



循环流化床锅炉 实用技术问答

XUNHUAN LIUHUA CHUANG
GUOLU SHIYONG JISHU
WENDA

大屯煤电（集团）有限责任公司电业分公司 组编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

要 施 容 內

本书共分五章，第一章为绪论，第二章为循环流化床锅炉的燃烧特性，第三章为循环流化床锅炉的传热特性，第四章为循环流化床锅炉的水冷壁特性，第五章为循环流化床锅炉的尾部受热面特性。本书可作为从事循环流化床锅炉设计、运行、检修、调试、科研、教学等工作的工程技术人员、设计人员、运行人员、检修人员、调试人员、科研人员、教学人员的参考书，也可作为高等院校热能工程、动力工程、机械工程专业及相关专业的教材。

图 书 在 册 号 10117·42

中 国 水 利 水 电 出 版 社 出 版

循环流化床锅炉 实用技术问答

XUNHUAN LIUHUA CHUANG
GUOLU SHIYONG JISHU
WENDA

大屯煤电（集团）有限责任公司电业分公司 组编

定价	21.00 元
出 版	2005 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 2 次印刷
发 行	2005 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 2 次印刷
印 刷	北京中农印刷厂
装 订	787mm×1092mm 1/32 开本 11.55 厘米 20.7 厘米
图 书 在 册 号	10117·42



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

地址：北京市西城区三里河大街 22 号 邮编：100044 电话：(010) 68331828 (发行) 68331829 (营销中心)

内 容 提 要

随着循环流化床锅炉的普及运用,如何保证循环流化床锅炉安全、经济地运行成为各电厂的首要任务。本书主要针对循环流化床锅炉在运行中出现的概念性问题进行解答,起到尽快提高运行人员的操作水平和理解能力的作用。

本书按侧重点的不同共分为五个部分,主要包括基本原理篇、设备结构篇、运行调整篇、事故处理篇和相关知识篇。其中运行调整和事故处理部分为其主要内容。本书尽量从运行工人的角度出发,把他们最容易感到疑问和最容易忽视的问题以问答的形式提出来。希望通过对本书的学习,能使他们在工作中减少或避免一些习惯性错误,逐渐培养成正确的操作方法。

本书适合于从事循环流化床锅炉运行、安装、调试、检修等方面工作的工人和工程技术人员参考、阅读,也可供相关专业的院校师生参考、阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

循环流化床锅炉实用技术问答/大屯煤电(集团)有限责任公司电业分公司组编. —北京:中国水利水电出版社, 2005

ISBN 7-5084-2835-8

I. 循... II. 大... III. 流化床—循环锅炉—问答
IV. TK229.5-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 035053 号

书 名	循环流化床锅炉实用技术问答
作 者	大屯煤电(集团)有限责任公司电业分公司 组编
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 11.25印张 267千字
版 次	2005年5月第1版 2006年5月第2次印刷
印 数	5001—8000册
定 价	22.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编审委员会名单

主 任：姜 华

副 主 任：刘 潮 苗在宽

参加编写人员：姜 华 刘 潮 苗在宽 卫荣章

程祥武 肖心治 刘广朝 朱淮柏

周双庆 罗贤飞 张定台 张 栋

王 锬 刘芝萍 焦云美

主 编：姜 华 张定台

副 主 编：周双庆 罗贤飞

主 审：王立志 刘 勇 王自岭

前 言

循环流化床锅炉机组由于其特有的高效、可靠和环保的性能，越来越被发电企业认可，正处于推广阶段。在我国由于循环流化床锅炉机组起步比较晚，虽然它的优点是煤粉炉所不能代替的，但由于它的一些调节特性以及其结构上的特点还没有完全被现场运行的操作及维护人员完全掌握，在运行中对循环流化床锅炉出现的许多问题不能很好地控制和预防，所以一些循环流化床锅炉运行的可靠性并不是很高，其燃烧效率也有待进一步提高。随着循环流化床锅炉机组应用越来越广泛，现在已经形成了多流派、多容量级别的锅炉，目前正在逐步趋向大型化。可以预言不久的将来，超高压大容量的循环流化床锅炉机组将投入到电厂的运行中。

针对目前广大运行人员对循环流化床锅炉机组在认识和操作方面的困惑，本书分别从概念原理、设备结构、正常运行调整及调试、事故处理及相关知识五个方面进行了有针对性的设问和解答。本书从实际出发，重点就正常运行调整及调试、事故处理方面进行详细解答。

本书可作为电厂锅炉运行、检修工人的培训教材，也可供从事循环流化床锅炉机组运行、安装、调试、检修方面工作的工程技术人员参考、阅读。

本书在编写过程中，得到了大屯煤电（集团）有限责任公司电业分公司各级领导和工程技术人员的全力支持和帮助，也得到了徐州电力试验中心、徐州电力书店、山东电力研究院及山东电力高等专科学校等单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

