

## 第 2 章

# BIM 建模技术

## 2.1 常用建模平台

BIM 建模平台是 BIM 技术应用过程的核心，其主要目的是进行三维设计，所生成的模型是后续 BIM 应用的基础。目前常用的 BIM 建模平台有 Autodesk Revit 平台、ArchiCAD 平台、Bentley 平台、CATIA 平台以及 Tekla 平台，不同的建模平台有着不同的应用场景和侧重点。

### 1. Autodesk Revit 平台

Revit 是美国 Autodesk 公司一套系列软件的名称。Autodesk 公司凭借 AutoCAD 的优势，将 Revit 迅速推广。目前国内最常见、应用最为广泛的 BIM 核心建模平台就是 Revit，Revit 系列软件包括 Revit Architecture、Revit Structure 和 Revit MEP 三款软件，对应建筑、结构和设备三个领域，这三款软件以.rvt 格式为基础，可以实现三个专业的三维协同设计。

Revit 的人性化一大特色在于它界面简洁，有极好的操作性和开放性。Revit 的另一大特色在于它自带大量的构件族。同时，族也会帮助用户实现建筑构件的自定义，并且赋予属性参数，这极大扩展了 Revit 软件的适用性，各个专业都可以使用“族库”来提高自己的建模效率。Revit 还可以与 Autodesk 公司的 AutoCAD、3DS MAX、Navisworks 等软件配合实现不同场景下的 BIM 应用需求。

但是 Revit 软件不是万能的，它在应用的时候也有其短板，Revit 在处理复杂空间曲面曲线时存在明显不足，有时候当角度变化引起参数调整时，Revit 也不能做出很好的调整。

### 2. ArchiCAD 平台

ArchiCAD 是 Nemetschek 公司旗下最为人熟知的软件，也是最早推广应用的 BIM 核心建模软件，至今仍被广泛使用。ArchiCAD 拥有多种多样的内部应用和可供用户使用的对象，与其他软件之间也有很好的交互性。ArchiCAD 的界面与 Revit 同样简洁直观，方便用户学习，易于上手。

ArchiCAD 的不足之处在于其受到参数约束功能的限制，导致用户创建参数模型时会遇到困难。由于 ArchiCAD 采用了独特的内存系统，在处理一些较复杂的项目时，软件会自动将模型分解，产生由整到分的问题。

### 3. Bentley 平台

Bentley 系列软件在工厂设计（石油、化工、电力、医药等）和基础设施（道路、桥梁、市政、水利等）领域有无可争辩的优势，功能丰富。包含强大的二维、三维图形平台及用于和其他软件交互的协同平台。Bentley 拥有程序式、特征参数化、实体等多种创建三维模型的



建模方式。但是这也带来了操作困难、界面复杂的问题，给用户建模带来一定困难。

Bentley 内置很多分析软件，但在不同的阶段，需要其中不同的分析软件进行相应的协作，加上不同功能的建筑模型有各自的特点，导致用户学习掌握的难度增大。同时，Bentley 对象库的数量有限，建模过程相对更加花费时间。

### 4. CATIA 平台

由法国达索公司研发的 CATIA 是全球最高端的机械设计制造软件，主要用于像飞机、汽车、轮船等交通工具的设计，具有接近垄断的市场地位。为了满足机械设计的需要，CATIA 软件在曲面造型方面相对其他 BIM 核心建模软件有着极大的优势，应用到工程建设行业无论是对复杂形体还是对超大规模建筑，其建模能力、表现能力和信息管理能力都比传统建筑类软件有明显优势，未来亦具有很大的市场潜力。

但是 CATIA 软件最初并不是针对工程建设行业开发的，因此它的缺点就在于不能满足建筑项目的需要和人员特点。CATIA 软件与其他建筑软件的对接也存在不便之处。软件操作难度较高，学习起来需要花费一定的时间。

### 5. Tekla 平台

Tekla 公司的 Xsteel 广泛应用于钢结构设计领域。Xsteel 可以与其他 BIM 相关软件进行交互，并创建三维模型。Xsteel 针对钢结构设计进行了深度的优化，可以直观地显示构件间的连接情况，保证连接正确。Xsteel 本身也可以生成接口文件和各种报表，这些信息都能为项目的全生命周期提供服务。Xsteel 在分析细部构件、协同作业、设计复杂结构等方面有强大的优势。

但是，Xsteel 上手困难，界面复杂，价格昂贵，在处理复杂的曲面结构上也存在着不足。

## 2.2 国产建模平台

目前，虽然行业中占据主流的是国外 BIM 软件，但是国产 BIM 软件也在逐步发展，相对于国外 BIM 软件，国产 BIM 软件能够更好地适应国人的使用习惯。而在一些市政项目当中，基于保密性，国外软件受限的情况下，国产软件反而会更加受欢迎。国内主流 BIM 建模平台有以下几种。

### 1. 广联达 BIM 平台

广联达 BIM 立足建筑产业，在国内市场拥有最好的口碑，是围绕工程项目全生命周期，以提供工程建设专业应用为核心的平台服务商，主要软件有 BIM5D、BIMMAKE 及 BIMSpace。

BIM5D 以 BIM 平台为核心，集成全专业模型，并以集成模型为载体，关联施工过程中的进度、合同、成本、质量、安全、图纸、物料等信息，为项目提供数据支撑，实现有效决策和精细管理，从而达到减少施工变更、缩短工期、控制成本、提升质量的目的。

BIMMAKE 是基于广联达自主知识产权图形和参数化建模技术，为 BIM 工程师打造的聚焦于施工全过程的 BIM 建模及专业化应用软件，具有二次结构、砌体深化设计，钢筋节点深化与三维交底等功能。

BIMSpace 是基于 BIM 正向设计理念打造的全专业一体化 BIM 正向设计解决方案，服务



于以 Revit 平台为基础的设计单位。BIMSpace 包括乐建、乐构、给排水、暖通、电气、机电深化、协同平台、企业族库管理平台，涵盖了各专业的快速建模、计算分析、规范校验、智慧出图等功能，体现了设计工作中的提质、增效、协同与增值的理念。打通设计过程与云端存储之间的壁垒，使项目参与人员能够基于平台进行及时沟通与协作，实现设计协同和管理协同。

## 2. 鲁班 BIM 平台

鲁班 BIM 围绕工程项目基础数据的创建、管理和应用共享，为行业用户提供了业内领先的从工具级、项目级到企业级的完整解决方案。鲁班 BIM 系列包括鲁班工场、鲁班场布、鲁班节点、鲁班万通、鲁班大师（土建）、鲁班大师（安装）及鲁班下料等软件。支持构造柱智能定位，梁柱、梁板、梁墙节点工程量划分，结构净高检查，三维场地模拟，钢筋复杂节点排布模拟等功能。

鲁班 BIM 软件与系统十分符合中国的施工企业管理现状与项目管理特色，上手较快。软件中能自动集成各地清单定额，实现一模多算。符合国内工程设计规范、造价管理规范 and 工程量计算规则，并且可以根据当地计算规则生成工程量。可自定义计算规则，存为模板，并可在企业内部共享。

## 3. PKPM 平台

PKPM 是中国建筑科学研究院研发的工程管理软件，PKPM 是一个系列，除了集建筑、结构、设备（给排水、采暖、通风空调、电气）设计于一体的集成化 CAD 系统以外，还有建筑概预算系列（钢筋计算、工程量计算、工程计价）、施工系列（投标系列、安全计算系列、施工技术系列）、施工企业信息化等软件。

PKPM 的 BIMBase 平台基于三维图形内核 P3D，重点实现图形处理、数据管理和协同工作，由三维图形引擎、BIM 专业模块、BIM 资源库、多专业协同管理、多源数据转换工具、二次开发包等组成。可满足大体量工程项目的建模需求，实现多专业数据的分类存储与管理，以及多参与方的协同工作，支持建立参数化组件库，具备三维建模和二维工程图绘制功能。

同时，BIMBase 平台提供了 C++、Python、C#等多种二次开发接口，目前已有建筑、电力、化工等多个行业的软件在 BIMBase 平台上开展二次开发。平台的多款国产 BIM 应用软件，多专业建模及自动化成图、结构分析设计、装配式建筑设计、绿色建筑分析、铝板板设计等，已经逐步建立起国产 BIM 软件生态环境。

## 4. 品茗 BIM 平台

品茗 BIM 是基于 Revit 平台进行二次开发的国产 BIM 软件，其软件系列包括 HiBIM 土建版、HiBIM 机电版及 HiBIM 场布等。品茗 BIM 是一套开放的 BIM 软件，可以与其他 BIM 软件相互使用。

