

——火力发电厂安装丛书——

大型锅炉安装

上册

虞铁铮编

内 容 提 要

全书共计二十章，分上、下两册出版。上册有九章，着重讲述锅炉本体的安装。本书扼要介绍了国产大型锅炉的结构、安装特点和工艺要求，结合现场实际，详细阐述了锅炉安装前的施工组织和准备工作，锅炉各主要部件的组合、运输、吊装和质量检验等；还介绍了管道与阀门安装、水压试验、炉墙与保温施工、启动准备与试运转等工作。本书内容丰富、文字通俗、比较实用，有插图200余幅。

本书主要供锅炉安装工人、技术人员阅读，亦可作为有关院校的
教学参考书。

期 限 表

火力发电厂安装丛书
大型锅炉安装
上 册

虞铁铮编

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 16印张 361千字

1984年6月第一版 1984年6月北京第一次印刷

印数00001—12830册 定价1.70元

书号 15143·5367

前 言

电力建设的发展速度，将直接影响四化建设的步伐。根据我国的能源政策，到本世纪末燃煤电厂仍占主导地位，高参数大容量火力发电机组在新增容量中将占很大比重。为适应电力建设发展的需要，提高大型锅炉安装人员的专业知识和技术水平，在总结国内大型锅炉安装经验的基础上，编写了《大型锅炉安装》这本书，供锅炉安装工人和技术人员阅读。

全书共二十章，分上、下两册出版。

上册有九章，主要介绍锅炉本体的安装，如各主要部件的组合、运输、吊装、就位、找正与质量要求；同时，还对安装前的组织和准备工作，安装后期的水压试验，起动准备与试运行等作了一般性介绍。

下册有十一章，主要介绍锅炉辅助机械的安装，系统地阐述了风机、回转式空气预热器、磨煤机、给煤机、给粉机、水泵及除尘器等的安装程序、方法和质量要求；同时，还对转动机械在安装中的一些共同性的工艺，如对轮找中心和转子找平衡等也作了专门的介绍。

本书根据国内许多大型锅炉安装的经验，通过分析比较，抓住了具有代表性的一些问题和工艺要求加以阐述，用大量图表配合说明，内容丰富，文字通俗。

本书在收集资料期间，得到望亭发电厂、辛店发电厂、金山发电厂、徐州发电厂及开封发电厂等十多个电厂的施工单位和有关同志的大力支持，上海电力建设局程履中和项方中总工程师对本书的编写给予了指导，徐锦标同志还参与了本书上册一些章节初稿的编写工作，为本书提供了许多现场素材；本书初稿写成后，曾请山东火电一公司倪旭初和上海电力建设局芦士顺工程师分别对上、下两册书稿进行过初审；1979年6月，水利电力部基建司召开《电力建设施工及验收技术规范》修订会议期间，到会二十一个单位的同志，曾对本书稿进行了详细审查，提出了许多宝贵意见，并在会后提供了许多大型锅炉安装的资料和经验，丰富了本书稿的内容；随后，北京电力建设研究所曾大斧工程师又审阅了第八章“炉墙与保温的施工”书稿；在本书编写的全过程中，得到了上海电力建设局和上海电力专科学校领导和许多同志的关心、支持和帮助。在此，谨向上述单位和同志表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免有差错，欢迎读者批评指正。

编 者

1983年10月

目 录

前 言

第一章 大型锅炉概论	1
第一节 火力发电厂生产过程简述	1
第二节 大型锅炉简介	2
一、SG-400/140超高压再热锅炉(50410型) [2]；二、HG-670/140-1型超高压再热锅炉 [4]；三、DG-670/140-1型超高压再热锅炉 [6]；四、SG-1000/170型亚临界压力中间再热燃煤直流锅炉 [7]	
第二章 施工组织 and 准备工作	10
第一节 概述	10
一、施工计划编制的重要性 [10]；二、施工计划的编制原则 [10]；三、主要内容 [10]；四、施工计划的编制程序 [11]	
第二节 机具选择与布置	11
一、机具选配的要求 [11]；二、机具选配的实例 [12]；三、大型机具的布置 [18]	
第三节 锅炉组件划分和组合场地	25
一、安装方法 [25]；二、安装中的“开口” [27]；三、组件划分 [27]；四、组合场地 [31]	
第四节 施工进度与劳力安排	35
一、施工进度 [35]；二、劳力安排 [37]	
第五节 力能供应	38
一、力能供应的重要性 [38]；二、力能供应量 [39]	
第六节 其他准备工作	40
一、现场临时建筑的搭设与布置 [40]；二、施工场地的平整、准备与布置 [40]	
第三章 大型锅炉安装的特点与工艺要求	42
第一节 安装的特点	42
一、安装是制造过程的继续 [42]；二、安装的质量要求高 [42]；三、施工场地大，重型吊装机具多 [42]；四、组件运输吊装需要加固 [42]；五、悬吊结构吊装的困难多 [43]；六、炉顶大梁挠度及立柱沉降(或压缩)的影响 [43]；七、钢种繁多，焊接工艺复杂 [44]；八、施工方案错综复杂 [45]；九、阀门安装工作量大 [45]；十、管箱内要求高度洁净 [45]	
第二节 安装工艺的基本要求	45
一、准确性 [46]；二、管箱内部畅通洁净 [47]；三、热胀处理 [48]；四、严密性 [50]；五、结构牢固 [51]	
第四章 主要部件的组合	52
第一节	52
一、准备与检查 [52]；二、组合支架 [52]	

