

基于产学研融合的轨道交通大学生创新创业能力 培养方法探究

阳程星, 南钊, 杨峻

中南大学 交通运输工程学院, 湖南 长沙 410075

摘 要 : 在轨道交通智能化、绿色化转型背景下, 产学研融合成为破解大学生创新创业能力培养困境的关键路径。当前, 我国高校在轨道交通人才培养中面临课程体系僵化、实践平台分散、评价机制单一等核心问题: 传统课程占比过高, 前沿技术覆盖不足; 校企协同低效, 虚拟仿真平台建设滞后; 考核偏重成绩与竞赛, 成果转化激励缺失。基于三螺旋理论, 产学研融合通过“需求—研发—应用”闭环促进知识流动, 整合高校、企业、科研机构资源, 助力学生技术研发与商业能力共生。以中南大学与中车株洲电力机车有限公司等共建轨道交通现代产业学院为例, 校企深度融合, 推动成果转化, 培育创新人才, 彰显了产学研深度融合的强大效能。为此, 提出四维培养路径: 重构模块化课程体系, 增设智能交通等前沿课程; 深化校企协同实验室与顶岗实习机制, 搭建虚拟仿真平台降低实践成本; 建立“4+3+3”过程性评价体系, 完善创新奖学金与激励机制。未来需强化政策引导, 推动跨学科资源整合, 探索“人工智能+轨道交通”等新兴产教融合模式, 为智慧城轨建设输送复合型人才, 助力我国从轨道交通大国向强国迈进。

关 键 词 : 产学研融合; 轨道交通; 大学生; 创新创业能力; 教学改革

Exploration of Innovation and Entrepreneurship Capability Cultivation Methods for Rail Transit Undergraduates Based on Industry-Academia- Research Integration

Yang Chengxing, Nan Zhao, Yang Jun

School of Traffic & Transportation Engineering, Central South University, Changsha, Hunan 410075

Abstract : Against the backdrop of the intelligent and green transformation of the rail transit industry, the integration of industry, education, and research has become the key solution to the dilemma of cultivating college students' innovation and entrepreneurship abilities. At present, Chinese universities face core problems in rail transit talent cultivation, such as rigid curriculum systems, scattered practical platforms, and single evaluation mechanisms: the proportion of traditional courses is too high, and the coverage of cutting-edge technologies is insufficient; the cooperation between schools and enterprises is inefficient, and the construction of virtual simulation platforms is lagging; the assessment focuses too much on grades and competitions, and there is a lack of motivation for the transformation of results. Based on the triple helix theory, the integration of industry, education, and research promotes knowledge flow through the "demand-R&D-application" closed-loop, integrates the resources of universities, enterprises, and research institutions, and helps students to develop both technological R&D and business capabilities. Taking the jointly established Modern Industrial College of Rail Transit by Central South University, CSR Zhuzhou Electric Locomotive Co., Ltd. and other entities as an example, the deep integration of universities and enterprises has promoted the transformation of achievements and cultivated innovative talents, demonstrating the powerful effectiveness of the deep integration of industry, university and research. Therefore, a four-dimensional training path is proposed: reconstruct the modular curriculum system and add cutting-edge courses such as intelligent transportation; deepen the mechanism of school-enterprise cooperation laboratories and on-the-job internships, and build virtual simulation platforms to reduce practice costs; establish a "4+3+3" process-oriented evaluation system and improve the innovation scholarship and equity incentive

基金项目: 2023年度湖南省普通高等教育教学改革研究项目“基于轨道交通现代产业学院的本科生创新创业能力培养方法探究”(项目编号: HNJG-20230088); 2023年度中南大学教育教学改革研究项目“基于轨道交通现代产业学院的本科生创新创业能力培养方法探究”(项目编号: 2023CG008)。

作者简介:

阳程星(1991-), 男, 湖南郴州人, 本文通信作者, 工学博士, 中南大学交通运输工程学院副教授, 主要从事列车轻量化与碰撞性技术研究, Email: Chengxing_Yang_Hn@163.com;

南钊(2002-), 男, 山西大同人, 工学学士, 中南大学交通运输工程学院研究生, 主要从事列车轻量化与碰撞性技术研究;

杨峻(2002-), 男, 湖南岳阳人, 工学学士, 中南大学交通运输工程学院研究生, 主要从事列车轻量化与碰撞性技术研究。

mechanisms. In the future, it is necessary to strengthen policy guidance, promote the integration of cross-disciplinary resources, and explore emerging school-enterprise cooperation models such as "artificial intelligence + rail transit", so as to provide compound talents for the construction of smart rail transit and help China move from a major rail transit country to a strong one.