其最大优点就在于能够快速翻模，扩展了 120 多个翻模工具，进而简化了 Revit 的操作难度，翻模效率可提高 3~8 倍。快速出量，直接利用 Revit 设计模型，根据国标清单规范和全国各地定额工程量计算规则，在 Revit 平台上完成工程量计算分析，快速输出所需的计算结果和统计报表。深化设计，运用碰撞检查、净高分析、管线综合排布、虚拟漫游等 BIM 技术，大幅度减少返工，提高工作效率。扩展性强，支持行业主流格式（如 DWG™、DXF™、DGN 和 IFC）导入、导出及链接数据，因此模型数据能应用到设计、施工、运维等建设工程信息化全生命周期，进而增强了 workflow 和可交付结果的可靠性和可配置性。



## 2.3 BIM 建模实例

本节以 Revit 建模平台为例，建立带玻璃幕墙别墅的三维 BIM 模型，如图 2-1 所示，演示 Revit 建筑模块的相关功能。

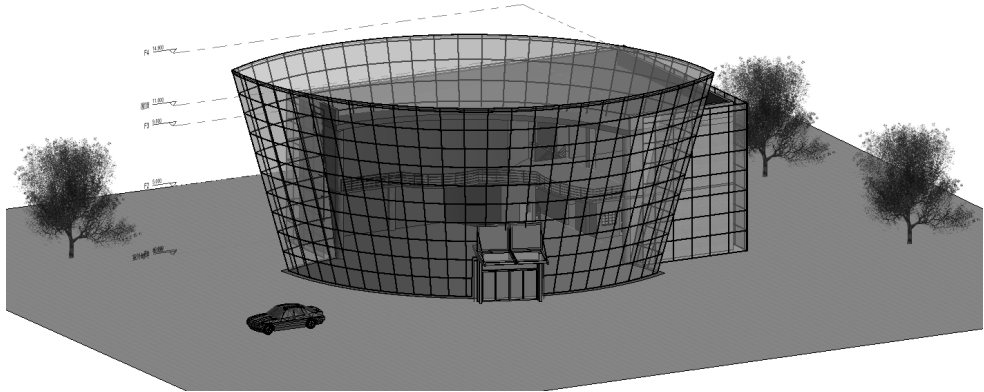


图 2-1 带玻璃幕墙别墅的三维 BIM 模型

### 2.3.1 新建项目

单击 Revit 软件初始界面上的【新建】按钮，然后在【新建项目】对话框中单击下拉菜单，选择“建筑样板”，如图 2-2 所示。



图 2-2 新建项目

### 2.3.2 创建标高

标高是三维模型中高程的基准，在 Revit 建模过程中，首先要在新建项目中创建标高，根据 CAD 图纸中的“立面图”来创建标高，图纸如图 2-3 所示。

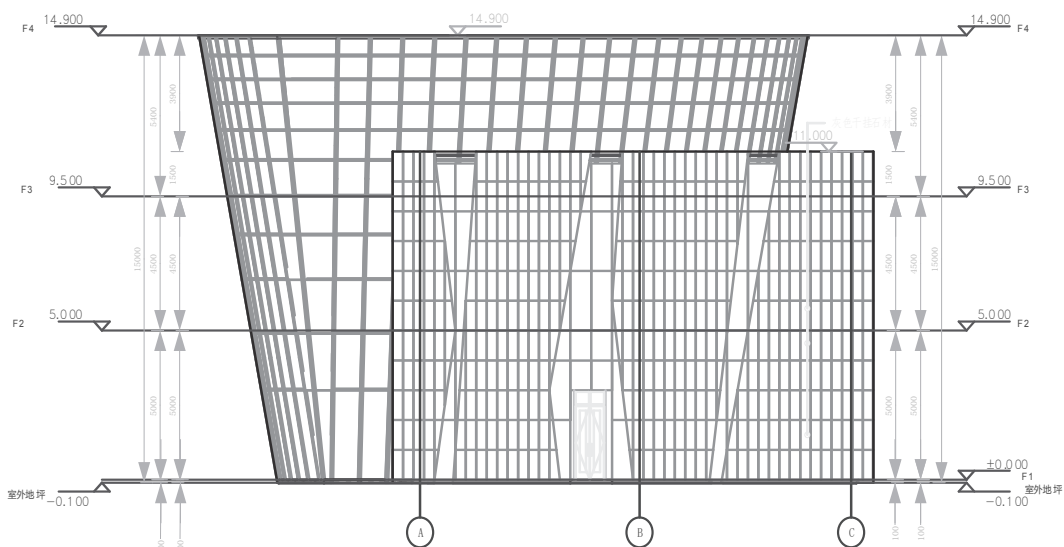


图 2-3 带玻璃幕墙别墅的立面图

建筑标高通常在立面视图中创建，打开【项目浏览器】的【立面（建筑立面）】选项卡，如图 2-4 所示。在四个立面方向中任选一个，双击打开该方向的立面视图，本例在【东】立面中创建标高。

在立面视图中，软件默认自动创建两个标高，如图 2-5 所示。可以双击标高对应的“高程”和“名称”进行修改，例如双击名称“标高 1”，然后对应图纸将其命名为“F1”。同样，双击“标高 2”的高程数值“4.000”，修改为“5.000”，双击名称“标高 2”，修改命名为“F2”。

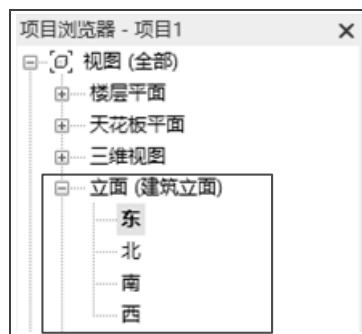


图 2-4 【立面（建筑立面）】选项卡

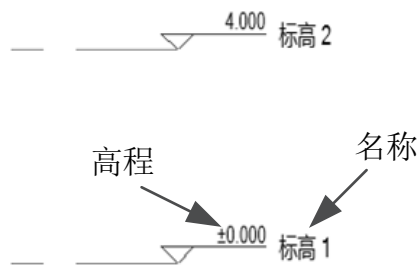


图 2-5 立面标高

添加标高。单击打开【建筑】功能选项卡下面的【标高】功能，如图 2-6 所示。添加标高有两种方式：绘制和拾取标高，如图 2-7 所示。绘制标高需要以参照标高为基准，将光标移至参照标高附近，输入新建标高与参照标高的相对高程数值，按 Enter 键完成创建；拾取标高需要捕捉 CAD 图纸中绘制的“标高线”完成创建。本例中分别采用绘制和拾取标高的方式添加剩余标高。

单击菜单栏中的【绘制】按钮，将光标移至参照标高“F2”的上侧，输入标高“F3”与参照标高“F2”的相对高程“4500” mm，按 Enter 键即可生成标高“F3”，如图 2-8 所示。



图 2-6 【标高】功能

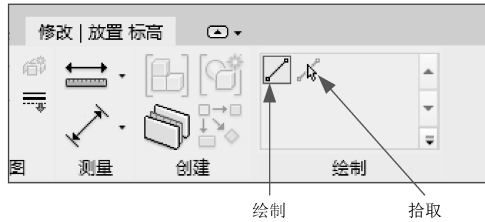


图 2-7 添加标高

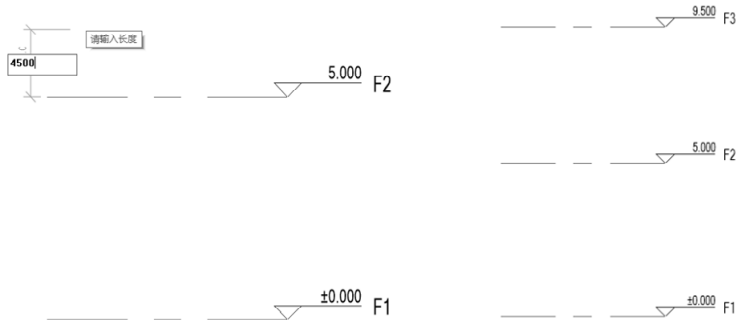


图 2-8 绘制标高

单击菜单栏中的【拾取】按钮，在菜单栏下部【偏移】的数值框中输入标高“F4”相对于参照标高“F3”的相对高程“5400.0” mm，然后将光标移至参照标高“F3”，单击即可生成标高“F4”，如图 2-9 所示。

