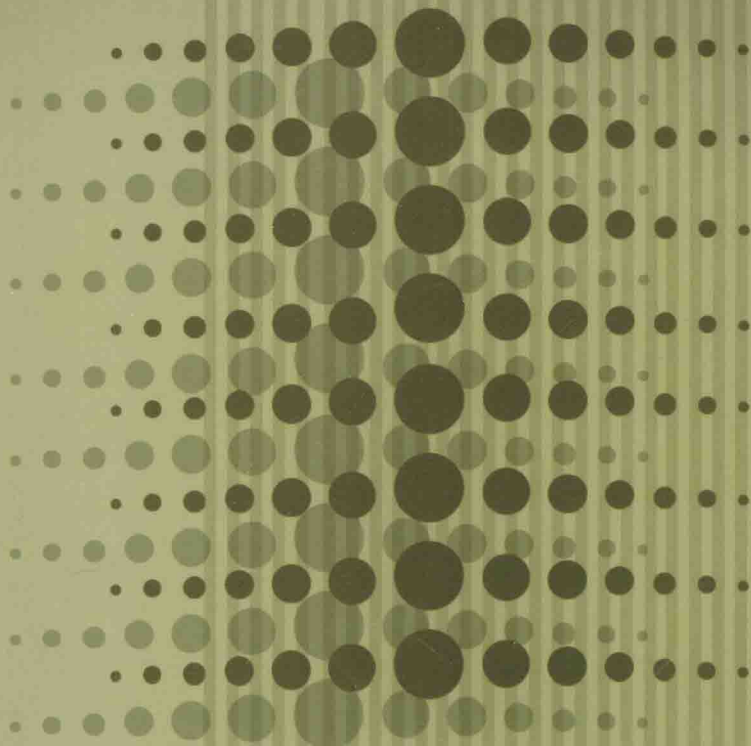


火力发电工人实用技术问答丛书

锅炉设备运行 技术问答

第二版

本书编委会 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火力发电工人技术问答丛书

锅炉设备运行 技术问答

第二版

本书编委会 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为《火力发电工人实用技术问答丛书》之一，全书以问答形式，简明扼要地介绍了锅炉的有关基本知识。主要内容有：燃料、燃烧、热平衡，锅炉结构与工作原理，锅炉主要辅机的结构分类、经济运行，锅炉运行技术和事故处理、新机组试运行及除尘除灰设备运行等。

本书从锅炉设备运行的实际出发，突出理论重点，注重实践技能。全书以实际运用为主，可供火力发电厂从事锅炉运行工作的技术人员、运行人员学习参考以及为考试、现场考问等提供题目；也可供相关专业的大、中专学校的师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

锅炉设备运行技术问答/《锅炉设备运行技术问答》编委会编著. —2版. —北京：中国电力出版社，2016.7

(火力发电工人实用技术问答丛书)

ISBN 978-7-5123-7086-9

I. ①锅… II. ①锅… III. ①火电厂-锅炉运行-问题解答 IV. ①TM621.2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 009333 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 7 月第一版

2016 年 7 月第二版 2016 年 7 月北京第十一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 27.5 印张 609 千字

印数 26001—27500 册 定价 55.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
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

《火力发电工人实用技术问答丛书》

编 委 会

主 任 王国清

副主任 冯明驰 杜宗轩

委 员 (按姓氏笔画排列)

于智远 卫永杰 王彦忠 王铁山 王宏梁 尹 岩

左治华 刘 全 邬晓刚 闫小谨 李 宁 李慧林

吴作明 杨世斌 杨多强 张建如 张守信 张艳青

赵力芬 郭晓东 贾育康 高丽明 曹占世 梁建勇

梁瑞挺 曾建军 程晓东 傅正祥 裴智慧 潘宏娟

前 言



为了提高电力生产运行、检修人员和技术管理人员的技术素质和管理水平，适应现场岗位培训的需要，特别是为了能够使企业在电力系统实行“厂网分开，竞价上网”的市场竞争中立于不败之地编写了此套丛书。

