

茂名职业技术学院



茂名职业技术学院 《BIM 建模》课程教案

课程名称： _____ 《BIM 建模》 _____

课程编码： _____ 0201540 _____

适用专业： _____ 建筑工程技术 （440301） _____

制（修）定人： _____ 曾浩 _____

日 期： _____ 2022 年 3 月 _____

目录

第一章：BIM 概述	3
1.1BIM 概述.....	3
第二章 BIM 建模	6
2.1 Revit 界面介绍.....	6
2.2 Revit 基础操作与项目准备.....	8
2.3 标高、轴网、参照平面.....	10
2.4 建筑柱、结构柱、墙体.....	12
2.5 楼板、天花板、屋顶.....	15
2.6 常规幕墙.....	18
2.7 门窗构件、楼梯的创建.....	21
2.8 扶手、坡道、洞口的创建.....	24
2.9 漫游与渲染.....	27
第三章、标准化出图与管理	30
3.1 创建图纸和布置视图.....	30
3.2 激活视图、打印与导出.....	32
3.3 模型数据的引用与管理.....	34
第四章、实战应用	36
4.1 小别墅实战案例 1.....	36
4.2 小别墅实战案例 2.....	37
4.3 中高层建筑实战案例（结构）1.....	39
4.4 中高层建筑实战案例（结构）2.....	41
4.5 中高层建筑实战案例（建筑）1.....	42
4.6 中高层建筑实战案例（建筑）2.....	44
4.7 大型综合体实战案例（结构）1.....	46
4.8 大型综合体实战案例（结构）2.....	48
4.9 大型综合体实战案例（结构）3.....	50
4.10 大型综合体实战案例 1.....	52
4.11 大型综合体实战案例 2.....	54
4.12 大型综合体实战案例 3.....	58
第五章、BIM 应用拓展	60
5.1 BIM 应用拓展 1.....	60
5.2 BIM 应用拓展 2.....	62
第六章 BIM 考证	64
6.1 真题答案及分析.....	64

第一章：BIM 概述

1.1BIM 概述

课次	第 1 次（第 1 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： BIM 概述			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握 BIM 的特点以及建模精度 熟悉 BIM 的基本概念、各阶段 BIM 的应用 了解 BIM 的行业现状和发展趋势			
教学重点及难点： 重点：BIM 的特点、建模精度 难点：各阶段 BIM 的应用			
知识网络图：			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划） BIM 的基本概念讲授 10 分钟； BIM 的特点讲授 15 分钟； BIM 的行业现状和发展趋势讲授 15 分钟； 讨论提问 5 分钟； 课间休息 10 分钟； 各阶段 BIM 的应用讲授 25 分钟； 建模精度讲授 15 分钟； 讨论提问 5 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：以讲解拓展为主			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			

教学基本内容:

第一步, 引言:

在学习 BIM 之前, 对 BIM 的起源以及概念进行熟悉与了解。在本章节中, 主要学习 BIM 的基本概念、BIM 的特点、BIM 的行业现状和发展趋势、各个阶段 BIM 的应用以及 BIM 的建模进度。

第二步, 讲授新的课程内容:

1、BIM 的基本概念: BIM 是信息时代背景下建筑业的第二次革命, 从概念到试点再到全面推广, BIM 技术在我国建筑行业的应用已经呈星火燎原之势。国家及地方政府相关政策法规、实施标准陆续出台, 作为市场主体的建设、施工、设计、软件开发、咨询等单位积极跟进, 广大高校、科研机构及相关协会也在积极推动, BIM 应用具备广阔的发展前景已然成为业内共识。

一大批工程项目, 特别是大型工程项目对 BIM 技术的运用已经取得卓有成效的成果。BIM 建筑信息模型的推广和应用, 是建设工程领域的一次革命, 将带动建筑业由要素驱动、投资驱动向创新驱动进行转型。

BIM, 即建筑信息模型 (Building Information Modeling), 1975 年由 “BIM 之父” —— 乔治亚理工大学的 Chuck Eastman 教授提出, 并开始在美国得以推广应用。

BIM 是以三维信息数字模型作为基础, 集成了项目从设计、施工、建造到后期运营维护的所有相关信息, 对工程项目信息做出详尽的表达。建筑信息模型是数字技术在建筑工程中的直接应用, 能使设计人员和工程技术人员对各种建筑信息做出正确的应对, 并为协同工作提供坚实的基础; 同时能使建筑工程在全生命周期的建设中有用地提高效率并大量减少成本。

2、BIM 的特点: 从基本的定义可以看出, BIM 不是 CAD 等设计绘图软件或者出图工具的升级, 而是信息技术与工程项目全生命周期的深度融合, 将大大提高工程项目的集成化程度和交付能力。真正的 BIM 具备以下五个特征:

一是可视化。在 BIM 建筑信息模型中, 整个施工过程都是可视化的, 所以, 可视化的结果不仅可以用来效果图的展示及报表的生成, 更重要的是, 项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行, 极大地提升了项目管控的科学化水平。

二是协调性。BIM 的协调性服务可以帮助解决项目从勘探设计到环境适应再到具体施工的全过程协调问题, 也就是说 BIM 建筑信息模型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, 并能在模型中生成解决方案, 为提升管理效率提供了极大的便利。

三是优化性。事实上整个设计、施工、运营的过程就是一个不断优化过程, 当然优化和 BIM 也不存在实质性的必然联系, 但在 BIM

注: 结合
PPT 讲解

注: 结合
PPT 讲解

的基础上可以做更好的优化，包括项目方案优化、特殊项目的设计优化等等。

四是模拟性。模拟性并不是只能模拟设计出的建筑物模型，BIM 模拟性还可以模拟不能够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东西进行模拟实验，例如：节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟、热能传导模拟等；在招投标和施工阶段可以进行 4D 模拟（三维模型加项目的发展时间），也就是根据施工的组织设计模拟实际施工，从而来确定合理的施工方案来指导施工。同时还可以进行 5D 模拟（基于 3D 模型的造价控制），从而来实现成本控制；后期运营阶段可以模拟日常紧急情况的处理方式的模拟，例如地震人员逃生模拟及消防人员疏散模拟等。

五是可出图性。BIM 的可出图性主要基于 BIM 应用软件，可实现建筑设计阶段或施工阶段所需图纸的输出，还可以通过对建筑物进行可视化展示、协调、模拟、优化，帮助建设方出图纸。

3、BIM 的行业现状和发展趋势：

- (1) 美国
- (2) 北欧
- (3) 英国
- (4) 日本
- (5) 中国

4、各阶段 BIM 的应用

- (1) BIM 在设计阶段的应用
- (2) BIM 在施工阶段的应用
- (3) BIM 在运维阶段的应用

5、建模精度：

- 1) LOD100——概念性：示以几何数据，或线条、面积、体积区域等。
- 2) LOD200——近似几何：以 3D 显示通用元素，包括其最大尺寸和用途
- 3) LOD300——精确几何：以 3D 表达特定元素，具体几何数据的 3D 对象，包含尺寸、容量、连接关系等。
- 4) LOD400——加工制造：即为加工制造图，用以采购、生产及安装；具有精确性特点。
- 5) LOD500——建成竣工：建筑部件实际成品

参考上述规定，再比照我国相关制图规范标准，特将传统设计阶段——方案阶段、初步设计阶段、施工图阶段、施工图深化阶段、运维阶段分别和 LOD100、200、300、400、500 对应。

小结：熟练掌握 BIM 的基础概述，更加全面深入地了解 BIM。

拓展：无

作业、讨论题、思考题：无

课后反思：无

第二章 BIM 建模

2.1 Revit 界面介绍

课次	第 2 次（第 1 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 2.1 Revit 界面介绍			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握 Revit 的开启、保存、关闭 熟悉 Revit 的操作界面 了解 Revit 界面工具的功能			
教学重点及难点： 重点：Revit 的界面功能 难点：基本术语			
知识网络图： <div>Revit 的启动 → Revit 的界面 { 开启界面 操作界面 } → 基本术语</div>			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） Revit 的启动边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； Revit 的界面（开启界面）边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习，10 分钟分钟； 讨论提问 5 分钟； 课间休息 10 分钟； Revit 的界面（操作界面）边演示边讲授 20 分钟；			

学生熟悉练习 10 分钟; 基本术语讲授 10 分钟; 讨论提问 5 分钟;	
参考资料: 无	
教学方法: 演示法, 以实践操作为主, 一讲加一练	
教学媒体 (含教具): 投影仪、教师端	
教学基本内容:	
<p>第一步, 引言:</p> <p>在开始学习具体的软件命令之前, 先熟悉软件界面, 以及基本的操作流程。在本章节中, 主要学习使用应用程序菜单、快速访问工具栏、属性选项板、项目浏览器、视图控制栏、ViewCube 进行视图导航、图元选择控制栏, 以及了解 Revit 的一些基本术语。</p> <p>第二步, 讲授新的课程内容:</p> <p>1、Revit 的启动: Revit 是标准的 Windows 应用程序, 可以通过双击快捷键方式启动 Revit 主程序。启动后, 会默认显示“最近使用的文件”界面。如果在启动 Revit 时, 不希望显示“最近使用的文件界面”, 可以按以下步骤来设置。结合 PPT 讲解或者电脑演示操作一遍。</p> <p>2、Revit 的界面 (开启界面): 在主页中, 主要包括项目和族两大区域, 分别用于打开或创建项目以及打开或创建族。在 Revit2015 中, 已整合了包括建筑、结构、机电各专业的功能, 因此, 在项目区域中, 提供了建筑、结构、机械、构造等项目创建的快捷方式。单击不同类型的项目快捷方式, 将采用各项目默认的项目样板进入新项目创建模式。</p> <p>项目样板是 Revit 工作的基础。在项目样板中预设了新建的项目所有默认设置, 包括长度单位、轴网标高样式、墙体类型等。项目样板仅为项目提供默认预设工作环境, 在项目创建过程中, Revit 允许用户在项目中自定义和修改这些默认设置。(操作怎样新建项目、新建项目样板)</p> <p>4、Revit 的界面 (操作界面): 打开操作界面, 结合 PPT 讲解</p> <p>(1) 应用程序菜单: 重点讲解“选项”工具</p> <p>(2) 快速访问工具栏: 讲解一下每个工具的功能, 还有怎样将工具添加到快速访问工具栏中, 怎样从快速访问工具栏中删除工具, 怎样移动快速访问工具栏。</p> <p>(3) 功能区: 功能区主要由选项卡、工具面板和工具组成, 分别讲解一下选项卡和工具面板上的各种工具的功能, 还有讲解移动面板和切换功能区的显示模式。</p> <p>(4) 选项栏: 讲解选项栏每个选项的作用。</p> <p>(5) 项目浏览器: 项目浏览器用于组织和管理当前项目中包括的所</p>	<p>注: 结合 PPT 讲解</p> <p>注: 电脑演示操作</p> <p>注: 结合</p>

