

柳州地区酸沉降管理信息系统(ADMIS) 的设计与实现*

郭景海 贺克斌

(清华大学环境工程系, 北京 100084)

摘要 根据环境信息系统的内在规律并结合柳州酸沉降的特点, 系统地分析了柳州酸沉降管理信息系统的结构和功能, 进行了详细的系统分析、需求分析、软件设计, 在此基础上, 建立了该系统的总体框架以及设计实现了包括数据库操作、图形、图象、数据库维护、模型模式等5个子系统。

环境管理信息系统在我国已开展了大量的研究工作^[1-5], 而管理信息系统用于酸沉降管理则是一个新的探索和尝试。建立柳州酸沉降管理信息系统就是利用系统工程方法和最优化技术, 并借助于电子计算机实现对酸沉降有关数据的搜索、整理、计算等全部管理过程, 它不仅代替了管理人员的复杂劳动, 而且使整个管理组织和管理方法产生一系列变革, 进入与当代信息技术相结合的辅助的系统科学决策阶段。

1 ADMIS 开发的技术路线和实施方案

1.1 技术路线的确定

总体设计的技术路线采用SDLC对ADMIS开发建设自顶而下全面规划, 用原型法分步实施, 既便于管理, 有效地进行质量规划, 又具有可操作性。

1.2 ADMIS 的实施方案

根据SDLC法的基本原理, ADMIS开发实施主要完成: 计划、需求分析、设计、程序编写、测试和运行维护6个步骤^[6]。

2 ADMIS 的需求分析

2.1 ADMIS 软硬件需求分析

根据柳州酸沉降管理信息系统的总体结构和功能并结合我国的国情确定软硬件环境。

2.1.1 软件环境

软件环境的分析主要包括操作系统(OS), 数据库管理系统(DBMS), 编程语言等。

(1) 数据库管理系统(DBMS) 信息系统的主要功能是信息的存储和加工, 因此, DBMS是软件环境的核心, 目前DBMS的产品很多, 各有特点。因此, 对柳州酸沉降管理信息系统DBMS的选用, 首先确定几个选用原则: ① 保护已有软硬件资源; ② 满足系统的功能要求; ③ 开放性好, 应具有良好的兼容性和可移植性; ④ 安全可靠; ⑤ 便于扩充和升级; ⑥ 能支持网络和多用户; ⑦ 管理与维护方便, 易行; ⑧ 系统标准化水平高; ⑨ 用户界面与应用程序设计环境良好; ⑩ 性能价格比最优。

ADMIS系统属于小型网络系统或者采用单机, 它是作为市级环境管理信息系统的组成部分, 结合上述选用原则, 考虑到系统的完整性, 安全性和经济性, ADMIS的数据库管理采用Foxpro。

(2) 操作系统 ADMIS的操作系统确定为MS-DOS 6.22和中文Windows3.1。

(3) 应用开发软件 ADMIS的数据库维护管理子系统, 统计图形子系统, 图象子系统均采用了Visual BASIC进行开发。考虑到ADMIS

* 国家“八五”科技攻关项目

收稿日期: 1996-01-15

的模型系统的主要任务是完成各种复杂的计算,为了提高编程效率,加快模型的运行速度,对模型系统的开发采用目前 Windows 下的一个强大开发工具——VisualC++,该工具是一种完全面向对象的结构化语言,可以很方便地实现模型的各种复杂计算。

2.1.2 硬件环境

采用386或486微机;内存 ≥ 8 MB;硬盘:1.0 GB;显示器:VGA;外设:打印机,扫描仪,UPS(500W),网络设备(集线器,调制解调器,网卡双绞线等其他设备)

