



青工操作技术解疑丛书

ING GONG CAO ZUO JI SHU JIE YI CONG SHU

焦化

操作技术解疑

郭 治 刘俊川



河北科学技术出版社

青工操作技术解疑丛书

焦化操作技术解疑

郭 治 刘俊川

江苏工业学院图书馆
藏书章

河北科学技术出版社

本丛书编委会成员(以姓氏笔画为序)

顾 问：王 檀 王永田 刘宝生
主 任：汪守朴 杨宗毅 张学洵
编 委：王淑英 王硕明 王明耀 宁同海 吕 庆
吕广忠 刘力群 刘永昌 刘俊川 苏成德
张宝堂 汤百智 房 伟 徐丙谦 梁玉春
程 杰 彭彩欣 潘丽明

本书编者：郭 治 刘俊川

图书在版编目 (CIP) 数据

焦化操作技术解疑/郭治, 刘俊川编著. —石家庄: 河北科学技术出版社, 1999

(青工操作技术解疑丛书/汪守朴主编)

ISBN 7-5375-1903-X

I. 焦… II. ①郭… ②刘… III. 炼焦-问答 IV. TQ52-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 16656 号

青工操作技术解疑丛书

焦 化 操 作 技 术 解 疑

郭 治 刘俊川

河北科学技术出版社出版发行 (石家庄市和平西路新文里 8 号)
河北新华印刷一厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 10.75 印张 225000 字 1999 年 8 月第 1 版
1999 年 8 月第 1 次印刷 印数: 1—4000 定价: 12.00 元

出版者的话

随着社会主义市场经济的发展，对工业产品的种类、数量和质量要求越来越高，产品加工技术难度也越来越大，加之近年来一大批乡镇企业的崛起和老技术工人的大量退休，对青年工人的素质培训便成为当务之急。为进一步提高青年工人的操作技术水平，我们组织出版了《青工操作技术解疑丛书》。

这套书是由专业人员，特别是长期从事职业技术教育和工人操作技能培训的教授、工程师及部分经验丰富的工人技师编写。他们通过长期观察，发现具有中级和中级以上技术水平的青年工人在生产操作中经常遇到一些技术难题，而这些难题正是影响其技术进步的关键障碍。只有对具体疑难问题从理论和实践上进行剖析，拓宽解疑思路，提出解疑方法，才能进一步提高操作技艺水平。

本书内容是以劳动部《工人技术等级标准（通用部分）》中、高级工应知应会的要求为依据，从当前机械、冶金等行业工人队伍的实际出发，面向生产第一线，从理论和实践两个方面解决青年工人在生产实际

操作过程中遇到的一些疑难问题。

以“解疑”、“问答”形式出版这套普及读物，是一次探索和尝试，目前，国内尚未有类似读物出版。它的突出特点是使读者一目了然，直截了当解决实际问题。

因篇幅所限，不可能将某一工种的疑难问题全都列出。书中若有不妥和疏漏之处，一经发现，敬请函告，以便再版时改正。

河北科学技术出版社

1999年4月

前 言

为了满足焦化厂和炼焦制气厂中、高级工人提高焦化生产操作技术水平的需要，我们特编写了《炼焦操作技术解疑》一书。

本书以问答形式共列出 297 个问题，内容以当前生产实用工艺为重点，兼顾国内已经采用的新工艺、新技术，基本包括了焦化厂生产工艺的全部内容。内容包括：炼焦煤与焦炭质量，主要以煤的分析检验和分类、焦炭的质量要求为重点，结合备煤工艺，阐明煤质与焦炭质量的关系，用以指导炼焦配煤；炼焦，阐述了各种焦炉的结构及特点、炼焦生产操作、焦炉加热调节的原理、焦炉烘炉操作及维修方法；化产回收，阐述了煤气中焦油、氨、粗轻吡啶、粗苯的回收及煤气脱硫的典型生产过程、工艺原理、主要设备结构及操作技术方法；精制，阐述了粗苯和焦油加工，粗酚和粗轻吡啶精制，工业萘、精萘的生产过程和工艺要点；酚水处理，阐述了污水溶剂萃取脱酚和活性污泥法生化处理的工艺过程、主要设备结构及工艺要点。编写时，我们均以操作技术为重点，力求深入浅出，通俗易懂。为了便于读者理解，对一些复杂工艺配以相应的插图，使问题更加简捷明了。

