

# Research on the Countermeasures of Groundwater Pollution Prevention and Control

Yi Zhou

Beikong Water Investment (Guangdong) Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 511300, China

## Abstract

The zoning of groundwater pollution prevention and control can provide guidance for the prevention of groundwater pollution, further improve the prevention effect and reduce the risk of pollution. In the specific work, the construction of regionalization system should be constructed, the evaluation index and index weight should be clearly defined, and the evaluation of pollution risk should be optimized, so as to realize the deep protection of groundwater resources. This paper mainly analyzes the zoning technology and countermeasures of groundwater pollution prevention and control, so as to effectively improve the level of groundwater pollution prevention and control, effectively control the groundwater pollution problem, and realize the harmony between man and nature.

## Keywords

groundwater; pollution prevention and control; zoning and division; countermeasures

## 地下水污染防治分区划分对策研究

周毅

北控水务投资(广东)有限公司, 中国·广东广州 511300

## 摘要

地下水污染防治分区划分工作的开展,能够为地下水污染防治工作的开展提供指引,进一步提高防治效果,减少污染风险。在具体工作中要构建区划体系建设,明确评价指标和指标权重,优化评估污染风险,实现地下水资源的深度保护。论文主要对地下水污染防治分区划分技术和对策进行分析,从而有效提升地下水污染防治水平,有效控制地下水污染问题,实现人与自然和谐相处。

## 关键词

地下水; 污染防治; 分区划分; 对策

## 1 引言

地下水污染防治难度较大,需要结合实际情况对地下水污染防治进行合理分区划分,采取科学合理的污染指数评价方法,精准评估地下水资源的环境污染状况,进而为污染防治工作的开展提供依据和指引,进一步提高防治效果。

## 2 地下水污染防治分区划分意义

### 2.1 强化分区管控

通过分区划分技术的应用,能够对地下水污染区域进行分区管控,详细标记各个区域的特点、污染情况等,进而采取针对性、差异化的分区治理措施,保障地下水污染问题的有效解决,防治一刀切管控模式的应用<sup>[1]</sup>。在具体实施中,结合地下水污染防治要求,开展科学合理的分区控制工作,以便对不同区域地下水污染基本情况、分区治理要点进行明

确,从而最大程度上提高污染防控效果。

### 2.2 强化防治效果

地下水污染防治难度较大,以往的防治措施存在很大缺陷,很容易引起二次污染,不利于地下水环境保护。通过分区治理方式,可以结合不同区域水质的差异性,采取针对性的污染治理措施,从而实现地下水污染问题的快速治理,进一步提高污染防治效果。

### 2.3 降低防治风险

地下水污染防治风险较大,在进行防控的同时还需要避免出现二次污染。因此可以通过分区治理的方式,结合不同区域的实际情况采取针对性的防治措施,进一步提高污染治理效果,保障分区治理水平的提高,降低治理风险,强化治理目标的实现。

## 3 地下水污染防治区划评价指标体系建设

### 3.1 指标体系结构

在自然属性与社会属性特征基础上,要充分尊重重要性、差异性、定性、定量分析原则,将指标体系划分为五个

【作者简介】周毅(1988-),男,中国湖南衡南人,硕士,工程师,从事水污染防治与控制研究。

层次：目标层、属性层、准则层、约束层、指标层，同时选择12个可量化评价指标，如图1所示。其中地下水开发利用程度，就是地下水现状开采量与可开采资源量比值，能够精准反映地下水受人类活动的直接影响程度；地下水在供水中的比重，即一个地区、地下水供水量占社会总供水量的比值，体现社会发展对地下水的依赖程度；污染荷载，地下水污染源有工业污染源、农业污染源、生活污染源；地下水质量与地下水污染，即地域地下水环境质量现状、地下水体的污染程度和状况，是判断地下水是否需要治理的依据。

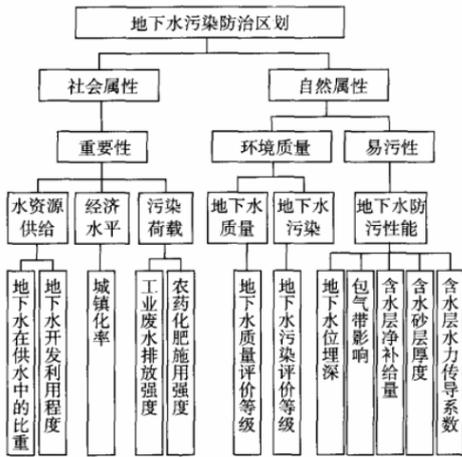


图1 地下水污染防治区划指标体系结构图

### 3.2 指标权重

在地下水污染防治区划指标体系建设中，需要结合实际情况，对各个评价指标权重进行合理分配，即通过专家打

分层次分析法对不同层次的评价指标权重进行计算。在操作中，需要建设判断矩阵，专家组结合实际情况，按照九分度法、三分度法对不同评价指标进行比较分析，获得判断矩阵；对重要性进行计算排序，精准判断矩阵最大特征根所对应的特征向量，这就是不同评价指标的权重分配；一致性检验，对判断矩阵进行一致性检验，如果不一致，需要重新调查取值，当通过一致性检验后才能停止<sup>[2]</sup>。其中，不同评价指标的权重如图2所示。