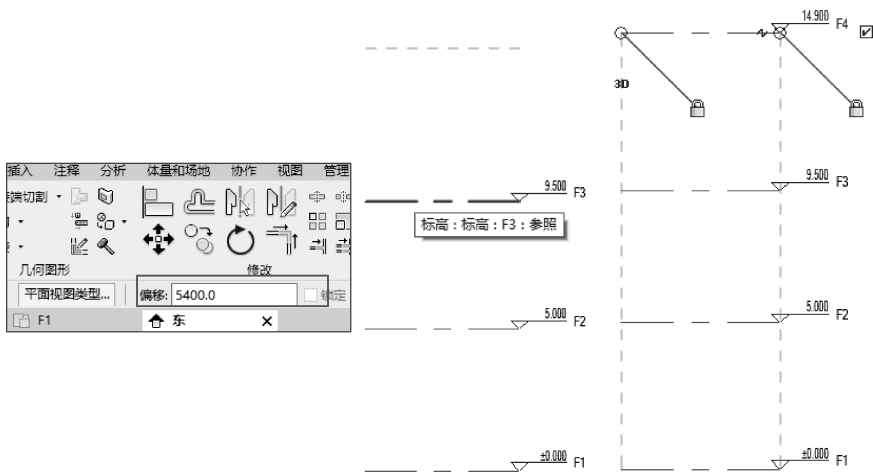


图 2-9 拾取标高



采用上述方法添加剩余标高，当标高距离较近，标高名称有重叠时，可以单击【添加弯头】将名称分开。单击选中标高线，将光标移至标高线的弯折处，当显示“添加弯头”时单击，即可将标高的名称分开，如图 2-10 所示。



图 2-10 添加弯头

所有标高创建完成后如图 2-11 所示。

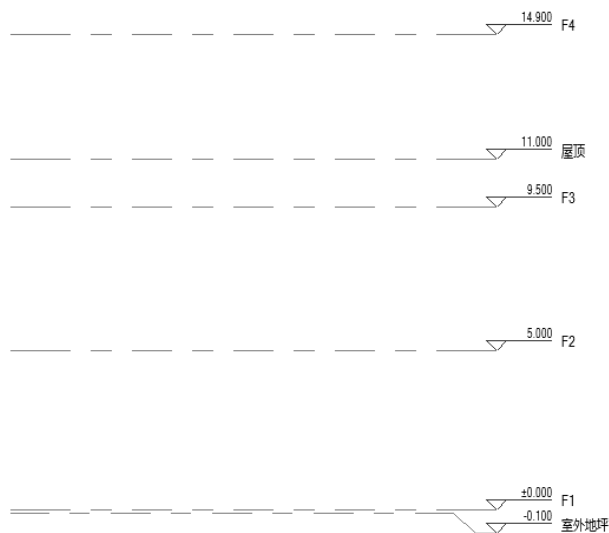


图 2-11 所有标高创建完成

### 2.3.3 创建轴网

项目的轴网需要在【楼层平面】视图中创建，不同楼层图纸中的轴网可能会不同。标高创建好以后，在【楼层平面】选项卡会出现标高所对应的楼层名称，需要双击打开相应楼层的平面视图进行轴网创建，如图 2-12 所示。本例中项目的轴网参照建筑的一层平面图纸，在【F1】楼层视图中创建，如图 2-13 所示。

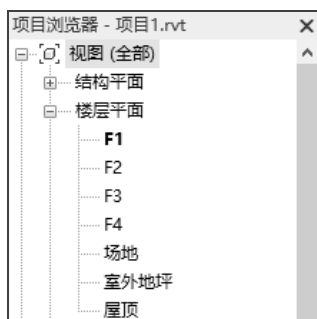


图 2-12 【楼层平面】选项卡

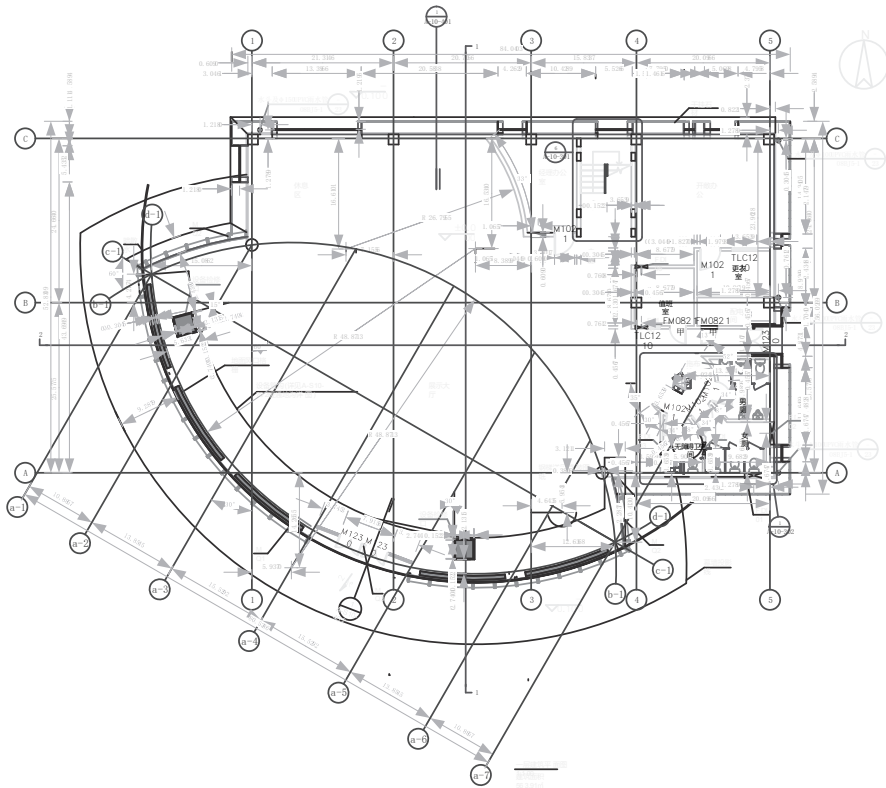


图 2-13 一层平面图纸

首先导入平面图纸，在【楼层平面】选项卡中双击【F1】打开楼层平面视图。单击打开【插入】功能选项卡下面的【导入 CAD】功能，在【导入 CAD 格式】的对话框中选择建筑的一层平面图纸，在【导入单位】下拉菜单中选择“毫米”，【定位】下拉菜单中选择“自动-中心到中心”，单击【打开】按钮，如图 2-14 和图 2-15 所示。



图 2-14 【导入 CAD】功能

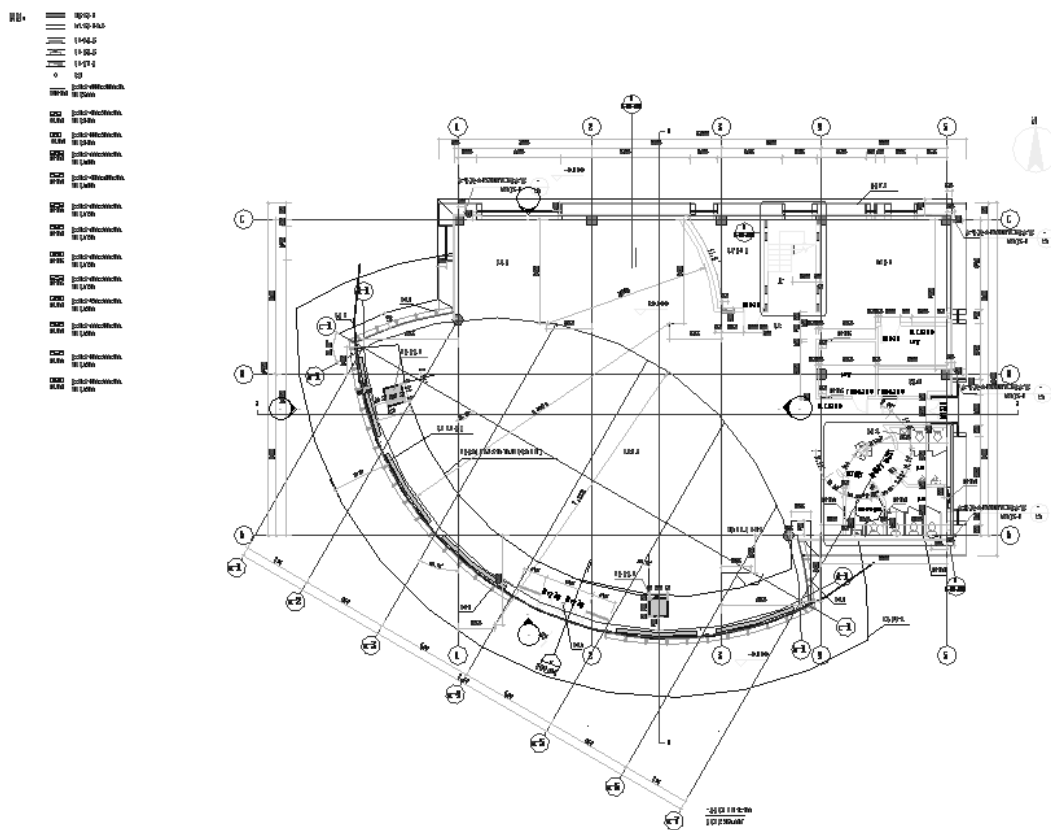


图 2-15 将图纸导入 Revit

添加轴网。单击打开【建筑】功能选项卡下面的【轴网】功能，如图 2-16 所示。添加轴网有两种方式，绘制和拾取，如图 2-17 所示。绘制是在楼层平面视图以轴网的起点、终点、圆心、端点等创建直线或圆弧线轴网；拾取是通过单击选中图纸中的轴网线直接创建轴网。本例中使用拾取方式来添加轴网。



