



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

C 建

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



A0970673

電子工業出版社

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



彩图 1



彩图 2



彩图 3



彩图 4



彩图 5



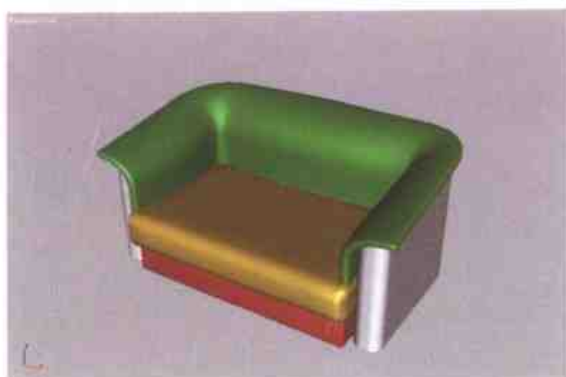
彩图 6



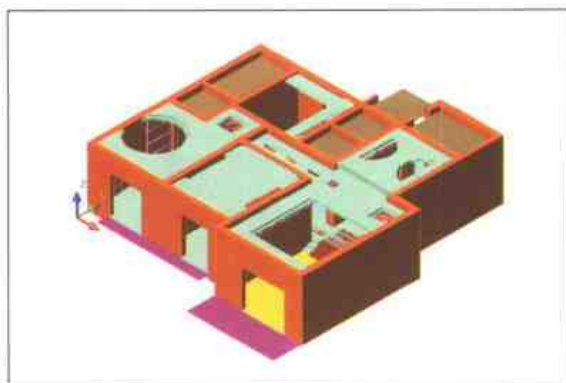
彩图 7



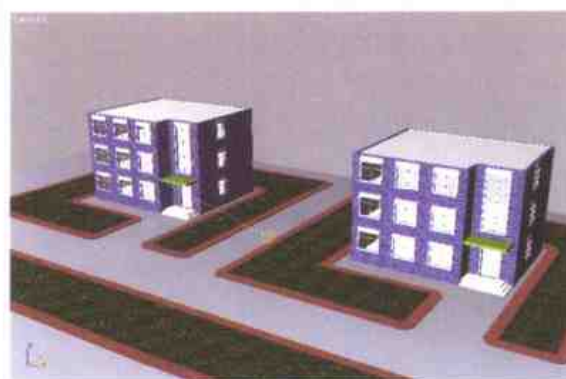
彩图 8



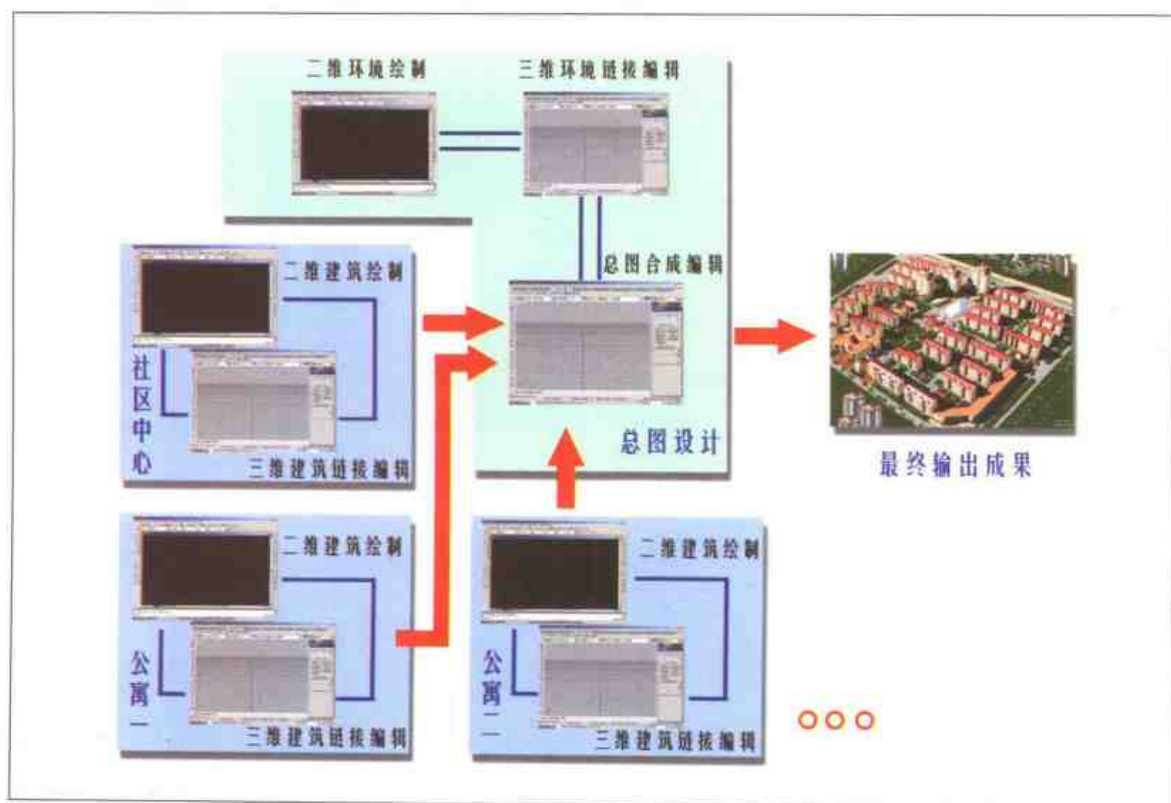
彩图 10



彩图 9



彩图 12



彩图 11



彩图 13



彩图 14



彩图 15



彩图 16



彩图 18



彩图 17



彩图 19



彩图 21



彩图 20



彩图 22



彩图 23



彩图 24



彩图 26



彩图 25



彩图 27



彩图 28

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沉重负担。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的中间阶段。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。

