# 数智技术赋能下车辆工程本硕博贯通多元化培养模式改革研究

朱成伟 汪选要 钱德猛 范 例 郑 爽
安徽理工大学新能源与智能网联汽车学院，安徽 合肥 231100

[摘要]随着汽车朝智能化、电动化方向发展，与矿山装备无人化行业背景叠加，能源类行业高水平特色高校车辆工程本硕博人才培养面临着诸多问题，本文以安徽理工大学车辆工程专业为例，整合我校相关学科学院和科研平台的优势资源，打造本硕博贯通式人才培养范式，满足民用汽车与矿山特殊行业装备人才培育需求，为能源特色高校车辆工程高层次人才培养改革路径提供新思路。

[关键词]数智技术；车辆工程；本硕博培养；多元化；人才培养
DOI：10.33142/fme.v7i10.20711 中图分类号：G643.0 文献标识码：A

# Research on the Reform of Diversified Training Mode for Vehicle Engineering Bachelor's, Master's and Doctoral Integration Empowered by Digital Intelligence Technology

ZHU Chengwei, WANG Xuanyao, QIAN Demang, FAN Li, ZHENG Shuang
School of New Energy and Intelligent Connected Vehicles, Anhui University of Science & Technology, Hefei, Anhui, 231100, China

**Abstract:** With the development of automobiles towards intelligence and electrification, coupled with the background of unmanned mining equipment industry, the cultivation of high-level characteristic university vehicle engineering undergraduate, master and doctoral talents in the energy industry is facing many problems. Taking the vehicle engineering major of Anhui University of Science and Technology as an example, this article integrates the advantages of relevant disciplines, colleges and research platforms of our university to create a comprehensive talent cultivation paradigm for undergraduate, master and doctoral students, meeting the talent cultivation needs of civil automobile and mining special industry equipment, and providing new ideas for the reform path of high-level talent cultivation in vehicle engineering of energy characteristic universities.

**Keywords:** smart technology; vehicle engineering; bachelor's, master's, and doctoral education; diversification; talent cultivation

## 引言

随着汽车新四化产业升级与煤炭无人智能开采技术快速普及，行业对兼具整车数字化研发能力与井下特种装备智能管控素养的高层次学科交叉复合型人才缺口持续扩大[1]。安徽省围绕“三地一区”战略布局，提出“1188”产业体系，新能源汽车产业集群作为首位产业，同时，两淮矿区智慧矿山数字化建设稳步推进，两大重点领域持续亟需车辆工程、电气控制、人工智能多学科交叉融合的专业人才。传统分段式、学段割裂的培养模式难以适配安徽省产业多场景、贯通式、复合型的人才发展需求，能源类行业高校车辆工程专业亟需开展针对性的育人体系改革与模式创新。

从地方高校车辆工程育人现状看，现阶段汽车类高层次人才培养普遍存在诸多短板[2]：各学段培养体系相互独立、学段衔接薄弱，多学科交叉融合育人力度不足，高端数智化实训科研平台资源受限，人才培养方式趋于同质化，科教融汇与产教融合融合度较浅。尤其特种车辆领域，如矿山特种智能车辆领域，高层次复合型专业人才供给短板突出。多数地方高校本、硕、博课程体系采用分段独立建设模式，民用智能车辆与矿山特种车辆的教学、科研资源相互割裂，且缺乏国家级高能级科研平台支撑全学段一体化育人建设，未构建分层递进、分类分流的系统化人才培养体系，难以适配双产业场景下复合型创新人才的培育需求[3]。

安徽理工大学拥有新能源与智能网联汽车学院、机电工程学院完整车辆工程到机械工程博士点的本硕博学科链条，依托煤炭无人化开采数智技术全国重点实验室和深部煤炭安全开采与环境保护全国重点实验室等主要科研平台，具备民用整车研发、矿山无人运输装备研发双重学科与平台优势。本文依托学校能源办学优势，以人工智能、


Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

数字孪生、自动驾驶、矿山机器人等数智技术为载体，构建覆盖乘用车、矿山装备双赛道的本硕博贯通多元化培养体系。研究打通本硕博课程体系、学分制、教学科研、实践链路，搭建数智化实训平台，设计差异化贯通培养路径，并配套跨单位跨领域联合师资力量，全过程数字评价等保障机制。

论文面向新工科建设与数智赋能的新时代背景，完善能源特色高校车辆类专业贯通育人的理论体系，解决现有矿山装备人才培养模式的问题，为国内同类地方工科院校开展汽车方向高层次人才贯通培养改革提供参考。

## 1 行业背景高校车辆工程本硕博培养现存问题

### 1.1 分学段培养导致人才学习割裂

目前高校本科教育偏向通识和专业理论传授，培养方式以课堂教学、专业实验、生产实习等环节，课程分为公共课、专业基础课、专业核心课及实践课程，而数智技术、科研训练等相关内容后置；硕士研究生阶段，大多数学生是通过统考或推免的方式进入非自己本科的高校，应解决科学技术领域的工程问题，而多数学生没有在本科阶段完成系统科研训练且研究生一年级还需要上一年理论课程来弥补；博士研究生阶段应根据理论知识解决导师团队从事的前沿科技问题，然而易出现前期科研方向变化、知识储备、数智技能等现实问题[4]。

从目前学段培养模式分析，本硕博人才培养存在着跨学段课程与科学研究训练之间衔接性差，尚未形成渐进式的一体化设计，教育资源利用率低，前沿数智化教学和科研项目实践的拓展空间也受到挤压，其深层矛盾主要体现在课程内容重复、能力递进不足以及创新能力培养薄弱等方面。现有人才体系对本科生高阶课程和科研训练项目制教学的供给不足，部分从事科学研究且具有发展潜力的学生进入车辆、矿山装备等学科方向科研训练的时间偏晚；到研究生阶段，科研团队方向变化调整又会拉长磨合周期，使研究生课题入手较慢，独立承担科研任务和工程攻关难度大。与此同时，本硕博贯通的分层分类评价体系尚未完全建立，培养链条是否遵循人才成长规律值得商榷，与数智技术驱动下车辆工程高层次复合型人才所要求的复合型、长周期、迭代快、一体化培养模式仍有差距。

### 1.2 学科交叉机制尚未形成

汽车数智化与矿山装备无人化进程提速后，车辆工程的人才培养已难以仅依托单一机械工程学科完成，其知识储备需要同时覆盖机械、控制、人工智能、计算机、大数据及矿业工程等内容，学科交叉属性愈发突出。然而从高校的实际运行看，车辆工程培养模式仍带有较明显的机械工程一级学科路径依赖，跨学科资源整合不足，课程体系滞后于行业技术变化[5]。

目前地方高校面临突破“双一流”、生源减少、教学评估、专业认证等多重压力，在学科布局上积极推进学科提质增效[6]，车辆工程教学长期围绕整车性能、电气、底盘等机械动力学内容展开，而智能感知、先进算法、数字孪生、矿山特殊场景应用等数智化内容较少。在教学资源方面，机械电子、人工智能、矿业工程、车辆工程等分布不同学院，跨学科跨学院共享机制长期缺位，核心课程万万不是选修课，未建立学生的交叉知识储备，直接进入复合型研发岗位时自适应性难度较大。此外，本科课程体系受到学分总量规定限制，数智前沿课程占偏低，本硕博贯通性课程，如智能仿真、人工智能、先进控制模块化课程群偏少[7]。现实表现为：本科数智内容偏浅，硕博交叉课程零散，导师方向分散，汽车与矿山特种车辆特色课程存在断档等突出问题。

