

# 城市生活垃圾-菜市场垃圾处理的探索

罗茜, 李道华

(西昌学院, 四川 西昌 615022)

**【摘要】** 本文通过对城市生活垃圾-菜市场垃圾及农村沼气生产的状况分析, 并对菜市场垃圾进行沼气发酵处理实验, 提出了应用菜市场垃圾进行沼气生产, 集中供气, 实现能源可再生的多样化, 同时实现用沼渣液建立无公害化农业基地的构想。

**【关键词】** 生活垃圾; 菜市场; 沼气; 生态循环

**【中图分类号】**X705 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2005)04-0083-04

随着我国国民经济的迅速发展, 农业工业化的设想逐步得以实现, 全国城镇人口迅猛增加, 但随之而来的是城市垃圾处理问题, 特别是中小城市的生活垃圾处理问题日益突出。另一方面, 随着我国工业化进程的加快, 能源资源问题日益严峻, 目前我国已成为世界第三大石油进口国。煤炭是我国能源的主力军, 在我国的能源消费构成中一直占70%以上, 众所周知煤能源既不可再生, 且环境污染大, 对民用燃煤尤为如此。同时随着天然林保护和生态环境保护工作的加强, 农村民用燃料缺乏问题日益突出, 为此, 我们作了一些富有有成效的探索。

## 1 城市生活垃圾问题和处理分析及发展方向

国内许多学者和专家均认为: 中国的城市生活垃圾问题和处理问题不外乎是两大类问题, 一是如何实现垃圾分类; 二是如何实现无害化处理。

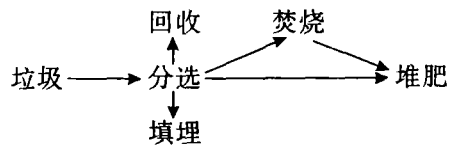
### 1.1 城市生活垃圾问题的分析

由于东方人的生活基本饮食习惯, 物质生活水平及人口基本素质, 造成中国的城市生活垃圾和欧

美国家的城市生活垃圾其成份有较大的差异, 其可分类性值得怀疑。

### 1.2 城市生活垃圾处理问题的分析

我国现阶段的城市生活垃圾处理方法的种类较多, 但主要是以



为主要流程的方法, 其中存在的问题, 一是前面提到的城市生活垃圾大军使各城市生活垃圾处理厂分选有效回收率微乎其微; 二是焚烧温度极不易达到900℃以上, 各种废旧化学品在焚烧过程中产生的二噁英等有害有毒气体严重污染环境; 三是以重庆、武汉、南通、宜昌等城市的生活垃圾组成为例。

现有机废物和无机废物几乎各占50%, 若将不能降解的塑料、橡胶制品算上, 真正可生化降解的有机废物在40%左右, 因此堆肥的有机含量是较低的, 上述这些因素也是造成目前各城市生活垃圾无害化处理厂及各市政财政的沉重负担的原因, 以四川省西昌市200T/d为例, 每年需市财政额外补贴200余

表1 重庆、武汉、南通、宜昌等城市的生活垃圾组成<sup>(1)</sup>

城市	有机废物 (%)					无机废物 (%)					其他
	厨金	废纸	纤维	竹木制品	塑料器材	合计	废金属	玻璃陶瓷	煤炭、水泥、碎石	合计	
重庆	38.76	.64	0.97	1.58	9.10	51.45	0.53	9.03	37.99	47.55	1.00
武汉	39.16	4.33	1.33	3.20	7.5	55.52	0.69	6.55	32.74	39.98	4.50
南通	40.05	4.2	1.72	1.31	8.90	56.18	0.82	5.10	34.40	40.31	3.5
宜昌	29.54	1.22	0.73	1.05	1.18	33.72	0.41	8.03	55.84	64.28	2.00

收稿日期: 2005-10-16

作者简介: 罗茜(1970-)女, 讲师, 主要从事环境科学和有机化学的研究及教学工作。

万元,才能维持正常的运行;四是就我国绝大部分的县城和集镇,尤其是广大的西部地区,无论是生活垃圾的量和地方财力还是管理水平均不可能建立这样的城市生活垃圾无害化处理厂的;五是城市生活垃圾的存放,堆肥和露天堆放均会产生大量的CH<sub>4</sub>气体,据英国科学家研究表明<sup>[2]</sup>,在导致全球变暖的温室效应气体中,CH<sub>4</sub>是主要气体之一,占总量的20%。

