

《锅炉安装工程施工 及验收规范》实施指南

规范编制组 编

中国建筑工业出版社

《锅炉安装工程施工及验收规范》 实施指南

规范编制组 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

《锅炉安装工程施工及验收规范》实施指南/规范
编制组编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 9

ISBN 978-7-112-13460-1

I. ①锅… II. ①规… III. ①锅炉—设备安装—工程
施工—规范—中国—指南②锅炉—设备安装—工程验
收—规范—中国—指南 IV. ①TK226-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 156380 号

《锅炉安装工程施工及验收规范》实施指南
规范编制组 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峰排版公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 4 $\frac{1}{2}$ 字数: 132 千字

2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月第一次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-13460-1

(21236)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是针对《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273—2009 理解和实际应用的配套用书。本书共 13 章，通过对施工经验的总结归纳，对当前锅炉安装的常见问题和难点给出了解决办法和指导建议，对规范中未能详尽的施工方法和注意事项作了具体的阐述。全书按照锅炉安装通常的工艺流程顺序编写，即从安装施工的资格条件、施工准备到竣工验收的全过程，并给出了锅炉安装工程施工组织设计编写大纲。

本书可供建设、监理、施工、设计单位的有关技术人员及管理人员学习和参考。

* * *

责任编辑：刘 江 王砾瑶

责任设计：董建平

责任校对：王誉欣 王雪竹

前 言

《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273—2009（简称新规范）是由中国机械工业建设总公司会同有关单位共同对《工业锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273—98（简称原规范）修订而成。2009年3月中华人民共和国住房和城乡建设部批准颁布，于2009年10月1日实施，原规范同时废止。

为了更好地帮助使用者全面系统地掌握新标准，准确理解和应用新规范的规定，推动技术规范的贯彻实施，由国家机械工业安装工程标准定额站组织了有关编制组成员编写了《锅炉安装工程施工及验收规范》实施指南（简称《实施指南》），作为新规范实施的参考技术资料。

《实施指南》是依据新规范按照锅炉安装通常的工艺流程顺序编写的，即从安装施工的资格条件、施工准备到竣工验收的全过程。详尽阐述了具体施工方法和条文执行注意事项，以及通过对施工经验的总结归纳，针对当前锅炉安装常见的问题和难点，提出解决方法和指导意见，同时还介绍了锅炉的详细分类情况和锅炉安装所涉及的主要的国家法规、标准、规范和规程等，可供建设、监理、施工、设计单位的有关技术人员及管理人员学习和参考。

《实施指南》是对新规范的延伸，因此涉及了一些规范条文以外的内容仅供参考。如有与规范条文不一致之处，应以规范条文的内容为准。同时由于时间仓促和水平有限，本书中存在的不足和疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

主要起草人：王丽鹃、关洁、罗宾、刘瑞敏、彭勇毅

目 录

1	锅炉的定义、分类及相关要求	1
1.1	锅炉的定义	1
1.2	锅炉的分类	1
1.3	锅炉安装单位应具备的资质和告知资料	2
1.4	处罚规定	3
1.5	设备开箱检查规定	4
1.6	锅炉安装工程施工及验收主要依据	4
2	施工准备	6
2.1	基础验收	6
2.2	基础复测放线	6
2.3	锅炉安装基准线放线要求	6
2.4	基础尺寸检查	7
2.5	累计误差控制	8
2.6	设备开箱检查	8
2.7	垫铁布置	9
3	钢架及其构件安装	10
3.1	工作平台搭设	10
3.2	机械配置	10
3.3	钢构件的检查和校正	11
3.4	1m 标高线的确定	12
3.5	钢架安装	12
3.6	柱脚固定	14

3.7	柱梁的连接	15
3.8	二次灌浆	15
3.9	平台、撑架、扶梯、栏杆的安装	15
3.10	施工中应注意事项	16
4	锅筒、集箱和受热面管安装	17
4.1	锅筒、集箱安装	17
4.2	锅炉受热面管子安装	22
4.3	铸铁省煤器安装	30
4.4	钢管过热器、省煤器安装	32
4.5	空气预热器安装	33
4.6	焊接	34
4.7	焊缝外观质量要求	39
4.8	无损检测	39
4.9	焊缝无损检测质量不合格处理	41
4.10	合金钢管光谱复查要求	41
5	压力试验	42
5.1	试压前的准备工作	42
5.2	水压试验的压力	43
5.3	水压试验环境要求	43
5.4	水压试验步骤	43
5.5	水压试验合格要求	44
5.6	不合格处理	45
5.7	有机热载体炉压力试验	45
5.8	气相炉试验	45
5.9	压力试验有关要求	46
5.10	处罚规定	46
5.11	注意事项	46
5.12	水压试验合格后安装好上锅筒内部装置，补刷焊口处	