2.2 ADMIS 数据库需求分析

ADMIS 的数据分析包括4个方面:数据源分析,数据流分析,数据量估算和数据库设计。

2.3 ADMIS 模型模式需求分析

2.3.1 ADMIS 模型系统的功能和数学模型的选择原则

(1) ADMIS 模型系统的功能需求 ADMIS 模型系统可实现对大气质量的模拟、评价、预测和规划等功能。这几方面的功能都可以通过选择合适的数学模型来实现。

(2) 模型的选择原则 ① 所选模型应满足的要求:足够的精度、形式要简单适用、依据要充分、有可控变量。② 所选模型必须符合当地的实际情况;适用于当地的排放源情况;适用于当地的地理条件;适用于当地的气象条件。

2.3.2 模拟模型选择的种类

按照污染物的排放方式,可以将大气污染源分为点源、线源和面源。污染物的排放方式不同,说明它进入大气的初始状态不同,用以模拟它在大气介质中运动规律的模型也不同。本系统主要以点源和面源为研究对象,所选择的模型主要有以下几种:点源模拟模型、面源模型模拟、箱式大气质量模型、长期平均浓度估算。

2.3.3 评价模型的分析与选择

① 污染源的评价。污染源评价的任务是通过确定三个特征数,即等标污染指数、等标污染负荷和等标污染负比,在此不在赘述。② 环境质量评价。环境质量评价按时间次序可分为

回顾评价、现状评价和影响评价3种类型。本研究所讨论的环境质量现状评价,采用指数法。

2.3.4 预测模型的分析与选择

污染源预测的内容包括污染物排放量预测和介质排放量预测,常用的方法有时间统计模型、弹性系数模型和投入产出模型。

2.3.5 规划模型的分析与选择

系统规划的目标是区域的总投资最低,而约束条件则是对污染物排放量的限制或污染物的大气质量目标。根据约束条件的形式可以把大气污染控制规划分为2类:比例下降规划和地面浓度控制规划。

2.4 ADMIS 的图形图象需求分析

图形图象是人机对话达到更高层次的直观表现,该子系统的软件要求大量的计算,而计算又是图形部分的核心,本部分是采用 Visual Basic 来实现各种图形的生成。

3 柳州酸沉降管理信息系统的结构和功能

3.1 ADMIS 的结构及功能分解

根据对系统灵活多变,适应性强,性能完备,可靠性高的要求,可将 ADMIS 总体功能分解为5个子系统。该系统的总体结构分解如图1所示。

3.2 ADMIS 的系统功能特点

(1) 高度模块化、可变性强 系统的高度模块化特点体现在模块间(包括程序间)没有相互调用和控制,块间联系完全通过数据文件;块内(程序内)联系密切,任一程序修改与其它程序无关从而使程序独立性大为增强,使文件易读、易改、易维护。

(2) 丰富的查询功能 该软件设计中采用了关系范例查询(RQBE)和结构化查询语言(SQL)技术,从而使得查询灵活、方便,查询速度快,并且查询结果可以通过不同的形式输出。

(3) 类型齐全、完善的报表功能 ADMIS 中报表功能是根据用户需求及环境管理部门的具体要求而设计的,类型齐全,可以满足用户对各种工作报表和资料整理及存档的需求。

