

环保工作者

实用

手册



(第2版)

杨丽芬 李友琥 主编



冶金工业出版社

环保工作者实用手册

(第2版)

杨丽芬 李友琥 主编

北京
冶金工业出版社
2001

内 容 简 介

本书是环保工作者实用的工具书。全书共分 12 章,即概论、环境管理、环境标准、废气处理技术、废水处理技术、固体废物的处理与利用、噪声控制技术、放射性防护与治理技术、工矿绿化与复垦、监测技术、环境质量评价、附录。对工业中常见的污染物分别介绍其来源、性质、治理技术及其监测技术。

本书可供从事环境保护管理工作以及环保科技人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

环保工作者实用手册/杨丽芬等主编.—2 版.—北京:冶金工业出版社,2001.1

ISBN 7-5024-2676-0

I. 环… II. 杨… III. 环境保护-手册
IV. X-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 41124 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 朱华英 王之光 美术编辑 王耀忠 责任校对 王永欣 责任印制 李玉山

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

1984 年 11 月第 1 版,2001 年 1 月第 2 版,2001 年 1 月第 5 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 45.5 印张; 1107 千字; 696 页;66001-69000 册

118.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

第2版前言

《环保工作者实用手册》首次出版是在1984年,已4次印刷,是一本很受广大读者欢迎,实用性很强的环保工具书。

该《手册》第1版出版至今已历时15年。15年来,我国环境保护工作从管理到技术都发生了巨大变化,原有内容已不适应目前的形势要求,因此,重新修订此书是非常必要的。

此次修订体现以下原则:

(1) 在内容上仍然遵守“侧重工业、侧重实用、侧重治理技术”的原则,基本反映出90年代末各专业领域的环境管理和治理技术的新观念、新技术、新标准、新动向。

(2) 修订后的《手册》仍是一本综合性、实用性、技术性较强的工具书,可供环保管理人员、工程技术人员使用,也可作为高校师生及其他有关人员的参考书。

(3) 原框架结构基本不变,仍按技术范围分章,即分为概论、环境管理、环境标准、废气处理技术、废水处理技术、固体废物的处理与利用、噪声控制技术、放射性防护与治理技术、工矿绿化与复垦、监测技术和环境质量评价、附录等十二章。治理技术章、节仍按概述、处理基本方法、治理技术的结构编写,对主要污染物分别介绍其来源、性质、污染与危害、治理技术等内容,并侧重治理技术的论述。

(4) 在充分征求原主编及各章节编写人员对修订工作的意见后,经各方统筹组织,最后确定参加修订编写工作的人员。

参加修订编写工作的人员有(按章节顺序):李友琥(第1章、第2章)、刘宏明(第3章)、赵江翔(第4章第1~3节)、冯玲(第4章第4、8节)、冯玲、周敏悦(第4章第5节)、冯玲、赵怡(第4章第10节)、张殿印(第4章第6、7、13节)、侯运升(第4章第9、11、12节)、彭党聪(第5章第1、2、7、8、9、10、11、13节)、王秦生(第5章第3、4、5、6、12节)、张希衡(第5章第2、4、6节部分内容及全章总审)、王建华(第6章)、陆永年(第7章)、曲小朋(第8章)、杨守国(第9章)、王雄(第10章第1、2节)、秦荣大(第10章第3、4、5、7节)、王笑鹏(第10章第6节)、励哉拱、祁国琴(第11章),全书由杨丽芬、李友琥主编。

本《手册》在修订过程中,第1版主编戴耀南、张希衡老师和各章节编写人员

及冶金工业出版社编辑部的有关同志都对修订工作提出许多意见,同时得到原冶金部建筑研究总院冶金环境保护研究所和西安建筑科技大学等单位的大力支持,使得修订工作得以顺利进行,在此,一并表示感谢。

