

炼焦化学产品生产 技术问答

肖瑞华 编



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>

炼焦化学产品生产技术问答

肖瑞华 编

北 京
冶金工业出版社
2007

内 容 简 介

本书是一本普及性读物,以问答的形式对焦化厂化学产品的一些生产技术问题作了简明的解答。

全书共分十五章,编写了 817 个问题。书中比较系统地对国内采用的煤气净化与产品精制各种工艺中的每一工序所涉及到的原料及产品的性质、工艺原理、影响因素分析、生产中易发生的问题、主要设备构造及开停工操作等问题作了回答。

本书可供从事焦化生产与产品精制的操作人员、技术人员和管理人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

炼焦化学产品生产技术问答/肖瑞华编. —北京:
冶金工业出版社,2007.1

ISBN 978-7-5024-4157-9

I. 炼… II. 肖… III. 炼焦—化工产品—生产
工艺—问答 IV. TQ52-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 003827 号

出 版 人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)
责任编辑 王之光(联系电话:010-64027929;电子信箱:zgwang2010@sina.com)
美术编辑 李 心 责任校对 栾雅谦 李文彦 责任印制 牛晓波
北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销
2007 年 1 月第 1 版,2007 年 1 月第 1 次印刷
850mm×1168mm 1/32;13.75 印张;366 千字;400 页;1-3000 册
35.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893
冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

随着炼焦化学工业的快速发展,一大批新的生力军涌入炼焦化学工业职工队伍。《炼焦化学产品生产技术问答》一书的编写,期望能对企业员工培训,提高员工技术水平有所帮助。

全书共分十五章。第一章炼焦化学产品与煤气的净化,第二章焦炉煤气的初步冷却,第三章焦炉煤气的输送,第四章煤气中焦油雾与萘的清除,第五章煤气中硫化氢和氰化氢的脱除,第六章煤气中氨和轻吡啶的回收,第七章剩余氨水的处理,第八章煤气中苯族烃的回收,第九章粗苯的精制,第十章煤焦油的初步加工,第十一章煤焦油馏分的加工,第十二章煤焦油组分的氧化,第十三章煤沥青,第十四章污水处理,第十五章生产用泵与阀门。

本书内容以问答形式来介绍,力求深入浅出,通俗易懂。

由于编者水平有限,书中有不足之处,敬请读者指正。

编 者
2006年7月

冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	作 者	主 编
煤化学产品工艺学	肖瑞华	白金峰
煤焦油化学	肖瑞华	编著
炼焦煤性质与高炉焦炭质量	周师庸	等编
煤化学	虞继舜	主编
炼焦学(第3版)	姚昭章	主编
环保知识400问(第3版)	张殿印	主编
炼焦生产问答	李哲浩	编
煤的综合利用基本知识问答	向英温	等编著
焦化厂化产生产问答(第2版)	范伯云	等编
燃料及燃烧(第2版)	韩昭沧	主编
热能转换与利用(第2版)	汤学忠	主编
英汉焦化炭素技术词汇	钱湛芬	等编著
干熄焦技术	潘立慧	等编著
焦化废水无害化处理与回用技术	王绍文	等编著
高浓度有机废水处理技术与工程应用	王绍文	等编著
炼焦工艺学	苏宜春	编
燃料电池及其应用	隋智通	等编著
燃料电池(第2版)	王林山	等编著
二氧化硫减排技术与烟气脱硫工程	杨 颢	编著
除尘技术手册	张殿印	等编著
炭素工艺学	钱湛芬	主编
炭素材料生产问答	童芳森	等编
燃气工程	吕佐周	王光辉

目 录

第一章 炼焦化学产品与煤气的净化

1. 在炼焦过程中煤化学产品是怎样生成的? 1
2. 炼焦煤的初次分解产物在高温作用下发生
哪些化学反应? 2
3. 高温炼焦化学产品的产率是多少? 3
4. 影响化学产品产率和组成的因素有哪些? 4
5. 化学产品产率的计算公式是怎样的? 5
6. 煤气净化系统的作用是什么? 6
7. 国内采用的煤气净化系统主要有哪几种类型? 6
8. 煤气负压净化系统与正压净化系统相比有什么优缺点? 8
9. 什么是净煤气? 8
10. 什么是城市煤气? 9
11. 从高温炼焦粗煤气中可以得到哪些化工产品? 9

