

基于人工智能的汽车维修与故障诊断应用探究

魏泽生

兰州职业技术学院

DOI:10.12238/etd.v6i2.12935

[摘要] 汽车在日常使用过程中,容易受到多种内外部因素的影响,产生不同类型的故障问题,直接影响汽车使用性能,进而威胁人们的生命安全。因此,汽车故障诊断与维修工作至关重要。而人工智能技术在汽车维修与故障诊断中具有显著的优势,应用效果良好。基于此,本文阐述了基于人工智能汽车维修与故障诊断应用的关键技术,并对人工智能在汽车维修和故障诊断中的具体应用及应用措施进行探究,以供参考。

[关键词] 人工智能; 汽车维修; 故障诊断; 应用

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

Research on the application of automobile maintenance and fault diagnosis based on artificial intelligence

Zesheng Wei

Lanzhou Vocational and Technical College

[Abstract] In the process of daily use, the car is easy to be affected by a variety of internal and external factors, produce different types of fault problems, directly affect the performance of the car, and then threaten people's life safety. Therefore, the automobile fault diagnosis and maintenance work is very important. Artificial intelligence technology has significant advantages in automobile maintenance and fault diagnosis, and the application effect is good. Based on this, this paper expounds the key technologies based on the application of artificial intelligence vehicle maintenance and fault diagnosis, and explores the specific application and application measures of artificial intelligence in vehicle maintenance and fault diagnosis for reference.

[Key words] artificial intelligence; automobile maintenance; fault diagnosis; application

汽车工业迅速发展,汽车内部结构复杂,涉及多种类型的零部件,增加了故障诊断和维修难度。而传统的汽车故障诊断和维修技术在实际应用中存在较多局限性,难以满足现代汽车的维护需求。因此,相关人员在汽车故障诊断与维护工作中,应加大人工智能技术的应用力度,发挥技术优势,提高工作质量和效率,进一步保障汽车的安全可靠性。

1 基于人工智能的汽车维修与故障诊断应用的关键技术

1.1 深度学习技术

1.1.1 卷积神经网络。卷积神经网络在以往应用的过程中,主要是解决图像处理领域中遇到的多种问题。但是,深度学习技术不断进步和发展,使得卷积神经网络具有独特的特征提取能力,并将该能力逐渐应用在汽车故障诊断工作中,具有良好的应用前景。比如,汽车电器传感器在实际应用中,采集的数据具有较多复杂时序信息,并呈现出多维特征。以往的算法在数据分析和分析中存在较多不足,进而直接影响了故障诊断和维修工作

效果。而卷积神经网络能够进行逐层深度卷积操作,自动化提取复杂、多维数据的深层次特征,进而对汽车潜在的故障隐患进行精准预测、识别诊断。对于复杂、非结构化的数据分析和处理,卷积神经网络具有显著的应用优势,由于其对数据局部模式的学习、识别能力较强,进而展示出良好的数据分析和处理性能,准确捕捉有价值的信息数据。在汽车故障诊断和维修过程中,卷积神经网络的应用,能够有效转变时间序列数据,形成图像、高维矩阵,并通过卷积操作,提取数据时空特征。此外,卷积神经网络在处理海量数据的过程中,大幅度减少了计算量,降低了模型复杂度,并通过其池化层,在降低拟合风险的基础上,减小特征图空间,有效保存关键特征信息^[1]。

1.1.2 循环神经网络。该种深度学习算法在实际应用中,对包含时间序列特性的数据进行处理具有较为突出的表现。循环结构是循环神经网络的核心,能够准确捕捉数据的时间依赖性。汽车部分电器数据随着时间产生变化,对这些数据处理中,循环神经网络应用效果极好,能够结合存储之前的输入状态,准确预

测未来数据,进而在故障诊断和预测中,有效识别可能的时间序列模式。在循环神经网络的基础上进行优化和完善,形成长短时记忆网络,具有专门的记忆单元,能够有效储存更长时间的历史数据,进而能够有效进行长序列故障的诊断^[2]。

1.2 机器学习技术

1.2.1 支持向量机。支持向量机被人们广泛应用在分类、回归问题的处理中,属于一种监督学习方法,尤其在汽车故障诊断与维修中具有突出的表现。支持向量机在实际应用中,以最佳超平面,有效区分各类信息数据,并基于高维空间,获得良好的分类成效。通常汽车故障数据呈现出多维特性,通过支持向量机准确分析汽车运行中产生的各类传感器数据,寻找汽车正常运行和异常状态之间的界限,进而准确预测汽车可能出现的故障。如果汽车在运行中出现一些较为复杂的故障问题时,采取常规的故障诊断方法,难以获得准确的诊断结果。此时,支持向量机的应用,即使在较小的数据范围内,也能呈现出较好的使用性能,进而有效诊断出复杂、罕见的故障。支持向量机诊断汽车故障的流程(如图1所示)。