### 1.3 城市生活垃圾处理的发展

目前我国采用的城市生活垃圾无害化处理方

式,其核心是卫生填埋,欧美等发达国家通过近几十年来的城市生活垃圾无害化处理的实践后,许多学者和专家提出直接卫生填埋的观点,主要是直接卫生填埋法具有成本低廉(是焚烧法的1/15~1/8,是堆肥处置法的1/5~1/3),适用范围广、无二次污染,环保效果显著和处置彻底等优点。因此得到世界各国的普通采用,国外城市生活垃圾直接卫生填埋方式所占比例如表2所示<sup>[3]</sup>。

表 2 国外卫生填埋方式所占比例统计表(单位%)

美国	日本	德国	英国	法国	荷兰	比利时	奥地利	瑞典	澳大利亚	意大利
75	23	65	88	40	45	62	60	35	65	86

## 2 农村沼气应用和城市菜市场垃圾的现状

由于我国是能源贫乏的国家,因此,在建国后不久就大力在全国各地农村推广应用沼气,不仅可解决燃料问题,同时在偏远地区还可以解决照明问题,取得了显著的成绩。

### 2.1 推广农村沼气应用的模式问题

目前全国各地均有能源办和沼气办的日常设备机构,其主要职能是推广农村沼气的应用,但这样的模式应该讲仍是计划经济的模式。其问题:一是国家投入沼气生产物资,农民投工投力,造成沼气生产的指导性强,农民主动性差,即为需求性差;二是村民单家独户修建沼气池,造成物资资源分散,沼气不能合理配置等问题;三是物资分配随意性大,容易滋生腐败。

### 2.2 农村沼气生产中存在的问题

虽然农村沼气的应用已有几十年的历史了,但随着社会的发展,普遍存在着一些可以讲是没法克服的问题:一是随着农村家庭日趋小型化,居住条件的不断改善,特别是城市周边农村,造成沼气池碳源的严重不足;二是根据使用者的经验,要想沼气池产气效果好,光有有机粪类是不够的,需补加青草之类的新鲜有机物,要解决这个问题较难;由于沼气池分散,管理水平低,气源不稳定,形成多数农家备有两套燃料装置,成本增高。

### 2.3 城市菜市场垃圾和农村桔杆的现状

2.3.1 城市菜市场垃圾现状 随着人们生活水平的提高,对新鲜蔬菜的品质要求也不断提高,通过调查了解蔬菜从地里出来,为了保持新鲜程度,均不作任何的处理。到了菜市场一方面去除陈旧的叶、径等,

另一方面卖菜的人为了提高菜品的质量,满足人们对净菜的要求,因此大量的菜叶、径、根等留在了城市的菜市场。调查的四川省西昌市30万城区人口的滨河、西门坡等十二个菜市场,每天的菜市场垃圾就达近30T。从其成份看95%以上是易发酵腐烂的菜叶、径、根等;3~4%的是各种竹、藤、草编制的有机包装品;1%左右的是周边附近居民倾倒的生活垃圾,如煤灰等,约0.5%的为各种塑料食品袋,即人们常说的白色污染物。

2.3.2 农村桔杆的现状 目前农村桔杆大多采取就地焚烧沃肥的办法来解决,但带来的问题:一是焚烧的烟气造成环境污染,特别是城市周边,在我国,成都、合肥等城市就造成了由于焚烧桔杆形成的烟雾,使飞机不能起降;二是桔杆作为一种有机物资源严重浪费了。

## 3 城市菜市场垃圾沼气化的初步实验

根据上述情况分析,设想用城市菜市场垃圾和桔杆进行发酵产生沼气,集中供城市周边农村或生态小区用气。选西昌市海南乡尹姓农户家的已闲置了近四年的沼气池为点,西昌市滨河菜市场的菜市场垃圾和陈放近一年的玉米桔杆为原料进行实验。

### 3.1 沼气池类型

沼气池为园型H=5.5m、D=1.2m、V=6.22m<sup>3</sup>

### 3.2 沼气池装料

菜市场垃圾进行稍加塑料食品袋分选,按菜市场垃圾和桔杆重量比为4:1装池,总重量为4.0T,并加50kg过磷酸钙,加水封进出料口,封口进行发酵,安装气体流量计,接管至燃具。

3.3 实验时间 90天, 每天上午 10:00, 下午 4:00 记录一次温度和产气量, 并观察燃烧的火焰状况。每 10 天采集气体进行分析测试 CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub> 气体含量。