第二节 锅炉钢架的组合	57
一、钢架的简介 [57]；二、钢架组件的划分 [57]；三、钢架的组合 [62]	
第三节 水冷壁的组合	66
一、水冷壁简介 [66]；二、水冷壁组合的要求 [68]；三、水冷壁组件的划分 [69]；	
四、水冷壁组合前的准备 [70]；五、水冷壁的组合 [74]；六、水冷壁组合的质量要求及注	
意事项 [85]	
第四节 过热器的组合	86
一、过热器简介 [86]；二、过热器组合的要求 [86]；三、包墙过热器的组合 [87]；	
四、炉顶过热器的组合 [95]；五、对流过热器的组合 [98]；六、屏式过热器的组合 [102]	
第五节 再热器的组合	104
一、再热器简介 [104]；二、再热器组合的要求 [106]；三、再热器组合的方法与质	
量要求 [107]	
第六节 省煤器的组合	109
一、省煤器简介 [109]；二、省煤器组合的要求 [110]；三、省煤器的组合 [112]	
第七节 悬吊管的组合	114
一、悬吊管简介 [114]；二、悬吊管组合方法 [114]	
第八节 汽包及大直径下降管的组合	116
一、汽包的组合 [116]；二、下降管的组合 [120]	
第九节 组合件的水压试验	122
一、受热面组件的水压试验 [122]；二、蛇形管单根的水压试验 [124]	
第五章 锅炉组件的运输吊装	127
第一节 概述	127
一、吊装的重要性 [127]；二、吊装前的准备 [127]；三、吊装的方式 [128]；四、组件的加	
固与运输 [128]	
第二节 组件吊装的顺序	131
一、组件吊装顺序的依据 [131]；二、组件吊装顺序的实例 [133]	
第三节 炉顶钢架的吊装	135
一、吊装前的准备工作 [135]；二、吊装方法及就位找正 [137]；三、钢立柱的吊装	
要点 [141]	
第四节 水冷壁的吊装	142
一、吊装前的检查准备 [142]；二、水冷壁的吊装 [143]；三、水冷壁的找正与质量要	
求 [146]；四、水冷壁吊装的注意事项 [147]	
第五节 汽包的吊装	147
一、汽包起吊前的检查准备工作 [147]；二、汽包的起吊就位 [147]；三、汽包找正的质量要求 [149]；	
四、汽包吊装的注意事项 [149]	
第六节 过热器的吊装	151
一、对流过热器的吊装 [151]；二、包墙过热器的吊装 [153]；三、屏式过热器的吊	
装 [157]；四、炉顶过热器的吊装 [159]	
第七节 再热器的吊装	160
一、低温再热器单片的吊装 [160]；二、高温再热器组件的吊装 [163]	
第八节 尾部烟井组件的吊装	164
一、吊装方案简述 [164]；二、240吨组件的吊装及注意事项 [164]；三、省煤器的吊装及注	

事项 [166]	
第九节 组件就位的最后找正	168
一、组件找正的特点 [168]；二、找正前的准备工作 [168]；三、组件找正的依据与顺序 [168]；四、找正的项目与质量要求 [169]；五、炉膛及烟井四周管屏组件间的拼缝 [169]	
第十节 燃烧器及大风箱的吊装	170
一、吊装前的检查准备 [170]；二、直流式燃烧器的吊装 [170]；三、旋流式燃烧器的吊装 [171]	
第十一节 组件吊装的安全措施	174
一、吊装前的安全检查 [174]；二、组件吊装的注意事项 [174]	
第六章 锅炉管道及阀门的安装	176
第一节 本体管道的安装	176
一、安装的项目 [176]；二、安装前的检查与准备 [176]；三、安装的方法与要求 [177]	
第二节 风道、烟道、煤粉管道的安装简述	181
一、概述 [181]；二、管道的制作与组合要点 [182]；三、吊装要点 [182]	
第三节 阀门的安装	183
一、概述 [183]；二、主要阀门简介 [185]；三、阀门的安装 [189]	
第四节 安全阀及水位计的安装	193
一、安全阀的安装 [193]；二、水位计的安装 [195]	
第七章 锅炉水压试验	197
第一节 水压试验的目的与范围	197
一、试验目的 [197]；二、试验范围 [197]	
第二节 水压试验前的检查与准备	198
第三节 水压试验的压力规定及合格标准	199
一、试验压力的规定 [199]；二、试验的合格标准 [199]	
第四节 水压试验的程序	199
一、气压预试 [200]；二、水压试验 [200]	
第五节 水压试验的检查及缺陷处理	202
第六节 水压试验的注意事项及其他要求	202
一、注意事项 [202]；二、其他要求 [203]	
第八章 炉墙与保温的施工	204
第一节 锅炉炉墙	204
一、炉墙的作用 [204]；二、炉墙的基本要求 [204]；三、炉墙材料 [204]；四、炉墙结构 [207]；五、炉墙施工要点及质量要求 [215]	
第二节 保温工作	217
一、保温的意义 [217]；二、保温结构的要求 [217]；三、热力管道保温的方法和 · 要求 [218]	
第三节 保温施工的组织管理工作	223
一、保温材料及其预制件的运输 [223]；二、保温材料及其预制件的管理 [223]；三、质量检 验制度 [223]；四、保温施工中的安全防护工作 [223]	
第四节 炉墙与保温施工中存在的问题	224
一、保温材料的损耗大 [224]；二、机械化施工程度低 [224]；三、保温抹面层的断	

裂[224]；四、炉墙拼缝处的泄漏[224]；五、保温层的露天防护效果差[225]；

六、抹面层的工艺落后[225]

第九章 锅炉起动准备与试运行226

第一节 漏风试验226

一、试验意义[226]；二、试验条件[226]；三、试验方法[226]；四、堵漏方法[227]

第二节 烘炉227

一、烘炉意义[227]；二、烘炉条件与准备[227]；三、烘炉方法[227]；四、烘炉注意事项[228]

第三节 化学清洗228

一、清洗目的[228]；二、化学清洗的种类[229]；三、采用药品及清洗原理[229]；
四、化学清洗应具备的条件及准备工作[232]；五、化学清洗的一般程序[233]；六、化学清洗的质量要求[234]；七、化学清洗的注意事项[234]

