

## 高速公路隧道施工技术及管理控制要点

陈良湘

中咨华科交通建设技术有限公司, 北京 100195

**[摘要]**高速公路中隧道工程是其中重要的施工内容,其可以提升高速公路建设效果,为城市发展提供动力。但是由于高速公路隧道工程施工环境相对复杂,也给隧道施工带来一定限制,因此相关人员应对高速公路隧道施工内容、施工要求进行进一步的确认,在掌握具体施工情况后有效的利用施工技术,同时做好相应的协调与管理工作,保证工程可以安全展开,最终提升高速公路隧道施工质量,为人们创造良好的出行环境。

**[关键词]**高速公路;隧道施工;技术;控制;要点

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2934

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

## Highway Tunnel Construction Technology and Control Points

CHEN Liangxiang

China Consulting Huake Transportation Construction Technology Co., Ltd., Beijing, 100195, China

**Abstract:** The tunnel project in the expressway is an important construction content, which can improve the effect of expressway construction and provide impetus for urban development. However, due to the relatively complex construction environment of highway tunnel engineering, it also brings certain restrictions to tunnel construction. Therefore, relevant personnel should further confirm the construction content and construction requirements of highway tunnels, and effectively use construction technology after grasping the specific construction conditions. Do the corresponding coordination and management work to ensure that the project can be carried out safely, and ultimately improve the quality of highway tunnel construction, and create a good travel environment for people.

**Keywords:** expressway; tunnel construction; technology; control; key points

### 引言

在当前时期,高速公路的建设速度逐渐加快,这就使得交通运输所面对的压力切实减轻,广大群众的出行也更为便利。在进行山地施工的过程中,若想使得绕路切实减少,就要将隧道施工切实做到位。当然,隧道施工的难度是非常大的,因而施工人员、管理人员、技术人员均要切实履行好自身的职责,对隧道施工的各项要点进行深层次的分析,进行严谨的管理规划,这样方可使得交通运输体系的正常运行获得良好的保障。本文结合笔者负责的京源口隧道滑塌事件为例,进行相关隧道施工技术的探讨。

### 1 京源口左洞隧道 ZK163+628 塌方的处理技术

#### 1.1 事故概况

2016年9月京源口隧道 ZK163+628 掌子面出现滑塌,靠右侧拱顶不定时在掉块,导致暴露的 2.5m 长度无法及时初期支护,掌子面拱架端头观察塌腔情况,能听到掉块的声音,目测发现已经滑塌约深度 15m 左右,掌子面靠右半边垮塌,沿洞轴线斜向上溜塌,监控量测进行掌子面附近拱架沉降观测,发现沉降约 7mm,在正常沉降范围。

#### 1.2 隧道塌方处理技术分析

(1) 空腔处理,空腔注 C20 砼:为防止管棚施工时钻到空腔,对掌子面前方空腔通过预埋管和打孔插管对前方空腔注入砼,拱顶可分 2-3 次注入,总填厚度部小于 15m。

(2) 超前支护:套拱在左洞已完成初支部分,尽量靠近掌子面,采用 I20a 型钢及喷射混凝土施工做套拱,套拱长度为 2m,套拱中预埋导向钢管,间距为 30cm。

(3) 初期支护:初支采用 I22a 型钢,间距为 50cm,系统锚杆采用注浆小导管,支护采用 V 级 (Z5-1 型衬砌) 加强支护。开挖预留沉降量由设计的 12cm 调整至 20cm,施工过程中应做好监控量测,根据沉降观测数据进行相应调整沉降量。

(4) 防水措施:初支完成后,应根据初支渗水情况,对出水量较大的初支背后采用 1m×1m 梅花形布置施做 5m 长 Φ50mm 小导管进行局部断面双浆液注浆止水加固。防水板背后环向盲管应加密设置,塌方段处按 1.5m 的间距布设。左右侧纵向排水沟根据塌方段处理完后的实际流量再进行适当调整断面大小。

(5) 二次衬砌：二次衬砌参照 Z5-1 衬砌施工，初步确定施工段落：塌方段至管棚结束段后 10m。

## 2 高速公路隧道施工特点分析

### 2.1 施工环境较差

展开高速公路隧道施工的过程中，所要面对的外部环境是相对恶劣的，尤其是施工空间显得较为狭窄。由施工属性来看，隧道工程是地下工程的一种，对其产生影响的因素是较多的，地质、水文、岩石、土壤等均会造成一定程度影响，而这就使得施工安全难以得到保证。相较于普通工程，隧道施工是较为特殊的，工序是较为复杂的，而且对施工技术也有较高的要求，相关工序必须要形成紧密的衔接关系。在施工的过程中，交叉作业的情况是常见的，而这就使得作业更为困难。

