

土木类创新创业实验班人才培养模式探究与实践

刘炳浩 宾佳 刘方成
湖南工业大学 412000

【摘要】为应对新时代对土木类专业人才创新与实践能力的高要求,本研究以“智建双创班”为实践案例,系统探究了“专业为本、创新为魂、创业为用”的人才培养新模式。经过三年实践实证,该模式能有效提升学生的创新实践能力与职业竞争力。最后提出了构建本硕博贯通长效机制等未来改革方向,以期同类工科专业的创新创业教育改革提供可资借鉴的范式与路径。

【关键词】土木类专业;人才培养;学科竞赛;校企协同;创新创业教育

Exploration and Practice of Talent Cultivation Model for Civil Engineering Innovation and Entrepreneurship Experimental Classes

Liu Binghao Bin Jia Liu Fangcheng,
Hunan University of Technology y 412000

【Abstract】To address the high demands of innovation and practical skills in civil engineering professionals in the new era, this study adopts the "Zhi Jian Innovation and Entrepreneurship Class" as a case study to systematically explore a new talent cultivation model characterized by "professional foundation, innovation as the core, and entrepreneurship as the application." Through three years of empirical implementation, the model has demonstrated effective enhancement of students' innovative practical abilities and career competitiveness. The study ultimately proposes future reform directions such as establishing a long-term mechanism for integrated undergraduate and graduate education, aiming to provide replicable paradigms and pathways for innovation and entrepreneurship education reforms in similar engineering disciplines.

【Key words】Civil engineering disciplines; Talent cultivation; Academic competitions; University-industry collaboration; Innovation and entrepreneurship education

一、研究背景

教育部曾指出:以新技术、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展,对工程科技人才提出了更高要求,迫切需要加快工程教育改革创新。这一要求深刻揭示了传统单一学科培养模式在促进学生跨界融合、激发创新潜能方面已显乏力,所培养人才的知识结构与能力素养难以完全适应新经济发展需求。

在此背景下,为主动响应这一号召,探索符合新工科内涵的育人路径,湖南工业大学土木工程学院于2022年开设了智能建造创新创业实验班(后简称智建双创班)。经历三年的实践与调整,目前已初步完善了智建双创班人才培养机制,取得一定成效的同时,也发现了一些亟待改进的问题。本文将结合自身特色,通过对智建双创班各项机制与现状的分析、总结与反思,探索关于土木类专业复合型高素质人才培养可能的改革方向。

二、双创班人才培养模式探究

为应对新时代对工程人才提出的更高要求,智建双创班的设立,旨在培养具备深厚专业根基、同时具备较强创新视野与务实创业精神的土木工程综合型拔尖人才。

这就要求不能简单地将“创新”与“创业”作为附加标

签,而是要将其切实的落在人才培养的过程中。“创新”指向的是在扎实学科基础上,通过前沿技术探索与复杂问题求解,实现从理论到创造的突破能力;“创业”则强调将创新成果置于真实社会与市场语境中,通过团队协作、资源整合与商业策划,转化为能够创造价值的解决方案。

因此,整个培养体系将围绕“专业为本、创新为魂、创业为用”的理念展开,通过赛课融合、校企协同与跨学科团队实践,系统性提升学生的技术力、洞察力与责任感。

2.1 课程体系设置

1. 专业类课程

智建双创班专业类课程的建设,绝非对原有课程的简单叠加,而是一次以“强化基础、面向前沿、赋能实践”为目标系统性升级。双创班课程不能脱离原学科的专业课程体系,所有课程的设置均深度锚定土木工程的核心知识脉络,确保学生从结构、材料、力学到成图、测绘、设计等基础领域打下坚实根基,这是所有创新活动的出发点与质量保证。在此基础上,课程内容应显著高于普通专业课程,其核心特征在于对行业前沿技术的主动拥抱与融合。我们系统性地引入智能建造元素,开设如智能测绘技术(无人机航测与三维激光扫描),工程传感器与物联网监测技术,建筑3D打印技术与机器人自动化施工等模块化课程。这些内容也并非孤立介绍,而是致力于与传统专业知识深度结合,引导学生思考如何利用新技术解决传统工程在效率、精度与安全性上的瓶颈。

