

“十五” 国家科技攻关计划项目成果

中国主要污染行业 环境无害化生产能力 评价及其信息共享

● 曾维华 彭斯震 等著



化学工业出版社

“十五”国家科技攻关计划项目成果

中国主要污染行业环境无害化 生产能力评价及其信息共享

曾维华 彭斯震 等著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国主要污染行业环境无害化生产能力评价及其信息共享/曾维华, 彭斯震等著. —北京: 化学工业出版社, 2006. 12

“十五”国家科技攻关计划项目成果

ISBN 978-7-5025-9884-6

I. 中… II. ①曾…②彭… III. 无污染技术-工业生产能力-中国 IV. X38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 001566 号

责任编辑: 刘兴春 邹 宁

责任校对: 周梦华

装帧设计: 于 兵

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市延风装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 13 字数 253 千字 2007 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 40.00 元

版权所有 违者必究

编写委员会

主 任：王伟中

副 主 任：郭日生 黄 晶

执行主任：彭斯震 曾维华

成 员：王伟中 郭日生 彭斯震 曾维华

张永军 张斌亮 陈荣昌 刘 燕

刘 茜 秦 媛 杨月梅 任艳芳

孙 强 孙 慧 刘寒迁 李菲菲

李 彦

前 言

环境无害化生产 (Environment Sound Production, ESP) 即在生产过程中, 在产业生态学与循环经济理念的指导下, 通过采用清洁生产工艺, 加强末端治理, 极大地降低能耗、水耗与污染物的排放的一种生产方式。环境无害化生产的特征是污染少、合理利用资源、节约能源, 更多地回收利用废物和产品, 并以环境可接受的方式处置残余的废物。

中国主要污染行业的无害化生产信息分散地存储在各行业部门及相关统计部门。为提高中国产业宏观决策效率, 中国主要污染行业环境无害化生产信息亟需整合, 按照一定主题重新组织, 建立中国主要污染行业环境无害化生产信息数据库并进一步挖掘其中对行业结构与布局调整决策有价值的信息。

鉴于此, 在国家“十五”科技攻关“可持续发展信息共享系统研究”项目——“环境无害化技术信息共享”课题中, 专门设立了一个专题, 研究“中国主要污染行业环境无害化生产信息共享”问题, 初步建立了中国主要污染行业环境无害化生产信息库及其基于 WebGIS 的信息发布系统以及主要污染行业环境无害化生产评价模型; 进一步, 对全国各省五个主要污染行业 (食品、造纸、非金属、石油、化工) 1998 年、1999 年、2000 年、2001 年、2002 年与 2003 年的环境无害化生产状况进行评价, 评价结果通过 WebGIS 在网上进行发布, 在全国范围内实现了相关信息共享。

全书共分十章, 第一章综合论述了 ESP 的概念、国内外研究进展与 ESP 信息共享框架; 第二章~第四章为 ESP 信息共享系统的需求分析、系统设计与系统设施, 系统概括了 ESP 信息系统的建设过程; 第五章为行业 ESP 能力评价模型, 包括指标体系与评价标准以及基于 ANN 的综合评价模型的建立; 第六章~第十章为利用所建立的信息共享系统与综合评价模型, 对中国的主要污染行业, 包括造纸行业、食品烟草饮料行业、化工原料及其制品业、石油加工与炼焦行业与非金属矿物制品行业, 近 5 年各省的 ESP 能力进行综合评价, 并根据评价结果提出上述行业的结构与布局调整的综合决策建议。

本书通过建立中国主要污染行业基于 WebGIS 的信息发布系统, 实现中国主要污染行业的无害化生产信息共享; 在此基础上, 充分挖掘数据库中隐含的对决策有价值的信息, 包括能耗、水耗与主要污染指标的时空分布; 并结合中国经济发展态势, 分析成因; 进一步通过建立基于人工神经网络的行业环境无害化生产能力评价模型, 分省对中国主要污染行业 (食品、造纸、炼焦、水泥、石油化工) 的环境无害化生产能力进行综合评价。

