

地下洞室防渗排水问题探究

Study on Seepage Control and Drainage of Underground Caverns

周红波

Hongbo Zhou

河南省明珠工程管理有限公司, 中国·河南 三门峡 472000

Henan Mingzhu Project Management Co. Ltd., Sanmenxia, Henan, 472000, China

【摘要】论文首先概述了某地下洞室工程的概况,包括区域地质及水文条件分析。其次,指出了地下洞室工程施工期间存在的一些防渗排水问题,包括喷混凝土结构存在的渗漏水问题、衬砌混凝土结构存在的渗水问题和地下洞室排水系统存在的问题。最后围绕问题提出了几点有效的解决措施,包括采用防水、防渗材料进行施工、有效围绕喷混凝土表面进行渗漏水预防性处理和开展衬砌混凝土渗水引排施工处理工作,旨在提升地下洞室防渗排水施工质量。

【Abstract】The paper first summarizes the general situation of an underground cavern project, including regional geological and hydrological conditions analysis. Secondly, some problems of anti-seepage and drainage during the construction of underground caverns are pointed out, including the leakage of water in the sprayed concrete structure, the water seepage problem in the lining concrete structure and the problems in the underground cavern drainage system. Finally, several effective solutions are proposed around the problem, including the use of waterproof and anti-seepage materials for construction, effective prevention of leakage of water around the surface of the sprayed concrete, and construction of lining concrete seepage drainage which aims to improve the quality of anti-seepage drainage construction of underground caverns.

【关键词】地下洞室;防渗施工;排水作业

【Keywords】underground caverns; seepage prevention construction; drainage operation

【DOI】<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i8.1067>

1 引言

在水电站工程施工过程中,地下洞室施工项目的开展,对于整个工程的质量提升具有很重要的保障作用。但是,在实际工程初期作业时间段内,部分工程管理者并未真正将该项施工内容重视起来,此种忽视在工程施工后期亦或是水电站已经投入使用之后会形成极大的站内系统运行安全隐患,并暴露出更多的电站运行问题。基于此,文中以某抽水蓄水电站地下洞室施工工程为例,进行了防渗排水问题的探究,具有一定现实意义。

2 工程概况

2.1 区域地质

某抽水蓄水电站地下洞室施工工程的施工所在地为高原地区,地下洞室位于白云岩、泥质条带灰岩以及页岩等沉积地层之中,从属于沉积岩系。工程施工的厂区围岩的类型主要为ⅢB,该种类型的围岩结构是互层状,产状比较平缓但层理比较薄,弯曲问题及折断问题较为频发。当地下洞室工程开挖之后,出现了不同程度的破坏性断层问题,并且局部位置出现了比较密集的裂缝发育问题,裂缝呈现张开的状态,且在张开的裂缝中,已经充泥,工程中的软弱结构分布面积也比较广。施

工期间需要注意的是,在工程所在区域内,地质构造的岩体结构为碎石镶嵌状,也有部分区域地质结构为碎石压碎状。

2.2 水文条件

某抽水蓄水电站地下洞室工程所在地水文条件呈现出结构松散、架空、透水性较强的特点,该地区的堆积物渗水系数为100~300m/d,洪积物也已经达到100~400m/d。同时,此区域的地下水活动迹象十分明显,共包括第四系孔隙含水、岩溶裂隙含水等含水层,此类含水层的补给源分别是大气降水及岩溶泉水。此次工程的施工地点主要位于水文地质单元的地下水分流带,但是,含水层和隔水层之间的分布状态为“互层”,所以在很大程度上会受到隔水岩阻的管控,导致丰水期工程现场容易出现滞水问题和泉水间歇性出露问题。

3 地下洞室防渗排水问题

3.1 喷混凝土结构存在的渗漏水问题

在某抽水蓄水电站地下洞室工程的施工期间,地下厂房以及电站的主变室是工程施工的核心。当顶拱开挖成型之后,发现存在渗漏水问题,其以断层和裂缝位置更甚。在该部位,虽然已经设置了相应的排水管,但对于渗漏水问题的解决效果并不理想。当洞室开挖支护施工之后,周边范围内的排水廊道中已经设置了一定的排水幕,但受到洞室喷混凝土表面过

于潮湿的影响,依旧存在一定的渗漏问题。另一方面,某工程施工现场地下水的水质普遍偏硬,之前施工期间在喷混凝土中埋设的排水管极易被渗水内残留的钙化物堵塞,最终造成工程排水效果不理想。

3.2 衬砌混凝土结构存在的渗水问题

在某抽水蓄水电站地下洞室工程中,进行防渗排水检查时发现,在出线洞、交通洞以及输水系统等项目中,混凝土衬砌施工完成之后,渗漏问题在个别的结构缝隙中出现,影响电站运行效果。与此同时,在电站的闸室之内,受到水压作用的长期影响,衬砌混凝土惯性裂缝就成为渗漏问题形成的主要因素,导致结构稳定性降低。由于某工程施工现场的水文地质条件相对比较复杂,开挖阶段中经常出现渗水量过大的问题,致使工程停工。除此之外,进行后续的衬砌施工时,施工方使用的是滑动模板施工技术。受到施工进度过快的影响,循环滑动模板的提升时机掌握不精确,导致竖井衬砌面出现裂缝,进而导致渗水问题产生。

