



除尘

技术问答

余云进

■ 主编 ■

彭丽娟 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
HUANJING BAOHU
问答丛书
WENDA CONGSHU

除尘

技术问答

余云进

■ 主编 ■

彭丽娟 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,汇总了除尘技术的各项内容,既包括粉尘和除尘技术的基础知识、除尘系统的选择和设计,又包括各类除尘技术,如机械除尘技术、袋式除尘技术、静电除尘技术、湿法除尘技术等原理、类型及计算,还包括除尘系统的维护管理和检测。其中还涵盖了部分除尘设备的选择和应用的基本知识。

本书内容丰富,资料翔实,可查阅性强。可供电厂等相关企业的基层环境保护技术人员、管理人员阅读,也适合于在校学生、在职人员培训时参考。

图书在版编目(CIP)数据

除尘技术问答/余云进主编. —北京:化学工业出版社,
2006.8

(环境保护问答丛书)

ISBN 7-5025-9201-6

I. 除… II. 余… III. 除尘-技术-问答 IV. X513-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 096556 号

环境保护问答丛书

除尘技术问答

余云进 主编

彭丽娟 陈朝东 副主编

责任编辑:管德存 左晨燕

责任校对:陈 静

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 9 字数 208 千字

2006年9月第1版 2006年9月北京第1次印刷

ISBN 7-5025-9201-6

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）：

蔡 然	陈朝东	何明清	刘 奇
彭丽娟	余云进	赵 芳	赵汝斌
周 昊	周立新		

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、基础知识	1
(一) 粉尘的基础知识	1
1. 空气污染物的来源是什么？包含粉尘吗？	1
2. “除尘技术”中的“尘”是指什么？	1
3. “尘”通常有哪些种类？	2
4. 粉尘是如何产生？	3
5. 粉尘为什么会飞扬？	4
6. 什么是总粉尘浓度和呼吸性粉尘浓度？	5
7. 为什么说下落的粉料落差越大产生的粉尘污染就越严重？	5
8. 如何对粉尘进行分类？	6
9. 为何要除尘？粉尘对人体健康有哪些影响？	7
10. 为什么说粉尘不仅对人体有害，而且对设备也有害？	8
11. 工厂为何要进行通风除尘？其主要任务是什么？	9
12. 关于除尘，国家颁布了哪些条令限制“尘”的浓度？	9
13. 什么叫尘源控制？其要点是什么？	10
14. 粉尘一般有哪些性质？	11
15. 了解粉尘的性质有什么意义？	11
16. 单颗粒粒径有几种分类方法？除尘技术中通常采用 哪一种单颗粒粒径？	12
17. 什么是颗粒物的当量直径？	13
18. 当量直径的表示方法有哪些？	13
19. 什么是颗粒群的平均粒径？常用的平均粒径有哪几种？	15
20. 什么是粒径分布？	16

21. 如何测定尘粒的粒径分布?	16
22. 粉尘的粒径分布有哪几种表示方法?	18
23. 通常使用的粒径的分布函数有几种? 如何定义?	19
24. 什么是粉尘的比表面积? 粉尘的比表面积与粉尘的 其他性质有何关系?	20
25. 粉尘有哪几种密度? 如何定义?	20
26. 什么是粉尘的凝聚性? 此性质对除尘有何影响?	22
27. 什么是粉尘的黏附性? 影响粉尘黏附性的因素包括哪些? ...	22
28. 如何评价粉尘的黏附力?	23
29. 什么是粉尘的润湿性?	23
30. 如何测定粉尘的润湿性?	24
31. 什么是粉尘的含水率?	24
32. 什么是粉尘的荷电性? 它在除尘方面有何应用?	25
33. 粉尘的导电性如何进行评价?	26
34. 粉尘是如何导电的?	26
35. 粉尘的比电阻在除尘过程中有何应用? 改变粉尘比 电阻的方法有哪些?	27
36. 实验室如何测定粉尘的比电阻? 有何缺点?	28
37. 现场测定粉尘的比电阻有哪几种方法?	29
38. 粉尘的安息角和滑动角如何定义? 它们在除尘 技术中如何应用?	30
39. 什么叫闪点、燃点、自燃点?	30
40. 什么是粉尘的自燃?	31
41. 如何防止粉尘的自燃?	32
42. 什么是粉尘的爆炸?	32
43. 如何防止粉尘的爆炸?	33
44. 什么是粉尘的磨损性?	34
45. 通常情况下采取什么措施预防设备磨损?	34

