

水晶石技法

3ds Max建筑模型技术手册 第2版

建筑模型

水晶石手册系列 数字场景

水晶石数字场景部 编著



提供所有实例场景文件
全面讲解案例操作过程



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

水晶石技法

3ds Max建筑模型技术手册 第2版



建筑模型

水晶石手册系列 数字场景

水晶石数字场景部 编著



提供所有实例场景文件
全面讲解案例操作过程

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

水晶石技法3ds Max建筑模型技术手册 / 水晶石数字
场景部编著. -- 2版. -- 北京: 人民邮电出版社,
2013. 10

ISBN 978-7-115-32751-2

I. ①水… II. ①水… III. ①建筑设计—计算机辅助
设计—三维动画软件—手册 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第194035号

内 容 提 要

本书是北京水晶石数字场景部推出的专门针对建筑表现行业的精品教材。以模型场景制作规范为核心,以水晶石实际项目为案例。

本书主要通过实例教学的形式介绍用3ds Max制作建筑模型的方法、技巧和规范。全书共12章,其中第1章至第3章为建筑模型的基础知识及贴图资源采集,第4章至第10章为各类模型制作案例及相应规范,第11章至第12章为建筑模型存放验收及手册规范。全书共列举了6个案例,分门别类、独具特色,且均有典范意义。

本书附带DVD多媒体教学光盘,内容包括书中所有案例的视频教学,以及书中所有案例的场景源文件,读者可以通过书盘结合的形式学习本书中的技术知识。

本书适合从事建筑表现相关工作的初、中级读者阅读。

◆ 编 著 水晶石数字场景部

责任编辑 孟飞飞

责任印制 方 航

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫丰华彩印有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 23.25

彩插: 8

字数: 702千字

2013年10月第2版

印数: 5 001-8 500册

2013年10月北京第1次印刷

定价: 128.00元(附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

水晶石手册系列·数字场景编委会

总 策 划：田 磊

水晶石数字科技有限公司董事，水晶石视觉展示公司副总裁

总 编 辑：马孟超

水晶石视觉展示公司数字场景部部门经理

执行总编辑：赵 轩

水晶石视觉展示公司数字场景部技术总监

编 委：房京良 刘 飞 刘立平 孙 键

谢 文 邢筱川 马雪莹

责 任 编 辑：于 超

视 频 编 辑：许 敏

封 面 设 计：史一婷

序

在全球图像市场迅猛增长的过程中，水晶石得益于广大合作伙伴的信任和自身不懈的努力，历经13年的时间，发展成为一家以三维图像为技术核心的数字影像制作和多媒体应用服务公司。作为北京2008奥运会图像设计服务供应商和2010年上海世博会指定多媒体设计服务商，我们深知，信任才是最重要的财富。

受人信任的程度越高，应该承担的责任就越大。2003年，依托公司多年专业制作经验的积累，水晶石数字教育学院成立，致力于数字媒体技术的推广普及工作。

教育的意义在于促进学生的发展和自我完善，在于引领行业发展的技术研发与革新，在于为社会的发展和需要输入源源不断的新鲜血液。

秉持这个大的原则，水晶石数字教育学院在成立以来就将教育重点立足在学员操控实际项目能力的培养上。水晶石公司将参与过国内、国际重大项目制作的数字技术表现专家和高级人才组成教育学院的师资队伍，目的就是使这些来自第一线的专家级教师在传授理论知识的同时，更能将水晶石多年的实际项目制作经验传授给学员，以培养行业真正需要的人才。时至今日，水晶石数字教育学院成果丰硕，更是把培养中国CG行业实用型人才作为自身责无旁贷的使命。

图书作为教育环节的一个重要形式，将和水晶石数字教育学院的面授相辅相成。水晶石的专业图像技术在大量的实践项目中获得迅速发展，并在主营业务领域具备相当的自主创新能力及国际竞争能力。此次和人民邮电出版社合作出版的水晶石系列教材，目的就是将这些图像技术转换为教学案例，以飨读者。