第二章 焦炉煤气的初步冷却

12. 从焦炉炭化室导出的荒煤气为什么要进行冷却? 11
13. 荒煤气如何进行冷却? 11
14. 荒煤气在桥管和集气管内是怎样被冷却的? 12
15. 煤气初冷器有哪几种类型,各有什么特点? 12
16. 怎样才能保证荒煤气在集气管内的冷却效果? 15
17. 为什么用热循环氨水而不用清水喷洒冷却煤气? 16

18. 怎样才能保证煤气在初冷器中的冷却效果?	16
19. 什么是循环氨水?	16
20. 什么是剩余氨水?	17
21. 剩余氨水量与哪些因素有关系?	17
22. 在集气管冷凝下来的焦油和氨水与在初冷器冷凝 下来的焦油和氨水在性质上有何不同?	17
23. 什么是固定性铵盐?	17
24. 什么是挥发性铵盐?	17
25. 什么是焦油渣,怎样脱除?	18
26. 为什么采用集气管和初冷器冷凝液混合 分离的工艺流程?	18
27. 带有刮渣和氨水保温静置分离的焦油氨水分 离流程是怎样的?	19
28. 煤气经过初冷器后发生哪些变化?	21
29. 初冷器用冷却水量是根据哪些因素确定的?	22
30. 如何判断初冷器壳程是否堵塞?	22
31. 如何调节初冷器煤气出口温度?	22
32. 初冷器的冷却效果差对鼓风机的操作有何影响?	22
33. 初冷器后煤气温度高,给煤气净化工序带来哪些影响?	22
34. 初冷器壳程阻力大怎样进行清扫?	23
35. 初冷器管程阻力大怎样进行清扫?	24
36. 改进冷却水水质有哪些措施?	24
37. 简述初冷器的开工步骤。	25
38. 简述初冷器的停工步骤。	25
39. 在冷凝鼓风机工序中焦油是怎样被回收的?	26
40. 机械化氨水澄清槽的作用及构造是怎样的?	26
41. 焦油氨水分离槽的作用及构造是怎样的?	26
42. 煤焦油的质量标准是什么?	26
43. 为了得到合格的焦油产品,操作中应注意哪些问题?	27
44. 简述机械化氨水澄清槽的开工步骤。	28

45. 简述机械化氨水澄清槽的停工步骤。	28
46. 初冷器冷凝液水封槽的作用是什么?	28
47. 气液分离器的作用是什么?	28

第三章 焦炉煤气的输送

48. 焦化厂煤气系统为什么要设置鼓风机?	30
49. 鼓风机在煤气系统的位置有哪几种?	30
50. 焦化厂采用的鼓风机有哪几种类型,各有何特点?	31
51. 说明离心式鼓风机的构造。	31
52. 说明离心式鼓风机输送煤气的原理。	31
53. 离心式鼓风机具有什么特性?	32
54. 什么是鼓风机的临界转速和额定转速?	33
55. 什么是鼓风机的总压头?	33
56. 鼓风机有哪些调节手段?	34
57. 鼓风机水封槽起什么作用?	34
58. 分析鼓风机前吸力增大,鼓风机后压力降低的 原因及如何调节。	35
59. 分析鼓风机前吸力减小,鼓风机后压力增大的 原因及如何调节。	35
60. 鼓风机前吸力和机后压力突然波动的原因及如何解决。	35
61. 简述离心式鼓风机开车步骤。	35
62. 简述离心式鼓风机的停车步骤。	36
63. 简述鼓风机突然停电的操作步骤。	37
64. 简述鼓风机突然停水操作步骤。	37
65. 鼓风机在什么情况下紧急停车?	37
66. 简述汽轮鼓风机的开车步骤。	37
67. 简述汽轮鼓风机的停车步骤。	39
68. 鼓风机运转发生振动主要是由哪些原因引起的?	39
69. 鼓风机轴承温升过高主要是由哪些原因引起的?	40

