

基于BIM的Revit

建筑与结构设计实践一本通

李福清 万书斌 于海青 编著

全程揭秘BIM行业应用实践技巧

- 全书共12章，全面介绍Revit的基本操作及命令的使用，详解BIM建筑与结构设计的功能与应用。
- 结果文件83个，源文件179个，教学视频97个，共计23小时。

非
外
借

中国工信出版集团

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



基于BIM的Revit 建筑与结构设计实践一本通

李福清 万书斌 于海青 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书是指导初学者学习 Revit 2018 中文版绘图软件与建模大师（建筑）插件的标准教程。书中详细地介绍了 Revit 与建模大师（建筑）插件强大的绘图功能及专业知识，使读者能够利用该软件方便快捷地进行 BIM 建筑设计。

本书穿插大量的技术要点，帮助读者快速掌握建筑 BIM 模型设计技巧。随书光盘向读者提供了超过 23 小时的设计案例的演示视频、全部案例的素材文件和设计结果文件，协助读者完成全书案例的操作。

本书是真正面向实际应用的 Revit 基础图书。全书由高校建筑与室内专业教师联合编写，不仅可以作为高校、职业院校建筑和土木等专业的教材，而且还可以作为广大从事 Revit 工作的工程技术人员的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

基于BIM的Revit建筑与结构设计实践一本通 / 李福清，万书斌，于海青编著. — 北京：

电子工业出版社，2019.1

ISBN 978-7-121-35385-7

I. ①基… II. ①李… ②万… ③于… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件
②建筑结构—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第252942号

责任编辑：赵英华

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：21.5 字数：622.8千字

版 次：2019年1月第1版

印 次：2019年1月第1次印刷

定 价：89.00元（含光盘1张）

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：（010）88254161～88254167转1897。

Autodesk 公司的 Revit 是一款三维参数化建筑设计软件，是有效创建信息化建筑模型（Building Information Modeling, BIM）的设计工具。

Revit 2018 版软件在原有版本的基础上添加了全新功能，并对相应工具的功能进行了改进和完善，可以帮助设计者更加方便快捷地完成设计任务。

鸿业 BIMSpace 2018 是国内著名的大型 BIM 软件开发公司鸿业科技推出的三维协同设计软件，目前支持 Autodesk Revit 2014~Autodesk Revit 2018 版本，是国内最早的基于 Revit 的 BIM 解决方案软件。

本书内容

本书基于 Revit 2018 与红瓦建模大师插件全面详解 BIM 建筑、结构及机电设计的功能与应用。本书由浅到深、循序渐进地介绍了 Revit 的基本操作及命令的使用，并配合大量的制作实例，使用户能更好地巩固所学知识。全书共 12 章，主要内容如下。

第 1 章：阐述建筑信息模型（BIM）在行业中的应用、与 Revit 的关系，以及 Revit 2018 软件和其建筑设计插件的简单介绍。

第 2 章：提供 Revit 2018 软件的入门基本操作，包括图元的选择、创建 Revit 工作平面、图元的变换操作、项目视图操作、控制柄和造型操纵柄等内容。

第 3 章：学习建筑设计项目中需要准备的一些具体内容。

第 4~6 章：全面细致地讲解 Revit 和建模大师（建筑）插件进行建筑结构设计的全流程。

第 7 章：介绍 Revit 的族的使用方法及族的创建过程。

第 8 章：介绍 Revit 在建筑墙体设计中的具体应用。

第 9 章：介绍利用建模大师（建筑）进行室外和室内装饰设计全流程。

第 10 章：详细介绍利用 Revit 进行景观设计的思路及操作步骤。

第 11 章：使用红瓦科技的建模大师（机电）插件进行建筑给排水系统的快速设计。

第 12 章：介绍利用 Revit 进行建筑施工图的设计过程。

本书特色

本书是指导初学者学习 Revit 2018 中文版绘图软件的标准教程。书中详细地介绍了 Revit 与建模大师（建筑）强大的绘图功能及其专业知识，使读者能够利用该软件高效快速地进行 BIM 项目设计。本书主要特色如下。

