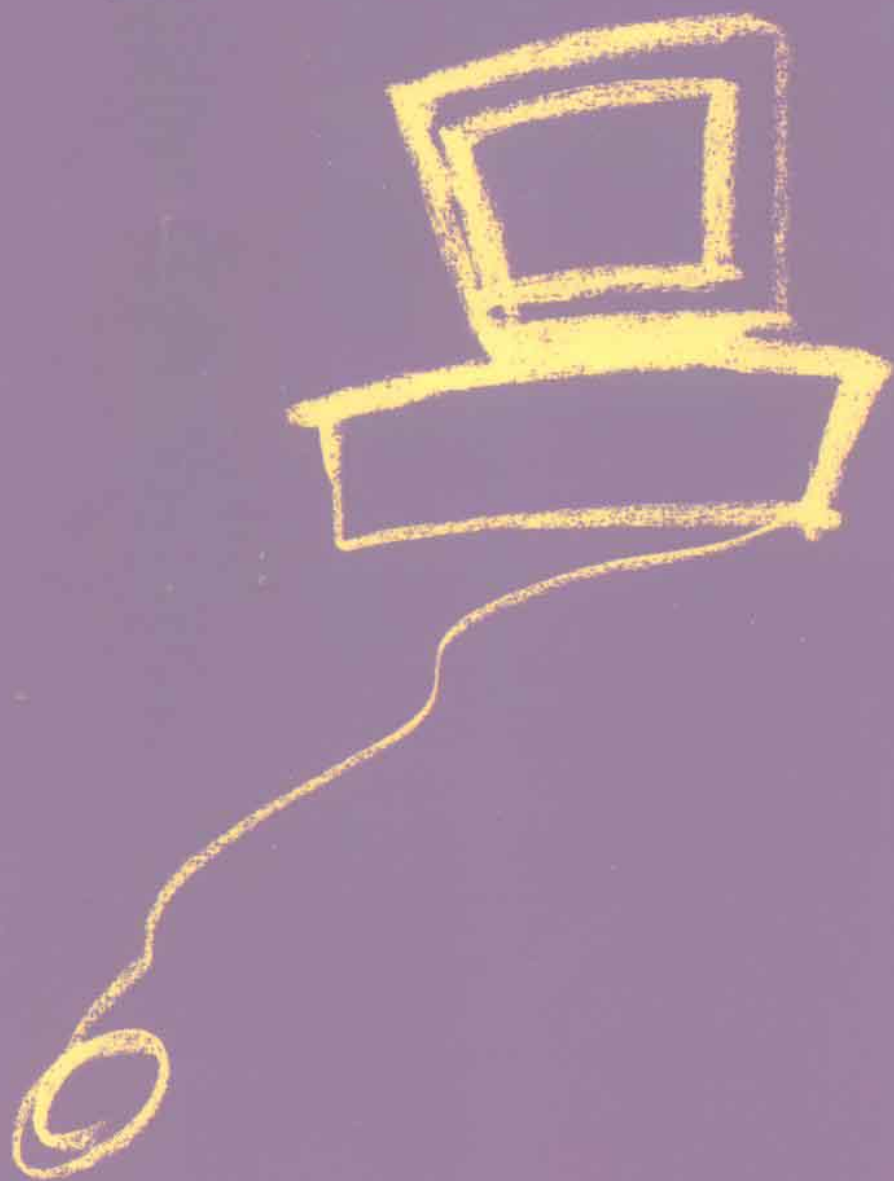


计算机艺术设计 (下)

COMPUTER GRAPHICS

李勇 付志勇



中国纺织出版社

艺术设计丛书

艺 术 设 计 丛 书

计算机艺术设计

下

李 勇 付志勇 编著

中国纺织出版社

内 容 提 要

随着计算机在艺术设计领域中的广泛应用,设计的概念和创作技巧有了新的意义,从创作构思到制作完成,其内容和形式都产生了新的变化。本书分为上、下两册,上册重点介绍二维设计和三维设计;下册重点介绍计算机艺术设计在各领域中的应用。本书并选用大量国内外计算机艺术设计作品,使人们深刻认识到计算机作为科学与艺术之间的桥梁,为艺术设计提供了广阔的空间与前景。同时,还向读者介绍了计算机艺术设计的新学科和新方法。

本书可供从事装潢、美术、服装、产品、广告、建筑、工业设计等专业人员及相关专业的院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

计算机艺术设计 下 / 李勇, 付志勇编著. — 北京: 中国纺织出版社, 1998.2

(艺术设计丛书 / 刘丽主编)

ISBN 7-5064-1361-2/J · 0032

I . 计… II . ①李… ②付… III . 艺术 - 造型设计: 计算机辅助设计 IV . J06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 28464 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码: 100027 电话: 010—64168226

