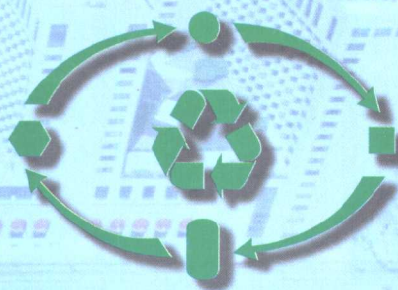


城市生活垃圾 处理和管理

唐鸿寿 王如松等 编著



气象出版社

城市生活垃圾处理和管理

唐鸿寿 王如松等 编著

气象出版社

内 容 简 介

本书介绍了国内外生活垃圾的卫生填埋、堆肥、焚烧和资源化处理技术,并对垃圾处理技术进行了相互间的对比,指出生活垃圾处理和管理是一门学科,介绍了应用生态工程解决城市生活垃圾问题的方法及对垃圾处理工程的评价原则。

本书可供城市发展决策者及有关人员参考,也可供相关专业的大专院校学生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

城市生活垃圾处理和管理/唐鸿寿等编著.-北京:
气象出版社,2002.1
ISBN 7-5029-3142-2

I. 城… II. 唐… III. 生活-垃圾-垃圾处理
IV. X705

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 081813 号

城市生活垃圾处理和管理

唐鸿寿 王如松等 编著

责任编辑:王桂梅 终审:黄润恒

封面设计:沈辉 责任技编:陈红 责任校对:郝玉

* * *

气象出版社出版

(北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮编:100081)

北京市兴怀印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本:787×1092 1/32 印张:8.5 字数:191 千字

2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月第一次印刷

印数:1~500 定价:18.80 元

ISBN 7-5029-3142-2/X · 0052

前 言

城市生活垃圾是人们生活中产生的综合废弃物。它在收集、运输和处理、处置过程中,其本身含有的和产生的有害成分,会对大气、土壤和水体造成污染,不仅严重影响城市环境卫生质量,而且威胁人民的身体健康,因此成为社会公害之一。

目前,中国多数地区的垃圾消纳倾倒方式,还是一种不负责任的“只考虑自己,不顾及他人”的污染物转移方式,即垃圾搬家方式。99%以上的地区是将生活垃圾从城市转移到农村。现有的垃圾处理场的数量和规模远远不能适应城市垃圾增长的要求,大部分垃圾仍呈现露天集中堆放状态,对环境的危害很大,污染事故频出,问题日趋严重。主要表现为:

1. 侵占大量土地,对农田破坏严重。堆放在城市郊区的垃圾侵占了大量农田。未经处理或未经严格处理的生活垃圾直接用于农田或仅经农民简易处理后用于农田,破坏了可耕地土壤的团粒结构和理化性质,致使土壤保水、保肥能力降低。

2. 严重污染空气。在大量垃圾露天堆放的场区,臭气冲天,老鼠成灾,蚊蝇孳生,有大量的氨、硫化物等污染物向大气中释放,仅有机挥发性气体就多达 100 多种,其中含有许多致癌、致畸物。

3. 严重污染水体。垃圾在堆放腐败过程中还会产生大量的酸性和碱性有机污染物,并会将垃圾中的重金属溶解出来,是有机物、重金属和病原微生物三位一体的污染源。任意堆放或简易填埋的垃圾,其内所含水量和淋入堆放垃圾中的雨水

产生的渗滤液,流入周围地表水体和渗入土壤,会造成地表水或地下水的严重污染,致使污染环境的事件屡有发生。例如:贵阳市 1983 年夏季,哈马井和望城坡垃圾堆放场所在地区同时发生流行性痢疾,其原因是地下水被垃圾场渗滤液污染,大肠杆菌超过饮用水标准 770 倍以上,含菌量超标 2600 倍。

4. 垃圾爆炸事故不断发生。由于城市生活垃圾中有机质含量的提高和由露天分散堆放变为集中堆存,只采用简单覆盖易造成产生甲烷气体的厌氧环境,使垃圾产生沼气的量增加,危害日益突出,爆炸事故不断发生并造成重大损失。例如:北京市昌平区一垃圾堆放场在 1995 年发生了 3 次垃圾爆炸事故,其中在 1995 年 10 月份的爆炸中一人全身 95% 被烧伤,惨不忍睹。如不采取必要措施,因垃圾简单覆盖堆放产生的爆炸事故将会呈较大的上升趋势。

