



大型火力发电机组

安装与检修问答丛书

汽轮机

设备安装与检修问答



汽轮机设备安装与检修问答

袁明 杨小刚 邵德让 主编



化学工业出版社

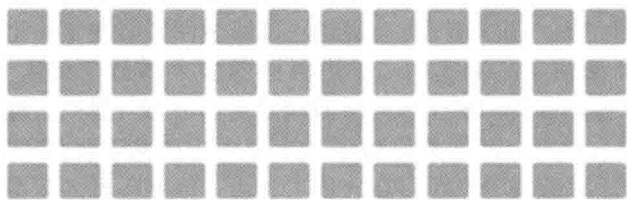


大型火力发电机组

安装与检修问答丛书

汽轮机 设备安装与检修问答

QILUNJI SHEBEI ANZHUANG YU JIANXIU WENDA



袁明 杨小刚 邵德让 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书密切结合我国大型火力发电机组安装及检修技术以及工程的实际,介绍了大型火电机组汽轮机的安装及检修方面的内容。讲述了大型火电机组汽轮机安装工序与工艺要求以及检修实践、设备缺陷处理、检修工序、工艺及有关的检修质量标准,并且还增加了燃气轮机和空冷系统的安装与检修的案例,本书采用一问一答的形式并配以必要的图解,内容丰富,实用性强。该书对于规范安装和检修工作,保证质量,杜绝返工,解决安装和检修过程中遇到的疑难问题具有指导意义。对于普及大机组安装和检修知识技能,提高安装和检修技术人员和管理人员的技术水平有很大帮助。

本书主要包括汽轮机本体系统、辅助系统、热力系统阀门、热力系统管道、燃气轮机、空冷系统和起吊设施的安装与检修。

本书可用于电力建设单位和电厂作为大型火电机组汽轮机(燃气轮机)安装和检修方面的技术培训教材,也适合于从事发电技术的工程技术人员、管理人员和相关大中专院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽轮机设备安装与检修问答/袁明,杨小刚,邵德让主编. —北京:化学工业出版社,2015.12

(大型火力发电机组安装与检修问答丛书)

ISBN 978-7-122-25046-9

I. ①汽… II. ①袁…②杨…③邵… III. ①火电厂-蒸汽透平-设备安装-问题解答②火电厂-蒸汽透平-检修-问题解答 IV. ①TM621.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 204532 号

责任编辑:戴燕红
责任校对:边涛

文字编辑:张绪瑞
装帧设计:王晓宇

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)

印装:高教社(天津)印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张19 1/4 字数457千字 2016年1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: 78.00 元

版权所有 违者必究

前言

Foreword

本书密切结合我国大型火力发电机组安装及检修技术以及工程的实际,讲述了大型火电机组汽轮机安装与检修技术知识;着重介绍了大型火电机组汽轮机本体、辅机、调节系统、水泵、热力系统管道阀门等的安装及检修方面的内容,并且还增加了燃气轮机和空冷系统的安装与检修的内容。

本书以电力建设施工及验收技术规范和检修技术规程为依据,结合实际案例和经验,立足于实用性、科学性和先进性的结合,从提高汽轮机安装与检修工作的岗位能力和岗位适应能力出发,力求既有一定的专业理论知识,又包含一定的现场实际操作技能来设置内容,对设备的安装方法的确定及检修过程中出现的设备故障及异常情况的原因进行了较深入的分析,提出了一系列详细的处理防范措施。本书采取一问一答的形式并配以必要的图解,“就事论事”,避免了长篇大论的理论指导,内容丰富,覆盖面广,文字通俗易懂,可操作性强,是一套适用性、针对性较强的读物,对于解决安装和检修过程中遇到的疑难问题有指导意义。该书适合于从事电力系统汽轮机设备安装、运行、维护和检修的相关技术人员、管理人员、监理人员等使用,也可作为火电机组汽轮机安装和检修的技术培训教材。

本书在编写过程中,查阅了大量的文献、资料,吸取了有关单位和个人在安装和检修方面的实践经验,谨在此向被本书所引用的参考文献的作者,表示衷心感谢。

国网技术学院张磊和山东电力建设第一工程公司袁明共同担任“大型火电机组安装与检修问答”丛书编委会主任,完成人均为山东电力建设第一工程公司人员。

本书由山东电力建设第一工程公司袁明、杨小刚、邵德让主编;由山东电力建设第一工程公司李现周副主编;由山东电力建设第一工程公司王兆博、徐黄萍、朱超、张磊参加编写;杨小刚负责全书的统稿。

由于编者水平有限,加之时间仓促,难免存在缺点和不足之处,恳请广大读者批评指正,谢谢!