<p>有信息, 包括项目中所有视图、明细表、图纸、族、组、链接的 Revit 模型等项目资源。</p> <p>(6) 属性面板: 讲解属性面板的功能和组成。</p> <p>(7) ViewCube 和导航栏: 讲解 ViewCube 和导航栏的功能 (示范操作)。</p> <p>(8) 视图控制栏: 讲解每个工具的功能 (示范操作)。</p> <p>4、基本术语的讲解</p> <p>讲解样板、项目、组、族的含义。</p>	Ppt 讲解
<p>小结: 熟练掌握 Revit 的界面是学习 Revit 最基本的要求, 而且为后面学习操作打下基础。</p>	
<p>拓展: 无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题: 无</p>	
<p>课后反思: 无</p>	

2.2 Revit 基础操作与项目准备

课次	第 3 次 (第 2 周)		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容 (按项目任务或按章节): 2.2 Revit 基础操作与项目准备			
<p>教学目的、要求 (分掌握、熟悉、了解三个层次):</p> <p>掌握 Revit 的图元选择、编辑, 项目信息的设置</p> <p>熟悉 Revit 的快捷操作命令</p> <p>了解 Revit 项目准备的其他一些设置</p>			
<p>教学重点及难点:</p> <p>Revit 的图元编辑</p>			
<p>知识网络图:</p> <p>图元限制及临时尺寸 → 图元的选择、编辑 → 项目信息 → 项目单位</p>			

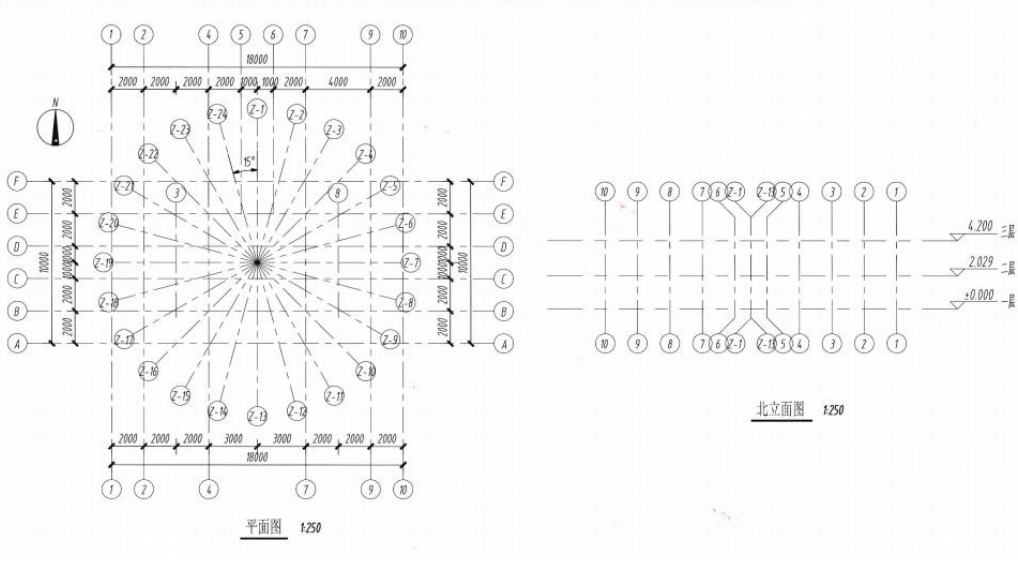
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>图元限制及临时尺寸边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>图元的选择、编辑边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 5 分钟；</p> <p>图元的编辑（移动、复制、阵列、对齐）边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>图元的编辑（旋转、偏移、镜像、修剪和延伸、拆分图元、删除图元）边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p> <p>项目准备讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 5 分钟；</p> <p>讨论提问 5 分钟；</p>	
参考资料：无	
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练	
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教 学 基 本 内 容：	
<p>第一步，引言：</p> <p>上一节课我们学习了 Revit 的界面和 Revit 的基础概念，对于刚接触 Revit 软件的人会觉得这些概念很难理解，界面复杂很难记住工具的功能等等，不能理解没关系，随着对 Revit 操作的熟练和理解的加深，这些概念会自然理解。接下来，我们来学习 Revit 的基础操作和编辑工具。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、图元限制及临时尺寸：讲解尺寸标注的限制条件、相等限制条件、临时尺寸的作用与区别。</p> <p>2、图元的选择：图元的选择有点选、框选、特性选择、过滤器选择，分别讲解它们的作用和区别。</p> <p>5、图元的编辑：</p> <p>（7）移动：“移动”命令能将一个或多个图元从一个位置移动到另外一个位置。</p> <p>（8）复制：“复制”命令可复制一个或多个选定图元，并生成副本。</p> <p>（9）阵列：“阵列”命令用于创建一个或多个相同图元的线性阵列或半径阵列。</p> <p>（10）对齐：“对齐”命令将一个或多个图元与选定的位置对齐。</p>	注：结合 PPT 讲解

<p>(11) 旋转：“旋转”命令可使图元绕指定轴旋转。</p> <p>(12) 偏移：“偏移”命令可以对模型线、详图线、墙或梁等图元进行复制或在其长度垂直的方向移动指定的距离。</p> <p>(13) 镜像：“镜像”命令使用一条线作为镜像轴，对所选模型图元执行镜像（反转其位置）。</p> <p>(14) 修剪和延伸：将图元延伸到某一点或者使修剪成为角。</p> <p>(9) 拆分图元：拆分工具有两种使用方法，即拆分图元和用间隙拆分。通过“拆分”命令，可将图元分割为两个单独的部分，可删除两个点之间的线段，也可在两面墙之间创建定义的间隙。</p> <p>(10) 删除图元：删除”命令可将选定图元从绘图中删除，和用 Delete 命令直接删除效果一样。</p> <p>快捷操作命令让学生自己去熟悉。</p> <p>4、项目准备：</p> <p>任何项目开始前，都需要在前期进行基本设置的准备工作，从而使得各绘图人员做到设计项目单位、对象样式、线型图案、项目位置、项目标注、其他等设置统一。电脑操作演示如何设置这些信息。</p>	<p>注：电脑演示操作</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：今天的内容也是属于 Revit 的基础操作，重点是要掌握 Revit 中的修改工具，熟练使用修改工具可以有效提高建模的速度，节约时间。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	

2.3 标高、轴网、参照平面

课次	第 4 次（第 2 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时安排	2 个学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 2.3 标高、轴网、参照平面			
<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）：</p> <p>掌握 Revit 中标高、轴网和参照平面的绘制</p> <p>熟悉标高和轴网的 2D 和 3D 的属性</p> <p>了解 Revit 参照平面的属性</p>			

<p>教学重点及难点： 标高和轴网的修改</p>	
<p>知识网络图： 标高的绘制 ➡ 标高的修改 ➡ 轴网的绘制 ➡ 轴网的修改 ➡ 参照平面</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 标高的绘制边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 标高的修改边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 课间休息 10 分钟； 轴网的绘制边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 轴网的修改、参照平面边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容：</p>	
<p>第一步，引言： 上一节课我们学习了 Revit 的基础操作和编辑工具，相信大家 对 Revit 操作的熟练和理解的有所加深，接下来，我们学习 Revit 的主要绘制工具，在讲解的过程中希望大家能够专心，同时我会留 给足够的时间给大家练习。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容： 1、标高的绘制：“标高”命令可定义垂直高度或建筑内的楼层 标高。项目中的所有图元将分配并限制到相应的标高，以便确定它 们在三维空间中的位置，当标高位置发生变化时，分配给标高的图 元位置也会发生变化。要添加标高，必须处于剖面视图或立面视图 中。添加标高时，可以创建一个关联的平面视图。结合 PPT、演示 操作讲解怎样设置标高的属性、添加标高、复制阵列标高。</p> <p>2、修改标高：标高的修改包括标高的尺寸修改、标高的名称 修改、添加弯头、标高锁。结合 PPT、演示操作讲解。</p> <p>6、轴网的绘制：结合 PPT、演示操作讲解怎样设置轴网的属性、</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p>

