教育探讨 6 卷 4 期
ISSN:2705-1323（O）2737-4149（P）

自主学习与知识管理

——知识图谱在航空维修专业中的角色

李锐锐
上海民航职业技术学院　上海　200232

摘　要：本文探讨了知识图谱技术在通用航空器维修专业教学中的应用及其潜在优势。首先，介绍了知识图谱的概念及其在教育中的作用，重点分析了该技术如何通过可视化和结构化提升学生的学习效果。接着，本文描述了知识图谱的构建方法，包括数据收集、分类和动态更新。此外，本文还讨论了将知识图谱融入课程设计和教学策略中的方法，以及如何通过项目式学习和小组讨论提升学生的自主学习和团队协作能力。最后，文章指出了在实施过程中面临的挑战，并展望了知识图谱技术在未来教学中的应用潜力。本文认为，知识图谱不仅有助于提高学生的理解和记忆，还能促进学生的自主学习和职业发展。

关键词：知识图谱；通用航空器维修；教学改革；可视化学习；自主学习

引言

随着信息技术的飞速发展，知识图谱作为一种新兴的信息管理与组织方式，逐渐受到教育界的关注。知识图谱通过将各种知识以图形化的方式呈现，使学习者能够更加直观地理解复杂的知识体系。在通用航空器维修专业中，学生需要掌握大量的专业知识和技能，然而，传统的教学方法往往无法有效解决学生对知识的理解与记忆问题。因此，应用知识图谱技术，可以为该专业的教学改革提供新的思路和方法。

知识图谱是以图结构的方式，将实体、属性和关系进行组织与管理的一种信息表示方式。它不仅能够直观展示知识点之间的联系，还能通过关系推理支持智能化的信息检索与分析。随着大数据技术的进步，知识图谱在教育、医疗、金融等多个领域得到了广泛应用。在教育领域，知识图谱能够帮助教师和学生更有效地获取、整理和应用知识。

通用航空器维修专业涉及广泛的知识领域，包括航空器的构造、系统、维护技术等，学生需要在短时间内掌握这些知识。由于专业知识的复杂性，学生在学习过程中常常面临困难，如记忆难度大、知识碎片化严重、缺乏系统性等问题。因此，在教学中引入知识图谱，将有助于学生理清知识结构，提高学习效率。[1-2]

1. 知识图谱在通用航空器维修教学中的应用

1.1. 知识图谱的构建

知识图谱的构建是应用知识图谱技术的第一步，它直接决定了知识图谱的质量和教学效果。在通用航空器维修专业中，构建知识图谱的关键在于如何从海量的专业知识中提取出有效的信息，并将这些信息以结构化的形式呈现。

首先，数据收集是构建知识图谱的基础。教师需要从多种来源获取与航空器维修相关的数据，包括教材、行业标准、技术文献、维修手册、事故报告以及实际操作案例等。这些数据往往非常庞大且分散，因此，如何系统性地整理和筛选出具有代表性和典型性的知识点，是数据收集的关键一步。特别是对于通用航空器维修这样一个技术要求高、知识更新快的领域，数据的时效性和准确性尤为重要。

其次，知识点的提取与分类是知识图谱构建的核心步骤。教师需要从收集到的资料中提取出核心知识点，这些知识点既包括基础的理论知识（如航空器结构、材料特性等），也包括具体的操作技能（如故障诊断、部件更换等）。提取出来的知识点需要进行分类和整理，以便后续的图谱构建。以航空器维修为例，知识点可以按照航空器系统（如发动机、飞行控制系统、液压系统等）进行分类，也可以根据维修流程（如检查、诊断、维护、修复等）进行划分。通过合理的分类，教师能够帮助学生更清晰地理解各个知识模块的内在

逻辑关系。

在提取和分类知识点的基础上，接下来就是构建知识图谱的逻辑结构。知识图谱不仅仅是单纯的知识点罗列，它强调的是知识点之间的关系及其关联性。例如，发动机维护和故障诊断之间的关系、航电系统的组成与工作原理之间的依存关系等。在这一过程中，教师需要有意识地将各个知识点进行关联，以形成完整的知识网络，帮助学生理解整体的知识框架。

1.2. 知识图谱的可视化

知识图谱的可视化是其最显著的优势之一，也是提升学生学习效果的关键。通过将抽象的知识点和复杂的逻辑关系以图形化的形式展示，学生可以更直观地看到知识点之间的相互联系，从而更容易理解和记忆复杂的概念。

