

“双碳”目标下课程建设新质生产探索

——以一流课程《建设监理概论》为例

程建华 王辉* 顿志林 苑东亮 孙现军

河南理工大学土木工程学院 河南焦作 454003

摘要: 随着国家“碳达峰、碳中和”战略在各行各业得到积极响应,将新质生产力充分运用在高校专业课程教学中,并将双碳战略教育与线上线下融合式教学改革项结合正成为高校课堂改革的新趋势。本文依托省一流课程“建设监理概论”为例,探讨了我国现阶段主流教学模式,双线融合教学模式下的教学实践,分析了线上考试的优势及课程教学达成情况。

关键词: 双线融合;在线考试;达成度分析

中国分类号: G642

引言

随着我国经济体量的快速增大,经济发展逐渐由高速向提质增量转变,国家适时提出了“碳达峰、碳中和”的重大经济战略决策,“新质生产力”的发展理念正成引领为新技术、新产业、新模式、新业态、新动能的核心要素。2021年全国建筑全过程碳排放总量为50.1亿tCO₂,占全国能源相关碳排放的比重为47.1%^[1],这为国家双碳目标的实现带来巨大挑战。所以,土木类专业在专业课程建设中新模式培养大学生可持续发展理念和提高可持续发展专业技能是新质生产力的重要体现。根据教高〔2019〕8号“教育部关于一流本科课程建设的实施意见”的总体原则,一流本科课程建设须“提升高阶性、突出创新性、增加挑战度”,拓展内容宽度和广度,科学“增负”,让学生体验“跳一跳才能够得着”的学习挑战^[2]。

本文依托国家级一流专业,结合“建设监理概论”课程建设,在教学过程中运用新质生产力,贯彻建筑碳减排的可持续发展理念,培养可持续发展技能的具体实现路径展开研究^[3],以期为国内高校的同类课程建设提供参考和借鉴。

1. 一流课程建设现状

河南理工大学工程管理专业成立于2000年,2001年面向全国招生。2019年通过住房和城乡建设部专业评估(认证),并于2023年通过首次复评。2020年获批国家级一流本科专业建设点。“建设监理概论”作为工程管理专业的特色专业课程,2011年被评为“河南省精品课程”,2014

年被评为“河南省精品资源共享课”,2021年被评为“河南省一流本科课程”。2024年1月被河南省推荐参评国家级一流本科课程(第三批)。课程教师团队主编的“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材《建设工程监理概论》已出版3版,其中第2版于2021年被评为河南省首届优秀教材一等奖。第3版被评为河南省“十四五”规划教材,目前正在积极筹备申报国家级“十四五”规划教材。

2. 双线融合模式的教学实践

我国线上线下融合教学实践目前仍处于探索初期^[4],如何综合发挥线上线下教学的优势,做到扬长避短、因材施教,以便更有效地实现德、智、体、美、劳“五育并举”,全面提升教育质量,是双线融合教学^[5]的价值追求,是STEAM(Science、Technology、Engineering、Art、Mathematics)教育理念贯彻的重要途径^[6]。

“建设监理概论”课程在2018年以前一直运用线下教学模式,2018–2021年进行线上教学模式尝试,2021年开始双线融合教学模式的探索。

2.1 双线融合教学模式设计

双线融合教模式学设计分为学情分析、教学设计、教学实施、达成评价4个环节,详见图1。

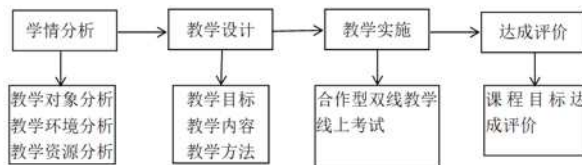


图1 双线融合教学模式设计图

2.2 学情分析

双线融合教学模式以河南省一流本科课程“建设监理概论”为基础针对土木工程学院工程管理专业展开。

2.2.1 教学对象分析

“建设监理概论”教学对象每年涉及到 2 个自然教学班共 60 人，其中 90% 的生源在二本线以上，学生基础较好，自学能力强，少量学生需要重点关注。本课程于第七学期开设，学生都已具备一定的专业知识，在生理、心理、智力、能力发展等方面均已成熟。做为专业核心课程，学时多，学生学习态度好，表现积极，能够进行良好互动；其他专业为选修课程，学时较少，选修学生希望获得监理知识愿望迫切。

2.2.2 教学环境分析

河南理工大学目前已建成智慧校园，5G 网络全覆盖，学生智慧终端普及率 100%，各类设施齐全，自然环境优美，时空环境优良，完全可以满足双线教学的各种需要。学生学习氛围浓厚、班风良好、课题气氛活跃、同学之间感情深厚，师生之间关系和谐互爱。