精美彩色印刷有限公司印刷 各地新华书店经销

1998 年 2 月第一版 1998 年 2 月第一次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 6.75

字数: 164 千字 印数: 1—5000

定价: 45.00 元

前言

随着科学技术的发展和国民生活水平的提高,人们对艺术设计的欣赏水平亦在不断提高。这就对不同专业、不同层次的设计人员提出了新的要求。为适应社会需要,拓宽艺术设计教育的领域,满足装潢、广告、建筑装修、服装等专业公司设计人员提高设计水平的需要,我们组织中央工艺美术学院、中央美术学院从事多年专业教学、研究的专家教授,编写了这套艺术设计丛书。

本丛书的撰写完成,既包含了老一辈设计家和教育家长期探索研究的经验总结,亦有中青年业务骨干在专业教学和设计实践中的建树;既注重借鉴国外有益的理论和方法,也注重弘扬本民族的传统文化。在编写过程中,力求具有鲜明的时代特色,同时注意科学性与系统性,做到资料详实,查阅方便,图文并茂,实用性强。希望这套丛书能够帮助读者全面掌握和了解艺术设计的新方法、新动向及新趋势,进而在业务水平上有所提高。本丛书为艺术设计人员参考的工具书,也可作为高、中等艺术院校的参考教材。

这套丛书特聘请有关专家袁杰英、梁世英、罗真如、白山教授审定,在此一并表示谢意。

由于水平有限,挂一漏万之处恳请广大读者及同行指正。

刘 丽

1998年元月

目 录

7 计算机在各设计学科中的应用	(1)
7.1 工业设计	(3)
7.2 汽车设计	(5)
7.3 建筑设计	(7)
7.4 图形设计	(10)
7.5 纺织品与时装设计	(11)
7.6 摄影	(13)
7.7 工艺品设计	(16)
7.8 电影与动画	(17)
7.9 绘画	(20)
7.10 雕塑	(22)
8 计算机艺术设计的新学科和新方法	(25)
8.1 交互设计	(26)
8.2 虚拟现实	(28)
8.3 数据处理的形象化设计	(31)
8.4 交互多媒体	(33)
8.5 智能设计方法	(37)
8.6 形态语法	(38)
8.7 目标定向程序	(39)
8.8 遗传算法	(40)
8.9 神经中枢网络	(41)
8.10 快速建立原型	(43)
8.11 数字化出版	(44)

目 录

9 从封闭系统走向开放网络	(46)
9.1 网络的基本构成及服务	(46)
9.2 网络上艺术设计资源的使用	(49)
9.3 网络上的艺术设计资源	(52)
9.4 让设计进入信息高速公路	(55)
10 计算机设计的方向	(57)
10.1 以信息为驱动	(57)
10.2 信息环境的发展	(58)
10.3 设计的前景	(62)
10.4 共同的创造	(65)
三维艺术设计作品	(67)
产品设计表现图	(67)
太空舱设计模拟	(78)
建筑设计表现图	(82)
三维动画	(85)
三维艺术表现图	(89)
三维景观	(98)
文字与三维系统的结合	(101)
参考文献	(102)

7 计算机在各设计学科中的应用

在 20 世纪 80 年代，大多数艺术与设计学科都面临着某种形式的计算机化，尽管计算机的应用是缓慢和间断的，但现在大多数学科中都有有一些实践范例可供人们学习。尤其是计算机在艺术和设计的商业领域中牢固地确立了自身的位置，因此这是一个令人难忘的年代。

目前，在创造性的工作中很难找到不使用计算机系统的设计室了。广义地讲，计算机已经适用于设计与视觉艺术两个方面，在欧洲、美国、澳大利亚及日本的大学、学院和设计室中，都可以找到这两方面的范例。

一方面，计算机好像在扮演一个起支撑作用的角色，正用来加强所有其它学科的基础。它像一种工具，在艺术家或设计师手中，可以把创意具体化，并为制作实物提供指导。计算机适用于各种领域，如服装、纺织、工业设计、建筑、室内设计、陶瓷、电影、摄影、摄像、平面设计、绘画、印刷制版及雕塑等。在这些学科里，新的技术与传统技能

通常一同使用。

另一方面,计算机自身就可作为一个课题,像绘画、平面设计或室内设计一样,被当作一个主要科目。现在大多数教育机构及先进的设计组织都从这一角度出发,在美国,通过对计算机应用方面的研究,开始将其作为一个商业设计的学科。

当前计算机在第一个方面应用较广,随后的范例逐渐显示出计算机新技术渗透进多种学科的程度,令人感兴趣的问题出现了,什么样的内容适合计算机?根据这些领域的内容与意义,在何种程度上这些学科还能独立存在?

