

电脑建筑画十日通

刘敏编



辅助设计的倾向
纯粹表现的倾向
常用系统软件
常用系统硬件
如何建立模型
建模中应注意的几个问题
在3ds中应注意的几个问题
相机点的设立与构图
光影的产生及设定
产生真实的质感
渲染及输出
有关Photoshop软件的基本概念
后处理中具体效果的产生
一种快捷的方法
作品实例

中国建筑工业出版社

电脑建筑画

十日通

刘
敏
编

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

电脑建筑画十日通 / 刘敏编. - 北京: 中国建筑工业出版社, 1997

ISBN 7-112-03353-5

I . 电… II . 刘… III . 建筑制图 - 计算机图形学 IV . TU
204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 13924 号

电脑建筑画十日通

刘 敏 编

中国建筑工业出版社 出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京广厦京港图文有限公司制作

北京日邦印刷有限公司印刷

开本: 787 × 1092 毫米 1/12 印张: 8 字数: 186 千字

1997 年 12 月第一版 1997 年 12 月第一次印刷

印数: 1-2,500 册 定价: 70.00 元

ISBN7-112-03353-5

TU · 2594 (8497)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

电脑渲染图是一项结合电脑高科技、美术及建筑设计的综合艺术。尤其在个人电脑逐步普及的时代,随着电脑软硬件的日新月异,电脑渲染图正以其无与伦比的优越性而被广大设计人员普遍采用,这主要源于以下几个方面的原因:

首先,电脑建筑画具有手工绘图无法比拟的精确性。我们常说传统手工绘图是靠两把刷子,建筑物经常被绘图人为了图面的效果而变形,不能反映建筑的本来面目。第二,电脑建筑画的绘制过程可以比传统的手工过程节省时间,并且降低劳动强度,绘图人不必吸入喷笔的烟雾,亦不必弯腰了,传统手工绘制过程中的裱纸、起稿、调色都省去了。第三,电脑建筑画色彩鲜艳,并可以多次变化,绘画者可以在电脑上反复改变色彩,调整图面对比效果,这对于色彩经验不多的人来说无疑提供了多次尝试的机会。第四,电脑建筑画具有比手工更为广阔的表现效果领域,它可以产生逼真的效果。最后,电脑建筑画可以在绘制完成之后多次输出,并且大小可以任意变化,这是手工绘图无法比拟的。

本书正是抓住这一趋势,从电脑建筑画绘制的几个环节入手,争取为不具备太多计算机基础知识,对软件没有全面认识的建筑设计或室内设计人员提供一条在短时间内掌握绘制电脑渲染图的途径。由于电脑图的绘制实际只使用了软件的局部功能,而涉及的软件却较多,如果在通常情况下,从看每个软件的使用手册入手,则往往书看了一厚摞,而图依旧不会画。本书完全从建筑渲染图出发,反过来介绍完成电脑渲染图所要进行的步骤,生动有效且不拖泥带水,放弃了软件操作手册中与电脑渲染图无关的功能描述对初学者的干扰,达到事半功倍的效果,使读者一目了然。为了便于理解,本书附有大量的步骤图及效果图可供广大设计人员及美术工作者参考。

在本书的写作过程中,清华大学建筑学院民用第二教研室及建设部建筑设计院第四所给予了大力协助,在此表示诚挚的感谢;在编写过程中还得到了刘新、张利、姚红、王毅、王鹏、王维东、任克明、方可、刘蓉、王文铮、宫浩原等多位同志的帮助,在此一并表示深深的谢意。本书受客观条件所限,内容文字难免有误,不妥之处敬请同行不吝赐教。

刘敏

1997年初夏于清华

目 录

第一章 电脑建筑画介绍	1
1-1> 辅助设计的倾向	1
1-2> 纯粹表现的倾向	2
第二章 电脑建筑画常用的软硬件	4
2-1> 常用的系统软件	4
2-2> 常用的系统硬件	4
第三章 建立立体模型	6
3-1> 在 AutoCAD 中建模应注意的几个重要概念	6
3-2> 建立模型	9
3-3> 在建模中应注意的几个问题	13
第四章 渲染	16
4-1> 在 3DS 中应注意的几个问题	16
4-2> 相机点的设立与构图	16
4-3> 光影的产生及设定	18
4-4> 产生真实的质感	20
4-5> 渲染及输出	27
第五章 后处理	29
5-1> 有关 photoshop 软件的基本概念	29
5-2> 后处理软件的工具	30
5-3> 后处理中具体效果的产生	34
5-4> 一种快捷的方法	46
第六章 实例	47

第一章 电脑建筑画介绍

绘制目的的不同对电脑建筑画追求的效果产生不同的影响,基本上可以分为两类。

1—1 辅助设计的倾向

设计人员在设计的过程中利用电脑对设计进行推敲,他们关注的是建筑的比例、尺度、材料的效果、透视效果,所以建筑画本身就会注重这些,这类电脑建筑画往往在建立立体模型和赋予材料方面不遗余力,而在后期处理上却往往十分简单,图面的效果十分客观,主要反映建筑的本来面貌、空间特色、材料质感、光影效果等。这里要重点提到的是建筑细部的推敲已成为这一趋势的根本动力,而且往往越细越好,如图1-1、图1-2。另外一种情况是将虚拟出来的建筑融入背景照片中来推敲环境关系,确定城市文脉,如图1-3。