2.2.3 教学资源分析

“建设监理概论”课程教师团队共有 8 人组成，其中教授 2 人，副教授 2 人，讲师 4 人。建有教学案例库、课程微视频，“投资、质量、进度、安全”等方面的影视资料 10 余小时，制作有统一的教学课件。有 2 个智慧录播教室可以用于教学，教学资源完全可以满足双线融合的教学需要。

2.3 教学设计

教学设计时应充分考虑课程标准和教学对象，做好的教学方案的设想和计划。

2.3.1 教学目标

教学目标是课程教学活动的主体在具体教学活动中所要达到的预期结果和标准，是毕业要求在具体课程中的直观体现，在语义上要兼顾毕业要求指标点和课程教学特点，要充分体现“以学生为中心”教学产出导向^[7]。“建设监理概论”课程确定了“知识传授、能力培养、素质提升、价值引领”的内涵建设^[8]要求，结合工程教育专业认证，所有课程教学目标都应毕业要求指标点呈对应关系。工程管理专业“建设监理概论”课程教学目标及与毕业要求的对应关系如表 1 所示。

表 1 《建设监理概论》课程教学目标及与毕业要求的对应关系

教学目标	支撑毕业要求指标点	支撑强度系数
1. 方案设计知识：能够理解监理工作中的常规方法和技术，可以设计监理流程和监理方案，了解影响监理目标和技术方案的各种因素；	指标点 3.1 方案设计知识：掌握工程管理的常规方法和技术，设计管理流程和管理方案，熟悉碳排放计算方法，了解影响管理目标和技术方案的各种因素。	0.3
2. 系统设计能力：针对具体工程监理中遇到的复杂问题，能充分考虑进度、造价、质量、安全、信息、合同、职业健康、法律、文化及环境等制约因素设计出满足需要的整体解决方案；	指标点 3.4 系统设计能力：针对具体工程管理复杂问题，能充分考虑工期、投资（成本）、质量、安全、碳减排、法律、文化及环境等制约因素设计出满足需要的整体解决方案。	0.3
3. 专业沟通能力：能就工程监理问题，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	指标点 10.1 专业沟通能力：能就工程全寿命周期可持续发展的专业问题，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	0.3

注：专业课程思政教育是教学过程中的日常工作，不列入教学目标。

2.3.2 教学内容

教学内容是落实教学目标的载体，应该包括知识、技能、思想、观点、价值观、职业道德和行为习惯的等内容。教学过程中应将教学内容分解成多个知识单元，将每个知识

单元分解为多个知识点，每个知识点的教学时长、授课方式，与教学目标的支撑关系。“建设监理概论”是工程管理专业的核心课程，32 学时，教学内容与教学目标对应关系如表 2 所示（节选）。

表 2 “建设监理概论”课程教学内容与教学目标对应关系（节选）

知识单元	知识点	学时数		支撑课程目标
		线上	线下	
第 5 知识单元：建设工程项目质量控制	知识点 1：建设工程项目质量控制概述	0.5	0	目标 1
	知识点 2：施工阶段质量控制的依据和程序	0.2	0	目标 1
	知识点 3：工程质量、可持续发展与碳排放	0.4	0.5	目标 2
	知识点 4：施工准备阶段的质量控制	0.5	0.5	目标 2
	知识点 5：施工过程的质量控制	1.5	1.0	目标 2
	知识点 6：设备采购与制造安装的质量控制	0.5	0.5	目标 2
	知识点 7：建筑工程施工质量验收	0.5	0.5	目标 2
	知识点 8：工程质量缺陷	0.4	0.5	目标 2
	知识点 9：工程质量事故的处理	0.5	0.5	目标 3
合计		5.0	4.0	-

2.4 教学实施

根据学习金字塔理论，采用不同的学习方式，学习者在完成学习两周以后还能记住内容的比例与学习方式直接相关。其中，阅读仅能够记住学习内容的 10%；参与讨论能够记住 70%；而亲身体验能够记住 90%。在“建设监理概论”课程教学实施过程中，选择智慧教室和合作型教学模式进行线下教学，是运用保持率高的教学方法和教学策略的前提，充分利用智慧教学平台辅助教学是新质生产力提升教学质量的保障。在合作型教学模式的具体操作中，课程知识单元的知识点分解、课件制作、线上资源录制、课程案例建设统一由教材编写教师分工负责，然后课堂派课程智慧教学平台进行课程建设，混合式教学全过程管理。在课堂派平台上通过虚拟教研室、互为助教等进行线上线下一切资源类共享。

