

第 1 章 进入 Revit 的世界

1.1 认识 Revit

1.1.1 BIM 介绍

建筑信息模型（BIM）的英文全称是 Building Information Modeling，是一个完备的信息模型，能够将工程项目在全生命周期中各个不同阶段的工程信息、过程和资源集成在一个模型中，以便工程各参与方使用。通过三维数字技术模拟建筑物所具有的真实信息，为工程设计和施工提供相互协调、内部一致的信息模型，使该模型达到设计与施工的一体化，各专业协同工作，从而降低了工程生产成本，保障工程按时按质完成。



教学视频：
认识 Revit

1. BIM 的特点

1) 可视化性

可视化即“所见即所得”的形式，对于建筑行业来说，可视化的作用是非常大的，例如常见的施工图纸，只是采用线条绘制各个构件的信息，构件真正的构造形式需要建筑业参与人员自行想象。对于一般简单的东西来说，这种想象也未尝不可，但是近年来建筑的建筑形式各异，复杂造型不断推出，仅靠想象不太现实。所以 BIM 提供了可视化的思路，将以往的线条式的构件以一种三维的立体实物图形展示在人们的面前。建筑业也有设计方出效果图的情况，但是这种效果图是分包给专业的效果图制作团队进行识读而设计制作出的线条式信息，并不是通过构件的信息自动生成的，缺少了同构件之间的互动性和反馈性。BIM 提到的可视化是一种同构件之间能够形成互动性和反馈性的可视化。在 BIM 中，由于整个过程都是可视化的，所以可视化的结果不仅可以用来展示效果图及生成报表，更重要的是，项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都是在可视化的状态下进行的。

2) 协调性

协调是建筑业中的重点因素，不管是施工单位还是业主及设计单位，都进行着协调及相互配合的工作。一旦项目在实施过程中遇到了问题，就要将各有关人员组织起来开协调会，找出施工问题发生的原因及解决办法，然后进行变更，做相应的补救措施等。那么真的只能等出现问题后再进行协调吗？在设计时，往往由于各专业设计师之间的沟通不到位，出现各种专业之间的碰撞问题，例如，暖通等管道在进行布置时，由于施工图纸是绘制在各自的施工图纸上的，真正施工过程中，可能在布置管线时正好有结构设

计的梁等构件妨碍管线的布置，这就是施工中常遇到的碰撞问题。BIM 的协调性服务就可以帮助设计师处理这种问题，也就是说，BIM 可在建筑物建造前期对各专业的碰撞问题进行协调，生成协调数据提供给用户。当然 BIM 的协调作用也并不是只能解决各专业间的碰撞问题，它还可以解决其他问题，例如，电梯井布置与其他设计布置及净空要求的协调问题、防火分区与其他设计布置的协调问题、地下排水布置与其他设计布置的协调问题等。

3) 模拟性

BIM 并不是只能模拟设计出建筑物模型，还可以模拟不能在真实世界中进行操作的事物。在设计阶段，BIM 可以对设计上需要进行模拟的一些内容进行模拟实验，例如，节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟、热能传导模拟等。在招标投标和施工阶段可以进行 4D 模拟（3D 模型加项目的发展时间），也就是根据施工的组织安排模拟实际施工情况，从而确定合理的施工方案。同时，BIM 还可以进行 5D 模拟（基于 3D 模型的造价控制），从而实现成本控制；后期运营阶段可以模拟日常紧急情况的处理方式，例如，地震人员逃生模拟及消防人员疏散模拟等。

4) 优化性

事实上，建筑的整个设计、施工、运营的过程就是一个不断优化的过程，当然优化和 BIM 也不存在实质性的必然联系，但在 BIM 的基础上可以做更好的优化、更好地做优化。优化受三种因素的制约：信息、复杂程度和时间。没有准确的信息做不出合理的优化结果，BIM 提供了建筑物实际存在的信息，包括几何信息、物理信息、规则信息，还提供了建筑物变化以后实际存在的信息。当复杂程度上升到一定水平时，参与人员凭本身的能力无法掌握所有的信息，必须借助一定的科学技术和设备。现代建筑物的复杂程度大多超过参与人员本身的能力极限，BIM 及与其配套的各种优化工具提供了对复杂项目进行优化的可能。项目工期会因实际施工中遇到的各种问题与原来的实施计划产生偏差，BIM 及其相关工具可实现对项目的工期优化控制。基于 BIM 的优化可以做下面的工作。