我们诚意将公司多年的制作经验，分享给行业中共同奋斗的人，为发展中国民族创意产业尽自己的绵薄之力。水晶石愿继续与业界同仁保持沟通、相互学习、共同进步！

水晶石集团董事长：



前 言

伴随着中国CG行业的蓬勃发展，以提供国际顶级数字影像服务为目标的水晶石数字科技有限公司，也走过了令人骄傲的15年。在这段历程中，水晶石公司掌握和积累了大量的三维技术，为北京2008年奥运会以及上海2010年世界博览会等一系列重大社会活动，提供了丰富多彩、全方位的多媒体服务。

此次由北京水晶石数字科技有限公司数字场景部组织，将多年数字场景技术的实际应用经验进行汇总，历经一年多的修订与调整，推出汇聚多年技术精华的《数字场景技术手册》系列图书。

本书由北京水晶石数字场景部的专业技术人员编写，主要讲解水晶石建筑模型技术的标准规范，并通过经典案例，讲解规范的实际应用。今后还会陆续推出景观环境、工业模型、角色模型等其他方面的技术手册。

本书主要通过实例教学的形式，介绍用3ds Max制作建筑模型的方法、技巧和规范。全书共12章，其中第1章至第3章为建筑模型的基础概述及贴图资源采集；第4章至第10章为各类模型制作案例及相应规范；第11章至第12章为建筑模型存放验收及手册规范。书中6个实际制作案例，分门别类、独具特色，且均有典范意义。

本书附带1张DVD多媒体教学光盘，包括书中所有案例的视频教学和场景源文件，读者可以通过书盘结合的形式学习本书中的技术知识。

本手册系列图书凝聚着水晶石人的技术精髓，饱含水晶石人的技巧经验和制作规范。本书内容技术规范性强，将制作规范融入案例制作，适合广大CG爱好者，以及想从事和刚从事建筑模型制作的初学者，也可供从业多年的业内人士参考阅读。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

数字场景部部门经理：马孟超

数字场景部技术总监：赵 轩

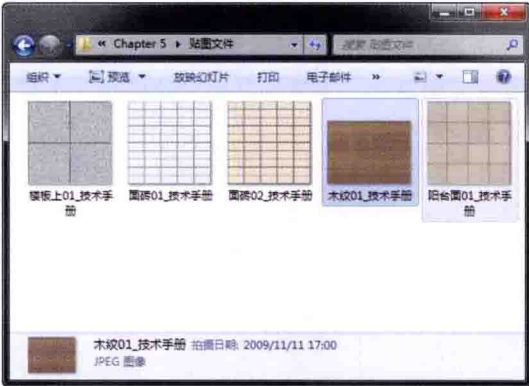
2013年8月

光盘使用说明

本书附带1张DVD多媒体教学光盘，包括书中所有内容的视频教学以及绝大多数案例的源文件，读者可以通过书盘结合的形式学习本书中的技术知识。同时光盘中还提供了水晶石数字场景部的优秀作品，供读者学习参考，光盘主要内容如下所述。

内容一：案例素材文件

本书的场景文件、素材文件和贴图文件等，全部放在“2. 场景文件”文件夹中，按照书中章节划分，例如，第5章的全部素材文件都放在“Chapter 5”文件夹下。



内容二：视频教学演示

本书的视频教学在“1. 视频教学”文件夹中，课程全长约9小时，与图书对应，方便读者学习和查阅。视频以网页的方式组织，直接打开光盘的index.html文件即可打开浏览视频教学目录。单击目录中的视频教学小节，即可打开观看，如右图所示。建议事先安装光盘中的QuickTime播放器。

