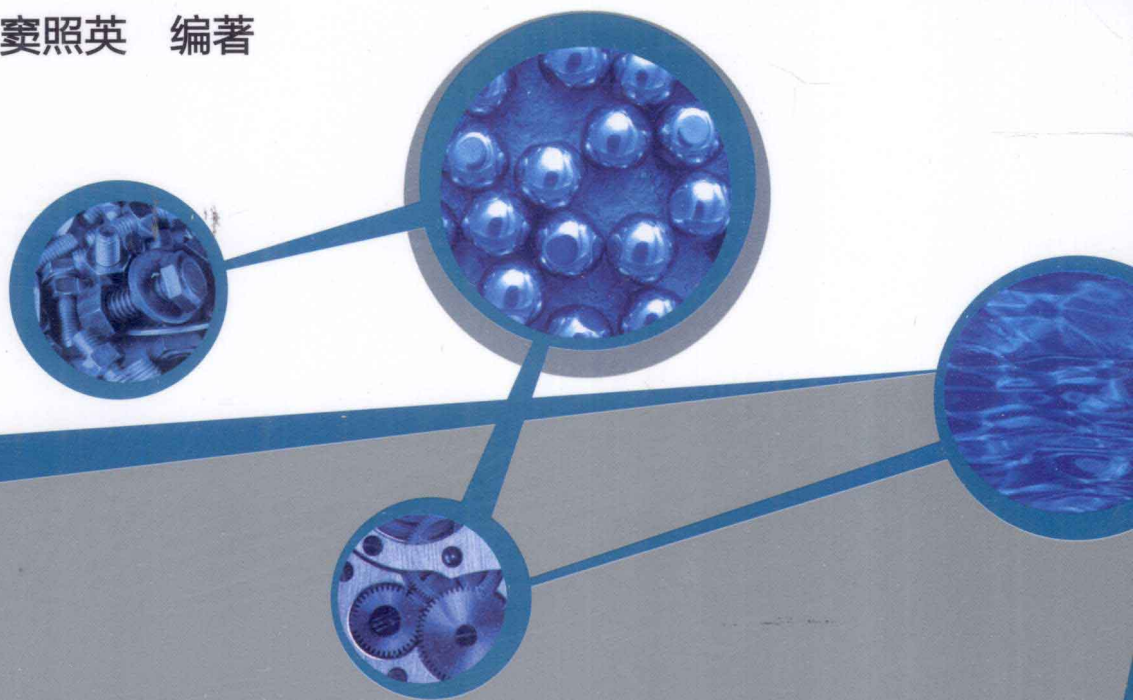


电厂防腐蚀 及实例精选

窦照英 编著



- 专家50余年现场实践和科学研究的结晶。
- 数百个工程实例，生动贴切，分析一针见血。
- 工程技术人员在学习与实践可举一反三，成就事业！



化学工业出版社

电厂防腐蚀 及实例精选

窦照英 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是一本针对电力工业腐蚀与防护的普及读物。全书分两部分,前5章介绍形形色色的腐蚀情况,后5章介绍各种各样的防腐蚀技术。

本书浓缩了各类腐蚀失效案例500多个,提供典型照片60多张,所使用的水质处理与试验研究手段、失效分析方法、清洗技术、诊断技术和风险评估技术均具新意。

本书的语言通俗易懂,适合电力行业内的工程技术人员与学子参考,有兴趣的业外人士也可阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电厂防腐蚀及实例精选/窦照英编著. —北京:化学工业出版社,2011.8
ISBN 978-7-122-11394-8

I. 电… II. 窦… III. ①火电厂-发电设备-防腐
②热电厂-发电设备-防腐 IV. TM621.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第098995号

责任编辑:段志兵

文字编辑:咎景岩

责任校对:徐贞珍

装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张19 字数346千字 2012年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:60.00元

版权所有 违者必究

前 言

本书是一本针对电力工业腐蚀与防护的普及读物，分为两部分：前 5 章介绍形形色色的腐蚀情况；后 5 章介绍各种各样的防腐蚀技术。这样能将电力行业腐蚀与防护概貌反映出来。

本书涉及的知识和技能主要针对但不仅限于电力行业，已将国务院颁发的《特种设备安全监察条例》的锅炉、压力容器和压力管道纳入其中，可供所有配置这些设备的企事业单位参阅。

