

Consideration on Urban Groundwater Pollution Control and Prevention Measures

Zhoulin Li

Jiangsu Baohai Environmental Service Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225000, China

Abstract

The acceleration of the urbanization process has led to the serious intensification of urban groundwater pollution, which has posed a serious threat to human health and ecological environment. The purpose of this paper is to discuss the control measures of urban groundwater pollution, in order to provide reference and guidance for effectively dealing with this problem.

Keywords

urban groundwater pollution; pollution source control; groundwater pollution control technology

城市地下水污染治理与防治措施思考

李周琳

江苏宝海环境服务有限公司, 中国·江苏扬州 225000

摘要

城市化进程的加速推进导致了城市地下水污染问题的严重加剧, 对人类健康和生态环境造成了严重威胁。本论文旨在探讨城市地下水污染治理防治措施, 以期有效应对这一问题提供参考和指导。

关键词

城市地下水污染; 污染源头控制; 地下水污染治理技术

1 引言

随着全球城市化进程的快速推进, 城市地下水污染问题日益凸显, 已成为制约城市可持续发展的重要环境挑战之一。城市地下水作为重要的水资源储备和供应来源, 在满足人类生活用水需求、支持工业生产以及维持生态平衡方面发挥着关键作用。然而, 由于工业化、城市化和农业生产等活动的不断扩张, 大量有害物质被排放至土壤和地表水体, 进而渗透至地下水层, 导致了城市地下水污染问题的迅速恶化。本论文旨在深入探讨城市地下水污染治理与防治措施, 从污染的源头控制、污染物的迁移与传输过程, 到治理技术的选择与应用, 以及多方合作的机制建立等方面进行系统的研究与思考。通过对不同治理策略的分析比较, 旨在为城市地下水污染问题的解决提供科学依据, 为城市的可持续发展创造更清洁、健康的水环境。

2 城市地下水污染现状与成因

2.1 城市化进程与地下水污染

城市化进程的加速推进是城市地下水污染的主要推动因素之一。随着人口的不断增加, 城市规模的扩大和基础设施建设的蓬勃发展, 大量的废水被排放至环境中, 其中包括了工业废水、生活污水以及农业排水。这些污水中含有的有机物、重金属、氮、磷等化合物, 往往在不经意间渗透到地下水层, 导致地下水水质受到污染。尤其是在缺乏科学管理和处理的情况下, 这些污染物会在地下水系统中逐渐积累, 威胁到地下水的可持续利用。

2.2 污染物来源与排放途径

城市地下水污染的成因复杂多样, 主要污染物包括工业废水中的有机化合物、重金属, 生活污水中的有机废弃物、氨氮等。工业生产、交通运输、建筑施工等活动产生的废水中, 含有大量的有机溶剂、重金属离子等有害物质, 这些物质在排放后可能会通过渗透、渗漏等途径进入地下水系统。此外, 农业活动中使用的农药、化肥也可能通过土壤渗透影响地下水质量。这些污染物的源头多样, 排放途径错综复杂, 使得地下水污染成为难以忽视的问题^[1]。城市地下水污染途径如图1所示。

【作者简介】李周琳(1996-), 女, 中国江苏扬州人, 本科, 从事环境科学研究。

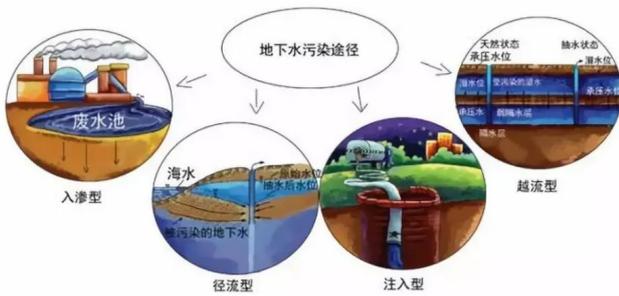


图1 城市地下水污染途径

2.3 污染物迁移与传输机制

一旦污染物进入地下水系统，其迁移和传输机制将对污染的程度和范围产生重要影响。地下水流动的速度相对较慢，使得污染物在地下水体中滞留的时间较长，可能导致污染物在地下水中累积。污染物的迁移路径受到地下水流动方向、水文地质条件以及孔隙结构等因素的影响，这也意味着污染的扩散不仅局限于污染源附近，还可能影响更远的地下水层。此外，地下水与地表水之间存在相互作用，污染物可能通过水体交互作用进一步传播到地表水体，对水环境产生更大影响。

