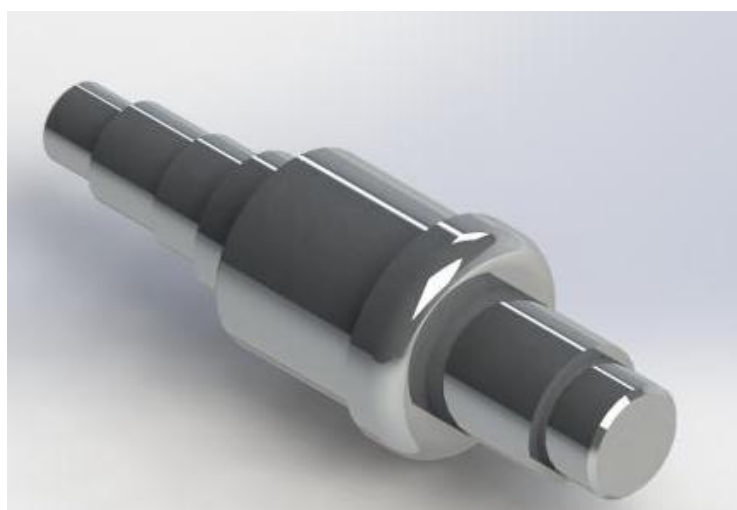


教 学 设 计



课题：运用 G71/G70 进行轴类零件的编程

2020 年 6 月

参赛作品题目	运用 G71/G70 进行轴类零件的编程		
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	2	教学对象	18 级数控 2 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《数控加工工艺编程与操作》第四章第 3 节。它是对在半径方向需要切除棒料毛坯的大部分加工余量进一步探究，也为后面实际加工零件提供了灵活、高效的编程方法，缩短了编程时间，提高了生产效率。教材前面我们已经学习了编程的基本指令（直线插补、圆弧指令的正确的使用），主要应用于精车编程（一层切削），而对于零件在半径方向需要切除大部分的加工余量，如果采用一层切削，切削余量较大，刀具因长度及强度不够，无法完成任务。而本章节外圆粗车复合循环指令 G71/G70，恰恰能够帮助我们解决实际问题，在保证刀具的强度的基础上，采用多层切削的方法，学生学起来应该会比较轻松的。</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 2 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），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，享受自己独立完成编程带来的成就感，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. 掌握外圆粗、精车固定循环 G71/G70 指令格式。 2. 掌握 G71 和 G70 指令的编程方法。 <p>（二）能力目标：</p> <p>通过学习，学生能用 G71/G70 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及仿真加工，让学生体验成功的喜悦；
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：正确使用 G71、G70 指令；
 教学难点：使用 G71、G70 指令正确编写零件程序。

教学策略

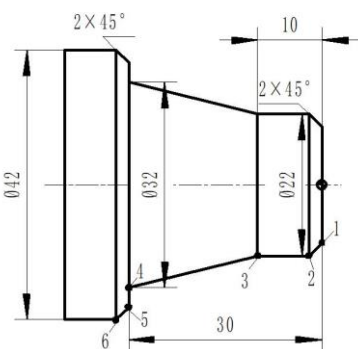

设计理念

本节课中我以任务驱动为主线，以行为为导向进行项目式教学；同时借助智慧云课堂、微课、视频、数控仿真软件等信息化教学手段，将 G71/G70 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 G71/G70 指令的编程技巧，并通过仿真软件体验通过自己的努力，自己编程加工零件，体现成就感。

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、智慧云课堂教学平台。
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. 将学生分成 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课前任务。 <ol style="list-style-type: none"> (1) G01、G02、G03 指令正确使用微课视频。 (2) 识读零件图，判断刀具从 1-2-3-4-5-6, 分别用我们学过的什么指令能够完成。  <ol style="list-style-type: none"> (3) 已知 1 (X18 ,Z0)、2 (X22,Z-2)、3(X22, Z-10)、4(X32, Z-30)、5(X40, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生利用手机终端登陆智慧云课堂教学平台。 2. 学生观看课前微课视频，根据所学知识，自主完成课前任务单。 3. 学生通过扫描二维码完成自查，检查所编的程序是否正确，并改正。 	<p>学生观看视频复习巩固基本指令的正确使用。</p> <p>通过课前任务单完成，复习巩固程序的组成。</p>

