

# 基于知识共享智慧共建的维修专家系统

张津赫 杜立群 刘尚一 闫玉 么丽丽  
山东科技职业学院 山东 潍坊 261053

**摘要:** 随着技术的进步,汽车给用户带来交通便利性的同时也在提升工作效率,但在汽车使用过程中,难免会出现各种故障和问题,如果即刻送到汽车4S店会影响用户的出行及工作,且大多数汽车消费者缺乏足够的专业知识和技能来识别和解决这些问题。因此,开发一种基于知识共享智慧共建的维修专家系统可以帮助用户及时排除并解决一些无需换件类维保性故障,同时提升维修厂维修人员的效率及准确率。

**关键词:** 知识共享;智慧共建;维修系统

## 前言

随着科技的不断发展,汽车维修工作已经成为人们安全出行保障的重要组成。然而,随着汽车产品的多样化和智能化,维修工作也面临着诸多挑战,如领域知识的碎片化、专业技能的传承困难等问题。为了解决这些问题,本文提出了基于知识共享、智慧共建的维修专家系统,旨在通过对实际维修案例中的经典方法与故障诊断思路进行属性化配置方法,整合维修案例知识孤岛碎片的方式,构建一个开放、共享、协作的知识平台,以提高汽车制造维修效率和质量,推动维修行业的发展。

## 1 系统架构和机理

基于知识共享智慧共建的维修专家系统是基于互联网和移动互联网技术开发的一种智能化维修服务平台。系统的本质是通过建立一个高度互动的知识共享平台,将众多参与者的专业知识和技能汇集在一起,共同协作解决复杂的维修问题。例如汽车用户可以通过上传汽车设备的故障问题和故障现象图片,向系统发起维修请求。汽车维修工程师在平台上对这些请求做出问题解决响应,并提供针对此类故障点的解决方案和建议<sup>[1]</sup>。同时,汽车维修专家系统集成了汽车维保所需知识库,它包含了设备的技术文档、维修手册、常见问题解答等信息。这些知识可以供参与者共享和学习,也可以用于系统对设备问题的自动诊断和解决。维修专家系统的核心机理是基于群体智慧和协作,通过各个参与者的专业知识和技能,联合发挥系统的协同效应,以实现设备维修的高效、可靠和精准。

## 2 汽车维修专家系统的作用

### 2.1 提供快速的故障诊断与定位功能

汽车维修专家系统内置丰富的汽车故障诊断数据库,可以根据车辆品牌、型号、年代等信息,帮助维修人员快速定位故障原因。同时,系统还能根据车辆故障

现象,通过大数据分析等技术,帮助维修人员快速、准确地进行故障诊断,提高工作效率。

### 2.2 智能化的故障排除流程

经过诊断定位后,汽车维修专家系统根据故障原因自动形成故障排除流程,系统可以提供详细的技术资料、实用的维修方法、以及对应的维修工具等,让维修人员可以更加高效地进行故障修复<sup>[2]</sup>。

### 2.3 提供可视化的维修过程记录

系统还可以记录车辆的历史维修情况,包括维修时间、维修内容、更换的零部件等信息。通过数据分析和可视化的统计图表,维修技师可以更直观地了解车辆的使用情况和维修历史,为后续维修工作提供重要的参考。

### 2.4 提高维修效率和精度

汽车维修专家系统能够为维修人员提供全面的技术支持和辅助,从而提高了维修效率和精度。在实际应用中,该系统可以帮助维修人员缩短故障诊断时间、减少维修错误率、提高工作效率和服务质量等。总之,汽车维修专家系统在提高汽车维修行业的技术水平、推动行业智能化和信息化方面发挥着重要作用。

## 3 基于知识共享智慧共建的维修专家系统的构建

### 3.1 维修专家系统构建

#### 3.1.1 建立知识库

知识库是汽车维修专家系统的核心,它包括对所有汽车型号、故障现象、维修方法等的详细描述,其逻辑如图1。

#### 3.1.2 提高数据质量

为了保证知识库的有效性和可靠性,需要提高数据质量。这包括对数据进行筛选和验证,以确保数据的准确性和完整性。同时,需要将数据进行分类整理,以便系统能够根据不同的汽车型号、故障现象、维修方法等,提供相应的建议和解决方案。

