

车辆工程专业实验室设备维护与管理技术研究

李超*, 齐连生, 张宏

(内蒙古大学交通学院, 呼和浩特 010000)

摘要: 随着我国汽车产业的飞速发展, 车辆工程人才需求旺盛。高校车辆工程实验室是车辆工程专业开展基础性、关键性教育教学工作的重要场所, 因此提高车辆工程专业实验室建设水平愈发重要。目前, 车辆工程专业实验室普遍存在设备维护与管理措施不到位, 导致实验室设备故障率高、利用率低等现象。本文在对车辆工程专业实验室设备故障分析的基础上, 提出了定期维护策略、预防性保养策略、搭建设备管理系统、完善使用规范等设备维护与管理措施, 为进一步提升车辆工程专业实验室建设水平提供了思路。

关键词: 车辆工程; 实验室设备; 维护技术; 管理技术

Research on equipment maintenance and management technology of vehicle engineering specialty laboratory

LI Chao*, QI Lian-Sheng, ZHANG Hong

(Transportation Institute, Inner Mongolia University, Hohhot 010000, China)

ABSTRACT: With the rapid development of China's automobile industry, vehicle engineering talents are in great demand. College vehicle engineering laboratory is an important place for vehicle engineering specialty to carry out basic and critical education and teaching work, so it is increasingly important to improve the construction level of vehicle engineering specialty laboratory. At present, equipment maintenance and management measures are not in place in vehicle engineering laboratories, which leads to high failure rate and low utilization rate of laboratory equipment. Based on the analysis of equipment failure in the laboratory of vehicle engineering specialty, this paper puts forward the strategy of periodic maintenance, equipment maintenance and management measures such as preventive maintenance strategies, building equipment management systems, and improving use specifications provide ideas for further improving the construction level of vehicle engineering professional laboratories.

KEY WORDS: vehicle engineering; the equipment of the laboratory; maintenance technology; technology in management

0 引言

汽车产业是国家重要战略产业之一, 在国民经济中占有十分重要的地位, 受到各级政府部门的高度重视和关注。近年来, 随着新能源汽车的飞速发展, 车辆研发人员无论是数量还是质

量都与行业需求有较大差距^[1-3]。车辆工程专业是机械工程下的二级学科, 其专业课程中涉及大量的实习实验内容(例如汽车构造、汽车电器、电子控制等)^[4]。因此, 各类机械及电子实验室是车辆工程专业体系中必不可少的组成部分, 承担着车辆工程专业实践教学和研究任务, 是学生掌握汽车基本知识和实践

*通信作者: 李超, 博士, 实验师, 研究方向: 发动机工作过程研究。E-mail: chaoli@imu.edu.cn

*Corresponding author: LI Chao, Ph.D, Experimentalist, Transportation Institute, Inner Mongolia University, Hohhot 010000, China. E-mail: chaoli@imu.edu.cn

技能以及为以后专业发展打下坚实基础的重要平台,同时也是学生创新精神培养的重要场所。

车辆工程专业实验室内一般都有大量的机械及电子设备。这些实验设备的运行状态,直接影响到实验准确性以及教学质量。因此,车辆工程专业实验室中的设备维护与管理,是实验教学及科研工作流程的重要环节。本文通过对车辆工程专业实验室设备维护与管理技术探讨,在常见设备故障分析的基础上,推出一套科学且有效的设备维护及管理方案,降低实验室设备的故障率,提升设备利用率。

1 实验室设备故障分析

1.1 机械故障

车辆工程专业一般设有汽车构造实验室、汽车运用实验室、发动机实验台、底盘实验室等,这类实验室中的设备主要以机械设备为主。而机械设备机械故障以设备运动部件磨损、松动或卡滞为主。具体来说,机械设备故障的原因和表现包括:设备所采用的材料质量不符合要求,导致机械零件在使用过程中容易破裂或磨损,影响设备的正常运作;随着使用时间的增长,机械设备会出现磨损,导致设备运转不畅功能降低甚至完全瘫痪;缺乏定期维护导致设备在连续使用过程中,零件因磨损老化或外力冲击而逐渐失效;错误的操作可能导致设备过载超负荷运转而引起设备故障;温度过高或过低湿度过高等不良环境条件也可能导致设备故障。