可视化的第一步是选择合适的工具。目前市面上有许多用于构建和可视化知识图谱的专业软件，如 Neo4j、GraphDB、Gephi 等。这些工具允许用户将节点（知识点）和边（关系）以图形化方式呈现出来。例如，教师可以使用 Neo4j 来构建通用航空器维修的知识图谱，将航空器的各个系统和子系统作为图谱中的节点，将各个系统之间的依赖关系作为连接这些节点的边。学生通过这种图形化的界面，可以直观地看到各个系统之间的关系，如发动机与燃油系统的关联、液压系统与起落架的互动等。

1.3. 知识图谱的维护

知识图谱的维护是一个持续的过程，也是确保知识图谱长期有效性和可用性的关键。随着时间的推移，通用航空器维修领域的技术和知识体系会不断更新，因此，知识图谱必须具备动态更新的能力，才能确保其教学效果的持续性。

首先，定期更新是知识图谱维护的基本要求。教师应定期检查知识图谱中的知识点和关系是否仍然准确和相关，特别是在航空器维修这一技术发展快速的领域。例如，随着新型复合材料的广泛应用，航空器维修中的维护技术和要求也在不断变化。教师需要根据这些变化，及时更新知识图谱中的相关知识点，确保学生学习的内容符合当前行业的实际需求。

其次，教师还可以建立一个反馈机制，让学生参与到知识图谱的维护过程中。学生在实际学习和应用知识图谱时，可能会发现一些遗漏或更新需求，通过反馈机制，学生可以将这些问题反馈给教师，帮助教师改进和完善知识图谱。例如，学生在学习某一特定系统时，可能发现某些维护步骤不够详细，或某些新技术没有涵盖，这时学生可以向教师反馈，教师则可以根据反馈内容对知识图谱进行调整和优化。这种反馈机制不仅提高了知识图谱的精准性，也增强了学生的参与感和学习的积极性。

另外，随着人工智能技术的发展，未来的知识图谱维护可以逐步实现自动化。通过自然语言处理（NLP）和机器学习等技术，系统可以自动从文献、技术手册、行业报告等大量数据源中提取新的知识点，并将其自动添加到知识图谱中。例如，当新的航空器维修标准发布时，知识图谱系统可以自动扫描相关文件，识别其中的重要信息并更新图谱中的节点和关系。这样一来，教师可以将更多精力放在教学和研究上，而不必花费大量时间手动更新图谱。

版本控制也是知识图谱维护中的一个重要环节。由于知识图谱会随着时间的推移不断更新和调整，因此教师需要建立一个版本管理机制，以便追踪知识图谱的变化历史。例如，在更新知识图谱时，可以保留过去的版本，以便在必要时回溯或比较不同版本的变化。这种方式可以确保知识图谱的稳定性，并为教学中的特殊需求（如回顾过去的技术标准）提供支持。

总之，知识图谱的构建、可视化与维护是一个复杂而持续的过程。它不仅需要教师具备扎实的专业知识和数据处理能力，还要求在教学过程中灵活应用各类工具和技术，确保知识图谱能够与时俱进地为学生提供最新、最全面的学习资源。在未来，随着技术的不断发展，知识图谱的构建和维护将会更加智能化和高效化，进一步提升其在教育领域的应用价值。

2. 知识图谱的教学实施

2.1. 课程设计

在课程设计中，教师可以将知识图谱的理念融入到教学大纲中，构建以知识图谱为基础的课程框架。例如，可以将课程内容分为多个模块，每个模块对应一个知识图谱，涵盖航空器的不同系统及其维修技术。这样的设计有助于学生系统性地学习，并建立起对专业知识的整体认识。

课程中可以引入实际案例，让学生在真实情境中应用知识图谱。通过案例分析，学生能够将理论知识与实际操作结合起来，加深对知识的理解。此外，可以结合多媒体教学资源，如视频、动画等，使课程内容更加生动有趣，提高学

生的学习兴趣。

2.2. 教学方法与策略

采用项目式学习是将知识图谱应用于教学的有效方式。通过将知识图谱与实际项目结合，学生能够在真实的情境中应用所学知识。例如，可以设计一个关于航空器维护的项目，让学生利用知识图谱进行故障诊断与维修方案的制定。在这个过程中，学生不仅能锻炼实际操作能力，还能培养团队合作意识和问题解决能力。