中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统的建成，一方面将彻底改善主要污染行业的无害化生产信息，特别是行业环境无害化生产信息缺乏集中共享问题；另一方面，有利于各级政府决策部门科学地制定相关政策，合理规划产业布局；辅助企业界人士制定合理的企业发展战略。政府决策部门可以根据该系统提供的信息，通过进一步分析与挖掘，确定中国合理的产业布局，指导中国整体工业布局；企业界人士则可据此明确企业生产目标与发展方向。

在本书编写过程中，张永军博士负责共享系统的开发及相关章节的编写，陈荣昌与刘茜负责评价模型的建立、数据处理与相关章节的编写，其他参加数据收集与编写工作的还有张斌亮、刘燕、秦媛、杨月梅、任艳芳、孙强、孙慧、刘寒迁、李彦等同志，在此表示感谢。另外一个需要特别感谢的是目前在美国耶鲁大学的施涵，他曾为“环境无害化技术信息共享”课题的设计提供了有益的指导。

ESP 是一个全新的概念，对于行业 ESP 能力的研究国内外尚不多见；限于作者的水平，书中的不妥之处与疏漏在所难免，恳请读者批评指正。

著者

2006 年 11 月

目 录

第一章 ESP 概念及其信息共享框架	1
第一节 国内外相关研究进展	1
一、国外研究进展	1
二、国内研究进展及存在的问题	2
第二节 环境无害化生产概念与环境无害化生产能力评价	3
一、环境无害化生产 (ESP) 的概念	3
二、环境无害化生产能力评价	4
第三节 中国主要污染行业环境无害化生产信息共享体系	5
第二章 ESP 信息共享系统需求分析	7
第一节 中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统概况	7
一、系统目标	7
二、系统技术路线	8
第二节 主要污染行业环境无害化生产信息分类与数据来源	8
一、分类的目的	8
二、分类的原则	9
三、中国主要污染行业环境无害化生产信息分类体系	9
第三节 系统功能需求分析	10
一、面向对象的建模语言——UML 概述	10
二、识别系统的参与者和用例	11
三、系统功能的细化	12
四、系统包分析	15
第四节 系统软件需求分析	16
一、系统实现策略分析	16
二、WebGIS 解决策略	16
三、WebGIS 实现技术分析	17
四、WebGIS 系统构造模式优缺点对比	19
五、系统的软件配置	20
第三章 ESP 信息共享系统设计	22
第一节 系统结构	22
第二节 系统数据库设计	24
第三节 WebGIS 系统的系统构架设计	26
第四节 利用 UML 技术进行系统建模	27

一、Web 应用程序	27
二、UML 设计原则	31
三、Web 建模	31
四、系统结构	34
第四章 ESP 信息共享系统实现	36
第一节 数据库的实现	36
第二节 信息查询系统的实现	38
一、网页制作	38
二、信息查询系统的工作原理	39
三、信息查询系统的实现	40
第五章 行业 ESP 能力评价模型	45
第一节 行业 ESP 能力评价指标体系	45
一、环境无害化生产能力概念	45
二、行业环境无害化生产能力评价指标体系筛选原则	46
三、行业环境无害化生产能力评价指标	46
第二节 行业环境无害化生产能力评价模型	46
一、行业环境无害化生产能力评价虚拟省概念	46
二、基于人工神经网络的行业 ESP 能力评价模型	47
第三节 原始数据处理	50
第四节 行业环境无害化生产能力评价标准	52
一、造纸及纸制品业	53
二、其他行业	54
第六章 造纸行业 ESP 能力分析	57
第一节 中国的造纸行业	57
一、中国造纸行业概况	57
二、中国造纸行业的环境无害化生产现状	60
三、中国造纸行业环境无害化生产能力	62
四、中国造纸行业前景展望	66
第二节 按省级行政区主要指标时空分布规律分析	68
一、单位能耗（吨标准煤/万元）	68
二、单位水耗（吨/万元）	69
三、万元产值废水排放量（吨/万元）	70
四、万元产值废气排放量（万标立方米/万元）	70
五、万元产值固体废弃物排放量（吨/万元）	71
六、工业生产总值（万元）	72
第三节 造纸及纸制品业环境无害化生产能力评价	73
一、评价模型的建立	73

