

Autodesk Revit
Architecture

建筑设计教程

吕东军 孔黎明 主编

附 光 盘



中国建材工业出版社

Autodesk Revit Architecture

建筑设计教程

吕东军 孔黎明 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

Autodesk Revit Architecture 建筑设计教程 / 吕东

军,孔黎明主编. —北京:中国建材工业出版社,

2011.5

ISBN 978-7-80227-918-6

I. ①A… II. ①吕… ②孔… III. ①建筑设计:计算

机辅助设计—应用软件 Autodesk Revit

Architecture—高等学校—教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 051571 号

内 容 介 绍

Autodesk Revit Architecture 是一款基于建筑信息模型技术,适用于从建筑概念设计到施工图设计的三维设计软件。本书阐明了应用 Revit Architecture 进行建筑设计的工作流程和具体操作。本书简要介绍了建筑信息模型的相关概念和特点;结合实例细致讲解了 Revit Architecture 2010 较之以前版本改动较大的“体量工具”相关操作及设计方法;第 5~7 章介绍了方案设计所必须掌握的各项操作并在第 8 章介绍了几个方案设计的实例;第 9~14 章是出图和表现等方面的内容,包括:视图设计、尺寸标准、文字与注释、明细表和工程量统计、布图打印和建筑表现。本书所附光盘通过视频的方式演示了一个办公楼的 BIM 模型创建的全部过程,并包含全部模型过程文件。

本书可作为高校与建筑相关各专业的教学用书,也可作为建筑设计人员的自学用书。

Autodesk Revit Architecture 建筑设计教程 (附光盘)

吕东军 孔黎明 主编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:14.75

字 数:360 千字

版 次:2011 年 5 月第 1 版

印 次:2011 年 5 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-80227-918-6

ISBN 978-7-89991-279-9 (光盘)

定 价:38.00 元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010) 88386906

前 言

数字技术的迅猛发展深刻影响着整个建筑领域，从设计构思、成果表达、设计协同、项目管理、施工建造等方方面面无不体现出数字化带来的思想变革和技术力量。

建筑信息模型（Building Information Model，简称 BIM）是建筑数字化浪潮中最重要的技术之一。这项技术可以将建筑相关的各类信息都集成到对应的数字模型中，设计、分析、建造、管理人员都围绕这个模型建立和读取数据，最大程度地利用了计算机集成、管理和传播信息的优势，使得在建筑工程整个生命周期中信息的传递和交互更加通畅。实践也证明，建筑信息模型技术有助于提高设计效率、降低工程成本和改进工程质量，从而提高经济效益。目前国内以 BIM 技术为核心的三维设计方式和工作流程正在逐渐取代传统二维制图和校对的工作模式，当然也需要更多的设计人员和学生结束观望，主动学习和使用 BIM 技术，加速推动这场建筑信息化的变革。

Revit 系列软件由 Autodesk 公司推出，包括 Revit Architecture（建筑专业）、Revit Structure（结构专业）和 Revit MEP（设备专业），它们共同构成了一个完整的基于建筑信息模型的设计体系。而且 Revit 具有很好的开放性和易操作性，目前正被越来越多的设计者所接受。

本书的编写缘于建筑学专业学生的建筑信息模型课程教学需要，学生在学校中主要学习的是建筑方案设计，他们较难切身体会到信息的有效传递对建筑工程的重要性，也很少进行多专业的协同设计，建筑信息模型相关概念的建立变得非常重要，所以在本书第 1 章先进行了简要的介绍。当然 Revit Architecture 所具有的三维设计方式、参数化驱动构件、自由创建体量等特点，也给学生和设计人员带来了全新的设计体验。在后面的章节中本书结合建筑设计的流程，通过部分实例的操作，全面系统地介绍了 Revit Architecture 2010 的各种功能命令、使用方法。

在本书的编写过程中得到了欧特克软件（中国）有限公司的大力支持。该公司技术专员秦洪现提供了相关最新的技术资料，并审阅了全书的初稿。西安建筑科技大学建筑学院的领导也对本书的写作给予了大力支持，使得本书得以顺利完成。

本书由叶飞编写第 1 章，孔黎明编写第 2~4 章，许五弟编写第 5 章，党瑞编写第 6~8 章，罗智星编写第 9~14 章，光盘内容由孔黎明、罗智星制作完成，全书由吕东军、孔黎明主编、修改并定稿。

