

干旱区水文循环过程及其对水资源影响的分析

杨磊

博尔塔拉水文勘测中心

DOI:10.12238/hwr.v8i11.5875

[摘要] 博尔塔拉河流域降水稀少,蒸发量大,且径流显著受地下水补给影响。这些独特的水文特征导致水资源量在年际和季节间存在较大的波动,同时水质也受到自然和人为因素的双重影响。本文深入探讨了博尔塔拉河流域水文循环过程中的水资源补给机制、水质变化状况及其对生态环境的影响。并针对这些问题,提出了加强水资源管理、提升节水意识、强化水质监测与保护,以及推动生态修复与保护等一系列应对措施。这些措施的实施,旨在确保博尔塔拉干旱区水资源的可持续利用,同时维护生态环境的稳定与健康发展。

[关键词] 博尔塔拉干旱区; 水文循环; 水资源; 可持续利用

中图分类号: TV211.1 **文献标识码:** A

Analysis of Hydrological Cycle Processes and Their Impacts on Water Resources in Arid Regions

Lei Yang

Bortala Hydrological Survey Center, Bole City

[Abstract] The Bortala River basin experiences scarce precipitation, high evaporation, and significant groundwater recharge to runoff. These unique hydrological characteristics result in large fluctuations in water resource quantities between years and seasons. Additionally, water quality is affected by both natural and anthropogenic factors. This paper delves into the water resource replenishment mechanisms, water quality changes, and ecological impacts within the hydrological cycle of the Bortala River basin. In response to these issues, a series of countermeasures are proposed, including strengthening water resource management, enhancing water-saving awareness, intensifying water quality monitoring and protection, and promoting ecological restoration and conservation. The implementation of these measures aims to ensure the sustainable utilization of water resources in the Bortala arid region while maintaining the stability and healthy development of the ecological environment.

[Key words] Bortala arid region; hydrological cycle; water resources; sustainable utilization

引言

博尔塔拉地处我国西北地区,是一个典型的干旱区域,水资源匮乏且面临多重自然与人为因素的挑战。水文循环,作为自然界水分循环的关键环节,对博尔塔拉干旱区的水资源状况起着决定性的影响。鉴于此,对博尔塔拉干旱区的水文循环过程及其对水资源的影响进行深入探究,显得尤为重要。这不仅有助于我们理解该区域水资源的动态变化,更为制定科学合理的水资源管理策略、确保水资源的可持续利用以及维护生态环境的稳定提供了重要依据。因此,本研究旨在通过系统分析博尔塔拉干旱区的水文循环特征及其对水资源的影响,为当地水资源管理和生态保护提供有益的参考和借鉴。

1 水文循环概述

水文循环又称为水分循环或水循环,是指地球上或某一特定区域内,在太阳辐射和重力作用下水分通过一系列过程不断转化、迁移和循环的现象。水文循环是地球上水分循环的重要过程,对地球的气候、生态系统和人类活动都产生着深远的影响。它维持着地球的水分平衡,促进了生态系统的物质循环和能量流动,同时也为人类提供了宝贵的水资源。

根据水文循环的规模与过程,可以将其划分为大循环(外循环)和小循环(内循环)两大类型。大循环亦称外循环,涵盖了海洋与陆地之间广泛的水分交换过程。从海洋表面蒸发的水汽,借助气流的力量被输送到大陆上空进而形成降水。这些降水一部分以地面径流和地下径流的形式汇聚成河流最终流入海洋,另一部分则通过蒸发作用再次返回到大气中,完成海洋与陆地

之间的水分交换,构成了水文循环的大循环。小循环亦称内循环,则主要发生在局部地区的水文过程中。例如:海洋上蒸发的水汽在海洋上空凝结,并以降水的形式重新落回海洋,形成海洋小循环;陆地上的水体(如湖泊、河流等)蒸发后的水汽,在陆地上空凝结并降落到陆地,构成陆地小循环。

水文循环是一个复杂而有序的自然过程,主要包括蒸发(水分子从地表或水面进入大气)、水汽输送(大气中的水汽随气流全球分布)、降水(水汽饱和后形成水滴或冰晶降落地表)、入渗(降水后部分水分渗入地下形成地下水)、径流(地表水流沿地形汇入水体)以及植物蒸腾(植物叶片蒸发水分维持生态水分平衡)等环节,这些环节相互关联共同构成了地球上水分不断循环更新的系统。

2 干旱区水文循环过程

2.1 蒸发

蒸发作为水文循环的起始环节在干旱地区尤为显著。这一过程主要发生在土壤、植物表面以及湖泊、河流等少量残留水体上,水分子从这些表面逸出,进入大气中形成水汽。在干旱地区,由于地表水体稀缺,蒸发主要依赖于土壤和植物所含的水分。同时,干旱地区的高温干燥气候条件加剧了蒸发作用,使得这一环节在干旱地区的水文循环中占据重要地位。博尔塔拉河流域的蒸发量特性表现出随海拔升高而降低的趋势。在高海拔的山地和丘陵地带蒸发量相对较小,而在低海拔的平原和沙漠地带蒸发量则显著增大。在平原区域,由于该地区属于典型的大陆性温带干旱性气候,降水量稀少,加之夏季气温高、春季多大风天气,导致蒸发量极大。

