



环保科普丛书

VOCs 污染防治 知识问答

VOCs WURAN
FANGZHI
ZHISHI WENDA



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



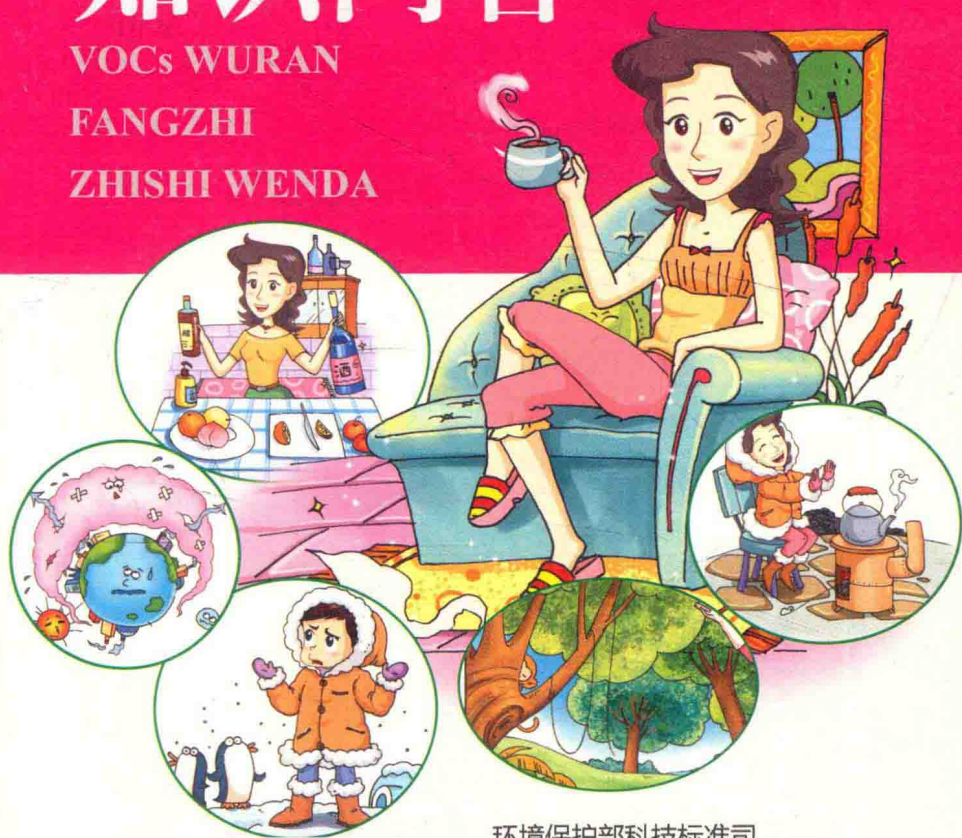
环保科普丛书

VOCs 污染防治 知识问答

VOCs WURAN

FANGZHI

ZHISHI WENDA



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

VOCs 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, 2017.3

(环保科普丛书)

ISBN 978-7-5111-2973-4

I. ① V… II. ① 环… ② 中… III. ① 工业气体—挥发性有机物—空气污染控制—问题解答 IV. ① X513-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 295446 号

出版人 王新程
责任编辑 沈建 董蓓蓓
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 2017 年 3 月第 1 版
印 次 2017 年 3 月第 1 次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 5.125
字 数 120 千字
定 价 26.00 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：黄润秋

