

发电企业安全运行技术问答丛书

锅炉分册

冯明驰 等 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

发电企业安全运行技术问答丛书

锅炉分册

冯明驰 于智远 郭晓军 编著
曾建军 张建如 刘勇军



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《发电企业安全运行技术问答丛书》的一个分册。全书共分四章，主要包括发电企业安全管理（含安全法规和通用规程、热力设备安全规程、事故调查规程、防火防爆、安全性评价等），锅炉安全运行技术（含锅炉设备、启动、停止、事故处理及试验等），除尘、除灰设备安全运行技术，以及新型锅炉燃烧方式及燃烧器新技术介绍等。

本书可以作为电力企业广大职工及有关生产、管理人员日常工作、培训、学习的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

发电企业安全运行技术问答丛书. 锅炉分册/冯明驰等编著. —北京：中国电力出版社，2008
ISBN 978-7-5083-7069-9

I. 发… II. 冯… III. ①发电厂-安全技术-问答
②发电厂-锅炉-安全技术-问答 IV. TM62-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 060971 号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 http://www.cepp.com.cn)
北京丰源印刷厂印刷
各地新华书店经售

2008 年 8 月第一版 2008 年 8 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 16 印张 350 千字
印数 0001—3000 册 定价 27.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

安全是电力生产永恒的主题，火力发电机组由于自身的生产特点，安全工作尤为重要。近年来，随着新技术的不断被采用，新机组的不断增加，新人员的迅速补充以及社会对电能质量的需要，对电力安全工作提出了新的更高要求。

为了更好地满足安全生产工作的需要，编写了此套丛书。通过编写本套丛书，使广大一线人员能够尽快提高专业技术水平，熟知电力安全生产知识。能够更好地推行行业规范化工作程序，从技术上塑造文明、健康、环保和经济的工作习惯；更好地指导发电企业安全生产，贯彻“安全第一、预防为主”的生产理念；更好地提高火电机组的安全工作管理水平，提升广大电力职工的整体安全素质。使广大专业工作人员对安全技术内容有更明晰、更系统的了解和掌握，更加深刻地认识安全的意义，增强各专业的安全意识，明确安全纪律，了解保证安全工作的方法，能够更加自觉地运用知识和技术来参与电力安全生产。

电力企业有关安全生产的各项规章制度是确保电力生产过程中人身及设备安全的重要依据，是保证电力企业稳定发展的法宝。丛书结合近年来电力生产发展的新技术及地方电厂现状，依据《安全生产法》、《电业安全工作规程（热力和机械部分）》、《中华人民共和国职业技能鉴定规范（电力行业）》和火力发电厂运行标准等，紧密结合生产工作实际，融安全、生产、技术为一体，以问答的形式进行编写。内容包括火电机组各专业的安全工作的目标、任务及其应达到的要求，紧密结合专业运行与维护的工作过程，明确安全要求，突出安全工作重点，内容实用性强。

本书为丛书的一个分册，分册名为《锅炉分册》。全书内容分为四章。第一章由国电太原第一热电厂于智远、刘勇军编写；第二章由国电太原第一热电厂郭晓东、国电怀安电厂曾建军编写；第三章由国电太原第一热电厂张建如编写；第四章由国电太原第一热电厂于智远编写。全书由国电太原第一热电厂冯明驰主编，于智远统稿、校对。全部书稿由山西省电机工程学会高级工程师张守信进行了详细审阅，提出了许多宝贵的修改意见。本书在编写过程中，广泛搜集了有关劳动安全方面的法规、国家标准、部颁标准等，并参考了大量相关书籍和文献。在此，对以上编作者一并表示感谢。

在本书的编写过程中，由于时间仓促和编著者的水平有限，书中难免有缺点和不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2008年4月

