

锅炉安装

实用手册

张世源 李洪花 主编

机械工业出版社

锅炉安装实用手册

主 编 张世源 李洪花
副主编 曹福满 高喜强 矫良田
盖庆君

参加编写员(按姓氏笔划排列)

卢正彬	刘胜平	刘广海
孙福谦	李 坤	孟令德
郑 荣	张风华	张 焱
张奎林	姜云生	侯鸣洲
姚清穆	郭家华	徐明勋
梁雪山	黄 立	提 暘

主 审 印有金



机械工业出版社

本手册是锅炉安装施工的专用工具书。书中较系统地介绍中、小型工业炉和生活用炉在安装前对锅炉制造质量进行检验的标准和安装施工程序。全书共分十章：锅炉安装应用基本知识；锅炉安装对锅炉房建造的要求；锅炉本体和安全附件及附属设备的选用与安装原则；锅炉房管道系统的布置；焊接应用常识和锅炉常用燃料以及在锅炉安装施工中常用的各种材料与工机具等。

图书在版编目(CIP)数据

锅炉安装实用手册/张世源,李洪花主编. —北京:
机械工业出版社, 1996. 9
ISBN 7-111-05244-7

I. 锅… I. ①张… ②李… II. 锅炉-设备安装
-技术手册 N. TK226-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 08571 号

出版人 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 余蕴英等 版式设计: 杨丽华 责任校对: 罗利平
封面设计: 郭景云 责任印制: 侯新民
北京昌平振南印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1996 年 9 月第 1 版·1996 年 9 月第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/16·48 1/2 印张·1292 千字

0.001—3700 册

定价: 78.00 元

前 言

本手册根据国务院颁布的《锅炉压力容器安全监察暂行条例》和劳动部颁布的《锅炉安全技术监察规程》及有关的锅炉安装施工验收规范,由长期从事锅炉监察和锅炉安装工作的工程技术人员,并汇集有关资料编写而成。

本手册的内容详实,密切联系工程实际,且图例较多,采用表格形式,编排合理,层次清晰,简明易懂,实用性很强。本手册既适合各文化层次的锅炉安装工人阅读,又是从事锅炉安装的工程技术人员指导施工的工具书,并可供锅炉安装施工设计人员参考。由于编者水平有限,本书肯定存在误漏,敬请读者批评斧正。