由于编者的水平有限，本书难免有不当之处，衷心期望各位读者给予指正。

编者

2011 年 3 月

目 录	
第 1 章 建筑信息化	1
1.1 计算机和数字技术、信息时代、建筑信息化	1
1.2 BIM 的概念	2
1.3 BIM 软件系统的特点和优点	3
第 2 章 Revit Architecture2010 概述	6
2.1 Revit Architecture 几个基本概念	6
2.2 样板文件	9
2.3 Revit Architecture 界面	10
2.4 视图控制	12
2.5 基本操作	14
第 3 章 Revit Architecture 体量工具	18
3.1 概念设计环境	18
3.2 创建体量	23
3.3 修改体量	27
3.4 有理化处理表面	30
3.5 从体量模型创建建筑图元	40
3.6 从其他应用程序中导入体量研究	45
第 4 章 概念设计实例	48
4.1 添加参照线	48
4.2 添加标高	48
4.3 创建主体体量	49
4.4 载入项目中添加部分建筑图元	54
4.5 再次编辑体量族	56
4.6 添加玻璃幕墙	57
第 5 章 场地设计	59
5.1 场地设计基本流程	59
5.2 创建地形表面	59
5.3 添加建筑红线	66

5.4	创建地形子面域	69
5.5	添加建筑地坪	73
5.6	添加停车场构件	76
5.7	添加植物构件	81
第6章	标高与轴网	87
6.1	标高	87
6.2	轴网	92
第7章	建筑构件	95
7.1	柱	95
7.2	墙	98
7.3	幕墙系统	102
7.4	门和窗	106
7.5	楼板	108
7.6	天花板	112
7.7	屋顶	114
7.8	洞口	119
7.9	楼梯和坡道	122
7.10	扶手	126
7.11	常用构件	130
第8章	方案设计实例	135
8.1	实例一	135
8.2	实例二	136
8.3	实例三	137
8.4	实例四	138
8.5	实例五	139
第9章	视图设计	141
9.1	平面视图设计	141
9.2	立剖面视图设计	156
9.3	三维视图设计	163
9.4	详图设计	168
第10章	尺寸标注	183
10.1	临时尺寸标注	183
10.2	永久尺寸标注	184
10.3	编辑永久尺寸标注	187

10.4 高程点标注	189
第 11 章 文字与注释	191
11.1 文字	191
11.2 标记	193
11.3 注释	196
11.4 符号	198
第 12 章 明细表和工程量统计	200
12.1 创建明细表	200
12.2 自定义表格	205
12.3 导出明细表	205
第 13 章 布图与打印	207
13.1 创建图纸	207
13.2 布置视图	210
13.3 打印	212
第 14 章 建筑表现	214
14.1 渲染	214
14.2 漫游	223
参考文献	227

第1章 建筑信息化

1.1 计算机和数字技术、信息时代、建筑信息化

1.1.1 计算机和数字技术

在过去的几十年里,计算机的发明和计算机技术的快速发展,使得人类信息的传递突破了传统媒体的媒介方式,转而以数字技术进行信息的处理和交流。

“数字技术”是指运用0和1两个数字进行编码,通过电子计算机、光缆、通信卫星等设备来表达、传输和处理所有信息的技术。数字技术一般包括数字编码、数字压缩、数字传输与数字调制解调等技术。可以说,数字技术是通信技术、微电子技术和计算机技术的总和。

数字技术是一种既很宽泛又很具体的概念。从数字技术的外在表现或存在形式看,数字技术包括那些以计算机软硬件和通信技术为基础的各种衍生技术,如CAD技术、网络技术、集成技术、虚拟现实技术等。而就本质特征而言,它是一种以比特数字信号为基本单位和媒介形式的信息表达、信息传播、信息控制与反馈的技术。简言之,数字技术本质就是基于数字媒介的信息处理技术。

