

公路隧道防排水工程的施工技术分析

郭艺辉 沈益国 池 威

中建一局集团第五建筑有限公司 福建南平 353000

摘要: 随着国家经济建设的不断深入,道路的覆盖面也在逐步扩大,但一些地区的地形地貌较为复杂,必须对道路进行科学的规划。因此,必须要做好公路隧道的防排水工作,才能保证隧道的安全稳定。在进行防排水施工时,应对隧道施工现场进行细致的调查,并对地质构造、水文状况、土壤性能等各个因素进行全面的分析,从而制订出一套科学的施工计划,以最大程度的保证公路隧道的施工质量和安全。文章主要探讨了公路隧道的防渗与排水技术。
关键词: 公路隧道; 防排水工程; 施工技术分析

Construction technology analysis of highway tunnel anti-drainage engineering

Yihui Guo, Yiguo Shen, Wei Chi

No. 5 Construction Co., Ltd. of China Construction First Bureau Group, Fujian Nanping 353000

Abstract: As the national economic development continues to progress, road coverage is gradually expanding; however, some regions have complex topography and terrain, necessitating a scientific approach to road planning. Therefore, it is imperative to carry out effective drainage prevention measures in road tunnels to ensure their safety and stability. During the implementation of drainage prevention measures, it is essential to conduct detailed site investigations and comprehensively study various factors such as geological structures, hydrological conditions, and soil properties. This comprehensive analysis allows the development of a scientifically sound construction plan to maximize the quality and safety of road tunnel construction. The article primarily delves into the techniques for preventing seepage and drainage in road tunnels.

Keywords: Highway Tunnel; Waterproof and Drainage Engineering; Construction Technology Analysis

水损害对公路隧道的结构造成破坏,并对其质量造成一定的影响,因此,在公路隧道的设计与施工中,对防水工程的施工技术给予高度的关注。公路隧道防水的定义可划分为两类:一类是狭义的,以防水层、衬砌混凝土及背面压浆为基础,形成的一种阻止地下水渗透的防护;另一种是广义的,泛指防水、排水、截水和堵水。在一般情况下,高速公路隧道的防排水与一般意义上的“防水、排水、截水和堵水”是同一概念。当前,国内绝大多数的高速公路隧道均出现了漏水现象,这不仅对其构造和行车安全构成了极大的威胁,而且给其造成了极大的人员伤亡和财产损失。所以,如何改进和完善公路隧道的防水与排水技术具有非常重大的意义。

一、公路隧道防排水处理的基本原理

在公路隧道中进行防渗、排水是一项重要的技术措施,其需要遵守的原则如下:(一)根据公路隧道的具体

特点,制定相应的防排水技术方案,提高隧道的防排水技术水平。(二)在公路隧道的防水施工技术中,要重视对地表水与地下水的区别,以保证防水工作在隧道内可以成为一个完整的防排水体系^[1]。(三)对公路隧道内的防排水系统应采取防护措施,保证其稳定运行。

二、公路隧道漏水的成因分析

在施工过程中,往往会碰到各种地质问题,根据不同的地质情况,采取相应的措施。在隧道施工和运行过程中,对其安全性的影响是多方面的。当前,许多情况下,在施工过程中,因对防排水问题未给予足够重视,造成了工程竣工后各类问题的发生,并对公路隧道的使用质量产生了较大的影响。造成问题出现的具体原因如下:

1. 隧道防水层被破坏

隧道内防水层是一种主要的防渗措施,它通过在工程中的渗透性接触面形成一种“隔水”屏障,防止地下

水侵入工程。但是,在实际的施工过程中,由于不合适的施工方式,没有按照规范的要求来执行,在防水层的铺设施工过程中,没有考虑到锚杆和钢管的影响,导致防水膜变形和破裂,进而导致了地下水的渗透^[2]。若防水剂的品质不合格,亦会对防水层的防水性产生一定的影响,造成防水层破坏。

2. 隧道接头防水被破坏

在隧道支护工程的施工中,一般都是先进行拱顶,再进行侧墙的施工方式,为了施工过程更加方便,一般都是在拱顶与侧墙的衔接处,设置一条施工缝,以便于施工。但是,由于工程质量未满足规范要求,导致中国大多数公路工程出现了大量的变形缝,从而造成了大量的渗漏现象发生。

