

争鸣与探索 ·

VB 可视化集成环境下空气污染指数计算与分析系统

杜培军, 张书毕

(中国矿业大学环境与测绘学院, 江苏 徐州 221008)

摘要:探讨了以 VB 可视化集成环境为平台, 在 Windows 操作系统下开发空气污染指数计算与分析系统的基本模型和方法。指出开发空气污染指数计算与分析系统的关键是建立可视化用户界面和相应的事件驱动过程的代码编写。阐述了空气污染指数计算与分析系统的优越性, 列出了系统功能的主要内容和开发方法, 并且简单介绍了空气污染指数的算法。

关键词:VB 可视化; 集成; 空气污染指数; 计算与分析系统

中图分类号:X823 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-2009(2002)05-0033-02

Calculation and Analysis System of Air Pollution Indicators under VB Visual Environment

DU Pei-jun, ZHANG Shu-bi

(School of Environment and Topography, Chinese Mining University, Xuzhou, Jiangsu 221008, China)

Abstract: The basic models and methods to develop calculation and analysis system of Air pollution indicators under VB Visual and Windows environment, was discussed. The key was to establish user's interface and coding writing for occurrence driving program. The advantage and main contents of this system were discussed. And the calculation method was introduced.

Key words: VB visualization; Integration; Air pollution indicator; Calculation and analysis system

空气污染指数 (API) 是指将环境监测获得的关于空气污染的几种物质的质量浓度用统一的指数计算后得到的指标, 作为对空气污染程度的衡量。API 计算是一项重复繁琐的常规工作, 用计算机计算, 并通过动态比较、图形绘制、空间分析等方式综合分析, 可以更科学地为环境管理服务。

1 VB 可视化集成环境在环境管理中的优越性

1.1 VB 可视化集成环境的特点

VB 可视化集成环境 (以下简称 VB) 是一个采用了面向对象、事件驱动编程机制和可视化程序的集成开发系统。VB 可视化程序设计的最大特点是“所见即所得”, 它可在程序设计过程中实时、真实地观察与交互修改软件运行结果, 改变传统的单纯编写程序代码的方法, 提高了程序设计的效率。

1.2 VB 在环境管理中的优越性

应用 VB 作为平台, 开发环境管理计算机辅助系统的优越性在于:

(1) 用户界面美观大方, 功能完善, 使用方便,

可充分利用 Windows 操作系统及其系统资源;

(2) VB 可通过对象链接与嵌入 (OLE)、动态数据交换 (DDE)、数据控制对象等途径建立开放的系统接口, 与数据库、外部系统进行数据交换;

(3) 可通过代码移植、改写等方式将在其他平台下的程序转化为 VB 程序, 也可直接调用其他可执行文件, 具有较强的通用性与兼容性;

(4) 可实现声、图、文并茂的多媒体技术系统。

2 API 计算与分析系统

范元中^[1]利用 FOXBASE 语言编制了 API 计算程序, 现以该程序为基础开发 API 计算与分析系统。

2.1 算法简介

以 SO_2 、 NO_x 和总悬浮颗粒物 (TSP) 为计算 API 的要素, 确定 API50、API100、API200 分别对应

收稿日期: 2001-11-19; 修订日期: 2002-03-15

作者简介: 杜培军 (1975—), 男, 山西五台县人, 博士, 从事遥感与 GIS、资源与环境保护研究工作。

我国空气质量标准中日均值的一级、二级、三级标准。设某种污染物的监测值为：

$$C_i, C_{i,j} \quad C_i \quad C_{i,j+1}$$

则其污染分指数：

$$I_i + \frac{(C_i - C_{i,j})}{(C_{i,j+1} - C_{i,j})} (I_{i,j+1} - I_{i,j}) + I_{i,j} \quad (1)$$

式中各指标含义见文献[1]。

2.2 系统功能

系统功能主要包括以下内容：

(1) 数据采集输入：主要包括地区基本图件和监测数据，可从各种不同媒质上采集数据；

(2) 数据编辑、管理：可对各种数据包括指标数据、监测数据等在窗口编辑，并以数据库文件形式保存；

(3) 数据处理与分析：计算 API 值、分析各区域各点 API 值、动态分析、预测各监测点不同时期 API 数据；

(4) 数据显示与输出：以文件、窗口、图形、表格等形式显示数据，并通过各种输出介质输出；

(5) 系统维护与帮助。

2.3 系统开发

2.3.1 用户界面设计

用户界面设计由进入系统、系统说明和退出系统 3 部分组成。用户可用鼠标选择 3 种设计好的用户界面，若选择进入系统，则启动系统主菜单。系统主菜单结构如表 1 所示。

表 1 系统主菜单结构

文件	编辑	处理	显示	绘图	帮助
新建	指标	计算 API	指标	选择对象	
打开	数据	演变分析	监测数据	区域 API 图	
保存	图形	区域分析	指标	API 演变	
另存为		预测	结果	修改	
打印		模拟			
退出					

表 1 中演变分析对某点在不同监测期的 API 数值进行了比较，有两种方式，一是直接以时间、API 数值为坐标作图；二是进行曲线拟合、回归分析，根据空气污染的渐变性、累积性，建立以时间为

自变量、API 指数为因变量的线性回归方程，如式(2)：

$$I = a + bt \quad (2)$$

式中： a ——线性回归模型中的固定常数；

b ——与时间有关的比例常数。

根据一定时间步长，用最小二乘法求解参数 $a、b$ ，以此为基础可反演、模拟和预测。

区域分析是以各点在区域地理图中的位置为基础，对某一点的 API 数值采用空间内插的方法求取，计算方法如下：

$$I_m = \sum_{i=1}^k P_i I_i \quad (3)$$

式中， $i = 1, 2, \dots, k$ 为某计算点周围一定区域内的监测点编号；

P_i 为第 i 监测点的权重值，采用距离反比法，即与某计算点距离近的点对其影响显著，如式(4)：

$$P_i = \frac{1}{d_i} = \frac{1}{\sqrt{(x_i - x_m)^2 + (y_i - y_m)^2}} \quad (4)$$

式中， $x_i、y_i、x_m、y_m$ 分别为监测点与某计算点的空间位置（如地理坐标、假定坐标、行列号等）。

根据内插值可进一步由绘图模块生成 API 等值线图、污染源扩散图等图件。

2.3.2 系统运行

系统运行时，用户先从文件菜单输入新的监测数据或打开已有的监测数据文件，并以适当的文件名保存（系统可提供两类文件保存，一是按照监测次序保存，每次的数据存在一个文件里；二是按照监测点号保存，每次输入新的数据后自动将各点数据对应添加）。数据编辑后，即可计算 API，计算结果既可与监测数据存放于同一文件，又能形成每一期监测独立的 API 文件，在此基础上可进行结果显示、绘图、空间分析等。

[参考文献]

[1] 范元中. 空气污染指数计算程序[J]. 环境保护, 1998, (8)

