

“三阶递进·四维赋能”的《交通运输系统仿真》课程数智化改革研究

邬瑶函

西南交通大学希望学院

摘要：针对智慧交通产业数智化升级对应用型人才的新要求，结合轨道交通办学特色，本文以《交通运输系统仿真》课程为研究对象，构建“三阶递进·四维赋能”的数智化改革体系。通过锚定区域产业需求重构课程内容，打造思政与专业双线融合教学模式，搭建校企协同的虚实融合教学场景，引入企业真实项目开展项目式教学，有效破解了传统课程学用脱节、数智化赋能不足的问题，为同类课程的数智化改革提供了实践参考。

关键词：交通运输系统仿真；数智化；应用型人才

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.124

引言

伴随智慧交通产业加快向数据驱动、仿真推演和智能决策转型，交通运输类课程亟须回应岗位能力更新与应用型人才培养需求。《交通运输系统仿真》兼具理论建模、软件操作与方案优化属性，课程建设应贴近区域轨道交通场景，借助真实项目、虚实融合平台和数智工具重组教学内容，使学生在建模分析、系统推演和运营优化训练中形成面向产业现场的综合能力。

一、课程定位与目标

（一）锚定现代服务业与区域产业需求

课程对接四川省现代服务业中交通运营服务等领域岗位需求，为学生投身交通仿真建模、运营优化等工作筑牢根基。课程融入AnyLogic等仿真软件操作、大数据驱动仿真等内容，契合交通产业数智化升级趋势，助力学生掌握数字化仿真工具，推动交通系统优化与创新，服务区域智慧交通建设与现代服务业高质量发展。本课程是交通运输专业核心课程，以“立德树人”为根本，紧扣国家“交通强国”战略与四川省智慧交通产业需求，依托“四川省贡嘎计划一流学科平台”，构建“思政引领、三阶筑基、四维融通”培养体系，以AnyLogic多方法建模技术为核心工具，打造特色鲜明的应用型品牌课程。“产教协同、科教融汇”育人模式，既培养学生复杂交通系统仿真与决策优化的专业能力，又引导学生树立“交通报国”的价值追求，为智慧交通领域输送兼具技术素养与家国情怀的应用型人才^[1]。

（二）紧扣学校特色及专业定位

学校以轨道交通为特色，其中交通运输专业作为核心专业，为四川省一流专业、贡嘎计划一流学科，其培养目标是一线轨道交通运营管理师。

课程作为专业核心课，将产业实践需求与学校“应用型、创新型”办学方向紧密结合，形成“专业建在产业链上”的课程特色，通过全真案例强化实践，为培养

应用型轨道运营管理师服务。

（三）紧扣应用型本科学生“强实践”能力需求

课程紧扣应用型本科学生“强实践”能力需求，遵循“两性一度”标准，构建思政筑基—能力进阶—产业适配—技术赋能的四维递进式教学目标体系，旨在培养具备交通系统仿真建模、数据分析能力，且能服务于交通运营、规划等领域的高素质创新应用型人才。

（四）服务区域经济社会发展

适配区域产业需求：对接四川“十四五”交通强省及成渝智慧交通需求，以成都地铁、成都铁路局等本地企业场景为实践案例，通过“仿真建模+方案优化”模块，培养掌握仿真核心技术、适配区域智慧交通升级的应用型人才。

支撑战略工程落地：依托课程仿真技术成果，组织学生针对区域交通痛点开展实践，形成可视化仿真报告，为交通规划提供数据参考，辅助战略工程决策。

促进成果本地转化：引导学生将课程仿真成果转化轻量化建议，反馈至对应企业，助力优化运营流程，提升区域交通效率。

二、课程内容的建设

（一）“思政引领—产业适配—能力进阶—战略对接”的课程顶层设计

《交通运输系统仿真》课程以四维架构为核心，聚焦项目式教学，融合AnyLogic建模技术，构建“数据筑基—基础建模—数字仿真—创新攻坚”四阶递进教学体系。课程深度服务现代服务业中智慧交通领域发展需求，联合成都地铁运营有限公司、中国铁路成都局集团有限公司，以企业真实需求为导向，开发“行车调度仿真”“车站客流优化仿真”“车站货运优化仿真”等项目化实践案例，实现理论、实践与思政的深度融合。同时锚定交通强国战略与工匠精神，对接城市交通规划需求，深化交通网络优化。通过枢纽协同仿真等模块，引

导学生以仿真技术推动服务创新,提升课程服务现代服务业的实践价值与育人实效^[2]。

(二)“两线融合—三阶递进—四维赋能”的数智课程体系构建

1. 双线融合体系:思政铸魂+专业赋能

专业线:紧扣交通运输系统仿真课程核心,以成都地铁客流组织优化、货运组织仿真等本地真实项目为载体,通过“理论精讲—仿真实操—成果转化”环节,夯实学生建模、仿真、优化的专业能力,匹配区域智慧交通产业技术需求。