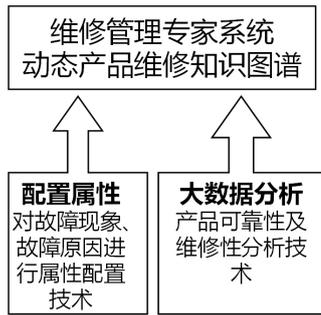


图1 维修专家知识图谱

### 3.1.3 应用人工智能技术

汽车维修专家系统需要应用人工智能技术，包括机器学习、数据挖掘和自然语言处理等。通过这些技术，

系统可以根据用户的输入数据和历史数据，自动推断出可能的故障原因和解决方案，并根据不同的汽车型号、故障现象和维修方法等，提供智能化的建议和支持。

### 3.1.4 系统实现

汽车维修系统实现是将系统中所有模块进行整合和实现的过程。在这个过程中，需要选择合适的开发工具和编程语言，并进行模块测试和整体测试。同时还需要进行用户体验测试，以保证系统的易用性和可靠性<sup>[4]</sup>。

### 3.2 模块化维修专家知识库

维修专家系统的知识共享模式中的维修专家知识库是整个系统的核心部分，它包含了系统所需的所有维修知识和信息。下图是此专家知识库搭建过程：

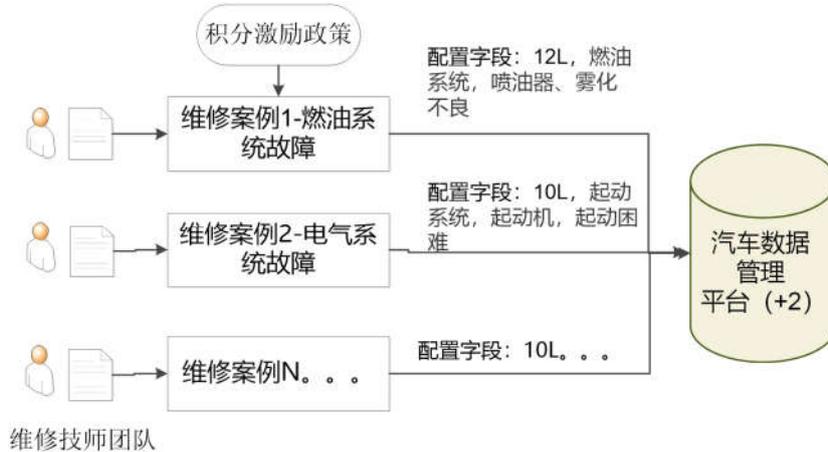


图2 模块化维修专家知识库搭建

### 3.2.1 故障诊断规则

维修专家知识库中存储了各类设备或系统可能出现的故障的诊断规则，这些规则基于专家所提供的经验和知识，帮助系统根据设备的症状快速定位问题的根源。

### 3.2.2 维修流程

维修专家知识库中包含了详细的维修流程和步骤，指导维修人员如何逐步进行故障排查和修理操作，确保操作的安全性和有效性。

### 3.2.3 维修知识库

维修专家知识库中还可能包含丰富的维修知识库，包括设备的结构图、维修手册、零部件清单等信息，帮助维修人员更深入地了解设备的工作原理和维修要点。

### 3.2.4 经验分享

维修专家知识库中可以收录各种维修专家的经验 and 技巧分享，包括解决特定故障的方法、维修现场注意事项等，为系统用户提供宝贵的参考维修专家知识库维修专家知识库<sup>[3]</sup>。

### 3.3 维修专家系统的智慧共建模式

智慧共建是指在知识共享基础上，通过专家评审和用户反馈等形式，持续地优化和完善知识库的过程。智慧共建模式包括专家评审、用户反馈和汽车维修厂共建三种形式。

#### 3.3.1 专家评审

专家评审是通过邀请汽车维修领域内的专家对知识库进行评审和审核，以保证知识的准确性和实用性。专家评审需要考虑到专家的知识 and 经验水平，以及评审的标准和流程等因素。

#### 3.3.2 闭环式信息反馈

闭环式信息反馈是通过用户提供的问题和建议对知识库进行优化和完善。用户反馈需要考虑到用户的使用体验和反馈意见的可靠性，并进行有效的筛选和处理。

## 4 基于知识共享智慧共建的维修专家系统的应用实践

### 4.1 实践背景及应用场景

传统的维修工作主要依赖于技术工人的个人经验和技能，往往存在技术不够规范、维修过程缺乏可追溯性等问题。维修专家系统的提出，可以弥补传统维修工作

的不足之处。

#### 4.2 维修专家系统的实际运行效果评估

实验室试验。可以构建一些标准的维修案例，然后邀请专业人员进行维修。对比专业人员使用维修专家系统与不使用维修专家系统的维修效率和质量，可以得出使用维修专家系统的优势。

