

## 第四章 地理数据的结构

### 本章内容：

- Catalog 和数据连接
- Geodatabase、数据集和要素类型
- ArcInfo 工作空间和 coverages
- Shapefile 和 CAD 文件
- 地图和图层
- 矢量数据集结构的比较
- 矢量数据集中要素几何形状的比较

地理数据集是在计算机的文件系统和数据库管理系统中进行组织的。Catalog 包括了数据组织的两个方面并表现了统一的用户界面和数据模型。Catalog 使局域和网络数据操作变得很容易。

## 4.1 Catalog 和数据连接

我们使用的计算机上有组织在文件夹、文档、电子数据表格或数据库中的各种各样的数据。对于费用报告，我们可以用信函和报告文档、电子数据表格；而客户和产品的详细目录可以存贮在数据库中。我们也可以将这些文件组织到具有一定意义的文件夹中，如客户、工程、时间范围或任何有意义的组织等。

同样地，地理信息系统也以文件夹、文件、geodatabase 的形式来管理数据。地理数据的主要类型——矢量、栅格、TIN 和位置可以包含在数据库或文件中。

地理数据可以保存在计算机硬盘中单用户的地理数据库中或数据库服务器上的多用户地理数据库中。我们可以构建反映一定投影面积、专题分组、部门组织或其它分类的 geodatabase。

### 4.1.1 Catalog

ArcCatalog 是 ArcInfo 的一个应用程序，它能让用户浏览、访问、管理并且创建地理数据。它可以与 Microsoft Windows 浏览窗口相似的方式表现地理数据。

我们在 Catalog 中看到的各个项目代表的是数据对象，如 geodatabase 或要素类型、地图对象（如地图和图层）、辅助对象（如样式或坐标系统）。

地理数据的各种连接的集合称为 Catalog。Catalog 为目录树上的各种地理数据提供了一个无缝的地理数据视图。Catalog 也可以操作关系数据库，表达它们的内部结构，尤其是那些存贮地理数据的表。

Catalog 中以特定的图标来表示地理数据的结构，这些图标反映了地理数据库中各元素的不同角色。

Catalog 中的很多项目表示的是 Windows 文件系统中的文件夹或文件。其它项目表示的是 geodatabase 中要素或对象的集合。某些项目指向 geodatabase 或通过网络访问的关系型数据库。

在 Catalog 中可以完成的任务有：

- 创建数据或定义数据的格式
- 搜索数据
- 评估地理范围或数据的适宜性
- 存储数据来源和质量信息
- 启动 GIS 操作
- 发布数据

### 4.1.2 单用户和多用户 geodatabase

Geodatabase 有两种类型——使用 Microsoft Access 数据库（.mdb 文件格式）的个人 geodatabase 和通过 ESRI 空间数据库引擎（ArcSDE）与其它关系型数据库相联系的多用户 geodatabase。

这两种 geodatabase 的功能是一样的，只是多用户 geodatabase 支持版本（versioning）——这样可以 让不同的用户同时访问和编辑同一个地理数据库。有关版本将在第七章中进一步讲述。