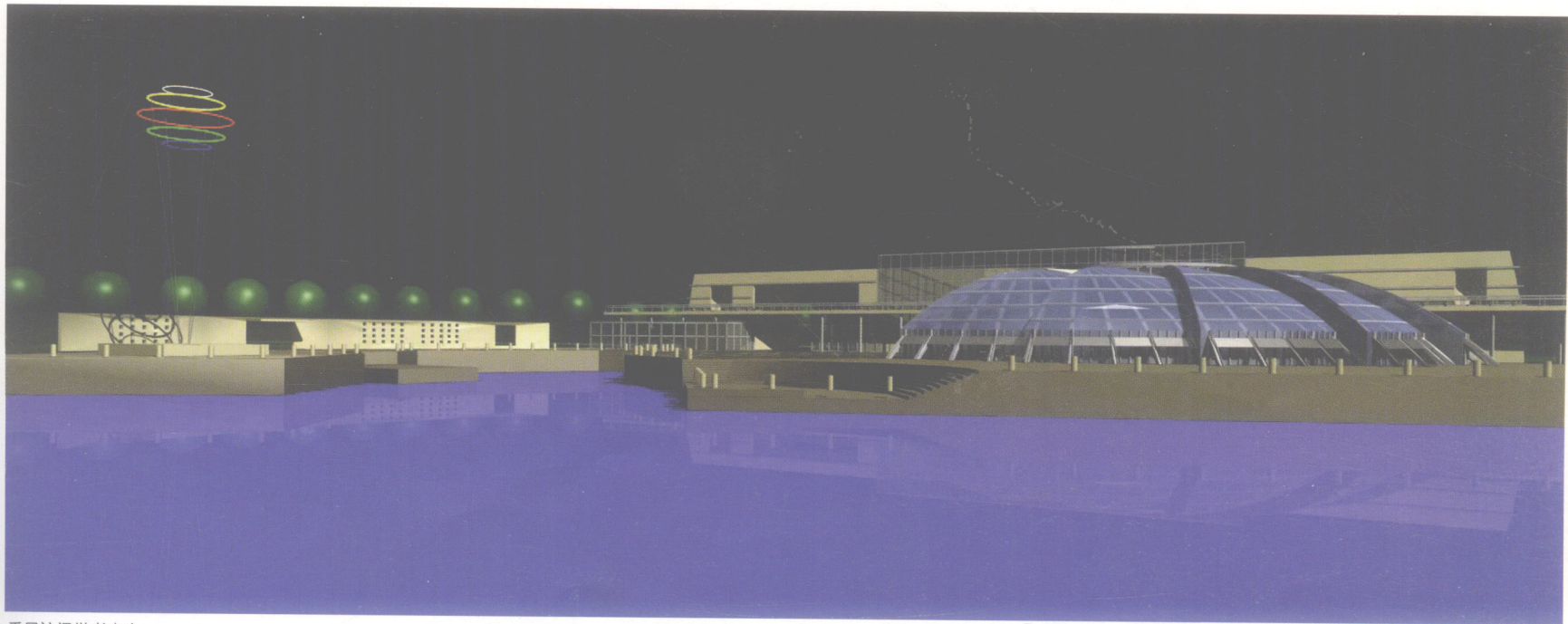
图1-2



悉尼访问学者中心(室内)

王 鹏 绘

图1-1



悉尼访问学者中心

王 鹏 绘



图 1-3

张 利 绘

1—2 纯粹表现的倾向

电脑建筑画的绘制目的是为了给甲方或房地产商用以竞标或是售楼广告之用。这类图在强调材料、尺度的同时，更加注重图面气氛的调节，它们往往能体现出绘图人自身的喜好。设计人员在绘制这类图的过程中，摒弃了许多看不见的建筑体部，以节约时间，提高计算速度，同时后期处理成为绘制的重点，配景的风格与特色成为影响图面效果的关键，如图1-4，图1-5。

画面在追求一种手工绘图的气氛，尤其是配景树和手工绘制的树没什么区别，光线亦是非真实的，它们都为了突出图面的风格。



图 1-4



图1-5

■ 第二章 电脑建筑画常用的软硬件

2—1 常用的系统软件

在系统软件方面,国内普遍采用的有AutoCAD、3DS、photoshop及photostyler。不同的设计人员会采用不同的软件组合,因为软件的针对性不同,一般说来要完成一幅电脑建筑画至少要采用两种以上的软件。

一般情况下,基本上有以下几种软件的组合方式。

一、AutoCAD → 3DS → photoshop

这是一种较为流行的软件组合方式,即在AutoCAD中建立模型,在3DS中贴材料和渲染,在photoshop中进行后期处理。这种组合有一种好处,即AutoCAD是在目前工程设计中广为使用的软件,工程图纸中建筑的平面、立面、剖面都是用它来画的,又有许多在AutoCAD基础上开发的专用建筑软件,如ABD、AEC等。许多设计人员对AutoCAD十分熟悉,对软件基本命令理解较为深厚,利用AutoCAD进行建模难度较小。与此同时,AutoCAD12.0、13.0版本都有新增的高级造型功能(AME),这些新增的功能使AutoCAD的造型功能大为增强,利用AutoCAD建模建立建筑的细部十分方便。另外,AutoCAD与3DS同为Autodesk公司的产品,所以在文件传递兼容性方面十分方便。

二、3DS → photoshop

在3DS中建立立体模型,同时贴材料,进行渲染。这种组合省去了一道程序,这样有一种好处即3DS的造型功能较强,且产生的立体模型相对于AutoCAD而言计算量少一些,这有利于渲染时间的节省。但是因为3DS建模中每一个实体都有不同的命名,且同一材料的物体可能由许多不同的实体构成,所以物体的名称会在建筑体量复杂时变得很多,难以记住,易造成误操作,一般情况下多用颜色区分不同材质的物体。另一方面,因为3DS不是专用绘图软件,所以不能象AutoCAD那样方便的确定建筑的尺寸,对设计人员精确的推敲建筑的尺度造成一定的困难。在3DS中计算出的图一般都要送到photoshop中进行后期处理,以弥补图面的不足,并形成相应的图面气氛。

三、AutoCAD → photoshop

这种方法是一种极其简单快捷的方式,它主要是把AutoCAD产生的线框图传到photoshop中进行着色,产生出墨线重彩的效果。该方法很快,有时在已有现成立体模型的情况下30~40min就可以完成一幅粗略的效果图,可以成为设计人员在时间很紧的情况下采用的一种应急方法,但是因为没有赋材料和设光源的过程,所以产生的效果一般只有色彩而没有材料及光影,这些完全要在photoshop中后画,后期处理的工作量

相对较大,如图2-1。该方法在第五章第四部分中将详述。

四、Microstation、Archirender、Renderstar等

这些都是一些专门针对渲染的软件,但因为普及程度不高,且有的又是在以上这些软件的基础上开发的,所以这里就不再详述。

总的说来,具体每种组合其实都有优缺点,现在一般大部分设计人员采用第一、二种,精通每种方式没有必要,关键是在应用中加深对软件的理解,许多效果都是因为对软件理解的加深而形成的。本文这里只介绍第一种方式,力求涵盖面广一些,在有限的章节中向读者阐明通常的步骤、方法及效果。

