

# Advanced Test of Electric-Produced Fuel Prepared with Sewage of Drug Residue in Henan Tianfang Pharmacy Factory

Yong Fu, Zhe Ma

School of Resources and Environment, Henan Polytechnic University, Jiaozuo Henan  
Email: hnfuyong@163.com

Received: Mar. 25<sup>th</sup>, 2017; accepted: Apr. 9<sup>th</sup>, 2017; published: Apr. 12<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

The water content in sewage can be decreased in large scale using sewage solidifier and saw dust as regulator and mixing with sewage of drug residue through a period of time. The test indicate that the electric-produced fuel with the calorific value of 2735.65 kilocalorie can be got through mixing according to the preparation of 1:0.2:0.05 with sewage, saw dust and solidifier. Therefore it is feasible using sewage of drug residue to prepare electric-producing fuel.

## Keywords

Sewage, Regulator, Saw Dust, Water Content, Calorific Value

---

# 河南天方药业药渣污泥制备发电燃料的先导性实验

符勇, 马喆

河南理工大学资源环境学院, 河南 焦作  
Email: hnfuyong@163.com

收稿日期: 2017年3月25日; 录用日期: 2017年4月9日; 发布日期: 2017年4月12日

---

## 摘要

利用污泥固结剂和锯末为调理剂, 按照配比与药渣污泥进行混料、拌合, 经过一段时间反应, 大幅度降

低污泥含水量。实验表明,当污泥、锯末和固结剂按照比例1:0.2:0.05混合并烘干后可得到热值为2735.65大卡的发电燃料,因此,利用药渣污泥制备发电燃料是可行的。

## 关键词

污泥, 调理剂, 锯末, 含水量, 热值

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着我国人口的日益增加、城镇化水平的不断推进、城市污水和工业废水处理能力不断提高,城市污水污泥量大幅度增加。2015年我国城镇污泥年产量达到3500万吨,同比增长16% [1]。根据行业经验,1万吨生活污水生产污泥5~8吨,1万吨工业废水产生污泥约10~30吨,按照预测“十三五”我国可排放4000亿吨污水,其中生活污水3000亿吨,工业污水1000亿吨,1万吨污水的污泥产量取中间值计算,未来五年间处理这些污水的污泥产量约为4万吨。污泥大量堆积,不仅占用大量土地,造成环境污染,同时未经安全处理的污泥没有安全出路,对于城市污水处理厂也是严重的负担。因此如何实现污泥的稳定化、减量化、无害化和资源化,已成为我国迫切需要解决的问题。 [2]目前我国污泥处置方式有:土地利用、堆肥、焚烧、建材利用、填埋等。其中土地填埋约占60%~65%、堆肥约占10%~15%、焚烧占2%~3%、建材利用4%~6%、露天堆放及外运占15%~20%。 [3]在各类处置方式中,以焚烧为核心的处理方法是目前污泥处置最彻底、最快捷的方法,它能使有机物全部碳化,可最大限度地减小污泥体积。 [4]由于污泥中含有大量的有机物,如果能将污泥中的热值利用,转换为热能或电能,变废为宝,将为污泥的合理利用找到一条理想的途径。本文利用污泥调理剂、药渣污泥、锯末三种原料制备发电燃料进行实验,对药渣污泥燃料发电的可行性进行探讨。

河南天方药业股份有限公司的前身是成立于1969年的驻马店地区制药厂,经过几代天方人的不懈努力和奋力拼搏,并于2000年12月在上海证券交易所挂牌上市。天方药业股份有限公司是以新药开发、化学原料药、生物原料药、中药及成品制剂生产、销售为主的大型医药工业企业,是全国512家重点企业之一,也是国家科技部和中科院共同认定的高新技术企业。天方药业的产品包括中西药制剂,化学合成原料药,生物发酵原料药,有350多个品种,规格。销售网络覆盖全国,并已出口到西欧,东南亚,中东一些国家和地区。主导产品天方罗欣,乙酰螺旋霉素,维脑路通和饲料级金霉素的市场占有率分别达85%,60%,40%和30%。多年来,天方药业的药渣污泥一直是填埋处理,未经过很好处置。制药工艺污泥以及制药废水处理过程中产生的特种污泥中的有害成分复杂多样,并含有病原体,具有恶臭及腐蚀性,对环境和生物的危害性大 [5]。本次实验试图找到一种处置药渣污泥的解决方案。

## 2. 实验材料

### 2.1. 药渣污泥

取自河南天方药业股份有限公司,见图1。



Figure 1. Drug residue sewage sample from Henan Tianfang drug company

图 1. 河南天方药业股份有限公司药渣污泥样品

## 2.2. 锯末

取自焦作市森宝家具厂。

## 2.3. 污泥固结剂

取自郑州天罡实业有限公司生产的污泥固结剂。

## 3. 实验方案

在药渣污泥中加入 20% 锯末和 5% 污泥固结剂，样品立即由致密块状变为松散状，见图 2。然后烘干后测热值，利用燃烧后的残留物计算灰分含量。

## 4. 实验

实验样品取自河南天方药业股份有限公司，见图 2。样品采取后，立即进行了室内实验。

### 4.1. 含水量实验

含水量实验的实验设备系采用郑州生元仪器有限公司生产的 DHG-2150B 型电热鼓风干燥箱。将采集的样品称量后放入干燥箱内，温度调至 105℃，烘干 12 小时，关掉加热开关，待温度降至 30℃ 以下时，取出样品再次称量，计算含水量。含水量的实验结果见表 1。