- 内容的全面性和实用性

在定制本教程的知识框架时，就将写作的重心放在体现内容的全面性和实用性上。因此，从提纲的定制到内容的编写力求将建筑 BIM 专业知识全面囊括。

- 知识的系统性

从整本书的内容安排上不难看出，全书的内容讲解是一个循序渐进的过程，即介绍建筑建模的整个流程，环环相扣，紧密相连。

- 知识的拓展性

为了拓展读者的建筑专业知识，在介绍每个绘图工具时都与实际的建筑构件绘制紧密联系，并增加了建筑绘图的相关知识，涉及施工图的绘制规律、原则、标准及各种注意事项。

作者信息

本书由山东烟台工程职业技术学院的李福清、万书斌和于海青老师编著，另外黄成也参与了本书部分内容的编写。感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

第1章 基于BIM的项目设计基础 1

1.1 建筑BIM与Revit的关系.....	2
1.2 BIM与绿色建筑.....	3
1.2.1 绿色建筑的定义.....	3
1.2.2 BIM与绿色建筑完美结合的优势.....	3
1.3 Revit 2018 简介.....	5
1.3.1 Revit 的基本概念.....	5
1.3.2 参数化建模系统中的图元行为.....	7
1.3.3 Revit 2018 的三个模组.....	7
1.4 Revit 2018 的界面.....	8
1.4.1 Revit 2018 欢迎界面.....	8
1.4.2 Revit 2018 工作界面.....	9
1.5 项目案例——惠东国际新城一期别墅项目简介.....	10
1.6 建筑项目设计中所涉及的Revit 建模插件.....	12
1.6.1 建模大师（建筑）.....	12
1.6.2 Revit Extensions 速博插件.....	21

第2章 Revit 2018 设计概述 23

2.1 图元的选择.....	24
2.1.1 图元的基本选择方法.....	24
2.1.2 通过选择过滤器选择图元.....	28
2.2 创建Revit工作平面.....	35
2.2.1 工作平面的定义.....	35
2.2.2 设置工作平面.....	35
2.2.3 显示、编辑与查看工作平面.....	37

2.3 图元的变换操作.....	38
2.3.1 编辑与操作几何图形.....	38
2.3.2 移动、对齐、旋转与缩放操作.....	46
2.3.3 复制、镜像与阵列操作.....	52
2.4 项目视图操作.....	58
2.4.1 项目样板与项目视图.....	59
2.4.2 项目视图的基本使用.....	60
2.4.3 视图范围的控制.....	61
2.4.4 视图控制栏的视图显示工具.....	64
2.5 控制柄和造型操纵柄.....	67
2.5.1 拖曳控制柄的用法.....	67
2.5.2 造型操纵柄.....	70

第3章 建筑项目设计准备 73

3.1 项目协作设计.....	74
3.1.1 管理协作.....	74
3.1.2 链接模型.....	81
3.1.3 BIMSpace 2018 协同设计功能.....	83
3.2 Revit 项目管理与设置.....	88
3.2.1 材质设置.....	88
3.2.2 对象样式设置.....	88
3.2.3 捕捉设置.....	89
3.2.4 项目信息.....	93
3.2.5 项目参数设置.....	94
3.2.6 项目单位设置.....	96
3.2.7 共享参数.....	97
3.2.8 传递项目标准.....	99
3.3 C 型联排别墅——项目前期的图纸整理.....	100
3.4 C 型联排别墅——确定项目位置.....	101

第 4 章 地下层结构设计103

- 4.1 结构设计基础..... 104
 - 4.1.1 建筑结构类型.....104
 - 4.1.2 结构柱、结构梁及现浇楼板的构造要求.....105
 - 4.1.3 Revit 结构设计工具106
 - 4.1.4 建模大师（建筑）的结构设计工具.....106
- 4.2 C 型联排别墅——标高与轴网设计 107
 - 4.2.1 创建标高.....108
 - 4.2.2 创建轴网.....114
- 4.3 C 型联排别墅——地下层结构设计 122
 - 4.3.1 独立基础设计.....122
 - 4.3.2 结构柱设计.....124
 - 4.3.3 地梁与挡土墙设计.....127

