

张清宇 田伟利(加) 沈旭 主编

环境管理信息系统



Chemical Industry Press



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

环境管理信息系统

张清宇 田伟利(加) 沈旭 主编



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

环境管理信息系统/张清宇, 田伟利 (加), 沈旭主编.
北京: 化学工业出版社, 2005. 2
ISBN 7-5025-6669-4

I. 环… II. ①张…②田…③沈… III. 环境管理-管理
信息系统 IV. X3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 012196 号

环境管理信息系统

张清宇 田伟利(加) 沈旭 主编

责任编辑: 陈丽 徐娟

文字编辑: 钱诚

责任校对: 蒋宇

封面设计: 于剑凝

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市海波装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 14 字数 342 千字

2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6669-4/X·587

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

环境信息化经过二十多年的发展,在我国已从简单的办公自动化演变为复杂的环境管理信息系统应用,鉴于美国等发达国家在环境信息化过程中有许多的经验,也在诸如数据格式的统一性等方面走了不少的弯路,我国在利用信息化工具实现环境跨越发展的过程中吸取中外环境信息化的经验,避免已经交过的学费,具有现实意义。本书的目的在于根据国内外环境管理信息系统的发展趋势,比较完整、系统地论述环境管理信息系统的基本概念、主要内容和实施中的指导思想、工作步骤及应用前景等,以更好地利用信息化工具为我国的环境保护和环境研究工作服务。

全书共分 12 章,主要介绍环境管理信息系统的基本知识、环境管理信息系统工程的发展、现代化的信息技术在环境研究和管理中的应用,再通过丰富的案例介绍把信息技术的理论与环境保护研究和管理实际工作有机地结合起来。本书综合了国内外先进的环境信息化成果,结合编者十几年环境信息化研究和工作的经验写成。田伟利(Weili Tian)先生是加拿大环境信息方面的专家,在美国加州、加拿大安省等进行过多年的相关工作,写作了第 2、6、12 章,杭州市环境信息中心的沈旭写作了第 4 章,张清宇写作了其他各章。在本书的写作过程中,杭州市环保局信息中心、宁波市环保局信息中心、浙江大学环境工程系、杭州合一环境科技有限公司等为本书提供了大量的素材和案例,国家环保总局、浙江省环保局、北京市环保局、北京人字合一系统集成技术有限公司等单位的同志以及王栋、许俊波、周杰、金凡、刘文忠、郭慧、张楠、朱颖红、徐卫国等也为本书的写作提供了帮助,此处一并致谢。

编 者

2004 年 11 月于浙大玉泉

目 录

1 绪论	1
1.1 环境	1
1.1.1 环境的概念	1
1.1.2 环境保护概念	2
1.2 信息系统	3
1.2.1 信息系统的概念	3
1.2.2 信息系统的组成	4
1.2.3 信息系统的类型	4
1.3 环境与信息技术	5
1.3.1 环境信息技术研究的基本问题	5
1.3.2 环境信息系统主要组成部分	6
参考文献	7
2 环境信息系统的纵览	8
2.1 国内环境信息系统纵览	8
2.1.1 我国环境信息系统的发展过程	8
2.1.2 我国环境管理信息系统中存在的主要问题	12
2.1.3 我国环境信息系统面临的挑战	13
2.2 国外环境信息系统纵览	14
2.2.1 美国的环境信息系统	14
2.2.2 其他国家的环境信息系统	16
参考文献	17
3 环境管理信息系统的组成	18
3.1 数据仓库	18
3.1.1 数据仓库的概念	18
3.1.2 数据仓库系统	20
3.1.3 数据仓库系统的构成	21
3.1.4 数据仓库的处理	22
3.1.5 环境数据仓库的设计	23
3.2 数据获取	24
3.2.1 录入	24
3.2.2 有线通讯技术	25
3.2.3 二维条码	25
3.2.4 GSM 短信技术	27
3.2.5 GPRS 无线接入技术	28
3.2.6 遥感技术	33
3.3 联机分析	35
3.3.1 联机分析的概念	35
3.3.2 OLAP 的多维数据结构	36
3.4 数据挖掘	37

