

锅炉安装技术

胡兆如 许炳松 沈少华 陈祖杰
编



山东科学技术出版社

锅 炉 安 装 技 术

胡兆如 许炳松
沈少华 陈祖杰 编

山东科学技术出版社

一九八七年·济南

责任编辑 李 青

封面设计 史速建

锅 炉 安 装 技 术

胡兆如 许炳松
沈少华 陈祖杰 编

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 14.375印张 249千字

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

印数：1—8,600

ISBN7—5331—0138—3

TH·7

书号 15195·232 定价 3.55元

前 言

随着我国社会主义建设的发展，能为生产和人民生活提供动力、热能的锅炉设备，无论是数量和容量都在逐年增加，锅炉安装队伍也在相应地扩大。因此，提高锅炉安装工人特别是青年工人的技术素质和专业知识水平，对又快又好地安装锅炉，满足城乡工农业生产和人民生活的需要，促进国民经济的顺利发展，具有十分重要的现实意义。为了适应这一形势，尽快地普及锅炉安装知识，我们编写了《锅炉安装技术》一书。

本书以实用为主，用通俗的语言，对锅炉安装方面的基础知识和操作技术进行较系统地阐述。内容包括锅炉安装用机具；锅炉安装前的组织准备工作；整装锅炉和散装锅炉的安装；锅炉钢架的安装；锅炉受热面的安装；燃烧设备的安装；炉墙的砌筑；汽水管道及阀门的安装；锅炉附件和热工仪表的安装；辅助设备的安装；烟风系统的施工；安装竣工后的调试和验收，以及安装施工的安全事项等。

本书适合于从事锅炉安装的工人以及工程技术人员学习，也可供锅炉管理干部和检修工人阅读。

编 者

一九八六年十二月

Ab4111/04

目 录

第一章 概述	1
第一节 锅炉安装工作的重要性.....	1
第二节 锅炉的种类和安装方法.....	2
第三节 专业锅炉安装单位应具备的条件.....	5
第二章 锅炉安装用机具	9
第一节 起重工具.....	9
第二节 电、气焊设备.....	35
第三节 管工用机具.....	55
第四节 钳工用具.....	66
第五节 检测设备和仪表.....	70
第三章 锅炉安装前的组织准备工作	81
第一节 施工组织准备.....	81
第二节 材料和动力的供应及机具准备.....	85
第三节 施工现场的布置.....	87
第四节 办理施工申请手续.....	88
第五节 设备的清点和验收.....	89
第四章 整装锅炉的安装	90
第一节 整装锅炉的型式和特点.....	90
第二节 卧式快装锅炉的安装.....	97
第三节 立式锅炉的安装.....	103

第四节	安装质量的检查验收	107
第五章	散装锅炉的安装	109
第一节	散装锅炉的型式和特点	109
第二节	散装锅炉的安装程序	120
第三节	散装锅炉安装质量的基本要求	123
第六章	锅炉钢架的安装	126
第一节	基础的检查与划线	126
第二节	钢架构件的检查校正	129
第三节	钢架的划线与组合	137
第四节	钢架的起吊、找正和固定	144
第五节	平台扶梯的安装	148
第七章	锅炉受热面的安装	150
第一节	锅炉受热面金属材料特性	150
第二节	施工前的检查准备	155
第三节	锅筒与集箱的安装	165
第四节	受热面的焊接与胀接	171
第五节	过热器、省煤器和空气预热器的安装	188
第六节	水压试验	202
第八章	燃烧设备的安装	206
第一节	燃烧设备的型式与结构	206
第二节	手烧炉排的安装	215
第三节	链条炉排的安装	216
第四节	往复炉排的安装	220
第五节	沸腾炉布风装置的安装	223
第九章	炉墙的砌筑	225
第一节	炉墙的结构和使用材料	225

