

环境保护
HUANJING BAOHU
问答丛书
WENDA CONGSHU

土壤与 固体废物监测 技术问答

何明清

■ 主编 ■

吴华勇 崔 伟

■ 副主编 ■



化学工业出版社
环境·能源·出版中心

环境保护
HUANJING BAOHU
问答丛书
WENDA CONGSHU

土壤与 固体废物监测 技术问答

何明清

■ 主编 ■

吴华勇 崔 伟

■ 副主编 ■



化学工业出版社

环境·能源出版中心

北京·

本书采用问答的形式,从实用的角度着手,汇总了土壤与固体废物监测中的各项技术内容,包括土壤与固体废物污染的基本知识,土壤污染物的采集、预处理和项目分析,固体废物的采集、预处理、有害特性鉴别、有害成分分析,生活垃圾特性分析以及常用监测仪器的操作方法,最后还介绍了各类土壤与固体废物污染的特点及监测要点。

本书内容丰富,资料详实,可查阅性强。可供从事土壤与固体废物监测的技术人员、管理人员阅读,也适合于相关专业职业技术人员培训时参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

土壤与固体废物监测技术问答/何明清主编. —北京:
化学工业出版社, 2006. 7
(环境保护问答丛书)
ISBN 7-5025-8996-1

I. 土… II. 何… III. ①土壤监测-问答②固体废物-监测-问答 IV. X833-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 071057 号

环境保护问答丛书
土壤与固体废物监测技术问答
何明清 主 编
吴华勇 崔 伟 副主编
责任编辑: 管德存 左晨燕
责任校对: 陈 静 宋 夏
封面设计: 关 飞

*

化学工业出版社 出版发行
环境·能源出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
购书咨询: (010)64982530
(010)64918013
购书传真: (010)64982630
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京云浩印刷有限责任公司印装
开本 850mm×1168mm 1/32 印张 7¼ 字数 166 千字
2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-8996-1
定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究
该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

《环境保护问答丛书》编辑委员会

主 任：陈朝东

副 主 任：赵汝斌

委 员 （按拼音排序）：

步士全 迟长涛 崔 伟 冯小卫

高静思 郭 飞 何明清 黄浩华

李晋峰 刘晓敏 彭丽娟 全 鑫

王 峰 王 娜 王庆华 王文东

王志超 王子东 吴华勇 肖 泉

余云进 张一刚 张志强 赵根立

赵谊颂 周立新 朱树阳 诸 毅

本书编写人员 （按拼音排序）：

崔 伟 高静思 郭 飞 何明清

李晋峰 李亚薇 王志超 吴华勇

周 琪 诸 毅

出版者的话

随着我国社会经济的高速发展，环境问题日益突出，已成为全面建设小康社会的最大制约因素。虽然政府部门和社会各界对环境保护工作日益重视，但勿庸置疑，我国的基层环保力量还比较薄弱，尤其缺乏一大批具有一定环境保护专业基础知识的初、中级专业技术人员。而目前国内已出版的环境保护图书多以科研专著、工程设计手册为主，系统地普及环保专业知识的读物还不多见。为此，化学工业出版社环境·能源出版中心组织国内一批有丰富实践经验的专家、学者和工程技术人员精心编写了这套《环境保护问答丛书》。

本套丛书共计 15 个分册，基本上覆盖了环境保护工作的各个方面，如环境工程技术、环境监测、环境管理、环境法规与标准、清洁生产与循环经济等。丛书力求全面而系统，具体到每一个分册，则强调针对性，重点突出。考虑到本套丛书的主要读者为初、中级环境保护专业技术人员及管理人员，因此全部采用问答的形式。每一分册知识点的选择都经过了反复推敲，力求只把读者最需要的知识和必须掌握的技术与技能提炼出来；每个问题的解答则尽量做到准确、精练、通俗易懂。相信丛书的出版一定会对我国的环境保护职业教育起到积极的推动作用。

多年来，化学工业出版社一直把环境保护图书作为主要出书方向之一，已经出版了《三废处理工程技术手册》、《水处理工程师手册》、《除尘工程设计手册》、《生活垃圾焚烧技术》、《环境监测手册》等一大批深受读者欢迎的专业图书，我们感谢广大读者和众多专家学者对我们多年的支持和厚爱，并恳请对我社环保图书出版提出宝贵的意见与建议。

