

发电企业安全运行技术问答丛书

汽轮机分册

王国清 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

汽轮机分册

王国清 李锦萍 杨世斌 梁建勇 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为《发电企业安全运行技术问答丛书》之一，全书以问答形式，简明扼要地介绍了发电企业的安全基础知识及汽轮机组安全运行的基本知识。主要内容有：发电企业安全生产知识，汽轮机设备安全运行知识，汽轮机的异常处理和预防，热力网设备的安全运行等。

本书以安全生产为主线，从汽轮机设备运行的实际出发，理论突出重点，实践注重技能。全书以实际运用为主，可供发电企业从事汽轮机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

发电企业安全运行技术问答丛书. 汽轮机分册/王国清等编著. —北京：中国电力出版社，2009
ISBN 978-7-5083-8076-6

I. 发… II. 王… III. ①发电厂-安全技术-问答
②发电厂-汽轮机运行-安全技术-问答 IV. TM62-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 170445 号

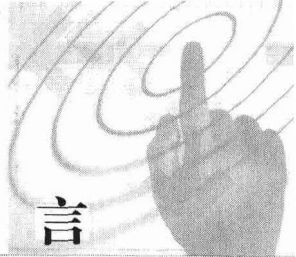
中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)
北京同江印刷厂印刷
各地新华书店经售

2009 年 4 月第一版 2009 年 4 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 425 千字
印数 0001—3000 册 定价 33.00 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



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也是更高的要求。

为了更好地满足安全生产工作的需要，编写了本套丛书。通过编写本套丛书，可以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；能够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；还可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，并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《汽轮机分册》。在本书编著中，尽量反映新技术、新设备、新工艺、新材料、新经验、新方法和新标准，全书内容包括安全生产过程、生产设备、安全工作规程、安全生产工作规定、安全性评价、职业病防治、环境保护、事故调查统计等内容，是一套针对性较强的，有相当先进性和普遍适用性的安全技术培训参考书。

本书共分四章。第一章的第一、五、六节由山西兴能发电有限责任公司王国清同志编写；第三章由山西大学工程学院（太原电力高等专科学校）李锦萍讲师编写；第一章的第二、三节及第二章的第一、二节由山西太原第一热电厂梁建勇同志编写；第一章的第四节、第二章的第三节和第四章由山西太原第一热电厂杨世斌同志编写。全书由山西兴能发电有限责任公司王国清同志统稿、主编，山西省电力科学院原副总工程师傅正祥主审。在此书出版之际，谨向为本书提供咨询及所引用的技术资料的作者们致以衷心的感谢。

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

编者

2008年5月

前言

第一章 发电企业安全生产知识	1
第一节 安全生产法知识	1
1. 《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)	
何时制定、颁布、实施?	1
2. 《安全生产法》所确定的7项基本制度是什么?	1
3. 简要说明《安全生产法》的立法目的。	1
4. 为什么说加强安全生产监督管理是防止和减少生产安全事故的重要保障条件?	1
5. 简要说明《安全生产法》的适用范围。	2
6. 《安全生产法》第一章总则中对生产经营单位的从业人员在安全生产方面的权利	
和义务有哪些规定?	2
7. 《安全生产法》明确了对我国安全生产负有责任的哪四个责任对象?	2
8. 技术标准分为强制性标准和推荐性标准,它们是如何划分的?	2
9. 我国的安全生产工作方针是什么?	2
10. 安全生产的社会监督有哪四种方式?	2
11. 存在重大危险源的电力企业按照《安全生产法》应执行哪四项安全管理规定?	3
12. 什么是特种作业?《安全生产法》对特种作业人员的安全资质和	
教育培训有何要求?	3
13. 什么是生产经营单位的安全生产责任制?	4
14. 什么是建设项目的“三同时”?《安全生产法》对建设项目的	
“三同时”制度有何规定?	4
15. 什么是生产经营单位的安全生产条件?	4
16. 《安全生产法》对生产经营单位从业人员的安全资质有何规定?	5
17. 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有哪些职责?	5
18. 采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备的安全教育培训内容是什么?	5
19. 《安全生产法》对生产经营单位设置安全生产管理机构及	
配备安全管理人员有何规定?	5
20. 什么是特种设备?《安全生产法》对生产经营单位使用特种设备作了哪些规定?	5
21. 什么是危险物品?危险物品有哪些种类?《安全生产法》对生产、经营、运输、	
储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品应遵守哪些规定?	6
22. 什么是重大危险源?重大危险源可分为哪几类?《安全生产法》关于重大	
危险源的管理如何规定?	6
23. 什么是劳动防护用品?《安全生产法》对生产经营单位使用劳动	
防护用品有何规定?	7
24. 什么是安全生产投入?包括哪些内容?	7

