

高速铁路隧道施工风险管理技术探索

周 宇

中铁十八局集团第三工程有限公司 河北 涿州 072750

【摘 要】我国高速铁路发展迅速, 并已获得国际认可。在高速铁路工程项目建设过程中隧道施工风险管理是最为重要的部分, 隧道工程是高速铁路工程中关键环节, 施工时会面临众多不确定因素, 同时还具有施工技术繁杂、安全风险大等特点, 因此需要对施工技术和现场施工进行严格管理, 提升施工效率和质量。因此高速铁路建设企业必须要全面提升自身风险管理能力, 优化隧道施工风险管理技术, 建立完善的风险控制体系, 全面保障高速铁路隧道施工顺利开展。本文对高速铁路隧道施工风险管理技术进行研究, 并提出有效的风险控制技术措施。

【关键词】高速铁路工程; 隧道施工; 风险管理技术; 管理措施

工程建设中风险指的是潜在的不利事件发生几率和后果综合体, 风险具有偶然性和随机性。高速铁路隧道施工需要采取有效措施保障隧道整体工程质量, 将风险控制到可承受的范围内。我国高速铁路建设发展迅速, 建设区域也由平原地区逐步转移到西部山区, 施工环境条件越来越恶劣、地质条件越来越复杂, 大大提升了工程建设难度和风险等级。郑万高铁(图1)贯穿于河南、湖北和重庆三地, 是我国铁路“八横八纵”路网之一^[1]。湖北段的线路在崇山峻岭间穿行, 具有极为艰难的工程条件和复杂的地质情况, 此段线路存在较多长大深埋隧道, 是我国目前阶段建设安全风险最高的高铁线路之一, 有效控制风险是隧道施工顺利进行的先决条件。



图1 高速铁路线图

1 高速铁路隧道施工风险管理主要内容

1.1 评估风险

工程建设中风险评估具有重要作用, 主要指的是评估隧道工程建设中发生风险的几率以及风险对隧道工程建设可能造成危害等级。例如隧道项目施工对场地和环境破坏。人员伤亡或是工期延迟导致的经济损失, 通常利用外推法和

概率分布法完成, 主要是评价和估计风险, 风险评价主要是评价导致风险的因素、灾害严重程度。在工程中通常是由评估专家根据实际情况进行合理判断, 也可以分析工程的具体数据找寻风险规律, 之后再进行评估。

1.2 辨识风险

高速铁路隧道施工风险管理的基础是风险辨识, 通常会利用动态和静态两种识别方法。较为常用的方法主要有层次分析法和核对表法两种(表1)。

表1 高速铁路隧道施工风险管理风险辨识方法

层次分析法	找出目标问题可能的影响因素, 并将这些因素根据相互关联和隶属关系形成分层模型; 分层依照具体规则, 对该层次各要素进行逐个对比, 利用计算对矩阵最大特征值及对应正交化特征向量进行判断, 从而明确各层次要素对整体目标的权重组合, 从而获得施工方案的权值, 作为选择方案的重要依据。
风险核对表法	将其他渠道或是类似项目获取的历史信息和数据作为参考依据, 编制本次项目的风险识别核对表, 根据历史数据和经验, 预测哪些项目可能存在哪些风险, 导致此项风险的因素有哪些, 汇总到表格中, 再进行逐一核对。

1.3 风险决策

预测可能存在的风险后制定的应对策略就是风险决策。通常来说, 即便存在极小的风险, 如果引发事故, 那么就会带来重大的损失, 因此在项目建设中, 特别是高速铁路隧道这种安全风险较大的项目中, 不能忽视任何风险因素^[2]。准确的预测风险后要及时准确的对风险进行分析和探究, 从而设置有效的应对措施或是解决方案, 能够尽量降低风险发生的几率, 保证工程安全、顺利的开展, 保障项目投入使用后具有较高的安全性和稳定性。

2 高速铁路隧道施工风险管理有效措施

2.1 强化设计阶段施工风向管理

高速铁路隧道施工管理风险,并不单单指在管理某工程中的单一风险,而是要对系统工程的风险进行管理。因此施工前期就要开展风险管理。只有这样,才能最大程度的规避隧道施工可能存在的风险。建立合理的风险评估机制,对施工中全面的风险因素进行预测,有效降低隧道施工的风险。

