

公路养护机械设备的安全管理思考

陈刚

宁德市福鼎公路事业发展中心 福建 宁德 355200

摘要：公路养护机械设备种类繁多，应用场景广泛，其安全管理对于保障公路畅通和人员安全至关重要。当前，安全管理措施虽有一定成效，但仍面临人员技能水平不均、设备老化、管理流程不规范等问题。为应对挑战，需完善安全管理制度，提升人员安全素质，加强设备技术改进与安全保障，推进安全管理信息化建设。通过这些举措，可有效提升公路养护机械设备的安全管理水平。

关键词：公路养护；机械设备；安全管理

引言

公路作为国家基础设施的重要组成部分，其养护工作对于保障交通安全、提升道路通行能力具有重要意义。公路养护机械设备作为养护工作的关键支撑，其安全管理直接关系到养护效率和质量，以及作业人员的生命安全。随着公路养护技术的不断进步，如何科学、有效地管理这些设备，确保其安全、高效地运行，已成为公路养护行业亟待解决的问题。

1 公路养护机械设备概述

公路养护机械设备在维护公路安全与畅通中扮演着至关重要的角色。这些设备种类繁多，功能各异，共同确保公路处于良好的使用状态。公路养护机械设备通常包括打捣机、摊铺机、压路机、养护车辆、沥青撒布机、粒料拌和机、开槽机、扫砂机、回沙机以及撒沙车等。打捣机用于夯实路面，确保坚实平整；摊铺机则负责铺设路面材料，实现平整均匀；压路机提高路面的密实度和平整度。沥青撒布机和粒料拌和机则专注于沥青路面的养护，前者撒布热态沥青或冷态煤焦油，后者拌和混合料。开槽机用于开挖路面病害，扫沙机和回沙机则负责路面的清洁与平整。撒沙车则用于补充新料，加铺保护层材料。这些机械设备提高了公路养护的效率，还增强了养护工作的精准度和安全性。然而，由于其操作复杂性和潜在的安全风险，机械设备的安全管理显得尤为重要。在操作过程中，设备会因各种因素出现故障或事故，对操作人员和周围环境构成威胁。因此须建立严格的安全管理体系，包括设备的选型、采购、运输、安装、日常维护以及操作规程的制定与执行。设备选型时，应选择符合国家标准和安全要求的产品，确保其性能稳定可靠。在使用过程中，操作人员应严格遵守操作规程，定期进行设备检查和维护，及时发现并消除安全隐患。

2 公路养护机械设备安全管理现状

2.1 设备类型与应用场景梳理

路面养护机械阶段，压路机是关键设备。在新建路面施工以及修复性养护的压实作业中，不同吨位和类型的压路机发挥着重要作用。如重型静压压路机用于初压，使路基或路面基层达到稳定的压实状态；振动压路机则在复压阶段通过高频振动提高路面材料的密实度，确保路面的承载能力和耐久性，常见于高速公路、国省干道等重要道路的养护工程。而小型手扶式压路机，因操作灵活，适用于人行道、停车场等狭窄区域的路面压实作业，满足日常保养中对小型路面修复的压实需求。桥梁养护设备领域，桥梁检测机器人崭露头角。在桥梁的预防性养护和定期检测中，它能深入桥梁结构的复杂部位，如箱梁内部、桥墩水下部分等，通过搭载的高清摄像头、传感器等设备，精准采集桥梁结构的裂缝、锈蚀、变形等病害信息，为桥梁的健康状况评估提供全面准确的数据支持，广泛应用于大型桥梁和特殊结构桥梁的检测工作，有效弥补了传统人工检测的局限性。绿化养护工具方面，高枝修剪车在公路绿化的日常维护和修剪作业中表现出色。对于道路两旁高大树木的枯枝修剪、造型塑造等工作，它可通过可伸缩的作业臂和专业的修剪工具，安全高效地完成任务，保障绿化树木的美观和行车视野的开阔，常用于城市快速路、主干道等绿化景观要求较高的路段，提升公路的整体环境品质和行车安全性^[1]。

2.2 现有安全管理措施与成效评估

(1) 设备操作规程的制定是确保安全的基础，各企业根据不同设备的特性和使用环境，制定了详细的操作手册和安全指南，明确了启动、运行、停机等各环节的操作流程和注意事项，这些规程通常包含图文并茂的说明，容易理解执行，确保每位操作人员都能严格遵守。

