



电厂工人技术问答丛书

汽轮机运行与维护 技术问答

●●● 沈英林 张瑞祥 编 ●●●



化学工业出版社



电厂工人技术问答丛书

汽轮机运行与维护 技术问答

沈英林 张瑞祥 编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽轮机运行与维护技术问答/沈英林, 张瑞祥编. —北京:
化学工业出版社, 2009. 3
(电厂工人技术问答丛书)
ISBN 978-7-122-04034-3

I. 汽… II. ①沈…②张… III. ①火电厂-汽轮机运行-
问答②火电厂-蒸汽透平-维护-问答 IV. TM621.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 172839 号

责任编辑: 刘 哲
责任校对: 宋 夏

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 16½ 字数 451 千字
2009 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究



前言

近年来,我国电力工业发展迅速,各种类型的地方电厂、城市集中供热电厂、企业自备电厂的大量建设以及新设备、新技术和新工艺的大量应用,对各种类型发电厂的技术工人提出了新的、更高的要求。《电厂工人技术问答丛书》以问答的形式,本着理论联系实际的原则,分别介绍汽轮机、锅炉、电气设备、热工仪表、电厂化学、燃料设备等方面的知识,适合于电力系统、自备电厂的技术工人岗位培训和在岗自学。

本书为《汽轮机运行与维护技术问答》分册。汽轮机是热电厂的主要设备,其运行正常与否,直接影响到电厂的安全生产和经济效益。本书参照部颁《国家职业技能鉴定规范·电力行业》、《火力发电厂运行岗位规范》的要求,依据《锅炉运行规程》进行编写。本书采用问答的形式,并配以必要的图解,对汽轮机的基础知识、结构与工作原理、调节与保护、启动与停机、运行与维护以及事故处理、检修等知识进行了系统阐述。

本书可作为企业的培训用书,也可作为企业技术工人提高专业知识和工作技能的辅助用书,同时亦可作为技工学校技能教学和考核的参考书。

本书由沈英林、张瑞祥编写。

由于编者水平和精力有限,书中难免存在不妥之处,希望读者批评指正。

编者



目 录

1 基础知识

1-1 什么叫绝对压力、表压力?	1
1-2 什么叫真空和真空度?	1
1-3 什么叫比体积和密度? 它们之间有什么关系?	1
1-4 什么叫工质? 火力发电厂采用什么作为工质?	2
1-5 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?	2
1-6 什么叫平衡状态?	2
1-7 什么叫标准状态?	2
1-8 什么叫功? 其单位是什么?	3
1-9 什么叫功率? 其单位是什么?	3
1-10 功的两要素是什么?	3
1-11 什么叫能?	3
1-12 什么叫动能? 物体的动能与什么有关?	3
1-13 什么叫内能?	4
1-14 什么叫位能?	4
1-15 什么叫机械能?	4
1-16 什么叫热能? 它与什么因素有关?	4
1-17 什么叫热量?	4
1-18 什么叫热机?	5
1-19 什么叫内动能? 什么叫内位能? 它们由何决定?	5
1-20 什么叫轴功? 什么叫膨胀功?	5
1-21 什么叫参数坐标图?	5
1-22 什么叫比热容? 影响比热容的主要因素有哪些?	5
1-23 什么叫热容? 它与比热容有何不同?	6
1-24 如何用定值比热容计算热量?	6
1-25 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?	6
1-26 什么叫等温过程? 等温过程中工质吸收的热量如何计算?	6
1-27 什么叫等压过程? 等压过程的功及热量如何计算?	7
1-28 什么叫绝热过程? 绝热过程的功和内能如何计算?	7
1-29 什么叫焓? 为什么焓是状态参数?	7