编者

2015年6月

目录

Contents

Chapter 1

第一章 汽轮机设备概述	001
第一节 汽轮机原理	001
1-1 什么叫冲动式汽轮机?	001
1-2 什么叫反动式汽轮机?	001
1-3 按照蒸汽参数的高低, 汽轮机分为哪几类?	001
1-4 按照热力特性, 汽轮机分为哪几类?	001
1-5 什么叫凝汽式汽轮机?	001
1-6 什么叫背压式汽轮机?	002
1-7 什么叫调节抽汽式汽轮机?	002
1-8 什么叫中间再热循环?	002
1-9 采用中间再热循环有什么优点?	002
1-10 什么是热力循环? 火力发电厂常见的有哪几种循环?	002
1-11 汽轮机的评价指标主要有哪些?	002
1-12 什么是汽轮机的相对内效率?	002
1-13 什么叫汽轮机的机械效率?	002
1-14 什么是汽耗率?	002
1-15 什么是热耗率?	002
1-16 什么是发电机功率?	003
1-17 什么是净电功率?	003
1-18 什么是机组经济功率?	003
1-19 什么是铭牌工况功率 (TRL 工况功率)?	003
1-20 什么是热耗考核工况功率 (THA 工况功率)?	003
1-21 什么是保证最大连续功率 (TMCR 工况功率)?	003
1-22 什么是调节汽阀全开工况的功率 (VWO 工况功率)?	003
1-23 什么是机组的可用率 (AF)?	003
1-24 什么是强迫停机率 (FOR)?	003
1-25 汽轮机的内部损失主要有哪些?	003
1-26 汽轮机的外部损失主要有哪些?	003
1-27 什么叫排汽管的压力损失?	004
1-28 什么是汽轮机的机械损失?	004
1-29 什么叫汽缸散热损失?	004
第二节 汽轮机结构	004
1-30 汽轮机本体主要由哪些部分组成? 各部分分别包括哪些部件?	004
1-31 什么是汽轮机转子? 其作用是什么?	004

1-32	按制造工艺转子分为哪几种型式?	004
1-33	套装叶轮转子有哪些优缺点?	004
1-34	整锻转子有哪些优缺点?	005
1-35	组合转子有什么优缺点?	005
1-36	焊接转子有哪些优缺点?	005
1-37	什么是挠性转子? 什么是刚性转子?	005
1-38	整锻转子钻中心孔的目的是什么?	005
1-39	什么是轴系?	005
1-40	转子支持轴承起什么作用?	005
1-41	转子推力轴承起何作用?	006
1-42	常见的支持轴承有哪几种?	006
1-43	汽轮机支持轴瓦的高压油顶轴装置的主要作用是什么?	006
1-44	联轴器的作用是什么? 按特性分为哪几种类型?	006
1-45	汽封的作用是什么? 曲径式汽封有哪几种结构型式?	006
1-46	隔板的支承定位方式有哪些?	006
1-47	什么是汽轮机的盘车装置?	006
1-48	盘车装置的作用是什么?	006
1-49	盘车装置的分类有哪几种?	007
1-50	叶轮的作用是什么? 由哪几部分组成?	007
1-51	叶轮上平衡孔的作用是什么?	007
1-52	末级叶轮为什么往往使用径向键?	007
1-53	围带的作用是什么?	007
1-54	叶根的作用是什么?	007
1-55	叶根的结构型式有哪些?	007
1-56	轴封系统的作用是什么?	007
1-57	为什么大机组高、中压缸采用双层缸结构?	007
1-58	排汽缸的作用是什么?	008
1-59	什么叫喷嘴弧?	008
1-60	喷嘴弧有哪几种结构形式?	008
1-61	什么叫调节级和压力级?	008
1-62	汽轮机末级排汽的湿度一般允许值为多少?	008
1-63	多级汽轮机的轴向推力主要由哪些部分组成?	008
1-64	汽轮机为什么要设滑销系统?	008
1-65	汽轮机的滑销有哪些种类?	008
1-66	汽轮机油系统的作用是什么?	008
1-67	汽轮机调节系统的任务是什么?	009
1-68	大功率机组高中压缸为什么要装置快速冷却系统?	009
1-69	套装叶轮的固定方法有哪几种?	009
1-70	什么是汽轮机膨胀的“死点”, 通常布置在什么位置?	009
1-71	汽轮机结构设计时, 防止和消除油膜振荡的主要方法有哪些?	009
1-72	现代汽轮机为什么采用多级汽轮机?	009
1-73	什么是滑参数停机?	010
1-74	什么是定参数停机?	010

