

公路隧道施工安全风险与现场管理探究

张文光 马永刚 印丽琼

云南元土工程监理有限公司 云南 昆明 650000

摘要: 深入探寻公路隧道施工的安全风险, 本文细致剖析了潜藏的危险因素, 并提出了一系列富有针对性的风险管理策略。为保障施工过程的平稳高效, 文章还进一步对现场管理方法进行了创新性的优化建议。这些研究不仅为提升公路隧道施工的安全性和效率提供了有力支撑, 更为同类工程的安全施工树立了典范, 引领行业向更安全、更高效的未来迈进。

关键词: 公路隧道; 施工安全风险管理; 现场管理; 优化建议

引言

公路隧道, 作为连接山川、贯通城市的交通要道, 其施工过程犹如在地质迷宫中穿行, 每一步都充满挑战与风险。为确保这一复杂工程的安全与顺利, 我们必须如履薄冰, 对施工中的安全风险进行精准识别, 并采取切实有效的管理措施。同时, 优化现场管理, 提高施工的安全性和效率, 也是保障隧道建设成功的关键一环。本文旨在深入探究公路隧道施工的安全风险与现场管理之道, 为相关工程提供有益的参考与借鉴。

1 公路隧道施工安全风险识别

公路隧道施工是一个高风险、高复杂性的工程过程, 其安全风险识别显得尤为关键。首要考虑的是地质风险, 隧道穿越的地层岩性、地质构造、地下水条件等都会对施工安全构成威胁, 如软弱围岩、断层破碎带等都可能引发坍塌、涌水等事故。技术风险同样不容忽视, 施工方案的合理性、施工工艺的成熟度以及技术难点的攻克能力直接关系到隧道施工的稳定性与安全性。设备风险主要涉及施工机械与设备的性能、维护以及操作安全, 任何设备故障都可能对施工造成严重影响。此外, 环境风险如极端天气、不良气候等也可能对施工带来不利影响。管理风险则贯穿整个施工过程, 包括安全管理制度的完善、人员培训与安全教育的实施以及应急预案的制定等。准确识别这些风险, 并采取相应的预防和控制措施, 是确保公路隧道施工安全顺利进行的重要前提。因此, 在隧道施工前, 必须进行全面细致的风险评估, 制定科学合理的风险管理策略, 为隧道施工的安全保驾护航。

2 公路隧道施工安全风险管理措施

2.1 加强地质勘察与监测

施工前, 进行详细的地质勘察是预防地质风险的首要环节。这一步骤不仅要

对其构造、节理、断层等特性有全面了解^[1]。通过地质钻探、地球物理勘探等手段, 获取地层分布、岩体力学性质、地下水状况等关键信息, 为隧道设计提供坚实的数据支撑。同时, 水文地质条件的勘察同样重要, 它涉及到隧道施工过程中的涌水、突泥等风险。通过对地下水位的监测、水质分析以及水流路径的预测, 可以有效评估涌水风险, 并制定相应的防控措施。在施工过程中, 持续的地质监测是及时发现并处理潜在地质风险的关键。通过设置变形监测点、应力监测点等, 对施工过程中的围岩变形、应力变化等进行实时监测。一旦发现异常情况, 如变形超限、应力集中等, 应立即启动应急预案, 采取加固措施或调整施工方案, 确保施工安全。此外, 地质勘察与监测工作还需要与施工现场紧密配合。勘察人员应定期与施工人员进行交流, 了解施工进度和现场情况, 及时调整勘察和监测方案。同时, 勘察结果和监测数据也应及时反馈给设计人员和施工人员, 以便他们根据实际情况调整设计和施工方案。

2.2 优化施工方案设计

优化施工方案设计, 首要的是, 施工方案必须紧密结合地质勘察结果和隧道结构特点。不同的地质条件和隧道结构, 要求采用不同的施工方法和工艺。例如, 在软弱围岩地段, 可能需要采用超前支护、短进尺、强支护等施工措施, 以确保围岩的稳定; 而在硬岩地段, 则可以采用更高效的掘进方法。对于关键工序和难点工程, 更需要制定专项施工方案。这些方案应经过严格的专家论证, 确保其科学性和可行性。例如, 隧道开挖方法、支护方式、排水措施等, 都需要根据具体情况进行细致的设计和论证。施工技术交底和培训也是优化施工方案的重要环节。再完美的方案, 如果没有得到施工人员的正确理解和执行, 也难以发挥其应有的效果。因