1.2 电气故障

车辆工程专业一般设有汽车电器实验室、汽车电子实验室、嵌入式系统实验室等电子电气类实验室。该类实验室中的故障多见于电路短路、元器件老化或电气连接不良。电路短路是一种常见的电气故障,通常是由于电线之间的直接接触或电路元件的故障。短路故障的原因包括绝缘故障设备内部元件损坏或接触不良等。元器件老化主要是电线绝缘层的老化断裂或破损,这容易导致断路故障,导致设备无法正常工作。电气连接不良,如接头连接不牢或不紧密,动触点压力过小等,会导致接触电阻过大,从而在接触部位产生过热,容易引起火灾等安全事故。

1.3 操作故障

常见的使用不当,则源于指导教师未按照规程来使用设备,导致了设备超负荷运行或误操作。指导教师未按照规程来使用设备的原因主要包括主观因素(侥幸心理、麻痹心理等)客观因素(安全意识差、责任心不强)习惯性违章、操作规程不熟练等。其中,操作规程不熟练更加容易导致设备故障,例如不熟悉操作规程不正确执行操作指令过度依赖语言和表达方式指导操作等。这些问题都会导致指导教师无法正确理解和执行规程,从而引发设备误操作,导致设备出现故障,甚至出现人身伤害的风险。

2 实验室设备维护技术

2.1 定期维护策略

通过上一节分析可知,车辆工程专业实验室设备容易出现机械及电气故障。例如,发动机实验台的燃油系统,可能会由于燃油质量差、密封圈老化等,导致堵塞和漏油的状态。防止该故障发生的有效之道在于定期更换燃油滤清器、清理喷油嘴以及管路连接的检测;机械继电器作为控制电路中的关键组件,也可能因磨损或接触不良而发生故障,影响整个系统的稳定性。因此,定期检查和维修机械继电器,确保其接触点清洁和功能正常,也是维护策略中不可忽视的一环;冷却系统常有散热器堵塞、冷却液缺失或水泵故障等问题,这会导致发动机过热,进而引起设备故障,降低设备使用寿命。解决这个问题的主要方式是,定期查看冷却液位和品质、定期对散热器清洗以及测试水泵状态。底盘测功实验台,常会遭遇电气故障以及机械磨损等问题。其中,传动系统和制动系统的磨损最为显著,定期的润滑及更换磨损零件则成为延长使用寿命的有效途径。电气故障主要见于电机与控制系统之中,通过定期测试电机的绝缘电阻、接地电阻并对控制系统进行软件更新和故障排查,则能尽可能减少大部分电气故障发生。

通过上述分析可知,开展设备定期维护,能够有效防范和减少设备故障现象。因此,可以通过制定合理有效的定期维护策略,降低设备故障率。按照使用实验室设备使用频率与重要程度,为设备制定定期检查和维修策略。维护策略应针对关键的机械及电气部件,设定设备检测和维护的时间间隔,确保设备稳定运行。本文针对本校车辆工程专业的发动机测功实验室(如图1所示)制定了定期维护策略,重点对发动机、测功系统、电气设备定期检查和维修,发动机测功实验室设备实施定期维护策略的前后的故障率对比如表1所示。从表中可以看到,实施定期维护策略后,设备故障率明显下降,有效提升了设备的利用率。

表1 发动机测功实验室实施定期维护策略前后的故障率对比
Table 1 Comparison of failure rates before and after the implementation of regular maintenance strategies in the engine dynamometer laboratory

设备名称	定期维护策略实施前故障率(%)	定期维护策略实施后故障率(%)
发动机	5.2	4.3
测功系统	7.8	6.1
电气设备	9.5	7.7

2.2 预防性保养策略

车辆工程专业的实验室中存在大量运转的机械设备,例如有关发动机、变速器、底盘测功机等。这些设备存在一定数量的易损件,例如轴承、密封圈等,都是故障高发零部件之一。高

校车辆工程实验室中的设备,主要目的是教学和科研,有别于正常工作设备,具有使用频率高、随机性强、极限运行情况多等特点,因此在使用中经常出现过载、交变载荷等情况,因此更加容易引发上述的故障现象,而轴承一旦发生故障,机械设备就无法正常运转^[5]。据此实验室应该实施预防性保养策略,以便有效避免故障。一是定期检查更换易损件,例如轴承和密封圈;二是减少因磨损或损坏而导致的故障。制定并执行维护

