

# 路桥隧道工程开挖支护的施工要点研究

王金东

河南交通投资集团有限公司济洛西项目部 河南 济源 459000

**摘要:** 由于中国市场经济的持续增长, 导致中国的产品发展领域得到进一步带动。随着工业科技的深入开发, 在这种基础上, 国家加强了项目的实施力度, 项目的规模也将逐步扩大, 工程的范围也在逐步增加。作为中国众多重大工程建设中最重要的一部分, 路桥隧道施工对国家的经济建设发展等都具有很大的促进作用。通过加强对路桥隧道施工开挖与支护系统的施工建设, 就可以使工程质量提高, 从而为国家经济社会的发展建设创造更大的经济价值。

**关键词:** 路桥隧道; 隧道工程; 开挖; 支护技术

引言: 中国建筑业随着市场经济的迅速成长而日益发达。成为许多工程项目的组成部分, 路桥隧道项目的工程建设效率也获得了进一步的提升。在施工过程中, 大的工程施工标准都不免于会污染到周围环境, 而作为较大型的项目, 路桥以及隧道等项目的工程施工标准都必须更加严格合理, 同时还要进一步的细化了施工标准与支护指标, 以此保证路桥隧道项目的进行较为顺畅, 使对周边环境的污染进一步减小。这样的设计方案, 可以为更加和谐的城市发展而努力。路桥隧道施工的最大优势就是建设时间长、难度大、技术含量高。而从本质上来说, 路桥隧道施工的主要建设作用就是为了减轻交通施工时对大气环境所带来的损害, 从而对国家经济社会与自然环境和谐发展的推动来说, 具有良好的促进作用。

## 1 路桥隧道工程概述

随着我国城市化度的增加, 城市周围的交通运输道路建设用地也日趋紧缺。因此, 交通运输部在出台的关于绿色公路的建设指导意见中, 明确提出了遵循“统筹规划、合理布局、集约高效”的原则, 统筹管理交通建设资金。鼓励公路工程中与铁路、高速公路以及普通公路等共用线位。在共走廊工程中, 最常用的方法有在既线路上增加新建道路, 或者通过在既有路面上建立天桥或道路, 既有隧道或者新增路面的形式。并同时建成了上部路堑和下部暗挖隧道的成功案例, 并使得施工的风险大幅增加, 极易发生边坡垮塌和隧道冒顶等<sup>[1]</sup>。

## 2 隧道工程的特点

隧道工程施工作业具有较突出的技术优势, 但施工工艺复杂, 实施难度也相当高。其设计特色体现在如下几方面:

2.1 隧道工程施工中面临许多难以预知因素的干扰, 尤其是施工的环境对隧道工期的影响表现得最为突出, 在项目进行实施以前如不能对现场具体地质环境和水文

地质条件进行细致勘查和充分了解, 也不能进行对工程建设地段瓦斯和泥石流等恶劣地质的合理预报和分析, 实施阶段也可能存在此类安全隐患。

2.2 隧道工程施工作业中难免会在一定程度上损伤范围内的原始地貌构造, 而且如果不能及时正确预报范围内的地貌变动状况, 很有可能造成塌方或者是更为严重的安全事故。

2.3 隧道开挖的场地通常是位于地底, 所以面临着很大的隐秘性, 各个施工阶段间通常存在着十分密切的关系, 一旦环环紧扣, 那么后期项目将涵盖全部前期的开挖过程, 这也会导致部分相对隐秘的危险情况无法及时发现, 进而妨碍后期一系列项目的顺利实施。

## 3 路桥隧道工程开挖支护施工的作用

路桥隧洞的开挖支护技术主要包括锚柱支撑、水泥喷射支护、混凝土支撑支护技术。锚索支护的技术, 主要是通过锚头的工作原理来完成的。由于锚头具备悬吊力的特性, 所以既可以通过对路桥隧道构造的局部结构进行补强处理, 也可以通过选取合适的形式进行桥和拱受力的协调, 从而形成了合理的支护形式。而混凝土喷射支护则主要是针对路桥隧道的岩石状况, 对较为软弱或是高度不足的部位实施混凝土喷射, 来提高相关部位的强度以及厚度, 从而保证了路桥隧道的安全性。钢支撑支护技术通过钢结构的支护构件来对相应位置的岩石实施支持与防护, 这种技术一般间隔使用, 防止路桥的岩石在开挖过程中下沉, 给开挖带来隐患<sup>[2]</sup>。

## 4 路桥隧道施工中开挖支护常用的方法

### 4.1 全断面开挖法

根据真实的路桥隧道工程建设情况, 沿着道路桥梁工程项目隧道巷道设计开挖断面, 操作钻井车辆等施工机械设施, 在整个隧道断面作业区域进行钻孔连接施工, 展开单次爆破成型施工, 接着将钻井车辆等机械设

