

# 化工场地土壤与地下水污染的防治研究

刘颖

四川环川盛达环保科技有限公司

DOI:10.12238/eep.v5i3.1596

**[摘要]** 在有机化工行业发展中,由于缺乏环境保护意识,会导致大面积污染场地的出现,严重破坏了当地的土壤环境和地下水环境,限制了企业的转型升级发展。为此,应该做好全面治理工作,注重对污染物的有效控制,使土壤和地下水环境逐步得到恢复,降低对人们健康安全的威胁,同时也可以创造良好的生态效益。本文将对有机化工污染场地土壤与地下水污染风险实施科学评估,探索有机化工污染场地土壤与地下水的污染治理措施,为实践工作提供参考。

**[关键词]** 有机化工; 污染场地; 土壤; 地下水; 治理措施

中图分类号: X501 文献标识码: A

## Research on the Prevention and Control of Soil and Groundwater Pollution in Chemical Site

Ying Liu

Sichuan Huanchuan Shengda Environmental Protection Technology Co., Ltd

**[Abstract]** In the development of organic chemical industry, the lack of environmental protection awareness will lead to the emergence of large-scale contaminated sites, seriously damage the local soil environment and groundwater environment, restricting the transformation and upgrading of enterprises. To this end, we should do a good job of comprehensive control, pay attention to the effective control of pollutants, so that the soil and groundwater environment has been gradually restored, reducing the threat to people's health and safety, while also creating good ecological benefits. In this paper, the risk of soil and groundwater pollution in organic chemical contaminated sites will be scientifically assessed, and the measures of soil and groundwater pollution treatment will be explored, which will provide reference for practical work.

**[Key Words]** Organic Chemical Industry; Contaminated Site; Soil; groundwater; treatment measures

化工行业在推动我国经济发展中发挥了至关重要的作用,但是也会造成一定的污染问题,尤其是在生产规模不断扩大的趋势下,污染场地的严重程度也在增大,对本行业的可持续发展形成限制。在绿色环保理念指导下,应该积极做好污染场地的治理,尤其是要针对土壤环境和地下水环境采取有效的修复技术,以达到生态文明建设的要求。有机污染的治理难度相对较大,而且当前污染物的类型和成分较为复杂,这是实践中面临的主要难题。需要对有机化工污染场地的风险实施科学评估,在了解具体情况的基础上制定切实可行的治理方案,以达到预期工作目标。

### 1 有机化工污染场地土壤与地下水污染风险评估

在有机化工生产中会用到较多的原材料,而且也会产生较多中间体,这是造成场地污染的主要原因,会引起土壤和地下水环境的破坏。随着污染问题的加剧,会对地表水产生不同程度的影响,引起水体变色和异味等状况。部分污染场地和居民区的距离不远,因此可能会随着污染范围的扩大而对居民的生活产生

影响,如果缺乏有效的控制措施,则会对威胁人们的用水安全。在评估有机化工污染场地的污染状况时往往采用现场勘察法,应该结合当地实际环境状况设置采样点和监测点。钻孔取样时可以运用SH-30型钻机,孔径控制在110mm左右,深度达到隔水层地板,获得可靠的土壤样本。单位面积取样法是地下水污染风险评估中的常用方法,取样面积控制在40m×40m左右,借助于PVC并管实施高效化采集,滤管深度控制在5-9m左右<sup>[1]</sup>。做好样品保存工作,温度一般不能超过4℃。风险评估主要涉及污染物的浓度范围、场地暴露状况和土壤污染源、地下水污染源。污染物毒性等。

### 2 有机化工污染场地土壤污染的治理措施

#### 2.1 物理修复技术

##### 2.1.1 土壤蒸汽浸提取修复

土壤中的各类污染物质,可以运用土壤蒸汽浸提取修复技术实施处理,使其变成蒸汽后进行集中处理。该技术需要借助于清洁空气对污染土壤实施治理和修复,在强大驱动力的作用下,

借助于气相、固相和液相浓度梯度对气压实施有效控制, 土壤中污染物由液相和固相转化为气相, 达到高效修复的目的。土壤蒸汽浸提取修复不会对污染场地的土壤造成严重破坏, 因此可以最大限度降低对原有生态系统的扰动。但是, 该技术也具有一定的局限性, 尤其是当土壤呈现出饱和状态时会加大治理的难度。

### 2.1.2 玻璃化修复

土壤当中的各类固态污染物, 也可以通过高温作用转变为玻璃状, 在污染土壤原位处理中的应用较多, 无法实现异位处理。在采用该技术时, 应该了解具体的污染范围并合理控制电极在土壤中的位置、间距等, 在加热处理土壤时应该合理控制温度, 一般在2000℃左右。有机污染物在高温作用下可以呈现出挥发态, 工作人员则可以对其实施针对性处理, 降低土壤中污染物的浓度。对熔化物实施冷却后转变为玻璃体, 控制污染物的迁移特性, 因此治理和修复效果较好<sup>[2]</sup>。应用玻璃化修复技术时, 需要对挥发性重金属和尾气有机物实施控制, 同时针对残渣实施集中处理, 防止在土壤污染治理中造成严重的二次污染问题。