对本手册编写中参阅的有关著述,在此一并表示感谢。

编 者

ABA 38/01

目 录

前言

第一章 锅炉安装应用基本常识

第一节 锅炉型号标注方法及锅炉热

量的损失 1

一、工业锅炉产品代号标注方法 1

1. 标注方法规定的依据 1

2. 锅炉型号表示方法 1

二、小型工业锅炉有关数据考核 2

三、锅炉热效率的计算 3

1. 燃料燃烧收支流程图 3

2. 锅炉热效率计算方法 4

3. 锅炉热量损失的原因及改进方法 4

4. 各种炉型对燃料燃烧及对煤质的要

求 5

第二节 锅炉的分类及常用锅炉类型

..... 6

一、锅炉安装级别及锅炉的分类 6

1. 锅炉安装级别的规定 6

2. 锅炉分类的方式 6

3. 工业锅炉结构形式的发展 8

二、常用几种类型锅炉的主要性能

..... 10

1. 立式水管锅炉 10

2. 立式横火管锅炉 10

3. 立式水、火管锅炉 12

4. 卧式水、火管锅炉 13

5. 水管锅炉 16

6. 热水锅炉 21

三、常用锅炉炉型选用表 23

1. 快装锅炉 23

2. 特种锅炉 24

3. 油、汽锅炉 26

4. 流化床锅炉 27

5. 热水锅炉 29

6. 中、低压锅炉 29

7. 高压锅炉 36

第三节 锅炉运行(包括试运行)中易

出现的事故 38

一、水、汽系统产生的事故 38

1. 缺水事故 38

2. 满水事故 38

3. 汽、水共腾 39

4. 水击事故 39

5. 爆管事故 39

二、锅炉结构与燃烧系统易产生的

事故 40

1. 炉膛爆炸 40

2. 尾部二次燃烧 40

3. 爆炸事故 41

4. 炉鸣 42

第二章 锅炉安装对锅炉房

及烟囱建造的要求

第一节 锅炉房建造应用常识 43

一、锅炉房内主要设备 43

1. 锅炉房内设备简图 43

2. 锅炉房建造的要求 43

3. 主要设备(系统) 44

二、锅炉房建筑的安全要求 44

1. 建筑位置的选择 44

2. 锅炉房建筑结构 45

3. 建筑物耐火等级 45

三、锅炉房应设房间 46

四、锅炉房建筑与锅炉布置形式 47

1. 单层锅炉房锅炉布置形式图 47

2. 锅炉布置形式的要求 48

第二节 烟囱建造的适用要求 49

一、烟囱的类型及优缺点 49

二、烟囱建造及附件的安装 49

三、烟囱与烟、风道的选用 50

1. 烟、风道选用原则 50

2. 烟囱高度和直径与锅炉排烟的关系

.....	51
3. 烟囱的抽力	52
四、烟囱砌筑内衬材料与技术要求	52
五、烟囱烘干时间的规定	53
六、钢制烟、风道部件下料大样图及尺寸表	53
1. 钢制弯头	53
2. 90°钢制渐缩异径弯头	59
3. 钢制三通、四通	68
第三章 锅炉本体安装施工的原则	
第一节 锅炉安装应具备的条件	71
一、开工报告及对资料的审查	71
1. 安装资料的审批	71
2. 施工组织设计的编制	71
3. 资料审查(随锅炉出厂资料)	72
二、复查锅炉体的质量技术要求	73
1. 锅炉筒体的检查	73
2. 集箱检查	77
3. 受热面管子的检查	78
4. 管子对接处焊接接头内径和管子的通球检查	82
5. 管子上两端吊耳板间距检查	83
第二节 锅炉、设备基础验收及钢架平台安装	84
一、锅炉及设备基础验收、定位划线	84
1. 基础验收	84
2. 基础定位划线	85
二、钢架构件检查及校正	85
1. 钢架构件检查	85
2. 钢架校正方法	86
三、钢架吊装、校正固定	87
1. 钢架吊装组成及吊装方法	87
2. 找平就位	87
3. 校正、固定	88
4. 钢架安装标准	88
四、平台、扶梯和托架的安装	89
1. 平台外形尺寸和钢板尺寸偏差	89
2. 扶梯、托架的安装技术要求	89
第三节 锅炉受热面安装	89

一、锅筒与集箱安装	89
1. 锅筒与集箱检查及划线	89
2. 锅筒与集箱安装	90
二、受热面管子安装	93
1. 管子的检验及校正	93
2. 受热面管子胀接安装	95
3. 胀管器的技术要求及类型	99
4. 受热面管子焊接安装	103
三、锅炉附加受热面安装	105
1. 过热器安装	105
2. 空气预热器的安装	108
3. 省煤器安装	111
第四节 锅炉水压试验	115
一、水压试验的目的及具备的条件	115
1. 水压试验的目的	115
2. 水压试验具备的条件及准备工作与要求	116
二、水压试验依据、标准和工作程序	116
1. 水压试验的依据与标准	116
2. 水压试验的工作程序及注意事项	116
3. 水压试验的合格标准及产生现象处理方法	117
第五节 锅炉炉墙砌筑	118
一、炉墙的作用及类型	118
1. 炉墙的作用及要求	118
2. 炉墙的类型及质量	118
3. 锅炉炉墙及顶结构实例	118
4. 各种炉墙的结构及应用范围与特点	121
二、锅炉炉墙施工前的准备	124
1. 施工具备的条件	124
2. 砌筑炉墙材料的检验及保管	124
三、砖砌炉墙的施工	127
1. 炉墙砌筑要求	127
2. 炉拱砌筑的要求	130
3. 砌体质量检查标准	130
4. 锅炉砌体常用耐火砖的类型(GB2992—82)	131
四、耐火混凝土的施工	133

1. 耐火混凝土在工业锅炉中的应用	133	2. 玻璃管及玻璃板式水位表(计)	165
2. 耐火混凝土的性能及配合比	134	3. 低地位水位计的设置	169
3. 框架敷管式耐火混凝土炉墙施工	135	4. 水位表(计)安装要求	170
4. 耐火混凝土养护及拆模时间	136	5. 水位表(计)旋塞阀冲洗程序	171
5. 耐火混凝土和砖砌炉墙膨胀缝预留 的施工要求	137	二、压力表的选用及安装	172
五、保温混凝土和保护层施工	138	1. 安装形式及要求	172
1. 保温混凝土施工	138	2. 弹簧管式压力表	173
2. 炉墙保护层施工	138	3. 压力表存水弯管的类型及作用	173
六、耐火材料硬质粘土骨料和粉料 与粘土耐火泥的主要性能	138	4. 触点压力表	174
1. 不定形耐火材料用硬质粘土骨料和 粉料(YB2214—78)	138	5. 三通旋塞阀位置变换及作用	174
2. 粘土质耐火泥(YB396—63)	139	6. 压力表常见故障及排除方法	175
七、冬季施工的技术要求	140	三、温度计的选用及安装	175
第六节 锅炉安装竣工验收	140	1. 玻璃液温度计	175
一、密封试验	140	2. 压力式温度计	177
1. 密封试验的目的与现象处理方法	140	3. 温度计安装技术要求	178
2. 密封试验的主要部位及方法	141	4. 热电偶温度计	178
二、烘炉的目的与方法	141	四、常用其它几种形式的测量计	179
1. 烘炉的目的及作用	141	1. 冲塞式流量计	179
2. 烘炉应具备的条件	141	2. 节流式流量计	180
3. 烘炉的方法	141	3. U型管差压计	182
4. 烘炉的合格的标准及烘炉注意事项	142	4. 双波纹管式差压计	183
三、煮炉的目的方法及要求	142	5. 膜式风压表(计)	184
1. 煮炉的目的	142	五、锅炉房各主要设备和工艺系统 监测仪表配备	184
2. 煮炉的方法及要求	143	第二节 锅炉安全阀及排气装置	186
3. 煮炉程序与升压时间	143	一、安全阀的作用及类型	186
四、锅炉的试运行	143	二、安全阀的选用与安装	187
1. 试运行应具备的条件	143	1. 杠杆式安全阀安装	187
2. 锅炉试运行的工作程序及要求	144	2. 弹簧式安全阀安装	188
五、锅炉安装质量监督及验收备用 资料	145	3. 静重式安全阀选用及安装	199
1. 验收方式与监督施工中易产生的现 象	145	4. 脉冲式安全阀选用及安装	200
2. 交工时应具备的记录资料	147	5. 水封式安全器选用及安装	200
第四章 锅炉安全附件的安装		三、安全阀安装在设备上的位置及 数量	202
第一节 仪表安装	165	1. 安装在锅炉上的安全阀	202
一、水位表(计)的选用及安装	165	2. 安装在锅炉附加受热面上的安全阀	202
1. 水位表的作用及类型	165	四、安全阀排汽量的计算	203
		1. 蒸汽锅炉上安全阀排放量的计算	203
		2. 热水锅炉上安全阀排放量的计算	204
		五、安全阀常见故障原因及解决方 法	205