目 录

前言

第一章 发电企业安全管理	1
第一节 安全生产基础知识	1
1. 我国安全生产的基本方针是什么?	1
2. 《安全生产法》是何时颁布和实施的?	1
3. 《安全生产法》调整哪五种社会关系?	1
4. 《安全生产法》确立了哪三大目标? 规定了哪五个方面的运行机制?	1
5. 《安全生产法》所确认的六项基本原则是什么?	1
6. 《安全生产法》确立了我国安全生产的哪七项基本法律制度?	2
7. 实现安全生产的三大对策体系是什么?	2
8. 安全生产的社会监督有哪四种方式?	2
9. 《安全生产法》中规定生产经营单位的负责人有哪些安全责任?	2
10. 《安全生产法》中规定劳动者在职业安全卫生方面有哪些权利和义务?	2
11. 电力企业应从哪四大方面依法建立安全生产保障体系?	2
12. 企业应该建立哪些安全生产规章制度?	2
13. 企业的安全教育制度包括哪些内容?	3
14. 什么是三级安全教育?	3
15. 什么是特种作业人员? 哪些作业属于特种作业?	3
16. 《安全生产法》中对特种作业人员上岗有何规定?	3
17. 什么是“三违”行为?	3
18. 什么是“三同时”原则?	3
19. 电力系统应重点防止的重大事故有哪些?	3
20. 什么是电力企业安全生产目标三级控制?	3
21. 什么是事故调查“四不放过”原则?	4
22. 什么是两票三制?	4
23. 安全例行工作有哪些?	4
24. 班前会和班后会的主要内容是什么?	4
25. 安全日活动有何要求?	4
26. 安全分析会有何要求?	4
27. 电力企业的现场规程、制度在修订、复查方面有何要求?	4
28. 安全生产检查的方法有哪些?	4
29. 什么是安全生产“两同时”原则?	5
30. 什么是安全标志? 主要有哪几类?	5
31. 禁止标志的含义是什么? 主要有哪些?	5
32. 警告标志的含义是什么? 主要有哪些?	5

33. 指令标志的含义是什么？主要有哪些？	5
34. 提示标志的含义是什么？主要有哪些？	5
35. “两措”计划是指什么？其编制的依据是什么？	5
36. 消防工作方针是什么？	5
37. 防火工作的“四懂四会”是指什么？	6
38. 防火重点部位是指哪些地点？	6
39. 现场动火级别如何划分？	6
40. 现场动火工作应遵循哪些原则？	6
41. 动火工作票中所列人员各有何安全责任？	6
42. 遇到何种情况时严禁动火作业？	6
43. 动火工作票如何执行？	7
44. 简述常用消防器材的适用范围。	7
45. 燃烧三要素是什么？	7
46. 电气设备着火时如何扑救？	7
47. 油管道着火时如何扑救？	7
48. 储煤场、皮带、原煤仓着火时如何扑救？	7
49. 油区有哪些安全要求？	8
50. 油泵房发生火灾时应如何扑救？	8
51. 油罐发生火灾时应如何扑救？	8
52. 生产厂房和工作场所的设施有哪些安全要求？	9
53. 生产厂房和工作场所的照明有哪些安全要求？	9
54. 生产厂房和工作场所在防火方面有哪些安全要求？	9
55. 工作人员应掌握哪些急救方法？	9
56. 工作人员的着装有何安全要求？	10
57. 进行设备清扫维护时有哪些安全注意事项？	10
58. 如何正确使用安全帽？	10
59. 如何正确使用安全带？	11
60. 生产现场进行检修工作时，什么情况下必须使用热机工作票？	11
61. 何种情况下可以不填写热机工作票，进行检修工作？	11
62. 对可以不填写工作票的事故抢修工作有何要求？	11
63. 哪些人应负工作的安全责任？	11
64. 工作票签发人应对哪些事项负责？	11
65. 工作负责人应对哪些事项负责？	12
66. 工作许可人应对哪些事项负责？	12
67. 何种情况下应重新签发工作票？	12
68. 热机工作票中“必须采取的安全措施”一栏主要填写哪些内容？	12
69. 热机工作票中“运行人员补充安全措施”一栏主要填写哪些内容？	12
70. 热机工作票的执行程序有哪些？	12
71. 热力设备系统检修时，哪些情况下应加堵和加锁？	12
72. 热机工作票中的停电措施如何执行？	13

