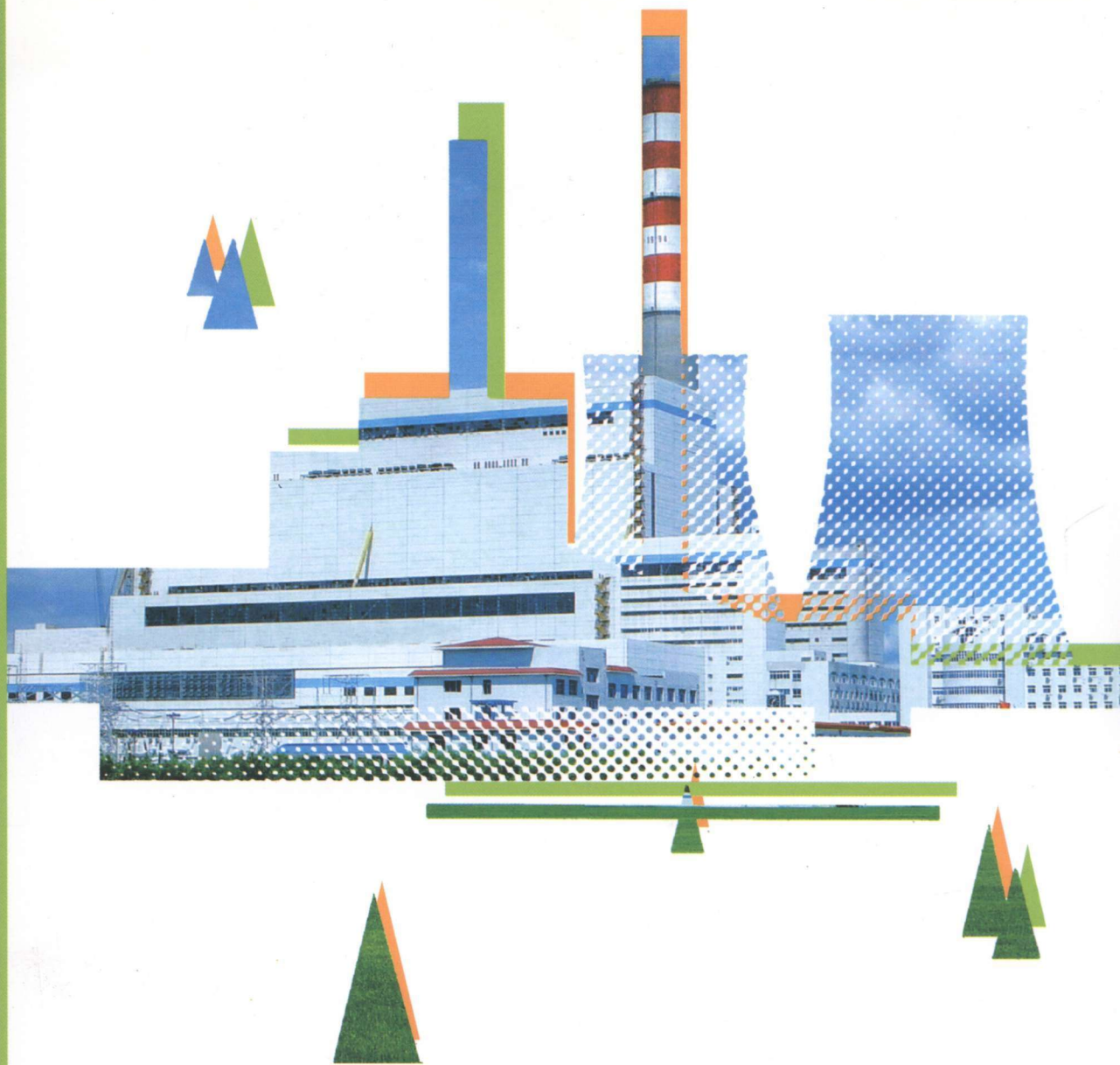




刘北革 主编

锅炉设备检修



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

地方电厂岗位检修培训教材

锅炉设备检修

刘北革 主编



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

近 20 多年来,全国有一大批地方电厂、企业自备电厂和热电厂的 6~350MW 火力发电机组相继投产,检修岗位新职工和生产人员迅速增加。为了搞好检修生产人员岗位技术培训和技能鉴定工作,按照部颁《国家职业技能鉴定规范·电力行业》、《电力工人技术等级标准》和《火力发电厂检修岗位规范》以及检修规程的要求,突出岗位重点、注重操作技能、便于考核培训等,组织专家技术人员编写了《地方电厂岗位检修培训教材》,分为锅炉设备检修、汽轮机设备检修、电气设备检修、热工控制检修、电厂化学检修、燃料设备检修和循环流化床锅炉检修 7 册。

