

废弃砖厂土壤重金属富集规律研究

曹婷婷^{1,2,3,4}

¹陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

²陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

³自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2021年11月22日; 录用日期: 2021年12月17日; 发布日期: 2021年12月27日

摘要

废弃砖厂所造成的粉尘污染和废气污染一直被广泛关注, 但是其对生产经营场地的土壤污染情况一直被忽视。本文通过对废弃砖厂土壤中铬、镍、铜、锌、砷、镉、铅重金属进行检测发现, 其中Cu、As、Cr和Zn的含量已远超土壤环境质量标准, 有潜在危害。该研究对废弃砖厂后期的开发与利用方式提供了理论支撑和科学依据。

关键词

废弃砖厂, 土壤污染, 重金属

Study on the Enrichment Pattern of Heavy Metals in the Soil of Abandoned Brick Factory

Tingting Cao^{1,2,3,4}

¹Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

²Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

³Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

⁴Shaanxi Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Received: Nov. 22nd, 2021; accepted: Dec. 17th, 2021; published: Dec. 27th, 2021

Abstract

Dust pollution and exhaust emission caused by abandoned brick factories have been widely con-

文章引用: 曹婷婷. 废弃砖厂土壤重金属富集规律研究[J]. 农业科学, 2021, 11(12): 1152-1155.

DOI: 10.12677/hjas.2021.1112158

cerned, but their soil pollution of production and operation sites has been neglected. In this paper, through the detection of chromium, nickel, copper, zinc, arsenic, cadmium and lead heavy metals in the soil of abandoned brick factories, we found that the contents of Cu, As, Cr and Zn have far exceeded the soil environmental quality standards and are potentially harmful. This study provides theoretical support and scientific basis for the later development and utilization methods of abandoned brick plants.

Keywords

Abandoned Brick Factory, Soil Contamination, Heavy Metals

Copyright © 2021 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

随着城镇化建设和人居环境的日益改善,城市建设方面更新迭代较快,作为建筑行业的基础材料保障企业——砖厂也为城市化进程做出了较大的贡献,由于生产工艺的影响,砖厂对土壤所产生的环境污染问题日益严重,这一社会现象也被学者逐渐重视,成为了行业内不可忽视的问题[1] [2] [3]。在发展初期,由于砖厂均为私营个体,从农村集体用地中承包或者租用土地开展砖厂生产经营活动,当时环保监管工作机制还不完善,企业将发展经济作为第一要务,并没有考虑生产经营对土地资源带来的破坏和污染,监管者也并未意识到砖厂对土壤污染的严重性。由于砖厂生产所需,需要大量采土,采土区坑洼现象明显,地质环境现状极差,没有采取任何环境保护措施,对当地环境产生了恶劣的影响,甚有部分砖厂采土完后不进行填坑、复垦,造成大面积的土地资源闲置浪费,废坑连片,植被覆盖度极低,生态环境破坏严重[4] [5] [6] [7]。砖厂签订土地租赁合同时,没有明文对废坑复垦达不到要求时应做如何处理的规定,故砖厂业主只是一味开发粘土制砖、烧砖、卖砖,只求经济收益而不管对资源环境带来的负面后果[8]。然而这种生态环境问题还是表面问题,人们之前对砖厂污染只关注颗粒污染物、废气污染,主要对砖厂运营过程中排放的粉尘、二氧化硫、氟化物开展了相关研究。忽略了其对土壤污染的严重性[9]。一直以来,重金属污染都是国内外学者关注的问题。相比于单一重金属污染,多种重金属并存的复合污染更加普遍。重金属复合污染具有普遍性、复杂性等特点,它通过加和作用、拮抗作用和协同作用对生态环境产生更多不确定的影响[10] [11] [12]。有学者对重金属复合污染对植物、动物生长的致毒机理作出总结,并归类了重金属复合污染毒性预测模型。综述了国内外重金属复合污染研究最新进展,从环境科学、环境毒理学、分子生物学等角度出发探讨相关机理,并指出复合污染研究中存在的若干问题和发展方向[13] [14] [15]。重金属污染由于其毒性、持久性、非生物降解性和生物累积性等特点,对水生生态系统存在着严重威胁,沉积物粒径越细,比表面积越大,对重金属的吸附作用越强。本文选择废弃砖厂用地,对其遗址土壤中的铬、镍、铜、锌、砷、镉、铅分布情况进行分析,探析废弃砖厂土壤污染状况,为后期土地利用规划提供理论指导与科学依据。