本书第一章至第二章由河北理工学院郭治编写，第三章至第五章由河北理工学院刘俊川编写。全书由河北理工学院

李寿君审阅。在编写时，我们还参考了国内有关书刊及内部资料，在此，谨向原作者深切致谢。

由于编者经验不足，水平有限，加之时间仓促，书中难免有不妥之处，欢迎读者批评指正。

编 者

1999 年 4 月

目 录

第一章 炼焦煤与焦炭质量

1. 什么是煤的工业分析和元素分析? (1)
2. 煤分析数据有哪些基准? 怎样换算? (2)
3. 煤中矿物质的来源和种类有哪些? (3)
4. 煤中硫有哪些赋存形态? (4)
5. 炼焦煤是怎样黏结成焦的? (5)
6. 何谓煤化度和变质程度? 如何表征? (6)
7. 怎样表示煤的黏结性和结焦性? (7)
8. 煤的黏结性与哪些因素有关? (8)
9. 中国煤炭是怎样分类的? (9)
10. 中国煤炭分类中黏结性指标参数是怎样测定的? (12)
11. 单种煤炼焦有何特性? (14)
12. 配煤理论有哪些? 怎样指导配煤? (15)
13. 怎样确定配煤方案? (16)
14. 怎样由配合煤组成估计焦炭产率和组成? (17)
15. 炼焦配煤有哪些质量要求? (18)
16. 煤料粉碎与配合有哪些工艺? (20)
17. 怎样进行配煤比的检验? (21)
18. 胶带机开、停车应注意什么? (22)
19. 冶金焦及铸造焦有哪些质量要求? (23)
20. 其他用焦有哪些质量要求? (24)

- 21. 怎样测定焦炭的反应性和反应后强度? (25)
- 22. 影响焦炭反应性的因素有哪些? (26)
- 23. 膨胀压力是怎样形成的? (26)
- 24. 怎样保证焦炭质量? (27)
- 25. 影响炼焦化学产品产率及组成的因素有哪些? (27)
- 26. 常规室式炼焦有何缺点? (29)
- 27. 扩大炼焦煤源、改善焦炭质量有哪些技术方法? (29)

第二章 炼 焦

- 28. 焦炉由哪些部分组成? 分别起何作用? (31)
- 29. 焦炉的结构类型是怎样划分的? (32)
- 30. 目前我国有哪些代表炉型? (33)
- 31. 双联火道与二分火道焦炉各有何特点? (35)
- 32. 焦炉大型化有何优点? (35)
- 33. 焦炉大型化对炉体结构有何要求? (36)
- 34. 国外的一些先进炉型有何特点? (37)
- 35. 减薄炭化室炉墙需考虑哪些因素? (38)
- 36. 焦炉炉孔数应如何确定? (38)
- 37. 护炉铁件有哪些作用? 怎样维护? (40)
- 38. 如何测量和计算炉柱曲度? (41)
- 39. 如何监测焦炉炉体的膨胀? (43)
- 40. 废气盘有几种形式? 各有何优缺点? (44)
- 41. 水封槽有什么作用? (44)
- 42. 为何在桥管处喷洒氨水? (46)
- 43. 集气管内荒煤气温度与哪些因素有关? (47)
- 44. 常用的筛焦设备有哪些? 各有何特点? (48)
- 45. 炼焦生产操作有哪些基本要求? (49)
- 46. 怎样确定大循环时间? (49)

