

新能源汽车专业课程知识图谱动态构建研究——以《新能源汽车网络技术课程》为例

刘宁

内蒙古电子信息职业技术学院, 中国·内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 当前新能源汽车产业加速向智能化、网联化升级, 职业院校相关课程普遍存在知识碎片化、教学内容与产业需求脱节等问题。知识图谱作为结构化知识组织与可视化表达的有力工具, 为解决上述问题提供了新的技术路径。本文以高职新能源汽车专业核心课程《新能源汽车网络技术》为例, 基于智慧职教平台的知识图谱构建功能, 提出“知识层建模—关系层关联—数据动态更新”的课程知识图谱动态构建模型。从知识点提取、层级建模、关系定义、资源挂载到动态迭代, 系统阐述了课程知识图谱的建设路径。教学实践表明, 基于知识图谱的课程建设能够有效实现知识的结构化重组、教学资源的精准推送和学情的可视化分析, 有力地支撑新能源汽车专业人才培养质量的提升。

关键词: 知识图谱; 动态构建; 智慧职教; 课程改革

Research on Dynamic Construction of Knowledge Graph for New Energy Vehicle Professional Courses — A Case Study of "Network Technology Course for New Energy Vehicles"

Liu Ning

Inner Mongolia Electronic Information Vocational Technical College, China Inner Mongolia Hohhot 010010

Abstract: The new energy vehicle industry is accelerating its transition toward intelligence and connectivity, yet vocational education programs often face challenges such as fragmented knowledge and a disconnect between teaching content and industrial demands. Knowledge graphs, as powerful tools for structured knowledge organization and visual representation, offer a promising technical solution to these issues. Taking the core course "Network Technology for New Energy Vehicles" in higher vocational education as an example, this paper proposes a dynamic knowledge graph construction model for courses—comprising knowledge-level modeling, relationship-level linking, and data-driven updates—based on the knowledge graph building functions of the Smart Vocational Education Platform. It systematically outlines the development process of course knowledge graphs, covering knowledge point extraction, hierarchical modeling, relationship definition, resource integration, and iterative updates. Teaching practice demonstrates that knowledge graph-based curriculum development effectively enables structured knowledge reorganization, precise delivery of teaching resources, and visualized analysis of student learning performance, significantly supporting the improvement of talent cultivation quality in new energy vehicle programs.

Keywords: Knowledge graph; Dynamic construction; Smart vocational education; Curriculum reform

0 引言

汽车产业正经历一场深刻的变革。相关数据显示, 2025 年我国智能网联新能源汽车领域制造人才缺口约达 116.9 万人, 而年相关专业毕业生仅约 12 万人, 人才供需矛盾十分突出。这一供需缺口背后, 折射出的不仅是行业快速扩张带来的用人需求, 更是职业院校新能源汽车专业人才培养质量与产业实际需求之间存在的结构性差距。

新能源汽车技术融合多学科知识, 对传统汽车知识体系提出重构要求。以《新能源汽车网络技术》课程为例,

该课程涉及多种网络协议与技术, 知识点数量多、结构复杂, 各知识点之间的逻辑关系既包括纵向的层级递进, 也包含横向的技术关联。传统的以章节为单位的线性教学组织方式, 难以帮助学生建立起完整、系统的知识网络, 学生在学习过程中容易出现“只见树木、不见森林”的困惑, 对知识点的理解往往停留在孤立的记忆层面, 缺乏对知识整体架构和技术演进逻辑的深入把握。同时, 汽车智能化和网联化技术的迭代速度越来越快, 车载网络技术更新周期不断缩短, 这意味着课程内容必须保持动态更新能力,

以使培养出的学生适应产业一线的技术需求。

在此背景下,知识图谱技术为课程改革提供了新的思路。知识图谱通过实体、关系和属性的结构化建模,实现了知识的有序表达和可视化呈现。在职业教育领域,知识图谱的应用正在从个案探索走向系统推广。本文以《新能源汽车网络技术》课程为例,基于智慧职教平台的课程知识图谱构建功能,探讨新能源汽车专业课程知识图谱的动态构建路径与方法,为同类课程的智慧化转型提供参考。

