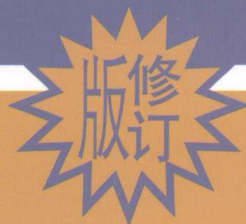


第二分册

注册环保工程师 专业考试复习教材

全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会
中国环境保护产业协会 编写



HUCE HUANBAO
GONGCHENGSHI
ZHUANYE KAOSHI FUXI JIAOCAI

注册环保工程师 专业考试复习教材

(修订版)

(第二分册)

全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会

中 国 环 境 保 护 产 业 协 会

编写

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

注册环保工程师专业考试复习教材/全国勘察设计注册
工程师环保专业管理委员会, 中国环境保护产业协会编
写. —修订版. —北京: 中国环境科学出版社, 2008.5

ISBN 978-7-80209-709-4

I. 注… II. ①全… ②中… III. 环境保护—工程
技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 040089 号

责任编辑 唐大为 沈 建

责任校对 扣志红

封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.cn>

联系电话: 010-67112765 (总编室)

发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂

经 销 各地新华书店

版 次 2007 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月修订版

印 次 2008 年 5 月第 2 次印刷

印 数 5001—10000

开 本 787×1092 1/16

印 张 42

字 数 3 330 千字 (本册 960 千字)

定 价 400.00 元 (全套 4 册)

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

修订版说明

作为注册环保工程师执业资格专业考试复习教材的《注册环保工程师专业考试复习教材》，自第一版出版以来得到了广大环境工程专业技术人员和考生的厚爱。

但由于环境工程涉及面广，疏漏之处在所难免，为了适应行业发展对执业人员的要求，不断完善考试辅导教材体系，我们决定对 2007 年版的《注册环保工程师专业考试复习教材》进行调整和修订。修订版基本保留了原书的结构和框架，四个分册主要在以下几个方面进行了修订：

第一分册：

1. 第一篇“环境法律法规与标准概论”对现行环境工程技术标准及应知应会的环境法律法规和标准进行了更新和补充。

2. 第二篇第 2 章删除了“曝气池容积负荷”等公式，并根据新的标准规范对部分公式进行了修订。

3. 第二篇第 3 章中的“污水一级处理工艺及构筑物设计”“污水和污泥处理常用设备”两节进行了较大改动，增加了部分例题、图表，同时删除了部分不必要的内容。

4. 由于烟气脱硫脱硝在大气污染防治中的重要地位，故对第三篇第 2 章中的“烟气脱硫工艺技术”和“烟气脱氮”两节进行了较大修改，重点对石灰石/石膏法、循环流化床法和 SCR 进行了详细介绍。

5. 第三篇第 2 章中的“其他典型有毒有害气体污染物的净化”一节进行了较大修改，增加了“含氯、氯化氢废气的净化”“硝酸尾气”“挥发性有机化合物”“吸收法净化硫化氢废气”四节。

第二分册：

1. 第四篇第 2 章“危险废物的特性和鉴别试验方法”对“浸出毒性”一节进行了较大修改，对“浸出毒性鉴别标准值（GB 5085.3—2007）”进行了补充。

2. 第四篇第 5 章“固体废物固化/稳定化处理技术”中，结合新技术应用情况，对“化学稳定化技术的重要应用和发展前景”一节进行了重新编撰。

3. 第四篇第 8 章“固体废物填埋处置技术”增加了“填埋场渗滤液通过防渗层的迁移”一节，对填埋场中的水运移、污染物的迁移方程、填埋场渗滤液渗漏量的计算等内容进行了详细说明。

4. 第五篇第 2 章“物理污染控制工程实践”更名为“噪声与振动污染控制工程实践”，并增加了“气流对消声器性能的影响”一节。

5. 第五篇第 3 章“主要电磁污染源及其特性”中删除了部分内容,增加了“发射天线”的相关内容。

第三分册:

1. 标准规范部分新增加了《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》《医疗废物化学消毒剂中处理工程技术规范》《医疗废物微波消毒高温蒸汽集中处理工程技术规范》3 个技术规范。

2. 根据环境保护部签发的标准修改单,对《污水综合排放标准》《城镇污水处理厂污染物排放标准》《造纸工业水污染物排放标准》《环境空气质量标准》《火电厂烟气脱硫工程技术规范 烟气循环流化床法》《火电厂烟气脱硫工程技术规范 石灰石/石灰-石膏法》6 个标准进行了修订。