主 任：邹首民

副 主 任：王志华

科学顾问：郝吉明 孟 伟 曲久辉 任南琪

主 编：易 斌 张远航

副 主 编：陈永梅

编 委：（按姓氏拼音排序）

鲍晓峰 曹保榆 柴发合 陈 胜 陈永梅

崔书红 高吉喜 顾行发 郭新彪 郝吉明

胡华龙 江桂斌 李广贺 李国刚 刘海波

刘志全 陆新元 孟 伟 潘自强 任官平

邵 敏 舒俭民 王灿发 王慧敏 王金南

王文兴 吴舜泽 吴振斌 夏 光 许振成

杨 军 杨 旭 杨朝飞 杨志峰 易 斌

于志刚 余 刚 禹 军 岳清瑞 曾庆轩

张远航 庄娱乐

《VOCs 污染防治知识问答》

编委会

主 编：叶代启 邵 敏

副 主 编：陈永梅 史 伟

编 委：（按姓氏首字母排序）

陈永梅 何梦琳 梁晓明 卢佳新 聂 磊
邵 敏 史 伟 王伯光 王明慧 王雪梅
吴 迪 吴军良 吴 曾 徐晓斌 杨 勇
叶代启 张静蓉 张寅平

编写单位：中国环境科学学会

中国环境科学学会 VOCs 分会

华南理工大学环境学院

北京大学环境学院

清华大学建筑环境检测中心

暨南大学环境与气候研究所

中国气象科学研究院

北京市环境保护科学研究院

中山大学大气科学学院

绘图单位：北京点升软件有限公司

《环保科普丛书》

序

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，把保护环境的意思

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，我们欣喜地看到，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。衷心希望我国的环保科普创作不断取得更大成绩。

丛书编委会
二〇一二年七月

前言

近几十年来,我国经济快速稳定发展,随着城市化、工业化进程的加快,我国能源消耗量以及工业产物的产量呈快速增长态势,高强度的工业活动和粗放的生产方式,以及尚未完善的大气污染综合防治和空气质量管理体系,使得我国的大气污染呈现出新的转型和特点。近几年,我国近地面臭氧浓度和有机气溶胶浓度上升趋势明显,以 $\text{PM}_{2.5}$ 引起的雾霾及以 O_3 为特征的光化学烟雾污染等极端大气污染问题接踵而至。大气污染正从局地、单一的城市空气污染逐步转变为区域复合型大气污染,复合污染在以京津冀、长江三角洲和珠江三角洲等为代表的经济快速发展地区表现得尤为突出,严重制约着社会经济的可持续发展,影响了人体健康和大气环境质量。

挥发性有机物 (Volatile Organic Compounds, VOCs), 作为细颗粒 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 形成的重要前体物之一,是降低污染物浓度及改善空气质量首要控制的对象,引起了政府部门、科研机构和人民群众的广泛关注和高度重视。然而 VOCs 作为非传统污染物,由于获取的相关介绍资源不多,多为科研人员的研究成果,对广大读者而言,或深入难懂,或枯燥烦琐,或不够全面形象,目前,仍有多数群众和环保人士对其认识不足,甚至还处于陌生状态。因此,关于 VOCs 污染防治的科普知识是广大群众的迫切需求。

面对这样一种污染与需求形式，本书聚集了国内长期从事 VOCs 污染防治领域的科研学者，组织编写了与广大读者生活密切相关的 VOCs 污染防治科普知识问答。本书围绕目前国家和群众关注的 VOCs 带来的污染问题，从 VOCs 的基础知识、VOCs 的来源、VOCs 的环境行为、VOCs 的环境管理、VOCs 的防控技术和 VOCs 与生活六大方面，详细全面地阐述了 VOCs 污染防治知识。所涵盖内容几乎包含了所有关于 VOCs 污染防治的基础知识，同时，以图文并茂的形式、生动鲜明的叙述方式，深入浅出、引人入胜地将 VOCs 污染防治知识介绍给最广大范围的普通读者，准确生动地向公众传播 VOCs 科普知识，有助于读者对书中主要内容的认识，提高公众的环保意识和科学素质水平，激发公众参与日常 VOCs 污染防治的热情。

在此书付梓之际，谨向付出了艰辛劳动的全体编写人员表示诚挚的感谢，并致以崇高的敬意。感谢您们的辛勤劳作和无私分享，为广大读者贡献了一本全面形象的 VOCs 污染防治科普书。