图 2-16 【轴网】功能

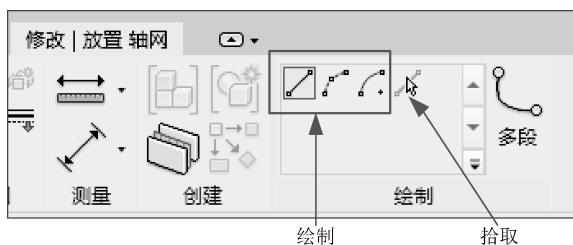


图 2-17 添加轴网



单击【拾取】按钮，将光标移至图纸中纵向的“1”号轴网线上，单击轴线，即可创建“轴网 1”，如图 2-18 所示。Revit 中新建轴网的默认序号为“1”，后续新建的轴网编号按阿拉伯数字依次增加，使用此方法依次拾取 2~5 号纵向轴网。拾取横向轴网时，轴网默认名称接续前一轴网的命名为数字“6”，双击数字“6”，在输入框中修改轴网名称为字母“A”，即创建轴网 A，后续新建轴网编号将按字母顺序依次增加，如图 2-19 所示。

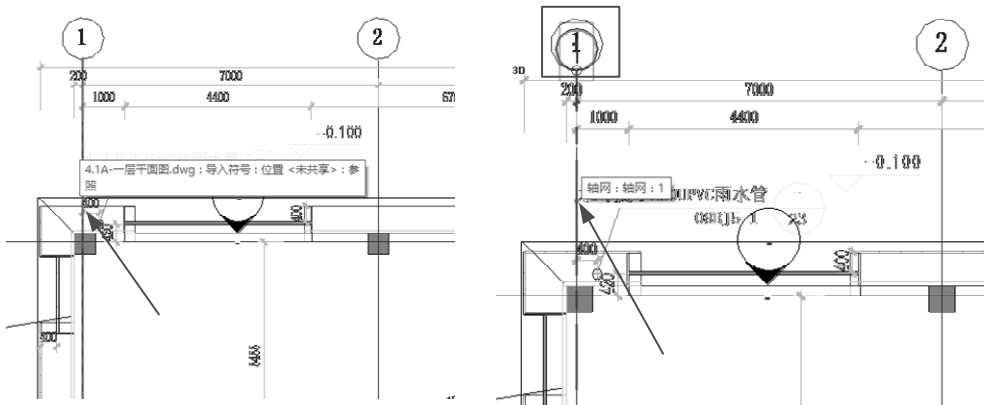


图 2-18 拾取轴网

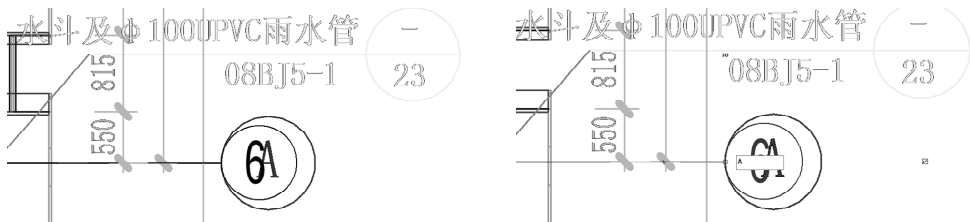


图 2-19 修改轴网名称

轴网的编号默认在轴线的单侧显示，如需改为双侧显示，需单击选中已创建的轴网，对轴网端部的小方框进行勾选。当小方框内出现对勾时，则该侧的轴网编号显示，如图 2-20 所示。通过拾取方式添加图纸中的全部轴网，轴网创建完成后如图 2-21 所示。

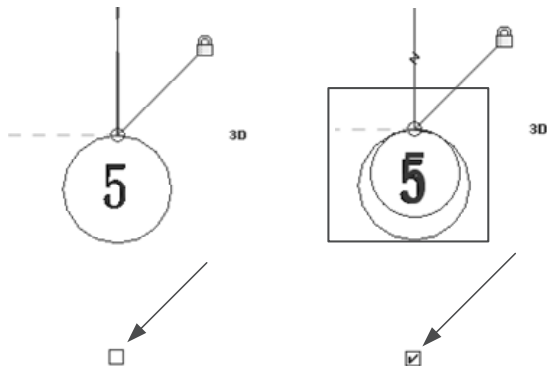


图 2-20 轴网编号显示

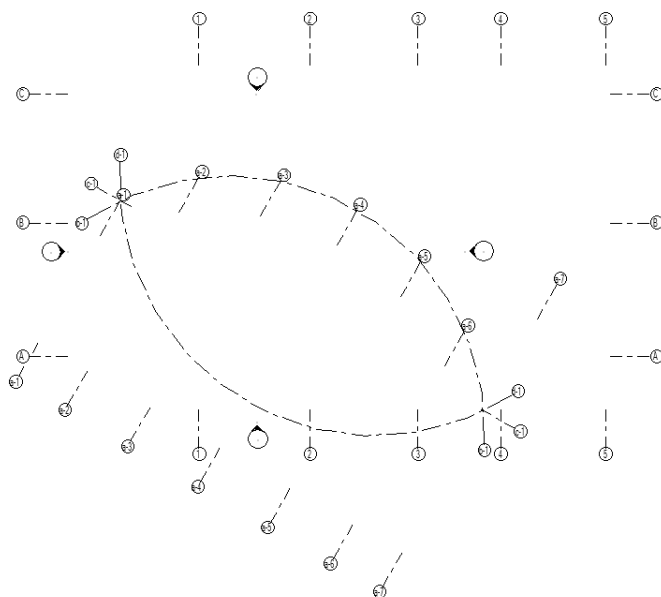


图 2-21 轴网创建完成

轴网全部创建完成后，可以单击菜单栏中的【锁定】按钮将图元进行锁定，避免建模过程中因操作失误移动图纸或者轴网的位置，如图 2-22 所示。

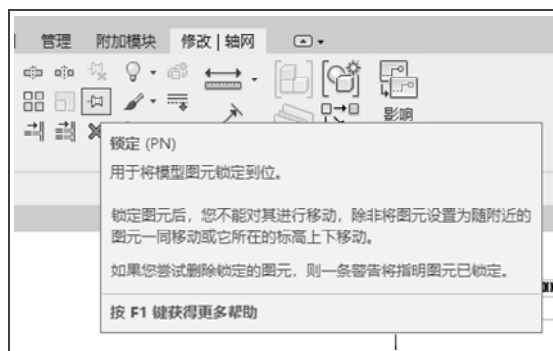


图 2-22 锁定图元

### 2.3.4 创建结构柱

根据图 2-13 所示的建筑一层平面图纸进行项目结构柱的创建。打开标高“F1”的平面视图，单击打开【结构】功能选项卡下面的【柱】功能，进行结构柱的布置，如图 2-23 所示。



图 2-23 【柱】功能



结构柱默认为“UC-普通柱-柱”，本例中，柱的类型为“500×500mm”混凝土矩形柱，需要在项目中载入混凝土矩形柱。单击【属性】菜单的【编辑类型】，在【类型属性】对话框中单击【载入】，然后在载入路径中依次选择【结构】|【柱】|【混凝土】，选中“混凝土-矩形-柱”后单击【打开】按钮，如图 2-24 所示。

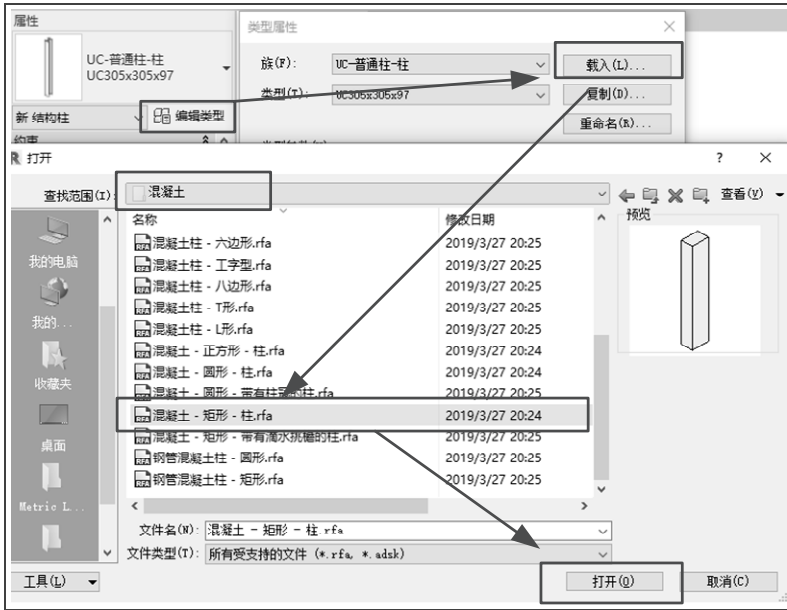


图 2-24 载入混凝土矩形柱

载入混凝土矩形柱后，【属性】界面的下拉菜单中会显示混凝土矩形柱族，有“300×450mm”“450×600mm”“600×750mm”三种类型，如图 2-25 所示。族类型中没有本项目所需尺寸的矩形柱，需要创建新的族类型。单击【属性】菜单的【编辑类型】，在【类型属性】对话框单击【复制】，在【名称】对话框中将其命名为本项目所需的“500×500mm”，然后单击【确定】，如图 2-26 所示。

