

A Online Teaching Method of “Fundamentals of Mechanical Manufacturing” Driven by Case and Classroom Assignment

Tianhu Liu, Hongjun Wang, Xiangjun Zou, Mohui Jin

College of Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou Guangdong
Email: liuparalake@126.com

Received: May 18th, 2020; accepted: Jun. 2nd, 2020; published: Jun. 9th, 2020

Abstract

“Fundamentals of mechanical manufacturing” is the main basic course of mechanical specialty. In order to implement the teaching with high quality and solve the contradiction between decline in teaching time and increase in curriculum content, this case and classroom assignment driven online course of “mechanical manufacturing foundation” is proposed. An internet+ method is adopted to conduct the online teaching, the learning process and the online test by using the platform of superstar. The course is divided into two parts. The first one is learning basic knowledge at any time freely. The second one is case studying and doing classroom assignment which have to be finished at fixed time assigned by the school. SPOC teaching practice shows that more than 90% students can finish learning basic knowledge before schedule. More than 98% students can take part in the school signed fixed time course on time. More than 96% student can finish studying the case and classroom work on time. Therefore, this online course can drive students to study with high quality through cases and classroom assignments. Besides, it can effectively stimulate students' learning enthusiasm.

Keywords

“Fundamentals of Mechanical Manufacturing” Course, Online Teaching, Teaching Reformation

一种案例与课堂作业驱动的《机械制造基础》线上课程教学方法

刘天湖, 王红军, 邹湘军, 金莫辉

华南农业大学工程学院, 广东 广州
Email: liuparalake@126.com

收稿日期: 2020年5月18日; 录用日期: 2020年6月2日; 发布日期: 2020年6月9日

摘要

《机械制造基础》是机械类专业的主要专业基础课。为了高质量地实施教学并解决学时锐减、课程内容剧增带来的矛盾,提出案例与课堂作业驱动的《机械制造基础》线上课程,采取基于互联网+的方法使用超星“一平三端”进行在线授课、学习和考核。课程分成分散时间、分散地点学习和集中时间、分散地点学习两个环节。SPOC教学实践表明,分散时间、分散地点学习环节按进度完成率超过90%,集中时间、分散地点学习环节签到率超过98%,课堂作业按时完成率超过96%。本在线课程通过案例和课堂作业能驱动学生高质量完成线上教学,并有效地激发学生的学习热情。

关键词

机械制造基础, 线上教学, 教学改革

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《机械制造基础》课程是机械设计制造及其自动化、车辆工程、农业机械化与自动化等机械类专业本科生专业能力基础课[1] [2]。由于实践教学环节大幅增加,华南农业大学的机械制造基础课程已经由64学时缩减到了40学时。但随着近年国内外制造技术的快速发展,教学内容不减反增,如增加了激光加工、爆炸成形、扩散焊等新内容。这使得学生对概念多、内容广且比较分散的机械制造基础课程学习起来更加困难,也增加了教师的授课难度。如何使用新技术提高教学质量是当下机械制造基础课程改革须解决的关键问题。

解决机械制造基础课程学时锐减与内容剧增之间矛盾的关键是彻底改变“教”与“学”的传统教学理念。本文提出案例与课堂作业驱动的《机械制造基础》线上课程,采取基于互联网+的方法使用超星“一平三端”进行在线授课、学习和考核。所形成的知识获取方法和过程可以改变学生被动地听、被动地接受知识的传统“填鸭式”学习习惯,发展成学生“主动”地追寻和探求相关的知识。学习方式也不仅仅局限于网络课堂教学,还可以利用基于互联网+的网络授课平台和手机终端APP形成新的学习方式、形式,做到可以随时随地学,想学就学,便于提高学生的学习兴趣 and 效率。学习内容也打破了传统的学校设置课程学时数和教学大纲框架进行教学的限制,系统中的大量资源拓展了学习内容和范围。师生关系也不再仅仅是教与学的关系,而是工艺与设计问题的共同探讨者和引导者。

另外,为应对新型冠状病毒感染肺炎疫情,根据《教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》、《广东省教育厅关于全力防控疫情确保开学安全的通知》和华南农业大学《关于在疫情防控期间做好2020年春季学期本科教学工作的通知》的要求,我校的《机械制造基础》已全面推行了线上教学模式,实现了“停课不停教,停课不停学”的教学要求。