读者也可以将教学文件复制到硬盘上进行学习，这样可以减少光驱的磨损，同时还可以保证视频流畅播放。

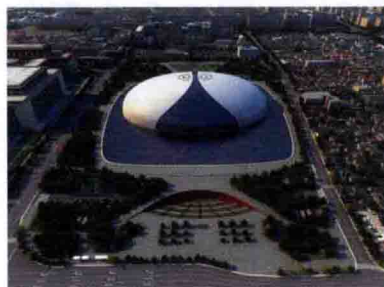
页面右下角列出了水晶石教育学院主页、学院图书、教学视频以及数字场景部的晶石利器等网站标签，方便读者直接单击进入查看。



目录

第1章 建筑模型基础

1.1 建筑基础.....	2
1.1.1 背景.....	2
1.1.2 作用.....	2
1.1.3 软件.....	2
1.1.4 尺寸.....	3
1.1.5 内容.....	4
1.2 建筑规范.....	9
1.2.1 建筑制图标准（GB/T 50104—2001）.....	9
1.2.2 房屋的基本构成.....	9
1.3 建筑、地形常用尺寸.....	10
1.3.1 建筑模型常用尺寸.....	10
1.3.2 景观地形模型常用尺寸.....	11
1.4 施工图（DWG）常用图例.....	12
1.4.1 建筑图.....	12
1.4.2 景观图.....	17
1.5 本章总结.....	18



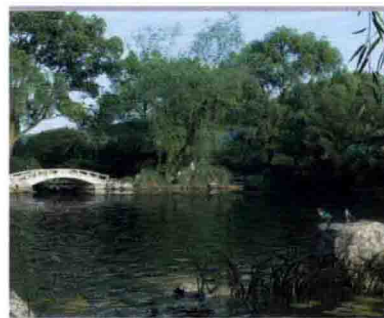
第2章 建立基本贴图资源库

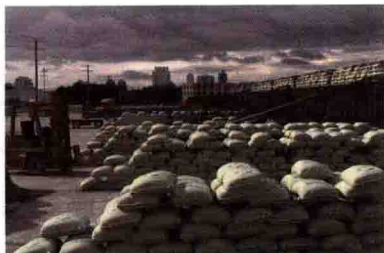
2.1 基本贴图库.....	20
2.1.1 贴图库的位置.....	20
2.1.2 贴图库的命名.....	22
2.1.3 贴图尺寸及格式.....	25
2.2 贴图库的使用和材质命名.....	27
2.3 模型材质应用流程.....	30
2.4 本章总结.....	33



第3章 贴图资源的采集

3.1 贴图资源的收集及处理.....	35
3.1.1 贴图采集的应用范围.....	35
3.1.2 天气对采集工作的影响.....	37
3.1.3 有目的地进行采集.....	38
3.2 场景贴图采集及处理.....	45
3.2.1 制作前的分析.....	45
3.2.2 基本素材搜集.....	46
3.2.3 调整贴图纹理.....	47
3.2.4 合成贴图.....	47
3.2.5 制作无缝贴图.....	49
3.3 本章总结.....	50





第4章 建筑模型分级

4.1 建筑模型分级	52
4.1.1 精模型	52
4.1.2 中模型	53
4.1.3 简模型	54
4.2 本章总结	55

第5章 根据施工图制作精模

5.1 整理DWG文件	57
5.1.1 打开DWG文件	58
5.1.2 删减辅助参考线	58
5.2 导入DWG文件	59
5.2.1 导入DWG文件	60
5.2.2 成组	60
5.3 DWG文件对位	61
5.3.1 平面图纸对位	62
5.3.2 立面图纸对位	62
5.4 根据施工图制作精模案例	64
5.4.1 竖向墙体结构	65
5.4.2 赋予材质与调整UVW坐标	67
5.4.3 横向墙体结构	69
5.4.4 窗框与玻璃	71
5.4.5 转角窗	77
5.4.6 百叶、阳台及栏杆	80
5.4.7 正立面其他结构	89
5.4.8 背立面	94
5.4.9 顶层空间	95
5.4.10 顶层构架	102
5.4.11 楼板	103
5.4.12 整体镜像	105
5.4.13 模型整理	105
5.5 渲染模型	107
5.5.1 选择V-Ray渲染器	107
5.5.2 V-Ray渲染器的基本设置	108
5.5.3 创建相机与灯光	108
5.5.4 渲染效果	110
5.6 本章总结	110