1 课程知识图谱动态构建的理论基础与模型设计

1.1 知识图谱的基本概念及其教育应用

知识图谱本质上是一种语义网络,它以图结构的形式表示现实世界中的实体、概念及其相互之间的关系。在教育领域,课程知识图谱通常以课程知识点为节点,以知识点之间的逻辑关系(如包含关系、并列关系、先后关系)为边,构建起一个结构化的知识组织体系。这一结构化表示方式一方面能够将碎片化的知识点整合为有机整体,帮助学生从全局视角把握课程的知识架构,另一方面,它支持知识的可视化呈现和交互式探索,学生的学习路径可以从“被动接受”转向“主动导航”。

1.2 “动态构建”的内涵与教育价值

“动态构建”是指课程知识图谱并非一次性建成的静态结构,而是伴随教学内容更新、学生学习反馈和产业发展变化而不断迭代、持续优化的过程。与知识库建设领域的通用知识图谱动态更新有所不同,教育领域课程知识图谱的动态构建具有鲜明的目标导向,其根本目的是服务于“教”与“学”的实际需求,知识图谱的每一次更新都应以提升教学效果为最终目标。

动态构建的教育价值主要体现在三个方面。第一,应对知识更新。新能源汽车领域的车载网络技术迭代迅速,知识图谱的动态更新机制可以确保课程内容与产业技术发展保持同步,避免教学内容长期滞后于行业实际。第二,支撑个性化教学。随着学生学情数据的累积,知识图谱能够准确反映不同学生的学习难点和认知偏差,教师可以据此动态调整教学策略和资源投放。第三,促进教研协同。知识图谱的可视化和可编辑特性为教研团队的集体备课、教学诊断和课程迭代提供了协作平台,多位教师可以在同一知识框架下协同工作。

1.3 “知识层—关系层”双层动态构建模型

基于上述分析,本文构建了面向新能源汽车网络技术课程的“知识层—关系层”双层动态构建模型。该模型将

课程知识图谱的构建划分为两个相互关联的层次。知识层负责课程知识点的提取、分类与组织。在这一层,首先依据课程标准和教学目标梳理出课程的核心知识体系,然后按“模块—单元—知识点”的三级结构进行层级化建模。知识层的动态性体现在知识点的新增、删减、合并和拆分,主要依据产业技术变化和课程内容调整来触发;关系层负责定义知识点之间的逻辑关联,主要包括包含关系(父节点与子节点间的层级归属)、并列关系(同层级知识点间的平行关系)和先后关系(学习顺序上的前置与后续)。关系层的动态性体现在关系强度和学习路径的优化调整上,主要依据学生的学习行为数据和教学反馈来驱动。

2 《新能源汽车网络技术》课程知识图谱的构建实践

2.1 课程知识体系分析

《新能源汽车网络技术》课程内容可归纳为五个核心模块:模块一“车载网络系统基础”,涵盖车载网络的分类、拓扑结构、通信协议基础、网络参考模型等基本概念;模块二“CAN 总线技术”,包括 CAN 总线的组成与工作原理、CAN 协议帧结构、总线仲裁机制、CAN 总线波形分析与故障诊断等;模块三“LIN 总线技术”,涵盖 LIN 总线的特点、报文帧结构、主从机通信机制以及在车身控制中的应用;模块四“FlexRay 与 MOST 总线”,涉及 FlexRay 的时分多址通信机制和 MOST 总线在多媒体系统中的应用;模块五“车载以太网与车联网技术”,包括车载以太网的物理层和数据链路层、协议栈架构、车联网 V2X 通信以及远程诊断与 OTA 技术。

