



炭素材料生产问答

童芳森
许 斌
李哲浩
编

冶金工业出版社

炭素材料生产问答

童芳森 许 斌 李哲浩 编

冶金工业出版社

〔京〕新登字036号

内 容 提 要

本书是一本普及性读物，书中以问答的形式对炭素材料生产中的一些技术问题作了简明的解答。

全书结合炭素厂生产工艺流程，从原料、产品、工艺、设备以及生产操作等方面，提出了445个问题，共十章。第一章，炭素材料的种类、用途及生产工艺流程；第二章，炭素原料和煅烧；第三章，原料的粉碎筛分和配料；第四章，混捏和成型；第五章，焙烧和浸渍；第六章，石墨化；第七章，炭素制品的机械加工；第八章，炭素生产的仪表控制及自动化；第九章，炭素生产中的安全和环境保护；第十章，炭素生产的节能。

本书可供从事炭素生产的工人、技术人员和有关干部阅读和参考。

炭素材料生产问答

童芳森 许斌 李哲浩 编

*

冶金工业出版社出版发行

北京北海沿大街美术馆北巷39号

新华书店总店科技发行所经销

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张 10 3/4 字数 272 千字

1991年11月第一版 1991年11月第一次印刷

印数00,001~3,000册

ISBN 7-5024-0910-6

TQ·39 定价8.00元

前 言

为了适应炭素工业的发展,满足广大炭素厂工人提高技术素质的要求,我们编写了这本普及炭素材料生产的技术读物。近年来,相关专业已编写了一些问答形式的普及读物,颇受读者欢迎。为此,我们决定以问答的形式编写这本书。

本书按炭素生产的工序和工艺操作分445个问题,对来自生产实践的有关炭素材料生产基本原理、原料及产品、各工序的设备、技术操作以及环保节能等问题作了简明扼要的解答。为了使读者能对炭素材料生产技术有较全面的了解,书中也适当介绍了有关炭素生产的基础理论知识和专业发展概况。

在编写此书过程中,得到了炭素材料界有关专家的大力支持和帮助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,加上以问答形式编写本专业的读物还是初次尝试,书中可能存在缺点和错误,欢迎读者批评指正。

编者

一九九〇年九月

288352

目 录

第一章 炭素材料的种类、用途及生产工艺流程..... 1

1. 炭素生产在国民经济中有何意义? 1
2. 碳在自然界是如何分布的? 2
3. 碳的同素异构体存在形式有哪几种? 2
4. 炭素材料分为哪几类? 3
5. 石墨材料具有哪些特性? 3
6. 炭素生产的工艺流程是怎样的? 4
7. 石墨电极有哪些用途? 石墨电极规格和质量指标怎样划分? 4
8. 什么是高功率和超高功率石墨电极? 5
9. 什么是抗氧化涂层石墨电极? 8
10. 石墨阳极有哪些用途? 对其质量有何特殊要求? 9
11. 何谓高纯石墨和高强石墨? 它们主要用于哪些方面? 10
12. 不透性石墨具有哪些性质和用途? 各类不透性石墨生产工艺是怎样的? 11
13. 何谓预焙阳极? 它在铝电解槽中起什么作用? 11
14. 炭块主要有哪几种类型? 对其质量分别有何要求? 12
15. 什么是自焙炭砖? 自焙炭砖和焙烧炭块的生产工艺有何不同? 13
16. 炭电极和炭电阻棒有何用途? 14
17. 炭素糊类产品分为哪几类? 它们各有什么用途? 15
18. 对炭素糊类产品有何质量要求? 16
19. 电炭产品有哪些种类? 电刷是如何分类的? 17
20. 机械用炭石墨制品有哪些种类? 它们具有什么性质和用途? 17
21. 炭棒有哪些品种? 它们各有哪些用途? 18