70. 鼓风机出口管无压力主要是由哪些原因引起的？	40
71. 鼓风机油冷却器出口油温过高主要是由 哪些原因引起的？	40
72. 鼓风机进油管油压降低主要是由哪些原因引起的？	40
73. 对鼓风机的清洗检查有什么要求？	41
74. 煤气经鼓风机输送后发生了什么变化？	41
75. 鼓风机的输气量怎样计算？	41
76. 煤气经鼓风机的温升怎样计算？	42
77. 鼓风机电机电流波动的原因是什么？	42
78. 鼓风机电机电流突然增大的原因是什么？	42
79. 简述罗茨鼓风机的构造及输送煤气的原理。	43
80. 罗茨鼓风机在操作上应注意哪些问题？	43
81. 说明液力偶合器调速的原理。	44
82. 煤气管道为何有倾斜度,一般为多少？	44
83. 焦炉煤气具有哪些性质？	44
84. 什么是煤气中毒？	45
85. 燃烧必须具备的三个条件是什么？	46
86. 焦炉煤气爆炸的条件是什么？	46

第四章 煤气中焦油雾与萘的清除

87. 煤气中的焦油雾是怎样形成的？	47
88. 为什么要清除煤气中的焦油雾？	47
89. 捕焦油器有哪几种类型？	47
90. 简述管式电捕焦油器的构造。	48
91. 简述电捕焦油器的工作原理。	48
92. 蜂窝式电捕焦油器与管式电捕焦油器有何不同？	48
93. 电捕焦油器的馈电箱和绝缘箱起什么作用？	50
94. 电捕焦油器在运行中应注意哪些问题？	50
95. 电捕焦油器的电流波动是什么原因？	51

96. 电捕焦油器水封槽起什么作用?	52
97. 简述电捕焦油器的开工步骤。	52
98. 简述电捕焦油器的停工步骤。	52
99. 煤气中的萘有哪些清除方法?	53
100. 为什么立管初冷器后煤气的含萘量超过在 同温度下的饱和含萘量?	54

第五章 煤气中硫化氢和氰化氢的脱除

101. 煤气中硫化氢和氰化氢是怎样生成的?	55
102. 为什么要脱除煤气中的硫化氢和氰化氢?	56
103. 煤气脱硫方法有哪几种类型,各有何特点?	56
104. 制备铁系干法脱硫剂的原料主要有哪几种?	57
105. 怎样制备干法脱硫剂?	57
106. 采用氧化铁干法脱除煤气中硫化氢的原理是什么?	57
107. 影响氧化铁干法脱硫的因素有哪些?	58
108. 干法脱硫装置的形式有哪几种?	58
109. 脱硫剂的再生是怎样进行的?	59
110. 什么是改良 ADA 法?	60
111. 改良 ADA 法的工艺流程是怎样的?	60
112. 改良 ADA 法脱硫化氢的原理是什么?	62
113. 还原态的 ADA 是怎样转变为氧化态 ADA 的?	62
114. 改良 ADA 法有哪些副产物生成?	63
115. 脱硫液中加酒石酸钾钠起什么作用?	63
116. 脱硫液中加偏钒酸钠起什么作用?	63
117. 影响改良 ADA 法脱硫的因素有哪些?	64
118. 煤气中含有 CO ₂ 对脱硫液的 pH 值有何影响?	65
119. 什么是栲胶法?	65
120. 为什么在配制脱硫液之前要对栲胶水溶液进行预处理, 怎样进行预处理?	65

