加工表面,不应有裂纹、锈蚀等损伤零件表面的缺陷。 4. 标记如图表5。</p> <table border="1" data-bbox="446 1467 662 1556"> <tr> <td colspan="2">哑铃杆</td> <td colspan="2">实训中心</td> </tr> <tr> <td>图号</td> <td>材料</td> <td>比例</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td>设计</td> <td>审核</td> <td>日期</td> <td></td> </tr> </table> <p>(1) 工艺分析: ① 根据零件图得出该零件螺纹采用两端加工。 ② 先加工右端,夹住Φ35mm的外圆,伸出长度95mm(螺纹长度80+螺纹退刀槽5mm+安全长度5~10mm),应用G92指令粗加工哑铃杆右端外螺纹,并在机床【磨损】X中留0.2mm余量供精车加工。 ③ 应用G92指令,通过减【磨损】</p>	哑铃杆		实训中心		图号	材料	比例	1:1	设计	审核	日期		<p>学生听教师讲解注意事项。</p> <p>学生听教师分析工艺。</p>	<p>强调安全文明生产。践行7S管理,培养职业素养。</p> <p>明确加工工艺。</p>
哑铃杆		实训中心													
图号	材料	比例	1:1												
设计	审核	日期													

<p>基本操作讲解及程序录入 1课时</p>	<p>中的 X 值，精车外螺纹。</p> <p>④ 调头，夹 $\phi 35\text{mm}$ 轴段，伸出长度 95mm，对刀。运用 G92 指令粗加工哑铃杆左端外螺纹，并在机床磨损 X 中留 0.2mm 余量供精车加工。</p> <p>⑤ 应用 G92 指令，通过减【磨损】中的 X 值，精车外螺纹。</p> <p>本节课取得毛坯时，哑铃杆的外圆部分就已加工完成，本节课主要任务是运用 G92 指令将哑铃杆两端的外螺纹加工完成。</p> <p>(2) 安装刀具： 教师边演示边讲解，三角螺纹车刀对刀高的方法以及安装注意事项。</p> <p>① 车刀安装在刀架上，伸出部分不宜太长，伸出量一般为刀杆高度的 1~1.5 倍，过长刀杆刚度差，易产生振动，影响工件表面质量。</p> <p>② 车刀刀尖应与机床主轴中心等高，三角螺纹装刀时，为快速调整刀高，采用三角螺纹车刀与已调整好刀高的外圆车刀对刀尖的方法进行调整刀高。</p> <p>③ 车刀垫铁要平整，数量越少越好。</p> <p>④ 车刀刀杆中心线应与进给方向垂直。</p> <p>(3) 安装工件： 机床静止状态安装工件，夹 $\phi 35\text{mm}$ 轴段，伸出长度为 95mm，用加力杆将工件夹紧。</p> <p>教师演示强调由于哑铃杆外圆部分已经车好，因此在用加力杆将工件装夹时不能太紧，太紧会在工件表面留下夹痕；也不能太松，太松会使工件飞出，造成安全事故。装夹好后，卡盘钥匙要拔下来放在规范位置。</p> <p>触碰法对刀： 播放：触碰法对刀建工件坐标系视频</p> <p>3. 教师利用教学平台的投屏功能演示对刀过程：（强调安全教育）</p> <p>(1) 对刀建立坐标系 教师边演示安装三角螺纹车刀边强</p>	<p>教师演示，学生观看并操作，注意：特别是装夹刀具时不要用加力杆。</p> <p>学生观看老师操作。</p> <p>学生观看教师演示。</p>	<p>通过教师示范，更加直观易懂。</p>
----------------------------	--	--	-----------------------

基本操作讲解及程序录入 1 课时

触碰法对刀注意事项，增强学生的记忆。

① 机床带电后，启动主轴正转。
MDI 模式—点击 PROG—M03 S400 EOB—INSERT—循环启动。

② 在 JOG 手动方式下，选择三角螺纹车刀，按下 CW，主轴以 400r/min 正转。在 HANDLE 手轮模式下选择 X 坐标轴，逆时针旋转手轮，使刀尖触碰工件端面，Z 轴不动，沿 X 轴将刀具退离工件（顺时针旋转手轮）。