丛书结合近年来电力工业发展的新技术及地方电厂现状，根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范（电力行业）》及《职业技能鉴定指导书》，本着紧密联系生产实际的原则编写而成。丛书采用问答形式，内容以操作技能为主，基本训练为重点，着重强调了基本操作技能的通用性和规范化。

本书为丛书之一。为了尽量反映新技术、新设备、新工艺、新材料、新经验和新方法，《锅炉设备运行技术问答》在第一版的基础上进行了修订。本书以 600MW 机组及其辅机为主，兼顾 300MW 和 1000MW 机组及其辅机的内容。全书内容丰富、覆盖面广，文字通俗易懂，是一套针对性较强的，有相当先进性和普遍适用性的工人技术培训参考书。

本书分三篇，共八章。第一章由山西兴能发电有限责任公司裴智慧修编，第二、五、六、八章由山西兴能发电有限责任公司闫小谨修编；第三、四章由山西兴能发电有限责任公司曹占世、吴作明修编；第七章由山西兴能发电有限责任公司杨多强修编。全书由山西兴能发电有限责任公司副总工程师王国清统稿、主审。在此书出版之际，谨向在本书编写过程中提供过宝贵意见及帮助的专家致以衷心的感谢。

本书在编写过程中，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

2016 年 5 月

目 录



前言

第一篇 初 级 工

第一章 锅炉辅机	3
第一节 磨煤机	3
1. 磨煤机的工作原理是什么?	3
2. 磨煤机按转速一般分为哪几种类型?	3
3. 简述筒形钢球磨煤机的结构。	3
4. 筒形钢球磨煤机波浪形护板的作用是什么?	4
5. 筒形钢球磨煤机空心轴径内壁螺旋形槽的作用是什么?	4
6. 钢球磨煤机的工作原理是什么?	4
7. 钢球磨煤机圆筒的转速对磨制煤粉有什么影响?	4
8. 什么是钢球磨煤机的临界转速?	4
9. 什么是钢球磨煤机的最佳工作转速?	4
10. 钢球充满系数对磨煤机出力有什么影响?	5
11. 筒形钢球磨煤机有什么优缺点?	5
12. 锥形钢球磨煤机在结构上有什么特点?	5
13. 什么是双进双出筒形钢球磨煤机?	5
14. 双进双出筒形钢球磨煤机有什么特点?	6
15. 钢球磨煤机出力大小与哪些因素有关?	6
16. 钢球磨煤机为什么要选用不同直径的钢球?	6
17. 选用钢球应考虑哪些因素?	6
18. 钢球磨煤机内的细小钢球及杂物有哪些危害?	7
19. 磨煤机的最佳装球量是如何确定的?	7
20. 中速磨煤机有什么优缺点?	7
21. 简述碗式磨煤机的结构。	7
22. 中速磨煤机的工作原理是什么?	9
23. 碗式磨煤机常见的磨辊加压方式有几种?	9