3.4.1	数据挖掘的概念	37
3.4.2	数据挖掘研究内容和本质	39
3.4.3	数据挖掘的功能	40
3.4.4	数据挖掘的流程	41
3.4.5	数据挖掘在环保中的应用	42
3.5	可视化系统	43
3.5.1	可视化系统的概念及任务	43
3.5.2	地理信息系统的组成	44
3.5.3	地理信息系统关键技术及发展	46
3.5.4	地理信息系统在环境管理中的应用	53
3.6	决策支持系统	55
3.6.1	决策支持系统的概念	55
3.6.2	决策支持系统中数据仓库的建立	56
3.6.3	决策信息系统	57
3.6.4	数据模型设计	57
3.6.5	数据整理	57
3.6.6	综合决策支持系统	58
	参考文献	58
4	环境管理信息系统的开发	60
4.1	系统开发简介	60
4.1.1	系统开发目标与常用模型	60
4.1.2	系统开发的基本策略	62
4.1.3	一些不正确的观念	64
4.1.4	一些有争议的观念	65
4.2	系统规划	66
4.2.1	系统启动	66
4.2.2	项目建设规划	67
4.2.3	可行性研究	68
4.3	需求分析	70
4.3.1	综述	70
4.3.2	需求开发	70
4.3.3	需求管理	75
4.4	系统设计	76
4.4.1	概要设计	76
4.4.2	详细设计	77
4.5	用户验收	78
4.5.1	系统配置审核	78
4.5.2	可执行程序的测试	79
4.6	案例说明	80
4.6.1	引言	80
4.6.2	业务需求调查	81
4.6.3	应用现状调查	82
4.6.4	业务处理总体流程调查	82
4.6.5	软件运行环境要求	86

4.6.6	系统分析	88
4.6.7	附件	90
4.6.8	功能需求确认书	90
5	政府环境管理与监理信息系统	92
5.1	建设项目管理信息系统	92
5.1.1	业务流程图	93
5.1.2	数据库设计	94
5.1.3	应用系统	94
5.2	污染源管理信息系统	98
5.2.1	业务处理总体流程	98
5.2.2	数据库设计	99
5.2.3	系统的功能结构	99
5.3	排污收费管理信息系统	102
5.3.1	排污收费业务流程	102
5.3.2	排污收费管理信息系统的数据库设计	103
5.3.3	排污收费管理信息系统功能	103
5.4	信访及行政处罚管理信息系统	107
5.4.1	信访管理信息系统	107
5.4.2	行政处罚管理信息系统	110
5.5	总量控制决策支持系统	112
5.5.1	业务流程	113
5.5.2	数据库结构的设计	113
5.5.3	软件功能结构的设计	113
5.5.4	总量控制决策支持系统功能	113
5.6	“一厂一档”综合管理信息系统	117
5.6.1	数据库结构设计	118
5.6.2	软件功能结构的设计	118
5.7	固体废物交易平台系统	118
5.7.1	数据库结构的设计	119
5.7.2	系统结构的设计	119
5.7.3	系统功能的设计	119
5.7.4	交易平台的功能结构	121
	参考文献	123
6	企业环境管理信息系统	124
6.1	ISO 14000 管理信息系统	126
6.1.1	环境管理体系	126
6.1.2	环境管理体系信息系统	126
6.2	清洁生产管理信息系统	130
6.2.1	清洁生产	130
6.2.2	企业清洁生产管理信息系统	131
6.3	企业污染源排放预警及管理系统	132
6.3.1	企业环境管理预警系统的工作原理	133
6.3.2	功能说明	133
6.3.3	杭州合一企业环境管理预警系统的各项指标	134