（1）项目方案优化：把项目设计和投资回报分析结合起来，设计变化对投资回报的影响可以实时计算出来。这样业主对设计方案的选择就不会主要停留在对形状的评价上，而更多地可以使业主知道哪种项目设计方案更有利于满足自身的需求。

（2）特殊项目的设计优化：如裙楼、幕墙、屋顶、大空间等到处都可以看到异形设计，这些内容看起来占整个建筑的比例不大，但是占投资和工作量的比例和前者相比却往往要大得多，而且通常也是施工难度比较大和施工问题比较多的地方，对这些内容的设计施工方案进行优化，可以显著降低施工难度，减少施工问题。

（3）时间优化：把 BIM 模型与时间进度相关联，按照目标工期要求编制计划，模拟实施进度，实施和检查计划的实际执行情况，并在分析进度偏差原因的基础上不断调整、修改计划，直至工程竣工交付使用。通过对进度影响因素实施控制及各种关系协调，综合运用各种可行方法、措施，将项目的计划工期控制在事先确定的目标工期范围之内，在兼顾成本、质量控制目标的同时，努力缩短建设工期。

5) 可出图性

BIM 并不是为了出建筑设计院所出的常见的建筑设计图纸，以及一些构件加工的图

纸，而是为了通过对建筑物进行可视化展示、协调、模拟、优化，帮助业主做出以下图纸。

- (1) 综合管线图（经过碰撞检查和设计修改，消除相应错误以后出图）。
- (2) 综合结构留洞图（预埋套管图）。
- (3) 碰撞检查侦错报告和建议改进方案。
- 6) 一体化性

BIM 技术可进行从设计到施工再到运营的项目管理，贯穿了工程项目的全生命周期的一体化管理过程。BIM 的技术核心是一个由计算机三维模型构成的数据库，不仅包含了建筑的设计信息，而且可以容纳从设计到建成使用，甚至是使用周期终结的全过程信息。

7) 参数化性

参数化建模是指通过参数而不是数字建立和分析模型，简单地改变模型中的参数值就能建立和分析新的模型；BIM 中的图元以构件的形式出现，这些构件之间的不同之处是通过参数的调整反映出来的，参数保存了图元作为数字化建筑构件的所有信息。

8) 信息完备性

信息完备性体现在 BIM 技术可对工程对象进行 3D 几何信息和拓扑关系的描述，以及完整的工程信息描述方面。

2. BIM 的应用价值

建立以 BIM 应用为载体的信息化管理平台，提升项目生产效率、提高建筑质量、缩短工期、降低建造成本，具体体现在以下方面。

1) 三维渲染，宣传展示

三维渲染动画给人以真实感和直接的视觉冲击。创建好的 BIM 模型可以作为二次渲染开发的模型基础，大大提高了 3D 渲染效果的精度与效率，给业主更为直观的宣传介绍，提高中标概率。

2) 快速算量，精度提升

BIM 通过建立 5D 关联数据库，可以准确、快速地计算工程量，提高施工预算的精度与效率。由于 BIM 数据库的数据粒度达到构件级，可以快速提供支撑项目各条线管理所需的数据信息，有效提升施工管理效率。BIM 技术能自动计算工程实物量，这属于较传统的算量软件的功能，在国内此类应用案例非常多。

3) 精确计划，减少浪费

施工企业精细化管理很难实现的根本原因在于海量的工程数据无法快速、准确地获取，以支持资源计划，致使经验主义盛行。而 BIM 的出现可以让相关管理条线快速、准确地获得工程基础数据，为施工企业制订精确人才培养计划提供有效的支撑，大大减少了资源、物流和仓储环节的浪费，为实现限额领料、消耗控制提供了技术支撑。

4) 多算对比，有效管控

管理的支撑是数据，项目管理的基础就是工程基础数据的管理，及时、准确地获取相关工程数据就是项目的核心竞争力。BIM 数据库可以实现任一时间点上工程基础信息的快速获取，通过合同、计划与实际施工的消耗量、分项单价、分项合价等数据的

多算对比，可以有效地了解项目运营是否盈亏、消耗量有无超标、进货分包单价有无失控等问题，实现对项目成本风险的有效管控。

5) 虚拟施工，有效协同

三维可视化功能再加上时间维度，可以进行虚拟施工。随时随地、直观快速地将施工计划与实际进度进行对比，同时进行有效协同，施工方、监理方甚至非工程行业出身的业主和领导都能对工程项目的各种问题与情况了如指掌。这样，通过 BIM 技术结合施工方案、施工模拟和现场视频监控，可大大减少建筑质量问题、安全问题，减少返工和整改。

