

## 地下水超采问题的治理与水资源可持续利用

王海霞

新疆省昌吉市大西渠镇农业发展服务中心, 新疆 昌吉 831104

[摘要] 地下水资源的过度开采, 特别是在干旱和半干旱地区, 已逐渐成为制约这些地区经济与社会发展的主要瓶颈。长期大量抽取地下水不仅导致水位持续下降、破坏生态环境, 还可能引发一系列问题, 如地面沉降、水质污染及水资源短缺等。近年来, 地下水超采所带来的严峻挑战已被政府及相关部门意识到, 并纷纷采取包括技术手段与政策法规在内的多种治理措施。尽管如此, 地下水资源的合理开发与保护仍面临诸多困难, 亟需更加有效的策略与技术支持, 以确保水资源的可持续利用。

[关键词] 地下水; 超采问题; 治理; 水资源; 可持续利用

DOI: 10.33142/hst.v8i4.16088

中图分类号: P641.8

文献标识码: A

### Governance of Groundwater Overexploitation and Sustainable Utilization of Water Resources

WANG Haixia

Xinjiang Changji Daxiqu Agricultural Development Service Center, Changji, Xinjiang, 831104, China

**Abstract:** The excessive exploitation of groundwater resources, especially in arid and semi-arid areas, has gradually become the main bottleneck restricting the economic and social development of these regions. Long term large-scale extraction of groundwater not only leads to continuous decline in water levels and damage to the ecological environment, but may also cause a series of problems such as land subsidence, water quality pollution, and water scarcity. In recent years, the severe challenges brought by overexploitation of groundwater have been recognized by the government and relevant departments, and various governance measures including technical means and policy regulations have been taken. However, the rational development and protection of groundwater resources still face many difficulties, and there is an urgent need for more effective strategies and technical support to ensure the sustainable use of water resources.

**Keywords:** groundwater; overexploitation problem; governance; water resources; sustainable utilization

#### 引言

地下水, 作为地球上一种重要的水资源, 广泛应用于农业灌溉、工业生产及城市供水等多个领域, 发挥着至关重要的作用。随着全球人口的持续增长以及经济活动的不断扩展, 对地下水资源的需求也在逐步增加。在许多地区, 地下水的过度开采已经成为一个严重的环境与社会问题, 对生态环境以及可持续发展造成了巨大压力。要解决地下水超采的问题, 并确保水资源的可持续利用, 已成为当前亟需应对的全球性挑战。

#### 1 地下水超采的现状与问题分析

##### 1.1 地下水资源概述与分布

地下水是地球上至关重要的淡水资源, 广泛存在于岩层及土壤孔隙中, 主要通过降水渗透后储存于地下形成。与地表水相比, 地下水的补给周期较长, 其可利用性受到时间及区域条件的显著影响。由于不同地质结构与水文条件的差异, 地下水资源在区域分布上表现出较大差异。我国的地下水资源主要集中在黄河流域、华北平原以及东北平原等地区, 尤其在干旱与半干旱区域, 地下水往往成为农业灌溉与城市供水的主要来源。地下水的分布不仅受到地质特征的影响, 还与降水量、土壤渗透性以及地下水补给能力等多重因素密切相关。在西北及北方的沙漠与干旱地区, 对地下水的依赖性较强, 而东南沿海则主要依赖地

表水。在一些人口密集且农业用水需求较大的区域, 如华北平原与长江中下游地区, 地下水的过度开采已导致水位显著下降, 水质逐渐恶化, 甚至引发了一系列生态环境问题。不仅水量的过度抽取, 地下水水质问题在不同区域也表现出了明显差异。某些地区受到工业污染及农业施肥等因素的严重影响, 水质问题尤为突出, 这使得地下水资源的短缺与安全隐患愈加加剧。

