



与原版书配套的MAX
和AVI文件、模型和材
质、Lotus ScreenCam
电影动画等。



学习3D Studio MAX
2的最佳途径

指导使用3D Studio
MAX 2的国际畅销书

3D STUDIO MAX 2[®] 基础教程

[美] M.T. 彼得森, L. 明顿 著
希望图书创作室 译

New
Riders



宇航出版社



西蒙与舒斯特国际出版公司

译者序

本书是《3D Studio MAX 基础教程》的升级版本,是学习 3DS MAX 2 的优秀教程。我们很高兴翻译这个版本,把它献给读者。在本书翻译过程中,钟钰光、王凌飞、张荣、李青、赖华龙、刘文红、刘云昌、陈凌峰、陈纯颖、周阳生、邹能东、李耀平、黄志坚、彭振庆等同志参与了翻译、整理和录排工作,在此深表感谢。

邱仲潘

1998 年 11 月于厦门

作者简介

迈克尔·托德·彼得森(Michael Todd Peterson)是MTP图形公司的所有者,该公司专门从事开发建筑、法医和多媒体动画的公司。托德目前还在Roane州立社区学院讲授3D Studio MAX方面的课程,他编写和合著了“Inside Auto CAD 14”和“Inside 3D Studio MAX”第一卷和第三卷。

拉里·明顿(Larry Minton)是俄亥俄州哥伦比亚附近的Avguard动画公司的所有者。拉里从1991年开始使用3D Studio,是3D Studio MAX R1和R2测试版的测试人员。拉里在化工和核安全分析方面干了15年之后,决定转行到虚拟世界中创作。拉里是New Rider出版公司的“Inside 3D Studio MAX”系列的合著者和技术编辑。现正他在为一个即将推出的游戏软件设计主角动画。

致 谢

我想借此机会感谢New Riders出版公司员工在本书制作过程中的耐心和韧性。感谢加里·约斯特(Gary Yost)和Yost集团创建和提供了这个精彩的软件。感谢Kinetix公司的保罗·佩劳尔特(Paul Perrault)向我提供了许多MAX材料。感谢Digimation员工提供的诸多帮助。最后,特别感谢拉里·明顿在关键时刻帮我一把,使本书如期出版。

迈克尔·托德·彼得森

感谢我太太安(Ann)的爱与耐心,感谢CompuServe的虚拟MAX社区对所有MAX用户的支持,感谢Kinetix和Yost集团开发小组创建了这个精彩的新工具。

拉里·明顿

前 言

3D Studio MAX 2 对 PC 机上一流的 3DS 动画软件作了重大的改进,有 1000 多个新特性。Kinetix 开发的这个软件能用于 Windows 95 和 NT 3.51 或以上平台,提供了全新功能和自定义功能,提高了效率。MAX 2 提供的主要新特性如下。

- NURBS(非均匀有理 B 样条)模型:提供了复杂曲线实体造型的最佳技术。
- 动态性:能在动画中准确生成碰撞、重力和摩擦等实际物理现象。
- 光束跟踪:提供了很好的材质反射和折射,可以对场景中的各个实体分别采用。
- 脚本:不必了解 C++ 和编程方法就可以方便地建立自己的插件,甚至可以将脚本扩展以利用 MAX 插件。
- 接口加强:包括强大而真实的三维捕捉系统、重影、支持 OpenGL 和 Direct3D 以及屏幕重画的快速 HEIDI 引擎和更多的键盘快捷键,同时保持与版本 1.2 相同的基本接口。
- 材质编辑器加强:可以同时预览六种以上的材质,将凸感贴图加入反射贴图中,用 Blinn 阴影代替 Gouraud 阴影,并可以访问各种过程贴图。
- 加强型微粒:包括实例化几何、元微粒和许多其它效果。
- 光学效果:提供镜头眩光、发光、高光显示和景深功能。