### 4.1.3 文件夹连接和数据库连接

文件夹连接和数据库连接可以给用户提供具有统一标准的视图。

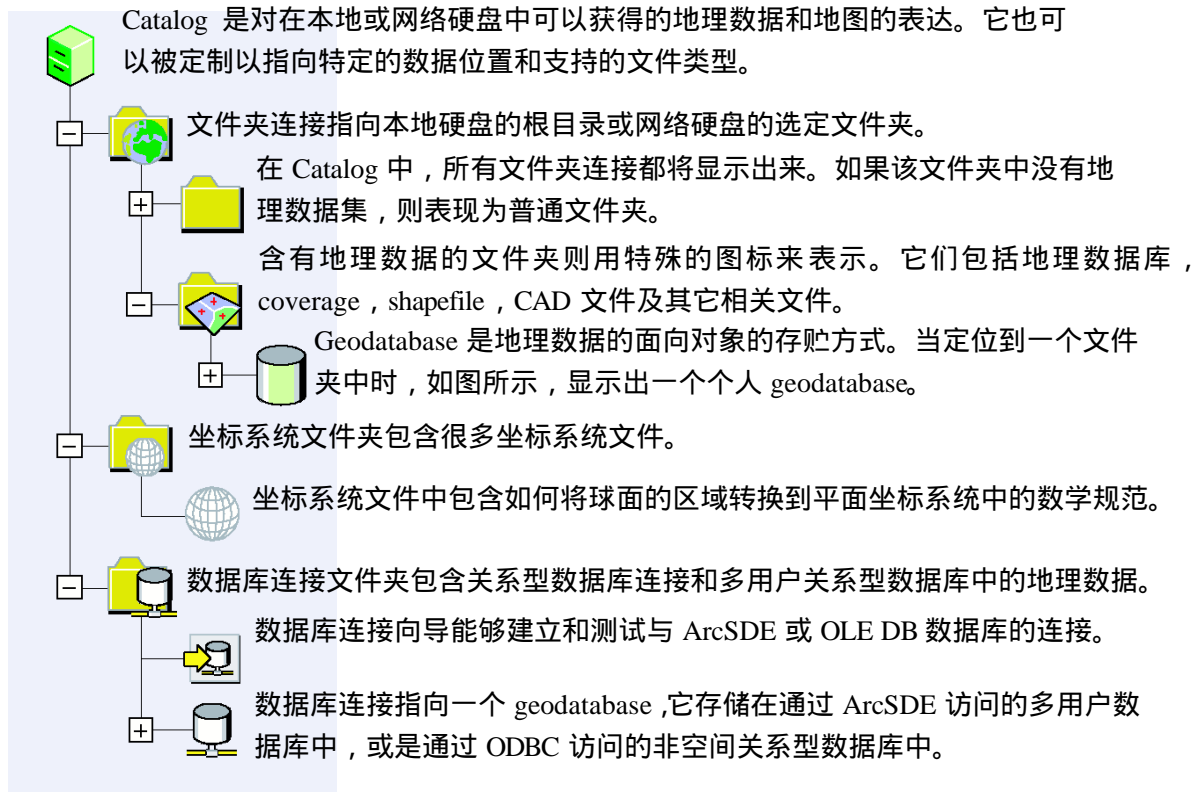
文件夹连接可以让用户访问自己硬盘上的数据或网络上的共享数据。

数据库连接包括了访问数据库的规范：服务器或 IP 地址、实例（instance）或 TCP 端口信息、用户

名或密码。我们可以通过 ArcSDE 访问关系型数据库中的地理数据或者通过 ODBC（开放数据库连接）驱动器访问非空间属性数据。

一旦与远程多用户 geodatabase 相连接,在 Catalog 中就将增加一个新的结点,我们可以看到它与文件夹连接中的要素数据对象具有相同的结构。

#### 4.1.4 Catalog、文件夹和连接



## 4.2 地理数据库、数据集和要素类

在设计和实现地理数据模型的时候,文件管理系统和数据库方案的每一个设计阶段都有相当多的问题要考虑。Catalog 可以适应用户已有的数据组织形式或者可以设计一种可使访问和管理最优化的新结构。

### 4.2.1 组织地理数据

地理数据被组织成数据对象的层次结构。在数据设计过程中,我们可以以工作组、专题类型、相同的空间范围和坐标系统或拓扑关系等来组织数据。

#### 4.2.1.1 地理空间数据库

Geodatabase 是地理数据的顶层部分。它是数据集、要素类、对象类和关联类的集合。

用户的地理数据的总集合体可以是一个、几个或多个 geodatabase。Geodatabase 通常按照数据的大类来组织,如土地类型、运输、环境和基础设施等。

Geodatabase 无缝地管理地理数据。它并不把地理数据分割成块,而是用一个有效的空间索引来对要表达的区域进行管理。

个人 geodatabase 适用于那些从小型到中型的数据集。超大型的数据集可以用企业级的 ArcSDE 工具来有效地进行管理。

#### 4.2.1.2.地理数据集

有三种通用的地理数据模型：矢量、栅格和三角网。在 geodatabase 中，它们通过三种地理数据集来实现：要素数据集、栅格数据集和 TIN 数据集。

要素数据集（要素集）是具有相同坐标系统的要素类的集合。我们可以选择在要素集的内部或外部组织简单要素类，但拓扑要素类只能在要素集内部组织，以确保它们具有相同的坐标系统。

栅格数据集可以是简单数据集或者是具有特征光谱或类型值的多波段组合数据集。  
TIN 数据集是一组在确定范围内的，每个结点具有反映该表面类型的 Z 值的三角形的集合。

#### 4.2.1.3 对象类（object class）

对象类型是 geodatabase 中的一个表。对象类保留有与地理要素相联系的对象描述性信息，但它们不是地图上的要素。

地块的所有者就是对象类的一个例子。我们可以建立一个地块要素类与所有者对象类之间的数据库连接。

#### 4.2.1.4 要素类和拓扑

要素类是具有相同几何形状的要素的集合：点、线或多边形。我们最关心的两种要素类是简单要素类和拓扑要素类。

简单要素类包括没有任何拓扑关系的点、线、多边形或注记。也就是说，一个要素类内的点与另一要素类中的线的终点可以是一致的，但它们是不同的。这些要素可以彼此独立地编辑。