Z-30)、6(X42, Z-31), 请根据所学的知识, 写出程序。
3. 制作二维码, 上传正确程序, 便于学生查证。

新知实际运用1课时

【导入】

复习上节课内容。

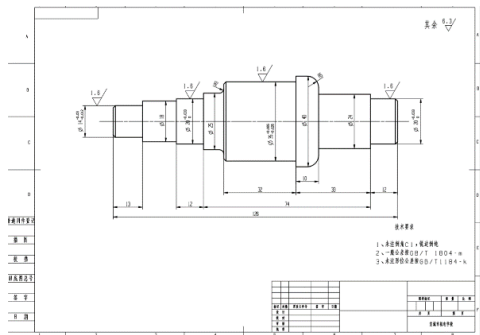
- 1.G71/G70 指令的格式;
2. G71/G70 运用事项。

【新授】

一、学科班长汇报课前完成情况, 教师点评。

二、任务创建, 编辑零件程序

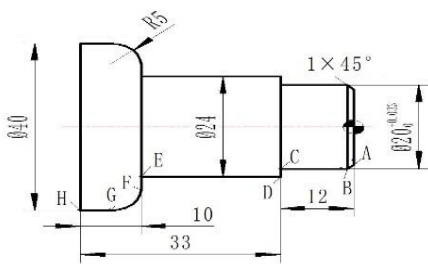
(1) 零件图分析



提出问题:

- ① 毛坯尺寸的选择?
- ② 该零件是否能利用 G71/G70 指令加工?
- ③ 可以一次装夹加工完成吗?
- ④ 刀具及切削用量的选择。

(2) 零件右端编程



- ① 写出零件图中 A-H 各点坐标。
- ② 判断各点刀具所使用的指令

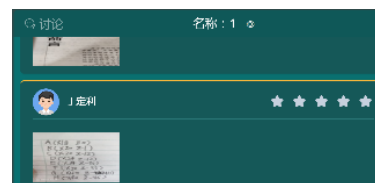
(1) 小组讨论, 并由小组长汇报讨论结果。

- ① 学生回答: 毛坯为 $\Phi 45\text{mm} \times 130\text{mm}$ 的 45 # 钢
- ② 可以
- ③ 该轴类零件分两端加工, 先加工零件的右端, 再加工左端。
- ④ 刀具: 一把粗车外圆刀、一把精车外圆刀。

切削用量:

刀具号	刀具规格名称	数量	加工内容	主轴转速 (r/min)	进给量 (mm/r)
T0101 (粗车)	PCLNR2525K12	1	粗车成形面	600	0.2
T0202 (精车)	PCLNR2525K12	1	粗车外圆轮廓	1200	0.08

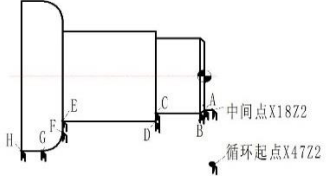
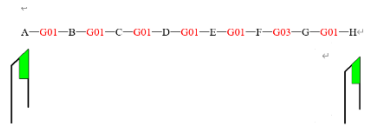
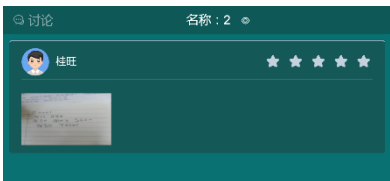
(2) 学生小组讨论,。各组成员根据零件图和对刀所建的工件坐标系, 写出零件上各相应点的坐标, 并通过教学平台讨论环节拍照上传讨论结果。