施转移到隧道的开挖面,重复进行以上流程,然后建立初期支护架构,组织进行隧道二次模筑衬砌施工,从而创建有效的路桥隧道支护系统。在全断面开挖施工技术使用过程中,必须注意,要根据工程施工的真实情况,采用最合理的路桥隧道开挖方法,明确作业流程,严格根据技术应用的相关标准来进行。在采用钻孔爆破方法进行施工时,必须在进行爆破施工以前,对人员、设施以及材料进行彻底清场。根据工程施工的进展情况,分析在隧道周围的边沿上能否铺设防水隔离层。在进行二次模筑衬砌施工中,必须进行混凝土初喷、复喷施工,由此不断地提升施工成效。此外,在隧道开挖一定距离以后,还必须用混凝土来进行铺底施工。

#### 4.2 台阶法

这是人员在路桥隧道施工中另外一种比较常见的施工手段。采用这种方法进行工作时,人员需要认识到台阶法和全断面开挖法之间的联系,在这种方法基础上进行创新和发展,促使台阶法可以应用在工程建设中的每个环节。简单来讲,人员采用台阶法来开展开挖支护施工时,可以针对建筑工程质量做到整体分析,确保这种技术可以应用在施工中的每个环节。台阶法常见的三种方法主要是长台阶法、短台阶法以及超短台阶法,在施工期间,工作人员需要根据建筑工程的具体施工环境进行分析,这样才可以有效地提升路桥工程施工质量。在施工期间可以对机械设备进行不同程度的利用,让所有的设备发挥出自身的功能,从而提高工程的整体质量,确保这种建筑工程可以做到安稳运转<sup>[1]</sup>。

#### 4.3 分部开挖法

分部挖掘法是指在坑道施工前完成引导坑道施工的一种挖掘方法。首先,通过引导坑对隧道的某个区域实施超前施工,挖出下一个施工作业面,最后在基础上面进行相应的保护施工,进行保护以后再进行其他部分。相比较而言,这种施工方法的稳定性也更高,因此更加适合于某些特定土层施工方式。而具体来说,所谓分段施工其实就是将隧洞的整个施工过程分成二部分,一部分是前期施工,另一部分则是后期施工,由于在第一部分的施工之后就进行了相应的保护设施,从而更有效的保障了整个开挖施工过程的安全。

### 5 路桥隧道工程中开挖支护技术的施工要点

#### 5.1 锚杆施工要点

通常来讲,在选取锚杆方位时,必须结合围岩级别、风化程度以及岩层状况,科学地布置锚杆位置。倘若隧道工程中包含不同的施工环节,则会使得各种区域的水文情况发生变化。因此,根据相关理论,设计锚杆的方向、距

离以及长度均要与岩层面成 $90^\circ$ ,如此才能充分保证锚杆起到悬吊的效用。在工程建设过程中,设计人员应当全面体现出组合梁和拱形的作用。然而在日常的工程施工中,大部分设计单位和施工单位归属于不同的组织部门管理,设计人员只是结合水文地质情况来合理地设计方案,在日常的建设中,不能根据项目的真实地质情况及时改进和规划,而施工企业和监理单位,仅根据设计规划和图纸要求,这样使得初期支护锚杆不能根据水文地质勘测情况,来科学调节长度和间距。与此同时,存在开挖面锚杆过多或不够的情况<sup>[4]</sup>。这种局面,无形中加大了工程施工成本,而且不能充分发挥出锚杆的作用,从而为后期的施工埋下了很大的安全隐患。

#### 5.2 钢架及大拱脚钢架支护施工要点分析

5.2.1 要分析大拱脚钢架设计方案。采取正台阶施工方法破碎处理围岩。在上台阶拱脚处设置高1m宽0.5m的大拱脚从而保证开挖下台阶时上台阶的稳定性。大拱脚钢架开挖法一般是在挖上台阶之后修凿大拱脚,大多采取风镐人工的方法。进行拱架支立处理后,进行初期水泥浇注作业。在大拱脚安装时必须按照现场现状选用支护方法,通常在黄土地貌和具有良好稳定性的地质区域采取大拱脚钢架的方法。在薄层页岩区和地质环境比较不良的地质部位,大拱脚钢架结构支护的技术使用效益并不佳,这主要是在施工技术上了台阶之后,必须为大拱脚留出必要的修凿时间,如不能进行有效保护,则很易发生大支护围岩失稳倒塌等重大安全事故。在设计隧道时设计人员为了使软弱围岩支护效果增强,可能会套用此支护方法,但是不合理的应用不但会浪费材料,还可能导致施工中出现严重的安全事故。为此,各方要加强地质勘察和对设计图纸的审核。

