

基于 BIM 的绿色建筑技术的在地质工程专业教学研究

江海东

贵州理工学院，贵州贵阳，550025；

摘要：建筑信息模型（BIM）和绿色建筑技术是建筑行业发展的趋势。将 BIM 技术应用于绿色建筑，可以在设计、施工和运营全生命周期实现可视化管理，节约成本，提高效率。本文探讨了 BIM 和绿色建筑技术在地质工程专业教学中的应用价值和实施路径。通过整合 BIM 和绿色建筑技术相关课程，开展教学内容和方法创新，加强校企合作，构建实践教学平台等措施，可以提升地质工程专业人才的实践能力和创新意识，促进 BIM 和绿色建筑人才的培养。本文的研究对完善地质工程专业 BIM+绿色建筑教学体系，培养高素质复合型人才具有参考价值。

关键词：BIM；绿色建筑；地质工程；教学研究

DOI:10.69979/3029-2735.24.9.061

引言

随着工业化、城镇化进程加快，建筑能耗和污染排放问题日益突出。发展绿色建筑，推广应用 BIM 技术已成为建筑业转型升级的必由之路。2016 年，住房和城乡建设部印发的《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》明确提出，到 2020 年，采用 BIM 技术的项目比例要达到 90% 以上。高校作为建筑类专业人才培养的主阵地，应顺应行业发展趋势，将 BIM 和绿色建筑技术相关内容纳入教学，培养既懂技术又懂管理的“BIM+绿色建筑”复合型人才。地质工程专业在建筑行业发展中发挥着重要的基础性作用。将 BIM 和绿色建筑技术引入地质工程专业教学，对于提升学生实践创新能力，促进行业技术进步具有重要意义。

1 BIM 和绿色建筑技术概述

1.1 BIM 的内涵与应用

BIM 即建筑信息模型（Building Information Modeling），是集合了建筑学、工程学、计算机技术等多学科知识的信息化集成技术。BIM 以三维数字模型为载体，在建设项目全生命周期实现信息集成与共享管理，可支撑工程咨询、规划、勘察、设计、施工、运营等全过程应用^[1]。与传统 CAD 技术相比，BIM 具有可视化、参数化、关联性、模拟性等优点，极大提高了设计效率和质量，正推动着建筑业的数字化转型。在设计阶段，

BIM 可对建筑、结构、设备等多专业模型进行协同设计和碰撞检查，减少设计变更和返工。在施工阶段，BIM 可应用于技术交底、进度计划、成本管控、质量安全管理等，实现施工可视化管控。在运维阶段，BIM 可支持设施管理、能源管理、应急演练等，为建筑智慧化运维提供信息化支撑。此外，BIM 还可与云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术融合创新，催生更多智慧建筑新场景和新应用。如图 1 所示



图 1 应用于 BIM 的地质模型创建

1.2 绿色建筑的内涵与关键技术

绿色建筑是在全寿命周期内，最大限度地节约资源，保护环境，减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。绿色建筑理念强调在建筑的规划、设计、施工、运营、改造等全生命周期

中,实现节地、节能、节水、节材和环境保护。绿色建筑的核心是降低建筑能耗和排放,实现资源利用效率最大化和建筑环境影响最小化。绿色建筑涉及了场地规划、建筑节能、自然采光通风、可再生能源利用、水资源利用、材料与资源、室内环境质量、运营管理等诸多领域和要素。围绕这些要素,绿色建筑形成了一系列关键技术,包括但不限于:被动式节能技术、主动式节能技术、可再生能源利用技术、中水回用技术、海绵城市技术、装配式建筑技术、绿色建材应用、建筑垃圾资源化利用、建筑能耗监测与控制技术等。这些技术的应用,可以有效提高建筑能效水平,最大程度地节约资源。

2 地质工程专业教学现状及问题分析

2.1 地质工程专业教学现状

地质工程是以地球科学理论为指导,运用工程学的原理和方法研究工程地质问题,进行地质结构及地质体性质分析,开发利用地下空间和资源,解决工程实践中遇到的地质问题的一门交叉学科。地质工程专业以服务国民经济建设、资源开发利用和生态环境保护为宗旨,为建筑、交通、水利水电、能源、资源、国防、城市规划等行业培养高素质应用型专门人才。

目前我国设置地质工程专业的高校近百所,主要课程包括地质学基础、岩土力学、工程地质、水文地质工程、基础工程、环境工程地质、工程勘察等。教学内容大体可分为地质学理论课程、工程技术应用课程和专业实践课程。理论课程注重基础知识和理论体系的系统性讲授,实践课程以认识实习、专业实习、毕业实习等为主,重在培养动手能力。近年来,不少高校在教学中引入了 BIM 等信息化技术,提升了教学的信息化、数字化水平^[2]。

