

# 浅谈公路隧道工程建设的开挖支护施工

杨杰

新疆天宇建设工程有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i1.1201

**[摘要]** 隧道工程开挖支护施工是公路交通工程建设的重要内容,施工时要根据地质勘察情况进行分析,然后与各种开挖支护方案进行结合,并采用复合衬砌支护方式进行施工。基于此,本文阐述了公路隧道工程建设中的主要开挖支护施工方法,对公路隧道工程建设中开挖支护施工作用及其施工要点进行了论述分析,旨在保障公路隧道工程建设的顺利实施。

**[关键词]** 公路隧道工程建设;开挖支护施工方法;作用;施工要点

公路隧道工程开挖支护施工对于施工环境与施工技术要求比较高。因此为了提高公路隧道工程施工质量,公路隧道工程开挖支护施工必须根据施工方法、机械设备、地址环境和条件等因素,选取相应的开挖支护方法。以下就公路隧道工程建设中开挖支护施工进行探讨。

## 1 公路隧道工程建设中的主要开挖支护施工方法分析

公路隧道工程建设主要的开挖支护施工方法有:(1)台阶法。台阶法主要是在改进全断面一次开挖法的基础上演变而来,目前大部分公路隧道都会采用这一方法,按照台阶长度的不同,台阶法一般可划分为长台阶法、短台阶法以及超短台阶法,采用哪一种方法较合适,需要从两方面考虑:首先对初期支护形成闭合断面的时间要求,围岩越差,要求闭合时间越短。其次对上部断面施工中使用的开挖、支护等各环节设备所需施工场地大小的要求。若是软弱围岩,应以第一条为主并兼顾第二条,保证施工的安全。(2)全断面开挖法。其主要是指根据公路隧道设计轮廓进行一次爆破成型,再采用锚固支护与二次衬砌的方法来施工。全断面开挖法在Ⅰ~Ⅱ类整体性好的围岩中应用十分理想,若是在Ⅲ类围岩中进行使用,那么,就要求围岩必须从全断面开挖到支护前期环节阶段持于稳定状态下。同时,施工现场还要有大型机械设备,隧道长度或者施工区段长度应保持适当。通常来说,不得低于1km,不然,采用大型设备施工难以获取较高的经济价值。

## 2 公路隧道工程开挖支护施工的主要作用分析

公路隧道工程开挖支护施工的作用主要有:(1)锚杆支护施工的作用。锚杆工程的类型主要有:普通砂浆锚杆、中空注浆锚杆、自进式锚杆、水泥药卷锚杆和预应力锚杆,锚杆端头设钢垫板。锚杆的作用:悬吊作用,局部加固,将破碎岩块锚固在稳定岩层上;组合梁及组合拱作用,将层状岩层联结在一起,形成组合梁、拱受力体系。由其作用可知:锚杆必须与岩层可靠粘结,锚杆端头垫板应可靠安装。(2)喷射混凝土施工的作用。喷射混凝土的厚度、强度根据围岩地质情况及隧道开挖断面确定,主要作用是封闭围岩,减少开挖后围岩风化,以维持岩层自稳。(3)钢架施工的作用。在围岩破碎自稳性差时,为确保支护施作过程及施工后围岩稳定,初

期支护采取钢架支护,钢架安装时应确保钢架与围岩紧密连接,钢架与围岩空隙应采用楔形预制混凝土块固定牢固。

## 3 公路隧道工程建设中的开挖支护施工要点分析

3.1 公路隧道工程锚杆支护施工要点分析。隧道工程建设中的锚杆支护施工流程为:(1)砂浆锚杆:施工准备→标注孔位→钻孔、清孔→压注砂浆→插入、固定锚杆体→安装垫板、螺栓。(2)组合式中空注浆锚杆:施工准备→标注孔位→钻孔、清孔→组装锚杆→安装锚杆→注浆→杆体孔口回浆→安装垫板、螺栓。(3)砂浆锚杆采用Φ22螺纹钢加工制作,尾部车丝6cm,锚杆杆体调直、无缺损、无锈、无杂物。组合式中空注浆锚杆在专业厂家加工,由中空锚杆杆体和垫板、螺母、排气管等附件组成。(4)锚杆垫板,垫板规格:150mm×150mm×6mm,垫板是保证喷射混凝土与锚杆形成整体支护结构的重要构件。设置垫板后可明显提高锚杆和喷射混凝土的综合支护效果,锚杆垫板在喷混凝土施工后安装,锚杆外露长度视初期支护厚度确定,并留有安装垫板的丝扣,以保证安装垫板质量。垫板安装拧紧螺丝,外露的锚杆切除后,将垫板与螺帽封堵,并做到基面平顺,以利铺设防水板。锚杆设置位置应根据围岩级别、岩层产状、风化程度等地质情况合理布置,由于隧道工程不同施工段、同一开挖掌子面不同部位地质情况差异很大,故理论上锚杆布置间距、方向及长度应与岩层面垂直,并锚固在稳定岩层内,以充分发挥锚杆的悬吊作用。同时,为充分发挥锚杆的组合梁、拱作用,锚杆垫板应与岩面密贴,螺帽应拧紧。但实际施工中,由于设计与施工单位多是两个单位,设计只管在室内根据预测地质情况进行设计,施工过程中又不可能派技术人员跟班作业,故设计支护方案只能是死的,不能根据需要及时进行调整,监理单位及业主方只认设计图明确的方案,施工单位也只能按图施工,这就造成了初期支护锚杆不可能根据地质需要适当调整间距和长度,开挖面有的部位锚杆过剩,有的部位锚杆数量不足,一方面造成了资源浪费,增加了建设成本,另一方面锚杆施作不够,带来了施工风险,给运营埋下了隐患。