Keywords : industry-academia-research integration; rail transit; university students; innovation and entrepreneurship ability; teaching reform

引言

全球轨道交通行业正经历智能化、绿色化、网络化的深刻变革。根据《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》^[1]，到2025年，我国将基本形成中国式智慧城轨特色，并跻身世界先进智慧城轨国家行列；到2035年，全面建成具有国际竞争力的智慧城轨体系。这一战略目标对轨道交通领域人才培养提出了更高要求，需要加快培养兼具技术创新能力与产业实践经验的复合型人才。纲要中明确指出，要培养一批掌握前沿技术、具备创新能力的高素质轨道交通人才，以满足行业智能化发展的需求。与此同时，教育部《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》^[2]强调，需通过产学研协同创新，推动学生创新能力与产业需求的精准对接。高校通过产学研深度融合，能够更好地了解产业需求，调整教学内容和培养模式，使学生在过程中就能够接触到实际项目和行业前沿技术，提高学生的就业竞争力和创新能力^[3-4]。同时，这也有助于企业获得更多的创新成果和的高素质人才，促进轨道交通行业的创新发展。

一、轨道交通大学生创新创业能力培养中存在的问题

随着轨道交通领域的发展和进步，对轨道交通学科大学生创新创业能力的培养也提出了更高的要求。而在培养过程中，仍然存在一些问题需要解决。(1)轨道交通大学生的培养课程体系僵化，产教融合不足。(2)大学实践平台分散，与企业等校外机构协同效率低下。(3)大学评价机制单一，对学生的激励效果有限，学生创新成果转化率低。

(一) 课程体系僵化，产教融合不足

对于多数高校仍存在课程体系僵化，产教融合不足的问题：

1.多数高校课程仍以传统技术理论如“机车车辆工程”“内燃机原理与机构”等为主，前沿技术如数字孪生、智慧运维等占比不足10%。传统的课程体系注重理论知识的传授，忽视了实践能力和创新能力的培养。随着轨道交通行业的快速发展，新兴技术不断涌现，而高校的课程内容未能及时更新，导致学生所学知识与实际需求脱节。

2.企业参与课程设计的比例不足，案例教学多基于陈旧数据，难以反映真实产业痛点。企业作为市场的主体，对行业的发展趋势和实际需求有着深刻的了解。然而，目前企业在高校课程设计中的参与度较低，导致课程内容与实际产业需求脱节。案例教学是一种有效的教学方法，但由于案例数据陈旧，无法让学生了解到行业的最新动态和实际问题。

(二) 实践平台分散，协同效率低下

1.轨道交通特色实践资源整合不足：校内实验室与校外基地资源未有效整合，学生跨平台协作机会有限。校内实验室和校外

基地各有优势，但由于缺乏有效的整合，学生无法充分利用这些资源。在实际项目中，往往需要多个学科的知识 and 技能，而分散的实践平台无法满足学生的需求。

2.虚拟仿真平台建设滞后，无法满足轨道交通智能化教学需求。虚拟仿真平台可以为学生提供一个安全、便捷的实践环境，让学生在虚拟环境中进行实验和操作。然而，目前大多数高校的虚拟仿真平台建设滞后，无法为学生提供高质量的实践教学服务，在轨道交通教学中的应用还比较有限。

(三) 评价机制单一，激励效果有限

1.轨道交通专业考核片面化：考核仍以笔试成绩和竞赛奖项为主，忽视过程性能力评估。调研显示，仅少数高校将团队协作、市场分析纳入评分体系。传统的评价机制注重学生的学习成绩和竞赛奖项，忽视了学生的创新思维、实践能力和团队协作精神等综合素质的培养。这种评价机制无法全面、客观地评价学生的能力和水平，也不利于激发学生的创新积极性。

2.轨道交通创新成果激励缺失：缺乏长效激励机制，学生创新成果转化率低。在轨道交通领域，创新成果的转化需要一定的时间和资源，而目前高校缺乏长效激励机制，无法为学生提供持续的支持和鼓励。这导致学生的创新成果往往难以转化为实际生产力，无法为社会和经济发展做出贡献。