73. 热机工作票如何办理工作许可手续?	13
74. 在执行工作票制度中,“四不开工”的内容是什么?	13
75. 在执行热力机械工作票中,对工作监护有何规定?	13
76. 如何办理工作延期手续?	13
77. 如何办理工作票终结手续?	13
78. 在执行热力机械工作票中,“五不结束”的内容是什么?	14
79. 如果必须进入原煤仓工作,应做好哪些安全措施?	14
80. 燃油设备检修前应做好哪些安全措施?	14
81. 热力机械操作主要包括哪些内容?	14
82. 哪些情况下应使用热力机械操作票?	15
83. 填写热机操作票时有何规定?	15
84. 热机操作票的“三种人”是指哪些人?	15
85. 热机操作票中的“三种人”各应负哪些安全责任?	15
86. 简述热力机械操作票的执行程序。	15
87. 执行操作票制度中,“五不操作”的内容是什么?	16
88. 什么是高处作业?	16
89. 对高处作业人员有何安全要求?	16
90. 高处作业时有哪些安全注意事项?	16
91. 现场紧急救护的基本原则是什么?	16
92. 触电急救有哪些注意事项?	17
93. 创伤急救有何注意事项?	17
94. 什么叫危险物品? 什么叫重大危险源?	17
95. 重大危险源有哪几类?	17
96. 《安全生产法》中对重大危险源的管理是如何规定的?	17
97. 重大危险源可以分为哪几类?	18
98. 如何进行重大危险源的安全评估?	18
99. 事故应急救援预案应如何制定?	18
第二节 火力发电厂安全性评价知识	19
1. 什么是安全性评价?	19
2. 安全性评价工作对企业安全生产有何意义?	19
3. 对电力企业开展安全性评价工作有何要求?	19
4. 安全性评价主要对哪些生产因素进行评价?	20
5. 安全性工作应突出哪些特点?	20
6. 安全性评价的方法有哪些?	20
7. 安全性评价工作有哪些查评程序?	20
8. 企业如何开展安全性自评价工作?	20
9. 如何进行安全性评价工作的分析和评估?	21
10. 企业如何针对安全性评价查出问题进行整改工作?	21
11. 为什么说对人员的安全性评价是发电企业安全性评价工作的重要组成部分?	22
12. 人员的安全性评价有哪些内容?	22

13. 人员安全性评价中对人员基本素质有哪些要求?	22
14. 火力发电电站锅炉系统安全性评价包括哪些内容?	23
第三节 重大事故预防措施	24
1. 原国家电力公司制定下发的《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》 主要有哪些内容?	24
2. 25 项反措中锅炉专业人员应重点掌握哪些内容?	25
3. 防止大容量锅炉承压部件爆漏事故主要有哪些技术措施?	25
4. 什么是超温?	26
5. 长期超温爆管和短期超温爆管有何不同?	26
6. 如何预防锅炉受热面超温?	26
7. 运行中预防锅炉受热面超温的措施有哪些?	26
8. 锅炉超压有何危害?	26
9. 什么情况下应进行锅炉超压水压试验?	27
10. 进行锅炉超压水压试验应具备哪些条件?	27
11. 超压水压试验有哪些步骤?	27
12. 超压水压试验的合格标准是什么?	27
13. 进行锅炉安全阀整定时应做好哪些安全措施?	27
14. 锅炉受热面有几种腐蚀?	27
15. 试述水冷壁管汽水侧腐蚀的机理。有何预防措施?	28
16. 试述水冷壁高温腐蚀的机理。有何预防措施?	28
17. 试述受热面低温腐蚀的形成机理。有何预防措施?	28
18. 什么叫石墨化?	28
19. 受热面管子更换的标准是什么?	29
20. 造成炉外管爆破的原因有哪些? 有何预防措施?	29
21. 如何判断锅炉“四管”泄漏?	29
22. 什么是压力容器?	29
23. 锅炉压力容器安全状况分为哪几个等级?	29
24. 各等级的压力容器使用有何规定?	30
25. 在役压力容器定期检验分为哪几类?	30
26. 锅炉尾部再次燃烧事故有何现象?	30
27. 造成锅炉尾部烟道再燃烧原因有哪些? 如何预防?	30
28. 什么是锅炉炉膛爆炸事故?	31
29. 锅炉炉膛爆炸事故的起因有哪些?	31
30. 防止锅炉炉膛爆炸的主要技术措施有哪些?	31
31. 锅炉实用煤种与设计煤种的允许变化范围为多少?	31
32. 锅炉不投油稳燃最低蒸发量一般为多少?	32
33. 为什么煤粉易发生自燃爆炸? 它的爆炸性与哪些因素有关?	32
34. 制粉系统发生自燃和爆炸的原因有哪些?	32
35. 如何防止制粉系统发生爆炸?	33
36. 制粉系统的运行有哪些基本要求?	33