为实现这一目标,课程教学模式将彻底向实践和应用倾斜。大幅压缩纯理论授课学时,倡导“做中学”的理念。课堂将更多地转变为“工作室”与“实验室”,学生将在导师的引领下,亲手操作先进设备,完成从三维扫描既有建筑、处理点云数据,到应用物联网工具箱实现整座大桥的实时监测等一系列实操任务。这种沉浸式体验旨在培养学生对前沿技术的直观感知与动手能力,将知识转化为可用的技能。

最终,所有这些课程设计都指向一个明确的目标:直指学科竞赛,形成“课赛融合”的良性互动。每一门前沿技术课程,其最终的课程项目或考核成果,都可直接作为高水平学科竞赛(如全国大学生结构设计信息技术大赛、人工智能物联网创新应用大赛等)的预演或组成部分。课程为学生提供了备赛所必需的技术工具箱与项目训练场,而竞赛则成为检验课程学习成果的最佳试金石,二者相互促进,构成了一个从知识输入到创新产出的高效循环,确保学生的专业素质与解决复杂工程问题的能力在实战中得到同步升华。

2. 创业类课程

在以往的实践中发现,对于理工科学生,创业教育的根本目标在于打通技术思维与商业思维的壁垒,使其深刻理解市场、价值、成本与用户的底层运行规律,从而让技术创新能精准地创造商业价值。因此,创业类课程的建设,应摒弃追求理论完备性的传统授课模式,转而构建一个以“实战训练”为核心的训练体系:

项目交流会:要求学生上台,清晰地阐述项目逻辑、项目进展、挑战与下一步规划等。演示 PPT 的过程中,他们必须梳理技术方案的用户价值,思考其市场适应性,并学习如何清晰地传递核心信息。这个过程锻炼了他们从复杂技术信息中提炼核心亮点的能力,更是对其商业逻辑自洽性的初步检验。

创业指导会:这是提升商业思维的核心环节。邀请经验丰富的创业导师,营造高度仿真的决策场景。导师的点评将直指项目商业模式的内核,如价值主张的独特性、盈利模式的可行性、目标市场的精准定位以及竞争壁垒的坚固性等。学生在此接受关于项目包装、推广策略及融资逻辑的深度质询,这一过程是实现从“技术人”到“商业者”思维转变的关键淬炼过程。

经验分享会:邀请优秀校友、成功创业者、创新大赛获奖团队等进行讲座与分享,通过呈现真实的创新创业历程,为学生开阔视野,提供可感知的思维范本与精神动力。

这一系列环环相扣的赋能活动,尝试让理工科学员在持续的“构想-表达-反馈-重构”循环中,将市场意识、用户价值和成本效益分析内化为其技术创新的潜意识,成长为既精通技术、又深谙商业逻辑的复合型创新人才。

2.2 实施路径

1. 生源选拔奠定基础

对于创新创业实验班来说,不仅是在选拔“学生”,更是在寻找专业功底扎实、协作意识出众、且具备创业者品格的“合伙人”。因此,在生源选拔过程中,首先必须严把“专业基础关”。考核时,应重点关注学生在相关核心课程的学习情况。其次,应着重考察“团队协作与创新创业潜质”。

考核设置团队任务,观察学生如何清晰表达观点、倾听他人意见、化解分歧并共同推进目标。最后,也是最重要的,是甄别学生的“创业者”心态。创新创业之路充满挑战与不确定性,因此,需要选拔那些具有较强好奇心、自主学习能力、抗压韧性和责任心的学生。

2. 学科竞赛驱动创新

学科竞赛在智建双创班的定位,远不止于争夺奖项,更是驱动创新人才培养的核心引擎,让学生在挑战未知的过程中,激发出面向未来的创新思维与不畏艰难的挑战精神。此外,众多高水平学科竞赛的命题通常着眼于行业发展趋势,具备较强的“前瞻性”,这一特性恰恰弥补了常规课程教学因体系成熟而必然存在的“滞后性”。通过参与此类竞赛,学生得以主动接触并探索专业前沿技术领域,有利于突破课本边界,拓宽技术视野。