2—2 常用的系统硬件

一、内存容量与运算速度

在内存容量方面,除去系统软件以及常驻内存程序的大小之外,如果用户是电脑建筑画的初学者,主机配备只有4M的RAM,只怕没有多少空间来载入图像文件,况且photoshop这样的后处理软件至少要8M以上,而3DS一旦运算高精度的图形时,对内存要求异常大。随着RAM的扩大,系统的运行效率就会随之提升,在一些专业人士的系统中,RAM常常被扩充至64M或更多。

二、主机

严格地讲,486以上的主机已可以进行电脑建筑画的运算了,然而根据实际经验,如果不是586以上的主机,只怕任何一个简单的运算就会让人等得不耐烦,所以建议用户使用586主机。

三、显示卡

在显示卡的选择方面,必须注意分辨率以及色彩数目,由于在photoshop环境之下,进行图像后期加工往往十分精细,所以显示卡最好能显示出真彩色,而显示器的分辨率最好能调在800×600或是1024×768以上。如果用户要显示1024×768的真彩色画质,那么显示卡上的RAM必须达到2M,如果选择时经济困难,不妨选1M的VGA卡,但必须确认日后有扩充能力。

四、扫描仪

利用扫描仪可将书本或照片上的图像直接扫到电脑中来进行图像处理。

五、硬盘

一般硬盘除了储存设计稿件及系统程序之外,当图像的大小超出了RAM的容量,系统就会自动把硬盘当成RAM来用。在3DS中,如果运算量大,那么对硬盘的剩余空间要求较高,如果用户硬盘上有100M以上的剩余空间,那么一般的运算就没有什么问题,但用户如果存储的都是一些较大的图形文件,且日后积累的图形会越来越多,所以建议使用1GB以上的硬盘和可擦写的光盘机或活动硬盘来保存珍贵的图形文件。

六、显示器

对于一个专业的图像制作者来讲,专注屏幕的时间会很长,所以应选择一个性能好的显示器,同时加装视保屏保护眼睛,但亦会造成颜色失真。

七、输出设备

现在普遍使用的输出设备主要有三个系列(EPSON、HP及CANON),在选择时主要注重它们的输出精度。专业工作人员一般选择精度都在600dpi以上,高的精度可以展现出画面上任何一个细小的部分,任何一种细微的质感。精度越高,输出的效果越接近照片。

图2-1



第三章 建立立体模型

3-1 在 AutoCAD 中建模应注意的几个概念

一、实体的概念与立体模型

1. 实体的概念与类型

在 AutoCAD 中, 任何一个不可分割的部分即为实体, 如一根线段、一个图块、一段多义线 (pline)、一个面、一个体块等。实体即 object, 这里要着重说明的是 AutoCAD 的绘图环境是矢量环境, 是抽象的坐标系统, 在这个抽象的体系之中, 线是被抽象到了具有一定方向通过任意两点没有宽度的矢量, 而现实中的立体模型的建立必须以体和面来完成, 所以只有当实体具有两维以上的数量特性后, 才能成为立体模型的一部分。例如某幢房子前的花坛是由 4 道线围成的, 这是平面化的, 并没有形成真正的花坛实体, 只有用宽度为 0 的多义线绕一圈以后, 给它以厚度, 并用 solmesh 命令将其表面网格化之后, 这样才能形成表示花坛的实体, 这是因为在进入 3DS 进行渲染时, 无法对一根没有宽度和厚度的线进行着色、贴材料, 如图 3-1。

立体模型中的实体可以包括体和面两部分, 体主要有以下几种形成方法: ①具有一定宽度和厚度的 pline 线; ②具有一定厚度的圆; ③经过 solmesh 之后的具有一定厚度且宽度为 0 的闭合多义线; ④原始形体, 包括球、锥、盒子等, 如图 3-2。面的形成亦主要有以下几个方法: ①具有一定厚度的直线和弧线; ②具有一定厚度的多义线; ③由 edgesurf 和 rulesurf 等命令形成的表面, 如图 3-3; ④用 3DFace 形成的表面等。

2. 实体的选择与实体的基准点

在 AutoCAD 中, 对实体进行选择, 主要通过 select 命令, 在命令的提示项中出现 select objects, 除了键入 W (windows) 或 C (cross) 以

形成窗口来将要选的实体完全框入其中或部分交叉以完成选择之外, 还有以下的几种在建模当中极为方便的方法:

(1) 键入 “F” 响应 Fence 选项, 可移动光标画线选择物体, 凡与所画线相交的实体都被选中;

(2) 键入 “L” 响应 last 项, 可选择当前窗口中最后绘制的实体;

(3) 键入 “P” 响应 previous 项, 则直接选择了以前的选择集 (上一次选中实体的集合) 中的实体;

(4) 键入 “U” 响应 undo 项, 可取消上次的实体选择。

在形体十分复杂且有重叠的情况下, 以上几种方法十分有用。

对实体进行操作的过程中实体的控制点十分关键, 主要有交点 (int)、端点 (end)、中间点 (mid)、圆心点 (cen)、垂线点 (per) 等。

3. 实体的属性

实体的属性包括许多内容, 有颜色、层、厚度、标高等。在 AutoCAD 中用以改变实体属性的命令主要有 change 与 chprop, 使用的具体方法如下:

Command: CHANGE

Select objects: 选择待改变实体;

Properties/ (change point): 键入 P 代表改变属性;

change what property (Color/ELEV/LAYER/LTYPE/LTSCALE/THICKNESS)。

(1) 键入 C 响应颜色 (Color), 可改变实体颜色;

(2) 键入 E 响应标高 (Elevation), 可改变实体放置的高度;

(3) 键入 LA 响应层 (Layer), 可改变实体所在的层;



图 3-1

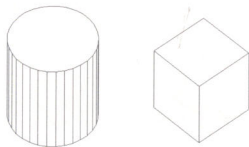


图 3-2

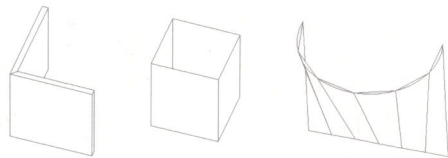


图 3-3

- (4) 键入“LT”响应线型 (Ltype), 可改变实体线型的类型;
- (5) 键入“S”响应 (Ltscale), 可以改变线型比例;
- (6) 键入“T”响应厚度 (Thickness), 可以改变实体厚度。