第二章 汽轮机本体系统安装与检修	011
第一节 汽轮机静止部套	011
2-1 汽轮机本体设备的一般安装工序是什么?	011
2-2 汽轮机本体安装过程中使用的精密量具主要有哪些?	011
2-3 如何使用塞尺测量间隙?	011
2-4 使用水平仪时应注意哪些问题?	011
2-5 使用百分表时应注意的要点有哪些?	012
2-6 汽轮发电机台板与基础之间放置垫铁的作用是什么?	012
2-7 设备基础垫铁的布置应遵循的主要原则有哪些?	012
2-8 如何进行设备垫铁的安装?	012
2-9 如何制作垫铁下面所需的混凝土垫块?	012
2-10 地脚螺栓的安装要求有哪些?	013
2-11 汽轮机台板就位前,对基础应做哪些准备工作?	013
2-12 汽轮机台板检修的内容有哪些?	013
2-13 汽轮机轴承座检修的内容及方法是什么?	013
2-14 台板与轴承座组合就位时方法是怎样的?	014
2-15 什么是轴承座的找正和找平?	014
2-16 什么是轴承座的横向定位?	014
2-17 轴承座找正的方法有哪些?	014
2-18 激光准直仪在安装过程中的适用范围如何?	014
2-19 如何进行轴承座的横向找平?允许偏差是多少?	014
2-20 如何进行轴承座纵向水平的测量?	015
2-21 轴承座渗漏应如何处理?	015
2-22 汽缸安装前,对接合面螺栓的外观检查有哪些内容?	015
2-23 汽缸安装前,对接合面螺栓的金属检验工作有哪些?	015
2-24 如何进行汽缸的清理检查?	015
2-25 汽缸组合时的方法有哪些?	015
2-26 低压汽缸的安装工序和要求是怎样的?	016
2-27 大型汽轮机高、中压汽缸就位安装前必须做的工作有哪些?	016
2-28 高、中压汽缸安装的工序和要求是什么?	016
2-29 什么是汽缸负荷分配?一般采用什么方法进行测量和调整?	016
2-30 汽轮机内缸找正的方法有哪些?	017
2-31 为什么在安装和检修中要防止异物进入汽缸?	017
2-32 汽轮机滑销系统中滑销间隙的选取原则是什么?	017
2-33 汽轮机轴承清理检查的要求有哪些?	017
2-34 汽轮机轴承球面或垫块研刮的工艺要求有哪些?	017
2-35 汽轮机轴承轴瓦钨金面(轴承合金)的研刮工艺要求有哪些?	018
2-36 若对轴瓦间隙无规定时,应如何计算和调整轴瓦的间隙?	018
2-37 汽轮机轴承轴瓦预检修中应该注意哪些问题?	018
2-38 汽轮机轴承轴瓦油隙的测量调整包括哪几方面的内容?	018
2-39 如何调整轴瓦与轴颈的顶部间隙?	019
2-40 轴瓦紧力是如何测量的?	019
2-41 汽轮机检修将轴瓦分解后,应对轴瓦做哪些检查?	019
2-42 如何测量圆筒形轴瓦两侧间隙?	019

2-43	当用压铅丝法测量轴瓦紧力时，由于结合面不平， 铅丝变形量不一致，应如何选取铅丝的厚度？	019
2-44	汽轮机支持轴承中，常见的缺陷有哪些？	019
2-45	汽轮机检修时，支持轴承巴氏合金表面磨损的原因有哪些？	019
2-46	支持轴承巴氏合金表面磨损的处理方法有哪些？	020
2-47	更换支持轴承的工艺要求是怎样的？	020
2-48	汽轮机推力轴承安装的主要要求是什么？	020
2-49	汽轮机推力轴承安装时的检查包括哪几方面的内容？	020
2-50	汽轮机推力轴承常见的缺陷有哪些？	020
2-51	推力轴承瓦块的修刮工艺要求有哪些？	020
2-52	汽轮机设备安装时，如何测量推力间隙？	021
2-53	如何调整推力轴承的推力间隙？	021
2-54	更换汽轮机推力瓦块时应做哪些主要工作？	021
2-55	汽轮机设备检修时，如果发现推力瓦块乌金表面有 局部缺陷，应如何处理？	021
2-56	对推力瓦块检修时，应检查哪些内容？	021
2-57	推力间隙过大将会对汽轮机造成什么影响？	022
2-58	汽缸扣大盖前应具备哪些条件？	022
2-59	汽缸扣大盖的工作步骤是怎样的？	022
2-60	汽轮机解体检修前，应准备哪些检修专用工具？	022
2-61	汽轮机大修的通常项目有哪些？	023
2-62	汽轮机本体设备预检修的主要项目有哪些？	023
2-63	汽轮机检修时，汽缸起吊过程中的注意事项有哪些？	023
2-64	高中压外上缸起吊的主要步骤是什么？	024
2-65	高中压内上缸起吊的主要步骤是什么？	024
2-66	低压外上缸解体起吊的主要步骤是什么？	025
2-67	汽轮机设备检修时，汽缸检查主要项目有哪些？	025
2-68	如何清理和检查高压喷嘴室及喷嘴组？	025
2-69	汽轮机设备检修时，如何清理和检查螺栓？	025
2-70	汽轮机设备检修时，汽缸接合面水平的测量工艺 和基本要求是什么？	026
2-71	汽轮机设备检修时，轴承的主要检查项目和基本要求有哪些？	026
2-72	汽轮机支持轴瓦两侧及前后间隙不一致时， 应首先检查哪些原因？	026
2-73	轴承盖的安装要求有哪些？	026
2-74	如何查找汽缸上的裂纹？	026
2-75	汽轮机低压缸安装质量验收范围包括哪些内容？	026
2-76	汽缸、轴承座就位找正时的工序是什么？	027
2-77	汽轮机安装过程中，汽缸接合面螺栓热紧时应注意哪些方面？	027
2-78	轴封、汽封径、轴向间隙的测量和调整的一般步骤是怎样的？	027
2-79	组装汽封块时应注意什么？	027
2-80	汽封间隙的测量方法有哪些？	027
2-81	汽封间隙的调整原则有哪些？	028
2-82	汽封径向间隙过大时怎样调整？	028