2.2 基于智慧职教平台的知识图谱构建方法

智慧职教平台提供了完整的课程知识图谱构建工具集。通过知识点提取与层级划分、知识点关系定义、教学资源挂载和知识图谱可视化完成知识图谱构建。《新能源汽车网络技术》课程知识图谱如图 1 所示。

2.3 知识图谱的动态更新机制

课程知识图谱的生命力在于“动态”。在智慧职教平台上,动态更新可通过两种途径实现。

一是触发式更新。教师发现产业技术发生变化或企业反馈某知识点需要强化时,可主动对知识图谱进行编辑,包括新增知识点节点、调整节点间的先后关系、挂载最新的行业案例资源等。平台支持对课程内容进行灵活重组,包括排序、删除等操作。

二是数据驱动更新。教师通过“知识点答题情况”功能,可以了解每个知识点的答题正确率、平均用时和学生

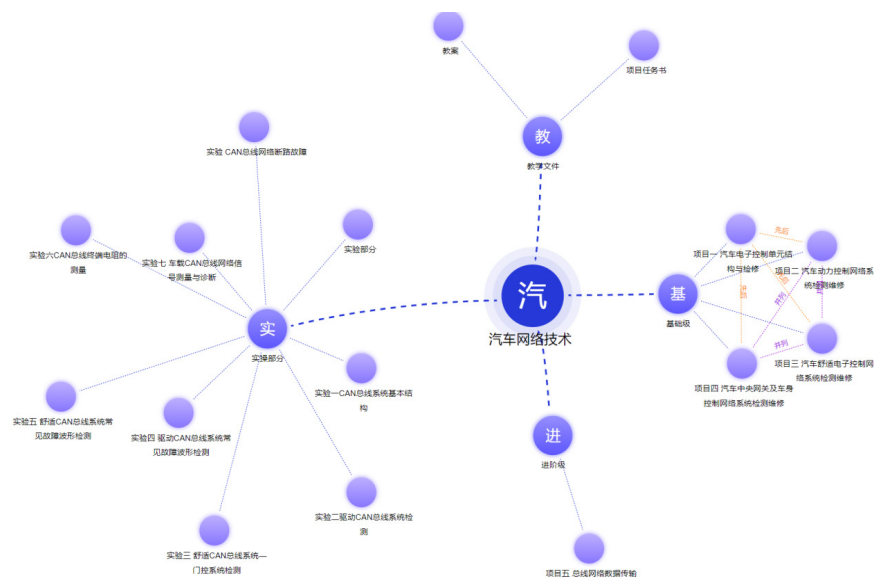


图1 《新能源汽车网络技术》课程知识图谱

分布。以 CAN 总线“故障分析”知识点为例，如果历届学生在本知识点的答题正确率持续低于 60%，表明该知识点可能是教学难点。此时可考虑对该知识点进行拆解细化，并追加对应的微课视频和习题资源，实现知识图谱的自适应细化。

3 知识图谱驱动的教学应用场景

3.1 结构化知识导航与学情可视化

知识图谱最直接的应用是为学生提供结构化的知识导航。传统教学模式下，学生在学习新能源汽车网络技术时往往按照教材章节顺序逐章推进，容易在学科知识体系层面缺乏全局视角。知识图谱为每个知识点设置了导航入口，学生在学习过程中可以随时查看课程整体知识结构和各知识点之间的逻辑关联，实现“按图索骥”式学习。这种结构化学习方式有助于学生建立系统化的知识框架，避免知识碎片化。同时，教师可以通过知识图谱中的学情数据可视化功能，快速定位全班学生的学习困难分布，精准发现哪些知识点是学习的重点和难点，从而有针对性地调整教学计划和教学策略，课程结构化知识导航如图 2 所示。

