

地理信息系统理论与应用丛书

张清浦 刘纪平 等 编著

政府地理信息系统



科学出版社

www.sciencep.com

地理信息系统理论与应用丛书

政府地理信息系统

张清浦 刘纪平等 编著

内 容 简 介

地理信息系统在政府机关的应用形成了政府地理信息系统的专门研究和应用领域。本书作者以长期从事政府地理信息系统研究所取得的科研成果为基础,理论和实践相结合,对政府地理信息系统的基本概念、理论基础、技术基础、建设模式、运行机制、系统设计、数据库建设、软件系统开发、网络通信和政府地理信息系统的未来发展趋势等进行了系统分析和理论总结,是国内外第一部系统论述政府地理信息系统建设和应用的科技专著。

本书内容丰富,学术性和技术性强。主要读者对象是:政府机关从事政务信息化和电子政务建设的领导同志和技术人员,政府业务部门从事 GIS 研究和应用的技术人员,高等院校相关专业的教师和学生以及攻读 GIS 专业的硕士和博士研究生,企业单位从事电子政务软件系统开发的技术人员等。

图书在版编目(CIP)数据

政府地理信息系统/张清浦,刘纪平等编著. —北京:科学出版社,2003
(地理信息系统理论与应用丛书)

ISBN 7-03-012232-1

I. 政… II. ①张…②刘… III. 地理信息系统—应用—国家机构—行政管理—中国 IV. ①P208②D630.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 088475 号

责任编辑:朱海燕 姚岁寒/责任校对:陈玉凤

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 11 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003 年 11 月第一次印刷 印张:17 1/4 插页:4

印数:1—2 500 字数:381 000

定价:39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

《地理信息系统理论与应用丛书》编委会

学术顾问	陈述彭	徐冠华	李德仁	高俊
	杨凯			
编委会主任	陈军			
副主任	李根洪	何建邦	边馥苓	李志林
编委	(按姓氏笔画为序)			
	王丹	王桥	王家耀	毛其智
	方裕	毋河海	刘闯	池天河
	汤国安	杜清运	李京	杨崇俊
	吴登洲	闵宜仁	张清浦	林琿
	林鹏	周成虎	周启鸣	闫国年
	姜作勤	郭仁忠	黄杏元	龚健雅
	崔伟宏	蒋景瞳	程承旗	

《地理信息系统理论与应用丛书》出版说明

若从 1980 年陈述彭院士建立第一个 GIS 研究室算起,中国 GIS 已经走过了 23 年的发展历程,开始进入了青、壮年发展时期。这主要表现为国家和省、市基础地理信息系统提供着权威的基础地理数据,一些应用系统已从早期的“实验型”或“科研成果型”提升为业务化运作型,具有自主知识产权的 GIS 软件初步地具备了与国外同类软件竞争的能力,多层次的 GIS 研究、开发队伍不断扩大,GIS 高科技公司不断涌现,约 100 所大专院校开设了 GIS 本科专业,GIS 硕士、博士培养点逐渐增加。今后我国的 GIS 业务化应用将蔚然成风,地理空间数据库将动态更新和不断丰富,具有自主产权的 GIS 系统将成为主流技术平台,GIS 基础和应用基础研究将在国际上占有一席之地,GIS 产业将会成为一些地区新的经济增长点。

应该指出的是,过去国内外 GIS 的发展都主要是靠“应用驱动”和“技术导引”的。随着 GIS 在国家信息化、国家安全、经济建设、科学研究、产业推进等方面应用的不断扩展与深化,原有的 GIS 方法与技术已难以解决应用实践中提出的许多问题,GIS 理论研究滞后于应用、教学、软件开发及科普的情况日益明显,系统的科学理论指导对 GIS 持续发展的重要性和必要性已为越来越多的 GIS 工作者所认识。自 20 世纪 90 年代初以来,国内外学术界都加强了对 GIS 的理论研究,经常组织高水平的 GIS 学术会议,多个国际和国内学术性组织设立了 GIS 专题委员会或工作组,一些国家和地区的政府设立了专门的 GIS 理论研究机构,以期推动 GIS 科学理论体系的形成与发展。

