

# 加油站土壤地下水环境污染风险及对策建议

周国英

中国石化销售股份有限公司河南石油分公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 本文从土壤地下水的污染来源和特征污染物, 以及土壤地下水污染状况等三个方面阐述了加油站土壤地下水环境污染风险, 分析了造成土壤地下水环境污染的主要原因, 并结合加油站当前现状, 提出了加强土壤地下水环境保护管理的对策建议。

**关键词:** 加油站; 土壤地下水; 环境污染

## 1 前言

加油站生产经营过程中涉及多种危险化学品, 属于环境污染高风险行业<sup>[1]</sup>。加油站对环境受体的影响主要作用在三个方面: 大气、土壤、地下水<sup>[2]</sup>。其中, 加油站地下设备设施一旦发生油品泄漏, 油品中的有毒有害物质极易进入土壤和地下水环境中, 从而严重威胁人民身心健康<sup>[3]</sup>。由于加油站对土壤地下水造成的污染具有隐秘性, 不易察觉, 且地下水交替程度较弱, 自净能力较低, 土壤地下水受到污染后, 其治理难度和治理成本极高。因此, 做好加油站环境保护管理, 采取有效管控措施, 防止油品进入土壤地下水环境, 对于企业长期绿色发展意义重大, 也是践行习近平生态文明思想的重要举措。

## 2 加油站土壤地下水环境污染风险

### 2.1 土壤地下水污染来源

油品泄漏和污水排放是加油站污染周边土壤地下水的主要途径, 潜在的污染源主要是埋地油罐、地下输油管线、加油机等生产设备设施<sup>[4]</sup>。一方面, 埋地设备设施发生油品渗漏后, 向下渗透污染土壤, 还会在淋溶、渗滤的作用下进入地下含水层, 造成地下水污染, 并随地下水流动而迁移扩散, 另一方面现场加油、卸油等作业过程中也会造成部分油品逸散, 从而随着雨水或地表水进入土壤和地下水。

### 2.2 土壤地下水特征污染物

成品油的组分多样、含量复杂, 据分析表明, 油品含有的化学物质多达300余种<sup>[5]</sup>。但是, 根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行) GB 36600-2018》、《地下水质量标准 GB/T 14848-2017》等国家标准, 结合化学物质性质和危害程度, 目前研究加油站土壤地下水污染重点关注的主要是铅、总石油烃、苯系物、多环芳烃和甲基叔丁基醚等特征污染物。其中, 芳香烃虽然石油烃成分比例低, 但毒性较高, 部分物质具有致癌性。甲基叔丁基醚(MTBE)作为油品防爆剂, 属于

特征污染物, 有研究表明, 含量很低的 MTBE 也会引起水质恶臭, 已经被列入可能的致癌物质<sup>[6]</sup>。此外, 石油中的苯、甲苯等苯系物在高浓度时, 人体长时间暴露其中也会引起身体不适, 有致癌风险。

表1: 加油站土壤地下水污染物主要成分

类型	污染物名称
挥发性有机物	萘
	苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间(对)二甲苯
	甲基叔丁基醚
总石油烃	总石油烃(TPH <sub>总</sub> )、C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> 、C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>
其他	铅、二氯乙烷

### 2.3 土壤地下水污染状况

据统计, 我国加油站总数已经超过10万座, 而且数量还在不断扩大, 其中, 建站超过10年的加油站占总数的90%以上。美国EPA对发生泄漏的埋地油罐的特征进行总结, 运行10年以上的埋地油罐发生泄漏达71%<sup>[7]</sup>。

从以往报道的加油站油品泄漏污染事故看, 加油站土壤地下水污染已经影响了居民的供水安全。北京安家楼和六里桥加油站发生的油品泄漏<sup>[8]</sup>, 致使附近的水源井遭受严重污染, 影响供水范围达36 km<sup>2</sup>。中国地质调查局2012年对4个省(市)建站时间超过10年的16个加油站的地下水样品分析发现, 总石油烃、苯系物等特征污染物普遍检出, 总石油烃超标率33.33%, MTBE超标率达4.8%, 多环芳烃超标率达19.05%。

