

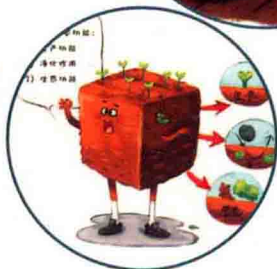


环保科普丛书

土壤

污染防治知识问答

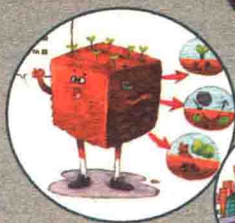
TURANG WURAN FANGZHI
ZHISHI WENDA



环境保护部科技标准司 主编
中国环境科学学会

TURANG WURAN
FANGZHI ZHISHI WENDA

土壤污染防治 知识问答



环境保护部科技标准司 主编
中国环境科学学会

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

土壤污染防治知识问答 / 环境保护部科技标准司,
中国环境科学学会主编. — 北京: 中国环境出版社,
2014.2

(环保科普系列丛书)

ISBN 978-7-5111-1624-6

I. ①土… II. ①环… ②中… III. ①土壤污染—污
染防治—问题解答 IV. ①X53-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第259899号

出 版 人 王新程
责任编辑 沈 建 刘 杨
责任校对 尹 芳
装帧设计 金 喆

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2014年2月第1版
印 次 2014年2月第1次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 4.5
字 数 90千字
定 价 23.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

环保科普丛书编著委员会

顾 问：吴晓青

主 任：赵英民 任官平

副主任：刘志全 易 斌

成 员：（按姓氏拼音排序）

白郁华 鲍晓峰 柴发合 陈 胜 陈吉宁

陈永梅 陈 昱 高吉喜 郭新彪 韩永伟

郝吉明 胡华龙 江桂斌 金相灿 李广贺

刘海波 卢佳新 孟 伟 潘自强 邵 敏

舒俭民 陶 澍 田 静 王灿发 王金南

王文兴 吴舜泽 吴振斌 夏 光 许振成

杨 勇 杨志峰 叶代启 余 刚 禹 军

于志刚 岳清瑞 曾庆轩 张 驰 张静蓉

张寅平 张远航 朱忠军 庄娱乐

《土壤污染防治知识问答》

编委会

科学顾问：陈同斌 李广贺 林玉锁 骆永明

主 编：易 斌 李发生

副 主 编：陈永梅 姜 林

编 委：（按姓氏拼音排序）

陈黎明 陈同斌 陈永梅 樊艳玲 高艳丽
谷庆宝 韩春媚 花 菲 姜 林 李发生
李广贺 李书鹏 林玉锁 刘 辉 骆永明
卢佳新 覃晓宁 王红旗 王 琪 杨 勇
易 斌 张 慧 张静蓉 张 倩 周小勇

编写单位：中国环境科学学会

中国环境科学学会土壤和地下水专业委员会

中国环境科学研究院

北京市环境科学研究院

中国科学院地理科学与资源研究所

北京师范大学水科学研究院

清华大学环境学院

北京建工环境修复有限责任公司

碧辟（中国）投资有限公司

绘图单位：创星伟业

序

《环保科普丛书》

我国正处于工业化中后期和城镇化加速发展的阶段，结构型、复合型、压缩型污染逐渐显现，发展中不平衡、不协调、不可持续的问题依然突出，环境保护面临诸多严峻挑战。环保是发展问题，也是重大的民生问题。喝上干净的水，呼吸上新鲜的空气，吃上放心的食品，在优美宜居的环境中生产生活，已成为人民群众享受社会发展和环境民生的基本要求。由于公众获取环保知识的渠道相对匮乏，加之片面性知识和观点的传播，导致了一些重大环境问题出现时，往往伴随着公众对事实真相的疑惑甚至误解，引起了不必要的社会矛盾。这既反映出公众环保意识的提高，同时也对我国环保科普工作提出了更高要求。

当前，是我国深入贯彻落实科学发展观、全面建成小康社会、加快经济发展方式转变、解决突出资源环境问题的重要战略机遇期。大力加强环保科普工作，提升公众科学素质，营造有利于环境保护的人文环境，增强公众获取和运用环境科技知识的能力，把保护环

