

智能建造背景下建筑工程识图岗课赛证深度融通实施研究

荆亚涛, 肖芳, 蒋英礼

(广东交通职业技术学院, 广东 广州 510650)

摘要: 本文深入剖析了智能建造背景下以“岗课赛证”融通为核心的教学模式改革思路, 通过融通岗位需求、课程内容、技能竞赛和证书认证, 可以有效提升识图教育的实效性。同时, 结合智能建造的发展趋势, 教学内容的更新迭代和融合能力的培养也是数字化时代综合识图能力培养的关键。在教学方法上, 本文提倡融合数字化技术, 创新教学手段, 以增强学生的实践能力和与数字化产业的衔接。在考评方式上, 强化过程性考核和数字建模、实务考评, 实现更客观、全面的能力评价, 实现岗课赛证的深度融通。

关键词: 智能建造; 建筑工程识图; 岗课赛证; 数字化

中图分类号: TU204.2-4; G712

文献标识码: A

Research on the Implementation of Deep Integration of Post-Course-Certificate-Competition for Architectural Engineering Map Recognition under the Background of Intelligent Construction

JING Yatao, XIAO Fang, JIANG Yingli

(Guangdong Communication Polytechnic, Guangzhou 510650, Guangdong, China)

Abstract: This article provides an in-depth analysis of the teaching model reform ideas with the integration of Post-Course-Certificate-Competition as the core under the background of intelligent construction. Through integrating job requirements, curriculum content, skill competitions, and certificate authentication, the effectiveness of map recognition education can be effectively improved. Meanwhile, considering the development trend of intelligent construction, the updating and iteration of teaching content and the cultivation of fusion abilities are also crucial for the cultivation of comprehensive map recognition abilities in the digital era. In terms of teaching methods, this article advocates integrating digital technology and innovating teaching methods to enhance students' practical abilities and their connection with the digital industry. In terms of evaluation methods, it emphasizes the strengthening of process-oriented assessment, digital modeling, and practical evaluation to achieve a more objective and comprehensive evaluation of abilities, realizing the deep integration of post, course, certification and competition.

Key words: intelligent construction; architectural engineering map recognition; Post-Course-Certificate-Competition; digitization

智能建造是一个复杂的系统工程, 涵盖了从科研到运营的各个环节。数字化 BIM 设计逐步成

为其核心关键, 装配式建筑及智能化生产以标准部品为基础, 应用智能化技术提高生产效率和规

收稿日期: 2024-06-25

作者简介: 荆亚涛, 高级工程师, 博士, 研究方向为防灾减灾、智能建造

基金项目: 广东交通职业技术学院2022年度校级教科研项目“‘岗课赛证’融通育人机制模式改革研究——以建筑工程识图能力为例”(编号: GDCP-ZX-2022-004-N1); 广东省2023年度教育科学规划课题(高等教育专项)“智能建造背景下高职院校建筑工程技术专业人才培养方案数字化改革研究”(编号: 2023GXJK170); 广东省2023年省高职教育教学改革研究与实践项目“智能建造背景下土建类专业群核心课程数字化改革”(编号: 2023JG162); 广东省高等职业教育教学改革研究与实践项目“‘课程思政’理念下的土木建筑类专业开展‘三教改革’工作探索与实践——以路桥专业群为例”(编号: GDJG2021122)

模,物联网技术逐步在项目实施过程中实现应用,大数据和区块链技术正在提升全产业链的协同能力、AI视觉和深度学习技术也在加速设计过程,提升设计质量。简而言之,智能建造正在走入建筑业,推动行业创新,为建筑业的未来发展注入新动力,也带来了新的变革和挑战。