思政线:将“交通强国”“工匠精神”“民生服务”等思政元素融入专业教学全过程。课前依托“交通强国”战略设计探究任务,课中结合行车调度仿真案例深化科技报国认知,实操中引导学生聚焦“老年乘客换乘优化”等民生痛点,课后通过反馈企业建议强化社会责任感,实现思政与专业同频共振,培养兼具技术能力与职业信念的应用型人才。

2. 教学内容重构:“三阶四维”体系

①知识维度——对接产业创新链动态,更新课程内容

对接现代服务业中智慧交通产业的创新链动态,聚焦四川省现代服务业升级需求,持续更新课程内容。在传统交通系统仿真理论基础上,融入多智能体建模、大数据驱动仿真、AI仿真优化等前沿技术模块,使内容紧跟交通产业技术迭代与市场需求变化。

②技能维度——数据驱动仿真与决策优化

以培养学生系统仿真技能为核心,构建“仿真软件应用—模型动态优化—决策精准制定”的技能培养体系,将交通工程学、运筹学、系统动力学等理论知识贯穿教学全过程。

③思维维度——复杂系统创新与决策推演

结合地铁运营的复杂性与动态性特点,构建“系统全景认知—创新建模实践—逻辑推演应用”的思维培养体系。

④实践维度——成果转化、知识产权孵化

依托“创新型实训+竞赛孵化”双路径,强化学生创新意识。课程设置专利和软著申报指导模块,鼓励学生将仿真实训成果转化为创新方案,如“一种基于数字化平台的物流包装回收装置”已申报专利。定期组织“交通仿真创新工作坊”,结合智慧交通应用场景,引导学生设计“多模式交通枢纽协同仿真方案”“货运应急运输仿真调度系统”等解决方案,以仿真技术突破行业运营痛点。此外,对接全国大学生交通科技大赛、挑战杯等赛事,指导学生以团队形式完成“基于仿真的城市轨道交通网络优化”等项目,近三年已有4项学生仿真相关成果入选四川省创新创业训练计划,形成“理论学习—仿

真创新设计—成果转化”的闭环培养机制^[3]。

(三)“学生为中心—项目为载体—数智为支撑”的教学任务实施

以学生为中心,围绕学生需求与发展,结合虚拟仿真、AI等数智手段,对接值班站长、值班员和货运员等真实岗位,融入学科竞赛与毕业论文设计,将教学内容按工作流程划分为6个教学任务:

(1)课前思:学生通过移动终端、超星学习通接收任务,自主探究+小组合作完成学习任务。

(2)课中学:学、练(初练、复练)、评,聚焦交通仿真任务,掌握仿真技能,强化专业核心素养。

(3)学习要点:依托AnyLogic等仿真平台,开展地铁客流、行车调度和货运组织仿真练习;学生先完成客流数据统计、货运量时段分析等数据处理,掌握模型构建、参数调试技能,为优化方案提供支撑。

(4)练技能:教师演示规范操作(移动录播投屏细节),学生分组练习;教师实时标记问题,学生角色扮演(地铁值班员、值班站长、货运调度员)轮岗实操,巩固流程,强化岗位适配性与职业认同感。

(5)评效果:组织自评互评,教师结合平台仿真数据与考核评价,总结知识技能要点,反馈效果并调整教学策略。

(6)课后拓展:学生到校内智慧交通仿真实训室等基地练习,填写跟岗手册记录收获与优化思路,深化实操认知,衔接岗位需求。

(四)个性化高效学习路径设计

课前,通过在线测试精准评估学生化学基础,线上平台依据学习进度,提供丰富资源与针对性练习,支持个性化自主学习;课中,线下课堂聚焦理论精讲、重难点解析,辅以小组讨论与案例分析,强化合作能力,提升解决问题的能力。课后,基于能力分层设计拓展任务,精准匹配学生需求。

(五)“师-生-机”一体化教学互动模式构建

依托线上平台和线下课堂,实现师生实时互动与知识共创,搭建“师-生-机”三位一体教学共同体。通过该模式实现数据双循环,即线上数据→线下优化设计的正向循环和线下数据→线上补充资源的逆向循环。

(六)融入课程思政元素,构建育人体系

课程紧扣“立德树人”根本任务,将思政教育与专业教学深度融合。理论教学中,结合我国智慧交通数智化升级历程、地铁客运仿真优化、货运组织仿真落地案例,展现交通仿真技术从“技术应用”到“效能赋能”的突破,培育学生家国情怀与行业自信;通过分析仿真技术在交通线路调度优化、民生物资货运线路仿真规划中的应用,引导学生理解仿真技术的民生价值与交通服务的社会公益属性。

实践环节中，在地铁客运组织仿真实训中，聚焦老年乘客、残障人士换乘动线的仿真建模与优化，践行“以人民为中心”的服务理念；在行车调度仿真实训中，融入“安全第一”职业准则，通过模拟列车晚点、设备故障等突发场景的仿真调度，培养学生应急处置的责任担当；在货物运输组织仿真实训中，结合“保供保畅”需求，通过仿真优化货运列车编组、装卸作业流程，引导学生理解货运仿真对民生物资运输效率的保障作用。依托超星学习通平台推送“交通强国战略解读”“抗疫期间交通仿真调度保障案例”等思政资源，将职业素养、数据真实的诚信意识、跨组协作的团队精神融入考核评价，形成“知识传授—价值引领—实践养成”的闭环育人体系。

