

# 公路隧道施工风险因素及施工管理

叶哲成

浙江路建交通工程有限公司 浙江丽水 323400

**摘要:** 在公路隧道施工的过程中, 风险因素是不可忽视的。这些风险因素可能包括地质条件、地下水文情况、施工进度、建筑材料等方面。如果这些因素没有得到充分的考虑和管理, 可能会导致施工事故的发生, 直接影响施工进度和工程质量。因此, 在公路隧道施工前, 需要进行详细的风险评估和管理, 以确保施工过程的安全和质量。地质条件、地下水文情况、施工进度和建筑材料是公路隧道施工面临的主要风险因素。本文针对隧道施工的风险因素及施工管理进行分析并提出相应的对策。

**关键词:** 公路隧道施工; 风险因素; 施工管理

## Risk factors and construction management of highway tunnel construction

Zhecheng Ye

Zhejiang Road Construction traffic Engineering Co., LTD., Zhejiang Lishui 323400

**Abstract:** During the construction of highway tunnels, risk factors are not to be overlooked. These risk factors may encompass geological conditions, groundwater situations, construction progress, construction materials, and more. If these factors are not adequately considered and managed, it could lead to construction accidents, directly impacting the construction timeline and project quality. Therefore, prior to the commencement of highway tunnel construction, detailed risk assessment and management are necessary to ensure the safety and quality of the construction process. Geological conditions, groundwater situations, construction progress, and construction materials are the primary risk factors faced in highway tunnel construction. This paper analyzes the risk factors and construction management related to tunnel construction and proposes corresponding strategies.

**Keywords:** highway tunnel construction; Risk factors; construction management

在公路隧道施工的过程中, 存在着许多的风险因素, 这些风险因素可能会影响到隧道施工的质量和安全。因此, 对于公路隧道施工风险因素的控制和管理非常重要。首先, 涌水涌泥是公路隧道施工中常见的风险因素之一; 其次, 坍塌也是公路隧道施工中的一种风险因素; 物体打击也是公路隧道施工中常见的风险因素之一; 另外, 高处坠落也是公路隧道施工中常见的风险因素之一; 最后, 触电也是公路隧道施工中潜在的风险因素之一。本文针对公路隧道施工风险因素进行详细的讨论, 并探讨如何有效地控制和管理这些风险因素。

### 一、公路隧道施工风险因素

#### 1. 公路所处环境复杂

公路隧道施工是一项复杂而危险的工程, 尤其是在

环境复杂的地区进行施工。公路隧道施工风险的存在已经成为了一个普遍的问题。在环境复杂的地区进行公路隧道施工时, 需要考虑以下几个方面的因素: 一是地形复杂, 在山区进行公路隧道施工时, 需要考虑地形的复杂程度<sup>[1]</sup>。在地形复杂的情况下, 隧道的走向、洞口的位置、通风和排水系统等都需要进行精心的规划和设计。二是地质条件复杂, 在山区进行公路隧道施工时, 需要考虑地质条件的复杂性。在复杂的地质条件下, 隧道的掘进、衬砌和排水系统等都需要进行特殊的处理和设计。三是气候条件恶劣, 在环境复杂的地区进行公路隧道施工时, 需要考虑气候条件的恶劣程度。在气候条件恶劣的情况下, 需要进行防寒、保暖和防晒等措施, 以保证施工人员的安全和舒适。

## 2. 施工方案不合理

**安全问题:** 公路隧道施工方案的不合理会导致安全问题, 包括人员伤亡和财产损失。例如, 在施工期间, 由于洞口周边地质条件不稳定, 可能会导致洞口塌方, 从而危及施工人员的安全。此外, 在隧道施工过程中, 由于施工设备或材料的运输问题, 也可能导致交通事故的发生。**环境问题:** 公路隧道施工方案的不合理也会对环境造成不良影响。例如, 在施工期间, 由于噪音和振动的影响, 会干扰周围居民的正常生活, 甚至会导致居民的健康问题。此外, 在施工期间, 由于施工过程中的废弃物的排放和处理不当, 也会对周围的生态环境造成污染和破坏<sup>[2]</sup>。**工期问题:** 公路隧道施工方案的不合理也会导致工期的延误和成本的增加。例如, 在施工期间, 由于施工方案的不合理或地质条件的限制, 可能会导致施工进度的延误, 从而导致成本的增加。

