

石油污染场地土壤及地下水防治修复研究

崔 仙

山东大明环保工程技术有限公司 山东省东营市 257000

摘要: 一直以来,人们对石油的开采、运输、加工过程中均存在石油泄漏问题,给环境带来一定的污染。而石油中的烃类化合物含有一定的毒性,如若不慎渗入土壤和地下水中会不断扩散,导致污染范围的加大,甚至会给人类的健康带来危害。因此,必须要做好对石油污染场地土壤和地下水资源的防治修复工作,进而更有效地保护生态环境。本文分析了在开采和使用石油的过程中由于操作不当导致泄漏对土壤和地下水污染造成危害的严重性,并给出了相应的防治修复措施。

关键词: 石油污染;土壤;地下水;防治修复

石油是人类在地球上赖以生存的非常重要的能源之一,但开采和使用的过程中可能因泄漏而带来污染,给生态环境带来严重影响。特别是石油会污染场地土壤和地下水,其中的有毒物质可以通过土壤和地下水直接供给地表所有动植物体,给食物链带来巨大的长期危害。而且地下水的污染也会让水资源变得更加短缺,影响了生态平衡。为此,对石油开采和使用过程中污染的土壤和地下水场地进行修复具有重要意义。

一、石油对土壤和地下水污染的危害

石油是一种重要的能源,但石油泄漏不仅会污染空气,尤其土壤和水体的污染较为严重,这不仅带来严重的环境污染问题,严重破坏生态平衡的稳定性,而且污染不易消除。污染场地中土壤的石油污染主要是石油泄漏后会渗透到土壤中,导致土壤原本的透气性和透水性不足,土壤中的有机质也被改变,破坏了土壤中原有的生态环境,作物在这样的土壤中生长,也会吸收石油中的有害物质,给生物和人类的身体健康带来威胁。而且泄漏在土壤中的石油还会继续向下渗透,进入地下水或被雨水冲刷到水体中,污染水源。如果作物受到被污染的水源灌溉,会降低作物产量,也会因富集作用而残留有害物质,威胁人体健康。有关研究表明,石油中的有害物质会给人体的各种系统带来危害,容易患白血病等病症。

二、我国防治被石油污染的土壤和地下水的重要性

我国一直以来都在呼吁保护生态环境,并且在多年的努力下也取得了明显的成效。随着我国社会经济的快速发展,对能源的需求也急速增加,我国也加大了对石油的开采力度。但在石油开采、运输、加工和使用的过程中,由于各种原因导致石油泄漏,给场地土壤和地下水带来了不同程度的污染。石油泄漏如果不及及时处理,

泄露出来的石油污染地表逐渐渗透至土壤中,掺杂石油的土壤改变了土壤的性状,危害生物的生存基础;石油泄漏更会渗透到地下水源,受污染的地下水随水体的移动从地下流至地上而对地表水源造成污染,由于水源是人类生存的基本物质,水源被污染会严重威胁到人类的健康。

因此,要加大力度防治和修复被石油污染的土壤和地下水源,这对我国的持续发展具有积极意义。修复被污染的土壤和地下水,能够保护水中生物的种类,也能避免石油中的有害物质因富集作用进入到食物链对人体健康带来危害。所以一定要做好对石油污染场地土壤和地下水的防治修复工作。

三、防治石油污染的有效管理举措

1.石油开采合理选址

无论是在搭建石油矿井还是建设炼油厂,都应该合理选址,在对石油开采选址时,应做好勘探和调查工作,保证石油开采给自然生态带来最低的危害,应该远离风景名胜和自然保护区等地,不可靠近饮用水源。尽量做好防护措施,一旦发现开采区上方存在水源,需要利用科学环保的开采方式,对地下水进行有效保护,避免对水源造成污染。确定开采地址后,需特别注意石油输送管道的铺设问题,应做好线路选择,要以环保的理念去选址和选线,防止出现石油泄漏的情况发生。

2.采用高标准的开采和防护设施

在开采石油时,应该在建设开采设备时提高要求,保证较高的设备质量和建设质量,从而防止开采过程中石油泄漏而给土壤和地下水带来污染。特别是石油运输的管道线路,在各连接部位都应该采用优质材料,避免由于提高输送压力导致管道破损而带来的石油泄漏问题。开采时,开采设施的运用也要符合开采原则,要求开采

人员严格按照标准开采。

石油开采全程一定要做好各环节的防护措施。建设期间要选择好的防渗漏材料,可以避免开采过程中石油泄漏渗透到土壤和地下水中。石油的开采地也要远离含水层,对跨越水源保护区、湿地保护区等地的石油输送线路,一定要采用好的管材,尽量减少泄漏点,并且在相应的部位设置阀门,起到应急作用。为了更好地应对污染事故,要在重要的设备附近建设事故应急池,能够应对紧急的泄漏突发事件。

