

Shape model



Point

Zero-dimensional, single coordinate

第三章 Shape 模型

- 章节概述
- 空要素和点要素
- 线要素
- 面要素
- 多部件要素
- 多部件要素规则
- 坐标
- 注记
- CAD 实体
- 空间关系计算
- 叠加函数
- 其它分析函数
- 练习3

Section overview

- ◆ ArcSDE geometric model
 - ◆ Entity types and topology rules
 - ◆ Optional entity components
- ◆ Shape analysis functions
 - ◆ Determining topological relationships
 - ◆ Analyzing geometry to create new shapes

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-2

章节概述

ArcSDE 几何模型

这一部分首先介绍 ArcSDE 要素和要素规则。在 ArcSDE 中，要素是被称为 Shape 的几何对象，已有的 Shape 包括：

- 空
- 点
- 线
- 简单线
- 面

ArcSDE 可识别一个图层中每个 Shape 的类型（在装入数据时指定）、坐标参考系统和封装边界（最小的边界框）。在一个图层中的所有 Shape 具有相同的坐标参考系统。

Shape 的分析功能

ArcSDE 提供一系列进行地理分析的函数，开发者可以利用它们来处理从服务器返回的数据

Geometric model: Nil and point features

◆ Nil



- ◆ Feature with no geometry
- ◆ May have attributes

◆ Point

- ◆ Zero-dimensional, single coordinate

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-2

空要素和点要素

在 ArcSDE 中，空要素和点要素是最基本的 Shape。

空要素

一个空要素没有几何定义，要素没有几何（坐标）但在业务表中占有一条记录并且还可以有属性。一个空要素在 RDBMS 表中通常被认为是存放数据的一个“预留地”。空要素可以包含属性值，也可以不包含。但是它并没有一个物理上的 Shape。空要素可以由不生成一个 Shape 的操作产生。

一个空要素的例子：两个不相交区域的交集。

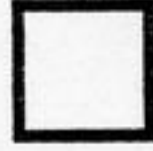
点要素

点要素在坐标空间中表示一个单独的位置。一个点必须有一对 X 和 Y 值。有时，一个点还可能有 Z（高程）值。一个点要素的空间边界是点的 X、Y 值。

一个点要素的例子：水井。

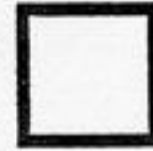
Geometric model: Linear features

◆ Simple line



- ◆ One-dimensional, sequential coordinates
- ◆ Start and end points may be the same (hollow ring)
- ◆ May not intersect itself

◆ Line



- ◆ Same as simple line, but may intersect itself

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-4

线要素

线 Shape 表示坐标空间中的线性要素。一个线要素的例子：街道中心线。

有两个不同的几何对象来表示线性要素：简单线和线。两种类型的线都有至少两个连续而不重复的点。如果起点和终点相同，线和简单线可以生成一个空圈。

一条简单线是一条不自相交的线。线要素也叫做 spaghetti 要素或复杂线，除了它们能自相交以外，其它和简单线一样。

线的每个中间点可以有可选的高程和度量值，线要素的长度是所有部分的和，一个线或简单线的封装边界是其 Shape 的最小边界框。

Geometric model: Area features

◆ Area



◆ Two-dimensional, enclosed space

◆ Boundary may not intersect itself



◆ May contain interior boundaries ('hole', 'donut')

◆ Interior boundaries may not intersect outer boundary

◆ May contain outer boundary inversion that touches at one point

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE

3-5

面要素

面要素表示坐标空间中闭合的连续区域。一个面要素的例子：野生生物分布区

一个区域，也叫一个多边形，在 ArcSDE 中是以一串被称为 vertices 的点组成的存贮。多边形的第一个点和最后一个点具有相同的坐标值。点是围绕 Shape 区域逆时针方向记录下来的。如果 Shape 是用顺时针方向的点生成的，ArcSDE 在装入该 Shape 到数据库时转换其方向。一个多边形不能有交点，也不能有任何悬挂的线。

