地下水污染及治理路径探析

江西省上饶市万年生态环境局 梁菊华

摘要：随着社会经济发展，矿业和养殖业也得到快速发展的机会，然而，在采矿和养殖行业的发展过程中，会产生各种污染物质，对生态环境带来了严重的威胁。因此，深入开展地下水污染治理技术的研究具有重要的现实意义。基于此，本文将对地下水污染以及治理路径进行探析。

关键词：地下水；水污染；治理

水资源是人类生存和发展的重要保障，其供求关系日趋紧张，而对工农生产、人类生活产生巨大影响的地下水资源污染问题，在我国也日趋严重。近年来，随着社会的发展速度加快。人类对地下水源进行大量的勘探和利用，由于地下水源长期超负荷使用，一些地区的地下水位不断降低。城市生活污水、垃圾、工业三废、农药化肥等引起的地下水污染也越来越严重，对国家的可持续发展造成很大的威胁，所以，要强化地下水监控，并进行综合防治和修复。

一、地下水污染的内涵

地下水污染由人为因素造成，导致地下水化学成分、物理性质和生物性质出现变化，从而造成水质恶化。因为污染物种类很多，处理这些污染时费用很高，效果不是很好。所以，对地下水治理的关键是要从污染根源入手，降低排放，并强化处理和降解工作。

二、我国地下水资源现状

我国地下水区域分配不均衡，根据研究，近几年来的地下水资源总量为 52.1 亿立方米，在北部有 35.5 亿立方米的地下淡水资源，大约占到全国的 95%；南部的地下淡水资源总量为 1.9 亿立方米，占水资源总量的 5%左右。从整体上看，地下水资源从东南部到西北部有递减的趋势。按照近十几年地下水水质变化情况的不完全统计结果进行分析，可大致看出我国地下水污染的发展趋势，如图 1 所示。

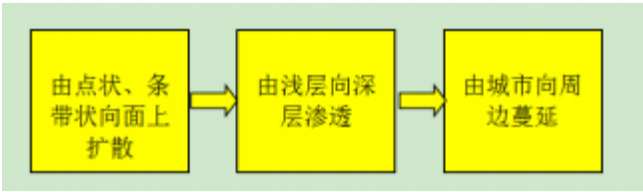

图 1 地下水污染的发展趋势

三、造成地下水污染的主要原因

（一）生活污染

在城市人口继续增加的同时，城市周边出现大量生活废物，这些废物在雨水和地面径流的裹挟下被分解后所生成各种废物，这些废物会直接或间接地进入城市地下水系统中。随着我国人口的快速增长，城市生活废水浓度不断升高，而废水水质却不达标，废水处理设施处于断断续续的状态，致使城市生活废水大量渗入地下，引起地下水中大肠杆菌和N.P等污染物的超标。

（二）农业污染

目前，我国农田施用较多有机杀虫剂和肥料，大多数有机质仍存在于农田土壤中，并随降雨和地表径流进入人类活动区的地下水环境中，导致地下水环境污染。目前，地下水中硝酸盐的浓度呈升高态势，在大部分农业生产中，直接利用工业和城市污水进行灌溉，大量的污染物进入到地下水中，造成地下水污染。

（三）工业污染

在工业生产中会产生大量的有害污染物质，其中一些物质为具有毒性的化学物质。一般在生产作业中，对这些有毒的污染物进行治理，达到标准后再进行排放，大量的有机物进入到地下，造成地下水污染严重。

（四）矿业污染

煤矿企业在开采矿石时，会在矿石中挖出大量井眼和隧道。对原来的地质结构造成某种程度的破坏，对地下水原来的埋藏状况和平衡产生不利作用，也为尾气渗入提供了通道。大量尾矿石由于受到降雨影响，矿山水渗透到土壤中，矿山开采后产生的煤渣经过降

雨冲刷，很容易对地下水造成污染，而矿山中的孔洞、井筒受到降雨或表层水的作用，又会对地下水造成一定的污染。矿山废水的pH一般都很小，当这些酸性水进入地下后，会有一些盐进入地下，促进土壤中方解石和白云石溶解，增加土壤中钙镁离子的含量，增加地下水的整体硬度，某矿厂的下水资源水质情况数据见表1。

