



国家级职业教育规划教材


全国高职高专环境保护类专业规划教材 QUANGUO GAOZHI GAOZHUAN HUANJINGBAOHULEI ZHUANYE GUIHUAJIAOCAI

固体废物处理与处置

教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会 组织编写

主 编 郭 军
主 审 姜松岐

GUTI FEIWU CHULI YU CHUZHI

 中国劳动社会保障出版社

X705

全国高职高专环境保护类专业规划教材

固体废物处理与处置

教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

固体废物处理与处置/郭军主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2010
全国高职高专环境保护类专业规划教材
ISBN 978-7-5045-8375-8

I. ①固… II. ①郭… III. ①固体废物-废物处理-高等学校:技术学校-教材②固体废物-废物综合利用-高等学校:技术学校-教材 IV. ①X705

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 101337 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

国防工业出版社印刷厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.75 印张 360 千字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

定价: 29.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

全国高职高专环境保护类专业规划教材编委会

- 主任** 林振山 南京师范大学，教授、博士生导师，教指委主任
副主任 李元 云南农业大学，教授、博士生导师，教指委副主任
王国祥 南京师范大学，教授、博士生导师，教指委秘书长
张宝军 徐州建筑职业技术学院，博士、教授，教指委委员
王灿发 中国政法大学，教授、博士生导师，中国法学会环境资源法研究会副会长
谷 峡 黑龙江建筑职业技术学院，教授

委 员 (排名不分先后)

- 朴光洙 中国环境管理干部学院
王有志 黑龙江建筑职业技术学院
王英健 辽宁石化职业技术学院
史永纯 黑龙江生态工程职业学院
吴卫东 江苏省盐城技师学院
钟 飞 南京化工职业技术学院
汪 葵 江西环境工程职业学院
赵 育 中国环境管理干部学院
王怀宇 邢台职业技术学院
马 英 邢台职业技术学院
郭 军 黑龙江生态工程职业学院
谭慧明 辽宁工业大学
龚贵生 徐州建筑职业技术学院
王存海 邢台职业技术学院

刘明华 河北秦皇岛市环境监测站
姜松岐 哈尔滨市环保局固废辐射管理中心
牛树奎 北京林业大学
谷群广 邢台职业技术学院
崔宝秋 锦州师范高等专科学校
丁邦东 扬州工业职业技术学院
展惠英 甘肃联合大学
彭波 南京化工职业技术学院
王政 中国环境管理干部学院
关贺群 黑龙江省伊春林业学校
梁贤军 四川化工职业技术学院
郭春明 黑龙江建筑职业技术学院
刘青龙 江西环境工程职业学院
裘建平 金华职业技术学院
雷颀 南昌理工学院
石碧清 中国环境管理干部学院
颜廷良 江苏省盐城技师学院
王中华 泰州职业技术学院
叶兴刚 十堰职业技术学院
郭有才 邢台职业技术学院
段晓莹 邢台财贸学校
焦桂枝 河南城建学院
马永刚 黑龙江生物科技职业学院
吴琦 哈尔滨工程大学
梁晶 黑龙江生态工程职业学院
张朝阳 长沙环保职业技术学院
丁可轩 黄河水利职业技术学院
连志东 北京市环境保护局

序 言

环境保护是伴随人类社会经济发展的永恒主题，我国党和政府一贯高度重视环境保护工作。近年来，随着我国经济建设的快速发展，社会和企业对环境保护应用型人才的需求日益扩大，这给高职高专环境保护专业建设带来了新的机遇和挑战。为了更有力地推动环境保护专业教育的发展和专业人才的培养，加强教材建设这一专业建设的重要基础工作，教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会（以下简称“教指委”）与人力资源和社会保障部教材办公室结合各自的领域优势，共同组织编写了“全国高职高专环境保护类专业规划教材”。本套教材包括《环境监测》《水污染控制技术》《大气污染控制技术》《噪声污染控制技术》《固体废物处理与处置》《污水处理厂（站）运行管理》《环境保护概论》《环境管理》《环境生态学基础》《环境影响评价》《环境法实务》《环境工程制图与CAD》《室内环境检测》《环境保护设备及其应用》《环境专业英语》《环境工程微生物技术》《环境工程给水排水技术》等17种。