二、产学研融合对创新创业能力培养的作用机制

(一) 理论框架：三螺旋模型的适配性

产学研融合的本质是政府、企业、高校三方协同创新的“三

螺旋模型”^[5]。在轨道交通领域，其作用机制体现为：

1.知识流动：企业提供技术需求，高校输出科研成果，政府搭建政策桥梁，形成“需求-研发-应用”闭环。企业在实际生产过程中遇到的技术难题和需求，通过政府的政策引导和支持，传递给高校和科研机构。高校和科研机构根据企业的需求进行科研攻关，研发出相应的技术和产品，再将其应用到企业的生产中，实现知识的有效转化和应用^[7-8]。

2.资源互补：高校的理论研究能力、企业的工程实践资源、科研机构的技术储备实现高效整合。高校拥有丰富的科研资源和人才优势，能够进行前沿的理论研究；企业具有先进的生产设备和实践经验，能够将科研成果转化为实际产品；科研机构则在某些领域拥有独特的技术储备和研发能力。通过产学研融合，三方可以实现资源的优势互补，提高创新效率和质量。

3.能力共生：学生通过参与横向课题、企业项目，同步提升技术研发、项目管理与商业策划能力。在产学研融合的过程中^[9-10]，学生有机会参与到企业的实际项目中，与企业的技术人员和管理人员进行交流与合作。通过参与项目，学生不仅可以学到实际的技术和知识，还可以锻炼自己的项目管理和商业策划能力，为今后的职业发展打下坚实的基础。

（二）实证分析：校企协同的效能提升

中南大学与中车株洲电力机车有限公司等合作共建轨道交通现代产业学院，通过不断深化合作层次、拓宽合作领域和创新合作模式，全面推动科技创新联合攻关、校企合作人才培养和科技成果转化应用。双方开展校企教师互培，建设“双师双能型”教师培训基地，打造高水平联合教学团队。学校直接针对合作企业存在的“掐脖子”难题进行攻关，以大需求为导向、大工程为纽带，共同申报和承担国家、省部级科研项目，进行联合项目申报、研究及成果培育。在科研过程中，引导学生深度参与，实现科研反哺教学。

该学院通过校企深度融合，充分发挥了学校科研团队、企业技术人员和学生团队的专业优势，以大需求为导向、大工程为纽带、大师为引导、大实践训练平台为支撑，形成了“双参与+三联合”“四阶段+四平台”的协同育人模式，为轨道交通行业培养了大量创新型、复合型人才，有力推动了我国轨道交通事业的发展。

三、基于产学研融合的创新创业能力培养路径

（一）重构课程体系：理论实践深度融合

高校施行模块化课程设计。（1）基础理论模块：保留“轨道交通”“信号控制”等核心课程，夯实专业基础。这些核心课程是轨道交通专业的基础，学生通过学习这些课程，掌握轨道交通的基本原理和技术。（2）技术应用模块：增设“智能交通系统”“绿色轨道交通技术”等前沿课程，引入企业工程师担任客座讲师。前沿

课程的设置可以让学生了解轨道交通领域的最新技术和发展趋势，企业工程师的参与可以为学生带来实际的项目经验和行业动态。

（3）创新实践模块：以“项目制”教学为主，需要大学生参与一定的项目才能获得相应的创业学分^[11-12]。在创新实践模块中，学生通过实际项目的锻炼，提高自己的创新能力和实践能力。

（二）深化校企协同：共建双创实践生态

高校建立校企联合实验室。与头部企业（如中车等）共建实验室，聚焦智能列车、无人驾驶等方向。实验室实行“双导师制”，企业导师负责技术指导，校内导师负责学术规范。校企联合实验室的建设可以为学生提供一个接触行业前沿技术和实际项目的平台，双导师制的实施可以让学生得到更全面的指导和培养。

高校推行顶岗实习与项目孵化：（1）安排学生进入企业研发部门，参与真实项目。顶岗实习可以让学生深入了解企业的研发流程和工作环境，提高自己的实践能力和职业素养。项目孵化则可以为学生的创新成果提供转化的机会，推动创新成果的产业化。（2）设立“创新创业孵化基金”，对优秀项目提供一定的启动资金，并引入风险投资机构进行市场化评估。“创新创业孵化基金”的设立可以为学生的创新创业项目提供资金支持，风险投资机构的参与可以为项目提供市场化的评估和指导，提高项目的成功率^[13-15]。

