

4.4 Shapefile 和 CAD 文件格式

当拓扑数据集，如 geodatabase 和 Coverage，为丰富的地理分析、地图显示提供了基础后，地图的使用就具有了令人满意的要素数据的简化形式。

简单要素类用点、线、多边形存贮要素的形状，但并不存贮拓扑关系。这种结构具有简单、快速显示的优点，但缺点是不能强调空间限制。

举个例子，如果制作地块图（a parcel map），我们或许想让形成地块的多边形重叠或彼此间没有间隙。简单要素类就不能确保这种空间上的完整性。

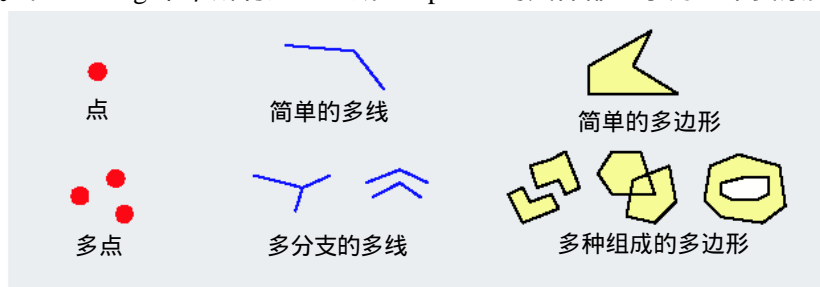
然而，简单要素类由大量可获得的地理数据组成，因为它们易于生成并且具有足够的地理数据，所以常常作为地图的背景层。

Geodatabase 包含简单要素类。ArcInfo 能够与 Shapefile、CAD、MicroStation 和简单要素数据的通用仓库进行交互。

4.4.1 Shapefile

ArcView GIS 2 是一种支持地图显示和查询的 ESRI 软件产品，它引入 Shapefile 格式以满足简单要素数据集的需要。

Shapefile 由包含空间数据和属性数据的三个主要文件组成。Shapefile 可以选择性地拥有具有索引信息的其它文件。在 Catalog 中，所有这些组成 Shapefile 的文件都显示为一个要素类。



