

隧道渗水处理采用的施工技术

柴应诏，李睿鑫

(中国水利水电第七工程局有限公司 第一分局,四川 彭山 620860)

摘 要:对隧道衬砌施工中所出现的渗水缺陷如何治理进行了介绍,主要阐明了缺陷治理采用的施工工艺和主要施工方法,收集了以往施工取得的各种经验性资料,针对隧道渗水的特点和难点编制出了切实可行的施工方案并予以实施,取得了较好的效果。

关键词:渗水处理;隧道;裂纹;冷缝;施工技术;成都轨道交通 18 号线

中图分类号:U21;U23;[U25];U215 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2019)增 1-0035-02

1 概 述

成都轨道交通 18 号线龙泉山隧道位于天府新站~三岔湖站区间,为穿山越岭隧道,采用“双洞分修”方案(线间距 30 m),矿山法施工。全隧共设 2 座斜井(均为主、副斜井设置)。隧道最大埋深 275 m,全隧纵坡采用人字坡,最长单线长度为 9 724 m。隧道高瓦斯洞段采取全包防水方式、低瓦斯洞段采取半包防水方式。

2 针对隧道渗水采取的主要措施

笔者对隧道衬砌后的渗水缺陷进行了阐述,旨在对存在此类缺陷的隧道施工提供一定的帮助。

首先需要了解渗水需要的渗水源、渗水通道、渗水压力三个主要要素。在此对水源不做阐述,主要针对渗水通道与水压力进行介绍。隧道中渗水通道的主要存在形式为裂纹、冷缝。水压力主要分为两大类:(1)可封堵压力;(2)不可封堵压力。

2.1 针对渗水通道

对于用于此类缺陷治理的材料选择首先应考虑其无腐蚀性、无毒、无污染、对人体无伤害、无放射性、符合相关要求的高弹性、高强度、抗拉性较强的 EP-01 环氧树脂以及高分子环保型注浆材料。

首先对二衬表面的裂缝进行必要的清理,然后对裂缝的部位采用专业引孔设备钻直径为 250~350 mm 的注浆孔,注浆孔在缝两侧以梅花型布置,沿缝方向每 15~20 cm 布置一个,使用环氧腻子或西卡密封胶对开裂缝进行封闭找平,待

24 h 后方可由下向上依次注浆。改性环氧(EP-01)技术参数:环氧树脂比固化剂为 1:0.3,环氧树脂比稀释剂为 1:0.1。

根据所确定的技术参数配置好环氧树脂、固化剂、稀释剂。连接好注浆管路,采用高压注浆机向针头内注入配制好的浆液;注浆过程中应注意注浆压力和高压管的变化,时刻注意观察压力表;注浆完成后,及时清理注浆设备,以免堵塞而影响下一台班的正常工作(图 1)。

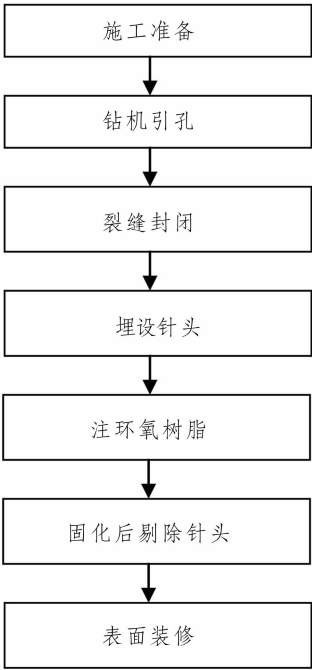


图 1 工艺流程图

2.2 针对水压力

水压力主要分为两大类:

(1)可封堵压力。

隧道衬砌表面表现为湿润、无明显水渗出的压力可判定为可封堵压力,首选材料为水溶性聚氨脂堵漏剂和油性聚氨脂堵漏剂及堵漏王,技术参数:水溶性比油性为 1 : 0.2。

根据现场情况对出水点或渗水缝的部位采用钻孔注浆的方法。采用专业引孔设备钻直径 250 ~ 350 mm 的注浆孔。注浆孔布置在渗水缝的两侧、沿漏水方向每 15~20 cm 布置一个。