此,施工前必须对施工人员进行详细的技术交底,确保他们了解并掌握施工方法和安全操作规程。同时,定期的技术培训也是必不可少的,它可以提高施工人员的技能水平,增强他们的安全意识。此外,施工方案的优化还应考虑环保、节能等因素。在施工过程中,应尽量减少对环境的破坏和污染,采用环保型的施工材料和设备。同时,通过合理的施工组织和管理,降低能耗,提高施工效率。

2.3 强化施工设备管理

首先,要定期对施工设备进行维护和保养。这包括日常检查、定期更换磨损部件、清洗设备内部等。通过维护和保养,可以确保设备处于良好状态,减少故障发生的概率。同时,还能延长设备的使用寿命,提高设备的经济效益。其次,对于老旧设备应及时更新或改造。随着科技的进步和施工要求的提高,一些老旧设备可能已无法满足当前的施工需求。因此,要根据实际情况对老旧设备进行更新或改造,提高设备的可靠性和安全性。在更新或改造过程中,要注重引进新技术、新材料和新工艺,提升设备的整体性能。此外,加强设备操作人员的培训和管理也是至关重要的。设备操作人员是设备的直接使用者和管理者,他们的操作技能和安全意识直接影响到设备的安全运行。因此,要定期对设备操作人员进行培训,提高他们的操作技能和安全意识。同时,还要建立完善的设备操作人员管理制度,明确操作人员的职责和权限,确保他们能够规范、安全地操作设备。

2.4 关注环境变化及应对

首先,要密切关注施工期间的气候变化。隧道施工往往持续数月甚至数年,期间可能经历各种气候条件。在雨季,大量降水可能导致隧道内积水,增加坍塌、滑坡等风险。因此,需加强排水措施,确保隧道内部干燥,防止水分对隧道结构和施工设备造成损害。同时,在高温季节,隧道内温度可能极高,容易导致施工人员中暑。因此,需加强通风降温措施,提供足够的阴凉处和饮用水,保障施工人员的健康和安。其次,要关注地质变动对隧道施工的影响。地质条件是隧道施工的基础,地质变动可能导致隧道结构失稳、坍塌等严重后果。因此,在施工过程中要密切关注地质监测数据,及时发现地质条件的变化。一旦发现异常情况,应立即采取应对措施,如加强支护、调整开挖方式等,确保隧道施工的稳定性^[2]。此外,还需关注水文条件对隧道施工的影响。隧道穿越地层时可能遇到地下水,地下水的存在可能影响隧道的稳定性和施工安全。因此,在施工过程中要做好水文监测工作,了解地下水的分布和流动情

况。根据实际情况采取降水、排水或封堵等措施,确保隧道施工不受地下水的影响。

3 公路隧道施工现场管理优化建议

3.1 建立健全现场管理制度

公路隧道施工现场是一个复杂多变的环境,涉及众多部门、人员和工序。为了确保施工现场的秩序和安全,必须建立健全的现场管理制度。这一制度应涵盖施工的各个方面,从人员进出、设备操作、材料存放到应急处置等,都要有明确的规定和流程。首先,要制定完善的现场管理制度和流程。这包括明确各部门和人员的职责和权限,确保每个环节都有人负责,避免出现管理漏洞。同时,制度要具有可操作性和针对性,能够解决实际问题,而不是纸上谈兵。例如,对于隧道施工中的关键工序和高风险环节,要制定专门的安全操作规程和应急预案,确保施工人员的安全和工程的顺利进行。其次,加强制度执行情况的监督和检查。制度的生命力在于执行,只有严格执行才能发挥制度的作用。因此,要建立健全的监督和检查机制,定期对施工现场进行检查,确保各项制度得到有效落实。对于违反制度的行为,要及时进行纠正和处理,维护制度的严肃性和权威性。同时,要鼓励员工积极参与监督和检查,发挥群众的监督作用,共同维护施工现场的秩序和安全。此外,建立健全现场管理制度还需要注重持续改进。随着施工的进行和环境的变化,现场管理制度可能需要进行相应的调整和完善。因此,要保持制度的灵活性和适应性,根据实际情况进行及时的修订和更新。同时,要积极借鉴行业先进的管理经验和做法,不断提高现场管理的水平和效率。

3.2 推行信息化管理手段

在公路隧道施工现场管理中,推行信息化管理手段已经成为提升管理效率、保障施工安全的重要趋势。信息化管理不仅能够实时监控施工过程,还能通过数据分析为决策提供有力支持,显著降低人为失误带来的风险。首先,利用现代信息技术手段建立隧道施工信息化管理系统是核心。这一系统应整合项目管理、进度追踪、质量控制、安全监督等多个模块,实现施工信息的实时采集、传输和处理。通过这一系统,管理人员可以随时随地掌握施工现场的最新情况,包括人员动态、设备状态、材料使用等关键信息。其次,信息化管理手段能够显著提高管理效率和质量。传统的管理方式往往依赖于人工记录和纸质文档,不仅效率低下,还容易出错。而信息化管理手段通过自动化、智能化的数据处理和分析,能够大大缩短信息处理时间,提高决策的准确

