

REVIT

建设工程软件培训教材

Revit构件制作 实战详解

上海磐晟建筑工程有限公司 编著

中国建筑工业出版社

建设工程软件培训教材

Revit 构件制作实战详解

上海磐晟建筑工程有限公司 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Revit 构件制作实战详解/上海磐晟建筑工程有限公司
编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 7
建设工程软件培训教材
ISBN 978-7-112-19567-1

I. ①R… II. ①上… III. ①建筑设计—计算机辅助
设计—应用软件—技术培训—教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 152958 号

本教材以 Autodesk Revit 2016 为操作平台, 图文结合, 由浅入深, 全面地介绍 Revit 构件的参数化构建方法与技巧。

全书共分为 11 个部分, 主要内容为: 软件界面介绍、理解“族”的概念、创建形状的基本方法、Revit 中的点图元及其属性、Revit 中线图元的属性、Revit 常用函数及参数、公式、族的一般创建流程、二维族练习、三维族练习、Dynamo 简介等。

本教材内容详实, 可供建筑设计、BIM 应用等相关人员的培训、自学之用。

责任编辑: 朱首明 李明 李阳 周觅
责任校对: 王宇枢 李美娜

建设工程软件培训教材
Revit 构件制作实战详解
上海磐晟建筑工程有限公司 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
唐山龙达图文制作有限公司制版
北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 28½ 字数: 692 千字
2016 年 12 月第一版 2016 年 12 月第一次印刷

定价: 73.00 元

ISBN 978-7-112-19567-1
(28803)

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 100037)

前 言

本教程的核心内容，是探索建筑信息模型参数化构件的建立方法，所选择的软件是欧特克公司的 Revit，所以书中很明显的一个特点就是，几乎各个练习都会涉及很多关于族的操作。就概念而言，对于建筑信息模型，其中所包含的信息内容是至关重要的。当然，所谓的“信息”并不是越多越好，因为“录入信息”这件事本身就是有成本的，所以通常的情况可能是“根据需要完成的工作目标，在创建模型的过程中，输入足够必要的信息”。

使用 Revit 软件，建立一个项目文件以后，就可以在其中添加数据、形状、图形等内容，而这些内容都是集合在一个单独的文件当中，构成一个“项目文件”。但是，大家都知道，几乎是每个项目中，都有一些特定的内容是需要特别定制的。Revit 软件当中的族编辑器就是这样一个强大的工具，可以用于创建这些需要专门定制的各种多样的内容。

在教程中，我们首先还是熟悉整体性的概念，然后深入学习并创建一些具体类别的族，例如注释族和模型族，来复习和加深印象。在创建过程中，通过可修改的尺寸标注、材质及可视化特性，来形成最终的具备参数化特征的构件，以满足建筑信息模型对构件的使用要求，实现“易于使用、快速调整”的目标。

在练习中，我们会尝试多种不同的参数类型：控制长度、角度、驱动阵列图元数量的参数，以及能够在明细表当中报告相关信息的参数。还会练习一些比较复杂的公式和条件语句，来处理多种情况下的不同结果，以参数来驱动图元之间复杂的关系，并防止这些构件因为输入错误信息而崩溃。读者可以在我公司网站 <http://www.pansbim.com> 的下载专区和 QQ 群（565486497、188010755）找到与书中内容对应的配套文件或者自己创建一个全新的文件来进行练习。

本书框架由上海磐晟建筑工程有限公司董事长刘仲宝先生负责总策划，主要内容由编写组的耿旭光、张远思执笔编写。在创作过程中得到了西安市建筑业协会、宁夏建设教育协会的大力协助和支持，在此向他们表示衷心感谢！

希望在读完本书以后，能够对您的工作产生有益的帮助。

目 录

1 软件界面介绍	1
1.1 项目环境	1
1.2 族编辑器环境	12
1.3 内建模型环境	20
1.4 内建体量环境	25
2 理解“族”的概念	29
2.1 族的层级和归属关系	29
2.2 学习“族”的概念	30
2.3 使用模型族和注释族	32
2.4 使用族库和其他外部资源	33
3 创建形状的基本方法	35
3.1 初步比较“自由”与“指定”的不同	35
3.2 最常用的类型——拉伸	41
3.3 高凳练习——其他四种类型的形状	50
3.4 概念设计环境中的拉伸	66
3.5 概念设计环境中其他四种形状类型	74
4 Revit 中的点图元及其属性	92
4.1 参照点	92
4.2 第一类自适应点——放置点（自适应）	100
4.3 第二类自适应点——造型操纵柄点（自适应）	105
4.4 驱动点	115
4.5 其他形式的“点”	120
4.6 Revit 中点图元的属性	124
5 Revit 中线图元的属性	149
5.1 参照线	149
5.2 模型线	155
5.3 详图线	157
5.4 符号线	162

5.5	概念设计环境中的二维线条绘制技巧	166
6	Revit 常用函数及参数	177
6.1	指数运算和对数运算	177
6.2	开方运算、 π 和绝对值	180
6.3	三角函数运算	181
6.4	舍入、文字与整数	182
6.5	数值、长度、角度、URL、材质	192
6.6	是/否参数	200
6.7	族的类型目录与族类型参数	202
6.8	参数简介	211
6.9	参数的选择与命名	213
6.10	使用类型参数和实例参数	214
6.11	尺寸标注参数锁定功能	216
6.12	系统参数、共享参数、项目参数	217
6.13	视图和图纸参数	224
7	公式	227
7.1	初步使用公式	227
7.2	对参数使用公式及变换单位类型	232
7.3	多个参数值的比较	240
7.4	长度参数的关联方式	242
7.5	条件语句常用语法	245
8	族的一般创建流程	248
8.1	通常的流程	248
8.2	选择族样板	249
8.3	定义族的子类别	254
8.4	创建族框架	260
8.5	向族中添加几何图形	271
8.6	可见性设置及测试	282
9	二维族练习	289
9.1	轮廓族	289
9.2	注释符号族的种类	297
9.3	创建一个注释族	305
9.4	创建一个标记族	310
9.5	标记族中的共享参数	313
9.6	详图构件族	318

