

# Analysis on the Diffusion Law of Air Pollutants in Hazardous Waste Incineration and Disposal Centers

Jian Huang<sup>1</sup> Lingzhen Pan<sup>2</sup>

1. Jiaojiang Branch of Taizhou Ecological Environment Bureau, Taizhou, Zhejiang, 318000, China

2. Taizhou Haibo Environmental technology Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 318000, China

## Abstract

To study the diffusion law of atmospheric pollutants generated by hazardous waste incineration disposal centers in the atmosphere, taking a hazardous waste incineration disposal center in Zhejiang as an example, the AERMOD model is used to predict the concentration of various pollutants at grid points around the hazardous waste incineration center, and contour maps are drawn. Analyze the air mass concentration distribution of PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, dioxin and VOCs of regional sensitive targets and grid points according to the model prediction results. The prediction results indicate that, while strengthening the management and maintenance of waste gas treatment facilities and ensuring their normal operation, the maximum contribution rate of concentration at sensitive points and grid points in the evaluation area can meet the requirements of the first and second level standards for air environment functional zoning.

## Keywords

hazardous waste; atmospheric pollutant; model prediction.

# 危险废物焚烧处置中心大气污染物扩散规律分析

黄健<sup>1</sup> 潘凌臻<sup>2</sup>

1. 台州市生态环境局椒江分局, 中国·浙江 台州 318000

2. 台州市海博环境科技有限公司, 中国·浙江 台州 318000

## 摘要

为研究危险废物焚烧处置中心产生的大气污染物在大气中的扩散规律,以浙江某危险废物焚烧处置中心为例,利用AERMOD模型预测危废焚烧中心周边网格点各类污染物浓度,并绘制等值线图。根据模型预测结果分析区域敏感目标及网格点的PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、Pb、二噁英和VOCs的大气质量浓度分布情况。预测结果表明,在加强废气处理设施的管理和维护工作,并确保废气处理设施正常运行的前提下,评价区域敏感点及网格点浓度最大贡献值占标率均能满足空气环境功能区划一级及二级标准要求。

## 关键词

危险废物; 大气污染物; 模型预测

## 1 引言

目前,工业企业在生产过程中将产生一定量的危险废物,对这些危险废物的处理关系到自然环境和人类的生命健康,因此,有必要对其进行适当的处理和净化<sup>[1-3]</sup>。焚烧热解法是中国目前处理危险废物主要方法之一,其主要是利用高温分解技术,将危废中的可燃物进行高温氧化裂解,从而实现危废的无害化和减量化,但在危险废物的焚烧过程中将产生颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、重金属及二噁英类等废气污染物,因此,采用合适的大气预测模型对危险废物焚烧处置中心大气污染物扩散规律进行分析有较大的研究意义<sup>[4-8]</sup>。

## 2 AERMOD 模型系统

AERMOD 模型在工业源模型框架的基础上,以高斯

烟羽模型为基础,增加了复杂地形、城市效应、建筑物下洗、城市边界层等因素的处理能力。该模型设计上采用最新的大气边界层和大气扩散理论,适用于多种源强的排放和预测<sup>[9-11]</sup>。相关论文研究表明,在一定的气象条件下,通过 AERMOD 模型预测得到的大气污染物质量浓度分布可较好地反映污染源分布对大气污染物的迁移和扩散影响<sup>[12,13]</sup>。

## 3 案例研究

### 3.1 预测方案设定

根据工程分析结果,综合考虑大气污染因子排放量、污染特性及环境特点,选取 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、Pb、二噁英和 VOCs 作为影响预测评价因子,评价等级为一级,评价范围为以厂址为中心区域厂界外延 2.5km 的矩形区域。根据评价工作等级和本项目特点,确定预测内容并设定相应预测情景,预测计算方案见表 1。

【作者简介】黄健(1981-),男,中国浙江台州人,工程师,从事环境管理研究。

表 1 预算方案表

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容
1	新增污染源 (正常排放)	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、Pb、二噁英、 VOCs	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	小时浓度 日平均浓度 年均浓度

3.2 废气污染源强

根据污染源强分析,处理场所共计1个有组织排气筒,该焚烧处置中心各项大气污染物贡献质量浓度预测结果见表4。项目实施后正常工况下有组织废气达标排放情况详见下表2、表3。

