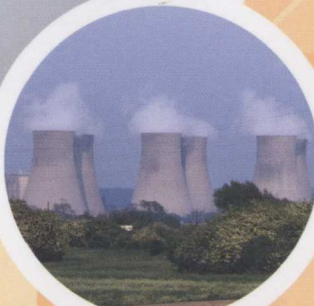


火电厂生产岗位技术问答

HUODIANCHANG SHENGCHAN GANGWEI JISHU WENDA

集控运行

《火电厂生产岗位技术问答》编委会



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

TM621.3
39

火电厂生产岗位技术问答

HUODIANCHANG SHENGCHAN GANGWEI JISHU WENDA

集控运行

主 编 梁瑞珽

参 编 王 诚 侯欣荣

杨 铸 于 江

东南大学

图书馆藏书



SEU 2493166



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为帮助广大火电机组运行、维护、管理技术人员了解、学习、掌握火电机组生产岗位的各项技能,加强机组运行管理工作,做好设备的运行维护和检修工作,特组织专家编写《火电厂生产岗位技术问答》系列丛书。

本套丛书采用问答形式编写,以岗位技能为主线,理论突出重点,实践注重技能。

本书为《集控运行》分册,简明扼要地介绍了集控专业基础知识及集控运行岗位技能知识。主要内容有:热动专业基础知识、电气专业基础知识、汽轮机设备及系统、电气设备及系统、锅炉设备及系统、热网设备及系统、单元机组的启动、单元机组的运行调整及维护、单元机组的停运、单元机组的试验、热工自动控制及保护、继电保护及自动装置、热网设备的启停及运行维护、汽轮机典型事故及处理、发电机的故障分析与处理、锅炉的故障分析与处理。

本书可供从事火电厂集控运行工作的生产人员、技术人员和管理人员学习参考,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

集控运行/《火电厂生产岗位技术问答》编委会编. —北京:中国电力出版社,2010.6

(火电厂生产岗位技术问答)

ISBN 978-7-5123-0356-0

I. ①集… II. ①火… III. ①火力发电-集中控制-运行-问答 IV. ①TM611-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第072726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

2011年2月第一版 2011年2月北京第一次印刷
850毫米×1168毫米 32开本 20.875印张 675千字
印数0001—3000册 定价45.00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

《火电厂生产岗位技术问答》

编 委 会

主 任 张国军

副主任 郭林虎 耿宝年

委 员 段 强 韩爱莲 贾娅莉 秦宝平

张文军 杨 铸 曾建辉 王真香

王美英 梁瑞珽

前言

在电力工业快速持续发展的今天，积极发展清洁、高效的发电技术是国内外共同关注的问题，对于能源紧缺的我国更显得必要和迫切。在国家有关部、委积极支持和推动下，我国火电机组的国产化及高效大型火电机组的应用逐步提高。我国现代化、高参数、大容量火电机组正在不断投运和筹建，其发电技术对我国社会经济发展具有非常重要的意义。因此，提高发电效率、节约能源、减少污染，是新建火电机组，改造在运发电机组的头等大事。

根据火力发电厂生产岗位的实际要求和火力发电厂生产运行及检修规程规范以及开展培训的实际需求，特组织行业专家编写本套《火电厂生产岗位技术问答》丛书。本丛书共分 11 个分册，主要包括《汽轮机运行》、《汽轮机检修》、《锅炉运行》、《锅炉检修》、《电气运行》、《电气检修》、《化学运行》、《化学检修》、《集控运行》、《热工仪表及自动装置》和《燃料运行与检修》。

本丛书全面、系统地介绍了火力发电厂生产运行和检修各岗位遇到的各方面技术问题和解决技能。其编写目的是帮助广大火电机组运行、维护、管理技术人员了解、学习、掌握火电机组生产岗位的各项技能，加强机组运行管理工作，做好设备的运行维护和检修工作，从而更加有效地将这些知

识运用到实际工作中。

本丛书在内容选取上，主要讲述火电机组生产岗位的应知应会技能，重点从工作原理、结构、启动、正常运行、异常运行、运行中的监视与调整、机组停运、事故处理、检修、调试等方面以问答的形式表述。选材上注重新设备、新技术，并将基本理论与成功的实用技术和实际经验结合，具有针对性、有效性和可操作性的特点。

