

建筑信息模型 BIM 丛书
Autodesk® Revit® 官方系列

Autodesk® Revit® 2012 族

主编 Autodesk Asia Pte Ltd



Autodesk® 中国研究院构建开发组精心打造
国内首部 Revit® 族文件权威书籍
揭示 BIM 专业软件 Revit® 族编辑器众多实战技巧
从工程师视角全面展现 Revit® 族的创建、测试及管理

建筑信息模型 BIM 丛书
Autodesk® Revit®官方系列

Autodesk® Revit® 2012

族达人速成

主 编 Autodesk Asia Pte Ltd

编著委员会 (按姓氏笔画排序)

王敏洁 尤莹莹 叶 菁

关 琪 苏 琴 李 沁

内 容 提 要

本书是国内首部针对 Autodesk® Revit® 族文件进行全面介绍的权威用书。全书从软件应用的实际需求出发,系统阐述了 Autodesk® Revit 2012 产品以及族编辑器的相关知识,分析提炼了不同族样板文件的功能和特性,详尽地介绍了各个族类型的创建步骤和技巧,针对概念设计环境的特殊性介绍了在概念设计环境中族的创建、修改和在项目中的应用,还为读者进行族文件的测试与管理提供了技术支持。本书系编者长期研究的经验积累及成果总结,并为读者提供了大量的实战技巧,具有较强的知识性和实用性。

本书适用于建筑行业的建筑工程师,结构工程师,水、暖、电工程师,施工管理人员,软件开发工程师,BIM 的爱好者及高校学生。本书为读者提供了大量信息及有效帮助,有助于提高设计效率及设计质量,降低设计成本。

图书在版编目(CIP)数据

Autodesk® Revit® 2012 族达人速成/欧特克软件
(中国)有限公司构件开发组主编. —上海:同济大学
出版社,2012.1

(建筑信息模型 BIM 丛书. Autodesk Revit 官方系列)
ISBN 978-7-5608-4698-9

I. ①A… II. ①欧… III. ①建筑设计:计算机辅助
设计—应用软件, Autodesk Revit 2012 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 208956 号

Autodesk® Revit® 2012 族达人速成

欧特克软件(中国)有限公司构件开发组 主编

责任编辑 赵泽毓 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 20
印 数 1—3 100
字 数 499 000
版 次 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-4698-9

定 价 68.00 元 (附光盘)

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

序

或许您已经注意到 BIM(Building Information Modeling, 建筑信息模型)正在从概念慢慢转向实施。中华人民共和国住房和城乡建设部的《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》的发布,为 BIM 将给建筑行业带来的这次意义深远的变革定下了基调。您现在思考的重点可能已经从 BIM 能带给我什么转移到了究竟 BIM 方案应该如何具体实施;如何和上、下游有效衔接;如何利用 BIM 增强自己的竞争力等经营方向上来了。但“工欲善其事,必先利其器”,您总需要一款或几款得力的 BIM 工具软件来协助您完成 BIM 实施方案。

Autodesk® Revit®是欧特克公司(Autodesk®)针对建筑行业推出的三维参数化 BIM 系列软件,包括建筑软件 Revit® Architecture,结构软件 Revit® Structure 和设备软件 Revit® MEP。在 2010 年,欧特克构件开发组针对国内 Revit®软件使用者的需求适时出版了《Autodesk® Revit® MEP 2011 应用宝典》一书。图书的质量得到了读者的一致好评,这也是 Revit®系列软件丛书第一次由欧特克公司(Autodesk®)官方正式出版。针对 Revit®系列产品在国内读者群的迅速扩大,同时考虑到多个专业,多个 Revit®产品间的相互协同作业,我们特意在原版的基础上增加了更多的内容后编著了《Autodesk® Revit® MEP 2012 应用宝典》。同时,我们编写了《Autodesk® Revit® Structure 2012 应用宝典》,专门针对 Revit® Structure 软件进行了系统阐述。此外,我们还特意编写了《Autodesk® Revit® 2012 族达人速成》针对族的开发进行了详细讲解,相信这本书一定会帮助您通过创建您自己的族库来提高工作效率。这三本书均提供了相应的应用实例以便读者参考。此系列图书适用于建筑行业各个专业的设计、施工、管理方面的专业人士和研究人员,高校学生,软件开发工程师以及 BIM 爱好者。

图书的编者均是欧特克公司从事构件开发和软件开发的工程师,软件使用经验丰富。图书编写过程中得到了欧特克公司 ACRD AEC 总监赵凌志和黄腾香的大力支持,在此表示感谢!