《3D Studio MAX 2 基础教程》是 3D Studio MAX 2 的基本功能使用指南。书中介绍了 3D Studio MAX 2 及其幕后的技术,并列出了大量练习。所有练习都在本书所附的光盘中(需另购),练习采用交互式方式。

本书适用对象

本书适用于没有或只有很少 3D 程序实践经验的读者,或者刚要开始使用 3D Studio MAX 并具备有限使用经验的所有读者。

尽管本书照顾到初学者,但熟练用户也会发现书中的信息大有用场。本书着重介绍 3D Studio MAX 2 中几何图形的造型、渲染和动画的基础知识。每个课题既有解释又有练习。前面章节的知识有助于理解后面章节的内容,但不是绝对必要的。

对于从未用过 3D Studio MAX 的读者,了解下列知识会有所帮助,但不是绝对必需的:

- Auto CAD(或其他 CAD 程序)
- 3D 绘图
- DOS 下的 3D Studio 或其他渲染和动画程序
- 艺术或徒手绘图

即使没有上述背景知识,也可以按本书例子学习和使用 3D Studio MAX,只是学习的时间要长一些。

本书的结构

本书概要介绍 MAX 系统及其用法。为了更好地理解 MAX 的工作方法,本书分成以下几

个部分。

- 第一部分:概述。概要介绍三维图形学术语和概念,并介绍 MAX 2 用户界面。
- 第二部分:几何基础。首先介绍 MAX 系统中造型的术语和技术,然后介绍各种造型和编辑方法。
- 第三部分:场景合成基础。介绍场景合成、摄影机、灯光、材质和渲染的术语和概念,然后介绍合成的各个部分,并开发一个实际保龄球场的场景。
- 第四部分:动画基础。介绍动画的概念和术语,然后介绍用 MAX 生成动画的技术基础。
- 第五部分:词汇表、三维造型、动画和渲染的常用术语。

本书还配有一张光盘(需另购)。光盘中包含进行书中练习所要的所有数据文件,以及每个练习的 Lotus ScreenCAM 交互式版本,用于加快学习的过程。光盘的安装说明已经印在光盘的卷标上。

说明、提示和警告

本书有一些特殊的旁白,用楷体字与正文区分开。本书包括四种不同类型的旁白:说明、提示、警告和更新说明。这些段落作了特殊处理,其重要性一目了然,便于查找。

说明 说明包括其他有用信息,包括特定情况下使用 MAX 时可能遇到的特殊情况以及应采取的步骤。

提示 提示给出充分利用 MAX 设置的简要说明,包括如何加速一个过程,如何完成省时的和系统强化的功能。

警告 警告提示危险的过程,即可能发生严重问题或错误、甚至丢失数据和破坏系统的过程。警告通常会说明如何避免这些问题,或介绍弥补的步骤。

升级说明 升级说明提供了从 MAX 1.2 升级的特性。版本 2 中许多 MAX 特性和工具都有了新的访问方法。更新说明提供了版本 1.2 中能访问的 MAX 特性和工具在版本 2 中的新的访问方法。

New Riders 出版公司

New Riders 出版公司的员工愿为读者提供最好的计算机参考资料。每一本 New Riders 图书都是作者和出版公司几个月辛劳的结果。

为了取得更佳效果,New Riders 欢迎读者的参与。如果你读了这本书,请告知你是否喜欢。如果对书中的信息和例子有疑问,或对下一版有改进建议,请随时告诉我们。

但是,New Riders 人员不能提供 3D Studio MAX 或软硬件故障问题的技术支持,请参考随 3D Studio MAX 所附的文献或应用程序的 Help 系统。

如果对 New Riders 图书有任何建议和意见可按下列几种办法与 New Riders 出版公司联系,我们将会尽量回答读者。你的姓名、地址和电话不会用于任何别的目的(如放在邮件清单中),而仅仅用于为你提供更好的图书。可以按下列地址写信给我们:

New Riders Publishing
Attn: Publisher Assistant
201 W. 103rd Street
Indianapolis, IN 46290

也可以传真到 New Riders 出版公司, 传真号码为美国(317)817-7448。

也可以向 New Rider 发送 E-mail, 地址为 abuckley@newriders.mcp.com。

New Riders 出版公司是麦克米兰计算机出版集团的下属公司, 要取得麦克米兰的图书信息或购买其图书, 请拨打电话(800)428-5331。

谢谢你选购本书!