3. 钢筋混凝土的防水被破坏

在隧道防排水工程中,钢筋混凝土作为主要的防渗材料,既能承担一定的载荷,又具备良好的防渗能力,并可加入外加剂等手段改善其防渗能力^[3]。衬砌混凝土结构自防水的性能,是由其施工工艺和维护两方面因素所决定的。然而,在现实的施工中,因为施工人员太过依靠防水性,所以除了对其进行不规范的施工技术之外,还缺少对其进行的日常保护和维修。这就使得在运行的时候,因为受到了地下水的冲刷和压力的影响,就会对其内部的整体质量产生破坏,产生较大范围的泄漏,最后一道防水屏障出现故障,从而对隧道的安全产生严重的威胁。

三、公路隧道中的防参与排水技术

1. 洞前防排水

在公路隧道的防渗设计中,首先要注意的是洞口的防渗设计,即在隧道的洞口进行防渗施工^[4]。在进行洞前防排水的同时,还可以减少渗流对公路隧道造成的影响。在这个项目中,需要对洞前的地质构造进行深入的分析,并结合实际情况来进行防排水的设计。比如公路上的一条隧道,其前方是一个多裂谷的地区,地下岩石很不稳定,裂缝中蕴含着大量的地下水,因此,在其进行防排水时,必须在其下方的裂缝中,对其进行均匀的喷洒,这样,当其铺筑到裂缝底部后,就可以提高其对地层的稳定性,然后,在适当的地方,挖掘出一条防水沟,将其排出体外,在此基础上,对其进行特殊的防水沟和排水沟的设置,使得其能够顺畅的进入防水沟,同时,在洞口的顶部,喷射防水混凝土,从而防止其渗漏。

2. 涌水段的防参与排渗

在公路隧道中,涌水部分是防排水的关键部位,涌

水部分的防排水技术比较复杂,需要在公路隧道涌水部分的具体条件下,选用合适的防排水方法,在隧道的富水区域中,通常采用围岩堵水的方法,对从地层缝隙中渗透出来的渗透水进行特殊的封闭,从而防止隧道围岩中的渗透问题^[5]。

首先,针对涌水段富水区实际情况,选取合适的灌浆方式,采用水泥、化学等灌浆方式对涌水区间进行灌浆。将灌浆方式灌输到涌水区间的裂隙中,根据不同特点的注浆材料进行灵活的选用,从而达到对涌水区间富水区渗流的目的。

其次,采用注浆方法对岩体进行封隔,其封隔作用受浆液粘度、灌浆时间、灌浆速率等因素的影响。在注浆施工过程中,要控制好注入的压力和时机,促进注浆能够围堵隧道地层中的水,并且要考虑到地层中的涌水压力,以免对围岩堵水的注浆效果产生影响。

最后,是高速公路隧道在封堵过程中的防渗技术^[6]。在涌水富水区,注浆可使岩石发生结构性应力变化,减轻涌水对岩石的冲击,设计摩擦锚杆排水技术,使地层中的水得以顺畅排出,从而达到“隔离”的目的。

3. 隧道衬砌裂缝的防渗处理

在公路隧道中,最脆弱的地方就是衬砌的施工缝和下沉缝,由于两边的混凝土在进行完之后都有了收缩,若没有妥善地处理,就会造成漏水,所以在公路隧道的施工中,一定要注意对这些地方的处理。在施工缝处,可以选择后贴型的、见水可扩张的橡胶止水条进行全面的防水处理,在下沉缝处,可以选择中埋型的橡胶止水带进行防水处理。

在建筑接缝处采用膨胀式止水带。其具体做法为:将与挡水条同样大小的塑料带或粗大的麻绳绑于所浇筑的混凝土两端,并在浇筑混凝土时留出可安放挡水条的槽口;待水泥浇筑完毕后,将顶盖拆下,再将预制好的胶带或粗麻线拔出。在下一个周期内,在浇筑时,将伸缩式止水条置于预留的沟道内,伸缩式止水条按1m间距粘贴一次^[7]。

下陷处采用中间嵌入的橡皮止水胶布。其施工技术为:首先,沿内圈方向,按1m间距设置一块标牌。用一张定位卡从被浇筑的水泥一端插入到另外一端,用一根钢条夹住半个止水带,另外半个止水带子粘在挡风玻璃的盖板上。再待混凝土硬化后,拆除档头板,将原来粘在档头板上的止水带拉直之后,弯曲钢筋卡紧另外一半的止水带,然后浇注下一周期的衬砌混凝土。

