

# Investigation and Research on Hidden Trouble Screening at a Gas Station in Beijing, China

Zhen Gao Feng Liu Tian Zhou Lan Jiang\*

Institute of Resources and Environment, Beijing Academy of Science and Technology, Beijing, 100089, China

## Abstract

In recent years, the competent department of ecological environment continuously strengthen the process of soil pollution control, require potential risk enterprises to carry out the soil pollution main body responsibility, establish a system of soil pollution hidden perils, discover soil pollution hazards and take measures to eliminate or reduce the hidden dangers, the hidden perils in soil pollution work. The hidden perils in soil pollution research using data collection, personnel interview, visual inspection and investigation and monitoring methods, a gas station in Beijing for a comprehensive hidden perils in soil pollution, determine the soil pollution facilities and production activities, combined with the sampling analysis results, form hidden perils in soil pollution conclusion. It provides a basis for timely detection of hidden soil pollution or soil pollution, and early measures to eliminate hidden dangers and control risks.

## Keywords

gas station; soil; pollution; hidden trouble screening

## 中国北京某加油站土壤污染隐患排查研究

高振 刘枫 周添 江澜\*

北京市科学技术研究院资源环境研究所, 中国·北京 100089

## 摘要

近年来,生态环境主管部门不断加强对在产企业土壤污染的过程化管控,要求潜在风险企业落实土壤污染主体责任,建立土壤污染隐患排查制度,及时发现土壤污染隐患并采取措施消除或者降低隐患,开展土壤污染隐患排查工作。本次土壤污染隐患排查研究采用资料收集、人员访谈、目测检查和调查监测等方法,对北京某加油站进行全面的土壤污染隐患排查,确定存在土壤污染隐患的设施设备和生产活动,结合现场采样分析结果,形成土壤污染隐患排查结论。为及时发现土壤污染隐患或者土壤污染,及早采取措施消除隐患、管控风险等提供依据。

## 关键词

加油站; 土壤; 污染; 隐患排查

## 1 引言

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》,开展土壤污染隐患排查是重点监管单位的基本义务,有助于有效降低土壤污染风险<sup>[1]</sup>。土壤污染具有隐蔽性、累积性和长期性,污染成分复杂、空间变异性大、不确定性因素多,一旦土壤受到污染,后期修复治理费用高昂,耗费周期漫长<sup>[2]</sup>。加油站作为重要石化能源供应场所,具有数量多、分布散、污染隐蔽性强等特点<sup>[3]</sup>,其重点设施包括油罐、卸油口、输油管线、加油机等,主要污染物包括挥发性有机物、多环芳烃、石油烃<sup>[4]</sup>。本研究以北京市某加油站为排查对象,通过资料

收集、人员访谈、目测检查和调查监测等手段识别了可能造成土壤污染的污染物、设施设备和生产活动,并通过初步采样与数据分析判断是否受到污染,探讨了加油站土壤隐患排查的技术要点<sup>[5]</sup>,为类似工作提供参考。

## 2 研究方法

### 2.1 排查对象概况

该加油站始建于1997年,位于北京市某地区,地块占地面积约2000m<sup>2</sup>。该地块历史上无其他生产经营活动,周边为商业与居民区。项目地块历史使用情况见表1所示。现场踏勘结果显示,加油区设于站区中部,设置6台加油机。密闭卸油口布置在站区北侧,埋地密闭设置;加油区设钢结构的罩棚,罩棚高度6.8m,罩棚立柱加油机上方均设置有防爆型应急照明灯。设有4个双层储油罐,均埋于罩棚行车道下,由北向南依次排列,罐底埋深约4.2m。主要设备情况详见表1。

【作者简介】高振,男,本科,高级工程师,从事环境保护、环境影响评价研究。

【通讯作者】江澜,女,本科,高级工程师,从事环境保护、环境影响评价研究。

表 1 主要设备情况表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	地下卧式油罐	个	4	地下汽油储罐 3 个、柴油储罐 1 个，均为 20m <sup>3</sup> ，总储油能力 80m <sup>3</sup>
2	加油岛	座	6	4 座汽油加油岛；2 座汽/柴油加油岛
3	加油枪	把	24	20 把汽油加油枪；4 把柴油加油枪
4	一级油气回收装置	套	1	—
5	二级油气回收装置	套	1	—
6	自动洗车设备	套	1	—