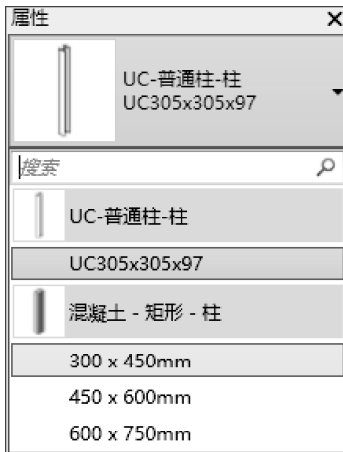


图 2-25 混凝土矩形柱族

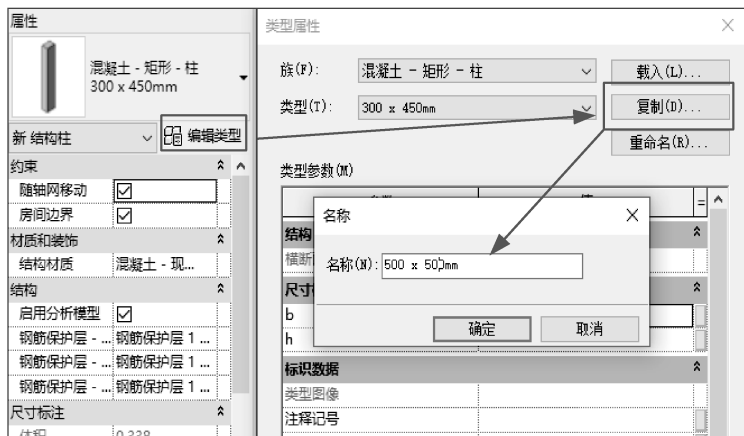


图 2-26 复制创建新的族类型



在【类型属性】菜单中修改结构柱的尺寸，将宽边“b”设置为“500”，长边“h”设置为“500”，然后单击【确定】，此时已创建好本项目需要的“500×500mm”混凝土矩形柱，可以开始布置结构柱，如图2-27所示。

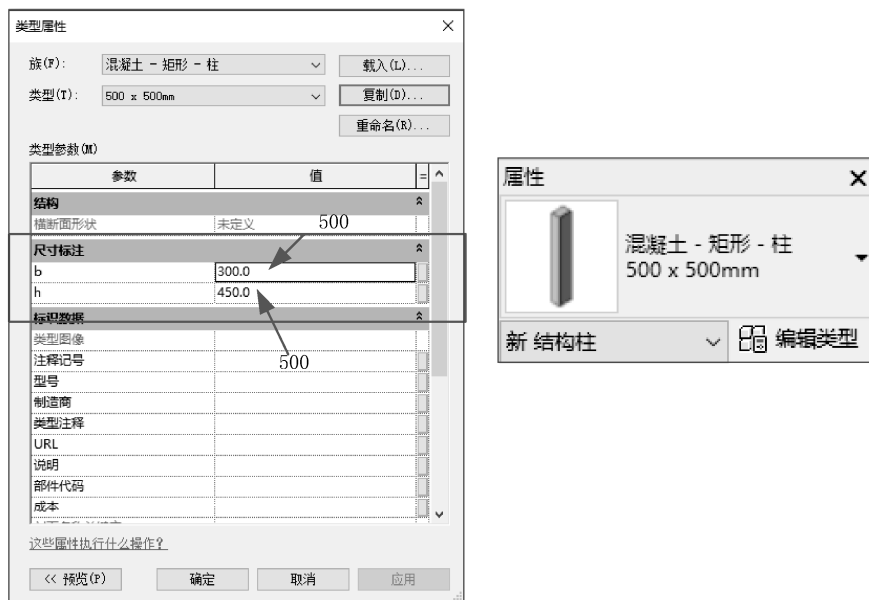


图2-27 修改结构柱的尺寸

放置结构柱时，混凝土矩形柱的形状会出现在视图中并随光标移动，当把光标移动到平面图中柱的相应位置时，Revit会自动捕捉平面图中的“轴线交点”等图元。此时将菜单栏下拉框中的“深度”修改为“高度”，“F2”修改为“F3”，则柱的底部将连接到标高“F1”，顶部连接到标高“F3”。将光标移至平面视图中柱的准确位置，单击即可将柱进行放置，如图2-28所示。



图2-28 放置结构柱

当结构柱未精确放置到图纸上的相应位置时，可利用结构柱【修改】选项卡中的【对齐】【偏移】【移动】等功能修改结构柱的位置，如图2-29所示。

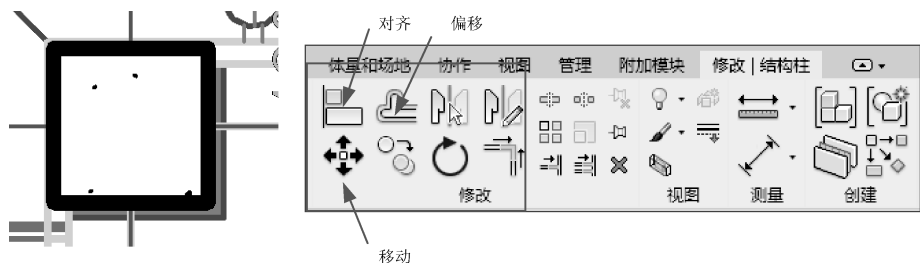


图 2-29 修改结构柱的位置

单击结构柱【修改】选项卡中的【对齐】命令，先单击图纸中结构柱的右边线，再单击模型中结构柱的右边线；同样地，先单击图纸中结构柱的下边线，再单击模型中结构柱的下边线，则结构柱与图纸中的位置重合，如图 2-30 所示。

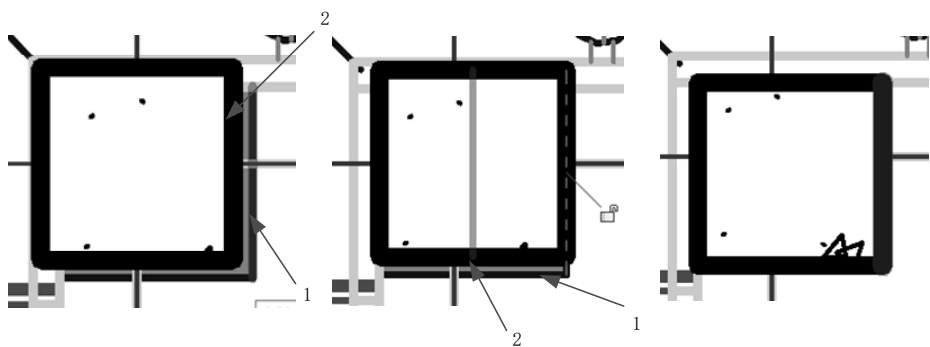


图 2-30 【对齐】功能

载入混凝土圆形柱。单击【属性】菜单中【编辑类型】，在【类型属性】对话框中单击【载入】，然后在载入路径中依次选择【结构】|【柱】|【混凝土】，选中“混凝土-圆形-柱”，然后单击【打开】按钮。在混凝土圆形柱族中选择直径“600mm”的族类型，在图纸中的相应位置进行圆形柱的放置，如图 2-31 所示。