本书是《地方电厂岗位检修培训教材》(锅炉设备检修),共分 4 篇 23 章,第一篇锅炉检修概述,介绍锅炉检修工作内容、工作过程、锅炉钢材、常用材料、常用工具、生产管理和相关知识;第二篇锅炉本体检修,介绍锅炉本体设备及系统、受热面、附属设备、其他问题等检修;第三篇管道阀门检修,介绍管道、阀门检修、管道及阀门的日常维护;第四篇锅炉辅助设备检修,介绍转动机械、离心式及轴流式风机、泵、制粉设备、回转式空气预热器、灰渣设备、转动机械、电除尘设备、空气压缩机等检修。

本书适用于全国地方电厂、企业自备电厂和热电厂 6~350MW 火力发电机组、具有高中及以上文化程度的锅炉设备检修的生产人员、工人、技术人员、管理干部以及相关专业师生等的岗位技能和技能鉴定的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

锅炉设备检修/刘北苹主编. —北京:中国电力出版社,
2012.7
地方电厂岗位检修培训教材
ISBN 978-7-5123-2601-9

I. ①锅… II. ①刘… III. ①火电厂-锅炉-检修-岗位培
训-教材 IV. ①TM621.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 010371 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>)
航远印刷有限公司印刷
各地新华书店经售

*

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 36.5 印张 992 千字
印数 0001—3000 册 定价 100.00 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



前 言

火力发电企业的锅炉系统及设备在其安全经济运行中处于十分重要的地位。如何通过有效的检修措施使得这些设备长期保持良好的生产运行状态,是企业检修生产过程中着力追求的目标。

锅炉系统复杂,涉及的设备很多,在发电生产过程中既要完成燃料的燃烧的过程,又要同时完成热量的传递和蒸汽的生产,这使得很多锅炉设备及关键部件长期工作在高温、高压、高腐蚀和高磨损的恶劣条件下。要保证这些设备和部件更可靠和有效地工作,既要在制造过程中以科学合理的设计和制造工艺保证其原始质量,又要在检修过程中以有效和可靠的检修作业保证其同样有很高的可靠性和有效性,这就要求检修工作人员掌握必要的检修技术和技能。

电力体制改革加快了火力发电企业技术改造的步伐,同时也使得火力发电企业的生产过程有了更加明确的分工,一大批专业检修机构应运而生。这些专业检修企业由于是新组建的企业,因此更具有现代企业的理念,对培训更加重视;也由于这些企业中老员工居多,老员工们更加习惯于凭老经验开展工作,因此更有必要通过培训和学习使其更进一步提高现代企业设备检修的理念。

编写本书,立足于适应现代专业检修企业对锅炉检修专业的培训需求,以 50~350MW 机组的锅炉为对象,试图全面介绍有关锅炉检修的基础知识和技能、专业知识和技能以及检修管理的有关内容,以期能为相关人员通过培训或自学,对提高相关知识和技能有所帮助。

东北电网有限公司大连培训中心从 2001 年成立以来,十分重视开展火力发电企业所需求的各类培训业务,结合电力行业特殊工种的职业技能鉴定工作,适时地开发了锅炉设备检修培训课程,并在很多企业实施了这一培训,收到了很好的培训效果和好评。

本书是在多年培训授课的基础上,由刘北苹和张本贤联合多家火力发电厂的现场工程技术人员,针对火力发电厂各个容量的锅炉,从技术实用性出发,力求全面介绍有关的技术内容,包括设备结构、工作原理、运行维护、故障排除和设备检修等,进

行编写而成，可作为各类火力发电企业（检修企业）锅炉设备检修的专业培训教材，也可作为各类职业学校相关专业的教学参考书及自学教材。

本书由刘北苹主编并编写第四、五、七章、第九～十五章、第十八～二十三章，张本贤编写第一、二、六、十六章，张万来编写第八章，刘兆发编写第三章，陈春鹏编写第十七章。全书由张本贤统稿。

本书在编写过程中，笔者曾经多次到辽宁发电厂、辽河石油勘探局热电厂、抚顺发电厂、铁岭发电厂、大连热电集团公司香海热电厂、华能大连电厂等企业调研和考察学习，得到了这些企业领导和相关人员的大力支持和帮助，在此表示深深的谢意！