22. 膨胀石墨是如何生产的？它具有哪些特性和用途？	18
23. 何谓玻璃炭和泡沫石墨？它们各有哪些用途？	19
24. 何谓活性炭？它具有哪些性质和用途？	20
25. 碳纤维具有什么性质和用途？聚丙烯腈炭纤维是如何生 产的？	20
26. 什么是热解炭和热解石墨？它们具有哪些特性和用途？	21

第二章 炭素原料和煅烧

27. 用于炭素生产的原料有哪些？	23
28. 什么是少灰原料和多灰原料？	23
29. 各种炭素原料的特征和适用范围是怎样的？	23
30. 为什么原料中硫对炭素生产是一种有害元素？	23
31. 原料贮存过程中要注意什么？	24
32. 已经长期贮存的原料可不可以直接使用？为什么？	25
33. 石油焦可分为哪几类？	25
34. 如何评价石油焦质量？我国石油焦质量如何？	25
35. 石墨电极生产对石油焦有何要求？	26
36. 延迟焦是如何生产的？	26
37. 何谓针状焦？它具有哪些特点和用途？	27
38. 沥青焦是如何生产的？它有何特性和质量要求？	27
39. 冶金焦在炭素生产中有哪些用途？对其质量有何要求？	28
40. 冶金焦是如何生产的？	28
41. 煤是怎样形成的？作为炭素生产原料的无烟煤应具备什 么条件？	29
42. 我国无烟煤资源如何？	30
43. 如何区分鳞片石墨和土状石墨？	30
44. 中温沥青是怎样制取的？沥青主要有哪些用途？	30
45. 如何评价煤沥青粘结剂的质量？	31
46. 煤沥青的溶剂萃取原理是什么？它有哪几种组分？	32
47. 煤沥青的喹啉不溶物的组成是怎样的？	33
48. 粘结剂沥青和浸渍沥青的质量要求有何差异？	33
49. 改质沥青是怎样制取的？	34
50. 改质沥青作为炭素生产粘结剂时有何特点？	34

51. 目前在我国推广使用改质沥青的困难是什么?	34
52. 煤沥青的炭化规律如何? 中间相小球体是怎样形成的?	35
53. 炭素生产用合成树脂有哪几种?	36
54. 碳质原料煅烧前为什么要预碎?	37
55. 原料预碎为什么选用狼牙对辊破碎机, 而不选用光面对 辊破碎机?	37
56. 什么叫煅烧? 哪些原料需要煅烧?	37
57. 原料煅烧的目的是什么? 原料煅烧质量指标有哪几项?	38
58. 煅烧温度如何确定?	38
59. 煅烧过程中原料所含挥发分是如何排除的?	39
60. 煅烧过程中煅烧料的真密度变化如何?	39
61. 煅烧过程中碳质原料的比电阻将发生什么变化?	40
62. 煅后碳质原料抗氧化性能提高的原因是什么?	40
63. 碳质原料煅烧后体积如何变化?	40
64. 煅烧设备有哪几种类型?	41
65. 顺流式罐式煅烧炉的炉体结构是怎样的?	42
66. 逆流式罐式煅烧炉在炉体结构上与顺流式罐式炉有何不 同?	42
67. 罐式煅烧炉的生产操作应注意什么?	44
68. 煅烧高挥发分石油焦时如何防止结焦堵炉?	45
69. 影响罐式煅烧炉温度的主要因素有哪些?	45
70. 罐式炉煅烧生产中对供排料有何要求?	46
71. 物料在罐式炉中的逗留时间如何计算和控制?	46
72. 罐式炉内的气体流动途径和温度分布是怎样的?	47
73. 如何保证罐式炉正常的煅烧操作?	48
74. 顺、逆流式罐式煅烧炉各有哪些优缺点?	48
75. 简易罐式煅烧炉有何特点?	49
76. 罐式炉早期破损原因有哪些? 如何延长炉龄?	49
77. 罐式煅烧炉烘炉前要作哪些准备?	50
78. 罐式炉的烘炉曲线制定依据是什么?	50
79. 罐式炉烘炉点火条件是什么? 如何进行烘炉操作?	51
80. 在烘炉过程中应注意哪些事项?	52
81. 如何用冶金焦和煤来烘罐式煅烧炉?	52

