



环境保护
HUANJING BAOHU
问答丛书
WENDA CONGSHU

固体废物 处理处置 技术问答

张一刚

■ 主编 ■

王志超 陈朝东

■ 副主编 ■



化学工业出版社
环境·能源出版中心

环境保护
HUAJING BAOHU
问答丛书

WENDA CONGSHU

固体废物 处理处置 技术问答

张一刚

■ 主编 ■

王志超 陈朝东

■ 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,介绍了固体废物处理处置的各项技术内容,具体包括:基本知识,固体废物的收集、压实、破碎、分选、固化和稳定化等预处理技术,固体废物的焚烧、堆肥、厌氧发酵等处理技术和固体废物的填埋处置技术,以及各类固体废物的回收与资源化利用技术。

本书内容丰富,资料翔实。可供从事固体废物处理的各企事业单位的基层环保技术人员、管理人员阅读,也适合于在校学生、在职人员培训时的参考。

图书在版编目(CIP)数据

固体废物处理处置技术问答/张一刚主编. —北京:化学工业出版社, 2006. 6
(环境保护问答丛书)
ISBN 7-5025-8957-0

I. 固… II. 张… III. 固体废物-废物处理-问答
IV. X705-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 071006 号

环境保护问答丛书
固体废物处理处置技术问答
张一刚 主 编
王志超 陈朝东 副主编
责任编辑:管德存 左晨燕
责任校对:王素芹
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刷
三河市前程装订厂装订
开本 850mm×1168mm 1/32 印张 8 字数 181 千字
2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-8957-0
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

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
1. 什么是固体废物?	1
2. 固体废物对环境的主要危害是什么?	1
3. 固体废物主要分为哪几类? 各种类都包括哪些废物?	2
4. 工业固体废物有哪些种类?	3
5. 城市生活垃圾的来源有哪些?	4
6. 城市生活垃圾如何分类?	5
7. 城市生活垃圾具有哪些特点?	5
8. 国内外固体废物的现状如何?	6
9. 什么是固体废物的处理、处置和最终处置?	6
10. 固体废物的处理主要包括哪些方法?	7
11. 什么是固体废物的“三化”处理?	7
12. 危险废物具有哪些特性?	8
13. 如何确定某固体废物是否属于危险废物? 危险废物相关的 文件有哪些?	9
14. 如何进行固体废物的污染控制?	9
15. 固体废物管理的内容主要包括哪些方面?	10
16. 什么是“巴塞尔公约”?	10
二、固体废物的收集与预处理	12
(一) 固体废物的收集	12
17. 固体废物收集的原则和一般要求是什么?	12
18. 目前我国城市生活垃圾收集车有哪几种类型?	12

19. 固体废物的收集主要包括哪些方法?	13
20. 危险废物的分类收集和混合收集有什么区别?	14
21. 危险废物的集装方式有哪些?	14
22. 危险废物的收集工具主要有哪些?	14
23. 危险废物应该如何标记?	15
24. 如何选择固体废物的包装容器?	17
25. 固体废物的主要运输方式有哪些?	17
26. 城市垃圾中转站选址时应该注意哪些问题?	18
27. 如何测定城市固体废物的组成?	18
28. 什么是“四分法”采样?	19
29. 什么是生活垃圾的定时收集和定点收集?	19
30. 城市生活垃圾的收运系统由哪些阶段构成?	19
31. 生活垃圾收集系统分为哪几类?	20
32. 如何计算垃圾收集耗用的时间?	20
33. 如何进行垃圾产生量的测定与计算?	21
34. 如何测定城市生活垃圾的质量特性?	22
35. 如何进行城市垃圾收集路线的设计?	23
(二) 固体废物的压实和破碎	24
36. 什么是固体废物的压实处理?	24
37. 通常采用哪些指标来衡量固体废物的压实程度?	24
38. 压实设备主要有哪几种? 它们适用的条件分别是什么?	25
39. 城市生活垃圾压实器主要包括哪些种类?	26
40. 如何选择压实器?	26
41. 固体废物破碎的原理和目的是什么?	27
42. 固体废物破碎的方法主要有哪些?	28
43. 如何选择破碎方法和破碎机?	28
44. 常用的固体废物破碎机有哪几种类型?	29
45. 什么是低温破碎? 其优点和主要应用是什么?	30
46. 什么是湿式破碎? 其优点和主要应用是什么?	31

