

某钢铁厂退役地块土壤污染状况调查

刘佳玉

徐州市环保集团环境科技有限公司 江苏徐州 221000

摘要: 以某钢铁厂退役地块土壤污染状况调查为背景,对钢铁厂土壤和地下水等进行采样分析。调查结果表明,土壤中污染物含量均低于第二类用地筛选值,地下水中污染物均低于选用的标准限值。因此,该地块不属于污染地块,无需进一步开展土壤污染状况详细调查与风险评估工作,可以用于第二类用地开发利用。

关键词: 钢铁厂;土壤;地下水;土壤污染状况调查

随着城市化进程发展,城市产业结构不断调整,城市区域的土地利用功能发生变化,大量工业企业关停或搬迁后,退役地块土壤和地下水可能受到影响^[1]。本次调查以某钢铁厂退役地块为研究对象,对地块开展土壤污染状况调查,以期为地块的后续利用提供依据。

一、地块概况

地块占地面积50384m²,1998年以前为农田,1998年钢铁厂在此建厂,主要生产螺纹钢,2012年停产关闭,厂房闲置,2018年厂房拆除地块闲置,2021年地块内堆放煤泥,堆放时间约为1年,2022年初煤泥全部清运出地块。

二、污染识别

炼钢生产线采用“电炉-精炼-连铸-连轧”短流程、节能型工艺路线。通过资料收集、现场踏勘、人员访谈,结合钢铁厂平面布置、生产工艺、原辅料、三废排放,对可能存在的污染物及污染区域进行识别:(1)电炉冶炼,电炉炼钢是以废钢为主要原料,以石灰、硅

锰合金、白云石、萤石为辅料,在电炉中通入强大的电流进行熔化,废钢在高温冶炼过程将生产二噁英,识别的特征污染物为氟化物、锰、二噁英。(2)精炼工序,在出钢前再加入铁合金(硅锰合金)脱碳并调节钢水成分,完成合金化过程,识别的特征污染物为锰。(3)连铸连轧工序,涉及机械设备的机油和润滑油跑冒滴漏,识别的特征污染物为石油烃(C₁₀-C₄₀)。(4)考虑到2021年地块曾堆放煤泥约有一年的时间,所以将砷和16项多环芳烃识别为特征污染物。周边地块污染识别见表1。

三、第二阶段调查

1.点位布设

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)^[2]和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)^[3]中采样点布设方法进行筛选,本次调查采用系统布点法与专业判断布点法相结合。

针对炼钢车间、轧钢车间、循环水池、废钢仓库、成品仓库、机械设备仓库重点关注区域,采用40m×40m

表1 周边地块污染识别

序号	企业名称	生产活动	特征污染物
1	热力发电厂	煤矸石发电	pH、砷、汞、16项多环芳烃、氨氮、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
2	砖厂	使用煤矸石、黏土、页岩烧制红砖	砷、氟化物、16项多环芳烃
3	墙体材料厂	使用粉煤灰、白灰、水泥蒸制蒸汽砖	砷、16项多环芳烃
4	铸造厂	生产钢锭	锰、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯
5	新材料厂	生产耐火材料	甲醛
6	水箱厂	生产汽车水箱	锰、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
7	电气厂	制造高低压电器设备、和电气控制设备器	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯
8	家具厂	生产木质家具	苯、甲苯、二甲苯
9	机械加工厂	机械加工	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
10	煤矿(小煤窑)	煤矿开采	砷、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、16项多环芳烃
11	养殖场	养猪	氨氮

网格布设土壤采样点；针对其他区域，采用80m×80m网格布设土壤采样点。采用80m×80m网格布设地下水监测井。对照点设置在调查地块北侧受人为干扰较小的农田，地下水流向的上游。共布设25个土壤采样点和10个地下水监测井。另外在地块内残留水池取1个地表水样，东侧池塘取2个地表水样和2个底泥样。采样点布设见图1和图2。