3.按照开采标准规范操作

在石油开采时,应采用规范的开采流程,通过工人的正确、科学的操作,以清洁、安全、环保的理念进行开采作业,尽量杜绝出现石油泄漏事件,使石油开采工作得以长期安全、稳定地开展。企业应该为员工开展环保培训,让他们意识到石油泄漏对环境的危害,从而以规范的操作流程进行石油开采,能够防止因错误操作导致设备因高压、高温而损坏,造成石油泄漏对环境带来严重的污染。

4.做好日常监督和监控工作

在石油的开采、运输、加工等过程中,要做好日常监督机制,从不同的方面进行安全监督,保证石油从开采到使用的整个过程都处于环保的状态,避免出现石油泄漏的隐患。可以在现场建立监督机构,对石油开采现场进行现场监督,随时发现生产过程中存在的危害环境保护的问题。企业内部也应安排相应的监管人员,做好对现场的环保监督工作,及时发现存在的隐患并上报,将可能发生的事扼杀在萌芽之中。现场的每个人员都应自觉做好监督,杜绝石油泄漏事故的发生。

同时,也应在重要区域设立检测设施,对现场的土壤、地下水等进行监控,还应评估石油污染对作物的污染情况。对于一些重要的开采设施、运输管道部位安装压力表、安全阀、报警器等设备,确保线路的安全运行,防止可能出现的石油泄漏污染事故。

5.科学预案防止石油对土壤和地下水污染

石油设施在建设过程中会因为操作不当存在泄漏事故隐患,为了避免突发泄漏事故的发生,需要在现场建立相应的应急措施,从而更快的在发生事故时做出反应,将事故带来的风险降到最低。企业做好科学的应急预案,可以引入环境风险管理机制,从而对现场的隐患做到快速发现和及时处理,以更好地减少土壤和地下水受到污染。

为防控对土壤和地下水的污染,需要设置防渗控制带,使土壤和地下水得到有效隔离,从而避免了石油泄

漏后渗透到土壤和地下水中。由于土壤自身带有一定的裂隙,石油泄漏后可以通过土壤的裂隙向下渗透到地下水中,造成地下水污染。为此,可以通过封堵注浆技术将裂隙封堵,形成地层的流动凝胶,就会产生隔离的效果,防止污染物的渗透和扩散。同时,对石油的开采还要做好探测工作,了解土质和地下水情况,从而做好相应的防护措施,将污染情况降到最低。

四、污染场地土壤和地下水的修复措施

石油泄漏对土壤和地下水的污染给生态环境带来了一定的危害,因此要做好对污染场地土壤和地下水的治理修复工作,给人类的生产生活提供一个安全的环境。

1.对污染场地土壤的修复措施

我国地域辽阔,有着不同的土壤种类。随着社会的发展,对石油开采的力度不断加大,石油泄漏时有发生,导致土壤被污染。但我国对土壤污染治理和修复的技术发展同发达国家相比起步较慢,因此需要从实验研究转化为实际应用,使土壤修复工作进度得到提高。我国现阶段对石油污染土壤的修复方式主要采用微生物修复技术、热脱附技术、化学氧化技术等方法。微生物修复技术是当前比较流行的污染物治理方法,通过往石油污染土壤中添加菌剂、营养液等物质,通过微生物的分解,可以将大分子的石油烃降解为小分子的烃类,最终降解为 CO_2 和水,不会对环境带来更多的污染,具有很好的环保作用,而且不会产生二次污染。还可以对石油污染土壤采用热脱附技术,通过高温热解技术,将石油污染土壤进行加热,在高温条件下,大分子的石油烃分解为小分子石油烃,通过后续气液固三相分离措施,小分子物质进入液相或气相,从而降低土壤中的石油含量,这种方法处理时间较短,且处理较为彻底,但破坏了土壤的理化性质,且运行成本较高。在修复石油污染土壤时,还可以利用化学氧化技术,通过向石油污染土壤中加入氧化剂,将高分子石油烃分解为小分子物质,从而降低其污染毒性,常用的氧化剂有高锰酸钾、过硫酸钠、芬顿试剂及臭氧等。

2.对地下水污染的修复措施

地下水资源是地表水资源的重要补充源泉,当其受到污染后,会导致地表水资源也受到相应的污染,因此要对地下水污染进行修复治理。治理地下水石油污染场地可以采用抽出处理技术,先对地下水污染进行勘察,了解污染的分布情况,检测其污染程度。由于地下水具有流动性,导致污染会随着水的流动而逐渐扩散,这会给修复治理工作带来干扰。因此,要先勘探当地的水文地质情况,查明土壤地质特征,然后利用地表的设备对