3.4 气体测试分析方法: 气相色谱法

3.5 实验结果

3.5.1 沼气池温度 最低值 40.5℃, 最高值 65.3℃。

3.5.2 气体燃烧火焰 呈淡兰色。

3.5.3 气体特点 温度为 40℃~55℃, 为水蒸气饱和和气体。

3.5.4 气体产量情况 根据气体测量, 90 天气体总

产量 230m<sup>3</sup>。

3.5.5 气体成份情况 以每 10 天产气为点作气体成份测试。

3.5.6 沼渣液产量 4.8T

3.5.7 实验结果分析 首先是由于没有粪类有机物, 在没有加入磷肥前, C、N、P 比例失调, 不利于厌氧菌的产生, 实验失败; 其次是前 20 天气体产量较小, 在 60 天的时候达到最大值, 随后产量下降, 气体组成 CH<sub>4</sub> 气体含量逐步升高, CO<sub>2</sub> 气体含量逐步下降, 但总体组成, CH<sub>4</sub> 气体含量占 40~60%, CO<sub>2</sub> 区体

表 3 每 10 天上、下午平均值

天数	10	20	30	40	50	60	70	80	90
气体体积 m <sup>3</sup>	0.21	0.68	1.32	2.08	3.41	5.65	4.37	2.72	0.96

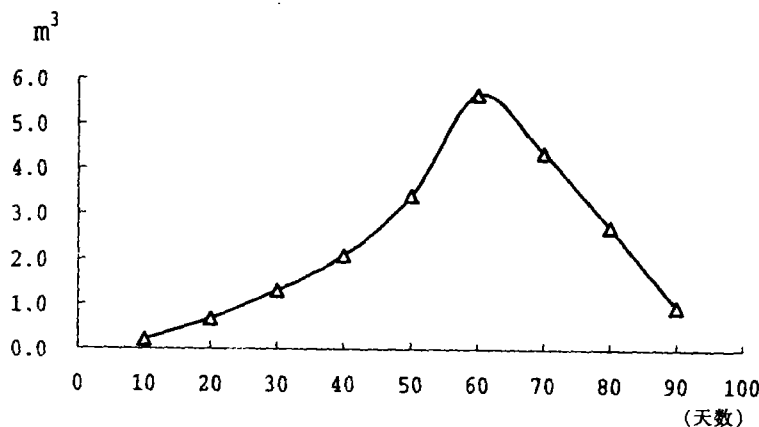


图 1 气体产量曲线图

表 4 以每 10 天 CH<sub>4</sub> 气体和 CO<sub>2</sub> 气体含量

天数	10	20	30	40	50	60	70	80	90
CH <sub>4</sub> %	13.2	5.2	34.6	59.0	62.1	62.8	63.0	62.5	56.7
CO <sub>2</sub> %	39.0	88.5	66.2	56.8	55.0	54.7	53.8	52.0	48.2

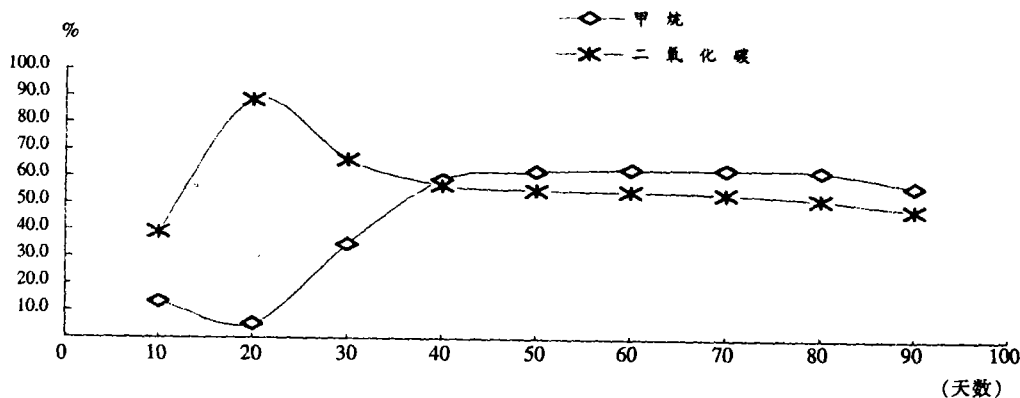


图 2 CH<sub>4</sub> 气体和 CO<sub>2</sub> 气体含量曲线图

气体含量占 30%~50%。最后,产气的理论计算模式,按照填埋场 CH<sub>4</sub> 产量,产率,在理论上有四种计算方法,即质量平衡理论产气量模型,理论动力学模型,生物降解理论最大产气量模型和化学计量式模型中的 COD 估算模型进行理论计算,根据 IPCC(政府间气候变化委员会)1995 年推荐的垃圾中可降解有机碳的含量和有机物的 COD 值<sup>[4]</sup>。

