

ZUIXIN GUOLU FUJI SHEJI ZHIZAO ANZHUANG XINGNENG
JIANCE JI TONGYONG BIAOZHUN SHIWUQUANSHU

最新锅炉辅机设计、制造、 安装、性能检测及通用标准实务全书



中国机械工业出版社

最新锅炉辅机设计、制造、 安装、性能检测及通用标准 实务全书

主 编 田建业(中国机械工业研究中心)

副主编 顾师文(中国机械工业协会)

(第一卷)

中国机械工业出版社

文 本 名 称：最新锅炉辅机设计、制造、安装、性能检测及通用标准实务全书

出 版 发 行：中国机械工业出版社

出 版 时 间：2005 年 3 月第 1 版

出 版 号：ISBN 7 - 111 - 17255 - 8

定 价：998.00 元（全四卷）

编 委 会

主 编:田建业(中国机械工业研究中心)

副主编:顾师文(中国机械工业协会)

编委会:(按姓氏前后排列为序)

白顺生	邓建国	邓 生	高 勇
高武臣	顾师文	康今清	李 慧
李勇峰	马怀明	牛敏娜	乔安全
乔建业	苏 平	田建业	王文生
张雪艳			

前 言

目前,电力行业锅炉辅机方面正在大力开展技术改造和职业技能培训工
作,新的工艺技术要求广大技术人员要有新思路和新做法。为满足这一要求,
按照国家标准规范的要求,我们在有关专家学者的帮助下,编写了本部书。

本书以本行业技术人员和管理人员为对象,以先进工艺技术为核心,以够
用为度、实用为本、应用为主,充分体现新知识、新技术、新工艺、新方法的模块
式著作体系,具有较强的实用性、针对性、灵活性和先进性。

锅炉辅机承担着锅炉运行所需,油、水、汽及煤的供给和排除运行废料的
任务。特点是占地面积大,分布广、设备类型多而复杂,安装技术要求高。施
工作业量大、周期长。这使得锅炉辅机领域成为技术要求高、管理要求严的岗
位之一。

随着电厂自动化水平的提高,新技术、新材料、新设备、新工艺不断涌现。
要求辅机工作人员应具有知识面宽、技能全面、技术精湛等素质。本书完全能
适应行业特点的要求。

任何一项技术工艺,都是在特定条件下产生的,即使同一种设备在同一工
艺指导下安装,也不可能是简单的重复。技术人员应结合施工实际,发挥主观
能动性,将工艺要求作为原则或指南,使技术推陈出新,达到新的高度。

本书内容包括中速磨煤机、轴流风机、离心式风机、空气预热器、空气压缩
机、带式输送机等各类锅炉辅机的设计计算、结构、制造技术、安装、性能检测、
维修及质量标准等。

本书可供各电力施工企业、火力发电厂、机电设计研究单位、机电制造企
业及高等院校相关专业使用和参考。

编 者

2005 年 3 月

目 录

前 言	(1)
-----------	-----

第一篇 锅炉辅机基础知识

第一章 锅炉辅机的种类及特点	(3)
第二章 锅炉辅机的组织管理	(6)
第三章 锅炉辅机的技术管理	(10)
第四章 锅炉辅机的安全管理	(13)
第五章 锅炉辅机的微机管理	(17)

第二篇 中速磨煤机的设计及制造

第一章 煤粉制备	(23)
第一节 煤粉	(23)
第二节 制粉系统的磨煤机	(38)
第三节 制粉系统的选择与分类	(44)
第二章 中速磨煤机和制粉系统设计计算	(49)
第一节 E 型中速磨煤机的计算	(49)
第二节 平盘式中速磨煤机的计算	(53)
第三节 MPS 型中速磨煤机的计算	(54)
第四节 RP 型中速磨煤机的计算	(74)
第五节 中速磨煤机阻力计算	(80)
第六节 中速磨煤机制粉系统热平衡计算	(82)

第七节 RP-1003 型中速磨煤机制粉系统计算实例	(90)
第三章 中速磨煤机的结构和工作过程与制造	(95)
第一节 中速磨煤机概述	(95)
第二节 中速平盘式磨煤机	(97)
第三节 中速球式磨煤机	(99)
第四节 中速辊环式磨煤机	(110)
第五节 中速辊碗式磨煤机	(122)
第六节 中速 HP 型磨煤机	(134)
第七节 中速 MBF 型磨煤机	(142)
第八节 中速磨煤机配用的分离器	(145)
第四章 中速磨煤机碾磨件的抗磨性研究	(152)
第一节 概 述	(152)
第二节 磨料磨损	(152)
第三节 中速磨煤机新型抗磨材料的开发	(181)