二、评价结果及其分析	74
第四节 造纸行业 ESP 决策分析	79
一、从空间角度分析	79
二、从时间角度分析	80
第七章 食品行业 ESP 能力分析	81
第一节 中国食品行业	81
一、中国食品行业概况	81
二、中国食品行业环境无害化生产现状	86
三、中国食品行业环境无害化生产能力	87
四、中国食品行业前景展望	91
第二节 按省级行政区主要指标时空分布规律分析	93
一、单位能耗（吨标准煤/万元）	93
二、单位水耗（吨/万元）	94
三、万元产值废水排放量（吨/万元）	94
四、万元产值废气排放量（万标立方米/万元）	96
五、万元产值固体废弃物排放量（吨/万元）	97
六、工业生产总值	97
第三节 食品烟草饮料行业环境无害化生产能力评价	98
一、评价模型的建立	98
二、评价结果分析	98
第四节 食品行业 ESP 决策分析	104
一、从空间分布规律分析	104
二、从时间分布规律分析	105
第八章 化工原料及其制品业 ESP 能力分析	107
第一节 中国化工原料及其制品行业	107
一、化工原料及其制品的生产状况	107
二、中国化工原料及其制品行业环境无害化生产现状	108
三、中国化工原料及其制品行业环境无害化生产能力分析	111
四、中国化工原料及其制品行业前景展望	113
第二节 按省级行政区主要指标时空分布规律分析	114
一、单位能耗（吨标准煤/万元）	114
二、单位水耗（吨/万元）	115
三、万元产值废水排放量（吨/万元）	115
四、万元产值废气排放量（万标立方米/万元）	116
五、万元产值固体废弃物排放量（吨/万元）	116
六、工业生产总值	118
第三节 化工原料及化学制品制造业环境无害化生产能力评价	118

一、评价模型的建立	118
二、评价结果分析	119
第四节 化工行业 ESP 决策分析	124
一、从空间分布规律分析	124
二、从时间分布规律分析	125
第九章 石油加工与炼焦行业 ESP 能力分析	127
第一节 中国石油加工	127
一、中国石油加工行业现状	127
二、中国石油加工行业的环境无害化生产现状	130
三、中国石油加工行业环境无害化生产能力	133
四、中国石油加工行业前景展望	135
第二节 中国炼焦行业	136
一、中国炼焦行业现状	137
二、中国炼焦行业环境无害化生产现状	139
三、中国炼焦行业环境无害化生产能力	140
四、中国炼焦行业前景展望	142
第三节 按省级行政区主要指标时空分布规律分析	143
一、单位能耗（吨标准煤/万元）	143
二、单位水耗（吨/万元）	144
三、万元产值废水排放量（吨/万元）	144
四、万元产值废气排放量（万标立方米/万元）	145
五、万元产值固体废弃物排放量（吨/万元）	146
六、工业生产总值	146
第四节 石油加工及炼焦业环境无害化生产能力评价	148
一、评价模型的建立	148
二、评价结果分析	149
第五节 石油加工与炼焦行业 ESP 决策分析	153
一、从空间分布规律分析	154
二、从时间分布规律分析	154
第十章 非金属矿物制品行业 ESP 能力分析	156
第一节 中国非金属矿物制品行业	156
一、中国非金属矿物制品行业概况	156
二、中国非金属矿物制品行业环境无害化生产现状	161
三、中国非金属矿物制品无害化生产能力	161
四、中国非金属矿物制品行业前景展望	163
第二节 非金属矿物制品业的子行业——水泥行业	165
一、水泥行业的概况	165

二、水泥工业的环境无害化生产现状	169
三、中国水泥行业的环境无害化生产能力	175
四、中国水泥行业前景展望	177
第三节 按省级行政区主要指标时空分布规律分析	179
一、单位能耗（吨标准煤/万元）	179
二、单位水耗（吨/万元）	180
三、万元产值废水排放量（吨/万元）	180
四、万元产值废气排放量（万标立方米/万元）	181
五、万元产值固体废弃物排放量（吨/万元）	181
六、工业生产总产值	183
第四节 非金属制造业环境无害化生产能力评价	183
一、评价模型的建立	183
二、评价结果分析	184
第五节 非金属制品业 ESP 决策分析	189
一、从空间分布规律分析	189
二、从时间分布规律分析	190
后记	192
参考文献	194