(二) 除尘技术基础知识 35

- 46. 什么是除尘技术? 除尘技术中所除的尘一般是
指哪部分的“尘”? 35
- 47. 除尘技术在实际中如何应用? 35
- 48. 什么叫除尘器? 其主要性能是什么? 36
- 49. 常用除尘器一般分哪些种类? 36
- 50. 各种常用除尘器的除尘性能和适用条件是什么? 37
- 51. 除尘器的流量是如何定义的? 38
- 52. 除尘器的压力损失是如何定义的? 39
- 53. 除尘器的除尘效率是如何定义的? 39
- 54. 什么是除尘器的漏风率? 如何计算? 40
- 55. 如何选择除尘器? 41

二、除尘系统的选择与设计 44

(一) 除尘系统配置 44

- 56. 除尘系统通常由哪些部分组成? 44
- 57. 除尘系统如何分类? 44
- 58. 就地式、分散式和集中式除尘系统各自的特点是什么? 44
- 59. 干式和湿式除尘系统分别有什么特点? 45
- 60. 正压和负压除尘系统一般在何时采用? 各有何特点? 46
- 61. 单段除尘系统和多段除尘系统各自有什么特点? 47
- 62. 通风除尘系统按照通风范围主要分为哪两类? 两者
各有什么特点? 48
- 63. 能否用全面通风方式来消除粉尘污染? 49
- 64. 从吸尘器的功能看, 局部通风除尘系统是如何工作的? 49
- 65. 什么是集气罩? 一般可分为几类? 50
- 66. 设置集气罩的位置时需要注意什么问题? 51
- 67. 设计集气罩应从哪几个方面考虑? 52

68. 集气罩的工作原理是什么?	53
69. 密闭罩的基本形式有哪些? 各在什么条件下适用?	54
70. 密闭罩的排风量与哪些因素有关?	55
71. 如何计算密闭罩的排风量?	56
72. 怎样布置密闭罩?	57
73. 设计密闭罩应注意哪些问题?	58
74. 为了保证密闭罩良好的密闭性应采取什么措施?	58
75. 设计柜式集气罩时应注意什么问题?	58
76. 设计柜式集气罩时, 如何计算排风量?	59
77. 柜式集气罩的基本形式有哪些? 各在什么情况下使用?	59
78. 什么叫做外部集气罩?	60
79. 设计外部集气罩时应注意什么问题?	61
80. 外部集气罩的排风量如何计算?	62
81. 什么是控制点和控制风速?	62
82. 什么是槽边集气罩? 其罩口形式通常有哪些?	63
83. 怎样确定条缝式槽边集气罩的排风量及其 局部阻力?	64
84. 冷过程伞形罩如何设计? 怎样确定其排风量?	65
85. 如何设计热过程伞形罩及确定其排风量?	66
86. 屋顶集气罩的基本结构是什么? 其工作原理和 特点是什么?	68
87. 屋顶集气罩有几种形式? 各有什么适用范围?	69
88. 屋顶集气罩的排风量怎样确定?	70
89. 吹吸式集气罩有什么特点?	70
90. 吹吸式集气罩如何设计计算?	71
91. 设计除尘系统中的输排灰装置应注意什么问题?	72
92. 输排灰装置如何分类?	73
93. 输排灰装置的工作原理是什么?	73
94. 如何选择输排灰装置?	73