近年来计算机逐渐成为一种普遍存在的工具运用到设计学科中,这主要是由于以下四个主要条件的发展。

第一个主要条件——图形用户界面(GUI)的开发。它可以依靠视觉而不是用纯粹的数字或文字描述信息,它允许设计师基于自身的视觉文化,应用一些他们原有的技能去工作,而不需学习一种全新的语言。在应用图形用户界面之前,计算机就已用于工业设计和建筑实践中,尽管这种实践提供了有用的经验,并能让人从开拓的努力中学到很多东西,但人们对计算机应用于设计仍抱有怀疑态度。表面上看来不兼容的创造程序,使设计团体产生了一种怀疑态度,即机器对

创造性的威胁。此看法还存在于一些死气沉沉的设计专业中。

第二个主要条件——笔和鼠标的采用。设计师们从不认为键盘是与机器交流的一种适当工具。许多人认可它,是因为他们没有认识到还有别的选择。更重要的是,他们没有认识到有责任改善这种状况。笔和鼠标的使用显示了对交互方法和形式作出重大改进。而且,这种发展也使设计师们看到与传统设计技能的联系,可参阅图7-1。



图 7-1

第三个主要条件——费用的下降。在许多商业领域,包括设计在内,在对计算机的使用中,费用是一个重要的因素。从设计团体的观点看,硬件和软件是非常昂贵的,他们还没有做过如此高的资金投入。他们用过的传统工具都在工场工具的范围内,不仅成本低,而且它们的功能和作用是非常明确的。无论如何只有当费用降低时,计算机才能成为一种广泛运用的工具。小型设计公司——

这些在设计团体中最大的组成部分，才有可能去购买计算机。

第四个主要条件——软件的开发。当设计定位适当、费用低、易操作的软件开发出来时，设计师才会认可并采用。一旦具备这些先决条件，设计团体才能够开始理解这个设计实践的新工具。

7.1 工业设计

与其它设计学科相比，计算机首先被应用于工业设计中，并试图将现存的工作实践和技能自动化。软件在设计实践中的应用使二维设计与三维设计的建模实现了计算机化——这一发展节省了大量的时间与金钱。

我们很容易将手工制作的技术——制图转换到计算机的电子环境中。当制图从手工向电子的方式转换时，采用了许多传统的制图标准，例如图纸、轮廓纸、纸边及线的粗细变化。每种效果都使制图尽可能以令人熟悉的方法来表现，因此用户能感觉到新技术仅仅是一种手工实践的延伸。

尽管它包含了如下拉菜单及共享数据库等新出现的概念，并有高度的正确性及完整的信息储存能力，但这种方法仍掩盖了新电子工具的优点。这些信息被转化成数字形式就可以在许多不同的范围内应用，这使设计

师开始重视这种手工模型的替代物，它对传统规范及技术制图的作用都产生了挑战。可参阅图 7-1-1。

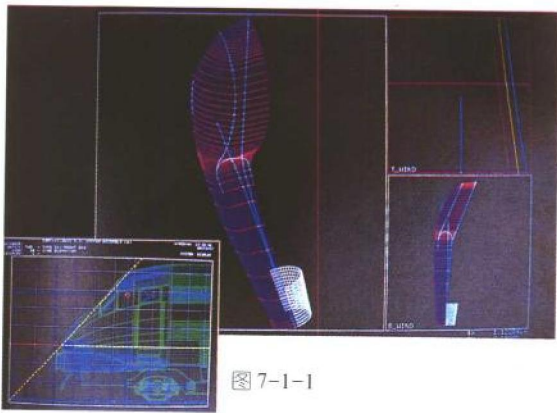


图 7-1-1

将技术制图计算机化的过程中，计算机三维建模技术遇到了一些暂时的困难。“硬性”的三维模型在工业设计中有个较长的历史，这使工作实践与建模过程变得密不可分。最初引进计算机三维建模时的困难是众所周知的，直到目前，仍有许多实践没能成功。但是，许多设计师开始看到以数字、而不是用粘土或泡沫来制作“软”模型的好处。而且，一旦模型被建成，不管设计反复的次数有多少，对形状、材质及颜色的推敲肯定不会招致不利的后果。这里仍存在障碍的是操作界面和计算机建模的概念方法，尽管如此，计算机三维建模正在作为一种设计工具被融入到许多工业设计的实践中，可参阅图 7-1-2、图 7-1-3。