本实验理论计算 CH<sub>4</sub> 值为 0.063m<sup>3</sup>/kg×4000kg=252m<sup>3</sup>

与实际产气量 230m<sup>3</sup> 基本符合。

#### 4 建立城市农村生态循环经济战略构想的思考

2008 年北京奥运会,我们的理念是“绿色奥运”。环境保护和可持续发展道路是我国的六大基本国策之一,通过以上的分析和实验结果,建立城市农村生态循环经济成为可能。

##### 4.1 城市生活垃圾—菜市场垃圾的处理方式和成本

城市菜市场垃圾一般都具有“乱、脏、差”的特点,不能用作他用,只能作为垃圾弃之。目前四川省西昌市每天均由工商管理部门的市管会卫生所组织车辆运到西昌市垃圾处理厂进行处理,向垃圾处理厂交纳处理费每 5T 为 30.00 元,每天 180.00 元,每年 65700.00 元,加上车辆和人工工资费用,每年费用近十万元。同时,垃圾处理厂无形中增加了处理量 15%,对广大西部地区采取直接填埋的县、镇城市同

样地增大了填埋量,占据了不可再生的土地资源。

##### 4.2 沼气的集中供应和效益

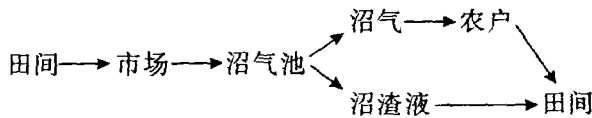
山东淄博市临淄区朱台镇西单村于 1990 年 7 月建立了一座农村沼气集中供气工程<sup>[5]</sup>。解决了大型沼气池的安全,管道输送和气体净化等问题。根据实验结果,以四川省西昌市为例,每天菜市场垃圾和桔杆 4:1,即每天可发酵有机物为 37.5T,理论产气量 0.063×37.5×1000=236.25m<sup>3</sup>,以每户每天使用 0.2m<sup>3</sup> 计,可供 1181 户人家的民用燃料,这就为规模化商业动作提供了可能性,如果采用规模化沼气池集中供应,每户按 30.00 元/月计,沼气产生的经济效益为 42.516 万元。

##### 4.3 沼渣液的应用和生态循环经济的效益

据报道<sup>[6]</sup>,沼渣液在肥料,浸种,防治病虫害,食用菌栽培,喂猪,养鱼有着广泛的应用,是非常典型的环保型的富养物料。据实验记录以西昌市为例,每天可产生 45T 沼渣液,按市场售价 150.00 元/吨计,全年可产生沼渣液生态循环经济效益 246.375 万元。

##### 4.4 建立无公害,生态循环经济基地的构想

试想将各大型或较大型的沼气池集中分布于田间地头,用管道连接集中供气,沼渣液就地消耗建立无公害化的蔬菜,经济作物基地,形成



的生态循环经济系统。

致谢:感谢李道华教授的指导!

#### 参考文献:

- [1] 高 光,董雅文,金浩波等.城市垃圾处理管理对策研究[J].城市环境与城市生态,2000.13(2):39~41.
- [2] 吴惟.酸雨可减缓全球变暖.环球时报,2004.8.9.
- [3] 李光辉.城市垃圾填埋的发展.中国环境报,1998.2.21.
- [4] 沈东升.生活垃圾填埋生物处理技术化学[M].工业出版社,2003.5:229~234.
- [5] 王新华.一座农村沼气集中供气工程[J].农村能源.1992.41(1):19~20.
- [6] 康新革.浅析沼气发酵产物综合利用途径[J].运城学院学报,2004.22(2):28~29.

## Urban Living Rubbish—Exploration on Rubbish Dispose of Vegetables Market

LUO Qian, LI Dao-hua

(Xichang College, Xichang 615022, Sichuan)

**Abstract:** By the status analysis of urban living rubbish—rubbish in vegetables market and marsh gas production in country and the marsh gas disposing experiment of rubbish in vegetables market, this paper presents applying vegetables market rubbish to produce marsh gas. supplies gas together and comes true the varieties of renewable energy resources, meanwhile, presents the proposition of building harmless agricultural base by liquid marsh gas.

**Key words:** Living rubbish; Vegetables market; Marsh gas; Ecological cycle

(责任编辑:李道华)