本套全国规划教材的编写力求满足高职高专环境保护类专业课程体系和课程教学的新发展，立足教学现状，力求创新，在吸收已有教材成果的基础上，将本学科的最新理论、技术和规范纳入教学内容，并与国家最新的相关政策标准、法律法规保持一致。为满足培养应用型人才目标的需要，整套教材加强了职业教育特色，避免大量理论问题的分析和讨论，强调以实际技能和职业需求带动教学任务，技能实训部分采用项目模块化编写模式，提倡工学结合，增加可操作性和工作实践性，为学生今后的职业生涯打下坚实的基础。同时，教材中每章列有学习目标、章后小结和形式多样的复习题，便于学生理清知识脉络、掌握学习重点；丰富的课外阅读材料使学生的学习增加了兴趣，拓宽了视野。

在本套教材开发过程中，在教指委的组织指导下，全国20余所高等院校、科研院所近百名专家和老师积极参与了教材的编写和审订工作，在此向他们表示衷心的感谢！

我们相信，本套教材的出版必将为我国高职高专环境保护类专业的发展和教材建设作出重要的贡献。因时间和各因素制约，教材中仍有不足之处，恳请相关领域的专家学者和广大师生提出宝贵的意见。

全国高职高专环境保护类专业规划教材编委会

2009年6月

内 容 简 介

本书根据高职高专环境类专业教材的基本要求编写而成，内容紧密结合固体废物治理行业、企业岗位高技能人才的实际需求，突出了教材的工程实用性与实践性。

本书内容包括：绪论，固体废物的产生、特征及采样方法，固体废物的收集、运输及转运系统，固体废物的预处理技术，固体废物热处理技术，固体废物的生物处理技术，固体废物处理与资源化技术，危险废物的固化与稳定化技术，固体废物的处置等。

本教材为教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会组织编写的全国高职高专环境保护类专业规划教材之一，供环境保护高职高专相关专业师生教学使用，也可作为从事固体废物治理行业、企业及固体废物处理厂站运营操作和管理岗位技术人员的参考书。

前 言

固体废物处理处置既是一门科学，也是一种行业。随着我国经济、社会的快速发展，固体废物产生量逐年剧增，其污染日趋严重，对污染的控制和治理也受到全社会的普遍关注，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的颁布和实施，为今后固体废物处理处置提供了法制保障。虽然全国各类高校的环境科学和环境工程专业开设了有关固体废物处理的课程，近年来也出版了不少固体废物处理方面的书籍，但相对于废水、废气的处理和控制在而言，固体废物污染控制方面的教材无论是从科技水平的发展，还是学科体系的建立方面来讲都相对滞后，也不适应专业课程建设和教学的需要。

本教材有以下特点：首先，编排更适合教学的需要，更符合人们思维的习惯，即以工作任务为主线，以处理方法为次序进行编排，这是因为尽管处理对象千差万别，但各单元在方法学上的相对稳定性和独立性却是永恒不变的，即各处理单元具有共同的规律，如焚烧单元，其过程机理不因处理对象不同而变化；其次，按照“和谐发展”的理念，对于固体废物的污染防治，基本遵循固体废物减量化、无害化和资源化的“三化”原则，固体废物的处理应是一个从“始”到“终”的全过程管理的污染防治过程，充分体现基础理论和工程实践相结合的特点；最后，作为教材，书中提供较多的例题、思考题和计算题，使学生更易掌握所学的内容，培养学生对固体废物的处理与利用能力，同时兼顾到其他专业人员将本书作为参考书的需要。

本书共分9章，包括固体废物的收集及预处理、固体废物可资源化途径和固体废物不可资源化的最终处置三个方面内容。

本书为高职高专环境工程专业教材，也可供环境类专业培训和从事环境保护工作的技术人员参考。

参加本书编写人员的分工如下：郭军（黑龙江生态工程职业学院）编写第1章、第2章、第7章、第8章，朱明华（黑龙江生态工程职业学院）编写第3章，马永刚（黑龙江生物科技职业学院）编写第4章、第5章、第6章，荣海宏（黑龙江生态工程职业学院）编写第9章，全书由郭军统稿。本书由哈尔滨市环保局固废辐射管理中心姜松岐主任负责审稿工作，提出很多宝贵的意见和建议，在此谨向所有参编老师和主审老师表示感谢。