## 2.2 排查方法

通过资料收集了解该加油站土地历史使用情况及现状，以及站内建筑、设施、工艺流程和产污情况等资料。

现场踏勘和人员访谈了解到，该加油站东、西两侧设置两口地下水观测井，水位埋深 17.6m，分别用于监测上游和下游。潜在污染区域主要集中在油罐、加油机、卸油口、输油管线，需重点关注的污染物为挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）和石油烃（TPHs）等。通过人员访谈了解经营至今未发生污染物泄漏事故、双层罐改造过程中未产生泄漏情况、泄漏报警系统未出现异常情况。

## 2.3 监测点布设采样

该加油站土壤污染隐患排查识别情况表明，站内存在潜在隐蔽污染设施，为查明土壤状况，通过勘探采样及检测分析，查明地块土壤是否存在污染及污染物种类、污染程度和污染范围。根据现场污染识别情况，本地块的潜在污染区域为油罐区、加油区、卸油口、输油管线等。根据上述对地块内潜在污染区域和潜在污染物的判定，按照分区加系统布点法的原则共布设了 5 个土壤采样点。土壤垂直采样深度根据 HJ 25.2—2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》中相关要求及地块现场采样土层实际情况确定。根据本项目油罐底部埋深 4.2m，土层结构包含粉质黏土，透水性差，污染物在该层很难发生迁移，另外参照 XRF、PID 现场快筛无异常结果，最终确定最大采样深度为 5.5m。在现有地下水观测井进行采样，现有观测井分别布设在加油站内地下水流向的上游和下游。地块内布点情况示意图见图 1。

钻探时采用 SH-30 钻机进行钻探，并使用重力锤锤击取样，内径 127mm。钻探过程中全孔取芯，现场由专人编录，详细描述地层岩性，确定含水层的位置和岩性，并记录钻探过程中的初见水位和稳定水位。根据现场光离子化检测仪（PID）和 X 射线荧光快速检测仪（XRF）检测结果及土层性质的变化情况综合确定了各土壤监测点垂直采样深度为 0.5m、2.0m、3.5m 和 5.5m，地下水监测井水位埋深为 17.6m。该地块现场共采集了 23 个土壤样品（含 3 个平行样）、3 个地下水样品（含 1 个平行样）、2 个运输空白样和 2 个全程序空白样。

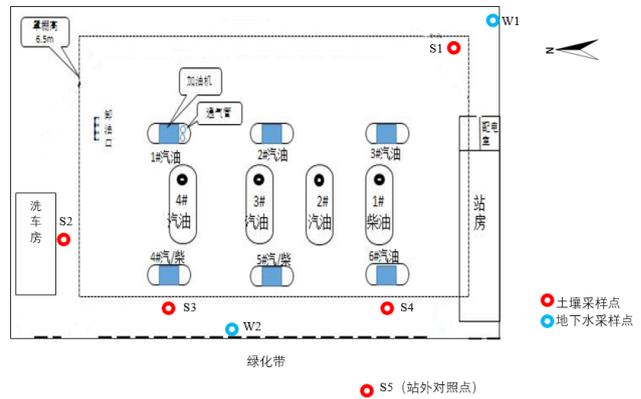


图 1 监测点位分布图

## 2.4 检测项目与评价标准

通过现场踏勘和污染识别，本次采样阶段的土壤样品检测项目应包括 GB 36600—2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中 45 项基本项目、石油烃，共计 46 项；地下水样品的分析项目包括土壤所有检测项目 46 项。送样时选择具有 CMA 资质的实验室作为检测单位，严格按照国家标准方法、行业标准方法对样品进行检测。

由于本地块现状为工业用地，因此土壤检测结果应满足 GB36600—2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第二类用地风险筛选值。同时，本地块不属于地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地块地下水（潜水）不进行开发利用，因此地下水检测结果应满足 GB/T14848—2017《地下水质量标准》中Ⅲ类水质标准。

## 3 结果与分析

### 3.1 排查结果及分析

经过土壤污染隐患排查情况和相关数据资料统计分析，本项目所涉及的环境风险物质主要来源于生产原辅料，包括汽油、柴油等，主要土壤污染隐患来源于地下油罐、卸油口、加油机、输油管线等设施的泄漏下渗。

加油站建立了两天一次的巡查制度，定期检查油罐、卸油口、输油管线及土壤保护控制设备。对特定重点设施进行专项巡查，识别泄漏、遗撒和溢漏的潜在风险。公司建立了整体应急组织机构、应急委员会组织架构、应急响应组织架构，制定了生产安全事故应急预案，有安全检查和隐患排查、治理等安全管理制度。公司安全管理人员对公司安全生产情况进行定期全面的检查或不定时间、不定岗位的安全抽查。公司设有专门的应急物资和相关应急设备，均由专人管理，能够保证完好、有效、随时可用，基本能满足各种常见的突发环境事件情景下的应急救援要求。

