

全国高等职业院校“互联网+”土建类规划教材
江苏高校品牌专业建设工程·建筑工程技术专业

BIM建模与信息应用

主 编 徐桂明



南京
大学
出版
社



扫码获取

736分钟微课



● 手机看课
● 教学资讯
● 互动交流
● 在线学习

全国高等职业院校“互联网+”土建类规划教材

江苏高校品牌专业建设工程·建筑工程技术专业

BIM建模与信息应用

主 编 徐桂明
副主编 马金忠 曹树明
主 审 季荣华



南京大学出版社

内容简介

本书贯穿项目化教学理念,教学内容编排以项目训练为主线索,在项目及其子任务的训练过程之中,贯穿 BIM 经典软件 Revit 指令的学习,最终实现“运用 Revit 快速精确创建 BIM(建筑信息模型),并能够利用模型导出二维施工图、明细表,以及日光研究、渲染、漫游视频等 BIM 信息应用”的能力目标。本书所有项目的子任务,均提供微课视频支持,方便读者自主学习。本书适合中、高职建筑类专业使用,同时也非常适合 Revit 初学者自学或广大工程技术人员参考选用。自 Revit2014 版本开始,Revit 版本升级基本不改变“建筑”建模的上下文选项卡的界面显示内容,本书侧重于建筑建模,本书虽然截图源自 Revit2014 应用程序界面,但是毫不影响使用 Revit 2015—2018 高版本的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

BIM 建模与信息应用. 徐桂明主编. — 南京: 南京大学出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-305-20221-6

I. ①B… II. ①徐… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 098568 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号
出版人 金鑫荣

邮 编 210093

书 名 BIM 建模与信息应用

主 编 徐桂明

责任编辑 刘 灿

编辑热线 025-83597482

照 排 南京南琳图文制作有限公司

印 刷 南京凯德印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 11 字数 273 千字

版 次 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-20221-6

定 价 49.80 元

网址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

官方微信号: njupress

销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购图书销售部门联系调换

编 委 会

主 任：袁洪志（常州工程职业技术学院）

副主任：陈年和（江苏建筑职业技术学院）

汤金华（南通职业大学）

张苏俊（扬州工业职业技术学院）

委 员：（按姓氏笔画为序）

马庆华（连云港职业技术学院）

玉小冰（湖南工程职业技术学院）

刘如兵（泰州职业技术学院）

刘 霁（湖南城建职业技术学院）

汤 进（江苏商贸职业学院）

李晟文（九州职业技术学院）

杨建华（江苏城乡建设职业学院）

吴书安（扬州职业大学）

何隆权（江西工业贸易职业技术学院）

徐永红（常州工程职业技术学院）

常爱萍（湖南交通职业技术学院）

前 言

20世纪90年代,编者从事机电产品的设计工作,主要劳动工具就是直尺、圆规、图板、铅笔、橡皮之类。21世纪初期,编者开始接触 AutoCAD 绘图,摸索 1~2 年,便渐渐地告别了“趴图板”状态。转入教育行业这十多年,编者主要任教《建筑制图》和《建筑 CAD》两门课程,这两门课程的本质就是教学生识读建筑工程图,顺序是先教学生“手工绘图”,再教学生“CAD 绘图”。无论是在绘图的效率方面,还是在绘图的精确性和规范性方面,“CAD 绘图”相对“手工绘图”的优越性都是不言而喻的,在编者思维惯性之中,这世界上恐怕没有比 AutoCAD 更好的绘制 2D 工程图样的软件了! 2013 年末,编者有幸参加一个 BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术应用推广会,而后开始接触 Revit。Revit 建模和 CAD 绘图究竟有何区别? 学了 AutoCAD 绘图之后为什么还要学习 Revit 建模? 编者给出以下几点粗陋的答案,仅供初学者参考。