1 建筑工程识图教育现状

施工图是建筑的语言,识图能力是所有工程岗位的核心能力和基础能力,也是建筑工程技术和工程造价专业第一核心能力。智能建造技术虽然在不断进步,但智能建造技术岗位仍无法脱离识图能力。识图能力仍然是建筑行业最为基础的技术性能力。但现阶段在教学过程中尚存在较多的不足之处^[1],主要体现在以下五点:一是教学内容与职业技能标准不同步。现行课程标准与职业技能等级标准契合度不高,使得学生毕业后掌握的技能与实际岗位需求不一致。尤其是近些年来,随着智能建造装配式技术的发展,装配式工程图识图的相关内容尚未能完全融入专业的课程内。二是教学方法和手段单一。目前的教学多以传统讲授辅以读图训练的讲授方法,读图实践环节偏少,影响学生学习兴趣和课堂参与度。教学方法缺乏多样性,三维识图、虚拟仿真、BIM模拟实操和实务实操等均能帮助学生立体直观地理解学习内容。但现阶段大部分院校尚未能融入教学过程和考评过程或融入不充分。三是教学、实训资源更新滞后。教材、实训资源更新周期长,难以跟上行业发展的最新趋势,导致学生学习的实际需求脱节。四是课程考核方式不科学。不论是否进行课证融通,尚有较多院校仍以单一考试方式作为考核手段,学生识图能力评估客观性弱。五是学生基础薄弱。部分学生对专业了解不够深入,学习动力不足,对所学专业缺乏兴趣,自控能力差,影响课程学习效果。

在职业教育中,“岗课赛证”融通模式是一种创新的人才培养方式,它通过将岗位能力、课程内容、技能竞赛和职业证书紧密结合,以提高学生的能力和技能。建筑工程识图“岗课赛证”融通模式以岗位识图能力为导向,并结合行业发展和企业需求来设置课程、职业证书和技能竞赛内容。这意味着教学内容与实际工作岗位紧密相连,学生能够直接学习和掌握与识图能力相关的实用知识和技能。这种针对性的教学方式有助于学生更好地理解和应用施工图纸,提高识图能力。

建筑工程识图“岗课赛证”融通模式的出发点和融通方式均来源于实际岗位分析,能有效提高学生的岗位能力。同时,技能竞赛锻炼了学生的实践能力和创新能力,让学生有更多机会通过接触更多、更复杂的图纸来检验自己的识图能力。另外,获得建筑工程识图职业资格证书为学生提供了能力证明,也增强了他们在就业市场上的竞争力,为其职业发展奠定坚实的基础^[2]。

2 智能建造背景下识图的岗课赛证融通的价值要义

岗(岗位)指具体的职业岗位需求和岗位能力,这是人才培养的起点,课程设置和教学内容需与岗位需求紧密对接,确保学生所学能够直接应用于实际工作中;课(课程)指学校提供的教学内容和教学活动,课程改革是“岗课赛证”融通的核心,通过课程改革推动教学内容与方法的更新,使之更加符合岗位需求和行业发展;赛(竞赛)指职业技能竞赛,竞赛不仅是学生技能水平的展示平台,也是教学成果的检验手段。通过竞赛,可以提升学生的职业技能和创新能力,同时也是教学改革的方向指引;证(证书)指职业技能等级证书,证书是对学生专业技能的官方认证,通过获取证书,学生能够证明自己具备相应的职业能力,为就业和职业发展增加竞争力。

岗课赛证融通是基于产教融合背景诞生的教学理念,将产业界的用工实际需求与教育界的教学活动相结合,实现教育内容与产业需求的同步更新和高度匹配。其本质在于以学生的职业发展为中心,以培养学生的实际职业能力为核心,强调技能训练和实践操作,使学生能够胜任产业工作岗位,即能力本位逻辑。进而建立课程考评、职业证书考评和技能竞赛考评多元化的评价体系,这样的体系不仅评价学生的理论知识,也评价其实践技能和职业素养^[3]。岗课赛证融通会随着产业的发展不断持续改进,通过教学改革对课程体系和教学方法进行动态调整和优化,以适应行业发展和市场需求的变化。整合教育界、产业界、竞赛组织和认证机构的资源,形成协同育人的合力,提高人才培养的效率和质量。

智能建造对建筑产业的影响从已应用层面讲,主要体现在以下两个方面:一是建筑行业的数字化转型和智能器具的使用。主要包括设计方面的BIM正向设计、BIM设计优化和管理;项目管理方面的BIM5D应用、数字化管理、数字

化采购平台的应用；智能施工器械方面的物联网监控、预警监测、无损检测、智能巡检、机器人施工、无人机测绘、三维激光扫描等。二是新技术体系下的结构性变更，主要包括装配式建筑体系的大力发展和数字孪生技术。装配式建筑体系的发展包含装配式高层住宅、装配式装修、可拆底层装配式结构、模数化分层装配式结构、3D 打印建筑等。数字孪生技术应用催生钢筋智能化加工技术、图纸智能识别技术、虚拟和增强现实技术等。

