

三废治理与利用

《三废治理与利用》 编委会



冶金工业出版社

50.95519

108

C.2

三 废 治 理 与 利 用

《三废治理与利用》编委会

冶金工业出版社

(京)新登字 036 号

内 容 简 介

《三废治理与利用》是一部具有系统性、科学性和实用性的三废治理与利用技术的专著。全书共分五篇:总论;废水治理与利用;废气治理与利用;固体废物治理与利用;无废生产工艺与仿生群乐体。本书内容丰富,图文并茂,应用实例多,范围涉及矿业、化工、冶金、环境工程、水处理、造纸、食品、印染、制革、制药、建材等轻、重工业许多领域,可供有关科研院所、厂矿、企业的科技人员和大专院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

三废治理与利用/《三废治理与利用》编委会. —北京:冶金工业出版社,1995

ISBN 7-5024-1552-1

I. 三… I. 三… III. ①废物处理②废物综合利用 IV. X7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 07488 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

北京门头沟胶印厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

1995 年 2 月第 1 版,1995 年 2 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;32.25 印张;754 千字;495 页;1-3000 册

定价:48 元

冶金工业出版社

前 言

随着世界经济的发展和科学技术的进步,环境保护已成为人们共同关注的重要问题。目前,世界各国都存在着不同程度的甚至是严重的环境污染,对地球环境、生态平衡、人类健康造成危害和威胁。尽管世界各国先后制订出了一系列控制污染和保护环境污染的法律和法规,采取了许多积极的保护和治理措施,并在根治污染、环境治理、综合利用等方面开展了大量研究和实际工作,取得了颇有成效的进展,但是,环境污染仍继续威胁着地球生物和人类,不得不引起人们更大的关注。

我国政府对环境保护工作一直非常重视,“保护环境、造福人类”,“综合利用、变废为宝”已成为我国环境保护工作的重要方针。多年来,我国进行了大量的环境治理和建设工程,取得了显著效益。但也无可否认,我国不少地区和部门环境污染问题仍是严重的,必须引起全社会的高度重视,并下大决心积极寻求解决办法,绝不能等闲视之。

为此,我们组织了有多年实践经验的专家、学者编辑出版了《三废治理与利用》一书,旨在总结、整理国内外有关的先进技术、科研成果和生产实践经验,为广大读者提供一部具有系统性、科学性、完整性、实用性的三废治理与利用技术的专著,以促进我国环境保护事业的发展,为我国社会主义建设、为子孙千秋万代和人类的幸福做出贡献。

《三废治理与利用》共分五篇。第一篇“总论”,包含了环境与环境污染、环境标准、污染的分类及其特点、污染源及污染的监测控制等。第二至第四篇,包含了废水、废气、固体废物的各种治理技术、方法、利用和应用实例。第五篇“无废生产工艺与仿生群乐体”,阐述了从根本上治理三废、保护环境的新思路、新途径。思路新颖,给人以启迪。该书内容丰富,图文并茂。有理论,有实践,实用性强。应用范围涉及矿业、化工、冶金、水处理、造纸、食品、印染、制革、制药、建材等轻、重工业的许多领域,值得一切关怀环境保护工作或致力于环境保护事业的人们一读。

参加编写的作者在该书中付出了辛勤的劳动。但由于我们水平有限,不足甚至错误之处在所难免,请广大读者批评指正。

《三废治理与利用》编委会

一九九四年三月

《三废治理与利用》编委会

主 任:张卯均

副主任:余兴远 邓佐卿 孙传尧 夏润身 王 洪

委 员(以姓氏笔画为序):

丁淑云 王瑞琛 许嘉中 乔繁盛 任英兰 张万寿

张秀华 金永铎 姜二龙 赵涌泉 黄宝茅 蔡经福

秘 书:乔繁盛 李丽洁

各 篇 撰 稿 者

第一篇 总 论

陈儒庆

第二篇 废水治理与利用

第一、二、五、六、七章

张宝亮

第三章

张宝亮

第四章

黄崇元

第三篇 废气治理与利用

王承忠

第四篇 固体废物治理与利用

黄崇元

第五篇 无废生产工艺与仿生群乐体

王志章

第一、二章

郑官庆

第三章

钟攸如

责任编辑:黄淦祥

43085

目 录

第一篇 总 论

第一章 绪 论

一、环境与环境污染	(3)
(一)人类环境	(3)
(二)环境污染	(4)
二、生态系统与生态平衡的破坏	(4)
(一)生态系统	(4)
(二)生态平衡及其破坏	(7)
三、环境保护概况	(8)

