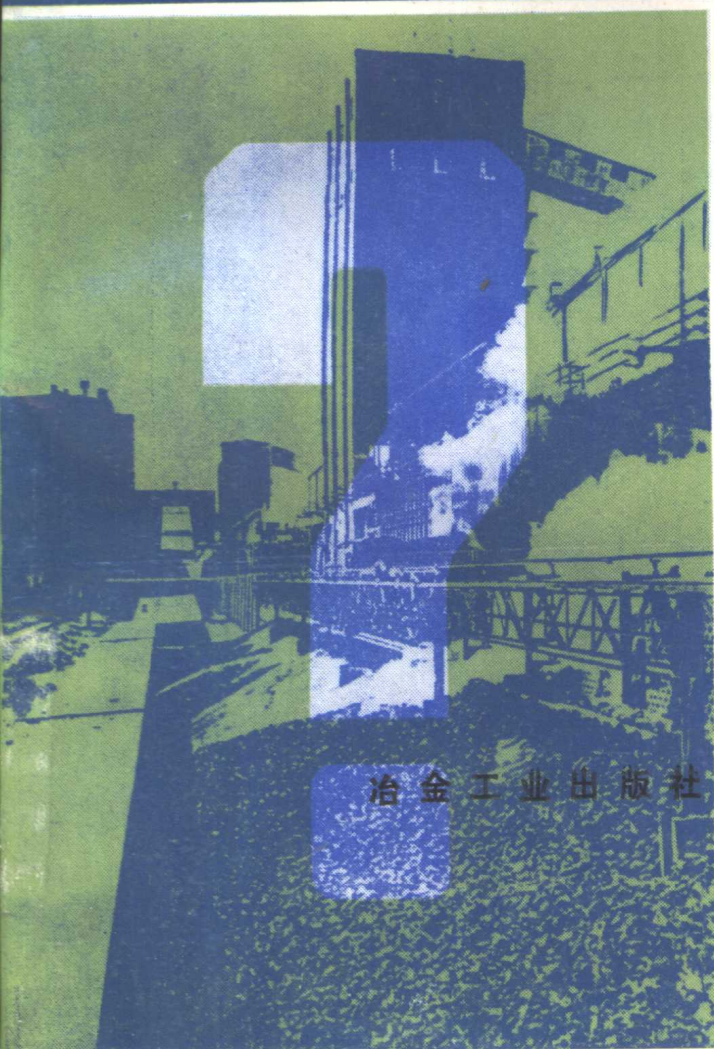


LIANJIAO SHENGCHAN WENDA

李哲浩 编

炼焦生产



冶金工业出版社

问答

答答答答答答
问问问问问问

炼焦生产问答

李哲浩 编

北京
冶金工业出版社
1996

内 容 提 要

本书是一本普及性读物,书中以问答的形式对炼焦生产的一些技术问题作了简明的解答。

全书的内容按学习的系统性分为十章。第一章炼焦用煤的性质及分类;第二章炼焦用煤的准备;第三章炼焦原理与焦炭质量;第四章炼焦炉及附属设备;第五章焦炉加热系统内的气体流动原理;第六章焦炉的传热与加热调节;第七章炼焦炉的出炉操作;第八章焦炉用耐火材料、热修与烘炉开工;第九章焦炉的热工测量;第十章炼焦工艺新技术。全书共 293 个问题。

本书可供从事焦化生产的工人、技术人员和有关干部阅读和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

炼焦生产问答/李哲浩编. -北京:冶金工业出版社, 1982. 8
(1996 重印)

ISBN 7-5024-1863-6

I. 炼… II. 李… III. 炼焦-生产-问答 IV. TQ52-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 04605 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

北京社科印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

1982 年 8 月第 1 版, 1996 年 5 月第 3 次印刷

850mm×1168mm 1/32; 8.25 印张;