数字技术在不同领域内的应用方式尽管千差万别,但就其本质特征而言却是一样的,即以比特数字信号这种高度一致的方式对复杂的多维信息进行自动化处理。应当说,在人类生产、生活等活动中,利用和处理信息是一种最普遍的行为特征。因此,从这个意义上讲,数字技术是一种没有边界限制的、中性的媒介技术。值得注意的是,当数字技术和传统的电子、机械等生产技术结合在一起时,它就不再局限于只是对信息进行自动化处理,而是转化为直接控制、驱动现实世界能量和物质流动的强大力量。因此,数字技术的大规模普及应用,必将导致人类社会生产力的巨大变革,也切切实实地在不同程度上改变了人们的生活,使得社会生活的方方面面发生了重大变化。如个人计算机、国际网络以及个人通信系统的迅速普及,改变了人们沟通与传递信息的方式等。

数字技术的应用领域非常广泛,涉及图形图像技术、科学计算及数据库技术、虚拟现实技术、卫星图像分析与3S技术、ATM(异步传输模式)技术、网络技术、互操作系统、元数据等诸多高科技领域。

1.1.2 信息时代

数字技术在推动人类社会进步发展中已经显现及潜在的巨大作用,是当今全球性数字化浪潮形成的根本原因。数字技术对人们认知环境的方式和结果、人的存在方式和社会意识形态及经济基础等产生了巨大影响,将人们带入了一个具有“非物质化”(Dematerialization)、

运动化 (Demobilization)、大量用户化 (Mass Customization)、智能化运作 (Intelligent Operation) 及软件化 (Soft Transformation) 特征的新时代——信息时代,人类社会也正式进入了信息社会。

“在这个社会中,大众媒介、远程通信和电子技术服务以及其他消费者信息的普及,标志着这个社会已经从一种“硬件形式”转变为一种“软件形式”。

1.1.3 建筑信息化

在信息时代,信息循环已经部分替代了能量循环和物质循环,这种替代已经深入到了人类社会的方方面面,形成了巨大的社会推动力。建筑作为人居环境建设的一大组成部分,不可能不被涉及。

建筑是大量信息的集合,它包含了:

(1) 建筑构件、结构构件、设备管线的材质、形状、几何尺寸等物理信息以及它们被安置的具体坐标、相互关系、加工和施工的要求、顺序等信息;

(2) 所有建筑涉及的物质材料的数量、造价以及在这之中投入的人工、机械、管理等价值信息;

(3) 以时间为轴线发生的设计、修改、建造、使用过程中的不同阶段的统计、计划的信息记录;

(4) 以不同的标准划分建筑信息系统形成的子系统信息;

.....

以前,人们驱动原子(图纸、图表、实物模型.....)作为信息交换的主要工具,正逐步转向驱动比特(电子邮件、电子文件、电子表格.....)作为信息交换的工具,这必将为建筑的设计、建造、使用带来全新的可能和巨大的力量。当然,这也是对建筑界的巨大挑战。建筑信息化的过程不可逆转,这正是 BIM 等信息化设计系统产生、发展的社会驱动力。

1.2 BIM 的概念

BIM (Building Information Model) 直译成中文就是建筑信息模型,这一概念是 2002 年首次由 Autodesk 公司提出的,并将其应用到 Revit 的开发中去。建筑信息模型是以数字技术为基础,建立集合了各种建筑工程项目信息的数字模型。这种数字模型是受参数控制的、可运算的,它详尽地表达了建筑工程项目的所有相关信息。BIM 模型可以简单地理解为建筑物在真实地被建造之前,先在计算机中精确地模拟建造一次,在虚拟环境中建成一个和真实环境中“相同”的“建筑物”,它包含了全部的真实建筑的建造信息。

从设计层面考量,BIM 是传统手工模型加手工绘图的当代发展,为了在整个设计过程中沟通、表达设计意图,建筑师必须既要做出模型,又要绘制图纸。过去这两种截然不同形式的沟通工具是必要的——它们可以互相弥补不足。近年来,随着数字模型和计算机绘图技术的发展,二者的界线逐渐模糊了。

实体模型和图纸必然是脱节的,而数字技术将图纸和模型联系起来。尽管现在大多数建筑模型和图纸是数字式的,却未必联系或是信息集成了起来。有些图纸是用 CAD 设计方法

直接绘制而成的，它们是独立存在的，和三维建筑模型没有关系。有些图纸是由三维模型生成，却又和模型联系薄弱或是失去了联系，模型变化了，图纸的修改难以预料，常常需要手工校对和协调的工作。这样就大大降低了基于模型设计方法的效果。