目 录

第一部分 3D 图形与 3D Studio MAX 2 概述

第 1 章 3D 图形与动画基础

1.1 定义 3D 图形	(3)
1.2 从 2D 图形变成 3D 图形	(4)
1.3 3D Studio MAX 中的三维计算机图形学原理	(6)
1.4 结论	(17)

第 2 章 MAX 2 用户界面

(18)

2.1 MAX 2 用户界面	(18)
2.2 使用文件	(18)
2.3 使用视图	(20)
2.4 选择命令	(23)
2.5 使用单位、捕捉和其它绘图辅助工具	(26)
2.6 控制对象的显示	(29)
2.7 命名对象	(31)
2.8 使用对象选择	(32)
2.9 集成	(34)
2.10 使用资源管理器	(37)
2.11 MAX 插件的使用	(37)
2.12 结论	(38)

第二部分 造型基础

第 3 章 了解造型概念

(43)

3.1 基于样条的造型	(43)
3.2 网格造型或多边形造型	(46)
3.3 参数化造型	(49)
3.4 小块造型	(50)
3.5 NURBS 造型	(51)
3.6 使用对象属性	(53)

3.7 选择造型方法.....	(54)
3.8 结论.....	(55)
第4章 基本造型方法	(56)
4.1 使用样条.....	(56)
4.2 探索样条放样方法.....	(60)
4.3 使用 3D 图元	(67)
4.4 使用复合对象.....	(69)
4.5 生成门和窗.....	(71)
4.6 结论.....	(72)
第5章 基本编辑方法	(74)
5.1 编辑对象参数.....	(74)
5.2 使用 MAX 参照系.....	(83)
5.3 使用对齐、阵列和镜像命令	(84)
5.4 结论.....	(87)
第6章 再论编辑方法	(89)
6.1 使用修饰器.....	(89)
6.2 了解修饰器堆栈.....	(94)
6.3 在不同层上编辑对象.....	(97)
6.4 结论	(104)
第7章 再论造型方法.....	(106)
7.1 使用小块造型	(106)
7.2 NURBS 造型	(113)
7.3 使用微粒系统	(124)
7.4 结论	(128)

第三部分 场景合成基础

第8章 了解合成概念.....	(131)
8.1 了解摄影机	(131)
8.2 了解光线	(135)
8.3 了解材质	(141)
8.4 结论	(146)

第9章 使用灯光与摄影机	(148)
9.1 生成摄影机	(148)
9.2 使用灯光	(154)
9.3 生成灯光	(154)
9.4 生成基本灯光特殊效果	(163)
9.5 结论	(167)
第10章 使用材质	(168)
10.1 使用材质编辑器.....	(168)
10.2 使用标准材质.....	(173)
10.3 将材质赋予对象.....	(178)
10.4 使用非标准材质类型.....	(180)
10.5 结论.....	(185)
第11章 探索其它材质方法	(186)
11.1 使用位图.....	(186)
11.2 在材质中使用位图.....	(186)
11.3 使用贴图坐标.....	(192)
11.4 使用过程性材料.....	(197)
11.5 光线跟踪材质.....	(197)
11.6 结论.....	(199)
第12章 探索渲染技术	(200)
12.1 搜索渲染选项.....	(200)
12.2 渲染参数.....	(201)
12.3 渲染过程.....	(208)
12.4 使用虚拟帧缓冲器.....	(210)
12.5 使用环境效果.....	(212)
12.6 结论.....	(223)

第四部分 动画基础

第13章 了解动画概念	(227)
13.1 MAX 能动画的项目	(227)
13.2 动画基础.....	(227)
13.3 高级动画课题.....	(229)
13.4 正向运动.....	(232)