针对当前全国各地对 GIS 理论方法的迫切需要,中国地理信息系统协会(CAGIS)会同科学出版社启动了《地理信息系统理论与应用丛书》的出版计划。其目的旨在组织出版一套能系统、深入地反映 GIS 理论方法、关键技术、应用系统、政策管理等学术专著,在为广大 GIS 工作者提供知识读本、工具书、教学参考书的同时,逐步地构建我国 GIS 的科学体系,提升我国 GIS 的发展和应用水平。就总体而言,本丛书力求反映 GIS 科学的知识体系,将包括理论与概念、方法与关键技术、工程与集成应用以及政策、法规、教育四大部分的

著作。就每一单本书来说,要求作者应有深厚的科学研究功底和工程实践经验,所编著作有独到的体系和见解,能反映国内外本领域发展历程、主要流派、最新成果和发展趋势,争取出精品、创品牌。

为了切实地推动这项事业,中国地理信息系统协会邀请了一批具有不同专业背景,活跃在 GIS 科研、工程、教学、产业、管理和出版前沿的专家、学者担任丛书编委,具体地组织本丛书的选题、审稿等工作,面向全国发布指南和征集著作。这项出版工作从一开始就得到了徐冠华院士、陈述彭院士、李德仁院士等的热心指导,并得到了科技部高新技术司等政府部门的鼎力支持。我们相信,经过本丛书编委会和全国 GIS 专家、科学出版社的通力合作,将会有一大批反映我国 GIS 研究和实践水平、在内容和形式上与国际同类著作接轨的 GIS 优秀专著面世,这将会有力地推动我国 GIS 科学理论体系的形成和发展,成为我国 GIS 科技创新的一个新亮点。

中国地理信息系统协会

《地理信息系统理论与应用丛书》编委会

2003 年 9 月 25 日

序

政府地理信息系统是电子政务的重要组成部分。电子政务是政府工作信息化的通俗说法,这在当前不仅是一种趋势,更重要的,它是政府工作透明化、接受群众监督、实现为人民服务宗旨的重要途径,是提高政府工作效率的重要改革。

地理学服务于行政管理工作是我国的传统。从商、周时代有历史记载以来,历代政府都把收集、整理土地、人口、物产、赋税资料和传承、绘制地图当作首要任务,因为这是国家施政的基础,几千年来没有本质上的改变。因此,一旦技术发展了,信息技术出现了,将融地理、经济各种数据和地图为一体,集各种分析、预测功能与可视化技术为一身的“地理信息系统”用于国家行政管理就是水到渠成的事。从这个视角上看问题,中国的政府地理信息系统的建成是中国传统行政文化的提升,是中国行政历史发展水平的一个标志;尽管我们学习和借鉴了不少域外的地理信息知识和技术,但它具有鲜明的中国特色。

本书作者群体长期从事政府地理信息系统的研究和开发工作,从理论和实践的结合上对政府地理信息系统的基本概念、理论基础、技术基础、构建模式、运行机制、系统设计、数据库建设、软件开发、网络环境和政府地理信息系统的未来走向诸问题都做了深入的探讨,发表了大量有针对性的论文。

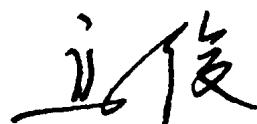
本书的撰写还基于作为科研成果的政府地理信息系统的技术创新和应用,系统开发了自主知识产权的“地学之窗”软件系统,实现了多种数据库的无极、无缝融合和全关系化海量地理空间数据的管理;开发了基于数字高程模型(DEM)数据库的防汛抗灾分析模型;初步实现了地理信息系统与政府办公自动化系统和管理信息系统的有机结合。系统建成的防汛、气象、西部大开发空间辅助决策以

及面向有关部、委、局的 10 余个专题信息子系统,运行顺畅,获得用户好评。此外,政府信息系统还开发了面向地方政府首脑机关的综合省情系统,建立了协同建设、信息共享、综合服务的新模式。

在上述基础上撰写的这部专著,不但具有很扎实的理论基础和重要的学术价值,而且在实现政府工作信息化的实践中有很强的权威性和示范意义。它在当前国内外大量出版的论述地理信息科学与技术的著作中,将是一本独具特色的作品。

祝贺本书的出版发行,并向在这一课题中长期勤奋工作,十年来执着探索的专家们表示诚挚的敬意。

中国科学院院士

A handwritten signature in black ink, appearing to be '贾俊' (Jia Jun), written in a cursive style.

