



基于智能建造技术的高职土建类专业

“双高”人才培养创新实践

成果总结报告

成果完成人：曾浩、王彪（企业）、何光灿、梁励志、高林海、

冯川萍、陈娜、陈焕文（协会）、胡大河、陈列

成果完成单位：茂名职业技术学院、广东永和建设集团、

广东省质量检验协会

2021年4月习近平总书记对职业教育工作做出重要指示：深化产教融合、校企合作，深入推进育人方式、办学模式、管理体制、保障机制改革，稳步发展职业本科教育，**增强职业教育适应性**，加快构建现代职业教育体系，**培养更多高素质技术技能人才**。同时，《关于深化产教融合的若干意见》提出：对接重点产业“**加强智慧城市、智能建造等城市可持续发展能力相关专业建设**”。在智能建造的大背景下，建筑行业技术革新速度加快，传统高职土建类专业人才培养模式与行业发展脱节，导致毕业生难以满足建筑岗位要求（附件1）。为此，本团队扎根粤西“建筑之乡”，秉承“**重素质、筑基础、强智能、建智慧城市**”的理念，联合广东永和建设集团、广东质量检验协会等建筑行业知名企业、协会，重构智能建造课程体系与教学模式，形成“**双引入、三递进、三构建、三评价**”的“**高素质、高技能**”人才培养模式，推动高职土建类专业教学改革，促进智能建造新型技术技能人才培养，助力产业转型升级，服务地区经济。



一、成果概述

在“智慧城市、智能建造”新技术发展的背景下，项目以 2014 年省教育教学成果奖培育项目《基于教师工作站开展项目教学与研究》为**起点**，以《基于教师工作室“竞赛+项目”土建类创新人才培养模式建设与实践》为**结项**（该项目 2017 年获茂名职业技术学院教育教学成果奖一等奖）（附件 2）。建立智能建造人才培养模式，助力建筑行业转型升级，培养土建类技术技能型现代工匠。

根据《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》，**针对**学生智建新技术新岗位适应能力不强的问题，联合广东百强民营企业广东永和建设集团有限公司成立“建筑产业学院”；**引入**智建新技术重构教学内容、**引入**智建新标准共建教学资源；实施基于智建岗位能力培养的“**教中学、学中做、做中创**”三递进实践教学模式；辅助构建**智慧实训基地、技术技能平台、质量安全体验馆**的“**三构建**”持续发展保障体系；采用“**学校专业技能评价、企业岗位能力评价、质检职业素质评价**”的人才评估体系；形成基于智能建造技术的“**双引入、三递进、三构建、三评价**”的“**高素质、高技能**”人才培养体系（成果逻辑如图 1 所示），促进人才供给与产业需求全方位融合，促进智能建造产业升级的良性发展。

经过 7 年探索、实践与推广，项目为全国输送超 10500 名智能建造专业人才，其中为永和、鑫桥、互联立方等企业订单式精准对接培育人才约 500 名。教科研成果显著：**建成**通过验收广东 BIM 技术应用协同创新中心（附件 3）、《BIM 计量与计价》省级精品在线开放课程（附件 4）；**建立**省级实训基地 3 个（附件 5）；**获得**省级教科研立项 3 项、市级 8 项（附件 6）；**编写**教材 5 本（附件 7）；**发表**论文 23 篇（附件 8）；**获得**国家专利 16 项（附件 9）。



指导学生参加技能竞赛获奖 102 项，其中省级技能竞赛一等奖 1 项、二等奖 2 项、三等奖 8 项（附件 10）。教师参加教学比赛获省级二等奖 2 项（附件 11）。同时，将智能建造融入新农村建设，为乡村振兴注入新动能，利用 BIM 技术完成 5 条村美丽乡村规划设计工作，开展新农村建设、旧房改造、宅地一体化、智建农房知识巡回讲座等社会服务 7 项（附件 12）。成功申报粤西地区唯一全国 BIM 应用技能考点、国家“1+X”建筑信息模型（BIM）职业技能等级考点（附件 13）。累计开展 BIM 应用培训超过 12 次（附件 14），并且为同类院校借鉴，得到中国建筑业协会现场考察认可。

