

试论隧道防排水常用施工方法

王建华

中铁一局集团第三工程分公司

[摘要]隧道施工期间,如果施工单位对防水、排水施工不够重视,会造成隧道从衬砌渗入隧道,完成后出现施工缝、变形缝、裂缝、混凝土孔隙等。导致隧道内通讯、供电、照明等设备处于潮湿生锈的环境中,造成路面潮湿或结冰,危及行车安全。因此,做好铁路隧道工程的防水、排水施工就显得尤为重要。本文深入探讨了防水排水隧道施工的关键质量控制点。

[关键词]隧道;防排水;渗漏;排水盲沟;防水层

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.429

一、隧道渗漏水危害

(一)长期漏水会造成隧道侵蚀破坏

地下水长期渗漏导致泥沙大量流失,降低了围岩的稳定性和强度,隧道衬砌后方存在空洞,威胁结构安全。

(二)隧道及衬砌设备腐蚀加剧

滴水不仅腐蚀了隧道内的设备,也腐蚀了衬管的钢筋。由于我国隧道建设中大量使用的设施,都是对水敏感的,因此出现渗漏现象会降低设备的使用效率,降低使用寿命,引发交通事故。

(三)寒冷地区隧道冻害,影响隧道结构安全

冻害会导致衬砌混凝土开裂,围岩和衬砌之间的霜冻升高,以及拱墙的翘曲。

二、防水排水技术隧道

(一)围岩面及初期支护的排水及排水漏水

围岩和初承面的漏水排水量要大、小、混排、限排。大面积漏水时,应采用灌浆密封;减少漏水的程度。对于混浊的水,应该尽量把它弄成干净的水,然后再考虑排水。对于小量水,可用塑料管或钢管排水。大量工程实践表明,灌浆能有效降低出水量和水压。

(二)盲排水管及防水橡塑(塑料)层

竖向和圆形排水盲管必须固定牢固,圆形盲管与纵向盲管和边沟排水管三通连接,形成完整的排水系统。中央排水管(沟)管径符合设计要求,管体不应变形,不应有裂纹,管体上部应畅通无阻。中央排水管(沟)基的整体坡度、截面坡度、单管坡度必须协调一致,符合设计要求,不得有波浪形。管道埋好后,进行水流试验。如果发现泄漏或积水,应立即处理。

防水塑料板的厚度应不小于1.2mm,具有良好的抗穿刺性、柔韧性和耐久性;主要物理机械性能必须满足以下要求:抗拉强度(Mpa)12,断裂伸长率200%,热处理时变化率2.5%,-20℃低温弯曲性能,无裂纹,防水指数小于0.2MPa,防水24小时。

防水板放置应在二次覆层施工前9-20m处,并应设置临时挡板,防止机械损坏和电火花烧伤防水板。同时,必须与开挖面保持一定的安全距离。铺设防水板前,初期支护应采用简单易行的锤击检查,必要时辅以其他物探方法;应检查初始支撑泄漏并采取有效措施加以补救;初始支护表面必须平整,不得有缝隙、裂缝或缝,基层表面必须用喷浆(或砂浆)找平。

建议使用专用平台放置防水板。放置前进行精确放样,绘制测试放置标准线,确定防水板上的环尺寸,并尽量减少接头数量。防水板宜采用无钉铺设技术,可采用热熔法或悬吊法,松紧适度并留有余量,检查时防水板应与围岩紧密接触。铺设防水板前,应先铺设缓冲层。缓冲层用深色钉环固定在基层上,并附有与防水板连接的垫圈或螺柱。两块防水板的重叠宽度不应小于100mm。装成箍状时,先把墙拱

起来,下防水板要压住上防水板。防水板之间的搭接处必须用专用焊机热熔焊接牢固。每条焊缝的有效焊缝宽度不应小于10mm,不得焊缝。防水板搭接缝的焊缝质量检查,应按充气法检查。连接注射针编号5到压力表并用充气机充气。当压力达到0.25MPa时,停止充气,保持15分钟,压力下降到10%,如果压力下降过快,则说明焊接没有优势。在焊缝处涂上肥皂水,然后在有气泡的地方重新焊接,直到没有漏气为止。对于富水隧道,宜采用隔断隔离排水技术。断面长度应根据漏水量和隧道内水压确定。隔断位置应采取防止地下水纵向流动的措施,即设置一定长度的隔离带。

(三)防水混凝土

防水混凝土配合比应满足以下要求:水泥用量不应小于320公斤/立方米,掺有活性外加剂时,水泥用量不应小于280公斤/立方米;砂子的比例应为35%-40%,可以泵送。增加到45%;水灰比不应大于0.55;对于P12以上的不透水混凝土,水灰比不宜大于0.5。普通防水混凝土的坍落度不应超过50mm。泵送防渗混凝土时,泵的坍落度应控制在12-20mm,入泵前每小时坍落度损失值不大于30mm,总坍落度损失值不超过30毫米。大于60毫米。添加引气剂或引气减水剂时,混凝土的含气量应控制在3%-5%之间。防水混凝土采用预拌混凝土时,延迟时间宜为6-8小时。

防水混凝土施工必须满足以下要求:防水混凝土配合比必须按配合比准确计量,允许计量偏差:水泥、水、外加剂、外加剂1%。搅拌时间不应少于2分钟。混合添加剂时,混合时间应根据添加剂的技术要求确定。使用粉状减水剂时,必须预先将减水剂溶于一定浓度的溶液中。用于二次衬砌的模板要求接缝严密,不得漏浆,不得用螺栓或铁丝穿透固定内外模板,以免留下透水通道。防水混凝土必须用高频机械振动压实,振动时间为10-30秒。混凝土必须被淹没而不是冒泡。应避免泄漏、振动不足和过度振动。应使用减水剂、高频插入式振动器进行振动,振动棒不要直接接触防水板。浇筑拱顶时,应防止挤压防水板。施工时,可在浇筑混凝土前将严密的防水板剪开,剪开处进行密封焊接,以保证混凝土密封的厚度。

结语

每一道工序的施工质量对隧道的防水、排水效果都有很大的影响,施工中的任何疏忽都会造成漏水隐患。因此,必须加强每一道工序的施工质量控制,严格按照规范施工,确保施工达到设计效果,从而保证隧道排水防水工程的质量。

参考文献

- [1]吴永福.李佳佳.等铁路隧道防排水问题研究[J].中国高新技术企业,2020.23.
- [2]胡昌庆,廖凯.浅谈铁路隧道防排水施工措施和建议[J].科技传播,2020.8.
- [3]张小华.铁路隧道防排水技术探析[J].科技信息(科技教研),2020.12.