我国城市生活垃圾的治理水平一直很低,长期依靠直接堆放和其它简易处理方式进行消纳,基本未进行无害化处理,致使城市生活垃圾污染严重。虽然改革开放以来,我国城市垃圾的产量、质量和综合治理发生了很大变化。但是,垃圾污染问题除在少数城市有所缓解外,大部分城市的垃圾对环境污染日趋严重,已发展到非加强管理、加快治理不可的地步。

自 1979 年以来,我国城市垃圾的产生总量大幅度增加,平均以每年 9% 的速度增长,少数城市(如北京)的垃圾增长率则达 15%~20%。截至 1995 年,全国设城市 640 个,城市非农业人口 18 490 万。人均垃圾排放量 1.58kg/d;人均排放量年增长率约 5%。1996 年我国城市垃圾清运量已达 10 825 万 t,预测到 2000 年垃圾年产生总量达到 1.2 亿~1.4 亿 t。

由近 10 年来全国、各省及北京、上海等 11 座大城市垃圾

产生量的调查统计数据可以看出,我国城市垃圾总量的大幅度增长主要是由于城市规模、数量和城市人口的增加所致。目前,我国城市人均年产生生活垃圾 440kg。因大城市的垃圾绝对产量高,在城市垃圾管理中承受的压力较大。直辖市和省会城市在垃圾产生量方面占有重要比例。生活垃圾产量的 60%集中在全国 50 万以上人口的 52 座重点城市。其中以北京、上海和沈阳所占比例最大,分别为 4.12%,3.49%和 2.18%。三个城市的垃圾产生总量之和约占全国垃圾产生总量的 10%。此外,近年来中小城市生活垃圾产量的高速增长趋势也不容忽视。

城市生活垃圾的构成主要受城市的规模、性质、地理条件、居民生活习惯、生活水平和民用燃料结构的影响。我国城市垃圾在产量迅速增加的同时,垃圾构成也发生了很大变化,表现为有机物增加,可燃物增多,可利用价值增大。根据垃圾产生源不同,可将我国城市垃圾主要分为居民生活垃圾、街道保洁垃圾和集团垃圾三大类。

居民生活垃圾来自居民生活过程中的遗弃物,主要由易腐有机物、煤灰、泥砂、塑料、纸类等构成。它在城市垃圾整体中,不仅数量占居首位,而且成分最为复杂,其构成受时间和季节影响,变化大且极不均匀。

街道保洁垃圾来自清扫马路、街道和小巷路面。它的成分与居民生活垃圾相似,但是泥沙、枯枝落叶和商品包装物较多,易腐有机物较少,平均含水量较低,低位热值略高于居民生活垃圾。

集团垃圾系指机关、团体、学校、工厂和第三产业等在生活中和工作过程中产生的废弃物。它的成分随发生源不同而变

化。这类垃圾与居民生活垃圾相比,具有成分较为单一稳定,平均含水量较低和易燃物、特别是高热值的易燃物多的特点,它的低位热值一般为 $6000\sim 20\,000\text{kJ/kg}$ 。

就不同地域或不同类别城市人均垃圾排放量比较而言,北方地区高于南方地区,经济发达地区高于经济不发达地区,流动人口比例大的地区高于流动人口少的地区。就垃圾成分而言,各类城市普遍呈易腐垃圾、可回收废品比例增加,灰土比例减少的趋势。其中,经济发达地区的易腐垃圾、可回收废品比例高于经济不发达地区,在所有的可回收废品中,塑料比例的增长速度最快。

改革开放以来,城市垃圾收运设施数量逐年增加,并逐步向密闭、先进、便于操作的方向发展。但是,垃圾收运设施仍不能适应城市迅速发展的需要,目前只有少数城市实行了城市垃圾密闭运输,实际清扫面积不足应清扫面积的 90%。由于一些繁华街道和公共地区的垃圾筒配备不足,一些新开发区及新建道路未按规定配备和建设垃圾收集设施,致使这些地区的生活垃圾无处倾倒,从而导致了垃圾乱倒现象。甚至在北京市城区内,也还存在几不管的地方,所倾倒的生活垃圾长期无人收运,严重影响城市环境卫生。在城市内收运的垃圾,被运输者非法倾倒在城乡结合部的现象也十分严重。