而 BIM 设计系统的新发展，可以将项目所有的其他表达方式有关的设计信息协调在一起。三维模型视图、二维图纸、信息表格和工程量估算等，因为都是基于同一个建筑模型而生成，所以它们是全部吻合一致的。

从这里我们可以看出，BIM 系统的两个最主要的核心思想：单一的数字模型；数据信息之间的实时性与一致性关联。

单一的数字模型是非常重要的，建筑物的所有信息都出自这个单一模型，构件的物理信息、几何信息、位置关系、构造信息、技术要求等均保存在数字模型的数据库中，以便更新和共享。

数据信息之间的实时性与一致性关联表达了 BIM 系统在数字模型和其生成的设计图纸与图表之间、数字模型内部关联的构件之间可以实现修改、显示的关联性。对模型数据库中的任何修改（不论在什么界面下操作），都会马上在其关联的地方反映出来，这样就大大减少了人工协调和校对的工作量，从而提高了工作质量和工作效率。

1.3 BIM 软件系统的特点和优点

1.3.1 更集成更联动的信息集合

由于 BIM 采用单一的三维数据模型，并且采用参数化关联的技术进行模型的创建，BIM 系统不再提供低水平的几何绘图工具，它操作的对象不再是点、线、面这些简单的几何对象，而是梁、柱、墙、门、窗等建筑构件，构件的建立和修改也因为它们之间已经存在的参数关系而实现联动修改。

在 BIM 系统中，有关建筑工程的所有基本构件的有关数据都存放在统一的数据库中，形成了信息的集成。虽然不同软件的数据库结构有所不同，但构件的有关数据一般都可以分成两类，即基本数据和附属数据。基本数据是模型中构件本身的特征和属性的描述，包括构件的几何数据（构件的几何尺寸、位置坐标等）、物理数据（密度、传热系数、防火等级等）、构造数据（材质、功能分类等）等；附属数据包括经济数据（构件价格、安装人工费等）、技术数据（技术标准、施工说明、类型编号等）、其他数据（制造商、采购时间、供货周期等）。

BIM 模型的结构是一个包含有数据模型和行为模型的复合结构，数据模型与几何图形及数据有关，行为模型则与管理行为以及图元间的关联有关。彼此结合通过关联为数据赋予意义，实现用模型来模拟真实世界的建设行为。

1.3.2 更高效更高质更低成本的设计

BIM 系统允许建筑的设计和图纸编制同步进行，而不必按顺序进行。由于其在设计工作进行的同时动态生成项目的相关信息，错误和信息丢失会大幅度减少，因此提高了设计质

量,减少了返工。在传统设计过程中(参与人员靠图纸交换数据)经常丢失的信息,在这里可以重复使用,不断精细化。设计团队花费较少的时间和精力就能完成关键的项目成果制作,比如效果图和规定的审批文件,因此项目可以加速进行。

不仅是建筑模型中设计信息的数字化集成,同步设计和施工图也和项目信息自然融为一体。即使正在编制施工图,更多熟练的设计人员也可以加入并和项目组中的设计人员协同开展工作,密切控制设计实施中的技术和细节决策——将参与者之间的信息损失降到最低。

因为由计算机带来的协调性更加完整,所以错误和相应的成本减少了,项目的整体设计质量也就提高了。

1.3.3 更协调一致的工作

BIM 系统支持多种方式的数据表达和信息传输,它提供了信息共享的环境,与项目关联的所有设计人员、管理人员、施工人员在协同工作时,不再担心由于时间和空间的差异而产生协作和共享数据上的偏差,从而更专注于自己范围内的工作。

由于在整个设计过程中使用同一个建筑数据模型,模型中包含的多种设计想法,从早期方案阶段的构思到详图设计阶段的最终变化都得以保留和实现。

复杂的建筑信息模型也能包含多个可选设计选项,在整个建筑模型内可供选择切换。BIM 解决方案保存着各设计版本中全部关联信息的记录,改变的内容很容易贯彻到整个模型及模型内所有的设计版本中。这种灵活的设计选择,使得即便是在设计过程的后期,都能快速探讨和改变设计,而不用担心产生的协调工作的问题。