### 2.1.3 固化稳定化处理

固化稳定化处理技术发挥了物理方法的优势, 能够高效固定污染物, 防止物质稳定性较差而加大治理难度, 从而对污染物的迁移特性加以控制, 降低各类有机污染物对土壤环境的影响。尤其是当场地中存在较多的放射性物质和重金属元素时, 固化稳定化处理技术的应用效果更好, 固化作用十分显著, 能够实现土壤环境的快速净化。采用固化稳定化处理技术的周期控制在3-6个月左右, 应该结合有机化工污染场地的治理需求实施调整, 了解土壤中污染物的类型和浓度、治理范围和土壤物理化学性质等, 以便在治理工作中更具针对性。

## 2.2 化学修复技术

### 2.2.1 化学淋洗

化学淋洗技术是一种常用的化学修复技术, 可以通过溶解和迁移的方式控制土壤当中污染物的浓度。在采用该技术时, 需要对污染物实施吸附和固定处理, 借助于专门的淋洗液化学助剂实施治理, 应该保障混合均匀性, 为洗脱收集工作奠定可靠保障, 提高污染物的治理成效。采用化学淋洗的方法时, 应该结合有机化工场地污染类型选择合适的淋洗液, 以提高污染治理工作效率, 防止造成资源浪费的问题。

### 2.2.2 原位化学氧化

在受到污染的土壤中, 运用化学氧化剂也可以对污染物实施处理, 通过降解的方式控制毒性, 经过化学反应后产生的物质不会对土壤环境产生严重危害。原位化学氧化法能够降低治理工作量, 不需要进行挖除处理, 而是在污染场地实施钻孔并在受污染区域注入氧化剂, 加快化学物质和土壤污染物的化学反应。在提取废液时也更加高效和便捷, 氧化剂废液的利用率更高。当有机化工污染场地的土壤污染状况较为严重时, 可以运用原位化学氧化技术实施治理, 通常不应用于小范围的治理工作中, 会加大治理成本。

### 2.2.3 原位化学还原

除了可以采用化学氧化的方式治理土壤污染外, 还可以采用化学还原的方式实施治理, 同样是原位处理技术, 因此便捷性较好, 通过还原处理使污染物呈现为难以溶解的状态, 从而实现集中处理。气态还原剂和液态还原剂是采用该方法时的主要化学试剂, 可以创造良好的还原条件, 硫化氢和硫酸盐等在可溶性还原剂中较为常见, 可以满足污染场地的土壤治理需求。当场地中的重金属含量较高时, 还可以运用土壤性能改良技术实施处理, 包括了堆肥、铁盐和石灰等可以对重金属元素实施沉淀处理, 使其转化为硫化物, 起到良好的固定作用<sup>[3]</sup>。改良剂的应用可以提高污染治理的效率, 但是成本也会较高, 而且需要对二次污染问题实施预防。

## 2.3 生物修复技术

### 2.3.1 微生物修复

微生物修复技术的去除效率更高, 因此在土壤污染治理中得到广泛应用, 可以利用原有的微生物实施修复, 也可以采用人工培养的方式提高特定微生物的数量, 控制土壤中各类污染物的浓度, 达到快速降解的目的, 防止对土壤环境和人们的健康安全形成巨大威胁。强化微生物修复技术和自然微生物修复技术, 是当前微生物修复中的两种基本方式。采用强化微生物修复技术时, 需要人工培养微生物, 包括了强化技术和刺激技术等, 能够针对特定的污染物实施治理, 具有高效性的特点<sup>[4]</sup>。采用该技术时可以利用污染物作为碳源, 从而提高有机质含量, 污染物浓度控制效果较好。而采用自然微生物修复技术时, 则是利用原生生态环境中的微生物实施治理。

### 2.3.2 植物修复

在绿色化发展背景下, 植物修复技术在实践中的应用也越来越广泛, 可以实现污染物的有效吸收和转化, 从而达到控制污染物浓度的目的。污染物在水解作用和氧化还原作用下能够实现快速降解, 也可以激发微生物的活性, 以便对有机物实施快速分解, 避免出现严重的有机污染。植物修复技术不会对原有的土壤状况造成破坏, 净化效果较好, 同时也可以达到保持水土的目的, 避免污染物出现大范围的扩散<sup>[5]</sup>。