未来的造型技术不仅要使一个产品的三

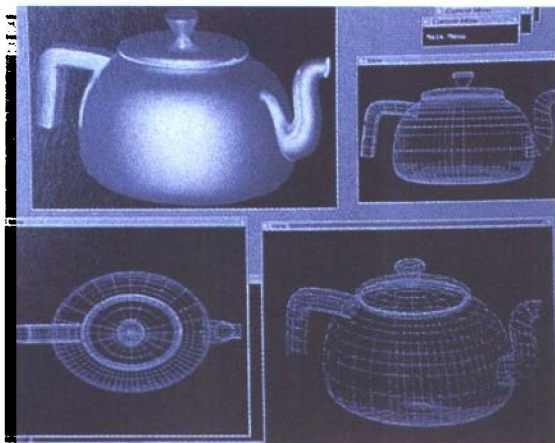


图 7-1-2

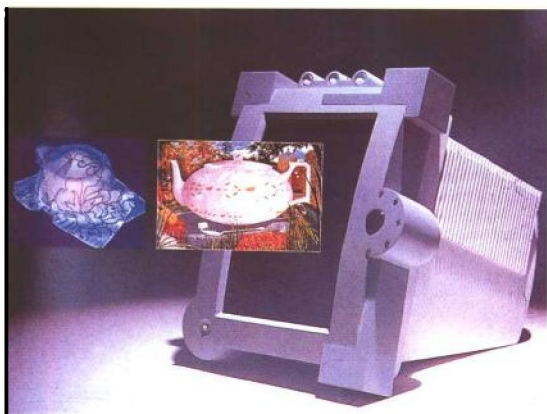


图 7-1-3

维设计形象化, 并且还要模拟产品是怎样工作的。这可从两个方面解释: 一是研究目标用户对产品的反应将是怎样的, 可参阅图 7-1-4。或者是在一个更具技术性的水平上, 从生产的观点来检验设计。首先, 三维建模软件将被用于模型制作, 随后, 用动画软件制作产品所要达到的预想功能。这不仅给使用者洞察设计对象内部状况的机会, 而且使他们能够欣赏到产品在使用中的形态和感觉, 可参阅图 7-1-5。

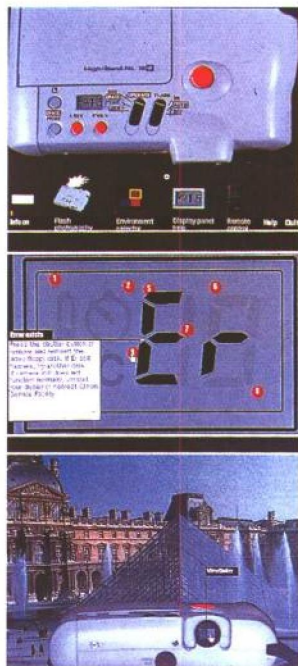


图 7-1-4

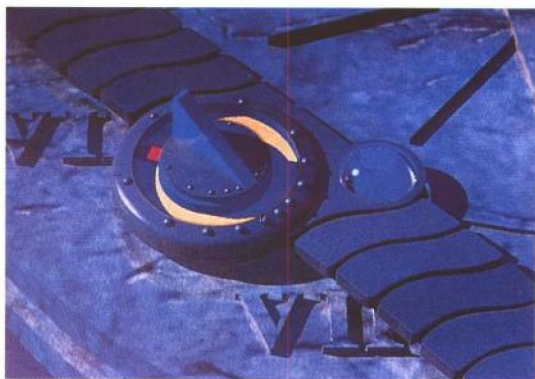


图 7-1-5

从更为技术性的角度说, 一旦数字化的模型被完成, 其信息就能够用于检验材料的强度, 并显示出熔化的材料怎样流入模具, 可参阅图 7-1-6。能观察到设计对象将如何“工作”, 对设计师有明显的好处, 这使设计师能制造廉价的产品, 改进产品质量并缩减产品投放市场的时间。

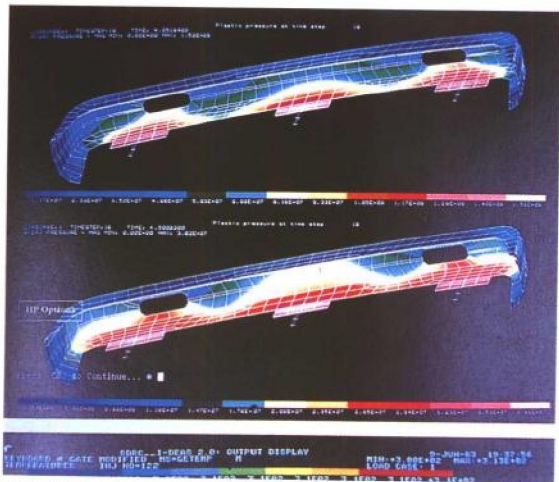


图 7-1-6

最优化将不仅局限于提供压力分析和铸模流量的信息，而且在一项设计及其实现的其它方面都有影响。例如，材料的选择、造型的效果及用户最后所关心的事情。当前，与其用计算机来分析论证产品的几何特征，还不如提供可推敲的选择形式让用户来选择，一般目的的最优化技术要求分析和设计的敏感性，这些是能够并入到一个设计工具范围内的。最重要的是这种最优化技术形成的背景活动对设计师而言是无形的。广义地讲，最优化是一个庞大而又十分复杂的计算机工具箱的组成部分。

