

# 高速公路隧道施工技术及控制要点探讨

吴志煌\*

福建省交通建设工程监理咨询有限公司 福建 福州 350001

**摘要:** 公路隧道施工技术作为公路施工技术的重要组成部分,其关系着公路隧道的施工质量与安全。论文以公路隧道施工技术及控制为中心,对公路隧道施工特点进行剖析,结合施工案例深入研究隧道施工技术的应用,探讨隧道施工技术关键点,从多角度对隧道施工进行全方面控制,目的在于保证公路隧道施工安全与施工质量,为隧道施工后期发展积累更多创新优化的经验。

**关键词:** 高速公路;隧道;施工技术;控制要点

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2661-4669-0308-25>

## Discussion on Construction Technology and Control Points of Expressway Tunnel

Zhi-Huang Wu\*

Fujian Province Transportation Construction Supervision Consulting Co., Ltd., Fuzhou 350001, Fujian, China

**Abstract:** As an important part of highway construction technology, highway tunnel construction technology is related to the construction quality and safety of highway tunnel. Focusing on the highway tunnel construction technology and control, this paper analyzes the characteristics of highway tunnel construction, deeply studies the application of tunnel construction technology combined with construction cases, discusses the key points of tunnel construction technology, and controls the tunnel construction in all aspects from multiple angles, in order to ensure the safety and quality of highway tunnel construction, accumulate more experience of innovation and optimization for the later development of tunnel construction.

**Keywords:** Expressway; Tunnel; Construction technology; Control points

### 引言

基于城市化进程的快速发展,我国高速公路隧道建设工程的规模也在逐步拓展。工程的建设不仅带动了我国经济的发展,还方便了人们的日常出行和旅游。高速公路隧道施工技术保障其工程质量的重要因素。

### 1 公路隧道施工特点剖析

公路隧道施工作为公路施工的重要组成部分,关系着公路施工的质量与安全。公路隧道施工属于公路施工中的特殊施工路段,因为地质条件特殊,以及施工操作区域相对较为隐蔽,所以存在很多不确定施工影响因素。整体来讲,施工操作的危险系数比较高。公路隧道施工呈现以下特点:

1) 受到地质条件与自然环境等的影响,公路隧道施工干扰因素较多。例如沟渠、溶洞或者河流等,当然还包括地下水、降雨。除此之外,隧道施工中还要注意观察地层运动的变化,预防施工期间出现岩层塌落现象,增加隧道施工风险。

2) 隧道挖掘过程中,一定要注意支护处理,制订好紧急情况的应对方案,加大施工人员安全教育与防护等工作的力度,坚持并落实“安全第一”。

### 2 高速公路隧道施工技术

#### 2.1 混凝土喷射技术

混凝土喷射技术同样是高速公路隧道施工中一种不可或缺的技术,这一技术在应用的过程中,混凝土喷射机是主

\*通讯作者: 吴志煌,男,汉族,1985.12,福建漳州,本科,中级工程师,研究方向:道路桥梁,隧道。

要的设备,利用该设备对隧道围岩进行潮喷或者湿喷,有效利用喷射混凝土对原有围岩实现了加固,支护效果相对理想。如果在隧道施工中利用的是潮喷技术,这一技术下有效改善了原有隧道的施工条件,速凝剂的使用量相对较少,整个施工作业进行时的成本消耗相对较低;如果施工作业中利用的是湿喷技术,现场施工人员在将全部的原材料在拌和站拌和以后,借助于特定型号的混凝土泵将拌制好的混凝土运送到喷嘴位置,随后拌和材料与喷嘴处的速凝剂混合,通过混合喷射的方式来对围岩加以处理,此种工艺下的喷射压力一般保持在0.6~0.7MPa之间,通过这一喷射处理方式,混凝土喷射的粘结性和支护性能都相对理想,因为湿喷作业,粉尘回弹相对较少<sup>[1]</sup>。