③ 点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 Z0，按软件【测量】，完成 Z 向对刀。

强调：刀补建立在形状界面，工件坐标系建立正确与否，直接关系加工要求。

④ 触碰外圆，刀具触碰轴段外圆处，触碰到工件外圆后，X 轴不动沿 Z 轴退出，退到便于测量的位置，停止主轴，用外径千分尺测量加工表面的直径，并记录下来 X 值。




教师强调使用量具之前必须进行校零。

⑤ 点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 X 值，按软件【测量】，完成 X 向对刀。

学生用笔记下教师演示过程。

学生认真听教师边演示边讲解。

教师在演示操作过程中提出问题，引发学生思考，并最后总结，做正确操作示范，让学生掌握触碰法对刀的方法，突破难点。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">基本操作讲解及程序录入1课时</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>教师提问：刚才，触碰法对刀时，对 Z 向时，刀具的运动轨迹是怎样的？对 X 向时，刀具的运动轨迹又是怎样的？</p> <p>(2) 录入程序。 教师演示如何录入程序。</p> <p>① 选择模式按钮“EDIT”，按下 PROG，输入地址 O，输入程序号（0001），按下 INSERT 键。</p> <p>② 按下 EOB 键，再按下 INSERT 键。</p> <p>③ 将上次课所编写的螺纹程序录入到机床中。</p> <p>④ 教师讲解示范完让各组程序员甲完成程序的录入。</p> <p>4. 各组按教师演示步骤完成操作。 教师将小组成员按角色分配备好任务：</p> <p>① 程序员甲录入程序； ② 操作员乙安装刀具与工件； ③ 操作员丙对刀建立工件坐标系； ④ 测量员丁从旁协助。</p> <p>学生操作期间，教师巡视指导，发现问题，及时更正。</p> <p>教师提问：</p> <p>(1) 加工右端，已经对刀，现在我们调头加工，需不需要重新对刀呢？</p> <p>(2) 数控机床的特点就是效率高，工厂中成批大量零件加工，每加工一个零件都要对刀建立工件坐标系，那样会很影响加工效率，因此有没有其他方法呢？</p> <p>5. 偏移工件坐标系：（教师利用教学平台投屏功能操作演示，多角度多方位让学生观察操作步骤）</p> <p>(1) 点击 POS，点击【绝对位置】，看 Z 坐标，记住该值-2.1。</p>	<p>学生观看教师演示对刀的过程，并思考回答教师问题。</p> <p>学生做笔记，记下教师演示步骤。</p> <p>每小组学生按照教师所演示的内容，分别完成程序录入、刀具与工件的安装及通过对刀建立工件坐标系。</p> <p>学生实操练习。</p> <p>小组之间相互检查对刀是否正确。</p> <p>学生思考、小组讨论并回答问题，因为现在工件伸出的长度不一样了。</p>	<p>通过问题引导学生思考，并回忆对刀过程，加深对刀的印象。</p> <p>培养学生的观察能力及归纳总结能力。</p> <p>教师边讲解边演示，直观易懂。</p> <p>角色扮演，实现岗位对接，同时培养学生爱岗敬业、爱劳动的精神。学生按步骤操作完成能力目标二。</p> <p>通过问题引导学生思考。</p>
---	---	---	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">基本操作讲解及程序录入1课时</p>	<div data-bbox="300 210 743 432" data-label="Image"> </div> <p>(2) 点击【OFFSET/SETTING】，按下软件【坐标系】，将光标移动到G54 01 的 Z 坐标值上，输入之前记录的值-2.1，点击软件【+输入】，即可。</p> <div data-bbox="325 629 719 1211" data-label="Image"> </div> <p>结论：工件坐标系偏移完成，之前的刀具可以直接加工零件左端。</p> <p>6. 各组按教师演示步骤完成偏移工件坐标。</p> <p>教师将小组成员按角色分配备好任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 操作员乙按照偏移坐标系的方法操作； ② 程序员甲记住 Z 坐标值并将该值汇报给乙； ③ 测量员丁监督操作过程； ④ 操作员丙检验偏移坐标系后刀具定点是否正确。 <p>学生操作期间，教师巡视指导，发现问题及时指导更正。</p>	<p>学生观察，注意界面的变化，特别是在坐标系 G54 01 中输入 Z 值，注意 Z 值前面的正负号。</p> <p>教师实操演示，学生观看熟悉操作步骤，自己练习操作，加深巩固。</p> <p>学生做笔记，记下教师演示步骤。</p> <p>每组学生按照教师所演示的内容，各自完成工件坐标系的偏移。</p>	<p>分工明确，让每位学生都动气来，培养学生爱劳动、小组团结协作精神。</p>
	<p>【第二、三课时】零件加工及检测</p> <p>7. 任务创建 (PPT 展示)</p> <p>(1) 展示今天的任务图形，明确今天</p>		

的学习任务。并设问：如何保证哑铃杆外螺纹尺寸精度达到要求？

(2) 任务描述：使用螺纹环规来保证哑铃杆外螺纹尺寸精度的方法。



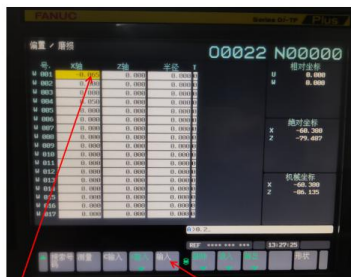
(3) 加工步骤：（复习巩固）

加工准备：

- a. 装夹工件
- b. 装夹刀具

(4) 对刀建工件坐标系教师利用教学平台的投屏功能边讲解边演示如何加刀补，去刀补。

① 在工件坐标系建立好之后，不可以直接加工，应在刀补**磨损**界面中的 X 轴中输入 0.2。



将光标放置到所对应刀具号的 X 轴上，键入 0.2 点击【输入】按钮

② 运行程序，进行粗加工、半精加工。

③ 使用螺纹环规进行测量，修改磨损值。

④ 再次执行加工程序；

测量员丙记录螺纹环规通、止规旋入情况；

教师归纳总结利用刀补控制外螺纹尺寸的注意事项：

- a. 工件坐标系建立好后，应在刀补/磨损界面，对应刀具号中，添加刀补值。
- b. 去刀补值时，减磨损，将磨损值输入后，应按软件+输入。
- c. 由于前几刀一直空切，为提高加工

学生思考，回答问题。

学生观察螺纹环规，分析螺纹环规的使用方法，总结归纳出怎样才能使用螺纹环规保住螺纹的尺寸。

学生思考并回答教师问题。

学生明确学习任务并思考相应问题。根据之前所学的知识回答问题。

学生将通、止规旋入情况进行记录。

检测次数	通、止规旋入情况	
	通规	止规
1	x	x
2	进入一半	x
3	√	x

以问题引发学生思考，激发学生学习的积极性。

明确加工任务。

学生复习巩固对刀。

教师演示加讲解，突出重点。举例讲解且示范如何加刀补磨损建立共建坐标系，突破难点。

效率，我们将空切程序跳段，只要运行剩下的程序即可。

8. 任务实施，学生实操加工零件，教师巡视指导，发现错误及时纠正。

(1) 教师巡视观察学生刀补有没有正确添加。

(2) 巡视检查学生是否能调用已录入的程序。教师强调光标要放在程序的开始，才能运行程序，如光标不在程序开始，需要在编辑方式，将光标移动到程序开始，否则会出现撞刀事故。

(3) 检查学生操作是否规范。

(4) 强调注意事项：操作员一手放置在复位键或是急停开关上，另外用眼睛观察刀具的走刀轨迹，如果发现刀具与工件或是其他零部件发生碰撞时，立即按下复位或是急停开关，就能避免事故发生。

