



电力成人中专教材

电厂锅炉安装与检修

程文祥 刘爱民 主编

中国电力出版社

197418

TM621.2

C777

力成人中专教材

电厂锅炉安装与检修

程文祥 刘爱民 主编

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是电力成人中等专业学校热能动力工程专业的一门专业课。全书分上、下两篇,共11章。内容包括:锅炉安装概述,锅炉钢架的安装,锅炉本体安装,锅炉检修概述,锅炉本体检修,锅炉安装及检修后的工作,磨煤机的安装与检修,给煤机、给粉机及螺旋输粉机的安装与检修,风机的安装与检修,锅炉常用泵的安装与检修,回转式空气预热器的安装及检修。

本书每章均附有学习指导和复习思考题;篇后配有自测题,以适应函授教学的要求。本书可作为电力系统成人中专函授教材,亦可供从事电厂锅炉安装与检修工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电厂锅炉安装与检修/程文祥,刘爱民主编. -北京:
中国电力出版社,2000.9
电力成人中专教材
ISBN 7-5083-0347-4

Ⅰ.电… Ⅱ.①程…②刘… Ⅲ.①发电厂-锅炉-设备
安装-成人教育:专业教育-教材②发电厂-锅炉-维修-
成人教育:专业教育-教材 Ⅳ.TM621.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第39728号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2000年9月第一版 2000年9月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 21.5印张 484千字

印数0001—3000册 定价34.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

为适应电力系统函授中等专业教育的发展，我们在修订电力成人中等专业学校函授教学计划和教学大纲的基础上，组织编写了中专函授教材，以适应教学的需要。

新编的函授教材，吸收了近几年来教学改革成果和经验，立足于调整课程结构，更新教学内容，提高教育质量。因此，在内容的深度和广度上，努力贯彻“少而精”和“理论联系实际”的原则，既注重了基础知识和基本技能，更重视知识的综合运用及知识与能力的转化，使教材更加贴近实际，贴近应用；在文字的叙述上，力求简明、精当、通俗，便于自学，易于理解；在编排形式上，将课程内容与学习指导融为一体，使之具有函授教材的鲜明特色。

针对函授学习的特点，教材在结构上力求做到突出重点，讲清概念，着重培养科学的思维方法和分析解决问题的能力。同时，教材注重于对学习思路和自学方法的指导。全书的开始增加了本课程函授学习的说明、学时分配和教学进程的建议；在每个学习阶段前后，编写了内容提要和学习指导，旨在对所学内容提出要求，对学习思路加以点拨，对重点难点进行解析和指津，使学生不再被动地在茫茫的教材中苦苦追求，而是引导学生看清知识的经纬，有目的地去探求，去思考、分析、比较、归纳和总结。此外，结合函授学习的间歇性，按学习阶段配置了测验作业，以达到边学边练的目的。从而帮助学生理清头绪，加深理解，开拓思路，巩固概念，真正将自学的钥匙送到学生手中。

函授中等专业教育起步较晚，教学改革有待深入，对函授教材应该怎样编写，教与学两方面有哪些要求，我们虽然作了一些调查研究，但是由于缺乏足够的感性认识，加上时间短促，书中难免有缺点或错误，恳请使用本书的读者提出宝贵意见。

中国电力企业联合会教育培训部

一九九七年十月

11/12

电力成人中专教材编审委员会

顾 问 李宝祺

主 任 徐玉华

副主任 冯良芳 李小白 刘 新 徐建华 潘劲松

委 员 王大平 石 玲 田金玉 冯良芳 曲福根

李小白 李宝祺 李启涛 柏吉宽 李保朝

李泽榕 吴 忠 林 东 张 鹏 杜丽川

金忠贤 熊维荣 徐 林 徐玉华 徐建华

贺相巍 高广勤 贾长坤 晏成新 陶 明

程葆忠 黄杭生 潘劲松

秘书长 金忠贤（兼）

编 者 的 话

本书是根据中国电力企业联合会办[1999]25号文《1999~2000年电力成人中专教材建设规划》和新颁电力成人中等专业学校《电厂锅炉安装与检修》函授教学大纲的要求编写的。