第一章 ESP 概念及其信息共享框架

第一节 国内外相关研究进展

一、国外研究进展

到目前为止,发达国家在推动信息流通与数据共享方面做了大量工作。美国于1994年发布了《国家空间数据基础设施》的总统行政令,俄罗斯联邦于1995年1月颁布了《关于信息、信息化和信息保护法》,都对信息和数据管理的有关问题进行了详细的规定。美国地质调查局、宇航局建立了全国统一的分类标准和数据标准,人口调查局建立了统一的文件系统。联合国开发计划署建立了全球数据库系统中的数据标准以及美国建立了全国环境数据网络等。1957年国际科联成立了世界数据中心。1972年联合国建立了全球环境监测系统,1985年又建立了全球资源信息库,目前已在10多个国家和地区建立了全球共享的数据库网。

从目前国际上信息共享的现状来看,有如下三种类型:

(1) 对由国家税收支持的有关信息,如气象信息、遥感信息等,无条件的对社会实现免费共享;

(2) 赢利性质的机构或其他有关部门通过自筹经费收集的有较大用户市场的信息,一般以有偿方式共享;

(3) 科研项目所产生的信息,一般通过与数据的采集和拥有者签署一定形式的协议,从有偿服务逐渐过渡到完全无偿共享。

现代信息管理系统的关键在于高效的定位和判断可以获取的信息资源和服务;从不同的地方方便地选取并整合所需要的信息,为一个特定的问题精确的分析其具体含义;最终将整合过的信息发给需求者、决策者和公众。

为了使用户更高效地处理日益增长的信息流,国外一些环保机构广泛采取了集中和分布式共享体系的解决方案,以统一的元数据标准和基础地理信息平台建立分布式数据库系统,并将可无偿使用的、带有一定共性的、可集成的数据集中在网络中心,形成以分布式为主,集中和分布相结合,集中带动分布的完整的共享体系,以此加强用户和他们同行之间的信息交流与合作。

欧洲的一些环保机构为方便一些国际用户(例如联合国、欧盟)可以到一个国家的站点上去查找和提取他们需要的数据,对数据以用户的名字或者数据目标进行了标记。

为了增强系统与用户之间的交互性,实现数据的充分共享,国外的信息共享系统都采用了一些先进的技术,诸如环境信息数据同网络地理信息系统(WebGIS)的结合,完成信息数据的空间发布,使得用户可以利用地理信息系统(GIS)或者文件管理系统(Document Management System)方便地检索,并通过基于XML(extensible Marked-up Language)写成的文件的使用实现数据交换。由于这些先进技术良好的共享特性,使得其不断得到广泛认同。

XML是Web上的通用语言,能使数据结构化,将数据从不同的应用程序传递到桌面,进行本地计算和演示,实现了跨平台的应用。应用程序在数据共享过程中,无论服务采用何种软件,使用何种硬件,都能以Web形式无缝的将它们集成在一起,从而实现了数据的真正共享。

在环境信息共享系统建设方面,国外也已经进行了大量的工作。瑞典的CDS工程(数据资源目录)已经建成了全国各城镇的环境信息网络,可以在网上实现各种环境信息服务;并且建立起了政府同政府之间,政府同企业之间及政府同市民之间的广泛信息交流;另外,WebGIS技术也被应用到这项工程中去。联合国环境规划署(UNEP)为了完成自己监视全球环境变化和对出现的环境问题进行早期警告的职责,出版了《全球环瞭望》(*Global Environment Outlook*),并负责发布环境评价报告。为了支持GEO的数据收集工作,UNEP建成了“UNEP.net”系统。欧洲环境署(Europe Environment Agency, EEA)为了实现环境信息的共享,建成了环境信息和观察网络(Environmental Information and Observation Network, EIONET)。