13.5 结论.....	(236)
第 14 章 探索基本动画方法	(237)
14.1 MAX 中配置时间与经过时间	(237)
14.2 生成关键帧画.....	(241)
14.3 跟踪视图简介.....	(245)
14.4 使用控制器.....	(252)
14.5 高级跟踪视图控件.....	(269)
14.6 综合练习.....	(272)
14.7 结论.....	(275)
第 15 章 探索其它动画方法	(276)
15.1 生成对象层次.....	(276)
15.2 使用逆向运动.....	(281)
15.3 使用空间翘曲.....	(288)
15.4 用形状变化进行动画.....	(295)
15.5 用 Dynamics 程序生成动画	(297)
15.6 用 MAXScript 动画	(303)
15.7 结论.....	(304)
第 16 章 探索动画渲染方法	(305)
16.1 动画渲染选项.....	(305)
16.2 网络渲染.....	(313)
16.3 输出选项.....	(323)
16.4 结论.....	(323)
第 17 章 探索视频站基础	(324)
17.1 何谓视频站.....	(324)
17.2 使用视频站.....	(326)
17.3 使用图像过滤器.....	(328)
17.4 使用合成事件.....	(330)
17.5 使用光学效果.....	(331)
17.6 结论.....	(334)
词汇表.....	(337)

第一部分

3D 图形与 3D Studio MAX 2

概 述

第 1 章 3D 图形与动画基础

第 2 章 MAX 2 用户界面

第1章 3D图形与动画基础

在当今世界中,计算机产生的图形(CGI)已经无处不在,无论电视、电影屏幕还是报刊杂志中都存在。计算机图形学已经从计算机科学家的专门研究领域演变成许多人都在从事的主流职业。目前PC上使用的最先进的软件包是3D Studio MAX。

本书将介绍如何使用3D Studio MAX生成图形和动画。但首先要介绍CGI场景(scenes)和图形方面的一些基本术语和概念。具体包括下列内容:

- 定义3D图形
- 从2D图形变成3D图形
- 3D计算机图形学原理

1.1 定义3D图形

三维图形具有宽度、深度和高度。观察你身边的每个物体,它们都是三维的,如椅子、桌子、树木和你自己。但是,三维图形学的概念与现实世界中的实体不同。实际上,三维计算机图形是虚拟三维世界的二维表达。

为了演示这个过程,假设你有一台录像机,要录制整个房间的景物。你可以在房间内移动,录入各个三维对象(object)。但播放录制的内容时,看到的是这个三维世界的二维平面图形表示。场景因为灯光、颜色和阴影而显示真实的感觉,使场景显得生动,具有三维深度,但实际上场景是二维的。

在计算机图形中,对象(object)只存在于计算机的存储器中,没有实际的形状,它们只是一些数学公式和运动的小电子。由于对象只能在计算机内存在,所以唯一的记录方法就是用更多的公式来描述灯光和镜头。好在3D Studio MAX(通常称为MAX)能考虑这些数学方面,我们只要考虑对象的形象即可。图1.1显示了加载3D场景后的3D Studio MAX。

使用3D Studio MAX与录制房间内的对象有许多相似之处。使用MAX可以设计房间及室内物体,可以向场景中加入各种立方体、球体、圆柱体和圆锥体。MAX还提供了通过各种其它方法生成更复杂对象的工具。

建立所有对象并将它们放到场景中后,就可以从预定材质库中选择塑料、木材、石头和其它材质,并将其用在对象中。也可以通过3D Studio MAX的材质编辑器建立自己的材质,还可以控制材质颜色、亮度和透明度,或者用绘图或扫描图形使表面呈各种形状。

向场景中加入材质后,就可以建立录制和浏览场景的镜头了。通过调整虚拟镜头的设置,可以取得广角效果或特写某个细节部分。在场景中正确定位镜头能给场景带来真实或戏剧性效果。MAX给镜头对象提供了实际控件,可以用于建立所观察场景的视图。