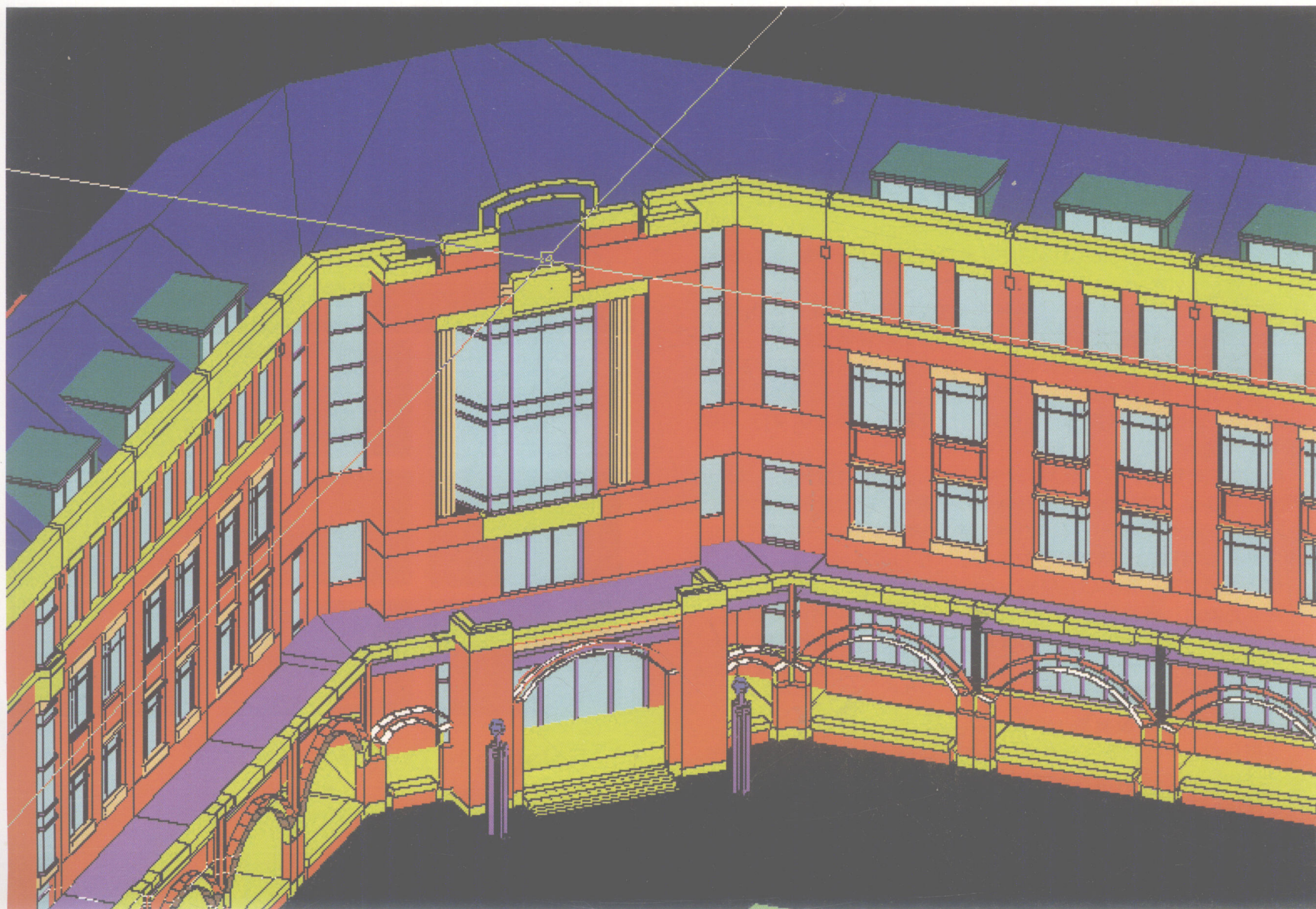
chprop命令的功能相当于change命令使用properties选择的功能, 使用方法也相同, 只是没有改变标高一项, 在实体的属性当中 Layer, Color, Thickness 三项的使用极为频繁, 因为在建模过程中, 改变一条线或多义线的厚度 (Thickness) 可以形成一个垂直的面, 而颜色 (color) 的不同将会使你很容易的分辨建筑的不同体部, 如图 3-4。Layer 则更为重要, 不同材料的建筑体部将使用不同的层, 这在下一部分中将有详述。

二、层的概念与立体模型

AutoCAD 当中层的设置是为了实现简化绘图中的一些不必要的交错。如一张包括上下水管线、煤气管、暖气管、照明线、电话线等交错密布的建筑图, 其本身就很繁琐, 若再用不同的颜色、线型, 就更复杂了, 但分层就会使其十分简化。层的概念对立体模型本身又具有别的意义, 在 AutoCAD 中建立的立体模型用 DXF 格式输出后, 被 3DS 调入时, 3DS 会将同一层的所有实体视为一个物体 (Object), 这样就可以利用层的划分而有效的使不同材料的实体分布在不同的层上, 这对于材料及形体都十分复杂的建筑显得尤为重要, 层起到简化的作用, 具体使用如下:

Command: LAYER

图 3-4



? /Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw/Lock/Unlock : 命令中选项很多, 使用不便, 一般使用屏幕菜单 Setting 中的 Layer control 项, 弹出的对话框将使操作简单明了, 如图 3-5。

值得说明的是一般的显示卡都可以显示256种颜色, 所以不同的层最好使用不同的颜色以便区分。此外, 层的名称即是将来物体的代名称, 操作时注意层的命名要简明易懂, 如, Wall, glass, roof 等, 以自己熟悉为宜。

