

隧道裂缝病害检测方法研究

薛刚

重庆两江建筑工程质量检测有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v1i4.64

[摘要] 交通工程建设规模的日趋扩张,使得工程建设变得更加的复杂,为能提高线路的平顺性,在遇到山地丘陵地带之时需要采用桥梁、隧道的方式,所以桥梁与隧道在交通工程建设中占据的比例越来越大。然而隧道内车辆经过引发的振动、温差变化引发的热胀冷缩等要素都会造成隧道混凝土形成裂缝,若是不能及时检测、治理隧道裂缝,那么就会严重影响隧道的安全性与可靠性。基于此,本文根据某隧道工程实际情况,对隧道裂缝检查方法与结果进行分析,然后根据隧道裂缝产生的原因提出几点想法。

[关键词] 隧道; 裂缝病害; 检测方法

我国地大物博,各个地区的地质环境有着不同特点,隧道建设条件也因地质环境的不同而存在着一定差别,同时设计技术和施工技术也会对隧道建设带来深远影响。基于新时代背景下,关于交通量的需求日益增加以及线路行驶速度的加快,桥梁、隧道的建设长度也持续增加,也使得隧道裂缝病害现象越发严峻,不仅会影响隧道的使用寿命,也会威胁行车的安全。对此,为能加强交通线路运行的安全性与可靠性,就必须要有有效检测隧道裂缝病害,然后有针对性、有目标性的加以治理,从而为提高隧道质量保驾护航。

1 隧道工程情况分析

以某隧道工程项目为例,此隧道工程项目的长度达到了629.3米,埋深是1.6米至43.5米,高度是6.9米,长是11米,侧墙的高度是4.5米,宽度是11米。此隧道建设选择的为直墙变截面,拱矢跨比是0.25,且拱圈内圆的半径是6.89米,此隧道工程的洞身选择的是喷锚支护与挂网支护形式。

2 隧道工程裂缝病害检测分析

2.1 裂缝检测方法

此隧道工程项目裂缝病害使用的检测方法为“简易测量+观察”。进行隧道裂缝情况分析时,必须把裂缝的相应状况通过三维图形的方式于计算机之中呈现出来,然后结合裂缝的具体形态深入分析其形成的原因^[1]。此次隧道裂缝病害检测内容如下:①裂缝轴向和横剖面,检测此处裂缝长宽高;②裂缝渗水与流水问题;③裂缝平面分布态势。关于隧道裂缝问题严重的区域,而且裂缝心态比较复杂,需要用高清摄像机拍摄高质量照片,然后用电脑进行呈现并展开研究^[2]。

现阶段,隧道裂缝病害检测方法相对偏多,普遍应用的检测方法:超声波测量、尺子测量等。关于一些存在延展性的隧道裂缝病害,主要使用的方法如下:①金属板侧标检测方法,选择此种方法实现隧道裂缝检测,必须先于裂缝的两侧位置有效的埋入2颗标钉,然后将两块金属板进行固定,进行测量时金属板就会相应的出现位移,然后结合金属板的具体刻度就可以得出隧道裂缝扩大程度。②灰块侧标观测,此方法是最常用的一种方法,其是借助于1:3比例的水泥砂

浆,制作圆形灰块(直径是100毫米,厚度是10毫米),并在灰块上进行日期的标注,若是隧道裂缝发生了扩张,那么就会发现灰块裂开。

2.2 检测结果

通过对此隧道工程项目的裂缝病害检测,隧道裂缝病害主要分为两方面:一方面是隧道边墙检测出了纵向与斜向裂缝,各种裂缝组成了网状,其中最长的裂缝达到了7米,而最短的裂缝也达到了1米。另一方面是隧道拱壁检测出了纵向裂缝,一些局部位置也检测出了斜向与环向裂缝,这些裂缝表现出了比较强的分离性,有的相对严重的位置还存在网状形态的深度裂缝。从总体角度进行分析,隧道拱顶位置的裂缝是最严重的,裂缝宽度区间达到1毫米至8毫米,其长度达到了1毫米至14毫米区间。

3 隧道裂缝病害的根本性成因分析

3.1 设计成因

此隧道工程项目的建设时间比较早,工程的设计思想、理念存有一定的滞后性,未能重视工程初期支护的建立,单纯的在局部位置建立一些喷锚支护,由此隧道工程经过一段时间的运行,其顶部慢慢形成了裂缝,甚至一些局部位置发生了掉块问题^[3]。此工程项目也没有建立衬砌防水板,而且混凝土的使用也忽略了抗渗性要求,随着隧道工程的长期使用,其主体结构慢慢发生了裂缝病害,在地下水的影响下又进一步扩张,从而造成隧道自身承载能力严重减弱。除此之外,隧道工程埋深设计也有失科学性,埋深比较浅,其围岩需要承受比较大的垂直压力。上述分析,这些要素都是隧道工程发生裂缝病害的成因。

3.2 施工成因

分析此隧道工程项目建设情况,尚未使用光面爆破施工技术,有的位置爆破质量相对偏差,洞的内部存在坍塌现象,从而造成隧道衬砌背后形成了大量空洞,一些位置衬砌没有满足设计厚度根本要求^[4]。因为施工技术偏于落后,主要以小模板施工为主,在混凝土施工时往往容易发生蜂窝与漏浆等问题,从而引发隧道裂缝病害。