1. CAD 主攻 2D 绘图,Revit 主攻 3D 建模,Revit 可自动生成 2D 图形。CAD 主要表现手段就是一根根“线条”,CAD 通过图层设置线条的粗、细、虚、实,而后选择不同特性的“线条”组合出 2D 的工程图形。Revit 主要表现手段则是一个个“建筑构件”,如墙体、门窗、楼板、屋顶、楼梯、梁柱等,这些构件在 Revit 之中称为“族”,Revit 通过族的搭接组合,形成 3D 的建筑空间。Revit 本质不是绘图,而是虚拟建造,Revit 虚拟建造的模型,可以根据实际需要,自由选择投影方向,自动生成 2D 图形。建筑施工图中“平、立、剖”,在 CAD 软件环境下,就是老老实实一张张绘制出来的图形,CAD 主打产品是 2D 图。Revit 在虚拟建造的模型基础上,自由选择 and 自动生成“平、立、剖”2D 图形,Revit 的主打产品是“模型”,这个主打产品可以生成众多的副产品,“平、立、剖”2D 图形仅是副产品之一。

2. CAD 图形之间没有联动性;Revit 软件的 3D 模型和 2D 图形之间具有联动性,即一处更新,处处可自动更新。比如修改一个门的规格,CAD 必须手动逐一修改“平、立、剖”,包括图形和尺寸标注(CAD 的尺寸驱动不了图形,必须先改图再重新标注尺寸),包括门窗明细表,以及后续工程造价清单和采购清单等都必须手动修改,因此设计环节的“错、缺、碰、漏”在所难免,导致施工延误和工程索赔也就司空见惯了。Revit 调整一个构件,只要在 3D 模型或 2D 图纸(平、立、剖之一)上修改构件的相应信息如尺寸标注,不仅本图自动更新(Revit 尺寸驱动图形),所有与之关联的 3D 模型和 2D 图形以及门窗明细表都会自动更新,

即一处更新,处处更新。有人打过这样的比喻,CAD 好比 Word,Revit 好比 Excel,说的是同一个财务报表数据的调整,Word 制表,与之相关的数据只能够逐一手动修改,而 Excel 制表,所有与之关联的数据都会自动修改。如果说,编制财务报表优先选择 Excel,那么绘制建筑工程图样,在 AutoCAD 和 Revit 之间自然会优先选择 Revit。

3. CAD 绘图只是设计手段的第一次革命,Revit 建模不仅是设计手段的又一次革命,更是整个建筑业管理流程信息化的革命。CAD 绘图替代手工绘图,提升的仅仅是设计环节的工作效率,而以 Revit 为代表的 BIM 应用软件的出现,提升的是建筑业整个流程的效率。Revit 模型包含建筑构件的信息非常宽泛,比如墙体“族”信息,不仅包含墙体分层构造的尺寸信息,同时还包含墙体分层构造的材料信息以及墙体的热力学特性等。Revit 模型,既可以自动生成 2D 图形,还可以自动生成门窗明细表和材料明细表等,这些明细表与工程造价数据库链接,可以自动生成招投标报价数据和施工过程成本控制数据等,Revit 模型还可以进行绿色节能分析等。Revit 建模,本质上是一个建筑造两遍,是先试后建的流程,先在电脑上虚拟建造一次,这个过程可以提前发现建筑、机电、结构等专业的冲突问题(碰撞检测),而后指导项目的实际施工过程,保证工程施工质量,降低工程造价等。Revit 虚拟模型好比真实建筑的 DNA,具有可视化功能,如模型的渲染和漫游,方便可视化施工技术交底,方便后续的项目运维管理等。土建专业教学,能够利用直观的 Revit 模型进行建筑构造的读图训练、进行工程项目的虚拟施工和虚拟招投标预算等,其教学效果也是不言而喻的。

Revit、AutoCAD 以及 3DSMAX 都是 Autodesk 公司出品,这些应用软件之间究竟有什么区别?这不是编者三言两语能够说清楚的问题。至于 Revit 最终是否会替代 AutoCAD 和 3DSMAX,取决于 Autodesk 公司后续的软件升级和整合方向以及行业技术应用的需求。目前看来,由于技术应用的惯性,比如建筑设计院对 AutoCAD 绘图的偏好,AutoCAD 与 Revit 可能还会共存一段时间。有一点可以肯定的是:建筑信息化是不可逆转的潮流,与其消极地等待,不如早一点主动出击,学习 Revit 建模,适应建筑业信息化的趋势。

