

## 公路工程机械施工技术及安全管理要点分析

李泽军

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 石河子 325509

**[摘要]** 公路工程作为国家基础设施建设的核心组成部分, 其中机械施工技术和安全管理是确保工程顺利进行和质量可靠的重要保障。随着科技的不断发展和工程技术的不断创新, 公路工程机械在施工中的作用愈加突出。有效的施工技术和安全管理措施在保障施工效率、提高工程质量及确保安全方面发挥着至关重要的作用。文中深入探讨了公路工程机械施工技术及其安全管理的关键要点, 旨在为公路工程建设提供坚实的技术支持和安全保障。

**[关键词]** 公路工程; 机械施工技术; 安全管理; 要点分析

DOI: 10.33142/aem.v7i3.15985 中图分类号: U415.1 文献标识码: A

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

LI Zejun

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 325509, China

**Abstract:** Highway engineering, as a core component of national infrastructure construction, includes mechanical construction technology and safety management as important guarantees to ensure the smooth progress and reliable quality of the project. With the continuous development of technology and innovation in engineering technology, the role of highway engineering machinery in construction has become increasingly prominent. Effective construction techniques and safety management measures play a crucial role in ensuring construction efficiency, improving project quality, and ensuring safety. The article delves into the key points of construction technology and safety management for highway engineering machinery, aiming to provide solid technical support and safety guarantees for highway engineering construction.

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

#### 引言

随着我国基础设施建设的持续推进, 公路工程在国家经济发展中扮演着至关重要的角色。在这一过程中, 机械施工技术的广泛应用, 不仅大幅提升了施工效率与工程质量, 也带来了安全管理方面的诸多挑战。公路工程施工过程中涉及的机械设备种类繁多, 如挖掘机、压路机、沥青摊铺机等, 这些设备的精确操作和高效运行为工程的顺利完成提供了有力保障。然而, 正是由于机械施工技术的高效性与复杂性, 施工过程中的安全管理面临着更高的要求。必须严格控制设备的运行状态, 避免设备故障、操作失误以及其他潜在风险, 从而确保施工人员与设备的安全。本文旨在深入分析公路工程机械施工技术与安全管理的关键要点, 探讨施工中常见的安全问题, 并提出针对性的优化措施。通过对这些内容的全面分析, 本文期望为提高施工质量与保障安全提供理论依据与实践指导, 从而为未来公路工程项目的顺利推进奠定坚实的基础。

#### 1 公路工程机械施工安全管理的重要性

公路工程机械施工的安全管理至关重要。随着公路建设规模的不断扩大, 机械化施工已成为提升施工效率与降低人工成本的关键手段。然而, 公路工程机械的高复杂性与高风险性, 使得安全管理在施工过程中无法忽视。机械

操作不当、设备故障及现场管理不到位等问题, 若未能及时发现与解决, 可能导致安全事故的发生, 严重时甚至会造成人员伤亡与设备损坏, 从而影响工程进度与质量。有效的安全管理措施不仅能保障施工人员的生命安全, 还能有效减少事故带来的工程延误与经济损失。在公路施工过程中, 机械设备通常处于高负荷状态下长期工作, 若安全管理不到位, 不仅施工风险会大幅增加, 还可能对周围环境造成不良影响, 如噪声污染与扬尘等。因此, 建立健全的安全管理体系, 严格遵循操作规程与安全标准, 并定期开展安全检查与培训, 已成为确保公路工程顺利实施、提高施工质量与保障施工安全的关键。安全管理不仅仅是对突发问题的应对, 更是预防措施落实, 它是确保工程高效顺利完成的根本保障。

#### 2 公路工程机械施工技术要点

##### 2.1 挖掘机施工技术

在公路工程中, 挖掘机是关键设备, 特别是在土方开挖、地基处理及道路改扩建等项目中, 发挥着至关重要的作用。挖掘机施工技术的核心, 不仅在于确保设备高效运行, 同时还需保证施工质量, 避免对施工人员及周围环境带来安全隐患。在操作时, 土方量必须根据施工方案精确估算, 机械需合理配置, 并选用合适型号和规格的挖掘机。