2.2 对施工过程实行全方位监控

开始施工过程中,需要严格按照工程要求开展工程活动,主要包括几个方面:检查工程材料质量;工程支护和锚杆质量;开挖工程质量;防水卷材和防水板质量;混凝土质量;施工设备的正常使用。施工过程中,工程人员需要细致的监测隧道围岩变形情况,隧道变形也就是指建设时存在围岩变形情况,从物理原理层面上解释是指隧道支护和围岩形状变化了,这会直接影响隧道施工,技术人员要摸索隧道变形的规律,能够获取最直接的危险因素,同时还能对其他同类型施工提供有效参考^[3]。

2.3 把握隧道施工质量控制关键因素

有隧道施工经验的人都了解,隧道施工最怕有水,在施工中要重视有效排水和防水。隧道施工的防水作业主要为规范防水、排水和有效拦截等,还需要根据地质环境实际情况进行具体的规划。工程中的防水措施,主要是在施工主体纳入工程防护,采用合理的排水机制,能够对隧道项目进行综合治理。隧道工程的防排水施工,需要详细了解施工技术和排水工艺,能够对施工环节进行系统的掌控,主要的环节有:控制防水材料的质量、准备和安装排水设备、采取特殊施工工艺等。比如明洞段对防水卷材的粘贴性和搭接性有特殊的质量要求,此阶段地下水位较高,防水层不容易完全干燥,施工时往往只能达到表面干燥,因此粘贴作业质量不高,这就对卷材接缝有更加严格的要求,即便是出现一处漏水点,都可能影响整段工程质量。暗洞在设计时,必须严格依照要求进行施工,保持表面平衡,必须按照工程标准设计搭接长度。隧道施工时最好采用热熔焊接,同时还需要做好有效的防水措施,避免隧道工程发生渗漏水的情况^[4]。不管是地下水还是围岩渗水都对隧道有严重的影响,因此施工时必须根据实际情况,采取有效的防水措施,特殊情况采用特殊的施工材料和施工工艺,能够有效避免水对隧道造成的安全

隐患。

隧道坍塌也是常见的安全事故,会影响施工人员的安全,还会给施工企业带来经济损失。因此施工前要做好地质探测,根据探测结果选择恰当的施工方法。施工中要加强测量监控,特别是条件恶劣的区域,如果发现监测数据异常,及时上报采取有效措施处理。隧道施工中可以利用湿喷机械手喷射混凝土,迅速封闭围岩避免坍塌。苏家岩隧道施工时,因为隧道内岩体破碎,地质条件较差,施工风险高、难度大,容易发生突泥和突水,为了降低工程风险,利用三臂拱架安装台车进行作业,有效提升施工效率,确保人员安全^[5]。

隧道施工(图2)中在遇到灰岩和白云岩等岩溶地层时,施工中可能会发生突泥和突水现象。因此施工时需要利用有效措施防范风险:尽量开展顺坡施工;采取特殊注浆方式有效堵水;设置泄水平导、加强隧道结构配筋等措施处理高压富水段;建立完善的背后防排水网络系统。同时还要有效控制煤层瓦斯风险、爆破风险和自然风险。



图2 隧道施工图

4 结束语

高速铁路隧道建设中,需要对可能存在的风险因素进行有效辨识,能够利用合理的风险管理技术进行处理,不但能够降低施工风险,还能确保人员的安全。增强施工队伍的安全意识,严格按照工程标准进行施工,要对施工工程进行全程监控,对可能存在的风险进行及时、有效处理,确保高速铁路隧道工程的质量,使企业能够获得理想的经济效益和社会效益,促进高速铁路建设企业更为健康的发展。

【参考文献】

- [1] 赵晓军. 高速铁路隧道施工风险管理技术探索 [J]. 工程技术研究, 2018 (15): 145-146.
- [2] 林毅, 王立军, 姜军. 郑万高铁隧道施工大型机械化配套及信息化应用探索 [J]. 隧道建设(中英文), 2018, 38(08): 1361-1370.
- [3] 王志坚. 郑万高铁隧道大断面机械化施工关键技术研究 [J]. 隧道建设(中英文), 2018, 38(08): 1257-1270.
- [4] 张宏志. 高铁隧道施工中安全风险控制研究 [J]. 建筑技术开发, 2018, 45(23): 116-117.
- [5] 田富强. 高速铁路隧道施工技术与管理探讨 [J]. 建筑技术开发, 2019, 46(20): 40-41.