

公路隧道工程质量控制过程中的关键问题分析

田昕慧

内蒙古交通设计研究院有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 经济与社会的不断进步促进了交通运输事业的蓬勃发展,推动了公路隧道施工数量的增加。当下,不可预见性、显著时效性以及环境复杂性成为公路隧道工程的显著特征,基于这一缘由,公路隧道施工过程中会受到山体阻碍、自然环境等各类客观因素的影响。公路隧道施工难度系数较高,容易发生各类安全事故,给施工单位造成严重的经济损失。文章对公路隧道工程质量控制技术要点分析,提出几点质量控制措施,以保证工程的整体质量。

关键词: 公路隧道;质量控制;技术要点

引言

当前,我国公路工程建设规模不断扩大,其中,公路隧道是非常重要的组成部分。公路隧道施工技术复杂,受多种因素影响,现场施工难度大,其施工技术水平和质量控制措施是确保公路隧道工程顺利开展的重要基础。因此,必须做好施工技术及施工质量的管控,积极引进先进技术,加强现场质量监管,提高隧道工程建设成效。

1 公路隧道工程病害种类及成因分析

1.1 衬砌开裂及变形

(1) 隧道穿越的岩层主要为块石砌石结构。块石砌石结构等较软弱的岩层存在变形时间效应,将增大衬砌结构承受的荷载,且路面底部的软弱岩层使隧道路面及边墙基础不牢固,衬砌结构容易因下沉而产生裂缝、变形。

(2) 在施工缝、冷缝位置的受力相对薄弱,这些位置常出现隧道衬砌裂缝问题。

(3) 衬砌混凝土由于受温度、收缩、膨胀等因素而引起的变形、开裂。

(4) 软弱破碎岩层受到地下水的动静压作用,出现衬砌附近的空洞,也会出现约束不均匀情况,产生衬砌变形或开裂情况。

(5) 经过碳化作用混凝土的碱储备会降低,造成混凝土碱性下降,会导致钢筋表面钝化膜不稳定,因此产生破坏。碳化会导致空气与钢筋反应,钢筋受到腐蚀,钢筋与混凝土间的握裹力下降,因此衬砌的承载能力减弱,因为钢筋锈蚀产物的体积出现膨胀化,导致混凝土出现开裂问题。

1.2 隧道渗漏水

(1) 防水层在施工时选择的防水材料不符合相关标准,施工质量不达标,或者是由于混凝土浇筑时存在防水材料破坏的情况,此类问题会导致防水施工质量无法

满足规范要求。

(2) 如果防水层在施工过程中出现破损,或者在今后的营运期由于劣化造成防水效果变差,部分隧道防水层效果变差,会造成渗漏水穿过防水层渗到隧道中,出现线状或面形渗漏水。

(3) 在隧道竣工之后,如果围岩压力出现变化,围岩中水的径流在局部地段出现高水压,但是衬砌结构因为设计抗渗等级、材质劣化等原因其防水功能较弱或失效,导致渗流水通过混凝土中的渗水通道,在衬砌背后高水压地段形成面形渗漏水。

(4) 混凝土的微观结构由于长期碳化产生变化,因为碳化前后混凝土的成分受到影响,物理形貌与体积出现变化,在环境因素作用下,混凝土的内部孔隙结构出现增大趋势,变得连通,因此造成抗渗性能下降,最终出现渗漏水问题^[1]。

1.3 衬砌混凝土病害

衬砌混凝土出现腐蚀、掉块等病害,导致结构耐久性下降,因此引发相关病害。导致衬砌混凝土出现病害主要是以下因素:

(1) 衬砌混凝土处于侵蚀性环境介质之中,包括酸、碱、盐及有害气体等,这些和混凝土的部分组分产生化学反应,出现化学反应侵蚀,比如出现分解性(或酸型)侵蚀、油类侵蚀等。

