

铁路工程隧道渗漏水原因分析及治理

樊金凯

中铁五局集团第四工程有限责任公司

DOI:10.32629/bd.v4i5.3316

[摘要] 在我国经济发展过程中,基础设施建设做出了巨大贡献,其中铁路工程建设是基础设施建设十分重要的组成部分。在铁路工程建设过程中,往往会遇到各种各样的问题,隧道渗漏水现象就比较常见,一旦出现渗漏水,不仅影响工程质量,也会影响隧道工程的后续使用。本文简要阐述了铁路工程中常见的隧道渗漏水原因及治理措施。

[关键词] 铁路工程; 隧道; 施工; 渗漏水原因分析; 治理

随着铁路工程的不断建设,隧道渗漏水现象的发生概率也不断提升,一旦出现隧道渗漏水,不仅会影响隧道的正常使用,还会对钢轨、扣件、接触网等带来一定程度的损坏,无法保证铁路线路的安全运行。所以,在铁路工程隧道建设中,需要结合地质分析地下水情况,严格控制,提升隧道的施工质量,而一旦出现渗漏水现象,要综合分析渗漏水原因,采取合理有效的治理措施。

1 铁路工程隧道渗漏水原因分析

1.1 自然因素

隧道开挖时,会对地下水造成影响,这也使得隧道出现渗漏水的情况时有发生。按照水文地质学以及水力学的相关原理,如果某个区域的地下水位从高压向低压流动,其自身流动都会具有固定的线路,但是因为开挖隧道会导致一些低水压区域在临空面上形成,这样的情况将会给岩石带来非常大的影响,使其力学特征发生改变,不仅如此,有些时候,施工还会给地下水带来影响,使其水流路径发生转变,致使隧道内汇聚了大量的地下水,进而造成隧道底部和衬砌渗漏水。除此之外,隧道工程还会对附近的江河湖泊带来一定的影响,造成渗漏水情况的发生。

1.2 施工过程不合规

施工单位对于开挖时出现的漏点处理不及时、不彻底。具有防水性能的混

凝土并未按照设计进行配制,尤其是随意向其中加水的情况更是十分常见;混凝土的浇筑施工未按照规定进行,在浇筑高度超过2m时,未采取相应的浇筑措施,进而导致混凝土发生离析现象;没有对混凝土进行振捣,导致其密实度不足;过早拆模,且没有按照规定进行混凝土的养护,因养护时间过短而造成混凝土裂缝;超挖回填不密实或未回填,坍方过大造成空洞积水;施工缝、沉降缝处理时,操作不细;隧道底板是防水最薄弱的部位,施工过程中常存在漏洞,主要表现为泥水残留、基底未处理干净、混凝土浇筑与地层之间不能结合紧密,中间有泥沙夹层,进而对混凝土浇筑质量造成不利影响,并增大防水隐患。

1.3 防水层铺设不达标

塑料防水板是复合衬砌结构防水中一道重要的防线,但塑料防水板并未通过无钉工艺进行铺设,而是在塑料板上钉铁钉来进行地面铺设,且穿墙的钉孔并没有得到有效处理。焊接工艺质量不佳,存在焊穿或漏焊情况。对于铺好的塑料防水板并未做好保护处理,导致防水板被烧坏、扎穿等情况发生。二次衬砌之前并未修不好破损位置。埋式止水带没有牢固固定,混凝土浇筑过程中发生卷起。止水条没有按规范安放在槽内,随意钉到或贴到混凝土表面,进而导致变形和弯曲现象产生;即使是进行了镶嵌槽的设置,也并未清理好其中的浮渣

和灰尘。止水带和止水条与混凝土不密封等。

1.4 排水系统的设置不够完善

在施工过程中,虽然也进行了排水系统的建设,但是因为多方面因素,使得排水体系的功能达不到实际需求。排水管道设置不合理、排水沟深度及宽度不够,比如,在进行二衬施工或者是注浆施工过程中,因为没有保护好盲管和排水盲沟,导致其被浆液和砂浆堵住,进而失去排水作用。一些位置由于未进行泄水孔设置或者是泄水孔发生堵塞,导致上部盲管和盲沟里的水不能排到水沟里,进而不断提升衬砌配后的积水量,衬砌莫若位置就很可能出现渗漏水。

1.5 爆破效果不好

在进行隧道开挖的过程中,光面爆破技术是最常用的一种技术,但是如果该技术的应用效果不好,就会降低衬砌结构和围岩相结合处的密实性,引起围岩松动,进而形成一定的存水空间。这样就很容易导致围岩渗漏水情况的发生。

2 铁路工程隧道渗漏水治理措施

2.1 排水方面的处理措施

在进行隧道开挖时,首先应高度重视山表渗水以及地下涌水现象,一旦发现此类现象,应立刻找到水源。对于地表水,可以通过及时引排进行处理,且不要在山体表面的隧道里预留坑槽,避免形成积水。对于地下水,应该做好出水点的