## 2.2 隧道排水施工

高速公路隧道施工上最大的技术难点就是排水施工。一旦排水施工出现问题就很容易导致安全事故的发生,影响隧道的使用寿命。排水施工的形式多样,但大多采用的都是结构防水施工技术。在排水结构设计时,应当结合施工现场的环境和施工进度情况,使用防、排、堵相结合的方式。防排水系统建成后,应保证在使用的过程中不会出现渗漏的现象。浇筑防水混凝土及满铺防水层都属于防水系统中的内容。施工时为了确保防水层的合理拼接、严实密封,可依照现行封闭技术要求执行。反坡排水和顺坡排水是隧道排水系统中最常见的排水方式,设置排水管道时,应重视管道的布局。施工使用的管道规格、型号符合实际排水需求,不会出现淤堵现象。根据隧道的出水量合理地布置集水坑,保障排水的效率并将其设置在隧道内的两侧。

## 2.3 爆破技术

爆破技术是隧道工程施工中最普遍的技术之一。施工作业之前必须从全方面展开爆破设计,一定要做到全过程管控。爆破技术包括光面爆破技术与预裂爆破技术。以隧道整体轮廓设计为基础,制定更完善的开挖轮廓线,将爆破过程中对围岩的破坏降到最低,保证爆破的安全性。爆破技术的应用对技术以及器材等依赖性非常强,施工人员必须具备较高的专业素养。爆破中会应用到炸药,所以一定要做好安全防护。技术人员在制订技术方案之前,应到施工现场进行地质勘查,经过专业评估后,制订行之有效的爆破方案。根据爆破相关制度,完善安全防护方案,保证爆破的安全性。综合地质条件以及现场情况等选定爆破方案,并及时进行支护处理。支护作业是降低爆破伤害的重要措施,可为隧道施工提供安全保障。

## 2.4 隧道明洞施工

对高速公路隧道洞口实施破土施工,要开展调研深入了解周边各类环境因素,诸如气候条件、地质状况以及水文因素等,特别要加强对仰坡的调研,掌握仰坡周边相应的稳定情况,观察是否存在各类安全隐患,诸如危石、悬石等<sup>[2]</sup>。若隧道洞口所在地具有较多雨水,要在开展洞口施工的过程中,对排水通道进行设置,防止雨水对周围坡体造成冲刷。同时,在对隧道开展进洞施工前,需沿拱部120°范围,施工自进式锚杆,在此基础上以人工开挖的施工方式进洞。

## 2.5 锚杆施工技术

在隧道施工中,虽然锚杆施工应用较为广泛,但其对施工技术的要求也相对较高。在进行锚杆施工时,应当注意以下几点内容:第一,做好锚杆相应的检测工作,检查其型号、规格、质量以及性能。第二,确定施工位置,用岩凿机进行施工作业,将铁锈、油污、杂质及周围的砂石清理干净,及时清理施工中产生的岩屑。第三,钻凿后的锚杆孔眼使用前,要对准备的药包进行清洁,当达到施工标准后,以顶入的方式将药包固定在孔道内。必须保证即便是在外力的作用下,药包也不会产生变形和泄露问题。第四,在钻凿的岩石孔中插入加工好的杆体,然后将杆体与钢筋焊接在一起。要对其进行抽样检查,以保障锚杆的牢固性符合施工质量要求。

## 2.6 二次衬砌施工技术的应用

二次衬砌施工技术的应用,主要体现在隔墙施工中。具体施工中需注意以下关键点:首先,施工作业准备阶段,对有效开挖基础进行检查,还要准备好隔墙施工的材料,尤其是钢筋材料,做好存放防护处理。将隔墙钢筋按照绑扎规格绑扎完毕,提前在左右洞钢支撑接头钢板位置进行预埋。根据隧道主洞结构,合理安排排水盲管,并且对纵向排水管进行设置,为后续施工做好准备工作。其次,二次衬砌技术应用期间,应选择好工程模板。此次隧道工程模板以大块钢模板为主,根据工程施工设计要求,立模长度控制在9m,规格大小的选择,则需要根据作业标准与隧道实际情况来选择。再次,模板加固处理是二次衬砌施工的重要环节,常用方法以外拉内顶为主。在施工操作过程中,应做好监督检查工作,保证隧道工程质量。支护作业中还包括顶部、中导洞方面,支护作业需对接触的密实度进行控制,发挥出隧道施工支护效果。最后,完成排水盲沟施工作业后,二次衬砌技术应用期间,还需要对初期支护施工中存在的