垃圾混合收集仍是各大、中、小城市普遍采用的垃圾收运方式,增大了资源化、无害化处理的难度。城市生活垃圾混合收集,使大量有害物质(如干电池、废油等)直接进入垃圾,增大了垃圾无害化处理的难度,造成严重的环境污染。同时降低了可用于堆肥的有机物资源化价值,增大了城市生活垃圾的运输和填埋量。越来越多的废纸、废塑料、废玻璃等废旧物资

流入垃圾中,这对于人均资源占有量排在世界 100 多位之后的中国来说,让大量的可再生资源当作垃圾白白流失非常可惜。

随着人们生活水平的提高和观念意识的变化以及包装工业的发展,商品的包装形式越来越繁多,种类和数量急增。不适当的过分包装和豪华包装比比皆是。一次性商品从消费到垃圾只一步之遥,不仅增加了垃圾产生量,同时也是资源的极大浪费。在发达国家垃圾中包装物已占 30%,尽管目前我国的产品包装还未发展到发达国家的水平,但产品的过量包装和一次性产品的大量使用,已使得生活垃圾中包装材料所占份额逐年上升,并对环境造成极大的压力,已引起各方面重视的废塑料造成的白色污染便是一个典型案例。但是,我国目前还未对城市生活垃圾的减量化采取行动。

我国历来重视废旧物资的回收利用,但由于只从经济目标出发,没有从减少垃圾量、保护资源、保护环境出发,目前废旧物资的回收还没有作为一种义务而仅是赚钱的手段,回收对象多集中为废旧金属、废纸等利润高的物资,而对废旧塑料、玻璃制品和废电池的回收则不感兴趣,使得废旧物资的回收率较发达国家为低。此外,原有的机制已不适应新的废旧物资的回收需要,而强制和义务回收制度还未建立,越来越多的居民对卖废旧金属、废纸、废玻璃、废塑料制品和废电池不再热心,而将其扔入垃圾中。在城市和经济发达地区,旧家具和旧家电已经开始作为垃圾抛弃,这也导致资源的极大浪费,并使垃圾量大为增加。同时,也污染了环境。

长期以来,我国城市垃圾的处理、处置主要是以寻找合适地点加以“消纳”为目的。目前,我国城市垃圾处理的最主要方

式是填埋,约占全部处理量的70%以上;其次是高温堆肥,约占20%以上;焚烧量甚微。

近10年来,我国陆续兴建了一批城市垃圾处理设施,城市垃圾处理率迅速提高。1985—1995年,全国的城市垃圾和粪便处理场由23座增至900多座,处理率由0.9%提高到43.7%。一些城市建立了城市生活垃圾卫生填埋场,如日处理量2000t的北京阿苏卫卫生填埋场;在堆肥方面已建成堆肥场约20余处,主要采用机械化堆肥和简易高温堆肥技术;在焚烧方面,目前只有深圳已建成一座日处理量300t的焚烧厂,很多科研机构和企业也正在积极开发国产焚烧炉,这对提高城市垃圾的无害化处理率、逐渐改变垃圾污染现状将起到积极作用。

总的来说,目前我国在城市垃圾无害化处理方面还处于起步阶段。城市垃圾尚未进行分类收集,只有少数城市实行了垃圾密闭运输。全国无害化处理设施严重不足,只有少数城市建成达到或基本达到无害化处理标准的处理场和处置场,大部分城市仍以简单填坑、填低洼地、地面堆积、挖坑掩埋、投入江河湖海、露天焚烧等处理方式为主。垃圾无害化处理技术尚不完善,现有的大部分填埋场设计建造标准低、缺乏污染控制措施,远不能保证填埋垃圾的安全,使集中填埋废物成为即时和潜在的长期污染源。这一点尚未引起足够的重视。

