



Auto CAD 2000 3D Studio VIZ 3.0 Lightscape 3.2 Photoshop 6.0

C



建筑 CAD 应用技术

A D

吴涛 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

建筑 CAD 应用技术

吴 涛 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

这是一本为建筑学、建筑工程及相关专业研究生编写的教材。本书立足于 CAD 领域的前沿,分三个部分,由浅入深地讲述了 CAD 核心软件基础、CAD 技术在建筑设计中的应用和建筑 CAD 技术高级应用,全面介绍了 AutoCAD、3D Studio VIZ、Lightscape、Photoshop 等软件在建筑设计中的应用及技巧。

本书以讲“设计理念”为主,以“软件”为基础,具有建筑设计与软件应用相结合、内容深而广、可针对不同对象进行选择教学等特点。除作为研究生教材外,本书还适合于广大工程技术人员阅读、参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

建筑 CAD 应用技术/吴涛编著. —北京:电子工业出版社, 2002. 2
ISBN 7-5053-7490-7

I. 建... II. 吴... III. 建筑设计: 计算机辅助设计—本科—教材 IV. TU201. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 008699 号

责任编辑:束传政 章海涛

印 刷:北京兴华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张 36.5 字数:934.4 千字 彩插:3 页 (附光盘 1 张)

版 次:2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:49.00 元(含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

来去匆匆的吴涛

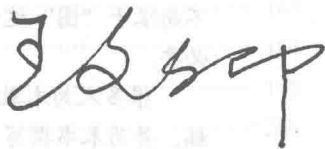
骑着铁马，来去匆匆的吴涛，在一个偶然的机会有他相识。当时他大学毕业不久，是学地下工程的，但对我国刚刚起步的计算机技术满怀热情，刻苦学习，并紧密结合工程 and 教学实践，勤奋钻研。他酷爱建筑学和建筑艺术，努力把计算机辅助设计运用到建筑设计中。大概是 1994 年，正值我国建筑业蓬勃发展的时期，在一个建筑艺术要求较高的项目中，我们走到了一起，我用碳笔画了几幅徒手效果草图，请他用计算机制成正图。两天后，在屏幕前看到了他的制作，我兴奋，他竟能用奔腾 486 的计算机相当准确地把我的草图经建模、赋材、着色后存入计算机，再经我们合作调整视点、色调、光影、虚实处理以及选择适当的材质，在很短的时间内完成多幅精美的效果图，顺利地完成了项目，并获得好评。这使我知道，他不仅计算机技术熟练，而建筑素养也很高。

近年来 CAD 技术在建筑设计及建筑工程中的应用已很普及，而各高校在 CAD 应用技术教学中大多是由教师自编零星教材或推荐各类参考书籍。在计算机技术快速发展的今天，教学内容随之不断更新，鉴于当前该学科学生掌握 CAD 技术的水准和程度很不一致，确实需要有一本既适应现状，又有扩展余地的教科书。吴涛在多年勤奋学习和实践过程中，积累了丰硕的经验。他编写的这套教材，具有建筑设计与软件基础相结合的特点；以核心软件和核心模块的概念进行教学时，能简化学习 CAD 技术的难度，更具有实用性：强调“设计概念”为主体，软件为基础，摆正了建筑设计创作和辅助设计的关系；内容由浅入深，循序渐进，深入浅出，并介绍了一些前沿技术，便于在教学中因材施教，适合作为建筑类学科教学用书，并可供建筑专业技术人员参考。

随着现代科学技术的进步，教材内容必将日新月异，我虽已“花甲有余”，当必擦亮眼镜，俨然以长者的角色向来去匆匆的吴涛说：

“真有自己的！”

“祝贺你！也许你会做得更好！”



二零零一年岁末

前言

这是一本为建筑学、建筑工程及相关专业研究生编写的教材。本书立足于CAD领域的前沿,分三个部分,由浅入深地讲述了CAD核心软件基础、CAD技术在建筑设计中的应用和建筑CAD技术高级应用,全面介绍了AutoCAD、3D Studio VIZ、Lightscape、Photoshop等软件在建筑设计中的应用及技巧。其中,第一部分和第二部分联系紧密,第三部分涉及软件的二次开发和编程,具有一定的难度和深度。

建筑CAD是近几年来新兴的、发展迅速的建筑领域(设计)计算机应用技术,内容包括利用CAD技术进行工程图纸的设计与绘制,建筑内外空间三维效果的预示,利用分析软件进行可行性研究,利用影像合成、三维建筑浏览动画以及虚拟现实等手段为建筑设计进行全方位的技术支持。

本教材的主要特点如下:

1. 针对目前相关书籍中存在的內容选择片面、深度欠缺、CAD技术与建筑设计脱钩的现象,提出独特的观点,具有建筑设计与软件应用相结合、内容深而广,可针对不同对象进行选择教学等特点。

2. 建筑CAD技术的使用者主要是从事规划、建筑设计、室内设计的工程师、建筑师和规划师等,这些专业人员不可能花费大量的时间去学习软件。同时,建筑设计领域的CAD软件种类多,多数又非实际意义上的建筑专业软件,而且在建筑设计中的应用只局限于某个软件的某个功能模块,甚至是某个模块的部分功能。鉴于此,本书提出了“核心软件”和“核心模块”的概念,简化了学习CAD的难度。

3. CAD无论多先进,依然是辅助设计技术,永远替代不了“人”这一主要因素,盲目提高CAD技术的地位,将对设计创作带来“变异”和“束缚”的影响。因此,本教材具有以讲“设计理念”为主,以“软件”为基础的特色。

4. “图纸是工程的语言”,这句话是不言而喻的,因此建筑图的设计制作依然是CAD教学的重要内容。但在CAD技术迅猛发展的今天,建筑空间的表达不局限于“图”这一单一媒体,了解和掌握前沿技术,如虚拟现实技术等也十分必要。

很多人为本教材的出版付出了艰苦的劳动。东南大学的王文卿教授审阅了书稿,并为本书撰写了序言;解放军理工大学的陈志龙教授、汤桦先生、赵希涛先生对书稿提出了宝贵的意见,编者在此深表敬意。

由于编者水平所限,错误与疏漏之处在所难免,恳请广大读者和同行批评指正。

目 录

绪 论

0.1 建筑设计与计算机 CAD 技术	2
0.2 CAD 技术硬件系统构成	9
0.3 CAD 技术软件系统构成	17
0.4 本书的组织结构和约定	26
0.5 小结	27

第一部分 CAD 核心软件基础

第 1 章 AutoCAD 2000 绘图软件基础	31
1.1 AutoCAD 2000 基础知识	32
1.2 AutoCAD 2000 二维绘图	43
1.3 AutoCAD 2000 图层管理和图形编辑	60
1.4 AutoCAD 2000 尺寸标注和文本管理	76
1.5 AutoCAD 2000 的块、属性与外部参考	92
1.6 小结	102
第 2 章 3D Studio VIZ R3 软件基础	104
2.1 3D Studio VIZ R3 基础知识	105
2.2 3D Studio VIZ R3 三维建模技术	122
2.3 3D Studio VIZ R3 三维场景设计	153
2.4 3D Studio VIZ R3 材质编辑技术	162
2.5 3D Studio VIZ R3 渲染	179
2.6 小结	182
第 3 章 Lightscape 渲染软件基础	183
3.1 Lightscape 基础知识	184
3.2 Lightscape 的模型与场景设置	195
3.3 Lightscape 四大列表	206
3.4 Lightscape 动画制作与渲染	219
3.5 小结	225
第 4 章 Photoshop 6.0 软件基础	227
4.1 Photoshop 6.0 基础知识	228
4.2 Photoshop 6.0 基本操作	238
4.3 Photoshop 6.0 的层、通道和路径	256
4.4 小结	267

第二部分 CAD 核心软件在建筑设计中的应用

第 5 章 AutoCAD 在建筑设计中的应用	271
5.1 AutoCAD 2000 在平面设计中的应用	272
5.2 AutoCAD 2000 在立面设计中的应用	298
5.3 AutoCAD 2000 在剖面设计中的应用	306
5.4 AutoCAD 2000 在建筑设计其他方面的应用	312
5.5 小结	317
第 6 章 运用 AutoCAD 创建建筑三维模型	319
6.1 AutoCAD 三维建模基础	320
6.2 AutoCAD 三维建模方法	331
6.3 三维建筑模型的创建	345
6.4 小结	376
第 7 章 3D Studio VIZ 在建筑设计中的应用	378
7.1 建立建筑空间三维模型	379
7.2 链接 AutoCAD 进行建筑可视化设计	407
7.3 摄像机匹配功能在建筑设计中应用	421
7.4 建筑可视化渲染设计	431
7.5 小结	450
第 8 章 建筑渲染	451
8.1 Photoshop 软件处理建筑图像技术环节	452
8.2 运用 AutoCAD 和 Photoshop 制作二维建筑渲染图	472
8.3 联合运用核心软件制作建筑三维渲染图	496
8.4 渲染图赏析	517
8.5 小结	517
第 9 章 虚拟现实技术在建筑	518
9.1 虚拟现实技术概述	519
9.2 虚拟现实技术在建筑设计中的应用环节	529
9.3 应用 3D Studio VIZ/MAX 制作虚拟现实场景	540
9.4 小结	556
附录 A AutoCAD 2000 常用命令集	558
A.1 二维绘图命令	559
A.2 图形编辑命令	559
A.3 辅助、显示、观察命令	560
A.4 块、属性、外部参照命令	560
A.5 三维建模命令	561
A.6 文本、尺寸标注命令	561
A.7 其他命令	562
A.8 常用系统变量	562
附录 B 物质折射表	563

