

# 基于 OBE-CDIO 模式与信息化技术的“BIM 技术及应用” 课程教学改革研究

李晓红 朱广山 徐爽

辽宁石油化工大学 辽宁省抚顺市 113001

**摘要:** “BIM 技术及应用”作为新工科背景下承载智慧建造技术的重要学科,其课程教学改革对于培养适应行业发展需求的高素质人才至关重要。本文以“OBE-CDIO”教育理念为指导,结合信息化技术,对“BIM 技术及应用”课程进行教学改革研究。通过创新 OBE-CDIO 在线课程教学模型,开展双线双向师生共育的思政教学,实施信息化分层渐进阶梯式教学,以及构建双线四维课程考核体系,实现了课程教学模式的全面革新。实践表明,改革后的课程有效提升了学生的工程实践能力、创新能力和职业素养,为同类课程的教学改革提供了参考和借鉴。

**关键词:** OBE-CDIO; 信息化技术; BIM 技术及应用; 教学改革; 课程思政

## 1. 引言

随着建筑行业的转型升级,建筑信息模型(BIM)技术已成为推动建筑行业向智能化、信息化、工业化方向发展的关键技术手段。教育部积极推进新工科建设,旨在培养具有创新创业能力和跨界整合能力的复合型、高素质人才。“BIM 技术及应用”作为土木工程、城市空间与地下工程等专业的核心课程,肩负着培养掌握 BIM 技术、适应行业发展需求的高素质人才的重任。然而,传统的教学模式已难以满足新工科建设和行业发展的需求,亟需进行教学改革。

本文以“OBE-CDIO”教育理念为指导,结合信息化技术,对“BIM 技术及应用”课程进行教学改革研究,旨在构建一种以学生为中心、以项目为驱动、以信息化技术为支撑的全新教学模式,提高课程教学质量,培养适应新工科建设和行业发展需求的高素质人才。

## 2. OBE-CDIO 模式与信息化技术在课程教学改革中的应用

### 2.1 OBE-CDIO 模式的理论内涵

OBE 教育模式强调以学生的学习成果为导向,根据社会需求和行业发展趋势,明确学生的学习成果,并以此为基础设计教学活动和评估体系。CDIO 工程教育模式则是一种以项目为驱动的学习模式,强调学生在工程实践中学习,通过构思、设计、实现和运作四个阶段,培养学生的工程实践能力和创新能力。

OBE-CDIO 模式将 OBE 和 CDIO 两种教育理念相结合,

既注重学生的学习成果,又强调学生的工程实践能力和创新能力。该模式以学生的学习成果为导向,通过项目驱动的学习方式,让学生在实践中掌握工程知识和技能,培养学生的工程实践能力和创新能力。

### 2.2 信息化技术在课程教学改革中的作用

信息化技术为课程教学改革提供了强大的技术支撑,可以实现教学资源的共享、教学过程的互动、教学效果的评价等。在“BIM 技术及应用”课程教学改革中,信息化技术主要应用于以下几个方面:

**构建在线课程教学平台:** 利用超星学习通等在线课程教学平台,可以发布课程资源、布置作业、进行在线测试、开展在线讨论等,实现教学资源的共享和教学过程的互动。

**实现三维可视化教学:** 利用 BIM 软件的三维可视化功能,可以将抽象的工程知识形象化、直观化,帮助学生更好地理解 and 掌握。

**开展虚拟仿真实验:** 利用 BIM 技术的虚拟仿真功能,可以模拟工程项目的建造过程,让学生在虚拟环境中进行实验操作,提高学生的实践能力和创新能力。

**进行教学效果评估:** 利用信息化技术可以收集学生的学习数据,分析学生的学习行为,评估教学效果,为教学改革提供依据。

## 3. “BIM 技术及应用”课程教学改革的实践

### 3.1 创新 OBE-CDIO 在线课程教学模型

传统的“BIM 技术及应用”课程教学模式以教师讲授

为主，学生被动接受知识，缺乏实践环节，难以培养学生的工程实践能力和创新能力。为了改变这种状况，我们以“OBE-CDIO”教育理念为指导，结合信息化技术，创新构建了 OBE-CDIO 在线课程教学模型，如图 1 所示。