施工流程图见图 2。

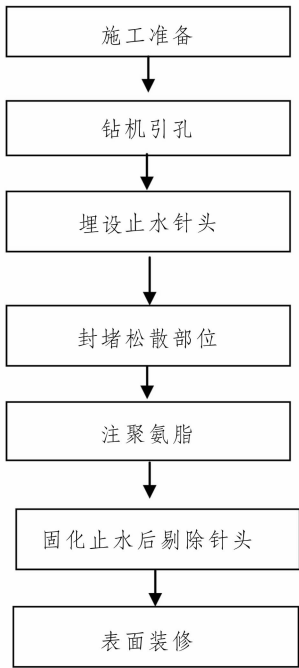


图 2 施工流程图

注浆过程:

- ①采用钻机对隧道渗水处钻穿引孔。
- ②采用电镐将结构松散的混凝土处理完毕用堵漏王重新封堵。
- ③根据所确定的技术参数配制好环氧树脂。
- ④连接好注浆管路,采用高压注浆向针头注浆液。
- ⑤对每个止水针头需重复加注,以确保止水效果。
- ⑥注浆过程中,要注意注浆压力和高压管的变化。当泵压骤增、注浆量减少时多为缝中浆液饱满,需时刻注意观察压力表。
- ⑦注浆完成后,即时清洗注浆设备,以免堵塞而影响下一班的正常工作。

(2)不可封堵压力。

对于隧道表面表现为积水、明显有水流的情况,此种渗水压力可判定为不封堵压力。采取封堵会导致渗水转流到其他位置,因此对这种压力下的渗水处理需采取“以排为主,排堵相结合”的方式。

根据现场情况对出水点或渗水缝的部位采用刻槽引排的方法,采用专用设备沿漏水方向根据高程由高到低连续刻槽引排,将渗流出的水沿所刻出的流水槽排至指定的地方。

施工流程图见图 3。

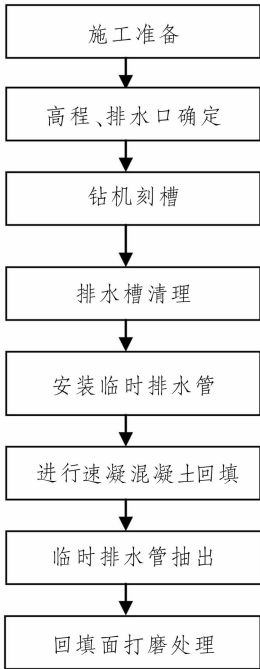


图 3 施工流程图

引排措施完成后,若基面还有些许湿润则采用水溶性聚氨脂堵漏剂和油性聚氨脂堵漏剂及堵漏王对湿润位置进行回填封堵,此时已存在排水通道,故不会有大量的水渗出,对表面进行封堵即可。封堵完成后,对基面进行打磨调色,采用黑白水泥调制水泥浆对修补位置进行涂刷,保证其与原有混凝土表面颜色一致。

3 结 语

虽然现代化的施工中各种措施及管理手段都在不断的完善优化,工艺工法也在不断的提高,但施工缺陷却不可避免,在增加成本的同时对于成品的质量也存在一定的影响。希望通过不断完善

(下转第 39 页)

提高导管的抗弯能力,在导管内增设钢筋笼。钢筋笼由四根主筋和固定环组成,主筋直径为 16 mm,钢筋之间每 1 m 间距用 5 cm 长、直径为 48 mm 的钢管连接,钢管壁厚 3.5 mm。

2.5 管棚注浆

(1) 注浆压力及配比。

管棚安装完成后进行注浆,浆液采用水灰比为 1∶1 的水泥浆液,以单孔设计注浆量和注浆压力作为注浆结束标准,其中以单孔注浆量控制为主,注浆压力控制为辅,将注浆压力控制在 0.5~2 MPa,注浆至 φ108 钢管与导向管之间的空隙连续流出水泥浆为止;注浆时对地表以及四周进行观察,如果压力一直不上升,则采取间隙注浆方法以控制注浆范围。注浆的质量直接影响管棚的支护刚度,因此必须确保灌浆的饱满、密实。