3.3 预测结果分析

该焚烧处置中心各项大气污染物贡献质量浓度预测结果见表4。各预测因子的平均质量浓度图如图1-图6所示。

表 2 本项目点源参数表

点源名称	坐标		排气筒参数					年排放小时数/h	评价因子源强(kg/h)					
	X	Y	底部海拔(m)	高度(m)	内径(m)	出口烟速(Nm <sup>3</sup> /h)	出口温度(℃)		颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	铅	二噁英	VOCs
焚烧线	20	35	208	50	1.2	23598	120	8000	0.236	2.2	2.36	0.0118	2.36E-09	/
暂存库	58	-33	212	15	1	40000	25	8760	/	/	/	/	/	0.02
石灰石粉仓	-4	63	205	3	0.3	1000	25	8760	0.01	/	/	/	/	/
活性炭粉仓	-24	32	194	3	0.3	1000	25	8760	0.01	/	/	/	/	/

表 3 本项目面源参数表

面源名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度(m)	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强(kg/h)	
	X	Y					VOCs	
暂存库	6	-74	203	3	8760	正常	0.011	
	6	-23						
	37	-19						
	44	-74						
	6	-78						

表 4 大气污染物贡献质量浓度预测结果表

预测因子	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率 %	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	达标情况
SO <sub>2</sub>	坑口村	一次值	5.67E-03	17083109	1.13	0.5	达标
		日均值	4.20E-04	170831	0.28	0.15	达标
		年均值	5.61E-05	平均值	0.09	0.06	达标
	寺后村	一次值	3.97E-03	17081408	0.79	0.5	达标
		日均值	2.42E-04	170831	0.16	0.15	达标
		年均值	3.31E-05	平均值	0.06	0.06	达标
	区域最大落地浓度	一次值	2.94E-01	17072602	58.80	0.5	达标
		日均值	5.16E-02	171127	34.40	0.15	达标
		年均值	1.19E-02	平均值	19.83	0.06	达标
NO <sub>2</sub>	坑口村	一次值	5.47E-03	17083109	2.74	0.2	达标
		日均值	4.06E-04	170831	0.51	0.08	达标
		年均值	5.42E-05	平均值	0.14	0.04	达标
	寺后村	一次值	3.83E-03	17081408	1.92	0.2	达标
		日均值	2.34E-04	170831	0.29	0.08	达标
		年均值	3.20E-05	平均值	0.08	0.04	达标
	区域最大落地浓度	一次值	1.58E-01	17072602	79.00	0.2	达标
		日均值	3.92E-02	171127	49.00	0.08	达标
		年均值	9.65E-03	平均值	24.13	0.04	达标

续表

预测因子	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率 %	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	达标情况
PM <sub>10</sub>	坑口村	日均值	5.40E-05	170831	0.04	0.15	达标
		年均值	7.76E-06	平均值	0.01	0.07	达标
	寺后村	日均值	3.08E-05	170831	0.02	0.15	达标
		年均值	5.57E-06	平均值	0.01	0.07	达标
	区域最大落地浓度	日均值	5.54E-03	170610	3.69	0.15	达标
		年均值	1.28E-03	平均值	1.83	0.07	达标
Pb	坑口村	年均值	3.00E-07	平均值	0.06	0.0005	达标
	寺后村	年均值	1.80E-07	平均值	0.04	0.0005	达标
	区域最大落地浓度	年均值	6.39E-05	平均值	12.78	0.0005	达标
VOCs	坑口村	8小时平均	4.52E-04	170907	0.08	0.6	达标
	寺后村	8小时平均	4.94E-04	170112	0.08	0.6	达标
	区域最大落地浓度	8小时平均	5.67E-02	171229	9.45	0.6	达标
二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	坑口村	年均值	6.00E-08	平均值	0.01	0.0006	达标
	寺后村	年均值	4.00E-08	平均值	0.01	0.0006	达标
	区域最大落地浓度	年均值	1.28E-05	平均值	2.13	0.0006	达标