本书为《集控运行》分册，本书由梁瑞琰主编，王诚、侯欣荣、杨铸、于江参编。本书共分十六章，其中，第一、三、五、十四章由王诚编写；第二、四、十二、十五章由梁瑞琰编写；第六、十三章由杨铸编写；第七、八、九章由王诚、梁瑞琰编写；第十章由于江、梁瑞琰编写；第十一章由于江编写；第十六章由王诚、侯欣荣编写。全书由梁瑞琰统稿。

本丛书可作为火电机组运行及检修人员的岗位技术培训教材，也可为火电机组运行人员制订运行规程、运行操作卡，检修人员制订检修计划及检修工艺卡提供有价值的参考，还可作为发电厂、电网及电力系统专业的大中专院校的教师和学生的教学参考书。

由于编写时间仓促，本丛书难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，使之不断完善。

《火电厂生产岗位技术问答》编委会

2010年5月



目 录

前言

第一部分 岗位基础知识

第一章 热动专业基础知识	3
1-1 什么叫工质？火力发电厂采用什么作为工质？	3
1-2 何谓工质的状态参数？常用的状态参数有几个？基本状态 参数有几个？	3
1-3 什么叫温度、温标？常用的温标形式有哪几种？	3
1-4 什么叫压力？压力的单位有几种表示方法？	3
1-5 什么叫绝对压力、表压力？	4
1-6 什么叫真空和真空度？	4
1-7 什么叫比体积和密度？它们之间有什么关系？	5
1-8 什么叫平衡状态？	5
1-9 什么叫标准状态？	5
1-10 什么叫参数坐标图？	5
1-11 什么叫功？其单位是什么？	5
1-12 什么叫功率？其单位是什么？	6
1-13 什么叫能？	6
1-14 什么叫动能？物体的动能与什么有关？	6
1-15 什么叫位能？	6
1-16 什么叫热能？它与什么因素有关？	6
1-17 什么叫热量？其单位是什么？	7
1-18 什么叫机械能？	7
1-19 什么叫热机？	7
1-20 什么叫比热容？影响比热容的主要因素有哪些？	7
1-21 什么叫热容？它与比热容有何不同？	7
1-22 如何用定值比热容计算热量？	7

1-23	什么叫内能?	8
1-24	什么叫内动能? 什么叫内位能? 它们由何决定?	8
1-25	什么叫焓? 为什么焓是状态参数?	8
1-26	什么叫熵?	8
1-27	什么叫理想气体? 什么叫实际气体?	8
1-28	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?	9
1-29	什么是理想气体的状态方程式?	9
1-30	理想气体的基本定律有哪些? 其内容是什么?	9
1-31	什么是热力学第一定律? 它的表达式是怎样的?	10
1-32	热力学第一定律的实质是什么? 它说明什么问题?	10
1-33	什么是不可逆过程?	10
1-34	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?	10
1-35	什么叫等温过程? 等温过程中工质吸收的热量如何计算?	10
1-36	什么叫等压过程? 等压过程的功及热量如何计算?	11
1-37	什么叫绝热过程? 绝热过程的功和内能如何计算?	11
1-38	什么叫等熵过程?	11
1-39	简述热力学第二定律。	12
1-40	什么叫热力循环?	12
1-41	什么叫循环的热效率? 它说明什么问题?	12
1-42	卡诺循环是由哪些过程组成的? 其热效率大小与什么 有关? 卡诺循环对实际循环有何指导意义?	12
1-43	从卡诺循环的热效率能得出哪些结论?	12
1-44	什么叫汽化? 它分为哪两种形式?	13
1-45	什么叫凝结? 水蒸气凝结有什么特点?	13
1-46	什么叫动态平衡? 什么叫饱和状态、饱和温度、饱和 压力、饱和水、饱和蒸汽?	13
1-47	为何饱和压力随饱和温度的升高而升高?	13
1-48	什么叫湿饱和蒸汽、干饱和蒸汽、过热蒸汽?	13
1-49	什么叫干度? 什么叫湿度?	14
1-50	什么叫临界点? 水蒸气的临界参数为多少?	14
1-51	是否存在 400℃ 的液态水?	14
1-52	水蒸气状态参数如何确定?	14
1-53	熵的意义及特性有哪些?	14
1-54	什么叫水的欠焓?	15
1-55	什么叫液体热、汽化热、过热热?	15

