

Analysis of water conservancy measures and results in the ecological protection and management of Aiding Lake in Turpan City

Xifeng Zhai

Turpan Gaochang District Pucheng Water Conservancy Construction Management Co., Ltd., Turpan, Xinjiang, 838000, China

Abstract

This study focuses on Aiding Lake, the lowest point of Turpan Basin in Xinjiang, to explore its unique geographical location, extreme climatic conditions and its important role. The study revealed the ecological challenges faced by the area, such as the drop of water level, the deterioration of water quality and the reduction of wetland area, and analyzed in detail the application of water conservancy measures in ecological protection and management and its remarkable results. In recent years, due to the influence of natural factors and human activities, Aiding Lake is faced with a series of severe challenges, such as the significant reduction of lake area, from perennial lake to seasonal lake, and the reduction of wetland area, which has had an impact on the local ecological environment and social and economic development. The current crisis can be alleviated through the implementation of effective water resources management and ecological protection projects. This paper will explore these measures and their results in depth, aiming to provide a useful reference for ecological protection and management in similar areas.

Keywords

ecological protection; measures of water conservancy project; sustainable development

浅析吐鲁番市艾丁湖生态保护治理中水利方面措施及成效

翟喜凤

吐鲁番高昌区葡城水利建设管理有限公司, 中国·新疆吐鲁番 838000

摘要

本研究聚焦于新疆吐鲁番盆地最低点的艾丁湖, 探讨其独特的地理位置、极端气候条件及其重要作用。研究揭示了该地区面临的生态挑战, 如水位下降、水质恶化和湿地面积缩减, 并详细分析了水利方面措施在生态保护治理中的应用及其取得的显著成效。近年来由于自然因素与人为活动的影响, 艾丁湖面临着湖泊面积显著缩小, 由常年性湖泊演变成季节性湖泊、湿地面积缩减等一系列严峻挑战, 并对当地的生态环境和社会经济发展造成了影响。通过实施有效的水资源管理和生态保护工程, 可以缓解当前的危机, 本文将深入探讨这些措施及其成效, 旨在为类似地区的生态保护治理提供有益参考。

关键词

艾丁湖生态保护; 水利工程措施; 可持续发展

1 引言

艾丁湖, 位于新疆吐鲁番盆地最低处, 是该地区水系的尾闾和最后归宿地, 不仅是中国陆地表面最低点, 也是周边生态系统和生物多样性的关键支撑点, 对于维护生态平衡、保障区域经济可持续发展以及提高当地人民生活环境质量具有重要意义。

2 艾丁湖生态概况

艾丁湖位于中国新疆维吾尔自治区吐鲁番市东南约 50

公里处, 处于吐鲁番盆地的最低点, 海拔约为 -154 米, 是中国陆地表面最低点之一, 同时也是世界上海拔第二低的地表水体。艾丁湖所在的吐鲁番地区属于典型的暖温带大陆性干旱荒漠气候区, 平均年降水量约 16 毫米, 而蒸发量却高达 3000 毫米, 昼夜温差显著, 这样的极端气候特点使得水资源极为珍贵, 也对当地生态系统构成了严峻挑战。由于降水稀少、蒸发强烈, 加上地处封闭内陆盆地, 艾丁湖生态区内自然旱生植被主要依靠地下水生存, 生态环境极其脆弱。

随着时间的推移, 艾丁湖经历了由常年性湖泊向季节性湖泊的转变。在近几十年中, 受自然因素和人类活动影响, 艾丁湖的湖面面积急剧缩减。近年来, 随着一系列生态保护措施的实施, 艾丁湖的湖面面积有所回升, 平均达到了 8.4 平方公里, 成为研究干旱区湖泊演化和气候变化的重要样本。

【作者简介】翟喜凤 (1990-), 女, 中国河南永城人, 本科, 工程师, 从事水利工程建设、水利工程管理、水资源管理研究。

3 艾丁湖生态存在问题

3.1 水位下降

艾丁湖水位的持续下降,其背后的原因复杂多样。一是自然因素影响。长期的气候干旱化趋势加剧了这一现象,使得流入艾丁湖的地表径流显著减少^[1]。吐鲁番地区年平均降水量约16毫米,而蒸发量却高达3000毫米,这种极端的降水-蒸发比严重限制了地表水的补给。二是人类活动对水资源的需求不断增加。随着当地经济的发展和人口的增长,农业灌溉、工业用水以及城市供水等方面对有限的水资源构成了巨大压力,直接减少了进入艾丁湖的水量。三是地下水开采过度,为了满足日益增长的用水需求,大量抽取地下水,导致地下水平均埋深逐年降低,直接影响到艾丁湖的补给水源。四是水利工程设施的不完善,部分老旧水利设施老化失修,无法实现高效节水,而新建工程又未能及时跟上,造成水资源浪费严重。