Shapefile 是那些含有点、多点（multipoint）、折线(polyline)或多边形形状的同类要素的集合。

点是具有点形体的要素。一个点具有一个坐标值。

多点是具有多点形体的要素，它们以多个点来表示一个要素。

线是具有折线形体的要素。折线由路径组成，它们由一组线段简单连接而成。折线中的路径可以是连接的、分离的或交叉的。

多边形是具有多边形形体的要素。一个多边形含有一个或多个环（rings）。一个环是一个本身并不相交的封闭的路径。多边形中的环可以是分离的、嵌套的或彼此相交的。

由于 Shapefile 将属性值存贮在一个内嵌的 dBASE 文件中，所以贮在其它 dBASE 表中的对象属性可以通过属性关键码与 Shapefile 连接。

4.4.2 CAD 图形

大量的地理数据在 CAD（计算机辅助设计）图形文件中已经被采集了。CAD 图形文件的特征就是要素被分成具有代表性的许多层。

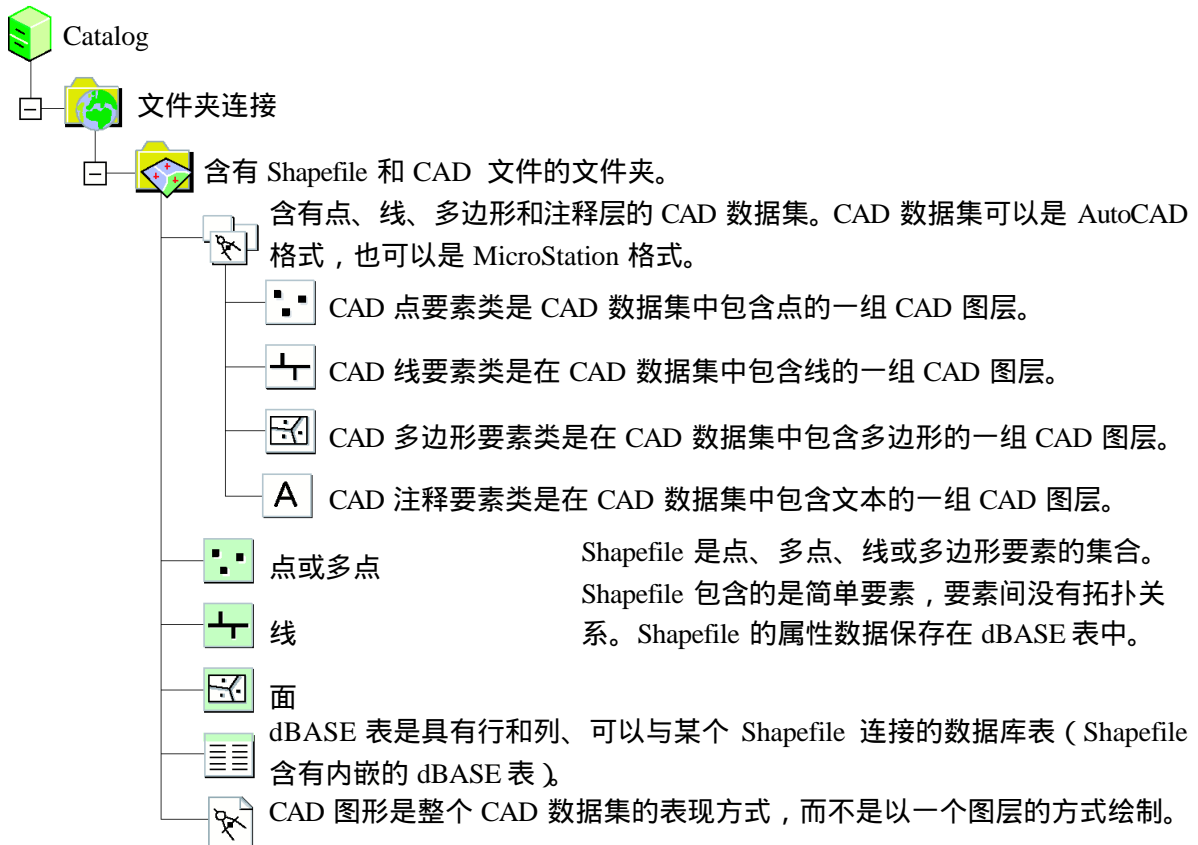
“层”在 CAD 文件中的含义与在地图中的是不一样的。在 CAD 文件中，层表示一组相似的要素。在地图中，它表示与一定的绘图方法相联系的地理数据集或要素类的引用（reference）。

CAD 数据集是 CAD 图形文件的 Catalog 表达方式（representation）。它又被细分为 CAD 要素类，

每一类聚集为点、线、面或注释。如果一个 CAD 数据集有 17 层——3 个点图层、8 个线图层和 4 个多边形图层、2 个注释图层，那么它们将合并成一个 CAD 点要素类、一个 CAD 线要素类和一个 CAD 多边形要素类、一个 CAD 注释要素类。

ArcInfo 支持与某些 AutoCAD 中的 CAD 文件和 MicroStation 格式之间的交互。详细细节请参考在线帮助中关于 CAD 格式的内容。

4.4.3 Shapefile 和 CAD 图形的 Catalog 视图



4.5 地图和图层

Catalog 不仅提供了地理数据的访问接口，也用来管理地图文档或图层定义文件。这些文件永久性地存贮着绘制地图时的制图规范。

Catalog 中的地图和图层使无须编写宏代码就能生成高质量的地图成为可能。它也使用户能够规范他们完成的地图的格式、内容和外观。

4.5.1 地图文档、模板和样式

当我们在 ArcMap 中生成一幅地图时，它总是以文件扩展名为 .mxd 的文件保存在你的计算机硬盘中。这个文件就叫做地图文档。

地图存贮了组成地图的各制图要素，但并不存贮地理数据。地图中的图层则指向了可以用 Catalog 来访问的、位于硬盘或数据库中的地理数据集。

地图文档模板 (map document template) 是制作所有地图的起点。它可以相当简单——只是设置页面大小和样式；也可以相当复杂——含有很多的制图元素和预定义图层。模板使用户绘图变得很容易，尤其是当用户要用相同的外观生成一系列地图时。

