

公路养护作业现场安全生产风险管控研究

陈 刚

中铁高速(广西)养护科技有限公司 广西 南宁 530000

摘要: 本文围绕公路养护作业现场安全生产风险管控展开研究,结合养护作业开放化、环境复杂等特点,基于风险识别、评估、控制核心理论,系统识别人员、设备、环境、管理四大维度风险,构建科学的评估指标体系并应用合适方法划分风险等级,针对性提出各维度管控策略及组织、技术、资金保障措施,解决管控中的重点难点问题,为提升公路养护作业现场安全管理水平、防范安全事故提供理论支撑与实践参考。

关键词: 公路养护作业; 现场安全; 生产风险管控

引言: 随着公路运营里程增加与使用年限延长,养护作业需求日益增长,但作业现场开放露天、受交通流量和天气影响大,安全隐患突出,相关事故频发,暴露出责任落实不到位、管控不规范等问题。加强养护作业现场安全生产风险管控,既是保障作业人员与公众生命财产安全的必然要求,也是推动公路养护行业高质量发展的重要举措,因此开展本研究具有重要的现实意义与应用价值。

1 公路养护作业现场安全生产相关理论基础

1.1 公路养护作业现场概述

(1) 公路养护作业的类型与特点。公路养护作业类型主要分为日常养护、专项养护和应急养护,日常养护以路面清扫、设施巡查为主,专项养护涵盖路面修补、桥梁加固等,应急养护针对暴雨、塌方等突发情况开展。其核心特点是作业场所开放、受交通流量影响大,作业环境复杂多变,且多为户外露天作业,受天气、地形影响显著,安全管控难度较高。(2) 公路养护作业现场的构成要素。作业现场主要由四大要素构成:一是作业人员,包括养护工人、技术人员和安全管理人員;二是作业设备,如路面铣刨机、养护车等机械设备及安全防护设施;三是作业环境,含公路路况、交通流量、天气条件等;四是作业物料,包括沥青、砂石等养护材料,各要素相互关联,任一环节出现问题都可能引发安全隐患^[1]。(3) 公路养护作业现场的作业流程。作业流程主要包括前期准备、现场布置、作业实施和收尾清理四个阶段。前期准备需排查路况、制定方案;现场布置要设置警示标志、划分作业区域;作业实施严格按照规范开展养护操作;收尾清理则需清理物料、恢复交通,各环节衔接有序,才能保障作业安全。

1.2 安全生产风险管控核心理论

(1) 风险识别理论。核心是通过现场排查、资料分

析等方式,全面识别养护作业中可能存在的安全风险,包括人员操作风险、设备故障风险、交通碰撞风险等,明确风险来源和表现形式,为后续管控奠定基础,确保风险无遗漏。(2) 风险评估理论。针对识别出的风险,采用定性与定量结合的方法,评估风险发生的概率和可能造成的损失,划分风险等级,区分重点管控对象和一般管控对象,优先处理高风险隐患,提升管控的针对性和效率。(3) 风险控制理论。根据风险评估结果,采取工程技术、管理措施等方式控制风险,包括改进作业工艺、加强人员培训、完善防护设施等,实现风险降低、消除或转移,全程动态管控,确保风险处于可控范围。

2 公路养护作业现场安全生产风险识别与评估

2.1 公路养护作业现场安全生产风险识别

(1) 风险识别原则与流程。风险识别需遵循全面性、针对性、动态性原则,全面覆盖养护作业全流程、各要素,结合作业类型精准识别,根据现场环境、作业条件变化动态更新。流程主要包括准备阶段、排查阶段、整理阶段,准备阶段明确识别范围和重点,排查阶段通过现场巡查、资料分析、人员访谈等方式排查风险,整理阶段分类梳理风险,形成风险清单,确保无遗漏、无错判。(2) 人员因素相关风险识别。重点识别人员操作、安全意识、技能水平相关风险,包括作业人员未佩戴防护用品、违规操作设备、疲劳作业、酒后上岗,安全意识薄弱、应急处置能力不足,以及技能不熟练导致的操作失误等,此类风险易直接引发安全事故,是风险识别的重点环节。(3) 设备因素相关风险识别。聚焦养护设备全生命周期风险,包括设备采购不合格、安全防护装置缺失或损坏,日常维护不到位导致设备故障、“带病运行”,设备操作不规范造成设备损坏或人员伤害,以及设备存放不当引发的安全隐患,确保覆盖设备采购、使用、维护、存放全流程。(4) 环