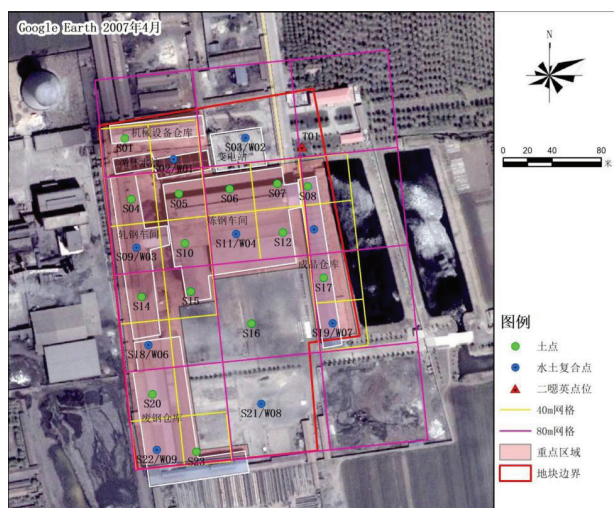


图1 土壤和地下水采样点位

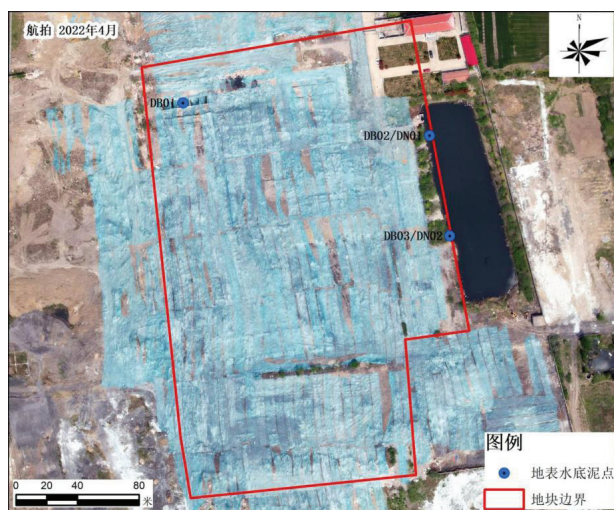


图2 地表水和底泥采样点位

2. 钻探及采样深度

根据地勘资料显示，该区域相对隔水层为②层黏土层和③₂层黏土层，调查地块无地下储罐等地下空间使用行为，且调查地块存在的循环水池池深均较浅。本次调查土壤钻探深度为6.0m，地下水建井深度与土孔钻探深度一致。

本次调查采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，不同性质土层至少采集一个土壤样品，采样土层涉及①层杂填土、②层黏土、

③-1层含砂姜黏土。

3. 检测指标

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）^[4]中的规定，“5.2.1表1中所列45项为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目”。因此本次调查土壤样品检测项目包括GB 36600-2018中要求的必测项目及污染识别阶段识别的其他特征污染物，具体如下：

土壤检测项目：GB 36600-2018必测45项、pH、锰、氟化物、氨氮、石油烃（C₁₀-C₄₀）、其他8项多环芳烃、甲醛、二噁英；地下水检测项目：GB 36600-2018必测45项、pH、锰、氟化物、氨氮、石油烃（C₁₀-C₄₀）、其他8项多环芳烃、甲醛、硫化物；地表水检测项目：GB 36600-2018必测45项、pH、锰、氟化物、氨氮、石油类、其他8项多环芳烃、硫化物；底泥检测项目：同土壤，但不测甲醛和二噁英。

4. 样品采集保存和流转

土壤钻探设备采用直推式钻机，土壤样品现场采用光离子化检测器（PID）和X射线荧光光谱仪（XRF）进行快速检测，每0.5m快测一次。地下水监测井采用中空螺旋钻钻进，使用气囊泵采集地下水。地表水采用地表水采样器采集，装瓶和保存方式与地下水一致。底泥采样采用底泥采样器采样，装瓶和保存方式与土壤一致。

样品采集后贴好标签，并现场填写采样记录表，放置（0-4）℃冷藏箱中保存，并在24小时内送至具有中国计量认证（CMA）资质的第三方检测公司进行检测分析。

5. 质量控制

本次调查共送检104个土壤样品（含10个平行样，平行样比例10.6%）、11个地下水样（含1个平行样，平行样比例10%）、4个地表水样（含1个平行样，平行样比例33.3%）、3个底泥样（含1个平行样，平行样比例50%）。