2.4.1 教学组织实施过程

“建设监理概论”课程教学组织实施过程包括课前、课中、课后、中期末和期末 5 个环节。

课前针对授课内容，在课堂派平台上通知学生提前预习授课内容、观看相关视频、完成课前测试等活动，激励学生认真自主学习，尽可能筑牢基础知识走从而充分保障线下课堂教学质量。课中在多媒体教室登录课程平台，通过直播云屏模块对线下教学进行全过程录制。对于课前自主学习内容，课中进行简单总结，挑选一些典型知识点，进行翻转课堂；对于重点和难点内容，采用主题研讨式、问题驱动式、项目实践式等模式进行高阶学习；授课过程中适时融入国内外热点问题、职业规范、大国工匠精神、工程伦理等教育，使思政进课堂，实现德育引领。课后：学生可以登录课程平台及时复习巩固课前、课中所学知识，完成作业，开展限时线上测试，还可以通过回放功能进行

线下课程直播回放；教师通过分析教学辅助平台收集的教数据，从而实现教数据的信息类，教质量的可视化，进而灵活把控教进度，适时进行业预警分析，以提升教效果，掌握学生情况并做到有的放矢。

期中对课程已完成部分进行在线测试，及时掌握学生的阶段性学习情况，反馈阶段性学习成效，测试结果计入过程考核成绩，督促学生进一步加强课程学习。期末学生可以利用线上平台复习所学知识、查漏补缺，参加期末线上考试。教师可以利用线上平台进行学情分析、成绩管理和课程目标达成度分析、资料整理与归档等。

2.4.2 组织线上考试

我国的“双碳”战略纳入国家规划，各行各业纷纷出台响应政策，高校作为人才培养的摇篮，在教管理过程中应该起到示范作用，而线下考试因为试卷印刷等需要消耗大量纸张和笔墨，从而增加碳排放。而开展线上考试可以完美解决这类问题。

工程管理专业的线上考试平台选择了课堂派混合教全过程管理平台，包括直播授课、作业、考试、测试、课件资料、课中互动、考勤签到、成绩管理、教数据分析反馈等，都在该平台上完成，且 2020 年以来学生通过 6 个学期的使用，已经对该平台各项功能非常熟悉，而且不存在网络或设备使用的障碍。

（1）线上考试无需印刷试卷，可以节省教经费，减少碳排放

线下考试需要大量印刷试卷，每年每生大约需要 15~20 元，总的试卷印刷费占本科教经费中办公经费的 20%~30%，如果采用线上考试，可以节省试卷印刷费的 60%~80%。生产纸张会大量产生碳排放，一张 A4 纸碳排放量约是 12.67 克，线上考试每名生可以折合节约 A4 纸

100~150 张,折合减少碳排放 1.3~1.9 kg。

(2) 有利于教学资料存档信息化

根据《高等学校教学文件材料归档范围((87)教办字 016 号)》的规定,线上考试有利于高等学校教学文件材料归档范围中的(6)(7)(8)(9)(10)等教学文件材料的信息数据的传递和存储。可以很好的解决纸质材料的时效滞后、信息利用程度不足、可共享水平较差问题。此外,传统教学档案工作以纸质文件进行存储,对空间资源和存储环境的要求较高^[5]。受资料室空间资源的影响,院系级别的纸质教学资料的存档周期一般在 4~6 年。在智慧校园、线上教学平台和线上考试平台的加持下,电子档案可以有效替代纸质档案进行存储,节约纸质档案存储空间和成本,大大延长存档周期,减少碳排放,平均每名学生可以折合节约 A4 纸 40~60 张,折合减少碳排放 0.5~0.75 kg。

(3) 有利于本科教学评估、一流本科专业建设和专业评估(认证)的线上评审

本科教学评估、国家级一流本科专业、国家级一流本科课程建设、专业评估(认证)等工作将陆续进行线上评审,线上考试可以有效解决资料信息化的最后一公里的问题,有利于为各类线上评审快速提供资料。

(4) 有利于课程达成度评价

传统考试方式进行达成度评价时数据统计工作量巨大,无法针对具体知识点和学生个体进行分析,评价结论针对

性不强。如果进行线上考试,考试系统可以轻松完成各类细分统计工作,更有利教学总结。

2.5 课程达成度评价

双线融合教学模式中的课程评价贯穿课前、课中、课后、期中和期末的教学全过程。美国著名的教育评价专家斯塔弗尔比姆认为,“评价最重要的意图不是为了证明,而是为了改进”。这种教学全过程的评价方式不仅可以发挥信息技术长期积累学习过程、迅速分析学习数据、及时反馈学习效果和诊断学习问题等优点,也是激发学生的学习动机和提高兴趣的手段,更是不断促进学生高效学习、深度学习和有效学习的教育价值追求。