笔者对收集的部分加油站土壤地下水样品检测情况进行了统计分析, 结果发现有5%的加油站土壤地下水环境中存在石油烃、苯等个别污染物指标浓度超标现象。其中, 土壤样品中, 石油烃超标的占比0.041%, 挥发性有机物超标的占比0.096%; 地下水样品中, 总石油烃超标的占比2.1%, 挥发性有机物超标的占比0.54%, 这说明加油站发生的油品“跑冒滴漏”现象, 已对土壤地下水环境造成了一定的污染。

### 3 加油站土壤地下水环境污染原因

#### 3.1 单层油罐渗漏风险高

中国工程院曾对加油站的储油罐体进行过腐蚀调查，调查显示<sup>[9]</sup>，单体罐因深埋地下易腐蚀，其平均寿命只有8年。罐体发生渗漏后，又因深埋地下而不易被发现。相关调查显示，因利益驱使，许多加油站的储油罐使用年限都在10年以上，最长的达二三十年。

尽管，经过环保专项整治，目前我国的加油站已基本完成了防渗改造任务。但是，从2015年全国地下水基础环境状况调查结果可以看出，当时的加油站整体设置双层罐的比例仅为3.75%，设置防渗池的加油站比例为17.17%，绝大部分加油站仍以单层罐为主，防渗池设置也较少。这也是目前加油站土壤地下水环境中仍能检测出特征污染物，甚至检测结果超标的重要原因。

#### 3.2 现场管理不规范，监管缺失

一方面，从媒体报道的企外加油站油品泄漏污染事件，以及企内加油站土壤地下水检测结果看，加油站“跑冒滴漏”现象十分普遍，个别站甚至发生过埋地管线、油罐泄漏等情况，反映了加油站以前的现场环保管理工作普遍较为粗放，加油、卸油操作规程执行不够严谨，生产设备设施维护保养不到位，缺乏埋地设备设施

泄漏预警监测技术的应用，也说明加油站对环境保护的认识和重视程度不足。

另一方面，我国对加油站泄漏风险管理的研究起步较晚。2011年《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》才要求，从2012年起，新建、改建和扩建地下油罐应为双层油罐，或设置防渗池、比对观测井等防漏和检漏设施。但由于各种原因，此项要求并未在加油站得到严格执行。尽管2015年国家已发布《水污染防治行动计划》，但是直到2018年《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》的出台，以及国家对生态环境保护工作的高压监管，加油站才开展大面积实施防渗改造。至此，加油站土壤地下水环境污染源才从根本上得到了有效管控。

#### 4 加油站土壤地下水环境风险防控对策建议

目前，加油站已按要求完成了埋地油罐防渗改造，也同步安装了油罐泄漏预警在线监测设备。这些硬件的投入，为做好环保管理打下了坚实基础。但是，随着国家环保法律法规标准体系不断完善，生态环境保护督察执法和考核力度不断加强，加油站除了抓好“硬件”之外，还应做好“软件”建设。



图1：一种加油站埋地双层油罐及渗漏监视示意图

#### 4.1 源头把控，杜绝加油站“先天带病”风险

一是严格执行环保“三同时”制度，在项目开工建设前，要对项目所在地的用地历史、环境受体等现状进行调查分析，掌握土壤地下水环境中污染物本底值。一

旦后期生产经营过程中因污染物浓度叠加造成了环境污染，可以有效地追溯相关法律责任。

二是加油站建设项目要严格按照《汽车加油加气站技术标准 GB50156》等标准执行，确保施工质量符

合要求,特别是埋地油罐、管线等隐蔽工程的回填环节更要严格把关,防止因施工质量把关不严导致后期出现泄漏等环保问题。

三是加油站拟在拟租、退租、出租、收购等权属变更前,应委托有资质的第三方开展土壤地下水环境初步调查,并将双方认可的调查结果及土壤污染防治的权力义务写入合同、协议等文本中,以厘清直接污染或连带污染的法律风险,规避有关环境风险。

