

# 基于结构化+BOPPPS 的交通运输专业导论课程 改革研究

——以新工科核心素养培养为导向

刘圆圆\*, 韩 霜, 王小霞, 胡三根

广东工业大学土木与交通工程学院 广东 广州 510006

**[摘 要]**随着新工科建设的推进和《交通强国建设纲要》的实施, 交通运输专业面临着人才培养模式创新的迫切需求。本文以《专业导论》课程为例, 提出并实践了基于“结构化+BOPPPS”的教学模式, 旨在培养交通运输专业学生的核心素养, 提升其创新能力、实践能力和综合素质。通过课程内容的系统化重组、教学流程的优化设计以及过程性考核的强化, 构建了以六大模块为内容的结构化知识体系, 有效解决了传统教学中知识碎片化、学生参与度低、考核方式单一等问题。研究表明, 该教学模式能够显著提升学生的专业认知、学习兴趣和综合素质, 为新工科背景下交通运输专业的人才培养提供了创新思路和实践参考。

**[关键词]**结构化教学; BOPPPS 模型; 交通运输专业; 核心素养; 专业导论

**[中图分类号]** G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1687-9534 (2025) -0044-18 **[收稿日期]** 2025-04-08

## 一、引言

全球正经历以智能化为特征的第四次工业革命, 我国《新一代人工智能发展规划》明确提出要构建人工智能复合型人才培养体系。在此背景下, 教育部推进的新工科建设呈现出学科交叉性、技术前瞻性和实践创新性三个显著特征。为应对新一轮科技革命与产业变革, 教育部积极推进新工科建设, 旨在培养具有国际竞争力的高素质复合型人才。交通运输专业作为新工科建设的重要组成部分, 面临着大数据、云计算、人工智能等技术的广泛应用, 人才需求呈现多元化趋势<sup>[1-2]</sup>。

《专业导论》课程作为交通运输专业的先导课程, 承担着培养学生专业素养、激发

学习兴趣的重要任务, 是专业认知的启蒙者、学习动机的激发者, 更是核心素养的奠基者。大一新生刚进入大学, 对专业的认知往往较为模糊, 容易受到外界信息的影响, 导致对专业的理解偏离核心方向, 接受交通运输专业核心素养的认知培养至关重要。

核心素养包括交通工程的基本理论、实践能力、创新思维以及跨学科的综合应用能力。这些素养的培养需要从大一阶段开始, 通过系统的课程知识体系设计和教学模式改革, 引导学生逐步形成对专业的全面认知和深入理解。然而, 传统教学模式存在知识体系碎片化、学生参与度低、考核方式单一等问题, 亟需改革。

## 二、以《专业导论课》为教改课程的必要性

交通运输专业具有综合性、交叉性和应用性强的特点,涉及数学、心理学、计算机科学等多个学科<sup>[3-4]</sup>。作为专业先导课程,《专业导论》课程在帮助学生形成专业认知、激发学习动机方面具有重要作用。然而,当前课程教学中存在以下问题:

### (1) 核心素养意识不足

交通运输的多种学科相互渗透的特点,使其成为了其他学科跨领域进入交通的便捷通道。另一方面,交叉学科带来的计算机、互联网、智能等新技术和理念,促进了交通的飞速发展,但是对传统交通工程带来了冲击<sup>[5-6]</sup>,增加了学生对交通学科“软学科”的错误认识。实际上,“交通大脑”、“智慧高速”、“交通元宇宙”等新兴技术背后所需的交通大数据分析算法、道路通行能力、路网容量、合理限速数据等交通基础理论常常被忽视。

### (2) 知识体系划分不合理,内容易重复交叉

为了应对新技术的发展,通常会在已有培养方案基础上新增课程,且以 2 学分的小课时居多。这种短平快响应式的课程建设,既容易造成学科专业知识体系的人为分割,又容易产生课程之间存在内容重复交叉的问题。目前导论课对新增课程与已有课程内容知识体系存在覆盖不够或覆盖过细,对新生全面认识专业,在大一初期激发专业学习兴趣,

明确职业发展方向引导教育性不够。

### (3) 教学模式单一,学生主观能动性不足

传统的交通运输导论课程教学大都以教师为中心,学生被动学习,积极性不高,其创新思维能力难以得到提高<sup>[7]</sup>,难以体现“新工科”教育的多角度、全方位的特征,无法达到“新工科”培养创新型工程类人才的目的,亟需进行与新工科高素质复合人才培养能力养成一致的教学模式改革。