二、国内研究进展及存在的问题

中国在环境信息共享起步较晚,但也已取得了一定成就。《中国环境保护21世纪议程》在关于环境信息系统的行动方案中提出:“加强提供环境信息的能力,中国环境与发展的各个部门之间,应建立数据共享和经常交换的机制,通过计算机联网或协调方式,将各部门收集的数据转换为支持可持续发展的资源,还要通过发布数据公报、出版物以及新闻媒介向社会公众提供环境信息,促进公众参与可持续发展的活动。”

随着信息技术、计算机技术和各个专业领域高新技术的迅猛发展和应用,以及中国国民经济建设各部门现代化管理体制的确立和逐步走向完善,人们对各种信息共享的重要性有了更深刻的认识。在国家科技攻关计划的支持下,“九五”期间由中国21世纪议程管理中心负责组织实施了国家攻关项目“中国可持续发展信息共享示范”,其目标和任务是研究并建立中国可持续发展信息的标准和规范,提出可持续发展信息共享的政策机制和管理办法,解决信息共享系统的软硬件集成技术,建成公共基础地理信息共享平台及以此为基础的中国可持续信息共享系统的网络中心;进一步,在此基础上,根据项目的试点的选择原则和各有关部门的现有工作基

础,选择资源、环境和综合自然灾害方面的信息开展共享示范,逐步建立起分布式与集中式共享相结合的中国可持续发展信息共享示范网络。

经过“九五”和“十五”近十年的实践,可持续发展信息共享工作取得了一定的进展,极大地促进了资源、环境和灾害等领域信息共享意识的提高以及部门壁垒和行业隔阂的消除。但是要想达到信息的全面共享,还需要国家的大力支持,需要各界的共同努力。

目前环境信息共享存在的主要问题如下。

(1) 数据仍未达到真正的完全共享,用户不能把网上的数据为自己所用。目前网上发布的数据,大都仅限于用户浏览,用户很难对其进行下载重组和加工。在这一点上,我国与国外的环境信息共享建设还存在较大差距,国外的信息共享网络,利用 WebGIS 技术不仅实现了网上空间数据和属性数据的互查,而且基本实现了共享数据的随意下载。

(2) 缺乏对行业环境无害化生产信息的综合集成。虽然各部门均积累了大量的可持续发展基础数据和信息,部分数据还建成了数据库和信息网络;但由于这些数据和信息均主要是为专业领域的专门问题服务的,十分缺乏综合性的信息集成研究与建设。

(3) 缺乏对现有资源环境的进一步挖掘。通过“九五”和“十五”近十年的努力,大量的可持续发展信息被重新整合,并通过互联网向广大用户发布;但是,发布的信息大部分都是未经处理专业信息,广大公众很难接受。这就需要对现有信息充分挖掘,以此为依据对共享信息进行详尽而通俗的解释,以通俗易懂的形式进行发布,使一些非专业人士也能看懂;由此才能在更大范围内实现信息共享,实现以信息公开作为一种新型的管理手段的目的。

(4) 许多共享关键技术亟需解决。这些技术包括统计数据与站点观测数据的空间化表达技术,多源、多类型属性数据与空间数据的提取与整合技术,大容量数据管理和传输的空间索引和导航技术,特定应用目标的数据库重组与动态决策支持技术,可持续发展系统分析模型和网络化应用技术以及基于因特网的可持续发展信息智能化表达技术等。

(5) 缺乏针对可持续发展信息的产品化和市场化的开发和应用。在信息产业蓬勃发展的今天,如何充分利用可持续发展领域的巨大资源,利用可持续发展信息共享的优势,在共享的基础上集成、加工开发可持续发展的信息,形成产品并产业化是必须探讨的问题。

第二节 环境无害化生产概念与环境无害化生产能力评价

一、环境无害化生产(ESP)的概念

改革开放 20 年来,我国的经济建设取得了举世瞩目的成就。与此同时,粗放

型的经济增长方式带来的环境污染问题不断加剧,成为我国工业可持续发展的严重制约因素。目前我国大多数企业把“末端治理技术”作为工业污染控制的主要手段。面对日益激烈的国际竞争和严峻的环境压力,我国企业逐步认识到,单纯采用末端技术进行被动的污染治理不是解决企业环境问题的有效手段,真正的出路在于采用环境无害化生产手段,从源头减少污染,实现发展与环境和谐相处。