编者

2016 年 4 月

第一部分 VOCs 基础知识

1 目 录

1. 什么是 VOCs ? /2
2. VOCs 主要包含哪些物质? /3
3. VOCs 有哪些特性? /4
4. VOCs 全都有气味吗? /5
5. 日常生活中常见的 VOCs 有哪些? /6
6. VOCs 对生物有毒害作用吗? /7
7. VOCs 与近地面臭氧有什么关系? /8
8. VOCs 与霾有关系吗? /10
9. 什么是光化学烟雾? /11
10. VOCs 会影响气候变化吗? /12
11. VOCs 与臭氧层空洞有关吗? /13
12. VOCs 是温室气体吗? /14
13. 我国环境空气中 VOCs 含量高吗? /15
14. VOCs 对天气有影响吗? /16
15. 不同地方的 VOCs 种类有何不同? /17
16. 在洁净的地区有 VOCs 吗? /18
17. 下雨能去除 VOCs 吗? /19
18. VOCs 与酸雨有联系吗? /20
19. 如何降低环境空气中 VOCs 的含量? /21

- 20. VOCs 有哪些来源? /24
- 21. 我国城市 VOCs 的主要来源有哪些? /24
- 22. VOCs 的排放量随时间有变化吗? /25
- 23. 什么是 VOCs 的有组织排放和无组织排放? /26
- 24. 怎样确定 VOCs 不同来源的排放量? /28
- 25. 为什么植物会排放 VOCs ? /29
- 26. 植物排放的 VOCs 对大气环境有什么影响? /30
- 27. 为什么要关注植物排放的 VOCs ? /31
- 28. 不同种类植物排放的 VOCs 是一样的吗? /32
- 29. 哪些地方植物排放的 VOCs 浓度比较高? /33
- 30. 不同季节植物排放的 VOCs 有什么不同? /34
- 31. 家里的盆栽会排放 VOCs 吗? /35
- 32. 海洋会释放 VOCs 吗? /36
- 33. 机动车排放的 VOCs 主要有哪些? /36
- 34. 飞机、轮船排放的 VOCs 主要有哪些? /38
- 35. 油品挥发排放的 VOCs 有哪些? /39
- 36. 石油化工行业排放的 VOCs 有哪些? /40
- 37. 溶剂使用过程排放的 VOCs 有哪些? /41
- 38. 建筑工地的施工机械运转会产生 VOCs 污染物吗? /43
- 39. 其他行业排放的 VOCs 有哪些? /44
- 40. 喷洒农药会产生 VOCs 吗? /45
- 41. 农村秸秆焚烧会产生 VOCs 吗? /46
- 42. 生活垃圾会不会产生 VOCs ? /48
- 43. VOCs 中有哪些是恶臭气体? /49

- 44. 煤炭燃烧会排放 VOCs 污染物吗? /50
- 45. 室内环境中 VOCs 污染物有哪些来源? /51
- 46. 室内装修排放哪些 VOCs? /52
- 47. 干洗店是否会产生 VOCs 污染? 如何控制? /53
- 48. 餐饮油烟含有哪些 VOCs, 其危害大吗? /54
- 49. 影响餐饮油烟产生的因素有哪些? /55
- 50. 浴室中的 VOCs 来自哪里? /56
- 51. 居室中的 VOCs 来自哪里? /57
- 52. 下水道和污水井中的 VOCs 有哪些? /58
- 53. 医院中的 VOCs 来自哪里? /59
- 54. 学校、图书馆中的 VOCs 来自哪里? /60
- 55. 理发店中的 VOCs 来自哪里? /61
- 56. 还有哪些场所会存在 VOCs? /62
- 57. 汽车内的 VOCs 来自哪里? /63
- 58. 抽烟也会排放 VOCs 吗? /64
- 59. 装修为何会产生 VOCs? /65
- 60. 人体也能释放 VOCs 吗? /66

第三部分

VOCs 的环境行为

67

IX

- 61. VOCs 的主要环境作用有哪些? /68
- 62. 影响 VOCs 环境浓度的因素? /69
- 63. VOCs 在大气中的主要化学过程有哪些? /70
- 64. 影响大气中 VOCs 迁移转化的因素有哪些? /70
- 65. VOCs 的人体健康效应有哪些? /72
- 66. VOCs 进入人体的途径有哪些? /73
- 67. 美国 EPA 优先控制的 VOCs 有哪些? /74
- 68. 吸入 VOCs 会导致癌症吗? /75