### 1.3 培养模式同质导致就业竞争加剧

车辆工程本硕博各阶段的人才培养在高校中普遍存在标准化的毕业考核和培养模式，本科理论课与实践课之间缺少明显区分，硕士上课一年基本是课堂教学，博士期间主要根据导师团队方向，而导师团队科研方向和实力差异较大，满足不同学生不同发展需求的分层分类培养路径仍未形成。现行人才培养方案以共性知识教学为主，学术研究、工程实践等能力上的个体差异未得到充分兼顾，学位证或毕业条件依然以论文和专利科研成果为导向，难以契合多元化人才的成长规律。

站在贯通培养视角下，人才同质化倾向值得关注。虽然现有培养体系在路径制度设计上设置了学术研究、工程研发、产业应用三类，但落到培养过程，三者差异度较小。具体而言，车辆工程基础研究方向的学生缺少前沿科技视野；面向车企研发的工程型学生缺少系统化、项目化、真实案例实践机会；矿山机械的应用型学生则缺少实际场景化培养模块。与此同时，民用汽车与矿山特种车辆两条赛道的培养差异化特征未得到有效体现，没有实现交叉融合，统一化教学内容难以覆盖不同行业场景的技术体系和岗位能力要求。其结果是，学生能力结构趋于相似、订单式培养、发展出口较为单一、就业竞争力不强，新能源汽车与智慧矿山产业人才梯度难以供给。

### 1.4 学科科研平台支撑偏弱

从实训条件看，高校车辆工程以整车拆装、动力与底盘测试等实践课为主要，学校受限经费和办学条件，智能汽车、矿山装备、矿山原位方向的高级数智实训科研平台

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

尚未充分建设。常规实践课程只能承担基础验证课程任务；包括人工智能、大模型、数字孪生、多模态融合算法、矿山原位模拟、矿山真实工况虚拟技术等高端软硬件仍较欠缺严重，无法支撑本硕博不同阶段数智能力的人才培养目标[8]。

从本硕博各个学段分析，高校本科基础实训条件较为充足，但硕士研究训练、博士前沿攻关所需的算力平台、仿真系统和数据资源基本依赖导师团队资源，学校或学院资源被少部分团队把控，共享率非常低，导致科研资源参差不齐。高校因汽车与矿山装备真实工况试验受到成本、风险、环境等限制，实验仪器更新缓慢；针对先进算法、多物理场耦合仿真、矿山原位试验等条件支撑高阶科研能力有限。教学资源与省部级重点实验室尚未形成合力，科研平台的大型仪器设备大多数服务纵横向科研项目，未能系统进入本硕博培养的全过程，其结果是，学生依托高端设备仪器实践机会少，高层次创新培养缺乏平台支撑，导致贯通育人质量受到制约。

### 1.5 科教产教融合仍显不足

科教产教融合目前是国家极力推动的发展方向，从全国车辆工程人才培养看，科教融汇和产教融合还未进入深度协同阶段，贯穿本硕博全学段的递进式育人机制尚未建立[9]。随着汽车行业快速发展，汽车智能化和电动化核心技术集中在车企，高校教学内容、教材及实践对前沿科技掌握明显滞后，而车企出于技术保护或现实需求，不愿意将最新的科技成果展示给学校，教材课程内容与实际场景之间缺少紧密联系，硕博科研方向与企业技术需求存在结构化矛盾。

从高校科教融汇上，省部级重点实验室等平台积累的数智软硬件条件、矿山装备成果和重大在研项目，主要服务于科研攻关和项目考核指标，向本硕博教学环节下沉动机和机制尚不完善；此外，导师团队研究方向分散，因考核、项目结题等现实需要，团队之间彼此协同合作不足[10]，科研反哺教学的效果不显著。产教融合上，校企合作仍以实习、讲座等常见形式为主，智能汽车和矿山特种车辆方向的实习基地、课程和项目共研、课题共育模式尚较缺乏；企业实际测试数据、产品开发流程、最新技术研发等出于现实保密保护考虑难以进入人才培养体系，培养方案与产业需求之间的匹配度仍然偏低。

