

工业锅炉节能减排 知识问答

GONGYE GUOLU JIENENG
JIANPAI ZHISHI WENDA

曹茂元 林洋 潘晓丽 迟俊清 主编
郭魁文 主审



中国计量出版社

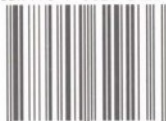
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

工业锅炉节能减排 知识问答

责任编辑：王 平

封面设计：平面设计

ISBN 978-7-5026-2923-6



9 787502 629236 >

定价：10.00元

工业锅炉节能减排 知识问答

主编 曹茂元 林 洋
潘晓丽 迟俊清
主审 郭魁文

中国计量出版社

数字图书馆
PDG

图书在版编目 (CIP) 数据

工业锅炉节能减排知识问答/曹茂元等主编. —北京: 中国计量出版社, 2009. 1

ISBN 978 - 7 - 5026 - 2923 - 6

I. 工… II. 曹… III. 工业锅炉—节能—问答 IV. TK229 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 172788 号

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

[http: // www. zgjl. com. cn](http://www.zgjl.com.cn)

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

880 mm × 1230 mm 32 开本 印张 3. 875 字数 55 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

*

印数 1—8 000 定价: 10. 00 元

前 言

国家质检总局《2008 年特种设备安全监察工作要点》明确了对于特种设备实施节能监管的任务。特种设备节能监管是一个系统工程，其工作量及复杂程度不亚于特种设备安全监管。这项工作是关系到经济社会可持续发展、落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的一项重大举措，是我国的一项长期基本国策，是建立资源节约型社会、推进经济结构调整、改变国民经济增长方式的重大决策。

工业锅炉能源消耗在我国国民经济能源消耗中占有很大的比例，所以加强工业锅炉相关人员节能减排知识的培训是落实国家质检总局《2008 年特种设备安全监察工作要点》对耗能特种设备实施节能监管的关键之所在。

持续做好工业锅炉特种设备安全、经济运行，提高工业锅炉使用单位管理水平和工业锅炉作业操作人员的技术素质，高度重视工业锅炉安全运行中的节能减排工作，减少能源消耗，提高锅炉的热效率，是工业锅炉作业人员培训考核的重要内容。

为了满足工业锅炉使用单位管理人员及操作人员培

训工作的需求，抚顺市特种设备监督检验所组织编写了《工业锅炉节能减排知识问答》一书。本书内容比较全面，知识简明清晰，具有较强的实用性和可操作性。本书内容涉及工业锅炉燃烧节能、工业锅炉运行维护节能、工业锅炉新工艺新设备节能、工业锅炉风机水泵节能、工业锅炉水处理节能及工业锅炉环保等工作。本书可作为工业锅炉作业人员及管理人员培训的补充教材。

本书由抚顺市特种设备监督检验所曹茂元、抚顺市矿业集团老虎台矿迟俊清、抚顺市特种设备监督检验所林洋、抚顺质量技术监督局特种设备安全监察处潘晓丽等担任主编，抚顺市特种设备监督检验所所长郭魁文高级检验师担任主审。参加本书编写的人员还有綦振国、崔勃、安文海、刘少明、张文信、刘大海等。抚顺市质量技术监督局特种设备安全监察处对本书的编写提出了诸多宝贵意见。

由于时间仓促，参考文献不足，加上编者水平有限，本书中难免存在不足或错误之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2008 年 11 月

目 录

一、基本概念	1
什么叫锅炉?	1
什么叫蒸汽锅炉、热水锅炉、有机热载体 锅炉?	1
什么是锅炉出力 (容量)? 什么叫蒸发量、供热量 (热功率)?	1
什么是锅炉压力?	2
什么是大气压力?	2
什么叫相对压力 (表压力)?	2
什么叫绝对压力?	3
什么是温度?	3
什么是工业锅炉?	3
什么是火管锅炉 (锅壳锅炉)?	3
什么是水-火管锅炉?	3
什么是水管锅炉?	4
什么叫液体热 (显热、欠热)?	4
什么叫汽化热 (潜热、比汽化潜热)?	4