希望该系列图书能为广大 Autodesk® Revit®软件读者答疑解惑,也为 BIM 在国内的深入实施助力。

王志欣

欧特克构件开发组经理

2011 年 5 月

前 言

2006年,欧特克公司(Autodesk®)第一次在中国市场发布了 Autodesk® Revit® Architecture 软件中文版,后又陆续发布了 Autodesk® Revit® Structure 软件和 Autodesk® Revit® MEP 软件的中文版。软件发布后,迅速获得了诸多建筑行业建筑师、工程师的热切关注。原因主要有以下几点:第一, Autodesk® Revit® 系列软件是欧特克公司在建筑工程行业中基于 BIM 理念开发的三维设计拳头产品,极有可能在三维设计的将来,替代现在建筑师和工程师们使用的二维辅助设计软件。第二, Autodesk® Revit® 功能强大。参数化设计、系统分析计算、“一处修改,处处更新”、三维模拟检查碰撞以及协同工作等功能,大大提高了设计准确性,提升了设计效率,降低了设计成本。第三,使用 Revit® Architecture 的成功建筑案例越来越多,让建筑师和工程师对 BIM 的理念和体验不断加深。为了各个专业间密切配合,越来越多的结构工程师、水暖电工程师也在积极尝试使用 Revit® Structure 和 Revit® MEP。

但凡使用 Autodesk® Revit® 软件的读者都应该知道,族作为组成项目的构件,其创建的质量高低、规范与否,会对项目文件产生直接影响;族文件本身承载的信息,直接应用于后续的分析、计算和管理使用。针对目前市场上介绍 Revit® 各软件产品的书籍均以介绍项目文件环境的功能为主,《Autodesk® Revit® 2012 族达人速成》的横空出世,无疑填补了市场空白。

本书以 Autodesk® Revit® Architecture 构件开发组成员为主编写,不仅包含 Revit® 三个产品通用的族编辑器相关知识,更在创建实例中以 Revit® Architecture 为主,同时涵盖了 Revit® Structure 和 Revit® MEP 的典型族文件。编委会积极收集读者反馈,将撰写书稿中精心创建的族文件、项目文件和相关成果文件制作成光盘随书附赠,使读者在学习中可以具有具体的参照,方便加深理解,融会贯通。

本书共有 6 章,主要内容如下:

第 1 章对 Autodesk® Revit® 2012 进行总体介绍;

第 2 章介绍可载入族的创建、修改等基础知识;

第 3 章详细介绍不同族样板文件的特性,为读者选取合适的族样板文件提供依据;

第 4 章展开阐述了 18 个不同族类别的典型创建步骤和相关技巧;

第 5 章针对概念设计环境的特殊性介绍了在其中族的创建、修改和在项目中的应用;

第 6 章通过实例介绍了族文件的测试流程以及管理族文件的要点。

本书的编写除了获得欧特克公司各部门领导的关心外,还特别得到了 AEC 部门构件开发组经理王志欣的鼎力支持和热心帮助,在此表示真诚的谢意。Autodesk® Revit® MEP 和 Autodesk® Revit® Structure 构件开发组成员也在第 3 章和第 4 章贡献了相关内容,在此一并表示感谢。另外,还要特别感谢所有为本书的编写提供帮助和专业指导意见的同仁以及所有作者的家人,没有各位作者业余时间的无私奉献和辛勤付出,没有作者家人的理解和支持,就没有本书。

本书编委会成员均为欧特克公司从事构件开发和软件开发的工程师,都具备丰富的 Revit® 系列软件构件开发经验及相关专业设计工作经验。在编写本书的过程中,充分考虑了读者软件操作中的实际情形,从基础知识、具体操作和实战技巧三个方面介绍了 Autodesk® Revit® 2012 族文件的创建、编辑、修改、使用、维护、管理等各个环节。因编写时间有限,虽经反复斟酌修改,难免有疏漏之处。欢迎读者继续利用欧特克构件开发组的“知族常乐”专题博客 <http://www.revitcad.com/> 或者新浪微博 <http://weibo.com/revitcad> 这两个平台,与作者讨论交流。读者的意见和建议正是作者不断努力前进的源动力。