相对目前市面上大多数“Revit 应用”书籍,本书的主要特色是贯彻项目化教学理念。编者选择某三层楼别墅为项目载体,尽可能避免单纯讲述一个个独立的软件指令,而是以完成项目子任务为目标,组织和驱动相关指令的学习。针对课程难点和重点内容,本书配套专题微课,供学生课前课后自主学习。Revit 包括项目设计和“族”设计两个环境,Revit 相对 CAD 的最大魔力,可能就是其“族”的参数化设计了。Revit 项目设计环境涵盖“建筑、结构、系统(给排水、通风、电气等)”三大专业领域,但本书仅涉及建筑建模部分,建筑建模是结构和设备系统设计的基础。本书由常州工程职业技术学院徐桂明主编,宁夏建设职业技术学院马金忠和泉州理工职业学院曹树明副主编,全书由常州工程职业技术学院季荣华主审。本书参考了有关书籍、标准、图片及其他资料等文献,在此谨向文献作者致谢!本书在编写过程中,获得了本单位诸多同事的鼎力支持,在此表示诚挚的感谢。由于编者水平所限,难免存在疏漏与错误之处,敬请读者批评指正,以便修订时加以改进。编者邮箱 1084102789@qq.com,期待您的宝贵意见。

编者

2018 年 5 月

目 录

0 初识 Revit

- 0.1 基本术语 1
- 0.2 Revit 2014 界面 4
- 0.3 基本命令与图元选择编辑 9
- 0.4 文件格式 13

项目任务 1: 创建标高和轴网

- 1.1 新建项目 14
- 1.2 项目设置与保存 15
- 1.3 创建标高 16
- 1.4 编辑标高 18
- 1.5 创建轴网 20
- 1.6 编辑轴网 22

项目任务 2: 创建地下一层构件

- 2.1 绘制地下一层外墙 26
- 2.2 绘制地下一层内墙 31
- 2.3 放置地下一层门 33
- 2.4 放置地下一层窗 35
- 2.5 创建地下一层楼板 37

项目任务 3: 创建首层构件

- 3.1 复制地下一层外墙 39
- 3.2 编辑首层外墙 41

3.3	绘制首层内墙	45
3.4	插入和编辑门窗	46
3.5	创建首层楼板	48

项目任务 4: 创建二层构件

4.1	绘制二层外墙和内墙	50
4.2	插入和编辑门窗	52
4.3	编辑二层楼板	53

项目任务 5: 创建玻璃幕墙

5.1	绘制常规玻璃幕墙	57
5.2	编辑常规幕墙	58
5.3	面幕墙系统	64

项目任务 6: 创建屋顶

6.1	拉伸屋顶创建二层双坡屋顶	65
6.2	屋顶连接和墙体附着	67
6.3	迹线屋顶创建二层多坡屋顶	69
6.4	迹线屋顶创建三层多坡屋顶	71
6.5	调整屋顶层平面视图范围	74

项目任务 7: 创建楼梯

7.1	创建室外楼梯	75
7.2	创建室内楼梯	77
7.3	编辑梯段踢面和边界线	80
7.4	多层楼梯与楼梯间洞口	81
7.5	创建地下一层东门坡道	84
7.6	创建车库门带边坡坡道	85
7.7	创建首层主入口台阶	86
7.8	创建地下一层南门台阶	88
7.9	创建螺旋楼梯	90

项目任务 8: 创建零星构件

8.1	创建地下一层平面结构柱	92
8.2	创建首层平面结构柱	93
8.3	创建二层平面建筑柱	94
8.4	创建二层雨篷及工字钢梁	95
8.5	创建地下一层雨篷	98