### (4) 考核方式指标体系量化不够,学生“核心-综合素质”的多层次考核欠缺

现阶段专业导论课大多数采取考查的形式对学生的实际学习情况进行考察,导致教学过程重理论而轻实践,容易打消学生的学习积极性和热情,造成学生未全面认识专业就产生“厌学”心理,也难以凸显实践考核在学生综合素质培养、核心素养意识建立方面的重要性。

## 三、基于“结构化+BOPPPS”的交通运输专业导论课程教学模式方案

### (1) 重组课程教学内容,构建目标导向的结构化知识体系 (Objective)

以核心素养为导向遴选重要观念、主题内容和基础知识,优化课程内容组织形式,增强内容与育人目标的联系;开展跨学科主题学习,设计跨学科主题学习活动,加强学科间关联,强化实践性要求;构建“学科方向-培养方案课程体系-导论课程-知识粒度划分”的结构化知识体系,凸显学科本质和内

在逻辑。梳理交通工程、运输管理、信息技术等领域的核心概念及其关联关系,形成“概念-技能-素养”三维知识网络。

(2) 摸底学生知识储备,建立差异化的课程引入素材库 (Pre-assessment & Bridge)

针对学生知识储备差异大的问题,通过问卷调查、访谈等方式了解学生的兴趣和先备知识,调整教学内容的深度和进度;结合结构化教学模块,研究视频、动画、故事、问题等引入方式,形成符合学生需求的课程引入素材库。针对数学薄弱学生,开发“交通数学基础强化包”,包含运筹学动画演示(如单纯形法几何意义)、统计推理交互游戏;针对技术兴趣学生,提供开源数据集等案例库,支持自主探索。

(3) 匹配多手段教学方式,构建学生参与式立体化学习方法 (Participatory Learning)

采用个人报告、分组讨论、角色扮演、案例分析等多样化教学方式,激发学生的学习热情和参与积极性;匹配“听-说-读-写”多手段立体化教学方式,强化学生的专业核心素养和综合素质。比如,课前通过慕课学习基础理论,课中开展“交通仿真擂台赛”——各组用 Synchro 软件优化同一交叉口,现场评比延误降低率。

(4) 加强过程测评,优化目标考核及总结体系 (Post-assessment & Summary)

通过回答问题、小测验、操作演示等过

程测评方式及时评估教学效果,优化个人和小组评估指标;由学生归纳总结知识点,理清知识脉络,形成“以学生为主体,教师为引导”的教学测评体系。

#### 四、基于“结构化+BOPPPS”的交通运输专业导论课程知识体系构建

“结构化+BOPPPS”教学模式的核心是构建凸显学科本质和内在逻辑的结构化知识体系。本文以广东工业大学交通运输专业培养方案为例,设计一套系统化、模块化的课程知识体系。

##### (一) 结构化知识体系的构建逻辑

基于“结构化+BOPPPS”的教学模式,交通运输专业导论课程的知识体系构建遵循目标导向、模块化分层、关联性与系统性以及动态适应性的逻辑,在构建的过程中,以核心素养培养为核心目标,反向设计课程内容与教学活动,将庞杂的学科知识分解为逻辑清晰、层级分明的模块,通过知识点间的内在逻辑和跨学科融合,构建系统化知识框架,结合 BOPPPS 模型的反馈机制,通过前测与后测动态调整教学内容,确保知识体系的灵活性和针对性。