<p>添加轴网、复制阵列轴网。</p> <p>4、轴网的修改：轴网的修改包括</p> <p>任何项目开始前，都需要在前期进行基本设置的准备工作，从而使得各绘图人员做到设计项目单位、对象样式、线型图案、项目位置、项目标注、其他等设置统一。电脑操作演示如何设置这些信息。</p>	<p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：今天的内容也是属于 Revit 的基础操作，重点是要掌握 Revit 中的修改工具，熟练使用修改工具可以有效提高建模的速度，节约时间。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：轴网标高的绘制</p> <p>试题部分：</p> <p>一、根据下图给定标高轴网创建样板，无需创建尺寸标注，标头和轴头显示方式以下图为准。请将模型以“标高轴网”为文件名保存到考生文件夹中。（10分）</p> 	
<p>课后反思：无</p>	

2.4 建筑柱、结构柱、墙体

课次	第 5 次（第 3 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时

授课内容（按项目任务或按章节）： 2.4 建筑柱、结构柱、墙体	
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握 Revit 中建筑柱、结构柱、墙体的绘制 熟悉墙体的属性，参数设置 了解 Revit 墙体的附着和分离	
教学重点及难点： 创建复合墙和墙体的参数设置	
知识网络图： 建筑柱、结构柱的绘制 → 墙体的属性和绘制 → 墙体的参数设置 → 复合墙 → 墙体的轮廓编辑 → 墙体的附着和分离	
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 建筑柱、结构柱的绘制边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 墙体的属性和绘制边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 课间休息 10 分钟； 墙体的参数设置边演示边讲授 5 分钟； 复合墙边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 墙体的轮廓编辑边演示边讲授 5 分钟； 学生熟悉练习 5 分钟； 墙体的附着和分离边演示边讲授 5 分钟； 学生熟悉练习 5 分钟；	
参考资料：无	
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练	
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教 学 基 本 内 容：	

第一步，引言：

上一节课我们学习了标高轴网的绘制，标高我们必须在立面视图中绘制，而轴网则是在平面视图中绘制。我们除了可以通过常规方法去绘制标高轴网还可以通过复制阵列的方法绘制，还有就是标高和轴网的一个修改。接下来，按照建模的步骤，给大家讲解柱子和墙体的绘制，在讲解的过程中希望大家能够专心，同时我会留给足够的时间给大家练习。

第二步，讲授新的课程内容：

1、**建筑柱、结构柱的绘制：**讲解建筑柱和结构柱的区别，建筑柱主要为建筑师提供柱子示意使用，有时候能有比较复杂的造型，但是功能比较单薄。因为结构柱中柱子是由结构工程师设置和布置的，在明细表里面结构工程师一定会对结构柱统计，所以建筑中不需要再次统计。结构柱是结构工程师非常重要的构件，除了建模以外，结构柱还带有分析线，可直接导入分析软件进行分析。结构柱可以是竖直的也可以是倾斜的。混凝土的结构柱里面可以放钢筋，以满足施工图纸需要。结构柱计入统计数据库，建筑柱不计入。建筑柱能方便地与相连墙体统一材质，结构柱需要单独设置。建筑柱只可以单击放置，但结构柱可以捕捉轴网交点放置。演示操作怎样绘制。

2、墙体的属性和绘制：

- ①简单讲解一下建筑墙、结构墙、面墙的概述和区别；
- ②讲解墙体的属性设置（包括墙体的类型选择、标高的设置等）；
- ③演示操作一遍墙体的绘制，讲解墙体的绘制方法、怎么新建墙体以及墙体的定位线；

3、**墙体的参数设置：**讲解墙体的参数设置，包括墙体的材质设置，材质各功能层的位置。

4、**复合墙的绘制：**演示操作一遍复合墙的绘制方法，讲解拆分区域、合并区域、指定层和修改工具的作用，讲解墙饰条和分隔缝的添加（结合 PPT 讲解）。

5、**墙体的轮廓编辑：**演示操作一遍墙体轮廓修改的方法。

6、**墙体的附着和分离：**演示操作一遍墙体的附着和分离。

注：结合 PPT 讲解

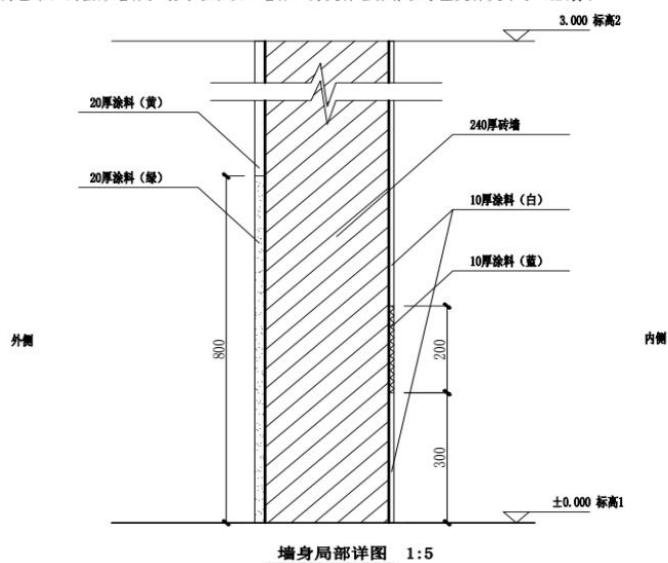
注：电脑演示操作

小结：墙体和柱子都是 Revit 里面重要的构件，讲解墙体的时候要重点讲解复合墙绘制，因为符合墙的绘制比较复杂，学生会理解比较慢。

拓展：无

作业、讨论题、思考题：复合墙的绘制

2、按照下图所示，新建项目文件，创建如下墙类型，并将其命名为“等级考试-外墙”。之后，以标高1到标高2为墙高，创建半径为5000mm（以墙核心层内侧为基准）的圆形墙体。最终结果以“墙体”为文件名保存在考生文件夹中。（20分）



课后反思：无

2.5 楼板、天花板、屋顶

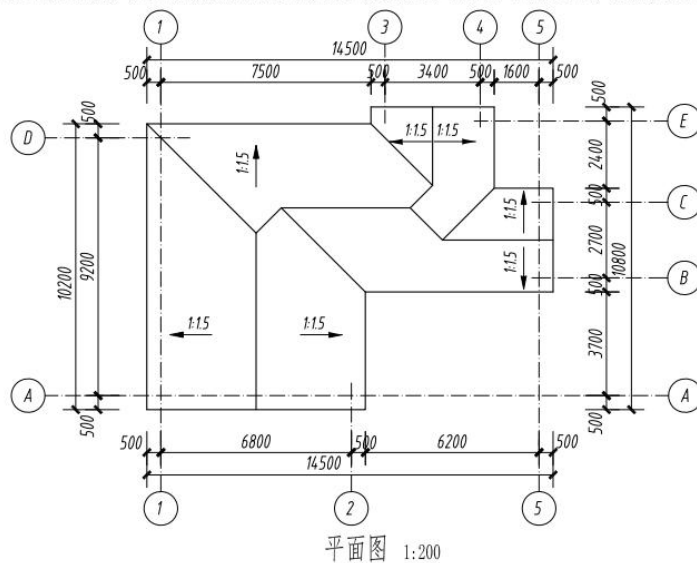
课次	第 6 次（第 3 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 2.5 楼板、天花板、屋顶			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握 Revit 中楼板、天花板、屋顶的绘制 熟悉楼板边的添加 了解 Revit 编辑子图元的作用			
教学重点及难点： 楼板和天花板的绘制			
知识网络图： 楼板的创建 → 天花板的创建 → 迹线屋顶的创建 → 拉伸屋顶的创建			

<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>楼板属性设置和楼板的绘制边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p> <p>楼板边及编辑子图元边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>天花板的创建和开洞边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>迹线屋顶的创建边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>拉伸屋顶的创建边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p>	
参考资料：无	
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练	
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教 学 基 本 内 容：	

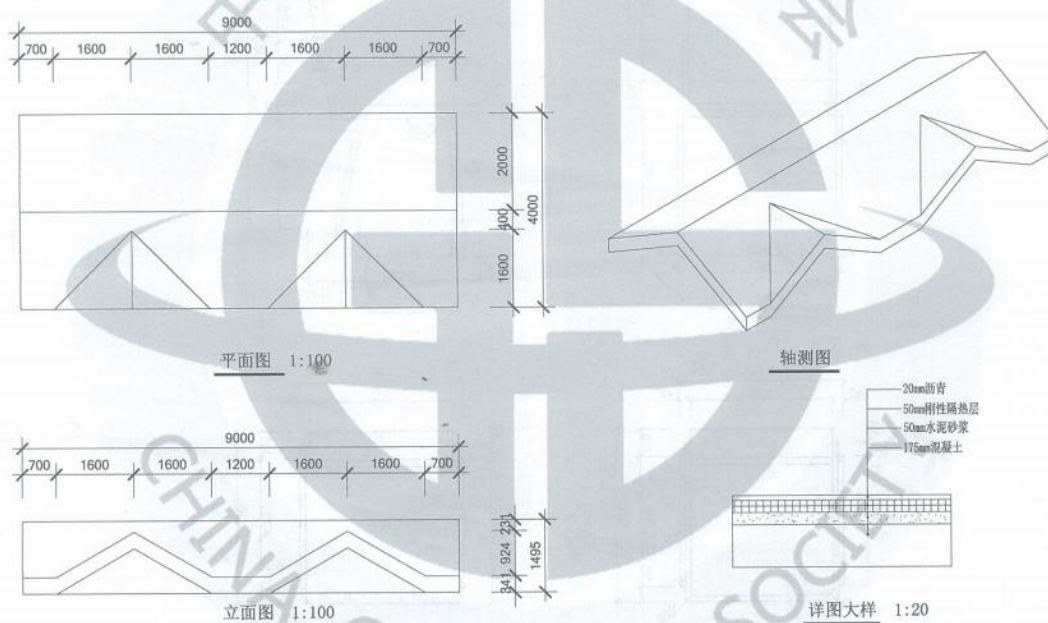
<p>第一步，引言：</p> <p>上一节课我们学习了柱子和墙体的绘制，这两个图元的绘制在 Revit 中是非常重要的，而且大家要重点掌握复合墙的绘制。接下来，按照建模的步骤，给大家讲解楼板、天花板和屋顶的绘制，在讲解的过程中希望大家能够专心，同时我会留给足够的时间给大家练习。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、楼板的绘制：首先讲解楼板的属性设置（包括楼板的材质设置、标高设置），然后演示操作一遍楼板的绘制方法，讲解楼板的绘制方法和坡度箭头的添加以及楼板边的添加。最后讲解编辑子图元的作用及方法。</p> <p>2、天花板的创建：讲解怎么自动创建天花板和自行绘制天花板，然后演示操作一遍绘制方法。最后讲解天花板的开洞方法。</p> <p>3、迹线屋顶的创建：屋顶创建的方法有很多种，其中有迹线屋顶、拉伸屋顶和面屋顶，分别讲解一下三个创建方法的区别。</p> <p>①讲解屋顶的属性设置（包括结构厚度和材质的添加），然后讲解迹线屋顶绘制的方法（包括悬挑、定义坡度、坡度的修改），然后演示操作一遍绘制方法；</p> <p>②讲解坡度箭头的绘制方法，属性设置（截断标高、截断偏移、橡胶截面、坡度），然后演示操作一遍绘制方法；</p> <p>4、拉伸屋顶的绘制：讲解一下拉伸屋顶的原理，需要在立面视图当中去绘制。通过绘制屋顶的立面轮廓去生成屋顶，然后演示操作一遍绘制方法。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：屋顶的绘制是本节课的重点难点，因为屋顶的形式多样，绘制的方法也多样，不同的屋顶要选择不同的绘制方法，要多让学生去思考练习。</p>	
<p>拓展：无</p>	