(2) 配制混凝土过程中,原材料包括碱或者“碱活性”骨料,因此由于反应生成物吸水膨胀,最终出现混凝土开裂。

(3) 因为碳化作用导致的钢筋钝化膜受到破坏,一旦混凝土的湿度适当,钢筋会出现锈蚀,导致混凝土顺筋胀裂,或者出现边角脱落问题。

(4) 衬砌混凝土在温度、收缩等问题的影响下,会出现变形裂缝,导致混凝土强度降低,结构的安全性下降。

2 公路隧道施工质量控制关键技术要点

2.1 钻爆施工技术

钻爆施工技术是公路隧道施工过程中经常使用到的一种施工技术。在对公路隧道进行钻爆的过程中,必须做到以下几点:

(1) 合理选择钻爆方式。应针对不同的岩体选择不同的钻爆方式,钻爆的方法必须满足施工设计的各项要求与标准。

(2) 正确甄别钻爆材料。就目前的公路隧道施工来说,硝酸炸药已经成为钻爆过程中的首选材料,其用途也比较广泛。

(3) 全面落实支护工作。结合公路隧道岩体结构的特点,做出针对性的岩体支护措施,如果遇到硬围岩应实现对预留岩体的支护,减少和降低对岩体的损伤程度,如果遇到软围岩应做好围岩的防松弛施工措施。

2.2 隧道洞口及明洞工程施工技术要点

高速公路隧道工程项目在施工前,必须要组织人员对施工周边区域进行分析和研究,此时主要的勘察方面就是施工区域中的天气状况、水文条件以及地下水状况等,全面的掌握这些条件信息,特别是需要对仰坡、周边环境中的稳定性方面,同时还要确定施工范围内是否存在悬石、危石等问题,如果存在,要针对具体条件来选择合适的处理措施。如果施工区域中雨量较大或者雨季实践比较长,此时应该在隧道洞口的位置上设置排水道,其主要的的作用就是能够防止雨季中雨量过大而给坡体造成过度冲刷的情况,避免存在山体不稳定的问题。此外,高速公路隧道工程开始施工前,应该在沿着拱部120°范围内设置锚杆结构,这样才能进入到山体内实施开挖施工^[2]。

2.3 洞身开挖

公路隧道的洞身开挖一般包括左右开挖洞及中导洞开挖2种方法。对于左右洞开挖来说,当中墙进行混凝土浇筑超过70%后即可进行左右洞开挖,现场使用两台阶分布平行方式进行开挖;对于中导洞开挖来说,需要在洞面形成后进行,开挖过程中要根据现场情况确定循环进尺的距离,在检查并确认现场开挖成型无误后,要及时进行混凝土浇筑,然后使用定位锚杆孔进行钻孔施工,清孔后注入水泥砂浆,使用U型钢筋插接,做好拱架对接处理。

2.4 防排水施工技术

防排水施工技术是公路隧道施工过程中比较困难的一个环节,由于其不确定因素较多,洞口在开挖后出现结构水较为常见的现象,如果不能及时将其排出,会影

响整个公路隧道工程项目的质量。因此,对于防排水施工技术要从以下几个方面做起:

(1) 充分发挥防排水施工中的防、堵、排作用,根据公路隧道施工的特点,开挖中心水沟,保证中心水沟的位置在冻结线之下,减少中心水沟水流冻结现象,顺利排除在洞口开挖过程中产生的结构水。

