

• 研究报告 •

# 广西重点城市空气质量预报系统

钟善锦

(广西环境保护科学研究所, 广西 南宁 530022)

**摘要:**介绍了应用数值预报和统计预报相结合的集成预报技术建立的广西重点城市空气质量预报系统。指出该系统可根据影响大气污染物的天气系统类型修正预报结果, 提高预报的准确率; 建立的气象和环保部门的预报会商平台, 使气象与环保部门实现了每天异地技术会商、信息资源共享等功能; 系统的运行环境要求较低, 只需终端用户具有拨号或专线上网或局域网联网功能; 系统能用于多城市空气质量预报, 对城市环境天气服务中的中小尺度短期(24 h~ 48 h)的天气预报也有参考价值。

**关键词:** 空气质量预报; 预报系统; 预报模式; 重点城市; 广西

中图分类号: X84 文献标识码: A 文章编号: 1006- 2009(2003)06- 0014- 03

## Air Quality Forecasting System in Key Cities in Guangxi

ZHONG Sharr jin

(Guangxi Environmental Science Institute, Nanning, Guangxi 530022, China)

**Abstract:** The air quality forecasting system in key cities in Guangxi used such forecasting technique that complex digital forecasting and characteristic forecasting. This system can correct forecasting result according to the weather condition, the forecasting's correct rate was so increased, and the weather management and environmental management departments can share the information resources. The need of this system's running environmental was not high, only the users can connect Internet with dial-up or local network. This system can be used for multi-cities' environmental quality forecasting, also it can be used for short-term weather forecasting.

**Key words:** Air quality forecasting; Forecasting system; Forecasting module; Key city; Guangxi

城市空气质量已成为人们生活的重要组成部分。为更好地向公众提供空气环境质量信息服务, 应国家环境保护总局和国家气象局有关开展全国环境保护重点城市空气质量预报的要求, 结合广西的实际情况, 建立了广西重点城市空气质量预报系统, 并已应用于南宁、桂林和北海 3 城市的空气质量预报日常工作中。

### 1 预报系统

应用数值预报和统计预报相结合的集成预报技术, 将 Capps 模式、统计模式、Sybase 数据库和网页技术有机地结合起来, 建立广西重点城市空气质量预报系统, 形成气象和环保部门预报会商的综合业务工作平台。预报系统由资料传输交换、空气质量预报模式运算、预报结果网上会商、预报制作与

发布等模块组成。

#### 1.1 开发平台

在 RedHat Linux 7.3 操作系统下采用 Apache 1.3.24 开发完成。数据库系统采用 Sybase Adaptive Server Enterprise 11.9.2, 并应用 DBI-1.22 和 DBD-Sybase-0.94 封装 Sybase Open Client 应用程序接口(API)访问 Sybase 数据库技术。

#### 1.2 运行环境

##### 1.2.1 服务器

硬件: CPU Pentium III 800 G 以上, 内存 256 M 以上, 硬盘 SCSI 接口 20 G 以上, 100 M 网卡。

软件: Linux 操作系统(kernel 2.4.10 以上)、

收稿日期: 2003-05-12; 修订日期: 2003-10-13

作者简介: 钟善锦(1964-), 男, 广西梧州人, 硕士, 高级工程师, 从事环境科学研究工作。

PGI HPF 高性能并行编译器、PERL 5.6 以上、Sybase Adaptive Server Enterprise 11.9.2 for Linux、Apache&mod\_perl 以及 WU-FTPD 等。

