

北京市水资源数据管理系统

李 达 栗文辉

(北京市环境保护科学研究院, 北京 100037)

摘要 介绍了《北京市水资源数据管理系统》的概况. 以水资源、环境与社会经济活动信息为基础, 采用计算机技术建立包括社会经济活动、水资源开发、城市排水、水污染环境质量等各类信息的具有空间特征的水资源宏观数据管理体系, 并为政府有关部门提供可靠的决策依据.

关键词 水资源, 数据库, 管理系统, 网络.

北京是个水资源紧缺的城市. 长期的分散管理体制, 已不能适应今日复杂的水资源系统的管理要求. 为适应市场经济对水资源管理的要求, 笔者等建立了北京市水资源数据管理系统^[1], 以便为实际管理服务.

1 研究的地域范围、精度和网格体系^[2]

本系统研究范围是北京市行政辖区的 16800km^2 . 系统中的信息包括: 水资源开发、利用, 排污, 水环境质量, 人口和工农业生产等.

水资源系统具有明显的空间分布特征, 为了反映出各类信息的空间分布特征, 并便于用计算机进行管理, 研究采用网格化的方法对这些数据进行标准化预处理.

根据管理需要, 本系统研究的精度有 2 种: 全北京市按 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 的网格划分; 城近郊区是本市水资源供需矛盾的焦点, 故精度提高到 $1\text{km} \times 1\text{km}$. 根据精度要求, 相应建立 2 种不同精度的网格坐标体系.

将北京 16 幅(1/10 万)地形图中的每一幅均按 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 大小划分为 500 个网格, 共划分有 8000 个网格.

城近郊区是将规划市区所在的 51 幅(1/10000)地形图中的每一幅按 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 大小划分为 20 个网格, 共划分成 1020 个网格.

市区与全市的网格之间, 由于网格坐标体系的不同, 2 种体系内的信息还需作相应的转

换, 需将规划区内 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 精度的信息按相应的网格坐标关系, 自动地转换成 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 精度的信息.

网格化方法为系统建立一套完整的能体现地域特性的数据库体系提供了先决条件. 这种网格化的特点: ①体现了数据的空间特性, 数据库的一个记录就是一个网络, 各类信息数据按网格次序严格地排列起来. ②采用网格将原有自成体系、分散的水资源资料, 通过地域关系有机地联系起来, 形成一个完整的数据库体系. ③网格化为各类信息的图形显示提供了必要的条件. ④可以方便地将研究者自行圈定的任一区域中的数据进行统计得到各种带有区域属性的信息. ⑤为进一步研究提供了各类信息的各自样本.

网格化过程实际上是将连续的数据按网格进行离散化的过程, 这导致在统计数据方面与实际情况稍有出入. 但对于宏观研究完全可以忽略.

2 系统的标准化、规范化处理

系统在信息的标准化、规范化方面: ①采用网格化的方法, 对所有原始数据进行标准化预处理, 以决定每一信息所在的空间位置. 空间信息是基础信息之一, 通过它把所有各种不同类型的数据有机联系起来. ②已有统一标准的,

采用统一标准. 否则, 拟定数据的分类编码体系和规范化标准. 其中包括数据库名的命名规则, 数据库结构的规范化原则, 应用程序的命名规则等.

3 系统的构成

- 系统由 12 个独立的子模块构成.
- (1) 录入数据 建立本系统的属性数据库. 包括社会经济(总人口、第一产业活动及农业人口、第二产业活动)、水资源开发(地下水、地表水)、水资源利用(各类用户所用的各种水源数据)、城市排水系统(泵站系统污染源概况、入河污染源概况、干管排污、泵站与处理厂上游来水水质)、环境质量(主要工业污染源数据、地表水环境质量数据).
- (2) 编辑数据 对系统中的信息进行修改、删除和增添.
- (3) 建网格库 建网格空库, 包括 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 和 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 网格空库, 为各类信息入网格库做准备. 例如工业按 15 个行业分类, 分别建立 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 和 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 的网格空库各 15 个, 与库有关的各类信息自动入字典库和档案库.
- (4) 入网格库 将各类原始信息装入到空库中.
- (5) 分布图 用图形显示各类信息的空间分布特征. 可根据需要显示 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 和 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 的网格图.
- (6) 查询 包括信息代码、历史资料、字典库、档案库和原始库.
- (7) 空间检索 建立了包括行政区划、水系、地形等 7 个特定空间, 并全部赋予网格体系. 检索时, 显示总量、百分比、直方图等信息.
- (8) 规划预测^[3] 该部分是本系统对管理者提出的规划方案或设想作出的响应. 随着工业产业结构和布局的调整, 以及生活区的规划, 系统将预测出社会经济活动的变化和水资源所作出的响应.
- (9) 农村用水 按行政区县及水系分别统计农村用水的水源构成(大型水库、中型水库、

平原洼塘、提引水、地下水) 及社会经济活动用水量(农村生活、种植业、林副业).