在本书区区三十多万字的篇幅中，浓缩了各类腐蚀失效案例 500 有余，提供典型照片 60 余张，所使用的水质处理与试验研究手段、失效分析方法、清洗技术、诊断技术和风险评估技术均具新意。

用通俗易懂语言写成的本书，希望让业外人士都能读懂，做到开卷有益，更希望让业内的工程技术人员与学子获益。

窦照英

简明目录

第1章	电力与腐蚀	1
1.1	说说腐蚀	1
1.2	说说电力	8
1.3	火力发电	9
1.4	水力发电	12
1.5	核电、风电	14
第2章	火力发电设备及其腐蚀现象	17
2.1	锅炉	17
2.2	电力锅炉	21
2.3	易发腐蚀故障的锅炉部件及其特定的腐蚀	25
2.4	汽轮机及凝汽器	27
2.5	发电机及氢设备	31
2.6	水汽管道及管网	34
第3章	常用锅炉的腐蚀及处理	37
3.1	氧腐蚀	37
3.2	脱氧	41
3.3	碱腐蚀	44
3.4	脱碱及防止碱腐蚀诸策	50
3.5	碳酸腐蚀及对策	53
3.6	水蒸气腐蚀及对策	56
第4章	大容量电站锅炉的腐蚀及处理	63
4.1	由加法变为减法的水质处理	63
4.2	酸腐蚀是主要祸患	67

4 3	追踪隐形“杀手”	73
4 4	穿孔故障与脆爆失效	79
4 5	出人意料的防腐蚀举措	85
4 6	以毒攻毒的酸洗防腐蚀举措	91
第 5 章	汽轮机凝汽器和其他设备的腐蚀与防护	95
5.1	凝汽器黄铜管水侧腐蚀及防护	95
5.2	凝汽器黄铜管汽侧腐蚀及防护	102
5 3	汽轮机及热交换器的腐蚀与防护	108
5 4	发电机和氢设备的腐蚀及防护	112
5 5	热力网的腐蚀与防护	117
5.6	热电厂输油管道的腐蚀与防护	122
第 6 章	火电设备的腐蚀失效分析案例	126
6 1	发源于锅炉苛性脆化爆炸的失效分析技术	126
6 2	氧腐蚀失效分析案例及失效分析判据	132
6.3	碱腐蚀失效分析案例和对症下药的验证	138
6 4	二氧化碳腐蚀失效分析案例及其判据	146
6 5	超温、氧化失效分析案例及失效分析判据	151
6 6	各类酸腐蚀失效分析案例及失效分析判据	159
第 7 章	火电厂防腐蚀主要手段之水处理与试验研究	168
7 1	炉外水处理	168
7 2	锅内水处理和给水处理	174
7 3	水分析技术用于防腐蚀研究与实践	179
7 4	腐蚀监测技术用于防腐蚀研究与实践	184
7 5	蒸汽质量监控技术用于防止超温氧化腐蚀	191
7 6	凝汽器检漏技术与凝结水处理	197
第 8 章	化学清洗与物理清洗用于防腐蚀	202
8 1	用锅炉启动前酸洗代替碱煮炉以防碱腐蚀	202
8.2	锅炉启动前酸洗被碱处理取代的可能性	208
8 3	化学清洗用于防止水冷壁管超温失效案例	214
8.4	化学清洗用于防止碱腐蚀和保护铜管案例	219
8.5	有机酸清洗用于防止酸腐蚀失效案例	224

8.6	以水为介质的清洗与等摩尔酸量灰管清洗	228
第9章	诊断技术在火电厂防止腐蚀中的应用——	234
9.1	火电厂的化学监督在防止腐蚀中的作用	234
9.2	化学监督作用消退的原因分析及其替代	239
9.3	诊断技术充实化学监督	241
9.4	凝汽器腐蚀泄漏的诊断与预警	245
9.5	过热器超温失效的诊断与预警	248
9.6	锅炉水冷壁腐蚀故障的诊断与预警	251
第10章	风险评估（安全性评价）技术在电厂防腐蚀中的应用——	254
10.1	由失效分析、诊断技术到风险评估	254
10.2	腐蚀风险评估技术用于防止碱腐蚀失效案例	257
10.3	腐蚀风险评估技术用于防止酸腐蚀失效案例	260
10.4	腐蚀风险评估技术用于防止超温腐蚀失效案例	263
10.5	腐蚀风险评估技术用于防止凝汽器腐蚀案例	267
10.6	腐蚀风险评估技术用于防止电气设备腐蚀案例	271
后记	—————	275

