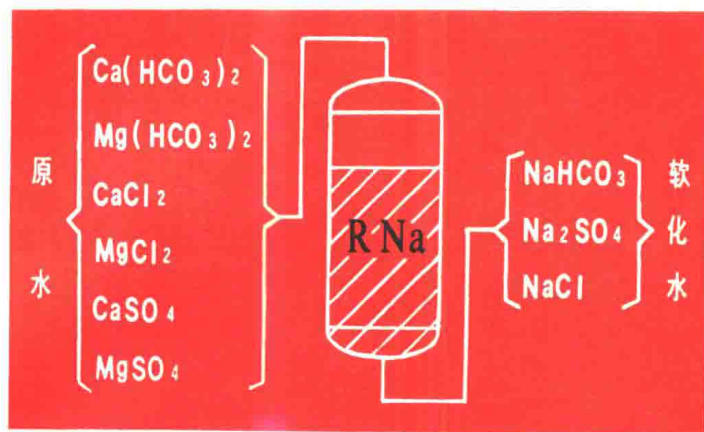


孙允柱
徐福权
编



电厂化学技术 问答

冶金工业出版社

电厂化学技术问答

孙允柱 徐福权 编

冶金工业出版社

内 容 提 要

本书以一问一答的形式，重点阐述了火力发电厂汽、水、煤、油的化学监督和锅炉水处理技术；设备构造以及实际操作中可能遇到的技术问题；水质、设备故障的判断分析及处理等，全书分九章，共520个问题，简单扼要，通俗易懂。本书可供大、中专在校学生学习参考，也可供电厂化学运行人员、管理干部以及各行各业从事工业锅炉水处理人员学习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

电厂化学技术问答/孙允柱、徐福权编.-北京:冶金工业出版社,1996.7 重印
ISBN 7-5024-1909-8

I. 电… II. ①孙… ②徐… III. 电厂化学-技术-问答
IV. TM621.8-44

中国版本图书馆 CIP-数据核字 (96) 第 10622 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

利森达印务有限公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

1993 年 12 月第 1 版, 1996 年 7 月第 2 次印刷

787mm×1092mm 1/32; 13.75 印张; 284 千字; 403 页; 1711-4750 册

18.00 元

编者的话

近年来，从事电厂化学和工业锅炉水处理工作的新工人越来越多，为了满足他们学习有关电厂化学基础知识、掌握和提高实际操作技术水平的需要，保证热力设备的安全经济运行，特编写此书。

本书是根据电厂汽、水、煤、油的化学监督和水处理的各项原理，以及实际运行中常遇到的问题而编写的，可供从事电厂水处理、工业锅炉水处理的工人、化验员，以及从事电厂化学的技术管理人员学习使用，也可作为青年工人的培训教材和大、中专在校师生学习电厂化学的课外参考书。

本书是根据上级劳动部门对培训工人的要求，结合现场职工的实际水平，本着内容实用，水平适中的原则编写的。《电厂化学技术问答》具有学习快、实效高，理论联系实际的特点，在编写上以技术培训，提高职工技术技能为重点，用一问一答的形式和通俗的语言，对电厂汽、水、煤、油的化学监督，各种水处理的基本知识和方法，热力设备的防腐防垢措施，水处理设备构造、操作以及设备故障等的判断分析和处理方法等都作了比较详细的阐述。