1-56	什么叫稳定流动、绝热流动？	15
1-57	稳定流动的能量方程是怎样表示的？	15
1-58	稳定流动能量方程在热力设备中如何应用？	15
1-59	什么叫轴功？什么叫膨胀功？	16
1-60	什么叫喷管？电厂中常用哪几种喷管？	16
1-61	喷管中气流流速和流量如何计算？	16
1-62	什么叫节流？什么叫绝热节流？	17
1-63	什么叫朗肯循环？	17
1-64	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？	17
1-65	朗肯循环的热效率如何计算？	17
1-66	影响朗肯循环效率的因素有哪些？	18
1-67	什么叫给水回热循环？	18
1-68	采用给水回热循环的意义是什么？	18
1-69	什么叫再热循环？	19
1-70	采用中间再热循环的目的是什么？	19
1-71	什么是热电合供循环？其方式有几种？	19
1-72	在火力发电厂中存在着哪三种形式的能量转换过程？	19
1-73	何谓换热？换热有哪几种基本形式？	19
1-74	什么是稳定导热？	20
1-75	如何计算平壁壁面的导热量？	20
1-76	什么叫导热系数？导热系数与什么有关？	20
1-77	什么叫对流换热？举出在电厂中几个对流换热的实例。	20
1-78	影响对流换热的因素有哪些？	20
1-79	什么是层流？什么是紊流？	21
1-80	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？	21
1-81	雷诺数的大小能说明什么问题？	21
1-82	流体在管道内流动的压力损失分几种类型？	22
1-83	何谓流量？何谓平均流速？它与实际流速有什么区别？	22
1-84	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。	22
1-85	何谓水锤？有何危害？如何防止？	23
1-86	水、汽有哪些主要质量标准？	23
1-87	何谓汽轮机积盐？	23
1-88	什么叫热工检测和热工测量仪表？	24
1-89	什么叫允许误差？什么叫精确度？	24
1-90	温度测量仪表分哪几类？各有哪几种？	24

1-91	压力测量仪表分为哪几类?	24
1-92	水位测量仪表有哪几种?	24
1-93	流量测量仪表有哪几种?	24
1-94	如何选择压力表的量程?	24
1-95	何谓双金属温度计? 其测量原理是怎样的?	25
1-96	何谓热电偶?	25
1-97	什么叫继电器? 它是如何分类的?	25
1-98	构成煤粉锅炉的主要本体设备和辅助设备有哪些?	25
1-99	何谓燃料? 锅炉的燃料有哪几种?	25
1-100	什么是燃料的发热量? 发热量的大小取决于什么?	26
1-101	燃料的定压高、低位发热量有何区别?	26
1-102	锅炉对给水有哪几点要求?	26
1-103	火力发电厂的基本热力循环有哪几种?	26
1-104	火电厂热力系统主要由哪几部分组成?	26
1-105	锅炉中进行的三个主要工作过程是什么?	26
1-106	定压下水蒸气的形成过程分为哪三个阶段? 各阶段所吸收 的热量分别叫什么热?	26
1-107	锅炉蒸发设备的任务是什么? 它主要包括哪些设备?	27
1-108	什么叫锅炉的排烟损失?	27
1-109	什么叫锅炉的化学不完全燃烧损失?	27
1-110	什么叫机械不完全燃烧损失?	28
1-111	什么叫散热损失?	29
1-112	什么叫灰渣物理损失?	29

