

新能源汽车故障诊断教学案例设计

钟太阳

咸宁职业教育（集团）学校，湖北 咸宁 437000

DOI:10.61369/ECE.2025130002

摘 要：随着新能源汽车产业快速发展，新能源汽车保有量不断增加，对相关专业人才的需求也日益增长。作为职业教育与高校教育的重要组成部分，新能源汽车故障诊断课程的教学质量直接关系到行业发展的未来。然而，在实际教学过程中，该课程面临着诸多挑战和困难。为此，中职院校可以从硬件设施、教学模式以及师资队伍三方面进行改革，全面提升新能源汽车故障诊断课程教学质量，为社会输送更多高素质的专业人才。

关 键 词：新能源汽车；故障和诊断；教学案例

Teaching Case Design of New Energy Vehicle Fault Diagnosis

Zhong Taiyang

Xianning Vocational Education (Group) School, Xianning, Hubei 437000

Abstract： With the rapid development of the new energy vehicle industry, the number of new energy vehicles in ownership is constantly increasing, and the demand for relevant professional talents is also growing day by day. As an important part of vocational education and college education, the teaching quality of the new energy vehicle fault diagnosis course is directly related to the future of the industry's development. However, in the actual teaching process, this course is faced with many challenges and difficulties. For this reason, secondary vocational colleges can carry out reforms from three aspects: hardware facilities, teaching modes and teaching staff, so as to comprehensively improve the teaching quality of the new energy vehicle fault diagnosis course and deliver more high-quality professional talents to the society.

Keywords： new energy vehicles; fault and diagnosis; teaching cases

一、新能源汽车故障诊断课程教学存在的问题

（一）实践教学设备问题

在新能源汽车的教育领域中，实践教学设备对于学生掌握故障诊断技能至关重要。然而，由于动力电池、驱动电机及整车等关键部件的成本居高不下，不仅采购成本高，后续的维护费用同样是一笔不小的开支。对于一些资金有限的学校而言，很难一次性购置足够的设备满足所有学生的实践需求，更不用说随着技术不断发展而进行设备更新了^[1]。

在实际的教学过程中，因为设备数量有限，学生们可能只能轮流使用少数几台设备进行操作练习，这大大降低了实践教学质量。而且，当新车型和技术不断涌现时，学校难以及时引进最新的设备来让学生接触前沿科技^[2]。

另外，频繁使用的实践教学设备容易出现老化或损坏的情况。一方面，这些设备每天都要承受大量的实验操作，长期处于高强度工作状态^[3]；另一方面，部分学校由于缺乏专业的技术人员，未能按照规定周期对设备进行必要的维护保养。一旦设备出现问题得不到及时有效的处理，就会影响正常的教学秩序。

（二）教学方法缺乏创新

传统课堂教学普遍采用“讲解—演示—实操”模式，在这一模式下，教师占据课堂主导地位，主要通过讲授的方式向学生传

递理论知识，学生处于被动接受的状态。在新能源汽车故障诊断课程里，涉及的相关设备体积较大，移动不便，教学活动的空间布局较为固定，难以灵活调整。并且这些设备功能相对单一，可操作性不强^[4]。这就导致在实际教学过程中，教师站在讲台上或者围在设备旁边，从设备的基本构造、工作原理到可能出现的故障类型，事无巨细地一一讲述，再亲自操作一遍给学生看。而学生只能围在一旁观看，偶尔被叫上前来简单尝试一下，无法深入参与到整个故障诊断的过程中。这种情况下，学生实操机会少的问题日益凸显。他们没有足够的机会去亲手操作设备，去真正面对故障并尝试解决。长此以往，学生对于新能源汽车故障诊断的学习兴趣逐渐降低，因为他们缺乏亲身实践带来的成就感和对知识的深度理解。由于缺乏足够的实践锻炼，学生对于故障诊断流程的理解也停留在表面，难以形成完整的、系统的思维体系^[5]。

（三）教师实践经验匮乏

中职院校中的部分教师，其职业发展路径通常是从学校到学校，即本科、硕士甚至博士毕业后直接投身于教学工作，这样的经历导致他们缺乏在企业或维修站一线工作的背景。新能源汽车作为新兴技术产物，更新换代速度快，技术含量高，学校内部很难提供与企业生产环境完全一致的实训条件。因此，教师只能依赖教材和少量的校内实训设备进行备课，对于一些复杂故障的处理流程和现场突发情况的认知存在明显不足^[6]。

随着新能源汽车技术不断发展进步,新的故障类型不断涌现,教师如果不能及时跟进行业发展动态并积累相应的实战经验,会进一步加剧实践经验匮乏带来的负面影响。例如,在面对智能网联新能源汽车出现的新问题时,如远程控制系统的漏洞引发的故障,教师可能因缺乏最新的一线经验而难以给出恰当的解决方案,削弱了课堂教学内容的时效性和实用性。这种现状不仅制约了教师个人能力的提升,也在一定程度上影响了学生对新能源汽车故障诊断技能的有效掌握。

