

地下水资源可持续利用策略与实践探索

孙若贤

肃州区水务局洪临灌区五分干水利管理所 甘肃 酒泉 735000

摘要：地下水作为水资源的重要组成部分，对维持人类生活、农业灌溉、工业生产及生态环境平衡具有不可替代的作用。然而，随着经济的快速发展和人口的不断增长，地下水资源的过度开采与污染问题日益严峻，严重威胁到地下水资源的可持续利用。本文旨在探讨地下水资源可持续利用的策略与实践，通过理论分析提出具体的解决方案，以期为促进地下水资源的合理保护与高效利用提供参考。

关键词：地下水资源；挑战；可持续利用；实践路径

引言

地下水是地球水资源系统中不可或缺的一部分，其水量稳定、水质优良，广泛应用于农业、工业及居民生活等各个领域。然而，不合理的开发利用及污染问题导致地下水资源面临枯竭与污染的双重危机。因此，研究地下水资源可持续利用策略与实践具有重要意义。

1 地下水资源现状与挑战

1.1 地下水资源现状

地下水资源在全球水资源中占有重要地位，但其分布并不均衡。它们主要集中在平原、盆地等地质构造良好的地区，这些区域的地下水储量丰富，易于开采。然而，随着经济社会的发展和人口的不断增长，对水资源的需求也在急剧增加。特别是在一些干旱和半干旱地区，地表水资源有限，地下水成为了主要的供水来源，导致地下水资源的开采量急剧上升。部分地区由于长期过量开采，已经出现了地下水位下降、地面沉降、水井干枯等严重问题。

1.2 可持续利用挑战

地下水资源的可持续利用面临着多重严峻挑战：一是过度开采：随着经济社会的发展，对水资源的需求不断增加。在许多地区，地下水的开采量已经远远超过了其补给量，导致地下水位持续下降，形成了难以逆转的生态问题。这种过度开采不仅影响了地下水的可持续利用，还可能对生态环境造成长期的不良影响。二是水质污染：工业废水、生活污水以及农业面源污染等不断渗入地下水，导致地下水水质恶化。这些污染物包括重金属、有机污染物、微生物等，它们对地下水的质量和安全性构成了严重威胁。水质污染不仅影响了地下水的使用功能，还可能对人体健康造成危害^[1]。三是管理不足：目前，地下水管理体制尚不健全，监管力度有待加强。缺乏有效的法律法规支持，使得地下水资源的保护和管

理工作难以有效实施。此外，地下水资源的监测和评估体系也不完善，难以准确掌握地下水资源的动态变化和问题所在。这种管理上的不足严重制约了地下水资源的可持续利用。

2 地下水资源可持续利用策略

2.1 加强水资源管理与法规完善

为了实现地下水资源的可持续利用，必须加强水资源管理，并完善相关的法律法规。具体而言，应建立健全以政府为主导，多部门联动的地下水资源管理体制。在这一体制下，水利部门应负责地下水资源的统一管理和调度，环保部门负责地下水水质的监测和保护，国土资源部门则负责地质环境的保护和治理。同时，要明确各部门的职责分工，形成协同工作的机制，确保地下水资源管理工作的顺利进行。在法律法规方面，需要制定和完善地下水资源管理相关法律法规，为地下水资源的可持续利用提供法律保障。这些法律法规应涵盖地下水的开采、利用、保护、管理等方面，明确各方的权利和义务，规范地下水资源的开发利用行为。同时，要加大对违法行为的惩处力度，对于过度开采、污染地下水等行为，要依法进行严厉处罚，形成有效的法律约束。为了加强监管力度，需要建立地下水监测网络，对地下水位、水质等关键指标进行实时监测。通过定期发布水质报告，可以及时了解地下水资源利用情况，为管理决策提供科学依据。同时，要加强执法力度，对于违法行为要及时发现、及时查处，确保地下水资源的合理开发和利用。

2.2 优化地下水开采与利用方式

为了实现地下水资源的可持续利用，必须优化其开采与利用方式。首先，科学规划开采规模是至关重要的。这需要根据地下水资源的补给和排泄情况，进行详尽的水文地质调查，以准确评估地下水资源的可利用