1-30	什么叫熵?	8
1-31	什么叫等熵过程?	8
1-32	什么叫理想气体? 什么叫实际气体?	8
1-33	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?	8
1-34	什么是理想气体状态方程?	9
1-35	理想气体的基本定律有哪些? 其内容是什么?	9
1-36	什么是热力学第一定律?	10
1-37	热力学第一定律的实质是什么? 它说明什么问题?	10
1-38	简述热力学第二定律。	10
1-39	什么是不可逆过程?	10
1-40	什么叫热力循环?	10
1-41	什么叫循环的热效率? 它说明什么问题?	11
1-42	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?	11
1-43	卡诺循环是由哪些过程组成的? 其热效率如何计算?	11
1-44	从卡诺循环的热效率中可得出哪些结论?	12
1-45	为何饱和压力随饱和温度升高而增高?	12
1-46	什么叫湿饱和蒸汽、干饱和蒸汽、过热蒸汽?	12
1-47	什么叫汽化? 它分为哪两种形式?	13
1-48	什么叫凝结? 水蒸气凝结有什么特点?	13
1-49	什么叫干度? 什么叫湿度?	13
1-50	水蒸气状态参数如何确定?	13
1-51	什么叫临界点? 水蒸气的临界参数为多少?	14
1-52	什么叫液体热、汽化热、过热热?	14
1-53	水蒸气等压形成过程在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上如何表示?	14
1-54	怎样使用水蒸气焓熵图?	15
1-55	何谓换热? 换热有哪几种基本形式?	16
1-56	什么是稳定导热?	16
1-57	什么叫热导率? 热导率与什么有关?	16
1-58	什么叫对流换热? 举出在电厂中对流换热的实例。	17
1-59	影响对流换热的因素有哪些?	17
1-60	何谓流量? 何谓平均流速? 它与实际流速有什么区别?	17
1-61	什么是层流? 什么是紊流?	18
1-62	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?	18
1-63	什么叫雷诺数? 它的大小能说明什么问题?	18
1-64	试说明流体在管道内流动的压力损失分几种类型。	18
1-65	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。	19
1-66	何谓水锤? 有何危害? 如何防止?	19
1-67	什么叫稳定流动、绝热流动?	20
1-68	稳定流动的能量方程是怎样表示的?	20

1-69	稳定流动能量方程在热力设备中如何应用?	20
1-70	什么叫喷管? 电厂中常用哪几种喷管?	21
1-71	什么叫朗肯循环?	21
1-72	影响朗肯循环效率的因素有哪些?	21
1-73	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。	22
1-74	朗肯循环的热效率如何计算?	22
1-75	什么叫节流? 什么叫绝热节流?	23
1-76	什么叫给水回热循环?	23
1-77	采用给水回热循环的意义是什么?	23
1-78	什么叫再热循环?	23
1-79	采用中间再热循环的目的是什么?	23
1-80	什么是热电合供循环? 其方式有几种?	24
1-81	背压式汽轮机供热循环的应用及特点是什么?	24
1-82	何谓金属的力学性能?	25
1-83	什么叫刚度和硬度?	25
1-84	什么叫强度? 强度指标通常有哪些?	25
1-85	什么叫变形? 变形过程有哪三个阶段?	26
1-86	什么叫塑性? 塑性指标有哪些?	26
1-87	何谓疲劳和疲劳强度?	26
1-88	金属材料有哪些工艺性能?	26
1-89	什么叫碳钢? 按含碳量可分为哪三类碳钢?	27
1-90	什么叫铸铁? 铸铁可分哪几种?	27
1-91	合金元素可以使钢材获得哪些特殊的性能?	27
1-92	金属材料有哪些物理化学性能?	27
1-93	什么叫热应力?	28
1-94	什么叫热疲劳?	28
1-95	什么叫热冲击?	28
1-96	什么叫蠕变?	28
1-97	什么叫应力松弛?	28
1-98	何谓脆性转变温度? 发生低温脆性断裂事故的必要和充分 条件是什么?	29
1-99	蒸汽对汽轮机金属部件表面的热传递有哪些方式?	29
1-100	蒸汽与金属表面间的凝结放热有哪些特点?	29
1-101	蒸汽与金属表面间的对流放热有何特点?	30
1-102	何谓准稳态点、准稳态区?	30
1-103	造成汽轮机热冲击的原因有哪些?	30
1-104	汽轮机启、停和工况变化时, 哪些部位热应力最大?	31
1-105	水、汽有哪些主要质量标准?	31
1-106	何谓汽轮机积盐?	31
1-107	流量测量仪表有哪几种?	31
1-108	温度测量仪表分哪几类? 各有哪几种?	32