第二章 电气专业基础知识

2-1	简述电压与电位的概念及关系。	30
2-2	简述电功与电功率的概念及关系。	30
2-3	简述电阻、电感与电容的概念。	30
2-4	采用三相交流电路比单相交流电路有何优点?	30
2-5	什么叫电磁感应? 电磁感应现象可以分为哪三类?	31
2-6	什么是自感和互感?	31
2-7	什么是涡流损耗、磁滞损耗、铁芯损耗?	31
2-8	半导体二极管的用途及主要特征是什么?	31
2-9	什么是集肤效应? 集肤效应是如何产生的?	31
2-10	什么是直流电阻和交流电阻?	32
2-11	什么是线性电阻和非线性电阻?	32
2-12	什么叫静电感应? 什么叫静电屏蔽?	32

2-13	什么叫剩磁?	32
2-14	什么叫串联谐振? 串联谐振的特点是什么?	32
2-15	什么叫并联谐振? 并联谐振的特点是什么?	32
2-16	什么是电气设备的额定值? 举例说明其实际意义。	33
2-17	什么是相电压、线电压?	33
2-18	什么是相电流、线电流?	33
2-19	什么是同极性端?	33
2-20	交流电的有功功率、无功功率和视在功率的意义是什么?	33
2-21	三相对称交流电路的功率如何计算?	34
2-22	三相不对称交流电路的功率如何计算?	34
2-23	什么是中性点位移现象? 中线的作用是什么?	34
2-24	什么是用电设备的效率?	34
2-25	什么叫功率因数? 为什么要提高功率因数?	34
2-26	整流电路、滤波电路、稳压电路各有什么作用?	34
2-27	电力系统中性点有几种接地方式?	35
2-28	什么是大接地电流系统?	35
2-29	什么是小接地电流系统?	35
2-30	小接地电流系统中发生单相接地时, 为什么可以继续运行 1~2h?	35
2-31	接地的作用是什么? 接地方式有哪些?	35
2-32	什么叫保护接地? 保护接地的适用范围是什么?	36
2-33	什么叫保护接零? 保护接零的适用范围是什么?	36
2-34	保护接地与保护接零有何区别?	36
2-35	什么叫工作接地? 工作接地的作用有哪些?	36
2-36	什么叫接触电压和跨步电压?	37
2-37	什么叫安全电压?	37
2-38	什么是电力系统的稳定?	37
2-39	什么是电力系统的静态稳定?	37
2-40	什么是电力系统的暂态稳定?	37
2-41	提高电力系统暂态稳定性有哪些措施?	38
2-42	什么是电气制动?	38
2-43	什么叫过电压?	38
2-44	什么叫内部过电压? 什么叫大气过电压? 它们对设备有什么危害?	38
2-45	什么是操作过电压?	39
2-46	什么是谐振过电压?	39
2-47	什么是铁磁谐振过电压?	39
2-48	单相半波整流电路的工作原理是什么? 有何特点?	39

2-49	全波整流电路的工作原理是怎样的？其特点如何？	39
2-50	在整流电路输出端为什么要并联一个电容？	39
2-51	绝缘电阻测量的原理是怎样的？	40
2-52	为什么要测量电力设备的绝缘电阻？	40
2-53	验电笔的用途有哪些？	40
2-54	什么是电力网？什么是电力系统？	41
2-55	电力系统安全经济运行的基本要求是什么？	41

第二部分 | 设备结构及工作原理

第三章	汽轮机设备及系统	45
3-1	汽轮机工作的基本原理是怎样的？汽轮发电机组是如何发出电来的？	45
3-2	汽轮机如何分类？	45
3-3	汽轮机的型号如何表示？	46
3-4	什么是冲动式汽轮机？	46
3-5	什么是反动式汽轮机？	46
3-6	什么是凝汽式汽轮机？	47
3-7	什么是背压式汽轮机？	47
3-8	什么是调整抽汽式汽轮机？	47
3-9	什么是中间再热式汽轮机？	47
3-10	中间再热式汽轮机主要有什么优点？	47
3-11	大功率机组总体结构方面有哪些特点？	48
3-12	为什么大机组高、中压缸采用双层缸结构？	48
3-13	汽轮机本体主要由哪几个部分组成？	48
3-14	汽缸的作用是什么？	49
3-15	汽轮机的汽缸可分为哪些种类？	49
3-16	为什么汽缸通常制成上下缸的形式？	49
3-17	有没有不用法兰上下连接的汽缸？	49
3-18	汽缸个数通常与汽轮机功率有什么关系？	49
3-19	按制造工艺分类，汽轮机汽缸有哪些不同形式？	50
3-20	制造汽轮机汽缸常用哪些材料？	50
3-21	汽轮机的汽缸是如何支承的？	50
3-22	下缸猫爪支承方式有什么优缺点？	50
3-23	上缸猫爪支承法的主要优点是什么？	51
3-24	汽缸猫爪下面的水冷垫块为什么要通冷却水？	51
3-25	大功率汽轮机的高、中压汽缸采用双层缸结构有什么优点？	51