境的意识转化为自觉行动，是环境保护优化经济发展的必然要求，对于推进生态文明建设，积极探索环保新道路，实现环境保护目标具有重要意义。

国务院《全民科学素质行动计划纲要》明确提出要大力提升公众的科学素质，为保障和改善民生、促进经济长期平稳快速发展和社会和谐提供重要基础支撑，其中在实施科普资源开发与共享工程方面，要求我们要繁荣科普创作，推出更多思想性、群众性、艺术性、观赏性相统一，人民群众喜闻乐见的优秀科普作品。

环境保护部科技标准司组织编撰的《环保科普丛书》正是基于这样的时机和需求推出的。丛书覆盖了同人民群众生活与健康息息相关的水、气、声、固废、辐射等环境保护重点领域，以通俗易懂的语言，配以大量故事化、生活化的插图，使整套丛书集科学性、通俗性、趣味性、艺术性于一体，准确生动、深入浅出地向公众传播环保科普知识，可提高公众的环保意识和科学素质水平，激发公众参与环境保护的热情。

我们一直强调科技工作包括创新科学技术和普及科学技术这两个相辅相成的重要方面，科技成果只有为全社会所掌握、所应用，才能发挥出推动社会发展

进步的最大力量和最大效用。我们一直呼吁广大科技工作者大力普及科学技术知识，积极为提高全民科学素质作出贡献。现在，我欣喜地看到，广大科技工作者正积极投身到环保科普创作工作中来，以严谨的精神和积极的态度开展科普创作，打造精品环保科普系列图书。我衷心希望我国的环保科普创作不断取得更大成绩。

吴晓青

中华人民共和国环境保护部副部长

二〇一二年七月

前言

人类赖以生存的土壤质量好坏对人类生命健康和整个社会稳定发展具有战略性意义。目前,我国土壤环境状况总体不容乐观,一些不合理的生产、生活方式带入土壤中的污染物质越来越多。工业“三废”的排放,矿山开采对土壤的破坏以及由此带来的土壤重金属污染,城市生活污水的排放和固体垃圾的直接填埋,农业生产中大量化肥、农药的施用等都对土壤生态环境造成了严重的破坏。与其他环境污染相比,土壤污染更具有隐蔽性和潜在性,不易被直接感知,而且土壤污染具有长期性和不可逆性,一旦污染就难以恢复到原有状态,特别是重金属和农药对土壤的污染几乎是毁灭性的,难以根治。土壤污染对我国社会经济发展、生态环境、食品安全和农业可持续发展构成严重威胁,并危害人体健康,加强土壤污染的防治刻不容缓。

近年来,土壤污染问题已引起了政府和广大民众越来越多的关注和重视。2013年1月,国务院办公厅印发的《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》指出,力争到2020年,建成国家土壤环境保护体系,使全国土壤环境质量得到明显改善。一方面,各地区、各部门积极开展土壤污染状况调查,实施综合整治,努力改善土壤环境质量、保障农产品质量和建设良好人居环境,土壤环境保护取得积极进展;另一方面,

公众对防治土壤污染意识的缺失，折射出土壤污染防治科学普及的不足，以致公众对谣言缺乏理智和清醒辨别。

土壤污染防治不仅是摆在群众和政府面前的一项艰巨任务，也是功在当代、利在千秋的一件要事。公众既是土壤污染防治的受益者也是监督者，既要认识到土壤污染的客观严重性，也要用理性态度看待这一问题，不要盲目恐慌。由于缺乏全面确切数据，公众普遍存在对土壤污染的误解；由于维权意识增强，土壤污染引发的矛盾可能越来越多。因此，向公众系统普及土壤污染危害、土壤污染预防与管理、污染土壤修复等科学知识迫在眉睫。本书正是基于此编写，并配有手绘插画，力求用图文并茂、浅显易懂的形式为公众了解、学习和参与到土壤污染防治提供一个有效途径。

