

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

锅炉工安全操作规程标准与技术

“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会



中国劳动社会保障出版社

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

施工升降机安全操作规程标准与技术

建筑机械安全操作规程标准与技术

金属切削加工安全操作规程标准与技术

金属热加工安全操作规程标准与技术

企业内机动车辆安全操作规程标准与技术

电工安全操作规程标准与技术

焊工安全操作规程标准与技术

● 锅炉工安全操作规程标准与技术

冲压工安全操作规程标准与技术

塔式起重机安全操作规程标准与技术

桥式起重机安全操作规程标准与技术

流动式起重机安全操作规程标准与技术

策划编辑\韩伟 责任编辑\吕洁 责任校对\邓硕 封面设计\王利民 版式设计\崔俊峰

ISBN 978-7-5045-7535-7



9 787504 575357 >

定价：15.00元

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

锅炉工安全操作规程标准与技术

“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

锅炉工安全操作规程标准与技术/“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2009

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

ISBN 978-7-5045-7535-7

I. 锅… II. 现… III. 锅炉-安全操作规程 IV. TK22-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 033631 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京谊兴印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.75 印张 132 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

定价: 15.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

编 委 会

主 任：陈 光

副 主 任：杨庆生 张力娜

委 员：安世基 范强强 张力娜 张 滇
赵正宏 刘建华 刘青峰 秦春芳
唐 伟 陈可欣

编写人员：杨晓华 杨 涛 栾 勇 吴玉容
李 清 吴玉梅 齐侯平 杨 旭
王力为 王 鸿 唐富晓 侯青海
张 涛 杨孝元 于世峰 仇凤琴
韦 勇 刘松岭 李晓景 侯泽海
丛 峰 谷长民 王文江 郎秀荣
徐秋生 李安利 陈 亮 孙立新
朱 革 朱朝宾 刘佩自 刘德强
刘仕华 郭全成 卢士石 朱存杰
张忠军 周永梅

内 容 提 要

本书为“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”之一。

锅炉是利用燃料燃烧释放出的热能或其他能量将工质（水或其他中间载热体）加热到一定参数的设备。锅炉使用极为普遍，其类型很多。本书从实用性角度出发，介绍了锅炉工安全基本要求、锅炉工安全操作规程、锅炉房安全管理基本要求；同时还介绍了锅炉安全技术、安全操作技术与管理参考，包括锅炉分类与各种类型锅炉的特点、锅炉点火前检查内容与注意事项、锅炉运行时司炉人员操作注意事项、安全阀的分类和基本要求、压力表的选用要求和维护检查、水位表常用种类与注意事项、锅炉缺水事故原因分析与紧急处置、锅炉工安全作业标准、锅炉停炉保养需要注意的问题、锅炉爆炸事故原因分析与预防措施等。此外，还对 28 起锅炉工作业典型事故案例进行了深入分析，并提出相应的事故防范措施。

本书适用于企业安全管理人员、安全技术人员和广大职工。

前 言

国务院《关于进一步加强安全生产工作的决定》明确要求：“在全国所有工矿、商贸、交通运输、建筑施工等企业普遍开展安全质量标准化活动。企业生产流程的各环节、各岗位要建立严格的安全生产质量责任制。生产经营活动和行为，必须符合安全生产有关法律法规和安全生产技术规范的要求，做到规范化和标准化。”因此，在目前企业安全生产标准化建设过程中，确定企业主要工种的安全操作规程，并使之规范化、标准化，是企业安全生产标准化建设的一项重要内容。

各类企业由于生产性质、生产产品、生产过程的不同，有着各种各样不同的生产设备，其中包括一些通用设备，例如起重机械、切削车床等。不同的企业，还由于生产规模的不同、员工构成素质的不同，在安全管理上也存在着差异，一般来讲，生产规模较大、员工整体素质较好的现代企业，管理比较规范；而生产规模较小、员工整体素质较差的企业，管理比较粗疏。安全生产管理与安全生产事故是反比例关系，管理规范、严格，事故发生的概率就会下降；管理粗疏、松懈，事故发生的概率就会上升。这种管理与事故的反比例关系，在生产实践中已经被反复证明。安全操作规程的规范化和标准化，就是对安全的要求用规范化、标准化的形式加以实现，将企业主要工种的整个生产流程中每道工序的安全要求、操作规范、技术要领、质量要求、操作方式都