82. 回转窑的结构是怎样的?	53
83. 回转窑煅烧工艺流程是怎样的?	54
84. 回转窑煅烧碳质物料有哪些优缺点?	54
85. 回转窑内三个温度带是怎样划分的? 气体流动途径是怎 样的?	56
86. 影响回转窑煅烧的因素有哪些?	56
87. 回转窑内负压过大或过小会产生什么后果?	57
88. 如何确定物料在回转窑内的逗留时间、填充率和产量?	58
89. 回转窑是如何进行传热的? 为什么要进行二次鼓风?	58
90. 如何提高回转窑生产能力和在操作上保证煅烧质量?	59
91. 如何降低回转窑的炭质烧损?	60
92. 电热煅烧炉的结构是怎样的?	60

第三章 原料的破碎筛分和配料

93. 何谓粉碎? 有哪一种粉碎方法?	62
94. 炭素材料生产中破碎、粉碎是如何分级的?	62
95. 何谓粉碎比? 其大小对粉碎生产有何影响?	62
96. 炭素粉碎机械的种类有哪些? 它们的功能如何?	62
97. 炭素粉碎机械设备选型原则是什么?	62
98. 颚式破碎机的工作原理和结构是怎样的?	64
99. 颚式破碎机如何操作?	65
100. 颚式破碎机常见故障及消除方法有哪些?	66
101. 对辊式破碎机的工作原理和结构是怎样的?	66
102. 如何正确使用对辊破碎机?	67
103. 锤式破碎机的工作原理和结构是怎样的?	67
104. 反击式破碎机的工作原理和结构是怎样的?	68
105. 球磨机的结构是怎样的?	69
106. 球磨机内粉磨体是如何运动的?	70
107. 影响球磨机磨粉生产的因素有哪些?	70
108. 如何正确使用球磨机?	72
109. 雷蒙磨的结构是怎样的?	72
110. 如何正确使用雷蒙磨?	73
111. 炭素粉料是如何进行分级的?	73

112. 何谓筛分? 如何计算筛分效率和筛分纯度?	73
113. 什么是标准筛和非标准筛? 炭素原料的粒度分级是如何表示的?	74
114. 影响筛分效率的因素有哪些?	75
115. 筛分机和筛面有哪些种类?	76
116. 振动筛的构造是怎样的?	77
117. 如何正确使用振动筛?	77
118. 影响振动筛生产能力的因素有哪些?	78
119. 什么原因造成筛分不合格?	79
120. 回转筛的结构是怎样的?	79
121. 炭素生产中粉碎、筛分、分离和除尘综合工艺流程是怎样的?	80
122. 炭素生产配料包括哪几个方面? 应注意哪些问题?	81
123. 配料部门如何做到配料稳定?	82
124. 配料称量设备有哪些?	82
125. 粘结剂的作用是什么?	82
126. 粘结剂必须具备什么条件?	82
127. 为什么选择煤沥青做粘结剂? 如何使用煤沥青?	83
128. 如何确定粘结剂用量? 粘结剂用量对生坯和焙烧制品质量有何影响?	83
129. 炭素原料的选择原则是什么?	84
130. 不同原料生产的石墨电极在性质上有何差异?	85
131. 何谓生碎、焙烧碎和石墨碎? 它们如何回配到炭素生产配料中?	86
132. 确定配方中各种颗粒粒度比例的依据是什么?	86
133. 配料中大颗粒和小颗粒的作用是什么?	87
134. 产品中最大颗粒的尺寸是如何确定的?	88
135. 为什么要采用大颗粒配方?	89
136. 什么是球体最紧密堆积原理? 如何根据最大容积比重来确定颗粒配方?	89
137. 如何计算工作配方?	90