(10) 水平衡分析 调用北京市水资源管理系统有关数据库, 进行综合分析. 提出全市地表水、地下水的供水量和用水量, 以及用水户的构成, 为水源调度和产业调整提供综合信息.

(11) SD 模型参数 通过向 SD 模型提供所需的某些参数和基本数据, 达到系统与 SD 模型之间的连接和耦合.

(12) 系统服务 包括拷贝库文件、打印字典和档案库等系统服务.

4 系统的运行

系统运行中信息是不断更新的, 信息既具有空间性又具有时间性. 以 1991 年水资源宏观经济数据为例.

4.1 建库

本系统包含有北京市水资源系统的资源、使用和环境等各方面的数据信息, 并与水资源开发利用有关的人口、经济、社会发展和活动等背景资料信息紧密配合, 构成一个完整的 1991 年水资源宏观经济数据库体系. 共有 210 个数据库, 300 多万数据.

4.2 1991 年各类信息空间分布图

1991 年各类信息空间分布图的内容见表 1. 图形显示的地域范围是北京市规划区 1020km^2 和全市的 16800km^2 . 在此仅列举出 1991 年规划区内部分地区工业产值分布网格图(图 1). 从图中能直观地看出该局部地区工业产值的分布状况.

表 1 1991 年空间分布网格图的信息内容

$1\text{km} \times 1\text{km}$ 网格(规划区)	$2\text{km} \times 2\text{km}$ 网格(全市)
人口状况	人口状况
第二产业活动 ¹⁾	第二产业活动
第二产业用水 ²⁾	第三产业用水
住宅用城市自来水	主要工业污染源
用水大户用城市自来水	城镇生活用水
生活用城市自来水	城镇污水
第三产业用城市自来水	生活和工业 COD
主要工业污染源	
城镇生活用水	
入河污水系统	
城近郊区地下水开采状况	

1) 第二产业包括分行业和不分行业
2) 用水包括总用水、新鲜水、井水、河水、自来水

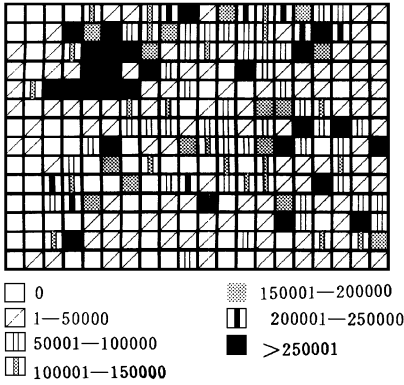


图 1 北京市部分规划区工业产值分布网格图/千元·km⁻²

4.3 1991 年特定空间统计检索结果

1991 年各类信息按 7 种不同特定空间统计检索的结果,全部存于系统中,在此列举按地形检索的部分情况.图 2 是北京市平原和山区的网格地形图,图 3 显示了北京市平原和山区工业用新鲜水的百分比数.这样,既显示出空间地域,也了解了用水概况.由图 3 可见,北京工业主要分布在平原地区,用新鲜水的比例相当悬殊.

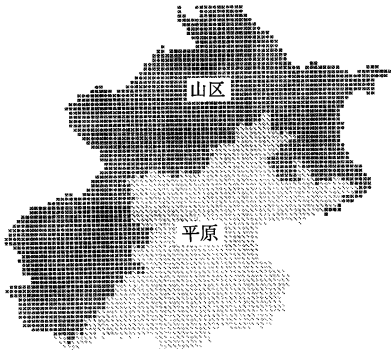


图 2 北京市平原和山区网格地形图

4.4 1991 年用水户构成

北京市用水户有:农村用水(包括有人口、种植业、林业、副业、渔业、牧畜)、工业用水(乡和乡以上、村和村以下)、城市用水(远郊卫星城镇、市区)、集中供水漏损共 4 个方面.

1991 年北京市部分工业行业用水量见表 2,本市以机械工业、冶金工业、化学工业及纺织工业为主,产值分别占总产值的 34%、11%、

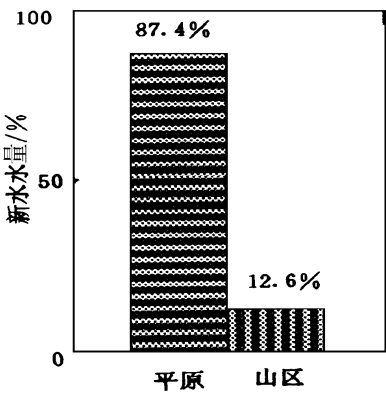


图 3 北京市平原山区工业用新鲜水百分比

10%及 10%,而用水占全市工业总用水量的 44%.用水单耗高的行业为:电力、造纸、建材、冶金、化工等 5 个原材料工业,后 2 个行业虽然单耗低于前 3 者,但因其用水比重大,所以不容忽视.