10 三维族练习	327
10.1 对线段和参照点的几种标注方式	327
10.2 参控三角形构件	336
10.3 五边形与六边形	341
10.4 自适应构件当中的报告参数	353
10.5 在“公制窗”族样板中使用报告参数	369
10.6 使用自适应构件展开表面	376
10.7 用自适应构件制作莫比乌斯环	386
10.8 “整体”与“个体”	398
10.9 约束关系的几种组合形式	402
11 Dynamo 简介	411
11.1 创建一个三维视图	411
11.2 创建墙体并着色	420
11.3 莫比乌斯环	431
11.4 参控的波浪形构件	439
11.5 Dynamo 中的“吸引子”	445

1 软件界面介绍

Revit 软件是一个庞大而复杂的软件，这一点从它的安装包的大小就可以看出来。在用户使用 Revit 软件的过程中，因为有不同的任务，所以可能是直接创建模型图元，也可能是做一个构件族，有时又是在研究早期的概念方案。这些任务都有各自的特点，操作流程和所用工具也有一些差别。在 Revit 软件中设置有多个互相之间差别较大的工作环境，以执行不同的功能。这些不同的环境和界面，对于初学者来说往往是一个难点，所以本书中首先要介绍这部分内容。

1.1 项目环境

首先来看项目环境。在创建一个项目文件时，或打开一个项目文件后，都会进入这样的界面。我们使用软件自带的“建筑样板”来创建一个新文件，开始这一节的学习。

1.1.1 可以通过“开始”菜单或双击图标来打开 Revit 软件，通常情况下显示的界面如图 1.1.1-1 所示。在窗口顶部标题栏的左侧有两个内容：一个是当前软件的版本号；另一个就是当前这个窗口的名称，“最近使用的文件”。在这里列出了最近打开过的模型和族，单击对应的缩略图就可以将该文件再次打开，或者使用其他按钮执行别的操作。以中部的黑色水平细线为分界线，上方为与项目文件有关的按钮，下方是与族文件有关的