编委会
2011 年 5 月

目 录

序 前言

第 1 章 Revit®族简介	1
1.1 基本术语	1
1.2 族编辑器界面	2
1.3 功能区基本命令	7
1.3.1 常用	7
1.3.2 插入	8
1.3.3 注释	8
1.3.4 视图	9
1.3.5 管理	9
1.3.6 修改	12
1.3.7 快捷键	12
1.4 图元基本命令	13
1.4.1 图元选择	13
1.4.2 图元编辑	14
1.4.3 可见性控制	14
1.4.4 视图显示模式控制	15
1.5 文件格式	16
1.5.1 Revit® 4 种基本文件格式	16
1.5.2 Revit®支持的其他文件格式	16
第 2 章 可载入族	17
2.1 族样板	17
2.2 族编辑器基础知识	17
2.2.1 族类别和族参数	17
2.2.2 族类型和参数	19
2.2.3 参照平面和参照线	25
2.2.4 工作平面	29
2.2.5 模型线和符号线	30
2.2.6 模型文字和文字	30
2.2.7 控件	30
2.2.8 可见性和详细程度	31

2.3	三维模型的创建	32
2.3.1	拉伸	33
2.3.2	融合	34
2.3.3	旋转	36
2.3.4	放样	37
2.3.5	放样融合	39
2.3.6	空心模型	40
2.4	三维模型的修改	40
2.4.1	布尔运算	40
2.4.2	拆分面/ 填色	41
2.4.3	对齐/ 修剪/ 延伸/ 拆分/ 偏移	42
2.4.4	移动/ 旋转/ 复制/ 镜像/ 阵列	43
2.5	族的嵌套	45
2.6	二维族基础知识	50
2.6.1	轮廓族	50
2.6.2	详图构件族	50
2.6.3	注释族	50
2.6.4	标题栏族	51
2.7	族的使用	51
2.7.1	载入族	51
2.7.2	放置族类型	52
2.7.3	编辑项目中的族和族类型	52
第3章	族样板	55
3.1	族样板概述	55
3.1.1	样板文件结构	55
3.1.2	族样板共性	55
3.1.3	族样板特性	57
3.2	族样板分类	58
3.2.1	基于主体的样板	58
3.2.2	基于线的样板	59
3.2.3	基于面的样板	60
3.2.3	独立样板	60
3.3	族样板详述	61
3.3.1	注释	61
3.3.2	图框	63
3.3.3	轮廓	63
3.3.4	常规模型	65
3.3.5	详图项目	67

3.3.6	门	68
3.3.7	窗	71
3.3.8	幕墙嵌板	72
3.3.9	体量	73
3.3.10	柱、结构柱	74
3.3.11	照明设备	76
3.3.12	环境、植物(RPC 族)	79
3.3.13	栏杆	81
3.3.14	家具、家具系统	84
3.3.15	结构框架	84
3.3.16	结构基础	88
3.3.17	结构桁架	89
3.3.18	结构连接	90
3.3.19	钢筋形状	90
3.3.20	卫浴装置	92
3.3.21	喷头	93
3.3.22	管件	94
3.3.23	管路附件	96
3.4	族样板的选用	97
3.4.1	族类别的确定	97
3.4.2	族的使用方式	99
3.4.3	族样板的特殊功能	100
3.4.4	族样板的活用	100
3.5	创建样板	102
3.6	常见问题解答	102
第4章	族创建实例	103
4.1	族实例总述	103
4.2	族创建步骤	103
4.3	家具族	105
4.3.1	创建构思	105
4.3.2	创建步骤	106
4.4	门窗族与幕墙门窗嵌板族	120
4.4.1	创建门族	121
4.4.2	门族创建的进阶技巧	132
4.4.3	创建窗族	134
4.4.4	创建幕墙门窗嵌板族	135
4.5	照明设备族	135
4.5.1	创建构思	135