##### (二) 结构化知识体系的构建内容

根据结构化知识体系的构建逻辑,如图 1 所示,可将交通运输专业导论课程内容划分为六大模块:基础模块、专业核心模块、实践模块、前沿技术模块、管理与创新模块。

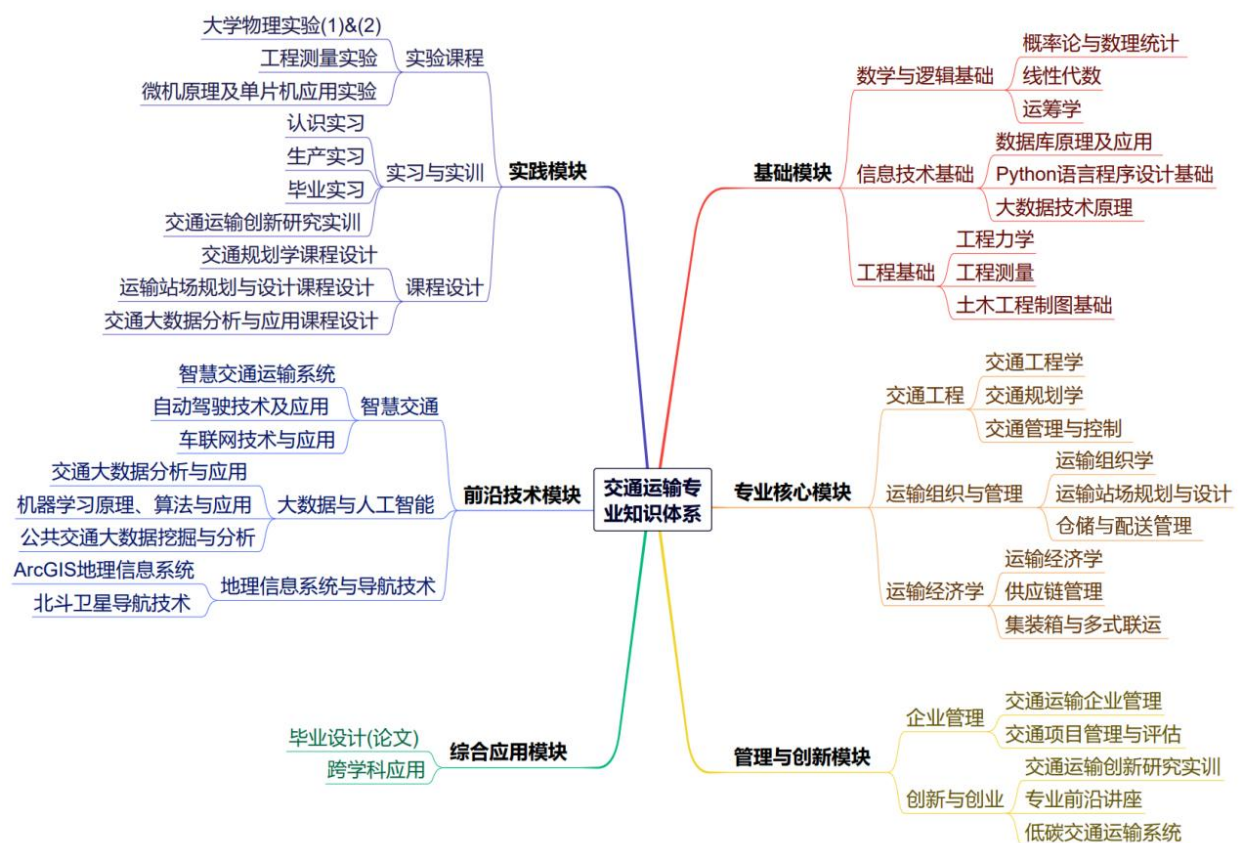


图 1 交通运输专业导论课程知识体系-以广东工业大学交通运输专业为例

六大模块以递进式逻辑构建，从基础知  
识到核心理论，再到实践应用与前沿技术，  
最终通过综合应用实现知识整合与能力提升，  
形成系统化、模块化的知识网络。结构化知  
识体系六大模块及其知识点的关系汇总如表  
1。

（三）结构化知识体系的优势

结构化知识体系从碎片化知识灌输转向

能力导向的系统化培养、构建教育内容与产  
业需求的实时映射关系、形成“学习-实践-  
创新-创业”的价值闭环，该体系使大一新  
生系统认识到交通运输专业毕业生需同时具备  
“硬技术”（如交通大数据分析）与“软实  
力”（如系统思维），契合新工科对综合素  
质的培养要求，才能成为智能交通时代需要  
的高质量人才。

表 1 结构化知识体系六大模块汇总

| 模块名称 | 核心内容 | 知识点关系 |
|------|------|-------|
|------|------|-------|

|         |                                                                                |                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 基础模块    | 数学与逻辑基础（概率论、线性代数、运筹学）；<br>信息技术基础（数据库、Python、大数据）；工程基础（工程力学、测量、制图）              | 数学工具支撑交通数据分析；<br>信息技术为交通仿真提供技术支持；工程基础为道路设计奠定理论基础。  |
| 专业核心模块  | 交通工程（交通工程学、交通规划学、交通管理与控制）；运输组织与管理（运输组织学、站场规划、仓储管理）；运输经济学（运输经济学、供应链管理、多式联运）     | 交通工程学为交通规划提供理论依据；运输经济学与供应链管理结合，优化物流成本；运输组织学提升运输效率。 |
| 实践模块    | 实验课程（物理实验、测量实验、微机实验）；<br>实习与实训（认识实习、生产实习、毕业实习）；课程设计（交通规划、大数据分析）                | 实验课程验证理论；实习课程衔接行业需求；课程设计整合多学科知识，强化实践能力。            |
| 前沿技术模块  | 智慧交通（智慧交通系统、自动驾驶、车联网）；<br>大数据与人工智能（交通大数据分析、机器学习、数据挖掘）；地理信息系统与导航技术（ArcGIS、北斗导航） | 智慧交通依赖大数据技术；自动驾驶与车联网协同应用；地理信息系统为交通规划提供空间分析工具。      |
| 管理与创新模块 | 企业管理（交通运输企业管理、项目管理）；<br>创新与创业（低碳交通、前沿讲座、创新研究实训）                                | 企业管理课程与创新技术结合，推动可持续发展；前沿讲座激发学生探索行业趋势。              |
| 综合应用模块  | 毕业设计（论文）；跨学科应用（智慧物流系统设计、交通拥堵优化）                                                | 毕业设计整合基础、核心与前沿模块知识；跨学科应用体现新工科复合型人才培养目标。            |

