

公路工程机械施工设备管理及维护措施探讨

孟宪宇

通辽市交通战备物资储备中心 内蒙古通辽 028000

摘要: 公路工程建设质量与施工效率的提高,是建立在工程机械施工设备高效运行的基础之上,而设备管理与维护工作是保障设备性能的核心环节。本文结合公路工程施工实际,在论述设备管理及维护的重要性的基础上,深入分析当前设备管理与维护中存在的管理体系不完善、维护机制不科学、人员素质不足及信息化水平偏低等问题,最后从构建完善管理体系、建立科学维护机制、强化人员队伍建设及推进信息化升级四个维度,提出具体且可操作的优化措施,为提高公路工程机械施工设备管理维护水平提供参考。

关键词: 公路工程; 施工设备; 设备管理; 维护措施; 管理体系

引言

公路工程是交通运输体系的重要组成部分,公路工程施工质量与进度直接影响区域经济发展。随着公路工程规模化、复杂化程度的不断提高,工程机械施工设备的种类与数量大幅度增加,设备的技术含量不断提高,这使得设备管理及维护工作的重要性日益凸显^[1]。良好的设备管理及维护,不仅保证设备能始终处于最佳运行状态,降低故障发生率,而且还能延长设备使用寿命,控制施工成本。但是目前一些公路工程项目设备管理及维护工作还存在不少不足,制约了施工效率与质量的提高。基于此,本文就公路工程机械施工设备管理及维护措施展开深入探讨,具有重要的现实意义^[2]。

一、公路工程机械施工设备管理及维护

(一) 保障施工进度顺利推进

工程施工下设人工费、材料费、机械费、其他直接费等四个明细。其中人工费核算一线工人工资、津贴、伙食、补助,但不包括保险,一线工人保险在间接费里核算;材料费核算构成工程实体的材料耗用,其中包括快拆组件租费、脚手架子管租费等外租材料以及分包部分的核算,如护坡、降水、防水等;机械费核算大型推土机、压路机、两头忙、蛤蟆夯、汽车泵、砼泵、外用电梯、塔吊等的租费,包括给这些机械的加油机维修保养费;其他直接费主要核算不能区分以上三种费用的支出,但是构成工程项目实体的支出,如:土方的二次搬运费、工程用水费、电费等。公路工程施工具有连续性强、工期要求严格的特点,施工设备是核心生产要素,

它的运行状态直接影响着施工进度。如果施工过程中设备发生故障,不仅费时维修,而且会导致施工工序中断,使总工期延误。通过科学的管理及维护,能提前排查设备潜在故障隐患,及时对设备进行保养与维修,保证设备在施工期间稳定运行,避免因设备问题造成的工期延误,保障施工进度按计划推进^[3]。

(二) 降低施工成本投入

2023年实施的《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032-2022替代了部分强制性条文,成为现行质量控制技术依据。数字化技术如BIM和物联网逐步应用于质量监测,推动质量控制向智能化发展。公路工程施工成本中,设备购置、维修及更换等费用占比极大。若设备管理及维护工作不到位,一方面会提高设备故障发生率,提高维修费用,甚至因为设备故障严重需要更换设备部件而产生很高的更换成本;另一方面,设备性能的下降会降低施工效率,增加施工时间,间接导致人工、材料等其他成本的增加。通过有效的管理及维护,可以延长设备的使用寿命,降低维修与更换费用,提高设备的工作效率,降低单位工程量的成本投入,实现施工成本的有效控制^[4]。

(三) 提升施工质量与安全水平

施工质量控制是通过施工方案与资源配置的计划、实施、检查和处置,实现质量目标的事前、事中和事后控制。该过程需遵循《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013等技术规范,并受《建设工程质量管理条例》等法规约束。

质量控制内容包括质量策划、质量控制、质量保证

和质量改进四大环节,涵盖人、材料、机械、方法、环境五大影响因素。其特征体现为控制因素多、难度大、过程控制要求高及终检局限大。实施过程分为事前控制、事中控制(重点为工序质量与质量控制点)和事后控制三个阶段,包含隐蔽工程检查、分项分部工程验收等现场检查内容。施工设备的性能直接决定公路工程施工质量,如摊铺机的摊铺精度、压路机的压实度等,都与设备运行状态密切相关。若设备性能不稳定,易导致施工质量不达标,出现返工现象,不仅增加成本,还影响工程使用寿命。此外,设备故障也是施工安全事故的重要诱因,如设备制动系统故障可能导致机械伤害事故。通过严格的管理及维护,可确保设备性能满足施工质量要求,同时及时消除设备安全隐患,降低安全事故发生风险,保障施工质量与人员安全^[5]。

