



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材

Autodesk官方标准教程系列

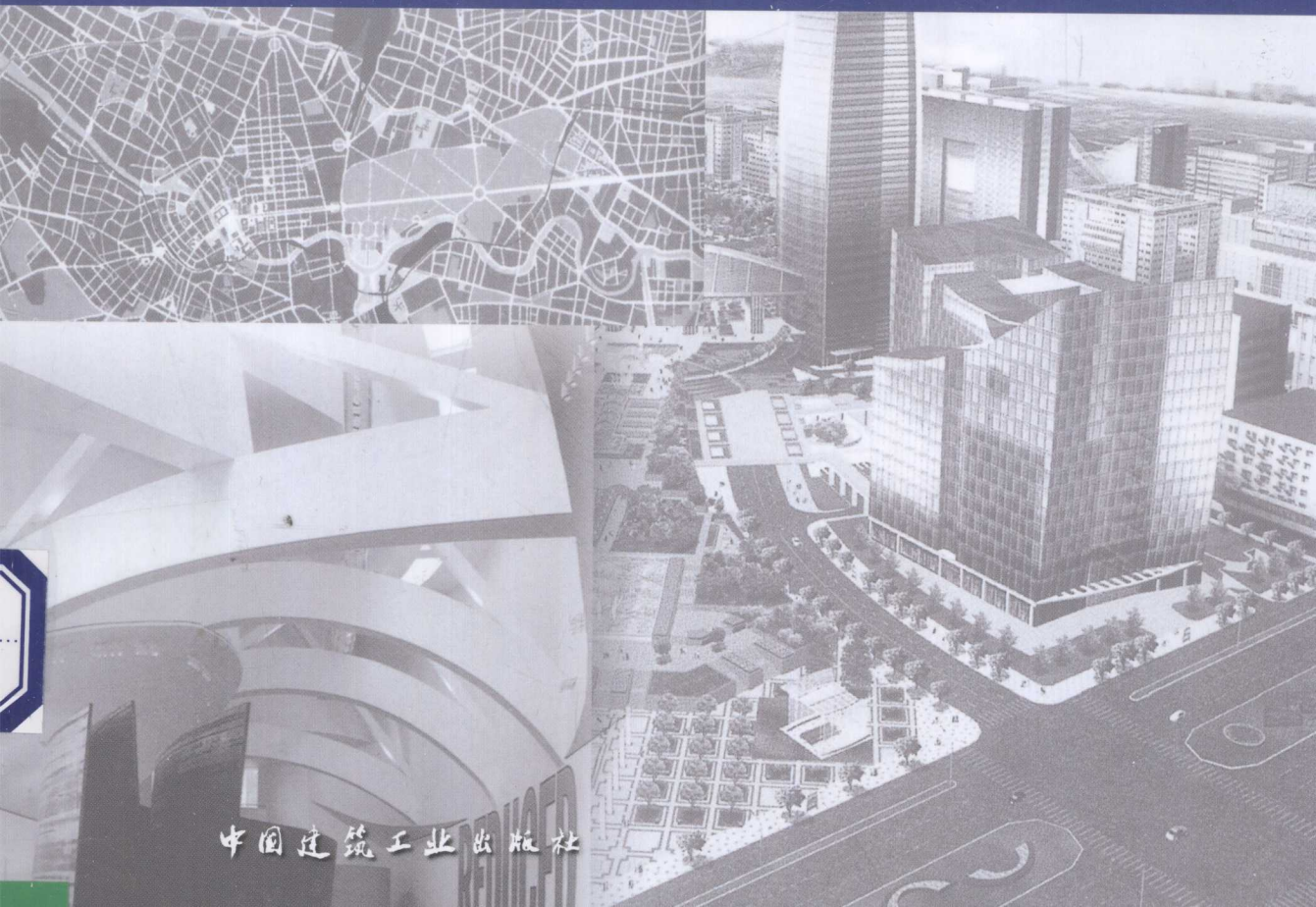
建筑数字技术系列教材

Autodesk®

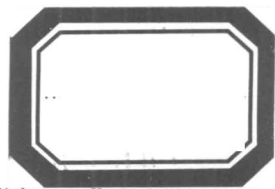
3ds Max建筑表现教程 (第二版)