环境无害化生产(Environment Sound Production, ESP)即在生产过程中,通过采用清洁生产工艺,加强末端治理;极大地降低能耗、水耗与污染物的排放的一种生产方式。环境无害化生产的特征是污染少,合理利用资源,节约能源,更多地回收利用废物和产品,并以环境可接受的方式处置残余的废物。环境无害化生产是确保经济发展的同时减少对资源和环境的破坏,是实现社会可持续发展的关键所在;是平衡经济发展与环境保护之间的关系,实现社会、经济、资源和环境协调和可持续发展的有效手段。环境无害化生产不仅是单项技术,更是包括技术诀窍、工艺流程、产品和服务、设备、组织与管理的整个系统。环境无害化生产为企业在取得经济效益的同时保护环境,进而提高市场竞争能力提供了一条有效的途径。只有在从产品设计、原材料替代、工艺革新和改造等源头入手,推行清洁生产的基础上,加强末端治理,推行环境无害化生产;才能更好地协调环境与发展之间的关系。

二、环境无害化生产能力评价

到目前为止,环境无害化生产相关研究往往仅局限于具体行业或企业,大多属微观研究范畴。对于大尺度、宏观层面行业环境无害化生产信息共享及其能力综合评价方面的研究鲜见报道。为弥补这一不足,本研究在中国主要污染行业环境无害化生产信息共享基础上,通过系统分析中国主要污染行业的环境无害化生产指标(诸如单位能耗、水耗、万元产值排污等)的时空分布及其成因,建立了基于人工神经网络的中国主要污染行业环境无害化生产能力评价标准与模型;并在此基础上,对中国各省主要污染行业的环境无害化生产能力进行综合评价;为行业规划和布局决策提供了科学依据。

作为中国环境信息共享建设的一个具体课题,“中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统的建设”是国家“十五”科技攻关计划“中国可持续发展人口、资源环境信息共享系统与技术研究”项目的一个专题。该专题在国家“九五”科技攻关项目“中国可持续发展信息共享示范”基础上,利用“九五”项目的一些成熟技术,吸收借鉴国外技术,解决了国内信息共享方面存在的一些问题;建成主要污染行业的资源、环境信息库及其基于 WebGIS 的信息发布系统以及主要污染行业环境无害化生产能力评价模型;进一步对全国各省五个主要污染行业(食品、造纸、非金属、石油、化工)的环境无害化生产能力进行评价,评价结果通过 WebGIS 在网上进行发布。

“中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统的建设”项目的实施必将有

力推动中国信息共享事业的发展,促进中国信息产业的进步,更加广泛地应用共享数据资源,为中国经济建设和可持续发展服务,有效地推动中国可持续发展战略的实施。

首先,中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统的建成,有利于各级政府决策部门在充分掌握大量信息数据的基础上做出正确的判断和抉择,科学制定有关发展政策,合理规划工业布局。政府部门可以根据该系统提供的不同地区的资源环境信息,确定该地区今后的工业发展方向,例如在缺水的北方不宜再建设一些耗水型企业,而在水电丰富的西南地区,可以兴建一些冶炼铝等高能耗的企业。没有信息的集成和共享,就没有合理的政府决策,国家和各级政府只有在综合信息分析的基础上,才能做出合乎中国国情的自然资源综合利用的宏观决策。

其次,信息集成和共享为同类科学研究提供了强有力的支持。当前自然科学中的许多问题能否解决,取决于科学家的协同作战,任何科学家和单一学科研究团体,要想取得突破,就必须通过共享已有信息,才能创造出具有社会影响力的成果。

最后,实施污染行业环境无害化生产信息共享,在此基础上进行信息公开。环境管理的信息手段是继指令性控制手段和经济手段后一项新的环境管理方法,它通过对环境信息的公开来加强环境管理的公众参与和监督,从而促使污染者重视环境保护,加强污染治理。中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统,通过建立行业环境无害化生产评价指标体系、评价标准与评价模型,对各省环境无害化生产能力进行评价,并以专题图形式在网上进行发布,从而对各级政府主管部门形成压力,促使其注重生态建设,加大环保工作力度。