3 城市地下水污染影响与挑战

3.1 对人类健康的影响

城市地下水是人类生活的重要水源之一，污染的地下水通过饮用水、食物链等途径可能对人体健康造成严重威胁。地下水中的有机物、重金属等污染物可能引发慢性中毒、免疫系统异常、神经系统疾病等多种健康问题。特别是长期暴露于含有致癌物质的污染地下水中，可能增加癌症等疾病的患病风险。此外，由于地下水流动速度缓慢，污染物的累积效应可能导致地下水污染的长期存在，进一步加大了健康风险。

3.2 对生态环境的影响

城市地下水污染对生态环境的破坏也不容忽视。地下水作为湿地、河流、湖泊等生态系统的重要补给源，其质量直接影响着生态系统的平衡和生物多样性。污染的地下水可能引发水生生物大量死亡，破坏水生态系统的结构与功能。此外，地下水的污染可能导致土壤退化、植被凋落以及湿地退化，进而影响生态系统的稳定性和生态服务的提供。这些生态影响将影响到环境的可持续性和生态平衡。

3.3 可持续发展面临的挑战

城市地下水污染对可持续发展构成了严峻挑战。首先，地下水作为重要的水资源储备，在城市可持续发展中具有不可替代的地位。污染的地下水将限制水资源的有效利用，影响城市的供水安全，进而威胁到城市的可持续发展。其次，污染的地下水还可能影响土壤质量，制约农业生产，进而影响粮食安全和农村发展。此外，地下水污染对生态系统的影响也将阻碍生态保护与修复，威胁着整个生态平衡。因此，

城市地下水污染不仅是环境问题，也是可持续发展的战略问题。

4 地下水污染治理技术与方法

4.1 传统化学方法

传统化学方法是最早应用于地下水污染治理的技术之一。这些方法包括吸附、沉淀、氧化还原等过程，通过添加化学药剂来改善地下水质量。例如，活性炭吸附可以去除有机物，氧化剂如高锰酸盐可以氧化污染物。虽然传统化学方法可以在短时间内取得一定效果，但其缺点在于产生的废物需要处理，且在大规模应用时成本较高，难以长期维持治理效果。

4.2 生物修复技术

生物修复技术利用生物体代谢活动来降解、转化或吸附污染物，具有较好的环境友好性和可持续性。例如，生物增强法通过引入特定微生物来增强地下水中有有机污染物的降解能力。植物修复则利用植物的根系吸收并积累污染物，促进地下水的净化。生物修复技术因其低成本、长效性和对生态环境的适应性而受到关注，但其应用需要考虑适用环境和生物种类的选择。

4.3 物理处理技术

物理处理技术主要通过物理过程来去除地下水中的污染物。膜分离技术是其中一种重要方法，如超滤、反渗透等，可以有效去除溶解性污染物，如图2所示。此外，电化学技术通过电解反应将污染物转化为沉淀物或气体，同样具有潜力用于地下水污染治理。这些物理处理技术在一定程度上能够高效去除污染物，但对设备的要求较高，运行成本也相对较高。

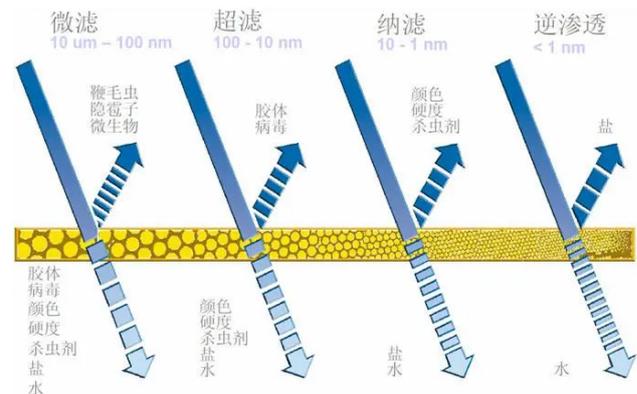


图2 膜分离技术

4.4 新兴技术与创新方法

近年来，随着科技的发展，一些新兴技术和创新方法在地下水污染治理领域逐渐崭露头角。例如，纳米材料的应用可以提高吸附效率，降低治理成本。生物电化学系统将生物修复与电化学技术相结合，实现了高效地下水污染治理。地下水位控制与调整技术可以通过调整地下水位来防止污染物进一步传播。这些新兴技术在不同情境下具有广阔的应