一个多边形可以有一个内部的洞（内部边界），先以逆时针方向存贮外围边界点，再以顺时针方向存贮内部边界点。在 ArcSDE 中，一个洞（hole）并不被认为是一个 Shape，它仅仅是多边形内部一个空的空间。在计算多边形面积时被排除。




与多边形类似，一个洞的点坐标也不能相交，如果一个面要素中的多个洞有一个公共点相连，那么这些洞会合并成一个洞。

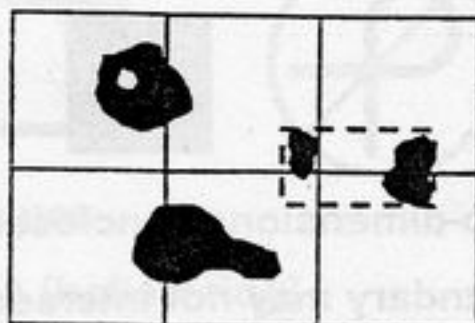
如果多边形有一个与其外部边界相接的洞，这叫一个倒置（inversion）。倒置只可以在一个点上接触外部边界。内部边界与外部边界不能相交，ArcSDE 将剔除任何与外部边界相交的洞。

一个面要素的总周长包括外部边界加上所有内部边界的长度，多边形要素的总面积不包括任何洞的面积。其封装边界是指包围一个 Shape 的最小边界框。

Multi-part features

REC_AREAS

NAME	BOUNDARY
Big Flat	
Upper Valley	
East Ridge	



- ◆ Any feature type can be multi-part
- ◆ Multi-part features behave as a single feature
 - ◆ One row
 - ◆ Same attributes
 - ◆ Envelope encloses all parts
 - ◆ Same spatial index tiles

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-4

多部件要素

任何 Shape 可以允许有多个部分，一个多部件要素是一个单独的实体，在 RDBMS 表中只用一个数据记录存储。

一个多部件 Shape 的例子：几个不相连的线可表示一条个间歇性河流。

要素的所有部件具有相同的属性值，要素的封装边界是包含所有部件的最小边界矩形框。

空间索引列出了与所有要素边界相交的格网单元。由一个多部件要素生成的一个很大的要素边界，可以导致在空间索引的很多格网中都产生一条相同条目，造成空间索引变大。一个大的空间索引可使空间检索的速度变慢，这是因为 RDBMS 在空间检索的格网搜索和封装边界搜索阶段需要检索更多的记录。

