

线上线下混合式课程的建设

——以《机车车辆系统动力学与仿真》为例

孙效杰¹, 邓彭明², 潘玉娜¹

¹上海应用技术大学轨道交通学院, 上海

²中国铁路上海局集团有限公司上海动车段, 上海

收稿日期: 2023年5月16日; 录用日期: 2023年7月18日; 发布日期: 2023年7月27日

摘要

在高校大力倡导“线上线下”混合式教学模式改革的背景下, 本文以《机车车辆系统动力学与仿真》建设混合式教改课程为例, 教学团队利用新冠疫情期间线上教学的契机, 录制教学视频, 并基于学习通平台建设线上课程资料包, 逐步推进部分内容线上教学、线上考察等教学方式, 为专业课程开展“线上线下”混合式改革的探索与实践提供参考。

关键词

混合式课程, 线上教学, 专业课程

Construction of Online and Offline Hybrid Courses

—Taking “Locomotive & Rolling Stock System Dynamics and Simulation” as an Example

Xiaojie Sun¹, Pengming Deng², Yuna Pan¹

¹School of Railway Transportation, Shanghai Institute of Technology, Shanghai

²EMU Depot of Shanghai, China Railway Shanghai Bureau Group Co., Ltd., Shanghai

Received: May 16th, 2023; accepted: Jul. 18th, 2023; published: Jul. 27th, 2023

Abstract

Based on the background of universities vigorously advocating for the teaching model reform of online and offline hybrid courses, this paper takes the implementation of hybrid teaching reform

in “Locomotive and Vehicle System Dynamics and Simulation” as an example. Our team took advantage of online teaching opportunities during the COVID-19 popular in China, to record videos of theory and practical teaching and build course materials packages online based on the platform of Superstar Learning, gradually promote part of chapters as online teaching and online inspections. That can provide an example for exploring and practicing blended online and offline reforms in major courses.

Keywords

Hybrid Courses, Teaching Online, Major Courses

Copyright © 2023 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

传统教学模式是教师与学生在课堂上完成内容讲授、交流互动以及课后测验等工作，但由于学生的资质与能力的差异性现实存在的，且在授课中学生基本处于被动状态，导致学生差异化、个性化教育以及自主学习能力的不足。近年来随着信息化、数字化技术的快速发展，已逐步成为现代教育的重要手段。以慕课为代表的线上教学模式作为一种全新教学改革模式虽然在新冠疫情的三年里解决了线下无法集中授课的问题，但是线上学习因缺乏高效的师生交流互动，且教师的主导与监管无法及时跟上，致使教学效果不尽人意。因此，结合传统课堂教学与线上教学二者优势的线上线下混合式教学模式正日益受到业界的青睐[1]。

《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》指出：线上线下混合式课程主要指基于慕课、专属在线课程或其他在线课程(学习通、雨课堂、云班课等)，运用适当的数字化教学工具，因地制宜、因校制宜，对校内课程进行创新性改造，开展线上学习与线下面授有机结合的混合式教学。混合式课程，不是简单地将部分线下课程直接放到线上，任课老师必须根据线上教学特点有效开展科学合理教学设计，才能达到良好的教学效果[2] [3] [4]。

《机车车辆系统动力学与仿真》混合式教学团队利用新冠疫情期间全部线上教学的契机，以校内的教授领衔、多位副教授及青年博士组成，联合上海铁路局、中车青岛四方股份等企业专家协同建设线上线下混合式课程资源。教学团队逐步基于超星学习通平台建设线上课程资料包，覆盖理论与实践教学视频、题库、线上作业、扩展资料等，推进部分内容线上教学、线上考察等教学方式，与线下教学相结合，为专业课程开展线上线下混合式改革的探索与实践提供范例。