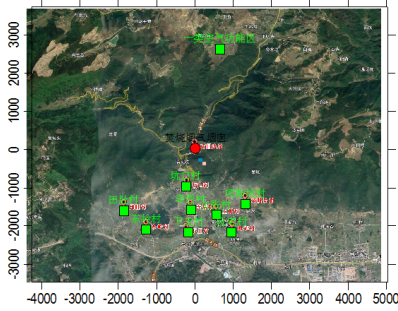


图1 SO<sub>2</sub> 小时平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

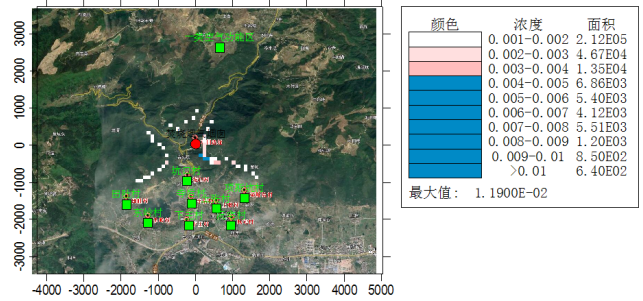


图2 SO<sub>2</sub> 年平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

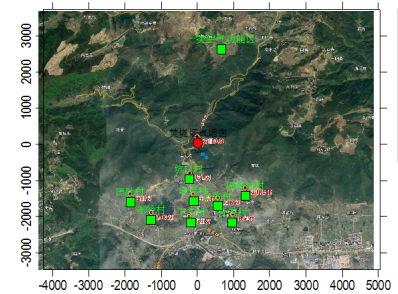


图3 NO<sub>2</sub> 小时平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

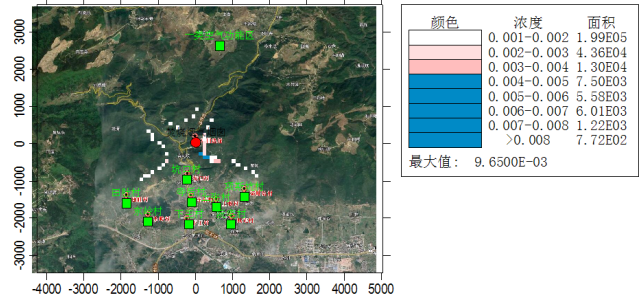


图4 NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

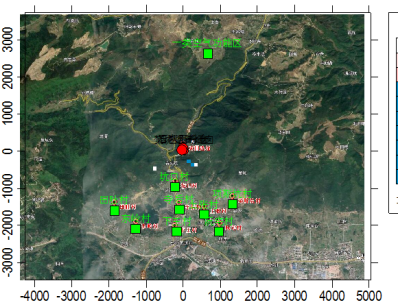


图5 PM<sub>10</sub> 日平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

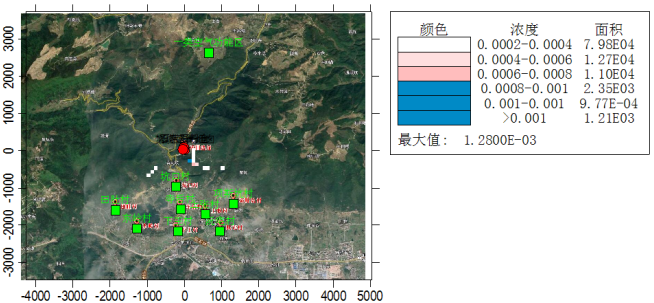


图6 PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

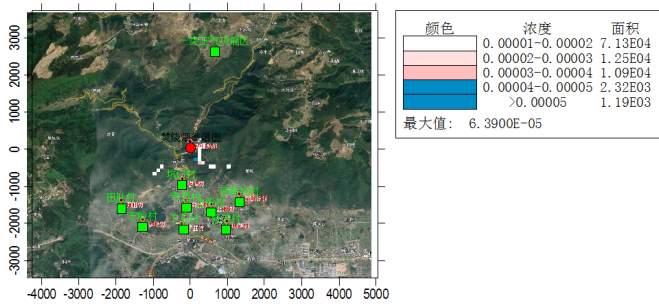


图 7 Pb 年平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

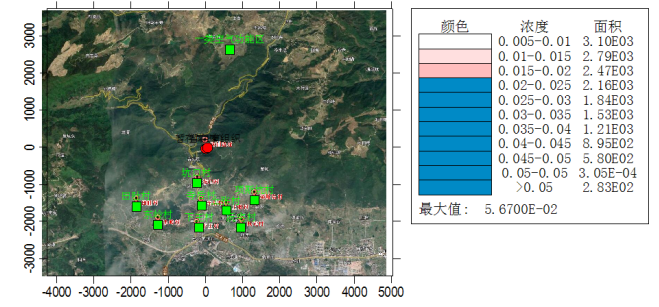


图 8 VOCs 8 小时平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

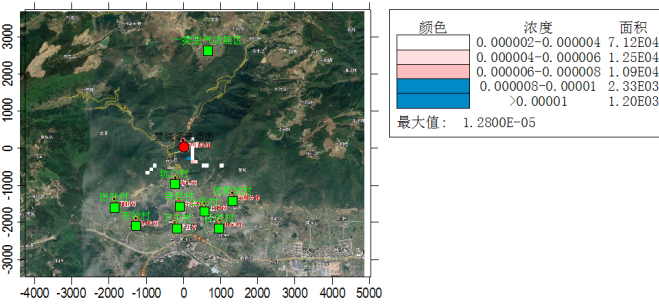


图 9 二噁英年平均质量浓度分布图 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

由预测结果可知,在加强废气处理设施的管理和维护工作,并确保废气处理设施正常运行的前提下,评价区域敏感点及网格点浓度最大贡献值及叠加本底浓度后占标率均能满足空气环境功能区划一级及二级标准要求。