4.5.2	创建步骤	136
4.6	柱族	143
4.6.1	创建构思	143
4.6.2	创建步骤	144
4.7	栏杆族	148
4.7.1	栏杆的组成	148
4.7.2	创建常规栏杆族	148
4.7.3	使用栏杆族	152
4.7.4	常见问题解答	155
4.8	轮廓族	156
4.8.1	创建扶手轮廓族	156
4.8.2	创建散水轮廓族	158
4.9	注释族	160
4.9.1	窗标记族	160
4.9.2	多类型标记族	162
4.9.3	创建其他类型注释族	163
4.10	详图构件族	163
4.10.1	创建普通详图构件族	163
4.10.2	创建基于线的详图构件族	168
4.10.3	重复详图构件	171
4.10.4	通过导入 CAD 创建详图构件族	173
4.10.5	常见问题解答	177
4.11	标题栏族	179
4.11.1	标题栏族的组成	179
4.11.2	创建标题栏族	179
4.11.3	使用标题栏族	182
4.12	风管弯头族	183
4.12.1	选择族样板	183
4.12.2	设置族类型	183
4.12.3	编辑族参数	183
4.12.4	创建实体模型	185
4.12.5	添加连接件	190
4.13	螺杆式冷水机组族	193
4.13.1	管道连接件	194
4.13.2	电气连接件	195
4.14	结构框架族	197
4.14.1	创建混凝土结构框架族	197
4.14.2	创建钢结构/预制混凝土框架族	198
4.15	结构柱族	200

4.15.1	创建结构柱族	200
4.15.2	结构柱族的属性	202
4.16	结构基础族	204
4.16.1	独立基础	204
4.16.2	墙下条形基础	209
4.16.3	板基础	211
4.17	结构连接族	212
4.17.1	创建螺栓族	212
4.17.2	创建钢结构梁柱连接族	214
4.17.3	创建钢结构柱脚连接族	217
4.18	结构桁架族	220
第5章	概念设计环境	222
5.1	概念设计环境词汇	222
5.2	族的样板	223
5.3	概念设计环境基础知识	223
5.3.1	三维参照平面和三维标高	223
5.3.2	三维工作平面	227
5.3.3	参照线与模型线	228
5.3.4	参照点	230
5.3.5	“注释”选项卡	234
5.3.6	三维透视视图	234
5.4	创建形状	234
5.4.1	不受约束的形状和基于参照的形状	235
5.4.2	创建实心表面	235
5.4.3	创建实心体	237
5.4.4	用“参照线”创建实心形状	241
5.4.5	创建空心形状	242
5.5	修改形状	243
5.5.1	选择形状	243
5.5.2	操纵形状	243
5.5.3	删除形状图元	244
5.5.4	用实心形状剪切实心形状	245
5.5.5	通用修改工具	245
5.5.6	特殊修改工具	246
5.5.7	工作平面查看器	249
5.5.8	变更主体	249
5.5.9	修改基于参照的形状	251
5.6	有理化处理表面	252

5.6.1	分割表面	252
5.6.2	填充图案	256
5.6.3	填充图案构件族	258
5.6.4	表面表示	266
5.7	自适应构件	267
5.7.1	创建自适应构件族	267
5.7.2	应用自适应构件族	270
5.7.3	修改自适应构件族	271
5.8	体量族在项目文件中的应用	276
5.8.1	创建内建体量族与载入体量族	276
5.8.2	体量楼层的应用	278
5.8.3	常见问题解答	284
5.8.4	从体量实例创建建筑图元	284
5.8.5	应用多个体量实例	286
第 6 章	族文件测试与管理	292
6.1	族文件测试	292
6.1.1	测试目的	292
6.1.2	测试流程	292
6.1.3	族文件测试实例	294
6.2	文件夹结构与命名规范	305
6.2.1	文件夹结构	305
6.2.2	族文件的命名	305
6.2.3	族类型的命名	305
6.2.4	族参数的命名	306

第 1 章 Revit®族简介

Autodesk® Revit®是为建筑信息模型 (Building Information Modeling) 而设计的系列软件,包括 Revit® Architecture、Revit® Structure 和 Revit® MEP 三个产品,分别为不同专业——建筑、结构、设备(水暖电)提供 BIM 解决方案。

在项目设计开发过程中用于组成建筑模型的构件,例如柱、基础、框架、窗和门,以及详图、注释和标题栏等都是利用族工具创建的,因此,熟练掌握族的创建和使用是有效运用 Revit®系列软件的关键。本书将以 Revit® Architecture 为基础详细介绍构件族的相关内容,同时补充介绍了 Revit® Structure 和 Revit® MEP 两个产品中关于族的特色部分。

本章将从基本术语、族编辑器界面、基本命令等方面介绍族设计的基本知识,为深入学习后续章节奠定基础。如对 Revit® Architecture 的族设计已经有了初步了解,可以跳过本章,直接进入后续章节的学习。