参加本书编著工作的还有何兴悟、徐成、逢辰生和孟峭。

唐鸿寿

2001年9月

目 录

前言

1	生活垃圾卫生填埋技术	(1)
1.1	生活垃圾填埋处理现状	(1)
1.2	生活垃圾卫生填埋技术	(6)
1.3	生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理及气体回收 利用.....	(25)
1.4	生活垃圾填埋场爆炸及预防.....	(39)
1.5	生活垃圾填埋处理技术实例.....	(46)
2	生活垃圾堆肥技术.....	(69)
2.1	生活垃圾堆肥技术的现状.....	(69)
2.2	生活垃圾堆肥的基本知识.....	(78)
2.3	生活垃圾堆肥实用技术.....	(85)
3	生活垃圾焚烧技术.....	(96)
3.1	生活垃圾焚烧技术史.....	(96)
3.2	国外生活垃圾焚烧技术现状及发展趋势 ...	(103)
3.3	垃圾焚烧技术在中国的应用前景	(112)
3.4	垃圾焚烧处理面临的困难	(122)
3.5	不同垃圾焚烧炉型的技术特点	(124)
3.6	中国生活垃圾发电产业的现状	(131)
3.7	生活垃圾焚烧处理技术实例	(134)
4	生活垃圾资源化处理技术	(146)
4.1	生活垃圾热解处理技术	(146)
4.2	废旧橡胶制品的回收利用	(158)

4.3	废玻璃的回收利用	(161)
4.4	废旧皮革的回收利用	(168)
4.5	废旧塑料综合利用技术	(171)
5	生活垃圾处理的生态工程	(190)
5.1	生活垃圾处理的生态工程理论与方法研究 进展	(190)
5.2	生活垃圾的减量化处理生态工程	(203)
5.3	生活垃圾的无害化处理生态工程	(211)
5.4	生活垃圾的资源化处理生态工程	(218)
5.5	生活垃圾的产业化处理生态工程	(224)
6	生活垃圾处理工程的评价方法	(236)
6.1	评价原则	(236)
6.2	评价指标体系的建立	(237)
6.3	生活垃圾处理工程的生态循环过程评价 ——生命周期评价	(237)
6.4	工程的费用-效益分析	(256)
	附录	(259)
	参考文献	(261)

1 生活垃圾卫生填埋技术

1.1 生活垃圾填埋处理现状

在处理城市垃圾的最初阶段,由于城市垃圾数量不大,人们习惯地将垃圾堆弃或填埋在城市四周的空旷地或低洼地。日复一日,年复一年,城市向周围扩大,原来的垃圾场也都盖起了工厂、住房。要想在城近郊区找到垃圾填埋场地是很困难的,而且,原来那种无人管理的垃圾场造成污水四溢并渗入地下,大量散发着臭气,使环境受到严重污染。这种情况迫使各城市不得不对垃圾作妥善处理。垃圾卫生填埋是人们长期研究实践的结果。所谓卫生填埋,就是对垃圾处理场按照环境卫生工程技术进行施工,使掩埋的垃圾对地下水、地表水、土地、空气及周围环境不至于造成污染。

当今采用垃圾卫生填埋是从垃圾露天堆弃和垃圾填坑发展而来的,它采用了先进的填埋工程技术,是卫生处理垃圾的一大进步。通常,垃圾填埋处理分为填坑、填海和造山三种。

填埋是大量消纳城市生活垃圾的最有效也是最终的处理方法。以其处理量大、方便、处理费用低等特点,在世界范围内被广泛应用。据统计,英国垃圾填埋比例占 90%,美国 67%,加拿大 80%,德国 46%,我国城市生活垃圾的 95%以上为填埋处理。

近年来,发达国家垃圾填埋量逐年下降,呈减弱趋势。填埋有可能发展为其它处理工艺的辅助方法,成为一切不能再

利用物质的最终消纳场。

垃圾卫生填埋首先要处理好场地基础。为了防止垃圾渗出污染地下水,在施工中采取了铺设防渗层的办法。防渗材料有粘土、沥青、塑料膜和其它人工合成橡胶等。以前的垃圾填埋场都铺放一层防渗材料,近几年发展成双防渗层。如美国新泽西州的一处垃圾填埋场,就采用了双防渗层:下层为30mil^①厚的聚氯乙烯薄膜,上铺18in^②厚的沙子,然后再铺放36mil厚的海帕伦。经过严格处理的地基可以有效地防止垃圾渗出集池,用泵抽出,经处理后排放。