鉴于时间和作者的水平有限，书中难免出现疏漏和不妥之处，敬请各位专家、读者批评指正。

编 者

2005年3月

目 录

前 言

基 本 原 理 篇

1. 循环流化床锅炉的主要炉型有几种?	1
2. 国外循环流化床锅炉的炉型各有何特点?	1
3. 循环流化床锅炉与其他类型锅炉相比其主要优点是什么?	2
4. 循环流化床锅炉与其他类型锅炉相比其主要缺点是什么?	2
5. 循环流化床锅炉燃烧系统的主要设备有哪些?	3
6. 循环流化床锅炉的基本特点是什么?	3
7. 循环流化床锅炉的燃烧过程存在哪三种类型的燃烧?	3
8. 什么叫做动力燃烧?	3
9. 什么叫做过渡燃烧?	4
10. 什么叫做扩散燃烧?	4
11. 循环流化床锅炉会不会产生“爆燃”现象?	5
12. 根据流化床锅炉的工作原理可以将其分为几类?	5
13. 循环流化床锅炉区别于鼓泡流化床锅炉的根本特点是什么?	5
14. 循环流化床锅炉与常规煤粉锅炉在结构与运行方面有什么区别?	5
15. 什么叫做固体物料的流态化?	7
16. 固体物料不正常的流化状态有哪几种?	7
17. 什么叫做散式流态化和聚式流态化?	7
18. 什么叫做床层差压?	8
19. 什么叫做炉膛差压?	8
20. 什么叫做均匀筛分颗粒床压的“解锁”现象?	8
21. 为什么宽筛分颗粒没有明显的床压“解锁”现象?	9
22. 什么叫做临界流化速度?	9
23. 热态与冷态情况下临界流化速度有何区别?	9
24. 临界流化风速与哪些因素有关?	10
25. 什么叫做床层阻力特性?	10
26. 循环流化床的流体动力学特性包括哪些?	10
27. 在不同气流速度下流化状态分为哪几种?	10
28. 目前工业锅炉及电站锅炉分属于哪个流化状态?	11
29. 循环流化床锅炉各个部件内都呈现什么流化状态?	11
30. 鼓泡流化床锅炉的特点什么?	11
31. 循环流化床锅炉的脱硫原理是什么?	11
32. 为什么在循环流化床锅炉燃烧时 NO_x 的排放量较低?	12
33. 什么是空隙率?	12

34. 什么是宽筛分颗粒及特性?	12
35. 宽筛分颗粒分为哪几类?	12
36. 宽筛分颗粒流态化时的流体特性是什么?	13
37. 什么是两相浓度?	13
38. 什么是颗粒球形度?	13
39. 颗粒在流化床内受到哪些力?	13
40. 什么是流化床颗粒的夹带和扬析现象?	13
41. 什么是输送分离高度(TDH)?	14
42. 循环流化床锅炉的结构特征是什么?	14
43. 循环流化床锅炉的分离系统由哪几部分组成?	14
44. 什么是高温旋风分离器的切割直径?	14
45. 影响高温旋风分离器性能的主要因素有哪些?	14
46. 什么叫做第一类着火?	15
47. 什么叫做第二类着火?	15
48. 什么叫做循环倍率?	15
49. 影响循环倍率的因素有哪些?	15
50. 煤在流化床内的燃烧过程是怎样的?	15
51. 什么叫做一级破碎?	16
52. 什么叫做二级破碎?	16
53. 床层中被扬析的细颗粒来源有哪些?	16
54. 循环流化床锅炉内的传热方式有哪些?	16
55. 循环流化床锅炉内有哪几个传热过程?	16
56. 什么叫做流化床锅炉的稀相区?	17
57. 什么叫做流化床锅炉的密相区?	17
58. 影响流化床传热的因素有哪些?	17
59. 什么叫做表观气速?	17
60. 什么叫做颗粒的终端速度?	18
61. 影响流化床脱硫效率的因素有哪些?	18
62. 为什么在流化床内 N_2O 的排放量较高?	18
63. 对于循环流化床锅炉,机械不完全燃烧损失有哪几部分组成?	18
64. 影响循环流化床锅炉机械不完全燃烧的因素有哪些?	18
65. 叙述循环流化床锅炉内各部位的磨损情况。	19
66. 叙述循环流化床锅炉金属件的磨损。	19
67. 循环流化床锅炉内的燃烧区域有哪些?	20
68. 什么叫做循环流化床锅炉的内循环和外循环?	20
69. 循环流化床锅炉对煤粒径的要求是什么?	20
70. 循环流化床锅炉的固体颗粒有何作用?	21
71. 试分析煤粒过大或过小对燃烧的危害。	21
72. 循环倍率与循环流化床锅炉负荷的关系是什么?	21

设 备 结 构 篇

73. 循环流化床锅炉受热面布置的依据是什么?	23
74. 影响循环流化床锅炉炉膛高度的因素是什么?	23
75. 影响循环流化床锅炉炉膛的长宽比的因素是什么?	24

