

What is ArcGIS 9.1

ESRI公司ArcGIS系列产品介绍



 **Arc**
ESRI **GIS**

2005年6月

ESRI中国（北京）有限公司

目录

内容介绍	1
第一章 GIS 的概念和需求.....	2
智能化 GIS :	2
理解 GIS 的三种角度 :	3
从空间数据库的角度 :	4
从空间可视化的角度 :	8
从空间处理的角度 :	10
GIS 信息管理	12
GIS 与生俱来就是一个分布式信息系统	14
一个全面的 GIS 平台由哪些部分组成	16
第二章 什么是 ArcGIS	18
GIS 是不断发展的 :	18
第三章 桌面 GIS 产品 : ArcView、ArcEditor 和 ArcInfo	23
什么是 ArcGIS Desktop	23
什么是 ArcView , ArcEditor 和 ArcInfo ?	30
ArcGIS 桌面系统中的可选的扩展模块	33
第四章 服务器 GIS : ArcSDE、ArcIMS 和 ArcGIS Server	49
服务器 GIS	49
什么是 GIS 服务器	49
服务器 GIS 的种类	49
什么是 ArcSDE?	50
什么是 ArcIMS ?	55
什么是 ArcGIS Server ?	61
第五章 嵌入式 GIS : ArcGIS Engine	70
嵌入式 GIS	70
什么是 ArcGIS Engine ?	71
第六章 : 移动 GIS : ArcPad 及其硬件设备	77

移动计算.....	77
ArcPad:移动制图和 GIS 系统.....	78
运行在 Tablet PC 上的 ArcGIS 桌面和 ArcGIS Engine	79
第七章：Geodatabase 中的 GIS 数据概念.....	82
ArcGIS 支持文件和数据库中的 GIS 数据.....	82
什么是 Geodatabase?	82
要素	84
栅格	84
数据库的关键概念	85
Geodatabase 的体系结构	87
Geodatabase 在 RDBMS 中的存储	88
Geodatabase 的版本管理和分布式的工作流	89
Geodatabase XML.....	90
第八章 GIS 的未来趋势	91
GIS 的未来趋势.....	91
智能化 GIS	91
分布式 GIS	93
分布式 GIS 应用范围不断扩大	93
分布式 GIS 技术的远景	95

内容介绍

ESRI 公司的 ArcGIS 系列是一个全面的、完善的、可伸缩的 GIS 软件平台，无论是单用户，还是多用户，无论是在桌面端、服务器端、互联网还是野外操作，都可以通过 ArcGIS 构建地理信息系统。

ArcGIS 为部署 GIS 应用提供了一系列基础框架：

- ArcGIS Desktop——一个专业 GIS 应用的完整套件
- ArcGIS Engine——为客户化 GIS 应用提供的嵌入式开发组件
- 服务器 GIS——ArcSDE、ArcIMS 和 ArcGIS Server
- 移动 GIS——ArcPad®以及为平板电脑使用的 ArcGIS Desktop 和 Engine

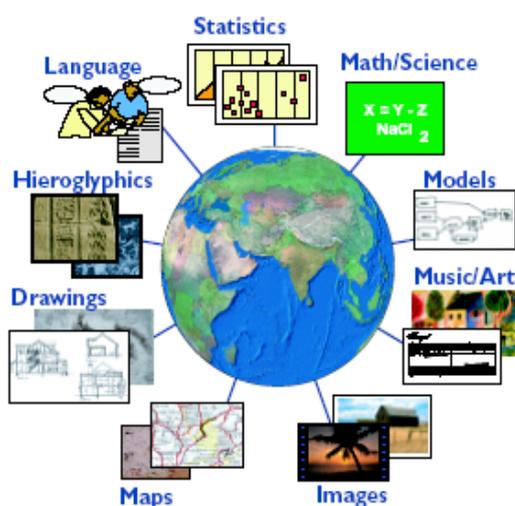
本书介绍了 ArcGIS 家族产品的组成，以及他们在 GIS 系统各部分中所扮演的角色，还详细阐述了 GIS 的实质。既介绍了 ArcGIS 的功能和组成部分，又介绍了组成 ArcGIS 基础的 GIS 基本概念。因此本书不但适合 ArcGIS 的初学者，对那些熟悉本软件的人也同样适用。

第一章 GIS 的概念和需求

智能化 GIS :

“ GIS正在从数据库方法向知识方法演变。 ” ——ESRI总裁Jack Dangermond

历史上，人们通常用抽象化的方式来表达和共享知识。这些抽象化的方式，汇总了大量知识，用于表达人类的经验和理解。这些抽象化的结果——如：文字、象形文字、语言、数学、音乐，以及艺术品、绘画、肖像、地图等——被用来一代一代地进行文化和文明的记录与交流。



人类通过抽象化的方式表达和交流人们对地球以及整个环境的理解。地理为关于“位置”的抽象和表达提供了一种通用的框架。

关于世界的一些概念，地理学提供了一种传统的重要框架和语言进行组织和交流。而GIS则是一种相对较新的机制，它将地理知识划分为五个主要元素：

地图和全球可视化：

提供一种交互式视角展现地理信息。用于回答问题，表达结果以及作为真实工作的操作台。

地理数据集

基于文件和数据库的地理信息——要素、网络、拓扑、地表、测量和属性。

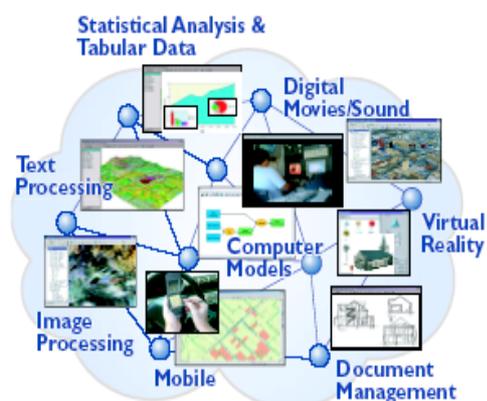
空间处理和工作流模型

用于自动化和重复性任务的空间处理过程的集合。

数据模型

地理数据集的模式、行为和完整性规则。

在数字计算时代，我们已经开始获取我们所知的任何事物并通过网络（互联网）进行共享。这些知识很快被数字化。同时GIS正在不断发展，帮助人们更好地在各个层面上理解、表达、管理和沟通整个地球，并使之成为一个系统。



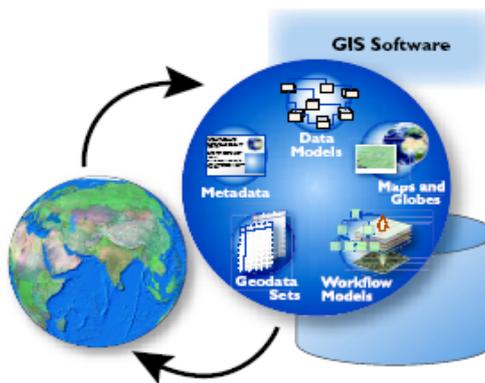
持续发展的数字技术被用来获取我们所知的任何事物

元数据



描述其它元素的文档——帮助用户组织、发现和获取共享地理知识的文档目录。

这五个元素，与完整的GIS软件一起构成了建立智能化地理信息系统的基石。智能化GIS使得封装数字化的地理知识成为可能。这些元素也为应用GIS战胜诸多挑战提供了基础（例如，效率的提高，智能的有见地的决策，有科学依据的规划，资源计算、评估和交流等）。

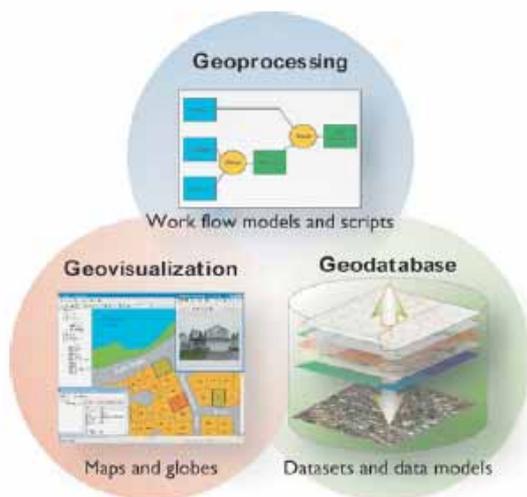


智能化的GIS能以许多形式来获取和共享地理知识——高级的GIS数据集、地图、数据模型、专业人员开发的标准工作流和空间处理的高级模型。智能化GIS同时也能够建立和管理用于发布的知识库。

GIS 将地理信息抽象为五种元素用于表达地理知识。这些元素与高级软件一起组成了构建智能化 GIS 的基石

ArcGIS 和 geodatabase 可以很好地支持这种基于知识的方法论。他们可以帮助创建、使用、管理和共享所有五种地理知识元素。

理解 GIS 的三种角度：



*作用于地理信息关键元素的 GIS 的三种视角。
所有的元素都可以通过元数据被描述，归档和共享*

GIS 是一个用于管理、分析和显示地理信息的系统。地理信息可以通过一系列地理数据集来表达。而地理数据集则通过使用简单的，普通数据结构来为地理信息建模。GIS 包含了一套用以处理地理数据的综合工具。

我们可以从多个角度来理解地理信息系统是如何工作于地理信息的：

从空间数据库的角度看：GIS 是一个包含了用于表达通用 GIS 数据模型（要素、栅格、拓扑、网络等等）的数据集的空间数据库。

1. 从空间可视化的角度看：GIS 是一套智能地图，同时也是用于显示地表上的要素和要素间关系的视图。底层的地理信息可以用各种地图的方式进行表达，而这些表现方式可以被构建成“数据库的窗口”，来支持查询、分析和信息编辑。

2. 从空间处理的角度看：GIS 是一套用来从现有的数据集获取新数据集的信息转换工具。这些空间处理功能从已有数据集提取信息，然后进行分析，最终将结果导入到数据集中。

这三种观点在 ESRI ArcGIS 中分别用 ArcCatalog(GIS 是一套地理数据集的观点)、ArcMap (GIS 是一幅智能的地图) 和 ArcToolbox (GIS 是一套空间处理工具) 来表达。这三部分是组成一个完整 GIS 的关键内容，并被用于所有 GIS 应用中的各个层面。

从空间数据库的角度：

GIS 是世界上独一无二的一种数据库——空间数据库 (Geodatabase)。它是一个“用于地理的信息系统”。从根本上说，GIS 是基于一种使用地理术语来描述世界的结构化数据库。

这里我们来回顾一些在空间数据库中重要的基本原理。

地理表现形式

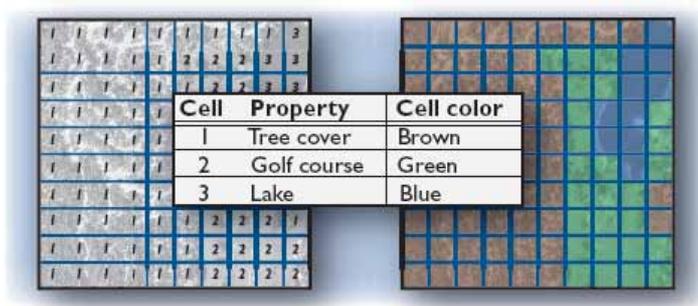
作为 GIS 空间数据库设计工作的一部分，用户要指定要素该如何合理的表现。例如，地块通常用多边形来表达，街道在地图中是中心线 (centerline) 的形式，水井表现为点等等。这些要素会组成数据集，比如要素类，栅格数据集，和表格。

每个 GIS 数据集都提供了对世界某一方面的空间表达，包括：

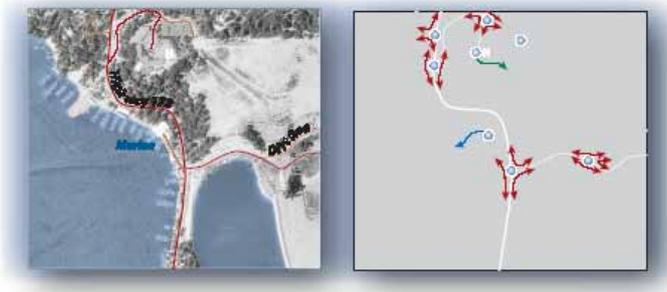
- 基于矢量的要素（点、线和多边形）的有序集合



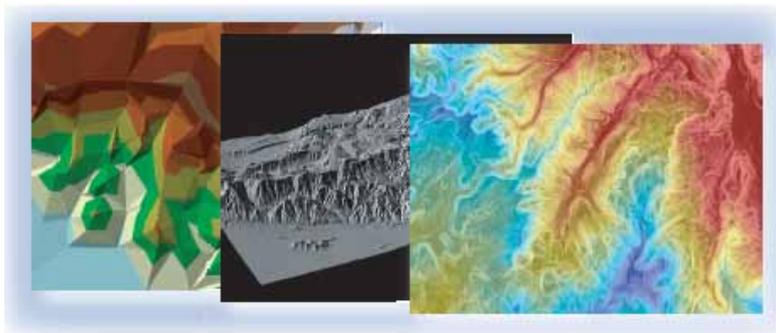
- 诸如数字高程模型和影像的栅格数据集



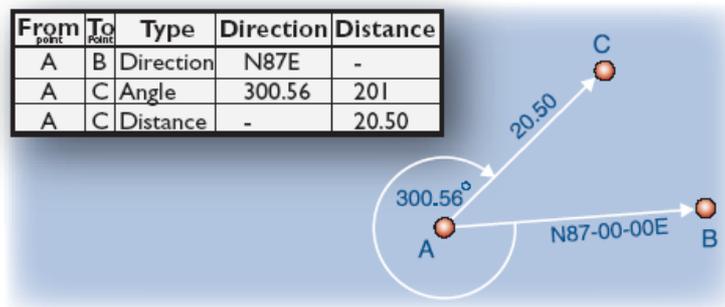
- 网络



- 地形和其它地表



- 测量数据集

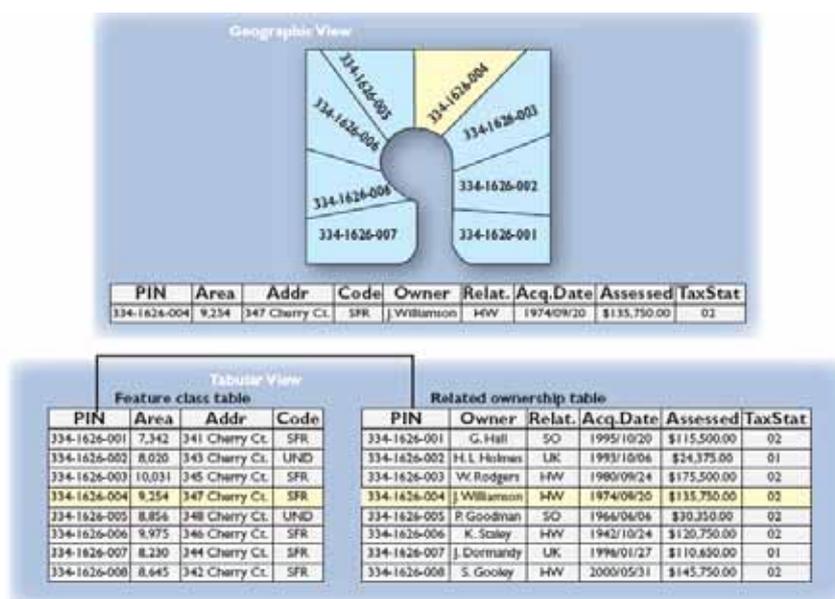


- 其他类型数据，诸如地址、地名和制图信息



描述性的属性

除了地理表现形式以外，地理数据集还包括传统的描述地理对象的属性表。许多表和空间对象之间可以通过它们所共有的字段（也常称为“关键字”）相互关联。就像它们在传统数据库应用中一样，这些以表的形式存在的信息集和信息关系在 GIS 数据模型中扮演着非常关键的角色。



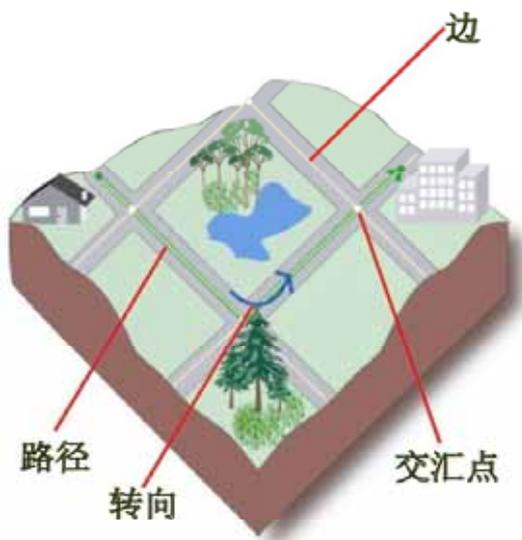
空间关系：拓扑和网络

空间关系，比如拓扑和网络，也是一个 GIS 数据库的重要部分。使用拓扑是为了管理要素间的共同边界、定义和维护数据的完整性法则，以及支持拓扑查询和漫游（比如，确定要素的邻接性和连接性）。拓扑也用于支持复杂的编辑，和从非结构化的几何图形来构建要素（例如，用线来构建多边形）。



地理要素共享几何形状。可以使用节点、边、面的关系来描述要素的几何形状

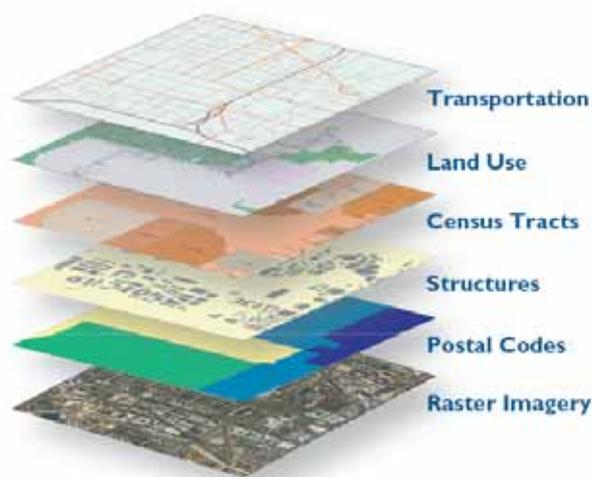
网络是描述一个能够相互贯通的 GIS 对象相连的图。这对于模拟路径和交通、管线、设备、水文学以及其它基于网络的应用非常重要。



在这个网络示例中，街道要素代表连接它们的端点（称为“连接”）的边。转向模型可用于控制从一边到另一边的通行能力

专题图层与数据集

GIS 将空间数据组织成一系列的专题图层和表格。由于 GIS 中的空间数据集具有地理参考，因此它们具有现实世界的位置信息并互相叠加。



GIS 集成了多种类型的空间数据

在一个 GIS 中，同类型的地理对象集合被组织成图层，例如地块、水井、建筑物、正射影像以及基于栅格的数字高程模型（DEM）。明确定义的地理数据集对于一个实用的地理信息系统是相当重要的，同时专题信息集合使用层来组织，这样的思想也是 GIS 数据集一个关键的思想。

数据集可以用于表达：

- 原始量测值（例如卫星影像）
- 经过解译的信息
- 通过空间分析和建模处理而得来的数据

通过层之间共同的地理位置，我们可以很容易地得到多个层之间的空间关系。

GIS 使用普通的对象类来管理这些简单的图层，同时凭借一套功能丰富的工具获取数据层之间的关键联系。

GIS 会使用通常是来自不同组织机构，并且具有各种表现方式的大量数据集。因此对于 GIS 数据集很重要的一项是：

- 使用简单并易于理解
- 易于同其他的地理数据集结合使用
- 能够被有效地编辑与校验
- 能够形成具有内容详实，使用和目标描述明确的清晰文档

任何的 GIS 数据库或者用基于文件的数据组织方式都遵循这些共同的原则与概念。每个 GIS 都需要有一个机制依据这些原则来描述地理数据，并且通过一套综合的工具来使用和管理此信息。

从空间可视化的角度：

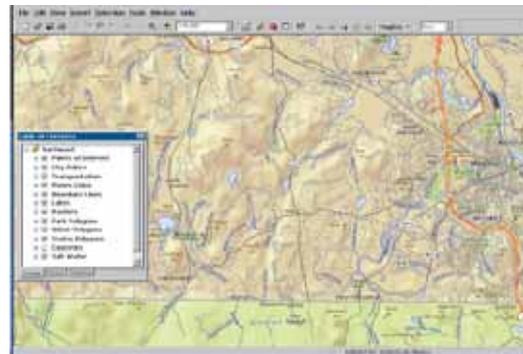
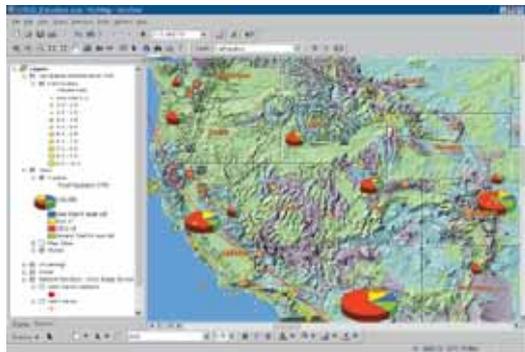
空间可视化是指生成地图以及其它地理信息的表现形式，包括交互式地图，3D 场景，简报，图表，基于时间的浏览以及表现网络关系的图解示意图。

GIS 使用包括交互式的地图和其它视图来对地理数据集进行操作。地图为人们如何方便地、交互地使用地理信息提供了一个强有力的途径。对于大多数的 GIS 应用来说，交互式地图提供了主要的用户界面，并且在不同级别的应用中——从手持移动设备的到基于浏览器的网络绘图以至高端的桌面 GIS，都可以看到交互式地图的应用。

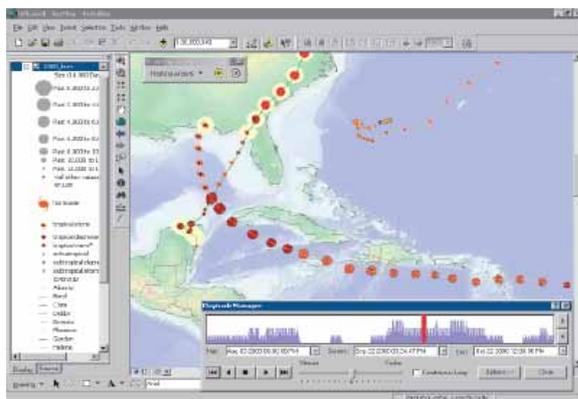
GIS 地图类似于静态的、打印出来的地图，所不同的是你能够交互地使用它们。你可以方便地漫游、缩放一幅交互式地图，可以让某些图层在适合的比例尺下自动显示或关闭。你可以基于任意的属性给一个图层设置符号。例如，你可以根据地块的类型给它们施以不同的颜色，或者根据水井的水量给代表水井的点设置不同尺寸的符号。你也可以在一幅交互式地图中指定地理对象来获取更多的关于这个对象的信息，并执行空间查询和分析。例如，你可以找到学校附近 200 米以内的所有特定类型的商店，或者找到选定的道路 500 以内的所有沼泽地。此外，大部分的 GIS 用户是通过交互式的地图来编辑空间数据的。

除地图以外，其他交互式的视图，如按照时间顺序发生的事件描述，全球模拟图，以及图解都在 GIS 中被作为某种表现方式而使用。GIS 用户通过交互地图，实施众多的从简单到复杂的 GIS 任务。这也是对于一个组织来说一种最主要的获得 GIS 信息的方式。

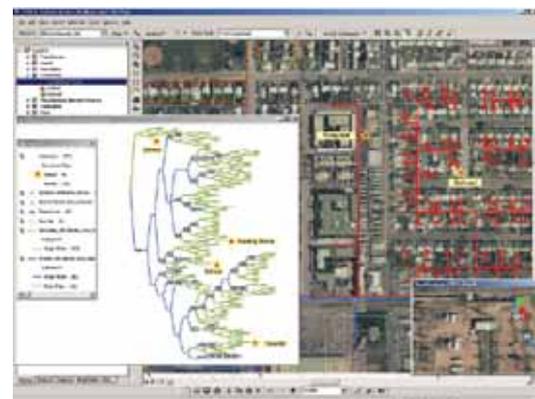
开发人员经常嵌入地图到定制的应用中,许多用户也为某种 GIS 应用在 Internet 上发布 Web 上使用的地图。



地图用以表达地理信息,执行大量基于地图的任务,包括高级的数据编辑、制图、分析、查询和外业数据采集

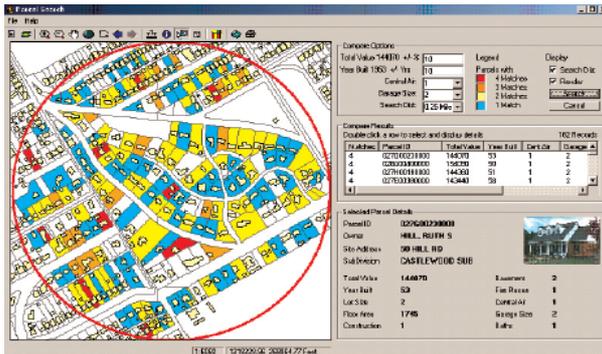


按照时间顺序模拟台风的轨迹



使用图解显示输气管道

第一章 GIS 的概念和需求



在用户开发的应用中嵌入地图



使用 ArcGlobe 显示珠穆朗玛峰的登山路线

以上四个例子分别为在追踪分析 (Tracking Analyst) 中显示基于时间的信息 (此信息可以被记录为事件), ArcGIS Schematics 的例子, 使用 MapControl 控件实现地块搜索的嵌入式开发应用的例子和一个 ArcGlobe 显示的效果。

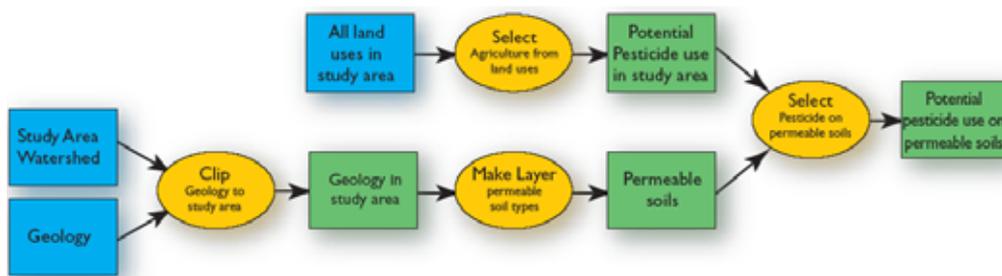
从空间处理的角度：

从另外一个角度来看 GIS 是一系列地理数据集的和应用于这些数据集的操作工具。地理数据集可以是原始的量测 (比如卫星图像), 被分析者解析和编译出来的信息 (例如道路, 建筑物, 土地类型), 或者使用分析和模型运算从其他数据源中得来的信息。空间处理指的是用来生成派生数据集的工具和处理过程。

GIS 包括了一套丰富的工具来处理和作用于地理信息。这一工具集通常被用来操作 GIS 信息对象比如数据集, 属性字段, 以及地图打印用的制图元素。这些综合的命令和数据对象结合在一起就构成了空间处理框架的基础。

数据 + 工具 = 新的数据

GIS 工具是建立复杂处理过程的基石。对一个已有数据应用一个工具处理是为了得到新的数据结果。在 GIS 中, 使用空间处理的框架将这些集中了多个步骤的操作贯穿起来。把一系列的操作串起来就形成了一个处理模型, 这个模型可以被用来自动执行和记录许多 GIS 中的空间处理任务。这种处理组合和应用过程就被认为是空间处理。



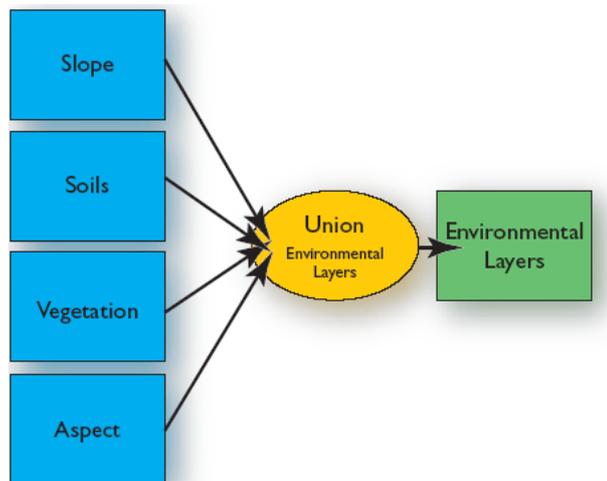
一个完整的 GIS 包括常规的信息和一组丰富的用于处理信息的 GIS 操作。例如, ArcGIS 拥有一套丰富的语言, 以及上千个应用于各种 GIS 数据类型的操作工具

空间处理过程

空间处理在 GIS 处理数据自动化和编辑, 数据管理, 分析和建模, 和高级绘图的各个阶段

都起着实质性的作用。

空间处理通过为数据从一种结构到另外一种结构的变换过程建模来实现多种 GIS 任务。例如，从多种格式导入数据，整合这些数据到 GIS 中，对导入的数据执行一些标准质量和有效性的检查，这样的过程就可以用空间处理建立成模型。自动执行和重复这些流程是 GIS 一个强大的能力。它已经被广泛的使用于 GIS 应用和方案中。



在一个空间处理框架中，GIS 包含一组工具和可以被处理的数据类型。在 ArcGIS 中可以创建，执行和共享这些多步骤的空间处理操作

用来建立空间处理流程的一种途径就是按照一定的顺序来执行一些命令。用户可以在 ArcGIS 中使用 ModelBuilder 通过图形的方式编写这样的过程，他们也可以使用先进的脚本编辑工具比如 Python，VbScript，和 JavaScript 来写脚本。

空间处理实际上可以在 GIS 的所有方面都加以应用，如数据的自动化生成和编辑，数据的管理，分析和建模以及高级制图。

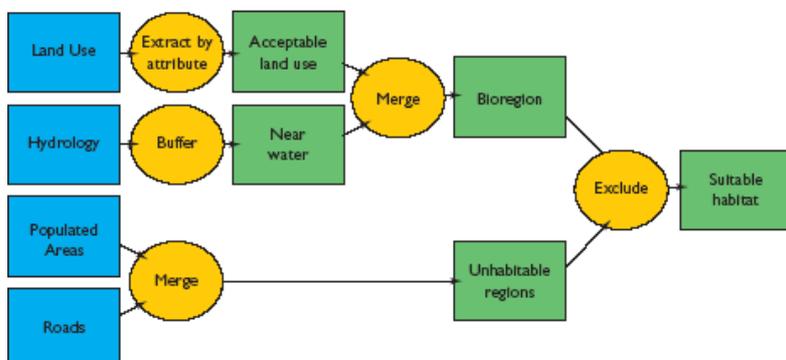
数据编辑

使用空间处理创建的能自动执行的程序是需要能保证数据的质量和完整性的，以便能够执行重复的质量保证/质量控制（QA/QC）任务。应用空间处理方式来自动完成工作流有助于一系列工作流程的共享和传递，完成批处理任务以及记录派生数据的关键操作。

分析和建模

空间处理对于建模和分析来说是一个关键的框架，一些通常的建模应用包括：

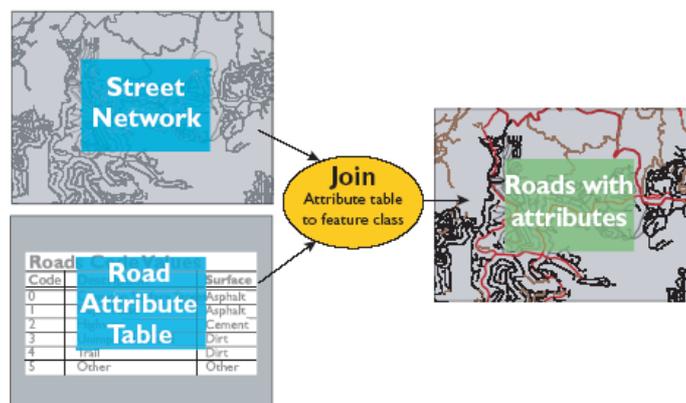
- 为适宜性，可行性，预测和选择评估而建立的模型
- 整合 GIS 外部模型
- 模型共享



在一个组织内可被共享的通用模型

数据管理

在所有的 GIS 应用中，管理 GIS 的数据流是非常重要的。GIS 用户应用空间处理的功能从数据集中导入导出数据，以多种格式发布数据，如地理标记语言（GML）规范，连接相邻的数据集，更新 GIS 数据库的结构以及在数据库中执行批处理。



合并已有数据，创建新数据

制图

高级空间处理工具可以被用来获得多比例的地图，完成地图综合操作以及为打印高质量的地图产品自动执行许多绘图 QA/QC 工作流程。

GIS 信息管理

地理信息管理与标准的信息技术体系结构有很多相同的概念和特征，并且同样可以在集中式的，企业级的环境中运行良好。例如，GIS 数据集可以在关系型数据库中被管理，就像其他的企业信息一样。许多高级应用逻辑通常都可以应用于存储在数据库管理系统（RDBMS）中的数据。像其他的事务性企业信息系统一样，GIS 可以管理地理数据库中数据连续的变化以及更新。但是 GIS 和它们在许多重要的方面还是有所不同。