为了进一步增加场景的真实感,可以加进灯光。MAX可以加进几种不同类型的灯光以及定义这些灯光的属性,例如灯光颜色或亮度。通过在场景中定位灯光,可以控制对象的照明方式。

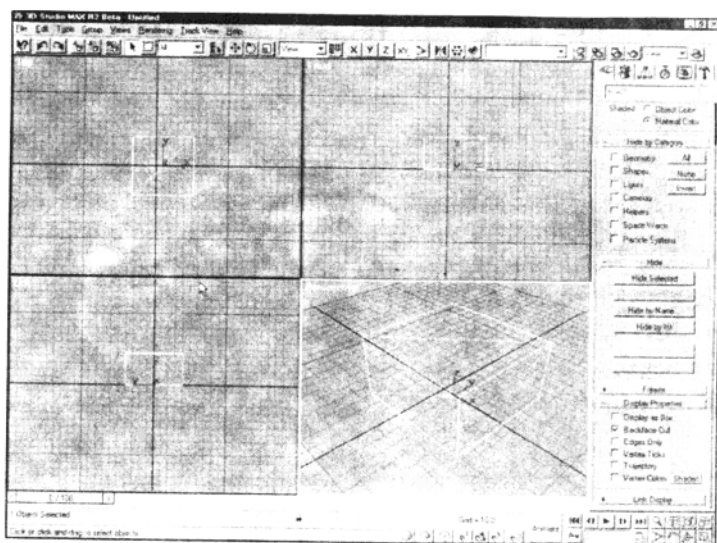


图 1.1 具有简单场景的 3D Studio MAX

然后可以移动对象、灯光和镜头,让场景活动起来。可以让对象机械地移动,也可以让对象具有人格化。还可以用电影技术通过动画讲述故事,或生成其它精彩有趣的东西。

最后,可以将动画渲染到录像带上或数字化影像文件中,以便浏览最后结果或与他人分享自己的作品。利用 3D Studio MAX 可以生成可以想象的一切,然后将其作为组合件、科幻片中的场景或其它东西。MAX 的用途是无穷的。

1.2 从 2D 图形变成 3D 图形

如果不牢固掌握所用的原理和理论,则使用 MAX 比较困难。尽管学习理论不像使用 MAX 那么有趣,但先学点理论知识会给今后的学习带来许多方便,节省不少时间。

最简单的办法是先看看 2D 和 3D 技术的异同点。如果你用过 AutoCAD 和 Illustrator 之类的程序,则可以利用其中学到的建立 2D 物体的方法(MAX 中称为形体)。2D 和 3D 的主要差别在于深度,二维图形只有高度和宽度而没有深度。尽管可以将对象画成具有三维感觉,但如果要改变视角或透视图,则必须从头重新绘制对象,图 1.2 演示了这个过程。

由于对象具有深度(至少在虚拟世界中),所以只要画一次,然后就可以任意改变视角或透视图,而不必从头重画。得到场景中对象的透视图后,就可以加上材质和灯光。这时,MAX 自动根据对象与灯光的布局计算场景中的加亮和阴影信息,如图 1.3 所示。

从某种意义上说,使用 MAX 时,我们不仅能够从所选的任何角度重画物体,而且可以根据模型的颜色、纹理和灯光生成场景的图形(在计算机图形学者称为渲染,rendering)。有了这些功能之后,许多艺术家很少再用传统方法创造,而改用计算机辅助绘图。