六、热水锅炉排气装置选用及安装	205
1. 热水锅炉(暖气管道)全自动排气阀安装	205
2. ZP-1 型自动排气阀安装	207
第三节 锅炉运行监控报警保护装置	207
一、工业锅炉中常用电气控制保护系统	207
二、SXK 型锅炉水位自动控制安全装置	208
1. 安装形式图与工作原理及特点	208
2. 控制器的各项技术指标	209
3. 控制器的主要部件功能	209
4. 常见故障及排除方法	210
三、高低水位报警器选用及安装	210
1. 双浮筒式高低水位报警器	210
2. 电极式水位自控报警器	212
3. 磁铁式水位报警器	212
4. 浮球式水位报警器	213
5. 高低水位报警器安装要求	213
四、热水锅炉超温报警器	213
1. 主要功能与结构原理	213
2. 安装应用范围及要求	213
3. RGWB-Ⅱ型热水锅炉超温报警器电气原理图	214
五、超压联锁保护装置	214
1. 适用性能及应用方法	214
2. GYK 系列锅炉超压声、光报警联锁自控保护装置	214
3. 结构形式及安装方法与要求	215
第五章 锅炉辅助(附属)设备安装	
第一节 风机的选用及安装	216
一、风机的分类及检查安装	216
1. 风机的分类及应用范围	216
2. 安装前基础与设备检查	216
3. 风机吊装就位找正和调整固定	217
4. 风机试运转和运转检查及注意事项	220
二、风机的选择	220
1. 风机选择的原则及要求	220
2. 风机选择的计算	221
三、鼓风机的选用及安装	222
1. 4-68 型离心式风机的性能及安装尺寸	222
2. 4-72-11、G4-73-11 和 G9-35-11 型风机性能	238
3. 风机在运行中产生故障的原因	238
四、引风机的选用及安装	239
1. Y4-68 型引风机的性能及安装尺寸	239
2. Y5-47 型引风机的性能及安装尺寸	247
3. Y5-48 型引风机的性能及安装尺寸	250
4. Y4-73-11 型引风机性能	258
5. Y9-35-11 型引风机性能	258
6. 引风机运转中易产生的故障	259
五、常用 V 带的性能	259
1. V 带的性能	259
2. 各型 V 带长度	261
第二节 锅炉炉排安装	262
一、炉排的类型及特点	262
二、炉排安装、试运行及应用原则	262
1. 常用几种炉排安装技术要求	262
2. 机械传动炉排试运行及应用原则	263
三、各种类型炉排结构形式	263
1. 链条式炉排结构形式	263
2. 振动炉排炉结构形式	267
3. 往复式推动炉排	269
4. 抛煤机	273
5. 下饲式炉排	274
6. 手烧炉双层炉排	274
7. 手烧炉固定炉排	275
第三节 上煤、除灰渣系统	276
一、上煤设备选用及安装	276
1. 锅炉房运煤系统	276
2. 运煤机械设备	276
二、除灰渣设备选用及安装	281
1. 机械式除灰	281
2. 低压水力除灰	284
三、运煤与机械输送煤量和灰渣排量的计算	284

