

# BIM 建模与 应用技术指南

李 伟 黄 菲 邓椿森 主编

中国城市出版社

# BIM 建模与应用技术指南

李 伟 黄 菲 邓椿森 主编

中国城市出版社

·北京·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 建模与应用技术指南/李伟, 黄菲, 邓椿森主编.  
—北京: 中国城市出版社, 2016. 4

ISBN 978-7-5074-3064-6

I. ①B… II. ①李… ②黄… ③邓… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—指南 IV. ①TU201.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 073222 号

责任编辑: 常 燕 付 娇

## BIM 建模与应用技术指南

李 伟 黄 菲 邓椿森 主编

\*

中国城市出版社出版、发行  
各地新华书店、建筑书店经销  
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版  
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 字数: 360 千字  
2016 年 4 月第一版 2016 年 4 月第一次印刷

定价: 42.00 元

ISBN 978-7-5074-3064-6

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 100835)

本社网址: <http://www.citypress.cn>

## 本书编委会

主 编：李 伟 黄 菲 邓椿森

参 编：陆 参 贾雨苗 曹雪松 李 凯 赵秋华 张 明  
郭保军 石 晴 张 涛 于小杰 蔡元杰 葛捍东  
张大平 魏靖宇 彭志良 王国卿 王立恒 高 健  
杨文波 张红宇 张学义 马建南 王 龔 李平樱  
钟睿萌 师剑军 曹益锁 孙海岩 曾庆磊 陈泓达  
林 平 高立功 韩 彤 侯景伟 张 叙 苗 实  
王为宏 蒋旭明 商存福 张春良 王宇明

# 前 言

BIM 技术是辅助全寿命周期项目管理的有效手段，接触之初很多人就被其强大的功能所吸引，在国内许多重大工程项目的建设管理中，BIM 技术发挥了很重要的作用。针对目前 BIM 技术应用中工程技术人员需要的软件操作和工程实际应用的需要，北京监理协会创新研究院 BIM 研究所结合自身应用实际，编写了这本《BIM 建模与应用技术指南》。

BIM 技术不是一个软件，准确地说 BIM 不只是一类软件，而且每一类软件的选择也不只是一个产品，要充分发挥 BIM 的特点为项目创造价值，就要选择最适合的软件。本书在以 Autodesk Revit 软件为例、详细阐释通用专业软件基础应用知识的同时，通过实际工程案例、全面介绍 BIM 技术在项目全寿命周期中的主要应用，让读者在掌握 BIM 相关软件基本操作的同时，了解如何将 BIM 技术具体应用在工程项目实践中。

《BIM 建模与应用技术指南》分上下两篇，其中上篇共有 10 章，主要讲述的是软件 Autodesk Revit 建模的基础知识；下篇共有 6 章，主要讲述的是 BIM 技术在项目中的各类技术应用。我们强调 BIM 是一种理念，应该将这种多维度信息承载的理念在工程中广泛加以应用。

北京监理协会创新研究院 BIM 研究所参与单位：北京方圆工程监理有限公司、北京京精大房工程建设监理公司、北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司、北京希达建设监理有限责任公司、北京颐和工程监理有限责任公司、北京逸群工程咨询有限公司等单位的研究人员参与了本书的编写。