尽管 2D 和 3D 之间有很大的差别,但你所熟悉的许多 2D 绘图工具在 MAX 中得到了实

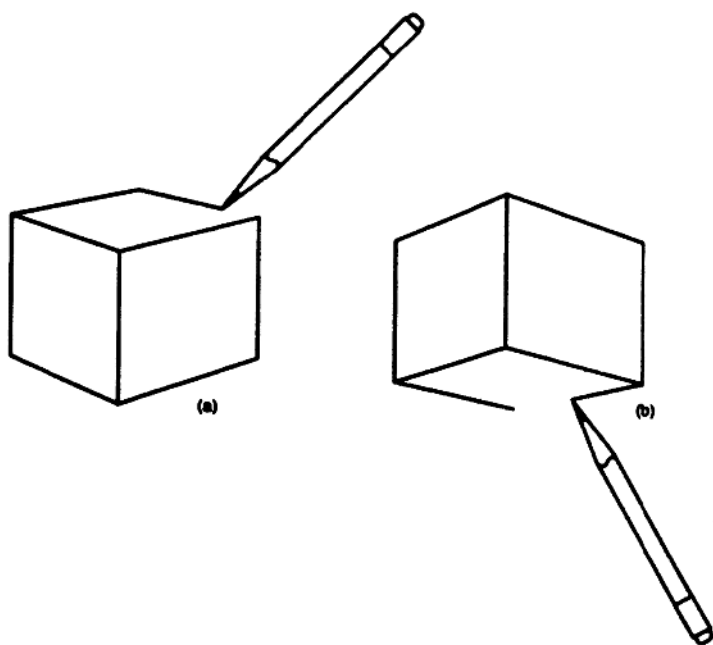


图 1.2 二维绘图程序尽管可以将对象画成具有三维感觉,但如果要改变视角或透视图,则必须从头重新绘制对象

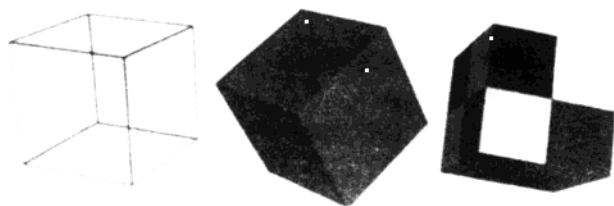


图 1.3 用 3D Studio MAX 构造对象后,即可加上颜色、纹理并照明,然后从任意角度绘制

现。直线、圆弧、圆和多边形等工具的用法与演示程序中大致相同,差别在于这些工具不再用于生成 2D 环境中的最终形体,而是用作生成 3D 对象的开始。从 2D 形体变成 3D 对象的常用方法有放样(loft)、扫描(sweep)、车削(lathe)和拉伸(extrude)。酒杯、香蕉、电话听筒等对象都可以通过这些方法构造出来。本书稍后会介绍这些对象的具体构造方法,但这些构造都是以 2D 技术为基础的。

尽管 2D 程序利用层(layer)分开对象和组织图形,但 MAX 则利用更加强大的对象命名模式,将场景中的每个对象取不同的名称。MAX 中的对象命名既适用于 2D 对象,也适用于 3D 对象。对象命名与高级显示控件和小组一起使用,达到分开对象层次的目的。小组使用户能够

选择相关对象的集合,然后暂时将它们组成一个单元。这样就更容易移动、缩放或对小组进行其它操作,而不必每次都选择其中每个元素。此外,还可以随意增加、删除和重新指定组中的对象。

1.3 3D Studio MAX 中的三维计算机图形学原理

使用 3D Studio MAX 时,要记住所面对是虚拟计算机世界,因此,对象是在这样的世界中表达和存放的。

了解 3D 空间

3D 空间是计算机内部对控制空间(cyberspace)的三维数学定义,是用 MAX 来控制的。控制空间(cyberspace)与实际物理空间不同,因为它只是存在于某个软件内部。

但是,和实际空间中一样,3D 空间也是无穷大的空间。即使在 MAX 中,也可能迷失方向和“丢失”控制空间中的对象。好在利用坐标能解决这个问题。

坐标

在 3D 空间中,能够占据的最小区域是一个点(point)。每个点用三个数字的集合唯一定义,称为坐标(coordinate),例如坐标 0,0,0 定义 3D 空间的中点,也称为原点。12.96,200 和 200,-349,-303 也是坐标。

