

水资源可持续利用与水资源管理

乔艳霞

内丘县水务局 河北 邢台 054000

摘要: 随着全球化进程的加速和人口的快速增长,水资源的可持续利用成为了全球性的紧迫议题。特别是在中国,人均水资源占有量低、农业用水压力大、工业增长与城市化对水资源的需求不断增加,以及水资源分布的极度不均衡,都对水资源管理提出了巨大挑战。研究分析了中国水资源管理的现状与面临的挑战,并提出了一系列优化水资源管理与可持续利用的策略,包括行政管理体制改革、建立节水激励机制、技术创新与应用、公众参与与教育以及综合水资源管理策略,旨在促进水资源的有效管理和可持续利用。

关键词: 水资源可持续利用; 水资源管理; 节水技术

引言: 水资源是生命之源,也是推动经济社会发展的关键自然资源。在全球范围内水资源的稀缺性、污染问题及其对生态系统的影响日益凸显,成为制约可持续发展的重要因素。中国作为一个水资源总量丰富但人均占有量低的国家,面临着严峻的水资源管理挑战。农业用水的低效率、工业增长和城市化进程中水需求的激增、以及水资源分布的不均衡等问题,都迫切需要有效的管理和优化策略来解决。通过分析中国水资源的管理现状和挑战,探索可持续利用和管理水资源的有效路径。

1 水资源的全球挑战

水资源的全球挑战显著地标志着21世纪最紧迫的环境问题之一。面对全球气候变化的加剧、人口的快速增长以及经济活动的持续扩张,水资源的稀缺性和污染问题愈发严重。全球平均来看,人均水资源的可利用量正在逐年下降,这不仅影响到农业生产的可持续性,也威胁到城市和工业的水供应安全。尤其是在发展中国家,由于基础设施的不完善和管理能力的不足,水资源的过度开采和污染问题尤为严峻。同时气候变化引起的极端天气事件,如干旱和洪水,进一步加剧了水资源的不确定性,影响着全球数十亿人的饮水安全和食物供应。这些挑战要求国际社会采取协同的行动,通过科技创新、政策改革和跨国合作,建立更加高效、公平和可持续的水资源管理机制,以确保全球水资源的合理分配和保护,支撑地球生态系统的健康和人类社会的持续发展。

2 我国水资源管理的现状与挑战

2.1 人均水资源占有量的问题

根据全球水资源分配的统计数据,我国人均水资源占有量远低于世界平均水平,这一状况在全球范围内属于相对较低的水平。中国庞大的人口基数与有限的水资源形成了尖锐的对立,尤其是在北方地区,由于自然

条件的限制,干旱和水资源短缺问题更加突出。这种人均水资源的不足,直接影响到国民经济的发展,特别是对农业生产造成了巨大压力,因为农业是水资源消耗的主要领域之一。随着工业化和城市化的推进,对水资源的需求日益增加,人均水资源占有量的问题进一步被放大,造成水资源分配的矛盾和冲突。另外水资源的不均衡分布加剧了某些地区水资源紧张的状况,对于确保国家水安全、维护社会经济稳定发展构成了重大挑战。以邢台市为例,我市多年平均水资源总量为13.2亿立方米,人均水资源量为179立方米,为河北省平均水平的58%、全国平均水平的9%,远低于国际公认的人均500立方米的极度缺水标准。

2.2 农业用水的挑战

我国作为全球最大的农业国之一,约有70%的水资源被用于农业灌溉,然而灌溉效率普遍不高。在许多农业大省,由于过时的灌溉技术和设施,大量的水资源在输送过程中发生损失造成了极大的浪费。同时水资源的过度开采已经导致了严重的生态后果,如地下水位的下降、土地沙漠化和生态系统的退化等。这不仅影响到农业生产的可持续性,也对生态环境造成了长期的负面影响。农业用水问题的另一个方面是,由于缺乏有效的水资源管理和调配机制,农业用水与城市、工业用水之间存在着激烈的竞争。随着城市化速度的加快和工业的发展,农业用水受到了前所未有的压力,农村地区水资源短缺的情况更加严重,这直接威胁到粮食安全和农村经济的稳定^[1]。