第 5 章 地上一层至三层结构设计.....131

- 5.1 C 型联排别墅——一层结构设计..... 132
 - 5.1.1 一层结构梁设计.....133
 - 5.1.2 一层结构楼板设计.....135
 - 5.1.3 一层结构楼梯设计.....137
- 5.2 C 型联排别墅——二层结构设计..... 145
 - 5.2.1 二层结构柱、梁及结构楼板设计.....145
 - 5.2.2 二层楼梯设计.....149
- 5.3 C 型联排别墅——三层结构设计..... 150

第 6 章 屋面结构与钢筋设计153

- 6.1 C 型联排别墅——四层屋面结构设计 154
 - 6.1.1 拉伸屋顶设计154
 - 6.1.2 迹线屋顶设计157
- 6.2 C 型联排别墅——顶层屋面结构设计 161
- 6.3 C 型联排别墅——钢筋设计与布置 165
 - 6.3.1 利用 Revit 钢筋工具添加基础钢筋.....165
 - 6.3.2 利用速博插件设计钢筋.....172
 - 6.3.3 利用 Revit 钢筋工具添加板筋.....180

第 7 章 建筑族的设计.....183

- 7.1 Revit 族与族库..... 184
 - 7.1.1 族的种类.....184
 - 7.1.2 族样板.....186
 - 7.1.3 族创建与编辑的环境.....186
 - 7.1.4 创建二维族.....187
 - 7.1.5 创建三维模型族.....195
- 7.2 平法标注注释族的应用 205
 - 7.2.1 梁平法标注.....205
 - 7.2.2 创建梁平法集中标注注释族.....207
- 7.3 C 型联排别墅——创建建筑门窗族 211

第 8 章 建筑墙体设计.....217

- 8.1 Revit 建筑墙设计基础..... 218
 - 8.1.1 创建基本墙.....218
 - 8.1.2 创建面墙.....222
 - 8.1.3 幕墙设计.....223

8.2	C 型联排别墅——建筑墙体设计.....	228
8.2.1	一层至二层墙体与门窗设计	228
8.2.2	屋面墙体及门窗设计	232
8.2.3	地下室及室外的墙体设计	235
8.3	C 型联排别墅——室外雨篷及花架设计	238
第 9 章 建筑装饰设计.....		249
9.1	C 型联排别墅——室外装饰设计.....	250
9.1.1	建筑柱设计	250
9.1.2	阳台栏杆及楼梯扶手设计	253
9.1.3	外墙装饰设计	257
9.2	C 型联排别墅——室内装饰设计.....	261
9.2.1	室内硬装设计	261
9.2.2	室内软装设计	263
第 10 章 建筑场地景观设计.....		267
10.1	C 型联排别墅——场地地形设计	268
10.1.1	场地设置	268
10.1.2	构建地形表面	268
10.1.3	修改场地	271
10.2	C 型联排别墅——添加场地构件	274
10.2.1	创建隔离围墙	274

10.2.2	添加场地构件	277
第 11 章 建筑机电设计		279
11.1	C 型联排别墅给排水设计	
	概述	280
11.2	图纸整理与模型准备	281
11.3	给排水系统设计	284
11.3.1	地下室给排水系统设计	285
11.3.2	地上一层到顶层给排水 系统设计	293
第 12 章 建筑出图		297
12.1	建筑制图规范	298
12.2	C 型联排别墅——结构 施工图纸设计	309
12.2.1	地下层结构平面图设计	309
12.2.2	地上一层至顶层结构平面图 设计	316
12.3	C 型联排别墅——建筑 施工图设计	320
12.3.1	建筑平面图设计	320
12.3.2	建筑立面图设计	322
12.3.3	建筑剖面图设计	326
12.3.4	建筑详图设计	329
12.4	图纸导出与打印	331
12.4.1	导出文件	332
12.4.2	图纸打印	335

第 1 章

基于 BIM 的项目设计基础

本章内容

初涉 Revit 课程的读者，会被一些 BIM 宣传资料所误导，以为 Revit 代表 BIM，BIM 就是 Revit。本章将着重阐述两者之间的关系，以及各自的应用前景。

本章将阐述建筑信息模型（BIM）在行业中的应用、与 Revit 的基本关系，以及 Revit 2018 软件和其建筑设计插件的简介。

知识要点

- ☑ 建筑 BIM 与 Revit 的关系
- ☑ BIM 与绿色建筑
- ☑ Revit 2018 简介
- ☑ Revit 2018 的界面
- ☑ 项目案例——惠东国际新城一期别墅项目简介
- ☑ 建筑项目设计中所涉及的 Revit 建模插件

