

工业污染治理技术丛书

固体废物卷

化学工业固体 废物治理

国家环境保护局

中国环境科学出版社

工业污染治理技术丛书

固体废弃物卷

化学工业固体废物治理

国家环境保护局

中国环境科学出版社

· 1991 ·

工业污染治理技术丛书

固体废弃物卷

化学工业固体废物治理

国家环境保护局

责任编辑 苗润生

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街8号

北京市燕山联营印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1991年9月第一版 开本 850×1168 1/32

1991年9月第一次印刷 印张 14 3/4

印数 精 1—500 字数 394千字
平 1—3 000

ISBN 7-80093-034-3/X·530 (精)

定价: 11.00元

ISBN 7-80010-983-6/X·506 (平)

定价: 8.00元

《工业污染治理技术丛书》编辑委员会

顾 问 曲格平

主 任 委 员 陶葆楷

副主任委员 臧玉祥 (责任) 张崇华

叶奕森 宋东生

委 员 (按姓氏笔画为序)

王文兴 王育文 井文涌

石 青 朱荣胄 刘均一

刘成琴 刘兴华 来 禄

严兴忠 李国鼎 李思宇

李学群 李献文 杨传芳

陈立友 林尤文 苗润生

孟承嘉 张淑群 张如彦

殷德洪 郭秀兰 龚铭祖

舒惠芬 阎鸿炳 雍永智

潘文燦 魏宗华

《工业固体废物污染治理技术卷》

编辑委员会

主 编 石 青

副 主 编 郭培章

编 委 (按姓氏笔画为序)

刘汉杰 李启钧 孟宪彬

徐耀兴 阎鸿炳 魏宗华

《化学工业固体废物治理》编辑委员会

主 编 毛悌和 李政禹

副 主 编 郭绍敏 刘汉杰

委 员 陈殿英

序

我国的工业污染在环境污染中占70%。随着工业生产的迅速发展,工业污染的治理工作越来越引起人们的广泛注意。

我国对工业污染的治理十分重视,从1973年建立环境保护机构起,各级环境保护部门就积极开展工业“三废”的治理和综合利用。十几年来,国家在工业污染治理方面进行了大量投资,建设了大批治理污染的设施,也取得了比较明显的环境效益。然而,我国工业污染治理的发展远远落后于工业生产的发展。到目前为止,我国工业污染的治理率还很低,工业废水治理率仅20%,工业废气治理率为56%,工业废渣治理率为50%。因此,解决我国工业污染的任务还相当艰巨。

进行工业污染的治理,需要有一系列行之有效的治理技术。我国很多工业企业就是因为找不到比较适合的治理技术,影响到治理设施迟迟不能上马;已经上了治理设施的,也有不少企业因治理技术不过关,结果消耗了物力而见不到环境效益。因此,加强对工业污染治理技术的开发和研究,特别是加强工业污染治理技术的信息交流,让那些行之有效的治理技术尽快传播,以便发挥更大的作用,这在当前是十分重要的。

《工业污染治理技术丛书》从我国经济建设的需要出发,对我国工业生产中大量治理污染的实例进行了系统的技术性的总结,把经过实践检验证明是行之有效的各种典型的治理技术汇编于书中,其目的就在于给我国从事工业污染治理和关心工业污染治理的广大环境科技工作者提供大量的可靠的技术信息。

《工业污染治理技术丛书》对我国老工业企业进行技术改造,解决环境污染问题;对新建工业企业实行“三同时”以及蓬勃兴起的大量乡镇企业开展污染治理是一套难得的技术资料。有了

它，工业企业可以很方便地从其中所提供的大量技术信息中找到比较适合的治理技术，可以避免到处调研，浪费大量的人力和物力。

《工业污染治理技术丛书》对各级环境保护部门从事环境管理和工业污染源监督，制定环境保护技术政策、工业污染源的排放标准以及区域环境污染综合防治规划等，也有重要的参考价值。不难想象，这套丛书对我国从事环境教学和环保科研工作的科技工作者也将是十分重要的参考书。

总结我国工业污染治理的经验并使其推而广之，这是我国广大环保科技工作者多年来的愿望。《工业污染治理技术丛书》编辑委员会的同志们为这项工作做出了巨大的努力，他们的工作是卓有成效的。

