

汕头市地方环境管理信息系统研究与实践^{*}

李 晖 陈新庚 汪晋三 覃有钧 朱冠友

(中山大学环境科学研究所, 广州 510275)

摘 要 对汕头市环境部门主要职能进行调查,在此基础上进行系统需求分析,进而研究系统总体结构和主要模块建立,最后对系统主要模块和软件设计进行了探讨.

关键词 信息系统,环境管理,数据库

分类号 X 321

北京、上海、南京等城市先后开展过地方环境管理信息系统的研制工作,但目前我国的地方环境管理信息系统仍处于发展阶段,尚未形成一套完整的标准体系和技术规范^[1],也没有成熟的方法可资借鉴.汕头市环境管理信息系统是建立在地方环境管理部门的实际需要和可能的基础上,并反复与地方环境管理部门协商,最后确定的系统设计方案.

1 环境管理部门职能调查与需求分析

职能调查与需求分析是确定信息系统总体目标和用户对系统的技术性能要求.它是整个系统开发的依据和基础.汕头市环境管理部门的主要职责是掌握全市环境污染源与环境质量状况,制定环境目标,向上级管理部门汇报工作.其具体工作内容包括①污染源监测、统计与评价;②环境质量监测、统计与评价;③排污许可证管理;④排污收费管理;⑤建设项目环境管理;⑥城市环境综合整治规划;⑦环境统计.

根据上述职责,汕头市环境管理部门对系统技术提出一些具体要求:

(1)系统具备环境数据输入、修改、统计、分析功能.数据输入可用手工输入,也可采用数字化仪和扫描仪进行;数据修改比较方便、迅速;对任意年、月、日的污染源和环境现状监测数据,可统计其平均值、最大值、最小值,并计算任意点位监测项目的超标情况.

(2)信息查询功能应有两种选择,一是具备空间查询能力,可依据地图,查询任意点位有关信息;二是依据名称查询,输入任一相关名称,即可查询有关的环境信息.

(3)系统可分析,预测点源污染对环境的影响,并评价其影响程度和环境容量占有率,并显示其超标情况.

(4)对排污收费管理,只要输入企业污染物排放情况,可自动计算其超标倍数,应收排污费,并显示收费标准,排污许可证和建设项目环境管理可用计算机进行管理,并查询打印相关内容.

2 系统的总体结构设计

系统总体结构设计主要解决系统的主要功能模块和系统功能模块结构等问题.目前,一

^{*} 收稿日期: 1996-05-24 李晖,男,31岁,讲师

般采用结构化系统设计方法和自上而下的分析方法,由粗而细将一个复杂的系统逐级向下分解成独立的子系统,直至模块^[2]。

2.1 系统总体结构设计原则 采用结构化系统设计方法,面向环境管理部门管理需要和实用方便的原则。

2.2 系统组成 对环境管理信息系统子系统分解,主要有两种方法,一是据环境要素^[3](如大气、水、噪声等)进行分解,二是据环境管理对象和任务分解,汕头市环境管理信息系统可分成 5 个子系统:环境背景查询、污染源管理、环境质量管理、环境规划和噪声管理子系统。

(1)环境背景查询子系统,包括城市规划、自然环境条件和环境法规、文件查询 3 个方面,它的有关信息分别设计有相应的图形库和属性数据库,可在图上进行查询、统计。

(2)污染源管理子系统,由污染源统计分析子系统、污染源查询子系统和排污收费管理子系统构成。排污收费管理子系统包括收费交费、收费计算、收费查询统计和数据库建立 4 个部分组成。

(3)环境质量管理子系统,由环境质量统计和分析子系统、环境质量查询子系统组成。

(4)环境规划子系统,由环境预测子系统、环境规划查询子系统组成,其中环境预测子系统又进一步分解为大气环境预测、水环境预测子系统,环境规划查询子系统不再分解,其主要内容包括环境功能区、环境容量、污染治理、环境污染控制目标查询。

(5)噪声管理系统,该子系统较特殊,单独列出来,它由数据输入、数据模型化、噪声统计 3 个子系统组成。

3 系统软件设计

Windows 平台面世以来,以其友好的用户界面、强大的开发与运用功能和良好的兼容性,赢得了广大用户的欢迎,本系统采用在 Windows 平台进行开发。

3.1 数据结构设计 环境管理信息系统要处理的信息大致可分为属性数据和空间数据,前者如某个水质点监测数据,后者如监测点的地理位置,属性数据与空间数据通过关键码相联系,实现对环境信息的空间查询、分析和计算。