3-26	高、中压汽缸采用双层缸结构后应注意什么问题?	51
3-27	大机组的低压缸有哪些特点?	51
3-28	什么叫排汽缸径向扩压结构?	52
3-29	低压外缸的一般支承方式是怎样的?	52
3-30	排汽缸的作用是什么?	52
3-31	为什么排汽缸要装喷水降温装置?	52
3-32	再热机组的排汽缸喷水装置是怎样设置的?	53
3-33	为什么汽轮机有的采用单个排汽口, 有的采用多个排汽口?	53
3-34	汽缸进汽部分布置有哪几种方式?	53
3-35	为什么大功率高参数汽轮机的调节汽阀与汽缸分离单独布置?	53
3-36	双层缸结构的汽轮机为什么要采用特殊的进汽短管?	54
3-37	高压进汽短管的结构是怎样的?	54
3-38	隔板的结构有哪几种形式?	54
3-39	什么叫喷嘴弧?	54
3-40	喷嘴弧有哪几种结构形式?	54
3-41	汽轮机喷嘴、隔板、静叶的定义是什么?	55
3-42	什么叫汽轮机的级?	55
3-43	什么叫调节级和压力级?	55
3-44	什么叫双列速度级?	55
3-45	采用双列速度级有什么优缺点?	55
3-46	高压高温汽轮机为什么要设汽缸、法兰螺栓加热装置?	55
3-47	为什么汽轮机第一级的喷嘴安装在喷嘴室, 而不固定在隔板上?	56
3-48	隔板套的作用是什么? 采用隔板套有什么优点?	56
3-49	调整抽汽式汽轮机的旋转隔板是怎样工作的?	56
3-50	什么是汽轮机的转子? 转子的作用是什么?	57
3-51	什么是大功率汽轮机的转子蒸汽冷却?	57
3-52	为什么大功率汽轮机采用转子蒸汽冷却结构?	57
3-53	汽轮机转子一般有哪几种形式?	57
3-54	套装叶轮转子有哪些优缺点?	58
3-55	整锻转子有哪些优缺点?	58
3-56	组合转子有什么优缺点?	58
3-57	焊接转子有哪些优缺点?	58
3-58	整锻转子中心孔起什么作用?	58
3-59	汽轮机主轴断裂和叶轮开裂的原因有哪些?	58
3-60	防止叶轮开裂和主轴断裂应采取哪些措施?	59
3-61	叶轮是由哪几部分组成的? 它的作用是什么?	59
3-62	运行中的叶轮受到哪些作用力?	59