由于编者水平和经历有限，书中难免存在疏漏，希望读者批评指正。

编 者

2012 年 7 月

目 录

前言

第一篇 锅 炉 检 修 概 述

第一章 锅炉检修工作内容.....	1
第一节 锅炉检修意义和主要任务.....	1
第二节 锅炉检修分类及其工作内容.....	3
第二章 锅炉检修工作过程.....	8
第一节 检修前准备.....	8
第二节 检修工艺纪律.....	9
第三节 锅炉机组检修后设备验收	14
第三章 锅炉钢材	17
第一节 钢的性能	17
第二节 高温下钢性能变化	23
第三节 钢分类、钢号编制方法及合金元素作用	27
第四节 锅炉钢管	33
第五节 钢热处理	35
第六节 电厂锅炉常用钢材及其性能	41
第四章 锅炉检修常用材料	47
第一节 研磨材料	47
第二节 盘根材料及垫料	49
第三节 阀门主要零件材料	52
第四节 耐热及保温材料	54
第五章 锅炉检修常用工具	56
第一节 普通工具	56
第二节 受热面检修专用工具	59
第三节 阀门检修专用工具	65
第四节 量具	71
第五节 钳工作业	75
第六章 锅炉检修生产管理	82
第一节 锅炉检修组织管理	82
第二节 锅炉检修安全监察	85
第三节 检修作业指导书编制和使用	86

第四节	锅炉检修工期定额和费用	89
第五节	计算机应用	91
第七章	锅炉检修相关知识	94
第一节	焊接	94
第二节	起重	106
第三节	板金	117

第二篇 锅 炉 本 体 检 修

第八章	锅炉本体设备及系统	129
第一节	蒸发系统	129
第二节	过热与再热系统	134
第三节	尾部受热面	140
第四节	锅炉本体附件	147
第五节	锅炉本体常见故障及处理	153
第六节	锅炉燃烧理论基础	155
第九章	受热面检修	161
第一节	受热面检修总则	161
第二节	水冷壁检修	164
第三节	省煤器检修	167
第四节	过热器检修	169
第五节	再热器检修	173
第六节	管式空气预热器检修	175
第十章	附属设备检修	179
第一节	汽包检修	179
第二节	燃烧器检修	184
第三节	吹灰器检修	193
第四节	钢架、炉顶密封和本体保温	196
第五节	双色水位计检修	203
第十一章	锅炉本体检修其他问题	208
第一节	锅炉金属监督	208
第二节	锅炉水压试验	210
第三节	锅炉化学清洗	213
第四节	锅炉备用防腐	217

第三篇 管 道 阀 门 检 修

第十二章	管道检修	222
第一节	管材选用	222
第二节	管材使用前检查	224
第三节	弯管及管子校正	226
第四节	管件配制	231
第五节	管道支吊架及其维护	235

第六节	管道铺设	237
第七节	管道检修	242
第十三章	阀门检修	247
第一节	阀门的基础知识	247
第二节	阀门安装	259
第三节	阀门检修	262
第四节	阀门试验	277
第十四章	管道及阀门的日常维护	282
第一节	管道的蠕变监督及常见缺陷	282
第二节	阀门的使用及维护	287
第三节	阀门常见故障及处理	289
第四节	阀门的带压堵漏	291

第四篇 锅炉辅助设备检修

第十五章	转动机械检修	295
第一节	轴承检修	295
第二节	轴弯曲的检测及校直	310
第三节	联轴器找中心	316
第四节	转子找平衡	321
第五节	机械润滑	330
第十六章	离心式及轴流式风机检修	340
第一节	离心式风机检修	340
第二节	密封风机的检修	345
第三节	静叶可调轴流式风机的检修	348
第四节	动叶可调轴流式风机检修	355
第五节	风机找平衡方法	363
第十七章	水泵检修	366
第一节	水泵拆卸	366
第二节	水泵检修	371
第三节	水泵组装	382
第四节	水泵启动及调试	390
第十八章	制粉设备检修	394
第一节	磨煤机和制粉系统概述	394
第二节	钢球磨煤机检修	397
第三节	中速磨煤机检修	413
第四节	风扇磨煤机检修	428
第五节	给煤机检修	434
第六节	给粉机与输粉机检修	445
第七节	制粉系统其他辅助设备检修	453
第十九章	回转式空气预热器检修	462
第一节	检修工作内容	462

第二节	传热元件检修	469
第三节	传动部分检修	471
第四节	密封装置及其他辅助设备检修	479
第二十章	灰渣设备检修	484
第一节	除灰、除渣系统概述	484
第二节	水力除灰设备检修	489
第三节	气力除灰设备检修	502
第四节	除渣设备检修	509
第二十一章	转动机械日常维护	514
第一节	风机及空气压缩机的日常维护	514
第二节	离心泵的使用和维护	519
第三节	制粉系统主要设备的日常维护	521
第四节	回转式空气预热器的日常维护	527
第五节	灰渣设备的日常维护	528
第二十二章	电除尘设备检修	533
第一节	电除尘设备的构造和工作原理	533
第二节	电除尘设备的调试	538
第三节	电除尘设备的检修	542
第四节	电除尘设备的故障分析	548
第五节	电除尘设备的日常维护	555
第二十三章	空气压缩机检修	558
第一节	空气压缩机概述	558
第二节	空气压缩机的原理及构造	561
第三节	活塞式空气压缩机的检修工艺和方法	563
第四节	螺杆式空气压缩机的检修工艺和方法	569
参考文献		574