## 2 贯通式多元化培养模式改革

安徽理工大学机械工程学科具备完整本-硕-博人才培养链条，机械工程为安徽省II类高峰学科，包括机械工程一级博士学位点和机械专业博士点，具有博士后科研流动站，机械工程一级学科硕士点，车辆工程本科和二级硕士学位点，拥有新能源与智能网联汽车学院、机电工程学院两大教学主体，同时，坐拥煤炭无人化开采数智技术全国重点实验室、深部煤炭安全开采与环境保护全国重点实验室、教育部矿山智能技术与装备省部共建协同创新中心、机械工程国家级实验教学示范中心、机械工程国家级校外工程实践教育中心及矿山智能装备与技术安徽省重点实验室等省部级科研平台。我校立足能源高校办学定位，面向民用汽车、矿山装备产业人才需求，整合多院教学资源与两大国家级重点实验室及省部级科研平台的算力、项目、数据、科研团队优势，打造数智赋能的车辆工程本硕博贯通多元化培养模式。模式遵循贯通性、数智化、交叉性、多元化、协同性五大原则，形成以数智赋能为核心、学科平台为支撑、双赛道并行、多路径分流的育人框架，依托纵向贯通、横向融通、全域数智赋能三重机理，从课程、平台、路径、导师、评价、保障六个维度开展体系构建。

### 2.1 分层递进贯通课程体系的建立

围绕民用智能电动汽车、矿山无人装备双赛道能力培养目标，构建本硕博贯通逻辑与分层育人理论重构一体化的课程体系。本科夯实车辆、机械工程与数智技术，开设硕博先导选修课；硕士设置智能车辆、新能源汽车、矿山机械、无人装备交叉模块课程；博士聚焦前沿专题与国家级课题研讨。依托两大国家级重点实验室及省部级矿用装备科研积淀，将矿山复杂工况装备、井下智能化等成果转化为教学内容，研究生院督促相关学科建立课程迭代衔接机制，避免学段间内容重复，构建递进式可选课程群。对接学校研究生创新学分制度，将交叉课程、前沿学术研讨纳入创新考核，适配双赛道多元方向学生的知识构建需求。

### 2.2 虚实融合数智科研平台体系的构建

面向安徽省“1188”产业布局，基于数智赋能新工科育人内涵，整合两院实验条件与省部级重点实验室资源，遵循“能实不虚、以虚补实、科教互通、分层递进”思路，搭建民用汽车智能化和电动化、矿山装备无人化双场景分层数智实训科研平台。平台以数字孪生、车载感知仿真、矿山工业大模型构建仿真资源库，分别搭建智能汽车仿真实训十余个实践基地与矿山复杂场景孪生、矿车工况仿真、恶劣环境算法验证环境；面向本科、硕士、博士不同层级统筹实体台架、仿真环境、工况数据与算力资源。落实研究生“三进”培养要求，学校开放重点实验室科研条件支撑教学，规避矿山高危场景实体试验风险；联动学校“三千工程”产教基地，实现校内平台与企业工程场景互补，打通科教、产教双向实践通道，支撑机电、汽车两院协同


Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

开展车辆工程本硕博贯通育人。

### 2.3 多元化贯通培养路径的探索

基于分层育人理论，设置学术研究型、工程卓越型、区域产业定制型三类贯通培养路径。学术研究型聚焦矿山无人运载、智能车辆基础理论研究，重点培育博士原始创新能力，依托本硕博创新基金支持自主课题和导师课题；工程卓越型面向智能车辆系统研发，以复杂工程问题解决为导向，对标卓越工程师改革要求，强化仿真与系统集成训练；区域产业定制型对接地方汽车、智慧矿山产业需求，聚焦矿山特种无人装备，依托“三千工程”校企项目实施产业项目驱动培养。三类路径前期统一开展共性培养，中高年级分流，差异化配置课程、选题与实践载体，兼顾统一标准与学生个性化发展。