24. 简述碗式磨煤机磨辊的结构。·····	9
25. 碗式磨煤机对进风温度和风速有什么要求?·····	10
26. 简述 RP-1043XS 型中速碗式磨煤机磨盘减速器油系统的组成及运行。·····	10
27. 简述 RP-1043XS 型中速碗式磨煤机磨辊加压油系统的组成及各部件的功能。·····	11
28. 简述 MPS 型磨煤机的结构。·····	12
29. MPS 型磨煤机有什么特点?·····	12
30. MPS 型磨煤机磨辊有什么特点?·····	13
31. MPS 型磨煤机有什么优点?·····	13
32. 简述 MBF 型磨煤机的结构及特点。·····	13
33. 简述中速钢球磨煤机的工作原理。·····	14
34. 简述中速平盘磨煤机的结构。·····	14
35. 简述风扇式磨煤机的结构。·····	15
36. 简述风扇式磨煤机的工作原理。·····	16
37. 风扇式磨煤机有什么特点?·····	16
38. 风扇式磨煤机有什么优缺点?·····	16
39. 锤击式磨煤机有哪几种形式?·····	16
40. 简述多列式锤击磨煤机的结构和特点。·····	16
41. 简述竖井式磨煤机的结构及工作原理。·····	17
42. 竖井式磨煤机有什么优缺点?·····	17
43. 在中速碗式磨煤机启动前,应进行哪些检查和准备?·····	17
44. 简述 RP-1043XS 型中速碗式磨煤机制粉系统的启动步骤。·····	17
45. 简述中速碗式磨煤机的停止步骤。·····	18
46. 在 MPS 型磨煤机启动前,应进行哪些检查?·····	18
47. 在 MPS 型磨煤机运行过程中,应进行哪些监视和检查?·····	19
48. 简述 MPS 型磨煤机的启动步骤。·····	19
49. 中速磨煤机磨辊及磨盘振动大的现象和原因有哪些?如何处理?·····	20
50. 中速磨煤机排矸量大的现象和原因有哪些?如何处理?·····	20
51. 中速磨煤机内部着火的现象及原因有哪些?如何处理?·····	20
52. 如何处理中速磨煤机油系统的故障?·····	21
53. 如何处理中速磨煤机排矸系统的故障?·····	21
54. 如何处理中速磨煤机分离器的故障?·····	21
55. 在筒形钢球磨煤机启动前,应进行哪些检查?·····	21
56. 在筒形钢球磨煤机运行过程中,应进行哪些监视和检查?·····	21
57. 简述筒形钢球磨煤机启动的主要操作步骤。·····	22
58. 简述筒形钢球磨煤机停运的主要操作步骤。·····	23
59. 简述筒形钢球磨煤机发生断煤的现象及处理方法。·····	23
60. 简述筒形钢球磨煤机堵煤的现象及处理方法。·····	23
61. 磨煤机轴承温度高的原因有哪些?如何处理?·····	24
62. 在风扇式磨煤机启动前,应进行哪些检查?·····	24

63. 简述风扇式磨煤机的启动步骤。	24
64. 在风扇式磨煤机运行过程中, 应进行哪些监视和检查?	25
65. 简述风扇式磨煤机的停止步骤。	25
66. 简述风扇式磨煤机内部着火的现象及处理方法。	25
67. 简述风扇式磨煤机内部发生撞击时的原因、现象及处理方法。	26
68. 简述风扇式磨煤机发生堵塞时的原因、现象及处理方法。	26
69. 制粉系统的任务是什么?	26
70. 什么是直吹式制粉系统? 它有什么特点?	27
71. 什么是中间储仓式制粉系统? 它有什么特点?	27
72. 直吹式制粉系统有哪两种形式? 它们各有什么优缺点?	27
73. 与直吹式制粉系统相比较, 中间储仓式制粉系统有哪些优缺点?	28
74. 粗粉分离器的作用是什么?	28
75. 粗粉分离器有哪些种类?	28
76. 粗粉分离器的工作原理是什么?	28
77. 细粉分离器有什么作用?	28
78. 排粉机有什么作用?	28
第二节 给煤机	29
1. 给煤机的作用是什么?	29
2. 常用的给煤机有哪几种形式?	29
3. 简述圆盘式给煤机的构成及其工作原理。	29
4. 圆盘式给煤机调节给煤量的方法有哪些?	29
5. 圆盘式给煤机有什么优缺点?	29
6. 简述电磁振动式给煤机的构成及工作原理。	29
7. 简述电磁振动器的工作原理。	30
8. 如何调整电磁振动式给煤机的给煤量?	30
9. 电磁振动式给煤机的优缺点是什么?	30
10. 简述刮板式给煤机的构成及工作原理。	30
11. 如何对刮板式给煤机的煤量进行调节?	31
12. 刮板式给煤机有什么特点?	31
13. 刮板式给煤机的调速方式有哪几种?	31
14. 变速皮带轮式调速器的调速原理是什么?	31
15. 给煤机主驱动轮上的过载保护销子的作用是什么?	32
16. 刮板式给煤机在运行一段时间后为什么要紧链条?	32
17. 如何调整皮带式给煤机的给煤量?	32
18. 简述皮带称重式给煤机的构成。	32
19. 皮带称重式给煤机中清扫皮带的作用是什么?	33
20. 简述皮带称重式给煤机称重机构的构成及测量给煤量的方法。	33
21. 皮带称重式给煤机有什么优点?	33
22. 简述刮板式给煤机启动前应进行的检查项目及启动过程。	33