拓扑要素类局限在一定的图形范围内，它是一个由完整拓扑单元组成的一组要素类限定的对象。ArcInfo8 包含了 geodatabase 中最主要的一种图形拓扑—几何网络。

#### 4.2.1.5 关系类

关系类是存储要素类或（和）表间关系的表。关系模型依赖于对象。

利用关系类，我们可以控制某一对象相关的对象被删除或改变后，它会发生什么变化。

## 4.2.2 Geodatabase 的 Catalog 视图



## 4.3 ArcInfo 的工作空间和 Coverage

很多年来，我们一直用 ArcInfo 的 Coverage 来表示矢量数据。因为它能高效地存贮空间和拓扑数据，属性数据存贮在可以定制或与其它要素类连接的关系表中，因此 Coverage 的格式在全世界的政府机构、公司企业和组织的使用过程中受到广泛好评。

Coverage 将空间数据和属性数据结合起来，并且存贮要素间的拓扑关系。空间数据以二进制文件的形式存贮，而属性数据和拓扑数据则以 INFO 表的形式存贮。Catalog 将 Coverage 二进制文件和 INFO 表结合成 Coverage 要素类的表达。

ArcInfo 中引入了 geodatabase，早期版本的 geodatabase 并不能取代 Coverage。在它们被使用的地方，Coverage 经常是为了某些特定的需求。在新的 ArcInfo 应用软件包中，Coverage 可以被显示、查询、分析和编辑。

如果在 geodatabase 中整合要素的行为和存贮所有数据的代价高于数据转换时，我们可以将 Coverage 转入到 geodatabase 中。我们可以把 geodatabase 看作是新一代的 Coverage。

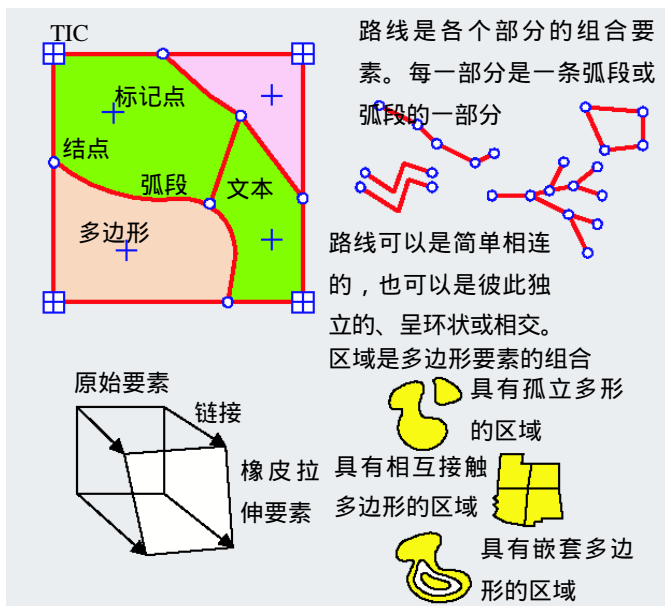
### 4.3.1 工作空间和地理数据

ArcInfo 工作空间包含地理数据的三种基本表达方式—Coverage 包含矢量数据 ,Grid 包含栅格数据 , TIN 包含表达表面的三角网数据。存贮在工作空间的大多数数据遵循拓扑关系、属性值与要素相联的地理关系模型。

ArcInfo 工作空间是一种特殊的文件夹 其中属性数据存贮在 INFO 表中 并且所有的表能通过 INFO 子文件夹来管理 ,INFO 子文件夹在 Catalog 中是不可见的。当使用 Catalog 来创建、移动、或删除 ArcInfo 工作空间中的某些项目时 ,Catalog 将自动维护它们的完整性。不必使用 Windows 资源管理器或我的电脑来管理 Coverage、Grid 或 TIN ; 当数据破坏时 , Coverage 和 INFO 子文件夹将被同步损坏。