202 千字; 240 页; 14651~18650 册

12.00 元

目 录

第一章 炼焦用煤的性质及分类

1. 煤是怎样形成的？	1
2. 什么是变质程度？变质程度与各种煤的关系 如何？	2
3. 煤是由哪些物质组成的？	2
4. 什么是官能团、脂肪族化合物、芳香族化合 物、芳烃基、杂环化合物、烷烃、烷基、 缩聚反应、聚合反应、缔合反应和芳构化？	2
5. 什么是煤的岩相组分？	4
6. 各岩相组分具有什么特性？	4
7. 煤的岩相组分是怎样形成的？	5
8. 什么是丝炭化过程和凝胶化过程？	5
9. 什么是煤的显微组分？它们是怎样分组的？	6
10. 各显微组分的组成和特性如何？	6
11. 什么是定型体和基质？	6
12. 煤的显微组分与粘结性的关系如何？	7
13. 在同一变质程度下，煤的显微组分与岩相组 分有什么关系？	7
14. 工业上四种岩相组成有何应用价值？	7
15. 如何分离煤的岩相组分？	8
16. 煤有哪些物理性质？	9
17. 什么是煤的密度、堆密度、假密度、真密度 和孔隙度？	9
18. 煤的变质程度与煤的真密度有何关系？	9
19. 煤的浸润性与变质程度有何关系？	9

20. 煤的变质程度与内表面积有何关系?	10
21. 了解煤的机械性质有何意义?	10
22. 什么是煤的热机械性质?	11
23. 煤有哪些主要化学性质?	11
24. 煤的热性质指的是什么?	12
25. 烟煤热软化的原理是什么?	12
26. 什么是烟煤的胶质体?	13
27. 胶质体有些什么性质? 它与粘结性有什么关系?	13
28. 什么是胶质层厚度? 怎样测定胶质层厚度?	14
29. 怎样用基氏塑性计测定烟煤的流动性?	16
30. 怎样用奥亚膨胀计测定烟煤的膨胀度?	16
31. 为什么快速加热能改善烟煤的粘结性?	17
32. 什么是烟煤的热分解?	19
33. 什么是烟煤的粘结性和结焦性?	20
34. 影响煤的结焦性和粘结性的因素有哪些?	20
35. 如何评价烟煤的粘结性和结焦性?	21
36. 坩埚自由膨胀序数是怎样测定的?	21
37. 如何测定罗加指数和粘结指数?	22
38. 葛金焦型(管式低温干馏)是怎样测定的?	23
39. 煤的工业分析包括哪些内容?	24
40. 什么是煤的水分? 如何测定水分?	24
41. 什么是煤的灰分? 如何测定灰分?	24
42. 什么是煤的挥发分? 如何测定挥发分?	25
43. 目前对煤的结构有何认识?	25
44. 为什么要对煤进行分类?	25
45. 目前我国煤分类(以炼焦煤为主)的指标主要有哪些?	26
46. 以炼焦煤为主的中国煤的分类方案是怎样的?	26
47. 中国煤炭分类国家标准如何将煤分类?	27

48. 各单种煤的结焦性有何特点？	28
49. 中国煤炭分类国家标准 GB 5751—86 表征煤炭分类的 指标是怎样的？	28
50. 国外一些主要产钢国家的煤分类指标有 哪些？	29

第二章 炼焦用煤的准备

51. 什么是原煤和精煤？	32
52. 炼焦煤料中的灰分对炼焦生产有什么坏的 影响？	32
53. 煤中的硫有哪几种形态？	32
54. 煤中的硫在炼焦与炼铁中有什么害处？	32
55. 焦化厂为什么对来煤一定要有严格的验收 制度？	34
56. 如何对来煤进行验收？	34
57. 对来煤的贮存和均匀化方面应注意哪些 问题？	34
58. 为什么煤在贮存时要防止氧化？应采取什么 措施防止煤的氧化？	35
59. 各单种煤贮存时允许存放的期限为多少？	36
60. 为什么对原煤要进行洗选？	37
61. 选煤的方法有哪几种？	37
62. 跳汰洗煤机操作时应注意哪些方面？	40
63. 煤洗选后为什么要脱水、干燥？	42
64. 影响洗煤含水量的因素有哪些？	42
65. 脱水的方法有哪些？	42
66. 转筒干燥器是怎样工作的？	43
67. 直立管干燥器是怎样工作的？	44
68. 如何处理煤泥水？	45
69. 为什么要研究煤的可洗性？	46

