

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

*B09B 5/00 (2006.01)*

*B09B 3/00 (2006.01)*

*C05F 9/00 (2006.01)*

*F23G 5/00 (2006.01)*

[21] 申请号 200710011116.5

[43] 公开日 2007年9月19日

[11] 公开号 CN 101036916A

[22] 申请日 2007.4.24

[21] 申请号 200710011116.5

[71] 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路2号

[72] 发明人 李爱民 鞠茂伟 李东风

[74] 专利代理机构 大连理工大学专利中心

代理人 侯明远 李宝元

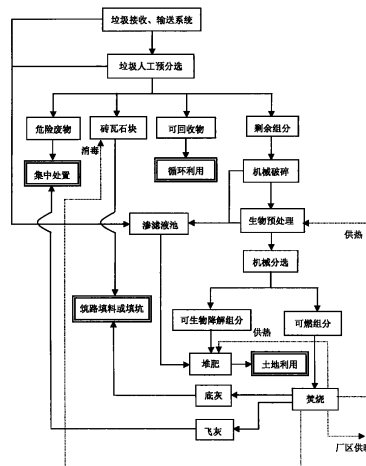
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## [54] 发明名称

基于生物预处理的生活垃圾综合处理工艺

## [57] 摘要

一种基于生物预处理的生活垃圾进行综合处理的工艺，属于环保技术领域，其特征在于主要由垃圾人工预分选、生物预处理、垃圾堆肥和垃圾焚烧工艺组成，生活垃圾经人工预分选后，将垃圾分成4类，砖瓦石块组分用于筑路或填坑，可回收组分回收利用；危险废物送危险废物处理厂集中处置；剩余垃圾进行生物预处理后，经机械分选分成可生物降解组分和可燃组分，可生物降解组分堆肥处理后进行土地利用，可燃组分焚烧处理。本发明的效果和益处是：使生活垃圾分类后合理利用，无须处理渗滤液和设置卫生填埋场。本发明实现了生活垃圾的“无害化、减量化、资源化”，降低了投资成本和运行费用，符合中国国情，是可靠、有效的生活垃圾综合处理方法。



1. 一种基于生物预处理的生活垃圾综合处理工艺，包括垃圾预分选、生物预处理、有机垃圾堆肥和焚烧处理工艺，其特征在于如下步骤：

(1) 垃圾预分选：将生活垃圾在预分选车间内对生活垃圾进行人工预分选，将生活垃圾分为4类：砖瓦石块组分、可回收组分、危险废物组分和剩余组分；其中的砖瓦石块组分用于筑路填料和填坑，可回收组分中包括金属玻璃类等可回收利用的成分，直接回收利用；电池日光灯管等危险废物属于危险废物组分，送危废中心集中处置；剩余垃圾经机械破碎后送到生物预处理车间；

(2) 生物预处理：机械破碎后的剩余垃圾送到生物预处理车间，进行生物预处理；利用微生物对可生物降解垃圾进行好氧发酵，在好氧发酵过程中对料堆进行间歇翻动，借助于预处理过程的生物反应热和通风作用，使垃圾中水分部分蒸发，同时收集该过程中产生的渗滤液；生物预处理过程4-6天，进入机械分选，利用滚筒筛将大部分可生物降解垃圾分离；

(3) 有机垃圾堆肥：经过预处理分离后的生物降解垃圾的含水率大幅降低，利用渗滤液作为补充水分，调节堆肥过程；

(4) 焚烧处理：经过生物预处理分离后的燃垃圾的含水率大幅降低，含水率降到50%以下；垃圾热值得到明显提高，热值达到8000kJ/kg以上，将其燃烧；焚烧产生的底灰与之前分选出的砖瓦石块一起用于筑路填料和填坑，焚烧产生的飞灰与之前分选出的危险废物一起送往危险废物处理厂进行固化处理后填埋；焚烧过程采用燃前、燃中和燃后三重措施控制二恶英的排放，将烟气中的二恶英浓度降低至 $0.5\text{ng}/\text{Nm}^3\text{TEQ}$ 以下。