计划能提前识别出潜在问题,延长设备的使用寿命,确保设备稳定运行,如日常监测轴承运行状况,发现异常后就立即进行修复或者更换,可以避免因轴承故障导致的机械设备停运。预防性维护策略还应涵盖操作人员的培训,目标是确保他们正确认识 and 运行设备,以及识别和报告潜在的故障迹象。这种方式不仅可以提升设备的可靠度,还可以避免因操作失误引发的错误,实验室整体安全亦将得到显著提高。



图1 发动机测功实验室

Fig.1 Engine dynamometer laboratory

3 实验室设备管理技术

3.1 设备管理系统

在信息化技术飞速发展的今天,也给高校大型仪器设备管理提出了更高的要求。运用先进的信息化技术科学规范实验室大型仪器设备的管理,充分开发设备功能与提高其使用效率,有效推进高校“双一流”建设,促进教学科研和人才培养工作健康有序发展,已成为高校实验室管理人员及实验技术人员探索的一个重要课题^[6-8]。而高校车辆工程专业实验室设备管理涉及大量的设备信息和操作记录,例如,汽车构造实验室内有大量的汽车零部件以及拆装工具,传统的纸质管理方式工作量巨大且准确性差。为了进一步提升管理水平,本文将信息化技术引入实验室管理,开发了一款设备管理系统来实现实验设备信息的集中管理和自动化处理。该系统能够实现高校车辆工程专业实验室设备的全面管理和数据分析,确保设备的正常运行和安全,提高设备管理的效率和精确度。通过该系统,实验室管理人员可以进行设备信息的录入、查询和更新,实现设备维护计划的制定和执行,以及设备的借用、归还和调拨等功能。同时,该系统还能够记录实验室设备故障率,形成变化趋势。通过分析不同月份的故障率,有助于实验室管理人员及时调整维护计划,提高设备的可靠性和稳定性^[9-10]。

在本设备管理系统中,加入了设备巡检、设备保养、设备维修、设备更换等功能,通过对实验室设备进行巡视、检查以发现设备故障或异常情况,及时采取相应措施进行维护;对实验室设备进行定期维护,包括清洁、润滑、检查和调整等操作,以提高设备的使用寿命和性能。对故障的实验室设备进行维修和修复操作,包括故障诊断、故障排除和部件更换等;根据实验室设备的需要和更新需求,对老旧设备进行更换和更新,以提高实验室设备的性能和功能^[11]。除此之外,该系统还加入了设备操作培训、实验室安全培训、新进人员培训、技术知识培训等功能。针对实验室设备的使用方法和操作流程进行培训,以提高操作人员的技能水平和操作效率。针对实验室的安全规章制度进行培训,包括安全操作规程、事故处理流程和紧急救援措施等。针对新进人员进行专业知识和实验室操作技能的培训,帮助他们快速融入工作环境。针对实验室设备使用过程中的技术问题和知识疑问,进行培训和解答,提高操作人员的综合素质和技术能力^[12]。

3.2 设备操作规范化

在第二节中设备故障分析可知,引发设备故障的其中一个原因就是设备操作不规范引发的操作故障,因此在实验室范围内,应详尽制订设备操作规程与安全标准。此内容包括从启动、运行和停机至维护等各环节。明确具体操作步骤和注意事项,

保证指导教师正确使用设备,避免不当操作导致设备破损或发生安全事故^[13]。

实验室设备规范操作能够确保实验结果的准确性可靠性和通用性,保障科学实验的正常开展,而且能够提高实验室工作的安全性和效率。首先,规范的操作流程和操作技巧能够提高实验的一致性和规范性,减少因操作不当导致的设备损坏或数据丢失,从而保证实验结果的可靠性和通用性。例如,在发动机测功实验中,应当制定详细操作流程,确保每次获得的发动机特性曲线具有较好的一致性,使学生更好地理解发动机工作特性。其次,规范地维护和保养对于保持设备的良好运行状态至关重要。定期地维护保养和清洁可以延长设备的使用寿命,避免润滑油污染样品或对人员造成伤害。例如,转动机械设备在保养时需要使用特定润滑油,并要求在指定部位涂抹,以确保设备的正常运行。此外,规范操作还有助于提升实验室工作的安全性^[14-15]。通过明确安全操作方法和注意事项,可以减少意外事件的发生。例如,在使用举升机时,应严格按照举升机的举升流程操作,在每次举升后,一定要确保锁止后再进行车下作业,以防止风险发生。最后,规范地制定和执行能够确保工作的高效性。通过明确工作流程和步骤,操作规程帮助新任指导教师更好地理解 and 掌握实验教学要领,从而提高教学质量。