我们的联系方式：010-64982540；3cip@sina.com。

化学工业出版社
环境·能源出版中心
2006年6月

目 录

一、基本知识	1
(一) 土壤污染	1
1. 什么是土壤? 土壤由哪些基本成分组成?	1
2. 什么是土壤的机械组成? 土壤机械组成的类型有哪些?	1
3. 什么是土壤矿物质?	2
4. 土壤矿物质有哪些组成成分?	3
5. 什么是土壤有机质? 其作用是什么?	4
6. 什么是土壤水? 土壤水的来源有哪些?	4
7. 土壤中主要的微生物类型有哪些? 微生物在土壤中的作用	5
8. 土壤有哪些基本性质?	6
9. 什么是土壤污染? 土壤污染物有哪些种类?	6
10. 土壤污染的污染源有哪些?	7
11. 土壤污染的类型有哪些?	8
12. 土壤污染有什么危害?	9
13. 土壤污染有什么特点?	10
14. 怎样控制和消除土壤污染源?	11
15. 防治土壤污染的措施有哪些?	12
16. 什么是土壤背景值?	14
17. 我国土壤背景值的表达方法有哪些?	14
18. 我国土壤背景值为多少?	15
19. 什么是土壤环境容量?	16
20. 土壤环境容量有哪些表达方法?	17

21. 我国现行的土壤环境标准有哪些?	18
22. 土壤环境质量如何分级?	18
23. 《土壤环境质量标准》中对土壤环境质量标准值有何规定? ...	19
24. 土壤环境监测类型有哪些?	20
25. 开展土壤环境监测前需要搜集哪些资料?	20
(二) 固体废物污染	21
26. 什么是固体废物?	21
27. 固体废物的种类有哪些?	22
28. 固体废物如何鉴别?	23
29. 固体废物有哪些特性?	24
30. 固体废物污染对环境与人体有什么危害?	25
31. 固体废物的污染途径有哪些?	27
32. 固体废物的处理原则是什么?	28
33. 固体废物环境管理有什么特点?	29
34. 什么是危险废物? 其特性有哪些?	30
35. 什么是危险废物的有害特性?	31
36. 危险废物有什么危害?	31
37. 危险废物有哪些典型来源?	33
38. 居民区生活垃圾中的典型危险废物有哪些?	33
39. 《国家危险废物名录》中规定的 47 类危险废物是什么?	35
40. 《巴塞尔公约》中危险废物鉴别法规体系有什么特点?	35
41. 危险废物的鉴别程序是什么?	37
42. 危险废物鉴别规则是什么?	37
43. 固体废物监测的范围是什么?	38
44. 我国现有固体废物的环境标准有哪些?	39
 二、土壤污染物的监测	 42
(一) 样品的采集和预处理	42

45. 土壤样品采集需要准备哪些采样器具?	42
46. 土壤样品的采集一般分几个阶段?	42
47. 怎样选择土壤采样点?	43
48. 常用的土壤样品采集的采样布点方法有哪些?	43
49. 如何确定土壤样品采集的布点数量?	44
50. 土壤样品的采集原则是什么?	45
51. 土壤样品如何采集和保存?	46
52. 区域环境背景监测的采样点应如何选择?	46
53. 如何确定农田采集混合样的采样点数量和采样深度?	47
54. 如何确定建设项目土壤监测的采样点数量和采样深度?	48
55. 如何确定城市土壤的采样点数量和采样深度?	49
56. 如何确定土壤污染事故的采样点数量和采样深度?	50
57. 如何确定土壤背景值样品采集的采样点数量?	50
58. 如何制备土壤样品?	51
59. 如何保存土壤样品?	52
60. 土壤样品的预处理方法主要有哪些?	53
61. 如何用普通酸分解法处理土壤样品?	54
62. 如何用高压密闭分解法处理土壤样品?	54
63. 如何用微波炉加热分解法处理土壤样品?	54
64. 如何用碳酸钠熔融法处理土壤样品?	55
65. 如何用碳酸锂-硼酸、石墨粉坩埚熔样法处理土壤样品? ...	56
66. 如何用 HCl-HNO ₃ 溶浸法处理土壤样品?	57
67. 如何用 HNO ₃ -H ₂ SO ₄ -HClO ₄ 溶浸法处理土壤样品?	57
68. 如何用 HNO ₃ 溶浸法处理土壤样品?	57
69. 如何用 Cd、Cu、As 等的 0.1mol/L HCl 溶浸法处理 土壤样品?	58
70. 如何用 DTPA 浸提处理土壤样品?	58
71. 如何用 0.1mol/L HCl 浸提处理土壤样品?	59
72. 如何用水浸提处理土壤样品?	59