铺设排气管道。掩埋的垃圾经过若干年后在厌氧条件下将产生气体,据测,其中约50%为甲烷,其余为二氧化碳和氮等。最初,由于人们对此不认识,在填埋垃圾时没有安装排气管道,而填埋场排出的气体便进入附近的建筑物,遇明火发生爆炸,造成生命财产损失。为了防止类似不幸事故的发生,现在的垃圾卫生填埋工程都要安装排气管道。排气管按一定高度分层铺设,一直伸出地面。以前,人们仅将排出的甲烷等气体烧掉。后来,人们在充分利用能源的启示下,开始研究如何利用填埋场产生的气体。据美国能源部有关资料介绍,美国有各类垃圾填埋场1万个,均可回收气体,年产沼气可达2000亿ft³^③(5663.4亿m³)。能源部与一私营公司签定了开发利用加利福尼亚州圣佛南多市和洛杉矶市垃圾填埋场沼气的合同,投资170万美元,每天可以回收相当于658桶石油的沼气。能源部还给菲尼克斯市拨款80万美元,研究如何在汽车

① 1mil=2.54×10⁻³m,全文同。

② 1in=2.54×10⁻²m,全文同。

③ 1ft=0.3048m,全文同。

上使用沼气。英国已经在两座垃圾填埋场成功地抽取了沼气,其中一个场的沼气经过处理后变成一种低压气体(20b/in^2),热值为 5000 英热单位/ ft^3 。该场已与一家发电厂签定了价值 27.5 万美元的供气合同。另外,伦敦市砖业公司已经用填埋气体烧制了 4600 万块砖。荷兰有一处占地 12.5hm^2 的垃圾填埋场,已填埋垃圾 400 万 m^3 。从该场抽出的气体中沼气占 50% ,二氧化碳占 35% ,氮气占 12% ,这些气体经过处理后,大部分用于供热,一部分供应煤气站和发电厂,可发电 $6000\sim 7000\text{kW}\cdot\text{h}$ 。从上述情况看,垃圾填埋场安装排气管已不仅仅是为了排气防爆,而是为了充分利用能源。

垃圾覆盖层填埋垃圾可否达到卫生要求,很重要的一个环节就是垃圾的覆盖。在填埋作业中,垃圾堆积到一定厚度(一般为 $40\sim 75\text{cm}$)要加覆盖物,每日作业完毕必须覆盖,填埋场填满后要作最后覆盖(厚度 $60\sim 120\text{cm}$)。填埋场所用覆盖物多用原场地挖出的土,有的则在附近取土,遇到石质场地还要到其它地方购买用土。覆盖后的垃圾还要用机械压实,使垃圾密度为 $0.7\sim 0.9\text{t/m}^3$,以防工程完工后地面大幅沉降。

从国外多年的经验看,垃圾填埋场可以大批地处理城市生活垃圾,是各种废弃物的最终处理场所,也是现今各种废弃物处理工艺不能完全替代的。但是,从国外城市垃圾处理趋势看,填埋的数量在减少。1980年,日本城市招聘部门赴欧洲考察团的一份报告说,“荷兰虽然全国垃圾处理以填埋为主,但是,填埋的比例正在下降。”为了充分利用资源,“瑞典的家庭生活垃圾填埋量将减少 15% 。”日本的城市垃圾填埋量到1981年已下降到 32% ,1976年日填埋处理 4916t ,到1981年,日填埋处理下降到 3565t 。1985年,英国垃圾填埋量占垃

圾总数的 85%，1986 年降到了 78%。据美国环保局调查，1979 年美国有城市垃圾填埋场 18 005 处，1986 年仅剩 9300 处。目前，欧洲采用填埋法作为处理垃圾的惟一方法的国家，只有爱尔兰、希腊和葡萄牙三国。

国外城市垃圾填埋逐渐减少，其原因分析如下：

(1) 垃圾处理如不考虑其潜在的资源利用，则被认为是一种不负责任的短视行为，例如：瑞典政府有关部门对填埋场的建设已缺乏信心，并提出应提倡首先利用垃圾中可回收物，而后通过制能设施，焚烧其余部分成份进行发电或生产蒸汽。

(2) 垃圾填埋处理是一种日益费钱的处置方法。1992 年，美国每填埋 1t 垃圾的费用为 30 美元。在填埋场关闭后的 30 年内，其检测费用也同样高昂，在护堤、渠道和管理工程方面还要花费数百万美元，以便填埋场浸出液的收集和处理。不少城市的垃圾填埋场已经填满或接近饱和，城市附近又很难找到适宜的垃圾填埋场地，若到更远的地方填埋垃圾，势必造成运费和处理费用的增加。垃圾填埋费用的迅速增涨，使政府预算短缺，纳税人则反对高税收和垃圾收运费的不断增加。