2003.8.15

前 言

当今社会已步入信息时代,经济全球化和信息网络化是信息时代的基本特征。为了抢占信息社会的制高点,国外发达国家正在大力开展国家级、地区级和全球性的空间数据基础设施(Spatial Data Infrastructure,简称 SDI)的研究和建设,“数字地球”战略引起了各国政府的高度重视。基础地理信息是国家信息资源的重要组成部分,是其他非空间数据(政务数据,专题数据,统计数据,多媒体数据等)的信息载体和空间定位基础。以计算机科学、信息科学、测绘科学、地理科学和网络通信等先进技术为支持的地理信息系统(Geographic Information System,简称 GIS)在国民经济建设、国防建设和社会发展中发挥着日益重要的作用,是研究解决诸如资源、环境、人口、灾害和经济社会可持续发展等重大问题的高新技术手段。

GIS 在政府机关的应用形成了政府 GIS 的专门研究和应用领域。据统计,各国政府机关进行事务处理、综合业务管理和分析决策的数据 80% 以上与地理空间定位紧密相关,这就为政府 GIS 的开发应用提供了广阔的发展空间,国内许多单位均开始尝试将基础地理数据和 GIS 技术用于政府首脑机关的综合业务管理和空间辅助决策。1992 年 2 月,中国测绘科学研究院根据上级领导机关的决策,开始建设面向我国政府首脑机关的“综合国情地理信息系统”(9202 工程),从而开始了基础地理信息和 GIS 为政府首脑机关提供信息服务的先河,我国政府 GIS 的研究和服务方向也因此应运而生。10 余年来,在上级领导机关的大力支持下,通过与政府机关、产业部门的密切合作,到目前为止已取得一批具有国际先进水平的科研成果,GIS 已在许多政府机关得到了不同程度的应用,特别在软件系统开发、数据共享机制建立和应用系统的建设方面取得了长足进展,从而推进了高新技术在政府机关的业务管理和宏观辅助决策方面的应用。政府 GIS 的建设和应用实践证明:政府 GIS 是“电子政务”的重要组成部分,是政府机关进行综合业务管理和空间分析决策的有效工具,具有广阔的发展和应用前景。

政府 GIS 的理论体系、信息资源和主要技术支撑环境与一般 GIS 没有本质区别,从这个意义上讲,政府 GIS 是 GIS 的一个特殊应用领域;但从系统的应用模式、运行机制和体系结构方面分析,政府 GIS 又有其自身的明显特征,

主要体现在:政府 GIS 是面向中央和地方政府首脑机关的专用 GIS,对全国 GIS 的建设和应用具有示范和引导作用;政府 GIS 是“电子政务”的重要组成部分,是“电子政务”的地理空间定位平台,并赋予“电子政务”以空间辅助决策功能;政府 GIS 是基于网络环境的分布式 GIS,在体系结构上具有逻辑上统一、物理上分散的特点;政府 GIS 的建设对系统的标准化和规范化要求很高,舍此,难以实现中央政府与地方政府间的信息资源共建共享;政府 GIS 的建设需要遵循“权威部门使用权威数据”的原则,数据的提供部门要对数据的准确性、完整性和现势性负责;政府 GIS 具有 GIS 与政府 OA 和 MIS 相结合的特点,可以提高政府 OA 和 MIS 的应用层次,拓展其应用范围;政府 GIS 的安全保密极为重要。

本书是作者长期从事政府 GIS 研究和应用的理论总结,是国内外第一本专门论述政府 GIS 的科技专著。全书由 9 章组成,力求从理论和实践的結合上对政府 GIS 的基本概念、建设原则、理论基础、技术基础、数据库设计、软件系统开发、网络通信、系统建设模式和运行机制等进行系统概括和总结,并对政府 GIS 的未来发展进行了展望。本书用较大篇幅对政府 GIS 的典型应用系统进行了详细论述,旨在为读者提供可资借鉴的典型经验,同时也是对相关理论和方法的实际佐证。

本书由张清浦、刘纪平、张家庆、王亮和赵荣五位同志集体编写,其中,第 1 章、第 3 章和第 8 章的部分内容由张清浦研究员编写,第 2 章、第 4 章和第 8 章的部分内容由刘纪平研究员编写,第 7 章和第 9 章由张家庆研究员编写,第 6 章和第 9 章的部分内容由王亮研究员编写,第 5 章由赵荣副研究员编写;初稿形成后,全书由张清浦和刘纪平研究员负责统稿。

在政府 GIS 的建设和应用过程中,我们得到了国办秘书局和国家测绘局历届领导同志的亲切关怀和大力支持,也得到了国内地图学和 GIS 学界各位院士和专家的悉心指导,在这里一并向他们表示衷心感谢。

