

偏远集镇生活垃圾无害化处置方案研究

王光银

云南光之子环保科技有限公司

DOI:10.12238/eep.v5i1.1516

[摘要] 偏远集镇的生活垃圾产生量小,约0.5kg/人·天,1万人的小镇每天产生约5吨生活垃圾,生活垃圾外运成本高,运输不方便,焚烧及热解的设施建设成本高,运行成本高。农村生活垃圾存在含水量高(50-60%),热值低(低于3500大卡/吨),泥灰含量高,基于此,偏远集镇的生活垃圾不适合焚烧发电,针对5-20吨的生活垃圾处理,可采用分段燃烧,该工艺对生活垃圾的适应性广,建设成本低,运行成本低,单位垃圾污染物产生量少,存在的问题是烟气中一氧化碳及焦油含量高。本文结合工作实践和调查分析,提出了回风式垃圾热解炉处理农村生活垃圾,为偏远集镇生活垃圾处理设施的下一步建设及运维管理提供支撑。

[关键词] 偏远集镇; 生活垃圾; 回风式垃圾热解炉

中图分类号: R124.3 **文献标识码:** A

Study on the Harmless Disposal Scheme of Household Waste in Remote Market Towns

Guangyin Wang

Yunnan Guangzhizi Environmental Protection Technology Co., Ltd

[Abstract] The amount of domestic waste produced in remote market towns is small, about 0.5kg/person a day. The town with 10000 people produces about 5 tons of domestic waste every day. The cost of domestic waste outward transportation is high, the transportation is inconvenient, the construction cost of incineration and pyrolysis facilities is high, and the operation cost is high. Rural domestic waste has high water content (50-60%), low calorific value (less than 3500 kcal / t) and high mud ash content. Based on this, the domestic waste in remote market towns is not suitable for incineration and power generation. For the treatment of 5-20 tons of domestic waste, staged combustion can be adopted. This process has wide adaptability to domestic waste, low construction cost, low operation cost and less pollutant production per unit waste. The problem is that the content of carbon monoxide and tar in flue gas is high. Combined with work practice, investigation and analysis, this paper puts forward the return air waste pyrolysis furnace to treat rural domestic waste, so as to provide support for the next construction, operation and maintenance management of domestic waste treatment facilities in remote market towns.

[Key words] remote market town; domestic waste; return air type waste pyrolysis furnace

引言

近年来,随着我国城乡经济的高速发展,城镇化进程速度不断加快,提高了人民生活水平,同时生活垃圾的产生量也越来越多,已成为阻碍城乡经济可持续发展的障碍之一。特别是在广大农村地区,环保基础设施建设明显滞后,人居环境脏乱差现象比较突出,农村环境污染特别是生活垃圾污染问题已成为制约生态文明建设的重要因素,严重影响了

农村居民的生产生活,并且阻碍了农村经济社会的可持续发展。在党的十九大报告中,“坚持人与自然和谐共生,必须树立和践行绿水青山就是金山银山的发展理念”,并作出了“实施乡村振兴战略”的重大决策部署。经济发展不应是对资源和生态环境的竭泽而渔,生态环境保护也不应是舍弃经济发展的缘木求鱼,而是要坚持在发展中保护、在保护中发展。对农村城(集)镇生活垃圾进行规范

处置,便是实施乡村振兴战略二十字方针之“生态宜居,治理有效”这两项要求的重要抓手之一。为此,笔者结合昭通市实际情况,提出了回风式垃圾热解炉技术处理农村生活垃圾,为偏远集镇生活垃圾处理设施的下一步建设及运维管理提供支撑。

1 回风式生活垃圾热解炉原理

垃圾热解是指在无氧或缺氧加热条件下,有机垃圾组分发生大分子断裂,产

生小分子气体、热解溶液和炭渣的过程。对生活垃圾的实际热解之前,还存在一个干燥过程,即物料中的外部水分和毛细结构吸附的水分被首先加热蒸发,将物质中的结构水除去,水分析出结束且物料达到一定温度后,才进入热解阶段,热解本身是一个复杂且同时发生多种化学反应的过程。包含有机大分子的键断裂,有机分子的异构化和小分子的聚合等反应,最后生成各种较小的分子。本文中的回风式垃圾热解炉工作原理如下:

由于垃圾的热值低,为了在炉体反应器内能提供足够的热解和气化所需的热量,需要在热解炉运行前,在热解炉底部添加生物质燃料进行初期加温,使炉内温度达到垃圾热解所需温度;炉内温度达到热解要求后即可停止加温,由于炉体采用高性能保温材料,且内设高效热气循环装置,热能损失较少,垃圾热解燃烧层产生的热能完全能供给上层垃圾热解碳化及补偿炉体及烟温热能损失,故炉体内温度将恒温且能有效控制在垃圾热解所需温度水平。经适当分检后的生活垃圾从炉顶部份进入热解炉,物料缓慢向下移动,与上升的热气体相遇,经过预热、干燥、热解碳化,而逐渐生成碳化物,碳化物进入燃烧层,碳化物在燃烧层中燃尽,所剩余的灰从炉体底部排出。从炉体反应器底部进入的空气经过灰层预热后,逐渐上升,为燃烧层提供所需氧气;燃烧后的高温废气继续上升为物料的热解提供了热源。炉内热气上升到炉体顶部后,受到设备内穹顶的阻拦,从而形成多层水膜,这些水膜将大量的污染物集聚并膨化,利用碰撞原理,使得颗粒物自动沉降,抑制了污染物从烟囱中逃逸、散出、排放;另一方面,炉顶水膜达到一定量后会形成水滴,滴入垃圾表层,使炉体上层垃圾含水量大幅增加,对上升烟气起到一定过滤作用。经含水垃圾过滤和炉顶水膜除尘两级处理后,从顶部排出的烟气已基本能够达到国家排放要求;外排气体再进入烟气净化系统,经气水分离、除尘、活性炭吸附后达标排放。回风式垃圾热解炉效果图如图1所示。