用前景,但需要进一步的研究和实验验证。

5 一体化治理策略

5.1 源头控制阶段

源头控制是地下水污染治理的首要步骤,其目标是从源头上减少污染物的排放,防止污染进入地下水系统。在这一阶段,需要重点关注工业废水、农业面源污染以及城市生活污水等主要污染源。

5.1.1 工业废水处理

对于工业废水排放,应实施严格的监管和管理。工业企业应加强内部污水处理,采用先进的废水处理技术,确保排放达到国家标准。政府部门应建立健全的法规政策,对不合规的企业实施处罚,鼓励企业推进绿色生产,减少废水排放。

5.1.2 农业面源污染控制

农业活动中的化肥、农药使用是地下水污染的重要来源。农民应合理使用化肥农药,遵循科学施肥、绿色种植原则。政府可以提供培训和指导,推广有机农业,减少农业面源污染的发生。

5.1.3 城市生活污水处理

城市生活污水排放也是地下水污染的主要因素之一。完善污水收集和处理系统,加强污水处理厂的运行管理,确保污水得到适当处理,不会进入地下水体。同时,也要增强居民的环保意识,减少乱排污水的行为。

5.2 中游拦截与处理阶段

中游阶段的治理主要是在污染物迁移途径上进行拦截与处理,以防止污染进一步传播。

5.2.1 地下水位控制与调整

地下水位的控制和调整可以改变地下水流动方向和速度,从而控制污染物的迁移。采取人工降低地下水位或增加地下水位的措施,可以减少污染物在地下水中的扩散。

5.2.2 土壤修复与保护

受污染的土壤可能成为地下水污染的重要传输通道之一。采取土壤修复技术,如生物修复、化学修复等,可以降低土壤中的污染物浓度,减少对地下水的污染传输。

5.3 下游修复阶段

下游修复阶段的目标是修复受损的地下水环境,恢复地下水质量和生态系统。

5.3.1 地下水环境修复技术

地下水环境修复技术包括水体净化技术、地下水位控制技术。例如,通过人工补给、通气等方法提高地下水氧化还原环境,有助于降解有机污染物。

5.3.2 生态系统恢复与重建

受污染的地下水环境对生态系统造成影响,需要进行

生态恢复与重建。引入适宜的植物、动物种类,重建湿地、水源涵养区等生态系统,有助于维护地下水环境的稳定性。

6 多方合作与协调机制

6.1 政府角色与责任

政府在城市地下水污染治理中扮演着领导和监管的角色。政府应制定相关法规政策,规范地下水污染的排放与管理,确保治理工作有法可依。政府还应加强监测体系建设,及时了解地下水污染状况,做出科学决策。同时,政府需要加强宣传和教育,增强公众的环保意识,推动地下水污染治理工作的顺利开展。

6.2 企业参与与创新

企业作为污染源的主要控制者,应主动参与地下水污染治理,承担社会责任。企业应加强内部管理,改进生产工艺,减少废水排放。同时,也可以通过技术创新,开发出更加环保的生产方法和废水处理技术,降低治理成本。政府可以鼓励企业参与治理,通过税收政策、奖励措施等激励手段,推动企业更积极地参与污染治理^[1]。

6.3 公众参与与意识提升

公众的参与对于地下水污染治理至关重要。公众应增强环保意识,减少乱倒垃圾、乱排污水等不良行为,避免污染源的产生。政府可以通过开展环保宣传教育活动,提高公众对地下水污染的认知,引导公众积极参与环保行动,形成良好的社会氛围。

6.4 跨部门合作与国际交流

地下水污染治理需要跨不同部门的合作。政府的环保部门、水资源部门、城市规划部门等应加强沟通与协作,形成合力。例如,在城市规划中,要考虑地下水保护的因素,避免地下水受到污染风险。此外,国际交流也具有重要意义,不同国家在地下水污染治理方面可能有丰富的经验。国际合作可以促进技术交流与创新,提高治理效果。

7 结语

综上所述,城市地下水污染治理是一项复杂而长期的任务,需要政府、企业、公众和界的共同努力。通过多方合作,我们可以切实降低地下水污染的风险,保护人类健康和生态环境,为城市的可持续发展营造更加良好的基础。愿我们共同努力,为未来的城市地下水环境质量而奋斗。

参考文献

- [1] 刘丹.土壤与地下水污染防治的协调措施思考[J].生态环境与保护,2022,5(3):95-97.
- [2] 周绍军.关于土壤与地下水污染防治协调路径的思考[J].皮革制作与环保科技,2022,3(22):130-132.