4. 二次衬砌的防渗

采用二次衬砌进行防渗处理,对提高公路隧道防水水平具有重要意义。在公路隧道二次衬砌时,应在防水层内进行平铺,切割防水板外露的钢筋、锚杆等,用混凝土封闭防水板,在防水板接近围岩的位置,要保证防水板在防排水工程中的质量^[8]。在隧道拱部与侧墙间铺设防水板时,要将防水板固定到铺设点,其顶点与隧道拱部的距离为0.6cm,而与侧墙的距离为1.1cm,如果防水板的铺设不平整,则要增加固定点,并要提高防水板的固定程度,在防水板上进行喷射混凝土。

公路隧道防排水工程在二次衬砌过程中设有排水管,在隧道中设有一条环形的盲沟,用于收集隧道两侧的导水,将盲沟和横向排水管连接起来,构成一套侧向排水体系,保证了隧道中的水可以快速地排至洞口。采用多根管线联结的方法,不仅加快了管道的排水速度,而且有效地避免了管道的漏水。

5.隧道运营防排水

高速公路隧道在使用中的防水工程,是为了防止在行车中出现的隧道渗漏而设计的。在公路交通中,要建造防排型的隧道工程,当这种工程在运行过程中出现漏水的时候,可以在隧道内涂上一层防水涂层,假如隧道施工缝出现泄漏,那么就要先排净施工缝中的积水,然后再涂上防水涂层,也可以采用开槽修复的方式,注射浆液来达到止水的目的。在施工过程中,为了保证施工过程中的排水畅通,需要对施工现场进行定时清除淤积物。

四、浅谈排水管道的施工控制方法

1.横向排水管

在工程实践中,铺设水平排水管道以硬塑料管材为主。在施工过程中,要重视预备件的衔接,并做好与中心排水管道的衔接工作。在施工过程中,应对侧向的管道进行检测。要检查连接处的紧密程度,保证连接处没有破裂,使中心排水管道和纵盲管间的水道畅通。在侧向盲管之上设置合理的减震构造,以避免因侧向盲管过度受压而导致侧向盲管发生变形或断裂,影响到隧道的正常排水,进而对过往车辆的行车安全造成很大的威胁。

2.纵向排水管

纵向排水管指的是埋在衬砌底部外侧的与隧道纵向平行的透水盲管,它的主要功能是把防水板垫层下面和圆形排水管排出的水集中到横向排水管。在工程实践中,10cm的带孔软式透水管或弹簧排水盲管通常用作纵

向盲管。在进行安装前,必须对基础表面进行平整处理。在进行施工时,不得出现扭转、下垂等不良情况,并应保证一定的排水斜率,以避免由于沉积物的二次沉积、沉积而引起的管道堵塞。

3.环形的排水管

环向排水盲管的实质功能是为防水板、岩面、初期支护喷射混凝土三个部分提供一条过水通道,将排水集中至纵向排水管,最终实现顺畅排放。在设置环式排水管道时,应在保持一定距离的基础上布置环式排水管道,管道之间的疏密要根据实际条件来确定;排水沟要紧贴着渗透水岩,尽量减小水流在岩壁和弹簧排水沟之间的阻力;在安装弹簧排水沟时,首先要用钢卡等将其固定,然后喷射混凝土进行密封;最后要对弹簧排水管与底部纵流盲管进行联结,以保证弹簧排水管在底部排水顺利。

五、结束语

公路工程建设是一件利国利民的大事,必须确保工程的高品质,方能发挥出最大的效益。在具体的公路隧道防排水施工中,由于其施工过程存在着相当复杂的问题,因此,工作人员需要对施工现场的综合环境展开调查,并且要根据施工现场的特点,制定出一套科学的防排水施工方案,要严格遵守国家的有关规定,这样才可以从基本上确保施工的质量,促进我国公路工程的发展。

参考文献:

- [1] 聂茂山.高速公路隧道新型PE板防排水施工技术控制[J].价值工程,2023,42(16):88-91.
- [2] 单继广.高速公路隧道防排水施工常见问题及解决措施研究[J].交通世界,2023(15):150-152.
- [3] 刘强.高速公路隧道防排水施工控制分析[J].四川建材,2023,49(01):108-109.
- [4] 张明杨.高速公路隧道防排水施工技术研究[J].运输经理世界,2022(29):96-98.
- [5] 杨赞.公路隧道防排水系统质量检测及评价分析[J].大众标准化,2022(14):187-189.
- [6] 应文生.高速公路隧道防排水施工技术研究[J].四川建材,2022,48(01):122-123.
- [7] 王小龙,张晶,王稷良.寒区公路隧道防排水施工技术与应用实践研究[J].安徽建筑,2021,28(12):145-146.
- [8] 刘洋.浅谈高速公路隧道防排水技术与施工方法[J].江西建材,2021(11):217-218.