本书在编写中努力贯彻理论联系实际和“少而精”的原则，突出专业的针对性和教学的实践性。在叙述上力求做到文字通俗，易于自学，全书每章前有内容提要和要求，章后配有学习指导和复习思考题，篇后附有自测题，以适应函授教学的需要。

本书是电力成人中等专业学校热能动力类专业函授教材，同时也适用于全日制中等职业学校同类专业，亦可作为岗位培训教材及专业技术人员的参考书。

全书分上、下两篇，共11章。第1、2、3章，第6章的1、2、6、7、8节由内蒙古电力职工中专学校程文祥编写；第4、5章，第6章的3、4、5节由西安电力工业学校陈洪俊编写；第7、9章由河北电力职工中专学校刘爱民编写；第8、10、11章由保定电力工业学校郝杰编写。书中的上、下篇分别由程文祥和郝爱民统稿并担任主编。全书由保定电力工业学校韩舒宸高级讲师担任主审。

由于编者水平有限，时间仓促，编写过程中难免有错误，诚恳希望广大读者对本书提出批评指正。

编 者

2000年6月

本课程的目的、任务和函授 教学方法的一般指导

一、本课程的目的和任务

“电厂锅炉安装与检修”是成人中等专业学校电厂锅炉安装与检修专业的专业课，又是主干课程，它在本专业教学中占有极其重要的地位。

学习本课程的目的和任务是：函授学员在学习基础课、专业基础课的基础上，通过自学、面授、辅导答疑、专业技能训练、考试、毕业设计、毕业答辩等教学环节，较全面地获得大型锅炉安装与检修方面的基本理论知识、基本工艺知识和基本技能，为今后的实际工作奠定重要的基础。

二、本教材的内容和课程体系

《电厂锅炉安装与检修》分为电厂锅炉本体的安装与检修和辅机的安装与检修两大部分。本体的安装与检修涉及内容有：有关施工组织管理，锅炉钢架，锅炉本体主要设备的安装和检修的方法、工艺、质量标准及注意事项，锅炉安装及检修后的工作（整体水压试验、漏风试验、烘炉、煮炉、化学清洗、冲管、蒸汽严密性试验及安全门调整、试运行等）。辅机的安装与检修讲述磨煤机、给煤机、给粉机、输粉机、风机、常用泵及回转式空气预热器等的安装前的准备工作、安装程序、安装技术要求、安装后的试运行和检修的方法步骤、技术要求、试运行等。

本课程自学和面授分两学期完成，上学期完成上篇的自学和面授，下学期完成下篇的自学和面授。

三、函授教学形式与本课程教学活动的要求

函授教学是以学员自学为主，并与教师面授和辅导答疑相结合的一种特殊教学形式，适合于成人职工的在岗学习。本课程实践性很强，故其教学活动不同于理论课程。自学以分散形式进行，辅导面授以集中形式进行，二者有机地穿插进行，学员才能较好地完成本门课程的学习任务。

（一）自学期间要认真阅读教材，独立完成作业

自学过程一般在面授过程的前后都要进行，自学的方法一般为阅读教材，并完成每章后的复习思考题。

面授之前的阅读为粗读，应该连章前的内容提要和要求及教材每章的内容，章后的学习指导和复习思考题一并阅读。但不应在各项目的细节、难点和学员自己不懂的地方进行过细地推敲，而应侧重对教材内容有一总体性认识。按照章前内容提要和要求、章后学习指导和复习思考题的指点阅读教材，并独立做完复习思考题。对难点和不懂的地方应做好标记。对于要了解的内容或简单明了的内容应在此过程中完成。

面授之后的阅读为精读，应根据教师的面授和章前章后的指导将不懂的地方彻底弄懂，

将粗读时不会做的复习思考题做完。

学习的最终目的是应用。本课程是实践性很强的专业课，因此，不论教师的面授，还是学员的自学，在有条件的情况下，对各主要设备的组合、吊装、检修及安装检修后的工作（包括辅机部分）应结合现场实际进行，这样可较好地完成学习本课程的目的和任务。