Multi-part feature rules

◆ Point

- ◆ No restrictions

◆ Line

- ◆ No restrictions

◆ Simple line

- ◆ Parts may not intersect



◆ Area

- ◆ Parts may not overlap
- ◆ Parts may touch at a point



Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

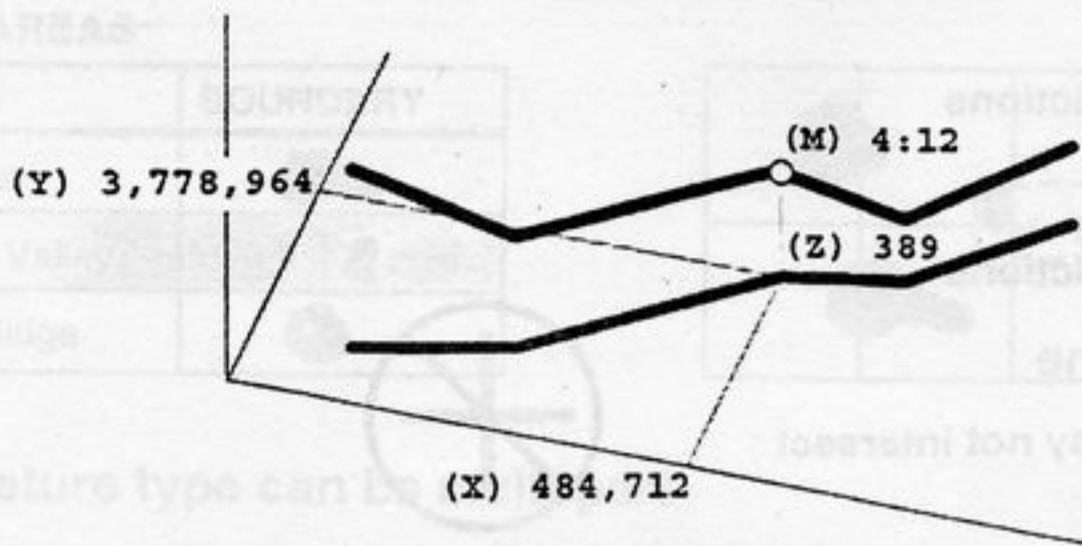
Introduction to ArcSDE 3-7

多部件要素规则

类似于通常的简单线要素，一个多部件简单线要素的任何一部分不可以与其它部分相交。多部件要素是一个对象，而简单线对象不可以自相交。

一个多部件多边形要素的几个分开的部分也不可以叠置，但他们可以有相切。

Coordinates



- ◆ Coordinates may have up to four members
 - ◆ X,Y—required
 - ◆ Z—optional elevation
 - ◆ M—optional linear measure
- ◆ Every vertex stores value for each member

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE

3-8

坐标

除空 Shape 以外的每个 Shape 均有一个或多个 X、Y 坐标对，点有一个坐标对，线和多边形有多个 X、Y 坐标对。

高程和度量值

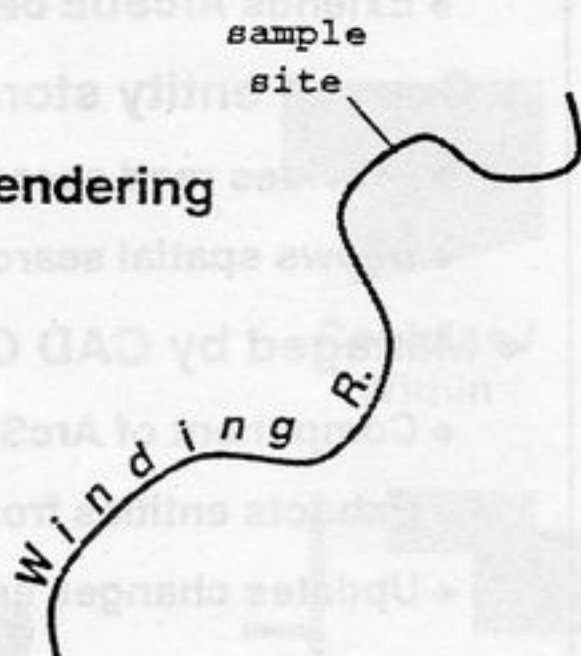
可选的 Z 和 M 值可以用来为每个中间点存储高程或其它的度量值，当一个 Z 或 M 值被存储时，要素就被作为 3 维要素。

Z 值是一个高程值，M 值是一条线的线性度量值，用于动态分段建模。度量值对于一个要素的每个点来说并不是必需的。

Z 和 M 值存储为二进制对象的一部分，而不象属性那样存储。

Annotation

- ◆ Optional formatted text
- ◆ Stored as a property of a shape or stand-alone
- ◆ Optionally stores geometry for rendering
 - ◆ Placement shape
 - ◆ Leader line
- ◆ Client must interpret and render annotation
 - ◆ Splining
 - ◆ Rotation
 - ◆ Multi-word behavior



Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-8

注记

注记是一个要素类，它包含一个文本串的坐标位置及其文本格式。注记可链接到要素或成为一个独立的要素。ArcSDE 将存贮注记的有关信息：文本、属性、Shape、标题等。

ArcSDE 不显示注记，客户端负责解释和表示注记。

CAD entities

- ◆ **Intact entities stored in RDBMS**
 - ◆ Extends ArcSDE benefits to CAD users
- ◆ **Copy of entity stored as ArcSDE shape**
 - ◆ Provides read access for GIS applications
 - ◆ Allows spatial searching with ArcSDE server
- ◆ **Managed by CAD Client**
 - ◆ Component of ArcSDE software
 - ◆ Extracts entities from RDBMS for CAD editing
 - ◆ Updates changes and rebuilds corresponding ArcSDE shapes

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-10

CAD 实体

ArcSDE 允许使用 RDBMS 技术来存贮和提取 CAD，来扩展 CAD 系统的功能。CAD 客户端将 CAD 实体数据存贮在 RDBMS 中，通过网络来共享 CAD 数据。