47. 怎样编制循环检修计划? (51)
48. 怎样调整乱笈炉号? (51)
49. 难推焦的原因有哪些? 怎样判断? (52)
50. 焦炉停止加热和恢复加热应怎样操作? (53)
51. 突然停电时应怎样处理? (54)
52. 装煤、出焦操作有哪些联锁方法? (54)
53. 炼焦生产中的污染有哪些? (55)
54. 改善炼焦生产操作环境有哪些措施? (55)
55. 焦炉加热制度有哪些内容? (57)
56. 温度制度包括哪些内容? (58)
57. 标准火道的选取应遵循什么原则? (61)
58. 焦、机侧标准温度差与哪些因素有关? (61)
59. 为何有些二分式焦炉会出现倒温差? (62)
60. 影响直行、横排温度系数的因素有哪些? 怎样调节? (62)
61. 为何要测量温度下降值? 怎样测量? (63)
62. 炉顶空间温度为何规定在结焦时间 2/3 时测量? (65)
63. 用热电偶测温时为何要进行冷端温度校正? 怎样校正? ... (65)
64. 压力制度有哪些内容? (67)
65. 集气管压力确定的理论依据是什么? (68)
66. 集气管压力是怎样调节的? (68)
67. 焦炉煤气与高炉煤气加热特性有何不同? (69)
68. 什么是燃烧极限? 它与哪些因素有关? (69)
69. 什么是着火温度? 它与哪些因素有关? (70)
70. 煤气燃烧的必备条件有哪些? (71)
71. 煤气燃烧有几种方式? 各有何特点? (72)
72. 什么是支链爆炸和热爆炸? 怎样防止爆炸? (73)
73. 气体密度、流量怎样计算和换算? (74)
74. 水蒸气的饱和蒸气压与温度有何关系? 怎样估算? (75)

| | |
|--|--------|
| 75. 怎样表示气体的湿度? | (77) |
| 76. 用化学吸收法测定煤气成分应怎样操作? | (79) |
| 77. 怎样估算煤气热值? | (80) |
| 78. 怎样进行燃烧计算? | (81) |
| 79. 测定废气成分时应注意什么? | (84) |
| 80. 怎样计算空气过剩系数? | (86) |
| 81. 空气过剩系数的大小对加热有何影响? | (88) |
| 82. 怎样测定和计算漏气率? | (88) |
| 83. 怎样计算炼焦耗热量? | (91) |
| 84. 影响炼焦耗电量的因素有哪些? | (93) |
| 85. 怎样表示焦炉的热利用效率? | (94) |
| 86. 什么是烟和炆? | (95) |
| 87. 柏努利方程的应用条件有哪些? | (95) |
| 88. 流动阻力有哪些类型? 怎样计算? | (97) |
| 89. 浮力对气体流动有何作用? | (99) |
| 90. 什么是动量原理? | (100) |
| 91. 有分流、汇流的气体流动通道压力是怎样分布的? | (100) |
| 92. 采用废气循环的焦炉为何边火道不设废气循环孔? | (103) |
| 93. 风门与烟道翻板各有什么作用? | (104) |
| 94. 分烟道吸力应当怎样确定与调节? | (105) |
| 95. 为什么风门开度冬天小而夏天大? | (106) |
| 96. 边蓄热室风门开度怎样确定? | (107) |
| 97. 为何要控制蓄热室顶部吸力? 怎样调节? | (108) |
| 98. 孔板直径与煤气流量有何关系? | (110) |
| 99. 结焦时间与哪些因素有关? 怎样估算? | (112) |
| 100. 改变结焦时间时应怎样调节? | (115) |
| 101. 更换加热煤气时煤气流量、分烟道吸力及风门开度 如何确定? | (117) |