2-83	如何进行轴封套的安装和调整?	028
2-84	如何用贴胶布法检查汽封的径向间隙?	028
2-85	如何用塞尺测量汽封的径向间隙?	028
2-86	如何测量汽封的轴向间隙?	028
2-87	汽封检修的注意事项及质量标准有哪些?	029
2-88	在汽轮机设备安装和检修时, 如果发现汽封封块 径向间隙较小, 应如何调整?	029
2-89	组装轴向枞树型叶根叶片的主要步骤是什么?	029
2-90	拆卸轴向枞树型叶根叶片的方法是什么?	029
2-91	汽轮机揭汽缸大盖时, 哪些地方应有专人监护? 为什么?	029
2-92	汽缸 180° 翻转的方法是怎样的?	030
2-93	汽轮机设备检修时, 汽缸接合面的检查方法主要有哪些?	030
2-94	汽缸接合面发生泄漏的主要原因有哪些?	030
2-95	消除汽缸接合面泄漏的方法有哪些?	030
2-96	汽缸接合面研刮时有哪些注意事项?	031
2-97	汽缸检修镗孔时的步骤和要求是怎样的?	031
2-98	由于温度应力引起汽缸接合面法兰变形, 而反复出现的 汽缸接合面局部间隙, 如何进行缺陷处理?	031
2-99	汽轮机设备安装、检修和运行中, 防止汽缸接合面泄漏 的注意事项有哪些?	031
2-100	汽缸容易发生裂纹的部位主要有哪些?	032
2-101	汽缸裂纹产生的原因有哪些?	032
2-102	检查汽缸裂纹的主要方法有哪些?	032
2-103	汽缸出现裂纹后的处理方法有哪些?	032
2-104	汽缸裂纹补焊的工艺主要有哪些?	032
2-105	汽缸补焊前有哪些准备工作?	032
2-106	在采用开槽补焊进行汽缸裂纹修复时, 对开槽有哪些要求?	033
2-107	汽缸补焊后, 若有深度不大于 2mm 的咬边、 表面气孔和夹渣缺陷, 应如何处理?	033
2-108	汽缸检修后, 汽缸回装前对缸体内应做哪些准备工作?	033
2-109	汽轮机隔板的结构形式有哪些?	033
2-110	隔板安装前应进行哪些检查?	033
2-111	隔板起吊时的注意事项有哪些?	033
2-112	隔板找正的目的和方法各是什么?	033
2-113	如何采用拉钢丝法找隔板的中心?	034
2-114	如何用激光准直仪找隔板中心?	034
2-115	如何进行隔板位置的调整?	034
2-116	隔板检修时的检查内容有哪些?	034
2-117	隔板裂纹怎样进行处理?	034
2-118	隔板安装调整好之后还应做哪些方面的检查?	034
2-119	汽轮机通流部分间隙测量前应做哪些工作?	035
2-120	通流部分的间隙调整采用什么方法进行?	035
2-121	如何进行通流部分的轴向间隙的测量?	035

2-122	通流部分间隙调整时应注意哪些问题？	035
2-123	安装和检修时，喷嘴、静叶的主要检查工作有哪些？	035
2-124	汽轮机检修时，如何检修汽封块？	035
2-125	组装汽封块时，应注意什么？	036
2-126	汽缸螺栓的检修清理工作主要有哪些？	036
2-127	紧固汽缸螺栓时，应注意哪些问题？	036
2-128	汽缸接合面螺栓的拆装工艺是怎样的？	036
2-129	汽轮机检修时，冷紧汽缸水平结合面螺栓应注意什么？	036
2-130	汽轮机检修时，热紧汽缸水平结合面螺栓应注意哪些事项？	036
2-131	螺栓热紧后发生断裂的原因有哪些？	037
2-132	造成汽缸螺栓歪斜的主要原因有哪些？	037
2-133	造成螺纹咬死的原因有哪些方面？	037
2-134	螺纹咬死时应如何处理？	037
2-135	调节级喷嘴叶片出汽边发生断裂的原因有哪几个方面？	037
2-136	汽轮机检修时，喷嘴的清理除垢方法主要有哪些？	037
2-137	调速级喷嘴组方法是什么？	038
2-138	汽轮机设备检修时，拆化妆板及保温层应注意哪些事项？	038
2-139	引起轴承振动的轴瓦方面的原因有哪些？	038
2-140	在汽轮机设备检修时，在哪些情况下应当更换轴瓦？	038
2-141	汽轮机设备扣缸前，应具备的基本条件有哪些？	038
2-142	汽轮机设备扣缸时的基本要求及注意事项有哪些？	039
2-143	汽轮机内下缸吊装时的工序和注意事项是什么？	039
2-144	高中压缸的扣缸顺序和流程要求一般是什么？	039
2-145	低压缸扣缸的顺序和流程要求一般是什么？	040
第二节 汽轮机转动部套		040
2-146	转子安装时的工序要求有哪些？	040
2-147	转子安装前的清理和检查有哪几方面的内容？	041
2-148	转子安装过程中的测量工作包括哪些内容？	041
2-149	转子表面检查的方法有哪些？	041
2-150	转子安装过程中各部位的晃动度要求是怎样的？	041
2-151	转子安装过程中对瓢偏度的要求是怎样的？	041
2-152	转子安装过程中对轴弯曲度的允许值是怎样的？	041
2-153	转子修复前应测量哪些数据？	041
2-154	转子起吊的工艺要求有哪些？	042
2-155	转子起吊过程中的注意事项有哪些？	042
2-156	转子按联轴器找中心的准备工作有哪些？	042
2-157	转子按联轴器找中心的注意事项有哪些？	042
2-158	按联轴器找中心的工作中产生误差的原因有哪几个方面？	043
2-159	汽轮机轴系找好中心后各转子连接时的步骤是怎样的？	043
2-160	汽轮机转子发生断裂的可能原因有哪些？	043
2-161	汽轮机叶轮在轴上松动的原因主要有哪些？	043
2-162	汽轮机叶轮拆卸前应做哪些测量工作？	043
2-163	发现叶轮变形后的检查内容有哪些？	044
2-164	造成叶轮变形的主要原因是什么？	044