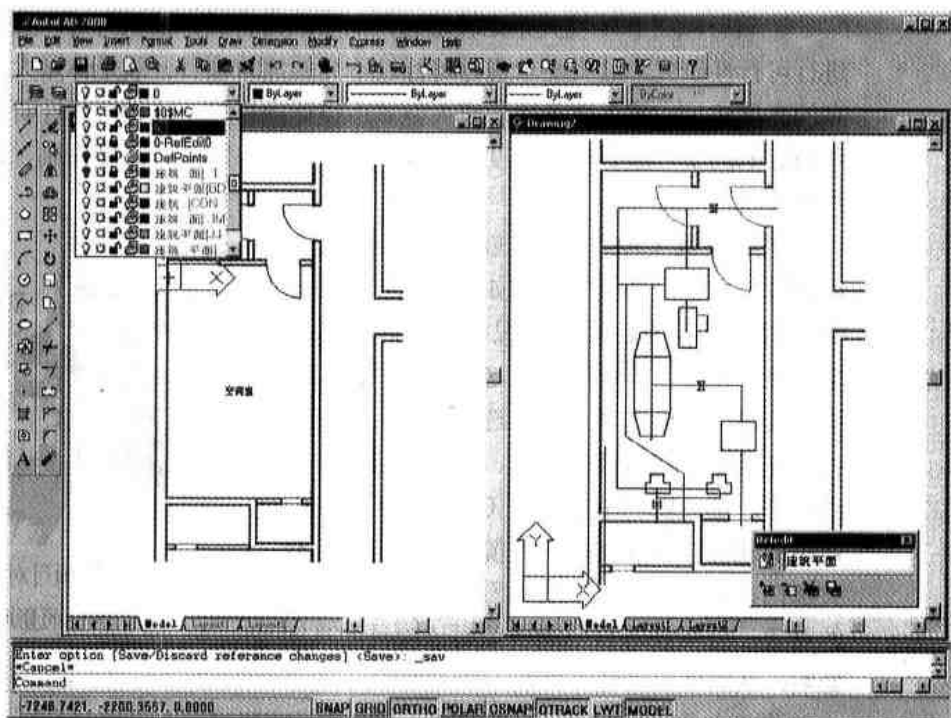


图 0-2 建筑与通风专业利用外部参照(XREF)合作设计

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。

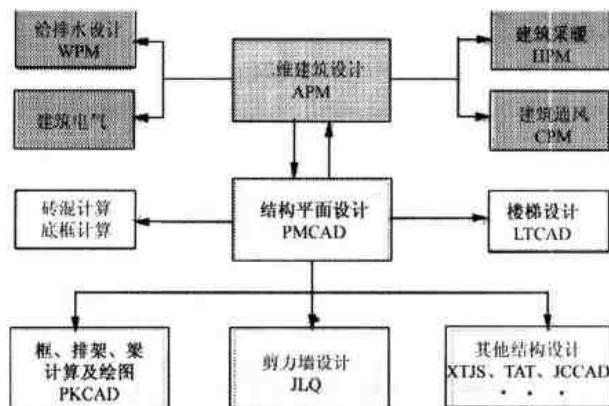


图 0-3 PKPM 软件的简单设计流程

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。