2. 机械制造基础线上教学要求

《机械制造基础》课程的教学要求是使学生初步掌握各种成形方法、零件加工工艺和结构工艺性等

基本工艺知识，具有选择毛坯、零件加工方法及进行工艺分析的初步能力；了解现代机械制造有关的新材料、新工艺、新技术及其发展趋势；为学习其他相关课程和从事机械设计和制造工作奠定必要基础。

机械制造基础课程涵盖的内容较多，包括金属学、热处理、金属材料、铸造、锻造、焊接及机械加工等多门学科的知识[3] [4]。该课程的最终目的是理论与实践相结合，使学生掌握基本理论的同时又能将掌握的基本理论用于生产实践中。

3. 教学方案

提出的案例与课堂作业驱动的《机械制造基础》线上课程教学方案分成开课前准备、线上教学和线下教学三大块。其中开课前准备环节完成组班、组群等开课的各项准备工作，线上教学环节学生完成教学视频学习、小节测验、案例分析和课堂作业等任务，线下教学主要依赖微信、QQ 等社交工具组建课程群进行答疑和讨论。其实施过程的步骤和内容如图 1 所示。

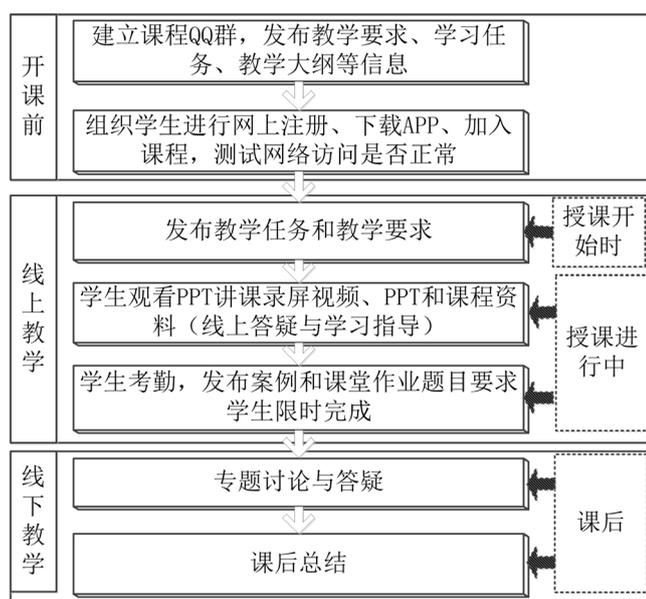


Figure 1. Teaching plan of “Fundamentals of mechanical manufacturing” course
图 1. 《机械制造基础》教学方案

4. 开课前的准备

本课程已经建成大量网上基本教学资源，录制了超过 1800 分钟教学视频，准备了大纲、教案、PPT 课件、练习题等合计 600 个以上资源，还收集了超过 1000 分钟国内外的相关高清视频、虚拟现实动图资料。该课程与国内其他同类课程相比较具有明显的创新，目前该门课程导入了 Northern Iron and Machine-Iron Castings、Aluminum Casting、Hypnotic Video Inside Extreme Forging Factory-Largest Gear Manufacturing、Drop forging-What does it mean、Forged Crankshaft Process、Mechanical Forging Press、Fab Supply Rolla-V Press Brake Die、Sheet Metal Stamping Dies & Processes、Radial Forging at Supreme Special Steels 等国外先进企业录制的高清生产过程视频，以及各种砂型铸造方法、精密锻造、摩擦压力机生产的虚拟仿真视频，使得该课程作为专业基础课具备了先进性、时代性、数字化等新特征。开课前的组班和准备环节分成以下步骤：