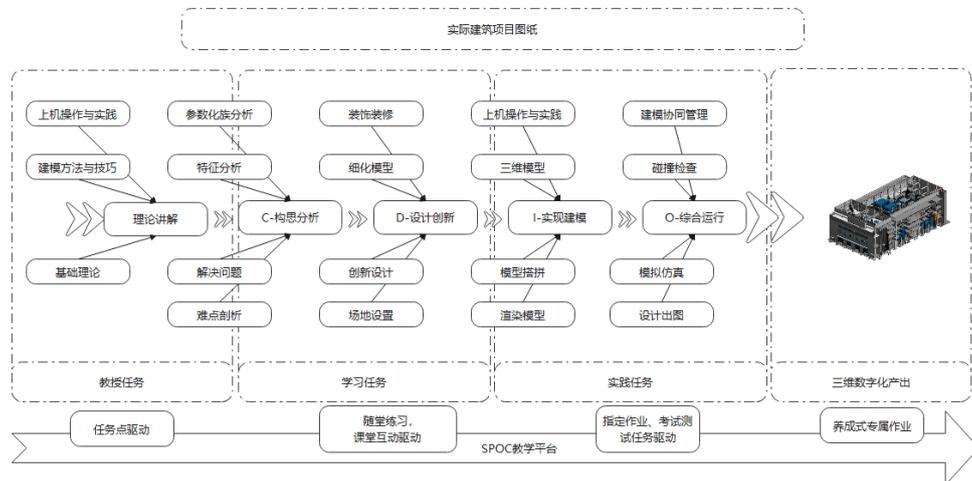


图 1: OBE-CDIO 在线课程教学模型

该模型以学生为中心，以工程项目为导向，以 BIM 软件为工具，以超星学习通平台为载体，将课程内容分为“BIM 概述”、“BIM 建模”、“BIM 应用”三个模块，每个模块又细分为若干个子模块。每个子模块都包含“学习目标”、“学习内容”、“学习活动”、“学习评估”四个部分，形成了一个完整的 OBE-CDIO 教学闭环。

**学习目标：**明确学生通过该模块的学习应达到的知识、能力和素质目标，与 OBE 教育理念相呼应。

**学习内容：**提供与学习目标相对应的教学资源，包括文本、视频、案例等，并利用 BIM 软件的三维可视化功能，将抽象的工程知识形象化、直观化。

**学习活动：**设计与学习目标对应的学习活动，包括案例分析、小组讨论、项目实践等，引导学生主动参与学习，培养学生的工程实践能力和创新能力。例如，在“BIM 建模”模块中，学生需要利用 Revit 软件进行建筑模型的创建，并完成碰撞检测、工程量统计等任务。

**学习评估：**设计与学习目标对应的评估方式，包括在线测试、作业提交、项目展示等，对学生的学习成果进行评估，并及时反馈学习情况。例如，在“BIM 应用”模块中，学生需要完成一个完整的 BIM 应用项目，并进行项目展示和答辩。

在教学过程中，我们采用“教-学-做”三实任务驱动和自主体验式等教学方法，引导学生主动参与学习。教师不再是知识的灌输者，而是学习的引导者和促进者。学生不

再是被动接受知识，而是主动参与学习，在实践中掌握知识和技能。

### 3.2 开展双线双向师生共育的思政教学

课程思政是新时代高校课程建设的重要任务。“BIM 技术及应用”课程团队积极探索课程思政的有效途径，通过多轮实践、总结、优化，构建了双线双向师生共育的立体化思政教学模式，如图 2 所示。