“岗位分析”也体现在两个方面，一是原有岗位能力不变，新增数字化、智能化技术应用能力的要求；二是新增建筑模型技术信息员，智能机械运维工程师等新型岗位，见表 1。岗位能力的数字化、智能化变革要求对识图能力也提出了

新要求，见图 1，主要体现在以下三个方面：一是传统建筑结构体系仍在使用或新型建筑中也存在传统的工艺做法，因此传统的岗位识图能力要求仍是基础，不可丢弃。二是智能建造背景下，不断推进的新技术和新规范必定带来施工图纸的变革，工程技术人员的识图能力也需与行业、产业发展同步。如：装配式建筑的发展，促进建筑梁、板、柱、墙等预制构件进入生产线生产，对预制构件三维识图能力提出新的要求^[4]。三是不论是建筑行业数字化转型对岗位能力的要求，还是数字孪生技术（以 BIM 数据层为基础，结合物联网和人工智能完成）的推进，BIM 三维数字化建模技术是基础。对工程技术人员的识图能力的理解不再仅仅局限于施工图识读，也提出了 BIM 数字化建模技术融合能力的要求^[5]。

表 1 岗课赛证融通内涵关系表

序号	项目	内容
1	岗位（岗）	建筑八大员岗位 其他技术岗位 施工员、质量员、安全员、材料员、标准员、机械员、材料员 绘图员、建筑信息模型技术员
2	课程（课）	工程制图及 CAD 及课程实训、建筑构造及课程实训、建筑结构工程识图及课程实训、 工程计量与计价及课程实训、装配式建筑深化设计及课程实训、智慧建筑施工技术、 装配式建筑深化设计、装配式建筑生产与施工技术、建筑设备工程、钢结构施工
3	竞赛（赛）	全国职业院校技能大赛：建筑工程结构识图赛项、装配式智能建造赛项、建筑信息模型建模与应用赛项、 水利工程 BIM 建模与应用赛项、建筑工程数字化计量与计价赛项、建筑装饰数字化施工赛项 “一带一路”金砖国家技能发展与技术创新大赛：建筑工程施工技术应用 “高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛：建筑类 BIM 创新应用赛道
4	证书（证）	1+X 建筑工程识图职业技能等级证书、1+X 装配式建筑构件制作与安装职业技能等级证书、1+X 建筑 信息模型（BIM）职业技能等级证书、建筑八大员证书、绘图员证书、建筑信息模型技术员证书



图 1 数字化岗位变革对识图能力的进阶要求

3 “岗课赛证”融通的实施策略

“岗课赛证”融通实施策略可从融通逻辑和规则、教学模式和考评方式三个方面进行考量。

首先,在“岗课赛证”融通育人过程中,各系统之间如果缺乏明确的融合逻辑或抓手,表现出融合逻辑和机理的不明确,极容易形成融合而融合的片面整合现状。因此,对于“岗课赛证”融通育人,应从以下几个方面建立融通逻辑和规则。

(1) 内容:“岗位”所需的知识体系和实践技能,“课程”所讲授的教学内容和核心知识点,

“技能竞赛”和“职业资格证书”大纲中所要求的知识点体系均需有较大幅度的契合。图2以岗位能力分析为基础,提出智能建造背景下建筑工程技术专业识图能力“岗课赛证”具体对应关系,其中课程体系为与识图能力关联密切的核心课程,现阶段智能建造是融合新技术的建筑产业升级,BIM建模技术作为基础,是识图能力的拓展和延伸,如何融合到位是关键。主要体现在BIM建模基础课程开设学期、哪些专业课程对接智能建造、课程标准如何融合BIM能力培养这三个方面。做好这三点,可以形成BIM基础学习—专业课程以练代学—专业课程多维度、深度BIM能力