本书全部采用法定计量单位，取消了现行书刊中常用的克分子量、克当量等物理量及当量定律。

本书由鞍山钢铁公司第一发电厂孙允柱、徐福权同志编写，由电厂化学专业高级工程师赵淑敏审稿。在编写过程中

王殿国、范天池、何志彬等同志都提出了许多宝贵意见，谨此一并致谢。

编者

1991.5

目 录

第一章 电厂化学基础知识

- 第一节 化学基础..... (1)
1. 什么叫物质？它具有哪些性质？是怎样进行分类的？ (1)
 2. 什么叫分子、原子、元素？ (2)
 3. 什么叫单质、化合物、混合物？ (2)
 4. 什么叫相对原子质量、相对分子质量？ (2)
 5. 什么叫分子式？ (3)
 6. 什么叫化学方程式？写化学方程式应注意什么？
..... (4)
 7. 怎样运用化学方程式进行有关计算？ (4)
 8. 什么叫化合价？在使用时应注意什么？ (5)
 9. 什么叫离子？离子反应？举例说明炉内能发生哪些离子反应？ (5)
 10. 什么叫酸、碱、盐？其化学性质有哪些？ (5)
 11. 什么叫溶液、溶质、溶剂？ (8)
 12. 什么叫饱和溶液、不饱和溶液、过饱和溶液？
..... (8)
 13. 什么叫电解质？非电解质？ (8)
 14. 什么叫缓冲溶液？ (9)
 15. 什么叫可逆反应？ (9)
 16. 什么是化学平衡和平衡常数？ (9)

17. 滴定分析计算中常用的基本物理量、单位及相互关系是什么? (10)
 18. 什么叫物质的量? 其单位是什么? (11)
 19. 什么叫物质的量浓度 C_B ? (11)
 20. 质量、摩尔质量、物质的量三者之间关系如何? (12)
 21. 溶液浓度、体积、溶质质量、摩尔质量之间关系如何? (12)
 22. 什么叫等物质的量规则? (12)
 23. 常用的溶液浓度表示方法有哪些? (13)
 24. 常用浓度之间换算公式是什么? (15)
 25. 什么叫溶液的相对密度? (15)
 26. 什么叫溶度积? 溶度积原理是什么? (16)
- 第二节 电厂用水 (16)
27. 水有哪些物理性质和化学性质? (16)
 28. 地表水和地下水有哪些特点? (18)
 29. 天然水中有哪些杂质? (18)
 30. 什么是水的沸腾温度? (19)
 31. 什么是饱和蒸汽和过热蒸汽? (19)
 32. 什么叫生水? (19)
 33. 什么叫锅炉的补给水? (19)
 34. 什么叫汽轮机凝结水? (19)
 35. 什么叫疏水和生产返回水? (19)
 36. 什么叫给水? (20)
 37. 什么叫冷却水? (20)
 38. 什么叫炉水和锅炉排污水? (20)
 39. 什么叫软化水和除盐水? (20)

40. 水在火力发电厂的主要作用有哪些？	(20)
41. 什么是火力发电厂的水汽循环系统？	(21)
42. 什么是锅炉的水汽自然循环系统？	(21)
43. 电厂锅炉用水为什么要进行处理？	(22)
第三节 水质指标	(23)
44. 锅炉用水的水质指标主要有哪些？	(23)
45. 什么是水的全固形物、溶解固形物、悬浮固 形物？	(23)
46. 什么是水的含盐量？	(24)
47. 什么是电解质水溶液的电导率？它与溶解电导 之间的关系如何？	(24)
48. 什么是水的硬度？硬度是如何分类的？	(25)
49. 硬度的单位表示方法有哪些？常用的是哪一种？	(26)
50. 什么是水的 pH 值？其意义是什么？	(26)
51. 什么是水的碱度？其存在形式有哪几种？	(27)
52. 酚酞碱度与甲基橙碱度及其关系如何？	(28)
53. pH 值与碱度有何区别？	(30)
54. 什么是炉水的相对碱度？	(30)
55. 什么是酸度？	(31)
56. 酸度与 pH 值有何区别？	(31)
57. 水中阴阳离子的组合顺序如何？	(32)
58. 水中碱度与硬度的关系如何？	(32)
59. 什么叫水中溶解氧？	(34)
60. 什么是水的化学耗氧量及生化需氧量？	(34)
61. 什么叫水中的碳酸平衡？	(36)
62. 什么是水的浑浊度？	(37)