有时存在相同材料的实体而采用不同的层, 这是一种经常会遇见的特殊情况, 与 3DS 的贴图坐标有关, 在第四章 4-2 中将详述。

三、坐标系与立体模型

坐标系 UCS 是建模中另一个极为重要的概念, AutoCAD 提供两套系统, 世界坐标系与用户坐标系, 它们都是笛卡尔坐标系。在默认状态下, 两套坐标系重合, 用户可以通过改变用户坐标系的原点及坐标轴的方向来设定新的用户坐标系, 在每次作图中可以设定无数个用户坐标系, 并对每个坐标系命名一个唯一的名字, 具体使用如下:

(1) UCS 命令用于设定或改变用户坐标系的各种特性, 格式如下:

Command: UCS

Origin/ZAxis/3Point/Object/View/X/Y/Z/Pre/Restore/Save/Del/? <world>

1) 通过设定原点及坐标轴方向建立新的用户坐标系。

选 Origin 为不改变坐标轴, 只改变原点坐标。

选 ZAxis 要求输入新的坐标原点, 然后输入 Z 轴正半轴通过点的坐标。

选 3Point, 根据输入的三点坐标来建立新坐标系, 第一点为原点, 第二点为 X 轴正半轴通过的点, 第三点为 Y 轴正半轴通过的点。

该选项十分重要, 在建模当中经常会有许多并非与世界坐标系平行的体形, 这时用三点来确定就极为方便了。

选 View, 该选项所确定的新坐标系的 XY 平面与当前视图平行, 平行于屏幕, 但原点不变。

选 X/Y/Z 时指分别将坐标系绕 X 轴、Y 轴、Z 轴方向旋转以生成新的坐标系, 需要输入旋转角, 从旋转轴看, 逆时针为正, 顺时针为负。

2) 选 Object, 为选一个实体为坐标系, 这时要重点讲的是作图时, 每个实体均以特殊方式携带自己的坐标系, 称为实体坐标系。

实体为圆弧时, 弧中心为原点, 距选点最近的端为 X 轴通过点。

实体为圆时, 圆心为原点, 选点为 X 轴通过点。

实体为二维多义线时, 该多义线起点为原点, 新 X 轴通过第二点。

实体为直线多义线时, 距选点最近的端点为原点, 新 X 轴满足该线在新坐标系的 XY 平面上。

3) 选择 Pre 项, 恢复前一个坐标系。

选择 Restore 项, 将恢复一个指定的坐标系。

选择 Save 项, 允许对当前的 UCS 用指定命令保存。

选择 DEL 项, 为删除由 save 项保存的指定命令坐标系, 在输入欲删去的坐标系名称时, 可以使用 DOS 下的 * 和 ? 两个通配符。

4) Plan 命令可用于快速恢复至沿 Z 轴向下俯视的 XY 平面视图, 坐标系可以是当前的 UCS 世界坐标系。

(2) 使用 UCS 时, 当需要的坐标系恰好与世界坐标系中 XY 平面、XZ、YZ 平面中任何一个平行时, 较为简单的方法是用屏幕菜单 Setting 中 UCS 下的 preset 项, 如图 3-6, 在出现的对话框中可以很容易的找到所需的坐标系, 也可以很快的恢复到前一个坐标系, 这对于一些形体规则、四四方方的建筑十分有效、方便。另外对以前命名的任意坐标系的恢复命令也可以在 Setting 下的 UCS 项中发现。

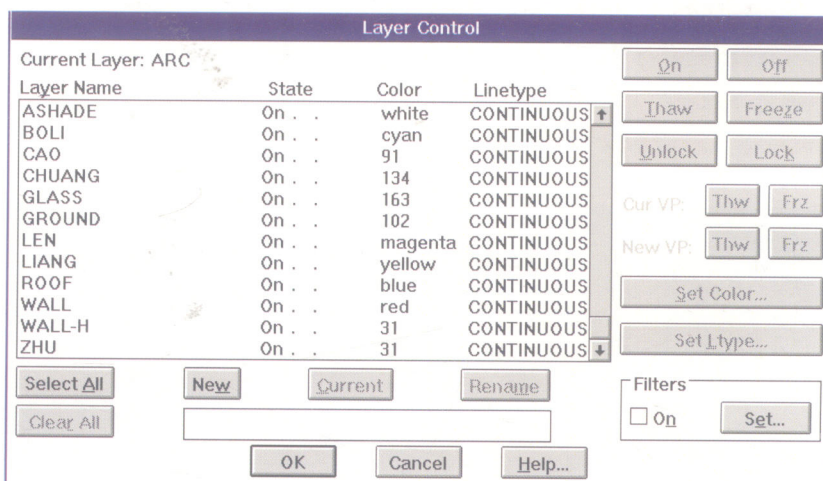


图 3-5

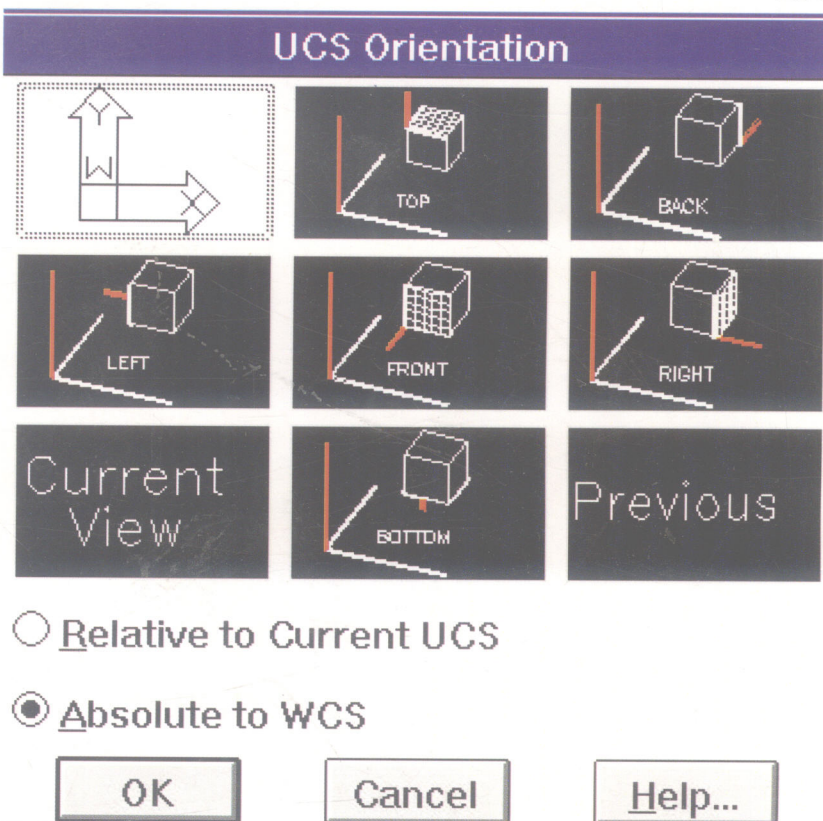


图 3-6

3—2 建立模型

一、墙和窗的建模

一般来讲,墙与窗的建立分为两大种情况。

(1) 第一种情况是用多义线 (pline) 来构造墙体。画出一定宽度的多义线,并给出一定的厚度 (thickness),具体步骤如下:

1) 在绘制墙体之前,首先必须有单线绘成的墙体轴线的具体位置。这样有利于墙体的精确定位。通常将轴线置于特定一层,将来图形输出时将其关闭。

2) 执行 pline 命令

Command: pline

输入起点 (交点、中间点、端点……), 墙体的起点;

键入 W, 修改宽度, 设定墙的厚度;

起始宽度, 墙体起始处厚度;

结束宽度, 墙体结束处厚度;

第二点……, 墙的一个端点;

下一点……, 墙的下一个端点。

绘完结果如图 3-7 (a), 这时的墙是没有高度的。

3) 执行 chprop 命令, 选择已绘的墙体

键入 T, 修改厚度,

设定墙的高度;

键入 LA, 修改层,

将已绘实体的层置为墙应在的一层。

结果如图 3-7 (b)。这是一堵光墙,墙上无窗,也没有线角和洞口,在墙体上开方形的窗洞,一般是用搭积木的办法,如图 3-7 (c)。先绘出窗下墙,然后用 COPY 命令在其上部再复制这样的二堵墙 (具体方法见本章 4-4 部分),中间的那一堵的高度等于窗洞的高度。这样,窗下墙、窗间墙、窗上墙都有了,开洞口的具体办法如下。

4) 在轴线图上用单线定出洞口的宽度,两条单线必须同轴线交叉以便剪切,如图 3-8 (a)。

5) 执行 Trim 命令,先选择剪切边界 (已画的两条辅助线),再选择剪切物体,选择中间墙体的开洞部位,洞口就出现了,如图 3-8 (b)。

窗建模的过程大体上同墙的过程,具体过程以下:

6) 在洞口底部画两条 pline 线。其中一条宽度相当于窗棂子,另一条宽度极窄相当于玻璃,如图 3-9 (a)。

7) 改变两条 pline 线的厚度。将宽的多义线厚度变为窗棂子的厚度,将窄的多义线厚度变为窗洞的高度,分别将两个多义线的层变为不同的层,如图 3-9 (b)。



图 3-7 (a)

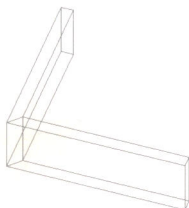


图 3-7 (b)

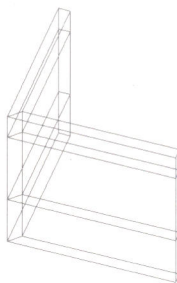


图 3-7 (c)

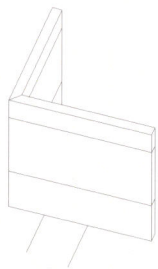


图 3-8 (a)

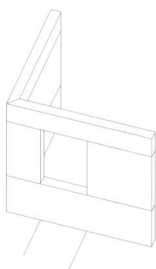


图 3-8 (b)

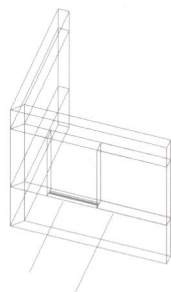


图 3-9 (a)

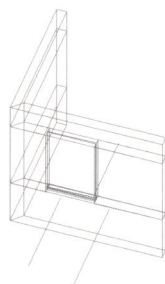


图 3-9 (b)

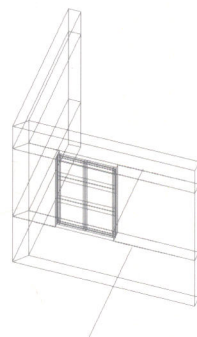


图 3-9 (c)

8) 在不同的高度形成几条窗框子如图 3-9 (c), (复制窗框子具体方法见本章 4-4 部分) 这样, 窗框和玻璃就形成了。

(2) 另一条形成窗洞的途径是利用实体的剪切, 这涉及 AutoCAD 附带的程序组 AME (高级造型程序), 具体步骤如下:

- 1) 执行 pline 命令。
- 2) 设定宽度为 0, 并且线型是闭合的 (键入 C), 线型的轮廓相当于建筑的平面外形。
- 3) 改变 pline 的厚度, 厚度相当于建筑物高度。
- 4) 执行 pline 命令, 形成另一长方形, 其中一个边长等于门洞的宽, 另一边则大于门洞深, 如图 3-10 (a)。
- 5) 改变新绘实体之厚度, 尺寸为门洞的高, 如图 3-10 (b)。将两形体交叉。
- 6) 执行屏幕菜单 Model 中的 subtract 项, 根据命令项提示, 自动装载 AME。
- 7) 根据命令行提示, 先选择被剪切的实体, 也就是建筑体部。
- 8) 选择剪切的实体, 即已绘成门的实体, 回车后实体自动进行剪切, 这样门洞就形成了, 如图 3-10 (c)。在 AutoCAD 12.0 版本中这还差最后一步, 即对实体进行表面网格化。

选择 Model 菜单下 Display 项中的 Mesh 或直接键入 Solmesh 命令,

选择实体后, 就会自动对实体进行表面网格化。图 3-10 (d) 表达在 Solmesh 后执行 Hide 命令得到的差异。

(3) 在墙体上形成线角的效果可以有三种办法, 其一是用一条细的多义线围绕在墙体的外端, 如图 3-11; 这种方法不是很方便。另一种方法是将上下两段墙体脱开一段细小的空隙, 如图 3-12。第三种方法是利用命令 ped it (编辑多义线命令), 具体作法如下:

- 1) 在一段墙体的上部复制出同样的一段实体, 同时改变上部实体的厚度, 使它等于线角的厚度, 如图 3-13 (a)。
- 2) 执行 ped it 命令, 选择上部实体, 回车后键入 W 项, 改变上部多义线实体的宽度, 线角自然形成, 当宽度大于墙宽时, 线角凸出, 反之则凹进, 如图 3-13 (b)。

二、屋顶的建模

建筑物的屋顶可以分为许多类, 有平顶、坡顶、卷棚等, 而坡顶可以分为单坡、双坡、四面坡、带起翘的大屋顶等。

1. 平屋顶

平屋顶的建模较简单, 但同样有两个办法, 一种是用宽度为 0 的多义线沿建筑外墙的内表面绕一周, 闭合之后改变其厚度, 使其厚度略低于外墙高, 最后用 solmesh 命令进行表面网格化, 这样一个平屋顶就形成了, 这是一种加法式的建模, 如图 3-14。

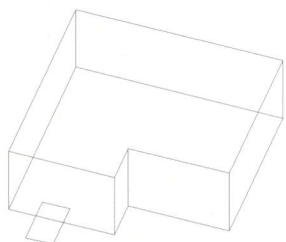


图 3-10 (a)

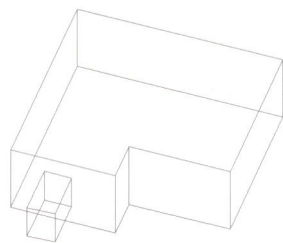


图 3-10 (b)

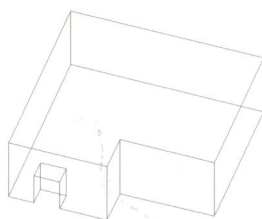


图 3-10 (c)

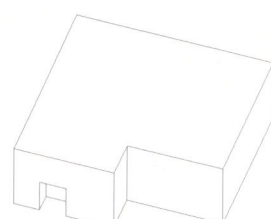


图 3-10 (d)

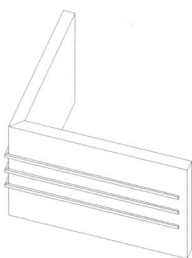


图 3-11

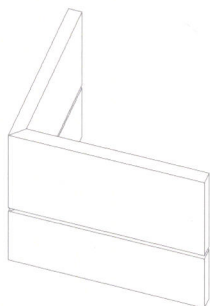


图 3-12

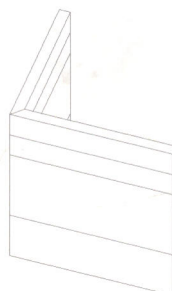


图 3-13 (a)

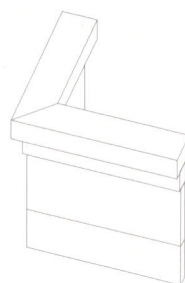


图 3-13 (b)

另一种方式是减法式的建模,这种方法类似用减切的方法开门窗洞,其结果如图3-15,在剪切完的凸槽内放置一个薄的实体,并将该实体的层与建筑体量的层区分开来,这样屋顶就形成了。

2. 单坡、双坡屋顶及卷棚

在这几种屋顶的建模中,一种方法是用pline线,另一种是用3DFace命令。

(1) 用pline线建模先得改变UCS,将新用户坐标系中的XY平面垂直于屋脊的轴,然后用pline线绘出屋顶的侧面形状,这时的pline线可以是宽度为0的闭合线,也可以是具有一定宽度的一段pline线,如图3-16。

改变已绘pline线的厚度,使之和屋脊长度一样,对宽度为0的pline线闭合体进行solmesh处理。

(2) 3DFace命令是对同一平面上的4个点进行表面闭合,具体作法如下:

- 1) 用单线绘出屋脊和屋檐在平面上的投影;
- 2) 用chprop命令将屋脊的投影线厚度变为屋脊的高度;
- 3) 执行3dface命令,按顺时针连续点取端点A、B、C、D,屋面就形成了,如图3-17。

3. 四坡屋顶

四坡顶的建模可使用AME程式,亦可用3DFace命令(其方法同上)。用AME程式的步骤如下:

- (1) 用宽度为0的多义线沿檐口线绕一圈。
- (2) 选屏幕菜单Model中的extrude项,选择拉伸的多义线,然后键入拉伸的高度,再键入拉伸的角度,该角度为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间,这样屋顶就形成了,如图3-18。该方法也可以形成台体,如果台体是下小上大的话,那么就要将拉伸的高度变为负值。注意别忘了进行Solmesh操作。

4. 传统大屋顶

传统曲线型大屋顶的建模得借助于新的造型命令EDGESURF。edgesurf命令以端点相连的四条边(弧、直线)产生四边定界曲面网格,具体建模过程如下:

- (1) 首先绘出大屋顶檐口及屋脊在平面上的投影;
- (2) 执行chprop命令,改变四条脊线投影的厚度,使之等于屋顶高度;
- (3) 转换UCS命令,分别以四个垂直面为基本面,绘出屋顶的四条脊线;
- (4) 执行edgesurf命令,依次选择屋顶平面中的四条边A、B、C、D,回车,如图3-19。

这样屋顶就形成了,系统变量surftab1决定了沿第一条边方向上的直线网格的密度,surftab2决定了与第一条边垂直的直线段的密度,该系数在某一层中为定值,如设置surftab1=surftab2=10。

三、地面的建模

建筑物的地面分为室内地面及室外地面,这里主要介绍室内地面,室内地面通常是由许多图案构成的,为了能在渲染中准确的表达它们,一般来说有两个途径,一种是在3DS中利用贴图,将已绘好的花纹贴在其表面上;另一种是在AutoCAD中利用不同层的实体来形成地面的图案,