在本书的编写过程中，虽经反复斟酌和修改，但由于编者水平所限，加之时间紧张，故难免有疏漏之处，敬请读者给予批评和指正。

# 目 录

## 前 言

## 上 篇 基础篇

<b>第 1 章 Autodesk Revit2016 的基本认知</b> .....	1
1.1 Revit 概述 .....	1
1.2 “族”的概念 .....	1
1.3 Revit 的特点 .....	1
<b>第 2 章 Revit 的界面</b> .....	2
2.1 Revit 工作界面 .....	2
2.2 应用程序菜单 .....	3
2.3 快速访问工具栏 .....	4
2.4 功能区 .....	5
2.5 属性和项目浏览器 .....	5
2.6 视图控制栏 .....	6
2.7 状态栏 .....	6
2.8 三维视图 .....	7
2.9 平面视图 .....	8
<b>第 3 章 标高和轴网</b> .....	10
3.1 新建空白项目 .....	10
3.2 轴网 .....	10
3.3 标高 .....	12
3.4 标高与轴网的锁定 .....	13
<b>第 4 章 柱和墙</b> .....	14
4.1 建筑柱 .....	14
4.2 结构柱 .....	15
4.3 绘制普通墙 .....	15
4.4 绘制复合墙 .....	16
4.5 墙的连接 .....	18
4.6 墙的分割 .....	21
4.7 墙的翻转与延伸 .....	23
4.8 墙的拆分区域 .....	23
4.9 墙饰条与分割缝 .....	25
4.10 墙的附着 .....	27

4.11	叠层墙的绘制示例 .....	28
<b>第5章</b>	<b>楼板 .....</b>	<b>30</b>
5.1	绘制楼板 .....	30
5.2	楼板开洞 .....	31
5.3	楼板和墙的连接 .....	32
5.4	改变楼板面层材质 .....	33
5.5	楼板的建筑层和结构层分开 .....	34
5.6	楼板添加变形缝 .....	34
5.7	楼板坡度箭头 .....	35
5.8	楼板边缘 .....	35
5.9	修改子图元 .....	35
5.10	散水绘制示例 .....	37
<b>第6章</b>	<b>屋顶 .....</b>	<b>38</b>
6.1	迹线屋顶 .....	38
6.2	拉伸屋顶 .....	39
6.3	板对基准的偏移 .....	40
6.4	对齐屋檐 .....	41
6.5	老虎窗 .....	42
6.6	屋顶连接示例 .....	43
6.7	檐口坡度示例 .....	45
6.8	屋顶阁楼添加老虎窗示例 .....	46
<b>第7章</b>	<b>门窗 .....</b>	<b>49</b>
7.1	在墙体上添加门和窗 .....	49
7.2	门窗开启方向的修正 .....	49
7.3	门窗的“洞口剪切” .....	50
7.4	门拉手 .....	52
7.5	墙和门的连接示例 .....	56
<b>第8章</b>	<b>幕墙 .....</b>	<b>60</b>
8.1	幕墙的绘制 .....	60
8.2	网格划分 .....	60
8.3	添加竖梃 .....	61
8.4	幕墙嵌入直墙 .....	61
8.5	在嵌入直墙的幕墙上添加门窗 .....	62
8.6	弧形幕墙的制作 .....	63
8.7	弧形幕墙添加门和窗 .....	63
8.8	斜梃的做法 .....	65
8.9	幕墙的偏移 .....	67
8.10	在斜墙上添加幕墙 .....	68
8.11	调整幕墙属性 .....	70

8.12	花窗幕墙的绘制 .....	71
8.13	组的使用 .....	72
<b>第9章</b>	<b>场地 .....</b>	<b>74</b>
9.1	地形的建模 .....	74
9.2	场地的拆分与合并 .....	76
9.3	场地设置 .....	77
9.4	子面域 .....	77
9.5	场地平整 .....	78
9.6	建筑红线 .....	79
9.7	建筑地坪 .....	80
9.8	定义坡度 .....	80
9.9	停车位 .....	82
9.10	场地构件 .....	82
9.11	标记等高线 .....	83
<b>第10章</b>	<b>体量 .....</b>	<b>84</b>
10.1	体量的创建 .....	84
10.2	隐藏和显示体量形状 .....	85
10.3	创建体量楼板 .....	86
10.4	移动楼层后对楼板的编辑调整 .....	87
10.5	新建概念体量 .....	89
10.6	空心体量剪切实心体量 .....	90
10.7	三维点的捕捉 .....	92
10.8	对齐的使用 .....	94
10.9	族的载入和编辑 .....	95
10.10	体量的剪切与连接 .....	96
10.11	在柱形体量上跟随表面创建一个矩形 .....	97
10.12	体量建模的扫描法 .....	97
10.13	体量建模的旋转法 .....	101
10.14	体量建模的放样法 .....	102
10.15	体量建模的放样融合法 .....	102
10.16	体量模型的“添加边”、“添加轮廓” .....	102
10.17	三维模型的尺寸标注 .....	103
10.18	“查看器”的使用 .....	104
10.19	网格划分 .....	106
10.20	分割表面增加填充图案 .....	106
10.21	弹簧模型制作 .....	108