第6章 根据图片制作精模

6.1 根据图片制作精模简介	112
6.2 制作精模前的准备	112
6.3 谷歌地球截图	112
6.4 根据图片制作精模案例	114
6.4.1 现实建筑	115
6.4.2 完成模型	115
6.4.3 模型底图	116

6.4.4 建筑体块.....	118
6.4.5 建筑立面.....	121
6.4.6 弧形墙面.....	127
6.4.7 其他建筑立面.....	132
6.4.8 广告牌.....	133
6.4.9 台阶.....	136
6.4.10 弧形台阶.....	141
6.4.11 建筑分割线.....	145
6.4.12 楼板.....	148
6.4.13 女儿墙.....	150
6.4.14 材质塌陷.....	151
6.4.15 建筑成组.....	152
6.4.16 渲染模型.....	153
6.5 本章总结.....	153

第7章 根据图片制作中模

7.1 制作中模前的准备.....	155
7.1.1 中模制作分析.....	158
7.1.2 资料图片整理.....	159
7.2 根据图片制作中模案例.....	163
7.2.1 图片结构对位.....	164
7.2.2 建筑大结构关系.....	170
7.2.3 外部结构.....	173
7.2.4 结构细节.....	181
7.2.5 材质处理.....	189
7.3 本章总结.....	202



第8章 根据照片制作简模

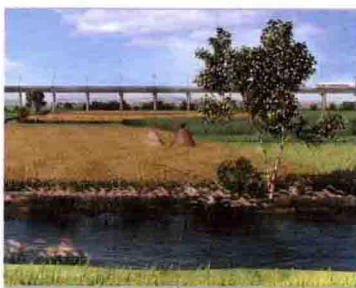
8.1 制作简模前的准备.....	204
8.2 根据照片制作简模案例.....	205
8.2.1 前期的分析和贴图处理.....	207
8.2.2 将照片处理成建筑贴图.....	208
8.2.3 体块制作和分析.....	214
8.2.4 细节处理与贴图技巧.....	224
8.2.5 烘焙处理.....	226
8.3 本章总结.....	237



第9章 根据资料制作平地形模型

9.1 根据图片制作平地形模型案例.....	239
9.1.1 资料整理.....	240
9.1.2 定义基础元素.....	243
9.1.3 平地形的制作.....	246
9.2 根据施工图制作平地形模型案例.....	291
9.2.1 文件导入.....	291
9.2.2 模型制作.....	295
9.3 本章总结.....	296





第10章 根据资料制作高差地形模型

10.1 高差地形模型资料简介	298
10.1.1 区域位置	298
10.1.2 高差关系	300
10.1.3 颜色划分	301
10.2 根据资料制作高差地形模型案例	302
10.2.1 平面制作	303
10.2.2 高差定位	306
10.2.3 地形各元素之间的衔接	309
10.2.4 山形制作	313
10.2.5 山体各元素之间的衔接	318
10.3 本章总结	331