63. 水中主要含有哪些有机物质?	(37)
第四节 水质分析基础	(38)
64. 对水质分析有哪些基本要求?	(38)
65. 如何对水质全分析结果进行校核?	(38)
66. 水样采集的基本要求是什么?	(42)
67. 对空白水(配制试剂用水)有何质量要求? ...	(43)
68. 我国化学试剂分几个等级? 其标志是什么? ...	(44)
69. 化学试剂如何进行保管和贮存?	(44)
70. 常用的玻璃仪器有哪些? 其规格、用途是什么? 使用时应注意哪些事项?	(49)
71. 常用洗涤液有哪些? 怎样配制? 如何使用? ...	(49)
72. 洗涤的仪器应如何进行保存?	(50)
73. 使用分析天平应注意哪些问题? 怎样进行检查?	(50)
74. 什么叫标准溶液? 测定硬度、氯根、碱度时需 要哪些标准溶液?	(51)
75. 什么是化学基准物质? 它应符合什么要求? ...	(51)
76. 标准溶液的配制有哪些方法?	(52)
77. 标准溶液的标定方法有几种?	(52)
78. 什么叫滴定度?	(52)

第二章 水的预处理

第一节 混凝	(54)
79. 为什么水中微小颗粒悬浮物和胶体杂质具有稳 定性而不易自然沉淀?	(54)
80. 如何才能使水中微小颗粒悬浮物和胶体杂质 沉淀?	(54)

81. 什么是混凝剂？其作用是什么？	(55)
82. pH 对铝盐混凝剂有哪些影响？	(55)
83. pH 对铁盐混凝剂有哪些影响？	(56)
84. 哪些因素影响混凝效果？	(57)
第二节 沉淀与澄清	(58)
85. 什么叫沉淀、澄清？	(58)
86. 水的沉淀处理从理论方面可分几种方式？	(59)
87. 沉淀池与澄清池有何区别？	(59)
第三节 过滤	(59)
88. 经过混凝处理后的水？为什么还要进行过滤 处理？	(59)
89. 过滤器过滤的原理是什么？	(59)
90. 过滤在水净化过程中有何作用？	(60)
91. 对过滤器的滤料有何要求？	(60)
92. 双层或多层滤料过滤器在选择滤料上有什么要 求？不同的滤料层之间是否有明显的分界面？ 为什么？	(61)
93. 影响过滤器运行效果的主要因素有哪些？	(61)
94. 为什么对做滤料的材料要求化学稳定性好和机 械强度好？	(62)
95. 如何提高过滤效率？	(62)

第三章 水的离子交换处理

第一节 离子交换树脂	(64)
96. 什么是离子交换树脂？它是怎样进行分类的？	(64)
97. 离子交换树脂型号的含意是什么？	(65)

98. 什么叫离子交换?	(66)
99. 离子交换树脂的物理性能有哪些?	(66)
100. 强酸树脂与弱酸树脂有何区别?	(69)
101. 强碱树脂与弱碱树脂有何区别?	(70)
102. 为什么强酸离子交换树脂以 Na 型出厂? 而强碱性离子交换树脂以 Cl ⁻ 型出厂?	(71)
103. 什么是离子交换树脂的选择性? 它与什么 有关?	(72)
104. 离子交换树脂对离子选择的顺序如何?	(72)
105. 什么是全交换容量?	(72)
106. 什么是工作交换容量? 影响因素有哪些?	(73)
107. 什么是再生交换容量?	(73)
108. 什么是树脂的有效利用率和实际利用率?	(73)
109. 离子交换树脂的保存应注意什么?	(73)
110. 新树脂如何进行预处理?	(75)
111. 离子交换反应遵守哪些基本原则?	(76)
112. 离子交换过程分几个步骤?	(77)
113. 离子交换树脂使用后为什么颜色变深?	(78)
114. 什么是离子交换树脂的污染及变质?	(78)
115. 如何鉴定树脂被铁污染? 怎样进行复苏?	(78)
116. 什么是树脂的钙污染? 怎样复苏?	(79)
117. 树脂被活性余氯污染的原因、现象及危害是 什么? 如何预防?	(80)
118. 什么是硅污染? 怎样复苏?	(80)
119. 如何鉴别树脂被有机物污染? 怎样进行复苏?	(81)
第二节 水的离子交换处理	(83)