(5) 强调安全文明生产。等工件停止旋转，才能对工件进行测量。

教师巡视指导，发现问题及时纠正。对于出现错误较高的地方统一讲解。

小组成员互检，培养学生严谨，一丝不苟的工作态度，精益求精工匠精神。

(6) 检查学生螺纹环规旋入情况，只有通规完全旋入，止规旋入两圈，螺纹

1. 组长在螺纹刀相应刀位号中输入 0.2mm 余量，组员在旁观察并监督组长操作。

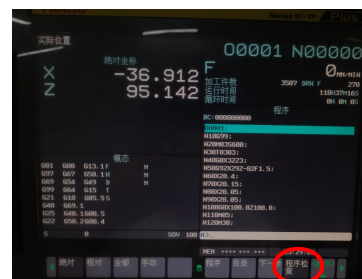
2. 组员调用螺纹加工程序。

3. 组员自行调试程序，组长在旁观察并监督组员操作，发现问题及时更正。

① 将模式开关旋至自动加工模式。



② 按下软件【程序检查】，使屏幕显示正在执行的程序及坐标。



③ 为防止对刀错误，造成刀具碰撞，执行程序前先将进给倍率调低。

④ 点击【单段】运行按钮，再按下【循环启动】按钮进行自动加工。



⑤ 观察起刀点 G0 X32 Z3 指令运行，刀具与工件未发生碰撞且距离正确时，将进给倍率调到 100，按下循环启动按钮执行程序。

通过具体任务让学生自己动手学习，培养爱劳动的精神。

教师实操演示讲解，学生操作练习，及时反馈。

角色扮演，实现岗位对接，角色轮换，让每位学生按照任务动起来，真正体现学生主体，学生互相监督，互相帮助，共同进步。

零件加工及检测2课时

才符合图样要求。

(7) 要求学生加工完毕，完成自检。学生操作完成，达成能力目标三。

(8) 检查学生螺纹环规使用方法是是否正确。

(9) 检查自检表完成情况，并对各小组表现作出评价。学生操作完成，达成能力目标四。

9. 教师总结

今天我们完成了哑铃杆外螺纹的加工，工件形状出来了，并且我们通过螺纹环规对我们所加工的螺纹进行了综合检测，可是螺纹环规检测不了螺纹的中径值，因此中径值还有待我们检测，如果不合格，我们需要反复练习，反复加工，直到加工出合格产品为止。那些大国工匠就是在自己平凡岗位上，注重细节，追求完美，不惜花费时间精力，孜孜不倦，反复改进中产生的，未来的大国工匠将在你们中诞生，你们将是国家的栋梁。

⑥ 组长用通、止规进行测量，将刀补进行修改。

⑦ 组长将不参与切削的程序进行跳段设置，并运行螺纹加工程序。继续使用螺纹环规进行检测，直至合格。

⑧ 组员卸下工件，小组成员测量工件，组长将最终结果填入自检表。

自检表

工件名称：哑铃杆外螺纹加工 加工日期：2021年6月
机床号：12号 组号：3组

检测次数	通、止规旋入情况	
	通规	止规
1	×	×
2	进入一半	×
3	√	×
4		
5		
螺纹最终检测结果		合格

小组成员互检，使学生角色发生变换，培养学生检测能力，用企业检验员的标准培养学生，实现教学与企业紧密联系。

总结评价

1. 教师根据各阶段学生任务完成情况进行打分评价。

任务评价表

项目	技术要求	配分	评分标准	检测记录	得分
加工操作	M30x1.5-6h	15x2	超差全扣		
	表面粗糙度符合要求	10	每错一处扣2分		
程序与工艺	程序格式规范	10	每错一处扣2分		
	程序正确完整	10	每错一处扣2分		
	刀具安装正确	5	不正确全扣		
	工艺合理	10	每错一处扣2分		
机床操作	对刀及坐标系设定	5	每错一处扣1分		
	机床操作正确	10	每错一处扣5分		
文明生产	安全文明操作	10	出错全扣		

2. 各组组长汇报自检尺寸。
3. 各小组根据最终尺寸结果进行互评。
4. 教师进行整体评价。

综合评价表

评价性质	评价内容	配分	评价方式			得分	评价比例	总分
			学生自评	学生互评	教师评价			
过程性评价	出勤	10			100%			
	编制程序正确，输入程序并校验	15	20%	20%	60%			
	机床操作过程(对刀、装夹及操作)	15	20%	20%	60%		40%	
	"7S"管理	10	20%	20%	60%			
	工件检测	50	20%	20%	60%			
终结性评价	技能考核	100			100%	60%		
评价结果(总得分):								

学生根据各组加工的零件进行互评，评选出本次加工合格的产品。

强调总结，加深印象，通过评价发现不足，及时改正。

课后延伸	<p>根据各组汇报的自检尺寸，有几组尺寸不合格，你知道影响螺纹精度的因素有哪些？请各组同学分析本组造成螺纹尺寸不正确的原因。</p>	<p>通过本节课加工的工作件进行总结，并通过查阅资料及相互讨论的方式得出答案。并通过手机上传至教学平台，便于教师检查。</p>	<p>培养学生归纳总结和自学的能力。</p>
板书设计			
<p style="text-align: center;">任务三 哑铃杆两端外螺纹加工</p> <p>项目一：安装刀具、零件、触碰法对刀、录入程序 项目二：运用螺纹环规保证尺寸精度 项目三：实操调试零件程序，利用偏移工件坐标系的方法加工左端螺纹</p>			
教学反思			
<p>教学效果：</p> <p>学生能认真听教师讲解，能够熟练操作机床；实操过程中将小组成员的任务确定，让每位同学都能动起来，体现学生为主体作用；同时在小组合作加工哑铃杆外螺纹的过程中，培养学生合作精神；适时强调文明生产，逐步培养学生爱岗敬业，严谨认真的工匠精神。</p> <p>亮点：</p> <p>以行为为导向的任务驱动式教学，将理论与实践相结合，采用角色扮演，让每位同学都动起来，取长补短、因材施教，小组成员相互协作、相互监督，真正体现学生为主体。</p> <p>不足：</p> <p>实训车间是动态教学，在进行实操讲解的时候，需要针对问题具体分析，因此教师演示和学生操作的时间不好把控，在以后的教学中我将根据学生层次不同，精心优化教学过程，把控好课堂教学进度。</p>			

参赛作品题目	任务四：哑铃头内螺纹的加工		
课程名称	数控车床编程与操作	专业名称	数控技术应用
课 时	3	教学对象	19 级数控 3 班
使用教材	中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》（FANUC 系统）		

教学分析

教材分析

教学内容选自中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》。前面运用 G92 指令编程加工了哑铃杆外螺纹部分的加工，掌握数控机床的基本操作、对刀建工件坐标系、利用刀补控制零件外螺纹尺寸精度的方法，并熟悉加工零件的具体步骤，为本次课完成加工任务奠定了基础。本次课将在原有技能的基础上，来加工哑铃头内螺纹的加工，主要掌握实操中的具体技能，为以后中级工考证打基础。