附录 C 学习实验指导书	565
C.1 实验指导书 (I) - 建筑平、立、剖面图设计	566
C.2 实验指导书 (II) - 建筑外观渲染图设计	568
C.3 实验指导书 (III) - 室内渲染图设计	570
附录 D 配套光盘组成	574
D.1 目录内容	575
D.2 系统要求	575

参考文献

绪 论

计算机在建筑工程中的应用大约有四十多年的历史。与一些发达国家相比,我国建筑设计领域引入计算机辅助设计(CAD)技术较晚,但由于微型计算机性能价格比的不断提高及我国国民经济全面高速发展给建筑业带来的机遇。20世纪90年代以来,CAD技术在我国建筑设计领域中的发展速度很快,并形成了以微型计算机作为硬件支持的显著特点。今天,微型计算机CAD技术已逐渐步入成熟阶段,建筑师可以利用CAD技术设计图纸,进行建筑内外空间三维效果的预视,以及利用照片合成技术、三维建筑演示动画及虚拟现实技术等更为复杂的手段进行全方位的设计服务。同时,也要注意CAD技术在建筑设计运用中的另一面,如CAD技术的复杂性与建筑师自身专业技术学习的矛盾,CAD技术对建筑设计思想的束缚,以及CAD技术与计算机技术发展持续性的关系对建筑业在经济与效益方面的负面影响等。

建筑工程专业教学中CAD课程的引入十分必要,但要在课程体系的设置,教学内容的选择以及教学方法的研究等方面注意解决几个基本问题,以消除或减少上述所谈到的CAD技术在运用中的负面影响。首先,建筑设计领域中的CAD软件种类多,而多数又非建筑专业软件,以及软件在建筑设计中的应用只局限于某个软件的某个功能模块,甚至是某个模块的部分功能,应从专业应用的需求出发,有目的地选择、取舍软件方面的教学内容,以减轻建筑师学习软件功能和操作的承重负担。其次,建筑师想要高效率、高水平地运用计算机辅助设计创作,联合运用不同种类的软件是必不可少的技术,因此这类技术的应用技巧应作为重要教学内容之一。再者,要把握CAD技术在建筑设计创作过程中的角色问题,CAD技术无论多先进依然是辅助设计技术,永远替代不了“人”这一主要因素,盲目地提高CAD技术的地位,只会带来人力、设备和金钱的浪费,同时对设计创作的“变异”和“束缚”影响更要警惕。清醒地认识到这一点,对正确运用CAD技术为建筑设计创作服务有着重要的意义。“图纸是工程的语言”,这是不言而喻的。因此,建筑图的设计制作依然是CAD教学的重要内容,但在CAD技术迅速发展的今天,建筑空间的表达不再局限于“图”这一单一媒体,了解和掌握最新的前沿技术也是十分必要的。

本书就是依照上述的教学思想编写的,共分为CAD核心软件基础和CAD技术在建筑设计中的应用两部分组成。本书较为全面地介绍了AutoCAD 2000, 3D StudioVIZ 3.0, Lightscape 3.2, Photoshop 6.0等软件在建筑设计中的专业性应用,同时针对建筑设计创作的专业性提出了建筑设计的核心软件与核心模块的概念,讲述了上述软件的基本知识和其中较为复杂的多项高级功能。如果是初学者,本书将把您引进建筑CAD应用技术的大门,如果读者已具有一定的CAD

技术实践经验,那么本书也将会使你的 CAD 技术应用水平获得更大的提高。

0.1 建筑设计与计算机 CAD 技术

相对于建筑师习惯使用的传统工具如纸、铅笔、直尺来说,计算机是一种非常独特的新工具。怎样使用这种工具,怎样在实际工作中用好这种工具,则是值得注意的问题。计算机真正成为建筑师的有效工具仅仅是这几年的事情,而 CAD 技术就是建筑师离不开这一特殊工具的主源。实际上, CAD 技术在我国建筑设计行业还是处于初级阶段,对此项技术的研究与运用还在不断的探索中,但其发展前景是非常广阔的。