通过收集资料、现场目测检查，本项目加油区、卸油区、油罐区等基础设施地面均进行防渗、耐腐蚀层，地面无裂隙，其中地基均采用粘土材料，在黏土层之上进行地面硬化，采用混凝土铺砌地面，卸油口围堰采用坚固、防渗的水

泥材料建造,四周铺贴瓷砖。加油区地面硬化、耐腐蚀且表面无裂缝。本企业制定了巡检制度,并准确登记记录。至今未发生泄漏和土壤污染事故,因此本项目对土壤的污染可能性较小。

### 3.2 监测结果及分析

本次地块内土壤共设置5个取样点位,共计取土样20个,分析污染物46项,其中检出污染物共7项,包括重金属6项(汞、砷、镉、铜、铅、镍)、石油烃类(石油烃C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)。检出污染物的统计情况见表2。

表2 土壤样品检测结果统计表

检出污染物	送检数量	检出数量	超标数量	浓度最大的样品区域	监测最大值(mg/kg)	筛选值(mg/kg)
汞	20	20	0	S5, 5.5m	0.591	38
砷	20	20	0	S2, 3.5m	8.64	60
镉	20	20	0	S2, 0.5m	0.16	65
铜	20	20	0	S4, 0.5m	54	18000
铅	20	20	0	S4, 0.5m	52	800
镍	20	20	0	S3, 2.0m	36	900
石油烃	20	5	0	S5, 0.5m	51	4500

由表2可知,调查地块所有点位土壤监测因子浓度均满足GB36600—2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中第二类用地筛选值。

本次地块内地下水污染调查共对2口地下水监测井进行采样检测,检测的污染指标46项,共检出2项(汞、砷),其余44项均未检出。检出污染物的统计情况见表3。

表3 地下水样品检测结果统计表

监测项目	送样数量	检出数量	超标数量	最大浓度点位	最大监测浓度	Ⅲ类标准值
汞/(mg/L)	2	1	0	W2	0.00008	≤0.001
砷/(mg/L)	2	2	0	W1或W2	0.0006	≤0.01

由表3可以看出,本次地下水共监测46项指标,由监测结果可以看出,共检出2项,除了汞、砷外,其余均未检出,汞、砷指标均低于GB/T 14848—2017《地下水质量标准》中Ⅲ类标准值。

## 4 结论与建议

### 4.1 研究结论

通过现场勘查、目测、访谈、土壤检测等手段,对该加油站进行土壤污染隐患排查,排查结果显示,该加油站目前未对土壤造成污染影响。根据本期土壤和地下水监测结果可知,土壤和地下水监测指标均未超出相关标准,地块并未受到污染。

总体而言,该加油站已经了解各种风险,积极采取各种措施对地块内的设备及设施进行维修、维护,且有较完善的环保设施。

通过这次土壤污染排查工作,企业自觉进行环保措施的查漏补缺,也将在土壤污染预防工作上进一步落实。后续根据自行监测方案,对重点区域和重点设施进行有针对性的监测,可进一步确认土壤和地下水环境质量情况。

总之,该加油站的营运对土壤造成污染整体是处于可控状态。

### 4.2 建议

①加强员工的思想、道德教育,提高员工的责任心和主观能动性;完善并严格遵守相关的操作规程,加强岗位培训,落实岗位责任制;加强设备管理,特别是对易产生泄漏部位加强检查。

②加强防泄漏在线监测系统维护和保养,确保设备正常,发挥预警作用。

③定期开展专项土壤污染隐患排查工作,采用必要的调查采样和分析检测方式,进一步明确污染情况。

### 参考文献

- [1] 黄昊. 化工企业土壤污染隐患排查及整改措施[J]. 中国资源综合利用, 2023, 41(10): 123-125.
- [2] 宋志晓, 魏楠, 崔轩, 等. 中国土壤污染源头管控现状及对策研究[J]. 环境科学与管理, 2022(12): 5-9.
- [3] 刘天柱, 张增迎, 陈俊勇, 等. 石化企业土壤污染防治措施研究[J]. 资源节约与环保, 2023(2): 84-88.
- [4] 罗成成. 加油站遗留地块土壤污染状况调查与风险评估[J]. 中国资源综合利用, 2023, 41(5): 155-161.
- [5] 宋权威, 谢加才, 张坤峰, 等. 加油站土壤污染防治管控策略探讨[J]. 油气田环境保护, 2022(2): 23-25.