1-109	压力测量仪表分为哪几类?	32
1-110	水位测量仪表有哪几种?	32
1-111	如何选择压力表的量程?	32
1-112	什么叫允许误差? 什么叫精确度?	32
1-113	何谓双金属温度计? 其测量原理怎样?	33
1-114	何谓热电偶?	33
1-115	什么叫继电器? 它有哪些分类?	33
1-116	构成煤粉锅炉的主要本体设备和辅助设备有哪些?	33
1-117	何谓燃料? 锅炉燃料有哪几种?	34
1-118	什么是燃料的发热量? 发热量的大小决定于什么?	34
1-119	燃料的定压高、低位发热量有何区别?	34

2 汽轮机设备结构与工作原理

2-1	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?	35
2-2	汽轮机如何分类?	35
2-3	汽轮机的型号如何表示?	36
2-4	什么是凝汽式汽轮机?	36
2-5	什么是冲动式汽轮机?	37
2-6	什么是调整抽汽式汽轮机?	37
2-7	什么是反动式汽轮机?	37
2-8	什么是背压式汽轮机?	37
2-9	什么是中间再热式汽轮机?	38
2-10	中间再热式汽轮机主要有什么优点?	38
2-11	大功率机组总体结构方面有哪些特点?	38
2-12	汽轮机本体主要由哪几个部分组成?	39
2-13	汽缸的作用是什么?	39
2-14	为什么汽缸通常制成上下缸的形式?	39
2-15	汽轮机的汽缸可分为哪些种类?	39
2-16	按制造工艺分类, 汽轮机汽缸有哪些不同形式?	40
2-17	制造汽轮机汽缸常用哪些材料?	40
2-18	有没有不用法兰上下连接的汽缸?	40
2-19	汽缸个数通常与汽轮机功率有什么关系?	41
2-20	汽轮机的汽缸是如何支承的?	41
2-21	举例说明哪些机组的汽缸采用的是上缸猫爪支承方式? 哪些机组的汽缸采用的是下缸猫爪支承方式?	41
2-22	下缸猫爪支承方式有什么优缺点?	41
2-23	上缸猫爪支承法的主要优点是什么?	42
2-24	汽缸猫爪下面的水冷垫块为什么要通冷却水?	42
2-25	隔板的结构有哪几种形式?	42
2-26	什么叫喷嘴弧?	42

2-27	喷嘴弧有哪几种结构形式?	43
2-28	汽轮机喷嘴、隔板、静叶的定义是什么?	43
2-29	什么叫汽轮机的级?	43
2-30	什么叫调节级和压力级?	43
2-31	什么叫双列速度级?	43
2-32	采用双列速度级有什么优缺点?	44
2-33	汽缸进汽部分布置有哪几种方式?	44
2-34	大功率汽轮机的高、中压汽缸采用双层缸结构有什么优点?	44
2-35	高、中压汽缸采用双层缸结构后应注意什么问题?	44
2-36	低压外缸的一般支承方式是怎样的?	45
2-37	大机组的低压缸有哪些特点?	45
2-38	什么叫排汽缸径向扩压结构?	45
2-39	排汽缸的作用是什么?	45
2-40	为什么排汽缸要装喷水降温装置?	46
2-41	再热机组的排汽缸喷水装置是怎样设置的?	46
2-42	多级凝汽式汽轮机末几级为什么要采用去湿装置?	46
2-43	汽轮机末级排汽的湿度一般允许值为多少?	46
2-44	汽轮机去湿装置有哪几种?	46
2-45	高压进汽短管的结构是怎样的?	47
2-46	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?	47
2-47	隔板套的作用是什么? 采用隔板套有什么优点?	47
2-48	汽封的作用是什么?	48
2-49	汽封的结构形式和工作原理是怎样的?	48
2-50	什么是通流部分汽封?	48
2-51	轴封的作用是什么?	48
2-52	调整抽汽式汽轮机的旋转隔板是怎样工作的?	49
2-53	什么是汽轮机的转子? 转子的作用是什么?	49
2-54	汽轮机转子一般有哪几种形式?	49
2-55	什么是大功率汽轮机的转子蒸汽冷却?	50
2-56	为什么大功率汽轮机采用转子蒸汽冷却结构?	50
2-57	套装叶轮转子有哪些优缺点?	50
2-58	整锻转子有哪些优缺点?	50
2-59	组合转子有什么优缺点?	51
2-60	焊接转子有哪些优缺点?	51
2-61	整锻转子中心孔起什么作用?	51
2-62	汽轮机主轴断裂和叶轮开裂的原因有哪些?	51
2-63	防止叶轮开裂和主轴断裂应采取哪些措施?	51
2-64	叶轮的作用是什么? 叶轮由哪几部分组成?	52
2-65	运行中的叶轮受到哪些作用力?	52
2-66	叶轮上开平衡孔的作用是什么?	52
2-67	为什么叶轮上的平衡孔为单数?	52