3.2 公路隧道工程喷射混凝土支护施工要点分析。公路交通工程建设过程中的隧道开挖后喷射混凝土应及时施

# 浅析邻近营业线(B、C类)施工监理控制要点

李玉刚

哈尔滨铁路建设监理有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i1.1195

**[摘要]** 铁路营业线施工必须把确保安全放在首位,坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。

**[关键词]** 邻近营业线;施工监理;安全控制

项目监理机构如何才能控制好邻近营业线施工安全,来确保铁路运输的安全呢?针对这个问题,结合本人在哈尔滨局铁路集团公司管内从事营业线施工监理多年的经验,把本人总结出来的营业线施工监理控制要点介绍如下:

## 1 项目监理机构针对营业线特点,制定的“十严禁”控制要点

- (1)没有施工计划(BC类监督计划),严禁施工。
- (2)没有和设备管理单位签认的光电缆径路确认表,严禁动光电缆设备。
- (3)动设备管理单位的设备前,设备管理单位配合人员未到场的情况下,禁止施工。
- (4)未与行车、设备管理单位签订安全协议,严禁施工。
- (5)施工单位现场负责人、专职安全员、现场防护员、驻站联系员的没有既有有线培训合格证的严禁上岗作业。

工,尽早封闭围岩,喷射混凝土施工采用混凝土喷射机分段分层施工,喷射混凝土完成后及时养护。喷射混凝土施工应与围岩面可靠粘结,但实际施工中,由于隧道开挖施工存在超欠挖,使开挖轮廓不是完全平顺的轮廓面,增加了喷射混凝土施工难度,同时,加大了喷射混凝土工作量。于是,有的隧道工程施工中,在喷射混凝土前将开挖轮廓面较大的凹坑采用石棉板、木板等材料封盖后再施作喷射混凝土层,这样,既节约喷射混凝土材料,又减少了喷射作业工作量。但此作法使初期支护与岩层之间出现了一个人为空腔,给隧道工程施工和运营过程带来了巨大的安全隐患。

3.3 公路隧道工程钢架及大拱脚钢架支护施工要点分析。具体体现在:(1)大拱脚钢架设计施工分析。围岩破碎自稳性差采取正台阶施工时,为确保开挖下台阶时上台阶结构稳定,在上台阶拱脚处设置大拱脚,大拱脚高 1m,宽 0.5m。大拱脚钢架施工是在上台阶开挖后,采用风镐人工修凿扩大拱脚,支立加工好的拱架后,喷射初期支护混凝土。大拱脚施工,任何一种支护措施都有其适用范围,大拱脚钢架支护形式主要适用于黄土等自稳性较好地质,正台阶法开挖施工。对薄层页岩等地质该法适用性较差,因上台阶开挖后修凿扩大拱脚需要一定时间,围岩开挖后不能及时支护,有可能造成围岩失稳坍塌。但隧道设计中,为加强软弱围岩支护措施,往往直接套用该措施,既不利于施工,又浪费材料,同时

(6)大型施工机械未按照相关文件规定办理入场许可,严禁进场使用。

(7)大型施工机械未执行“一机一人”防护制度,严禁使用机械。

(8)未设置硬隔离或硬隔离设置不符合相关文件要求,严禁施工。

(9)施工单位负责人、专职安全员、现场防护员、驻站联络员之一不在岗的,严禁施工作业。

(10)没有“三级”签字的安全技术交底,严禁施工。

## 2 施工中,针对不同的施工项目,项目监理机构制定了不同的安全控制要点

- (1)现场防护员和驻站联络员的通信设备应畅通,携带的防护备品应齐全,应执行 3-5 分钟通话制度;
- (2)邻近既有大型机械作业,应严格执行“一机一人”

带来了更大的施工安全风险,故该法应谨慎采用。(2)钢架支护施工。钢架在加工厂下料分节焊接制作,保证每节的弧度与尺寸符合设计要求,每节两端均焊连接板,节点间通过连接板用螺栓连接。钢架安装应严格控制其内轮廓尺寸,且预留沉降量,防止侵入衬砌净空,钢架与围岩间的间隙必须用喷射混凝土充填密实,保证支护与围岩密贴,控制围岩变形,两排钢架间用纵向连接钢筋连接,连接钢筋环向间距 1m,以形成整体受力结构。

## 4 结束语

综上所述,而在公路隧道工程施工中,其对于施工环境以及施工技术都具有较高要求。随着科技的进步发展,在公路工程建设过程中,越来越多的隧道技术得到了应用,因此对其开挖支护施工要点进行分析具有重要意义。

## 参考文献:

- [1]陈三政.公路隧道的开挖与支护方法[J].科技致富向导,2014,(08):52.
- [2]康志荣.高速公路隧道施工技术[J].中国新技术新产品,2018,(07):113-114.
- [3]王帆.大断面公路隧道洞身开挖施工设计探讨[J].科技创新与应用,2015,(31):234.
- [4]程燕庆.公路隧道工程建设的开挖支护施工及其管理[J].建筑技术开发,2018,45(03):42-43.