8.6 创建平台栏杆	101
------------------	-----

项目任务 9: 创建场地

9.1 地形表面	104
9.2 建筑地坪	106
9.3 地形子面域(道路)	108
9.4 场地构件	109

项目任务 10: 二维图表处理

10.1 明细表创建与导出	111
10.2 房间创建与颜色填充	116
10.3 视图属性与视图样板	121
10.4 平面视图处理	124
10.5 立面视图处理	129
10.6 剖面视图创建与处理	132
10.7 详图创建与处理	136
10.8 图纸创建与打印	138

项目任务 11: 模型可视化表现

11.1 项目北调整与日光研究	144
11.2 创建材质与渲染	148
11.3 空间漫游	153

后记 BIM 的五个基本问答

.....	157
-------	-----

附录 Revit 常用快捷键

.....	161
-------	-----

参考文献

.....	163
-------	-----

微课目录

序号	微课标题	页码
微课 1	初识 Revit 界面	4
微课 2	创建与编辑标高	14
微课 3	创建与编辑轴网	20
微课 4	创建地下一层墙体	26
微课 5	放置地下一层门窗	33
微课 6	创建地下一层楼板	38
微课 7	创建首层构件	39
微课 8	创建二层构件	50
微课 9	创建玻璃幕墙	57
微课 10	创建拉伸屋顶	65
微课 11	创建迹线屋顶	70
微课 12	创建楼梯	75
微课 13	编辑楼梯踢面与边界	80
微课 14	创建洞口	81
微课 15	创建坡道	84
微课 16	创建台阶	87
微课 17	创建螺旋楼梯	91
微课 18	创建柱子	92
微课 19	创建雨篷及支撑	96
微课 20	创建地下一层挡土墙及雨篷	99
微课 21	创建栏杆	102

续表

序号	微课标题	页码
微课 22	创建场地	104
微课 23	明细表创建与导出	111
微课 24	房间创建与颜色填充	117
微课 25	创建视图样板	121
微课 26	平面视图处理	124
微课 27	立面视图处理	129
微课 28	剖面视图创建与处理	132
微课 29	详图创建与处理	136
微课 30	图纸创建与打印	138
微课 31	项目北调整与日光研究	144
微课 32	创建材质	148
微课 33	相机视图与渲染	152
微课 34	空间漫游	153



Revit建模系列
微课及教材说明

0

初识 Revit

Autodesk Revit 是为 BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 而设计的软件, 包括建筑、结构及系统 (给排水、暖通、电气) 专业相关的功能模块。Revit 打破了传统二维设计中平立剖视图各自独立互不相关的模式。它以三维设计为基础理念, 直接采用建筑师熟悉的墙体、门窗、楼板、楼梯、屋顶等构件作为命令对象, 快速创建出项目的三维虚拟模型, 同时自动生成所有的平面、立面、剖面、统计表等视图, 从而节省了大量绘制与处理图纸的时间, 而且一处更新, 处处自动更新, 无须人为手动检查更新, 所以在设计初期就可以自动避免因为绘图带来的人为设计错误, 大大减少了建筑设计和施工期间由于图纸错误引起的设计变更和返工, 提高了设计和施工的质量与效率。本章将从基本术语、界面介绍、基本命令等方面介绍使用 Revit 做设计的基本知识, 为深入学习后续章节奠定基础。如对 Revit 已有初步了解, 可以跳过本章, 直接进入后续章节的学习。

0.1 基本术语

1. 项目

在 Revit 中, 项目是单个设计信息数据库模型。项目文件包含了建筑所有设计信息 (从几何图形到构造数据)。这些信息包括用于设计模型的构件、项目视图和设计图纸。通过使用单个项目文件, 用户可以轻松地修改设计, 还可以使修改反映在所有关联区域 (如平面视图、立面视图、剖面视图、明细表等) 中, 仅需跟踪一个文件, 方便项目管理。