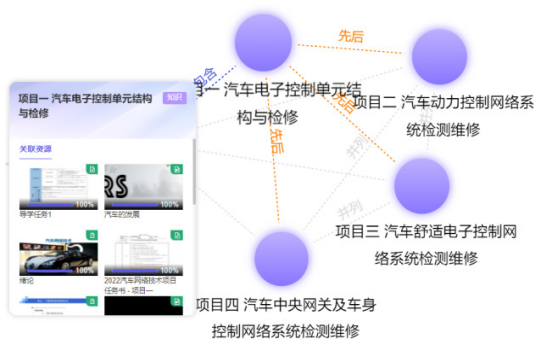


图2 课程结构化知识导航

3.2 个性化学习路径推荐

在 AI 工具的支持下，教师可根据学生对知识图谱中各节点的掌握情况，进行个性化的学习路径推荐。对于已经掌握前置知识点的学生，可推荐跳过重复性内容、直接进入下一阶段的学习；对于某知识点掌握薄弱的学生，针对性补充学习资源。

3.3 课程思政元素的知识图谱嵌入

高职课程承担着“立德树人”的根本任务，课程思政不是课堂教学的“附加品”，需要内化于知识传授的各个环节。结合产业政策、技术发展和岗位需求，挖掘“制度自信”“汽车强国梦”等思政元素，构建“知识点－思政元素－育人目标”知识图谱是行之有效的路径。

在《新能源汽车网络技术》课程知识图谱中，可将课程思政元素作为知识节点的附属属性进行嵌入。例如，在车载网络通信安全章节中融入“数据主权与国家安全意识”教育，在国产车载以太网芯片技术介绍中强化“科技自立自强”信念。当学生在学习相应知识点的同时，相关知识点的思政育人资源自动呈现于学习界面，实现知识传授与价值引领的深度融合。这正契合了知识图谱、问题图谱、能力图谱与思政图谱“四图联动”的教学改革理念，推动教学从“知识传授”向“能力与素养引导”深刻转型。

4 结语

新能源汽车产业的快速发展对高职人才培养提出了新的更高要求，传统课程教学模式在应对知识快速迭代和学生个性化学习需求方面存在明显不足。本文以《新能源汽车网络技术》课程为例，基于智慧职教平台探讨了课程知识图谱的动态构建方法，提出了“知识层－关系层”双层

动态构建模型，并从知识点提取、关系定义、资源挂载到动态更新等方面系统阐述了具体的构建路径与操作方法。

课程知识图谱以结构化的方式将碎片化的知识整合为有机整体，以可视化的方式揭示知识之间的内在联系，以动态化的方式保持课程内容与产业发展的同步性，为面向智能网联汽车产业的高素质技术技能人才培养提供有力支撑。未来，随着大数据分析和人工智能技术的深度融合，知识图谱将实现从“知识地图”到“智能导师”的功能跃升，在自适应学习、智能答疑和精准评价等方面释放更大的教育潜能。这对于新能源汽车职业教育的质量提升和人才培养模式的转型升级，具有重要的实践意义。

参考文献：

[1] 赵向丽，施权浩，李秀玲. 高职新能源汽车技术课程思政融合实践与路径探索[J]. 汽车维护与修理，2025(24):

21-23.

[2] 张得元，王晨倩，代玉梅. 基于知识图谱的职业教育数字化教学设计框架构建——以高职“信息技术通识课”为例[J]. 信息系统工程，2025(7):157-160.

[3] 张吉圭，唐春婷，刘璇等. AI知识图谱赋能嵌入式技术课程改革实践与探索[J]. 模具制造，2026(5):107-110.

[4] 王刚，徐浩，孔彪等. 基于智慧图谱的“通风工程”教学改革[J]. 实验室研究与探索，2026(5).

[5] 李孝更，王哲. 职技高师院校专业课程知识图谱动态构建及教学资源优化配置研究——以中国教育史为例[J/OL]. 职业技术教育. <https://link.cnki.net/urlid/22.1019.G4.20260515.1030.002>.

作者简介：刘宁（1983.03-），女，内蒙古乌海市，本科，副教授，研究方向：电子信息。