详细目录

第1章 电力与腐蚀 / 1

1 1 说说腐蚀	1
1.1.1 腐、蚀与腐蚀	1
1.1.2 别来无恙乎	3
1.1.3 腐蚀虫害	3
1.1.4 防腐蚀、防蚀	6
1.1.5 防蚀谋略	7
1 2 说说电力	8
1.2.1 清洁、适用和易于传输转换的能源形式	8
1.2.2 电能生产	8
1 3 火力发电	9
1.3.1 火力发电过程与火电厂、热电厂	9
1.3.2 火电厂燃料之煤炭、石油和天然气	10
1.3.3 火电排废面面观	11
1.3.4 火电厂的技术经济指标	11
1 4 水力发电	12
1.4.1 应当大力发展的获取电能方式	12
1.4.2 我国的水力资源	13
1.4.3 水力发电设备及效率	13
1.4.4 水力发电设备腐蚀与防护概要	14
1 5 核电、风电	14
1.5.1 核能和核电站	14
1.5.2 核电设备	15
1.5.3 核电安全	15
1.5.4 风力发电	16

第2章 火力发电设备及其腐蚀现象 / 17

2.1 锅炉	17
2.1.1 锅与炉合体的锅炉	17
2.1.2 锅炉参数与形式	18
2.1.3 不同参数锅炉的使用	19
2.1.4 采暖锅炉的兴废	20
2.1.5 备受关注的低压锅炉	20
2.2 电力锅炉	21
2.2.1 锅炉用于发电改写了蒸汽机历史	21
2.2.2 大锅炉（机组）的概念及经济调度	21
2.2.3 电力锅炉简介	22
2.2.4 电力锅炉所用材料	23
2.2.5 超临界参数锅炉（直流锅炉）	24
2.3 易发腐蚀故障的锅炉部件及其特定的腐蚀	25
2.3.1 省煤器管	25
2.3.2 水冷壁管	25
2.3.3 过热器管和再热器管	26
2.3.4 汽鼓和蒸汽减温器	26
2.3.5 管道与容器	27
2.4 汽轮机及凝汽器	27
2.4.1 汽轮机及其所用材料	27
2.4.2 凝汽器及其所用材料	28
2.4.3 其他汽轮机辅助设备	29
2.4.4 凝汽器管水侧腐蚀	30
2.4.5 凝汽器管汽侧腐蚀	30
2.5 发电机及氢设备	31
2.5.1 发电机的可腐蚀部位	31
2.5.2 发电机的水冷系统	31
2.5.3 发电机的氢冷却系统	32
2.5.4 氢的制备与存储和对氢的质量要求	32
2.5.5 对发电机内冷水的质量要求	33
2.6 水汽管道及管网	34
2.6.1 火电厂和热电厂的水汽管道与管网	34
2.6.2 循环冷却水系统	34