37. 制粉系统运行中应主要监视哪些项目?	33
38. 磨煤机出口温度极限是如何规定的?	33
39. 制粉系统发生自燃爆炸应如何处理?	34
40. 锅炉水位事故主要有哪几类?	34
41. 什么是锅炉缺水事故?	34
42. 为什么锅炉严重缺水后, 不允许立即上水?	35
43. 什么是锅炉满水事故?	35
44. 引起锅炉满水事故的原因是什么?	35
45. 引起锅炉缺水事故的原因是什么?	35
46. 锅炉缺水 and 满水事故有何危害?	35
47. 什么是汽水共腾?	35
48. 如何区分锅炉满水和汽水共腾?	36
49. 发生汽水共腾时如何处理?	36
50. 锅炉运行方面在预防锅炉汽包缺水和满水事故上有哪些措施?	36
51. 什么是虚假水位? 它是如何形成的?	36
52. 什么情况下容易出现虚假水位?	36
53. 影响锅炉水位变化的主要因素有哪些?	36
第二章 锅炉安全运行技术	38
第一节 火力发电厂燃料知识	38
1. 煤的元素分析有哪几种成分?	38
2. 什么是煤的工业分析? 有哪些成分?	38
3. 表征煤的主要特性的指标有哪些?	38
4. 煤中的挥发分组成是什么? 对燃烧有何影响?	38
5. 煤中的硫对锅炉运行有何危害?	38
6. 煤中的灰分对锅炉运行有何影响?	38
7. 煤中水分的大小对燃烧有何影响?	39
8. 什么是灰的性质? 其性质指标如何表示?	39
9. 煤如何按灰熔融特性温度分类?	39
10. 煤中灰的熔化性质对燃烧有何影响?	39
11. 什么是煤的焦结性?	39
12. 煤中焦炭特性对燃烧有何影响?	39
13. 什么是煤粉细度?	39
14. 煤粉细度对锅炉燃烧有何影响? 什么是煤粉的经济细度?	40
15. 什么是煤的着火点?	40
16. 什么是着火热? 影响煤粉气流着火的主要因素有哪些?	40
17. 什么是完全燃烧和不完全燃烧?	40
18. 什么是煤粉的自燃?	40
19. 煤粉自燃的原因是什么?	40
20. 煤粉自燃爆炸与哪些因素有关?	40
21. 什么是可燃气体的爆炸极限?	41

22. 炉内过量空气系数指的是什么? 什么是最佳过量空气系数?	41
23. 煤粉要达到迅速、完全燃烧, 应具备哪些条件?	41
24. 既要迅速提供着火热、又要减小着火热需要量的基本措施是什么?	41
25. 强化煤粉燃烧的措施有哪些?	41
26. 无烟煤有哪些特点?	42
27. 烟煤有哪些特点?	42
28. 贫煤有哪些特点?	42
29. 褐煤有哪些特点?	42
30. 重油及其特性指标有哪些?	42
第二节 制粉系统设备及安全运行技术	42
1. 制粉系统主要有哪两种? 各自的工作原理是什么?	42
2. 直吹式制粉系统运行中应主要监视哪些参数?	44
3. 中间储仓式制粉系统运行中主要监视哪些参数?	44
4. 磨煤机和制粉系统选型的依据是什么?	44
5. 对制粉系统运行有哪些基本要求?	44
6. 制粉系统运行中有哪些安全注意事项?	44
7. 制粉系统的出力调整是通过控制什么参数来实现的?	45
8. 如何协调磨煤风量、干燥风量和一次风量?	45
9. 如何监视和分析磨煤机电流?	45
10. 如何监视和分析排粉机电流?	46
11. 如何监视和分析给煤机(给粉机)电流?	46
12. 中间储仓式制粉系统的漏风会产生哪些不良影响?	46
13. 影响钢球磨煤机出力的因素有哪些?	47
14. 钢球磨煤机大瓦烧损的主要原因有哪些?	47
15. 如何防止钢球磨煤机大瓦烧损?	47
16. 如何停止中间储仓式制粉系统运行?	47
17. 在中间储仓式制粉系统运行中, 当给煤量增加时, 风压和磨煤机后 温度如何变化? 为什么?	47
18. 简述中间储仓式制粉系统一次风管堵塞时的现象及其处理方法。	47
19. 中速磨煤机的运行控制特性是什么?	48
20. 对于给定的中速磨煤机直吹式制粉系统, 风煤比的选定应考虑哪些因素?	48
21. 中速磨煤机排矸量大的现象、原因有哪些? 如何处理?	48
22. 中速磨煤机内部着火的现象、原因有哪些? 如何处理?	48
23. 中速磨煤机油系统故障如何处理?	49
24. 中速磨煤机低出力运行有哪些不良后果?	49
25. 中速磨煤机启动过程中为什么必须检查加载装置的工况?	49
26. 为什么要限制磨煤机出口气粉混合温度?	49
27. 制粉系统爆炸的原因有哪些?	49
28. 如何防止制粉系统爆炸?	50
29. 制粉系统在启停过程中有哪些注意事项?	50