锅 炉 检 修 概 述

第一章 锅炉检修工作内容

火力发电厂的生产过程是一个连续的能量转换过程，而锅炉是其中的关键环节。它担负着燃料的化学能转化为蒸汽的热能，同时产生相应数量和质量（如汽压、汽温等）的过热蒸汽的重要任务。锅炉一旦发生故障，必将影响到整个电能生产的连续性。为了保证锅炉安全、可靠、经济地运行，必须做好锅炉的检修工作。

第一节 锅炉检修意义和主要任务

火力发电厂的设备检修，是提高设备健康水平、保证安全和经济运行的重要措施，火力发电厂作为电力生产企业必须把检修工作作为企业经营管理的一项重要工作内容来抓紧抓好。根据电力工业特点，要掌握设备规律，坚持以预防为主的计划检修，不能硬撑硬挺带病运行；坚持“质量第一”，做到应修必修，修必修好，使全厂设备经常处于良好状态。

检修工作要贯彻挖潜、革新、改造的方针，在保证质量的前提下，全面实现多、快、好、省。努力做到：

- (1) 质量好。经过检修的设备能保持长期的安全经济运行，检修间隔长，临检次数少。
- (2) 工效高。检修工期短，耗用工时少。
- (3) 用料省。器材消耗少，修旧利废好。
- (4) 安全好。不发生重大人身、设备事故，一般事故也少。

检修工作要建立明确的责任制，有一支具有严格劳动纪律、过硬技术本领、优良工艺作风的检修队伍，保证检修任务的顺利完成。运行人员要用好设备，并且参加检修，熟悉设备；检修人员要熟悉运行，修好设备。两者要密切配合，加强协作。要围绕生产关键环节，开展技术革新和技术革命，不断提高检修质量，改进设备，改进工艺，改进工具，提高检修水平。

一、锅炉检修主要目的

锅炉设备的状态是影响火电厂安全经济运行的主要因素，以 1999 年为例，全国 200MW 及以上的机组，因锅炉四管泄漏及主要辅机故障所造成的强迫停运约占全部机组强迫停运时间的 47% 以上。锅炉设备事故还可能导致设备严重损坏和人身伤亡。因此，适时进行锅炉设备大修，恢复和提高设备性能是火力发电厂一项十分重要的工作。

锅炉检修的主要目的是：

- (1) 对锅炉设备全面检修，整体提高设备健康水平。通过对设备的检查，可以了解和掌握设备及其部件老化、失效的规律及设备的薄弱环节，为采取相应的防范措施提供可靠的依据。
- (2) 解决影响锅炉运行的重大设备问题。由于锅炉长期在比较恶劣的条件下运行，受热面受

高温、高压、腐蚀、磨损等作用，设备安全性能逐渐降低，不能长期保持连续运行，锅炉辅机也会因磨损等原因造成性能降低或部件失效，每台锅炉都有影响运行的主要矛盾，只有在大修中解决这些重点问题，才能使设备运行正常、安全。

(3) 提高设备运行的经济性。锅炉运行的经济性与锅炉设备状态密切相关，通过解决影响经济运行的主要问题也同时使锅炉健康水平得以提高。提高经济性的重点主要是降低排烟温度、飞灰可燃物和提高辅机及系统运行的经济性。

二、锅炉检修意义

锅炉检修是指按规定的程序对设备进行解体检查，以便发现缺陷，按质量标准进行部件更换、修复和组装，从而改进或恢复原工作性能的工艺过程。

火力发电厂锅炉设备体积庞大，系统复杂，各主要部件长期处于恶劣的工作环境下，容易受到损伤，对锅炉部件造成损伤的原因主要有高温、高压、磨损、振动和腐蚀等原因。

1. 高温的危害

锅炉在运行中，炉膛火焰中心温度高达 $1500\sim 1700^{\circ}\text{C}$ ，这样在炉膛四周布置的水冷壁，虽然管内有流动的工质冷却，但也会因管壁温度超过允许值而损坏。过热器管内蒸汽温度较高，管外冲刷的烟气温度的达 $600\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，也会使金属管壁超温而损坏。另外，一旦超负荷运行或工况变动频繁，也会使管壁因额外温度应力而损坏。

锅炉辅助设备的转动部件，因轴承润滑、冷却不好，也会因超温而烧坏。

2. 高压的危害

电厂锅炉受压部件的工质压力都很高，由于在运行过程中，磨损、腐蚀等原因造成壁厚减薄时，就会引起管子的爆破、断裂事故。目前爆管事故占运行锅炉全部事故次数的 80% 以上。

3. 两相气流造成的磨损

锅炉在运行过程中，因含有固体颗粒的高速气流（两相气流）的冲刷，对各部件造成磨损。如烟气流中，对省煤器、空气预热器的磨损，煤粉对制粉系统部件的磨损，以及阀门、采样器的磨损，都会导致部件损坏。

4. 转动机械的振动

火力发电厂重要锅炉辅机（如送风机、吸风机、排粉机或一次风机等）在转动中由于振动引起的设备损坏。

5. 有害气体的腐蚀

受热面内壁接触的汽、水品质不合格，外壁由于烟气侧的腐蚀，造成受热面减薄，甚至穿孔损坏。

通过锅炉设备检修对锅炉及其附属设备进行预防性维护、修理、检验，以便及时发现和消除设备存在的缺陷，消除潜在的事故隐患，延长设备使用寿命，使锅炉设备处于良好的工作状态，确保发电机组安全、可靠、经济运行。

三、锅炉检修主要任务

锅炉及附属设备的检修除了修复设备外，还应包括设备更新。锅炉检修的主要任务如下：

- (1) 清扫各个受热面（如水冷壁、过热器、再热器、省煤器和空气预热器等）的内外表面。
- (2) 消除各种设备缺陷和潜在的故障根源。
- (3) 恢复各个主机和辅机的出力，提高运行效率，提高机组运行的安全性、经济性。
- (4) 消除管道和容器的介质泄漏。

第二节 锅炉检修分类及其工作内容

锅炉设备的检修一般分为计划检修和临时检修，其中计划检修包括大修和小修。大修、小修是为保证设备的健康水平而进行的计划性检修。计划性检修和临时检修的区别主要表现在检修项目、检修时间间隔、检修停运时间等几个方面。临时检修是指设备发生需停机处理的缺陷和故障而进行的非计划性检修；在检修过程中，为了使检修工作更为科学和更有针对性，应积极发展先进的诊断技术，开展对设备状况的在线监测，以做到预知维修。通过计划检修，尽量避免非计划性临时检修。

锅炉检修的时间间隔，是指某台锅炉前后两次检修之间的相隔时间。锅炉检修的间隔时间应根据设备的技术状况、部件的磨损、腐蚀、劣化、老化等规律，以及燃料、运行、维修等条件慎重地确定。一般情况下，一台机组的大修时间间隔为 2~3 年（12 000~18 000 运行小时），但对新安装的机组而言，在运行一年左右后应进行一次大修。小修的时间间隔一般为 4~8 个月（2500~5000 运行小时）。正常的运行操作，良好的检修质量，以及合乎规格的材料，是使锅炉检修次数减少的重要因素，也就是说，可以适当延长检修的间隔时间。

锅炉检修停运日数一般随锅炉容量增大而增长，同容量锅炉也因检修项目和难度情况而有所不同。国产单元制机、炉检修停运日数可参照表 1-1 执行。

表 1-1 单元制机、炉检修停运日数

容量（MW）	100~125		200~300		>300	
检修类型	大修	小修	大修	小修	大修	小修
中间再热	25~32	7~9	35~42	12~14	40~50	15~18
非中间再热	21~27	7~9				

注 大容量锅炉通常为中间再热的单元制机组，汽轮机和锅炉同时检修。

一、锅炉大修

锅炉大修是对设备进行检查，清扫、修理及设备的改造。其间隔时间较长。炉大修项目主要分为一般项目（有时也称标准项目）和特殊项目两大类。

一般检修项目即标准检修项目，是在积累长期实际工作经验的基础上设定的，已趋于标准化的项目。实际大修中，设备的具体情况不同，一般项目中的某些项目，实际上也不是每次大修都要进行的，所以一般检修项目又分为常修项目与不常修项目两种。如机械清洗受热面内壁水垢是不常修项目，只有在必要时，才进行该项工作。

大修的特殊项目是指一般项目以外的工作量较大的检修，如更换或检修汽水分离装置、锅炉超水压试验、更换大量受热面管子等。

锅炉主要部件的常修项目、不常修项目、特殊项目综合列于表 1-2 中。每次大修的项目一经确定，在工作过程中不得随意增减。

二、锅炉小修

锅炉小修主要是消除设备在运行中的缺陷，并重点检修易磨损的零部件。与大修相比，小修的项目少，工期短，只进行一般性的清扫、检查和有重点的修复工作。主要是消除运行中暴露的缺陷，并进行锅炉受热面的防爆防磨检查。大修前的一次小修，应为大修做好准备，进行较细致的检查和记录，并作为确定大修项目的依据。

表 1-2

锅炉大修参考项目表

部件名称	一 般 项 目		特殊项目
	常修项目	不常修项目	
汽包	(1) 检查和清理汽、水包内部的腐蚀和结垢。 (2) 检查内部铆缝、胀口和汽水分离装置等的严密性。 (3) 检查清理水位表连通管、压力表管接头和加药管。 (4) 检查清理活动支吊架	(1) 拆下汽水分离装置等清洗、部分修理。 (2) 拆保温层检查焊缝、胀口的严密性。 (3) 校验水位计指示的准确性及测量汽、水包倾斜和弯曲度	(1) 更换或检修大量汽水分离装置。 (2) 汽、水包补焊、挖补、开孔。 (3) 更换新汽、水包。 (4) 管子胀口改焊口
水冷壁管和集箱	(1) 清理管子外壁焦渣和积灰。 (2) 查管子外壁的磨损、胀粗、变形和损伤。 (3) 检修管子支吊架、拉钩及集箱支座，查膨胀间隙。 (4) 打开集箱手孔，检查腐蚀、结垢，清除手孔、胀口泄漏。 (5) 检查和清理防焦箱内部水垢、外部变形裂纹	(1) 割管检查。 (2) 更换较多的手孔垫。 (3) 检查、清理堵头式集箱腐蚀和积垢。 (4) 机械清洗受热面内壁结垢。 (5) 集箱支座调整间隙	(1) 更换或挖补集箱。 (2) 更换新管道超过水冷壁管总长的 1%，或处理大量焊口。 (3) 水冷壁管酸洗
过热器及集箱	(1) 清扫管子外壁积灰。 (2) 检查管子磨损、胀粗、弯曲情况。 (3) 检查修理管子支吊架、管卡、防磨装置等。 (4) 清扫或修理集箱支座。 (5) 打开手孔检查内部腐蚀结垢情况。 (6) 公共式冲洗过热器。 (7) 测量 450℃ 以上蒸汽集箱的蠕胀	(1) 割管检查。 (2) 单位式冲洗过热器。 (3) 更换较多的手孔垫	(1) 更换新管超过总质量的 1% 或处理大量焊口。 (2) 更换集箱或挖补集箱
减温器	(1) 检查修理混合式减温器集箱、进水管、喷嘴。 (2) 表面式减温器不抽芯检查和缺陷处理	(1) 抽芯检修表面式减温器或自冷凝式减温器的冷凝器。 (2) 更换部分减温器管子	(1) 更换减温器芯子。 (2) 更换减温器集箱
省煤器及联箱	(1) 清扫管子外壁积灰。 (2) 检查管子磨损、变形、腐蚀。 (3) 检修支吊架、管卡及防磨装置。 (4) 机械清洗直管内壁结垢。 (5) 检查、清扫、修理集箱支座、和调整膨胀间隙。 (6) 消除手孔盖泄漏、胀口泄漏	(1) 割管、割堵检查内部腐蚀结垢。 (2) 更换较多的手孔垫	(1) 处理大量的有缺陷的蛇形管焊口或更换管子超过总质量 1%。 (2) 更换集箱。 (3) 整组拆卸修理省煤器。 (4) 省煤器酸洗
空气预热器	(1) 清除预热器各处积灰和堵灰。 (2) 检查处理部分腐蚀和磨损的管子、钢板，更换部分防磨套管。 (3) 检查和调整再生式预热器的密封装置、传动机构、中心支撑轴承及传热板并测量转子幌度。 (4) 做漏风试验，检查修理伸缩节	检查和校正再生式预热器外壳铁板或转子	(1) 修理或更换整组预热器。 (2) 更换整组防磨套管。 (3) 更换管式预热器 10% 以上管子。 (4) 更换再生式预热器 20% 以上传热片