第二章 环境标准

一、制定环境标准的目的	(10)
二、制定环境标准的原则	(10)
(一)保护人群健康,维护生态平衡	(10)
(二)进行损益分析	(11)
(三)结合当地条件,远近规划,政策要求	(11)
(四)要有科学的依据	(11)
三、环境标准的种类	(11)
(一)按环境标准体系分类	(11)
(二)按对象环境要素分类	(12)
(三)按我国环境标准的层次分类	(12)
(四)按标准的性质分类	(12)
(五)按时间分类	(12)
(六)按标准的用途分类	(12)
四、我国的环境标准体系	(12)
(一)大气环境标准	(12)
(二)水环境标准	(19)
(三)放射性同位素最大允许浓度	(45)
(四)其他标准	(52)
(五)噪声标准(略)	(54)

五、环境目标值.....	(54)
六、环境容量与容许排放总量.....	(55)
(一)环境容量	(55)
(二)容许排放总量	(55)

第三章 环境的污染危害特点及其分类

一、环境的污染.....	(57)
(一)污染与有害物的含义	(57)
(二)造成环境污染的原因	(58)
二、环境污染的危害.....	(59)
(一)对人体健康的危害	(59)
(二)对生物的危害	(59)
(三)对器物的危害	(59)
三、环境污染的特点.....	(59)
(一)污染范围大	(59)
(二)作用时间长	(59)
(三)危害不易发现	(60)
(四)危害机理复杂	(60)
(五)污染容易,清除难.....	(60)
四、污染源与污染物的分类.....	(60)
(一)污染源的分类	(60)
(二)污染物的分类	(60)

第四章 污染的防治

一、概述.....	(62)
(一)防治污染方法的原则	(62)
(二)三废的利用和处理方法	(62)
(三)三废的利用和處理流程	(63)
二、废水治理与水污染防治.....	(64)
(一)废水治理	(64)
(二)水污染的防治	(67)
三、废气污染物的净化与大气污染的防治.....	(70)
(一)废气污染物的净化	(70)
(二)大气污染的防治	(72)
四、固体废物的治理.....	(73)
(一)生产工艺中减少(消除)废物	(73)
(二)综合利用开展废物资源化活动	(74)
(三)废物处理与处置	(74)
参考文献	(76)

第二篇 废水治理与利用

第一章 绪 论

一、工业废水的性质与特征	(79)
(一)废水的来源与分类	(79)
(二)废水中的污染物与危害	(80)
(三)水体的污染、自净与防护	(85)
二、控制工业废水污染的措施	(88)
(一)防治废水污染的发展道路	(88)
(二)控制污染的措施	(90)

第二章 工业废水治理与利用的基本方法

一、废水治理方法的分类	(97)
(一)按治理程度	(97)
(二)按治理方法	(97)
二、废水的物理治理方法	(98)
(一)重力分离法	(98)
(二)离心分离法	(103)
(三)过滤分离法	(104)
(四)蒸发与结晶法	(106)
三、废水的化学治理方法	(108)
(一)中和(均衡)法	(108)
(二)化学混凝和沉淀法	(109)
(三)氧化还原法	(110)
四、废水的物理化学治理方法	(112)
(一)吸附法	(112)
(二)萃取法	(114)
(三)电渗析法	(115)
(四)电解法	(116)
(五)汽提法与吹脱法	(117)
五、废水的生物治理方法	(118)
(一)好氧生物治理法	(119)
(二)厌氧生物处理法	(121)
(三)天然生物治理法	(122)

第三章 冶金工业废水的治理与利用

一、重金属废水的治理	(123)
------------	-------

(一)重金属废水污染的特点	(123)
(二)处理方法及应用流程	(123)
二、放射性废水的治理	(127)
(一)放射性废水的来源	(127)
(二)废水治理的基本技术	(127)
(三)废水中有害物质的处理	(128)
(四)放射性废水适用性治理技术举例	(129)
三、含铬废水的治理	(131)
(一)废水的性质	(131)
(二)废水治理的基本技术	(132)
(三)适用性治理技术举例	(135)
四、含氰废水的治理	(135)
(一)废水的性质	(135)
(二)废水治理的基本技术	(136)
(三)适用性治理技术举例	(138)
五、含砷废水的治理	(139)
(一)废水的性质	(139)
(二)废水治理的基本技术	(140)
(三)适用性治理技术举例	(142)