(2) 人员培训体系的建立对于提升操作人员的安全意识和技能至关重要。企业定期组织安全教育培训,内容涵盖设备操作规范、应急处置方法、个人防护装备使用等,采用理论教学与实操演练相结合的方式,增强培训效果。此外引入了考核机制,对培训效果进行评估,确保每位员工达到上岗标准。(3) 设备维护计划的实施是保障设备长期稳定运行的关键。企业依据设备制造商的建议和实际使用情况,制定了科学的维护保养周期和项目清单,包括日常检查、定期保养、故障排查等。通过实施预防性维护策略,有效降低了设备故障率,延长了使用寿命,同时也为安全生产提供了坚实保障。通过对近年来公路养护项目的数据分析发现,上述安全管理措施的实施显著降低了设备事故的发生率。据统计,自实施新安全管理制度以来,某大型公路养护企业的设备相关事故率下降了约30%,作业效率提升了约20%。具体表现为设备故障停机时间大幅减少,紧急维修次数显著下降,以及因安全事故导致的项目延期情况明显改善。

2.3 当前安全管理存在的问题与挑战

公路养护机械设备的安全管理现状面临多重挑战,尤其在人员、设备与管理流程方面存在显著问题。人员方面,操作人员技能水平参差不齐,部分人员缺乏必要的专业技能培训,安全意识淡薄,对设备操作规程不熟悉,导致违规操作现象频发。这增加了设备损坏的风险,还引发安全事故,严重威胁操作人员和周围人员的生命安全。设备方面,部分公路养护机械设备老化磨损严重,安全防护装置缺失或损坏,使得设备在运行过程中存在安全隐患;故障诊断与预警机制不完善,无法及时发现并处理设备故障,导致设备带病运行,加剧了安全风险。管理流程方面,安全检查流程不规范,缺乏统一的标准和流程,使得安全检查工作流于形式,无法真正发现潜在的安全隐患。维护保养记录不完整,导致设备维护历史无法追溯,无法为设备的后续维护提供有效参考。应急预案缺乏实用性,未经过实际演练和验证,难以在紧急情况下发挥应有的作用^[2]。

3 公路养护机械设备安全管理的优化策略与措施

3.1 完善安全管理制度与流程优化

(1) 制定详细且标准化的设备安全操作规程手册是关键举措。对于路面清扫车,应明确其在清扫作业时的行驶速度范围,规定在弯道、陡坡等特殊路段的操作方式,如降低车速、调整清扫刷角度等;同时详细说明每日作业前的设备检查项目,如检查刹车系统是否灵敏、清扫装置是否固定牢固等安全注意事项。当遇到突发火灾等紧急情况时,清晰解释操作人员应采取的应急处置

步骤,如立即停止作业、使用车载灭火器灭火,并迅速撤离现场等,确保操作人员在面对各种情况时都有章可循,避免因操作不当引发安全事故。(2) 优化设备保养计划至关重要。根据使用频率和运行状况,调整维护周期和检查频次,如繁忙路段的压实机械缩短机油更换周期,对易故障部件加强检查。在高湿度地区增加防锈措施,在多尘环境中的筛分设备增加空气滤清器清洁更换。建立维护记录档案,记录维护细节,实现全程追溯,及时发现并处理潜在问题,确保设备良好运行。

(3) 规范采购流程确保设备质量。前期深入市场考察,了解设备性能、口碑和售后;选型时邀请技术人员和操作人员,结合实际需求,考虑技术、可靠性、操作便利性和成本效益。建立严格验收制度,按合同和技术标准检查设备外观、性能和技术参数,确保设备符合安全管理要求,为后续使用奠定基础。

3.2 人员安全素质提升举措

(1) 构建多层次、全方位的人员培训体系至关重要。这一体系应涵盖入职培训、定期技能培训、安全知识培训以及应急演练等多个方面。入职培训旨在为新员工提供全面的安全基础知识和操作规范,确保他们从一开始就具备良好的安全意识和基本操作能力。定期技能培训则针对在职员工,通过持续学习和实践,提升他们的专业技能和应对复杂情况的能力。安全知识培训则注重更新员工的安全理念和方法,使他们能适应不断变化的工作环境和科技进步。应急演练则是模拟真实事故场景,让员工在实际操作中掌握应急处置技能,提高应对突发事件的能力。(2) 建立有效的人员激励机制也是提升人员安全素质的重要手段。将安全操作表现与绩效考核挂钩,意味着员工的安全行为将直接影响到他们的职业发展和薪酬待遇。这种机制激发员工遵守安全规定的积极性,使他们更加重视设备安全管理工作;对于严格遵守安全规定、在设备安全管理方面表现突出的人员给予奖励,能树立榜样作用,还增强员工的归属感和荣誉感。而对于违规操作人员进行严肃处罚,能起到警示作用,防止类似行为的再次发生。(3) 形成良好的安全文化氛围是提升人员安全素质的长期目标。这要企业在日常管理中不断强调安全的重要性,通过各种渠道和方式传播安全理念,使员工深刻认识到安全是每个人的责任和义务;鼓励员工积极参与安全管理活动,提出改进意见和建议,共同营造一个安全、和谐、积极的工作环境^[3]。