2. 课程建设基础

(1) 探索阶段(2012年~2016年)：制定授课计划，探索理论与实践教学内容

在课程开设初期，我们调研了大量传统铁路高校(包括西南交通大学、华东交通大学、兰州交通大学和上海工程技术大学)，了解相关课程理论授课内容、实践项目，开设《机车动力学基础》《机车车辆综合实践》，采用校内教师讲授与动手实践相结合的方式，通过实践加深强化车辆动力学理论的理解与应用。这一时期，学院采购了大量示教类的实验设备，如各类地铁与机车转向架模型、动车组转向架模型、转向架综合检测模型，在校内综合试验线上获得上海铁路局、申通地铁等单位的支持，获得实物的地铁、

货车转向架 2 台, 依托这些实物实验设备, 为学生开设演示类和认知类的实验。这一时期, 课程主要采用线下理论教学为主, 辅以部分演示类、认知类实践项目。

(2) 提升阶段(2017 年~2019 年): 完善授课内容, 探索线上线下、虚实结合的授课方式

坚持学校应用型人才的特色定位, 认真贯彻学以致用原则, 走面向一线站段人才, 满足检测监测、运营维护、风险管理、安全控制的人才培养目标, 主动适应长三角区域轨道交通高速发展的需求, 强调理论与实际相结合。以培养高质量学生为目标, 积极拓展课程中车辆运行状态安全监测、服役性能评估方面的内容。结合培养目标, 修订教学大纲, 完善教学资料, 增开《轨道车辆多体动力学建模与仿真》, 开始引入西南交通大学、中南大学、华东交通大学等网络公开课及 VR 虚拟实验等线上资源, 探索开展虚实结合的实践教学内容, 解决现有实验设备的不足与企业对学生实践能力日益提升之间的矛盾(如图 1 所示)。综合采用课堂考勤、课堂提问、课外作业、课堂练习、期末考试等多种考核形式, 综合评定学生学习成绩。

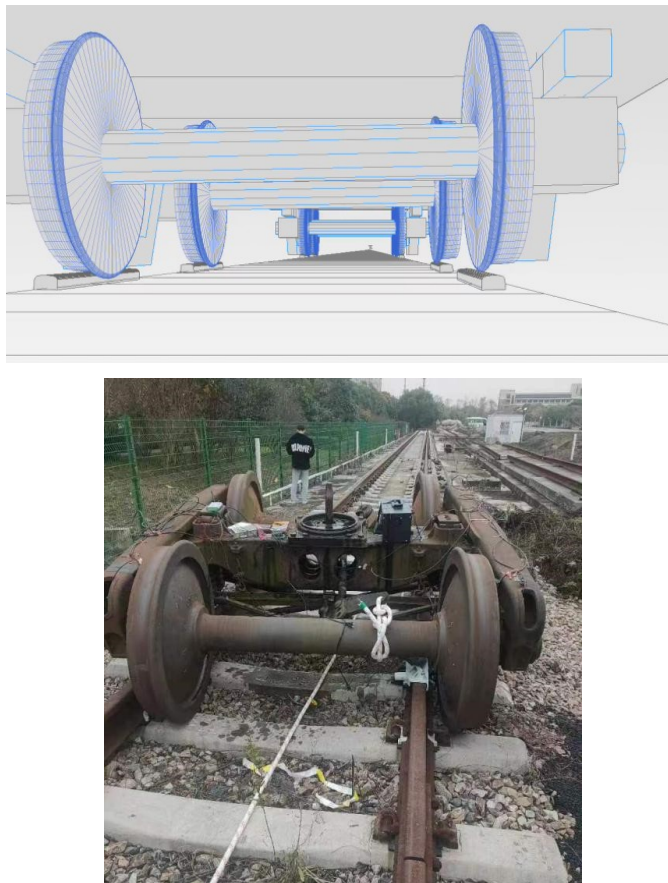


Figure 1. Theory and practice teaching of combining virtual and real
图 1. 虚实结合理论与实践教学