由于时间及编者水平所限，书中错误、疏漏之处在所难免，欢迎专家、学者及广大读者批评指正。

编 者
2010年2月

目 录

1 绪论	(1)
1.1 固体废物的定义和分类	(1)
1.2 固体废物的产生和处理现状	(2)
1.3 固体废物的环境问题及污染特点	(5)
1.4 固体废物的管理体系	(7)
本章小结	(11)
思考与练习	(11)
2 固体废物的产生、特征及采样方法	(13)
2.1 固体废物产生量及预测	(13)
2.2 固体废物的物理及化学特性	(17)
2.3 固体废物的采样	(25)
本章小结	(30)
思考与练习	(30)
3 固体废物的收集、运输及转运系统	(32)
3.1 固体废物的收集	(33)
3.2 固体废物收运系统及其分析方法	(35)
3.3 固体废物收集路线及规划设计	(42)
3.4 固体废物的运输	(43)
3.5 固体废物转运系统	(47)
本章小结	(52)
实训1 城市垃圾收集路线设计	(52)
思考与练习	(52)
4 固体废物的预处理技术	(55)
4.1 固体废物的压实技术	(55)
4.2 固体废物的破碎技术	(58)
4.3 固体废物的分选技术	(63)
本章小结	(77)

思考与练习	(77)
5 固体废物热处理技术	(80)
5.1 概述	(80)
5.2 焚烧技术	(82)
5.3 固体废物热解技术	(94)
本章小结	(100)
实训2 垃圾焚烧发电公司实训	(100)
思考与练习	(101)
6 固体废物的生物处理技术	(104)
6.1 概述	(104)
6.2 好氧堆肥	(106)
6.3 固体废物厌氧发酵	(113)
6.4 污泥的处理技术	(126)
本章小结	(131)
思考与练习	(131)
7 固体废物处理与资源化技术	(133)
7.1 固体废物的资源化概述	(133)
7.2 工业固体废物的处理与资源化	(136)
7.3 矿业固体废物的处理与资源化	(145)
7.4 典型城市垃圾处理与资源化技术	(146)
本章小结	(185)
思考与练习	(186)
8 危险废物的固化与稳定化技术	(187)
8.1 概述	(187)
8.2 水泥固化技术	(190)
8.3 石灰固化技术	(193)
8.4 塑性材料包容技术	(194)
8.5 熔融固化技术	(196)
8.6 化学稳定化技术	(203)
8.7 固化与稳定化产物性能的评价方法	(207)
本章小结	(209)
思考与练习	(209)

9 固体废物的处置	(211)
9.1 概述	(211)
9.2 固体废物的土地填埋处置技术分类	(212)
9.3 卫生填埋场的选址与环境影响评价	(214)
本章小结	(234)
实训3 城市垃圾填埋场生产实训	(234)
思考与练习	(235)
参考文献	(237)

1 绪 论

本章学习目标

- ★ 了解固体废物处理与处置的特点。
- ★ 了解固体废物的污染途径。
- ★ 了解固体废物分类，认识固体废物处理、处置的必要性和紧迫性。
- ★ 熟悉现阶段国内外对固体废物污染采取的控制方法、管理措施和法规体系。
- ★ 掌握固体废物的基本概念与分类。

1.1 固体废物的定义和分类

1.1.1 固体废物的定义

固体废物 (solid wastes) 是指人类在生产建设、日常生活和其他活动中产生，在一定时间和地点无法利用而被丢弃的污染环境的固体、半固体废弃物质。

从固体废物定义可知，它是在一定时间和地点被丢弃的物质，是放错地方的资源，具有资源和废物的相对性。因此，此处的“废”，具有明显的时间和空间的特征。

根据物质的存在状态划分，废物包括固态、液态和气态废弃物质。在液态和气态废物中，若其污染物质混掺在水和空气中，直接或经处理后排入水体或大气，习惯上，将它们称为废水和废气，纳入水环境或大气环境管理范畴；而对于其中不能排入水体的液态废物和不能排入大气的置于容器中的气态废物，因其具有较大的危害性，则将其归入固体废物管理体系。