图 2-31 载入混凝土圆形柱



放置完所有结构柱后，结构柱三维图如图 2-32 所示。

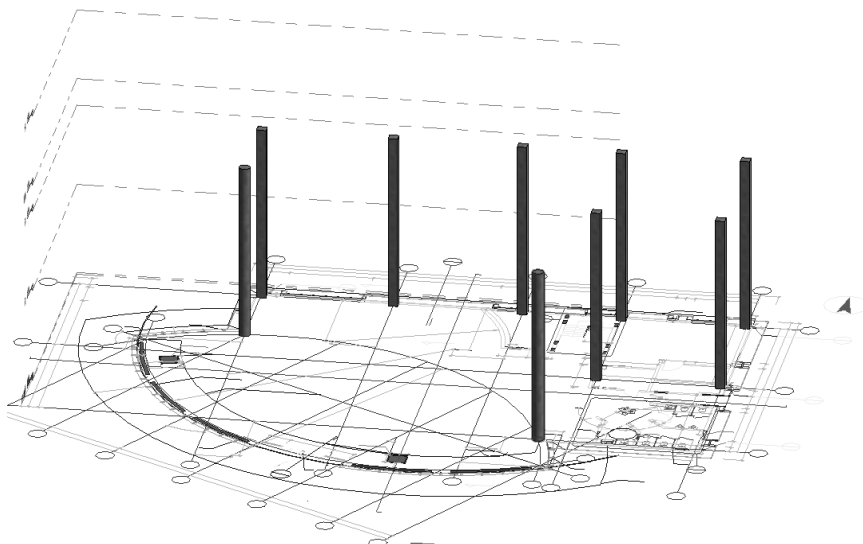


图 2-32 结构柱三维图

### 2.3.5 创建墙体

墙体的类型有【墙：建筑】、【墙：结构】和【面墙】三种。本例中建筑外墙的墙体是由混凝土砌块砌筑的，厚度为 270mm。单击打开【建筑】功能选项卡下面的【墙】功能，选择【墙：建筑】进行绘制，如图 2-33 所示。



图 2-33 【墙】功能

创建外墙。墙的族类型有【叠层墙】、【基本墙】和【幕墙】三种，选择【基本墙】来创建墙体。基本墙类型中没有 270mm 厚度的墙，需自行创建，单击【编辑类型】，在【族】的下拉菜单中选择“系统族：基本墙”，然后单击【复制】，为了方便建模，命名为“270mm 厚外墙”，单击【确定】，如图 2-34 所示。

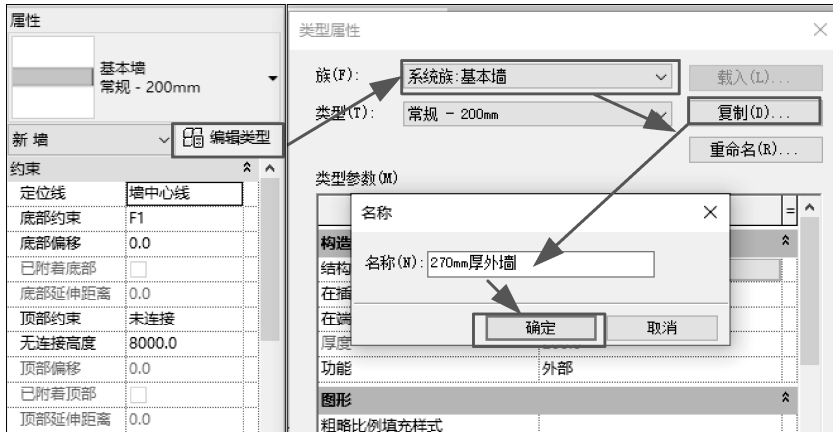


图 2-34 创建外墙

修改墙体参数。单击【类型属性】对话框中【结构】栏右边的【编辑】按钮，在【编辑部件】的对话框中会显示“结构[1]”，厚度为“200.0”，表示此时墙体只有一层结构且厚度为200mm。对话框中的“包络上层”指墙体靠近屋外的一侧，“包络下层”指墙体靠近屋内的一侧，单击【插入】按钮，即可插入新的墙体结构层，如图 2-35 所示。



图 2-35 修改墙体参数

在墙体中添加新结构层后，修改其层厚度为“70.0”，勾选“结构材质”方框，然后单击“材质”栏中的【添加材质】按钮。在【材质浏览器】的搜索框中输入“混凝土”关键字，单击选中需要的“混凝土砌块”，然后单击【确定】，如图 2-36 所示。此时“270mm 混凝土砌块外墙”已创建完毕。

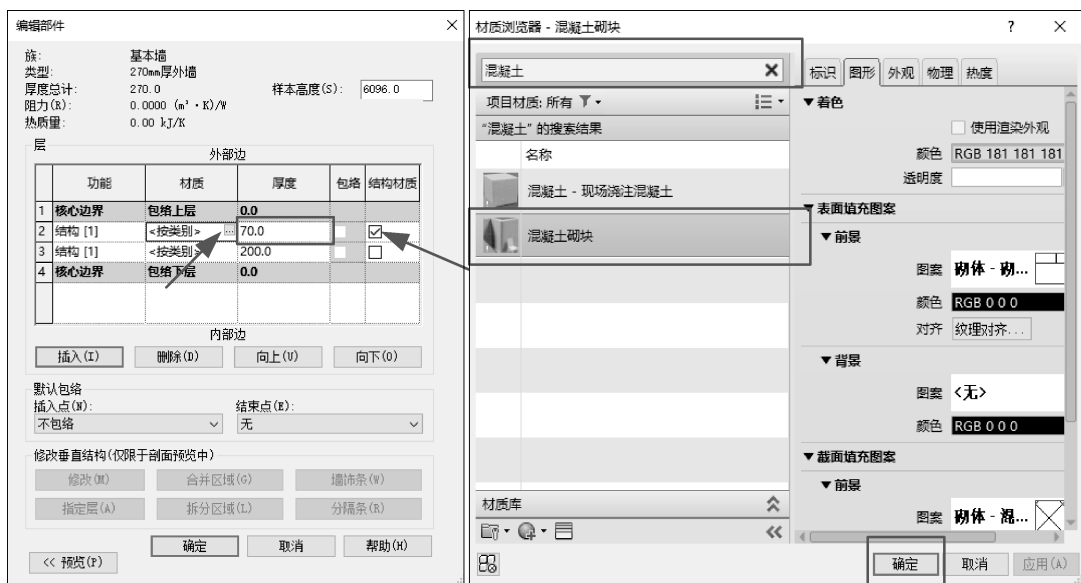


图 2-36 添加墙体新结构层

绘制墙体。在【属性】菜单中设置墙体的“底部约束”为“F1”，“顶部约束”为“直到标高：F2”，即可开始绘制建筑第一层的外墙墙体。按顺时针方向沿着图纸上墙体的相应位置进行绘制（顺时针方向绘制可保证墙体的“包络上层”朝外，逆时针反之），当墙体未精确放置到图纸上的相应位置时，可参照 2.3.4 节中结构柱的修改方式进行修改，如图 2-37 所示。

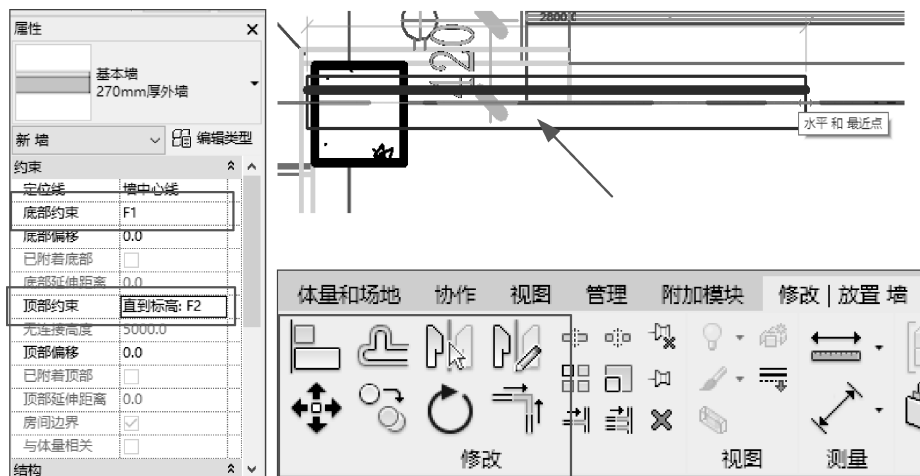


图 2-37 绘制墙体

创建“150mm 厚内墙”。单击【编辑类型】，在【族】下拉菜单中选择“系统族：基本墙”，然后单击【复制】，为了方便建模，命名为“150mm 厚内墙”，单击【确定】，如图 2-38 所示。