25. 编制安全技术措施计划表的注意事项有哪些？	7
26. 什么是劳动合同？订立劳动合同应遵循什么原则？哪些合同是无效的？	8
27. 劳动合同中应包括哪些条款？	8
28. 在什么情况下用人单位可以解除劳动合同？	8
29. 劳动合同的期限分哪几类？劳动合同是否具有法律效力？	9
30. 生产经营单位的从业人员有何权利和义务？	9
31. 安全生产监督管理的定义是什么？	9
32. 负有安全生产监督管理职责的部门依法对生产经营单位执行有关安全生产的法律、 法规和国家标准或者行业标准的情况进行监督检查时，应行使哪些职权？	9
33. 《安全生产法》对行政执法监督各个环节都作了哪些规定？	10
34. 何为舆论监督？安全生产舆论监督的目的是什么？	10
35. 安全生产监督检查人员应当做到哪些事情？	10
36. 事故按其性质如何分类？按其伤害程度又如何分类？	10
37. 生产经营单位发生生产安全事故后，应如何处理？	11
38. 事故调查处理应当遵照哪些原则？	11
39. 《安全生产法》规定的行政处罚分别由哪些部门决定？	11
第二节 安全工作规程知识	11
1. 我国安全生产的基本方针是什么？如何正确对待违反《电业安全工作规程》 （热力和机械部分）的命令、事和人？	11
2. 安全标志由哪几部分构成？主要有哪几类？	11
3. 禁止标志的含义是什么？主要有哪几类？	12
4. 警告标志的含义是什么？主要有哪几类？	12
5. 指令标志的含义是什么？主要有哪几类？	12
6. 提示标志的含义是什么？主要有哪几类？	12
7. 《安规》对生产厂房内外工作场所的井、坑、孔、洞或沟道有什么规定？	12
8. 《安规》对生产厂房内外工作场所的照明有什么规定？	12
9. 生产厂房及仓库应备有哪些必要的消防设备？	12
10. 对高温管道、容器等设备上的保温有哪些要求？	12
11. 《安规》中对生产厂房内的油管道法兰和阀门有何规定？	13
12. 生产厂房内的电梯应符合哪些规定？	13
13. 热机工作人员都应学会哪些急救方法？	13
14. 热机工作人员的工作服有什么规定？	13
15. 《安规》中对机器的转动部分有什么规定？	13
16. 转动机械检修前，应做好哪些安全措施？	14
17. 《安规》中对机器清扫作了哪些规定？	14
18. 生产现场禁止在哪些地方行走和坐立？	14
19. 应尽可能避免靠近和长时间停留的地方有哪些？	14
20. 遇有电气设备着火时，应采取哪些措施？	14
21. 防火工作的“四懂四会”是指什么？	14
22. 防火重点部位是指哪些地点？	14