操作人员应具备熟练的驾驶技术以及丰富的现场经验,掌握在不同地质条件下的挖掘技术要求。在作业过程中,机械的稳定性必须确保,避免因操作不当而引发翻车或设备损坏。施工中,挖掘机的工作状态需时刻关注,设备需定期检查,确保液压系统、电气系统、发动机等核心部件正常运行,从而降低设备故障及事故发生的概率。同时,挖掘机应与其他设备协同工作,施工顺序应合理安排,以避免重复劳动及资源浪费。在安全管理方面,操作人员在作业前必须接受详细的安全交底,确保施工现场符合相关安全规定。为了提高施工效率并减轻对环境的影响,建议选用环保型挖掘机,并加强现场的扬尘控制,减少对周边环境的污染。通过这些措施,施工的整体效能得到提升,施工过程中的安全与环保要求亦得以保障。

## 2.2 压路机施工技术

压路机在公路工程中发挥着至关重要的作用,主要用于压实路基、路面、沥青层及其他土木工程中各种材料的密实工作。选择合适类型的压路机是施工的关键,根据路基土质、压实要求以及不同施工阶段的特点,静态压路机、振动压路机等不同设备类型应被合理选择。操作人员必须具备专业的技能,掌握压实过程中的技术要点,以确保压实效果符合设计标准。在施工过程中,压路机的工作顺序与施工路线应根据施工方案合理安排,避免出现重复压实或遗漏区域,确保压实过程中的均匀性与密实度<sup>[1]</sup>。压实作业时,控制压路机的行驶速度与振动频率至关重要,过快的行驶速度或过高的振动频率可能导致压实不均,进而影响路面质量。同时,压路机的轮压与轮重配置也需合理调配,过轻或过重的配置将影响最终的压实效果。确保轮胎与滚筒的工作状态良好,避免设备失衡或不稳定,从而影响施工质量。定期对压路机进行检查与维护,确保液压系统、发动机、传动系统等核心部件正常运转,有助于有效防止设备故障造成施工延误或质量问题。在施工现场,安全规范必须严格遵守,尤其是在复杂地形或狭小空间内,以保障操作人员的安全。同时,为减少扬尘污染,洒水等措施应在施工过程中采取,降低对周围环境的负面影响。

## 2.3 沥青摊铺机施工技术

沥青摊铺机在公路工程中承担着摊铺沥青混凝土的任务,其主要目的是确保路面平整、密实,并使路面质量达到设计标准。沥青摊铺机的施工技术关键,不仅在于施工组织的合理性,还在于摊铺过程的精准控制以及设备的良好操作与维护。在选型时,应根据工程的规模、施工路段的宽度与厚度要求以及所用沥青混合料的类型,摊铺机的选择应合理。施工前,摊铺机必须进行全面的检查,液压系统、电气系统、传动装置及铺料系统等部件的正常运行,必须得到重点检查与确认。摊铺作业中,操作人员应严格控制摊铺机的行驶速度、摊铺厚度与宽度,以确保摊铺均匀,避免因摊铺不均或压实不充分导致路面质量问题。为了保证摊铺质量,摊铺机与压路机之间的配合至关重要,

二者必须保持适当的距离,以便压路机能及时对沥青层进行压实,避免沥青过早冷却而影响压实效果。在摊铺过程中,沥青混合料的温度控制也必须特别注意,确保其在合理的范围内。过低的温度将影响沥青的流动性与黏结性,从而降低摊铺质量。摊铺机的工作幅度及摊铺厚度需根据路面设计要求精确调整,以确保各部分厚度符合标准。此外,施工环境中的湿度与气温也需控制,以减少温度波动对沥青质量的负面影响,确保摊铺质量的稳定。

