

甘肃省国家级教学成果奖培育成果总结

(2025 年度)

成果名称：产学协同·数智赋能——基于行业转型需求的
土木工程应用型人才培养模式创新与实践

成果主要完成人：袁尚科 赵子琴 杨黎黎 马红利 范萍萍
高文琪 卢重阳 王静峰 贾淑明 周文和

成果主要完成单位：兰州工业学院 合肥工业大学 兰州交通大学

2026 年 3 月

摘 要

本成果针对土木行业数智化转型期地方高校人才培养与行业需求错位的核心痛点，依托兰州工业学院、合肥工业大学、兰州交通大学跨校协同平台，历时5年构建形成“产学研协同·数智赋能”土木工程应用型人才培养体系，为西北欠发达地区传统工科专业转型提供可复制范式。

成果聚焦破解三大共性改革难题：一是打破传统校企合作“表面化”局限，首创“1234”政校企协同育人机制，联合23家区域头部企业成立产教联盟，校企共同制定培养方案、开发课程资源，企业导师参与毕业设计指导占比达65%，形成“人才共育、过程共管、资源共享”长效机制。二是破解理实融合“碎片化”难题，构建“三阶递进、虚实融合”实践教学模式，投入1700余万元建成智能建造实训平台，开发15个虚拟仿真实验项目，实现“实践-创新-就业”闭环。三是补齐数智赋能“薄弱化”短板，打造“传统核心课+数智微模块”课程群，新增8门数智类前沿课程，数智内容占比提升至25%。

成果实施以来累计培养学生2400余人，毕业生对口就业率达85.7%，企业满意度92%；学生获国家级竞赛奖项200余项，为企业培养技术骨干420人次，解决行业技术难题6项。改革经验在全国行业论坛推广，相关教学资源面向5所省内外高校开放共享，示范效应突出。

目 录

1 成果背景与意义	1
1.1 行业转型的时代需求	1
1.2 地方高校的责任担当	1
2 改革思路与目标	3
2.1 总体思路	3
2.2 改革目标	3
3 主要改革举措	5
3.1 首创“1234”政校企协同育人机制，破解产学协同难题	5
3.2 构建“三阶递进、虚实融合”实践教学模式，破解理实融合痛点	5
3.3 打造“数智驱动、模块融合”课程体系，破解数智赋能短板	6
4 成果创新点	8
4.1 机制创新：构建欠发达地区低成本产教融合范式	8
4.2 模式创新：形成“三阶递进、虚实融合”实践教学体系	8
4.3 体系创新：探索传统工科数智化转型可推广路径	8
5 应用成效与推广价值	10
5.1 育人质量显著提升	10
5.2 行业服务成效突出	12
6 未来展望	14

1 成果背景与意义

1.1 行业转型的时代需求

当前，我国建筑业正经历从“传统建造”向“智能建造”的深刻变革，《“十四五”建筑业发展规划》明确提出要“**加快建筑工业化、数字化、智能化升级**”，BIM、数字孪生、智能施工等新技术广泛应用，对人才的知识结构、能力素质提出了全新要求。根据行业调研报告，西北欠发达地区土木行业数智化人才缺口超**40%**，地方高校传统人才培养模式存在“供需错位”痛点：一是产学协同“**表面化**”，企业参与人才培养深度不足，毕业生岗位适配周期长达6个月以上；二是数智赋能“**薄弱化**”，课程体系中数智相关内容占比不足**10%**，学生数智技能掌握率仅为**22%**；三是理实融合“**碎片化**”，实践环节脱离真实工程场景，近**60%**企业反映新入职毕业生独立解决工程问题能力不足。

1.2 地方高校的责任担当

兰州工业学院作为甘肃省应用型本科院校，始终坚持“服务地方、面向产业”的办学定位。面对土木行业转型与“一带一路”西部基建、“双碳”战略的人才需求，兰州工业学院联合合肥工业大学、兰州交通大学跨校协同平台，自2021年启动土木工程应用型人才培养模式改革，历经5年探索实践，构建了“**产学协同·数智赋能**”的人才培养体系并进行了教学实践，总结出多项教育教学新思路。通过该项目的实践，人才培养质量得到明显提升，教学团队实力得以加强，为西北欠发达地区同类高校土木专业转型提供了可复制范式。