120. 离子交换器是如何进行分类的? (83)
121. 离子交换器在运行状态下交换剂的工作状况
如何? (83)
122. 水通过离子交换器时各种离子的吸着规律
如何? (84)
123. 离子交换器出水中各种离子的排代规律如何?
..... (85)
124. 离子交换器工作层厚度如何计算? (87)
125. 影响工作层厚度的因素有哪些? (87)
126. 工作层厚度与工作交换容量的关系如何? (88)
127. 钠离子交换器交换和再生原理是什么? (88)
128. 钠离子交换器出水特点是什么? (89)
129. 什么是盐耗? 什么是盐的比耗? 如何计算?
..... (90)
130. 钠离子交换器出水水质变化规律如何? (90)
131. 软化器操作过程中的反洗、再生、置换、正
洗的目的及各操作步骤应注意什么? (92)
132. 软化器一次再生用盐量如何计算? (94)
133. 怎样测定盐液浓度? (94)
134. 软化器工作交换容量如何计算? (96)
135. 什么是水的化学除盐处理? (96)
136. 什么是一级复床除盐处理? (96)
137. 阳离子交换器工作原理是什么? (97)
138. 氢型离子交换器出水特点是什么? (98)
139. 阴离子交换器工作原理是什么? (99)
140. 采用喷射器输送再生液有何优点? (100)
141. 混合床离子交换器工作原理及特点是什么?

.....	(100)
142. 为什么离子交换器内树脂层有空气对再生有影响?	(102)
143. 什么是酸耗? 酸的比耗? 如何计算?	(102)
144. 什么是碱耗和比耗? 如何计算?	(102)
145. 离子交换树脂的实际单耗为什么要比理论单耗大?	(103)
146. 阳、阴床再生剂(工业品)用量如何计算?	(103)
147. 阳床出水水质变化情况如何?	(103)
148. 阴床出水水质变化情况如何?	(105)
149. 阳床为什么要设置在除盐系统的前边?	(107)
150. 阴床为什么要设置在阳床之后?	(107)
151. 混床为什么设置在一级复床之后?	(107)
152. 除碳器为什么设置在阳、阴床之间?	(108)
153. 离子交换器对进水水质有何要求?	(108)
154. 怎样选择离子交换树脂的再生剂?	(108)
155. 用硫酸作为再生时应注意什么?	(110)
156. 如何提高再生效率,降低单耗?	(111)
157. 阴床再生效率低有哪些原因?	(112)
158. 影响离子交换器再生的因素有哪些?	(112)
159. 什么是再生液的流速?	(113)
160. 再生液的浓度对再生效果有何影响?	(114)
161. 再生液温度对再生效果有何影响?	(116)
162. 再生液的纯度对再生效果有何影响?	(117)
163. 为什么树脂乱层会降低再生效果?	(118)
164. 在化学除盐过程中应注意哪些问题?	(119)

165. 影响离子交换运行的主要因素有哪些? (119)
166. 逆流再生固定床操作中应注意哪些问题? ... (122)
167. 为什么有时实际碱耗小于理论碱耗? (123)
168. 降低酸、碱耗, 有哪些技术措施? (125)
169. 当阴床混有阳树脂时, 有何现象? 如何判断?
..... (125)
170. 为什么有时阴床开始运行时能降低出水硬度,
而运行到末期时出水硬度又升高? (126)
171. 离子交换器产生偏流的原因及危害是什么?
..... (126)
172. 氢离子交换器为什么先漏钠? 怎样判断失效
终点? (126)
173. 阴床运行为什么先漏硅? 怎样判断失效终点?
..... (127)
174. 为什么阳床失效会使阴床碱度升高? 出水含
硅量增大? (127)
175. 什么是除碳器? 它的工作原理是什么? (128)
176. 鼓风式除碳器构造如何? (129)
177. 为什么除盐系统必须装有除碳器? (130)
178. 影响除碳器效率的主要因素有哪些? (131)
- 第三节 离子交换器设备构造及特点**..... (131)
179. 什么是双层床? (131)
180. 为什么双层床单耗较低? (132)
181. 双层床的使用范围有哪些规定? (132)
182. 怎样确定双层床内的强、弱型树脂比例?
..... (133)
183. 双层床的工作交换容量和再生水平应如何