### 1.2.2 客户端

硬件: 具有拨号或专线上网或局域网联网功能。

软件: Microsoft Internet Explore 5.0 以上, 或

Netscape Navigator 4.0 以上或其他具有相同功能的 WEB 浏览器。

### 1.3 结构

预报系统由数据库子系统、空气质量预报工作平台子系统、预处理和后处理子系统构成。城市空气质量预报系统见图 1。

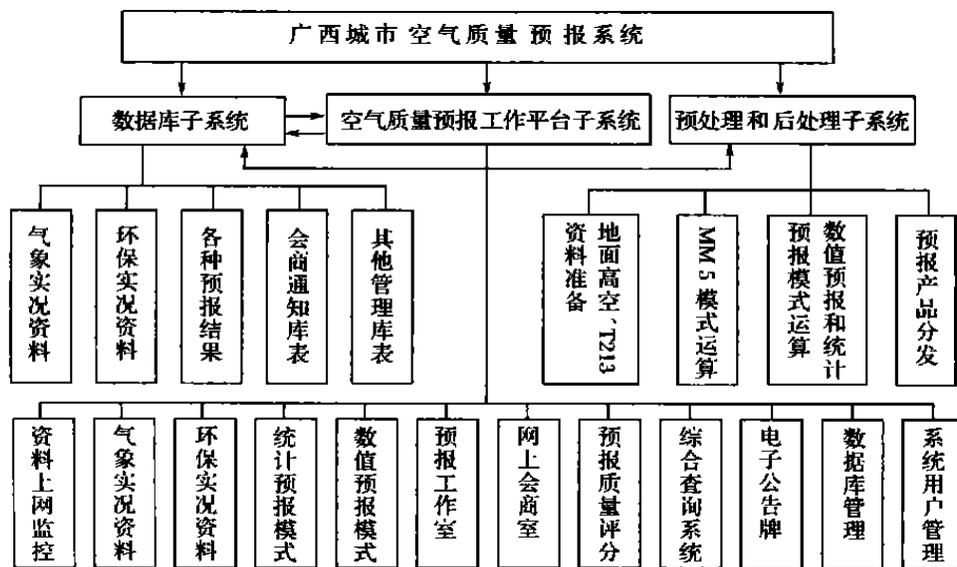


图 1 城市空气质量预报系统

### 1.3.1 数据库子系统

为了综合考虑数据的一致性、安全性、稳定性和处理速度, 选择 Sybase 数据库, 以避免异构数据库的访问和转换, 保证系统的稳定性。

数据库子系统(HJDB) 包括: 监测点位表、用户表、实况资料表、预报结果表和信息表。数据库子系统见图 2。

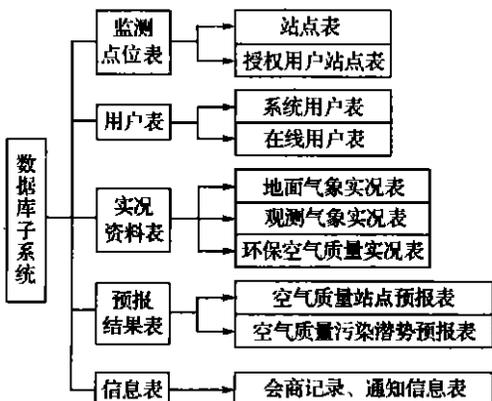


图 2 数据库子系统

### 1.3.2 空气质量预报平台子系统

基于 WEB 分布式的空气质量预报平台子系统包括: 资料上网监控, 气象实况资料处理与传输交换, 空气污染物实况资料输入、查询与传输交换, 各类预报结果处理、发布与传输交换, 网上会商, 预报质量评分, 发布通知消息, 多功能资料查询以及系统管理等。

### 1.3.3 预处理和后处理子系统

预处理和后处理子系统是为预报系统运行做准备的一些预处理程序, 是为预报系统做后期处理工作的, 基于安全性和性能上的考虑, 该部分主要采用了 C/S 模式。

预报技术采用数值预报模式和动态统计预报模式相结合的集成预报方式, 同时根据影响大气污染物的天气系统类型对预报结果进行修正, 以提高预报的准确率。

动态统计预报模式采用最小预测误差平方和准则选取预报因子建立逐步回归分析法<sup>[1]</sup>, 使统计预报模式具有时变性, 更好地适应污染源的变化,

以克服常规统计预报模式无法及时反映最新污染状况和气象条件变化影响的缺陷。

数值预报模式采用城市大气污染数值预报 (Capps) 模式<sup>[2]</sup>。用拉格郎日法在欧拉网格上表示污染物的瞬间浓度, 嵌套 MM 5 中尺度数值预报模式, 通过有限体积法对大气平流扩散方程积分得到非静力稳定箱格模式。对 Capps 模式进行参数优化、初始资料同化、系统分辨率提高等技术处理, 实现其地域化。

