

车辆工程专业全链接知识图谱建设探索与实践

闫梅, 金立生, 李梦林*, 李昊

燕山大学, 河北 秦皇岛 066000

DOI: 10.61369/SSSD.2025110014

摘要 : 在教育数字化战略深入推进的背景下, 专业知识图谱作为数字技术与教育教学深度融合的重要载体, 已成为推动本科教育内涵式发展、提升人才培养质量的关键路径, 也是一流本科教育建设的奠基性工程和参与国际高等教育竞争的重要参照。其对深入落实国家高等教育数字化战略行动、加速本科教育数字化转型、服务教育强国建设具有重大意义。

关键词 : 车辆工程; 全链接知识图谱; 探索

Exploration and Practice of Building a Fully Linked Knowledge Graph for the Vehicle Engineering Major

Yan Mei, Jin Lisheng, Li Menglin*, Li Hao

Yanshan University, Qinhuangdao, Hebei 066000

Abstract : Against the background of the in-depth advancement of the educational digitalization strategy, the professional knowledge graph, as an important carrier for the in-depth integration of digital technology with education and teaching, has become a key path to promote the connotative development of undergraduate education and improve the quality of talent cultivation. It is also a foundational project for the construction of first-class undergraduate education and an important reference for participating in international higher education competition. It is of great significance for thoroughly implementing the national higher education digitalization strategic initiative, accelerating the digital transformation of undergraduate education, and serving the construction of an educational power.

Keywords : automotive engineering; full-link knowledge graph; exploration

在车辆工程专业领域, 国内多所高校已积极开展知识图谱构建与实践。例如, 中国农业大学与超星泛雅集团合作, 建成全国首个车辆工程专业知识图谱平台; 北京理工大学、武汉理工大学等高校也持续推进该领域的知识结构化与智能化建设。依托专业课程的数字化改革, 车辆工程专业正逐步构建以知识图谱为支撑的高水平人才培养体系, 为未来工程教育创新与技术人才能力提升奠定基础。从技术发展角度看, 国内在车辆工程知识图谱方面的研究侧重于专业知识的系统化整合与人才培养模式创新, 而国际研究则更聚焦于知识图谱技术本身的深化与跨学科应用拓展^[1]。尽管现有成果显著推动了专业知识图谱的发展, 但其构建过程仍存在明显的针对性与壁垒性, 高度依赖学校定位、培养目标、毕业要求与课程体系等本土化语境。

因此, 针对我校车辆工程专业在课程体系、知识结构、学情特征及应用数据基础等方面的独特性和差异性, 构建符合燕山大学车辆工程专业实际需求的全链接知识图谱关键且亟需。

一、知识图谱建设的作用

在教育数字化与智能化发展的背景下, 车辆工程专业作为燕山大学国家重点学科和国家一流本科专业建设点, 开展全链接综合知识图谱建设, 对提升教学质量和推动专业教育转型具有重要意义。

(一) 推动教学体系逻辑化与个性化

知识图谱通过结构化呈现车辆工程专业的知识体系与内在关

联, 有助于师生清晰把握课程知识与能力脉络, 优化教学组织与内容设计, 提升教学效率。同时, 基于知识图谱的学情分析能力, 教师可精准识别学生的知识薄弱点与学习需求, 实施针对性教学; 系统还可依据学生个体差异推送适配的学习路径, 支持其开展自主学习和个性化发展^[2]。

(二) 支撑培养目标具体化与科学化

知识图谱能够系统呈现毕业要求与课程指标点之间的对应关系, 为培养方案的制订与修订提供可视化依据, 强化人才培养与

基金项目: 2025年河北省高等教育教学改革研究与实践项目“车辆工程专业全链接综合知识图谱建设”, 2025GJJG086。

作者简介: 闫梅(1992-), 女, 汉族, 博士研究生学历, 燕山大学车辆与能源学院, 副教授, 主要从事新能源汽车节能优化技术研究, yanmei@ysu.edu.cn。

通讯作者: 李梦林(1992-), 男, 汉族, 博士研究生学历, 燕山大学车辆与能源学院, 副教授, 车辆工程系副主任兼副书记, 主要从事电动汽车智能能量管理、网联车辆优化控制研究, megnlinli@ysu.edu.cn。