23. 怎样维护、检查刮板式给煤机?	33
24. 简述给煤机主驱动轮过载保护销子切断时的现象、原因及处理方法。	34
25. 简述刮板式给煤机链条断裂的现象、原因及处理方法。	34
第三节 锅炉风机	34
1. 锅炉常用的风机类型有哪些? 各有什么特点?	34
2. 离心式风机的构造如何?	35
3. 离心式风机的叶轮分为哪几种?	35
4. 离心式风机封闭式叶轮有哪几种? 其构造如何?	35
5. 离心式风机封闭式叶轮的叶片按形状分为哪几种? 各有什么特点?	35
6. 离心式风机叶轮的作用是什么?	36
7. 离心式风机主轴的作用是什么?	36
8. 离心式风机的外壳是如何组成的?	36
9. 离心式风机风壳的作用是什么?	36
10. 离心式风机集流器的形式有哪些? 其作用是什么?	36
11. 离心式风机导流器的作用是什么? 它一般装在何处?	36
12. 简述离心式风机轴向导流器的结构。	37
13. 离心式风机的工作原理是什么?	37
14. 离心式风机产生的压头的高低与哪些因素有关?	37
15. 离心式风机负荷调节的方法有哪些?	38
16. 简述液力联轴器的结构。	38
17. 液力联轴器泵轮与涡轮的作用是什么?	38
18. 液力联轴器是如何调节转速的?	38
19. 液力联轴器有什么优点?	39
20. 简述液力联轴器的用途和特点。	39
21. 简述轴流式风机的构造和原理。	39
22. 轴流式风机的叶片分为哪两种形式?	40
23. 简述轴流式风机动叶片的组成及特点。	40
24. 简述轴流式风机导叶的结构及作用。	40
25. 轴流式风机进气室的作用是什么?	40
26. 轴流式风机扩压器的作用是什么?	40
27. 轴流式风机负荷调节有哪几种方式?	41
28. 风机启动前需要做哪些检查?	41
29. 风机特性的基本参数有哪些?	41
30. 锅炉通风有哪两种?	41
31. 锅炉强制通风有哪几种方式?	41
32. 什么是风机的出力?	42
33. 什么是风机的轴功率?	42
34. 风机风量调节方法有哪几种?	42
35. 后弯叶片风机有哪些特点?	42

36. 径向叶片风机有哪些特点?	42
37. 前弯叶片风机有哪些特点?	42
38. 风量的节流调节是如何实现的?	42
39. 什么是风量的变速调节?	42
40. 什么是风量的导流器调节?	42
41. 风机转子不平衡引起振动的消除方法有哪些?	43
42. 风机运行中应进行哪些监视和检查?	43
43. 简述风机的启动步骤。	43
44. 简述风机的停运步骤。	43
45. 风机振动大的原因有哪些? 如何处理?	44
46. 风机轴承温度高的原因有哪些? 如何处理?	44
47. 风机在什么情况下需要紧急停运?	45
48. 什么是风机的全风压?	45
49. 轴流式风机有什么优点?	45
50. 什么是离心式风机的工作点?	45
51. 什么是喘振?	45
52. 风机喘振有什么危害?	45
53. 如何防止风机喘振?	46
第四节 空气预热器和锅水循环泵	46
1. 空气预热器的作用是什么?	46
2. 空气预热器有哪些类型?	46
3. 受热面回转式空气预热器由哪几部分组成?	46
4. 简述受热面回转式空气预热器转子的结构。	46
5. 对受热面回转式空气预热器转子的传热元件和受热元件有什么要求?	47
6. 简述受热面回转式空气预热器外壳的组成。	47
7. 受热面回转式空气预热器的传动装置是如何工作的?	47
8. 简述受热面回转式空气预热器减速器传动装置的结构及运行。	47
9. 回转式空气预热器为什么要设置密封装置?	48
10. 回转式空气预热器的密封装置有哪几部分?	48
11. 回转式空气预热器径向密封有什么作用? 它是如何密封的?	48
12. 回转式空气预热器环向密封有什么作用?	48
13. 回转式空气预热器轴向密封有什么作用?	48
14. 简述受热面回转式空气预热器上、下轴承的功用及特点。	48
15. 简述受热面回转式空气预热器的工作过程。	49
16. 简述风罩回转式空气预热器的组成。	49
17. 简述风罩回转式空气预热器的工作过程。	49
18. 风罩回转式空气预热器的传动装置是如何传动的?	49
19. 怎样检查和启动回转式空气预热器?	49
20. 如何检查和监视回转式空气预热器?	49