2-68	装配式叶轮的结构是怎样的？	52
2-69	按轮面的断面型线不同，可把叶轮分成几种类型？	53
2-70	套装叶轮的固定方法有哪几种？	53
2-71	动叶片的作用是什么？	53
2-72	叶片工作时受到哪几种作用力？	53
2-73	汽轮机叶片的结构是怎样的？	54
2-74	汽轮机叶片的叶根有哪些形式？	54
2-75	装在动叶片上的围带和拉筋（金）起什么作用？	54
2-76	防止叶片振动断裂的措施主要有哪几点？	55
2-77	提高动叶片抗冲蚀的能力有哪些办法？	55
2-78	汽轮机为什么会产生轴向推力？运行中轴向推力怎样变化？	55
2-79	汽轮机的滑销有哪些种类？它们各起什么作用？	55
2-80	什么是汽轮机膨胀的“死点”？通常布置在什么位置？	56
2-81	减小汽轮机的轴向推力可采取哪些措施？	57
2-82	什么是汽轮机的轴向弹性位移？	57
2-83	汽轮机联轴器起什么作用？有哪些种类？各有何优缺点？	57
2-84	刚性联轴器分哪两种？	58
2-85	什么是半挠性联轴器？	58
2-86	挠性联轴器的结构形式是怎样的？	58
2-87	蛇形弹簧式挠性联轴器的结构是怎样的？	58
2-88	汽轮机的盘车装置起什么作用？	59
2-89	盘车有哪两种方式？电动盘车装置主要有哪两种形式？	59
2-90	具有螺旋轴的电动盘车装置构造和工作原理是怎样的？	59
2-91	具有摆动齿轮的盘车装置构造和工作原理是怎样的？	60
2-92	采用高速盘车有什么优缺点？	61
2-93	运行中减速器的主要故障是什么？	61
2-94	主轴承的作用是什么？	61
2-95	推力轴承的作用是什么？	61
2-96	几种不同形式的支持轴承各适应于哪些类型的转子？	61
2-97	轴承的润滑油膜是怎样形成的？	62
2-98	汽轮机主轴承主要有哪几种结构形式？	62
2-99	固定式圆筒形支持轴承的结构是怎样的？	62
2-100	什么是自位式轴承？	63
2-101	椭圆形轴承与圆筒形轴承有什么区别？	63
2-102	什么是三油楔轴承？	63
2-103	什么是可倾瓦支持轴承？	63
2-104	什么叫推力间隙？	64
2-105	推力轴承有哪些种类？主要构造是怎样的？	64
2-106	汽轮机推力轴承的工作过程是怎样的？	64