第三篇 轴流风机的设计与制造

第一章 轴流风机的工作原理	(199)
第一节 概述	(199)
第二节 轴流风机作用原理	(202)
第三节 轴流风机欧拉方程	(210)
第四节 叶栅气动力基本方程	(212)
第五节 叶高方向上气流参数的变化	(214)
第六节 子午加速轴流风机	(219)
第二章 轴流风机的型式与设计	(224)
第三章 轴流风机的结构与制造	(230)
第四章 轴流风机的运行	(240)
第一节 轴流风机的工况调节	(240)
第二节 旋转脱流与喘振	(251)
第三节 轴流风机并联运行的不稳定性	(260)
第四节 轴流风机的磨损	(261)
第五节 轴流风机的轴向力	(264)

第六节 轴流风机的噪声及其控制措施	(267)
-------------------------	-------

第四篇 离心式通风机的设计与制造

第一章 离心式通风机概论	(277)
第一节 气体输送机械的分类与离心通风机的型号、规格	(277)
第二节 离心通风机的结构型式及主要部件	(284)
第二章 离心通风机的理论基础	(290)
第一节 通风机的特性参数	(290)
第二节 通风机的基本方程式	(293)
第三节 离心通风机的理论特性曲线	(297)
第四节 叶片有限多的影响	(300)
第五节 气体在离心通风机叶轮内的实际流动情况	(310)
第六节 离心通风机的损失和效率	(313)
第七节 通风机的实际特性曲线	(323)
第八节 通风机的管网特性曲线	(326)
第九节 通风机的工况和合理工作区域	(328)
第三章 通风机的相似	(332)
第一节 相似原理概述	(332)
第二节 通风机的无因次特性曲线	(337)
第三节 同系列通风机在不同转速、尺寸和气体密度下的特性	(339)
第四节 同系列通风机的对数坐标图	(341)
第五节 比转数、直径系数和周速系数	(349)
第六节 通风机的相似设计	(356)
第四章 离心通风机的设计与计算	(360)
第一节 概述	(360)
第二节 叶轮主要尺寸的确定	(366)
第三节 多叶通风机	(389)
第四节 叶轮的气动力计算步骤及例题	(393)
第五节 无叶扩压器	(398)
第六节 机壳	(403)
第七节 扩散器	(409)

第八节 集风器与进气箱	(411)
第五章 离心通风机主要零件的强度计算及材料选用	(416)
第一节 叶轮的强度计算	(416)
第二节 主轴的强度计算	(430)
第三节 主轴的临界转速	(434)
第四节 转子转动惯量	(441)
第五节 轴向推力的计算与滚动轴承的选用	(444)
第六节 离心通风机主要零件的材料选用	(447)
第六章 离心通风机的运转特性	(449)
第一节 通风机的喘振	(449)
第二节 通风机的调节	(453)
第三节 通风机的并联和串联	(459)
第七章 离心通风机叶轮的制造与转子的平衡	(465)
第一节 离心通风机叶轮制造工艺	(465)
第二节 离心通风机转子的平衡	(477)

第五篇 空气预热器的设计及制造

第一章 空气预热器的工作原理	(503)
第一节 概述	(503)
第二节 空气预热器的类型和优缺点	(504)
第二章 空气预热器的设计及计算	(517)
第一节 空气预热器的设计方法	(517)
第二节 空气预热器的布置	(538)
第三节 空气预热器的选型	(539)
第三章 空气预热器的主要故障及预防	(542)
第一节 低温腐蚀的产生、影响及预防	(542)
第二节 磨损的产生、影响用预防	(557)
第三节 堵灰的产生、影响用预防	(562)
第四节 二次燃烧的产生、影响用预防	(565)
第五节 振动的产生、影响用预防	(566)
第六节 大型电站空气预热器在运行中的常见故障实例分析	(568)

第四章 VN 型空气预热器的特点、结构及制造	(572)
第一节 VN 型空气预热器简介	(572)
第二节 VN 空气预热器的特点	(573)
第三节 VN 型空气预热器的部件用构件	(575)
第四节 空气预热器配置的火警报警及消防系统	(584)
第五节 VN 空气预热器同其他空气预热器比较的优点	(588)
第五章 大型电站空气预热器的改造及其实例	(590)
第一节 大型电站空气预热器的改造	(590)
第二节 空气预热器改造方案的比较	(594)
第三节 空气预热器改造前后的技术经济分析	(596)
第六章 烟气再热器特点及设计	(600)
第一节 概述	(600)
第二节 VN 型回转式烟气再热器的特点	(601)
第三节 VN 型回转式烟气再热器的设计	(604)

第六篇 空气压缩机的设计及制造

第一章 空气压缩机概述	(617)
第一节 压缩机的分类	(617)
第二节 容积式压缩机的型号说明	(620)
第三节 容积式压缩机的基本原理及特点	(622)
第四节 活塞式压缩机的基本形式及特点	(623)
第二章 活塞式空气压缩机的工作原理及设计	(628)
第一节 工作过程	(628)
第二节 理论示功图	(629)
第三节 压缩气体的三种过程	(630)
第四节 实际示功图	(632)
第五节 二级压缩的理论与实际工作过程	(635)
第六节 多级压缩	(637)
第七节 排气量计算	(638)
第八节 功率、效率及容积比能	(641)
第三章 活塞式空气压缩机的结构及制造	(644)

第一节 常用空气压缩机的结构	(644)
第二节 空压机的主要零、部件及安装	(651)
第三节 空压机的附属装置	(694)
第四章 空气压缩机的润滑和冷却	(700)
第一节 空压机的润滑	(700)
第二节 空压机的冷却	(711)
第五章 空气压缩机的操作	(729)
第一节 开机前的检查准备工作	(729)
第二节 开机	(730)
第三节 运行	(732)
第四节 运行中的排气量调节	(732)
第五节 对压缩空气的要求	(743)
第六节 停机	(745)

第七篇 带式输送机的设计及制造

第一章 带式输送机及其计算与设计基础	(749)
第一节 概述	(749)
第二节 散状物料带式输送机计算与设计基础	(757)
第二章 带式输送机主要部件及其设计计算	(771)
第一节 输送带	(771)
第二节 驱动装置	(794)
第三节 托 辊	(811)
第四节 滚筒	(827)
第五节 机架	(840)
第六节 拉紧装置	(845)
第七节 逆止器与制动器	(855)
第八节 带式输送机的辅助设备	(867)
第九节 带式输送机的机电保护装置	(885)
第三章 带式输送机的计算理论	(896)
第一节 带式输送机的阻力	(896)
第二节 带式输送机的传动理论	(919)

第三节 带式输送机的曲线段	(934)
第四章 特种带式输送机的结构、计算及制造	(947)
第一节 气垫带式输送机	(947)
第二节 波状挡边带式输送机	(965)
第三节 管状带式输送机	(974)
第四节 平面转弯带式输送机	(984)

第八篇 锅炉辅机的安装

第一章 锅炉辅机安装工艺通则	(999)
第一节 锅炉辅机安装前的准备工作	(999)
第二节 锅炉辅机安装内容及程序	(1001)
第三节 轴承系统及轴	(1024)
第四节 润滑与密封	(1047)
第五节 传动系统	(1059)
第六节 联轴器、离合器和制动器	(1075)
第二章 烟、风系统转动机械安装	(1083)
第一节 风机的分类、规格及特性	(1083)
第二节 离心式风机安装	(1087)
第三节 轴流式风机安装	(1094)
第四节 风门(挡板)及暖风器安装	(1106)
第三章 煤粉制备系统的转动机械安装	(1108)
第一节 制粉系统的类型及主要设备	(1108)
第二节 钢球磨煤机安装	(1110)
第三节 中速磨煤机安装	(1126)
第四节 风扇磨煤机安装	(1148)
第五节 给煤机安装	(1152)
第六节 煤粉输送装置安装	(1155)
第七节 给粉机安装	(1163)
第四章 输煤系统设备安装	(1167)
第一节 卸煤设备	(1168)
第二节 带式输送机	(1184)