CAD 图层的存贮和访问

CAD 图层存贮在 RDBMS 中，通过 CAD 应用来提取这些数据。CAD 客户端为 CAD 应用提供一个附加的功能，那就是向 RDBMS 中加载数据和从 RDBMS 中提取数据。ArcSDE 为 CAD 数据的传输提供通讯链路。

数据库中，对象表示为一个 CAD 实体和一个 ArcSDE 要素。CAD 客户端为 GIS 客户端生成一个 CAD 实体的拷贝，这个复制的要素存贮为一个 ArcSDE 要素，当 CAD 实体更新时，该要素也更新。当一个非 CAD 客户端查询数据库时，该实体的拷贝被返回。

CAD 客户端使用 ArcSDE 与 RDBMS 的通讯来管理 CAD 实体和复制的 ArcSDE 要素。

Calculating spatial relationships

- ◆ ArcSDE application program interface (API) reports spatial relationships between two shapes



Equal



Disjoint

Contains /
Within

Touching



Overlapping



Crossing

Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-12

空间关系计算

API Shape 比较

在 ArcSDE 使用 Clementini 操作等来确定 ArcSDE 要素间的拓扑关系。ArcSDE 应用程序接口 (API) 能够用来计算 Shape 之间的关系。

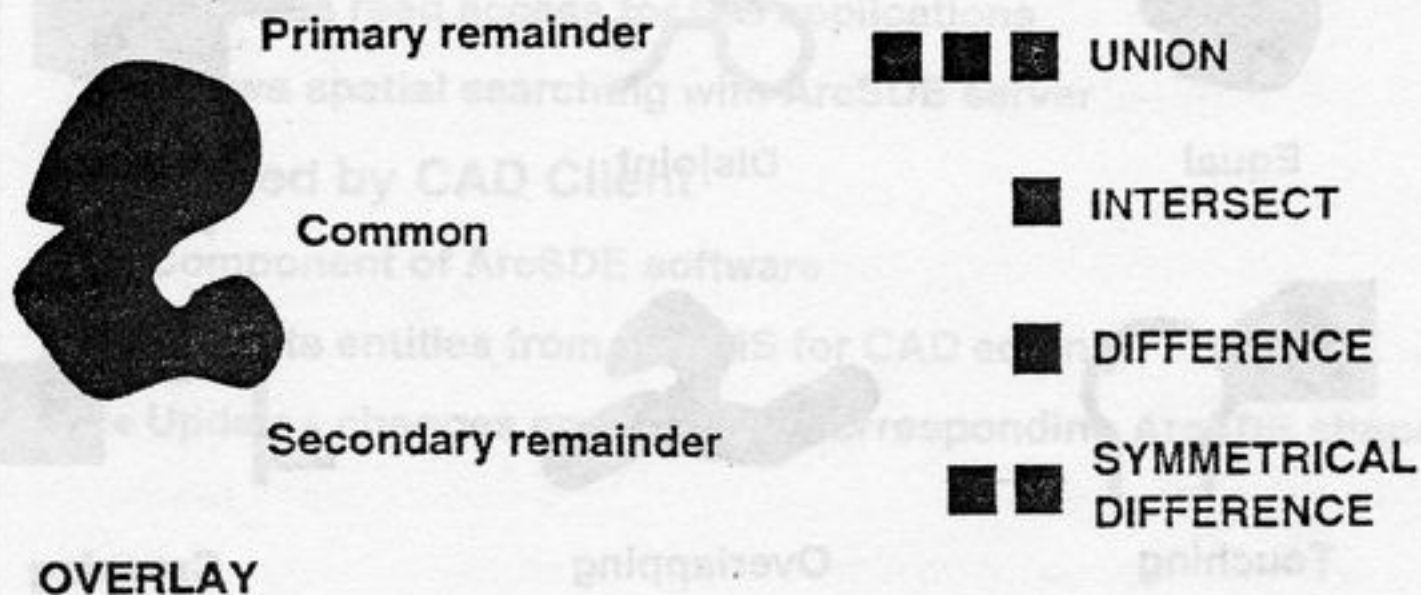
比较函数是布尔操作，该操作检查一个关系是真或假。关系类型包括：相等、不相连、包含/被包含、相接、叠置和交叉。