21. 在什么情况下可停运回转式空气预热器?	50
22. 如何进行回转式空气预热器的水冲洗工作?	50
23. 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?	50
24. 简述回转式空预器内部着火的现象、原因及处理方法。	51
25. 简述回转式空预器停转的现象、原因和处理。	51
26. 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?	52
27. 什么是热管空气预热器? 简述其工作原理。	52
28. 热管空气预热器有什么特点?	53
29. 锅水循环泵在结构上有哪些特点?	53
30. 为什么锅水循环泵电动机要设置热交换冷却系统?	53
31. 锅水循环泵电动机热交换冷却系统是如何循环的?	53
32. 在锅水循环泵电动机内部装设过滤器的作用是什么?	54
33. 对于已投入运行的锅水循环泵, 泵中热水为什么不会流到电动机内?	54
34. 为什么锅水循环泵的出口设有旁路?	54
35. 为什么大修后的锅水循环泵电动机必须充满水?	54
36. 如何向锅水循环泵电动机内注水?	54
37. 锅水循环泵在启动前应进行哪些检查?	54
38. 如何启动锅水循环泵?	55
39. 对运行中的锅水循环泵应进行哪些检查与监视?	55
40. 如何对检修后的锅水循环泵进行暖泵和升压?	55
41. 简述锅水循环泵汽化的现象、原因及处理方法。	55
42. 简述锅水循环泵电动机温度高的现象、原因及处理方法。	56
第五节 吹灰装置与空气压缩机	56
1. 锅炉结渣和积灰有什么危害?	56
2. 为什么要对锅炉进行吹灰?	56
3. 按结构和原理的不同, 吹灰器可分为哪几类?	57
4. 吹灰器常用的介质有哪几种?	57
5. 简述旋转伸缩式吹灰器的组成。	57
6. 简述旋转伸缩式吹灰器的工作过程。	57
7. 为什么要在吹灰枪喷头上设两个反方向的喷口?	57
8. 使用吹灰器前应进行哪些检查?	58
9. 操作吹灰器时有哪些注意事项?	58
10. 压缩空气在火力发电厂中主要有哪用途?	58
11. 空气压缩机主要由哪些部件组成? 其工作过程是怎样的?	58
12. 根据用处不同, 电厂用压缩空气可分为哪几类?	58
13. 空气压缩机的工作原理是什么?	59
14. 为什么气缸的冷却在空气压缩机的运行过程中十分重要?	59
15. 简述 2Z-6/8-2 型空气压缩机的工作过程。	59
16. 简述 2Z-6/8-2 型空气压缩机系统中主要部件的作用。	59

