

1.3 Geodatabase--地理数据存储仓库

Geodatabase 含有四种地理数据的描述方式：

- 描述要素 (Feature) 的矢量数据
- 描述影像 (Image)、专题格网数据和表面的栅格数据
- 描述表面的不规则三角网络 (TIN)
- 地理寻址的 addresses (地址) 和 locator (定位器)

Geodatabase 将所有对地理数据存储到商业关系数据库中。这样我们将主流的数据库技术集成到 ArcInfo 中，实现了地理数据的集中化管理。

Geodatabase 内部结构	
要素集 空间参考 对象类, 子类 要素类, 子类 关联类 几何网络 拓扑	<p>要素集 (Feature Dataset) 中的所有要素必须具有相同的坐标系。因为在要素集中存储了 Geodatabase 的拓扑关系。空间参考 (Spatial Reference), 是维护拓扑关系的关键。</p> <p>要素集中可以存储对象 (Objects)、要素 (features) 及关联类 (Relationship class)。对象不包含空间实体, 要素则相反。关联类可以将要素和对象关联到一起。需要指出的是, 对象、要素和关联类直接存储在 Geodatabase 中。而不需要非得存放在要素集中。</p> <p>对象类中存储的一组类型相同的对象。要素类是同种类型的要素的集合。要素类和对象类的区别在于: 要素类中存储了空间信息, 而对象类中没有。</p> <p>关联类存储了对象类、要素类两两之间的关联信息。关联可以是对象类之间的、也可以是要素类之间的、或者要素类和对象类之间的。</p> <p>几何网络 (Geometric Network) 用于模拟线性系统, 如道路交通网络等。支持丰富的网络跟踪和分析功能。</p> <p>ArcGIS 8.3 之后开始支持拓扑功能, 可以体现要素类之间的空间拓扑关系。这样的拓扑, 可以应用于各种几何类型的要素的空间关系分析和定义。</p>
域 属性验证	<p>域 (Domain) 是对象属性的有效值集合。可以是文本型的, 也可以是数值型的。</p> <p>通过关联类和连通规则 (connectivity rules), 属性验证用以增强数据的完整性。</p>
栅格数据集 栅格	<p>栅格数据集 (Raster Datasets) 可以表现为影像地图、表面、表现某个环境因子采样数据的 Grid、或者是普通的实物照片。有些栅格数据具有多个波段。</p>
不规则三角形网络数据集	<p>不规则三角形网络数据集 (TIN datasets) 是从表面上采样高程点数据生成的不规则三角形。TIN 可以用于模拟地球表面, 同时也可用于连续性的环境因子的分布研究, 比如碳元素的分布。</p>

位址 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">地址 (Addresses)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">x, y 定位</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">邮政编码</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">位置名称</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Route 定位</div>	位址包含很多定位信息，这样可以利用这些信息创建要素，并且使用地图将这些要素显示。
--	--

1.3.1 使用矢量格式描述要素

现实世界中，任何实体都具有天然形体，矢量数据使用带有相关属性的有序坐标集来表现这些实体的形体，这样的矢量数据在 ArcInfo 中称为要素 (Feature)。矢量格式数据支持几何操作，比如计算长度和面积，同时还可以进行叠加、相交或最邻近要素查找等。

矢量数据根据要素的尺寸分级：

- 点描述的是零维形状的、很小而不能描述为线或面的地理要素。点存储为单个的带有属性值的 x, y 坐标对。
- 线是一维形状的，描述狭窄而不能描述为多边形 (area) 的地理要素。线存储为一系列有序的带有属性值的 x, y 坐标。线的形状可以是直的、圆的、椭圆的、或带有旋转的。
- 多边形是二维形状，描述由一系列线段围绕而成的一个封闭的具有一定面积的地理要素。这样的地理要素是封闭的、并且具有面积。

还有一种特殊的矢量数据类型称为注记 (annotation)。注记属于和要素相关联的有描述信息的标注 (label)，可以显示要素的名称或者其它属性。可以将注记理解为特殊的标注。

Geodatabase 依据要素的尺寸大小及关系，将矢量数据组织到不同的结构体系中。如：要素集 (Feature Dataset) 中可以存储空间实体 (要素)、非空间实体 (对象) 以及它们之间的关联 (Relationships)。几何网络 (Geometric network) 和拓扑 (Topology) 工具体现了要素之间的空间拓扑关系。在 ArcInfo 的后续版本中，我们还会看到更多体现空间拓扑的工具。

Geodatabase 中还存储了属性验证规则 (validation rule) 和域 (domain)，这样可以确保对要素创建或者更新操作时，数据库数据的完整性。

1.3.2 使用栅格来描述格网数据

栅格数据使用网格形式组织，这是由栅格数据的数据源所决定的。我们都知道，普通的照相机或影像处理系统都是以二维的格网或栅格的像素值来记录数据的，在 Geodatabase 中同样如此。

每个像元 (cell) 代表栅格的一个像素要素，像元值可以描述各种数据信息。像元中可以存储部分光谱的光的反射率、图片的颜色值，还可以存储专题属性如植被类型、表面值或高程值。

