

公路桥隧工程的施工风险管理研究

魏利伟 王梦茜

榆林市公路局 陕西 榆林 719000

摘要：随着交通基础设施建设的不断推进，公路桥隧工程日益增多。由于其施工复杂、风险因素众多，对施工风险管理提出了更高要求。本文分析了公路桥隧工程的特点，深入探讨了施工中的地质风险、技术风险、环境风险、管理风险和人员风险等因素，并提出了强化施工风险管控意识、完善施工风险管理机制、做好日常监督巡查工作以及制定落实应急管理方案等风险管理措施，旨在为提高公路桥隧工程施工的安全性和可靠性提供参考。

关键词：公路桥隧；工程施工；风险管理；研究

引言：公路桥隧工程作为交通建设的重要组成部分，在促进经济发展、加强区域联系等方面发挥着关键作用。然而，桥隧工程施工往往面临复杂的地质条件、高难度的技术要求、多变的环境因素以及复杂的管理和人员问题，这些都使得施工风险显著增加。一旦发生风险事件，不仅会影响工程进度和质量，还可能对人员生命安全和周边环境造成严重危害。因此，深入研究公路桥隧工程的施工风险管理具有重要的现实意义。

1 公路桥隧工程的特点

就公路桥梁隧道工程而言，其施工与一般工程有很大不同。由于施工场地的差异，在同一区域内，不同的场地，不同的单位，或同一单位的不同的部分，都有可能发生。这样，公路桥梁隧道工程的生产就会在地区与地区之间、工地之间、位置之间流动，流动性大。此外，由于公路桥梁隧道结构、造型材料、施工方案等各有不同，因而也具有一定的地域特色。一般来说，公路桥梁隧道在项目的总体规划中，设计和施工都已经确定，是不能改变的，所以在这一点上，公路桥梁隧道的建设是固定的。尽管提倡采用标准化的设计和一般的构件，但由于当地的自然技术、经济状况、结构建材的施工组织等，对公路桥梁隧道的建设也有很大的影响。根据实际情况，对公路桥梁隧道结构进行适当的调整，以改善工程质量，满足不同类型公路桥梁隧道的要求。所以，在公路桥梁隧道建设中，存在着单一化的问题。由于公路桥梁隧道工程不同于一般的工业生产，其施工受到混凝土龄期、同类结构、不同部位分段施工等诸多因素的制约，因此在施工过程中应循序渐进。例如梁板的预制，与钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑、高墩分节等相似，都会导致施工周期长、重复^[1]。

2 公路桥隧工程施工风险因素

2.1 地质风险

在公路桥隧工程施工中，地质风险是极为重要的风险因素之一，不良地质条件会给施工带来巨大挑战。第一，滑坡是常见的地质风险。若施工区域存在不稳定的山体斜坡，在施工过程中的震动、开挖等活动可能引发滑坡，不仅会破坏施工现场，还可能危及施工人员的生命安全，造成设备损坏和工程进度延误。第二，崩塌也是不容忽视的风险。陡峭的山体或岩石结构不稳定区域，可能在自然因素或施工扰动下发生崩塌，其具有突发性和强大的破坏力，会对正在施工的桥隧工程造成严重破坏。第三，泥石流风险同样不可小觑。在山区等特定地形区域，若遭遇强降雨等极端天气，可能引发泥石流灾害。泥石流会冲毁施工场地、掩埋施工设备和材料，甚至可能冲走施工人员，给工程带来毁灭性打击。第四，地质构造复杂，如存在断层、溶洞等情况，也会增加施工难度和风险。断层可能导致岩体不稳定，影响桥隧的基础稳定性；溶洞则可能使施工过程中出现塌陷等问题，影响工程质量和安全。

2.2 技术风险

在公路桥隧工程施工中，技术风险如影随形。一方面，施工方案的合理性至关重要。若方案设计存在缺陷，可能导致施工过程中出现结构不稳定、受力不均等问题。比如在桥梁施工中，若梁体的架设方案不合理，可能会使梁体在安装过程中出现倾斜、错位等情况，影响桥梁的整体质量和安全性。另一方面，施工技术难度大也是主要的技术风险之一。例如，大跨度桥梁的施工需要先进的技术和设备支持，对施工工艺的要求极高。如果施工团队缺乏相应的技术经验和能力，很可能在施工过程中出现各种问题，如钢箱梁的焊接不牢固、斜拉索的张拉不准确等，这些问题不仅会影响工程进度，还可能对桥梁的使用寿命和安全性造成严重威胁。此外，新技术新工艺的应用也带来了一定的风险。虽然新技术

新工艺可能具有更高的效率和更好的性能,但由于其尚未经过充分的实践检验,可能存在未知的风险。比如新型的隧道掘进技术,可能在施工过程中出现不可预见的地质问题或设备故障,导致施工停滞甚至引发安全事故。