### 3.3 区划评价模型

利用加权平均综合指数模型对地下水污染防治区划评价，并构建科学模型，利用综合指数法实现科学性的评价工作。结合区划指数，并结合当地实际情况，明确区划分区标准，包含重要地下水水源地、自然防护区、一般防护区、重点防护区、修复治理区。结合以上指标体系、指标权重等分析结果，构建地下水污染防治区划评价指标的量化数据库。

## 4 地下水污染防治分区划分技术应用方法

### 4.1 明确评估范围

通常情况下要以行政区为评估范围，倾向于对平原、盆地、丘陵、山地等单元进行评估。

### 4.2 收集资料

在分区划分工作前，需要对相关资料进行全面收集，如水源基本情况、矿泉水和明泉等地下水资源情况、水文地质条件、地下水质量情况等，同时还需要收集分析区域水文地质调查报告、第二次全国污染源普查报告等进行收集，特殊情况下对其进行补充调查。

属性层	目标层	约束层	指标层	权重	判别分值				
					5	4	3	2	1
社会属性	重要性	水资源供给	地下水开发利用程度/%	0.06	>80	60~80	40~60	20~40	<20
			地下水占供水比重/%	0.10	>80	60~80	40~60	20~40	<20
		经济发展水平	城镇化率/%	0.08	>60	45~60	30~45	15~30	<15
	污染荷载	工业废水排放强度 [ $\times 10^4 \text{ t}/(\text{a}\cdot\text{km}^2)$ ]	0.11	>12	8~12	4~8	1~4	<1	
		农药化肥施用强度 [ $\text{t}/(\text{a}\cdot\text{hm}^2)$ ]	0.05	>1	0.8~1	0.6~0.8	0.4~0.6	<0.4	
	环境质量	地下水质量	地下水质量评价等级	0.11	V类	IV类	III类	II类	I类
地下水污染		地下水污染评价等级	0.16	极重污染	严重污染	较重污染	中度污染	轻度污染、未污染	
自然属性	环境质量	地下水埋深/m	0.09	<1	1~2	2~3	3~4	>4	
		含水层净补给量 /( $\text{mm}/\text{a}$ )	0.06	>300	250~300	200~250	150~200	<150	
	易污性	地下水防污性能	含水砂层厚度/m	0.03	<5	5~10	10~20	20~30	>30
		包气带介质影响	0.11	粉、细砂	亚黏土粉砂互层	亚砂土	亚黏土亚砂土互层	亚黏土、黏土	
		含水层水力传导系数/( $\text{m}/\text{d}$ )	0.04	>20	15~20	10~15	5~10	<5	

图2 地下水污染防治区划指标权重及量化表

### 4.3 划定重点区

保护类区域划定：即地下水型饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区等区域，收集已划定的保护区资料。

管控类区域划定：结合地下水功能价值评估、地下水

脆弱性评估结果，除了保护类区域，对管控区类型进行合理划分，并根据地下水污染源荷载评估结果，把管控类区域划分为一级管控区和二级管控区。①评估地下水功能价值，要评估地下水富水性，结合不同介质类型的含水层，结合地下

水丰富程度,把评估结果划分为三个级别,即强、中等、弱三个级别,并利用GIS技术对地下水富水性分区图进行精准计算;评估地下水质量现状,按照相关标准规范要求,明确水质监测指标,其中包含微生物指标、放射性指标等35项常规性指标;地下水功能价值评估结果,结合以上分析结果,叠加形成地下水功能价值矩阵;地下水功能价值较高的区域有富水性强水质好、富水性强水质中等、富水性中等水质好等不同等级。②评估地下脆弱性,利用DRASTIC模型评估孔隙水脆弱性,利用PLEIK模型评估岩溶水脆弱性;结合评估结果,把地下水脆弱性划分为三个等级,即高、中、低,利用GIS技术计算地下水脆弱性分区图。③评估地下水污染源荷载,结合单个污染源荷载评估结果,进行综合污染源荷载评估,并结合实际情况选择合适的评估方法;常见的地下水污染源有工业污染源、危险废物处置场、垃圾填埋场、地表污水等<sup>[1]</sup>。

