

中国气象学会学术会议

Academic Conference of Chinese Meteorological Society

论文摘要

Abstracts of Academic Papers

第四次大气化学与大气污染学术会议

峨眉 · 1988 · 12

中国气象学会

大气化学与污染气象学委员会

A

A

P

前 言

为了更好地促进大气化学和大气环境科学的进展，加强理论研究和实际应用之间的相互联系，进行研究成果相互交流的目的。中国气象学会大气化学和污染气象学委员会拟于1988年12月12日至16日在四川省峨边县召开第四届全国大气化学和污染气象学学术和应用研讨会。

这次会议共收到来自全国各高等院校、科研单位以及气象和环境保护等单位作者的论文120多篇。这些论文都具有较高学术水平和实际应用价值，内容广泛，涉及：大气化学、酸雨、边界层物理、大气污染和湍流扩散、气溶胶物理和化学、大气环境影响评价等学科。

为了使参加这次会议的代表加强学术之间进一步交流和联系，我们特编辑出版了该论文摘要集。由于时间仓促，水平有限，不妥之处，敬请批评指正。

编者

1988.11.15.

目 录

大气污染扩散

- 河谷大气流动与污染扩散的模拟研究.....
.....陈家宜、蔡旭辉、丛澜、高国民
- 简单扩散模式在城市逐时 SO_2 浓度预报中的应用
.....陈家宜、王淑芳、范绍佳、黄丽影
- 山谷中的扩散.....桑建国
- 城市热岛效应时污染扩散规律影响的数值模拟
.....苗曼倩
- 海陆风的数值模拟..... 金皓、王彦昌
- 沿海地区大气扩散研究..... 金皓、王彦昌
- 京津地区中距高大气扩散示踪实验研究
.....张锡福、邹孝恒、李军、杜晋琼等
- 大气扩散参数随高度的变化及其对地面浓度的影响
.....李 军、陈泮勤
- 三维扩散方程的数值计算及参数影响分析
.....贾新媛
- 大气铅尘固定排放源局地污染评价方法的研究
.....朱 坦、米勒 (William C. Miller)
- 火电厂浮升烟流穿透模型分析
.....马福建、蒋维楣、李宗愷

污染大气中混合层发展过程的研究

.....秦广言、陈长和

石家庄市风场特征对尘污染的影响..... 韩志成

工业复合源大气评价模式..... 王介民

寒区冬季大气污染物浓度的预报系统..... 王喜荣

哈尔滨市太阳岛大气质量分析..... 王喜荣

边界层数值模报在大气污染工作中的应用

..... 吴祖常

介绍一种适用于山谷区的扩散模式..... 梁 谷

进行广区和居民区合理布局的重要依据

.....蒋瑞宾、张江印

蚕桑区大气氟环境质量基准.....刘 超、汤良玉

怀化电厂扩建工程大气质量现状及环境影响评价.....肖 洁

山谷地区的切变风场及其对电厂大气污染的影响.....施介宽

复杂地形条件下的区域大气污染分析方法探讨向可亲

剖析一个中小城市的大气污染.....曾强吾

斜坡夜间稳定边界层及埃克曼螺旋的模式研究.....唐承贤

焦炉烟气中多环芳烃对生态环境的污染.....

.....陈建平、俞飞、秦文娟

长沙城市大气污染初析及对策设想.....李士英执笔

相对污强指数及机率——城市总体规划和大气污染环境评价中新增污

染环境评价中就新增污染源布局问题初探.....

.....王兴荣

一个核爆炸放射性沉降模拟数值模式.....