### 4.3.2 Coverage、要素和拓扑

Coverage 包含的要素类是要素的同类集合。

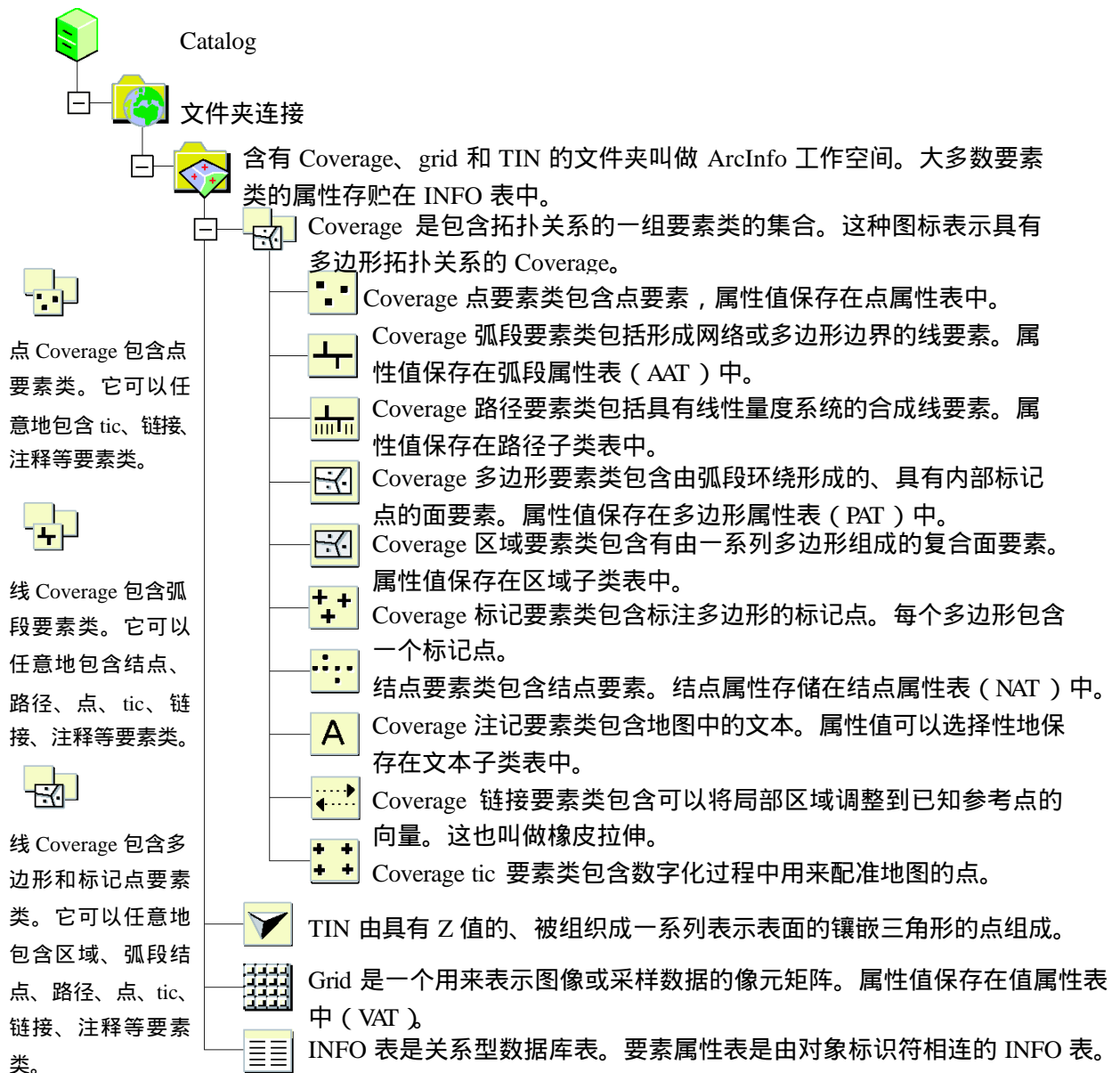


Coverage 要素的主要类型是点、弧段(线)、多边形和结点。这些要素具有拓扑关系：弧段形成多边形的周长，结点形成弧段的终点，点给多边形内部做标记。点要素具有双重属性，它们可以表示一些较小的地理对象(如油井和建筑物)，也可以标注多边形的内部区域。

Coverage 要素的第二种类型是 tic 点，链接和注记。tic 点用来配准地图。链接用来调整要素，而注记则用来对地图上的要素作标注。

Coverage 也含有一些组合要素。路径是与一定的量测系统相关联的弧段的集合。区域是邻接、分离或叠加的多边形的集合。区域被用于环境和土地利用应用。

### 4.3.3 ArcInfo 工作空间的 Catalog 视图



作者：Michael Zeiler

译：姚永惠

校：张俊

声明：本书版权系 ESRI 出版社所有。本书是 ArcGIS 学习精品，译校不做于商业用途，属个人爱好，与广大 GIS 爱好者共同分享。