

# 高速公路隧道施工技术及控制要点分析

于超

浙江华东建设工程有限公司 浙江 杭州 310030

**摘要：**高速公路的快速发展，对我国的城市和城市的发展起到了很好的促进作用，对城市道路的交通状况也起到了一定的改善作用。要想提高它的建设速度，保证它的施工品质，还必须对它进行好的技术工艺和控制要点的分析，这样才能使它最大限度地发挥出它的作用。本文从工程实践出发，对工程建设中存在的问题进行了探讨，指出了工程建设中应注意的问题，以保证工程建设的质量和安

**关键词：**高速公路；隧道；施工技术；控制要点

## 引言

当前随着社会时代的发展，人们生活质量的提升，就使得交通工程的应用需求得以提升，人们对于交通运输设施也愈发关注。其中高速公路是我国交通运输体系中的一部分，在对其进行建设时，会面临比较多的障碍物，其中最大的障碍物就是山体。如果不直接打通山体，而在建设高速公路的过程中进行绕行，则需要投入大量的人力、物力等资源，这样就会增加建设成本。因此，在建设高速公路时，若是遇到山体障碍往往都是进行直接开挖然后修建隧道，不过，在这一施工过程中，会遇到地质问题，施工单位需要针对实际情况，引进先进的施工技术手段，将其有效应用到高速公路隧道施工中。

### 1 施工过程特点

隧道施工是高速公路建设中的一个重要的突破口，它在建设中具有如下特征：第一，在高速公路隧道建设问题上，要面对的是一个非常复杂的、不确定的地质条件，这就要求有专门的工作人员要熟悉施工隧道的状况，从而可以对某些隐藏的工程进行检测。比如，在山区开凿隧道时，可能会遇到泥石流、临溶洞等问题，而比较复杂的施工现场还会出现多种地质因素的改变，因此要进行快速的检测和处理。其次，在隧道建设过程中，有很多危险因素，比如隧道开挖和疏通过程中，可能会出现坍塌，给工人的人身安全带来很大的危险，而且隧道建设过程中，由于场地有限，加上多个步骤的干扰，使得隧道建设变得更加困难。

### 2 高速公路隧道施工中存在的问题

#### 2.1 施工支护问题

在公路隧道整体建设过程中，施工支护的重要性不言而喻，如果不能严格遵守有关规定，很可能造成严重的质量问题。通常情况下，在掘进隧道时，必须对其周边岩石进行支撑，才能确保其总体受力。在公路隧道

工程中，台阶法是一种比较复杂、不易掌握的施工方法。如果采用的方法不恰当，很可能导致阶梯间距增加，从而很难构成闭环，从而导致整体的工程构造不能得到有效的支持，从而对工程的整体效果产生不利的作用。如果支撑体系不稳定，将对整体项目带来很大的风险<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 开挖施工问题

在公路隧道的建设中，存在着很多不可预测的因素，它们往往会给工程的整体建设和工程的建设带来不利的影响。比如在开挖施工中，如果有关工作人员没有按照围岩特性来调节爆破参数，就会导致其很难达到预期的开挖标准，从而导致工程建设不符合有关规范，还会导致超欠挖，导致施工质量差。除此之外，还有一些施工人员缺乏专业精神，他们对初喷的知识缺乏，没有注意到它的关闭效果，导致了整个操作和使用不符合规范，从而导致了较多的质量问题。

### 3 高速公路隧道施工技术

#### 3.1 锚杆施工技术

第一，先严格遵循高速公路隧道工程项目的资料信息，以及设计图纸与方案，展开现场的勘察调研，审核相关资料信息是否一致。当审核通过后，就要根据现场情况，编制施工组织方案，展开技术交底。

第二，监理人员需要反复确定基坑的开挖线、轴线定位点、变形观测点、水准基点等，并且做出明显的标记，妥善进行保护。

第三，施工人员需要对工程项目的资料信息、设计图纸信息、周边环境、地下管线等，有一个全面深入的了解。并且保障搅拌机、钻机等设备，能够正常运转；对于施工材料做好质检验收工作，包括预应力杆体材料、塑料套管材料、隔离架、防腐材料、水泥浆体材料等。

第四，钻机进场后，立即展开稳定工作，且导杆或立轴要与钻杆的倾角一致，需要保持在同一轴线上。然

后对准孔位进行钻进,且合理控制钻进速度,防止出现埋钻、卡钻等孔内事故。当钻进到设计要求深度之后,就需要缓慢抽出钻具,并且用清水冲洗钻孔,直到孔洞内有清水返出。

第五,根据设计要求,进行锚杆的制作,且需要在锚杆杆件上安设隔离架。在杆体自由段,使用塑料布或塑料管进行包扎,锚固体连接处,使用铅丝进行绑扎。锚杆杆体置入时,需要同注浆管一同放入孔内,将锚杆放置到钻孔的中心位置处<sup>[2]</sup>。