2.3 工业增长与城市化对水资源的压力

随着我国经济的快速发展,特别是工业化和城市化进程的加速,对水资源的需求急剧增加。工业用水量的增加尤其显著,这不仅加大了对水资源的消耗,还因

工业废水排放问题加剧了水污染,影响到水资源的质量和可用性。城市化进程中,城市人口的集中增长导致生活用水需求激增,而城市排水和污水处理设施往往跟不上城市发展的速度,加重了水资源的压力。另外城市化还导致地表覆盖的变化,减少了地面水的自然补给,降低了水资源的自然回收率,从而影响了水资源的可持续利用。工业和城市用水的增长不仅对水资源数量造成压力,还对水质造成了严重影响,污染了河流、湖泊和地下水,进一步限制了水资源的有效利用。

2.4 水资源分布的不均衡

我国水资源的总量虽然庞大,但分布极不均衡,大部分水资源集中在南方,而北方却面临严重的水资源短缺。这种南水多、北水少,东水足、西水缺的地理分布特征,导致了水资源配置和利用的巨大差异。北方地区特别是黄河流域和华北平原,长期以来面临水资源短缺的问题,而南方地区虽水资源丰富,但也面临季节性水资源过剩和洪水灾害的威胁。这种不均衡的水资源分布加剧了地区之间水资源利用的矛盾,同时也增加了水资源调配的难度和成本。

2.5 水资源管理机制的不足

我国水资源管理机制的不足表现在多个方面

2.5.1 水利法治体系建设还不够完善,水行政执法质量和效能还不强,水利普法方式还需丰富和拓展,水利政务服务能力需要进一步提升等,水利法治建设相对滞后的问题依然存在。

2.5.2 高质量发展和生态文明建设都面临着水资源短缺的制约,水资源开发与保护的矛盾非常突出,在管住用水方面问题多发,违法违规取水问题屡禁不止,水资源的刚性约束作用没有充分发挥出来;

2.5.3 投融资和激励机制有待完善,尚未形成节水资金投入长效机制,支持合同节水管理的技术、产业、资金、政策尚未实现融合发展等。

2.5.4 水资源信息系统不完善,缺乏准确、及时的水资源数据支撑,影响了水资源管理的科学性和预见性。

2.5.5 公众参与水资源管理的机制不足,导致水资源保护和管理缺乏社会各界的广泛支持和参与。

3 优化水资源管理与可持续利用策略

3.1 行政管理体制改革

针对我国水资源管理体制的现状,一个分散且效率不高的管理体系无法应对日益严峻的水资源挑战。我们要不断提升水行政执法质量和效能;不断推进“放管服”改革,聚焦主责主业提升监管效能;扎实开展推进合法性审查和行政复议应诉。严格取水监管,开展违法

违规取水井整治,全面排查整治未经批准擅自取水、未依照批准的取水许可规定条件取水等违法违规取用地下水行为;完善取水计量监测体系。推进农业以电折水典型监测站点和农灌机井计量体系建管机制建设;探索水权交易模式,通过短期取水权交易灵活周转,破解用水权量与实际用水量不均、用水总量指标不够的困局。通过行政管理体制的改革,整合水资源管理职能,引入现代信息技术和市场机制,不仅能够提升水资源管理的效率和效果,还能促进水资源的可持续利用,为解决中国水资源管理面临的挑战提供有效途径^[2]。

3.2 建立节水激励机制

研究表明,有效的节水激励机制能显著提升水资源利用的效率,减少浪费。以实施节水奖励政策的地区为例,农业水利用效率提高了20%以上,城市和工业部门的水重复使用率提升了15%,显示出节水激励机制的显著效果。同时通过对比分析发现,引入节水技术投资回报补贴后,企业和农户投资节水技术的积极性大幅提升,节水技术的应用范围扩大了30%,有效促进了水资源的合理利用和保护。通过税收优惠、直接补贴、技术支持等多种方式,激励机制鼓励了各方面对节水措施的积极响应,从而提升了整体社会的水资源管理水平。实施节水激励政策的地区,其综合水资源管理效率平均提升了约25%,水资源浪费现象得到了有效遏制。因而建立针对不同使用者的节水激励机制,不仅能够有效提高水资源的利用效率,还能促进社会各界对水资源保护的共同参与,为水资源的可持续管理提供强有力的支撑。