什么叫 (热) 焓?	4
什么叫热量?	5
什么叫比热?	5
什么叫比容?	5
什么叫密度?	5
什么叫锅炉的自然循环?	5
什么是强制循环?	6
热量传递有哪几种方式?	6
什么叫 (热) 传导 (导热)?	6
什么叫 (热) 对流?	6
什么叫辐射?	6
什么叫受热面?	7
什么叫辐射受热面?	7
什么叫对流受热面?	7
什么叫饱和水?	7
什么叫汽化?	7
什么叫蒸发?	8
什么叫沸腾?	8
什么叫饱和蒸汽?	8
什么叫过热蒸汽?	8
什么叫湿蒸汽?	8
什么叫干蒸汽?	9
什么叫湿度?	9

什么叫干度?	9
在工业锅炉中, 对饱和蒸汽锅炉的蒸汽湿度有 什么要求?	9
二、工业锅炉燃烧节能	10
我国工业锅炉用煤是如何分类的?	10
煤的燃烧过程可以分为几个阶段?	11
怎样才能降低排烟热损失?	11
怎样降低固体不完全燃烧热损失?	13
用什么方法降低气体未完全燃烧热损失?	13
怎样降低散热损失?	14
怎样降低灰渣物理热损失?	14
什么是燃料?	14
什么叫煤的发热量?	15
什么叫高位发热量和低位发热量?	15
什么叫标准发热量?	15
什么叫挥发分?	15
煤迅速而完全燃烧需要哪几个条件?	16
什么叫热效率?	16
什么叫正平衡法 (直接测试法)?	16
什么叫反平衡法?	17
什么叫排烟热损失?	18
什么是化学未完全燃烧 (气体不完全燃烧) 热 损失?	18

什么是物理未完全燃烧（固体或机械不完全燃烧）	
热损失？	18
什么是散热损失？	19
什么是灰渣物理热损失？	19
引燃拱依据什么来确定拱的形式？	19
新购置的链条炉前拱需要改造吗？	20
炉拱如何改造？	20
怎样才能合理送风？	22
在选择燃煤时，除了考虑挥发分和发热量之外，	
还应考虑什么特性？	23
什么样的煤种适用于链条炉？	23
锅炉热效率合格指标是多少？	23
锅炉的排烟温度是不是越低越好？	24
什么叫过量空气系数？	24
什么叫漏风系数？	24
不同的燃烧方式对燃煤的颗粒度各有什么	
要求？	25
不同的煤种挥发分析出的温度为多少？	25
为什么说在链条炉上燃用发热值小于 16.5MJ/kg	
的煤比较困难？	26
什么叫省煤器？	26
什么叫空气预热器？	26
燃料在燃烧设备中的燃烧方式可分为几种？ ...	27

什么是层状燃烧（火床燃烧）？	27
什么是悬浮燃烧（火室燃烧）？	27
什么是沸腾燃烧？	27
什么是旋风燃烧？	28
什么叫炉拱？	28
炉拱的主要作用是什么？	28
什么叫分段送风？	28
什么叫一次风、二次风？	29
做到合理送风应有什么条件？	29
为什么采用二次风？	29
二次风有哪些作用？	30
使用二次风应注意什么？	30
对锅炉正常燃烧为什么要制定国家标准？	31
锅炉正常燃烧时，炉膛的负压应为多少？	33
锅炉正常燃烧时，怎样确定风量是否适当？ ...	33
分层燃烧装置有哪些技术特点？	34
分层燃烧装置有哪三大优点？	34
什么叫锅炉的尾部受热面？	35
安装空气预热器有什么好处？	35
使用分层燃烧装置要注意什么？	35
使用空气预热器要注意什么？	36
什么叫氧量表（烟氧表）？	36
烟氧表有什么作用？	37

什么是型煤锅炉？	37
什么是型煤？	37
什么叫正压燃烧？	38
什么叫负压燃烧？	38
什么是水煤浆锅炉？	38
煤的颗粒度对链条炉有什么影响？	38
链条炉对煤层厚度有什么要求？	39
对于链条炉，在固定的负荷下炉排速度、煤层 厚度、风压这三者有哪几种配合方法？	40
发光火焰的颜色与其温度有什么关系？	40
从火焰的颜色上怎样判断给风量是否合适？ ...	41
为什么要实现燃烧自动调节？	41
自动调节有什么效果？	42
锅炉的仪表不全及自动控制水平低有什么 缺点？	42
煤的水分对于燃烧有什么影响？	43
向煤里加水分要注意什么？	43
三、工业锅炉运行维护节能	45
锅炉超负荷运行有哪些危害？	45
锅炉为什么不能低负荷运行？	45
为什么要清除受热面管外的积灰？	46
工业锅炉清除积灰目前有哪几种方法？	46