作业、讨论题、思考题：屋顶的绘制

一、根据下图给定数据创建轴网与屋顶，轴网显示方式参考下图，屋顶底标高为6.3m，厚度150mm，坡度为1:1.5，材质不限。请将模型文件以“屋顶+考生姓名”为文件名保存到考生文件夹中。



2、根据下图中给定的尺寸，创建屋顶模型并设置其材质，屋顶坡度为30°。请将模型以“屋顶”为文件名保存到考生文件夹中。（20分）



课后反思：无

2.6 常规幕墙

课次	第7次（第4周）
----	----------

授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2个 学时
授课内容(按项目任务或按章节): 2.6 常规幕墙			
教学目的、要求(分掌握、熟悉、了解三个层次): 掌握幕墙的绘制、幕墙网格的划分、幕墙竖挺的添加修改 熟悉幕墙、外部玻璃及店面的区别 了解竖挺轮廓的添加			
教学重点及难点: 幕墙网格的划分和幕墙竖挺的添加			
知识网络图: 幕墙的绘制  幕墙网格的划分  幕墙竖挺的添加修改			
教学内容的时间安排:(学生活动时间、教师活动时间统筹规划) 幕墙的绘制边演示边讲授 10 分钟; 学生熟悉练习 10 分钟; 幕墙网格的划分边演示边讲授 10 分钟; 学生熟悉练习 15 分钟; 课间休息 10 分钟; 幕墙竖挺的添加修改边演示边讲授 20 分钟; 学生熟悉练习 25 分钟;			
参考资料: 无			
教学方法: 演示法, 以实践操作为主, 一讲加一练			
教学媒体(含教具): 投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容:			

第一步，引言：

这一节课我们来学习幕墙的绘制。常规幕墙是墙体的一种特殊类型，其绘制方法和常规墙体相同，并具有常规墙体的各种属性，可以像编辑常规墙体一样用“附着”“编辑立面轮廓”等命令编辑常规幕墙。

第二步，讲授新的课程内容：

1、幕墙的绘制：

- ①首先讲解幕墙、外部玻璃与店面的区别；
- ②讲解幕墙的绘制和幕墙的属性设置，然后演示操作一遍绘制方法。

2、幕墙网格的划分：

- ①讲解水平网格和竖直网格的划分（一段、全部分段、除拾取外的全部），然后演示操作一遍绘制方法；
- ②讲解网格间距的设置（固定距离、固定数量、最大间距、最小间距）、网格角度的设置、偏移的设置，然后演示操作一遍绘制方法；
- ③网格线的删除添加，然后演示操作一遍绘制方法。

3、幕墙竖梃的添加修改：

- ①讲解幕墙水平竖梃和垂直竖梃的添加，然后演示操作一遍绘制方法；
- ②讲解竖梃类型选择及竖梃的连结和打断。

注：结合
Ppt 讲解

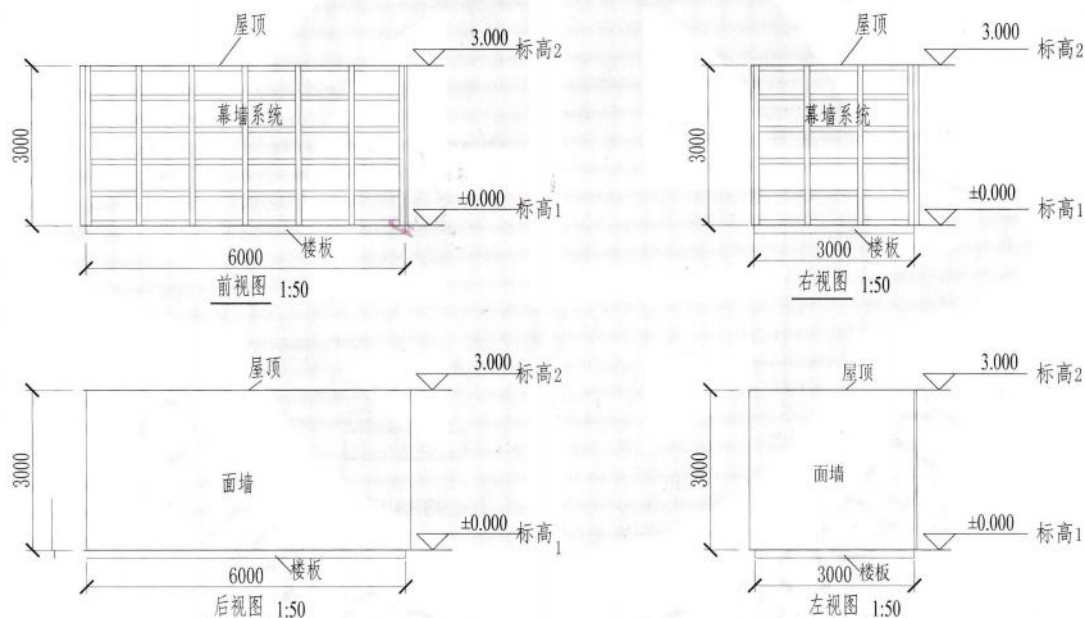
注：电脑演
示操作

小结：幕墙网格的划分和竖梃的添加是本节课的重点，要让学生掌握网格划分的方法。

拓展：无

作业、讨论题、思考题：幕墙的绘制

4、创建下图模型，在体量上生成面墙、幕墙系统、屋顶和楼板。要求：1) 面墙为厚度为200mm的“常规-200mm面墙”，定位线“核心层中心线”；2) 幕墙系统为“网格布局 600mmx1000mm (即横向网格间距600mm、竖向网格间距1000mm)，网格上均设置竖挺、竖挺均为圆形竖挺50mm半径”；3) 屋顶为厚度为400mm的“常规-400mm”屋顶；4) 楼板为厚度为150mm的“常规-150mm”楼板。请将模型以“体量楼层”为文件名保存到考生文件夹中。(20分)



课后反思：无

2.7 门窗构件、楼梯的创建

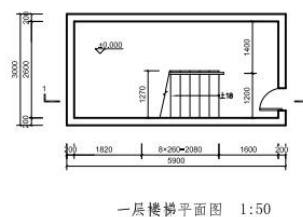
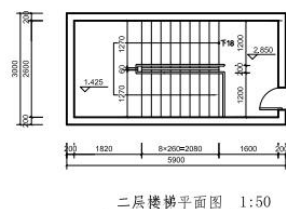
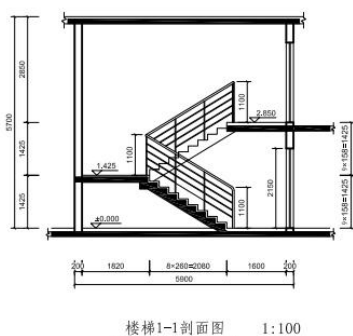
课次	第 8 次 (第 4 周)		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容 (按项目任务或按章节): 2.7 门窗构件、楼梯的创建			
教学目的、要求 (分掌握、熟悉、了解三个层次): 掌握门窗的添加、楼梯的创建 熟悉楼梯的参数设置			
教学重点及难点: 楼梯的创建			

<p>知识网络图：</p> <p>门的添加 ➡ 窗的添加 ➡ 按构件创建楼梯 ➡ 按草图创建楼梯</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>门的添加边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>窗的添加边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>按构件创建楼梯边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p> <p>按草图创建楼梯边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容： ②</p>	