## 3 公路工程机械施工安全管理常见问题

### 3.1 人员素质待提高

目前,部分施工人员的文化水平较低,缺乏专业的施工知识,安全意识和综合素养较弱。同时,对先进机械设备的操作规范了解不足,容易导致误操作,从而引发设备故障。此外,公路施工中,大多数机械设备来自第三方租赁公司,这种情况可能使施工人员对设备的维护与管理重视不足,进而增加安全隐患。与此同时,部分管理人员的职业素养也较低,导致在日常工作中未能有效落实相关管理措施,进一步影响了安全管理水平。

### 3.2 安全管理体系待完善

在公路工程机械施工中,安全管理体系的建设仍存在一定的不足,这直接影响到施工现场的安全保障。目前,安全管理方面存在缺乏系统性与规范性的问题,许多项目未能建立完善的安全管理框架及明确的责任分工,导致安全措施在各施工环节未能得到有效执行<sup>[2]</sup>。此外,安全管理人员的职责与权限不清晰,安全检查与监督力度不足,许多潜在的安全隐患未能及时发现与处理。部分项目在安全管理制度执行上存在明显漏洞,个别施工环节的安全规范未得到严格执行,且安全教育与培训不到位,造成部分操作人员的安全意识薄弱,违规操作现象较为严重。安全管理体系的动态更新与反馈机制也未能完善,随着施工环境与技术的变化,一些安全措施未能及时调整或完善,这进一步加大了安全管理的难度。

## 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

提高施工人员的综合素养是公路工程机械施工安全管理的关键,它直接影响施工过程中的安全性、效率及质量。施工人员的专业技能是确保安全施工的基础,操作人员必须具备扎实的机械操作技术,熟悉各种机械设备的工作原理、操作流程以及日常维护要求。除了基本操作技能外,较强的应变能力也应具备,操作人员应能够迅速处理设备故障、应急情况及设备调试等问题,以应对施工中可能出现的各种突发情况。安全意识的增强同样至关重要,施工人员应培养强烈的安全责任感,意识到每一个操作步骤对施工安全的影响。定期开展安全教育与技能培训,结合理论学习与实际操作演练,将有助于提高施工人员对安全法规、操作规程以及潜在风险的认识,从而在实际作业中自觉遵循安全规范,避免违章操作与不规范行为的发生。

除了技术与安全意识的培养,人员综合素养的提升还应包括团队协作与沟通能力的锻炼。在复杂的公路工程施工环境中,顺利完成工作的前提是团队成员之间的密切配合。有效的沟通能力,必须具备每个团队成员,以确保信息及时、准确传达,保证各施工环节顺利衔接。此外,面对突发安全事故或施工意外时,施工人员的应急处理能力尤为重要。快速、准确的判断能力与应急处置能力,能够在危急时刻有效保护人员生命与财产安全,避免更严重的后果。

#### 4.2 完善安全管理体系

完善安全管理体系是公路工程机械施工安全管理的基础,它涵盖了从项目规划到施工实施的各个环节,确保施工过程中各项安全措施得以有效落实。安全管理体系的构建,必须明确各级安全责任,确保每个环节都有具体的责任人。全员安全管理责任制,应从项目经理到现场操作人员逐级建立,定期开展安全检查与监督,以确保每位岗位上的工作人员清楚自己的安全职责。此外,详细的安全操作规程应包含在安全管理体系中,涵盖机械设备的操作、维护、保养以及操作人员的安全行为规范,明确每个操作步骤及其对应的安全要求。在现代信息技术的支持下,安全管理体系应融入智能监控系统、物联网技术和大数据平台,实时监控与预警,能够及时识别施工过程中的潜在安全隐患,通过数据分析提供决策支持,从而有效预防与减少事故发生。安全培训与演练的定期开展,是体系的重要组成部分。每位施工人员应接受专业的安全培训,充分了解施工现场的安全风险及应对措施,并通过参与定期安全演练,确保能够在紧急情况下迅速反应,最大程度降低事故损失<sup>[3]</sup>。最后,完善的安全管理体系应具备动态调整能力,随着施工环境、技术和设备的变化,及时进行修订与更新,以满足新的施工需求,确保安全管理体系始终适应不断变化的施工环境。

