

南昌某农用地土壤污染状况调查研究

张 豆, 章润阳, 许凤剑, 熊大伟

安徽之元环境修复有限公司, 安徽 合肥

收稿日期: 2023年7月13日; 录用日期: 2023年8月14日; 发布日期: 2023年8月24日

摘 要

以南昌市某农用地为研究对象, 对地块进行了污染识别和初步采样分析。调查结果表明: 地块内现状及历史上主要为农用地, 部分区域存在回填土壤和非规模化养猪场, 地块周边现状及历史上主要存在污水处理站、加油站, 可能会对地块土壤环境产生影响; 地块及周边区域土壤各项监测指标均低于《建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地筛选值, 土壤总体无污染; 地下水各指标中浊度、色度、高锰酸盐指数、肉眼可见物、锰超《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类限值, 地下水总体水质较好。综上所述, 本调查地块的环境状况良好, 可以满足商服用地开发利用要求。

关键词

农用地, 土壤污染, 地下水污染, 场地环境调查

Investigation on Soil Contamination of an Agricultural Land in Nanchang

Dou Zhang, Runyang Zhang, Fengjian Xu, Dawei Xiong

Anhui Zhiyuan Environmental Remediation Co., Ltd., Hefei Anhui

Received: Jul. 13th, 2023; accepted: Aug. 14th, 2023; published: Aug. 24th, 2023

Abstract

An agricultural land in Nanchang City was taken as the research subject, and pollution identification and preliminary sampling analysis were conducted on the site. The survey results show that the current situation in the plot and its historical use mainly consist of agricultural land, with some areas containing backfill soil and non-scaled pig farms. The surrounding area of the plot has mainly had sewage treatment plants and gas stations in its history, which may have an impact on the soil environment of the plot. All monitoring indicators of the soil in the plot and surrounding

areas are lower than the screening values for Class II land in the “Technical Guidelines for Risk Assessment and Control of Soil Pollution on Construction Sites” (DB36/1282-2020), indicating that the soil is overall non-polluted. The turbidity, chromaticity, permanganate index, visible objects, and manganese content in the groundwater all meet the Class III limits set out in the “Groundwater Quality Standards” (GB/T 14848-2017). Overall, the groundwater quality is relatively good. In summary, the environmental conditions of the surveyed land plot are good and can meet the requirements for commercial and service land development and utilization.

Keywords

Agricultural Land, Soil Contamination, Groundwater Contamination, Environmental Site Investigation

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全国土壤环境状况总体不容乐观，其中耕地土壤点位超标率为 19.4%，从污染分布情况看，南方土壤污染重于北方[1]。随着我国城镇化建设工作推进，部分农用地陆续变更为住宅用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业用地等建设用地，为确保人居生态环境质量安全，保障地块后续得到安全开发利用，依据土壤污染防治相关技术导则和规范要求[2] [3] [4] [5] [6]，在地块开发利用前应该开展地块土壤污染状况调查相关工作，各地区有序推进中[7] [8] [9]。

本研究地块历史上主要为农用地，土地利用规划为商业服务业用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地[10]。本研究通过资料收集与分析、现场踏勘及人员访谈为主的方式开展地块污染识别工作，结合地块污染识别结果，开展初步采样分析工作，调查地块土壤及地下水污染状况，确定地块内土壤及地下水是否受到污染以及污染物的种类、浓度水平及空间分布特征，并对地块环境质量综合评估，为地块后续的安全开发利用提供决策依据。

2. 材料与方法

2.1. 地块概况

本调查地块位于江西省南昌市，总面积约为 41.3 亩，地块利用规划为商服用地，属于第二类建设用地。

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈可知，地块内现状及历史上主要为农用地，部分区域存在回填土壤和非规模化养猪场，其中养猪场于 2007 年建立，2017 年拆除，可能会对地块环境产生一定影响。地块周边 500 m 范围内现状及历史上存在 1 个污水处理站、1 个加油站，可能会对地块土壤环境产生一定影响。

2.2. 点位布设

根据相关导则规范要求[2] [3]，结合调查地块现状条件，采用专业判断布点法结合系统布点法在地块内共布设 12 个土壤采样点位，地块外布设 3 个土壤对照点位，土壤钻孔深度设置为 0~6 m，共采集土壤样品 38 份(含 10% 平行样)；地块内布设 4 个地下水采样点位，1 个地下水对照点位，地下水建井深度设置为 1.7~6 m，共采集地下水样品 6 个(含平行样 1 个)。