第11章 模型存放和验收标准

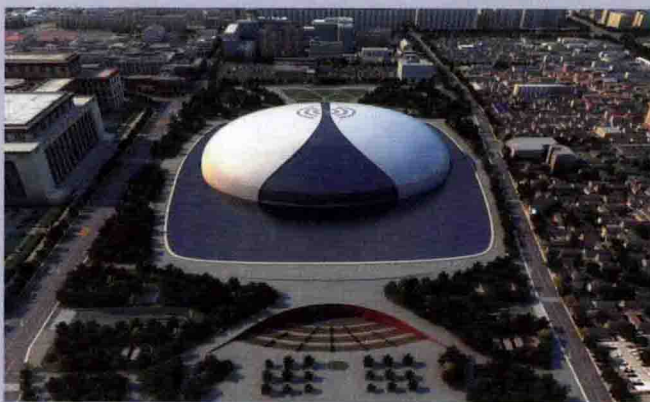
11.1 模型项目路径设置及使用	333
11.1.1 单机目录的建立	333
11.1.2 单机目录的使用	333
11.1.3 服务器目录的建立和使用	335
11.2 模型单位变换	337
11.2.1 模型单位设置	338
11.2.2 模型单位变换	338
11.3 模型完成后检验标准	341
11.3.1 模型的基本规范	341
11.3.2 模型的提交规范	345
11.4 模型打包存放规范	347
11.5 本章总结	347

第12章 数字场景建筑模型规范

12.1 建筑基本规范	349
12.1.1 软件设置	349
12.1.2 模型精度	349
12.1.3 基本尺寸	350
12.2 材质贴图规范	350
12.2.1 贴图规范	350
12.2.2 材质规范	351
12.2.3 材质应用规范	352
12.3 模型制作规范	354
12.3.1 线形制作规范	354
12.3.2 建筑制作规范	355
12.3.3 模型操作规范	357
12.4 模型验收规范	358
12.4.1 标准规范	358
12.4.2 特例（非3ds Max制作）	358
12.5 本章总结	358

第1章

建筑模型基础



本章介绍模型设计制作人员应该掌握的基础知识，涉及建筑基础、制作规范、基本尺寸、施工图（DWG）常用图例等。

- 建筑规范
- 常用尺寸
- 常用图例

1.1 建筑基础

建筑基础对制作建筑模型极其重要，它所涉及的知识面很广。随着社会的发展，各行各业对模型要求的不断提升，过去的模型制作规范和要求已无法满足如今对场景的需求。为了制作出更好的模型，并使模型更有真实感，模型设计制作人员需具备更加丰富的建筑基础知识。

1.1.1 背景

建筑是人们为满足生活、生产或其他活动需要而创造的物质的、有组织的空间环境。从广义上讲，建筑是指建筑工程或土木工程的营建活动，或是这种活动的成果。有时建筑也泛指某种抽象的概念，如隋唐建筑、现代建筑、哥特式建筑等。一般情况下，建筑仅指营建活动的成果，即建筑物和构筑物。建筑物是供人们进行生活、生产或其他活动的房屋或场所，如住宅、厂房商场等。

我国目前建筑模型制作人员有上百万人之多，其中从事计算机模拟建筑模型的专业制作人员大约占53%。这些建筑模型制作人员主要分布大致如下：70%就业于模型制作公司；15%就职于各类展台布置装潢公司；10%开设独立的建筑模型设计制作工作室；5%的人员分布在各大设计院、设计公司、设计师事务所。

现今，三维模型制作是建筑设计及规划方案中，不可缺少的一项项目技术。它以其特有的形象性表现出设计方案的空间效果。因此，在国内外建筑、规划或展览等活动中，三维模型已经占据了主导地位。

1.1.2 作用

现实的建筑空间与虚拟的三维空间在空间构造上是相同的，在现实世界里没法完成的构想，我们可以通过虚拟三维技术来表现。模型在三维空间制作中起着非常重要的作用。没有模型，其他的制作就无法继续开展，且直接影响后续工作。

三维模型在很多领域都有显著的成果。其中建筑和景观模型介于平面图纸与实际立体空间之间，它把两者有机地联系在一起，是一种三维的立体模式，三维建筑模型有助于推敲设计创作，直观地体现设计意图，弥补图纸在表现上的局限；它既是设计师设计过程的一部分，同时也是设计的一种表现形式，因此被广泛应用于社会的各个方面。