102. 气温变化较大时应怎样调节? (119)
103. 气体热辐射有什么特点? (121)
104. 蓄热室传热过程有何特点? (122)
105. 换向时间长短对焦炉传热有哪些影响? (122)
106. 格子砖对蓄热室传热有何影响? (123)
107. 长时间延长结焦时间应做好哪些工作? (124)
108. 焦炉停产保温时应做好哪些工作? (124)
109. 焦炉用耐火材料有哪些? (125)
110. 硅砖有什么特性? (125)
111. 我国焦炉用硅砖应符合什么要求? (126)
112. 焦炉用黏土砖应符合什么要求? (128)
113. 焦炉用硅砖有何新进展? (129)
114. 筑炉用耐火泥有哪些? 应具备哪些特性? (130)
115. 耐火泥浆对粉料有何要求? 可使用哪些结合剂及添加剂?
..... (131)
116. 水玻璃结合剂有什么特性? (131)
117. 磷酸结合剂有什么特性? (132)
118. 什么是耐火喷补料? (133)
119. 什么是耐火可塑料? (134)
120. 烘炉时气体是怎样流动的? (135)
121. 怎样制定烘炉计划? (135)
122. 烘炉点火顺序怎样安排? (137)
123. 烘炉管理的主要工作有哪些? (138)
124. 怎样进行焦炉开工? (138)
125. 焦炉损坏的原因有哪些? (139)
126. 修补砌体裂缝、凹面有哪些方法? (140)
127. 什么是焦炉的小修、中修和大修? (140)
128. 焦炉中修时应注意什么? (141)

第三章 化 产 回 收

129. 煤炭高温炼焦可回收加工哪些炼焦化学产品? (142)
130. 炼焦化学产品在炼焦过程中是怎样形成的? (142)
131. 高温炼焦时各种化学产品的产率是多少? (143)
132. 荒煤气的组成是怎样的? (144)
133. 净煤气的组成是怎样的? (144)
134. 回收炼焦化学产品的典型工艺流程有哪些? (145)
135. 焦化厂化产车间由哪些工段组成? 各工段的主要任务是什么? (147)
136. 焦炉煤气初步冷却的目的是什么? (148)
137. 焦炉煤气初步冷却是怎样进行的? (148)
138. 焦炉煤气初步冷却的典型工艺流程有哪些? (148)
139. 立管式煤气初冷器的技术性能有哪些? (151)
140. 立管式煤气初冷器对煤气冷却、净化效果不好的原因是什么? (152)
141. 横管式煤气初冷器的技术性能有哪些? (152)
142. 横管式煤气初冷器对煤气冷却、净化效果好的原因是什么? (153)
143. 直接式冷却塔的性能有哪些? (154)
144. 什么叫循环氨水? 对循环氨水的质量要求有哪些? (155)
145. 什么叫剩余氨水? 影响剩余氨水量大小的因素有哪些? ... (155)
146. 增强立管式煤气初冷器冷却效果的措施有哪些? (156)
147. 焦油氨水澄清槽的技术性能有哪些? (157)
148. 什么叫轻质焦油、重质焦油和混合焦油? 它们的性质有何不同? (160)
149. 煤气初冷用各种接受槽及贮槽的容积怎样确定? (160)
150. 怎样提高粗焦油质量? (161)