23. 现场动火级别如何划分？	15
24. 现场动火工作应遵循哪些原则？	15
25. 动火工作票中，所列各级人员各应负责哪些内容？	15
26. 遇到何种情况时严禁动火作业？	16
27. 动火工作票如何执行？	16
28. 简述常用消防器材的适用范围。	16
29. 燃烧三要素是什么？	16
30. 油管道着火如何扑救？	17
31. 储煤场、皮带、原煤仓着火如何扑救？	17
32. 《安规》中对在金属容器内工作时有什么规定？	17
33. 对在容器内进行工作的人员有何要求？	17
34. 对进行焊接工作的人员有何要求？	17
35. 使用行灯应注意哪些事项？	18
36. 《安规》中对大锤和手锤的使用有何规定？	18
37. 在检修热交换器前应做好哪些工作？	18
38. 检修汽轮机前应做哪些工作？	18
39. 在汽轮机运行中，哪些工作必须经过厂或分场领导批准并得到 值长同意才能进行？	18
40. 揭开汽轮机大盖时必须遵守哪些事项？	19
41. 什么叫“两票三制”？	19
42. 为什么要严格执行工作票制度？	19
43. 哪些人应负工作的安全责任？	19
44. 工作票签发人应对哪些事项负责？	19
45. 工作负责人应对哪些事项负责？	19
46. 工作许可人应对哪些事项负责？	20
47. 接收工作票有什么规定？	20
48. 什么情况下可不填写工作票？	20
49. 布置和执行工作票安全措施有什么规定？	20
50. 工作票中“运行人员补充安全措施”一栏，应主要填写什么内容？	21
51. 工作票许可开工有什么规定？	21
52. 工作票延期有什么规定？	21
53. 工作结束前遇到哪些情况时，应重新签发工作票，并重新进行许 可工作的审查程序？	21
54. 检修设备试运有哪些规定？	21
55. 工作票终结有哪些规定？	22
56. 简述火力发电厂的生产过程。	22
第三节 事故调查规程知识	22
1. 什么叫事故？	22
2. 什么叫事故隐患？	23
3. 事故和事故隐患有何共性及不同之处？	23

4. 《电业生产事故调查规程》中规定发生哪些情况，应定为电力生产人身伤亡事故？	23
5. 《电业生产事故调查规程》规定中，“职工”是指哪些人员？	24
6. 《电业生产事故调查规程》中规定的“电力生产区域”指哪些范围？	24
7. 《电业生产事故调查规程》中规定的“危险性生产区域”指哪些场所？	24
8. 人身事故可分为哪几个等级？	24
9. 什么是特大人身事故？	24
10. 什么是重大人身事故？	24
11. 什么是一般人身事故？	24
12. 人身轻伤事故是如何规定的？	24
13. 《电业生产事故调查规程》中规定的设备事故有哪几种？	24
14. 什么是特大设备事故？	24
15. 什么是重大设备事故？	25
16. 设备事故直接经济损失包括哪些？	25
17. 什么是一般设备事故？	25
18. 什么是设备一类障碍？	26
19. 由于同一原因而引起多次事故是如何认定的？	26
20. 事故调查有哪几项内容？	27
21. 事故调查中即时报告应包括哪些内容？	27
22. 事故调查中关于人身事故是如何规定的？	27
23. 事故调查中关于特大设备事故是如何规定的？	27
24. 事故调查中关于重大设备事故是如何规定的？	27
25. 事故调查中关于一般设备事故是如何规定的？	28
26. 事故调查中关于设备一类障碍是如何规定的？	28
27. 事故调查程序的内容有哪些？	28
28. 事故调查程序中关于保护现场是如何规定的？	28
29. 事故调查程序中保护现场作出标志、绘制现场简图是指什么？	28
30. 事故调查程序中关于收集原始资料是如何规定的？	29
31. 进行人身事故调查时，应查明哪些情况？	29
32. 进行设备事故调查时，应查明哪些情况？	29
33. 事故调查中是如何分析原因责任的？	30
34. 事故原因分析中存在哪些与事故有关的问题确定为领导责任？	30
35. 在事故调查人员处理中出现哪些情况应从严处理？	30
36. 在事故调查人员处理中出现哪些情况应从宽处理？	30
37. 事故调查结案后，事故调查的组织单位应将哪些资料归档？	30
38. 发生哪些事故后应由调查组填写事故调查报告书？	31
39. 事故调查书有哪些规定？	31
40. 所有事故及一类障碍应分别填写哪些报告？	31
41. 发电企业被考核项目有哪些？	31
42. 安全记录、安全周期各指什么？	32
43. 发生哪些情况不中断事故发生单位的安全记录？	32