在本书的编写过程中，中国环境科学学会土壤和地下水专业委员会、中国环境科学研究院、北京市环境科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所、北京师范大学水科学研究院、清华大学环境学院、北京建工环境修复有限责任公司、碧辟（中国）投资有限公司委派专家参与了本书的编写工作，在此一并感谢！由于水平有限和时间仓促，书中缺点错误在所难免，敬请读者指正。

编者

二〇一三年九月

目 录

第一部分 基本知识

1

- 1 什么是土壤? /2
- 2 土壤是由什么组成的? /3
- 3 土壤是如何发育的? /4
- 4 影响土壤形成的因素有哪些? /5
- 5 土壤有年龄吗? /6
- 6 土壤分层吗? /7
- 7 土壤中有哪些结构体? /8
- 8 土壤的重量如何表达? /10
- 9 土壤有湿度吗? /11
- 10 土壤有哪些颜色? /12
- 11 土壤温度如何变化? /13
- 12 土壤里有“居民”吗? /14
- 13 土壤有哪些基本功能? /15
- 14 什么是土壤肥力? /16
- 15 什么是土壤质地? /17
- 16 我国的土壤类型主要有哪些? /18
- 17 土壤的分布有什么规律? /20
- 18 我国土壤养分现状如何? /21
- 19 土壤与土地有区别吗? /23

- 20 我国的土地资源丰富吗? /23
- 21 什么是土壤环境? /24
- 22 什么是土壤环境质量标准? /25
- 23 什么是土壤环境背景值? /26
- 24 什么是土壤环境容量? /27
- 25 什么是土壤污染? /28
- 26 什么是污染场地? /29
- 27 什么是污染场地土壤污染筛选值? /30
- 28 什么是污染场地土壤修复? /30
- 29 什么是环境风险的可接受水平? /31

第二部分 土壤污染及其危害 32

- 30 造成土壤污染的来源与途径包括哪些? /33
- 31 土壤污染物的主要类型有哪些? /33
- 32 土壤污染的危害有哪些? /34
- 33 土壤污染会不会污染空气和水? /36
- 34 土壤中有机污染物的种类和来源主要有哪些? /37
- 35 土壤有机污染的危害有哪些? /38
- 36 土壤中持久性有机污染物(POPs)的种类和来源主要有哪些? /39
- 37 土壤中持久性有机污染物(POPs)的危害有哪些? /40
- 38 土壤中重金属污染物的种类和来源主要有哪些? /42
- 39 土壤重金属污染的危害主要有哪些? /43
- 40 土壤生物污染的种类和来源主要有哪些? /44
- 41 土壤生物污染的危害有哪些? /44

- 42 土壤中放射性物质的来源和种类主要有哪些? /46
- 43 土壤放射性污染对人体健康的影响有哪些? /47
- 44 土壤污染的健康风险暴露途径有哪些? /47
- 45 农田土壤的主要污染物及其污染途径有哪些? /48
- 46 农田土壤污染的危害有哪些? /49
- 47 农田土壤农膜污染的危害有哪些? /51
- 48 土壤污染对食品安全的影响有哪些? /51
- 49 污染土壤里种出的粮食和蔬菜会对人体有影响吗? /52
- 50 典型土壤污染事件——日本重金属污染引发痛痛病 /53
- 51 典型土壤污染事件——工业废水灌溉导致重金属污染 /54
- 52 典型土壤污染事件——拉夫运河 (Love Canal) 事件 /55
- 53 典型土壤污染事件——地铁站施工中毒事件 /56

第三部分 土壤污染防治与管理 58

- 54 我国土壤污染防治的总体目标是什么? /59
- 55 我国土壤污染防治的基本原则是什么? /60
- 56 污染土壤风险管理是什么? /61
- 57 当前我国重点防治哪些污染土壤? /63
- 58 农田土壤的污染预防措施有哪些? /64
- 59 如何防止化肥对土壤的污染? /65
- 60 如何防止农药对土壤的污染? /66
- 61 如何防止农膜对土壤的污染? /66
- 62 场地土壤污染预防措施有哪些? /67
- 63 如何防止矿山开采对土壤的污染? /68
- 64 如何防止金属冶炼对土壤的污染? /69