第二节	砌筑前的准备工作	230
第三节	炉墙砌筑工艺	232
第四节	耐火混凝土墙的施工	248
第十章	汽水管道及阀门的安装	253
第一节	安装施工的要求	253
第二节	安装前的检查与准备	258
第三节	锅炉管道的安装	281
第四节	阀门的安装	289
第五节	管道的油漆和保温	291
第十一章	锅炉附件和热工仪表的安装	298
第一节	安全附件的安装及其技术要求	298
第二节	防爆门的安装	317
第三节	吹灰器的安装	319
第四节	热工仪表的安装	321
第五节	电气及自动控制装置的安装	344
第十二章	辅助设备的安装	351
第一节	水处理设备的安装	351
第二节	给水设备的安装	358
第三节	碎煤机和输煤设备的安装	367
第四节	除渣设备的安装	379
第五节	除尘设备的安装	382
第十三章	烟风系统的施工	386
第一节	烟囱的种类和构造	386
第二节	烟风管道的结构布置和施工	392
第三节	砖烟囱的砌筑	403
第四节	钢制烟囱的安装	412

第五节	鼓、引风机的安装.....	417
第十四章	安装竣工后的调试和验收	422
第一节	锅炉的漏风试验.....	422
第二节	烘炉与煮炉.....	424
第三节	汽密性试验和安全阀定压.....	430
第四节	锅炉72小时试运行.....	434
第五节	竣工报告和总体验收工作.....	435
第十五章	安装施工的安全事项	441
第一节	施工现场的安全要求.....	441
第二节	起重作业的安全事项.....	442
第三节	脚手架及梯子的安全要求.....	443
第四节	电、气焊作业的安全事项.....	445
第五节	使用工具和用电安全事项.....	447

第一章 概 述

第一节 锅炉安装工作的重要性

锅炉是一种重要的热能动力设备。它是将燃料的化学能转化为热能，又将热能传递给水，使水产生一定温度和压力的蒸汽或热水的设备。在现代工农业生产和人民生活中，凡需用蒸汽或热水的部门和单位，都需用锅炉。例如，可以利用锅炉产生的蒸汽作为动力，推动汽轮发电机发电或驱动蒸汽机车在铁路上行驶；也可作为热能，用于工业生产过程中的蒸煮、加热和烘干等。在农业现代化温室中，可以利用蒸汽或热水的热能，创造适合于农作物和蔬菜生长的人造气候环境；在北方广大的寒冷地区，还可利用蒸汽或热水来采暖，以满足人民生活的需要。由此可见，锅炉在现代生产建设和人民生活中所处的地位是十分重要的。

随着我国四化建设和人民生活水平的提高，近年来锅炉的数量和容量正在迅速增加。因此，如何安装好各种型式的锅炉，保证其安全、经济地运行，更好地为生产建设和人民生活服务，就显得特别重要。例如，现代工矿企业的生产，锅炉是不可缺少的重要设备，又快、又好地按期完成锅炉安装任务，对整个国民经济的顺利发展，将起到很大的

促进作用。因而要求从事锅炉安装的部门和单位，必须对锅炉安装的重要性引起足够的重视，才能把这项专业技术性较强的工作做好。

第二节 锅炉的种类和安装方法

一、锅炉的种类

锅炉的种类很多，通常根据不同的需要来进行分类。按照锅炉的用途分，有工业锅炉（供生产和生活用），电站锅炉（发电厂用）和铁路机车、船舶用锅炉。

按照锅炉的参数分，有低压蒸汽锅炉（工作压力小于15公斤力/厘米²，蒸汽温度小于350℃）、中压蒸汽锅炉（工作压力15~60公斤力/厘米²，蒸汽温度350~450℃）和高压蒸汽锅炉（工作压力大于60公斤力/厘米²，蒸汽温度大于450℃）；低温热水锅炉（热水温度小于100℃）和高温热水锅炉（热水温度大于100℃）。

按照锅炉的容量分，有小型锅炉（蒸发量小于20吨/时）、中型锅炉（蒸发量20~75吨/时）和大型锅炉（蒸发量大于75吨/时）。

按照锅炉的热能来源分，有燃煤锅炉、燃油锅炉和燃气锅炉等。燃煤锅炉又可分为层燃炉、室燃炉和沸腾炉等。层燃炉有手烧炉和机械炉。手烧炉分为固定炉排炉和双层炉排炉；机械炉分为抛煤机炉、链条炉排炉、往复炉排炉等。室燃炉主要是煤粉炉。

