

常州市大气污染扩散预警系统的建立及应用

沈 琰

(常州环境监测中心,江苏 常州 213001)

摘要:介绍常州市大气污染扩散预警系统的概况,并通过在预警演练中进行实际模拟,对污染物泄漏后的扩散范围和影响区域进行连续、准确跟踪预报,取得了良好的预警效果。

关键词:大气污染;泄漏;预警;应用

中图分类号:X832

文献标识码:A

文章编号:1671-5322(2011)04-0073-04

近年来,关于空气质量预报的研究已经成为热点。在国内,空气质量预报已经可以进行中长期预报,而空气污染预警应急预报方面我国起步较晚,处于探索阶段。按照应急预案流程,首要的一步是一旦发生污染物泄漏事故,迅速将泄漏污染区人员撤至安全区,并进行隔离,严格限制出入。安全区的范围一般根据现场污染物类型、泄漏情况和环境条件进行划定,环保监测部门通常会在事故发生地下风向 50 m、100 m、200 m、300 m、500 m 的敏感点及上风向设立监测点位,这种布点监测方式属密集式且移动性能较差,难以随着污染物扩散区域变化及气象条件实时变化而转变。在时间紧迫、现场复杂及人员装备紧张的情况下很难对事故进行针对性、目的性的预警监测,缺乏对安全区域范围的把握和污染事故事态发展缺乏科学的预见性。

常州市地处经济发达的长三角地区,石化产业发达,最近几年化学品泄漏事故时有发生^[1]。为了第一时间预测出污染物浓度的时间和空间变化,开展大气污染突发事件应急预警工作,常州市环境监测中心与市气象局合作,建立了基于 HYSPLIT4.8 模式为基础的大气污染扩散预警系统。本系统以常州市主要工业区的平面地图为基础,能对化学品泄漏事故进行模拟预测,对污染物泄漏后的扩散范围和影响区域进行连续、准确跟踪预报,为救援指挥部门及环保监测部门提供理论浓度估算参考,为指挥人员作出更科学的救援措施提供参考。该系统的建立在江苏省内尚属首

例,填补了我市在空气污染预报预警方面的空白。

1 大气污染扩散预警系统介绍

1.1 HYSPLIT4.8

对于城市的污染来源评估和泄漏扩散模拟方面仍使用大气污染模型,目前国际上广泛使用的是由美国国家海洋大气局(NOAA)最新开发的污染扩散模式 HYSPLIT4.8。HYSPLIT4.8 (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) 全称混合单粒子拉格朗日综合轨迹模式。模式具有向前计算和向后回算的能力,能够对污染物的运动轨迹、扩散和干湿沉降进行很好的模拟和预测,不但可以用来作为污染物来源的评估,而且可以对污染物排放进行实时模拟和预测。

近些年来,我国学者也在 HYSPLIT4.8 的应用方面取得了丰硕成果,如黄建^[2]等模拟分析珠海地面 SO₂ 浓度变化规律,模拟结果表明,珠海地面 SO₂ 浓度受到广东省其它地区尤其是珠江三角洲地区城市污染源排放的影响。王轩^[3]等以天津临港工业区为例建立了基于 HYSPLIT 的典型工业集群区大气污染应急预警系统。

1.2 大气污染扩散预警系统组成及流程

常州市大气污染扩散预警系统主要包括 3 个部分:运行 MM5 (Mesoscale Model 5) 或者 CWRP (Climate Weather Research and Forecasting Model) 模式,提取大气背景场;运行 HYSPLIT4.8 模式,计算污染物扩散;预警信息发布。其中,大气背景场的提取需要根据每日数值预报结果定时运行,

收稿日期:2011-11-09

作者简介:沈琰(1977-),男,江苏常州人,工程师,主要研究方向为环境空气、水质等自动监测。

随时准备提供给 HYSPLIT4.8 模式进行应急响应的运算,而后两部分则根据应急的需要手动实时运行。

启动预警模式后,通过手动设置污染物释放的时间、地点、释放速度、污染物种类等信息后,按照需要分别计算污染物的轨迹、扩散和沉降。HYSPLIT4.8 模式可以直接输出通用图层文件

(KML 文件),通过 google earth、arcgis 等地理信息系统,把地形、交通等地理信息叠加在模式结果上,这样就能够精确地显示影响的区域,可初步评估可能会造成的损失,提供给相应的部门,以便政府及相关部门及时准确地采取应对措施。具体的预警流程如图 1 所示。