二、新能源汽车故障诊断课程教学改革的策略

(一) 开发多功能实训设备

在新能源汽车故障诊断课程中,实训设备作为连接理论与实践的桥梁,在培养学生实际操作能力方面具有不可替代的作用。传统实训设备功能较为单一,难以满足新能源汽车复杂多样的故障诊断需求。因此,开发具备多种功能于一体的新型实训设备显得尤为迫切^[7]。

首先,多功能实训设备应涵盖新能源汽车常见系统与部件。例如,对于动力电池这一核心组件,设备可以模拟不同工况下电池的工作状态,包括正常充电、放电过程以及可能出现的各种故障模式。教师可以调整内部参数设置,如温度、电压、电流等,让学生直观地观察到这些因素对电池性能的影响,进而掌握准确判断电池故障的方法^[8]。

从软件层面来看,开发配套的虚拟仿真平台是提升实训设备功能的关键环节。借助虚拟仿真技术,教师需要构建与真实车辆高度相似的故障诊断环境。在这个平台上,学生可以根据给定的任务情境进行故障排查练习。例如,教师先设置特定行驶里程后的制动系统失灵故障,然后学生再利用平台提供的工具,逐步检查各个相关部件,从制动液位检测到电子控制单元信号分析,直至找出根本原因并提出解决方案。

为确保设备长期稳定运行且易于维护升级,制造商需采用模块化设计理念。各功能模块之间相互独立又紧密联系,便于后期单独更换或添加新功能。当有新的故障诊断技术和标准出台时,学校只需采购相应模块即可完成设备更新换代,无需整体更换整个装置,这回大大降低成本投入,从硬件设施上为新能源汽车故障诊断课程注入新的活力,有效促进教学效果提高。

(二) 优化教学方法和手段

多媒体技术的应用能够显著提高课堂效率。多媒体课件能够展示新能源汽车的结构原理图、工作流程动画以及故障诊断步骤视频等资源,使抽象概念具体化。例如,在讲解电池管理系统时,教师可以利用动画演示单体电池电压采集过程,让学生直观理解整个系统的运行机制。与此同时,再配合实物照片或三维模型,帮助学生建立完整的空间认知^[9]。

项目驱动式学习也是行之有效的途径之一。教师可以先将实际维修案例转化为教学项目,组织学生分组完成从接车问诊到最终修复全过程的任务。在这个过程中,鼓励团队成员积极交流探讨解决方案,培养协作精神。例如,针对某款纯电动汽车充电接

口接触不良导致无法充电的问题,要求各小组查阅相关资料制定详细的检测方案。

翻转课堂教学模式也值得尝试。在课前,教师需提前录制好微课视频上传至网络平台供学生自主预习。课堂上,主要开展讨论答疑环节,围绕重点难点展开深入剖析。对于一些较为复杂的故障诊断问题,如电机控制器内部电路故障定位,可采用角色扮演形式让同学们分别扮演技师、客户等不同角色,模拟真实情境下的沟通过程,从而加深对知识点的理解记忆程度^[10]。

在考核评价体系方面,除了常规的理论考试外,教师还应增加实操技能测试权重占比,确保综合评估结果更加客观公正。建立多元化的评价标准,既关注最终成绩又重视平时表现,如参与度、作业质量等指标,全面衡量每个学生的学习成果。

(三) 加强教师队伍的建设

随着新能源汽车产业的迅速发展,相关专业教师的专业素质和实践能力被提出了更高要求。因此,多种途径加强教师队伍的建设有助于提高教师的教学水平和科研能力,促进新能源汽车故障诊断课程的教学质量。为了满足行业发展的需求,高校应积极引进具有丰富实践经验的专业人才。一方面,鼓励学校与企业建立长期合作关系,聘请来自企业的高级工程师或技术专家担任兼职教师,将最新的行业动态和技术成果引入课堂;另一方面,对于校内教师而言,定期选派骨干教师到企业进行挂职锻炼或参与项目研发,使他们能够及时了解行业发展现状和技术发展趋势,积累宝贵的实践经验,为课堂教学提供有力支持。

同时,教师自身也需要不断提升专业知识和技能。参加各类学术会议、研讨会以及培训课程,关注国内外新能源汽车领域的最新研究成果和发展趋势,拓宽视野,更新知识结构。例如,组织教师参加由行业协会举办的专题讲座或者国际会议,在交流互动中获取前沿信息,掌握先进的教学理念和方法,从而更好地应用于实际教学过程中。