三、课程数字化改革

课程紧密围绕四川省六大优势产业及国家战略需求，以“两线三阶四维”培养体系为框架，聚焦成都地铁运营有限公司等合作企业真实场景，从场景构建、教学模式、能力培养三方面推进教学改革，具体如下：

（一）虚实融合场景构建：深化技术与教学融合

1. 智慧客流预测与仿真推演

融合神经网络与实地调研数据，构建“地铁早高峰客流仿真模型”，预测未来5年成都轨道交通网络流量趋势，动态调整安检通道数量与站厅布局方案。

2. 地铁行车调度数字孪生仿真

学生运用Any Logic工具，基于运营数据搭建数字孪生体，通过交互式调试列车时刻表、模拟单线故障应急调度等场景，完成《行车调度连锁影响分析报告》。仿真过程中重点训练多线路协同建模与系统动态分析能力。

（二）产业嵌入式项目制教学：强化学校与企业协同

1. 企业课题实战——用仿真技术破解行业痛点

围绕课程“交通建模与仿真优化”核心内容，引入企业真实课题融入教学，例如，在“客运系统仿真”模块，以成都东站“高铁与城市轨道交通换乘优化”为课题，指导学生运用课程教授的AnyLogic客流预测模块与政策沙盘推演系统，通过仿真分析站厅客流瓶颈，提出扩容与导向标识优化策略，既巩固仿真参数调试、结果分析等课程技能，又助力车站通行效率提升；在“交通系统预测仿真”模块，对接四川省“十四五”综合交通规划需求，引导学生运用课程多变量仿真方法，构建“轨道交通扩建需求预测模型”，量化票价调整、班次加密对客流密度的影响，输出的数据成果为规划提供支撑，实现课程技能与企业需求的精准对接。

2. 前沿技术转化——以仿真教学服务智慧交通

围绕“数智化仿真应用”目标，将AI客流预测、大数据仿真等技术，拆解为“AI+地铁客流仿真优化”“货运

组织仿真”等课程项目，融入“仿真进阶”环节。学生需结合课程建模逻辑，用AI优化参数、大数据验证结果，在完成智慧交通仿真方案的过程中深化技能，为成渝地区双城经济圈智慧交通储备人才，实现课程与产业衔接。

（三）阶梯能力培养体系——助力学生成长

1. 三阶四维深度融合：筑基阶夯实知识技能，精进阶强化思维深度，贯通阶实现实践突破，四维能力链贯穿全过程；2. 虚实场景双向赋能：通过地铁客流系统仿真与真实企业项目联动，破解“学用脱节”难题；3. 战略需求精准对接：以地铁早高峰客流仿真、城市轨道交通换乘建模等项目为载体，服务“交通强国”与“智慧交通”战略。

结语

本文针对《交通运输系统仿真》课程教学中的痛点问题，构建了“三阶递进·四维赋能”数智化改革体系，实现了专业教学与区域轨道交通产业需求的有效对接，完成了思政教育与专业教学的深度融合，切实提升了学生的仿真实操能力与行业岗位适配度。经过近三年的教学迭代与实践验证，本课程改革取得了显著的育人成效。在人才培养维度，学生的仿真实操能力、复杂系统决策能力与行业岗位适配度实现质的提升，毕业生在成都地铁、成都铁路局等本地企业的岗位胜任力得到用人单位的高度认可。本研究形成的改革路径，可为应用型本科院校交通类专业课程的数智化转型提供可复制的实践范式。

参考文献

- [1] 吴瑶, 张学军. 智能交通背景下《交通运输导论》课程创新性教学改革与探索[J]. 物流工程与管理, 2025, 47(11): 177-180.
- [2] 侯宇菲, 罗钦, 张雄飞, 等. 以产出为导向的实践育人模式改革与研究——以交通运输专业“交通管理与控制”实践课程为例[J]. 教育教学论坛, 2025(32): 81-84.
- [3] 《中华人民共和国税收征收管理法》颁布[J]. 中国税务, 2019(10): 31.

作者简介：郭瑶函，女，1994年4月出生，汉族，四川省成都市人，硕士，讲师，研究方向为交通运输规划与管理。

基金项目：本文系西南交通大学希望学院关于首批校级高阶课程建设项目《交通运输系统仿真》（项目编号：GJKC2025002）；西南交通大学希望学院2025年校级质量工程项目《基于数智化转型的应用型本科院校物流专业人才培养路径研究》（项目编号：2025012）。四川省民办教育协会2025年科研课题项目——数智化背景下《交通运输系统仿真》课程教学改革研究与实践（项目编号：MBXH25YB169）。