按照锅炉的结构型式分，有火管式锅炉，水管式锅炉和水、火管组合式锅炉。

从锅炉安装的角度来分，有整装锅炉和散装锅炉。整装锅炉是指设备体积较小，可以在锅炉制造厂内进行组装，以整体出厂，不需要在施工现场再装配成整体的锅炉。散装锅炉是指以零、部件或组合件的形式出厂，需要在施工现场进行再装配和安装的锅炉。

锅炉由设备零、部件或组合件组装成完整整体的过程，叫做装配（也叫组装或组合）。将整体装置于生产系统中，叫做安装。本书所阐述的锅炉安装，实际上是指锅炉设备的装配和安装两部分。

二、各种锅炉的安装方法

锅炉安装的方法，一般应根据锅炉的种类和结构型式来确定。

对于整装锅炉的安装，采用的是现场整体安装的方法。即利用运输工具和起重机具，将完整的锅炉从制造厂搬运到使用锅炉单位的施工场所，将其装置在预先筑好的锅炉基础上，然后将汽、水管道，烟风管道，各种附件、仪表，以及给煤、除尘、除渣设备等，装配到锅炉的相应位置。

整装锅炉的结构型式，有火管式（立式）锅炉和水、火管组合式（快装）锅炉两种。目前，我国对蒸发量 ≤ 4 吨/时、工作压力 < 15 公斤力/厘米²的小型工业锅炉，多数采用整装锅炉的型式出厂，以便使安装工作简便，缩短施工期，并节省基建费用。但有时也会限制锅炉的外型尺寸，在运输过程

中还容易损伤炉墙和炉拱等。

对于散装锅炉，安装方法一般有以下两种：

1. 组合安装

组合安装就是将锅炉设备的零、部件，在组合场地预先组合，装配成便于安装的组合件，再运到安装地点，然后起吊就位并进行安装。采用这种方法的优点是：

(1) 缩短施工期。在组合场地的平地上装配设备零、部件，比在高空作业快，而且施工方便，可加快锅炉安装的速度。

(2) 锅炉设备的安装质量好。因为锅炉设备的零、部件通过预先组合装配，较容易检查、发现各种问题，并可及时进行处理和排除，从而能保证锅炉整体的安装质量。

(3) 起重作业和高空作业的工作量少。锅炉设备的组合可以转移到平地上进行，待装配成一定结构的组合件后，再起吊至高空位置安装，因而起重作业和高空作业的工作量相应地减少。

(4) 锅炉安装施工的费用省。由于可以在施工现场地面上装配，用来依次安装锅炉设备零、部件的脚手架和辅助支架便大量减少，节约了木材和钢材，降低了施工费用。

(5) 锅炉设备组合和厂房土建工程可以同时进行施工。扩大了工作面，缩短了总体工程的时间。

由此可见，组合安装较适合于装配工作量大，总体结构庞大、复杂的现代大、中型锅炉的安装。

2. 分散安装

分散安装是指在锅炉房施工场地内，按照一定的次序，先将锅炉设备的各种零、部件起吊到设计图纸要求的位置，然后进行相互连接组合的安装。这种安装方法比较机动灵活，不需用的大的工作场地和起重机械，但安装工作量大而且繁杂，施工速度慢，工期长，安装施工费用和消耗的劳动力较多。因此，分散安装较适合于装配工作量小，总体结构不太庞杂的小型工业锅炉的安装。

对以上两种安装方法的具体运用，要根据施工现场的实际情况和条件，进行选择或加以灵活应用。例如，在大、中型锅炉安装施工中，只要现场条件允许，就应当尽可能扩大组合件，提高设备组合率，以便充分发挥组合安装的效益。当起重条件差、施工场地小时，可采用分散安装法，以发挥其机动灵活的特点，使工程进度顺利地进行。

目前，我国生产的散装锅炉结构型式主要为水管式锅炉。其用途既有供工业用的小型 and 中型水管锅炉，也有供发电厂用的中型和大型水管锅炉。

第三节 专业锅炉安装单位应具备的条件

根据我国国务院发布的《锅炉压力容器安全监察暂行条例》，以及国家劳动人事部为贯彻此条例而制订的实施细则的规定，凡从事锅炉安装的单位，应具备下列条件：

具有一定的锅炉安装经验，一般应有三年以上锅炉安装历史，安装质量良好。

具有安装所需的各类技术人员（必须是安装单位的正式职工，文化程度一般为中专毕业学历），分别掌握锅炉结构、施工工艺、技术检验、土建、电气、机械等有关知识，并能贯彻执行规程、规定和标准。