第四章 轻工业废水的治理与防治

一、造纸废水的治理	(143)
(一)造纸废水的性质	(143)
(二)废水处理及综合利用的基本技术	(144)
(三)适用性治理技术举例	(146)
二、印染废水的处理	(147)
(一)废水的性质	(147)
(二)印染废水处理的基本技术	(148)
(三)毛纺厂印染废水治理实例	(149)
三、化学纤维废水治理	(151)
(一)化学纤维废水性质、特征	(151)
(二)化学纤维废水治理现状和发展趋势	(152)
(三)几种化学纤维废水的处理和利用	(152)
(四)含铎化纤废水的处理	(154)
四、制革废水治理	(155)
(一)制革废水的形成和危害	(155)
(二)制革废水的处理	(156)

第五章 化学工业废水的治理

一、含油废水的治理	(159)
(一)废水的性质	(159)
(二)废水治理的基本技术	(159)
(三)适用性治理技术举例	(161)
二、含酚废水的治理	(162)
(一)废水的性质	(162)
(二)废水治理的基本技术	(163)
(三)适用性治理技术举例	(166)
三、硝基化合物废水的治理	(167)
(一)废水的性质	(167)
(二)废水治理的基本技术	(167)
(三)适用性治理技术举例	(169)
四、酸碱废水的治理	(170)
(一)废水的性质	(170)
(二)废水治理的基本方法	(171)
(三)适用性治理技术举例	(176)

第六章 食品与其他工业废水的治理

一、食品废水的治理	(179)
(一)废水的性质	(179)
(二)废水治理的基本技术	(179)
(三)适用性治理技术举例	(182)
二、酿造废水的治理	(183)
(一)废水的性质	(183)
(二)废水治理的基本技术	(183)
(三)适用性治理技术举例	(187)
三、抗生素等废水的治理	(188)
(一)废水的性质	(188)
(二)废水治理的基本技术	(188)
(三)适用性治理技术举例	(190)
四、农药废水的治理	(190)
(一)废水的性质	(190)
(二)废水治理的基本技术	(191)
(三)适用性治理技术举例	(193)

第七章 废水治理的社会经济效益分析

一、工业废水防治效果的评价	(194)
---------------------	-------

(一)环境保护经济效果的特点.....	(194)
(二)废水治理的综合评价.....	(195)
二、废水治理方法的选择	(196)
(一)废水治理的原则.....	(197)
(二)废水治理的程度.....	(197)
(三)治理方法的选择.....	(198)
三、废水治理成本的效益分析	(199)
(一)污染防治中的技术经济分析.....	(199)
(二)费用-效益分析	(200)
参考文献.....	(202)

第三篇 废气治理与利用

第一章 绪 论

一、大气污染的基本含义	(207)
二、大气污染的成因	(207)
(一)天然污染源.....	(208)
(二)人为污染源.....	(209)
三、大气污染概况	(210)
(一)国外大气污染概况.....	(210)
(二)我国大气污染概况.....	(211)
四、大气污染的种类	(213)
(一)粒子物质与气溶胶.....	(213)
(二)气态污染物.....	(213)
(三)放射性物质.....	(214)
五、大气污染的工业发生源	(215)
(一)燃煤发生源大气污染物.....	(215)
(二)冶金工业发生源及排放情况.....	(215)
(三)石油化学工业污染源及排放情况.....	(216)
(四)核工业污染源及排放情况.....	(216)
(五)其它工业排放情况.....	(218)
六、大气污染物的排放标准	(218)
(一)按最佳实用技术确定排放标准.....	(218)
(二)按污染物扩散规律推算排放标准.....	(218)
(三)K 值标准法	(219)
(四)总量控制标准.....	(219)
(五)P 值控制法	(219)

第二章 大气污染的排放控制技术

一、控制大气污染概况	(220)
二、几种主要大气污染物的控制概况	(221)
(一) 粒子物质	(221)
(二) 气态污染物的控制	(221)
三、颗粒物质的排放控制技术	(222)
(一) 颗粒物质的种类	(222)
(二) 颗粒物质的物理性质	(222)
(三) 颗粒物控制的一般机制	(225)
四、除尘法的分类及应用	(225)
(一) 机械除尘器的种类及应用	(225)
(二) 洗涤式除尘器的种类及应用	(227)
(三) 过滤式除尘器的种类及应用	(228)
(四) 静电除尘器及应用	(230)
(五) 除尘装置的选择	(232)
(六) 工业炉窑烟气除尘及其流程	(232)
五、气体污染物的排放控制技术	(236)
(一) 气体吸收法	(236)
(二) 气体吸附法	(239)
(三) 热燃烧和催化燃烧	(242)
(四) 稀释法	(244)