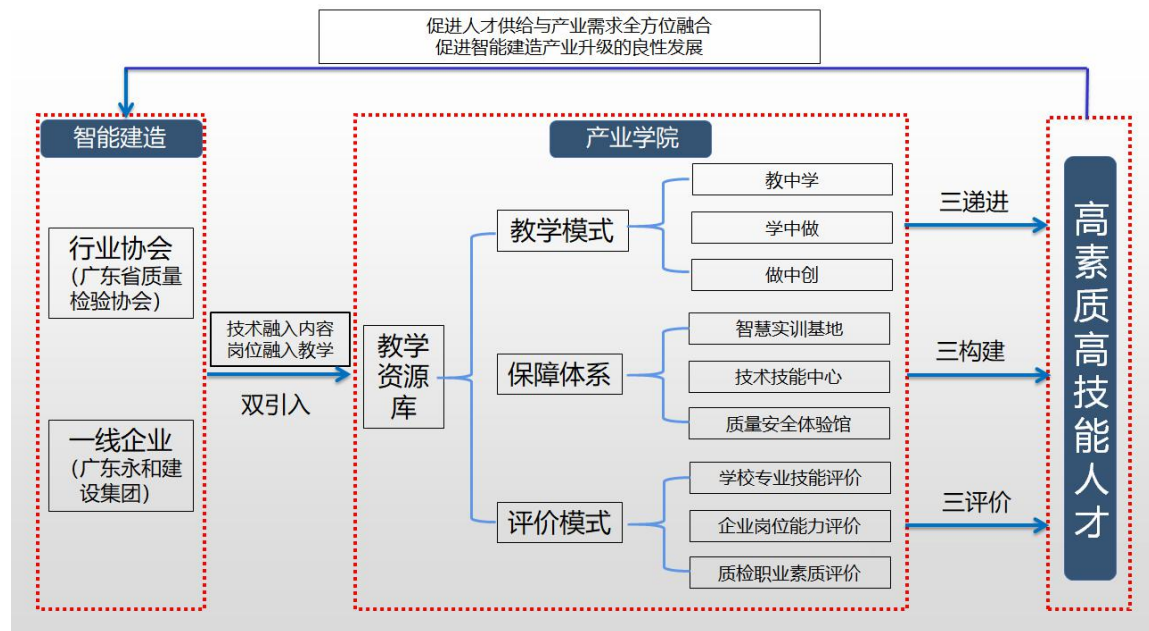


图 1 成果逻辑结构图

二、成果主要内容

解决的问题：“智慧城市、智能建造”新技术的发展，导致传统的人才培养模式在教学内容、教学模式、保障设施等方面无法满足建筑行业的需求，



毕业生对岗位的适应性明显不足，高职院校土建类专业人才培养模式亟待改革。

解决的方法：

（一）基于目标达成，技术革新教学内容

（1）引入智建新技术创新教学内容

基于智能建造核心技术 BIM 与装配式建筑，采用“精简、融入、重组、增设”的方法，创新教学课程内容。精简传统理论课程，把 BIM 技术融入《建筑识图》等课程当中，把《建筑工程招投标》与《建筑合同管理》重组为《招投标与合同管理》，并增设《BIM 建模》、《装配式建筑》等课程，创新教学内容以适应智能建造技术需求。

创新课程体系，服务国家战略，以“1+X”试点为契机，根据建筑智能建造职场的“1+X”课证融通模块化专业课程标准，探索课证深度融合路径，搭建了全新的“1+BIM”智能建造教学内容体系，如图 2 所示。2020 年，完成“1+X”BIM 考证培训共计 123 人次，通过率达 81%（附件 14）。