如果第二个 Shape 等于第一个 Shape，那么要素是相等的；如果两个 Shape 的交集为空，那么要素不相连；如果第二个 Shape 整个地包含第一个 Shape 或落在第一个 Shape 内，则一个要素是包含或被包含；如果两个 Shape 有一个共同的边界，并且它们内部的交集为空，则它们是相接的；如果同一类型的两个要素交集不为空，那么，它们的关系被称为叠置；两个叠置要素的结果与输入 Shape 具有相同的类型。如果两个 Shape 相交（面和线，面和多点，线和线）不为空，要素被定为交叉。

Overlay functions

◆ Create new shapes based on relationships of inputs

- ◆ Primary shape
- ◆ Secondary shape



Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-13

叠加函数

API overlay 函数

一个 overlay 函数对两个 Shape 进行叠加操作，其生成的结果 Shape 基于两个输入 Shape 的关系（相等、不相接、包含/被包含、相接、叠置或相交）而不同。

最后加入的 Shape 是主 Shape。

UNION 操作把主 Shape 和次 Shape 结合为一个 Shape。这是一个相当于空间的逻辑或（OR）操作。

INTERSECT 操作返回两个 Shape 共同的区域。这是空间的逻辑与（AND）操作。INTERSECT 基于空间关系的不同可产生不同的 Shape，如果主 Shape 和次 Shape 不相接的话，INTERSECT 也可以产生一个空 Shape。

DIFFERENCE 操作返回主 Shape 中次 Shape 的非公共的部分，即主 Shape 的剩余部分，这是一个逻辑的 AND NOT 操作。

SYMMETRICAL DIFFERENCE 操作返回两个 Shape 的非公共部分，即主 Shape 和次 Shape 的剩余部分，这是空间的逻辑的 XOR 操作。