3.3 技术创新与应用

最新研究指出,采用现代水处理和回收技术推动再生水的利用配置,能显著提升水资源的利用效率及降低水资源管理的整体成本。例如,新型膜技术在处理城市污水方面的应用,不仅提高了水质,还实现了水资源的循环利用。在某城市的实际案例中,通过引入膜生物反应器(MBR)技术,使得处理后的水达到了直接回用的标准,该技术的应用有效减少了城市对新鲜水资源的依赖,提高了水资源的利用率,且经济效益分析显示,与传统水处理方法相比,MBR技术能降低约20%的运营成本。另外智能水网的构建和应用也是技术创新的一个亮点。通过安装传感器和采用大数据分析,智能水网能够实时监控水资源的使用状况和水质变化,为水资源的分配和管理提供科学依据。在另一研究案例中,某地区通过建立智能水网系统,实现了对水压、流量、水质等关键参数的实时监控和管理,有效减少了水资源的损失和浪费,提升了水资源管理的效率和水质的安全性。这些

案例表明,技术创新与应用不仅能够提高水资源的利用效率和安全性,还能够降低管理成本,促进水资源的可持续利用^[3]。

3.4 公众参与与教育

公众参与与教育是提高公众对水资源保护意识和知识水平,能有效促进水资源的合理利用和保护。在一项关于城市水资源管理的实践案例中,通过社区参与和教育计划的实施,显著提高了居民节水意识和行为。该计划通过组织各种形式的公众教育活动,如节水工作坊、节水宣传周和学校教育项目,广泛传播节水知识和技巧。结果显示,参与计划的社区水使用效率提高了约30%,且居民对水资源保护的态度和行为发生了积极变化。例如更多的居民开始使用节水设备,回收雨水用于灌溉和其他非饮用目的。另外,该案例还展示了社区基于问题解决的参与模式,居民积极参与到水资源管理的决策过程中,提出了具体的改善建议和解决方案,加强了社区对水资源可持续管理的责任感和归属感。这一实践案例充分说明,公众参与和教育不仅能够提升个人和社区的节水效率,还能促进社会对水资源可持续管理的整体认识和参与度,是实现水资源可持续利用不可或缺的组成部分。

3.5 综合水资源管理策略

综合水资源管理策略(IWRM)的实施是实现水资源可持续利用的核心。IWRM强调跨学科和跨部门的协作,以及整合水资源管理的各个方面,从供水、需求管理到水质保护。这种方法的成功关键在于它能够适应复杂和不断变化的环境,通过平衡经济发展、社会福利和环境保护的需求来实现水资源的可持续管理。例如,通过应用水资源分配模型(如WEAP—Water Evaluation and Planning System),能够评估不同水资源管理策略的影响。模型通过以下公式计算水资源平衡: $WR = WI - WD + WR_{return} - WU$,其中 WR 代表水资源可用

量, WI 为水资源输入(如降水、地表水流入等), WD 代表水资源直接消耗, WR_{return} 为返回流量,为最终用水量。通过这种方式,可以预测未来的水资源状况,为决策提供科学依据。在一个实际案例中,某流域通过实施IWRM,结合水资源分配模型,成功解决了干旱期水资源供需矛盾,模型预测显示,通过优化水库运行和增加再生水利用,能在不降低农业灌溉供水的前提下,满足工业和城市用水的增长需求。数据显示,实施综合管理措施后,流域内城市用水满足率从85%提高到了95%,农业灌溉用水效率提升了15%。这一案例证明,综合水资源管理策略能够有效促进水资源的合理分配和高效利用,通过科学的管理和技术应用,实现水资源的可持续利用^[4]。

结束语

水资源的可持续利用与管理对于应对全球水危机、促进社会经济发展和保护生态环境的重要性。通过分析中国水资源管理的现状和挑战,以及提出优化管理和可持续利用策略的必要性,文章揭示了行政管理体制改革、建立节水激励机制、技术创新应用、公众参与与教育以及实施综合水资源管理策略等措施的有效性。这些策略不仅能够提高水资源利用效率,减少浪费,还能增强水资源管理的适应性和灵活性,确保水资源的长期可持续性。因此,全面推进这些策略的实施对于实现水资源可持续利用和管理具有关键意义。

参考文献

- [1]魏芹芹.水利工程运行管理及水资源可持续利用对策[J].农业灾害研究,2023,13(12):273-275.
- [2]徐保鹏.农业水资源管理机制与可持续利用研究[J].新农业,2023,(21):95-96.
- [3]刘先伟.水资源可持续利用与水资源管理[J].农业开发与装备,2023,(04):229-230.
- [4]李德金.水利工程运行管理及水资源可持续利用对策[J].农业科技与信息,2022,(16):81-83.