1.3.3 用 TINS 描述表面

不规则三角形网络 (TIN) 是表面的一个模型。Geodatabase 将 TIN 表达为带有高程的结点和带有边界的三角形的集合。在 TIN 的地域范围中，任何点的高程值都可以内插获得。

TIN 可应用于表面分析，譬如分水岭研究。TIN 也可以描述地表的物理地貌。

提示：在 ArcInfo 8 的早期版本中，Geodatabase 还无法实现 TINs 和栅格的存储。在这期间，TIN 存储在 COVERAGE 的工作空间中。注意：栅格数据只能存储在 ArcSDE Geodatabase 中，Personal Geodatabase 中不支持栅格数据的存储。

1.3.4 使用定位器获取地址

可以说，地址查找是最普通的地理任务之一。Geodatabase 可以存储地址以及其它位置信息。Geodatabase 同时也存储创建位置要素的定位器的信息。

关键提示：

1. ArcInfo 是个通用的地理信息显示和分析平台。
2. ArcInfo 可以操作多种数据源，包括 Geodatabase、coverage 和 shapefile
3. Geodatabase 数据访问对象由程序接口实现。
4. 数据可以通过三种视图方式访问：
 - 关联表视图 (relational table view)，体现数据库底层表的物理存储内部细节。
 - 简单要素视图 (simple data view)，体现要素类型
 - 对象视图 (Object view) 体现接近于用户数据的概念模型图的高层次结构及其它底层细节。对象视图中观察的是对象模型图。

1.4 面向对象的数据模型中的要素

ArcInfo 8 与以前版本的区别就是它在地理数据建模中使用了面向对象 (object-oriented) 的方法。开发者可以通过面向对象软件类的框架，即 Geodatabase 数据访问对象 (geodatabase data access objects)，与数据对象进行互操作。

面向对象的三个关键特征为：多态性、封装性和继承性。

- 多态性表明一个对象类的行为 (或方法) 可以与对象的变更相适应。不管要素存储于 Geodatabase、Coverage 还是 Shapefile 中，要素的核心操作，如绘制、增加或删除等，都是一样的。
- 封装性意味着对象只能通过预先定义好的一系列软件方法访问，同时这些方法被组织到软件接口中。Geodatabase 数据访问对象隐藏了数据对象的内部细节并提供了标准的编程接口。
- 继承性表明一个对象类可以被定义成包含其它对象类的行为，但对象类也可以具有其它行为。你可以在 ArcInfo 中创建定制的要类型并继承标准要素的行为。比如，一个变压器对象可以从一个标准的 ArcInfo 要素类型 (比如一个简单的节点要素) 中被扩展或分成子类。

1.4.1 数据模型标准化

Geodatabase 数据访问对象包含提供对多个数据源的地理数据的统一访问的软件技术，数据源可以是 Geodatabase，Coverage 和 Shapefile。

ArcInfo 的开发者通过一系列的数据项，如数据集、表、要素集、列、对象和要素与地理数据进行互操作。

因为数据模型的标准化，ArcInfo 用户可以用相同的方法对 Geodatabase，Coverage 和 Shapefile 进行操作。数据模型标准化通过增加数据的共性来使用户对数据的操作简单化。

1.4.2 可扩展要素

Geodatabase 的一个重要特性便是你可以有选择地创建定制的要类型，这样的要素可以描述为变压器和道路，而不单单是点和线。

这一点对于 ArcInfo 的用户尤为重要，这意味着：你不仅仅是对变压器或道路这样的要素进行普通的地理信息显示、查询或者编辑了，你可以对它们赋予行为！比如，可以规定变

压器在被绘制的时候，必须连接到电杆上的规则。再比如，编辑道路要素的时候，规定所有道路必须都是相互连通的。

数据建模者可以在标准的要素类型基础上配置一个更加富有表现力的数据模型。开发者可以使用面向对象技术扩展标准的要素类型和创建定制要素，以满足高级的专业应用定制。

开发者在此基础上创建的定制要素与 ArcInfo 中提供的原有标准要素类具有同样的特性和功能。这意味着：可以通过程序定制来开发无限复杂要素行为。

1.4.3 要素和面向对象

Geodatabase 中的要素被配置成为一系列的相关表。这些相关表的一部分是用于描述要素的收集，另一部分描述要素之间的关系，验证规则和属性域。

ArcInfo 管理这些表的结构和完整性，并通过地理数据访问模型提出一个面向对象的地理数据模型。

用户或者开发可以不用知道或者不用关心 Geodatabase 的内部结构。使用 ArcInfo 中的 ArcCatalog 应用程序，用户边可以创建、修改和精炼 Geodatabase 数据的结构。

如果你想知道 Geodatabase 的物理数据结构，可以通过查看数据的对象图获取，这让用户便可以创建更好的地理数据模型。

编译：张俊、孙朝阳、庄怀耀

策划、审校：邢超

主编：曾杉