计算机 CAD 技术与建筑设计的关系主要表现在设计思想、设计过程和设计表达上。当然,计算机 CAD 技术还提供建筑师以扩展其业务范围的机遇。也就是说,通过计算机 CAD 技术,建筑师们有可能开创一些新兴的设计服务项目,创造出更多的利润。

0.1.1 建筑设计思想与计算机 CAD 技术

建筑设计是在一定的思想和方法指导下,根据各种条件,运用科学规律和美学规律,通过分析、综合和创作,正确处理各种使用要求,处理如结构、施工、材料、经济等之间的相互关系,为创造良好的空间环境提供方案和建造蓝图所进行的一种活动。它既是一项政策性和技术性很强的、内容非常广泛的综合性工作,也是一个艺术性很强的创作过程。

动笔进行建筑设计时,应先进行“立意构思”。立意,是建筑师运用头脑中所积累的各方面知识,包括生活经验、科学知识、艺术修养,以及自然、社会、政治、经济、历史、哲学、民族等知识,根据设计要求,经过思考后所产生出来的对设计工程的最初设想。构思,则是立意的深入,是根据最初的、比较模糊的设想寻求解决的方法。在一般建筑设计中,立意和构思主要是根据建筑物的性质和内容、服务对象和基地条件,找出建筑物最主要的特点和最突出的性格。一个好的立意构思将带来一个优秀的建筑,经过反复比较分析立意构思确定以后,在以后的设计工作中就一直要以此立意构思为准绳,将设计工作不断深入下去。立意构思应统筹建筑设计整个过程。

目前,对于大多数建筑师来说,立意构思的过程仍是在大脑和草图纸上完成的,电脑技术在这方面确实还不能与传统的方法相抗衡。其实,在有了整体的构思概念和大致的定量关系后,构思方案的过程仍能发挥 CAD 技术的优势来实现。例如,可以利用三维建模技术在屏幕上建立原始的构思模型,该模型可以以任意角度进行观察、推敲和修改,同时各种有关设计因素(如光照、阴影、单元组合、色调与环境的协调等)可以用这种方法加以确定。但运用这种方法进行构思设计的最大问题在于能否快速建模、快速修改模型,不然,使用此方法只能有碍于构思的创造性。

0.1.2 建筑设计过程与计算机 CAD 技术

建筑设计工作是建筑工程建设的关键环节,建筑师所参与的工作内容主要有可行性研究的技术问题及设计过程中的初步设计、技术设计和施工图设计等。一般民用建筑按初步设计和施工图设计两个阶段进行,但在大中型城市中,民用建筑增加了方案设计阶段。这里就计算机 CAD 技术与建筑工程的可行性研究及建筑设计过程中方案设计、技术设计和施工图设计等方面的关系予以介绍。

可行性研究

当设计项目和环境关系比较敏感,需要取得有关方面认可时,业主便会要求进行可行性研究。这类要求进行可行性研究的建筑项目一般是体量大,设计要求高的高层建筑、超大体量建筑或大型城市设计项目等。这种可行性研究所考虑的环境影响因素一般有建筑密度、建筑日照、视线、阴影、高度控制、建筑色彩、街道造型及形式等。

使用建筑 CAD 技术,以上这些因素都可以加以形象研究和控制。例如,可以将所设计的建筑项目和所在环境情况都建立起电脑模型,这样便可以直观地研究这个建筑项目和环境的关系,从而做出正确的选择。同时,在进行旧城改造、已有建筑扩建、争取建设项目等活动中,都可以利用类似的 CAD 技术,将拟定中的建设项目和其周围环境反映出来,让有关部门在电脑屏幕上直观地看到需要他们审批的对象,分析观看自己的决策对该项目的真实影响,从而做出正确的决策。

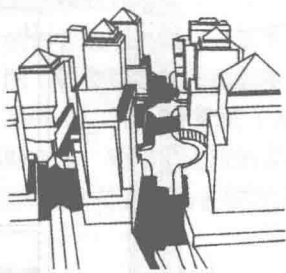


图 0-1 研究新项目对现有城市道路的日照影响

图 0-1 是研究新项目对现有城市道路的日照影响。

建筑方案设计阶段

这一阶段是建筑师在已定的基地范围内,按照建筑物的使用要求,综合考虑技术、经济条件和建筑艺术、建筑环境等方面的要求提出建筑设计方案。在设计阶段中,可利用计算机 CAD 技术中的绘图功能、计算功能以及三维体量分析功能等技术,对建筑物的层数、高度、平面布置、建筑形式、立面处理和环境协调方面等做综合设计,优化了设计过程,提高了设计质量,同时为下一步设计工作建立了良好的基础和数据依据。同时,计算机 CAD 技术中的二维、三维渲染技术可以绘制高质量、逼真的建筑渲染图,甚至是动态的建筑动画和虚拟现实演示,这对于加强市场竞争,提高设计单位的生存能力有着重要的意义。