73. 碳酸盐结合态、铁-锰氧化结合态等形态的提取方法 有哪些？	60
74. 提取有机污染物时有机溶剂的选择原则是什么？	61
75. 常用有机溶剂的极性如何？	61
76. 怎样提取土样中的有机污染物？	62
77. 为什么要净化土样有机污染物提取液？净化方法 有哪些？	62
78. 怎样用液-液分配法净化有机污染物的提取液？	63
79. 怎样用化学处理法净化有机污染物的提取液？	63
(二) 监测项目分析	64
80. 土壤优先监测物分为几类？	64
81. 土壤的监测项目有哪些？监测频次如何？	65
82. 土壤样品的分析方法有哪些？	66
83. 在测定土壤中的各种金属含量时，应如何制备土壤 样品？	68
84. 石墨炉原子吸收分光光度法测定土壤样品中铅和镉的 原理是什么？	68
85. 石墨炉原子吸收分光光度法测定土壤样品中铅和镉的 步骤是什么？	69
86. KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法测定土壤样品中铅和 镉的原理是什么？	70
87. KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法测定土壤样品中铅和 镉的步骤是什么？	71
88. 火焰原子吸收分光光度法测定土壤中铜、锌的原理 是什么？	72
89. 火焰原子吸收分光光度法测定土壤中铜、锌的步骤 是什么？	73
90. 火焰原子吸收分光光度法测定土壤中镍的原理和步骤 是什么？	74

91. 火焰原子吸收分光光度法测定土壤中总铬的原理 是什么?	74
92. 火焰原子吸收分光光度法测定土壤中总铬的步骤 是什么?	75
93. 冷原子吸收分光光度法测定土壤中总汞的原理 是什么?	76
94. 冷原子吸收分光光度法测定土壤中总汞时, 如何消解 试液?	76
95. 冷原子吸收分光光度法测定土壤中总汞的步骤是什么?	77
96. 如何提纯盐酸羟胺溶液?	79
97. 硼氢化钾-硝酸银分光光度法测定土壤中总砷的原理 是什么?	80
98. 硼氢化钾-硝酸银分光光度法测定土壤中总砷的步骤 是什么?	80
99. 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法测定土壤中总砷的 原理是什么?	82
100. 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法测定土壤中总砷的 步骤是什么?	82
101. 气相色谱法测定土壤中六六六和滴滴涕的原理 是什么?	84
102. 气相色谱法测定土壤中六六六和滴滴涕的步骤 是什么?	84
103. 乙酸铵法测定土壤中阳离子交换量的原理是什么?	86
104. 乙酸铵法测定土壤中阳离子交换量的步骤是什么?	86
105. 乙酸铵法测定土壤中阳离子交换量时需要注意哪些 事项?	88
106. 怎样测定土壤样品中的含水率?	89
107. 对马尿酸偶氮氯膦分光光度法测定土壤中氧化稀土总量 的原理是什么?	90

108. 对马尿酸偶氮氮磷分光光度法测定土壤中氧化稀土总量的步骤是什么？	91
--	----

三、固体废物的监测

(一) 样品的采集和预处理

109. 采集工业固体废物样品所需的工具有哪些？采样程序是怎样的？	93
110. 采集工业固体废物样品时，怎样确定采样单元数？	94
111. 采集工业固体废物样品时，怎样确定采样量？	94
112. 采集工业固体废物样品时，有哪些采样方法？	95
113. 怎样采集城市生活垃圾样品？	96
114. 制备固体废物样品包括哪些步骤？	97
115. 怎样制备工业固体废物样品？	97
116. 怎样制备城市生活垃圾样品？	99
117. 怎样运送和保存样品？	99