3.2 水质恶化

艾丁湖水质恶化的现象近年来愈发明显。一方面,污染物输入是导致水质变差的主要原因。农业生产中广泛使用的化肥、农药通过地表径流进入湖泊,增加了水体中的营养盐含量,促进了富营养化进程。另一方面,生活污水的随意排放,尽管城市污水处理设施逐渐完善,但农村地区的污水处理能力相对薄弱,许多未经处理或处理不当的生活污水最终汇入艾丁湖,进一步污染了水体。由于艾丁湖水位下降,水体自净能力减弱,污染物更容易积累,形成了恶性循环。水体中溶解氧含量减少,不利于水生生物生存,破坏了原有的生态平衡。艾丁湖流域的封闭特性意味着它缺乏有效的水流交换,一旦有污染物进入,很难被快速稀释或排出,这也加剧了水质恶化的速度。

3.3 湿地面积缩减

艾丁湖周边湿地面积的大幅缩减对整个生态系统造成了深远影响。随着经济发展和土地利用方式的变化,湿地资源正遭受前所未有的挑战。围垦造田是造成湿地面积缩减的主要原因之一。为满足农业生产需求,人们不断扩大耕地面积,将原本属于湿地的土地开垦成农田,导致湿地面积急剧减少。这不仅破坏了湿地原有的植被覆盖,降低了其生态服务功能,而且改变了地表径流模式,影响了艾丁湖的自然补水机制。艾丁湖生态区内自然旱生植被组成随土壤水分状况发生变化,当流域内地下水埋深增加到一定程度而又无地表水补给时,自然旱生植被就会衰败死亡。由于流域内植被种类少、单位面积盖度低,一旦缺水死亡,则很难恢复。气候变化导致的极端天气事件频发,如干旱、洪水等,也对湿地生态系统造成了不利影响。长时间的干旱会使湿地干涸,而频繁的洪涝则可能导致湿地被淹没,改变其地貌特征和水文条件。

4 艾丁湖生态保护治理水利方面措施

4.1 建立水资源优化调配机制

水位恢复与水资源优化调配可以有效改善艾丁湖生态

系统的濒危状态。需要建立一个跨部门的水资源管理协调机制,该机制应包括水利、农业、环保等多个政府部门以及相关科研机构,共同制定科学合理的水资源分配方案,确保在满足农业灌溉、工业生产和城市居民生活用水需求的同时,为艾丁湖保留足够的生态补水。同时,实施严格的水资源使用许可制度,对取水单位和个人实行总量控制与定额管理相结合的方式,限制高耗水行业的进一步扩张。比如,在高耗水行业中推行技术改造,鼓励企业采用循环用水系统,提高水资源重复利用率。积极推广节水型产业的发展,加大对高效节水技术和设备的研发投入,引导社会向绿色低碳转型。

4.2 采取艾丁湖生态保护治理水利工程措施

为解决艾丁湖水位下降及湿地面积缩减的问题,水利工程方面采取了多项关键举措。首先,“十三五”及“十四五”期间实施了一系列艾丁湖生态保护治理水利工程项目,通过改善现有水利基础设施的功能,对于水库、老旧灌溉渠道和管道等设施进行改造升级,增强水资源调节能力,提高输水效率,降低渗漏损失,并建立了向艾丁湖应急生态补水通道,有助于维持艾丁湖入湖水量^[2],确保艾丁湖能够获得必要的水量补给。为了减少地下水开采量并提升艾丁湖流域的地下水位,采取了高效节水工程等节水措施,提高灌溉水利用系数,降低净灌溉定额,从而为艾丁湖提供更多水源补给。此外,还加强了水资源管理系统建设,建立了从“降水-蒸散发-地表水-土壤水-地下水”的全面监测体系,以及取水、用水、排水的社会水循环监测体系,确保水资源的有效管理和使用。其次,重视地下水保护与回灌工作。加强对地下水资源的监控和管理,严格控制开采量,避免超采现象。艾丁湖北部防沙化生态林工程则促进了自然降水渗入地下,补充地下水储量。积极实施地下水人工回灌项目,在适宜地点建设回灌井群,利用雨季降水、冬闲水(泉水)或处理后的中水进行回灌,逐步恢复地下水位,间接支持艾丁湖的水量补给。另外,新建现代化的水利设施时要充分考虑生态保护需求,采用先进的节水技术和材料,确保工程既能满足当前用水需求又能促进水资源的长期可持续利用。

4.3 水质净化与污染源综合治理

针对艾丁湖水质恶化的问题,应集中在污染源控制、污水处理以及水质净化等方面。一是需要加强对各类污染源的治理。工业方面,严格执行环保标准,安装先进的废水处理设备,确保达标排放;农业方面,推广绿色农业生产方式,减少化肥农药使用,鼓励有机肥料应用,防止面源污染进入水体;生活污水方面,加快城镇污水处理设施建设,提高处理能力和效率,特别要加强农村地区的生活污水处理能力,减少未经处理的污水排入湖泊。二是构建和完善污水处理系统,在艾丁湖流域内合理布局污水处理厂,确保污水得到有效的处理后再排放到环境中。三是实施水质净化工程,在艾丁湖周边建立湿地公园或人工湿地系统,利用植物吸收、微生物降解等方式去除水中的污染物,改善水质。四是强化水