第四章 混捏和成型.....94

138. 何谓混捏?它在炭素生产中起什么作用?.....	94
139. 什么是润湿角?沥青对原料颗粒表面如何润湿和渗透?.....	94
140. 混捏设备有哪几种类型?它们分别应用在哪些方面?.....	95
141. 卧式双轴混捏机的结构和工作原理是怎样的?.....	95
142. 为什么要控制干料干混温度?.....	96
143. 如何控制糊料混捏温度?.....	97
144. 如何正确操作混捏机?.....	97
145. 沥青熔化、输送和贮存设备结构是怎样的?.....	97
146. 混捏时间是根据什么确定的?.....	99
147. 影响混捏质量的因素有哪些?.....	100
148. 如何判断糊料的含油量?.....	100
149. 沥青量过多时,为什么不能用干料调配?.....	101
150. 糊类成型机的结构是怎样的?.....	101
151. 连续混捏机的结构是怎样的?.....	102
152. 圆盘式凉料机是如何工作的?.....	103
153. 为什么要在压型前对糊料进行凉料?.....	103
154. 什么是帕斯卡定律?.....	103
155. 液压传动系统由哪几个部分组成?它们各起什么作用?.....	103
156. 为什么采用液压传动?.....	104
157. 炭素成型方法有哪几种?它们各适用于哪些制品的成型?.....	104
158. 模压工艺操作是怎样的?.....	105
159. 影响模压成型的因素有哪些?.....	106
160. 模压压力对生坯密度有何影响?.....	107
161. 模压裂纹废品产生的原因是什么?.....	107
162. 水压机由哪几部分组成?.....	107
163. 如何选择挤压嘴子?.....	108
164. 挤压成型原理是怎样的?.....	109
165. 挤压成型工艺流程是怎样的?.....	110
166. 如何确定下料温度、料室温度和嘴子温度?.....	111
167. 在挤压成型中为什么需要对糊料进行预压?.....	112
168. 挤压时影响压力大小的因素有哪些?.....	112
169. 影响挤压制品质量的因素有哪些?如何提高高压 成品率?.....	113

170. 如何计算挤压比、变形程度和产品规格范围?	114
171. 何谓弹性后效?影响弹性后效的因素有哪些?.....	115
172. 压出生坯为什么要立即进行冷却?	116
173. 生坯密度不均匀是如何产生的?	116
174. 挤压废品类型有哪些?其产生的原因是什么?.....	116
175. 挤压毛坯外部裂纹有哪几种类型?产生的原因是什么?.....	117
176. 成型过程中“择优取向”是如何产生的?它对制品的各 向异性有何影响?	119
177. 振动成型机的结构是怎样的?	120
178. 振动成型原理是怎样的?	120
179. 振动成型工艺与挤压成型工艺相比有何区别?	121
180. 振动成型工艺操作是怎样的?	121
181. 如何选择振动成型的重锤比压?	122
182. 等静压成型原理是怎样的?	122
183. 等静压成型有何特点和规律?	122
184. 如何进行等静压成型工艺操作?	123
第五章 焙烧和浸渍	124
185. 什么是焙烧?焙烧的目的是什么?	124
186. 生制品在焙烧炉内焦化过程是怎样随加热而变化的?	124
187. 焙烧过程可分哪几个阶段?	126
188. 为什么制定焙烧曲线一定要遵循“两头快,中间慢”的原 则?	126
189. 根据什么来制定焙烧曲线?	127
190. 焙烧炉有哪些类型?它们各有什么优缺点?	128
191. 影响焙烧品质量不均的因素有哪些?如何克服?	129
192. 带盖环式焙烧炉主要由哪几个部分构成?各部分的作用是什么?	130
193. 我国自行设计的环式炉系列有哪几种?	131
194. 隧道窑由哪些主要部分构成?各部分的作用是什么?	138
195. 倒焰窑是由哪些主要部分构成的?各部分的作用是什么?	138
196. 焙烧操作主要注意哪几个问题?	140