2.6.3 工业冷却水系统	35
2.6.4 补充水处理系统	35
2.6.5 灰渣系统、脱硫系统和废水系统	36

第3章 常用锅炉的腐蚀及处理 / 37

3.1 氧腐蚀	37
3.1.1 采暖锅炉和工业锅炉的主要杀手——氧	37
3.1.2 除氧器被称作“水箱”而形同虚设	38
3.1.3 不可大意的停用腐蚀	39
3.1.4 严重的氧腐蚀招致锅炉退役报废及忧虑	40
3.1.5 氧是引发各类腐蚀的根源	41
3.2 脱氧	41
3.2.1 具有善恶双重性的氧	41
3.2.2 氧腐蚀为害最重的低压锅炉难于除氧	42
3.2.3 50 年无腐蚀结垢锅炉的诸多启示	42
3.2.4 联氨（胂）化学除氧	43
3.2.5 可同时具有脱氧、降碱和防垢作用的药剂	44
3.3 碱腐蚀	44
3.3.1 铜铁垢的电化学腐蚀和“铝垢”之谜	44
3.3.2 低压、中压锅炉腐蚀穿孔的碱腐蚀解释	46
3.3.3 高压锅炉的附着物下碱腐蚀穿孔	47
3.3.4 超高压锅炉的附着物下（闭塞区）碱腐蚀	48
3.3.5 闭塞区碱腐蚀的判据	49
3.4 脱碱及防止碱腐蚀诸策	50
3.4.1 釜底抽薪之策的脱碱	50
3.4.2 锅炉水相对碱度的调控	51
3.4.3 化学除盐与协调磷酸盐处理等中和处理	51
3.4.4 防止凝汽器管腐蚀泄漏是重中之重举措	52
3.4.5 犁庭扫穴涤荡碱虫的锅炉酸洗	53
3.5 碳酸腐蚀及对策	53
3.5.1 碳酸腐蚀特征和自然氧化膜的防护作用	53
3.5.2 回热系统疏水产生的腐蚀及供热的困扰	54
3.5.3 北京某国际知名酒店与众不同的腐蚀	54
3.5.4 冷凝水中含碳酸和氯化钠时的严重腐蚀	55

3.5.5 火电厂的氨处理彻底解决了碳酸腐蚀问题	55
3.6 水蒸气腐蚀及对策	56
3.6.1 在水蒸气环境中的碱腐蚀	56
3.6.2 中低压锅炉过热器碱腐蚀与超温共存	58
3.6.3 高压锅炉结盐垢表现为超温失效	59
3.6.4 超高压锅炉过热器、再热器莫名其妙爆管真相	60
3.6.5 水蒸气腐蚀的特点及防腐蚀有效对策	61

第4章 大容量电站锅炉的腐蚀及处理 / 63

4.1 由加法变为减法的水质处理	63
4.1.1 与腐蚀结垢斗争中成长的加法水处理技术	63
4.1.2 加法水质处理引起过热器结盐垢的思考	64
4.1.3 减法水处理之锅炉补充水处理	65
4.1.4 减法水处理之挥发性药剂处理	65
4.1.5 由添加到削减的水处理变化有巨大效益	66
4.2 酸腐蚀是主要祸患	67
4.2.1 “屠刀”初挥锅炉毁	67
4.2.2 高压锅炉状更惨	68
4.2.3 穿孔、脆爆各有因	69
4.2.4 亚临界锅炉更惊心	71
4.2.5 酸腐蚀判据	72
4.3 追踪隐形“杀手”	73
4.3.1 “杀手至尊”氧的隐形技法	73
4.3.2 揭去障目之叶找到碱虫	74
4.3.3 众里寻他千百度，才能找到酸虫存身处	75
4.3.4 腐蚀速度影响形式，狭窄通道掘出三元凶	76
4.3.5 空冷区直接取样找出氨虫成因	78
4.4 穿孔故障与脆爆失效	79
4.4.1 本是同根生，有的脾气急	79
4.4.2 穿孔失效有回旋余地而被作为“故障”（并非“事故”）	79
4.4.3 碱腐蚀穿孔诸例	80
4.4.4 碱腐蚀和酸腐蚀都能造成脆爆失效事故	81
4.4.5 脆爆和晶间裂纹	83
4.5 出人意料的防腐蚀举措	85

4.5.1	降伏碱腐蚀	85
4.5.2	防治酸腐蚀	86
4.5.3	处理有酸腐蚀倾向锅炉	87
4.5.4	解铃还得系铃人,解铃却冒大不韪	87
4.5.5	酸腐蚀中酸的来源	88
4.6	以毒攻毒的酸洗防腐蚀举措	91
4.6.1	反对启动酸洗,却主张对失效锅炉酸洗	91
4.6.2	闭塞区氯离子酸腐蚀的酸洗处理	92
4.6.3	超高压锅炉闭塞区氯离子腐蚀的盐酸清洗	92
4.6.4	亚临界参数锅炉的柠檬酸清洗	93
4.6.5	严重腐蚀的亚临界参数锅炉的有机酸洗	94