最优化为与工程技术共存的工业设计奠定了基础，这将有助于缩减产品设计到投产的时间和设计质量的解决。经济衰退把这种工具置于一个更为长远的战略位置，并日益影响到工业设计的性质及作用。工业设计师为满足顾客的需求，使设计最优化，唯一的

手段可能是应用计算机。就像现在要设计一架航空器或一辆汽车，没有计算机是不可想像的，不久以后，甚至设计相当小的产品也离不开计算机的帮助。

工业设计的计算机化不仅改变了设计工具，而且设计师所做的工作也开始改变。然而工业设计师还需要在家庭消费产品的范围中工作，在传统的专门知识的分界线上，能发展新技能的学科正在形成。与其它学科形成必要的联系——有些也许与设计有关，将成为未来一个要着重思考的问题。

交互设计，是新出现的一个交叉学科，研究用户与计算机及其它电子消费产品之间是怎样相互影响的，它已经是工业设计的一项基础科目，但现在正不容置疑地以其自身的特性而成为一个新学科，它结合了认识心理学、设计及人类行为学等方面的知识。这种发展倾向改变了过去的状况，从产品移向了设计过程。这样一来，我们需要重新定义所谓的工业设计的界线。

7.2 汽车设计

汽车工业是最早运用计算机辅助设计系统的行业之一，在运用计算机完成管理和组织工作中，已经具有相当多的经验。而设计和制造汽车总是需要高额的投资，这种现象

决定了必须引进计算机作为工程设计的工具。20世纪80年代中期,世界上大多数大型汽车制造商都安装了计算机设计系统,并开始认识到运用计算机设计汽车要比传统的方法有效得多。

由手工向电子方法的转变是缓慢且充满困难的。早期的计算机系统设计都是自成一体的,这些“自动化的岛屿”之间没有电子的连接关系。这意味着计算机化的全部优势难以确立,因为计算机化的主要长处之一是在任何地方及任何时间交换信息。另一个问题是补充进来的设计人员不是工程方面的毕业生,而是汽车设计师,他们以前只有极少的或根本没有计算机方面的经验。结果,他们不能真正理解计算机系统,也认识不到计算机是有用的工具。直至今日,许多汽车公司的设计部仍旧在传统方法与计算机系统并存的设计轨道上运行。也许是汽车的尺度、成本和复杂性使设计从旧方法到新方法的过渡很难解决。例如,尽管开发了新的软件,计算机与人之间的“对话”能力也在不断增强,使整个设计过程都能在电子环境中完成,但事实上,那些巨大的、昂贵的,而且不太精密的粘土模型在制造中仍被使用。

新一代的计算机建模系统,在创制时就考虑到了设计师的需求,在提供更多有用的工具方面做了不少工作,这显示出新的系统

对设计师如何工作有了一些理解。它能构造出汽车的设计,并做出一定水平的视觉表现,这在手工表现方法中是十分费力的;它能显示出所有的表面特征,如反射——在一个典型的汽车陈列室中预期会有的特征。这种模型的质量和精确度,远远超过手工所能达到的效果,使设计师能创造出逼真的图像,可参阅图7-2-1、图7-2-2、图7-2-3、图7-2-4。

