

公路桥梁隧道工程施工防水设施应用分析

朱景浦

(长沙理工大学国际学院, 湖南 长沙 410114)

摘要: 公路隧道防水工程是公路隧道建设的重要方面, 公路隧道防水工程对整体公路隧道运行质量具有较大的影响。所以在实际公路隧道工程防水施工过程前, 详细地勘测施工现场的水文、地质条件和地下水的实际情况并预测施工过程中会发生的问题, 针对这些问题制定相应的施工方式, 进而做好每一项施工环节的防水处理, 实时对施工环节质量进行检测, 对不满足标准的环节及时进行调整, 从而确保整个施工过程中防水施工质量符合规定要求, 最终在施工完成正式投入使用后保证车辆行驶安全、顺畅。因此, 文章在分析公路隧道内外防水施工中主要存在的问题的基础上, 提出了以下几种针对隧道内外防水设施的具体应用和策略。

关键词: 公路桥梁隧道工程; 施工防水设施; 应用

在公路桥梁隧道工程的施工建设过程中, 由于部分施工企业管理人员对防水设施的重视不足、工程设计人员的设计缺陷、技术施工人员专业知识欠缺、施工技术没有达到要求等种种原因, 例如施工前未准确勘探地质情况, 或未考虑极端天气对地质的影响, 导致公路桥梁隧道工程施工问题时有发生, 其中, 最为常见的当属渗水、漏水问题。在施工过程中, 防水设施铺设位置没有到位, 就会使得防水材料作用的发挥效率低下, 花费十分只能达到一分的效果。如果再加上施工建设管理力度欠缺等其他因素, 例如没有对安全防护设施进行定期检测, 就可能导致公路桥梁隧道工程质量不符合设计要求。所以, 为了进一步提升公里桥梁隧道工程施工过程的施工质量, 增强隧道内部的防水效果, 减少渗水和漏水问题, 在施工建设过程中, 就需要从施工环境勘探、防水施工、后期维护等环节, 层层把关, 实时保障工程质量和施工结构的稳定性, 确保行人和施工工人的安全。

一、公路桥梁隧道防水施工中存在的问题

(一) 施工方法不当

在公路桥梁隧道工程的防水系统施工建设过程中, 由于施工的工艺老套、落后, 导致上下导坑之间的距离超出合理范围, 针对这一问题, 如果无法及时对上下导坑进行封闭, 非常有可能导致软土地基下沉的问题。而如果地基出现大幅下沉, 就会造成施工缝出现裂缝, 从而导致止水带失去止水作用, 产生隧道内部渗水、漏水、积水问题, 降低防水设施防水的作用和隔水效率。

(二) 施工缝的填补方式不当

在公路桥梁隧道工程各种施工缝的设置过程中, 纵向施工缝通常会留置于拱圈与边墙之间。在进行马口的填塞作业时, 由于没有经过旧混凝土表面作凿毛处理, 使旧混凝土表面平整光滑, 从而增大接触面积, 导致填塞的新混凝土无法与旧混凝土良好接触使得牢固凝结。再加上填塞口需要用到高强度抗裂混凝土, 而高强度抗裂混凝土在凝固过程中, 收缩幅度相对较大, 使得混凝土与止水带之间难以紧密结合, 产生缝隙, 从而引发渗水、漏水等安全隐患。

(三) 排水设施施工方法存在问题

在公路隧道排水设施的施工过程中, 如果没有将纵向盲沟管包裹完整, 则衬砌混凝土可能导致盲沟管堵塞, 进而影响盲沟管

排水速度。另外, 在进行排水导管的安装作业时, 如果没有调整好排水导管的坡度, 也会在一定程度上影响地下水排水速度, 从而产生渗水、漏水等问题。

二、公路桥梁隧道防水施工中防水设施的应用

为了延长隧道的使用寿命, 减少养护次数和成本, 保障隧道内部的行车安全, 降低隧道内部防水设施维护周期和成本, 施工单位必须要做好隧道施工过程中的防水以及支护工作, 严把工程建设施工质量关。现阶段, 公路桥梁隧道施工仍然主要采用锚喷式支护的支护方式。在锚喷式支护模式下, 需要施工人员严格把握锚杆的品质, 所选用的锚杆焊接质量、焊接强度, 抗拉、抗压和抗剪强度都必须符合国家标准, 以免在支护施工过程中, 出现断裂, 产生塌陷。此外, 施工单位还要严格把控防水材料品质, 不能为求便捷和减少成本选用劣质材料。为了防止公路隧道桥梁内部出现渗水、漏水甚至积水的问题, 在对公路隧道桥梁防水系统进行施工作业时, 还要确保所选用的管道品质, 例如选用的管道内部抗压强度符合设计要求, 不能因为水压过大使得管道破裂, 同时符合该工程的防水设计要求。在安装管道时, 要确保软管与隧道围岩的贴合度良好, 没有缝隙, 防止软管不稳。在完成施工后, 施工单位也要注意公路隧道桥梁防水系统的后期维护, 定期对防水系统进行检查、维护, 对发现安全的隐患, 立刻进行补救, 进行妥善处理。

