

# 浅谈治理地下水污染的途径

李春娥

济源市节约用水办公室

DOI:10.18282/hwr.v1i4.1061

**摘要:**地下水资源作为水资源的一个重要组成部分,其具有分布广泛且稳定、便于开发、相对地表水不易受到污染等优点,已经成为人们生产生活的重要供水水源。但是由于各种因素的影响,使得地下水污染日益严重,基于此,本文阐述了地下水污染的主要原因及其方式,对治理地下水污染的主要途径进行了论述分析。

**关键词:**地下水污染;原因;方式;治理;途径

地下水污染的治理应以预防为主,因此必须加强对其进行监测,一旦发现地下水遭受污染,就应及时采取措施。以下就治理地下水污染的主要途径进行探讨。

## 1 地下水污染的主要原因分析

由于城市化建设的不断推进以及工业化程度的不断提高,使得地下水资源存在着很多的污染情况,导致很多地下水资源无法被人们使用。造成地下水资源污染的原因有很多。比如,工业废物的排放,就会深入地下和地下水资源混合,污染地下水资源,同时,开发地下水资源造成的地面塌陷也会造成污水的回流。据相关调查显示,武汉、天津、沈阳等城市的地下水资源硬度严重超标。南京、上海等城市的地下水资源中也检测出了很多有害的化学成分。

## 2 地下水污染的主要方式分析

地下水污染方式可分为直接污染和间接污染两种。直接污染是污染物直接进入含水层,在污染过程中,污染物的性质不变,这是对地下水污染的主要方式。间接污染是地下水污染并非由于污染物直接进入含水层引起的,而是由于污染物作用于其他物质,使这些物质中的某些成分进入地下水造成的。地下水污染方式是多种多样的,一般可以分析:第一、间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水使污染物随水通过非饱和带,周期地渗入含水层,主要是污染潜水。淋滤固体废物堆引起的污染,即属此类。第二、连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层,主要也是污染潜水。废水聚集地段(如废水渠、废水池、废水渗井等)和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染,即属此类。第三、越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层(或天然咸水层)转移到未受污染的含水层(或天然淡水层)。污染物或者是通过整个层间,或者是通过地层尖灭的天窗,或者是通过破损的井管,污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向,使已受污染的潜水进入未受污染的承压水,即属此类。第四、径流型。污染物通过地下径流进入含水层,污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层,即属此类。

## 3 治理地下水污染的主要途径

治理地下水污染的途径主要是合理应用地下水污染治理技术,主要有:抽出治理技术、物理治理技术、水动力控制

技术、原位治理技术,具体表现为:

3.1 抽出治理技术分析。抽出治理技术是当前应用很普遍的一种方法,可根据污染物类型和治理费用来选用,大致可分为三类:第一、物理法。包括:吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。第二、化学法。包括:混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。第三、生物法。包括:活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的治理方法与地表水的治理相同,需要指出的是,在受污染地下水的抽出治理中,井群系统的建立是关键,井群系统要能控制整个受污染水体的流动。治理后地下水的去向有两个,一是直接使用,另一个则是用于回灌。用于回灌多一些的原因是回灌一方面可稀释受污染水体,冲洗含水层;另一方面还可加速地下水的循环流动,从而缩短地下水的修复时间。

3.2 物理治理技术分析。物理治理技术是用物理手段对受污染的地下水进行治理方法,其又分为:(1)屏蔽法。屏蔽法是在地下建立各种物理屏障,将受污染水体圈闭起来,以防止污染物进一步扩散蔓延。常用的灰浆帷幕法是用压力向地下灌注灰浆,在受污染水体周围形成一道帷幕,从而将受污染水体圈闭起来。其他的物理屏障法还有泥浆阻水墙、振动桩阻水墙、板桩阻水墙、块状置换、膜和合成材料帷幕圈闭法等,原理都与灰浆帷幕法相似。总的来说,物理屏蔽法只有在治理小范围的剧毒、难降解污染物时才考虑作为一种永久性的封闭方法,多数情况下,它只是在地下水污染治理的初期,被用作一种临时性的控制方法。(2)被动收集法。该法是在地下水流的下游挖一条足够深的沟道,在沟内布置收集系统,将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来,或将所有受污染地下水收集起来以便治理的一种方法。被动收集法一般在治理轻质污染物(如油类等)时比较有效,它在美国治理地下水油污污染时得到过广泛的应用。