44. 哪些事故定为轻伤事故？哪些事故定为死亡事故？哪些事故定为重大死亡事故？	32
45. 执行《电业生产事故调查规程》的目的是什么？	32
46. 调查分析事故的原则是什么？	32
47. 怎样参与事故和异常情况的调查分析？	33
48. 发生事故后现场当事人员应怎样进行处理？	33
49. 发生哪些情况后，对有关负责人给予行政处分，构成犯罪的由 司法机关依法追究其刑事责任？	34
第四节 安全生产工作规定知识	34
1. 制定《安全生产工作规定》的目的是什么？	34
2. 制定《安全生产工作规定》的依据是什么？	34
3. 什么是安全生产责任制？	34
4. 事故分析“四不放过”的原则是什么？	34
5. 什么是“三违”行为？	34
6. 如何理解“管生产必须管安全”（五同时）？	35
7. 什么是电力生产性企业和单位？	35
8. 电力系统安全生产的总体目标是什么？	35
9. 各电力集团公司及各省网公司的安全生产目标是什么？	35
10. 各水电施工企业的安全生产目标是什么？	35
11. 什么是安全生产目标的三级控制？	35
12. 《安全生产工作规定》对各类电力企业每年百日无事故记录是如何要求的？	35
13. 《安全生产工作规定》对企业安全第一责任人是如何规定的？	35
14. 安全第一责任人的基本职责有哪些？	35
15. 《安全生产工作规定》对行政副职的安全责任是如何规定的？	36
16. 《安全生产工作规定》对部门间的安全责任是如何划分的？	36
17. 《安全生产工作规定》对安全监督职能是如何规定的？	36
18. 什么是电力企业的三级安全网？	36
19. 企业安全监督机构职责有哪些？	36
20. 安全监督人员的职权有哪些？	37
21. 电力企业安全生产规程制度应包括哪些内容？	37
22. 《安全生产工作规定》对企业的规程、制度的修订是如何要求的？	37
23. 《安全生产工作规定》中“两措”计划是指什么？其编制的依据是什么？	38
24. 制定反事故措施计划和安全技术劳动保护措施计划的依据是什么？	38
25. 什么是三级安全教育？	38
26. 新生产人员上岗前的培训有哪些内容？	38
27. 在岗生产人员的生产培训内容有哪些？	38
28. 《安全生产工作规定》中规定的例行工作有哪些？	39
29. 班前会和班后会的主要内容是什么？	39
30. 《安全生产工作规定》对班组安全日活动是如何要求的？	39
31. 《安全生产工作规定》对安全分析会是如何要求的？	39
32. 《安全生产工作规定》对安全监督及安全网例会是如何要求的？	39

33. 什么是“三同时”原则？	39
34. 《安全生产工作规定》要求如何进行安全检查？	40
35. 安全检查的方法有哪些？	40
第五节 安全性评价知识	40
1. 什么是安全性评价？它的目的是什么？	40
2. 安全性评价的主要任务是什么？	40
3. 安全性评价的内容有哪些？	40
4. 安全性评价的作用是什么？	41
5. 安全性评价可分为哪几类？	41
6. 安全性评价的基本原理有哪些？	41
7. 安全性评价的方法有哪些？	42
8. 电力企业安全性评价的现实意义是什么？	42
9. 简述发、供电企业安全性评价的步骤。	42
第六节 职业病防治知识	43
1. 什么是职业安全卫生法？	43
2. 《职业病防治法》是由我国什么机关，在什么时候审议通过的？ 以什么形式公布的？何时实施的？	43
3. 我国安全生产管理的方针是什么？职业病防治的方针是什么？	43
4. 《职业病防治法》确立了哪两大目标？明确了对我国职业病 防治负有责任的哪三个责任对象？	43
5. 国家职业卫生标准分为哪九类？	43
6. 什么是职业病？目前，我国职业病分为哪十类？	44
7. 电力劳动者在职业安全卫生方面有哪九大权利和哪四项义务？	44
8. 国家法规公布的职业病危害因素有哪些？	45
9. 电力企业工作场所应从哪几方面做到符合《职业病防治法》的要求？	46
10. 按照《安全生产法》、《职业病防治法》规定，电力企业在什么情况下 不得解除与劳动者签订的劳动合同？	46
11. 什么是职业禁忌？什么是职业病危害？	46
12. 电力企业不得安排哪四类人员从事接触职业危害的作业？	47
13. 按照《职业病防治法》及其配套法规规定，电力企业在职业病的 诊治方面有何职责？	47
14. 在职业安全卫生服务中，中介机构有何职责？	47

第二章 汽轮机设备安全运行知识

第一节 汽轮机组设备运行基础知识

1.1 电力生产安全常识	49
1. 电力生产安全的总体目标是什么？	49
2. 什么是电力生产建设的主题？	49
3. 电力安全生产的含义是什么？	49
4. 电网运行系统由哪些部分组成？	49

5. 为什么说电力安全生产不仅是经济问题，也是政治问题？	49
6. “安全第一，预防为主”方针的关系是什么？	49
7. 电力安全生产的“三保”原则是什么？	49
8. 电力安全生产规程制度的作用是什么？	50
9. 电力安全生产规程制度包括什么？	50
10. 国家颁布的与电力安全生产有关的规程制度有哪些？	50
11. 原电力部颁布的与电力安全生产有关的规程条例有哪些？	50
12. 什么是安全生产管理？它包括哪些内容？	51
13. 电力安全生产组织管理中的四大保证体系是什么？	51
14. 什么是安全管理现代化？它包括哪几方面内容？	51
15. 安全管理现代化的特征是什么？	51
16. 现代化电力安全管理方法中的 PDCA 循环是什么？	51
17. 保证安全的组织措施包括哪些？	51
18. 工作票是什么？	51
19. 工作票的形式有哪几种？	51
20. 热力机械工作票适用的范围有哪些？	51
21. 工作许可制度是什么？	52
22. 对于热力和机械工作票的许可工作有哪些规定？	52
23. 工作监护制度是如何规定的？	52
24. 什么是触电？	52
25. 什么是电击？	52
26. 什么是电伤？	52
27. 为什么电流从左手至前胸的路径最危险？	52
28. 什么是电气装置的高压设备和低压设备？	53
29. 触电有哪几种情况？其伤害程度与哪些因素有关？	53
30. 电路由哪几部分组成？	53
31. 电流是如何形成的？它的方向是如何规定的？	53
32. 什么叫开路 and 短路？短路有何危害？	53
33. 什么是变压器？	53
34. 什么是同步？什么是异步？	53
35. 金属机壳上为什么要装接地线？	53
36. 什么叫相电压？什么是线电压？	53
37. 什么叫相电流？什么是线电流？	54
38. 为什么线路中要有熔丝？	54
39. 变压器在电力系统中的作用是什么？	54
40. 发现有人触电后应如何进行抢救？	54
41. 安全用具的作用是什么？	54
42. 安全用具的分类有哪些？	54
43. 如何正确使用安全帽？	54
44. 什么叫高空作业？	55

45. 对担任高处作业的人员有何要求？	55
46. 什么情况下应使用安全带？	55
47. 安全带在使用前应作哪些检查和试验？	55
48. 安全带的使用和保管有哪些规定？	55
49. 在什么情况下应停止露天高处作业？	56
50. 在《安规》中对梯子作了哪些规定？	56
51. 使用梯子有哪些规定？	56
52. 燃烧必须具备哪三个条件？	56
53. 防火的基本方法有哪些？	56
54. 灭火的基本方法有哪些？	57
55. 消防工作的方针是什么？	57
56. 电缆燃烧有何特点？应如何扑救？	57
57. 电动机着火应如何扑救？	57
58. 为什么说火力发电厂潜在的火灾危险性很大？	57
59. 电力系统交通安全的重要性是什么？	57
60. 什么是防止道路交通事故的基础工作？	57
61. 现场紧急救护的基本原则是什么？	58
62. 创伤急救有何注意事项？	58
1.2 金属材料基础知识	58
1. 什么叫工质？作为工质需要有什么特性？火力发电厂采用什么作为工质？	58
2. 什么叫工质的状态参数？常用的状态参数有哪些？基本状态参数是什么？	58
3. 什么叫温度？什么叫温标？常用的温标有哪几种？它们用什么符号表示？ 单位是什么？它们之间如何换算？	58
4. 什么叫压力？压力的单位有几种表示方法？	59
5. 什么叫绝对压力？	59
6. 什么叫表压力？	59
7. 绝对压力与表压力之间的关系是什么？	59
8. 什么叫真空和真空度？如何表示？	59
9. 什么叫比体积和密度？它们之间有什么关系？	60
10. 什么叫平衡状态？	60
11. 什么叫标准状态？	60
12. 什么叫参数坐标图？	60
13. 什么叫功？它的单位是什么？如何换算？	60
14. 什么叫功率？它的单位是什么？	60
15. 什么叫能？	61
16. 什么叫动能？物体的动能与什么有关？如何表示？	61
17. 什么叫位能？物体的位能与什么有关？	61
18. 什么叫热能？它和什么因素有关？	61
19. 什么叫内能？	61
20. 什么叫内位能？什么叫内动能？它们由什么来决定？	61