3. 《城市垃圾转运站设计规范》(CJJ 47—91)替换为 2006 年最新修订的《生活垃圾转运站技术规范》(CJJ 47—2006)。

第四分册:

1. 《中华人民共和国水污染防治法》替换为 2008 年最新修订的版本。

2. 对“注册环保工程师资格考试参考样题及解答”的部分内容进行了调整修订。

除此以外,本次修订还对第一版教材的公式、单位及格式重新进行了校核,对其中出现的错误进行了纠正。

参与本次教材修订、编撰工作的单位除原编写单位外,还有清华同方环境有限责任公司、苏源环保工程股份有限公司、中国新时代国际工程公司第三设计公司。复习教材修订过程中得到了中国环境科学出版社的大力支持,有关工作人员为本次修订付出了辛勤的汗水,在此深表感谢。书中仍有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 5 月

前 言

环境工程作为一门以环境科学为基础、以工艺技术为主导的工程学科，具有多学科相互渗透、技术工艺复杂、起步晚、发展较快等特点，主要包括水污染防治、大气污染防治、固体废物处理处置、物理污染防治、污染现场修复等工程技术领域。环境工程师的主要职责就是要在从事环境工程设计、咨询等活动中，通过环境工程措施来削减污染物排放，使其稳定达到国家环境法规、标准规定的污染物排放限值，其从业范围包括环境工程设计、技术咨询、设备招标和采购咨询、项目管理、施工指导等各类工程服务活动。环境工程师作为环境工程设计、咨询服务的主要力量，应具有一定的理论知识、扎实的专业技能、丰富的实际工程经验和良好的职业道德，并能准确理解、正确应用各类环境法规、标准和政策。

为加强对环境工程设计相关专业技术人员的管理，提高环境工程设计技术人员综合素质和业务水平，保证环境工程质量，维护社会公共利益和人民生命财产安全，2005 年 9 月 1 日起国家实施了注册环保工程师执业资格制度，并开始实行注册环保工程师资格考试。注册环保工程师资格考试实行全国统一大纲、统一考试制度，分为基础考试和专业考试。

根据《注册环保工程师资格考试专业考试大纲》的要求，全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会秘书处和中国环境保护产业协会组织环境工程领域的资深专家编写了《注册环保工程师专业考试复习教材》系列丛书，供环境工程专业技术人员参加注册环保工程师资格专业考试复习使用。同时，也供从事环境工程设计、咨询、项目管理等方面的环境工程专业技术人员，以及高等学校环境工程专业的师生在实际工作、教学、学习中参考使用。

本复习教材以《注册环保工程师资格考试专业考试大纲》为依据，内容力求体现专业考试大纲对以下三个层次知识的要求：

- (1) 了解：是指注册环保工程师应知的与环境工程设计密切相关的知识。
- (2) 熟悉：是指注册环保工程师开展执业活动必须熟悉的知识。
- (3) 掌握：是指注册环保工程师必须掌握，并能够熟练地把它运用于工程实践的知识和必备技能。

根据注册工程师专业考试和环境工程专业的特点,本复习教材内容以注册环保工程师应掌握和熟悉的具有共性的专业理论知识、环境工程实际技能为重点,既不同于普通教科书,也不同于一般理论专著,力求达到科学性、系统性与实用性的统一。为保证知识的系统性,本复习教材部分章节的编排并非与大纲一一对应,但其内容基本涵盖了大纲要求的全部内容。

本复习教材丛书共分四个分册:

第一分册包括环境法规与标准概论、水污染防治工程基础和实践、大气污染防治工程基础与实践三篇;第二分册包括固体废物处理处置与资源化工程基础与实践、物理污染控制工程基础与实践两篇;第三分册为注册环保工程师应知应会的主要环境标准和规范汇编;第四分册为考试复习手册,包括考试大纲、样题和注册环保工程师应知应会的环境法律、法规、规章、技术政策等。