1.1 建筑 BIM 与 Revit 的关系

要想弄清楚 BIM 与 Revit 之间的关系，还得先谈谈 BIM 与项目生命周期。

1. 项目类型及 BIM 实施

从广义上讲，建筑环境产业可以分为两大类项目：房地产项目和基础设施项目。

有些业内说法也将这两个项目称为“建筑项目”和“非建筑项目”。在目前可查阅到的大量文献及指南文件中显示，见诸于文件资料的 BIM 信息记录在今天已经取得了极大的进步，与基础设施产业相比，在建筑产业或者房地产业得到了更好的理解和应用。BIM 在基础设施或者非建设产业的应用水平滞后了几年，但这些项目也非常适应模型驱动的 BIM 过程。McGraw-Hill 公司的一份名为《BIM 对基础设施的商业价值——利用协作和技术解决美国的基础设施问题》的报告将建筑项目上应用的 BIM 称为“立式 BIM”，将基础设施项目上应用的 BIM 称为“水平 BIM”、“土木工程 BIM (CIM)”或者“重型 BIM”。

许多组织可能既从事建筑项目也从事非建筑项目，关键是要理解项目层面的 BIM 实施在这两种情况中的微妙差异。例如，在基础设施项目的初始阶段需要收集和了解的信息范围可能在很大程度上都与房地产开发项目相似。并且，基础设施项目的现有条件、邻近资产的限制、地形，以及监管要求等也可能与建筑项目极其相似。因此，在一个基础设施项目的初始阶段，地理信息系统 (GIS) 资料及 BIM 的应用可能更加至关重要。

建筑项目与非建筑项目的团队结构及生命周期各阶段可能也存在差异（在命名惯例和相关工作布置方面），项目层面的 BIM 实施始终与其“以模型为中心”的核心主题及信息、

合作及团队整合的重要性保持一致。

2. BIM 与项目生命周期

实际经验已经充分表明，仅在项目的早期阶段应用 BIM 将会限制发挥其效力，而不会提供企业寻求的投资回报。图 1-1 显示的是 BIM 在一个建筑项目的整个生命周期中的应用。重要的是，项目团队中负责交付各种类别、各种规模项目的专业人士应理解“从摇篮到摇篮”的项目周期各阶段的 BIM 过程。理解 BIM 在“新建不动产或者保留的不动产”之间的交叉应用也非常重要。



图 1-1 项目生命周期各阶段以及 BIM 应用

3. 在 BIM 项目生命周期中何处使用 Revit

从上图中我们可以看出，整个项目生命周期中每个阶段差不多都需要某一种软件辅助。

Revit 软件主要用来进行模型设计、结构设计、系统设备设计及工程出图，也就是包含了上图中的从规划、概念设计、细节设计、分析到出图阶段。

可以说，BIM 就是一个完整的项目设计与实施理念，而 Revit 是其中应用最为广泛的一种辅助工具。

Revit 具有以下五大特点：

- 使用 Revit 可以导出各建筑部件的三维设计尺寸和体积数据，为概预算提

供资料,资料的准确程度同建模的精确成正比。

- 在精确建模的基础上,用 Revit 建模生成的平立图完全对得起来,图面质量受人的因素影响很小,而对建筑和 CAD 绘图理解不深的设计师画的平立图可能有很多地方不交接。
- 其他软件解决一个专业的问题,而 Revit 能解决多专业的问题。Revit 不仅有建筑、结构、设备等专业,还有协同、远程协同、带材质输入到 3dMax 的渲染、云渲染、碰撞分析、绿色建筑分析等其他辅助功能。
- 强大的联动功能,平面视图、立面视图、剖面视图、明细表双向关联,一处修改,处处更新,自动避免低级错误。
- Revit 设计会节省成本,节省设计变更,加快工程周期。而这些恰恰是一款 BIM 软件应该具有的特点。

1.2 BIM 与绿色建筑

21 世纪以来,为应对能源危机、人口增长等问题,绿色、低碳等可持续发展理念逐渐深入人心,而以有效提高建筑物资源利用效率,降低建筑对环境影响为目标的绿色建筑成为全世界的关注重点。

