

Study on groundwater environment investigation and risk control strategy in chemical industry park

Xiaolei Han¹ Na Ning²

1. Sichuan Huankeyuan Technology Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610041, China

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

Abstract

With China's chemical industry experiencing accelerated growth, groundwater pollution has become increasingly severe. However, the hidden and widespread nature of contamination in chemical industrial parks, coupled with their complex composition, presents significant challenges for effective remediation. This study first identifies key environmental investigation priorities for groundwater in chemical industrial zones, then explores risk management strategies. By employing scientifically sound approaches, we aim to purify groundwater ecosystems, mitigate pollution risks, safeguard ecological security, and establish a foundation for sustainable human development.

Keywords

chemical industry park, groundwater environment, environmental investigation, risk control

化工园区地下水环境调查及风险管控策略研究

韩晓磊¹ 宁娜²

1. 四川省环科源科技有限公司, 中国·四川成都 610041

2. 四川省川工环院环保科技有限公司, 中国·四川成都 610041

摘要

在我国化工产业发展速度不断加快的形势下,地下水污染带来的危害也越来越严重。但是,化工园区地下水污染问题的隐蔽性与分散性太强,且污染成分极为复杂。要想有效治理地下水污染问题具有较大的难度。基于此,本文首先分析了化工园区地下水环境的调查要点,之后又探讨了化工园区地下水风险管控策略,希望可以借助科学合理的方法手段更好的净化地下水环境,降低地下水环境污染风险,保护地下水生态安全,为人类的可持续发展奠定基础。

关键词

化工园区,地下水环境,环境调查,风险管控

1 引言

随着我国化工产业的快速发展,历史遗留型化工园区的地下水环境治理面临严峻挑战。据生态环境部统计,全国72%的省级以上化工园区存在不同程度的地下水污染问题。这种污染具有隐蔽性、累积性和难逆转性特征,不仅威胁区域饮用水安全,更通过“污染-食物链-人体健康”的传导机制产生深远影响。而地下水环境调查及风险管控,则是加强化工园区地下水环境治理,改善化工园区地下水环境质量的关键。但是,我国相当一部分的化工园区都拥有较长的发展历史,地下水环境中的污染成分极为复杂,治理难度较大。再加上化工园区地下水环境风险管控措施的不合理,当地的

社会经济发展受到了严重的制约,当地的生态可持续发展也受到了严重威胁。必须要对化工园区地下水环境调查及风险管控工作开展予以高度的重视。

2 化工园区地下水环境风险管控的重要性

加强化工园区地下水环境调查与风险管控,具有十分重要的意义。首先,地下水与土壤、地表水、植被等生态因子之间有着极为紧密的联系。在地下水环境遭到污染的同时,土壤的理化性质、植被的健康生长以及整个生态系统的稳定运行都会受到较大的影响。加强化工园区地下水环境风险管控,可以提前了解化工园区地下水环境的现状,对地下水环境中的污染因素、污染风险进行及时的识别与管控,进而降低污染物对土壤、植被及整个生态系统的负面影响。其次,地下水也是人们日常生活与工作中最重要的饮用水源。如果化工园区及其周边的居民长期饮用受到污染的地下水,将有可能罹患重金属中毒、神经系统损伤、癌症等严重疾病。

【作者简介】韩晓磊(1988-),男,中国河南新密人,硕士,工程师,从事环境影响评价、水文地质、地下水环境研究。

而加强化工园区地下水环境风险管控，则能够对化工园区地下水的水质是否符合应用标准进行评估，并采取针对性的措施对化工园区地下水环境中的污染源进行有效控制，确保饮用水安全。最后，从化工园区长期发展的角度分析，地下水

环境风险管控也是非常重要的一项工作。只有加强化工园区地下水环境风险管控，才能够提高化工园区的管理水平，增加化工园区的投资吸引力，促进化工园区的可持续发展。图1为化工园区地下水环境风险管控工作程序。