彩图 1 是某建筑方案的电脑渲染图。

建筑技术设计阶段

技术设计是建筑设计中间阶段。它的主要任务是在方案设计基础上,进一

步确定设计建筑各工种之间的技术问题。进行技术设计时,各工种相互提供资料、提出要求,为各工种编制施工图打下基础。这一阶段中协调工作是最主要的,除了CAD技术可以绘制建筑、结构、设备等专业图纸并可以共享图形数据外,CAD技术的数据链接功能、外部参考(XREF)功能及网络功能等技术为技术设计阶段提供了更方便、更优质的服务。

图0-2是一个建筑与通风专业设计合作的示例,利用AutoCAD提供的XREF功能可以建立一种相关的链接关系,使设计师之间的合作成为一种简便而有趣的工作。

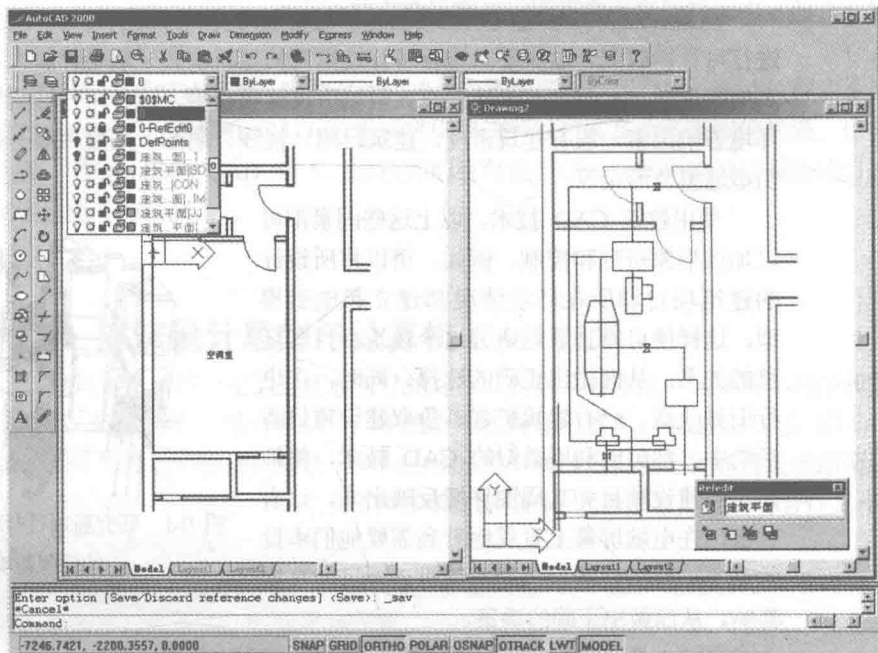


图 0-2 建筑与通风专业利用外部参照(XREF)合作设计

建筑施工图设计阶段

施工图设计是建筑设计的最后阶段。其主要任务是满足施工要求,即在初步(方案)设计或技术设计的基础上,综合建筑、结构、设备各工种,相互交底、核实校对,深入了解材料供应、施工技术、设备等条件,把满足工程施工的各项具体要求反映在图纸中,做到整套图纸齐全统一、明确无误。CAD技术的高精确度、绘图功能、自动标注功能、图形文件归档功能等,尤其是强大的图形编辑功能,使得量大、繁杂的施工图设计阶段变得有条理、准确、方便。同时,计算机产生的大量有用数据可以共享。

图0-3是PKPM软件的简单设计流程,由APM建筑模块建立的模型数据直接传递到PKPM结构模块,直接分析计算生成结构施工图。由此可见,利用CAD技术进行建筑施工图设计,对设计质量和效率有极大的提高。