21. 什么叫机械能？	62
22. 什么叫热量？	62
23. 什么叫热机？	62
24. 什么叫比热容？影响比热容的主要因素有哪些？	62
25. 什么叫热容量？它与比热有何不同？	62
26. 如何用定值比热容计算热量？	62
27. 什么叫焓？为什么焓是状态参数？	62
28. 什么叫熵？	63
29. 什么叫理想气体？什么叫实际气体？	63
30. 火电厂中什么气体可看作理想气体？什么气体可看作实际气体？	63
31. 理想气体的状态方程式是什么？	63
32. 理想气体的基本定律有哪些？其内容是什么？	63
33. 什么是热力学第一定律，它的表达式是怎样的？	64
34. 热力学第一定律的实质是什么？它说明什么问题？	64
35. 什么叫可逆过程？	64
36. 什么叫不可逆过程？	64
37. 什么叫等容过程？等容过程中吸收的热量和所做的功如何计算？	64
38. 什么叫等温过程？等温过程中工质吸收的热量如何计算？	65
39. 什么叫等压过程？等压过程的功及热量如何计算？	65
40. 什么叫绝热过程？绝热过程的功和内能如何计算？	65
41. 什么叫等熵过程？	65
42. 简述热力学第二定律。	65
43. 什么叫热力循环？	66
44. 什么叫循环的热效率？它说明什么问题？	66
45. 卡诺循环是由哪些过程组成的？其热效率如何计算？	66
46. 从卡诺循环的热效率可得出哪些结论？	66
47. 什么叫汽化？它分为哪几种形式？	67
48. 什么叫凝结？水蒸气凝结有哪些特点？	67
49. 什么叫汽水动态平衡？什么叫饱和状态、饱和温度、饱和压力、 饱和水、饱和蒸汽？	67
50. 为什么饱和压力随饱和温度升高而增高？	67
51. 什么叫湿饱和蒸汽、干饱和蒸汽、过热蒸汽？	67
52. 什么叫干度？什么叫湿度？	67
53. 什么叫临界点？水蒸气的临界参数为多少？	68
54. 是否存在 400℃ 的液态水？	68
55. 水蒸气状态参数如何确定？	68
56. 水蒸气等压形成过程在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上如何表示？	68
57. 怎样使用水蒸气焓熵图？	68
58. 什么叫液体热、汽化热、过热热？	69
59. 什么叫稳定流动、绝热流动？	69

60. 稳定流动的能量方程是怎样表示的？	69
61. 稳定流动能量方程在热力设备中如何应用？	69
62. 什么叫轴功？什么叫膨胀功？	70
63. 什么叫喷嘴？电厂中常用哪几种喷嘴？	70
64. 喷嘴中气流流速和流量如何计算？	70
65. 什么叫节流？什么叫绝热节流？	71
66. 什么叫朗肯循环？	71
67. 朗肯循环是通过哪些热力设备实施的？各设备的作用是什么？ 画出其热力设备系统图。	71
68. 朗肯循环的热效率如何计算？	71
69. 影响朗肯循环效率的因素有哪些？	72
70. 什么叫再热循环？	72
71. 为什么要采用中间再热循环？	72
72. 什么是热电合供循环？其方式有几种？	72
73. 背压式汽轮机供热循环的应用及特点是什么？	72
74. 何谓热交换？热交换有哪些基本形式？	73
75. 什么是稳定导热？	73
76. 如何计算平壁壁面的导热量？	74
77. 什么叫导热系数？导热系数与什么有关？	74
78. 什么叫对流换热？举出在电厂中几个对流换热的实例。	74
79. 影响对流换热的因素有哪些？	74
80. 焓熵图是根据什么绘制的？	74
81. 焓熵图是由什么线所组成的？	75
82. 什么叫分体积？混合气体的总体积与各组成气体的分体积有何关系？	75
83. 什么叫沸腾？沸腾有哪些特点？	75
84. 金属材料的使用性能是什么？	75
85. 按外力作用性质的不同，金属强度可分为哪几种？	75
86. 金属材料的工艺性能是指什么？	75
87. 钢材在高温时主要有哪些性能变化？	75
88. 对高温工作下的紧固件材料突出的要求是什么？	75
89. 什么叫金属材料的机械性能？机械性能包括哪些方面？	75
90. 什么是金属强度？金属强度包括哪些内容？	76
91. 简述金属材料的铸造性、可锻性、可焊性、切削加工性的含义。	76
92. 金属材料的物理性能包括什么？	76
93. 简述金属超温与过热的关系。	76
94. 换热有哪几种基本形式？	76
95. 什么是辐射力？	76
96. 管道外部加保温层的目的是什么？	76
97. 影响传热的因素有哪些？	76
98. 减少散热损失的方法有哪些？	76