已经被污染的地下水进行抽取, 然后做相应的修复治理措施。在这个过程中, 应在地下设置水力屏障, 让地下水形成水力控制隔离带, 使受到污染的地下水和干净的地下水之间分离, 能避免污染继续扩散, 减小污染的范围。采用抽出处理技术可以对大范围、深层次的地下水污染进行治理, 避免了地下水污染的持续扩散。这一修复治理方法具有周期短、效率高的特点, 可以短期内实现对地下水污染的修复, 但却不能作为长期治理水污染的手段。

石油污染地下水修复处理也可以采用原位修复法。原位修复法对地下水污染的修复主要是修建被动反应区, 该反应区设置在污染地下水所流经的处所, 然后对被动反应区中的地下水污染进行治理修复。这一修复地下水污染的方式可以将流过被动反应区的地下水污染进行清理, 但由于地下水的流向并不固定, 因此在确认被动反应区时相对困难, 需要采用精密的仪器和探测技术来定位。

生物修复是最常见的石油污染场地地下水修复技术。生物修复根据修复时所需形式不同分为原位生物修复、异位生物修复和联合生物修复。原位生物修复即为在受污染地下水所在位置就地进行水源修复处理的方法, 此方法不需对受污染的任何物质进行移动, 在修复过程中最主要依靠可使石油降解的生物及适宜的环境条件进行降解处理。异位生物修复是需要把受污染的地下水进行抽出, 然后加入微生物菌剂, 依靠生物进行降解修复的方法。根据操作难易度可知原位生物修复与异位生物修复较为简单, 成本较低, 但两种修复方式各有利弊, 原位生物修复虽然在成本管控效果明显但修复效果较差, 该修复方法适合于污染面积较大, 污染较轻的污染场地; 异位生物修复虽然修复效果好但成本较高, 该修复方法适用于污染面积较小, 污染程度较高的污染场地。联合生物修复是将原位生物修复与异位生物修复相结合, 它可以根据现场实际污染情况进行调配进而做到取长补短, 该方法是当下进行生物修复运用较为广泛的修复措施。

治理石油污染地下水场地还能够使用渗透性反应墙技术, 在地下水层中建设相应的阻隔系统和渗透性反应墙, 使地下水污染可以通过渗透性反应墙达到不断净化

的效果。渗透性反应墙的力度要高, 这样才能达到对地下水流的多冲净化。但阻隔设施的成本也要控制在可接受的范围内, 先在地下水的上游建造隔离墙, 然后布置阻隔体, 保证阻隔体的坚韧性。

五、结语

当前社会经济发展迅速, 对石油能源的使用率较高, 因此在开采、运输、加工的过程中难免会出现石油泄漏的情况, 导致土壤、地下水受到污染, 给社会经济生活带来了严重的困扰, 也破坏了生态环境。我们要重视对石油污染土壤、地下水的防治修复工作, 企业在开采石油前要做好勘探工作, 确保开采石油的选址要对环境的影响达到最低, 尽量远离水源; 企业应根据标准采用高质量的设备, 并按照规范的流程进行操作; 同时企业也要有充分的应急预案, 搭建事故修复设施, 在出现石油泄漏事故时能够快速应对, 避免给土壤和地下水带来严重污染; 同时也要做好污染土壤、地下水的修复工作, 使生态环境受到的污染得以消除。我们应该将对土壤、下水的污染治理修复工作落实下去, 真正意识到石油污染的危害性, 从根本上做好对环境污染的治理, 使人们赖以生存的生态环境更加和谐、美好。

参考文献:

- [1]王永剑, 单广波, 徐佰青, 王山榕.石油污染土壤地下水修复拖尾反弹及控制措施[J].当代化工, 2021, 50(07): 1685-1689.
- [2]张蕾, 边志明.污染场地土壤与地下水防治修复的相关研究[J].新型工业化, 2021, 11(06): 219-220.
- [3]蔡子波.加油站场地调查及污染土壤和地下水修复方法研究[J].化工管理, 2021(14): 48-50.
- [4]张兰, 毛鸿浩.石化项目地下水和土壤污染防治措施及环境监理对策[J].中国资源综合利用, 2020, 38(02): 168-169+179.
- [5]周长松, 邹胜章, 朱丹尼, 卢丽, 樊连杰, 林永生.土壤与地下水污染修复主要技术研究进展[J].中国矿业, 2021, 30(S2): 221-227.
- [6]谭海涛, 刘涛, 曹兴涛, 谷广锋, 刘铭辉.石化场地土壤与地下水污染防控研究进展[J].应用化工, 2020, 49(08): 2112-2115+2121.