样式是用来绘制地图的制图对象的集合。这些对象包括用来绘制点要素的点符号、绘制线要素的线符号、绘制多边形的填充符号和绘制注释的文本符号。

样式中的其它对象包括颜色和一定的制图元素 (如指北针等)。

样式的作用就是确保地图上使用的制图符号的一致性。用户在生产不同类型的地图产品时，可以有多种样式。

4.5.2 图层

图层可以保存在地图文档中，也可以单独保存为扩展名为.lyr 的图层文件中。当我们生成简单的地图时，最有效的方法就是在地图内简单地生成需要的地图图层。但当我们与其他人共享图层时，最好以独立图层文件的形式来生成图层。

由于图层是地理数据的引用 (reference)，当在 Catalog 中移动或重命名一个地理数据集时，相应的图层也用地理数据的新位置作简单的更新，这样就保证了所有地图包括那些图层都具有数据的正确引用。

地图和图层文件可以存贮在你的计算机或网络中的任何地方。它们被组织到具有地理数据的文件夹中或它们自己单独的文件夹中。

在 Catalog 中见到的图层只是单独存放在独立文件中的图层。为了看到嵌入到地图文档中的图层，可以进入 ArcMap，在地图的目录表中进行查看。

4.5.3 矢量、栅格和 TIN 图层

点、线、多边形图层可以指具有 0、1 或 2 维要素几何形体的任意要素类。

点图层可以是 geodatabase 中的点或交汇点，coverage 中的标记点(label point)、tic 点、结点，Shapefile 和 CAD 数据集中的点。

线图层可以是 geodatabase 中的线和边线，coverage 中的弧段和路径，Shapefile 和 CAD 数据集中的线。

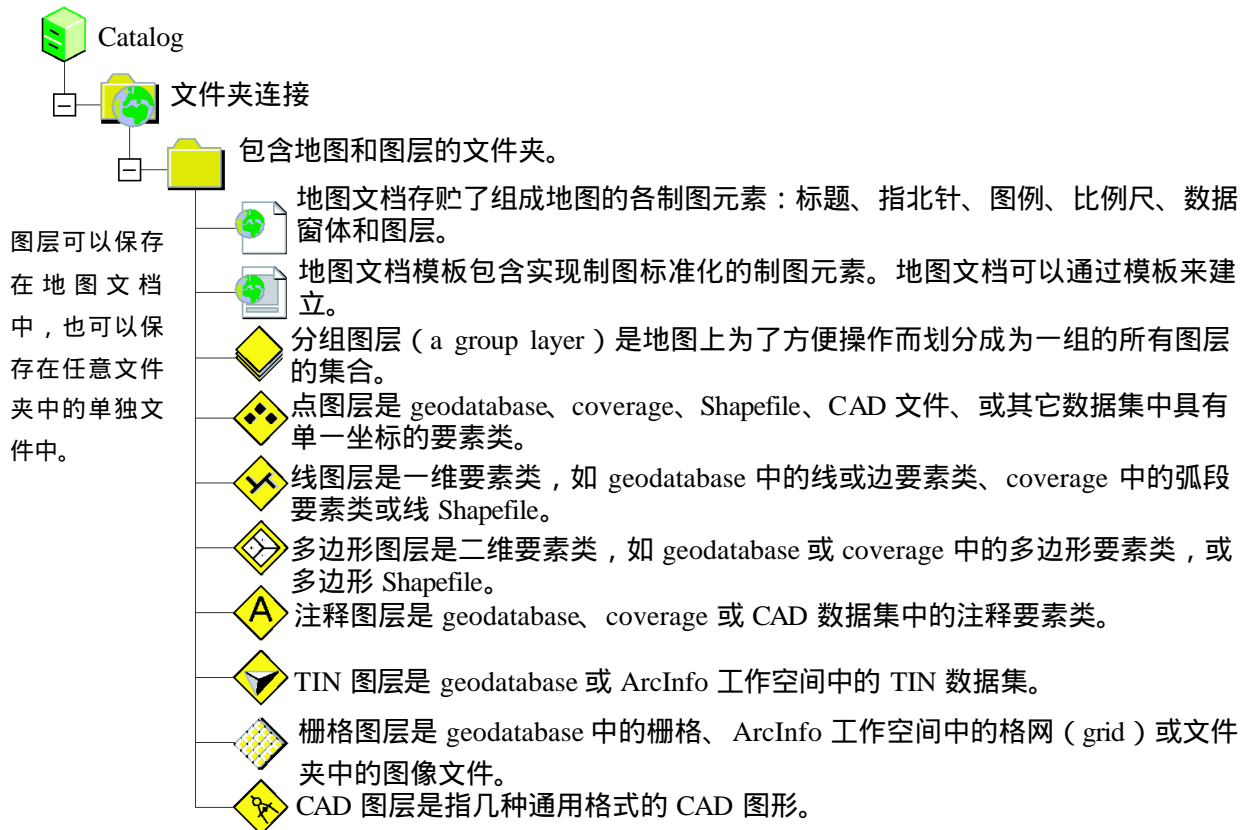
多边形图层可以是 geodatabase 中的多边形，coverage 中的多边形和区域，Shapefile 和 CAD 数据集中的多边形。