(三) 固体废物的分选	31
47. 什么是固体废物的分选?	31
48. 固体废物的分选可以达到哪些目的?	31
49. 固体废物的分选方法有哪些?	32
50. 什么是筛分? 什么是筛分效率?	32
51. 影响筛分效率的主要因素是什么?	32
52. 固体废物处理中常用的筛分设备有哪几种?	33
53. 什么是重力分选? 主要有哪几种方式?	34
54. 各种重力分选方式的原理和适用条件是什么?	35
55. 什么是磁力分选? 应用在哪些方面?	36
56. 磁选设备如何进行分类?	36
57. 电力分选的原理、特点和常用设备是什么?	37
58. 什么是浮选? 可以应用于哪些方面?	37
59. 浮选中常用的药剂是什么? 各有什么作用?	38
60. 常用的捕收剂包括哪些类型?	38
61. 浮选用起泡剂应该具备哪些性质?	39
62. 常用的浮选用调整剂主要包括哪些类型?	39
63. 浮选的工艺过程包括哪几个步骤?	40
64. 什么是半湿式选择性破碎分选? 其优点是什么?	41
(四) 固体废物的固化和稳定化	41
65. 什么是固体废物的固化和稳定化?	41
66. 固体废物的固化和稳定化有何应用?	42
67. 固化与稳定化处理的基本要求是什么?	43
68. 固化和稳定化的主要技术有哪几种?	43
69. 判断固化和稳定化效果的指标主要有哪些?	44
70. 什么是水泥固化技术? 主要应用在哪些方面?	45
71. 影响水泥固化的因素主要有哪些?	45
72. 石灰固化的优点、缺点和适用范围是什么?	46

73. 热塑材固化法主要分哪几种？它们各有哪些优缺点？	47
74. 什么是有机物聚合固化？其优缺点是什么？	48
75. 什么是自胶结固化技术？主要应用在哪些方面？	48
76. 什么是熔融固化法？主要应用在哪些方面？	49
77. 化学稳定化技术主要包括哪几种？	49
78. 如何评价固化和稳定化产物的性能？	50

三、固体废物的处理处置方法 52

(一) 焚烧处理技术 52

79. 什么是固体废物的焚烧处理？焚烧处理的优缺点有 哪些？	52
80. 适合于采用焚烧技术处理的固体废物有哪些？	53
81. 固体废物的热值如何确定？	53
82. 影响固体废物燃烧的主要因素有哪些？	54
83. 固体废物的焚烧系统主要包括哪几部分？	55
84. 衡量焚烧处理效果的指标有哪些？	56
85. 固体废物在焚烧炉内的燃烧方式有哪几种？	57
86. 如何确定适宜的固体废物焚烧温度？	58
87. 如何确定固体废物焚烧时的停留时间？	59
88. 固体废物焚烧处理过程中为什么要控制过剩空气量？ 如何确定过剩空气量？	60
89. 焚烧处理所产生的烟气包括哪些成分？	61
90. 焚烧炉设计的主要原则是什么？	62
91. 除了基本原则以外，焚烧炉设计时应注意的要点有 哪些？	63
92. 常用的固体废物焚烧炉有哪些类型？	63
93. 常用于城市生活垃圾焚烧的焚烧炉有哪几种类型？	64
94. 炉排型焚烧炉包括哪些种类？	65