表 2 1991 年北京市部分工业行业用水量表

行 业	新水补给量 × 10 ⁴ /m ³			
	自来水	井水	河水	合计
纺织业	1038	2396	220	3654
煤炭采选业	64	154	159	377
黑色金属冶炼及压延工业	316	3733	6474	10523
有色金属冶炼及压延工业	53	137		190
造纸及纸制品业	406	1970	397	2773
化学工业	1039	7650	5040	13729
机械工业	1143	1661	47	2851
建筑材料及其它金属矿制品业	644	2965	126	3735

5 小结

《北京市水资源数据管理系统》是对特大城市水资源进行科学管理的一次尝试.目前,已投入实际使用中,效果良好,有普遍推广价值.

参 考 文 献

1 张毅编著.微型计算机信息管理系统.北京:国防工业出版社,1990: 46- 98
2 吴峙山,李达等.环境科学,1988,9(6): 27
3 中国科学院数学研究所统计组编.常用数理统计方法.北京:科学出版社,1973: 56- 62

Determination of Trace Fe, Cu, Pb and Mn in Water Using FAAS with Reverse Flow Injection Extraction System. Chen Shuyu, Wu Ronghu et al. (The Center of Structural and Elemental analysis, University of Science and Technology of China, Hefei 230026): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(1), 1997, pp. 70–72

FAAS with reverse flow injection analysis technology of on-line extraction was used to make the determination of trace Cu, Fe, Pb and Mn in drink water and environmental water. APDC and DDTC, MIBK were used as chelating, extracting agent respectively. The sensitivity of determination increase 35.7, 34.3, 48.7 and 41.6 times for Cu, Fe, Pb and Mn respectively. The detection limits for Cu, Fe, Pb and Mn are 1.6, 7.5, 3.3 and 2.1 $\mu\text{g/L}$ respectively. The results are satisfactory.

Key words FAAS, reverse flow injection extraction, copper, iron lead, manganese.

Beijing Water Resource Database Management System. Li Da and Su Wenhui (Beijing Municipal Research Academy of Environ. Protection, 100037): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(1), 1997, pp. 73–75

This paper described the outline of Beijing Water Resource Database Management System. A water resource macroscopic database management system with space character was developed. The system can offer various information involving in social economic activities, water resource exploitation, city drainage, water environmental quality and so on.

Key word: water resource, database, management system, grid net.

Research on Environment Management Information System in Nanshan District, Shenzhen City. Pan Yaozhong, Li Xiaobing et al. (Dept. of Resources and Environmental Science, Beijing Normal University, Beijing, 100875), Li Jixun, Hujing et al. (Environment Protect Agency of Nanshan District, Shenzhen City, Shenzhen, 518059): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(1), 1997, pp. 76–79

An region environment management information system (REMIS) was designed and implemented on network of microcomputer based on database and geography information system (GIS) software. The system software with the characteristics of friendly interface common needs for hardware configuration can rapidly extract the results on assessment of environment quality. The system included different level model, such as, database model, basic service management model, environment quality assessment model, statistics and analysis model and spacial analysis model. In the end of

the research, some applications of REMIS were given.

Key word: environment management, database, GIS.

The Design and Some Technical Characteristics of Environmental Multimedia Information Management System in Longgang District, Shengzhen City. Li Ya et al. (Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(1), 1997, pp. 80–82

In this paper, the design thought, the design methodology, the research content and the main function of the Environmental Multimedia Information System in Longgang Region, Shenzhen City was described in details. Some technical characteristics was also analyzed.

Key words: environmental multimedia information system, multimedia design, longgang region, Shenzhen City.

Research Progress in Fluidized Bed Reactor for Immobilized Microbial Cell. Zhao Xingli and Lan Shucheng (Beijing Municipal Research Academy of Environmental Protection, Beijing 100037): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(1), 1997, pp. 83–85

A review was given on the development and application of fluidized bed reactor for immobilized microbial cell. Including the attribute and development of fluidized bed reactor in waste water treatment; several types and attribute of immobilized microbial cell reactor; the application of fluidized bed reactor in industrial production and waste water treatment; a multiplicity of fluidized bed reactor for immobilized microbial cell; trend of needed research.

Key words: immobilized microbial cell, fluidized bed reactor, wastewater treatment.

Cumulative Impacts Research and Its Significance. Peng Yingdeng (Beijing Municipal Research Academy of Environmental Protection, Beijing 100037), Wang Huadong (Institute of Environmental Science, Beijing Nomoal University, 100875): *Chin. J. Environ. Sci.*, **18**(1), 1997, pp. 86–88

The recognition of cumulative impact can be largely attributed to the development in environmental impact assessment. This article reviews definitions and conceptual frameworks of cumulative impact and describes analytical approaches to cumulative impacts assessment (CIA). Based on this review, the flexible application of CIA to policies, plan or programs were proposed and some immediate research needs were suggested.

Key words: cumulative impacts, cumulative impact assessment, environmental impact assessment.