##### 1.2 地下水超采的原因分析

地下水超采已成为我国多个地区面临的严峻水资源问题, 其成因复杂且多样。农业用水是导致地下水过度开采的主要因素, 尤其在北方干旱地区, 农田灌溉几乎完全依赖地下水。这些地区降水量稀少, 地下水补给不足, 而灌溉过程中普遍存在高水耗、低效率的情况, 致使地下水被持续抽取, 水位逐年下降。随着城市化进程的加速, 地下水的过度开采也受到了极大影响。城市扩张及人口密度的增加导致水资源需求急剧上升。在一些水资源匮乏的城市, 地下水成为主要的供水来源, 而供水设施的不足使得地下水的无序开采愈加严重, 从而进一步加剧了水资源的紧张局面。工业用水及矿产开采对地下水资源的影响同样不可忽视, 在一些工业发达或矿产资源丰富的地区, 地下水不仅被用于生产, 开采过程中对地下水的过度消耗及对水系统的干扰, 也导致了不可逆的资源损失。更有甚者,

一些工业活动可能还会引起地下水污染,进一步加剧水资源危机。地方政府在地下水管理上的不足,也是超采现象的重要原因之一。在某些地区,由于地下水开采缺乏有效的监管,管理制度的不完善导致一些企业与农民忽视水资源保护,随意抽取地下水。此外,由于缺乏科学的地下水资源利用规划,超采问题在一定程度上得不到足够重视。

### 1.3 地下水超采的影响

地下水超采对环境和社会经济的影响深远,且广泛,威胁着水资源的可持续利用,并引发了一系列生态与社会问题。最直接的后果之一是地下水位的持续下降。随着地下水的过度开采,水位逐年下沉,恢复的难度也随之加大。在一些地区,地下水位已经降至无法恢复的水平,导致水源枯竭,甚至出现干井现象,严重影响了农田灌溉和居民日常用水的保障。生态环境方面,地下水超采对自然系统的破坏尤为严重,地下水位的下降打破了地下水与地表水之间的自然联系,进而影响了湿地、河流等生态系统的水源补给。在湿地地区,过度开采不仅导致湿地退化,生物多样性也丧失,生态功能受到显著削弱。同时,地下水超采还可能引发地面沉降,威胁到建筑物及基础设施的安全,并改变地下水的流动模式,进一步加剧了水资源的紧张局面。农业生产同样受到了地下水超采的负面影响,随着地下水位下降,灌溉水源的紧张使得农作物的生长受限,产量减少,农业生产面临巨大的不确定性,甚至可能引发粮食安全问题。在那些依赖地下水灌溉的地区,水资源的匮乏直接威胁到了农民的生计与社会的稳定。地下水超采还可能加剧水质问题。水位下降可能导致地下水中溶解的矿物质浓度增加,水质变差,从而影响饮用水的安全。在某些地区,长期抽取地下水会使有害物质进入水源,增加水质污染的风险,从而潜在威胁到居民的健康。

## 2 地下水超采的治理措施与技术

### 2.1 地下水资源的合理开发与保护

地下水资源的合理开发与保护是应对超采问题的核心所在。合理开发必须在科学评估的基础上进行,确保地下水的可持续利用,而保护措施则是确保水资源长期稳定供应的前提。合理开发地下水资源的首要任务是全面了解其水量、水质及分布情况。通过系统的水文地质勘查与实时监测,地下水的补给量与可开采量可以得到科学评估,从而避免开采量超过自然补给能力。同时,水资源的动态监控也至关重要,定期对地下水位、抽水量及水质变化进行监测,可以及时发现潜在的超采问题,并根据实际情况调整开发强度。提高水资源利用效率的有效途径之一是推广节水技术<sup>[1]</sup>。例如,采用滴灌、微喷等高效节水灌溉技术,可以大幅减少农业用水需求;与此同时,推动工业与城市领域废水回收与循环利用,也能够显著减少对地下水的依赖,从而缓解水资源的压力。此外,利用雨水收集系统等技术手段,能够有效减少地下水的开采,减轻供水压

力。地下水的保护同样不可忽视,对水源地的保护需要加强,特别是在易受污染的地区,应严格控制化肥、农药及工业废水的排放,防止污染源进入地下水。此外,超采严重的地区应实施限采措施,开采量要严格控制,并且只有在水位恢复至一定水平后,才可恢复开采。同时,对地下水补给区的保护也是至关重要的,实施人工补水与生态修复等措施,以增强地下水的自然补给能力,维持水资源的良性循环。