因此,智建双创班着力构建一个与课程体系深度耦合的竞赛机制,确保竞赛内容与学生所处学习阶段相映。低年级竞赛侧重于基础知识的应用与兴趣激发,例如全国大学生先进成图技术与产品建模创新大赛,学生在复杂建筑或桥梁等高难度三维模型的构建过程中,不但能印证所学,更能对工程结构产生直观的认识,有利于后续相关课程的学习;高年级竞赛则要求学生综合运用专业核心课知识,去解决高度接近工程实际的复杂问题,锤炼其系统性的工程设计能力与解决真实问题的本领。

3. 校企合作生态共建

校企合作,其核心在于打破校园与产业界的壁垒,构建一个以“真实”为纽带、价值双向流动的共生体系,摒弃传统浅层次的参观与实习,转而通过“引企入教”的深度模式,实施“双导师制”,即为学生配备校内学术导师与企业产业导师,使其在解决具体工程问题时,既能获得前沿的理论指导,更能在实践中培养了其商业洞察与客户意识。

4. 师生联动创新创业

师生联动的核心,在于激发师生共创的协同效应。智建双创班着力打通两大关键脉络:其一,是引入企业作为“问题源”与“试金石”。企业提出的真实生产难题,为教师团队提供了极具价值的研究方向与应用出口;而教师团队的科研能力,则为企业提供了可靠的技术攻关保障。其二,是搭建本科创优生与科研教师团队的桥梁。通过主动联络并引入致力于前沿探索的教师,双创班成为一个高效的“人才过滤器”与“项目预研平台”,让学有余力且具备创新潜质的本科生,得以在真实的项目中接受严谨的学术训练。最终实现“教师技术引领、学生创业执行”的师生共创模式,完成知识价值向社会与经济价值的跃迁。

2.3 支撑与保障

良好的支撑与保障体系是确保模式有效运行的坚实基础,为保障实验班的各项计划得以顺利实施并取得长期成效,需致力于建立一套务实、高效的支持系统,具体从以下四个方面着力:

1. 导师资源库: 组建多元化的指导团队

核心是建设一个来源广泛、结构合理的导师队伍。一方面,积极动员校内年轻教师参与,将指导学生创新创业计入

业绩考评。另一方面,重点从校外选聘实践导师,诚邀有实战经验的创业者、投资人、企业高管与热心校友加入,为学生带来一线市场的真实需求、行业动态与商业智慧,弥补校园教育的短板。

2.激励与评价机制:明确奖励标准,激发学生动力

建立一套以实际成果为核心的激励办法。包括年度优秀学员奖金和可计入综测评价的创新创业学分与绩点等实质性荣誉,以及新生训练营纪念章、团队建设活动等精神鼓励,营造积极向上的团队氛围。

3.成果孵化与校友联络:推动项目落地,维系长期发展

主动为有潜力的项目寻找发展资源。通过争取学校及政府提供的专项启动资金和对接地方创业孵化园等方式,为项目从构思走向市场提供关键支持。同时,在学生培养周期结束后,建立毕业生发展档案,长期跟踪其职业路径与成长反

馈,将这些宝贵信息用于优化后续培养方案,形成可持续的改进机制。

三、双创班人才培养模式实践

3.1 生源选拔

智建双创班以“新生训练营”为核心载体,构建“兴趣筛选-能力提升-成果验证”三级选拔体系。训练营课程深度对接成图、测绘、结构、BIM四大核心赛事能力要求(见表1),采用“1周基础+1周协作+1周实战”的三段式进阶模式,由相应比赛的国家级竞赛获奖者担任教官,逐渐形成“以赛育才、以才促赛”的传承。

表1 智建双创班新生训练营各团队课程体系

训练团队	对接竞赛	能力培养矩阵	典型训练模块
三维建模团队	全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛	三维建模规范、制图标准、协同设计	某体育中心 BIM 模型 某大型桥梁三维模型
智能测绘团队	全国大学测绘学科创新创业大赛 湖南省大学生测绘技能大赛	激光扫描操作、点云数据处理、GIS 集成	基于 ContextCapture 的实景三维重建
结构设计团队	全国大学生结构设计大赛	结构优化理论、有限元分析、材料力学性能	满足竞赛要求的竹制结构模型
BIM 团队	全国大学生 BIM 毕业设计大赛 全国大学生数字建筑大赛	全生命周期管理、多专业协同、5D 施工模拟	某城市社区的综合设计 某大型场馆工程的施工规划