五、结论

本研究通过六大模块的系统化设计，交通运输专业导论课程能够帮助学生从基础知识到综合应用逐步构建完整的结构化知识体系；通过该体系的构建，交通运输专业导论

课程能够有效解决传统教学中的知识割裂、学生被动学习等问题，为新工科背景下的人才核心素养的培养奠定坚实基础并提供系统性支撑。

基金项目：广东工业大学教育教学改革

项目基于“结构化+BOPPPS”的交通运输专业  
人才核心素养形成教学模式研究---以《专  
业导论》课程建设为例”（广工大教字〔2023〕  
51 号）；广东工业大学高等教育教学改革项  
目“学业预警风险感知对大学生亲课堂行为  
的影响研究”（广工大教字〔2024〕75 号）。

作者简介：刘圆圆，1990 年，女，山东  
潍坊，博士，广东工业大学土木与交通工程  
学院智慧交通与建造系，讲师，智慧交通与  
建造系副主任，主要研究方向为低碳交通、  
交通规划与管理；韩霜，1981 年，女，湖  
南湘潭，博士，广东工业大学土木与交通工  
程学院智慧交通与建造系，讲师，主要研究  
方向为城市交通系统优化；王小霞，1981 年，  
女，山东潍坊，博士，广东工业大学土木与  
交通工程学院智慧交通与建造系，副教授，  
智慧交通与建造系党支部书记，主要研究方  
向为绿色可持续交通、智慧交通、交通规划  
与管理；胡三根，1989 年，男，江西乐平，  
广东工业大学土木与交通工程学院智慧交通  
与建造系，讲师，主要研究方向为公共交通  
系统建模与仿真，城市交通出行行为。

## 参考文献：

- [1]李锐,许琳淼,李岩,等.数智赋能的交通类专业  
科创人才培养研究[J].高教学刊,2024,10(3  
4):68-71.
- [2]杜明洋,李雪峰,姜晓红.数智赋能背景下交  
通运输专业产教融合的人才培养模式探索[J].  
交通科技与管理,2024,5(22):176-178.
- [3]张洁斐,张向阳.专业课程与人才培养方案  
融合的途径探索——以“交通工程学”为例[J].  
科教导刊,2024,(22):129-131.
- [4]梁楫,姚明,耿国庆.新时代背景下交通工程  
专业人才培养模式探索[J].教育教学论坛,202  
4,(02):77-80.（周刊）
- [5]王晓琳,艾建杰,冯晓新,等.基于数字化的交  
通工程专业人才培养探究[J].科技与创新,202  
4,(20):167-169.
- [6]曲梓宁,梁春岩.数智赋能交管专业人才培  
养研究[J].牡丹江教育学院学报,2024,(08):64-  
67.
- [7]邢璐,李烨,龙科军,等.基于教师教学风格的  
交通运输类专业新课程建设方法探索[J].物流  
科技,2025,48(03):166-168+174.

Research on introduction to curriculum reform of transportation major based on structured +  
BOPPPS

—— is guided by the cultivation of core literacy of new engineering

Liu Yuanyuan \*, Han Shuang, Wang Xiaoxia, Hu Sangen

College of Civil and Transportation Engineering, Guangdong University of Technology,  
Guangzhou 510006, Guangdong, China

Abstract: With the promotion of new engineering construction and the implementation of

Outline for Building a Strong Transportation Country, the transportation engineering discipline faces urgent demands for talent training mode innovation. Taking the course "Major Introduction" as an example, this paper puts forward and practices the teaching mode based on "structured + BOPPPS", aiming to cultivate the core quality of students majoring in transportation, and improve their innovation ability, practical ability and comprehensive quality. Through the systematic reorganization of course content, the optimized design of teaching process and the strengthening of process assessment, the structured knowledge system with six modules is constructed, which effectively solves the problems of knowledge fragmentation, low student participation, and single assessment mode in traditional teaching. The results show that this teaching mode can significantly improve students' professional cognition, learning interest and comprehensive quality, and provide innovative ideas and practical reference for the talent training of transportation majors under the new engineering background.

Key words: structured teaching; BOPPPS model; transportation major; core literacy; Major introduction