封堵,如果有着很大的水压,则可以引排到永久性的排水系统。

开挖之后,若在拱部或边墙位置出现渗漏,应该将相应的排水管道在喷射砼前预埋在岩石面层的出水点位置,然后用钢钉将其固定好,在初期的支护砼中进行喷射,在拱脚位置引入排水管道,可以临时进行排水沟的开挖,以此来及时将水引向洞外。在完成了永久性排水系统的施工之后,再将水向沟内引入。如果是隧道涌水,可以在完成了拱顶开挖之后,另在仰拱下进行横纵向盲沟的开挖,将碎石铺设在沟内,并包裹好土工布然后将盲沟引向洞外。在完成了初期的隧道支护后,应先齐根切割掉初期支护表面上的锚杆头和钢筋头,然后对喷射砼表面进行平整度的检查,对于矢弦比在1:6以上的位置一定要做补喷找平处理,对于依然有尖锐物外露的位置,应通过砂浆进行抹平处理,以此来保障防水板不被损坏。然后才可以进行排水盲沟的铺设,铺设过程中,应严格按照设计需求做好长度、数量和间距的控制,对链接点做好固定和密封处理,并保持纵坡顺畅,不可出现起伏,以此来避免排水沟出现淤积情况。

2.2 渗漏水方面的处理措施

因为具体施工中操作不当,二次衬砌施工完成后的沉降缝、施工缝以及其他一些薄弱环节就容易出现渗水漏水问题。具体处理过程中,应根据不同的出水点位置,采用不同的方法进行处理。

(1)在衬砌两侧墙出现渗水问题时,应该沿着出水点位置凿除一条小的排水槽,将水引入到永久性的排水系统内。其断面控制在 $5 \times 5\text{cm}$ 即可,如果渗水量比较多,也可以适当提升其深度。小槽的周

围需要修理平整,用半根直径为 $\phi 50\text{mm}$ 的PVC在小槽内部反扣,并尽量靠拢其小槽内壁,再用环氧树脂砂浆或者是堵水剂等防水性能足够高的材料填实在小槽内部并做抹平处理。如果渗漏问题依然得不到有效解决,就需要通过嵌缝胶封堵住整个小槽。

(2)在临近拱部位置的渗水问题处理中,往往有着更大的难度,多通过注浆的方式进行处理。注浆过程中,注浆孔的间距应控制在1-2m之间,深度应该小于或等于每一段衬砌厚度,不可以将初期的支护穿透,其孔径控制在42mm,然后进行注浆管的埋设。如果只是出现了少量渗漏情况,可以通过电锤打出一小孔,并通过小钻机将环氧树脂砂浆或者是堵水剂注入其中,注浆压力应该在0.2-0.4MPa之间。如果有着比较大的渗水量,则可以按照上述方法用化学浆液进行注浆处理。

(3)在进行沉降缝以及施工缝的处理过程中,处理方法较为单一,但是处理效果很好。首先需要在沉降缝或者是施工缝渗水点位置开一个1cm的小槽,并做好小槽的清理,然后将底衬泡沫条压入到缝底来达到引流效果,最后将双组份聚氨酯或单组分反应型聚氨酯嵌缝胶压入到缝内,保障其密实度。

(4)对于围岩面渗水的处理过程中,可以采用混凝土喷射的方式进行处理,喷射之前,首先应该做好围岩面的处理。在岩石节理松散的位置、喷层背后以及一些已经张开的岩石缝隙,都是主要的积水空间,所以要想做好围岩渗水处理,就应该对这些位置做好处理。同时由于这些情况会加大结构压力,进而直接对混凝土喷射质量造成不利影响,所以在

具体处理中,应通过注浆堵水来处理大股涌水问题,用导管引排或者是岩面注浆来处理裂缝渗漏或小股漏水问题。待到将这些问题处理好之后,再通过混凝土喷射的方式来进行渗水处理。对于大面积潮湿的围岩表面,在处理过程中,应该选择粘性足够强的混凝土,为提升混凝土性能,可适当添加掺合料或外加剂。

(5)对于混凝土喷射后的背后空隙,应通过注浆法进行渗漏处理。因为在具体的混凝土喷射中,软围岩段应通过型钢或格栅钢架进行支护,然后加上钢筋网、锚杆和纵向连接筋。但是这样会加大混凝土内钢筋的密集性,提升混凝土喷射难度。所以,为提升混凝土喷射处理效果,保障围岩渗漏处理质量,就应该通过注浆法对其背后的空隙及时进行处理,以此来实现支护抗渗能力的进一步提升。

3 结语

综上所述,铁路工程中,隧道渗水漏水问题有着十分复杂的原因,所以在具体的处理过程中,一定要先明确渗漏问题的主要原因,然后通过各种技术以及措施的合理应用,并对施工加以严格过程控制,才能有效排水及治理渗漏水,为铁路运营提供安全保障。

[参考文献]

- [1]汤国璋.多年冻土隧道开挖稳定性及其渗漏水特征分析[D].中南大学,2005.
- [2]国家人民防空办公室.地下工程防水技术规范[M].中国计划出版社,2001.
- [3]李旭升,陆祖圣.云桂铁路隧道渗漏水的成因与防治分析[J].交通世界,2018(09):90-91+111.