1.1.3 软件

在三维制作设计领域里，有许多强大的制作工具和辅助工具，简要介绍如下：

- 1 3ds Max 软件目前占据了国内大部分三维制作领域，是三维爱好者中最流行的一款三维软件；
- 2 Maya 软件是非常著名的全能建模工具和一款极其深奥可扩展的软件系统，具有强大的角色动画与特效制作能力，及极强的协作开发能力；

- 3 ZBrush 软件是一款极其高效的建模器。它进行了相当大的优化编码改革，并与一套独特的建模流程相结合，可以制作出令人惊讶的复杂模型。无论是中分辨率模型还是高分辨率模型，任何雕刻动作都可以瞬间得到回应，此外还可以进行实时的渲染和着色；
- 4 AutoCAD 软件用于二维绘图、文档设计和基本三维设计，是国际上广为流行的绘图工具，AutoCAD 文件的标准格式为 DWG，它对于建筑、景观模型制作有着非常大的帮助；
- 5 Photoshop 是最为出名的图像处理软件之一，集图像扫描、编辑修改、图像制作、广告创意，图像输入与输出于一体的图形图像处理软件，深受广大平面设计人员和电脑美术爱好者的喜爱。

1.1.4 尺寸

建筑所形成的空间为人所用，建筑内的器物为人所用，因而人体各部位的尺寸及其各类行为活动所需的尺寸，是决定建筑开间、进深、层高的最基本尺度，比如人体的平均高度、宽度、蹲高、坐高、弯腰、举手、携带行李、牵带小孩以至残疾人拄手拐、坐轮椅所需的尺寸等。熟记基本的尺寸数据，有利于确定模型设计制作的大小尺寸。在设计制作时，除了部分因艺术需要而夸张、夸大的尺度外，都会以人体尺度为基础来决定建筑模型的尺寸。

■ 阳台

阳台大家都熟悉，但它的栏杆高度在多层建筑中不应低于1m，在高层建筑中，则不应低于1.10m。一般高层建筑尽量不设阳台或将阳台封闭，这涉及大风、大雨以及坠物伤人等诸多问题。

■ 女儿墙

一般多层建筑的女儿墙高1~1.2m，但高层建筑则至少1.2m，通常高过胸肩甚至高过头部，达1.5~1.8m。这是为避免俯瞰时心悸目眩，发生危险而采取的措施。如果要使平顶上视野开阔，可在1m实墙以上加做金属网栏，以策安全。

一些高层建筑，由于设有裙房，将冷却塔设在屋顶上，或者有屋顶网球场之类的设施，也可以把女儿墙做得高过3.0m。

■ 窗高

一般住宅建筑中，窗的高度为1.5m，加上窗台高0.9m，则窗顶距楼面2.4m，还留有0.4m的结构高度。在公共建筑中，窗台高度由1~1.8m不等；开向公共走道的窗扇，其底面高度不应低于2m。此外，窗台高度低于0.8m时，应采取防护措施。现代玻璃幕墙中，整块玻璃的高度有的已超过7.2m，那已不属于一般窗户的范围了。

■ 窗宽

窗宽一般由0.6m开始，宽到构成“带窗”，但要注意采用通宽的带窗时，左右隔壁房间的隔音问题以及推拉窗扇的滑动范围问题。

■ 门高

供人通行的门，高度一般不低于2m，以不超过2.4m为宜；否则有空洞感，门扇制作也需特别加强。如造型、通风、采光需要时，可在门上加腰窗，其高度从0.4m起，但也不宜过高。供车辆或设备通过的门，要根据具体情况决定，其高度宜较车辆或设备高出0.3~0.5m，以免车辆因颠簸或设备需要垫滚筒搬运时碰撞门框。如果是体育场馆、展览厅堂之类大体量、大空间的建筑物，需要设置超尺度的门时，可在大门扇上加设常规尺寸的附门，便于人们在不开启大门时通行。

现今建筑内各种设备管井的检查门颇多，它不是经常通过的地方，所以一般上框高与普通门齐或还低一些；下边还留有与踢脚线同高的门槛，其净高就不必拘泥于2m，1.5m左右即可。