2-165	变形叶轮的校正内容有哪些？	044
2-166	汽轮机安装和检修时，对叶片检查主要包括哪些项目？	044
2-167	汽轮机的叶片材料应具备哪些条件？	044
2-168	叶片缺陷产生的原因有哪些？	044
2-169	检查叶片裂纹的方法有哪些？	044
2-170	对水蚀叶片的检修工艺有哪些？	045
2-171	发现动叶片断裂后，应该如何进行处理？	045
2-172	汽轮机设备检修时，如何对叶片进行清理？	045
2-173	汽轮机设备检修时，在什么情况下应对转子叶轮 进行整级叶片重装或更换？	045
2-174	汽轮机检修时叶片调频的方法有哪些？	046
2-175	转子检修时轴封梳齿的检修工序是怎样的？	046
2-176	转子联轴器找中心的方法是怎样的？	046
2-177	联轴器找中心时，主要有哪些注意事项？	046
2-178	联轴器中心找好后，还应在何时进行复查？	046
2-179	怎么测量联轴器的晃动度？	047
2-180	怎样测量联轴器端面的瓢偏度？	047
2-181	联轴器瓢偏的调整方法有哪些？	047
2-182	刚性销螺栓连接联轴器在拆装及检修过程中 的注意事项有哪些？	047
2-183	膨胀套筒螺栓连接的联轴器拆装及检修过程中 的注意事项有哪些？	048
2-184	汽轮机设备安装和检修时，如何测量轴颈的锥度和椭圆度？	048
2-185	怎样测轴颈的扬度？	048
2-186	轴颈缺陷处理的方法有哪些？	048
2-187	研磨轴颈的工艺方法是怎样的？	048
2-188	汽轮机轴系找中心的目的是什么？	049
2-189	汽轮机轴系找中心的注意事项有哪些？	049
2-190	双缸以上机组正常大修时，汽轮机找中心的 主要步骤是什么？	049
2-191	大轴的弯曲主要分为哪几种？	050
2-192	大轴发生永久性塑性弯曲的主要原因有哪些？	050
2-193	大轴弯曲的测量方法是怎样的？	050
2-194	大轴出现弯曲时，直轴前的检查内容有哪些？	050
2-195	大轴出现弯曲时，直轴的主要方法有哪些？ 并简要说明其原理？	050
2-196	局部加热法直轴有什么缺点？	051
2-197	采用内应力松弛法直轴时，为什么要进行直轴 前、后的回火处理？	051
2-198	用喷砂法清扫转子动叶片时，应注意哪些事项？	051
第三节 汽轮机调速保护系统		051
2-199	汽轮机调速系统的任务是什么？	051
2-200	汽轮机调速系统应满足什么要求？	051
2-201	电液调节系统的基本工作原理是怎样的？	052