尽管取得了一定进展,但地质工程专业的 BIM 教学总体上还处于探索起步阶段,绿色建筑理念的融入也有待加强。大部分高校开设的 BIM 课程属于通识选修课,专业性不强,与地质工程实际应用结合不够紧密;绿色建筑方面的课程也缺乏,缺乏系统性。BIM 和绿色建筑在地质工程专业的课程体系中,仍未形成有机整合,尚未成为学生必备的专业技能。因此,亟需加强 BIM+绿色建筑技术与地质工程教学的深度融合。

2.2 BIM 和绿色建筑技术在地质工程教学中应用的价值

将 BIM 和绿色建筑技术引入地质工程专业教学,有利于提升教学质量,培养适应新时代需求的高素质复合型地质工程人才。主要体现在以下几个方面:

(1) 有利于提高教学信息化水平。BIM 作为集成多专业信息的三维模型平台,可实现教学内容的可视化表达,提高学生的空间思维能力和专业认知水平。基于 BIM 的多专业协同教学,有助于打破学科界限,培养学生的系统思维 and 创新能力。

(2) 促进理论教学与工程实践的结合。在 BIM 平台上进行绿色建筑分析,可直观展现节能、节水等绿色技术的应用效果,将抽象的理论知识转化为具象的工程案例。通过 BIM 模拟仿真,学生可在虚拟环境下开展工程实践,提高动手操作能力。

(3) 契合建筑行业发展需求。BIM 和绿色建筑已成为建筑业的发展趋势,是地质工程专业学生必备的职业技能。通过在教学强化 BIM 和绿色建筑技术应用,可以培养学生的可持续发展理念,提升就业竞争力。

(4) 拓展科研创新空间。将 BIM 和绿色建筑技术引入教学,有助于发现新的科研选题,为科研创新提供新思路和新方法。通过开展 BIM 与地质工程交叉研究,可以探索出更多行业应用新场景。

3 BIM+绿色建筑技术在地质工程专业教学中的应用路径

3.1 整合优化教学内容

在整合优化 BIM 和绿色建筑技术相关教学内容时,要立足地质工程专业的特点和需求,因材施教,突出应用导向。对于工程地质、岩土工程等传统专业基础课,可采取“融入式”教学,在原有教学内容中适时嵌入 BIM 技术的应用案例和实践,如 BIM 在工程勘察、地质调查中的应用等,让学生在了解专业知识的同时,了解 BIM 技术的工程应用价值^[3]。

对于 BIM 和绿色建筑技术应用较为集中的领域,如绿色建筑设计、建筑能耗分析、可持续场地规划等,可开设独立的专业选修课或专题讲座,系统阐述 BIM 和绿色建筑的理念、方法和关键技术,培养学生的可持续发展意识和综合运用能力。

在教学内容的组织上,要突出系统性和层次性,构建由点及面、由表及里的模块化课程体系。可从 BIM 和绿色建筑的基本概念入手,循序渐进地过渡到专业技术

和工程应用。通过实际工程案例的解析,加深学生对技术的理解和掌握。同时,要注重学科交叉融合,推进 BIM、绿色建筑与地质工程专业课程的有机整合,挖掘协同创新的结合点,拓宽学生的知识视野。

此外,教学内容要紧贴地质工程的应用需求,聚焦 BIM 和绿色建筑技术在场地与地基处理、地下水控制、边坡防护、地下空间开发等领域的实际应用。在场地处埋中,可讲授如何利用 BIM 构建精细的地质模型,进行地基处理方案的模拟分析和优化;在地下水问题治理中,可阐述如何在 BIM 平台上进行渗流模拟,优化降排水方案;在地下空间开发利用中,可展示 BIM 在管线综合、净空分析、绿色节能设计中的应用。理论联系实际,学以致用,才能真正提升学生运用 BIM 和绿色建筑技术解决工程问题的能力。

3.2 创新教学模式与方法

传统的“满堂灌”式教学已无法满足信息时代学生的学习需求。教师要转变教学理念,充分利用 BIM 等信息化技术手段,营造开放互动的学习环境。

其中,项目驱动和案例教学是一种行之有效的教学模式。教师可精心设计贴近工程实际的教学项目,引导学生在参与项目任务的过程中,掌握 BIM 建模、绿色分析等专业技能。案例教学则以真实工程案例为载体,引导学生探究工程问题的解决方案,培养学生分析问题和解决问题的能力。教师要合理运用 BIM 等信息化教学工具,增强教学的直观性和互动性。利用 BIM 可视化功能,生动展示复杂的工程结构和建造过程。通过 BIM 模拟仿真,让学生身临其境地感受工程全貌,加深对专业知识理解。精心制作 BIM 相关的微课程,方便学生移动端自主学习。此外,翻转课堂、MOOC 等新型教学组织形式值得探索。“翻转课堂”让学生课前自主学习知识点,课上与教师和同学互动交流,加深理解。依托慕课等在线教育平台,学生可自主安排学习进度,教师也能更好地实施个性化指导。线上线下教学的有机结合,能充分调动学生的学习主动性。