76. 二次风位置如何确定？	24
77. 循环流化床锅炉的给煤方式有几种？各有何优点和缺点？	24
78. 循环流化床锅炉排渣口布置方式有几种？各有何优点和缺点？	24
79. 旋风分离器的作用是什么？	24
80. 对旋风分离器的要求是什么？	24
81. 说明旋风分离器的种类及各自的优点和缺点。	25
82. 高温汽冷式旋风分离器的结构如何？	25
83. 影响旋风分离器分离性能的因素是什么？	26
84. 外置式流化床换热器的作用是什么？	26
85. 采用外置式流化床换热器有何优点？	26
86. 返料装置的作用是什么？	26
87. 返料装置的分类有哪些？	27
88. 如何调整返料量？	27
89. 回料器料腿工作的主要任务是什么？	27
90. 回料器上下料腿的松动风如何布置？	27
91. 循环流化床锅炉的屏式受热面是如何布置的？	27
92. 循环流化床锅炉的省煤器一般采用哪些形式？其优点和缺点是什么？	28
93. 简述膨胀节的分类。	28
94. 布风板的作用是什么？	28
95. 布风板的阻力包括哪些？	28
96. 简述风帽的作用及分类。	28
97. 风室的作用是什么？	29
98. 循环流化床锅炉点火过程中流化床散失的热量有哪些？	29
99. 影响循环流化床锅炉点火的因素有哪些？	30
100. 分别简述床上油枪和床下油枪的作用。	30
101. 床下油枪的结构如何？	30
102. 火焰检测装置的工作过程是什么？	30
103. 点火启动过程分为哪几个阶段？	31
104. 碎煤机的分类及特点是什么？	31
105. 煤的含水量对碎煤机的工作会有何影响？	31
106. 锤击式碎煤机中煤会受到哪些作用力而破碎？	31
107. 循环流化床锅炉为什么要提高一、二次风机的进口温度？采取的措施有哪些？	31
108. 邻炉加热的作用是什么？	32
109. 简述 440t/h 循环流化床锅炉常用的汽水系统。	32
110. 汽包水位计有几种？	34
111. 电接点水位计的工作原理是什么？	34
112. 双色水位计的工作原理是什么？	35
113. 平衡容器水位计的工作原理是什么？	35
114. 为什么就地水位计所测量并显示的水位比汽包中的实际值低？	36
115. 在额定汽压下,当汽包水位偏离零水位时,为什么就地水位表显示的水位变化值与汽包中的水位实际变化值不同？	36
116. 在开停机过程中如何实现对再热器的保护？	36
117. 相对于其他受热面,再热器内的工质有何特点？	36
118. 给煤机的种类及特点是什么？	36

119. 电厂运煤系统包括哪些设备？	37
120. 煤仓的结构及附属设备有哪些？	38
121. 简述变频器的结构及原理。	38
122. 简述液力耦合器的结构及原理。	38
123. 应用液力耦合器变速的优点是什么？	39
124. 循环流化床锅炉风水联合流化床式冷渣器的作用是什么？	40
125. 循环流化床锅炉冷渣器的分类及各自特点是什么？	40
126. 循环流化床锅炉前除灰系统有哪几种？	40
127. 简述水力除灰过程和干式除灰过程。	41
128. 简述除渣系统的组成部分。	41
129. 循环流化床锅炉飞灰再循环的作用是什么？	41
130. 常用的除尘器有哪几种？	41
131. 电除尘器的工作原理是什么？	41
132. 简述电除尘器的组成部分及其作用。	41
133. 什么叫做电除尘器粉尘的驱进速度？	43
134. 什么叫做比电阻？	43
135. 比电阻对除尘效果有何影响？	43
136. 电除尘四个物理过程是什么？	44
137. 电除尘为什么要采用单极阴性荷电？	44
138. 影响电除尘效果的主要因素是什么？	44
139. 烟气湿度对除尘效率有何影响？	44
140. 什么是电晕线肥大？其原因是什么？	44
141. 电除尘器电磁振打的工作原理是什么？	45
142. 电除尘系统的支承瓷瓶为什么要具备加热装置？	45
143. 电除尘器运行时的安全注意事项是什么？	45
144. 为什么锅炉的油枪在运行时不能投用电除尘器？	45
145. 循环流化床锅炉的一、二次风机各有何特点？	45
146. 简述石灰石系统组成及功能。	46
147. 简述旋转给料机结构及工作原理。	46
148. 简述仓式泵的工作原理。	47
149. 为什么循环流化床锅炉各部分的磨损比较严重？	47
150. 循环流化床锅炉各部件为防止磨损采取了哪些措施？	47
151. 目前采用的耐磨材料主要有哪些,其特性是什么？	48
152. 循环流化床锅炉需敷设耐磨材料的部位有哪些？	48
153. 试分析循环流化床锅炉的膨胀情况。	48
154. 循环流化床锅炉在设计方面采取了哪些措施来平衡膨胀不均现象？	48
155. 循环流化床锅炉与常规煤粉炉相比,其独特的控制回路有哪些？	49
156. 如何实现一次风量的自动控制？	49
157. 二次风出口风压如何自动调节？	49
158. 如何实现循环流化床锅炉氧量的自动控制？	50
159. 循环流化床锅炉对过量空气系数是如何确定的？	50
160. 循环流化床锅炉的锅炉安全监测系统(FSSS)中的主燃料切除(MFT)动作条件有哪些？	50
161. 循环流化床锅炉 MFT 动作后将引发哪些动作？	51
162. 循环流化床锅炉 MFT 复归的条件是什么？	51