浆液强度等级不小于 M10。采用单孔注浆结束标准:①注浆压力逐步升高,直至达到设计终压并稳定 10 min;②注浆量不小于设计注浆量的 80%;③进浆速度为开始进浆速度的 1/4。

(2) 注浆顺序。

由于管棚间距较小,为避免注浆时串孔造成相邻钢管孔堵塞,成一孔即注浆(有水时从无水孔向有水孔进行),同时可以让浆液在松散的岩层中进行扩散填充,将破碎的岩层固结,有利于相邻孔在钻孔时减少掉块,避免发生卡钻或掉钻、掉钎现象,有利于加快施工进度。注浆时,对注浆管进行编号(注浆编号和所埋设的导向管的编号一致),每个注浆孔的注浆量、注浆时间、注浆压力需作好记录,以保证注浆质量,注浆记录包括:注浆孔号、注浆机型号、注浆日期、注浆起止时间、压

(上接第 36 页)

管理与施工措施以减少或杜绝缺陷的出现。

参考文献:

[1] 中铁二局集团有限公司.高速铁路隧道工程施工技术规程[M].北京:中国铁道出版社,2015.

[2] 铁路隧道防排水技术规范,TB10119—2000[S].

[3] 中铁隧道集团有限公司.铁路隧道防排水施工技术指南

(责任编辑:李燕辉)

湖北省全面停止审批引水式水电站项目

目前,湖北省已有 1194 座水电站站完成生态流量泄放工程建设,140 座水电站实现了生态流量泄放远程监控。湖北省水利厅介绍,小水电站在提供清洁能源的同时,也因下泄生态流量不足、梯级过密等原因,造成部分河段干涸等环境问题,因而湖北省已全面停止审批引水式水电站项目,对无法进行生态改造的水电站逐步关停退出。

(湖北日报 2019 年 3 月 18 日)

力、水泥品种和标号、浆液容重和注浆量。

注浆分两步完成,当第一次注浆的浆液充分收缩后进行第二次注浆,以使管棚填充密实。注浆采取注浆终压和注浆量双控措施,拱脚的注浆终压高于拱腰至拱顶。

(3) 注浆孔的封堵方式。

采用钢板在钢管口焊接封堵,预留注浆管,在注浆管安装阀门,堵头封闭严实。注浆完成后采用快干水泥砂浆封堵钢花管与导向管之间的空隙。

3 结 语

在龙泉山隧道下穿张万沟大桥施工过程中,通过大管棚超前支护施工技术的应用,确保了桥梁和隧道的施工安全,桥台竖向沉降小于控制值 15 mm,桥台不均匀沉降小于控制值 5 mm。横桥向同一盖梁两个墩柱的不均匀沉降位移差小于控制值 5 mm,纵桥向相邻桥墩不均匀沉降位移差小于控制值 15 mm。同一盖梁竖向不均匀沉降(不计入活载)小于控制值 3.5 mm,隧道拱顶范围内同一盖梁的竖向不均匀沉降小于控制值 3 mm;地表爆破震动速度小于 5 cm/s;隧道内拱顶沉降及水平收敛速率均符合要求,充分发挥了大管棚超前支护技术的优势,值得在类似工程中推广应用。

作者简介:

赵建波(1990-),男,四川仁寿人,助理工程师,学士,从事市政工程施工技术与管理工作;

刘金欢(1994-),男,安徽蚌埠人,技术员,学士,从事市政工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

[M].北京:中国铁道出版社,2009.

作者简介:

柴应诏(1989-),男,四川成都人,助理工程师,学士,从事铁路及市政工程施工技术与管理工作;

李睿鑫(1996-),男,四川西昌人,技术员,从事轨道交通工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)