- 65 如何防止石油开采对土壤的污染? /71
- 66 如何防止石油化工对土壤的污染? /72
- 67 土壤污染防治为什么要建立应急预案? /73
- 68 土壤污染防治应急预案的主要内容有哪些? /74
- 69 我国涉及土壤污染预防和管理的法律法规有哪些? /75
- 70 美国超级基金制度的主要内容有哪些? /76
- 71 欧盟《土壤框架指令》(草案)的主要内容有哪些? /78

第四部分 农田土壤污染修复 79

- 72 农田土壤污染的修复目的是什么? /80
- 73 如何开展农田土壤污染调查? /80
- 74 如何评价农田土壤污染? /81
- 75 农田土壤污染治理修复技术有哪些? /82
- 76 农田土壤污染修复技术选择的原则是什么? /83
- 77 农田土壤污染修复过程中需要注意什么问题? /84
- 78 如何通过农艺措施治理农田土壤污染? /85
- 79 如何通过植物修复技术治理农田土壤重金属污染? /87
- 80 如何通过化学钝化技术修复农田土壤污染? /88
- 81 农田土壤污染修复能有效果吗? /89
- 82 农田土壤污染修复有效益吗? /89
- 83 农田土壤污染治理典型案例——日本镉污染农田换土工程 /91
- 84 农田土壤污染治理典型案例——湖南郴州砷污染土壤修复示范工程 /91
- 85 农田土壤污染治理典型案例——广西环江农田修复工程 /92

与风险管理

- 86 为什么要治理污染场地的土壤？ /95
- 87 污染场地土壤污染了能治理吗？ /95
- 88 污染场地土壤治理关注的重点是什么？ /96
- 89 如何确定污染场地土壤治理的目标？ /97
- 90 对污染场地土壤进行修复的程序包括哪些？ /97
- 91 谁有义务来进行污染场地土壤修复？ /99
- 92 如何开展污染场地土壤环境调查？ /99
- 93 污染场地土壤调查有哪些方式？ /100
- 94 污染场地土壤采样调查如何布点？ /101
- 95 污染场地土壤污染的检测指标有哪些？ /102
- 96 如何进行污染场地土壤风险评估？ /103
- 97 污染场地土壤修复技术主要有哪些？ /104
- 98 什么是污染场地土壤原位修复技术？ /105
- 99 什么是污染场地土壤异位修复技术？ /106
- 100 什么是污染场地土壤物理化学修复技术？ /107
- 101 污染场地土壤修复案例——河北省砷污染修复项目 /107
- 102 什么是污染场地土壤生物修复技术？ /108
- 103 什么是污染场地土壤自然衰减技术？ /108
- 104 如何进行污染场地土壤的风险控制？ /109
- 105 污染场地土壤修复需要多长时间？ /109
- 106 如何预防污染场地土壤修复的二次污染？ /110
- 107 如何开展污染场地土壤修复工程验收？ /112
- 108 我国污染场地土壤修复面临的困难是什么？ /113

公众参与

- 109 如何正确认识土壤污染? /115
- 110 土壤污染防治跟谁有关? /116
- 111 政府如何引领土壤污染防治工作? /116
- 112 公众在土壤污染防治中该做什么? /117
- 113 企业家应如何履行土壤污染防治的责任? /118
- 114 你还能土壤污染防治做些什么? /119
- 115 如何发现和判断土壤被污染了? /120
- 116 发现土壤污染怎么办? /121
- 117 土壤污染了, 居民应该如何防护? /122
- 118 哪些农业生产习惯有益于土壤污染防治? /122
- 119 公众如何参与土壤相关政策与法规的制定? /123
- 120 公众如何参与污染场地的土壤修复? /124
- 121 如何发挥媒体在土壤污染防治中的作用? /125
- 122 如何发挥社会组织和媒体在土壤污染防治中的作用? /127

TURANG

土壤

WURAN FANGZHI ZHISHI WENDA

污染防治知识问答

第一部分 基本知识