95. 粉尘的机械输排灰装置通常包括哪几部分? 设计时应注意些什么?	74
96. 粉尘机械输送装置各部分的适用条件是什么?	75
97. 粉尘的气力输送有什么优缺点?	77
98. 气力输送装置包括哪几部分? 各自的特点是什么?	78
99. 气力输送装置的压力损失如何计算?	79
100. 如何计算气力输送系统中动力设备的功率?	80
101. 设计气力输送装置的一般步骤是什么?	81
102. 气力输送系统有哪些常见故障? 采取什么办法来消除? ...	81
103. 粉尘处理与回收设计需要注意什么问题?	83
104. 湿式除尘器的粉尘处理分为几类? 分别如何处理?	83
105. 干式除尘器的粉尘处理分为几类? 分别如何处理?	84
106. 储灰仓由哪些部分组成? 设计储灰仓时应注意哪些问题?	85
107. 烟气排放一般遵循什么原则?	86
108. 烟囱一般用什么材料制成? 通常有什么设置?	87
109. 含尘气体直接排放时有什么样的条件限制?	87
110. 排气烟囱的设计通常包括哪几部分? 什么是烟囱的排烟能力?	88
111. 烟囱的排烟能力如何计算?	88
112. 烟囱截面积如何计算?	89
113. 什么是烟囱的有效高度? 计算此高度在排放气体方面有何作用?	89
114. 如何选择烟囱的几何高度?	90
115. 烟气排放速率应该如何选择?	90
116. 烟囱的附属设施一般包括哪些? 各自有何特点?	91
(二) 除尘系统与管网技术	92
117. 常用的除尘管道材料有哪些? 如何进行选择?	92
118. 常用的管道部件包括哪些? 如何设置?	92

119. 布置管道时应该注意什么问题?	94
120. 在工程设计中, 如何选择管道断面形状?	95
121. 除尘管道阀门的功能有哪些? 在除尘工程中 可以分为哪几类?	95
122. 选择阀门时的基本参数一般有哪些?	95
123. 公称通径是内径还是外径?	96
124. 什么是管材的公称压力、工作压力和设计压力?	96
125. 含尘气体管道可分为几类? 其特点分别是什么?	97
126. 在设计除尘系统时针对不同类型的粉尘 应该注意哪些问题?	97
127. 如何选择除尘管道的管壁厚度?	98
128. 除尘系统设计一般包括哪些内容? 分为哪几个步骤?	99
129. 如何确定管道内气体的流速?	99
130. 如何计算气体流量和管道的直径?	100
131. 除尘系统管道的压力损失包括什么? 应如何计算?	101
132. 除尘系统中需要考虑哪些阻力? 其中设备阻力一般 考虑哪些方面?	102
133. 如何选择管道的倾角?	103
134. 怎样防止除尘系统的管路被物料堵塞?	103
135. 如何选择除尘系统管道和设备的保温材料?	104
136. 除尘系统管道和设备的保温结构有哪些?	104
137. 如何做好除尘系统管道的防腐工作?	105
138. 除尘系统管道的防爆措施包括哪些?	106
(三) 通风机	107
139. 风机起什么作用? 通风机如何分类?	107
140. 常用的通风机如何命名?	108
141. 通风机型号中的各符号代表什么意思?	109
142. 通风机的主要性能参数是什么? 如何定义?	110
143. 什么是风机的特性曲线? 为什么要作出	