2.3 环境风险

在公路桥隧工程施工中,环境风险也是一个关键因素。(1)气候条件的影响不可小觑。恶劣的天气,如暴雨、洪水、台风等,可能对施工造成严重破坏。暴雨可能引发山体滑坡和泥石流,冲毁施工场地和道路,影响施工材料的运输和储存。洪水则可能淹没施工现场,损坏施工设备,甚至危及施工人员的生命安全。台风的强大风力可能导致临时搭建的设施倒塌,影响施工进度和质量。(2)周边环境的复杂性也带来了风险。如果施工区域附近有建筑物密集区、管线众多等情况,施工过程中可能会对周边环境造成影响。例如,施工产生的震动可能会对附近的建筑物造成损坏,开挖可能会破坏地下管线,引发停水、停电、通信中断等问题,不仅会影响周边居民的正常生活,还可能导致工程面临法律纠纷和经济赔偿。此外,生态环境的保护也是一个重要问题。如果施工过程中对生态环境造成破坏,可能会面临环保部门的处罚,影响工程的顺利进行^[2]。

2.4 管理风险

在公路桥隧工程施工中,管理风险同样不容忽视。施工组织的合理性与否直接影响工程的进展。若施工组织混乱,各环节衔接不畅,可能导致资源浪费、工期延误。比如施工人员和设备的调配不合理,可能出现某些环节人员过剩而另一些环节人手不足的情况,或者设备闲置与急需设备不到位同时存在,严重影响施工效率。安全管理不到位是重大管理风险之一。如果对施工现场的安全监管不力,施工人员可能不遵守安全操作规程,如不佩戴安全防护用具、违规操作机械设备等,这极易引发安全事故,造成人员伤亡和财产损失。质量管理不严格也会带来严重后果。若对施工材料的质量把控不严,可能使用到不合格的材料,影响工程的结构安全和耐久性。对施工工艺的质量监督缺失,可能导致工程出现质量缺陷,如混凝土强度不足、桥梁线形不达标等,后期修复成本巨大,甚至可能影响工程的正常使用。

2.5 人员风险

在公路桥隧工程施工中,人员风险也是一个关键的风险因素,施工人员素质不高可能引发一系列问题。如果施工人员缺乏专业知识和技能,在操作复杂的施工设备和进行高难度施工工序时,就容易出现错误,影响工程质量和进度。例如,在桥梁的预应力张拉过程中,

若操作人员不熟悉操作规程,可能导致张拉力不准确,影响桥梁的承载能力。操作不规范是人员风险的常见表现。部分施工人员可能为了赶进度或图省事,不按照规范的操作流程进行施工。比如在隧道施工中,不按规定进行支护作业,可能引发隧道坍塌等严重安全事故。安全意识淡薄同样带来巨大风险。一些施工人员对安全风险认识不足,在施工现场不注意个人安全防护,随意进入危险区域。这不仅会危及自身安全,还可能影响整个工程的安全生产。此外,施工人员的流动性较大也可能给工程带来风险。新员工的加入需要一定的培训和适应时间,若频繁更换人员,可能导致施工队伍不稳定,影响工程的连续施工和质量控制。

3 公路桥隧工程的施工风险管理措施

3.1 强化施工风险管控意识

近年来,我国众多公路桥梁隧道工程事故的频频发生,犹如一记记重锤,给我国的经济带来了难以估量的巨大影响。这些事故不仅造成了巨额的经济损失,还对人们的出行安全和社会稳定构成了严重威胁。在公路桥梁隧道建设中,无论是领导阶层还是技术人员,都应当对自身进行严格的要求。领导们需以身作则,高度重视施工安全,以严谨的态度制定科学合理的施工计划和管理策略,为整个工程的安全推进奠定坚实基础。技术人员则应秉持专业精神,不断提升自身技术水平,规范自己的工作行为,确保每一个施工环节都符合安全标准。要形成强烈的安全意识,并非一蹴而就之事。全体参与建设的人员都应深刻认识到安全的重要性,将其视为工程建设的生命线。严格按照安全生产的标准来执行各项任务,不打折扣、不存侥幸。认真贯彻执行有关安全管理体系,将安全管理思想如血液般贯穿于施工的各个方面。从工程的规划设计阶段,就充分考虑安全因素,进行全面的风险评估;在施工过程中,时刻保持警惕,对可能出现的安全隐患及时排查、及时处理。通过对公路桥梁隧道安全管理体系的不断改进和完善,能够切实提高安全管理水平,使公路桥梁隧道事故的发生概率降至最低。只有强化施工风险管控意识,上下齐心,共同努力,才能打造出安全可靠、质量过硬的公路桥梁隧道工程,为我国的交通事业和经济发展贡献力量。