70. 什么是煤的可洗性？什么是易洗煤和难洗煤？	46
71. 如何测定煤的可洗性？	46
72. 煤的可洗性曲线是怎样绘制出来的？	46
73. 如何用煤的可洗性曲线来评价某种煤的可洗性？	49
74. 评价煤的可选性除用可洗性曲线外，还有哪些常用的方法？	50
75. 什么是配煤炼焦？	52
76. 配煤炼焦有什么好处？	52
77. 煤焦厂的配煤指标有哪些？	52
78. 什么是配煤细度？	52
79. 配煤的基本原则是什么？	52
80. 从保证焦炭的强度出发，配煤时应考虑哪些主要问题？	53
81. 如何确定炼焦配煤比？	53
82. 如何进行配煤计算？	54
83. 为什么工业分析和元素分析的数据应该标明使用的基准？	54
84. 不同的基准可以互相换算吗？	55
85. 配煤设备有哪些？自动配煤装置是怎样的？	55
86. 如何在配煤皮带上检验配煤比？	58
87. 备煤车间有哪几种工艺流程？各有何优缺点？	59
88. 备煤车间应注意哪些安全技术？	60

第三章 炼焦原理与焦炭质量

89. 什么是煤的干馏？	62
90. 煤的干馏分为哪几种？	62

91. 煤在炭化室内是怎样变成焦炭的？	62
92. 炼焦要经过哪些主要阶段？	63
93. 在炼焦过程中，煤在炭化室内产生的气体是怎样析出的？	64
94. 在炭化室内为什么存在层状结焦的特点？	65
95. 在炼焦过程中，炼焦煤气及焦油等是怎样产生的？	66
96. 为什么在焦炭成熟后，打开炭化室炉门会出现焦饼离开炉墙和焦饼中心有缝等现象？	66
97. 焦炭的裂纹是怎样产生的？	67
98. 焦炭的气孔是怎样形成的？	67
99. 影响焦炭气孔率的因素有哪些？	67
100. 什么是煤的膨胀压力？	68
101. 在炼焦过程中什么是最大膨胀压力？	68
102. 影响膨胀压力的因素有哪些？	68
103. 焦炭有什么用途？各种用途对焦炭质量有什么要求？	69
104. 冶金焦的化学特性和物理机械性能指的是什么？这些性质对高炉冶炼有什么影响？	69
105. 如何检验焦炭的化学性质？	73
106. 焦炭的抗碎强度与耐磨强度是怎样测定的？	73
107. 影响焦炭质量的因素有哪些？	75

第四章 炼焦炉及附属设备

108. 我国自行设计的焦炉系列有哪几种？	78
109. 煤焦炉炉体由哪几个主要部分构成？各部分的作用是什么？	81
110. 为什么炭化室的焦侧比机侧宽？	83
111. 为什么燃烧室要分成许多立火道？	83
112. 蓄热室为什么能回收热量？回收热量又有什么	

好处?	83
113. 什么是纵蓄热室和横蓄热室?	83
114. 在现代大型焦炉内, 采用哪些措施可以解决 高向加热均匀性的问题?	84
115. 58 型焦炉的气体流动途径是怎样的?	86
116. 66 型焦炉的气体流动途径是怎样的?	86
117. 红旗三号焦炉的气体流动途径是怎样的?	87
118. 二分式焦炉和双联火道结构的焦炉有何优缺 点?	89
119. 炭化室的长、宽、高与焦炉生产能力的关系 如何?	90
120. ПВР 型焦炉的结构与气体流动途径是怎样的?	91
121. 现代炼焦炉的根本缺点是什么?	91
122. 焦炉的附属设备主要指哪些?	93
123. 焦炉为什么需要护炉铁件?	93
124. 焦炉护炉铁件包括哪些?	93
125. 为什么要加强对焦炉护炉铁件的管理?	94
126. 炉柱变形的原因有哪些? 如何防止炉柱变 形?	95
127. 焦炉出炉煤气设备有哪些? 它们有什么作用?	96
128. П 型管上的机械自动调节翻板是怎样工作的?	97
129. 在桥管处的蒸汽喷射管是怎样起到无烟装煤作 用的?	98
130. 单集气管和双集气管有哪些优缺点?	98
131. 焦炉的加热设备有哪些?	99
132. 废气盘起什么作用?	99
133. 为什么要设焦炉煤气预热器, 而不能在蓄热 室内预热焦炉煤气?	101
134. 为什么在加热煤气管道系统内要设水封槽?	101
135. 在加热煤气、空气与废气交换时必须注意哪	