第四节 冲管235

一、冲管目的[235]；二、冲管理论简述[236]；三、冲管的条件与准备[237]；四、冲管系统[237]；五、冲管要求和程序[237]；六、冲管质量检验[238]；七、冲管的安全措施及注意事项[239]

第五节 蒸汽严密性试验与安全门调整240

一、蒸汽严密性试验[240]；二、安全门调整[240]

第六节 锅炉试运行243

一、试运行目的[243]；二、试运行应具备的条件[243]；三、试运行及其要求[243]

附 录

附录一 锅炉常用钢材244

附录二 阀门、法兰及连接件所用钢材246

附录三 锅炉安装常用量具及其使用要点248

第一章 大型锅炉概论

第一节 火力发电厂生产过程简述

火力发电厂是把燃料的化学能转换为电能的工厂。其能量转换过程如下：

(锅炉) (汽轮机) (发电机)
燃料化学能 → 蒸汽热能 → 机械能 → 电能

由此可见，锅炉、汽轮机、发电机是火力发电厂的三大主机。为了配合主机的工作，火力发电厂还要配置一些辅助设备及管路系统。下面以燃煤锅炉、凝汽式汽轮机的发电厂为例，简要地说明火力发电厂的生产过程（图1-1）。

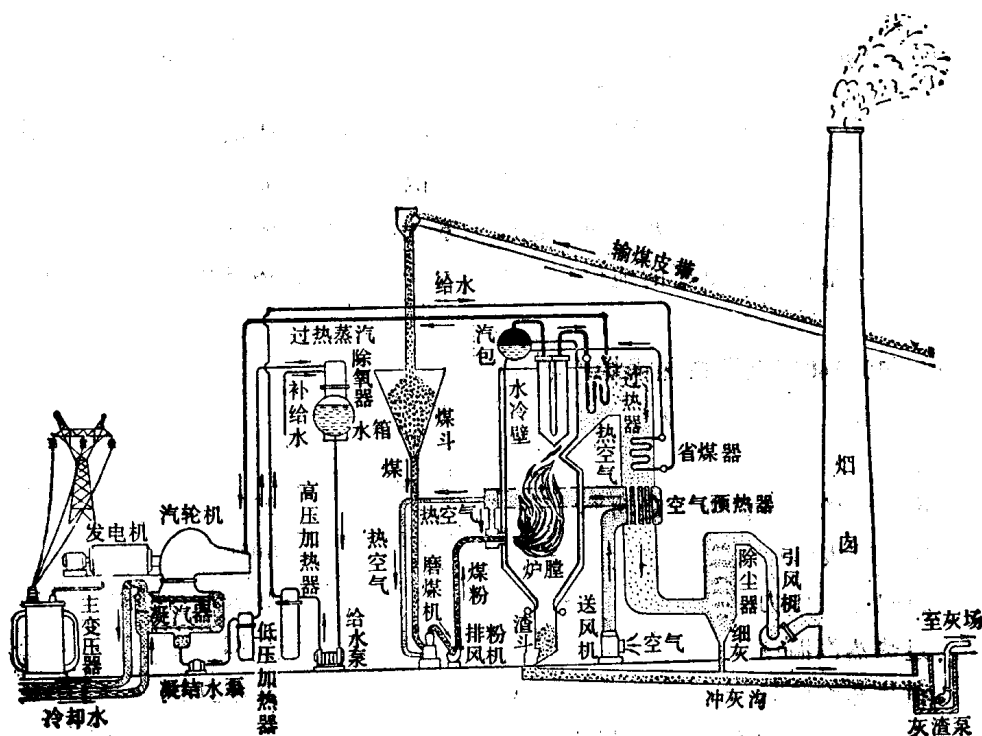


图 1-1 火力发电厂生产过程示意

除氧器水箱中的软水（锅炉给水），用给水泵抽出，经高压加热器加热，送入锅炉。在锅炉内水吸收了燃料燃烧产生的热量蒸发为具有一定温度和压力的过热（干）蒸汽。过热蒸汽通过管道送入汽轮机。在汽轮机中，蒸汽膨胀做功，使汽轮机转子转动，将热能转换为机械能，汽轮机带动发电机转子转动而发电，将机械能转换成电能。在汽轮机中作过功的蒸汽绝大部分排入凝汽器，并在凝汽器中被冷却水冷却，凝结成凝结水。凝汽器中的凝结水，由凝结水泵抽出，经低压加热器适当加热，送入除氧器。凝结水和补给水一起在除氧器中加热除氧，积聚在除氧器水箱中，继续供作锅炉给水。这样就构成了一个汽水热力循环系统（见图1-2）。