99. 物体的黑度与吸收系数有什么关系?	76
100. 影响辐射换热的因素有哪些?	77
101. 增强传热的方法有哪些?	77
102. 影响对流放热系数 α 的主要因素有哪些?	77
103. 影响凝结放热的因素有哪些?	77
1.3 流体力学基础知识	78
1. 什么叫流体?	78
2. 流体主要有哪些物理性质?	78
3. 什么是流体的密度?	78
4. 何谓理想流体?	78
5. 什么是液体静压力? 其特性是什么?	78
6. 液体的静力学基本方程式是什么? 该方程式说明了什么问题?	78
7. 液体的运动要素是什么?	79
8. 什么叫稳定流动和非稳定流动?	79
9. 什么是过流断面?	79
10. 什么叫断面平均流速?	79
11. 液体的连续方程式是什么? 它的实质是什么?	79
12. 什么叫层流? 什么叫紊流?	79
13. 层流和紊流各有什么流动特点? 在汽水系统上常遇到哪一种流动?	79
14. 什么叫雷诺数? 它的大小说明了什么问题?	80
15. 流体在管道内流动的压力损失有哪两种类型?	80
16. 什么叫流量? 什么叫平均流速? 它与实际流速有什么区别?	80
17. 写出沿程阻力损失、局部阻力损失和管道系统的总阻力损失公式, 并说明公式中各项的含义。	80
18. 什么是水击现象? 水击现象有什么危害? 如何防止水击现象的发生?	81
19. 什么是流体的压缩性?	81
20. 什么是流体的膨胀性?	81
21. 什么是流体的黏滞性?	81
22. 流体在管道内的流动阻力可分为哪两种?	81
23. 水锤波传播的四个阶段是什么?	81
24. 什么是流体的动力黏度?	81
25. 什么是流体的运动黏度?	82
26. 减少汽水流动损失的方法大致有哪些?	82
27. 水锤产生的原因是什么?	82
28. 观测流体运动的两种重要参数是什么?	82
29. 什么是流体的重度?	82
30. 作用在流体上的力有哪几种?	82
第二节 汽轮机附属设备、系统安全运行知识	82
2.1 汽轮机凝汽、抽汽及冷却系统	82
1. 汽轮机的辅助设备主要有哪些?	82