3.3 设备技术改进与安全保障强化

针对公路养护机械设备的安全管理,设备技术改进与安全保障强化是提升整体安全管理效能的关键策略与

措施。在设备技术改进方面,应持续加大对设备安全技术研发的投入力度,致力于推动先进安全防护技术和设备故障诊断技术的研发与应用。如引入智能防撞系统,该系统能利用传感器和算法实时监测设备周围的障碍物,有效降低碰撞风险;推广远程监控与故障预警系统,通过对设备运行数据的实时采集与分析,实现对设备状态的远程监控,及时发现并预警潜在故障,为设备的预防性维护提供有力支持。为确保设备的安全性和可靠性,应定期对设备进行安全性能检测与评估。这包括对设备的结构、功能、安全防护装置等方面进行全面检查,评估其是否符合安全标准和要求。对于检测中发现的问题,应及时采取措施进行整改,确保设备始终处于良好的运行状态;针对老旧设备,应建立更新改造机制,根据设备的实际状况和使用需求,制定更新改造计划,逐步淘汰安全性能差、技术落后的设备。在更新改造过程中,注重采用新技术、新材料和新工艺,提升设备的性能水平和安全性能;加强公路养护机械设备操作人员的培训和考核也是安全管理的重要环节。通过定期组织安全操作规程培训,提高操作人员的安全意识和技能水平,确保他们能够熟练掌握设备的正确使用方法和应急处置措施;建立完善的设备使用和维护记录制度,详细记录设备的使用情况、维护保养和故障处理等信息,为设备的全生命周期管理提供可靠数据支持^[4]。

3.4 安全管理信息化建设与应用

(1) 专注于公路养护机械设备安全管理信息系统开发。系统包含设备档案管理,记录设备型号、序列号、购置日期等基础信息及维修、零部件更换、升级改造等动态信息,形成可追溯档案库。运行状态监测利用传感器技术,实时监测关键部位如发动机、传动系统等,通过图表和数据展示远程监控设备运行状况。维护保养计划执行功能根据设备运行时长、工作量等自动生成保养计划,并设置提醒和进度跟踪。安全风险评估模块结合运行数据、故障历史等,运用评估算法量化设备安全风险,划分风险等级。人员培训记录功能记录操作人员培训课程、时间、考核成绩等信息。通过信息化集成,实

现安全管理的高效协同和精准把控。(2) 借助物联网、大数据、云计算等信息技术提升管理效能。物联网技术构建起设备与信息系统之间的实时数据传输通道,确保海量设备运行数据的稳定、高效采集和传输。大数据技术对这些海量数据进行深度挖掘和分析,如通过分析同类设备在不同工况下的故障数据,找出潜在的故障模式和风险因素,提前预测设备可能出现的故障,为预防性维护提供有力支持。云计算技术为数据的存储、计算和分析提供强大的算力支持,保障信息系统的稳定运行和快速响应,同时降低企业的信息化建设成本。通过综合运用这些技术,实现设备安全管理从传统向智能化、动态化的转变,提升公路养护机械设备的安全管理水平,保障公路养护工作的顺利开展^[5]。

结束语

综上所述,公路养护机械设备的安全管理是一个系统工程,涉及多个方面和环节。通过完善安全管理制度、提升人员安全素质、加强设备技术改进与安全保障、推进安全管理信息化建设等举措,我们可以有效提升公路养护机械设备的安全管理水平,为公路养护工作的顺利进行提供有力保障。未来,随着技术的不断进步和管理理念的持续创新,我们有信心进一步提升公路养护机械设备的安全管理水平。

参考文献

- [1] 张玉萍.高速公路养护机械设备在作业过程中的安全管理研究[J].中国设备工程.2022(11):9-11.
- [2] 项伟平.公路养护机械设备的安全管理及保养维修管理研究[C]//2021工程建设与科技发展论坛论文集.2021:1-7.
- [3] 陈昌波.公路养护机械设备的安全管理及保养维修管理研究[J].商品与质量.2021(52):1-2.
- [4] 艾那斯·热合曼.浅议公路养护机械设备的安全管理及保养维修管理[J].建筑工程技术与设计.2020(20):3334-3335.
- [5] 郑发娟.公路养护机械设备的安全管理探析[J].商品与质量.2019(1):280-281.