.....郑毅、陈家宜、李江辰

- 南京市高浓度空气污染潜势气象条件预报及其防治对策的研究
张正元、袁成松
- 淮阴市区大气环境特征的探讨
严崇华、徐子风、崔玉洪
- 大气环境影响评价中国标和平均风速的应用探讨
谷清、施介宽
- A T D L模式的研究与发展.....谷清、霍焕
- 土法炼磺对大气环境污染的评价方法研究.....林丽英
- 城市工业区扩散参数的综合测定与探讨
余锡刚、王伟平、庄锡潮
- 多山谷二元示踪实验及山区区域污染模式
张锡福、邹孝恒、李军
- 京津地区大气颗粒物污染模式.....
邹孝恒、张锡福、李军等
- 大气扩散的一个事故排放模式.....周苏雁、俎铁林
- 用于大气扩散实验的便携式自动采样仪
杜晋琼、孙东奇、段书明

大 气 化 学

南极长城站夏、冬季冰雪及雨水化学组分的分析

.....李洪珍、陈善敏

北京地区背景气溶胶的研究.....

.....徐晓斌、杨东贞、温玉朴、苏维瀚

大气中甲烷(CH_4)的测定及不同农业生态环境排放 CH_4 的研

究.....王木林、温玉朴等

气溶胶采样玻璃纤维滤膜性质分析与评价.....纪湘明

黄沙与本底大气气溶胶的比较.....纪湘明、杨东贞等

IC法测定降水和大气颗粒物中痕量氟氯.....纪湘明

长春市降水化学成分特征分析.....曹玉清、王敏等

西太平洋地区海上气溶胶的某些物理化学特征

.....秦 瑜

我国大气污染物远离传输的估计.....盛裴轩、毛节奏

高山大气降水化学垂直分布特点.....丁国安、苏维瀚等

上海夏季大气气溶胶谱分布和日变化规律.....

.....张维、沈志来等

大气中过氧化氢的研究.....季 巍、苏维瀚、丁国安

南京北郊近地面层大气气溶胶的分布特征.....陈金荣

SO_2 在过冷水中的溶解度.....黄东雨、黄世鸿

城市大气气溶胶的性质与硝酸盐气溶胶粒子的生成

.....伍培明

积云中 H_2O_2 液相氧化 S(IV) 的数值模拟

.....李如祥、莫天麟、王伟民

探讨地球大气高能量的变异与太阳风、空间磁场的关系

.....李贞常

光化学烟雾的箱模式研究.....余金香、邱崇践

烟气的硫酸盐和烟尘对大气消光性的影响

.....苏维瀚、李 巍

西沙永兴岛大气气溶胶中可溶性成分的初步分析

.....吴兑、常业谛、项培英

芜湖冶炼厂大气尘的物理化学特性

.....毛节泰、李建国、吴兑、张贻焘

西沙永兴岛87年5月降水的酸度及化学组成

.....吴兑、项培英等

西太平洋降水化学的研究.....符基荫、曾宪英

温玉朴、苏维瀚

西太平洋臭氧研究.....符基荫、曾宪英、温玉朴、苏维瀚

西太平洋气溶胶微量元素的研究.....符基荫、曾宪英

温玉朴、苏维瀚

酸 雨

对流云云中酸化的数值模拟.....黄美元、雷恒池

O_3 、 H_2O_2 对重庆高空雨水中 SO_2 的氧化动力学研究

.....高世东、张冬保、骆启仁 孟梅

吉林省降水酸度分布特征.....陈德林等

西安市酸雨的六年监测结果与未来发展趋势的分析

.....李葆华、李洪珍

西安市一次酸性大雨的监测分析.....李葆华、陈君寒

- 峨嵋山酸雨的垂直观测.....张铮
- 高低空流场对降水酸度的影响.....张铮、盛裴轩
- 开放云系和封闭云系的云水酸化模式
.....刘小红、任传森、王明康
- 上海地区酸雨观测试验.....邵德民等
- 大气颗粒物酸碱性的研究.....刘雨君、汪安朴
- 内蒙古西部地区降水酸度及其气象特征
.....张荣良、杨淑娟
- 杭州市酸雨与气象因子的相关性分析.....吴芝芳执笔
- 洪江市降水和森林生长状况初探.....高玲玲
- 高山云雾水及降水成分的考察.....郑敏、邓家铨
- 论重庆酸雨形成的气象条件.....朱聿来、张永和
- 论重庆低空辐射逆温所形成的酸雾.....朱聿来
- 冬季酸雾组份与电线结冰初探.....孙奕敏、郭瑞军
- 浙江省酸雨的时空分布、成因和发展趋势.....
.....李柱国
- 峨嵋山大气酸性沉降的气候条件探讨.....但尚铭
- 广州地区酸雨分布现状与研究.....全文哲、李友琼
- 二氧化硫浓度的垂直分布对云下雨水酸化的影响.....
.....刘帅仁、黄美元
- 重庆远郊 SO_2 的测量研究.....邹有所、洪钟祥等
- 相对温度对大气中气溶胶粒子物理特征的影响
.....王度辰
- CO 可调谐激光及其在大气环境监测中的应用.....
.....王庚辰、孔琴心