图 2 智能建造教学内容体系

(2) 引入智建新标准共建教学资源

联合企业引入智能建造技术新标准、岗位新标准，与课程标准融合，建成智能建造数字化教学五级资源数据库，包括专业标准层、岗位标准层、课程标准层、学习单元层、教学资源素材层，形成具备“应用服务、教学服务、社会服务”三大功能于一体的数字化资源平台，如图 3 所示。所有数字化课程资源通过云课堂平台管理，形成系统的可持续更新的课程资源包，实现课



前自学、课堂讲学、课后补学功能，适应智能建造行业动态发展。



图 3 智能建造数字化教学五级资源层级图

（二）基于能力培养，创新实践教学模式

（1）教中学，训赛结合，师生教学双提升

实施特色工作室的差异化培养方案，学生基于“学习成绩+技术特长+职业测评”选择进入特色工作室，实行双师（指导教师加企业工程师）指导下的以赛代训、训赛融通的学习模式。近年来，项目组织学生参加全国 BIM 技能竞赛，共计获奖 35 项（附件 10）。团队教师荣获广东省信息化教学大赛二



等奖 1 项，广东省“青教赛”二等奖 1 项（附件 11）。此外，项目于 2016 年成立茂名职业技术学院 BIM 协会，开展 BIM 技术应用推广，每年招新超 400 人，辐射土木工程、机电、计算机等专业，为学校人气最佳社团（附件 15）。

（2）学中做，产学对接，实践教学社会服务齐拓展

基于产学对接项目开展“边学边训”、“异课同训”、“社会服务对接实训”三递进式实训模式，提升实践教学效果。

项目承接《茂名“电白三馆”BIM 技术综合应用项目》，学生参与识图、施工过程、建模、深化应用等全过程，通过“边学边训”，应用 BIM 技术完成项目约 6 万平方米，该项目的模式和效果得到业主的高度认可（附件 16）；《施工技术》、《建筑工程定额与预算》采用“异课同训”的方式进行，既可以达到知识融合的效果，又能使学生加深理解不同场景下同一工作任务的规范与区别。《新农村创建规划项目》采用“社会服务对接实训”方式，由企业提出工作要求，团队师生与企业工程师共同开展，提升师生人际沟通能力、专业知识融会贯通应用能力。

师生共同开展企业项目、校外讲座、产业工人培训服务，彰显育人成果；完成了创建社会主义新农村规划建设项目 3 个（省定贫困村整治项目），得到茂名市政府及住建局的肯定（收到住建局的感谢信）（附件 12）。开展新型农民建造技能培训 25 场，受众超 2500 人（附件 17）；为政府、协会、企业开设智能建造新技术讲座 23 场，听众超 3000 人（附件 18）；为企业提供技术输出 15 项（附件 19）。



（3）做中创，科教转化，强化创新创业意识

在“双创教育”中融入工匠精神，实现科教应用转化。引导学生总结项目实践经验，汇集社会服务过程中的小发明、小创新、新工法、新工艺，以参加创新创业比赛为契机，提升学生创新创业能力、强化创新创业意识。

学生创新创业类成果丰硕：其中，2人入选“青创100”广东大学生创新创业引领计划，获得“最具潜力的大学生创新创业新星”称号；学生团队获得2017年“全国互联网+大学生创新创业大赛微视频有奖征集活动”全国优秀奖、2019年“第五届中国互联网+大学生创新创业大赛广东省分赛”创意组优胜奖、2020年“挑战杯”广东省大学生创新创业大赛铜奖（附件20）。

（三）基于发展持续，构建教学保障机制

（1）构建“三位一体”智慧实训基地，实施“三融五阶”实训体系

建设集“实训教学、技能鉴定、社会培训”于一体的智慧实训基地，包括1个平台、5个中心、2个体验馆、1个实训库，如图4所示。已建成土木工程公共实训中心、建筑设计技术专业实训基地、建筑工程管理实训基地3个省级公共实训基地（附件5）。

