

国内外棕地治理技术浅析

徐 艳^{1,2,3,4}

¹自然资源部退化及未利用土地整治工程重点试验室, 陕西 西安

²陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

³陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

Email: 1213349323@qq.com

收稿日期: 2020年10月27日; 录用日期: 2020年11月17日; 发布日期: 2020年11月24日

摘 要

随着城市化进程不断加快, 工业化迅猛发展, 大量污染物如重金属及有机污染物等进入到城市土壤中, 通过扬尘和食物链传递等方式威胁着人类健康。土壤不仅是各种污染物的归宿, 也是污染物向大气、水体和动植物传播的媒介。土地资源枯竭、城市经济结构调整及生态环境问题的凸现, 使得棕地管理与治理愈加重要。本研究通过查阅大量文献, 对国内外棕地治理技术进行综述, 为我国棕地治理提供借鉴。

关键词

棕地, 土壤污染, 治理技术

Research on Brown Field Management Technology at Home and Abroad

Yan Xu^{1,2,3,4}

¹Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources of China, Xi'an Shaanxi

²ShaanXi Provincial Land Engineering Construction Group, Xi'an Shaanxi

³Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group, Xi'an Shaanxi

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

Email: 1213349323@qq.com

Received: Oct. 27th, 2020; accepted: Nov. 17th, 2020; published: Nov. 24th, 2020

Abstract

As the urbanization process continues to accelerate and industrialization develops rapidly, a large number of pollutants such as heavy metals and organic pollutants enter the urban soil, threaten-

文章引用: 徐艳. 国内外棕地治理技术浅析[J]. 世界生态学, 2020, 9(4): 352-355.

DOI: 10.12677/ije.2020.94045

ing human health through dust and food chain transmission. Soil is not only the destination of various pollutants, but also the medium through which pollutants spread to the atmosphere, water bodies, animals and plants. The exhaustion of land resources, the adjustment of urban economic structure and the emergence of ecological and environmental problems made brown field management and governance more important. This study reviewed lots of domestic and international brown field management technologies to provide a reference for our country's brown field management.

Keywords

Brown Field, Soil Pollution, Management Technology

Copyright © 2020 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

“棕地”起源于英国，之后美国的《环境应对、赔偿和责任综合法》第一次对“棕地”进行了定义，主要包括以下特征：一是已被开发利用过的城市范围内的土地；二是部分或全部遭废弃或闲置无用；三是受(工业)污染；四是重新开发利用面临一些阻碍[1] [2]。城市土壤的好坏对维持人类居住环境质量，完善城市生态功能等至关重要[3]。随着城市化进程不断加快，工业化迅猛发展，大量污染物如重金属及有机污染物等进入到城市土壤中，通过扬尘和食物链传递等方式威胁着人类健康[4] [5]。土壤不仅是各种污染物的归宿，也是污染物向大气、水体和动植物传播的媒介。土壤中重金属污染及持久性有机污染具有潜伏周期长、可转移性差、难以消除和滞留时间长等特点，从受到污染到产生相应危害是一个逐步积累转化的过程[6]。常州毒地、信阳农药厂风波、生活建筑垃圾随意堆砌、化工厂有机污染等都是城市棕地的典型案例。因此，城市土壤污染得到了人们的广泛关注，土地资源枯竭、城市经济结构调整及生态环境问题的凸现，使得“棕地”管理与治理愈加重要[7] [8]。本研究通过研究国内外棕地治理技术，为我国棕地治理提供借鉴。

2. 国外棕地治理技术

随着城市土地污染问题日益严重，棕地治理与再开发利用问题受到人们广泛关注。美国、英国、荷兰、德国等在棕地治理技术研究与实践方面取得了一套成功的经验，发展历程如表 1 所示[9]。

Table 1. Development history of brown field treatment technologies in foreign countries