些事项?	102
136. 如何安装和维护好交换传动系统的设备?	102
137. 炼焦炉的机械主要有哪些?	103

第五章 焦炉加热系统内的气体流动原理

138. 气体有什么特点?	104
139. 什么是气体定律?	104
140. 什么是标准状态?	104
141. 为什么在炼焦工艺中经常将处在工作状态下 的气体换算为标准状态下的气体?	104
142. 标准状态下的气体体积 V_0 、密度 P_0 、速度 w_0 是怎样换算为工作状态下的气体体积 V_t 、 密度 P_t 、速度 w_t 的?	105
143. 流动着的气体具有哪几种机械能的形式?	105
144. 流体力学中的密度、压强、流量、流速、 压头、流体粘度及雷诺准数如何解释?	105
145. 什么是动压头、位压头和静压头?	108
146. 如何测量同一管道中的位压头、动压头和静 压头?	109
147. 气体流动方程式的意义是什么?	109
148. 什么是浮力? 其大小如何计算?	111
149. 影响浮力的因素有哪些?	112
150. 浮力在焦炉加热系统内有什么作用?	112
151. 什么是相对压力、绝对压力、负压(吸力)、 正压?	112
152. 在焦炉加热系统内, 阻力是如何产生的? 怎样计算阻力?	113
153. 摩擦阻力系数 $k_{\text{摩}}$ 和局部阻力系数 $k_{\text{局}}$ 如何 计算?	113
154. 在炼焦炉内的加热系统中, 气体流动有何	

特点?	117
155. 为什么说在焦炉内测得的各点压力是相对压力?	120
156. 上升气流、下降气流和水平气流在通道起点和终点的相对压力与浮力、阻力的关系如何?	121
157. 什么是循序上升、下降气流? 其起点和终点的相对压力与浮力、阻力的关系如何表示?	124
158. 为什么在气体流动的焰道内, 压力差能反映气体流量的变化?	125
159. 为什么调节上升气流和下降气流蓄热室顶部的压力差, 就可以调节通过加热系统的气体流量?	126
160. 如何用循序上升、下降气流公式解释烟囱根部吸力与炉内阻力的关系?	127
161. 两分式焦炉的水平集合焰道内的压力是如何变化的?	127
162. 气体由水平焰道分配到各支道时, 其压力是如何分布的?	129
163. 为什么两分式焦炉立火道下部空气口的开度和煤气烧嘴的直径从第一火道往中间火道逐渐减小?	129
164. 为什么在焦炉小烟道处使用扩散式的算子砖?	131

第六章 焦炉的传热与加热调节

165. 在焦炉内传热是怎样进行的?	134
166. 什么是传导传热、对流传热和辐射传热?	134
167. 加热焦炉用的煤气有几种?	136
168. 焦炉煤气有什么特点?	136
169. 高炉煤气有什么特点?	137

170. 煤气的热值是如何确定的?	137
171. 煤气中哪些是属于可燃成分、不可燃成分、 助燃成分?	138
172. 煤气燃烧需要什么条件?	138
173. 完全燃烧的条件是什么?	139
174. 影响焦炉煤气的成分、热值和产量的因素有 哪些?	139
175. 什么是爆炸? 产生爆炸的条件是什么?	139
176. 什么是爆炸限度?	139
177. 在炼焦过程中, 最容易产生爆炸事故的原因 有哪些?	140
178. 如何解释煤气燃烧的机理?	140
179. 煤气在燃烧过程中, 所需要的空气量如何计 算?	141
180. 为什么 α 值在调火工作中有重要的意义?	142
181. 为什么用焦炉煤气加热时, α 值一般控制在 1.2 左右为好?	142
182. 如何确定 α 值?	142
183. 在取废气样作 α 值时应注意些什么?	143
184. 煤气燃烧后产生的废气量如何计算?	143
185. 焦炉调节应达到什么样的要求?	144
186. 什么是炼焦炉的加热制度?	144
187. 焦炉的温度制度中规定的要测量的指标有哪 些? 它们各表示什么意义?	144
188. 焦炉的压力制度中规定应测量哪些指标?	146
189. 结焦时间改变后, 标准温度应如何制定?	146
190. 调火工作应达到哪几项温度和压力制度的 指标?	148
191. 横墙温度曲线的标准线是怎样作出来的?	151
192. 如何调节直行温度?	151