1. 供热锅炉房运煤系统	284	1. 钢板水箱的附件安装	343
2. 运输机械输送煤量的计算	285	2. 矩形钢板水箱结构配管图(国家标 准图 T703—1)	344
3. 除灰渣系统排除的总灰渣量计算	286	3. 圆形钢板水箱结构配管图(国家标 准图 T703—2)	347
第四节 锅炉给水设备选用及安装	286	十、凝结水箱制作及安装	349
一、锅炉水泵选用及安装	286	1. 凝结水箱选用的原则与安装要求	349
1. 水泵安装技术要求	286	2. 矩形凝结水箱结构及型号	349
2. 管路直径与水泵最大流量关系	288	3. 圆形凝结水箱结构及型号	350
二、锅炉常用水泵的类型	289	十一、UQK(原 SZK 系列)型液位 控制器选用及安装	351
1. D、DG 型卧式多级离心泵的性能及 安装尺寸	289	第五节 水处理应用常识及设备选用 安装	352
2. GC 型锅炉给水泵性能及安装尺寸	305	一、水处理应用的一般常识	352
3. RG 型热水锅炉用水泵性能及安装 尺寸	308	1. 水质硬度的种类	352
4. IS 型水泵性能及安装尺寸	311	2. 水垢的生成及主要成分	353
5. XA 型单级离心水泵性能及 安装尺寸	322	3. 水中常见杂质对锅炉的危害	356
6. 水泵故障原因及排除方法	327	4. 低压锅炉水质标准(GB1576—96)	356
三、水泵减振基础	328	5. 工业锅炉水处理方法的选择	358
1. 减振基础隔振垫安装布置及安装尺 寸	328	二、水处理设备安装要求	363
2. 减振基础的减震器安装	329	1. 水处理设备选用原则	363
3. 减振软接头选用原则	330	2. 水处理设备安装要求	364
四、活塞式蒸汽往复泵选用及安装	331	三、水处理设备离子交换软化器的 结构及运行	364
1. ZQS 型蒸汽往复泵结构及性能	331	1. 离子交换软化器的类型	364
2. 往复泵吸水高度及故障排除方法	333	2. 顺流再生离子交换器	365
五、注水器选用及安装	334	3. 逆流再生离子交换器	369
1. 主要结构性能与工作原理	334	4. 浮床离子交换器	375
2. 安装形式及要求	335	5. 移动床离子交换设备	379
3. 注水器常见故障原因及排除方法	336	6. 流动床离子交换设备	382
六、高效节能管道泵	336	四、离子交换器常见故障及处理	384
1. 水泵型号标注法及类型	336	五、离子交换系统的附属设备	386
2. 管道泵结构性能与外形尺寸	337	1. 食盐再生系统及设备	386
3. 故障原因及排除方法	339	2. 酸再生系统	389
七、双阀座给水自动调节阀安装 构造及工作原理	340	3. 除二氧化碳器系统	389
八、水表选用及安装	340	六、钠离子交换系统的布置形式与 运行调试	391
1. 水表的类型及安装要求	340	1. 常用钠离子交换系统种类、原理及 适用范围	391
2. 各类型水表的技术性能	341	2. 单级钠离子交换系统	391
3. 水表表盘计量各表示的意义	342	3. 双级钠离子交换系统	393
九、钢板水箱制作及安装	343		

4. 部分钠离子交换系统	394	.....	427
5. 钠离子交换系统的运行调试	395	5. CLDY 型双级蜗旋除尘器	433
七、离子交换树脂及离子交换原理		6. XPW 型旋风除尘器	434
.....	398	7. PW 型旋风除尘器	435
1. 离子交换树脂的分类与基本性能	398	8. XSW 型旋风除尘器	436
2. 离子交换树脂的物理性能	399	9. XCX 型和 XCX/G 型旋风除尘器	438
3. 离子交换树脂的化学性能	400	10. CLX 型扩散式旋风除尘器	439
4. 离子交换树脂的使用及管理	402	11. ZW 型直流旋风除尘器	439
八、自动切换钠离子交换器的选用		12. 洗涤式除尘器	440
及安装	402	13. XSL 型高效湿式旋风脱硫除尘器	
1. 工作原理特点及工艺流程方式和操		.....	441
作方法	402	第七节 锅炉常用附属设备	444
2. LZFN 型系列自动切换离子		一、热水锅炉全自动稳压罐	444
交换器	407	1. 稳压罐的特点及应用范围	444
3. ZDSF 型系列自控连续式钠离子交		2. 安装调试与工作原理	444
换器	409	3. 稳压罐的型号与技术性能	445
4. 故障原因及消除方法	411	4. 稳压罐易出现故障原因及排除方法	
九、除氧形式的选用及设备安装	412	.....	448
1. 各种除氧方式的技术要求和适用条		二、换热器选用及安装	448
件	412	1. ZGRH 系列热管式换热器的安装	448
2. 各种除氧器的选用及安装	413	2. BR 系列板式换热器安装	451
十、锅炉水质化验取样冷却器选用		3. 螺旋板式换热器安装	459
及安装	415	4. 容积式换热器选型及安装	461
1. 取样冷却器的型号与性能	415	5. 锅炉房热交换系统安装形式图	463
2. 取样冷却器结构形式实例图	416	三、QSH 系列汽水混合加热器选用	
第六节 锅炉烟气除尘设备的选用及		及安装	464
安装	416	1. 适用范围、原理特点及外形尺寸	464
一、烟气排放量标准	416	2. 安装系统形式图	466
1. 烟气中主要的有害物质	416	3. 安装要求与运行操作事项	467
2. 有害物质的允许排放量	417	四、吹灰器选用及安装	467
3. 不同燃烧方式的烟尘颗粒	418	1. 吹灰器的种类、结构及其作用	467
二、除尘器选用原则及安装要求	418	2. 安装要求及操作时注意事项	467
三、除尘器的分类及工作性能	419	五、声波清渣器	468
1. 除尘器的分类	419	1. 声波清渣器的作用原理、特点及适	
2. 各种除尘器的工作性能	419	用范围	468
四、各种除尘器结构形式及适用范		2. 声波清渣器的类型及性能	469
围	420	3. 声波清渣器安装形式图	470
1. 重力沉降式除尘器	420	第六章 锅炉房管道系统的安装	
2. 惯性除尘(分离)器	422	第一节 管道系统敷设	472
3. 旋风除尘器	423	一、管道与设备连接系统形式图	472
4. 带灰尘隔离室(旁路)式旋风除尘器		1. 锅炉运行系统图	472
		2. 单层锅炉房管道布置与设备连接形	