## 3. 风险评估不到位

一是缺乏专业知识和经验: 公路隧道施工是一项具有复杂性和难度的工程, 需要专业的工程师和技术人员进行风险评估和管控。然而, 一些施工企业或工程师可能缺乏相关的专业知识和经验, 无法准确地评估风险, 从而导致风险评估不到位。二是没有进行全面的风险评估: 在公路隧道施工前, 需要进行全面的风险评估。然而, 一些施工企业可能只关注一些表面的问题, 而没有进行全面的风险评估。这种片面的风险评估会导致风险管控措施不够全面和有效。三是缺乏完善的风险管理机制: 公路隧道施工需要建立完善的风险管理机制, 以确保施工过程的安全性。然而, 一些施工企业可能由于成本控制等原因而缺乏完善的风险管理机制, 导致风险无法得到有效管控。

## 4. 勘察测量存在漏洞

一是缺乏专业人才: 公路隧道施工勘察测量需要专业的技术人才, 然而, 当前市场上的专业人才相对较少, 特别是那些具有丰富经验和技能的人才更是稀缺。因此, 一些施工单位可能会聘请一些缺乏经验的人员进行测量工作, 这容易导致测量结果不准确。二是没有足够的前期准备: 公路隧道施工勘察测量需要在施工之前进行, 因此准备工作非常重要。然而, 一些施工单位可能会在准备工作上做得不够充分, 例如没有充分评估地质条件、没有充分考虑天气因素等, 这容易导致测量结果不准确<sup>[3]</sup>。三是施工设备不足: 公路隧道施工需要使用一些专业的设备, 例如全站仪、激光测距仪等。然而, 一些施工单位可能会因为节省成本而使用一些质量较差的设备,

这些设备的准确性和精度都会受到影响, 从而导致测量结果不准确。

## 5. 人员风险意识淡薄

一是缺乏安全意识: 公路隧道施工人员往往缺乏必要的安全意识, 他们对安全问题的认识和重视程度不够。在一些施工项目中, 管理人员和施工人员对安全的重视程度不够, 只关注施工进度和施工成本, 忽视了安全的重要性。二是缺乏培训: 公路隧道施工人员往往没有经过必要的安全培训。一些施工人员可能没有接受过关于安全方面的正规教育, 缺乏必要的安全知识和技能。此外, 一些施工项目可能由于成本原因而忽略安全培训。三是工作环境恶劣: 公路隧道施工往往需要在地下或山区进行, 环境恶劣, 光线昏暗, 空气流通不畅, 这些因素都可能导致施工人员出现疲劳和不适<sup>[4]</sup>。此外, 由于隧道施工需要长时间的工作, 施工人员容易出现注意力不集中等问题。

## 二、公路隧道施工风险控制措施

### 1. 做好勘察工作

一是地质勘察: 地质是公路隧道施工最重要的因素之一。在进行地质勘察时, 需要对隧道范围内的地质情况进行全面的了解。地质勘察包括地质构造、地层情况、岩性、构造应力等多个方面。只有了解了隧道范围内的地质情况, 才能更好地规划隧道的施工方案, 确保安全生产。二是水文勘察: 公路隧道施工还需要考虑到水文因素。隧道所处的地理位置可能存在着不同的水文条件, 如水文地质、水文规律、水源等。如果水文条件不符合设计要求, 很可能会导致施工事故的发生。因此, 在进行水文勘察时, 需要对隧道范围内的水文情况进行全面的了解, 以确保隧道的施工符合水文条件的要求。三是气象勘察: 公路隧道施工还需要考虑到气象因素。隧道施工时, 需要考虑到隧道所处的地理位置和气象条件。如果气象条件不符合设计要求, 很可能会导致施工事故的发生。因此, 在进行气象勘察时, 需要对隧道范围内的气象情况进行全面的了解, 以确保隧道的施工符合气象条件的要求。

### 2. 合理设计施工方案

公路隧道施工具有复杂性和高风险性: 公路隧道施工具有复杂性和高风险性, 需要专业的施工团队和先进的技术设备。在公路隧道施工过程中, 需要考虑到地下水文情况、地质条件、气候条件等多方面的因素, 而且隧道施工极易引发安全事故, 如坍塌、漏水等, 对施工质量和安全造成严重威胁。因此, 需要对施工方案进行

精心设计和合理施工, 以确保施工质量和安全。

合理设计施工方案需要由多个专业的施工团队进行合理施工, 具体可以按照以下方法进行: 一是确定施工顺序, 在公路隧道施工过程中, 需要根据施工难度和工期要求确定施工顺序。一般而言, 可以先进行隧道洞口的施工, 再进行隧道主体的施工, 最后进行隧道洞内附属设施的施工。二是确定施工难点和对策, 在公路隧道施工过程中, 需要考虑到可能出现的施工难点, 如地质条件差、地下水文情况复杂等, 并针对这些难点确定相应的对策, 如采用先进的地质钻探技术、防水施工技术等。三是建立质量安全管理体系统, 在公路隧道施工过程中, 需要建立质量安全管理体系统, 包括制定质量标准、加强质量安全监督、完善质量安全保障体系等, 以确保施工质量和安全<sup>[5]</sup>。