性。例如,利用大数据分析技术,可以对施工过程中产生的海量数据进行深入挖掘,发现潜在的问题和风险,为及时调整施工方案提供有力依据^[1]。最后,推行信息化管理手段还能有效降低人为失误的风险。人为失误是导致施工现场安全事故的重要原因之一。通过信息化管理手段,可以将许多原本需要人工操作的任务自动化,从而减少人为干预和误操作的可能性。同时,信息化管理系统还可以通过设置预警和报警功能,及时发现和纠正施工过程中的异常情况,进一步保障施工的安全和顺利进行。

3.3 加强现场安全教育和培训

公路隧道施工现场的安全教育和培训是预防事故、保障施工人员生命安全的关键措施。由于隧道施工环境的特殊性和复杂性,任何一点疏忽都可能导致严重的后果。因此,必须持续加强现场的安全教育和培训,确保每一位施工人员都具备充分的安全意识和必要的操作技能。首先,要定期开展现场安全教育和培训活动。这些活动应该涵盖隧道施工的各个方面,包括安全操作规程、个人防护装备的正确使用、应急逃生和自救技能等。通过培训,施工人员不仅能够了解潜在的安全风险,还能掌握应对这些风险的有效方法。此外,培训活动应该注重实践性和互动性,让施工人员在模拟的紧急情况下进行实际操作,从而更好地掌握相关技能。其次,要加强对新员工和临时工的培训和管理。新员工和临时工可能对隧道施工环境和流程不够熟悉,更容易发生安全事故。因此,在他们上岗前,必须进行全面的的安全教育和培训,确保其了解并遵守施工现场的安全规定。同时,在他们的工作过程中,也要加强监督和指导,及时发现并纠正不安全的行为。最后,要建立完善的安全教育和培训记录制度。每一次培训活动的参与人员、培训内容、培训效果等信息都应该详细记录,并作为员工绩效考核的一部分。这样不仅可以督促员工认真参与培训,还能为今后的安全管理工作提供有力的数据支持。

3.4 建立应急预案和救援体系

首先,要针对可能出现的安全事故和突发事件,制定完善的应急预案^[4]。这些预案应涵盖火灾、坍塌、有毒

气体泄漏、交通事故等各种可能发生的紧急情况,并明确应急组织、通讯联络、现场处置、医疗救护、安全防护等方面的具体措施。同时,预案应具有可操作性和灵活性,能够根据实际情况进行及时调整。其次,加强应急演练和培训是提高施工人员应急处置能力的关键。通过定期的模拟演练,施工人员可以熟悉应急预案的流程和要求,掌握必要的应急技能和自救互救方法。此外,培训还应包括对应急设备的使用和维护,确保在紧急情况下设备能够正常运转。同时,与相关部门保持紧密联系也是建立应急预案和救援体系的重要一环。这包括与消防、医疗、交通管理等部门的沟通协作,确保在紧急情况下能够及时请求援助并得到有效的外部支持。此外,还应建立信息共享机制,及时掌握周边地区的应急资源和救援力量分布情况,为现场救援提供有力保障。最后,要对应急预案和救援体系进行定期评估和改进。通过总结经验教训,不断完善预案内容和救援流程,提高应对突发事件的能力。同时,要关注新技术和新方法的发展应用,将其引入应急预案和救援体系中,提高救援效率和安全性。

结语

公路隧道施工,如同在地质的迷宫中探寻前行,每一步都需精心筹谋,以确保安全与高效。通过深入剖析施工中的安全风险,并采取切实有效的管理措施,我们为降低事故概率筑起了一道坚固的防线。同时,现场管理的优化也为提高施工效率和质量注入了新的活力。愿本文的研究结晶能为同类工程提供宝贵的经验与启示,共同铺就安全、畅通的隧道建设之路。

参考文献

- [1]李明,张伟.(2022).公路隧道施工安全风险评估及防范对策研究.《交通建设与管理》,(4),89-96.
- [2]王晓军,赵兵.(2023).公路隧道施工现场管理优化研究.《隧道建设(中英文)》,(2),123-130.
- [3]张华,刘阳.(2022).公路隧道施工安全风险识别与控制技术研究.《安全与环境工程》,(3),78-84.
- [4]陈伟,李红霞.(2023).公路隧道施工现场安全管理探讨.《中国公路》,(5),60-65.