式图	473	2. GL-1 型过滤器	502
二、管道敷设	473	七、分汽缸(或分水器)选用及安装	502
1. 管道敷设安装原则	473	.....	502
2. 管道中心离墙(柱)间距及双管间距	474	1. 分汽缸选用原则与选用计算	502
3. 常用管道涂色标志	475	2. 分汽缸上接管间距与间距计算	503
三、主管道的安装	475	3. 分汽缸安装要求及实例形式图	504
1. 主管道安装的技术要求	475	第三节 管道支、托、吊架的选用及安	装
2. 蒸汽、水及压缩空气管道推荐流速	475	.....	504
3. 各种管子适用范围	476	一、管架的种类及安装要求	504
四、锅炉排污管道系统的安装	477	1. 管架的种类及表示的符号	504
1. 排污管道敷设的原则	477	2. 管道支、托、吊架安装要求	505
2. 锅炉排污方式及特点	478	3. 管道支架安装间距	505
3. 锅炉排污膨胀器选用及安装	478	二、各种管架制作及安装	506
第二节 管道附件及连接设备的安	装	1. $DN=50\sim 300\text{mm}$ 管径吊杆及吊杆双	螺旋
.....	481	.....	506
一、管道主要附件的设置及安装要	求	2. 吊架管卡大样图及尺寸表	506
.....	481	3. 方、圆木梁吊架形式图	$(DN=50\sim 200\text{mm})$
1. 热水锅炉管道附件安装	481	.....	507
2. 工业锅炉管道附件安装	481	4. 钢筋混凝土屋架或木屋架吊卡	$(DN=100\sim 250\text{mm}$ 常用于水管)
二、伸缩器的选用及安装	481	.....	507
1. 方形伸缩器的选用及安装	482	5. 钢梁悬管吊架 $(DN=100\sim 250\text{mm}$	常用于雨水管)
2. 套筒式伸缩器的安装	484	.....	507
3. 金属管材热膨胀量	485	6. 固定在钢梁上的吊架	$(DN=50\sim 300\text{mm})$
三、疏水阀选用及安装	485	.....	507
1. 疏水阀选用的计算方法	485	7. 钢筋混凝土板吊架	508
2. 各种疏水阀安装形式及安装尺寸与	大样图	8. 沿墙安装单管吊架	$(DN=50\sim 150\text{mm})$
.....	487	.....	509
3. 各种疏水阀的规格及性能	488	9. 固定在柱子上的单管托架	$(DN=50\sim 300\text{mm})$
4. 常用的几种疏水阀产生故障的原因	及消除方法 .....	.....	510
.....	493	10. 钢筋混凝土柱预埋钢板式单管托架	$(DN=50\sim 300\text{mm})$
四、减压阀的选用及安装	495	.....	511
1. 减压阀安装形式	495	11. 钢筋混凝土柱预埋钢板式双管托	吊架 $(DN=50\sim 300\text{mm})$
2. 减压阀名称、型号与性能	495	.....	511
3. 常用几种减压阀结构与外形尺寸	495	12. 钢筋混凝土柱子预埋钢板式双管	托架 $(DN=50\sim 300\text{mm})$
4. 减压阀常见的故障及解决方法	500	.....	512
五、除污器的选用及安装	500	13. 沿墙安装双管托架	$(DN=50\sim 300\text{mm})$
1. 卧式直通除污器	500	.....	513
2. 卧式角通除污器	500	14. 金属梁单管托架	$(DN=50\sim 300\text{mm})$
六、过滤器选用及安装	501	.....	514
1. QG 型汽(气)、SG 型水过滤器	501	15. 单管立式支架	$(DN=50\sim 150\text{mm})$
.....	501	.....	515

16. 单管立式支架	
(DN=200~300mm)	515
17. 滑动支座(一)	516
18. 滑动支座(二)	517
三、钢管煨弯下料及角钢支架的制	
作方法	517
1. 钢管煨弯下料方法	517
2. 角钢架下料及作法	522
第四节 管道与设备的保温及防腐 ..	526
一、管道与设备的保温	526
1. 保温的目的及其应用范围与效果 ..	526
2. 常用保温材料性能	527
二、常用保温材料及其制品	528
1. 石棉性能及其制品	528
2. 硅藻土性能与制品	529
3. 膨胀珍珠岩的性能及其制品	529
4. 玻璃棉性能及其制品	530
5. 矿渣棉及其制品	531
6. 微孔硅酸钙的特性及应用	532
7. 岩棉及其制品	532
8. 聚氨酯泡沫塑料及其制品	533
三、保温材料工程量计算	533
1. 无缝钢管保温材料工程量计算表	
(以 100m 长计算)	533
2. 焊接钢管保温材料工程量计算表	
(以 100m 计)	535
3. 每 10m 非保温管道内热水的温降 ..	536
四、常用的保温结构形式图	536
1. 阀门保温结构	536
2. 法兰保温结构	537
3. 弯管保温结构	538
4. 三通保温结构	538
5. 支、吊架保温结构	539
6. 膨胀缝保温结构	539
7. 管道常用的保温结构	539
五、管道涂漆防腐	541
1. 防锈漆防腐	541
2. 锅炉与烟囱漆防腐	541
3. 调合漆防腐	542
第七章 锅炉安装焊接应用常识	
第一节 手工电弧焊	543
一、常用的焊接设备	543