2. 图元

Revit 包含三种图元。项目和不同图元之间的关系如图 0-1 所示。

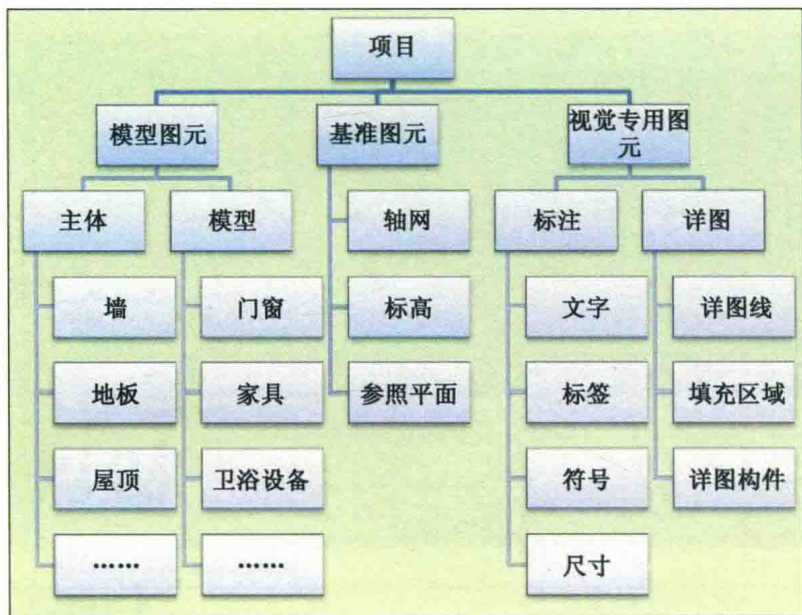


图0-1

(1) 模型图元:代表建筑的实际三维几何图形,如墙、柱、楼板、门窗等。Revit 按照类别、族和类型对图元进行分级,三者关系如图0-2所示。

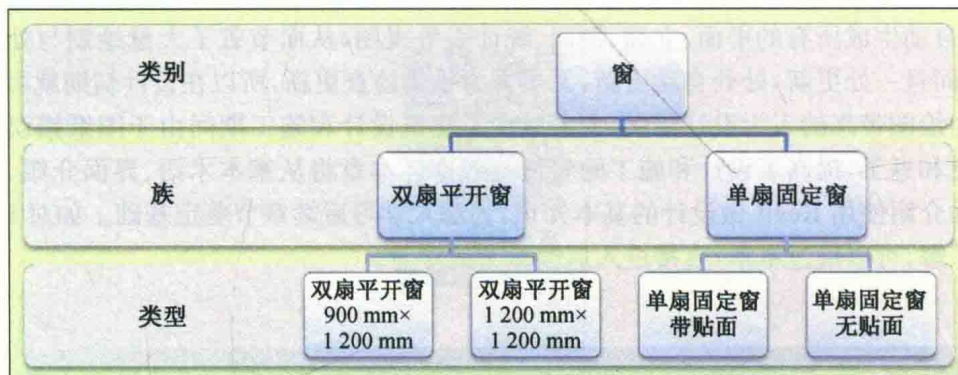


图0-2

(2) 基准图元:协助定义项目范围,如轴网、标高和参照平面。

① 轴网:有限平面,可以在立面视图中拖曳其范围,使其与标高线相交或不相交。轴网可以是直线,也可以是弧线。

② 标高:无限水平平面,用作屋顶、楼板和天花板等以层为主体的图元的参照。大多用于定义建筑内的垂直高度或楼层。要放置标高,必须处于剖面或立面视图中。

③ 参照平面:精确定位、绘制轮廓线条等重要辅助工具。参照平面对于族的创建非常重要,有二维参照平面及三维参照平面,其中三维参照平面显示在概念设计环境(公制体量.rft)中。在项目中,参照平面能出现在各楼层平面中,但在三维视图中不显示。

(3) 视图专用图元:只显示在放置这些图元的视图中,对模型图元进行描述或归档,如尺寸标注、标记和二维详图。

Revit 图元的最大特点就是参数化。参数化是 Revit 实现协调、修改和管理功能的基础,大大提高了设计的灵活性。Revit 图元可以由用户直接创建或者修改,无须进行编程。