学情分析

授课对象为中等职业学校二年级数控技术应用专业 3 班学生。在本次课之前，学生已经掌握机床基本操作、建工件坐标系、外螺纹尺寸控制方法的实际操作、程序的调试，有的组加工的外螺纹尺寸不正确，去刀补掌握的不好，测量时通止规看错了等。本次课让学生继续运用之前所学的 G92 指令来进行哑铃头内螺纹的加工，来练习如何控制内螺纹的尺寸精度，只有不断练习，才能熟能生巧，提高实操技能，让学生自己体验加工零件的成就感，增强学生自信心。

教学目标

- （一）知识目标：
5. 会根据零件图选择内螺纹车刀，正确安装内螺纹车刀；
 6. 掌握建立工件坐标系的方法；
 7. 掌握合格零件加工过程。
- （二）能力目标：
6. 能够熟练操作数控机床、正确使用塞规进行螺纹的综合检测；
 7. 能够简单处理加工过程中出现的一些工艺问题。
- （三）素养目标：
1. 培养学生创新精神和实践能力，逐渐养成认真负责的工作态度。
 2. 培养安全生产意识，养成良好的职业素养。
 3. 按照国家职业技能标准数控车中级工进行教学，为以后考证打好基础。
 4. 培养学生加强体育锻炼，增强身体素质的观念。

教学重难点

教学重点：正确加工出哑铃头内螺纹。

教学难点：通过触碰法对刀建立工件坐标系及掌握内螺纹尺寸精度的控制方法。

教学策略

设计理念

本节课中我以任务驱动为主线，以行为导向进行项目式教学，教师根据任务分阶段实操演示内螺纹车刀的安装方式、内螺纹刀对刀的方法，学生分组操作练习，在实操操作过程中，观察分析、实践探究、小组合作，自主感悟如何控制内螺纹的尺寸精度，利用所学知识探究塞规通止端能否进入的 3 种情况下，不同情况应如何调整，最终加工出符合图样要求的零件。在教学环节中对接企业岗位需求，让学生按角色（操作工、检验员、程序员）完成加工任务，实现以学生为主体。最终，哑铃头与哑铃杆相配合并用螺母将两端紧固，休息时间学生可拿出来进行锻炼，弘扬全民健身，增强体质的精神。

资源准备及教学方法

(2) 资源准备：PPT、教学平台、视频、微课、课中任务单、刀具、量具、毛坯、车床配件等。

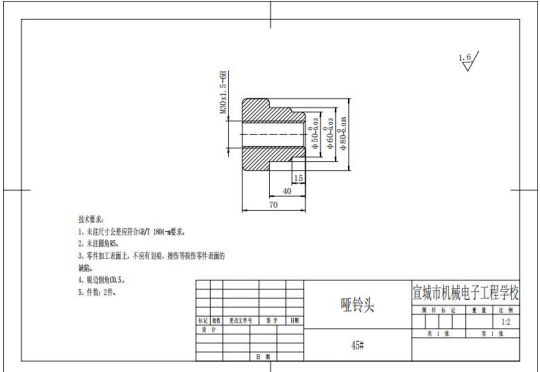
(2) 教学方法：任务驱动法、小组合作探究法、示范演示法、讨论法。

教学过程

任务四：哑铃头内螺纹的加工

- 教学流程
- 一、零件图分析
 - 二、加工工艺分析
 - 三、教师演示装刀及对刀建立工件坐标系过程
 - 四、学生练习加工
 - 1. 加刀补，调用运行程序。
 - 2. 学生加工完成后进行零件自检并填写自检表。
 - 3. 师生共同探究螺纹加工完成后会产生三种情况。
 - 4. 拆卸工件，测量工件，填写最终自检表。
 - 五、工位清理、物品归类、清扫实训场地

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
课前准备	1. 将学生分 4 组, 每组 4 人, 指定组长。 2. 准备已加工完外圆的哑铃头工件、刀具、量具等; 3. 利用超星发布数控机床安全文明生产要求、安全操作规程及视频, 让学生提前熟悉安全生产的重要性。	学生准备好已加工完外圆的哑铃头毛坯, 根据图纸填写工艺卡片、程序卡片。 利用手机终端熟悉了解安全文明生产知识。	通过视频让学生熟知安全生产的重要性。

<p>导入新课</p>	<p>【导入】 上次课我们已经将哑铃杆左右两端的外螺纹加工完成了，与哑铃杆相配合的还有两端的哑铃头，而内螺纹的加工我们还没有实际加工过，但通过之前的仿真练习已经基本了解的内螺纹加工的方法。本次课的任务就是运用所需知识加工出哑铃头的内螺纹部分，使其满足图纸要求。</p>	<p>学生观察哑铃装配图，了解本次课的学习任务。</p>	<p>让学生明确本次课的任务。</p>
<p>基本操作讲解及程序录入1课时</p>	<p>【第一课时】新授新知 1. 强调安全知识教育、文明安全操作。 播放不规范操作视频，教师提问： （1）工量具摆放整齐、导轨、机床顶上不能放置任何物体； （2）着装要规范，衣领、袖口要扎紧； （3）机床只能 1 人操作； （4）不得在车间打闹、嬉戏； 2. 讲解加工工艺</p>  <p>（1）夹住 $\Phi 60\text{mm}$ 的外圆，应用 G92 指令粗加工哑铃头内螺纹，并在机床【磨损】X 中留 0.2mm 余量供精车加工。 （2）应用 G92 循环指令精车螺纹。 （3）螺纹尺寸精度控制。 3. 各组组长装夹工件(小组成员角色互换) 由于工件外表面已加工完成，因此在装夹工件时，不能有太大的夹紧力，以免夹伤已加工表面。 4. 组员装夹刀具 安装方法与外螺纹车刀安装基本相同，但须先将内螺纹车刀放入数控车床辅助刀座中，需注意在安装时要先定位，后夹紧，旋紧螺钉时不能用力过大，以免夹伤刀柄。由于螺纹贯穿整个内孔，避免影响螺纹精度，内螺纹车刀不能露出过长，伸出长度为加工螺纹长度+安全距离。</p>	<p>学生观看视频，回答教师问题，复习巩固安全教育、数控车安全操作规范。</p> <p>学生听教师分析加工工艺。</p> <p>组长装夹工件，组员在旁观察，讨论组长操作是否有误。</p> <p>组员进行内螺纹车刀的安装及装夹，组长在旁观察，发现问题及时调整。</p>	<p>强调安全文明生产。践行 7S 管理，培养职业素养。</p> <p>明确加工工艺。</p> <p>小组成员进行角色互换，让每位学生都参与哑铃头螺纹部分的加工，严格按照国家职业</p>