1.2.1 绿色建筑的定义

环境友好型绿色建筑是世界各国建筑发展的战略目标。受限于经济发展水平,以及地理位置和人均资源等条件的差异,各国对绿色建筑的定义不尽相同。

英国皇家测量师学会:“有效利用资源、减少污染物排放、提高室内空气及周边环境质量的建筑即为绿色建筑”。

美国国家环境保护局:“绿色建筑是在全生命周期内(从选址到设计、建设、运营、维护、改造和拆除)始终以环境友好和资源节约为原则的建筑”。

我国《绿色建筑评价标准》:在全生命周期内,最大限度节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。

从绿色建筑的定义可以看出:

(1) 绿色建筑提倡将节能环保的理念贯穿于建筑的全生命周期。

(2) 绿色建筑主张在提供健康、适用和高效的使用空间的前提下节约能源、降低排放,在较低的环境负荷下提供较高的环境质量。

(3) 绿色建筑在技术与形式上要体现环境保护的相关特点,即合理利用信息化、自动化、新能源、新材料等先进技术。

1.2.2 BIM 与绿色建筑完美结合的优势

1. BIM 与绿色建筑完美组合

BIM 为绿色建筑的可持续发展提供分析与 管理,在推动绿色建筑发展与创新中潜力巨大。

2. 时间维度的一致性

BIM 技术致力于实现全生命周期内不同阶段的集成管理;而绿色建筑的开发、管理涵盖建造、使用、拆除、维修等建筑全生命周期。时间维度对应为两者的结合提供了便利。

3. 核心功能的互补性

绿色建筑可持续目标的达成需要全面系统地掌握不同材料、设备的完整信息,在项目全生命周期内协同、优化,从而节约能源,降低排放,BIM 技术为其提供了整体解决方案。

4. 应用平台的开放性

绿色建筑需借助不同软件来实现建筑物的能耗、采光、通风等分析,并要求与其相关的应用平台具备开放性。BIM 平台具备开放性的特点,允许导入相关软件数据进行一系列可视化操作,为其在绿色建筑中的应用创造了条件。如图 1-2 所示为利用 Revit 软件创建的绿色建筑模型。



图 1-2 绿色建筑模型

绿色建筑为 BIM 提供了一个发挥其优势的舞台, BIM 为绿色建筑提供了数据和技术上的支持。

(1) 节地与室外环境。

- 合理利用 BIM 技术,对建筑周围环境及建筑物空间进行模拟分析,得出最合理的场地规划、交通物流组织、建筑物及大型设备布局等方案。
- 通过日照、通风、噪声等分析与仿真工具,可有效优化与控制光、噪声、水等污染源。

(2) 节能与能源利用。

- 将专业建筑性能分析软件导入 BIM 模型,进行能耗、热工等分析,根据分析结果调整设计参数,达到节能效果。
- 通过 BIM 模型优化设计建筑的形体、

朝向、楼距、墙窗比等,提高能源利用率,减小能耗。

(3) 节水与水资源利用。

- 利用虚拟施工,在室外埋地下管道时,避免碰撞或冲突导致的管网漏损。
- 在动态数据库中,清晰了解建筑日用水量,及时找出用水损失原因。
- 利用 BIM 模型统计雨水采集数据,确定不同地貌和材质对径流系数的影响,充分利用非传统水源。

(4) 节材与材料资源利用。

- 在模型中输入材料信息,对材料从制作、出库到使用的全过程进行动态跟踪,避免浪费。
- 利用数据统计及分析功能,预估材料用量,优化材料分配。
- 借助 BIM 模型分析并控制材料的性能,使其更接近绿色目标。
- 进行冲突和碰撞检测,避免因遇到冲突而返工造成材料浪费。

(5) 室内环境质量。

- 在 BIM 模型中,通过改变门窗的位置、大小、方向等,检测室内的空气流通状况,并判断是否对空气质量产生影响。
- 通过噪声和采光分析,判断室内隔音效果和光线是否达到要求。
- 通过调整楼间距或者朝向,改善室内的户外视野。