程序化、规范化、标准化，以达到既预防事故发生，又保证产品质量的目的，通过安全操作规程与技术保障，来实现生产中的安全质量标准化。

由安全生产监督管理部门有关专家编写的这套安全操作规程标准与技术丛书，主要着眼于各类不同企业主要工种的安全操作规程。在编写过程中，专家们对不同工种的安全操作规程、设备的正确使用及维护、有关安全技术等内容作了较详尽的叙述，内容力求通俗易懂、深入浅出，是现代企业主要工种的安全生产培训教材。希望丛书能为各类企业提高工人整体素质及作业人员的操作水平发挥积极的作用。

“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会

目 录

第一章 锅炉工安全操作规程	(1)
一、锅炉工安全基本要求	(1)
二、锅炉工安全操作规程	(2)
三、锅炉房安全管理基本要求	(16)
第二章 锅炉工安全技术	(19)
一、锅炉的分类与各种类型锅炉的特点	(19)
二、锅炉点火前的检查内容与注意事项	(28)
三、锅炉运行时司炉人员操作注意事项	(32)
四、安全阀的分类和基本要求	(40)
五、压力表的选用要求和维护检查	(46)
六、水位表常用种类与注意事项	(50)
七、锅炉缺水事故原因分析与紧急处置	(53)
八、锅炉发生满水事故原因分析与紧急处置	(56)
九、锅炉房设备设施安全检查表	(58)
十、锅炉房人员操作安全检查表	(62)
第三章 锅炉工安全操作技术与管理参考	(64)
一、锅炉工安全作业标准	(64)

二、锅炉安装现场焊接的质量控制·····	(72)
三、锅炉停炉保养需要注意的问题·····	(75)
四、燃煤锅炉炉膛爆炸分析与预防·····	(78)
五、锅炉爆炸事故原因分析与预防措施·····	(79)
六、锅炉安全阀使用中存在的几个问题·····	(81)
七、锅炉检修过程中的注意事项·····	(85)
八、锅炉检验的内容与方法·····	(87)
九、锅炉房安全管理制度·····	(93)
十、企业如何保证特种设备使用安全·····	(99)
 第四章 锅炉工作业典型事故案例分析·····	(104)
一、排污时将锅炉水排干后突然大量给水造成锅炉爆炸 事故·····	(104)
二、司炉工打瞌睡致使锅炉严重缺水之后突然给水造成锅炉 爆裂事故·····	(107)
三、擅离职守发现锅炉严重缺水盲目给水造成爆炸 事故·····	(108)
四、锅炉存在质量问题且无证操作造成爆炸伤亡 事故·····	(110)
五、判断错误致使锅炉缺水而未停止燃烧造成锅炉爆炸 事故·····	(114)
六、锅炉温度报警器损坏无法报警造成爆炸伤亡 事故·····	(116)
七、点火时未按规定操作造成煤气混合气炉膛爆炸 事故·····	(118)
八、送风量不足炉膛存在可燃气体造成烟道爆炸 事故·····	(121)

九、锅炉下降管腐蚀修理时未停炉造成爆管事故·····	(124)
十、违法启用被查封锅炉点火升压时造成爆炸 事故·····	(126)
十一、运行中对流管磨损减薄造成蒸汽锅炉爆管 事故·····	(129)
十二、沸腾锅炉因紧急停炉造成烟道和除尘器爆炸 事故·····	(131)
十三、停电停炉导致煤粉沉积再次点火造成锅炉爆炸 事故·····	(133)
十四、没有给水软化措施致使产生水垢造成锅炉爆炸 事故·····	(136)
十五、锅炉运行中柱塞阀质量不合格造成爆炸伤亡 事故·····	(138)
十六、非法擅自修理锅炉和看不清压力表造成锅炉爆炸 事故·····	(141)
十七、司炉工违章离岗未关闭吸油泵造成油箱爆炸 事故·····	(143)
十八、热水锅炉无安全防护装置致使压力升高造成锅炉 爆炸事故·····	(146)
十九、锅炉余热水箱结垢严重堵塞出水管造成爆炸 事故·····	(148)
二十、茶水炉运行时水垢堵塞造成超压爆炸伤亡 事故·····	(151)
二十一、有机热载体炉违规加装闸阀造成爆炸 事故·····	(154)
二十二、有机热载体炉未设置排气阀造成爆炸火灾 事故·····	(156)