5. 触碰法对刀:

播放: 触碰法内孔对刀建工件坐标系视频。

【教师利用教学平台的投屏功能演示】

(1) 对刀建立坐标系

教师边演示安装内三角螺纹车刀边强调触碰法对刀注意事项, 增强学生的记忆。

①机床带电后, 在手轮模式下选择 X 坐标轴, 逆时针旋转手轮, 使刀尖触碰贴紧工件端面的对刀片, 目测内螺纹车刀刀尖与对刀片内侧边平齐。



教师强调使用对刀片对刀必须在主轴停止的状态下进行。

②点击【OFFSET/SETTING】键, 按下软件【形状】后, 移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数, 输入 Z0, 按软件【测量】, 完成 Z 向对刀。


③启动主轴正转。选择 MDI 模式一点 击 PROG—M03 S400 EOB—INSERT—循环启动。

④在手动方式下, 按下 CW, 主轴以 400r/min 正转。触碰内孔孔壁, 由于孔壁已经加工完成, 因此在触碰之前, 先停止主轴将刀退到便于测量的位置, 利用内径千分尺先行测量孔径尺寸, 并记录下来 X 值。再使主轴旋转, 车刀触碰内孔孔壁, 轻轻下屑即可。

标准中级工以上要求训练学生。

学生观察教师实操过程, 认真听老师边演示边讲解, 并做好笔记, 记下教师演示步骤。

教师边演示边讲解, 直观易懂。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">基本操作讲解及程序录入 1 课时</p>	<p>强调：刀补建立在形状界面，工件坐标系建立正确与否，直接关系加工要求。</p> <p>⑤点击【OFFSET/SETTING】键，按下软件【形状】后，移动光标键选择与刀具号相对应的刀补参数，输入 X 值，按软件【测量】，完成 X 向对刀。</p>  <p>教师提问：外三角螺纹车刀与内三角螺纹车刀对刀有什么不同？</p> <p>(3) 录入程序。</p> <p>教师演示如何录入程序。</p> <p>①选择模式按钮【编辑】，按下 PROG，输入地址 O，输入程序号（0002），按下 INSERT 键。</p> <p>②按下 EOB 键，再按下 INSERT 键。</p> <p>③将上次课所编写的哑铃头内螺纹程序录入到机床中。</p> <p>6. 各组按教师演示步骤完成操作。</p> <p>教师将小组成员按角色分配备好任务：</p> <p>(1) 组员录入哑铃头内螺纹程序，组长检查录入程序是否有误；</p> <p>(2) 组员安装刀具与工件，组长在旁边观察并监督组员操作是否规范；</p> <p>(3) 组长对刀建立工件坐标系，组员从旁协助；</p> <p>学生操作期间，教师巡视指导，发现问题，及时更正。</p> <p>7. 教师检查对刀。</p> <p>小组按照以上步骤操作完成之后，汇报工作，教师指导学生检查是否正确对刀，程序录入是否正确。教师根据对各小组完成情况进行过程性评价。</p>	<p>学生进行思考，并通过之前的演示进行归纳总结。</p> <p>每小组学生按照教师所演示的内容进行操作。</p> <p>学生实操练习。</p>	<p>角色扮演工厂中各岗位角色，分工明确，实现岗位对接，同时培养学生爱岗敬业、团结协作的精神。</p>
	<p>【第二、三课时】零件加工及检测</p> <p>8. 加工哑铃杆内螺纹</p> <p>(1) 在刀补磨损界面，对应刀位号，输入-0.2，点击输入；</p> <p>(2) 调出哑铃杆内螺纹程序；</p> <p>(3) 自动方式检视程序；</p>	<p>1. 组员完成刀补的建立；</p> <p>2. 组长调出哑铃头内螺纹程序；</p>	<p>学生运用已掌握的技能合作</p>

(4) 按下单步运行按钮“SINGLE BLOCK”，再按下循环启动按钮“CYCLE START”进行自动加工。

(5) 测量零件尺寸，填写自检表。

工件尺寸自检表

工件名称： _____ 加工日期： _____
 机床号： _____ 组 号： _____

检测 次数	通、止规旋入情况	
	通规	止规
1		
2		
3		
4		
5		

教师提问：刚加工完螺纹，据各组自检结果反应螺纹塞规通规、止规均进不去，应如何解决？

① 探究

螺纹加工完成后会产生三种不同的情况：

- a. 通规、止规均旋不进。
- b. 通规进入，但未完全选入，止规未进。
- c. 通规、止规均进入。

对于这三种情况，我们应该怎样解决？

a. 通规、止规均旋不进，说明螺纹还未加工至尺寸，所剩余量相对比较大，需继续通过减磨损的方式进行加工。

b. 通规进入，但未完全旋入，止规未进。说明螺纹即将符合尺寸要求，这时先用布或气枪清理一下螺纹内的铁屑，以防通规未完全进入是由于铁屑堵塞所造成，再重新检查一下。如果通规还是未完全旋入，视通规旋入情况继续减磨损，但需注意不能减的过多，以免螺纹报废，通常加 0.01~0.02mm 左右。

c. 通规、止规均进入，说明此时螺纹做大了，该零件报废。

教师演示：

针对前两种情况，教师演示通过减磨损的方式加工出合格的螺纹零件。

【注意事项】

通过控制磨损的形式保住螺纹尺寸，只能在工件未拆下的情况下进行，否则会

3. 组长完成哑铃头内螺纹的加工；

4. 组长、组员使用塞规综合检测螺纹尺寸并填写自检表。

5. 小组成员讨论螺纹尺寸是否合格，组长上报自检结果。

学生思考，小组讨论。

学生思考，小组讨论并回答教师问题。

完成哑铃头内螺纹的加工，锻炼学生实践能力。

教师引导学生分析三种不同情况。运用前面所学的知识进行总结，培养学生解决问题的能力。

师生互动。

学生仿照教师操作过程，小组讨论、团结协作完成任务，通过实践提高学生综合实践能力，突出教学重点，达成知识目标三、能力目标二。

实操训练 2 课时

出现乱牙。
学生继续加工并进行检测，填写最终的工件尺寸自检表。

工件尺寸自检表

工件名称： _____ 加工日期： _____
机床号： _____ 组 号： _____

检测 次数	通、止规旋入情况	
	通规	止规
1		
2		
3		
4		
5		

9. 教师要求学生拆卸工件，将所用过的物件擦净归位，清理机床，刷去切屑、擦净机床各部位的油污，按规定加润滑油，最后把机床周围打扫干净；将床鞍摇至床尾一端，各转动手柄放到空挡位置，关闭系统，关断电源；清扫实训场地；