163. 燃油系统泄漏试验的目的是什么？	51
164. 燃油系统泄漏试验的步骤有哪些？	51
165. 循环流化床锅炉如何实现水位自动控制？	52
166. 循环流化床锅炉如何实现汽温自动控制？	52
167. 循环流化床锅炉如何实现床压自动控制？	53
168. 简述循环流化床锅炉的床温控制系统。	53
169. 如何进行循环流化床锅炉的炉膛压力自动控制？	54
170. 循环流化床锅炉炉膛内部床温测点如何布置,其工作特点是什么？	54
171. 为监测炉膛内各部分颗粒浓度,应如何设置测点来进行监测？	54
172. 循环流化床锅炉汽水系统的空气门有何作用？	54
173. 循环流化床锅炉省煤器的作用是什么？	54
174. 循环流化床锅炉的省煤器有何特点？	55
175. 循环流化床锅炉空气预热器的作用是什么？	55
176. 循环流化床锅炉空气预热器可分为哪几类？	55
177. 循环流化床锅炉的空气预热器与常规煤粉炉的空气预热器有何共同点和区别？	55
178. 简述东方锅炉厂 440t/h 循环流化床锅炉汽包的内部结构及各部分的作用。	56
179. 锅炉汽包的作用是什么？	57
180. 汽水分离装置的工作原理是什么？	57
181. 卧式旋风分离器的特点是什么？	57
182. 工业上经常采用的风机有哪几种？	57
183. 离心泵的工作原理是什么？	57
184. 什么是泵与风机的工作点？	58
185. 循环流化床锅炉的风机有哪些？	58
186. 循环流化床锅炉的高压流化风机属于哪种风机？其工作原理是什么？	58
187. 叶片泵与风机如何进行调节？	59
188. 风机如何进行动叶调节？	59
189. 风机如何进行速度调节？	59
190. 风机如何进行导向器调节？	59
191. 离心式风机启动时有何规定？	60
192. 定容式风机启动时有何规定？	60
193. 简述锅炉汽水系统安全门的作用及其分类。	60
194. 安全门应如何进行动作压力整定？	60
195. 锅炉阀门按用途分有哪几种？	60
196. 为什么大型循环流化床锅炉给水管一般只有两路？	61
197. 锅炉汽包装连续排污阀的作用是什么？	61
198. 锅炉连续排污管装在汽包中的哪个位置？	61
199. 锅炉定期排污的作用是什么？	61
200. 定期排污阀装在汽水系统的哪个位置？	61
201. 锅炉省煤器再循环阀的作用是什么？	61
202. 正常运行时下降管及水冷壁下联箱是否可以作为放水阀来使用？	61
203. 转动机械轴承的润滑油位有何规定？油位过高或过低有何危害？	62
204. 转动机械轴承的温度及振动值有何规定？	62
205. 锅炉常用吹灰器的组成及形式是什么？	62
206. 锅炉吹灰器的作用及种类？	62

207. 循环流化床锅炉播煤风系统的作用是什么？	62
208. 锅炉给水泵中间抽头的作用？	63
209. 什么是锅炉水循环的自补偿能力？	63
210. 锅炉汽水系统的疏水放水阀有何作用？	63

运 行 调 整 篇

211. 循环流化床锅炉冷态试验前应做好哪些准备工作？	65
212. 循环流化床锅炉如何进行一、二次风机性能测试？	65
213. 为什么要进行风量标定？	65
214. 如何进行风量标定？	66
215. 如何进行烟风系统严密性试验？	66
216. 如何进行循环流化床锅炉布风板阻力特性试验？	66
217. 如何进行循环流化床锅炉布风板均匀性试验？	66
218. 如何进行回料器特性调整试验？	67
219. 如何进行料层阻力特性试验？	67
220. 如何进行循环流化床锅炉临界流化风量测试？	68
221. 如何进行循环流化床锅炉冷渣器冷态试验(风水冷却方式流化床多仓式冷渣器)？	68
222. 循环流化床锅炉进行烘炉时为什么要严格按照烘炉曲线进行？	68
223. 循环流化床锅炉烘炉前应具备哪些条件？	69
224. 循环流化床锅炉如何进行烘炉？	69
225. 简述循环流化床锅炉烘炉过程的注意事项。	70
226. 简述锅炉冲管的目的。	70
227. 锅炉冲管的范围是什么？	71
228. 简述锅炉冲管的流程。	71
229. 锅炉冲管合格的标准是什么？	71
230. 简述锅炉冲管步骤。	72
231. 锅炉冲管参数如何确定？	72
232. 锅炉冲管有哪几种方法？各有什么特点？	72
233. 锅炉冲管时应注意哪些问题？	73
234. 锅炉化学清洗的目的是什么？	73
235. 化学清洗的范围有哪些？	73
236. 化学清洗的步骤有哪些？	73
237. 何时要进行锅炉水压试验？	74
238. 锅炉水压试验合格的标准是什么？	74
239. 锅炉水压试验应注意哪些问题？	74
240. 锅炉水压试验有何规定？	75
241. 锅炉水压试验前应进行哪些准备工作？	75
242. 锅炉水压试验的步骤是什么？	75
243. 简述蒸汽严密性试验的目的。	76
244. 简述循环流化床锅炉蒸汽严密性试验主要目的。	76
245. 循环流化床锅炉安全门校验应如何进行？	76
246. 循环流化床锅炉安全门校验的注意事项是什么？	77
247. 电除尘器冷态调试的顺序是什么？	77
248. 为什么要严格监视灰斗内的存灰量？	77