2 改革思路与目标

2.1 总体思路

以 OBE 理念为指导，紧扣行业“数智化、绿色化、复合型”人才需求，通过“政校企协同、理虚实融合、教研赛贯通”三维改革路径，破解传统人才培养模式的三大痛点，构建适应地方产业发展的土木工程应用型人才培养体系。



图 2.1 教学成果构建与应用框架图

2.2 改革目标

2.2.1 人才供给适配

毕业生对口就业率提升至 85%以上，企业满意度达 90%以上，数智技能掌握率提升至 90%以上，有效破解当前土木类大学生就业难的困境。

2.2.2 教学体系创新

根据行业发展现状，优化和调整专业设置和课程设置，形成高校

+企业相协同的“双主体”机制、构建知识-能力-素质“三阶递进”实践教学模式、推动“数智模块融合”课程体系三大创新成果，培养更多高水平的智能建造应用型人才，助力土木行业转型升级。

2.2.3 示范效应凸显

建成省级以上质量工程 7 项以上，改革经验在 5 所以上同类院校推广应用，打造高技能人才培养新高地，形成西北欠发达地区土木专业转型标杆。

3 主要改革举措

3.1 首创“1234”政校企协同育人机制，破解产学研协同难题

突破传统高校单一育人模式，构建“政府引导、企业参与、高校主导”的协同育人体系，其主要核心内容为：

1 个核心目标：培养适配行业转型的数智化应用型人才；

2 类主体协同：建立“高校+企业”双主体育人机制，联合甘肃建投等 23 家区域头部企业成立产教联盟，校企共同制定人才培养方案，将行业最新技术标准、真实工程案例融入教学内容；

3 方资源整合：统筹政府专项经费、企业实践资源、高校教学资源，积极开展应用型人才培养及教学改革。利用中央设备以旧换新项目资金 1700 余万元，建成高水平的智能建造技术实践教学平台 1 个；利用甘肃省绿色与智能建造行业技术中心、土木与环境工程实验教学中心 2 个省级平台，组建行业专家+校内教师组成的混编教师团队，积极推产教融合。

4 项制度保障：建立企业导师聘任制、课程共建共管制、实践基地共享制、质量共评共测制，聘请 18 名企业高级工程师担任校外导师，承担 40%的实践课程教学与毕业设计指导任务，实现人才培养与岗位需求无缝对接。

3.2 构建“三阶递进、虚实融合”实践教学模式，破解理实融合痛点

教学实践中，教学团队突破传统“理论-实验-实习”线性培养逻辑，重构“基础能力-专业能力-创新能力”递进式实践体系：

基础认知层：借助智能建造技术实训平台，开设深基坑支护、智

慧工地管理等 15 个虚拟仿真实验项目，替代高危高成本传统实验，实验开出率达 100%，学生通过 VR/AR 技术沉浸式体验深基坑支护、智能施工等工程场景，夯实学生实践能力；

专项技能层：依托校企共建 12 门核心课程，开展项目化教学，学生以“准工程师”身份参与企业在建项目全流程实践，实践教学学时占比提升至 35%，每个环节均融入真实工程案例，促进学生的岗位适配能力；

综合创新层：依托智能建造产业学院，近三年完成企业横向课题 18 项，承接教育部产学研项目 10 余项、甘肃省产业支撑项目 2 项，孵化学生创业团队 5 个，积极支持学生参加各类学科竞赛和创新创业活动，实现“实践-创新-就业”闭环。

3.3 打造“数智驱动、模块融合”课程体系，破解数智赋能短板

紧扣行业数字化转型需求，重构“传统核心课+数智微模块”动态课程群：

课程内容升级：删减滞后行业发展的老旧知识点，新增 BIM 技术应用、无人机智能测绘、工程大数据分析等 8 门数智类核心课程，数智相关内容占专业课程比例提升至 25%；