(3) 垃圾填埋产生的甲烷气体，直接排入大气会引起全球变暖。当填埋场空气中甲烷浓度在 5%~15% 之间时，遇到明火会发生爆炸。一个可以使用 20 年的垃圾填埋场，若每天填埋 650t 垃圾，最终大约要产生 15 万 m^3 的甲烷气体。

(4) 垃圾填埋场会产生大量的渗沥液，其中含有镉、铅、汞、锌等重金属，如不对其收集、处理，而直接排放到土壤、水体中，将会通过饮用水或食物链影响人类健康。

鉴于上述原因，城市垃圾转向焚烧处理，填埋垃圾随之减少。可以肯定，各国无论采用何种工艺技术处理垃圾，最终总

会有一定数量的残渣需要处理,其办法还是要填埋。可以这样说,填埋法将与垃圾处理长期共存。

我国是一个发展中国家,无论从经济、技术,还是废物管理现状来看,垃圾填埋都是一项适合我国国情的实用技术。不过,我国较早建设的一些工业固体废物和危险废物填埋场标准不高,技术落后。为此,国家曾在环保科技攻关项目中对固体废物填埋处置技术进行研究,包括预处理技术、填埋场构造技术、防水防渗材料的筛选与研制、示范性填埋场的工程实施与管理研究。1995年,深圳建成了第一个符合国际标准的危险废物填埋场,目前沈阳等地正在建造或筹建区域性危险固体废物填埋场,用以处置分散的危险物。一些城市建成了一些大、中型城市垃圾卫生填埋场,主要有:我国第一个按国际标准兴建的容量为1000万 m^3 ,日处理量2000t的北京阿苏卫垃圾填埋场;日处理量1200t的广州大田山卫生填埋场和相同规模的杭州天子岭卫生填埋场;日处理量350t的广东中山市卫生填埋场;苏州七子山、广州里坑、福州红庙岭等地的垃圾卫生填埋场的处理规模也 $>1000\text{t/d}$;日处理210t的包头青山卫生填埋场等。此外,全国各地仍有许多城市正在筹建不同处理规模的卫生填埋场,以解决城市固体废物的污染问题。

尽管如此,我国真正能满足国际标准的垃圾卫生填埋场并不多,大部分城市采用集中堆放或简易填埋的方式处置城市垃圾,填埋场在设计过程中没有考虑对垃圾分解产生的渗沥水采取相应的防渗、防漏及净化措施。就总体而言,我国垃圾填埋场的环境污染问题仍很严重,需要从技术上和管理层次进一步完善。

1.2 生活垃圾卫生填埋技术

随着城市垃圾焚烧技术和各类城市垃圾综合利用技术的广泛推广应用,城市垃圾卫生填埋技术在工业发达国家的应用比例呈日益下降趋势。有的国家或城市甚至谋求城市垃圾处理完全焚烧化。但是,综合分析世界各国垃圾处理现状和发展趋势,城市垃圾卫生填埋今后不仅仍将是各国采用的主要垃圾处理方式之一,而且是其他各类生活垃圾处理技术的最终方式,如焚烧残渣、堆肥剩料等的消纳。

近年来,由于旧的填埋场地陆续饱和以及新的填埋场地难以寻找,加之垃圾焚烧和资源回收的稳步提高,工业发达国家的城市生活垃圾填埋处理虽然比例不断下降,但是垃圾卫生填埋技术水平在稳步提高,表现为:卫生填埋场的选址及工程设计日益严格和规范化;基础防渗技术、衬层铺设、填埋作业、渗液疏导和循环利用及填埋气体回收和再利用等新技术的日臻成熟;渗滤液和填埋气体的二次污染防治技术及资源开发技术的迅速发展。可以断定,城市生活垃圾卫生填埋仍将是国内外广泛应用的垃圾处理方式之一。

1.2.1 卫生填埋场的设计

1.2.1.1 总体设计

随着城市生活垃圾卫生填埋技术的发展,先后出现了单衬层填埋场、双衬层填埋场以及配备气体收集回收利用和渗液集纳系统的卫生填埋场等。无论何种类型的卫生填埋场,设计原理都是严格限制垃圾渗滤液和甲烷气体向四周渗透和逸散,以不产生公害和不危害公众的健康及安全为目的,用工程