风机的特性曲线?	112
144. 何谓风机的经济适用范围?	113
145. 通风机的选型步骤有哪些?	113
146. 通风机选型时需要什么参数? 如何计算?	114
147. 针对不同的粉尘状态和生产情况, 应如何 选择通风机?	115
148. 选择电动机时应考虑哪些方面?	116
149. 在任意给定的风量下, 风机的全压由哪几部分组成?	117
150. 当风机供给的风量不足时, 如何调整?	117
151. 增加离心式通风机的转速, 能不能增大吸风量?	117
152. 通风机联合工作的方式有几种? 分别有何 特点及注意事项?	118
153. 两台通风机并联使用是否会增加吸风量?	119
154. 两台通风机串联使用是否会增加风机的总压力?	119
155. 为什么要对通风机进行调节?	120
156. 通风机调节的方法有哪些?	120
(四) 除尘系统的附属系统	121
157. 除尘系统中润滑系统的作用是什么?	121
158. 润滑系统包括哪些部分? 需要润滑的除尘 设备有哪些?	122
159. 润滑部位的耗油量如何计算?	123
160. 在选择润滑泵时应注意些什么?	124
 三、各类除尘技术	125
(一) 机械除尘技术	125
161. 机械除尘器一般包括哪些类型? 各自的 工作原理是什么?	125
162. 重力沉降室都由哪些部分构造? 其技术性能	

应该如何判定?	126
163. 重力沉降室是依靠什么原理除尘的?	126
164. 提高沉降室的除尘效率一般可采用什么方法?	127
165. 如何设计沉降室?	128
166. 什么是惯性除尘器? 其工作原理是什么?	129
167. 惯性除尘器有哪些构造形式?	130
168. 常用的惯性除尘器有哪些?	130
169. 旋风除尘器由哪几部分组成? 其工作原理是什么?	131
170. 旋风除尘器的特点和适用范围是什么?	131
171. 旋风除尘器有哪些种类?	132
172. 什么是多管式旋风除尘器?	133
173. 旋风除尘器的优缺点是什么?	134
174. 影响旋风除尘器性能的主要因素有哪些?	134
175. 旋风除尘器主要的几何尺寸应如何选取?	135
176. 旋风除尘器的进口型式有哪几种?	136
177. 旋风除尘器的排气管有哪些型式?	137
178. 气体流量对旋风除尘器性能有何影响?	137
179. 气体含尘浓度对旋风除尘器性能有何影响?	138
180. 气体的哪些物理性质对旋风除尘器性能有影响?	138
181. 粉尘的物理性质对旋风除尘器的性能 有什么样的影响?	139
182. 旋风除尘器在进行选型时应遵循哪些原则?	139
183. 旋风除尘器选型计算的一般步骤是什么?	140
184. 旋风除尘器在使用时应注意哪些问题?	141
185. 常见的普通旋风除尘器类型有哪些?	141
186. 常见的组合式旋风除尘器有哪些?	142
187. 常见的异形旋风除尘器有哪些?	143
188. 旋风除尘器的防磨损措施有哪些?	143

(二) 袋式除尘技术	144
189. 袋式除尘器的工作原理是什么?	144
190. 袋式除尘器的构造是怎样的?	145
191. 袋式除尘器中都使用了哪些术语?	146
192. 袋式除尘器有哪些优缺点?	147
193. 袋式除尘器如何分类?	148
194. 袋式除尘器如何命名?	150
195. 袋式除尘器有哪些清灰方式?	151
196. 什么是机械振动式清灰?	152
197. 什么是反吹风式清灰?	153
198. 什么叫做“二状态”清灰法?	154
199. 什么叫做“三状态”清灰法?	155
200. 什么是脉冲喷吹式清灰?	156
201. 袋式除尘器在选型计算前应考虑些什么?	156
202. 考虑袋式除尘器的性能时应该考虑哪些指标?	157
203. 袋式除尘器的处理气体量如何确定?	158
204. 袋式除尘器的过滤风速如何选取?	159
205. 袋式除尘器的过滤面积如何确定?	159
206. 如何计算袋式除尘器的阻力损失?	160
207. 选择袋式除尘器的滤料时应遵循哪些原则?	160
208. 袋式除尘器的滤料有哪些种类?	161
209. 如何根据含尘气体性质选择滤料?	162
210. 如何根据粉尘性质选择滤料?	163
211. 如何按照除尘器的清灰方式选择滤料?	164
212. 为什么袋式除尘器有很高的除尘效率?	165
213. 烟气含水量很高时, 采用袋式除尘器 应注意哪些问题?	166
214. 怎样使用袋式除尘器净化高温烟气?	167
215. 什么是简易袋式除尘室? 它的特点是什么?	169

