

# 公路工程机械施工技术 and 安全管理要点分析

李峰

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要] 在公路工程建设中, 机械化施工已成为提高施工效率、保障工程质量的重要手段。公路工程机械施工过程中存在诸多安全隐患, 如设备操作不当、环境因素影响、作业人员安全意识不强等问题, 这些都导致施工事故的发生, 给工程建设和人员安全带来严重影响。文中探讨公路工程机械施工安全管理的要点和措施, 以期为实际工程施工提供有效的指导和参考, 确保施工过程的安全和顺利进行。

[关键词] 公路工程; 机械施工技术; 安全管理

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13289

中图分类号: U415.12

文献标识码: A

## Analysis of Key Points in Construction Technology and Safety Management of Highway Engineering Machinery

LI Feng

Xinjiang Beixin Shuntong Road and Bridge Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

**Abstract:** Mechanized construction has become an important means to improve construction efficiency and ensure project quality in highway engineering construction. There are many safety hazards in the construction process of highway engineering machinery, such as improper equipment operation, environmental factors, and weak safety awareness of operators, which all lead to construction accidents and have a serious impact on engineering construction and personnel safety. This article explores the key points and measures of safety management in highway engineering machinery construction, in order to provide effective guidance and reference for actual engineering construction, and ensure the safety and smooth progress of the construction process.

**Keywords:** highway engineering; mechanical construction technology; safety management

### 引言

随着城市化进程的加速和交通运输需求的不断增长, 公路建设作为基础设施建设的重要组成部分, 日益受到关注和重视。传统的人工施工方式难以满足大规模公路建设的需求, 而机械化施工则能够通过先进的工程机械设备, 实现施工作业的自动化、规模化和高效化, 极大地提高了工程施工的效率和质量。然而, 随着机械化施工的广泛应用, 公路工程机械施工过程中存在着诸多安全隐患和风险, 如设备操作不当、施工环境复杂、作业人员安全意识不足等问题, 这些都对施工安全和质量产生严重影响。因此, 加强对公路工程机械施工安全管理的重视和研究, 提升施工安全管理水平, 已成为当前公路建设的重要课题之一。

### 1 公路工程机械施工安全管理的重要意义

在现代社会, 公路建设作为基础设施建设的重要组成部分, 直接关系到国家经济发展和民生福祉。而机械施工在公路建设中扮演着至关重要的角色, 它的安全管理直接关系到施工过程的顺利进行、工程质量的保证以及参与者的生命安全。加强对施工人员的安全教育培训、严格遵守操作规程以及配备必要的安全防护装备, 对于保障施工人员的安全至关重要。机械施工过程中产生的事故, 不仅会给施工工地带来损失, 还会对周边环境和公共设施造成严重影响。例如, 设备失控导致路面损毁、土地沉降等

问题, 甚至污染土壤和水源, 加强对施工过程的监管和安全控制, 减少事故发生的性, 对于保护公共财产和环境具有重要意义<sup>[1]</sup>。安全施工能够减少事故和意外造成的停工延期, 有助于保持工程进度的稳定性和连续性; 同时, 避免事故带来的维修和重建成本, 有利于节约工程成本, 保障工程质量。

### 2 公路工程机械施工技术要点

#### 2.1 土方工程

在土方工程中, 通过对工程地段的土壤进行详细勘测, 可以了解土壤的类型、含水量、密度等特性, 从而为后续施工提供重要的参考依据。合理的土壤分类能够为施工方案的确提供依据, 选择合适的施工方法和机械设备, 确保施工的顺利进行。对于较大规模的土方开挖, 常采用挖掘机、推土机等大型机械设备进行作业, 以提高施工效率和质量。在施工过程中, 需要严格控制开挖的深度和坡度, 确保开挖面平整、坡度符合要求, 从而为后续的填方工作做好准备。在填方过程中, 需要选择适宜的填方材料, 并根据设计要求进行填方作业。填方后, 需要采用压路机等设备进行压实, 确保填方体的密实度和稳定性。在压实过程中, 应注意控制压路机的速度和层数, 避免因过快或过慢而导致的施工质量。土方工程中还需要对土方边坡进行加固和防护, 以防止边坡发生滑坡、坍塌等安全问题。