第三章 含硫废气的净化与利用

一、含硫氧化物废气的净化	(246)
(一) 概述	(246)
(二) 硫氧化物废气的控制方法	(249)
(三) 烟气中硫氧化物的净化与利用	(249)
二、含硫化氢废气的净化与利用	(261)
(一) 概述	(261)
(二) 含硫化氢废气的净化	(262)

第四章 含氮氧化物废气的净化与利用

一、概述	(268)
(一) 环境中氮氧化物的来源	(268)
(二) NO_x 的性质及其危害	(268)
(三) NO_x 污染及控制现状	(269)
二、氮氧化物废气的净化方法	(269)
(一) 氨选择性催化还原法	(269)

(二)液体吸收法.....	(272)
(三)固体吸附法.....	(276)
三、几种治理 NO _x 的主要方法的技术经济比较	(279)

第五章 含氟废气的净化与利用

一、概述	(280)
(一)含氟废气的来源.....	(280)
(二)气体氟化物的性质及对人类的危害.....	(280)
(三)含氟废气的净化与综合利用.....	(281)
二、含氟废气的净化方法	(281)
(一)液体吸收法.....	(281)
(二)干式吸附法.....	(284)
三、含氟废气的综合利用	(285)
(一)综合利用含氟废气生产冰晶石.....	(285)
(二)含氟废气的其他利用.....	(287)

第六章 含氯及氯化氢废气的净化与利用

一、概述	(289)
(一)含氯废气的主要来源.....	(289)
(二)含氯废气的危害.....	(289)
(三)氯及氯化氢的主要性质.....	(290)
二、含氯废气的净化方法	(290)
(一)含氯废气净化方法的选择.....	(290)
(二)液体吸收法净化含氯废气.....	(291)
三、含氯化氢废气的净化与综合利用	(294)
(一)含氯化氢废气的净化.....	(294)
(二)工业废氯化氢气体的综合利用.....	(295)

第七章 含汞、铅、砷废气的净化与利用

一、含汞废气的净化	(297)
(一)大气中汞的来源.....	(297)
(二)汞对人体的危害.....	(297)
(三)汞的性质.....	(297)
(四)汞化合物及其性质.....	(298)
(五)汞蒸气的净化方法.....	(299)
二、含铅废气的净化与利用	(302)
(一)含铅废气污染的来源.....	(302)
(二)铅的危害.....	(302)
(三)含铅烟气的净化.....	(302)

三、含砷废气的净化及含砷物料的利用	(304)
(一)砷及其主要化合物的性质	(304)
(二)大气中砷的来源及对人类的危害	(305)
(三)砷污染的控制	(305)
(四)砷污染的治理	(306)
(五)含砷物料的综合利用	(306)
第八章 含碳氧化物废气的净化与利用	
一、一氧化碳废气的净化与利用	(307)
(一)一氧化碳的性质、来源及危害	(307)
(二)含 CO 废气的净化与利用	(308)
二、含二氧化碳废气的回收与利用	(310)
(一)大气中 CO ₂ 的来源及对环境的危害	(310)
(二)含 CO ₂ 废气的综合利用	(311)
第九章 放射性废气的净化	
一、放射性废气的来源	(314)
二、放射性废气对人体的危害	(314)
三、放射性物质在大气中的动态	(315)
四、核工业放射性废气的控制与净化	(315)
(一)铀矿山含氧废气的控制与净化	(316)
(二)铀水冶厂废气的净化与控制	(316)
(三)铀后处理厂放射性废气的净化	(317)
第十章 大气治理的社会经济效益评价	
一、大气污染综合防治的意义	(318)
二、大气污染的综合防治方法和步骤	(318)
三、控制大气污染的技术措施和经济政策	(319)
(一)燃料和原材料的合理选择	(319)
(二)合理设计、严格的操作与维修	(320)
(三)改造设备、采用新工艺	(320)
(四)废气的综合利用与回收	(320)
(五)提高企业管理水平和管理人员素质	(320)
(六)控制大气污染的经济政策	(320)
四、环境、能源经济与环境治理的经济效益分析	(320)
(一)环境与能源的经济分析	(320)
(二)环境治理工程效益分析	(321)
参考文献	(322)