### 2.4 跨学科跨平台协同联合导师育人体系

基于学校现有双导师制度，紧扣科教融汇与交叉学科育人机理，构建“跨学院+两大全国重点实验室”联合双导师模式，实行校内专业导师与重点实验室科研导师协同指导。统筹两大学院师资，吸纳机械、车辆、自动化、矿山安全多方向科研人员，同时引入“三千工程”遴选的行业技术专家充实导师队伍，成立安徽省“115”产业创新团队（115 工程）等省级人才工程，汇聚跨学院校内导师与企业工程专家，构建车辆工程学科跨院跨平台联合导师队伍，设立合肥综合性国家科学中心能源研究院联合招生联培项目，明确双导师在课程引导、科研选题、项目实践、学术规范等方面分工，破解单一导师知识边界局限，适配双赛道交叉复合型人才指导需求。对接学校导师动态管理机制，鼓励组建跨院、跨平台导师小组，将科研团队优势转化为育人指导能力。

### 2.5 数智化全过程多元化学业评价体系

摒弃重考试、重终稿的终结性评价模式，以数智赋能新工科育人内涵与多元化分层育人理论为指引，构建全过程数智化多元评价体系。围绕课程学习、科研参与、虚实平台实践、学术产出、工程项目成效设立多维度指标，针对学术、工程、产业三类路径设置差异化评价权重，动态研判学生工程素养、创新水平与岗位适配能力。衔接学校研究生创新学分、实践环节考核管理规定，将项目参与、平台实训、学科竞赛成果纳入评价，适度置换单一课程考核占比，完善过程性材料归档，对接校内研究生全流程质量管控体系，实现由结果评价向发展性过程评价转变。

### 2.6 模式多维实施保障体系

从组织、资源、学分学籍、师资、科教产教协同五个层面建立落地保障机制。一是跨学科协同组织保障，建立两大学院与两大重点实验室协同育人工作机制，统筹培养方案修订、课程共建、平台开放，对接学校研究生教育管理体系，提供组织支撑；二是平台资源共享保障，出台重点实验室教学开放管理办法，推动算力、仿真、项目、工况数据向教学开放，落实科研反哺教学；三是贯通学分学籍保障，在现有硕博连读、直博制度基础上完善学分银行，规范学分认定、课程置换、科研成果折算学分规则，保障全学段贯通培养运行；四是交叉育人师资保障，推进两院及重点实验室人员跨学科教研交流，推动科研成果教学转化，纳入导师培训考核，提升数智交叉领域指导能力；五是科教产教长效保障，用好卓越工程师学院、“三千工程”等专项，深化校企联合课题与联合实践，推动产业需求反向迭代人才培养各环节。

## 3 改革实施效果

依托安徽理工大学新能源与智能网联汽车学院与机电工程学院，依托双院双全重等平台，车辆工程专业作为省级一流本科专业，实施数智技术赋能下本硕博贯通多元化培养模式改革，打通本科推免、硕博连读、直博贯通培养通道，建立长周期贯通选拔机制，引导具备科研潜力本科生提前进入导师科研团队。

改革落地后，我校自然科学基金项目获批数量突破百项；2025 年度国家科学技术奖评选中，获国家科技进步奖二等奖 2 项。两院围绕数智化课程模块开展协同重构，依托国家级一流课程、动力及储能电池安徽省联合共建学科重点实验室、安徽江淮数智研究院等平台，与蔚来、国轩高科等龙头企业共同组建产教融合共同体。新能源汽车、智能网联汽车卓越班同步开设，聚变科学工程院士班，校内导师与企业导师相结合的双导师制得以推行。贯通培养过程中，学生可进入本硕博科研梯队，并参加全国大学生智能汽车竞赛、挑战杯等高水平科创赛事。近三年，两院学生获国家级学科竞赛奖励 150 余项、省部级奖励 400 余项，以第一发明人授权专利 100 余件，并有 2 支小平团队。