- 重庆和四川盆地酸雨研究进展.....
黄美元、洪钟祥、雷孝恩等
- 城市污染对重庆地区雨水酸化影响的观测分析.....
沈志来、肖辉、黄美元
- 我国北京重庆雨地区 O_3 浓度的观测研究.....
肖辉、沈志来、黄美元
- 庐山大气降水化学的某些特点..... 丁国安等
- 一次黄沙过程的天气形势和沙尘来源的初步探讨
杨东贞等
- 上海地区二氧化硫的观测研究.....邹有所、洪钟祥等
- 广州市郊降水酸度的观测分析.....任丽新、吕位秀
- 我国杭州地区秋季稻田的甲烷排放.....戴爱国、王明星

大气边界层物理

- 夜间稳定边界层二阶矩湍流量的数值研究.....朱平
- 北京冬季夜间下垫面温度的数值模拟.....曹冀鲁
- 荆襄磷矿大峪口地区大气环境影响污染气象条件研究
徐永和
- 利用绞车施放探空仪探测近界层逆温.....徐永和
- 低矮山地 (300m 左右) 地形风特征与厂址选择、工程设计若干
 问题探讨.....徐永和
- 复杂地形边界层风场及污染气象特征
邓家铨、朱赛霞
- 论粗糙度长度.....曹文俊
- 一次黄沙过程的天气分析.....杨东贞等

- 玻璃山背行星边界层中风向随高度的变化
梁隽玫、付兰青
- 柳州城市大气边界层声雷达回波特征的初步分析.....梁隽玫
- 太行山南麓闭塞小山谷边界层风状况初步分析
张季梅等
- 太行山南麓闭塞小山谷内的边界层温度场特征
张丽华等
- 近地面层端流通量观测误差的比较.....胡德樵
- 回川盆地边界层气象资料数据库系统.....刘建西
- 回川盆地大气混合层高度的估算.....周和生等
- 用一维积云模式估算静稳天气条件下高架源的抬升高度
周和生、刘兴华
- 三叉戟飞机在积云中遭遇的垂直阵风的初步分析
金维明、王学永
- 成都地区对统层下部风随高度的变化规律
但尚铭
- 风指数 P 和层结函数 Φ_m 的模式研究.....唐仁茂
- 延安市河谷地面风场特征.....秦莹、梁谷、屈铁木
- 西太平洋热带海域端流通量以及海面粗糙度 Z_0 和曳力系数
 C_D 的观测研究.....熊康等
- 城市热岛综合性研究.....孙奕敏、边海
- 复杂地形条件下的中尺度三维预报模拟.....付秀华、李兴生
- 夜间城市边界层的发层及它和气溶胶相互作用的数值研究.....
李乐泉、周明、李兴生

河谷大气流动与污染扩散的模拟研究

陈家宜 蔡旭辉 丛 澜 高国民
(北京大学) (福建省环保节)

摘 要

本文用随机游动方法对福建三明河谷地区的大气扩散情况进行了模拟、研究，并与当地实际示踪扩散实验结果进行了比较。

所研究的区域为一条西南——东北走向的河谷地带，河谷宽约 2 km，两侧为二百至一千米左右的山地，并有多条河谷分支与之交汇。地形及气象条件复杂。对观测资料以及风场诊断模式所及流场结果的分析表明，这一地区大气流动的时空变化强烈，地形对大气流动的作用明显，在夜间以及日夜大气流动形式的转换时期，可出现长时间的小风和静风情况，形成不利的污染扩散条件。1988年夏及1986年冬在这一地区进行了示踪扩散实验，以了解这一地区的扩散状况。