5.2.2 钢架支护施工。在工业厂房焊接制作钢架,使各节下料各段都能与设计要求的长度与尺寸相符合,把各节的二头焊到连接板上,用枪机拧紧焊接环节间的焊接板。同时根据内轮廓的严格设计钢架,进行沉降量的预留,同时通过浇注钢筋紧密的填补支护围岩与钢梁间的缝隙,使得支护能够牢固的贴合于围岩框架上,增强围岩框架的安全性。用纵向钢材焊接的二列钢柱,按1m间距的要求焊接时,结构稳定性从而增强<sup>[5]</sup>。

#### 5.3 超前小导管施工

为了使开挖之后的隧道开挖面可以和围岩层构成牢固的整体,可以合理运用超前小导管施工技术。通过将无缝钢管制作成小导管后妥善放置,然后用混凝土砂浆把围岩缝隙加以填补,使之保持紧密,以使隧洞开凿平面和周围岩体之间构成一个牢固的整体。为了确保充

分发挥出这项技术的优势,工作人员一定要重视注浆工作。此外,还要用水泥填满管道,在构成钢管混凝土框架以后再安放小导管。一些施工单位在安装小导管之前未曾进行注浆施工,致使不能发挥出技术作用,在开挖过程中容易遇到围岩松垮等情况,进而引发坍塌事故。

#### 5.4 混凝土喷射支护施工

混凝土在建筑项目中是最常见的建筑材料,不同的混凝土配方适合在不同的建筑环境当中,所以人员在施工期间需要对混凝土的浇筑方式进行合理使用,对实际施工环境达到全面分析,这样才可以在不同的建筑环节中采用不同的混凝土配方。一般路桥隧道工程建筑项目中,比较常见的是喷射混凝土,这种混凝土在使用中,可以提升建筑人员的建筑质量和建筑效率。然而人员采用这种混凝土时,需要认识到实际施工中存在的一些问题,最常见的问题主要是有以下几种。首先在路桥隧道工程期间,人员需要注意到工程在结束以后,尽快利用喷射混凝土,这样才可以将周围的岩石做到全面封闭,就让施工人员在工作期间可以保持在一种安全的状态。

其次,路桥隧道工程在施工期间使用的建筑方法比较复杂,内部的结构环境也比较复杂,所以人员在施工期间需要对每个环节进行和分析,将喷射混凝土利用在合适的位置当中。在喷射期间可以采用分层喷射混凝土技术,这样有利于保证路桥隧道施工的前期稳定<sup>[6]</sup>。最后,人员在使用喷射混凝土时还需要注意到混凝土的具体利用方式,由于路桥隧道在施工过程中,其间产生的岩层往往是不平整的,并且存在着一些坑坑洼洼的情况,这就需要人员在进行混凝土工作中,要对这些平面进行清理,保证施工的平整度和清洁度。通过这种方式,不仅可以提升施工效率,还可以让施工人员在施工期间减少材料使用,实现了节约资源的效果。

#### 5.5 隧道监控测量施工要点

路桥与隧道工程施工支护制度必须严格规范实施,

才是保证工程施工质量的最有力保障。支护完成后,对于保证支护发挥一定的效果,为路桥隧道项目的建筑质量提供保证,需要对支护的后期工程实施跟踪检查<sup>[1]</sup>。当施工支护工作结束后,要对支护结构进行检查,并对其所进行处理的材料质量进行监测,并查看其与岩石之间有无紧密接触,以发挥其防护支撑的功能。另外,对施工中隧道的状态也要进行充分的观察检测,查看岩层有没有倾斜、岩顶有没有倾斜、以及支护有无遭受破坏的现象,一旦出现了此类现象,影响到了安全工期,就必须更好的通过喷锚支护设计或者二次钢筋衬砌的方法来进行补充支撑设计,通过对隧道开挖状态的跟踪监测也可以对进一步的支撑设计提供数据支持。

#### 结束语

综上所述,随着我国经济社会的持续发展,中国近些年路桥的工程施工技术已经得到了长足的提高与进步,但由于隧道施工作业很容易受到各种外界环境的影响,因此科学选择施工支护工艺能够适当减少周围环境对施工进行的干扰,进而保障了施工进程的顺畅安全实施,并进而推动了中国轨道交通产业的可持续发展。

#### 参考文献

- [1]余方,陈荣.探究路桥隧道工程开挖支护的施工要点[J].中华建设,2021(04):92-93.
- [2]赵玲娟.路桥隧道工程开挖支护的施工要点解析[J].建筑工程技术与设计,2018(15):2490.
- [3]王吉.路桥隧道工程开挖支护的施工要点解析[J].建筑工程技术与设计,2018(12):2926.
- [4]王元.路桥隧道工程开挖支护的施工要点研究[J].绿色环保建材,2021(04):97-98.
- [5]余方,陈荣.探究路桥隧道工程开挖支护的施工要点[J].中华建设,2021(04):92-93.
- [6]温才华.隧道工程开挖支护的施工要点探讨[J].四川建材,2020,46(08):69+78.