BIM 支持 XML,对实现在建筑设计过程甚至在整个建筑工程生命周期中的计算机支持下的协同工作具有重要意义。这样可以实现以 BIM 为核心构建协同设计工作平台,使身处异地的设计人员可以通过网络在同一个建筑模型上展开协同设计。同样,在建筑工程的建设过程中,参与建造的相关工程师、材料商等可以通过网络在共同的一个模型平台上进行协调与沟通,使信息能够得到及时相互传递,各种信息得到有效地管理与应用,保证工程顺利进行。

1.3.4 可以实现的附加功能和延展设计

BIM 模型中的建筑信息是协调一致的整合型数据库。除了用图形来表达设计,在项目进行的过程中,许多用于专项设计功能和服务的数据是自然地采集的。例如,可以为概预算进行材料抽量、为材料商提供材料清单等,而传统做法完成那些服务会太繁琐或太过昂贵。

由于 BIM 模型的完整性,也为进行各种可视化分析提供了方便,可视化分析可以包括建筑空间分析、建筑外形体量分析、日照分析等;同时也可以为延展设计提供模型,延展设计包括结构受力设计、热工设计、能源设计等。

1.3.5 参数化设计和数据链条

数字技术对建筑设计的影响,不仅仅停留在它作为工具的层面。当今,在全球范围内由于计算机及数字技术深入地影响到了建筑设计领域,逐渐涌现出了以数字化生成设计和参数化设计为代表的各种新的建筑设计思想、方法和程序。这些新的方法和程序强调从设计构思开始直至建筑生命结束这一整个过程的“数据链条”,它一开始就在软件体系中进行构思和

设计创作,运用程序和脚本进行建模和设计推敲,并形成方案构思的数据模型。

BIM 系统通过数据交换协议,将方案数据模型导入 BIM 系统,进行深化设计和详细图纸的生成,并进一步将数据延伸进入实际的建造过程。可以看到,在新的设计思想和方法中,BIM 系统已经成为整个数据链条中的重要组成部分,并在其中发挥重要作用。

1.3.6 BIM 和 BLM

BIM 不仅是各种信息集成的数据模型,从应用角度上说,BIM 是一种应用于设计、建造、管理的参数化方法,它覆盖了从设计构思、建模到建造、使用、管理,甚至拆除这样一个整个建筑物的生命周期。所以,有人提出了建筑生命周期管理的概念(BLM, Building Lifecycle Management)。

BIM 系统完整的数据模型正是 BLM 的最佳载体,通过建筑生命周期各个阶段的数据录入和集成,可以高效地对建筑进行后期运营管理,包括门禁控制、能源管理、设备维修、改造和监控等。使得建筑可以更高效率、更低能耗、更加可持续地被开发和使用,以技术的力量实现可持续的人居环境的发展。

