

《数控编程与操作》课程线上教学经验分享

机电系数控技术专业 李家峰

新冠疫情打断了我们如期开学的脚步，我校积极按照教育部和辽宁省教育厅的要求，落实“停课不停学”的教学要求，推行了线上教育教学新模式。一时间老师们化身“网络主播”，钻研线上教学的信息化手段，利用超星网络教学平台+超星“学习通”APP等教学平台，建设在线开放课程。从最初的“忐忑+不熟练”到现在的“熟练+技巧+丰富的教学手段”，线上教学已经进行有月余，课程也已过三分之一。回顾月余的教学过程，有收获，有不足，有改进。

一、课前准备

1、课程基本情况

《数控编程与操作》课程是数控技术专业核心课程之一，是理论与实践紧密结合的一门课程。通过本课程的学习能让学生具备独立进行数控机床加工（手工）编程及基本操作的能力。它要以机械制图、机械制造基础、金工实训等课程的学习为基础，也是进一步学习机械零件数控自动编程加工、五轴机床编程与加工等课程的基础。为数控技术专业学生掌握数控设备操作、数控设备技术管理与维护等技能提供必备的程序编制知识。

2、学情分析

本门课程授课对象是19级数控1、2班（统招生），19级数控3班（三校生）。学生已经学习过机械制图和机械加工基础等前导课程。3个班共有93名同学，有电脑的共有37名同学，全部有网络能够参加线上学习。

3、授课平台及方式

1) 学生课前自学——利用超星网络教学平台+超星“学习通”APP等教学平台，观看课件和视频讲解（课前教师已经录制完成授课视频）；

2) 教师直播讲授、答疑——利用腾讯会议（利用屏幕共享等功能，讲解重点难点）；

3) 课后答疑——利用QQ等工具进行点对点答疑，腾讯会议集中答疑。

4) 教学方法——任务驱动法、项目教学法。

4、资料准备

1) 在学习通平台上传课程资料，根据课程特点合理的编排教学内容和学习顺序，见图 1。

1 项目一 数控加工技术基本知识 1.1 课程简介 1.2 课前预习视频 1.3 本节主要知识点 1.4 本节课件 1.5 本节内容讲解视频 1.6 课后作业	2 项目二 数控加工程序编程基础 2.1 复习上节主要内容 2.2 本节主要学习知识点 2.3 本节课件 2.4 本节内容讲解视频 2.5 常用车刀安装 2.6 对刀视频演示 2.7 课后作业	3 数车仿真1：数控仿真软件的基本应用 3.1 软件操作的基本知识视频 3.2 机床选择视频 3.3 机床开机（上电）视频 3.4 机床回零（回参考点）视频 3.5 机床手动操作视频 3.6 毛坯的设置与安装视频 3.7 刀具的选择与安装视频 3.8 数控车仿真对刀操作视频 3.9 课后作业 3.10 仿真视频重新编辑（大声）
4 项目三 数控车简单阶梯轴类零件的加工程序编制 4.1 复习上节主要内容 4.2 本节教学任务 4.3 本节课件 4.4 本节内容讲解视频 4.5 G02、G03指令判定微课视频 4.6 教学任务参考程序 4.7 视频 磨耗的用法 4.8 课后作业	5 项目四 数控车复杂轴类零件的复合循环程序编制（一） 5.1 复习上节主要内容 5.2 本节教学任务 5.3 本节课件 5.4 本节内容讲解视频 5.5 G71指令微课视频 5.6 教学任务仿真加工视频 5.7 教学任务参考程序	6 数车仿真2：数控仿真软件应用——程序管理 6.1 仿真新建及删除程序 6.2 仿真程序的编辑 6.3 仿真程序的导入