第5章 汽轮机凝汽器和其他设备的腐蚀与防护 / 95

5.1	凝汽器黄铜管水侧腐蚀及防护	95
5.1.1	黄铜管脱锌腐蚀与白铜管脱镍腐蚀(停用腐蚀)	95
5.1.2	铝黄铜管冲击腐蚀	97
5.1.3	70-1.5 铝黄铜管的晶间腐蚀	98
5.1.4	停用腐蚀及白铜管的脱镍	98
5.1.5	火电厂锅炉腐蚀的渊藪是凝汽器泄漏	100
5.2	凝汽器黄铜管汽侧腐蚀及防护	102
5.2.1	空冷区汽侧腐蚀由碳酸转为氨的溶蚀	102
5.2.2	应力腐蚀破断(破裂)	104
5.2.3	铝黄铜管的汽侧冲刷与磨损	106
5.2.4	凝汽器疏水引入处铜管的冲刷损坏	107
5.2.5	凝汽器管防腐蚀对策综述	107
5.3	汽轮机及热交换器的腐蚀与防护	108
5.3.1	汽轮机低压缸酸腐蚀解析	108
5.3.2	汽轮机叶片的冲蚀	109
5.3.3	汽轮机的锈蚀(停用腐蚀)	109
5.3.4	汽轮机各级加热器之腐蚀及断裂	111
5.3.5	冷油器的腐蚀漏泄问题及应力检验问题	111
5.4	发电机和氢设备的腐蚀及防护	112
5.4.1	发电机空气的水冷系统的腐蚀	112
5.4.2	发电机空心导线冷却水(内冷水)的腐蚀机制	112

5.4.3	发电机内冷水防腐的诸多措施	114
5.4.4	发电机氢设备腐蚀机制和危害	115
5.4.5	发电机氢湿度及其引发的故障	115
5 5	热力网的腐蚀与防护	117
5.5.1	高层楼出现后土木学会提出的课题	117
5.5.2	不同规模的热力网及其腐蚀问题	118
5.5.3	热电厂供热系统的腐蚀及加热器腐蚀	119
5.5.4	大型企业自营的热力网腐蚀问题	120
5.5.5	星级酒店采暖锅炉及其系统腐蚀失效	121
5 6	热电厂输油管道的腐蚀与防护	122
5.6.1	石油、石油产品及电力用油	122
5.6.2	北京两热电厂的 3 条重油输油管腐蚀问题	122
5.6.3	北京某输油管线腐蚀泄漏失效分析	123
5.6.4	汽轮机润滑油管路的腐蚀及防护	124
5.6.5	绝缘油系统腐蚀及防护	125

第 6 章 火电设备的腐蚀失效分析案例 / 126

6.1	发源于锅炉苛性脆化爆炸的失效分析技术	126
6.1.1	锅炉苛性脆化爆炸危害	126
6.1.2	锅炉苛性脆化的形成条件	126
6.1.3	由苛性脆化普查开始的失效分析技术	128
6.1.4	降低锅炉水相对碱度是基本的防蚀对策	130
6.1.5	失效分析中相对碱度的应用及碱腐蚀	131
6 2	氧腐蚀失效分析案例及失效分析判据	132
6.2.1	未配备除氧器锅炉的氧腐蚀失效	132
6.2.2	配备除氧器但是给水含氧不合格的失效	133
6.2.3	以停用氧腐蚀为主的失效分析案例	134
6.2.4	不同参数锅炉除氧器存在的问题及解决	135
6.2.5	大机组停用腐蚀问题并非“狼来了”	136
6 3	碱腐蚀失效分析案例和对症下药的验证	138
6.3.1	碱腐蚀失效提出的依据及失效分析判据	138
6.3.2	碱腐蚀穿孔失效分析案例和治理效果验证	140
6.3.3	凝汽器泄漏导致碱腐蚀及预警	142
6.3.4	中国首次高压炉碱腐蚀脆爆的失效分析及处理效果	143