GIS 数据是复杂的：

GIS 数据在要素的数量和大小方面都是巨大的。例如一个普通人口业务查询只会从 DBMS 中提取几行数据，而绘制一幅 GIS 将会需要从数据库中查询出成百上千的记录。加上每一条记录获得的栅格和矢量的几何属性将会更大。GIS 数据还有复杂的关系和结构，比如网络，地形和拓扑。

GIS 数据编辑是高级而专业的工作

建立和维护 GIS 的空间数据库需要完整的编辑应用。遵循地理规则及命令的专业空间处理对于维护地理和栅格数据的完整性和行为规则是必要的。因此，GIS 数据编辑的花费是高昂的。这也是为什么用户不得不经常共享数据集的原因之一。

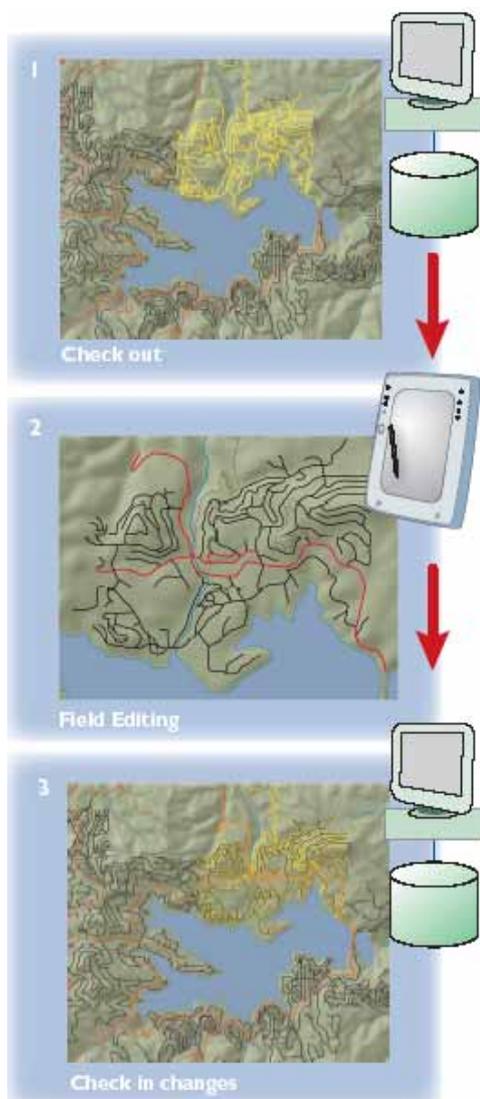
GIS 是科学和业务的结合

GIS 用户可以同时与多种不同格式和数据结构的大量数据集工作。除了数据集编辑，用户经常生成新的结果集和模型，地图，球体，层和报告。大多数结果可以不只一次的被共享和使用，其它一些结果也可以被保留给个人使用。

一个完整的 GIS 包括管理工具，用于组织和管理从工作流程中获取的信息。另外，GIS 必须也要提供一个编目和共享这种信息的途径。

一个地理信息系统是事务性的

和在其他的数据库管理系统一样，许多的数据更新通常会应用于 GIS 数据库。因此 GIS 数据库，和其他的数据库一样，必须支持更新事务。但是，GIS 用户有一些特殊的事务需求。这里有一个主要的概念就是长事务。



野外离线数据编辑的工作流程

在 GIS 中，一个单一的编辑操作能涉及到多个表格中的多行的变化。在用户提交之前，需要能做 undo 和 redo 的操作。编辑会话能维持几个小时甚至几天。

在许多情况下，对数据库的更新过程需要经过一系列的阶段。例如公用设施管理行业中，通常的工作阶段包括“设计”，“已提交”，“认可”，“在建”和“建成”。这个进程从根本上说是可以循环的。工作流程产生以后，分配给工程师，然后随着时间的进展从一个阶段到另一个阶段进行，最后，这些改变被“提交”，或者回复到原有的共享数据库状态。

GIS 工作流程可以持续几天几个月。然而 GIS 数据库仍然需要持续的支持日常的操作。其他的用户对共享的数据库可能需要形成各自的数据浏览视图和数据库状态。

其他的一些 GIS 数据工作流程例子包括：

- **离线编辑：**一些用户需要有从数据库中取出一部分，然后复制它到另外一个独立的系统中去的能力。例如对于野外编辑，你可以拿出一部分数据到野外进行编辑，更新，然后提交这些改变到数据库中。

分布式地理数据库：一个区域数据库可能是一个中心数据库中某一地理区域的一部分。这区域数据库和中心数据库必须定期同步交换变化的部分。



分布式数据库交换更新内容

- 跨数据库的松散耦合的数据复制：用户经常希望在一系列数据库的副本中同步 GIS 的数据内容，在这种情况下，每个站点都会基于本地数据库进行自我更新。用户要求定期在每个数据库的副本间传送更新的数据以实现内容的同步。在很多情况下，底层基于的 DBMS 常常是不同（如 SQL Server，Oracle 及 IBM DB2）。

GIS 与生俱来就是一个分布式信息系统

目前，存在着一个广泛的认同那就是在大多数地理信息系统中，数据层和数据表都来源于多个组织。每个 GIS 组织机构生成了一些数据内容，但并不是全部，至少总有一些数据层来源于本组织之外。对数据的需求促使用户用最有效和快速的方法去获取数据，包括从其他 GIS 用户中取得数据库的一部分。由此，GIS 的数据管理就分布于许多用户之间了。

互操作性

GIS 分布性的本质就意味着多个 GIS 组织和系统之间需要互操作性。在 GIS 用户间的协同是至关重要的。GIS 用户已经长时间依赖于对数据共享和使用的协同工作。最近对建立 GIS 标准的趋势和努力正反应了这种基础的需求。符合工业标准并被 GIS 的实际工作所采纳对任何想取得成功的 GIS 系统来说具有决定性的意义。GIS 必须支持一些重要的标准而且能够不断进步去支持新出现的标准。

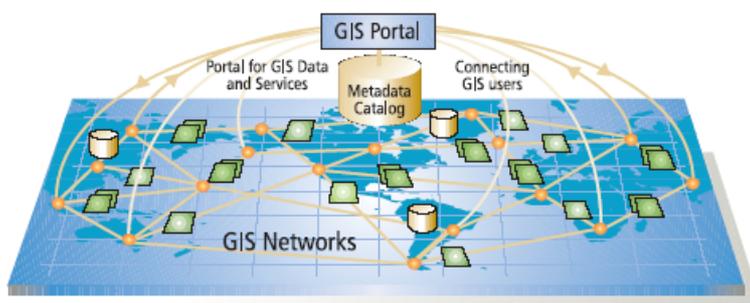
GIS 网络

许多地理数据集可以作为一般信息资源而被编辑和管理以及在一个用户群中共享。另外，GIS 用户也考虑到了如何通过 Web 实现共享这些通常会被使用到的数据集。

Web 的节点被称作 GIS 目录的门户，可以实现用户注册，数据发现，地理信息的获取及使用等功能。这样产生的结果是 GIS 系统越来越多的连接在万维网（World Wide Web）以实现信息的共享和使用。

这种情形已经存在了十多年了，并已经被描述成一个国家空间数据基础设施（NSDI）或者全球空间数据基础设施（GSDI）。这些概念不仅在国家和全球这种级别，在省级或者地方政府机构中也有广泛的应用。这种思想的集合被称作为空间数据基础设施（SDI）。

GIS 网络是一个 SDI 的应用，是一个在 WWW 网络上发布，搜索和使用共享地理信息的用户站点的集合。



地理信息的本质是分布式的和松散集成的。极少情况下是所有的信息都存在一个单一数据结构的数据库实例中。GIS 用户互相需要对方的部分 GIS 数据，GIS 网络使得用户可以互相交流和共享各自的地理知识和数据。

GIS 网络有三个关键部分：

- 元数据目录门户 由此用户可以搜索找到符合其应用的 GIS 信息
- GIS 节点 用户编辑和发布地理信息集的位置
- GIS 用户 搜索，查询，连接和使用已发布的 GIS 数据和服务的人

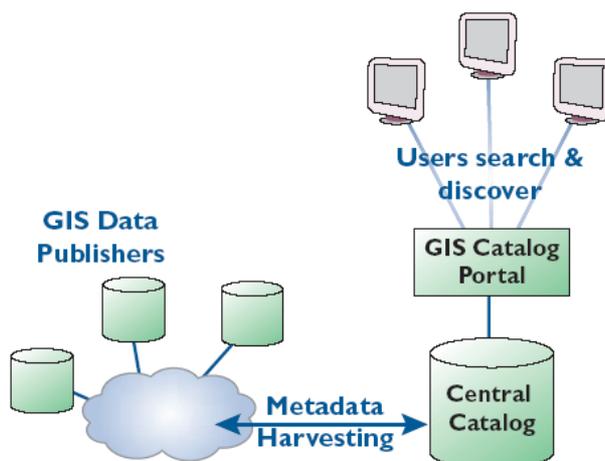


GIS 网络中的三个关键部分

GIS 目录的门户

在任何 GIS 网络中一个重要的组成部分是 GIS 目录门户，这个门户网站拥有已注册的众多数据资源和信息集。许多 GIS 用户的角色是编辑和发布数据的管理员，而这些数据是为其它组织所共享使用的。这些组织在一个目录门户中注册他们的信息资源。通过在这个门户中搜索，其他 GIS 用户可以找到并连接需要的信息。

这种 GIS 目录门户是一个 Web 站点，在这里，GIS 用户可以搜索并查到与其应用相关的 GIS 信息。同样的这个门户也依赖于发布 GIS 数据服务，地图服务和元数据服务的网络。一个 GIS 目录门户站点会定期从众多站点中获取目录列表，这些站点参与发布一个中心 GIS 目录。这样一个 GIS 目录既可以为本站点也可以为其它站点的数据库资源进行注释和说明。可以想象的出，一系列 GIS 的目录节点即可以形成空间数据基础设施的一个网络。



在 GIS 目录门户网站，GIS 数据和服务被记录在目录中，这样用户可以从其中搜索并查找不同 GIS 应用所需要的数据资源

GIS 目录门户的一个例子是美国政府的地理空间一站式门户 (www.geodata.gov)。这个门户网站使得各个级别的政府机构和公众更加容易和快捷而花费更小的获取地理信息。



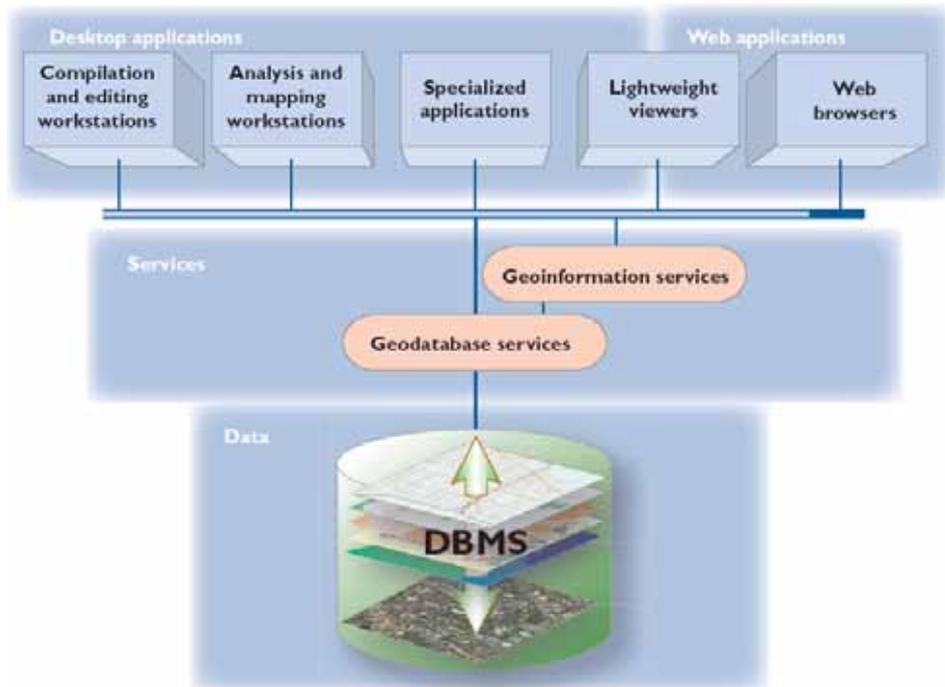
Geodata.gov 是美国国家空间数据基础设施中的一个节点

一个全面的 GIS 平台由哪些部分组成

GIS 的需求决定了 GIS 软件该如何搭建和使用，像其它信息技术一样，GIS 应用必须能够很方便地支持组织的工作流程和业务需求。这需要通过提供一套支持各种格式数据集的通用软件平台和能够管理，编辑，分析和显示数据的工具集来实现。在这种认识下，GIS 软件可能会更多的被看作是集中了大型复杂的多用户系统的 IT 基础设施。一个 GIS 平台必须提供必需的能力以支持以下功能，这些是对上述观点的扩展描述：

- 存储和管理所有的地理对象的空间数据库
- 为分布地理信息提供管理和共享能力的基于 Web 的网络
- 支持下述功能的桌面端和服务器端的应用：

- 数据编辑
- 信息查询
- 空间分析和空间处理
- 制图作业
- 图像可视化和管理
- GIS 数据管理
- Modular software components (engines) to embed GIS logic in other applications and build custom applications
- 可以在其它应用和开发用户定制的系统 中嵌入 GIS 逻辑的组件 (引擎)
- 为多用户和中心地理信息系统建立的地理信息服务



为实现 GIS 需求而设计的一个全面的 GIS 平台

第二章 什么是 ArcGIS

GIS 是不断发展的：

在 GIS 发展的早期，专业人士主要关注于数据编辑或者集中于应用工程，以及主要把精力花费在创建 GIS 数据库并构造地理信息和知识。慢慢的，GIS 的专业人士开始在大量的 GIS 应用中使用这些知识信息库。用户应用功能全面的 GIS 工作站来编辑地理数据集，建立数据编辑和质量控制的工作流，创建地图和分析模型并将这些工作和方法记录成文档。

这加强了 GIS 用户的传统观念，这些用户往往拥有连接在数据集和数据库上的专业工作站。这种工作站拥有复杂的 GIS 应用以及用来实现几乎所有 GIS 任务的逻辑和工具。

这种对 GIS 软件所处位置的看法已经被证明非常有价值，被约全球二十万组织中的 GIS 专业人士所接受。事实上，这种客户 - 服务器的计算模式是如此的成功以至于让许多人认为 GIS 只有这样的模式。但是，对 GIS 的观念在不断的扩展。

近期 Internet 的发展，DBMS 技术的长足进步，面向对象编程语言，移动设备以及 GIS 的广泛使用已经促使 GIS 有更加开阔的前景和发挥更加重要的作用。

除了 GIS 桌面产品，GIS 软件可以被集中在应用服务器上 and Web 服务器上，把 GIS 的功能通过网络传递给任意多的用户；可以集中一些 GIS 逻辑，将其嵌入和部署在用户定制的应用中；为野外 GIS 业务在移动设备上部署 GIS 软件的应用也多了起来。

企业 GIS 用户使用传统高级的 GIS 桌面软件，使用 Web 浏览器，专门的应用程序移动计算设备以及其它数字化设备连接中心 GIS 服务器。GIS 平台涉及的范围在不断的扩展。

ArcGIS 产品线正是为满足这种需求的发展而产生，从而为用户提供一个可伸缩的，全面的 GIS 平台，下面的框图对此进行了说明。



ArcGIS 是一个完善的 GIS 软件系统

ArcGIS 作为一个可伸缩的平台，无论是在桌面，在服务器，在野外还是通过 Web，为个人用户也为群体用户提供 GIS 的功能。ArcGIS 9 是一个建设完整 GIS 的软件集合，它包含了一系列部署 GIS 的框架：

- ArcGIS Desktop 一个专业 GIS 应用的完整套件
- ArcGIS Engine 为定制开发 GIS 应用的嵌入式开发组件
- 服务器 GIS ArcSDE[®]，ArcIMS[®]和 ArcGIS Server
- 移动 GIS ArcPad[®]以及为平板电脑使用的 ArcGIS Desktop 和 Engine

ArcGIS 是基于一套由共享 GIS 组件组成的通用组件库实现的，这些组件被称为 ArcObjects[™]。

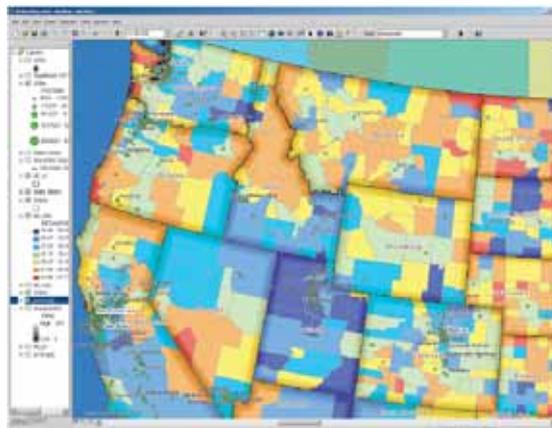
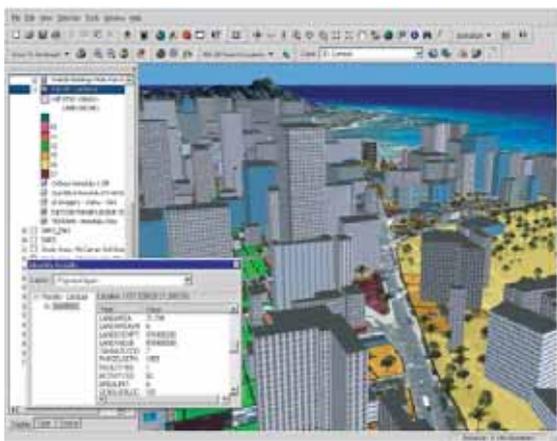
ArcObjects 包含了大量的可编程组件，从细粒度的对象（例如，单个的几何对象）到粗粒度的对象（例如与现有 ArcMap 文档交互的地图对象）涉及面极广，这些对象为开发者集成了全面的 GIS 功能。每一个使用 ArcObjects 建成的 ArcGIS 产品都为开发者提供了一个应用开发的容器，包括桌面 GIS（ArcGIS Desktop），嵌入式 GIS（ArcGIS Engine）以及服务器 GIS（ArcGIS Server）。关于 ArcObjects 开发的更详细的信息可以在 <http://arcgisdeveloperonline.esri.com> 中找到。

桌面 GIS

对于那些利用 GIS 信息进行编辑，设计的 GIS 专业人士来说，桌面 GIS 占有主导地位。GIS 专业人士使用标准桌面作为工具来设计，共享，管理和发布地理信息。

ArcGIS Desktop 是一个集成了众多高级 GIS 应用的软件套件，它包含了一套带有用户界面组件的 Windows 桌面应用（例如，ArcMap，ArcCatalog[™]，ArcToolbox[™]）。ArcGIS Desktop 具有三种功能级别 ArcView[®]，ArcEditor[™]和 ArcInfo[™]，都可以使用各自软件包中包含的 ArcGIS Desktop 开发包进行客户化和扩展。

关于 ArcGIS Desktop 的更多的信息请参考第三章“桌面 GIS :ArcView ArcEditor ArcInfo”。



上面的图形展示了使用 ArcGIS Desktop 的应用实例

服务器 GIS

GIS 用户通过部署一个集中式的 GIS 服务器在大型组织之内以及 Internet 的用户之间发布和共享地理信息。服务器的 GIS 软件适用于任何集中执行 GIS 计算，并计划扩展支持 GIS 数据管理和空间处理的场合。除了为客户端提供地图和数据服务，GIS 服务器还在一个共享的中心服务器上支持 GIS 工作站的所有功能，包括制图，空间分析，复杂空间查询，高级数据编辑，分布式数据管理，批量空间处理，空间几何完整性规则的实施等等。

ArcGIS 服务器产品符合信息技术的标准规范，可以和其它企业级的软件完美的合作，例如 Web 服务器，数据库管理系统（DBMS）以及企业级的应用开发框架包括 .NET 和 JAVA2 企业级平台（J2EE）。这促使了 GIS 和其它大量的信息系统技术的整合。

ArcGIS 所包含的三种服务器产品：

ArcSDE 一个在多种关系型数据库管理系统中管理地理信息的高级空间数据服务器。ArcSDE 是一个位于 ArcGIS 其它软件产品和关系型数据库之间的数据服务器，其广泛的应用使得在跨任何网络的多个用户群体中共享空间数据库以及在任意大小的数据级别中伸缩成为可能。

ArcIMS 是一个可伸缩的，通过开放的 Internet 协议进行 GIS 地图，数据和元数据发布的地图服务器。ArcIMS 已经在成千上万的应用中部署了，主要是为 Web 上的用户提供数据分发服务和地图服务。

ArcGIS Server 是一个应用服务器，包含了一套在企业级和 Web 框架上建设服务器 GIS 应用的共享 GIS 软件对象库。ArcGIS Server 是一个新产品，用于构建集中式的企业 GIS 应用，基于 SOAP 的 Web services 和 Web 应用。

要了解关于 ArcGIS 9 服务器产品的更多信息，请参考第四章“服务器 GIS :ArcSDE, ArcIMS 和 ArcGIS Server”。



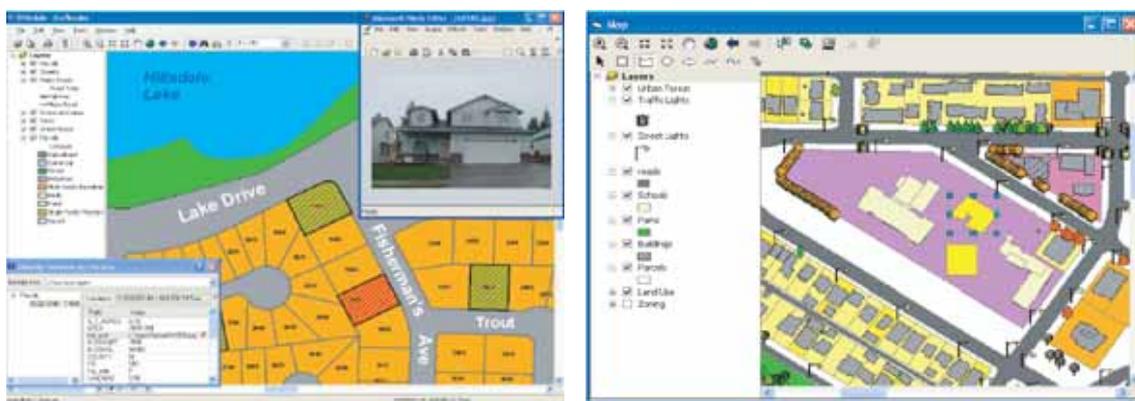
GIS 将会利用 Internet 不断成长，并取得进一步的成功。Internet 技术的不断发展，如 Web services，为 GIS 用户共享，地理信息的服务以及跨组织的 GIS 互联提供了坚实的保障。

ArcGIS Engine

用户可以使用嵌入式的 GIS，在所关注的应用中增加所选择的 GIS 组件，从而为组织的任何部门提供 GIS 的功能，这使得许多需要在日常工作中应用 GIS 作为一种工具的用户，可以通过简单的，集中于某些方面的界面来获取 GIS 的功能。例如，嵌入式的 GIS 应用帮助用户支持远程数据采集的工作，管理者的桌面上实现 GIS，为系统操作人员实现定制界面，以及面向数据编辑的应用等。

ArcGIS Engine 提供了一套应用于 ArcGIS Desktop 应用框架之外（例如制图对象作为 ArcGIS Engine 的一部分，而不是 ArcMap 的一部分）的嵌入式 ArcGIS 组件。使用 ArcGIS Engine，开发者在 C++，COM，.NET 和 Java 环境中使用简单的接口获取任意 GIS 功能的组合来构建专门的 GIS 应用解决方案。

开发者通过 ArcGIS Engine 构建完整的客户化应用或者在现存的应用中（例如微软的 Word 或者 Excel）嵌入 GIS 逻辑来部署定制的 GIS 应用，为多个用户分发面向 GIS 的解决方案。



使用 ArcGIS Engine 将 GIS 嵌入到你的应用中

移动 GIS

依靠移动计算设备上的专业应用系统，GIS 越来越多的从办公室中转移到野外。目前拥有 GPS 功能的无线移动设备被常常使用于野外专题数据获取和野外信息获取。消防员，垃圾收集员，工程检修员，测量员，公用设施施工工人，士兵，统计调查员，警察以及野外生物学家是使用移动 GIS 这个工具的一些野外工作者的代表。

一些野外工作任务需要相对简单的 GIS 工具，但也有些工作涉及到需要高级 GIS 工具的复杂操作。ArcGIS 包含了能够满足两方面需求的应用。ArcPad 是 ArcGIS 实现移动 GIS 和野外计算（如需要记录和登记突发性事故的空间信息）的解决方案，这些类型的工作可以在手持计算机设备（运行 Microsoft Windows® CE 或者 Pocket PC）或者平板电脑上完成。ArcGIS Desktop 和 ArcGIS Engine 集中于需要 GIS 分析和决策分析的野外工作任务，这种典型的任务往往在高端平板电脑上执行。

要更多的了解移动 GIS 的信息，请参考第七章“移动 GIS：ArcPad 及设备”。



你可以在野外实现 GIS

空间数据库 (Geodatabase)

作为 geographic database 的简写，geodatabase 是在专题图层和空间表达中组织 GIS 数据的核心地理信息模型。

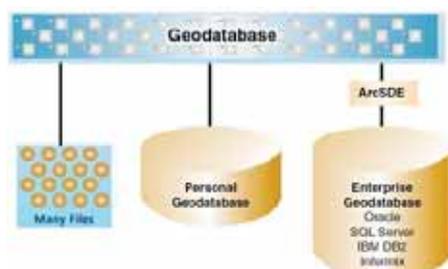
Geodatabase 是一套获取和管理 GIS 数据的全面的应用逻辑和工具。无论是客户端的应用 (如 ArcGIS Desktop)，服务器配置 (如 ArcGIS Server)，还是嵌入式的定制开发 (ArcGIS Engine) 都可以获取 geodatabase 的应用逻辑。

Geodatabase 是一个基于 GIS 和 DBMS 标准的物理数据存储库，可以应用于多用户访问，个人 DBMS 以及 XML。

Geodatabase 应用逻辑被用来与大量不同格式和数据结构的数据集协同工作，而且它也被用来实现高级的 GIS 数据对象，比如拓扑，网络，栅格目录，关系和域。

Geodatabase 原本被设计成一个开放的，简单几何图形的存储模型。Geodatabase 对众多的存储机制开放，包括 DBMS 存储，文件型存储或者 XML 方法存储，并不局限于某个 DBMS 的供应商。

要更多的了解关于 geodatabase 的信息，请参考第八章“在 geodatabase 中的 GIS 数据概念”。



Geodatabase 的应用逻辑被用来与 ArcGIS 中所有的地理数据协同工作，并在简单数据模型基础上添加了丰富的 GIS 行为

第三章 桌面 GIS 产品：ArcView、ArcEditor 和 ArcInfo

什么是 ArcGIS Desktop

ArcGIS 桌面产品 (ArcGIS Desktop) 是一系列整合的应用程序的总称，包括 ArcCatalog，ArcMap，ArcGlobe，ArcToolbox 和 ModelBuilder。通过协调一致地调用应用和界面，你可以实现任何从简单到复杂的 GIS 任务，包括制图，地理分析，数据编辑，数据管理，可视化和空间处理。

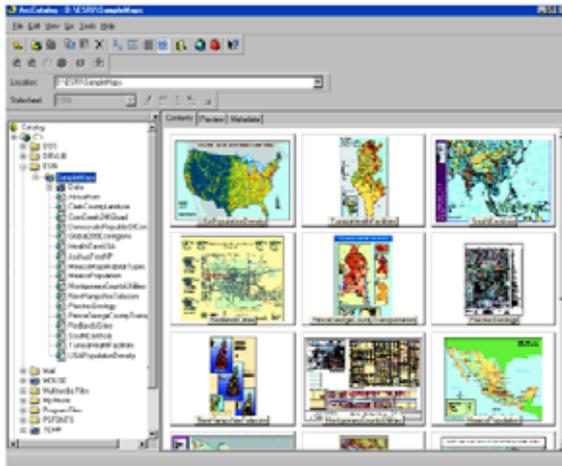
ArcGIS Desktop 是可以满足各种类型用户的可伸缩的产品。从功能上讲，它可以分为三个层次：

1. **ArcView** 主要关注复杂数据的使用，地图的显示以及分析。
2. **ArcEditor** 增加了高级的地理编辑和数据的创建。
3. **ArcInfo** 是 GIS desktop 的旗舰，包含复杂 GIS 的功能和丰富的空间处理工具。

ArcGIS Desktop 包含下列完整的 GIS 功能：

- 制图和 3D 可视化
- 矢量和栅格数据编辑
- 空间处理
- 在复杂的信息模型和框架下进行地理数据管理
 - 数据集
 - 拓扑、完整性规则和丰富的 GIS 行为
 - 地图和球体
 - 空间处理工具、模型和工作流
 - 元数据、编目和数据库管理
- 数据互操作能力（可以使用多种文件、格式以及数据大小无限制）
- 在事务模式下的数据更新的维护和共享以及工作流
- GIS 互操作标准，如对 OGC 和 ISO 的支持
- Web 服务
 - 地图发布
 - 数据发布和分发
 - 编辑
 - 空间处理

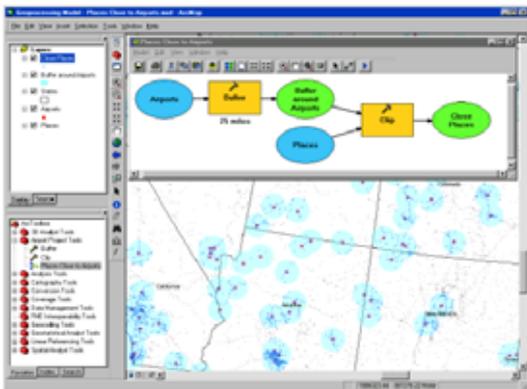
ESRI 和其他一些组织为这三个层次产品都提供了一系列的 ArcGIS Desktop 的扩展模块。用户也可以通过 ArcObjects (ArcGIS 软件的组件库) 的编程为 ArcGIS Desktop 开发自定义的扩展。用户可以采用标准的 Windows 编程界面如 Visual Basic ,NET ,Java 和 Visual C++ 来开发扩展模块和自定义的工具。



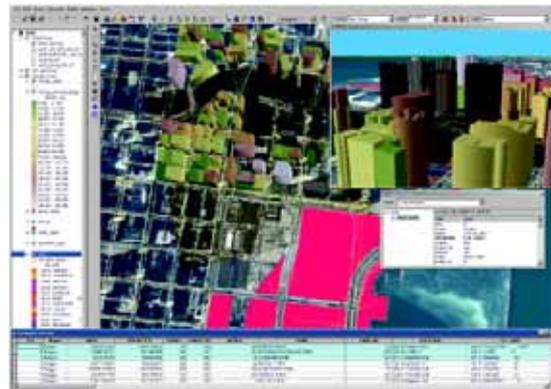
ArcCatalog 是管理空间数据存储和数据库设计，以及进行元数据的记录，预览和管理的应用程序



ArcMap 用来浏览、编辑地图，以及基于地图的分析



嵌入到 ArcGIS Desktop 环境中的 ArcToolbox 和模型编辑器 (ModelBuilder)，具有空间处理 (Geoprocessing) 和空间分析的功能



ArcGlobe 是 ArcGIS Desktop 的 3D 分析扩展模块的一部分，提供对海量地理数据的交互式浏览

ArcMap

ArcMap 是 ArcGIS Desktop 中一个主要的应用程序，具有基于地图的所有功能，包括制图、地图分析和编辑。ArcMap 是 ArcGIS Desktop 中一个复杂的制作地图的应用程序。

ArcMap 提供两种类型的地图视图：地理数据视图和地图布局视图。在地理数据视图中，你能对地理图层进行符号化显示、分析和编辑 GIS 数据集。内容表界面 (Table Of Contents) 帮助

你组织和控制数据框中GIS数据图层的显示属性。数据视图是任何一个数据集在选定的一个区域内的地理显示窗口。

在地图布局窗口中，你可以处理地图的页面，包括地理数据视图和其他地图元素，比如比例尺，图例，指北针和参照地图等。通常，ArcMap 可以将地图组成页面，以便打印和印刷。