### 2.2 地下水超采治理的技术手段

治理地下水超采问题中,技术手段的应用发挥着至关重要的作用。通过一系列先进技术的采用,不仅能够有效减轻地下水开采的压力,还能推动水资源的可持续利用。节水技术的推广是解决超采问题的核心之一,在农业灌溉中,滴灌与微喷灌溉技术可以精准调控水量,显著减少传统灌溉方式中水分的浪费,从源头上降低地下水的开采需求。同时,农业与工业废水的循环利用技术也是缓解超采的有效手段。通过对废水进行净化与再利用,水资源得以重新投入到生产与灌溉中,这不仅减少了对地下水的依赖,也有效地降低了污染物的排放。地下水的人工补给技术(如人工补水)正在逐步推广。这项技术通过注入外部水源来帮助恢复地下水位,减缓水位下降的速度。例如,在降水量或河流水源丰富的地区,实施人工注水能够有效地恢复地下水库的水量,从而维持水资源的稳定供应。智能化水资源管理技术的应用也逐渐兴起,结合大数据与物联网技术,通过实时监控地下水的水位和水质等动态数据,为水资源的调度与管理提供了准确的依据。这些技术能帮助相关部门优化水资源的分配与利用,确保资源得到科学管理。结合地质勘查与地下水模拟技术,为地下水的合理开发与治理提供了可靠的科学支撑,保障了治理措施的可操作性与有效性。通过这些技术的综合运用,地下水资源的利用效率得到了显著提高,超采问题也得到了有效的缓解。

### 2.3 地下水超采治理的政策与法规

地下水超采问题的治理不仅依赖于技术手段,政策与法规的制定与执行同样至关重要。为规范地下水的开采与使用,近年来各级政府加强了相关法律法规的建设,推动了水资源管理体制的创新与完善。《水资源法》及地方性法规明确规定,地下水资源的开发必须遵循生态环境保护原则,禁止无序开采与过度利用。根据《水法》要求,水资源使用应秉持节约、高效、可持续的原则,地方政府必须依法设定地下水的开采总量,并对超采区域实施更严格的监管。与此同时,《地下水管理条例》出台,针对地下水资源管理做出了专门规定,明确地下水开采需经过审批,超采行为将面临严格的处罚。在超采问题尤为严重的地区,政府可依法限制或暂停地下水的开采,并推动地下水补给与恢复实施计划。这些法律的出台,增强了对地下水开采的监管,为水资源的可持续利用提供了坚实的法律保障。

在政策层面,政府还通过经济手段推动水资源的合理利用。例如,对节水技术与设施的投资给予补贴或税收减免,鼓励企业与农业采取更加节水的生产方式。同时,逐步推进水价改革,建立合理的水资源定价机制,实施差别化水价政策,促使用户更加节约用水。在超采严重的地区,地方政府通过年度水资源分配计划严格控制地下水的开采量,并结合水源地保护区的设立,进一步加强对水源地的保护工作。

### 3 水资源的可持续利用与未来规划

#### 3.1 水资源可持续利用的理论原则

水资源的可持续利用已成为当今全球面临的重大挑战,核心目标在于满足当前人类的需求,同时确保未来世代也能充分享用这些资源。此目标基于可持续发展理论,强调在推动经济与社会发展的同时,实现资源的合理利用与生态环境的保护。在水资源的管理过程中,几项关键原则尤为重要。节约,作为其中的基本原则至关重要。水,作为有限的自然资源,正面临全球多个地区的紧张局面。必须将节约置于首位,提升水资源的利用效率,并推动合理资源分配,以最大程度减少浪费<sup>[2]</sup>。在农业、工业及日常生活用水方面,采用新技术、加强管理、推动水的回收与再利用,均为有效的减少消耗途径。生态保护同样是一个不可忽视的原则,水资源的开发利用决不能以破坏生态环境为代价。水体污染与生态退化不仅影响社会生产生活,还可能导致水质下降,从而威胁资源的可持续性。在开发利用水资源时,必须确保不超过生态环境的承载力,保护水源地及湿地等自然生态系统,维持水质与生态功能。公平分配原则的重要性也不容忽视,在水资源的分配中不仅应考虑经济效益,还应注重社会公平及基本需求的满足。特别是在水资源紧缺的地区,应优先保障民生用水及农业灌溉。水资源的公平分配不仅体现在合理配置上,还应给予贫困地区及生态脆弱区域特殊关注。水资源的可持续管理,需以系统性的视角来看待。它不仅仅涉及水量的控制,更是跨领域、跨部门的综合性工程。这包括科学规划水资源、跨区域协调管理、应急响应机制的建立等。通过整合各方需求,全面提升水资源的可持续性。因此,水资源的可持续利用不仅是技术问题,它还涉及社会、经济与环境的多维挑战。只有秉持上述原则,水资源才能得到长远、健康的管理,确保人类社会在未来发展中继续享有充足的水资源。