6.3.5	五台高压锅炉共 16 次脆爆的分析及处理	144
6.4	二氧化碳腐蚀失效分析案例及其判据	146
6.4.1	二氧化碳腐蚀危害	146
6.4.2	降碱与氨处理解决了火电厂腐蚀问题	147
6.4.3	二氧化碳腐蚀对铜和黄铜都有危害	149
6.4.4	二氧化碳腐蚀失效分析的判据及其治理	150
6.4.5	大容量锅炉的酸腐蚀诱因之一来自大气	151
6.5	超温、氧化失效分析案例及失效分析判据	151
6.5.1	超温失效分析的判据	151
6.5.2	凝汽器泄漏引起的水冷壁与过热器超温	153
6.5.3	新建和扩建电厂首台锅炉超温失效案例	156
6.5.4	燃油锅炉半年内两次水冷壁管超温失效	157
6.5.5	“围魏救赵”防治超温爆管失效	158
6.6	各类酸腐蚀失效分析案例及失效分析判据	159
6.6.1	碱腐蚀被认知后酸腐蚀开始抬头为患	159
6.6.2	用海水冷却的凝汽器泄漏必将产生酸腐蚀	160
6.6.3	闭塞区酸腐蚀失效分析以疗效被认可	162
6.6.4	残垢竟成了酸腐蚀中的救命稻草	164
6.6.5	低浓度氢离子击跨钢铁锅炉	166

第 7 章 火电厂防腐蚀主要手段之水处理与试验研究 / 168

7.1	炉外水处理	168
7.1.1	防止结水垢超温腐蚀	168
7.1.2	发电锅炉水处理	169
7.1.3	无为而治的水处理理念	170
7.1.4	电去离子技术的试验与推行	171
7.1.5	精处理混床成了放酸的潘多拉魔盒	172
7.2	锅内水处理和给水处理	174
7.2.1	注重内功的中低压锅炉锅内水处理	174
7.2.2	防止和缓解碱腐蚀的锅内磷酸盐处理	175
7.2.3	协调磷酸盐处理引起酸腐蚀及碱处理	175
7.2.4	碱性、还原性给水处理	176
7.2.5	中性、微碱性氧化性给水处理	177
7.3	水分析技术用于防腐蚀研究与实践	179

7.3.1	水汽中主要杂质的检测及其存在的问题	179
7.3.2	在线仪表的应用与配置	180
7.3.3	垢和腐蚀产物(合为附着物)的分类与测定	181
7.3.4	附着物化验	182
7.3.5	对腐蚀产物中铁的存在形式检验	183
7.4	腐蚀监测技术用于防腐蚀研究与实践	184
7.4.1	传统的挂片法已领风骚五十年	184
7.4.2	割管检查腐蚀结垢知周全	185
7.4.3	测氢技术的应用	187
7.4.4	蒸汽溶解氢测量的各种应用例证	189
7.5	蒸汽质量监控技术用于防止超温氧化腐蚀	191
7.5.1	蒸汽质量故障处理慢不得	191
7.5.2	在线监测技术优先用于汽质监测	192
7.5.3	锅炉热力化学试验保存了蒸汽清洗装置	193
7.5.4	蒸汽含钠量测试用于快速发现减温器漏	194
7.5.5	用试验数据查找疑难故障真正原因	195
7.6	凝汽器检漏技术与凝结水处理	197
7.6.1	高真空的凝汽器使凝结水内外交困	197
7.6.2	氦质谱检漏仪用于凝汽器真空检漏	198
7.6.3	凝结水质监督是化学监督的重中之重	198
7.6.4	使用耐蚀凝汽器管以确保凝结水质	199
7.6.5	大机组水质净化的最后屏障	200

第8章 化学清洗与物理清洗用于防腐蚀 / 202

8.1	用锅炉启动前酸洗代替碱煮炉以防碱腐蚀	202
8.1.1	道高一尺,魔高一丈;防垢不足,洗垢弥补	202
8.1.2	碱煮炉起过防腐蚀和除垢作用	204
8.1.3	碱煮炉遭遇锈垢成了“银样镗枪头”	205
8.1.4	锅炉启动酸洗为防腐蚀利器	206
8.1.5	酸洗工艺简化	207
8.2	锅炉启动前酸洗被碱处理取代的可能性	208
8.2.1	三十年河东,三十年河西,锅炉启动酸洗该停了	208
8.2.2	锅炉启动酸洗的酸腐蚀之酸性磷酸盐钝化	209
8.2.3	碱处理解决启动酸洗引起酸腐蚀的例证	210