| | |
|--|-------|
| 151. 焦化厂煤气鼓风机的作用是什么？ | (162) |
| 152. 煤气鼓风机有哪几种形式？其结构及特点是什么？ | (162) |
| 153. 煤气鼓风机总压头是怎样确定的？ | (165) |
| 154. 怎样确定所需要的鼓风机的输气能力？ | (166) |
| 155. 调节煤气鼓风机有哪些方法？各有何优缺点？ | (167) |
| 156. 煤气输气管道有哪些附属装置？倾斜度有哪些规定？ | (169) |
| 157. 鼓风机压力波动的原因有哪些？如何调整及消除？ | (169) |
| 158. 为什么要清除煤气中的焦油雾？怎样清除？ | (171) |
| 159. 电捕焦油器除焦油的原理是什么？ | (171) |
| 160. 管式电捕焦油器的结构是怎样的？操作要点有哪些？ | (173) |
| 161. 焦炉煤气为什么要脱氨？脱氨的方法有哪些？ | (174) |
| 162. 饱和器法生产硫铵的化学反应原理是什么？ | (175) |
| 163. 饱和器法生产硫铵的结晶原理是什么？ | (175) |
| 164. 饱和器法生产硫铵的工艺流程是怎样的？ | (177) |
| 165. 为了提高硫铵结晶的质量，饱和器操作要注意哪些问题？ | (179) |
| 166. 饱和器操作常见的事故有哪些？应如何处理？ | (181) |
| 167. 硫铵结晶带颜色的原因是什么？应怎样处理？ | (182) |
| 168. 饱和器法生产硫铵的主要设备构造及作用是怎样的？ | (183) |
| 169. 离心机常见的事故有哪些？应怎样处理？ | (185) |
| 170. 粗轻吡啶是怎样形成的？其主要组分及性质有哪些？ | (186) |
| 171. 从饱和器母液中回收粗轻吡啶的原理是什么？ | (187) |
| 172. 生产粗轻吡啶的工艺流程是怎样的？ | (188) |
| 173. 粗轻吡啶生产的工艺操作要点有哪些？ | (190) |
| 174. 剩余氨水先经溶剂萃取脱酚后再蒸氨对吡啶回收有何影响？怎样处理？ | (191) |
| 175. 粗轻吡啶生产的主要设备其结构是怎样的？ | (192) |
| 176. 文氏管生产吡啶应注意些什么？ | (194) |

| | |
|--|-------|
| 177. 剩余氨水蒸馏及黄血盐生产的工艺流程是怎样的？ | (194) |
| 178. 提高黄血盐产量、质量的主要措施有哪些？ | (195) |
| 179. 水洗氨的原理是什么？ | (197) |
| 180. 浓氨水生产的工艺流程是怎样的？ | (198) |
| 181. 水洗氨的工艺操作要点有哪些？ | (200) |
| 182. 影响蒸氨操作的因素有哪些？ | (201) |
| 183. 浓氨水生产主要事故有哪些？ 应如何处理？ | (202) |
| 184. 洗氨塔主要有哪几种类型？ 各有何优缺点？ | (203) |
| 185. 蒸氨塔有哪几种类型？ 各有何优缺点？ | (204) |
| 186. 无饱和器法硫铵生产的工艺流程是怎样的？ 有何优缺点？ | (205) |
| 187. 什么叫氨焚烧？ 其工艺流程是怎样的？ | (208) |
| 188. 什么叫氨分解？ 其工艺流程是怎样的？ | (209) |
| 189. 弗萨姆法无水氨生产的原理是什么？ | (210) |
| 190. 弗萨姆法无水氨生产的工艺流程是怎样的？ | (211) |
| 191. 弗萨姆法无水氨生产工艺操作要点有哪些？ | (213) |
| 192. 煤气为什么要终冷？ 煤气终冷工艺流程有哪些？ 各有何 特点？ | (214) |
| 193. 冷法油洗萘的工艺流程是怎样的？ | (216) |
| 194. 热法油洗萘的工艺流程是怎样的？ | (217) |
| 195. 油洗萘和煤气终冷的工艺流程是怎样的？ | (218) |
| 196. 煤气先预冷的油洗萘和煤气终冷工艺流程是怎样的？ | (219) |
| 197. 油洗萘的操作要点有哪些？ | (220) |
| 198. 粗苯主要由哪些组分组成？ 主要的物理性质有哪些？ | (221) |
| 199. 回收煤气中粗苯的方法有哪些？ | (222) |
| 200. 洗油吸收法回收煤气中粗苯，使用的洗油应具有哪些 性质？ | (223) |
| 201. 焦化厂用于洗苯的洗油有哪些？ 应具有哪些质量 | |