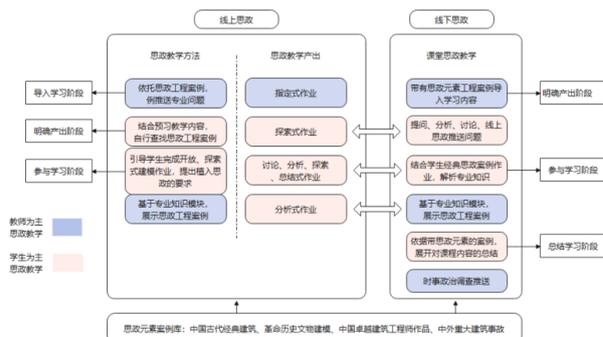


图 2: 双线双向师生共育的思政教学模式

该模式以“立德树人”为根本任务，将思政元素融入课程教学的各个环节，实现知识传授、能力培养和价值引领的有机统一。

通过双线双向师生共育的思政教学模式，我们不仅将思政元素融入了课程教学，还引导学生将所学思政知识内化为自身的价值观念和行为习惯，实现了知识传授、能力培养和价值引领的有机统一。

### 3.3 实施信息化分层渐进阶梯式教学

传统的“BIM 技术及应用”课程教学模式采用统一的教学内容、统一的教学进度、统一的考核标准,难以满足不同学生的学习需求。为了改变这种状况,我们采用因材施教的原则,实施信息化分层渐进阶梯式教学,如图 3 所示。

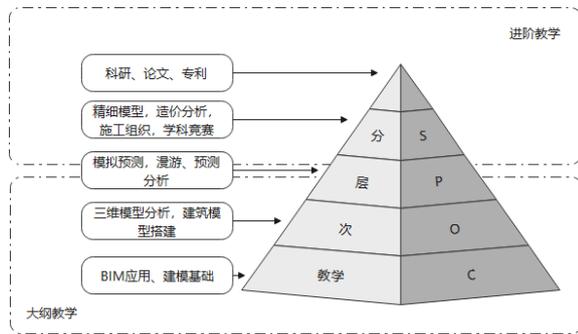


图 3: 信息化分层渐进阶梯式教学

该模式以学生为中心,根据学生的基础、兴趣和能力,将课程内容分为基础层、提高层、创新层三个层次,每个层次又细分为若干个子模块。学生可以根据自己的实际情况选择适合自己的层次进行学习。

**基础层:** 面向所有学生,主要讲解 BIM 技术的基本概念、基本原理和基本操作,培养学生的 BIM 技术应用能力。

**提高层:** 面向有一定 BIM 基础的学生,主要讲解 BIM 技术在工程项目中的应用,培养学生的 BIM 技术应用能力和工程实践能力。

**创新层:** 面向学有余力的学生,主要讲解 BIM 技术的前沿应用和发展趋势,培养学生的科研探索能力和创新设计能力。

每个层次都构建了模块式、渐进式、阶梯式的教学资源,并利用超星学习通平台进行发布和管理。学生可以根据自己的学习进度和学习情况,选择相应的教学资源进行学习。同时,课程还提供了与课程相关的创新创业、学科竞赛、论文专利等教学辅导,激励学有余力的学生进阶学习,体现了课程的高阶性、创新性和挑战性。

### 3.4 选用“双线四维”课程考核体系

利用信息化技术,改变传统的以期末考试为主要权重的考核体系,加大过程考核权重,建立课前、课中、课后、总结四个维度,选用线上与线下相结合的考核模式,借助互联网成为学习考评的载体,期末不再是学习的时间节点、使启发、督促、激励、鞭策学习成为教学常态。同时增加思政