#### 4 结语

论文以浙江某危废处置焚烧中心为例,利用 AERMOD 空气扩散模型预测模型输出危废处置焚烧中心周边网格

点各类污染物浓度,并通过 Surfer 软件绘制浓度等值线图。根据模型预测结果分析区域敏感目标及网格点的 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、Pb、二噁英和 VOCs 的大气质量浓度分布情况。预测结果表明,在加强废气处理设施的管理和维护工作,并确保废气处理设施正常运行的前提下,评价区域敏感点及网格点浓度最大贡献值占标率均能满足空气环境功能区划一级及二级标准要求。希望论文为 AERMOD 大气预测模型的使用以及危险废物焚烧处置中心大气污染物扩散规律分析提供一定的参考价值。

#### 参考文献

- [1] 陈洁怀.危险废物焚烧废气治理措施研究[J].科技创新导报,2021(11):118-120.
- [2] 刘飞.浅谈综合性危废处置与资源化工厂废气的焚烧协同处置[J].再生资源与循环经济,2022(4):39-42.
- [3] 王清芬.危险废物焚烧废气治理措施研究[J].资源节约与环保,2020(7):88-89.
- [4] 王邓惠.危险废物暂存库废气处理工艺路线探讨[J].江西化工,2019(3):44-46.
- [5] 易丹,谭秀梅,丁明刚.危险废物焚烧废气污染控制和监测情况研究[J].环境科学与技术,2014(1):215-220.
- [6] 闫媛媛,董志虎,郭建峰.危险废物焚烧处置废气污染物净化技术应用研究[J].科技风,2019(20):134.
- [7] 朱化军,涂勇,朱成.江苏省某工业园区危险废物处置中心工艺设计思路分析[J].污染防治技术,2014(2):25-29.
- [8] 彭少华.浅谈危废焚烧厂废气净化处理工艺设计[J].广东化工,2021(10):157-158.
- [9] 高军伟,王海玲,朱卫胜.浅谈水泥生产中固态危险废物的协同处置[J].水泥,2019(1):7-8.
- [10] 毛玉杰.危险废物焚烧回转窑耐火砖减薄率的影响因素研究[D].广州:华南理工大学,2018.
- [11] 李进中,李建光.危险废物焚烧烟气净化系统优化分析及应用[J].工程建设,2020,52(1):68-73.
- [12] 王丹丹,李辉信,胡峰,等.蚯蚓处理城市生活垃圾的现状与趋势[J].江苏农业科学,2005(4):4-8.
- [13] 严武英,顾卫兵,邱建兴,等.餐厨垃圾的饲料化处理及其效益分析[J].粮食与饲料工业,2012(9):39-42.