197. 倒焰窑的工艺操作是怎样的?	141
198. 倒焰窑如何进行烧火操作?	142
199. 倒焰窑如何进行装出窑?	142
200. 环式炉是如何运行的?	143
201. 如何进行环式炉生产操作?	143
202. 填充料加工的工艺流程是怎样的?	144
203. 调整炉室负压的原则是什么? 如何调整负压?	144
204. 如何提高阳极质量? 提高阳极质量可以采取哪些措施?	145
205. 隧道窑焙烧时分哪三个温度带?	146
206. 产品在隧道窑内随温度发生哪些变化?	146
207. 在隧道窑内产生上下温差的原因是什么? 怎样克服?	147
208. 隧道窑内的气体是如何流动的?	150
209. 隧道窑内火焰对制品是如何传热的?	150
210. 环式炉如何进行改进?	151
211. 焙烧低温阶段 (产品约250°C)升温慢对产品质量有什么 么害处?	151
212. 怎样规定环式炉焙烧曲线各阶段的温度误差范围?	152
213. 低温送煤气时应如何进行点火操作?	152
214. 填充料部开车、停车顺序是怎样的?	152
215. 何谓“串”煤气? “串”煤气时应采取哪些措施?	152
216. 焙烧炉室发生爆炸的原因有哪些?	153
217. 填充料起什么作用? 对填充料的选择有何要求?	153
218. 如何计算环式炉生产能力?	154
219. 何谓二次焙烧? 它与一次焙烧有何差异?	154
220. 焙烧工序会产生哪些废品? 是什么原因?	154
221. 制品在焙烧过程中各种理化指标有哪些变化?	157
222. 如何控制调整环式炉的炉温?	157
223. 如何进行环式炉的烘炉和开炉?	158
224. 环式焙烧炉停送煤气及停排烟机应注意什么?	159
225. 烟道着火有何现象? 应如何处理?	160
226. 冷热煤气有何优缺点?	160
227. 如何编制带盖环式焙烧炉的起盖时间表?	161
228. 焙烧炉的利用率及负荷率应如何计算?	161

229. 如何计算焙烧半成品的成品率、本工废、上工废废品率?	162
230. 焙烧炉热平衡的计算方法是什么?	163
231. 糊料中粘结剂的含量对焙烧产品质量有何影响?	164
232. 为什么二次焙烧比一次焙烧的热处理过程可能加快?	165
233. 二次焙烧的技术要求是什么?	165
234. 装出炉操作对产品质量有哪些影响?	165
235. 影响炉室温升过快或达不到规定温度要求的原因是什么?	165
236. 焙烧炉的气体流向是怎样的?	166
237. 主要焙烧品的技术经济指标大致是多少?	166
238. 填充料质量对产品质量有什么影响?	166
239. 炭素窑炉热能来源有哪几类? 其组成与发热值是多少?	166
240. 如何进行煤气管道的清扫工作?	167
241. 环式炉中小修的内容有哪些?	168
242. 煤气燃烧需要什么条件?	169
243. 完全燃烧的条件是什么?	169
244. 如何解释煤气燃烧的机理?	169
245. 何谓空气过剩系数? 它与燃烧有什么关系?	170
246. 如何目测燃料燃烧情况?	171
247. 液体燃料为什么要经过雾化? 使油雾化有哪几种方法?	171
248. 什么是传导传热、对流传热和辐射传热?	171
249. 煤气燃烧后产生的废气量如何计算?	173
250. 炭素窑炉用的耐火材料有哪些?	174
251. 什么是耐火材料的耐火度、真密度、荷重软化点、耐激冷激热性、体积稳定性、热导率、温度传导性和抗渣性?	174
252. 硅砖、粘土砖各有哪些主要性质? 它们有何优缺点?	175
253. 什么是相对压力、绝对压力、负压(吸力)和正压?	177
254. 什么是位压头、静压头和动压头? 如何测量?	178
255. 何谓伯努利方程?	178
256. 在炭素窑炉加热系统内, 阻力是如何产生的? 怎样计算阻力?	180
257. 摩擦阻力系数和局部阻力系数是如何计算的?	180
258. 什么是浮力? 其大小如何计算?	183

