

问题探讨

# 浅谈环评中大气预测软件 EIAProA 2008 的应用探讨

钱建英

(煤科集团杭州环保研究院,浙江 杭州 311201)

**摘要:** EIAProA 2008 为大气环评专业辅助系统的简称,此软件以 2008 年版中国大气环境影响评价导则的要求为编制依据,采用 AERMOD 2007 版为模型内核,兼顾 93 版导则模型与风险预测内容。本论文以某一化工企业为例介绍 EIAProA 2008 软件的应用,通过预测各污染因子在事故和正常工况下的环境空气保护目标、网格点处的地面浓度,评价范围内最大地面小时浓度点等,以分析该化工企业排放的大气污染物对周围环境及敏感点的影响。

**关键词:** 大气预测;EIAProA 2008;预测浓度;影响

中图分类号:X82

文献标识码:B

文章编号:1006-8759(2017)01-0052-04

## DISCUSSION ON THE APPLICATION OF ATMOSPHERIC PREDICTION SOFTWARE EIAPROA 2008 IN EIA

QIAN Jian-ying

(CCTEG Hangzhou Environmental Research Institute, hangzhou 311201, China)

**Abstract:** EIAProA 2008 as the atmospheric EIA professional assistant system referred to as, the software in the 2008 edition of China atmospheric environment impact assessment guide based on the preparation by AERMOD2007 kernel model, taking into account the guidelines for model and risk forecast of 93 edition content. This thesis with a chemical company as an example introduced EIAProA 2008 software application, by predicting the ground concentration of pollution factors in accident and normal operating conditions, the ambient air protection goals, mesh point of evaluation range maximum hourly ground concentration points to analysis effect of the chemical enterprises discharge of atmospheric pollutants on the surrounding environment and sensitive point.

**Key words:** Atmospheric prediction; EIAProA 2008; Predicted concentration; Influence

EIAProA 2008 为大气环评专业辅助系统(EIA Professional Assistant System Special for Air) 的简称,2008 版为其公开推出的第一个版本。此软件以 2008 年版中国大气环境影响评价导则的要求为编制依据,采用 AERMOD2007 版为模型内核,兼顾 93 版导则模型与风险预测内容。

### 1 EIAProA 2008 功能模块

EIAProA 2008 软件分成基础数据、SCREEN3 模型、AERMOD 模型、93 导则模型、风险预测和工具程序六个功能模块。

**基础数据模块:** 对一个项目的污染物、污染源、项目特征和气象数据进行录入、保存和必要的预处理。项目特征包括背景图及其定位、地形高程、现状监测数据以及敏感点和厂界线定义。

**SCREEN3 模型:** 对多个源、多个污染物一次筛选出最大占标率等,直接给出评价等级建议;对

多个源、多个污染物计算环境保护距离,并给出防护区域图形。

AERMOD 模型:包括建筑物下洗、化学反应、城市热效应、颗粒物沉降与气体干沉等全部功能的全面 AERMOD 应用,AERMET、AERMAP 和 BPIP 等均可单独运行,查看或输出中间结果。

93 导则模型:包括 93 导则中全部模型、交通部规范相关模型,以及面源积分、不规则面源划分、逐时保证率计算等算法,另设有烟囱设计分析、单个小时气象计算和特殊点位污染分析三个专题。

风险预测:包括泄漏与蒸发估算、浓度与剂量计算、重气云扩散估算和热辐射与冲击波四块内容。

工具程序:包括绘图、计算器(含有简单编程功能的公式计算器)、坐标转换器、数据处理程序和环境容量与削减优化程序等众多实用的工具。

## 2 EIAProA 2008 软件的应用

本论文以某一化工企业为例介绍 EIAProA 2008 软件的应用。

### 2.1 预测模式

本方案大气预测采用 EPA 推荐的第二代法规模式-AERMOD 大气预测软件,模式系统包括 AERMOD(大气扩散模型)、AERMET(气象数据预处理器)和 AERMAP(地形数据预处理器)。评价范围内正常工况下的地面浓度的预测计算(包括正常工况下的地面小时浓度、日平均浓度和年平均浓度)及非正常工况下小时浓度,分析各污染物对周围各关心点的影响。事故工况下,主要考虑在废气处理设施发生故障情况下的排放浓度。

### 2.2 预测气象等资料

地面气象观测资料:气象资料分析中,逐日逐时常规气象资料采用当地气象站 2015 年的地面气象资料,选择对预测范围内网格测点和各环境空气保护目标(敏感点)污染最严重的小时、日气象作为典型小时和典型日气象条件。

常规高空气象资料:常规高空气象资料采用当地的常规高空气象资料,站点离项目距离小于 50 km,数据年限与常规地面气象资料配套,为 2015 年。

地形数据:评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件,并采用 Aermap 运行计算得出评价范

围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时,采用直角坐标的方式,即坐标形式为(x,y)。

地表特征参数:根据《AERMET USER GUIDE》(EPA-454/B-03-002,2004/11),Aermod 中三个重要的地表参数为正午反照率、BOWEN 和粗糙度,本方案正午反照率、BOWEN 和粗糙度分别取 0.2075、1.625、1。