- 69. 甲醛对人体健康有什么影响? /76
- 70. 苯系物对人体健康有什么影响? /77
- 71. PX 对人体健康有什么影响? /78
- 72. 卤代烃对人体健康有什么影响? /79
- 73. VOCs 有哪些区域效应与全球效应? /81
- 74. VOCs 如何影响大气氧化性? /82
- 75. VOCs 对环境臭氧浓度有什么影响? /83
- 76. VOCs 对二次有机气溶胶(SOA)的生成有什么影响? /84
- 77. VOCs 与大气复合污染有什么关系? /85
- 78. VOCs 与气候变化有什么关系? /86
- 79. VOCs 会影响气候变化吗? /87

第四部分 VOCs 的环境管理 89

- 80. 我国 VOCs 污染控制与管理经历了怎样的发展历程? /90
- 81. 我国 VOCs 污染控制的现状如何? /91
- 82. 国家《大气污染防治行动计划》对 VOCs 污染控制有什么要求? /92
- 83. 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》对 VOCs 污染控制有什么要求? /93
- 84. 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》对重点行业 VOCs 污染防治有哪些具体要求? /95
- 85. 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的工作思路和目标是什么? /97
- 86. 如何对 VOCs 实施总量控制? /98
- 87. 为什么要对 VOCs 实施排污收费? /99
- 88. 发达国家及地区的 VOCs 控制措施有哪些? /100

89. 当前有哪些主要环保标准涉及 VOCs 控制? /102
90. 我国有哪些与保护人体健康相关的 VOCs 管理法规? /104
91. 新《环境空气质量标准》的实施与 VOCs 的控制有关系吗? /106
92. 《室内空气质量标准》对 VOCs 的限制有哪些? /107
93. 《大气污染物综合排放标准》中关于 VOCs 的规定有哪些? /108
94. 发达国家 VOCs 的防治法规有哪些? /109
95. 环境空气中 VOCs 常用的监测方法有哪些? /111
96. 污染源 VOCs 的监测方法及其优缺点有哪些? /112

第五部分 VOCs 的防控技术 115

97. VOCs 控制的基本思路是什么? /116
98. 如何控制工业生产过程中的 VOCs 无组织排放? /117
99. 工业 VOCs 的末端治理技术有哪些? /118
100. 燃烧法去除 VOCs 的原理及特点是什么? /120
101. 吸附法去除 VOCs 的原理及特点是什么? /121
102. 石油化工行业 VOCs 主要的防控措施和技术有哪些? /122
103. 如何控制印刷包装行业生产过程中的 VOCs 排放? /123
104. 如何控制涂装工艺的 VOCs 排放? /124
105. 为什么要倡导生产和使用水性涂料和水性油墨? /125
106. 目前有哪些机动车尾气净化处理技术? /127
107. 合理的城市规划能否控制机动车的 VOCs 排放? /128
108. 如何通过提高油品质量降低机动车尾气中 VOCs 的排放? /130
109. 如何降低车内 VOCs 的危害? /132
110. 良好的驾驶习惯可以减少 VOCs 排放吗? /133

111. 如何降低农业 VOCs 排放？ /134
112. 改善室内 VOCs 污染的主要方法有哪些？ /136
113. 如何减少装修产生的 VOCs ？ /137
114. 空气净化器对 VOCs 有净化效果吗？ /138
115. 什么是油烟净化器？餐饮业是否有必要安装净化器？ /139
116. 植物对室内空气净化有没有作用？ /140

第六部分

VOCs 与生活

142

117. 居民的哪些生活活动会造成 VOCs 的排放？ /143
118. 公众如何参与到 VOCs 污染减排与防治？ /144
119. 使用空气清新剂可以改善环境空气吗？ /144
120. 只靠绿色植物就可以改善装修后的室内空气吗？ /145
121. 采用互联网上的“偏方”就可以去除甲醛等 VOCs 污染吗？ /146

VOCs WURAN FANGZHI

VOCs 污染防治

ZHISHI WENDA

知识问答

第一部分

VOCs 基础知识