### 2.2 具有较大风险

在展开施工时，由于现场地质是会改变的，这就导致施工质量达不到要求，施工安全也难以保证。对隧道地质进行预测是难度较大的，所以发生塌方事故的几率明显增加。

### 2.3 施工影响因素多

隧道施工的工期是相对较长的，在此过程中，天气、温度等必然会产生一定程度的影响。从隧道施工的现状来看，所要使用的施工材料是较多的，而且机械工具是不可缺少的，如此材料、机械存在质量问题的话，工程整体质量就难以得到保证。另外来说，在展开高速公路隧道施工时，市场机制、国家政策等也会产生一定的影响，如果此方面发生变化的话，对隧道工程建设会产生限制，停工的情况也是会出现的<sup>[1]</sup>。

## 3 主要施工技术分析

### 3.1 钻爆施工技术

在实施钻爆施工工作的时候，因为受到多方面因素的影响，所以具有一定的危险性，为了尽可能的避免危险事故的发生，那么最为重要的就是需要严格的对钻孔爆破施工技术加以切实的管控。在正式开始施工工作之前，需要针对工程所处位置的岩体结构情况进行全面的勘察，结合勘察结果来设计爆破的强度<sup>[2]</sup>。在实际组织实施施工工作的过程中，专业技术人员务必要从各个细节入手对施工工作全面的管控。其次，尽可能的避免岩体结构出现坠落的情况，需要做好充分的防护措施。在组织开展各项施工工作的过程中，需要重视安全防护工作实施，从根本上提升施工工作的效率和效果。结合钻井施工工作以及爆破工程项目情况来挑选恰当的施工技术。

### 3.2 明洞开挖与边仰坡相关技术

明洞开挖技术直接关系到隧道施工的质量，其所涉及的施工环节也最为复杂。在进行本环节施工时，测量放线工作必须要切实做到位，必须保证精确的放线可以在边仰坡坡顶线和明洞边坡中实现，同时施工人员还应当对截水沟具体位置进行明确<sup>[3]</sup>。在进行开挖的过程中，要选择合适的方法，分层开挖的应用是较为普遍的、分层开挖过程中，应遵守自上而下的顺序，同时保证开挖过程中形成的坡度同设计图纸相符。值得注意的是，边仰坡防护是分层时的关键环节。施工中，严禁长时间裸露边仰坡，施工人员应在对施工现场环境进行充分掌握的基础上有效加大边坡防护力度，特殊情况下，还可以将防护面积扩大，并促进支护强度的提升。在实际操作中，首先应对锚杆间距进行调整，并对钢筋网进行加密处理，同时提升喷砼的厚度。对隧道进行挖掘时，机械设备、人力要相互协作，尤其要对爆破工作予以重点关注。而要对沉降量、位移有切实的了解，必须要保证选择的角度的最为合理的，只有这样才能构建一个比较稳定的观测点。

### 3.3 混凝土喷射技术

依据工程现状来对喷射方法进行选择，当前常用的有两种，即湿喷、潮喷，技术人员要了解施工的实际条件，进而选择合适的方法。在对混凝土进行喷射时，为了保证施工工作的效率和效果需要切实的对混凝土喷射机加以实践运用，并且在进行混凝土配置工作的时候，需要利用专业的方法对各个原材料的添加量进行准确的计算，这样才能从根本上对混凝土质量和性能加以保证。不得不说的是，混凝土配置过程中会添加一定的附加剂，在对岩壁表层进行混凝土喷射的时候，设施临时支护结构能够保证混凝土在最短的时间内彻底的凝结，从而发挥出提升围岩结构稳定性的作用<sup>[4]</sup>。在实施混凝土喷射施工工作的时候，可以在隧道工程中搭设临时支护结构，其次也可以利用钢拱架或者是钢筋网等综合复合型支撑结构加以切实的利用。喷射混凝土支护技术在实践运用过程中操作较为方便，效率较高，所以被人们大范围的运用到了隧道工程施工工作之中。