教学模式创新：积极推进智慧课程建设，所有课程均已建成线上教学平台，开发混合式教学资源库和课程思政案例库，采用知识图谱和 AI 助教辅助教学，推行项目式、案例式教学法，运用 AR/VR 技术还原工程场景，拓展学生学习视野，有效解决“理实脱节”、“抬头率低”等问题。目前有 3 门课程被推送到甘肃省智慧教育平台进行示范教学。

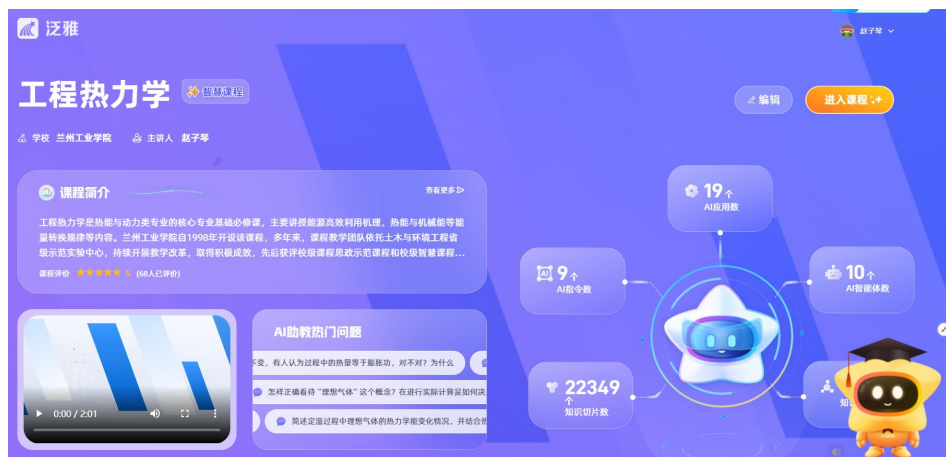


图 3.1 智慧课程平台

师资能力提升：多途径推动实施“教师数智能力提升计划”，着力提升教师数智化教学水平，让课堂活起来，让学生动起来。12名教师获全国BIM技能讲师认证，35位教师获“双师双能型”资格，支持专业教师到企业参与真实项目，为教学改革提供坚实师资支撑。



图 3.2 智慧课程建设培训

4 成果创新点

4.1 机制创新：构建欠发达地区低成本产教融合范式

针对西北欠发达地区教育资源不足、企业参与度低的现实困境，构建“政府搭台、校企唱戏、资源共享”的协同模式，通过整合省级专项经费、企业闲置设备、高校教学场地，仅用发达地区 1/3 的投入，建成覆盖智能建造全流程的实训平台，近三年企业联合开发课程 8 门，指导毕业设计占比 65%，毕业生企业满意度提升至 92%，为经济欠发达地区产教融合提供了可复制的实践路径。

4.2 模式创新：形成“三阶递进、虚实融合”实践教学体系

突破传统实践教学“重验证、轻创新”的局限，构建“虚拟仿真模拟-真实项目实践-创新成果转化”的全链条实践模式，开发的 15 个虚拟仿真实验项目面向省内 5 所高校开放共享，学生实践能力显著提升，近三年获国家级、省级学科竞赛奖项 200 余项，学生参与真实工程项目比例达 85%。

4.3 体系创新：探索传统工科数智化转型可推广路径

紧扣地方产业需求，依托省级一流专业、省级绿色与智能建造行业技术中心，重构“传统课程+数智模块”动态课程体系，既保留土木工程核心知识体系，又融入行业前沿技术，避免了“为转型而转型”的盲目性。改革经验先后在 2025 年“全国智能建造人才培养论坛”作主旨报告，累计接待河西学院、合肥工业大学等省内外 6 所高校考察交流，相关改革路径已被多所院校借鉴应用。