2. 试验区概况

砖厂地处中部平原地区。气候属暖温带大陆性季风型干旱气候。光能资源较充足,热量和降水量偏少,时空分布不均。因过区域发展需要,大量砖厂兴起对当地空气质量及土壤造成一定影响。在废弃场

地进行再开发利用前,要对土壤污染状况进行探究,防治因不当的规划利用类型对当地的居民身体健康带来严重危害。

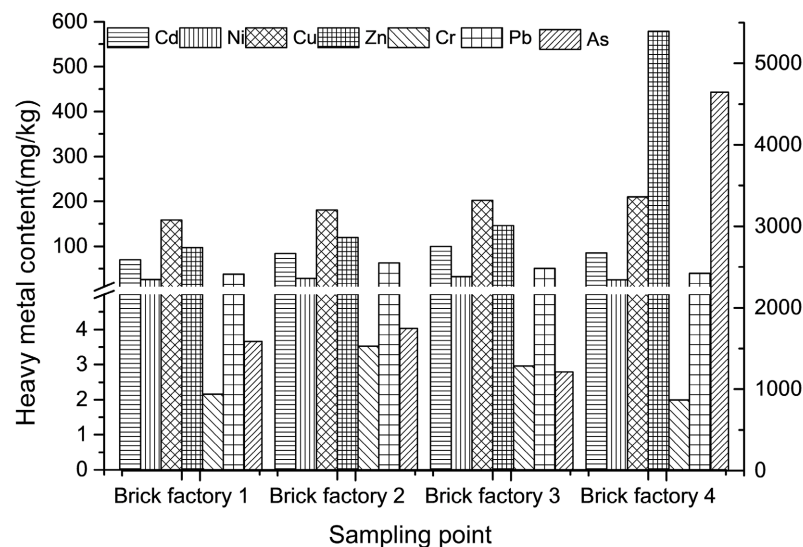
样品采集及检测

本研究选择4个废弃砖厂,每个场地采用“S形”采样法均匀采集9点组成一个混合样并去除动植物残体,采样深度为0~30 cm表层土壤。将土样风干后过0.149 mm筛,用于土壤中重金属的测定。

土壤中铬、镍、铜、锌、砷、镉、铅的含量用ICP-MS来测定,数据分析用Excel2010、SPSS进行。

3. 砖厂土壤中重金属的含量研究

4个砖厂中重金属的含量如图1所示。可知在砖厂的生产经营过程中,重金属污染确实存在,不同采样点的土壤中重金属浓度较优良土壤重金属含量均很高。



注:因各种金属含量相差较大 Cd、Ni、Cu、Zn、Cr、Pb 的含量对照左边纵轴,As 的含量对照右边纵轴。

Figure 1. Contents of seven heavy metals in different sampling points

图1. 不同采样点七种重金属含量

砖厂3中Cd和Ni的含量最高分别为99.86 mg/kg、32.53 mg/kg,其他采样点Cd和Ni的含量分别处于70.08~85.48 mg/kg、25.57~28.27 mg/kg之间。砖厂4中Cu和Zn的含量最高分别为209.96 mg/kg、578.71 mg/kg,其他采样点Cu和Zn的含量分别处于158.45~202.20 mg/kg、97.46~146.57 mg/kg之间。砖厂2中Cr和Pb的含量最高分别为3.53 mg/kg、63.04 mg/kg,其他采样点Cr和Pb的含量分别处于1.99~2.96 mg/kg、38.07~50.99 mg/kg之间。砖厂4中As含量最高为4646.11 mg/kg。其他三厂中As的含量处于1210.71~1744.26 mg/kg之间。

由此可知,废弃砖厂在制作过程中会产生严重的Cu、As、Cr重金属污染。As的含量严重超标,会对生物和人体健康产生严重危害。为了合理的开发利用废弃砖厂,开发时应采用相应措施钝化、固定重金属的迁移,防止其通过地表径流进入农田和水体中。