本次调查共送检104个土壤样品，含平行样品10个。依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/166-2004）中质量保证和质量控制的要求，根据现场平行样（超过检出限的样品）检测结果计算相对标准偏差（RSD%），根据土壤平行样检测结果相对偏差分析表明，检测因子合格率均为100%。

本次调查土壤样品分析质量保证计划还包括运输空白样和全程序空白样品，随样品一起运至实验室，只分析VOCs。根据检测报告结果，运输空白样和全程序空白样品的检测指标均未检出，全程序空白与运输空白满足空白样要求。

经对样品的采集、保存和流转、实验分析过程等环节质量控制过程进行分析,本项目质量控制符合相应技术规范要求。

四、结果与分析

1. 评价标准

地块规划用途为第二类用地,土壤样品检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中第二类用地标准进行评价。对于GB36600-2018中没有的金属锰和其他8项多环芳烃,选取深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67-2020)第二类用地筛选值限值。对于GB36600-2018中没有的氟化物、甲醛、氨氮选取河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)中第二类用地筛选值。底泥样品所用筛选值同土壤。土壤pH依据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录D土壤酸化、碱化分级标准进行评价。

地下水选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)^[5]中的IV类标准进行评价。GB/T 14848中没有的指标,石油烃($C_{10}-C_{40}$)参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土[2020]62号)^[6]“附件5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标”中的第二类用地筛选值,甲醛选用《生活饮用水卫生标准》(GB/5749-2006)标准值。地表水以《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)^[7]中IV类限值作为评价标准。其中地表水中检测指标镍参考表3中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

2. 检测结果

土壤pH值范围6.51~8.48,底泥pH值范围7.26~7.31,均呈中性。土壤样品共有12种指标检出,分别为:重金属7项(铜、镍、锰、铅、镉、砷、汞)、石油烃($C_{10}-C_{40}$)、氟化物、氨氮、甲醛、二噁英。底泥样品共有10种指标检出,分别为:重金属7项(铜、镍、锰、铅、镉、砷、汞)、石油烃($C_{10}-C_{40}$)、氟化物、氨氮。土壤和底泥各检出指标检测值均未超过本项目所选用筛选值。

地下水pH值范围7.4~8.2,呈中性。地下水样品中

共有10种指标检出,分别为:重金属6项(铜、镍、锰、铅、砷、汞)、石油烃($C_{10}-C_{40}$)、氟化物、氨氮、甲醛。地下水各检出指标检测值均未超过本项目所选用筛选值。

地表水pH值范围8.0~8.3,呈中性。地表水样品中共有7种指标检出,分别为:重金属4项(镍、锰、砷、汞)、石油类、氨氮、氟化物。各检出指标检测值均未超过本项目所选用筛选值。

五、结论与建议

1. 结论

调查地块土壤和地下水样品无超筛选值情况,调查地块不属于污染地块,符合规划用地土壤环境质量要求,无需进一步开展土壤污染状况详细调查与风险评估工作,可用于第二类用地开发利用。

2. 建议

(1)加强地块现状管理。在地块下一步开发利用前,保护地块环境不被外界人为污染,杜绝出现废水、固废等倾倒现象,保持地块土壤和地下水环境处于良好状态;

(2)地块后续开发利用过程中严格按照各项规章制度文明施工,杜绝因为后续开发利用对地块土壤及地下水造成污染。

参考文献:

- [1]陈裕颖.典型化工遗留地块土壤污染状况调查评估[J].广东化工,2021,48(11):115-116.
- [2]生态环境部,建设用地土壤污染状况调查技术导则:HJ 25.1-2019[S].2019.
- [3]生态环境部,建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则:HJ 25.2-2019[S].2019.
- [4]生态环境部,国家市场监督管理总局.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[S].2018.
- [5]中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.地下水质量标准:GB/T 14848-2017[S].2017.
- [6]上海市生态环境局,上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行):沪环土[2020]62号[S].2020.
- [7]国家环境保护总局,国家质量监督检验检疫总局,地表水环境质量标准:GB3838-2002[S].2002.