重 庆 大 学 王景阳 主 编

同 济 大 学 汤 众 副主编
中国矿业大学 邓元媛



中国建筑工业出版社



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
Autodesk 官方标准教程系列
建筑数字技术系列教材

3ds Max建筑表现教程(第二版)

重庆大学 王景阳 主 编
同济大学 汤 众 副主编
中国矿业大学 邓元媛

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

3ds Max建筑表现教程 / 王景阳主编. —2版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 4
(普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材. Autodesk官方标准教程系列. 建筑
数字技术系列教材)

ISBN 978-7-112-15379-4

I. ① 3… II. ①王… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—三维动画软件—教材
IV. ① TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 082807 号

随着计算机技术的发展, 数字化技术在建筑领域中的应用也快速发展起来。运用计算机进行建筑渲染和动画是建筑设计辅助与建筑表现的又一主要表现手段, 是建筑CAD技术的重要组成部分。在2006年第一版的基础上, 全书作了较大的修改。本书仍以3ds Max为基础, 以全新的方式, 由浅入深、循序渐进地对计算机建筑渲染表现和动画的基本方法和原理进行了系统的分析和讲解。

全书以计算机渲染表现和动画制作的工作流程为主线, 按照概述、模型、材质、渲染和动画5个部分进行阐述。本书的重点不在于对软件的具体使用方法和制作步骤进行详细讲解, 而是尽量从相关的基本原理和概念出发, 探讨和总结了很多涉及建筑领域的计算机表现技巧、经验和解决方案。

本书技术性、实用性较强, 可作为高校建筑、规划、室内设计等相关专业的专业基础课的学习教材, 以及ATC培训中心高级课程培训教材, 也可以作为有一定专业知识和CAD基础的爱好者、建筑设计、室内设计和美术设计人员的自学参考教材。

* * *

责任编辑: 陈 桦 吉万旺

责任设计: 董建平

责任校对: 张 颖 关 健

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材

Autodesk官方标准教程系列

建筑数字技术系列教材

3ds Max 建筑表现教程(第二版)

重庆大学 王景阳 主 编

同济大学 汤 众 副主编

中国矿业大学 邓元媛

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 18 $\frac{3}{4}$ 字数: 440千字

2013年7月第二版 2013年7月第六次印刷

定价: 49.00元(含光盘)

ISBN 978-7-112-15379-4

(23445)

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)

本系列教材编委会

特邀顾问：潘云鹤 张钦楠 邹经宇

主 任：李建成

副 主 任：（按姓氏笔画排序）

卫兆骥 王 诤 王景阳 汤 众 钱敬平 曾旭东

委 员：（按姓氏笔画排序）

丁延辉	卫兆骥	王 诤	王 朔	王津红	王景阳	云 朋
尹朝晖	邓元媛	孔黎明	吉国华	刘烈辉	刘援朝	朱宁克
汤 众	孙红三	杜 嵘	苏剑鸣	李 飏	李文勍	李建成
李效军	吴 杰	邹 越	宋 刚	张 帆	张三明	张宇峰
张红虎	张宏然	张晟鹏	陈利立	罗志华	宗德新	俞传飞
饶金通	顾景文	钱敬平	倪伟桥	栾 蓉	黄 涛	黄蔚欣
梅小妹	彭 冀	董 靓	童滋雨	曾旭东	虞 刚	熊海滢

序 言

近年来,随着产业革命和信息技术的迅猛发展,数字技术的更新发展日新月异。在数字技术的推动下,各行各业的科技进步有力地促进了行业生产技术水平、劳动生产率水平和管理水平在不断提高。但是,相对于其他一些行业,我国的建筑业、建筑设计行业应用建筑数字技术的水平仍然不高。即使数字技术得到一些应用,但整个工作模式仍然停留在手工作业的模式上。这些状况,与建筑业是国民经济支柱产业中的地位很不相称,也远远不能满足我国经济建设迅猛发展的要求。

在当前数字技术飞速发展的情况下,我们必须提高对建筑数字技术的认识。

纵观建筑发展的历史,每一次建筑的革命都是与设计手段的更新发展密不可分的。建筑设计既是一项艺术性很强的创作,同时也是一项技术性很强的工程设计。随着经济和建筑业的发展,建筑设计已经变成一项信息量很大、系统性和综合性很强的工作,涉及建筑物的使用功能、技术路线、经济指标、艺术形式等一系列且数量庞大的自然科学和社会科学的问题,十分需要采用一种能容纳大量信息的系统性方法和技术去进行运作。而数字技术有很强的能力去解决上述的问题。事实上,计算机动画、虚拟现实等数字技术已经为建筑设计增添了新的表现手段。同样,在建筑设计信息的采集、分类、存贮、检索、分析、传输等方面,建筑数字技术也都可以充分发挥其优势。近年来,计算机辅助建筑设计技术发展很快,为建筑设计提供了新的设计、表现、分析和建造的手段。这是当前国际、国内层出不穷的构思独特、造型新颖的的技术支撑。没有数字技术,这些建筑的设计、表现乃至建造,都是不可能的。

建筑数字技术包括的内容非常丰富,涉及建筑学、计算机、网络技术、人工智能等多个学科,不能简单地认为计算机绘图就是建筑数字技术,就是CAAD的全部。CAAD的“D”不应该仅仅是“Drawing”,而应该是“Design”。随着建筑数字技术越来越广泛的应用,建筑数字技术为建筑设计提供的并不只是一种新的绘图工具和表现手段,而且是一项能全面提高设计质量、工作效率、经济效益的先进技术。

建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)和建设工程生命周期管理(Building Lifecycle Management, BLM)是近年来在建筑数字技术中出现的新概念、新技术, BIM技术已成为当今建筑设计软件采用

的主流技术。BLM 是一种以 BIM 为基础, 创建信息、管理信息、共享信息的数字化方法, 能够大大减少资产在建筑物整个生命期 (从构思到拆除) 中的无效行为和各种风险, 是建设工程管理的最佳模式。

建筑设计是建设项目中各相关专业的龙头专业, 其应用 BIM 技术的水平将直接影响到整个建设项目应用数字技术的水平。高等学校是培养高水平技术人才的地方, 是传播先进文化的场所。在今天, 我国高校建筑学专业培养的毕业生除了应具有良好的建筑设计专业素质外, 还应当较好地掌握先进的建筑数字技术以及 BLM - BIM 的知识。

而当前的情况是, 建筑数字技术教学已经滞后于建筑数字技术的发展, 这将非常不利于学生毕业后在信息社会中的发展, 不利于建筑数字技术在我国建筑设计行业应用的发展, 因此我们必须加强认识、研究对策、迎头赶上。

有鉴于此, 为了更好地推动建筑数字技术教育的发展, 全国高等学校建筑学学科专业教育指导委员会在 2006 年 1 月成立了“建筑数字技术教学工作委员会”。该工作委员会是隶属于专业指导委员会的一个工作机构, 负责建筑数字技术教育发展策略、课程建设的研究, 向专业指导委员会提出建筑数字技术教育的意见或建议, 统筹和协调教材建设、人员培训等的工作, 并定期组织全国性的建筑数字技术教育的教学研讨会。

当前社会上有关建筑数字技术的书很多, 但是由于技术更新太快, 目前真正适合作为建筑院系建筑数字技术教学的教材却很少。因此, 建筑数字技术教学工委成立后, 马上就在人员培训、教材建设方面开展了工作, 并决定组织各高校教师携手协作, 编写出版《建筑数字技术系列教材》。这是一件非常有意义的工作。

系列教材在选题的过程中, 工作委员会对当前高校建筑学学科师生对普及建筑数字技术知识的需求作了大量的调查和分析。而在该系列教材的编写过程中, 参加编写的教师能够结合建筑数字技术教学的规律和实践, 结合建筑设计的特点和使用习惯来编写教材。各本教材的主编, 都是富有建筑数字技术教学理论和经验的教师。相信该系列教材的出版, 可以满足当前建筑数字技术教学的需求, 并推动全国高等学校建筑数字技术教学的发展。同时, 该系列教材将会随着建筑数字技术的不断发展, 与时俱进, 不断更新、完善和出版新的版本。

全国十几所高校 30 多名教师参加了《建筑数字技术系列教材》的编写, 感谢所有参加编写的老师, 没有他们的无私奉献, 这套系列教材在如此紧迫的时间内是不可能完成的。教材的编写和出版得到欧特克软件 (中国) 有限公司和中国建筑工业出版社的大力支持, 在此也表示衷心的感谢。

让我们共同努力, 不断提高建筑数字技术的教学水平, 促进我国的建筑设计在建筑数字技术的支撑下不断登上新的高度。

高等学校建筑学专业指导委员会主任委员 仲德崑

建筑数字技术教学工作委员会主任 李建成

2006 年 9 月

第二版前言

建筑表现在建筑领域始终贯穿于从设计、建造到商业运作的整个阶段。在不同的阶段针对不同的需要,面向不同的对象都要将建筑的造型、环境与空间展示出来。一直以来,从手绘线条图到水粉水彩渲染再到实体模型等传统手段被广泛用于建筑各阶段的表现中。这些手段有效地解决了建筑各阶段的表现问题。

随着计算机技术的进步,计算机图形图像技术在建筑表现中的应用也快速发展起来。早期的计算机图形图像技术侧重于工程图纸的绘制,如今逐渐发展到通过建立数字化的三维模型进行静态渲染表现、动态三维再现以及更为真实的适时虚拟现实。计算机数字化建筑表现越来越成为建筑表现的重要手段之一。

数字化技术的应用使传统的手工表现手段走向了革命性变革。同时计算机软件和硬件的不断升级,也使得教、学、用这三方面都需要不停地变新。

本书在2006年12月第一版出版后,受到了广大读者的欢迎,先后进行了5次印刷。随着计算机软硬件的发展,一些新功能、新方法和新的操作界面出现,原书已不能满足需求。在第一版的基础上我们做了较大的修改。不过本书继续保持前一版的风格,淡化版本特点,对软件的具体使用方法和制作步骤不作过多的详细讲解,而尽量从相关的基本原理和概念出发,探讨和总结针对建筑领域的计算机表现技巧、方法、经验和解决方案,注重相关内容的稳定性和实用性,以符合教材的实际要求。

以3ds Max为核心的三维软件是计算机建筑表现应用最为广泛的软件之一,对3ds Max效果图制作的教程和书籍也层出不穷。本书将结合作者多年建筑设计基础和建筑辅助设计的教学和应用经验,从全新的角度出发来编写。

本书主要以3ds Max为基础,围绕建筑表现工作流程,分概述、模型、材质、渲染和动画5部分对计算机建筑表现手段作阐述。第1篇:概述部分,主要介绍建筑设计与表现关系、传统建筑表现手段和数字化表现手段方法。第2篇:模型部分,主要介绍建筑建模的基础知识,建模相关的概念、多种建模解决方案和建模手段分析,本篇内容主要围绕在建筑表现中模型创建方法和特点作归纳和对比分析。第3篇:材质部分,主要讲述了材质的色彩和质感表现原理,并对建筑渲染表现中常用的一些材质进行实例分析。第4篇:渲染部分,介绍建筑渲染中透视场景的产生与调整、场景照明对

真实材质质感与画面影调的表现方法以及对渲染输出的设置,材质和渲染篇主要从色彩、质感、照明、视图等角度出发,阐述在计算机表现中的实现方法和原理。第5篇:动画部分,从建筑动画制作流程、策划、场景处理方法、特效、后期制作技术等几方面来介绍建筑动画这一以电影化的手法,通过光影、质感、镜头的运动来全方位地表现建筑的形式美感与设计理念。本篇则更多地通过实例来讲述建筑动画实现的原理、方法和技巧。尽管,近年来建筑领域的表现、渲染和动画软件不断涌现,但是3ds Max 应该还是其中的佼佼者。本书在这次改版中,特别加强了建筑表现的概述篇、材质和渲染篇的内容,以使大家对3ds Max 在建筑表现的应用有更深刻的认识。

本书由重庆大学王景阳主编并统稿,同济大学汤众、中国矿业大学邓元媛为副主编。第1篇、第3篇和第4篇由同济大学汤众编写;第2篇由中国矿业大学邓元媛编写;第5篇由重庆大学王景阳编写;第5篇第14.3、14.4节由重庆大学曾旭东编写。同济大学张安勤、曹金波、路杨,重庆大学陈纲、北京欧诺嘉科技有限公司刘腾、马云飞参加了本书部分工作。

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,请读者不吝指正。

编者

2012年12月

第一版前言

建筑表现在建筑领域始终贯穿于从设计、建造到商业运作的整个阶段。在不同的阶段针对不同的需要,面向不同的对象都要将建筑的造型、环境和空间展示出来。一直以来,从手绘线条图到水粉水彩渲染再到实体模型等传统手段被广泛用于建筑各阶段的表现中。这些手段有效地解决了建筑各阶段的表现问题。

随着计算机技术的进步,计算机图形图像技术在建筑表现中的应用也快速发展起来。早期的计算机图形图像技术侧重于工程图纸的绘制,如今逐渐发展到通过建立数字化的三维模型进行静态渲染表现、动态三维再现以及更为真实的实时虚拟现实。计算机数字化建筑表现越来越成为建筑表现的重要手段之一。

数字化技术的应用使传统的手工表现手段走向了革命性变革。同时计算机软件和硬件的不断升级,也使得教、学、用这三方面都需要不停地更新。

本书重点不在于对软件的具体使用方法和制作步骤进行详细讲解,而是尽量从相关的基本原理和概念出发,探讨和总结针对建筑领域的计算机表现技巧、方法、经验和解决方案,注重相关内容的稳定性和实用性,更符合教材的实际要求。

以 3ds Max 为核心的三维软件是计算机建筑表现应用最为广泛的软件之一,对 3ds Max 效果图制作的教程和书籍也层出不穷。本书将结合作者多年建筑设计基础和计算机辅助设计的教学和应用经验,从全新的角度出发来编写。

本书主要以 3ds Max 为基础,围绕建筑表现工作流程,分概述、模型、材质、渲染和动画 5 部分对计算机建筑表现手段作阐述。第一篇:概述,主要介绍建筑设计与表现关系、传统建筑表现手段和数字化表现手段方法。第二篇:模型,主要介绍建筑建模的基础知识、建模相关的概念、多种建模解决方案和建模手段分析。本篇内容主要围绕在建筑表现中模型创建方法和特点作归纳和对比分析。第三篇:材质,主要讲述了材质的色彩和质感表现原理,并对建筑渲染表现中常用的一些材质进行实例分析。第四篇:渲染,介绍建筑渲染中透视场景的产生与调整、场景照明对真实材质质感与画面影调的表现方法以及对渲染输出的设置。材质和渲染篇主要从色彩、质感、照明、视图等角度出发,阐述在计算机表现中的实现方法和原理。第五篇:动画,从建筑动画制作流程、策划、场景处理方法、特效、后期

制作技术等几方面来介绍建筑动画这一以电影化的手法，通过光影、质感、镜头的运动来全方位地表现建筑的形式美感与设计理念。本篇则更多地通过实例来讲述建筑动画实现的原理、方法和技巧。

本书由重庆大学王景阳主编并统稿，同济大学汤众、中国矿业大学邓元媛为副主编。第一篇、第三篇和第四篇由同济大学汤众编写；第二篇及3.4节由中国矿业大学邓元媛编写；第五篇由重庆大学王景阳、李文勍编写。同济大学张安勤、曹金波、路杨，重庆大学陈纲、重庆动画培训学校张艺新、易坚参加了本书部分工作。

由于本书编写时间仓促，书中错误和不妥之处在所难免，请读者不吝指正。

目 录

第 1 篇 概述	1
第 1 章 建筑设计与表现	3
1.1 建筑设计	3
1.2 建筑设计与表现的关系	5
第 2 章 建筑表现手段	8
2.1 传统表现手段	8
2.2 数字化表现手段	9
第 3 章 Autodesk 3ds Max 软件	14
3.1 软件的历程与主要特点	14
3.2 3ds Max 在建筑表现中的应用	17
3.3 3ds Max 软件用户界面	19
3.4 3ds Max 与其他软件的数据交换	23
第 2 篇 模型	29
第 4 章 建模基础知识	31
4.1 建模的基本过程	31
4.2 其他重要概念	33
4.3 建模的常用变换工具	35
第 5 章 二维建模——从平面图形到立体构件的建模方式	39
5.1 二维平面图形在建模中的用途	39
5.2 利用二维样条曲线的绘制得到平面图形	40
5.3 利用 AutoCAD 生成的平面文件建立模型	45
5.4 loft (放样) 命令的使用	46
第 6 章 三维建模——直接建立立体构件的建模方式	53
6.1 三维参数化模型实体的建立	53
6.2 三维网格化模型实体的建立	54
6.3 修改器工具对三维实体进行修改	60

第7章 建筑建模实例分析	67
--------------	----

7.1 建筑建模的方法比较	67
---------------	----

7.2 建筑建模的过程注意事项	69
-----------------	----

第3篇 材质	71
--------	----

第8章 材料色彩表现	73
------------	----

8.1 色彩基本概念	74
------------	----

8.2 物体表面色彩	77
------------	----

8.3 环境色彩变化影响	77
--------------	----

8.4 特殊气氛色彩配合	79
--------------	----

第9章 材料质感表现	82
------------	----

9.1 基本材质	82
----------	----

9.2 贴图材质	85
----------	----

9.3 贴图坐标方式	89
------------	----

9.4 贴图尺度控制	93
------------	----

第10章 常用材料质感	95
-------------	----

10.1 3ds Max 材质编辑器	95
--------------------	----

10.2 大理石	102
----------	-----

10.3 木材	104
---------	-----

10.4 金属	105
---------	-----

10.5 玻璃(幕墙)	107
-------------	-----

第4篇 渲染	109
--------	-----

第11章 视图控制	111
-----------	-----

11.1 透视原理	111
-----------	-----

11.2 摄影镜头	114
-----------	-----

11.3 视点设置	118
-----------	-----

第 12 章 照明表现	126
12.1 照明与阴影	126
12.2 自然照明	128
12.3 人工照明	136
12.4 画面明暗控制	154
第 13 章 渲染输出	158
13.1 环境气氛	158
13.2 画面像素设置	162
13.3 文件格式与压缩	167
13.4 特殊效果	169
第 5 篇 动画	171
第 14 章 建筑动画概述	173
14.1 动画技术在建筑行业中的应用	173
14.2 建筑动画技术支持	177
14.3 建筑动画的前期策划	181
14.4 建筑动画的音乐选择	188
第 15 章 场景与动画设置	189
15.1 场景主体建筑模型	189
15.2 场景植物模型	194
15.3 建筑动画设置	199
第 16 章 建筑动画渲染	214
16.1 建筑动画的材质处理	214
16.2 建筑动画的灯光	230
16.3 建筑动画特效	238
16.4 建筑动画的渲染输出	252
第 17 章 建筑动画实例——建筑设计概念动画	257
17.1 项目前期准备	257
17.2 线框预演剪辑阶段	262
17.3 渲染输出	271
17.4 后期处理	272
17.5 非编剪辑, 输出成片	281
参考文献	285
配套光盘说明	286
配套光盘使用方法	286

第 1 篇 概 述

第1章 建筑设计与表现

如今计算机技术被应用于建筑设计过程的各个环节之中。建筑设计方案的三维形态表现随着计算机三维图形图像技术的发展被广泛地由原先的手工绘制转变成计算机制作。在介绍计算机表现建筑的三维形态之前,有必要先了解一下建筑设计与表现的相互关系。

1.1 建筑设计

“建筑”在建筑学专业中是与“建筑物”被分别定义的。建筑学不仅研究有形的“建筑物”,更关注与建筑物相关的历史、人文、艺术、技术、材料等各个方面。有形的建筑物是一种载体,在这样的一个载体上存储着大量人类文明的信息。建筑设计的目的因此也不再是仅仅为了能指导建造出一个建筑物,建筑设计过程其实就是将当时的各种信息编码并以建筑物的方式保存和发布出来的过程。建筑提供人们从事各种活动的空间,因此,建筑设计的对象主要就是“空间”,即老子所谓“凿户牖以为室,当其无,有室之用”。建筑设计通过以各种手段限定出一些特定空间以适合人们特定的活动。有时人们的活动是多样的连续的甚至是并发的,同样建筑也要能够提供能够满足这种复杂活动的空间。如图1-1为某购物中心室内。

图1-1 某购物中心室内



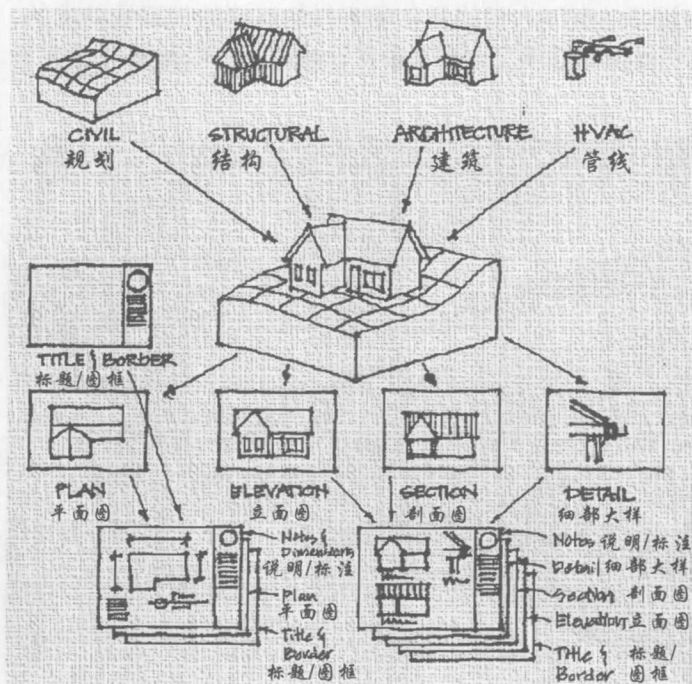
要形成空间必然需要形成空间限定的手段。从简单的在空地放上一块大石头；到地面高低材质变化；再到立起几片墙来加以围合，直到使用太空材料产生出无法简单描述的有机形态。尽管建筑要存储表达复杂信息并以“无”的空间作为设计对象，但是这些无形的东西需要物质基础，需要物理上存在的实体，因此建筑设计最终还是需要考虑以一定的技术手段用一定的物质材料产生特定的空间形态以形成建筑物，当然这时建筑物已经包含了信息与空间。

尽管建筑有其很多非物质的部分，但是与其他人类精神领域里的活动不同，建筑最终是要被建造出来的。此时的建筑设计便是指建筑物在建造之前，设计者按照建设任务，把施工过程和使用过程中所存在的或可能发生的问題，事先作好通盘的设想，拟定好解决这些问题的办法、方案，用图纸和文件表达出来。作为备料、施工组织工作和各工种在制作、建造工作中互相配合协作的共同依据。便于整个工程得以在预定的投资限额范围内，按照周密考虑的预定方案，统一步调，顺利进行，并使建成的建筑物充分满足使用者和社会所期望的各种要求。

因此，建筑设计过程中始终有两个因素一直贯穿着：一个是建筑学意义上精神层面的追求；另一个则是工程学意义上的物质存在。这两个因素通常被称为建筑艺术与技术。

除了建筑艺术上的创作追求，建筑设计在技术上还包括建筑物内部各种使用功能和使用空间的合理安排，建筑物与周围环境、与各种外部条件的协调配合，各个细部的构造方式，建筑与结构、建筑与各种设备等相关技术的综合协调，以及如何以更少的材料、更少的劳动力、更少的投资、更少的时间来实现上述各种要求。

图 1-2 建筑设计内容



在更为广义的概念上，建筑设计是指设计一个建筑物或建筑群所要做的全部工作。由于科学技术的发展，在建筑上利用各种科学技术的成果越来越广泛深入，设计工作除了建筑学还常涉及结构学、给水、排水、供暖、空气调节、电气、燃气、消防、防火、自动化控制管理、建筑声学、建筑光学、建筑热工学、工程估算、园林绿化等方面的知识，需要各种科学技术人员的密切协作。建筑设计内容如图 1-2 所示。

建筑师在进行建筑设计时面临的矛盾有：内容和形式之间的矛盾；需要和可能之间的矛盾；投资者、使用者、施工制作、城市规划等方面和设计之间，以及它们彼此之间由于对