第六,注浆材料也应当根据设计要求,按照一定的比例进行配制,且一边配制,一边注浆使用。常压注浆下,需要使用注浆泵将浆液经由压浆管输送到孔底处,再由孔底返出口口,待孔口溢出浆液或排气管停止排气时,就需要停止注浆。注浆结束后,需要拔出套管,将外露的钢筋清洗干净。

### 3.2 钻爆施工技术的应用分析

在对高速公路隧道工程进行施工时,需要应用到钻爆施工技术,而在具体的钻爆施工中,通常会进行光面钻爆,这就需要应用到手持式风动岩石钻孔设备、钻孔架这两种工具。在实际钻爆施工中,施工人员应该对各项施工工序予以科学控制,以此保障钻爆施工效果。在引爆之后,施工人员则要对其引爆状态进行动态化的监督,而且要根据实际引爆情况,合理调整原有的钻爆施工方案,进而提高钻爆施工的有效性。另外,钻爆施工的专业性比较高,在开展该施工作业时,应该安排专业的工作人员,将装药、引爆、孔道堵塞等多项工作落实到位。在钻爆施工时,还要做好数据核对工作,确保数据信息的准确性,对于施工区域也要进行放线测量,避免出现施工误差。在测量工作中,若是发现问题,则要对原有的数据进行更改,并科学调整相应的施工路线。施工人员在进行开眼时,应该根据设计好的爆破图纸进行施工,要严格控制开眼的间距,明确开眼的准确位置,以防对爆破的精准性造成不利影响。在核查完开眼位置之后,施工人员要进行钻孔施工,对于钻孔深度要予以准确掌控。若是孔深不达标,则会直接影响到爆破效果,甚至会产生安全隐患。为了提高爆破的安全性及有效性,需要提前将孔道内部存在的杂质清理干净,落实好这一工作后,才可以在炮孔之中装填炸药,并且要使用逐一装药的方式,这样便于提高装药质量。此外,进行爆破施工时,应该对泡泥进行检查,确认其是否保持干燥性,增强封堵质量<sup>[3]</sup>。

### 3.3 洞口及明洞施工技术

在此基础上,结合实际情况,提出了相应的设计方

法,并提出了相应的设计要求。在这一施工中,要注意地表的环境,对洞口边坡和仰坡开挖后要做好水土保持,不能对周围的环境造成太大的破坏。另外,在挖掘山洞的时候,不能进行大爆炸,必须要做好防护工作。在进行施工的时候,不能忽略对边坡的防护工作,在进行防护的时候,可以将隧道施工安全和环境保护等方面综合起来,在确保施工质量的前提下,还可以避免对环境的破坏。在明洞区域的建设中,要充分考虑周边的地质情况和斜坡的稳定性,在建设的时候,通常都要采取边挖边支护的方法,在建设的时候,有关技术人员要注意对周边斜坡的稳定性进行监控。

### 3.4 洞身开挖施工技术

在高速公路隧道的建设中,需要对洞穴进行开挖,而开挖的方法也有很多,在进行开挖时,需要结合实际的施工情况和地质情况,来选择最佳的开挖方法。通常情况下,有全断面法,环形开挖法,预留芯土等。比如在对3~5级的中小跨度隧道开挖时,可以使用台阶法,而6级围岩等小跨度隧道也可以使用台阶法,但必须在加固后才能使用。其次,在某些单行道的隧道中,可按具体条件选择二阶计算方法。如果巷道剖面很大,则可以使用三级台阶。

### 3.5 混凝土喷射施工技术控制

在高速公路隧道施工中,采用的水泥喷洒技术主要分为潮喷,湿喷两种。采用潮喷法,能有效地提高施工质量,提高混凝土强度,节约混凝土用量,节约投资。采用湿喷技术,可以极大地提高喷射后的真实支护性能和与周围环境的结合强度,在一次喷射后,其最大层数达到0.1m,且不会产生过度的回弹现象,从而提高了支护围岩的支护质量,实现了对支护结构的最大限度地发挥。为了确保公路隧道混凝土喷射工程的质量,就需要对混凝土喷射材料的具体厚度、强度、粘附特性、密实度等进行全方位的监测,主要包括以下几个方面:一是在大断面挖掘的过程中,要对开挖厚度和清除速率进行严格的控制。二是要增加掺和比例,使混凝土与岩石之间的结合力达到一定标准,以降低加速器的用量。三是保证在工程建设过程中,砼的规格、性能与工程规定的各项指标、技术指标都是一致的。四是要结合工程实际情况,确定合理的喷淋技术。五是选用适当的喷油泵,确保输送时的流畅性、密封性、连贯性,确保输送时的流畅性<sup>[4]</sup>。