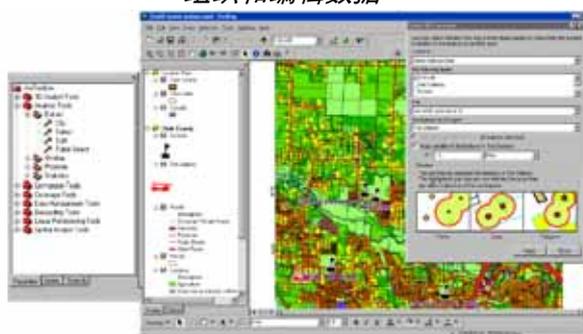
设计和生成用于印刷的地图



组织和编辑数据



生成地图，并与 ArcReader，ArcGIS Engine 应用程序，ArcIMS ArcMap Server 和 ArcGIS Server 共享



在 ArcMap 中进行建模和分析

ArcCatalog

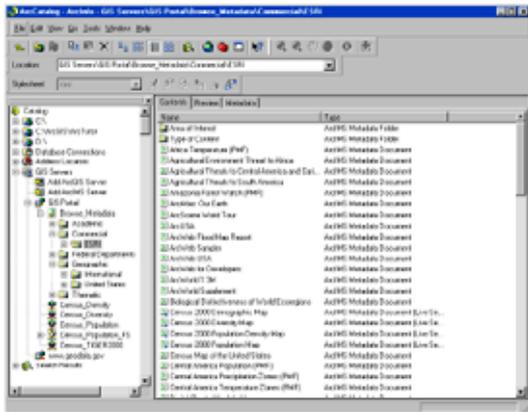
ArcCatalog 应用模块帮助你组织和管理的所有的 GIS 信息，比如地图，数据集，模型，元数据，服务等。它包括了下面的工具：

- 浏览和查找地理信息。
- 记录、查看和管理元数据。
- 定义、输入和输出 geodatabase 结构和设计。
- 在局域网和广域网上搜索和查找的 GIS 数据。
- 管理 ArcGIS Server。

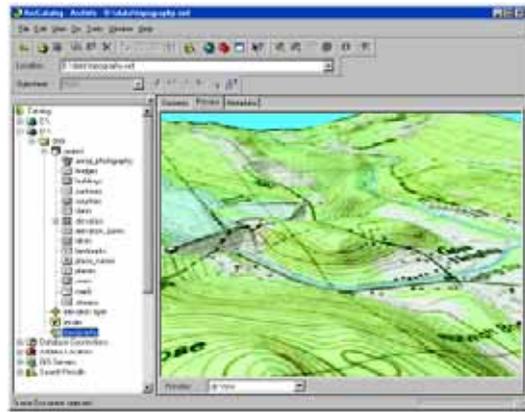
GIS 使用者使用 ArcCatalog 来组织、发现和使用 GIS 数据，同时也使用标准化的元数据来说明他们的数据。GIS 数据库的管理员使用 ArcCatalog 来定义和建立 geodatabase。GIS 服

第三章：桌面 GIS 产品: ArcView , ArcEditor 和 ArcInfo

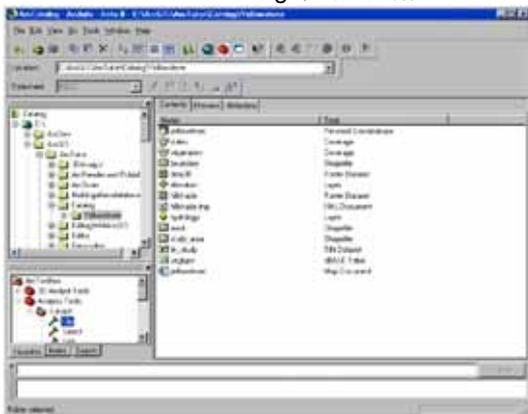
务器管理员则使用 ArcCatalog 来管理 GIS 服务器框架。



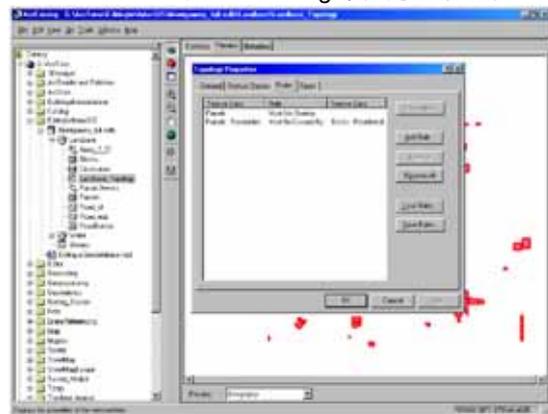
ArcCatalog 中的元数据



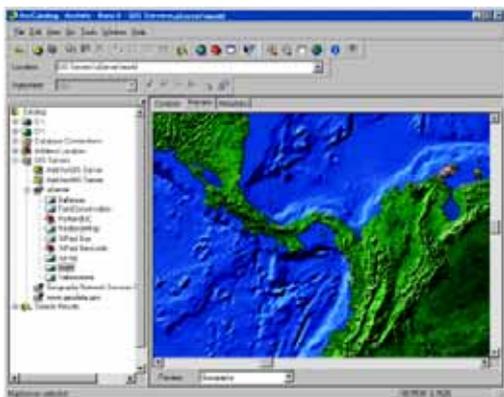
在 ArcCatalog 中预览三维场景



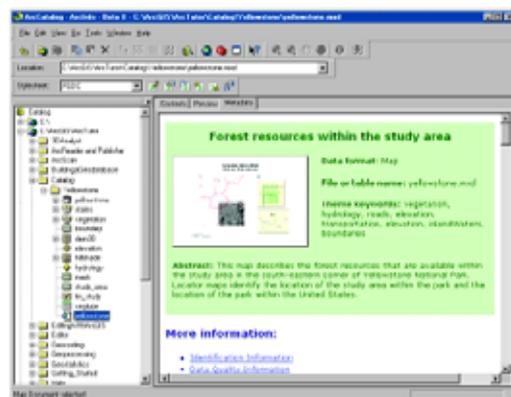
ArcCatalog 中的空间处理



定义 Geodatabase 模式



在 ArcCatalog 中预览由 ArcGIS Server 生成的地图服务



在 ArcIMS 元数据服务器中组织、编辑和管理

用 ArcToolbox 和 ModelBuilder 来进行空间处理

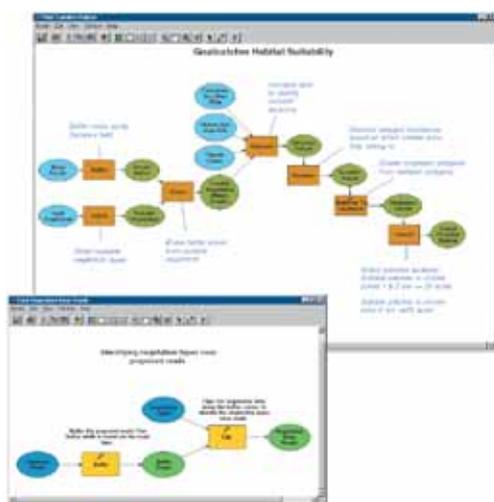
空间处理是通过对已有数据的分析得到新信息的过程,是 GIS 的一个关键的功能。许多 GIS 行为中都使用空间处理来进行批处理。用户可以使用空间处理功能产生高质量的数据,对数据的质量实行 QA/QC 的检查,以及进行建模和分析。

ModelBuilder

ModelBuilder 为设计和实现空间处理模型（包括工具，脚本和数据）提供了一个图形化的建模框架。

模型是数据流图示，它将一系列的工具和数据串起来以创建高级的功能和流程。你可以将工具和数据集拖动到一个模型中，然后按照有序的步骤把它们连接起来以实现复杂的 GIS 任务。

ModelBuilder 是一个高效的机制，它能让你和你组织内外的人共享你的方法和流程。

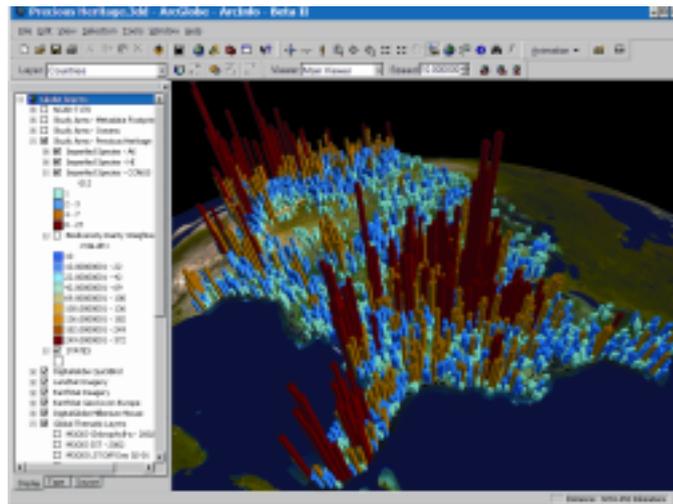


ModelBuilder 为创建和执行复杂的 GIS 过程提供了一个交互机制

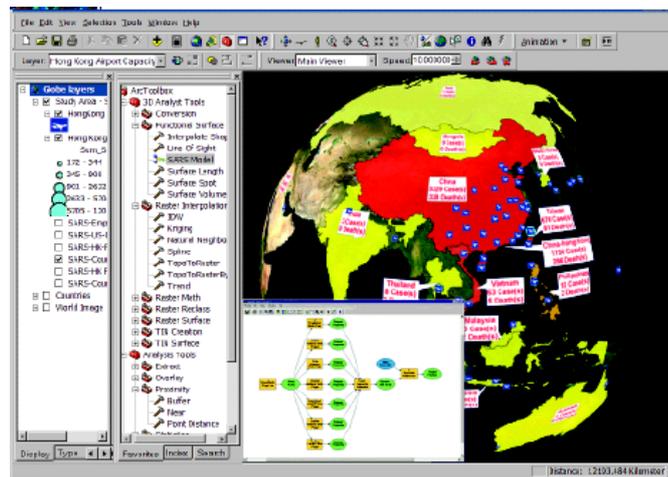
ArcGlobe

ArcGlobe 是 ArcGIS 桌面系统中 3D 分析扩展模块中的一个部分，提供了全球地理信息的连续、多分辨率的交互式浏览功能。像 ArcMap 一样，ArcGlobe 也是使用 GIS 数据层，显示 geodatabase 和所有支持的 GIS 数据格式中的信息。ArcGlobe 具有地理信息的动态 3D 视图。ArcGlobe 图层放在一个单独的内容表中，将所有的 GIS 数据源整合到一个通用的全球的框架中。它能处理数据的多分辨率显示，使数据集能够在适当的比例尺和详细程度上可见。

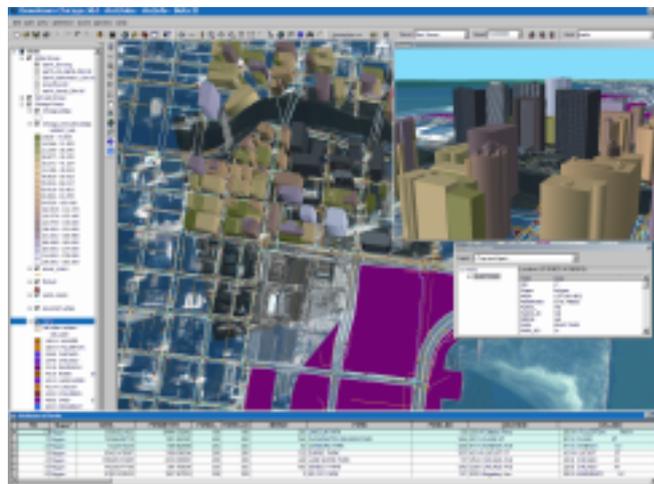
ArcGlobe 的统一交互式地理信息视图使得 GIS 用户整合并使用不同 GIS 数据的能力大大提高。ArcGlobe 将成为广受欢迎的应用平台，完成编辑，空间数据分析，制图和可视化等通用 GIS 工作。



在人口和生物多样性之间具有潜在矛盾的区域



SARS 的报告病例和死亡病例的全球分析



芝加哥城市一览

什么是 ArcView, ArcEditor 和 ArcInfo ?

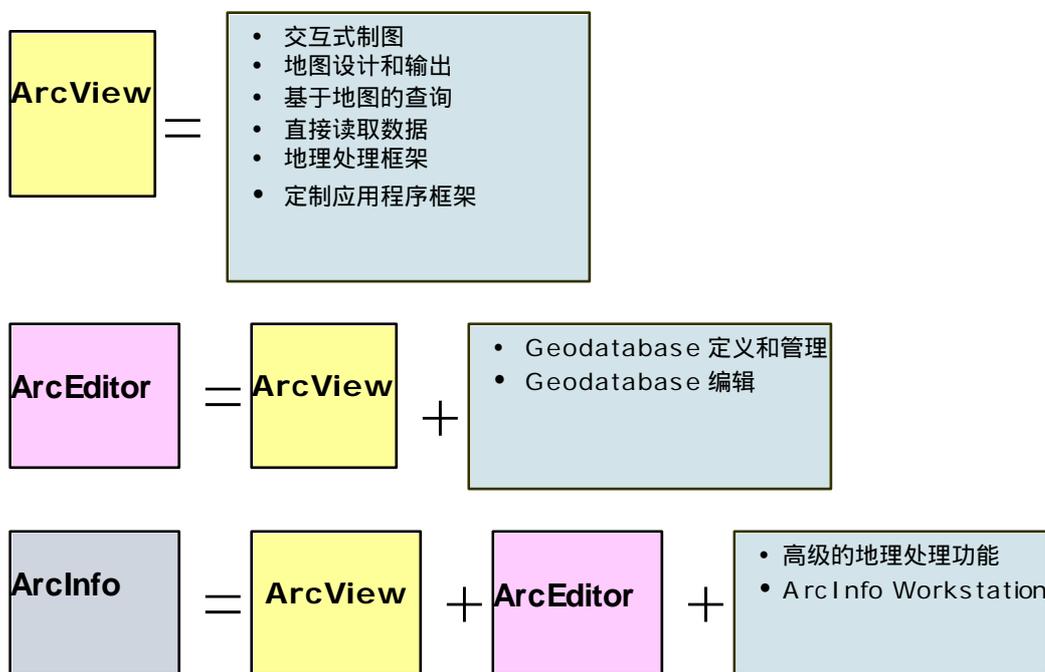
ArcGIS 桌面系统是为 GIS 专业人士提供的信息制作和使用的工具。它可以作为三个独立的软件产品购买, 每个产品提供不同层次的功能水平:

- ArcView 提供了复杂的制图、数据使用、分析, 以及简单的数据编辑和空间处理工具。
- ArcEditor 除了包括了 ArcView 中的所有功能之外, 还包括了对 Shapefile 和 geodatabase 的高级编辑工能。
- ArcInfo 是一个全功能的旗舰式 GIS 桌面产品。它扩展了 ArcView 和 ArcEditor 的高级空间处理功能, 还包括传统的 ArcInfo Workstation 应用程序 (Arc, ArcPlot, ArcEdit, AML 等)

因为 ArcView, ArcEditor, 和 ArcInfo 的结构都是统一的, 所以地图、数据、符号、地图图层、自定义的工具和接口、报表和元数据等, 都可以在这三个产品中共享和交换使用。使用者不必去学习和配置几个不同的结构框架。这是使用统一结构的优点。

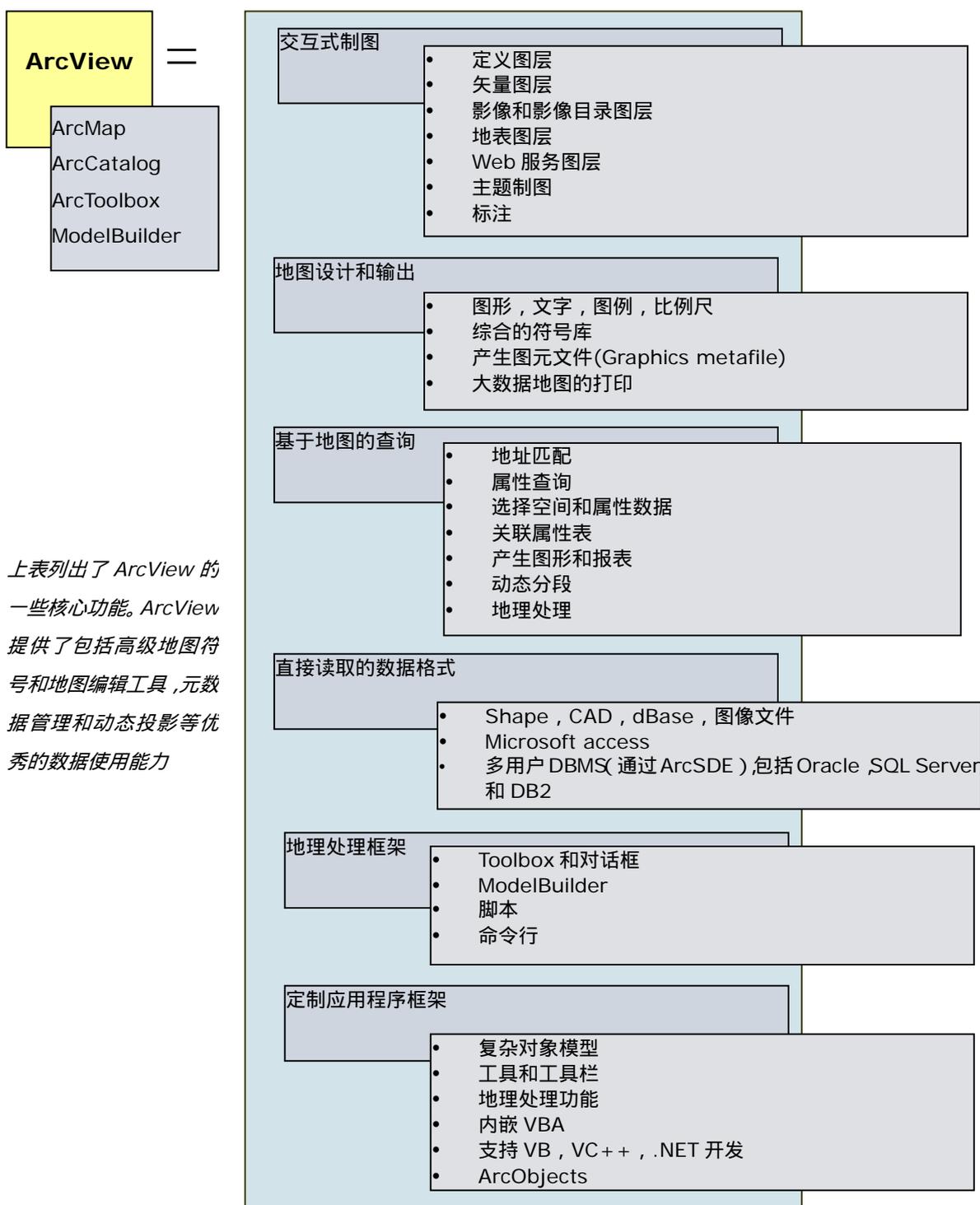
除此之外, 使用 ArcGIS 桌面系统创建的地图, 数据和元数据可以通过下面的方式在多个用户之间共享, 例如使用免费的 ArcReader 产品, 自定义的 ArcGIS Engine 应用程序, ArcIMS 和 ArcGIS Server 创建的高级 GIS Web 服务。

通过一系列的可选的软件扩展模块, 这三个级别产品的能力还可以进一步得到扩展, 比如 ArcGIS Spatial Analyst 和 ArcPress。关于扩展模块的更多信息, 请看后面“可选的 ArcGIS 桌面系统的扩展”章节。



什么是 ArcView?

ArcView 是 ArcGIS 桌面系统中三个功能产品级别中的第一个。ArcView 中包括了下面的应用: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox 和 ModelBuilder。它是一个强有力的 GIS 工具包, 提供了数据使用, 制图, 制作报表和基于地图的分析。



什么是 ArcEditor?

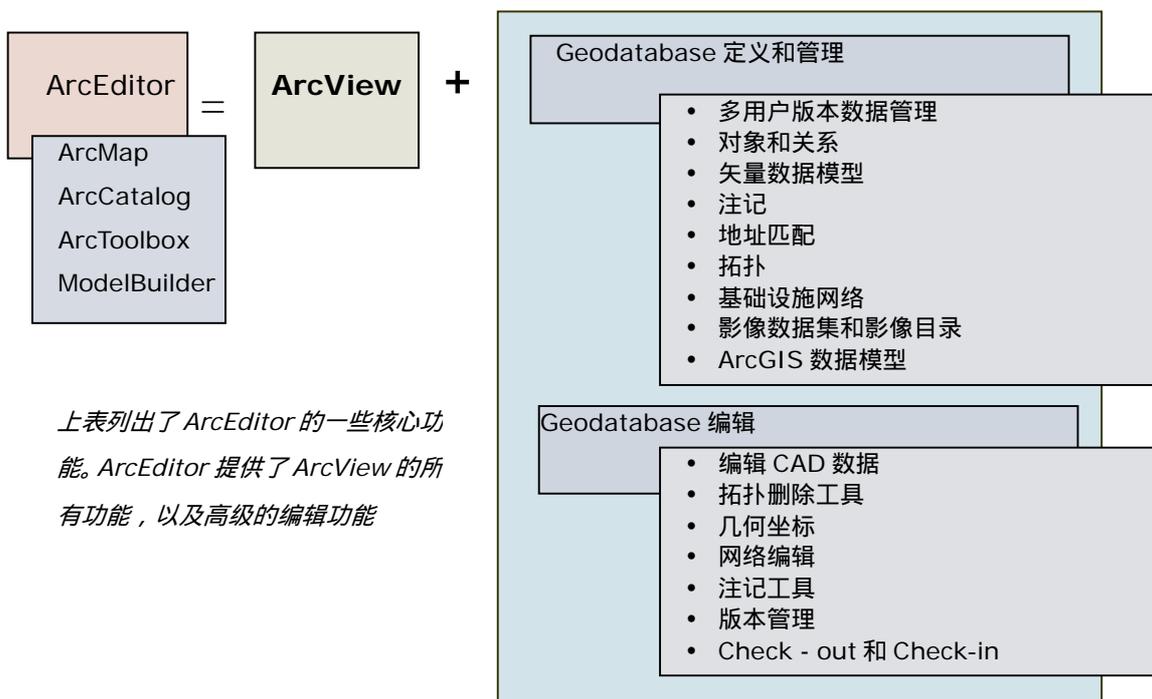
ArcEditor 是 GIS 数据使用和编辑的平台, 可以创建和维护 geodatabase, shapefiles 和其他地理信息。ArcEditor, 连同 ArcInfo, 使得 GIS 用户能够完全应用丰富的信息模型, 行为和 geodatabase 的事务支持。

ArcEditor 除了具有 ArcView 中的所有功能之外,还可以创建 geodatabase 行为,比如拓扑,子类,域和几何网络等。ArcEditor 也包含元数据创建,地理数据搜索和分析,制图,ArcGIS 的扩展 ArcScan。

ArcEditor 同样也包括综合的关于自动化数据管理工作流程和执行分析的空间处理工具。

当使用 ArcSDE 访问数据库时,ArcEditor 提供完整的版本管理机制,可以编辑和维护多用户的 geodatabase。ArcEditor 包括了版本管理的高级工具,例如,可以识别和解决冲突版本的合并工具,离线编辑和历史管理工具。

关于 ArcSDE 的更多信息,请看第四章的“什么是 ArcSDE”部分。



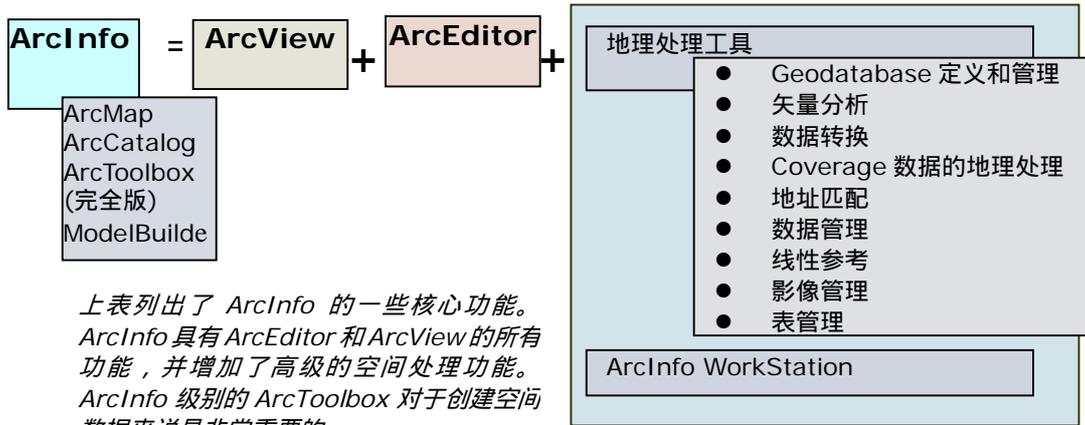
上表列出了 ArcEditor 的一些核心功能。ArcEditor 提供了 ArcView 的所有功能,以及高级的编辑功能

什么是 ArcInfo?

ArcInfo 是 ArcGIS 桌面系统产品中的旗舰。它是 ArcGIS 桌面系统中功能最齐全的客户端。ArcInfo 提供了 ArcView 和 ArcEditor 中的所有功能。除此之外,它在 ArcToolbox 中提供了一个综合的工具集合,这些工具支持高级的空间处理和多边形的处理。传统经典的工作站的应用也由 ArcInfo 的 workstation 中提供,比如 Arc, ArcPlot 和 ArcEdit。由于增加了高级空间处理功能,ArcInfo 成为一个完整的 GIS 数据创建,更新,查询,制图和分析的系统。

ArcInfo 同样也包括对于 ArcGIS 的扩展 Maplex。

需要一个完整的 GIS 的组织都至少要有有一个 ArcInfo。



上表列出了 ArcInfo 的一些核心功能。ArcInfo 具有 ArcEditor 和 ArcView 的所有功能，并增加了高级的空间处理功能。ArcInfo 级别的 ArcToolbox 对于创建空间数据来说是非常重要的。

ArcGIS 桌面系统中的可选的扩展模块

ArcGIS 桌面系统有很多可选的扩展模块。扩展模块允许你完成如栅格空间处理和三维分析这样的任务。ArcView，ArcEditor 和 ArcInfo 中的任何一个都可使用所有的扩展模块。

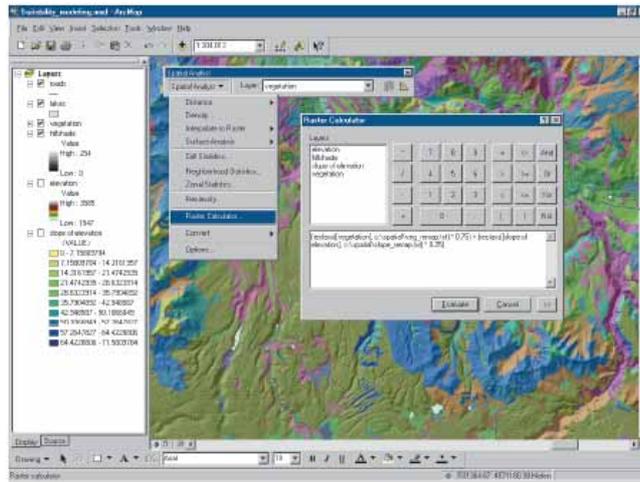
ArcEditor 和 ArcInfo 都包括了免费的 ArcScan 扩展，而且 ArcInfo 还包括了 Maplex 扩展。

ArcGIS 空间分析模块	栅格和矢量的高级空间建模 ArcGrid Map Algebra	ArcGIS 地理统计分析模块	高级的克里格插值和表面建模 初探空间数据分析工具 概率、阈值和误差制图
ArcGIS 3D 分析模块	ArcScene 实时 3D 场景显示 ArcCatalog 里 3D 场景预览 3D 建模工具 ArcTIN 工具	ArcGIS 跟踪分析模块	基于时间的地图显示和渲染 回放工具(放映, 暂停, 快进, 快退) 支持任何基于时间的数据(例如, 随时间移动/变化或值随时间变化的要素)
ArcGIS Schematics 模块	基于数据库驱动生成图表并显示 GIS 网络和表格信息的图表视图 多种图表表示方法	ArcGIS Publisher 模块	将 ArcMap 的文档转换为 PMF 格式, 可在免费的 ArcReader 中使用该格式 可在 ArcIMS 的 ArcMap Server 模块中使用
ArcGIS 数据互操作扩展模块	直接读取, 转换和输出多种格式的数据 数据转换和使用的工具	ArcGIS 的 ArcPress 扩展模块	高级的地图打印功能
ArcGIS Survey 分析模块	通过 geodatabase 进行复杂的测量信息的管理 高级测量计算 通过与测量点的匹配提高 GIS 数据的精确度	ArcGIS 的 Maplex 扩展模块	为高端的地图产品提供高级的标注放置和冲突检测功能 大大简化了地图文字的放置过程, 减少人力投入
ArcGIS 的 ArcScan 扩展模块	矢量-栅格的综合编辑 栅格图像的矢量化 栅格捕捉	ArcGIS StreetMap	基于 StreetMap 数据的地址匹配和路径查找 包含 ESRI 提供的 StreetMap USA 数据
		ArcWeb 服务	ArcMap 中的工具栏 订阅 Internet 上的数据

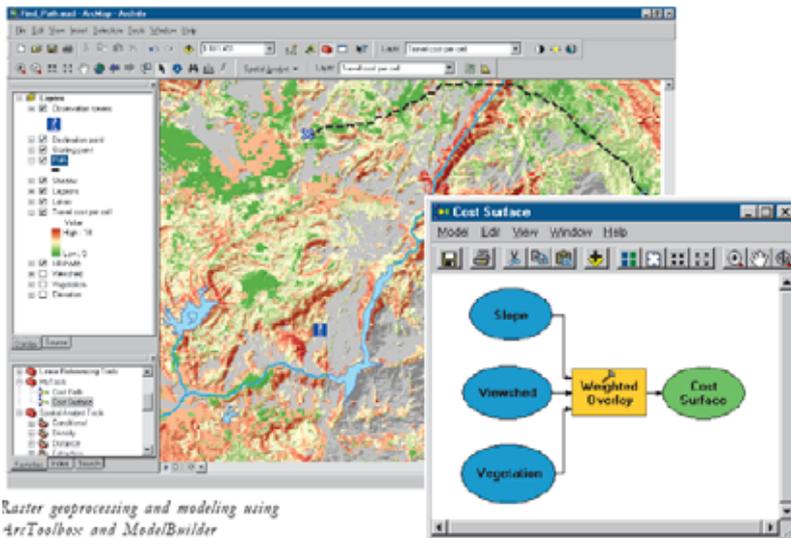
ArcGIS 空间分析模块 (ArcGIS Spatial Analyst)

ArcGIS空间分析模块提供了众多强大的栅格建模和分析的功能，利用这些功能可以创建，查询，制图和分析基于格网的栅格数据。ArcGIS空间分析模块还可以进行栅格和矢量结合的分析。使用该模块，你可以获得数据的衍生信息，识别空间关系，寻址，计算点到点旅行的综合的代价。

ArcGIS空间分析模块在ArcGIS桌面系统空间处理框架中是一个关键的工具包。



栅格运算和建模



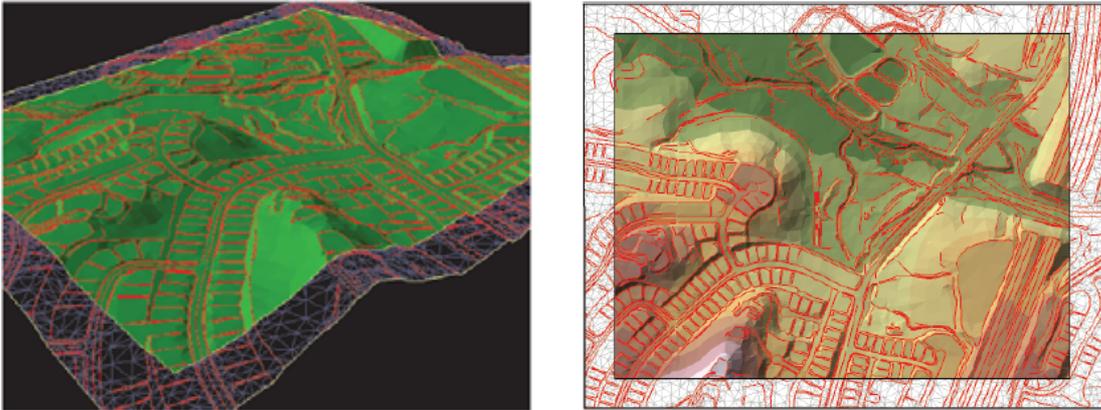
用ArcToolbox和ModelBuilder进行栅格空间处理和建模

Raster geoprocessing and modeling using ArcToolbox and ModelBuilder

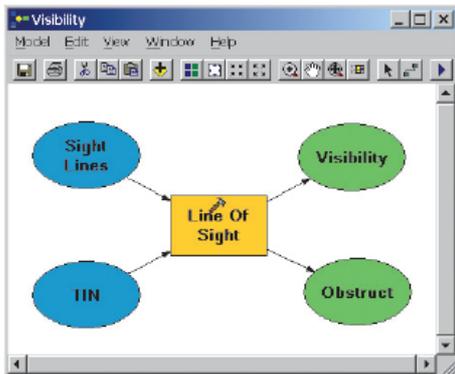
ArcGIS 三维分析模块 (ArcGIS 3D Analyst)