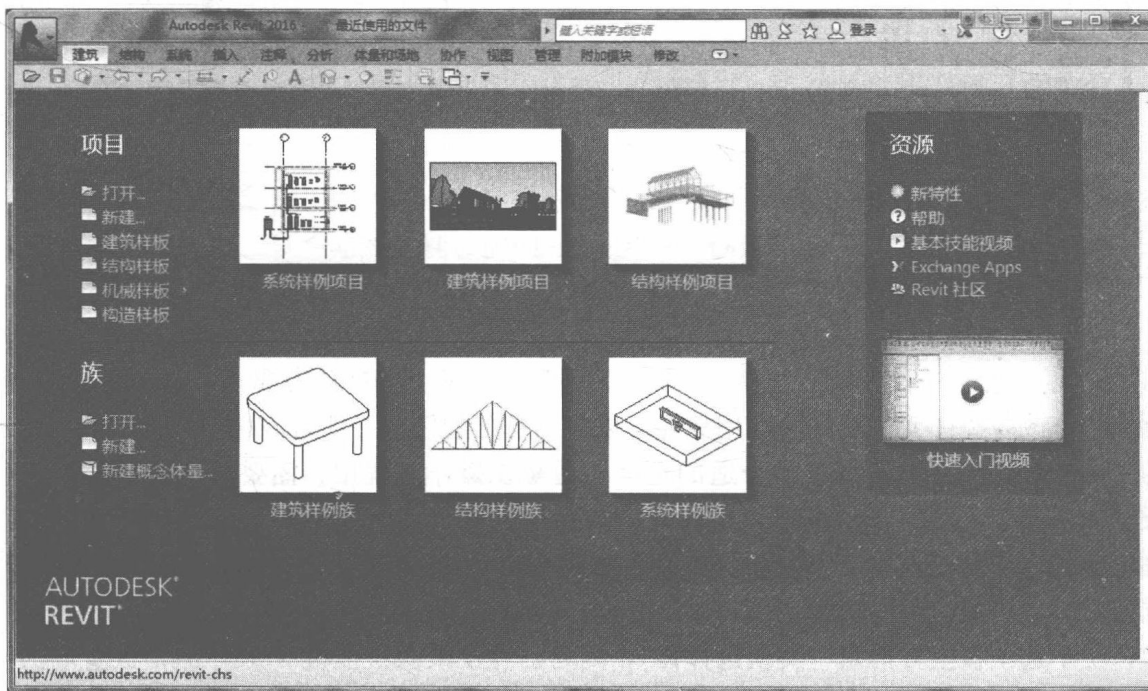


图 1.1.1-1 初始界面：最近使用的文件

按钮。窗口右侧是访问学习资源和快速入门视频的链接。

1.1.2 点击左侧“项目”文字下方的“建筑样板”，就可以从该样板新建一个项目文件，默认视图是“楼层平面：标高 1”。为了查看方便，图 1.1.2-1 中已经把“项目浏览器”窗口拖过来放到右边，“属性”选项板仍然留在左边。读者的软件界面可能和图 1.1.2-1 有一些不一样，比如“快速访问工具栏”的位置，图 1.1.2-1 中的已经设置为“在功能区下方显示快速访问工具栏”，通常这个工具栏的默认位置是在功能区的上方。设置在功能区下方以后，在使用其中的某些工具时，光标的移动距离可以短一点，另外就是标题栏的位置空一点，可以有足够的宽度来显示当前文件和视图的名称。图 1.1.2-1 中左侧的“属性”选项板，其中显示的内容与当前用户所选择的图元有关，如果用户没有选择任何内容，且没有激活任何其他工具或者命令，那么选项板中会显示当前视图的实例属性。右侧为“项目浏览器”，其中包含了当前项目的视图、明细表、族、组等内容。点击“+”号可以将分支展开以显示下一层项目，之后“+”号会自动转为“-”号，如果再次点击这个“-”号，那么已经展开的分支会立即折叠起来，仅显示分支名称。

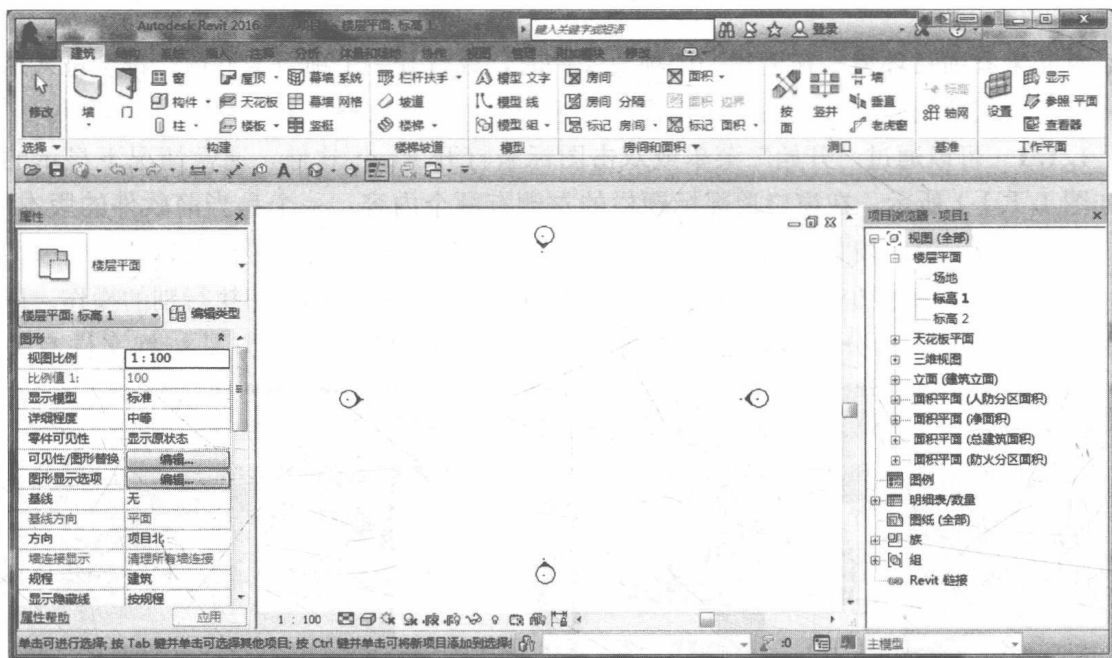


图 1.1.2-1 项目文件的用户界面

在操作过程中，“属性”选项板的使用频率非常高。用户经常要在这里选择、查看、比较和修改各类图元的属性值。用户还可以根据自己的使用习惯将该选项板固定到绘图区的左侧或右侧，并将其设置为合适的宽度。通常在操作过程中，需要打开“属性”选项板。如果已经将其关闭，可以通过访问“视图”选项卡中“窗口”面板的“用户界面”，再勾选列表中的“属性”，以打开这个窗口。通过“属性”选项板，可以执行很多任务，例如：设置当前视图的视图比例和详细程度；查看某个图元类别的数量等。在图 1.1.2-2 中，位于选项板上方的“类型选择器”，因为已经按默认快捷键“wa”激活放置墙的工具，所以显示的都是关于墙类型的信息，点击后会展开可用类型的列表，如图 1.1.2-3 所示。单击“类型选择器”时，会显示一个带有放大镜图标搜索框。如图 1.1.2-4 所

示，可以在搜索框中输入关键词来搜索符合要求的类型。

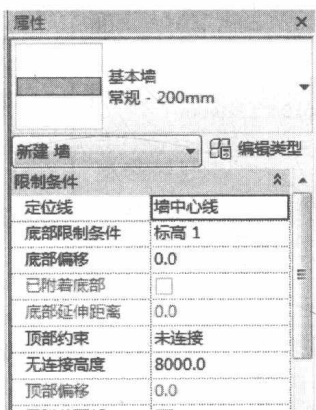


图 1.1.2-2 属性选项板

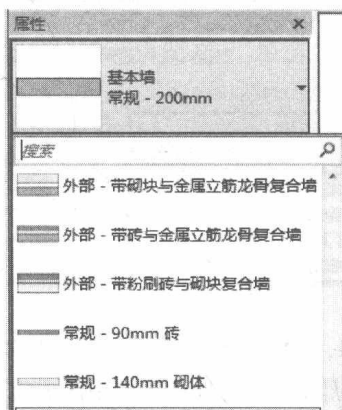


图 1.1.2-3 类型选择器和它的下拉列表

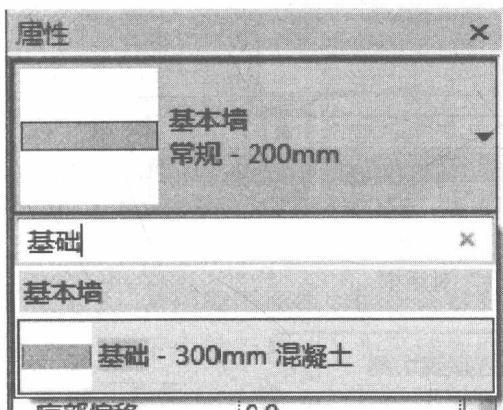


图 1.1.2-4 类型选择器的搜索框

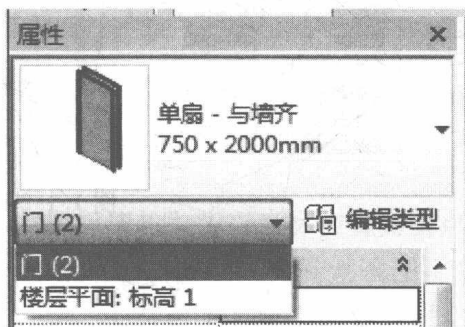


图 1.1.2-5 在选择相同类型的图元时，属性过滤器中的内容

紧挨着类型选择器下方的是“属性过滤器”和“编辑类型”按钮。在创建图元时，在属性过滤器中会显示新图元的类别，例如“新建墙”“新建门”。在选择图元时，在这里会显示选择集内的情况，例如“门 (2)”或者“通用 (5)”，前者表示选择了属于“门”类别的两个图元，如图 1.1.2-5 所示；后者表示选择了属于不同类别的总共五个图元，如图 1.1.2-6 所示。也可以在属性过滤器的下拉列表中选择特定的类别，查看该类图元的属性，如图 1.1.2-7 所示，查看当前所选图元中的两个窗族实例的属性信息，而这样的操作并不会破坏对这五个图元的“整体的选择”。

在属性过滤器右侧是“编辑类型”按钮，选择一个模型图元后单击该按钮，将会打开“类型属性”对话框，如图 1.1.2-8 所示，可以在这个对话框中查看和编辑该图元所属族类型的属性。如果在没有选择任何图元时点击“编辑类型”按钮，则显示当前视图的类型属性。在“项目浏览器”中双击“族”分支下的某个族类型，会打开该类型的“类型属性”对话框，也可取得同样效果。当选择了多个族类型或者族类别的图元时，“编辑类型”按钮以灰色显示，不能使用。

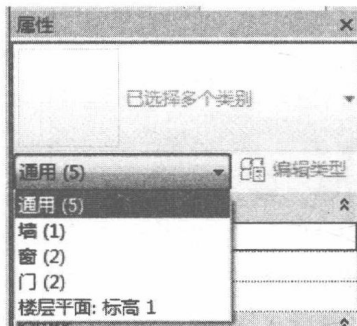


图 1.1.2-6 在选择不同类型的多个图元时，属性过滤器中的内容

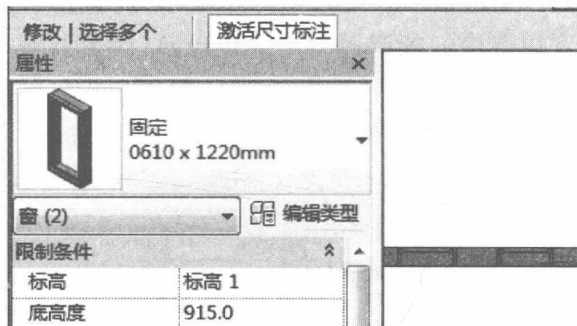


图 1.1.2-7 使用属性过滤器查看选择集中部分图元的属性

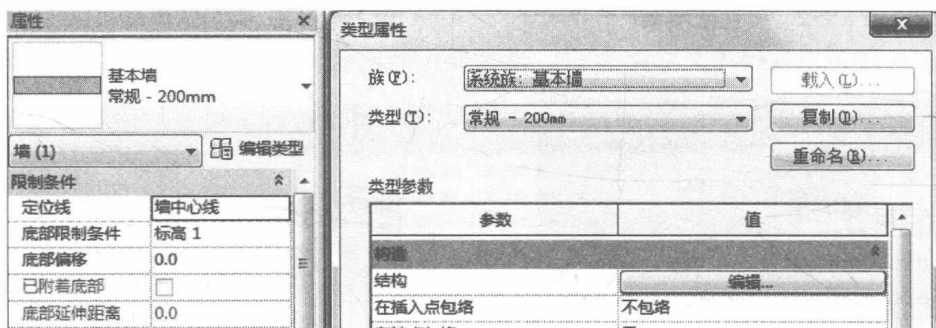


图 1.1.2-8 “类型属性”对话框

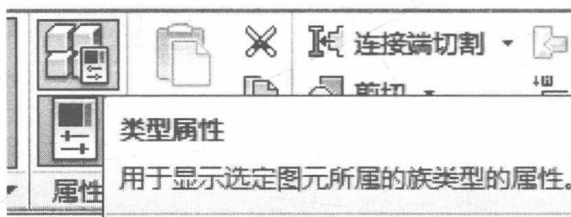


图 1.1.2-9 选项卡上的“类型属性”按钮



图 1.1.2-10 某个窗族实例的属性信息



图 1.1.2-11 某个墙族实例的属性信息

在属性选项板的其余位置，往往以多个分组来列出图元的实例属性。用户可以修改的属性都以黑色显示。以灰色显示的属性，一般都是图元的只读属性，例如墙体的“面积”和“体积”，或者该属性是受到了其他参数的影响。如图 1.1.2-10 所示，是关于一个窗族实例的属性，而图 1.1.2-11 是关于一片墙体的属性。