(4) 图形、图象功能强 图形子系统的研

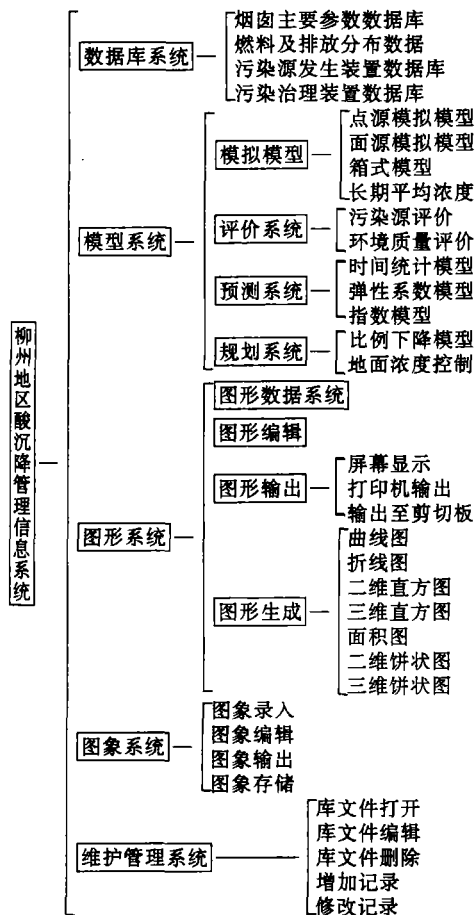


图1 ADMIS 结构功能分解图

制弥补了以往环境管理信息系统图形功能不足的缺陷,使单纯的数据库系统形象化、直观化。该图形子系统还可以作为一个独立的软件,应用于各种不同的需要,具有极高的通用性,不需任何修改,即可移植到其他的系统中去。

本系统最大的特点是编程采用多种语言: Visual C++、Visual Basic 和 Foxpro 等多种高级语言,并且这些语言都是面向对象的、结构化的编程语言,从而使程序结构清晰,高度模块化 and 结构化。

4 结论

ADMIS 利用系统工程理论并结合现代计算机技术,将数据库技术和模型技术结合起来,采用不同语言编制程序,利用 Foxpro 数据库系统与高级语言通讯方式,使 ADMIS 实现了数据库与高级语言的高级耦合,从而使该系统不仅可进行酸沉降管理信息的存储、加工、管理,还可以用于复杂的酸沉降扩散的预报。

该系统技术特色突出,采用了先进的、查询速度最快的、各种性能指标最优越的 Foxpro 数据库管理系统,并配以面向对象的、结构化的第三代语言(3GL)—— Visual C++ 和 Visual Basic 作为开发工具,从而使系统功能齐全、完善,查询功能灵活丰富。具有多层次的数据结构,多功能的综合分析,既可以对酸沉降管理提供决策支持,又可为城市环境管理提供辅助性服务。特别是具有功能很强的图形、图象系统,集图、文、表于一体,数据、图形、模型分析相结合。

该项研究将模型技术和数据库技术结合起来,在高效率的信息系统支持下,构成酸沉降分布状态分析的导向运行系统,体现了该项成果的领先水平。但是系统中模型库中各单项模型不够完善,有待于进一步修改、完善,这是本研究之后,应开展的后续课题。

参 考 文 献

- 1 袁进春. 环境科学, 1987, 8(5):75
- 2 程声通, 司徒卫等. 环境科学, 1989, 10(4):52
- 3 李和顺, 冀平. 中国环境科学, 1991, 11(1):67
- 4 车宇璐. 中国环境科学, 1988, 8(6):46
- 5 司徒卫, 程声通等. 环境科学, 1990, 11(1):70
- 6 郑人杰. 实用软件工程. 北京:清华大学出版社, 1991:35—

Study on the Residual Dynamics of Cyhalothrin in Soybean and Soil. Li Zhixiang et al. (Institute of Agro-environmental Protection, Tianjin, 300191); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 36—38

In order to make up the standards for safe use of cyhalothrin on soybean, a field experiment was conducted to study the residual dynamics of cyhalothrin in soil and leaves of soybean. The residues of cyhalothrin in green soybean, mature soybean and soil were determined by GLC. Results of two years' study showed that cyhalothrin dissipated rapidly from leaves and soil. Its half lives in leaves and soil were 6.6—7.1 and 6.7—11.6 days, respectively. The soybean field was sprayed twice with cyhalothrin at a rate of 15 g a.i./hm². At harvest, the final residues of cyhalothrin in soil was 0.008 mg/kg, the residues of cyhalothrin in green and mature soybean were all below their detectable limits (0.004 mg/kg). Cyhalothrin is a pesticide of easy dissipation ($T_{1/2} < 30$ d). It is safe if applied twice at a recommended rate (7.5 g a.i./hm²).

Key words: cyhalothrin, soybean, residue, GLC, soil.

