

抽水蓄能电站上水库渗漏对环境的影响

杨 铭

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司 陕西 西安 725000

摘要: 抽水蓄能电站是一种重要的可再生能源发电设施,然而,上水库渗漏是一个富有挑战性的问题。上水库渗漏的主要原因可归结为地形地貌的自然因素、地质岩层的岩石构造以及地质构造和水文条件。为了减少渗漏对周围环境的影响,需要采取一系列防治措施。本文从抽水蓄能电站上水库发生渗漏对环境的影响入手,分析抽水蓄能电站上水库渗漏的主要原因,探讨降低抽水蓄能电站上水库渗漏对环境影响的防治措施,以供参考。

关键词: 抽水蓄能电站; 上水库; 渗漏; 环境; 影响

前言: 抽水蓄能电站是一种重要的可再生能源发电设施,然而,上水库渗漏对环境造成的影响是不可忽视的。抽水蓄能电站上水库渗漏的主要原因可以归结为地形地貌的自然因素、地质岩层的岩石构造以及地质构造和水文条件。这些因素都会增加水库渗漏的风险,并对水库的稳定性和安全性产生不利影响。在设计和建设抽水蓄能电站时,需要充分考虑这些因素,采取相应的措施来减少和防止渗漏的发生。这包括加固岩石构造、处理地下水流动、合理规划渗漏路径等。通过科学的设计与施工,可以降低渗漏的风险,确保抽水蓄能电站的安全运行和环境保护。只有通过加强监测和维护工作,采取必要的防治措施,才能保护水资源和生态环境,实现可持续发展。

1 抽水蓄能电站上水库发生渗漏对环境的影响

1.1 引发周围生态环境的平衡变化

上水库渗漏会导致水库水位的下降,进而影响到周边生态环境的平衡。随着水位下降,原本水下的湿地、河流和湖泊将暴露在空气中,进而导致湿地植被干燥、湖泊干涸,破坏原有的生态系统。湿地和湖泊的干涸还会导致鸟类、鱼类等各种生物的栖息地丧失,对其繁殖和迁徙产生重大影响,甚至可能引发物种灭绝。此外,原本依赖水库供水的农田和居民也将面临严重的灌溉和生活用水问题,影响生态保护和社会稳定^[1]。

1.2 致使区域环境受到严重破坏

上水库渗漏会给周围的区域环境带来严重的破坏。大量泄漏的水会引发山体滑坡和土壤侵蚀,导致土地贫

瘠化,甚至引发土地塌陷。这将破坏农田、林地和草地,导致农作物减产、植被退化和生态系统失衡。渗漏的水也会给土壤和地下水造成污染,对地下水资源产生不可逆转的影响,影响地下水的水质和可持续性利用。上水库渗漏还有可能引发山体滑坡和泥石流等自然灾害。因为水库的渗漏会引起山坡的湿润,进而发生松动,导致土壤和岩石的崩塌。滑坡和泥石流不仅对当地居民的生命财产安全构成威胁,同时也会破坏山地生态系统,导致植被损失和土地退化。

1.3 对电站周围的地理环境造成严重影响

上水库渗漏还将对电站周围的地理环境产生严重影响。渗漏水会引发严重的土地侵蚀,导致土地的退化和河床的淤积。这将导致附近河流的变浅和河道的改变,影响水流的通畅性,甚至可能导致河道的改道,对沿岸居民和农田产生直接的影响。另一方面,渗漏水对周边土地的浸润还可能导致地质灾害的发生,如地面下陷和地震的增加。这将对电站的建筑物产生潜在威胁,甚至可能导致电站的损毁和运行的不稳定。如果水库渗漏严重,甚至可能导致水库的坍塌,造成人员伤亡和严重的环境灾害^[2]。这将对周边地理环境产生长期的不可逆转的影响。

2 抽水蓄能电站上水库渗漏的主要原因

2.1 地形地貌的自然因素导致存在上水库渗漏的隐患

地形地貌的自然因素是上水库渗漏的一个主要原因。在山区,地势陡峭,坡度大,这样的地形条件使得水库周围的岩石更容易受到侵蚀,导致存在渗漏的隐患。另外,山区常常会出现雨洪和滑坡等自然灾害,这些灾害会对水库的建设和稳定性产生影响,增加了渗漏的风险。在平原地区,地下水位较浅,水库的地基和地质条件相对较差,容易导致渗漏。此外,平原地区的土壤类型多样,一些土壤类型会通过渗透和渗漏的方式导

通讯作者: 杨铭, 出生年月: 1991.1.9, 民族: 汉族, 性别: 男, 籍贯: 辽宁省丹东市, 单位: 中国水利水电建设工程咨询西北有限公司, 职位: 副主任, 职称: 工程师, 学历: 本科, 邮编: 725000, 研究方向: 水利水电, 抽水蓄能。