此外，教师还可以引导学生进行小组讨论与知识共享，促进学生之间的互动与交流。通过合作学习，学生可以互相借鉴，集思广益，共同探索复杂问题的解决方案。这种教学策略不仅提高了学生的学习效果，也培养了他们的批判性思维和创新能力。

2.3. 评估与反馈

在教学过程中，评估与反馈是重要环节。教师可以通过对学生的知识图谱理解与应用能力进行评估，了解学生的学习情况。例如，可以设计知识图谱的使用情况调查，收集学生对知识图谱的反馈与建议。这一过程不仅能够帮助教师及时调整教学方法，也能激励学生在学习中积极探索 [4]。

结合学生的反馈意见，教师可以不断改进教学方法与课程内容。例如，如果学生反映某个知识模块难以理解，教师可以重新设计该模块的知识图谱，使其更加清晰易懂。此外，教师还可以鼓励学生提出自己的见解与建议，促进知识的共同构建。

3. 知识图谱在学生学习中的作用

3.1. 增强学习效果

知识图谱通过将知识可视化，帮助学生更好地理解和记忆专业知识。研究表明，视觉化的学习方式有助于提升学生的信息处理能力和学习效果。通过知识图谱，学生可以直观地看到知识点之间的关系，从而更有效地掌握复杂的专业内容。

此外，知识图谱的结构化特点促进了知识的迁移与应用。学生在学习过程中，能够通过已有的知识网络快速找到相关知识，并将其应用于新问题的解决中。例如，在故障诊断时，学生可以通过知识图谱迅速识别相关的故障原因与维修方案，提升工作效率。

3.2. 促进自主学习

知识图谱为学生提供了一个自主构建知识体系的工具，促进了探究性学习。学生可以根据自己的学习进度与兴趣，深入探索特定领域的知识。通过自主学习，学生能够培养自我驱动的学习习惯，提高学习的主动性和自主性。

在这一过程中，教师可以扮演指导者的角色，引导学生如何有效利用知识图谱进行自主学习。例如，可以向学生介绍如何查找相关知识、如何分析知识图谱等，使他们能够更好地利用这一工具。通过这种方式，学生不仅能提高专业知识水平，还能培养独立思考与解决问题的能力。[5]

4. 挑战与展望

在知识图谱的实施过程中，教师面临着数据获取与处理的挑战。由于通用航空器维修领域的知识涉及多个专业，教师需要具备一定的技术能力，以有效利用知识图谱工具。此外，教师还需花费时间进行数据的整理与分析，这可能会增加教学的工作量。

另外，学生的技术接受能力也是一个挑战。部分学生可能对新技术感到陌生，初期可能需要更多的支持与指导。教师需耐心引导，帮助学生适应知识图谱的使用。此外，教师还需关注不同学生的学习需求，提供个性化的学习支持。

未来，结合人工智能技术，知识图谱有望实现更加智能化的学习支持。例如，通过自然语言处理技术，学生可以以自然语言提问，知识图谱系统能够自动识别问题并提供相应的知识链接。这种智能化的学习支持将极大提升学生的学习体验与效果。

此外，知识图谱的应用还可以扩展至其他专业，为更广泛的教育改革提供支持。例如，在工程、医学、管理等领域，知识图谱同样能够帮助学生建立系统性的知识框架，提高学习效率。未来，随着教育信息化的发展，知识图谱技术将在更多领域发挥重要作用。

参考文献：

[1] 赵宇博 , 张丽萍 , 闫盛 , 等 . 个性化学习中学科知识图谱构建与应用综述 [J]. 计算机工程与应用 ,2023,59(10):1–21.

[2] 刘峤 , 李杨 , 段宏 , 等 . 知识图谱构建技术综述 [J]. 计算机研究与发展 ,2016,53(03):582–600.

[3] 王辉 , 郁波 , 洪宇 , 等 . 基于知识图谱的 Web 信息抽取系统 [J]. 计算机工程 ,2017,43(06):118–124.

[4] 麻天 . 基于知识图谱的学生实训方向推荐方法研究 [D]. 中北大学 ,2022.DOI:10.27470/d.cnki.ghbgc.2022.000483.

[5] 袁桦 , 张林 , 刘源浩 , 等 . 基于知识图谱增强的协同过滤学生成绩预测方法 [J]. 武汉工程职业技术学院学报 ,2023,35(01):42–45+53.

作者简历：

李锐锐（1985.5——），男，汉族，安徽马鞍山人，博士学历，副教授，研究方向：直升机旋翼动力学、通用航空器维修。