预测网格设置:本方案预测网格按照《大气导则》设置如表 1 所示。

表 1 预测网格点设置表

预测网格点方法	本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则	近密远疏法	网格等间距或近密远疏法
预测网格	距离源中心≤1000m	100m
点网格距	距离源中心>1000m	500m
		50m~100m
		100m~500m

### 2.3 预测因子、预测点及预测范围

方案选取甲醇、氨、粉尘(包括 TSP 和 PM10)和异丙醇进行分析。

方案预测最远 D10 % 为 3 647 m,故项目大气评价范围以厂区中心点为中心,东南西北各向外延伸 3.6 km 范围内。

评价范围内的各关心点分布及坐标情况见表 2。

表 2 评价范围内的主要环境关心点

序号	关心点名称	离厂界最近距离(m)	相对方位	坐标 x(m)	y(m)	地面高程(m)
1	规划 敏感点 1	1100	西北侧	-675	1277	7.78
2	现状 敏感点 2	1500	西北侧	-581	1716	9.82
3	敏感点 3	1950	北侧	-1467	1763	7.5

### 2.4 预测内容

预测方案分正常工况及事故工况,废气收集及处理系统正常运转的工况为正常工况,事故工况考虑最不利情况,废气处理设施出现故障,废气全部事故性排放(未经处理直接通过排气筒排放)。方案污染预测内容见表 3,由于本底监测数据已包含周围同类污染源情况,周围也无同类在建项目,故不进行叠加污染源预测。

### 2.5 评价工作等级

根据项目废气污染源排放情况,估算大气污染物最大落地浓度  $C_m$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )以及对应的占标率  $P_1$ (%)和出现最大落地浓度时距排气筒的距离  $X_m$ (m)、达到标准限值 10 % 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ (m)。

表3 预测内容一览表

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容
1	生产车间1布袋除尘器	粉尘	环境空气保护目标、网格点处的地面浓度;评价范围内最大地面小时浓度点	正常工况下:小时浓度、日均浓度、年均浓度 事故工况下:小时浓度
2	生产车间2布袋除尘器	粉尘	环境空气保护目标、网格点处的地面浓度;评价范围内最大地面小时浓度点	正常工况下:小时浓度、日均浓度、年均浓度 事故工况下:小时浓度
3	生产车间2、3和4合并生物净化装置	甲醇、氨、异丙醇	环境空气保护目标、网格点处的地面浓度;评价范围内最大地面小时浓度点	正常工况下:小时浓度、日均浓度、年均浓度 事故工况下:小时浓度
4	储罐区废气吸收塔	异丙醇	环境空气保护目标、网格点处的地面浓度;评价范围内最大地面小时浓度点	正常工况下:小时浓度、日均浓度、年均浓度 事故工况下:小时浓度
5	污水处理站生物净化装置	氨	环境空气保护目标、网格点处的地面浓度;评价范围内最大地面小时浓度点	正常工况下:小时浓度、日均浓度、年均浓度 事故工况下:小时浓度

根据筛选结果可知,项目甲醇、氨、TSP、异丙醇的最大小时占标率均大于10%,主要受各生产车间无组织排放面源的影响,其中属异丙醇的D<sub>10%</sub>最大,达3647m,占标率最大为异丙醇,达721.72%,但占标率10%的最远距离D<sub>10%</sub><5km,故要求的评价等级均为二级,项目大气评价范围以厂区中心点为中心,东南西北各向外延伸3.6km范围内。

2.6 环境空气影响预测结果

正常工况厂界浓度达标性分析:根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的规定,各废气和粉尘厂界无组织监控点的达标性分析结果见表4。

表4 厂界无组织监控点浓度达标性分析

编号	污染物名称	浓度贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	厂界无组织监控点限值标准(mg/m <sup>3</sup> )	贡献浓度占标率P <sub>i</sub> (%)	是否超标
1	颗粒物	2.03E-01	1.0	20.25	未超标
2	甲醇	6.27E-02	12	0.52	未超标
3	氨	1.06E-01	1.5	7.05	未超标

由表4可知,项目各废气采取有效的治理措施后,厂界各无组织监控点的排放浓度贡献值均

未出现超标,贡献值占标率最大为TSP,占标率为20.25%。厂界无组织监控点出现在厂区的东北侧和东南侧,一方面与当地的主导风向有关,另一方面与厂区车间的总平面布置有关。

正常工况地面小时最大浓度:表5给出了项目正常运营时,各污染物经治理排放后的地面小时最大浓度值。

预测结果显示,正常工况下排放甲醇和PM<sub>10</sub>的最大小时贡献浓度未出现超标,叠加本底浓度值后也未出现超标,但氨、异丙醇和TSP的最大小时贡献浓度值均出现了超标。

预测区域共设网格预测点1032个,采用当地2015年全年每天24小时气象数据,根据预测软件分析统计,氨气最大小时贡献浓度值比标值为1.66,第546个数值开始能达标,氨气小时最大落地浓度大于0.20mg/m<sup>3</sup>的区域面积达0.062km<sup>2</sup>,大部分超标区域位于厂区范围内,厂界外主要超标区域涉及少量南侧绿化带,各敏感保护目标皆在小时超标迹线(0.2mg/m<sup>3</sup>等值线)范围以外,经预测分析,氨气需设置70m的大气环境防护距离(除涉及少量南侧绿化带外,其余包络线均