17. 空气压缩机启动前应进行哪些检查?	60
18. 运行中应对空气压缩机进行哪些检查?	60
19. 在什么情况下应紧急停运空气压缩机?	61
20. 空气压缩机润滑油压力下降的原因是什么?	61
21. 空气压缩机排气量下降的原因是什么?	61
22. 空气压缩机排出气体带油的原因是什么?	61
23. 空气压缩机活塞与缸颈发生接触或碰撞的原因是什么?	61
24. 空气压缩机安全阀负荷调节阀失灵的原因是什么?	61
25. 空气压缩机排气参数异常的原因是什么?	61
26. 空气压缩机轴瓦温度高的原因是什么?	62
27. 空气压缩机响声异常的原因是什么?	62
第六节 阀门	62
1. 阀门总体上如何分类?	62
2. 阀门的作用有哪些?	62
3. 阀门按用途可分为哪几种? 各有什么作用?	62
4. 阀门由哪些部件组成?	63
5. 阀体和阀盖的连接方式有哪几种?	63
6. 阀杆与阀杆螺母的作用是什么? 它们之间有几种连接方式?	63
7. 阀门的密封面有哪几种形式?	63
8. 阀门填料密封结构有什么作用? 由哪些部件组成? 它有哪些形式?	63
9. 阀门关闭件与密封面有什么关系?	63
10. 截止阀有什么优缺点?	63
11. 闸阀有什么优缺点?	64
12. 为什么闸阀适用于大直径管道?	64
13. 什么是调节阀?	64
14. 常用的调节阀分哪几种?	64
15. 什么是窗形调节阀?	64
16. 什么是一般调节阀?	64
17. 闸阀与截止阀各有什么优缺点?	64
18. 减压阀的作用是什么?	65
19. 止回阀的作用是什么?	65
20. 安全阀的作用是什么?	65
21. 常用的安全阀分为哪几种?	65
22. 阀门按结构特点可分为几种?	65
23. 为什么闸阀不宜节流运行?	65
24. 什么是阀门的公称压力和公称直径?	65
25. 什么是止回阀? 它有哪些形式?	66
26. 弹簧式安全阀有什么优缺点?	66
27. 简述弹簧式安全阀的工作原理。	66

28. 什么是脉冲式安全阀?	66
29. 简述液控式安全阀的特点。	66
30. 液控式安全阀的工作原理是什么?	66
31. 液控式安全阀的控制系统是由哪些部分组成的? 各部分有什么功能?	67
32. 对阀门验收的具体要求有哪些?	67
33. 阀门投入运行时主要检查哪些内容?	67
第七节 燃料	68
1. 什么是燃料?	68
2. 燃料按其物理形态可分为哪几种?	68
3. 煤的成分分析分为哪几种?	68
4. 煤的元素分析成分有哪几种?	68
5. 简述煤中碳的性质。	68
6. 简述煤中氢的性质。	68
7. 简述煤中氧的性质。	68
8. 简述煤中氮的性质。	69
9. 简述煤中硫的性质。	69
10. 简述煤中水分的性质。	69
11. 煤中水分对锅炉运行有什么影响?	69
12. 简述煤中灰分的性质。	69
13. 煤中的灰分对锅炉运行有什么影响?	69
14. 煤中的硫对锅炉运行有什么危害?	70
15. 煤中最主要的可燃元素是什么?	70
16. 煤中发热量最高的元素是什么?	70
17. 煤中的杂质有哪些?	70
18. 煤的工业分析成分有哪些?	70
19. 什么是煤的工业分析?	70
20. 什么是挥发分? 其中是否包括煤中的水分?	70
21. 煤的成分基准分为哪几种?	70
22. 什么是煤的收到基? 如何表示?	70
23. 什么是煤的空气干燥基? 如何表示?	71
24. 什么是煤的干燥基? 如何表示?	71
25. 什么是煤的干燥无灰基? 如何表示?	71
26. 什么是燃料的发热量?	71
27. 燃料发热量的大小取决于什么?	71
28. 什么是高位发热量和低位发热量? 电厂锅炉多采用哪种发热量?	71
29. 什么是标准煤?	71
30. 褐煤有什么特点?	71
31. 挥发分对锅炉设计及运行有什么影响?	72
32. 什么是煤的焦结性?	72