防腐油漆	47
6 本体管道、工艺管道安装及阀门试验	48
6.1 本体管道安装	48
6.2 工艺管道安装	49
6.3 阀门安装与试验	51
7 锅炉辅助设备安装	54
7.1 鼓风、引风机安装	54
7.2 泵、除渣设备、水处理设备、给煤装置	55
7.3 有机热载体炉辅助设备安装	56
7.4 风、烟道制作安装	57
7.5 快装炉烟囱安装	58
8 燃烧设备安装	59
8.1 炉排的种类	59
8.2 炉排的构造	59
8.3 基础工作	60
8.4 炉排部件开箱检查	60
8.5 链条炉排安装	61
8.6 防焦箱安装	64
8.7 炉排两侧风门安装	64
8.8 炉排后部老鹰铁安装	64
8.9 往复式炉排安装	65
8.10 组装炉排安装	66
8.11 炉排冷态试运转	66
8.12 加煤斗安装	67
8.13 煤闸门试漏	67
8.14 抛煤机安装	67
8.15 燃烧器安装	68

9	电气仪表安装	69
9.1	取源部件安装	69
9.2	仪表安装	77
9.3	点火程序控制装置和熄火保护装置	85
9.4	电气设备及线路安装	85
9.5	调试要求	86
9.6	电气仪表安装应执行的主要技术规范	86
10	炉墙砌筑和绝热层施工	87
10.1	砌筑工程准备	87
10.2	砌筑施工技术要求	87
10.3	炉拱砌筑	92
10.4	耐火浇注料施工	93
10.5	砌体冬季施工要求	94
10.6	耐火浇注料施工的注意事项	95
10.7	绝热层施工	95
10.8	金属保护层的施工	98
10.9	注意事项	100
10.10	炉墙砌筑和绝热层施工应遵守的主要技术规范	100
11	漏风试验、烘炉、煮炉、严密性试验和试运行	101
11.1	漏风试验	101
11.2	烘炉	103
11.3	煮炉	108
11.4	严密性试验和试运行	111
12	工程验收	114
12.1	锅炉投运规定	114
12.2	工程竣工验收试验要求	114

12.3	锅炉安装工程验收资料要求	115
12.4	关于资料构成的说明	117
12.5	工程竣工交验归档要求	117
12.6	注意事项	118
13	锅炉工程施工组织设计编写	119
13.1	概要	119
13.2	施工组织设计编写主要内容	119
附 录	127
附表 1	特种设备安装改造维修告知单	127
附表 2	开工报告	128
附表 3	锅炉本体水压试验记录	129
附表 4	锅炉机组总体验收签证记录	130
附表 5	锅炉安装质量证明书	131
附表 6	焊工名单	132
附表 7	图纸会审及设计交底记录	133
附表 8	开箱验收记录	134
附表 9	安装材料质量证明汇总表	135
附表 10	锅炉基础复检及划线记录	136
附表 11	胀管试验记录	137
附表 12	管端退火检查记录	138
附表 13	胀管率计算表	139
附表 14	管子通球试验记录	140
附表 15	烘炉检查记录	141
附表 16	煮炉检查记录	142
附表 17	蒸汽严密性试验记录	143
附表 18	膨胀指示器检查记录	144
附表 19	锅炉范围内主要阀门水压试验记录	145
附表 20	锅炉设备整体试运行检查记录	146

1 锅炉的定义、分类及相关要求

1.1 锅炉的定义

按名词术语定义为：利用燃料燃烧释放的热能或其他热能加热给水或其他工质，以获得规定参数（温度、压力）和品质的蒸汽、热水或其他工质的设备。

按《特种设备安全监察条例》第九十九条规定：利用各种燃料、电或者其他能源，将所盛装的液体加热到一定的参数，并对外输出热能的设备，其范围规定为容积大于或者等于30L的承压蒸汽锅炉；出口水压大于或者等于0.1MPa（表压），且额定功率大于或者等于0.1MW的承压热水锅炉；有机热载体锅炉。