第2章 Revit Architecture 2010 概述

2.1 Revit Architecture 几个基本概念

2.1.1 建筑 workflow

使用 Revit Architecture 进行建筑设计工作，图 2-1-1 所示为最简化的工作流程，可供参考。

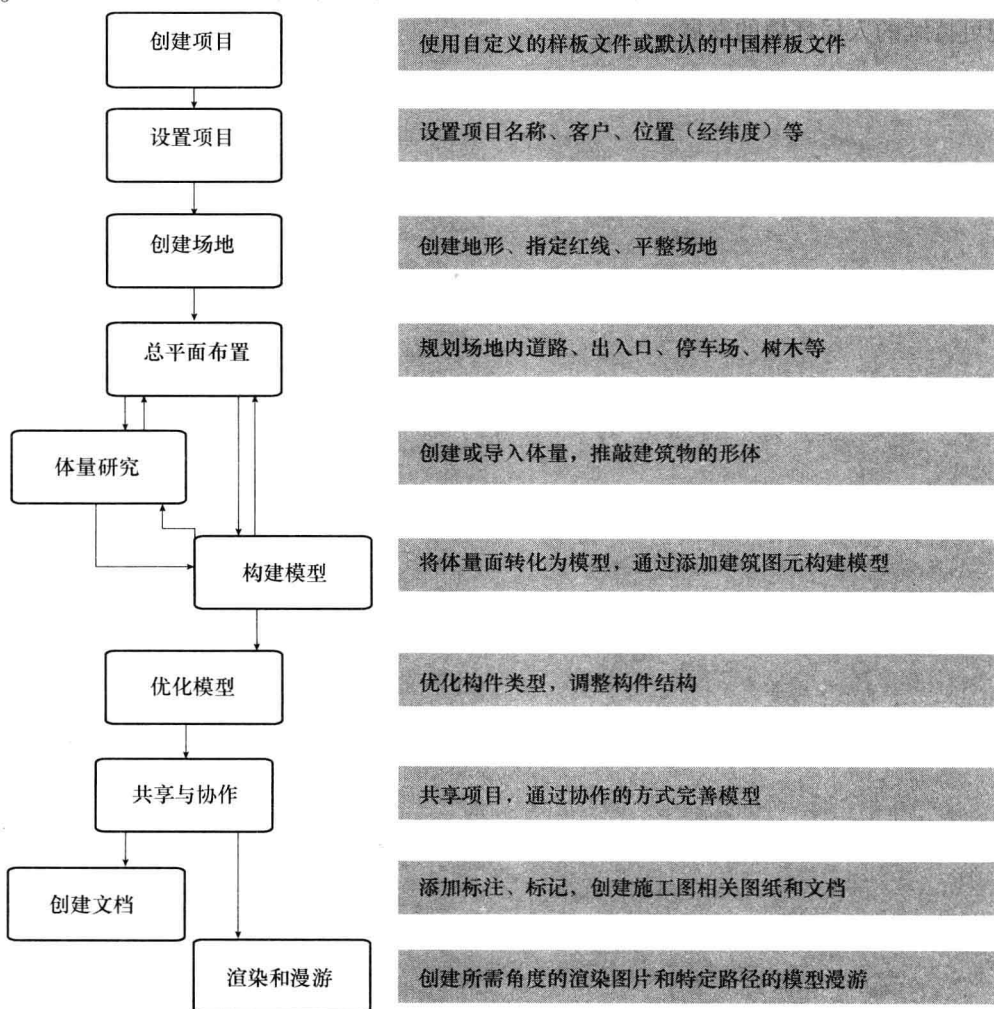


图 2-1-1 工作流程图

2.1.2 使用图元创建建筑

在使用 Revit Architecture 进行设计的过程中,是通过添加图元的方式来创建建筑的,这和我们以前通过线条来画二维图和通过体块来建立三维模型是完全不同的。在 Revit Architecture 中是通过布置不同的参数化图元(例如墙、门窗、屋顶)来生成模型的,这些图元之间是相互关联和智能互动的。例如,在墙体中插入门或窗,墙体会自动地开出门洞,并可以随着门窗的移动和修改做出适应的变化,从而减少我们的重复劳动,提高工作效率。在 Revit Architecture 中包括 3 种类型的图元(图 2-1-2):

- (1) 模型图元。表示建筑的实际三维几何图形,它们显示在模型的相关视图中。例如,墙、窗、门和屋顶都是模型图元。
- (2) 基准图元。可帮助定义项目上下文。例如,轴网、标高和参照平面都是基准图元。
- (3) 视图专有图元。只显示在放置这些图元的视图中,它们可帮助对模型进行描述或归档。