## 4 高速公路隧道施工质量控制措施

### 4.1 做好技术交底

在进行施工之前,要做好技术指导工作,让施工人

员对各种施工技术的应用要点和难度有更清晰的认识,避免因操作不当而导致的质量问题。将先进的VR技术引进进来,用3D立体模型的建立来保证技术交底的可视化,从而让施工人员对施工技术的理解程度得到提高,从而帮助提升整体施工水平。例如,在光面爆破施工过程中,要做好超前地质预报工作,以便让施工人员对地质状况和变化趋势有更清晰的认识,并以实际情况为依据来决定爆破参数,避免出现较大的安全隐患。在钻孔过程中,应按照设计图纸精确定位,采用复测法对其有关参数进行校核,为以后的装药量和爆破提供保证。

#### 4.2 全面提升施工人员的专业素养

为了让高速公路隧道施工达到理想状态,需要进一步提升施工人员的专业素养,让施工人员充分意识到隧道施工的重要意义,并严格按照施工流程,完成隧道施工的各项环节。因此在施工人员进入工作岗位之前,施工团队需要通过安全培训等方式,提升施工人员的专业性,并尽可能为施工人员创造学习高精尖施工技术的机会。使施工人员学会熟练应用信息化、智能化机械设备,合理完成高速公路隧道施工目标。有些施工人员具有丰富的工作经验,在施工的过程中经常掉以轻心,出现不佩戴安全头盔或不佩戴其他安全防护工具的失误。因此施工团队需要全面完善考察机制,设定必要的奖惩方案,借此来推动施工人员提升专业素养<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 全面提升施工过程的管控能力

由于隧道施工的环节较为复杂,内容工序较为繁重,因此在大多数情况下,高速公路隧道施工都会采用多线程并进的方式持续推进。所谓的多线程并进,指的是在开展某一施工工序的同时,推进另一项施工工序,导致施工中出现矛盾和摩擦,加大触发危险事件的概率。为了避免这一问题,施工团队需要在高速公路隧道施工中,设置专业的监督管理岗位,对隧道施工的整体流程进行必要的监督和管理。监管岗位的工作人员本身需要具备丰富的隧道施工经验,合理统筹和调配各项工序,确保不同施工工序的同步推进,不会出现矛盾和摩擦。只有如此,原本混乱无序的施工现场才能变得更具有逻辑性。除此之外,施工管理人员还需要在施工中,花费更多的时间和精力进行进场材料的把控。隧道施工的最终质量是否能够达到理想状态,不仅与施工人员使用的施工方案和技术有密切的关联,还与施工中使用的

材料有密切的关联。如果施工材料的质量存在问题,即便施工人员使用了合适的施工技术,最终的施工效果也很可能不尽如人意。基于此,施工管理人员需要在材料进场前完成二次筛检和核验工作,确保材料的各项指标符合标准,严令禁止不符合质量安全标准的材料进入施工现场,是保证施工质量达标的重要方式和手段。

#### 4.4 保障施工安全

高速公路的隧道施工,经常会发生各种坍塌、毒气、地下水渗漏等问题,严重威胁着施工人员的生命安全。因此就要将保障施工安全,作为施工的控制要点之一,降低安全事故的发生率。第一,加强施工人员的安全教育工作,要求其高度重视自身安全,时刻谨记安全生产要领,做好自身的安全防护工作。第二,做好隧道的安全防护工作。在隧道施工前,需要使用先进、精准的仪器设备,先展开隧道通风与毒气检测,一旦发现有毒气体,或者含氧量不足,就需要立即采取相应的防护措施,保障施工人员的生命安全。接下来做好防护网的加设、地下水的处理、防尘降噪等工作,确保施工的有序进行<sup>[6]</sup>。

### 5 结束语

高速公路隧道工程的施工过程比较复杂,而且在具体施工中,也存在多种影响因素,若是不及时处理,就会影响到施工安全与质量。这就需要施工单位对高速公路隧道工程的具体施工情况进行全面的了解,同时还要明确实际施工需求,在这一基础上,选用科学有效的施工技术,以此提高隧道施工的有效性。

#### 参考文献

- [1]彭子江.高速公路隧道施工管理的注意事项[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):123-124.
- [2]高庆力,宋玉良.高速公路隧道施工管理的问题及对策研究[J].居业,2020,38(2):139-140.
- [3]唐生桥.高速公路隧道施工管理的措施[J].四川建材,2022(1):94-95.
- [4]俞振源.高速公路隧道施工技术及管理关键点研究[J].甘肃科技纵横,2021(11):56-58.
- [5]李建荣.高速公路隧道施工技术与质量控制策略[J].西部交通科技,2021(02):115-118.
- [6]韦巍.浅析高速公路特长隧道施工质量控制[J].黑龙江交通科技,2021(02):145-146.