1. 组长将量具擦拭并归位；
2. 组员清理机床、加好润滑油，将刀架移至床尾，关闭电源；
3. 组长清扫机床周围实训场地。
4. 组员检查清扫、整理整顿情况并完善。

加工结束后，进行工位清理、清扫，践行 7S 管理，培养学生职业素养，让学生养成良好的行为习惯，培养学生养成良好的行为习惯，培养爱劳动精神，通过自己劳动渗透珍惜劳动成果，爱护环境的意识。

总结评价

【课堂总结】

通过哑铃头内螺纹的加工，我们深知对刀、编辑程序、尺寸控制是加工出合格螺纹零件的前提，哪一步有问题直接影响零件精度。

【教学评价】

1. 各组组长汇报自检螺纹是否合格情况。
2. 各小组根据最终结果进行互评。
3. 教师根据各阶段完成情况，进行任务评价。

任务评价表

项目	技术要求	配分	评分标准	检测记录	得分
加工操作	M30x1.5-6H	30	超差全扣		
	表面粗糙度符合要求	10	每错一处扣 2 分		
程序与工艺	程序格式规范	10	每错一处扣 2 分		
	程序正确完整	10	每错一处扣 2 分		
	刀具安装正确	5	不正确全扣		
机床操作	工艺合理	10	每错一处扣 2 分		
	对刀及坐标系设定	5	每错一处扣 1 分		
文明生产	机床操作正确	10	每错一处扣 5 分		
	安全文明操作	10	出错全扣		

学生根据各组加工零件的最终尺寸进行互评，选出除自己组之外的优秀小组。

各小组根据每组加工的零件选出合格零件。

课后延伸	根据各组汇报的螺纹自检情况，有几组尺寸不合格，你知道影响零件精度的因素有哪些？请各组同学分析本组造成螺纹尺寸不正确的原因。	学生课下查阅作答并上传到教学平台，便于教师检查。	为下次课奠定基础。
板书设计			
<p style="text-align: center;">任务四 哑铃头内螺纹的加工</p> <p>一：安装刀具、零件、触碰法对刀、录入程序 二：加刀补 三：运行程序加工零件 四：去刀补控制零件尺寸 五：拆工件进行自检、填写自检表 六：清理工位、物品归位</p>			
教学反思			
<p>教学效果： 学生积极参与实操技能训练，每位学生都完成了各自任务，小组成员相互合作、共同完成零件的加工，目标达成度高。</p> <p>亮点： 1. 根据企业岗位需求对每组学生按岗位角色进行培养，教学效益好，不同层次的学生在教学过程中都能获得最大收益，真正体现学生为主体，充分展现学生做中学，做中教的教學理念； 2. 多元化评价充分调动了学生学习积极性。</p> <p>不足： 实训车间是动态教学，学生进行实操的时候操作速度和接受能力不一致，各组完成的进度不一致，采用统一的讲解学生接受的效果不是很好，我将在以后的教学中根据学生层次不同，精心优化教学过程，把控好课堂教学进度。</p>			

参赛作品题目	任务五：螺纹检测及质量改进		
课程名称	数控车床编程与操作	专业名称	数控技术应用
课 时	3	教学对象	19 级数控 3 班
使用教材	中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》（FANUC 系统）		
教学分析			
教材分析			
<p>教学内容选自中国劳动社会保障出版社《数控车床编程与操作》（FANUC 系统）。前面的课程中，学生们已经学习了运用螺纹固定循环指令 G92 编程与加工，通过宇龙数控模拟仿真软件进行了程序模拟，并实际加工出了哑铃杆的外螺纹与哑铃头的内螺纹。该指令简化了编程，让切层看起来一目了然，便于学生理解掌握。但在实际加工过程中，我们发现螺纹环规与塞规不能检测螺纹的中径值，特别是对精度要求较高的情况下，达不到图样要求。为了加深对这些问题的理解，在完成检测任务同时，特别增加了数据分析的相关知识。培养学生在学习技能的同时，增强质量管理知识与意识，初步了解检测与质量控制的实际意义，初步了解一些统计流程控制（SPC）基础知识与技能，为将来学生能够进入企业正常生产打下理论基础。</p>			
学情分析			
<p>授课对象为中等职业学校二年级数控技术应用专业 3 班学生。在本节课之前，学生已经加工出零件的内外螺纹，从外观上看已经完成了生产任务，但完成的总体质量要通过检测才能知道。学生目前只掌握了依据测量结果判断合格与否。普通螺纹件的互换性的影响主要因素是螺距误差、牙型半角误差和螺纹中径偏差。对普通螺纹只规定中径公差，因螺距和半角误差实际可以按照相关原则用中径公差来控制与补偿，测量时用极限量规进行检验方便快捷，但对零件的单一中径尺寸却无法测量。为了让学生能够了解利用数据统计的方法进行质量管理知识，增加螺纹千分尺测量外螺纹中径尺寸，作出直方图来进行生产过程的质量控制与改进。</p>			
教学目标			
<p>（一）知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用螺纹千分尺检测螺纹中径。 2. 了解数据统计在生产中的作用。 3. 了解利用数据进行生产过程中加工工艺的方法。 <p>（二）能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能依据测量结果，判断生产过程是否正常； 2. 能够依据生产情况，对生产工艺进行适当的调整。 <p>（三）素养目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过实践过程，培养乐于探究的精神； 2. 培养解决问题的能力，精益求精的工匠精神。 			
教学重难点			
<p>教学重点：改进生产工艺的方法。</p> <p>教学难点：利用数据统计进行加工分析应用。</p>			

教学策略

设计理念

本次课中我以任务驱动为主线,自主探究为中心,在各个环节中不断地创设问题情境,引发学生思考;学生通过团队合作检测零件、进行数据分析,找出问题原因,找到解决问题的办法。培养质量管理意识;不再局限于一个零件,或一个尺寸的正确与否,而是会看整个工艺系统操作过程,培养系统意识。通过样本分析,作出直方图,利用样本来推断整体,了解整个加工工艺过程。