考核权重,促使学生形成正确的人生观和职业素养。

表 1 课程评价方法及权重

考核内容	权重 (%)	考核指标点	考评形式	评分者	
平时成绩 (60%)	出勤、课堂互动	6	基础知识考核	课堂签到,随堂练习,回答问题等	教师
	课后作业	6	基础知识、实践能力、思政考核	三维建模	教师
	独属作业	6	实践、创新、设计能力考核	三维建模,细节设计	教师、学生
	跨校修读	6	基础知识考核	出勤、线上学习情况	教师
	实验表现	6	实践操作考核	课堂签到,课堂操作,实验报告	教师
	期中考试	30	实践操作考核	三维建模	教师
期末上机考试 (40%)	30	实践操作考核	指定题目建筑模型建模	教师	
	10	设计应用、创新考核	建筑模型细节,装饰,场地,漫游,预测等	教师	

### 3.5 实行养成式过程性考核

为了更好地评估学生的学习过程和学习效果,我们改变了传统的全班一题的作业形式,实行养成式过程性考核。针对课程特点设计养成式专属作业,作业设计为一人一图一建筑,避免出现抄袭、复制等消极学习情况。

作业形式从标高轴网、基础、柱、楼板、墙、屋面再到模拟仿真,全程提交作业 15 次,随堂练习百余次,跟踪考核,督促、鞭策学生完成课程学习。同时,增设开放式、创新设计作业,培养学生科研探索、创新设计能力。

例如,在“BIM 建模”模块中,学生需要利用 Revit 软件进行建筑模型的创建,并完成碰撞检测、工程量统计等任务。在“BIM 应用”模块中,学生需要完成一个完整的 BIM 应用项目,并进行项目展示和答辩。这些作业和项目不仅考察了学生的 BIM 技术应用能力,还考察了学生的工程实践能力、团队协作能力和创新能力。

### 4. 教学改革的效果与反思

经过几年的教学改革实践,基于“OBE-CDIO”模式与信息化技术的“BIM 技术及应用”课程教学改革取得了显著成效。

学生学习积极性显著提升。以学生为中心,项目驱动的学习方式激发了学习兴趣。课堂互动次数从每节课平均 5 次增至 12 次,线上资源访问量提升 60%,到课率从 90% 提升至 95% 以上。

学生工程实践和创新能力显著增强。养成式作业(一人一图一建筑)贯穿课程,共提交作业 15 次,随堂练习百

余次，有效提升了学生 BIM 应用能力。学生作业优秀率从 26% 提升至 42%，在各类学科竞赛中获奖数量增长 31%，BIM 相关证书获取率提升 25%。

学生职业素养得到有效培养。双线双向思政教学模式，将职业素养培养融入课程，学生团队合作能力、沟通能力和工程伦理意识明显增强，毕业生在 BIM 相关岗位的高质量就业率提升 20%。

课程教学质量显著提升。学生评教成绩从 89 分提升至 96 分，课程获得督导组专家一致好评。

反思：

教学资源需进一步丰富。特别是案例库和项目库的建设有待加强。

师资队伍建设需加强。部分教师 BIM 应用能力和工程经验不足，需加强培训和实践锻炼。

评价体系需完善。评价标准需进一步细化和量化，以更全面评估学生创新能力和职业素养。

教学改革仍需持续推进，我们将不断完善，提升教学质量，培养更适应行业发展的高素质人才。

## 5. 结语

基于“OBE-CDIO”模式与信息化技术的“BIM 技术及应用”课程教学改革，是适应新工科建设和行业发展需求的重要举措。通过创新 OBE-CDIO 在线课程教学模型，开展双线双向师生共育的思政教学，实施信息化分层渐进阶梯式教学，以及构建双线四维课程考核体系，实现了课程教学模式的全面革新，有效提升了学生的工程实践能力、创新能力和职业素养。

## 参考文献：

- [1] 康全礼，顾佩华. CDIO 大纲与标准 [M]. 汕头：汕头大学出版社，2008.
- [2] 李曼丽. 工程人才培养模式改革的研究与实践——CDIO 战略与方法 [M]. 北京：高等教育出版社，2010.
- [3] Edward O. Crawley. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach[M]. Springer, 2014.
- [4] 超星学习通在线教学平台 [EB/OL]. [2023-10-27]. <https://www.chaoxing.com/>