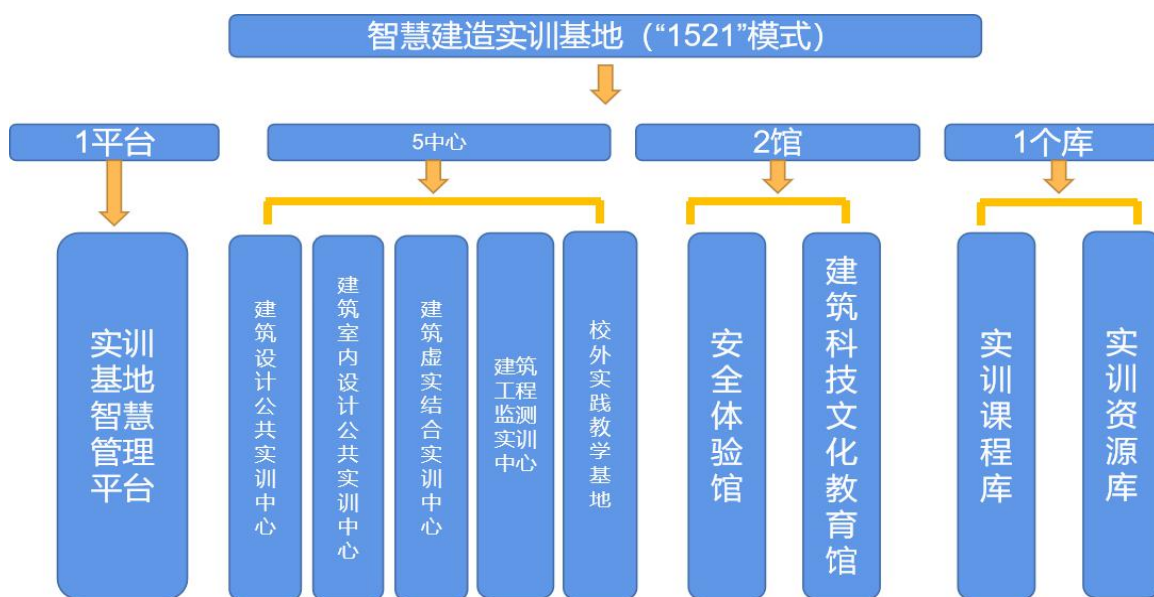




图 4 智慧建筑实训基地体系

构建“三融五阶”实训体系，创新实训教学模式。将学历、职业技能、岗位职业资格培训进行融合，通过五个阶段的学习与实训，包括：基础教学、感知认知、虚拟强化、实习实训、考核评价，形成“三融五阶”实训体系，培养创新型、复合型、应用型技能人才，以满足行业需求，如图 5 所示。



图 5 “三融五阶”实训体系

(2) 构建校企合作技术技能协同创新中心

联合地方政府、行业协会、建筑企业和学校，共建技术技能平台，推动建筑行业技术研发和建造技术转型升级。

项目以共建分中心的方式，组建建筑施工技术、建筑设计、工程造价、工程监理咨询、研发等分中心，展示创新成果，加速科研成果产业化和项目素材模块化，项目成果形成论文反哺专业教学改革。已建成广东省 BIM 技术应用协同创新中心，茂名市 BIM 技术工程中心、茂名市装配式建筑技术工程技术研究



中心、茂名市土木工程技术研究中心、茂名市智慧环境设计工程技术中心、茂名市工业与民用制冷工程技术研究中心，及校级工作室 8 个（附件 3）。

（3）构建基于互联网技术的质量安全体验馆，培育具备安全意识的工匠精神

以智慧建造新技术为主线，立足课程思政、安全质量教育，打造建筑科技文化教育馆、建设安全体验馆，引入大数据、AR、VR、移动互联网、3D 打印等技术，直观展示项目在智慧建造方面的应用成果，探索 BIM 技术、其他信息化技术以及智能设备的应用（附件 21）。