注释图层可以是 geodatabase 或 coverage 中的文本。

栅格图层可以是 ArcInfo 工作空间中的格网，各种格式的图像文件。

TIN 层是 ArcInfo 工作空间中的 TIN。

4.5.4 地图和图层的 Catalog 视图



4.6 比较矢量数据集的结构

在 ArcInfo 中使用的三种主要地理数据集的类型分别为 geodatabase、coverage 和 Shapefile。由于它们在文件夹、数据库中实现的方式和拓扑信息的保存方式有所不同，所以它们的数据对象具有不同的结构。

下表总结了 geodatabase、coverage 和 Shapefile 中矢量数据结构以及它们支持的功能。如果已经使用过 coverage 和 Shapefile，这个表将反映它们与 geodatabase 的对比情况。

	<i>geodatabase</i>	<i>coverage</i>	<i>Shapefile</i>
数据集	Geodatabase 是要素数据集、所有空间的、拓扑的和属性数据都存储在关系数据库的表中。	ArcInfo 工作空间是 coverage、格网 (grid) 和 TIN 的集合。空间数据以二进制文件存储。拓扑和属性数据保存在 INFO 表中。	文件夹中可以包含有 Shapefile。空间数据以二进制文件存储。属性数据保存在 dBASE 表中。不保存拓扑数据。
要素数据集	Geodatabase 包含的是连续的行为通过规则或为特定要素类编写的代码与要素紧密结合在一起。	对大型的数据集，coverage 在地图库中被细分为块状文件。行为通过 AML script 或 VBA 宏与要素松散连接。	对于小型或中型数据集来讲，Shapefile 是连续的。行为通过 VBA 宏与要素松散连接。
	Geodatabase	Coverage 包含参与拓扑的线	Shapefile 是一个简单要素