121. 栲胶法脱硫化氢的原理是什么?	66
122. 酚态栲胶怎样转变为醌态栲胶的?	66
123. 栲胶法和改良 ADA 法在脱硫液再生过程 生成的 H_2O_2 有什么作用?	66
124. 影响栲胶法脱硫的因素有哪些?	67
125. 什么是 HPF 法?	67
126. HPF 法脱硫的工艺流程是怎样的?	68
127. HPF 法脱硫脱氰的基本反应有哪些?	69
128. HPF 法脱硫液再生的基本反应有哪些?	69
129. HPF 法有哪些副产物生成?	70
130. 影响 HPF 法脱硫的因素有哪些?	70
131. 预冷塔的构造是怎样的?	71
132. 脱硫塔有哪几种类型, 填料脱硫塔的构造是怎样的? ..	71
133. 再生塔的构造是怎样的?	71
134. 熔硫釜的构造是怎样的?	72
135. 解吸塔的构造是怎样的?	73
136. 简述 HPF 法预冷塔的开工步骤。	73
137. 简述 HPF 法预冷塔的停工步骤。	75
138. 简述 HPF 法脱硫塔的开工步骤。	75
139. 简述 HPF 法脱硫塔的停工步骤。	75
140. 简述 HPF 法熔硫釜的开工步骤。	76
141. 分析 HPF 法硫泡沫少的原因。	76
142. 分析 HPF 法影响硫磺质量的因素有哪些。	76
143. 什么是 PDS 法脱硫脱氰?	77
144. 什么是对苯二酚法脱硫脱氰, 其工艺原理是什么?	77
145. 什么是 TAKAHAX(塔卡哈克斯)法脱硫脱氰?	78
146. TAKAHAX 法脱硫的工艺流程是怎样的?	79
147. TAKAHAX 法脱硫化氢和氰化氢的基本原理是什么?	80
148. 影响 TAKAHAX 法脱硫脱氰的因素有哪些?	81
149. 什么是 FUMAKS(弗玛克斯)-RHODACS	

(洛达克斯)法脱硫脱氟?	82
150. FUMAKS-RHODACS 法脱硫脱氟的工艺 流程是怎样的?	82
151. FUMAKS-RHODACS 法脱硫脱氟的原理是什么?	83
152. FUMAKS-RHODACS 法在操作上应注意哪些问题? ...	84
153. 什么是氨水法脱硫?	85
154. 氨水法脱硫的工艺流程是怎样的?	85
155. 焦炉煤气中含有的硫化氢和二氧化碳量相差无几, 为什么氨水能选择性地吸收硫化氢?	87
156. 在用氨水吸收煤气中硫化氢等酸性气体的脱硫塔内 发生哪些化学反应?	87
157. 影响氨水法脱硫的因素有哪些?	88
158. 氨水中的固定性铵盐是怎样分解的?	89
159. 什么是真空碳酸盐法脱硫脱氟?	89
160. 真空碳酸盐法的工艺流程是怎样的?	90
161. 怎样从湿式氧化法的循环脱硫液中提取硫磺的?	91
162. 湿式氧化法的脱硫废液有哪些处理方法, 其基本原理是什么?	91
163. 希罗哈克斯法工艺流程是怎样的?	92
164. 影响希罗哈克斯工艺操作的主要因素是什么?	93
165. 昆帕克斯法制取硫酸的工艺流程是怎样的?	94
166. 废液燃烧炉的构造是怎样的?	96
167. 湿式吸收法脱除煤气中硫化氢得到的酸性气体 有哪些处理方法,其基本原理是什么?	96
168. 催化氧化法制取硫酸的工艺流程是怎样的?	97
169. 克劳斯(Claus)法制元素硫的工艺流程是怎样的?	99
170. 影响克劳斯法制取元素硫的因素有哪些?	100
171. 克劳斯炉的开工操作步骤是怎样的?	101
172. 克劳斯炉的停工操作步骤是怎样的?	101
173. 克劳斯炉(或氨分解炉)的烘炉操作怎样进行?	102