95. 炉床式焚烧炉分为哪几种?	65
96. 什么是流化床焚烧炉?	66
97. 选择焚烧炉类型时应该注意哪些问题?	66
98. 如何进行燃烧室尺寸的设计?	67
99. 机械炉排焚烧炉的燃烧室应该满足哪些条件?	68
100. 机械炉排焚烧炉的炉排应该满足哪些条件?	69
101. 应该如何设计与选择炉排?	70
102. 设计燃烧喷嘴时应该注意哪些问题?	70
103. 如何选择燃烧炉的炉衬材料?	71
104. 什么是旋转窑焚烧炉? 其具有哪些优点和缺点?	72
105. 旋转窑焚烧炉的设计应该考虑哪些因素和遵循哪些 准则?	73
106. 适合于旋转窑焚烧炉处理的废物包括哪些具体的种类? ...	74
107. 焚烧余热如何进行回收利用?	75
108. 焚烧余热的利用设备有哪些?	76
109. 固体废物焚烧过程产生的主要污染应如何处理?	76
110. 如何控制焚烧过程中二噁英的产生?	77
111. 焚烧厂尾气如何冷却?	78
112. 垃圾焚烧厂的焚烧尾气中重金属物质如何控制和去除? ...	79
113. 大型垃圾焚烧厂应该包括哪些组成部分?	80
114. 危险废物焚烧处理时会有哪些意外情况发生? 如何 处理?	81
115. 医疗废物的定义是什么?	84
116. 医疗废物如何分类?	84
117. 医疗废物的处理和处置有哪几种方式? 其优缺点和适用 范围是什么?	84
118. 什么是固体废物的热分解技术?	86
119. 热解技术与焚烧技术相比较有何优缺点?	86
120. 热分解的主要影响因素包括哪些方面?	87

121. 热解工艺主要有哪几种?	88
(二) 堆肥处理技术	89
122. 何谓固体废物的生物转换技术? 其应用意义是什么?	89
123. 常用的固体废物的生物转换技术主要包括哪几种?	90
124. 可生物降解的固体有机废物包括哪些? 降解它们的微生物群落分别是什么?	91
125. 什么是堆肥化处理?	93
126. 堆肥的方式主要有哪几种?	93
127. 使用堆肥能够产生哪些积极的作用?	94
128. 适于堆肥的原料有什么特性? 包括哪些?	95
129. 堆肥成品应该达到何种质量要求和卫生要求?	96
130. 好氧堆肥过程一般分为几个阶段?	96
131. 堆肥过程中的主要控制参数包括哪些?	97
132. 堆肥的工艺过程主要分为哪几部分?	100
133. 如何控制堆肥过程中的含水率?	102
134. 堆肥过程中的通风操作具有哪些作用?	102
135. 通风供氧有哪些方式?	102
136. 如何进行强制通风的控制?	103
137. 什么是堆肥的腐熟度?	104
138. 评价堆肥的腐熟度的指标有哪些?	105
139. 好氧堆肥的代表性工艺有哪些?	107
140. 固体废物堆肥化系统的进料和供料系统组成如何?	108
141. 堆肥发酵装置包括哪些类型?	109
142. 如何进行堆肥过程的污染控制?	111
143. 堆肥中的臭气如何控制和处理?	111
(三) 厌氧发酵处理技术	112
144. 什么是固体废物厌氧发酵?	112
145. 厌氧发酵分为哪几个阶段?	113

146. 厌氧发酵过程中的微生物包括哪些？	113
147. 高温厌氧纤维素分解菌有哪些种类？	114
148. 厌氧发酵的主要影响因素是什么？	115
149. 厌氧发酵工艺主要分为哪几类？	117
150. 厌氧发酵过程主要包括哪些操作？	119
151. 沼气池的设计原则包括哪些方面？	120
152. 沼气主要应用于哪些方面？	120
153. 产沼残余物如何利用？	121
(四) 固体废物的处置技术	122
154. 固体废物的处置分哪几种类型？	122
155. 固体废物最终处置场中有哪些反应过程？	122
156. 固体废物处置的基本原则是什么？	123
157. 什么是土地填埋处置技术？	125
158. 土地填埋场分为哪几种类型？	125
159. 固体废物填埋场的填埋方式有哪几种？	127
160. 填埋场选址时应该考虑哪些问题？	128
161. 卫生填埋场选址的具体程序如何？	129
162. 填埋场规划和设计过程包括哪些步骤？	130
163. 填埋场的主体工程包括哪些部分？	131
164. 填埋场主体工程以外的配套工程通常包括哪些？	132
165. 什么是填埋场的衬层？常见的衬层系统主要分为哪 几类？	133
166. 如何选择填埋场衬层系统？	134
167. 填埋场防渗材料主要有哪几种？	135
168. 高密度聚乙烯膜作为防渗材料具有哪些特点？	136
169. 在做防渗层设计时，对高密度聚乙烯膜有何要求？	136
170. 高密度聚乙烯防渗膜施工中的焊接质量检查有哪些 方法？	137
171. 填埋场铺设衬层应考虑哪些因素？	138