3.3 强化校企协同育人

面对日新月异的 BIM 和绿色建筑技术,高校要主动与行业企业开展深度合作,建立常态化的交流合作机制,形成优势互补、资源共享、互利共赢的良性协同。

在课程建设方面,校企可共同开发契合行业需求的

课程体系和教学内容。引入企业的实际工程项目,开展基于真实案例的项目实践教学,让学生在真实的工程情境中感受 BIM 和绿色建筑技术的应用。邀请企业专家和一线工程师走进课堂,传授前沿技术和实战经验,弥合理论与实践的鸿沟。共建专业实验室和实训基地,让学生接触行业最新软硬件,训练动手实操能力。

在实习实训方面,加强与企业的合作,为学生提供更多进入企业实习的机会。鼓励学生积极参与企业承接的 BIM 建模和绿色建筑咨询项目,在实践中强化专业技能。建立实习导师制,安排企业工程师指导学生实习,帮助学生尽快适应职场环境。

在科技竞赛和创新研究方面,以竞赛为引领,激发学生对 BIM 和绿色建筑技术的兴趣。成立专业社团和科研团队,鼓励学生参与教师主持的 BIM 相关科研项目,在项目攻关中提升创新能力。加强学生创新成果的转化应用,支持优秀项目在企业落地。

校企协同育人要致力于培养学生的工程实践能力、创新创业能力以及团队协作能力,使人才培养更好地契合行业发展需求。要建立科学的协同育人评价机制,将企业反馈引入到教学质量评估中,形成持续改进的闭环。

3.4 加强教师队伍建设

教师是推动教育教学改革的关键力量。高校要加大对地质工程专业教师的 BIM 和绿色建筑技术培训力度,提升教师的信息化教学能力。一方面,选派骨干教师到企业挂职锻炼,参与 BIM 和绿色建筑工程项目实践,提高实践教学水平;另一方面,聘请企业专家和 BIM 工程师担任兼职教师,弥补专任教师的不足。鼓励教师积极参加 BIM 等级考试,取得职业资格证书,提高理论水平和实操能力。支持教师参加国内外 BIM 和绿色建筑技术学术会议,了解学科前沿动态。组织教师申报 BIM 和绿色建筑相关教改项目,开展教学研究与实践,在教学中形成持续改进。搭建校企协同的“双师型”教学团队,发挥集体智慧,形成教学合力,切实提高人才培养质量。

3.5 完善课程评价机制

建立科学合理的课程评价机制是保障教学质量的关键。要制定明确的课程考核评价标准,将 BIM 应用能力和绿色建筑意识作为重要考核指标,引导学生重视 BIM 和绿色建筑技术的学习。采取多元化、过程化的评

价方式,综合考察学生对 BIM 软件的操作技能、绿色建筑设计与分析能力、团队协作与创新表现等。积极探索将第三方评价引入课程考核,如引入行业企业、职业资格认证机构参与考核,提高评价的社会认可度。同时,构建课程质量反馈机制,广泛征求学生、教师和企业等利益相关方的意见和建议,持续优化完善 BIM+绿色建筑技术课程体系,促进教学质量的螺旋式提升。

4 结语

本文在分析 BIM 和绿色建筑内涵及应用价值的基础上,剖析了地质工程专业教学中 BIM 和绿色建筑技术应用的必要性和可行性,从教学内容优化、教学模式创新、校企协同育人、师资队伍建设、课程评价机制完善等方面,提出了一系列切实可行的教学改革路径。当然,推进 BIM+绿色建筑技术在地质工程专业的教学应用,还面临诸多困难和挑战,如师资力量不足、实训条件缺乏、产教融合机制不健全等,需要高校、企业、行业协会等多方合力,共同推进。作为一项系统工程,BIM 和绿色建筑技术在地质工程教学中的深度应用尚需进一步探索。未来,要加强 BIM+绿色建筑在地质勘察、边坡防护、地下工程等领域的工程实践研究,进一步提炼教学内容;

持续跟踪 BIM 和绿色建筑技术发展前沿,创新教学模式和方法;加强与企业合作,建立产学研一体化育人平台,切实提升人才培养质量,为建设生态文明和美丽中国贡献地质工程专业的智慧和力量。

参考文献

- [1] 李萍,孙巍锋,吴韶艳,等.新时代地质工程专业教学改革《虚拟仿真技术》课程的作用与实践[J].才智,2024,(28):89-92.
 - [2] 史光明,张紫昭,张艳阳.地质工程专业课程思政教学——以岩土支挡与锚固工程课程为例[J].学园,2024,17(05):14-16.
 - [3] 刘亚斌,胡夏嵩,李国荣,等.新时代背景下地质工程专业教学改革与探索[J].教育教学论坛,2022,(31):33-36.
- 课题来源:贵州省科技支撑计划项目 课题名称:面向城市轨道交通建设全生命期的绿色 BIM 技术研究和应用 课题编号:[2019] No. 1420
- 作者简介:江海东 男,民族汉族,籍贯河南省,学历博士研究生,贵州理工学院+副教授,研究方向:BIM 建模及应用研究。