6) 碰撞检查，减少返工

BIM 最直观的特点在于三维可视化，利用 BIM 的三维技术在前期可以进行碰撞检查，优化工程设计，减少在建筑施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性，而且可以优化净空，优化管线排布方案。最后，施工人员可以利用碰撞优化后的三维管线方案进行施工交底、施工模拟，提高施工质量，同时也提高了与业主沟通的能力。

7) 冲突调用，决策支持

BIM 数据库中的数据具有可计量（computable）的特点，大量工程相关的信息可以为工程提供数据后台的支撑。BIM 中的项目基础数据可以在各管理部门进行协同和共享，工程量信息可以根据时空维度、构件类型等进行汇总、拆分、对比分析等，保证工程基础数据及时、准确地提供，为决策者制订工程造价项目群管理、进度款管理等方面的决策提供依据。

3. BIM 的相关软件介绍

目前市场上创建 BIM 模型的软件多种多样，其中比较有代表性的有 Autodesk Revit 系列、Gehry Technologies、基于 Dassault Catia 的 Digital Project（简称 DP）、Bentley Architecture 系列和 DRAPHISOFT ArchiCAD 等。在我国应用最广、知名度最高的是 Autodesk Revit 系列。

1.1.2 Revit 的工作界面介绍

知识准备

Autodesk Revit 的工作界面如图 1.1.1 所示，主要包括“应用程序按钮”“快速访问工具栏”“选项卡”“上下文选项卡”“选项栏”“面板”“工具”“属性面板”“项目浏览器”“状态栏”“视图控制栏”“工作集状态”“显示与工作区域”“视图导航栏”“View Cube”等。

实训操作

启动 Revit 应用程序，了解 Revit 基本界面，步骤如下。

（1）双击桌面上的 Revit 快捷图标或选择 Windows 界面左下角的“开始”菜单→Autodesk→Revit 命令，都可以启动 Autodesk Revit。启动后，会显示如图 1.1.2 所示的“最近使用的文件”界面。在该界面中，Revit 会分别按时间顺序依次列出最近使用的项目文件、最近使用的族文件缩略图和名称。

当 Revit 第一次启动时，会显示建筑样例项目、结构样例项目、系统样例项目和建筑样例族、结构样例族、系统样例族。



图 1.1.1 Autodesk Revit 工作界面各组成部分

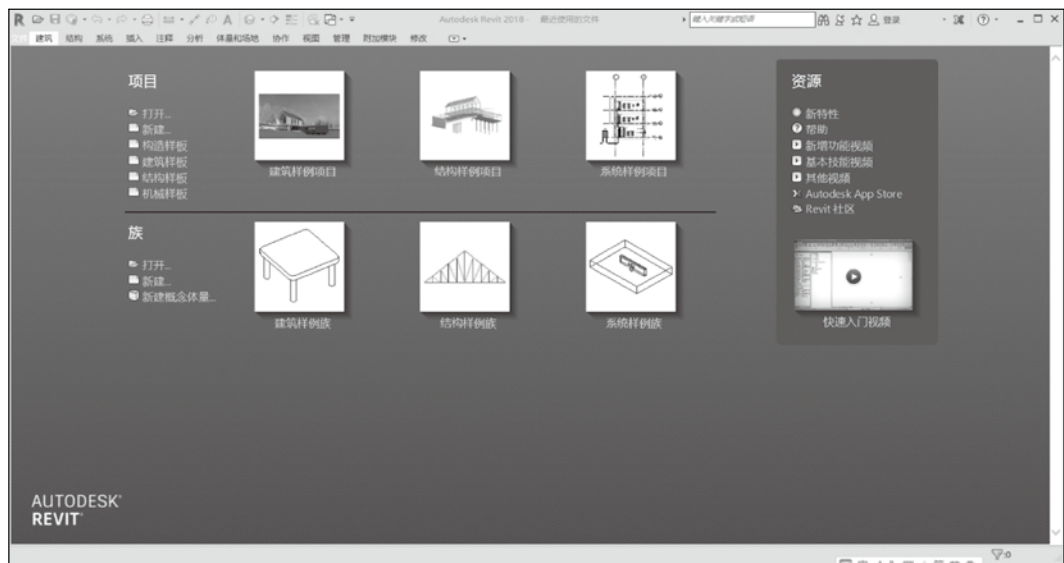


图 1.1.2 Autodesk Revit 启动界面

(2) 单击建筑样例项目，打开样例文件，Autodesk Revit 用户界面如图 1.1.3 所示。

(3) 单击左上角的“应用程序菜单”图标，可以打开应用程序下拉菜单，如图 1.1.4 所示。与 Autodesk 的其他软件一样，其中包含“新建”“打开”“保存”和“导出”等命令。右侧默认显示最近打开过的文件。