第一步：建立班级课程 QQ 群/微信群：通过学院教务员收集各班学委 QQ 号、手机号等联系方式，

任课老师负责建立班级课程 QQ 群/微信群。由学委负责督促本班同学入群，教师做好人数核对检查。

第二步：通过 QQ 群/微信群发布超星泛雅平台学生使用指南。组织学生使用操作指南、网上注册或手机端扫描二维码下载超星学习通 APP 进行注册。

第三步：任课老师生成班级邀请码，并在课程 QQ 群/微信群中发布邀请码，邀请学生加入课程班级。

第四步：在课程 QQ 群/微信群发布电子教材、教学大纲、课程考核办法等相关教学资料，并发布教学进度计划供同学参考。学生下载、查阅相关资料，完成开课准备。

5. 实施线上教学

在我校，每年有 300~400 位学生学习《机械制造基础》课程，生源来自全国各地，还有部分外国留学生。课程分成分散时间、分散地点学习和集中时间、分散地点学习先后两个环节。在分散时间、分散地点学习环节，学生需完成教学视频学习、PPT 学习和小节测验。在该环节虽然系统能记录教学视频和 PPT 的学习痕迹、小节测验成绩，但老师并不能准确评估学生的学习效果和质量。主要存在以下几个问题：1) 学生虽然播放了教学视频，但不一定全程、认真地观看了它；2) 学生可能没有认真翻页学习 PPT；3) 小节测验结果可能来自搜索引擎或其他学生提供的标准答案。

为了准确评估、跟进和深化学习效果，本课程在随后的集中时间、分散地点学习环节增加了限时课堂作业和案例分析模块。其中课堂作业都是主观问答题，需要学生对所学知识进行总结，案例分析模块则要求学生应用所学知识于工艺分析与设计。这两个模块任务量比较大，并且都要求手写、拍照、上传答案，学生平均耗时超过一个小时。如切削加工部分的零件加工的结构工艺性，教学案例为轧钢机齿轮材料、成形方法和加工顺序设计；传动轴加工线路设计，课堂作业为：1) 零件结构工艺性设计的原则要求有哪些？2) 轴类零件的一般工艺过程有哪些步骤？3) 预备热处理和最终热处理方法有哪些，这些热处理方法的作用是什么？

6. 课程考核

评分环节在教学中有举足轻重的地位[5]。通常要求教师在开课清楚告知学生评分标准，并详细解释每个评分标准。学生将根据评分要求完成各部分任务，教师则必须严格按照评分标准进行评分，避免不公平。本线上课程对各个教学环节分别打分，分值如表 1 所示。总体得分分为五档，包括优秀(90~100 分)、良好(80~89 分)、中等(70~79 分)、及格(60~69 分)和不及格(>60 分)。

Table 1. Standard for course evaluation

表 1. 评分标准

序号	环节	次数	分值(满分 100 分)
1	章节测验	20	10
2	签到	16	10
3	讲课视频	32	30
4	课堂作业与案例分析	32	20
5	拓展视频	50	10
6	考试	1	20

7. 教学效果

本学期共有 96 名学生学习了这门在线课，目前已经按照教学计划完成了 5 次课的教学任务，初步 SPOC 教学实践表明，分散时间、分散地点学习环节按进度完成率超过 92%；集中时间、分散地点学习

环节签到率超过 98%，课堂作业按时完成率超过 96%、平均分 94，如图 2(a)所示；课程单日最高访问量超过 1500 次，如图 2(b)所示。另外，在集中时间学习期间学生能踊跃发言参与专题讨论和答疑，每次在大约一个半小时内的留言量均超过 200 条。学情统计分析结果表明，该线上课程能保证较高的教学质量，能有效地激发学生的学习热情。



Figure 2. Academic report: (a) Assignment completion rate and average score; (b) Course page visiting number
图 2. 学情报告：(a) 作业完成率和平均分；(b) 访问量

8. 总结

本文提出的《机械制造基础》线上课程采取互联网+的方法使用超星“一平三端”进行在线授课、学习和考核。课程录制了超过 1800 分钟教学视频、准备了 600 个以上资源、收集了超过 1000 分钟国内外的相关高清视频、虚拟现实动图资料，通过案例和课堂作业驱动学生完成线上教学。

SPOC 教学实践表明，分散时间、分散地点学习环节按进度完成率超过 90%，集中时间、分散地点学习环节签到率超过 98%，课堂作业按时完成率超过 96%。学情统计分析结果表明，该线上课程能保证较高的教学质量。该线上教学方案解决了课程学时锐减与内容剧增之间的矛盾，能有效地激发学生的学习热情。

致 谢

本论文获得华南农业大学 2018 年校级质量工程项目资助。

参考文献

- [1] 林江. 机械制造基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [2] 严绍华. 工程材料及机械制造基础(II)-热加工工艺基础 [M]. 第三版. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [3] 吴恒文. 工程材料及机械制造基础(III)-机械加工工艺基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990.
- [4] 邓文英. 金属工艺学(上、下)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [5] 胡蓉, 宋文官. 电子商务网站规划与管理教学实验方案设计[J]. 现代教育技术, 2009, 19(12): 119-122.