172. 填埋场衬层设计包括哪些步骤?	139
173. 黏土衬层设计应该考虑哪些因素?	139
174. 在使用高密度聚乙烯膜作为防渗层时, 需要满足哪些 要求?	141
175. 典型的卫生填埋场封顶系统应该包括哪些部分?	141
176. 什么是填埋场密封系统? 填埋场密封技术主要分为哪 几种?	142
177. 填埋场密封系统的作用是什么?	143
178. 常用的垂直密封系统制作类型有哪几种?	143
179. 填埋场的运行管理主要包括哪几方面内容?	143
180. 填埋场产生的渗滤液包括哪些主要成分?	144
181. 填埋场产生的渗滤液具有哪些特点?	145
182. 填埋场产生的渗滤液性质如何?	145
183. 填埋场渗滤液的主要来源包括哪些?	147
184. 影响渗滤液产生的因素有哪些?	147
185. 控制渗滤液产生量的工程措施有哪些?	148
186. 如何估算填埋场渗滤液的产生量?	149
187. 典型的填埋场液体收排系统由哪儿部分组成?	150
188. 如何进行渗滤液的处理?	151
189. 填埋气体的组成成分有哪些?	152
190. 填埋气体是如何产生的?	152
191. 如何计算填埋气体的产生量?	153
192. 如何确定填埋气体的产生速率?	155
193. 填埋气体如何在填埋场内迁移和运动?	156
194. 影响填埋场气体迁移和释放的因素有哪些?	156
195. 如何选择填埋气体的控制系统?	157
196. 常用的填埋场气体收集系统包括哪几种?	158
197. 典型的填埋场气体焚烧系统主要包括哪些设备?	158
198. 设计填埋场气体收集和处理系统时应考虑哪些问题?	159

199. 填埋场气体收集过程中产生的冷凝液应该如何处理?	159
200. 填埋场封场后需要监测哪些指标?	160
201. 如何进行填埋场的虫害治理?	160
202. 常用的填埋场机械设备包括哪些?	161
203. 什么是土地耕作法? 它的优缺点是什么?	161
204. 什么是深井灌注法? 它的主要应用对象是什么?	162
205. 如何选择深井灌注的井址?	163
206. 海洋处置法主要有哪几种方式?	163
207. 常见的工业危险废物包括哪些? 其危害特性如何?	164
208. 现代危险废物填埋场的危险废物处置技术有哪些?	165
209. 如何处置各种难处置的危险废物?	166
210. 何谓放射性固体废物? 来源是什么?	167
211. 放射性废物具有哪些污染特点?	168
212. 放射性固体废物该如何进行处置?	169
213. 填埋场监测的目的和项目包括哪些?	169
(五) 其他相关技术	170
214. 污泥包括哪些种类?	170
215. 常用的污泥性质指标包括哪些?	171
216. 污泥处理的目的和意义是什么?	172
217. 常用的污泥处理处置方法主要有哪些?	172
218. 污泥中的水分分为哪几种?	173
219. 污泥的浓缩主要有哪些方法?	174
220. 气浮浓缩法与重力浓缩法相比有什么优缺点?	175
221. 污泥调理的目的是什么? 主要有哪些方法?	176
222. 常用的助凝剂和混凝剂包括哪些种类?	176
223. 混凝剂的选择和使用要注意哪些问题?	177
224. 污泥热处理有哪几种? 热处理有什么优缺点?	178
225. 常用的污泥过滤脱水方法有哪几种?	179
226. 常用的污泥消化工艺流程包括哪些?	180