#### 4.4 提出对策建议

结合各个分区的实际情况,结合相关标准规范要求,提出针对性的建议。严格按照相关法律要求,对水源保护区进行严格控制,如环境准入等;补给区需要在环境状况、污染风险等层面进行调查评估,并制定针对性的风险防范措施;针对特殊地下水保护区需要结合相关规范要求针对性、差异化管控;针对管控类区域中一级、二级管控区需要在环境监测、隐患排查、风险管控、环境准入等方面进行针对性管控。此外,需要结合相关法律要求构建常态化管控模式。

#### 4.5 编制报告

结合分区划分过程获得的结果,如报告文本、成果图、成果表等,结合相关文件要求进行整理。其中,报告文本主要是地下水污染防治分区化原则、地下水污染防治重点区划定成果,对策建议等;成果图,即地下水功能价值、脆弱性、污染源荷载评估过程中单指标分区图、综合指标分区图;成果表,即地下水污染防治重点区各级分区面积、占比等。

### 5 地下水污染防治技术措施

#### 5.1 常用的污染防治技术

##### 5.1.1 物理修复技术

物理修复技术能够对水中的污染物进行稳定或者去除,常用的物理防治方法有泵抽技术、空气吹脱技术、土壤蒸汽提取技术、电动力学修复技术等。在泵抽技术应用中,需要把污染水土迁移到地面,以便对其进行处理,对污水中的有机污染物进行清除,且清除率较高。该技术可以对大面积地下水污染进行修复;电动力学修复技术能够在电场力基础上把土壤、地下水中的污染物移动并集中到电极位置,实现污染物的有效去除。但是物理修复技术的适应性不足,成本较高,且会破坏土壤结构。

##### 5.1.2 化学修复技术

化学修复技术主要是利用化学反应对水中的污染物进行去除、净化。如可以通过氧化还原反应对地下水中的有机污

染物进行处理,如向地下水添加过氧化氢、高锰酸钾等过氧化氢,能够与有机物产生氧化反应,并将其分解为无害物质。但是化学修复技术容易引起二次污染,且费用较高。在具体应用中,要结合污染物具体类型、特性,选择合适的化学试剂和处理方法。

##### 5.1.3 生物修复技术

生物修复技术应用中,主要是通过微生物的新陈代谢功能,对污染物进行转化,降低污染物毒性和有害性,如在污染场地引入特定的微生物群落,进而对有机污染物浓度进行降低。这是一种环境友好型技术,且成本较低,不会产生二次污染,与可持续发展理念相契合。

#### 5.2 完善法律法规体系

为了对地下水污染进行有效防治,需要完善相关法律法规体系,保障污染治理工作的有序开展。要结合实际制定针对性的地下水保护法规,严格限制污染行业的污水排放,避免污染物渗漏到地下水中;积极推广先进的地下水污染防治技术,如生物防治技术、生物防治技术等;强化公众教育和参与,强化全社会的保护意识。完善监管与评估机制,组建跨部门污染防治监管机构,对防治政策的执行情况进行动态监督和定期评估,建设定量分析模型,对各类防治措施的可行性、经济性、技术性等进行分析评估,促进地下水污染防治长远目标的实现。

#### 5.3 引进信息化监测站网规划

为了对地下水污染问题进行有效防治和处理,需要对现代化信息技术进行优化应用,构建更加系统完善的地下水监测网络,以便对地下水质量变化情况进行动态跟踪了解。同时要对大数据、大系统、大网络理念进行优化应用,拓展地下水监测站网的覆盖范围。要充分发挥监测网站的常规监测、移动监测、动态预警监测等功能,促进地下水环境质量监测工作的信息化、现代化发展,且能够对监测到的信息进行快速分享和传输,促进地下水资源的动态监测和实时预警。

### 6 结语

综上所述,为了提高地下水污染防治水平,需要结合实际情况,对地下水污染防治分区划分技术进行优化应用,才能结合不同分区地下水污染差异化,采取针对性的预防和治理措施,从而进一步提高污染防治效果,减少地下水污染问题带来的严重后果。结合分区划分结果,采取科学合理的地下水污染防治对策,健全监测网络,完善法律法规体系,保障污染防治水平的提高。

#### 参考文献

- [1] 申文超.基于随机森林法的某平原区地下水硝酸盐污染风险评价与防治分区研究[D].长春:吉林大学,2024.
- [2] 本刊编辑部.建立地下水污染防治分区体系保障地下水安全[J].环境保护,2023,51(19):5.
- [3] 王帅,肖卓斌,张公.济源市虎岭工业园区地下水环境质量现状及防治措施探析[J].地下水,2022,44(5):59-61.