193. 影响安定系数的因素有哪些?	152
194. 如何调节横墙温度?	152
195. 在工作状态下, 焦炉加热用煤气的体积是怎样求得的?	153
196. 根据压力差与流量的平方成正比的原理, 如何写出用于加热煤气和空气调节的计算式?	156
197. 机、焦侧煤气量如何分配?	158
198. 焦炉加热调节的手段有哪些?	159
199. 用焦炉煤气加热时, 全炉煤气流量如何确定?	160
200. 为什么要对直行温度进行冷却校正温度换算?	160
201. 如何用肉眼来观察燃烧情况 (看火)?	160
202. 在焦炉交换时, 经常听到的“放炮”声是怎样产生的?	161
203. 什么是焦炉的热效率和热工效率?	162
204. 什么是炼焦耗热量?	162
205. 什么是 1kg 干煤炼焦的相当耗热量?	163
206. 降低炼焦耗热量提高焦炉热工效率的途径有哪些?	163

第七章 炼焦炉的出炉操作

207. 炼焦炉的出炉操作是怎样进行的?	164
208. 装煤操作要达到什么要求?	164
209. 炉顶操作应注意哪些问题?	165
210. 推焦串序是根据什么原则确定的?	165
211. 常用的推焦串序有哪些?	166
212. 什么是结焦时间和周转时间?	167
213. 如何确定计划检修时间?	168
214. 如何编制循环推焦图表?	168
215. 机、焦侧出炉操作应注意些什么?	170
216. 推焦困难的原因有哪些? 应如何处理?	171

217. 炉门不严和炭化室负压有什么害处?	172
218. 推焦系数有何意义?	172
219. 上升管工操作应达到哪些要求?	174
220. 集气管低压操作有什么害处?	174
221. 乱笕的原因有哪些? 应怎样处理?	174
222. 如何判断炭化室焦饼成熟的程度?	176
223. 对生焦和过火焦应如何处理?	176
224. 在出炉过程中, 全厂突然停电时应怎么办?	177
225. 下暴雨时怎么办?	178
226. 停氨水后, 集气管温度超过 150℃ 时怎么办?	178
227. 推焦杆掉到炭化室内怎么办?	178
228. 大炉门横铁蹦门和炉门向外斜仰怎么办?	179

第八章 焦炉用耐火材料、热修与烘炉开工

229. 焦炉用的耐火材料有哪些?	180
230. 什么是耐火度、真密度、荷重软化点、温度 急变抵抗性、体积稳定性、热导率、温度传 导性、抗渣性?	180
231. 硅砖与粘土砖各有哪些主要性质? 它们有何 优缺点?	180
232. 我国焦炉用的硅砖、粘土砖、硅火泥、粘土 火泥等技术指标有哪些?	183
233. 焦炉各部位应使用哪些耐火材料?	184
234. 砌筑焦炉所用的灰浆应如何配制?	184
235. 炼焦炉损坏的原因有哪些?	185
236. 为什么正常生产时, 焦炉发生事故或局部损 坏要以热修为主?	185
237. 焦炉热修的方法主要有哪几种?	185
238. 如何进行炉墙倒塌的热修操作?	186
239. 焦炉各部位热修用的泥料如何配制?	187

240. 热修工作应注意哪些安全事项?	188
241. 焦炉为什么要进行烘炉?	189
242. 为什么要制定焦炉烘炉升温曲线?	189
243. 如何制作烘炉升温曲线?	190
244. 烘炉燃料应如何选择?	191
245. 烘炉时气体流动途径是怎样的?	192
246. 在什么情况下烘炉小灶才能点火?	192
247. 烘炉时的升温管理应注意些什么?	193
248. 烘炉时如何进行铁件管理?	193