2.3. 监测指标

土壤监测指标为：① pH 值；② 《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020) [11] 中表 1 中 45 项基本项目，以及石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚。

地下水监测指标为：① 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯、甲基叔丁基醚、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

2.4. 测定方法

地块土壤及地下水采样方法参照相关导则规范中相关要求执行[3] [4] [5] [6]，土壤样品测定主要采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)推荐的土样测定方法[10]，地下水样品测定主要采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)推荐的水样测定方法[12]。

3. 结果与分析

3.1. 土壤污染识别与分析

本研究通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈为主的方式对本地块土壤污染状况优先开展了污染识别工作，污染识别结果表明：地块内历史上存在 1 个非规模化养猪场和外来土壤，地块周边 500 范围内存在 1 个加油站、1 个污水处理站及 1 个非规模化养猪场，本地块土壤环境存在一定污染风险，需开展初步采样分析工作。

3.2. 土壤检测结果与分析

检测结果表明：地块内及对照点土壤所有样品检出值均低于《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地筛选值(表 1) [10]，土壤样品中未检出甲基叔丁基醚。

Table 1. Statistical analysis table of soil sample detection indicators

表 1. 土壤样品检出指标统计分析表

监测指标	检出限	最小值	最大值	评价标准	是否超标
pH 值	/	6.03	7.06	/	否
铜(mg·kg ⁻¹)	1	16	68	65	否
镍(mg·kg ⁻¹)	3	15	53	18000	否
镉(mg·kg ⁻¹)	0.01	0.07	0.24	800	否
铅(mg·kg ⁻¹)	0.1	21.5	78.5	900	否
砷(mg·kg ⁻¹)	0.01	4.15	18.7	60	否
汞(mg·kg ⁻¹)	0.002	0.091	0.377	38	否
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg·kg ⁻¹)	6	6	95	4500	否

3.3. 地下水检测结果与分析

检测结果表明：地下水中感官性状及一般化学指标浊度、色度、高锰酸盐指数、肉眼可见物、锰超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类限值，超标程度较低，其他监测指标均符合 III 类限值要

求, 未检出甲基叔丁基醚(表 2)。地下水总体水质较好。对照点地下水水质和地块内总体相差不大。

地下水中浊度、色度、高锰酸盐指数、肉眼可见物指标超标可能与周边居民历史上生产生活过程中排放沟渠的生活废水有关, 地下水与地表水连通性较好, 目前地块周边已配套生活污水处理站用于收集和處理附近居民生活废水, 随着水体自我净化, 地下水以上指标将逐步改善[13]。据了解, 由于地块所在区域地下水中锰指标的背景值相对较高, 本次调查地下水中锰超标可能与区域背景值较高有关。

Table 2. Summary of groundwater sample detection results

表 2. 地下水样品检出结果汇总表

监测指标	检出限	最小值	最大值	标准限值	是否超标	备注
pH 值	/	64	6.9	$5.5 \leq \text{Ph} < 6.5,$ $8.5 \leq \text{pH} < 9$	否	无
砷($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.00012	0.00180	0.00406	≤ 0.01	否	无
铜($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.00008	0.00122	0.00583	≤ 1.5	否	无
铅($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.00009	0.00031	0.00194	≤ 0.01	否	无
锌($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.00067	0.00118	0.00610	≤ 1	否	无
锰($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.01	0.07	1.08	≤ 0.1	是	地块内及对照点 总体超标
铝($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.00115	0.0168	0.2600	≤ 0.2	否	无
可萃取性石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	0.01	0.06	0.11	1.2^*	否	无
浊度(NTU)	0.3	14	122	≤ 3	是	地块内及对照点 总体超标
氯化物($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.007	13.2	16.3	≤ 250	否	无
硝酸盐($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.08	0.11	4.55	≤ 20	否	无
总硬度($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	5	32	283	≤ 450	否	无
色度	/	20	20	≤ 15	是	地块内及对照点 总体超标
溶解性总固体($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	/	202	685	≤ 1000	否	无
亚硝酸盐($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.003	0.020	0.078	≤ 1	否	无
硫酸盐($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.018	12.3	33.7	≤ 250	否	无
高锰酸盐指数($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.5	2.6	9.8	≤ 3	是	无
氨氮($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.025	0.208	1.26	≤ 1.5	否	无
氟化物($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.05	0.21	0.50	≤ 2	否	无
钠($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.01	3.65	5.71	≤ 200	否	无