30. 磨煤机在启动过程中为什么必须进行充分的暖管?	50
31. 磨煤机停运时为什么必须抽净余粉?	50
32. 制粉系统启停过程中,为什么要严格控制磨煤机出口风粉混合物的温度 不超过规定值?	50
33. 如何进行直吹式制粉系统的快速停运?	51
34. 如何进行直吹式制粉系统的正常停运?	51
35. 简述直吹式制粉系统煤粉管堵塞的现象及其处理。	51
36. 简述排粉机磨损的原因及危害。	51
37. 磨煤机空转时间过长有何危害?	51
38. 锅炉停运时间较长时,必须把原煤仓和煤粉仓的原煤和煤粉烧尽的目的是什么? ...	52
39. 运行中对煤粉仓的粉位有何规定?	52
40. 煤粉仓为什么要定期降粉?	52
41. 遇有哪些情况应紧急停止磨煤机运行?	52
42. 如何捅下煤管或煤斗内的堵煤?	52
第三节 锅炉辅机及安全运行技术	52
1. 大容量单元制发电机组所配置的引风机、送风机主要有哪两种类型?有何特点?	52
2. 简述离心式泵与风机的工作原理和特点。	53
3. 简述轴流式泵与风机的工作原理和特点。	53
4. 风机的基本特性参数有哪些?	53
5. 什么是风机的全风压?	53
6. 离心式风机的风量调节方法有哪几种?	54
7. 轴流式风机的风量调节方法有哪些?	54
8. 液力联轴器是如何调节转速的?	54
9. 什么是喘振?	54
10. 风机喘振有什么危害?	54
11. 如何防止风机喘振?	55
12. 风机启动前需要做哪些检查?	55
13. 如何进行风机的试转?	55
14. 锅炉引风机、送风机主要故障有哪些?	56
15. 风机转子不平衡引起振动的消除方法有哪些?	56
16. 风机运行中进行哪些监视和检查?	56
17. 风机振动大的原因有哪些?如何处理?	56
18. 风机轴承温度高有哪些原因?如何处理?	57
19. 风机为什么应在关闭挡板的情况下启动?运行中“风机跳闸强送” 为何可不关挡板?	57
20. 为什么备用风机倒转时不能启动?	58
21. 风机在什么情况下需要紧急停运?	58
22. 转机试运启动时,人应站在什么位置?为什么?	58
23. 转机检修时,运行人员应做好哪些安全措施?	58
24. 轴承油位过高或过低有什么危害?	58

25. 滑动轴承损坏的原因有哪些?	59
26. 滚动轴承损坏的原因有哪些?	59
27. 空气预热器的作用是什么?	59
28. 空气预热器按传热方式的不同可分为哪两种? 有何特点?	59
29. 管式空气预热器为何多采用多面进风方式?	60
30. 管式空气预热器的布置形式如何确定?	60
31. 如何提高风罩回转式空气预热器入口冷风温度?	60
32. 为何回转式空气预热器要设密封装置?	60
33. 回转式空气预热器的密封装置有哪几部分?	60
34. 回转式空气预热器是怎样进行检查和启动的?	60
35. 简述回转式空气预热器的检查和监视。	61
36. 什么情况下可停止回转式空气预热器?	61
37. 回转式空气预热器驱动电动机电流摆动或增大的原因有哪些? 如何处理?	61
38. 回转式空气预热器内部着火的现象、原因有哪些? 如何处理?	62
39. 简述回转式空气预热器停转的现象、原因和处理。	62
40. 回转式空气预热器轴承温度异常升高的原因是什么? 如何处理?	62
41. 回转式空气预热器转子积灰有何危害? 如何防止?	62
42. 什么是空气预热器的低温腐蚀? 有何危害?	63
43. 防止或减轻空气预热器低温腐蚀的方法有哪些?	63
44. 什么是热风再循环? 采用热风再循环的目的是什么?	63
45. 什么是暖风器? 安装暖风器的目的是什么?	63
46. 锅水循环泵的作用是什么?	64
47. 锅水循环泵在结构上有什么特点?	64
48. 为何大修后的锅水循环泵电动机必须充满水?	64
49. 锅水循环泵在启动前应进行哪些检查?	64
50. 运行中的锅水循环泵应进行哪些检查与监视?	65
51. 锅水循环泵汽化的现象、原因有哪些? 如何处理?	65
52. 锅水循环泵电动机温度高的现象、原因有哪些? 如何处理?	65
53. 压缩空气在火力发电厂中主要有哪些用途?	66
54. 电厂用压缩空气根据用处不同可分为哪些类型?	66
55. 泵可分为哪几类?	66
56. 简述离心式泵的工作原理。	66
57. 简述轴流式泵的工作原理。	66
58. 离心泵启动前有哪些准备工作?	67
59. 离心泵启动时有哪些注意事项?	67
60. 离心泵空转的时间为什么不允许太长?	67
61. 离心泵有哪些运行维护工作?	67
62. 停运离心泵时应做哪些工作?	67
63. 离心泵有哪些常见故障?	68
64. 为什么离心泵要空负荷(闭门)启动, 而轴流泵要带负荷启动?	68