致水库的渗漏风险增加。

2.2 地质岩层的岩石构造导致存在上水库渗漏的隐患

地质岩层的岩石构造是上水库渗漏的另一个主要原因。在一些地区,岩石的构造不均匀,存在岩层的裂缝和孔洞,这种情况容易引起水库渗漏。特别是在水库周围的岩石中存在大量的裂缝和节理,这些裂缝和节理容易使水从岩石中渗透出来,对水库的稳定性和安全性产生威胁。地质构造、岩石的破碎程度和渗透性也是影响上水库渗漏的关键因素。一些地质构造较为复杂的区域,地层内的断层、褶皱和岩层的变化,容易加剧渗漏风险。例如,在含水层较为密集的区域,由于水层的透水性,水会从地下渗透到水库中,导致渗漏问题。

2.3 地质构造和水文条件导致存在上水库渗漏的隐患

地质构造和水文条件是上水库渗漏的重要原因之一。一些地区地下水丰富,地下水位较高,使得水库周围的地下水无法有效得到排泄,增加了水库渗漏的可能性。当地下水流动方向与水库的位置相反时,会导致地下水对水库形成压力,使其极易渗漏。当地下水的流动速度较快时,也会增加渗漏的风险。快速流动的地下水会加速水库周围岩石的侵蚀,并可能穿过地下渗透到水库中,引起渗漏现象。地质构造和水文条件还会对地表的地下水流向和渗漏路径产生影响。如果地表的渗漏路径与水库的结构相连,水就会通过路径进入水库,导致渗漏问题。此外,当地下水穿过可导水性较高的岩石层时,也容易形成渗漏^[3]。

3 降低抽水蓄能电站上水库渗漏对环境影响的防治措施探讨

3.1 合理规划防渗处理工程的设计和实施

合理规划和设计防渗处理工程是降低抽水蓄能电站上水库渗漏对环境影响的重要一环。防渗处理工程包括坝体的渗漏控制、坝体和渗漏渠道的修复、渗漏防治工程的建设等。在设计上,需要充分考虑周围地质条件、水文环境和土壤类型等因素,采取相应的技术措施来降低渗漏问题。例如,在修复坝体和渗漏渠道时,可以采用注浆、灌浆、加固、回填等方法来修补裂缝和孔洞,增强渗漏渠道的密封性。在建设渗漏防治工程时,可采用降水井、止水墙等措施来控制水流的渗透路径,以降低渗漏的发生。在实施防渗工程时,需要确保工程施工符合规范和技术要求,采用高品质的防渗材料和科学的施工方法,以确保工程的可靠性和持久性。此外,对于修复和维护工程的选择和实施,应密切关注环境保护要求,避免对周围生态和地质环境造成二次破坏。

3.2 定期对防渗基础设施进行检查与日常维护

环境监测和预警系统的建设对于及时掌握渗漏情况和采取应对措施至关重要。随着工业化进程的加快和环境保护意识的增强,对于水库等水源地的保护变得日益重要。环境监测系统可以通过对水库周边的地质变化、水文条件和环境质量进行定期监测,及时掌握水库的整体情况,以便及时发现渗漏迹象并采取相应的措施。地质变化是导致渗漏的最主要原因之一。通过环境监测系统可以及时了解地质情况的变化,包括断层活动、土壤稳定性等。一旦出现地质变化,渗漏风险就会增加。因此,环境监测系统可以通过实时监测地质参数,提供预警信号,以便管理人员能够迅速采取相应的措施,防止渗漏事故的发生。水文条件也是影响渗漏的重要因素之一。通过环境监测系统可以实时监测水位、流量和渗透率等水文参数的变化。一旦出现异常的水文条件,可能会导致渗漏的发生。因此,通过预警系统及时提供相关信息,管理人员可以根据实时监测数据快速判断渗漏风险,并采取相应的措施以保护水库的安全。环境质量的监测也是非常重要的。水库周边的环境质量直接影响渗漏情况。通过环境监测系统可以实时监测水质和土壤质量等指标的变化。一旦发现环境质量异常,可能会导致渗漏的发生。因此,通过预警系统及时报警,可以提醒管理人员采取相应的措施,防止渗漏事故的发生。环境监测和预警系统的建设对于及时掌握渗漏情况和采取应对措施至关重要。通过环境监测系统可以实时监测地质变化、水文条件和环境质量等参数的变化,提供及时的预警信号^[4]。这些监测数据和预警信号的及时传递可以使管理人员能够快速做出决策,并采取必要的措施以降低渗漏对环境的影响。

3.3 加强环境监测和预警系统的建设

环境监测和预警系统的建设对于及时掌握渗漏情况和采取应对措施至关重要。环境监测系统可以对抽水蓄能电站上水库周边的地质变化、水文条件和环境质量进行定期监测,以便及时发现渗漏迹象并采取相应的措施。预警系统应具备实时监测和及时报警的功能,以提供灵敏的警报信号。监测数据和预警信号的及时传递可以使管理人员迅速做出决策,并采取必要的措施以降低渗漏对环境的影响。