7 知识库系统	136
7.1 知识库系统	136
7.1.1 知识的类型	136
7.1.2 知识的分级与分层	137
7.1.3 知识原理	137
7.1.4 知识库	138
7.1.5 知识库系统的特点	138
7.1.6 知识库系统实现的三个关键问题	139
7.2 知识库系统在环境管理中的应用	139
7.2.1 环境管理知识类库的构建	140
7.2.2 环境管理知识对象的封装	140
7.2.3 环境知识库系统双向功能的实现	140
7.3 清洁生产知识库系统	141
7.3.1 清洁生产知识库系统的设计	141
7.3.2 知识库的分析过程	142
7.3.3 知识库的决策过程	142
7.3.4 知识库的扩展	142
7.3.5 实例运行	142
8 人工智能与专家系统	146
8.1 人工智能与专家系统	146
8.1.1 人工智能	146
8.1.2 专家系统	147
8.2 人工智能与专家系统在环境管理中的应用	148
8.2.1 开发环境专家系统的必要性	148
8.2.2 开发环境专家系统的步骤	149
8.2.3 专家系统开发工具	150
8.2.4 环境管理专家系统的实现	152
8.2.5 国内外环境管理专家系统的汇总	154
8.3 污染治理设施设计的专家系统	155
8.3.1 废水治理工程选型知识特点和专家推理过程	156
8.3.2 知识的框架网络表示方法	157
8.3.3 新知识获取与知识整合	158
8.3.4 推理控制策略	158
参考文献	159
9 环境污染预测模型	160
9.1 大气预测模型	160
9.1.1 大气预测模式	160
9.1.2 目前研究的方法	164
9.2 水体预测模型	166
9.2.1 水质预测模式	166
9.2.2 水质模型参数估计方法的最新研究	169
9.3 模型的不确定性分析	171
参考文献	172
10 环境管理与网络	174

10.1 基于 B/S 结构的环保信息发布系统	175
10.1.1 浏览器/服务器 (B/S) 模式	175
10.1.2 环境信息 Web 动态信息发布技术的比较	176
10.1.3 环保信息发布系统	178
10.2 环境管理信息网络	180
10.2.1 网络结构	180
10.2.2 网络平台	181
10.3 网络安全机制及安全防范措施	181
10.3.1 网络的安全机制	181
10.3.2 各级环保机构之间的信息交流安全性	182
10.3.3 网络安全设计和解决方案	183
参考文献	186
11 系统实施与整合	187
11.1 系统的实施	187
11.1.1 项目实施成功的关键	187
11.1.2 环保部门软件项目实施要素	188
11.2 系统成功实施的标准	190
11.2.1 资源配置	190
11.2.2 模拟运行	190
11.2.3 安装与调试	191
11.2.4 录入数据	191
11.2.5 系统试运行	192
11.3 系统实施的效果	192
11.3.1 风险评估及应对措施	192
11.3.2 错误分析与故障排除技术	192
11.3.3 维护和技术支持	193
11.3.4 系统验收的标准	194
11.3.5 项目实施过程文档清单	194
11.3.6 试运行评估	194
11.4 新旧系统的衔接	194
11.4.1 系统切换的前提条件	196
11.4.2 系统切换的原则和范围	196
11.4.3 系统切换的方法	196
11.4.4 切换策略的比较	197
11.4.5 切换方案制定	197
11.5 数据迁移	198
11.6 系统的整合	199
11.6.1 系统的整合的定义	199
11.6.2 系统整合的方法	200
12 环境信息系统的发展与展望	201
12.1 环境的发展趋势	201
12.1.1 污染因子的转变	201
12.1.2 污染治理的发展	208
12.1.3 政策、教育及其他	209
12.2 从信息技术发展的角度来看环境信息系统的发展	211
12.3 我国近期环境信息系统工作的展望	213

1 绪论

1.1 环境

1.1.1 环境的概念

环境是一泛指名词。环境包括自然环境和社会环境。人们生活在地球表面，每时每刻都要吸入新鲜空气，要喝洁净的水，还需要吃一定数量的粮食、蔬菜、肉类等。这些食物是人们通过生产劳动获得的，而人类的食物大都是动物和植物，它们也是有生命的，同样需要空气、阳光、水和营养物质。由此看来，所谓环境就是人们日常的生活环境和从事生产的外界环境，是由空气、水、土壤和生物等组成的自然环境。自然环境的各种要素是人类赖以生存的条件。环境保护就是要保护人类生存的环境，防止污染和破坏，使之更好地适合于人类的工作和生活，以及自然界中生物的生存。环境保护工作包括两方面内容：一是合理开发利用自然资源，防止环境污染和破坏；二是对已经产生的环境污染与破坏，进行综合治理或恢复工作。

环境是人类发展生产和繁荣经济的物质源泉，人类社会发 展至今，创造了前所未有的物质文明和精神财富，但由于认知程度和科学技术水平的某些局限，在利用和改造环境的过程中也给环境造成了空前的破坏，引发了一系列严重的环境问题。概括而言，环境问题是指由自然或人为活动所导致的全球环境或区域环境中出现的不利于人类生存和社会发展的各种现象。按照成因可将其分成两大类：即原生环境问题和次生环境问题。原生环境问题又称为第一类环境问题，主要指由自然力而引发的环境问题，比如地震、火山喷发、干旱、洪涝灾害、台风、山体滑坡等所带来的环境的异常变化；次生环境问题又称为第二类环境问题，主要指由人类生产和生活活动所引起的环境问题。次生环境问题一般又可细分为生态资源破坏和环境污染两种基本类型。