1.1 基本术语

Revit® Architecture 中用来标识对象的大多数术语都是行业通用的标准术语。但是,一些针对族的术语对 Revit® Architecture 来讲有其特定意义,了解下列术语对于了解族非常重要。

1. 项目

在 Revit® Architecture 中,项目是单个设计信息数据库模型。项目文件包含了建筑的所有设计信息(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,方便了项目管理。

2. 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®包含可载入族,系统族的内建族三种族。

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。本书主要介绍与“可载入族”相关的基本知识。

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、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,它与之前介绍的“可载入族”的不同在于,“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。

3. 类别
类别是以建筑构件性质为基础,对建筑模型进行归类的一组图元。例如,Revit® Architecture 包含的族类别有门、窗、柱、家具、照明设备等。

4. 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“单扇平开门.rfa”包含“700 mm×2 100 mm”、“800 mm×2 100 mm”、“900 mm×2 100 mm”(宽×高)三种不同类型。

5. 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。

6. 图元
图元是建筑模型中的单个实际项。Revit® Architecture 按照类别、族和类型对图元进行分类,三者关系见图 1-1。

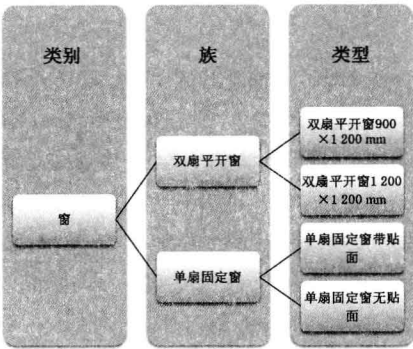


图 1-1

1.2 族编辑器界面

Autodesk® Revit® Architecture 2012 采用 Ribbon(功能区)界面,用户可以根据操作需求更快速简便地找到相应的功能,见图1-2(以门族为例)。

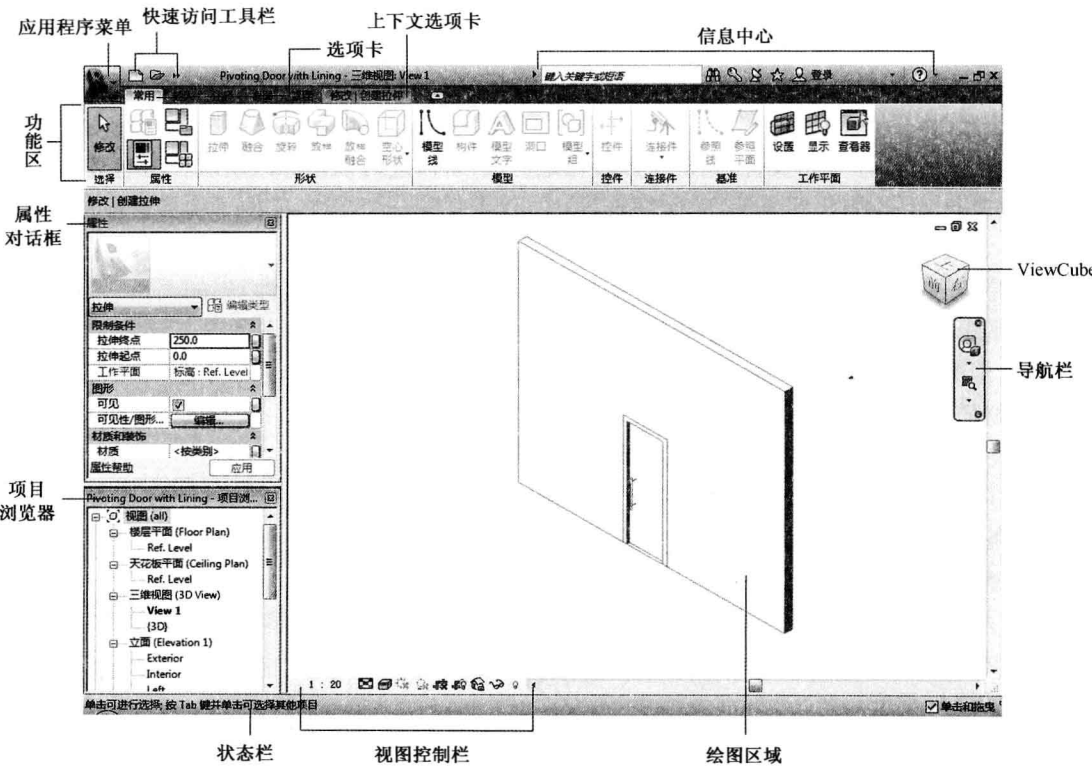


图 1-2

1. 功能区

功能区在创建或打开族文件时会显示。它提供创建族所需的全部工具。调整窗口大小时,功能区中的工具会根据可用空间来自动调整大小。该功能使所有按钮在大多数屏幕尺寸下都可见。