## 下 篇 应用篇

<b>第1章</b>	<b>BIM 技术在设计管理中的应用 .....</b>	<b>110</b>
------------	------------------------------	------------



1.1	BIM 技术在室内管网综合中的应用 .....	111
1.2	BIM 技术在市政管网综合中的应用 .....	119
1.3	BIM 技术在日照分析中的应用 .....	127
1.4	BIM 技术在情景模拟中的应用 .....	132
<b>第 2 章</b>	<b>BIM 技术在深化设计中的应用 .....</b>	<b>147</b>
2.1	BIM 技术在混凝土结构复杂节点深化设计中的应用 .....	147
2.2	BIM 技术在钢结构工程中的应用 .....	150
2.3	BIM 技术在住宅产业化装配式结构中的应用 .....	157
2.4	BIM 技术在复杂幕墙工程中的应用 .....	161
2.5	BIM 技术在装饰装修工程中的应用 .....	170
<b>第 3 章</b>	<b>BIM 技术在进度管理中的应用 .....</b>	<b>175</b>
3.1	BIM 技术应用优势 .....	175
3.2	工程应用流程 .....	176
<b>第 4 章</b>	<b>BIM 技术在成本管理中的应用 .....</b>	<b>187</b>
4.1	BIM 技术在成本管理中的价值 .....	187
4.2	基于 BIM 技术的施工成本管理体系 .....	189
4.3	基于 BIM 技术的施工成本管理模型 .....	193
4.4	BIM 技术在成本管理中的应用案例 .....	196
<b>第 5 章</b>	<b>BIM 技术在竣工图中的应用 .....</b>	<b>204</b>
5.1	传统竣工图的编制 .....	204
5.2	BIM 竣工图的特点 .....	205
5.3	生成二维竣工图纸 .....	207
5.4	BIM 竣工图在后期运维平台及维修中的作用 .....	218
5.5	竣工图展示 .....	218
<b>第 6 章</b>	<b>BIM 技术在设施管理中的应用 .....</b>	<b>230</b>
6.1	BIM 技术在设施管理中的应用优势 .....	230
6.2	设备管理 .....	230
6.3	灾害应急管理 .....	233
6.4	空间管理 .....	234
6.5	隐蔽工程管理 .....	238
6.6	节能减排管理 .....	240
	<b>参考文献 .....</b>	<b>243</b>

# 上 篇 基础篇

## 第 1 章 Autodesk Revit2016 的基本认知

### 1.1 Revit 概述

Revit 是 Autodesk 公司针对广大建筑结构设计师和工程师开发的三维参数化建筑设计软件。它提供的全新设计过程概念——参数化变更技术，能帮助设计师更有效地缩短设计时间，提高设计质量，提高对客户和合作者的响应能力。并可以在任何时刻、位置，进行任何想要的修改，Revit 会自动更新在项目中任意一处的修正，保证设计和图纸绘制始终保持协调、一致和完整。

### 1.2 “族”的概念

Revit 中所有图元都是基于族的。可以说，小到一个构件、一个注释，大到一个视图，甚至某些项目，都是一个“族”。

Revit 有系统族、标准构件族和内建族三种族类型。系统族是 Revit 中预定义的族，基本的建筑构件，如门、窗、墙、楼板等，都属于系统族，只能够复制和修改系统族，不能够创建新的系统族。使用族编辑器可以创建和修改标准构件族，这些族可以被复制和修改，也可以创建新的标准构件族，它可以被载入到项目中使用，也可以从一个项目载入到另一个项目中使用。内建族是特定项目的构件族，只能在当前项目中使用，并不能被载入到其他项目中使用。