3.3 水动力控制技术分析。其主要是利用井群系统,通过抽水或向含水层注水,人为地改变地下水的水力梯度,从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同,水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。上游分水岭法是在受污染水体的上游布置一排注

水井,通过注水井向含水层注入清水,使得在该注水井处形成一地下分水岭,从而阻止上游清洁水体向下补给已被污染水体;同时,在下游布置一排抽水井将受污染水体抽出治理。而下游分水岭则是在受污染水体下游布置一排注水井注水,在下游形成一分水岭以阻止污染羽流向下游扩散,同时在上游布置一排抽水井,抽出清洁水并送到下游注入。同样,水动力控制法一般也用作一种临时性的控制方法,在地下水污染治理的初期用于防止污染物的扩散蔓延。

3.4 原位治理技术分析。原位治理技术又包括物理化学治理法及生物治理法:(1)物理化学治理法。第一、加药法。通过井群系统向受污染水体灌注化学药剂,如灌注中和剂以中和酸性或碱性渗滤液,添加氧化剂降解有机物或使无机化合物形成沉淀等。第二、渗透性治理床。渗透性治理床主要适用于较薄、较浅含水层,一般用于填埋渗滤液的无害化治理。具体做法是在污染羽流的下游挖一条沟,该沟挖至含水层底部基岩层或不透水粘土层,然后在沟内填充能与污染物反应的透水性介质,受污染地下水流入沟内后与该介质发生反应,生成无害化产物或沉淀物而被去除。常用的填充介质有:灰岩,其主要用以中和酸性地下水或去除重金属;活性炭,其主要用以去除非极性污染物、苯等;沸石和合成离子交换树脂,其主要用以去除溶解态重金属等。第三、土壤改性法。利用土壤中的粘土层,通过注射井在原位注入表面活性剂及有机改性物质,使土壤中的粘土转变为有机粘土。经改性后形成的有机粘土能有效地吸附地下水中的有机污染物。第四、冲洗法。对于有机烃类污染,可用空气冲洗,即将空气注入到受污染区域底部,空气在上升过程中,污染物中的挥发性组分会随空气一起溢出,再用集气系统将气体进行收集治理;也可采用蒸汽冲洗,蒸汽不仅可以使挥发性组分溢出,还可以使有机物热解。第五、射频放电加热法。通入电流使污染物降解。原位物化法在运用时需要注意的是堵塞问题,尤其是当地下水中存在重金属时,物化反应易生成沉淀,从而堵塞含水层,影响治理过程的进行。(2)原位生物治理技术分析。原位生物治理的原理是自然生物降解

过程的人工强化,其是通过采取人为措施,包括添加氧和营养物质等,刺激原位微生物的生长,从而强化污染物的自然生物降解过程。通常原位生物修复的过程为:先通过试验研究,确定原位微生物降解污染物的能力,然后确定能最大程度促进微生物生长的氧需要量和营养配比,最后再将研究结果应用于实际。如今所使用的各种原位生物修复技术都是围绕各种强化措施来进行的,例如强化供氧技术大致有以下几种:第一、生物气冲技术。该技术与原位物化法中的气冲技术相似,都是将空气注入受污染区域底部,所不同的是生物气冲的供气量要小一些,只要能达到刺激微生物生长的供气量即可。第二、溶气水供氧技术。这是由维吉尼亚多种工艺研究所的研究人员开发的技术,它能制成一种由2/3气和1/3水组成的溶气水,把这种气水混合物注入受污染区域,可大大提高氧的传递效率。第三、过氧化氢供氧技术。该技术是把过氧化氢作为氧源注入到受污染地下水中,过氧化氢分解以后产生氧以供给微生物生长。

#### 4 结束语

地下水资源不仅是生活中必不可少的生命之源,而且地下水资源还能够参与全球的水循环,通过水循环保持世界上的水资源平衡,调节整个地球的气候稳定,净化我们的空气,同时地下水资源在保持生物多样性方面也具有重要作用,因此对治理地下水污染的途径进行分析具有重要意义。

#### 参考文献:

- [1]隋凤波.水资源保护及水资源可持续利用分析[J].河南水利与南水北调,2014(20):63-68.
- [2]魏佳略.地下水污染治理探讨[J].建筑工程技术与设计,2014(07):23-26.
- [3]全韦娜.治理地下水污染的途径分析[J].中国化工贸易,2017(03):54-57.
- [4]刘琴.我国地下水污染治理技术研究综述[J].中国矿业,2016(10):158-162.