3.3 地下洞室排水系统存在的问题

在某抽水蓄水电站地下洞室工程中,工程的主厂房位于地下室群内位置比较低的方位,如果依据工程设计方案进行施工,那么多数的地下洞室排水应该由主厂房后方的自流排水洞排出。但是,该种方案的采用,在一定程度上增加了主厂房排水系统的承载压力,再加上采用了暗沟、埋管等排水方法,导致工程施工期间的堵塞问题出现比较频繁^[9]。另一方面,在主厂房、副厂房、主变室中,防潮墙排水系统的施工完成后,比较隐蔽的排水管经常出现堵塞问题,受到墙内过于狭小的空间的限制,后续的排水管清理及疏通工作难度很高。

4 解决地下洞室防渗排水问题的相关措施

4.1 采用防水、防渗材料进行施工

通常情况下,进行工程渗漏水工程的处理时,比较常用的施工材料主要包括防水宝、止水条、防水涂料以及砂浆等。其中,防水宝是应用频率最高的一种渗漏水施工材料,使用期间,可以直接与外接剂按比例进行配置,形成堵漏王,优势在于具有快速止水、强度大、抗渗、耐酸碱等^[9]。止水条材料在使用时,遇水会膨胀为高分子防水材料,此种材料的优势在于其平衡自愈能力十分强悍,能够自动将各种变形导致的裂缝封堵起来,从而发挥止水作用。

4.2 有效围绕喷混凝土表面进行渗漏水预防性处理

在进行喷混凝土表面渗漏水问题的预防性处理时,为了

确保围岩稳定性,借以实现防水效果,需要积极采用“以防为主、排堵结合”的综合性防渗施工方法。此类方法的采用,能够充分解决地下洞室顶拱渗漏水问题,使得渗漏水能够从主厂房上下游建筑拱肩位置之上的吊顶顺流而下排入下方的排水沟内^[9]。具体而言,喷混凝土表面渗漏水施工流程为:①将喷混凝土表面上存在的附着物清理干净;②进行渗水点排查,按照排查结果整理出完善的分布图,根据分布图设计渗水的引排施工线路;③在设计的引排线路之上开凿“U”型槽;④应用止水条进制作成“Ω”形状引水槽;⑤在两种槽与喷混凝土接触的位置上进行防水密封胶的涂抹;⑥养护一周。

4.3 开展衬砌混凝土渗水引排施工处理工作

在开展衬砌混凝土渗水引排施工处理时,为了在解决结构裂缝、渗水问题的同时不会对裂缝、渗水位置的周边所铺设的电线电缆造成不良影响,防渗处理施工程序必不可少^[9]。此时,为了确保某抽水蓄水电站地下洞室工程自身的稳定性,并降低工程所承受的外水压力,决定将渗漏水进行引排,使其排入排水沟。具体施工步骤如下:①在衬砌混凝土裂缝处凿出“凸”形槽;②使用介面剂处理槽内混凝土表面;③在衬砌混凝土裂缝处安装特制的“Ω”形状排水管,并在排水管之上涂刷强力防水密封胶;④使用防水宝堵漏王将“凸”形槽里侧位置进行填充,促使偶和矩形槽成型,并于槽底安装止水板;⑤养护一周。

5 结语

综上所述,在蓄水电站工程的地下洞室项目施工中,防渗排水是整个工程建设的基础性问题,在进行工程设计期间,就应该综合考量施工现场的实际区域及地质状况,按照施工现场的实际情况进行地下洞室中可能出现的渗水问题进行提前预测,做好相应的防护工作。另一方面,在进行项目施工期间,应该提前进入现场进行详细勘察,并做好相应的技术交底工作,最终为地下洞室工程的防渗排水施工质量提升奠定基础。

参考文献

- [1]李广健.地下洞室建筑物防渗堵漏施工技术方案分析与研究[J].绿色环保建材,2017,26(8):131.
- [2]胡林江,冯树荣,胡育林,等.溧阳抽水蓄能电站地下厂房洞室群防渗排水设计[J].水力发电,2017,43(11):39-42.
- [3]赫岩松,郭红永,荆凯,等.蒲石河电站地下厂房排水降渗安全运行分析[J].水电能源科学,2016,19(1):115-118.
- [4]石家庄工程技术学校.立足行业谋发展协同创新谱新篇[J].河北能源职业技术学院学报,2016,16(01):9-15.
- [5]郭建设.广东抽水蓄能电站地下洞室防渗排水控制体系研究[J].广东水利水电,2013(04):4-6