174. 怎样进行克劳斯系统的赶硫操作?	103
175. 硫的性质和用途是什么?	103
176. 硫酸的性质和用途是什么?	103

第六章 煤气中氨和轻吡啶的回收

177. 为什么要脱除煤气中的氨?	105
178. 在煤气冷却过程氨是如何分布的?	105
179. 煤气中氨的脱除有哪几种工艺方法?	105
180. 直接法、半直接法和间接法生产硫酸铵在 工艺上有何不同?	106
181. 说明生产硫酸铵的化学原理?	106
182. 什么是溶液、过饱和溶液和过饱和度?	107
183. 说明生产硫酸铵的结晶原理?	107
184. 生产硫酸铵常用哪种硫酸?	107
185. 影响硫酸铵结晶颗粒大小的因素有哪些?	107
186. 硫酸铵颗粒小有哪些危害?	109
187. 维持饱和器水平衡有何意义,怎样维持饱和器 的水平衡?	109
188. 影响硫酸铵游离酸和水分含量的因素有哪些?	110
189. 硫酸铵母液中杂质的来源有哪些?	110
190. 硫酸铵结晶带色的原因有哪些?	110
191. 母液起泡沫的原因,有何危害?	111
192. 饱和器生产为什么规定有大加酸制度?	111
193. 饱和器后煤气含氨高的原因有哪些?	111
194. 饱和器满流槽起什么作用?	112
195. 饱和器满流槽液面波动是什么原因引起的?	112
196. 饱和器不“吃水”的原因有哪些?	112
197. 怎样测定母液酸度?	113
198. 怎样测定母液晶比?	113

199. 为什么对母液密度有要求?	113
200. 鼓泡式饱和器的构造是怎样的?	113
201. 喷淋式饱和器的构造是怎样的?	113
202. 酸洗塔的构造是怎样的?	115
203. 蒸发结晶器的构造是怎样的?	116
204. 饱和器法生产硫酸铵为何不能得到 大颗粒硫酸铵晶体?	116
205. 用喷淋式饱和器法生产硫酸铵与鼓泡式饱和器 法相比具有什么优点?	117
206. 喷淋式饱和器法生产硫酸铵的工艺流程 是怎样的?	118
207. 酸洗塔法生产硫酸铵与喷淋式饱和器法 相比具有哪些优点?	119
208. 为什么在空喷酸洗塔上设有多处加水口?	119
209. 空喷酸洗塔采取哪些措施降低出塔煤气夹带液滴? ..	120
210. 影响空喷酸洗塔氨吸收率的因素有哪些?	120
211. 酸洗塔法采用蒸发结晶器为什么能获得 大颗粒硫酸铵晶体?	121
212. 离心机是怎样进行硫酸铵与母液分离的?	121
213. 离心机发生振动的原因是什么?	122
214. 离心机推料器推不动料是什么原因?	122
215. 离心后硫酸铵产品游离酸高是什么原因?	123
216. 沸腾干燥器的结构是怎样的?	123
217. 振动式流化床干燥器的结构是怎样的?	124
218. 简述鼓泡式饱和器的开工步骤。	124
219. 简述鼓泡式饱和器的停工步骤。	125
220. 简述喷淋式饱和器的开工步骤。	125
221. 简述喷淋式饱和器的停工步骤。	126
222. 饱和器突然停电、停水和停汽的操作要点是什么?	126
223. 简述离心机的开机操作步骤。	126

224. 简述离心机的停机操作步骤。	127
225. 简述振动式干燥器的开工步骤。	127
226. 简述振动式干燥器的停工步骤。	127
227. 简述沸腾干燥器的开工步骤。	128
228. 简述沸腾干燥器的停工步骤。	128
229. 硫酸铵的性质及用途是什么?	128
230. 我国硫酸铵质量标准有哪些规定?	129
231. 如何计算硫酸铵产量及硫酸消耗量?	129
232. 如何配制硫酸溶液?	130
233. 磷酸吸收煤气中氨的基本原理是什么?	130
234. 无水氨生产工艺包括哪几个工序?	130
235. 影响吸收塔吸收效率的因素有哪些?	131
236. 影响解吸塔解吸效率的因素有哪些?	132
237. 为获得高纯度的无水氨精馏塔在操作上 采取了哪些措施?	132
238. 无水氨具有哪些性质和用途?	133
239. 氨气具有哪些性质?	133
240. 水洗氨—蒸氨—氨分解工艺有何优缺点?	133
241. 水洗氨的工艺流程是怎样的?	133
242. 影响水洗氨的因素有哪些?	134
243. 蒸氨—氨分解的工艺流程是怎样的?	135
244. 氨分解的基本原理是什么?	136
245. 氨分解炉的构造是怎样的?	136
246. 氨分解炉在操作上应注意哪些问题?	136
247. 影响氨分解的因素有哪些?	137
248. 什么是粗轻吡啶,由哪些化合物组成?	138
249. 粗轻吡啶有哪些用途?	138
250. 焦炉煤气中粗轻吡啶含量与哪些因素有关系?	138
251. 煤气中的轻吡啶类化合物是怎样回收下来的?	139
252. 从硫酸铵母液中怎样提取粗轻吡啶的?	139