根据土壤质量标准表1所示,可以得出4个砖厂Cu、As、Cr的含量均远超标标准值。其中Cu超出标准值58%~110%、As超出标准值48~185倍、Cr超出标准值232%~488%。砖厂4中Zn的含量超出标准92.9%。根据分析结果可知,废弃砖厂对土壤Cu、As、Cr和Zn的污染非常突出。

Table 1. Standard values of heavy metal content
表 1. 重金属含量标准值

采样点	样品编号	重金属元素(mg/kg)						
		Cd	Ni	Cu	Zn	As	Cr	Pb
标准		≤350	≤60	≤100	≤300	≤25	≤0.6	≤350

4. 结果与分析

根据分析结果可知, 废弃砖厂对土壤的污染问题在以往的研究中不被重视, 砖厂运营造成的污染不仅造成大气污染, 对土壤造成的潜在性污染非常严重, 其中 Cu、As、Cr 和 Zn 的含量已远超土壤环境质量标准。倘若这些重金属通过食物链进入其他生物和人体内, 则会造成重金属毒害。为了避免该现象发生, 后期废弃砖厂再开发时需要土地利用类型进行慎重选择。

砖厂是城市建设发展不可缺少的一部分, 特别是我国对人均住房条件、住宅面积、住宅环境的不断改善, 为了避免在生产过程中使生态环境遭到破坏, 应加强管理和监督力度。强制砖厂企业安装污染物控制装置; 加强环境保护目标责任制, 严惩偷排漏排情况的情况; 加强运行砖厂的排污申报登记和监督监测工作, 定期排污申报登记, 合理控制砖厂的生产能力; 对服务年限已到且废弃的场地, 相关部门应进行科学专业的评估, 为后期的再开发土地利用类型提供必要的技术支持和理论指导。

基金项目

陕西省自然科学基金基础研究计划项目: 2021JZ-57; 陕西省青年科技新星项目: 2021KJXX-88; 陕西省土地工程建设集团有限责任公司内部项目: DJNY2021-26、DJNY2021-34。

参考文献

- [1] 李明月, 邵帅, 李婷, 张世熔, 王贵胤, 徐小逊. 农业废弃生物质盐浸提液淋洗镉锌污染土壤[J]. 环境工程学报, 2019(4): 1-9.
- [2] 张玮, 罗春广, 王文果, 迟延艳, 张世平. 大青山地区土壤重金属污染评价[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(7): 77-79.
- [3] 李莎莎. 冶炼厂周边土壤重金属含量测定及污染评价[J]. 世界有色金属, 2019(2): 240+242.
- [4] 杨梦丽, 马友华, 黄文星, 陈亮妹, 崔俊义, 吴林春, 岳蛟. 土壤 Cd 和 Pb 有效态与全量和 pH 相关性研究[J]. 广东农业科学, 2019, 46(4): 7.
- [5] 庄红峰, 李子武. 浅议烧结砖厂的设备管理和维修[J]. 砖瓦, 2018(10): 43-47.
- [6] 赵长军. 双碱法脱硫工艺在页岩砖厂烟气治理中的应用[J]. 价值工程, 2018, 37(17): 123-124.
- [7] 周峰. 江山: 治理烧结砖企业扬尘[J]. 墙材革新与建筑节能, 2018(5): 20.
- [8] 李孜. 湘乡: 打好烧制砖瓦行业“蓝天保卫战”[J]. 墙材革新与建筑节能, 2018(4): 24.
- [9] 罗宁. 页岩砖厂工作场所职业病危害因素检测与分析[J]. 轻工科技, 2017, 33(7): 122-123.
- [10] 张成林. 别让红砖厂毁了“绿”生态[N]. 海南日报, 2017-05-25(A02).
- [11] 宋超. 浅谈孟加拉砖厂的建设[J]. 砖瓦世界, 2017(4): 22-24.
- [12] 陈荣生, 陈蕾. 乡镇烧结砖厂技术改造决策的讨论[J]. 砖瓦世界, 2017(2): 25-28.
- [13] 程立德. 浅析废弃的德惠市迎新机砖厂的治理效益[J]. 吉林水利, 2011(4): 50-51+55.
- [14] 张巨山, 邹丽苓, 王凤. 砖厂废弃地新红星果园栽培管理技术[J]. 农村科技开发, 1995(5): 20.
- [15] 温晓宾. 张家村利用砖厂废弃地养鱼效益显著[J]. 吉林农业, 1994(8): 6.