第三节 中国主要污染行业环境无害化生产信息共享体系

本书以“中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统的建设”课题为依托,收集五个主要污染行业(食品、造纸、非金属、石油、化工)的资源环境方面的信息,从行业环境无害化生产能力评价方法研究和基于 WebGIS 的信息发布系统建设两方面入手,对信息共享的技术和机制进行了有益探索。

本书在章节编排上,以中国主要污染行业环境无害化生产信息系统的开发过程和该系统辅助决策分析方面的作用为线索来组织内容,包括系统需求分析、系统设计、系统实现、行业无害化能力评价开发、分行业进行无害化能力分析等几部分。

本书以各地的环境统计年报和统计年鉴为主要来源完成了系统的数据收集,根据信息共享和行业无害化能力评价的要求,确定指标体系,并按指标进行分类,包括行业社会经济信息、能耗、水耗、水污染、废气排放、固体废弃物排放六类信息,作为行业环境无害化生产能力评价的数据基础。环境无害化生产能力评价应在同类型企业或同一行业内部进行;不同类型企业与行业的环境无害化生产能力不具

可比性。中国主要污染行业环境无害化生产能力评价目的在于通过对中国各省主要污染行业的环境无害化生产能力评价,对行业生产状况进行分析,从而为行业规划与布局以及产业结构调整决策提供科学依据。

本书通过筛选反映行业环境无害化生产能力的指标,对行业生产的结果,包括资源消耗、能源消耗与污染物排放等方面进行表征;并采取人工神经网络方法分省对中国主要污染行业环境无害化生产能力进行评价。按照系统全面性、科学性、可操作性以及行业生产同自然环境的相容性等原则;选取包括万元产值工业用水量、万元产值废水排放量、万元产值综合能耗等在内的 11 项指标对行业环境无害化生产能力进行表征,通过引入“行业环境无害化生产能力评价虚拟省”概念,将中国各省主要污染行业的环境无害化生产能力评价问题转化为归类问题,尝试利用人工神经网络技术,采用 BP 网络和动量梯度下降反向传播算法,对中国主要污染行业的环境无害化生产能力进行评价,并得到了比较满意的结果。

中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统以收集到的环境无害化生产信息和行业环境无害化生产能力评价结果为后台数据支持,采用面向对象技术,使用统一建模语言 UML 来完成了系统需求分析和设计,利用国产 Geobeans 平台实现基于 WebGIS 的网络信息发布系统,建立中国主要污染行业环境无害化生产信息系统。

WebGIS 是 Web 技术和 GIS 技术相结合的产物,是利用 Web 技术来扩展和完善地理信息系统的一项新技术。本书分析了目前 WebGIS 的主要实现策略——服务器端 (Server-side)、客户端 (Client-side) 和综合策略的各自优劣,分析了基于服务器端的网络地理信息系统的构造模式 CGI 模式和 Server API 模式,以及基于客户端的构造模式 Plug-in 模式、GIS Java Applet、和 GIS ActiveX 控件等。

考虑到 Java 技术的跨平台优势、Java 提供的技术支持及其执行速度,WebGIS 客户端采用 Java 技术是一个明智的选择,这种方法可以兼顾到 Internet 上无数的异质异构平台,可以兼顾到 IE、Netscape 等各种不同的浏览器。中国主要污染行业环境无害化生产信息共享系统中基于 WebGIS 的信息发布采用的就是这一技术,开发工具选择了国家遥感应用工程技术研究中心的地网软件 GeoBeans。系统的图形操作是把 Java 的 Applet 嵌入到 HTML 中,再通过 Javascript 调用其方法、属性、事件来实现与 HTML 的通讯,通过 ADO 组件利用 ASP 调用数据库,实现属性数据和图形数据的双向查询、客户端和服务器的交互。后台数据库采取 SQL SERVER 2000 建立,将收集到的各行业的无害化生产信息和行业无害化能力评价结果信息统一管理,并通过前台的 WebGIS 系统完成属性信息同空间数据相结合的信息发布,属性信息和空间数据的图文互查,结合属性信息的专题图制作,为各级政府决策者和公众提供了了解中国各省市主要污染行业资源环境状况的直观方法。