(二) 固体废物有害特性鉴别

118. 工业固体废物的监测项目有哪些？	100
119. 如何进行危险废物腐蚀性试验？	101
120. 如何进行危险废物易燃性试验？	102
121. 危险废物反应性的鉴别标准是什么？	103
122. 如何进行危险废物反应性试验？	103
123. 如何进行遇水反应性试验？	104
124. 如何进行释放有害气体试验？	104
125. 如何测定硫化氢气体？	105
126. 如何测定氰化氢气体？	106
127. 如何进行危险废物急性毒性初筛试验？	106
128. 如何进行急性经口毒性试验？	107
129. 如何进行急性经皮毒性试验？	108

130. 如何进行急性吸入毒性试验?	109
131. 浸出毒性鉴别标准值为多少?	111
132. 固体废弃物浸出液监测项目及测定方法是什么?	112
133. 如何进行翻转法和水平振荡法浸出试验?	115
134. 如何进行硫酸硝酸法浸出试验?	115
135. 如何进行醋酸缓冲溶液法浸出试验?	116
(三) 固体废物有害成分分析	116
136. 怎样用二苯碳酰二肼分光光度法测定固体废物中总铬和 六价格的含量?	116
137. 怎样用硫酸亚铁铵滴定法测定固体废物中总铬和 六价格的含量?	117
138. 怎样用直接吸入火焰原子吸收分光光度法测定固体 废物中总铬的含量?	118
139. 怎样用直接吸入火焰原子吸收分光光度法测定固体 废物中镍的含量?	119
140. 怎样用丁二酮肟分光光度法测定固体废物中镍的 含量?	120
141. 怎样用二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法测定固体 废物中砷的含量?	120
142. 怎样用直接吸入火焰原子吸收分光光度法测定固体 废物中铜、锌、铅、镉的含量?	121
143. 怎样用 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法测定 固体废物中铅和镉的含量?	122
144. 怎样用冷原子吸收分光光度法测定固体废物中总汞的 含量?	122
145. 怎样用离子选择电极法测定固体废物中氯化物的 含量?	123
(四) 生活垃圾特性分析	124

146. 城市垃圾的监测项目有哪些？	124
147. 怎样测定固体废物的水分含量？	124
148. 怎样测定固体废物的 pH 值？	125
149. 怎样测定生活垃圾的粒度？	126
150. 怎样测定生活垃圾中的淀粉含量？	126
151. 怎样测定生活垃圾的生物降解度？	127
152. 怎样测定生活垃圾的热值？	127
153. 什么是垃圾渗滤液？渗滤液有哪些特性？	128
154. 渗滤液的分析项目有哪些？	129
155. 怎样选择垃圾填埋场渗滤液采样点？	129
156. 什么是固体废物的渗漏模型试验？	130

四、常用土壤与固体废物监测仪器的操作方法

157. 土壤与固体废物监测中常用的仪器设备有哪些？	131
158. 监测仪器有哪些常涉及到的名词术语？	131
159. 分析仪器的基本组成部分有哪些？	132
160. 监测分析仪器有什么样的技术指标和要求？	134
161. 在进行监测之前，如何对仪器进行校准？	134
162. 如何保证监测仪器的质量？	135
163. 如何消除光度分析法中的干扰？	135
164. 紫外-可见分光光度法有什么应用特点？	136
165. 紫外-可见分光光度计有哪些部分组成？	137
166. 紫外-可见分光光度计有哪些主要性能指标？	138
167. 紫外-可见分光光度法定量分析的方法有哪些？	139
168. 实验操作中影响紫外-可见分光光度计精度的因素有 哪些？怎样校正？	140
169. 紫外-可见分光光度法中如何正确选择溶剂？	141
170. 紫外-可见分光光度法中如何正确选择空白溶液？	141