	<p>中的要素数据集包含的是简单或拓扑要素类。 线拓扑用几何网络来实现。多边形拓扑通过动态拓扑编辑来实现。 许多要素类都与拓扑有关系。不同要素类中的要素间可以建立用户自定义关系。 要素数据集有确定的坐标系。</p>	<p>或多边形要素类。 线拓扑用弧段、结点和路径来实现。多边形拓扑用弧段、标记点、多边形和区域来实现。 只有一个要素类与拓扑任务相联系。 除了相关要素弧段和多边形间的拓扑关系外，不能定义其它关系。 Coverage 也具有确定的坐标系。</p>	<p>类。 通过动态拓扑编辑可以实现一组 Shapefile 中的多边形拓扑。 Shapefile 没有暗含的拓扑任务。 Shapefile 中要素间不建立任何关系。 Shapefile 没有明确的坐标系。</p>
要素类	<p>要素类将要素存贮在具有表示要素几何形状的特殊字段的表的关系表中。 要素类的类型有点、线、多边形、注释、简单交汇点、复杂交汇点、简单边线和复杂边线。 要素类可以扩展成定制的要类。</p>	<p>Coverage 要素类将要素的几何形状存贮在二进制文件中，将属性或拓扑保存在要素属性表中。 主要的 Coverage 要素类有、弧段、多边形和结点。次要的要素类有 tic 点、连接 (link) 和注释。组合要素类为区域和路径。 Coverage 要素类不能扩展。</p>	<p>Shapefile 将要素的几何形状保存在二进制文件中，将属性数据保存在 dBASE 文件中。 Shapefile 的主要类型有多点、点、线和多边形。 Shapefile 不能被扩展。</p>

4.7 矢量数据集中要素几何形状的比较

ArcInfo具有描述geodatabase、Coverage和Shapefile中要素形状的几何模型。这种模型的基本构造单元是点，线段（可以是直线段、圆形的、椭圆形的或Bézier曲线），一组相连线段组成的路径，由不相交路径围成的环。折线线（polyline）是由一条或多条路径组成的。多边形由一个或多个环组成。

Geodatabase中的要素可以实现所有的几何模型，Coverage和Shapefile中的要素只能实现几何模型的一部分。

	<i>Geodatabase</i>	<i>Coverage</i>	<i>Shapefile</i>
点要素	<p>点，多点 要素类含有点形状或多 点形状的要类。多点是表 达一个要素的一组点的 集合。 网络交汇点要素也是点。</p>	<p>标记是点要素或有属性 的多边形的质心。在有多 边形拓扑关系的 Coverage中，每个多边形 只有一个标记点。 结点是弧段的终点。它们 也可以具有属性。 Tic点是用来配准地图 的。 Coverage不包含多点要 素。</p>	<p>点，多点 Shapefile可以含有简单 点和多点要素。 点和多边形没有联系。</p>
线要素	<p>在geodatabase中，折线 具有一条或多条路径。 路径是由四种类型的线</p>	<p>弧是由一些具有结点和 终点的直线段简单连接 而成。</p>	<p>只有一条路径的折线。 具有几条路径的折线线。 Shapefile里有具有一条</p>

	<p>段组成的：线、圆弧、椭圆弧、Bézier曲线。 几何网络含有形成一维网络的交汇点和边线。</p>	<p>弧段也参与二维拓扑，它们具有其左右多边形的信息。 路径（route）由许多部分组成。每一部分是一条或部分弧段。路径的连通性是任意的。</p>	<p>或多条路径的折线。 Shapefile中没有拓扑关系。</p>
<p>多边形要素</p>	<p>多边形由一个或多个环组成。环是一条封闭的不相交的路径。与折线一样，多边形也可以有线、圆弧、椭圆弧、Bézier曲线。 只有一个环的多边形。 具有不相交环的多边形。 具有嵌套环的多边形。</p>	<p>多边形要素类是具有简单多边形的平面图形。每一个多边形有一个标记点且通常位于其质心。属性值与标记点相联系。一个平面图形是由不相交多边形组成的、一个面的连续地图。一个面中每个点只能有一个多边形覆盖。 区域的子类是由多边形要素组成的。</p>	<p>Shapefile中的多边形与geodatabase中的多边形相似，只是Shapefile中的片段只能是直线。 只有一个环的多边形。 具有不相交环的多边形。 具有嵌套环的多边形。</p>

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。