我们采用风场诊断模式为扩散的随机游走模式提供平均流场。具体散法是，首先用风场模式算出每十分钟的风场，然后在这一系列随时间变化的风场中进行随机游走模拟。模拟的每个随机粒子的脉动速度取马可夫链的形式，并假设这度的三个分量相互独立。考虑到这一地区地形作用引的风场扰动和风向风速涨落对扩散的作用远大于湍流的作用，故认为有关湍流量的取法可以较为粗略， $\sigma_{u,v,w}$ 和 $T_{Lu,v,w}$ 等及其在这界层中的变化规律取与平坦地形下的参数化结果相同的形式，只用地面实测的湍流资料对其具体数值进行订正。为能兼顾模式有一定的空间分辨率又能较快的到稳定

的统计结果。节省计算时间，我们采用了适当的水平网格和垂直气层厚度进行统计，得到适地面的平均浓度。

共选出十个较典型的例子进行了扩散模拟。从总的模拟情况看，大多数模拟结果与示踪实验结果相一致。分析表明，这一地区的污染扩散可简单分为三种类型。(一) 大风类，此类情况下，通风作用及机械湍流作用强，扩散稀释快，造成的地面浓度小。这种类型的扩散往往由白天发展旺盛的谷风或强的系统作用引起，污染物输送轨迹顺着河谷地形的走向，当跨越起伏地形时，可造成高处地面的较高浓度。(二) 小风类。污染物输送方向稳定，侧向扩散作用强，在距源不远的下风处能造成较大的地面浓度。这种情况往往出现于白天或弱系统作用时。(三) 静风类。扩散输通在地面无明显的主导方向，污染物积聚于源附近易造成大的地面浓度，此类情况常出现在深夜稳定大气条件下。对前二种类型的情况，扩散模拟结果与示踪结果符合较好；静风时，模拟所得地面浓度偏大，浓度分布亦有一定偏差，表明风场及湍流参量在山风静风时的取法有待进一步改进。

简单扩散模式在城市逐时 SO_2 浓度 预报中的应用

陈家宜

范绍佳

王淑芳

黄丽影

(北京大学地球物理系)

(北京市环保所)

摘 要

作者将大气扩散模式与逐时污染气象要素预报配套,构成一个城市中心逐时二氧化硫浓度的定量预报系统。如同局地天气预报一样适于头日 17 时预报发布。该系统业已完成试验和检验。方案是针对北京市具体情况设计的,其原则也适用于类似条件的北方城市。本文介绍所采用的扩散模式和预报试验结果。

1. 模式

本模式将各种应用类型和不同源高的污染源当成为一个以城市为中心的对称圆盘,源强沿径向呈梯形分布,即城区面源强分布均匀,往郊区线性递减。采用稍和更改的窄烟云模式。对源强日变化系数,稳定性和扩散参数,风速,混合层等输入参数作了模式化而又合理的预处理。本文对以上各项模型作了分析讨论。

2. 预报试验,检验和试报

按照业务预报方案的要求先后作了预报试验,其中包括模式构成和参数的调整,预报检验和试报。

预报试验应用 1984 年和 1985 年属冬季的各采暖日逐时

气象资料实况作为输入，预报该期间北京市中心逐时 SO_2 浓度并与东四、前门两个自动大气监测站实测浓度进行个例和统计比较。结果发现除下雪日以外 143 日的绝大部分预报浓度的日变程与实测变程一致性良好。逐时值相关系数的平均为 0.72，日平均（算术平均）浓度的相关系数 0.77，且未发现计算与实测浓度有明显的系统性偏差。

抽出上列资料中 1985 年 1 月份 30 天样品，采用预报的气象要素作为输入进行检验。结果与用实况气象资料基本一样，但相关系数稍有降低。逐时预报与实测浓度相关系数为 0.65（逐时）和 0.72（日平均）。

试报于 1987 年冬季进行（1987 年 12 月，1988 年 1 月，2 月），于 1988 年 3 月作出回顾性统计分析。效果同前，相关系数为 0.61（逐时）和 0.78（日平均）。日均值同样未发现系统性偏差。