表1 某矿厂地下水资源水质情况数据

总矿化度	总硬度	耗氧量	Cd	NH_4^+	Mn	NO_2^-
19344.43	1236.12	7.99	0.064	81.43	8.732	13.99

四、地下水污染的分布特点

（一）点状污染源

从理论上讲，点状污染源是指能够排放或有可能排放污染物的单独媒介。这些运载工具应该能够被识别出来，并具有特定的作用距离。单一来源的污染物主要有填埋场、易泄露的储油罐、粪便等。点状污染源可以直接找出源头，当前，对我国地下水环境影响最为严重的是生活污水填埋与原油渗漏。除此之外，还包含地面污水排放，经由河流渗漏对地下水造成污染，城市化粪池、污水管泄漏，垃圾堆雨水淋溶，工业园区污水直接排放，还有事故性泄漏等。

（二）面污染源

面状污染源是相对于点状污染源的。面状污染源包括农村灌溉水所产生的径流、无组织排放的废水、地表径流及其他废水污水等。在我国农业生产中，长期大量施用肥料、杀虫剂，造成大量氮磷养分及毒性杀虫剂进入到地下，造成地下水污染。在农村污水中，通常含有有机物、病原体、悬浮物、化肥、农药等污染物，而畜禽养殖业排放的污水也含有很高浓度的有机物，这些有机物在大自然中非常稳定，在一定的时间内，会残留在土壤、水体及生物体中，并通过食物链逐渐积累在人体中，造成不良后果。许多地区由于土壤含沙丰富，土层疏松，导致地面水分进入地面后迅速渗透。随着水分不断流失，很多盐会随着水分进入地下，引起地下水污染。

（三）扩散污染源

扩散污染源为随着空气四散开来的污染物借助降雨和沉降等其他方式融入水体，通常为酸雨与放射性沉降物等。

五、地下水污染的治理路径

（一）树立节水观念

在进行地下水污染治理时，需要向人们宣传与地下水相关的知识，使其明白保护地下水资源的重要性，让人们能够深刻意识到水资源对于当代与未来重大战略的重要性，并坚定树立起“保护水资源，人人有责任”的观念，能够更加珍视每一滴水。要在各级学校迅速推广对地下水资源重要性的认知，既要把相关的知识列入中小学教材，让他们从幼年开始就有良好的节约意识，又要利用高职高校等系统性教育来培育专业用水护水技术人员。充分利用电视、广播、网络等媒体，对破坏水资源的行为曝光和批评，对保护水资源的行为激励和赞扬，同时还可以让大众监督，发起爱水、节水、护水活动。对所有从事生产、储存和运输以及生产产品对土地和地下水有潜在污染威胁的工业企业，更应该进行保护水资源的宣传，使他们充分认识到受到污染水资源所要承担的责任，逐渐降低废水的总量和浓度，并制订一项长远治理废水的计划，以便对废水进行处理，并改善周围环境。城市规划与施工决策人员因其职权范围的特殊性，在城市水资源管理中扮演着重要角色，加强培训工作显得尤为重要。

（二）健全地下水资源保护规划制度

地下水的风险等级取决于含水层的脆弱性，而进入含水层污染物的种类、含量和位置，又取决于土壤的利用情况。所以，在进行城市建设和使用时，一定要对地下水源全面规划，合理布局，不要让那些与城市功能和性质没有直接关系的产业，特别是可能对生态环境和地下水产生影响的产业，在城市中心发展，已经处于市中心的工厂的也要搬离，同时要发展城郊产业；加强对已划分好的生活饮水水源地和生态屏障的管理，对化工、矿业、发电站、水产养殖等行业严格的控制。此外，由于地下水的污染风向程度主要由水层易污染程度所左右，而进入含水层污染物的地点、种类以及数量等受土地使用活动所影响。所以在使用土地与进行城市建设时，重点分析地下水资源的现状，做到合理分布、科学规划，和城市性质以及职能没有关系的工业，特别是会给环境与地下水造成污染的企业，杜绝其将地址建设在市区内，对于本身就建设在城市中心的，要求其尽快搬迁，以此降低带来的污染。此外，还要加大卫生防护、生活饮用水的防护与管理力度。

（三）完善与地下水资源相关的法律法规

目前，我国对地下水的保护作出大量的规定，但总体来说，这些规定侧重于对地下水含量保障，而对地下水质量却没有太大的关注。所以，应该制定一些针对性的法律来保障地下水质量，建立相关的禁止行为，对违反规定的人员进行严厉的行政或刑事处罚。此外，因为各个区域的水文状况存在着一定差别，所以不可能完全按照相同的标准、相同的水平对地下水的水质进行保护，因此，各个区域应该结合自身的实

际情况，进行针对性的制订，对违法行为的程度进行衡量。此项指标应根据下列因素而定：地下水的储备和易受污染能力；可用、可开采的地下水资源；本区域目前及未来预计的用水需求，这些必须根据社会和经济的发展作出改变和调整。借助相关规范开发并利用现有的地下水资源，对于大型的生活生产项目，要求进行前期水资源报告，尤其规范要求项目对地下水资源的总需求，把用水需求当作约束项目的主要因素之一。