对本手册编写形式上的不足和内容不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2000年6月

目 录

1 概 论

1.1 环境的基本概念	1
1.1.1 什么是环境	1
1.1.2 环境问题	1
1.1.2.1 环境问题的实质	1
1.1.2.2 重大环境问题	2
1.1.2.3 中国的环境问题	3
1.1.3 环境科学	3
1.2 环境保护	3
1.2.1 环境保护的任务	4
1.2.1.1 保持生态平衡	4
1.2.1.2 防治污染和其他公害	5
1.2.2 中国环境保护面临的形势	5
1.2.2.1 工业污染状况	5
1.2.2.2 其他污染和公害	6
1.3 环境保护事业的发展	6
1.3.1 概况	6
1.3.2 中国环境保护历程概要	7
1.4 环境保护工作的主要手段	11
1.4.1 法律手段	11
1.4.1.1 宪法	11
1.4.1.2 环境保护法律和行政法规	12
1.4.2 行政手段	12
1.4.3 经济手段	12
1.4.4 科学技术手段	13
1.4.5 宣传教育手段	13

参考文献	13
------------	----

2 环 境 管 理

2.1 概述	14
2.1.1 环境管理的含义	14
2.1.2 环境管理的重要性	14
2.1.3 环境管理的任务	15
2.2 环境管理的基本原则和指导方针	15
2.2.1 可持续发展战略	15
2.2.2 “三统一”原则	16
2.2.3 预防为主防治结合的原则	16
2.2.4 同步发展方针	17
2.2.4.1 同步规划、合理布局	17
2.2.4.2 同步建设	18
2.2.4.3 人口的协调发展	18
2.2.4.4 科学技术的协调发展	18
2.3 环境管理基本工作和制度	18
2.3.1 规划、计划、目标	18
2.3.2 环境立法	19
2.3.3 环境执法	19
2.3.4 环境监测	20
2.3.5 环境统计	20
2.3.6 环境管理制度	20
2.4 环境管理体系及其工作	22
2.5 环境管理新发展	22
2.5.1 污染物排放总量控制	22
2.5.2 清洁生产	23
2.5.3 ISO 14000	24
2.6 工业企业环境管理	25
2.6.1 企业环境管理的含义	25
2.6.2 企业环境管理的对象	26
2.6.3 企业环境管理体制	26

2.6.4 企业环境管理主要内容	26
参考文献	28
3 环 境 标 准	
3.1 概 述	29
3.1.1 环境标准的分类	29
3.1.2 制定环境标准的基本依据	29
3.1.2.1 环境质量标准	29
3.1.2.2 污染物排放标准	29
3.1.2.3 污染控制技术标准	29
3.1.2.4 警报标准	30
3.1.2.5 基础方法标准	30
3.1.3 我国环境标准制定概况	30
3.2 水环境标准	30
3.2.1 水质质量标准	30
3.2.1.1 地表水环境质量标准	30
3.2.1.2 海水水质标准	33
3.2.1.3 渔业水质标准	35
3.2.1.4 农田灌溉水质标准	36
3.2.2 污染物排放标准	38
3.2.2.1 污水综合排放标准	38
3.2.2.2 钢铁工业水污染物排放标准	48
3.2.2.3 造纸工业水污染物排放标准	51
3.2.2.4 纺织染整工业水污染物排放标准	52
3.2.2.5 化学工业水污染物排放标准	53
3.2.2.6 兵器工业水污染物排放标准	59
3.2.2.7 其他行业水污染物排放标准	59
3.3 大气环境标准	60
3.3.1 环境质量标准	60
3.3.1.1 环境空气质量标准	60
3.3.1.2 保护农作物的大气污染物最高允许浓度	63
3.3.2 污染物排放标准	64
3.3.2.1 大气污染物综合排放标准	64
3.3.2.2 锅炉大气污染物排放标准	81
3.3.2.3 工业炉窑大气污染物排放标准	84

3.3.2.4	火电厂大气污染物排放标准	90
3.3.2.5	炼焦炉大气污染物排放标准	94
3.3.2.6	水泥厂大气污染物排放标准	95
3.3.2.7	恶臭污染物排放标准	97
3.3.2.8	汽车大气污染物和摩托车排气污染物排放标准	100
3.4	固体废物控制标准	100
3.4.1	危险废物鉴别标准	100
3.4.1.1	危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别	101
3.4.1.2	危险废物鉴别标准 急性毒性初筛	101
3.4.1.3	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别	102
3.4.2	城镇垃圾农用控制标准	103
3.4.3	农用粉煤灰中污染物控制标准	104
3.4.4	农用污泥中污染物控制标准	105
3.4.5	含多氯联苯废物污染控制标准	106
3.4.6	含氰废物污染控制标准	107
3.4.7	建筑材料用工业废渣放射性物质限制标准	107
3.4.8	进口废物环境保护控制标准	108
3.5	噪声控制标准	108
3.5.1	城市区域环境噪声标准	108
3.5.2	工业企业厂界噪声标准	109
3.5.3	建筑施工场界噪声限值	110
3.5.4	地下铁道车站站台噪声限值	110
3.5.5	铁路边界噪声限值	110
3.5.6	机场周围飞机噪声环境标准	111
3.5.7	车辆、船舶噪声标准	111
3.6	其他有关标准	111
3.6.1	辐射防护规定	111
3.6.2	核电厂环境辐射防护规定	112
3.6.3	电磁辐射防护规定	112
3.6.4	农药安全使用标准	114
3.6.5	土壤环境质量标准	114
	参考文献	115