（二）面授期间要专心听课，积极提问

学好本课程，自学是基础，面授讲课是关键，函授讲课通常是在短时间内集中进行的，故教师的面授讲课归纳性强，主要讲述重点内容并对难点问题通过实际事例进行透彻细致的分析。对学员加深理解教材内容，提高分析问题和解决问题的能力大有好处。因此要求学员一定要听教师面授讲课。

辅导答疑是教师根据学员提出的具体问题进行讲解，这就要求学员在面授之前一定要阅读教材，找出自己不懂的地方和自己认为是难点的问题进行提问。

（三）认真考试

考试是教学过程中的重要和必需的环节，学员要认真对待考试，通过考试前的总复习和考试，可系统地巩固和检验对本课程内容的学习情况。

四、本课程学时分配及教学进程

以下为本课程的教学时间分配表，供函授教学时参考。

章次	内 容	合计学时	自学学时	面授学时
	上篇	120	70	50
1	锅炉安装概述	18	10	8
2	锅炉钢架的安装	12	8	4
3	锅炉本体安装	24	14	10
4	锅炉检修概述	10	6	4
5	锅炉本体检修	24	14	10
6	锅炉安装及检修后的工作	32	18	14
	下篇	100	70	30
7	磨煤机的安装与检修	26	18	8
8	给煤机、给粉机及螺旋输粉机的安装与检修	14	10	4
9	风机的安装与检修	25	18	7
10	锅炉常用泵的安装与检修	17	12	5
11	回转式空气预热器的安装及检修	18	12	6
	总学时	220	140	80

目 录

前言

编者的话

本课程的目的、任务和函授教学方法的一般指导



第1章 锅炉安装概述.....	1
§ 1.1 锅炉安装	1
§ 1.2 编制施工计划	7
§ 1.3 锅炉安装的施工组织准备	8
§ 1.4 施工进度与劳力安排.....	19
§ 1.5 力能供应及其他准备工作.....	21
学习指导	23
复习思考题	24
第2章 锅炉钢架的安装	26
§ 2.1 基础的检查与画线.....	26
§ 2.2 锅炉钢架设备的检查与校正.....	28
§ 2.3 锅炉钢架的组合.....	32
§ 2.4 锅炉钢架的吊装、找正和固定.....	37
学习指导	41
复习思考题	42
第3章 锅炉本体安装	43
§ 3.1 水冷壁的安装.....	43
§ 3.2 汽包及下降管的安装.....	53
§ 3.3 过热器的安装.....	57
§ 3.4 再热器的安装.....	69
§ 3.5 省煤器的安装.....	75
§ 3.6 空气预热器的安装.....	80
§ 3.7 燃烧器的安装.....	82

学习指导	84
复习思考题	85
第4章 锅炉检修概述	86
§ 4.1 锅炉检修的意义和主要任务	86
§ 4.2 检修的分类及其工作内容	88
§ 4.3 锅炉机组大修后的验收	92
学习指导	94
复习思考题	94
第5章 锅炉本体检修	95
§ 5.1 受热面检修专用工具	95
§ 5.2 受热面管子的配制	99
§ 5.3 受热面外壁清扫和内壁清洗	107
§ 5.4 汽包及联箱检修	109
§ 5.5 水冷壁检修	113
§ 5.6 过热器、再热器和减温器检修	117
§ 5.7 省煤器检修	122
§ 5.8 空气预热器检修	125
§ 5.9 炉墙的检修	130
§ 5.10 燃烧器的检修	135
学习指导	140
复习思考题	140
第6章 锅炉安装及检修后的工作	142
§ 6.1 锅炉整体水压试验	142
§ 6.2 漏风试验	147
§ 6.3 烘炉	148
§ 6.4 煮炉	150
§ 6.5 锅炉的化学清洗	153
§ 6.6 冲管	158
§ 6.7 蒸汽严密性试验及安全门调整	163
§ 6.8 锅炉试运行	166
学习指导	166
复习思考题	168
自测题	168