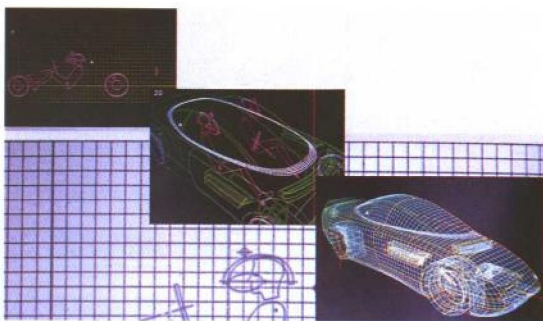


图 7-2-1

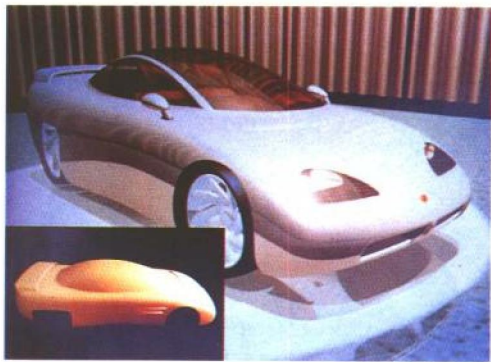


图 7-2-2



图 7-2-3

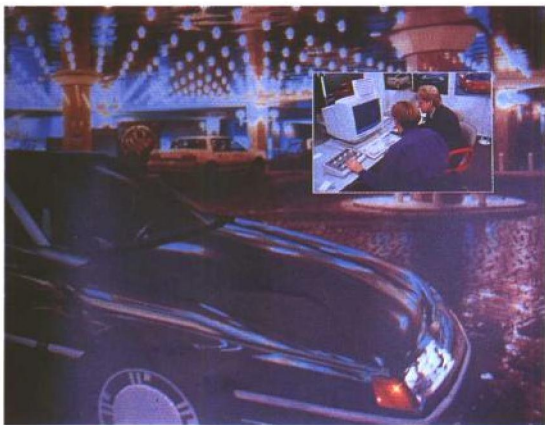


图 7-2-4

但是，早期模型程序的一个主要缺点，是计算机模型的信息尽管能充分地展示一辆汽车的外观，但却被限制在数学的精确性里。后来通过引入一个称为 NURBS（非均匀有理的 B 样条曲线）的数学作图方法，才在一定程度上对此有所修正。它以有效的形式提供复杂的形体信息，并能用于由数字控制的机器上。随后就可将设计投入制作，如直接切割泡沫塑料，做出全尺寸的模型，这样就避免了制作传统的粘土模型。

现代的计算机建模系统用于物体建模时更显示了其优势。人们不再单纯以制图来记

录物体，一个模型能提供许多有用的及内容诸多的信息。一个单独的、明确的设计表现可以展示出部件是如何装配在一起的，两个组成部分之间是否冲突，并解答成本和重量等诸如此类的问题。另一个优势是在像一辆汽车那样复杂的事物中，某个汽车设计模型细部能够以各种程度来描述。换句话说，存储在计算机中的信息，其形式可以根据每个特殊的设计和工程任务的数据要求进行变换。集中的数据库以数字的方式储存设计方案。并能够提取信息来帮助维修，或提供工程设计的细部，以及产品后来的升级换代。这些优势早已显现在航天工业中，在那里仅一个航空器的设计，就包含大约 600 万个部件，同样的技术在当今的汽车制造业内也正在变为平常之物。

7.3 建筑设计

计算机工具以恰当的方式支持建筑的设计及结构已经有一段时间了。在欧洲和美国，建筑公司和建筑院校是第一批应用这项新技术的团体。这些起步很早，并结合他们在几个世纪以来建立起来的重要传统理论，最终在计算机辅助建筑设计的理论和实践中得以发展。

建筑工作方面的理论很丰富，但大部分

传统的描述只概括了一系列的工作步骤,如从计划开始,经过草图构思进入到最终的设计方案,而后以一个三维的结构完成方案。这种描述只对我们理解连续的步骤有益,但它没有反映所包含的设计类型。一个新形式的描述必须涉及新技术在建筑与其它设计学科的应用。

各种建筑方面的设计图都能用于当前建筑职业的计算机工作中,软件使用户能够建立和编辑制图,运用基本的几何元素和图库中分类的部件去完成表现图。与三维建模和视图技术结合在一起便构成了大多数用于建筑设计的商业 CAD 软件包的基础。

大量二维的技术制图及一些计算机三维建模均没能开发出计算机的优势,只能用于日常的设计工作。但是,当前也能在商业软件中发现标准的、可用于创新设计工作的计算机工具,它们能以高度复杂的视觉方式来

表现建筑的构思,如详细地描绘虚拟建筑物的地下步行道,利用其特有的能力去制作精确的室内透视图。

实验性概念,如形式法则,也是创新的过程,在商业计算机辅助设计软件中有很好的前景。设计师们能够运用这样的技术,以复杂的结构和规则从事设计,而不是简单的几何图形处理。

智能大厦是另一个创新的概念,它不仅能够控制单独的环境,例如自动记录光照的数量,并相应地调整窗帘,还能监控一系列的个人计算机系统。在家庭中,为了避免日益让人心烦的操作,可以给摄像机、洗衣机、洗碗机、高保真系统及录音电话机这些独立的系统编制程序。使这些装置能够彼此协调,并与人自身的感官相结合,从而在家庭与工作场所中创造一个可控制的环境。这已不再是不可思议的事了。