4 废气处理技术

4.1 概述	118
4.1.1 空气污染及空气污染物	118
4.1.1.1 空气污染的定義	118
4.1.1.2 空气污染物的定义	118
4.1.2 空气污染物的来源和发生量	120
4.1.2.1 空气污染物的来源	120
4.1.2.2 空气污染物的发生量	120
4.1.3 空气污染的危害	126
4.1.3.1 对人体健康的危害	126
4.1.3.2 对植物的危害	126
4.1.3.3 对器物的损害	129
4.1.3.4 对气候的影响	130
4.2 废气处理基本方法	131
4.2.1 机械力除尘	131
4.2.1.1 重力沉降	131
4.2.1.2 惯性除尘	132
4.2.1.3 离心力除尘	132
4.2.2 湿法除尘	133
4.2.3 过滤除尘	133
4.2.4 静电除尘	134
4.2.5 冷凝法	134
4.2.5.1 基本原理	134
4.2.5.2 典型净化流程和设备	135
4.2.6 吸收法	136
4.2.6.1 基本原理	136
4.2.6.2 吸收剂(或吸收液)	136
4.2.6.3 典型净化流程和设备	137
4.2.7 吸附法	140
4.2.7.1 基本原理	140
4.2.7.2 吸附剂	140
4.2.7.3 典型净化	142
4.2.8 燃烧法	143
4.2.8.1 基本原理	146
4.2.8.2 典型净化方法和设备	146

4.2.9	催化转化法	148
4.2.9.1	基本原理	148
4.2.9.2	催化剂	148
4.2.9.3	典型净化流程和设备	149
4.2.10	生物法	150
4.2.10.1	生物吸收法基本原理	151
4.2.10.2	生物过滤法基本原理	151
4.2.11	膜分离法	152
4.2.11.1	基本原理	152
4.2.11.2	气体分离膜	152
4.2.11.3	膜分离设备	152
4.3	粉尘控制技术	153
4.3.1	粉尘的种类与性质	153
4.3.1.1	粉尘的种类	153
4.3.1.2	粉尘的主要性质	153
4.3.2	粉尘的主要来源和危害	156
4.3.2.1	粉尘的主要来源	156
4.3.2.2	粉尘的危害	156
4.3.3	粉尘的常用控制方法	157
4.3.3.1	湿法防尘	157
4.3.3.2	尘源密闭罩防尘	158
4.3.3.3	除尘系统防尘	160
4.3.4	常用除尘设备	164
4.3.4.1	常用除尘设备分类和性能	164
4.3.4.2	常用除尘设备的选用原则	166
4.3.4.3	惯性除尘器	167
4.3.4.4	旋风除尘器	167
4.3.4.5	湿式除尘器	170
4.3.4.6	袋式除尘器	174
4.3.4.7	电除尘器	182
4.4	低浓度二氧化硫净化技术	188
4.4.1	主要性质	188
4.4.2	主要来源	188
4.4.3	污染与危害	189
4.4.3.1	污染现状	189
4.4.3.2	危害程度	190
4.4.4	污染控制途径及烟气脱硫基本方法	192