环境不是孤立存在的，它与中心事物之间保持着相互依存的关系，其内容也随着中心事物的不同而有所不同。例如，生态学以生物界作为研究的中心事物，那么围绕着人类和所有生物以外的其他周边事物就被视为环境。而在环境科学领域，中心事物是人类社会，此时，则可将环境定义为“以人类社会为主体的外部世界的总体”。这里的外部世界是指人类已经认识到的，可以直接或间接影响人类生存和社会发展的各种自然因素和社会因素。换言之，人类的环境由自然环境和社会环境构成。其中，自然环境是人类生产生活所必需的、未经人类改造过的自然资源和自然条件的总和，包括大气环境（阳光、空气、气候、温度）、水环

境（海洋、湖泊等天然水体）、土壤环境、生物环境（森林、草原、野生动物和微生物）和地质环境（地壳、岩石、矿藏）等；而社会环境则是人类经过对自然环境的改造，逐步创建的人工环境系统，依据人类对其不同功能的利用情况，可分为工农业生产环境（工厂、矿山、农田、水利、牧场、果园）、聚落环境（城市、村落）、交通环境（公路、铁路、港口、机场）和文化环境（校园、风景名胜、文物古迹）等。人类的环境不仅仅是上述物理要素的简单组合，同时也包括各要素之间的相互关系和由这些要素所构架的整个生命支持系统。

环境还有另一种解释，那就是人们出于环境保护和环境管理工作的需要，从法律的适用性角度出发，将环境中那些需要保护的对象或要素界定为环境。1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过的《中华人民共和国环境保护法》第二条中明确规定：“本法所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。”环境如图 1-1 所示。

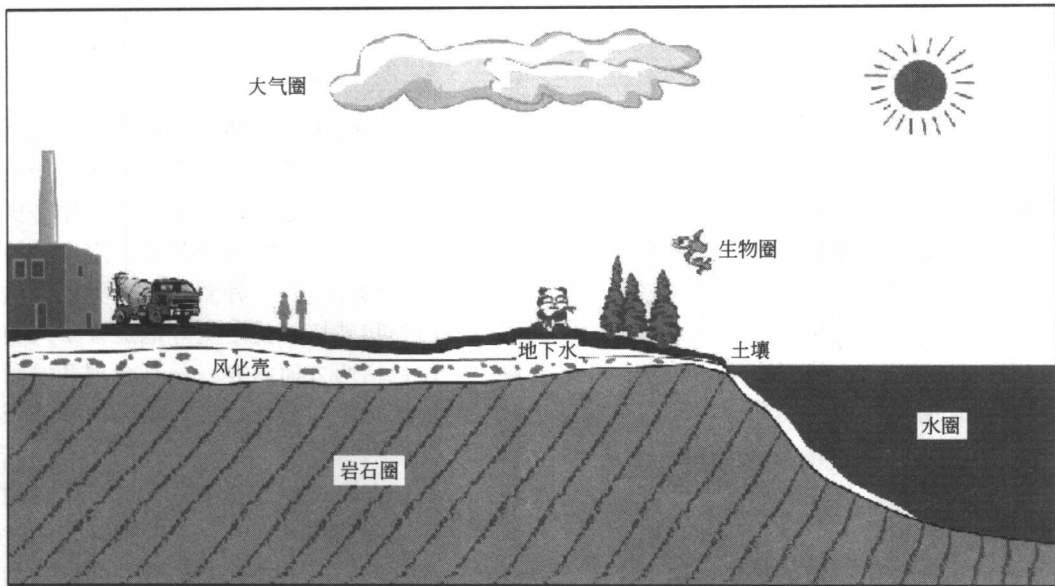


图 1-1 环境示意

1.1.2 环境保护概念

环境保护就是通过采取行政、法律、经济、科学技术等多方面的措施，保护人类生存的环境不受污染和破坏；还要依据人类的意愿，保护和改善环境，使其更好地适合于人类劳动和生活以及自然界中生物的生存，消除那些破坏环境并危及人类生活和生存的不利因素。环境保护所要解决的问题大致包括两个方面的内容：一是保护和改善环境质量，保护人类身心的健康，防止机体在环境的影响下变异和退化；二是合理利用自然资源，减少或消除有害物质进入环境，以及保护自然资源（包括生物资源）的恢复和扩大再生产，以利于人类生命活动。其内容如下所述。