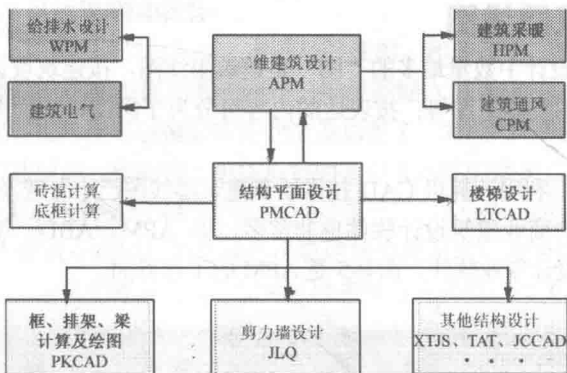


图 0-3 PKPM 软件的简单设计流程

0.1.3 建筑设计表达与计算机 CAD 技术

建筑设计表达是指以一定的介质方式将建筑设计的内容表现出来，而最常用的介质方式就是“图”。由于建筑设计内容的不同，“图”的类型也分为构思图、方案墨线图、施工墨线图及建筑渲染图等各种类型。而今天，由于计算机 CAD 技术的应用，这几种类型的“图”都可以用计算机辅助制作；同时，建筑的表达方式也不只局限于“图”的表达，如三维动画、虚拟现实技术等新颖的表现方式，在各类建筑设计活动中受到用户和设计师的欢迎。

建筑构思图

建筑设计是寻求空间和环境组合方案的过程，这个方案的答案不是惟一的，而是多种多样、参差不齐的。一个好的方案需要多方向探索，这是一种创造性的构思发展过程，需要想像力、本能感悟性以及人为的选择。图 0-4 是某方案的构思草图。

动态的构思过程，需要用“图”来帮助推敲、修改、发展和完善构思，这种图为了不打断设计师的构思过程需要勾划、比较、涂改等环节，因而表现出“随意”、“潦草”、“杂乱”、可操作等特点，它的主要用途就是帮助构思发展的工具与载体。从这个意义上看，目前还没有什么工具能取代铅笔和拷贝纸，并能更好地帮助建筑师做构思草图，去捕捉创作灵感。虽然计算机在这方面的运用已有不少值得称道的尝试，但总体说来，计算机 CAD 技术恐怕在目前还无法与传统工具在这个领域抗衡。

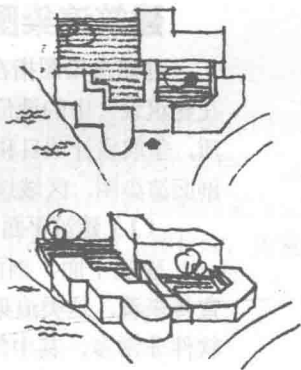


图 0-4 某方案的构思草图

建筑墨线图

建筑设计中数量最多的“图”是建筑墨线图，按建筑设计阶段分为方案图、技术设计图及施工图等；按表达的内容可分为平面图、立面图、剖面图、构造详图等。

目前，利用计算机 CAD 技术绘制建筑墨线图已十分普及，技术也非常成熟，国内开发的商业建筑设计软件也非常多，如 APM、ABD、德赛、天正等都是不错的建筑设计专业软件。图 0-5 是 APM 的工作界面。

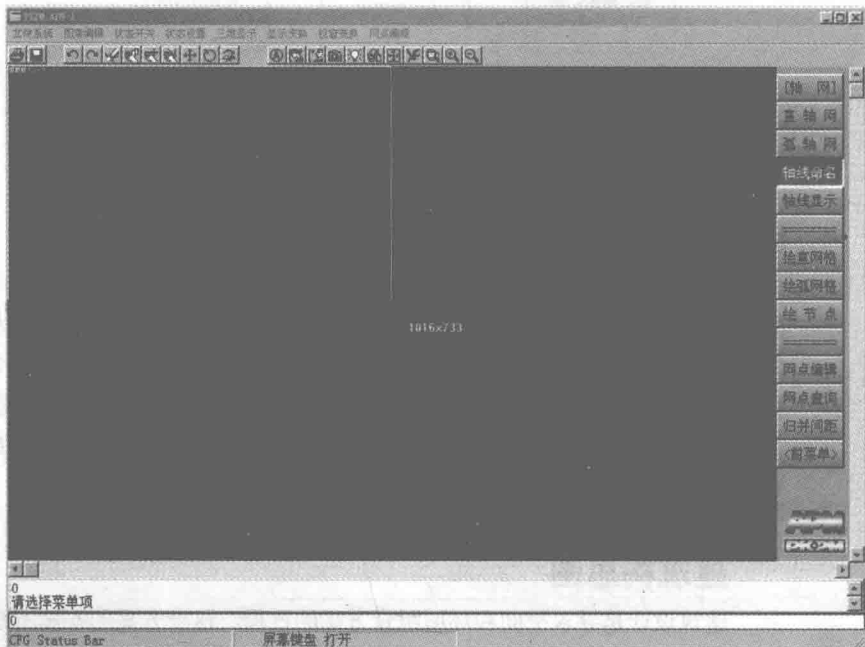


图 0-5 建筑设计软件 APM 的工作界面

建筑渲染图

建筑渲染图指在建筑设计过程中用作建筑画的图以及用作构思发展的图，它在建筑设计中的地位非常重要。它是建筑师用来表达其设计思路，展示其设计品质，争取设计项目和业主的最基本手段之一。建筑渲染图的主要类型有建筑平面、剖面渲染图，区域规划渲染图，建筑外观渲染图及室内空间渲染图等。