第7章 磨煤机的安装与检修	171
§ 7.1 钢球磨煤机的安装	171
§ 7.2 钢球磨煤机的检修	189
§ 7.3 中速磨煤机的安装	197
§ 7.4 中速磨煤机的检修	206
§ 7.5 风扇式磨煤机安装简述	212
§ 7.6 风扇式磨煤机的检修	216
学习指导	223
复习思考题	224
第8章 给煤机、给粉机及螺旋输粉机的安装与检修	225
§ 8.1 给煤机的安装与检修	225
§ 8.2 给粉机的安装与检修	239
§ 8.3 螺旋输粉机的安装及检修	242
学习指导	246
复习思考题	247
第9章 风机的安装与检修	248
§ 9.1 离心风机的安装	248
§ 9.2 离心风机的检修	258
§ 9.3 轴流风机的安装简介	263
§ 9.4 ASN型送、吸风机的解体检修	269
学习指导	280
复习思考题	280
第10章 锅炉常用泵的安装与检修	282
§ 10.1 锅炉常用泵的介绍	282
§ 10.2 锅炉常用泵的安装	286
§ 10.3 锅炉常用泵的检修	290
学习指导	300
复习思考题	300

第 11 章 回转式空气预热器的安装及检修	301
§ 11.1 回转式空气预热器的结构介绍	301
§ 11.2 回转式空气预热器的安装	304
§ 11.3 回转式空气预热器的检修	317
学习指导	327
复习思考题	327
自测题	327
参考文献	330

第1章 锅炉安装概述

【内容提要和要求】

一、内容提要

本章主要讲述三方面的内容，第一方面：锅炉安装在电厂建设中的地位及重要意义，锅炉安装的主要内容、方法、特点及基本要求，大型锅炉安装的特点；第二方面：锅炉安装前的施工组织准备，机具选择与布置、组件划分、组合场地，力能供应及其他准备工作，编制施工计划的重要性、原则、主要内容和程序；第三方面：整个安装过程中的劳力安排及施工进度的控制。

二、教学要求

(1) 了解锅炉安装在火力发电厂建设中的地位及重要意义，编制施工计划和力能供应的重要性，组件划分、组合场地布置、机具选配、大型机具布置、控制施工进度及劳力安排的实例。

(2) 理解编制施工计划的原则和程序，机具选择与布置的要求，组合场地的用途、选择要求、面积估算，控制施工进度所指的施工项目，现场临时建筑的布置与搭设。

(3) 掌握锅炉安装的主要内容、方法、基本要求，大型锅炉安装的特点，编制施工计划的主要内容，施工组织准备，制定施工进度和进行劳力安排时应考虑的问题，大型机具的布置原则与要求，组件划分的依据和应考虑的因素，力能供应量及要求，开工前要具备的条件。

§1.1 锅 炉 安 装

一、锅炉安装在火力发电厂建设中的地位及重要意义

火力发电厂是一个能量转换工厂，即是在火力发电厂中存在着三种形式的能量转换：在锅炉中燃料的化学能转换成热能；在汽轮机中热能转换成机械能；在发电机中机械能转换成电能。进行能量转换的主要设备——锅炉、汽轮机和发电机，被称为火力发电厂的三大主机，而锅炉则是三大主机中最基本的能量转换设备。

电能一般是不能被储存的。发电设备的出力要随着外界负荷的变化而变化。这是发电厂生产的一个不同于其他任何产品的很重要的特点。因此，锅炉必须根据外界负荷的变化，输送一定质量（汽压、汽温和品质）和相应数量的蒸汽给汽轮机，从而满足用户的用电需