表 1. 国外棕地治理技术发展历程

时间	修复方式	具体方法	优点	缺点
20 世纪 80 年代以前	物理、化学修复为主	客土换土法	适于重污染区治理、效果彻底稳定	工程量大、成本高、破坏土体结构，且需对污土进行处理[10]
		固化/稳定化技术	主要适于重金属污染，可快速控制	工程量大、成本较高[11] [12]
		淋洗/浸提技术	工程量小、较为简单	易造成二次污染[13]
		蒸气浸提技术	适于挥发性有机污染物去除，原位修复、成本低、可操作性强、不破坏土体结构	对于重组分有机污染物去除率较低[14]

Continued

		氧化还原技术	适于原位修复, 操作较为简便	修复成本较高、易引起二次污染、且周期易受污染物特性、分布范围等影响[15]
20 世纪 80 年代至 21 世纪初	物理、化学修复为主; 生物修复次之	光催化降解技术	适用于深度土体修复	易受土壤理化性质影响, 效果不稳定[16]
		玻璃固化技术	适于修复含水量较低、深度较浅的土体	成本较高、易引起二次污染, 流程较复杂[17]
		热脱附技术	适于有机污染物处理, 周期短、效果好	易产生有害气体、操作不便, 易受土壤质地等因素影响[18]
21 世纪以来	物理、化学和生物修复, 研究热点为植物修复、自然转移与衰减	植物修复		
		微生物修复	适于修复烃类及其衍生物等, 投资费用低、无二次污染, 效果好	不适合处理持久性有机污染物[19] [20] [21]
		联合修复		

3. 国内棕地治理技术

我国棕地治理研究起步较晚, 20 世纪 80 年代以前主要以物理修复为主, 治理技术较为单一, 主要是借鉴国外的成果经验。卞正富等(2008) [22]通过介绍欧美工商业废弃地再开发的技术、法律实践, 指出利用分类统计, 建立污染档案、利用分区等措施加强中国城市棕地管理。张华等(2009) [23]提出了我国特有的“山区棕地”概念。随着研究深入, 我国对棕地再利用也进行了相应的实践。唐山南湖采煤塌陷区经过多方面的综合整治, 并有针对性的实施专项治理、生态重塑等重点措施, 建立了我国首个在废弃采煤区上的湿地公园, 还形成工业遗产景观、历史文化景观等, 一方面提升了城市的文化底蕴, 另一方面促进了区域城市生态文明建设, 带动了周边经济社会发展, 成效显著(沈瑾等, 2006) [24]。

太原市是国内典型的一个传统资源枯竭型城市, 存在多家从事煤矿开采和洗选企业, 多家化学原料及化学品制造企业, 导致城市土壤存在重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物及持久性有机污染物[25], 棕地污染较为严重。当地政府已经改变了传统的局部生态治理观念, 而是从整体上把控山水林田湖草等在城市生态系统中的角色和相互关系, 因地制宜建立城市棕地的治理方略。根据土壤污染物的主要成分和污染程度, 太原市棕地治理采用分期分类多元化污染物处理方式: 简单物理处理(清洗、淋溶等)可利用的土地、简单生物处理(植物、微生物修复)可利用的土地、必须异地修复的土地(客土法)、有生物毒性的土地(土壤焚烧等), 实现了棕地污染物的多元化治理。

4. 结论与启示

我国棕地治理尽管已取得较大进步, 但也存在棕地治理基础数据缺乏、治理技术不够先进、风险管控不完善、资金保障不到位等很多问题。如今, 人地矛盾愈加凸显, 土地资源需求不断加大, 提高国土空间尤其城市区域内的土地资源利用效率, 以更好完善城市区域功能, 促进社会经济与生态保护协调发展迫在眉睫。我们一要因地制宜, 发挥产学研科技创新力量, 加强棕地治理技术体系研发; 二要建立全国土壤污染数据库和风险防控体系, 对列入风险管控名单的棕地, 必须治理评估后才可进行开发; 三要加大政府全方位的支持力度、鼓励企业、社会团体等积极参与, 构建多元化的人财物保障体系; 四要充分利用多媒体网络平台, 加强民众参与、社会监督, 全面加快棕地治理步伐。

参考文献

- [1] 曹康, 何华春. “棕地”揭秘[J]. 中国土地, 2007(8): 43-44.