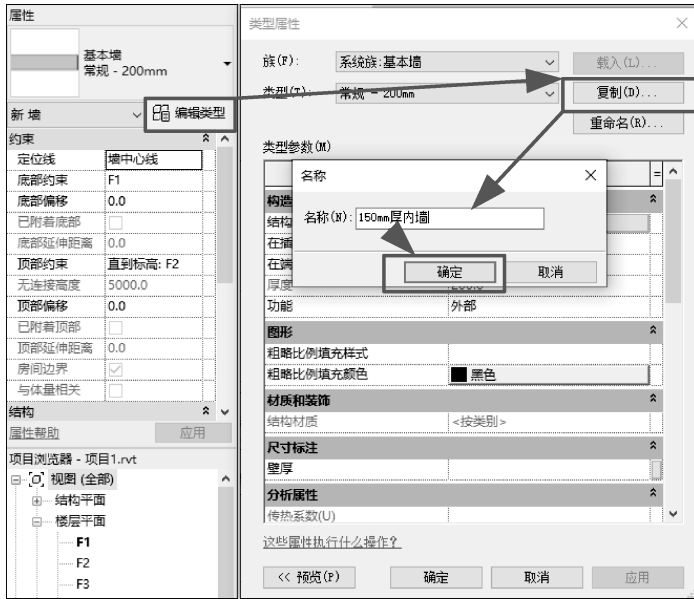


图 2-38 创建“150mm 厚内墙”

修改内墙参数。单击【类型属性】对话框“结构”栏的【编辑】按钮，将【编辑部件】对话框中的厚度改为“150”，单击【确定】，即创建完成“150mm 厚内墙”，如图 2-39 所示。

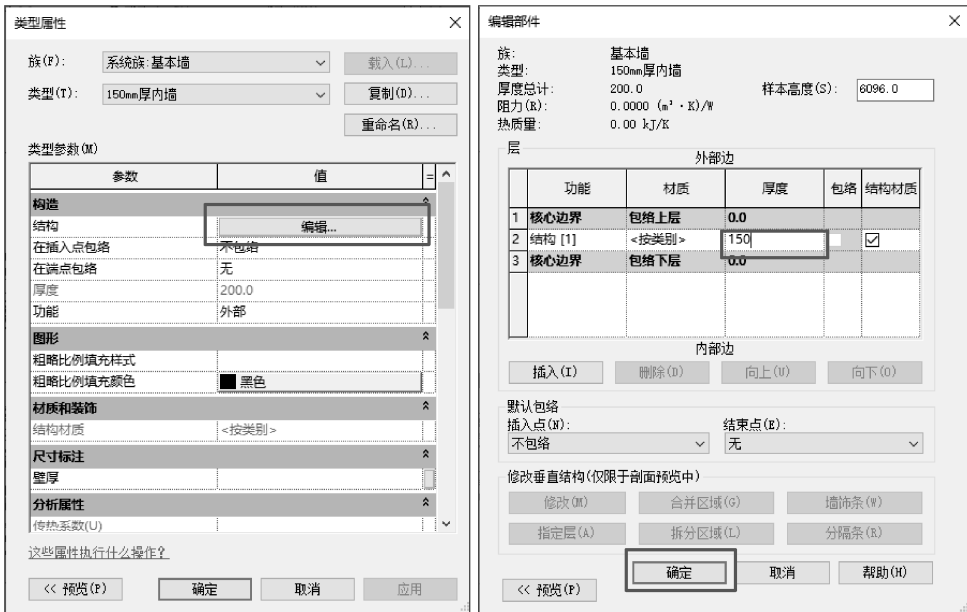


图 2-39 修改内墙参数

绘制弧形内墙。单击【绘制】菜单中的【圆心—端点弧】按钮选项，找到弧形内墙的圆心并单击，然后单击圆弧的第一个端点，接着单击圆弧的第二个端点，即可绘制弧形内墙，如图 2-40 所示。

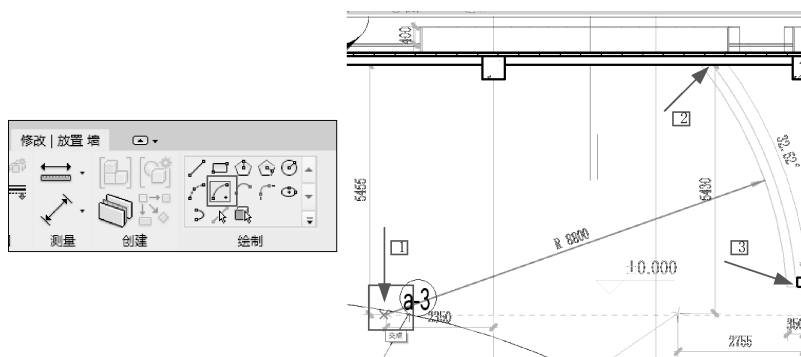


图 2-40 绘制弧形内墙

依照上述方法完成建筑第一层剩余内墙的绘制，其平面及三维图如图 2-41 所示。

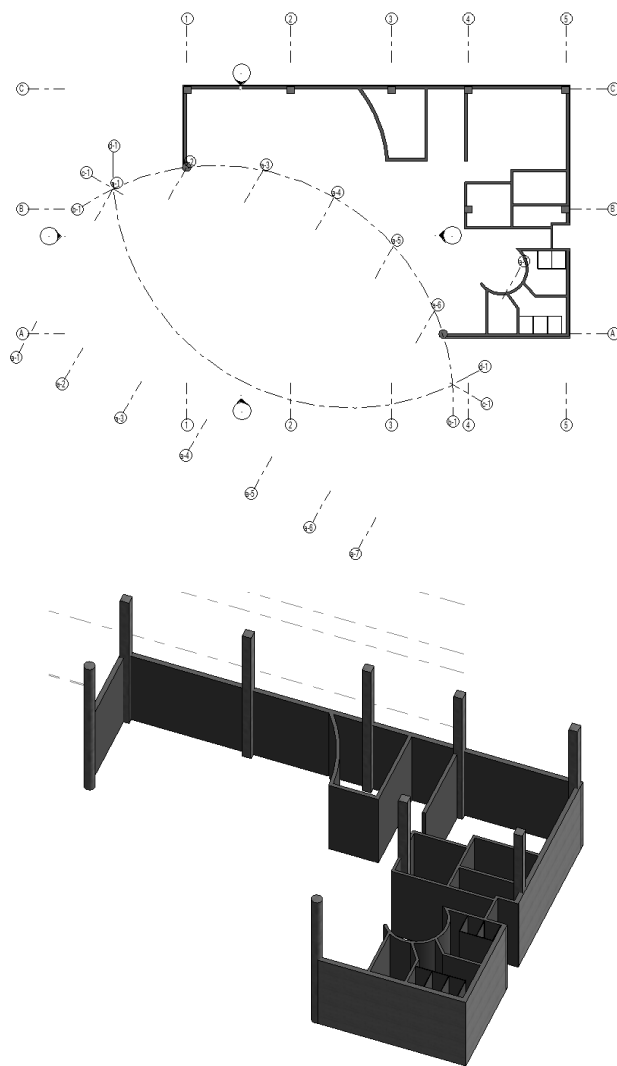


图 2-41 建筑第一层平面及三维图



### 2.3.6 创建门

在 Revit 中，门需要在墙体上面进行创建。

以图纸中“M1021”为例介绍门的创建，“M”是“门”的简称，“1021”代表门的宽度为 1000mm，高度为 2100mm。此门为单扇门朝外开，且距离右边墙体的距离为 100mm，如图 2-42 所示。

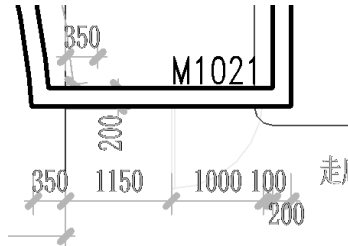


图 2-42 M1021 图示

单击【建筑】功能选项卡下面的【门】功能，如图 2-43 所示。



图 2-43 【门】功能

在项目中载入单扇门。单击【属性】菜单的【编辑类型】，在【类型属性】对话框中单击【载入】，然后在载入路径中依次选择【建筑】|【门】|【普通门】|【平开门】|【单扇】，选中“单嵌板镶玻璃门 8”然后单击【打开】按钮，如图 2-44 所示。