(1) 防止由生产和生活活动引起的环境污染，包括防治工业生产排放的“三废”（废水、废气、废渣）、粉尘、放射性物质以及产生的噪声、振动、恶臭和电磁微波辐射，交通运输

活动产生的有害气体、废液、噪声，海上船舶运输排出的污染物，工农业生产和人民生活使用的有毒有害化学品，城镇生活排放的烟尘、污水和垃圾等造成的污染。

(2) 防止由建设和开发活动引起的环境破坏，包括防止由大型水利工程、铁路、公路干线、大型港口码头、机场和大型工业项目等工程建设对环境造成的污染和破坏，农垦和围湖造田活动、海上油田、海岸带和沼泽地的开发、森林和矿产资源的开发对环境的破坏和影响，以及新工业区、新城镇的设置和建设等对环境的破坏、污染和影响。

(3) 保护有特殊价值的自然环境，包括对珍稀物种及其生活环境、特殊的自然发展史遗迹、地质现象、地貌景观等提供有效的保护。

(4) 另外，城乡规划、控制水土流失和沙漠化、植树造林、控制人口的增长和分布、合理配置生产力等也都属于环境保护的内容。

环境保护已成为当今世界各国政府和人民的共同行动和主要任务之一。我国则把环境保护宣布为我国的一项基本国策，并制定和颁布了一系列环境保护的法律、法规，以保证这一基本国策的贯彻执行。

1.2 信息系统

1.2.1 信息系统的概念

随着人类社会向信息时代迈进，人们越来越清楚地认识到，信息资源是一种财富，在社会生产和人类生活中将发挥日益重要的作用。信息（Information）是客观世界所固有的，人类自古对其有一定的认识，但从来没有像现代社会这样引起如此广泛、深入、持久的影响，以至于其传播范围可及星际空间，传播速度可及光速极限。信息是关于客观事实的可通讯的知识。而信息系统是一个人造系统。它由人、硬件、软件和数据资源组成，目的是及时、正确地收集、加工、存储、传递和提供信息，实现组织中各项活动的管理、调节和控制。信息系统的概念可以用图 1-2 表示。

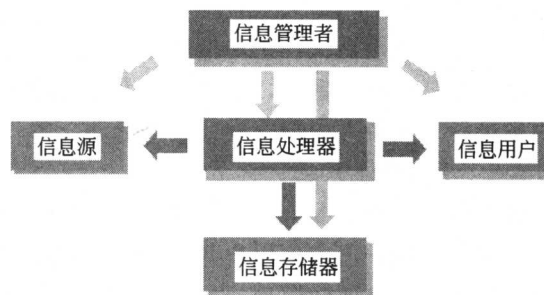


图 1-2 信息系统的概念

信息系统是一门交叉性学科，它融合了计算机科学、信息技术、管理学、经济学、系统科学、运筹学、组织行为学等学科的知识，以系统的观点为指导，运用定性与定量相结合的方法及相关学科的研究手段，深入研究并解决各类社会系统中的信息管理问题。

信息系统是一个向单位或部门提供全面信息服务的人机交互系统，其用户包括各级人员，其影响也遍及整个单位或部门。它与应用单位的信息流程、制度、政策、目标、策略、组织、人财物资源、对外联系，甚至传统和工作习惯都有密切的关系。信息系统的开发和运行，不只是一个技术问题。许多非技术因素，如领导的重视、用户的合作和参与等，对其成败往往有决定性影响。由于应用环境和需求的变化，对信息系统常常要做适应性维护。