在项目浏览器中的任何一个项目上单击鼠标右键，会弹出如图 1.1.2-12 所示的快捷菜单。选择其中的“搜索”，会打开“在项目浏览器中搜索”对话框，如图 1.1.2-13 所示。用户可以在这里查找需要的内容。

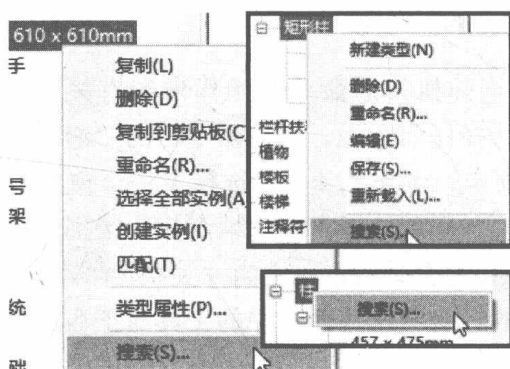


图 1.1.2-12 右键快捷菜单会因单击位置而显示不同的内容

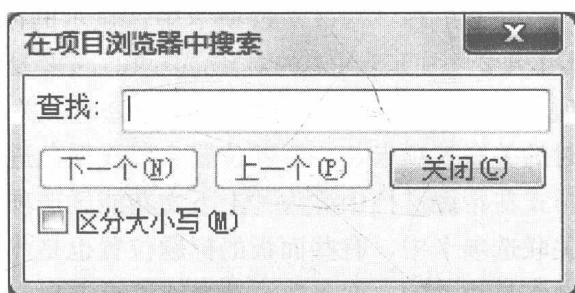


图 1.1.2-13 选择“搜索”后打开此对话框

1.1.3 常用视图操作中的组合键有以下几个，“鼠标滚轮”为以光标位置为基点来缩放视图，“按下中键后移动”为平移视图，“按下中键+Shift后移动”为转动视图，“按住鼠标中键并按住 Ctrl 键，上下移动鼠标”将按照当前视图中心为基点来缩放视图，“按 Ctrl+Tab”将在打开的各个视图之间切换，双击项目浏览器“视图”下的视图名称，可以打开与之对应的视图。单击快速访问工具栏的“小房子”按钮，即“默认三维视图”，如图 1.1.3-1 所示，可以切换到默认的三维视图。

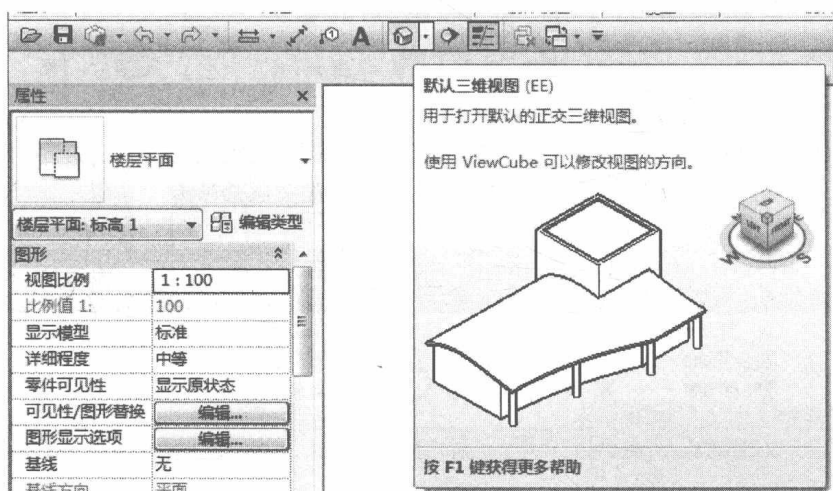


图 1.1.3-1 快速访问工具栏中的“默认三维视图”按钮

1 软件界面介绍

1.1.4 在功能区，提供了用户在操作中可能需要的所有工具。这些工具首先以选项卡进行分类，在各个选项卡里面又按照“面板”的形式把性质相近的工具再组织一次。各个面板的位置可以调整，但是不能离开原属选项卡，如图 1.1.4-1 所示。

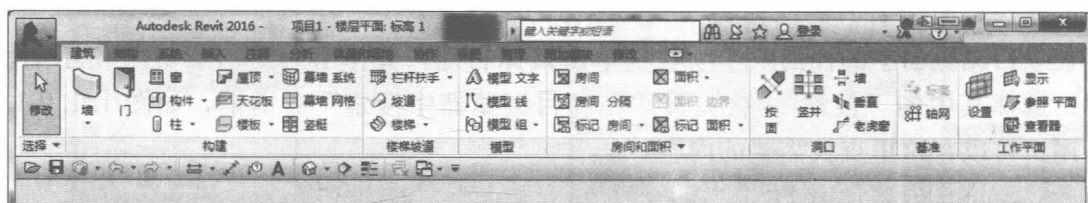


图 1.1.4-1 选项卡中会包含多个面板

注意：在“修改”选项卡中，显示的内容和当前执行的命令及操作内容有关，见图 1.1.4-2~图 1.1.4-4 的对比，图 1.1.4-2 是没有选择任何图元、任何命令时的“修改”选项卡，图 1.1.4-3 是激活“墙”命令时的关联选项卡，图 1.1.4-4 是选择了一个窗族实例时的关联选项卡，在标题位置会以浅绿色进行标识，和其他固有的选项卡作为区别。这个样式在帮助文档中称为“上下文功能区选项卡”，我们有时候也称之为“关联选项卡”。在关联选项卡中，有些面板的标题位置也是浅绿色的，表明这些面板中的工具与正在执行的操作是相关的，如果取消选择或者是退出当前命令，那么该类型的面板会自动消失。