在创新设计中,到目前为止,还很难看

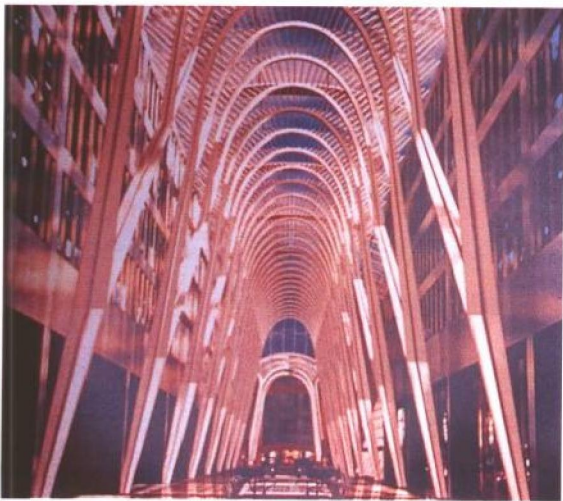


图 7-3-1

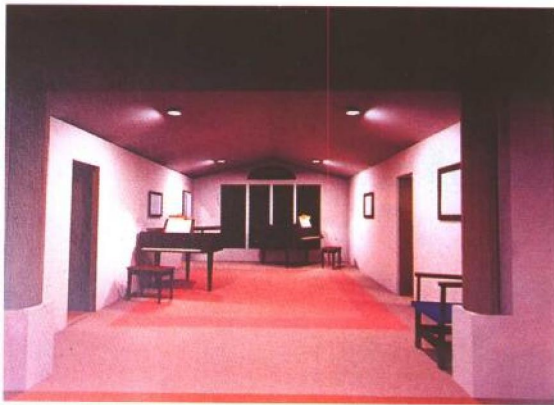


图 7-3-2

到太多的软件发展迹象。这并不奇怪,因为到目前为止软件都重点支持日常性和改良性的设计任务。在人工智能的技术时代真正到来之前,还无法寻求更多范例来支持这

类设计的存在,可参阅图 7-3-1、图 7-3-2、图 7-3-3、图 7-3-4、图 7-3-5、图 7-3-6、图 7-3-7、图 7-3-8。



图 7-3-3



图 7-3-4

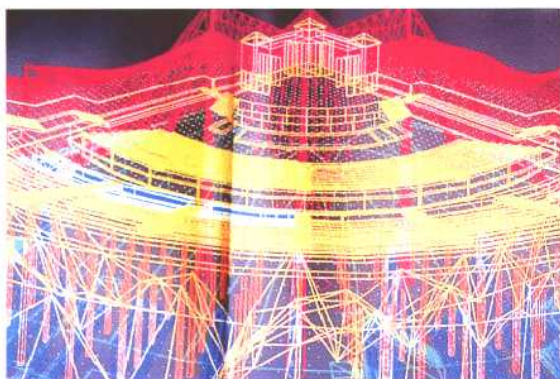


图 7-3-5



图 7-3-6



图 7-3-7

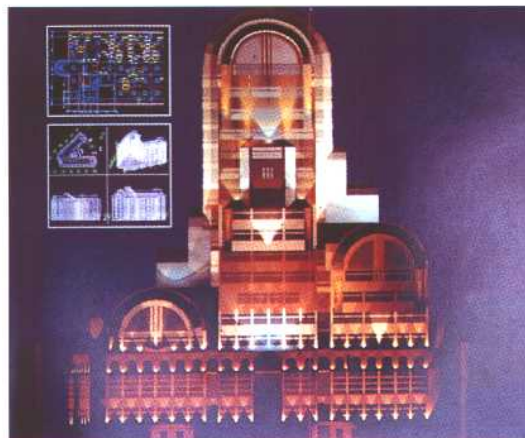


图 7-3-8

7.4 图形设计

在所有的设计行业中,图形设计最易受到计算机系统的影响,与建筑学不同,它没有较强的理论结构,无法作出一个使用新技术的预测,因此它趋向于实用主义。那么计算机会导致印刷术的衰落吗?在图形上的创造性会因此而迟钝吗?