二、公路工程机械施工设备管理及维护存在的问题

(一) 管理体系不完善,责任划分不清晰

当前部分公路工程项目中,未建立完善的设备管理体系,缺乏统一的管理标准与流程。一方面,设备管理职责未明确划分到具体部门与个人,出现“多头管理”或“无人管理”的现象,如设备采购由物资部门负责,使用由施工部门负责,维修由维修部门负责,但各部门之间缺乏有效沟通协作,导致设备信息传递不畅,管理出现漏洞。另一方面,设备管理制度不健全,未针对设备采购、验收、使用、维护、报废等全流程制定明确规定,如采购时未结合施工需求合理选型,验收时未严格检测设备性能,使用中缺乏规范的操作流程,报废时未按规定进行评估,进而影响设备管理整体效果^[6]。

(二) 维护机制不科学,预防维护落实不到位

多数公路工程项目中,设备维护仍以“事后维修”为主,缺乏科学的预防维护机制。施工单位为追求施工进度,往往过度使用设备,忽视日常维护保养,只有当设备出现故障无法运行时才进行维修,这种维护模式不仅会增加维修难度与成本,还会缩短设备使用寿命。同时,部分施工单位虽制定了维护计划,但未结合设备实际运行状况、使用频率及技术参数进行动态调整,维护内容与周期不合理,导致维护工作流于形式。此外,维护资源配置不足,维护人员数量不足、专业工具短缺等问题,也制约了维护工作的有效开展。

(三) 人员素质不足,专业能力有待提升

设备管理及维护人员的专业素质直接影响工作质量,当前存在的人员素质问题主要体现在两个方面。一是设

备操作人员专业能力不足,部分操作人员未经过系统培训就上岗作业,不熟悉设备工作原理、操作规范及维护常识,操作过程中易出现违规操作,导致设备故障频发。二是维护人员技术水平有限,随着新型施工设备不断涌现,设备技术含量越来越高,对维护人员的专业技能要求也随之提升,但部分维护人员缺乏系统的专业培训,知识结构老化,无法熟练掌握新型设备的维护技术,难以快速准确排查并解决设备故障。

(四) 信息化水平偏低,管理效率不高

在信息化时代,信息化管理已成为提升设备管理效率的重要手段,但当前部分公路工程项目的设备管理仍以传统人工管理模式为主。设备信息记录依赖纸质台账,不仅信息录入效率低,还易出现数据错误、丢失等问题,且无法实现设备信息的实时更新与共享。管理人员难以通过人工方式及时掌握设备运行状态、维护记录、故障情况等关键信息,导致设备管理决策缺乏数据支撑,无法及时调整管理策略与维护计划。同时,人工管理模式下,设备维护提醒、故障预警等工作难以精准落实,进一步降低了设备管理及维护效率。

三、公路工程机械施工设备管理及维护的优化措施

(一) 构建完善管理体系,明确责任分工

构建完善的设备管理体系是提升管理水平的基础,首先需要建立统一的设备管理机构,明确各部门及人员的管理职责,形成“统一领导、分工负责、协同配合”的管理格局。例如,成立设备管理领导小组,统筹协调设备管理工作;物资部门负责设备采购与验收;施工部门负责设备使用与日常检查;维修部门负责设备维护与维修;财务部门负责设备资金保障。同时,建立健全设备全流程管理制度,制定《设备采购管理办法》《设备使用操作规范》《设备维护保养制度》《设备报废评估标准》等一系列制度,规范设备采购、验收、使用、维护、报废等各环节工作流程。此外,建立考核与奖惩机制,将设备管理及维护工作成效纳入各部门及人员的绩效考核,对表现优秀的给予奖励,对管理失职导致设备故障或损坏的进行问责,充分调动工作人员的积极性与责任感^[7]。

(二) 建立科学维护机制,强化预防维护

转变传统“事后维修”模式,建立以“预防维护为主、事后维修为辅”的科学维护机制。首先,结合设备出厂说明、技术参数、使用频率及施工环境等因素,为每台设备制定个性化的维护计划,明确维护内容、周期及责任人。例如,对压路机、摊铺机等高频使用设备,