6 | BIM 建筑信息模型——Revit 操作教程（第三版）

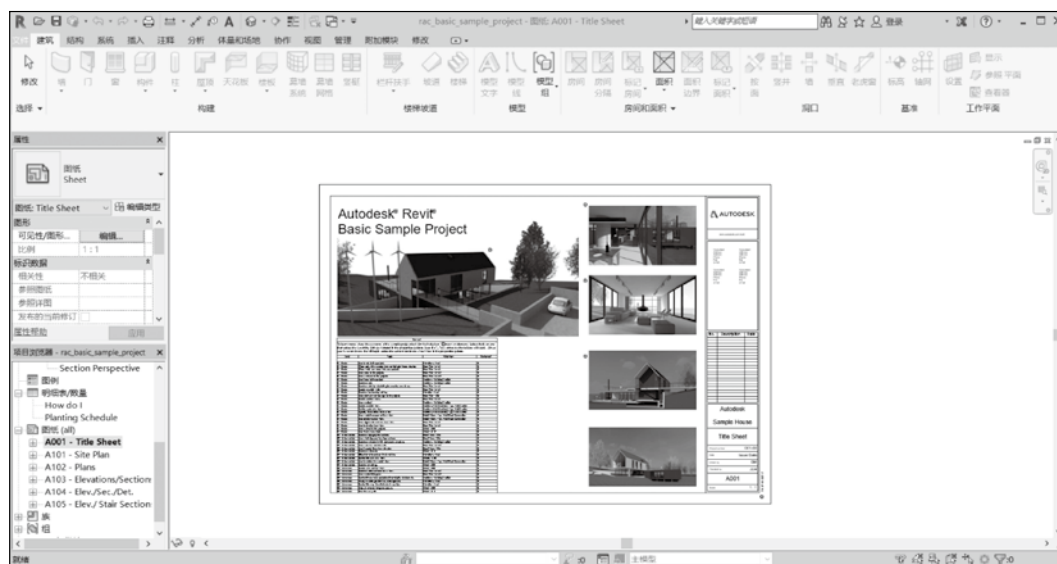


图 1.1.3 Autodesk Revit 用户界面

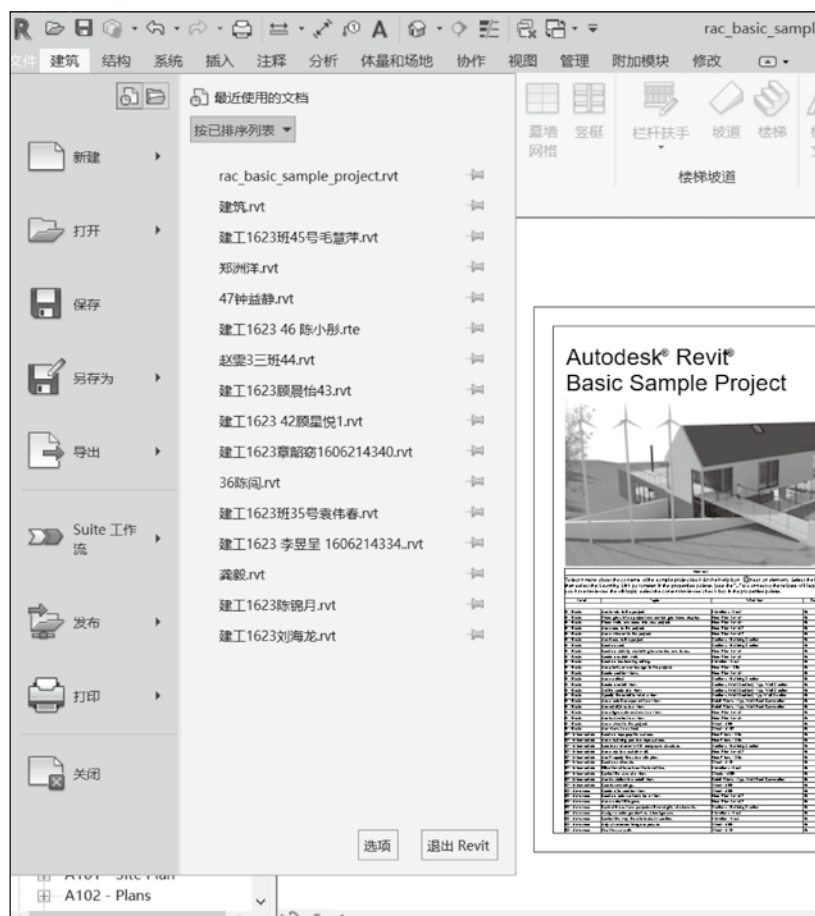


图 1.1.4 应用程序菜单

(4) 单击左下角的“项目浏览器”，双击“三维视图”→ Approach，工作区中将显示建筑的三维视图，如图 1.1.5 所示。