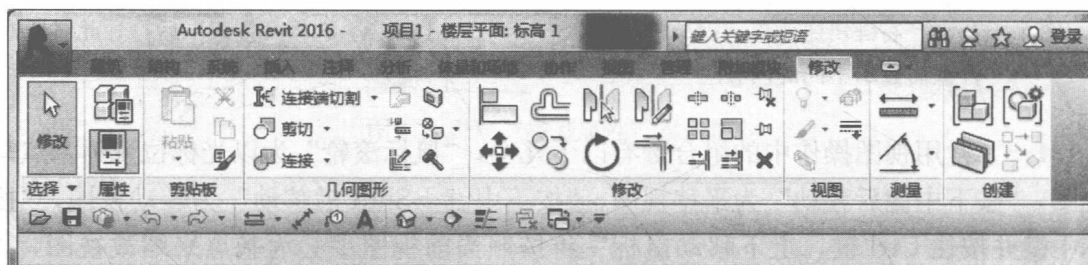


图 1.1.4-2 “修改”选项卡



图 1.1.4-3 激活“墙”命令时的关联选项卡

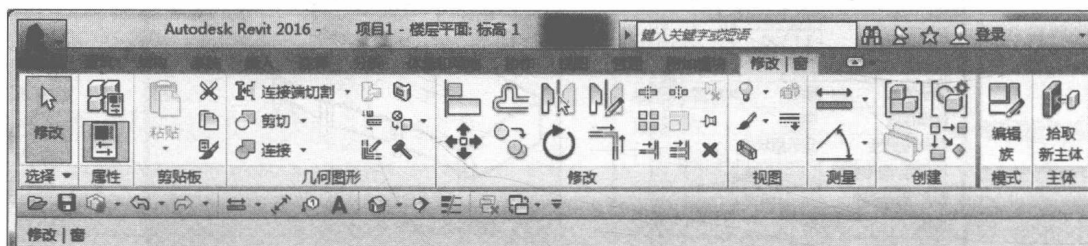


图 1.1.4-4 选择窗图元后的关联选项卡

用户可以根据自己的喜好，自行将选项卡中的面板拖放到合适的位置。把光标放到显示面板标题的浅灰色横条上面，按住鼠标左键不放再拖动，即可将面板拖出该选项卡，这时它将成为一个浮动的面板，可以把它放在绘图区域的比较方便使用的位置，甚至放到 Revit 软件窗口的外部，如图 1.1.4-5 所示；光标再次放到面板上时，在面板的两边会立即浮出垂直的灰色长条，如图 1.1.4-6、图 1.1.4-7 所示，其中右侧长条的顶部有一个按钮，光标靠近以后会显示“将面板返回到功能区”，点击这个小按钮，该面板将自动返回到选项卡内的原位置，用户当然也可以自己手动拖放回去，给它换一个位置。要注意的是，不能离开原属选项卡。

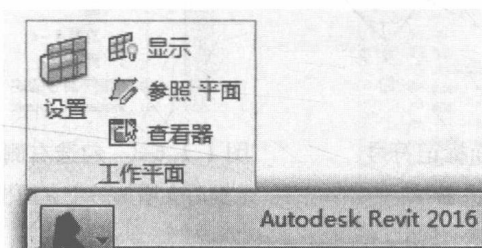


图 1.1.4-5 面板可移到软件窗口外部

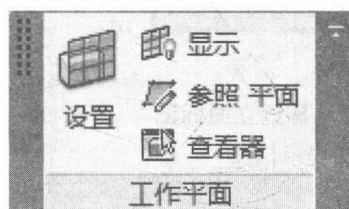


图 1.1.4-6 面板两侧浮动显示的区域

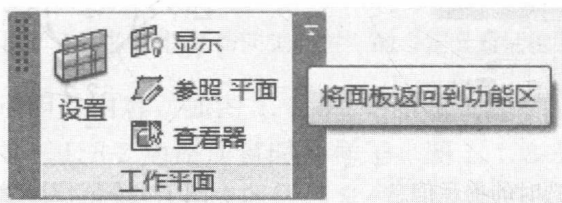


图 1.1.4-7 使面板快速返回选项卡的按钮

1.1.5 在项目浏览器中，展开“立面”分支（图 1.1.5-1），双击下一级的“南”以打开南立面，再展开“楼层平面”分支（图 1.1.5-2），双击其中的“标高 2”以打开标高 2 的楼层平面视图，按组合键“WT”，这是默认的用于“平铺视图”的快捷键，如图 1.1.5-3 所示，这样就可以在多个视图里面观察模型的情况。