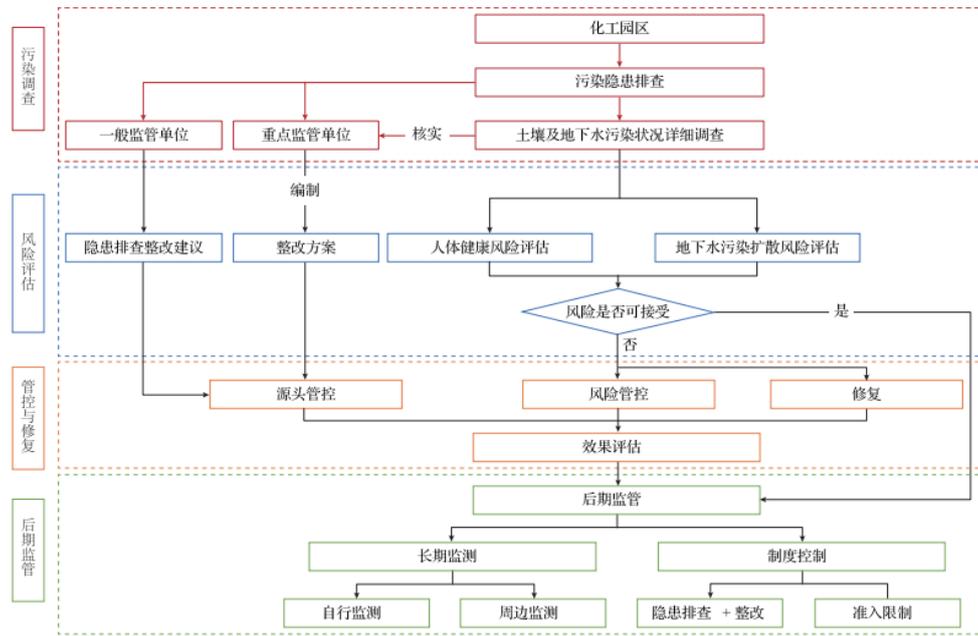


图 1：化工园区地下水环境风险管控工作程序

3 化工园区地下水环境调查要点

3.1 地下水调查

针对地下水调查，建议从以下几方面入手。首先，环境评价人员需要做好前期工作准备，例如提前进行技术交底，提前梳理技术路线等。在这一过程中，环境评价人员可以直接利用现代化的技术方法，对化工园区的水文地质条件、地层特征、地下构筑物状况等进行全面探测，进而再了解化工园区地下水环境污染与地下水检测井建设情况下对地下水污染现状进行评估与分析。同时，借助现代化建模处理技术的应用优势，进行点位布设、水文分析、地质条件研究等一系列后续工作，使化工园区内部各企业的生产现状、生产类型以及地下水环境污染程度得到明确^[1]。其次，在对化工园区的水文地质条件进行调查研究的过程中，环境评价人员需要利用地球物理等现代化探测技术，对地下水环境的污染情况进行调查与研究，并借助地球物理等现代化探测技术的应用优势与配套设备，对化工园区地下水环境中存在的污染成分及相关物理性质进行测定，对现场地下岩层情况与水文地质情况进行探明，使化工园区及其周围的地质构造得以明确。需要注意的是，绝大多数的化工园区建设面积都非常大，且存在着生产性质企业。所以，为了减少化工园区地下水环境调查工作量，提高地下水环境评价效率与质量，可以对地球物理等现代化技术手段进行充分的应用，借助这些现代化技术手段的应用优势为化工园区地下水环境调查工

作开展奠定扎实基础。

3.2 地下水布点与检测指标明确

在对化工园区地下水污染进行检测的过程中，最基础的一项工作就是地下水布点。在这一项工作中，需要以化工园区的现有地下水井为参照进行监测点的布设，确保监测点设置全面、合理。环境评价人员需要对化工园区的自测情况进行分析，并在此基础上在靠近化工园区，但污染影响较小的区域设置上下游多段布设点位，并确保监测数据的准确性和代表性。

其次，针对污染扩散监测点的布设，需要对化工园区的分布特征进行深入分析，并将监测点位设置到化工园区周边的敏感区域，例如居民生活区、农田灌溉区等，以便及时发现污染扩散趋势。同时，还要利用监测点的监测数据对化工园区地下水水位埋深、水文地质条件等进行分析和调查。如果化工园区的地下水流具有扇形分布特征，也须在化工园区的两侧增设监测点，以加强化工园区地下水水位变化情况的了解与把握。

再次，加强化工园区内部监测点的设置，即以面积划分为依据，在化工园区内部的多个敏感区域进行监测点的布设。如果化工园区在运行过程中面积有所扩大，则需要适当的增加监测点位的数量，确保监测覆盖面与园区扩展同步^[2]。化工园区内部监测点的布设目的在于有效识别化工园区下游区域地下水的水质质量，所以如果企业的生产装置发生改变，监测点的布设方案也须做出先进的调整。

最后,在完成监测点的布设之后,还需要对相应的地下水监测指标进行明确。在这一过程中,需要对化工园区内部各化工企业日常生产运行过程中产生的污染物、使用的液态物料等进行分析,并以此为基础对化工园区内部存在的污染物特征与污染检测指标进行明确。最后,不同的化工企业在日常生产运营过程中产生的污染物质及物料类型与特征也存在较大差异。所以,在对化工园区地下水进行环境调查的过程中,可将重点化工园区的企业作为参考,加强相关技术规范的确,然后再根据相关标准和要求对化工园区内部调查所得的污染物检测情况进行明确,将污染物中毒性最强、污染最严重的指标筛选出来,作为重点监测对象。