■ 门宽

一般住宅分户门宽0.9~1m，分室门宽0.8~0.9m，厨房门宽0.8m左右，卫生间门宽0.7~0.8m，由于考虑现代家具的搬入，现今多取上限尺寸。公共建筑的门宽一般单扇门宽1米，双扇门宽1.2~1.8m，再宽就要考虑门扇的制作，双扇门或多扇门的门扇宽以0.6~1.0m为宜。

1.1.5 内容

为了让制作人员更好地掌握建筑模型的分类和基础结构，下面对于建筑的基本情况进行概括，主要内容包括建筑分类、建筑物的组成和建筑识图等。

1. 建筑分类

■ 按建筑物使用性质分类

居住建筑：供人们日常居住生活使用的建筑物，包括住宅、别墅等，如图1-1和图1-2所示。

图1-1



图1-2



公共建筑：供人们进行各种公共活动的建筑，包括写字楼、商业建筑等，如图1-3和图1-4所示。

图1-3



图1-4



工业建筑：供人们从事工业生产的建筑物和构筑物，包括化工厂房、医药厂房、纺织厂房、高新技术产业建筑、工业区配套设施建筑、冶金厂房等，如图1-5所示。

图1-5



古建筑：其具有结构体系独特，民族风格鲜明，地方特色突出的特点。它集规划的“大壮”气魄、设计的奇思构想、营建的精工劳作为一身，把实用和适用、结构和装饰融为一体，并由此产生了古建筑艺术。古建筑是古代科学技术的产物和代表，又是古建筑艺术成果，如图1-6和图1-7所示。

图1-6

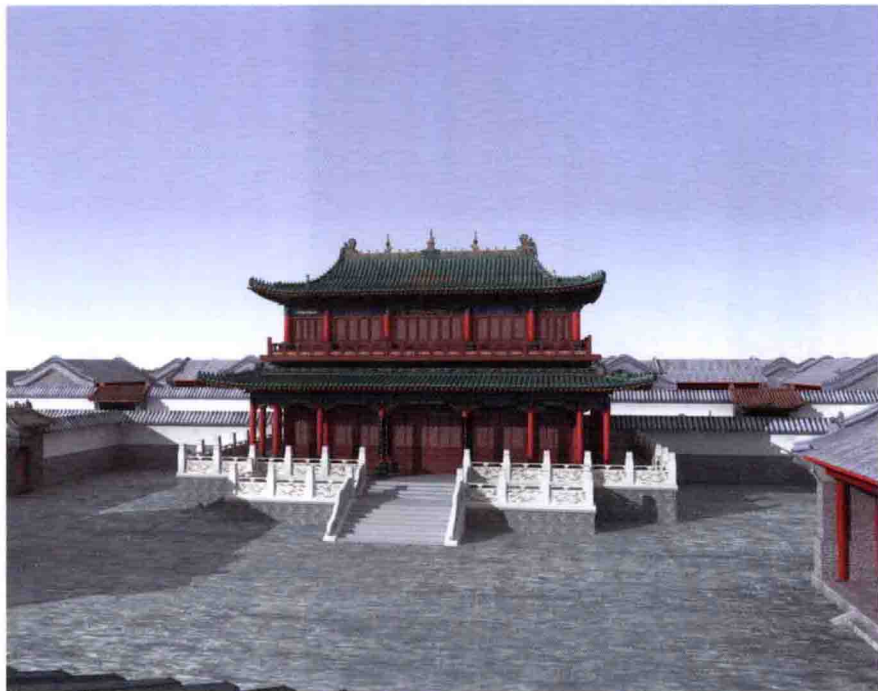


图1-7



■ 按建筑物（住宅）的层数分类

平房建筑：1层；多层建筑：2~6层，如图1-8所示；小高层建筑：7~9层，如图1-9所示；高层建筑：10层以上，如图1-10所示。