除氧器和加热器的热源（加热蒸汽）来自在汽轮机中作过部分功的抽汽。

煤从煤场用输煤皮带送入锅炉房煤仓，经给煤机进入磨煤机，磨成煤粉，煤粉再通过排粉风机送入炉膛和送入炉膛的热空气混合燃烧，产生高温火焰及烟气。在炉膛内高温火

焰及烟气把大部分热量传给受热面内的炉水，烟气温度降低，再通过空气预热器，进入除尘器，除去烟气中的大部分灰粒，最后由引风机吸出通过烟囱排入大气。

渣斗内的炉渣及除尘器收集的细灰，通过除渣冲灰设备排除，并输送至灰场。

发电机发出来的电，经过主变压器升压后并入电网，供用户使用。

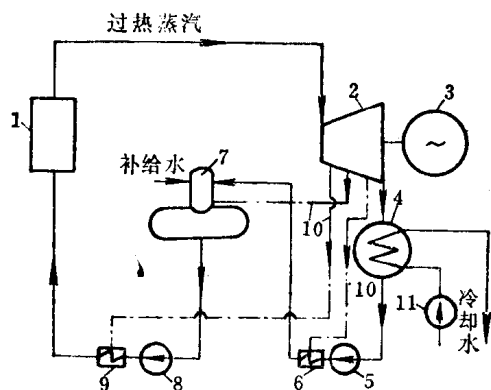


图 1-2 汽水热力循环系统示意

1—锅炉；2—汽轮机；3—发电机；4—凝汽器；5—凝结水泵；6—低压加热器；7—除氧器；8—给水泵；9—高压加热器；10—汽轮机抽汽管；11—循环水泵

第二节 大型锅炉简介

由于大型锅炉体积庞大而笨重，辅助设备也多，故施工中所需场地面积大、人员多、工程量。在安装中，大型锅炉所涉及的问题也较为繁琐，从提高火电建设的质量和加快施工进度等方面来看，都占有很重要的地位。所以，在安装之前需熟悉和了解大型锅炉的一些有关情况。

一、SG-400/140超高压再热锅炉（50410型）

1. 整体布置侧视图（图1-3）

2. 主要参数

配套汽轮发电机组额定功率	125000千瓦
额定蒸发量	400吨/时
过热蒸汽压力	140公斤/厘米 ²
过热蒸汽温度	555℃
再热蒸汽流量	330吨/时
再热蒸汽压力（进口/出口）	25.5/24公斤/厘米 ²
再热蒸汽温度（进口/出口）	335/555℃
给水温度	235℃
热风温度	280℃
排烟温度	119℃
设计燃料	烟煤
锅炉设计效率	92.38%
锅炉本体金属总重量	1540吨

3. 结构特点

本锅炉为超高压中间再热自然循环汽包锅炉，Π型结构，无中间走廊，全露天布置。

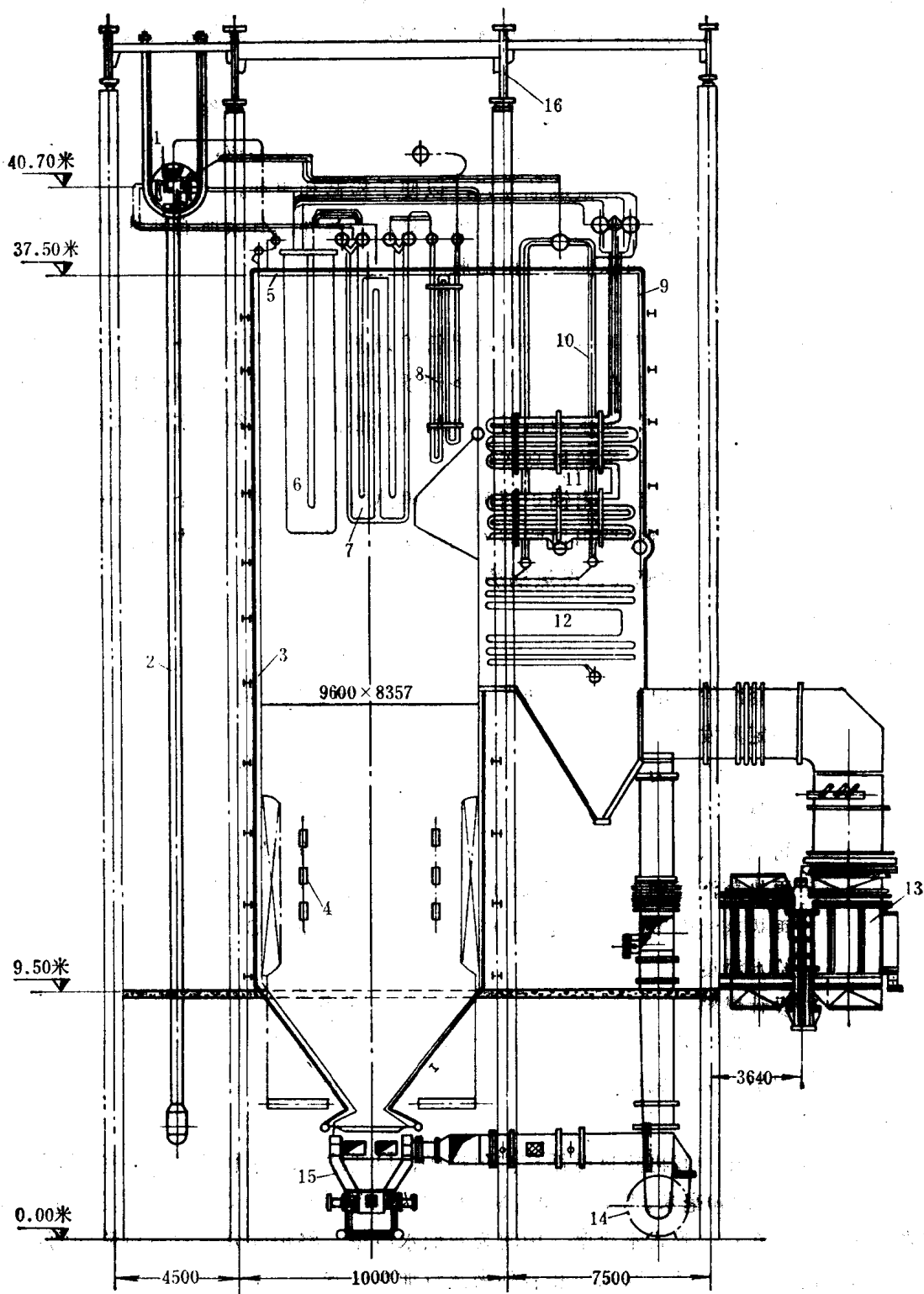


图 1-3 400吨/时锅炉(50410型)整体布置侧视图

1—汽包, 2—下降管, 3—水冷壁, 4—燃烧器, 5—炉顶过热器, 6—前屏过热器, 7—后屏过热器,
8—对流过热器, 9—后包墙过热器, 10—省煤器悬吊管, 11—再热器, 12—省煤器,
13—空气预热器, 14—再循环风机, 15—除渣设备, 16—炉顶大梁