隐患或者问题等及时解决,随后结合隧道结构,设计环向排水沟,从而顺利完成二次衬砌技术处理。

### 3 高速公路隧道施工控制要点

#### 3.1 强化施工图纸审核工作

因为高速公路隧道的一切施工行为都是以施工图纸作为参考的,因此,在施工作业开展的过程中,为了保障施工作业的规范进行,施工前期需加强施工图纸的审核,工程企业应安排有关专家与设计部门、施工部门等就确定的施工图纸开展详细的审核与讨论,结合工程现场勘察结果,分析施工图纸中各个细节的可行性,确定该施工图纸是否合理,如果存在不合理之处,多个工程部门应给出统一的修改意见,对施工图纸加以优化和调整。一旦施工图纸中存在不合理的地方,且后续施工中按照该施工图纸来组织施工作业,将会导致隧道施工的效果不理想,隧道结构安全与稳定难以保持。因此,为了避免施工图纸审核不到位所引起的工程问题,工程企业在施工作业之前,应安排专业的技术人员、隧道工程专家等对施工图纸加以全面审核,针对施工图纸中的有关细节展开详细的讨论,在审核优化的基础上保障隧道施工图纸的合理性。

#### 3.2 严格把控施工技术处理

隧道工程施工期间,所有施工技术的应用都必须严格把控,确保技术实施准确到位。对于施工技术处理予以严格把控。首先,要根据公路隧道工程具体情况,制定完善的、全面的管理制度,同时,还要端正质量把控技术在施工处理中的地位,充分发挥出质量把控的作用;其次,是打造专业的质量控制团队,定期组织专业培训,确保管理措施与质量控制方案等能够有效落实,提高质量控制团队的综合水平<sup>[1]</sup>;再次,是对质量控制体系加以完善,明确责任制度,尤其是施工质量控制中的监督管理方面,及时完善监督管理制度,确保公路隧道施工处理顺利完成;最后,是创新施工技术处理把控模式,以动态化管理的形式,在信息技术辅助下,实时掌握公路隧道施工进度,提前做好预防性管理准备,针对隧道施工中可能出现的问题或者现象有效预防,将公路隧道施工技术价值发挥到最大化。

#### 3.3 重视隧道施工特殊情况处理

隧道项目施工时常会遇到不良地质情况,因此应加强对周边区域地质的检测力度,精确计算衬砌结构 and 支护结构的受力情况,并做出紧急处理预案。一旦出现塌方,应及时封闭塌穴顶部和侧部,加强排水施工,控制塌方范围。然后对坍塌部位进行清渣处理,加强对塌方位置的支护。施工过程中遇到断层或特殊施工部位,一定要制定详细的施工预案,保障施工安全和质量。

## 4 结束语

高速公路隧道施工具有复杂性,施工过程中涉及的技术相对较多,相关人员在施工作业开展的过程中,为促进隧道施工安全、质量、进度和成本等目标的实现,应结合隧道工程现场的具体情况,加强隧道施工的技术管理和质量监督,遵守每个施工技术要点,提高隧道施工的整体水平。

### 参考文献:

- [1]卿勇.高速公路隧道施工技术及管理要点探讨[J].价值工程,2020,39(2):41-42.
- [2]倪兵,胡敏.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(1):162-163.
- [3]江志平,高阳.高速公路隧道施工技术及管理要点探讨[J].科技创新与应用,2019(29):153-154.