图 1 课程章节节选

2) 本课程是理论与实践紧密结合的一门课程，因此在实践课节中上传了大量的操作视频和课程讲解视频，便于学生反复观看和学习，见图 2。



图 2 课程讲解视频节选

3) 本课程学习时需要结合数控仿真软件进行练习，疫情期间学生也无法使用学校购买的正版软件。经过与软件公司多次沟通，最终为全体学生都申请了网

络版的免费试用仿真软件的账号和密码。极大的改善了学生的学习硬件需求，提高了学习质量。

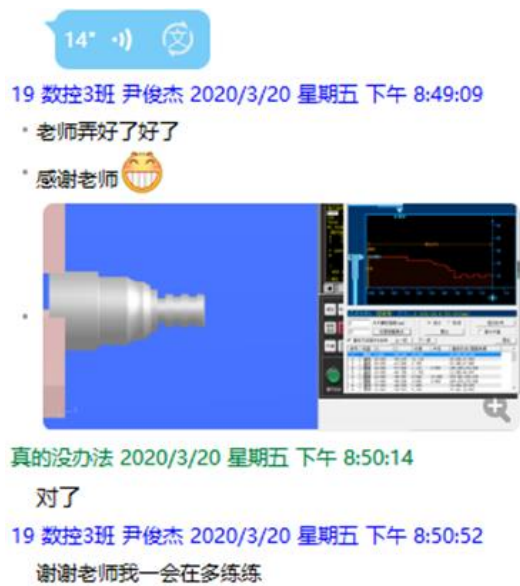


图 3 学生使用软件进行课后练习

4) 收集整理与本门课程相关的课程资源（资料），上传到教学平台资料目录下，方便学生下载和学习。录入题库试题和章节作业，用于检验学生对知识是否完全掌握。

序号	文件名
☐	动画
☐	题库
☐	教案
☐	数控仿真使用手册.zip
☐	第1章 数控机床加工程序编制基础2.pdf
☐	第2章 FANUC 0i-f系统数控车编程.pdf
☐	0i-MA系统操作说明书.pdf
☐	0i-TA操作说明书.pdf
☐	HNC-21M编程说明书.pdf
☐	HNC-21T编程说明书.pdf
☐	数控机床编程与操作

课程资料 | 题库 | 作业库 | 试卷库 |

单选题 难度度 是否使用 按标题搜索

序号	目录	题型	难易
☐ 1	非模态代码是指()。	单选题	中
☐ 2	目前常用的程序段格式是() 程序段格式。	单选题	易
☐ 3	数控机床加工的特点是()。	单选题	中
☐ 4	程序结束并且光标返回程序头的代码是()。	单选题	中
☐ 5	数控机床的S指令是指()。	单选题	易
☐ 6	数控机床的F功能常用()单位。	单选题	易
☐ 7	通常情况下，平行于机床主轴的坐标轴是()。	单选题	易
☐ 8	判别机床坐标系各轴向的方向时，应该采用()来...	单选题	易

图 4 学习通教学平台上传的学生自学的学习资料

5) 在学习通平台上提前一天发布课程安排，便于学生安排时间和切换学习

平台。（建议在学习平台上发通知，避免 QQ 中信息太多，学生查找不方便）。



图 5 学习通通知第二天的课程安排

二、课中教学

1、考勤安排

考勤是课程的重要组成部分，在教学过程中我采用了固定时段考勤和随机抽查考勤。固定时段考勤是在学习平台上在规定时间内（已经提前通知）内完成签到（见图 6）。随机抽查考勤一般安排在直播过程中，防止学生不在屏幕前（可在讲课间隙，让学生回答问题，或者不固定点名）。根据直播平台上的上线人数，查看学生是否都按时参加学习。



图 6 考勤情况节选

2、自主学习

学生根据开放的在线课程任务点，进行自主学习。自主学习包括课前预习、课后复习和课中专项学习（教师指定具体某节学习内容），教师通过查看学生任务点完成率，了解学生的学习动态。通过直播教学过程中的答疑情况，了解学生对知识的掌握情况。（图 7 中是第二天要讲授的课程内容，根据进度条可以查看学生的预习情况）。



图 7 学生预习情况及学习

3、直播教学

直播教学主要在重新强调课程的重点难点及学生不易理解或者容易犯错误的地方（整节课的相关讲授视频已经提前录制好了并已经上传学习平台），同时针对学生提出的问题进行答疑讲解。