## 3 有机化工污染场地地下水污染的治理措施

### 3.1 原位修复技术

#### 3.1.1 物理修复

物理修复方法是原位修复中的常用措施, 可以借助于电动修复和曝气修复控制地下水中污染物的浓度。采用电动修复措施时, 主要发挥了电泳效应、电迁移效应和电渗析效应的作用, 处理带电重金属和离子态化合物等, 修复效率相对更高, 一般能够达到85%-95%左右, 然而酸性条件会对治理成效产生影响。在采用曝气修复措施时, 需要在受污染水体注入较多空气, 挥发性有机污染物能够在空气作用下实现集中处理, 在实践中应该结合土壤气提技术实施治理, 改善了污染场地的整体治理成效, 对于二甲苯和苯的去除作用十分显著。

#### 3.1.2 化学修复

化学修复技术具有高效性的特点, 可以在短时间内对地下

水中的污染物浓度实施有效控制,该技术主要是发挥了化学药剂的氧化还原作用,包括了双氧水、臭氧和过硫酸盐和高锰酸钾、Fenton试剂等等。在采用双氧水和臭氧实施治理的过程中,能够在氧气作用下高效化降解,去除作用较好。在采用Fenton试剂时,对于有机物的氧化效率较高,尤其是在处理布洛芬时取得了良好的成效,去除率在80%以上<sup>[6]</sup>。

### 3.1.3 生物修复

生物修复技术除了可以处理土壤中的污染物之外,还可以对地下水中的污染物实施控制,主要发挥了微生物的作用控制污染物浓度,在兼氧、好氧和缺氧环境下提高修复工作效率、有机黏土法和生物注射法、地下水抽提法、回注法等等在生物修复工作中的应用十分广泛。该技术对污染物的去除效率较高,而且产物主要是水和二氧化碳,不会对水体造成二次污染,因此受到人们的广泛欢迎。在采用生物修复技术使,为了改善整体治理效果,还应该结合其他技术实施共同修复,在降解硝氮和有机物中获得了丰富的经验<sup>[7]</sup>。比如在处理NO<sub>3</sub>-时,去除效率能够达到98.8%以上。此外,在治理地下水环境时,还可以运用可渗透反应墙修复技术,在活性反应介质的作用下对水中的有机污染物实施处理,包括了双金属、活性炭、黏土矿物等等。

### 3.2 异位修复技术

相较于原位修复技术而言,异位修复技术呈现出一定的繁琐性特点,需要对受污染的水体实施抽取处理并集中治理。该方法主要包括了膜分离技术、离子交换技术、生物降解技术和物理吸附技术等等,虽然能够提高治理效率,但是也会加大治理成本,会破坏原有的土壤。膜分离技术在实践中的应用效果较好,可以在生物膜的作用下对污染物实施分离和吸附处理<sup>[8]</sup>。采用离子交换技术时,能够发挥交换树脂的作用,尤其是对于有机物和重金属的控制效果更好,去除效率得到提升。

## 4 结语

有机化工污染场地的治理与修复,可以创造良好的生态环境,避免对居民的正常生产生活产生影响。尤其是土壤和地下水的污染问题较为严重,需要结合具体的污染特点实施治理,达到

绿色化发展的目的。在对土壤实施修复时,往往采用物理修复技术(土壤蒸汽浸提取修复、玻璃化修复、固化稳定化处理等)、化学修复技术(化学淋洗、原位化学氧化、原位化学还原)和生物修复技术(微生物修复、植物修复)以改善污染场地的状况,提高土地资源的利用率。而在治理地下水污染时可以采用原位修复技术,包括了物理修复、化学修复和生物修复,也可以采用异位修复技术,降低地下水中污染物的含量,达到国家相关标准要求,促进化工行业的健康长远发展。

### [参考文献]

- [1]张国滨,龙泉,赵平易.典型有机氟化工企业土壤污染风险源和污染途径分析[J].四川环境,2021,40(06):225-232.
- [2]苏宏建,刘志军,郭学辉,等.有机化工污染场地土壤与地下水的风险评估及环境管理[J].中国资源综合利用,2021,39(08):144-146.
- [3]朱辉,叶淑君,吴吉春,等.中国典型有机污染场地土层岩性和污染物特征分析[J].地学前缘,2021,28(05):26-34.
- [4]王甫洋,田珺,夏晶,等.南京某化工企业搬迁场地土壤有机污染调查及健康风险评估研究[J].四川环境,2020,39(01):105-111.
- [5]韩佳明,陈健,厉慧芳,等.基于地统计学的某煤化工场地土壤中汞的分布及人体健康风险评估[J].矿业科学学报,2019,4(03):277-284.
- [6]谭林立,李继洲,吴海旭.典型有机化工场地土壤与地下水污染评估[J].环境与发展,2017,29(04):68-69.
- [7]陈莉娜,张帅,许石豪,等.典型有机化工遗留场地的健康风险评估[J].广东化工,2017,44(09):192-195.
- [8]张文艺.有机化工污染场地调查、修复与评估关键技术集成开发与应用[N].江苏省,常州大学,2016-12-01.

### 作者简介:

刘颖(1987--),男,汉族,为绵阳市盐亭县人,硕士研究生,中级工程师,研究方向:水污染防治控制。