259. 排烟机出力与进风温度有什么关系?	185
260. 敞开式环式焙烧炉与带盖炉的炉体结构有哪些不同之处?	185
261. 哪些生产因素对焙烧产品性质产生影响?	187
262. 焙烧时制品中粘结剂含量与结焦填充料有什么关系?	190
263. 为什么要对炭素制品进行浸渍?	190
264. 炭素材料孔隙是如何分布的? 如何计算制品的气孔率?	191
265. 如何评价浸渍质量和浸渍效果?	191
266. 影响浸渍质量的工艺参数有哪些? 如何控制?	192
267. 怎样调整浸渍剂的软化点?	192
268. 浸渍工艺流程是怎样的?	194
269. 浸渍设备有哪些技术性能?	194
270. 用各种浸渍剂浸渍时, 其工艺条件是怎样的?	195
271. 浸渍工艺如何改进?	195
272. 浸渍产品为什么要预热?	197
273. 浸渍沥青为什么要定期更换?	197
274. 对浸渍煤沥青有何技术要求?	197
275. 输送和返回沥青(蒽油)的操作顺序及注意事项是什么?	197
276. 浸渍过程中温度、压力为什么要进行控制?	198
277. 加热箱产品氧化的原因是什么?	198
278. 焙烧烟气是如何电捕净化的?	198
279. 同心圆式电捕焦油器由哪几部分构成? 各部分起什么作用?	198
280. 浸渍搅拌罐的沥青烟是如何净化的?	200

第六章 石墨化 202

281. 何谓石墨化? 石墨化的目的是什么?	202
282. 石墨化品与焙烧品在性能上有什么不同?	202
283. 无定形碳是如何转化为石墨的?	203
284. 石墨化炉电阻料电热规律是什么?	204
285. 影响石墨化的因素有哪些?	205
286. 石墨化炉与供电变压器有几种配置形式?	208

287. 我国交流石墨化炉用变压器有哪些型号? 各有什么技术特性?	211
288. 我国直流石墨化炉用整流变压器有多少种? 其参数是什么?	211
289. 自耦调压变压器的原理是怎样的?	212
290. 石墨化电炉与电炉变压器(整流机组)的参数应如何匹配?	213
291. 如何杜绝石墨化发生“死炉”?	214
292. 电炉变压器的容量和产量有什么关系?	214
293. 石墨化过程有哪三个阶段?	215
294. 什么是石墨化度? 如何评价和计算石墨化度?	216
295. 石墨化填充料电阻率对石墨化炉温度制度有何影响?	217
296. 两台3340kVA变压器与一台石墨化炉的参数匹配应如何校验?	218
297. 强化石墨化需要什么条件?	221
298. 强化石墨化送电有什么特点?	221
299. 对石墨化炉保温料有什么要求? 为什么?	221
300. 石墨化炉炉芯温度是如何分布的?	221
301. 选择石墨化炉长、炉芯截面尺寸大小的主要依据是什么?	223
302. 石墨化炉装炉方法有几种? 每种操作的要点是什么?	224
303. 什么叫定功率送电? 什么叫开始功率和上升功率?	224
304. 石墨化废品产生的原因有哪些?	224
305. 何谓风氧化和水氧化? 产生的原因有哪些?	227
306. 石墨化炉有哪几种类型? 它们各有什么优缺点?	228
307. 大功率直流石墨化炉装置有什么优点?	230
308. 如何加强石墨化炉母线维修管理?	232
309. 直流炉如何运用并联和串联进行调压?	234
310. 什么是短网?	234
311. 石墨化供电有何特点? 在通电过程中电流、电压、功率、功率因数是如何变化的?	234
312. 普通功率、高功率和超高功率石墨电极允许电流密度为多少?	236