质量安全教育与日常课程教学的结合，师生协同省质检协会开展产业工人质量安全教育，开展质量检验检测相关讲座 19 场，受众超 2000 人（附件 18）。

三、成果创新点

（一）重构“双引入”课程体系，适应新技术岗位需求

针对建筑产业升级对技术技能人才的要求，以“技术融入内容”、“岗位融入教学”教学新思路，建立分层式教学资源库，革新课程体系。充分利用校企共育资源，实行“企业工程师进校园”+“学生课程走出去”模式，将智慧建造行业中实操技能、职业职责、操作流程、职业素养等融入日常教学体系中，有效地解决传统土木工程专业学生与产业岗位需求脱节的问题。

（二）创新“三递进、三构建、三评价”人才培养模式，提升智能建造适应能力

在智能建造发展冲击下，传统的人才培养模式亟待改革。本成果创新“三递进、三构建、三评价”人才培养模式，引入企业资源，从教学模式→教学保证机制→评价反馈，形成良性循环，有效解决了师生在智能建造新技术技能训



练方面欠缺的问题，实现基于智能建造技术“双高”人才培养从学校到企业的无缝对接。

四、成果的应用与推广

（一）学生职业竞争力显著提高

根据《麦可思报告》，近3年我校土木工程专业毕业生多项关键指标高于本省院校同类专业，就业率达到100%，学生毕业2年平均年薪为7.8万。其中，BIM工作室培养的毕业生，毕业2年年薪超过10万元的比例高达46.15%（附件22）。另外，工作室孵化创新创业成果——茂名众创科技有限公司，在茂名市创新创业竞赛中荣获第三名（附件20）。

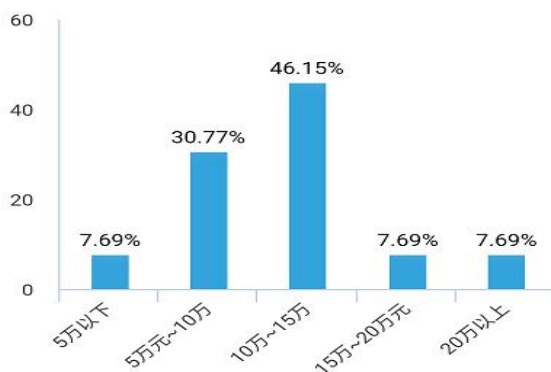


图6 BIM工作室毕业2年学生2020年薪酬统计

（二）教师教科研水平明显提升

通过引入企业资源，教师获得更多与一线企业接触的机会，科研水平明显提升。其中，团队成员获得2018年广东省青年教师教学大赛二等奖、2016年高职院校信息化教学大赛暨全国选拔赛信息化教学课堂比赛二等奖、“民用建筑通风问题分析”被评为茂名市第十二届自然科学优秀学术论文等（附件11）。



（三）社会服务成果显著

项目社会服务成果包括为政府、协会、企业开设智能建造新技术讲座 23 场；为新农民开展技能培训讲座 18 场，受众人群超 5000 人。其中，成果负责人受邀在 2020 年第六届全国工程建设互联网大会作题为“互联网+智慧建造”的主题报告、担任 2016 年全国“BIM+仿真”造价专业深入教学应用培训班主任；团队成员于 2019 年参加茂名市装配式建筑专项规划专家评审工作、2018 年参与高州市镇江镇江口村等 3 条村庄整治创建规划编制工作。

项目成果被中国建筑业协会评定为全国首批建筑工人职业技能等级认定社会评价组织机构（全国 48 家，广东 2 家）（附件 23），中国建筑业协会充分肯定项目“双引入、三递进、三构建、三评价”的“双高”人才培养体系。