### 1.3 Revit 的特点

Revit 是一种三维模型的建模软件，同时也是一款优秀的 BIM 建模软件。统一的信息化模型，使得 Revit 可以实现一处修改，处处修改的目标，即所有视图中的模型构件是联动的，而不是独立的。

## 第 2 章 Revit 的界面

### 2.1 Revit 工作界面

打开 Revit 软件，显示界面如图 2-1 所示。

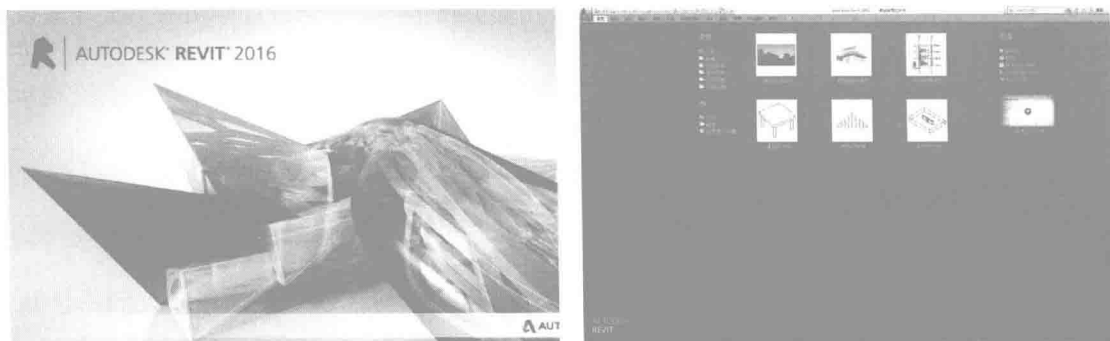


图 2-1 Revit 工作界面

界面主要由工具栏、项目板块和族板块构成，所包含功能会在后续章节中陆续介绍到。点击“项目”下的“新建”选项，在弹出的窗口中选择“建筑样板”、“项目”，然后“确定”，便得到一个新建项目，如图 2-2 所示。