3 汽轮机调节与保护

3-1	汽轮机供油系统主要由哪些设备组成？它们分别起什么作用？	66
-----	-----------------------------	----

3-2	汽轮机油系统的作用是什么?	67
3-3	对汽轮机的油系统有哪些基本要求?	67
3-4	汽轮机油箱的主要构造是怎样的?	67
3-5	油系统管道采用套管式有什么优缺点?	68
3-6	注油器的工作原理是怎样的?	68
3-7	注油器在系统中的布置有哪两种方式?	68
3-8	汽轮机的调速油压和润滑油压是根据什么来确定的?	69
3-9	汽轮机的主油泵有哪几种形式?	69
3-10	汽轮机润滑油过压阀的结构和工作原理是怎样的?	69
3-11	容积式油泵有哪些优缺点?	70
3-12	离心式油泵有哪些特点?	70
3-13	汽轮机油油质劣化有什么危害?	70
3-14	汽轮机油有哪些质量指标?	70
3-15	什么是汽轮机油的黏度? 黏度指标是多少?	71
3-16	什么是汽轮机油的酸价? 什么是酸碱性反应?	71
3-17	什么是抗乳化度? 什么叫闪点?	71
3-18	什么是汽轮机油的添加剂?	71
3-19	采用抗燃油作为油系统的介质有什么特点?	72
3-20	为什么汽轮机轴承盖上必须装设通气孔、通气管?	72
3-21	汽轮机调节系统的任务是什么?	72
3-22	调节系统一般应满足哪些要求?	72
3-23	汽轮机调节系统一般由哪几个机构组成?	73
3-24	汽轮机进汽调节方式有几种? 各有何优缺点?	73
3-25	汽轮机调节系统各组成机构的作用分别是什么?	74
3-26	国产大、中型汽轮机调节系统有哪几种典型形式?	74
3-27	汽轮机调速器的主要作用是什么?	74
3-28	调速器的特性是什么? 同样的汽轮机, 调速系统的特性 是不是一样?	75
3-29	机械离心式调速器有哪两种结构形式?	75
3-30	什么是径向钻孔泵调速器?	76
3-31	调节系统传动放大机构分哪几种?	76
3-32	贯流式传动放大装置常见的有哪几种形式?	76
3-33	波纹筒放大器的工作原理是怎样的?	76
3-34	反向波纹筒放大器有什么优点?	77
3-35	随动滑阀放大传动装置的工作原理是怎样的?	77
3-36	压力变换器放大装置是如何将转速变化信号放大的?	77
3-37	汽轮机调节系统有了信号放大装置, 为什么还必须采用功率 放大装置?	77
3-38	什么是油动机? 油动机有什么特点?	78
3-39	旋转式油动机的主要结构和调节过程是怎样的?	78
3-40	杠杆反馈的原理是怎样的?	78
3-41	油口反馈的基本工作原理是怎样的?	79

3-42	弹簧反馈机构的动作原理是怎样的？	79
3-43	双侧进油往复式油动机的结构是怎样的？	79
3-44	负荷变化时，双侧进油往复式油动机如何动作？	80
3-45	上海汽轮机厂生产的油动机的结构和动作过程有什么特点？	80
3-46	调节汽门的形式有哪些？	80
3-47	调节汽门的开启装置有哪些形式？	81
3-48	何谓阀门的升程特性？球阀的升程特性是怎样的？	81
3-49	什么是调节汽门的重叠度？为什么必须有重叠度？	82
3-50	上海汽轮机厂生产的液压调节系统中的继电器起什么作用？	82
3-51	汽轮机调节系统为什么有的采用二级放大，而有的采用三级放大？	82
3-52	同步器的作用是什么？有几种类型？各有什么优缺点？	83
3-53	同步器上、下限过低对汽轮发电机并列运行有什么影响？	83
3-54	同步器通常有哪几种典型装置？	83
3-55	背压式汽轮机的调节原理是怎样的？	84
3-56	背压式汽轮机甩负荷时，调节系统工作有什么特点？	84
3-57	一次调整抽汽式汽轮机的调节原理是怎样的？	85
3-58	二次调整抽汽式汽轮机的调节原理是怎样的？	85
3-59	100MW 汽轮机调速滑阀组的结构是怎样的？	86
3-60	调速滑阀组的作用是什么？	86
3-61	100MW 汽轮机同步器滑阀的作用是什么？	86
3-62	随动滑阀的结构与原理是怎样的？	87
3-63	什么是 100MW 汽轮机的超速附加保护？	87
3-64	调速滑阀的作用是什么？它是如何动作的？	87
3-65	动态反馈油口的结构和反馈原理是怎样的？	88
3-66	什么是油动机的提升力系数？	88
3-67	什么是油动机的时间常数？	88
3-68	200MW 汽轮机（东方汽轮机厂生产）调节系统动作过程是怎样的？	88
3-69	径向钻孔泵调节系统调速器滑阀平衡原理是什么？	89
3-70	100MW 汽轮机的同步器有什么特点？	89
3-71	同步器调整范围不足时如何调整？	89
3-72	具有旋转阻尼的汽轮机调节系统的组成和工作原理是怎样的？	90
3-73	什么是调节系统的静态特性和动态特性？	90
3-74	什么是调速器的静态特性曲线？对静态特性曲线有何要求？	90
3-75	何谓调节系统动态特性试验？	91
3-76	什么叫有差调节？汽轮机的调节系统为什么必须采用有差调节？	91
3-77	调节系统静止状态试验的目的是什么？	91
3-78	什么叫调速系统速度变动率？对速度变动率有什么要求？	92
3-79	什么是调速系统的迟缓率？	92