171. 紫外-可见分光光度计有哪些类型?	142
172. 常用的紫外-可见分光光度计有哪些?	143
173. 原子吸收光谱法的分析原理是什么?	143
174. 原子吸收光谱法有哪些优点?	144
175. 原子吸收分光光度计由哪些部分组成?	144
176. 原子吸收光谱分析中有哪些干扰因素?	146
177. 怎样选择原子吸收光谱分析的测定条件?	147
178. 原子吸收光谱分析有哪些分析方法?	149
179. 原子荧光光谱法的基本原理是什么?	150
180. 原子荧光光谱法有哪些优缺点?	150
181. 原子荧光分析仪由哪些部分组成?	150
182. 原子发射光谱法的基本原理是什么?	151
183. 原子发射光谱法有哪些优缺点?	152
184. 原子发射光谱仪有哪些类型?	153
185. 利用原子发射光谱仪进行定性分析时, 有哪些分析方法?	154
186. 利用原子发射光谱仪摄取定性分析光谱时, 应注意哪些问题?	155
187. 利用原子发射光谱仪进行半定量分析时, 有哪些分析方法?	155
188. 利用原子发射光谱仪进行定量分析时, 有哪些分析方法?	156
189. 利用原子发射光谱仪进行定量分析时怎样选择工作条件?	157
190. 什么是原子发射光谱背景? 其消除的方法有哪些?	158
191. 什么是原子发射光谱添加剂? 有哪些种类?	158
192. 气相色谱法有哪些优缺点?	159
193. 气相色谱法有哪些类型?	160
194. 气相色谱法的一般流程是怎样的?	160

195. 气相色谱仪由哪几部分组成?	161
196. 气相色谱检测器有哪些类型?	162
197. 气相色谱柱有哪些类型?	162
198. 气相色谱分析过程中, 应如何选择工作温度?	163
199. 气相色谱分析过程中, 对固定液有什么要求?	164
200. 气相色谱分析过程中, 固定液有哪些类型?	164
201. 气相色谱分析过程中, 应怎样选择固定液?	165
202. 气相色谱分析中对载体有什么要求? 载体都有哪些 类型?	166
203. 气相色谱分析中, 什么是载体的钝化?	166
204. 气相色谱分析中, 应怎样选择实验条件?	167
205. 一般情况下, 如何操作使用气相色谱仪?	169
206. 在使用气相色谱仪时, 有哪些注意事项?	170
207. 怎样应用气相色谱仪进行定性分析?	171
208. 怎样应用气相色谱仪进行定量分析?	172
209. 应用气相色谱法分析时, 怎样进行样品的前处理?	174
210. 气相色谱常见故障如何检查诊断?	175
211. 液相色谱与气相色谱相比有什么不同?	176
212. 高效液相色谱法与经典液相色谱法相比有哪些优点?	177
213. 高效液相色谱仪有哪些组成部分?	178
214. 液相色谱法有哪些类型?	179
215. 高效液相色谱检测器有哪些类型?	179
216. 高效液相色谱固定相有哪些类型?	181
217. 什么是吸附色谱?	181
218. 什么是分配色谱?	182
219. 什么是凝胶色谱?	183
220. 什么是离子交换色谱法 (IEC)?	184
221. 什么是离子排斥色谱法 (ICE)?	185
222. 什么是离子对色谱 (IPC)?	185

223. 怎样选择液-固吸附色谱的流动相?	186
224. 怎样选择液-液分配色谱的流动相?	187
225. 怎样选择离子交换色谱的流动相?	188
226. 为什么要进行梯度洗脱? 有哪些梯度洗脱方法?	188
227. 怎样选择凝胶色谱的流动相?	189
228. 如何使用高效液相色谱仪?	189
229. 如何选择液相色谱系统?	190

五、各类土壤与固体废物污染的特点及监测要点 192

230. 什么是土壤重金属污染? 土壤重金属污染元素有 哪些?	192
231. 土壤重金属污染有什么特点?	192
232. 土壤中重金属污染物的来源有哪些?	193
233. 由污水灌溉引起的土壤污染有什么特点?	194
234. 由污水引起的土壤污染监测的要点是什么?	195
235. 由农药引起的土壤污染中主要的农药类型有哪些?	195
236. 农药在土壤中有哪些迁移转化途径?	197
237. 影响土壤吸附能力的因素有哪些?	198
238. 影响农药在土壤中残留的因素有哪些?	199
239. 由农药化肥引起的土壤污染监测时应注意什么问题?	200
240. 酸雨对土壤有什么影响?	200
241. 由酸雨引起的土壤污染监测时应注意什么问题?	201
242. 什么是医疗废物?	202
243. 医疗废物的监测应注意什么问题?	202
244. 什么是放射性? 什么是放射性物质?	202
245. 放射性的来源有哪些?	203
246. 放射性核素对人体有什么危害?	203
247. 放射性物质的计量方法有哪些?	204