图 2-2 新建一个项目

图 2-3 为运用 Revit 软件建立三维模型的主界面，在 2.2 节我们将逐一认知该界面的布局及按键的用途。

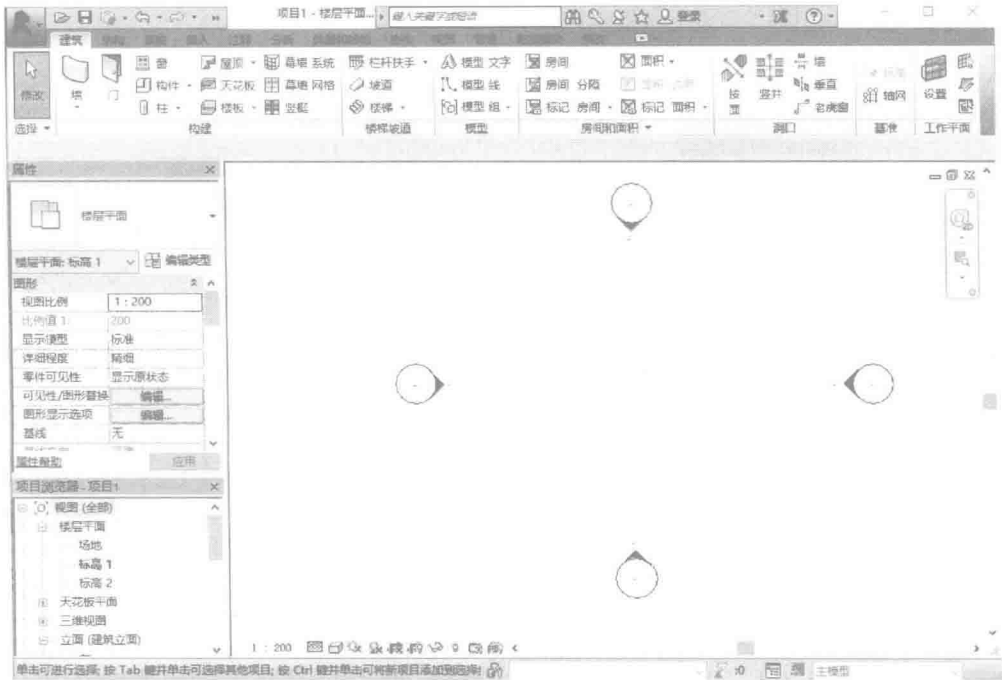


图 2-3 绘图界面

## 2.2 应用程序菜单


界面的左上方有一个图标，这就是应用程序菜单，它提供了对项目文件的新建、打开、保存、另存为等一系列操作功能，如图 2-4 所示，还包括了一些对软件的整体设置。



图 2-4 程序菜单功能

点击应用程序菜单，可以发现左侧是一些常用的功能键，需要关注的是右下角的“选项”。点击“选项”，如图 2-5 所示。

如图 2-6 所示，在弹出的窗口中，可以对软件进行整体设置。如每隔多少分钟系统会提示用户保存当前模型；过程文件会自动以后缀名“.0001”“.0002”最多保存几份。