控制空间中的每个点都有三个坐标,分别表示这个点的位置高度、宽度和深度。这样,每个点表示控制空间的一条轴线。

轴

轴(axis)是控制空间中定义方向的假想直线。MAX 中有三个标准轴,即 X、Y 和 Z 轴,如图 1.4 所示。在 MAX 中,可以把 X 轴当作宽度,Y 轴当作深度,Z 轴当作高度。

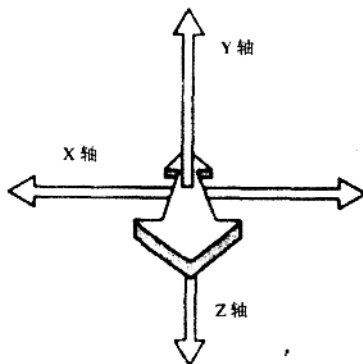


图 1.4 轴是三维空间中定义方向的假想直线。MAX 中有三个标准轴,即 X、Y 和 Z 轴
MAX 中三条轴的交点是原点 0,0,0。如果在原点旁边沿 X 轴往右一点,则其坐标为 1,0,

0.再向右的一点为2,0,0,依次类推。反之,如果从原点沿X轴向左移动,则第一点为-1,0,0,第二点为-2,0,0,依次类推。

其它轴也是这样。在Y轴上移动时,向上移动,数值为正;向下移动,数值为负。例如,0,-1,0表示原点旁边沿Y轴向下移动一点的坐标。Z轴也是这样。

因此,如果要确定坐标128,-16,25所在的位置,只要找出沿X轴往右128点、向下16点、再沿Z轴向上25点的位置。

直线、折线和多边形

连接控制空间的两个点生成的是直线(line)。例如,连接0,0,0与5,5,0即可生成如图1.5所示的直线。如果再继续连接9,3,0,则生成了折线(polyline)。折线是多段直线构成的(在MAX中,直线和折线常常可以交换使用)。如果将最后一点连接回原点,则生成了闭合形体,具有内部和外部之分,图中是个简单的三角形(是最简单的多边形),也称为面(face),是3D环境中生成对象的基础。闭合形体与开放形体的概念在3D Studio MAX中非常重要。许多2D对象都要先闭合之后才能转换为3D形体,后面章节将介绍这点。

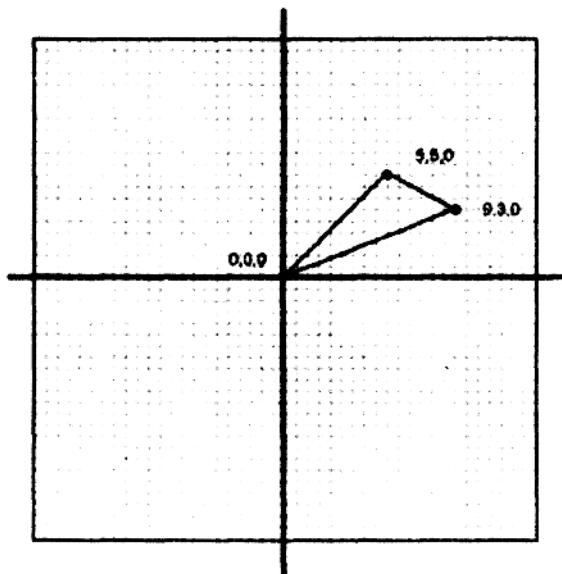


图 1.5 两点相连接形成直线,继续连接其它点形成折线,

再把终点与起点相连接则形成多边形或闭合形体

多边形中有一些基本构件必须了解。MAX能操作的基本构件有顶点(vertex)、边(edge)和面(face)。图1.6显示了这些构件的示意图。

顶点是几条直线互相交汇的点,换句话说,是3D空间中的交点。

上例中,所画的每个点都成为多边形的顶点。同样,所画的每条直线也都成了多形的边。最后,形体闭合时,即形成了内部和外部。多边形的边所闭合的内部区域称为面。

尽管3D Studio MAX中用得最多的是三边的多边形(三角形),但MAX中也经常用到四