



环境保护知识丛书

城市生活垃圾

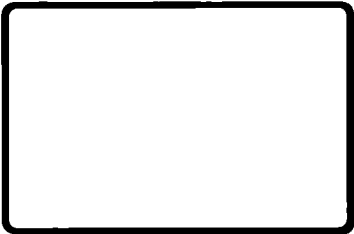
——前世今生



唐 平 潘新潮 赵由才 主编

 冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press





国家重点图书

环境保护知识丛书

城市生活垃圾 ——前世今生

唐 平 潘新潮 赵由才 主编

北 京

冶金工业出版社

2012

内 容 提 要

本书内容分为三大部分,第一部分介绍了城市生活垃圾作为废物的所谓“前世”以及给城市带来的污染和危害;第二部分则立足于城市生活垃圾产生的源头,介绍了垃圾的收运系统及分选预处理技术,对比国内外的情况差异,从中得到启示,并回顾了垃圾中可回收物的资源化综合利用历程,资源化的思想始终贯穿其中。例如焚烧法利用垃圾中蕴藏的能量;生物处理则是利用生物的力量将“垃圾”转化为“能料资源”;传统上作为垃圾的最终归宿——填埋场,现在也逐渐向生物反应器和中转站的角色转变,从而重见天日的垃圾还能派上新的用场;第三部分即在全面介绍的基础上,对于目前最新的技术创新及发展趋势做较为详细的介绍,并选取典型的应用案例进行分析。

本书是一套具有科学性、知识性和实用性的科普读物,适合于关心环保事业的企业家、管理人员、工程技术人员、大中专师生及环保爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

城市生活垃圾:前世今生/唐平,潘新潮,赵由才主编.

—北京:冶金工业出版社,2012.6

(环境保护知识丛书)

“十二五”国家重点图书

ISBN 978-7-5024-5927-7

I. ①城… II. ①唐… ②潘… ③赵… III. ①垃圾处理 IV. ①X705

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 117912 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 程志宏 廖 丹 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 石 静 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-5927-7

北京慧美印刷有限公司印刷;冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销

2012 年 6 月第 1 版,2012 年 6 月第 1 次印刷

169mm×239mm;11.75 印张;224 千字;173 页

26.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿信箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

《环境保护知识丛书》

编辑委员会

主 任 赵由才

委 员 （以姓氏笔画为序）

马建立 王罗春 王金梅 刘 清 刘 涛

孙英杰 孙晓杰 张丽杰 张健君 张瑞娜

李广科 李良玉 李鸿江 杨淑芳 周 振

招国栋 赵天涛 唐 平 桑 楠 顾莹莹

崔亚伟 梁启斌 曾 彤 潘新潮

丛书序言

人类生活的地球正在遭受有史以来最为严重的环境威胁，包括陆海水体污染、全球气候暖化、疾病蔓延等。经相关媒体曝光，生活垃圾焚烧厂排放烟气对焚烧厂周边居民健康影响、饮用水水源污染造成大面积停水、全球气候变化导致的极端天气等，事实上都与环境污染有关。过去曾被人们认为对环境和人体无害的物质，如二氧化碳、甲烷等，现在被证实是造成环境问题的最大根源之一。

我国环境保护工作起步比较晚，对环境问题的认识也不够深入，环境保护措施和政策法规还不完善，导致我国环境事故频发。随着人们生活水平的不断提高，环境保护意识逐渐增强，民众迫切需要加强对环境保护知识的了解。长期以来，虽然出版了大量环境保护书籍，但绝大多数专业性很强，系统性较差，面向普通大众的环境保护科普读物却较少。

为了普及大众环境保护知识，提高环境保护意识，冶金工业出版社特组织编写了《环境保护知识丛书》。本丛书涵盖了环境保护各个领域，包括传统的水、气、声、渣处理技术，也包括了土壤、生态保护、环境影响评价、环境工程监理、温室气体与全球气候变化等，适合于非环境科学与工程专业的企业家、管理人员、技术人员、大中专师生以及具有高中学历以上的环保爱好者阅读。

本丛书内容丰富，编写的过程中，编者参考了相关著作、论文、研究报告等，其出处已经尽可能在参考文献中列出，在此对文献的作者表示感谢。书中难免出现疏漏和错误，欢迎读者批评指正，以便再版时修改补充。