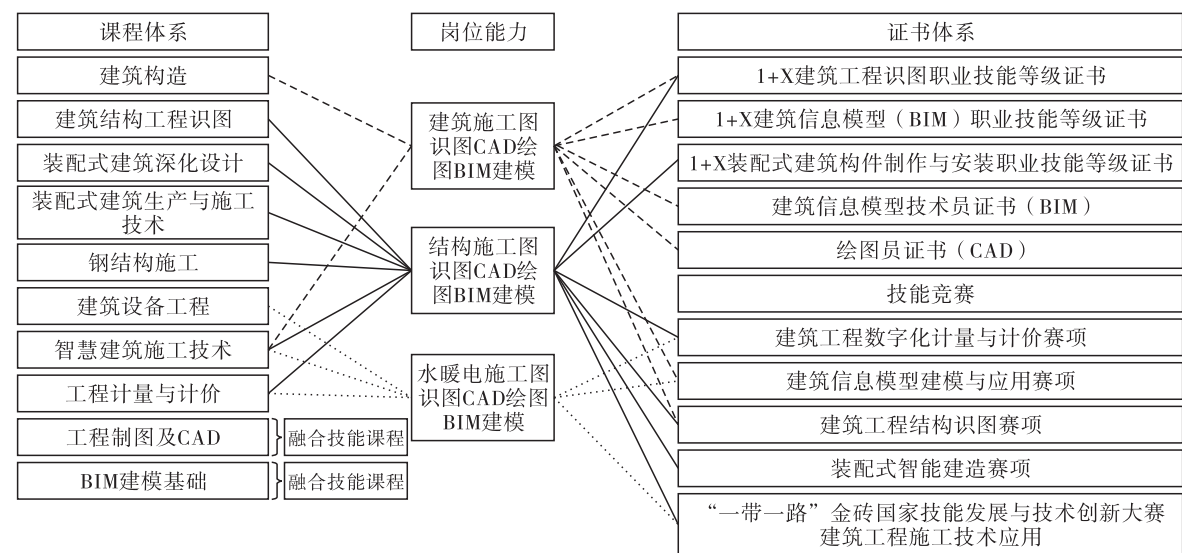


图2 智能建造背景下建筑工程技术专业识图能力“岗课赛证”对应关系

培养的识图学习体系。

(2) 标准:“岗位”能力要求,“课程”的授课标准,“技能竞赛”和“职业资格证书”的测试水平等级。在建筑工程领域,不同岗位对识图能力的需求各有侧重,如施工员和安全员对识图能力的要求可有所差别。不同类型的工程项目,识图的难度和要求差异显著如同超高层建筑和多层建筑,不仅仅是体量上的差别,还有技术难度和精细度的不同。另外,岗位能力的提升是一位从业者随着工作经验积累而不断提升的动态过程。技能竞赛对能力的要求通常较高,在各个院校都是通过选拔和后期训练,来培养更高的识图能力。因此,从“岗课赛证”标准上讲,都应确保“课赛证”与基本的岗位工作能力相一致,即识图的基础能力标准和要求应保持统一。表2以建筑结构工程识图课程中“梁钢筋识图”模块为典型案例,进行“岗课赛证”能力匹配分析。

(3) 同步性:课程教学内容普遍存在滞后现

表2 “梁钢筋识图”典型案例“岗课赛证”能力匹配分析表

序号	项目	内容	能力层次
1	岗位“识图能力”层次	读懂常规梁平法施工图,如框架梁、次梁。	证书能力层次 教学能力层次 竞赛能力层次
		读懂复杂梁的平法施工图,如:加腋梁、井字梁、扁梁。	
		算量层次,能完成钢筋分离及工程量计算。	
2	岗位“绘图能力”层次	审图层次,能完成工程变更及联系单处理,工程施工技术处理。	证书能力层次 教学能力层次 竞赛能力层次
		CAD绘制常规梁横、纵剖面图	
		CAD绘制复杂梁的横、纵剖面图 BIM建立钢筋数字模型图 发现并修正施工图错误,利用AI识别技术完成钢筋的数字孪生	

象,可以通过引入最新的行业案例、技术变更方案等方式进行课程改革,以更好适应当前和未来的职业需求。从三个方面考虑:一是人才培养方

案在现代产业体系建设紧密对接,不断优化现有的课程体系。二是师资培训、实践资源等支撑体系也在不断完善,为课程内容的更新和改革提供了有力保障。三是产业学院实施“双主体”理念会存在差异性,但差异性能促进双方深入交流和合作,共同探索和实践“岗课赛证”的融通模式,以更好地实现人才培养与产业发展的深度融合。

其次,院校内课程授课受师资和实训条件的影响,在教学过程中,往往重讲轻练,再加上学生来源的复杂性,学生学习普遍兴趣不高,能力的培养效果不佳。因此,在教学模式和考评方法上需要进行改革^[6]。经过多年的教学实践和业内优秀教师的探讨,现阶段比较有效且较容易实现的教学方式如下:

(1) 项目化教学+任务驱动:通过实际工程项目图纸的案例教学,让学生在掌握理论知识的同时,能够快速、准确地识读建筑及结构施工图纸。在项目化教学过程中,通过“引—解—练—析—测”五步迭代分层递进任务驱动教学,激发学生的学习兴趣 and 自主学习能力。

(2) 虚拟仿真教学:使用三维虚拟仿真软件,加深学生对施工图纸理解,增强学生的学习兴趣和实际操作能力。

(3) 实体比例模型现场教学:利用实体比例模型展示模型的各个主体和细部构造,使学生能够直观地理解建筑构件的连接方式和构造,提升学生的识图能力。

(4) 实训教学:实训教学分为实务和题库训练两种方式。实务训练是通过模拟职业技能大赛实操项目,强化学生的专业技能,提升学生的团队合作意识和实际操作能力。题库训练是依托施工图纸和训练题库进行识图能力的训练。

(5) BIM 模拟实操:在理实一体化广泛普及的教学模式下,在每个和识图相关的专业课程实训任务中,融入 BIM 数字化建模任务,以练代学,不断提升数字化建模技术融合能力,以适应智能建造发展的要求。如:建筑构造课程中融入构造 BIM 建模,建筑结构工程识图课程中融入钢筋 BIM 建模,建筑设备工程课程中融入管线 BIM 建模、装配式建筑生产与施工课程中融入装配式构件 BIM 建模。该模式已经在作者的课程当中进行了两个学年的实践,效果良好。

现阶段,院校受评价指标的束缚,“课赛证”呈现的形式偏重于通过课程通过率、技能等级证书通过率、职业技能大赛获奖情况等体现,考评

体系重结果轻过程,评价体系往往是一考而定的方式,评价方式过于简化,岗课赛证融通效果不佳。因此,在考评方式上可以采用以下几种进阶考评方式进行能力评测,从而实现岗课赛证深度融通,具体考评方式,如表3所示。

表3 岗课赛证融通考评方式

序号	考核方式	优点	不足
1	参加 1+X 职业技能证书官方考试	标准执行到位	一考而定
2	学校期末考试替代 1+X 官方考试	标准执行到位、岗课赛证深度融通	一考而定
3	学校过程性考核替代 1+X 官方考试	标准执行到位、岗课赛证深度融通、多次考核模式	
4	过程性考核+BIM 模拟+实务模拟替代 1+X 官方考试	标准执行到位、岗课赛证深度融通、多次考核模式、数字化改革、课程思政融合	

注:前提条件是依托岗位能力所建立的课程授课知识体系和能力培养模式,已达到职业证书和技能竞赛基本要求。

表中,“学校过程性考核”是通过多套不同难度的施工图和实训题库进行阶段性测试,多段性能力评测更客观。“BIM 模拟”是指学生用 BIM 软件进行施工图的数字化建模,通过“做的方式”强化学习细度和深度,也朝 BIM 数字化生产前进一步。“实务模拟”是以实操为基础的实训学习模式,亦可作为考核的依托,实训过程中所展现工匠精神、合作精神自然地融入课程思政建设^[7]。

4 结语

“岗课赛证”融合模式作为一种创新的人才培养模式,通过深度整合岗位技能要求、课程教学内容、职业技能竞赛与职业资格证书,旨在全面提升学生的专业技能与实践能力。本文以建筑工程识图能力的培养为切入点,深入探讨了这一能力在智能建造技术日益发展的当下,如何通过“岗课赛证”融通机制实现有效提升,并得出了若干关键结论:

(1) 岗课赛证融通会随着产业的发展不断持续改进,通过教学改革对课程体系和教学方法进行动态调整和优化,以适应行业发展和市场需求的变化。整合教育界、产业界、竞赛组织和认证机构的资源,形成协同育人的合力,提高人才培养的效率和质量。

(下转第84页)

难度等级,每一个任务的起点视上一个任务完成情况而定,动态调整教学任务,以学定教,促进学生个性化发展。对于学生基础差异大但实操性强的课程,这种模式的教学成效显著。

(1) 学生学习兴趣提升,参与程度提高。“以学生为中心”任务驱动,“自主学习、小组探究、模拟教学”教学,充分调动学生学习积极性,利用VR演练、视频录制、模拟路面试驾等手段,突破实训室和45分钟教学时间的限制,有效提升了学习效率和学生参与度。