216. 简易袋式除尘室如何进行设计?	169
217. 设计简易袋式除尘器时应注意哪些问题?	170
218. 机械振打袋式除尘器有哪些种类?	170
219. 什么是分室反吹袋式除尘器?	171
220. 分室反吹袋式除尘器的工作原理是什么?	172
221. 分室三态反吹风袋式除尘器有哪几种类型?	172
222. 分室三态反吹风袋式除尘器有什么特点?	173
223. 玻璃纤维袋式除尘器有何特点?	173
224. 什么是脉冲喷吹袋式除尘器?	174
225. 脉冲喷吹袋式除尘器耗电比其他类型的 袋式除尘器多吗?	175
226. 为什么直通脉冲阀可以降低脉冲袋式 除尘器的喷吹压力?	176
227. LCPM 型侧喷低压脉冲除尘器有什么特点?	178
228. 离线脉冲袋式除尘器的构造特点是什么?	178
229. 顺喷脉冲袋式除尘器的工作原理是什么? 它有何特点?	179
230. 气箱脉冲袋式除尘器的工作原理和特点是什么?	179
231. 大型分室脉冲袋式除尘器的组成和特点是什么?	180
232. 高炉煤气脉冲袋式除尘器的特点是什么?	180
233. 旁插扁袋脉冲除尘器的特点是什么?	181
234. 回转反吹袋式除尘器有哪些类型? 其特点是什么?	181
235. ZC 型回转反吹袋式除尘器如何工作?	182
236. 脉动回转反吹袋式除尘器的特点和 适用范围是怎样的?	183
237. HFCX/I 型机械回转反吹扁袋除尘器如何工作?	183
238. 滤筒式除尘器的结构是什么? 它的应用范围怎样?	184
239. 滤筒式除尘器的工作原理是什么?	184
240. 滤筒式除尘器有哪些特点?	185

241. 塑烧板除尘器的工作原理是什么？它一般在	
什么情况下使用？	185
242. 塑烧板除尘器的特点是什么？	186
243. 为什么不同类型的袋式除尘器的过滤	
风速有很大差别？	186
(三) 静电除尘技术	187
244. 高压电场中的空气如何导电？	187
245. 电除尘器的工作原理是什么？其基本结构是什么？	188
246. 电除尘器的特点有哪些？	188
247. 电除尘器如何分类？	189
248. 影响电除尘器性能的因素有哪些？	192
249. 粉尘的哪些性质会影响电除尘器的性能？	192
250. 烟气的哪些性质会影响电除尘器的性能？	193
251. 设备情况和操作条件对电除尘器有哪些影响？	194
252. 什么叫反电晕？它对电除尘器有什么影响？	195
253. 什么叫电晕闭塞？为什么当粉尘浓度高时	
会出现电晕闭塞？	196
254. 选用电除尘器时应注意哪些问题？	197
255. 电除尘器由哪些部分组成？	198
256. 电晕电极装置的要求是什么？	199
257. 电晕电极有哪些形式？	199
258. 集尘电极装置的要求是什么？	200
259. 集尘电极有哪些形式？	201
260. 为什么要对电极定期清灰？对清灰装置有哪些要求？	202
261. 振打清灰装置有哪些种类？	203
262. 决定振打强度的因素有哪些？	204
263. 气流分布装置的设计原则是什么？	205
264. 对除尘器的外壳有何要求？	205
265. 电除尘器的供电装置由哪些部分组成？对其	