(6) 施工管理。

- 冲突检测:避免不必要的返工,并在一定程度上控制设计文件的变更。
- 模拟施工:优化设备、材料、人员的分配等施工现场的管理,减少因施工流程不当造成的损失。
- 计算工程量:通过结构构件和材料信息,既可快速计算工程量,也可对构件进行精确加工。

- 造价管理：在 BIM 进度模型的基础上导入造价软件，可控制成本和施工进度，统筹安排资源。

(7) 运营管理。

- BIM 模型整合了建筑的所有信息，并在信息传递上具有一致性，满足运营管理阶段对信息的需求。
- 通过 BIM 模型可迅速定位建筑出问题的部位，实现快速维修；再次，利用 BIM 对建筑相关设备设施的使用情况及性能进行实时跟踪和监测，做到全方位、无盲区管理。
- 基于 BIM 进行能耗分析，记录并控制能耗。

1.3 Revit 2018 简介

1.3.1 Revit 的基本概念

Revit 中用来标识对象的大多数术语都是业界通用的标准术语，多数工程师都很熟悉。

但是，一些术语对 Revit 来讲是唯一的，了解下列基本概念对于了解该软件非常重要。

1. 项目

在 Revit 中，项目是单个设计信息数据库——建筑信息模型。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，不仅可以轻松地修改设计，还可以使修改反映在所有关联区域（平面视图、立面视图、剖面视图、明细表等）中。仅需跟踪一个文件同样还方便了项目管理。

2. 标高

标高是无限水平平面，用作屋顶、楼板和天花板等以层为主体的图元的参照。标高大多用于定义建筑内的垂直高度或楼层。可为每个已知楼层或建筑的其他必需参照（如第二层、墙顶或基础底端）创建标高。要放置标高，必须处于剖面或立面视图中。如图 1-3 所示为某别墅建筑的北立面图。



图 1-3 某别墅建筑的北立面图

3. 图元

在创建项目时，可以向设计中添加 Revit 参数化建筑图元。Revit 按照类别、族和类型对图元进行分类，如图 1-4 所示。

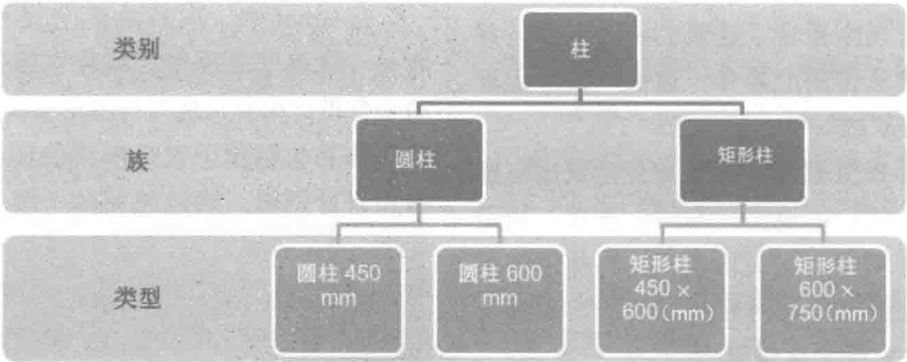


图 1-4 图元的分类

4. 类别

类别是一组用于对建筑设计进行建模或记录的图元。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。

5. 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。例如，可以将桁架视为一个族，虽然构成该族的腹杆支座可能会有不同的尺寸和材质。

- 可载入族，可以载入到项目中，并且根据族样板创建。可以确定族的属性设置和族的图形化表示方法。
- 系统族，包括楼板、尺寸标注、屋顶和标高。它们不能作为单个文件载入或创建。Revit Structure 预定义了系统族的属性设置及图形表示。可以在项目内使用预定义类型生成属于此族的新类型。例如，墙的行为在系统中已经被预定义，但是可使用不同组合创建其他类型的墙。系统族可以在项目之间传递。

- 内建族，用于定义在项目的上下文中创建的自定义图元。如果你的项目需要不希望重用的独特几何图形，或者你的项目需要的几何图形必须与其他项目几何图形保持众多关系之一，请创建内建图元。

温馨提示：

由于内建图元在项目中的使用受到限制，因此每个内建族都只包含一种类型。可以在项目中创建多个内建族，并且可以将同一内建图元的多个副本放置在项目中。与系统和标准构件族不同，不能通过复制内建族类型来创建多种类型。