3. 结论

采用简单扩散模式和污染气象要素预报相结合从两实现城市冬季 SO_2 浓度的短期定期定量预报是可行的。本研究已获得了满意的预报效果。

本文所述预报系统中的模式部份简单，不要求污染源的空间细节。执行计算快速，原则上逐用于任意类型微机，如果预制必要图表，计算器亦可究成。

本预报方案已可报入北京市冬季 SO_2 浓度逐时预报的业务应用。但在最新污染源清单编制完成后，某些细节还需进一步完善。

山谷中的扩散

桑建国

(北京大学地球物理系)

摘 要

我国有相当数量的工业设施位于狭窄的山谷中，地形引起的气流阻塞常引起严重的空气污染问题，而狭谷内流场的复杂性使得这里的大气环境质量的评价变得异常困难。

目前这个评价问题的解决方法可采用下列途径达到：1、在山谷地区进行观测和分析，得出影响大气污染物输送扩散过程的主要流场型式；2、通过对大气动力——热力过程的数值解，模拟得出上述几种主要流型中的流场和温度场；3、在上途模拟的流场基础上，求解平流扩散方程，以得到几种主要流型下的污染分布。

1978年冬，1988年冬、夏两季，在永定河谷的珠窝地区进行了大气试验，对资料综合与分析可得到下列主要流型。

A、高层西北风(400m以上)，低层小风或静风。多发生在高层风不强、而层结较稳定的夜间，这种流型是由于地形波动阻力造成的气流阻塞，而高空动量下传较弱，无法补偿地而的动量耗损。

B、高层而北风，低层西北风。当较强而北风流过山谷时，高层风爬越山背，仍为两北风、低层风对山背绕流，形成局地西南风。爬绕流的分量面决定于Froude数，即风速大小和稳定度。

C、高层而北风，低层东南风。度生在晴天的白天，当地而受热时，谷风叠加上坡风形成的热力局地环流。

采用大气动力——热力方程的数值解，对上述三种流型求得了数值模拟。同时在确定原强下，算出了三种流型下的浓度分布，并和污染监测资料做了比较。

城市热岛效应对污染扩散规律影响的数值模拟

苗曼倩

(南京大学大气科学系)

摘要

最近 Smith(1984) 评述了美国 ZPA 使用的 10 个空气质量模式，指出它们均不能令人满意，原因是未能反映边界层端结构的最新知识。为此，我们用二维非定常原始方程组和 EK 闭合方法真实地模拟了城市夜间边界层特征(已发表于 Bosndany LaYes Meteorology 41.1987.) 在同样的气象场内，对三种不同有效高度(20米、72米和110米)连续线源所产生的污染浓度分布特征进行了数值模拟。采用的控制方程为非定率扩散方程

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial X} + w \frac{\partial C}{\partial Z} = \frac{\partial}{\partial X} \left(K_x \frac{\partial C}{\partial X} \right) + \frac{\partial}{\partial Z} \left(K_z \frac{\partial C}{\partial Z} \right)$$

为不失一般性，我们选用的大度天气背景并不是静风，而是地轻风为65%的有风天气。考察一下，当热岛环流并不明显出现的环境下，城市下 面对市区空气质量的影响。

数值试验结果表明，当热岛强度为4.5℃时在城区120米

高度范围内被暖空气覆盖。理查逊数较大，湍流交换系数也较周围乡村大（见表）

城市热岛效应对近地面源和高架源的影响是不同的，对于高架源，热岛效应使地面污染物浓度减小，而对于近地面源则作用相反证实了。要改善城市的空气质量，必须减少城乡间地面温度差异，适当地增加高架源的有效源高仍然是有益的措施。

城市热岛的热力作用使污染物的垂直分布均匀化，模式计算还表明，污染物浓度的垂直向分布是偏高正态分布的，这种偏离将随着源高的增高而减少，然而热岛效应会使这种偏离正态分布的程度加剧。以上这些特征将随热岛强度的增加而变得更明显。