1.2 锅炉的分类

《锅炉安全技术监察规程》将锅炉分为电站锅炉和非电站锅炉。并分为4级。

1.2.1 A级锅炉

额定工作压力 P （表压，下同） $\geq 3.8\text{MPa}$ 的锅炉，包括：

1) 超超临界锅炉： $P \geq 27.0\text{MPa}$ 或额定出口温度 $\geq 590^\circ\text{C}$ 的锅炉；

2) 超临界锅炉： $22.1\text{MPa} \leq P < 27.0\text{MPa}$ ；

3) 亚临界锅炉： $16.7\text{MPa} \leq P < 22.1\text{MPa}$ ；

4) 超高压锅炉： $13.7\text{MPa} \leq P < 16.7\text{MPa}$ ；

5) 高压锅炉： $9.8\text{MPa} \leq P < 13.7\text{MPa}$ ；

6) 次高压锅炉： $5.4\text{MPa} \leq P < 9.8\text{MPa}$ ；

7) 中压锅炉： $3.8\text{MPa} \leq P < 5.4\text{MPa}$ 。

1.2.2 B级锅炉

1) 蒸汽锅炉： $0.8\text{MPa} < P < 3.8\text{MPa}$ 或额定蒸发量 $> 1.0\text{t/h}$ ；

2) 热水锅炉：额定出水温度 $\geq 120^\circ\text{C}$ 或额定热功率 $> 4.2\text{MW}$ ；

3) 有机热载体锅炉：

①气相有机热载体的锅炉；

②液相有机热载体锅炉：额定热功率 $> 4.2\text{MW}$ 。

1.2.3 C级锅炉

除D级锅炉外的下列锅炉：

1) 蒸汽锅炉：额定工作压力 $\leq 0.8\text{MPa}$ 且额定蒸发量 $\leq 1.0\text{t/h}$ 的蒸汽锅炉；

2) 热水锅炉：额定出水温度 $< 120^\circ\text{C}$ 且额定热功率 $\leq 4.2\text{MW}$ ；

3) 液相有机热载体锅炉：额定热功率 $\leq 4.2\text{MW}$ 。

1.2.4 D级锅炉

1) 蒸汽锅炉：设计正常水位时水容积 $\leq 50\text{L}$ 且额定工作压力 $< 0.8\text{MPa}$ ；

2) 汽水两用锅炉：额定工作压力 $\leq 0.04\text{MPa}$ 且额定蒸发量 $\leq 0.5\text{t/h}$ 的锅炉；

3) 仅用自来水加压的热水锅炉，并且额定出水温度 $\leq 95^\circ\text{C}$ 。

注：其他汽水两用锅炉按照出口蒸汽参数和额定蒸发量分属以上各级锅炉。

1.3 锅炉安装单位应具备的资质和告知资料

从事安装锅炉的施工单位应当取得国家质检总局颁发的锅炉安装许可证书，方可从事锅炉安装的活动。锅炉安装的施工单位应当在施工前将拟进行的锅炉安装情况书面告知直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门，告知后即可施工，

告知需要准备以下资料：

- 1) 告知书表格（国家质检办统一下发的表格，见附表1）；
- 2) 施工合同复印件；
- 3) 施工方案或施工组织设计；
- 4) 特种作业人员操作证复印件（加盖单位鲜章），带原件备查；
- 5) 锅炉施工许可证复印件（加盖单位鲜章），带原件备查；
- 6) 锅炉质量证明书（原件备查）；
- 7) 锅炉总图及设计相关资料等。

1.4 处罚规定

1.4.1 《特种设备安全监察条例》第七十五条规定：未经许可，擅自从事锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆及其安全附件、安全保护装置的制造、安装、改造以及压力管道元件的制造活动的，由特种设备安全监督管理部门予以取缔，没收非法制造的产品，已经实施安装、改造的，责令恢复原状或者责令限期由取得许可的单位重新安装、改造，处10万元以上50万元以下罚款；触犯刑律的，对负有责任的主管人员和其他直接责任人员依照刑法关于生产、销售伪劣产品罪、非法经营罪、重大责任事故罪或者其他罪的规定，依法追究刑事责任。

1.4.2 《特种设备安全监察条例》第七十八条规定：锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、维修的施工单位以及场（厂）内专用机动车辆的改造、维修单位，在施工前未将拟进行的特种设备安装、改造、维修情况书面告知直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门即行施工的，由特种设备安全监督管理部门责令限期改正；逾期未改正的，处2000元以上1万元以下罚款。