1.1.2 固体废物的来源和分类

城市固体废物种类繁多、组成复杂、性质多样，因而也有多种分类方法，主要有：

1.1.2.1 根据城市垃圾的性质划分

根据城市垃圾的性质可将垃圾分为：(1) 可燃烧垃圾和不可燃烧垃圾；(2) 高热值垃

圾与低热值垃圾；(3) 有机垃圾和无机垃圾；(4) 可堆肥垃圾和不可堆肥垃圾。

(1) 和 (2) 可作为热化学处理的判断指标，(3) 和 (4) 可作为垃圾能否以堆肥化和其他生物处理的判断依据。

1.1.2.2 根据资源回收利用和处理、处置方式划分

根据资源回收利用和处理、处置方式将垃圾分为：(1) 可回收废品；(2) 易堆腐物；(3) 可燃物；(4) 无机废物。这种划分方法为资源回收利用和选择合适的处理、处置方法提供了依据。

1.1.2.3 按垃圾产生或收集来源划分

根据垃圾产生或收集来源将垃圾分为：(1) 食品垃圾（厨房垃圾），居民住户排出垃圾的主要成分；(2) 普通垃圾（零散垃圾），纸类、废旧塑料、罐头盒等（以上两项包括无机炉灰，统称为家庭垃圾，是城市垃圾可回收利用的主要对象）；(3) 庭院垃圾，包括植物残余、树叶及其他清扫杂物；(4) 清扫垃圾，指城市道路、桥梁、广场、公园及其他露天公共场所由环卫系统清扫收集的垃圾；(5) 商业垃圾，指城市商业、服务网点、营业场所产生的垃圾；(6) 建筑垃圾，指建筑物、构筑物兴建、维修施工现场产生的垃圾；(7) 危险垃圾，医院传染病房、放射治疗系统、试验室等场所排放的各种废物；(8) 其他垃圾，以上所列以外的场所排放的垃圾。

这种划分方法为城市垃圾分类收集、加工转化、资源回收以及选择合适的处理、处置方法提供了依据。

1.2 固体废物的产生和处理现状

1.2.1 垃圾产生量概况

随着环境问题逐渐被重视，节能、环保成为各国发展的主题，已经开始为垃圾处理提供产业发展的机会。2008年，全世界固体废物的产生量约 70×10^4 万 t，城市垃圾 4.9×10^4 万 t，垃圾年均增长速度为 8.42%。我国历年固体废物累积存量超过 120×10^4 万 t，其中生活垃圾约 70×10^4 万 t，且每年以 8% ~ 10% 的速度增长。根据国家环境保护部预测，2010 年中国城市垃圾年产量将为 1.52×10^5 万 t，2015 年和 2020 年将分别达到 1.79×10^5 万 t 和 2.1×10^5 万 t。在如此巨大的垃圾压力下，有理由相信，垃圾处理产业会成为未来国内的新兴产业。

2007 年 1—11 月，中国废弃资源和废旧材料回收加工行业累计实现工业总产值 6 114 910 万元，比上年同期增长了 58.75%；累计实现产品销售收入 5 954 073 万元，比上年同期增长了 53.58%；累计实现利润总额 161 413 万元，比上年同期增长了 51.17%。

2008 年 1—11 月，中国废弃资源和废旧材料回收加工行业实现累计工业总产值 8 712 003 万元，比上年同期增长了 44.61%；实现累计产品销售收入 8 251 157 万元，比上年同期增长了 38.97%；实现累计利润总额 202 353 万元，比上年同期增长了 20.50%。表 1—1 为国外城市生活垃圾产生量及处理方式。