65. 如何判断离心泵不上水?	68
66. 如何处理离心泵不上水?	68
67. 什么是泵的汽蚀现象?	68
68. 泵发生汽蚀有何危害?	68
69. 泵为什么会发生汽化?	68
70. 泵汽化有何现象? 如何处理?	68
71. 阀门按用途分类有哪几种?	69
72. 闸阀的特点是什么?	69
73. 球阀的特点是什么?	69
74. 什么是针型阀? 作用是什么?	70
75. 止回阀的作用是什么?	70
76. 旁路阀的作用是什么?	70
77. 安全阀的作用是什么? 安全阀有几种类型?	71
78. 什么是工作安全阀和控制安全阀? 它们的动作压力是如何规定的?	71
79. 锅炉安全阀的数量与排汽量是如何规定的?	72
80. 阀门验收的具体要求有哪些?	72
81. 操作阀门时应注意些什么?	72
82. 在进行管道、阀门检修前应做哪些安全措施?	73
83. 阀门在运行中产生振动和噪声的主要原因有哪些?	73
84. 压力容器的外部检查有哪些内容?	73
第四节 燃烧调整安全技术	73
1. 燃料燃烧分几个阶段? 各阶段的特点是什么?	73
2. 什么是燃烧速度? 燃烧速度与哪些因素有关?	74
3. 燃烧调整对锅炉有何重要意义?	74
4. 锅炉燃烧调整试验的目的是什么?	74
5. 锅炉燃烧调整的主要任务是什么?	74
6. 锅炉低负荷运行时, 在燃烧调整上应注意什么?	74
7. 进行燃烧器负荷分配调整的原则是什么?	75
8. 如何进行燃烧器投、停方式的调整?	75
9. 要确保锅炉燃烧稳定, 对燃烧器工作有哪些基本要求?	75
10. 什么是低氧燃烧? 低氧燃烧有何优点?	75
11. 采用低氧燃烧应具备哪些条件?	76
12. 浓淡分离燃烧器的工作原理是什么?	76
13. 浓淡燃烧器在运行中有哪些注意事项?	76
14. 锅炉负荷变化时, 燃料量、送风量、引风量的调节顺序是怎样的?	76
15. 锅炉运行中如何调节燃料量?	76
16. 什么是假想切圆? 切圆直径的大小对锅炉有何影响?	77
17. 燃料达到迅速而完全的燃烧应具备什么条件?	77
18. 煤粉的燃烧时间长短受哪些因素影响?	77
19. 既要迅速提供着火热, 又要减少着火热需要量的基本措施是什么?	77