求。

电厂锅炉的参数很高，容量、体积和重量都很大。一台 400t/h 超高压锅炉（配 125MW 汽轮发电机组）高 40 余米，金属部分的重量约为 1300~1500t；670t/h 超高压锅炉（配 200MW 汽轮发电机组）高达 46.5m，金属重量约 3600t；1000t/h 亚临界直流锅炉（配 300MW 汽轮发电机组）高达 51m，金属重量约 4300t。它们都是由数以万计的零件、部件组成的，这样庞大笨重而又复杂的设备，显然是不能在制造厂内装配成一个整体，一次搬运到安装现场的。所以，制造厂只能以零件、部件、组件的形式出厂。因而运到安装工地后还有很大的工作量：从卸车、开箱开始，经过分件检查、校正和进行组合，并运送到安装地点；再用吊车将组合件和一些零散件逐件起吊和就位，并用焊接、铆接和螺栓连接等方法，把它们组装起来逐渐构成一个整体；同时还有砌筑炉墙和保温工作；当整体安装完毕时，还要经过水压试验、漏风试验、烘炉、煮炉、冲管、蒸汽严密性试验及安全门调整等工序，并经过试运行合格；最后这台锅炉才能投入生产，运行发电。可见锅炉安装工作实质上是锅炉制造工作的继续，是制造工作最后的，也是十分重要的一个阶段。它关系到锅炉投产后运行的经济性和安全性。

将锅炉设备的零部件组装成整体的过程叫做组合（也叫作装配或组装）；再将整体装置于生产系统中叫作安装。锅炉吊装时，在扩建端侧面或顶部留出“一处地方”，此处地方的部件设备暂先不装，组件或部件通过此处，用吊车从水平途径吊进去，或将组件提升到一定高度后再从此处的顶部放进去，并送至安装位置。此处叫作锅炉安装中的“开口”。不同的安装方案“开口”的位置就不同，吊装的顺序也不同。“开口”的位置应与吊车所在位置（或所能移动的位置）相配合，吊车位置又应与运送组合场组件运输机械及其交通线相衔接。

电力工业是国民经济发展的“先行官”，电厂设备安装工作直接关系到电力工业基建的发展速度，从而对国民经济的发展有重大意义。

二、锅炉安装的主要内容

（1）施工前的准备。施工前的准备工作包括现场临时建筑的搭设与布置，安装场地的平整，照明、水源、动力和施工机械的装设，道路的开通，设备存放地点的准备，以及施工计划的编制等。

（2）设备的检查、修理、组合起吊及安装。对设备开箱清点主要是检查设备的数量、尺寸规格、质量及用材等是否符合规定要求。在组合前对设备检查、修理，检查其制造质量，消除其在制造运输和存放过程中产生的缺陷。

设备的组合是将高空作业转移到平地上来，这样做可缩短安装期限，保证安装质量，合理利用劳动力，做到安全施工和降低成本。在组合场地分别将钢架、锅炉各受热面、汽包等组合成组合件。

将组合好的组合件按安装顺序起吊、找正、就位，在安装位置连接成一个整体。即先在锅炉的基础上安装钢架，然后在钢架上安装受热面、汽包及连接管道等。大型锅炉还要进行最后找正，完成后再进行基础的二次灌浆，最后固定锅炉钢架。

（3）辅助设备的安装。辅助设备的安装在下篇中讲述，它包括输煤制粉设备、回转式空气预热器、除灰除尘设备、通风设备和连接管道等。这些设备要经过清理、检查、修理，

才能安装在基础上，经过找正再进行基础的二次灌浆和管道的连接。

(4) 砌筑炉墙与保温。锅炉在水压试验后，要将炉墙全部砌筑好，此项工作相对要复杂些。并且将各管道及设备的热露部分用保温材料进行保温。现代大型锅炉的燃烧室、炉顶、水平烟道和尾部烟道都采用敷管式炉墙，故不需砌筑。但在锅炉各受热面吊装找正就位后，要进行燃烧室和烟道等处的接缝、填缝工作。

(5) 锅炉安装后的工作。锅炉安装后要进行整体水压试验、漏风试验、联锁试验、转动机械分部试转、烘炉、煮炉、化学清洗、冲管、蒸汽严密性试验及安全门调整等工作。最后经试运行合格才能正式投入生产。联锁试验和转动机械分部试转将在下篇中讲述。

三、锅炉安装的方法、特点和基本要求

(一) 锅炉安装的方法、特点

锅炉安装的方法有两种：一种叫组合安装法，另一种叫分散安装法。把设备零部件在组合场拼装成便于起吊就位的组合件，再运到安装地点将组件装置于生产系统的方法叫组合安装。将锅炉上大量的零件和部件，一件件地吊放到装配的部位，进行装接，这种方法称为分散安装法，也叫单装或分件安装。