第九章 焦炉的热工测量

249. 在什么情况下要测量冷却温度的下降值?	195
250. 如何测定冷却温度的下降值?	195
251. 怎样测量蓄热室温度?	195
252. 怎样测量炉头温度?	196
253. 在什么情况下要测量焦饼中心温度?	196
254. 怎样测量焦饼中心温度?	196
255. 怎样测量炭化室炉墙温度?	197
256. 怎样测量蓄热室顶部吸力?	198
257. 怎样测量蓄热室的阻力?	198
258. 怎样测量五点压力?	199
259. 怎样测量炭化室底部压力?	200
260. 怎样测量炉顶空间温度?	201
261. 如何测量横墙温度?	201
262. 如何测量直行温度?	201
263. 怎样测量小烟道温度?	202
264. 怎样测定炉柱的弯曲度?	202
265. 如何测量弹簧?	203
266. 怎样测量炉柱与保护板的间隙?	204
267. 如何测量横拉条的细度?	204

268. 如何测量上升管的倾斜度?	204
269. 怎样测量抵抗墙的垂直度?	204
270. 如何进行炉长的测量和计算?	205
271. 护炉铁件更换的条件是什么?	205

第十章 炼焦工艺新技术

272. 近二十年来在炼焦工艺方面研究了哪些新技术?	206
273. 为什么要发展大容积焦炉?	206
274. 大容积焦炉的现状与发展趋势如何?	207
275. 在提高焦炉的生产能力方面, 国外做了哪些研究工作?	208
276. 什么是煤预热炼焦? 为什么得到重视和发展?	209
277. 目前煤预热炼焦的主要方法有哪些?	210
278. 目前预热煤装炉有哪几种形式? 各有何优缺点?	213
279. 炼焦煤选择性粉碎的基本原理是什么?	214
280. 典型的选择粉碎工艺流程有哪些?	216
281. 什么是型焦技术?	218
282. 什么是热压型焦法?	218
283. 什么是冷压型焦法?	219
284. 目前较为先进的型焦生产方法有哪几种?	221
285. 与传统的炼焦方法相比, 型焦生产有哪些优缺点?	227
286. 成型燃料粘结剂的种类有哪些? 如何解决冷压型焦所用粘结剂的问题?	228
287. 什么是配型煤炼焦?	230
288. 配型煤炼焦的原理是什么? 有何优缺点?	231
289. 什么是干法熄焦?	233

第一章 炼焦用煤的性质及分类

1. 煤是怎样形成的？

我们知道,煤炭在国民经济和人民生活有着重要的地位,它是一个国家的重要能源之一,被誉为工业的“食粮”、黑色的“金子”。我们必须合理地利用煤矿资源。那么,煤炭是怎样生成的呢?

根据成煤的原始物质和条件不同,自然界的煤可分为三大类,即腐植煤、残植煤和腐泥煤。由于腐植煤在自然界中分布最广,储藏量最大,而且在煤炭利用和化学加工方面占有主要的位置,因此,这里主要介绍腐植煤是怎样形成的。

大量的科学研究证明,煤是由植物变来的。大约三十多亿年以前,地球上就已经有单细胞低等植物存在了。在整个地质年代中的某些时期内,由于地球的气候温暖、潮湿,而且有丰富的矿物养料,因此植物长得特别高大和繁茂。这些落群生长的陆生植物,构成了成煤的物质基础。在漫长的地质年代里,地球的造山运动和地壳不断的变动,使有些落群生长的植物随着地壳下沉,后来慢慢地被水淹没,或者被山石覆盖。在多水缺氧的情况下,堆积在水中的植物残骸受一种“厌氧细菌”(不靠空气而靠夺取植物遗体里的养分而生成的微生物)的作用,脱去不稳定的含氧物质(一般以二氧化碳和水的形式除去),使残留物的氧和氢的含量减少,碳含量相对增高。与此同时,植物残骸还受到其他生物化学作用,产生大量的腐植酸和沥青类物质。这种既含有植物残骸未被分解的族组成部分(如根、茎、叶、树皮等),又含有腐植酸,而且碳含量比植物残骸高、水分比较大的物质称为泥炭。在泥炭形成的过程中,往往出现植物生死交替和地壳不断变动的情况。如果地壳垂直下沉的速度与泥炭堆积的速度差不多,泥炭层就会不断地变厚;如果地壳垂直下沉的速度比泥炭堆积的速度大,随着