313. 石墨化炉炉头导电电极有几种冷却方式?	236
314. 石墨化炉是如何运行的?	238
315. 石墨化炉装炉顺序是怎样的? 各有什么工艺要求?	238
316. 石墨化炉通电应注意哪些问题?	240
317. 石墨化炉停电的依据是什么?	240
318. 为什么炉芯中部产品电阻小, 两侧产品电阻大? 如何 克服?	241
319. 石墨化炉中电极上下端电阻率有时为什么相差很大?	241
320. 升温速率对电极质量有何影响?	241
321. 如何提高整流机组的利用效率?	242
322. 怎样进行石墨化炉的测温?	243
323. 高纯石墨化工艺有何特点? 其原理是怎样的?	244
324. 什么是“内串”石墨化? 其工艺特点是什么?	245
325. 内串石墨化炉与艾奇逊石墨化炉工艺比较有哪些优点?	246
326. 大直流机组石墨化炉通常采用哪些工艺曲线?	247
327. 16000kVA直流石墨化炉整流变压器的号头是如何调 节的?	247
328. 导体的接触电阻是如何计算的?	249
329. 装炉时围炉芯的目的是什么?	249
330. 装炉时炉头板距导电端墙有一定距离, 中间填充石墨 化冶金焦电阻料的作用是什么?	249
331. 装炉时炉底垫层的主要作用是什么?	250
332. 装炉时上部垫层的作用是什么?	250
333. 常用电阻料有哪些理化指标要求?	250
334. 常用保温料有哪些技术指标要求? 配比是多少?	250
335. 清炉与小修包括哪些内容?	250
336. 正常配电的要求是什么?	251
337. 石墨化炉电效率是如何计算的?	252
338. 石墨化供电系统中的电损失主要有哪几项? 各占多大 比例?	252
339. 热效率如何计算?	253
340. 石墨化炉的热损失主要有哪几项? 各占多大比例?	253
341. 为什么在炉子四角部分易出现电阻率不合格品?	253

342. 石墨电极允许电流密度是多少?	254
343. 如何防止产生金刚砂废品?	254
344. 石墨化产品的优级品率如何计算?	255
345. 石墨化产品工艺电单耗和石墨化半成品工艺电单耗如何计算?	255
346. 石墨化产品通电时间应如何计算?	256
347. 石墨化炉用变压器日历作业率应如何计算?	256
348. 石墨化产品成品率是如何计算的?	257
349. 石墨电极主要技术指标是多少?	257
350. 有载调压开关主要故障有哪些? 防止故障的措施有哪些?	257
第七章 炭素制品的机械加工	260
351. 炭素制品为什么要进行机械加工?	260
352. 炭素制品的加工特点是什么?	260
353. 为什么炭素产品在加工过程中出现振动? 怎样克服?	260
354. 如何选择切削用量?	261
355. 刀具材料应具备哪些性能?	263
356. 车刀的刀头由哪几部分组成?	263
357. 如何选择刀头的前角和后角?	264
358. 拉荒刀具、镗孔刀具、加工螺纹刀具各有哪些规格? 用何种材质?	266
359. 如何计算切削功?	266
360. 石墨电极圆柱形接头、接头孔的加工尺寸有何要求?	267
361. 石墨电极圆锥形接头、接头孔的加工尺寸有何要求?	267
362. 在C-620或C-630车床上车外圆时, 车床主轴转速及走刀量应是多少?	267
363. 车孔、平端面时, 车床主轴转速及走刀量应是多少为宜?	268
364. 铣螺纹时, 工件转速及走刀量是多少?	271
365. 圆柱形接头是如何加工的?	271
366. 加工石墨制品时对夹具有何要求?	271
367. 加工过程中容易出现哪些质量问题?	272