1. 组合安装

(1) 优点：

1) 设备组合在组合场平地上进行，省力方便，可及早发现问题，预先进行零件的配制和设备缺陷处理，并可提高施工质量和工效。

2) 扩大了施工面，设备组合和厂房土建施工可交叉作业，缩短了总的安装时间。

3) 起吊平均重量增加，次数减少，因而减少了高空作业量，减少了用来依次安装设备零件的脚手架和辅助架，从而降低了施工费用，提高了起重机械效用。

(2) 缺点：

1) 设备进场时间要早，主要部件都要齐全，要配备较大的组合运输和吊装机具。

2) 需耗用较多辅助性钢材（如搭设组合支架、加固组件等），组合场内要配置动力电源设施，并且要占用较大面积的组合场地。

2. 分散安装

(1) 优点：

1) 不用专门配置大型组合、运输及起吊机具。不要大面积的组合场地，不要大量临时组合架和加强构件。

2) 钢架吊装后就可将厂房封闭起来，安装工作不受自然气候条件的影响。可避免组合中对地一侧的仰焊。

(2) 缺点：

1) 安装方法复杂，工期长，消耗劳动力也多。高空作业多，运用脚手架多，作业安全性差，要配置较多的小型机具。

2) 安排施工流程时，必须十分仔细、妥善，因各部位施工程序环环紧密相扣，一环脱节，将影响后续多环。

在考虑安装办法时，要因制宜地结合现场情况和施工条件，通过科学分析、效益比

较后才能确定。大型锅炉受热面管径小、刚性差，使组合安装和组合率的提高受到一定限制。组合安装还受到组合场地大小、主要设备到货情况、起吊机具的大小等方面的限制。目前国内大型锅炉主要采用组合安装，并辅以必要的单装。引进大型锅炉采用按制造厂运输件为单位的小组件单装，而不采用大片组合安装。

（二）锅炉安装的基本要求

锅炉安装质量直接影响着锅炉设备投产后能否达到设计要求并安全经济地运行。因此安装应达到以下基本要求。

1. 准确性

准确性是指设备在校正、组合、运输、起吊、就位及找正过程中，其尺寸、形状和安装位置的准确程度。

在整个锅炉安装工作中，各班组、各工种的作业是根据总设计施工图的要求与计划，各自按地段、部件的施工图平行或交叉进行，相互间密切协调配合。这样，各班组各工种施工精确度必须在允许误差范围内才能顺利衔接，准确地装配，否则就可能引起返工、修改、耽误工期。精确度超出误差允许范围勉强装接，就会留下隐患，投入运行后易发生事故。为此，零部件在安装前都必须经过预检修。对其本身质量（如机械性能、化学成分、完善程度及主要尺寸等）应认真地进行分析、检验、核对，必要时进行校正处理，甚至更换。

2. 膨胀性

热胀冷缩是绝大多数金属材料的基本性能。锅炉的结构和系统复杂，安装是在常温下进行的。在系统中各部分的受热不同，尺寸大小及厚薄不一，材料有别，胀值不等，胀向交错，热应力很大。所以在实际安装中，有的设备要装设一些膨胀指示器，以便于经常监视，分析比较。在风烟道上装设波纹伸缩节，在直管段上装设自身补偿弯头，在胀值、胀向不一致的管子与铁件之间，装设专门的活络连接结构，用以消除热胀值并保证相对位移。

3. 严密性

锅炉运行时，其所属各系统中都充满着流动的介质。有的是高温高压的水、蒸汽或汽水混合物，有的是1000℃以上的火焰烟气，有的是几百度到上千度的烟气流，有的是几百度的热风，有的是有一定压力和温度的煤粉。风烟道中压力某一段比外侧高，某一段比外侧低。上述任一系统及设备的泄漏破坏都会给锅炉设备安全经济运行带来严重威胁，除会造成能量损失外，还会使工作环境变坏，甚至造成严重事故，迫使锅炉停止运行。为此，施工中对设备和材料应进行严格检验，并十分重视焊接和法兰连接的质量。对阀门、受热面进行个别或系统的水压试验。对锅炉进行整体的水压试验、蒸汽严密性试验，对烟风系统、制粉系统做漏风试验。

