

## 生活垃圾



### 概述

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。

### 分类

生活垃圾一般可分为四大类：可回收垃圾、厨房垃圾、有害垃圾和其他垃圾。目前常用的垃圾处理方法主要有综合利用、卫生填埋、焚烧和堆肥。1、可回收垃圾包括纸类、金属、塑料、玻璃等，通过综合处理回收利用，可以减少污染，节省资源。如每回收1吨废纸可造好纸850公斤，节省木材300公斤，比等量生产减少污染74%；每回收1吨塑料饮料瓶可获得0.7吨二级原料；每回收1吨废钢铁可炼好钢0.9吨，比用矿石冶炼节约成本47%，减少空气污染75%，减少97%的水污染和固体废物。

2、厨房垃圾包括剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶等食品类废物，经生物技术就地处理堆肥，每吨可生产0.3吨有机肥料。

3、有害垃圾包括废电池、废日光灯管、废水银温度计、过期药品等，这些垃圾需要特殊安全处理。

4、其他垃圾包括除上述几类垃圾之外的砖瓦陶瓷、渣土、卫生间废纸等难以回收的废弃物，采取卫生填埋可有效减少对地下水、地表水、土壤及空气的污染。

#### 医疗废物分类

1、使用后的一次性医疗器械，不论是否剪除针头，是否被病人体液、血液、排泄物污染，均属于医疗废物，均应作为医疗废物进行管理。

2、使用后的各种玻璃（一次性塑料）输液瓶（袋），未被病人血液、体液、排泄物污染的，不属于医疗废物，不必按照医疗废物进行管理，但这类废物回收利用时不能用于原用途，用于其他用途时应符合不危害人体健康的原则。

### 危害

1、塑料：如塑料袋、塑料包装、快餐饭盒、塑料杯瓶、电器包装、冷饮皮等等

危害：难以分解，破坏土质，使植物生长减少30%；填埋后可能污染地下水；焚烧会产生有害气体。

2、电池：如纽扣电池、充电电池、干电池

危害：纽扣电池含有有毒重金属汞；充电电池含有有害重金属镉；干电池含汞、铅和酸碱类物质等对环境有害的物质。

3、剩餐：如与垃圾或快餐盒倒在一起的剩饭

危害：大量滋生蚊蝇；促使垃圾中的细菌大量繁殖，产生有毒气体和沼气，引起垃圾爆炸。

4、油漆和颜料：如建筑、家庭装修后的废弃物

危害：含有有机溶剂的油漆可引起头痛、过敏、昏迷或致癌；是危险的易燃品；颜料中多含重金属，对健康不利。

5、清洁类化学药品：如去油、除垢、光洁地面、清洗地毯、通管道等化学药剂，空气清新剂、杀虫剂、化学地板打蜡剂等

危害：含有机溶剂或大自然难降解的石油化工产品；具有腐蚀性；含氯元素(如漂白剂，地板洗剂等)，人体有毒；药品含破坏臭氧层物质；杀虫剂中，约有50%含致癌物质，有些可损伤动物肝脏。

### 处理

#### 填埋处理

填埋是大量消纳城市生活垃圾的有效方法，也是所有垃圾处理工艺剩余物的最终处理方法，中国普遍采用直接填埋法。所谓直接填埋法是将垃圾填入已预备好的坑中盖上压实，使其发生生物、物理、化学变化，分解有机物，达到减量化和无害化的目的。

### 焚烧处理

焚烧法是将垃圾置于高温炉中，使其中可燃成分充分氧化的一种方法，产生的热量用于发电和供暖。美国西屋公司和奥康诺公司联合研制的垃圾转化能源系统已获成功。该系统的焚烧炉在燃烧垃圾时可将湿度达7%的垃圾变成干燥的固体进行焚烧，焚烧效率达95%以上，同时，焚烧炉表面的高温能将热能转化为蒸汽，可用于暖气、空调设备及蒸汽涡轮发电等方面。焚烧处理的优点是减量效果好（焚烧后的残渣体积减少90%以上，重量减少80%以上），处理彻底。但是，根据美国的报道焚烧厂的建设和生产费用极为昂贵。在多数情况下，这些装备所产生的电能价值远远低于预期的销售额给当地政府留下巨额经济亏损。由于垃圾含有某些金属，焚烧具有很高的毒性，产生二次环境危害。焚烧处理要求垃圾的热值大于3.35MJ/kg，否则，必须添加助燃剂，这将使运行费用增高到一般城市难以承受的地步。

### 堆肥处理

将生活垃圾堆积成堆，保温至70℃ 储存、发酵，借助垃圾中微生物分解的能力，将有机物分解成无机养分。经过堆肥处理后，生活垃圾变成卫生的、无味的腐殖质。既解决垃圾的出路，又可达到再资源化的目的，但是生活垃圾堆肥量大，养分含量低，长期使用易造成土壤板结和地下水水质变坏，所以，堆肥的规模不易太大。

### 填埋场污染控制标准

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《国务院关于落实科学发展观 加强环境保护的决定》等法律、法规和《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》，保护环境，防治生活垃圾填埋处置造成的污染，制定本标准。

本标准规定了生活垃圾填埋场选址、设计与施工、填埋废物的入场条件、运行、封场、后期维护与管理的污染控制和监测等方面的要求。本标准适用于生活垃圾填埋场建设、运行和封场后的维护与管理过程中的污染控制和监督管理。本标准的部分规定也适用于与生活垃圾填埋场配套建设的生活垃圾转运站的建设、运行。自本标准实施之日起，《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-1997）废止。按照有关法律规定，本标准具有强制执行的效力。

### 处理技术工程

#### 生活垃圾无害化处理集成技术工程

由中科院广州能源研究所牵头，首席科学家陈勇研究员主持实施，并联合中科院成都生物研究所完成的“城市生活垃圾资源化、能源化综合集成技术工程示范”是广东省科技创新百项工程之一。该示范工程建于广东省博罗县，以百项工程专项支持作为启动资金，总投资2285万元，为200吨/日能量自给型城市生活垃圾综合处理利用系统，一期工程年处理生活垃圾54000吨，生产有机复混肥18000吨。不久前，已通过了由省科技厅主持的成果鉴定，专家评委一致认为该示范系统达到了国内领先水平，将为我国城市生活垃圾的资源化、减容化和无害化处理技术提供技术转化的平台。

#### 城市垃圾处理问题 影响国计民生

垃圾产量激增，严重危害环境。目前，我国的垃圾历年堆存量达60亿吨，1997年，全国的垃圾年产量达1.4亿吨，并以每年8-10%的速度增长，迄今为止，我国绝大多数的城市生活垃圾仍以露天堆放、填埋为主，不仅占用了宝贵的土地资源，而且对环境造成了严重的二次污染。

综合处理技术研究势在必行。垃圾进行资源化利用的主要障碍一方面在于垃圾自身成分复杂、难于进行资源化利用。另一方面是相关技术的研究开发还没有跟上，现有利用技术往往采用单一的模式（比如焚烧发电），对不同的垃圾成分采用同一方法处理，造成了处理过程自身大量的消耗，经济性差。因此，因地制宜，根据垃圾成分的不同，进行综合处理关键技术的研究，对从根本上解决垃圾问题具有重要意义，是关系到国计民生的一件大事。

#### 示范工程构思严谨 综合技术扬长避短

国、内外城市垃圾处理主要采用填埋、堆肥、焚烧等方法，其中填埋技术占地面积大；堆肥技术具有减容、减量及无害化程度低的缺点；采用垃圾焚烧技术，其减量化程度高，但投资巨大。因此，单纯地依靠某种技术来处理垃圾都不是适合中国国情的解决垃圾问题的根本方法。

本项目针对我国城市生活垃圾的特点，从“垃圾是放错了位置的资源”的观点出发，开发投资省、处理效率高、成本低的垃圾处理及资源化利用新技术与新工艺---能量自给型城市生活垃圾综合处理利用系统。根据我国垃圾的组成及各组分物化性质的不同，将垃圾的不同处理技术有机结合，在达到减容、减量和无害化目标的同时，将处理成本减小

到最低程度，并以最大可能综合利用垃圾资源。

多种技术同施并举 工序工艺科学合理

该项目的研究人员在对博罗县生活垃圾的组成情况进行研究的基础上，提出了采取分选、有机垃圾发酵、肥料加工、可燃物热解—焚烧、气化发电、无机垃圾填埋等工艺相结合的系统集成技术：

#### (1) 前分选工序

对城市生活垃圾经分选回收再生利用物，如可再生塑料、金属、废纸、玻璃；对分选出的可燃物进行焚烧；分选的可腐有机垃圾用发酵处理，处理后的有机垃圾生产成有机肥料；无机垃圾可用于填埋，铺路或用于改土（细无机垃圾）。

#### (2) 发酵工艺

城市有机垃圾通过微生物的作用，可使有机垃圾达到无害化和腐熟，并生产成有机肥料，为农业提供有机肥，可腐有机垃圾来自于自然，又回归于自然，从而维护了大自然的生态。本工艺可采用快速好氧发酵，高温后熟，处理周期为15天。采用封闭发酵产生的废气集中处理后高位排放，发酵过程中产生的渗出液循环使用，无废水排放。

#### (3) 有机垃圾加工制肥工艺

城市有机垃圾处理后的出路是生产成肥料，肥料的销路的畅通以及其使用范围的广泛使垃圾处理顺利进行，并且还会得到一定的经济效益。产品质量方面，肥料的销路及其使用范围除了堆肥的质量外，有机垃圾的加工也是重要的。处理后的有机垃圾通过二次筛分、生产粗堆肥或烘干后加工成细粉肥，该细粉肥可用于水田和旱地，各种作物均可施用。另外还可生产成有机无机复合肥料，该肥料不但有明显的增产效果并还可以提高化肥的利用率。

#### (4) 焚烧工艺

焚烧的特点是减量快，适合可燃物有机垃圾的处理，本处理技术将分选过程中分选出的可燃有机物用于焚烧。由于用于焚烧的垃圾含水率较低且热值高，焚烧时不需外加辅助燃，产生的热能用于制肥烘干所需的能量，这样又可节约能源。

本工艺采用热解焚烧技术对可燃有机垃圾进行减容、减量化处理。热解焚烧是近年来国际上开始发展的先进焚烧技术。该技术利用垃圾中有机物挥发份含量高这一特点，首先将垃圾进行热解（或称气化），挥发份释出后再进行气相燃烧。通过热解气化焚烧，烟气中的粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、HCl等经除尘、水洗等处理，保证了尾气的达标排放。

#### (5) 气化发电工艺

采用中国科学院广州能源研究所的废弃物气化-内燃机发电技术，其原理与热解（气化）焚烧相同。可燃气体在内燃机中高温燃烧，可将有害大分子有机物完全燃烧，生成CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O等小分子的无害物质。该工艺的特点是装机容量小、投资省，启动灵活方便。本工艺是降低生产成本的关键环节。

#### (6) 填埋工艺

本系统的填埋部分利用原有的垃圾填埋设施。

科技创新攻克难关 技术集成独具特色

解决了一系列关键科学技术问题。热解焚烧的数学模拟及热解焚烧、气化设备的放大效应；有机垃圾气化发电工艺研究与设备开发；热处理过程污染物的形成机理及控制方法；分选、堆肥、热解焚烧供热、气化发电、水气渣净化等技术集成、优化、控制研究。

贯穿了独创的单元处理技术。热解焚烧是目前先进的垃圾焚烧技术，本所在前期研究的基础上，自行开发了强旋流热解焚烧炉，使热解产生的可燃燃气在气查高温燃烧，从而最大限度地减轻二次污染。气化发电系统是根据分选后可燃垃圾的性质采用专用气化炉（自主知识产权）和内燃机发电的实用化系统。

采用了综合集成技术：首次将垃圾分选、堆肥、热解焚烧供热、气化发电、制肥技术相结合，优化了工艺配置，整体水平处于国内领先地位，为今后大规模推广奠定了理论和实践基础。

建设中注意密切合作 投产后实行企业管理

该项目采用院、地、所、企业相结合的模式进行运作，充分发挥了合作方的优势，为今后科技成果转化提供了可以借鉴的成功模式。

强强联合，确保技术的先进性。本项目由广州能源所牵头，与成都生物研究所进行联合，确保所开发技术的先进性和可靠性。

与地方政府密切合作，确保工程进度。项目分工经各方协调确定。项目总负责单位为广州能源研究所，并分别与博罗县政府、企业签定有关合同及任务书，明确各自职责。

以企业形式运作示范工程。调试及技术培训完成后，示范工程交给企业来负责运行。在博罗成立了专门的项目公司，该公司由当地政府、投资企业、研究所三家合作组建。

建立合资企业，加快技术推广。与社会上具有投资实力、社会关系广泛的企业合作，成立了专门的环保公司 - 广东威斯特环境工程有限公司，负责技术推广。研究所主要负责提供技术支持，合作方主要进行市场开拓工作。

投资运行成本较低 市场前景极其广阔

随着国民经济的发展，垃圾的处理已摆放到各级政府的议事日程之上。传统的垃圾处理都具有运行成本高，产出小（填埋完全无产出）等问题，即使政府投资建设，每年的高额运行费用也会成为地方政府的巨大负担。而广州能源所牵头完成的城市生活垃圾资源化、能源化综合集成技术，其他或传统的垃圾处理方式相比，具有明显的除弊兴利优势，



且投资、运行成本较低：系统投资成本相当于国外技术的1/5，相当于国内其它技术的1/2，其中设备投资成本在10万元/吨以下；以垃圾处理量150万吨/日计，从垃圾进厂到易腐有机物发酵生产出粗堆肥产品，可燃有机物能量利用，运行成本约20元/吨。

中科院广州能源研究所城市生活垃圾资源化、能源化综合集成技术工程示范上的新突破，为我国乃至周边地区的垃圾资源化利用起到了良好的示范作用，为该领域的发展提供了成熟的技术及其转化平台。可以预见，在我国和广东省经济快速发展，城市生活垃圾资源化、能源化综合集成技术成果在全省甚至全国具有良好的市场前景。以我国年产垃圾1.5亿吨计，如果其中一半采用能量自给型堆肥系统来处理，总需求即可达到360亿元以上（不含征地、填埋区建设费用），而且由于垃圾产量目前还在逐年增加，因此市场规模还在扩大。

## 处理设备

随着我国经济建设和城市建设的高速发展，城市框架越来越大，城市人口不断增多，生活垃圾量也越来越多。原有的简易垃圾堆放场裸露堆放，蚊蝇孳生，塑料袋满天飞，并且波及市郊和近郊农村。堆放场周围污水四溢，严重影响了周边环境。建设新的垃圾处理填埋场，是解决垃圾问题的根本出路。各地政府对此非常重视，把垃圾填埋处理场作为重点工程，从资金和政策上给以扶持并开征城市垃圾处置费，用于城市生活垃圾的处置。

### 一、生活垃圾处理系统的工艺路线及设备组成

#### 1 工艺路线

垃圾 板链式定量输送机 筛前手工分选输送机 滚筒式分选筛 筛上物输送机 A

筛下物一级输送机 B

A 筛上物分选输送机 除铁分选输送机 筛上物运输至火电厂焚烧发电

B 筛下物二级输送机 运输堆肥厂 运输堆肥厂 加菌种高温堆肥加专用肥效助剂 包装 成品

#### 2 设备组成

1 板链式定量输送机

2 输送机操作检修台架

3 筛前输送机

4 分选工作台架及检修台架

5 圆筒旋转式分选筛

6 筛上物一级输送机

7 筛上物二级分选输送机

8 分选工作台架

9 强磁除铁机

10 筛下物一级输送机

11 筛下物二级输送机

### 二、处理系统的主要工艺参数

#### 1 板链式定量输送机

主电机：7.5 KW 转速：960 r/m

拨料电机功率：4 KW 转速：1440 r/m

板链工作长度：5800 mm 宽度：1500 mm

#### 2 筛前输送机

电机功率：4KW 转速：960 r/m

输送长度：19000 mm 输送带宽度：1200 mm

#### 3 圆筒旋转式分选筛

电机功率：30 KW 转速：1440 r/m

分选长度：7500 mm 分选筛直径：2400 mm

#### 4 筛上物一级输送

电机功率：5.5 KW 转速：960 r/m

输送长度：12000 mm 输送带宽度：800 mm

#### 5 筛上物二级分选输送机

电机功率：4 KW 转速：960 r/m

输送长度：8000 mm 输送带宽度：1200 mm

#### 6 强磁除铁机

电机功率：4 KW 转速：960 r/m

除铁长度：2800 mm 除铁带宽度：1200 mm

#### 7 筛上物一级输送机

电机功率：5.5 KW 转速：960 r.p.m

输送长度：8000 mm 输送带宽度：800 mm  
8 筛上物二级输送机  
电机功率：5.5KW 转速：1440 r.p.m  
输送长度：17000 mm 输送带宽度：1200 mm

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/1303.html>