

关于医疗垃圾飞灰中二恶英热脱附的研究

The reaserch of thermal treatment about dioxin in medical waste fly ash

纪莎莎, 李晓东, 陈彤*

(浙江大学, 杭州, 310027; 纪莎莎, E-mail: onisweet@zju.edu.cn)

(Zhejiang University, Hangzhou, 310027)

1. 引言

热脱附降解飞灰中的二恶英一般有两种形式: 1.在高温有氧气氛下进行降解; 2.在低温无氧气氛下进行降解。Stieglitz 等人在 600℃的有氧气氛下将飞灰加热 2 小时, 飞灰中 95%的二恶英得到降解, 但在尾气冷却段又会重新生成, 陈彤等人在 1100℃的有氧气氛下对流化床飞灰进行热处理 30 min, 飞灰中二恶英的毒性当量有所降低, 在 800℃~1000℃之间, 固相中的二恶英虽然得到了降解, 但在气相中又有所生成。与高温有氧气氛降解相比, 低温热降解具有能耗低, 脱出率高, 且不会在冷却过程中再生成二恶英, 因此应用较多。本文选择低温无氧气氛的形式, 利用管式炉对医疗垃圾焚烧炉中的飞灰做热解处理, 研究在不同的时间及温度段下二恶英的降解规律, 从而得出热解反应的最佳条件, 为将来的工程运用打下基础。

2. 实验装置与方法

2.1 实验装置及工况

将飞灰放在石英反应套管中, 将反应套管置于外加热管中, 通入氮气排除管中空气, 排空后将外加热管放入已经达到稳定温度的管式炉中进行加热, 管式炉温度可以通过温控装置进行调节。本实验分别对气态和固态中的二恶英进行测定, 气态中的二恶英通过 XAD-2 以及甲苯吸收液和管路清洗液收集, 固态中的二恶英存在于加热后的飞灰中。

2.2 实验样品检测及仪器分析条件

根据 EPA1613 方法对样品进行预处理。使用日本 JEOL 公司的高分辨气相色谱与高分辨质谱联用仪对样品中的二恶英进行分析。

3. 实验结果与讨论

3.1 固相二恶英的降解

经过热脱附的飞灰其二恶英含量由原来的 30.64ng/g 降低到 0.1~10.17ng/g, 脱除效率可达 66.8%~99.8%, 可见利用低温热脱附法将飞灰无害化处置是有效可行的。

表 1 飞灰热解过程固相残留的二恶英

	250℃		300℃		350℃		400℃	
	固相 (ng/g)	降解率						
45min	0.23	99.2%	1.00	96.7%	2.76	91.0%	0.10	99.7%
90min	0.06	99.8%	0.40	98.7%	10.17	66.8%	0.52	98.3%

3.2 气相二恶英的生成

飞灰固相中的二恶英大量减少的同时,在气相中也检测到了一定量的二恶英,其含量为原始飞灰含量的 0.2%~62.9%,由此可见不同的工况对尾气中二恶英的含量具有较大影响,为了避免气相二恶英的生成,应该选择合适的工况,从而避免二次污染。

表 2 飞灰热解过程产生的气相二恶英

	250℃	300℃	350℃	400℃
45min	0.688ng/g	3.393ng/g	13.031ng/g	0.068 ng/g
90min	6.947ng/g	12.033 ng/g	19.262ng/g	6.633 ng/g

4. 结论

惰性气氛下的低温热脱附对飞灰中二恶英的脱附作用较为明显,在惰性气氛下对飞灰进行低温热脱附,其固相二恶英减少的同时,会生成气相二恶英。虽然气相中生成了二恶英,但不影响总的降解效果,当反应时间为 45min,温度为 400℃时,二恶英的总降解率仍保持在 95%以上。

参考文献

- [1] Geum-Ju Song, SeongHeon Kim, Yong-ChilSeo, et al. Dechlorination and destruction of PCDDs/PCDFs in fly ashes from municipal solid waste incinerators by low temperature thermal treatment. *Chemosphere*, 2008, 71 (2): 248-257
- [2] 严建华, 陈彤, 谷月玲, 等. 垃圾焚烧炉飞灰中二恶英的低温热处理实验研究. *中国电机学报*, 2005, 25 (23): 95-99
- [3] Hagenmaier H, Kraft M, Brunner H, et al. Catalytic effects of fly ash from waste incineration facilities on the formation and decomposition of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans. *Environ. Sci. Technol*, 1987, 21: 1080-1094