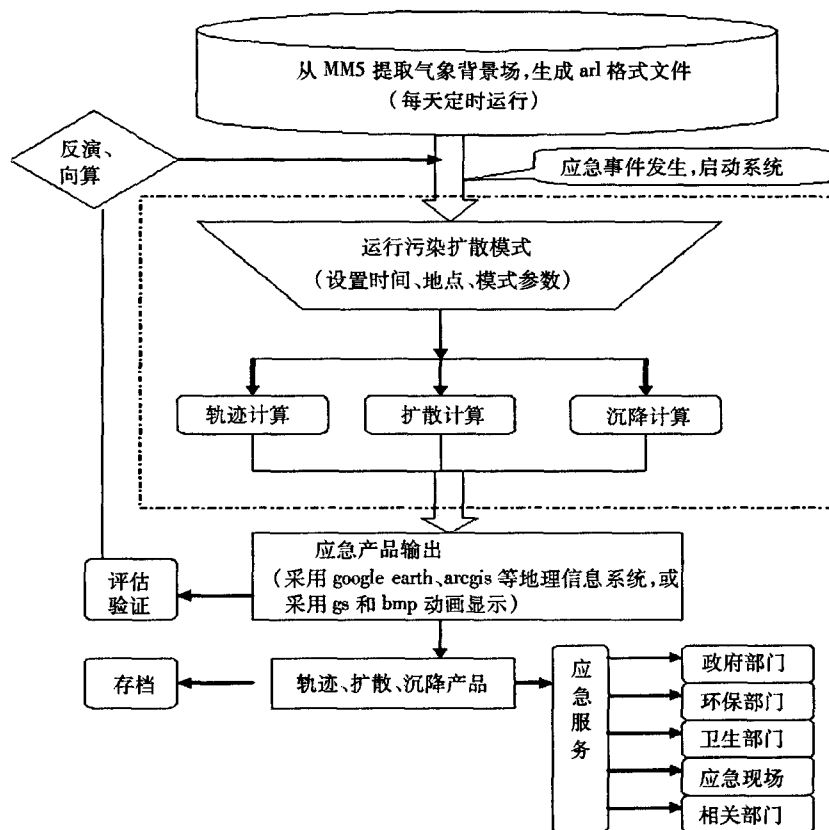


图 1 常州市大气污染扩散预警系统框图

Fig. 1 A framework for Changzhou air pollution proliferation early warning system

2 大气污染扩散预警系统应用

常州市大气污染扩散预警系统通过在预警演练中进行了实际模拟,公安、消防、环保等各个部门进行实际演习,根据模式预测结果制定相应的应急方案,取得了良好的预警效果。

常州滨江化工园区的几个大型化工生产加工企业,在北风的条件下,如果发生污染物泄漏等突发事件,对位于其南部的城区将产生重要的影响,本项目假定在 2008 年 9 月 12 日 08 时在滨江化工园区发生污染物泄漏突发事件,用 HYSPLIT4.8 模式对该事件所引起的周边污染物浓度的变化进行模拟和预测,采用的背景气象场是 2008 年 9 月 11 日 20 时为起始场的 MM5 或者 CWRP 数值预

报场,污染点源在 31.85°N 、 119.96°E ,模式的一些参数设置为:污染物释放了 1 h,释放速率 1 单位/h,计算 0~1 000 m 平均扩散浓度。

2.1 污染物轨迹

污染物发生扩散时往往能达到一定的高度,分别计算起始高度在 10 m、1 000 m 和 3 000 m 的污染物轨迹(设定的高度为“理想化”的气态污染物),图 2 显示了不同高度的污染物的水平运行轨迹和对应高度上污染物垂直运行轨迹(图上时间为世界时,北京时是世界时的基础上加 8 h)。风速主要影响扩散的快慢,高空由于风速较大,污染物输送距离可能较远,风向主要影响污染物扩散的方向,不同高度上污染物的输送方向也是千差万别。