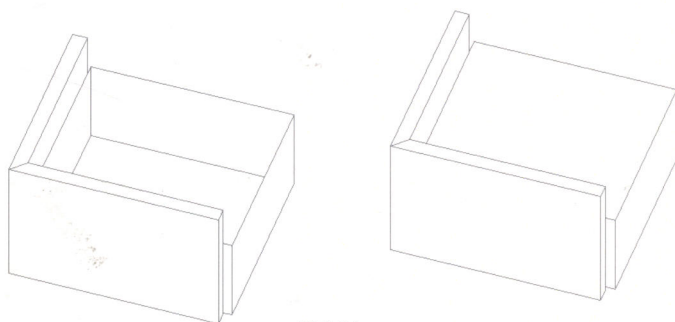


图3-14

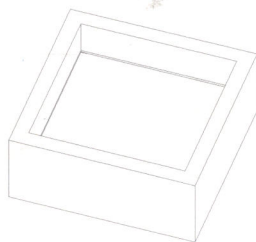


图3-15

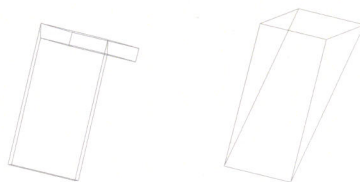


图3-16

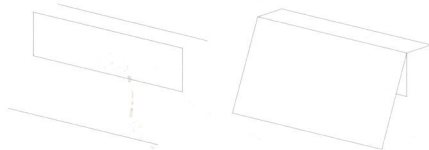


图3-17

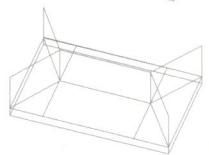
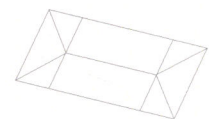


图3-19

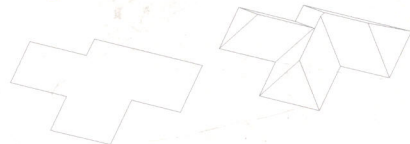


图3-18

然后在输送到 3DS 之后,对不同的层赋予不同的材料,自然就形成了花色质感都不同的图案了。

如图3-20所示地板效果的模型就是由厚度不同的两种实体形成的,其中代表花纹的实体厚度略高于代表地面的实体,这个数值可以很小,在将来渲染出的成果中人的肉眼是无法分辨的。图3-21就是在AutoCAD中建好模后用Hide命令观察到的效果。

四、特殊的建筑体量

现实的建筑有许多体形是很特殊的,这些形体的建模往往需要一些特殊的办法。

1. revsurf 命令 (旋转曲面的绘制)

该命令可以使空间中任意形状的线(直线、弧、折线、多义线等)绕一旋转轴旋转,形成旋转曲面,旋转轴可以是直线或非封闭多义线两端连成的直线,其命令格式为:

Command: Revsurf

Select path curve:

选择要旋转的曲线;

Select axis of revolution:

选择旋转轴;

Start angle<0>:

选择起始角;

Included angle (+ = CCW, - = CW) <Fullcircle>: 旋转角度。

利用以上方法可以绘制古典栏杆,图3-22先绘一条直线为旋转轴,再用线或多义线绘出栏杆的侧面轮廓,执行Revsurf命令,栏杆就形成了,可以用VPOINT命令观看效果。

2. rulesurf 命令 (直线曲面的绘制)

直线曲面可以被设想为一直尺搭于空间任意两条曲线(称为直纹曲面的生成线)上的轨迹,生成线又叫作边界曲线,其使用格式如下:

Command: Rulesurf;

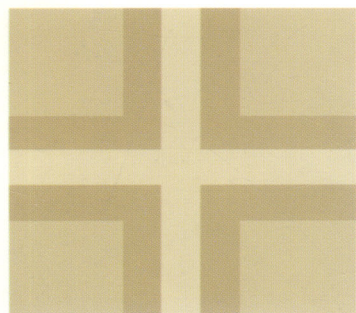


图 3-20

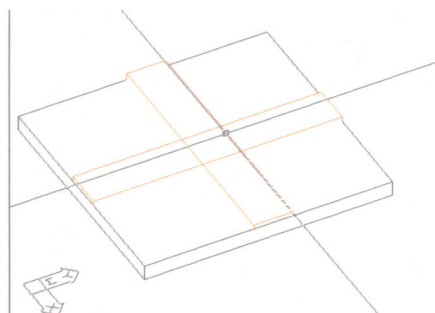


图 3-21

Select first defining curve: 选择第一条生成线;

Select second defining curve: 选择第二条生成线;

利用该命令可以生成图3-23中的效果,绘一条直线和一段弧,然后用change命令改变直线的标高(elevation),执行rulesurf命令,该形状就生成了。

3. tabsurf 命令 (列表曲面的绘制)

列表曲面又称为平移式表面,空间任意曲线沿一条方向矢量移动,移动的距离为方向矢量的长度,移动的轨迹形成列表曲面,其使用格式为:

Command: tabsurf;

select path curve: 选择移动曲线;

select direction vector: 选择方向矢量。

例如先绘制一条弧形,再变换用户坐标系,绘出一条垂直的直线,如图3-24(a),执行该命令,选择弧线为移动曲线,选择直线为方向矢量,其结果如图3-24(b)。其中与方向矢量相平行的直线段就表示这种曲面,它们之间的间隔由系统变量surftab1来决定。该命令可以用于形成一些椅子背之类的形体。

4. AME 程式的利用

在AutoCAD高级造型程式中有许多立体造型命令,如extrude、subtract等,在前文已有说明,此外还有union、intersect等命令。

Union与intersect命令的用法与subtract相同,所不同的是Union将两个或多个三维实体合为一个完全联结在一起的实体;而intersect则相反,它是用来生成两个在三维空间中交叉的三维实体的相交部分的如图3-25。

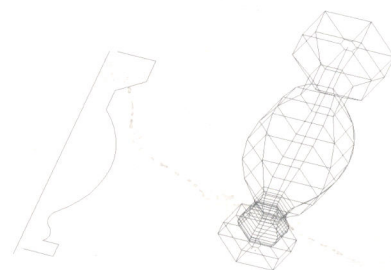


图 3-22

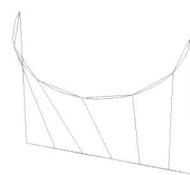


图 3-23



图 3-24a



图 3-24b

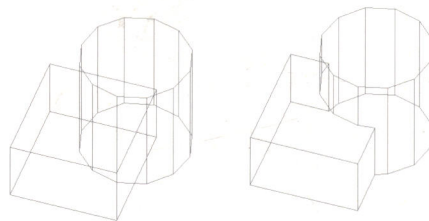


图 3-25