<p>第一步，引言：</p> <p>这一节课我们讲解门窗构件的添加以及楼梯的创建。Revit 的门和窗都是构建集（族），可以直接放置在项目当中，通过修改其参数可以创建出新的门、窗类型。Revit 软件自带很多门窗族，可以将门窗族载入到项目中。楼梯的创建方法有两种路径，分别是“按构件”和“按草图”，前一种创建方法比后一种创建方法多，若在创建时“按草图”创建楼梯复杂，可以试着采用“按构件”创建楼梯。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>4、门的添加：</p> <p>①讲解门的插入，通过载入族的方法载入新的门类型； ②讲解门的翻转朝向，门位置的修改； ③门属性的修改。</p> <p>5、窗的添加：</p> <p>①讲解窗的插入，通过载入族的方法载入新的窗类型； ②讲解窗的翻转朝向，窗位置的修改； ③窗属性的修改。</p> <p>6、按构件创建楼梯：</p> <p>①讲解楼梯的参数设置（实例属性、类型属性）； ②讲解按构件绘制楼梯的方法，演示操作一遍。（包括直梯、旋转楼梯、U 型楼梯）；</p> <p>7、按草图创建楼梯：</p> <p>①讲解楼梯的参数设置（实例属性、类型属性）； ②讲解按草图绘制楼梯的方法，包括梯段、边界、踢面的创建和轮廓修改，然后演示操作一遍。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：楼梯的创建相对来说比较复杂，要让学员清楚按构件画的楼梯可以转变成按草图去画，而按草图则不能转变成按构件。</p>	
<p>拓展：无</p>	

作业、讨论题、思考题：楼梯的绘制

2、按照给出的楼梯平、剖面图，创建楼梯模型，并参照题中平面图在所示位置建立楼梯剖面模型，栏杆高度为1100，栏杆样式不限。结果以“楼梯”为文件名保存在考生文件夹中。其他建模所需尺寸可参考给定的平、剖面图自定。（10分）



课后反思：无

2.8 扶手、坡道、洞口的创建

课次	第 9 次（第 5 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 2.8 扶手、坡道、洞口的创建			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握扶手、坡道、洞口的创建 熟悉扶手的参数设置			
教学重点及难点： 扶手、坡道、洞口的创建。			

<p>知识网络图：</p> <p>扶手的创建 ➡ 坡道的创建 ➡ 洞口的创建</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>扶手边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p> <p>坡道边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p> <p>洞口边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
教 学 基 本 内 容：	

第一步，引言：

这一节课我们讲解扶手、坡道以及洞口。在这节课之前我们学习了许多主要构件的绘制，相信大家在操作上都有很大的进步，今天讲的内容也是我们在做项目的时候不可缺少的。

第二步，讲授新的课程内容：

8、扶手的创建：创建栏杆扶手的方法有很多种：一是通过绘制路径的方法；二是通过放置在主体上的方法；三是内建的方法。

- ①讲解扶手的参数设置；
- ②讲解通过绘制路径的方法创建扶手，然后演示操作一遍；
- ③讲解通过放置在主体上的方法创建扶手，然后演示操作一遍。

9、坡道的创建：

- ①讲解坡道的参数设置；
- ②讲解如何编辑坡道，然后演示操作一遍；

10、洞口的创建：创建洞口的方法有很多种，分别有“面洞口”、“竖井洞口”、“墙洞口”、“垂直洞口”、“老虎窗洞口”。在这里我们只讲解最常用的两个洞口命令“竖井洞口”和“墙洞口”。

- ①讲解竖井洞口的创建，然后演示操作一遍；
- ②讲解墙洞口的绘制，然后演示操作一遍

注：结合
PPT讲解

注：电脑演
示操作

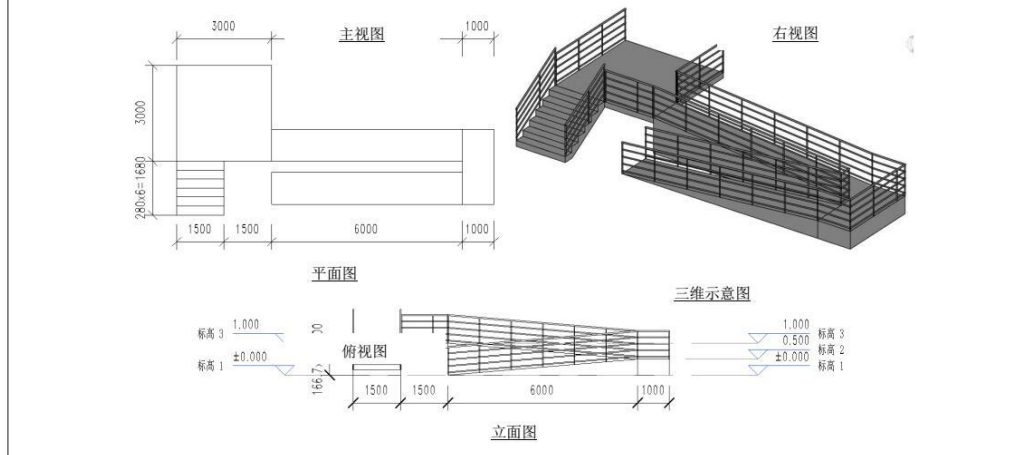
小结：在创建坡道的时候要注意实体和结构板的区别，以及坡道最大坡度。

拓展：无

作业、讨论题、思考题：楼梯坡道的创建

二、建筑局部建模（20 分）

下图给出了某住宅楼入口处的楼梯及坡道示例，按照以下平面图与立面图，创建楼梯与坡道模型，栏杆高度为 900，栏杆样式不限，结果以“楼梯坡道”为文件名保存在考生文件夹中。其他建模所需尺寸可参考给定的平、剖面图自定。



3

课后反思：无

2.9 漫游与渲染

课次	第 10 次（第 5 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 2.9 漫游与渲染			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握渲染材质的设置、相机视图的创建、创建漫游路径和编辑漫游			
教学重点及难点： 漫游编辑			

<p>知识网络图：</p> <p>设置构件材质 ➡ 创建相机视图 ➡ 渲染 ➡ 创建漫游 ➡ 编辑漫游</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>设置构件材质边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>创建相机边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>渲染边演示边讲授 5 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 5 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>创建漫游边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>编辑漫游边演示边讲授 10 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
教 学 基 本 内 容：	

<p>第一步，引言：</p> <p>这一节课我们讲解渲染和漫游。在 Revit 中，利用现有的三维模型，还可以创建效果图和漫游动画，Revit 集成了 Mental Ray 渲染器，可以创建模型的照片级真实感图像。使用不同的效果内容来渲染三维视图。设计相机路径，即可创建漫游动画，进行动态查看与展示项目设计。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、设置构件材质：在渲染之前，需要先给构件的设置材质。材质用于定义建筑模型中图元的外观，Revit 提供了许多可以直接使用的材质，也可以自己创建材质。讲解“材质编辑器”的使用，然后演示操作一遍。</p> <p>2、创建相机视图：对构件赋予材质后，在渲染前，一般需要先创建相机透视图，生成渲染场景。然后讲解怎么设置相机，然后演示操作一遍。</p> <p>3、渲染：讲解“渲染”对话框的设置，然后演示操作一遍。</p> <p>4、创建漫游：通过设置各个相机路径，即可创建漫游动画，动态查看与展示项目设计。然后讲解漫游路径的设置。</p> <p>5、编辑漫游：讲解“漫游编辑命令”，包括“活动相机”、“路径”、“关键帧”的编辑。</p>	<p>注：结合 Ppt 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：想要追求更佳的渲染效果，则须对材质设置和采光需要精细设置。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	



第三章、标准化出图与管理

3.1 创建图纸和布置视图

课次	第 11 次（第 6 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 3.1 创建图纸和布置视图			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握创建图纸、布置图纸和分割视图			
教学重点及难点： 分割视图			
知识网络图： 创建图纸和布置视图  分割视图			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 创建图纸和布置视图边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 创建明细表演示边讲授 15 分钟； 课间休息 10 分钟； 分割视图边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 30 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容：			

<p>第一步，引言：</p> <p>这一节课我们讲解创建图纸和布置图纸。在 Revit 中创建图纸后可以向同一个图纸中添加多个视图或明细表，然后可以打印和发布施工图纸。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、创建图纸：讲解怎么新建图纸，包括图纸的项目信息设置。</p> <p>2、放置视图：在图纸中，可以添加一个或多个视图，包括平面图、立面、三维视图、剖面、详图视图、绘图视图和渲染视图等。每个视图只能放置到一张图纸上。要在项目的多个图纸中添加特定视图，可以创建视图副本，并将每个视图放置到不同的图纸上。</p> <p>3、明细表的创建：明细表包括门窗明细表、房间明细表。明细表可以统计项目中所有类别参数的数量及类型，确定估算成本。然后讲解门窗明细表的属性设置。</p> <p>4、分割视图：在创建图纸时，对于楼层视图范围太大而不能在一张图纸中完全放置的情况，可以选择为该视图创建多个图纸，将该视图分割成多个部分，只在每一个图纸中显示其中一个部分。</p>	<p>注：结合 Ppt 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
小结：无	
拓展：无	
作业、讨论题、思考题：无	
课后反思：无	

3.2 激活视图、 打印与导出

课次	第 12 次（第 6 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 3.2 激活视图、 打印与导出 导向视图及对齐轴网			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握导向视图、导出视图			
教学重点及难点： 导向视图			
知识网络图： 激活视图  导向视图及对齐轴网  打印和导出图纸			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 激活视图边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 导向视图及对齐轴网边演示边讲授 15 分钟； 课间休息 10 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 导出与打印边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容：			

第一步，引言：

上节课我们学习了图纸的创建和布置，那么这节课我们接着讲解导向视图及对齐轴网，图纸的打印和导出。

第二步，讲授新的课程内容：

1、**激活视图**：讲解怎么修改视口比例以及其他功能的一些应用。

2、**导向视图及对齐轴网**：可以在图纸中添加轴网导向来对齐视图，以便视图在不同的图纸上出现在相同的位置。也可以将同一个轴网向导显示在不同的图纸视图中，然后在不同的图纸之间共享轴网向导。创建新的轴网向导时，它们在图纸的实例属性中变得可用，并且可应用于图纸。创建新的轴网向导时，建议仅创建几个轴网向导，然后将其应用于图纸。在一张图纸中更改轴网向导的属性/范围时，使用该轴网的所有图纸都会相应得到更新。然后操作示范一次。