汽包内径为 $\phi 1600$ 毫米,材料为BHW-35,采用大直径集中下降管和膜式水冷壁。有前、后屏过热器,对流过热器,再热器及省煤器都是一级布置。过热蒸汽温度用二级喷水调节,再热蒸汽温度用烟气再循环调节。

锅炉燃用烟煤,燃烧器为直流式,四角布置,固态排渣,水力除灰。

配置受热面旋转,回转式空气预热器两台,传热元件是波形板,上下共有四层,最下面一层(即低温层)的传热元件做成抽斗式,以便于检修和更换。

锅炉采用悬吊结构。除回转式空气预热器及除渣设备外,其余所有部件都通过吊杆或悬吊管吊挂在炉顶框架上,可以向下自由膨胀。

4. 给水、蒸汽流程

给水由给水泵→省煤器→省煤器悬吊管炉顶联箱→汽包→大直径下降管→下部分配器→水冷壁→汽包(蒸汽)→炉顶过热器→后包墙过热器→侧包墙过热器→前屏过热器→一级喷水减温器→后屏过热器→二级喷水减温器→对流过热器→主蒸汽出口联箱→汽轮机高压缸。

汽轮机高压缸排汽分两路,由锅炉两侧引入再热器进口联箱(一个)→再热器低温段→再热器高温段→再热器出口联箱(两个)分两路→汽轮机中压缸。

二、HG-670/140-1型超高压再热锅炉

1. 整体布置侧视图(图1-4)

2. 主要参数

配套汽轮发电机组额定功率	200000千瓦
额定蒸发量	670吨/时
过热蒸汽压力	140公斤/厘米 ²
过热蒸汽温度	540℃
再热蒸汽流量	579吨/时
再热蒸汽压力(进口/出口)	27.5/25.5公斤/厘米 ²
再热蒸汽温度(进口/出口)	323/540℃
给水温度	240℃
设计燃料	褐煤
锅炉设计效率	91.68%
锅炉本体金属总重量	3600吨

3. 结构特点

本锅炉为超高压中间再热自然循环汽包锅炉,Π型结构,有中间走廊,室内布置。

汽包内径为 $\phi 1800$ 毫米,壁厚为80毫米,材料为14MnMoV,采用分段蒸发,配用 $\phi 159$ 毫米的小直径下降管。膜式水冷壁,中间为双面水冷壁,将炉膛分成左右对称的两部分。为缩短起动时间,水冷壁下联箱内装有外来蒸汽加热装置。

设有前、后屏过热器,一级对流过热器,高温及低温再热器。尾部受热面采用双级双流布置。

锅炉燃用褐煤,固态排渣,尾部采用钢珠除尘。采用轴向叶轮式旋流燃烧器,前墙布

置，分三排，每排 8 只。靠侧墙和双面水冷壁的燃烧器向炉膛内倾斜 10° ，采用重油点火装置和电弧点火器点火。配置管式空气预热器两级（第一级三道，第二级一道）。

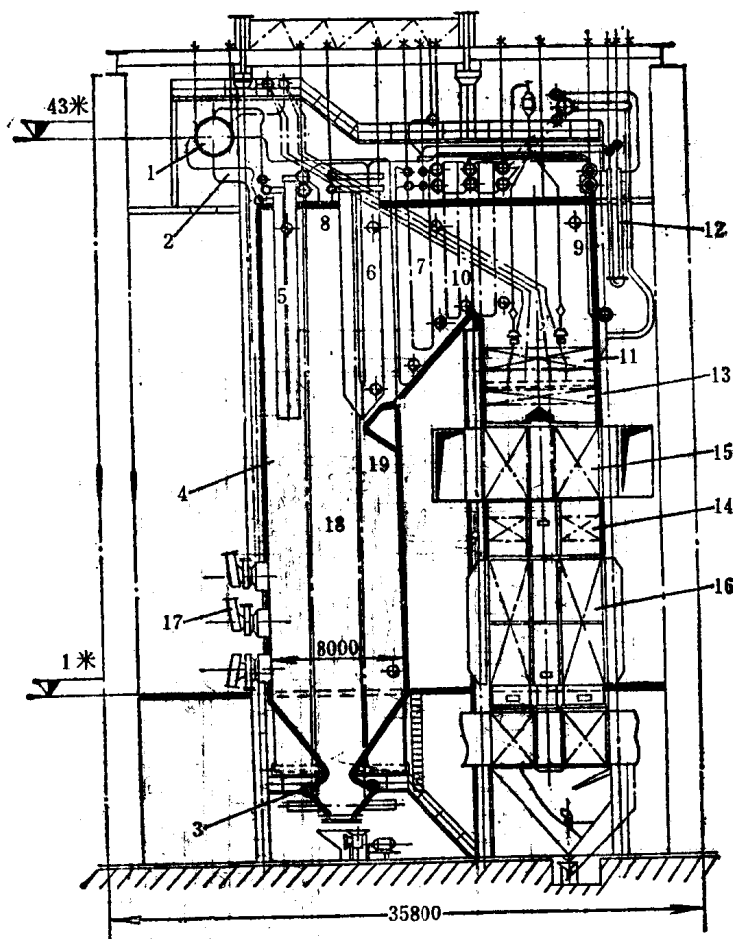


图 1-4 HG-670/140-1型锅炉整体布置侧视图

1—汽包，2—下降管，3—水冷壁下联箱，4—水冷壁，5—前屏过热器，6—后屏过热器，7—对流过热器，8—炉顶过热器，9—包墙过热器，10—高温再热器，11—低温再热器，12—汽-汽热交换器，13—二级（高温段）省煤器，14—一级（低温段）省煤器，15—二级（高温段）空气预热器，16—一级（低温段）空气预热器，17—燃烧器，18—炉膛，19—折焰角