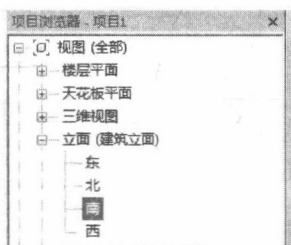


图 1.1.5-1 立面

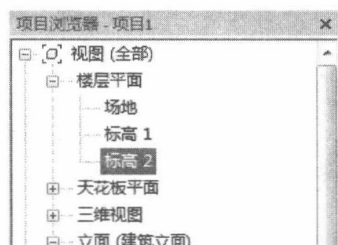


图 1.1.5-2 楼层平面

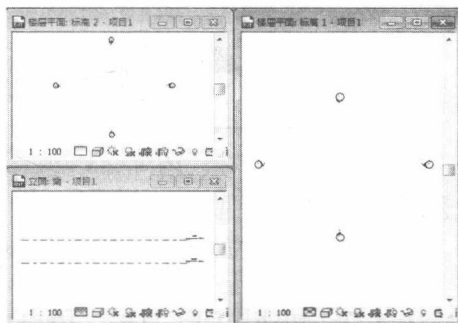


图 1.1.5-3 平铺视图

1.1.6 使用滚轮放大视图查看下方的南立面标记，移动光标靠近它的下半部分，显

示如图 1.1.6-1，点击它以后会变成如图 1.1.6-2 中左图所示的样子，周围还有三个空心小方块，如果单击其中任意一个，则会立即生成一个新的立面，同时以黑色填充所对应的三角形，如图 1.1.6-3 所示，如果再次点击这个小方块，则会弹出一个警告，通知用户有一个视图将被删除，如图 1.1.6-4 所示，在消息框中点击“确定”按钮，那么新生成的立面会被删掉，立面标记也恢复为原来的样子，如图 1.1.6-5 所示。

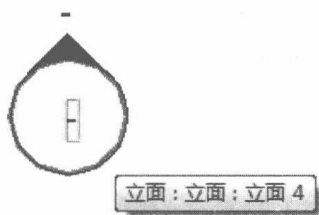


图 1.1.6-1 靠近立面标记时的提示信息

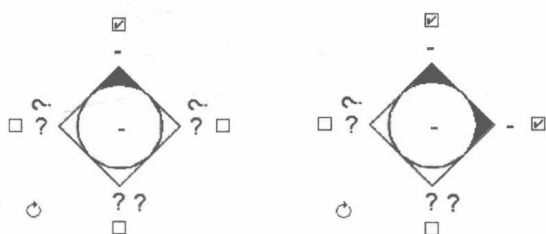


图 1.1.6-2 单击立面标记符号中的圆圈后的状态

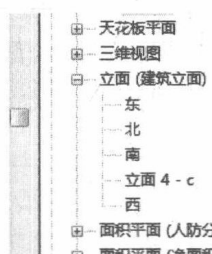


图 1.1.6-3 勾选右侧复选框后会增加一个立面视图

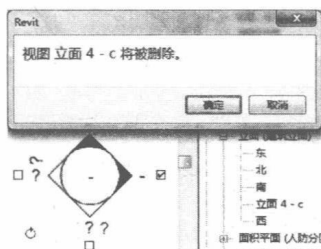


图 1.1.6-4 取消勾选时的提示信息

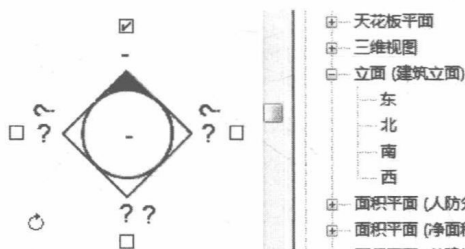


图 1.1.6-5 对应的立面视图将会被删除

在绘图区域的空白处点击，取消选择，移动光标点击立面标记的黑色三角部分，显示如图 1.1.6-6 所示，会有一条蓝色细线穿过圆圈的中间，绘制于这条蓝色细线下方的图元，在南立面视图是看不到的。移动光标靠近这条线，它会加粗高亮显示，同时显示提示信息“拖曳”，按下鼠标左键以后就可以进行拖动了（图 1.1.6-7）。同样的，在把这条蓝线调整到新位置的时候，线条下方的图元或者图元的部分仍然是看不到的。

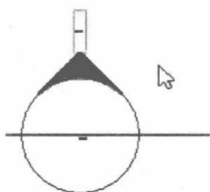


图 1.1.6-6 单击立面标记上部区域后的图像

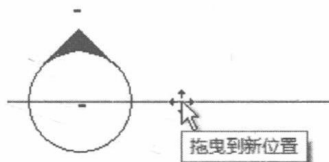


图 1.1.6-7 点击选择它可以拖动

1.1.7 快速访问工具栏，用户可以自己定义它在功能区的位置，“上方”还是“下方”，如图 1.1.7-1 所示；也可以自定义其中的工具和工具排布的顺序，如图 1.1.7-2 所示。