二十三、锅炉运行未按规定开启阀门造成爆裂火灾 事故.....	(158)
二十四、点火时炉膛内存在可燃气体造成锅炉爆炸 事故.....	(160)
二十五、安全阀失效无法排汽泄压造成锅炉爆炸 事故.....	(164)
二十六、施工质量差留下隐患未能发现造成锅炉水击 事故.....	(166)
二十七、施工现场未设置安全标识造成人员坠池 事故.....	(169)
二十八、维修时留下隐患与违章着装造成伤害 事故.....	(171)
后记.....	(174)

第一章 锅炉工安全操作规程

一、锅炉工安全基本要求

1. 司炉人员基本条件

(1) 司炉人员的基本条件

- 1) 年满 18 周岁；
- 2) 身体健康，没有妨碍司炉作业的疾病和生理缺陷；
- 3) 文化程度要求：Ⅰ、Ⅱ类司炉人员一般应具有高中以上文化程度，Ⅲ、Ⅳ类司炉人员一般应具有初中以上文化程度。

(2) 司炉人员操作证要求 司炉人员必须经过专业技术培训，经考试合格持证上岗；所操作的锅炉必须与取得司炉操作证的类别相符（见表 1—1）。

表 1—1 司炉人员类别

类别	允许操作的锅炉
Ⅰ	蒸汽锅炉、热水锅炉、有机热载体炉
Ⅱ	工作压力小于等于 3.8 MPa 的蒸汽锅炉、热水锅炉、有机热载体炉
Ⅲ	工作压力小于等于 1.6 MPa 的蒸汽锅炉、额定功率小于等于 7 MW 的热水锅炉、有机热载体炉
Ⅳ	工作压力小于等于 0.4 MPa 且额定蒸发量小于等于 1 t/h 的蒸汽锅炉、额定功率小于等于 0.7 MW 的热水锅炉