(1) 建筑平面、剖面渲染图

建筑平面、剖面渲染图在我国运用不多，但从这几年房地产发展及市场的宣传来看，这类渲染图将会有很大的发展空间。目前，CAD 市场上供应的建筑软件非常多，其中绝大部分都具备自动生成建筑立面、剖面的功能。只要输入有关平面和高度的数据，所想到的立面、剖面便可以自动形成；再在相应的平面渲染或三维渲染软件中加入细部所需的材质、光源、人物、树木等便可形成别具一格的平面、剖面渲染图。

（2）区域规划渲染图

制作这类总平面表现画，电脑是胜任的。和传统手工制作技术相比，电脑可以更快地做出这类不需细部的建筑三维模型输入渲染软件，配好灯光和摄像机，取一俯视的视角便可以得到所需的渲染总图了。彩图 2 是合理运用照片合成技术为此类渲染图的制作提供了更加真实的、引人入胜的效果。

（3）建筑外观渲染图

制作建筑三维物体的透视是电脑建筑渲染图最有效的功能之一，而且一个物体的电脑三维模型建立之后，便可以以多种方式观看。例如，以传统视角观看（透视），以技术的角度观看（轴测），或者以某种控制的角度看（如虫眼角度）。同时可以方便地修改三维模型。近年来，已经开发成功了许多种优秀的软件可以用来制作建筑渲染图，它们中包括建模软件、渲染软件以及影像后处理软件。在控制施加色彩和质感方面，计算机是得心应手的好帮手，可以创作出有逼真效果的渲染图，也可以制作出特殊效果的渲染图，如图 0-6 所示。

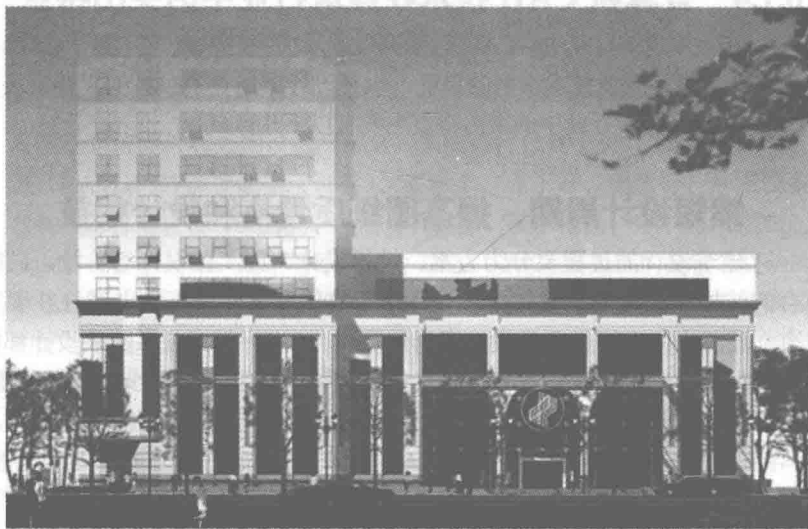


图 0-6 某建筑外观渲染图

（4）室内空间渲染图

室内设计在这几年成快速发展趋势，而室内空间渲染图的设计制作同建筑外观渲染图一样，是目前最热门的 CAD 应用技术。运用 CAD 技术的各种三维建模、环境设置、视角匹配及渲染功能等，可以创造出如同照片一样品质的室内空间渲染图，如彩图 3 所示。同时，大量家具陈设三维图形库及材质图片库，为室内设计提供了更为便利的手段和丰富的渲染效果。

三维建筑动画与虚拟现实技术

三维建筑动画是一种新兴的建筑环境表达方式。可以在建立好的三维建筑模型中设置一条浏览路线，挂接上系统控制的摄像机，在一定的时间控制范围

内计算生成建筑浏览动画。如运用像 3D Studio VIZ 提供的行走穿越动画辅助程序 (Walkthrough Assistant) 制作动画。整个动画过程可以做出停留、头部摆动等更为逼真和流畅的动作环节。图 0-7 为一建筑空间浏览动画。

虚拟现实技术更是全新的渲染技术。它通过 360° 全方位渲染技术生成全景视图, 可以使设计者和业主走进这个虚拟的建筑空间内, 来查看建筑空间设计的合理性, 因此有着极大的自由度和可操作性。