赵由才

2011年4月

前言

你看过皮克斯 2008 年度的动画大片《WALL E》吗？在这部当年登上北美电影票房冠军的影片中，讲述的是大约 700 年后，由于人类肆无忌惮地制造垃圾，整个地球已经成为灰暗的废墟垃圾场，人类只能逃离自己的家园，把清除垃圾的艰巨任务交给安装了垃圾分装指令的机器人。然而，随着时光的推移，一个个机器人陆续坏掉，垃圾依旧堆积如山，最后只剩下锈迹斑斑的小机器人 WALL E，继续在这个似乎已经被遗忘了的角落，在垃圾堆中勤勤恳恳地忙碌着……

现实中人们的环境或许没有糟糕到那般境地，但剧中透露出的警示信息是否值得人们细细思量呢？毫无疑问，人类活动会伴随大量生活垃圾的产生，任其发展，后果不堪设想。目前，数量庞大、不断堆积的城市生活垃圾占据着宝贵的土地资源，污染着大气、土壤和水源，已经对城市及其周边的生态环境构成日趋严重的威胁。

从物质的观点来看，城市生活垃圾本身就是一种资源，而物质的“废”与“不废”则是相对的，不认识它们之前，认为是“无用”，认识它们并找到利用它们的方法之后，即变为“有用”。因此，可把生活垃圾作为城市发展的重要物流，从其产生、收集、运输、再生、最终处置等各个环节进行细致的分析，透彻地认识城市生活垃圾的“前世”，才能真正实现生活垃圾“今生”的美丽蜕变和华丽变身。

本书主要内容分为三大部分，第一部分重点介绍了城市生活垃圾作为废物的“前世”以及给城市带来的污染和危害；第二部分则立足于城市生活垃圾产生的源头，介绍了垃圾的收运系统及分选预处理技术，捡回老传统，借鉴新经验，对比国内外的情况差异，从中得到启



前言

示,并回顾了垃圾中可回收物的资源化综合利用历程;目前在世界上普遍应用的城市生活垃圾处理方法主要有填埋、堆肥、焚烧等,随着科技进步,传统工艺日趋完善,资源化的思想始终贯穿其中,焚烧法利用垃圾中蕴藏的能量,实现能量转化,从而带动了垃圾衍生燃料等一系列技术的发展;生物处理则是利用生物的力量将“垃圾”转化为“能料资源”;传统上作为垃圾的最终归宿——填埋场,现在也逐渐向生物反应器和中转站的角色转变,重见天日的垃圾,是不是还能派上新的用场呢?本书的第三部分在全面介绍的基础上,对于目前最新的技术创新及发展趋势也做了较为详细的介绍,并选取典型的应用案例进行分析。

本书面向广大普通读者群,在文字表述上力求简洁明了,通俗易懂,其目的在于普及城市固体废弃物的基本知识,使读者对城市生活垃圾的产生、收运、处理处置的全过程有一个比较全面的了解,使读者能够以不一样的视角重新审视和认识人们身边最熟悉的“垃圾”。

本书由唐平、潘新潮、赵由才主编。参与编写的人员包括:第1章由罗兰、唐平编写;第2章、第4章、第6章由潘新潮编写;第3章、第8章由唐平编写;第5章由潘新潮、唐平编写;第7章由段妮娜编写。杭州电子科技大学的胡琼为本书的第2章、第4章、第5章设计了部分精美的环保图画。本书得到了2009年浙江省科协青年科技人才培养工程资助,在此一并表示感谢。

本书中引用的一些公式、定义、图画、表格及有关结论等,都尽可能地列入参考文献,如有遗漏,敬请有关作者谅解并批评指正。

由于编者水平有限,编写过程中的缺点和不足,热忱希望读者提出批评和建议。

编者

2011年11月

目 录

第 1 章 城市生活垃圾的前世	1
1.1 认识城市生活垃圾	2
1.1.1 城市生活垃圾的物理性质	2
1.1.2 城市生活垃圾的化学性质	3
1.1.3 城市生活垃圾的生物特性	3
1.2 城市生活垃圾的家族	4
1.2.1 根据垃圾产生源的不同进行分类	4
1.2.2 根据城市生活垃圾的性质进行分类	4
1.2.3 根据处理及资源化的方式进行分类	4
1.3 川流不息的垃圾河	9
1.3.1 垃圾产生量的影响因素	9
1.3.2 垃圾成分的变化	12
第 2 章 城市生态系统的威胁	16
2.1 城市生活垃圾对城市的危害	16
2.1.1 侵占大量土地	17
2.1.2 污染土壤	17
2.1.3 污染空气	18
2.1.4 污染水资源	19
2.1.5 影响环境卫生	20
2.2 城市生活垃圾对人类的威胁	21
第 3 章 城市生活垃圾的收运及分选	24
3.1 城市生活垃圾收运系统	24
3.1.1 城市生活垃圾的收集方式	24
3.1.2 城市生活垃圾的转运	27
3.1.3 城市生活垃圾的运输	29
3.2 为什么不进行垃圾分类	29
3.2.1 城市生活垃圾物流系统不完善	30



目 录

3.2.2 居民个体对垃圾分类的认知程度	32
3.3 城市生活垃圾的分选	32
3.3.1 筛分	33
3.3.2 重力分选	33
3.3.3 浮选	36
3.3.4 磁选	37
3.3.5 静电分选	38
3.3.6 光电分选	39
第4章 城市生活垃圾的资源化	41
4.1 白色污染(废塑料)与资源化	41
4.1.1 白色污染	42
4.1.2 废塑料的资源利用	47
4.2 黑色污染(废橡胶)与资源化	52
4.2.1 黑色污染的前身——橡胶	52
4.2.2 黑色污染——废橡胶的危害	54
4.2.3 废橡胶的资源化	55
4.3 废纸的回收循环利用	60
4.3.1 造纸业的重要	60
4.3.2 造纸业的环境负担	61
4.3.3 废纸的循环利用	62
4.4 废纺织物的综合利用	65
4.4.1 纺织品概述	65
4.4.2 纺织业的污染	65
4.4.3 废织物的回收利用	66
4.5 城市生活垃圾回收利用与低碳	68
第5章 城市生活垃圾中的能量	70
5.1 城市生活垃圾焚烧技术	72
5.1.1 城市生活垃圾焚烧发展及现状	72
5.1.2 城市生活垃圾焚烧原理	75
5.1.3 城市生活垃圾焚烧的影响因素	77
5.1.4 城市生活垃圾焚烧系统	78
5.1.5 城市生活垃圾焚烧处理的优势	87
5.2 城市生活垃圾焚烧发电	87



5.3 城市生活垃圾燃料成型	91
5.3.1 城市生活垃圾衍生燃料的特性与分类	92
5.3.2 城市生活垃圾衍生燃料的制备	95
5.3.3 城市生活垃圾衍生燃料的应用	96
5.4 国内外城市生活垃圾焚烧发电的应用实例	98
5.4.1 美国的垃圾发电应用	98
5.4.2 日本的垃圾发电应用	100
5.4.3 我国的垃圾发电应用	100
第6章 人类未来的清洁能源	103
6.1 城市生活垃圾热解制燃料油和燃料气	103
6.1.1 热解的概念	103
6.1.2 热解的原理与特点	104
6.1.3 热解工艺	108
6.1.4 热解的主要影响因素	114
6.2 国内外城市生活垃圾热解的应用实例	115
6.2.1 美国的垃圾热解应用	116
6.2.2 日本的垃圾热解应用	119
6.2.3 我国的垃圾热解应用	122
第7章 借助生物的力量	126
7.1 如何生产城市生活垃圾堆肥	127
7.1.1 什么是垃圾堆肥	127
7.1.2 好氧堆肥的基本原理	127
7.1.3 堆肥过程中的微生物	128
7.1.4 堆肥过程的影响因素	129
7.1.5 好氧堆肥的基本工艺	131
7.1.6 堆肥产品的用途	132
7.2 城市生活垃圾如何变沼气	133
7.2.1 什么是厌氧发酵	133
7.2.2 厌氧发酵的基本原理	134
7.2.3 厌氧发酵过程中的微生物	135
7.2.4 厌氧发酵过程的影响因素	135
7.2.5 厌氧发酵的工艺	137
7.2.6 城市生活垃圾厌氧发酵的产物	139



目 录

7.3 城市生活垃圾堆肥及发酵的应用	142
7.3.1 卧式达诺式滚筒发酵堆肥系统	143
7.3.2 BTA 工艺	144
7.3.3 Kompogas 工艺	144
第8章 城市生活垃圾的最终处置	146
8.1 城市生活垃圾的填埋处置	146
8.1.1 填埋场垃圾的稳定化过程	147
8.1.2 卫生填埋渗滤液及防渗系统	149
8.1.3 卫生填埋场气体及气体收集方式	155
8.2 可持续的城市生活垃圾卫生填埋场	158
8.2.1 被动的城市生活垃圾收纳场所——可控的主动处理设施	158
8.2.2 城市生活垃圾的最终处置场所——城市生活垃圾的中转站	161
8.3 城市生活垃圾填埋场开采应用实例	165
8.3.1 美国纽约某填埋场	165
8.3.2 美国佛罗里达州某填埋场	165
8.3.3 上海某填埋场	166
参考文献	169

第1章 城市生活垃圾的前世

垃圾是伴随着人类活动产生的。从原始人类开始，我们的祖先为了应对变化无常的大自然，学会了制造和使用工具，在北京周口店的北京猿人山洞里，发现了猿人烧火留下的灰烬，还有猎食动物后剩余的骨头，这些现今所发现的考古物品对当时的北京猿人来说都是垃圾。因此可以说，垃圾与人类如影随形。

人们在生产和生活过程中不可能对原料进行百分之百的利用，必然会产生一定量的废物，另外在自然资源的开采和人类对产品的消费过程中，也会产生各种废物，垃圾的产生似乎是不可避免的。最初人类处置垃圾的方法极为简单，当过多的垃圾恶化了生活环境和居住条件时，就采用迁徙的方式，因此垃圾也不会过多地影响人们的生活。而当人类成为定居者后，垃圾问题就被摆在人类面前了，正如美国人类学家詹姆斯·奥康诺所说的：“居室固定后，要搬的是垃圾，而非人类，这意味着人类的行为模式必须重新调整。”

城市的出现进一步加剧了垃圾问题。城市，是人类社会发展到一定阶段的产物，是随着生产力的发展而逐渐形成的。城市是人类社会主要的经济和生活活动的中心，是人类文明的集中地，也是工业、商业、交通汇集的非农业人口聚居的地方。因此，从另外一个角度说，垃圾是人类文明发展的缩影。从二百多万年前制造第一个石器时敲落的废片，到现在垃圾箱内的尿片、路边的旧电脑、太空中的人类垃圾，垃圾见证了人类文明的发展史，也从“天然”到“人工”一路转变，与自然越来越难以融合。迅速扩张、膨胀的城市带来的是垃圾产生量的爆炸性增加，堆积如山的垃圾已经成为世界各国城市发展中最难处理的社会问题之一。随着城市化程度的提高，现代商品经济带来各种琳琅满目的商品，其结果就是导致数量庞大的垃圾亦随之流入到环境中，人类有史以来没有像今天这样面对垃圾的困扰。

从哲学的观点来讲，垃圾中的废与不废是相对于占有者来说的，甲认为是废弃的东西，对乙来说可能是资源。废与不废只是相对的，具有很强的空间性和时间性。从空间角度看，垃圾仅仅是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，某一过程的垃圾往往是另一过程的原料。从时间方面讲，随着人类改造自然能力的逐步提高和科学技术的不断发展，被认识和利用的物质越来越多，昨天的垃圾有可能成为今天的资源。因此可以说，垃圾是“放错了地方的资源”。在垃圾从“废物”到“资源”的转变过程



中,必须首先了解垃圾作为废物的“前世”,才能真正实现生活垃圾“今生”的美丽蜕变。

1.1 认识城市生活垃圾

说到垃圾,人们立刻想到的人们生活日常中的瓜果皮核、菜叶、废弃塑料、一次性餐盒、易拉罐、废弃纸张等。实际上,垃圾的含义远不止于此。从学术角度讲,城市生活垃圾(Municipal Solid Waste, MSW)是固体废弃物(Solid Waste)中占相当大比重且非常重要的一大类,按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定,固体废物是指人类在生产建设、日常生活和其他活动中产生的污染环境的固态、半固态废弃物质。例如,水处理产生的污泥,在含水量为90%~99%时,其形态为半固态,甚至液态,也被归入固体废物的范畴。具体到城市生活垃圾,不光是指城市居民日常生活中产生的固体废物,还包括为城市日常生活提供服务的活动中产生的固体废物,但不包括工厂排出的工业固体废弃物。城市居民家庭、餐饮服务业、旅游业、市政环卫业、交通运输业、建筑垃圾、水处理污泥、企事业单位办公和生活垃圾等都属于城市生活垃圾。

认识城市生活垃圾,可以通过感官直接判断垃圾的颜色、臭味、新鲜或腐败的程度,亦可以通过各种性质指标来进行更深入了解,垃圾的性质主要包括物理、化学和生物化学性质。

1.1.1 城市生活垃圾的物理性质

一般用垃圾的组成、含水率、容重三个物理量来表示城市垃圾的物理性质,城市生活垃圾的物理性质与城市垃圾的组成关系密切。

含水率是指单位质量垃圾的含水量,它随季节变化、气候、垃圾组分而变化,与垃圾中动植物含量、食品垃圾的含量有关,其典型值变化范围一般为15%~40%。可以通过垃圾的含水率计算出以垃圾干物质为基础的各种成分的含量,进一步研究垃圾特性;如果垃圾直接用于堆肥或焚烧,含水率是处理过程中需要重点控制和调节的参数;垃圾如果送去堆场或者填埋场,也可根据含水率参数科学地估算出堆放场或填埋场产生的渗滤液数量。因此,含水率是研究垃圾特性、确定垃圾处理过程中必不可少的参数。

城市生活垃圾的组成一般以各成分质量占干基垃圾的质量百分比来表示,即干基率。测定需要采样、烘干、分拣、称重,经计算得到各垃圾组分百分比含量。

单位体积城市垃圾的质量为垃圾的体积密度。垃圾的体积密度也是垃圾的重要特性之一,它是选择垃圾桶、收集装置及处理利用构筑物 and 填埋处置场所大小等必不可少的参数,它随垃圾成分、垃圾压实程度而不同。某些垃圾组分的体积



密度如表 1-1 所示。

表 1-1 某些垃圾组分的体积密度

物 料	体积密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	物 料	体积密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	物 料	体积密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$
轻的黑色金属	0.100	报 纸	0.099	庭院废物	0.071
铝	0.038	塑 料	0.037	橡 胶	0.238
玻 璃	0.295	硬纸板	0.030		
杂 纸	0.061	食 物	0.368		

1.1.2 城市生活垃圾的化学性质

1.1.2.1 元素组成

城市生活垃圾中的化学元素一般是指 C、H、N、O、S 等元素，以及灰分的质量分数。测定垃圾的化学元素组成可以估算垃圾的发热值，用来确定垃圾焚烧方法的可行性，以及估算垃圾堆肥等好氧处理方法中生化需氧量。因此，确定垃圾的元素组成，对于选择垃圾处理工艺非常重要。

1.1.2.2 挥发分与灰分

挥发分是指垃圾中有机物含量，即以垃圾在 600°C 温度下的灼烧减量为指标。相应的，灰分是指垃圾中不能燃烧也不挥发的物质，是反映垃圾中无机物含量的参数。

1.1.2.3 发热值

生活垃圾的发热值是指单位质量的生活垃圾燃烧释放出来的热量，以 kJ/kg 计。垃圾热值的大小可用来判断垃圾的可燃性和能量回收潜力。通常要维持燃烧，就要求其燃烧释放出来的热量足以提供加热垃圾到达燃烧温度所需要的热量和发生燃烧反应所必需的活化能；否则，便要添加辅助燃料（如煤）才能维持燃烧。

根据燃烧产物中水分的状态，热值有高位热值和低位热值两种表示法。低位发热值是指单位质量有机垃圾完全燃烧后，燃烧产物中的水分冷却为 20°C 的水蒸气所释放的热量；同样将其水分冷凝为 0°C 的液态水所释放的热值为高位发热值。城市垃圾发热值可用来分析垃圾的燃烧性能，并为能否采用焚烧处理工艺提供重要依据。

1.1.3 城市生活垃圾的生物特性

城市生活垃圾的生物特性包括可生化性和生物污染性。

城市生活垃圾中含有大量的有机物，能提供生物体所需的碳源，是进行生物处理的物质基础。城市生活垃圾中有机物的生物可降解性能如何，生物处理过程



中微生物所需的环境条件及营养物质是否得到满足，都决定着城市生活垃圾生物处理的可行性。

城市生活垃圾对人体最危险的就是生物污染，含有病毒、细菌、原生及后生动物、寄生虫卵等生物性污染物，如果未经处理而进入水体，会造成水体生物污染并可引发传染性疾病暴发流行。因此，如何经过无害化处理，使其稳定并消除是非常重要的。

