

# 贵阳市空间地理信息系统 建设方案

北京诺瓦信息技术有限公司

刘宁

# 目 录

前 言.....	3
一 . 建设目标.....	3
二 . 建设原则.....	4
三 . 建设内容.....	4
3.1 贵阳地理信息系统的软环境建设.....	4
3.1.1 贵阳地理信息系统的标准与规范.....	4
3.1.2 配套政策、法律、法规和行政规章.....	5
3.2 贵阳市数据管理中心.....	6
3.2.1 GIS 软件平台.....	6
3.2.2 数据库平台.....	15
3.2.3 硬件环境.....	16
3.2.4 网络管理.....	17
3.2.2.1 NetView 在现代网络中的作用.....	17
网络监控.....	18
故障和报警.....	18
设备配置设定.....	18
网络资料统计分析.....	18
3.2.5 防火墙.....	18
3.2.6 网络管理和防火墙的集成.....	20
3.2.7 入侵检测系统 IDS.....	21
3.3 城市基础空间数据平台设计.....	23
3.3.1 数据平台的内容.....	23
3.3.2 数据标准.....	23
3.3.2.1 参考的国家标准.....	23
3.3.2.2 兼顾制图与 GIS 空间分析.....	24
3.3.2.3 方便应用.....	24
3.3.2.5 便于系统实现.....	25
3.3.3 数据编码要求.....	25
3.3.4 数据质量要求.....	28
3.3.5 空间数据库的功能.....	31
3.3.6 地理数据共享策略.....	31
3.3.6.1 鼓励公开、扩大共享程度.....	32
3.3.6.2 鼓励地理信息数据进入市场，并按公平竞争、利益驱动的商业方式进行运作.....	32
3.3.6.3 对地理信息实行分类管理、区别对待.....	33
3.3.6.4 对地理信息市场运作实行国家宏观调控.....	33
3.4 基于 WebGIS 的贵阳通公众地图服务系统.....	33
3.4.1 面向的用户群.....	34
3.4.2 系统功能.....	34
3.5 数字社区管理系统.....	35
3.5.1 数字社区物业管理.....	35
3.5.2 社区便民服务.....	36

## 前言

贵阳市作为贵州省省会，城市信息化的建设在国家和省的关心和支持下不断发展，正在向现代化城市的目标迅速发展。目前，已被列为全国信息化试点城市。但应该看到，我市信息化发展总体水平距国家及我市经济社会发展要求还有一定差距。近年来，在“开拓创新，强市升位”战略的实施下，贵阳市的城市化水平越来越高，随之带来了城市布局、规模、人口等很多方面的变化，这些变化给城市规划、建设和管理带来了巨大压力，应用现代高科技手段——地理信息系统(GIS)来满足我市各部门及工作对地理信息的迫切需求。因此，依据《贵阳市信息化“十五”发展计划(纲要)》编制贵阳地理信息系统(GuiYang Geographic Information System, 简称 GYGIS)建设方案。贵阳地理信息系统是一个以地理信息和宏观决策网为网络基础平台，对城市各种空间信息和属性信息进行综合处理、业务和行政办公智能化以及政府科学决策的信息系统，它将担负对整个城市空间信息的存储、分析、交换和服务的功能。该项建设是我市“十五”期间信息化的重点项目，也是城市管理现代化的基础性工程。

按照贵阳地理信息系统的总体规划，第一阶段：2002年-2003年完成政策法规、标准化建设、启动人才培养等软环境工程的建设、空间地理信息系统基础平台框架建设，“贵阳通”公众地图服务系统、完成数字社区示范信息系统建设，建成贵阳市GIS数据管理中心。

第二阶段：到2005年完成公安交通指挥管理与城市应急系统、综合管网信息系统等应用系统建设。

第三阶段：2005年到2010年建成城市综合决策辅助系统和公众GIS服务系统，构建起“贵阳地理信息系统”基础框架。

### 一、第一期建设目标

贵阳地理信息系统工程第一期的建设目标如下：

1. 建立贵阳地理信息系统的标准规范、城市地理数据共享的政策法规；
2. 建立贵阳市数据管理中心：建立和完善建立数据中心的硬件环境 and 安全保密措施；选定GIS软件平台和数据库平台，在平台上建立1:2000的贵阳市空间数据库系统。
3. 基于空间数据库系统，围绕便民服务的宗旨，建立两个示范应用系统：基于WebGIS的贵阳通公众信息服务系统和基于GIS的数字社区系统。

## 二 . 建设原则

贵阳地理信息系统的建设遵循国家提出的“ 统筹规划 , 国家主导、统一标准 , 面向应用 , 网络共建 , 资源共享 ” 二十四字方针 , 结合我市情况 , 按照 “ 总体规划、分布实施、基础先行、重点突破 ” 的原则 , 坚持市场引导与政府调控相结合 , 引进和自主创新相结合 , 重点开发和普及应用相结合 , 调动各方面的积极因素 , 以应用促发展 , 逐步形成以贵阳市地理环境、资源环境及社会、经济、人文环境为背景的全市统一的地理信息系统基础平台 , 开发出各个专题和应用信息系统 , 使全市各级领导和管理部门乃至社会各个层面能在其相应的权限内 , 及时了解和掌握贵阳市各种资源的分布现状和发展趋势 , 为管理综合决策提供科学依据 , 为社会和经济生活提供真实、可靠的信息服务。

## 三 . 建设内容

### 3.1 贵阳地理信息系统的软环境建设

#### 3.1.1 贵阳地理信息系统的标准与规范的建立

标准化和规范化是贵阳地理信息系统工程重要的基础性工作 , 是实现规划目标 , 保证信息交换和共享的重要前提。必须建立一套比较完整的贵阳地理信息系统工程的标准和规范体系。在贯彻执行国家标准和行业标准的基础上 , 并根据实际需要建立贵阳市地方标准体系。

贵阳市的标准化和规范化工作依据以下原则 :

- 1、贯彻国家标准。凡是已有相应国家标准的 , 一律执行国家标准 ; 凡已列入国家有关标准规则的 , 不另行制定。有特殊情况可在国家标准基础上适当扩充 , 但必须保持兼容性。
- 2、积极采用国际标准。凡是需要制定但一时未能纳入国家标准体系的 ( 含规范、指南、约定 ) , 若有相应的国际标准 , 则按国家有关规定 , 酌情选用等同、等效、参照三种级别的一种方式制订。
- 3、同其他领域标准相协调一致。若没有国家标准 , 则执行相应的行业标准 ; 若没有国家标准和行业标准 , 则执行相应的现行地方标准 ; 若没有任何相应的标准 , 但是有相关的内部规范和指导性技术文件 , 则应借鉴采用相关规范和文件。
- 4、反映贵阳市具体情况的地方标准必须在市政府统一领导下组织权威的专业机构制订 , 制订标准必须遵守 GB/T1.x 系列《标准化工作导则》的具体规定。

标准和规范的主要内容包括 : 概念和基本术语、标准体系及标准的制订和标准化管理、系统设计、数据空间定位、信息内容分类与编码、空间数据结构、空间数据交换格式、软硬件环境、数据质量控制、系统实施与维护、网络通讯与系统互联、系统安全与保密等。其中 , 数据的标准化和规范化是工作重点。将重点建立以下几方面的贵阳市城市标准 :

- 1、空间定位控制系统
- 2、空间数据的分类与编码
- 3、地理要素标识码
- 4、属性信息指标体系
- 5、标准统计单元
- 6、元数据
- 7、空间数据交换格式
- 8、数据文件命名规则
- 9、技术流程和质量控制

为了能制订和执行好标准和规范工作，将制订配套的法规政策和管理手段加以保证。标准化落后一直是限制我国城市信息化的重要制约因素。一个重要原因在于我国的技术形成的过程主要由科研院所和政府机构以科研的形式来制定，并颁布实施，而不是通过市场竞争产生的结果。作为中国信息化试点的城市之一，贵阳有可能在城市空间数据和相应的技术标准的制定和使用方面先行一步，形成地方性技术标准，并以此为基础形成全国性的实质性的技术标准，从而获得贵阳地理信息系统和地理信息产业的竞争优势。

### **3.1.2 配套政策、法律、法规和行政规章**

国家制定的配套政策、法律、法规和行政规章。同时，根据实际需要制定贵阳市的地方配套政策、法规和行政规章。需要建立和健全的有关政策和法规，主要考虑在以下几方面：

- 1、规范标准的执行；
- 2、公共基础空间数据的生产与管理
- 3、数据来源与系统更新保证；
- 4、信息共享管理；
- 5、信息安全保密要求；
- 6、运行应用保证与服务方式；
- 7、知识产权归属与保护；

配套政策主要鼓励3S 技术的研发和应用，扶持3S 技术类企业的发展，支持和奖励各部门采用3S 技术建立部门的信息系统。根据需要，制定有关的地方法规和行政规章，规范

贵阳地理信息系统工程中出现的一些行为，对具体的作业性操作，将制定必要的管理制度。

### 3.2 贵阳市数据管理中心

数据管理中心本质上是一个 IDC。它主要为政府部门提供的空间数据管理、分发服务、数据备份等。这一服务对 IDC 网络管理提出了很高的要求，一方面要高效、实时且可靠地监控自身的骨干设备、骨干链路，提前作出设备运行状况趋势分析判断，及时发现异常，最大限度地保证连续运行时间。另一方面还要保证为客户提供的服务。