由于我们的水平所限,书中谬误在所难免,恳请各位读者提出批评和建议。

张清浦 刘纪平 张家庆 王 亮 赵 荣

2003 年 7 月 20 日

目 录

《地理信息系统理论与应用丛书》出版说明

序

前言

第 1 章 政府 GIS 的基本概念	(1)
§ 1.1 GIS 的基本概念	(1)
1.1.1 GIS 的定义	(1)
1.1.2 GIS 的组成	(1)
1.1.3 GIS 的基本功能	(2)
§ 1.2 政府 GIS 的基本概念	(4)
1.2.1 政府 GIS 的基本特征	(5)
1.2.2 政府 GIS 的基本构成与运行环境	(5)
1.2.3 国内外政府 GIS 的现状	(8)
§ 1.3 政府 GIS 与相关学科的关系	(10)
1.3.1 与电子政务的关系	(10)
1.3.2 与办公自动化的关系	(16)
1.3.3 与“数字中国地理空间基础框架”的关系	(18)
参考文献	(22)
第 2 章 政府 GIS 的理论和技術基础	(23)
§ 2.1 理论基础	(24)
2.1.1 地图制图学理论	(24)
2.1.2 地理空间信息的表达	(28)
2.1.3 地图投影与空间坐标系	(31)
2.1.4 地理空间认知理论	(33)
2.1.5 政务信息科学理论	(34)
§ 2.2 相关的技术基础	(39)
2.2.1 计算机及网络技术基础	(39)
2.2.2 办公自动化的技术基础	(40)
2.2.3 地理信息系统、航空航天遥感和全球定位系统的技术基础	(41)
§ 2.3 数据规范和标准	(42)
2.3.1 美国国家数字制图数据标准	(42)
2.3.2 ISO/TC211 地理信息标准	(44)
2.3.3 开放式地理数据互操作规范	(46)
2.3.4 地球空间数据交换格式	(47)
§ 2.4 政府 GIS 的基本数据结构与组织方法	(48)

2.4.1	基本数据结构	(48)
2.4.2	矢量数据的组织	(50)
2.4.3	栅格数据的组织	(51)
§ 2.5	数据处理与管理技术	(53)
2.5.1	矢量数据处理	(53)
2.5.2	栅格数据处理	(57)
2.5.3	空间数据的压缩方法	(59)
2.5.4	空间数据库的建立	(60)
2.5.5	网络 GIS 技术	(61)
§ 2.6	可视化技术	(62)
2.6.1	可视化的概念	(62)
2.6.2	地理空间信息可视化的基本特征	(63)
2.6.3	地理空间信息的制图表达	(63)
2.6.4	地理空间信息可视化的基本过程	(65)
2.6.5	空间数据质量可视化	(66)
2.6.6	空间信息可视化集成技术	(66)
§ 2.7	数据的综合分析技术	(67)
2.7.1	空间分析技术	(67)
2.7.2	统计分析技术	(70)
§ 2.8	辅助决策技术	(73)
2.8.1	空间决策支持系统的基本概念	(73)
2.8.2	空间决策支持系统的理论基础	(74)
2.8.3	决策的基本特点与过程	(74)
2.8.4	空间决策支持系统的组成	(75)
2.8.5	空间决策支持系统的开发	(77)
	参考文献	(77)
第 3 章	政府 GIS 的建设原则与运行机制	(79)
§ 3.1	政府 GIS 的建设原则	(79)
3.1.1	需求牵引原则	(79)
3.1.2	循序渐进原则	(80)
3.1.3	数据资源原则	(80)
3.1.4	标准化原则	(81)
3.1.5	信息共享与协同服务原则	(82)
3.1.6	技术创新原则	(83)
3.1.7	安全保密原则	(84)
§ 3.2	政府 GIS 的运行机制	(85)
3.2.1	政府 GIS 的行为主体及建设模式	(85)
3.2.2	政府 GIS 的运行模式	(88)
	参考文献	(90)