3-80	调节系统迟缓率过大,对汽轮机运行有什么影响?	93
3-81	为什么调速迟缓率过大会引起负荷摆动?	93
3-82	调速系统迟缓率的形成有哪几个主要因素?	93
3-83	调节系统的速度变动率和迟缓率对机组稳定运行的影响是怎样的?	94
3-84	为什么说迟缓率不能等于零?	94
3-85	汽轮机调速系统不能维持空负荷运行即甩负荷时引起危急保安器动作是什么原因?	95
3-86	什么是错油门的重叠度?对迟缓率有何影响?	95
3-87	错油门及伺服马达回油通油箱还是通油管?试分析优缺点?	95
3-88	引进机组的汽轮机供油系统有哪些特点?	96
3-89	离心加速度调节器的工作原理是怎样的?	96
3-90	调速系统摆动有哪些原因?	97
3-91	中间再热式汽轮机的调节有哪些特点?	97
3-92	中间再热机组为什么调节时功率变化延迟?	98
3-93	为什么中间再热式汽轮机增加了甩负荷时的动态超速?	98
3-94	改善中间再热式汽轮机调节性能主要采取哪几点措施?	98
3-95	调节系统采用加速器的基本原理是什么?	99
3-96	电磁超速保护装置的结构是怎样的?	99
3-97	有校正器的与没有校正器的125MW汽轮机的调节性能有什么区别?	99
3-98	电磁加速动作延迟时间的整定过长、过短有什么不好?	100
3-99	微分器的作用和基本原理是什么?	100
3-100	功频电液调节系统由哪几个部分组成?	101
3-101	测频单元与其给定装置的作用是什么?	101
3-102	测功单元的作用是什么?	101
3-103	功频电调综合放大器的作用是什么?	101
3-104	电液转换器的作用是什么?	101
3-105	功频电液调节系统原理图是怎样的?	101
3-106	采用电液调节系统有哪些优点?	102
3-107	电液调节系统的基本工作原理是怎样的?	102
3-108	汽轮机为什么必须有保护装置?	103
3-109	通常汽轮机保护装置有哪些?	103
3-110	自动主汽门的作用是什么?	103
3-111	对自动主汽门有什么要求?	103
3-112	自动主汽门的结构主要分哪两部分?	104
3-113	对自动主汽门的严密性有什么具体要求?	104
3-114	自动主汽门活动装置的作用是什么?	104
3-115	常见的高压自动主汽门操纵座(自动关闭器)是怎样开、关主汽门的?	104
3-116	为什么通常主汽门都是以油压开启而以弹簧力来关闭?	105
3-117	哈尔滨汽轮机厂生产的高压自动主汽门关闭至终点时如何	

	起缓冲作用?	105
3-118	上海汽轮机厂生产的中压汽轮机自动主汽门操纵座的主要结构和动作过程是怎样的?	105
3-119	上海汽轮机厂生产的 300MW 汽轮机高压主汽门是如何开关动作的?	106
3-120	高压主汽门卧式结构有什么优缺点?	106
3-121	中压主汽门和中压调节汽门合并成联合汽门的形式有什么优缺点?	106
3-122	主汽门带有预启阀结构有什么优点?	106
3-123	哈尔滨汽轮机厂生产的 200MW 机组中压主汽门有什么特点?	107
3-124	汽轮机为什么装设超速保护装置?	107
3-125	危急保安器有几种形式? 它是怎样动作的?	107
3-126	危急遮断器滑阀的结构和动作原理是怎样的?	108
3-127	电磁解脱器和解脱滑阀的作用是什么?	108
3-128	危急保安器试验有什么要求?	109
3-129	危急保安器试验方法有几种? 试验时应注意什么?	109
3-130	飞锤式危急保安器的结构和动作过程是怎样的?	109
3-131	为什么危急保安器超速试验后必须待转速降低到一定数值后才能复位?	110
3-132	为什么汽轮机运行超过 2000h 后要做一次超速试验?	110
3-133	速闭器的作用何在?	110
3-134	磁力遮断器的作用是什么?	110
3-135	飞环式危急保安器与飞锤式危急保安器结构上有什么不同?	111
3-136	哈尔滨汽轮机厂生产的 100MW 汽轮机的保护装置主要由哪些部件组成?	111
3-137	哈尔滨汽轮机厂生产的 100MW 汽轮机功率限制器是怎样起作用的?	112
3-138	低油压保护装置的作用是什么?	112
3-139	低油压保护装置有哪几种形式?	112
3-140	汽轮机轴向位移保护装置起什么作用? 有哪几种形式?	113
3-141	机械式轴向位移保护装置是怎样工作的?	113
3-142	液压式轴向位移保护装置是怎样工作的?	113
3-143	电气式轴向位移保护装置是怎样工作的?	114
3-144	低真空保护装置的作用是什么?	114
3-145	国产 125MW 汽轮机有几套超速保护装置?	114
3-146	上海汽轮机厂生产的 300MW 汽轮机的超速保护与 125MW 汽轮机有什么不同?	115
3-147	危急保安器充油试验装置的作用是什么?	115
3-148	充油试验的基本原理是什么?	115
3-149	国产 125MW 和 300MW 汽轮机启动阀的作用是什么?	115

