

大坝渗漏对水库水质的影响及其治理研究

韩淑群

(济南市章丘区绣源河流域水利站, 山东 济南 250200)

【摘要】水库大坝的渗漏问题对水库水质的影响至关重要,这一问题也一直是水利工程领域的热点问题。本文针对这一问题,开展了一系列研究,旨在深入探讨大坝渗漏对水库水质的具体影响,并提出了相应的治理措施。本文首先分析了大坝渗漏的原因,主要包括地质因素、材料因素和施工因素等。然后,本文分析了大坝渗漏对水库水质的影响,包括物理影响、化学影响、生物影响。针对大坝渗漏对水库水质的影响,本文提出了相应的治理措施。主要包括加强大坝施工质量控制、定期检查大坝、加强大坝维护保养等。此外,本文还提出了一些技术措施,如设置渗漏观测装置、加强水库淤积清理等。总之,本文通过对大坝渗漏对水库水质的影响进行了深入的研究,提出了相应的治理措施和技术措施。这些措施可以为保障水库水质提供重要的参考。

【关键词】大坝渗漏; 水库水质; 影响; 治理

水库大坝的渗漏问题对水库的蓄水能力和水质都产生了重大影响。在地质条件不利、工程材料质量不过关或施工工艺粗糙的情况下,大坝容易出现渗漏。这些渗漏可能导致水库蓄水量下降,甚至可能对水库水质产生影响,严重威胁了周边居民的生活用水和农业灌溉。因此,研究大坝渗漏对水库水质的影响,对于如何提高水库水质、保障人民生活用水和农业生产用水的稳定供应具有重大意义。这不仅有助于保障人民生命财产安全,也有利于促进农业生产的稳定发展。

一、大坝渗漏的原因

在大坝工程中,渗漏问题一直是一个普遍且重要的现象。它不仅可能对水库的蓄水能力产生影响,更可能对水库水质产生深远的影响。接下来将就大坝渗漏的原因进行具体分析。

(一) 地质因素

大坝的使用过程中可能会遇到各种因地质问题造成的渗漏问题。接下来就对造成大坝渗漏的地质原因进行具体研究。在岩溶地区,大坝容易出现渗漏问题。这是因为岩溶发育会导致基岩中形成空洞和裂缝,这些空洞和裂缝可能会成为水流渗透的通道。此外,岩溶还可能引起地下水位下降,从而增加了大坝底部的水压力,进一步加剧了渗漏的风险。断层和节理是常见的地质构造,它们可能会破坏大坝的完整性,导致渗漏。断层通常是大规模的地壳运动形成的,而节理则是由岩石在地质历史时期形成时留下的裂缝。这些构造可能会使大坝的基岩变得破碎,从而为水流渗透提供通道。此外,断层和节理还可能影响大坝的稳定性,使其在长期使用过程中发生变形和破坏。地质因素对大坝的渗漏有很大的影响。

(二) 材料因素

首先,混凝土材料是大坝的主要材料之一,其质量对大坝的渗漏有着决定性的影响。如果混凝土的强度不足或者存在裂缝,会导致水流的渗透,从而引起大坝渗漏。因此,在选择混凝土材料时,需要选择质量稳定、强度符合要求的产品,同时还需要对混凝土的配合比进行严格的控制,避免出现裂缝等缺陷。止水材料的作用是在接缝处阻止水流的渗透,因此其性能对大坝的防水效果有很大的影响。如果止水材料的拉伸强度不足或者耐老化性能不好,会导致其在水压力的作用下破裂,从而引起大坝渗漏。因此,在选择止水材料时,需要选择性能稳定、耐老化性能好的产品,同时还需要对其安装质量进行严格的控制,确保其能够发挥应有的作用。水泥土具有较好的防水性能,但是其质量会受到多种因素的影响,如水泥的质量、水泥土的配合比、施工工艺等。如果水泥土的质量不稳定或者施工工艺不当,会导致其防水性能下降,从而引起大坝渗漏。因此,在选择水泥土时,需要选择质量稳定的产品,同时还需要对其施工工艺进行严格的控制,确保其能够发挥应有的作用。

(三) 设计因素

大坝在设计过程中,可能会因为各种原因导致大坝在使用过程中出现渗漏。首先,设计时的地质勘察是关键因素。如果地质勘察不充分,或者数据不准确,可能会导致设计时对地质条件的错误判断。其次,大坝的结构设计不合理,可能会导致应力集中,增加结构破坏的风险。例如,如果大坝的溢洪道设计不合理,可能会导致水流不畅,增加大坝的渗漏风险。再者,设计中未考虑到的环境因素也可能导致大坝的渗漏。