境与管理因素相关风险识别。环境因素风险包括恶劣天气（暴雨、高温、冰雪）、路况复杂（路面破损、陡坡急弯）、交通流量大导致的碰撞风险；管理因素风险包括安全管理制度不健全、作业方案不完善、现场监管缺失、隐患排查不及时，以及培训考核不到位等，此类风险易间接引发安全隐患。

2.2 公路养护作业现场安全生产风险评估指标体系构建

(1) 评估指标选取原则。遵循科学性、系统性、可操作性、针对性原则，指标选取需贴合公路养护作业实际，基于风险识别结果，涵盖人员、设备、环境、管理四大维度，指标含义明确、数据易获取，既能全面反映风险水平，又能便于实际评估操作，避免指标冗余或缺失。(2) 评估指标体系构建。构建四大维度评估指标体系：人员维度包括安全培训合格率、技能考核达标率、违规操作发生率等；设备维度包括设备验收合格率、维护检修达标率、设备故障发生率等；环境维度包括恶劣天气应对能力、路况达标率、交通管控合理性等；管理维度包括制度健全度、监管到位率、隐患整改闭环率等，形成层次清晰、覆盖全面的指标体系。(3) 评估指标权重确定。采用定性与定量结合的方法确定指标权重，结合专家打分法和层次分析法，对各维度、各指标的重要性进行评估打分，通过计算确定各指标权重，重点提升人员操作、设备故障、现场监管等核心风险指标的权重，确保评估结果贴合实际风险优先级。

2.3 公路养护作业现场安全生产风险评估方法应用

(1) 评估方法选择与适配性分析。结合养护作业现场特点，选择层次分析法、模糊综合评价法作为核心评估方法，层次分析法适用于指标权重确定和多维度风险排序，模糊综合评价法适用于量化评估风险等级，两种方法适配性强，能有效解决养护作业风险模糊性、复杂性问题，确保评估结果科学准确。(2) 实例应用与结果分析。选取典型公路养护作业现场作为实例，运用构建的评估指标体系和选定方法，收集相关数据、开展评估，分析评估结果，明确实例中存在的高、中、低风险环节，找出风险产生的根源，为后续风险管控提供针对性依据。(3) 风险等级划分与重点风险明确。根据评估结果，将风险划分为高、中、低三个等级，高风险为易引发安全事故、影响范围广的风险，中风险为可能引发安全隐患、需重点管控的风险，低风险为影响较小、易控制的风险。明确人员违规操作、设备带病运行、现场监管缺失为重点管控风险，优先落实管控措施。

3 公路养护作业现场安全生产风险管控策略与保障

措施

3.1 人员因素风险管控策略

(1) 强化安全培训与技能考核。建立分层分类培训体系，针对新入职人员开展岗前安全培训，重点讲解作业规范、风险隐患及应急处置方法，考核合格后方可上岗；对在岗人员开展常态化培训，结合季节特点、作业类型更新培训内容，涵盖违规操作危害、防护用品使用等重点。定期组织技能考核，将考核结果与岗位聘任、绩效挂钩，对考核不合格者暂停上岗，重新培训考核，确保作业人员具备扎实的安全知识和熟练的操作技能。

(2) 完善岗位责任制与激励机制。明确各岗位安全职责，将安全责任层层分解到个人，签订安全生产责任书，明确作业人员、技术人员、安全管理人员的具体职责，形成“人人有责、层层负责”的责任体系。建立安全激励机制，对严格遵守作业规范、未发生安全隐患的人员给予表彰奖励，对违规操作、引发安全隐患或事故的人员严肃追责，通过奖惩结合，调动作业人员遵守安全规定的积极性和主动性^[2]。(3) 规范作业人员操作行为。制定标准化作业流程，明确各类型养护作业的操作规范，要求作业人员严格按照流程操作，严禁违规作业、冒险作业。现场安排安全管理人员全程监督，及时纠正不规范操作行为，如未佩戴防护用品、违规使用设备等。加强作业现场巡查，对疲劳作业、酒后上岗等违规行为严肃查处，同时引导作业人员树立“安全第一”的理念，自觉规范操作，从源头降低人员因素引发的安全风险。

3.2 设备因素风险管控策略

(1) 加强设备采购与验收管理。建立严格的设备采购标准，优先选用符合安全标准、质量可靠、防护设施齐全的养护设备，杜绝采购不合格、老旧淘汰设备。完善设备验收流程，设备到货后，组织技术人员、安全管理人员联合验收，检查设备性能、安全防护装置等是否符合要求，验收合格后方可投入使用，从源头保障设备安全可靠。(2) 完善设备日常维护与检修制度。建立设备台账，详细记录设备型号、采购时间、维护检修情况等信息，实行“谁使用、谁负责”的维护责任制。制定日常维护计划，作业前后对设备进行检查、清洁、润滑，及时发现并处理设备轻微故障；定期开展全面检修，对老化部件、故障设备及时更换、维修，严禁设备“带病运行”。同时，加强设备存放管理，规范停放位置，做好防护措施，避免设备损坏或影响交通通行。