(2) 持续增强职业素养,有效达成素质目标和思政目标。在教学过程中,把整理的试乘试驾流程与标准流程作对比讲解,培养学生“精益求精、严谨、细致”的精神。要求学生不断优化话术,强化学生树立“以客户为中心”的服务意识。学习自主品牌,学生感受优质制造、自主研发的创新精神,也培养了学生的家国情怀。演练时的小组合作潜移默化地培养了学生尊重宽容、友善团结的合作意识。任务闯关培养了学生求实、求精、求新的工匠精神。

4 结语

在多元化生源教育背景下,分层培养、精准育人的模式能较好地满足教学需要,优化课程内容,开展线上+线下混合式教学,创新教学模

式,实施“任务驱动+分层教学”模式,有效达成知识目标和技能目标,有效提升了学习效率和学生参与度,取得了良好的教学效果。

参考文献:

- [1] 廖艳丽. 以就业为导向,开展汽车营销实务理实一体化教学[J]. 读与写(上旬), 2021(12): 293-293.
- [2] 张燕, 黄道业. 基于TRIZ理论的线上线下教学模式考核体系探析——以“汽车销售实务”课程为例[J]. 工业技术与职业教育, 2020(9): 45-47.
- [3] 兰晓婕. 高职院校专业课程深度融入思政元素的教学实践研究——以“汽车与配件营销”课程为例[J]. 广东交通职业技术学院, 2023(3): 89-93.
- [4] 王娟. 汽车制造与试验技术专业课程思政教学模式的探索与实践——以汽车售后服务管理课程为例[J]. 时代汽车, 2023(16): 38-40.
- [5] 戴琳琳, 杨军, 张立. 工匠精神视域下的高职实训课程思政教学实践——以汽车技术服务与营销专业为例[J]. 汽车实用技术, 2023(7): 170-174.
- [6] 吴成程. “销售管理”课程校企合作开发的探索与实践[J]. 厦门城市职业学院学报, 2021(1): 63-70.
- [7] 郑洪珊. 信息化教学背景下销售管理课程改革思路的探讨与研究[J]. 商业经济, 2020(3): 189-191.
- [8] 韩苗苗, 谢小娟. 汽车技术服务与营销专业一体化教学模式探讨[J]. 时代农机, 2019(9): 106-107.

(上接第74页)

(2) 智能建造对建筑工程识图的影响体现在传统岗位识图能力的基础上,同步新技术和新规范带来的图纸变革和数字孪生技术。

(3) “岗课赛证”融通逻辑和规则,从内容上形成专业课程多维度、深度BIM能力培养识图学习体系;从标准上确保识图的基础能力标准和要求保持统一;从同步性上保持人才培养方案与现代产业体系建设的紧密对接,师资培训、实践资源等支撑体系也在不断完善,产业学院“双主体”深入交流和合作。

(4) 在教学模式上,积极采用项目化教学+任务驱动、虚拟仿真教学、实体比例模型现场教学、实训教学、BIM模拟实操等理实一体化教学模式。

(5) 评价体系应以“学校过程性考核”为中心,实现更为客观的多段性能力评测,并结合BIM模拟技术强化学习细度和深度。

参考文献:

- [1] 高帆, 何兴国, 郎朝晖. X证书教师培训质量及提升机制的实证研究[J]. 职教论坛, 2023, 39(10): 56-64.
- [2] 李秀英, 李晚春. 建筑工程识图课程思政混合式教学实践与探索[J]. 砖瓦, 2022(11): 172-173, 177.
- [3] 程智宾, 李宏达, 张健. 岗课赛证融通培养模式的价值追问、学理依凭和实践创新[J]. 职教论坛, 2021, 37(11): 68-74.
- [4] 国务院. 住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见: 建市[2020]60号[EB/OL]. (2020-07-03)[2024-06-25]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/28/content_5530762.htm.
- [5] 马国伟. 智能建造: 数字孪生与钢筋智能化加工技术[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2022.
- [6] 皮净灵. BIM技术应用于“建筑工程施工图识读”课程的教学改革与实践[J]. 信息化教学, 2024, 52(21): 166-167.
- [7] 高明, 黄小容. 以数字化转型推进职业教育高质量发展[J]. 职教论坛, 2023, 12(9): 39-47.