1. 焊机型号的标注方法	543
2. 焊接设备类型及特点	543
3. 几种常用电焊机故障及排除方法 ..	545
二、焊接符号及各类形式的表示	
方法	547
1. 角接焊缝符号的标注方法	547
2. 对接焊缝符号的标注方法	548
三、电焊条的分类及用途	549
1. 焊条的分类及表示方法	549
2. 各种类型电焊条的用途及性能	554
3. 电焊条药皮的作用及主要组成成分	
.....	560
四、手工电弧焊操作	561
1. 手工电弧焊应用工具	561
2. 焊接设备的附属用品	562
3. 手工电弧焊的分类及接头形状	563
4. 手工电弧焊的规范内容及规范	
要求	573
5. 常见焊缝缺陷	575
第二节 气焊与气割	576
一、方法及适用范围	576
二、氧气及氧气瓶与附件的要求	576
1. 氧气的性质及种类	576
2. 氧气瓶使用要求	576
3. 氧气瓶的附件	577
4. 氧气瓶充气量及使用要求	578
5. 各种焊件的焊接速度	579
三、氧气减压器(氧气表)结构原	
理及常见故障	579
1. QD 型单级氧气减压器	579
2. SJ7-10 型双级式减压器	581
四、乙炔及乙炔瓶与附件	582
1. 乙炔气体制品原料(电石)及其性质	
.....	582
2. 乙炔瓶的结构形式	584
3. 乙炔瓶阀的结构及特点	585
4. QD-20 型单级乙炔减压器结构及性	
能	585
五、射吸式焊、割炬型号及性能	585
1. 射吸式焊炬	585
2. 射吸式割炬	586
六、焊接用具胶带及辅助用品	588

1. 橡胶气带(管)的性能及要求	588	要求	608
2. 焊接工具辅助用品	588	第四节 焊接质量检验及焊工考试	
七、火焰种类与焊接的关系	589	原则	608
1. 火焰种类与应用范围	589	一、检验的目的及类别	608
2. 焊、割与工件的关系	590	1. 检验的目的与主要内容	608
3. 切割与焊接消耗材料用量	591	2. 检验方法的分类	609
第三节 常用金属材料的焊接	591	二、各类检验的方法	609
一、金属材料可焊性的结构形式判		1. 非破坏性(无损探伤)检验	609
断法及类型	591	2. 破坏性检验	612
1. 金属的可焊性结构形式	591	三、焊工考试原则及合格标准	617
2. 可焊性的间接判断方法	591	1. 焊工考试原则	617
3. 合金元素钢对焊接性能的影响	592	2. 焊接试件的尺寸、数量及要求	620
二、碳素钢的焊接	592	3. 试件焊缝外观检查标准	621
1. 碳素钢的组成类型	592	第八章 锅炉常用燃料	
2. 低碳钢焊接的特点	593	第一节 燃料应用常识	623
3. 中碳钢的类型及焊接	593	一、燃料燃烧应用名词	623
4. 高碳钢焊接方法及注意事项	594	二、燃料的分类及品种代号	624
三、普通低合金钢的焊接	595	1. 燃料的种类	624
1. 普通低合金钢的应用特点及分类	595	2. 煤的分类与级别	624
2. 普通低合金钢的焊接特点	596	3. 各类煤的发热量及粒度的划分	624
四、铬钼耐热钢的焊接	596	第二节 固体燃料	625
1. 铬钼耐热钢的应用及特点	596	一、燃煤的形成及主要特点	625
2. 铬钼耐热钢的焊接	597	1. 天然燃料煤的形成	625
五、铝及铝合金的焊接	598	2. 人工燃料煤的形成	625
1. 主要性能与分类	598	二、燃煤在炉中燃烧及加热	
2. 铝及铝合金的焊接特点	598	变化	625
3. 铝及铝合金的常用焊接方法	599	1. 燃煤在炉中燃烧的条件	625
六、铜及铜合金的焊接	600	2. 燃料煤在炉膛中燃烧时加热变化的	
1. 主要成分及应用范围	600	过程	626
2. 铜及铜合金的焊接特点	600	三、燃料煤的主要成分及性质与存	
3. 紫铜的焊接	601	放要求	626
4. 黄铜的焊接	602	1. 主要成分	626
七、铸铁焊补	603	2. 燃料煤各种成分的主要性质	626
1. 铸铁分类和性质	603	3. HD-A 型锅炉烟垢清除剂	629
2. 铸铁的焊接特点	603	4. 煤堆存期及堆放要求	630
3. 铸铁焊补方法的分类及焊补要求	604	四、我国常用煤种产地及特性	630
八、常用几种管子的焊接	605	第三节 液体燃料	631
1. 管子焊接工艺及要求	605	一、燃料油的主要成分及质量标准	
2. 管壁厚度与焊接材料的关系	607	.....	631
3. 管件焊缝加强面、高度和遮盖宽度		1. 燃料油的概念及主要成分	631
标准	607	2. 燃油(重油)质量标准及应用范围	631
4. 管子焊接场所的温度及壁厚与预热			