第三节 煤场设备(堆取料机)安装	(1196)
第四节 环式碎煤机	(1204)
第五节 输煤系统的其他设备安装	(1209)
第五章 除灰渣系统设备安装	(1218)
第一节 水力除灰系统	(1218)
第二节 气力除灰系统	(1231)
第六章 空气压缩机安装	(1242)
第一节 空气压缩机的分类	(1242)
第二节 活塞式空气压缩机安装	(1247)
第三节 螺杆式空气压缩机安装	(1263)
第七章 其他锅炉辅机安装	(1267)
第一节 液力耦合器	(1267)
第二节 液压传动	(1269)
第三节 燃油系统及燃油泵安装	(1286)

第九篇 锅炉辅机性能检测及维修

第一章 锅炉辅机性能检测及维修常用工、量具	(1299)
第一节 量 具	(1299)
第二节 工 具	(1307)
第二章 锅炉辅机检修常用材料	(1319)
第一节 金属材料	(1319)
第二节 钢 材	(1333)
第三章 低速筒型钢球磨煤机性能检测及维修	(1343)
第一节 锅炉制粉系统简介	(1343)
第二节 低速筒型钢球磨煤机	(1346)
第三节 钢球磨煤机检修	(1350)
第四节 钢球磨煤机试运转	(1360)
第四章 中速磨煤机性能检测及维修	(1362)
第一节 中速磨煤机简介	(1362)
第二节 中速磨煤机检修	(1365)
第三节 中速磨煤机试运转	(1367)

第五章 给煤机性能检测及维修	(1368)
第一节 给煤机概述	(1368)
第二节 给煤机检修	(1370)
第六章 给粉机性能检测及维修	(1374)
第一节 给粉机概述	(1374)
第二节 叶轮给粉机检修	(1377)
第七章 离心式风机性能检测及维修	(1380)
第一节 离心式风机简介	(1380)
第二节 离心式风机检修	(1396)
第八章 轴流式风机性能检测及维修	(1402)
第一节 轴流式风机简介	(1402)
第二节 轴流式风机检修	(1405)
第九章 回转式空气预热器性能检测及维修	(1414)
第一节 空气预热器的作用和种类	(1414)
第二节 受热面回转式(容克式)空气预热器检修	(1421)
第三节 受热面回转式(容克式)空气预热器及技术记录	(1437)
第四节 风罩回转式空气预热器的检修	(1449)
第十章 空气压缩机性能检测及维修	(1451)
第一节 空气压缩机概述	(1451)
第二节 空气压缩机的日常维护	(1454)
第十一章 锅炉辅助设备特殊检修工艺	(1463)
第一节 转子找平衡	(1463)
第二节 转子热套、晃动与瓢偏的测量	(1478)
第三节 乌金瓦的补焊与浇铸	(1483)

第十篇 锅炉辅机的质量标准

第一章 钢球磨煤机质量标准	(1491)
第一节 磨煤机本体的质量标准	(1491)
第二节 磨煤机传动装置质量标准	(1493)
第三节 磨煤机检修技术记录与评价	(1494)
第二章 中速磨煤机质量标准	(1496)

第一节	中速碗式磨煤机质量标准	(1496)
第二节	中速钢球磨煤机的检修质量标准(E型磨)	(1500)
第三节	中速辊环式磨煤机的检修质量标准(MPS)	(1505)
第三章	离心式风机质量标准	(1510)
第一节	离心式风机的主轴、叶轴、联轴器、对轮找中心的质量标准	(1510)
第二节	离心式风机的轴承、调节挡板、风机集流器、入口风道的质量标准	(1511)
第三节	离心式风机的试运转及验收标准	(1512)
第四章	轴流式风机质量标准	(1513)
第一节	动叶可调轴流式风机的质量标准	(1513)
第二节	轴流式风机的试运转及验收标准	(1516)
第五章	回转式空气预热器试运转及验收标准	(1517)
第六章	空气压缩机的检修程序、工艺方法和质量标准	(1519)
第一节	2Z-6/8-1型空气压缩机的检修	(1519)
第二节	无热再生空气干燥器的检修	(1526)
第三节	压缩空气储气罐的检修	(1527)
第四节	3L-10/8型空气压缩机的规范	(1529)
第五节	REGATTA140-217型空气压缩机检修工艺规程	(1535)

第一篇



锅炉辅机基础知识