3.3 自然环境成因

从地貌方面进行分析,此隧道工程项目所经过的路段地质环境比较复杂,有的地段围岩风化程度比较大,容易发生裂隙,但是在工程项目勘察时忽略了此要素。基于岩石种类角度分析,此隧道工程项目施工区的岩石大多是砂质泥岩,在岩石种类中属于软岩,因为长期遭受地下水的浸泡,更容易发生软化问题,从而造成围岩强度严重弱化,与衬砌结构相比,弱衬砌结构长期不能承受外荷载^[5]。除此之外,此隧道工程项目施工区围岩的倾斜方向是南部。由于地下水由高到低流动,南端地下水储量高于北端。隧道南端渗流情况比较严重。在长期的渗漏环境中,隧道的整体质量必然会急剧下降。

4 隧道工程裂缝病害的治理方法

4.1 建立科学、有效的排水系统

此隧道工程项目在使用的过程之中,隧道裂缝位置发生的漏水、渗水问题是比较严重的,有的地段发生了大面积的积水现象,直接影响着隧道建设质量与安全性,所以需要及时进行及时、有效的治理,建立科学的排水系统^[6]。结合此隧道工程项目基本状况,建立 YAS 排水板管是最佳的一种治理方法,可以构建无压排水系统,由此地下水就能排出隧道。关于隧道工程项目排水系统的打造,必须通过钻孔集水,于隧道内墙的底部与拱脚建立向上的斜钻孔,且孔半径以 50 毫米为宜,若是地段内的渗水面积相对偏大,那么就需要于钻孔之内建立塑料花管,以实现统一排水^[7]。关于排水半管铺设工作,需要根据设计图纸基本要求,把半管铺设于相应的位置,并且选择水泥钉进行固定,在铺设排水板管过后,需要在半管表层涂抹环氧砂浆,其厚度应该控制在 2 厘米,目的是避免混凝土喷射影响其性能,整个无压排水系统主要由纵向排水管、周向半管、斜向半管和侧沟组成。集中排水孔和注浆孔用半管封闭,排水系统与它连接。

4.2 选用必要的补强措施

补强隧道衬砌,可以进一步提高其承载能力,减小隧道裂缝病害发生率。目前,普遍使用的补强方法分为衬砌后背补强与衬砌本身补强,此隧道工程项目以衬砌后背补强方法为主。隧道衬砌背衬加固主要是针对隧道衬砌背衬的空隙和裂缝进行的。正是由于这些空隙和裂缝,衬里某些部分的应力显著增加。为了提高衬砌背衬的抗压能力,需要使用空隙

灌浆方法。而空洞注浆方法使用时,必须要建立科学的注浆孔,此隧道工程项目的注浆孔建立通过三个阶段实现,而钻孔的深度需要控制在 0.6 厘米上下,各个钻孔间的距离也要控制在 3 米左右。在建立注浆孔的基础上,还应该建立一些排气孔。关于注浆液的使用,可以选择水泥浆混合液,其包含的主要成分为水、粉煤灰以及水泥等,需要结合隧道工程现实情况要求进行选择,合理制定原材料的具体比例,注浆施工前必须要落实试浆工作,只有保证其抗压强度满足标准要求后,才可以进行注浆作业。

5 结束语

随着社会经济的发展,隧道工程建设规模日趋扩张,施工条件与影响要素越来越复杂,其直接关系到出行的安全性与可靠性。然后隧道工程在长期运行之后,十分容易发生不同类型的病害,从而影响隧道工程的质量,尤其是隧道裂缝病害。为了提高隧道工程建设质量,有效治理隧道裂缝病害,就需要针对隧道裂缝病害进行有效检测,并分析裂缝病害形成的具体原因,最后制定有针对性、有目标性的裂缝病害治理措施,进一步加强隧道运行的可靠性与安全性。

[参考文献]

- [1]高斌,何杰,薛陶,等.运营期隧道病害段综合检测及处治对策研究[J].路基工程,2018,(05):221-226.
- [2]韦章兴.隧道运营期常见病害及防治技术分析[J].西部交通科技,2018,(09):118-120.
- [3]汤晓光.严寒地区高速铁路隧道冻害整治及隧道防冻设计优化[J].铁道标准设计,2018,62(10):142-147.
- [4]薛亚东,李宜城.基于深度学习的盾构隧道衬砌病害识别方法[J].湖南大学学报(自然科学版),2018,45(03):100-109.
- [5]王睿,漆泰岳,胡燊,等.隧道衬砌裂缝检测中的背景处理和断点连接算法[J].应用基础与工程科学学报,2017,25(04):742-750.
- [6]邱军领,赖金星,刘炽,等.盾构隧道壁后空洞注浆对管片受力特性的影响[J].解放军理工大学学报(自然科学版),2016,17(04):364-370.
- [7]吴红斌,徐金明,刘大谋.使用图像分析方法研究整环加载试验中盾构管片的错台变化特征[J].水文地质工程地质,2015,42(03):113-118.