

Consideration on environmental impact assessment and control measures of groundwater environment for chemical construction projects

Na Ning

Sichuan Chuangonghuanyuan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610041, China

Abstract

In recent years, the number of chemical industrial parks has been steadily increasing, making significant contributions to national economic development. However, the resulting groundwater pollution issues have drawn widespread attention. As a vital drinking water resource and strategic asset, groundwater serves as a crucial component of ecosystems. With steady social progress, the scale of groundwater exploitation continues to expand, leading to increasingly prominent environmental conflicts. This paper focuses on investigating groundwater pollution scenarios in chemical construction projects, analyzes key aspects of environmental impact assessments for such projects, and formulates scientific management measures. The research aims to provide actionable references for groundwater protection in chemical enterprises, offering practical guidance for sustainable development.

Keywords

chemical construction projects; groundwater; environmental impact assessment; control measures

化工类建设项目地下水环境环境影响评价及管控措施思考

甯娜

四川省川工环院环保科技有限公司, 中国 · 四川 成都 610041

摘 要

近些年, 化工园区数量逐步增多, 为国家经济的发展作出了积极贡献, 但随之而来的地下水环境污染问题受到广泛关注。地下水是至关重要的饮用水资源和战略资源, 属于生态系统的重要组成部分, 在社会稳步发展的背景下, 地下水开发规模持续扩大, 环保矛盾日益突出。本文将着重探讨化工类建设项目的地下水环境污染情况, 分析化工类建设项目地下水环境影响评价的要点, 制定出科学的管控措施, 旨在发挥出参考价值, 为化工企业地下水环境保护提供参考依据。

关键词

化工类建设项目; 地下水; 环境影响评价; 管控措施

1 引言

在国家经济发展的背景下, 化工行业做出了积极贡献, 展示出较强的推动作用。通过大力的建设化工园区, 能够优化资源配置, 彰显资源价值, 促使各个园区有效合作, 在优势互补中拓宽发展空间。近年来, 随着化工园区集约化发展, 地下水污染事件频发, 如江苏某化工园区因地下储罐泄漏导致 1,2-二氯乙烷超标事件引发社会广泛关注。2021 年《地下水管理条例》施行后明确提出, 化工类项目必须开展地下水专项评价与分区防渗, 推动“污染前防控”向“风险全过程管理”转变。

依照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-

2016) 附录 A, 化工项目多属 I 类项目, 评价等级一般为一级或二级。化工企业地下水污染源识别、发生污染事故影响分析及污染防治措施是环境影响评价重点。

2 地下水污染源识别

化工类项目由于其生产过程复杂、涉及的化学物质种类繁多, 且隐蔽工程较多。典型化工项目地下水污染影响识别见表 1。

3 地下水污染事故影响分析

污染事故对地下水环境的影响通常是突发性和严重的。通过影响分析, 可以评估事故对地下水环境的潜在风险, 为应急响应和治理措施提供科学依据^[1]。污染事故对地下水环境的影响可通过数学模拟、类比分析等多种方法对事故下污染情况进行预测。对典型化工企业储罐区泄露后地下水污染影响进行分析如下:

【作者简介】甯娜(1988-), 女, 中国重庆人, 硕士, 工程师, 从事环境影响评价、地下水环境研究。

表 1 某化工企业地下水污染识别

可能造成地下水污染主要工段或设备		污染特征因子	污染控制的难易程度	泄露方式
生产车间	金刚烷车间、炔醇车间、磷酸氢二钾车间、氯化钾蒸盐车间	pH、COD、丙酮、乙炔、氢氧化钾、盐酸、磷酸、磷酸二氢钾、苯、二甲苯、2,5- 二甲基 -3- 乙炔 -2,5- 二醇、2, 5 二甲基 -2, 5 己二醇、3,6 二甲基 -4- 辛炔 -3,6 二醇、甲基异丁基酮、2,4,7,9- 四甲基 -5- 癸炔 -4,7 二醇、甲基异戊基酮、2,5,8,11- 四甲基 -6- 十二碳 -5,8 二醇、双环戊二烯等	生产车间可能发生泄露为生产过程中反应釜、水槽、储罐等，均为地上工程，泄露后能及时发现，污染控制程度较易；车间内污水池、原料浆池、地下储罐等为地下工程，泄露后难以发现，污染控制程度较难。	日常跑冒滴漏及事故下破损泄漏
库房	产品库房、原料库房	pH、COD、BOD、氨氮、氰化物、丙烯腈、丙烯酸酰胺等	产品为桶装，泄露后能及时发现，污染控制程度较易	遗撒、破损泄漏
罐区	酸碱罐、原料罐、双环罐、有机罐、炔醇中间罐、金刚烷中间罐	pH、丙酮、2- 丁酮、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、甲基异戊基酮、双环戊二烯、苯、二甲苯、石油类、氯化钾、粗辛炔醇、辛炔醇、碱、石油类、粗炔醇、精炔醇、氯化钾、粗辛炔醇、辛炔醇、碱、石油类、粗炔醇、精炔醇	地上储罐泄露后能及时发现，污染控制程度较易；地下储罐漏后不能及时发现，污染控制程度较难	日常跑冒滴漏及事故下罐体破损泄漏
厂区污水废水站	废水处理的各池体	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、氯化物、苯、二甲苯	废水处理站各池体及事故应急池为地面或地下工程泄露后不易发现，污染控制程度较难	池体破损泄漏
危废暂存间	存放危险化学品	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、氯化物、苯、二甲苯		遗撒泄漏
油库	柴油、润滑油桶	石油类		

通过 Visul-modflow 软件预测结果可知，酸储罐、苯、二甲苯、燃油储罐泄漏发生后，会对地下水水质产生一定影响，泄露后地下水中 H⁺、苯、二甲苯最大浓度为 3mg/l、3.5mg/l、3.5mg/l、3mg/l，随着时间推移污染物被稀释，20 年后浓度降为 0.0016mg/l、0.0018mg/l、0.0018mg/l、0.0016mg/l，H⁺、苯泄露后超标范围扩散至厂界外，H⁺会引起下游农户水质超标，苯不会造成下游农户水井水质超标，二甲苯、石油类超标范围控制在厂区范围内；厂区污水处理站泄露后，CODMn、苯、二甲苯、氨氮的最大浓度为 30mg/l、0.7mg/l、0.7mg/l、1.8mg/l，随着时间推移污染物被稀释，20 年后浓度降为 0.18mg/l、0.0045mg/l、0.0045mg/l、0.012mg/l，CODMn、苯会造成厂界外地下水水质超标，二甲苯及氨氮超标范围控制在厂区内，各污染物均不会造成周边散居农户水质超标；炔醇车间反应釜发生泄漏苯、二甲苯的最大浓度为 3.5mg/l、3.5mg/l，随着时间推移污染物被稀释，20 年后浓度降为 0.002mg/l、0.002mg/l，苯、二甲苯会造成厂界内地下水水质超标，二甲苯超标范围控制在厂区内，苯会引起下游厂界外地下水超标但不会对下游农户水井水质造成影响。

4 地下水污染防治措施

由于地表以下地层复杂，地下水流动极其缓慢，因此，地下水污染具有过程缓慢、不易发现和难以治理的特点。地下水一旦受到污染，即使彻底消除其污染源，也得十几年，甚至几十年才能使水质复原。采取有效的地下水污染防治措施是预防和解决的地下水污染关键。地下水污染防治措施主要包括源头防控、分区防渗、地下水跟踪监测及风险事故下

污染控制

4.1 源头防控

生产运行开始前进行试运行，检查设备、管线、污水储存及处理构筑物的是否存在“跑冒滴漏”现象；生产运行前相应部门应该制定详细的开工方案，确保装置在开工和正常生产过程中运行平稳，避免“跑冒滴漏”的现象发生；在生产操作过程中，争取做到日常操作双人确认，关键操作两级确认，杜绝由于工艺操作失误造成“跑冒滴漏”；相关部门应加强日常巡检工作，及时发现“跑冒滴漏”，尤其是对易泄露部位和重点设备要实施特保特护，避免“跑冒滴漏”出现、扩大；相关部门对设备设施检查、维护，要制定严格的检修标准、周期和考核标准，落实责任人，检查、维修人员要按照相关标准认真执行，定检后要验收，并做好记录；加强设备防腐蚀及老化管理，明确装置重点部位及监测方案，及时消除因设备腐蚀、老化导致的“跑冒滴漏”；建设项目发生大量泄漏导致生产装置局部或大范围停工的，参照危险化学品“跑冒滴漏”进行处理；建设项目严重和不可控“跑冒滴漏”应急管理应结合自身实际情况，制定泄漏应急预案，尽量减少物质泄漏导致装置大面积停工，防止在生产装置调整过程中发生次生事故。