#### 3.2 提高水资源利用效率的策略

提高水资源利用效率是实现可持续利用的关键策略之一。随着全球水资源的日益紧张,如何在保障经济社会发展与民生需求的同时提升水资源使用效率,已成为亟待解决的重大问题。为应对这一挑战,多个层面的优化措施应被采取,以提高水资源的利用效率。节水技术与设备的推广是提升水资源效率的首要步骤,农业、工业及城市生

活用水中普遍存在浪费现象,而采用先进的节水技术与设备,则能有效缓解这一问题。在农业领域,现代化的滴灌与喷灌技术,能够代替传统的漫灌方式,从而大幅减少水资源的浪费;在工业中,通过引入循环水系统与冷却塔等设备,不仅能有效降低用水量,还能显著减少污水排放;在城市生活方面,安装节水型卫浴设备与智能水表等措施,也可避免不必要的水资源浪费。提升水的回收与再利用比例也是提高水资源效率的重要途径,通过有效的水资源回收与再利用,既能减少对新鲜水源的需求,也能减轻污水处理系统的负担。在工业领域,通过水的闭路循环实现重复利用,可显著减少水消耗;在城市建设中,雨水收集系统与中水回用系统的应用,使得生活用水与工业废水经过处理后再度利用,减少了对自来水的依赖。加强水资源管理与调度也是提高水资源利用效率的关键举措,科学的水资源管理有助于合理配置水源,避免资源的过度开发与浪费。特别是在水资源匮乏的地区,水量监控、定期检测与优化调度,能够显著提高水的利用效率<sup>[3]</sup>。此外,跨部门与跨区域的协调管理,能有效整合资源,避免重复投资与不必要的资源浪费。提高公众节水意识同样不可忽视,水资源的高效利用不仅仅依赖于技术进步与设备创新,更需社会公众的积极参与与支持。通过加强节水教育与宣传活动,普及水资源的重要性,使公众形成节水意识,并养成良好的节水习惯,从而在全社会范围内营造有效的节水氛围,促进水资源的高效利用。

### 4 结语

地下水超采,作为水资源管理中的一项重大挑战,其对生态环境与经济的影响是深远且广泛的。为实现水资源的可持续利用,科学有效的治理手段是必不可少的,必须结合先进技术与合理的政策措施,以确保地下水资源的合理开发与保护。随着技术的不断进步与管理体的逐步完善,地下水的利用效率将显著提高,水资源的稳定供应与生态系统的健康得以保障。水资源的有效利用,离不开全社会的共同努力。节水意识的增强,促进了节水行为的普及,这将为未来提供充足且清洁的水资源。

#### [参考文献]

- [1] 杨真. 新疆地区地下水资源评价与管理现状有关问题探究[J]. 内蒙古水利, 2024(2): 78-79.
  - [2] 张婷. 新疆克州地区地表、地下水资源综合评价分析[J]. 山西水利科技, 2024(1): 49-53.
  - [3] 古丽巴哈尔·阿不里孜. 新疆喀什地区地下水水资源承载力综合评价[J]. 地下水, 2023, 45(3): 40-41.
- 作者简介: 王海霞(1977.1—), 毕业院校: 西北农林科技大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位名称: 新疆省昌吉市大西渠镇农业发展服务中心, 职称级别: 高级工程师。