3-150	辅助油门的作用是什么？	116
3-151	国产 125MW 汽轮机磁力遮断器动作（跳机）的条件是什么？	116
3-152	国产 300MW 汽轮机磁力遮断器动作的条件是什么？	116
3-153	汽轮机为什么要设差胀保护？	117
3-154	哈尔滨汽轮机厂生产的 100MW 机组的超速附加保护装置是怎样动作的？	117
3-155	东方汽轮机厂生产的 200MW 机组的超速附加保护是如何动作的？	117
3-156	抽汽逆止门联锁的作用是什么？	118
3-157	当危急保安器动作转速不符合要求时，如何进行调整？	118
3-158	油系统防火油门起什么作用？	118

4 汽轮机主要辅助设备

4-1	汽轮机的辅助设备主要有哪些？	119
4-2	凝汽设备由哪些部件组成？	119
4-3	凝汽设备的任务是什么？	119
4-4	凝汽器工作原理是什么？凝汽器内高度真空是如何形成的？	119
4-5	凝汽器的作用是什么？	120
4-6	何谓凝汽器的极限真空和经济真空？	120
4-7	什么是凝汽器的额定真空？	121
4-8	什么是凝汽器的空气冷却区？起什么作用？	121
4-9	对凝汽器的要求是什么？	121
4-10	凝汽器有哪些分类方式？	122
4-11	什么是混合式凝汽器？什么是表面式凝汽器？	122
4-12	通常表面式凝汽器的构造由哪些部件组成？	122
4-13	大机组的凝汽器外壳由圆形改为方形有什么优缺点？	122
4-14	气流向侧式凝汽器有什么特点？	123
4-15	气流向心式凝汽器有什么特点？	123
4-16	国产 125MW 汽轮机的凝汽器结构有哪些主要特点？	123
4-17	国产 100MW 汽轮机配套的 N-6815-1 型凝汽器的结构主要有哪些特点？	124
4-18	N-1500-1 型凝汽器结构有哪些特点？	124
4-19	凝汽器铜管固定方法有几种？各有什么优缺点？	125
4-20	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？	125
4-21	凝汽器铜管泄漏有哪些原因？	126
4-22	凝汽器为什么要有热井？	127
4-23	凝汽器汽侧中间隔板起什么作用？	127
4-24	凝汽器水位计如何安装比较正确？	127
4-25	什么是凝汽器的热力特性曲线？	127
4-26	引入凝汽器的高低压疏水为什么要分开？为什么有的机组	127