参加本复习教材编写的单位近 20 个。其中,环境法规与标准概论篇由中国环境科学研究院和中国环境保护产业协会编写;水污染防治工程基础和实践篇由清华大学环境科学与工程系、北京市环境科学研究院、北京工业大学建筑工程学院市政工程系、北京城市排水集团有限责任公司编写;大气污染防治工程基础与实践篇由天津大学环境科学与工程学院、华北电力大学环境科学与工程学院、武汉科技学院环境与城建学院、北京工业大学环境与能源学院、中国环境管理干部学院环境工程系、中钢集团天澄环保科技股份有限公司编写;固体废物处理处置与资源化工程基础与实践篇由清华大学环境科学与工程系、中国城市建设研究院环境卫生所、中国有色工程设计总院市政环境分院编写;物理污染防治工程基础与实践篇由北京市劳动保护科学研究所、清华大学电机系、首都经济贸易大学安全与环境工程学院编写。为便于参加考试的人员对题型的理解,第四分册编入了注册工程师环保专业管理委员会专家组精心编写的样题及解答,供考生复习参考。

本复习教材的编写在注册工程师环保专业管理委员会专家组的指导下完成,编写过程中得到了编写人员所在单位的大力支持,并参考了我国现行的环境工程高等教育的推荐教材和环境工程手册、专著等,在此表示诚挚的谢意。

本复习教材编写历时两年,不少内容几易其稿,凝聚了全体编写人员的心血。但由于环境工程技术涉及面广,本复习教材又是首次编写,难免有差错之处,敬请广大读者批评指正,以期在本教材再版时补充和修正。

编 者

2007 年 2 月

目 录

第 4 篇 固体废物处理处置与资源化工程基础与实践

第 1 章 固体废物的分类、污染特性及管理原则	3
1.1 固体废物的定义、分类和环境污染特性	3
1.2 固体废物的管理原则	8
第 2 章 固体废物特性、分析与采样（含危险废物特性及鉴别）	13
2.1 固体废物的物理化学特性	13
2.2 固体废物的采样	18
2.3 危险废物的特性和鉴别试验方法	25
第 3 章 固体废物的收集、运输及中转	31
3.1 固体废物收集方式及分类收集原则	31
3.2 固体废物收运系统分析	32
3.3 城市垃圾的搬运、贮存及清运方式	42
3.4 固体废物的转运及转运站设置	45
3.5 危险废物收集运输的特殊要求	56
第 4 章 固体废物的压实、破碎和分选技术	58
4.1 固体废物的压实	58
4.2 固体废物的破碎	62
4.3 固体废物的分选	69
第 5 章 固体废物固化/稳定化处理技术	82
5.1 固化/稳定化的定义及适用范围	82
5.2 水泥固化技术	86

5.3 石灰固化技术.....	91
5.4 塑性材料包容技术.....	92
5.5 熔融固化技术.....	94
5.6 自胶结固化技术.....	101
5.7 化学稳定化技术.....	101
第 6 章 固体废物生物处理技术	106
6.1 概述.....	106
6.2 固体废物生物处理原理.....	106
6.3 固体废物生物处理厂的选址和总体设计	114
6.4 固体废物好氧堆肥技术.....	117
6.5 固体废物厌氧消化技术.....	129
第 7 章 固体废物热处理技术	144
7.1 概述.....	144
7.2 固体废物焚烧技术.....	145
7.3 固体废物热解技术.....	195
第 8 章 固体废物填埋处置技术	204
8.1 概述.....	204
8.2 填埋处置技术分类.....	205
8.3 填埋场选址及总图设计	211
8.4 填埋场防渗系统.....	217
8.5 地表水和地下水控制系统.....	222
8.6 填埋气体的产生及控制.....	230
8.7 渗滤液的产生及控制.....	242
8.8 填埋场的作业与管理	251
8.9 填埋场终场覆盖与场址修复	256
8.10 填埋场环境保护和监测	259
8.11 实例 1.....	260
8.12 实例 2.....	264
第 9 章 固体废物资源化技术	269
9.1 煤矸石的综合利用	269

9.2 冶金矿山固体废物的综合利用	275
9.3 能源工业废物的回收和利用	281
9.4 冶金工业固体废物的回收和利用	292
9.5 化学工业废物的回收和利用	303
 第 10 章 填埋堆体与尾矿库的生态修复	322
10.1 非规范填埋场的治理	322
10.2 尾矿库的生态修复工程设计	323
 参考文献	331