33. 表示灰分熔融特性的三个温度分别是什么？	72
34. 煤如何按灰熔融特性温度分类？	72
35. 影响灰熔融特性温度的因素有哪些？	72
36. 什么是煤的可磨性系数？	72
37. 什么是煤粉细度？如何表示？	73
38. 什么是煤粉的经济细度？它与哪些因素有关？	73
39. 煤粉粗细对锅炉燃烧有什么影响？	73
40. 什么是煤的着火点？	73
41. 煤的主要特性指标有哪些？	73
42. 煤按挥发分含量可分为哪几种？	73
43. 无烟煤有什么特点？	73
44. 烟煤有什么特点？	74
45. 贫煤有什么特点？	74
46. 什么是燃烧？	74
47. 什么是燃烧速度？它与哪些因素有关？	74
48. 什么是燃烧程度？	74
49. 什么是焦炭？	74
50. 焦炭根据其黏结程度分为哪几种？	74
51. 煤粉在炉内的燃烧过程分为哪几个阶段？	74
52. 锅炉燃用的气体燃料主要有哪些？	75
53. 什么是完全燃烧和不完全燃烧？	75
54. 燃煤中的哪些因素对锅炉热力工况影响较大？	75
55. 煤粉品质的主要指标是什么？	75
56. 什么是理论空气量？	75
57. 什么是实际空气量？	75
58. 什么是过量空气系数？	75
59. 什么是炉内过量空气系数和最佳过量空气系数？	75
60. 煤粉要达到迅速、完全燃烧，应具备哪些条件？	76
61. 什么是煤粉的自燃？	76
62. 什么是燃油的黏度？	76
63. 什么是重油？它由哪些成分组成？	76
64. 重油的黏度主要与哪些因素有关？	76
65. 火力发电厂锅炉主要燃用什么油？	76
66. 燃油的物理特性有哪些？	76
67. 什么是油的闪点？	77
68. 什么是油的燃点？	77
69. 什么是燃油的凝固点？	77
70. 通常对敞口容器油的加热温度有何规定？	77
71. 什么是燃油的着火热？	77

72. 油滴的燃烧包括哪几个过程?	77
73. 重油可以分为哪几种?	77
74. 燃油着火热的大小与哪些因素有关?	77
75. 原油为什么比重油更易着火?	78
76. 燃料油在燃烧前为什么要进行雾化?	78
第八节 泵	78
1. 什么是泵? 其作用是什么?	78
2. 泵可分为哪几类?	78
3. 简述离心式泵的工作原理。	78
4. 离心式泵叶轮主要由哪几部分构成?	79
5. 简述轴流式泵的工作原理。	79
6. 简述混流式泵的工作原理。	79
7. 简述往复泵的工作原理。	80
8. 简述齿轮泵和螺杆泵的工作原理。其各有什么特点?	80
9. 简述液环泵的工作原理。	81
10. 简述射流泵的工作原理。其有什么特点?	81
11. 简述旋涡泵的工作原理。	82
12. 离心式泵有哪几种结构形式?	82
13. 简述轴流泵的结构形式。	85
14. 简述混流泵的结构形式。	86
15. 水泵的性能参数主要有哪些?	86
16. 什么是水泵的流量?	87
17. 什么是车削定律?	87
18. 水泵的体积流量与质量流量的关系是什么?	87
19. 什么是水泵的扬程?	87
20. 简述水泵的相似定律。	87
21. 什么是水泵的转速?	87
22. 什么是水泵的功率?	87
23. 什么是泵的损失功率?	87
24. 什么是水泵的效率?	88
25. 什么是汽蚀余量?	88
26. 泵的汽蚀余量可分为哪两种?	88
27. 什么是有效汽蚀余量?	88
28. 有效汽蚀余量的大小与哪些因素有关?	88
29. 什么是必需汽蚀余量?	88
30. 必需汽蚀余量的大小与哪些因素有关?	88
31. 什么是水泵的比转速?	88
32. 单级离心泵平衡轴向推力的主要方法有哪些?	89
33. 多级离心泵平衡推力的主要方法有哪些?	89