图 4.1 教学成果创新体系

5 应用成效与推广价值

5.1 育人质量显著提升

成果已在兰州工业学院、合肥工业大学、兰州交通大学等多所高校相关学院实践，惠及学生 2400 余人，育人成效主要体现在以下几方面：

学生能力大幅提升：团队重视学生实践能力的培养与提高，打造“以赛促学、以赛促教”的办学特色，积极组织学生参加各级各类技能竞赛，近三年获省级以上工程实践类竞赛奖项 200 余项、创新创业奖项 37 项，完成企业横向课题 18 项，孵化学生创业项目 5 个。同时，利用国家毕业生就业能力提升项目，推动“毕业证+技能证”的双证制度，开展工程测量工、建筑信息(BIM)建模员、SYB 创业等培训，毕业生平均持有 2~3 项职业技能证书。通过以上措施，有效提升了大学生的实践能力和就业能力。



图 5.1 助力大学生成长成才

就业质量持续向好：在行业下行压力持续增大的背景下，相关专业毕业生就业面临前所未有的挑战，本团队主动深入行业企业，积极了解用人单位需求，引入多位行业企业专家和优秀校友组建教学混编团队，着力提升学生的实践技能和创新创业能力，通过教育教学改革，2024 届

毕业生对口就业率达 **85.7%**，较改革前提升 4.8 个百分点，企业满意度达 **92%**，毕业生岗位适配周期从 6 个月缩短至 2 个月；

师资队伍建设成效突出：团队重视师资队伍的建设与培养，近年来共引进东北大学等知名高校博士 16 人，选送 8 位教师到清华大学、合肥工业大学等高校访学或课程进修学习，多位教师在各级各类教学竞赛中获奖，2 支团队先后入选省委组织部“青年创新团队”，获批省级一流专业、省级课程思政示范专业、省级教学团队、省级优秀教学基层组织等质量工程 7 项。

5.2 行业服务成效突出

联合甘肃建投集团、北京广联达科技公司等6家单位成立智能建造产业学院理事会，将“三阶递进”实践教学模式推广至企业员工培训，累计为合作企业培养BIM技术员、智能施工管理员等技术骨干420人次。依托甘肃省绿色与智能建造行业技术中心，为甘肃建投、兰州新区建设集团等10余家企业提供技术咨询服务，解决黑水峡淹没区明长城数字勘察、积石山地震灾区校舍排查等技术难题6项，支撑“一带一路”沿线基础设施建设项目5项，承担教育部产教融合项目、甘肃省产业支撑项目、甘肃省重大研发项目等教学改革与科研项目40余项，组织召开全省产教融合会议、全省职业技能考评会等行业学术活动多次。



图 5.2 组织全省校企协同产教融合会议

5.3 示范效应逐步显现

改革经验形成“校内落地-校企辐射-区域推广”三级应用体系：
校内全覆盖：成果已在多所学校土木工程土木类专业全面实施，形成“专业全覆盖、师生全参与”的改革格局；

校企共受益：合作企业、高校共同参与人才培养，提前储备优质人才。高校利用人才、技术优势，送技术进乡村、进企业，先后培训企业职工800余人，农村青壮年2300多名，有效发挥了高校人才培养、服务区域经济社会发展的社会责任，相关工作得到省委领导首肯。



图 5.3 主动服务区域经济社会发展

区域可复制：针对西北欠发达地区特点开发的低成本、高效能数智化实训方案，有效提升土木类学生智能建造技术，相关成果已被合肥工业大学、兰州交通大学等多所同类院校借鉴应用，为地方高校传统工科专业数智化转型提供了可推广的实践范式。

6 未来展望

本成果经过 5 年实践检验，取得了显著的育人成效与社会价值。未来团队将持续深化改革，重点推进三个方面工作：一是进一步完善数智化课程体系，紧跟行业技术迭代动态更新教学内容；二是扩大产教联盟覆盖范围，联合更多行业企业共建国家级产教融合平台；三是深化跨校协同机制，将改革经验向西北五省同类院校推广，为我国土木行业数智化转型培养更多高素质应用型人才。