通过ArcGIS 3D分析模块，能够对表面数据进行高效率的可视化和分析。使用ArcGIS 3D分析模块，你可以从不同的视点观察表面，查询表面，确定从表面上某一点观察时其他地物的可见性，还可以将栅格和矢量数据贴在表面以创建一副真实的透视图。ArcGIS 3D分析扩展模块的核心是ArcGlobe应用程序。ArcGlobe提供浏览多层GIS数据、创建和分析表面的界面。

ArcGIS 3D分析模块提供了三维建模的高级GIS工具，比如挖填分析，可见分析以及地表建模等



ArcGIS 3D分析模块具有三维可视化和地表建模等功能



使用空间处理进行 TIN 分析的例子

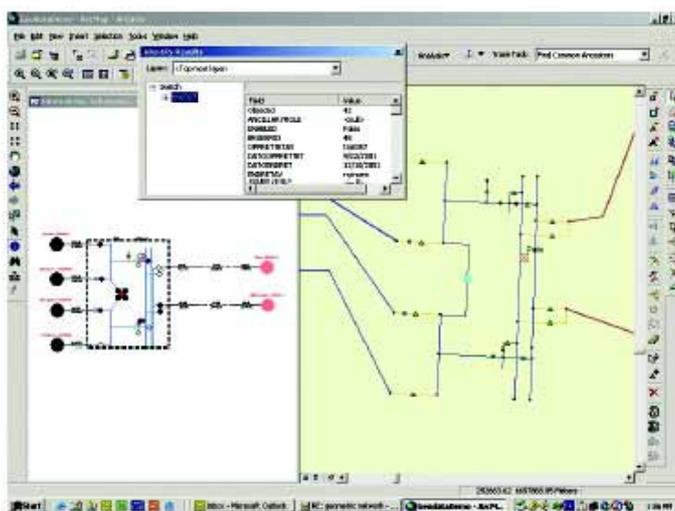
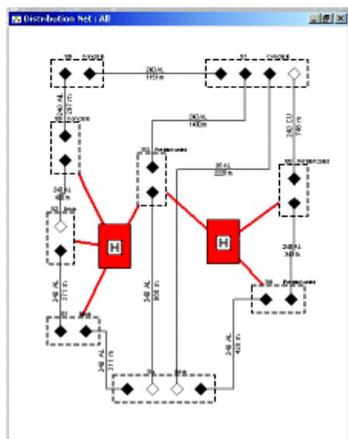


ArcGIS 3D 分析模块提供动画制作工具。上图是正在播放的由 ArcGlobe 生成的动画文件

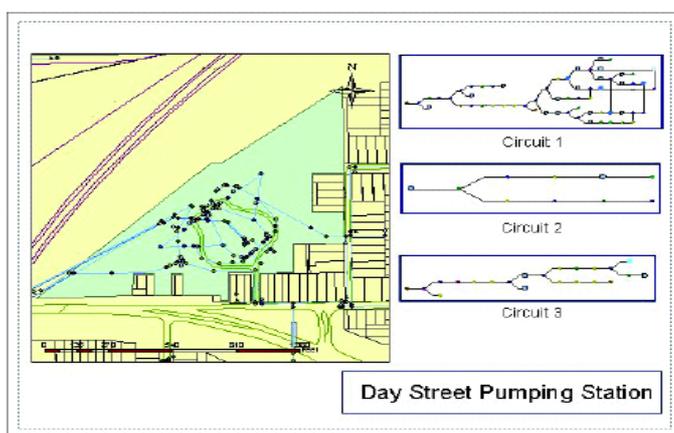
ArcGIS Schematics

ArcGIS Schematic模块生成基于数据库的示意图。不论是电力，燃气，电信或平面网络 (tabular networks)，ArcGIS Schematic都可以根据需要产生网络逻辑图或示意图。

Schematic是GIS网络的逻辑视图。通过该模块可以提取网络结构的逻辑视图，并可以把结果放到文档或地图中。



ArcGIS Schematic 生成的
电力和给水网络的逻辑示意
图示例



ArcGIS 数据互操作扩展模块 (ArcGIS Data Interoperability)

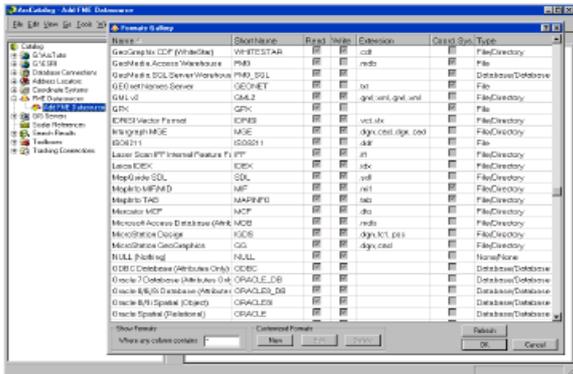
ArcGIS数据互操作扩展模块提供直接读取和使用超过60种通用GIS矢量数据格式和多种GML规范的功能。而且，可以将GIS数据以各种格式发布。例如ArcGIS能直接读取和使用S57海图数据集，带有扩展实体属性的高级CAD数据集，MapInfo的数据集，和UK Ordnance Survey's Master Map的GML文件。除此之外，还支持以超过50种格式输出GIS数据。

数据互操作扩展模块也提供一系列的数据转换工具，用以构建更加复杂的矢量数据格式的转换器。

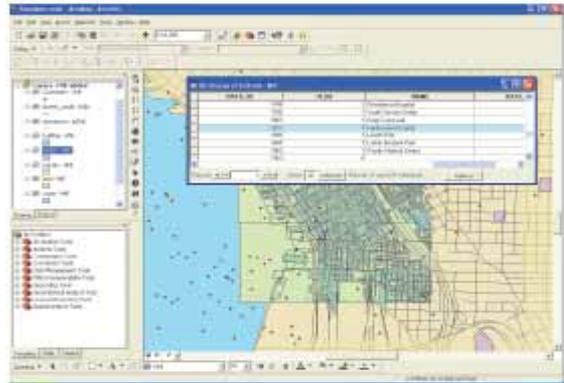
ArcGIS数据互操作扩展模块是由ESRI和Safe Software共同开发的。Safe Software是GIS互操作的领头人。这个扩展模块建立在Safe Software广受欢迎的FME (Feature Manipulation Engine) 产品之上，可以：

- 连接和读取大量通用的GIS格式 (TAB , MIF , E00 , GML等) , 访问多种数据库
- 使用FME定义复杂数据语义的翻译器
- 关联多种表格式中的属性数据和数据库中的要素
- 任何要素类都可以输出为超过50种格式 (比如输出到GML) , 也可以设计高级的翻译器来输出自定义的数据格式

ArcIMS也有一个数据分发的扩展模块，这样GIS和数据发布者可以提供同样多的GIS数据格式的分发服务。



在 ArcCatalog 中使用数据互操作扩展模块转换 FME 数据



你可以将数据拖动到 ArcMap 中，使用 ESRI 所有的制图功能，比如查看要素和属性，识别和选择要素

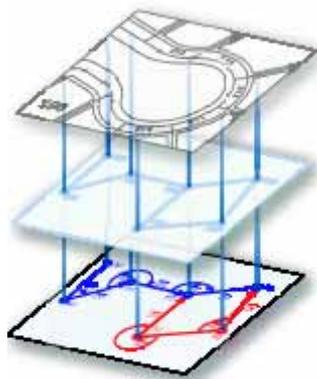
数据互操作扩展模块可以直接读取超过65种空间数据，包括GML ,DWG/DXF ,MicroStation Design , MapInfo MID/MIF和TAB等

ArcGIS 测量分析模块 (ArcGIS Survey Analysis)

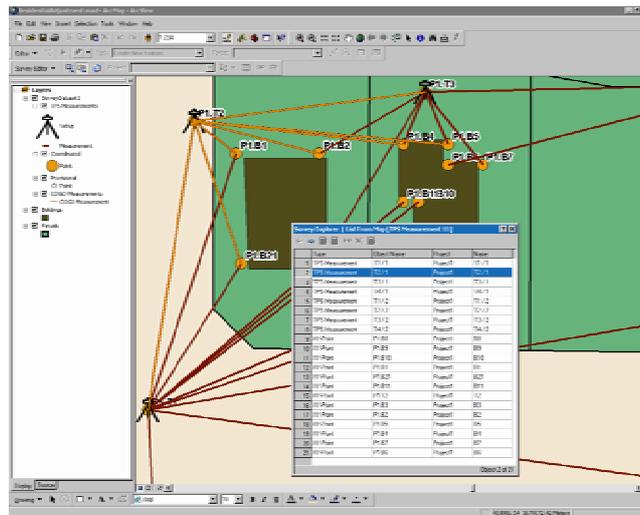
好多年以来，许多测量界的专业人士和GIS从业人员都渴望能有一种把复杂的测量信息融入到GIS中来的方法，并以此为基础来提高和量化GIS数据库的空间精度。而这就是ArcGIS测量分析 (ArcGIS Survey Analysis) 模块的目标。

通过ArcGIS测量分析模块，用户可以管理复杂的测量数据库，并把他们集成到GIS中，而且可以随时增加和改进测量数据。测量系统中的相对精确度和错误可在任何一个测量定位点上显示。除此之外，使用者可以把要素的位置配准到测量系统中的测量点，从而对要素的几何位置进行校正。

GIS组织机构通过ArcGIS测量分析模块使用测量和GPS信息，大大提高了GIS数据的空间精确度。



地理要素位置可以跟测量点结合以提高空间精度



上图显示了测量网络的 traverse 和测量信息 (measurement)

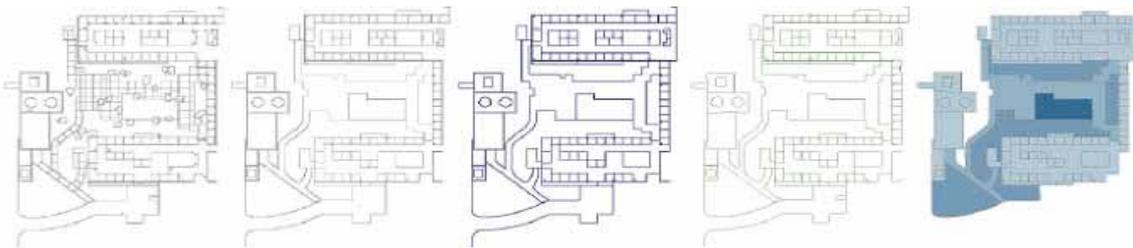
ArcGIS 的 ArcScan 扩展模块

ArcScan为ArcEditor和ArcInfo增加了栅格编辑和扫描数字化等能力。它通常用于从扫描地图和手画地图中获得数据。它简化了ArcGIS Workstation的数据获取工作流程。

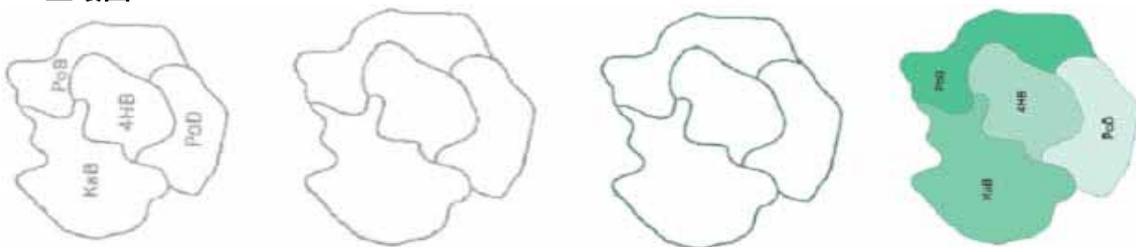
使用ArcScan模块，能够实现从栅格到矢量的转换任务，包括栅格编辑，栅格捕捉，手动的栅格跟踪和批量矢量化。

ArcScan已经包括在ArcEditor和ArcInfo中了，对于ArcView来说它也是一个可选择的扩展模块。

平面规划图



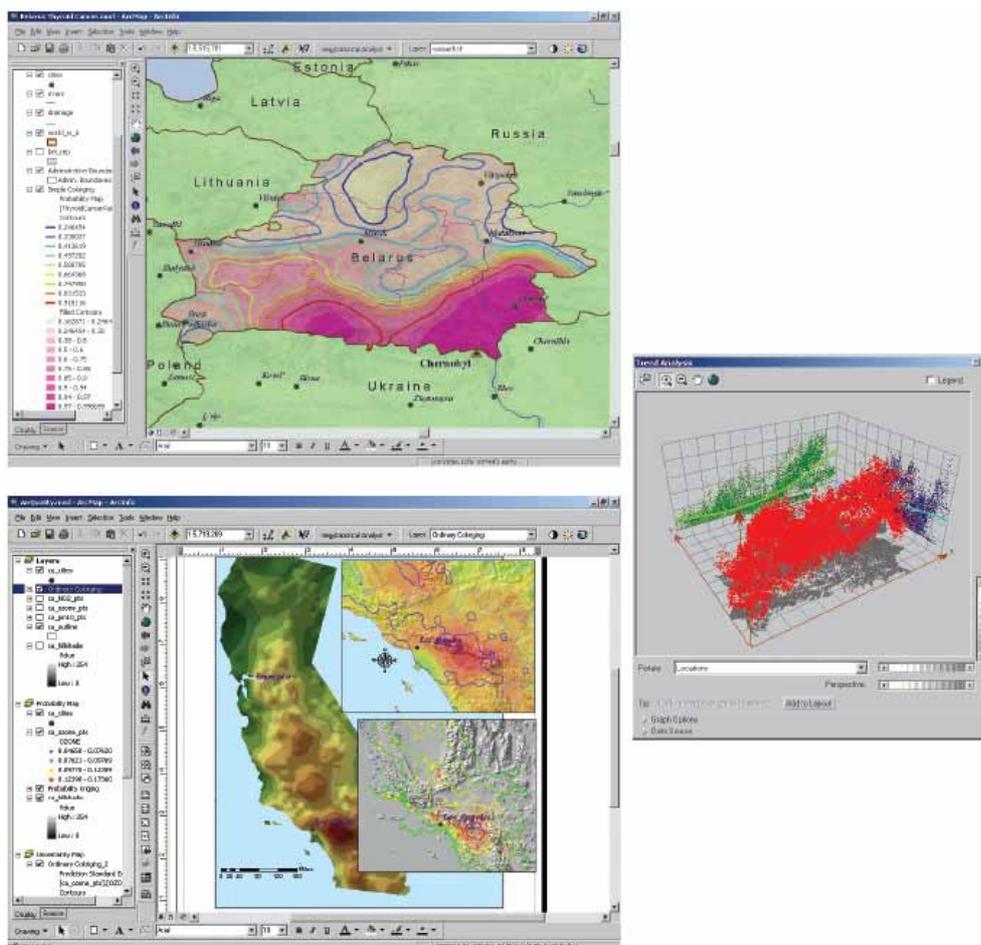
土壤图



从左到右为平面规划图和土壤图的矢量化工作流程。通过栅格图的去噪，批量矢量化，栅格捕捉和高级编辑来获得最终的结果

ArcGIS 地理统计分析模块 (ArcGIS Geostatistical Analyst)

地理统计分析模块为提供统计学工具用于分析、显示连续数据和生成表面。空间数据探索分析工具提供了不同视角来显示数据：数据分布，全球趋势，空间自相关的级别和多数数据集之间的变化等。地理统计分析模块能够进行预测而且给出这些预测的可信程度，允许你回答诸如这样的问题，“在特定的地方臭氧超过EPA (Environmental Protection Agency) 标准的概率是多少？”



通过ArcGIS地理统计分析模块，可以轻松快速的进行概要统计 (summary statistics)，趋势分析和图形化显示表面预测 (surface estimation) 的统计数据

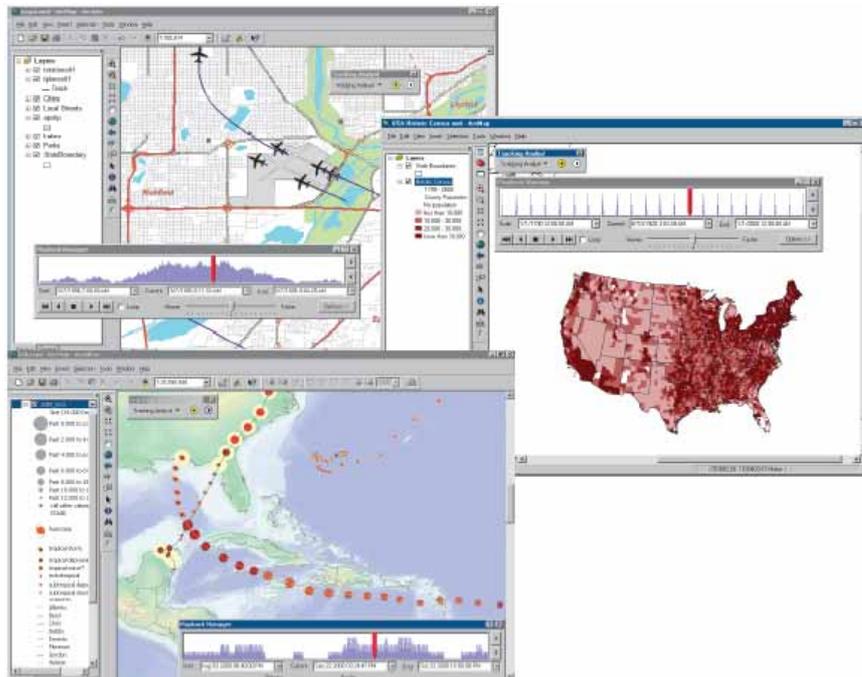
ArcGIS 追踪分析模块 (ArcGIS Tracking Analyst)

用户可以使用ArcGIS追踪分析模块显示分析时间数据，包括随着时间变化追踪要素的移动轨迹，以及某个时间段特定位置的追踪系统值的变化。

ArcGIS追踪分析模块包括：

- ◆ 显示点和跟踪数据 (实时或定时)
- ◆ 用颜色符号表示时间状态 (显示时间的变化)

- ◆ 交互式回放
- ◆ 行为（基于属性和空间查询）
- ◆ 高亮显示
- ◆ 抑制
- ◆ 支持线和面
- ◆ 回放中显示时间的柱状图
- ◆ 基于时间对地图图层进行符号化
- ◆ 管理许多时间数据图层的时间窗口
- ◆ 设置时间偏移来对比时间事件
- ◆ 动画文件
- ◆ 为其他分析设置数据时钟



在ArcGIS追踪分析模块中，交互式的回放管理器（开始，停止，暂停，重放）用来浏览windows中的事件

ArcGIS Publisher 和 ArcReader

ArcGIS Publisher通常用于公开发布ArcGIS桌面系统制作的数据和地图。Publisher能够为任何一个ArcMap的地图文档产生一个可供发布的（*.pmf）格式的地图文件，同样对于任何一个ArcGIS 3D分析扩展生成的Globe文件也是可行的。

PMF文件可以在免费的ArcReader应用系统中使用，这样可以自由的与许多用户共享你的ArcMap文档。PMF格式还可以通过ArcMapServer和ArcIMS在网上部署地图。

在ArcGIS桌面系统中添加ArcGIS Publisher扩展，可以为使用者提供访问你的空间信息的能力。使用ArcMap和ArcGlobe制作地图，用ArcGIS Publisher发布，还可用ArcReader，ArcGIS Server，和ArcIMS ArcMap Server与很多用户共享这些地图。

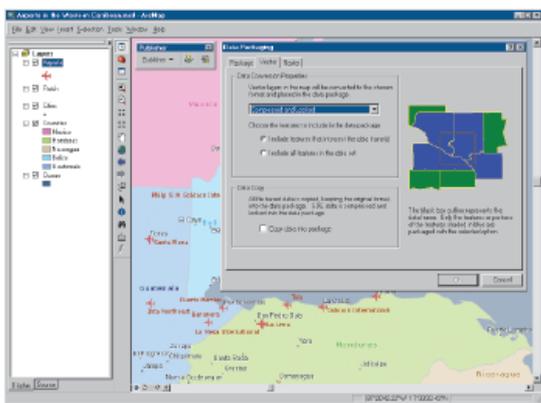
什么是 ArcReader

ArcReader是一个可以任意数量用户免费使用的地图和球体浏览器。ArcReader应用程序已经包含在基于Intel硬件微软Windows, Sun Solaris, 和Linux平台运行的ArcGIS桌面安装程序中。

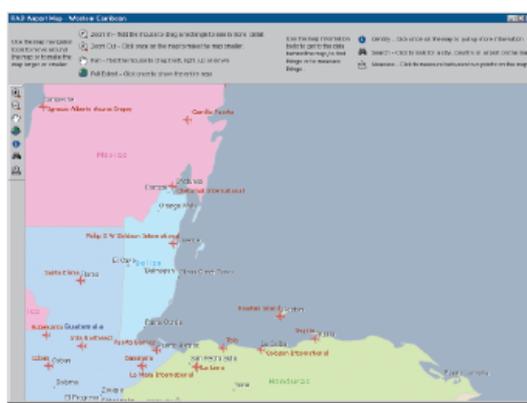
ArcGIS Publisher包括可编程的ArcReader控件, 可通过Visual Basic, C++ ,.NET ,或者Java 进行开发。这样可将ArcReader嵌入到一个已有的应用程序中或对ArcReader进行客户化。

在公开发布.pmf文件的地图压缩数据时, 你可以选择在ArcReader工程文件中设置用户名和密码, 这样就只可与合法的用户安全地共享地图和数据了。

ArcReader帮助你以多种方式部署GIS。它提供了开放地访问GIS数据的方式, 可以在高质量的专业地图中展现信息, ArcReader的使用者也可以交互地使用和打印地图, 浏览和分析数据, 用互动的3D景观来浏览地理信息。



用ArcGIS 桌面的Publisher 扩展模块在 ArcMap 中生成 pmf 文件

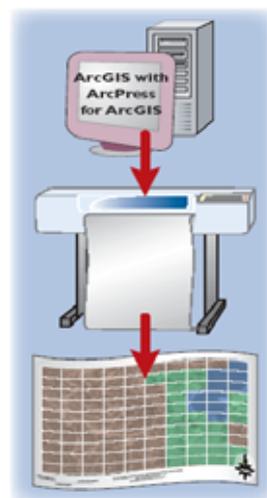


免费发放pmf给用户

ArcGIS 的 ArcPress 扩展模块

ArcPress是ArcView, ArcEditor, 和ArcInfo中进行地图打印的扩展模块。作为ESRI的栅格影像处理器 (RIP), ArcPress提供符合标准图形交换格式和本地打印机语言的打印文件, 可以在符合工业标准的通用打印机或桌面打印机上使用。

大的GIS地图可能包括海量数据, 复杂符号和超大的影像, 在现有的打印机上打印这样的地图非常困难和耗时。GIS环境中的ArcPress起到把高质量的地图快速传递到打印机上的作用, 而不需要额外附加内存和硬盘。ArcPress把你的计算机作为打印机的一个处理器, 使得你不需要购买昂贵的硬件或升级打印机就能够进行连续打印。

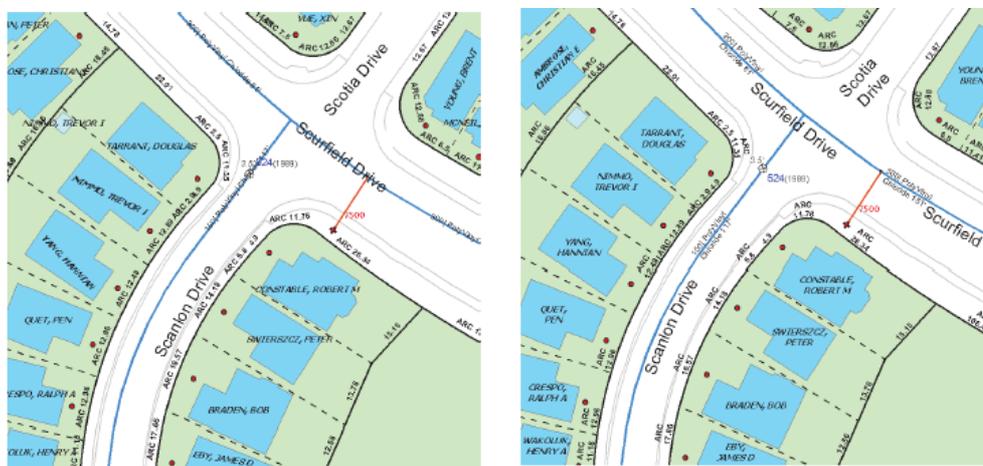


ArcGIS 的 Maplex 扩展模块

ArcGIS 的 Maplex 扩展模块在 ArcMap 中增加了高级的标注放置和冲突检测的方法。它可以生成能保存在地图文档中的文字，也能产生可以保存在 geodatabase 复杂的注记层中的注记。

使用 Maplex 可以节约很多的时间。实例研究已经表明，在地图上标注，使用 Maplex 至少可以节约 50% 的时间。Maplex 是 GIS 制图的一个重要工具，它提供了很好的文字渲染和具有打印质量的文字放置方式。因此，任何需要制作高质量地图的地方都应该考虑至少需要一套 ArcGIS 的 Maplex。

Maplex 已经包括在 ArcInfo 中了，对于 ArcView 和 ArcEditor 来说它也是一个可选择的扩展模块。



使用 ESRI 标准标注引擎的标注放置效果

使用 ESRI Maplex 标注引擎的标注放置效果

ArcGIS 商业分析扩展模块 (ArcGIS Business Analyst)

ArcGIS 商业分析扩展模块为分析商业和统计信息提供高级分析工具和完整的数据包，帮助做出重要的商业决定。

ArcGIS 商业分析扩展模块提供大量商业，统计和用户数据及工具，用于市场和竞争分析、为新的商业选址或确定直邮目标。ArcGIS 商业分析扩展模块使得用户能够执行复杂的商业分析。

通过结合各种信息，像销售数据，统计数据，竞争者地址，地理数据包括边界普查，地域，或者商店地址。ArcGIS 商业分析扩展模块帮助用户更好的理解他们的市场，用户和竞争。

ArcGIS 商业分析扩展模块帮助用户：

- 选址
- 确定潜在客户
- 寻找新的市场

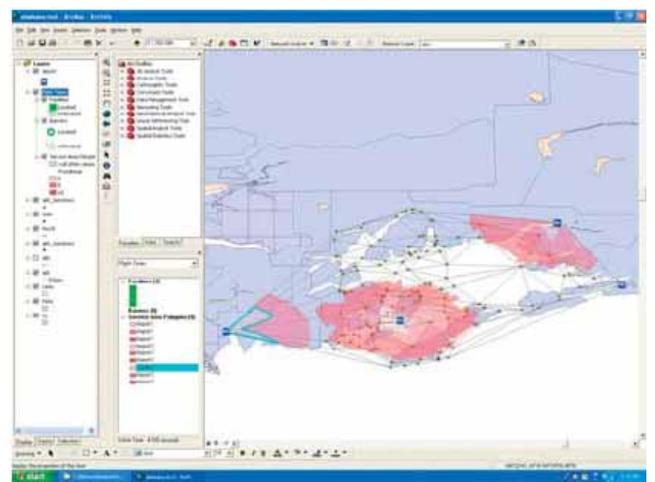
- 执行用户或者商店挖掘
- 确定基于用户的或者商店的贸易区域
- 确定和他们最好商店相似的店面地址
- 执行市场渗透力的分析
- 基于重力模型预测新店址的潜在销售能力
- 在全国街道网络范围内进行驾车时间分析
- 搜寻全国商业情况并将结果添加到任意分析中

ArcGIS 网络分析扩展模块 (ArcGIS Network Analyst)

ArcGIS 网络分析是一个基于网络的用于路线选择的空分析扩展模块 (比如, 地址分析, drive-time 分析和空间交互分析)。ArcGIS 网络分析扩展模块允许 ArcGIS 桌面用户模拟现实网络状况以及场景。

ArcGIS 网络分析扩展模块支持 :

- 驾车时间分析
- 点对点路径选择
- 路径指示
- 确定服务区域
- 最短线路
- 最佳线路
- 最近设施
- 原点目标点矩阵



ArcGIS 网络分析扩展模块使得 ArcGIS 用户利用地理网络来解决各种问题。许多基于网络的任务都可以被执行, 像寻找最高效的旅游线路或者最近的设施, 生成旅游向导, 以及确定基于旅游时间的服务区域。

ArcWeb 服务

从专门的服务器上提供信息和软件逻辑的 Web 服务需求日益增强。这个按需计算的概念意味着用户可以在自己的应用程序中嵌入和使用已有的内容和工具。

ArcWeb 服务提供的网络服务是与数据服务合作建立的包括 GIS 数据内容以及 GIS 功能的网络服务——是一种按需服务。这样就消除了购买和维护大量数据集的开支，并提供有用的内容，使得开发者可以在基于网络的 GIS 应用程序和解决方案嵌入和使用这些内容。ArcWeb 服务在网络上总是可用的，因而有着强大互联网支持的用户任何时候都可以嵌入和使用这些服务。

一般 ArcWeb 服务都要通过购买一定的信用点数来获取（一批 100,000 个信用点）。当用户访问每一个 Web 服务，他们需要花费一部分信用点。

ArcWeb 服务由一些主要公司提供，包括 Tele Atlas , Meteorlogix , GlobeExplorer , Pixxures , National Geographic , ESRI Business Information Systems(ESRI BIS) , 以及 TrafficCast。

ArcGIS Image Analysis——ArcGIS 图像分析扩展模块

ArcGIS 图像分析扩展模块是 ERDAS 公司为 ESRI 开发的一个扩展模块，运行在 ESRI ArcGIS 上。

地理影像(Geographic Image)是建立和维护地理信息系统 (GIS) 数据和信息的首要基础，它永久地纪录了存在于地球表面上的要素、关系和过程。为了理解我们的现时世界，您需要及时、可靠的数据。ERDAS LLC 公司为 ArcGIS 的广大用户开发了这样一个非常方便的扩展模块，Image Analysis™ for ArcGIS 通过提取要素将影像和 GIS 联系起来，以发掘要素之间存在的过程和关系。使用 Image Analysis for ArcGIS 可以轻松地提取出您的项目所需要的数据和信息。

Image Analysis for ArcGIS 是 GIS 专业人员准备和创建 GIS 可用 (GIS-ready) 影像的一个功能齐全 (all-in-one) 的图像处理软件包，ArcGIS 图像分析扩展模块是建立在 COM 机制基础上的，它帮助 GIS 专业人员从影像上提取并分析空间信息和非空间信息。

产品概述

ArcGIS 图像分析扩展模块是为 GIS 准备图像的工具，如将卫片和航片制作为 GIS 可用的图像、从图像中提取信息、图像分析从中央到地方提取空间和非空间信息。ArcGIS 图像分析扩展模块使 ArcGIS 专家从存储在地理空间数据库的图像中实时提取信息而增强了 ArcGIS 的功能。

产品的主要功能

- 单张图像纠正。
- 定向图像创建。
- 颜色平衡和镶嵌。
- 监督和非监督进行土地类型分类。
- 利用焦点、条带和全图等进行图像分析。

- 动态监测。
- 植被指数计算。
- 图像裁切
- 图像投影转换。
- 各种格式图像的输入和输出转换。

1、为 GIS 准备影像

为了确保信息提取的质量最优，在ArcMap中使用影像之前必须准备原始影像，这个准备过程包括将原始影像输入到ArcMap中以及为信息提取准备影像两步。Image Analysis for ArcGIS可以处理和输出60多种影像格式，还为后续的正射纠正、信息提取和GIS分析提供了大量的光谱和辐射增强工具，如Look Up Table (LUT)拉伸、直方图均衡化、自然色以及其它更多工具。

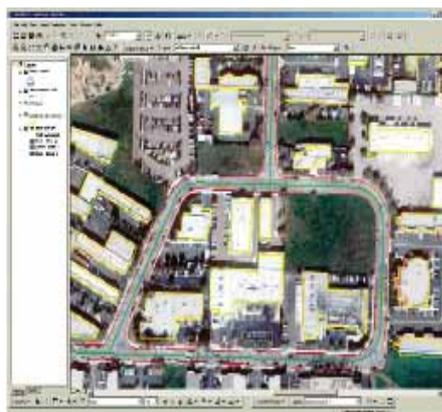
Image Analysis还提供了完成您的GIS项目所必需的一些影像功能，用来帮助实现新影像的生成、截取子区域（sub-setting）、重投影（reprojecting）以及层堆叠（layer stacking）。