常见的边坡保护措施包括设置护坡、喷浆加固等,通过加固和防护措施,提高边坡的稳定性和安全性。

## 2.2 路面铺设

路面铺设是公路建设中至关重要的环节,直接关系到道路的使用寿命和行车安全。根据道路的使用情况、交通量、环境条件等因素,选择合适的路面材料和设计方案是确保路面质量的关键。例如,对于高交通量的主干道,常采用耐磨性强、抗压能力高的沥青混凝土作为路面材料;而对于低交通量的次干道,可以选择冷拌再生混凝土等经济实用的材料。采用合适的铺设工艺和施工方法,如热拌沥青混凝土、冷拌再生混凝土等,能够有效提高路面的密实度和平整度,延长路面的使用寿命。在施工过程中,需要严格控制施工参数,如温度、湿度等,以确保路面施工质量达标。通过监测施工过程中的各项指标,如厚度、平整度、密实度等,及时调整施工工艺,特别是在铺设厚度和平整度方面,需要严格把控,避免因施工质量不达标而影响道路的使用。及时进行路面养护和维修,修补路面表面的裂缝和坑洼,可以有效延长路面的使用寿命,定期检查路面状况,及时采取维护措施,可以保持路面的平整度和耐久性,提高行车的安全性和舒适度。

## 2.3 碎石和压实

碎石和压实是公路建设中至关重要的环节,直接关系到路基的稳定性和承载能力。合适的碎石材料是保证路基质量的基础,需要选择符合工程要求的石料,并通过合适的破碎机械进行破碎加工。采用合适的压路机械进行压实,在进行压实作业时,需要根据路基的设计要求和地形条件,选择合适的压实方法和层数,确保压实质量达标。严格监测施工过程中的各项指标,如密实度、承载力等,及时调整施工工艺,特别是在进行压实作业时,需要密切关注路基的压实程度和均匀性,避免因压实不足或不均匀而影响路基的稳定性。定期检查路基的状况,及时发现并修复路基的裂缝和变形等问题,可以有效延长路基的使用寿命,降低维护成本,保持路基的平整度和排水性能,提高路基的稳定性和承载能力。

## 2.4 桥梁施工

桥梁施工是公路建设中至关重要的环节,涉及复杂的工程技术和严谨的操作。根据桥梁的跨度、荷载条件和地形地貌等因素,设计合适的桥梁结构和施工方案,确保桥梁的安全稳定。采用合适的梁体制作工艺和设备,如预制混凝土梁、拼装式梁等,进行梁体制作和吊装,确保吊装过程的安全稳定。在吊装过程中,需要严格控制吊装高度和速度,确保吊装作业的安全性和准确性。采用合适的桥台墩施工方法,如深基础施工、超深基础施工等,确保桥台墩的稳固性和承载能力。在施工过程中,需要严格按照设计要求进行施工,确保桥台墩的尺寸和形状符合要求。监测施工过程中的各项指标,如尺寸偏差、结构强度等,

及时调整施工工艺,保证施工质量达到设计要求。特别是在进行梁体制作、吊装和桥台墩施工时,需要严格控制施工参数,避免因施工质量问题导致桥梁的安全隐患<sup>[2]</sup>。总之,在进行桥梁施工时,需要特别注意桥梁设计与施工方案、梁体制作与吊装、桥台墩施工以及施工质量控制等关键技术要点,确保桥梁施工质量达到设计要求,为道路交通的安全畅通提供保障。