3. 残渣油的应用及质量标准	632
4. 轻柴油质量标准及用途	633
二、燃料油的主要性质	634
三、我国主要产油田的重油特性	635
第四节 气体燃料	635
一、气体燃料的种类及特性	635
1. 天然气(又称天然气)的种类及特性	635
2. 人造煤气的种类及特性	635
3. 气体燃料的特点	636
4. 我国部分煤气的特性	636
二、常用几种气体燃料一般特性	636
第九章 锅炉安装常用的材料	
第一节 常用金属材料	637
一、常用管材	637
1. 水、煤气输送钢管(GB3091—82)	637
2. 热轧无缝钢管(YB231—70)	637
3. 冷拔(冷轧)钢管(YB231—70)	644
4. 螺旋和直缝电焊钢管	650
5. 锅炉常用无缝钢管的规格及适用范围	650
6. 常用胶管	651
二、常用板材	652
1. 薄钢板的规格及质量	652
2. 中、厚钢板的规格及质量	653
3. 锅炉钢板的适用范围	656
4. 花纹钢板的规格及质量	656
三、常用各类型钢的规格及质量	656
1. 常用工字钢	656
2. 常用槽钢	658
3. 常用角钢	659
四、常用钢筋及线材	663
1. 热轧圆钢、方钢、六角钢规格	663
2. 螺纹钢筋的尺寸及理论质量	664
3. 常用线材规格	665
五、各种钢材断面积的计算公式	665
六、标准筛常用网号、目数对照表	665
第二节 阀门	666
一、各类阀门的标注及基本参数	666
1. 各类阀门的标注方法	666

2. 阀门标牌和涂色漆的标识	668
3. 常用几种阀门使用温度与压力的关系	669
二、常用各类阀门的技术性能及外形尺寸	670
1. 闸板阀	670
2. 截止阀	677
3. 止回阀	683
4. 球形阀	691
5. 排污阀	693
第三节 焊接管管件及密封材料	694
一、水、煤气管常用的各种管件	694
1. 各种管件简图及用途	694
2. 各种管件规格表	697
二、常用各种法兰	698
1. 常用法兰的类型及应用范围	698
2. 高温、高压对焊钢法兰	699
3. 常用低压法兰	703
4. 法兰圆周等分的计算方法	707
三、常用密封材料	708
1. 橡胶板	708
2. 石棉制品	708
3. 橡胶、耐油橡胶石棉板的规格性能及用途	710
第十章 锅炉安装常用的工机具	
第一节 常用的小型工具	712
一、管子套螺纹工具	712
1. 管子铰板	712
2. 电动套螺纹机	712
3. 管材螺纹标准长度	714
二、管压力(管子台虎钳、龙门台虎钳)	715
三、断管工具	715
1. 切管器(管刀)	715
2. 钢锯架	715
3. 电动式断管工具	716
四、扭转工具	716
1. 管钳子(管子扳手)	716
2. 链钳子(链条管子扳手、链条管钳)	717
3. 常用扳手	717

4. 多功能 CZB 系列自调棘拧锤扳手	721
五、常用的克丝钳与大力钳	722
1. 克丝钳与鱼嘴钳(鲤鱼钳、夹剪)	722
2. 大力钳(多用钳)	722
六、常用锤子	722
1. 手锤(钳工锤、奶头锤)	722
2. 八角锤	722
七、抛光工具	723
1. 角向抛光机	723
2. 锉刀	723
八、弯管机	724
1. 手动弯管机	724
2. SYW4C 型手动液压弯管机	725
第二节 起重牵引工具	725
一、起重工具	725
1. 手拉葫芦	725
2. 千斤顶	728
二、牵引工具	729
1. 卷扬机	729
2. 铁滑轮(车)	730
3. 吊钩与吊环的种类及应用范围	732
4. 卡环(卸扣)与绳夹的规格	732
5. 钢丝绳与机制麻绳的性能	734
第三节 常用量具及仪器	737

一、常用量具	737
1. 钢直尺	737
2. 钢卷尺	737
3. 卡钳	738
4. 塞尺	738
5. 游标量具	739
6. 内径百分表	741
7. 焊口检测器	742
二、常用测量仪器	743
1. 液体连通器	743
2. 铁水平尺	743
3. 水平仪	744
4. 多功能铅垂线校正器	745
三、水准仪	746
1. 水准仪的结构形式与工作原理	746
2. 水准测量的方法及注意事项	747
附录 A 罗马、汉语拼音、拉丁(英文)和希腊字母的写法及读法	748
附录 B 常用化学符号	749
附录 C 常用法定计量单位及其换算	749
附录 D 常用参考图例	753
参考文献	759

第一章 锅炉安装应用基本常识

第一节 锅炉型号标注方法及锅炉热量的损失

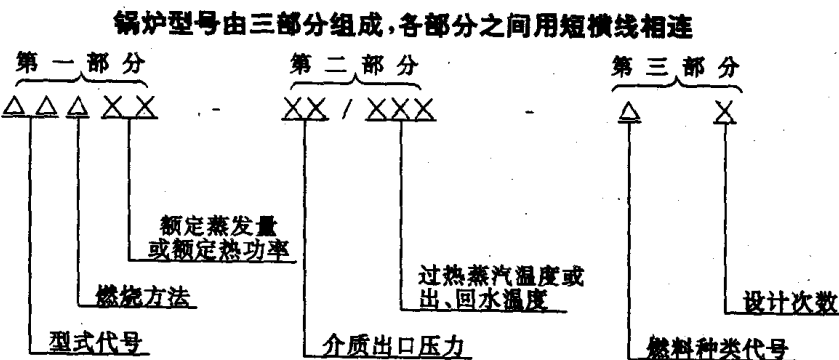
一、工业锅炉产品代号标注方法

1. 标注方法规定的依据

锅炉型号按机械工业部制定的标准 JB1626—81(代替 1626—75)《工业锅炉产品型号编制方法》的规定执行,标准规定的范围:

- (1)锅炉的额定蒸发量 D 不大于 65t/h 的各种容量锅炉。
- (2)介质出口压力不大于 2.5MPa 的各种压力锅炉。
- (3)特种用途的锅炉。

2. 锅炉型号表示方法



(1)第一部分表示锅炉型式、燃烧方式、蒸发量或热功率,第一段用两个汉语拼音字母代表锅炉总体型式;第二段用一个汉语拼音字母代表燃烧方式;第三段用阿拉伯数字表示蒸汽锅炉额定蒸发量为若干 t/h 或热水锅炉额定热功率为若干 MW。各段应连读书写,互相衔接。

1) 锅炉总体型式(第一段)标注方法

名 称	锅炉总体型式	代 号	名 称	锅炉总体型式	代 号
锅壳锅炉	立式水管	LS(立水)	水管锅炉	单锅筒立式	DL(单立)
	立式火管	LH(立火)		单锅筒纵置式	DZ(单纵)
	卧式外燃	WW(卧外)		单锅筒横置式	DH(单横)
	卧式内燃	WN(卧内)		双锅筒纵置式	SZ(双纵)
				双锅筒横置式	SH(双横)
				纵横锅筒式	ZH(纵横)
				强制循环式	QX(强循)

2) 燃烧方式(第二段)标注方法

燃烧方式	代 号	燃烧方式	代 号
固定炉排	G(固)	链条炉排	L(链)
活动手摇炉排	H(活)	往复推动炉排	W(往)

(续)

燃烧方式	代 号	燃烧方式	代 号
倒转炉排加抛煤机	D(倒)	沸腾炉	F(沸)
抛煤机	P(抛)	半沸腾炉	B(半)
振动炉排	Z(振)	室燃炉	S(室)
下饲炉排	A(下)	旋风炉	X(旋)

(2)型号的第二部分表示质介参数,共分两段,中间以斜线相连。第一段用阿拉伯数字表示介质出口压力为若干 MPa;第二段用阿拉伯数字表示过热蒸汽温度或出水温度/回水温度;蒸汽温度为饱和温度时,型号的第二部分无斜线和第二段相连。

(3)型号的第三部分表示燃料种类和设计次序。共分两段:第一段以汉语拼音字母代表燃料种类,同时以罗马数字代表燃料分类与其并列(下表)。如果同时使用几种燃料,主要燃料放在前面,第二段以阿拉伯数字表示设计次序,和第一段连续顺序书写,原型的设计无第二段。

燃料品种		代 号	燃料品种		代 号
燃料名称	燃料类别		燃料名称	燃料类别	
石煤、煤矸石	I	SI	褐煤		H
	Ⅰ	SⅠ	贫煤		P
	Ⅱ	SⅡ	木柴		M
无烟煤	I	WI	稻糠		D
	Ⅰ	WⅠ	甘蔗渣		G
	Ⅱ	WⅡ	油		Y
烟煤	I	AI	气		Q
	Ⅰ	AⅠ	油母页岩		YM
	Ⅱ	AⅡ			

(4)标注方法实例

表示方法	符 号	表示意义	表示方法	符 号	表示意义
WNG1—0.7—AⅠ	WN	卧式内燃炉	SZS10—1.6/350—YQ ₂	2	第二次设计的蒸汽炉
	G	固定炉排		SH	双锅筒横置式锅炉
	1	额定蒸发量(t/h)		S	室燃式锅炉
	0.7	介质出口压力(MPa)		20	额定蒸发量(t/h)
	AⅠ	燃料烟煤为Ⅰ类		2.5	介质出口压力(MPa)
DZL4—1.3—WⅠ	DZ	单锅筒纵置式锅炉	SHS20—25/400—H	400	过热蒸汽温度(℃)
	L	链条炉排		H	燃料为褐煤(原型设计的蒸汽炉)
	4	额定蒸发量(t/h)		QX	强制循环式锅炉
	1.3	介质出口压力(MPa)		S	室燃式锅炉
	WⅠ	燃料Ⅰ类无烟煤		1.4	额定热功率(MW)
SZS10—1.6/350—YQ ₂	SZ	双锅筒纵置式锅炉	QXS1.4—0.7/130/70—Y	0.7	供水压力(MPa)
	S	室燃式锅炉		130	供水温度(℃)
	10	额定蒸发量(t/h)		70	回水温度(℃)
	1.6	介质出口压力(MPa)		Y	燃料为燃油(原型设计的热炉)
	350	过热蒸汽温度(℃)			
	YQ	燃料油、气(以油为主)			

二、小型工业锅炉有关数据考核

以工作压力为 1.29MPa,给水温度为 50℃的机械化炉排(链条、抛煤机等),使用烟煤的情况为例: