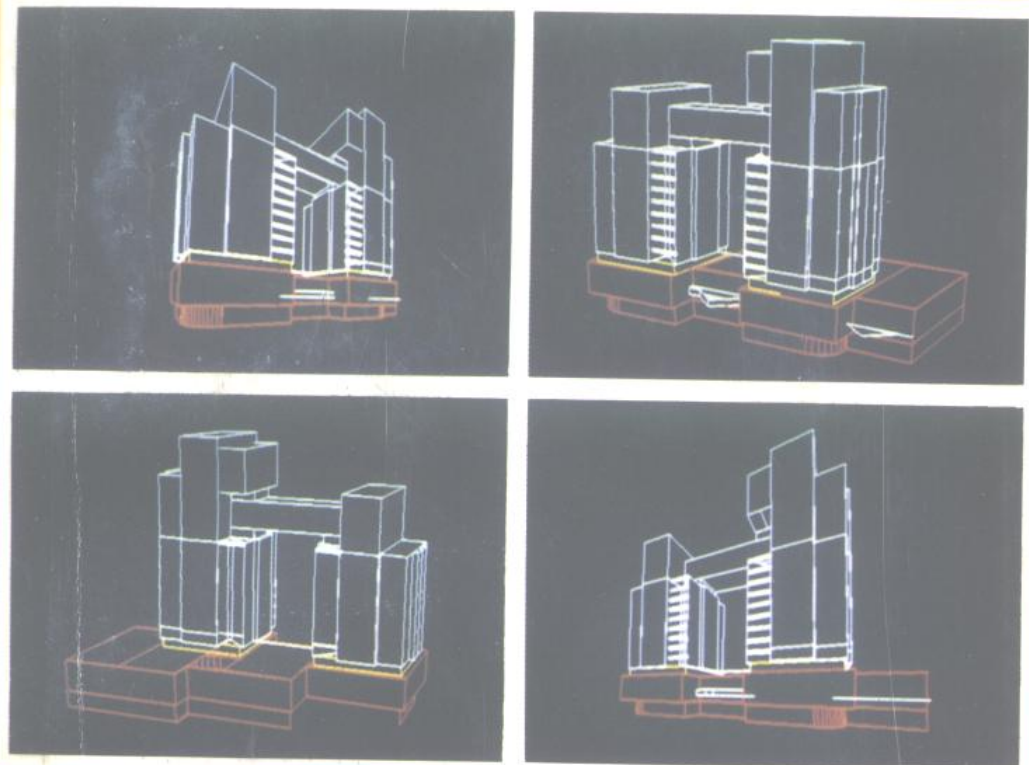


# 建筑设计中使用 AUTOCAD 的方法与实践



慎铁刚  
著

天津大学出版社



403809

TU204

S42-62 < 建筑师设计现代化 > 丛书

# 建筑设计中 使用 AUTOCAD 的 方法与实践

慎铁刚 著



天津大学出版社

## 内 容 提 要

本书是作者在建筑设计中使用 AUTOCAD 的方法和实践的总结,包括建筑体型的构成与分析、中国古代建筑、室内透视、特殊体型建筑、建筑日照间距和阴影等内容。可供广大建筑设计人员、用地决策部门和大专院校建筑专业师生参考。此外,本书对 AUTOCAD 有兴趣的读者和从事建筑 CAD 软件开发的有关专业人员亦有参考价值。

(津)新登字 012 号

DV28/04

### 建筑设计中使用 AUTOCAD 的 方法与实践

慎铁刚 著

\*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10 1/2 彩页: 4

1992 年 12 月第一版 1992 年 12 月第一次印刷

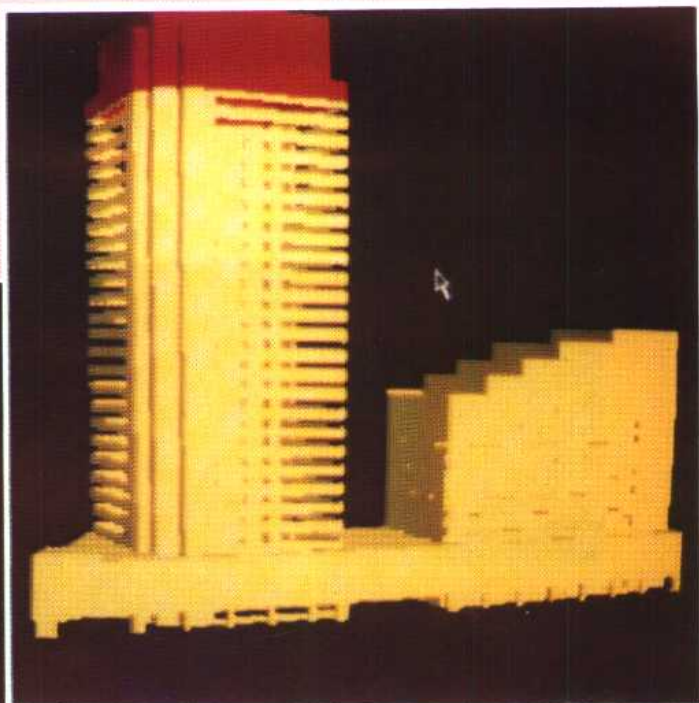
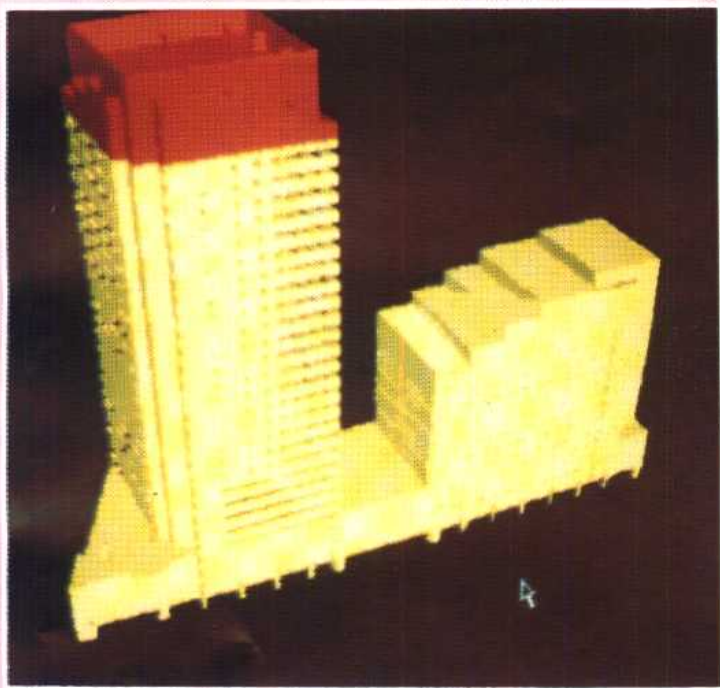
印数: 1-10500

ISBN 7-5618-0409-1

TU·41

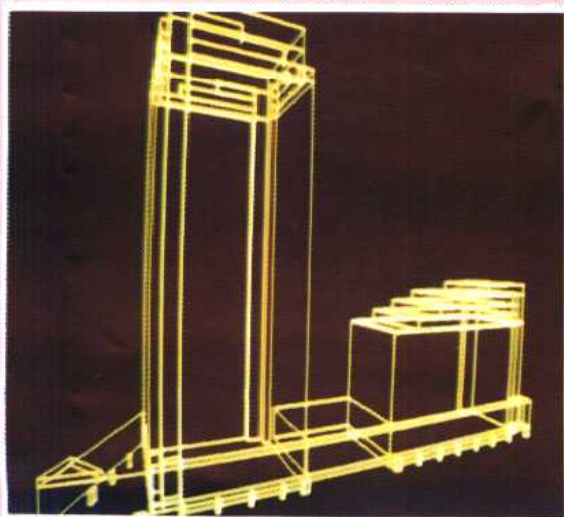
定价: 18.00 元

2. 当视点升高至 50m 时(相当于人在对面 17 层楼上)观察。

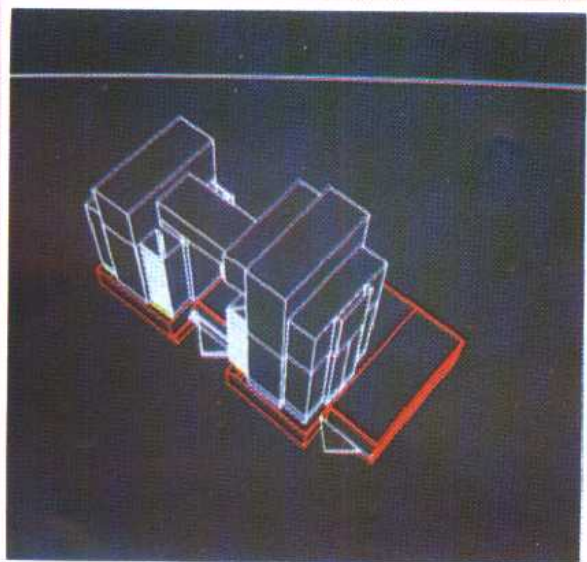


3. 鸟瞰

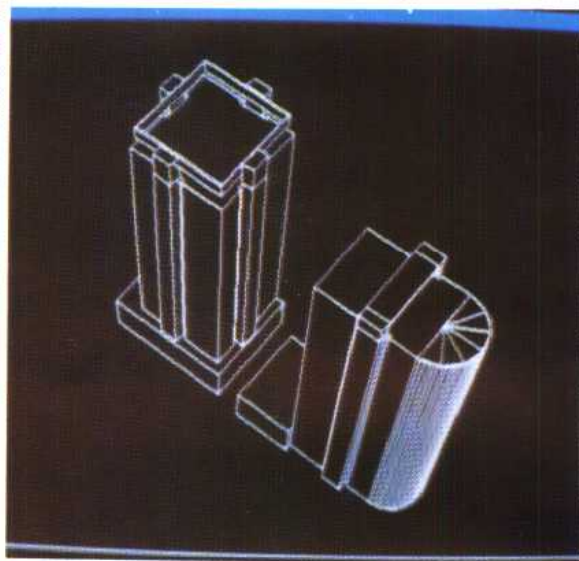
1. 济南某高层建筑透视图，从主要路口观察，视点较低。



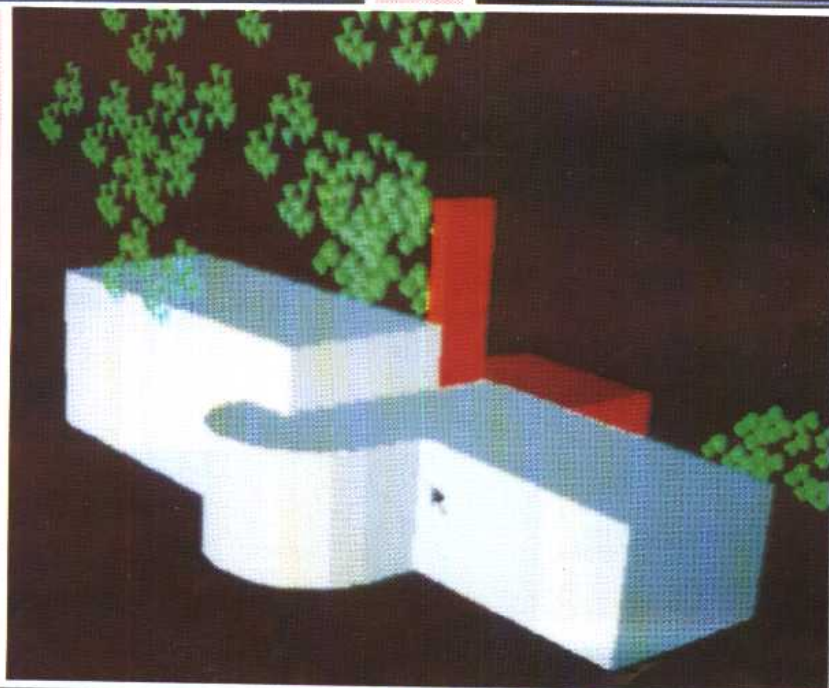
4. 建筑体型分析时的线框透视图。



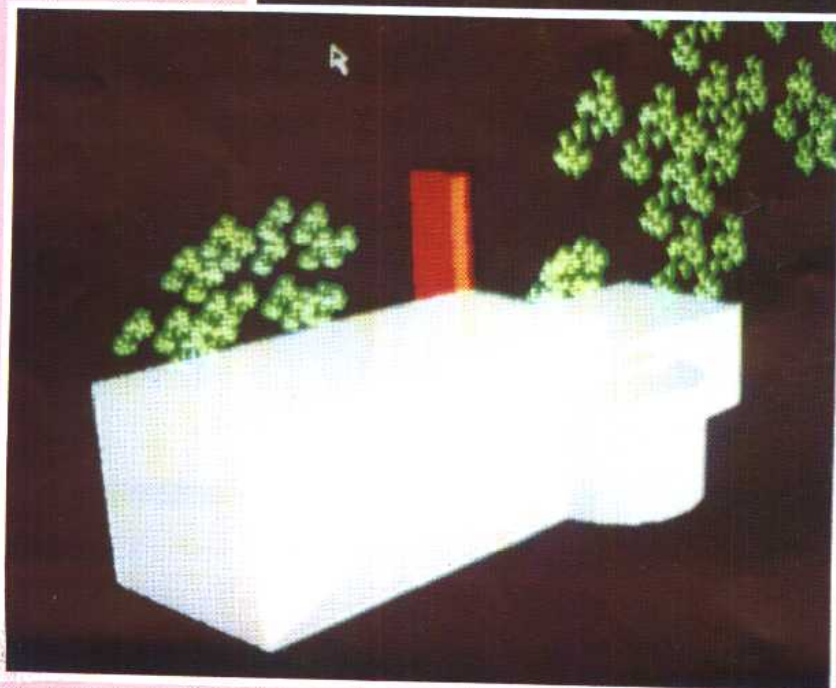
5. 济南某高层  
建筑体型分析时的  
线框鸟瞰图之一



6. 济南某高层  
建筑体型分析时的  
线框鸟瞰图之二

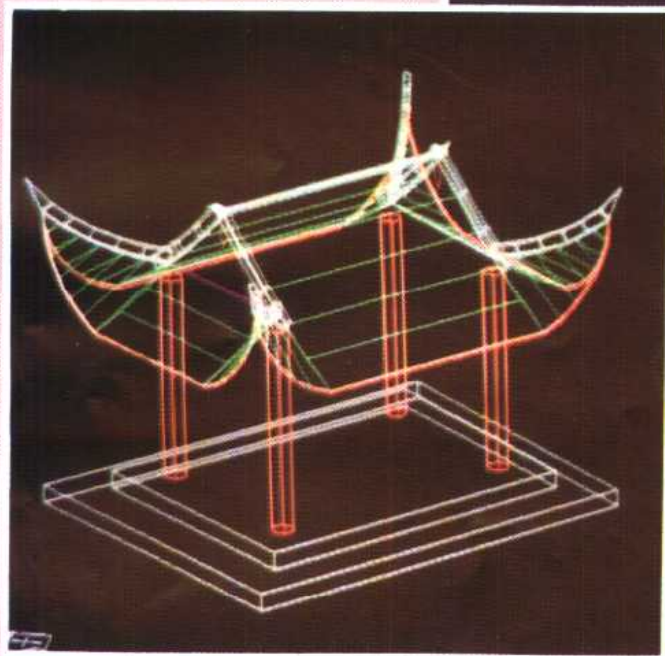
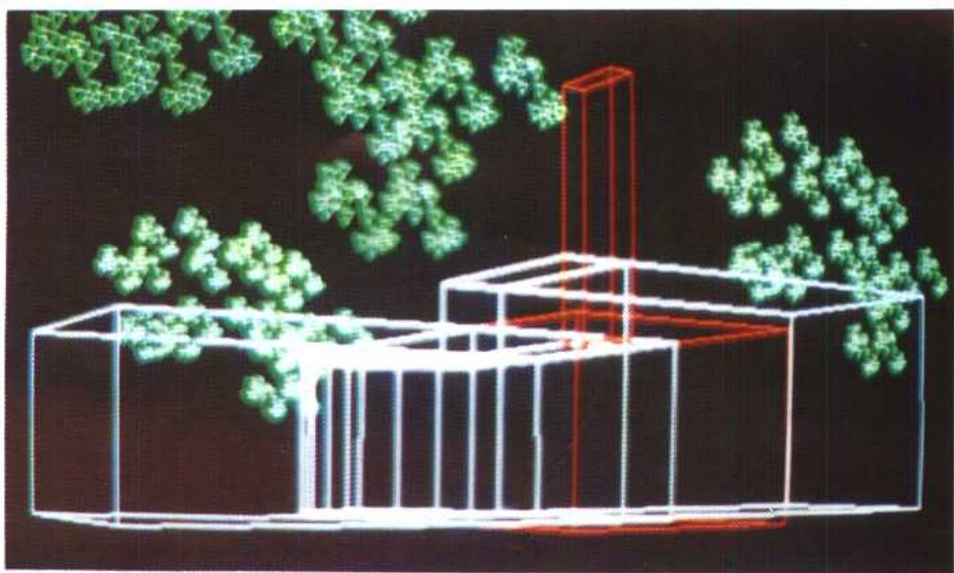


7. 用体型块对建筑  
作透视分析之一

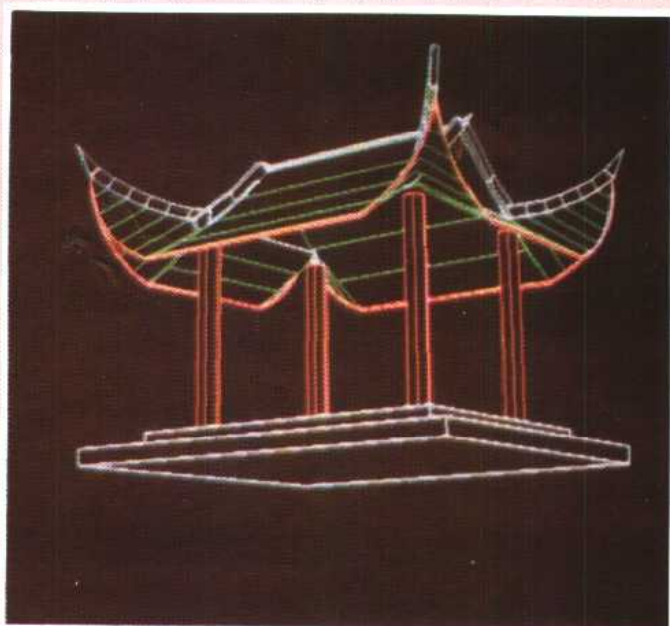


8. 用体型块对建筑  
作透视分析之二

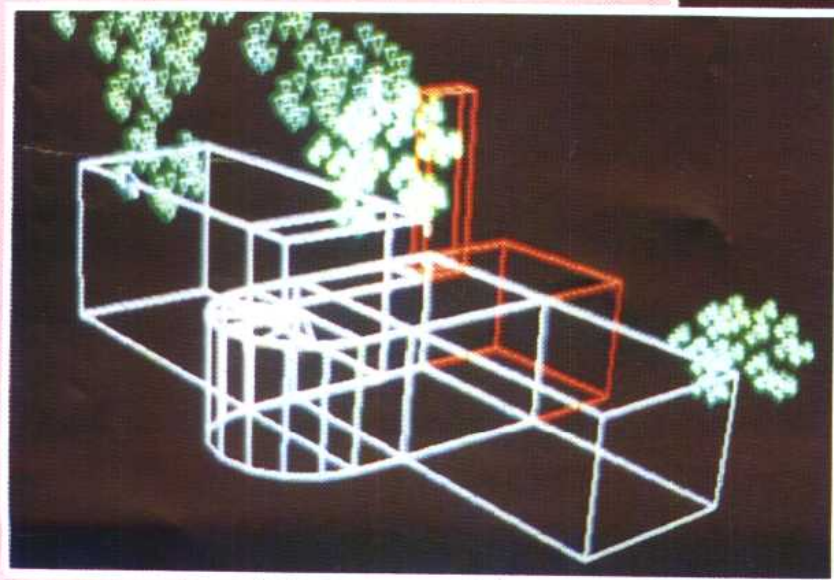
9. 用体型块分析  
建筑的线框图之一



11. 中国式四角古亭的线框图之一



12. 中国式四角古亭的线框图之二



10. 用体型块分析  
建筑的线框图之二



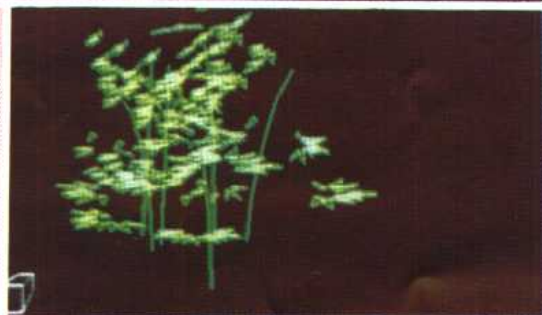
13. 某体育馆的透视图之一

14. 某体育馆的透视图之二

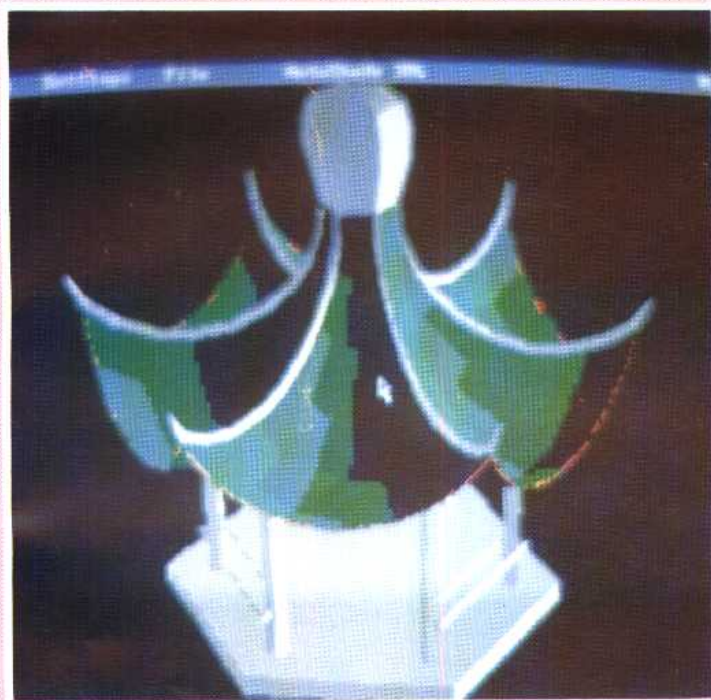


15. 某体育馆的透视图之三

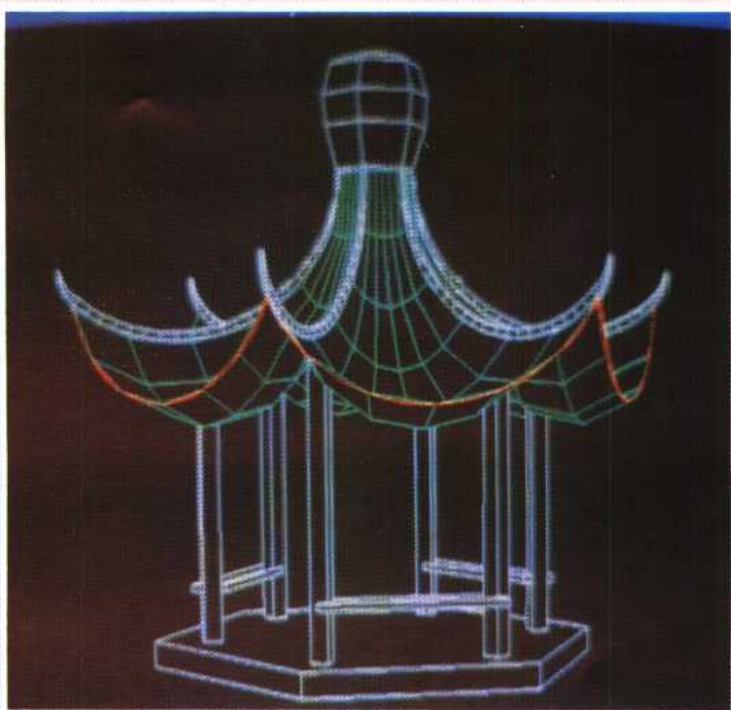
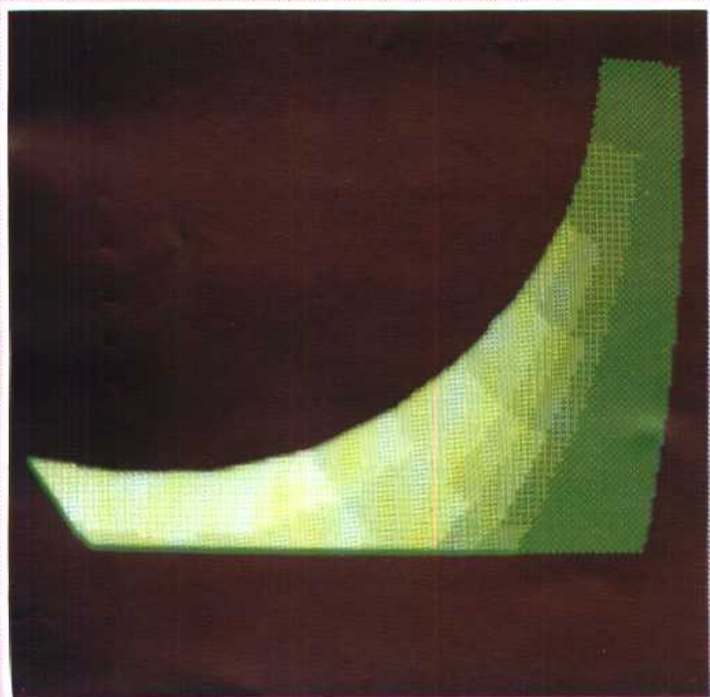
16. 翠 竹



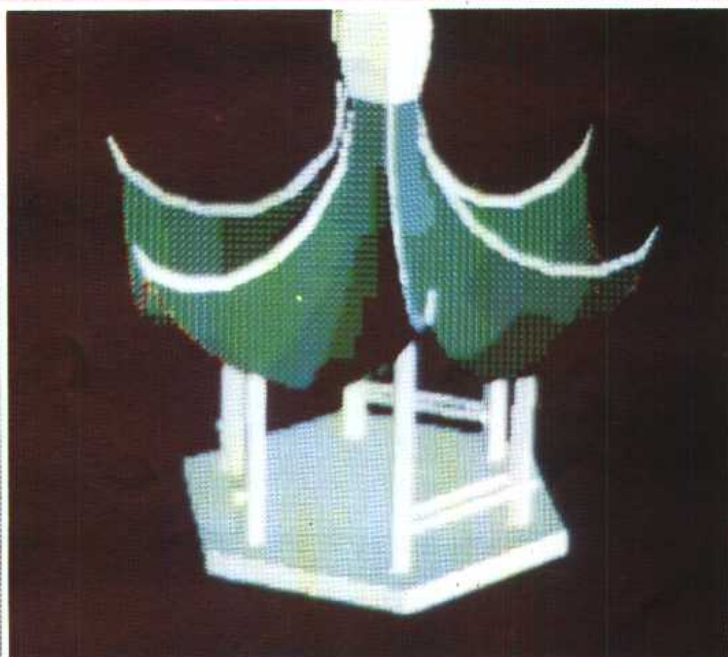
17. 中国式六角古亭的线框图



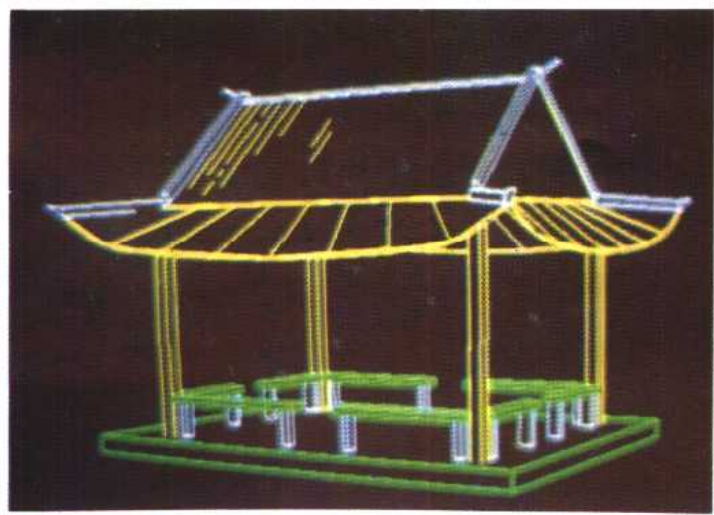
18. 中国式六角古亭的体型分析之一



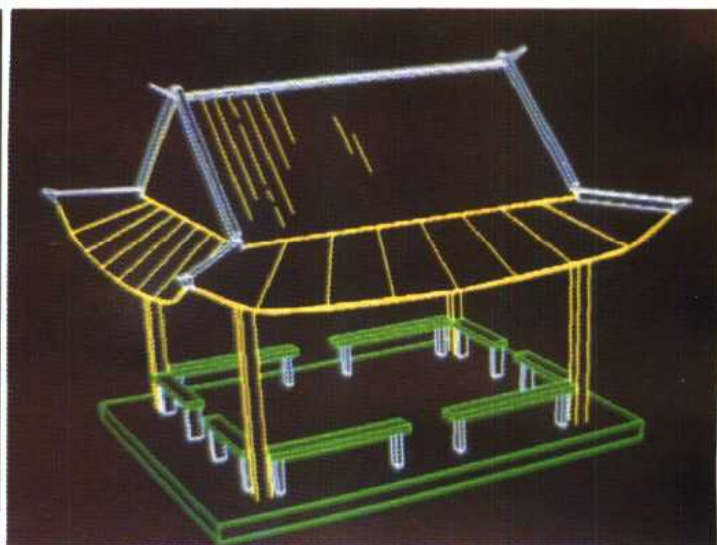
19. 中国式六角古亭的体型分析之二



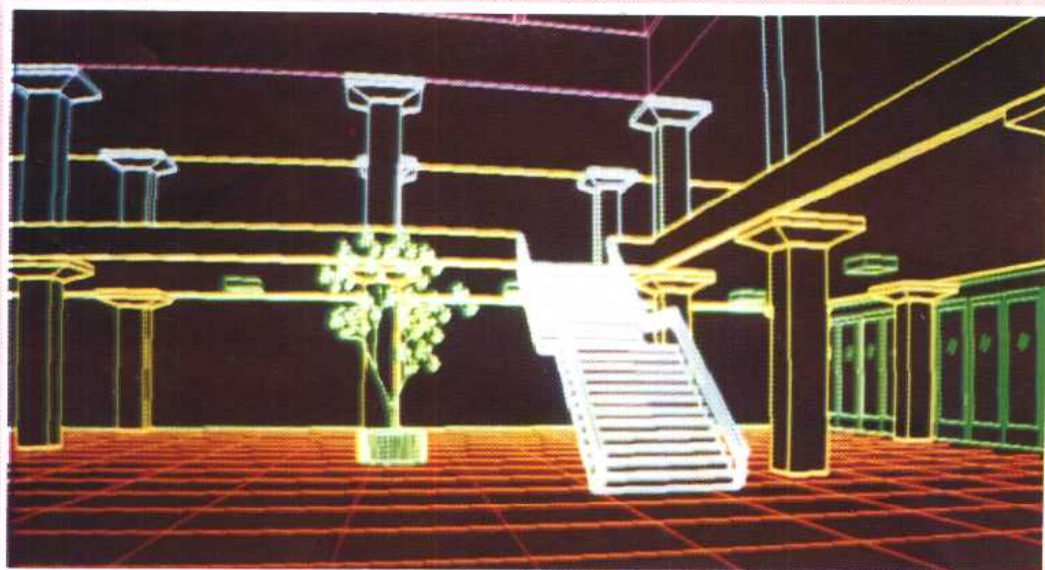
20. 古亭屋面瓦的渲染效果



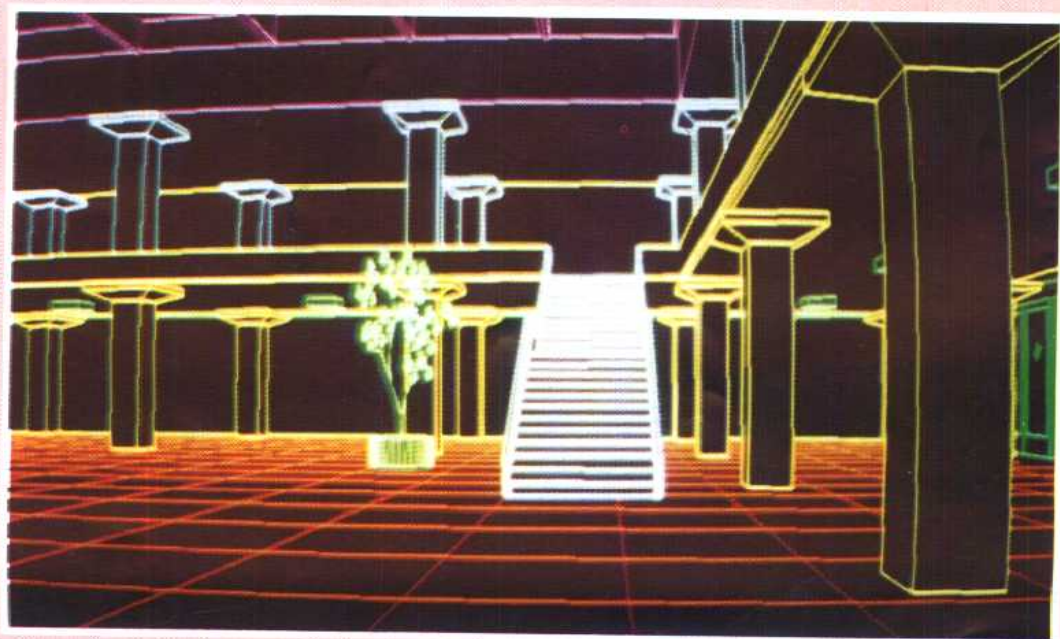
21. 水榭分析之一



22. 水榭分析之二

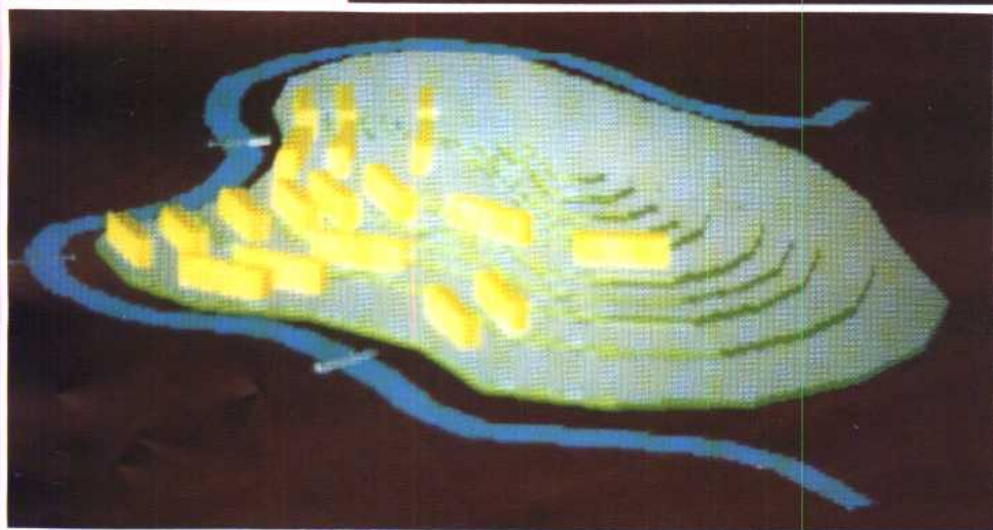
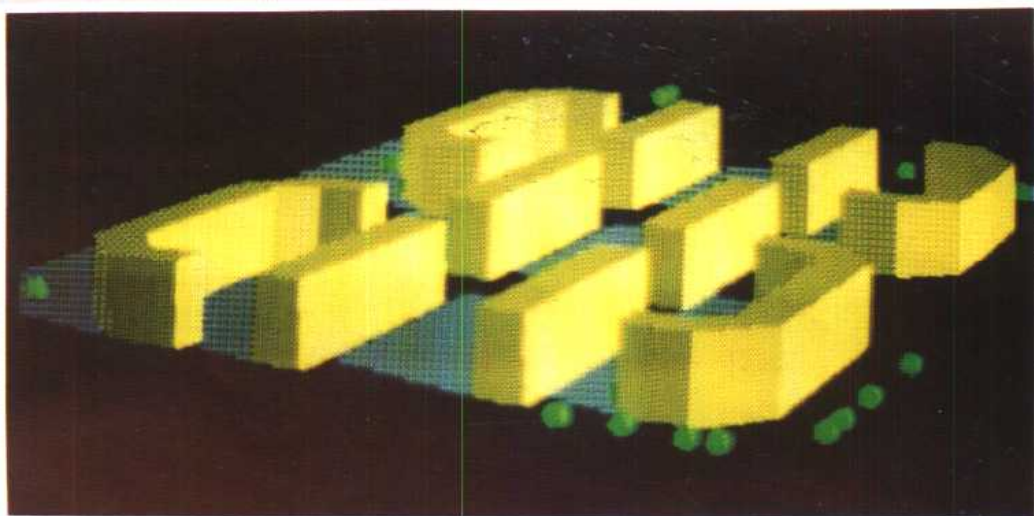


23. 某大厅  
室内透视之一



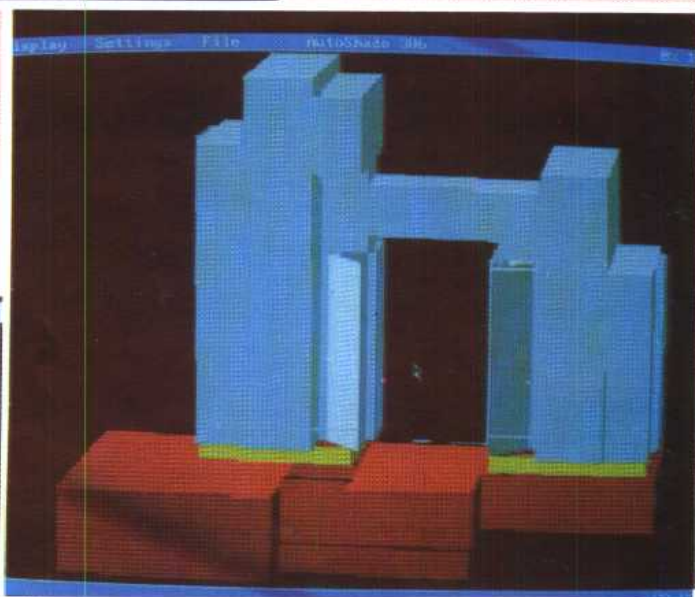
24. 某大厅  
室内透视之二

27. 天津某住宅  
组团的日照阴影

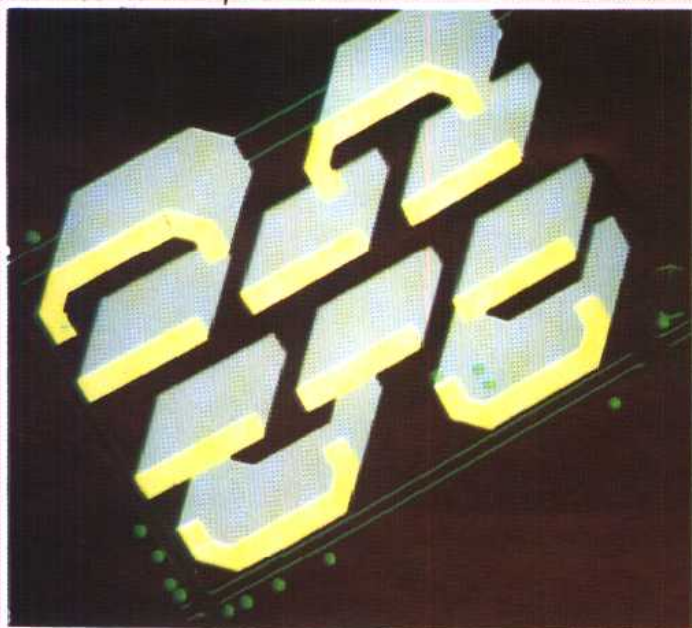


28. 南京某山地住宅群

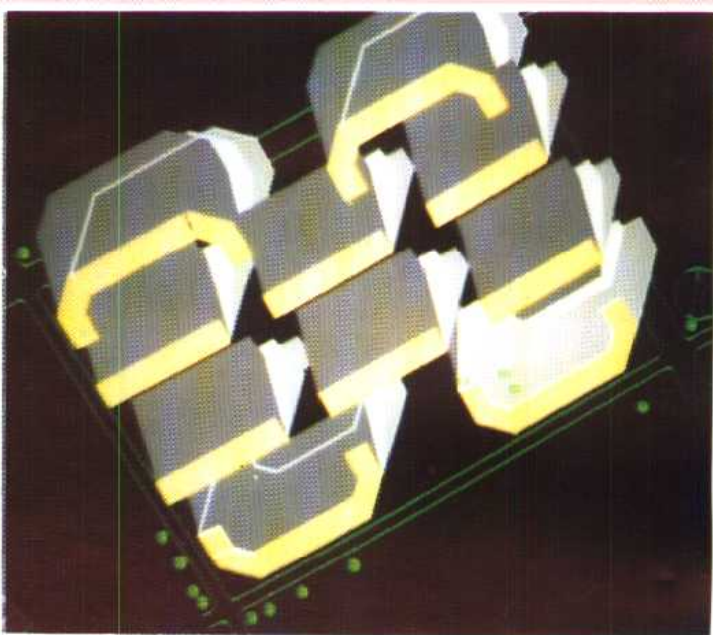
25. 某投标方案体型分析之一



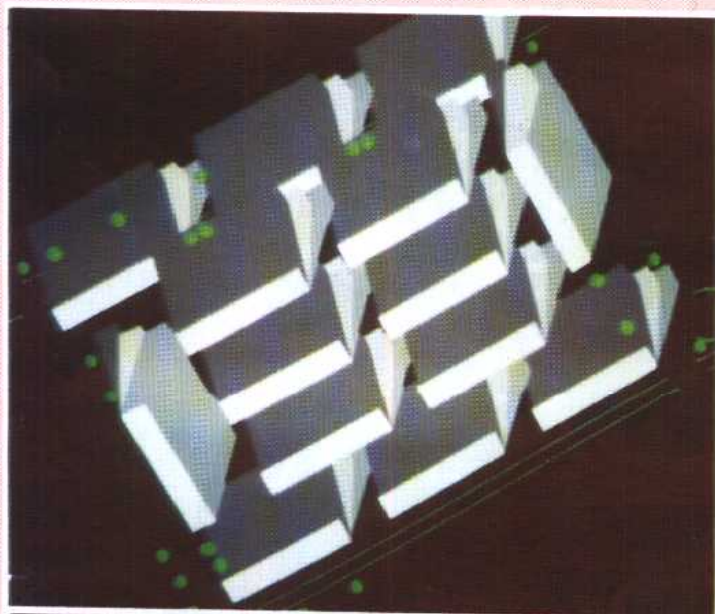
26. 某投标方案体型分析之二



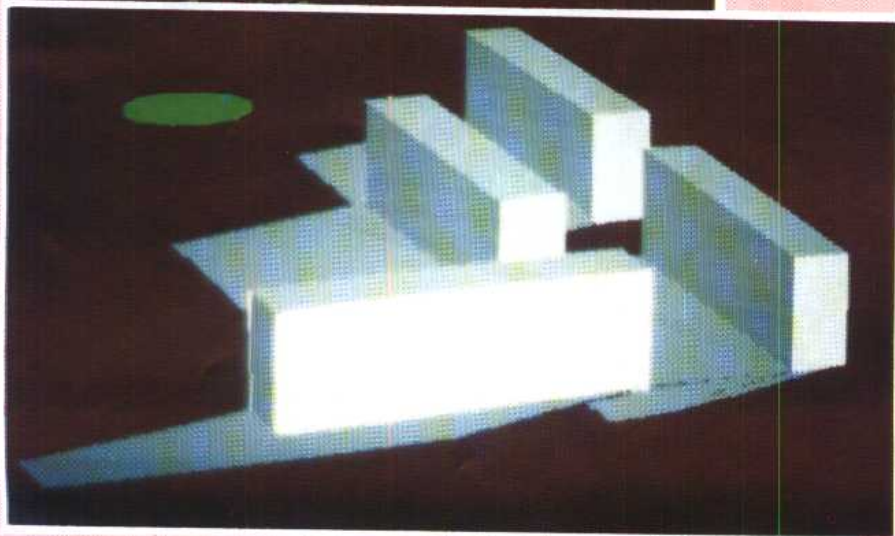
29. 天津某住宅组团, 朝向南偏东 30 度,  
冬至日 13 时的日照阴影



30. 天津某住宅组团, 冬至日 11 时、  
12 时和 13 时的日照阴影



31. 天津某住宅组团, 朝向南偏东 30 度,  
冬至日 11 时、12 时和 13 时的日照阴影



32. 日照阴影的局部放大

## 关于本书的几点说明

1.书中所提出的关于建筑日照间距和建筑阴影的方法,是笔者的研究成果,尚未发现在其它资料、书刊或杂志有相同或类似的内容,这是需要加以声明的;书中所述的其它方法,亦完全是笔者的心得和经验之谈,不曾有任何的仿制或复制。

2.本书以 AUTOCAD 10.0 版为依据;本书未予罗列 AUTOCAD 有关命令的使用格式和具体方法,因此不熟悉 AUTOCAD 有关命令的读者请直接参阅有关手册或教程。

3.本书未研究建筑施工图的方法,因为施工图是一种二维的平面图形,用 AUTOCAD 可以很方便地绘制,为节省本书篇幅,故未加讨论。

4.下列同志冒着酷暑参加了本书的工作:

陈国欣完成了所有图形的绘图输出、文字的计算机排版,承担了本书的大部加工整理工作;

闫桂兰完成了所有文字的打印;

江声、小嶷完成了本书卷首论文的英文翻译。

以上同志熟练的专业水平和热心的合作使得本书得以顺利完成,笔者借此谨致谢忱。

限于笔者水平,书中不免错、谬,欢迎有关专家和读者批评指正。

慎铁刚于天津大学建筑系

1992.7.

# 建筑 CAD 今议

慎铁刚

我国建筑界对计算机辅助设计(以下简称为建筑 CAD)的研究和应用大约从 80 年代开始,十多年来,取得了很大的成绩,但与其它有些学科相比,其进展却相对缓慢,时至今日,真正使用建筑 CAD 的建筑师为数并不多,本文就管见所及,对我国建筑 CAD 的现状和对策作一分析。

## 优胜劣汰

世间万物的存在、发展都遵循优胜劣汰这一规律;以建筑结构专业为例,我国建筑结构专业应用计算机比建筑学专业大约早五年,但其发展迅速,使用范围广,可以说,今天的建筑结构专业与计算机应用已是鱼和水的关系了;计算机之所以在该专业领域发挥如此大的作用,是因为它所解决的问题,人工无法或至少是难以解决;手算可以解出三元或四元线代方程组,但是实际问题可能出现几十甚至成百元的线代方程,人们望洋兴叹,不得已只好寻求简化的结构模型加以近似解决,在这里,计算机完成了人所不能的事情,计算尺被淘汰了。

再举一个绘图工具的例子,60 年代的建筑师使用鸭嘴笔绘制墨线图,70 年代开始,针管笔出现,由于它出线快,不易脏纸,使用方便等优点,鸭嘴笔相形见绌,于是针管笔取代了鸭嘴笔,很快地被广大建筑师采用。

笔者以为,建筑 CAD 实质上是一种广义的辅助图形工具,它的推广和应用在某种程度上可以理解为与传统的纸和笔的竞争,优劣孰与?目前尚难以定论。

## 对策

一、在研究对策之前,试分析以下二个问题

1.建筑 CAD 的长处和短处

① 建筑 CAD 的长处有三

可预见性 一旦三维体型构成,则建筑的外形特征可以充分地表现出

来, 直观、快捷、准确, 这一点手工难以做到, 因为手工绘图无法构造三维型体; 但实物模型分析的直观性有更好的效果, 实物模型不足之处是比例小, 无法模拟人眼的实际观察效果, 故在可预见性这一点上, 建筑 CAD 与实物模型可以互相补充, 对一般中、小工程, 仅用建筑 CAD 分析即可达到要求。

**可修改性** 建筑 CAD 修改建筑设计是很方便的, 这一点手工和实物模型都比它要困难, 手工的修改仅只能在平面的二维方向进行, 它仍然不是体型分析的直接目标, 实物模型修改则较费事。

**可重复性** 重复性在计算机方法上可以表述为递推关系, 机械化取代手工劳动有大量表现, 当着建筑设计中出现大量的重复性劳动时, 建筑 CAD 可以发挥出无比的优越性。

## ② 短处有二

**非意识性** 计算机的二元结构原理使它可以表达众多的客观存在, 如同中国的阴阳鱼可以内含万事万物一样, 但是美中不足, 即难以有主动的艺术思维; 建筑学恰恰兼有艺术和工程的双重特性, 因此设想, 企图用建筑 CAD 来囊括建筑设计这一过程在目前难以实现, 但建筑 CAD 的长处却可以使之在某些方面大显身手。

**输入性差** 这是建筑 CAD 迟迟未有较大进展的另一个主要原因。以微机建筑 CAD 为例, 一大堆命令和记忆操作比仅用一支笔和一张纸显得很不方便; 人们想出各种办法来企图解决这个矛盾, 比如用重复叠套的屏幕菜单或数字化图形板菜单, 但由于这些方法与建筑师的工作习惯大不相同而迟迟不能得到建筑师的承认。

## 2. 建筑师进行一项建筑设计的基本过程

**熟悉环境** 包括阅读任务书, 现场调研, 了解有关风俗民情, 收集资料等。

**体型轮廓的构思** 这一过程长短不一, 有时产生于刹那间, 有时则需借鉴资料逐步形成; 在体型轮廓的构思的同时, 平面图方案有可能同时形成; 显然, 这一过程是一种主动的艺术和工程思维过程, 对建筑 CAD 而言, 模拟这一步是难度最大的一步, 然而这一步却恰恰是建筑师最感兴趣的一步, 这一步对某些建筑师甚至有些先入为主的味道, 以致后来的所有工作仅仅是为了证明他的作品而已, 这一阶段, 目前的建筑 CAD 显得软弱无力。

**方案比较阶段** 这一过程大体在体型轮廓构思步骤稍后或几乎是同时进行, 包括建筑群布局、平面网格化、体型尺度化、色彩的想象等; 这一阶段,

由于研究的问题已经开始量化,故建筑 CAD 可以大有作为;从实质上讲,这一阶段的工作内容正好涉及到了计算机的长处,大部分工作已是在进行数据处理和比较;目前国内外的建筑 CAD 应用软件,基本上是属于这一级,它们在印证建筑师的设想或帮助建筑师进行广泛、科学和直观的分析建筑物,比如从各种不同的角度、高度对目标进行透视观察和调整,对建筑平面布局的技术分析等。

**工种协调过程** 这一阶段建筑师开始进入繁琐的工作,他要对结构专业和设备专业等作出全面的协调,这一阶段,建筑 CAD 基本上处于等待状态。

**施工图阶段** 这一阶段对建筑师来说显得有些单调,工作往往是重复地、机械地进行,但这些特点,无疑却是建筑 CAD 的长处,用建筑 CAD 进行这些繁琐的重复性劳动是它的天赋,非人力可比,具有明显的优势。

综上所述,笔者以为建筑 CAD 实在是一项针对性很强的系统,一方面难以代替人的艺术性思维,另一方面,它又拥有某些明显的非人力可比的优点,这二者结合的优劣,是衡量一个建筑 CAD 软件水平的重要标准;现代生活的竞争意识无疑也会反映到建筑师的头脑,但人们毋需担心建筑师完全出于个人的利害关系而对建筑 CAD 持拒绝态度。

## 二、现在提出笔者的对策如下

1.基础研究 在一些高科技单位,组织一批人力进行建筑 CAD 的主动艺术性思维研究和输入方法的研究,以使我国建筑 CAD 保持后劲。

2.完善和提高一些应用软件的简化输入方法 目前国内外已出现有几个功能较强的应用软件,实践中发现,其操作方法较繁仍是影响其推广效果的重要原因,以微机建筑 CAD 为例,罗列在屏幕上或数字化图形板上的叠套的菜单使建筑师难以接受。

3.原始化利用 建筑师之所以津津乐道于笔和纸的原始工具,是因为它用笔和纸时完全不必用头脑去指挥,想到那里,笔就画到了那里,从而保证头脑始终处于工作思维状态。从目前的实践看,开发应用软件实质上是在对其支持软件(姑且称之为原始软件)进行排序和发挥,因此我们也可以尝试直接使用原始软件来进行建筑 CAD;建筑设计过程中的某些环节并不与表现工具的先进与落后有直接的必然因果关系,这种一步到位原始化利用支持软件的做法有时可以取到减少中间环节,简化操作的效果,对此笔者有一些实践的体会;这种原始化利用基本支持软件的方法,并不与其它建筑 CAD 方法相排斥,而是可以互相补充,因此并不是一种权宜之计;那些对支持的原始软件有较大依赖性

的应用软件，因为建筑师除了要熟悉它本身之外，还要对原始软件有透彻的了解，才能谈得上对应用软件的使用，就进一步增加了它的推广的难度；这种情况下，原始化利用支持软件的方法显然有很好的效果。

### 三、关于 AUTOCAD

AUTOCAD 是目前我国利用微机进行交互式建筑 CAD 使用最广泛的一个支持软件；它在建筑体型分析，室内透视，建筑技术等方面有着很好的潜力，真正熟悉了 AUTOCAD 之后，工作起来将会津津有味，并不感到枯燥和束缚，对建筑 CAD 而言笔者体会 AUTOCAD 有如下特点：

1. 可以快速地构造和观察建筑体型特征，建筑群体的景观、环境分析。
2. 在对建筑体型特征和建筑群体的景观、环境等进行多方位全面观察的同时，可以快速地修改设计方案，然而再进一步观察、分析。

（以上 1、2 两点实际上基本符合了建筑师的要求，在建筑师最感兴趣和最关键的方案设计阶段能发挥很好的作用。）

3. AUTOCAD 是一个各专业通用的交互式图形软件，它的基本命令以 10.0 版而言有 160 余条，但建筑 CAD 使用到的并不需要这些命令的全部，最常用的约仅 50 条，这 50 条也可以循序渐进地逐步掌握。

4. AUTOCAD 的输入方法有多种，笔者以为最能与建筑师的工作习惯接近和快捷的是键盘输入法，而完全不必用叠套的屏幕式菜单或数字式图形板输入菜单；使用键盘命令输入和鼠标器光标定位可以使建筑师的眼光基本上始终在观察画面，点菜单的方式相比显得与建筑师的工作习惯大不一样。

5. 建筑 CAD 中使用 AUTOCAD 的方法实际上是最基本的方法，不必担心 AUTOCAD 软件本身或以它为支持软件而开发的应用软件的不断升级换代而始终处于一种无休止的知识更新状态；前已述及，建筑设计过程中的某些环节与绘图工具的先进与落后并无直接的因果关系，如同笔和纸一样，建筑 CAD 中的 AUTOCAD 方法将可以无休止地使用下去。

以上是笔者的一些想法，囿于见闻和水平，文中的一些观点有可能会有错误，期待有关专家和广大建筑师批评指正。

# Today's Architecture CAD

Shen Tie-gang

The research and application of Computer Aid Architecture Design (called Architecture CAD for short) in Chinese architecture circles was started in about the 1980's. Though a lot of success has been achieved in these ten years or so, the improvement is still relatively minor when compared with some other specialty. In fact there are only very few architects who are really making use of architecture CAD. In this article, I would like to analyse the present situation and countermeasure of architecture CAD in our country.

## The superior win, The inferior lose

Things in the world all follow such rule to live and improve. That is "the superior win, the inferior lose." Take structure specialty for example, the use of computer in structure specialty is only five years earlier than that of architecture specialty but it is developed quickly and used widely, we may say now that relationship between structure specialty and computer is just like fish and water. the reason why computer has been brought into such full play is that it can solve problems that are impossible or too difficult for men. we can solve a three-elements or four-elements linear equation group, but sometimes, in practice, we run into linear equation group with tens or even up to one hundred elements, then we can only turn to simplified model to do approximate calculation if not give up with sighs. In such a case, computers can do things which people cannot. Thus the calculating-ruler died out.

Taking drawing tools for another example. In 1960's architects use duck mouth pen to draw ink line drawing. In 1970's needle tube pen showed up. It had the advantage of fast lining, neat drawing and easy applying. Duck mouth pen was never its opponent, so needle tube pen took the place of duck mouth pen and was widely used by most architects.

Essentially architecture CAD is a kind of general subsidiary drawing tools. Its spread and application, to some extent, can be comprehended as a contest with traditional pen and paper. Who will win the game? Now it's not easy to give out an answer.

## Countermeasure

A. Try to analyse the two questions below before we start to think of the countermeasure.

a. Virtues and defects of CAD