(一) 预测隧道涌水量

合理地预测隧道的涌水量, 通过施工地点的长期气候, 地质条件, 土壤种类和极端天气的预测, 准确地预判涌水量对公路隧道施工速度和进程产生的影响, 为防水工程的施工和提高防水效率奠定基础 and 减少不必要的成本, 避免大规模水害的出现, 破坏周围设施和交通。在我国公路隧道桥梁建设施工领域, 可通过多种方式对隧道涌水量进行预测, 如水利统计法、数值模拟法、水文地质比拟法、解析法(地下水动力学法)等。其中水利统计法就是通过统计地下水的循环的过程, 计算部分涌水量, 并据此预测总体涌水量。水文地质比拟法就是通过调查、分析与施工环境水文条件(包括河流和地下水)、地质条件例如该地的土壤种类, 土壤的透水性能相当的地下工程的涌水量, 预测出施工隧道合适的涌水量。

(二) 布设、安装系统排水盲管

安装纵向盲管, 就是按照施工设计规划的位置, 从隧道底部边墙铺设排水盲管, 最后还要用卡子对盲管进行固定不使盲管松动。安装环向盲管的时候, 首先需要在混凝土面上画线, 对盲管进行定位, 线位布设可根据施工设计进行, 但在作业过程中, 需要根据隧道洞壁是否存在漏水问题进行相应的调整, 在集中出水点水源位置打孔, 然后插入单根排水盲管, 并及时封堵住出水点四周, 以确保地下水能够通过排水盲管流出。

(三) 防水卷材质量控制要点

防水卷材其突出优势在于具有一定的松弛度, 能够保障防水板与喷层之间的更好粘合, 避免由于防严较紧而使混凝土受到压迫, 进而导致混凝土出现变形。此外, 在施工作业过程中, 需要

特别留意的方面是对于防水板的铺设,要避免留下气泡、褶皱等,因为气泡和褶皱会导致防水板与喷层的粘合度下降。同时还要焊接牢固铺设防水板的接头,确保接头的牢固性,可以在施工作业中使衬砌的实际长度短于防水板的长度(二者的长度相差不能超出0.5~1m)留出一定的长度使得另外一块衬砌作用在同一块防水板上,封闭排水板之间的缝隙。此外,在施工过程中,还要注意衬砌端部预留防水板接头的防护增加其稳定性,以免受到钢筋等硬件下压使得防水板被破坏。同时还要特别注意部分容易淋水的地段,做好防水板的防护,以免由于施工过程中渗水把防水板淋湿,增加施工难度从而而影响防水作业施工速度,延长施工周期。如可通过敷设引水层的方式对防水层进行保护。铺设引水层之前,应做好防水层表面的清理以及混凝土喷射层的处理工作。只有这些处理方式在经过相关单位检查并且符合要求予以通过的情况下,施工单位才能开始进行防水卷材铺设工作,如图1所示。

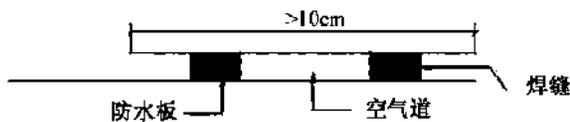


图1 防水板焊接示意图

(四) 衬砌防水

衬砌防水通常来说是指通过严密的衬砌,提高内壁的紧实度从而实现自防水的防水方式。这种防水方式的优势在于技术成熟、施工便利、价格低廉、工序简单,因此绝大部分隧道防水措施都会采用这种方式。通常来说,在隧道的施工中我们主要采用具有一定防水性能的混凝土材料来实现衬砌防水。如果安装衬砌结构方式不当例如砌板之间留出了一定的缝隙,可以在衬砌结构安装较为合理的部分设置变形缝,避免结构直接产生接触,使得荷载度保持相同,提高防水能力和使用寿命。除此之外还能在其中使用剪力杆,确保衬砌结构足以协调其中变形缝两边的沉降,不会一头沉降大,另一头沉降小。使变形缝满足该工程中隧道变形的有关规定,保障隧道内部结构稳定性,进而提高行车和人员安全。