四、各类固体废物的回收与资源化利用	181
227. 什么是固体废物资源化？固体废物资源化可行的原因 是什么？	181
228. 固体废物资源化的原则是什么？	181
229. 固体废物资源化的基本途径是什么？	181
230. 矿山废物包括哪些？如何加以综合利用？	182
231. 高炉渣的来源和组成如何？	183
232. 高炉渣的综合利用途径有哪些？	184
233. 利用高炉渣所产水泥的类型包括哪些？	185
234. 钢渣的来源和类别是什么？	186
235. 不同钢渣的组成成分有什么不同？	186
236. 钢渣具有哪些性质？	187
237. 钢渣的预处理工艺有哪些？	188
238. 钢渣的利用途径有哪些？	189
239. 除高炉渣和钢渣以外的冶金工业固体废物有哪些综合 利用途径？	190
240. 粉煤灰的来源和主要组成成分有哪些？	191
241. 粉煤灰的综合利用途径有哪几种？	192
242. 锅炉渣的来源以及组成是什么？	194
243. 锅炉渣如何综合利用？	194
244. 铬渣的组成和危害是什么？	195
245. 如何进行铬渣的处理和综合利用？	196
246. 什么是煤矸石？	196
247. 煤矸石的主要危害是什么？	197
248. 如何进行煤矸石的综合利用？	197
249. 什么是废石膏？磷石膏有哪些主要性质？	198
250. 磷石膏的综合利用途径有哪些？	199
251. 废催化剂的来源有哪些？废催化剂有什么特点？	200

252. 废催化剂如何进行回收和综合利用?	201
253. 废旧金属如何回收利用?	201
254. 如何回收利用城市生活垃圾中的金属物质?	203
255. 塑料具有哪些特点? 有哪些种类	204
256. 塑料具有哪些特性?	205
257. 什么是可降解塑料? 有什么特点?	206
258. 废塑料的处理和综合利用途径有哪些?	207
259. 利用废塑料生产的建材有哪些种类?	208
260. 如何进行废旧轮胎的回收和利用?	210
261. 常用的电池包括哪些种类?	211
262. 目前城市生活垃圾中的废旧干电池有没有大量回收的 必要?	212
263. 如何进行铅酸电池的回收利用?	213
264. 利用蚯蚓处理农村固体废物有哪些优点?	214
265. 适合于固体废物处理的蚯蚓有哪些品种?	215
266. 影响蚯蚓处理固体废物的主要因素有哪些?	217
267. 利用蚯蚓处理固体废物的工艺有哪些?	217
268. 利用蚯蚓处理农村固体废物是否会产生重金属相关 问题?	219
269. 利用木质纤维素类物质生产乙醇具有哪些优点?	219
270. 利用木质纤维素类废物生物发酵产乙醇的原理是 什么?	220
271. 利用废纤维素生产乙醇有哪些工艺?	220
272. 农作物秸秆的预处理技术有哪些?	222
273. 农作物秸秆直接还田技术包括哪几种方式?	223
274. 农作物秸秆饲料化的目的是什么?	224
275. 什么是农作物秸秆的挤压膨化技术?	224
276. 农作物秸秆的化学处理技术主要有哪些种类?	225
277. 利用生物质类固体废物制氢有哪些方法?	225

278. 什么是单细胞蛋白？其主要来源和发展情况如何？	225
279. 跟传统农业生产蛋白质相比，工业化大规模生产单细胞蛋白（SCP）有哪些优点？	226
280. 生产单细胞蛋白的微生物包括哪些？	227
281. 生产单细胞蛋白（SCP）的原料和工艺应满足哪些条件？	227
282. 生产单细胞蛋白（SCP）的工艺流程如何？	228
283. 利用固体废物生产单细胞蛋白目前存在哪些问题？	228
参考文献	230