Other analysis functions

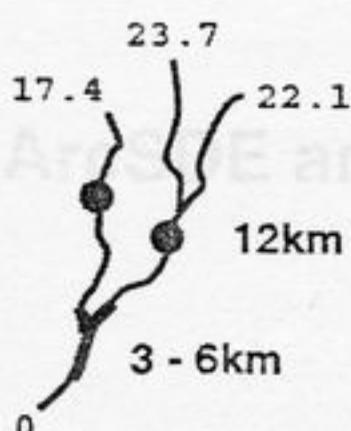


BUFFER



**FILTER
COORDINATES**

**FIND ALONG /
FIND BETWEEN**



CONVEX HULL

Copyright © 1996-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-14

其它分析函数

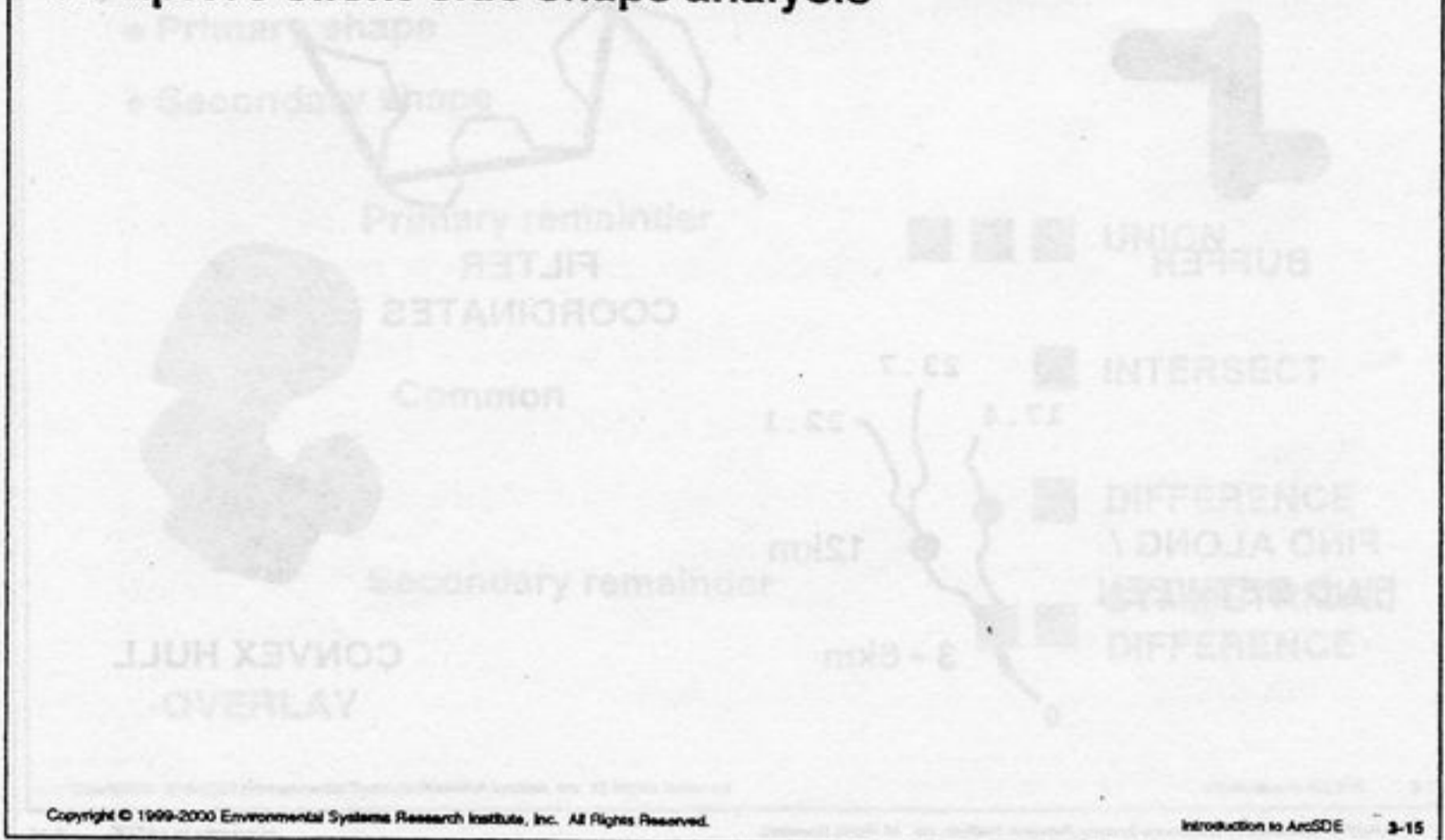
通过 API 还可对 ArcSDE 要素执行几个其它的分析操作。缓冲区操作生成一个区域，它是围绕要素宽为 X 的一个区域。这种地理分析类型对于预测一个对象的影响区域是十分有用的。

例如：对高速公路做一个缓冲区分析可以确定哪些区域将受噪音污染的影响。

有时为一个对象生成更概括的视图而改变一个 Shape 是必要的，这种分析可过滤一个 Shape 的坐标，移去一些坐标可使图形具有较少的细节。用 API 还可执行一些其它的操作，象查找沿一条线的一段距离或一个点，生成一个顶点壳等。顶点壳是一个包含所有要素的最小的边界。这个边界不一定是矩形，但它是一个足够大的，可以包含所有输入 Shape 的 Shape。

Exercise 3 overview

◆ Explore client-side shape analysis



Copyright © 1999-2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All Rights Reserved.

Introduction to ArcSDE 3-15

练习 3

这个练习将用一个 Shape 分析应用程序，来演示 ArcSDE Shape 和 ArcSDE 分析功能。这个应用是用微软的 Visual C++和 ArcSDE 几何分析库生成的。

可以生成一个 Shape。

DIFFERENCE 操作返回主 Shape 中次 Shape 的非公共部分，即主 Shape 的剩余部分。这是一个逻辑的 AND NOT 操作。

SYMMETRICAL DIFFERENCE 操作返回两个 Shape 的非公共部分，即主 Shape 和次 Shape 的剩余部分。这是空间的逻辑的 XOR 操作。