汽水热力管道为什么要保温？	46
为什么要重视锅炉炉墙的保温？	47
锅炉的炉膛为什么要防止漏风？	47
为什么要重视“跑、冒、滴、漏”现象造成的 损失？	48
锅炉房怎样管理才能节电？	48
锅炉房如何实行节水管理？	49
“三分炉子七分烧火”这句话的含义是 什么？	50
对锅炉经济运行的基本要求有哪些？	50
四、工业锅炉新工艺、新设备节能	53
什么是循环流化床锅炉？	53
热管换热器工作原理是什么？	53
使用热管换热器效果如何？	54
使用热管换热器要注意什么？	54
凝结水和废蒸汽为什么回收？	55
锅炉的选型要注意什么？	55
具有除尘功能的锅炉省煤器的作用是什么？ ...	56
五、工业锅炉风机和水泵节能	57
对锅炉上水泵应怎样选择？	57
选什么样的水泵好？	58

选什么样的炉排和减速器好?	58
热水系统的循环水泵选型时应注意什么?	58
对于风机的选型应注意什么?	59
为什么采用变频调速电机可以节能?	59
六、工业锅炉水处理节能	61
锅炉用水为什么要进行处理?	61
工业锅炉水质标准 (CB/1576) 对额定蒸汽	
压力 ≤ 1.0 MPa 的蒸汽锅炉的给水是怎样	
规定的?	62
什么叫水垢?	62
什么是水的硬度?	62
什么是 pH 值?	62
锅炉水垢有什么危害?	63
什么叫锅外水处理?	63
什么叫锅内水处理?	63
水垢危害大的主要原因是什么?	64
钠离子交换的原理是什么?	64
什么叫排污?	64
什么叫连续排污 (表面排污)?	64
什么叫定期排污 (底部排污)?	65
定期排污和表面排污各有什么作用?	65
水垢清除的方法有多少?	65

为什么采用酸洗除垢法？	66
酸洗除垢的基本原理是什么？	66
排污水量很小，回收其热量值得吗？	67
排污的热量应怎样回收？	67
七、工业锅炉的环保	68
什么叫大气污染？	68
什么叫煤烟型大气污染？	68
什么是黑烟？	68
什么是飘尘？	68
什么叫降尘？	69
什么叫烟尘浓度？	69
烟气黑度是如何定义的？	69
烟气为什么要脱硫？	69
什么叫噪声？	70
噪声有哪些危害？	70
环保部门对新建的锅炉房的烟囱是如何	
规定的？	70
影响烟尘产生的主要因素是什么？	71
每烧1吨煤生成有害物质有多少？	72
我国对工业锅炉大气污染物排放制定的标准是	
什么？	72
怎样才能降低烟黑度？	74

在锅炉后部装置除尘器有什么作用？	75
什么叫湿法脱硫？	75
工业锅炉常用脱硫方法有哪些？	76
除尘器漏风对除尘效率有什么影响？	76
我国工业噪声卫生标准是如何规定的？	76
如何在传播途径上控制噪声？	77
锅炉引风机的噪声治理一般采用什么方法？ ...	77
锅炉房水泵的噪声如何防治？	78
锅炉废水应怎样处理？	78
造成我国煤烟型大气污染的主要原因和特点是 什么？	79
我国大气污染严重的原因有哪几方面？	79
大气污染物侵入人体有哪3条途径？	79
大气污染物的主要来源有哪些？	80
大气中的主要污染物有哪几种？	80
颗粒物及其危害是什么？	80
二氧化硫及其危害是什么？	81
一氧化碳的危害是什么？	81
氮氧化物及其危害是什么？	81
什么是光化学烟雾？	82
《中华人民共和国大气污染防治法》是什么时间 颁布实施的？	82

《中华人民共和国大气污染防治法实施细则》是	
什么时间颁布、实施的？	82
什么叫做环境保护“三同时”制度？	83
环境保护的八项制度是什么？	83

附录

附录1 锅炉房管理制度及常用记录	84
附录2 锅炉安全监察与使用管理的法规及	
标准	86
附录3 司炉人员数量配备	88
附录4 司炉操作证分类表	89
附录5 水处理人员资格证级别分类表	90
附录6 相关计量单位换算表	91
附录7 国产水处理用离子交换树脂基本性	
能表	96
附录8 停（备）用设备防锈蚀方法选择	
表	102
附录9 各种防锈蚀方法的监督项目和控制	
标准	104
参考文献	106