行业需求的契合度。通过梳理跨课程知识关联与内容重叠情况，有助于教学团队更科学地设计课程体系和教学计划，加强课程间的衔接与整合^[3]，全面提升课程质量。

（三）实现教学质量持续改进机制化

借助知识图谱的多维度数据分析功能，可对毕业要求达成度、课程目标实现情况等进行精准评估^[4]。基于可视化图谱架构，专业可构建动态调整、持续优化的闭环质量保障机制，有效破解传统培养方案与知识体系间存在的脱节问题，推动教学质量实现螺旋式上升。

（四）增强产教融合与校企协同育人能力

知识图谱建设本身具有动态演进特征，需不断融入行业最新技术与发展需求。通过引入企业参与知识图谱构建与更新，可有效打通校企之间的信息壁垒，确保专业知识体系与汽车行业技术发展同步。这不仅有助于培养更符合产业需要的高素质人才，也显著提升了学生的就业竞争力^[5]。

二、知识图谱建设与应用

基于我校车辆工程专业的学科特点、课程体系结构、学校办学定位及学生学情实际，系统推进车辆工程专业全链接综合知识图谱的建设工作。

（一）构建培养目标 - 毕业要求 - 课程体系全链接图谱架构

以专业培养目标与毕业要求之间的对应关系为基础，从系统化视角构建涵盖培养目标、毕业要求、指标点、课程知识与教学资源五个维度的全链接综合图谱，如图1所示。该图谱清晰呈现在专业学习过程中需掌握的课程内容及其对应的能力要素，如工程设计、问题分析、研究方法与管理等核心能力，从而实现课程体系与培养目标之间的精准对接与支撑，保障人才培养的系统性和达成度^[6]。

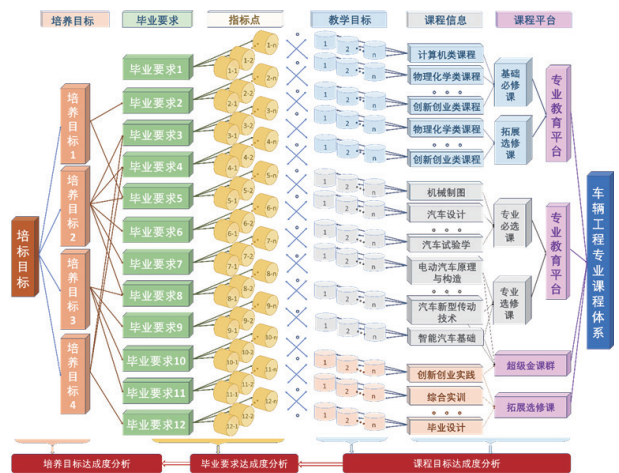


图1 车辆工程专业培养目标、毕业要求与课程体系的全链接综合图谱架构

（二）建设专业核心课程知识图谱

依据一流专业建设标准，系统制定车辆工程专业核心课程知识图谱的开发路径。通过系统梳理核心课程的知识构成与分布特征，以可视化方式呈现知识点的重要性、关联性及其所属领域，

构建融合专业基础课程、关键概念、实践环节与教学资源的全结构化知识图谱^[7]。借助节点化关联整合原本分散的教学资源，实现教学材料的高效组织与便捷获取。

（三）推动知识图谱在教学中的多场景应用

依托所建知识图谱，开发并部署知识检索、知识漫游与知识管理基础服务系统。基于学生学习行为生成个性化知识画像与学习路径推荐，支撑差异化教学与自主学习^[8]。利用图谱的系统关联优势，持续优化车辆工程专业课程体系设置，强化理论教学与工程实践之间的衔接，有效提升学生的工程素养与实践能力^[9]。建立知识图谱定期更新与维护机制，保障教学内容始终与行业发展和科技前沿同步。