#### 3.2.1 GIS 软件平台

由于城市信息化是一个复杂而庞大的信息化工程，而作为系统主要技术支撑的 GIS 平台的选择显得尤为重要。这种 GIS 软件是否能够经受得住海量数据及深层次技术需求的考验？是否能在满足现有需求的基础上可以进一步扩展？此 GIS 厂商是否有实力紧跟 IT 最新技术，保证城市信息化工程的技术先进性，保证其 GIS 技术与数据库技术、计算机技术、通信技术的发展保持同步？

鉴于此，我们推荐使用美国 ESRI 公司的 ArcGIS 系列软件。作为世界 GIS 的拓荒者及当今技术的领导者，美国 ESRI 公司是全球公认的最大的 GIS 厂商，拥有成熟的技术和著名的软件产品，目前 ArcGIS 多层次、全系列的产品已遍布全球一百多个国家的十万多个用户单位的几乎所有 GIS 应用领域。目前，ESRI 的产品已经成为中国乃至全球用户群体最大，应用领域最广的 GIS 平台。

ArcGIS 在贵阳地理信息系统系统工程中的应用具有以下特点：

##### 1) 可伸缩的体系结构

在设计和规划城市系统工程之初，我们就应该从宏观、全局、长远的角度来统筹考虑，由于经费的投入问题、现阶段的应用需求，以及其他各种软硬件环境的制约，迫使我们无法“一步到位”。这样，“统一规划，分布实施”就不失为一种上佳选择。而要做到这一点，系统所依赖的 GIS 平台的可伸缩性、可扩展性则是关键。

ArcGIS 软件采用的是全面的、可伸缩集成的体系结构，可提供多层次的产品解决方案。这样用户可以综合考虑需求、资金、技术等因素，根据不同应用阶段和层次的需求，配置多层次的产品方案。服务器端可以配置 ArcSDE/ArcIMS，客户端可以选用 ArcInfo、ArcEditor、ArcView、MapObjects、ArcPAD、ArcExplorer、ArcReader、通用浏览器等。由于 ArcGIS 系列产品具备相同的核心技术，为系统资源的共享、系统规模的无缝升级、数据和应用程序的平滑移植提供了有力的保障，从而充分地保护用户的前期投资和前期工作，保证系统的分步实施不会因为平台的提升和系统规模及功能需求的扩展而陷入两难的境地，使构建的系统从整体上具有极大的延展性和灵活性。因此，基于 ArcGIS 的系统建设可以分步

实施，由初级搭建到构架完善，可以无缝扩展，系统数据和程序能够平滑移植。

## 2) 系统功能强大

GIS 技术应用开始只是注重数据管理，主要发挥它的检索、查询和空间数据显示功能，即只发挥了 GIS 的最低层次的功能。进入 90 年代后，GIS 在各领域的应用逐渐深入，一些部门将它作为分析、决策、模拟甚至预测的工具，其社会效益也比较明显地显示了出来。对于城市信息化工程来说，仅对图形进行简单的浏览、查询是没有太大意义的，系统要以空间数据模型和决策分析为支撑。如何要让 GIS 在城市信息化工程中发挥出更大的作用呢？——利用 GIS 软件特有的专业分析功能及空间数据建模功能，以便对各种数据进行深层次的分析，使系统具有辅助决策支持功能，这样才能为有关部门和领导提供科学的计算结果和决策依据。

ArcGIS 系列软件除支持各种数据的输入、输出、编辑，专题图制作，地图分层叠加显示、多种方式查询统计等 GIS 软件均可以完成的基本功能外，还提供了大量专业 GIS 分析功能，例如：动态分段技术、缓冲区分析 (Buffer)，叠加分析 (Overlay) 网络分析、三维分析、栅格分析、追踪分析、地理统计分析等。ArcSDE 除支持传统的点线面简单要素模型外 (该模型为大多数的 GIS 系统采用)，同时引入了一种全新的面向对象的空间数据模型 (Geodatabase)。Geodatabase 是作为对标准关系数据库技术的扩展来设计的，除了空间要素类以外，Geodatabase 中还可以建立关系类、几何网络、定义要素子类型、值域及规则 (如拓扑关系规则) 等。所有的要素类均可以借助通用的 CASE 工具 (如 :Visio、Rational Rose 等) 进行模型定义和扩展，包括：地籍数据模型、交通模型、排水模型、人口统计模型、水资源模型、电力模型等。ArcGIS 也允许专业人员将满足特定要求的专业数学模型与 GIS 相结合，完成更深一步的工作。可以说 ArcGIS 为贵阳地理信息系统信息系统提供了一个非常好的基础平台，将信息系统真正建成了决策支持系统。

## 3) 系统的先进性、开放性和标准性

城市信息化工程中要涉及到计算机技术、数据库技术、通信技术、GIS 技术、遥感技术 (RS)、GPS 技术以及自动化技术，还要考虑规划、土地、房产、测绘、电力、电信、煤气、自来水、交通、园林、公安、水利、地震、政府联动、政府电子政务等各专业应用子系统的接口。对于如此庞大的城市信息化工程来说，系统的开放性问题十分重要，构建的系统一定要遵循国际通用标准，结合最先进的 IT 技术，既保证系统的先进性，又保证系统的资源共享和开放。由于上述的系统建设目标和宗旨，在选择地理信息系统软件时，也要着重考虑 GIS 平台在技术标准、软硬件环境、开发方式等方面的通用性和标准性，确保本系统与其他系统接口的开放性。

### ➤ 技术标准

ArcGIS结合了当前IT领域普遍认可的工业标准：

- ✓ 支持Windows的用户界面标准（GUI）；
- ✓ 引入了基于工业标准的组件对象模型（COM）技术；
- ✓ 支持任何与COM兼容的编程语言，如：Visual Basic、Visual C++、Delphi的定制和扩展；
- ✓ 提供了工业标准的Microsoft Visual Basic for Application(VBA)环境，用于所有的脚本编程和定制工作；
- ✓ 允许用户使用计算机辅助工程（CASE）工具来设计自己的地理信息系统应用；
- ✓ 允许使用标准的可视化建模语言UML来定制数据模型；
- ✓ 支持最著名的地理元数据标准（FGDC和ISO）；
- ✓ 支持Web上标准的XML语言及网络标准（TCP/IP）等。

由于ArcGIS遵循了目前国际上普遍认可的工业标准，既保证了城市信息化系统工程的先进性，又确保其中应用的各种技术及各种系统之间的兼容。

### ➤ 系统运行环境

因为“贵阳地理信息系统”系统庞大，涉及到的部门多，各应用子系统的软硬件环境和配置也不尽相同。如何解决此问题呢？

ESRI是唯一能够支持全系列操作系统的GIS厂商，ArcGIS能在多种软硬件平台上运行，如Windows NT/2000/XP、SUN-Solaris、HP-UX、IBM-AIX、COMPAQ-Tru64、SGI-IRX等，是跨平台的地理信息系统软件。

ArcGIS支持多种大型商用数据库，如：Oracle、SQL Server、DB2、Informix等，并支持空间数据库的分布式存储和管理。这样无论其他部门的GIS系统是什么运行环境，都不会存在无法兼容的问题了！

### ➤ 开发方式

ArcGIS采用COM（组件对象模型）技术，它的组件集合组成了ArcObjects。它提供了超过1,100个独立的COM组件。既可以通过内嵌的VBA环境进行二次开发，也可以通过任何一个支持COM的通用编程语言进行定制，如Visual Basic，Visual C++或Delphi。由于依靠了工业标准，ArcGIS是一个适应IT的开放的系统。所以，它很容易与同样采用COM技术的决策支持模型库，及支持COM技术的办公自动化系统、自动监控系统等其他系统结合。

## ➤ 数据接口

在数据获取方面，ArcGIS既可以接受RS、GPS数据，实现3S统一，又可以接受自动监测系统实时传输的数据，以及CAD数据。另外，由于ESRI公司在GIS领域的技术权威性，其产品的技术发展思路及数据格式已经成为GIS界默认的发展方向和技术标准，几乎任何一种国内外GIS软件，甚至一些著名的虚拟现实软件、遥感图像处理软件也都有对ArcGIS的接口。尤其是ArcGIS与ERDAS遥感图像处理软件的技术互融，使得通过遥感技术获取和分析的结果可以直接进入GIS系统，进入空间数据库，实现矢量数据、属性数据、影像数据、DEM等多信息合一。

## 4) 管理海量数据，系统稳定性、安全性强

由于城市信息化工程涵盖了整个城市所有行业的信息化工作，除了属性数据外，还包括大量的图形数据、栅格数据（包括DEM、卫星影像、航空影像）、三维地形等多种数据。旧的GIS系统是以文件方式管理这些图形和栅格数据的，但是随着应用水平的提高，同时各种历史数据（包括历年的社会经济信息、土地规划利用、交通改造信息、地下水资源分布等图形属性数据）随着时间的积累而越来越多，文件管理方式也逐渐遇到了无法解决的问题：文件数量多且繁杂，给管理带来很大的麻烦。又由于整个城市参与建设和使用信息化工程的部门单位非常多，而且各单位是分散于城市的不同区域的，文件管理方式也无法实现数据的并发操作和分布式管理。

数据是系统的基础，如何将贵阳地理信息系统的信息化数据统一并且高效地组织和管理起来呢？——建空间数据库，并且要求GIS平台具有海量空间数据管理能力，及空间数据的分布式存储和管理能力。

ArcSDE不仅可以将地图数据、属性数据存放到大型商用数据库中（如：Oracle、SQL Server、DB2、Informix等），而且还支持栅格数据（包括DEM、卫星影像）和三维地形的存储，这样整个系统的所有数据都存放在数据库中统一管理，保证了数据的一致性、安全性和管理的高效性。作为空间数据库管理中心，ArcSDE与数据库及ArcGIS客户端产品构成了一种Client/Server的三层体系结构，具有以下特点：

- 支持海量数据管理，包括矢量数据、属性数据、栅格数据、卫片、航片、三维地形等；
- 支持元数据管理；
- 支持数据的分布式存储和管理；
- 支持多用户并发访问；
- 支持长事务处理和数据版本管理，可以对任一时期的历史数据进行浏览查询、分析总结；

- 提供了多种快速访问机制，保证了数据一致性、安全性及访问数据的高效性。
- 提供了空间数据模型Geodatabase

ArcSDE 除支持传统的点线面简单要素模型外(该模型为大多数的 GIS 系统采用),同时引入了一种全新的面向对象的空间数据模型(Geodatabase)。Geodatabase 是作为对标准关系数据库技术的扩展来设计的,除了空间要素类以外,Geodatabase 中还可以建立关系类、几何网络、定义要素子类型、值域及规则(如拓扑关系规则)等。所有的要素类均可以借助通用的 CASE 工具(如:Visio、Rational Rose 等)进行模型定义和扩展。

## 5) 系统的综合信息发布能力

在网络技术和网络环境日趋成熟和完善的时代,Internet 使得人们实现远程访问数据成为可能。所以贵阳地理信息系统系统工程也应该充分利用网络资源,实现资源共享,这就要求系统必须具有综合信息发布能力,尤其是空间信息的网上发布能力,使得浏览器/服务器(B/S)模式成为整个系统的有益补充,实现系统的网络化。

ArcIMS是ESRI推出的新一代基于Web的制图和GIS软件。用户既可以使用通用浏览器访问数据,也可以使用专业的GIS工具,如:ArcInfo、ArcView等,获取并使用由ArcIMS发布的空间数据。对于最终用户来说,它提供了一种更为快速、廉价的方式以获取地理信息。ArcIMS则是一个功能强大且方便易用的工具,它为建立及发布地图信息提供了便捷的解决方案。对于高级用户,它还提供了更为复杂的客户和服务器配置方案及管理工具用来建立更加安全的、可靠的、可缩放的、高效的站点。

ArcIMS软件具有以下特点

- 使用简单;

ArcIMS首要的设计思想是使用方便。用户可以在很短的时间内安装和配置它。还可以使用向导或模版制作和发布地图,无需编程。

- 维护方便

提供多种便捷工具对站点进行监控和维护。

- 灵活的数据发布方式

ArcIMS支持以矢量方式或影像方式发布数据流。

- 丰富的客户端功能

由于支持矢量数据流,所以客户端无须向服务器发请求就可以完成许多包括多种方式的地图显示、空间选取和查询等功能等。

➤ 数据集成

无论是本地还是网络上的数据都可以与远端的ArcIMS站点上的数据集成在同一浏览器的图形窗口中。

➤ 跨平台

ArcIMS在Windows/UNIX/Linux环境下都可以运行。

➤ 支持元数据的发布、管理和快速检索

ArcIMS Metadata Server是分布式的和可伸缩的结构，允许用户根据关键字、范围或其它准则，对多个服务器中的元数据进行同时快速检索。

➤ 高质量的制图发布功能

使用ArcIMS ArcMap Server，用户可以发布由ArcMap创建的ArcGIS地图文档，因此用户在客户浏览器端可以看到符合专业制图标准的高质量地图。

➤ 多层体系结构

ArcIMS的多层结构系统意味着它是高度可伸缩的，当用户请求增加时，ArcIMS的体系结构支持快速的伸缩重构（scaling），许多请求能够被同时处理。

➤ 可配置、可定制

ArcIMS为ASP和JSP站点均提供了解决方案，这些服务器端的脚本应用程序可以直接使用，此外，GIS Web的开发者也可以采用他们的开发库增强已有的Web应用，或者构建一个新的应用。

➤ 支持XML语言

XML是扩展的HTML语言，是新的Internet语言标准，ArcIMS支持XML语言。

➤ 设计优化

ArcIMS对在Internet上应答及提交结果进行了优化设计。

➤ 不需进行数据转换

ArcIMS可以直接读取ESRI shapefiles，SDE数据集和影像数据，不需进行数据转换。

➤ 安全机制

内置的安全机制可以构建限定特定用户访问的站点。

➤ 支持多种Web 服务器

包括Microsoft Internet Information Server, Netscape Enterprise Server和Java Server。除了Java Server ,ArcIMS还可以运行在其他支持servlets的web服务器(如 :Apache和O'Reilly )上。

➤ 支持均衡负载

在多地图服务器的情况下，支持负载均衡，合理分配客户请求，提高系统响应速度。

➤ 客户端产品多样

除了通用的IE、Netscape浏览器外，所有的ArcGIS桌面客户端（ArcInfo、ArcEditor、ArcView、ArcExplorer、ArcPAD）都可以通过WEB方式，从ArcIMS服务器动态地访问栅格和矢量数据，并可以与本地数据进行叠加、处理。

➤ G.net 概念

Geography Network 是 ESRI 提出的建立在美国和其他国家的地理空间数据交易所（Geospatial Data Clearinghouse）概念之上，提供一种全球范围内发布和获得GIS数据和服务的机制。建立Geography Network的目的就是要通过Internet建立一种简单的、即时的、远程的连接到各组织机构，将分散在各处的、各类数据叠加在一起，能够使你综合分析有关这个区域的信息，从而把这些有价值的数据共享给广大用户。

ArcIMS 是所有希望在他们的工作中使用地理数据的地理信息提供者和消费者的全球性网络。因为ArcIMS可以集成不同站点发布的数据，而不管数据是在本地硬盘还是在世界上的其他任何地方。ArcIMS体现了Geography Network的概念。

6) 系统的技术成熟，可交流性强

ESRI 公司是全球最大的GIS软件提供商，从事GIS理论研究、产品开发以及应用拓展三十余年，在全球拥有数以百万计的用户群体，其产品的技术成熟，成功范例多，技术的可交流性强。

ArcGIS是一套完整的GIS解决方案，其中ArcInfo、ArcSDE都是企业级的GIS软件，在国内支撑的大型GIS系统和项目的例子到处都是，如国家测绘局的1:25万、1:100万全国数字化地图库，1:5万全国数字高程模型库，国土资源部1:50万全国土地利用现状图库，“数字北京”、“数字福建”、“数字厦门”、“数字无锡”、贵阳市基础地理信息系统、天津市基础地理信息系统、上海市政管线系统、深圳规划国土系统、杭州市规划系统、南京市房产系统、广州规划系统等都是用ArcInfo实施和管理的大型GIS项目。目前，全国共有近30个省级测绘单位采购了ArcInfo，这意味着全国大部分省份的1:1万和1:5万基础数据库将建立在ArcInfo之上。

ESRI公司这四个层次的产品中，原则上较低级别的产品（IMS除外）可用作较高级别

产品的前端 (Client), 直接面向最终用户 (或工作人员)。而第 1、2 级产品则通常被作为系统后台, 用于管理大规模甚至超大规模的空间数据库, 为前端应用提供高效的空間数据检索和复杂的空間分析服务。

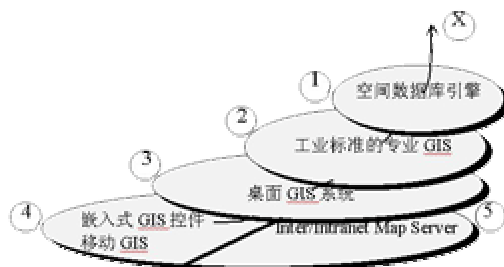


图 1：ESRI 产品层次图

在对系统进行规划时, 我们要综合考虑的因素很多, 其中主要的因素有：

系统的数据量有多大？

用户数有多少？

网络环境是什么？

投资规模如何？

GIS 在整个系统中所处的位置是什么？也就是说, 这是一个纯粹的 GIS 系统还是 GIS 与其它系统相结合而成的综合信息系统？

如果是综合系统, 是以 GIS 为主体还是以其它的系统为主体？

所有这些问题, 都是我们在确定系统配置时要详加考虑的。下面的表格试图说明 ESRI 公司各层次的 GIS 产品与上面所列的问题之间的联系。

系统因素		数据量				用户数				网络环境			系统角色			投资规模			说明		
ESRI 产品	层次	巨	大	中	小	广	多	中	少	单	广	局	单	后	前	嵌	大	中	小		
产品例																					
1	ArcSDE																				浮动许可
2	ArcInfo 及其扩展模块																				浮动许可，通过 ODE 或 COM 可得 GIS 功能与其它应用相组合
3	ArcView 及其扩展模块																				独立/浮动许可，硬锁保护；
4	MapObjects																				
4	ArcPAD																				
5	ArcIMS																				

表 1. 系统因素与产品定位

表 2 产品选择依据表

数据量： 考虑产品本身在系统中独立使用或用作后台 ( server ) 时适益处理或管理的空间数据量。如果产品被用作前端，则可不考虑本因数。

用户数： MapObjects 总是被嵌入到其它的应用程序中被用作系统前端，所以跟系统用户数没有关系。

网络环境： ArcSDE 和 ArcIMS 当然在单机环境下不予考虑。

系统角色： ArcInfo 既可作后台服务器，也可作系统前端，视系统投资和使用方式而定。

投资规模： 中等规模以上投资时可考虑用 ArcSDE。

在综合考虑了以上系统因素后，系统的结构轮廓已基本可以勾勒出来。图 1 给出了一个可根据具体情况进行裁减的系统配置概念图，供参考。

事实上，在规划一个信息系统时，除了上面提到的必须考虑的诸多因素外，系统的性能指标也是我们必须事先界定的。通常，我们当然希望系统性能指标越高越好。但是，系统性能的高低与系统投资的多少直接相关。我们需要做的，是通过分析，寻找到最佳或接近最佳

的性能/投资平衡点。

### 3.2.2 数据库平台

全球最大的企业级软件供应商 Oracle 公司日前宣布，根据 META 集团最新公布的市场研究报告，在高达 130 亿美元的全球关系型数据库软件市场上，Oracle9i 数据库名列第一。

META 研究报告素以严格的评估方法而著称，在业界具有很高的权威性，可以有效地帮助广大用户正确评估 IT 软件、硬件和服务供应商近期的市场表现。有幸在 META 研究报告中位居领导地位的厂商，必须能够“展示可以提供唯一且极具价值的功能的能力，特别是在可管理性和可用性领域”，同时，还必须能够“提供与已有的相关竞争解决方案相当或更高的价值”。这份在今年 7 月公布的研究报告，以多项评估指标对主流数据库软件供应商进行了评估，由 Oracle 公司提供的 Oracle9i 数据库在前景/策略、渠道/合作伙伴、业务驱动力、市场份额、技术、服务、实施和敏捷性等评价指标上都获得了最高分。同时，META 研究报告也充分考虑了各种重要的 IT 行业媒体对 Oracle9i 数据库的评价，包括《CRN》、《InfoWorld》、《Intelligent Enterprise》、《Java Developer Journal》、《Linux Journal》和《PC Magazine》等媒体分别授予 Oracle9i 数据库的各类奖项。

Oracle9i 数据库第 2 版提供了新的高可用性、商业智能、XML 功能，以及大量改进的性能。现在，已有 215000 多名 Oracle 技术网 (OTN) 成员下载 Oracle9i 数据库来建立和部署他们的电子商务应用，使 Oracle9i 数据库成为 Oracle 历史上采用速度最快的数据库。

多年以来，Oracle 数据库管理员的主要职责就是对 Oracle 数据库以及数据库应用进行管理。Oracle9i 的推出，增强了 Oracle 数据库在许多方面的可管理性，使 Oracle 数据库管理员可以大大减少他们的日常工作的劳动强度。下面列出 Oracle9i 的管理方面的一些新特性。

**恢复管理器 RMAN 的增强：**在 Oracle9i 中，RMAN 增加了一些新特性，这些新特性有助于管理员减少在常规的备份和恢复相关工作所需要花费的精力。新版的恢复管理器有了一个友好的界面，增强了报表功能。为了减少备份和恢复的劳动强度，RMAN 提供了备份设置，可以根据用户需要自动备份合进行归档。RMAN 还提供了一个叫做恢复窗口( recoverer Window ) 的备份策略，会在备份过期时自动起作用。这些特性大大减少了 Oracle 数据库管理员的日常维护工作量。

**对回滚段的管理：**在 Oracle8i 及以前的版本里边，回滚段的管理是一件非常令人头痛的事情。数据库管理员需要根据各个事务的大小和并发事务的数目，来仔细计算回滚段的数目，每个回滚段的大小。从 Oracle9i 开始，这一切都成为了历史：管理员只需要指定一个专门给回滚段使用的表空间就可以了。至于具体使用多少个回滚段，每个回滚段的大小、回滚段的利用率、回滚段竞争情况等细节，就可以有 Oracle 自己来指定。

**动态内存管理**：在以往，Oracle 数据库管理员想要调整 SGA 中各个部分的大小，只能关闭实例，卸载数据库，修改初始化参数，然后再重新启动。Oracle9i 引入了动态内存管理这个特性，允许动态改变数据块缓冲区大小和共享池大小。9i 还引入了自动优化（self tuning）这个特性，这可以使 Oracle 根据 SQL 语句的执行情况动态改变私有内存的大小。

**可继续的语句执行**：Oracle9i 允许管理员暂时中止或者延缓一些非常消耗资源的操作，比如某些批处理的更新或者数据装载，然后在允许的时候重新从中断处继续运行。这个特性允许管理员在不影响数据库正常操作的情况下，暂时中断一些操作，在问题出现或者扩大化之前就解决问题，然后再在中断处继续执行。

### 3.2.3 硬件环境

整个数据管理中心的硬件分为三个部分：安全系统由硬件防火墙和 IDS 组成；政府内部网系统和外部网络系统（图 2）。

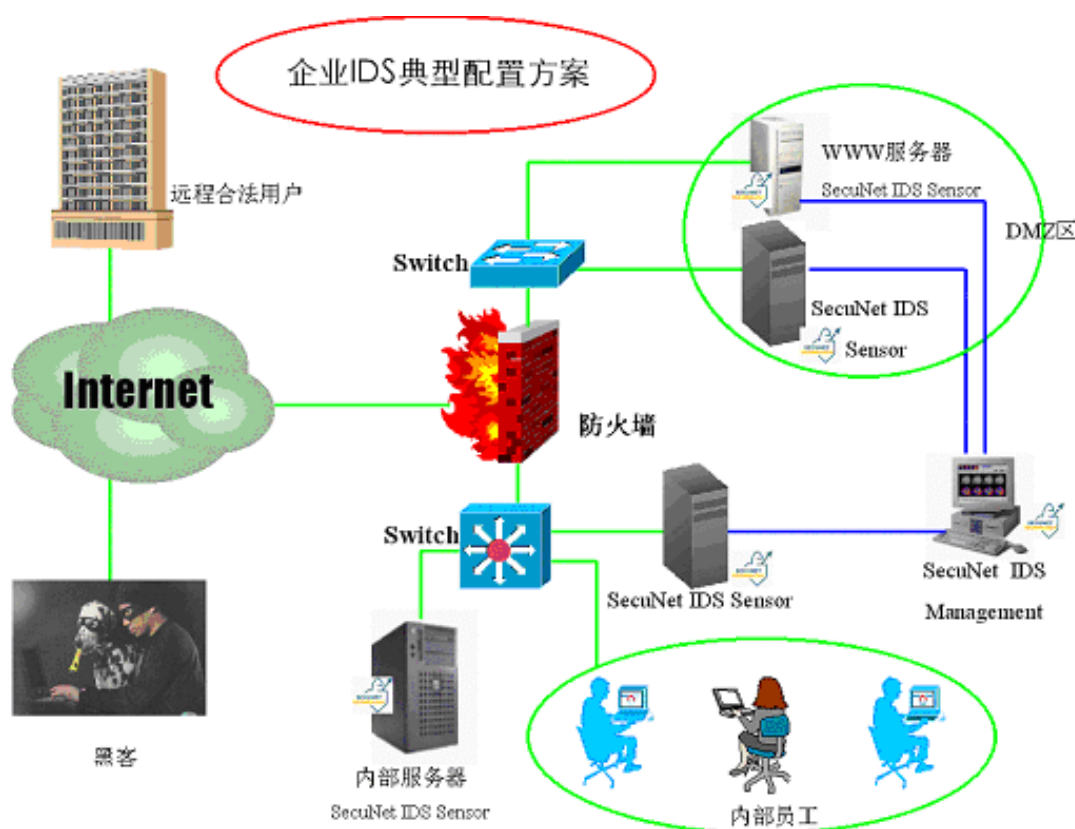


图 2：数据中心硬件结构图

内部服务器由数据库服务器和内部网络服务器组成。

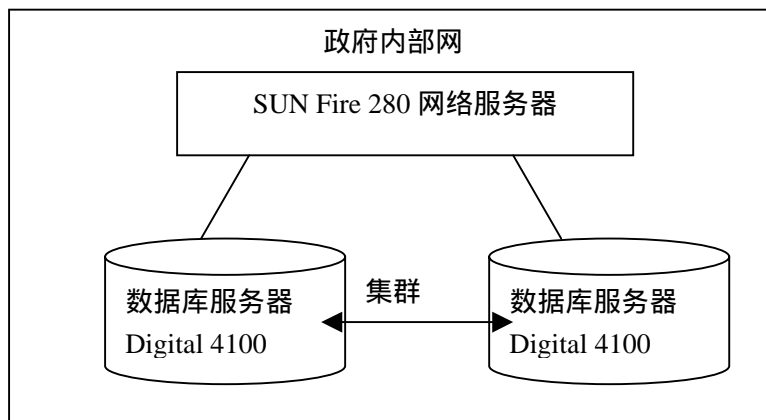


图 3：政府内网结构图

面向公众的外部网也有自己的结构体系,主要是在目前已有的贵阳通网站的基础上增加网络地理信息系统信息服务的功能,系统的结构不做大的调整。

### 3.2.4 网络管理

#### Tivoli NetView 产品介绍

NetView 是 IBM/Tivoli 公司著名的网络管理软件,它采用标准的 SNMP 协议对网络上符合该协议的设备进行实时的监控,对网络中发生的故障进行报警,从而减少系统管理的管理难度和管理工作量。NetView 以其先进性、可靠性、安全性获得多项大奖,在市场上有较高的占有率。

#### 3.2.2.1 网管产品 NetView

现代的网络已变得越来越复杂,各种不同厂家的不同网络设备分布在整个企业的各个部门,有时这种分布会在一个城市或在全国的某些城市中,地域范围随着企业的业务的扩展变得越来越大。而网络协议有时也不尽相同,TCP/IP 或者 SNA,有时还有 IPX 的 Novell 网,在整个网络上运行着 UNIX 服务器,NT 服务器以及众多的个人台式机,点多面广,管理难度和工作量都相对较大。仅靠单纯的人工管理,被动式的检查维护已无法满足整个系统良好运转的需要,如何面对并处理网络中众多设备发出的事件报告,如何在当网络中出现故障时能在最短时间内检测发现故障点,所有的这些要求很清楚地摆在网络管理人员的面前,因此迫切需要对网络进行主动的监视,自动进行网络故障的检测与解决,以维护网络的良好运转,从而更好地服务于整个企业的业务系统。

对于一个分布式网络的管理,要求网络管理系统必须至少具有如下的功能:

## 网络监控

为确保网络正常运行，通过网络管理系统可以预测问题、发现问题和解决问题。网管系统可以通过图形方式显示网络的拓扑结构，所有网络节点的工作状态，同时可以以图形、图表方式实时显示网络节点的工作性能，而且可以对网络上的数据流量进行统计并以图形化的曲线、柱型图显示。这样，网络管理员可以通过网管系统实时监控网络的运行情况。

## 故障和报警

网络管理系统在监控网络设备、主机的同时，可以设置相应参数的阈值，使得当某些设备的性能参数超过阈值或者发生故障等情况下向网络管理员报警，以便帮助网络管理员及时有效地解决网络故障。

## 设备配置设定

网络管理系统作为整个网络系统的管理中心，可以通过局域网及广域网对网络上的设备进行在线修改配置，实现网络资源的动态分配，有利于网络系统的正常高效运行。

## 网络资料统计分析

网管系统不但可以监控网络的运行，同时还可以将网络设备的运行情况，网络故障等多种信息存储文件或数据库中，这些资料可以被网络管理员直接存取，以便于网络管理员对整个网络的情况有清晰的了解，从而能够及时调整网络的资源分配，并以此作为网络扩展的有利依据。

### 3.2.5 防火墙

防火墙产品很多，不管选用哪种品牌的产品，必须满足以下要求。

表 1：防火墙性能参数表

#### 产品性能指标

基本规格	
并发连接数	500000
VPN 支持	支持

<b>网络</b>	
网络吞吐量 (Mpps)	1000
<b>安全性</b>	
安全过滤带宽 (MB)	100
用户数限制	无用户数限制
入侵检测	DoS、IDS
<b>其它</b>	
控制端口	RS-232
管理	CSPM、PDM
<b>电气规格</b>	
电源电压 (V)	220
电源功率 (W)	135
<b>外观特征</b>	
颜色	蓝色
重量(Kg)	14.5

长度(mm)	464
宽度(mm)	445
高度(mm)	90
<b>环境条件</b>	
工作温度 ( )	0 - 40
工作湿度	10% - 90%
存储温度 ( )	-20 - 70
存储湿度	10% - 90%

### 3.2.6 网络管理和防火墙的集成

NetView 作为 IBM 在网络管理上的拳头产品现已集成入 Tivoli 系统管理的整体 Framework 之中。在大型网络中，服务器是整个网络的核心，服务器的工作情况直接影响到网络应用的正常运转，因此对服务器的管理就成了网管工作的重要组成部分。从 IBM 的观点出发，一个成熟完善的网络管理系统，必须兼顾网络设备与系统主机，因为这两者共同构成了一个网络系统，任何一方面的状况都将影响整个系统的运行。现在 NetView 已紧密集成入 TME 10 Framework 之中，Tivoli 现在更特别提供用于 NetView 的集成包：

Tivoli Framework 使 NetView 成为一个更为优秀、独特的产品，提供了跨平台支持、加强的安全性、更为强大的伸缩性，更为安全的通讯等以前版本所不具备的特性。

将 NetView 事件与 Tivoli 强大的事件处理机制集合在一起，进一步加强事件的智能化处理能力，可以使用 Enterprise Console(TEC)来对事件进行相关性处理，可以通过 Events Collections or Smartsets 创建 TEC 事件组，可以在 NetView 中查询到指定节点相关的所有 TEC 中的事件，从而使事件的处理更为方便。

另一方面可以非常方便地利用业界先进的 Tivoli TME 10 部署系统管理部件来加强原先 NetView 并不强大的对服务器的监控能力。例如可以通过利用 TME 10 Distribution Monitor, 就可以在 TME 10 Framework 中收集各种有关服务器的工作情况, 检测超过 3000 种系统目标监控变量(例如: CPU 的使用率, 内存的使用率等等)并向网管工作站汇报。这样, 网络管理员就可以通过 NetView 监控服务器的工作状态, 且可以通过设置阈值, 使当服务器某些性能参数超过阈值时向网络管理员报警。从而完成全方位的监控与管理。

Tivoli 的 Desktop 现在可以在 NetView 的图形界面中进入。而且可以在 GUI 中直接查询 Inventory 的数据, 及时了解网络的 IT 资源拥有状况, NetView 存储在数据库中的数据可以转入到 Inventory 中。

并且当系统管理的范畴扩展到业务运行及操作管理, 如数据库管理, 应用程序管理, 软件分发, 网络用户管理, Internet Server 管理等时, 基于 TME10 系统管理模块将与 TME10 NetView 协同配合, 通过统一界面, 对系统的各个方面进行统一管理。从而使网络管理系统真正上升到集系统与网络管理于一身的系统的高度。

### 3.2.7 入侵检测系统 IDS

技术指标要求

1. 性能高效——支持以太网、快速以太网、千兆以太网, 对网络流量基本没有影响。
2. 安全性好——500 余种攻击手段数据库, 不断在线自动升级, 能与众多防火墙联动。
3. 功能强大——隐藏模式、自定义安全规则、图形化报告、支持多网卡、在线升级更新
4. 操作简便——Win2000 平台, 全中文图形化界面, 安装、使用易如反掌

IDS 功能包括:

1. 系统管理方式: 支持入侵探测器和管理服务器之间的分布式结构, 对所有入侵探测器进行远程管理, 有效支持管理服务器和入侵探测器之间的加密通信。
2. 协议支持: 所有因特网上的 TCP/IP 协议及 NetBIOS 协议。
3. 可检测的攻击种类: 可检测出后门、DoS、DdoS、Unauthorized Access Attempts, Pre-Attack Probes, Suspicious Activity 等 500 余种攻击行为, 且不断更新、补充。
4. 间接攻击检测功能: 可检测以 Byte 为单位有序的 TCP 片段个别攻击; 可检测以 Byte 为单位无序的 TCP 片段个别攻击; 可检测以 Byte 为单位的 Checksum 错误片段插入攻击; 可检测 IP 层碎片攻击; 隐藏模式 (Stealth Mode) 进行入侵检测;

5. 用于检测网络攻击行为的 IDS 探测器可以在没有 IP 地址的情况下运行，既隐藏模式，防止 IDS 系统本身遭到攻击。

#### 6. 根据危险程度对入侵行为进行检测和响应

将可能入侵的攻击行为根据重要程度和危急程度分为上，中，下三种，并向管理程序发出警告。用户可以根据需要对 IDS 攻击类型按照它危险程度进行分类、修改。

多种针对入侵的响应方法：

##### 强制中断入侵

- 通过控制台显示警告信息
- 发送关于入侵状况的电子邮件
- 用系统日志发送SNMP Trap
- 记录事件日志和会话
- 与防火墙实现联动，抵御基于UDP或ICMP的攻击

##### 产品更新

支持在线自动更新，始终保持最新的入侵检测类型，且更新后不需要重新启动系统。

提供完整的报告：提供文本及图形形式的报告；可以生成 HTML、Excel、ODBC 等不同格式；发生入侵时提供有关入侵内容的报告

帮助：提供有关网络攻击的技术说明及相应对策的详细在线帮助。

日志检索：利用自带的专业检索工具，可提供便于使用的一般检索和为高级用户准备的 SQL 级别的高级检索功能。

内置默认的安全策略：用户可以更改安全策略，可添加/删除任意安全策略

可按攻击类型设置危险对策。

事件监控：根据本身的监控功能，可针对指定主机、指定入侵类型进行集中监视。攻击发生时提供入侵类型、地址、端口信息和基于攻击流量的应用层附加信息，并且可以针对黑客攻击的 IP 地址进行反跟踪，以便当公司网络受到威胁时及时向有关部门报告。反跟踪的手段包括 :tracert、finger、lookup、whois

### 3.3 城市基础空间数据平台设计

#### 3.3.1 数据平台的内容

第一期空间数据建设包括 1:2000 市区范围全要素矢量地形图,市区面积 157.5 平方公里:125 幅。数据的内容分为测量控制点、居民地和垣栅、工矿建(构)筑物及其它设施、交通及附属设施、管线及附属设施、水系及附属设施、境界、地貌和土质和植被九大类。

#### 3.3.2 数据标准

##### 3.3.2.1 参考的国家标准

表 3: 空间数据参考国标表

1	城市测量规范	CJJ 8-99
2	国家一、二等水准测量规范	GB 12897-91
3	国家三、四等水准测量规范	GB 12898-91
4	全球定位系统城市测量技术规程	CJJ 73-97
5	1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 地形图航空摄影规范	GB/T15661-1995
6	1:500 1:1000 1:2000 地形图要素分类与代码	GB 14804-93
7	1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 地形图要素分类与代码	GB/T 15660-1995
8	1:500 1:1000 1:2000 地形图图式	GB/T 7929-1995
9	1:5000 1:10000 地形图图式	GB/T 5791-93
10	1:25000 1:50000 地形图编绘规范	GB12343-90
11	国家基本比例尺地形图分幅和编号	GB/T13989-92
12	贵阳市 1:10000 数字地形图分层标准	GB/T18315-2001
13	测绘产品检查验收规定	CH1002-95

14	测绘产品质量评定标准	CH1003-95
15	数字测绘产品检查验收规定和质量评定	GB/18316-2001
16	1:500 1:1000 1:2000 比例尺地形图航空摄影规范	GB6962-8
17	遥感影像平面图制作规范	GB 15968-1995
18	质量管理规定	
19	贵阳市 1 : 500、 1 : 1000 比例尺航测数字地形图测图技术设计	

城市基础地理信息分类编码要遵从国家标准，以便实现城市空间基础信息的共享。目前，与城市基础地理信息分类相关的国家标准主要有《1:500 1:1000 1:2000 地形图要素分类与代码》(GB 14804-93)和《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》(GB/T 7929-1995)。GB 14804-93 分类编码体系与《国土基础信息数据分类与代码》(GB13923)一致的，与《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》(GB/T 7929-1995)兼容，是地理要素分类编码必须执行的标准。

### 3.3.2.2 兼顾制图与 GIS 空间分析

城市基础地理信息分类编码要充分考虑制图和 GIS 分析的需要，既要能制作标准的地形图，同时，也要能够满足 GIS 分析的需要。GIS 制图主要采用实体符号化的方法。点采用点状符号，线采用线型，面采用线型和面状填充符号来实现符号化。但对于一些不规则的线型和面状填充符号，则往往要采用符号实体化的方法，如不规则的斜坡，其示坡线采用线实体来表示，而一些不规则的面状填充符号可以采用点或线来表示。当然，空间数据库中的符号实体，在 GIS 分析中是没有意义的，主要用于制图。另外，在地形图上有一些关键的、用于 GIS 分析要素往往没有反映，如道路中心线，这就要求在分类编码和建库过程中要加以考虑。

### 3.3.2.3 方便应用

用户可根据不同的需求，通过基础地理信息分类编码提取各种专题的基础地形要素信息，用于显示、制图和分析。如提取道路有关的图形实体和某类房屋的图形实体，提取道路中心线等。构成基础地形要素的图形实体存在主次关系，可以根据需要方便地提取主要的图形实体或者过滤次要的图形实体，并可以为地图缩编提供服务。

### 3.3.2.5 便于系统实现

分类编码要兼顾基于对象关系和拓扑关系的空间数据模型的 GIS 软件的特点，便于采用市场上主流的 GIS 软件来开发城市地理信息系统。

### 3.3.3 数据编码要求

《1:500 1:1000 1:2000 地形图要素分类与代码》(GB 14804-93)是城市基础地理信息分类编码必须执行的标准。《1:500 1:1000 1:2000 地形图要素分类与代码》(GB 14804-93)将地形要素分为九大类，地形要素分类代码由大类、小类、一级和二级四级代码构成。

地形要素分类代码由四位数字码组成，其结构为：大类码 + 小类码 + 一级代码 + 二级代码。

表 4 地形信息大类码表

大类码	名称
1	测量控制点
2	居民地和垣栅
3	工矿建(构)筑物及其它设施
4	交通及附属设施
5	管线及附属设施
6	水系及附属设施
7	境界
8	地貌和土质

这种编码较好地反映了地形要素的分类特性，但没有体现构成地形要素的图形实体的特征，用于制图和 GIS 分析时，往往不能满足要求，如无法给特定的线赋以特定的线型，无法提取用于 GIS 分析的图形实体等。因此，要在地形要素分类代码的基础上进行扩展，以便满足制图和 GIS 分析的需要。

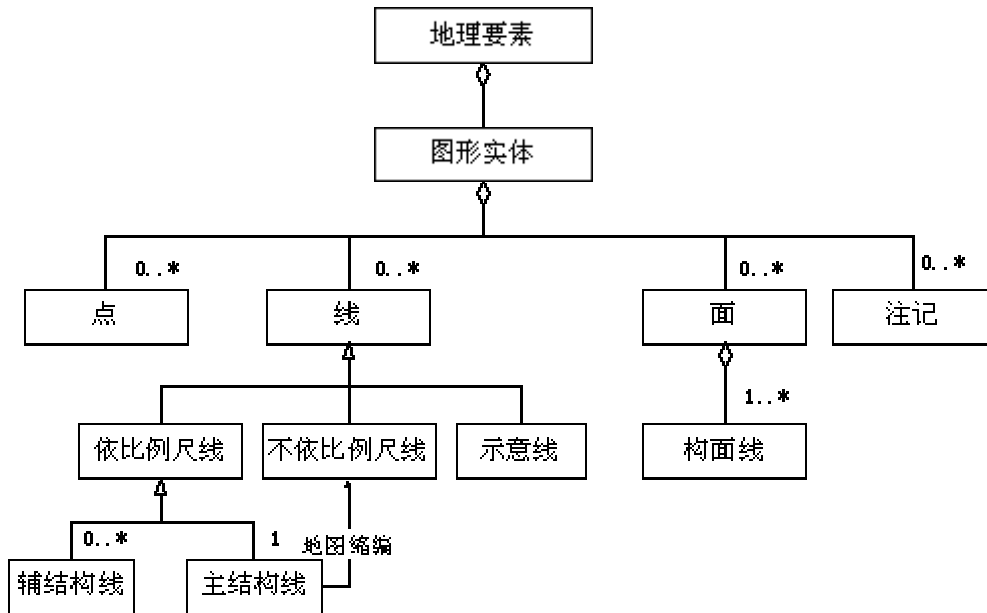


图 5：地理要素的图形实体构成

地形要素的图形实体的构成如图 1 所示，构成地形要素的图形实体可分为点、线、面和注记。因此，城市基础地理信息分类编码应该由地形要素分类码和地形要素实体代码构成，其结构为：地形要素分类码（4 位数）+地形要素实体代码（2 位数），采用 6 位数编码。其中地形要素分类码采用 GB 14804-93 的 4 位数字编码，地形要素实体代码采用 2 位数字，其构成为实体分类码（1 位）+实体特征码（1 位）。实体分类码主要用于区别图形实体的类型和主次结构，如点、线和面，主结构线和辅结构线。实体特征码主要用于区分实体符号化的图形特征，如实线、点线等。地形要素实体代码的编码表如表 5 所示。

表 5 地形要素实体代码编码表

图形要素实体分类	实体特征码/ 图形实体分类码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		注记	1								

点		2	独立地物点				附属点	地下面状标识点	地表面状标识点	地上面状标识点	面状填充点	
构面线		3	实线	点线	虚线	点划	复合					不显示线
依比例尺	主结构线	4	实线	点线	虚线	点划	复合					不显示线
	辅结构线	5	实线	点线	虚线	点划	复合					
不依比例尺的线		6	实线	点线	虚线	点划	复合					
示意线		7	实线	点线	虚线	点划	复合					
面		8	地表	地下	地表以上							

图形实体代码主要区分图形要素的点、线、面和注记等基本类型。为了使用的方便，注记可不加编码属性。

### 点的编码

点可分为独立点、面状标识点、面状填充点、附属点。面状标识点主要用于建立多边形拓扑关系，为多边形赋属性；面状填充点用于表示面状填充符号；附属点主要表示依附于其它地物的点状地物，如柱子。

### 线的编码

线可分为构面线、依比例尺的线、不依比例尺的线、示意线等。构面线表示多边形地物的边界线，而依比例尺的线状地物由主结构线和辅结构线构成，主结构线主要用于反映线状地物的线状特征，主要用于表示有 GIS 分析意义的线状地物，如道路依比例尺表示时，

由双线构成，作为构面线处理，而其主结构线是道路的中心线，在地图上是不表示的，为了 GIS 分析，要求数字化道路的中心线，并作为不显示的主结构线处理，在制图时不绘出。不依比例尺线，实质上是主结构线，只是精度和制图比例尺不同。辅结构线主要反映线状地物除主结构线和构面线以外的其它制图要素，要赋予不同的编码以便制图时能得到反映。示意线主要用于反映不规则的线状符号，如示坡线。

### 面的编码

面由构面线构成，可以由构面线提取构成面的线以建立拓扑关系。在拓扑关系模型中，最终的数据库可以包含构面线的属性，在对象关系模型中，最终的数据库中将不包含构面线的属性。面状填充点、示意线只有制图的意义，主要考虑目前制图的需要，随着 GIS 软件制图功能发展和有关机助制图规范完善，将来可以将这些要素从数据库中删除。原则上，能够实现符号化的地物必须采用符号化的方式表示，无法用符号化表示时将采用符号实体化的方法表示。

对于 GIS 数据库来说，独立点、主结构线和面等三类要素便可满足 GIS 的要求，对于制图，则需要上述的所有要素。另外，主结构线的编码可以用制图综合，如依比例尺的主结构线转为不依比例尺的线。

### 3.3.4 数据质量要求

地理数据质量要求主要包括以下几个方面：

- (1) 数学基础正确，平面和高程精度符合要求；
- (2) 要素分类与代码正确；
- (3) 数据层之间关系合理，公共边必须按要求接边，保持图形与属性的一致性；
- (4) 节点定位准确，有向线方向正确，面要素必须封闭；
- (5) 元数据正确完备。

数据质量控制是要在数据的采集、加工、处理、建库等过程中，对可能引入误差，影响质量的过程加以控制，对这些过程的相关指标和参数予以规定，对检查出的误差和错误进行修正，以达到提高数据和建库质量的目的。

在数据生产过程中，切实加强过程中每一个环节的质量控制，建立工序检查制。对可能发生质量问题的过程加以控制，对这些过程、相关技术指标和参数予以规定，对检查出的质量问题进行纠正，并采取预防措施，以达到提高数据质量的目的。为保证数据质量，数据在提交以前，必须经过两级检查。第一级为作业组或项目直接承担者负责，第二级为部门检查。各级检查验收均需出具相应的报告或记录。除此而外，需对项目计划的实施和质量等进行监

理。各级检查必须独立完成，不得省略或代替。

数据入库前应再次进行 100% 的数据质量检查，入库的质量控制主要内容有：数据格式，即检查不同软件数据格式及转换的可行性；存储单元，即检查数据是否在规定的范围内，数据是否完备和唯一；类型一致性，即检查数据分类、分层、代码的一致性，矢量几何精度一致性等；拓扑一致性，即检查拓扑关系、多边形闭合关系等；数据接边，即检查不同比例尺接边处理以及相邻图幅要素属性和几何图形接边；正确性、完整性，即检查数据的正确和完整情况，有关产品质量检查验收项目见表 6。

表 6：数字产品检查验收项目

数据集代号	DLG	DATABASE
<b>基本要求</b>		
空间基准	√	√
地面分辨率	√	√
数据格式	√	√
数据组织	√	√
文件名称	√	√
<b>几何精度</b>		
平面精度	√	√
高程精度	√	√
接边精度	√	√
<b>图形或影像质量</b>		
图像（图形）分辨率	√	
反差与灰度	√	
清晰度	√	√
色彩一致性	√	√
外观质量	√	√

数据集代号	DLG	DATABASE
属性精度		
要素分类与代码的正确性	√	√
要素属性的正确性及完整性	√	√
逻辑一致性		
多边形闭合性		√
结点匹配关系		√
拓扑关系的正确性		√
完整性		
要素的完整性	√	√
几何完整性	√	√
数据分层的正确性与完整性	√	√
注记完整性及正确性	√	√
现势性		
数据获取或更新时间	√	√
其它		
元数据正确性与完整性	√	√
文档资料正确性与完整性	√	√

数据质量检查内容主要包括基本要求、数学精度、图形或影像质量、属性精度、逻辑一致性、完备性、现势性、附件文档的完备与质量等方面。

数据及数据库验收的依据包括任务书、有关技术标准和技术规定、技术设计书、技术总结、各级验收报告等。数据检查要内外结合，采取人工检查、人机交互检查、软件自动检查等方法进行。上述方法应相互配合、综合应用，最终实现全面质量控制的目标。

### 3.3.5 空间数据库的功能

贵阳市空间数据库建立的主要目的是为政府各部门乃至全社会提供统一的空间数据服务和数据分发。目前迫切需要空间数据的部门包括农业、水利、环保、林业、国土、交通和旅游等部门。在第一期工程中，主要通过 DBA 的方式访问空间数据库，实现空间数据的交换。

在农业中，应用基础空间数据，结合人工监测技术建立现代的农业信息库。信息库的内容包括土地利用、地形地貌、遥感影像等农业地图库，人口、农作物播种面积和产量、农业产值、农村基本情况等农业基本数据库，农作物长势、水旱灾害、病虫害等动态监测数据等。可以用于农业生产的管理、分析与决策支持；实现对具有空间属性的各种农业资源信息的有效管理，对农业管理和实践模式进行快速和重复的分析测试，达到科学准确的评价与决策；如：农业资源信息管理实现土地资源、水资源、气候资料、肥料资料等农业资源的监测、评估、开发与管理；农业生产信息监测，实现农作物、经济作物长势监测与估产；以及农业信息发布，实现农业发展状况、科技成果、基础设施、农业资源等信息的采集、发布与管理。

空间数据中心的数据内容包括大地控制、数字正射影像、数字高程模型、交通、水系、行政境界、公共地籍等空间基础数据等等。由于基础地理信息来源丰富，尤其是随着航空、航天技术的发展，数字线划地图的内容不必拘泥于传统地图的六大要素和表示方法。对于产品中的数据进行逻辑分类组织，数据可根据一定规则，方便地加以提取和筛选。

数字地理信息产品应根据产品的特点进行组织，不一定拘泥于模拟图幅概念。传统测绘成果为了形成一个完整的产品，要求配有图外整饰内容。因此，在数字地理信息产品的数据组织方面，不受传统概念的约束，将数据实体与说明信息分别存放，根据用户需要组织产品的形式。

基础地理信息的数据格式可以是多种多样的，如带有拓扑关系的矢量数据；彩色、黑白的正射光栅影像数据；光栅图形数据；规则格网数据和表格数据等。

基础地理信息具有许多传统模拟产品所不具备的特点，这些特点是需要通过软件工具加以体现。因此在提供基础地理信息产品时不仅是由基础地理数据构成，还包括相应的软件工具。软件工具的功能以展现基础地理信息的特点和提供基本数据处理工具为目标。

### 3.3.6 地理数据共享策略

研究表明，地理信息具有资源性、商品性、基础性和技术性等基本理论，地理信息这些基本理论是发展我国地理信息产业，实现我国现代化、信息化的基础依据，也是制定我国地理信息共享政策和法律的指导性依据，或者说这些基本理论是制定我国地理信息共享的总政策。制定地理数据的共享策略必须一句下面四个基本原则。

### 3.3.6.1 鼓励公开、扩大共享程度

在知识经济时代，知识是主要财产形式，知识可以不断创新并转化为财富。在经济社会发展中，人们不断地通过创新知识来武装农业、制造业、交通业、商业、金融业等产业部门，逐步实现国民经济的知识化、信息化。知识创新的基础是信息、数据，信息数据是生产知识的原材料。没有信息数据这些原材料，知识就无从产生。在信息数据中 80% 以上是地理空间位置有关的，因此，地理信息是信息社会中最主要的信息，是知识经济时代最重要的资源或财产形式。

地理信息可以共享，这是由于信息数据资源与自然物质资源不同，地理信息数据被赠送、买卖和交换后，产权所有者仍然可以占有和使用；地理信息数据产品只需一次性开发就能提供给所有人使用，而且它可以通过电脑网络大量复制，迅速分发给用户，所需的复制、分发费用极低；地理信息数据转化为知识和财富时，不会被消耗掉，而且还会增加其质量和数量。

当今通过遥感等空间技术和传统手段获得的地理信息数据已经达到海量级，这也为实现地理信息数据共享提供了基础条件。我们必须对这些原始信息进行标准化的加工处理，通过网络技术迅速分发到用户手中，才能更快更多地转化为知识和物质财富。地理信息共享水平越高，它所转化的知识及其物质财富也就越快、越多。

因此鼓励地理信息数据公开，提高其共享水平，是地理信息共享的基本政策之一。当然在鼓励地理信息数据公开，提高其共享水平的同时，也必须处理好相关的保密问题。保密包括涉及国家安全和重大利益的地理信息及商业秘密方面和个人隐私方面的地理信息。在具体政策中必须确定哪些地理信息数据必须保密并确定保密的等级、解密的期限等。共享政策应鼓励尽量公开那些与公众生活有密切关系的地理信息数据并考虑保护产权人的合法权益。

### 3.3.6.2 鼓励地理信息数据进入市场，并按公平竞争、利益驱动的商业方式进行运作

地理信息共享必须通过市场来实现，为此必须建立和培育地理信息市场。地理信息生产者视其产品为商品，销售出去必须能够获利。这样才能鼓励地理信息生产者生产、提供更多更实用的信息数据进入市场，而地理信息消费者在经过比较核算后又乐于购买使用这些信息数据。基本政策是引进市场竞争机制，运用利益驱动的原理来保护和促进地理信息产业的发展，利益驱动是激励共享各方当事人参加共享活动的最基本动力，即激励共享各方的动力都可以在市场经济活动中得到体现。其中物质方面的动力表现在地理信息生产者和经营者希望获得最大利润的收益，而地理信息消费者则要求以最少的成本支出来获得最大的收益。利益是地理信息共享各方共同的物质推动力。精神方面的动力体现在地理信息共享各方在信息共享活动中是遵循平等、公平、自愿、方便的原则。为此必须做到公平竞争，自愿及平等地签订共享契约（产权人静态的产权利益只有通过动态的债权债务关系才能转化为资本的运作，从

而实现财产的增值)。精神方面的动力还表现在政府的表彰嘉奖以及媒体的表扬上。地理信息必须面向市场,其价值必须通过市场才能实现。利益是地理信息共享的动力源泉,市场竞争是实现利益的重要手段。

### 3.3.6.3 对地理信息实行分类管理、区别对待

我国地理信息的生产是以国家投资为主,也有其他投资渠道,因此对地理信息产品的产权及其管理也分属于不同的部门。也有一些地理信息数据是由企业单位或个人投资采集、管理、经营的。必须对地理信息产品进行产权界定和价值评估,以利于进入市场。为使不同产权、不同形式的地理信息数据纳入国家信息共享轨道,必须制定不同的政策,进行分类管理或区别对待。为此,可把地理信息数据分为公共基础信息数据、公益性信息数据和其他信息数据三大类。每类信息数据又可分为历史文档及现状信息数据。坚持公共基础信息数据和公益性信息数据进行无偿共享。而放开、搞活其他各类地理信息数据的有偿共享。当然在确保公共基础和公益性地理信息数据无偿共享的前提下,也可依法开展有偿共享,并且无偿共享也不包括包装、服务等收费。可见有偿共享与无偿共享的服务活动都是市场行为,地理信息产业具有十分广阔的市场前景。

此外保密地理信息、有偿共享信息、无偿共享信息用户范围的划分,区别对待不同用户和访问者,也是信息共享政策必须考虑的内容。

### 3.3.6.4 对地理信息市场运作实行国家宏观调控

坚持运用国家宏观调控与市场机制相结合的办法来发展地理信息产业,推动地理信息共享是国家的基本政策。即在发挥市场机制对地理信息资源优化配置的基础作用的同时,也应重视政府通过法规、经济、行政、舆论等手段对地理信息市场的宏观调控作用。克服本位主义,促进地理信息的交流与共享,维护地理信息产权人的合法权益都要依靠地理信息共享政策与法律的制定。然而法律不会自动实施,尚需依靠司法与执法机关。例如在物质利益驱动下,难免有人会利用不正当手段操纵市场、牟取暴利,盗版侵权已成为目前的公害。为此制止盗版活动和不正当竞争,协调地理信息共享活动中的各种关系,就是国家宏观调控的重要内容。但是,宏观调控必须依法进行,特别是必须尽量减少对市场的行政干预。

在建立了空间数据中心以后,数据的功能必须通过具体的应用系统体现出来。建立地理信息系统,为公众提供信息服务,方便居民的社区生活,充分发挥空间数据中心的作用。

## 3.4 基于 WebGIS 的贵阳通公众地图服务系统

基于 Web 的城市公众多媒体综合地理信息系统系统克服了传统 Internet 信息服务的缺点,可以通过其内置的空间数据组织、管理、分析和表示功能,以直观、方便、互动的可视化信息查询或检索方式,向用户综合表现多种数据信息,如数据库、视频、音频和文本。基

于 WEB 的 GIS 在国外的一些站点已经有了成功的运用，其实现了诸如交通信息、医疗卫生、投资指南、导游导购等功能。因此，依托目前已有公众多媒体通讯网的硬件平台优势，抓住机遇，采用基于 Internet 的 GIS 技术，开发相关应用软件系统，在互联网上建立面向公众的多媒体综合地理信息在线服务系统，以一种全新的 Internet 信息服务方式进入在线信息服务市场。一定会带来可观的投资回报。同时，这种不同传统的在线信息服务在客观上也将有力地推动社会信息化进程。

### 3.4.1 面向的用户群

本系统作为面向公众的多媒体地理信息服务，根据用户的上网方式、上网目的，以及现有上网用户的结构分析，可以将用户分为以下三类群体：

**个人用户：**这将是系统服务的主要对象。其主要关注信息是人文地理、旅游景点、城市交通、医疗卫生、娱乐餐饮、公益服务、天气、求职、购物、公共安全，以及房地产等信息；

**企业用户：**主要关注经济状况、投资资讯、合作对象、企业形象、产品宣传、市场分析、客户分布、交通信息，以及其他相关信息；

**投资类用户：**包括港、澳、台及海外投资者，主要关注基础设施、交通信息、投资环境、行业分布、投资指南、企业信息、经济状况、房地产等信息。

上述的用户分类是相对的。因此用户关注的信息内容有交叉重叠之处，如交通信息就同时为三类用户所关心，而且，对于同样信息，不同用户又各有其侧重点和深度，同时关心企业信息，个人用户可能关心最新产品或售后服务，企业用户关心其市场和技术、投资用户则关心潜在的投资机会。概而言之，城市公众多媒体综合地理信息网系统向上述三类用户提供下图所示的可视化多媒体综合地理信息服务，以满足其信息需求。

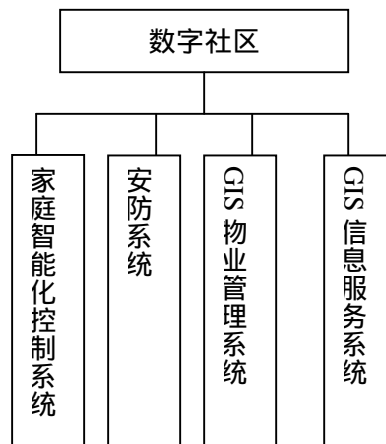
### 3.4.2 系统功能

本系统的目的是建立提供多媒体 GIS 信息服务的网站。其最终目的是为公众服务。因此，它必须在尽可能完善其 GIS 功能和丰富信息内容的基础上，扩展 GIS 功能，以有关旅游行业的地理信息为核心，为用户提供与市民生活相关的旅游、餐饮、娱乐、购物、等信息，同时为用户提供出行指南、交通向导、预定票务和住宿等服务功能。以增强其市场竞争力或吸引力。

用户端界面设计要求功能组织合理，图形设计精炼，大小适度，用户操作方便，在有限的页面空间内，让用户完成尽可能多的功能，获得尽可能多的信息，同时还应当有适的商业考虑。

### 3.5 数字社区管理系统

随着科学技术的飞速发展，数字化、信息化、网络化的趋势正在悄悄地改变着我们的工作与生活方式。“数字社区”的概念不断见诸各种媒体，建设数字化社区、智能小区已成为房地产开发业的发展潮流，而小区物业管理的数字化、网络化，则是社区数字化的关键。物业管理的特点之一是事务繁杂，其业务活动既需要大量信息的支持，同时又会生成大量信息，这些信息往往又与空间位置紧密相关。因此，利用GIS空间表现与空间分析的优势，使属性信息与空间信息紧密结合，会使物业管理更加适合用户的需要。



#### 3.5.1 数字社区物业管理

数字社区需要建立分布式的GIS空间数据库，由网络连接的多个空间库组成的集合。建立分布式的系统对实际应用有着重大的意义，首先各个部门可以十分简便、快捷地修改数据，大大缩短数据的更新周期，确保数据实时性和有效性；可以减少系统应用对网络的依赖性，这在网络出现故障或网络带宽有限时表现尤为突出；最后还可以使系统数据平衡分布于整个网络，避免对服务器性能的极高需求。

数据最初创建通过中心服务器管理员进行。建立备份服务器，与中心服务器安放在一个局域网上。备份服务器备份各个业务服务器的数据，可以避免数据的意外丢失，另外，当业务服务器无法连通时，可以自动由备份服务器提供只读服务。

三维地理信息系统建立的社区三维景观模型，与通常的计算机动画制作和仿真模拟完全不同，它是根据建筑物的实际三维地理坐标，构建真实的社区三维景观模型。在此三维景观模型中，建筑物之间的空间位置关系与实地是完全对应的，而且任意点的空间三维坐标是可以量测的，实现了真实三维景观的再现。同时还可以任意设定飞行路线，对城市真实三维景观模型进行动态飞行和旋转漫游，从不同的高度和角度进行可视化分析，如同身临其境，产

生无与伦比的真实立体景观效果。

实现房产管理：房产信息的录入、查询、修改、打印以及空余房产的查询。车位管理：车位信息的录入、查询、修改、打印以及空余车位的查询。费用管理：各业主的电费、煤气等的管理。以上业务数据的管理都不是孤立的，它们都和图形相互关联。

### 3.5.2 社区便民服务

通过电子地图，用户能够快速在输出终端上显示城市地图、地理位置图、街道分布图等；可以查找医疗急救站、医院分布、建筑物群的名称、结构、位置。可以多层显示、区域自动切换，系统控制人员对地理信息的画面可以任意搜索、放大、缩小查看，也可以通过指定所观看的地名显示出建筑物的图象。

自动显示呼救点的准确位置以及周围地图的同时，以文字说明呼救电话、单位名称、单位地址、呼救时间、最近医疗急救站、医院信息。

根据呼救地点的信息与所属急救单位之间生成最佳路线方案，既优化了路线又合理安排了时间，并且可以节省开支，节约时间，提高效益。

该系统具有根据所在区域、所属急救站信息、医院信息、协助单位信息、灾情大小等因素自动生成灾难急救方案，并根据确定的呼救地点，在地理信息中查找，提供从附近所有急救站到呼救点及急救点到医院之间的最佳路径，以供指挥急救时参考。