2-202	电液调节系统有哪些优点？	052
2-203	汽轮机调节系统各组成机构的作用分别是什么？	052
2-204	什么是调节系统的静态特性和动态特性？	052
2-205	改善调试系统的动态特性有哪些措施？	052
2-206	油系统中有空气或机械杂质对调速系统有什么影响？	053
2-207	大功率汽轮机调速系统采用高压抗燃油的目的是什么？	053
2-208	EH 高压抗燃油系统常见的故障有哪些？	053
2-209	EH 油系统压力下降的主要原因有哪些？	053
2-210	油动机不受控制的主要原因有哪些？	053
2-211	EH 油系统漏油的主要原因有哪些？	053
2-212	EH 油系统故障的防范措施有哪些？	054
2-213	EH 油系统油箱的检修方法是怎样的？	054
2-214	EH 油系统油泵的检修方法是怎样的？	054
2-215	调速器错油门的解体步骤是怎样的？	054
2-216	调速器错油门的组装工序是怎样的？	054
2-217	危急保安器有哪两种型式？	055
2-218	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？	055
2-219	什么是调速汽门的重叠度？	055
2-220	汽轮机调速汽门有哪几种类型？	055
2-221	调速保安系统在安装时必须遵循的原则主要有哪些？	055
2-222	调速系统检修前应做哪些试验？	055
2-223	调速系统迟缓率产生的主要原因是什么？	056
2-224	什么叫反馈作用？它对调节系统有何重要性？	056
2-225	如何改变调速系统的静态特性？	056
2-226	如何改变机组配汽机构的特性？	056
2-227	供热式机组的调速系统应满足哪些要求？	056
2-228	再热式机组的调速系统应满足哪些要求？	056
2-229	调速汽门重叠度太大对调速系统有何影响？	057
2-230	调速汽门重叠度太小对调速系统有何影响？	057
2-231	调速系统空负荷摆动的原因是什么？	057
2-232	调速系统带负荷摆动的原因是什么？	057
2-233	调速汽门不能关闭严密是什么原因？	057
2-234	调速系统工作不稳定的原因是什么？	057
2-235	危急保安器检修时的注意事项有哪些？	058
2-236	危急保安器错油门上端凸肩与上端盖的密封面如何进行检查和研磨？	058
2-237	如何做自动主汽门严密性试验？	058
2-238	高压主汽门检修注意事项有哪些？	058
2-239	高压主汽门检修的内容有哪些？	058
2-240	高压调节汽门检修时的注意事项有哪些？	058
2-241	中压主汽门检修时的注意事项有哪些？	059
2-242	中压调节汽门检修时的注意事项有哪些？	059
2-243	调节汽门常见的故障有哪些？	059
2-244	调节汽门门杆卡涩的原因有哪些？	059

2-245	调速器滑阀组的一般解体步骤是什么？	059
2-246	滑阀的一般组装步骤是什么？	059
2-247	油动机检修的一般工序是什么？	060
2-248	油动机检修时的检查和测量的内容有哪些？	060
第四节 汽轮机供油系统		060
2-249	电厂常用润滑油脂的选用原则有哪些？	060
2-250	对油系统阀门有什么要求？	060
2-251	运行中润滑油油压降低的原因有哪些？	061
2-252	汽轮机供油系统主油箱的作用是什么？	061
2-253	供油系统主油箱的容量是根据什么决定的？	061
2-254	什么是汽轮机油的循环倍率？	061
2-255	汽轮机的润滑油压是根据什么来确定的？	061
2-256	汽轮机油箱为什么要装排油烟风机？	061
2-257	油箱底部为什么要安装放水管？	061
2-258	汽轮机油油质劣化有什么危害？	062
2-259	什么是汽轮机油的黏度？黏度指标一般是多少？	062
2-260	为什么汽轮机轴承盖上必须装设通气孔、通气管？	062
2-261	供油系统主油箱的检修工艺和质量标准是什么？	062
2-262	清理油箱时应注意哪些事项？	062
2-263	油管道在什么情况下必须进行清扫？如何清扫？	063
2-264	组装油管道时的工艺要求和注意事项是什么？	063
2-265	油管道焊接的工艺要求和注意事项有哪些？	063
2-266	造成油系统进水的主要原因有哪些？	063
2-267	管壳式润滑油冷油器检修时，拆卸、 清理步骤和要求有哪些？	063
2-268	润滑油泵检修时，解体步骤是什么？	064
2-269	润滑油泵检修时，清理检查工作主要有哪些？	064
2-270	润滑油泵检查时，主要质量标准有哪些？	064
2-271	排油烟风机设备检修时，解体步骤和清洗要求有哪些？	065
第五节 汽轮机盘车装置		065
2-272	盘车的作用是什么？	065
2-273	盘车装置的基本要求是什么？	065
2-274	盘车装置应有哪些基本特点？	065
2-275	盘车装置一般由哪些部件组成？	065
2-276	电动盘车装置一般有哪些形式？	065
2-277	盘车装置的盘车转速一般是多少？	066
2-278	采用高速盘车的优缺点有哪些？	066
2-279	盘车装置检修的注意事项有哪些？	066
2-280	盘车装置检修前应具备哪些基本条件？	066
2-281	盘车装置的解体清理工艺步骤和方法是什么？	066
2-282	盘车装置的组装工艺是什么？	067
2-283	盘车装置检修时的注意事项有哪些？	067
2-284	盘车装置常见的缺陷有哪些？	067
2-285	盘车装置的蜗轮、蜗杆轴承在大修时如何检修？	067

2-286	盘车检修质量标准是什么？	067
第六节 汽轮机本体辅助系统		068
2-287	再热机组旁路系统的作用是什么？	068
2-288	再热机组的旁路系统有哪几种形式？	068
2-289	旁路系统装置是由哪些部件构成的？	068
2-290	旁路阀的操作机构有哪几种？	068
2-291	旁路装置常见故障主要有哪些？	068
2-292	液压油系统供油压力偏低的主要原因有哪些？	068
2-293	阀门执行机构拒动的主要原因有哪些？	069
2-294	安全控制系统 SSB 动作太慢的主要原因有哪些？	069
2-295	闭锁装置失效的主要原因有哪些？	069
2-296	旁路喷水调节阀检修时，阀体的解体步骤 和清理要求是什么？	069
2-297	汽轮机本体汽封系统一般由哪些部件组成？	069
2-298	汽轮机本体疏水系统一般有哪几种方式？	069
2-299	汽轮机本体汽封系统常见的故障有哪些？ 分别如何处理？	070
2-300	汽轮机本体汽封系统和疏水系统管道安装的 施工工序及注意事项是什么？	070
2-301	疏水系统的安装要求主要有哪些？	070
2-302	疏水系统的检修内容主要有哪些？	071
2-303	汽轮机滑销系统的作用是什么？	071
2-304	汽轮机设备滑销系统的检修工序和一般质量标准是什么？	071