第四篇 固体废物治理与利用

第一章 绪 论

一、概述	(325)
二、固体废物的来源及分类	(325)
(一)工业固体废物	(325)
(二)农业固体废物	(326)
(三)城市垃圾	(326)
三、固体废物的危害	(326)
(一)对土壤的污染	(326)
(二)对水体的污染	(326)
(三)对大气的污染	(326)
四、固体废物的管理	(326)
(一)制定必要的管理法规	(326)
(二)建立监测和统计制度	(327)
(三)制定规划,加强科学研究	(327)

第二章 固体废物的处置

一、概述	(328)
二、矿业固体废物的处置方法	(328)
(一)采矿废石的处置	(328)
(二)选矿厂尾矿的处置	(329)
三、选矿厂尾矿处置系统的建造和应用	(330)
(一)尾矿库地址的选择	(331)
(二)尾矿坝	(333)
(三)排水排洪系统	(344)
(四)尾矿水力输送系统	(349)
(五)尾矿库的回水系统	(358)
(六)尾矿库的管理	(362)
(七)尾矿处置新技术——浓缩处置法	(363)
四、火力发电厂的贮灰库(实例)	(367)
五、氨碱厂废渣处置(实例)	(370)
六、放射性固体废物的处理	(371)
(一)铀水冶厂尾矿的处置	(371)
(二)核燃料后处理固体废物的处理和处置	(373)

第三章 固体废物的综合利用

一、概述	(375)
二、矿业固体废物的综合利用	(375)
(一)煤矸石的综合利用	(375)
(二)废石及尾矿用作采矿充填料	(377)
(三)钽尾矿粗砂用作采矿混凝土骨料	(377)
(四)从废石或尾矿中回收有用金属	(378)
三、冶金废渣的综合利用	(379)
(一)钢渣的综合利用	(379)
(二)高炉渣的综合利用	(381)
四、粉煤灰的综合利用	(383)
(一)分选玻璃微珠	(384)
(二)提取氧化铝	(385)
(三)回收有用金属	(386)
五、化工废渣的综合利用	(386)
(一)氨碱厂废渣的综合利用	(386)
(二)硫酸厂废渣的综合利用	(388)
(三)铬渣的处理和综合利用	(388)

第四章 固体废物处置和综合利用的社会、经济效益分析

参考文献	(391)
------------	-------

第五篇 无废生产工艺与仿生群乐体

第一章 绪 论

一、无废生产工艺的提出和无废生产的概念	(395)
二、工业生态学的理论基础和组织无废生产的基本原则	(399)
(一)生态学的基本规律	(399)
(二)工业生态学的研究内容	(401)
(三)组织无废生产的基本原则	(402)
三、组织无废生产的主要途径	(402)
(一)综合利用原料资源	(403)
(二)实现物质流的闭路循环	(404)
(三)改革旧工艺,发展新工艺	(405)
(四)废物资源化	(406)

第二章 无废生产工艺在各主要工业部门的进展和发展方向

一、能源工业	(410)
(一)概况	(410)
(二)煤田甲烷气的回收利用	(412)
(三)加强煤的洗选,回收利用煤中的硫	(414)
(四)综合利用煤的采选尾矿,组织无废少废生产	(416)
(五)改进煤的燃烧工艺,减少污染物排放	(420)
(六)能源工业中水的返回利用	(421)
(七)关于发展清洁燃料的问题	(423)
二、钢铁工业	(424)
(一)综合利用矿石	(425)
(二)搞好矿山的复垦工作	(427)
(三)建立水的闭路循环系统	(428)
(四)关于固体废物、废气的净化与利用	(430)
(五)关于工艺改革问题	(433)
三、有色冶金工业	(433)
(一)加强选矿与冶金方法的研究,发展无废少废新工艺	(435)
(二)建立循环供水系统,实现废水零排放技术	(437)
(三)回收利用再生金属	(440)
四、石油化学工业	(442)
(一)减少和消除对大气的污染	(444)
(二)石油炼制和石油化工企业的水循环	(448)
(三)关于固体废物	(453)
五、化学工业	(455)
(一)减少和根除氯碱生产中的汞害	(455)
(二)改革硫酸生产工艺,消除 SO_2 污染	(459)
(三)纯碱生产的工艺改革与废物利用问题	(460)
(四)发展化肥生产中的综合利用技术	(463)
(五)酒精生产无废工艺	(466)
(六)化工生产中的水循环	(468)

第三章 建立仿生群乐体

一、从无废生产工艺到仿生群乐体的提出	(473)
二、仿生群乐体的基本概念	(473)
(一)基本概念	(473)
(二)与相邻学科的关系	(474)
三、仿生群乐体	(475)
(一)主要观点	(475)