20. 如何强化煤粉气流的着火与燃烧?	77
21. 影响火焰稳定性的因素有哪些?	78
22. 直流燃烧器为什么多采用四角布置? 布置在炉膛四角对燃烧有何促进作用?	78
23. 四角布置的直流燃烧器, 气流偏斜的原因有哪些? 对燃烧有何影响?	79
24. 旋流燃烧器有何特点? 布置上有何要求?	79
25. 燃烧器的结构特性是如何影响煤粉气流着火的?	79
26. 上、中、下二次风分别有何作用?	80
27. 周界风的作用是什么?	80
28. 一、二次风合理组织的原则是什么?	80
29. 一次风率与一次风温对燃烧过程有何影响?	80
30. 油燃烧器的配风应满足哪些条件?	81
31. 什么是锅炉的蓄热能力?	81
32. 什么是燃烧设备的惯性?	81
33. 什么是火焰中心? 其位置对锅炉工作有何影响?	81
34. 改变炉膛火焰中心位置的方法有哪些?	81
35. 风量调节的意义是什么?	82
36. 监视炉膛负压的意义是什么?	82
37. 如何调节炉膛负压?	82
38. 造成炉膛负压波动的原因有哪些?	82
39. 什么是卫燃带? 什么情况下需要布置卫燃带?	83
40. 锅炉结渣有哪些危害?	83
41. 运行中影响结渣的因素有哪些?	83
42. 什么叫炉膛爆燃、炉膛爆炸和炉膛内爆?	83
43. 形成炉膛爆燃的条件是什么?	84
44. 炉膛最易发生爆炸的浓度范围与哪些因素有关?	84
45. 点火期间如何防止炉膛爆燃?	84
46. 火焰中断时如何防止爆燃?	85
47. 什么是单元机组的协调控制?	85
48. 单元机组的协调控制方式有哪几种?	85
49. 机炉协调控制系统应满足哪些要求?	86
50. 机炉协调控制系统投入时注意哪些事项?	86
51. 什么是分散控制系统?	86
第五节 汽压、汽温和水位安全调整技术	86
1. 汽压过高或过低对锅炉运行有何影响?	86
2. 蒸汽压力变化速度过快对锅炉有何影响?	86
3. 引起蒸汽压力变化的基本原因是什么?	87
4. 如何判断蒸汽压力变化的原因是属于外扰还是内扰?	87
5. 影响汽压变化速度的因素有哪些?	88
6. 汽包锅炉如何进行汽压调节?	88
7. 直流锅炉如何进行汽压调节?	88

8. 汽压变化对汽温有何影响?	88
9. 什么是变压运行方式? 变压运行方式有何优点?	88
10. 不同形式的锅炉对变压运行方式的适应性如何? 变压运行时应注意哪些问题?	89
11. 汽温过高有何危害?	89
12. 汽温过低有何危害?	89
13. 汽温大幅度波动有何危害?	90
14. 影响汽温变化的因素有哪些?	90
15. 影响再热汽温的因素有哪些?	90
16. 汽温调节的方法可归结为哪几种?	91
17. 从烟气侧调节汽温的方法有哪些?	91
18. 再热汽温的调节方法有哪些?	91
19. 汽包锅炉过热汽温的调节方法有哪些?	91
20. 直流锅炉过热汽温的调节方法有哪些?	92
21. 风量变化对汽包锅炉过热汽温有何影响?	92
22. 风量变化对直流锅炉过热汽温有何影响?	92
23. 运行中使用改变风量的方法调节蒸汽温度有何缺点?	92
24. 受热面积灰或结渣对过热汽温有何影响?	92
25. 给水温度的变化对过热汽温有何影响?	93
26. 运行过程中为何不宜大开、大关减温水门, 更不宜将减温水门关死?	93
27. 为什么不宜采用喷水减温器作为再热汽温的主要调节手段?	93
28. 燃料性质的变化对直流锅炉和汽包锅炉的汽温的影响有哪些不同?	93
29. 高压加热器退出运行, 对锅炉工况有何影响?	94
30. 为什么有的锅炉在额定负荷下不使用减温水, 而在负荷下降时使用减温水?	94
31. 过热器热偏差有何危害?	94
32. 过热器的热偏差由哪两方面原因引起?	94
33. 如何防止和减小热偏差?	95
34. 锅炉升压过程中, 为何不宜用减温水来控制汽温?	95
35. 怎样防止过热器或再热器管壁超温?	95
36. 运行中监视汽包水位的意义是什么?	95
37. 影响汽包水位变化的因素有哪些?	96
38. 锅炉负荷对汽包水位有何影响?	96
39. 燃烧工况对汽包水位有何影响?	96
40. 给水压力对汽包水位有何影响?	96
41. 锅水循环泵的启、停及运行工况对汽包水位有何影响?	97
42. 如何进行汽包水位的监视?	97
43. 如何正确冲洗水位计? 冲洗水位计时应注意些什么?	97
44. 汽包的正常水位是如何确定的?	97
45. 虚假水位是如何形成的?	97
46. 什么情况下容易出现虚假水位?	98
47. 出现虚假水位时如何处理?	98