质监测与预警体系,建立健全覆盖整个艾丁湖流域的水质监测网络,实时掌握水质变化情况,及时发现并处理突发性污染事件。

4.4 加强艾丁湖生态保护执法力度

为了有效保护和恢复艾丁湖周边不断缩减的湿地,必须建立完善的保护与生态修复机制,并加强执法力度。首先,政府需要出台并严格执行相关政策法规,明确界定湿地保护的具体范围,严禁任何未授权的土地开发活动,停止一切破坏湿地的行为,如围垦造田、非法占用湿地土地以及过度放牧等。对于那些已经侵占湿地的土地,制定详尽的退耕还湿计划,通过政策引导和经济补偿措施,鼓励农民自愿退出已开垦的土地,逐步恢复湿地的自然状态。其次,强化执法力度。地方政府需设立专门的湿地保护执法队伍,配备必要的监测设备和技术手段,加强对湿地保护区的巡查和监控,严厉打击非法占用湿地、排放污染物等行为。

4.5 加大艾丁湖生态保护宣传力度

为了加大艾丁湖生态保护的宣传力度,可以强化社区参与和教育推广。与社区紧密合作,通过组织环保工作坊、讲座及座谈会等形式,直接向居民传授保护知识,提升公众环保意识,并鼓励居民成为环境保护的参与者和监督者。设立举报奖励机制,对破坏环境的行为进行有效遏制。加强媒体合作,扩大宣传覆盖面。利用媒体资源,包括电视、广播、报纸以及新媒体平台,制作纪录片或专题报道,展示艾丁湖的独特价值及其面临的挑战。在社交媒体上开设官方账号,发布实时更新和互动话题,吸引更多广泛的受众关注和支持。优化旅游管理,实现可持续发展。制定科学合理的旅游规划,建立生态导游制度,引导文明旅游,确保游客活动不损害生态环境。

5 艾丁湖生态保护水利措施效益分析

5.1 生态效益

艾丁湖生态保护治理工程在生态效益方面取得了显著成效。通过一系列节水措施和水资源优化调配,大大增加了用于生态系统的水量。这不仅有助于改善艾丁湖及其周边区域的生态环境,还为当地珍惜动植物创造了更适宜的生存条件,促进了生物多样性的恢复与发展。充足的水量对于维持湖泊生态系统至关重要,确保了湖泊面积和水位的稳定,这对于湿地功能的正常运作及作为鸟类迁徙路线上的重要停歇地有着重要作用。防沙化生态林工程等项目增强了区域内的植被覆盖度,减少了土地荒漠化的风险,同时有效降低了风沙危害^[1]。这些措施还优化了区域水循环系统,缓解了地

下水位下降的趋势,对于维护整个流域生态系统的健康稳定发展起到了关键作用。

5.2 经济效益

艾丁湖生态保护治理工程显著提升了农业生产效率和稳定性,减少了水资源不必要的浪费,确保了灌溉用水的有效供给,促进了农业生产的可持续发展。节水措施的应用提高了作物产量,尤其是在极端干旱年份,为农民提供了更加可靠的收入来源。同时,减少清淤需求降低了维护成本,节省财政支出。生态修复工作的推进对地方经济产生了积极的连锁反应。随着湿地环境的改善,艾丁湖成为了吸引游客的自然景观之一,适度发展的生态旅游和科普教育活动既丰富了公众的休闲选择,也为当地社区创造了新的经济增长点。

5.3 社会效益

艾丁湖生态保护治理工程的社会效益体现在多个层面,极大地提升了吐鲁番市人民的生活质量和社会福祉。一是该项目保障了艾丁湖生态区的生态安全,提高了居民的生活环境质量,特别是改善了空气质量和水源条件。二是项目的实施加强了对贫困地区水利配套设施的建设与改造,提高了农田的有效灌溉面积和灌溉水利用系数,为贫困地区的经济发展提供了有力支撑,助力实现精准脱贫的目标。三是生态保护治理有效减缓了艾丁湖地表植被退缩和地下水位下降的问题,为区域内珍惜动植物的延续生存提供了强有力的保障,同时也增强了区域抵御自然灾害的能力,促进了农牧业生产持续稳定的发展。

6 结论

通过对艾丁湖地理位置、气候条件的深入研究,不仅揭示了其在自然环境和人类文明发展中的独特地位,也认识到该地区面临的生态挑战。干旱的气候条件和水资源短缺对该地区的生态系统构成了严重威胁。通过水利方面措施,如水资源优化调配、水质净化与污染治理、湿地保护与生态修复等,已取得了显著成效。改善了当地的生态环境,促进了生物多样性的恢复,也为社会经济发展提供了坚实的基础。

参考文献

- [1] 梁珂,徐志侠,王海军,等.艾丁湖区域地下水资源变化对旱生植被覆盖度的影响[J].水电能源科学,2021,39(02):27-30.
- [2] 陈继龙.浅析西北内陆河干旱气候不可逆性条件下水资源利用与生态保护——以艾丁湖流域和石羊河流域为例[J].甘肃水利水电技术,2021,57(07):6-9+27.
- [3] 周蕾.艾丁湖水环境生态演变与社会影响分析[J].水利建设与管理,2024,44(02):49-59+64.