Chapter 3

第三章 汽轮机主要辅助系统安装与检修

第一节 凝结水系统		072
3-1	凝结水系统的定义？	072
3-2	凝汽器有哪几个作用？	072
3-3	凝汽器由哪几部分组成？	072
3-4	凝汽器的安装步骤是怎样的？	073
3-5	凝汽器安装施工前需具备哪些条件？	073
3-6	凝汽器换热管安装前有哪些准备工作？	073
3-7	凝汽器换热管安装前应进行哪些检验？	073
3-8	凝汽器穿管作业时注意事项有哪些？	073
3-9	凝汽器胀、切管施工注意事项有哪些？	074
3-10	凝汽器壳体组装步骤有哪些？	074
3-11	凝汽器壳体组装时底板组合的方法及要求是什么？	074
3-12	凝汽器壳体组装时端板组合的方法及要求是什么？	074
3-13	凝汽器壳体侧板组装时的方法及要求是什么？	074
3-14	凝汽器壳体组装时隔板拼装的方法是什么？	075
3-15	凝汽器壳体组装成形时的顺序和方法是怎样的？	075
3-16	凝汽器侧板就位时的要求有哪些？	075
3-17	凝汽器前管板就位时的要求有哪些？	075
3-18	凝汽器壳体组装时，中间隔板及后管板就位时的要求是什么？	075

3-19	凝汽器壳体组装时,凝汽器管、隔板网孔找中心及 间距调整时的方法是怎样的?	075
3-20	凝汽器壳体组装时内部部件安装的方法是什么?	075
3-21	凝汽器壳体组装时加固件安装及整体焊接的要求有哪些?	075
3-22	凝汽器与低压排汽缸最终连接时应具备哪些条件?	076
3-23	凝汽器与低压缸最终连接时的注意事项有哪些?	076
3-24	凝汽器安装完毕后应提供哪些施工技术资料?	076
3-25	凝结水泵安装有哪些步骤?	076
3-26	凝结水泵安装有哪些质量标准及要求?	077
3-27	凝结水泵安装前应具备哪些条件?	077
3-28	凝结水泵安装过程中需要哪些工器具?	077
3-29	凝结水泵安装过程中需要提供哪些施工技术资料?	077
3-30	凝结水泵解体检修的步骤是什么?	077
3-31	什么是凝结水泵联轴器端面瓢偏度?	078
3-32	如何测量凝结水泵联轴器端面瓢偏度?	078
3-33	测量凝结水泵联轴器端面瓢偏度时应该注意哪些问题?	078
3-34	凝结水泵联轴器端面瓢偏值的计算方法是怎样的?	078
3-35	如何测量凝结水泵联轴器的圆周晃度?	078
3-36	凝结水泵联轴器如何找中心?	078
3-37	凝结水泵电机解体检修有哪些内容?	079
第二节	给水除氧系统	079
3-38	给水除氧系统的组成及作用有哪些?	079
3-39	给水除氧系统的流程是怎样的?	079
3-40	除氧器的作用及工作原理有哪些?	079
3-41	除氧器吊装方法有哪些?	080
3-42	除氧器安装时的步骤有哪些?	080
3-43	除氧器检修前准备工作有哪些?	080
3-44	除氧器检修时应做哪些项目检查?	080
3-45	从安全角度出发应对除氧器进行哪些检查?	080
3-46	运行中引起除氧器振动的原因有哪些?	081
3-47	运行中防止除氧器振动的措施有哪些?	081
3-48	给水系统中产生气体的原因及危害有哪些?	081
3-49	给水泵的作用及组成有哪些?	081
3-50	电动给水泵组的组成及施工步骤有哪些?	082
3-51	电动给水泵组质量标准指标及验收要求有哪些?	082
3-52	电动给水泵组安装过程中应提交的技术资料有哪些?	082
3-53	电动给水泵电动机轴承的检修工作有哪些?	082
3-54	给水泵大修中有哪些需特别注意的事项?	082
3-55	电动给水泵泵组轴系找正方法有哪些?	083
3-56	汽动给水泵组的组成及施工顺序有哪些?	083
3-57	汽动给水泵组安装过程中应注意事项有哪些?	083
3-58	给水泵组垫铁安装有哪些要求?	084
3-59	给水泵组运行中发生汽蚀时主要有哪些表现?	084
3-60	给水泵组发生汽蚀的原因有哪些?	084