锅炉采用悬吊结构，但垂直烟道另有支承构架。炉墙分为两部分，炉膛及水平烟道用敷管式结构，垂直烟道为混凝土轻型炉墙结构。

4. 给水、蒸汽流程

给水→给水泵→省煤器→汽包（蒸汽）→部分炉顶过热器（由前到后）→悬吊管→侧包墙过热器→后包墙过热器→部分炉顶过热器（由后到前）→前屏过热器→一级喷水减温器并第一次交叉→后屏过热器（两侧逆流部分）→减温器管第二次交叉→后屏过热器（中间顺流部分）→汽-汽热交换器→对流过热器冷段（两侧逆流）→二级喷水减温器并第三次交叉→对流过热器热段（中间顺流）→主蒸汽出口联箱→汽轮机高压缸。

汽轮机高压缸排汽→低温再热器→汽-汽热交换器→高温再热器→汽轮机中

压缸。

三、DG-670/140-1型超高压再热锅炉

1. 整体布置侧视图 (图1-5)

2. 主要参数

配套汽轮发电机组额定功率	200000千瓦
额定蒸发量	670吨/时
过热蒸汽压力	140公斤/厘米 ²
过热蒸汽温度	540℃

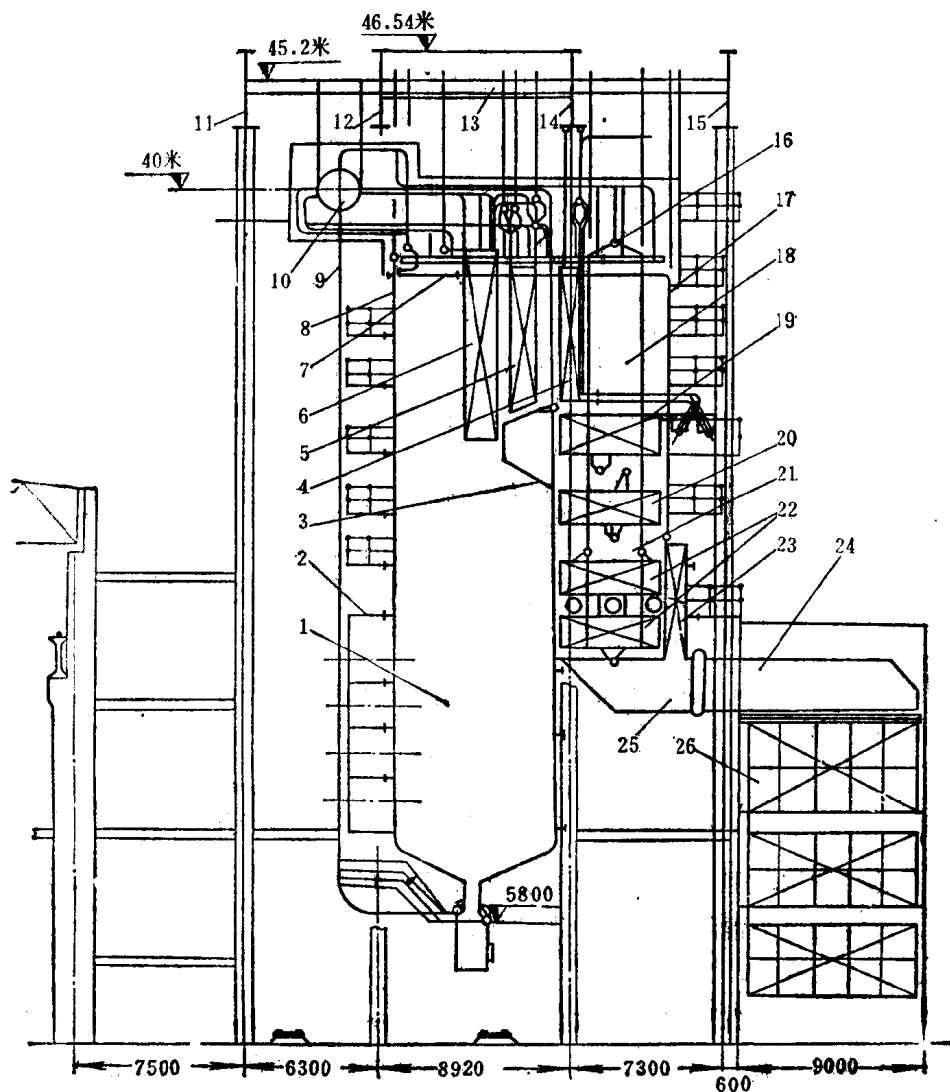


图 1-5 DG-670/140-1型锅炉整体布置侧视图

1—左、右侧水冷壁；2—燃烧器；3—后水冷壁；4—高温再热器；5—高温过热器；6—屏式过热器；7—炉顶过热器；8—前水冷壁；9—下降管；10—汽包；11—DL-1大梁；12—DL-2大梁；13—DL-2和DL-3之间次梁；14—DL-3大梁；15—DL-4大梁；16—悬吊管；17—后包墙过热器；18—左、右侧包墙过热器；19—低温再热器；20—低温过热器；21—省煤器左、右侧框架炉墙；22—省煤器上、下段；23—省煤器后框架炉墙；24—空气预热器进口烟道；25—省煤器出口烟道；26—空气预热器管箱

再热蒸汽流量	579吨/时
再热蒸汽压力（进口/出口）	27.5/25.5公斤/厘米 ²
再热蒸汽温度（进口/出口）	323/540℃
给水温度	240℃
设计燃料	残渣油
锅炉设计效率	92.1%
锅炉本体金属总重量	2540吨