不同空间分辨率和光谱分辨率的影像可以融合成一个便于影像分析的综合光栅数据集 (dataset)

2、创建‘GIS – Ready’影像

直接从航空传感器上提取的原始影像并不是GIS可用（GIS ready）的影像，不能直接用来提取真实的地理信息。Image Analysis支持各种传感器获取的影像，从而使GIS专业人员能够为GIS准备影像。准备好的影像可以用作制图应用的基础图，也可以作为第一代数据源（定向影像oriented image）来提取第二代数据（面向要素数据集）。Image Analysis支持航空摄影机、Landsat、SPOT、IKONOS以及QuickBird等影像的正射纠正。影像被正射纠正后可以色彩平衡和镶嵌。Image Analysis创建的定向影像（oriented image）可以将影像正射纠正、色彩平衡以及镶嵌，作为ArcMap的一幅参考背景图。

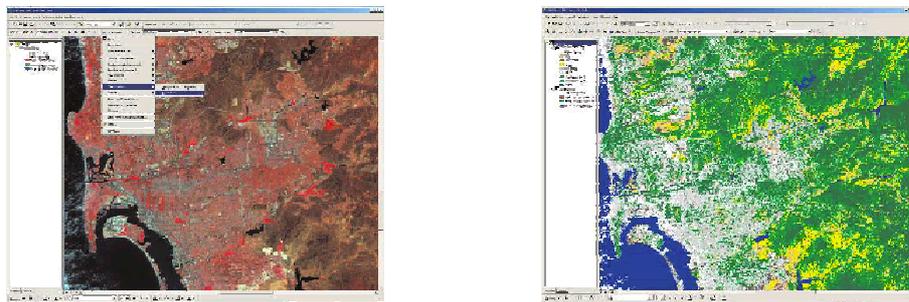


影像正射纠正、色彩平衡以及镶嵌，作为

3、从‘GIS - Ready’影像上提取信息

与地球表面相关的定性的和定量的信息都可以直接从影像上提取。使用Image Analysis监督的和非监督（Isodata）的分类工具可以提取整幅影像的地面覆盖信息，然后可以用ArcMap做基于这些已提取信息的其它分析。Image Analysis提供了区域生长种子（region growing seed）

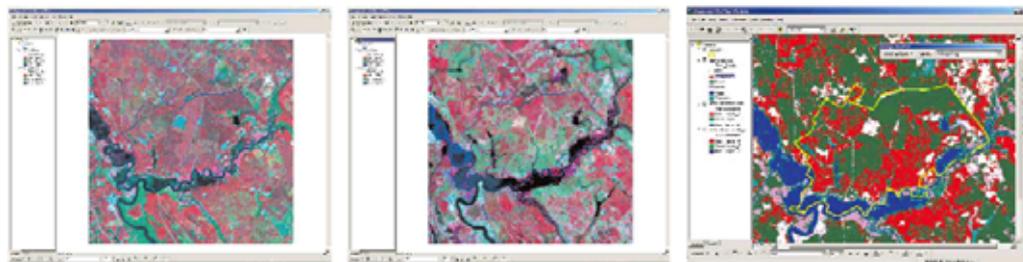
工具来自动从影像上提取要素，还提供了大量的植被指数来识别健康植被。



使用监督分类技术从影像上提取地面覆盖信息

4、分析影像以提取信息

Image Analysis通过结合多种光栅数据集来分析影像以提取智能信息。可以将多个影像结合起来实现空间的和非空间的影像分析，例如，同一地区不同时间段获取的影像可以结合起来做变化检测分析，变化的种类（定性的）和变化的数量（定量的）可以被提取出来，然后在 ArcGIS中用于其它后继分析。使用Image Analysis的影像处理工具可以揭示和更好的理解地球表面要素间的关系和过程。使用Visual Basic开发工具可以综合Image Analysis中已有算子来创建定制的源程序。这些功能的结合可以从影像和光栅数据集中提取更多信息。



比较多时段影像可以测定地理变化的数量和种类

5、增强 GIS 专业人员的能力

ERDAS , LLC开发的Image Analysis for ArcGIS和Stereo Analyst for ArcGIS扩展模块可以将一幅影像的可视内容转化成存储在一个可多用户访问的地理空间数据库中的精确可靠的 GIS数据。通过提供创建和维护地理数据库中所储存内容的技术，ERDAS技术增强了GIS专业人员的能力。

关键特点

1. 与 ArcGIS 完全集成。
2. 可定制。
3. GIS 专业人员可以完成图像的处理功能（图像解译、正射纠正、分类、图像分析）。
4. 处理地理数据库中的要素和图像数据。
5. 容易使用。

ArcGIS Stereo Analyst——ArcGIS 的立体分析扩展模块

ArcGIS 的立体分析模块是 ERDAS 为 ESRI 开发的一个扩展模块。运行在 ESRI ArcGIS 上，立体分析扩展模块可以直接更新 Geodatabase 中的数据。此模块建立在 COM 基础上，可以利用 VBA 定制，为第三方的开发提供了方便。

产品概述：

存储在 Geodatabase 中的 GIS 数据和信息可以进行分析、数字制图和 3D 可视化，ArcGIS 的立体分析模块是创建和维护这些高精度 GIS 数据和信息的解决方案。立体分析模块允许许多用户直接创建和更新地理空间数据库中的数据，因此极大地保护了在 GIS 中的投资。

Stereo Analyst for ArcGIS 允许用户使用立体影像（stereo imagery）进行三维地理信息的收集、更新、解译和可视化。这个软件用以创建和维护存储在地理空间数据库中的 GIS 数据和信息，还可以实现分析、数字化制图和三维可视化等功能。

GIS 专业人员可以使用 Stereo Analyst for ArcGIS 直接维护以立体影像为地理信息参考源的 Geodatabase 中的内容，还可以直接从数据库中获取影像层和要素数据集来创建和修改 GIS 数据。

传统的创建和维护 GIS 的方法通常包括数字化现有的地理信息源，如地形图、人口普查图、测量图等。这些地理信息源通常是比较陈旧的，不能反映真实的地理信息。数字化和融合多源数据常常给 GIS 带来一些不精确性，因此，基于这些数据的地理分析可能会包括许多错误，从而降低了 GIS 解决方案的整体可靠度。相反地，Stereo Analyst for ArcGIS 使用一种直接方法来收集准确地理信息，而不需要数字化次级信息源。



ArcGIS 立体分析扩展模块

产品的关键功能：

1. 在 Geodatabase 中直接进行 3D 立体要素采集。
2. 支持多用户编辑 Geodatabase 中已有的要素（支持版本功能）。
3. 2D 到 3D 要素的转换工具，进而更新数据。
4. 支持 CAD（DXF、DGN、DWG）格式。
5. IMAGINE OrthoBASE 块文件输入器，可以利用 IMAGINE OrthoBASE 创建的定向图像。
6. SOCET SET 项目输入器可以输入 SOCET SET 或 ORIMA 空三计算后的定向图像。
7. 利用 VB 进行定制。
8. 支持多种人性化的数字化设备（Mouse-Trak，TopoMouse Emersion）。
9. 在 ArcMap 中镶嵌多个地理联结的窗口（或在双监视器配置中使用）。

10 . 通过 ArcSDE 访问定向图像

关键特征：

1. 与 ArcGIS 完全集成。
2. 可定制。
3. 在 GIS 基础上采集精确 GIS 数据。
4. 直接对 GeoDatabase 中的矢量和栅格数据操作。
5. 容易使用。
6. 快速的图像管理。

ERDAS 立体分析模块 V1.3 和 ArcGIS 三维分析模块的区别

ArcGIS 三维分析模块	ERDAS 立体分析模块
ArcGIS 三维分析模块可以直接更新 GeoDatabase 中的要素	ERDAS 立体分析模块 V1.3 采集和编辑 3Dshapefile
ArcGIS 三维分析模块可以用 VBA 定制	ERDAS 立体分析模块 V1.3 不能用 VBA 定制
ArcGIS 三维分析模块建立在 COM 机制基础上，方便用户开发扩展功能	ERDAS 立体分析模块 V1.3 建立在私有版权基础上，对终端用户不如 COM 机制方便
使用 ArcGIS 三维分析模块必须有 ArcView 或 ArcEditor 或 ArcInfo 的使用权	使用 ERDAS 立体分析模块 V1.3 必须有 IMAGINE Essential 的使用权
ArcGIS 三维分析模块设计为创建更新存储在 Geodatabase 中的综合的要素数据	ERDAS 立体分析模块 V1.3 设计为提取 3D 数据模型进行显示、精确 3D 目标和点定位、精确的 3D 测量、航片解译和其它快速的制图应用
ArcGIS 三维分析模块可以创建和更新用于精确制图和 GIS 分析的数据	ERDAS 立体分析模块 V1.3 用于从图像中提取信息、用于快速制图、3D 显示
ERDAS 立体分析模块 V1.3 和 ArcGIS 三维分析模块可以采集同样精度的要素数据	

第四章 服务器 GIS : ArcSDE、ArcIMS 和 ArcGIS Server

服务器 GIS

服务器 GIS 正快速成长用于多种类型的集中式的 GIS 计算。在企业内或者在 Web 上的集中式服务器使得用户能够一起工作并共享 GIS 资源。

一个由少数或者不限定数量用户共享的 GIS 必须满足以下条件：

- 在 DBMSs 和文件中共享数据管理
- 一个共享的编目使得其他用户能够搜寻和找到发布的地理信息
- 通过制图服务在 Web 上共享交互式地图
- 通过数据分发服务在 Web 上共享数据并进行数据下载
- 数据编辑服务
- 空间处理服务
- 基于 Web 的 GIS 应用

一些 GIS 用户专注于工作组和企业系统，然而还有一些用户需要的不只是一个集中的信息共享和协作系统。许多用户已经开始使用 GIS Web 服务来进行数据共享和 Web 发布。一些用户群体已经建立了正式的框架并参与 NSDIs 和 GSDIs 的构建。

这些松散的联盟通过 Web 上的 GIS 门户 (portal) 来共享 GIS 内容和处理逻辑。

什么是 GIS 服务器

GIS 软件可以被集中地管理在应用服务器和网络服务器上，通过网络向任意数量的用户提供各种 GIS 功能。企业 GIS 用户可以使用传统的、高级的 GIS 桌面软件、网络浏览器、定制的应用、移动计算设备、以及数字设备等连接到中央 GIS 服务器，获得 GIS 服务。这些服务器 GIS 能够提供丰富的 GIS 功能。例如：

- 管理大型 GIS 数据库
- 通过 Internet 提供地理信息
- 维护中心 GIS 网络门户以提供数据挖掘和使用
- 集中提供各种高级 GIS 功能给一个机构内部的多用户访问
- 企业 GIS 数据库的后台处理
- 分布式 GIS 计算 (如，分布式 GIS 数据管理和分析)
- 通过 Internet 提供丰富的 GIS 功能

GIS 服务器是与主流 IT 标准兼容的，并可以跟其他的企业软件。比如网络服务器、DBMS 和企业应用程序框架，包括 Java J2EE 和微软 .NET，还有源于服务的结构体系很好地集成。这就使得 GIS 系统能够与大量的信息系统技术和计算标准开放、协同地工作。

服务器 GIS 的种类

ArcGIS 提供了三种服务器软件：ArcSDE，ArcIMS 和 ArcGIS Server。

ArcSDE

ArcSDE 是一个先进的空间数据服务器软件。它为任意的客户端应用，例如 ArcIMS 或 ArcGIS Desktop，提供了一个在 DBMS 中存储、管理和使用空间数据的通道。

ArcIMS

ArcIMS 是一个可伸缩的网络地图服务器软件。它被广泛地用于向大量的网络用户发布网络 GIS 地图、数据和元数据。例如，ArcIMS 提供对 GIS 目录门户的基于浏览器的访问，使用户能够容易地发布和共享地理知识。

ArcGIS Server

ArcGIS Server 是提供给企业和网络应用开发者的一个具有丰富 GIS 功能的服务器 GIS 产品。它用来构建分布式的、多层的的企业信息系统配置。

服务器 GIS 功能	ArcSDE	ArcIMS	ArcGIS Server
在 DBMS 中的多用户数据管理	×		
多层结构、可配置的 GIS 数据服务器	×		
GIS 网络发布： - 地图		×	
- 数据		×	
- 元数据(基于 XML 的服务)		×	
HTML 地图应用		×	
Java 地图应用		×	
给开发者的 ASP 和 JSP 连接器		×	
元数据目录管理与搜索		×	
支持网络互操作		×	×
数据互操作工具		×	×
支持.NET, ASP 和 Java JSP 的 Web 应用开发框架		×	×
数据访问和更新 API			×
基于服务器的编辑			×
分布式数据管理： - 下载/上传			×
- 提取/插入			×
- 复制			×
中央服务器的 GIS 分析			×
提供给企业和网络开发者的丰富的 ArcObjects 开发库			×
基于 SOAP 的 GIS Web 服务			×
栅格分析工具			×
地表/3D 分析工具			×

三种 ArcGIS 服务器软件的服务器 GIS 功能

什么是 ArcSDE?

ArcSDE 是 ArcGIS 与关系数据库之间的 GIS 通道。它允许用户在多种数据管理系统中管理

地理信息，并使所有的 ArcGIS 应用程序都能够使用这些数据。

ArcSDE 是多用户 ArcGIS 系统的一个关键部件。它为 DBMS 提供了一个开放的接口，允许 ArcGIS 在多种数据库平台上管理地理信息。这些平台包括 Oracle，Oracle with Spatial/Locator，Microsoft SQL Server，IBM DB2，和 Informix。

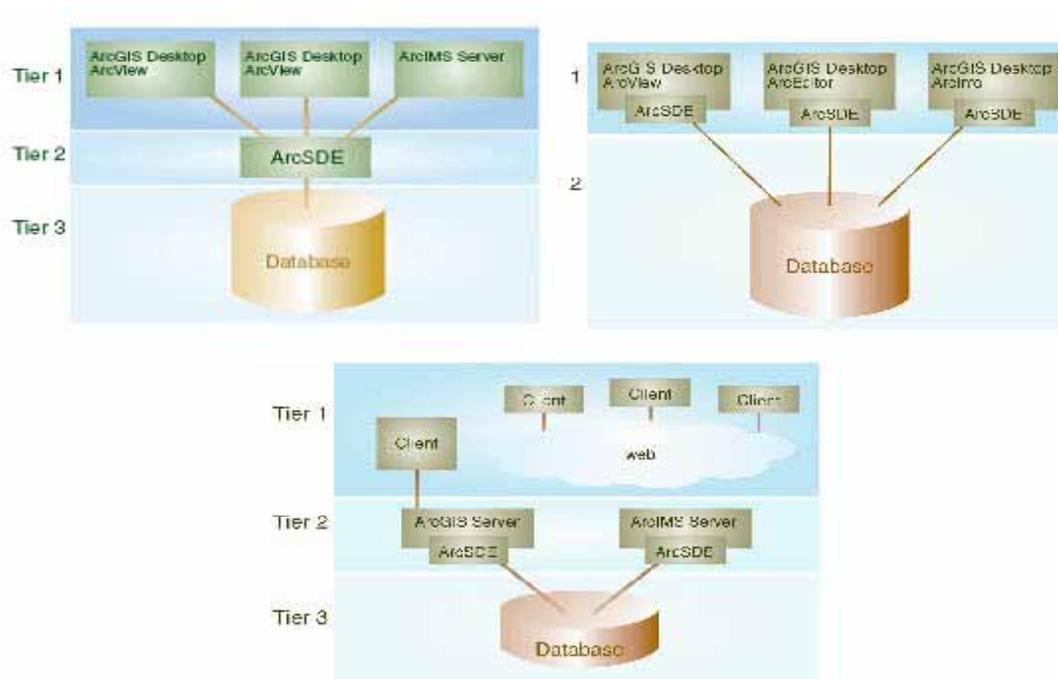
如果你的 ArcGIS 需要使用一个可以被大量用户同步访问并编辑的大型数据库，ArcSDE 为你提供必要的功能。通过 ArcSDE 你的 ArcGIS 可以在 DBMS 中轻而易举地管理一个共享的、多用户的空间数据库。以下列出了 ArcSDE 的具体功能。

ArcSDE 功能

高性能的 DBMS 通道	ArcSDE 是多种 DBMS 的通道。它本身并非一个关系数据库或数据存储模型。它是一个能在多种 DBMS 平台上提供高级的、高性能的 GIS 数据管理的接口。
开放的 DBMS 支持	ArcSDE 允许你在多种 DBMS 中管理地理信息：Oracle，Oracle with Spatial or Locator，Microsoft SQL Server，Informix，以及 IBM DB2。
多用户	ArcSDE 为用户提供大型空间数据库支持，并且支持多用户编辑。
连续、可伸缩的数据库	ArcSDE 可以支持海量的空间数据库和任意数量的用户，直至 DBMS 的上限。
GIS 工作流程和长事务处理	GIS 中的数据管理工作流，例如多用户编辑、历史数据管理、check-out/check-in 以及松散耦合的数据复制等都依赖于长事务处理和版本管理。ArcSDE 为 DBMS 提供了这种支持。
丰富的地理信息数据模型	ArcSDE 保证了存储于 DBMS 中的矢量和栅格几何数据的高度完整性。这些数据包括，矢量和栅格几何图形、支持 x, y, z 和 x, y, z, m 的坐标、曲线、立体、多行栅格、拓扑、网络、注记、元数据、空间处理模型、地图、图层，等等。
灵活的配置	ArcSDE 通道可以让用户在客户端应用程序内或跨网络、跨计算机地对应用服务器进行多种多层结构的配置方案。ArcSDE 支持 Windows，UNIX，Linux 等多种操作系统。

ArcSDE 通过提供多种基本 GIS 功能在多用户 GIS 系统中扮演了一个重要角色

ArcSDE 在 ArcGIS 和关系数据库间扮演着通道的角色，并可以有多种配置方式



ArcSDE 在 ArcGIS 和关系数据库间扮演着通道的角色，并可以有多种配置方式

为什么使用 ArcSDE ?

ArcSDE 能够让同样功能在所有的 DBMS 上得到实现。尽管所有的关系数据库都支持 SQL，并能使用相似的方法处理简单的 SQL，但是不同数据库的数据库服务器实现细节却有着显著的差别。这些差别包括性能和索引、支持的数据类型、集成管理工具和复杂查询的执行；还包括在 DBMS 中对空间数据类型的支持。

标准的 SQL 并不支持空间数据。ISO SQL/MM Spatial 和 OGC 的简单要素 SQL 规范扩展了 SQL，并且为不同的矢量数据定义了标准的 SQL 支持。DB2 和 Informix 直接支持这些 SQL 类型。Oracle 使用的是自己的标准，其空间类型系统是核心数据库系统上的一个独立的、可选扩展。而微软的 SQL Server 不提供空间类型的支持。ArcSDE 不但灵活地支持了每个 DBMS 提供的独特功能，而且能为底层 DBMS 提供它们所不具备的功能的支持。

ArcSDE 支持高性能的空间数据的管理，它支持的数据库包括：

- Oracle (带压缩二进制)
- Oracle (带 Locator 和 Spatial)
- 微软 SQL Server (带压缩二进制)
- IBM DB2 (带 Spatial Extender)
- IBM Informix (带 Spatial Datblade)

ArcSDE 是为了解决 DBMS 的多样性和复杂性而存在的。ArcSDE 的体系结构给用户提供了巨大的灵活性。它允许用户能够自由地选择 DBMS 来存储空间数据。

ArcSDE 分摊了 DBMS 和 GIS 之间对管理空间数据的职责

对空间数据的管理职责是由 GIS 软件和常规 DBMS 软件所共同承担的。某些空间数据的管理功能，例如磁盘存储、属性类型定义、查询处理，以及多用户事务处理等，是由 DBMS 来完成的。当然一些 DBMS 引擎本身也扩展了对空间数据的支持，他们具备索引和搜索功能。

GIS 软件负责为特定的 DBMS 提供各种地理数据的表达。从实际效用上看，DBMS 是被作为一个空间数据的实现机制。

ArcSDE 是基于多层体系结构的（应用和存储）。数据的存储和提取由存储层（DBMS）实现，而高端的数据整合和数据处理功能由应用层（ArcGIS）提供。

ArcSDE 支持 ArcGIS 应用层并提供 DBMS 通道技术，使得空间数据可以存储于多种 DBMS 中。ArcSDE 用于高效地存储、索引和访问维护在 DBMS 中的矢量、栅格、元数据及其它空间数据。

ArcSDE 同时能保证所有的 GIS 功能可用，而无需考虑底层的 DBMS。使用 ArcSDE，用户在 DBMS 中即可有效管理他们的地理数据资源。

ArcSDE 使用 DBMS 支持的数据类型，以表格的形式管理底层的空间数据存储，并可使用 SQL 在 DBMS 中访问这些数据。

ArcSDE 同时也提供了开放的客户端开发接口（C API 和 Java API），通过这些接口用户定制的应用程序也可以完全访问底层的空间数据表。

这种灵活性意味着一个开放、可伸缩的解决方案；给用户更多的选择；以及更好的互操作性。

ArcSDE 的优势
高性能
支持海量数据
支持长事务处理和版本管理
支持所有的 GIS 数据（矢量、栅格、测量、地形、元数据及其它）
支持流行的 DBMS
支持多用户

将 GIS 整合到统一的 IT 策略中

许多 GIS 用户希望他们的 GIS 能够与其机构的 IT 策略很好结合。他们希望他们的 GIS 系统符合 IT 标准；GIS 数据能够作为整个机构的完整数据的一部分来使用；并且数据的安全性能得到保证，数据既开放易用又可以控制其访问权限。这些都是 DBMS 的优势所在，也正是 GIS 用户所需要的。ArcSDE 和 geodatabase 的主要角色即是实现 GIS 和 DBMS 的完美结合。

扩大你的 GIS 系统规模

Geodatabase 可以是小型的、单用户的数据库，也可以大到企业级、多用户的数据库。ArcSDE 的首要任务就是保证你的 geodatabase 能够通过任意网络让大量用户所共享、编辑和使用，并可任意调整 geodatabase 的大小以满足特定的需要。

空间数据存储

ArcSDE 在 DBMS 中并没有对数据管理使用任何的额外手段，相反，它却是充分利用了一般 DBMS 和 SQL 数据类型的所有优点。

ArcSDE 保证能够访问多种 DBMS , 使用每种 DBMS 所支持的标准 SQL 类型来管理数据 , 并且支持所有的空间数据类型 (包括要素、栅格、拓扑、网络、地形、测量数据、表格数据 , 以及位置数据 , 例如地址、模型和元数据) , 而无需用户考虑 DBMS 的底层实现。

ArcSDE 能够使用 DBMS 所提供的标准的 SQL 来存储数据 , 并且能够完全支持每种 DBMS 所扩展的 如果有 用于空间数据类型的 SQL。如果 DBMS 没有任何扩展的空间数据类型支持 , 二进制大对象 (binary large object) 类型将会被默认使用。

DBMS	空间数据存储类型	RDBMS 字段类型	备注
SQL Server	ArcSDE Compressed Binary	Image	微软的 SQL Server 没有扩展对空间数据类型的支持。但是它们的二进制类型 , 即所谓的 Image 字段 , 可以完全管理复杂的二进制数据流。在普通的和高级的 GIS 应用中 , 都需要这些二进制流来表达复杂的线要素和多边形要素。实践证明 , SQL Server 的二进制类型同其它企业级 RDBMS 一样 , 具有稳健、灵活和高效的优点。
	OGC Well-Known Binary	Image	OGC Simple Features 类型
IBM DB2	Spatial Extender - Geometry Object	ST_Geometry	IBM 的两个 RDBMS : DB2 和 Informix 都扩展了对矢量空间数据类型的支持。这些类型的扩展与 ESRI 保持了一致 , 并且是基于 ISO SQL MM for Spatial 规范的。
Informix	Spatial Database - Geometry Object	ST_Geometry	
Oracle	<i>多种选择 :</i> 1 . ArcSDE Compressed Binary	Long Raw	这是 ArcSDE 默认的存储机制 , 而且是被最普遍使用的数据存储机制。它的特点是高效、灵活、稳定。
	2 . LOB	LOB	一些用户采用 LOB 是为了使用 Oracle Replication Services
	3 . OGC Well-Known Binary	LOB	OGC Simple Features 类型
Oracle With Spatial Option/Locator Option	Oracle Spatial Geometry Type	SDO_Geometry	除了使用 ArcSDE Compressed Binary 和 LOB 类型外 , Oracle Spatial 的用户也可以选择使用 SDO_Geometry 类型。用户可以逐表格地判断是否使用这种类型 , 这样可以让他们对每个单独的数据集都能采用最佳的存储方案。

ST_Geometry 和 SDO_Geometry 实际上都归结于一系列的点、线、面类型。

访问多源 GIS 数据 : GIS 数据管理与采集需要的不仅仅是一个单用户的大型数据库。对任何一个 GIS 系统来说 , 更重要的是要能够同步地访问多种数据库、多种格式的文件、多种 DBMS

以及网络。ArcSDE 能够帮助用户很好地满足这种关键的 GIS 需求，同时又不会使用户受制于某一 DBMS 或某种数据管理解决方案。

多用户 geodatabase 技术的基本原理 :ArcSDE 是 geodatabase 应用程序操纵 geodatabase 的一个通道，并且让 geodatabase 能够在关系数据库中准确地表达。Geodatabase 应用软件提供高级的数据处理功能，而 ArcSDE 保证了在多种 DBMS 体系中有效地存储和访问数据。

ArcSDE 优势

案例研究和性能测试已经表明 ArcSDE 的性能和可伸缩性优于其它的 DBMS 解决方案。此外，ArcSDE 提供了在 DBMS 中管理地理数据的一种最开放以及最具互操作性的框架，因为它支持一系列的 DBMS 平台并具有可伸缩性，可以支持 ISO 和 OGC 简单特征，支持 ISO SQL 空间标准，并公开发布了输入和输出格式，提供可以被任何站点使用的开发 APIs 接口。ArcSDE 被大多数领先的 GIS 应用所选用。

一个信息系统不仅仅只包括数据存储和状态保持机制。它同样需要 ArcGIS 提供的全面的和集成的 GIS 逻辑以及功能。

ArcSDE 已经在测试环境里通过各种技术途径证明了自己。当用户需要一个高性能，可伸缩的多用户的 GIS 数据库解决方案，ArcSDE 是一个可选的方案。

什么是 ArcIMS ?

GIS 地图、数据和元数据的网络发布

ArcIMS 是一个通过中心网络门户来发布 GIS 地图、数据和元数据的有效解决方案。使用 ArcIMS 构建的 GIS 网站允许任意数量的用户通过企业局域网或 Internet 进行访问。

ArcIMS 使网站能够提供 GIS 数据、交互式地图、元数据目录以及特定的 GIS 应用。通常，ArcIMS 用户通过他们的 Web 浏览器，借助 ArcIMS 内含的 HTML 或 Java 应用程序来访问这些 GIS 服务。除此以外，ArcIMS 服务还能够被更多的客户端访问，如 ArcGIS Desktop、ArcGIS Engine 应用、ArcReader、ArcPad、ArcGIS Server 节点、MapObjects for Java 应用以及各种使用 HTTP 和 XML 进行网络通讯的无线设备。



ArcIMS 用于在万维网上发布 GIS 地图、数据和元数据。用户通常使用他们的 Web 浏览器和 ArcGIS 软件来访问这些 ArcIMS 服务。

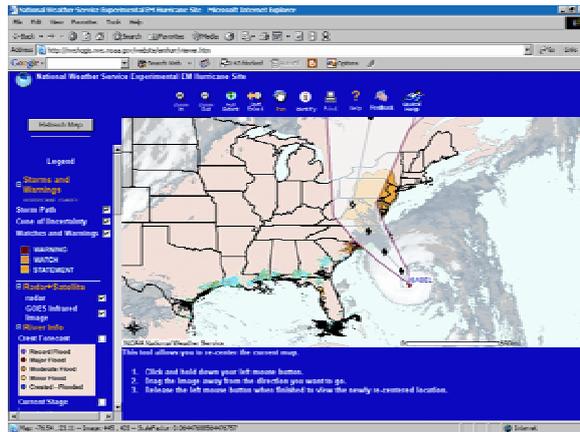
如何使用 ArcIMS ?