(1) 单击功能区中  按钮,见图 1-3,可以最小化功能区,扩大绘图区域的面积(或单击  按钮显示完整的功能区)。最小化行为将循环使用下列最小化选项。

- 显示完整的功能区:显示整个功能区,见图 1-3。



图 1-3

- 最小化为面板按钮:显示面板中第一个按钮,见图 1-4。
- 最小化为面板标题:显示选项卡和面板标题,见图 1-5。
- 最小化为选项卡:显示选项卡标签,见图 1-6。



图 1-4

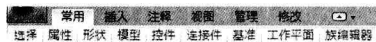


图 1-5



图 1-6

(2) 按住功能区面板的下端,可以拖曳该面板调整其所在位置。拖曳前后图的比较见图 1-7 和图 1-8。

(3) 如果按钮的底部或侧面部分有箭头,表示可以展开面板,显示其他工具或空间,见图 1-9。



图 1-7 拖曳前默认位置



图 1-8 拖曳后调整位置



图 1-9

(4) 上下文选项卡:当执行某些命令或选择图元时,在功能区会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,见图 1-10。

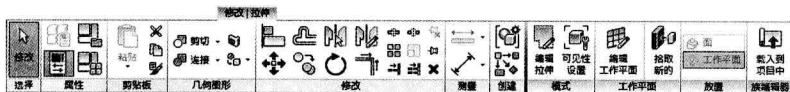


图 1-10

(5) 选项栏:大多数情况下,上下文选项卡同选项栏同时出现、退出。选项栏的内容根据当前命令或选择图元变化而变化。例如,单击功能区中“常用”→“形状”→“拉伸”,则出现与创建拉伸相关联的上下文选项卡和选项栏,见图 1-11。

(6) 功能区工具提示:当鼠标光标停留在功能区的某个工具上时,默认情况下,Revit® Architecture 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,见图 1-12。

2. 应用程序菜单

单击 Revit® Architecture 界面左上角的“应用程序菜单”按钮,展开应用程序菜单,见图 1-13。

3. 快速访问工具栏

快速访问工具栏默认放置了一些常用的命令和按钮,见图 1-14。

单击“自定义快速访问工具栏”按钮,见图 1-15,查看工具栏中的命令,勾选或取消勾选以显示命令或隐藏命令。单击“自定义快速访问工具栏”选项,在弹出的对话框中对命令进行排序、删除,见图 1-16。