34. 两台水泵串联运行的目的是什么?	89
35. 水泵并联工作的特点是什么?	89
36. 离心泵为什么能得到广泛的应用?	89
37. 离心泵的损失可概括为哪几种?	89
38. 机械损失主要包括哪两部分?	89
39. 产生叶轮圆盘摩擦损失的原因是什么?	89
40. 如何计算叶轮圆盘摩擦损失的功率?	90
41. 在水泵设计中, 为什么单纯用增大叶轮外径的方法来提高叶轮所产生的 扬程是不足取的?	90
42. 机械损失的大小如何表示?	90
43. 什么是容积损失?	90
44. 离心泵的容积损失主要由哪几种泄漏组成?	90
45. 容积损失的大小如何表示?	90
46. 什么是水力损失?	91
47. 水力损失的大小与哪些因素有关?	91
48. 水力损失主要由哪三部分组成?	91
49. 水力损失的大小如何表示?	91
50. 什么是离心泵的总效率?	91
51. 什么是离心泵的性能曲线?	91
52. 离心泵的性能曲线有哪些?	92
53. 离心泵的特性曲线有哪些特点?	92
54. 什么是管路性能曲线?	92
55. 管道性能曲线的形状取决于哪些因素?	92
56. 在管道系统总的性能曲线中, 并联与串联管路各有什么工作特点?	93
57. 什么是离心泵的工作点?	93
58. 什么是汽蚀现象?	93
59. 泵发生汽蚀时有什么危害?	93
60. 什么是泵的吸上真空高度? 如何计算?	93
61. 泵的吸上真空高度与哪些因素有关?	94
62. 有效汽蚀余量与必需汽蚀余量有什么关系?	94
63. 提高泵抗汽蚀性能的措施有哪些?	94
64. 写出比转速 n_s 的计算公式。	94
65. 比转速与流量、扬程有什么关系?	95
66. 比转速与叶轮长短有什么关系?	95
67. 为什么离心泵要空负荷(闭门)启动, 而轴流泵要带负荷启动?	95
68. 比转速与泵的高效率区有什么关系?	95
69. 离心泵启动前需检查哪些内容?	95
70. 离心泵启动前的准备工作主要有哪一些?	96
71. 离心泵启动时的注意事项有哪些?	96

72. 离心泵空转的时间为什么不允许太长?	96
73. 离心泵的运行维护工作有哪些?	96
74. 停运离心泵时应做哪些工作?	96
75. 离心泵为什么会产生轴向推力?	97
76. 离心泵常见故障有哪些?	97
77. 轴流泵有哪些主要部件?	97
78. 轴流泵有哪些重要性能特性?	97
79. 轴流泵在启动时, 其出口阀应处于什么位置? 为什么?	97
80. 用什么方法可使轴流泵有较大的工作范围及较高的工作效率?	97
81. 离心泵的构造是怎样的?	98
82. 离心泵是如何分类的?	98
83. 启动前如何将离心泵的空气排尽?	98
84. 如何停运离心泵?	98
85. 如何判断离心泵不上水?	98
86. 如何处理离心泵不上水?	98
87. 水泵发生汽化有什么危害?	99
88. 水泵为什么会发生汽化?	99
89. 水泵发生汽化有什么现象? 如何处理?	99
90. 转动机械轴承温度高的原因有哪些? 如何处理?	99
91. 转动机械轴承温度的极限值是多少?	100
92. 对转动机械振动极限值有什么规定?	100
93. 水泵启动负荷过大的原因是什么?	100
94. 为什么要在离心泵出口管上装止回阀?	100
95. 为什么有的泵入口管上装设阀门, 有的则没有?	100
96. 轴承按转动方式可分哪几类? 各有什么特点?	100

第二章 除尘与除灰设备 101

第一节 电除尘器 101

1. 简述电除尘器的工作原理。	101
2. 常用的电除尘器是如何分类的?	101
3. 电除尘器的基本组成部分有哪些?	101
4. 阳极系统由哪几部分组成? 其功能是什么?	101
5. 阴极系统由哪几部分组成? 其功能是什么?	101
6. 电除尘器常用术语中的“场”是指什么?	102
7. 什么是除尘效率?	102
8. 什么是火花率、导通角、占空比及振打程序?	102
9. 电除尘器常用术语中的“室”是指什么?	102
10. 电抗器在电气系统中的作用是什么?	102
11. 一般将除尘器分为哪几类? 各有什么特点?	102