缩短维护周期，增加润滑油更换、零部件检查等维护内容；对闲置设备，定期进行开机运行、防锈处理等维护工作。其次，加强设备运行状态监测，通过人工检查与仪器监测相结合的方式，实时掌握设备运行参数、振动、温度等状态信息，及时发现设备潜在故障隐患，提前进行维护处理。例如，利用温度传感器监测发动机温度，利用振动检测仪检测设备传动系统振动情况，确保设备故障早发现、早处理。此外，建立维护质量验收制度，维护完成后，由专人对维护质量进行检查验收，确保维护工作符合要求，同时详细记录维护内容、时间、人员及设备状态等信息，为后续维护工作提供参考。

（三）强化人员队伍建设，提升专业素质

加强人员队伍建设是提升设备管理及维护水平的关键，需要从操作人员与维护人员两方面入手，提升其专业素质。一是加强操作人员培训，制定系统的培训计划，对操作人员进行岗前培训与定期在岗培训。岗前培训重点讲解设备工作原理、操作规范、安全注意事项及基础维护常识，经考核合格后方可上岗；在岗培训结合设备更新及施工需求，及时补充新型设备操作知识与技能，强化操作规范执行意识。二是提升维护人员技术水平，定期组织维护人员参加专业培训，邀请设备生产厂家技术人员、行业专家开展新型设备维护技术、故障诊断方法等专题讲座，同时鼓励维护人员通过自学、技能竞赛等方式提升专业技能。此外，建立人才激励机制，引进具备丰富经验的专业技术人才，对表现突出的技术人员给予晋升、加薪等奖励，打造一支高素质的设备管理及维护队伍^[8]。

（四）推进信息化建设，提升管理效率

依托信息化技术，构建设备信息化管理平台，实现设备管理的数字化、智能化。首先，建立设备电子台账，将设备基本信息（型号、规格、购置时间、出厂编号等）、运行记录（工作时长、施工部位、运行参数等）、维护记录（维护时间、内容、人员等）、故障记录（故障类型、原因、维修方案等）等信息录入平台，实现设备信息的集中管理与实时更新。管理人员可通过平台随时查询设备相关信息，为管理决策提供数据支撑。其次，开发设备维护提醒与故障预警功能，平台根据维护计划

自动发送维护提醒信息，根据设备运行状态数据实时监控设备故障风险，当出现异常数据时及时发出预警，提醒工作人员及时处理。此外，实现信息共享与协同管理，平台为各部门提供权限登录入口，各部门可根据职责上传、查询相关信息，实现设备采购、使用、维护等环节的信息共享与协同配合，提升管理效率。

结论

公路工程机械设备管理及维护工作是保障公路工程施工顺利开展的重要基础，对提升施工效率、降低施工成本、保障施工质量与安全具有重要意义。当前设备管理及维护工作中存在的管理体系不完善、维护机制不科学、人员素质不足及信息化水平偏低等问题，制约了设备性能的充分发挥。通过完善的管理体系、建立科学的维护机制、加强人员队伍建设和信息化建设等优化手段，可以有效提高设备管理及维护水平，使设备始终处于最佳运行状态。未来，随着技术的发展，还需要进一步探索智能化管理模式，结合物联网，大数据等技术，实现设备管理及维护的精准化，智能化，为公路工程建设高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 郑丽丽. 探究公路工程机械设备施工技术和安全管理要点[J]. 工程建设与设计, 2025, (12): 248-250.
- [2] 孙满, 薛秀胜, 罗巍. 数控机械施工技术在高速公路工程施工中的应用[J]. 山东交通科技, 2024, (04): 174-176.
- [3] 贾兰生. 公路工程路基路面压实机械施工技术措施探讨[J]. 中国设备工程, 2024, (10): 239-241.
- [4] 刘攀祖. 公路工程机械设备施工设备管理的主要问题与对策[J]. 工程建设与设计, 2024, (08): 228-230.
- [5] 郑发娟. 公路工程机械设备施工技术和安全管理要点分析[J]. 运输经理世界, 2024, (03): 115-117.
- [6] 张晓军. 海外公路工程机械设备管理及维护措施[J]. 四川建材, 2021, 47(02): 204-205.
- [7] 李顺国. 隧道公路工程机械设备管理与维护措施浅述[J]. 中国设备工程, 2023, (12): 67-69.