## 3 公路工程机械施工安全管理常见问题

### 3.1 作业人员安全意识不强

部分作业人员对安全意识缺乏足够重视,忽视安全操作规程,对潜在危险缺乏警惕性,在操作设备时采取冒险行为,不注意周围环境的安全状况,或者对紧急情况缺乏及时有效的反应。由于安全意识不强,作业人员会存在一些常见的安全隐患,如不穿戴或不正确使用安全防护装备、随意改变设备操作方式、无视设备维护保养等,会导致事故的发生,给工程施工和作业人员的安全带来潜在风险。

### 3.2 设备操作不当

部分操作人员缺乏足够的专业技能或操作经验,操作设备时出现不当行为,包括操作不熟练、操作不规范、操作过于急躁或粗心大意等,会导致在使用设备时产生操作错误,甚至对设备造成损坏或事故。此外,有些操作人员存在对安全操作程序的忽视,以及对设备操作所需的注意事项的忽略,这也会增加事故发生的风险,不仅会影响施工进度和工程质量,还会对操作人员本人和周围工作人员的安全构成威胁。

### 3.3 工地环境危险因素

在工地施工过程中,存在诸多潜在的危险因素,对施工人员和设备造成严重的威胁。施工区域的地形地貌复杂多变,存在高低起伏、沟槽等不平坦地形,这些地形特征增加了机械设备运行和作业的难度,容易导致设备倾覆或操作失误。工地周围存在交通流量大、车辆频繁的情况,这不仅给施工人员和设备的安全带来了风险,还对过往车辆和行人的安全构成威胁。施工现场存在各种类型的危险物质,如油漆、油脂、化学品等,这些物质对施工人员和环境造成污染和伤害。恶劣的天气条件导致路面湿滑、视线不良等问题,增加了施工安全隐患。

## 4 公路工程机械施工安全管理要点

### 4.1 提高人员综合素养

提高人员综合素养是公路工程机械施工安全管理的重要环节之一。技术水平是保障施工安全的基础,只有具备足够的技术能力,才能正确、规范地操作和使用各类机械设备,降低事故发生的概率。施工人员应了解公路工程施工的相关法律法规、工程标准和规范,只有具备全面的专业知识,才能有效应对各种复杂情况,确保施工安全和工程质量。施工人员应深刻认识到安全事故对人员生命财产造成的巨大损失,时刻保持警惕,不断强化安全意识,

将安全放在首位,严格执行安全操作规程和流程,从而最大程度地降低事故的发生率。在施工过程中,往往需要多个工种、多个部门之间紧密合作,良好的团队合作能力可以提高施工效率,减少事故发生的性。

#### 4.2 完善安全管理体系

一个科学合理的安全管理体系包括多个方面的内容,如安全政策和制度、安全生产责任制、安全生产标准和规程、安全生产教育培训、事故应急预案等。施工单位应制定明确的安全政策和相关制度,明确安全管理的目标和原则,明确各级管理人员和员工的安全责任和义务,为安全管理工作提供有力的制度保障。建立健全的安全生产责任制,明确各级管理人员和员工的安全职责和权利,强化安全管理的执行力度,提高施工安全的管理水平。施工单位应制定和实施符合法律法规要求的安全生产标准和规程,明确施工过程中各项作业的安全操作规程和流程,加强对施工现场的安全监控和管理,及时发现并解决安全隐患。施工单位应加强对员工的安全生产教育培训,提高员工的安全意识和技能水平,增强他们应对紧急情况的能力和应变能力,从而有效降低事故发生的概率。施工单位应制定科学合理的事发应急预案,明确各级管理人员和员工在事故发生时的应急处置措施和责任分工,确保事故发生时能够迅速有效地进行处置,最大程度地减少损失。

