

遗体火化二噁英排放调查与减排实践

Practice and Survey on the Emissions and Pollution Control of PCDDs/Fs from Cremation

陈曦¹, 光焕竹², 鲁琦¹, 李大涛¹, 邢啸林¹, 王玮^{1*}

(¹民政部一零一研究所, 北京, 100070; ²广州市殡葬服务中心, 广州, 510507;

*联系人, Email: wangwei67626@126.com)

(¹Institute of Ministry of Civil Affairs 101, Beijing, 100070; ²Funeral service center in Guangzhou, Guangzhou, 510507)

殡葬业遗体火化是《中华人民共和国履行〈关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约〉国家实施计划》(NIP)中全国优先开展二噁英减排六个重点行业之一。为了落实和完成 NIP 中的计划和任务, 民政部领导高度重视, 殡葬业正在积极开展二噁英减排活动和相关实践工作。

依据民政部发布的 2009 年民政事业发展统计公报显示, 2009 年全年火化遗体共计 449.1 万具, 火化率为 48.6%, 比上年同期增长 0.1%。对于火葬场的 PCDDs/Fs 排放, 国家层面曾经做过一些调查, 但是, 相对深入的调查很有限。为了进一步摸清火葬场排放的二噁英底数, 更新殡葬业遗体火化二噁英排放清单的数据, 修正排放因子, 较准确地估算全国遗体火化二噁英排放总量, 更好地完成相关的研究和实践工作, 我所组织开展了一次火化机二噁英排放现状调查, 并委托国家环境分析测试中心进行采样和测试分析。

1. 排放调查

1.1 现场测试

选取三个有代表性的火葬场的六种型号火化机进行了遗体火化二噁英排放现状测试。被测试的所有火化机均使用轻柴油为燃料, 未安装后处理设施。具体工况和测试结果见表 1。

1.2 结论

1) 测试数据中(篇幅有限, 未全部给出), 二噁英类(PCDDs/Fs)毒性当量浓度范围 1.0~8.1ng TEQ/m³, 算术平均值为 4.1ng TEQ/m³。

2) 估算 2009 年每具遗体火化产生的二噁英平均排放量为 2250~18225ng-TEQ/具, 平均结果为 9225ng-TEQ/具。

3) 估算 2009 年全国遗体火化二噁英总排放量为 10.1~81.8g-TEQ/年。

2. 减排实践

2.1 实验设备: 台车式燃油火化机一台, 减排装置一套。

2.2 实践方法: 主动控制(过程控制)+被动减排。

2.3 主动控制: 火化机主燃室温度在 850℃~1000℃间, 使二噁英类完全分解; 保证火化烟气在再燃室中有足够的停留时间≥2s, 再燃室温度保持在 850℃左右, 使可燃物完全燃烧; 优化火化机设计, 合理配风, 提高烟气的湍流度; 保证足够的炉膛空气供给量。

表 1. 测试工况和测试结果

序号	炉型	燃料	再燃室	后处理设施	烟气量(m ³)	含氧量(%)	二噁英测试平均结果 (ng TEQ/m ³)
1	平板炉	0#轻柴油	有	无	1.7701	19.4	5.1
					2.9663	19.4	
					2.9037	19.4	
	台车炉	0#轻柴油	无	无	1.4393	19.4	3.4
					2.2487	19.4	
					1.6031	19.4	
2	平板炉	0#轻柴油	无	无	2.3770	18.9	3.7
					2.1382	18.9	
					2.7348	18.9	
	台车炉	0#轻柴油	无	无	1.4974	18.9	6.0
					1.2762	18.9	
					1.3977	18.9	
3	平板炉	0#轻柴油	有	无	3.1458	19.8	2.9
					2.7495	19.8	
					2.5220	19.8	
	台车炉	0#轻柴油	有	无	1.9104	19.8	3.3
					2.9624	19.8	
					2.7463	19.8	
			最大值				8.1
			最小值				1.0
			算术平均值				4.1

2.4 被动减排工艺流程.见图 1 所示。

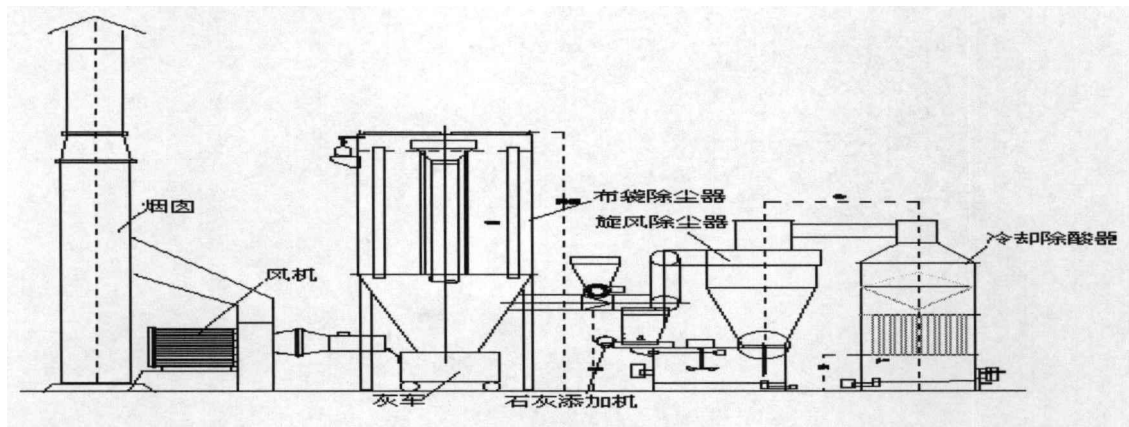


图 1. 二噁英减排工艺流程图

2.5 现场测试

国家环境分析测试中心对二噁英减排效果进行现场采样测试。共采集 6 个样品，具体测试结果见表 2。同时，对常规污染物进行现场采样测试，测试结果见表 3。

表 2. 火化烟气二噁英测试结果

	二噁英类毒性当量浓度(ng TEQ/m ³)
主动控制 第一次	0.18
主动控制 第二次	0.35
主动控制 第三次	0.30
主动控制 平均值	0.28
被动减排+主动控制 第一次	0.10
被动减排+主动控制 第二次	0.24
被动减排+主动控制 第三次	0.15

表 3. 火化烟气常规污染物测试结果

序号	监测项目	测试结果(mg/m ³)	GB 13801-2009 国家标准一级限值
1	烟 尘	18.6	30
2	二氧化硫(SO ₂)	14.8	15
3	氮氧化物(NO _x)	36.2	50
4	一氧化碳(CO)	43.2	80
5	氯化氢(HCl)	1.07	30
6	汞(Hg)	N.D.	0.2

2.6 结论

1)采取主动控制方法对火化烟气二噁英排放进行控制,测试结果最大值为 0.35ng TEQ/m³,最小值为 0.18ng TEQ/m³,平均值为 0.28ng TEQ/m³。

2)采取主动控制和被动减排组合方式对火化烟气二噁英排放进行控制,测试结果最大值为 0.24ng TEQ/m³,最小值为 0.1ng TEQ/m³,平均值为 0.16ng TEQ/m³。

3)常规污染物测试结果全部达到 GB 13801—2009 标准中的各污染物一级限值。

4)与二噁英排放调查数据比较,平均减排效率分别达到 93.2%和 96.1%。

致谢

科技部、财政部、国家环境分析测试中心。