#### 4.2 过程监管,做好现场规范化管理

一是定期对埋地油罐、管线等重点设备设施和区域开展排查,确保生产设备设施、油罐泄漏监测仪、液位仪系统的正常稳定运行,一旦发生预警,应及时处理并上报。

二是严格按照《加油站作业安全规范AQ 3010》以及企业管理要求,执行加油、卸油作业操作规程,实施标准化作业,同时定期开展设备设施维护保养,杜绝出现“跑冒滴漏”现象。

三是强化员工环保技能培训,教会员工如何使用泄漏检测仪、液位仪等在线监测设备,保证员工能判别、会处置异常情况,使员工技能水平满足岗位要求。

#### 4.3 因地制宜,分类有序开展检测工作

一是应优先安排建站时间久远的市区站、乡镇站,以及位于环境敏感区的和曾发生过油品泄漏的加油站开展检测土壤地下水检测。

二是重点关注地下水环境现状。由于地下水的流动性更强,土壤的不均质性更强,地下水监测相比于土壤监测更为灵敏。若地方未明确要求检测土壤,可按照《加油站地下水污染防治技术指南》要求,率先开展地下水检测工作。如果检测结果超标,再开展详细调查,并根据调查结果,采取风险防控措施,掌握工作主动权。

三是已设置地下水监测井的加油站,应做好地下水监测井的维护保养,安排员工每周自行取水看是否出现异味油花,并按照地方要求定期对地下水进行监测,关注污染趋势变化,及时采取防范措施。

此外,若条件允许,建议针对加油站污染特征,在

摸清污染底数的基础上,提前开展绿色、安全的风险管控和修复技术研发和示范,为将来开展土壤地下水污染治理做好技术储备。

#### 结束语

当前,我国土壤地下水污染形势依然不容乐观,加油站作为污染源之一,且遍布全国各地,与人们生活息息相关。因此,做好加油站土壤地下水风险防控责任重大。本文通过阐述加油站土壤地下水环境污染的成因,提出了针对性的措施,具有一定的现实实践意义,希望能为今后加油站土壤地下水管理工作提供借鉴作用。

#### 参考文献

- [1]贾小飞,李勇,杨积德.中国不同地区加油站土壤和地下水污染状况调查研究[D].苏州:苏州科技大学,2016
- [2]郑书玲.加油站的环境污染途径及期防控措施[J].中国化工贸易,2014,6(19).
- [3]曹云者,施烈焰,李丽和.石油烃污染场地环境风险评估与风险管理[J].生态毒理学报,2007,2(3):265-272.
- [4]李娟,丁爱中,王永强.加油站土壤和地下水环境风险控制与管理的国际经验及启示[J].中外能源,2012,17(10):86-92.
- [5]Weaver James W, Lewis Jordan, Daniel B Hal. Predicted ground water, soil and soil gas impacts from US gasoline 2004: first analysis of the autumnal data[R]. United States Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/R-05/032, 2006.
- [6]刘爱芬,庄德辉,吴振斌.甲基叔丁基醚(MTBE)的环境毒理学研究进展[J].环境科学与技术,2005,28(5):108-111.
- [7]USEPA. FY 2011 annual report on the underground storage tank program[R]. Washington DC: USEPA, Office of Underground Storage Tanks, 2011.
- [8]李巨峰,陶辉,张坤峰.加油站埋地储油罐油品渗漏防控技术进展[J].节能与环保,2010(9):39-43.
- [9]柯伟.中国腐蚀调查报告[M].北京:化学工业出版社,2003.