(3) 创新阶段(2020 年至今): 实践线上线下混合式教学, 探索课程思政元素融入

2020 年至今, 为了响应降低本科学分的要求, 《轨道车辆多体动力学建模与仿真》与《机车动力学基础》两门课程合并, 改为《机车车辆系统动力学与仿真》, 理论教学 32 学分, 课内实验 16 学时。同时, 2020 年春节爆发的新冠疫情导致学生无法正常返校, 为了响应教育部“停课不停学”的号召, 课程团队通过超星学习通平台建立线上课程授课包, 内容包括课内实验指导书、实验操作视频、参考资料、

课件、音频等，初步建成线上教学的所需资源，熟悉了线上线下混合式教学的方式和方法。



Figure 2. Exploring the integration of ideological and political education into teaching daily
图 2. 探索课程思政融入课程教学

根据国家“立德树人”的要求(如图 2 所示), 将课程思政元素融入日常教学, 让学生深刻认识我国积极机车车辆行业的非凡成就、领先的地位及光明的前景, 激发学生的爱国情怀和投身本行业的积极性。

3. 混合式课程建设措施

(1) **设计多形式教学, 实现过程化考核。**将多媒体理论教学, 现场实践操作教学, 虚实结合的实验教学等多种形式, 引导学生将传感器、信号分析、车辆动力学、走行部结构等专业课程内容融会贯通, 增加课堂信息量和教学直观性, 提高学生的学习积极性, 培养学生的学习能力和创新能力, 为学生参加大学生创新创业大赛、交通/机械类的学科竞赛奠定基础。改革课程考核方法, 通过建立全过程化考核方案, 注重平时教学效果的评价, 实时考察学情, 并加大平时成绩的比重, 平时成绩占 50%, 以提高学生的课程参与度和教学质量。

(2) **重构理论 + 实践的教學模式, 积极引入企业资源。**课程原为 32 学时纯理论教学, 内容相对枯燥且与企业现场需求有些脱节。教学团队经研讨后, 重构本课程教学内容, 采用理论讲授 + 现场实践的新方式。积极引入上海铁路局的技术专家、现场案例、测试设备等资源, 补充大量铁路工程案例, 以现场工程问题为切入点, 开展案例教学、资料调研与交流。以企业现场机车车辆运行安全及性能评价为导向, 拓宽和综合应用机车车辆系统动力学基础知识, 以提高学生综合分析和解决问题的能力。

(3) **充分利用信息化授课平台。**通过超星学习通平台, 将课件教学大纲、作业、参考资料、关键内容教学录像等内容全部上网。2022 年获校线上线下混合式课程项目支持, 逐步为学生自主学习提供更加丰富的扩展资源, 包括引入传统铁路强校的慕课、大师专家讲座、VR 虚拟实验等, 学生通过学习通平台, 利用课外时间进行自主学习、预习、测试, 了解车辆动力学发展趋势, 掌握前沿技术。

(4) **课程思政常态化。**教学过程中, 基于应用型人才思想政治核心素养“四梁八柱”和教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》, 结合车辆工程专业课程的知识传授和能力培养, 借鉴 4S 课程思政实施方案, 从“师、时、史、势”四字诀深入挖掘思政元素, 巧妙、润物无声的融入课程的大部分章节, 以培养具有人文情怀、国际视野、工匠精神和职业认同的铁路人才。

4. 课程建设初步成效

通过课程建设, 使学生对本课程的学习初步达到如下成效:

(1) 理论与实际相结合，增强学生解决实际问题的能力

在教学中通过企业现场需求案例，主动联系书本的理论知识点，采用虚实结合的方式，培养学生解决实际问题的能力。内容设计时，采用典型机车车辆动力学在企业实际现场的需求，引导学生基于学习的理论知识，建立解决问题的思维方式。同时，依托于设计的实验项目，强化学生实践动手能力及工程思维的培养，完善学生知识结构，并激发其专业积极性及学习主动性，培养学生解决实际问题的能力，做到学以致用。

(2) 学习成绩的多维度综合评价

依托学习通网络平台，综合采用网络课堂考勤、课堂提问、线上单元测验、课后作业等多种考核形式，并结合线下期末考试，综合评定学生学习成果，激发学生学习积极性。多维度考察学生学习成绩，探索实践了工程思维、实践能力、创新精神和职业认同等思政方面的量化考评，如表 1。