第 5 篇 物理污染控制工程基础与实践

第 1 章 噪声与振动污染控制工程基础	335
1.1 噪声与振动的计量和评价	335
1.2 声源及其特性	357
1.3 声波的传播和衰减	361
1.4 噪声和振动的测量分析	375
1.5 噪声污染防治工程原理	387
1.6 振动污染防治工程原理	404
 第 2 章 噪声与振动污染控制工程实践	415
2.1 吸声降噪工程	415
2.2 隔声降噪工程	434
2.3 消声降噪工程	464
2.4 隔振工程	491
2.5 噪声和振动控制系统设计	511
 第 3 章 主要电磁污染源及其特性	521
3.1 电磁场基本原理	521
3.2 电磁耦合途径	570
3.3 大环境中的电磁污染	576
3.4 电磁污染的主要危害	590

第 4 章 电磁污染防治基本方法	595
4.1 场强测量方法	595
4.2 电磁环境管理法规	608
4.3 电磁环境评价标准	609
4.4 电磁污染防治基本方法	622
参考文献	657

第4篇

固体废物处理处置与资源化工程基础与实践

主 编：蒋建国

主 审：李国鼎

编 写：（按姓氏笔画排列）

王敬民 刘特明 郭祥信 陈南翔

段力强 翟力新 刘海威 孟宝峰

彭孝容 王克允 戴瑞峰 贺风云

张 波 杨春福 张邦超

第1章 固体废物的分类、污染特性及管理原则

1.1 固体废物的定义、分类和环境污染特性

1.1.1 固体废物的定义及分类

1. 固体废物的定义

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(以下简称《固废法》)中明确提出固体废物的法律定义:是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。由此可见,《固废法》除了针对半固态废弃物的污染防治外,对液态废物和置于容器中的气态废物的污染防治同样适用。

固体废物具有鲜明的时间和空间特征。从时间方面讲,它仅仅相对于目前的科学技术和经济条件,随着科学技术的飞速发展,矿物资源的日趋枯竭,生物资源滞后于人类需求,昨天的废物势必又将成为明天的资源。从空间角度看,废物仅仅相对于某一过程或某一方面没有使用价值,而并非在一切过程或一切方面都没有使用价值,某一过程的废物,往往是另一过程的原料。例如,高炉渣可以作为水泥生产的原料、电镀污泥可以回收高附加值的重金属产品、城市垃圾中的可燃性部分经焚烧后发电、废旧塑料通过热解可以制油等。

2. 固体废物分类

固体废物有多种分类方法,既可根据其来源、组分、形态,也可就其危险性、燃烧特性等分别区分为:

- (1) 根据其来源分为工业固体废物、农业废物、生活垃圾等;
- (2) 按其化学组成可分为有机废物和无机废物;
- (3) 按其形态可分为固态废物(如玻璃瓶、报纸、塑料袋、木屑等)、半固态废物(如污泥、油泥、粪便等)和液态(气态)废物(如废酸、废油与废有机溶剂等);
- (4) 按其污染特性可分为危险废物和一般废物;
- (5) 按其燃烧特性可分为可燃废物(通常指1000℃以下可燃烧者,如废纸、废塑料、废机油等)和不可燃废物(通常在1000℃焚烧炉内仍无法燃烧者,例如金属、玻璃、砖石等)。

依照《固废法》的规定,将固体废物分为生活垃圾、工业固体废物和危险废物三类。

(1) 生活垃圾

生活垃圾是指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。在该定义中，生活垃圾包括了城市生活垃圾和农村生活垃圾。《固废法》中指明：城市生活垃圾应当按照环境卫生行政主管部门的规定，在指定的地点放置，不得随意倾倒、抛撒或者堆放。农村生活垃圾污染环境防治的具体办法，由地方性法规规定。

根据目前我国环卫部门的工作范围，城市生活垃圾包括：居民生活垃圾、园林废物、机关单位排放的办公垃圾等。不过，在实际收集到的城市生活垃圾中，可能还包括有部分中、小型企业产生的工业固体废物和少量危险废物（如废打火机、废油漆、废电池、废日光灯管等），由于后者具有潜在危害，需要在相应的法规特别是管理工作中，逐步制定和采取有效措施对其进行分类收集和进行适当的处理处置。

(2) 工业固体废物

工业固体废物是指在各种工业、企业、交通等部门在生产过程中产生的固体废物。工业固体废物按行业主要包括以下几类：冶金工业固体废物；能源工业固体废物；石油化学工业固体废物；矿业固体废物；其他工业固体废物。