(2) 对于洞身整体防排水施工应做到合理到位,及时处理存在的渗漏问题,采取对应的防渗漏措施对变形缝、施工缝进行修补,减少渗水。

3 路隧道施工质量控制措施

3.1 优化和提升施工工艺流程

在具体的公路隧道施工过程中,施工企业必须清楚认识到施工工艺的重要性,只有不断提升和优化施工工艺,摒弃传统施工技术,促进公路隧道施工质量和效率的提升。施工人员应虚心学习和借鉴新型施工工艺,结合工程项目的特点对施工工艺进行改良与调整,以提升施工工艺的应用性与科学性。传统的施工技术应及时找寻其他先进的施工工艺替代,提升工程项目建设的合理性。比如,先拱后墙的施工工艺就应用到本项目工程中断层破碎带和地形复杂的区域中。就目前的情况来说,台阶法施工技术已被广泛应用到各地区的公路隧道施工中。由于台阶法与其他施工技术相比较具有众多的优势,较先拱后墙施工工艺来说,其稳定性和安全性比较高,在公路隧道施工过程中发挥节约施工时间和降低成本费用的重要作用。基于此,优化和提升施工工艺是提升公路隧道施工的质量与效率的有效手段^[3]。

3.2 支护施工质量控制

公路隧道开挖后要及时进行支护,进行混凝土喷射前要先检查其质量,主要检查喷射混凝土与围岩黏结的强度,喷射混凝土与施工过程中存在的粉尘及回弹率2方面内容,确保相关条件满足现场施工要求,特别是在需要对围岩变形进行应对的情况下,要严格控制施工质量。要使用喷大板法进行喷射混凝土强度检验试块制取,在现场施工过程中,要尽量选择锚喷支护的方式进行处理,在支护上直接凿取混凝土,然后将检验喷射混凝土与围岩的黏结强度的仪器放置于一定尺寸的模具中。对锚杆加工质量进行检查,可以采用劈裂方式处理。若公路隧道围岩较差,可以选择钢支撑,然后凿孔进行检查,其中,有型钢支撑和钢格栅属于较为常见的支护设备,现场需要根据工程实际情况进行选择,确保满足现场施工要求。

3.3 防水层施工质量控制

开展公路隧道防水层施工前,首先要根据试验确定

防水卷材的结合方法,然后才能进行防水卷材铺设。铺设过程中顺着拱部环向或顺着边墙进行施工,现场严格控制搭接度、黏结度,其中,搭接度要超过10cm,黏结度要超过5cm。现场黏结施工过程中,要检查黏结剂用量,涂抹要均匀,避免漏刷问题,在接缝处不能出现空隙、气泡、皱褶等现象,特别是各处的接头,要及时进行处理,从而保证黏结牢固。另外,防水卷材铺设时不能过紧,以便于后续施工应对特殊情况,可以及时进行调整,调整过程中要注意避免防水卷材拉坏。

防水卷材铺设完成后,要及时进行固定,可以使用混凝土射钉直接固定,然后使用小块防水卷材进行钉头密封。在进行二衬混凝土钢筋焊接施工时,要提前使用木板、铁板等将防水卷材防护好,浇筑施工前要对防水层进行检查,确保不存在隐患问题后才能进行二衬混凝土浇筑施工。在混凝土浇筑过程中,直接将混凝土泵送进仓,以避免防水卷材被混凝土烫伤,利用附着式振动器对混凝土进行振捣,注意将防水卷材与振捣设备进行

分离,避免防水卷材出现破损,若施工过程中发现防水卷材破损,则要及时进行修复。

结束语:

综上所述,公路隧道施工是一项系统性与复杂性并存的工程项目,基于公路隧道施工本身特殊性,对施工技术和质量控制提出了更高的要求。在具体的施工过程中,为了提升公路隧道施工的质量和效率,必须依据设计要求,保证施工技术的可行性,加强施工质量控制,保证公路隧道施工的有序推进。

参考文献:

- [1]祝河清.天山胜利特长公路隧道施工方法探讨[J].现代隧道技术,2020,57(1):175-179,185.
- [2]吴敏,黄智.单洞双线铁路隧道仰拱施工质量控制技术研究[J].隧道建设(中英文),2020,40(增刊1):278-287.
- [3]褚国建.道路与桥梁工程施工质量管理及成本控制[J].公路工程(新加坡),2019,1(4):4-5.