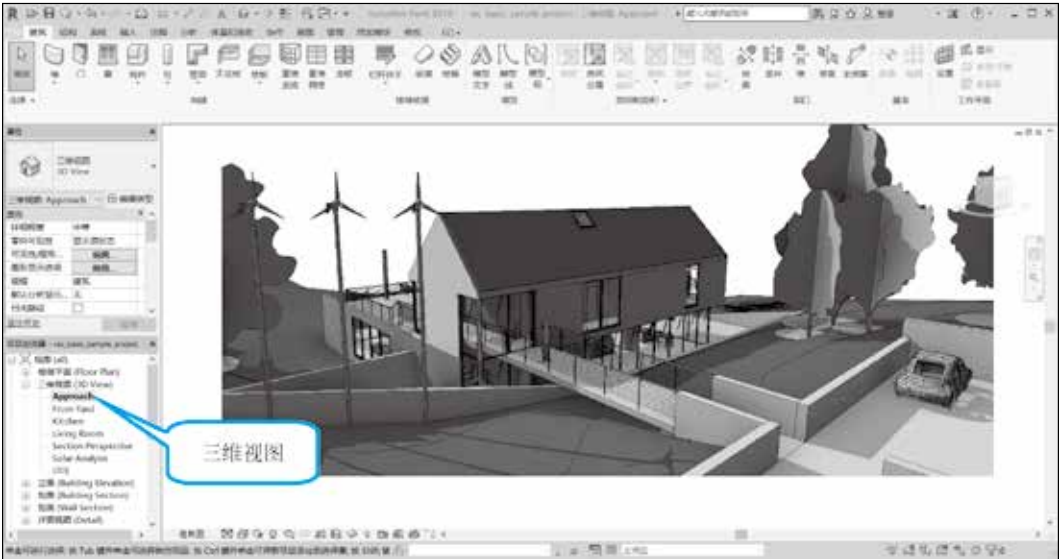


图 1.1.5 项目浏览器

(5) 如图 1.1.6 所示，单击选中三维视图中的墙，可观察到“属性”面板中出现基本墙的属性。“上下文选项卡”和“选项栏”中出现“修改|墙”选项卡，“面板”和“工具栏”也跟着选择内容发生变化。选择“屋顶”“风车”等内容，观察“属性”面板、“上下文选项卡”和“选项栏”的变化。