1.2.2 信息系统的组成

信息系统包括信息处理系统和信息传输系统两个方面。

信息处理系统对数据进行处理，使其获得新的结构与形态或者产生新的数据。比如计算机系统就是一种信息处理系统，通过它对输入数据的处理可获得不同形态的新的数据。

信息传输系统不改变信息本身的内容，作用是把信息从一处传到另一处。信息的作用只有在广泛交流中才能充分发挥出来，因此，通信技术的进步极大地促进了信息系统的发展。

广义的信息系统概念已经延伸到与通信系统相等同。这里的“通信”不仅指通讯，而且意味着人际交流和人际沟通，其中包括思想的沟通、价值观的沟通 and 文化的沟通。“广义的资讯（沟通）系统强调人本身不但是一个重要的沟通工具，还是资讯意义的阐释者，即所有的沟通媒介均需使资讯最终可为人类五官察觉（sense）与阐释（interpret），方算是资讯沟通媒介。”

1.2.3 信息系统的类型

按照处理的对象，可将组织的信息系统分为作业信息系统、管理信息系统和决策支持系统三大类。

1.2.3.1 作业信息系统

作业信息系统的任务是处理组织的业务、控制作业过程和支持办公事务，并更新有关的数据库。作业信息系统通常由以下三部分组成。

（1）业务处理系统，其目标是迅速、及时、正确地处理大量信息，提高管理工作的效率和水平。

（2）过程控制系统，主要指用计算机控制正在进行的生产过程。

（3）办公自动化系统，以先进技术和自动化办公设备（如文字处理设备、电子邮件、轻印刷系统等）支持人的部分办公业务活动。

1.2.3.2 管理信息系统

管理信息系统（Management Information System, MIS）是对管理信息进行收集、传递、存储与处理，形成多用户共享系统，直接为基层和各级管理部门服务的。管理信息系统应用了相关的经济数学模型，如运筹学、数理统计等对管理的过程信息进行监控和处理，并提供辅助决策支持。

管理信息系统最大的特点是高度集中，能将组织中的数据和信息集中起来，进行快速处理，统一使用。有一个中心数据库和计算机网络系统是管理信息系统的重要标志。管理信息系统的处理方式是在数据库和网络基础上的分布式处理。随着计算机网络和通讯技术的发展，不

仅能把组织内部的各级管理联结起来，而且能够克服地理界限，把分散在不同地区的计算机网络互联，形成跨地区的各种业务信息和管理信息系统。管理信息系统的另一特点是利用量化的科学管理方法，通过预测、计划优化、管理、调节和控制等手段来支持决策。

管理信息系统与信息系统的关系如图

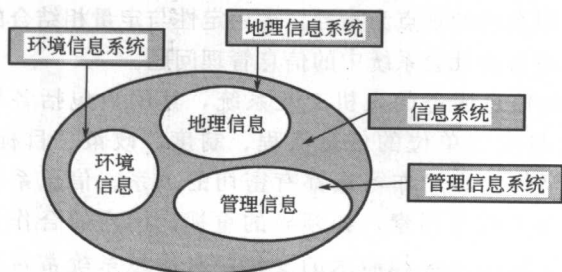


图 1-3 管理信息系统与信息系统的关系

1-3 所示。

1.2.3.3 决策支持系统

决策支持系统 (Decision Support System, DSS) 通过结合个人的智力资源和计算机的能力来改进决策的质量。它是一个基于计算机的支持系统, 服务于处理半结构化问题的管理决策制定者。

企业采用决策支持系统后可以感受到的收益有: 更高的决策质量、沟通的改进、成本的削减、生产率的提高、节约时间以及客户和员工满意度的改善。这些可感受的收益与企业竞争的程度、行业特点、公司的规模以及决策支持系统的用户友好性密切相关。

1.3 环境与信息技术

环境与发展是当今世界各国普遍关注的问题。环境科学是一个由多学科到跨学科的庞大科学体系组成的学科, 也是介于自然科学、社会科学和技术科学之间的边际科学。由于环境问题的复杂性, 来自不同的学科, 分别从不同角度、运用不同观点和方法来研究和解决环境问题, 于是产生了如环境化学、环境地学、环境医学、环境工程学等学科。当把计算机技术运用于环境保护和环境科学研究时, 就产生了环境信息技术这门新兴的学科。

环境信息技术是将具有时空性、综合性、连续性和随机性的信息技术迅速进行采集、处理、存储、管理、检索和传输的技术, 并且需要时能向有关人员提供有用的信息。用环境信息技术可以解决许多环境问题, 大的方面包括环境污染仿真与预测 (水污染仿真与预测、大气污染仿真与预测和噪声污染仿真与预测等)、环境规划、环境管理, 小的方面包括废水处理方案的选择、活性污泥过程故障诊断、污泥脱水模糊控制等, 其应用前景是非常广阔的。