其他诸如工作界面的背景色、尺寸标注的字体大小、样板文件的存放位置等，都是在这个窗口中设置的。



图 2-5 选项按钮

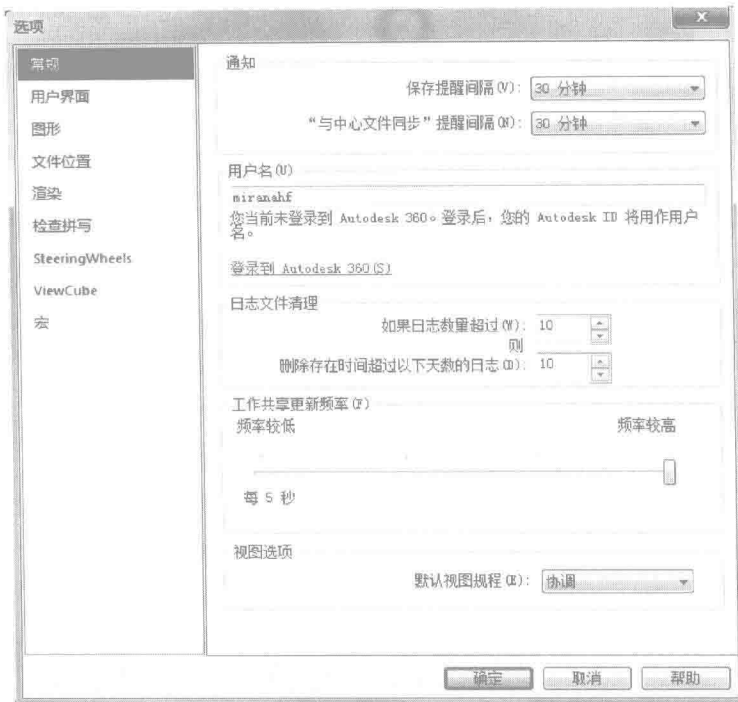


图 2-6 选项界面

## 2.3 快速访问工具栏

位于应用程序菜单按键上部的一排小的按键就是快速访问工具栏，如图 2-7 所示。

快速访问工具栏可以使用户更快捷地使用一些访问命令。比如保存当前模型、撤销最近一次操作、切换视图等。

用户可以根据自己的需要，自定义快速访问工具栏内的按键。单击最右侧的三角符号，出现下拉选项，如图 2-8 所示。

点击相应选项或者“自定义快速访问工具栏”，即可实现自定义。



图 2-7 快速访问工具栏

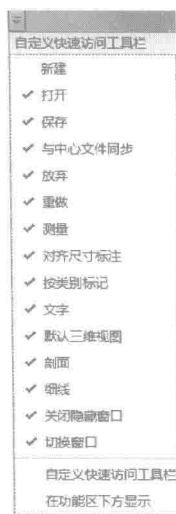


图 2-8 自定义快速访问工具栏

## 2.4 功能区

功能区包括三个区域：选项卡、上下文选项卡、选项栏。

### 2.4.1 选项卡

选项卡包括了创建 Revit 模型的各种主要命令。

“建筑”、“结构”、“系统”分别是提供并创建各类模型的工具按键。

“插入”是添加和管理次级项目（如 CAD 文件等）的工具。

“注释”是将二维信息添加到设计中的工具。

“修改”是编辑现有图元、数据和系统的工具。使用“修改”选项卡时，请首先选择工具，然后选择要修改的内容。

“体量和场地”是建模和修改概念体量族和场地图元的工具。

“协作”是与内部和外部项目团队成员协作的工具。

“视图”是管理和修改当前视图以及切换视图的工具。

“管理”是管理“项目”、“系统参数”和“设置”选项的工具。

### 2.4.2 上下文选项卡

使用某些工具或者选择图元时，会出现一个上下文功能区选项卡，其中包含一组只与该工具或图元的上下文相关的工具。

### 2.4.3 选项栏

选项栏辅助提示用户当前选中的对象有一些额外的属性可以调整、编辑，如图 2-9 所示。



图 2-9 选项栏

## 2.5 属性和项目浏览器

工作界面的左右两侧（根据用户设置的不同，有可能会同时放置在左侧或同时放置在右侧等位置）分别为“属性”和“项目浏览器”。

“属性”提供了所选中目标的详细参数，并提供了修改各种参数的途径，如图 2-10 所示。

“项目浏览器”主要提供了该项目的各种角度视图的切换，当然还包括明细表、图纸（严格来讲，明细表和图纸等也属于视图的一种）等附加的功能，如图 2-11 所示。

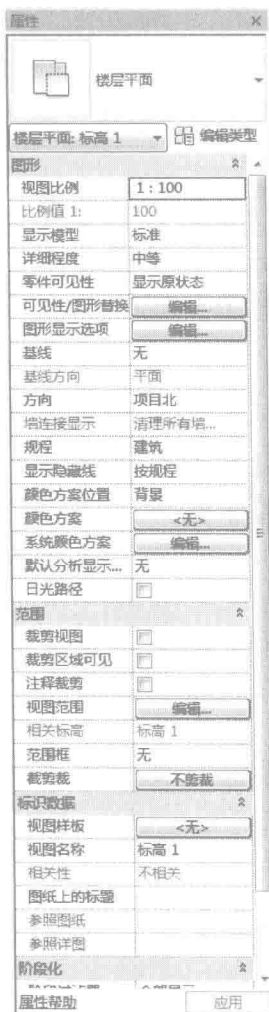


图 2-10 属性菜单

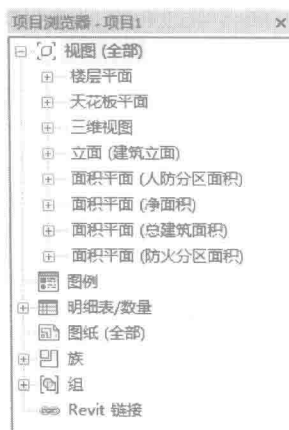


图 2-11 项目浏览器菜单

## 2.6 视图控制栏

靠近工作界面下方的一栏称为视图控制栏，如图 2-12 所示。主要是提供了模型的观察比例尺、精细程度、图元的隐藏与隔离等功能。关于视图控制栏，在本书后面的实例讲解部分会提到它的用法。