4.2 分区防渗

参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关规范对不同构筑物提出的具体防渗结构。

表 2 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中 - 强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易 - 难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中 - 强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中 - 强	易	其他类型	一般地面硬化

4.3 地下水环境监测与管理

为了及时准确掌握项目区及附近保护目标地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，项目需建设地下水长期监测系统。

4.4 风险事故下污染控制

制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

5 化工类建设项目地下水环境环境影响评价不足

5.1 缺少管理机制

在化工类建设项目运行环节，由于忽视了对地下水环境的科学管控，使得水环境保护不到位，出现了一系列安全隐患。根据当前的情况分析，在水环境保护工作中缺乏严谨的管理机制，使得各项工作的开展效率较低，出现了严重的资源浪费问题。除此之外，某些规章制度的滞后性明显，与当前化工企业发展的需求相违背，难以彰显出实际价值，在各方主体责任权限相对模糊的情况下，地下水保护工作落实不当，出现了相互推诿的情况^[2]。

5.2 监督管理不到位

化工类建设项目的地下水环境管控意义重大，除了提升水环境的流动效率，还能保障周边居民的生产及生活，对国家以及社会的发展意义重大。但是目前来看，化工企业的监管意识不足，未能结合化工企业特殊性采取针对性监管方案，使得生产废水和污水随意排放，引发了严重的地下水污染问题。除此之外，未能与环保部门密切合作，忽视了国家的政策法规，在执行过程中力度不足，存在着各类违法违规的行为，阻碍了后续的长远发展。监管机制的局限性明显，仅看重化工企业的经济效益，忽视了生态效益，与绿色发展理念相悖，阻碍了生态经济的进步^[3]。

5.3 应急预案不合理

为了更好地防范地下水污染问题，应构建起可靠的应

急预案，以此才能应对地下水环境污染的危险性和突发性。在化工生产规模持续扩大的背景下，潜在的安全隐患越来越多，若缺少合理的防范举措，将会造成巨大损失，给各方主体构成威胁。根据化工企业的发展情况分析，应急预案和措施不尽合理，难以处理出现的一系列问题，即便设置了相关的应对措施，但难以弥补地下水环境受到的影响。除此之外，数据信息评估不到位，使应急预案的实效性缺失，无法彰显理想的预防及控制效果^{[4]、[5]}。

6 结语

化工类建设项目的地下水污染问题受到社会各界广泛关注，只有抓住化工类建设项目地下水污染特点，运用科学化管控方案，才能迎合化工企业长远发展的需要。使之实现经济效益与生态效益等多重目标。考虑到现阶段地下水环境保护中的不足之处，如管理机制不合理以及缺少应急预案等，直接阻碍了企业的转型升级与发展，需转变思想观念，利用合理举措构建起可靠的监管监控体系，让化工企业的发展拥有稳定的支撑条件，推动国家以及社会的进步。

参考文献

[1] 苑红丹, 刘振羽. 典型在产化工类企业地下水污染管控前后苯系物浓度的变化规律[J]. 绿色科技, 2025, 27 (06): 175-179.

[2] 季佳运, 肖霄, 杨品璐, 刘洋, 周亚红. GA-BP神经网络在精准刻画场地地下水污染物扩散范围的应用研究[J]. 岩矿测试, 2025, 44 (03): 406-419.

[3] 高明, 杨瑞芳, 赵南京, 殷高方, 王亮, 姜玉喜, 宋恒鑫, 陈晓伟. 基于CNN的地下水多组分多环芳烃3DEEM快速定性定量分析方法[J]. 光学学报, 2025, 45 (06): 395-406.

[4] 焦叙来, 张传奇. 化工项目地下水环境影响评价研究与建议——以某化工企业技改项目为例[J]. 当代化工研究, 2022, (08): 82-84.

[5] 李雪晴, 张瑞雪. 建设项目环境风险评价事故情形设定研究——以某化工园拟建环氧丙烷生产项目为例[J]. 化工设计通讯, 2021, 47 (11): 131-132.