ArcIMS 用于 GIS 网络发布。它首要关注的是通过网络提供地理数据、地图和元数据。以下四个例子阐明了 ArcIMS 的主要功能。

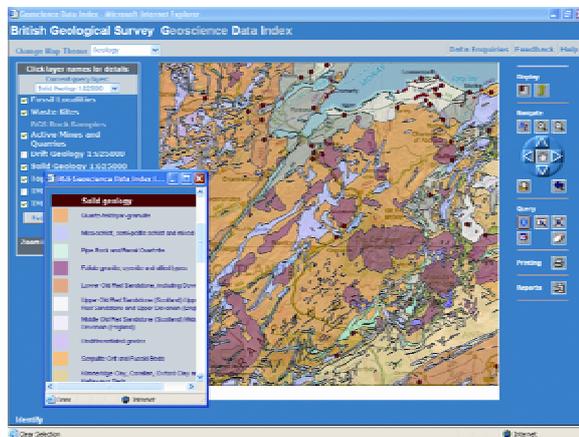
提供特定功能的 GIS 应用

大部分的 ArcIMS 用户需要将他们的 GIS 应用提供给局域网内或 Internet 上的大量用户。这就要求能够通过一个网络浏览器来向用户提供数据访问和简单易用的、有针对性的 GIS 应用。用户在这些 Web 应用中只执行一些相同的基本任务。例如，利用 ArcIMS 向公众发布各种特定事件和突发事件的状态图，像 SARS、西尼罗病毒等。再比如可利用 ArcIMS 构建专为市民服务的电子政务应用网站。这些应用服务包括地税查阅、许可审批以及公众关注信息的制图展现，如犯罪分布、城市发展规划、学校分布、投票点分布等等。

这些 Web 应用拥有一些共同的特点。那就是它们可以承受大量用户的访问，允许每天超过数以百万次的网络点击；它们的用户界面都十分专题化，使用它们的用户往往只需重复少量特定的操作；它们用来整合并发布 GIS 信息给广大用户；通常，ArcIMS 不用于数据更新和高级的、专业化的 GIS 分析。



美国全国天气服务飓风网站



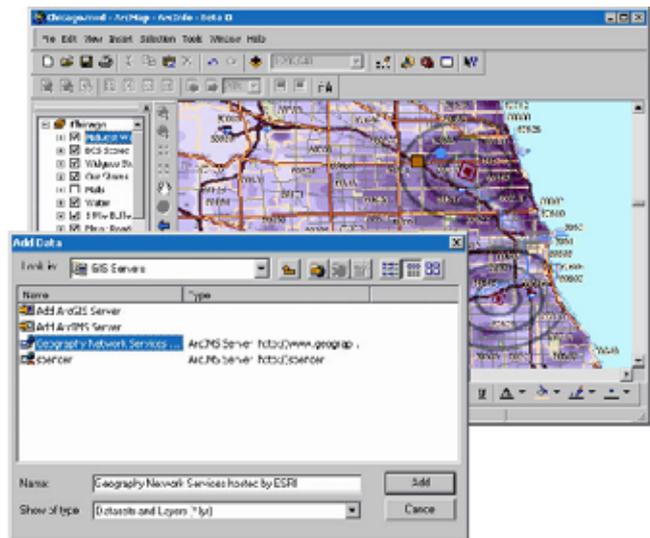
英国地质测量网站

给专业 GIS 用户发布数据

许多机构需要为它们机构内的专业 GIS 人员提供一系列的 GIS 数据。这些 ArcIMS 应用关心的是专业 GIS 人员之间的数据共享，使他们能够利用这些数据与其它的信息相结合来完成各种任务。

GIS 网络技术

使用 GIS 网络发布通常是实现企业 GIS 系统的第一步。GIS 企业可以首先使用 ArcIMS 发布 GIS 数据和服务给广大用户（这些用户通常都是在他们自己的部门以外）；以后可以通过增加 ArcGIS Server 技术来给 ArcIMS 补充集中式的数据编辑和数据管理功能，以及高级的、基于服务器的 GIS 建模和分析能力。



ArcGIS Desktop 利用 ArcIMS 服务器来访问数据，以丰富地图信息，并集成远程信息于工作中。

许多 GIS 用户已经认识到传输于网络中的 GIS 数据愈来愈多。GIS 网络是一个松散耦合的 GIS 节点集合，每个节点即是 GIS 数据和 Web 服务的一个集合。GIS 的一个令人兴奋的发展趋势就是发展全国的、洲际的、以及全球的空间数据基础构架 (SDI, Spatial Data Infrastructure)。在这个构架内，用户可以通过一个共同的网路目录门户注册他们自己的 GIS 数据与各种信息，并可通过 GIS 目录门户搜索（就像用 www.google.com 进行 Internet 搜索一样），找到并访问特定用途的 GIS 信息。

ArcIMS 是构建 GIS 网络的一个关键技术。它提供了相应的工具来构建一个 GIS 门户。这个 GIS 门户提供元数据目录、目录搜索和挖掘服务、GIS 数据和元数据获取服务、地名词典服务、以及网络制图服务。

可选的 GIS Portal 扩展用于构建和管理 GIS 目录门户。现在很多企业已经开始利用 ArcIMS Portal 来创建他们的 SDI 节点。



GeoCommunicator 美国土地管理局和美国森林服务机构的土地记录和土地管理网站

ArcIMS 的功能

当 ArcIMS 的客户端给服务器发送一个请求，ArcIMS 服务器就根据请求进行处理并将处理结果发给客户端。通常的 ArcIMS 请求包括地图生成、提取特定范围的地理数据、或元数据搜索。ArcIMS 提供一系列的 GIS 网络传输服务。最常见的 ArcIMS 服务是，给各种类型的客户端提供交互式的地图。

当你给你的网站创建一幅地图时候，你需要确定包含哪些数据层，以及如何渲染地图要素。你可以定义符号、增加标注、设置比例尺系数等等。当客户端发送一个地图请求时，地图是在服务器端根据请求生成的。生成的地图将按以下任一种服务方式响应：影像、矢量流、或 ArcMap 影像服务。

影像服务是用 ArcIMS 图像渲染功能向发送请求的客户端传送一个地图快照的压缩图像。客户端每请求一个新的信息（如漫游地图），服务器就生成一新的地图图像。影像服务也可以传递压缩的栅格数据给客户端。影像服务可以使用 ArcXML 和 OGC WMS 两种协议中的任一种。

要素服务以流的方式向客户端传输压缩的矢量要素。要素流使客户端能够处理更高级的 GIS 任务，例如要素标注、要素符号化、地图提示创建、以及要素的空间选择。这种功能允许用户在客户端改变地图的外观。要素服务可以使用 ArcXML 和 OGC WFS 两种协议中的任一种。

ArcMap 影像服务是将 ArcMap 文档以图像流的形式向客户端传送。这种服务可以传送使用 ArcMap 制作的高质量的专业地图。理论上用 ArcMap 制作的地图所包含的任何信息，用 ArcIMS 借助 ArcMap Server 都可以完整地发布。ArcMap Server 也支持访问版本化的 geodatabase，并且可用于多种企业 GIS 中。ArcMap 影像服务可以使用 ArcXML 和 OGC WMS 两种协议中的任一种。

以下列出了几种主要的 ArcIMS 网络发布功能：

影像渲染：影像渲染可以创建地图当前视图的一个快照。例如，当你在地图上漫游和缩放、或打开和关闭图层的时候，ArcIMS 的地图服务器就可以给每个视图快照并以图像的形式发送给 ArcIMS 客户端。

要素流功能：要素流功能是指以流的方式向客户端发送矢量数据，使客户端完成一些高级 GIS 任务，如要素标注、地图提示创建、空间选择等等。要素流功能需要一些更加高级的 ArcIMS 客户端支持，包括 ArcExplorer-Java Edition、ArcGIS Desktop、及 ArcIMS Java Viewer。从 ArcIMS 网站得来的要素流可以与本地的要素集成一起用于分析。

数据查询：你可以创建新的查询条件或执行预定义的查询来获取特定的信息。客户端提交这些查询条件给服务器，服务器将查询的结果返回给客户端。

数据提取：你可以从服务器上请求地理数据集。服务器将响应得到的特定数据，如 shapefile，以 zip 压缩格式传送给客户端，以供本地使用。

地理编码：这种功能允许你提交一个地址来从 ArcIMS 地理编码服务器上得到地址的地图位置。根据你输入的地址，服务器或者返回一个与地址准确匹配的位置，或者是一个候选匹配列表。

元数据目录服务：用 ArcGIS Desktop、ArcIMS 和 ArcSDE 创建的元数据可以用 ArcIMS 发布以供搜索。这种开放的搜索机制，让你的用户能够从你的网站上很方便地找到并访问所需要 GIS 信息。

元数据目录浏览和搜索应用：结合 ArcIMS，一系列基于网络的 HTML 应用程序，都可以完成元数据目录的搜索任务。这也包括可定制的地名词典。这些应用工具对于构建一个 GIS 目录门户都是相当重要的。

ArcMap Server：你可以使用 ArcGIS 制作你的地图，然后用 ArcIMS 发布。这样用户在一个 ArcIMS 网站就可以访问高级的 geodatabase 和 ArcMap 的专业制图。

网络地图应用：ArcIMS 包含了一系列基于浏览器的、用于 GIS 访问的网络地图应用。使用网络浏览器作为 GIS 终端，可以使非专业 GIS 用户也能分享专业的 GIS 技术。

OGC 互用性支持：ArcIMS 提供对许多 OGC 规范的广阔持续支持，比如 WMS，WFS，WCS，和 CS-W。

可选的 ArcIMS 扩展

GIS 网站的网络发布功能可以通过使用一系列可选的 ArcIMS 扩展得到加强。这些扩展包括：

可选的扩展增强了 ArcIMS 站点的功能



GIS Portal 工具包：GIS Portal 工具包扩展是一项实施本地的，区域的，全国的和全球 SDI 门户的技术和服务解决方案。GIS 门户组织内容和服务比如目录，搜索工具，社团信息，支持资源，数据和应用。它们提供对相关数据和服务的元数据记录查询的能力，并且直接链接到提供内容服务的在线站点上。这些内容可以以地图的方式浏览并在地理查询和分析中使用。

GIS 门户工具包提供创建一个 GIS 门户的所有工具和模板。基于 ESRI 的 ArcIMS 和 ArcSDE 软件，这个通过 ESRI 专业服务提供的标准解决方案，是建立一个实用的和快速运行的站点的高效途径。

GIS 门户工具包的关键元素是：

- 门户 Web 站点模板——构成一个 GIS 门户 Web 站点功能模板所需要的模板 Web 页面，脚本和内容集合。模板提供执行一系列任务的工具，比如建造站点的用户界面，以 Web 页面的方式维护用户提供的内容，查询内容等。
- 地图浏览器——一个基于浏览器的地图数据读取器，能够从一个或者更多门户服务器整合数据服务。地理浏览器有着广泛的功能用于地图导航，打印，选择查询，数据浏览，直接使用在线 Web 服务，并能够在单独的地图上集成多个地图服务。
- 元数据编目——一个可以存储，更新和获取元数据的可搜索的知识库。

Data Delivery 扩展：ArcIMS Data Delivery 扩展允许 ArcIMS 站点提供多种 GIS 数据格式的数据下载，包括用 ArcGIS Desktop Data Interoperability 扩展定义的复杂数据转换器。ArcIMS Data Delivery 扩展是基于加拿大 Safe 公司的专门用于高级空间数据转换的 FME 软件包。

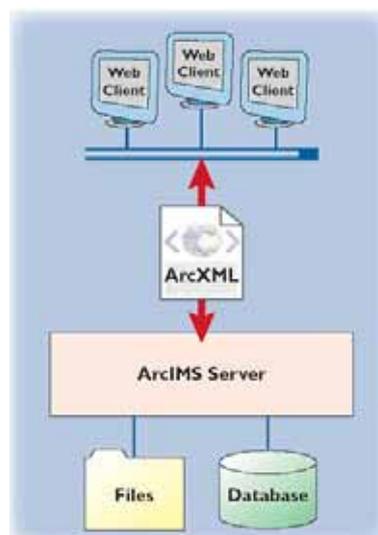
Route Server：ArcIMS Route Server 扩展提供了一个全美国的街道导航数据库，以支持对街道数据的优化路径选择和地理编码服务。

用 ArcXML 开发 ArcIMS 应用

ArcIMS 使用 XML 作为它的通讯和交互语言。ArcIMS 公开发布的 XML 语言叫做 ArcXML。它提供了访问所有的 ArcIMS 功能的能力。ArcIMS 中所有客户端请求和服务器的响应都是以 ArcXML 编码的。

ArcIMS 的开发人员可以使用 ArcXML 对网络应用编程，定制和扩展核心的 ArcIMS 功能。

ArcXML 也支持一系列的 ArcIMS 连接器，这些连接器能够让网络开发人员使用包括 ColdFusion、ASP、JSP 等标准开发工具定制 ArcIMS 应用。

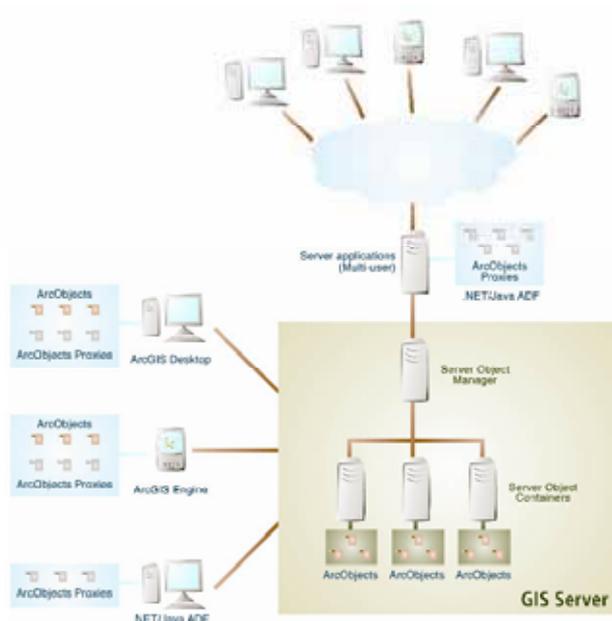


ArcIMS 支持 GIS 互操作：

ArcIMS 通过支持多种 IT 和 GIS 的 Web Services 协议，在 GIS 互操作中扮演着关键的角色。重要的是，GIS 用户能够通过多种规范向他们的客户提供互操作选择。这些规范包括 XML、SOAP、WMS、WFS、GML、Z39.50 等等。ArcIMS 支持大多数的 GIS 和 IT Web 服务标准。

什么是 ArcGIS Server ?

ArcGIS Server 是一个用于构建集中管理、支持多用户的企业级 GIS 应用的平台。ArcGIS Server 提供了丰富的 GIS 功能，例如地图、定位器和用在集中式服务器应用中的软件对象。



ArcGIS Server 平台

ArcGIS Server 用户能 :

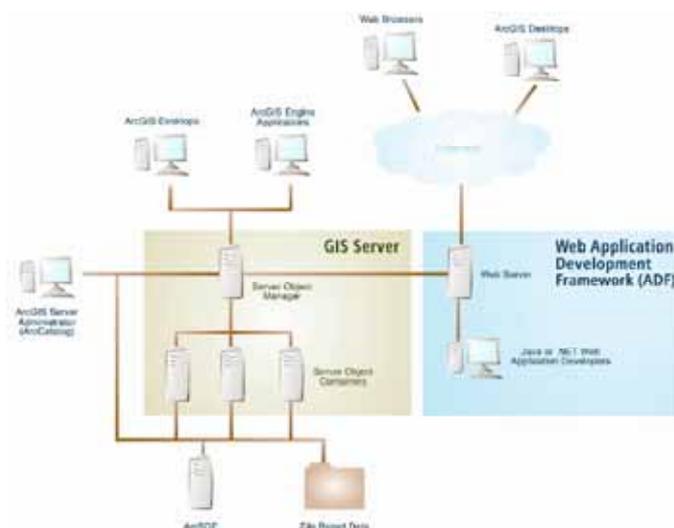
- 提供基于浏览器的方式访问 GIS 功能
- 在整个组织中分发高级的 GIS Web 服务
- 用 .NET 或者 Java 来开发客户化应用 , 满足特定需要
- 使用工业标准的软件结合 GIS 和其它 IT 技术
- 提供集中管理的 , 多用户编辑的功能
- 在服务器上集中完成空间分析操作

开发者使用 ArcGIS Server 可以构建 Web 应用、Web 服务、以及其它运行在标准的 .NET 和 J2EE Web 服务器上的企业应用 , 如 EJB。ArcGIS Server 也可以以 C/S (Client/Server) 的模式被桌面应用访问。ArcGIS Server 的管理由 ArcGIS Desktop 负责 , 后者可以通过局域网或 Internet 来访问 ArcGIS Server。

ArcGIS Server 包含两个主要部件 :GIS 服务器和 .NET 与 Java 的 Web 应用开发框架 (ADF)。GIS 服务器 ArcObjects 对象的宿主 , 供 Web 应用和企业应用使用。它包含核心的 ArcObjects 库 , 并为 ArcObjects 能在一个集中的、共享的服务器中运行提供一个灵活的环境。ADF 允许用户使用运行在 GIS 服务器上的 ArcObjects 来构建和部署 .NET 或 Java 的桌面和 Web 应用。

使用 ADF 可以快速的装配 GIS 的 .NET ASP 和 Java JSP 应用程序 , 因为 ADF 包括了一系列的用户界面工具和 Web 控件 , 并可以访问所有的 ArcObjects 软件控件。这些可以用来构建强大的运行在 Web 服务器上的 GIS 应用程序 , 用户可以通过他们的 Web 浏览器来访问 GIS 应用程序而不需下载额外的软件。

ADF 包含一个软件开发包 , 其中有软件对象、Web 控件、Web 应用模板、帮助、以及例子源码。同时 , 它也包含一个用于部署 Web 应用的 Web 应用运行时 ; 这样 , 不需要在 Web 服务器上安装 ArcObjects , 就可以运行这些 Web 应用。

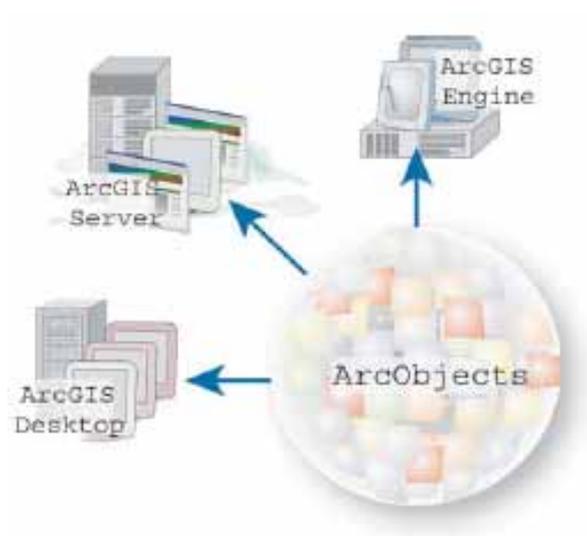


ArcGIS Server 为 Web 应用和 C/S 应用开发提供 ArcObjects 功能

ArcGIS Server 的重要特性

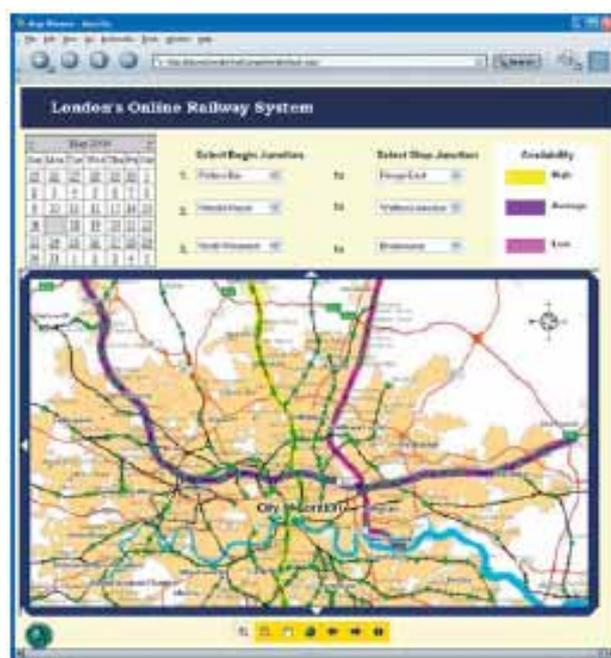
标准 GIS Server 框架

ArcGIS Server 为开发 GIS server 应用程序提供一个工业标准的框架。ArcGIS 桌面 (ArcView, ArcEditor, 和 ArcInfo)和 ArcGIS Engine 都是基于同一套软件对象构造的。



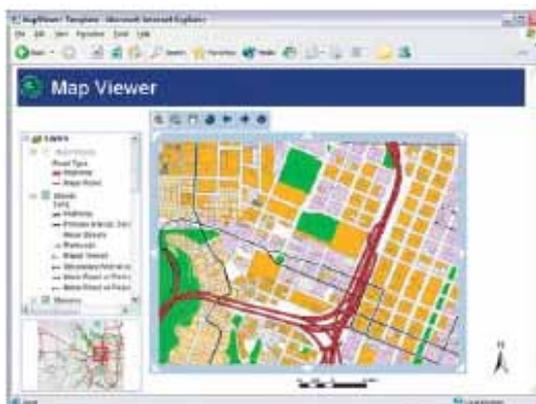
集中管理的 GIS

ArcGIS Server 允许建造一个集中管理的企业级 GIS, 高效的分发 Web 应用程序和服务来支持广大用户。



企业级 GIS 开发工具

ArcGIS Server 开发者可以访问一套丰富的 GIS 软件组件,包括一系列可视化的具有事件和方法的 Web 控件并支持跨平台的、多种开发语言的客户化方法。



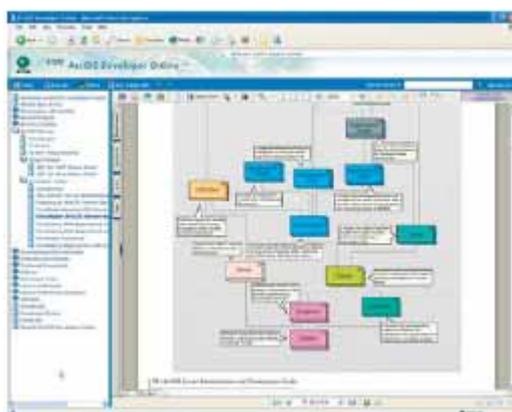
跨平台功能

ArcGIS Server ADF 支持 .NET , Java , 和众多的 Web 服务器 , 允许用户在多种 Windows 和 UNIX 平台上创建应用程序。



开发者资源

ArcGIS Server 包括 ArcGIS SDK , 一系列图例 , 设施 , 附件 , 例子 , 和文档来帮助开发者客户化 ArcGIS 功能。



为什么使用 ArcGIS Server ?

ArcGIS Server 是一个用于高级 GIS 应用的集中管理的 GIS。它可以让开发者和系统设计员实现一个集中的 GIS，支持多用户访问。集中的 GIS 应用（如 Web 应用）能够减少在每台机器上安装和管理桌面应用的费用。

ArcGIS Server 的提供 Web 服务的能力，使得 GIS 能够与其它的 IT 系统有效集成，如关系数据库、Web 服务器、以及企业应用服务器。

如何使用 ArcGIS Server ?

ArcGIS Server 提供了：基于浏览器的 GIS 访问；集中的、多用户的 geodatabase 编辑；分布式的数据管理；基于服务器的空间处理；发布 GIS Web 服务的能力；以及 GIS 与 IT 的集成。

基于浏览器的 GIS 访问

许多用户将使用 Internet 浏览器来连接使用 ArcGIS Server 开发和发布的 Web 应用。这些用户通常将使用 Web 浏览器与 Web 应用交互来访问 GIS。Web 应用的用户可以仅具有少量甚至没有 GIS 常识，也能够顺利使用由 ArcGIS Server 提供的 GIS 功能。他们可以使用他们的 Web 浏览器来访问集中运行在服务器上的传统 GIS 应用。

ArcGIS Server 为 .NET 和 Java 的开发者提供了 Web 应用开发框架（ADF），方便了基于浏览器的 GIS 应用的开发。ArcGIS Server 也提供了一系列的 Web 控件和应用程序模板，用于创建自定义的应用。

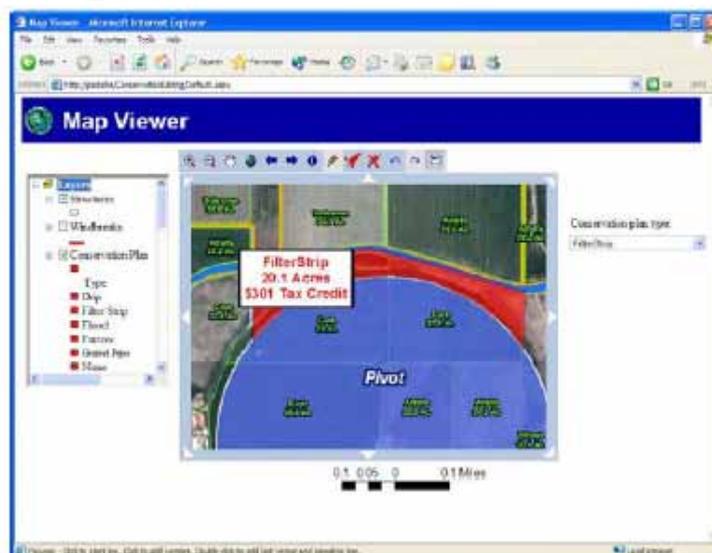
提供集中的、多用户的 geodatabase 编辑



集中的 GIS 服务器可以通过 Web 浏览器向用户提供 GIS 功能，简化了系统和应用程序的管理，降低了费用

对于很多机构来说,企业级的 geodatabase 管理是一个非常重要的目标。他们需要提供大量用户同步地编辑和更新这些数据。其中大部分用户将会通过他们的 Web 浏览器和特定的编辑应用程序来远程地更新中心数据库。

ArcGIS Server 提供了一个框架保证这些远程用户在维护数据的完整性的时候,可以直接对多用户的 geodatabase 进行更新。



上图显示的是一个用 ArcGIS Server 开发的基于浏览器的农业信息编辑应用。在这个应用中,农业外业机构能够使用他们的 Web 浏览器添加如滴灌和风障等要素到一个中心的、多用户的 geodatabase 中。

有版本管理功能的企业级 geodatabase 的分布式管理

ArcGIS Server 为一系列 GIS 系统间的分布式数据管理工作流提供了一个集中的 geodatabase 应用服务器。这个 GIS 应用服务器通过为所有的数据库事务提供丰富的 geodatabase 功能来管理空间数据的完整性。例如：

- 一些用户需要离线编辑的能力。他们需要检出 (check out) 部分的 GIS 数据库；然后在单独的 GIS 系统中编辑数据；最后将改变的部分送回企业数据库。
- 其它用户需要复制分布在各地的 geodatabase 到单独的系统中。并且每个实例需要周期性地发送和接收最近的改动以与所复制的每个内容同步。

在服务器上执行特定的空间处理操作

许多用户希望能在一个集中管理的企业级 geodatabase 上执行高级的 GIS 分析和空间查询操作。例如,用户需要访问高级的 GIS 功能：

- 用动态分段定位线性要素上的事件
- 定位地址

- 执行管网追踪
- 缓冲、叠加和提取要素

ArcGIS Server 提供了对高级 GIS 功能的十分便利的访问,以支持以上这些及许多其它的空间操作。

发布高级的 GIS Web 服务

ArcGIS Server 包含了一个 SOAP 工具包,用来创建和宿留通过 XML API 来处理请求的 Web 服务。开发者可以将 ArcObjects 中的 GIS 功能以 SOAP Web 服务的形式发布,并且通过 Internet 的分布式计算框架来访问这些 Web 服务。

例如,可以创建特定的 Web 服务用来:

- 寻找符合特定条件的最近医院(有特定数量的床位、特定的专家等等)
- 定位地址并执行地址验证
- 在中心 geodatabase 中进行查询

集成 GIS 与 IT

ArcGIS Server 是一个与主流 IT 技术相兼容的软件产品。它支持许多计算技术标准,能够保证与其它的企业信息技术很好地协同工作。ArcGIS Server 支持多层计算结构;DBMS 访问和使用;企业应用服务器,如.NET 和 J2EE;以及提供多种用来开发和集成 GIS 功能到其它的企业技术中去的 API(C++, COM, .NET, Java, SOAP)。

ArcGIS Server 的特点

ArcGIS Server 允许开发人员在一个服务器环境中访问完全的 ArcGIS 功能。

以下是 ArcGIS Server 的一些关键特征。

标准的 GIS 框架

ArcGIS Server 提供了一个标准的框架用于开发 GIS 服务器应用。ArcGIS Desktop (ArcView、ArcEditor 和 ArcInfo),以及 ArcGIS Engine,都是基于同一套软件对象构建的。ArcGIS Server 是可扩展的。它丰富的功能让开发人员能够集中精力实现他们的 GIS 应用,而不需要从零开始实现各种 GIS 的功能。

集中管理的 GIS

ArcGIS Server 支持集中管理的企业级 GIS,如运行在服务器上的支持多用户的 Web 应用。Web 服务器应用可以运行在多种 Web 服务器上,支持任何数量的用户访问。

Web 控件

ArcGIS Server 提供了一套 Web 控件。这些 Web 控件简化了将 GIS 功能（如交互式制图）内嵌到 Web 应用中的编程模型，并且允许开发人员添加其它高级的 GIS 功能到他们的 Web 应用中。

Web 应用模板

ArcGIS Server 含有一套 Web 应用模板，为创建 Web 应用的开发人员提供了一个快速的起点。Web 应用模板同时也提供了大量的例子，展示了如何使用 Web 控件来构建 Web 应用。

跨平台功能

ArcGIS Server 支持 Windows、Sun Solaris 和 Linux，并且支持多种 Web 服务器。ArcGIS Server ADF 支持在 Windows 服务器平台上的 .NET 和 Java Web 应用开发，以及在 Sun Solaris 和 Linux 服务器上的 Java 开发。

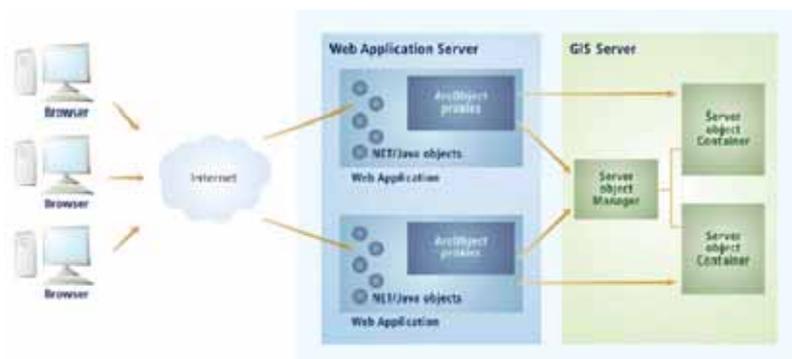
支持标准的开发语言

ArcGIS Server 支持多种开发语言，包括：

- .NET 和 Java，用于构建 Web 应用和 Web 服务
- COM 和 .NET，用于扩展 GIS 服务器
- COM、.NET、Java 和 C++，用于构建桌面客户端应用。

这样就允许开发人员使用多种开发工具、选择自己熟悉的编程语言进行开发。

ArcGIS Server 体系结构

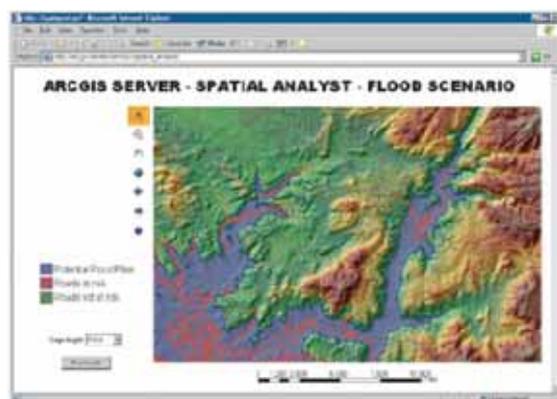


ArcGIS Server 扩展

ArcGIS Server 有一系列可选的扩展来增强核心系统的功能。以下是这些扩展的简单介绍。

Spatial 扩展

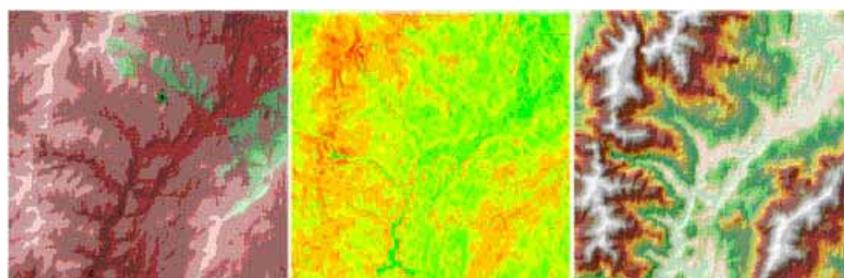
ArcGIS Server 的 Spatial 扩展提供了一套强大的功能，用以创建、查询和分析基于像元的栅格数据。在 GIS 服务器中你可以使用 Spatial 扩展从数据中获得信息、识别空间关系、寻找合适位置、计算旅行代价表面、以及执行大量其它的栅格空间处理操作。



ArcGIS Server Spatial 扩展提供一套功能强大的工具，用以创建、查询和分析基于像元的栅格数据

3D 扩展

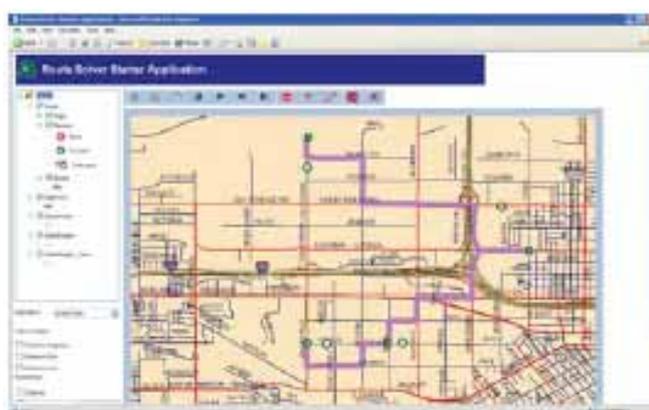
ArcGIS Server 3D 扩展提供了一套 3D GIS 功能用来创建和分析地表。



ArcGIS Server 3D 扩展允许你创建和分析地表。功能包括通视分析、坡度分析、坡向分析、山影分析等等。

网络分析扩展

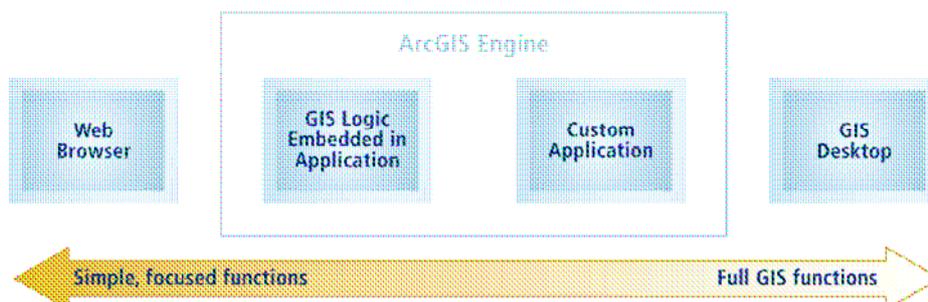
ArcGIS Server 网络扩展模块在中央服务器上提供一套完整的网络分析和制图功能。



第五章 嵌入式 GIS : ArcGIS Engine

嵌入式 GIS

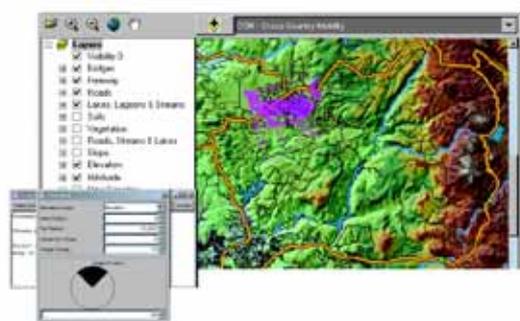
在许多情况下，用户不仅需要通过高端的专业 GIS 桌面或连接到互联网服务器的浏览器访问 GIS，还需要通过介于两者之间的一种中间方式访问 GIS——如：辅助式应用，面向 GIS 的应用和移动设备等。



GIS 客户端可以从简单的浏览器到专业的 GIS 桌面，如 ArcView 和 ArcInfo 的任何应用。ArcGIS Engine 提供在中间应用程序中嵌入 GIS 逻辑的能力

典型的中间 GIS 应用方式是通过定制应用访问 GIS 功能，这种应用介于简单的 Web 浏览器和高端 GIS 桌面之间。例如：

- 作为嵌入 Web 浏览器内的辅助应用
- 通过将 GIS 功能嵌入字处理文档和电子表格中
- 面向 GIS 的应用，它们与 ArcView 类似，但是只支持特定的部分高级功能（类似于一个定制的 ArcView 的便捷版本）。



ArcGIS Engine 流域分析

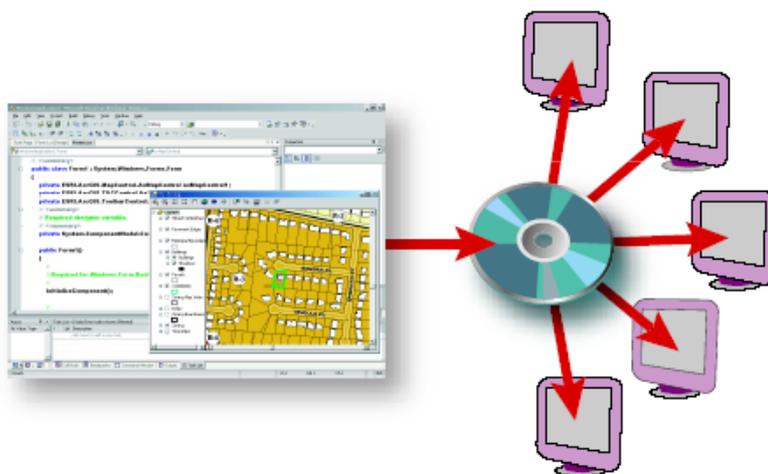
这些软件要求简单、有针对性的用户界面。他们通过高级的GIS逻辑执行一些具体的任务。例如，很多组织只需要简单的数据编辑器而不是一个完整功能的桌面GIS。客户化的GIS应用也要具有高度灵活的定制性。用户界面是为了给不熟悉GIS的用户使用GIS功能。因此，软件开发者需要有一个可编程的GIS工具包，在构建应用时提供常规的GIS功能。

ArcGIS Engine提供的工具可以满足这些需求。它提供了嵌入式的GIS组件，能用来在一个组织内建立应用，为用户提供有针对性的GIS功能。ArcGIS Engine是为每个用户的特定需求提供有针对性的GIS功能实现的基础。

什么是 ArcGIS Engine ?