2.2 降水

降水是水文循环的核心环节,当大气水汽累积至饱和时会凝结为水滴或冰晶并降落地表。在干旱地区,降水往往以迅猛的暴雨或短暂的阵雨形式出现,给当地的水资源管理带来了巨大挑战。博尔塔拉河地处于西风环流的背风坡,且降水量自西向东、自北向南、自山区向平原区逐渐递减。博尔塔拉地区的降水不仅总量稀少,而且时间分布极不稳定,时而干旱少雨,时而暴雨倾盆。这种不稳定的降水模式使得水资源的获取和利用变得尤为困难。

2.3 入渗

入渗亦称下渗,是降水后水分渗透进入地下的关键环节,对地下水的形成起着决定性作用。在干旱地区,由于土壤和植被保水能力弱加上土壤疏松,降水容易在地表形成径流导致地下水难以得到有效补给,因此干旱地区地下水普遍匮乏。博尔塔拉地区地貌丰富,包括山地、丘陵、平原和沙漠,这些地貌特点显著影响降水入渗。例如,在山地和丘陵区,高地势使得降水易转化为径流沿坡流下,减少了地表水的下渗机会;而平原和沙漠地带,尽管土壤疏松,但植被稀少,导致降水同样容易在地表形成径流并迅速流失。此外,博尔塔拉地区的降水模式不稳定,时而干旱少雨,时而暴雨倾盆,这种不稳定的降水模式进一步影响了入渗。暴雨时,降水强度大且时间短,大量降水无法及时下渗,形成

地表径流;干旱时,降水稀少,地表土壤干燥并形成结皮,进一步阻碍了降水的入渗。

2.4 径流

径流是指降水后在地表形成的水流,它会沿着地形流动最终汇入河流、湖泊或海洋。在干旱地区,地表径流的特点通常表现为短暂且不稳定。由于降水稀少且地表覆盖物的保水能力差,地表径流往往在短时间内迅速形成并迅速消失。然而,在特殊气候条件下,如暴雨期间,地表径流可能会成为宝贵的水资源来源。博尔塔拉地区的地表径流是其主要的水流形式,博尔塔拉河作为这些地表径流的主要汇聚体,其水量随季节变化显著。在降水季节,河流的水量会大幅增加,形成汛期,为当地提供了一定的水资源。然而,在干旱季节,由于降水稀少,河流的水量会大幅减少,甚至可能出现断流的情况,这对当地的水资源管理和利用带来了挑战。

3 水文循环对水资源的影响

3.1 水资源储备量减少

在干旱地区,水文循环对水资源的影响尤为显著,主要表现为水资源储备量的减少。由于降雨稀少,加之蒸发量大,地表水和地下水的储备量均受到严重影响。一方面,干旱地区的降水量有限,导致地表水体(如河流、湖泊)的径流量相对较少。这些水体不仅容易受到季节性变化的影响,而且在干旱季节可能会干涸或水量大幅减少。另一方面,由于地表水体的补给不足,地下水位也会逐渐下降。这进一步加剧了水资源的短缺问题,使得地下水的开采和利用变得更加困难。因此,在干旱地区,水文循环的失衡导致水资源储备量显著减少,水资源的可获得性降低,对当地的生产、生活和生态环境都产生了不利影响。为了应对这一挑战,需要采取有效的水资源管理和保护措施,以确保水资源的可持续利用。

3.2 水生态系统受损

干旱地区的水生态系统相对脆弱,水文循环的变化对其影响显著。随着河流、湖泊等水体的水位不断下降,湿地逐渐干涸,水生态系统的平衡被严重打破。湿地是生物多样性的宝库,也是许多水生生物的重要栖息地。然而,在水位下降和湿地干涸的过程中,湿地植被枯死,水生生物失去生存空间,导致生物多样性显著减少。这不仅影响到了生物链的稳定性,还可能导致一些珍稀物种的灭绝。此外,干旱还可能加剧水源地的污染问题。由于水量减少,水体的自净能力降低,污染物质更容易在水体中积累。这不仅进一步破坏了生态系统的恢复能力,还可能对人类的饮用水安全构成威胁。因此,干旱地区的水文循环变化对水生态系统的影响不容忽视。为了保护水生态系统,需要采取有效措施来恢复和保持水体的生态平衡,确保水资源的可持续利用和生态环境的健康发展。