(3) 推进智能化设备应用与管控。积极引入智能化养护设备，如智能巡查机器人、远程监控设备等，实现对

作业现场设备运行状态的实时监测,及时发现设备故障隐患。建立设备智能化管控平台,对设备运行数据进行分析,预判设备故障风险,提前开展维护检修。同时,加强作业人员智能化设备操作培训,提升设备操作熟练度,充分发挥智能化设备在风险管控中的作用,降低人为操作失误引发的设备安全风险^[3]。

3.3 环境与管理因素风险管控策略

(1) 作业现场环境优化与实时监测。根据作业区域交通流量、地形条件,合理划分作业区域与通行区域,设置规范、醒目的警示标志、防护设施,引导车辆、行人有序通行,减少交叉干扰。建立环境实时监测机制,实时监测天气、路况等环境因素,遇暴雨、高温、冰雪等恶劣天气,及时暂停作业,待环境条件符合安全要求后再恢复作业。优化作业时间,避开交通高峰期,降低交通碰撞风险,同时改善作业现场作业条件,配备必要的防暑、防寒等防护用品。(2) 健全安全管理制度与流程。结合公路养护作业实际,健全安全生产管理制度,涵盖作业方案审批、安全培训、隐患排查、应急处置等各个环节,确保各项工作有章可循。完善作业流程,明确作业前准备、现场布置、作业实施、收尾清理等各环节的安全要求,规范作业行为。定期梳理管理制度,根据行业规范、现场实际变化及时修订完善,确保制度的针对性和可操作性^[4]。(3) 强化现场安全监管与隐患排查。配备足够的现场安全管理人员,实行全程旁站监管,重点检查作业人员操作行为、设备运行状态、警示标志设置等情况,及时制止违规行为。建立常态化隐患排查机制,实行“日常排查、定期排查、专项排查”相结合,对排查出的安全隐患,明确整改责任人、整改措施和整改期限,实行闭环管理,确保隐患及时消除,防止隐患升级引发安全事故。

3.4 风险管控保障措施

(1) 组织保障。成立安全生产领导小组,明确领导小组职责,统筹推进养护作业现场安全风险管控工作,协调解决风险管控中的重点、难点问题。配备专职安全

管理人员,负责现场安全监管、培训考核、隐患排查等工作,确保各项管控措施落地落实。建立跨部门协同机制,加强与交通、应急等部门的沟通协作,形成风险管控合力。(2) 技术保障。组建技术支撑团队,聘请行业专家提供技术指导,针对养护作业中的复杂风险问题,制定科学的管控技术方案。加强技术研发与推广,引入先进的风险管控技术、设备和工艺,提升风险管控的智能化、专业化水平。建立技术档案,记录风险管控技术应用情况、隐患整改技术方案等,为后续风险管控提供技术参考。(3) 资金保障。设立安全生产专项资金,专款专用,保障安全培训、设备采购与维护、隐患整改、智能化设备应用等工作的资金需求,确保各项管控措施顺利实施。合理安排资金预算,根据风险管控重点,优先保障高风险环节、关键设备的资金投入。加强资金使用监管,规范资金使用流程,确保资金使用合规、高效,为风险管控工作提供坚实的资金支撑。

结束语

本文系统完成了公路养护作业现场安全生产风险的识别、评估与管控研究,明确了人员、设备等四大维度核心风险,构建了科学的评估体系与全方位管控策略,结合组织、技术、资金保障措施,形成了完整的风险管控体系。研究虽解决了当前管控中的关键问题,但随着智能化技术发展与养护模式升级,仍存在可优化空间,后续可聚焦智能管控技术应用深化研究,持续完善管控体系,助力公路养护行业安全、有序、高质量发展。

参考文献

- [1]郭融冰.高速公路桥梁养护施工中的安全隐患与对策探究[J].交通世界,2021,7(12):158-159.
- [2]黎永福,何小龙.高速公路桥梁养护施工中安全隐患及措施研究[J].中国新技术新产品,2022,4(24):138-139.
- [3]景小兵.高速公路养护施工安全管理的对策[J].交通世界,2023,14(5):144-146.
- [4]刘笑凯.高速公路养护施工安全管理问题分析[J].百科论坛电子杂志,2022,8(4):156-159.