ArcGIS Engine 是用于构建定制应用的一个完整的嵌入式的GIS组件库。利用ArcGIS Engine，开发者能将ArcGIS功能集成到一些应用软件，如：Microsoft Word和Excel中，还可以为用户提供针对GIS解决方案的定制应用。

ArcGIS Engine可以在Windows，UNIX，和Linux桌面上运行并支持一系列的应用软件开发环境，例如：Visual Basic 6，Microsoft Visual Studio .NET，和各种Java开发环境，像ECLIPSE和JBuilder。



ArcGIS Engine 用于构建定制的应用，并部署在多个地方

在ArcGIS Engine里面包含着两个部分：

- ArcGIS Engine开发包被开发者用来构建客户化应用程序
- ArcGIS Engine运行时使得最终用户能在他们的计算机里运行包括ArcGIS Engine组件的应用程序

ArcGIS Engine 开发包是一个独立存在的开发产品。

ArcGIS Engine运行时的部署要求每个软件席位需要单独的运行环境许可。ArcGIS桌面也可以用来运行ArcGIS Engine运行时的应用，所以ArcView，ArcEditor，和ArcInfo的用户能够运行用ArcGIS Engine构建的应用程序。其它想运行ArcGIS Engine运行时应用的用户必须购买和安装ArcGIS Engine运行时软件。

ArcGIS Engine 开发包

ArcGIS Engine 包含一个构建定制应用的开发包。程序设计者可以在自己的计算机上安装ArcGIS Engine 开发工具包，工作于自己熟悉的编程语言和开发环境中。ArcGIS Engine 通过在开发环境中添加控件、工具、菜单条和对象库，在应用中嵌入 GIS 功能。例如：一个程序员可以建立一个应用程序，里面包含一个 ArcMap 的专题地图、一些来自 ArcGIS Engine 的

地图工具和其他定制的功能。

右图是一个定制的 ArcGIS Engine 应用的例子，它是用 Visual Basic 开发的。在 VB 的窗体里添加了一个地图控件，一个内容控制列表控件，一个菜单和一个工具条。这个地图控件与一个 ArcMap 地图文档相关联(一个.mxd 文件)，它用来交互式地显示和查询地图。



对编程语言和框架的开放支持

除了支持COM环境之外，ArcGIS Engine还支持 C++，.NET，和Java，使开发者能够跨操作系统、选择多种开发构架，通过ArcGIS Engine 进行开发。

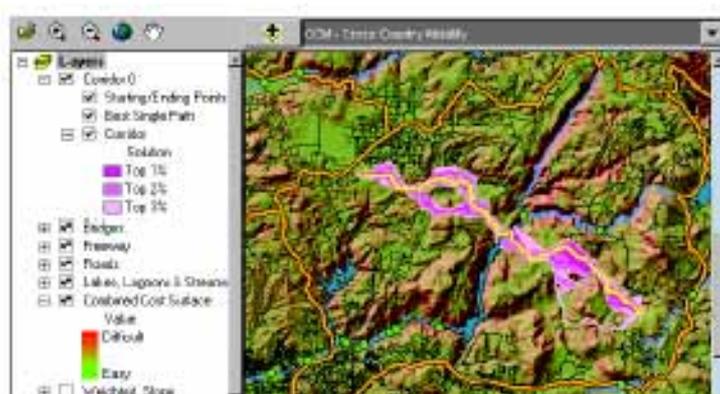
ArcGIS Engine支持一系列操作系统平台和编程语言

WINDOWS	UNIX AND LINUX
C++	C++
Java	Java
COM	
.NET	

ArcGIS Engine 的组成

ArcGIS Engine 开发包包括三个关键部分：

- 控件
- 工具条和工具
- 对象库



包含控件、工具条和对象的 ArcGIS Engine 应用示例

控件

控件是 ArcGIS 用户界面的组成部分，你可以嵌入并在你的应用程序中使用。例如：一个地图控件和一个内容表控件可以加在应用中来展示和交互式运用地图。

工具条和工具

工具条是 GIS 工具的集合，在应用程序中用它来和地图和地理信息交互。如，工具包括：平移、缩放、点击查询和与地图交互的各种选择工具。工具在应用界面上用工具条的方式展现。通过调用一套丰富的常规的工具和工具条，建立定制应用的过程被简化了。开发者可以很容易的将选择的工具拖放到定制应用中或创建自己定制的工具来实现与地图的交互。

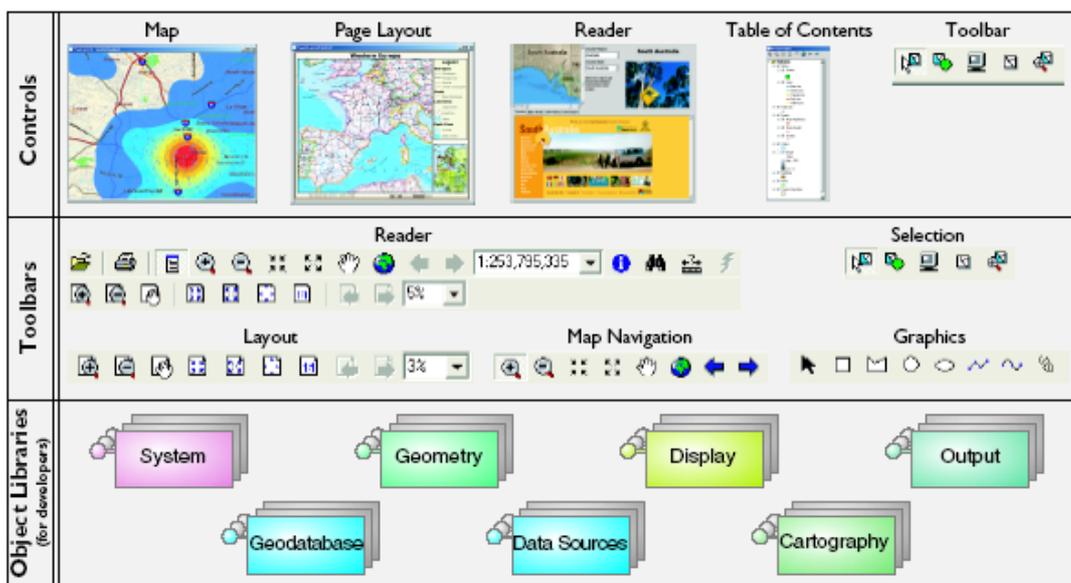


地图浏览工具条包含一组用于放大，平移，全屏和前一屏的交互式工具

对象库

对象库是可编程ArcObjects组件的集合，包括几何图形到制图、GIS数据源和geodatabase等一系列库。在Windows，UNIX，和Linux平台的开发环境下使用这些库，程序员可以开发出从低级到高级的各种定制的应用。相同的GIS库也是构成ArcGIS桌面软件和ArcGIS Server软件的基础。

对开发者来说这些ArcObjects库支持所有的ArcGIS功能，并且可以通过大多数通用的开发环境来访问（例如：Visual Basic 6，Delphi，C++，Java，VisualBasic .NET，和C#）



ArcGIS Engine 包含一组用于构建定制应用的可嵌入的GIS逻辑，包括用户界面组件（控件和工具）和可编程对象库

ArcGIS Engine 运行时选项

ArcGIS Engine 有四种运行时选项，可以为应用增加额外的编程能力。这些附加的运行时选项提供的功能与 ArcGIS 桌面扩展相类似，且需要具备 Engine 的运行时席位。

Spatial(空间分析)选项

在ArcGIS Engine运行环境中，Spatial(空间分析)选项扩展增加了栅格空间处理功能。这些附加功能需要通过访问空间分析对象库来实现。

3D (三维) 选项

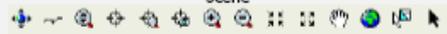
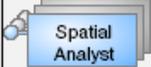
在标准的ArcGIS Engine运行环境中，3D选项扩展增加了3D分析和可视化功能。附加功能包括Scene和Globe开发控件和工具条，此外还包括一套针对Scene和Globe的3D对象库。

Geodatabas 更新选项

利用ArcGIS Engine应用软件，Geodatabase更新选项扩展增加了对Geodatabase的写入和更新能力。这被用来构建定制的GIS的编辑应用。附加功能通过访问企业级geodatabase对象库来实现。

网络分析选项

网络扩展模块为 ArcGIS Engine 运行时提供一套完整的可嵌入的网络分析和建模功能。

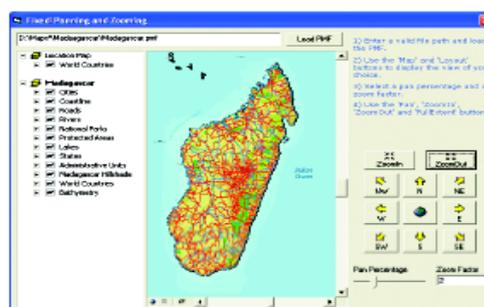
	Spatial Analyst	3D Analyst		Geodatabase
Controls		 		
Toolbars		 		
Object Libraries (for developers)				

ArcGIS Engine 可选扩展的开发组件的概况

运用 ArcGIS Engine 开发应用程序

开发者可以在他们自己选择的集成开发环境下，开发 ArcGIS Engine 应用程序，例如：

- 对Windows开发者来说有Microsoft Visual Studio或Delphi
- 对 Java 开发者来说有 ECLIPSE ,Sun ONE Studio 或 Borland's JBuilder



ArcGIS Engine Java 部署

开发者使用集成开发环境注册 ArcGIS Engine 开发组件，然后建立一个基于窗体的应用，添加 ArcGIS Engine 组件并编写程序代码构建自己的应用。

例如，一个Java开发者，通过添加一个地图控件、一个内容表和一些选择工具条，建立一个面向GIS的地图应用。开发者可以将ArcMap MXD文件与地图控件关联，并为特定任务编写按钮和其他功能。最终的应用程序可能会分发给许多用户。

部署 ArcGIS Engine 应用程序

一旦开发完成，ArcGIS Engine应用可以安装在以下两种类型的ArcGIS许可环境下：

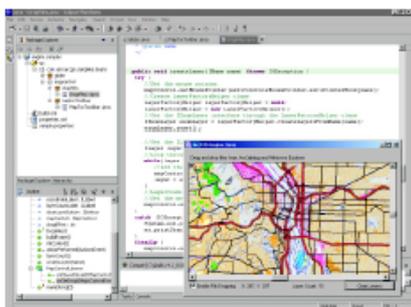
- ArcGIS Engine运行时许可可以用来运行ArcGIS Engine应用
- 现有的ArcGIS桌面许可（也就是ArcView，ArcEditor和ArcInfo运行许可）可用来配置运行ArcGIS Engine应用

ArcGIS Engine运行时安装光盘包括在ArcGIS Engine介质包中并可以被安装和配置在多台计算机上。每个运行ArcGIS Engine的应用需要一个单独的授权文件。授权文件需要单独的选项许可来运行包含ArcGIS Engine选项的应用。

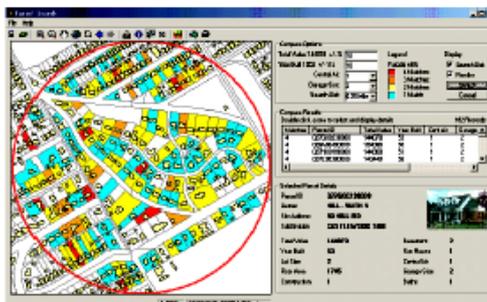
怎样应用 ArcGIS Engine ？

ArcGIS Engine可用来建立广泛的GIS应用，并在任何应用中嵌入GIS功能。一些GIS部门想为他们的终端用户创建特定的附带工具的GIS浏览窗口。在其它情况下，一部分GIS功能与其它工具结合，去完成一些重要的任务和工作流程。

例如：一个城市的政府部门可能想建立一系列特定的地块浏览应用，访问GIS数据库信息，并与关键的企业工作流程，如申请许可，税务管理，规划等相结合。



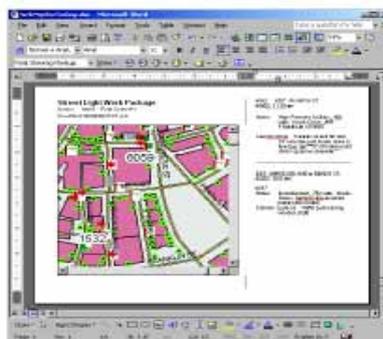
ArcGIS Engine 开发环境



ArcGIS Engine 城市宗地应用



通过 ArcGIS Engine 3D 扩展定制的交互式全球浏览应用



ArcGIS Engine 组件可以嵌入到微软 Word 文档和 Excel 电子表中

为什么使用 ArcGIS Engine？

许多用户要求有特定的、轻量级的 GIS 应用，可以是独立的应用程序或嵌入到其他应用中。例如，用户也许需要的功能比 ArcView 弱，但仍需要在应用实现复杂的 GIS 逻辑。在这种情况下，用户需要有特定的、定制的 GIS 应用，ArcGIS Engine 为此提供了一个低成本的、轻量级的选择。

ArcGIS Engine 被用来：

- 在定制的应用程序中嵌入 GIS 逻辑
- 有效地构建和配置 GIS 应用程序
- 在简单的应用中实现高级的 GIS 逻辑
- 在其它的应用程序中嵌入 GIS 和地图
- 用 C++或 Java 建立跨平台的应用

第六章：移动 GIS：ArcPad 及其硬件设备

移动计算

通过将 GIS 带到野外以及与周围世界直接交互的能力，移动计算正发生着根本性的改变。移动 GIS 包括一系列的技术的综合：

- 地理信息系统 (GIS)
- 移动硬件设备包括轻便设备和野外个人电脑
- 全球定位系统(GPS)
- 可以接入到网络 GIS 的无线通讯设备

传统的，野外数据的采集和编辑一直是耗时并且容易出错的工作。野外地理数据的获取一直借助于纸制地图。野外编辑是通过在纸制地图上绘草图，并在笔记里记录标示来实现的。一旦回到办公室，这些野外编辑的数据被编译和手工输入地理信息系统数据库。结果是：地理信息系统数据不能经常更新或者不够精确。这样导致了地理信息系统分析和决策结果的不可靠性。

近来移动技术的发展使得 GIS 信息以数字地图格式存储在功能强大的移动计算机中，并被带到野外，这提供了野外环境下，对企业级地理信息访问的手段。组织机构可以在企业级数据库和应用中加入实时（或接近实时）的信息，快速地分析，显示，并运用现时的精准的数据进行决策。

许多基于野外的利用地理信息的工作从移动 GIS 日益增强的高效和准确中获益良多，包括：

- 经常要求野外数据整理和绘图的资产评估
- 经常要求更新属性信息和 GIS 要素几何信息的资产维护
- 野外资产巡视
- 事故报告——例如，与空间相关的事件
- GIS 分析和辅助决策

这些基于野外的在许多 GIS 应用中都非常常见，像自然资源调查和维护、自然资源地图绘制、矿藏探查、事故记录、野外巡视、野外火情绘图等许多方面。

一些野外任务只需要简单的地理工具完成简单操作。相反的，一些任务需要完成复杂的操作，相应的，需要复杂的地理工具。ArcGIS 及其应用满足了上述两种要求：

- ArcPad 侧重于需要简单地理工具的野外工作。这些工作通常在手持设备（运行 Microsoft Windows CE 或 Pocket PC 操作系统）上完成。
- ArcGIS Desktop 和 ArcGIS Engine 侧重于需要更高级的地理工具的野外工作。这些工作通常在高端的 Tablet PC (Tablet PC) 上完成。

野外 GIS 经常通过应用的定制来简化移动任务。同时以无线方式连接中心 GIS Web 服务器获取实时的数据信息，这些站点通常由 ArcIMS 和 ArcGIS Server 构建。

ArcPad:移动制图和 GIS 系统

ESRI 公司的 ArcPad 软件是用于移动 Windows 设备的移动制图和 GIS 技术。ArcPad 为野外用户通过手持和移动设备提供数据库访问，制图，GIS 和 GPS 的综合应用。通过 ArcPad 可以实现快速，便捷的数据采集，大大提高了野外数据的可用性和有效性。

ArcPad 的常用功能：

- 支持满足工业标准的矢量和栅格影像的显示
- 通过无线技术作为 ArcIMS 的客户端访问数据
- 地图导航，包括平移和缩放，空间书签以及定位到当前 GPS 位置等功能
- 查询要素，显示超链接，定位要素
- 地图测量：包括距离，面积和方位
- 连接到 GPS，并通过 GPS 导航
- 简单的编辑：通过鼠标，笔或者 GPS 输入，创建和编辑空间数据
- 移动的地理数据库编辑：通过 ArcGIS 从数据库中检出数据，并进行转换和投影；用 ArcPad 在野外进行编辑，并且把改变的数据提交给中心 GIS 数据库
- GIS 野外工作自动化的应用开发



ArcPad 支持各种 Windows CE 和 Pocket PC 设备

ArcPad 的应用示例

ArcPad 通常用于构建专门的制图和数据采集应用。下面列举了一些 ArcPad 的应用示例：

- 街道交通标志巡视
- 电线杆的维护
- 米表读取
- 道路铺设管理
- 军事野外操作
- 矿藏开发
- 动植物栖息地研究
- 有毒物质检测
- 农作物管理
- 财产损失评估
- 野外测量
- 事故报道和调查
- 实时野外火灾边界制图

- 废弃容器检测
- 野生动物跟踪
- GIS 数据有效性校验

ArcPad Application Builder

对于移动 GIS 来说，构造一个用于制图，数据采集和更新的个人化的，定制的野外解决方案是非常有必要的。ArcPad 用户可以通过 ArcPad Application Builder 定制 ArcPad，构建特定的应用。

ArcPad Application Builder 运行在 WINDOWS 系统的计算机上。开发者在这个环境中创建定制的应用并且可以在他们的组织中将应用配置到大量的 ArcPad 设备上。

运行在 Tablet PC 上的 ArcGIS 桌面和 ArcGIS Engine

许多用户要求带有内置 GPS 的高端的野外计算机。这些野外的计算机运行完整的 WINDOWS 操作系统并且能远程完成许多高级的基于计算机的工作任务。在最近几年里，微软推出了一种新的操作系统——微软 Windows XP Tablet PC 版本，它带来多种创新的特点，如基于光笔的计算，数字墨水技术以及增强的移动功能。

运行于 Tablet PC 上的 ArcGIS Desktop 对于野外计算来说是一个功能强大的移动平台。Tablet PC 技术使用户能绘制红线，通过 GPS 获取精确的野外测量数据，同时可以在野外支持 ArcGIS 完整的功能和空间数据库。

Tablet PC 综述

Tablet PC 的一个关键功能是通过一个基于光笔的界面进行计算机交互，勾绘和捕捉注释。这些功能是以数字墨水技术为基础的。数字墨水是通过勾绘来创建的，并可以通过文本识别引擎转化成文本，添加到编辑任务的编辑草图中，或者是被作为一个图形存储在数据集中。

Tablet PC 平台通常通过下面四种方式应用：

- Tablet PC 作为一个笔记本电脑：Windows XP Tablet PC 版本是现在 Windows XP 操作系统的一个延伸版本。
- Tablet PC 的基于光笔的技术：Tablet PC 允许你运行 Windows XP 操作系统并且所有的基于 Windows 系统的应用都使用光笔替代鼠标。例如，在 ArcGIS 中，光笔可以用来拖拽工具栏中的按钮和在地图上画图。
- Windows XP 语音识别：语音识别功能被嵌入 Tablet PC 的输入面板中，可以与 ArcGIS 一起来完成口述功能。
- Tablet PC 的数字墨水技术：光笔用来在 Tablet PC 上勾绘。通过勾绘创造的数字墨水可以通过文本识别引擎转化成文本，添加到编辑任务的编辑草图中，或者作为图形进行存储。

运行在 Tablet PC 的 ArcGIS Desktop 和 ArcGIS Engine

ArcGIS 包含一组用于 Tablet PC 的工具，用户可以体验到 Tablet PC 的创新特点——基于光笔的计算，数字墨水技术，以及强大的移动功能，包括 ArcGIS 的丰富的制图和数据编辑功能。

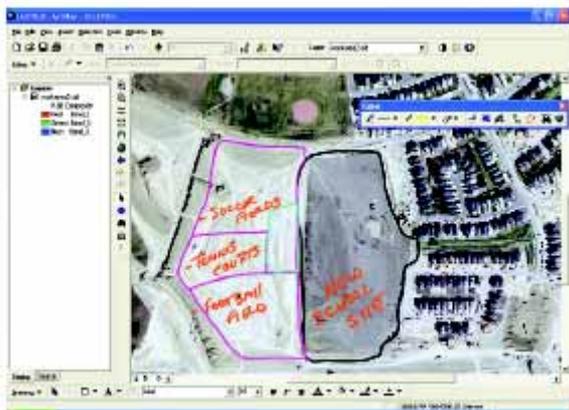
ArcGIS 9 主要的一个亮点就是支持在 Tablet PC 上运行 ArcGIS Desktop 以及丰富的制图和编辑工具。Tablet PC 上也可以运行 ArcGIS Engine。例如 ArcGIS Engine 的用户可以使用光笔的界面来查询和高亮显示要素，添加和改变属性值，以及用定制的应用程序进行交互操作。

ArcGIS Desktop 应用程序 ArcMap 包含一个用于 Tablet PC、集成了数字墨水技术的工具条。运用这个工具条，用户可以通过墨水工具来创建注释或勾绘草图并绑定到一个地理位置上。这种墨水工具还可以用来在地图上高亮显示要素，能完成诸如画几何图形这样的 GIS 编辑工作。Tablet 工具还可以运用墨水技术来实现诸如图形和文本识别等功能。



ArcGIS 的制图应用 ArcMap 包含一个集成了数字墨水技术的工具条。通过 Tablet 工具条，可以使用光笔工具创建注释或勾绘草图，并绑定到地理位置上。

ArcGIS Desktop 的 Tablet 工具添加了一个墨水图形元素 (ink graphic)。Ink graphic 和其他的图形元素及文本一起都存储在地图的图形层或者作为注记存储在 geodatabase 中。因而，你可以用 ArcGIS 创建一个“墨水(ink)”，并选择是存储在地图中还是正在编辑的 geodatabase 中。



在 Tablet PC 的 ArcMap 中创建的草图和注释是地理相关的，并且可以作为地图图形保存或作为注记存储在空间数据库中

这里列出一些 Tablet 工具条的功能：

- 光笔工具：在地图上创建新的 ink 图形
- 高亮工具：在地图上绘制透明 ink 用于高亮显示要素
- 清除工具：从地图上清除多余的墨水 (ink) 笔划
- 完成墨水草图命令：创建新的墨水图形元素
- 清除墨水草图命令：清除所有的墨水图形
- 添加墨水到草图命令：通过 ink 来完成目前的编辑任务（如创建新的要素）

- 识别墨水图形命令：将选中的通过光笔工具创建的 ink 图形转换为文本元素
- 重新激活选中墨水图形命令：从选中的墨水图形创建新的墨水草图，以便可以通过光笔或高亮工具进行编辑
- 查找墨水图形工具：在地图或空间数据库中基于识别的文本查找墨水图形。

Tablet PC 的客户化

移动 GIS 需要专门的应用设计和客户化方式为野外工作者构建一个产品化的、用户界面简洁的应用。自从应用 ArcGIS 以来，相同的客户化方式和 ArcObjects 编程工作也同样可以用来构建和部署 Tablet PC 应用。

第七章：Geodatabase 中的 GIS 数据概念

ArcGIS 支持文件和数据库中的 GIS 数据

ArcGIS 很大的一个优点是可以使用任何格式的 GIS 数据，并且可以同时访问多个数据库和文件。

ArcGIS 用一个高级的通用的地理数据模型来表示空间信息，包括空间要素，遥感数据以及其他的空间数据类型。ArcGIS 同时支持基于文件的空间数据类型和基于数据库的空间数据类型。

基于文件的空间数据类型包括对多种 GIS 数据格式的支持，如 coverage, shapefile, grid, image 和 TIN。Geodatabase 数据模型也可以在数据库中管理同样的空间数据类型，这样，可以利用关系数据库已有的优点。

基于文件的空间数据	基于数据库的空间数据
Coverages	Oracle
Shapefiles	Oracle with Spatial
Grids	DB2 with its Spatial Type
TINs	Informix with its Spatial Type
Images (各种格式的)	SQL Server
Vector Product Format (VPF) files	Personal Geodatabases (微软的 Access)
CAD 文件	
表 (各种格式的)	

表 1 是一些 ArcGIS 中可以直接使用的数据类型。对更多的数据类型的支持可以通过数据转换工具和扩展来实现。GIS 数据也可以在 Web 上通过 XML 和 Web 数据格式进行传输，如 Geodatabase XML, ArcXML, SOAP, WMS, WFS 等。

基于文件的数据类型和基于关系数据库的数据类型都定义了空间地理数据的通用模型。这些数据类型可以在大量的 GIS 应用中使用。通过定义和使用这些空间数据模型的行为，ArcGIS 中的空间信息是基于标准的，可以作为多种应用的基础，也可以和其他程序很好的共享。这样 ArcGIS 为几乎所有的 GIS 应用提供了一个很好的平台。

ArcGIS 数据互操作是一个可选的扩展模块，增加了对事实上任何空间数据格式的重要支持能力。ArcGIS 数据互操作扩展模块是建立在 Safe Software 公司丰富的 FME 产品之上的。它提供直接读取，转换工具，并允许在 ArcGIS 内同许多数据格式一起工作，比如各种高级的 CAD 数据结构，GML, MapInfo 文件, Intergraph GeoMedia warehouses 等。它同样支持将空间数据以各种工业格式输出。

什么是 Geodatabase?

Geodatabases 的三个关键概念：

- 对于 GIS 它是一个完整的信息模型和事务模型
- 它是一个通用的在 ArcGIS 中使用的逻辑，用于访问并与所有格式的地理数据文件

协同工作

- 它是一个存储在文件系统或者 DBMS 中的数据集合的物理实例

用户通常将 geodatabases 看作信息采集的物理实例——首要是使用 DBMS。

Geodatabase 是一种采用标准关系数据库技术来表现地理信息的数据模型。Geodatabase 支持在标准的数据库管理系统 (DBMS) 表中存储和管理地理信息。

Geodatabase 支持多种 DBMS 结构和多用户访问,且大小可伸缩。从基于 Microsoft Jet Engine 的小型单用户数据库,到工作组,部门和企业级的多用户数据库,Geodatabase 都支持。目前有两种 geodatabase 结构:个人 Geodatabase 和多用户 Geodatabase (multiuser geodatabase)。

个人 Geodatabase,对于 ArcGIS 用户是免费的,它使用 Microsoft Jet Engine 数据文件结构,将 GIS 数据存储在小型数据库中。个人 geodatabase 更像基于文件的工作空间,数据库存储量最大为 2GB。个人 geodatabase 使用微软的 Access 数据库来存储属性表。

对于小型的 GIS 项目和工作组来说,个人 Geodatabase 是非常理想的工具。通常,GIS 用户采用多用户 Geodatabase 来存储和并发访问数据。个人 Geodatabase 支持单用户编辑,不支持版本管理。

多用户 Geodatabase 通过 ArcSDE 支持多种数据库平台,包括 IBM DB2, Informix, Oracle(有或没有 Oracle Spatial 都可以)和 SQL Server。多用户 Geodatabase 使用范围很广,主要用于工作组、部门和企业,利用底层 DBMS 结构的优点实现以下功能:

- 1、支持海量的,连续的 GIS 数据库;
- 2、多用户的并发访问;
- 3、长事务和版本管理的工作流。

基于数据库的 geodatabases 可以支持海量数据以及多用户并发。在众多的 geodatabase 实现中,空间地理数据一般存放在大型的 binary object 中,ESRI 发现插入和取出这样的大对象,关系数据库是非常高效的。而且,GIS 数据库的容量和支持的用户数远大于文件的存储形式。

Geodatabase	DBMS	注释
个人 geodatabase	Microsoft Jet Engine (Access)	<ul style="list-style-type: none"> • 单用户编辑 • 2GB 大小限制 • 不支持版本管理
多用户,版本管理 geodatabase	<ul style="list-style-type: none"> • Oracle • Oracle with Spatial 或者 Locator • IBM DB2 • IBM Informix • Microsoft SQL Server 	<ul style="list-style-type: none"> • 需要 ArcSDE • 多用户编辑 • 基于版本管理的工作流 • 数据库大小和用户数限制依赖于数据库

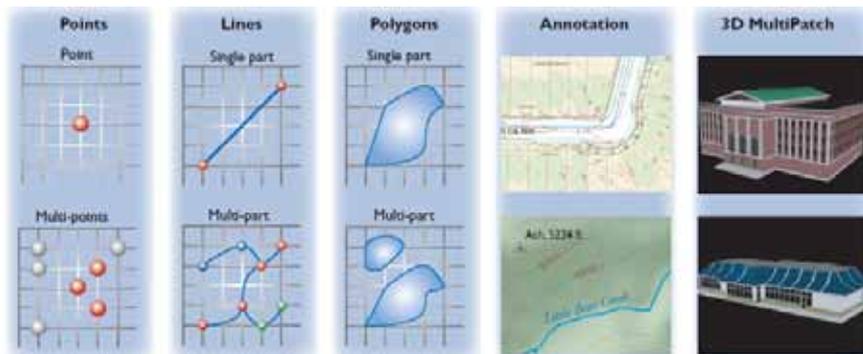
表 2: 个人和多用户 geodatabase 总结

GIS 数据库的需求

- 支持可伸缩的海量级数据 (TB 级)
- 支持可伸缩的多用户 (成百上千)
- 提供高级的 GIS 数据模型和行为
- 维护空间数据完整性
- 支持多用户并发
- 支持数据快速获取
- 使用简单的数据结构比如 OGC/ISO 简单要求
- 支持长事务和 GIS 工作流
- 支持多使用和应用
- 通过实例研究证明能正常工作

要素

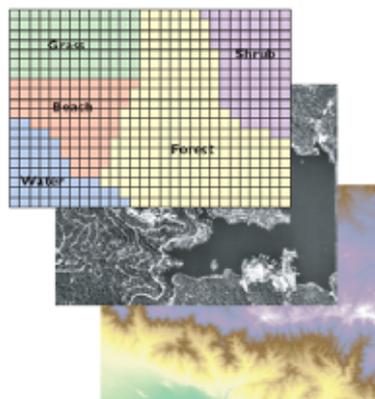
矢量要素 (即用矢量表示的地理对象) 是常用的地理数据类型, 非常适合表现边界不连续的要素, 如井, 街道, 河流, 省和地块等。要素就是带有位置属性的对象。通常, 要素由点、线、多边形或者注记来表示。同类型要素的集合叫做要素类, 集合中的要素具有相同的空间表达和属性集合 (如表示道路的线性要素类)。