4. 结论与建议

4.1 结论

综合本次调查工作, 基于现场采样数据分析结果, 可以得出以下结论:

1) 污染识别结果表明：地块部分区域存在回填土壤和非规模化养猪场，地块周边 500 m 范围内现状及历史上存在污水处理站、加油站等潜在污染源，可能会对地块土壤环境产生一定影响。

2) 初步采样调查结果表明：地块内及对照点土壤所有样品检出值均低于第二类用地筛选值，土壤样品中甲基叔丁基醚指标未检出；地下水中感官性状及一般化学指标浊度、色度、高锰酸盐指数、肉眼可见物、锰超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类限值，超标程度较低，其他监测指标均符合 III 类限值要求，甲基叔丁基醚指标未检出，地下水总体水质较好。对照点地下水水质和地块内总体相差不大。

3) 综上所述，本地块土壤环境质量状况可以接受，可以满足《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类建设用地开发利用要求，该地块可作为商服用地进行安全开发利用。

4.2. 建议

1) 在地块未开发利用前，杜绝一般工业固废、危险废物等具有潜在污染隐患的固废在地块内非法倾倒和填埋，做好地块内土壤及地下水环境的日常管理工作，防止地块内土壤及地下水受到外界污染。

2) 在地块后期再开发利用中，强化对地下水的监管，定期进行跟踪监测，禁止开采、饮用，如发现地块土壤、地下水受到污染等异常情况，应立即停止施工，及时报生态环境主管部门并采取有效的污染防治措施。

4.3. 不确定分析

本调查研究是基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业判断进行逻辑推论。因此，研究中所做的分析以及调查结论会受到调查资料完整性、技术手段、工作时间和项目成本等多因素影响。

本研究不确定的主要来源有以下几个方面：

1) 土壤本身的异质性

土壤本身存在一定的异质性，土壤污染物浓度在空间上变异性较大，对地块土壤污染状况的表述会有一定的不确定性。

2) 人类活动对土壤扰动的不规律性

地块上的人类活动对土壤的扰动存在空间分布的不规律性，给地块土壤环境调查带来不确定性。

参考文献

- [1] 全国土壤污染状况调查公报正式公布[J]. 中国环境管理, 2014(2): 26.
- [2] HJ 25.1-2019. 建设用地土壤污染状况调查技术导则[EB/OL]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk01/201912/t20191209_748356.html, 2019-12-06.
- [3] 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[EB/OL]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk01/201912/t20191209_748356.html, 2019-12-06.
- [4] 中国环境监测总站, 南京市环境检测中心站. HJ/T 166-2004. 土壤环境监测技术规范[S]. 北京: 中国环境出版社, 2004.
- [5] 中国环境监测总站, 生态环境部环境规划院, 等. HJ 164-2020. 地下水环境监测技术规范[S]. 北京: 中国环境出版社, 2020.
- [6] HJ 1019-2019. 地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则[EB/OL]. https://www.mee.gov.cn/ywgf/fgbz/bz/bzwb/jcfbz/201905/t20190513_702683.shtml, 2019-05-13.
- [7] 罗书亮. 某农用地环境调查与评估实践[J]. 现代矿业, 2009, 35(8): 240-241, 245.
- [8] 刘俊鹏, 徐正刚, 梁时军, 等. 南充某农用地块土壤污染状况初步调查研究[J]. 绿色科技, 2022, 24(12): 134-137.
- [9] 林荣誉, 苏结雯, 吴灵. 珠海市农用地土壤重金属污染情况调查[J]. 资源节约与环保, 2016(8): 143-145
- [10] GB36600-2018. 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行) [EB/OL]. https://www.mee.gov.cn/ywgf/fgbz/bz/bzwb/trhj/201807/t20180703_446027.shtml, 2018-07-03.

- [11] DB36/1282-2020. 建设用地土壤污染风险管控标准(试行) [EB/OL].
http://sthjt.jiangxi.gov.cn/art/2021/4/8/art_48703_3312289.html, 2021-04-08.
- [12] GB/T14848-2017. 地下水质量标准[EB/OL].
<http://slt.ah.gov.cn/tsdw/ahsncysglzz/zcfg/52126131.html>, 2018-09-27.
- [13] 朱宏伟, 陈江海, 王勇. 水动力条件对水体自净作用的影响[J]. 南水北调与水利科技, 2018, 16(6): 97-102.