在图形设计中仍有争论,特别是在欧洲。印刷术的民主性因计算机的介入而变得可行,那些没经过训练的使用者,靠他们的计算机和桌面排版软件,成功地侵入了这个职业的核心,许多设计者都被这种景象所震惊。

尽管对新一代图形设计师的看法不太相同,但他们通过理解所应用的新技术,演示了当前在电子环境下所能达到的效果。他们发现新技术创造了一个令人激动的机会,让人以不同的方式看待事物。并检测何种革新设计形式能够适用于未来。

图形设计不再是以印刷为基础,而是一个综合的活动。以前分离的领域间的差距开始减小,那些令人兴奋的设计和制作技能都合并进数字的等式中,获得新技能的需要正引发出一个连续变换的结果。

这些新的技能之一是理解页面描述语言,如 Postscript 语言,现在有了一个实际

的标准用于这类的语言交流,Postscript 标志着电子排版发展的一个里程碑。它使激光打印机与计算机紧密地结合起来。字体用数字比例的曲线来描述,这意味着设计师能以各种尺寸使用更多的字体。字体的厚度和曲度都能通过计算机的计算作出视觉强调,由此消除了一些围绕字体设计的神密气氛。

从这些发展中,引出了利用层次规则进行设计的构想:一个图像是位于另一个图像上的。这开发了一个强有力的软件功能,因为图形彼此覆盖产生的复杂性,使设计结果具有了虚拟的深度,可参阅图 7-4-1。

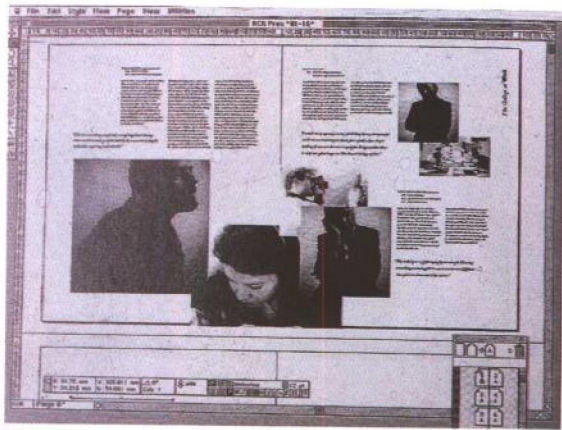


图 7-4-1

古典权威对字体的清晰度和字型本身的要求,都受到了新一代计算机艺术设计师的挑战,新的技能基础使他们能作出宣告,用印刷设计师瑞克·波伊诺 (Rick Poynor) 的话说是:“在桌面计算机字体设计软件和排版程序的时代,字体需要一个流动性的轮廓线,

要容易应用,而且没有构思范围的限制,这在数年前是不可想像的。”迈克斯·基斯曼(Max Kisman)认为:“字体将像沙滩上的沙子一样抽象,在那种意义上字体将不再存在。”

新一代计算机设计师还可将随机的数值赋予造字软件,从而使结果更不同凡响,当然也更难预测。这种方法完全反对那些非常沉闷的、干净的和复制得很好的图像,而那些图像至今仍是在设计机构训令下工作的软件开发商的目标。

不仅是字体经历了这场革命,现在插图也可以被分解成直线和切线,或由众多的、从资料抽取的一些图像组合出来。计算机系统的使用使拼贴技巧得到了发展,它变得很简单,只需扫描图像,再天衣无缝地切割和粘贴各片断,处理后可将它们插入到一个整体设计中。其最终的视觉复杂性和整合的高水准是传统媒介所无法企及的。

这些新学科的发展是传统图形设计知识的扩展。新一代设计师正开始处理声音和运动的图像,图像的使用将不再是线性的,一个情节接着另一个情节。这种新媒体的用户将会有多种使用方法,可以让许多情节并行地发生。新的图形设计师(或不管他们叫什么)需要具有处理这种问题的技能,而且他们还要了解、利用其它领域的专门知识,因此他们必须具备整个设计领域的知识,而不

单是某个学科。洛杉矶的图形设计师克莱门特·莫克(Clement Mok)在1991年说:“不是要成为字体设计师、摄影师或插图画家,我们需要有涉猎许多领域的经验,图形设计师需要成为一个好的多面手和好的收集家——‘无形’职业群体中的一员,如同一个商业或法律顾问。”而非印刷技术和新的传播媒体,如CDI和CD-ROM的使用,会使他们感觉很轻松、很舒服。

7.5 纺织品与时装设计

纺织品与时装设计与季节性紧密相关。每年,设计师们希望以四套设计创作来反映出季节的变化。但是,商业的压力已开始使四季的分类进一步分裂,形成许多更小的部分,通常受舆论导向的驱使,希望不断翻新。流行歌星,如麦当娜,以及电影,如《走出非洲》,影响了许多时装公司的设计。时装行业和设计师不得不缩减设计及生产的时间。目前,一个设计师每年出8~10套的精品已是司空见惯的事,那些精品或是崭新的设计在服装变化方面令人兴奋。计算机化能在不增加成本的情况下增加营业额。或许是计算机自己创造了这种多季节年。

总之,时装行业开始以生产为目的地实施计算机化,这是最适合数字化转换的阶段。