3.3 地表水调查工作

环境评价人员还需要对化工园区及其周围的地表水进行统计和分析,使化工园区的地表水流向明确。在这一工作中,需要注意以下两方面。首先,如果化工园区的地下水流为南向,且周边河流数量较多,那么不仅需要布设内部监测点位,还要在化工园区的外部,例如河道上游区域、河道周围等进行监测点位的布设。其次,对地表水采样位置进行明确。为了保证地表水采样工作的准确性与有效性,需要对监测点位的布设方案进行研究,并在此基础上选择出最适合的采样位置。最后,在完成采样工作中,还需要对采样指标进行明确。在这一过程中,需要将地表水样品与当地的地表水环境质量标准进行对比分析,然后再根据实际情况明确化工园区的地下水评估方案与地表水监测项目与类型,为后续的报告编制等工作开展提供支持。

3.4 地下水评估方案编制

针对地下水评估方案的编制,需要注意以下几方面。首先,对化工园区地下水环境调查研究结果和地下水污染模拟预测结果进行分析,并在此基础上对化工园区地下水污染情况进行有效的识别,对化工园区地下水环境的污染因子进行识别与分析,对化工园区地下水环境的污染程度进行评估与明确,然后再根据污染物的类型与特征,进行健康风险评估,并采取针对性的优化管控措施,为化工园区地下水环境

的稳定健康运行提供保证。其次,加强化工园区地下水环境现状调查评估质量的控制,严格按照国家相关部门给出的规定和标准,对化工园区地下水环境评价流程、目标、方法、责任以及质量管理制度等进行明确,并安排专门的工作人员负责化工园区地下水环境现状调查评估质量的控制,以提高地下水调查评估结果的代表性与准确性^[9]。最后,对样品的采集、保存与运输等多个环节的质量进行管理,加强化工园区地下水分布与地表水分布状况的把握,确保化工园区地下水环境评价效果的有效性。与准确性。

4 化工园区地下水风险管控策略

4.1 风险管控范围的划定

针对风险管控范围的划定,主要包含两类重点工作,第一类是重点监管单位的确定,第二类是风险管控范围的划定。针对重点监管单位的确定,主要包含以下四个步骤。第一步,结合化工园区地下水环境调查结果,将化工园区污染指标最异常的三个点位所对应的企业筛选出来。第二步,对化工企业的超标指标进行核实,确保其与化工企业的特征污染物相吻合。第三步,以化工园区的地下水流向、监测数据等为参照,对周边企业带来的影响与发展进行分析。第四步,综合考虑多方面的因素,对重点监管企业进行确定。化工园区地下水风险管控范围主要包含三类,即详细掌握区、基本掌握区和了解区,具体如下表1所示。

4.2 风险管控目标的制定

针对风险管控目标的制定,需要注意以下两方面。首先,对当地的经济水平与地下水风险管控技术应用水平进行分析。对地下水风险控制阈值及当地能够接受的风险水平进行分析,然后再结合化工园区内部各企业的生产需求、发展水平和风险控制成本等要求,对化工园区风险管控的近期目标、远期目标进行合理的确定,为后续的风险管控工作开展奠定基础。其次,完成断源是化工园区地下水风险管控工作的开展底线。只有坚守这一底线,才能够在完成地下水风险管控目标的同时,保障化工园区及其周围居民的健康与环境安全。

表 1: 风险管控与修复范围划定表

区域类型	划定要求	用途
详细掌握区	精准划定污染范围	支撑风险管控与修复工程
基本掌握区	整体展示污染情况,明确大致分布、边界及可能的扩散趋势	支撑企业绿色化改造决策
了解区	整体展示污染情况,明确大致分布、边界及可能的扩散趋势	支撑主管部门长期监管框架构建

5 结语

综上所述,加强化工园区地下水环境的调查与风险管控,具有十分重要的意义。要想做好化工园区地下水环境的调查评价,需要做好地下水调查、地下水布点、检测指标明确、地表水调查、地下水评估方案撰写等工作。而要想加强化工园区地下水风险管控,则需要对风险管控范围进行精准的划定,对风险管控目标进行合理的制定。

参考文献

- [1] 李方舟,刘巍,常宝坤. 化工园区及周边地下水环境调查评价案例分析[J]. 质量与认证,2022(12):47-49.
- [2] 李梦雪. 废弃化工园区地下水环境污染与风险研究[D]. 辽宁:辽宁工程技术大学,2020.
- [3] 崔娇. 化工园区地下水环境状况调查与评估[J]. 广东化工,2023,50(21):118-120,137.