3. 类别

类别是用于对设计建模或归档的一组图元。例如,模型图元的类别包括家具、门窗、卫浴设备等。注释图元的类别包括标记和文字注释等。

4. 族

族是组成项目的构件,同时是参数信息的载体。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。例如“餐桌”作为一个族可以有不同的尺寸和材质。

Revit 包含三种族:

(1) 可载入族:使用族样板在项目外创建的 RFA 文件,可以载入到项目中,具有高度可自定义的特征,因此可载入族是用户最经常创建和修改的族。

(2) 系统族:已经在项目中预定义并只能在项目中进行创建和修改的族类型(如墙、楼板、天花板等)。它们不能作为外部文件载入或创建,但可以在项目和样板之间复制和粘贴或者传递系统族类型。

(3) 内建族:在当前项目中新建的族。它与“可载入族”的不同之处在于,“内建族”只能存储在当前的项目文件里,不能单独存成 RFA 文件,也不能用在别的项目文件中。

5. 类型

族可以有多个类型。类型用于表示同一族的不同参数(属性)值。如某个窗族“双扇平开一带贴面.rfa”包含“900 mm×1200 mm”“1200 mm×1200 mm”“1800 mm×900 mm”(宽×高)三个不同类型,如图 0-3 所示。

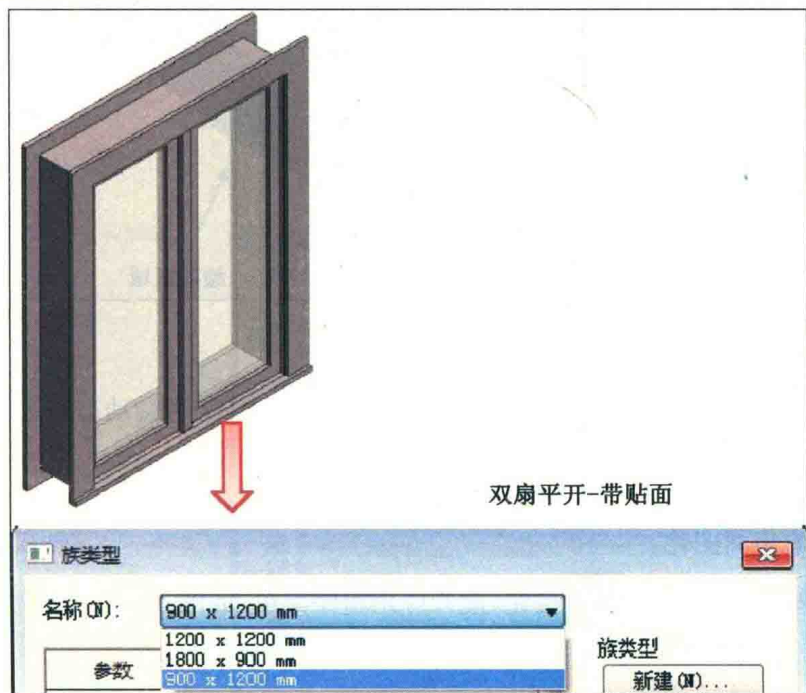


图 0-3

6. 实例

放置在项目中的实际项(单个图元)。在建筑(模型实例)或图纸(注释实例)中都有特定的位置。

微课1




初识revit界面

0.2 Revit2014 界面

1. 项目界面

Revit2014 采用 Ribbon 界面,用户可以针对操作需求,更快速简便地找到相应的功能,如图 0-4 所示。

(1) 功能区:单击按钮  ,可以显示完整的功能区,也可以最小化功能区,扩大绘图区域的面积。当鼠标光标停留在功能区的某个工具上时,默认情况下,Revit 会显示工具提示,对该工具进行简要说明,若光标在该功能区上停留的时间较长些,会显示附加信息。