图 2-12 视图控制栏

## 2.7 状态栏

工作界面最下方的一栏称为状态栏，如图 2-13 所示。状态栏左侧会提供一些提示，



图 2-13 状态栏

告诉用户目前可以做什么或者通知用户目前已经选中了哪些构件等。

## 2.8 三维视图

首先打开系统自带的一个样例文件，如图 2-14 所示。

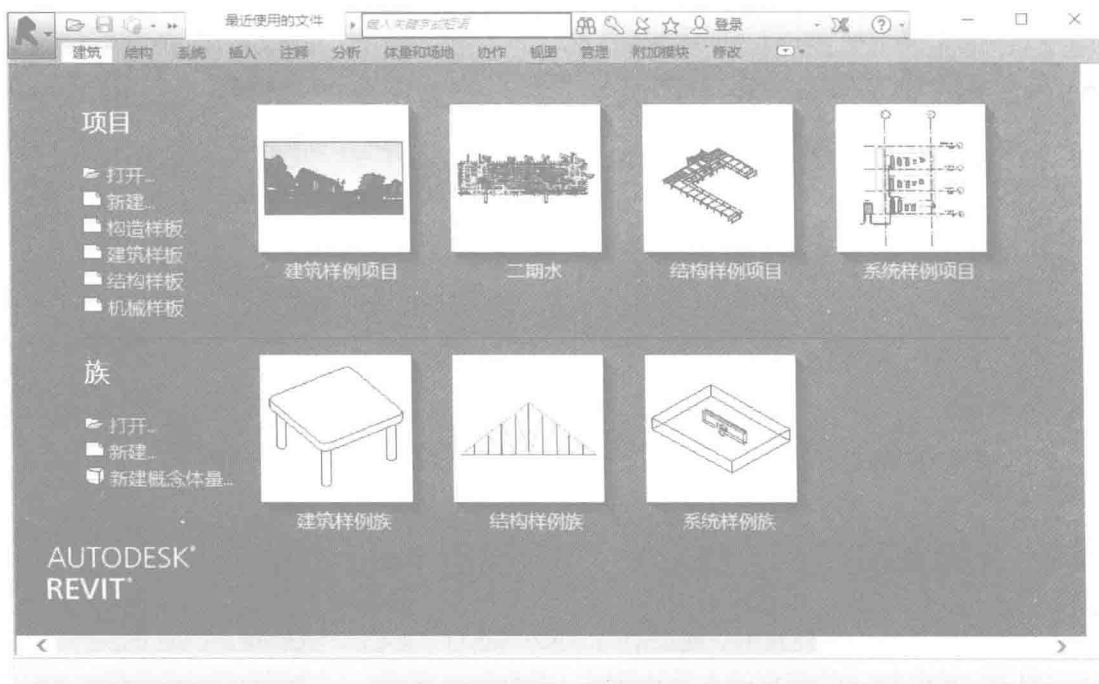


图 2-14 样例文件

如果用户找不到样例文件，可以按照下面的流程来做：应用程序菜单—打开—样例文件，如图 2-15 所示。

找到名为“rac\_basic\_sample\_family”的文件，然后单击即可进入工作界面，如图 2-16 所示。

现在界面内将显示如图 2-17 所示的视图。



下面对三维模型的简单操作进行介绍。

平移：按住鼠标中键，平移鼠标，此时模型会随着鼠标的移动，在工作区域中随之平移。

放大或缩小：上下滚动鼠标滚轮，模型会随之放大或缩小。

旋转：按住键盘上的“Shift”键，同时按住鼠标中键，再平移鼠标，模型会随之旋转。



图 2-15 样例文件的查找



图 2-16 样例文件的打开

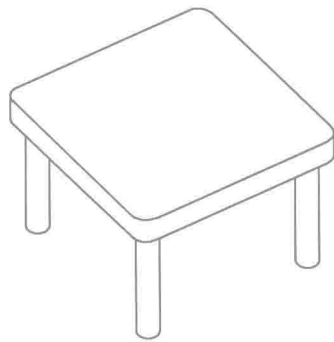


图 2-17 三维模型

## 2.9 平面视图

在项目浏览器中找到视图—楼层平面—Ref. Level，如图 2-18 所示。

双击“Ref. Level”即可进入平面视图，如图 2-19 所示。

当前视图即是模型的平面图，依旧可以像三维图一样用鼠标平移、放大、缩小。但因为它是平面图，所以不能像三维视图一样可以任意地旋转。

同样的，项目浏览器中可以找到“立面”，双击其中任意一个立面视角，即可打开相应的立面图，读者可自行练习操作。