案例分析。可以对一些典型案例进行分析，比如某企业的设备故障影响了生产，使用维修专家系统后，故障解决时间和维修成本相比传统维修方式是否有所改善。

问卷调查。可以对使用维修专家系统的用户进行问卷调查，了解他们对维修专家系统使用的便捷性、实用性、准确性等方面的评价。通过实验室试验、案例分析和问卷调查等多种方法，可以得出维修专家系统实际运行效果的评估结果。如果维修专家系统的应用效果得到了用户的认可，可以进一步推广应用，提高现代维修工作的效率和质量。

#### 4.3 维修专家系统的优化改进

维修专家系统的核心是知识库，知识库充实程度直接影响到系统的准确度和可靠性，可通过人工收集、专家知识输入、自然语言处理等多种手段，不断充实知识库的内容<sup>[5]</sup>。

机器学习：1) 故障诊断：通过机器学习算法，系统可以根据车辆的故障现象，快速地诊断出可能的故障原因。机器学习算法可以进行故障分类和故障模式识别，从而提供具体的故障诊断建议。2) 维修方案选择：机器学习算法可以分析不同车辆型号和历史维修数据，从中学习出最佳的维修方案。系统可以根据车辆的故障信息和维修历史，为维修人员提供个性化的维修建议，提高维修效率和质量。3) 故障预测：通过机器学习算法，系统可以对车辆的故障进行预测。系统可以根据车辆的使用情况、维修历史等数据，建立故障预测模型，提前预警可能出现的故障，帮助用户采取相应的解决措施，降低故障风险。

深度学习算法可以对用户提出的问题和描述进行自然语言处理。系统可以通过训练深度神经网络模型，理解用户的问题，并根据知识库中的数据提供相应的维修建议。

完善用户反馈机制。用户反馈机制是不断完善维修专家系统的重要途径。系统可以通过人工或自动方式，

对用户的反馈进行收集和分析，然后对系统进行相应的优化和改进。通过不断优化改进，可以让维修专家系统的性能和可靠性得到不断提升，更好地服务于用户<sup>[6]</sup>。总之，基于知识共享智慧共建的维修专家系统是现代汽车维修工作的重要手段之一。在实际应用中，我们需要了解维修专家系统的应用场景，并对其实际运行效果进行评估，同时不断优化改进，以提高系统的性能和可靠性，更好地服务于用户。

#### 结语

维修专家系统作为一项重要的信息技术应用，在现代汽车维修领域得到了广泛的应用。它的出现，不仅有助于提高汽车维修工作的效率和准确性，也为汽车企业节省了大量人力、物力和财力资源。然而，由于维修任务的复杂性和多样性，维修人员在实际操作过程中常常会遇到各种难题，如在复杂的故障判断、维修方案制定、维修技术选择等方面需要经验及专业技能的支撑。为了解决这些问题，可以进一步完善知识库的构建和维护机制，引入更多的专家参与，以提高知识整理和分类的准确性和客观性。同时，在协同过滤算法方面，可以探索更多的算法和技术手段，以提高推荐和搜索的效率和准确性。在用户交互界面方面，可以结合用户的反馈和需求，不断进行改进和优化，以提高用户的满意度和使用体验。

#### 参考文献

- [1]张湘英,姚良忠,刘运鑫.一种基于知识引擎的储能装置运维检修专家系统.CN202211188327.7[2024-05-23].
- [2]罗海燕,潘俊林.基于科学知识图谱的智慧共享物流研究可视化分析[J].商业经济研究,2022(20):118-121.
- [3]王育娟,贾龙超.汽车维修综合管理系统的设计要素分析[J].时代汽车,2023(4):180-182.
- [4]鲍卫宁,黄卫平.基于知识的汽车维修及诊断专家系统的构建[J].江汉大学学报:社会科学版,2002,19(1):3. DOI: CNKI:SUN:JHDX.0.2019-01-018.
- [5]鲍卫宁,黄卫平.基于知识的汽车维修及诊断专家系统的构建[J].江汉大学学报:社会科学版,2021,19(1):3. DOI: CNKI:SUN:JHDX.0.2002-01-018..
- [6]陈安华,蒋玲莉.基于知识网格的故障诊断专家系统模型[J].仪器仪表学报,2019(011):000.