

# 试论高速公路隧道技术施工及安全管理措施

Discussion on the Technical Construction and Safety Management Measures of Expressway Tunnel

付增慧

Zenghui Fu

中铁四局集团有限公司第七工程分公司  
中国·安徽 合肥 230051  
The Seventh Engineering Co.,Ltd. of  
CTCE Group,  
Hefei, Anhui, 230051, China

**【摘要】**以中国某高速公路隧道工程为例,总结该隧道工程的基本情况,分析该高速公路隧道施工特点,继而提出相关的施工技术和安全管理策略,以期为中国高速公路隧道施工质量、效率的提高奠定坚实基础。

**【Abstract】**Taking a expressway tunnel project in China as an example, this paper summarizes the basic situation of the tunnel project, analyzes the construction characteristics of the expressway tunnel, and then puts forward the relevant construction technology and safety management strategy, in order to lay a solid foundation for the improvement of the construction quality and efficiency of the expressway tunnel in China.

**【关键词】**高速公路;隧道技术施工;安全管理

**【Keywords】**expressway; tunnel technology construction; safety management

**【DOI】**10.36012/etr.v1i4.702

## 1 引言

随着中国经济水平、基础建设水平的不断提高,高速公路总里程近十年来呈指数增长,汽车出行成为中国人民群众的主要出行方式。由于中国拥有九百六十万平方公里的土地,地形复杂多变,高速公路穿越河流、山脉、丘陵、平原等各种各样的地形。因此,隧道、桥梁的施工成为社会主义高速公路建设的重要组成部分。以某高速公路隧道工程建设项目为例,本项目路线全长 157.548km,其中新建 130.924km。全线采用双向四车道高速公路标准建设,设计速度 120km/h,路基宽度 27m。施工三标段(XTSG-3)起迄里程为:K70+700~K114+537.95,线路长 44.757km。该项目工期相对较长,对质量要求较高,在实际施工的过程当中需要采用与之相应的施工技术和管理方案。

## 2 施工特点

该高速公路隧道建设工程施工特点如下。首先,该高速公路隧道建设工程施工地段地质条件复杂多变。该高速公路隧道建设工程穿越山体,在工程施工的过程中极有可能遇到各种各样的地质环境,在难以对其进行精准确定的前提下,需要制定合理的施工方案和安全管理措施<sup>[1]</sup>。其次,该高速公路隧道建设工程施工具有较多的隐蔽性施工。在高速公路隧道建设工程施工的实际过程当中,对隧道当中的具体情况难以准

确了解,施工部门人员只能依照目前获取的信息进行逐步开工,所以对部分隐蔽性较强的施工无法实现高质量的控制和管理,这将对工程的总体质量产生一定程度的影响,也可能引发施工中的安全隐患,成为风险因素<sup>[2]</sup>。最后,该高速公路隧道建设工程施工具有较强的时效性特点。该高速公路隧道建设工程施工的过程中,周围岩石复杂程度较高,岩质具有多样性,这无疑为施工增加难度,也大幅提升了施工过程中的安全管理难度。

## 3 高速公路隧道技术施工及安全管理措施分析

以上述中国某高速公路隧道建设工程项目为例,充分结合该高速公路隧道建设工程施工的多个特殊属性,包括该高速公路隧道建设工程施工具有较高隐蔽性,工程未知因素、未知风险较多,施工实际过程中需要爆破技术等问题。结合工程施工涉及设备多、工程规模大等特点,施工技术人员必须具备较强的专业知识和实践能力,继而实现高质量、高水平的施工,同时提升管理部门的工作质量和效率,全面落实安全生产的基本原则。

### 3.1 优化工程规划和地质预报工作

施工设计是确保施工后期稳步开展的关键性工作,所以施工图纸极为重要。在正式施工之前,必须构建合理科学的隧道施工规划和设计。与此同时,还需要对图纸进行多层级的严

格审核把关,尽可能地将图纸中的不合理内容查找出来,实施及时纠错和改正,继而有效确保隧道建设工程项目施工的有序开展和顺利进行。在全面确保施工质量的基础上,为进一步提高隧道施工的效率,确保工程能够在规定工期内顺利完成,还针对地质勘探工作,为设计工作和后期施工提供一个完善、准确的地质勘探报告,避免地质勘探过程中存在的种种不足和缺陷。

### 3.2 完善施工工艺流程和施工技术

为全方位提升高速公路隧道的质量,施工单位需要对不合理、不符合实际情况的施工工艺流程进行完善和改进,在充分结合施工现场实际环境、条件的基础上,积极借鉴世界先进施工方法和技术,使施工技术更具先进性和科学性。同时,还需要考虑施工成本,继而制定一个保质保量、效率高、成本低的具体施工方案。