3.2 完善施工风险管理机制

在实施公路桥梁隧道建设管理工作前,既要对其具体的施工过程进行有效的分析,又要根据不同的具体要求,建立健全相应的管理制度。确保公路桥梁隧道工程各个阶段的施工质量与安全,并按规定时限完成施工。此外,在制定公路桥梁隧道建设管理体系的过程中,此

外,还应强化各类法规的具体功能,保证各项基本建设的实施,保证各项规章制度在公路桥梁隧道建设中发挥其应有的作用。另外,对于公路桥梁隧道的建设,由于该工程的施工规范较多,需要加强施工管理人员对各种施工规范的掌握,同时,把各种施工规范和公路桥梁隧道的建设管理有机地结合起来,运用各种规范,对公路桥梁隧道的建设进行了全方位的优化。加强对公路桥梁隧道建设的具体管理,进而确保整个公路桥梁隧道工程的施工质量得到改善。

3.3 做好日常监督巡查工作

在公路桥梁隧道工程中存在大量的安全隐患,如果不能及时采取相应的预防措施,必然会对工程的安全和工程质量造成一定的影响,从而严重地阻碍了公路桥梁隧道的建设。因此,需要相关部门加强对公路桥梁隧道施工现场的监测,对其进行最优的处理,目的是避免各种潜在的危险因素,影响公路桥梁隧道的建设和安全。当然,加强对公路桥梁隧道的检查,也能让相关的工作人员尽快地融入到公路桥梁隧道的建设之中。加强公路桥梁隧道建设中各类施工方法的具体作用,以保证施工现场监管体系的落实,从而有效地保障了公路桥梁隧道的施工安全,提高了工程建设的质量。监理人应当将公路桥梁隧道施工现场检查的情况记录在案,或要求工地监工、监工根据监控记录进行交接,防止在公路桥梁隧道施工现场巡查记录交接出现问题,从而使各种档案以及基本制度在公路桥梁隧道建设管理、工地检查中的作用发挥出来。

3.4 制定落实应急管理方案

要具体认识风险,按照高速公路桥梁的建设任务的完成程度,就可以把风险具体分成了工程质量风险、建设成本风险、时间风险,从这三个方面仔细辨识风险,就可以对经营风险有比较具体和清晰的认识。施工进度所制约的出現问题的因素也比较多,主要包括了路面桥梁隧道施工条件、施工工艺、工程设计图纸、施工条件等,可以从上述原因中找出造成进度出现风险的主要因素,要对易于转变为风险的原因加以认真的鉴别。另

外,政府还应做好对公路桥梁隧道中工程质量风险的评价,而所谓工程质量风险评价就是指对公路桥梁隧道施工中风险发生的危险性、具体出现时机等的评价。公路桥梁的安全性评价应包括信息的获取、模式的构建和施工问题出现可能性的判断。公路桥梁隧道建设成本风险包括:公路桥梁隧道企业施工管理水平高低、施工技术优劣、设计变更频繁、施工材料费用的涨幅、施工材料不达标、施工程序不规范、成本控制不当等。公路桥梁隧道施工企业必须建立健全完善的风险预警机制,以便进一步加强对风险的监控,减轻风险带来的损失,还应正确树立风险回避意识,明确认识风险的重要性并给予充分重视,提高公路桥梁隧道工程施工人员的凝聚力,而后严格按照公路桥梁隧道施工法律法规进行施工作业,且风险管理人员应不断学习和借鉴风险管理方法。此外,公路桥梁隧道施工缝还与工程项目合同有着极为密切的关联,因此,充分了解合同内容,加强合同管理,提高合同管理质量,是我国公路桥梁隧道施工风险预警机制中一个非常重要的环节^[1]。

结束语

综上所述,公路桥隧工程施工风险管理至关重要。面对地质、技术、环境、管理和人员等多方面的风险因素,我们必须高度重视,通过强化风险管控意识、完善管理机制、做好日常监督巡查以及制定落实应急管理方案等措施,不断提高施工风险管理水平。只有这样,才能确保公路桥隧工程的顺利进行,为交通基础设施建设和经济社会发展提供有力保障。在未来的工程实践中,我们应持续探索和创新风险管理方法,为桥隧工程建设保驾护航。

参考文献

- [1]周俊华.试析市政公用工程路桥的现场施工管理[J].南北桥,2022(5):61-63.
- [2]贾玉.高速公路路桥工程施工管理特点及措施的探讨[J].砖瓦世界,2020(4):218-245
- [3]周桂宾.浅析市政公用工程路桥的现场施工管理[J].建筑工程技术与设计,2019(19):1074-1074.