249. 禁止锅炉启动的条件是什么？	77
250. 循环流化床锅炉点火前应做好哪些准备工作？	77
251. 对循环流化床锅炉启动前加入的床料有何要求？	79
252. 循环流化床锅炉进水时有何规定？	79
253. 点火前各烟风道挡板应处于何种位置？	79
254. 转动机械启动前应进行哪些检查？	79
255. 如何进行辅机的试运转？	80
256. 辅机跳闸后强行启动次数有何规定？	80
257. 循环流化床锅炉点火时应如何调整？	81
258. 循环流化床锅炉应如何进行炉膛吹扫？	81
259. 循环流化床锅炉启动过程中如何控制升温 and 升压速度？	81
260. 循环流化床锅炉在什么条件下可以投煤？	82
261. 何谓脉冲式投煤？	82
262. 何时可以退出点火油枪运行？	82
263. 影响循环流化床锅炉启动速度的因素有哪些？	83
264. 何时可以投用电除尘器？	83
265. 如何投用电除尘器？	83
266. 哪种工况下须检查并记录循环流化床锅炉各部膨胀指示值？	84
267. 在循环流化床锅炉启动过程中当汽包压力达到 0.069~0.103MPa(表压力)时,应关闭 哪些放气阀和疏水阀？	84
268. 循环流化床锅炉启动过程中何时要进行全面排污？	84
269. 如何将冷渣器(风水联合流化床式)投入运行？	85
270. 循环流化床锅炉燃烧调整的任务是什么？	85
271. 斗式提升机应如何进行维护？	85
272. 循环流化床锅炉启动过程中应注意哪些问题？	86
273. 循环流化床锅炉启动时如何协调汽温与汽压间的关系？	86
274. 汽机冲转的蒸汽参数如何确定？	86
275. 循环流化床锅炉停炉前应做好哪些准备工作？	86
276. 循环流化床锅炉如何停炉？	87
277. 循环流化床锅炉停炉过程中应注意哪些问题？	87
278. 何时需要压火热备用？	88
279. 如何进行循环流化床锅炉停炉后的干法保养？	88
280. 确定循环流化床温的因素是什么？	88
281. 循环流化床锅炉运行时床温升高的原因是什么？	88
282. 如何降低循环流化床锅炉的床温？	89
283. 循环流化床锅炉运行时床温降低的原因是什么？	89
284. 如何提高循环流化床锅炉的床温？	90
285. 循环流化床锅炉运行时床压升高的原因是什么？	90
286. 循环流化床锅炉的过热蒸汽温度如何调整？	90
287. 循环流化床锅炉的再热器汽温应如何调整？	90
288. 对于循环流化床锅炉来说,用调整烟气侧的方法调节汽温有何缺点？	91
289. 再热器事故喷水在什么情况下使用？	91
290. 影响循环流化床锅炉运行负荷的因素有哪些？	91
291. 根据锅炉负荷的变化一、二次风配比应如何调整？	92