我们的国家正处在一个飞跃发展的时代，科学技术是推动这个时代发展的原动力，新的科技成果层出不穷，工业污染治理技术的发展更是这样。因此，我们应该不断地总结，不断地充实，以便通过交流，让我国工业污染治理技术的发展跟上工业生产发展的要求。

曲 格 平

1988年6月30日

编者的话

《工业污染治理技术丛书》是由工业废水治理卷、工业废气治理卷、工业固体废物治理卷、工业噪声治理卷和工业放射性污染治理卷五部分组成。各卷按行业又分若干分册。

《工业污染治理技术丛书》是一部总结性的实用技术丛书。它的内容主要是介绍我国各种工业生产中治理污染的典型实例。在丛书的每一分册中，都收集了大量的用不同工艺流程治理各种污染物的实例。这些实例，多是从连续运转时间一般在两年以上的、性质相似、治理工艺类同的若干实例中，根据技术可靠、经济合理、环境效益比较显著的原则筛选出来的。对每一实例，从污染源的情况、治理工艺、设计和运行参数、主要设备型号和构筑物的尺寸、运行情况、投资及效益情况等都比较详细的介绍。为了使读者对工业污染治理技术的状况有一个全面的了解，丛书还对工业废水、废气、固体废物、噪声和放射性污染治理概况分卷加以介绍，作为总论放在各卷每一分册的前面；并在每一分册的第一章和每一产品类型的实例前，就全行业和每一产品类型的污染治理的技术现状进行了概述和评价。

《工业污染治理技术丛书》是为适应我国当前所面临的大量工业污染治理工作的需要而编写的，也可为我国各级环保管理部门实行有效的环境管理和监督提供科学依据。

《工业污染治理技术丛书》是在国家环境保护局的组织下，动员全国各工业部门的广大环保科技工作者和环境保护专家共同编写的。在编写过程中，得到了各工业主管部门和清华大学等单位的大力支持。在此，谨向为这套丛书的出版作出过贡献的单位和所有科技工作者表示衷心的感谢！

由于这类丛书的编写和出版还是第一次，经验不足，错误之

处，敬请读者指正。

《工业污染治理技术丛书》编辑委员会

1988年6月22日

目 录

序	(i)
编者的话	(iii)
工业固体废物污染治理总论	(1)
第一章 化学工业固体废物治理概论	(18)
第一节 固体废物的来源、分类及特点	(18)
第二节 污染现状	(23)
第三节 治理现状、采用技术及存在问题	(24)
第四节 治理技术政策	(31)
第五节 国外化工固体废物治理技术发展趋势	(33)
第二章 无机盐工业固体废物治理	(37)
第一节 概 述	(37)
第二节 工程实例	(49)
实例2-1 青海铬盐厂铬渣干法解毒技术	(49)
实例2-2 青岛红星化工厂利用铬渣制玻璃着色剂	(55)
实例2-3 湖南湘潭合成化工厂以铬渣作熔剂高炉法生产钙镁 磷肥	(59)
实例2-4 黄石市无机盐厂利用铬渣制钙铁粉	(64)
实例2-5 沈阳新城化工厂利用铬渣制铸石	(68)
实例2-6 重庆东风化工厂利用酸性芒硝生产铬盐精	(73)
实例2-7 济南裕兴化工厂电解氧化法处理铬酸废渣	(76)
实例2-8 长沙铬盐厂回收利用含铬硫酸氢钠	(81)
实例2-9 武汉化工原料厂富磷泥烧制磷酸	(85)
实例2-10 新乡市豫北化工厂泥磷制磷酸技术	(89)
实例2-11 天津华北氧气厂高温水解氧化法处理含氰废渣	(93)
实例2-12 上海硫酸厂利用保险粉下脚氢氧化锌回收锌粉	(99)
实例2-13 天津化工厂氯化钡钡泥的无毒化处理	(106)