- [2] 单菁菁, 王斐. 城市棕地治理开发的国际经验及借鉴[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2019, 19(6): 56-62.
- [3] 张甘霖, 朱永官, 傅伯杰. 城市土壤质量演变及其生态环境效应[J]. 生态学报, 2003(3): 539-546.
- [4] 朱钢. 结合老工业区的污染治理浅议棕地的风险工程控制措施[J]. 环境工程, 2016(S1): 1034-1038.
- [5] 郭媛媛, 江河, 沈鹏. 在我国土壤污染治理中推行“场地修复+”模式的思考与建议[J]. 环境与可持续发展, 2019(4): 126-129.
- [6] 骆永明. 污染土壤修复技术研究现状与趋势[J]. 化学进展, 2009, 21(2): 558-565.
- [7] 梁德星, 杨倩. 我国棕地现状及治理建议[J]. 科技创新与应用, 2013(27): 154.
- [8] 罗启仕. “棕地”土壤修复[J]. 园林, 2015(5): 26-29.
- [9] 何丹, 江红. 欧美棕地的治理与再开发[J]. 城市问题, 2012(8): 85-90+96.
- [10] 董雪. 吉林省黑土区村庄表土剥离技术集成方案[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林农业大学, 2012.
- [11] 梁文泉, 秦学优. 土壤固化剂的性能及固化机理的研究[J]. 武汉大学学报(工学版), 1995, 28(6): 675-679.
- [12] 宋云, 李培中, 郝润琴. 我国土壤固化/稳定化技术应用现状及建议[J]. 环境保护, 2015, 43(15): 28-33.
- [13] 可欣, 张昀, 李培军, 等. 利用酒石酸土柱淋洗法修复重金属污染土壤[J]. 深圳大学学报(理工版), 2009, 26(3): 240-244.
- [14] 吴健, 沈根祥, 黄沈发. 挥发性有机物污染土壤工程修复技术研究进展[J]. 土壤通报, 2005, 36(3): 430-435.
- [15] 王孙崧, 汪福旺, 韩进. 原位化学氧化技术过硫酸钠使用后残留硫酸盐的影响探讨[J]. 农业环境与发展, 2013(4): 28-32.
- [16] 潘淑颖, 高宝玉, 岳钦艳, 等. 光催化降解表土层中 DDT 的影响因素研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(10): 515-520.
- [17] 罗上庚. 玻璃固化技术的新发展[J]. 科技导报, 1997(3): 55-57.
- [18] 魏萌. 焦化污染场地土壤中 PAHs 的赋存特征及热脱附处置研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 首都师范大学, 2013.
- [19] 魏树和, 周启星. 重金属污染土壤植物修复基本原理及强化措施探讨[J]. 生态学杂志, 2004, 23(1): 65-72.
- [20] 薛高尚, 胡丽娟, 田云, 等. 微生物修复技术在重金属污染治理中的研究进展[J]. 中国农学通报, 2012, 28(11): 266-271.
- [21] 田伟莉, 柳丹, 吴家森, 等. 动植物联合修复技术在重金属复合污染土壤修复中的应用[J]. 水土保持学报, 2013, 27(5): 189-192.
- [22] 卞正富, 王俊峰. 欧美工商业废弃地再开发对中国城市土地整理的启示[J]. 中国土地科学, 2008, 22(9): 65-71.
- [23] 张华, 郭鹏, 王丽琴. “棕地”现象及其治理对策[J]. 环境保护科学, 2008, 34(4): 48-57.
- [24] 沈瑾, 赵铁政. 棕地与绿色空间网络——唐山南湖采煤沉陷区空间再利用[J]. 建筑学报, 2006(8): 28-30.
- [25] 王云才, 薛竣桓. 生态智慧引导下的太原市棕地修复逻辑与策略[J]. 风景园林, 2019, 26(6): 53-57.