1.2 城市生活垃圾的家族

在城市生活垃圾的大家族中，成员相当繁多，可以根据不同的分类标准和方法对其进行分类。

1.2.1 根据垃圾产生源的不同进行分类

根据垃圾产生源的不同，我国将城市生活垃圾主要分为居民生活垃圾、街道保洁垃圾和团体垃圾三大类。

居民生活垃圾来自居民生活过程中的废弃物，主要由易腐有机垃圾、煤灰、泥沙、塑料、纸类等组成。它在城市生活垃圾中不仅数量占居首位，而且成分最为复杂，其成分构成易受时间和季节影响，变化大且不均匀。

街道保洁垃圾主要来自于清扫马路、街道和小巷路面，其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。

团体垃圾则是指机关、团体、学校和第三产业等在工作和生活过程中产生的废弃物，其成分随发生源不同而发生变化。这类垃圾与居民生活垃圾相比，往往成分较为单一，平均含水量较低，易燃物较多。

1.2.2 根据城市生活垃圾的性质进行分类

可以根据生活垃圾的化学成分、热值等性质指标进行分类。按热值可分为高热值和低热值垃圾，按化学组分可分为有机垃圾和无机垃圾。

1.2.3 根据处理及资源化的方式进行分类

国内外通常以处理和处置方式或者资源化回收利用的可能性来对城市生活垃圾进行简易分类，这种分类标准和种类并不统一，可根据地区差异有所差别。比如可分为可回收物、餐厨垃圾、有害垃圾和其他垃圾等。

1.2.3.1 可回收物

可回收物是指再生利用价值较高，能进入回收渠道的垃圾。家庭中常见的可回收物包括：纸类（报纸、传单、杂志、旧书、纸板箱及其他未受污染的纸制品



等)、金属(铁、铜、铝等制品)、玻璃(玻璃瓶罐、平板玻璃及其他玻璃制品)、除塑料袋外的塑料制品(泡沫塑料、塑料瓶、硬塑料等)、橡胶及橡胶制品、牛奶盒等利乐包装、饮料瓶(可乐罐、塑料饮料瓶、啤酒瓶等)等。

随着城市大规模建设的发展,建筑垃圾排放量增长迅猛,成为城市发展必须要面对的问题。在国外发达国家,建筑垃圾中的许多废弃物经过分拣、剔除或粉碎后,大多可作为再生资源重新利用。日本对于建筑垃圾的主导方针是:尽可能不从施工现场排出建筑垃圾;建筑垃圾要尽可能的重新利用;对于重新利用有困难的则应适当予以处理。比如港埠设施,以及其他改造工程的基础设施配件,大都利用再循环的石料来代替相当量的自然采石场砾石材料。美国住宅营造商协会开始推广一种“资源保护屋”,其墙壁是用回收的轮胎和铝合金废料建成的,屋架所用的大部分钢料是从建筑工地上回收来的,所用的板材是锯末和碎木料加上20%的聚乙烯制成。这种住宅不仅利用了废弃的金属、木料、纸板等建筑垃圾,而且比较好地解决了住房紧张和环境保护之间的矛盾。

1.2.3.2 餐厨垃圾

家庭、饭店、单位食堂等饮食单位产生的食品残余物,一般统称为餐厨垃圾(或厨余)。其化学组分主要为淀粉、纤维素、蛋白质、脂类和无机盐等,具有含水率高、易腐败等特点。随着经济的发展及生活水平的提高,厨余垃圾的产生量持续增加,目前世界各国绝大部分城市垃圾中餐厨垃圾的比例已经占到了40%左右。因此,餐厨垃圾的处理日益受到各界关注,在我国很多城市的垃圾分类中,也往往把厨房垃圾单独列为一类。