资源准备及教学方法

(1) 资源准备: PPT、“统计控制流程(SPC)”相关资料、课前任务单。

(2) 教学方法: 任务驱动法、小组合作探究法、练习法、讨论法。

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
课前准备	1. 将学生分4组,每组4人,指定一名组长。 2. 准备相关工具,查找教学资料并利用超星发布螺纹检测的使用视频。(了解螺纹检测种类及方法)	1. 每组学生选取测量工具; 2. 观看课前微课视频, 3. 了解量具的使用方法	课前复习,为新课做准备
导入新课	1. 螺纹标记 M30x1.5-6H 与 M30x1.5-6h 有何意义? 2. 判断下列哪一种 is 普通三角螺纹?  图1 户外煤气炉头 图2 六角头螺栓 3. 螺纹检测分别有哪几种方法? 4. 我们已经使用的是哪种方法有何特点?	巩固学生对螺纹基本参数理解,联系实际问题回答。 了解螺纹的种类及应用知识。 掌握学生对课前视频的学习情况。 学生回答	检查学生对螺纹参数的学习情况。熟悉普通螺纹的应用场合。了解螺纹的检测方法,拓宽认知,从而激发学生学习兴趣。
任务一	【新授】 实训任务布置及说明 1. 检查学生课前完成情况并评价。 (螺纹千分尺的使用方法) 2. 根据螺纹千分尺配件标尺选择相应的测头,标注的是螺距。 使用方法步骤: (1) 检测前,一个选择相应的测头,并用标准校块校对零位。测量时用小毛刷将被测螺纹擦干净,将被测牙沟中的油污、铁	查出螺纹 M30X1,5-6g 的中径值,中径值 $\phi 29.026$ 公差 $150 \mu m$	知道查找相关手册,获得数据。获得中径数值,了解尺寸误差

任务一

屑擦干净，以免造成测量误差。

(2) 将螺纹千分尺的V形测头“卡口”跨在牙尖上，锥形测头插入牙沟中。

(3) 测量时轻轻晃动千分尺，使两个测量头的测量面与螺纹的测量面接触精密，而且使两个测量头的中心线与螺纹中心线垂直并相交。

(4) 读出测量值，读出二位小数，估读出第三位小数。

(5) 小组分别测量并记录填写。

(6) 学生检测相关零件。

3. 任务实施

在学生完成任务过程中，老师巡视指导学生，帮助他们顺利完成任务。指导过程中注意做以下工作：

- (1) 引导学生判断尺寸的类型与精度等级，以确定选用正确的量具。
- (2) 引导学生展开讨论，螺纹千分尺正确检测方法；
- (3) 测量活动时，老师指导学生正确进行测量，并准确登记检测数据；
- (4) 每小组两名学生对本组加工的工件进行测量；完成后，再与其它组交换工件，另两名学生对它组工件进行测量；教师对各小组表现打分评

- 1. 学生检查量具，了解正确使用方法
- 2. 根据老师的使用步骤进行量具调整与使用
- 3. 自检表填写使用仿宋体字
- 4. 每位学生都应该进行测量
- 5. 测完一组进行交换测量并做好登记
- 6. 学生测量并完成填表
- 7. 各小组长汇报完成情况并将数据传至教学平台
- 8. 学生观察表格数据，并判断工件合格情况
- 9. 学生得出结论并进行讨论，分析误差出现原因，每组进行发言

工件名称		加工日期	
机床号		组号	
序号	外螺纹 M20x1.5 中径 mm	上偏差/mm	下偏差/mm
1	F26.026	0	-150
2	F26.026	0	-150
3	F26.026	0	-150
4	F26.026	0	-150

学会正确使用量具

要求写规范字体字

探究误差产生的原因，了解生产过程。让学生对企业质量管理进行了解，增进校企合作的内涵，为企业生产打好基础。

为利用数据统计分析作准备

得出合格与不合格，对于零件尺寸分布情况不清楚，为下节课做直方图做准备

检测数据的统计分析，作出直方图，改进加工工艺

上节课我们通过检测得到了数据，能够判断产品的合格与否，但是对于数据分布不

任务二

清楚,为了更加直观的看出产品在各尺寸分布情况,我们利用做直方图的方法来解决。

检测可以监测和控制产品质量。在加工过程中可以减少废品,提高经济效益。在产品加工过程中测出加工误差并进行分析,查明误差的来源,可以采取相应的措施,提高产品质量,降低生产成本。直方图是“统计过程控制”(SPC)中基本的数据统计方法,作为生产技术人员必须进行相关学习,予以掌握才能够对加工工艺进行工件。

下面我们就先做出直方图,然后对工艺进行改进。

1. 数据统计分析, 做出直方图

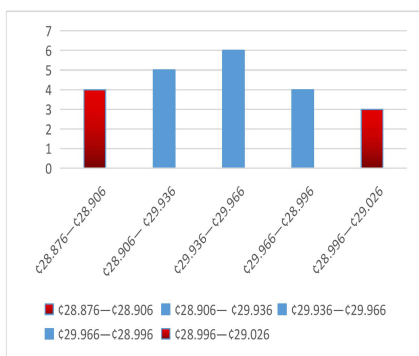
(1)将公差-0.15 分成 5 份,每份-0.03

(2) 将螺纹中径值根据公差段分成 5 段, 尺寸如下

尺寸范围	大于	小于等于	个数
φ28.026 以上			
φ28.996	φ28.026		
φ28.966	φ28.996		
φ28.936	φ28.966		
φ28.906	φ28.936		
φ28.876	φ28.906		
φ8.876 以下			

(3) 将个数填入表格

(4) 尺寸范围为横坐标, 个数为纵坐标做直方图。



2、指导学生做好直方图

教师对各小组进行评分

1、学生计算尺寸段, 根据分段查找各段尺寸个数填写以下表格

1 组

尺寸范围	大于	小于等于	个数
φ28.026 以上			
φ28.996	φ28.026		
φ28.966	φ28.996		
φ28.936	φ28.966		
φ28.906	φ28.936		
φ28.876	φ28.906		
φ8.876 以下			

2 组

尺寸范围	大于	小于等于	个数
φ28.026 以上			
φ28.996	φ28.026		
φ28.966	φ28.996		
φ28.936	φ28.966		
φ28.906	φ28.936		
φ28.876	φ28.906		
φ8.876 以下			

3 组

尺寸范围	大于	小于等于	个数
φ28.026 以上			
φ28.996	φ28.026		
φ28.966	φ28.996		
φ28.936	φ28.966		
φ28.906	φ28.936		
φ28.876	φ28.906		
φ8.876 以下			