计算?	(134)
184. 使用双层床时应注意哪些问题?	(135)
185. 双层床的特点是什么?	(136)
186. 顺流再生离子交换器构造如何?	(137)
187. 逆流再生离子交换器构造如何?	(144)
188. 浮动床离子交换器的构造如何?	(147)
189. 什么是浮动床的树脂捕捉器?	(149)
190. 浮动床的工作原理是什么?	(150)
191. 逆流再生固定床工艺原理是什么?	(151)
192. 顺流再生固定床具有哪些优、缺点?	(152)
193. 逆流再生固定床具有哪些优、缺点?	(152)
194. 浮动床具有哪些优、缺点?	(153)
195. 固定床逆流再生为什么比顺流再生好?	(154)

第四章 锅内水处理及水汽监控

第一节 水垢的形成与防止.....	(155)
196. 什么叫锅内水处理? 它主要任务是什么? ..	(155)
197. 炉水形成水垢或沉积物的主要化学反应式有 哪些?	(155)
198. 什么是水垢和水渣?	(156)
199. 一次水垢与二次水垢有何区别?	(156)
200. 锅炉水中主要有哪些水垢和水渣?	(157)
201. 水垢和水渣对热力设备运行有何危害?	(157)
202. 锅炉结钙、镁垢的原因是什么?	(159)
203. 钙、镁水垢的成分特征及生成部位如何? ..	(160)
204. 如何防止钙、镁水垢的形成?	(160)

205. 硅酸盐水垢的成分特征及生成部位如何?
..... (160)
206. 硅酸盐水垢形成原因是什么? 如何防止?
..... (161)
207. 氧化铁垢的成分、特征及生成部位如何?
..... (161)
208. 氧化铁垢形成原因是什么? 如何防止? (161)
209. 磷酸盐铁垢的成分、特征及生成部位如何?
..... (162)
210. 磷酸盐铁垢的形成原因是什么? 如何防止?
..... (162)
211. 铜垢的成分、特征及生成部位如何? (163)
212. 铜垢形成原因是什么? 如何防止? (163)
213. 影响炉水含铁量的主要因素有哪些? (164)
214. 什么是“盐类暂时消失”现象? 它对锅炉运行有何危害? (165)
215. 如何判断锅炉有无“盐类暂时消失”现象?
..... (165)
216. 什么叫磷酸盐处理? (166)
217. 锅内磷酸盐防垢处理的原理是什么? (166)
218. 锅炉水中磷酸根控制标准是多少? (167)
219. 锅炉水中磷酸根含量太高有何害处? (168)
220. 锅炉水中磷酸根含量过低有何害处? (168)
221. 锅炉水中进行磷酸盐处理应注意哪些问题?
..... (168)
222. 锅炉为什么要进行排污? 排污方式有几种?
..... (169)

223. 什么叫定期排污？其作用如何？	(170)
224. 什么叫连续排污？其作用如何？	(170)
225. 锅炉的排污应注意些什么？	(170)
226. 什么叫排污率？如何计算排污率和排污量？	(171)
227. 排污率过低有什么害处？	(172)
第二节 蒸汽品质劣化的危害及预防	(172)
228. 为什么要监督蒸汽品质？	(172)
229. 蒸汽品质不良有哪些危害？	(172)
230. 饱和蒸汽污染的原因是什么？	(173)
231. 蒸汽带水的原因是什么？	(174)
232. 影响蒸汽品质的主要因素有哪些？	(175)
233. 炉水的含盐量高为什么会影响蒸汽品质？	(177)
234. 如何防止蒸汽品质恶化？	(178)
235. 炉水碱度过高有什么害处？	(178)
236. 为什么要监督蒸汽中的含钠量？	(178)
237. 在炉水监督中为什么可以用 Cl^- 含量来代表含 盐量？	(179)
238. 过热器内盐类沉积物的分布情况如何？	(179)
239. 蒸汽中杂质对汽轮机运行有何危害？	(180)
240. 汽轮机内盐类沉积形成的原因是什么？	(180)
241. 汽轮机中盐类沉积物的分布情况如何？	(181)
242. 供热机组和经常启、停的汽轮机内沉积物量 为什么较少？	(181)
243. 为什么汽轮机的前后几级没有盐类沉积物？	(182)