集训任务量大,且执行严格的淘汰制,所有参赛学员必需紧跟训练进度,每天规定时间内将前一日的任务完成并发送到教官邮箱,累计两次未能完成即被淘汰,完成全部任务的学员可获得训练营纪念奖章,并得到进入智建双创班的资格。这一举措在有效提升学员专业素养的同时,成功筛选出了态度积极,内驱力强大的学员。

训练结束后举行结营答辩会,各分队需以 PPT、三维模型、动画视频、实物模型、设计方案等形式展示成果,由专业教师和其他学员担任评委,从技术创新性、成果完成度、团队协作效能、答辩表现等维度进行评价,表现优异者可进入智建双创班核心梯队,作为相应竞赛种子选手,提供训练场地和设备支持。团队能力出众,逻辑思维清晰,有较强表达欲望和表达能力的学员会在这一阶段脱颖而出。

例如在 2024 年智建双创班新生训练营中,报名人数达 243 人,跨专业占比 42%(其中文科生占比 11%),通过该机制,最终选拔出 30 名正式学员、21 名预备学员进入智建双创班。

3.2 教学运营

经过三年的扎实建设与持续运营,智建双创班已从初期的探索模式,发展成为一个资源丰富,活动密集,成果初显的创新人才培育平台。其运营实践情况具体如下:

1.基础资源建设

导师团队实现了规模与结构的双重优化。总人数从最初的 8 人扩充至 21 人,形成了以 11 名校内教师为核心,10 名校外专家为补充的指导梯队。校外导师涵盖了创业者、投资人、企业技术负责人与优秀校友,为双创班注入了坚实的

产业视野与实战经验。

2.理论教学与实践

三年内累计开展各类课程与培训 200 余次,总课时达 492 课时,构建了高频、多元的培养节奏。其中,由校内教师主导的学科竞赛培训超过 90 次;积极引入行业资源,邀请盈建科、广联达、南方测绘等建筑科技企业技术人员开展专业软件与新技术培训 34 次。围绕无人机测绘、3D 打印、传感器与物联网等前沿方向,组织专业实践训练 30 余次,显著提升了学生的动手能力与技术融合意识。

3.创新思维培养

双创班通过 20 场讲座,邀请企业家、科研专家与优秀校友分享经验,拓宽学生认知边界。通过 24 次团队项目分享会与 7 轮创业导师专项指导,推动项目持续迭代与商业化思维渗透。这一系列举措,标志着课程体系已从早期单一的竞赛培训,发展为“竞赛赋能、企业融入、讲座启发、实践强化、项目驱动”多点支撑的综合性培养架构。

经过三年完整培养周期,双创班已共有 36 名学生顺利完成学业,毕业生追踪档案已实现全员覆盖,这为长期评估培养成效和优化教育模式奠定了重要基础。整体来看,双创班已逐步形成一个从资源整合、课程实施到成果输出的良性教育生态。

3.3 实践成效

经过数年的系统化建设与深耕实践,智建双创班不仅在院内营造出浓厚的创新创业氛围,更在学科竞赛、创新成果及拔尖人才培养等核心维度取得了突破性进展,其引领与辐射效应日益显著。

1.学科竞赛：从零星参与到体系化突破，实现量质齐升。系统性地发掘、整合了多项由教育部、湖南省教育厅认可并推荐的高水平竞赛，构建起目标明确、层次清晰的学科竞赛体系。同时，大力推动“以赛促教”模式，鼓励专业教师开设竞赛指导课程，将备赛过程融入日常教学。

这一系列举措迅速激发了学生的参与热情，形成了强大的带动效应。2023年，在双创班的引领下，全院参赛人次突破200，荣获省级以上奖项63项，实现了初次飞跃。此后，增长态势持续强劲：2024年，参赛规模攀升至500余人次，获奖总数达到115项；至2025年，参赛人次已高达600余次，年度获奖数量再创新高，达到154项。这一数据轨迹，清晰地标志着学院的学科竞赛实现了从“零星参与”到“全员热潮”、从“量少质弱”到“量质齐升”的根本性转变。