量。在此基础上,结合经济社会发展的需要,科学规划地下水开采规模,确保开采量不超过补给量,从而避免过度开采导致的地下水位下降、地面沉降等环境问题。其次,推广节水技术是提高地下水利用效率的有效途径。在农业灌溉中,应大力推广滴灌、喷灌等节水技术,这些技术能够显著减少灌溉过程中的水分蒸发和渗漏损失,提高灌溉效率。同时,在工业生产中,应采用循环用水系统,通过处理和再利用工业废水,减少新鲜水的取用量,从而降低对地下水资源的依赖。最后,实施人工补水是改善地下水超采区生态环境的有效措施^[2]。在地下水超采区,由于长期过度开采,地下水位大幅下降,导致生态环境恶化。为了改善这一状况,可以通过引调水工程将地表水或其他水源引入地下水超采区,增加地下水的补给量。同时,还可以利用雨水收集系统,将雨水经过处理后注入地下水层,进一步补充地下水资源。这些措施的实施,不仅有助于恢复地下水位,还能改善生态环境,促进地下水资源的可持续利用。

2.3 加强地下水污染防治

为确保地下水资源的可持续利用,必须加强地下水污染防治工作。首先,从源头控制入手,这是防止地下水污染的根本措施。针对工业废水和生活污水,应建立严格的处理制度,确保废水在排放前达到国家或地方规定的排放标准。对于农业用肥和农药的使用,也需实施严格的管控,推广使用低毒、低残留的农药和化肥,减少农业活动对地下水水质的潜在威胁。其次,建立地下水污染应急预案是应对突发性地下水污染事件的关键。预案应明确污染事件的报告程序、应急响应机制、污染源控制措施以及污染扩散的防止措施。同时,还需定期组织应急演练,提高应对地下水污染事件的能力和效率。最后,对于已经受到污染的地下水,必须采取积极的治理与修复措施。这包括采用先进的物理、化学或生物方法对地下水进行净化处理,以去除其中的污染物。在治理过程中,需对治理效果进行持续监测,确保水质得到有效恢复。同时,对于治理后达到排放标准的地下水,也需进行妥善管理,避免再次受到污染。

2.4 推动地下水生态保护与修复

为了保障地下水资源的可持续利用,必须积极推动地下水生态保护与修复工作。在生态保护方面,首要任务是加强对地下水生态系统的保护,确保地下水与地表水、大气圈之间的自然循环与平衡不受破坏。这要求在地下水资源开发利用时,必须充分考虑生态系统的整体性和相互关联性,避免对地下水生态系统造成不可逆的损害。同时,还应加强对地下水生态系统的监测

和研究,以便更好地了解其运行机制和保护需求。在生态修复方面,需要采取一系列措施来改善地下水生态环境,提高地下水资源的自我恢复能力。湿地建设是其中的一项重要措施。通过构建人工湿地或恢复自然湿地,可以有效地净化地下水,去除其中的污染物,同时提供生物栖息地,促进生物多样性的恢复。此外,植被恢复也是改善地下水生态环境的重要手段。通过种植适应性强、根系发达的植被,可以有效地固定土壤,减少水土流失,同时植被的根系还能增加土壤的渗透性,有助于地下水的补给和循环^[3]。除了湿地建设和植被恢复,还可以采取其他生态修复措施,如土壤改良、微生物修复等。这些措施的实施需要综合考虑地下水生态系统的特点和修复需求,制定科学合理的修复方案,并进行长期的监测和管理,以确保修复效果的持续性和稳定性。

3 实践路径与措施

3.1 提高公众意识与参与度

在推动地下水资源的可持续利用过程中,提高公众意识与参与度是至关重要的。首先,宣传教育是提高公众意识的有效途径。我们可以利用电视、广播、报纸等传统媒体,以及互联网、社交媒体等新媒体形式,广泛宣传地下水资源的重要性及其保护知识。通过制作专题报道、宣传片、公益广告等多样化的宣传内容,向公众普及地下水资源的形成、分布、利用现状以及面临的威胁,引导公众认识到保护地下水资源的紧迫性和重要性。同时,还可以开展节水宣传教育活动,推广节水理念和技术,提高公众的节水意识和实践能力。其次,公众参与是地下水资源保护与管理的重要组成部分。应该鼓励公众积极参与地下水资源的保护与管理工作,建立公众反馈机制,及时了解公众的需求与意见。具体而言,可以通过组织公众参与地下水资源的调查、监测和监督活动,让公众亲身体验和了解地下水资源的现状和保护工作的重要性。同时,政府和相关机构也应该积极听取公众的意见和建议,将其纳入地下水资源的决策和管理过程中,形成政府主导、公众参与的良好局面。此外,还可以通过开展地下水资源保护志愿者活动、举办地下水知识讲座和培训班等方式,进一步提高公众的参与度和实践能力。通过这些实践活动,公众可以更加深入地了解地下水资源的知识和保护技能,成为地下水资源保护与管理的积极参与者和推动者。