（四）高质量完成地下水监测工作

地下水水资源的保护与管理离不开水资源监控与分析，水资源监控与分析是制定国家与区域水资源长期规划、战略与政策的依据。对该地区的地下水进行监测，能够从总体上更加准确地把握地下水质量，从而进行更好的评估和适时的调整，并进行管理和保护。然而，由于现有的监测体制不够合理，监测井网络密集程度不高，致使监测效果不佳。所以，必须加大地下水的监控力度，尽快对体系进行完善，并设置专门的监控井，构建地下水的动态监控及分析预报服务体系。

同时，开展现场和大面积的水质调查，尤其是在重点受水环境影响地区，以全面了解该区地表水和地下水的污染发展和演变规律。强化基础设施建设，构建水质监测站网络，逐渐构建并健全水环境监测体系，对重点受污染区域开展重点监测，全面掌握地下水质、水量和地下水环境的动态特点，为地下水资源的合理开发与保护奠定理论基础。以地下水的监测为主要内容，对捕获到的污染信息自动追踪，并构建在线检测系统。一旦发现有不正常数据，应立即对周边环境进行检查，以遏制环境恶化。监测能力可以归纳为两种，一种是仪器的分析能力，另一种是人员的操作能力。因此，需要对环境监测机构的能力进行强化，使其具备相应的仪器装备，并建立一支高质量的监测队伍。仪表的正常运行与使用和维修有关，必须加大力度对工作人员进行培训，使其专业素养得到持续提升。

（五）提升水资源的利用率

要激励工业企业主动采用清洁生产，加强节水意识，提升用水效率，降低污水排放量。同时。大力推进污水的综合利用，以再生污水代替新水源，提升污水再生利用率，最终实现废水的资源化。

对于重大生产项目，一定要进行前期水资源的论证和评价，尤其是对地下水资源的需求进行评估，将用水需求作为项目开发的主要限制因素之一。在世界范围内，农业占用水总量的 80%左右。而农业也同样是一个巨大的水资源消耗领域，大约 60%农业用水都会被蒸发掉，三分之一农田都在使用地下水源，而且通常都是高质量的新鲜水。因此，可以在农田里建水库，农民按照土地面积、农作物的需水量来决定水库的存水量，在此基础上，提出“一水多用”策略，即以地表水或浅部地下水取代高质量的地下水作为农业用水方式。在对地下水有效开采和利用时，必须根据空间和时间上的差异性，进行全面、科学的开采和使用，以保证可持续发展。对于多个含水层位的地下水，质量差别较大时，必须进行分采，对于已经受到污染的潜流与承压水，禁止混采。

（六）明确地下水资源的售价

地下水作为一种重要的不可再生资源，特别是深部地下水，与石油和矿石等资源具有同样的不可再生性，因此，在制定地下水定价时，应将该资源的稀缺特征反映出来。如果仅仅依靠行政手段来控制，不但要付出高昂的监督代价，而且很难确保监督的效果。在市场经济的大背景下，要通过多种方法对水资源进行有效利用，以改善水资源配置。对原来的地下水价格观念和方式进行变革，构建一个涵盖地下水开采、运输、净化、分配、使用和污水排放等各个环节的全成本价格体系。在定价中，应当包含反映地下水资源和环境的价值的地下水资源费用，达到鼓励人们提升水资源使用的目的，从源头上遏制地下水的超采。

参考文献：

[1]赵庆会,刘凯.地下水污染治理及风险防范分析[J].中国科技纵横,2021,(19):23-24.
[2]顾飞玲.浅谈地下水污染途径及防治措施[J].科学与信息化,2019,(30):194.
[3]崔相飞,王帅,吕灯.探析地下水的污染特征及其防治[J].工程技术发展,2021,(03):7-8.
[4]林敏.地下水污染原因及治理措施分析[J].有色金属设计,2022,(02):87-89.
[5]沈英.浅谈地下水污染及其治理措施[J].山西化工,2022,(03):349-351.
[6]王尚.地下水污染原因及治理措施分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2022(11):55-57.
[7]王瑶,王若帆.探讨区域地下水污染现状及污染途径[J].西部探矿工程,2020,(7):150-152.

作者简介：梁菊华（1988），女，广西壮族自治区南宁市人，本科，环保工程师，主要研究方向为土壤、地下水等污染防治和生态保护，以及固体废物、化学品、重金属等污染防治等。