3、**打印与导出图纸**：“打印”工具可打印当前窗口、当前窗口的可见部分或所选的视图和图纸。可以将所需的图形发送到打印机，打印为 PDF 文件。讲解打印的参数设置。Revit 支持导出为 CAD (DWG 和 DXF)、ACIS (SAT) 和 DGN 文件格式，分别讲解一下。

注：结合 PPT 讲解

注：电脑演示操作



小结：标准化出图在每个项目设计中都要应用到的，虽然不难掌握，但是要做到标准化还要对应规范。

拓展：无

作业、讨论题、思考题：无

课后反思：无

3.3 模型数据的引用与管理

课次	第 13 次（第 7 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 3.5 模型数据的引用与管理			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握链接模型以及模型的组合与拆分原则 熟悉创建与使用工作集			
教学重点及难点： 链接模型以及创建和使用工作集			
知识网络图： 链接模型  模型拆分与组合原理  创建与使用工作集			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 模型链接边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 模型拆分与组合原理边演示边讲授 15 分钟； 课间休息 10 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟； 创建与使用工作集边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容：			

第一步，引言：

这节课我们讲解怎么使用 Revit 平台进行协同工作。包括链接模型、工作集等。

第二步，讲授新的课程内容：

1、链接模型：在 Revit 中，使用者可以在一个项目中链接许多外部模型，使得在处理大型项目时跟方便地管理各个部分，或者提高使用性能及效率。讲解链接模型的作用。

2、模型拆分与组合原理：一般模型在最初阶段应创建鼓励的、单用户的文件。随着模型规模的不断扩大或团队成员的不断增加，应对模型进行拆分。模型拆分的主要目的是使每个设计人员清新的了解所负责的专业模型的边界，顺利的开展协同工作；同时保证在模型数据不断增加的过程中硬件的运行速度。拆分的原则是边界清晰、个体完整，一般有项目的 BIM 协调人根据工程的特点和经验划分。

3、创建和使用工作集：“工作集”是 Revit 提供给用户的另外一种协同操作方式。工作集与链接模型的不同之处在于：链接模型中各个模型是独立的，当模型在编辑时，其他人无法改动；而工作集是多人共同编辑一个存在于局域网上的“中心文件”，每个操作人员有各自的权限，只能修改自己的权限内的内容。一旦需要编辑权限外的部分，需得到临时授予的“权限”才能进行操作。协同建模通常有两种工作模式：“工作共享”和“模型链接”，或者两种方式混合。这两种方式各有优缺点，但最根本的区别是：“工作共享”允许多人同时编辑相同模型，Revit 提供的工作集方式可用于多个人员共同编辑一个“中心文件”，从而实现不同人员之间对同一个模型的实时操作。而“模型链接”是独享模型，当某个模型被打开编辑时，其他人只能“读”而不能“改”。然后讲解怎么创建和使用工作集。

注：结合 PPT 讲解

注：电脑演示操作

小结：“工作共享”和“模型链接”是协同建模的主要方式，要明白两个方式的区别和作用。



拓展：无

作业、讨论题、思考题：无

课后反思：无

第四章、实战应用

4.1 小别墅实战案例 1

课次	第 14 次（第 7 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.1 小别墅实战案例 1			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 熟悉建筑建模的基本流程 加强对各个构件的应用			
教学重点及难点： 重点：小别墅建模流程掌握 难点：节点大样			
知识网络图： 熟悉小别墅图纸  绘制轴网、标高  墙体门窗			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 小别墅图纸识图讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 绘制轴网、标高边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习，15 分钟分钟； 课间休息 10 分钟； 墙体、门窗的绘制和编辑边演示边讲授 20 分钟； 学生熟悉练习 20 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容：			

<p>第一步，引言：</p> <p>本节主要是完成小别墅的建筑建模，结合前面学习的内容进行一个综合的应用。根据给出的平面图、立面图、剖面图和大样详图等图纸，创建三维模型。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、图纸识读：读取图纸的平面、立面、剖面、大样详图和图纸说明等内容，根据图纸内容创建模型。</p> <p>2、绘制标高轴网：根据图纸轴网标高数据进行绘制。</p> <p>3、墙体、门窗的绘制和编辑：绘制墙体门窗主要是设置它们的参数。首先设置墙体采用的材质以及厚度，绘制完墙体之后设置门窗参数布置到墙体上，窗有窗台线，采用内建模型进行绘制。</p>	<p>注：结合PPT讲解、电脑演示操作</p>
<p>小结：建筑建模整个过程包括了标高轴网的绘制、墙体参数设置和绘制、门窗族载入和参数设置以及绘制、楼梯和楼板等主要构件的绘制，同时还使用了构件中的内建模型来绘制特殊构件。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	

4.2 小别墅实战案例 2


课次	第 15 次（第 8 周）
----	---------------

授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	4 个 学时
授课内容 (按项目任务或按章节): 4.2 小别墅实战案例 2			
教学目的、要求 (分掌握、熟悉、了解三个层次): 熟悉建筑建模的基本流程 加强对各个构件的应用			
教学重点及难点: 重点: 小别墅建模流程掌握 难点: 节点大样			
知识网络图: 楼板、楼梯、阶梯和散水 → 二层至六层的绘制 → 阳台、屋顶、封檐带和阳角的绘制			
教学内容的时间安排: (学生活动时间、教师活动时间统筹规划) 楼板、楼梯、阶梯和散水的绘制边演示边讲授 25 分钟; 学生熟悉练习 20 分钟; 课间休息 10 分钟; 二层至六层的绘制、阳台、屋顶、封檐带和阳角的绘制边演示边讲授 30 分钟; 学生熟悉练习 15 分钟;			
参考资料: 无			
教学方法: 演示法, 以实践操作为主, 一讲加一练			
教学媒体 (含教具): 投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容:			
第一步, 引言: 本节主要是完成小别墅的建筑建模, 结合前面学习的内容进行一个综合的应用。根据给出的平面图、立面图、剖面图和大样详图等图纸, 创建三维模型。 第二步, 讲授新的课程内容: 1、楼板、楼梯、阶梯和散水: 楼板的绘制主要是先设置材质和楼板的厚度, 然后根据各个功能区的楼板轮廓绘制; 绘制楼梯的时候, 楼梯两跑不一样的时候采用按构件布置的方法分别设置两跑楼梯的参数进行绘制; 首层中有散水、台阶, 散水、台阶的绘制采用内建模型是比较方便快捷的, 散水使用放样绘制、台阶使用拉伸绘制。 2、阳台、屋顶、封檐带和阳角的绘制: 阳台是圆弧形状的, 绘制阳台封口梁采用内建模型进行绘制, 使用栏杆扶手绘制阳台栏杆		注: 结合 PPT 讲解、电脑演示操作	

<p>(注：根据大样详图中的各个构件轮廓绘制族载入项目中)；坡屋顶采用迹线屋顶绘制，没有给出坡度的情况下，调整好屋顶底部和顶部高度来控制，再把封檐带按照大样详图的轮廓绘制出来；阳角主要是角柱的装饰条，根据材质使用内建模型放样的方法进行绘制。</p>	
<p>小结：建筑建模整个过程包括了标高轴网的绘制、墙体参数设置和绘制、门窗族载入和参数设置以及绘制、楼梯和楼板等主要构件的绘制，同时还使用了构件中的内建模型来绘制特殊构件。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	

4.3 中高层建筑实战案例（结构）1

课次	第 16 次（第 8 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.3 中高层建筑实战案例（结构）1			
<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 对 BIM 结构建模过程熟悉了解操作，建立建模操作思维方式</p>			
<p>教学重点及难点： 重点：异形柱的创建、基础的电梯井和集水井轮廓的处理</p>			

<p>知识网络图：</p> <p>新建项目  基本建模</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划）</p> <p>项目基本信息讲授 5 分钟；</p> <p>项目建模操作：</p> <p>新建项目和基本建模讲授 5 分钟，学生操作 5 分钟。</p> <p>基础底板讲授 5 分钟，学生操作 10 分钟。</p> <p>基础梁讲授 5 分钟，学生操作 10 分钟。</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>集水坑讲授 5 分钟，学生操作 10 分钟。</p> <p>电梯井讲授 5 分钟，学生操作 10 分钟。</p> <p>结构柱讲授 5 分钟，学生操作 10 分钟。</p>	
<p>参考资料：课本对应的视频</p>	
<p>教学方法：以实际操作为主</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容：</p>	
<p>第一步，项目基本信息：</p> <p>1、项目概况</p> <p>名称：住宅楼</p> <p>建筑地点：广东省佛山市</p> <p>总建筑面积：4671.80 平方米</p> <p>建筑层数：设 1 层地下室（自行车库），地上 13 层</p> <p>高度：38.15m</p> <p>结构体系：基础为筏板，采用钢筋混凝土-剪力墙结构体系。</p> <p>建筑性质：中高层住宅楼</p> <p>2、项目成果展示：</p> <p>讲解建筑外观和内部结构。</p> <p>第二步，项目建模操作过程</p> <p>1、新建项目</p> <p>（1）样本文件的选择——结构样本</p> <p>（2）项目单位的设置</p> <p>2、基本建模</p> <p>（1）创建标高</p> <p>（2）创建轴网</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p>