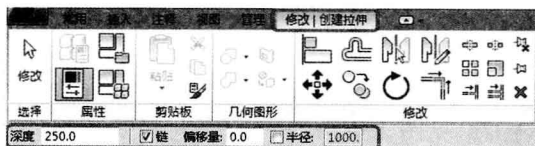


图 1-11

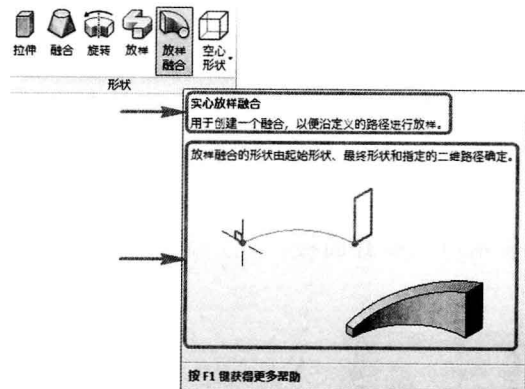


图 1-12

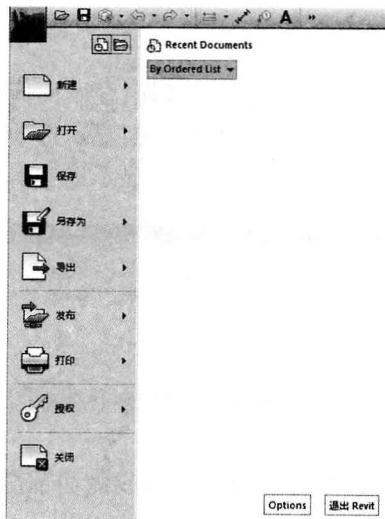


图 1-13

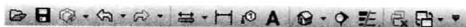


图 1-14

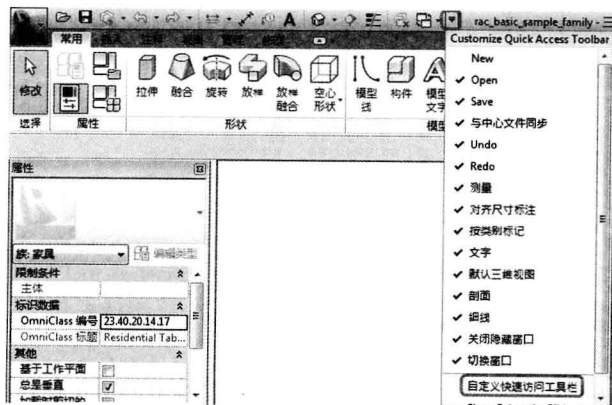


图 1-15

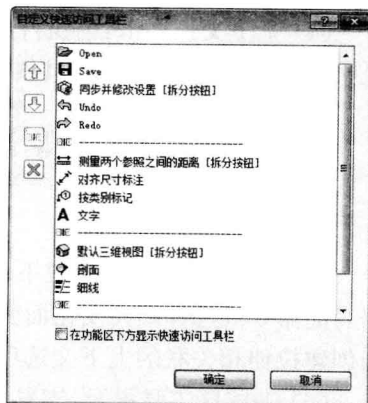


图 1-16

要向“快速访问工具栏”中添加命令,可右击功能区的按钮,单击“添加到快速访问工具栏”,见图 1-17。反之,右击“快速访问工具栏”中的按钮,单击“从快速访问工具栏中删除”,将该命令从“快速访问工具栏”删除。

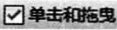
4. 项目浏览器

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。同时,通过右击浏览器的相关项,可以进行“复制”、“删除”、“重命名”等相关操作,见图 1-18。

5. 状态栏

位于 Revit® Architecture 应用程序框架的底部。使用某一命令时,状态栏左侧会提供与要执行的操作有关的提示。例如,启动一个命令(如“旋转”),状态栏会显示有关当前命令的后续操作的提示,见图 1-19。图元或构件高亮显示时,状态栏会显示族和类型的名称。

状态栏的右侧显示的内容有:

-  单击和拖曳:允许用户单击并拖曳图元,而无需先选择该图元。
-  过滤器:显示选择的图元数并优化在视图中选择的图元类别。

要隐藏状态栏,单击功能区中“视图”→“用户界面”,在“用户界面”下拉菜单中清除相关的勾选标记即可,见图 1-20。

6. 属性对话框

Revit® Architecture 2012 默认将“属性”对话框显示在界面左侧。通过“属性”对话框,可以查看和修改图元属性的参数,见图 1-21。



图 1-17

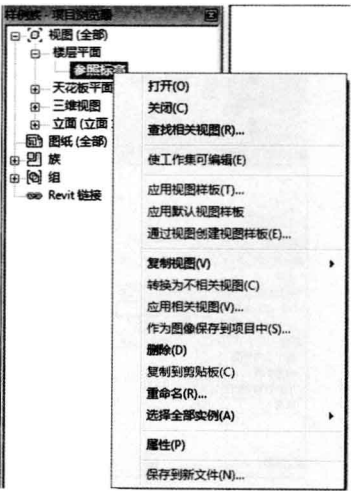


图 1-18

单击可输入线的起点。

图 1-19

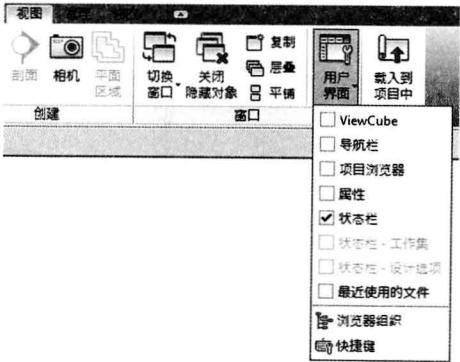


图 1-20



图 1-21