Application of Solvent Extraction for Treatment of Wastewater from Luminous Powder (ZnS) Manufacturing Process. Zhu Wapeng and Yang Zhihua (Dept. of Environmental Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 39—41

A solvent extraction process for zinc recovery from wastewater from luminous powder (ZnS) manufacturing process was studied. The optimum operation parameters of each unit were determined in laboratory. The zinc ion (I) in wastewater was extracted by D₂EHPA (di-(2-ethyl-hexyl)-phosphoric acid) in the state of saponification-kerosene solution and extracted back by sulfuric acid solution. The zinc recovery rate was more than 95%, nickel in wastewater was not extracted and extraction rate of copper in wastewater was less than 7%. The concentrated zinc solution could be reused in luminous powder (ZnS) manufacturing process. Concentration of zinc, copper and nickel in effluent, after treated by using lime, are lower than the National Wastewater Discharge Standards.

Key words: solvent extraction, zinc, D₂EHPA, di-(2-ethyl-hexyl)-phosphoric acid, luminous powder (ZnS).

pH Value Effect on the Reaction Mechanism of Wet FGD with Lime/Limestone. Chen Zhaoqiong et al. (Dept. of Chemical Eng., Xiangtan University, Xiangtan 411105); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 42—44

The reaction mechanism of wet FGD with Lime/Limestone was studied. The results showed that the species of ions and compounds in the solution effected significantly the reaction mechanism of wet FGD. While pH of the system < 7, main species of sulfur negative ions is HSO₃⁻ and desulphudation are forming Ca(HSO₃)₂ mainly. pH of the system > 7, then main species of sulfur negative ions is SO₃²⁻ and desulphudation are forming CaSO₃ · 1/

2H₂O or CaSO₄ · 2H₂O mainly.

Key words: pH value, FGD with lime/limestone, mechanism.

Designing and Implementation of Acidic Deposition Management Information System in Liuzhou. Guo Jinghai and He Kebin. (Dept. of Environ. Eng. Tsinghua University Beijing, 100084); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 45—47

According to analysis on environmental information regulator regime and combined with the feature of acidic deposition in Liuzhou, the structure and function of management information system of acidic deposition were analyzed systematically, system analysis, requirement analysis and software design were made in detail, on which the overall frame of system were established and five subsystem including database operating, chart, picture, database repairment and model were designed.

Key words: acid rain, acidic deposition, management information system.

Environmental Decision Support System. Peng Zhiliang et al. (South China Institute of Environmental Sciences, NEPA, Nanjing 510655); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 48—52

In this paper a new structure map for decision support systems (DSS) was presented and the concept, content and design guidelines of environmental decision support systems (EDSS) were discussed. An example based on the design guidelines above mentioned was given to illustrate the application of EDSS to regional water quality management.

Key words: environmental management, decision support system, environmental decision support system.

Determination of Nitrite and Nitrate in Water by Capillary Electrophoresis. Ren Hongxing et al. (Laboratory of Electroanalytical Chemistry, Changchun Institute of Applied Chemistry, Chinese Academy of Sciences, National Analytical Research Center of Electrochemistry and Spectroscopy, Changchun, 130022); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 53—55

Nitrite and nitrate in mineral water and well water have been determined by capillary electrophoresis with internal standard method at 211 nm in pH 8.2 borate buffer. Cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) was used as electroosmotic flow modified (EOF) reagent, and the reproductivity RSDs of migration time for nitrite and nitrate anions were less than 1.5%. Dimethyl sulfoxide (0.05%) was applied as the internal standard in this detection, and the RSDs of peak high ratio of anions to dimethyl sulfoxide were around 20% for the concentration at µg/g level. Detection limits for nitrite were 2.5×10^{-11} mol, and 1.8×10^{-11} mol, respectively. The results were good agree with the results of ion chromatography.

Key words: nitrite, nitrate, internal standard method, capillary electrophoresis.

The petroleum Hydrocarbons in Economical Shellfish along the Coast of Huanghai and Bohai Seas. Shang