2.创新创业教育：从空白到硕果累累，构建生生不息的创新生态

在创新创业领域，双创班同样扮演了核心引擎的角色。通过主动对接教师科研项目、积极联络企业横向技术需求，成功构建了12个以本科生为研发主体的师生共创团队。这些团队，连同学生自发组织的项目小组，使得学院参与“互联网+”、“挑战杯”等顶级创新创业大赛的团队数量与项目质量均实现了“质”的突破，实现了省级以上奖项的“年年有突破”。

更值得一提的是，学生的学术与知识产权成果实现了从“0到1”乃至“多”的跨越。在双创班的平台上，学生发表的学术论文与申请的专利数量稳步增长，至2025年已累计拥有论文数篇、专利10余项，充分体现了创新实践教育所带来的直接科研产出。

3.人才培养：卓越成果彰显“拔尖人才”培育模式的优越性

双创班最引以为傲的成效，体现在其毕业生的卓越质量上。双创班36名毕业生完美诠释了“拔尖创新人才”的培养理念，成为学院优秀学生的集中代表。数据显示，学院每年的国家奖学金、省级优秀毕业生等荣誉，有约80%出自自建双创班，在日益严峻的就业形势下，双创班毕业生的“就业率+考研成功率”合计达到100%。这一数据有力地证明了双创班所培养的学生不仅专业技能扎实，更具备优异的综合素质与未来发展潜力，获得了学术界与就业市场的高度认可。

参考文献

- [1]金磊.论“新质生产力”的国家方略政策取向[J].北京工业大学学报(社会科学版),2024,24(2):1-8.
- [2]王毅,冯辉霞,谭琳,等.新工科创新创业实验班与一流本科专业协同建设模式探索与实践[J].创新创业理论与实践,2023(22):128-131.
- [3]及炜煜,刘占省,杨璐.基于新工科建设的高等工程实践教育模式创新——以智能建造专业为例[J].中国高等教育,2025(3):76-80.
- 课题项目：湖南省普通高等教育教学改革研究项目(HNJG-2022-0198, HNJG-2022-0844),湖南工业大学双创示范课程项目(202405, 202406),湖南工业大学教学改革研究项目(2025ZD04)
- 作者简介：刘炳浩，博士，1982.05，研究方向：大学生创新创业教育。

四、存在的问题

4.1 科研导向与市场需求脱节，制约项目成果的转化与突破

当前，教师团队的科研思维与商业技术开发的逻辑存在显著差异。高校科研普遍遵循“技术驱动”模式，侧重于在某一技术点上实现突破，以发表高水平论文为主要目标。在此过程中，对成本控制、工艺可行性、市场需求等商业要素考量不足，其思维模式多为“先有技术，再求应用”。然而，成功的商业创新则要求“市场驱动”，即从具体的行业痛点与明确的市场需求出发，反向指导技术研发路径。

这种思维方式的错位，导致教师在指导创新创业项目时难以迅速适应。其指导的研究课题往往学术价值高但应用场景模糊，或因成本过高、技术路径过于理想化而难以落地，呈现出“曲高和寡”的局面。

4.2 学生投入周期受限，缺乏本硕贯通的长效培养机制

本科生的学业安排与个人发展计划，客观上限制了其能投入到深度创新创业实践中的时间与精力。学生普遍面临课程繁重、各类活动分散精力的情况，尤其到了大三以后，备战考研和求职就业成为大多数学生的重心，真正能够全身心投入项目研发、技术攻关的时间窗口往往不足两年。当一个项目团队刚刚完成技术积累、步入正轨时，核心成员却因毕业而离场，导致项目传承困难，难以形成具有长期竞争力的深度成果。

若能建立与创新人才培养模式相匹配的激励机制，打通“本科创新实践-研究生深造”的连续培养通道，将学生的创新创业成果在免推升学环节予以直接认可，则能有效吸引更多优秀学生将此作为一项可持续的长期事业来投入，显著提高项目研究的深度与团队建设的稳定性。

结语

自建双创班的实践，成功地为土木工程类专业学生的创新能力培养开辟了一条行之有效的路径，显著提升了学生在学科竞赛、创新创业与综合素养方面的成果，培养出了一批广受认可的拔尖人才。然而，前行之路仍需深耕，当前面临的科研与市场衔接不畅及学生投入周期受限等核心问题，正是下一阶段改革攻坚的关键方向。