<p>(3) 项目基点：项目基点可以控制模型的位置，可影响坐标。测量点不能控制模型的位置，可控制坐标。（坐标相对于测量点）。</p> <p>3、新建基础</p> <p>(1) 基础底板：筏板基础与电梯坑和集水坑重叠的位置，要预留出电梯坑和集水坑的位置。</p> <p>(2) 基础梁：通过载入族的方式</p> <p>(3) 集水坑：对于构件的轮廓，可以通过“公制轮廓族”“公制常规模型”新建轮廓族”并绘制完成后载入项目中。</p> <p>(4) 电梯井</p> <p>(5) 结构柱：对于异形柱，可以把项目的族，通过“在位编辑”的方式，创建形状。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p>
<p>小结：掌握熟练中高层 BIM 的结构建模步骤，建立结构建模步骤思维方式</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	

4.4 中高层建筑实战案例（结构）2

课次	第 17 次（第 9 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	课时安排	2 个学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.4 中高层建筑实战案例（结构）2			
<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）：</p> <p>对 BIM 结构建模过程熟悉了解操作，建立建模操作思维方式</p>			
<p>教学重点及难点：</p> <p>重点：结构墙体、梁、板创建</p>			

<p>知识网络图： 新建基础、墙体 → 结构梁、结构板的创建</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划） 结构墙体讲授 5 分钟，学生操作 20 分钟。 课间休息 10 分钟； 结构梁讲授 10 分钟，学生操作 30 分钟 结构板讲授 5 分钟，学生操作 20 分钟</p>	
<p>参考资料：课本对应的视频</p>	
<p>教学方法：以实际操作为主</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
教 学 基 本 内 容：	

4.5 中高层建筑实战案例（建筑）1

课次	第 18 次（第 9 周）		
授课方式 （请打√）	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.5 中高层建筑实战案例（建筑）1			
<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 熟悉项目图纸以及项目图纸的要求 掌握 BIM 的建模要求以及建模精度 了解 BIM 应用案例</p>			
<p>教学重点及难点： 重点：BIM 的建模精度 难点：BIM 应用的各阶段协调</p>			
<p>知识网络图： 审图，导入 CAD 图纸 → 绘制标高轴网，项目基点 → 绘制墙体，门窗，楼板</p>			

<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划）</p> <p>项目 CAD 图纸的审图 5 分钟；</p> <p>绘制标高轴网，确定项目基点 10 分钟；</p> <p>负一层墙体的绘制 10 分钟；</p> <p>负一层门窗以及首层的墙体绘制 20 分钟；</p> <p>首层的门窗以及其它层的墙体以及门窗 35 分钟</p> <p>建模精度讲授 5 分钟；</p> <p>讨论提问 5 分钟；</p>	
参考资料：无	
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲一练	
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教 学 基 本 内 容：	
<p>第一步，引言：</p> <p>在本节中，我们将学习中高层的建筑建模，中高层建筑建模主要分为两部分：地下室建筑的建模以及地上建筑的建模，根据前面章节的学习基础，完成中高层建筑建模，能让学生快速熟悉一个中型建筑的建模流程、以及巩固建筑建模的水平。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、 绘制标高轴网，确定项目基点：</p> <p>根据项目图纸来绘制标高以及轴网，确定项目基点，确定项目基点主要是为了CAD底图的导入以及跟其他各个专业的模型链接， 确定项目基点后，然后导入各层的 CAD 图纸，结合 PPT、演示操作讲解。</p> <p>2、 墙体的绘制：</p> <p>根据图纸设置好墙的材质，根据 CAD 底图去绘制各层的墙体。</p> <p>3、 门窗的插入：</p> <p>结合 PPT、演示操作讲解，根据图纸门窗明细表的要求，建好每一个型号的门窗族，然后根据图纸进行门窗位置进行插入。</p> <p>4、 楼板的绘制：</p> <p>选择建筑楼板，对楼层的楼板轮廓进行绘制，留好楼梯以及管道洞口，电脑操作演示如何设置这些信息。</p> <p>5、 巩固基础：</p> <p>留几分钟的时间让学生去消化下前面的基础学习，让他们自行讨论以及提问，解答学生的疑惑或者难题。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：结合 PPT 讲解</p>
小结：熟练 BIM 建模技术并且提升 BIM 建模水平，巩固学生的建模技术。	

拓展：无
作业、讨论题、思考题：无
课后反思：无

4.6 中高层建筑实战案例（建筑）2

课次	第 19 次（第 10 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.6 中高层建筑实战案例（建筑）2			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 熟悉项目图纸以及项目图纸的要求 掌握 BIM 的建模要求以及建模精度 了解 BIM 应用案例			
教学重点及难点： 重点：BIM 的建模精度 难点：BIM 应用的各阶段协调			
知识网络图： 散水的绘制 → 楼板，楼梯的绘制 → 阳台扶手的绘制 → 标准层的复制 → 屋顶的绘制			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划） 项目 CAD 图纸的审图 5 分钟； 散水的绘制 5 分钟； 楼板，楼梯的绘制 20 分钟； 阳台与楼梯扶手的绘制 15 分钟； 标准层局部绘制 10 分钟； 屋顶层的绘制 20 分钟 建模精度讲授 5 分钟； 讨论提问 5 分钟； 心得分享 5 分钟			

参考资料：无	
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲一练	
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教学基本内容：	
<p>第一步，引言：</p> <p>在本节中，我们将学习中高层的建筑建模，中高层建筑建模主要分为两部分：地下室建筑的建模以及地上建筑的建模，根据前面章节的学习基础，完成中高层建筑建模，能让学生快速熟悉一个中型建筑的建模流程、以及巩固建筑建模的水平。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>6、散水的绘制：</p> <p>根据图纸，首层有散水，要进行首层散水的绘制，散水的绘制有多种方法，可以用楼板，内置体量，坡道等方法可以创建，在本节中，主要运用楼板来进行绘制，先根据图纸给的轮廓，用画楼板的方式画出来，点击要修改成散水的楼板，选取菜单栏中的修改子图元，然后进行调整子图元高度就行，结合 PPT、演示操作去讲解。</p> <p>7、楼梯的绘制：</p> <p>楼梯绘制根据图纸的参数，在软件中选取现场浇筑楼梯进行绘制，根据楼层高度，调整踏步数，编辑好楼板的预留洞口，使用演示法去讲解。</p> <p>8、阳台扶手的绘制：</p> <p>使用 PPT 以及演示操作讲解，先进行扶手的样式编辑，调整好栏杆结构以及位置等信息，再按照图纸的扶手位置进行绘制，调整好低高度以及顶高度。</p> <p>9、标准层的复制：</p> <p>根据标准层图纸去针对性的修改不同层的不同局部的修改，再进行整一层的选择，进行复制上去知道顶层。</p> <p>10、顶层屋顶的绘制：</p> <p>演示法操作演示拉伸屋顶的绘制步骤，再选择屋顶层的墙体附着到屋顶。</p> <p>6、交流心得：</p> <p>最后几分钟的时间让学生去进行交流收获心得，使学生学会去分享收获以及新的发现，共享知识才能学到更多。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：结合 PPT 讲解</p>
小结：熟练 BIM 建模技术并且提升 BIM 建模水平，巩固学生的建模技术。	
拓展：无	

作业、讨论题、思考题：无

课后反思：无

4.7 大型综合体实战案例（结构）1

课次	第 20 次（第 10 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.7 大型综合体实战案例（结构）1			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 熟悉掌握 BIM 实施导则和构件规格要求 了解 BIM 应用案例的项目流程			
教学重点及难点： 重点：BIM 实施导则 难点：BIM 项目流程			
知识网络图： <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"><div>项目的概况、流程</div><div>→</div><div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"><div style="font-size: 3em;">{</div><div>项目要求</div><div>项目实施导则</div></div><div>→</div><div>项目成果展示</div></div>			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 项目概况介绍 10 分钟； BIM 实施导则及项目要求讲解 25 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 课间休息 10 分钟； 项目成果展示、项目流程讲解 20 分钟； 学生熟悉练习 10 分钟； 讨论提问 5 分钟；			
参考资料： 无			

<p>教学方法：</p> <p>演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容：</p>	
<p>第一步，项目基本情况：</p> <p>在开始学习大型综合体实战案例之前，先熟悉大型综合体实战案例的配套图纸，以及了解项目的基本情况和项目要求。</p> <p>第二步，讲授BIM实施导则：</p> <p>1、熟悉“BIM实施导则”要求（见附录1），对基点、方位、标高、定位、BIM模型文件格式、主要系统模型属性原则、模型文件命名规定、软件标准等进行设定，其做法参照前面章节。</p> <p>第三步，大型综合体更新项目构件规格必要项：</p> <p>熟悉“构件规格要求”（见附录2），对建筑的材质、尺寸等参数进行设置。对结构的构件类型、材质、混凝土标号、类型、规则尺寸等进行设置，设置方法参照前面章节。</p> <p>第四步，项目成果展示：</p> <div data-bbox="448 947 1034 1487" data-label="Image"> </div> <p>第五步，项目流程：</p> <p>整个建模过程分为新建项目、基本建模内容、基本建模应用三大板块，其中新建项目主要是新建项目样板和项目，包括项目的单位、标注、位置等的基本设置以及样板版本的统一；基本建模内容主要是对项目中的构件依次建模；基本建模应用则是通过对建立的模型进行“碰撞”，找出并调整有“碰撞”的构件，与其他专业进行协同工作，导出明细表，进行渲染漫游，最后成果输出。</p>	<p>注：结合PPT讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：熟练掌握BIM实施导则和项目流程，为后期的软件学习打下基础。</p>	
<p>拓展：无</p>	