4.4.4.1 污染控制途径	192
4.4.4.2 烟气脱硫基本方法	192
4.4.5 湿法烟气脱硫	192
4.4.5.1 石灰石/石灰—石膏法	192
4.4.5.2 钠碱法及双碱法	200
4.4.5.3 氨吸收法	204
4.4.5.4 金属氧化物吸收法	209
4.4.5.5 液相催化氧化吸收法	212
4.4.5.6 海水脱硫法	213
4.4.6 半干法烟气脱硫	215
4.4.6.1 旋转喷雾干燥法	215
4.4.6.2 炉内喷钙及尾部增湿法	218
4.4.6.3 循环流化床法	221
4.4.6.4 电子束法	222
4.4.6.5 脉冲电晕等离子体法	226
4.4.7 干法	229
4.4.7.1 荷电干式吸收剂喷射法	229
4.4.7.2 活性炭吸附法	232
4.4.7.3 气相催化氧化法	234
4.4.8 几种主要烟气脱硫方法比较	235
4.5 氮氧化物净化技术	237
4.5.1 主要性质	237
4.5.2 主要来源	238
4.5.3 污染与危害	238
4.5.4 主要净化方法	240
4.5.4.1 催化还原法	241
4.5.4.2 液体吸收法	244
4.5.4.3 固体吸附法	249
4.5.4.4 化学抑制法	252
4.5.4.5 燃烧净化法	254
4.5.4.6 各种净化方法比较	256
4.6 氟烟气净化技术	256
4.6.1 主要性质	256
4.6.2 主要来源	257
4.6.3 污染与危害	258
4.6.3.1 氟污染	258
4.6.3.2 氟危害	259

4.6.4 含氟烟气的净化方法	259
4.6.4.1 吸收法	259
4.6.4.2 吸附法(干法)	263
4.7 铅烟的净化技术	266
4.7.1 主要性质	266
4.7.2 主要来源	266
4.7.3 污染与危害	267
4.7.4 铅的净化方法	267
4.7.4.1 稀醋酸吸收法	267
4.7.4.2 氢氧化钠溶液吸收法	268
4.7.4.3 过滤法	268
4.7.4.4 其他方法	269
4.8 汞及其化合物的净化技术	269
4.8.1 主要性质	269
4.8.2 主要来源	270
4.8.3 污染与危害	271
4.8.4 主要净化方法	271
4.8.4.1 冷凝法	272
4.8.4.2 吸收法	272
4.8.4.3 固体吸附法	278
4.8.4.4 联合净化法	281
4.8.4.5 气相反应法	283
4.8.4.6 含汞化合物气体的净化	283
4.9 有机化合物的净化技术	285
4.9.1 主要性质	285
4.9.2 主要来源	287
4.9.3 污染与危害	288
4.9.4 有机污染物的主要净化方法	288
4.9.4.1 吸附法	288
4.9.4.2 燃烧法	289
4.9.4.3 液体吸收法	291
4.9.4.4 生物处理法	292
4.10 沥青烟的净化技术	292
4.10.1 主要性质	292
4.10.2 主要来源	293

4.10.3	污染与危害	293
4.10.4	主要净化方法	294
4.10.4.1	静电捕集法	295
4.10.4.2	冷凝-吸附法	296
4.10.4.3	吸收法	296
4.10.4.4	焚烧法	297
4.10.5	工程实例	297
4.11	酸雾及含氯废气的净化技术	298
4.11.1	可生成酸雾的物质及其性质	298
4.11.2	酸雾与含氯废气的主要来源	299
4.11.3	污染与危害	299
4.11.4	主要净化方法	299
4.11.4.1	液体吸收法	300
4.11.4.2	固体吸附法	303
4.11.4.3	其他方法	303
4.12	内燃机废气的净化技术	304
4.12.1	废气的组成及危害	304
4.12.1.1	废气的组成	304
4.12.1.2	废气的危害	306
4.12.2	废气产生的原因	306
4.12.3	内燃机废气的净化方法	307
4.12.3.1	机内净化—源头控制	308
4.12.3.2	机外净化流程和装置	308
4.12.4	应用实例	310
4.12.4.1	坑道用柴油机废气的治理	310
4.12.4.2	汽车尾气的治理	311
4.13	恶臭物质的净化技术	312
4.13.1	主要性质	312
4.13.1.1	嗅觉阈值	313
4.13.1.2	臭气强度	314
4.13.1.3	臭气浓度	315
4.13.2	恶臭物质产生的原因和来源	315
4.13.3	污染与危害	316
4.13.4	恶臭物质的净化方法	316
4.13.4.1	掩蔽法	317
4.13.4.2	氧化法	317