| | |
|---|-------|
| 指标? | (224) |
| 202. 目前国内焦化厂所采用的洗苯塔有哪些类型? 各有何 优缺点? | (225) |
| 203. 用洗油洗苯的基本原理是什么? | (227) |
| 204. 何谓粗苯回收率? 影响粗苯回收率的因素有哪些? | (229) |
| 205. 如何确定洗油洗苯最适宜的操作温度? | (229) |
| 206. 如何确定洗油的循环量? | (230) |
| 207. 如何确定脱苯后贫油的含粗苯量? | (231) |
| 208. 如何确定洗苯塔的吸收面积? | (231) |
| 209. 焦炉煤气为什么要进行脱硫处理? | (232) |
| 210. 目前国内焦化厂脱硫的方法有哪些? | (233) |
| 211. 干法脱硫脱硫剂的组成及作用是什么? | (233) |
| 212. 干法脱硫的原理是什么? | (234) |
| 213. 干法脱硫装置的结构如何? | (234) |
| 214. 如何确定干法脱硫脱硫剂量? | (235) |
| 215. 干法脱硫的操作要点有哪些? | (235) |
| 216. 改良 A·D·A 法 (即改良蒽醌二磺酸钠法) 脱硫剂的组成 及作用是什么? | (235) |
| 217. 改良 A·D·A 法脱硫的原理是什么? | (236) |
| 218. 改良 A·D·A 法脱硫的工艺流程是怎样的? | (237) |
| 219. 改良 A·D·A 法脱硫的主要设备的结构是怎样的? | (239) |
| 220. 自改良 A·D·A 废液中提取粗制硫代硫酸钠 (大苏打) 和 粗制硫氰酸钠的工艺是怎样的? | (240) |
| 221. 蒽醌法 (塔克哈克斯法) 脱硫的原理是什么? | (242) |
| 222. 蒽醌法脱硫工艺流程是怎样的? | (243) |
| 223. 蒽醌法脱硫的操作要点有哪些? | (245) |
| 224. 希罗哈克斯湿式氧化法废液处理的原理及工艺流程是 怎样的? | (247) |

225. 怎样实现用焦炉煤气中的氨脱除其中所含的硫化氢? …… (249)
226. 氨水循环法脱硫的工艺流程是怎样的? …… (250)
227. 湿式催化法制取硫酸的工艺流程是怎样的? …… (253)
228. 克劳斯法制取硫磺的工艺流程是怎样的? …… (254)
229. 克劳斯法制取硫磺的操作要点有哪些? …… (256)
230. 目前国内富油脱苯工艺有哪些? 各有何优缺点? …… (257)
231. 富油脱苯为什么要采用水蒸气蒸馏法? …… (258)
232. 富油脱苯主要设备的结构和作用是什么? …… (258)
233. 洗油为什么要再生? 再生的原理是什么? …… (261)
234. 循环洗油含萘高的原因有哪些? 应如何处理? …… (262)
235. 脱苯塔直接蒸汽量如何计算? …… (263)
236. 富油脱苯操作要点有哪些? …… (263)
237. 粗苯蒸馏开工注意事项有哪些? …… (264)
238. 粗苯蒸馏停工注意事项有哪些? …… (266)

第四章 精制加工

239. 粗苯精制的方法有哪些? 其大致步骤如何? …… (267)
240. 检验苯类产品、半产品质量的主要指标有哪些? 每项指标的含义是什么? …… (268)
241. 轻苯初馏的目的是什么? 工艺过程是怎样的? …… (269)
242. 初馏分的加工方法有哪些? 工艺流程是怎样的? …… (270)
243. 化学精制法怎样除去混合分中的不饱和化合物及硫化物?
…… (271)
244. 混合分酸洗净化的操作要点有哪些? …… (272)
245. 混合分酸洗净化工艺流程有哪些? …… (273)
246. 已洗混合分吹苯的目的是什么? …… (274)
247. 连续吹苯的工艺流程是怎样的? 吹出苯的质量指标如何?
…… (275)