具有安装所需的各类专业工种（如电气焊工、铆工、钳工、钣金工、筑炉工、架子工、胀管工等）。焊工应是合格的焊工，其操作技能应与申请安装的设备相适应。胀管工应具有胀接方面的基本知识和熟练的操作技能。

具有正式的施工工艺程序、焊接工艺评定试验及胀接工艺。

具有与所申请安装的设备相适应的安装机具。

具有完整的质量检验制度及原材料，锅炉零、部件验收制度。

对专业安装锅炉单位的审查批准工作，一般只在现有的锅炉安装单位中进行。对新建立的锅炉安装单位，应严加控制审批的数量。

专业安装锅炉单位的审查批准工作，按下列程序进行：

首先，安装锅炉的单位应向省级劳动部门提出书面申请，并填写“锅炉安装技术能力状况一览表”，见表1—1。

其次，省、市、自治区锅炉压力容器安全监察机构对申请安装锅炉的单位进行审查时，应着重审查其历年来的安装质量。

再次，省级劳动部门根据审查的情况进行批复，并抄报

表 1-1

申请单位名称:

五
民
年

隶属单位	所有制性质	安装历史	已安装设备型号				职工人数				质量检验机构		备注		
			型号	台数	型号	台数	合计	干部	科技人员	工人	其他	名称		其中：科 技人员	
现有的主要机具设备， 主要检测设备和仪器	名称	规格型号	台数	现有安装工程技术人员工种情况										理化 检验、 筑均 现装 工种 一若 填栏 不足 页可 增填	
				工	种	级	别	人	数	培训	人数	领合格证	人数		施焊位置
				现有工程技术人员情况										其他专业	
				职称	锅炉专业			焊接专业			机械专业				

单位负责人:

制表:

电话:

国家劳动人事部锅炉压力容器安全监察局。在批复文件的内容中，应明确同意安装锅炉的范围（包括锅炉的压力、容量、组装类型）。

最后，经审查同意的安装锅炉单位，由省级劳动部门发给安装锅炉的许可证明，许可证明的形式和有效期由省级劳动部门自行确定。

专业安装锅炉单位经本省、市、自治区劳动部门批准发证后，从事跨省安装锅炉时，不需要再办理审批手续，但应接受当地锅炉压力容器安全监察机构对其安装施工质量的监督检查。

专业安装锅炉单位如果不能保证锅炉安装的质量，多次发生安装施工质量问题，或因安装施工质量问题造成锅炉设备重大事故或爆炸事故，原审查批准的省、市、自治区劳动部门，可责令其限期整顿，以至撤销其安装锅炉的资格。

对于整装锅炉，即立式锅炉和快装锅炉，经当地劳动部门审查同意后，使用单位也可自行安装。

第二章 锅炉安装用机具

第一节 起重工具

用于移动和起吊物件的起重设备称为起重工具，如绳索、链条、滑轮、千斤顶等。由于锅炉设备安装需要将锅炉的各个元件、部件和零件运到工地，并将其全部安装就绪，这就要做一系列移动和起吊工作。即使是近代工业和生活用的快装型整装锅炉，也仍然需要将锅炉运到锅炉房就位，并有一系列管道和辅助设备的安装工作量。因此，安装工作中的大部分内容都是起重工作，而起重工作又不能不用各种起重工具。常用的起重工具大都由索具、起重机械及支持结构三部分组成。

一、索具

索具是用来捆扎起重物件（系重用）及传递起重机构的拉力给被吊物件（吊重用）的工具。索具包括麻绳、钢丝绳及链条。此外，移动或起吊大小物件时所用的滑轮、滑轮组和吊钩，也属于索具的范畴。

1. 麻绳

麻绳有油麻绳和麻绳两种，都由植物纤维（大麻）捻成。前者浸油，后者未浸油。油麻绳的耐湿性好，但较重