实例2-14 衡阳市建衡化工厂利用碱萃取硫酸铝废渣水热合成法 制取4A沸石助剂·····	(109)
实例2-15 牡丹江化工二厂利用硼泥生产橡塑填充剂·····	(114)
第三章 氯碱工业固体废物治理 ·····	(119)
第一节 概 述·····	(119)
第二节 工程实例·····	(125)
实例3-1 锦西化工总厂氯碱分厂次氯酸钠氧化法处理含汞 盐泥·····	(125)
实例3-2 锦州金城造纸厂次氯酸钠法处理水银法制碱含汞 盐泥·····	(131)
实例3-3 天津化工厂氯化-硫化-焙烧法处理含汞盐泥·····	(136)
实例3-4 上海氯碱总厂电化厂利用盐泥白脚制氧化镁·····	(140)
实例3-5 江苏扬州农药厂真空抽滤法处理盐泥白脚·····	(145)
实例3-6 郑州农药厂沉淀过滤法处理烧碱盐泥·····	(149)
实例3-7 吉林化工公司水泥厂利用电石渣制水泥·····	(153)
实例3-8 本溪市草河口化工厂湿法长窑电石渣生产水泥·····	(159)
实例3-9 牡丹江树脂厂利用电石渣和尾氯生产漂液·····	(163)
实例3-10 天津大沽化工厂利用电石渣代替石灰生产氯酸钾·····	(166)
实例3-11 云南化工厂利用电石渣混合料作筑路基层·····	(169)
第四章 磷肥工业固体废物治理 ·····	(173)
第一节 概 述·····	(173)
第二节 工程实例·····	(183)
实例4-1 山东鲁北化工总厂磷石膏制硫酸联产水泥·····	(183)
实例4-2 昆阳磷肥厂水泥分厂利用黄磷炉渣作水泥矿化剂 和混和材料·····	(188)
实例4-3 南京化工公司磷肥厂利用磷泥制磷酸·····	(193)
实例4-4 昆阳磷肥厂转炉法燃烧泥磷制磷酸一钠·····	(197)
第五章 氮肥工业固体废物治理 ·····	(203)
第一节 概 述·····	(203)
第二节 工程实例·····	(211)
实例5-1 四川雅安地区氮肥厂利用造气煤灰渣生产蒸养 煤渣砖·····	(211)

实例5-2	云南沾益化肥厂煤渣砖分厂用供汽锅炉炉渣制砖	(215)
实例5-3	福建永春化肥厂用造气炉渣制水泥技术	(220)
实例5-4	广西柳州化肥厂利用煤气发生炉炉渣生产冶金用生石灰	(224)
实例5-5	湖南资江氮肥厂利用甲醇废触媒生产Zn-Cu复合微肥	(227)
实例5-6	太原化肥厂铂网分厂从硝酸氧化炉灰中回收铂族金属	(231)

第六章 纯碱工业固体废物治理 (237)

第一节 概 述 (237)

第二节 工程实例 (245)

实例6-1	河南焦作市化工三厂利用蒸氨废液制取氯化钙、再制盐	(245)
-------	--------------------------	-------

实例6-2	青岛碱厂利用蒸馏废液和废盐泥制钙镁肥	(249)
-------	--------------------	-------

实例6-3	天津碱厂用氨碱废泥制轻质碳酸镁	(254)
-------	-----------------	-------

第七章 硫酸工业固体废物治理 (262)

第一节 概 述 (262)

第二节 工程实例 (271)

实例7-1	河南长葛化工总厂利用硫铁矿烧渣制砖	(271)
-------	-------------------	-------

实例7-2	南京钢铁厂氯化团球分厂高温氯化法处理硫铁矿烧渣	(277)
-------	-------------------------	-------

实例7-3	山东乳山县化工厂用氰化法从硫酸烧渣中提取金、银、铁	(283)
-------	---------------------------	-------

实例7-4	吉林化学公司染料厂稀硫酸回收与酸泥处理	(289)
-------	---------------------	-------

实例7-5	平顶山九八七联合化工厂从含钒废催化剂中回收五氧化二钒	(294)
-------	----------------------------	-------

第八章 有机原料及合成材料工业固体废物治理 (299)

第一节 概 述 (299)

第二节 工程实例 (311)