### 3.4 锚杆施工技术

第一，务必要切实的落实前期准备工作，各项施工工作的实施都需要严格遵从规范标准要求推进落实，并且施工技术人

员可以综合实际情况对施工设计图纸进行优化完善。因为施工材料质量与工程整体施工质量存在直接的关联,所以针对所有运送到施工现场的施工材料都需要进行严格的质量较差工作,在保证质量达标的基础上方能加以实践运用。所有施工机械设备在正式加以运用之前需要做好充分的准备工作,并且对各项操作工作进行合理的规划安排,提升各类资源的利用效率。第二,施工工作,在隧道工程施工工作之中,较为关键的一项工序就是珠江和锚杆安装,清理工作,在组织开展各项施工工作的时候,务必要遵从各项规范要求落实实践工作,尽可能的避免施工质量问题的发生。在实施钻孔施工工作的时候,可以利用锚杆设备来进行钻孔,孔洞位置选择应当结合设计图纸加以挑选,并且需要综合实际情况和需要来对锚杆的实际位置进行选择。在钻孔操作中应当切实的运用锚杆钻机和人工钻孔的方式来切实的提升工作的效率和效果<sup>[5]</sup>。

### 3.5 防排水技术

在进行地下隧道施工的过程中,一旦施工人员出现工作失误就会导致地下水位遭到破坏,导致地下水渗水和突发性喷水问题的出现。针对这一问题,实际处理技术应用过程中,需要做好防水和排水相结合。首先,工作人员针对隧道洞内存在的水分及时排除到洞外,避免产生积水问题,扰乱施工环境,妨碍了正常施工建设工作的进行。其次,施工人员排水工作进行中注重选择挖积水坑以及抽水泵等机械排水管路排水的方式进行排水,同样也可以采用临时排水沟自然排水的方式高效率排水。除此以外,材料质量也必须达到要求,确保材料能得到充分应用,如此方可使得隧道渗漏的预防效果更为理想<sup>[6]</sup>。

## 4 高速公路隧道施工技术及管理要点

### 4.1 认真设计图纸

所有施工工作的落实,都应当严格的遵从设计图纸落实各项工作,并且高品质的设计图纸是提升工程质量的重要条件,如果工程施工设计图纸存在任何的问题,不但会造成工程施工周期的延长,甚至会引发严重的经济损失情况。所以,在正式开始施工工作之前,工程设计工作务必要做好前期调查工作,结合调查结果来编制设计图纸,提升设计图纸的实用性。在实施图纸设计工作的时候,还需要对周边环境和工程量进行综合分析研究,在施工过程中如果遇到实际施工结果与设计图纸存在不一致的情况,那么需要立即排查造成问题的根源,利用有效的方式方法加以解决。

### 4.2 施工安全的控制

在实施高速公路隧道工程施工工作的过程中,安全问题是最为重要的一项工作,为了切实的避免危险事故的发生,需要工作人员对公里隧道周边环境加以综合考察,并且要利用有效的方式方法来做好安全防护工作,避免不良因素对施工安全造成损害。

### 4.3 实施全程施工监督机制

加强施工现场的监管工作是控制施工质量的有效途径。所以,施工单位要结合工程实际情况,制定出健全可行的施工管理体系,并且完善施工监督机制,用制度去规范施工人员和管理人员的工作,确保施工现场各项工作均可规范、标准地进行,减少施工事故的发生<sup>[7]</sup>。

## 5 结语

总的来说,高速公路隧道工程施工工作牵涉到的层面较多,所以具有较强的复杂性和综合性,要想从根本上对隧道工程施工质量和安全加以保证,那么就需要不断提升隧道施工技术水平,促进各项施工工作有序开展。

### [参考文献]

- [1] 彭子江. 高速公路隧道施工技术及管理要点分析[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(10): 126-128.
- [2] 焦昭. 高速公路隧道施工技术与质量控制研究[J]. 工程技术研究, 2020, 5(18): 172-173.
- [3] 潘焕辉. 高速公路隧道施工技术及管理要点探析[J]. 居业, 2020(9): 86-87.
- [4] 刘晨颖. 高速公路隧道施工技术及管理要点研究[J]. 交通世界, 2020(25): 110-111.
- [5] 唐孝良, 李永钊. 高速公路施工技术要点及质量控制对策[J]. 建材与装饰, 2020(20): 270-272.
- [6] 胡超. 高速公路隧道施工技术及管理要点探讨[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(7): 167-169.
- [7] 李凯. 高速公路隧道施工技术及管理要点分析[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(7): 171-172.

作者简介: 陈良湘(1981.8-)男, 长春工程学院, 水利工程, 中咨华科交通建设技术有限公司, 设计代表, 工程师。