3.4 强化水库周边的生态保护

水库周边的生态保护对环境的影响不可忽视,是一项重要的工作。水库周边的生态系统是各种动植物的栖息地,也是重要的生物多样性保护区域。为了保护水库和周边环境,我们需要采取一系列措施来加强生态保护。首先,建立生态保护区是非常必要的。通过设立生

态保护区,可以限制人类活动的范围,保护当地的动物和植物。在这些保护区内,我们可以开展科学的植树造林活动,增加森林覆盖率,改善生态环境,提高周边生态系统的稳定性和恢复能力。湿地是水库周边生态系统的重要组成部分。湿地具有调节水质、保持水量稳定和保护生物多样性的重要功能。我们可以通过湿地恢复和保护措施,修复已经退化的湿地,并合理规划和管理湿地资源,使其发挥更大的生态价值^[5]。合理利用和管理水库周边土地也是非常重要的。我们应该科学规划农田和居民区域,避免过度开发和过度利用地下水资源。合理安排农作物的种植和居民的生活用水,减少对地下水的提取,从而减少渗漏对农田和居民用水的影响。除了上述措施,我们还需要加强监测和管理。通过定期监测水库周边的生态状况和水质状况,及时发现问题并采取相应的措施加以解决。同时,加强对水库周边居民、农民和游客的教育,提高他们的生态意识和保护意识,形成人人参与生态保护的良好氛围。加强水库周边的生态保护是降低渗漏对环境影响的重要措施。

4 强制执行环境保护法规和标准

当今社会,环境保护已成为全球关注的焦点之一。在能源领域,抽水蓄能电站作为一种清洁能源的重要形式,其建设和运营必须符合环境保护法规和标准。因此,强制执行环境保护法规和标准对于抽水蓄能电站上水库渗漏防治具有重要意义。相关的环境保护法规和标准对于抽水蓄能电站项目的工程设计提出了要求。在设计阶段,必须充分考虑水库渗漏的防治措施,减少水库堤体和渗透防护层的漏水风险。通过科学合理的设计方案,能够提高工程的防渗能力,减少渗漏的可能性。环境保护法规和标准对于抽水蓄能电站施工过程中的环境管理提出了要求。施工单位必须按照相关法规和标准进行土地治理、排水处理、废物管理等环境保护工作。特别是在水库堤体和渗透防护层的施工过程中,必须采取严格的措施,确保施工质量,避免渗漏问题的发生。在抽水蓄能电站的运行阶段,环境保护法规和标准也起到

了指导和约束作用。电站运行过程中,必须定期进行检查和监测,确保水库渗漏的防治措施的有效性,并及时采取补救措施。对于存在渗漏问题的电站,相关部门应及时进行整改,确保环境污染和破坏的风险最小化。强制执行环境保护法规和标准还可以通过惩罚违法行为来推动抽水蓄能电站上水库渗漏防治工作。对于违反环境保护法规和标准的企业和个人,应依法进行处罚,并追究其责任。这种强制执行的措施能够起到警示作用,促使各单位严格遵守规定,从而减少水库渗漏问题的发生。强制执行环境保护法规和标准对于抽水蓄能电站上水库渗漏防治工作至关重要。

结语:降低抽水蓄能电站上水库渗漏对环境影响的防治措施包括合理规划防渗处理工程的设计和施工、定期对防渗基础设施进行检查与日常维护、加强环境监测和预警系统的建设、强化水库周边的生态保护,以及强制执行环境保护法规和标准。通过综合采用以上措施,可以最大限度地降低上水库渗漏对周围环境造成的影响,保护生态环境的可持续发展,并确保抽水蓄能电站的安全运行。同时,这些措施也对其他水库渗漏防治工作具有参考和借鉴意义。

参考文献

- [1]冯磊,郭宏洋,李晓,李桦柳,杨艳娜.陕西某抽水蓄能电站下水库右岸岩溶渗漏问题探讨[J].地质灾害与环境保护,2023,34(02):49-55.
- [2]赵国斌,郭德存,王汉斌.新时代抽水蓄能电站工程地质勘察重点[J].水力发电,2023,49(03):33-39.
- [3]茅昌平,杨张阳,李广凯,张立,饶文波.抽水蓄能电站库区水化学特征影响因素及其示踪作用[J].河海大学学报(自然科学版),2023,51(01):34-42.
- [4]黄辉金.南宁抽水蓄能电站取水影响及用水合理性分析[J].红水河,2022,41(02):21-24+49.
- [5]吴秋芳,林文婧,陈志伟,郭建设,薛继乐,王殿春,刘力捷.海水抽水蓄能电站水工建筑物防护条件研究[J].中国农村水利水电,2022,(01):163-165+170.