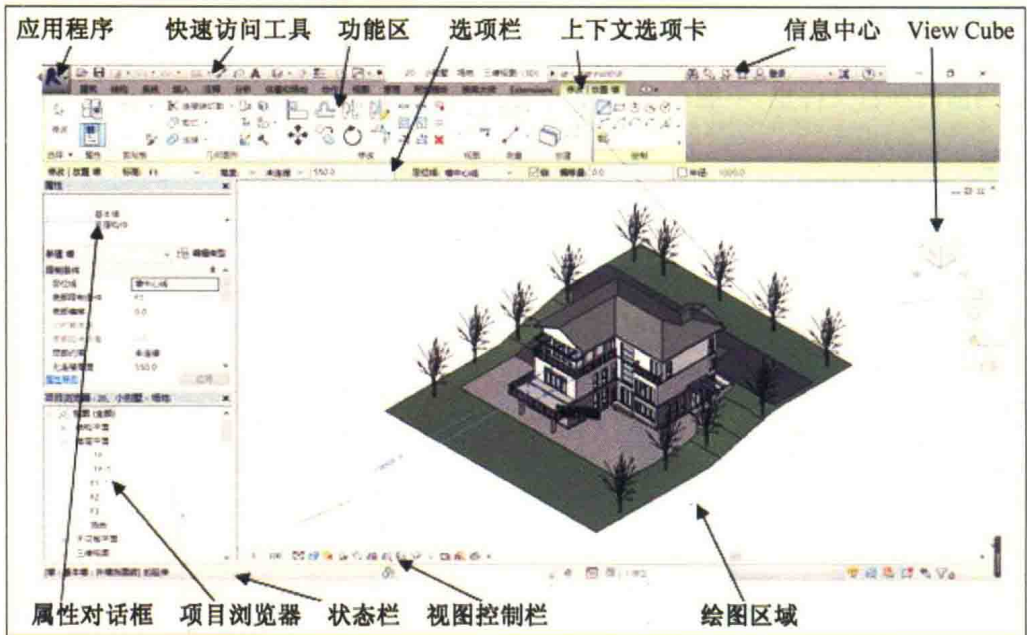


图0-4

(2) 上下文选项卡:当执行某些命令或选择图元时,在功能区会动态出现某个特殊的上下文选项卡,该选项卡包含的工具集仅与对应命令的上下文关联。

(3) 选项栏:大多数情况下,选项栏与上下文选项卡同时出现、退出,其内容根据当前命令或选择图元变化而变化。

(4) 应用程序菜单:单击  按钮,展开应用程序菜单,如图 0-5 所示。

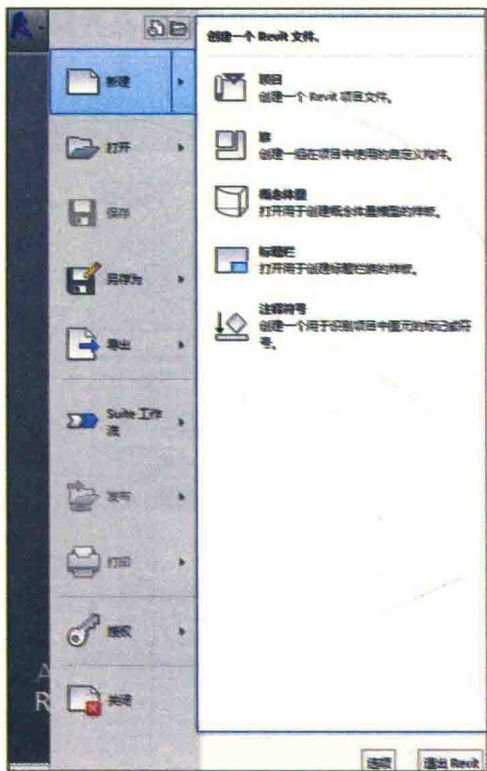


图 0-5

(5) 快速访问工具栏:默认放置了一些常用的命令和按钮,可以自定义快速访问工具栏,取消勾选以显示命令或隐藏命令。

(6) 项目浏览器:用于显示当前项目中所有视图、明细表、图纸、族、组、链接的 Revit 模型和其他部分的逻辑层次。展开和折叠各分支时,将显示下一层项目。选中某视图右键,打开相关下拉菜单,可以对该视图进行“复制”“删除”“重命名”和“查找相关视图”等相关操作,如图 0-6 所示。