常用的矢量要素

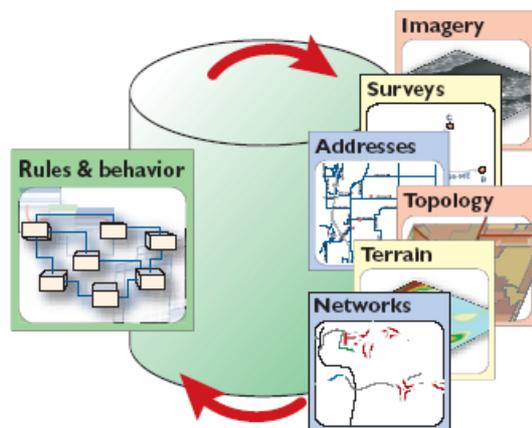
栅格

栅格数据用来代表连续的层, 包括等高线, 坡度, 温度数据, 降雨量等。航拍照片和各种图像一般都用栅格存储。



用栅格数据集存储图像数据

除了栅格数据和矢量数据，其他类型的空间数据也可以存放在关系表中，这样通过DBMS可以管理所有的地理数据。



Geodatabase用于管理和存储多种地理信息类型的集合

数据库的关键概念

Geodatabase体系结构基于一系列简单，但是非常重要的数据库概念之上。DBMS提供了一个简单但是严谨的数据模型用于存储和操作表中的数据。用户趋向于认为DBMS本身是开放的，因为关系数据模型的简单性和灵活性可以使其支持各种应用程序。关键的DBMS概念包括：

- 数据存放在表中；
- 表包含了记录；
- 所有表中记录包含了相同的列；
- 每个列都有数据类型，例如Integer，Decimal number，Character，Date等
- 关系用于关联一个表的记录与另外一个表的记录，一般通过表中相同的列来进行，这两个列被称为主键和外键。
- 基于表的数据集具有相关的完整性规则。例如，每个记录具有相同的列，而域列出该列合法的值的集合或范围。
- 具有一系列函数和操作符，称作SQL，来对表和数据进行操作
- SQL操作符用来对常规的关系数据库的数据类型进行操作，如Integer，Decimal number，Character等。

Feature class table

Shape	ID	PIN	Area	Addr	Code
	1	334-1626-001	7,342	341 Cherry Ct.	SFR
	2	334-1626-002	8,020	343 Cherry Ct.	UND
	3	334-1626-003	10,031	345 Cherry Ct.	SFR
	4	334-1626-004	9,254	347 Cherry Ct.	SFR
	5	334-1626-005	8,856	348 Cherry Ct.	UND
	6	334-1626-006	9,975	346 Cherry Ct.	SFR
	7	334-1626-007	8,230	344 Cherry Ct.	SFR
	8	334-1626-008	8,645	342 Cherry Ct.	SFR

Related ownership table

	PIN	Owner	Acq.Date	Assessed	TaxStat
	334-1626-001	G. Hall	1995/10/20	\$115,500.00	02
	334-1626-002	H. L. Holmes	1993/10/06	\$24,375.00	01
	334-1626-003	W. Rodgers	1980/09/24	\$175,500.00	02
	334-1626-004	J. Williamson	1974/09/20	\$135,750.00	02
	334-1626-005	P. Goodman	1966/06/06	\$30,350.00	02
	334-1626-006	K. Staley	1942/10/24	\$120,750.00	02
	334-1626-007	J. Dormandy	1996/01/27	\$110,650.00	01
	334-1626-008	S. Gooley	2000/05/31	\$145,750.00	02

存放在geodatabase中的空间数据，如要素类或者栅格数据，也遵循这些DBMS的规则。表中的一个列存放了每个地理对象的空间信息：比如，要素类表的shape列存放多边形的形状。可以利用DBMS中的多种数据类型来存放空间数据，比如BLOB (binary large object)，或者一些DBMS扩展的空间类型，比如Oracle空间扩展模块提供的空间数据的存储类型。

SQL 可以操作表中的行，列和类型。列类型（数值型，字符型，日期型等）是 SQL 代数中的对象。

DBMS管理这些简单数据类型和表，同时其他的应用逻辑实现更复杂的对象行为和完整性约束。开发者可以通过编写代码为对象添加行为和逻辑来实现更高级的对象。

如，一个组织机构实现一个命名为 EMPLOYEES 的表：

姓	名	入司时间	收入
Crosier	James	10-10-98	10,000
Clark	Rosemary	03-12-95	55,000
Brown	Pete	06-12-89	23,000

一个简单的包含行和列的关系数据表。每列都有特定的数据类型，如字符，日期和带两位小数的数值型。

对雇员和他们的名称，工资，雇佣日期等建立业务对象模型，不同于关系对象的实现。在这些业务对象上实现行为和完整性约束需要通过更复杂和更集中的应用逻辑。例如，支持雇员活动的逻辑，包括雇佣，加薪，辞职，升职，福利等。

类似的业务对象在 GIS 中也被普遍应用。如要素类，拓扑，网络，线性参考系统，影像目录 (raster catalogs)，尺寸，注记，地表等等都是高级对象的例子，他们在 DBMS 中存储的简单空间信息的基础之上实现了特定的 GIS 行为。GIS 应用中，只含有空间信息属性的表是不够的。简单 DBMS 关系对象和应用对象对构建信息系统来说都是必须的。需要强调的概念是：在 DBMS 的应用中，高级对象普遍通过应用逻辑被使用。

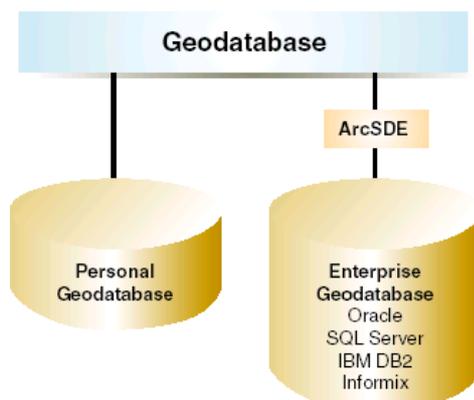
应用逻辑的实现

用户可以有多种途径实现高级逻辑。例如可以有如下的实现方式：

- 用DBMS的存储过程或者数据库的触发器实现；
- 使用关系数据库的扩展类型实现；
- 一个单独的应用层作用于表中的行和列。

在过去的二十年中，无数的 DBMS 应用证明了应用层的方式在实现高级应用方面具有压倒性的优势，比如在广泛使用的所有 CIS (customer information systems)，ERP (enterprise resource planning) 和财务管理系统中，在应用层实现高级的应用逻辑带来了更多的开放性，扩展性，更高的性能，更丰富的工具集和灵活性。

Geodatabase也使用了相同的多层架构，它在管理GIS对象的DBMS之上的应用层实现高级逻辑和行为。



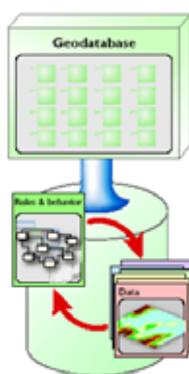
Geodatabase 在 DBMS 之上的应用层实现高级的逻辑和行为

Geodatabase 的体系结构

GIS 软件和数据库共同完成地理数据的管理。某些数据管理，如磁盘存储，属性数据类型的定义，联和查询和多用户的事务处理都是由数据库完成的。GIS 应用软件则通过定义 DBMS 表，用来表示各种地理数据和特定领域内的逻辑，以及维护数据的完整性和实用性。

实际上，DBMS 是专门用来存放地理数据的，而完全不是用来定义地理数据的行为的。这是一个多层的结构（应用和存储），数据的存取是通过存储层（DBMS），由简单表来实现，而高级的数据完整性维护和信息处理的功能是在应用层软件（GIS）完成的。

Geodatabase的实现也使用了和其他高级DBMS应用相同的多层结构。Geodatabase对象作为具有唯一标识的表中的记录进行存储，其行为通过Geodatabase应用逻辑来实现。



Geodatabase的体系结构基于简单的关系型存储和复杂的应用逻辑

Geodatabase 的核心是标准的（不是特殊的）关系数据库模式（一组标准的 DBMS 表，字段类型，索引等等）。数据的存储由应用层的高级应用程序对象协调和控制（可以是 ArcGIS 客户端或 ArcGIS Server）。这些 geodatabase 对象定义了通用的 GIS 信息模型，可以在所有的 ArcGIS 应用和用户中使用。

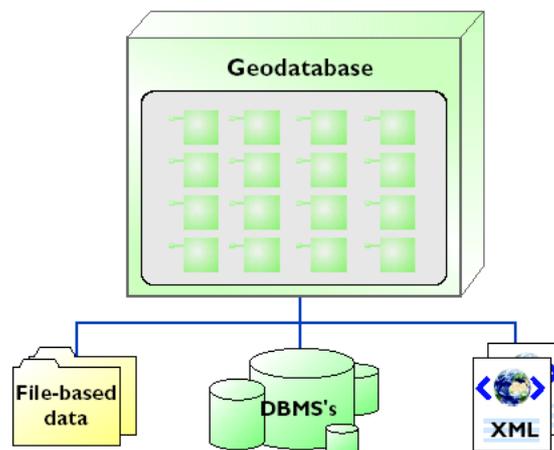
Geodatabase对象的作用就是向用户提供一个高级的GIS信息模型，而模型的数据以多种方式进行存储，可以存储在标准的DBMS的表中，或者文件系统中，也可以是XML流。

所有的 ArcGIS 应用程序都与 geodatabase 的 GIS 对象模型进行交互，而不是直接用 SQL 语句对后台的 DBMS 实例进行操作。Geodatabase 软件组件实现了通用模型中的行为和完整性规则，并且将数据请求转换成对相应的物理数据库的操作。



Geodatabase 实现在关系型数据库中存储地理数据。在标准的 DBMS 表中用标准的 SQL 数据类型存储和管理所有的地理元素。图中列出了用于开发地理数据模型的一些 Geodatabase 的结构元素。

geodatabase 逻辑层和存储层的分开使得 geodatabase



可以支持多种文件类型，数据库和 XML

Geodatabase 在 RDBMS 中的存储

Geodatabase 在关系表中存储空间和属性数据，此外还存储地理数据的模式和规则。

Geodatabase 的模式包括地理数据的定义、完整性规则和行为，比如要素类的属性，拓扑，网络，影像目录，关系，域等。模式由 DBMS 中一组定义地理信息完整性和行为的 Geodatabase 的元数据表 (metatable) 来维护。

空间数据一般存储为矢量要素和栅格数据，以及传统意义上属性表。比如：一个 DBMS 表可以用来存放一个要素的集合，表中的每行可以用来保存一个要素。每行中的 shape 字段存储要素的空间几何或形状信息。shape 字段的类型一般分为两种：

- BLOB
- DBMS 支持的空间类型

相似的要素的集合 (具有相同的空间类型 (如点，线或多边形)，加上相同的一组属性字段) 由一个单一的表来管理，称为要素类。

栅格和图像数据也存放在关系表中。栅格数据通常很大，需要副表用于存储。栅格数据通常切成小片，称为块 (block)，存放在单独的块表的记录中。

不同的数据库中存储矢量和栅格数据的字段类型是不同的。如果 DBMS 支持空间扩展类型，Geodatabase 可以直接使用这些类型存储空间数据。作为 SQL 3 MM Spatial 和 OGC 简单要素 SQL 规范的主要作者，ESRI 一直致力于将 SQL 向空间化方向扩展，重点是支持在标准的 DBMS 和独立的 Oracle Spatial 中存储 Geodatabase。

Geodatabase 的版本管理和分布式的工作流

GIS 数据，和其他的数据一样，需要不断地进行维护和编辑更新。所以，Geodatabase 被设计为可以支持事务处理。Geodatabase 可以同时被多用户编辑，支持大数据量的连续存储，符合大部分 GIS 应用程序的需要。

GIS 数据处理流程和数据共享机制需要一个长事务处理模型，以完成大量的修改和数据复制。在 GIS 中，一个编辑过程常包含多次数据处理的过程，这些过程可以定义成一个事务。比如：一个土地利用层中的“多边形的切割”，包括三个步骤：删除原有的多边形，添加两个新多边形，并且更新土地拥有者和税务的信息。这个 geodatabase 的更新事务其实包括了传统 RDBMS(关系数据库管理系统)中的三个事务。另外，GIS 用户也需要做到：

- 在编辑会话中可以 UNDO-REDO 编辑操作
- 为更新的要素建立历史档案——如，已注销的地块及其变化。

在多用户数据库中，GIS 的事务处理必须基于 DBMS 的短事务处理。ArcSDE 实现了将高级复杂的 GIS 事务处理映射到 DBMS 的事务处理上面。

在很多场合下，长事务处理是非常重要的。长事务处理可以通过多用户的 DBMS 和 ArcSDE 来实现：

- 1、 多个编辑线程——一个 GIS 数据库更新可能需要很多次数据变化，并且这些变化分布在多个编辑线程中，可能持续几天或者几个星期。
- 2、 多用户编辑——多用户编辑可能需要对某个空间要素进行同时更新。每个用户需要对其自己的数据库状态进行编辑，查看，而不需要看到其他用户的数据库状态。最后，每个用户需要把更新提交，并且解决和其他用户的编辑冲突的情况。
- 3、 Check-out, Check-in 的事务处理——用户经常会从一个很大的 geodatabase 数据库中取出一部分区域的数据，在一个离线编辑会话中进行更新，这些更新可能会持续几天或几个星期，最后用户把更新提交到主数据库。或者，用户会取出 geodatabase 中的一部分，在野外使用设备进行校验和更新。
- 4、 历史数据——虽然所有的版本已经被更新，用户还可能维护每个要素的历史数据。他们需要维护一个已经废弃的要素，或者称为历史数据库。用户也可以跟踪单个要素的历史（比如全国地图中地块的变更和要素属性的更新）。
- 5、 传送改变的数据——一个 GIS 基础数据可能有很多人在编辑，他们很有可能需要通过互联网，以已经定义好的 XML 模式在数据库之间共享这些更新。这些数据库可以具有不同的 GIS 架构。
- 6、 分布式地理数据库——一个区域数据库可以是主 GIS 数据库中某个特殊地理区域的备

份。一定周期内，这两个数据库中进行 GIS 数据的同步和更新。这些 DBMS 可以是不同类型的，如 SQL Server，Oracle 或 IBM DB2。

什么是版本：

Geodatabase 可以通过维护 geodatabase 的状态来实现这些 GIS 工作流，重要的是，同时需要维护 GIS 数据库中的数据完整性。管理、查看多个状态是基于版本管理实现的。当修改、添加或注销要素或对象时，他们的不同状态都作为版本记录下来。一个版本把要素或对象的每个状态和重要的事务信息都写为表中的一条记录。

版本把数据的改变存放在变化表中，一个 Adds 表和一个 Deletes 表。通过简单查询语句来浏览和编辑不同数据库状态——比如，及时查看某个点在数据库中的状态，或者看到某个用户编辑后的版本。

ArcSDE 处理版本管理的核心任务，进而完成在异构系统和不同 DBMS 中实现长事务处理。



版本清楚地记录了 geodatabase 的对象状态

Geodatabase XML

Geodatabase XML 是 ESRI 用来在 Geodatabase 数据和外部数据之间进行数据交换的机制。ESRI 公开了整个 geodatabase 数据内容和模式的 XML 规范，并且提供了例子演示如何在不同的系统之间共享这些数据或者数据的变化。

通过 Geodatabase XML 规范使通过 XML 交换空间数据简单化。外部程序可以接收以下形式的 XML 数据流：

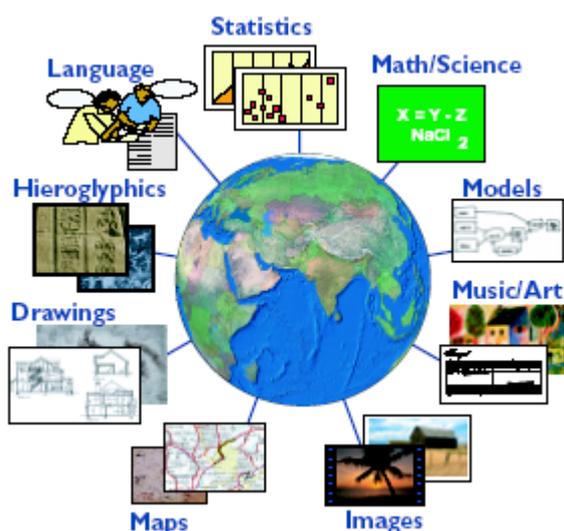
- 1、 交换整个要素集，数据是无损的；
- 2、 交换一个要素类（很像交换一个 shapefile）；
- 3、 交换变化的数据；
- 4、 在 ArcGIS 用户间交换和共享全部或部分的 geodatabase 模式

第八章 GIS 的未来趋势

GIS 的未来趋势

GIS将不断的发展和变化。它的发展不仅基于一系列基本的GIS的特性，而且还依赖于计算机和Internet技术的不断发展。下面是一些重要的影响因素：

- GIS已经从数据库和数据共享的方式发展成为一种知识方法。GIS不仅仅是数据库。基于GIS数据集，GIS用户的工作还要涉及到地图和全球视图，空间处理和工作流模型以及多领域的GIS数据库模型（数据模型）。所有这些都可以通过元数据管理发布和共享地理知识。
- GIS系统越来越相互关联，地理知识正在网络上共享。用户可以在系统间共享和复制更新，Internet GIS将会更加成熟和被广泛使用。日益增强的分布式GIS的功能将被看作是一个完整的GIS平台的重要组成部分。
- 在过去的几年里，GIS门户已经被用于许多机构，提供对分布信息的集中式访问。随着时间的推移，GIS门户将会有助于分布式GIS数据管理和使用。
- 独立GIS系统将会基于网络以一种松散耦合的方式相互连接。Internet很快将成为统一访问地理知识的框架。这些地理知识依然由许多独立的GIS结点创建、维护和发布。在过去的十年里，这个远景曾被作为国家或全球空间基础设施（SDI）详细描述过。实施这个远景的技术正在成熟。
- GIS系统具有固有的分布式的特性。用户相互依靠彼此的信息共享和使用。分布式GIS的内涵远不只是分布式的GIS数据库和数据复制，而是所有GIS任务的分布式协作。除了GIS发布和数据共享之外，用户还可以通过Internet来编辑、应用和管理地理知识。



人类通过抽象化的方式表达和交流人们对地球以及整个环境的理解。地理为关于“位置”的抽象和表达提供了一种通用的框架。

最后一章主要是展现GIS发展的主要趋势，以及近年来GIS的发展和演化过程。ArcGIS平台正是为了顺应GIS的未来发展趋势而构建和发展的。

智能化 GIS

“GIS正在从数据库方法向知识方法演变。”
——ESRI总裁Jack Dangermond，2003年7月。

历史上，人们通常用抽象化的方式来表达和共享知识。这些抽象化的方式，汇总了大量知识，用于表达人类的经验和理解。这些抽象化的结果——如：文字、象形文字、语言、数学、音乐，以及艺术品、绘画、肖像、地图等——被用来一代一代地进行文化和文明的记录与交流。



持续发展的数字技术被用来获取我们所知的任何事物

在数字计算时代，我们已经开始获取我们所知的任何事物并通过网络（互联网）进行共享。这些知识很快被数字化。同时GIS正在不断发展，帮助人们更好地在各个层面上理解、表达、管理和沟通整个地球，并使之成为一个系统。

关于世界的一些概念，地理学提供了一种传统的重要框架和语言进行组织和交流。而GIS则是一种相对较新的机制，它将地理知识划分为五个主要元素：

地图和全球可视化

提供一种交互式视角展现地理信息。用于回答问题，表达结果以及作为真实工作的操作台。

地理数据集

基于文件和数据库的地理信息——要素、网络、拓扑、地表、测量和属性。

空间处理和工作流模型

用于自动化和重复性任务的空间处理过程的集合。

数据模型

地理数据集的模式、行为和完整性规则。

元数据

描述其它元素的文档——帮助用户组织、发现和获取共享地理知识的文档目录。



GIS 将地理信息抽象为五种元素用于表达地理知识。这些元素与高级软件一起组成了构建 GIS 系统的核心。

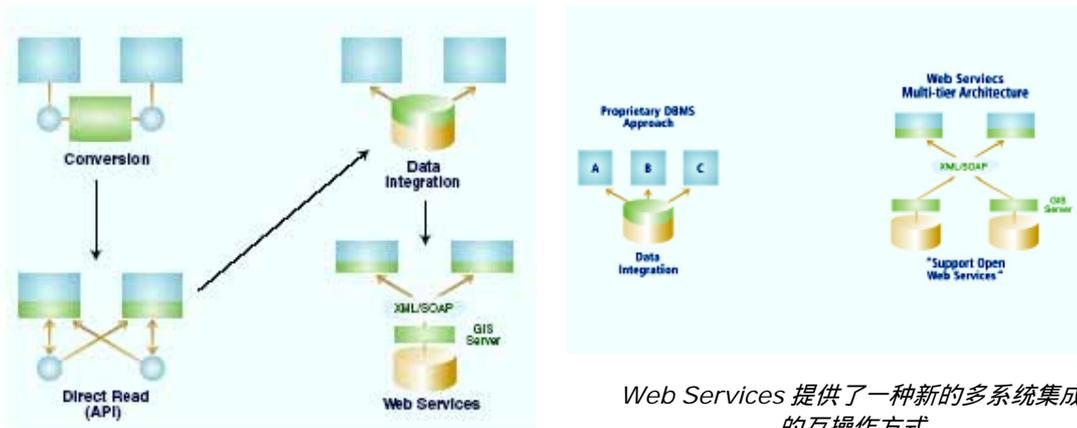
这五个元素，与完整的GIS软件一起构成了建立智能化地理信息系统的基石。智能化GIS使得封装数字化的地理知识成为可能。这些元素也为应用GIS战胜诸多挑战提供了基础（例如，效率的提高，智能的有见地的决策，有科学依据的规划，资源计算、评估和交流等）。

智能化的GIS能以许多形式来获取和共享地理知识——高级的GIS数据集、地图、数据模型、专业人员开发的标准工作流和空间处理的高级模型。智能化GIS同时也能够建立和管理用于发布的知识库。

ArcGIS和geodatabase可以很好地支持这种基于知识的方法论。他们可以帮助创建、使用、管理和共享所有五种地理知识元素。

分布式 GIS

长期以来，GIS 用户在数据共享和使用上依靠相互协作。今天，大家已经达成共识，地理信息系统中使用的数据和属性来源于多种组织机构。每个 GIS 组织开发自己地理信息系统中信息内容的一部分，但不是全部，至少一些层来自于组织的外部。



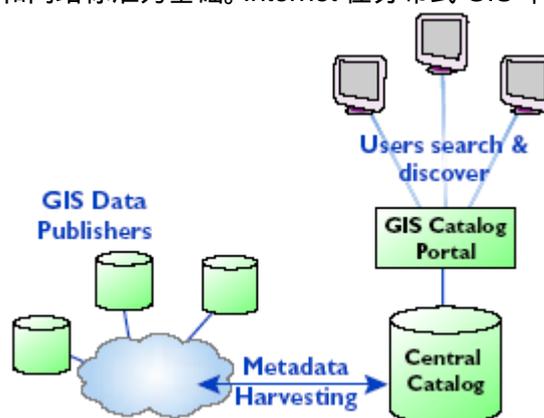
Web Services 提供了一种新的多系统集成的互操作方式

GIS 标准的演化

GIS 最重要的标准将以不断发展的计算机和网络标准为基础。Internet 在分布式 GIS 中扮演了至关重要的角色并将持续下去。不断发展的信息技术框架也将会起到巨大的帮助作用。基于 XML 和 SOAP 的 Web Services 框架帮助独立的系统通过网络相互协作。无线通讯技术和基于浏览器访问的集中式的企业级应用架构的发展都意味着，对用户来说，GIS 可以分布在任何计算机环境中。

分布式 GIS 应用范围不断扩大

大多数 GIS 数据共享还会基于文件共享和数据复制 FTP 下载的这两种简单机制。



GIS 系统架构不断发展，基于 Internet 的分布式趋势也越来越明显

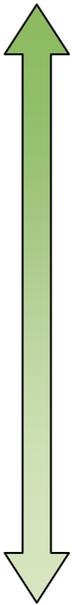
然而，数据共享框架将不断发展。例如，应用 ArcIMS 或类似技术广泛实施的 GIS 网络发布应用。而且，部署 GIS 目录门户的应用也不断增加，提供了通过 GIS 站点集中访问发布的地理信息的途径。所有这些分布式 GIS 应用将会非常重要。

除了 GIS 数据的发布和使用，GIS 用户也会在分布式 GIS 数据管理和空间处理方面加强合作。一些组织将会建立越来越复杂的企业级系统来支持所有这些应用，其他的组织会根据他们的特定需要实施部分的应用。

下面的一览表显示了在Internet GIS中不断发展的使用模型。

实际上，GIS用户有可能位于Internet GIS应用的任何一个级别。组织内部的数据共享将会最终导致实施Internet GIS的需求。许多组织将会沿着由简单到高级的趋势不断地推动GIS应用的实施。

GIS软件技术的持续发展，必然提供对高级应用的支持。然而也必须提供足够的灵活度，支持完整的各个层面GIS应用的实施。

 <p>简单</p> <p>高级</p>	数据共享和 FTP 下载	Internet之前的数据共享是通过在用户之间共享数据文件方式实施的。许多GIS机构将维护一些站点用于数据下载。	ArcGIS桌面以及基于FTP的Web下载
	地图发布	通过Internet的中心站点发布和访问交互式地图	ArcIMS
	GIS Web发布	地图、数据和元数据被发布到Web站点被许多用户访问	ArcIMS
	用于Web分发的GIS门户	GIS目录门户连接了空间数据基础设施（SDI）中独立的GIS应用。目录服务器引用了许多本地或远程的信息。用户通过目录门户发现并连接到远程的GIS信息和服务。每个节点的信息可以有不同的数据结构和模式。	带有GIS Portal扩展的ArcIMS
	分布式、企业级GIS	主要应用于企业应用管理的拥有完整GIS功能的集中式企业级服务器（简单编辑、数据管理、空间处理、Web GIS计算）。 企业GIS的节点和服务就像GIS网络服务一样可以从GIS目录门户被访问。	ArcGIS Server
	联合GIS	GIS门户以松散耦合的方式管理位于多个GIS结点的GIS信息，构成分布式的信息管理系统。 每个结点为特定的数据层和地理要素提供服务。信息更新以跨GIS结点的分布式复制方式提供。地区和州数据仓库从本地结点获取信息，并进一步构成全球和国家数据库。	ArcGIS Server和GIS portals

Internet GIS 不断发展的使用模型

分布式 GIS 技术的远景

许多组织依靠相互协作的 GIS——构建，并维护最新的，多尺度的，连续的地理信息。这个过程不是作为单一组织的独立行为，而是依靠多组织的相互协作。

目前，大多数组织建立和维持着自己的地理内容。虽然组织之间的信息类型差别很大，但大多开始于相同的基础数据集，并不断更新、丰富以满足特定的需求。

大多数用户都意识到了分享和重新利用这些丰富数据的潜在需求。许多人希望把 GIS 数据合并为一个覆盖更大区域的，完整的、多用途的图层，满足许多组织和应用软件的要求。此外，他们希望相互合作建立其他的关键 GIS 数据层。一些重要的应用，如地籍数据管理、国家制图、应急响应和国土安全都推动了这些需求。

为达成这一目的，一个方式就是建立一个 GIS 组织的分布式网络，每个组织拥有一部分数据，并有数据共享的责任共同建立一个共享数据库。

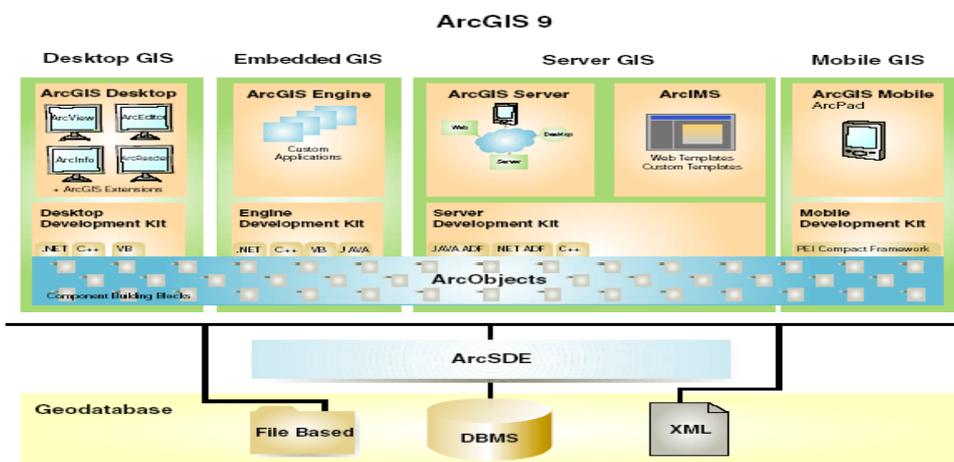
GIS 数据库应该是多用途的，并坚持具有共同的表现形式和内容的指导方针。每个参与者都必须使用本地 GIS 去建立、维持、分享和出版特定区域或特定专题的 GIS 数据。

协作式 GIS 对联合集成独立的数据提供者，构成一个 GIS 网络迈出重要的一步。GIS 网络将独立的个体连接成为一个整体（例如：为一个地方政府、州、国家乃至世界维护一个完整的地理信息数据）。用户还希望构建一个框架，可以通过 Internet 进行更新和共享，用以维护一个能够保持同步复制的智能 GIS 数据。

达到这一预想需要六个基本的 GIS 技术：

1. 开放的、多用途的 GIS 数据管理技术。地理信息必须被构建和维护，并可重复利用。地理信息必须通过被广泛接受的 GIS 数据格式进行共享。
2. 基础信息采用通用的数据模型（内容标准）。数据的互操作性是必需的。用户可以建立基本的可重用的 GIS 数据库模式，并在基本的数据模型之上增加专题数据要求。
3. 强大的、完整的 GIS 工具用于创建和生产地理信息。例如，数据生产和编辑、数据转换、空间处理、元数据建档和编目、绘图和制图。GIS 桌面将继续成为这项工作的主要平台。
4. 基于网络的数据管理和分发框架。基于 www 的 GIS 服务器、GIS 网络和 GIS 门户技术将提供一个标准的广泛参与的 GIS 框架。GIS 门户将扮演一个重要角色。这些将基于被广泛采用的计算机标准建立，如 Web Services。
5. 广泛采用最好的 GIS 实践、方法和流程的实际应用。为了鼓励广泛的参与，协作式 GIS 必需满足 GIS 用户完成工作的方式。用户在协作和参与中，应重在实践，而非前沿理论。GIS 标准必须是来源于实践并被实践检验和广泛接受的方法。
6. 采用已被证明的工业标准的应用。分布式、协作式 GIS 要求采用被广泛接受和使用的信息技术。

这些和其他GIS远景可以通过完整的GIS技术进行配置，如，智能GIS数据库、完整的桌面GIS、嵌入式GIS、服务器GIS和移动GIS，以支持这些概念和要求。



GIS 的发展远景



ESRI 中国（北京）有限公司

美国环境系统研究所公司（Environmental Systems Research Institute, Inc. 简称 ESRI）成立于 1969 年，是世界最大的地理信息系统（Geography Information System, GIS）技术提供商。公司自创建之初就一直引领着世界地理信息系统技术的潮流，在竞争激烈、发展迅速的 GIS 软件领域，一直扮演着技术领先者的角色。全球每天都有超过一百万人使用 ESRI 公司的 GIS 技术，用于提高组织和管理业务的能力。

ESRI 公司始终将 GIS 视为一门科学，并坚持运用独特的科学思维和方法，开发出丰富而完整的产品线。目前，ESRI 公司所提供的 GIS 解决方案已经迅速成为提高政府部门和企业服务水平的重要技术手段。全球有超过三十万个分布于政府部门、测绘部门、石油公司、健康机构，以及电力、国防、航空航天、商业等各个领域的用户单位使用 ESRI 公司的 GIS 技术。

ESRI 中国（北京）有限公司将秉承 ESRI 公司一贯的探索精神和独树一帜的管理风格，并结合多年来为中国用户技术支持与集成的经验，为广大中国用户提供满足今天需要的服务，更为其将来的发展奠定坚实的基础。



北京办事处：

北京市东城区朝阳门北大街 8 号
富华大厦 A 座 12 层 D 室 邮编：100027
Tel: 010-65541618 Fax: 010-65544600
技术服务热线：010-65542881
Email: info@esrichina-bj.cn support@esrichina-bh.cn
http://www.esrichina-bj.cn

上海办事处：

上海市徐汇区天钥桥路 30 号
美罗大厦 611 室
邮编：200030
Tel: 021-64268423
Fax: 021-64268184

广州办事处

广州天河北路 233 号
中信广场 3316 室
邮编：510613
Tel: 020-38772335/36/37
Fax: 020-38772350