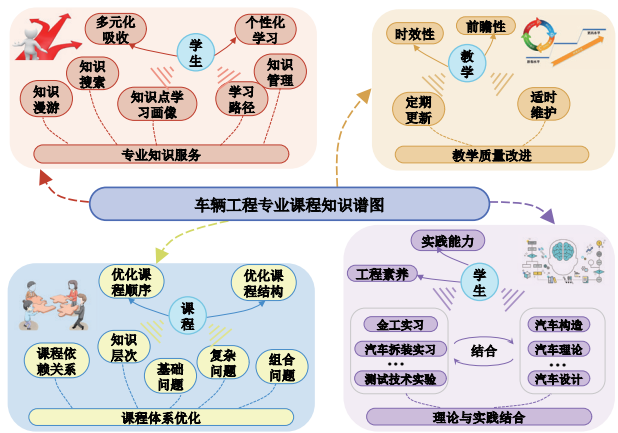


图2 车辆工程专业知识图谱应用

三、知识图谱建设流程

车辆工程专业全链接综合知识图谱的建设遵循系统化、分阶段实施的原则，整体流程涵盖需求分析、知识抽取、知识管理以及应用优化四个主要环节，具体如下：

（一）需求分析与数据整理

本阶段旨在紧密结合车辆工程专业的培养目标与教学实际，系统界定知识图谱建设的核心需求，包括人才素质结构、课程体系设置及能力目标要求，并明确图谱建设的范围、深度与预期应用场景^[10]。在需求引导下，全面汇集专业相关多源数据，如课程大纲、教材、学术论文及行业标准与报告，并对这些材料开展初步整理工作，包括实体识别、属性抽取与关系标注，为后续知识结构化构建奠定数据基础。

（二）车辆工程专业知识抽取阶段

确立知识图谱的模式层设计，明确车辆工程领域的核心概念体系与层次关系，构建知识图谱的逻辑框架。依托前期处理后的语料，采用自然语言处理技术、规则匹配和启发式算法相结合的方式，从结构化和非结构化文本中抽取出实体、属性及关系构成的三元组知识单元，完成初步的知识要素提取。

（三）知识融合、存储与管理阶段

对抽取所得知识进行集成与融合，组织专业教师进行联合评审，解决概念冲突与语义歧义，确保知识的一致性与准确性。重点完成实体对齐与冗余处理，保障知识体系的唯一性和逻辑一致

性。在此基础上，选用适宜的图数据库存储技术，实现知识图谱的持久化存储与可管理性，支持高效查询与扩展更新。

（四）推广应用与反馈优化阶段

将经校验的知识图谱应用于教学实践、科研辅助与人才培养等实际场景，开发配套教学辅助工具，如个性化学习推荐系统和智能问答平台等功能模块。通过多途径收集应用反馈，包括问卷调查、深度访谈和系统行为日志分析，评估实施效果。根据反馈数据不断迭代优化知识图谱的内容与拓扑结构，形成“建设—应用—评估—优化”的闭环改进机制。

四、结论

车辆工程专业全链接综合知识图谱的建设将全面应用于车辆

与能源学院车辆工程专业的教学实践、科学研究与人才培养全过程：借助其多维数据分析与智能技术赋能，教师可动态完善和实时更新教学资源，保障教学内容紧跟技术前沿；学生能够依据个人认知水平与学习进度实现个性化知识获取与能力提升，有效提高学习效果；专业层面则可基于课程目标与毕业要求达成度的精准评估，持续优化课程体系与培养方案，系统推动人才培养质量的改进与机制创新，从而为汽车行业输送具备卓越工程能力与创新素养的高层次人才提供坚实基础，并从教学效率提升、培养质量保障、持续改进机制构建以及产教融合等多个维度，全面推动工程教育模式的创新与转型，为我国汽车工业人才培养体系的现代化与高质量发展提供重要支撑。

参考文献

[1] 唐晓峰. 面向知识图谱的智能车辆课程体系创新建设的探索 [J]. 文教资料, 2023(14):175–179.

[2] 周源, 阳兵, 李博, 等. 基于 Neo4j 的农业专家知识图谱的构建 [J]. 农业装备与车辆工程, 2025, 63(2):158–164.

[3] 程瑞锋, 康智强, 王兴路, 高明飞. 基于成果导向教育理念的汽车制造工艺学课程教学改革 [J]. 时代汽车, 2024(16):52–54.

[4] 王学军, 何文杰, 赵宇. 基于知识图谱的齿轮传动智能问答系统 [J]. 农业装备与车辆工程, 2022, 60(2):6.

[5] 徐成现, 蒲昊苒, 何德帅. 基于知识图谱的药物转运机器人结构设计 [J]. 农业装备与车辆工程, 2022(009):060.

[6] 陈芳军. 转子系统故障的图谱辅助决策方法 [D]. 兰州理工大学, 2023.DOI: 10.27206/d.cnki.ggsgu.2023.001481.

[7] 王猛猛, 唐亮, 张宏业. 农林院校车辆工程专业实践教学体系改革 [J]. 中国现代教育装备, 2024(5):113–115.

[8] 李健, 王小美, 王焱, 等. “双师型”教师主导的 PBL 教学法在车辆工程专业人才培养中的应用 [J]. 汽车知识, 2025(2):148–150.

[9] 巨子琪, 郭雄雄, 陈永娥. 车辆工程专业人才培养途径的探究 [J]. 2025.

[10] 白士凡. 车辆工程专业应用型本科生实践能力培养研究 [J]. 2020.