6. 类型

每个族都可以拥有多个类型。类型可以是族的特定尺寸，例如 30×42 或 A0 标题栏。类型也可以是样式，例如尺寸标注的默认对齐样式或默认角度样式。

7. 实例

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

1.3.2 参数化建模系统中的图元行为

在项目中，Revit 使用三种类型的图元，如图 1-5 所示。

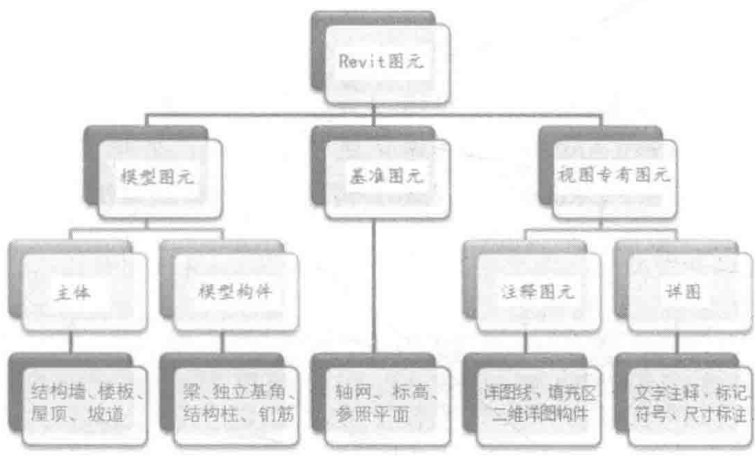


图 1-5 Revit 使用三种类型的图元

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，结构墙、楼板、坡道和屋顶是模型图元。

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。

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。例如，尺寸标注、标记和二维详图构件都是视图专有图元。

模型图元有两种类型：

- 主体（或主体图元）通常在构造场地在位构建。例如，结构墙和屋顶是主体。
- 模型构件是建筑模型中其他所有类型的图元。例如，梁、结构柱和三维钢筋是模型构件。

视图专有图元有两种类型：

- 注释图元是对模型进行归档并在图纸上保持比例的二维构件。示例包括详图线、填充区和二维详图构件。
- 详图是在特定视图中提供有关建筑模型详细信息的二维项。例如，尺寸标注、标记和文字注释等。

这些实现内容为设计者提供了设计灵活

性。Revit 图元设计为可以由用户直接创建和修改；无须进行编程。在 Revit 中，在绘图时可以定义新的参数化图元。

在 Revit 中，图元通常根据其在建筑中的上下文来确定自己的行为。上下文是由构件的绘制方式，以及该构件与其他构件之间建立的约束关系确定的。通常，要建立这些关系，无须执行任何操作，执行的设计操作和绘制方式已隐含了这些关系。在其他情况下，可以显式控制这些关系，例如通过锁定尺寸标注或对齐两面墙。

1.3.3 Revit 2018 的三个模组

Autodesk Revit 2018 是一款三维建筑信息模型建模软件，适用于建筑设计、MEP 工程、结构工程和施工领域。

当一幢大楼完成打桩基础（包含钢筋）、立柱（包含钢筋）、架梁（包含钢筋）、倒水泥板（包含钢筋）、结构楼梯浇注等框架结构建造后（此阶段称为结构设计），接下来就是砌砖、抹灰浆、贴外墙内墙瓷砖、铺地砖、吊顶、建造楼梯（非框架结构楼梯）、

室内软装布置、室外场地布置等施工建造作业（此阶段称为建筑设计），最后阶段是进行强电安装、排气系统、供暖设备、供水系统等设备的安装与调试。这就是整个建筑地产项目的完整建造流程。

那么，Revit 软件又是怎样进行正向建模的呢？Revit 软件由 Revit Architecture（建筑）、Revit Structure（结构）、Revit MEP（设备）三款软件组合成一个操作平台的综合建模软件。

Revit Architecture 模块是用来完成第二阶段设计的，那为什么在 Revit 2018 软件里面的功能区中排列在第一个选项卡呢（如图 1-6 所示）？其原因就是国内的建筑结构不仅是框架结构，还有其他结构形式（后续介绍）。建筑设计的内容主要是准确地表达出建筑物的总体布局、外形轮廓、大小尺寸、内部构造和室内外装修情况的。最后想说的是，Revit Architecture 能出建筑施工图和效果图。