图 0-7 建筑空间浏览动画

0.1.4 计算机 CAD 技术在建筑行业中的突出特点

在土木建筑行业中, CAD 技术是发展最快的技术之一, 使用 CAD 技术的水平已成为设计企业技术水平的象征, 也是设计市场竞争投标的重要手段。计算机 CAD 技术在建筑行业中的突出特点主要有以下几点。

缩短设计周期, 提高图纸质量高和设计效益

建筑设计的过程要分为方案、技术设计、施工图设计等阶段, 同时还有配合的结构和设备专业设计。各设计阶段之间和各专业工种之间往往要紧密地配合, 相互之间要提供各类设计素材和资料。CAD 技术使各阶段设计都能在先前的设计成果上加以调整, 各工种之间图纸资料可互换, 减少了大量的重复劳动, 可以便捷地进行设计修改。此外, 大量通用的详图资料可以直接调用, 设计资料的保管和复制也极为方便, 而 CAD 技术提供的外部设备如扫描仪、数字化仪、网络等让资料收集和传送非常容易。因此, CAD 软硬件系统不仅提高了图纸质量和出图效率, 同时也降低了设计费用, 这样能较好地适应市场瞬息多变的需求。

产生直观生动的建筑空间效果

CAD 在建筑设计上最出风头的就是三维模型、建筑渲染图、建筑动画和虚拟现实等视觉模拟工具。三维模型能随心所欲地搭建建筑空间体块, 易于修改调整; 彩色建筑渲染图的质感、光影、透视关系惟妙惟肖, 再加上真实的基地环境照片和树、人、天空、汽车等配景, 整个渲染图几乎可以乱真; 建筑动画加上了时空概念, 可按任何轨迹观看建筑的各个方位和组成; 而虚拟现实技术能够提供能令人身临其境, 预先感受将要建设的空间效果。所有这些, 一方面为建筑师向业主和领导推销自己的设计提供了最直观生动的方法, 另一方面也为建筑师在设计过程中提供了非常有益的帮助。

促进新型设计模式的产生

计算机技术影响着各行各业,建筑设计行业更不可能避免。虽然在设计工作中,“人”依然是最主要的因素,但 CAD 技术的出现和发展势必会影响人的设计思维和方法。这方面的工作虽然还不是很成熟,但许多建筑师已开始运用 CAD 技术进行这方面的尝试工作:

- 运用模拟、比对、指标控制等设计方式客观寻求最佳方案的选择。
- 运用计算机控制的实体模型机快速制作三维建筑实体模型,以便于方案推敲和研究。
- 利用计算机储存的建筑设计因素和组合元素,如各种家具陈设、环境小品、材质、灯光系统等,做出各类不同的布置研究,以“布置”方式进行建筑设计。
- 运用 CAD 模块技术、模拟技术和计算机网络技术等,让业主或公众参与设计工作等。

0.2 CAD 技术硬件系统构成

硬件(Hardware)是计算机的物理组成部分,是 CAD 技术的物质基础。它主要包括系统硬件和外围设备两部分。系统硬件包括中央处理器(CPU)、内部存储器(RAM)、外部存储器(硬盘)、显示卡、显示器、键盘等。外围设备通常包括各种外部存储设备(磁盘机、可擦写 ROM)、数字化仪、打印机、绘图仪、拷贝机、调制解调器、鼠标、光电笔等。因为 CAD 技术主要处理的是较为复杂的图形图像单元,因此 CAD 技术对硬件的配制要求较高,同时对某些硬件有特殊要求。硬件的好与劣及其与软件的兼容性都将直接影响图形的制作速度和软件的稳定性。硬件系统构成对 CAD 技术的影响主要表现在图形操作速度、图形显示质量、图形输入手段和图形输出质量等 4 个方面。

0.2.1 提高图形操作速度的硬件设置

运用计算机进行建筑设计时,特别是对图形图像进行操作时,便能体会到计算机运算速度对设计创作的重要性了。影响图形图像操作速度的主要因素是计算机的主机部分,而主机部分主要应该考虑这 4 个因素:中央处理器(CPU)、主板、内存(RAM)以及硬盘。

中央处理器(CPU)

中央处理器(CPU)是计算机的心脏,它决定了计算机的总体档次和运算速度,通常以位长和主频来评价 CPU 的能力和速度,如 Pentium II 300CPU 能处理位长为 32 位的二进制数据,主频为 300 MHz。目前,CPU 的发展达到了一个前所未有的速度在微型计算机世界中占有量最多的 Intel 处理器,已由早期的 Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium III 发展到今天的 Pentium IV 处理器,