② 各组成员根据零件图精


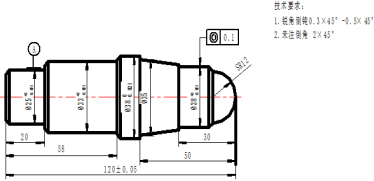

实现师生互动, 生生互动, 突出课堂学生主体作用。

引导学生思考, 借助教学平台讨论

<p>新 知 实 际 运 用 1 课</p>	<p>(3) 写出程序开始部分： 现设定粗加工主轴转动 600r/min,调用粗加工刀具 1 号刀。请写出程序开始部分。</p> <p>(4) 确定循环起刀点 PPT 展示：加工外圆表面时，循环起刀点离毛坯右端面 2~3mm，比毛坯直径大 1~2mm，加工内孔时，该点离毛坯右端面 2~3mm,比毛坯内径小 1~2mm。 问：由毛坯 $\Phi 45\text{mm} \times 130\text{mm}$ 的直径，循环起刀点坐标是？</p> <p>(5) 根据所给参数写出 G71 两段程序： 任务单：背吃刀量 U1.5，退刀量 R1,X 向精车余量 U0.5，Z 向精车余量 W0.1，粗车进给速度 F0.2；</p> <p>(6) 书写 N(ns)..N(nf)精加工轨迹 ① 教师提出问题：从 A—H，哪个点是刀具精车的起点，哪个是终点。A 为起点，B 为终点。</p>  <p>② 引导学生填写程序卡片： G01 X18 Z0 F0.08; 刀具由定点 切到 A G01 X20 Z-1 F0.08;刀具由 A 切到 B _____ ; B—C _____ ; C—D _____ ; D—E _____ ; E—F _____ ; F—G _____ ; G—H</p> <p>③ 运用 G71/G70 指令编写程序清单： 【程序清单：(FANUC)】 00001; (程序名)</p>	<p>车轨迹，写出刀具加工轨迹所需指令。</p>  <p>③ 学生试写出程序开头部分，并通过平台上传讨论结果。</p>  <p>④ 学生通过平台参与抢答环节完成。 答案：N40 G00 X47 Z2; ⑤ 学生完成任务单，写出正确程序： N50 G71 U1.5 R1; N60 G71 P (ns) Q (nf) U0.5 W0.1 F0.2;</p> <p>小组讨论完成后，派每组组长将结果写在黑板上。 教师评价，强调 P(ns)Q(nf) 需根据 N(ns)..N(nf)来确定。</p> <p>学生经过小组讨论自主完成课中任务单上的程序卡片。</p>	<p>抢答，提问等积极方式参与课堂。</p> <p>通过任务单引导学生参与编程的整个过程，让学生切实熟悉并掌握编程技巧。</p> <p>给定参数由学生完成，复习巩固前面 G71 的格式，加深印象。</p> <p>以问题解决为突破口引</p>
--	---	---	--

<p>时</p>	<p>N10 G99; (每转进给) N20 M03 S600; (主轴正转, 转速 600r/min) N30 T0101; (粗车刀具) N40 G00 X47 Z2; (循环起点) N50 G71 U1.5 R1 ; N60 G71 P (70) Q (150) U0.5 W0.1 F0.2; N70 G00 X18 ; N80 G01 Z0 F0.08; } 刀具从起点到 A } A 是起点 N90 X20 Z-1; A-B N100 Z-12; B-C N110 X24; C-D N120 Z-35; D-E N130 X30; E-F N140 G03 X40 Z-40 R5; F-G N150 G01 X40 Z-45; G-H (H 是终点) N160 G00 X100 Z100 ; (退刀) N170 T0202; (调用精车刀) N180M03 S1200; (精车主轴转速) N190 G00 X47 Z2; (循环起点) N200 G70 P () Q (); (提问由学生回答) N210 G00 X100 Z100 ; (退刀) N220 M05; (主轴停止) N230 M30; (程序结束)</p> <p>(7) 几点注意事项 教师提问: ① P (70) 是哪点的程序段号, Q (150) 是哪点的程序段号。 ② N(ns)此段不能出现 Z 坐标? 如何解决? 教师引导学生回答, 并再次强调: 起点两步走, 快走 X, 直线插补 Z。 A (X18 Z0) 起点 写成程序: G00 X18; (快走 X) G01 Z0 F0.08; (直线插补 Z) 根据学生讨论结果, 教师总结并评价。</p>	<p>学生自主总结 P (70) 是哪点的程序段号, Q (150) 是哪点的程序段号。</p> <p>学生思考并回答问题。</p> <p>学生观察粗车、精车程序, 找相同点, 总结编程技巧。</p> <p>小组长及各成员之间检查任务单完成情况。</p>	<p>引导学生思考, 逐步编写出完整程序, 突破本节课的难点。</p> <p>体现学生为主体。</p> <p>采用提问法让学生填写精车程序。强调精车与粗车循环起点一样、P70Q150 值一样。</p> <p>再次重点强调, 引起学生重视。</p>
-----------------	---	---	---