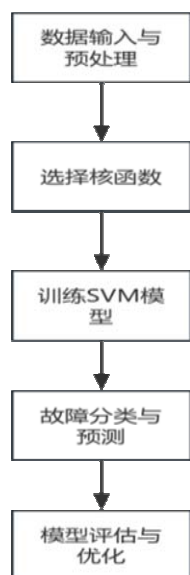


图1 支持向量机工作流程示意图

1.2.2 专家系统。该技术主要是对人类专家的真实推理过程进行模拟,进而为相应领域的问题提供针对性解决措施。在汽车故障诊断与维修中,该技术基于专家知识库、推理规则,自动化诊断故障,实现故障精准定位,并提出维修决策。专家系统主要包含以下几个方面:(1)知识库。知识库中存储了汽车故障诊断和维修领域中的相关专家知识,是专家系统的核心部分,包含汽车不同系统的故障特征、诊断规则、经验数据和维修方法等。(2)推理机。借助正向、逆向推理机制,综合分析故障特征,并提供诊断结果、维修方案。(3)用户界面。用户可以输入汽车故障相关信息数据,以便于专家系统通过推理机提供故障诊断结果,为用户提供良好的交互方式。

1.2.3 决策树算法。决策树在汽车故障诊断与维修中应用,

逐步划分数据,形成相应的决策路径,具有较强的直观性,便于理解。如,对汽车各个关键系统故障诊断和维修工作而言,决策树能够准确分析海量数据,形成故障诊断路径,以便于工作人员快速掌握故障具体成因,并准确找到故障点,进而采取针对性维修措施进行妥善处理^[3]。

2 基于人工智能的汽车维修与故障诊断应用

2.1 汽车底盘故障诊断与维修

人工智能技术在汽车底盘故障诊断过程中,对传感器采集的信息数据,通过故障诊断系统,对汽车底盘系统的实际情况进行精准分析,明确悬挂系统、转向系统、制动系统的故障情况。基于人工智能的汽车底盘故障诊断,进一步保障了故障诊断结果的精准性,并有效提升了故障维修效率。

例如:汽车底盘悬挂系统故障诊断和维修中,基于人工智能的故障诊断系统,能够利用多种先进算法,深层次分析传感器采集的数据,进而有效预测潜在的故障问题。在实践应用中,持续性监控悬挂系统的振动数据,精准捕捉异常现象,并提供故障诊断结果,提示减振器、弹簧等重要零部件可能存在潜在故障点。此外,对于转向系统故障诊断和维修,利用人工智能技术,对转向齿条、齿轮的实际磨损状况进行实时监控,精准检测,进而判断其是否存在故障问题,并指出未来可能产生的转向故障^[4]。

2.2 发动机故障诊断与维修

汽车发动机在实际运行中存在较多类型的故障问题,诊断和维修工作难度较大。因此,工作人员引入人工智能技术,发挥其数据分析与处理等多项强大功能,更加快速、精准地诊断发动机故障问题,为维修工作顺利开展提供有效参考。在实践中,工作人员可以借助人工智能技术,实时监控汽车运行情况,全面采集相关信息数据,并深层次进行数据分析,明确发动机的运行状态。当发动机运行数据出现异常现象时,智能诊断系统及时发出警报信息,明确可能的发动机故障成因,如燃烧不充分、进气系统、冷却系统故障等。通过人工智能技术,有效提高了故障诊断效率,加快维修速度。此外,基于人工智能技术的故障诊断系统在实际应用中,学习能力较强,可以结合汽车发动机历史维修数据中总结经验教训,并利用模式识别技术,预测汽车发动机可能出现的故障问题,并发出警示。

例如:某企业在汽车发动机故障诊断与维修工作中,采用基于支持向量机的特征层故障诊断法,获得了良好的工作效果。支持向量机在小样本空间中具有明显的应用优势,适用性较强,在汽车发动机故障诊断中应用具有较高的可行性。在实践中,工作人员合理构建支持向量机故障诊断模型,并对于由于时域特征数据造成的特征向量在维数上大幅度增加的现象,针对性进行数据降维处理^[5]。工作人员通过主成分分析方法,更加精准、迅速地提取特征数据。在数据处理中,主成分这种分析方法,能够辅助特征提取的降维处理,提升提取效率,并准确发现特征向量,有效诠释出源数据。在该模型构建中,工作人员统一处理由多种传感器采集的汽车发动机存在不同故障问题下的样本数据。在此基础上,做好比对分析工作,确保选择的汽车发动机故障特征