292. 当煤种的发热量变化时,循环流化床锅炉的运行参数会发生何种变化?	92
293. 在循环流化床锅炉正常运行时应如何观察床层的着火情况?	92
294. 当循环流化床锅炉入炉煤量减少时,为什么机组负荷反而会在短时间内有所上升, 然后再逐渐下降?	92
295. 入炉的煤颗粒度和水分对循环流化床锅炉运行有何影响?	92
296. 循环倍率变化对循环流化床锅炉运行有何影响?	93
297. 布风板上装有单向风帽的水冷风室内漏渣的原因有哪些?	93
298. 为保证循环流化床锅炉的回料正常,回料器风量应如何调整?	93
299. 如何减轻循环流化床锅炉炉膛内受热面表面耐磨材料的磨损程度?	93
300. 影响循环流化床锅炉再热器汽温的主要因素有哪些?	94
301. 在循环流化床锅炉启动过程中当再热器两侧汽温偏差大时应如何处理?	94
302. 在汽轮机冲转时为什么不能打开再热器排汽门或疏水门?	94
303. 在循环流化床锅炉中用烟气挡板调节汽温的特点是什么?	94
304. 循环流化床锅炉负荷上升,床温上升,主蒸汽温控也止不住地往上升,其原因是什么?	94
305. 循环流化床锅炉启动过程中当过热器两侧蒸汽温度偏差大时应如何处理?	94
306. 循环流化床锅炉的平衡包括几种?	95
307. 燃料粒径对循环流化床锅炉燃烧份额的影响是什么?	95
308. 一次流化风速对循环流化床锅炉燃烧份额的影响是什么?	95
309. 煤种变化对循环流化床锅炉燃烧份额的影响是什么?	96
310. 过量空气系数对循环流化床锅炉燃烧的影响是什么?	96
311. 循环倍率对循环流化床锅炉燃烧的影响是什么?	96
312. 床层压力对循环流化床锅炉燃烧的影响是什么?	96
313. 定容式流化风机的风压如何调整?	96
314. 循环流化床锅炉吹灰时应注意什么问题?	96
315. 循环流化床锅炉受热面吹灰的操作步骤有哪些?	96
316. 循环流化床锅炉下联箱排污时应注意什么问题?	97
317. 哪些情况下不准循环流化床锅炉下联箱排污?	97
318. 冲洗水位计的操作步骤有哪些?	97
319. 冲洗水位计时应注意哪些事项?	97
320. 汽包水位计的指示水位与实际水位有何关系?	97
321. 什么叫做汽包的虚假水位? 哪种情况下汽包会出现虚假水位?	98
322. 如何判断水位计的指示是否正确,当汽包出现虚假水位时如何处理?	98
323. 安全门的动作压力是如何确定的?	98
324. 440t/h 一次中间再热超高压循环流化床锅炉安全门压力如何整定?	98
325. 简述循环流化床锅炉性能验收试验的目的。	99
326. 循环流化床锅炉性能验收试验包括哪些内容?	99
327. 什么叫做循环流化床锅炉的空气动力场?	99
328. 循环流化床锅炉过量空气系数是如何确定的?	99
329. 如何减少循环流化床锅炉的底渣中含碳量?	100
330. 为什么循环流化床锅炉的蓄热能力特别大?	100
331. 循环流化床锅炉给水品质的指标有哪些?	100
332. 循环流化床锅炉蒸汽品质的指标有哪些?	100
333. 给水和蒸汽品质不合格会对循环流化床锅炉部件有何危害?	100
334. 循环流化床锅炉启动前本体应进行哪些项目的检查?	101

335. 循环流化床锅炉启动前辅机应进行哪些项目的检查？	101
336. 循环流化床锅炉启动前如何向布风板上加床料？	102
337. 在点火过程中一次风应如何调整？	102
338. 在点火过程中为什么不能解除火检保护？	102
339. 在循环流化床锅炉启动过程中为什么要严密监视汽包上下壁温差？其规定值是多少？	102
340. 循环流化床锅炉启动过程中开启各向空排汽阀的目的是什么？	102
341. 何时需要投入汽机旁路系统？	102
342. 循环流化床锅炉回料器料腿的流化风量如何进行调整？	103
343. 增加二次风量后对循环流化床锅炉的燃烧会有什么影响？	103
344. 对于多仓流化床式风水冷冷渣器应如何进行排渣的操作？	103
345. 什么是循环流化床锅炉的热态启动？	103
346. 循环流化床锅炉热态启动的条件是什么？	104
347. 循环流化床锅炉点火前点火油系统应符合哪些条件？	104
348. 循环流化床锅炉热态启动的操作步骤有哪些？	104
349. 循环流化床锅炉进行压火热备用需要注意哪些问题？	105
350. 在循环流化床锅炉的热态启动过程中如果出现床温迅速上升并达到 950℃ 以上 时应如何处理？	105
351. 循环流化床锅炉点火初期如何实现对再热器的保护？	105
352. 循环流化床锅炉停炉期间减负荷时应注意哪些问题？	106
353. 循环流化床锅炉停炉后的冷却有哪些规定？	106

事 故 处 理 篇

354. 循环流化床锅炉事故处理的原则是什么？	107
355. 对于循环流化床锅炉,何时需要紧急停炉？	107
356. 对于循环流化床锅炉,何时需要申请停炉？	108
357. 循环流化床锅炉发生爆炸的原因有哪些？	108
358. 如何防止循环流化床锅炉的炉膛发生爆炸？	108
359. 循环流化床锅炉床料结焦的现象是什么？	109
360. 循环流化床锅炉床料结焦的主要原因有哪些？	109
361. 循环流化床锅炉床料渐近性结焦的原因是什么？	109
362. 循环流化床锅炉床料结焦有哪几种情况？	109
363. 防止循环流化床锅炉床料结焦的措施有哪些？	110
364. 循环流化床锅炉床料结焦后应如何处理？	110
365. 循环流化床锅炉磨损区域内耐磨材料脱落的原因有哪些？	110
366. 循环流化床锅炉磨损区域内耐磨材料脱落会造成何种危害？	111
367. 如何防止循环流化床锅炉磨损区域内耐磨材料脱落？	111
368. 循环流化床锅炉水冷管壁的磨损分为哪几种类型？	111
369. 采取何种技术措施可以防止循环流化床锅炉水冷管壁的磨损？	111
370. 影响循环流化床锅炉受热面管壁磨损的因素有哪些？	112
371. 循环流化床锅炉返料器堵塞的危害有哪些？	112
372. 循环流化床锅炉返料器堵塞的原因有哪些？	112
373. 如何防止循环流化床锅炉返料器堵塞？	112
374. 循环流化床锅炉返料器中间隔墙受热变形后会有什么影响？	113
375. 循环流化床锅炉返料器底部的流化风过大或过小会造成什么后果？	113