隧道施工作为高速公路整体施工的重要内容,在进行具体的隧道施工以后,需要对隧道附近的环境进行深层次的调查和研究。包括地下水含量、上体的地质情况、隧道所在地区的气候特点和温度变化等等<sup>[4]</sup>。如果隧道所在地区的平均降水量较高,阴雨天气较多,那么在施工的过程中需要在隧道口设置排水措施,避免因雨水过多引发倒灌现象,造成山体滑坡和坍塌,这不仅有利于增加隧道的质量和使用寿命,同时也能为施工人员的安全提供保障,确保隧道服役期使用人员的生命安全不受侵害。隧道内部墙体需要选用暗挖的形式,采用混凝土喷涂技术增加隧道内部结构的稳定性,对隧道进行严格、科学的支护工作。与此同时,技术人员还可以选用地质勘探雷达对隧道周围岩石层进行勘探,结合施工要求和围岩的级别,确定具体的支护方案。在支护难度较高的区域,需要监理部门、施工部门以及设计部门的共同商议,制定出一个更加符合实际情况的施工方案。

钻爆施工技术是隧道施工不可缺少的主要施工技术,爆破设备的应用也是爆破施工的重点,中国主要采用的爆破炸药为硝铵炸药,选用大中孔式挖槽或直眼式挖槽。在爆破施工开始之前,需要设置专业水平较高的爆破人员,依照隧道的具体情况制定合理方案,或进一步对现有施工方案进行审核确认。在具体施工的过程中,必须时刻注意周围岩石情况,防止爆破引起坍塌对人员造成身体伤害,在爆破工作完成以后,还需要根据情况做好支护工作,进一步提升隧道的可靠性和安全性,防止较大物体的坠落。

### 3.3 施工安全管理措施

危险识别是提升隧道工程施工安全管理质量和效率的重要方式,指的是对可能导致施工现场出现安全事故的隐患实

施详细科学的记录分析,并以逐步落实的方法,将安全隐患对施工现场人员的主要影响进行详细的种类划分,继而在隧道工程施工的过程中,对潜在的、隐秘性较高的危险因素实现准确而又及时的判断,继而对其进行有效处理,将安全事故发生的概率降到最小<sup>[3]</sup>。危险识别可准确分析出部分影响施工安全的危险要素,是来自于隧道工程施工中的哪一个具体环节,在准确分析危险因素对施工过程带来的安全隐患的同时,也应重视到上述危险因素对高速公路隧道工程施工过程带来的正向作用,对危险因素带来的影响进行充分的准备工作,以合理科学的方式拟定出具有针对作用的危险控制手段和安全管理方法,将危险因素对人身安全的负面影响降到最小,将施工过程的积极性影响提升到更高层次。

首先,施工人员和施工管理人员需要做到安全技术交底,促使管理人员在充分掌握与了解隧道工程施工的基本流程、管理需求以及技术指标的基础上,理解影响施工的种种要素,继而制定一个具有针对性的管理措施。简而言之,就是在高速公路隧道工程项目开始以前对整个工程的环境、施工条件、质量以及人员安全的管理过程加以准确识别,继而制定出有效计划,高速公路隧道工程项目在施工的过程当中,需要依照具体情况的变化,实施多种管理方式。其次,还应进行作业指导书交底的相关工作,推动高速公路隧道工程项目施工人员充分了解和理解操作内容与工程管理规则规范。指导书交底是确保高速公路隧道施工现场管理可靠性、有效性的关键点,也是确保施工人员生命安全的最重要环节之一。

## 4 结语

综上所述,随着中国经济水平的快速提高,高速公路隧道工程项目不断增加。同时,隧道工程与常规性建筑工程具有危险性高、施工难度大等一系列特点,施工人员和施工管理人员必须做好相应措施,继而提升施工质量和效率,确保施工现场人员的安全。

### 参考文献

- [1]张顶立,李倩倩,房倩,等.隧道施工影响下城市复杂地层的变形机制及预测方法[J].岩石力学与工程学报,2014,33(12):2504-2516.
- [2]《中国公路学报》编辑部.中国隧道工程学术研究综述[J].中国公路学报,2015,28(5):1-65.
- [3]郑熹光,何平,张安琪,等.地铁施工对邻近桥梁桩基础内力影响分析[J].现代隧道技术,2015,52(3):110-118.
- [4]张成平,张顶立,王梦恕,等.城市隧道施工诱发的地面塌陷灾变机制及其控制[J].岩土力学,2010,31(S1):303-309.