3-63	叶轮上开平衡孔的作用是什么?	59
3-64	为什么叶轮上的平衡孔为单数?	59
3-65	装配式叶轮的结构是怎样的?	59
3-66	按轮面的断面型线不同, 可把叶轮分成几种类型?	60
3-67	套装叶轮的固定方法有哪几种?	60
3-68	动叶片的作用是什么?	60
3-69	叶片工作时受到哪几种作用力?	60
3-70	汽轮机叶片的结构是怎样的?	60
3-71	汽轮机叶片的叶根有哪些形式?	61
3-72	装在动叶片上的围带和拉筋起什么作用?	61
3-73	汽轮机高压段为什么采用等截面叶片?	61
3-74	为什么汽轮机有的级段要采用扭曲叶片?	61
3-75	防止叶片振动断裂的措施主要有哪几点?	62
3-76	多级凝汽式汽轮机最末几级为什么要采用去湿装置?	62
3-77	汽轮机末级排汽的湿度允许值一般为多少?	62
3-78	汽轮机去湿装置有哪几种?	62
3-79	提高动叶片抗冲蚀能力的措施有哪些?	62
3-80	汽封的作用是什么?	62
3-81	汽封的结构形式和工作原理是怎样的?	63
3-82	什么是通流部分汽封?	63
3-83	轴封的作用是什么?	63
3-84	汽轮机为什么会产生轴向推力? 运行中轴向推力怎样变化?	63
3-85	减少汽轮机轴向推力可采取哪些措施?	63
3-86	什么是汽轮机的轴向弹性位移?	64
3-87	汽轮机为什么要设滑销系统?	64
3-88	汽轮机的滑销有哪些种类? 它们各起什么作用?	64
3-89	什么是汽轮机膨胀的“死点”? 通常布置在什么位置?	65
3-90	汽轮机联轴器起什么作用? 有哪些种类? 各有何优缺点?	65
3-91	刚性联轴器分哪两种?	66
3-92	什么是半挠性联轴器?	66
3-93	挠性联轴器的结构形式是怎样的?	66
3-94	蛇形弹簧式挠性联轴器的结构是怎样的?	66
3-95	汽轮机的盘车装置起什么作用?	66
3-96	盘车有哪两种方式? 电动盘车装置主要有哪两种形式?	67
3-97	具有螺旋轴的电动盘车装置的构造和工作原理是怎样的?	67
3-98	具有摆动齿轮的盘车装置的构造和工作原理是怎样的?	67
3-99	采用高速盘车有什么优缺点?	68

3-100	为什么小型汽轮机采用减速器装置？	68
3-101	主轴承的作用是什么？	68
3-102	轴承的润滑油膜是怎样形成的？	68
3-103	汽轮机主轴承主要有哪几种结构形式？	69
3-104	固定式圆筒形支持轴承的结构是怎样的？	69
3-105	什么是自位式轴承？	69
3-106	椭圆形支持轴承与圆筒形支持轴承有什么区别？	69
3-107	什么是三油楔轴承？	69
3-108	什么是可倾瓦支持轴承？	70
3-109	几种不同形式的支持轴承各适应于哪些类型的转子？	70
3-110	推力轴承的作用是什么？	70
3-111	推力轴承有哪些种类？主要构造是怎样的？	70
3-112	什么叫推力间隙？	70
3-113	汽轮机推力轴承的工作过程是怎样的？	71
3-114	汽轮机的辅助设备主要有哪些？	71
3-115	简述凝汽设备的组成。	71
3-116	凝汽设备的任务是什么？	71
3-117	凝汽器的工作原理是怎样的？	71
3-118	对凝汽器的要求是什么？	72
3-119	凝汽器有哪些分类方式？	72
3-120	什么是混合式凝汽器？什么是表面式凝汽器？	72
3-121	通常表面式凝汽器由哪些部件组成？其工作过程是怎样？	72
3-122	大机组的凝汽器外壳由圆形改为方形有什么优缺点？	73
3-123	汽流向侧式凝汽器有什么特点？	73
3-124	汽流向心式凝汽器有什么特点？	73
3-125	凝汽器铜管在管板上如何固定？	73
3-126	凝汽器与汽轮机排汽口是怎样连接的？排汽缸受热膨胀时 如何补偿？	73
3-127	什么是凝汽器的热力特性曲线？	74
3-128	凝汽器热交换平衡方程式如何表示？	74
3-129	什么叫凝汽器的冷却倍率？	74
3-130	什么是凝汽器的极限真空？	74
3-131	什么是凝汽器的最有利真空？影响最有利真空的主要因素是 什么？	75
3-132	凝汽器铜管的清洗方法有哪些？	75
3-133	简述凝汽器胶球清洗系统的组成和清洗过程。	76
3-134	凝汽器胶球清洗收球率低的原因有哪些？	76