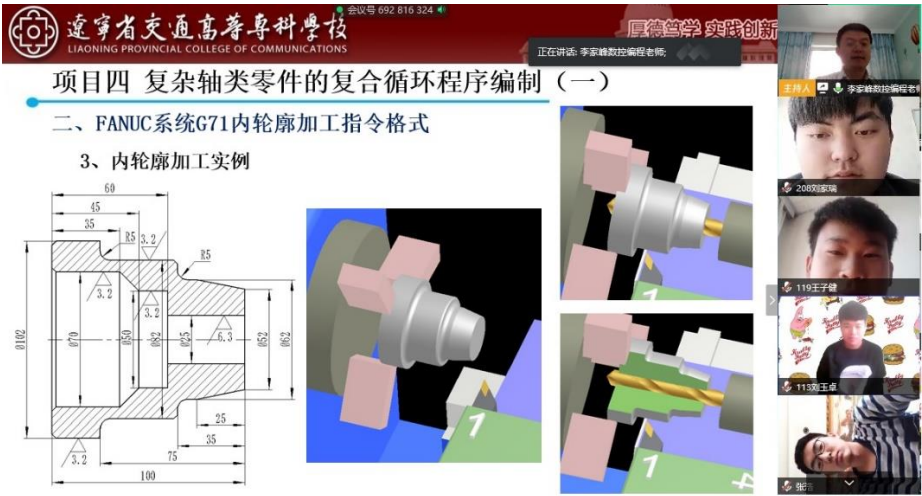


图 8 直播情况

根据 73855 定律（麦拉宾法则）在人们进行语言交流的时候有 55%的信息是

通过视觉传达的，如手势、表情、外表、妆扮、肢体语言、仪态等；38%的信息是通过听觉传达，如说话的语调、声音的抑扬顿挫等；剩下只有 7%来自纯粹的语言表达。因此如果条件允许教师在直播过程中要出境，并且每节课安排几个同学共同出境。这样可以避免教师在授课过程中没有学生点头回应、缺乏师生眼神交流，隔着屏幕对学生全然“无视”、线上直播变成老师的“一言堂”。

4、课堂互动

课堂互动可以安排在自学时段和直播后时段，便于掌握学生的在线状态。互动形式可以根据课程内容灵活选择。课堂互动计入学生的学习总成绩，提高学生的参与性。自学时段一般以评分和测验的形式进行，直播时段一样以选人形式进行。



图 9 课堂互动情况

5、作业布置

建议每节课根据教学内容都布置一些作业，这样可以根据作业的统计数据，了解学生对知识点的掌握情况。（可以是客观题，平台自动批阅，这个还是很方便的，就是作业题录入时麻烦些。也可以是主观题，这个教师批阅起来麻烦一些）。



图 10 作业统计数据

三、课后促学

1、学习进度督促

课后在教学平台上及时查看学生的学习进度，督促学生及时完成相关任务点，掌握学生的学习动态。

1) 作业督促

数控编程与操作 课程门户 首页 活动 统计 资料 通知 **作业** 考试 讨论 管理

仿真3 仿真加工 返回

仿真3 仿真加工

发送对象: 19数控1、2班 | 有效时段: 2020-03-18 11:48 至 2020-03-27 21:00

姓名	学号/工号	状态
王小明	1905402***	已保存
李小红	1905402***	已保存
张三	1905402***	已保存
赵四	1905402***	待重做

导出名单
督促学生

图 11 作业督促

2) 任务点完成率督促

条件设置 满足以下任一条件的学生都将作为提醒对象

视频分数低于 分 测验分数低于 分 访问分数低于 分 讨论分数低于 分 作业分数低于 分 考试分数低于 分
 阅读分数低于 分 签到分数低于 分 课程互动分数低于 分 综合成绩低于 分 任务点完成率低于 75 %
 视频任务点完成率低于 % 章节测验完成率低于 % 章节访问量低于 次 讨论数低于 个 作业完成率低于 %
 考试完成率低于 % 直播观看时长低于 分钟 阅读时长低于 分钟 导出名单 提醒