例如，气候变化、水位波动、水压力等环境因素可能会对大坝的结构和防渗性能产生影响，如果设计时未能充分考虑这些因素，就可能增加大坝的渗漏风险。

二、大坝渗漏对水库水质的影响

（一）物理性影响

在渗漏发生时，水流会通过大坝的裂缝或者接缝处逐渐渗透，使得水库的水位逐渐下降。这种渗漏现象对水库的水流速度和水体自净能力产生了显著的影响。首先，随着水流速度的减缓，水体的自净能力会下降。这是因为水流的减缓使得水体中的有机物和营养物质不能有效地被稀释和扩散，从而增加了水体中的污染物浓度。这些污染物会进一步影响水生生物的生存和整个水生态系统的稳定此外，渗漏还会改变水库的水位和水流状态。在渗漏发生时，水库的水位会逐渐下降，这可能导致水动力不足。随着水位的下降，水流状态也会发生变化，使得水体出现分层现象。这种分层现象会进一步影响水体的自净能力，使得污染物的扩散和稀释变得更加困难。

（二）化学性影响

首先，大坝渗漏会导致可溶性物质进入水库。这些可溶性物质可能来源于大坝建筑材料，如水泥、石灰等，也可能来源于水库周围土壤和岩石中的矿物质，如钙、镁、钠等。这些物质进入水库后，会提高水体的总硬度。在一定的范围内，水体的总硬度可以提高其适口性和稳定性，但过高的总硬度则可能对水生生物和人体健康产生负面影响。其次，大坝渗漏还可能导致水库中的营养盐含量增加。当水库中的营养盐含量过高时，会导致水体中的浮游植物（如藻类）过度繁殖，进而导致水体中的溶解氧含量降低，水质恶化，严重时可能导致鱼类等水生生物死亡。大坝渗漏还可能改变水库的水位和水流状态，从而影响水库的水质。如果渗漏严重，可能会导致水库水位下降，水流加速，从而影响水库的蓄水能力和发电能力。同时，渗漏还可能导致水库底部淤积物增加，影响水库的寿命和安全性。

（三）生物性影响

首先，溶解氧是水生生物的重要生存条件。大坝渗漏会导致水体中的溶解氧含量降低，这将对水生生物的生存产生威胁。具体来说，溶解氧是鱼类呼吸的必要条件，当溶解氧含量降低时，鱼类的呼吸会受到抑制，影响其生长和繁殖。此外，溶解氧也是许多水生植物光合作用的必要条件，溶解氧含量降低会导致光合作用减弱，影响水生植物的生长。其次，大坝渗漏会导致水库中的浮游生物数量增加。这些浮游生物主要以水库中的营养物质为食，随着营养物质增多，它们的繁殖速度会加快。然而，这些浮游生物的过度

繁殖会消耗大量的营养物质，使得其他生物无法获得足够的营养。此外，大量浮游生物的繁殖还会影响水库的视觉效果，使水库变得浑浊不清。

三、大坝渗漏治理措施

（一）加强大坝施工质量控制

施工单位在大坝建设的施工过程中，承担着至关重要的角色。这其中，确保大坝结构的严密性和防渗性能是核心任务。首先，施工单位必须严格遵守设计要求进行施工。大坝工程的设计通常会充分考虑各种因素，包括地理环境、气候条件、水流情况等，以确保大坝的稳定性和功能性。施工单位不能随意更改或忽视这些设计要求，必须严格按照设计图纸进行施工。其次，材料的质量控制是重中之重。任何劣质材料都严禁使用在大坝建设过程中。这不仅是因为劣质材料可能会导致工程质量问题，更是因为在大坝这种关键工程中，任何一点小疏忽都可能带来巨大的安全隐患。因此，施工单位必须严格筛选材料供应商，并对进场的材料进行严格的检查和测试，确保其质量和性能符合设计要求。再次，注重施工工艺的控制同样关键。每一个施工操作都需要严格按照设计要求和施工规范进行，确保操作的规范性和准确性。这不仅是为了保证工程质量，也是为了在施工过程中避免因操作不当而带来的安全风险。大坝施工是一项复杂且需要精细操作的工作。施工单位必须以高度的责任心和专业性，严格按照设计要求进行施工，确保大坝结构的严密性和防渗性能。同时，加强材料质量控制和施工工艺控制，以确保工程的整体质量和安全性。这些工作不仅关乎大坝的性能和寿命，更关乎人民的生命财产安全。因此，施工单位必须始终保持高度的警惕和专注，确保每一个环节都符合规范和设计要求。此外，应注重环境因素对大坝的影响。在设计和施工过程中，应充分考虑气候变化、水位波动等环境因素对大坝的影响，采取相应的措施加以防范。例如，可以在大坝表面涂刷防水材料或采用防水混凝土等措施来提高大坝的防水性能。最后，应加强大坝渗漏治理技术的研发和应用。随着科学技术的发展，新的渗漏治理技术不断涌现。例如，可以采用化学灌浆、高压喷射注浆等方法来治理大坝渗漏问题。因此，应加强新技术的研发和应用，提高大坝渗漏治理的效率和效果。

（二）定期检查大坝

在水利工程中，大坝的安全和稳定运行至关重要。大坝不仅承担着蓄水、调节水流的任务，还是周边地区生命财产安全的重要保障。因此，定期对大坝进行巡查和维护，及时发现并解决渗漏问题，是保障大坝安全运行的必要措施。大坝的渗漏问题，可能是