续表

部件名称	一 般 项 目		特殊项目
	常修项目	不常修项目	
汽水门及汽水管	(1) 检修安全门、水位计、水位报警器及排汽、放水管路。 (2) 检修常用阀门及易于损坏, 已有缺陷的阀门, 如调整门、排污门、加药门等。 (3) 对不解体的阀门填盘根及校验阀门灵活。 (4) 检查、调整管道膨胀指示器。 (5) 测量高温、高压蒸汽管道的蠕胀。 (6) 高压主蒸汽管法兰及螺栓的外观检查。 (7) 检查调整支吊架	(1) 检修不常操作的阀门。 (2) 检修电动汽水门的传动装置。 (3) 割换高压机组主蒸汽管监视段。 (4) 检查、测量流量孔板及修理温度表插座。 (5) 拆下高温、高压法兰、螺栓, 并检查处理	(1) 更换直径 150mm 以上的高、中压阀门。 (2) 抽查高压主蒸汽管, 主给水管焊口。 (3) 更换主蒸汽管、上给水管段、三通、弯头。 (4) 大量更换其他管道
给煤和给粉系统	(1) 清扫及检查煤粉仓, 检修粉位测量装置、吸潮管、锁气器。 (2) 检修下煤管、煤粉管道缩口、弯头等处的磨损部位。 (3) 检修给煤机、给粉机。 (4) 检修防爆门, 风门及传动装置。 (5) 检修旋风分离器、粗粉分离器及木屑分离器	(1) 清扫检查原煤仓。 (2) 检查、修理煤粉管, 更换部分弯头。 (3) 更换整根给煤机皮带	(1) 更换整根给煤机皮带。 (2) 大量更换煤粉管道。 (3) 工作量较大的原煤仓、煤粉仓修理
磨煤机	(1) 消除漏风、粉、油及修理防护罩。 (2) 钢球磨煤机: ①检修大牙轮、对轮及防尘装置; ②检修钢瓦、选补钢球; ③检修润滑、冷却系统、进出螺栓套、椭圆管及其他磨损部件; ④检查滚柱轴承。 (3) 中速磨煤机: ①更换磨损的磨环、磨盘、衬碗、钢滚套、钢滚及检修传动装置; ②检修放渣门、风环及主轴密封装置; ③调整弹簧, 校正正心; ④检查清理润滑系统及冷却系统。 (4) 高速锤击式及风扇式磨煤机: ①更换轮锤、锤杆、衬板及叶轮等磨损部件; ②检修轴承及冷却装置, 主轴密封及冷却装置; ③检修膨胀节; ④校正中心	(1) 检查修理基础。 (2) 修理轴瓦球面、钨金或更换损坏的滚动轴承。 (3) 检修钢球磨煤机减速箱装置	(1) 更换钢球磨煤机大牙轮、大型轴承或减速箱齿轮。 (2) 更换钢球磨煤机钢瓦 25% 以上。 (3) 更换中速磨煤机传动齿轮、伞形齿轮或主轴。 (4) 更换高速锤击磨煤机或风扇磨煤机外壳或全部衬板。 (5) 更换台板、重新浇灌基础
风机	包括吸风机、送风机、一次风机及排粉风机。 (1) 修补磨损的外壳、衬板、叶片及轴保护套。 (2) 检修进出口挡板及传动装置。 (3) 检修轴承及冷却装置	(1) 更换整组风机叶片、衬板或叶轮。 (2) 轴瓦重浇钨金。 (3) 风机叶轮动平衡校验	(1) 更换风机叶轮或外壳。 (2) 更换台板重浇基础

续表

部件名称	一 般 项 目		特殊项目
	常修项目	不常修项目	
除尘器	(1) 清除内部积灰、消除漏风。 (2) 水膜式除尘器：①检修喷嘴、供水系统并进行水膜试验；②修补瓷砖、水帘、锁气器、下灰管。 (3) 旋风子式（多管式）及百叶窗式：①补焊或更换磨损部件；②检修冲（出）灰装置、密封及入口挡板等装置。 (4) 静电除尘器：①检修传动装置，更换链子和重锤；②检修分配网各部件。 (5) 钢珠除尘装置：①检修钢珠输送、分配及锁气装置；②焊补或更换磨损管道、弯头及分离器	修补烟道及除尘器本体铁板	(1) 更换多管式除尘器20%以上旋风子。 (2) 更换25%以上瓷砖
钢架、炉墙、保温	(1) 检修看火门、人孔门、防爆门、伸缩节、进行堵漏风。 (2) 修补炉墙、燃烧器龕、斜坡墙、挡火端、前后龕、点火炉、冷灰斗等。 (3) 清理炉内结焦与积灰，修理燃烧带，挡烟墙。 (4) 修补保温，补刷残缺油漆	(1) 检查钢柱、横梁下沉与弯曲程度。 (2) 疏通及修理横梁的冷却通风装置。 (3) 拆修前后龕、炉顶棚、斜坡墙、冷灰斗、挡火墙等	(1) 校正处理钢架、横梁下沉或弯曲。 (2) 拆砌炉墙或翻修，炉顶棚、斜坡墙、冷灰斗、挡火墙达本体砌砖量的20%以上或轻型炉墙的10%以上。 (3) 大量拆修保温层。 (4) 对锅炉本体炉壳或钢架全面油漆
燃油系统	(1) 检修雾化喷嘴及油管连接装置。 (2) 检修进风调节挡板。 (3) 检修燃油调节阀及回油门。 (4) 检修燃油泵。 (5) 燃油速断门	更换烧坏的部件	
热工仪表及自动装置	(1) 校验各项重要仪表（如汽包压力表、给水压力表、油压表、主蒸汽温度表、主蒸汽流量表、给水流量表、过热蒸汽压力表、炉膛负压表、过热器管壁温度表、排烟温度表、二氧化碳表、测盐表、煤表等）。 (2) 校验各种自动装置（如给水自动控制、炉膛负压自动控制、汽温自动控制装置等）。 (3) 清扫仪表盘内部，擦拭表盘表面	(1) 表盘整理及喷漆。 (2) 整理、调换少量的表管及电缆。 (3) 检查温度表插座。 (4) 检修自动控制或遥控的伺服机。	(1) 更换重要仪表、自动装置和重要测量元件。 (2) 更换大量表管及电缆
附属电气设备	(1) 检修常用的电动机和开关。 (2) 检查、校验有关电气仪表、控制回路、信号、保护装置、自动装置及联动装置等。 (3) 预防性试验	(1) 检修操作较少、运行条件较好的电动机和开关。 (2) 检修其他配电装置、电缆和照明设备	(1) 更换较多的电力或控制电缆。 (2) 更换容量较大的电动机绕组。 (3) 重包高压电动机绕组绝缘。 (4) 更换较多继电器和仪表