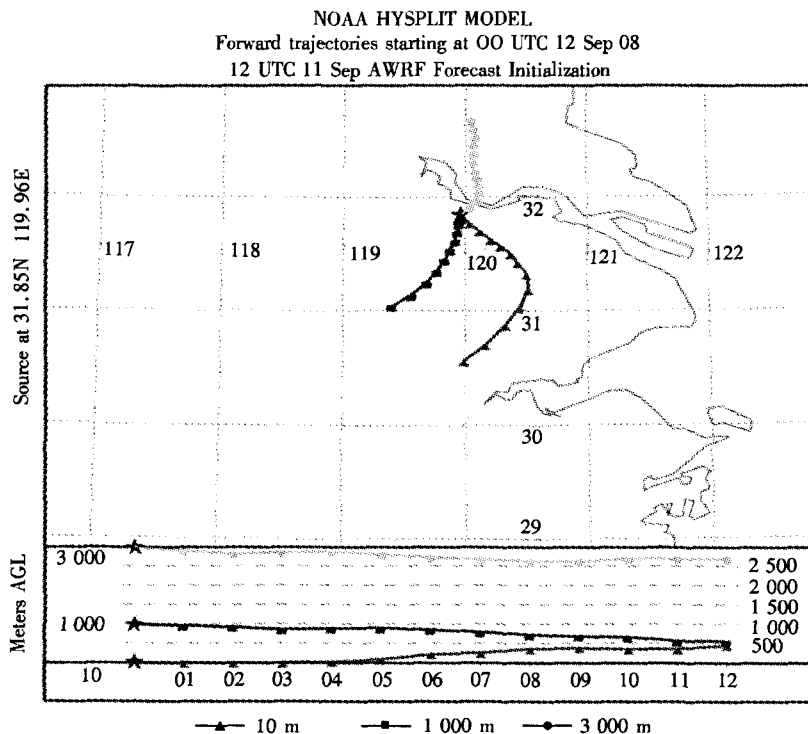


图2 不同高度污染物运行轨迹图

Fig. 2 Track of atmospheric pollutants at different heights

2.2 污染物扩散

污染物随着模式预报中提供的风速 $3 \sim 4 \text{ m/s}$ 和风向为西北风气象条件下,在泄漏发生的第1 h内,污染物基本还在泄漏点附近,未大面积扩散;第2 h,污染物抵达泄漏点30 km以外的区域;第3 h,污染半径已经扩大到60 km,污染物浓度明显下降;第4 h,主要污染物基本向东南方向移动,污染物浓度继续下降。模拟结果表明污染物的扩散随着时间的推移,浓度在不断地变小,范围在不断地扩大。整个模拟过程动态反应污染影响的区域,用 google earth 或其它 GIS 软件可以提

供丰富的地理信息数据,可以及时评价污染范围和预测动向。

3 结论

常州市大气污染扩散预警系统应用最新的点源大气污染扩散模式 HYSPLIT4.8,对污染物扩散范围和影响区域进行连续跟踪预报,同时利用叠加 Google earth 地理信息系统,精确地点绘出污染物在常州境内的扩散轨迹和扩散区域,为常州市政府和相关部门现场控制污染泄漏、指挥人员疏散等提供及时有效的精细化决策依据。

参考文献:

- [1] 谢瑶菲,舒翼.常州亚邦集团苯罐泄漏起火5市消防联手出击[N].常州晚报,2006-08-24(3).
- [2] 黄健,颜鹏.ROLAND R Draxler.利用 HYSPLIT_4 模式分析珠海地面 SO_2 浓度的变化规律[J].热带气象报,2002,18(4):407-413.
- [3] 王轩,王聿绚,邱庆,等.基于 HYSPLIT 的典型工业集群区大气污染应急预警系统——以天津临港工业区为例[J].安全与环境学报,2011(3):81-84.

《盐城工学院学报(自然科学版)》征稿简则

《盐城工学院学报(自然科学版)》是由江苏省教育厅主管,盐城工学院主办的自然科学类学术期刊,本刊为季刊,国内外公开发行人,主要刊登机电工程、化学工程、材料工程、建筑工程、纺织工程、汽车工程、海洋工程、计算机应用等专业学术论文,欢迎广大高校教师、科技工作者及研究生赐稿。

1 来稿要求和注意事项

1.1 来稿须具有创新性、学术性和准确性。文责作者自负。

1.2 编辑部按规范化审稿程序,聘请校内外同行专家对来稿进行客观评审。对省部级以上基金项目论文成果以及博士研究生论文将优先发表,优稿优酬。

2 内容要求和技术要求

2.1 论文要求主题明确、数据可靠、逻辑严密、文字精炼。内容必须包括题名、作者姓名、邮编、中英文摘要和关键词(3-8个)、中图分类号、正文、参考文献。另请在稿件首页地脚处写明第一作者简介(包括性别,出生年,籍贯,职务,职称,学位或学历,学术研究方向)及论文所属基金项目来源等客观信息。

2.2 摘要应尽量写成报道性摘要,包括目的、方法、结果和结论四个部分(一般200字左右)。摘要应具有独立性和自含性,采用第三人称写法。英文摘要应与中文摘要文意一致。关键词要规范,应尽量从汉语主题词表中选取。

2.3 图表应有自明性,插图要精选且随文出现。线图须符合制图规范,图中文字、符号或坐标中的标目、标值应清楚明晰。标目应使用符合国家标准物理量和单位符号。表用“三线表”,内容切忌与插图和文字内容重复。

2.4 正文(含图表)中的物理量和计量单位必须符合国家标准。注意区分外文字母的文种、字体和大小写,对特别易于混淆的字母应书写清楚,并用铅笔在旁边作出标注。

2.5 文中各级标题采用阿拉伯数字分三级编序,引言不排序号。

2.6 参考文献只列出已经公开出版且在文中直接引用的主要文献,近5年的文献量应占50%以上,具体格式可参阅中国学术期刊网(WWW.CNKI.NET)《盐城工学院学报(自然科学版)》。

3 网上联系方法

学报编辑部 Email: xuebao@ycit.cn, 联系电话(0515)88168257, 88168255。请作者在文稿后注明自己的详细联系方式,包括邮编、通信地址、Email 和移动电话等。

Establishment and Application of An Early Warning System for Air Pollution Dispersion in Changzhou

SHEN Yan

(Changzhou Enviromental Monitoring Centre, Changzhou Jiangsu 213001, China)

Abstract: Introduces Changzhou early warning system for air pollution dispersion. Through the early warn exercise, the spread of the leakage of pollutants after the scope and continuous, area of influence, accurate tracking forecast, the system proved it has a good warn effect.

Keywords: air pollution; divulge; early warning; application

(责任编辑:沈建新)