3. 结构特点

本锅炉为超高压中间再热自然循环汽包锅炉，Π型结构，无中间走廊，露天布置，炉顶设有防雨屋面。

锅炉采用悬吊结构，四根大板梁由十根断面为2500×800毫米钢筋混凝土柱子支承。左右跨距24.00米，炉架深为32.12米。燃烧器24只分四层布置于炉膛前墙。炉架DL-1和DL-2间为炉前区，布置有汽包、下降总管、燃烧器、司水小室等。DL-2和DL-3间为炉膛区，四壁布置膜式水冷壁，炉膛上部悬挂着屏式过热器和高温对流过热器（分左、中、右三件）。DL-3和DL-4间为尾部竖井区，竖井的左、右、后三面有包墙过热器，在包墙过热器下部串挂着省煤器框架炉墙。竖井顺烟气流向布置着：低温再热器，低温过热器，省煤器上、下段。全部重量通过省煤器悬吊管悬挂在DL-3和DL-4大梁间的次梁上。在高温对流过热器和悬吊管之间，悬挂着高温再热器。炉膛和竖井烟道顶部覆盖着炉顶过热器。

管式空气预热器布置在DL-4和DL-5之间，分三层卧式布置，另设立柱支承。在后期产品中，该锅炉有采用回转式空气预热器的。

4. 给水、蒸汽流程

给水→给水操作台→省煤器→汽包（蒸汽）
 汽包（蒸汽）→炉顶过热器→后包墙过热器
 汽包（蒸汽）→侧包墙过热器→后包墙过热器
 后包墙过热器→二级对流（低温段）过热器→一级喷水减温器→屏式过热器→一级对流（高温段）过热器冷段→二级喷水减温器→一级对流过热器热段→集汽联箱→汽轮机高压缸。

汽轮机高压缸排汽→再热器冷段（卧式）→喷水减温器（交叉混合）→再热器热段（立式）→出口联箱→汽轮机中压缸。

四、SG-1000/170型亚临界压力中间再热燃煤直流锅炉

1. 整体布置侧视图（图1-6）

2. 主要参数

配套汽轮发电机组额定功率	300000千瓦
额定蒸发量	1000吨/时
过热蒸汽压力	170公斤/厘米 ²
过热蒸汽温度	555℃
再热蒸汽流量	830吨/时
再热蒸汽压力（进口/出口）	35/33公斤/厘米 ²