### 1.4 系统实现功能

预报系统可实现用户登录, 资料上网情况监控, 气象和环保实况资料导入、保存、传输交换, 预报模式运算, 网上会商, 编辑、修改和发布预报结果, 预报质量评分, 多功能查询, 电子公告, 以及数据库管理和系统用户管理等功能。

## 2 预报业务流程

城市空气质量预报业务流程见图 3<sup>[3]</sup>。

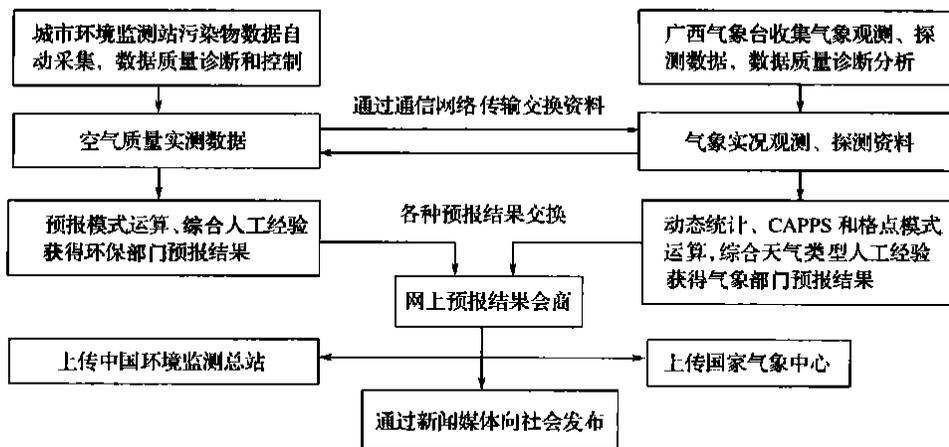


图 3 城市空气质量预报业务流程

## 3 结语

(1) 城市空气质量预报系统可以根据影响大气污染物的天气系统类型修正预报结果, 提高预报的准确率。

(2) 应用互联网技术建立的气象和环保部门的预报会商平台, 气象与环保部门实现了每天异地技术会商、信息资源共享等功能, 在广西气象台可以同时预报南宁、桂林和北海的城市空气质量。

(3) 通过 MOD \_ PERL 实现业务应用逻辑, 用户界面和业务应用逻辑可以分开, 使用户界面的修改和业务应用逻辑的改变各自独立, 易于系统维护。

(4) 系统的运行环境要求较低, 只要终端用户具有拨号或专线上网或局域网联网功能, 并安装有 Microsoft Internet Explore 5.0 以上, 或 Netscape Navigator

4.0 以上或其他具有相同功能的 WEB 浏览器即可。

(5) 系统不仅能用于多城市空气质量预报, 对城市环境天气服务中的中小尺度短期 (24 h~ 48 h) 的天气预报也有重要参考价值。

(6) 预报系统已于 2001 年 6 月 5 日应用于南宁、桂林和北海的城市空气质量预报日常工作中。

### [参考文献]

[1] 姚棣荣, 俞善贤. 基于 PRESS 准则选取预报因子的逐步算法 [J]. 大气科学, 1992, 16(2): 129- 135.  
 [2] 徐大海, 朱 蓉. 大气平流扩散箱格预报模式与污染潜势指数预报 [J]. 应用气象学报, 2000, 11(1): 1- 12  
 [3] 董惠青, 郑永骏, 黄海洪, 等. 广西城市空气质量预报技术 [J]. 气象科技, 2002, 30(6): 352.

本栏目责任编辑 张启萍

## • 简讯 • 西部六省(区)省会城市召开环境监测网站第 10 届年会

2003 年 8 月 12 日—8 月 15 日, 西部 6 省(区)省会城市环境监测网站第 10 届年会在银川市召开。会议主要围绕西部环境监测站如何发展、如何加强能力建设和提高科学监测水平, 更好地实现环境监测为环境管理提供技术上的支持、服务、监督等职能展开了深入、细致地讨论。总站站长助理严文凯参加会议并讲话。

摘自中国环境监测总站《环境监测信息简报》2003 年第 8 期