实例8-1	北京化工三厂分步结晶法处理季戊四醇母液回收甲酸钠	(311)
-------	--------------------------	-------

实例8-2	徐州溶剂厂利用季戊四醇母液生产二甲基甲酰胺	(315)
-------	-----------------------	-------

实例8-3	衡阳市三化工厂利用季戊四醇废液制二甲基 甲酰胺.....	(319)
实例8-4	吉林化学公司化肥厂利用异丁醛加氢生产异丁醇.....	(323)
实例8-5	吉林化学公司长松化工厂丁辛醇轻组分残液回收 利用.....	(330)
实例8-6	吉林化学公司石井沟联合化工厂缩合法处理甲醛 废液.....	(335)
实例8-7	上海试剂一厂从活性炭废渣中回收二辛酯.....	(339)
实例8-8	重庆天原化工厂利用四氯化碳副产盐酸生产人造 金红石.....	(342)
实例8-9	上海氯碱总厂电化厂回收五氯化铈废催化剂制 氧化铈.....	(347)
实例8-10	江苏张家港市三兴试剂厂三氟三氯乙烷生产中失效 催化剂的综合利用.....	(351)
实例8-11	江苏昆山化工厂盐酸酸化法回收硫脲生产中的钡盐...	(355)
实例8-12	上海氯碱总厂电化厂有机氟残液焚烧处理.....	(359)
实例8-13	济南化工厂焚烧法处理四氟乙烯残液.....	(363)
实例8-14	吉林化学公司污水处理厂回转炉焚烧混合污泥.....	(366)
实例8-15	南京油脂化工厂钛白废酸综合利用与浓缩处理.....	(373)
实例8-16	济南化工厂试剂分厂利用废盐酸生产氯化钙.....	(379)
实例8-17	重庆嘉陵化工厂利用氯乙酸母液生产氯乙酸甲酯 和二氯乙酸甲酯.....	(382)
实例8-18	吉林化学公司污水处理厂化工废渣堆埋场.....	(387)
第九章 染料工业固体废物治理		(395)
第一节	概 述	(395)
第二节	工程实例.....	(405)
实例9-1	青岛染料厂从碱性紫废渣中回收硫酸铜.....	(405)
实例9-2	江苏吴江县北圻申吴化工厂利用硫化铜铜泥制 硫酸铜.....	(407)
实例9-3	上海染化八厂从活性艳蓝K-NR直滤废渣中回收 硫酸铜.....	(411)
实例9-4	四川染料厂从还原唑吡2G氯化母液中回收造纸助剂 CA及废酸	(413)

实例9-5	北京染料厂利用偶合母液中醋酸制醋酸钠.....	(417)
实例9-6	青岛染料厂从分散蓝2BLN母液中回收2,4-二硝基 苯酚.....	(419)
实例9-7	青岛染料厂从双乙烯酮残液中回收醋酸丁酯.....	(423)
实例9-8	吉林化学公司染料厂从废硫酸中回收还原艳绿FFB 副产染料.....	(425)
实例9-9	陕西渭南染料化工厂利用双倍硫化青氧化滤液回收 大苏打.....	(428)
第十章	感光材料工业固体废物治理.....	(433)
第一节	概 述	(433)
第二节	工程实例.....	(438)
实例10-1	化工部第一胶片厂的废胶片及银回收.....	(438)
实例10-2	化工部第二胶片厂火法回收白银.....	(446)
编后记		(453)

工业固体废物污染治理总论

一、定义、分类和特点

(一)定义

工业固体废物系工业生产、加工，燃料燃烧，矿物采、选，交通运输等行业，以及环境治理过程中所丢弃的固体、半固体物质的总称。

为了便于环境管理，国际上也将容器盛装的易燃、易爆、有毒、腐蚀等具有危险性的废液、废气，从法律角度上定为固体废物。执行固体废物管理法规，划入固体废物管理范畴。

“废物”是一个相对概念。在某一条条件下为废物，在另一条却可能成为宝贵的原料。所以工业固体废物在某种意义上可被视为“二次资源”。

(二)分类

工业固体废物的分类通常按形态、化学性质、危害性、来源等来区分。

按形态分类：可分为固体（块状、粒状、粉状等）与半固体（泥状、浆状等）废物。

按化学性质分类：可分为有机废物和无机废物。

按危害程度分类：可分为危险性废物和非危险性废物。

按来源分类：最常用的分类方法是按行业划分，如把冶金、电力、煤炭、化工、石油化工等行业产生的固体废物分别称为：钢铁渣、粉煤灰、煤矸石、硫铁矿烧渣、油母页岩渣等。

(三)特点

工业固体废物主要有以下特点：

1. 呆滞性大、扩散性小

固体废物除直接占用土地和空间外，其对环境的影响需通过水、气或土壤进行，没有这些媒介，就不会对环境造成很大的污染。因此，固体废物既是污染水、大气、土壤的污染“源头”，又是废水、废气处理的“终态物”。