3.2 推广新技术与新方法

在推动地下水资源可持续利用的过程中,科技创新与智能监测技术的应用显得尤为重要。首先,科技创新是推动地下水资源保护与管理进步的关键。为实现这

一目标,需要加大对相关领域的科技创新投入,鼓励科研机构和企业研发高效节水技术、污染治理与修复技术等。例如,可以研发和推广更高效的农业灌溉技术,减少农业生产对地下水的依赖;同时,开发新型地下水污染治理技术,有效去除地下水中的污染物,恢复水质。其次,智能监测技术的应用也是提升地下水资源管理水平的重要手段。通过运用物联网、大数据等现代信息技术,可以建立地下水动态监测预警系统,实现对地下水水位的实时监测、数据传输和智能分析。这一系统不仅可以提高监测的效率和准确性,还能及时发现地下水资源的异常变化,为管理部门提供决策支持^[4]。具体而言,可以在地下水超采区、污染风险区等关键区域布置智能监测设备,收集大量实时数据,并通过数据分析模型对地下水资源的状况进行评估和预测。此外,为了推广这些新技术和新方法,还需要加强政策引导和市场机制建设。政府可以制定相关政策,鼓励企业和社会资本投入地下水资源保护与管理领域的技术创新和应用。同时,通过市场机制,如设立技术创新基金、提供税收优惠等,进一步激发企业和科研机构的创新活力。

3.3 加强国际合作与交流

在全球化背景下,加强国际合作与交流对于推动地下水资源保护与管理具有重要工作意义。首先,经验借鉴是国际合作的重要方面。应该积极关注国际先进经验和科技成果,深入学习其他国家在地下水资源保护与管理方面的成功做法。例如,可以研究一些发达国家在地下水资源立法、管理制度、节水技术等方面的先进经验,结合我国的实际情况进行借鉴和应用。同时,还可以通过参加国际会议、研讨会等活动,与国际同行进行面对面的交流和探讨,共同分享地下水资源保护与管理的经验和教训。其次,合作研究也是加强国际合作与交流的重要途径。可以与国际组织、科研机构及高校建立

长期的合作关系,共同开展地下水资源保护与管理领域的科学研究与技术推广。通过合作研究,我们可以引进国际先进的科研理念和技术方法,提升我国在地下水资源保护与管理领域的科研水平。同时,我们还可以与国际合作伙伴共同开展地下水资源的调查、监测和评估工作,为制定科学合理的保护与管理策略提供数据支持。为了加强国际合作与交流,我们还需要建立完善的合作机制和平台。政府可以制定相关政策,鼓励和支持科研机构、高校和企业与国际合作伙伴进行联合研究和技术开发。同时,我们还可以建立国际地下水资源保护与管理的交流信息平台,定期发布最新的科研成果、技术进展和政策动态,促进国际间的信息共享与合作。

结语

地下水资源可持续利用是实现经济社会可持续发展的重要保障。通过加强水资源管理与法规完善、优化地下水开采与利用方式、加强地下水污染防治、推动地下水生态保护与修复等措施的实施,可以有效促进地下水资源的合理保护与高效利用。未来,还需继续加大科技创新力度、提高公众参与度、加强国际合作与交流,共同推动地下水资源可持续利用事业的发展。

参考文献

- [1]于恒彬.浅谈地下水资源的可持续开发利用[J].水上安全,2024,(13):98-100.
- [2]杜新强,方永军,郭辉,等.面向地下水资源可持续开发利用的地下水适宜埋深研究进展[J/OL].中国环境科学,1-13[2024-08-14].
- [3]韩洁,宋莉.加强地下水管理保护促进水资源可持续利用[N].襄阳日报,2022-03-22(003).
- [4]韩炜,盖晓谦.地下水资源可持续开发利用的技术体系研究[J].居舍,2018,(35):168.