3-135	怎样保证凝汽器胶球清洗的效果?	76
3-136	凝汽器进口二次滤网的作用是什么? 二次滤网有哪两种形式?	77
3-137	凝汽器铜管腐蚀、损坏造成泄漏的原因有哪些?	77
3-138	防止铜管腐蚀的方法有哪些?	77
3-139	什么是阴极保护法? 它的原理是什么?	78
3-140	什么是牺牲阳极法?	78
3-141	什么是外部电源法?	78
3-142	改变凝汽器冷却水量的方法有哪几种?	78
3-143	什么是汽轮机排空气冷却凝结系统?	79
3-144	常用的空气冷却系统有哪两种?	79
3-145	凝汽器汽侧中间隔板起什么作用?	79
3-146	抽气器的作用是什么?	79
3-147	抽气器有哪些种类和形式?	79
3-148	射水式抽气器的工作原理是怎样的?	80
3-149	射汽式抽气器的工作原理是怎样的?	80
3-150	启动抽气器主要有什么特点?	80
3-151	离心真空泵有哪些优点?	80
3-152	离心真空泵的结构是怎样的?	81
3-153	离心真空泵的工作原理是怎样的?	81
3-154	多喷嘴长喉部射水抽气器的结构有什么特点?	81
3-155	多喷嘴射水抽气器有哪些优点?	81
3-156	射水抽气器的工作水供水有哪两种方式?	82
3-157	射水抽气器哪几个部位容易损坏?	82
3-158	什么是给水的回热加热?	82
3-159	为什么采用回热加热器后, 汽轮机的总汽耗增大了, 而热耗率和煤耗率却是下降的?	82
3-160	加热器有哪些种类?	82
3-161	什么是表面式加热器? 表面式加热器的主要优缺点是什么?	82
3-162	什么是混合式加热器? 混合式加热器的主要优缺点是什么?	83
3-163	管板—U形管式加热器的结构是怎样的?	83
3-164	联箱—盘香管式表面加热器的结构原理是怎样的?	83
3-165	管板—U形管式高压加热器与联箱—盘香管式高压加热器各有什么优缺点?	83
3-166	高压加热器水室顶部自密封装置的结构是怎样的? 有什么优点?	84
3-167	加热器疏水装置的作用是什么? 加热器疏水装置有	

哪两种形式?	84
3-168 浮子式疏水器的结构和工作原理是怎样的?	84
3-169 疏水调节阀的调节原理是什么?	84
3-170 多级水封疏水的原理是什么?	85
3-171 什么是高压加热器给水自动旁路?	85
3-172 什么是表面式加热器的蒸汽冷却段?	85
3-173 什么是疏水冷却器? 采用疏水冷却器有什么好处?	85
3-174 轴封加热器的作用是什么?	86
3-175 给水除氧的方式有哪两种?	86
3-176 除氧器的作用是什么?	86
3-177 除氧器是怎样分类的?	86
3-178 除氧器的工作原理是什么?	86
3-179 除氧器加热除氧有哪两个必要条件?	86
3-180 什么是给水的化学除氧?	87
3-181 除氧器的标高对给水泵运行有何影响?	87
3-182 除氧器水箱的作用是什么?	87
3-183 除氧器再沸腾管起什么作用?	87
3-184 什么是除氧器的自生沸腾现象?	88
3-185 除氧器发生自生沸腾现象有什么不良后果?	88
3-186 除氧器加热蒸汽的汽源是如何确定的?	88
3-187 除氧器为什么要装溢流装置?	88
3-188 什么是除氧器的定压运行?	88
3-189 什么是除氧器的滑压运行?	89
3-190 除氧器滑压运行有哪些优点?	89
3-191 火电厂主要有哪三种水泵? 它们的作用是什么?	89
3-192 什么是泵的特性曲线?	89
3-193 什么叫诱导轮? 为什么有的泵设有前置诱导轮?	89
3-194 泵的主要性能参数有哪些?	90
3-195 离心泵 $Q-H$ 特性曲线的形状有几种? 各有何特点?	90
3-196 什么是泵的工作点?	90
3-197 什么是泵的相似定律?	90
3-198 什么是泵的比转数?	91
3-199 什么是泵的允许吸上真空高度?	91
3-200 什么是离心泵的串联运行? 串联运行有什么特点?	92
3-201 什么是离心泵的并联运行? 并联运行有什么特点?	92
3-202 水泵串联运行的条件是什么? 何时需采用水泵串联?	92
3-203 离心泵对并联运行有何要求? 特性曲线差别较大的泵	