表5 正常工况下各废气的小时最大浓度值

污染物名称	x	y	出现时间	出现风向(°)	出现风速(m/s)	影响浓度		叠加背景后浓度		是否超标	区域内外
						浓度(mg/m <sup>3</sup> )	比标值	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	比标值		
甲醇	0	0	15053122	40	0.5	1.64E+00	5.48E-01	/	/	未超标	内
氨	100	-100	15121921	110	1.0	3.31E-01	1.66E+00	0.401	2.01	超标	内
异丙醇	0	100	15122424	260	1.0	3.71E+00	6.18E+00	/	/	超标	内
PM <sub>10</sub>	0	-100	15090708	40	1.0	4.26E-03	9.47E-03	/	/	未超标	内
TSP	0	-100	15053122	40	0.5	0.98E+00	1.09E+00	/	/	超标	内

位于厂区范围内)。

根据预测软件分析统计,异丙醇最大小时贡献浓度值比标值为 6.18,第 1 853 个数值开始能达标,异丙醇小时最大落地浓度大于  $0.6 \text{ mg/m}^3$  的区域面积达  $0.26 \text{ km}^2$ ,大部分超标区域位于厂区范围内,厂界外主要超标区域位于北侧空地,根据园区规划北侧空地属于规划的工业用地,各敏感保护目标皆在小时超标迹线 ( $0.6 \text{ mg/m}^3$  等值线) 范围以外,经预测分析,异丙醇需设置 200 m 的大气环境防护距离(除涉及少量北侧空地外,其余包络线均位于厂区范围内)。

根据预测软件分析统计,TSP 最大小时贡献浓度值比标值为 1.09,第 246 个数值开始能达标,TSP 小时最大落地浓度大于  $0.9 \text{ mg/m}^3$  的区域面积达  $0.056 \text{ km}^2$ ,超标区域均位于厂区范围内,经

预测分析,TSP 需设置 70 m 的大气环境防护距离(大气环境防护距离均位于厂区范围内)。

由落地点坐标可知,超标的区域大部分位于厂区范围内,经对照分析,各污染物的小时最大浓度均未超过《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2007)中规定的标准,说明项目正常工况时各污染物的小时排放浓度对各车间内工作人员的影响不大。

正常工况关心点浓度分析:项目正常营运后,排放的各废气经治理后对各关心点的小时浓度最大贡献值、日均贡献浓度和年均浓度见表 6(以甲醇为例),由评价结果可知,在正常工况下,各废气对各敏感点的贡献浓度均较低,叠加环境现状本底值后均能达标,对各敏感点的影响不大。

事故工况地面小时最大浓度:事故工况考虑

表 6 正常工况下甲醇对各关心点的贡献浓度及叠加后浓度值

污染物名称	序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\text{mg/m}^3$ )	出现时间 (YYMM DDHH)	背景浓度 ( $\text{mg/m}^3$ )	叠加背景后的浓度 ( $\text{mg/m}^3$ )	评价标准 ( $\text{mg/m}^3$ )	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
甲醇	1	敏感点 1	1 小时	0.014498	13111721	0.1	0.114499	3	3.82	达标
			日平均	0.000768	131117	0	0.000768	1	0.08	达标
	2	敏感点 2	1 小时	0.024561	13041001	0.1	0.124561	3	4.15	达标
			日平均	0.001173	130410	0	0.001173	1	0.12	达标
	3	敏感点 3	1 小时	0.009229	13052922	0.1	0.109229	3	3.64	达标
			日平均	0.000678	131022	0	0.000678	1	0.07	达标

最不利情况,废气处理设施出现故障,各废气全部事故性排放。表 7 为事故工况下各污染物的地面小时最大浓度值。预测结果显示,在事故工况下各污染物的最大小时浓度均较正常情况相比明显增大,异丙醇在环境敏感点处的小时浓度值也出现

了超标。故厂方应加强对废气处理设施的管理,杜绝事故性排放,一旦废气处理设施发生故障,则应立即停产检修,待废气处理设施恢复正常运行后,方可投入生产。

表 7 事故工况下各废气的小时最大浓度值

污染物名称	x	y	出现时间	出现风向 ( $^{\circ}$ )	出现风速 (m/s)	影响浓度		是否超标	区域内外
						浓度( $\text{mg/m}^3$ )	比标值		
甲醇	0	0	15053122	40	0.5	1.64E+00	5.48E-01	未超标	内
氨	100	-100	15121921	110	1.0	8.31E-01	4.15E+00	超标	内
异丙醇	0	100	15122424	260	1.0	5.40E+00	9.01E+00	超标	内
PM <sub>10</sub>	0	-100	15090708	40	1.0	1.50E+00	3.34E+00	超标	内
TSP	0	-100	15053122	40	0.5	3.98E+00	4.42E+00	超标	内