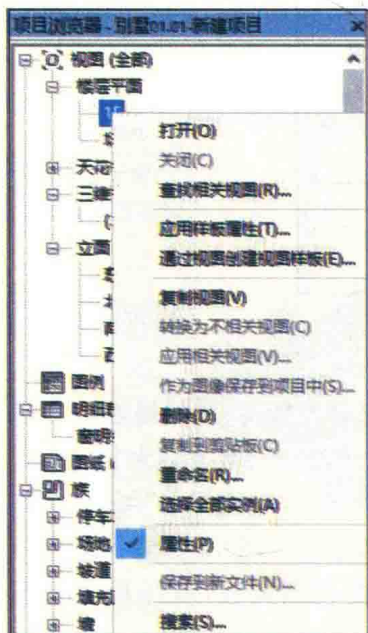


图 0-6

(7) 属性对话框:Revit 默认将“属性”对话框显示在界面左侧。通过“属性”对话框,可以查看和修改用来定义图元属性的参数,如图 0-7 所示。

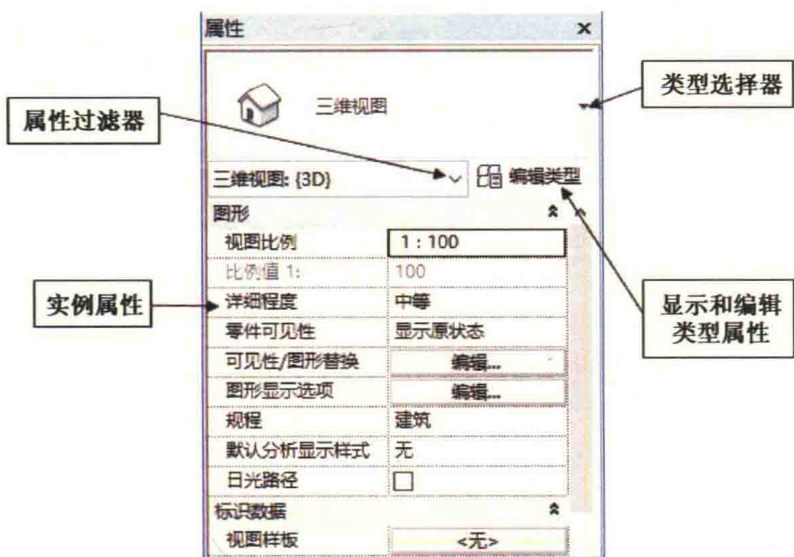


图 0-7

启动“属性”对话框可有以下三个方式:单击功能区中“属性”按钮,打开“属性”对话框,如图 0-8 所示。单击功能区中“视图”→“用户界面”,在“用户界面”下拉菜单中勾选“属性”和“项目浏览器”等,如图 0-9 所示。在绘图区域空白处,右键菜单,并单击“属性”。



图 0-8

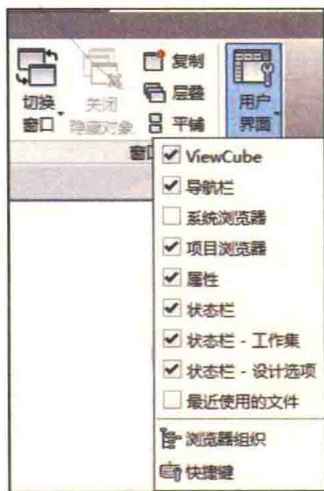


图 0-9

① 类型选择器:标识当前选择的族类型,并提供一个可从中选择其他类型的下拉列表。例如墙,在“类型选择器”中会显示当前的墙类型为“常规-200 mm”,在下拉菜单中显示出所有类型的墙,如图 0-10 所示,通过“类型选择器”可以指定或替换图元类型。

② 属性过滤器:用来标识所选多个图元的类别和数量。

③ 实例属性:标识项目当前视图属性,或标识所选图元的实例参数,可以修改实例属性。

④ 显示类型属性:选择图元之后,单击“编辑类型”按钮(图 0-7),系统弹出“类型属性