由于材料老化、长时间运行磨损或者设计施工不当等多种原因导致的。这些因素使得大坝的结构强度和密封性能下降,可能导致水体渗漏,甚至可能引发严重的安全事故。因此,对大坝进行定期的巡查和维护,是预防和解决渗漏问题的关键。巡查工作应由专业技术人员进行,他们应具备丰富的水利工程知识和现场经验。巡查过程中,技术人员应对大坝的各个部位进行仔细检查,特别关注是否有渗漏现象。此外,还应定期对大坝的各项运行数据进行收集、分析和比较,以便更全面地了解大坝的运行状态。一旦发现渗漏问题,应立即采取措施进行处理。对于轻微的渗漏,可以通过修复或更换部件来解决;对于严重的渗漏,可能需要暂停大坝的运行并进行全面的检修。不论何种情况,都应严格按照技术规范和安全操作规程进行处理,确保问题得到有效解决。对大坝进行定期的巡查,及时发现并解决渗漏问题,是保障大坝安全运行的必要措施。这需要专业的技术人员和维修队伍来进行,他们应具备相应的知识和经验。只有通过定期的巡查,才能确保大坝的安全和稳定运行,为周边地区的经济发展和社会稳定做出贡献。

(三) 加强大坝维护保养

大坝的长期稳定运行不仅取决于设计施工的质量,也与后期的维护保养密切相关。为了确保大坝的长期稳定运行,建立完善的维护保养制度是必要的。这个制度应该包括定期对大坝进行清洁、对关键部位进行润滑、对设备进行检测和维护等。这些工作可以有效地防止设备老化,提高设备的使用寿命。定期进行设备检查可以及时发现并解决潜在的问题。检查应包括对大坝的各个部件进行仔细的检查,以确保其结构完整性和功能性。此外,还应检查设备的运行数据,以便更好地了解设备的状态。设备的维护是保持其良好状态的关键。应定期对设备进行清理、润滑和紧固等操作,以保持设备的正常运行。此外,对于一些关键设备,应定期更换易损件,以避免设备在运行中出现故障。为了应对突发情况,应建立应急预案。这个预案应包括对大坝可能出现的各种问题的应对措施,例如水位突然上升、设备故障等。通过建立应急预案,可以有效地减少因突发情况导致的损失。只有这样,才能确保大坝的安全和稳定运行,为周边地区的经济发展和社会稳定做出贡献。

(四) 设置渗漏观测装置

渗漏观测装置应由专业的水利工程技术人员进行设置,他们应具备丰富的水利工程知识和现场经验。在设置观测装置时,应考虑到大坝的结构和运行特点,选择合适的观测位置和观测方法。同时,还应

根据大坝的运行数据和实际情况,定期对观测装置进行校准和维护,确保其准确性和可靠性。通过设置渗漏观测装置,可以及时发现大坝的渗漏问题,并采取相应的措施进行处理。对于轻微的渗漏,可以通过修复或更换部件来解决;对于严重的渗漏,可能需要暂停大坝的运行并进行全面的检修。无论何种情况,都应严格按照技术规范和安全操作规程进行处理,确保问题得到有效解决。设置渗漏观测装置可以及时发现并解决大坝的渗漏问题,保障大坝的安全和稳定运行。这需要专业的技术人员和维修队伍来进行,他们应具备相应的知识和经验。

(五) 加强水库淤积清理

水库淤积是指在水库中积累的泥沙、石头和其他沉积物。这些沉积物不仅会降低水库的蓄水能力,还会对大坝的安全运行造成威胁。因此,定期清理水库淤积是保持大坝良好状态的重要措施之一。水库淤积清理应由专业的水利工程技术人员进行。他们应具备丰富的水利工程知识和现场经验,能够根据水库的运行数据和实际情况,制定合适的清理计划和方案。在清理过程中,应采取安全、高效、环保的措施,确保清理工作不会对大坝和水库周围的环境造成负面影响。清理水库淤积不仅可以提高水库的蓄水能力,还可以保障大坝的安全运行。通过定期清理水库淤积,可以减少水库底部淤积物的积累,降低水库底部的水流阻力,提高水库的蓄水能力和供水效率。

四、结论

大坝渗漏对水库水质的影响是多方面的,包括物理性、化学性和生物性等方面的影响。为了有效治理大坝渗漏问题,需要采取多种措施相结合的方法。同时,加强监测和维护也是保证大坝安全运行的重要措施。通过综合治理和管理维护,可以有效地提高水库水质,保障人民的用水安全和生产发展。

参考文献:

- [1] 王永刚,吕明,张俊.综合物探在水库大坝渗漏隐患检测中的应用[J/OL].物探化探计算技术,1-12[2023-11-09].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1242.P.20231026.1745.006.html>.
- [2] 姚纪华,伍佑伦,宋子龙等.基于影像识别和AutoBank的某大坝稳定性分析[J].水电能源科学,2023,41(10):91-95.
- [3] 廖益群.茶园水库大坝防渗加固设计研究[J].陕西水利,2023,(10):157-158+162.
- [4] 熊海滨,彭文祥,周晓明.富水水库大坝防渗加固对策研究[J].中国水利,2023,(18):53-58.