### 3. 加强施工风险评估

一是建立风险评估体系: 在进行公路隧道施工之前, 必须建立全面的风险评估体系, 对施工过程中可能遇到的各种风险进行评估和管理。风险评估体系应该包括地质风险、水文风险、工程材料风险等多个方面。二是建立风险管理计划: 建立风险管理计划是公路隧道施工风险评估的关键步骤。风险管理计划应该包括风险识别、风险评估、风险评价、风险处理等多个方面。通过建立风险管理计划, 可以有效地降低公路隧道施工风险。三是进行详细的风险分析和评估: 在进行公路隧道施工之前, 需要对可能遇到的各种风险进行详细的分析和评估。通过分析风险的性质、概率和影响程度, 可以准确地评估公路隧道施工可能遇到的风险, 并采取相应的措施进行风险管理。四是建立风险管理体系: 建立风险管理体系是公路隧道施工风险评估和管理的关键步骤。

### 4. 提高人员风险意识

加强施工人员的安全培训: 安全培训是提高人员风险意识的重要手段。施工企业应该加强对施工人员的安全培训, 使其了解隧道施工的安全风险, 掌握正确的安全操作方法和应对突发事件的方法。培训内容应包括安全法规、施工安全技术、应急预案等<sup>[6]</sup>。同时, 施工企业还应该开展安全演练, 提高施工人员应对突发事件的能力。

### 5. 引入新型勘察技术

为了克服传统勘察技术的局限性, 现代新型勘察技术得到了广泛应用。新型勘察技术主要包括地质雷达、

声波探测、地下水位探测、遥感技术等。一是地质雷达技术: 地质雷达技术是一种非接触式的探测技术, 可以在不破坏地面的情况下快速、准确地获取地下结构和地质信息。地质雷达技术可以探测到地下溶洞、断层等复杂的地质结构, 从而为公路隧道施工提供准确的地质信息。二是声波探测技术: 声波探测技术可以通过向地下发射声波, 并通过接收返回的声波来探测地下结构和水文地质条件<sup>[7]</sup>。声波探测技术可以准确地了解地下结构和水文地质条件, 从而为公路隧道施工提供准确的信息。三是地下水位探测技术: 地下水位探测技术可以通过在地面或地下设置水位传感器来实时监测地下水位的变化。

### 三、结束语

公路隧道施工风险因素及施工管理是公路隧道施工过程中必须面对的重要问题。通过对风险因素的研究, 可以制定相应的施工管理措施, 确保施工安全和质量。在未来, 公路隧道施工风险因素及施工管理研究需要进一步加强, 包括对新材料、新技术和新工艺的研究和应用, 以及对施工过程的智能化和信息化管理。同时, 需要加强对施工人员的培训和教育, 提高他们的安全意识和操作技能, 以确保施工安全和质量。

### 参考文献:

- [1] 吴何碧, 曹继翔, 张凌寒, 周向东, 李园, 陈慧敏. 基于前景-后悔理论的瓦斯隧道施工风险等级评估方法——以山西黎霍高速公路隧道施工为例[J]. 科技和产业, 2022, 22(11): 325-330.
- [2] 付金, 徐筱, 陈秉欣, 张泽辉, 张翔. 明挖公路隧道与邻接地铁协同施工风险耦合综合评价[J]. 公路交通科技, 2022, 39(08): 159-165.
- [3] 李宁. 模糊评价理论在公路隧道矿山法施工风险评估中的应用[J]. 山西交通科技, 2022(03): 99-101+123.
- [4] 李源. 基于模糊层次分析法的高原高速公路隧道施工风险评估及管理[D]. 兰州交通大学, 2021.
- [5] 邹超, 徐林生. 浅埋偏压高速公路隧道施工风险评估及控制研究[J]. 四川建筑, 2020, 40(04): 345-347.
- [6] 王景春, 林佳秀, 靳俊中. 基于改进K-Means聚类模型的公路隧道施工风险分析及其应用[J]. 公路交通科技, 2019, 36(06): 58-64.
- [7] 姜安民, 董彦辰, 张晓波. 基于层次分析-可拓模型的公路隧道施工风险评估[J]. 数学的实践与认识, 2019, 49(11): 297-305.