48. 如何调整锅炉水位?	98
49. 水位调节的方法有哪些?	99
50. 什么是三冲量自动调节系统? 有何优缺点?	99
51. 什么是给水全程控制调节?	99
52. 直流锅炉设带有分离器的启动旁路系统的作用是什么?	99
53. 汽包的作用是什么?	99
54. 汽包壁温差过大有何危害? 如何防止?	99
55. 再热器在启、停炉及汽轮机甩负荷时为什么要保护? 目前有哪些方法?	100
56. 事故放水能把汽包里的水放尽吗?	100
第六节 锅炉各项热损失及锅炉效率	100
1. 锅炉主要有哪几项热损失?	100
2. 什么是排烟热损失?	100
3. 影响排烟热损失的因素有哪些?	101
4. 锅炉运行中降低排烟热损失的措施有哪些?	101
5. 锅炉排烟温度的进一步降低受到哪些条件限制?	101
6. 什么是化学不完全燃烧热损失?	102
7. 哪些因素影响化学不完全燃烧热损失?	102
8. 什么是机械不完全燃烧热损失?	102
9. 影响机械不完全燃烧热损失的因素有哪些?	102
10. 什么是散热损失? 其影响因素有哪些?	102
11. 什么是灰渣物理热损失?	103
12. 什么是锅炉机组热平衡与热平衡方程?	103
13. 什么是输入热量? 它来自哪几方面?	103
14. 什么是最佳过量空气系数?	104
15. 什么是锅炉热效率? 什么是正平衡效率和反平衡效率? 如何计算?	104
16. 什么是锅炉机组的净效率?	104
17. 如何减少排污热损失?	104
18. 锅炉运行中与热效率有关的经济小指标有哪些? 这些经济小指标是如何估算的?	105
19. 什么是发电煤耗和供电煤耗?	105
第七节 防止和减轻锅炉受热面结垢、腐蚀、磨损与积灰的措施	105
1. 什么是受热面结垢?	105
2. 结垢有哪些危害?	105
3. 防止结垢的方法有哪些?	106
4. 锅炉排污的目的是什么?	106
5. 锅炉排污时, 应注意哪些安全事项?	106
6. 蒸汽品质不良有何危害?	106
7. 提高蒸汽品质的途径有哪两种? 方法有哪些?	106
8. 给水品质对锅炉运行的安全性有何影响?	107
9. 如何提高锅炉的给水品质?	107

10. 锅炉受热面有几种腐蚀?	107
11. 防止受热面高温腐蚀的措施有哪些?	107
12. 防止受热面低温腐蚀的措施有哪些?	107
13. 受热面烟气侧的腐蚀有几种类型?	107
14. 受热面工质侧的腐蚀类型有哪几种?	108
15. 受热面磨损的机理是什么?	108
16. 影响受热面磨损的因素有哪些?	108
17. 减轻受热面磨损的方法有哪些?	109
18. 影响省煤器飞灰磨损的主要因素有哪些?	109
19. 减少和防止省煤器磨损的措施有哪些?	109
20. 锅炉结渣有哪些危害?	109
21. 影响结渣的因素有哪些?	110
22. 防止和减轻结渣的措施有哪些?	110
23. 受热面积灰对锅炉有哪些影响?	110
24. 如何减轻受热面积灰?	110
25. 高温黏结灰有何危害?	111
26. 低温黏结灰的危害及防范措施是什么?	111
27. 烟气走廊是如何形成的? 有何危害?	111
28. 锅炉结焦有哪些危害? 如何防止?	111
29. 为什么锅炉要进行吹灰?	111
30. 锅炉尾部受热面积灰与哪些因素有关?	112
31. 受热面的积灰程度与燃料灰分含量有关吗?	112
32. 按照结构和原理的不同, 吹灰器可以分为哪几类?	112
33. 操作吹灰器时有哪些注意事项?	112
34. 锅炉吹灰时有哪些安全注意事项?	113
第八节 锅炉的试验与验收	113
1. 锅炉检修后应进行哪些试验?	113
2. 大修后的锅炉冷态空气动力场试验包括哪些测试内容?	113
3. 空气动力场试验的方法是什么?	114
4. 锅炉水压试验有哪几种? 水压试验的目的是什么?	114
5. 在哪些情况下锅炉须做超水压试验?	114
6. 水压试验合格的标准是什么?	114
7. 水压试验时, 如何防止锅炉超压?	114
8. 水压试验应进行哪些准备工作?	115
9. 如何进行锅炉水压试验?	115
10. 如何进行再热器水压试验?	115
11. 进行锅炉水压试验有哪些安全要求?	115
12. 锅炉辅机为什么要装连锁保护?	116
13. 一般情况下辅机连锁试验的步骤应如何进行?	116
14. 辅机连锁试验有哪些注意事项?	116