376. 循环流化床锅炉冷渣器(风水冷选择式流化床)选择仓堵塞的原因有哪些?	113
377. 循环流化床锅炉冷渣器(风水冷选择式流化床)选择仓堵塞的现象有哪些?	113
378. 循环流化床锅炉冷渣器(风水冷选择式流化床)选择仓堵塞应如何处理?	113
379. 循环流化床锅炉冷渣器(风水冷选择式流化床)冷却仓堵塞的原因是什么?	113
380. 循环流化床锅炉冷渣器(风水冷选择式流化床)冷却仓堵塞的现象有哪些?	114
381. 循环流化床锅炉冷渣器(风水冷选择式流化床)冷却仓堵塞应如何处理?	114
382. 循环流化床锅炉炉膛排渣口堵塞的原因有哪些?	114
383. 循环流化床锅炉炉膛排渣口堵塞应如何处理?	114
384. 循环流化床锅炉冷渣器内发生二次燃烧的原因有哪些?	114
385. 循环流化床锅炉风水式流化床冷渣器内发生二次燃烧有哪些现象? 应如何处理?	114
386. 循环流化床锅炉密封不好会造成哪些危害?	115
387. 循环流化床锅炉漏灰和漏风的原因是什么?	115
388. 刮板式输送机自动停止运行的原因有哪些?	115
389. 皮带式给煤机常见的故障有哪些?	115
390. 皮带式给煤机下煤管堵塞时应如何处理?	116
391. 给煤机的播煤风量过大或过小会给运行造成哪些影响?	116
392. 皮带式给煤机远方不能控制的原因有哪些?	116
393. 原煤仓堵塞时如何处理?	116
394. 循环流化床锅炉一次风机常见的故障有哪些?	116
395. 如果循环流化床锅炉一台一次风机出现故障停止运行时应如何处理?	116
396. 循环流化床锅炉二次风机常见的故障有哪些?	117
397. 循环流化床锅炉J阀风机常见的故障有哪些?	117
398. 循环流化床锅炉石灰石输送风机常见的故障有哪些?	117
399. 循环流化床锅炉石灰石输送系统常见的故障有哪些? 应如何处理?	117
400. 循环流化床锅炉单向风帽常见的故障有哪些?	117
401. 循环流化床锅炉单向风帽磨损的原因有哪些?	118
402. 循环流化床锅炉单向风帽磨损会造成什么后果?	118
403. 如何防止循环流化床锅炉的单向风帽磨损?	118
404. 循环流化床锅炉床下点火系统常见的故障有哪些?	119
405. 循环流化床锅炉正压除灰系统常见的故障有哪些?	119
406. 循环流化床锅炉正压除灰系统故障时会带来哪些危害?	119
407. 循环流化床锅炉水冷壁管损坏的原因有哪些?	119
408. 循环流化床锅炉水冷壁管损坏的现象是什么?	119
409. 循环流化床锅炉水冷壁管损坏应如何处理?	120
410. 循环流化床锅炉省煤器管损坏的原因有哪些?	120
411. 循环流化床锅炉省煤器管损坏的现象是什么?	120
412. 循环流化床锅炉省煤器管损坏应如何处理?	120
413. 循环流化床锅炉汽冷式旋风分离器管损坏的主要原因有哪些?	121
414. 循环流化床锅炉汽冷式旋风分离器管损坏的现象是什么?	121
415. 循环流化床锅炉汽冷式旋风分离器管损坏应如何处理?	121
416. 循环流化床锅炉再热器爆管的现象是什么?	121
417. 循环流化床锅炉再热器爆管应如何处理?	121
418. 循环流化床锅炉过热器爆管的原因是什么?	122
419. 循环流化床锅炉水冷布风板漏渣的原因有哪些?	122