Table 1. Designed multi-dimensional comprehensive evaluation table

表 1. 设计的多维度综合评价表

序号	评分项	教师 (70%)	学生代表 (30%)	单项 分值
1	知识的综合运用能力，理论与实践相结合：机械、力学、测试、计算机等			20
2	正确认知国情，关注行业前沿新技术动态：技术新颖性，创新性			10
3	精益求精的工匠精神：设计方案不断优化			10
4	抽丝剥茧，工程思维抽象能力：现场工程问题现象抽象总结出工程解决方案			10
5	面对困难，主动学习，积极查找资料			20
6	团队分工合作，组织协调（组长分数高于组员）			10
7	专业表达，沟通交流能力：小组汇报			20

(3) 课程思政获得同行及学生好评

授课过程中，从历史现状、学科前沿、国情大势、师长楷模等方面融入授课内容，开展课程思政融入教学环节[5]。

评价指标	单项均值
1、通过教师的授课，我能清楚地了解本门课程的学习目标和学习要求。	97.81
2、课程内容充实，有一定难度，但通过努力能够掌握。	97.75
3、课程内容及时更新，引入实际案例；课件清晰美观，与教材匹配度高。	98.38
4、课程教学过程融入了价值塑造和情感教育的内容。	98.06
5、教师能够提高我对本门课程的兴趣，吸引我更加积极主动地学习。	98.03
6、教师能够创造机会，引导和支持我独立思考。	98.19
7、教师不照本宣科，讲课条理清晰，能够与学生就某一话题展开讨论或交流。	98.03
8、教师善于运用线上线下多种方式指导我的学习，能够对我的学习进行及时反馈。	98.06
9、教师言行得当、责任心强，能够以积极正面的教学态度影响学生。	98.06
10、我愿意推荐其他同学学习该教师讲授的本门课程。	98.03

Figure 3. Course of ideological and political in effectiveness

图 3. 课程思政成效

本课程作为校课程思政示范课程，在校内展示时得到同行专家的高度评价，并在 2021 年院课程思政

教学大赛中获二等奖；依托本课程撰写的教学设计案例入选《厚德精技：应用型本科课程思政教学设计50例》并于2022年出版；学生对本课程的教学质量评价分数超过98分，显示学生对案例教学、兴趣培养、独立思考、价值塑造和情感教育方面对本课程具有良好的认可度，如图3。

5. 结语

《机车车辆系统动力学与仿真》线上线下混合教改建设过程中，基于超星学习通平台逐步完善线上资料包，利用平台的网上任务发布、作业布置、资料共享等功能，将部分教学内容线上实施及考察，与线下的面对面教学、讨论及课内实验相结合，同时注重课程思政的融入及团队合作能力的多维度考查，为专业课程的线上线下混合式教改提供了参考样例。

基金项目

上海应用技术大学“线上线下”混合式课程项目。

参考文献

- [1] 杨宇翔, 黄继业, 吴占雄. 线上线下混合教学模式实施方案设计[J]. 课程教育研究, 2015(5): 3-4
- [2] 王善勤, 张延义. 疫情背景下“线上线下”混合式教学模式探索与研究[J]. 滁州职业技术学院学报, 2021, 20(4): 73-76.
- [3] 周广惠, 郎振红. 采用线上线下混合式教学模式的课程考核方案研究[J]. 软件工程, 2018, 21(6): 53-55.
- [4] 刘志红, 王飞, 姜芙林, 刘庆玉, 郭鹏飞. 面向未来的《先进制造技术》课程模块化线上线下混合教学模式研究[J]. 创新教育研究, 2020, 8(5): 787-791. <https://doi.org/10.12677/CES.2020.85128>
- [5] 孙效杰, 王恒亮, 潘玉娜. “课程思政”的探索与实践——以《机车车辆系统动力学与仿真》为例[J]. 创新教育研究, 2021, 9(6): 1799-1802. <https://doi.org/10.12677/CES.2021.96300>