“建设监理概论”课程考核总成绩由平时成绩、过程成绩和期末成绩三部分组成,考核依据为:出勤成绩、课堂表现、线上学习成绩、作业成绩、测试成绩、期末成绩。具体课程达成情况详见表 3。

通过课程达成度分析显示,整体分析较好的完成了课程目标,相对而言,课程目标 3 专业沟通能力相对较弱,后续教学中有待改进。个体分析,双线融合式教学可以很好的激发学生的学习动力,感兴趣的学生能够很好的完成线上线下学习目标,达成度 0.9 以上的接近 60%,但是也出现了两级分化的情况,达成度低于 0.6 的也有 7 人,需要对其进行学习预警,督促完成课程目标任务。

表 3 《建设监理概论》课程达成情况

课程目标	支撑学习单元数	支撑知识点数	评价依据	目标达成度	课程达成度
目标 1	4 个单元	20 个知识点	出勤、课堂表现、线上学习、作业成绩、测试成绩、期末成绩	0.8900	0.8080
目标 2	6 个单元	36 个知识点		0.8125	
目标 3	4 个单元	22 个知识点		0.7233	

3. 总结与反思

“建设监理概论”运用双线融合教学模式综合发挥了线上线下教学的各自优势,利用课堂派智慧教学平台实现了课程的从课前到期末的全过程教学管理。通过线上考试更有利于教学资料的信息化管理、有效降低教学管理过程中的碳排放量,更有利于教学信息的采集和分析。可以有效地实现德、智、体、美、劳的“五育并举”的教学目标,进而全面提升教育质量,实现双线融合教学的价值追求。

虽然双线融合模式在教学实践中优势较为明显,但是

也需要注意以下问题。

(1) 资源建设和推广要循序渐进、稳扎稳打,不能够急于求成。双线融合教学资源的建设有一个收集、整理、甄别、选优、转化的过程,工作量非常大,专业课程需要紧跟国际前沿,需要经常更新,所以需要团队分工合作、资源共享、持之以恒。

(2) 反馈要及时。由于学生对本门课程的学习基本上都在平台上进行,并留有信息记录,学生在此过程中可能随时都会提出问题,如果问题提出后很久得不到回应,就

会影响学生的学习积极性。

(3) 线上资源必须完成的任务量大小要适度。双线融合教学增加了学生的学习投入, 如果一门课程需要占用学生太多时间, 易引起学生的厌学情绪。

参考文献:

[1] 中国建筑能耗与碳排放研究报告(2023年)[J]. 建筑, 2024(02): 46-59.

[2] 戴明华, 张红哲, 梁延德, 等. 线上线下混合式先进制造技术实训教学探索[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(6): 150-153, 227.

[3] 田海林. “双碳”目标下的教育评价新质生产变量塑造[J]. 留学, 2024(11): 55.

[4] 穆肃, 王雅楠, 韩蓉. 线上线下融合教学设计的特点、方法与原则[J]. 开放教育研究, 2021, 27(05): 63-72.

[5] 朱德全, 罗开文. “双线融合教学”: 高等教育未来教学的新形态[J]. 现代教育管理, 2022(02): 1-8.

[6] 鲁乐乐, 李林珂, 李文华, 等. STEAM 教育理念下“线上+线下”混合教学模式初探: 以微生物学实验为例[J]. 微生物学通报, 2022, 49(04): 1472-1482.

[7] 张进良, 邢贞德, 杨苗, 等. 大学双线混融教学: 内涵、因素与策略[J]. 当代教育论坛, 2022(02): 80-90.

[8] 袁小平, 陈烨, 蔡丽. 基于产出导向的国家级线下一流本科课程建设研究[J]. 中国大学教学, 2022(09): 67-73.

作者简介:

程建华(1976—), 男, 汉族, 副教授, 研究方向: 土木工程建设与管理;

通讯作者: 王辉(1980—), 女, 汉族, 副教授, 博士, 研究方向: 土木工程建设与管理。

基金项目:

2022 年煤炭行业高等教育研究课题“面向“双碳”战略的煤炭高校人才培养体系研究——以国家一流专业建设点为例”(2021MXJG106)。