注：《特种设备安全监察条例》根据中华人民共和国国务院令549号文件，已于2009年1月14日经国务院第46次常务会议通过决定修改，修

改后的《特种设备安全监察条例》自2009年5月1日起施行，对违规进行特种设备施工较2003版加大了处罚力度。

1.5 设备开箱检查规定

1) 在锅炉安装前应进行开箱检查，设备开箱、开箱检查应由建设单位、供货方和施工单位共同进行并作好记录。

2) 在开箱检查和安装过程中，当发现受压部件存在影响安全使用的质量问题时，必须停止安装，并报告建设单位，等质量问题处理好后才能进行安装工作。

1.6 锅炉安装工程施工及验收主要依据

锅炉安装工程施工及验收，除应按本规范的规定执行外，尚应符合现行国家有关法规、标准、规范和规程的规定，目前锅炉安装工程中适用的国家相关法规、标准、规范和规程主要有：

- 1) 《特种设备安全监察条例》国务院2009年1月24日549号令修订；
- 2) 《蒸汽锅炉安全技术监察规程》；
- 3) 《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001—2006；
- 4) 《安全阀维修人员考核大纲》TSG ZF002—2005；
- 5) 《燃油(燃气)燃烧器安全技术规则》TSG ZB001—2008；
- 6) 《燃油(燃气)燃烧器型式试验规则》TSG ZB002—2008；
- 7) 《特种设备制造、安装、改造、维修质量保证体系基本要求》TSG Z0004—2007；
- 8) 《锅炉安装改造单位监督管理规则》TSG G3001—2004；
- 9) 《锅炉安装监督检验规则》TSG G7001—2004；
- 10) 《锅炉水(介)质处理监督管理规则》TSG G5001—2010；
- 11) 《锅炉水(介)质处理检验规则》TSG G5002—2010；
- 12) 《锅炉化学清洗规则》TSG G5003—2008；
- 13) 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231—2009；

- 14) 《工业炉砌筑工程施工及验收规范》 GB 50211—2004；
- 15) 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》
GB 50275 — 2010；
- 16) 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB 50093—2002。

2 施工准备

2.1 基础验收

锅炉及其辅助设备安装前，原则上由建设单位组织监理单位、土建施工单位、安装施工单位一起进行基础交接验收，复查基础的纵横中心线、标高基准点以及基础位置和尺寸。

2.2 基础复测放线

锅炉安装前，应划定纵向、横向安装基准线和标高基准点。锅炉基础放线应以随机技术文件中的锅炉基础图样、钢架图样为依据，以建筑物柱、墙中心、基础孔中心或基础平台边缘为基准点，按工程设计施工图样先放出钢架、锅筒、燃烧室纵横中心线，再以中心线为基准放出各立柱的位置坐标线。

放线时锅炉的纵向安装基准线可选用基础纵向中心线或锅筒定位中心线；横向安装基准线，可选用前排柱子中心线、锅筒定位中心线或炉排主动轴定位中心线。

标高基准点线大多设在底层锅炉安装位置附近的建筑物柱、墙或基础上。为了安装时测量方便，大多以标高基准点线为准，在锅炉的柱子上划出 1m 标高线，以后均以柱子的 1m 标高线为基准去测量各部件的标高。

2.3 锅炉安装基准线放线要求

- 1) 纵向和横向中心线应互相垂直。
- 2) 相应两柱子定位中心线的间距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 3) 各组对称四根柱子定位中心点的两对角线长度之差不应大于 5mm。

2.4 基础尺寸检查

锅炉基础检查和放线是安装工程不可缺少的首要环节。基础交接验收合格后，根据基础图检查各基础的外形尺寸、螺栓孔和纵横中心线位置是否符合设计要求，有超差的应经处理达到满足锅炉安装的要求后，方可进行放线，并将锅炉安装的纵、横中心线位置用墨线弹出、基础标高在四周建筑物 500mm 或 1000mm 标高处作好牢固醒目的标记。钢立柱的基础标高可用水准仪进行测量。其允许偏差应符合表 1 的规定。

锅炉及其辅助设备基础的允许偏差

表 1

项 目		允许偏差 (mm)	
纵轴线和横轴线的坐标位置		±20	
不同平面的标高 (包括柱子基础面上的预埋钢板)		0 -20	
平面的水平度 (包括柱子基础面上的预埋钢板或地坪上需安装锅炉的部位)		每米	5
		全长	10
外形尺寸	平面外形尺寸	±20	
	凸台上平面外形尺寸	0 -20	
	凹穴尺寸	+20 0	
预留地脚螺栓孔	中心位置	±10	
	深 度	+20 0	
	孔壁垂直度 (每米)	10	
预埋地脚螺栓	顶端标高	+20 0	
	中心距 (在根部和顶部两处测量)	±2	