（三）搭建资源共享平台：虚实结合突破瓶颈

高校搭建虚拟仿真平台。利用数字孪生技术构建“虚拟铁路系统”，学生可在仿真环境中测试信号控制算法、客流调度策略，降低实验成本与风险。虚拟仿真平台可以为学生提供一个安全、便捷的实践环境，让学生在虚拟环境中进行实验和操作，降低实验成本和风险。

（四）完善评价与激励机制：多元化导向

高校建立过程性评价体系。如采用“4+3+3”评分模型：40%项目过程表现（如团队协作、方案迭代等）、30%技术成果（如专利、论文等）、30%商业价值（如市场需求分析、投资意向等）。过程性评价体系的建立可以更加全面、客观地评价学生的能力和水平，注重学生的学习过程和综合素质的培养。

高校完善长效激励机制。（1）设立“产学研创新奖学金”，覆盖一定比例的学生；（2）对成功转化成果的团队给予激励。长效激励机制的建立可以为学生的创新创业活动提供持续的动力和支持，鼓励学生积极参与创新创业活动，提高创新成果的转化率。

四、结束语

在轨道交通行业智能化转型的关键期，产学研融合已成为破解大学生创新创业能力培养困境的核心路径。通过重构课程体系、深化校企协同、搭建共享平台及完善评价机制，高校与企业正携手构建“教育链-产业链-创新链”深度衔接的育人生态。

西南交通大学与成都地铁的合作实践表明,这种协同创新模式不仅能提升学生技术研发、项目管理与商业转化的综合能力,更能成为行业输送兼具理论素养与实践经验的复合型人才。未来,需进一步强化政策引导,推动跨学科资源整合,探索“人工智能+轨

道交通”等新兴领域的产教融合新范式,为实现《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》^[6]目标提供坚实的人才支撑与技术储备。唯有持续深化产学研协同创新,才能培养出适应未来轨道交通产业变革的创新型人才,助力我国从轨道交通大国迈向强国。

参考文献

- [1]中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要[J].城市轨道交通,2020,(04):8-23.
- [2]深化高等学校创新创业教育改革[J].中国高等教育,2017,(20):57-58.
- [3]唐雪梅,刘伟.高质量发展视角下产学研深度融合分析[J].社会科学动态,2024,(12):85-90.
- [4]周衍波,周乐乐,姚伊奎,等.加强产学研深度融合的高校人才培养策略[J].化工管理,2024,(35):75-78.
- [5]张羽飞,原长弘,石晓飞.从协同创新到深度融合:产学研融合的概念、理论框架与展望[J].财会月刊,2024,45(24):122-129.
- [6]中国城市轨道交通协会.《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》.北京:中国城市轨道交通协会,2020.
- [7]户研.区块链技术在产学研融合发展中的运用[J].神州,2021(7):215-216. DOI:10.12217/j.1009-5071.2021.07.104.
- [8]张文彬.产学研融合应用型人才培养机制创新探究[J].中国成人教育,2017(24):4.
- [9]陈国华,刘春梅,贝金兰.基于高校产学研协同创新的大学生创新创业能力培养[J].淮海工学院学报:人文社会科学版,2016.
- [10]李静婷,田永强,唐德平.基于“导师制”与“产学研”融合的创新创业教育改革探索[J].创新创业理论与实践,2024,7(19):82-84.
- [11]宋海彬,胡爱荣,刘颖.基于学生创业与创新能力培养为目标的创业创新教育体系研究[J].同行,2016(10):2.
- [12]杨峥.高职院校“产学研用”融合型创新创业能力培养的模式探索[J].江苏建筑职业技术学院学报,2024,24(1):83-85.
- [13]翟福强,丁明德,陈西浩,等.基于产学研协同机制的高校创新创业人才培养路径研究[J].大学:研究与管理,2024(5):129-132.
- [14][1]李士晓.大学生创新创业能力培养研究[J].学校党建与思想教育,2017.DOI:CNKI:SUN:XXDJ.0.2017-06-018.
- [15]余波.产学研融合理念引领大学生创新创业教育改革的三重向度[J].改革与开放,2024(14):46-51.