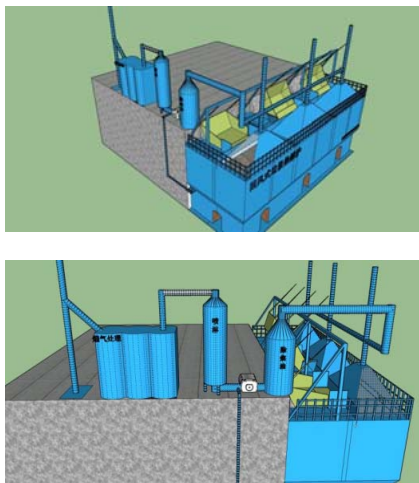


图1 回风式垃圾热解炉效果图

2 回风式垃圾热解炉技术特点

由于农村生活垃圾的热值低、含水量高、不易燃烧,所以对装置的设计制作要求较高,本公司的热解装置有以下特点:

- (1) 采用热解碳化技术,能适应生活垃圾高水分、低热值的特性,无须分类及晾晒。且可根据当日垃圾入厂量调节热解速度。
- (2) 垃圾直接进入热解炉,无需二次转运,节约人力。同时也避免了因垃圾临时堆存产生渗滤液及恶臭气体。
- (3) 充分利用垃圾自身热值进行热解,热量损失较小,无需外部供热。
- (4) 充分利用烘干层和原垃圾层含水率高的特性,对缺氧燃烧层和热解碳化层产生的废气污染物进行过滤、吸附,有效地降低了污染物的产生浓度。
- (5) 热解装置温度控制在850℃以上,解决了温度过低不能将有恶臭气味的氨和有机废气有效分解,温度过高将对装置的使用寿命造成影响并容易使灰渣结焦的问题。
- (6) 热解装置不受天气变化的影响,可实现365天不间断运行,且设备操作方便,简单易学,进料后可无人值守。
- (7) 运行费用低,热解炉仅初次启动点火需用约0.5吨生物质燃料辅助加温,后续运行无须辅助燃料。运行费用约为67元/t。
- (8) 占地小,能耗低,单座厂房地仅400~600m²;厂房设备总装机低于10kW。

(9) 设备寿命长达15年,能长期连续稳定运行,运行维护方便。

3 回风式垃圾热解炉实践应用分析

笔者根据工作实践,调查了回风式垃圾热解炉在鲁甸县新街镇大黑山处的实践效果,该站处理能力5t/d,总投资140余万元,该热解站于2019年1月投入运行,已连续运行18个月。热解站由新街镇政府自行运维。根据新街镇人民政府出具的情况说明,该垃圾热解站运行成本约为35元/t。鲁甸新街回风式垃圾热解站正门如图2所示。



图2 鲁甸新街回风式垃圾热解站正门
鲁甸新街回风式垃圾热解站垃圾热解设备如图3所示。



图3 鲁甸新街回风式垃圾热解设备
通过调查统计当地环保部门对该垃圾处理站的环境监测数据,得出包括噪声、固体废弃物、气体废弃物都在环境允许范围内,对主要污染物二噁英类物质的监测,发现随着垃圾热解炉热解次数的增加,二噁英类物质的含量逐渐降低。通过这些监测结果表明,回风式垃圾热解方式对于处理偏远集镇的生活垃圾是可行的。

4 结论

回风式垃圾热解炉考虑农村地区情况,从操作简单方便入手,遵循减量化、资源化、无害化的原则。首先垃圾经居民适当分类,分拣出渣土、砖瓦等建筑垃

圾后,由垃圾转运车转运至垃圾热解站。然后垃圾车将垃圾分批次倒入炉体上方的翻斗,热解站工人分拣出玻璃、金属、塑料、纸板等可回收物,同事分拣出电池、水银温度计、电路板、日光灯管等有害垃圾后,翻斗在液压动力翻转下进入热解炉。垃圾在人工平整后逐步进入烘干层烘干,缓慢进入热解层热解,产生的灰渣自行冷却后由人工清掏出炉体。最后灰渣经振动筛筛分,小颗粒炉灰用作园艺肥料,剩余部分以碎玻璃为主,可转运至恰当位置掩埋处置。回风式垃圾

热解炉处理方式适应我国偏远集镇地区,且对环境的影响小,值得推广使用于农村地区。

[参考文献]

- [1]陈辉.城镇生活垃圾处理场无害化处理方案设计[J].建筑工程技术与设计,2018,(04):2650.
- [2]吴金芳.县域生活垃圾处置的困境及成因——安徽S县案例研究[J].鄱阳湖学刊,2016,(5):6.
- [3]王光银,袁仁刚.一种新型回风式垃圾热解炉,CN112254135A[P].2021.

[4]杨扬.立式旋转热解气化炉在生活垃圾分类处置工程中的应用[J].环境卫生工程,2015,23(4):3.

[5]黄宇钊,韩彪,潘翠,等.新型稳定控制热解炉处理农村生活垃圾的应用[J].环境科技,2020,33(1):4.

[6]孔晶,李宣,陈正件,等.垃圾处理及其热解气化技术应用现状[J].当代化工研究,2021,(22):3.

[7]谢立灏,赵贵兵,杨安平,等.一种生活垃圾热解炉:,CN208269138U[P].2018.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。