<p style="text-align: center;">能力拓展 1 课时</p>	<p>【巩固提升】</p> <p>三、编辑零件左端程序</p> <p>(1) 教师发放左端零件图中</p> <p>(2) 让学生根据零件图，写出 1-13 个特殊点坐标；</p> <p>(3) 请根据零件图的形状，写出正确的指令；</p> <p>(4) 让学生仿照右端程序的编写方法，运用所学知识，写出左端完整程序；</p> <p>(5) 教师开通平台讨论，让每小组上传一份写好的程序；</p> <p>(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。</p> <p style="text-align: center;">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。</p> <p>(7) 教师对每小组表现进行评价。</p>	<p>学生根据要求，完成任务卡片；</p> <p>学生小组讨论，写出点的坐标。</p> <p>小组成员之间相互讨论完成程序的编写。</p> <p>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。</p> <p>学生思考如果是在工厂上班我们要怎么做减少错误率。</p>	<p>学生根据零件右端编程步骤，小组共同完成左端编程，及时有效检验学生对 G71 指令掌握情况，能及时反馈课堂教学效果，便于教师在未教学中及时调整教学策略。</p> <p>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。</p>
<p style="text-align: center;">总结评价</p>	<p>【课堂小结】</p> <p>对本次课重点内容再次强调并进一步归纳得出运用 G71/G70 指令编程步骤。</p> <p>强调：要求学生识记 G71 指令编程步骤，任何程序的程序头与程序尾是一致的，只需根据零件毛坯确定循环起点，根据刀具在刀架上的位置，合理写出刀具指令。</p> <p>【教学评价】</p>	<p>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。</p> <p>2. 学生课后通过手机终端</p>	<p>总结运用 G71 指令编程的各个过程，分析左、右两端零件程序，发现</p>

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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自评。</p>	<p>完成智慧云课堂评教自我评价。</p> 	<p>程序开始与程序结束相同，重点突出 G71 指令是运用精车轨迹编程。</p>
<p>课后提升</p>	<p>如图所示：毛坯为 $\Phi 40 \times 125\text{mm}$ 的 45 钢，用 G00、G01、G03、G71、G70 等指令进行编程加工该零件。</p>  <p>技术要求： 1. 粗糙度 $R_a 0.3 \times 45^\circ \sim 0.5 \times 45^\circ$ 2. 表面粗糙度 $2 \times 45^\circ$</p>	<p>学生课下作答并上传到教学平台，便于教师检查。</p>	<p>知识内化，学生能熟练运用 G71/G70 指令进行编程。</p>
<p>板书设计</p>			
<p style="text-align: center;">运用 G71/G70 进行轴类零件的编程</p> <p>1. 复习 G71/G70 的指令格式</p> <p>2. 利用指令进行编程</p> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">  </div>			
<p>教学反思</p>			
<p>教学效果： 学生积极参与课堂讨论互动，能够熟练运用 G71/G70 指令编写程序。</p> <p>亮点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p>			