表 1—1 2007 年国外城市生活垃圾产生量及处理方式

国家	总量/万 t	填埋/%	焚烧/%	堆肥/%	利用/%
美国	32 746	62	10	0	28
日本	5 077	12	78	5	5
英国	2 000	83	13	0	4
加拿大	2 509	73	4	0	23
德国	3 500	61	36	3	0
法国	2 000	45	42	10	3
意大利	2 000	74	16	7	3
西班牙	1 330	64	6	17	13
比利时	358	49	35	0	16
奥地利	290	48	24	8	20
丹麦	180	16	71	4	9
芬兰	130	65	4	15	16
爱尔兰	910	97	0	0	3
卢森堡	180	22	75	1	2
荷兰	770	45	35	5	15
挪威	220	67	22	5	6
葡萄牙	265	0	90	10	0
瑞典	320	30	60	0	10
瑞士	370	11	76	13	0
新加坡	292	35	65	0	0

1.2.2 固体废物的处理现状

目前,国内外广泛采用的城市生活垃圾处理方式主要有卫生填埋、焚烧和高温堆肥等,这三种垃圾处理方式的比例,因地理环境、垃圾成分、经济发展水平等因素不同而有所区别,表 1—2 为三种处理方式的比较。

表 1—2 三种垃圾处理方式比较

内容	卫生填埋	焚烧	高温堆肥
操作安全性	较好,需注意防火	好	好
技术可靠性	可靠	可靠	可靠,国内相当有经验
占地	大	小	中等
选址	较困难,要考虑地形、地质条件,防止地表水、地下水污染,一般远离市区,运输距离较远	容易,可靠近市区建设,运输距离较近	较易,仅需避开居民密集区,气味影响半径小于 200 m,运输距离适中

续表

内容	卫生填埋	焚烧	高温堆肥
适用条件	无机物 > 60%，含水量 < 30%，密度 > 0.5 t/d	垃圾低位热值 > 3 300 kJ/kg 时不需添加辅助燃料	从无害化角度考虑，垃圾中可生物降解的有机物 ≥ 10%，从肥效出发应为 40%
最终处置	无	仅残渣需作填埋处理，为初始量的 10%	非堆肥物需作填埋处理，为初始量的 20% ~ 25%
产品市场	可回收沼气发电	产生热能或电能	建立稳定的堆肥市场困难
建设投资	较低	较高	适中
资源回收	无现场分选回收实例，但有潜在可能	前处理工序可回收部分原料，取决于垃圾中可利用物的比例	前处理工序可回收部分原料，取决于垃圾中可利用物的比例
地表水污染	有可能，但可采取措施减少可能性	在处理厂区无，在炉灰填埋时，其对地表水污染的可能性比填埋小	在非堆肥填埋时与卫生填埋相仿
地下水污染	有可能，虽可采取防渗措施，但仍然可能发生渗漏	灰渣中没有有机质等污染物，仅需在填埋时采取固化等措施，可防止污染	重金属等可能随堆肥制品污染地下水
大气污染	有，但可用覆盖、压实等措施控制	可以控制，但二噁英等微量剧毒物需采取措施控制	有轻微气味，污染可能性不大
土壤污染	限于填埋场区	无	需控制堆肥制品重金属含量

由于城市垃圾成分复杂，并受经济发展水平、能源结构、自然条件及传统习惯等因素的影响，所以，国外对城市垃圾的处理一般是随国情而不同，一个国家中各地区采用的处理方式也不同，很难有统一的模式。但最终都是以无害化、资源化、减量化为处理目标。从应用技术看，国外主要采用填埋、焚烧、堆肥、综合利用等方式，机械化程度较高，且形成配套系统。

焚烧是目前世界各国广泛采用的城市垃圾处理技术。配备有热能回收与利用装置的大型垃圾焚烧处理系统，由于顺应了回收能源的要求，正逐渐上升为焚烧处理的主流。工业发达国家，特别是日本和西欧，普遍致力于推进垃圾焚烧技术的应用。国外焚烧技术的广泛应用，除得益于经济发达、投资力度大、垃圾热值高外，主要在于焚烧工艺和设备的成熟、先进。世界上许多著名公司投入力量开发焚烧技术与设备，且主要设备与附属装置定型配套。