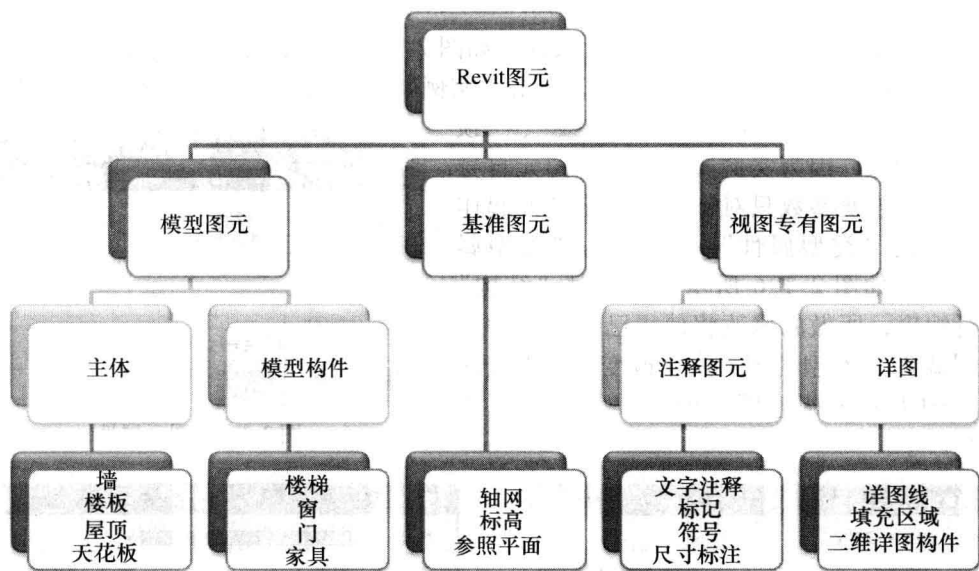


图 2-1-2 图元的分类

2.1.3 类别、族、类型和实例

Revit Architecture 按照类别、族、类型和实例对图元进行分类。如图 2-1-3 所示,从类别到图元越来越细化。

(1) 类别。类别是用于对建筑设计建模或归档的一组图元。例如,模型图元类别包括墙和梁;注释图元类别包括标记和文字注释。

(2) 族。族是某一类别中图元的类。族根据参数(属性)集的共用、使用上的相同和图形表示的相似来对图元进行分组。一个族中不同图元的部分或全部属性可能有不同的值,但是属性的设置(其名称与含义)是相同的。

(3) 类型。各族都可拥有不同的类型。类型可以是特定尺寸的族。

(4) 实例。实例是放置在项目中的实际项(单个图元)。

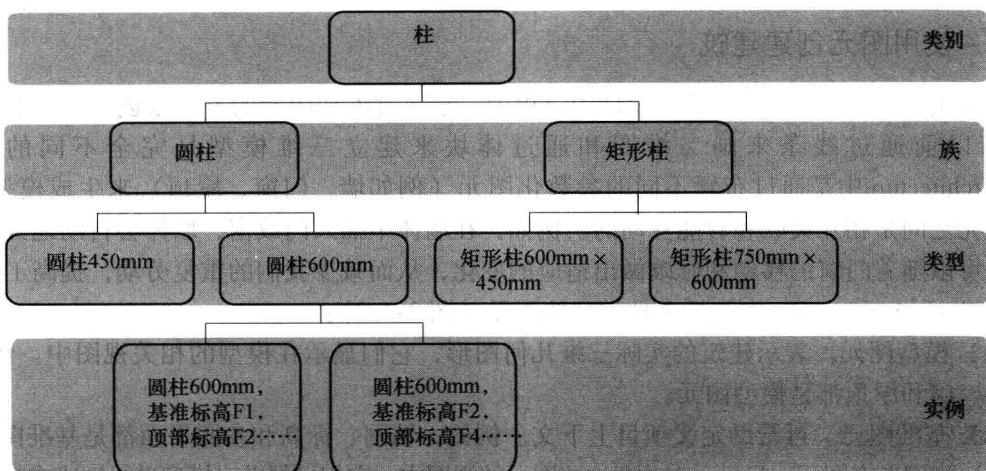


图 2-1-3 类别、族、类型和实例

在实际操作中，经常需要调整图元属性。如图 2-1-4 所示，点击“图元属性”下拉箭头，出现“实例属性”和“类型属性”，点击“实例属性”出现的是“实例属性”对话框，如图 2-1-5 所示，可以调节墙的“定位线”、“顶部偏移”等参数，因为实例属性是单个图元自身的属性，所以改变参数只对你当前选定图元起作用。如果点击“类型属性”出现的是“类型属性”对话框，如图 2-1-6 所示，如果对“结构”参数进行编辑，所做的修改将使得已建模型中所有“叠层墙 02”类型的图元发生改变。所以应该根据建模的需要来调整图元的“实例属性”或“类型属性”。