8.2.4	三个理由使新建锅炉不再需要进行酸洗	212
8.2.5	碱处理代替启动酸洗利国利民	213
8.3	化学清洗用于防止水冷壁管超温失效案例	214
8.3.1	盐酸专克碳酸钙垢	214
8.3.2	磷酸盐垢和氧化铁垢的“头难剃”	215
8.3.3	锅炉频发超温爆管的除垢清洗	216
8.3.4	未雨绸缪,垢量超限即清洗可远离爆管	217
8.3.5	锅炉酸洗次数多,都是钝化惹的祸	217
8.4	化学清洗用于防止碱腐蚀和保护铜管案例	219
8.4.1	势同水火的碱腐蚀和酸洗的碰撞	219
8.4.2	地震后补软化水引起脆爆的酸洗治理	220
8.4.3	EDTA 钠盐用于大容量锅炉防止腐蚀	221
8.4.4	凝汽器的盐酸清洗是双刃利剑不可不慎	222
8.4.5	黄铜酸洗缓蚀剂筛选及大机组酸洗实施	223
8.5	有机酸清洗用于防止酸腐蚀失效案例	224
8.5.1	关于化学清洗方法适用性的原则规定	224
8.5.2	柠檬酸铵用于清除过热器中的铁锈	225
8.5.3	直流锅炉爆管失效后的柠檬酸清洗	225
8.5.4	奥氏体钢过热器、再热器氯脆失效	226
8.5.5	违规启动调试造成酸腐蚀锅炉的酸洗	226
8.6	以水为介质的清洗与等摩尔酸量灰管清洗	228
8.6.1	从“温泉水暖洗凝脂”到水滴石穿	228
8.6.2	过热器的水冲洗溶垢	228
8.6.3	汽轮机的低负荷湿蒸汽冲洗溶垢	229
8.6.4	凝汽器管的水力喷射除垢情况	230
8.6.5	输灰管道结垢与等摩尔酸溶垢清洗	231

第9章 诊断技术在火电厂防止腐蚀中的应用 / 234

9.1	火电厂的化学监督在防止腐蚀中的作用	234
9.1.1	爆管事故频发,技术管理显奇功	234
9.1.2	监督活力识风险,腐蚀结垢预消除	235
9.1.3	凝结水质监督及预警锅炉腐蚀爆管穿孔	237
9.1.4	化学监督趋于完善却渐失马前卒作用	238
9.2	化学监督作用消退的原因分析及其替代	239

9.2.1	求全扩展使化学监督尾大不掉	239
9.2.2	在水汽质量合格范围内的隐忧	239
9.2.3	统计表报平均值掩盖了失效风险	240
9.2.4	关于大刀阔斧砍项目和单机不合格统计	240
9.2.5	诊断技术的使用	241
9.3	诊断技术充实化学监督	241
9.3.1	水汽质量监测与诊断的技术装备	241
9.3.2	对监督指标的分解提出注意值、期望值	242
9.3.3	监督项目的设定和在线、离线监测的结合	243
9.3.4	诊断依据及标准之外的试验及专家体系	244
9.3.5	碱性还原性和中性氧化性锅炉诊断示范	244
9.4	凝汽器腐蚀泄漏的诊断与预警	245
9.4.1	诊断着重凝结水的监测	245
9.4.2	循环水中投木屑, 治疗当中得确诊	246
9.4.3	确认泄漏发预警, 相关专业应知情	246
9.4.4	铜管寿命本短暂, 诊断体系可预知	247
9.4.5	一个好汉三个帮, 结垢腐蚀皆要防	247
9.5	过热器超温失效的诊断与预警	248
9.5.1	慢性病中的急性病	248
9.5.2	过热器结盐垢的诊断	248
9.5.3	过热器结盐垢的确认与处理	249
9.5.4	水冲洗过热器和高合金钢替代低合金钢	250
9.5.5	过热器管超温的同时应念及水冷壁超温	250
9.6	锅炉水冷壁腐蚀故障的诊断与预警	251
9.6.1	锅炉腐蚀信息的取得	251
9.6.2	中性氧化性处理锅炉的诊断	252
9.6.3	腐蚀故障诊断的处理	252

第10章 风险评估(安全性评价)技术在电厂防腐蚀中的应用 / 254

10.1	由失效分析、诊断技术到风险评估	254
10.1.1	电力生产安全呼唤诊断技术	254
10.1.2	电力生产安全需风险评估	255
10.1.3	锅炉机组腐蚀结垢风险的要素	256
10.1.4	火电厂化学专业安全性评价量化评估	256