

Selection of Schemes about Municipal Sludge Treatment and Disposal in Shaoguan City

Fei He

Institute of Environmental Protection Science and Technology of Shaoguan, Shaoguan
Email: 1003536858@qq.com

Received: Nov. 19th, 2014; revised: Nov. 28th, 2014; accepted: Dec. 10th, 2014

Copyright © 2015 by author 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

Abstract

After a comprehensive comparison based on the full investigation, Shaoguan has adopted the technology called “further-dewatering plus sanitary landfill” on municipal sludge treatment and disposal, which also eliminates the environmental risks brought by the sludge treatment.

Keywords

Municipal Sludge, Plate and Frame Filter Press with High Efficiency, Further-Dewatering

韶关市市政污泥处理处置方案的比选确定

贺 飞

韶关市环境保护科学技术研究所, 韶关
Email: 1003536858@qq.com

收稿日期: 2014年11月19日; 修回日期: 2014年11月28日; 录用日期: 2014年12月10日

摘要

在充分考察调研的基础上经过综合比选, 韶关市选择采用“深度脱水 + 卫生填埋”工艺处理处置市政污泥, 消除污泥处理的环境隐患。

关键词

市政污泥，高效板框压滤，深度脱水

1. 引言

长期以来，韶关市的市政污泥经压滤脱水后含水率为 80%，部分与垃圾混合填埋、部分露天堆置，不能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)关于“污泥经处理后含水率小于 60%时，才可以进入生活垃圾填埋场填埋处置”的要求，且环境隐患较大。韶关市市政污泥处理处置问题，亟待解决。为此，经过大量的案例考察调研，确定出一条适宜的污泥处理处置之路。

2. 污泥性质与出路选择

对韶关市市政污泥取样化验，化验结果见表 1。

根据《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋泥质》(GJ/T 249-2007)的要求，污泥必须满足“含水率 \leq 60%，pH 为 5~10，和污泥垃圾混合比例 \leq 8%”的基本要求。显然，市政污泥须进一步脱水处理使含水率低于 60%以下，方能满足垃圾填埋场的入场要求。

3. 工艺调查与比选

目前，国际上通行的污泥处理处置的方法[1][2]众多，如日本的焚烧、美国的单独填埋，欧洲的堆肥后林/农业使用、作建筑和陶瓷的辅料等。以下选取 3 种优势方案进行比选，它们分别是“方案一：污泥深度脱水 + 卫生填埋”、“方案二：污泥干化焚烧”、“方案三：污泥堆肥(好氧发酵)”。

3.1. 方案一：污泥深度脱水 + 卫生填埋

深度脱水是指脱水后污泥含水率达到 55%~65%，特殊条件下污泥含水率还可以更低。目前，我国城镇污水处理厂大都无初沉池，脱水后的污泥含水率为 78%~85%。

污泥深度脱水，通常采用的是“药剂调理 + 机械压滤脱水”的方法，将污泥浓缩池的污泥，经浓缩机处理后降至 96%左右的泥浆，直接加药搅拌调理(压滤脱水后含水率 75%~85%的湿污泥。须加水加药稀释搅拌，进行调理)。经过一段时间的调理反应后，将泥浆液用污泥泵输入到板框压滤机进行压榨脱水。

Table 1. The monitoring results of municipal sludge samples in Shaoguan

表 1. 韶关市市政污泥样品监测结果

序号	检验指标	单位	检验结果	标准要求	单项判定
1	pH	—	7.89	6~9	达标
2	铬及其化合物(Cr)	mg/L	0.08(L)	0.1	达标
3	六价铬(Cr^{6+})	mg/L	0.004(L)	0.05	达标
4	氰化物(CN^-)	mg/L	0.004(L)	0.5	达标
5	铜及其化合物(Cu)	mg/L	0.08	0.5	达标
6	锌及其化合物(Zn)	mg/L	0.80	1.0	达标
7	铍及其化合物(Be)	mg/L	0.00013	0.002	达标
8	砷及其化合物(As)	mg/L	0.0402	0.1	达标

脱水后，污泥含水率可降至 60% 以下，体积缩小到原来的 1/10。

3.2. 方案二：污泥干化焚烧

污泥焚烧是利用污泥中的热量和外加辅助燃料，通过燃烧实现污泥彻底无害化处置的过程。污泥焚烧包括单独焚烧，以及与工业窑炉的协同焚烧，此处专指单独焚烧。

污泥干化、焚烧系统是整个处理处置系统的核心，其中，常用到的流化床焚烧炉利用炉底布风板吹出的热风，将污泥悬浮起呈沸腾(流化)状进行燃烧，烟气中夹带的床料和飞灰用除尘器捕集，床料可返回流化床内。

3.3. 方案三：污泥堆肥(好氧发酵)

好氧发酵通常是指高温好氧发酵，是通过好氧微生物的生物代谢作用，使污泥中有机物转化成稳定的腐殖质的过程。代谢过程中产生热量，可使堆料层温度升高至 55℃ 以上，可有效杀灭病原菌、寄生虫卵和杂草种籽，并使水分蒸发，实现污泥稳定化、无害化、减量化。具体操作方案如下：

脱水→高温好氧发酵→土地利用(用于土壤改良、园林绿化、限制性农用)或园林绿化等分散施用。

3.4. 工艺方案比选

对上述三个方案进行经济、技术分析与比较，见表 2，结果如下。

Table 2. List of comparisons on sludge treatment and disposal technology
表 2. 污泥处理处置技术对比一览表