#### 4.3 优化公路工程机械施工安全管理模式

为了应对施工过程中的各种复杂情况和风险,必须不断优化安全管理模式,使其更加科学、灵活和高效。不同的施工环境和工程类型存在着不同的安全风险和管理需求,因此需要根据实际情况灵活调整安全管理措施,确保其适用性和有效性。利用先进的信息技术手段,建立健全的安全管理信息系统,实现对施工现场的实时监控和数据分析,及时发现并解决安全隐患,提高对施工过程的管控能力。可以借鉴先进的安全管理经验和技能,引入新的安全管理理念和方法。例如,采用 BIM (Building Information Modeling) 技术进行安全模拟和风险评估,通过虚拟现实技术对施工过程进行模拟演练,发现并解决潜在的安全问题。与政府部门、行业协会、专业机构等建立良好的合作关系,共同研究和解决施工中的安全管理问题,充分发挥各方的专业优势,共同推动施工安全管理水平的提升<sup>[3]</sup>。定期的安全管理评估和经验总结,发现和总结安全管理工作中存在的问题和不足,及时调整和完善安全管理模式,不断提高其适应性和有效性。总之,优化公路工程机械施工安全管理模式是提高施工安全水平和效率的重要举措,通过制定针对性的安全管理方案、加强信息化建设、借鉴先进经验和技能、加强合作与交流、持续改进和优化安全管理模式,可以有效提升施工安全管理水平,确保施工过程的安全和顺利进行。

#### 4.4 重视机械养护维修

机械设备在长时间的使用过程中会出现磨损、老化和故障等问题,如果不及时进行养护维修,将会影响设备的工作性能和安全性,甚至导致事故的发生。定期对机械设备进行检查和维护,可以及时发现并排除设备的隐患和故障,保证设备在施工过程中的稳定性和可靠性。养护维修内容包括设备润滑、清洁、调整和更换易损件等,通过这些措施可以延长设备的使用寿命,减少故障率,提高施工效率。建立完善的设备台账和维护记录,记录设备的运行情况和维护历史,及时发现并跟踪设备的故障和问题,通过对设备的定期检测和维护记录,可以及时发现设备的故障和隐患,提前预防和消除安全事故的隐患。培训维修人员掌握设备维修的基本知识和技能,提高其对设备运行状态的识别能力和应对故障的能力,加强维修人员的安全意识和操作规范培训,提高其对设备安全性的重视程度,有效降低施工安全风险。加强机械设备供应商和制造商的合作与交流,也是提高设备养护维修水平的重要途径。与设备供应商建立长期稳定的合作关系,及时了解设备的新技术和新产品,获取最新的维修技术和维修配件,提高设备的维修质量和效率。总之,重视机械设备的养护维修是保障公路工程机械施工安全的重要措施,通过定期的设备养护维修、加强设备维护记录和监控、提升维修人员的技能水平 and 安全意识、加强与设备供应商的合作与交流,可以有效提高设备的安全性和可靠性,确保施工过程的安全和顺利进行。

#### 5 结语

在公路工程机械施工中,安全管理是保障施工顺利进行和人员生命财产安全的关键。通过提高人员综合素质、完善安全管理体系、优化安全管理模式和重视机械养护维修等措施,可以有效降低施工过程中的安全风险,保障施工的安全和质量。然而,安全管理工作永远都不会停止,我们需要不断总结经验,不断改进和完善安全管理措施,使其更加科学、有效。只有不断提高安全意识,强化安全管理,才能保障施工过程的安全和顺利进行,为公路工程建设做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]姚丹枫.T 沿海大桥工程项目特种设备安全管理改进研究[D].浙江:浙江大学,2022.
  - [2]张立军.公路工程项目路基路面压实施工技术[J].交通世界,2023(23):58-60.
  - [3]王科.临近既有高速大体积石方非爆破快速开挖施工[J].云南水力发电,2023,39(10):1-4.
- 作者简介:李峰(1977.2—),毕业院校:株洲工学院,所学专业:农田水利,当前就职单位:新疆北新顺通路桥有限公司,职务:副经理,职称级别:中级工程师。