我国城市垃圾处理起步较晚，截至 1992 年年底，全国垃圾、粪便清运量已达 11 264 万 t，而垃圾、粪便无害化处理厂仅有 371 座，处理总能力 71 501 t/d。近几年来，各地根据实际情况，从对策和规划着手，对城市垃圾处理技术进行了有益的探索。北京、天津、杭州、武汉、常州、绵阳等城市在学习国外城市垃圾处理技术、经验的基础上，自行设计了具有中国特色的垃圾机械化堆肥处理生产线；深圳、乐山等城市建设垃圾焚烧厂的成功经验，为各城市应用焚烧技术提供了借鉴；沈阳、鞍山等城市对医院垃圾实行统一管理，集中焚烧，走出了一条特种垃圾处理的新路。

1.2.3 固体废物污染途径 (见图 1—1)

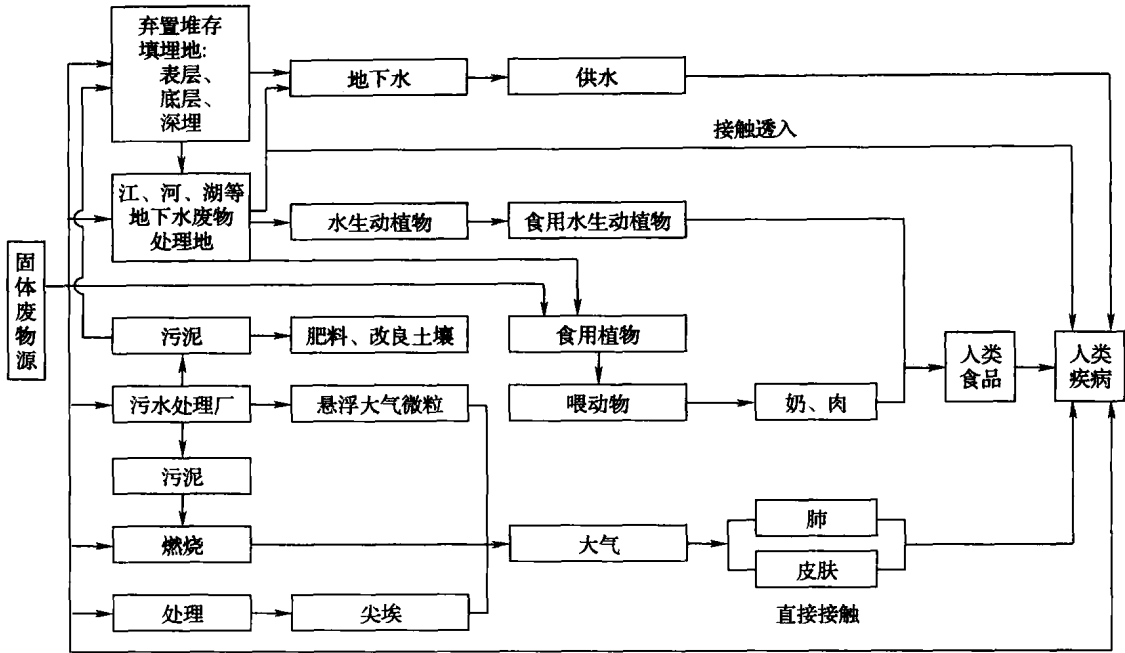


图 1—1 固体废物的污染途径

1.3 固体废物的环境问题及污染特点

1.3.1 固体废物污染的危害

1.3.1.1 侵占土地

固体废物长期露天堆放或没有防渗措施的垃圾填埋, 其中部分有害组分很容易随渗滤液渗出, 并渗入地下向周围扩散。固体废物及其渗滤液中所含的有害物质会改变土壤的性质和结构, 并影响土壤中微生物的活动, 使土壤和地下水受到污染。由于土壤具有很强的吸附力, 这些有害组分不仅有碍植物根系的发育和生长, 还会在土壤中呈现不同程度的积累。

在固体废物污染的危害中, 最为严重的是危险废物的污染。危险固体废物具有易燃、易爆和腐蚀等特性, 在对其堆置中亟须防范。尤其是剧毒性的固体废物容易引起即时性的严重破坏, 给土壤造成持续性的危害。