	凝汽器前装有疏水联箱和疏水扩容器?	128
4-27	汽轮机凝汽器真空表放在什么地方比较正确? 为什么?	128
4-28	什么叫循环水温升? 温升过大过小说明什么?	128
4-29	凝汽器热交换平衡方程式如何表示?	129
4-30	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?	129
4-31	凝汽器铜管的清洗方法有哪些?	129
4-32	简述凝汽器胶球清洗系统的组成和清洗过程。	130
4-33	凝汽器胶球清洗收球率低有哪些原因?	131
4-34	怎样保证凝汽器胶球清洗的效果?	131
4-35	凝汽器铜管腐蚀、损坏造成泄漏的原因有哪些?	131
4-36	改变凝汽器冷却水量的方法有哪几种?	132
4-37	凝汽器真空下降有哪些原因?	132
4-38	为什么凝汽器半面清扫时, 汽侧空气门要关闭?	132
4-39	凝汽器水位升高的原因有哪些? 现象有哪些?	132
4-40	凝汽器内水位升高有什么害处?	133
4-41	防止铜管腐蚀的方法有哪些?	133
4-42	什么是阴极保护法? 它的原理是什么?	134
4-43	什么是牺牲阳极法?	134
4-44	什么是外部电源法?	134
4-45	制造凝汽器铜管的材料有哪几种?	134
4-46	什么是汽轮机排汽空气冷却凝结系统?	135
4-47	常用的空气冷却系统有哪两种?	135
4-48	抽气器的作用是什么?	135
4-49	抽气器有哪些种类和形式?	136
4-50	射水式抽气器的工作原理是怎样的?	136
4-51	射水式抽气器主要有哪些优缺点?	136
4-52	射汽式抽气器的工作原理是怎样的?	136
4-53	射汽式抽气器主要有什么优缺点?	137
4-54	启动抽气器主要有什么特点?	137
4-55	C-3-800-1 型射汽式抽气器的结构是怎样的?	137
4-56	离心式真空泵有哪些优点?	138
4-57	离心真空泵的结构是怎样的?	138
4-58	离心真空泵的工作原理是怎样的?	138
4-59	多喷嘴长喉部射水抽气器的结构有什么特点?	139
4-60	多喷嘴射水抽气器有哪些优点?	139
4-61	射水抽气器除了抽凝汽器空气外还有什么作用?	139
4-62	射水抽气器的工作水供水有哪两种方式?	139
4-63	射水抽气器哪几个部位容易损坏?	140
4-64	射水抽气器的抽吸能力与工作水温之间有什么样的关系?	140
4-65	加热器有哪些种类?	140
4-66	什么是表面式加热器? 表面式加热器主要有什么优缺点?	141
4-67	什么是混合式加热器? 混合式加热器的主要优缺点是什么?	141

4-68	什么是给水的回热加热?	141
4-69	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?	141
4-70	管板 U 形管式加热器的结构是怎样的?	142
4-71	联箱盘香管式表面加热器的结构原理是怎样的?	142
4-72	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?	142
4-73	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?	143
4-74	高压加热器一般有哪些保护装置?	143
4-75	什么是高压加热器给水自动旁路?	143
4-76	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?	144
4-77	浮子式疏水器的结构和工作原理是怎样的?	144
4-78	疏水调节阀的调节原理是什么?	144
4-79	多级水封疏水的原理是什么?	144
4-80	大机组配套的表面式加热器设置蒸汽冷却器的目的是什么?	145
4-81	什么是表面式加热器的蒸汽冷却段?	145
4-82	什么是疏水冷却器? 采用疏水冷却器有什么好处?	145
4-83	轴封加热器的作用是什么?	146
4-84	进入锅炉的给水为什么必须经过除氧?	146
4-85	给水除氧的方式有哪两种?	146
4-86	除氧器的作用是什么?	146
4-87	加热除氧的原理是什么? 除氧效果和时间有什么关系?	147
4-88	除氧器加热除氧有哪两个必要的条件?	147
4-89	除氧器的标高对给水泵运行有何影响?	147
4-90	大机组采用高压除氧器有哪些优缺点?	148
4-91	淋水盘式除氧器的结构和工作过程是怎样的?	148
4-92	喷雾式除氧器有哪些特点?	149
4-93	喷雾填料式除氧器的工作原理和特点是什么?	149
4-94	大气式除氧器水封筒起什么作用?	149
4-95	什么是给水的化学除氧?	150
4-96	什么是双塔式除氧器?	150
4-97	除氧器水箱的作用是什么?	150
4-98	对除氧器水箱的容积有什么要求?	150
4-99	除氧器再沸腾管起什么作用?	151
4-100	什么是除氧器的自生沸腾现象?	151
4-101	除氧器发生“自生沸腾”现象有什么不良后果?	151
4-102	除氧器上各蒸汽管道如何排列较为合理?	152
4-103	除氧器加热蒸汽的汽源是如何确定的?	152
4-104	为保证除氧器正常工作, 必须具备哪些安全设施?	152
4-105	除氧器为什么要装溢流装置?	152