2. 凝汽设备主要由哪些设备组成?	82
3. 凝汽设备的任务是什么?	82
4. 凝汽设备应满足哪些要求?	83
5. 什么叫凝汽器的汽阻? 汽阻过大有什么影响? 大型汽轮机一般要求汽阻多大?	83
6. 什么叫凝汽器的热负荷?	83
7. 什么叫循环水的温升? 温升的大小能说明什么问题? 影响循环水 温升的原因有哪些?	83
8. 什么叫凝结水的过冷度? 过冷度大的原因有哪些?	83
9. 凝结水过冷却有什么危害?	84
10. 引起凝结水温度变化的原因有哪些?	84
11. 什么是汽轮机排汽空气冷却凝结系统?	84
12. 常用的空气冷却系统有哪几种?	84
13. 凝汽器铜管的清洗方法有哪几种?	85
14. 简述凝汽器胶球清洗系统的组成和清洗过程。	85
15. 凝汽器胶球清洗收球率低的原因有哪些?	85
16. 怎样保证凝汽器胶球清洗的效果?	86
17. 凝汽器进口二次滤网的作用是什么? 二次滤网有哪几种形式?	86
18. 改变凝汽器冷却水量的方法有哪几种?	86
19. 引起凝汽器循环水出水压力变化的原因有哪些?	86
20. 造成凝汽器循环水出水温度升高的原因有哪些?	87
21. 为什么循环水长时间中断要等到凝汽器温度低于 50℃才能重新向凝汽器供水? ...	87
22. 什么是接触散热?	87
23. 为防止冷却塔结冰损坏, 冷却水温的调整方法有哪些?	87
24. 什么是冷却水塔的热水旁路调节法?	87
25. 什么是冷却水塔的防冰环防冻法?	88
26. 冷却水塔防冰环的防冰原理是什么?	88
27. 冷却塔冬季停运的保护措施有哪些?	88
28. 什么是空冷机组及空冷系统?	88
29. 空冷系统根据蒸汽冷凝方式的不同可以分为哪几种?	88
30. 直接空冷系统的原理是什么?	88
31. 直接空冷系统的优缺点是什么?	88
32. 间接空冷系统可分为哪两种系统?	88
33. 带喷射式凝汽器的间接空冷系统的原理是什么?	88
34. 带表面式凝汽器的间接空冷系统的原理是什么?	89
35. 间接空冷系统的启动分为哪两步?	89
36. 如何做好间接空冷系统运行中的防冻工作?	89
37. 间接空冷系统停运步骤是什么?	89
38. 间接冬季空冷系统停运后, 如何保证汽水不再进入散热器内, 防止冻坏设备? ...	89
39. 发电厂供水系统分哪几种形式?	90
40. 什么叫循环供水系统?	90

41. 直流供水系统可分为哪几种供水系统?	90
42. 循环供水系统根据冷却设备的不同可分为哪几种供水系统?	90
43. 凝汽设备运行情况的好坏,主要表现在哪几个方面?	90
44. 凝汽器冷却水的作用是什么?	90
45. 启动抽汽器及主抽汽器的主要任务各是什么?	90
46. 电厂中使用的容积式真空泵有哪几种?	90
47. 液环泵的性能指标有哪些?	90
48. 什么是液环泵的特性线?	91
49. 什么是发电厂的供水系统?	91
50. 什么是冷却塔? 冷却塔的类型有哪些?	91
51. 自然通风冷却塔可分为哪两种形式? 开放式冷却塔有哪些缺点?	91
52. 简述风筒式冷却塔的优点。	91
53. 什么是机械通风冷却塔?	91
54. 冷却塔由哪些设备组成?	91
55. 冷却塔配水系统有几种形式?	91
2.2 汽轮机给水回热系统	91
1. 什么是给水的回热加热?	91
2. 加热器有哪些种类?	92
3. 什么是表面式加热器? 表面式加热器有什么优缺点?	92
4. 什么是混合式加热器? 混合式加热器有什么优缺点?	92
5. 管板—U形管式加热器的结构是什么?	92
6. 联箱—螺旋管式表面加热器的结构原理是什么?	92
7. 管板—U形管式高压加热器与联箱—螺旋管式高压加热器各有什么优缺点?	92
8. 加热器疏水装置的作用是什么? 加热器疏水装置有哪几种形式?	93
9. 简述浮子式疏水器的结构并说明它的工作原理。	93
10. 外置浮子式疏水器的系统是如何连接的?	93
11. 疏水调节阀的调节原理是什么?	93
12. 多级水封疏水的原理是什么?	93
13. 使用多级水封管作为加热器疏水装置有什么优缺点?	94
14. 轴封加热器的作用是什么?	94
15. 什么是表面式加热器的蒸汽冷却段?	94
16. 什么是疏水冷却器? 采用疏水冷却器有什么好处?	94
17. 大机组加热器设置蒸汽冷却器的目的是什么?	94
18. 加热器汽侧压力变化的原因是什么?	95
19. 引起加热器出口水温度变化的原因是什么?	95
20. 高、低压加热器随机启动有什么好处?	95
21. 影响加热器正常运行的因素有哪些?	95
22. 高、低压加热器汽侧为什么安装排空气门?	96
23. 高、低压加热器运行为什么要保持一定水位?	96
24. 加热器运行时要注意监视什么?	96