有些国家将废矿石和尾矿单独列为矿山废物，而我国《固废法》中规定：“露天贮存冶炼渣、化工渣、燃烧灰渣、废矿石、尾矿和其他工业固体废物，应当设置专用的贮存设施、场所。”可见，已明确将废矿石和尾矿纳入工业固体废物类加以管理。

(3) 危险废物

危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

危险废物的特性通常包括急性毒性、易燃性、反应性、腐蚀性、浸出毒性和疾病传染性。根据这些性质，各国均制定有各自的鉴别标准和危险废物名录。联合国环境规划署《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》列出了“应加控制的废物类别”共 45 类，“须加特别考虑的废物类别”共 2 类。

根据 1998 年 1 月 4 日由国家环境保护局、国家经济贸易委员会、对外贸易经济合作部和公安部联合颁布，并于 1998 年 7 月 1 日实施的《国家危险废物名录（环发〔1998〕89 号）》（以下简称《名录》），我国危险废物共分为 47 类（表 4-1-1）。

根据《名录》的规定：凡列入《名录》的废物类别都属于危险废物，列入国家危险废物管理范围；未列入《名录》的废物类别需进行鉴别，高于鉴别标准的属危险废物，列入国家危险废物管理范围；低于鉴别标准的，不列入国家危险废物管理。有关具体的鉴别标准参见本书第 2.3 节“危险废物的特性及鉴别试验方法”。

除了上述三类废物外，农业废物和放射性废物的管理问题也十分重要。

1995 年制定的《固废法》中没有对农业废物的处置提出要求，也没有将农村生活垃圾纳入管理体系。随着我国农业产业化发展和农村生活水平的提高，农业废物和农村垃圾所造成的污染问题已开始显现。对城乡垃圾的区别对待，不仅使农村垃圾处于无序堆放的状态，还导致城市垃圾向农村转移，造成垃圾围城、土壤和水源污染、农村卫生条件恶化等环境问题。为了逐步消除农村固体废物污染，改善农村卫生条件，将农村固体废物纳入固体废物污染防治体系是非常必要的。因此，经过修订的《固废法》规定“从

事种植、畜禽养殖、水产养殖等农业生产活动的单位和个人，应当对生产过程中产生的秸秆、畜禽粪便、淤泥以及其他农业固体废物进行综合利用；不能利用的，按照国家有关环境保护规定收集、贮存、处置，防止污染环境”，同时，将“城市生活垃圾污染环境的防治”一节修改为“生活垃圾污染环境的防治”，使该节的管理覆盖面扩大到农村。并明确“农村生活垃圾污染环境的防治的具体办法，由地方性法规规定”。从而表明我国已将农业和农村固体废物纳入了固体废物污染防治体系进行管理。

表 4-1-1 中国国家危险废物名录

编号	废物类型	编号	废物类型
HW01	医院临床废物	HW25	含硒废物
HW02	医药废物	HW26	含镉废物
HW03	废药物、药品	HW27	含铈废物
HW04	农药废物	HW28	含砷废物
HW05	木材防腐剂废物	HW29	含汞废物
HW06	有机溶剂废物	HW30	含铊废物
HW07	热处理含氰废物	HW31	含铅废物
HW08	废矿物油	HW32	无机氟化物废物
HW09	废乳液	HW33	无机氰化物废物
HW10	含多氯联苯废物	HW34	废酸
HW11	精（蒸）馏残留	HW35	废碱
HW12	废染料涂料	HW36	石棉废物
HW13	有机树脂类废物	HW37	有机磷化合物废物
HW14	新化学品废物	HW38	有机氟化物废物
HW15	易爆性废物	HW39	含酚废物
HW16	感光材料废物	HW40	含醚类废物
HW17	表面处理废物	HW41	废卤化有机溶剂
HW18	焚烧处置残渣	HW42	有机溶剂废物
HW19	含金属碳化化合物废物	HW43	含多氯苯并呋喃类废物
HW20	含铍废物	HW44	含多氯苯并二噁英类废物
HW21	含铬废物	HW45	含有机卤化物废物
HW22	含铜废物	HW46	含镍废物
HW23	含锌废物	HW47	含钡废物
HW24	含砷废物		