在新能源汽车故障诊断课程的教学实践中,中职院校还需要注重跨学科师资队伍的建设。由于新能源汽车涉及到多个学科领域交叉融合的知识点,因此需要组建一支由不同专业背景组成的教师团队。积极创办跨学科的合作研究与教学活动,以此丰富课程内容,培养学生的综合应用能力和创新能力。例如,在故障诊断案例分析环节,可以让来自不同专业的教师共同授课,从多角度引导学生思考问题,激发他们的学习兴趣和创造力。

三、以高压上电异常故障诊断教学模块为案例

(一) 案例设计

在高压上电异常故障诊断教学模块中,案例设计紧密围绕实际应用场景展开。教学过程从一个真实的高压上电失败案例引入,让学生直观感受到故障现象。一辆新能源汽车在启动时仪表盘显示未成功上电,车辆无法正常行驶,此时,维修人员需要对这一故障进行诊断。

教师先对整车电气系统进行简单介绍,让学生了解高压上电涉及的关键部件,如动力电池、高压配电箱、电机控制器等。然

后,教师再将故障诊断流程分解成若干步骤。第一步是对车辆状态进行初步检查。检查所有相关保险丝是否熔断,这是最容易被忽视却又可能引发问题的地方。接着查看仪表盘上的故障提示灯,不同颜色和类型的提示灯代表着不同含义,能够为后续诊断指明大致方向。如果这些基础检查没有发现问题,就需要借助专业工具进一步深入检测。使用万用表测量各关键节点的电压值,对比正常工作范围,找出不符合标准的位置。再利用示波器观察信号波形,分析是否存在异常波动。在教学过程中,教师还可以设置小组讨论环节。给定一些具有代表性的故障现象,让同学们分组讨论可能的原因以及解决方案。每组讨论结束后,安排代表向全班分享成果,其他同学可以提出疑问或者补充建议,在交流互动中加深对知识点的理解。

（二）效果分析

从学生的反馈来看,学生对这种基于实际案例的教学方式表现出极大的兴趣。例如,在讲解高压上电异常故障时,不能是简单的描述故障现象,而是要引导学生模拟真实场景中的检查步骤,如检查电池状态、线路连接情况以及控制单元工作状态等。这一过程不仅加深了学生对知识点的理解,还培养了他们的动手能力。

从考试成绩来看,采用新教学案例后的班级整体成绩有了明显提高。特别是对于一些复杂的故障诊断题目,学生能够准确找

出问题所在并给出合理的解决方案。这说明新的教学案例有助于提高学生解决实际问题的能力,而不仅仅是应对考试。此外,在进行高压上电异常故障诊断实验时,通常需要多人配合完成,如一人负责记录数据,另一人负责操作设备,还有人负责分析结果。这样的合作模式促使学生们学会倾听他人意见,发挥各自优势,共同攻克难题。

对于教师而言,新教学案例的实施促使他们不断更新专业知识,紧跟行业发展动态。为了更好地指导学生,教师必须深入研究新能源汽车技术前沿,掌握最新的故障诊断工具和技术。如此,在教学实践中,教师也积累了更多宝贵经验,提高了自身教学水平。

四、结束语

综上所述,通过改革措施,可以有效地改善新能源汽车故障诊断课程的教学状况,提高教学质量,为社会培养出更多高素质的应用型人才。这一研究成果不仅适用于新能源汽车故障诊断课程,也为其他相关课程的教学改革提供了有益的借鉴。在未来的研究中,中职院校将继续关注新能源汽车行业的发展变化,不断调整和完善教学内容和方法,确保课程始终紧跟行业发展步伐,更好地服务于人才培养目标。

参考文献

- [1] 张孟格. 新能源汽车检测维修现存问题及解决路径 [J]. 汽车测试报告, 2022(11): 16-18.
- [2] 曲亚飞. 新能源汽车常见故障诊断及维修技术分析 [J]. 汽车测试报告, 2022(12): 89-91.
- [3] 蔡戴忆. 纯电动汽车常见故障与维修技术 [J]. 专用汽车, 2022(10): 57-59.
- [4] 祁增軻. 新能源汽车主要故障及维护措施探讨 [J]. 汽车测试报告, 2022(17): 64-66.
- [5] 李冠君, 田国富. 新能源汽车常见故障及维护检测技术 [J]. 汽车测试报告, 2022(18): 56-58.
- [6] 王树林. 新能源汽车动力电池系统故障诊断研究综述 [J]. 时代汽车, 2023(3): 113-115.
- [7] 王兵. 新能源汽车驱动系统的维修技术分析 [J]. 汽车知识, 2022, 22(12): 55-57.
- [8] 冯佳宝. 新能源汽车常见故障及维修检测技术 [J]. 汽车知识, 2023, 23(3): 145-147.
- [9] 刘紫阳, 李东海. 新能源汽车电气系统故障诊断分析 [J]. 汽车测试报告, 2023(1): 71-73.
- [10] 沈泽卓. 新能源汽车动力电池故障诊断与维修技术 [J]. 汽车测试报告, 2023(3): 50-52.