第4章 政府 GIS 的设计	(91)
§ 4.1 政府 GIS 设计的基本方法和模式	(91)
4.1.1 基本方法	(91)
4.1.2 结构化的设计模式	(92)
4.1.3 原型化设计模式	(93)
§ 4.2 政府 GIS 的设计步骤	(93)
4.2.1 可行性分析	(93)
4.2.2 用户需求分析	(94)
4.2.3 系统总体设计	(94)
4.2.4 系统详细设计	(95)
4.2.5 系统实验	(95)
§ 4.3 用户需求分析	(95)
4.3.1 政府 GIS 的用户分类	(95)
4.3.2 现状调查	(96)
4.3.3 调查内容的组织、分析和表达	(97)
4.3.4 财力、人力和组织状况分析	(98)
§ 4.4 数据库设计	(98)
4.4.1 数据库设计的目标	(99)
4.4.2 数据库的逻辑设计	(99)
4.4.3 数据库的物理设计	(99)
4.4.4 数据字典设计	(100)
4.4.5 数据交换与数据库集成模式	(100)
§ 4.5 政府 GIS 软硬件体系结构设计	(101)
4.5.1 软件体系结构设计	(101)
4.5.2 软件系统集成设计	(102)
4.5.3 系统硬件及网络配置	(103)
参考文献	(103)
第5章 政府 GIS 数据库的建设	(104)
§ 5.1 空间数据库的概念及发展趋势	(104)
5.1.1 传统数据库系统的数据模型	(104)
5.1.2 传统数据库管理空间数据的局限性	(107)
5.1.3 GIS 中空间数据库的组织方式	(108)
5.1.4 空间数据库系统的发展趋势	(111)
§ 5.2 政府 GIS 数据库的设计	(111)
5.2.1 数据库设计的方法	(111)
5.2.2 应用驱动的 GIS 数据库设计过程	(112)
§ 5.3 空间数据库的建设	(117)
5.3.1 政府 GIS 数据库的特点	(117)
5.3.2 基础空间数据的组织与建设	(117)

5.3.3 专题数据库建设	(120)
§ 5.4 数据仓库	(121)
5.4.1 数据仓库(DW)	(121)
5.4.2 数据仓库的主要产品和解决方案	(122)
5.4.3 空间数据仓库	(123)
5.4.4 基于空间数据仓库的政府 GIS 框架结构	(124)
5.4.5 数据仓库的未来研究方向	(125)
参考文献	(126)
第 6 章 政府 GIS 的软件系统研制	(127)
§ 6.1 对软件系统的基本需求	(127)
6.1.1 功能需求	(127)
6.1.2 性能需求	(128)
6.1.3 环境需求	(129)
6.1.4 可靠性需求	(130)
6.1.5 安全保密需求	(130)
6.1.6 用户界面需求	(131)
6.1.7 资源使用需求	(131)
§ 6.2 软件系统的设计	(132)
6.2.1 系统设计原则及设计思想	(132)
6.2.2 “地学之窗”关键技术设计	(134)
6.2.3 系统数据模型与数据库设计	(139)
§ 6.3 软件系统的主要功能	(144)
6.3.1 政府 GIS 功能概述	(144)
6.3.2 “地学之窗”软件体系结构	(145)
6.3.3 “地学之窗”软件主要功能模块	(145)
§ 6.4 软件系统的开发方法	(149)
6.4.1 软件开发工具	(150)
6.4.2 软件测试	(151)
6.4.3 软件开发的项目管理	(152)
6.4.4 文档管理	(153)
6.4.5 软件标准	(154)
§ 6.5 软件系统的集成	(155)
6.5.1 基于数据的系统级集成	(155)
6.5.2 基于通讯协议的框架级集成	(157)
6.5.3 基于组件化的对象级集成	(157)
§ 6.6 软件系统的维护与升级	(159)
6.6.1 日常维护	(159)
6.6.2 技术支持	(160)
6.6.3 人员培训	(160)