1.1.8 功能区和绘图区域之间的长的横条是选项栏，在没有选择任何图元、执行任何命令时，它是空白的。这里显示的内容是动态变化的，会列出一些关键属性和选项。在

1.1 项目环境

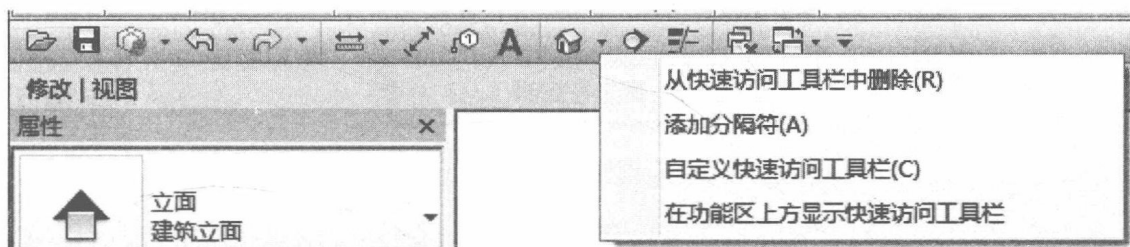


图 1.1.7-1 右键单击快速访问工具栏时的快捷菜单

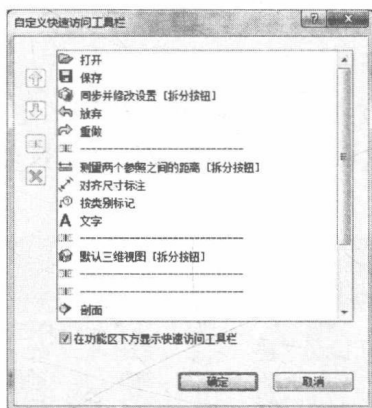


图 1.1.7-2 “快速访问工具栏”的自定义对话框

用户进行操作时，会显示相关内容，如图 1.1.8-1~图 1.1.8-4 的对比，其中图 1.1.8-1 是创建墙体时的样子，图 1.1.8-2 为添加窗时的样子，图 1.1.8-3 为阵列墙体时的样子，图 1.1.8-4 为创建构件楼梯时的样子。选项栏通常位于功能区下方，也可以把它移动到“Revit”窗口的底部，停靠在状态栏的上方，在选项栏上单击鼠标右键，如图 1.1.8-5 所示，然后选择“固定在底部”即可。



图 1.1.8-1 绘制墙体时的选项栏

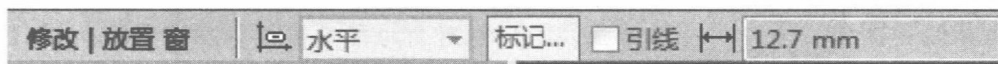


图 1.1.8-2 放置窗族时的选项栏

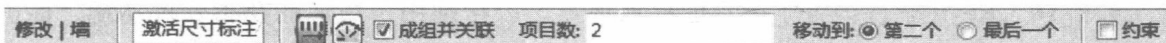


图 1.1.8-3 对墙图元阵列时的选项栏



图 1.1.8-4 绘制构件楼梯时的选项栏

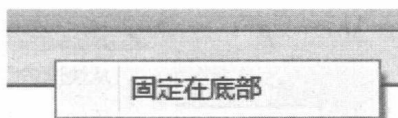


图 1.1.8-5 右键单击选项栏时的快捷菜单

1.1.9 位于窗口右下角的是选择开关控制栏，其中有六个按钮，如图 1.1.9-1 所示，用于控制可供选择的图元以及选择行为。在功能区任意

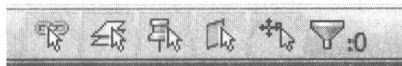


图 1.1.9-1 选择开关控制栏

一个选项卡点击位于最左侧的“选择”按钮，如图 1.1.9-2 所示，也可以展开同样的选项，如图 1.1.9-3 所示；经常用到的有“按面选择图元”，如图 1.1.9-4 所

示，需要打开这个选项，操作方便一些；对于链接和锁定的图元，有时候不需要选择它们，这两个选项就可以关闭，这样当鼠标划过或者点击这些图元时，就不会选中它们了。



图 1.1.9-2 选项卡上“选择”按钮的位置

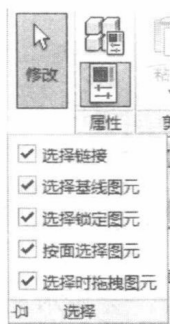


图 1.1.9-3 “选择”按钮的下拉列表

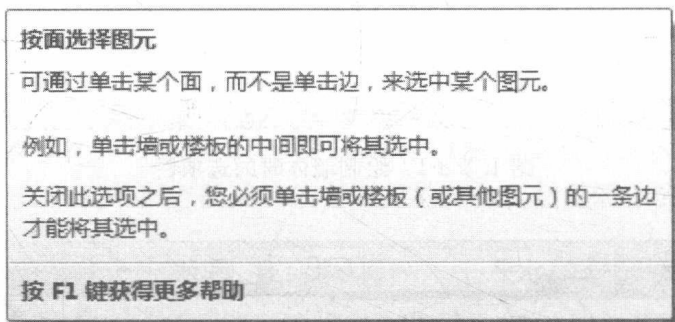


图 1.1.9-4 “按面选择图元”的说明

1.1.10 Revit 软件内置了丰富的提示信息，以帮助用户快速的熟悉软件功能、促进更有效率的工作。其中一种方式就是通过键盘操作来访问应用程序菜单、快速访问工具栏和功能区的选项卡。按 Alt 键可以显示按键提示，如图 1.1.10-1 所示，如果继续按下与某个功能区选项卡对应的按键提示，可以切换到该选项卡，例如在图 1.1.10-1 的情况下再按下“t”以后，会切换到“体量和场地”选项卡，同时也会自动显示该选项卡内所有工具和控件的按键提示，如图 1.1.10-2 所示；这时如果再按下“sc”则会激活“场地构件命令”，默认的构件往往是一棵树，如果按下“t”，则会激活“地形表面”工具。如图