固体废物这一水、大气环境的污染源和废水、废气处理后的“终态物”特性，提示人们应尽量避免和减少固体废物的产生和向水体、大气及土壤环境中排放，这是防止和控制环境污染的关键。如任其向水体、大气及土壤环境中排放，或让废水废气治理后的泥、尘等“终态物”再污染环境，这样，即使再花大力气去治理水、气环境的污染，其结果也只能造成环境污染的恶性循环。

2. 品种繁多、数量巨大

固体废物大都具有某些工业原材料所具有的一些化学、物理特性。比废水、废气更易于收集、运输、加工，大多可以进行再利用，具有巨大的资源潜力。因此，许多国家主张将固体废物做为“二次资源”。我国提倡的“三废”资源化方针，其中固体废物是资源化的主要内容。

我国的矿物资源主要靠自给，原煤为主要能源，因此，国家的采矿量大，但由于品位低、加工粗，加上工业生产技术落后，设备陈旧，管理水平低，所以单位产品的废物产生量非常大。据1988年不完全统计，仅煤炭、冶金、电力、化工等工业行业一年即产生5.6亿吨固体废物，约为美国工业固体废物产生量的50%，与日本大体相当，而我国的工业生产总值却比美、日低很多。

由于原煤是我国的主要能源，因此，固体废物中煤炭废物所占的比例就相当大。1988年产生的5.6亿吨固体废物中，煤矸石约为1.2亿吨，粉煤灰6000多万吨，锅炉渣约8000万吨，共计2.7亿多吨，占我国工业固体废物量的48%以上。

煤炭废物量多的原因，除了对煤炭的利用不合理外，还存在着洗选设施跟不上，燃烧技术落后等原因，如废物中包含的未燃碳分多。我国的工业固体废物之所以产生量大，除了煤炭废物多之

外，还由于我国在开发矿物资源方面存在着“单打一”、“取主弃辅”的问题，如将许多伴生矿作为废物弃置。废物量大、矿物伴生成分多和未燃碳分含量高等特点，构成了我国许多种工业固体废物具有再资源化和能源化的巨大潜力。

3. 具有“固体”外形的危险性液体、气体废物

在现代化的环境管理中，不少国家将具有危险性的废液、废气从法律上的角度将它们定义为“固体废物”，这是因为，一方面强调这些废物需用容器盛装，使其外形具有“固体”形状；另一方面，也是最重要的，是为了能更好地控制这类危险性的液体、气体废物，不允许象非危险性的废物那样向环境排放，以免造成严重的污染事故和破坏水体，大气和土地资源。规定这类废物不适用于有关水质和大气的法律，而是将其划入有关固体废物法律的范畴，对其从产生→收集→运输→贮存→处理→利用或最终无害化处置后排入环境的全过程进行全面严格的管理。

二、污染及治理现状

工业固体废物产生量大，处理和处置水平低，综合利用少、占地多、危害严重，是我国的主要环境问题之一。

(一) 污染危害严重

截止1988年，全国积存的固体废物已达66亿吨，累计占地面积80万亩，其中农田5.3万亩。许多工厂堆存固体废物已无地可征，影响生产的发展并污染环境。我国是一个人多地少的国家，可耕地面积只有15亿亩，堆渣占去大量的耕地，这对以农业为基础的基本国策是一个很大的冲击。根据国家环保局组织的《中国2000年固体废物环境影响预测及对策研究》课题预测，到2000年工业固体废物的年产生量将达到9.8亿多吨，其中危险性废物约为9451万吨。即使按照最大可能的投资量，累积投资397578亿元进行治理，到那时，固体废物的堆存总量仍将达到111.5亿吨，将比目前增加近一倍，占地面积也将达到128.6万亩，其中农田10万亩，这不能不引起足够重视。