## 基于生物预处理的生活垃圾综合处理工艺

### 技术领域

本发明属于环保技术领域，涉及一种基于生物预处理的生活垃圾进行综合处理的工艺。根据我国城镇生活垃圾可生物降解组分含量高、含水量大、热值低的特点，对生活垃圾进行有效分类，并根据不同种类的垃圾进行分别处理。

### 背景技术

目前国内外的生活垃圾处理技术，均以无害化、减量化、资源化为目标，最常用的处理方法主要有填埋、焚烧和堆肥，它们各有不同的使用范围和条件，从循环经济的角度分析，只有从垃圾产生的源头、收集、运输和处理的全过程进行管理，才能真正地做到垃圾的无害化、减量化和资源化。

直到目前，国内很多城镇仍采用简单堆放的方法，由于垃圾是一种极其复杂的废物，由于生物降解和化学作用，随着时间的推移会逐渐腐烂和生物降解，产生有严重危害的渗滤液和有爆炸可能性的沼气，渗滤液还可能进一步污染地下水，给人和动物的健康造成严重的威胁。卫生填埋法，在填埋场底部和周围铺有防渗材料，并铺设集水和排水盲沟以排出渗滤液，可以解决渗滤液污染地下水的问题。但目前我国城镇垃圾的可生物降解组分含量高、含水量大，直接采用填埋处理方法，运输成本高，占用土地面积大，填埋过程将产生大量渗滤液，处理渗滤液难度大；堆肥法可以将易腐的有机物通过好氧或厌氧堆肥的方法使有机废物熟化和稳定化，杀灭有害病菌和虫卵，从而达到无害化，并可以制成有机营养土，但堆肥只适用于可生物降解的厨余等有机垃圾，国内垃圾目前普遍采用混合收集，直接采用堆肥处理技术导致堆肥杂质含量高、肥效太低，无法应用；焚烧法是垃圾的一种高温处理技术，其最大优点是减量化和无害化

程度较高，焚烧产生的热量可用于发电和供热，残渣可直接填埋，可大大减少废物的体积和重量，目前在国外发达国家和国内经济发达的现代化城市都有广泛应用，但焚烧法对垃圾的热值要求较高，我国大多数城镇垃圾的状况均不适合进行直接焚烧处理。并且高含水率低热值垃圾在焚烧过程中容易产生二恶英等污染物，运行费用高。

鉴于我国垃圾的实际特性和卫生填埋、焚烧和堆肥处理的各自局限性，采用多种垃圾处理方法优化组合的垃圾综合处理工艺，以取得最佳的环境效益、社会效益和经济效益。

## 发明内容

本发明要解决的技术问题是为了克服传统生活垃圾处理方法的局限性，针对我国城镇生活垃圾混合收集、热值低、含水量高、灰分大等特点，提出一种基于生物预处理技术，将堆肥、焚烧和废物循环利用等方法有机的结合起来生活垃圾综合处理方法。

本发明的技术方案是：

该生活垃圾综合处理工艺包括垃圾预分选、生物预处理、有机垃圾堆肥和焚烧处理等工艺，具体步骤如下：

1、垃圾预分选：首先将生活垃圾在预分选车间内对生活垃圾进行人工预分选，将生活垃圾分为4类：砖瓦石块组分、可回收组分、危险废物组分和剩余组分；其中的砖瓦石块组分可用于筑路填料和填坑，可回收组分中包括金属玻璃类等可回收利用的成分，可以直接回收利用；电池日光灯管等危险废物属于危险废物组分，送危废中心集中处置；剩余垃圾经机械破碎后送到生物预处理车间。

2、生物预处理：机械破碎后的剩余垃圾送到生物预处理车间，进行生物

预处理；利用微生物对可生物降解垃圾进行好氧发酵，在好氧发酵过程中对料堆进行间歇翻动，借助于预处理过程的生物反应热和通风作用，使垃圾中水分部分蒸发，同时收集该过程中产生的渗滤液；生物预处理过程可有效降低垃圾的含水率，改变可生物降解垃圾的力学特性和粒度分布。生物预处理过程需 4-6 天，然后进入机械分选，利用滚筒筛将大部分可生物降解垃圾分离。