再热蒸汽温度（进口/出口）	325/555℃
给水温度	265℃
热风温度	320℃
排烟温度	130℃
设计燃料	平顶山混煤
锅炉设计效率	90.52%

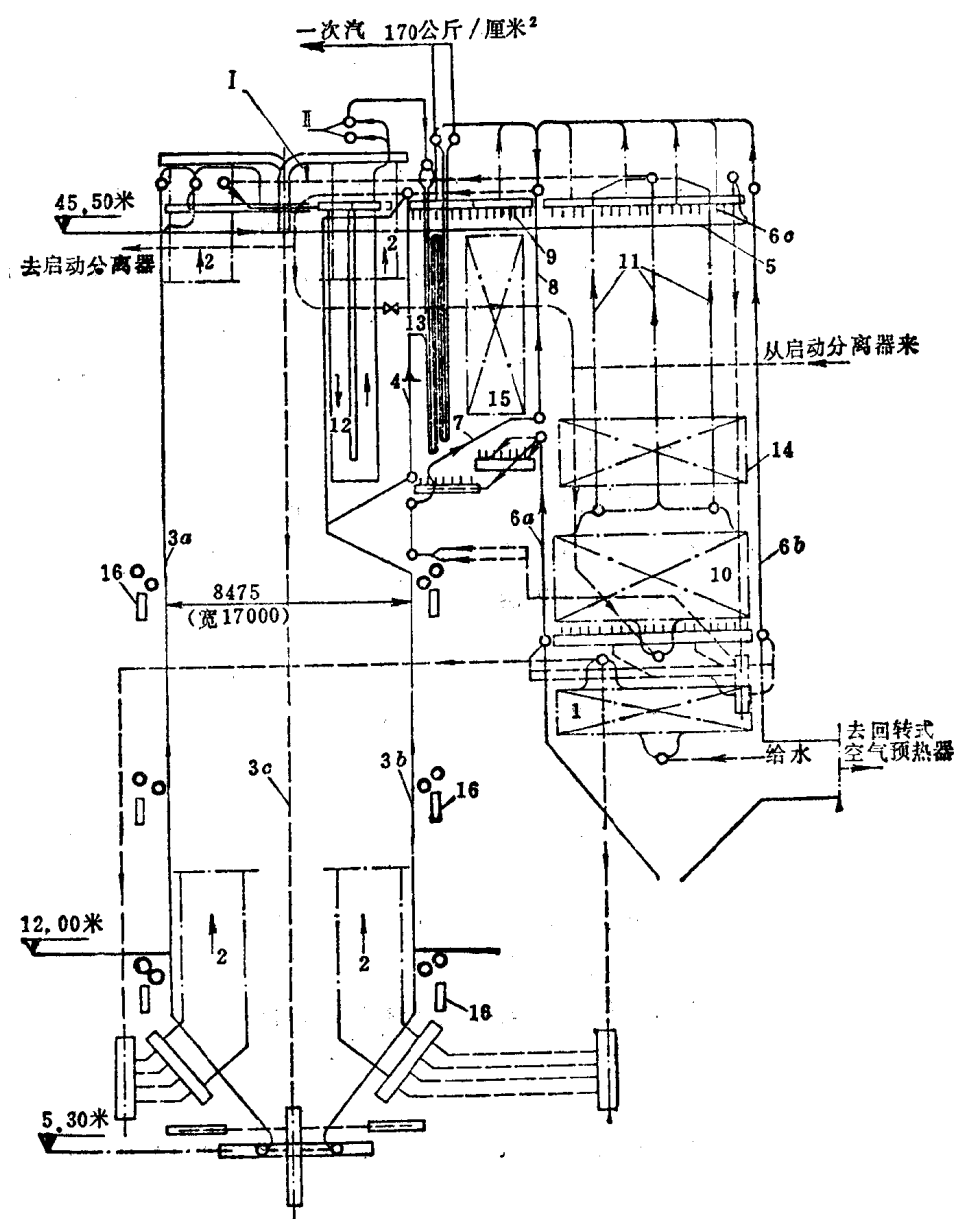


图 1-6 SG-1000/170型燃煤直流锅炉整体布置侧视图

1—省煤器；2—双面水冷壁；3—四周水冷壁；4—第一悬吊管；5—炉顶过热器；6—对流竖井包墙管；7—水平烟道底部包墙管；8—第二悬吊管；9—水平烟道两侧包墙管；10—低温对流过热器；11—低温对流过热器悬吊管；12—屏式过热器；13—高温对流过热器；14—低温再热器；15—高温再热器；16—混合器；I—第一级喷水；II—第二级喷水；a—前墙；b—后墙；c—侧墙

3. 结构特点

本锅炉整体呈II型结构，有中间走廊。

水冷壁是由 $\phi 22 \times 5.5$ 毫米的小管径鳍片管组成的膜式壁结构，整个水冷壁分成24个管屏（前、后墙各8个，两侧墙各4个），每个管屏又分为上、中、下三段，分别称为上、中、下辐射区。介质在水冷壁管中一次上升，中间经过三次混合。燃烧器附近的水冷壁，由于热负荷较高。为防止膜态沸腾，故采用内螺纹鳍片管。双面水冷壁将整个炉膛对称地分隔成两个燃烧室。汽水系统分为左、右相同而独立的两部分。

炉膛后上方有屏式过热器。水平烟道中，布置高温对流过热器和高温再热器。尾部烟井四周有前、后、左、右包墙过热器。在烟井中，顺烟气流向自上而下地串挂了低温再热器、低温对流过热器、对流省煤器。

过热蒸汽温度调节除控制燃料-给水比作为粗调之外，还采用两级喷水减温作为细调。再热蒸汽温度的调节采用烟气再循环方式作为粗调，并在高、低温再热器之间的连接管上装有微量喷水减温器作为细调。

采用直流式燃烧器四角布置切圆燃烧方式。共有八组燃烧器，分别布置在双炉膛前后墙的近四角处。每组燃烧器共有五只二次风喷嘴和四只一次风喷嘴，沿炉高方向间隔排列。

制粉系统为钢球磨煤机仓储式系统。

本炉采用两台直径为9.5米的风罩回转式空气预热器（风罩转速为1.2转/分），锅炉构架采用悬吊结构，并采用钢筋混凝土立柱。

4. 给水、蒸汽流程

给水→给水泵→高压加热器→给水操作台→省煤器→过滤器→双面水冷壁→大直径下降管→四周水冷壁下联箱→水冷壁（上辐射管屏）出口（蒸汽）→炉顶过热器→炉外下降管→竖井前、后、左、右包墙管，水平烟道的底部及两侧包墙管，第二悬吊管→第二悬吊管出口联箱→炉外下降管→低温对流过热器→低温对流过热器悬吊管→一级减温器→屏式过热器→二级减温器→高温对流过热器→高温对流过热器出口联箱→汽轮机高压缸。

汽轮机高压缸排汽→事故喷水装置→低温再热器→微量喷水装置→高温再热器→汽轮机中压缸。

第二章 施工组织和准备工作

第一节 概 述

一、施工计划编制的重要性

大型锅炉安装工程,所需工种多、立体和交叉作业多、质量关键多、技术要求高、投产日期急。为保证施工的顺利进行及胜利完成,必须结合机具、设备及场地等具体情况,对施工中可能碰到的各种困难和问题,尽可能进行全面、周密、仔细的考虑,作出科学、合理的安排,采取切实有效的措施,编制出一个指导锅炉施工的计划(方案)。这一计划是保证锅炉施工优质高速,安全节约的重要措施。

施工组织和准备工作的好坏,直接关系到施工能否有条不紊的、按照统一的安排与步调顺利进行,关系到施工现场广大施工人员、各班组及各工种间能否很好地配合作战,关系到施工能否充分发挥施工人员及机具的作用,所以必须十分重视。

二、施工计划的编制原则

在编制锅炉施工组织和准备工作计划时,应符合国家规定及上级的意图,同时不应与电厂建设总的施工组织设计相抵触。编制中要体现以下一些原则与要求:

- (1) 合理紧凑地布置施工现场,尽量不占良田,少占农田;
- (2) 提高施工的机械化程度,节约劳动力,减轻劳动强度;
- (3) 均衡地安排施工进度,确保施工总进度的完成;
- (4) 采取合理地冬季、雨季施工的措施;
- (5) 充分、合理地利用原有建筑、构筑和机具器材,减少临建投资,节约开支;
- (6) 选择技术先进、操作安全、经济、方便的施工方案。

三、主要内容

锅炉施工组织和准备工作的主要内容,大致包括以下一些方面:

- (1) 锅炉施工概述(如:锅炉设备概况、工程特点、安装工程量等);
- (2) 主要机具的选择与布置,大件吊装顺序;
- (3) 主要组件的划分及组合场的布置;
- (4) 施工进度和劳力安排(按月按工种计算);
- (5) 临时建筑与设施(如:设备、器材仓库、辅助修配车间、生活设施、力能主要干线的选配与布置等);
- (6) 主要施工方案(如:重大物件的吊装方案、特殊运输和吊装措施、土建和安装交叉施工的要求等);
- (7) 技术管理工作(如:施工技术质量标准、工艺措施的制订、技术培训、保证安全与质量的措施、检验考核工作、先进技术的使用等);
- (8) 施工前准备工作;