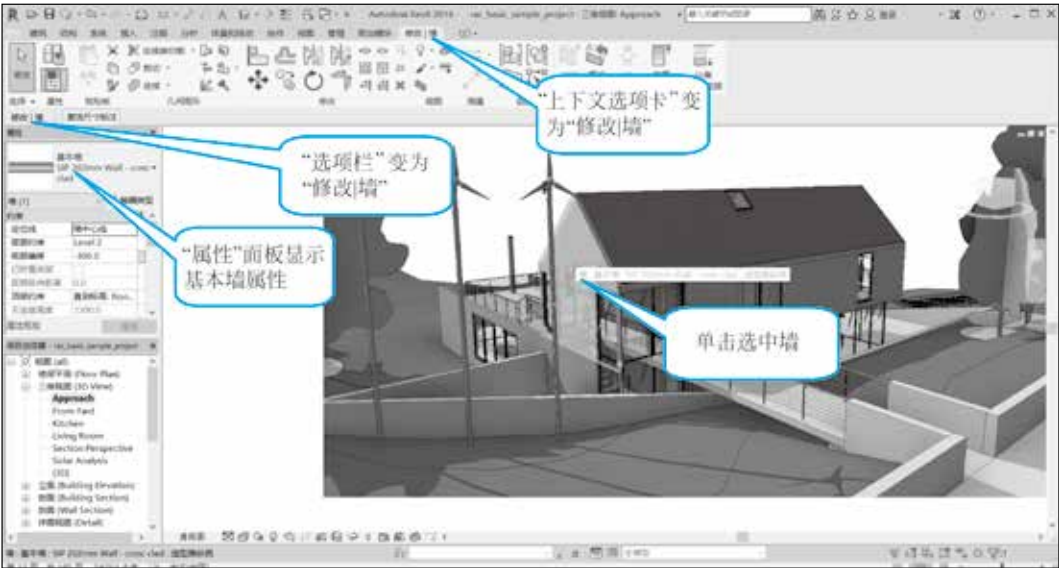


图 1.1.6 “属性”面板、“上下文选项卡”和“选项栏”

（6）Autodesk Revit 用户界面设置：如图 1.1.7 所示，单击“视图”选项卡→“窗口”面板→“用户界面”工具，可看到“项目浏览器”和“属性”等，勾选表示显示，取消勾选将不显示。请依次将各项勾选和取消勾选，以认识相应的面板和工具。

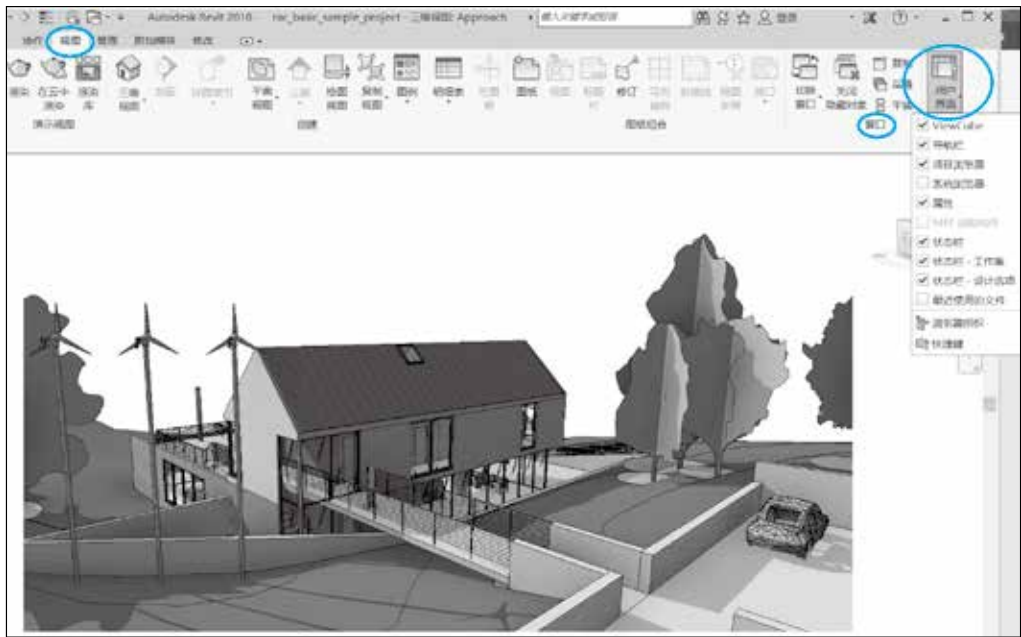


图 1.1.7 Autodesk Revit 用户界面设置

1.2 Revit 的视图显示与控制

1.2.1 使用项目浏览器

知识准备

“项目浏览器”在实际项目中扮演着非常重要的角色，项目创建的楼层平面、三维视图、立面、剖面、详图视图、渲染、图纸、明细表 / 数量和族等内容，都会在“项目浏览器”中显示出来，以方便用户管理整个项目资源，如图 1.2.1 所示。

实训操作

使用“项目浏览器”浏览项目的各类资源的步骤如下。

（1）启动 Revit，打开前面操作过的建筑样例项目，如图 1.2.2 所示。

（2）如图 1.2.3 所示，双击“项目浏览器”中的“楼层平面”→ Level 1/Level 2/Site，分别浏览不同的平面视图。与 AutoCAD 软件相同，向上滚动鼠标滚



教学视频：使用项目浏览器



图 1.2.1 Revit 的“项目浏览器”