3、有机垃圾堆肥：经过预处理分离后的可生物降解垃圾的含水率大幅降低，可利用渗滤液作为补充水分，调节堆肥过程。这样本工艺的堆肥处理过程把可生物降解垃圾腐殖质化，并在堆肥过程中消耗渗滤液，避免了对渗滤液进行净化处理流程。

4、焚烧处理：经过生物预处理分离后的可燃垃圾的含水率大幅降低，含水率可降到 50%以下；垃圾热值得到明显提高，热值达到 8000kJ/kg 以上，这样无须添加辅助燃料即可持续燃烧。

焚烧产生的底灰与之前分选出的砖瓦石块一起用于筑路填料和填坑，焚烧产生的飞灰与之前分选出的危险废物一起送往危险废物处理厂进行固化处理后填埋。

焚烧过程采用燃前、燃中和燃后三重措施控制二恶英的排放，燃前采用预分选技术将富含氯元素的 PVC 塑料类物质检出，燃中通过控制燃烧工况（3T）抑制二恶英前驱物的生成，燃后通过烟气急冷清洗、活性炭吸附技术脱除烟气中的二恶英。这三种措施可将烟气中的二恶英浓度降低至  $0.5\text{ng}/\text{Nm}^3\text{TEQ}$  以下。

本发明的效果和益处是：通过生活垃圾人工预分选、机械破碎、生物预处理、机械分选等方法，将生活垃圾进行分类，对不同种类的垃圾进行分别处理，砖瓦石块等惰性物质和焚烧底灰可用于筑路填料或填坑，金属、玻璃等可回收物质循环利用，电池、灯管和焚烧飞灰等危险废物送至专门危废处理厂处理，

厨余、果皮等易腐垃圾进行堆肥处理后可制成有机营养土用于土地利用，易燃物质进行焚烧处理并对产生的热能进行回收利用，使混合收集的生活垃圾得到充分分类和合理利用，而且工艺中无须处理渗滤液和设置卫生填埋场。

本工艺发明不仅实现了生活垃圾的“无害化、减量化、资源化”，而且降低了投资成本和运行费用，符合中国国情和国内城镇垃圾的实际情况，是可靠、有效的生活垃圾综合处理方法。

## 附图说明

附图是本发明的工艺流程图。

## 具体实施方式

下面结合技术方案和附图详细叙述本发明的具体实施例。

垃圾车称重后，垃圾被倒入密闭的钢筋混凝土结构的垃圾贮槽中，垃圾贮槽底部倾斜设计，收集渗滤液排至渗滤液池。垃圾送入人工预分选车间，进入分选皮带输送机，进行人工分选，除去大部分危险废物（电池、灯管等）、可回收废物（金属、玻璃等）和砖瓦石块。剩余垃圾组分经破碎机破碎到当量直径小于 50mm 的散体。破碎后剩余垃圾组分进入生物预处理单元，在微生物的作用下进行好氧发酵，收集该过程产生的渗滤液，排至渗滤液池。剩余垃圾利用滚筒筛进行机械分选，可生物降解垃圾由于粒径大幅减小，得以与非可生物降解垃圾分离，可生物降解垃圾进行堆肥处理，非可生物降解垃圾属于易燃物质，通过炉排焚烧炉焚烧处理。使用渗滤液调节堆肥过程中的垃圾含水率，省去渗滤液处理工艺，垃圾堆肥后用作土地利用的肥料。易燃物质焚烧过程中，焚烧产生的底灰与砖瓦石块混合用于筑路和填坑，焚烧产生的飞灰与危险废物送至危险废物处理厂集中处置，焚烧产生的烟气经过烟气处理工艺脱除二恶英、HCl、硫氧化物和氮氧化物等有害物质，焚烧产生的热量经余热锅炉回收利用。