420. 循环流化床锅炉水冷布风板漏渣会有什么危害?	122
421. 循环流化床锅炉水冷布风板漏渣应如何处理?	122
422. 循环流化床锅炉哪些地方装设金属或非金属膨胀节?	122
423. 循环流化床锅炉熄火的原因有哪些?	123
424. 循环流化床锅炉熄火时出现的现象是什么?	123
425. 循环流化床锅炉熄火后应如何处理?	123
426. 循环流化床锅炉旋风分离器内发生二次燃烧的原因是什么?	124
427. 循环流化床锅炉旋风分离器内发生二次燃烧的危害是什么?	124
428. 循环流化床锅炉旋风分离器内发生二次燃烧后应如何处理?	124
429. 循环流化床锅炉过热蒸汽温度过高的原因有哪些?	124
430. 循环流化床锅炉过热蒸汽温度过高有何危害?	124
431. 循环流化床锅炉过热蒸汽温度过高应如何处理?	125
432. 循环流化床锅炉过热蒸汽温度过低的原因有哪些?	125
433. 循环流化床锅炉过热蒸汽温度过低有何危害?	125
434. 循环流化床锅炉过热蒸汽温度过低应如何处理?	125
435. 循环流化床锅炉过热蒸汽压力过高的原因有哪些?	125
436. 循环流化床锅炉过热器(再热器)蒸汽压力过高有何危害?	125
437. 循环流化床锅炉过热蒸汽压力过低的原因有哪些?	126
438. 循环流化床锅炉过热蒸汽压力过低有何危害?	126
439. 循环流化床锅炉过热蒸汽压力过低应如何处理?	126
440. 循环流化床锅炉尾部烟道受热面积灰有何危害?	126
441. 影响循环流化床锅炉尾部烟道受热面积灰的因素有哪些?	126
442. 减轻循环流化床锅炉尾部烟道受热面积灰的措施有哪些?	127
443. 循环流化床锅炉空气预热器漏风有何危害,应如何处理?	127
444. 循环流化床锅炉空气预热器漏风的原因有哪些?	127
445. 造成循环流化床锅炉汽包水位过高的原因是什么?	127
446. 循环流化床锅炉汽包水位过高有哪些危害?	128
447. 循环流化床锅炉汽包水位过高应如何处理?	128
448. 造成循环流化床锅炉汽包水位过低的原因是什么?	128
449. 循环流化床锅炉汽包水位过低的现象是什么?	128
450. 循环流化床锅炉汽包水位过低应如何处理?	129
451. 循环流化床锅炉的给煤机落煤管堵塞的原因是什么?	129
452. 循环流化床锅炉给煤机落煤管堵塞应如何处理?	129
453. 循环流化床锅炉的分散式控制系统(DCS)失电时应如何处理?	129
454. 循环流化床锅炉播煤风机常见的故障有哪些,应如何处理?	129

相 关 知 识 篇

455. 简述循环流化床锅炉机组的分散控制系统(DCS)。	131
456. 分散控制系统(DCS)的特点是什么?	131
457. 分散控制系统(DCS)包括哪几部分?	131
458. 对分散控制系统(DCS)的基本要求是什么?	132
459. 什么是开环控制系统?	132
460. 什么叫做闭环控制系统?	132
461. 什么是机组的定压运行方式?	133

462. 什么是机组的滑压运行方式?	133
463. 机组的滑压运行方式有何优点?	133
464. 为什么工业自动化仪表多采用直流信号?	133
465. 什么是 UPS 电源?	133
466. 简述锅炉常用压力表的工作原理。	134
467. 锅炉常用的温度表分为几种?	134
468. 简述热电阻温度计的测温原理及其特点。	134
469. 简述热电偶温度计的测温原理。	134
470. 简述锅炉常用流量表的工作原理。	135
471. 皮托管流速仪的原理是什么?	135
472. 简述可编程逻辑控制器(PLC)及其特点。	135
473. 简述顺序控制系统(SCS)及其子程序的构成。	136
474. 以循环流化床锅炉常用的一次风机 SCS 子程序为例,说明其操作步骤。	136
475. 解释模拟量、开关量以及脉冲量的定义。	136
476. 解释机组的 RB 功能和 FCB 功能。	136
477. 大容量机组为什么要采用中间再热系统?	137
478. 循环流化床锅炉的辅机电动机常用的保护装置有哪些?	137
479. 电动机常见的故障有哪些?	137
480. 循环流化床锅炉为什么要设置低电压保护? 哪些辅机不设置低电压保护?	137
481. 循环流化床锅炉辅机启动次数有何规定?	137
482. 当循环流化床锅炉辅机电源缺相运行时会出现什么现象?	138
483. 循环流化床锅炉辅机的启动电流为什么会很大? 为什么此时过负荷保护不会动作?	138
484. 如何降低电动机的启动电流?	138
485. 简述单元制机组的大联锁。	138
486. 简述循环流化床锅炉跟随控制方式。	139
487. 简述汽轮机跟随控制方式。	139
488. 简述协调跟随控制方式。	139
489. 机组采用协调跟随控制方式应具备哪些条件?	140
490. 什么叫做循环流化床锅炉的内扰?	140
491. 什么叫做循环流化床锅炉的外扰?	140
492. 如何判断循环流化床锅炉的扰动属于内扰还是外扰?	141
493. 循环流化床锅炉有哪几项热损失?	141
494. 锅炉设备的主要技术经济指标有哪些?	141
495. 什么叫做低位发热量? 为什么锅炉利用的只是低位发热量?	141
496. 什么叫做锅炉尾部烟道的低温腐蚀?	141
497. 如何减轻或防止锅炉尾部烟道的低温腐蚀?	141
498. 什么叫做锅炉受热面的高温腐蚀?	142
499. 循环流化床锅炉辅机的联锁关系是怎么样的? 为什么要这样?	142
500. 循环流化床锅炉辅机联锁校验有几种方式?	142
501. 当厂用电频率下降时对锅炉辅机的运行有何危害?	142
502. 循环流化床锅炉常用辅机属于哪几种类型?	142
503. 什么叫做水锤? 当锅炉汽水系统发生水锤时有何危害?	142
504. 如何防止锅炉汽水系统发生水锤?	142
505. 什么叫做流体的层流和紊流? 如何判断?	143