续表

部件名称	一 般 项 目		特殊项目
	常修项目	不常修项目	
其他	(1) 锅炉整体水压试验, 检查承压部件的严密性。 (2) 进行漏风试验及堵漏风工作。 (3) 检修吹灰器, 并校验喷嘴角度。 (4) 检修碎煤机、除灰机、冲灰装置。 (5) 检查和修理液态排渣炉的溶渣室、抽风管、机械或水力排渣装置。 (6) 检查膨胀指示器。 (7) 检修加药及取样装置。 (8) 检查修补烟道	(1) 对单元式铁烟囱, 检查油漆。 (2) 检修灰沟。 (3) 检查风道系统	(1) 锅炉超水压试验。 (2) 更换烟肉钢板 10% 以上

在检修过程中, 应严格执行检修计划, 保质保量完成检修任务。尽量避免发生检修延期或临时检修。

除了正常的大、小修之外, 在锅炉机组运行中。有时会因某些故障在运行中无法消除, 但又威胁设备安全和人身安全, 就只好紧急停炉进行抢修或临修, 即进行由于锅炉承压部件泄漏或重要辅机故障等需停炉处理的检修工作, 做好计划性检修可有效地减少临时临修。

第二章 锅炉检修工作过程

第一节 检修前准备

一、检修管理基础工作

火力发电厂和专业检修公司应做好检修管理的基础工作，从实际出发，为生产服务，讲求实效，防止烦琐。

1. 原始管理资料的准备

在检修生产开始前要重点做好如下工作：

- (1) 有关检修的规定和制度。
- (2) 设备技术状况和原始资料的管理。
- (3) 有关检修技术资料和图纸的管理。
- (4) 检修工具、机具、仪器的管理。
- (5) 材料和备品配件管理。
- (6) 人工、材料消耗额资料的积累。
- (7) 各项技术监督。
- (8) 建筑物、构筑物的管理。
- (9) 有关质量标准。
- (10) 各班组小指标评比资料。

2. 建立健全现场管理的规定和制度

火力发电厂和专业检修公司在检修过程中应贯彻检修规程和行业有关规程制度，还应在检修生产开工前根据具体情况建立健全现场管理的规定和制度，如检修质量标准、检修工艺方法、验收制度、设备技术状况管理制度、设备变更管理办法、图纸资料管理制度等，并应认真贯彻执行。

3. 掌握设备缺陷

火力发电厂和专业检修公司及时掌握设备缺陷，分析和监督设备技术状况的变化，做好设备技术状况的鉴定和评级工作，积累经验和材料，以指导检修工作。对建筑物、构筑物，应定期观测、检查，做好记录，加强管理。

4. 检修工具、机具和仪器仪表的准备

火力发电厂和专业检修公司应根据检修工作的需要充实必须的检修工具、机具和仪器仪表并加强保养和正确使用。贵重和精密的仪器仪表，以及非经常使用的特种机具，可根据情况集中掌握使用。

5. 材料和备品备件的准备

火力发电厂和专业检修公司应根据检修工作的需要，储备必需的专用材料和备品。检修过程中管好材料和备品配件，并即使将检修换下来的轮换备品及时修复。

二、检修人员准备

检修人员技术水平的高低、解决问题的能力、工作责任心、工艺风格等，在很大程度上影响