4 组

尺寸范围	大于	小于等于	个数
φ28.026 以上			
φ28.996	φ28.026		
φ28.966	φ28.996		
φ28.936	φ28.966		
φ28.906	φ28.936		
φ28.876	φ28.906		
φ8.876 以下			

学生做直方图

1. 学会尺寸分段, 找出尺寸段个数, 为做直方图做准备。

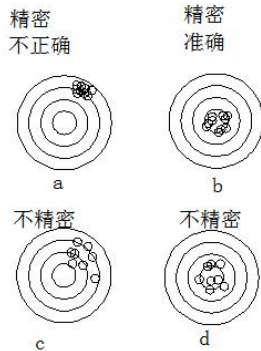
2. 根据直方图, 探究尺寸分布情况, 为工艺改进做准备。

上节课我们学习了如何制作直方图,这节课我们通过直方图,我们了解到了加工尺寸的分布情况,进而了解工艺系统可能存在的问题,改进生产工艺过程。

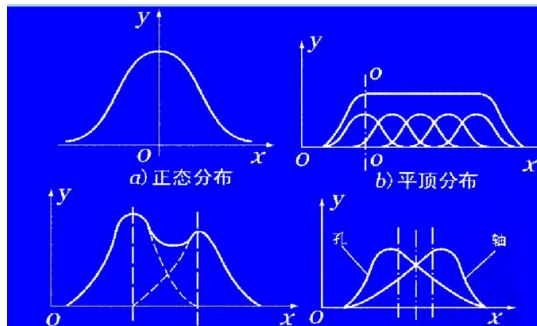
1、根据直方图,了解尺寸分类

精确度、正确度、准确度

以打靶为例说明测量精度与测量误差



2、机械生产中常见的分布规律



C) 双峰分布

d) 偏态分布

两个特征参数: 算术平均值 \bar{x} 和标准偏差 σ

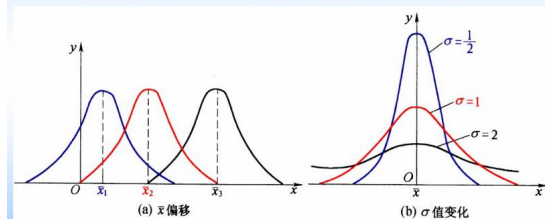


图 5-20 \bar{x}, σ 对分布曲线的影响

3、改进工艺方案

- (1) 根据检测结果, 有哪些问题?
- (2) 讨论这些结果的原因有哪些?

4、改进方法

螺纹加工由于切层的影响, 最后刀具进刀量虽然很少, 但是双边切削是最大, 材料

2、学生观察直方图, 有何发现

讨论

- A、反映精密是哪张图?
- B、哪张图反映即精密又准确

1、学生观察本组分布图, 分析出现的问题

2、讨论批量生产时出现的问题

学生探究生产过程, 进行问题分析。

根据直方图, 探究批量生产问题

了解加工时切层对螺纹中径的影响、并使用刀补控制中径尺寸。

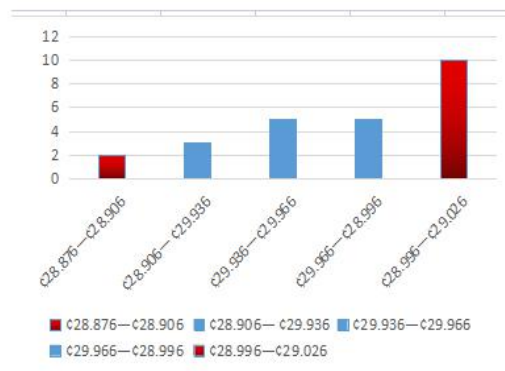
任务三

对刀具的作用力很大，因此螺纹质量不是很好。为了使得螺纹精车时质量更加光洁，使用一次精车之后再进行一次空走刀一次，进行修光。

螺纹程序最后一段程序进行两次走刀，并且将刀补用减少 0.05 的刀补输入。以 4 组为例。

4组

尺寸范围	个数
φ29.026 以上	3
φ28.996—φ29.026	2
φ29.966—φ28.996	3
φ29.936—φ29.966	5
φ28.906— φ29.936	5
φ28.876—φ28.906	10
φ8.876 以下	4



螺纹程序：

```
O0001; (哑铃杆外螺纹)
G99;
M03 S600;
T0303;
G00 X32 Z3;
G92 X29 Z-82 F1.5;
X28.4;
X28.15;
X28.05;
X28.05;
G00 X100 Z100;
M30;
```

```
O0002; (哑铃头内螺纹)
G99;
M03 S600;
T0404;
G00 X26 Z3;
G92 X29 Z-73 F1.5;
X29.4;
X29.7;
X29.9;
X30;
X30;
G00 Z100;
X100;
M30;
```

【加工演示】

1、工件装夹



2、建工件坐标系

(1) 依据自己的直方图，分布情况分析，分布有点均匀。

(2) 分析问题原因

(3) 从加工参数与刀补进行分析。

学生将 G92 程序最后一段程序重新走一刀，刀补值增大 0.05，加工后观察螺纹表面质量。

学生装夹工件

让学生理解程序调整后带来的变化。

	3、刀补-0.05 按+输入 4、程序录入 5、运行程序 6、检测	学生输入-0.05 按+输入 学生程序输入	
实训结束	宣布结束工作	学生清理、打扫工位 实训室清理、打扫	进行企业7S管理要求
总结评价	课堂总结	对学生表现进行总结	学生实训情况强调，提出改进
课后延伸	1. 对提高螺纹加工质量的认识。 2. 螺纹工作时的作用中径的作用。	提高学生对螺纹的参数的进一步认识	提高对螺纹加工的要求

板书设计

螺纹检测及质量改进

- | | | |
|--------------------------|---|--------|
| 一、螺纹千分尺
正确使用的方法 | 二、直方图的制作
1、公差带分段
2、数据统计
3、图形制作 | 四、教师演示 |
| 二、填写检测表
依据数据正确填写：仿宋体字 | 三、改进方案 | |

教学反思

通过检测零件尺寸，利用统计方法对数据进行分析，采用直方图让学生直观的认识产品的质量分布情况。对零件加工质量控制有进一步认识，学生对生产过程中的质量控制有进一步提高，对生产中的产品需要能够达到正确与精密有一个认识的提高，培养了学生对技能精益求精的精神。