

探究“城市轨道交通车辆故障诊断技术”的课程建设

黄昌兵

湖南铁路科技职业技术学院 湖南 株洲 412001

摘要: 本文分析了“城市轨道交通车辆故障诊断技术”课程的课程定位,针对课程定位和课程特点,剖析现有教学内容和方法中存在的问题,从课程目标、课程内容、教学手段和评价体系以及师资队伍建设和评价体系四个方面提出了改进和优化方案,为该课程教学水平的提高提供了有效保障。

关键词: 轨道车辆故障诊断; 课程改革; 应用型人才

轨道交通是交通运输体系中一种传统且重要的陆地运输方式,其发展至今演变出了许多类型,比如传统的铁路电力牵引机车运输系统、日本的新干线铁路系统以及我国目前大力开展的城市轨道交通和高速铁路系统等。轨道交通运输因其明显的相对优势在许多国家的交通运输体系中占有着重要甚至不可替代的地位。无论是客运还是货运,轨道运输相比于公路运输有着运输量大、成本低和安全性高等优势;相比于航空运输,具有更高的便捷性和环保性等优点;相比于水上运输,其优势主要体现在运输速度等方面。

一、轨道车辆子系统的故障诊断

(一) 转向架式走行部的故障诊断

目前轨道车辆走行部一般为转向架式走行部,通常也直接将此类型的走行部称之为转向架,示意了中国北车集团生产的天津地铁转向架结构^[17]。由于不同文献中的表述不同,在本文中,走行部和转向架不加以区别,均指转向架式走行部。

(二) 车门系统智能诊断技术

城市轨道交通车辆的车门系统故障智能诊断技术,是通过对车门系统工作状态实施远程监控,对每一个故障发生前的征兆进行监测和采集,经专家库数据比对和统计分析后对发生的故障进行分类(如典型故障、亚健康预测等)和预判断,通过车地无线传输,对车门状态进行实时的传输和预报。各级管理人员和工程技术人员可随时通过网络远程在线了解列车车门系统的实时运行情况,进而形成对车门系统科学的检修维护制度。

(三) 牵引电动机的故障诊断

牵引电动机是将其他形式能量转换为轨道车辆运行所需的机械能的核心装置,它的运行环境难免处在沙尘雨雪等自然条件下,易发生轴承故障、定子端部线圈故障、转子绕组故障和转子不平衡等故障^[1]。在国家高技术研究发展计划项目“轨道交通运营安全的关键装备监控预警及应急技术”的资助下,对安装于转向架上的牵引电动机轴承的四种故障模式(正常、内圈故障、外圈故障和滚动体故障)进行了分析,设计开发了轨道车辆电动机轴承故障诊断系统。

(四) 电气设备的故障诊断

与牵引电动机在结构和功能上都紧密相关的供电弓网、变流器和逆变器等电气设备,电气设备保障了轨道车辆的电能供给和分配,尤其对于电力机车而言更是动力来源,其故障诊断的研究也占有重要的地位。

二、课程建设方案

(一) 课程目标优化

以培养地铁车辆维保行业工程应用型人才为目标,加强学生对先进故障诊断技术、车辆智能化、信息化维保技术的

理解。通过本课程的学习,学生需具备:结合车辆结构原理、车辆电气、车辆检测与传感等前期课程学习的专业知识,判断车辆常见故障并能够分析故障产生的原因的能力;根据常用的故障诊断技术,结合车辆的实际运行状态与运行环境,选取合适的车辆故障诊断技术的能力;结合车辆维保行业信息化、智能化发展的背景,设计智能化故障诊断方案并编写故障诊断方案书的能力。

(二) 多对象故障诊断和诊断系统构建研究

除上述针对轨道车辆各子系统及其关键部件的故障诊断研究外,还有一些研究工作着重于研究一个完整的故障诊断体系。早在2001年,铁道部科学院的刘峰等^[77]对实际运营旅客列车车辆动力学性能检测系统的组成、结构、信号分析与处理流程进行了分析,通过试验验证了该系统对车辆系统振动敏感故障有较好效果,可用其对车辆各子系统进行评估。

(三) 采取科学的城市轨道交通车辆车门故障诊断手段

目前车门故障的维修检测手段正处于不断升级改进之中,比如车门系统自诊断功能、大数据远程诊断技术、亚健康诊断技术等,为了更好的减轻维护检修工作,需要车门供应商的设计人员深入研究和细化分析各项车门参数,不断的学习和应用新的故障检修方法,维护人员对于较为常见的故障进行总结和记录,建立其基本故障模式库,为以后故障检修提供准确的依据。同时针对行程开关裂纹故障可通过以下的几点措施进行改进:①要求开关供应商对材质参数进行修改,根据实际情况进行内部结构调整,防止出现裂纹情况;②车门供应商严格按照开关供应商提供的安装工艺进行施工;③要确保开关支架上的各个零部件的稳定性,确保扭簧在稳定工作状态不损坏开关;④选择强度较高的厚摆臂行程开关;⑤在维护时要对行程开关进行全方位的检查,发现故障及时更换,并严格按照车门供应商提供的更换周期更换开关,在车门故障诊断和维护过程中,维护人员应采用车门供应商提供的专业维护软件,参阅车门故障诊断说明书和维护软件使用说明书对故障进行下载、分析和处理。

三、结论

综上所述,本文介绍了在城市轨道交通维保行业智能化、信息化发展的背景下,“城市轨道交通车辆故障诊断技术”课程教学面临的问题,并探讨了课程目标、课程内容、教学手段等内容的优化和改革方法。

参考文献:

- [1] 涂宏斌,冯媛媛,周艳丽.轨道交通应用型人才培养模式探讨[J].西部素质教育,2016,2(19):60-61.
- [2] 文永蓬,廖爱华,方宇.“卓越计划”下城轨车辆故障诊断与维修课程优化与创新[J].大学教育,2014,(6):106-107.