6.6.4 系统功能更新	(161)
参考文献	(161)
第7章 政府 GIS 的网络建设	(162)
§ 7.1 计算机网络的基本概念	(162)
7.1.1 网络功能	(162)
7.1.2 网络分类	(163)
7.1.3 网络拓扑结构	(164)
7.1.4 局域网技术	(166)
7.1.5 网络互连技术	(169)
§ 7.2 政府网络建设的原则和目标	(173)
7.2.1 联网的基本模式	(173)
7.2.2 联网的内容	(174)
7.2.3 联网过程中应注意的问题	(175)
7.2.4 联网的目标	(176)
§ 7.3 政府网络安全	(177)
7.3.1 利用 PKI 构架政府 GIS 安全系统的重要性	(177)
7.3.2 PKI 系统的基本概念	(177)
7.3.3 PKI 系统的构成与功能	(178)
§ 7.4 信息服务网格——第三代 Internet	(181)
7.4.1 正在兴起的网格技术	(181)
7.4.2 什么是网格	(182)
7.4.3 网格的研究现状	(182)
参考文献	(183)
第8章 政府 GIS 的应用	(184)
§ 8.1 政府 GIS 的应用模式	(184)
§ 8.2 政府 GIS 数据的综合运用方法	(184)
§ 8.3 政府 GIS 的应用领域	(186)
§ 8.4 政府 GIS 的典型示范应用	(191)
8.4.1 防汛气象信息系统的建设与应用	(191)
8.4.2 西部大开发空间辅助决策信息系统	(201)
8.4.3 石油管道线路规划信息系统	(216)
8.4.4 贵州省资源生态环境信息系统的建设与应用	(225)
8.4.5 “数字北京”的建设与应用	(231)
8.4.6 “上海市人民政府综合 GIS”的建设与应用	(235)
8.4.7 “数字重庆”空间数据框架与重庆市信息化进程	(236)
参考文献	(239)
第9章 政府 GIS 的未来发展	(240)
§ 9.1 快速数据获取技术是维护空间信息系统生命的关键所在	(240)
9.1.1 新世纪遥感技术的发展与创新	(241)

9.1.2	卫星研制实现跨越式发展	(241)
9.1.3	激光三维全站仪将导致空间信息处理技术的一场革命	(242)
9.1.4	推出“国家地图”计划,实现空间数据快速更新	(242)
§ 9.2	消除信息孤岛,营造共享格网计算环境	(244)
9.2.1	标准化	(244)
9.2.2	异构数据的集成工具——XML	(245)
9.2.3	互操作	(246)
9.2.4	网格计算将实现网络环境的全面资源共享	(248)
§ 9.3	开发规划决策模型,提高 GIS 在电子政务中的应用层次	(251)
9.3.1	强化公共服务职能,建立灾害应急指挥系统	(252)
9.3.2	利用 3S 技术,履行政府监管职责,把握大型战略工程的进展	(253)
9.3.3	开发资源配置模型,推动区域经济协调发展	(254)
9.3.4	关注未来环境,保障可持续发展	(255)

图版

第 1 章 政府 GIS 的基本概念

地理信息系统(Geographic Information System, 简称 GIS)在政府机关的应用形成了政府 GIS 的专门研究和应用领域,为了说明政府 GIS 的基本概念,需要首先对 GIS 有一个基本的认识。

§ 1.1 GIS 的基本概念

1.1.1 GIS 的定义

以计算机科学、信息科学、测绘科学、地理科学、地球科学和网络通信技术等为支持的地理信息系统是一门崭新的交叉学科,它是有关空间数据管理和空间信息分析的计算机系统。GIS 至今尚没有国际上统一认可的定义,不同学科和不同应用领域对 GIS 的理解和定义不尽相同。美国联邦数字地图协调委员会(FICCDs)对 GIS 的定义是:“GIS 是由计算机硬件、软件 and 不同方法组成的系统,该系统具有支持空间数据的获取、管理、分析、建模和显示的功能,并可解决复杂的规划和管理问题”。不难看出,GIS 具有以下技术特征(黄杏元等,2001):

(1) GIS 是计算机化的技术系统,它由良好的硬件环境、多功能的软件模块、描述地理实体的空间数据和良好的用户界面所组成,GIS 具有结构、功能和应用效益高度统一的特征。

(2) GIS 的处理对象主要是具有地理坐标的空间数据,所谓空间数据系指点、线、面或三维要素等地理实体的地理坐标及相关的属性数据和拓扑数据,这是 GIS 区别于其他统计信息系统的根本标志,也是它的技术难点。

(3) GIS 的特点在于它的数据综合、地理模拟和空间分析能力,它能集空间数据的获取、管理、处理、分析、建模和显示于一体,这既是 GIS 的核心,也是 GIS 的优势所在。

(4) 地理信息系统的建设和应用不仅取决于技术体系,而且需要组织体系的有效保证。

(5) GIS 的成功建设和应用需要一批具有经济和社会信息化意识和掌握高新技术的人才队伍,舍此,GIS 难以发展,更难以投入业务运行。

1.1.2 GIS 的组成

典型的 GIS 一般由以下五部分组成(陈述彭等,2000):计算机系统,地理数据库系统,规范标准与政策法规系统,技术支撑系统,人才保障与组织协调系统。