对于家庭中的厨房垃圾,如果家中养花或种植阳台蔬菜,可以把厨房里的菜叶、果皮等制成肥料。即用一般的塑料桶,底部打洞,做成简易的有机堆肥桶,在桶底铺上6~7cm厚的土(最好是沙土),再把果皮、菜叶、骨头、剩饭等物的水分沥干后,平铺在桶里,上面再铺土压实,避免臭味逸出,就这样层层叠放,最后再铺一层7~8cm厚的土,最后用重物把桶盖压紧,不让空气进入,才能把肥料“闷熟”。此外,堆肥桶底部流出来的液体也是极佳的肥料,可以用于养花、种菜。在堆肥桶底部安装口径适当的水管,接上瓶子就可以轻松盛接渗出物,也可以避免臭味散出。为了让有机堆肥更加“营养均衡”,也可以把一些鱼鳞、虾壳、鱼肚等煮熟后,沥干水分加在其中,或加入做豆浆剩的豆渣,以增加堆肥中的蛋白质。如果您不愿意进行如此琐碎的细致活,那么,也可以购买专门的垃圾处理器。在日本,已有100多家公司开始在废物处理上展开竞争,目前市场上已经出现了数十种垃圾处理器。“垃圾能手”处理器就是其中之一,它是一种体积与电视机相当的有机废物高温搅拌式处理器,其内部装有用微生物处理过的、可以加速垃圾分解的碎木片。进入处理器的垃圾,几天以后就被转化成一种可以用作肥料的土状颗粒物质。还有的厨房垃圾处理器可利用热空气风干并压缩



有机废物，这种处理器能在两个半小时内把废物的体积压缩到原来的七分之一。

当然，不是每个家庭都支付得起这种昂贵的垃圾处理器，也不是每个家庭都需要这些自制的肥料，那么，可通过分类收集进行集中处理。在北京市某厨余垃圾处理站，工人们将专用垃圾车内收集的垃圾投入处理设备进行生物处理，通过生物发酵菌，可将1吨厨余垃圾变成2公斤无臭味的肥料，“瘦身”500倍。目前，这个处理设备每天能处理5吨厨余垃圾，足够“消化”附近15个社区的全部厨余垃圾，这些有机肥料，完全可以施用在花圃、果园、绿地等处。在瑞典马尔默西港新城的某社区，有一组专门用来回收厨房垃圾管道。每天住户只需将一天中产生的厨房垃圾倒入门前不远的专用垃圾箱，这些厨房垃圾就会顺着真空管道，被抽往巨大的储藏罐内，并由专业的垃圾运输车将这些厨房垃圾从储藏罐倒出后再运往处理场。经过专业处理，这些厨房垃圾最终被加工生成沼气，以此成为替代汽油的能源，而社区中很多车辆都是汽油和沼气的混合动力车。目前，该社区正在尝试将厨房垃圾回收管道接入居民家中，这样居民就可以足不出户，只需将垃圾倒入水槽下面的餐厨垃圾粉碎机，粉碎后的垃圾就会通过专用管道输送至地下收集箱，而废水则继续流到常规的废水处理系统。

蚯蚓堆肥法是近年来发展起来的一项新技术。蚯蚓体内可分泌多种酶类，对有机垃圾有较强的分解作用，同时还可以有效抑制堆肥过程中产生的臭味。厨余垃圾作为一种有机物含量较高的废物，尤其适用于这种技术。2000年悉尼奥运会期间，人们利用4000条蚯蚓来处理奥运村包括厨余在内的生活垃圾，使垃圾不出村就可以就地消纳。

1.2.3.3 有害垃圾

A 电子垃圾

电子垃圾是当今信息时代的副产物，同时也徘徊于“危险废物”与“可回收物质”之间。电子产品更新换代的速度实在太快，以至于有那么多电子垃圾来不及处理。2007年3月，联合国下属机构发起一个名为“解决电子垃圾问题”的环保项目，据项目介绍，全球每年产生的电子垃圾将很快超过4000万吨，如果把运送电子垃圾的卡车排列起来，可以绕半个地球。一边是不断推陈出新的电脑、手机、数码相机，一边则是越堆越高的电子垃圾。目前，电子垃圾已经成为世界上发展最为迅速的废物，仿佛海啸时的巨浪向地球席卷而来，全世界所有国家都在为庞大的不断增长的电子垃圾而苦恼。

与传统垃圾一样，作为工业生产和日常生活中的淘汰品，电子垃圾本身其原有的价值已经大打折扣或丢失，无法再继续使用；但另一方面，作为一种成分复杂的废弃物，它又具备传统垃圾所不能及的潜在价值。

研究发现，1吨印刷电路板、卡中可提取出0.45kg黄金，而开采金矿时，每吨金矿砂只能提取6g黄金，最多也不过几十克。除了贵金属，印刷电路板中还