具有较强的可识别性,并合理应用多值分类模型,基于历史数据明确具体参数。同时,多次进行交叉训练,进而选择最合理的训练模型,确定支持向量机故障诊断模型。如,汽车发动机过热出现故障,利用该模型进行故障诊断中,可以基于以往发动机过热案例,预见性提示工作人员详细检查冷却系统,避免发生相类似的故障再次发生。通过支持向量机故障诊断模型,有效提高了故障诊断结果的精准性、客观性,为故障维修工作提供科学参考。

2.3 电气系统故障诊断与维修

对汽车电气系统故障诊断与维修工作而言,人工智能技术具有重要作用。基于集成传感器网络、数据收集模块,对汽车电气系统运行中的各项关键参数实现动态化、实时监测,获得电气系统电压、电流和温度等相关数据。在实际应用中,基于人工智能的故障诊断系统,通过机器学习算法,从汽车电气系统历史维修案例中,学习电气系统故障模式,以此保障故障诊断的精准性。如,传感器失效、电路短路等较为复杂的汽车电气系统故障,在诊断和维修中,利用人工智能技术,全面分析海量传感器数据,快速、精准识别异常数据的具体来源。同时,基于深度学习模型,实现高维数据的有效处理,深层次剖析汽车OBD输出的故障代码,进而准确推断汽车电气系统发生故障的具体原因。此外,在汽车电气系统维修过程中,发挥人工智能技术的优势,辅助维修人员实现电气系统故障复现测试。对汽车驾驶条件、电气设备负载情况进行有效模拟,进而触发电气系统潜在的故障,进一步验证基于人工智能故障诊断结果是否准确。智能化故障诊断,有效减少人为因素产生的误差,并减少试错时间,节约维修成本,提高故障诊断和维修质量。

3 人工智能在汽车故障诊断与维修中的应用措施

3.1 智能诊断系统

智能诊断系统能够实时监测汽车行驶状态,自动化检测故障,并生成故障诊断报告,优化故障诊断流程,解决以往人工操作中存在的问题。如,智能诊断系统与汽车电子控制单元相连接,能够实时收集汽车传感器数据,并借助人工智能算法,自动化处理和分析这些数据,准确识别异常数据,及时发出警报,提示相对应的汽车故障点、故障发生的可能成因。此外,智能诊断系统在一些高级应用上,可以结合汽车故障类型,提出科学合理的维修建议,为维修人员提供有效参考,降低其工作压力,减少错误率。基于人工智能的智能诊断系统具有较强的扩展性和学习能

力,逐渐积累更多汽车不同故障类型的相关数据,完善故障诊断规则,更加适应汽车多样化故障诊断和维修需求。

3.2 远程维修与监控

实时数据传输技术在应用中,能够向云端平台,实时传送汽车运行状态相关数据,以便于人工智能系统自动化解析,及时发现汽车故障。该技术在实践应用中与远程监控系统有机结合,利用车载传感器进行监控信息的实时传送,并向工作人员及时反馈异常数据,提高维修工作质量和效率。此外,远程控制与维修技术的应用,有利于维修人员在处理汽车故障时不需要亲自到现场,就可以高效完成检测、维修工作。

例如:对汽车电器故障进行诊断和维修,可以将远程控制与维修技术和汽车电子控制单元建立远程连接。维修人员可以远程获取汽车的故障代码,准确了解汽车运行状况,并结合实际情况,实现远程调试和控制,有效减少维修时间,提高维修效率。

4 结语

人工智能在汽车故障诊断和维修应用中具有较大的价值,能够为工作人员提供更加准确的故障诊断结果,提出针对性的维修建议,缩短故障维修时间,降低维修工作量。因此,相关人员应深入分析汽车故障诊断与维修的关键技术,将基于人工智能的故障诊断系统灵活应用在不同类型的故障诊断和维修中,进一步推动整个行业高质量发展。

[参考文献]

- [1]赵国亮.人工智能在汽车维修与故障诊断中的创新应用[J].大众汽车,2024(8):0095-0097.
- [2]王俊竹.人工智能在汽车故障诊断与维护中的应用[J].大众汽车,2024(6):0097-0099.
- [3]刘荣学.基于人工智能的汽车故障诊断与预测维护系统研究[J].内燃机与配件,2024(18):87-89.
- [4]杨洋,刘祝坤.新能源汽车维修电子诊断技术的应用对策分析[J].汽车周刊,2024(3):4-6.
- [5]杨成.基于人工智能技术的汽车故障诊断系统研究[J].汽车测试报告,2024(14):101-103.

作者简介:

魏泽生(1989--),男,汉族,甘肃武威人,本科,助教,研究方向:汽车检测与维修。