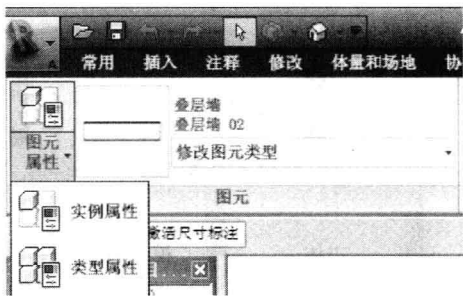


图 2-1-4 图元属性

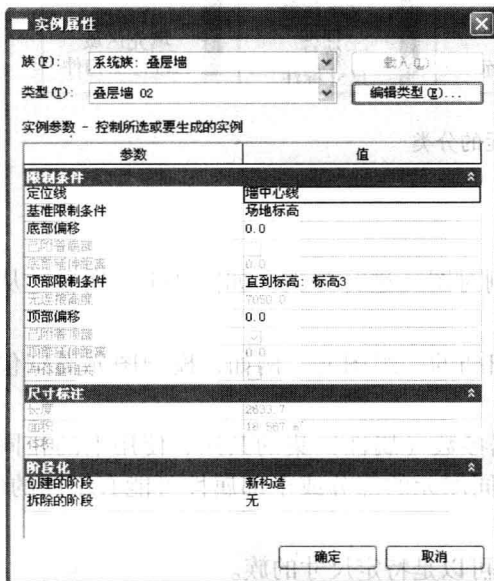


图 2-1-5 “实例属性”对话框

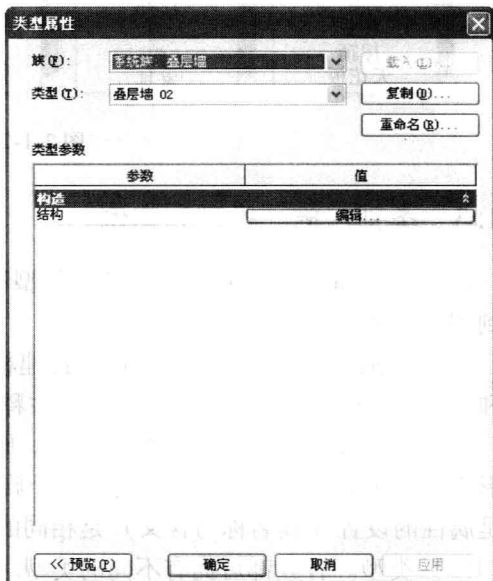


图 2-1-6 “类型属性”对话框

2.2 样板文件

在 Revit Architecture 中,新建一个项目都将使用默认的样板文件或需要指定一个样板文件,而基于样板的任意新项目均继承来自样板的所有族、设置(如单位、填充样式、线样式、线宽和视图比例)以及几何图形。所以,使用一个符合中国标准的制图规范,满足自己设计习惯的样板文件将会提高设计的效率。

样板文件的几种主要创建方法有:

(1) 在已有样板文件的基础上进行修改,再保存为新的样板文件(RTE)。

(2) 从一个空白项目文件开始,为该文件定义所有设置,然后将其保存为样板文件(RTE)。

(3) 对于已经包含几何图形的项目,需要重复使用这些几何图形和相关设置的,可以将该几何图形的文件另存为样板文件(RTE)。

本书的光盘提供了一个符合中国设计与制图规范的样板文件“Revit 中国样板 2010.rte”,用户可以直接复制该文件,将它设置为 Revit Architecture 默认的样板文件。设置方法如下:

(1) 复制本书光盘中的样板文件“Revit 中国样板 2010.rte”到安装路径 Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RAC 2010\Metric Templates 文件夹。(也可以复制到其他位置)。



图 2-2-1 “选项”对话框

(2) 点击  → “选项”命令,打开“选项”对话框。点击顶部的“文件位置”选项卡,如图 2-2-1 所示。

(3) 点击“默认样板文件”后的“浏览”按钮,打开“浏览样板文件”对话框,如图 2-2-2 所示,选择之前复制好的“Revit 中国样板 2010.rte”打开。回到“选项”面板中点击“确定”即更改了默认的样板文件。

(4) 点击  → “新建” → “项目”,打开“新建项目”对话框,系统已经将“Revit 中国样板 2010.rte”设置为默认的样板文件。点击“确定”新建项目文件。



图 2-2-2 “浏览样板文件”对话框

2.3 Revit Architecture 界面

如图 2-3-1 所示，Revit Architecture 界面包括以下几部分。



图 2-3-1 “浏览样板文件”对话框