轮可放大显示视图，向下滚动鼠标滚轮可缩小显示视图，按住鼠标滚轮不放可上、下、左、右平移视图。

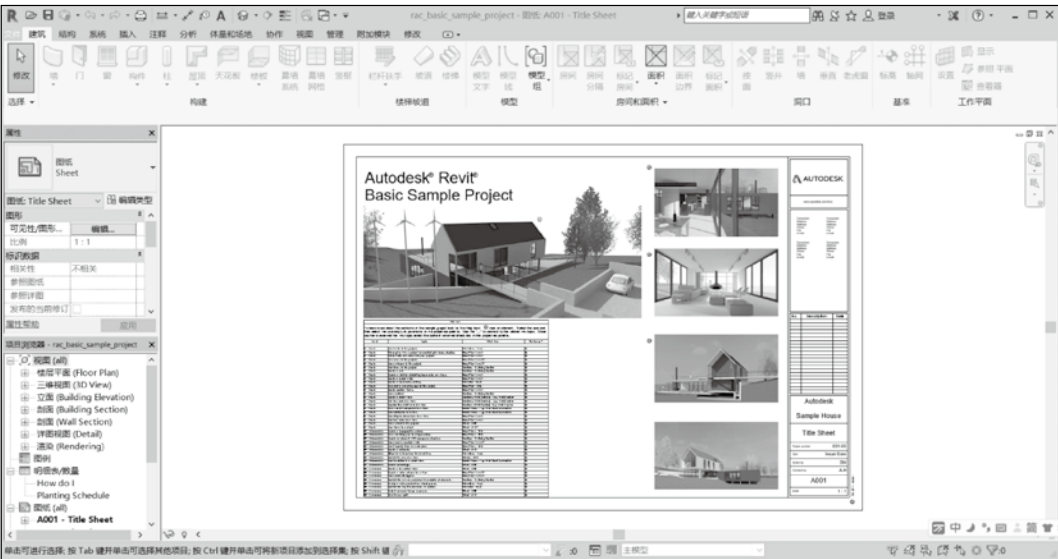


图 1.2.2 建筑样例项目

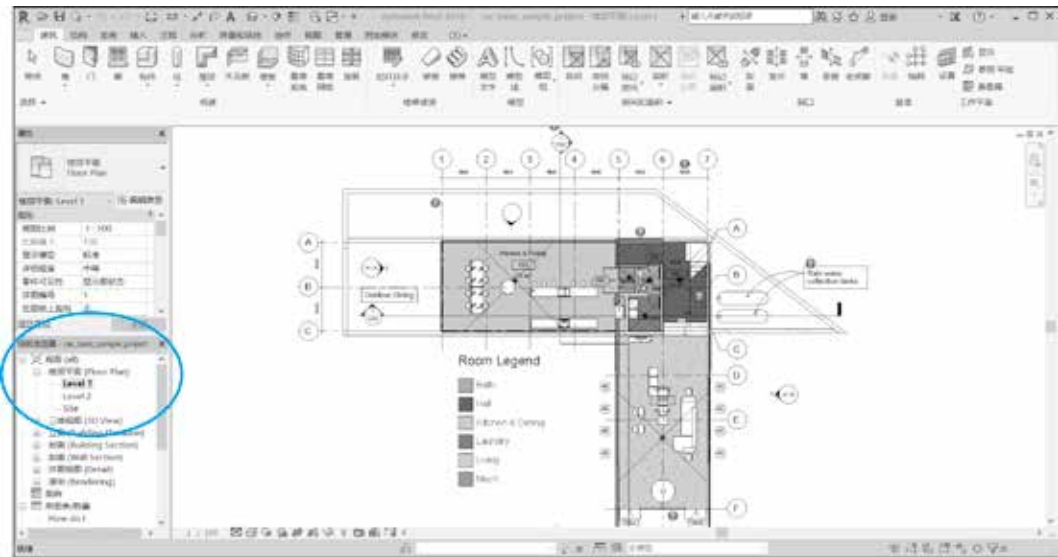


图 1.2.3 楼层平面视图

(3) 如图 1.2.4 所示，双击“项目浏览器”中的“立面”→ East/North/South/West，可分别浏览项目的东、北、南、西立面视图。与 AutoCAD 软件相同，向上滚动鼠标滚轮可放大显示视图，向下滚动鼠标滚轮可缩小显示视图，按住鼠标滚轮不放可上、下、左、右平移视图。