由于放射性废物在管理方法和处置技术等方面与其他废物有明显的差异性，大多数国家都不将其包含在危险废物范围内。我国的《固废法》中也未涉及放射性废物在内。但由于核能和核技术各个领域得到广泛利用，其安全与污染防治问题日益突出，我国曾于 2003 年颁布实施了《中华人民共和国放射性污染防治法》，该法对放射性固体废物的管理和处置均有明确的规定。

所谓放射性废物是指放射性核素含量超过国家规定限值的固体、液体和气体废物。从处理和处置的角度，按比活度和半衰期将放射性废物分为高放长寿命、中放长寿命、低放长寿命、中放短寿命和低放短寿命五类。对于低、中水平放射性固体废物在符合国家规定的区域实行近地表处置。高水平放射性固体废物和 α 放射性固体废物实行集中的深地质处置。禁止在内河水域和海洋上处置放射性固体废物。

1.1.2 固体废物环境污染特性

1. 固体废物对环境潜在污染的特点

固体废物的固有特性及其对环境的潜在污染危害决定了对其进行管理和污染控制的管理方法和管理体制。概括地讲,固体废物对环境的潜在污染特点包括以下几个方面:

(1) 数量巨大、种类繁多、成分复杂

如前所述,我国的固体废物污染控制已成为环境保护领域的突出问题之一。随着工业生产规模的扩大、人口的增加和居民生活水平的提高,各类固体废物的产生量也逐年增加。据统计,全国工业固体废物的产生量在2002年已经达到9.4亿多t,而且还以每年10%的速度在增加。随着我国城市化进程和居民生活水平的逐步提高,城市生活垃圾产生量仍以每年4.8%的速度递增,2002年全国城市垃圾清运量已经超过1.36亿t,而城市垃圾有效处理率还不足70%。城市人均日产垃圾量超过1.0kg,接近工业发达国家的水平,从这个数字来说,我国已处在超前污染的状态。

固体废物的来源十分广泛,例如,工业固体废物包括了工业生产、加工,燃料燃烧,矿石采、选,交通运输等行业,以及环境治理过程所产生和丢弃的固体和半固体的物质。另外,从固体废物的分类,我们可以大致了解固体废物组成的复杂状态。除在城市垃圾中包含了几乎所有日常生活中接触到的物质以外,危险废物的种类将随着科学技术的发展而日益增多。

(2) 滞留期久、危害性强

固体废物除直接占用土地和空间外,其对环境的危害影响需要通过水、大气或土壤等介质方能进行。以固态形式存在的有害物质向环境中的扩散速率相对比较缓慢,例如渗滤液中的有机物和重金属在黏土层中的迁移速率,大约在每年数厘米的数量级上,其对地下水和土壤的污染需要经过数年,甚至数十年后才能显现出来。与废水、废气污染环境的特点相比,固体废物污染环境的滞后性非常强,但一旦显现了对环境的污染,其后果将非常严重,因此,固体废物对环境的影响具有长期性、潜在性和不可恢复性等复杂后果。

(3) 处理过程的终态,污染环境的源头

在废气的治理过程中,利用洗气、吸附或除尘等技术可以有效地将存在于气相中的粉尘或可溶性污染物(如酸性气体)转移到或转化为固体物质。同样,在水处理工艺中,无论是采用物化处理技术(如混凝、沉淀、超滤等)还是生物处理技术(如好氧生物处理、厌氧生物处理等),在水得到净化的同时,总是将水体中的无机和有机污染物质以固相的形态分离出来,因而产生大量的污泥或残渣。从这个意义上讲,可以认为废气治理或水处理的过程,实际上都是将环境中的污染物转化为比较难于扩散的形式,将液态或气态的污染物转变为固态的污染物,降低污染物质向环境迁移的速率。由于固体废物对环境的危害影响需通过水、大气或土壤等介质方能进行,因此,固体废物既是污染水、大气、土壤等的“源头”,又是废水和废气处理过程的“终态”,也正是由于这一特点,对固体废物的管理既要尽量避免和减少其产生,又要力求避免和减少其向水体、大气以及土壤环境的排放。最终处置需要解决的就是废物中有害组分的最终归宿问题,也是控制环境污染的最后步骤。最终处置对于具有永久危险性的物质,即使在人工设置的隔离