学科与教学成果方面，近三年两院联合教研团队获安徽省教学成果特等奖 5 项、一等奖 5 项、二等奖 4 项；机电工程学院牵头建设的机械工程学科进入软科最好学科排名全国前 25%，获批安徽省Ⅱ类高峰学科对标建设项目。2025 年，学校获评安徽省新能源汽车产业人才培育特色院校，成为省内首批入选单位，为智能网联汽车卓越班、创新班等特色项目持续推进提供支撑。

就业与升学方面，近三年专业毕业生一次性就业率稳定在 97.32%，本科生平均考研录取率为 38.3%，部分综

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

合素质突出的本科生留校继续攻读硕士、博士学位；超过60%的毕业生进入江淮、奇瑞、长安等省内及国内整车与零部件龙头企业，从事整车正向开发、智能底盘研发、车辆数字化仿真等核心技术岗位。

## 4 结论

面对汽车电动化、智能化与矿山装备无人化对车辆工程人才需求背景，分析了高校车辆工程本硕博培养仍存在若干痛点。研究以安徽理工大学车辆工程学科为案例对象，将机电工程学院、新能源与智能网联汽车学院的本硕博学科体系及省部级（两个全重实验室）重点实验室资源加以整合，多维度研究了数智赋能下贯通式多元化培养的改革路径。在具体实施上，课程体系、实训平台、差异化培养路径、联合导师、数智化评价和配套保障机制共同构成系统化贯通育人体系。该模式能够减少学院、学科、平台之间的资源隔阂，突出能源特色高校的育人优势，突出了改革后的贯通式人才培养效果，为同类院校相关专业高层次贯通人才培养改革提供借鉴。

基金项目：2025 年安徽理工大学研究生教育教学改革研究项目（2025yjy009）；新能源汽车工程新建专业质量提升项目（2024xjzlts019）；安徽理工大学合肥长安汽车有限公司校企合作实践教育基地（2024xqhz031）；安徽省教育厅 2024 年度高等学校质量工程项目（人工智能导论：2024aijy130）。

[参考文献]

[1]任立海,陈建卓,聂珍龙,等.面向智能网联汽车人才需求的车辆工程专业学位研究生培养模式研究[J].时代汽车,2023(11):32-34.

[2]孟庆华.新工科背景下车辆工程专业学位研究生培养模式探讨——以杭州电子科技大学车辆工程专业为例[J].中国现代教育装备,2022(11):94-96.

[3]林绍森,宋丹路,高云志,等.以本硕博贯通模式培养高层次创新创业人才[J].研究生教育研究,2023(4):52-55.

[4]李昊,维利思,邓杰,等.本硕博贯通式创新人才培养模式探析[J].高教学刊,2012,100(17):158-168.

[5]张辉,代松杰,秦立果,等.工程案例驱动与需求导向的研究生教学探索[J].高教学刊,2026,100(19):121-124.

[6]于金霞,汤永利,郭海儒.“双一流”建设背景下研究生教育研究热点分析[J].高教学刊,2026,12(28):46-49.

[7]王旭飞,崔立堃,崔红.地方院校车辆工程学科硕士研究生课程体系研究[J].大学教育,2018(9):24-26.

[8]李海岩,贺丽娟,梁珍淑,等.机械工程专业研究生培养模式创新与实践探索——以地方高校车辆工程专业为例[J].中国轻工教育,2026,29(1):71-78.

[9]钱雪娟,陶然.产教融合背景下应用型高校工学类研究生企业导师育人的困境与破解路径[J].科教文汇,2026(14):20-24.

[10]王子民,刘振丙,钟思,等.全方位协同创新研究生导师团队建设研究[J].学刊,2026,12(28):88-91.

作者简介：朱成伟（1989—），男，汉族，山东人，工学博士，副教授，研究方向为车辆系统动力学与控制；汪选要（1980—），安徽人，工学博士，教授，研究方向为车辆系统动力学与控制；钱德猛（1976—），安徽人，工学博士，教授，研究方向为车辆系统动力学与控制；范例（1986—），安徽人，讲师，研究方向为车辆轻量化技术；郑爽（1990—），安徽人，讲师，研究方向为电动汽车控制技术。


Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.