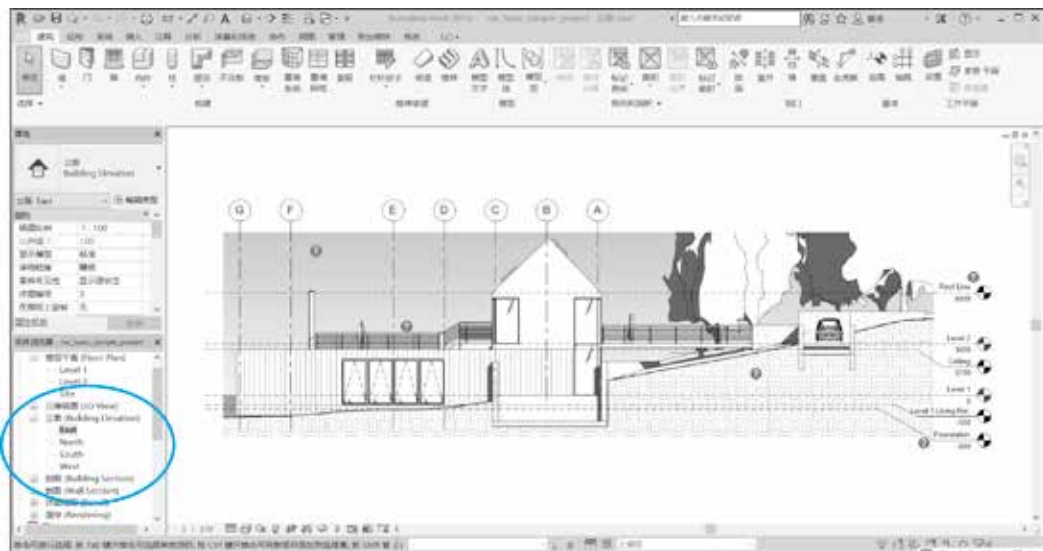


图 1.2.4 立面视图

(4) 如图 1.2.5 所示，双击“项目浏览器”中的“剖面”，选择不同的剖面视图，可浏览项目创建的各剖面视图。与 AutoCAD 软件相同，向上滚动鼠标滚轮可放大显示视图，向下滚动鼠标滚轮可缩小显示视图，按住鼠标滚轮不放可上、下、左、右平移视图。

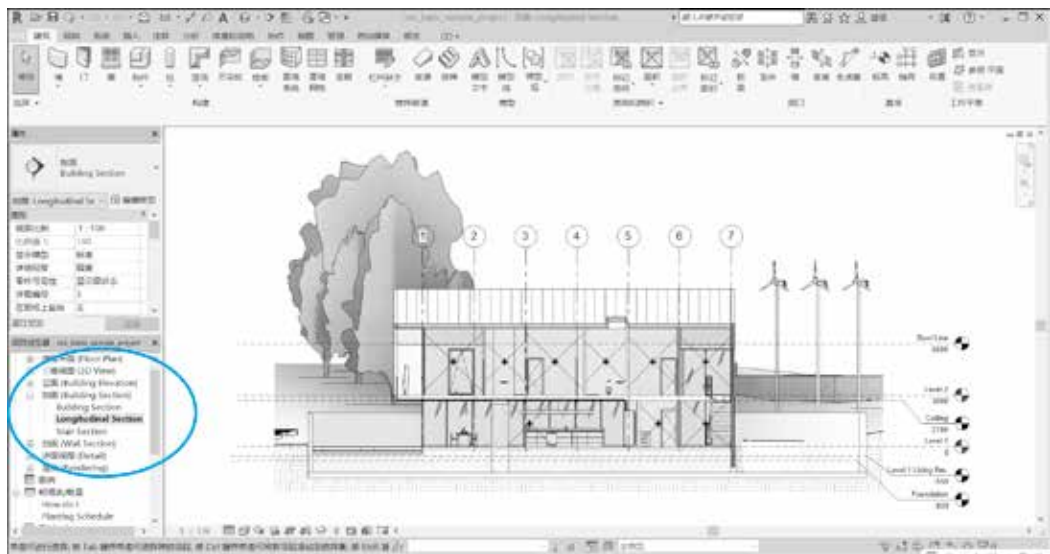


图 1.2.5 剖面视图

(5) 如图 1.2.6 所示，双击“项目浏览器”中的“详图视图”，选择不同的详图视图，可浏览项目创建的各详图视图。与 AutoCAD 软件相同，向上滚动鼠标滚轮可放大显示视图，向下滚动鼠标滚轮可缩小显示视图，按住鼠标滚轮不放可上、下、左、右平移视图。