1.3.1 环境信息技术研究的基本问题

环境信息技术研究如何把计算机技术应用于环境保护和环境科学研究之中, 是联系计算机应用技术和环境的桥梁。它一方面要研究如何运用计算机去认识和解决环境问题, 另一方面又要通过复杂的环境问题的认识和解决过程, 积极地推动计算机科学的应用和发展。目前, 对环境信息技术的研究包括以下几个方面。

1.3.1.1 环境管理信息系统

环境管理信息系统简称 EMIS, 是一个以系统论为指导思想, 通过人、机 (计算机等) 结合收集环境信息, 通过模型对环境信息进行转换和加工, 并据此进行污染源管理和控制、区域污染物总量监控、新污染源分配等方面的管理, 最后实现环境管理的计算机模拟系统。环境管理信息系统的基本功能有环境信息的收集和录用, 环境信息的存储, 环境信息的加工处理, 并以报表、图形等形式输出信息, 为决策者提供依据。

1.3.1.2 环境决策支持系统

环境决策支持系统简称 EDSS, 是将决策支持系统引入环境规划、管理、决策工作中而得名。环境决策支持系统是在环境管理信息系统的基础上形成的, 也是一种人机交互的信息系统, 是从系统观点出发, 利用环境管理信息系统的大量数据信息, 通过一定规则的运算, 采用决策理论方法, 对定结构化、未定结构化或不定结构化问题进行描述、组织, 进而协助人们完成管理决策的支持技术。环境决策支持系统是环境管理信息系统的高级形式, 为决策

者提供了一个现代化的决策辅助工具，并且提高了决策的效率和科学性。

1.3.1.3 环境工程信息系统

环境工程信息系统简称 EEIS，是将信息系统应用于各种环境工程中，包括废水、废气、固体废弃物等的治理工程以及各种污染物排放的监测工程。治理工程中从最初的方案设计、方案优化以及控制都离不开相关的信息系统。信息系统也可应用于污染物排放的监测工程中污染物数据的采集、传输、分析、反向控制等功能中。

1.3.1.4 环境咨询信息系统

基于信息资源规划（IRP）的环境咨询信息系统是实施通信—计算机网络工程、数据库工程和应用软件的系统工程。运用多学科的知识经验和现代的科学技术和方法，遵循独立、科学、公正的原则，为政府部门和企事业单位提供有关环境保护项目的咨询、研究和信息，以促进环境保护事业的发展。具体包括企业环境管理信息系统、环境审核管理信息系统、清洁生产信息系统等。

1.3.1.5 环境污染物交易信息系统

环境污染物交易信息系统是将污染物或排污权交易转化为计算机能够执行的程序，科学地建立一个具有环境盈利机制和风险控制机制的信息系统，通过赋予环境容量资源价值，确定产权，并允许产权自由转让交易的方式，有效配置污染削减责任（容量资源），来降低污染控制的社会成本，因而成为有效实施总量控制的信息系统。

1.3.1.6 环境仿真系统

环境仿真与模拟是信息技术在环境工程和科学中应用的重要内容，也是环境工程学科发展的一个重要方向。环境仿真就是采用环境管理信息系统的基础数据对环境问题的真实的模仿。环境工程和科学是以污染物的排放、扩散、处理和处置为主要内容的。环境工程和科学仿真与控制的目的，是了解污染物排放、扩散和处理过程的机制、提高污染物的处理效率、减少污染物的处理费用、降低污染物对环境的影响。因此，环境仿真系统同样对保护环境具有重要作用。

1.3.2 环境信息系统主要组成部分

环境管理信息可以看成是一个非常大的开放系统。根据环境信息的属性，可以将其分为以下几个相互联系的系统。

1.3.2.1 常规的信息系统

包括对环境信息的输入、存储、数据结构、连接、恢复、图像表达等。环境事物时空方面的性质是其中重要环节，在这方面，数据库技术、地理信息系统等往往被运用。

1.3.2.2 环境的监测与管理系统

对环境事物和过程的连续、长期的监测以及对污染物排出量的控制等方面，计算机技术有着广泛的应用。在对大气、水、土壤、噪声、放射性物质等进行监测的同时，还可以进行简单的数据处理，如时间序列的整理、环境事物的分类、环境事物理化性质的分析等。计算机技术还可以对超标排放进行警告、控制等。监测与管理的计算机系统，能协助有关部门进行环境监测和完成相应的管理工作。遥感技术在这方面的应用发展较快。