(五) 衬砌背面排水

衬砌背面排水是隧道防水系统的重要组成部分。这部分的作用主要在于控制排水管的使用材质、美化外观、加强固定。施工单位在进行防水施工作业时,务必要对隧道的排水系统进行多次检查,实时监控,只有在排水系统各个方面都检验合格的基础上,才能对其进行二次衬砌。现阶段,隧道之所以会出现渗水、漏水、隧道内部积水等一系列问题,很大一部分原因在于施工技术不当。因此,在隧道施工过程中,需要施工单位在严格把控止水带、排水管质量的基础上,对防水材料的焊接程度和安装方法进行检查,以保证公路隧道整体施工质量。

在隧道防水施工过程中,为避免出现渗水、漏水使隧道内部积水、堵塞交通等相关问题,需要设置防水层,一般设置在初期支护以及二次衬砌之间。防水层主要采用材质为合成橡胶、树脂等的防水板这些材料具有良好的隔水性能。而衬砌背后防水则可通过超前小导管注浆的方式进行处理,将衬砌之间的缝隙封闭,防止水流出,其中早强水泥、丙凝浆等这些都是较为常用的注浆材料。

(六) 变形缝防水处理

变形缝是指因为项目结构的受力不同,而出现不同程度的下

沉,进而导致结构出现缝隙。变形缝设置过程当中的漏水问题同样是防水处理过程的重要环节。通常情况下,我们可以采用“中埋式止水带+沥青木丝板”的方式对变形缝进行防水处理,防止水流入变形缝,降低结构稳定。中埋式钢边止水带的优势主要体现在它的钢边能够和混凝土充分契合。此外,在浆管之间我们通常会设置3~5m的间距,如果结构出现渗水、漏水、积水等一系列问题,则通过使用环氧类注浆液对变形缝进行注浆从而占据缝内空间,进而降低水流入的可能性,最终达到提升项目结构变形缝的防水效果的目的。但是,为了避免环氧类注浆液对注浆管结构造成侵蚀,可在施工过程中,利用泡沫杯保护注浆管结构。

(七) 止水带施工技术

针对公路隧道的不同结构,施工人员需要根据不同施工结构,采用不同种类的止水带对其进行防水处理。例如,可以采用外贴式止水带进行隧道底部、顶部以及侧墙的防水作业,使用注浆管时,其应安装于距离止水带纵向距离的5~6m处。而对于安装于施工缝处的止水带,则首先需要用钢筋焊接主筋与止水带,防止止水带的脱落,一般来说连接的纵向间距通常≤5米;施工缝中部设置3mm厚镀锌钢板止水带。对于施工困难的位置,可以布置膨胀型的止水凝胶进行防水(见图2)。

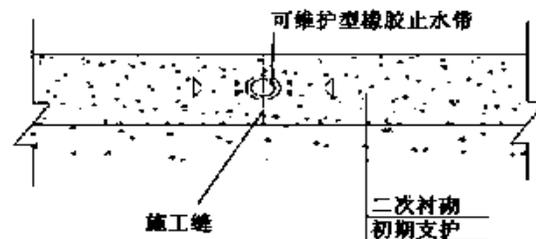


图2 橡胶止水带示意

(八) 加强施工管理,落实人员责任

1. 对技术管理人员进行相关专业知识的培训,提高技术管理人员专业素质。全方位提高施工技术人员的不技术能力,施工能力和工程认知。另外,施工单位要对施工的核心、重点部位建立相关的明确的施工章程和施工要求,严格按照施工章程中的规范施工。同时要把握防水材料的品质,符合国家相关规范,并安排相关安全检测人员对材料质量进行定期检测,排查出劣质材料,一旦发现问题,需要尽快解决。

2. 保证隧道防水排水系统和周围结构的安全性。在公路隧道工程施工中,施工单位需要请专业的技术人员进行多次检查,尤其着重于防水排水系统和周围结构的安全性,并依据检查结果,实时对防水和排水系统进行安全评估,排查防水安全隐患。若没有达到安全标准,则立刻对隧道内部的防水排水系统进行排查,找出问题,并且加以解决,减少施工完成后由渗水和漏水导致的安全隐患。

参考文献

- [1] 高峰. 浅谈公路桥梁隧道工程施工防水设施应用[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2020(01): 185-186.
- [2] 郭顶成. 基于公路桥梁隧道工程施工防水设施应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(18): 147.
- [3] 李振磊. 基于公路桥梁隧道工程施工防水设施应用分析[J]. 建筑技术开发, 2017, 44(03): 119-120.