随着我国经济发展和人民生活水平的提高, 固体废物的产生量会越来越大, 如不加以妥善处理, 固体废物侵占土地的问题会变得更加严重。即使是固体废物的填埋处置, 若不着眼于场地的选择、判定, 以及场基的工程处理和封场后的科学管理, 废物中的有害物质还会通过不同途径而释入环境中, 乃至对生物包括人类产生危害。

1.3.1.2 污染水体

(1) 直接污染江河湖海与地下水

有不少国家将固体废物直接倾倒入河流、湖泊或海洋等水体中。以海洋作为固体的处置场所，这是违反国际公约的。地表水直接受到污染，严重地危害水生生物的生存条件，影响水资源的充分利用。此外，堆积的固体废物经过雨水的冲刷和浸渍以及废物本身的分解，渗滤液和有害化学物质的转化与迁移，对附近地区的河流及地下水系和资源造成污染。堆积的固体废物分解出的氮、磷等成分，还会造成水体的富营养化。

我国主要水系沿岸的发电厂，每年向长江、黄河等水域排放数以千万吨的灰渣。其中，仅重庆电厂年排放量即达 30 万 t，在电厂排污口外的煤灰滩已延伸到嘉陵江的航道中心。大量固体废物向海洋倾倒和堆积，严重污染了沿海的滩涂和邻近水域，恶化了生态环境，破坏了滩涂地貌。例如，我国著名的游览胜地青岛市的主要工业区和生活区位于黄海之滨，由于长期大量的固体废物不加处理而任意排放，使得整个滩涂几乎全被工业废建筑垃圾所掩埋。仅有的一点沙滩也成了不毛之地。海水受到严重污染，原有的 100 种水生生物残存下来的不过 10 余种。

(2) 间接污染造成江河湖有效面积缩减

据有关单位的估计，由于向江湖排弃固体废物，20 世纪 80 年代的水面较之于 50 年代大约减少了 130 多万 hm^2 。现在仍有成千上万吨的固体废物直接倾倒入江湖之中，长此以往，后果是不堪设想的。

1.3.1.3 污染大气

(1) 产生颗粒污染物

堆放的固体废物中的细微颗粒、粉尘等随风飘扬，从而对大气造成污染。研究表明：当发生 4 级以上的风力时，在粉煤灰、尾矿堆表层，粒径大于 1~1.5 cm 的颗粒将出现剥离，其飘扬高度可达 20~50 m，甚至更高。在风季下可使能见度降低 30%~70%。

在运输和装卸过程中也会产生有害气体和粉尘，这些粉尘或颗粒物不少都含有对人体有害的成分，有的还是病原微生物的载体，对人体健康造成危害。

(2) 产生臭气或其他有毒气体

由于堆积的废物中某些物质发生分解和化学反应，不同程度地产生有毒气体或恶臭，造成地区性大气污染。例如，煤矸石的自然在我国时有发生，散发出煤烟和大量的 SO_2 、 CO_2 、 NH_3 等气体，造成严重的大气污染。采用焚烧法处理固体废物，成为大气污染的主要污染源之一。例如，美国固体废物焚烧炉约有 2/3 因缺乏空气净化装置而污染大气。由固体废物进入大气的放射尘，一旦侵入人体，还会由于形成内辐射而引起多种疾病。

(3) 逸出沼气

固体废物填埋场中逸出的沼气 (CH_4) 是一种温室气体，能够影响全球气候变化，局部地区在一定程度上会消耗其上层空间的氧，使植物衰败。

1.3.1.4 威胁人体健康

固体废物中的有害物质进入环境之后，以不同的方式与途径进入人体。由于固体废物有不同的化学特性，相互混合后可能发生如燃烧和爆炸之类的热反应，产生的有毒气体，如硫化氢、氰化氢、氯气等，或产生可燃性气体，如氢气、乙炔等。这些有毒有害物质可通过皮肤接触引起病变，如皮肤接触度强酸强碱，会发生烧灼性腐蚀作用；有的可引发癌症甚至死亡；也可能通过呼吸系统进入肺部，引起急性中毒，出现呕吐、头晕等症状。化学固体废物