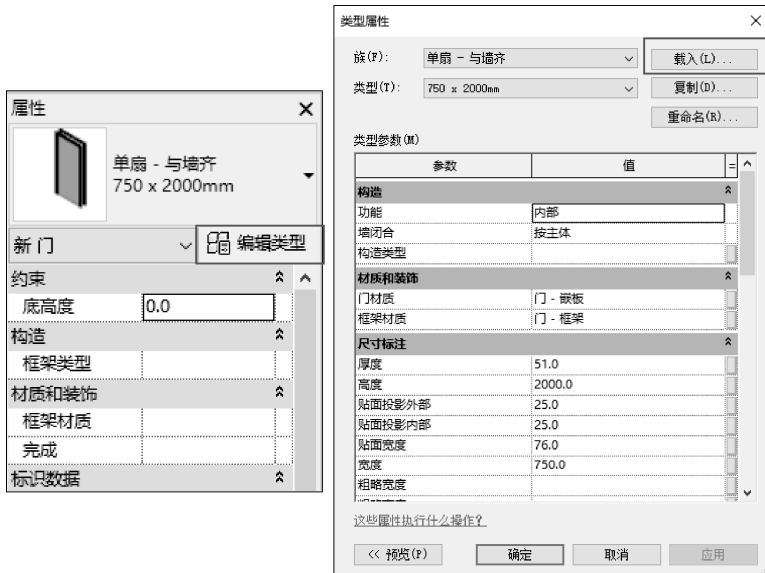


图 2-44 载入单扇门

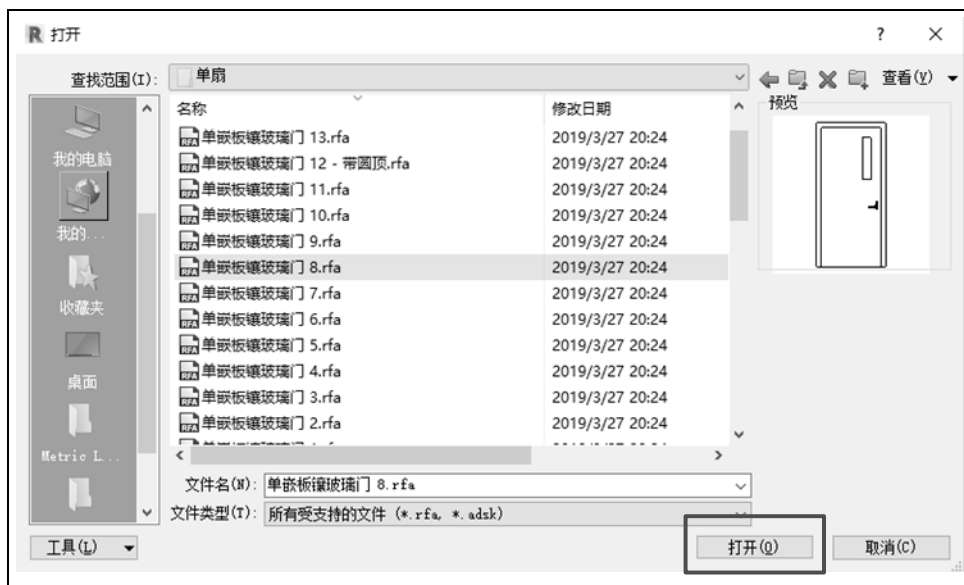


图 2-44 载入单扇门（续）

创建门类型。在【类型属性】对话框中单击【复制】，命名为“M1021”，单击【确定】。然后修改“尺寸标注”中的“宽度”为“1000.0”，“高度”为“2100.0”，单击【确定】，即“M1021”创建完毕，如图 2-45 所示。



图 2-45 创建门类型

放置门。将光标移动到图纸中门的相应位置，软件将自动捕捉放置位置，可通过单击来



放置门，门的开向可按 Enter 键来调整。单击选中已放置的门，门的颜色变为蓝色，此时门处于可编辑状态，单击门距离右墙的尺寸，输入相对距离“100.0”，即可更改门的放置位置。此时也可单击【双向箭头】来改变门的开向，如图 2-46 所示。

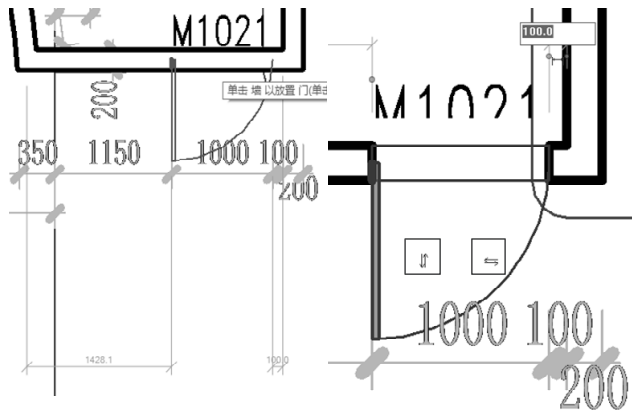


图 2-46 放置门

按照上述方法放置建筑一层的所有门，其布置图如图 2-47 所示。

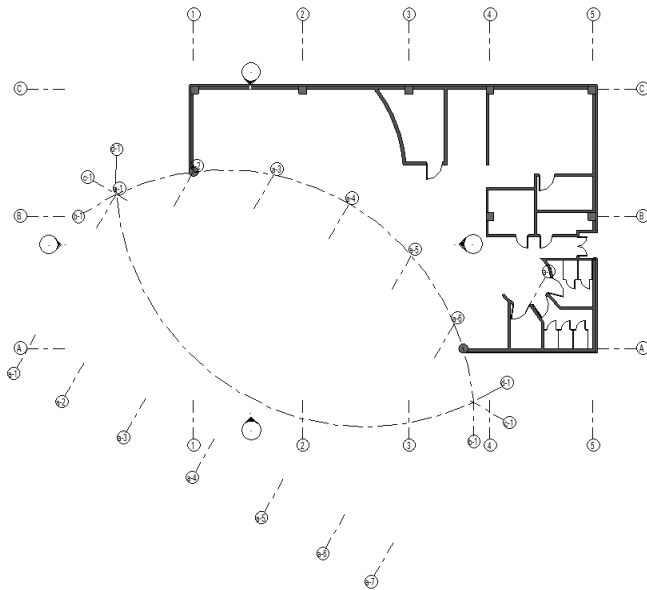


图 2-47 建筑一层门布置图

### 2.3.7 创建窗

同样地，在 Revit 中窗也需要在墙体上面进行创建。

以图纸中“TLC1210”为例介绍窗的创建，“TLC”是“推拉窗”的简称，“1210”代表窗的宽度为 1200mm，高度为 1000mm，此窗距离右边墙体的距离为 650mm，如图 2-48 所示。

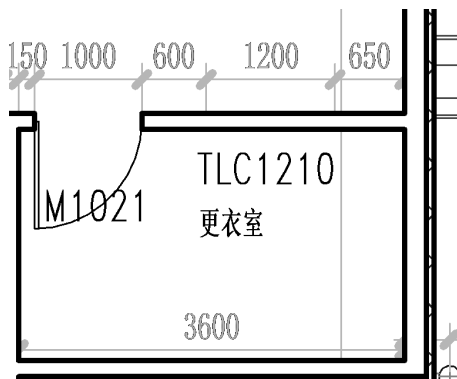


图 2-48 TLC1210 图示

单击打开【建筑】功能选项卡下面的【窗】功能，如图 2-49 所示。



图 2-49 【窗】功能

在项目中载入推拉窗。单击【属性】菜单的【编辑类型】，在【类型属性】对话框中单击【载入】，然后在载入路径中依次选择【建筑】|【窗】|【普通窗】|【推拉窗】，选中“推拉窗 2-带贴面”后单击【打开】按钮，如图 2-50 所示。



图 2-50 载入推拉窗

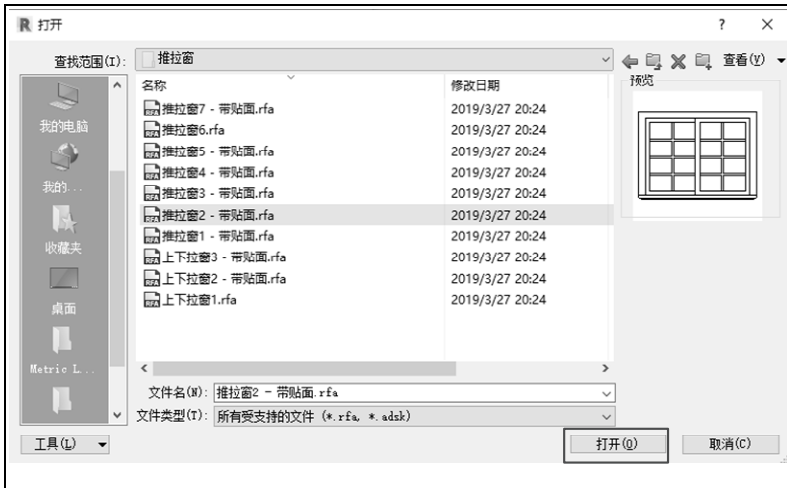


图 2-50 载入推拉窗 (续)

创建窗类型。在【类型属性】对话框中单击【复制】，命名为“TLC1210”，单击【确定】。然后修改【尺寸标注】中的“宽度”为“1200.0”，“高度”为“1000.0”，单击【确定】，即 TLC1210 创建完毕，如图 2-51 所示。



图 2-51 创建窗类型

放置窗。将光标移动到图纸中窗的相应位置，软件将自动捕捉放置位置，可通过单击来放置窗。单击已放置的窗，当窗的颜色变为蓝色时，窗处于可编辑状态，单击窗距离右墙的尺寸，输入距离“650”，即可更改窗的位置，如图 2-52 所示。按照该方法绘制建筑一层所有的窗。