253. 中和器法生产粗轻吡啶的工艺流程是怎样的？	139
254. 中和塔法生产粗轻吡啶的工艺流程是怎样的？	140
255. 影响粗轻吡啶回收的因素有哪些？	141
256. 影响硫酸吡啶中和分解的因素有哪些？	142
257. 怎样判断中和器内母液碱度的大小,如何调节？	142
258. 影响中和器内母液碱度的因素有哪些？	142
259. 粗轻吡啶油水分离器的分离水为什么要返回中和器？	142
260. 母液沉淀槽起什么作用？	143
261. 为什么要控制粗轻吡啶冷凝冷却器冷凝液的出口温度？	143
262. 中和器为什么要在负压下操作？	143
263. 为什么要对吡啶回流母液进行净化？	143
264. 对粗轻吡啶质量有何要求？	143
265. 吡啶中和器有几种类型,其构造是怎样的？	144
266. 简述中和器的开工步骤。	145
267. 简述中和器的停工步骤。	146

第七章 剩余氨水的处理

268. 为什么要对剩余氨水进行处理？	147
269. 剩余氨水的组成与哪些因素有关系？	147
270. 剩余氨水为什么首先要进行除油？	147
271. 剩余氨水脱氨得到的氨气应用在哪些方面？	148
272. 剩余氨水脱氨的蒸氨塔主要有几种类型,脱氨过程是怎样进行的？	148
273. 氨分缩器起什么作用,有几种类型？	148
274. 影响蒸氨效率的因素有哪些？	149
275. 氨分缩器后氨气温度怎样确定？	149
276. 蒸氨塔的构造是怎样的？	149
277. 简述蒸氨塔的开工步骤。	150

278. 简述蒸氨塔的停工步骤。	150
279. 剩余氨水中的酚类化合物怎样脱除?	150
280. 什么是分配系数?	151
281. 选择萃取剂的原则有哪些?	151
282. 剩余氨水脱酚用萃取剂的性质是怎样的?	151
283. 脉冲萃取塔是怎样进行氨水脱酚的, 其构造是怎样的?	152
284. 影响萃取脱酚效率的因素有哪些?	152
285. 影响碱洗效率的因素有哪些?	153
286. 对碱洗塔排放的酚钠盐有何要求?	154
287. 循环油再生釜起什么作用?	154
288. 为什么多采用氨水先进行溶剂萃取脱酚后 蒸氨的工艺流程?	154
289. 简述溶剂萃取脱酚的开工步骤。	154
290. 简述溶剂萃取脱酚的停工步骤。	155
291. 什么是黄血盐钠,有什么用途?	155
292. 用氨气是怎样生产黄血盐钠的?	156
293. 影响黄血盐钠生产的因素有哪些?	156
294. 黄血盐钠产量降低主要由哪些原因引起?	157
295. 黄血盐钠的质量指标是什么?	157

第八章 煤气中苯族烃的回收

296. 什么是吸收,吸收有几种类型?	158
297. 什么是拉乌尔定律?	158
298. 什么是道尔顿定律?	159
299. 什么是气液相平衡?	159
300. 什么是饱和蒸气压?	159
301. 什么是蒸馏和精馏,怎样进行的?	159
302. 什么是理论板、实际板和塔效率?	160