(1)属性数据处理,按其来源可分为环境背景数据、污染源监测数据、环境质量监测数据、环境规划数据,其中环境背景数据和环境规划数据属静态属性数据,污染源监测数据和环境质量监测数据属动态属性数据,静态属性数据的主要特点是数据基本不随时间而变化,对其可直接采用数据库文件进行管理,通过 Visual C++ 语言制作的数据库系统对其进行全屏幕输入、修改、查询、排序、统计和打印输出,动态属性数据的主要特点是数据随时间变化,如环境质量监测数据,其年、月、日不同监测值都不同,因而,这部分数据必须进行预处理,转化成系统格式的数据库文件,预处理主要对任意年、月、日时刻的数据进行统计分析,计算其超标倍数、超倍率和现状水平,这部分工作利用 Foxpro for Windows 中文数据库语言编程处理。

(2)空间数据处理,指具有空间定位关系和拓扑关系的地理空间特征数据,它与属性数据相连,可对环境信息进行空间查询、分析计算,空间数据主要有矢量和栅格结构两种,矢量数据具有数据冗余量少、精度高等优点^[4],本系统主要采用矢量结构存储空间数据。

3.2 输入输出设计 在对子模块程序设计时,首先要考虑输入与输出格式,它会直接影响到程序的质量,输入的主要格式有①以文件形式输入;②以表格的形式输入;③据屏幕提示逐个输入,具体采用哪种输入方式,应考虑客户的偏好、数据来源及输入和修改的方便性,主

要输出格式有①图形格式;②表格格式;③文件格式.在输出设计时,主要考虑客户的工作要求和输出效果.

3.3 数据库管理系统设计 汕头市环境管理信息系统中数据库管理系统可分成空间数据库管理系统和专业数据库管理系统.

(1)空间数据库管理系统设计,它是汕头市环境管理信息系统的核心,由图形操作和属性数据库管理组成.图形操作系统利用 Visual C⁺ 编程,主要功能包括文件管理,文件操作、文件修改与编辑、鼠标辅助输入、制图.对图形文件采用分层管理,建立分层数据文件、属性数据库管理系统.利用 Visual C⁺ 语言编制了属性数据管理系统,其主要功能有数据录入、统计运算、逻辑提取、表格生成、数据文件修改.信息系统空间信息主要利用空间数据库管理系统进行管理,如环境质量查询.

(2)专业数据库管理系统设计,包括排污收费管理系统,污染源统计与分析,环境质量统计与分析和噪声管理 4 项.数据库语言选用 Foxpro for Windows 中文版进行编程.设计专业数据库管理系统除了上述输入输出设计考虑外,其功能上应达到系统需求分析及系统技术要求,同时输出格式必须考虑空间数据库管理系统数据库文件的结构,使其计算结果能直接进入空间数据库管理系统进行查询、显示和输出.在程序设计时,还必须设计有容错处理.

3.4 预测模型设计 对水环境预测模型设计,依水域水动力特征,分别设计有相对应的水质模型;大气环境预测模型设计,针对静风、逆温、一般天气及多种天气情况下,分别建立预测模型,分别计算一次性浓度、日平均浓度、年平均浓度增值情况.

参 考 文 献

- 1 余国培,高永善.地理信息系统及其在上海环境管理中的应用.环境科学研究,1994,7(5): 39~ 43
- 2 程声通,司徒卫,章欣,等.地方环境管理信息系统设计原则与开发程序.环境科学,1989,4(2): 57~ 61
- 3 马永才,刘迟,王明琦,等.吉林市环境管理信息系统的系统分析研究.环境科学研究,1991,4(4): 1
- 4 邬伦,任优虎,谢昆青,等.地理信息系统教程,北京:北京大学出版社,1996

A Study and Practice of Environmental Management Information System in Shantou

*Li Hui** *Chen Xingeng* *Wang Jinsan* *Qin Youjun* *Zhu Guanyou*

Abstract Main functions of Shantou environmental management branch are investigated, and the system demand is analysed. Then, overall structure and main Sub-models of the system are studied. Finally, the design of the main sub-models is discussed.

Keywords information system, environmental management, database

* Institute of Environmental Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275