1.3.2.3 计算机评价与分析系统

根据有关环境信息，应用计算机进行复杂的数学分析和模拟计算，并运用专家系统等，进行环境分析与环境评价。根据定制模型，实时动态地显示各类信息的详细情况或相应数

据情况的图表。

1.3.2.4 环境规划与决策支持系统

环境规划与决策是涉及经济、社会、资源、环境之间关系的综合性问题，是一个多变量、多层次、多目标的复杂大系统问题，需要大量的信息支持。应用计算机技术，可以将环境规划与决策过程、信息过程有机地结合起来。一般地，环境规划与决策支持系统包括人机对话系统、数据库系统、模型库系统及知识库系统。

1.3.2.5 环境标准编码系统

由于各地对标准和编码在编码规则规范上的不确定性，系统考虑不仅能对现有的国家标准编码（包括废水、废气、固体废物、噪声、机动车的总量排污收费标准、环境质量标准、污染物排放标准等标准以及行政区域、隶属关系、单位类别、注册类型等编码）进行简单、方便的管理，而且能根据国家编码规则或按照编码规范自定义编码规则，制定其符合地方特色的标准编码体系。

环境管理需要信息系统提供的技术包括数据的管理与分析，环境模型的运用，空间数据的分析与可视化，决策评价等方面。如何充分利用各种先进技术与设备，最大限度地发挥环境信息系统功能，同时紧密地结合我国现有的环境管理制度，这是在系统建立与运作过程中必须加以考虑的问题。

参考文献

- 1 苍靖. 浅谈现代信息技术在环境管理中的应用. 工业技术经济, 2001, (5): 8~10
- 2 崔侠, 孙群. 环境技术在环境保护信息系统中的应用. 环境技术, 2002, (2): 31~35

2 环境信息系统的纵览

2.1 国内环境信息系统纵览

2.1.1 我国环境信息系统的发展过程

我国环境信息系统的建设尽管起步较晚，但与信息系统的发展一样也经历了由单机到网络，由低级到高级，由电子数据处理到管理信息系统再到决策支持系统，由数据处理到智能处理的过程。我国的环境保护开创于 1973 年。从那时起，我国政府明确宣布环境保护是我国的一项基本国策，提出经济建设、城乡建设和环境建设要同步规划、同步实施、同步发展，实现经济效益、社会效益和环境效益相统一的战略方针，并建立了一套比较完善的环境管理体系和充满活力而又灵活有效的环境管理机制，随着环境保护工作的深入，我国环境信息系统工作也随之展开。我国环境信息系统的发展过程大致经历了以下几个阶段。

2.1.1.1 环境电子数据处理系统 (Environmental Electronic Data Processing System, EE-DPS)

电子数据处理系统的特点是数据处理的计算机化，目的是提高数据处理的效率。从发展阶段来看，它可分为单项数据处理和综合数据处理两个阶段。

(1) 单项数据处理阶段 这一阶段是电子数据处理的初级阶段。主要是用计算机部分地代替手工劳动，进行一些简单的单项数据处理工作，如排污费的计算、建设项目的统计等。1986 年，秦皇岛市开展了较大规模的环境背景调查和环境规划管理研究工作，并于 1987 年正式开始研制秦皇岛市环境管理信息系统 (QHDEMIS)，1990 年该系统投入使用并获得首次成功，它是我国较早投入运行的环境管理信息系统。该系统基本上属于单项数据处理的系统。

(2) 综合数据处理阶段 这一时期的计算机技术有了很大发展，出现了大容量直接存取的外存储器。此外一台计算机能够带动若干终端，可以对多个过程的有关业务数据进行综合处理。这时各类环境信息报告系统应运而生。1990 年 10 月历时三年多完成的吉林市环境管理信息系统 (JLMEMIS) 经测试验收合格后正式交付使用。系统充分考虑了今后的发展，共建有数据库文件 67 个，按 10 年后的估计资料量来设计，并为业务管理子系统设计了 68 张规范表格。

秦皇岛市环境管理信息系统和吉林市环境管理信息系统开发得较早，但都是基于 DOS 的信息系统，操作很不方便，而且处理速度和存储能力都不能适应环境信息量的剧增和信息