3.3 土地质量和可持续利用性下降

干旱期间,水文循环的异常变化对土地质量和可持续利用性产生了显著的负面影响。随着土地表面的干燥程度加剧,风沙暴等自然灾害频繁发生,不仅威胁着当地居民的生活和生产安

全,也加剧了土地的侵蚀和退化。干旱导致的土地侵蚀问题不容忽视。在缺乏足够水分的情况下,土壤变得松散且易于被风吹走,形成风蚀地貌。这不仅破坏了土地的结构和肥力,还降低了土地的保水能力和农作物产量。同时,干旱还可能引发土地退化和沙漠化问题。随着土地水分的持续减少,植被覆盖率下降,土壤裸露在外,容易受到风化和侵蚀。在极端情况下,土地可能逐渐转变为沙漠,失去其原有的生产力和生态功能。这些问题不仅影响了当地居民的生活和生产活动,如农业、畜牧业和旅游业等,还可能对周边地区的生态环境造成连锁反应。例如,沙漠化的土地可能释放出大量的沙尘,对周边地区的大气质量和气候产生不利影响。因此,干旱期间水文循环的异常变化对土地质量和可持续利用性构成了严重威胁。为了保护和改善土地资源,需要采取有效措施来应对干旱问题,如加强水资源管理、推广节水灌溉技术、实施土地复垦和生态修复工程等。这些措施有助于恢复土地的生态平衡,提高土地的可持续利用性,为当地居民和周边地区的生态环境提供有力保障。

3.4 人类活动干扰加剧

在干旱地区,由于水资源极度短缺,人类活动对水文循环的干扰变得尤为显著,进一步加剧了水资源的紧张局势。为了满足灌溉农田和日常生活用水的需求,人们可能会采取大量拦水或引水的措施。这些行为虽然在一定程度上缓解了水资源短缺的问题,但同时也加大了蒸发消耗的水量,改变了水资源原有的分布格局。这不仅影响了地表水和地下水的自然循环过程,还可能对周边的生态环境造成不利影响。此外,地下水的过度开采也是人类活动干扰水文循环的一个重要方面。在干旱地区,地下水往往是重要的水资源来源。然而,由于过度开采,地下水位不断下降,甚至可能出现枯竭的情况。这不仅减弱了甚至中断了通过植物根系和土壤抽吸的自然输送过程,影响了地下水对生态过程的参与程度,还破坏了地下水的动态平衡特征。这些人类活动对水文循环的干扰不仅加剧了水资源的短缺问题,还可能对当地的生态环境和可持续发展造成长远的影响。因此,在干旱地区,需要更加谨慎地管理水资源,平衡人类需求和生态保护的关系,确保水资源的可持续利用和生态环境的健康发展。

3.5 水循环模式变化

传统的水循环模式主要由自然因素主导,包括蒸发、降水、地表径流、地下渗透等环节。然而,在干旱地区,水循环模式已经发生了显著变化,由自然因素主导的水循环模式逐渐演变为

人类活动与气象因子共同驱动的“自然—人工”二元水循环模式。在这种新的水循环模式下,人类活动成为影响水循环的重要因素之一。人们通过建设水库、引水工程、灌溉系统等人工设施,对水资源进行拦截、储存、调配和利用。这些人工设施不仅改变了水资源的时空分布,还影响了水循环的各个环节。例如,水库的蓄水作用可以改变下游河流的水量和水位,引水工程可以引导水资源从水源地流向缺水地区,灌溉系统则可以将水资源用于农业生产。与此同时,气象因子也在水循环中发挥着重要作用。干旱地区的气候特点,如高温、干燥、降水稀少等,都对水循环产生了显著影响。这些气象因子与人类活动相互作用,共同驱动着干旱地区的水循环过程。然而,这种“自然—人工”二元水循环模式也带来了新的问题和挑战。一方面,人工设施的建设和运行需要消耗大量的能源和资源,增加了环境压力和生态风险。另一方面,由于人类活动的不确定性,水循环过程变得更加复杂和不稳定,对水资源的管理和利用提出了更高的要求。因此,在干旱地区,需要更加深入地研究水循环模式的变化规律,科学评估人类活动对水循环的影响,合理的水资源管理和利用策略。同时,还需要加强国际合作和交流,共同应对干旱地区水资源短缺和水循环模式变化带来的挑战。

4 结束语

干旱区的水文循环过程及其对水资源的影响是一个复杂而重要的问题。为了应对这些问题,我们需要采取一系列有效的措施,包括加强水资源管理、增强节水意识、加强水质监测和保护以及推进生态修复和保护等。这些措施的实施将有助于确保干旱区水资源的可持续利用,为当地的经济社会发展提供坚实的水资源保障。同时,我们也应该意识到,保护水资源和生态环境是一项长期而艰巨的任务,需要全社会的共同努力和持续关注。

[参考文献]

- [1]王浩,贾仰文.变化中的流域“自然—社会”二元水循环理论与研究方法[J].水利学报,2016,(10):11.
- [2]赵勇.西北诸河区水资源总体规划概要[J].中国水利,2011,(23).127-129.
- [3]粟晓玲,康绍忠,石培泽.干旱区面向生态的水资源合理配置模型与应用[J].水利学报,2008,(9):15.

作者简介:

杨磊(1990—),男,汉族,甘肃定西人,本科学,工程师,研究方向:水文勘测。