3-61	给水泵机械密封损坏的原因是什么？	084
第三节	抽汽回热系统	084
3-62	抽汽回热系统的作用是什么？	084
3-63	抽汽回热系统的设计原则是什么？	085
3-64	抽汽回热系统的特点是什么？	085
3-65	常规卧式低压加热器的组成是什么样的？	085
3-66	加热器的工作原理是什么？	085
3-67	加热器结构上有哪些特点？	085
3-68	加热器安装质量标准指标及验收要求有哪些？	086
3-69	加热器的安装流程有哪些？	086
3-70	加热器安装就位采用什么方法？	086
3-71	加热器换热管检漏方法有哪些？	086
3-72	加热器水室隔板泄漏修复方法有哪些？	086
3-73	加热器换热管检修事项有哪些？	087
3-74	加热器壳体的拆卸步骤有哪些？	087
3-75	加热器壳体焊接的工艺要求有哪些？	087
3-76	加热器检修常用工具有哪些？	088
3-77	运行中加热器水位突然增高的原因有哪些？	088
第四节	真空系统	088
3-78	真空系统的作用及组成有哪些？	088
3-79	真空泵的工作原理是什么？	088
3-80	水环泵和其他类型的机械真空泵相比有哪些优点？	089
3-81	水环式真空泵汽水分离器的作用是什么？	089
3-82	真空泵的结构特点有哪些？	089
3-83	真空泵检修的专用工具有哪些？	089
3-84	真空泵解体检修的步骤有哪些？	089
3-85	真空泵解体后检查注意事项有哪些？	090
3-86	影响系统真空降低的因素有哪些？	090
3-87	真空系统检漏方法有哪些？	090
3-88	如何用灌水查漏的方法对真空系统检漏？	091
3-89	如何用打压法对真空系统检漏？	091
3-90	如何用氦质谱仪器对真空系统检漏？	091
3-91	如何用超声波的方法对真空系统检漏？	091
3-92	真空严密性试验具体实施方法有哪些？	091
3-93	真空系统灌水检漏范围有哪些？	091
3-94	真空系统灌水前应具备哪些条件？	092
3-95	真空系统采用注水法查漏的步骤有哪些？	092
第五节	冷却系统	092
3-96	开式水循环冷却水系统的组成及作用有哪些？	092
3-97	闭式循环冷却水系统的组成及作用有哪些？	093
3-98	电厂开式循环冷却水系统的用户有哪些？	093
3-99	电厂闭式循环冷却水系统的用户有哪些？	093
3-100	板式换热器与管式换热器从安装方面比较有哪些优点？	093
3-101	板式换热器拆卸步骤有哪些？	093

3-102	板式换热器的安装有哪些步骤?	093
3-103	开式冷却水泵启动前检查有哪些内容?	094
3-104	中开离心泵检修注意事项有哪些?	094
3-105	中开泵的检修、组装、调整步骤有哪些?	094
3-106	立式循环水泵电机转子找平步骤有哪些?	094
3-107	联轴器的装配方法有哪些?	095
3-108	什么叫联轴器轮毂的静力压入法?	095
3-109	什么叫联轴器轮毂的动力压入法?	095
3-110	什么叫联轴器轮毂的温差装配法?	095
3-111	循环水泵叶轮汽蚀的危害有哪些?	095
3-112	防止循环水泵叶轮汽蚀损坏的措施有哪些?	095
3-113	循环水泵异常振动的原因有哪些?	096
3-114	循环水泵安装步骤有哪些?	096
3-115	循环水泵泵组外壳安装步骤有哪些?	096
3-116	循环水泵泵组本体安装步骤有哪些?	096
3-117	循环水泵电机安装步骤有哪些?	096
第六节	辅汽系统	097
3-118	辅助蒸汽系统的作用?	097
3-119	辅助蒸汽系统由哪些设备部件组成?	097
3-120	辅助蒸汽系统的用途有哪些?	097
3-121	为什么减温减压器要在吹扫后安装?	098
3-122	辅助蒸汽系统运行中的异常事故处理有哪些?	098
3-123	辅助蒸汽运行时应注意事项有哪些?	098
3-124	正常巡检时需对辅助蒸汽系统做哪些检查?	098
3-125	辅助蒸汽系统吹扫有哪些准备工作?	098
3-126	辅助蒸汽吹扫临时系统安装工作有哪些?	099
第七节	精处理及再生系统	099
3-127	电厂配置凝结水精处理系统的目的是什么?	099
3-128	凝结水精处理系统主要包含哪些设备?	099
3-129	前置过滤器有什么作用?	100
3-130	高速混床有什么作用?	100
3-131	树脂捕捉器有什么作用?	100
3-132	再循环泵有什么作用?	100
3-133	分离塔有什么作用?	100
3-134	阴塔有什么作用?	100
3-135	阳塔有什么作用?	100
3-136	精处理储(碱)罐有什么作用?	100
3-137	精处理酸(碱)计量箱有什么作用?	100
3-138	精处理酸雾吸收器有什么作用?	101
3-139	精处理热水箱有什么作用?	101
3-140	废水树脂捕捉器有什么作用?	101
3-141	冲洗水泵有什么作用?	101
3-142	罗茨风机有什么作用?	101
3-143	树脂填充斗有什么作用?	101