显示所有权重项

学生姓名	学号/工号	手机号码	课程视频 (35%)	课程测验 (10%)	访问次数 (5%)	讨论 (5%)	作业 (10%)	考试 (15%)	综合成绩
王小明	1905402***	1905402***	35.0	10.0	5.0	0.8	8.62	14.1	76.16
李小红	1905402***	1580***	35.0	10.0	5.0	0.85	8.63	13.8	75.97

图 12 任务点完成督促

3、话题讨论

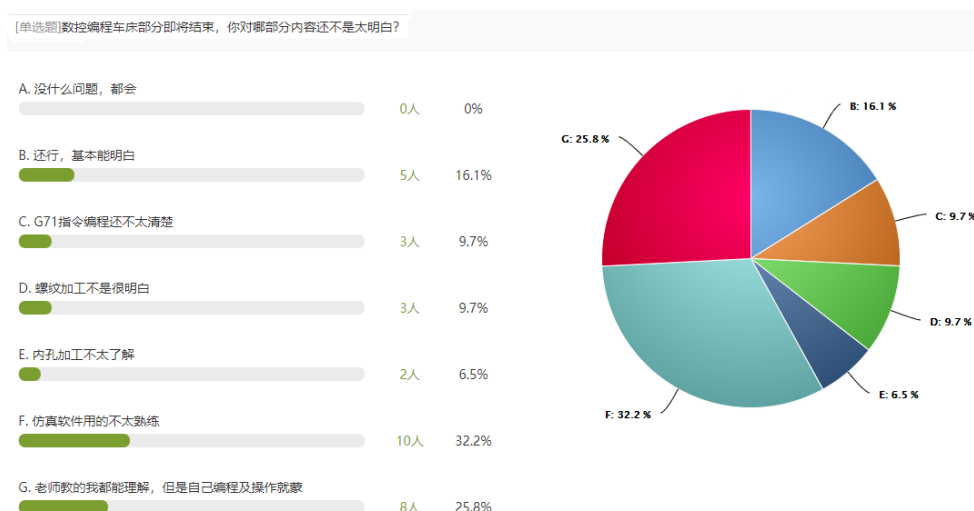
根据课程进度和课程知识的，展开话题讨论，侧面了解学生对知识掌握的程度。同时也能锻炼学生查阅资料的能力。



图 13 话题讨论

4、学习问卷调查

阶段性的展开调查问卷，掌握学生对知识掌握的薄弱点。针对性的改进教学方法和教学重点。与学生常交流、多沟通，不断的提高教学质量，合理安排教学进度，更好的做好线上教学工作。



5、作业批改及反馈

作业作为检验我们线上教学效果的重要组成部分，作业批改要及时并要给学生反馈（客观题可以利用平台进行设定，学生提交后可以查看作业的对错）。

四、总结

1、线上教学促进教学改革

通过本次线上教学的开展为我们今后的教育教学信息化打下了良好的基础。今后教师开发的课程资源，应该是立体化的，不仅包括纸质教材，还要有图片、视频、音频、动画、微课等多种形式。不同形式的课程资源可以满足学生在移动终端随时随地观看，满足学生移动学习、自主学习、个性化学习的需要，将成为未来教学信息化新趋势。同时加强在线教学资源设计与制作，不断改善教学质量，提高教师适应教育教学信息化的能力。

2、线上教学思考

1) 个别学生由于缺乏督促和监管，放松了对自己的要求，造成不按时完成教学任务、不及时提交作业等情况。如何加强学生自主学习能力教育和管理，是我们今后教学过程值得探索和思考的地方。

2) 充分运用教学平台的各种功能积极探索新的教学方法，激发学生的学习兴趣及时跟踪学生的学习动态。

3) 利用线上教学的优势，做好课堂思政，树立学生社会主义核心价值观。培养学生的“工匠精神”。为实现全员育人、全方位育人而努力奋斗。