### 4.2. 热值实验

热值实验的实验设备采用 SHR-15A 型燃烧热实验仪。实验结果见表 2。

### 4.3. 灰分实验

图 3 为药渣污泥燃烧后的残留物，体积很小，不到燃烧前体积的 10%。利用燃烧后的残留物计算灰分含量，计算结果见表 3。

## 5. 讨论

根据以上实验结果可知，在天方药业药渣污泥中加入 25% 的污泥调理剂后，结构非常疏松，有利于晾晒条件下水分的大量散失。如果烘干，药渣污泥加入污泥调理剂后的热值可达 2735.65 大卡。污泥发电的理论热值为 1000 大卡，高于 1000 大卡就能产生效益。因此，经处理后的药渣污泥可用作发电燃料。



**Figure 2.** Drug residue sewage is loosed after adding sewage regulator

**图 2.** 药渣污泥加入污泥调理剂后立即变为松散状



**Figure 3.** Residue after drug residue sewage

**图 3.** 药渣污泥燃烧后的残留物

**Table 1.** Water content in drug residue sewage (%)

**表 1.** 药渣污泥含水量实验结果(%)

实验日期	类别	含水量(%)
1 月 14 日	纯药渣含水量	67.9
1 月 14 日	加入调理剂后	57.6

**Table 2.** Calorific value of drug residue sewage

**表 2.** 药渣污泥热值实验结果

实验日期	类别	热值(大卡)
1 月 15 日	纯药渣污泥干基热值	1896.53 大卡
1 月 15 日	加入调理剂后烘干热值	2735.65 大卡

**Table 3.** Ash content of drug residue sewage

**表 3.** 药渣污泥灰分实验结果

实验日期	类别	灰分(%)
1 月 15 日	纯药渣污泥灰分含量	47.56
1 月 15 日	加入调理剂后灰分含量	24.54

污泥制备发电燃料是一种很好的处理污泥方法。污泥经过焚烧具有减容、减重率高, 处理速度快, 无害化较彻底, 余热可用于发电等优点。浆状污泥燃料可以通过管道用泵输送, 美、日、英的污泥燃料多为固态颗粒状[6]。美国近 200 家污水处理厂采用焚烧方式处理污泥, 占全美处理总量的 20% [7]。

长期以来, 我国存在着重污水处理, 轻污泥处理的倾向, 污泥处理远远滞后于污水处理。据统计, 在我国现有的污水处理设施中, 有污泥稳定处理设施的还不到 25%。虽然大部分地区污水得到了有效处理, 但忽视了对污泥的处理处置, 导致污泥大量“积压”, 无序弃置的污泥, 并没有使污染物得到处理, 相反还使污染物进一步扩散, 这将使得土地资源、水资源、甚至空气污染更加严重, 造成了二次污染, 这使我国污水有效处理大打折扣。

当然, 污水污泥的处理处置费用较高, 在我国污水处理厂的全部建设费用中, 用于污泥处理的约占 20%~50%, 甚至有的达 70%左右。污泥中既含有氮、磷、钾等植物养分, 也含有病原菌、寄生虫、重金属以及有机污染物。

随着城市污泥产量连年增长, 污泥处理问题迫在眉睫。大量未经稳定处理的污泥没有安全出路, 已成为城市污水处理厂的严重负担, 影响了城市污水处理厂的正常运行, 对环境造成了二次污染, 从而使已经建成的城市污水处理厂不能充分发挥其消除环境污染的作用, 使我国污水有效处理大打折扣。由于用地日益紧张和潜在的环境污染问题, 传统的处置方法如填埋和排海已经不符合发展要求。因此, 如何实现对污泥安全、经济有效的处置已成为我国迫切需要解决的重大问题之一。因此, 如何将产量大、成分复杂的污泥, 经过科学处理后使其减量化、无害化、资源化和稳定化, 已得到我国乃至全世界环境界的广泛关注。

污泥的热值很高, 生活污水处理厂污泥的绝干热值在 3000 大卡左右, 如何用经济有效的方法脱去污泥中的结合水, 成为污泥发电的关键。锯末的热值在 4500 大卡左右, 锯末的加入减少了污泥中的含水量, 提高了污泥的热值, 对污泥制备发电燃料十分有利。污泥固结剂掺入污泥后, 会构建一个骨架, 使污泥由致密结构转化为多孔的疏松结构, 有利于晾晒条件下污泥中水分的散失。

## 6. 结论

当污泥、锯末和固结剂按照比例 1:0.2:0.05 混合并烘干后可得到热值为 2735.65 大卡的发电燃料, 因此, 利用河南天方药业股份有限公司的药渣污泥制备发电燃料是可行的。

## 参考文献 (References)

- [1] 张勇. 我国污泥处理处置现状及发展前景[J]. 中国资源综合利用, 2014, 32(10): 23-26.
- [2] 迟全虎. 污泥燃料化发电可行性探讨[J]. 华电技术, 2008, 30(4): 76-78.
- [3] 张大群. 污泥处置处理适用设备[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [4] 李博, 王飞, 严建华, 等. 污水处理厂污泥干化焚烧处理可行性分析[J]. 环境工程学报, 2012, 6(10): 3999-3405.
- [5] 刘春慧, 周光. 制药行业药渣污泥干化工艺研究[J]. 中国环保产业, 2012(5): 52-54.
- [6] 罗争峰, 张景云, 沈跃栋, 等. 城市污泥利用的经济模式-新型污泥燃料成套应用技术[J]. 污染防治技术, 2005, 21(1): 72-77.
- [7] Dewil, R., Appels, L. and Baeyens, J. (2006) Energy Use of Biogas Hampered by the Presence of Siloxanes. *Energy Conversion and Management*, 47, 1711-1722.

**期刊投稿者将享受如下服务：**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[aep@hanspub.org](mailto:aep@hanspub.org)