4.13.4.3 吸附法	318
4.13.4.4 吸收法	319
参考文献	319

5 废水处理技术

5.1 概述	321
5.1.1 废水来源与分类	321
5.1.2 废水对水体的污染及其危害	321
5.1.2.1 耗氧型污染	322
5.1.2.2 毒物型污染	322
5.1.2.3 富营养型污染	323
5.1.2.4 感官型污染	323
5.1.2.5 其他污染	324
5.1.3 废水处理的主要原则	324
5.2 废水处理的基本方法	325
5.2.1 污染物的物理分离方法	325
5.2.1.1 沉淀(降)分离	325
5.2.1.2 浮上分离	328
5.2.1.3 离心分离	330
5.2.1.4 磁力分离	330
5.2.1.5 过滤分离	331
5.2.2 污染物的物理化学分离方法	334
5.2.2.1 吸附	334
5.2.2.2 离子交换	334
5.2.2.3 膜分离	335
5.2.2.4 吹脱	336
5.2.2.5 汽提	337
5.2.2.6 萃取	337
5.2.2.7 蒸发	339
5.2.2.8 结晶	340
5.2.3 污染物的化学转化方法	340
5.2.3.1 中和	340
5.2.3.2 化学沉淀	342
5.2.3.3 氧化还原	343
5.2.3.4 化学消毒	343
5.2.3.5 水质稳定	343

5.2.4 污染物的生物化学转化方法	344
5.2.4.1 好氧生物处理	344
5.2.4.2 厌氧生物处理	348
5.2.4.3 自然条件下的生物处理	349
5.2.5 废水处理过程中的泥渣处理	349
5.2.5.1 浓缩	349
5.2.5.2 脱水	350
5.2.5.3 干燥	351
5.2.5.4 污泥稳定	351
5.2.5.5 焚烧	352
5.3 含悬浮物废水处理	352
5.3.1 废水来源及特性	352
5.3.2 处理方法	353
5.3.3 除尘废水处理实例	353
5.3.3.1 高炉煤气清洗废水	353
5.3.3.2 氧气顶吹转炉烟气除尘废水	356
5.3.4 含铁皮废水处理实例	358
5.3.4.1 废水特性	358
5.3.4.2 处理方法	358
5.4 含油废水处理	360
5.4.1 废水来源及特性	360
5.4.2 废水处理方法	361
5.4.2.1 隔油	361
5.4.2.2 气浮	363
5.4.2.3 油水分离设备	364
5.4.3 乳化液废水处理	367
5.4.3.1 废水特性	367
5.4.3.2 处理方法	367
5.4.4 废油再生	369
5.5 酸性废水处理	369
5.5.1 酸性废水来源及特性	369
5.5.2 酸性废水处理一般原则	369
5.5.3 酸性废水中和处理	370
5.5.3.1 中和处理方法比较	370
5.5.3.2 中和剂	371
5.5.4 酸洗废液回收处理	372

5.5.4.1	硫酸酸洗废液回收处理	372
5.5.4.2	盐酸酸洗废液回收处理	376
5.6	含酚含氨废水处理	378
5.6.1	废水来源及特性	378
5.6.2	废水处理方法	378
5.6.2.1	高浓度含酚废水	378
5.6.2.2	低浓度含酚废水	378
5.6.3	焦化厂含酚废水处理	379
5.6.3.1	处理原则	379
5.6.3.2	水质及水量	379
5.6.3.3	废水预处理	381
5.6.3.4	废水生化处理	381
5.6.3.5	废水深度处理	382
5.6.3.6	脱氮处理	383
5.6.3.7	污泥处理	384
5.6.4	煤气发生站含酚废水处理	384
5.6.4.1	废水水质	384
5.6.4.2	处理方法	384
5.6.4.3	废水循环	384
5.6.4.4	废水的预处理	387
5.6.4.5	废水生化处理	387
5.6.4.6	废水的深度处理	388
5.7	含氰废水处理	389
5.7.1	废水来源	389
5.7.2	处理方法	389
5.7.2.1	酸化曝气——碱液吸收法	389
5.7.2.2	解吸法	390
5.7.2.3	碱性氯化法	390
5.7.2.4	电解氧化法	391
5.7.2.5	加压水解法	392
5.7.2.6	生物化学法	392
5.7.2.7	生物-铁法	392
5.8	含氟废水处理	392
5.8.1	废水来源	392
5.8.2	处理方法	392
5.8.2.1	石灰法	393