四、大型锅炉安装的特点

目前我国大型高参数机组安装工程日益增多，并且在设计上出现了不少新技术和新工艺，故对安装技术提出了新课题。现将大型锅炉安装特点叙述如下。

1. 安装的质量要求高

一般机械出厂都可通过预装及试运行等来检验其效能和质量，但锅炉在制造厂无法通过预装及试运行来检验其效能和质量。另外大型机组系统复杂、参数高、工艺新，要使制

造、安装都达到高质量、高水平，要比中小型机组困难得多。同时大型机组一旦发生事故，对国民经济的影响严重得多，损失也大得多。因此，大型机组对制造、安装的质量要求比中小型机组高得多。所以在安装工作中对质量问题更应认真负责，施工人员的任务不是把设备装上去就完了，而是要保证机组在规定的参数、指标下，安全经济并长期可靠地运行。

2. 大型吊装机具多、施工场地大

大型锅炉具有炉体高、部件大、组件重、数量多的特点，这样运输吊装锅炉设备的部件、组件就需很多的大型吊装机具。在安装前用来堆放设备、进行各种准备的预检修工作，对设备的零、部件进行组合等都需要很大的施工场地。施工场地的大小与现场条件、安装方法及设备供应情况等有关。一般 400t/h 锅炉需 5000m² 左右的施工场地，1000t/h 锅炉需 15000m² 左右的施工场地。

3. 组件运输吊装需要加固、悬吊式结构吊装的困难多

锅炉的风烟道和受热面管在运输及吊装时都需要加固，增加刚性，防止变形。为此要消耗不少人力、物力和时间。特别是水冷壁管屏，管径为 $\phi 22 \times 5.5\text{mm}$ 至 $\phi 60 \times 5.5\text{mm}$ ，管屏宽为 4~5m，长达 30 多米。前、后水冷壁都有炉底，后水冷壁上部还有折焰角。这样细长而单薄的管片刚性很差，在运输、吊装过程中保证其有足够的刚性、防止变形是一个很重要的问题。为此，一般在管屏外侧的刚性梁上，用桁架或型钢等来加固。图 1-1 所示为 1000t/h 锅炉后水冷壁组合体的起吊桁架及加固情况。

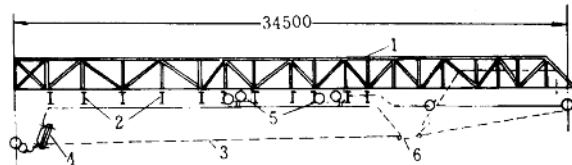


图 1-1 1000t/h 锅炉后水冷壁起吊桁架及临时加固示意图

1—起吊桁架；2—刚性梁；3—加固钢丝绳；
4—炉底加固；5—中间集箱；6—折焰角

大型锅炉的锅炉本体都是悬吊在炉顶上的。因此在部件、组件吊装前，必须先将炉顶的承吊钢梁装好。但装好钢梁后，从开口吊入的组件，由于受到开口周围大梁、次梁的阻碍，无法作水平方向的移动，直接将其送至安装位置。所以组件进档后就得以在中途经过几次临时悬挂或几次空中接钩，才能将其吊移至安装位置。这样就大大地增加了吊装过程的难度及复杂性，并且高空作业量也增加不少。

图 1-2 是 1000t/h 锅炉组件向安装部位就位过程中的移动路线及中途接钩的示意图。

在大型锅炉的尾部烟道中，一般都串吊着低温过热器、低温再热器和省煤器，这些受热面的重量占受热面总重量的 20% 以上，并且体积都较大。上述原因都给锅炉吊装带来很多困难。

4. 阀门安装工作量大、质量要求高、钢种繁多、焊接工艺复杂

大型锅炉容量大，汽水系统复杂，所采用的阀门口径大、数量多、结构复杂，如 400t/h