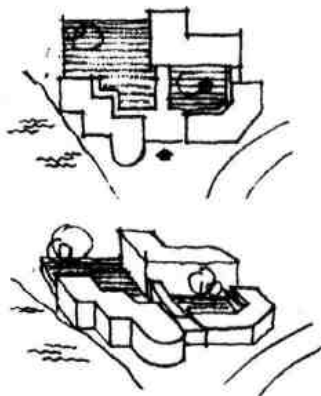


图 0-4 某方案的构思草图

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。

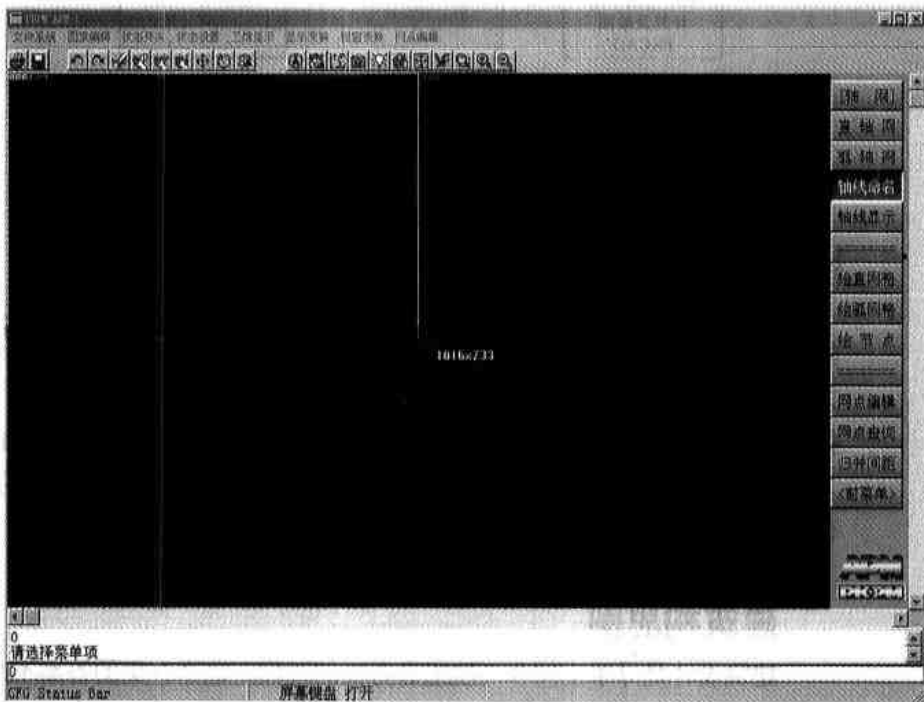


图 0-5 建筑设计软件 APM 的工作界面

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。