2. 司炉人员职责

(1) 司炉人员必须持有效证件才能上岗操作，所操作的锅炉必须与所取得司炉操作证的类别相符。禁止无证人员操作锅炉。

(2) 认真执行国家有关锅炉安全管理规定，严格执行锅炉运行安全管理规章制度，精心操作，确保锅炉安全运行，对因违章操作造成的事故，承担相应责任。

(3) 发现锅炉有异常现象和危及安全时，应采取紧急措施并及时报告有关负责人。

(4) 对任何有害锅炉安全运行的违章指挥，有权拒绝执行并报告当地安全监察机构。

(5) 努力学习技术业务，不断提高操作水平。

3. 安全操作要求

(1) 密切监视水位、压力和燃烧情况，正确调整各种参数。

(2) 按规定做好日常工作，例如冲洗水位表、压力表、排污、试验安全阀等。

(3) 随时检查锅炉人孔、手孔、受压部件以及省煤器、过热器等是否有泄漏、变形等异常现象。

(4) 检查汽水管、烟道、风道、给水泵、送风机和引风机等。

(5) 随时掌握蒸汽使用情况，及时调整负荷。

二、锅炉工安全操作规程

1. 燃煤、燃气锅炉安全操作要求

(1) 点火前的安全确认

1) 必须对锅炉外部进行检查，对锅炉的安全附件（水位表、压力表、安全阀、报警装置）进行全面检查，确认完好，方能

点火。

2) 检查燃料供给系统、送风系统、排烟除尘和除渣系统等是否完好。

3) 检查给水系统、汽水系统的管道和各种阀门，并将各阀门调整到工作位置。

(2) 锅炉点火，必须执行以下程序：

送风排除炉膛内存积的可燃气体→点火→缓开气阀送气。

(3) 锅炉运行时，必须随时观察锅炉的水位表、压力表、燃烧情况和供气情况，及时、正确地调整锅炉运行状态。

(4) 为确保锅炉的安全运行，每班冲洗水位表不得少于两次；冲洗压力表一次；安全阀手动一次；排污不得少于两次。

(5) 遇到下列情况之一时，必须紧急停炉：

1) 锅炉水位低于或高于锅炉运行规程所规定的水位限位，又无法恢复正常时。

2) 给水装置失效时。

3) 水位表或安全阀失效时。

4) 锅炉元件损坏，危及操作人员安全时。

5) 燃烧设备损坏，炉墙倒塌或其他威胁锅炉安全运行时。

6) 发生燃气泄漏时。

7) 其他异常运行情况，且已超过安全允许范围时。

若紧急停炉必须立即向主管领导报告并实施应急处置方案。

(6) 每班必须如实记录锅炉运行情况。

(7) 严禁在锅炉房内存放易燃易爆物品或可燃物品，严禁在锅炉旁烘烤其他物品或食品。

(8) 在高温部位操作时，必须采取防止热辐射或烫伤的安全保护措施。

2. 燃油、燃气锅炉安全操作要求

(1) 点火前的检查

- 1) 检查电源、水箱、供油箱或燃气源等是否正常。
- 2) 打开燃油或燃气供应阀。
- 3) 打开电源总开关及水泵、油泵电源开关。
- 4) 打开燃油加热开关,待燃油温度升高至要求的数值后再点火(冷炉要用小火点火开炉,热炉可用大火点火开炉)。
- 5) 控制选择开关位置,开至大火位置(有的炉型无手控位置,可不管这一程序)。
- 6) 打开(或按下)燃烧器开关到“ON”位置,燃烧器即按点火控制程序自动运行。先点火,后燃烧。

7) 如果检查各项均正常而锅炉仍不能点火,点火失败信号灯就会自动亮。此时,可按下程序控制系统的还原键,锅炉即可再次启动(一般有延时,要等4~5 min才能按下)。如见水位信号灯亮,可再按一次水位控制器顶部复位钮,使水泵启动,进水至正常水位,燃烧器便可启动。如上述两种情况下,经两次重复按还原键后仍未能正常点火,则应关掉锅炉的电源、油、气开关,进行检查维修。

(2) 锅炉运行时燃烧情况的判断与调整

在正常情况下,燃油锅炉的火焰呈白橙色,光亮、清晰。

1) 燃油、燃气锅炉燃烧情况的好坏常用以下几种方法判断:从火焰颜色和排烟颜色进行判断;从火焰长短进行判断;从烟气中二氧化碳含量及过剩空气系数进行判断。

2) 通过着火点的调整和火焰中心的调整来完成火焰的调整。

3) 油雾着火点应靠近喷口,但不应有回火现象。着火早,有利于油雾完全燃烧和稳定。但着火过早,火距离喷口太近,容易烧坏油嘴和炉墙。

4) 炉膛温度、油的品种和雾化质量, 以及风量、风速和油温等, 都会影响着火点的远近。所以, 若要调整着火点, 应事先查明原因, 然后有针对性地采取措施。当锅炉负荷不变, 油压、油温稳定时, 应视着火点风速和配风情况而定。

5) 火焰中心应在炉膛中部, 并向四周均匀分布, 充满炉膛, 既不触及炉墙壁, 又不冲刷炉底, 也不延伸到炉膛出口。如果火焰中心位置偏斜, 会形成较大的温度偏差, 使水冷壁受热不均, 可能破坏水循环, 危及锅炉的安全运行。

6) 要保证火焰中心居中, 首先要求油嘴的安装位置正确, 并均匀投用。其次要调整好各燃烧器出口的气流速度。如要调整火焰中心的高低, 可通过改变上、下排油嘴的喷油量来达到。

(3) 停炉操作要求

1) 停油、停气。在正常停炉时要逐个间断关闭喷嘴, 停油、停气以缓慢降低负荷, 避免急剧降温。在停止喷油后, 应立即关闭油泵或开启回油阀, 以免油压升高。然后停止送风, 3~5 min 后将炉膛内油气全部排出, 再关闭引风机。如无引风机的锅炉, 在停油熄火后, 送风机应延续 5~10 min 的强吹风。最后, 关闭炉门和烟道、风道挡板, 防止大量冷空气进入炉膛。

2) 吹扫。油嘴停止喷油后, 应立即用蒸汽吹扫油管道, 将存油放回油罐, 避免进入炉膛。禁止向无火焰的热炉膛内吹扫存油。每次停炉之后, 都应 will 油嘴拆下用轻油彻底清洗干净。

3) 冷却时间。停炉后的冷却时间, 应根据锅炉结构确定。在正常停炉后应紧闭炉门和烟道挡板, 4~6 h 后逐步打开烟道挡板通风, 并进行少量换水。若必须加速冷却, 可启动引风机并及时增加放水与给水次数, 加强换水。停炉 8~24 h 后, 当锅水温度降至 70℃ 以下时, 方可全部放出锅水。

4) 检查。在刚停炉的 6~12 h 内, 应设专人监视各段烟道