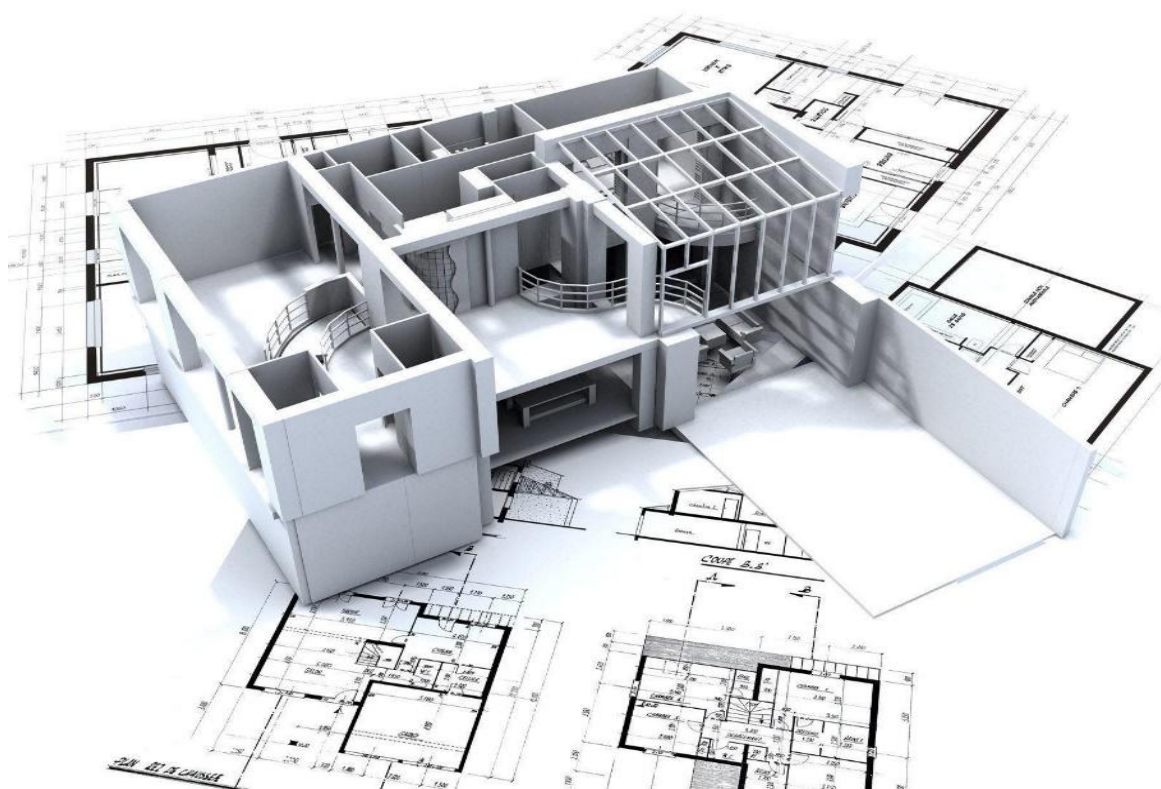


高铁站房结构 BIM 模型的创建

教学实施报告



- 参赛组别：高职专业课程一组
- 专业大类：交通运输
- 专业名称：高速铁路施工与维护
- 课程名称：BIM 技术应用



目 录

| | |
|------------------------------------|----|
| 一、教学整体设计..... | 1 |
| （一）基于许昌北站工程项目，重构模块化课程体系..... | 1 |
| （二）依据人才培养新要求，确立“BIM+站房工程”教学目标..... | 1 |
| （三）精准学生学情分析，预判教学重点和难点..... | 2 |
| （四）教学策略..... | 3 |
| 二、教学实施过程..... | 5 |
| （一）整体教学实施..... | 5 |
| （二）项目教学实施(以任务六创建钢筋 BIM 模型为例)..... | 5 |
| （三）教学评价体系..... | 7 |
| 三、学习效果..... | 9 |
| （一）学习目标有效达成..... | 9 |
| （二）提高了学习兴趣..... | 9 |
| （三）提升了综合竞争力..... | 9 |
| 四、反思改进..... | 10 |
| （一）特色创新..... | 10 |
| （二）不足改进..... | 11 |

教学实施报告

一、教学整体设计

（一）基于许昌北站工程项目，重构模块化课程体系

《BIM 技术应用》课程是铁道工程技术国家高水平专业群中高速铁路施工与维护专业的专业核心课，教材选用与中铁十一局合编的《BIM 技术应用指导手册》和国家“十三五”规划教材《BIM 技术应用》，配套国家高速铁路技术专业教学资源库等信息资源。依据专业教学标准、高速铁路施工与维护专业人才培养方案和课程标准，教学内容引入铁道建筑工程新技术、新工艺、新规范，融入 1+X 建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书中相关考核标准，基于中铁十一局许昌北站高铁工程项目，对接 BIM 建模员实际工作岗位要求，结合高铁线路和建筑物相应的建模复杂程度，落实立德树人根本任务，**有机渗透“艰苦奋斗、志在四方”的铁道兵精神、“注重细节、追求卓越”的工匠精神、劳模精神**，优化重构了五模块课程体系，总计 64 学时。

参赛内容为模块二中连续 16 学时的项目一“高铁站房结构 BIM 模型的创建”，其为本课程核心内容之一，包含 8 个学习任务（见图 1）。通过 8 个学习任务，培养学生许昌北站结构 BIM 模型的创建能力，**引导学生弘扬铁道兵精神，树立工匠精神和劳模精神。**

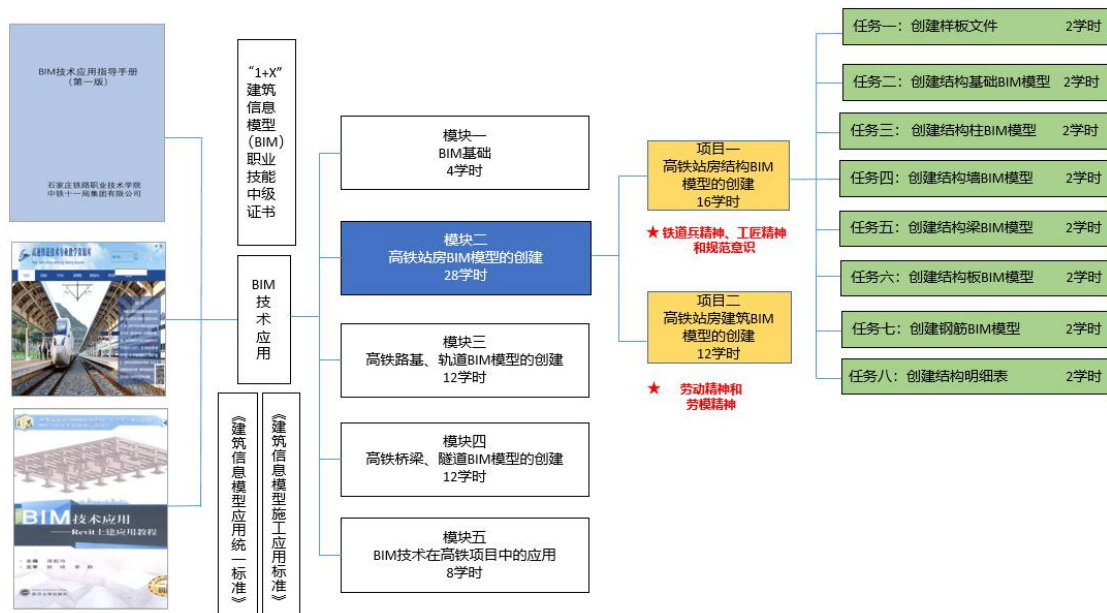


图 1 课程体系重构图

（二）依据人才培养新要求，确立“BIM+站房工程”教学目标

以 BIM 技术在站房工程中的应用能力培养为核心，结合《建筑信息模型应用统一标准 GB/T51212-2016》《建筑信息模型施工应用标准 GB/T51235-2017》，对接 1+X 建筑信息模型（BIM）职业技能等级标准，确立本模块的知识、能力、素质等三维教学目标（见表 1）。



表 1 教学目标

| 维度 | 具体内容 |
|------|--|
| 知识目标 | (1) 理解样板文件的含义，掌握样板文件的创建方法 |
| | (2) 理解结构模型建模方法，掌握高铁站房结构构件创建（重点） |
| | (3) 理解高铁站房结构构件钢筋类型，掌握钢筋创建方法（重点） |
| | (4) 理解结构明细表的含义，掌握结构明细表建立方法 |
| 能力目标 | (1) 能够创建样板文件 |
| | (2) 能够完成高铁站房基础、柱、墙、梁、板等构件创建（重点） |
| | (3) 能够创建高铁站房不同结构构件钢筋（重点） |
| | (4) 能够根据创建的高铁站房结构模型建立结构明细表 |
| 素质目标 | (1) 培养学生自主学习和创新能力，提升自身信息素养 |
| | (2) 引导学生弘扬“艰苦奋斗、志在四方”的铁道兵精神和“注重细节、追求卓越”的工匠精神 |
| | (3) 激发学生树立遵守规范、诚实守信的劳模精神和爱岗敬业的劳动精神 |

（三）精准学生学情分析，预判教学重点和难点

1.学情分析

（1）知识与技能基础

课程授课对象为高速铁路施工与维护专业二年级学生，已经掌握了工程制图、CAD 制图、铁路站房施工等专业基础知识。通过模块一的学习，学生对 BIM 技术有一定的了解，为进一步学习“高铁站房 BIM 结构模型的创建”模块打下了基础，但空间想象能力还需进一步加强练习提高。

（2）认知和实践能力

学生思维活跃、喜欢动手操作，有协作意愿和创新意识，具备一定的自学能力和信息素养，但思维不够严谨，工程应用能力、解决复杂问题的能力和创新能力有待提高。

（3）学习特点

喜欢上网学习，熟悉线上线下混合教学的学习环境，但在线学习的专注度有待提高。对计算机操作有一定的掌握，大部分同学能够与教师进行积极互动，能够配合老师讲解进行实时练习。

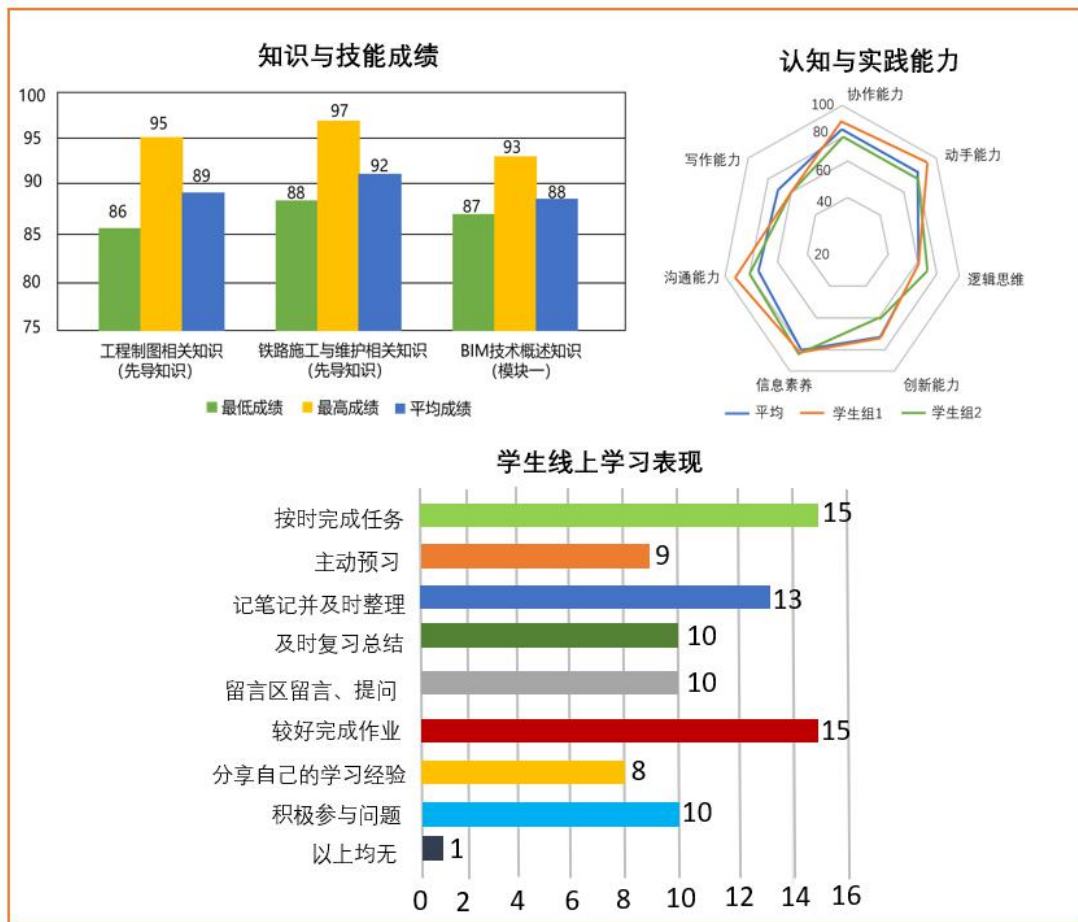


图 2 学情分析

2.教学重点

针对学生以上的学情特点，对照教学目标，预判如下教学重点：

- (1) 高铁站房基础、柱、墙、梁、板等结构构件创建；
- (2) 高铁站房结构内钢筋的创建。

3.教学难点

针对学生以上的学情特点，对照教学目标，预判如下教学难点：

- (1) 高铁站房不同结构构件以及构件钢筋平法识图；
- (2) 高铁站房异形结构构件的创建。

(四) 教学策略

1.实施基于工程项目的校企共育模式

基于中铁十一局许昌北站高铁工程项目，校企共建结构化创新教学团队；共同优化高铁站房 BIM 结构建模为载体的教学项目；共同开发 BIM 技术应用工作手册；共同实施多元全过程学习评价，保障教学质量。

2.践行思政元素与劳动教育融入 BIM+讲堂育人途径

落实立德树人根本任务，以学生为中心，开展“BIM+”讲堂，**有机融入中**

国建筑结构发展史、中国铁道兵光辉历史、高铁建设劳模案例，涵养学生铁道兵精神、工匠精神和劳模精神。

3.搭建基于“BIM+3R”的信息化教学平台

教学中引入虚拟仿真技术（VR）、增强现实技术（AR）以及混合现实技术（MR），搭建“BIM+3R”信息化教学平台，充分利用平台的三维模型可视化和沉浸式、交互式体验优势，辅助教学重难点讲解，提高学生学习兴趣。



(a) BIM+VR



(b) BIM+AR



(c) BIM+MR

图 3 BIM+信息技术

4.打造立体云端课堂

以国家高速铁路技术专业教学资源库、云课堂智慧职教、学习通、建筑云课和抖音短视频等为支撑，打造云课堂平台，开展线上教学。教师引导学生主动获取知识，提高学生自主学习的有效性。



图 4 立体云端课堂



5.岗证课赛融通，提高职业素养

依据 BIM 职业资格证书和岗位要求，优化课程标准和内容，与 BIM 职业技能要求相互衔接，体现 BIM 岗位需求及专业发展规律。在课程教学过程中，有机嵌入“龙图杯”、“燕赵（广联达）”等 BIM 应用设计大赛项目，做到了学生的学习与 BIM 技能训练相结合，提高了学生 BIM 职业素养。

6.针对不同学习任务，采用有效教学方法

依据不同任务内容，采用合适的教学方法。创建样板文件学习任务，以启发引导教学法为主，引导学生进行样板文件创建。创建结构构件学习任务，采用基于任务驱动的项目教学法，引领学生进行小组探究和实践练习，总结规律，遵循标准，严谨规范的完成各种构件创建。创建结构明细表学习任务，以演示教学法为主，引导学生按照先模仿、再体验、后总结的方式实践练习。

二、教学实施过程

（一）整体教学实施

教学过程从许昌北站真实项目输入到任务考核验收，分为课前、课中和课后三个阶段。运用立体云端课堂和 BIM 课堂实际操作开展混合式教学；采用基于任务驱动的项目教学法开展教学，课程思政和劳动教育贯穿教学全过程；利用“BIM+3R”信息化教学平台实现沉浸式、交互式体验教学，强化学生实践能力；全过程采集教学信息，开展多元考核评价，持续进行教学诊改，实现知行合一。



图5 模块二整体教学实施过程

（二）项目教学实施(以任务六创建钢筋 BIM 模型为例)

采用“三阶段、四递进、六环节、一贯通”的教学方式。每个项目分课前导学、课内提升、课后拓学三个阶段；以任务为驱动，分为初探、实施、评价和拓展四层次递进；采用导、引、究、做、评、拓六动教学环节，充分体现以学生为中心，做中探、做中学、做中评。并将思政元素和劳动教育贯穿始终。

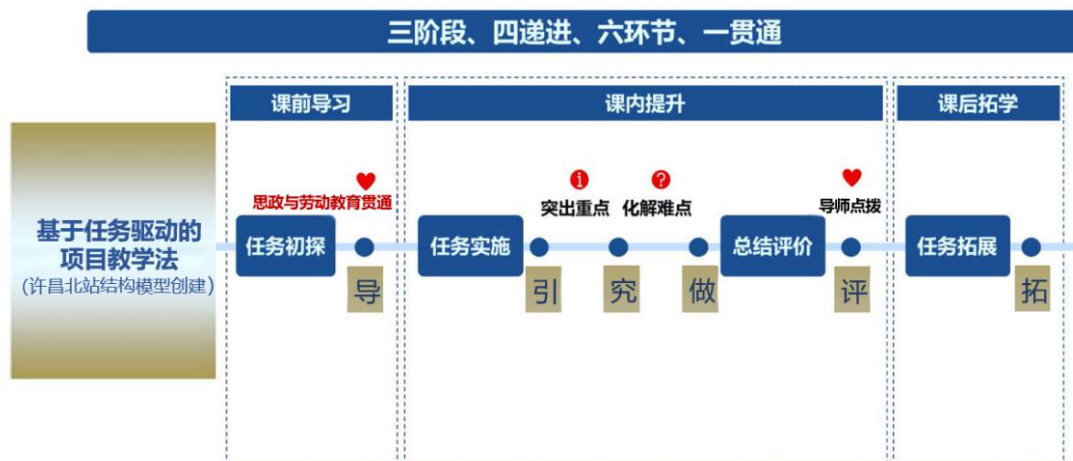


图 6 任务六教学实施过程

1. 课前导学

教师在学习平台上传预习资料，布置学习任务；学生登录平台学习，进行小组讨论和提问；教师参与讨论和答疑，有针对性调整教学计划。依据学生学习能力分层分组教学，组内成员优势互补，因材施教，定位个性化的设计目标。

2. 课中提升

教师在 BIM 课堂中依托“BIM+3R”信息化教学平台组织线下教学，积极引导引导学生进行思考、探究和练习。

表 2 课中提升过程

| 教学过程 | 内容 | 思政元素和劳动教育融入 |
|------|--|---|
| “引” | 教师通过 AR 技术让学生观看建筑物钢筋 BIM 模型，让同学们体会“钢筋”之美，从而引入本次教学任务：钢筋 BIM 模型的创建。 | 比喻讲述人的皮肉和骨骼间的关系， 培养学生团结协作精神。 |
| “究” | （1）教师通过各种操作命令演示，辅助学生理清钢筋 BIM 模型的创建流程。 （2）共同分析建模过程中难点和易错点。 | 引入“推敲”故事， 培养学生善于观察、勤于思考学习习惯。 |
| “做” | （1）学生练习各种构件钢筋创建的基本操作；按照任务分工完成项目钢筋的创建。 （2）教师进行巡查指导，对学生操作过程中遇到的问题进行讲解、示范。 | 引入“水滴石穿”成语， 培养学生精益求精、永不言败的工匠精神和劳模精神。 |
| “评” | （1）学生开展组间互评，教师和企业指导教师分别进行评价。 （2）学生依据老师评价，尝试提出解决问题的新办法。 | 观看“龙图杯”全国大学生 BIM 应用设计大赛短片， 不断激发学生创新思维。 |

3.课后拓学

教师课后发布具有区分度的拓展任务，学生完成课后测试，教师进行总结，并按照学习小组分别建立微信群、QQ 群对学生灵活辅导。

（三）教学评价体系

依据企业岗位标准和证书考核要求，建立学校教师评价、企业导师评价、学生互评、平台自评相结合的多元全过程考核评价体系。尝试探索由学校教师和企业导师协同组织实施增值评价，在评估确认评价起点——选择论证观测要点——检测反馈评价终点过程中，相互配合，面向全体学生、突出知能并重、实现多元共生，综合判定学生的成长“增加值”和“净效应”，为学生成长赋能。

1.开展多元信息化评价

采用学习通平台，教师、企业导师、学生等多元评价方式进行评价。



图 7 教学评价手段

2.注重全过程和增值评价

针对不同阶段任务采用分阶段评价的方法。即从课前评测、课后评测、课中过程评价和任务结果评价等方面进行评价，参照企业岗位标准和 1+X 建筑信息模型（BIM）职业技能初级证书考核标准，制定阶段任务质量标准，整个项目完成后进行总体评价，既考虑前一阶段过程积分，又考虑到验收的总体要求。同时制定面向全体学生的增值评价具体观测要点和评价依据。



图 8 项目学习评价

三、学习效果

（一）学习目标有效达成

通过本项目的学习，学生掌握了高铁站房 BIM 结构建模步骤和方法，提升了 BIM 技术的应用能力，各项成绩均在良好以上，实现了课程目标。学生实践参与度普遍提高，团队协作能力明显提升。

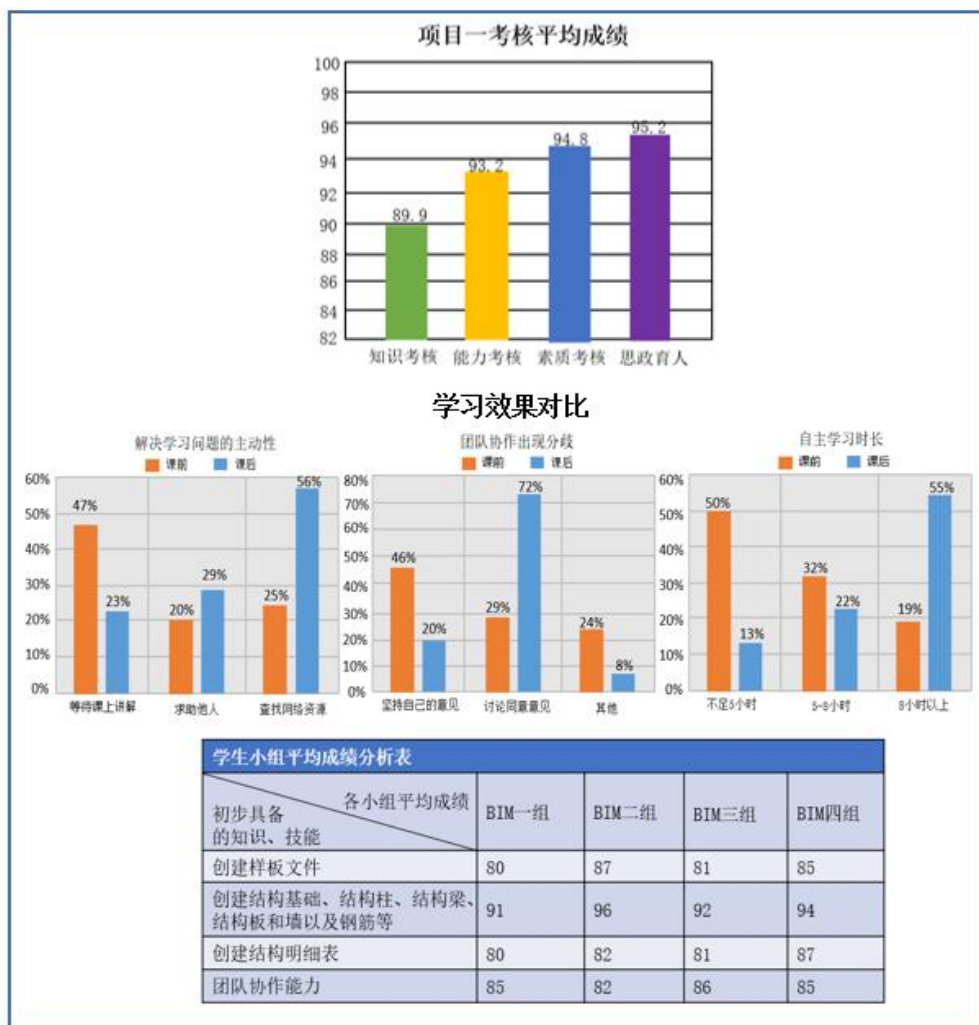


图 9 考核成绩和学习效果

（二）提高了学习兴趣

在 BIM 教学实践中引入 VR、AR、MR 等技术，学生沉浸式、交互式体验感受了真实的项目情境，极大的提升了学习兴趣，教学管理成效显著。

（三）提升了综合竞争力

学生通过许昌北站真实生产项目 BIM 建模学习，掌握了行业规范，具备了高铁站房结构模型创建能力，提升了解决问题的能力。学生积极参加了技能等级认证考试和各种 BIM 职业技能大赛，成绩突出。



图 10 “1+X”职业技能等级考试和 BIM 竞赛

四、反思改进

（一）特色创新

1.开展“BIM+”讲堂，开拓课程思政和劳动教育新路径

落实立德树人根本任务，深挖课程思政元素，通过有机融入中国建筑结构发展史，厚植了学生的爱国情怀和社会责任感；通过国产广联达 BIM 软件研发事迹，强化学生科技报国的使命担当；学生通过亲身参与高铁站房结构 BIM 建模应用，增强了职业荣誉感，培养了正确的劳动观念。

2.搭建“BIM+3R”信息化教学平台，解决教学痛点

博士教学团队充分发挥教科研能力，开发搭建“BIM+3R”信息化教学平台，解决了真实可视化实践教学难题，为将前沿信息技术引入教学探索积累了宝贵经验，大大激发了学生学习激情。

3.打造立体云端课堂，提高了线上泛在学习有效性

以学生为中心，引导学生随时随地利用立体云端课堂进行学习，积极配合 BIM 课堂教学，提升了线上线下混合式教学实效，提高了学生自主学习的有效性，促进了学生终身学习理念的培养。



（二）不足改进

1.线上教学过程监控略显薄弱，引进区块链技术予以加强

结合云课堂教学记录数据，发现课前、课后线上教学**过程监控**存在不足。在今后教学过程中将大力引入**区块链技术**，利用块链式数据结构存储数据，保证教学记录信息的全过程留痕，以提升课前、课后线上教学质量。

2.多平台数据不融合，开发一体化教学平台

立体云端课堂中各个平台的信息数据不完全互通，在全过程教学信息采集分析中还需要教师人工处理。下一步将开发一体化教学信息平台，实现多平台教学管理数据的自动收集、整理、分析，为教师调整教学策略提供。