综上所述,实验室设备规范操作的实施对于保障实验室利用率提升教学质量确保学生安全等方面都具有重要意义。实验指导教师应切实遵守有关规定,以确保实验教学安全、科学进行。

4 结束语

本文对车辆工程专业实验室设备维护与管理的重要性及其策略进行了深入探讨。机械和电气故障原因分析显示定期维护和预防性保养的必要性,能够降低故障率以延长设备寿命。信息化管理技术的引入将提供更高效、精确的实验室设备的管理途径。实验室教学科研能力通过这些综合措施得以明显提升,为高校车辆工程专业的持续发展和人才培养打下了坚实的基础。

高校车辆工程实验室需要采用科学的维护和管理技术开展设备管理工作,才能有效提升实验室的利用率。通过制定合理有效的定期维护策略和预防性保养策略,能够有效降低实验室设备的故障率,确保实验室的运作和设备安全使用。随着信息技术的广泛应用,实验室面临的挑战和问题也在增加,因此将信息化管理手段引入车辆工程专业实验室管理能够进一步提高实验室管理水平与使用效率。通过本文研究,进一步完善了车辆工程实验室设备的管理机制,提升了设备的使用效率,为推

动高校车辆工程专业实验室建设提供了新思路。

参考文献

- [1] 金娇荣.智能汽车及其后市场数字化人才需求分析[J].汽车维护与修理,2023,(05):1-10.
- [2] 刘宗巍,宋昊坤,赵福全.中国新能源汽车产业人才需求预测研究[J].中国科技论坛,2023,(12):137-148.
- [3] 金俊俊,徐念峰,刘备,等.“双碳”背景下新能源汽车产业趋势与技能人才需求预测[J].中国职业技术教育,2024,(19):74-84.
- [4] 王猛猛,唐亮,张宏业.农林院校车辆工程专业实践教学体系改革[J].中国现代教育装备,2024,(05):113-115.
- [5] 姜海锋.机械设备故障诊断及维修管理[J].黑龙江冶金,2015,35(01):59-62.
- [6] 叶昕,李爱群.高校仪器设备精细化管理[J].实验技术与管理,2014,31(08):263-265.
- [7] 梁军,董振兴,高惠玲,等.基于相关分析的高校大型精密仪器购置论证方法[J].实验技术与管理,2014,31(11):246-247,257.
- [8] 贺锦.探索高校大型仪器设备信息后管理模式[J].实验技术与管理,2014,31(07):241-243.
- [9] 魏永强,侯军兴,刘源.基于工程教育认证的车辆专业实验室建设研究[J].教育教学论坛,2021,(03):45-48.
- [10] 孙晓帮,石晶,李刚,等.车辆工程专业应用型转型的探索与实践[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2019,21(04):128-130.
- [11] 谢锐波.基于实验室开放的车辆工程专业实验教学体系研究[J].数字通信世界,2018,(06):266,279.
- [12] 陈克,祁立新,张宏远.车辆工程专业工程人才培养模式改革之实验室开放探讨[J].大学教育,2016,(12):144-145.
- [13] 陈劭,吴江,秦立峰.车辆工程实验室优化建设与管理的研究[J].中国林业教育,2009,27(S1):107-110.
- [14] 张柳,付志军,姚雷,等.面向新四化的车辆工程专业实验实训教改探索[J].汽车实用技术,2023,48(13):185-188.
- [15] 林祖胜,兰靛靛.面向新工科建设的车辆工程专业实验教学改革[J].实验室科学,2023,26(01):228-231,235.

作者简介

李超,博士,实验师,研究方向:发动机工作过程研究。
齐连生,硕士,高级实验师,研究方向:机械工程。
张宏,博士,教授,研究方向:智能网联汽车环境感知技术。