图 1-6 【建筑】选项卡

Revit Structure 模块是完成建筑项目第一阶段结构设计的，如图 1-7 所示是某建筑项目的结构表达。建筑结构主要表达房屋的骨架构造的类型、尺寸、使用材料要求和承重构件的布置与详细构造。Revit Structure 可以出结构施工图图纸和相关明细表。Revit Structure 和 Revit Architecture 在各自建模过程中是可以相互使用的。在结构中添加建筑元素，或者在建筑设计中添加结构楼板、结构楼梯等结构构件。

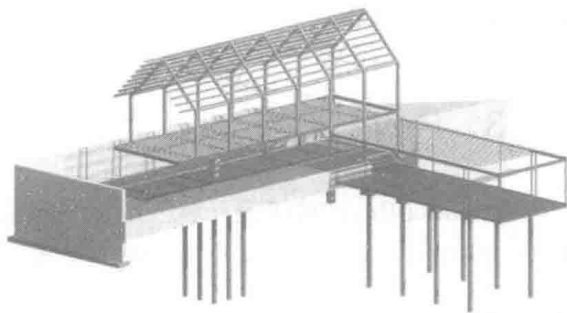


图 1-7 某建筑结构

Revit MEP 模块是完成建筑项目第三阶段的系统设计、设备安装与调试。只要弄清楚这三个模组各自的用途和建模的先后顺序，在建模时就不会产生逻辑混乱、不知从何着手了。

1.4 Revit 2018 的界面

Revit 2018 界面是模块三合一的简洁型界面，通过功能区进入不同的选项卡，开始学习不同的设计。这里要介绍的 Revit 2018 界面包括欢迎界面和工作界面。

1.4.1 Revit 2018 欢迎界面

Revit 2018 的欢迎界面延续了 Revit 2016 版本的【项目】和【族】的创建入口功能，启动 Revit 2018 会打开如图 1-8 所示的欢迎界面。

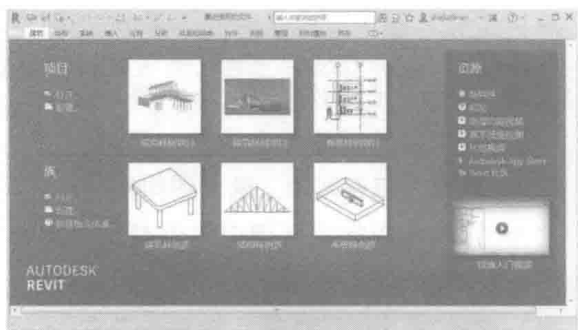


图 1-8 Revit 2018 欢迎界面

这个界面包括三个选项区：**【项目】**、**【族】**和**【资源】**，各选项区有不同的功能，下面来熟悉一下三个选项区的基本功能。

1. 【项目】选项区

项目就是指建筑工程项目，要建立完整的建筑工程项目，就要开启新的项目文件或者打开已有的项目文件进行编辑。

【项目】选项区中的选项包含了 Revit 打开或创建项目文件，以及选择 Revit 提供的样板文件并打开进入工作界面的入口工具。

2. 【族】选项区

族是一个包含通用属性（称作参数）集

和相关图形表示的图元组，常见的家具、电器产品、预制板、预制梁等。

在**【族】**选项区中，包括**【打开】**、**【新建】**和**【新建概念体量】**三个引导功能。后面我们会通过操作来演示如何使用这些引导功能。

3. 【资源】选项区

Revit 2018 的中文帮助可以通过官网在线查看，可以利用系统提供的资源辅助学习与技术交流。当然也可以从 Revit 2018 的标题栏上选择资源进行学习和交流，如图 1-9 所示。



图 1-9 在线查看中文帮助

1.4.2 Revit 2018 工作界面

Revit 2018 工作界面沿袭了 Revit 2014 版本以来的界面风格。在欢迎界面的**【项目】**选项区中选择一个项目样板或新建项目样板，进入到 Revit 2018 工作界面中。如图 1-10 所示为打开一个建筑项目后的工作界面。