方案	方案一	方案二	方案三
工艺	深度脱水 + 卫生填埋	干化焚烧	好氧堆肥
占地面积	1000 m ²	1300 m ²	10,000 m ²
工艺流程	污泥→泥浆→加药调理→压滤→泥饼→填埋	污泥→烘干→燃烧→灰渣	污泥→堆肥→翻转→筛分→成品
处理规模	单台 50~150 t/d	单台 70 t/d	50~100 t/d
建设成本	1000 万元	4000 万元	1800 万元
运行成本	150 元/t 污泥 (含运费及填埋费用)	400 元/t 污泥	70~150 元/t 污泥
批量处理时间	2.5~3 h/次	周期 10 min (不含干化时间)	20~45 d/批
生产工人	2 人/班，自动化	2 人/班，自动化	视规模定，半自动化
后续产品形式	干泥， 进一步填埋/堆肥/制砖等	热能、灰渣、尾气和废水	堆肥产品
设备	板框压滤机	污泥焚烧炉	发酵池 + 混合机等
说明	需配备后续工程	直接干化焚烧，需外加燃料	需添加营养成分
优势	污泥深度脱水， 减量化显著	处置率高，最大限度利用热能	资源化利用污泥
劣势	只是中间环节， 需后续处理处置	运行成本高，另外，预先干化， 要对废气、灰渣作环保处理	占地多，周期长， 劳动强度大，有恶臭

(1) 方案一占地面积小，投资和运行费用较小，技术成熟，运行简便，在国内已有足够丰富的工程案例和运行经验，深度脱水后的污泥减量化程度高，可直接进行卫生填埋，是现阶段进行污泥减排和总量考核最直接有效的技术方案。故方案一技术经济可行，予以推荐。

(2) 方案二直接占地面积不大，投资和运行费用适中，污泥焚烧速度快，处置率高，但污泥干化预处理的占地和周期长，影响总体投资和运行管理，同时，干化产生的恶臭气体和焚烧产生的尾气、飞灰和灰渣等具有一定的环境风险，需作环保处理。故方案二技术可行，经济上也可具有一定的可行性，可作为备选方案。但较方案一相比，方案二的预处理阶段(干化)占地和周期长，且其最大的劣势是运行成本太高，并不适合像韶关这种财力有限的山区城市，故方案二并不是最优的工艺方案。

(3) 方案三占地面积大，建设和运行费用明显偏高，同时，存在劳动强度大、恶臭污染、生产周期长和产品缺乏市场等风险，尽管实现了资源利用，技术上也可行，但从经济和运营角度来看，并不可取。故对方案三不予采纳。

综上所述，方案一技术经济可行，予以推荐。方案二技术可行，经济上也可具有一定的可行性，可作为备选方案，但方案二的预处理阶段(干化)占地和周期长，且运行成本太高，影响总体投资和运行管理，并不是最优的方案。而方案三缺乏经济可行性，且运营劳动操作大，故不可取。

因此，韶关市市政污泥适宜采用“方案一：污泥深度脱水 + 卫生填埋”作为本项目的污泥处理工艺。

4. 其它工程条件的确定

污泥处理规模的确定：2011年，市区三家污水处理厂共产生污泥(按含水率80%计)6879 t/a，合18.85 t/d左右。随着经济增长和污水处理规模扩大，预计到2015年，全市污水处理能力从2010年的26万m³/d提高到52 m³/d，日产湿污泥(含水率80%计)可达到50 t/d。在保留设计余量并考虑到节省投资的前提下，建议污泥处理规模控制在60 t/d，并预留远期发展空间。

污泥处理场址的确定：长期以来，第二污水处理厂的污泥产量占市区三座污水厂污泥产量的90%以上，是污泥产生的主要单位。韶关市污泥处理处置完全可以在第二污水处理厂区依托建设。

处置垃圾场的确定：韶关市花拉寨生活垃圾卫生填埋场使用年限20.4年(2007~2031年)，可填埋场垃圾567.5万t，日平均处理垃圾762 t/d，完全能消纳30 t/d含水率60%的干污泥，合适作为污泥处置的最终出向。

5. 结论

总的来说，韶关市采用“方案一：污泥深度脱水+卫生填埋”工艺，在第二污水处理厂建设污泥处理处置场，并运至生活垃圾卫生填埋场处置深度脱水污泥(含水率60%)，是切实可行的。该项目实施后，将大幅提高韶关市污泥处理处置水平，明显改善韶关市的环境质量。

参考文献 (References)

- [1] 田宁宁, 王凯军 (2001) 污水厂污泥处置及利用途径研究. *环境保护*, 4, 42-44.
- [2] 周少奇 (2002) 城市污泥处理处置与资源化. 华南理工大学出版社, 广州.

汉斯出版社为全球科研工作者搭建开放的网络学术中文交流平台。自2011年创办以来，汉斯一直保持着稳健快速发展。随着国内外知名高校学者的陆续加入，汉斯电子期刊已被450多所大中华地区高校图书馆的电子资源采用，并被中国知网全文收录，被学术界广为认同。

汉斯出版社是国内开源（Open Access）电子期刊模式的先行者，其创办的所有期刊全部开放阅读，即读者可以通过互联网免费获取期刊内容，在非商业性使用的前提下，读者不支付任何费用就可引用、复制、传播期刊的部分或全部内容。