#### 4.3 优化公路工程机械施工安全管理模式

优化公路工程机械施工的安全管理模式,是提高施工现场安全水平的关键步骤。在传统的管理模式中,安全管理通常侧重于事后检查及现场操作指导,缺乏对潜在风险的全面预防和动态管理。随着施工环境的日益复杂和机械化水平的提高,优化安全管理模式,需要从多个方面进行调整与创新。从管理体系的顶层设计入手,构建一个科学、合理且层级分明的安全管理框架,至关重要。新的管理模式应更加注重全生命周期的安全管理。安全管理不应仅限于施工阶段,而应从工程设计、机械设备选型到施工实施及后期维护的每个环节都加以考虑,确保每一环节都能有效预测并控制潜在的安全风险。信息化技术在优化安全管理模式中,发挥着重要作用。采用 BIM(建筑信息模型)、物联网(IoT)以及大数据分析等现代技术手段,可以实现对施工现场的实时监控和数据采集。通过对机械设备的实时监控,潜在的故障和隐患能够及时发现,迅速采取措施进行调整和修复,从而避免事故的发生。此外,数据化

管理还可以通过对历史数据的记录与分析,为未来施工安全决策提供支持,帮助优化施工计划与操作流程。从机械设备管理角度看,优化安全管理模式,特别关注机械设备的定期检查、维修与保养,需要特别注意。应建立完整的设备安全档案,确保每台设备都能在符合安全标准的状态下进行作业,避免因设备故障引发的安全问题。此外,施工人员的安全文化建设,也是优化安全管理模式的重要组成部分。通过加强安全意识培训、定期进行安全演练以及建立安全奖惩机制,施工人员的安全素养将得以提升,促使其在施工过程中自觉遵循操作规程,将“安全第一”的理念贯彻到每一项操作中。

#### 4.4 重视机械养护维修

机械养护与维修在公路工程施工中的重要性不可忽视,是确保施工安全的关键因素之一。施工机械的稳定性,直接影响施工效率与安全;一旦设备出现故障,不仅会导致工程进度的延误,还可能引发安全事故。因此,建立完善的机械养护维修体系,至关重要。施工机械必须按照规定进行定期检查与维护,特别是对于那些高频率使用的关键设备,如挖掘机、压路机、沥青摊铺机等。在长时间的使用过程中,设备会经历不同程度的磨损,因此,及时进行润滑、零部件更换及系统清洁,能够有效延长设备的使用寿命,并减少故障发生的风险<sup>[4]</sup>。针对不同机械设备的特点,定期参加专业培训的操作人员,必须掌握设备维护的基本知识与安全操作规范,在日常操作中能够及时发现并处理潜在的问题。

#### 5 结语

公路工程机械施工技术与安全管理在确保建设质量、提升施工效率及保障安全方面,发挥着至关重要的作用。随着机械设备及施工技术的持续发展,合理运用现代施工技术与完善的安全管理体系,将大幅提升公路工程的整体水平。通过加强施工人员培训、优化设备管理、提升安全意识以及完善相关安全管理制度,安全隐患的有效预防与减少,将得到保障,从而确保工程能够按期、高质量地完成。随着技术不断进步和管理体系的逐步完善,公路工程机械施工将在更高效、安全和可持续发展的方向上发展,为我国基础设施建设提供更加坚实的支持。

#### [参考文献]

- [1]王旗.公路工程机械施工技术和安全管理要点[J].汽车周刊,2024(12):162-164.
- [2]莫淮.公路工程施工安全管理措施及施工技术分析[J].运输经理世界,2023(6):22-24.
- [3]王进成.公路工程施工安全管理及施工技术探究[J].汽车周刊,2024(7):146-148.
- [4]郑发娟.公路工程机械施工技术和安全管理要点分析[J].运输经理世界,2024(3):115-117.

作者简介:李泽军(1993.4—),毕业院校:重庆交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职称级别:中级。