作业、讨论题、思考题：无

课后反思：无

4.8 大型综合体实战案例（结构）2

课次	第 21 次（第 11 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.8 大型综合体实战案例（结构）2			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握结构 BIM 模型样板文件的选择和项目单位的设置； 巩固大型综合体实战案例的基本建模（包含创建标高、创建轴网、项目基点的设置、新建基础、结构柱的创建、结构墙的创建）			
教学重点及难点： 重点：图纸会审、结构 BIM 模型样板文件的选择、项目单位的设置 难点：基本建模			
知识网络图： 复杂地下室项目的图纸会审 → 样板文件的选择 { 项目单位的设置 基本建模 } → 成果展示			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） 图纸会审、样板选择和单位设置的边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习 5 分钟； 根据项目进行构件基本建模（创建标高、创建轴网、项目基点的设置）边演示边讲授 10 分钟； 学生熟悉练习，10 分钟； 课间休息 10 分钟； 根据项目进行构件基本建模（新建基础、结构柱的创建、结构墙的创建）边演示边讲授 30 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟；			

参考资料：无	
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练	
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教 学 基 本 内 容：	
<p>第一步，图纸会审： 新建工程前，首先需要对项目图纸进行会审，对图纸构成、模型规划标准、构件规格必要项等有充份的认识和了解，同时具备检查发现图纸问题的能力。当发现图纸问题时，需要及时与设计单位进行交接，以便后续工作的开展。</p> <p>第二步，样板文件的选择和项目单位设置： 新建项目时选择结构样板，在“项目单位”对话框中按“BIM 模型规划标准”进行项目单位的设置。</p> <p>第三步，基本建模：</p> <p>1、创建标高 标高是用来定义楼层层高及生成平面视图，反映建筑物构件在竖向的定位情况，在 Revit 中，开始建模前，应先对项目的层高和标高信息做出整体规划；</p> <p>2、创建轴网 在绘图区域创建结构轴网；</p> <p>3、项目基点 新建项目样板时，需要对项目坐标位置、项目基点进行统一设置。本工程要求：以首层标高（F01）的 2 轴线和 B 轴线交点作为本项目基点，同时在创建图元时，需要在视图可见性中将项目基点、高程点等显示出来；</p> <p>4、新建基础 本工程基础部分涉及到的内容有：筏板基础、独立基础、楼板边缘、集水井等；</p> <p>5、结构柱的创建 在 Revit 中，柱子分为建筑柱和结构柱：建筑柱主要起展示作用，不承重；结构柱是主要的结构构件，结构柱族又分为混凝土矩形柱、混凝土异形柱、钢管混凝土柱、型钢混凝土柱等。</p> <p>6、结构墙体创建 选择“结构”选项卡→“墙”下拉菜单→“墙：结构”选项，结构墙体又分为基本墙、人防墙、异形墙。</p>	<p>注：结合 Ppt 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：熟练掌握 Revit 软件在大型综合体实战案例项目中的应用，掌握了结构 BIM 模型样板文件的选择和基本建模的巩固（包含创建标高、创建轴网、项目基点的设置、新建基础、结构柱的创建、结构墙的创建）</p>	
拓展：无	

作业、讨论题、思考题：无
课后反思：无

4.9 大型综合体实战案例（结构）3

课次	第 22 次（第 11 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.9 大型综合体实战案例（结构）3			
<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）：</p> <p>巩固大型综合体实战案例的基本建模（包含结构梁的创建、结构板的创建、楼梯构件的创建）</p> <p>掌握大型综合体实战案例的基本建模的应用（包含问题检测和模型链接）</p>			
<p>教学重点及难点：</p> <p>重点：基本建模 难点：基本建模的应用</p>			
<p>知识网络图：</p> <p>复杂地下室项目的图纸会审 → 样板文件的选择 → 成果展示</p> <p>基本建模 基本建模的应用</p>			
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>根据项目进行构件基本建模（结构梁的创建、结构板的创建、楼梯构件的创建）边演示边讲授 25 分钟；</p> <p>学生熟悉练习，15 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>根据项目进行构件基本建模的应用（问题检测和模型链接）边演示边讲授 25 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p>			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练			

教学媒体（含教具）：投影仪、教师端	
教 学 基 本 内 容：	
<p>第一步，基本建模：</p> <p>1、结构梁的创建</p> <p>本工程结构梁部分涉及到的内容有：矩形梁、双梁、斜梁、上翻梁、型钢梁、折梁、异形梁等；</p> <p>结构梁在与其他构件图元连接时，要注意剪切问题。当柱与梁连接时，结构抗震设计理念为“强柱弱梁”，而柱截面刚度通常远远大于梁的截面刚度，所以，柱梁连接规则应为“柱断梁”。梁与板连接时，梁的高度对梁的刚度与抗弯能力影响显著。所以，梁板连接规则应是“梁断板”；</p> <p>2、结构板的创建</p> <p>本工程结构板部分涉及到的内容有：平板、降板、斜板、后浇带、车（坡）道、楼板开洞、集水井、排水沟等；</p> <p>楼板作为主要的竖向受力构件，其作用是将竖向荷载传递给梁、柱、墙。在水平力作用下，楼板对结构的整体刚度、竖向构件和水平构件的受力都有一定的影响；</p> <p>3、楼梯构件的创建</p> <p>本工程中，楼梯的绘制主要分为两部分。其中，结构模型中绘制梯柱及梯梁。建筑模型中绘制梯段及梯板，绘制的过程中，要注意梯柱、梯梁及梯段的吻合；</p> <p>第二步，基本建模应用：</p> <p>1、问题检测</p> <p>在绘制过程中，由于图纸错误、构件数量过多，绘制方法不同，绘制不留心等原因，模型可能存在各种各样的问题。因此，我们需要对模型进行简单的检查，在 Revit 软件中，软件自带有检查的功能，“显示相关警告”、“碰撞检查”都可对其进行简单的检查。</p> <p>2、模型链接</p> <p>在建模过程中，由于模型构件数量多，占内存大，如果把一整栋建筑一起建造，会影响计算机的运行速度。所以，我们通常可以选择建好单层模型，再链接模型；分为分层链接和整合模型链接。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
小结：熟练掌握 Revit 软件在大型综合体实战案例项目中的应用，对结构 BIM 模型基本建模的巩固（包含结构梁的创建、结构板的创建、楼梯构件的创建）；掌握大型综合体实战案例的基本建模的应用（包含问题检测和模型链接）。	
拓展：无	
作业、讨论题、思考题：无	
课后反思：无	

4.10 大型综合体实战案例 1

课次	第 23 次（第 12 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.10 大型综合体实战案例 1			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握项目建模的步骤与方法 熟悉构件命名规则、项目保存命名规则 了解 BIM 应用案例			
教学重点及难点： 重点：构件命名规则、项目保存命名规则 难点：项目建模的步骤与方法			
知识网络图：			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划） 楼板的绘制讲授 10 分钟； 练习时间 25 分钟； 讨论提问 10 分钟； 楼梯的创建讲授 10 分钟； 练习时间 25 分钟； 讨论提问 10 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲一练			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			
教 学 基 本 内 容：			

第一步，引言：

在学习大型综合体实战案例（建筑）时，首先可以先了解各大型综合体的 BIM 应用案例，举例讲解各类优秀的实体项目。在本章节中，主要学习构件命名规则、项目保存命名规则、审图、标高和轴网的绘制、定项目基点、墙体的绘制、门窗族的创建及插入、楼板的绘制、楼梯的绘制、幕墙的创建、分层进行链接、分层链接整体模型的修改。

第二步，项目建模的步骤与方法：

（1）楼板的绘制：根据图纸对楼板进行绘制，注意板的参数设置，例如标高（个别需要沉降）、材质等。

（2）楼梯的创建：以某一层的楼梯为例进行示范，讲解绘制楼梯的注意事项。

注：结合
PPT 讲解

注：结合
PPT 讲解

小结：熟练掌握 Revit 的界面是学习 Revit 最基本的要求，而且为后面学习操作打下基础。

拓展：无

作业、讨论题、思考题：无

课后反思：无

4.11 大型综合体实战案例 2

课次	第 23 次（第 12 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.11 大型综合体实战案例 2			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握项目建模的步骤与方法 熟悉构件命名规则、项目保存命名规则 了解 BIM 应用案例			
教学重点及难点： 重点：构件命名规则、项目保存命名规则 难点：项目建模的步骤与方法			
知识网络图：			
教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划） 项目成果展示讲授 5 分钟（举例其他 BIM 应用案例）； 模型文件命名规则讲授 15 分钟； 审图讲授 10 分钟； 讨论提问 5 分钟； 绘制标高轴网、定项目基点讲授 5 分钟； 练习时间 10 分钟； 墙体的绘制讲授 10 分钟； 练习时间 10 分钟； 门窗族的创建及插入讲授 10 分钟； 练习时间 10 分钟 讨论提问 5 分钟；			
参考资料：无			
教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲一练			
教学媒体（含教具）：投影仪、教师端			

教学基本内容:

第一步，引言:

在学习大型综合体实战案例（建筑）时，首先可以先了解各大型综合体的 BIM 应用案例，举例讲解各类优秀的实体项目。在本章节中，主要学习构件命名规则、项目保存命名规则、审图、标高和轴网的绘制、定项目基点、墙体的绘制、门窗族的创建及插入、楼板的绘制、楼梯的绘制、幕墙的创建、分层进行链接、分层链接整体模型的修改。

第二步，讲授新的课程内容:

1、项目成果展示:

介绍优秀的 BIM 实战案例

(1) 银峰 SOHO



注：结合
PPT 讲解



注：结合
PPT 讲解

北京新地标

银峰 SOHO 由世界著名建筑师扎哈·哈迪德（Zaha Hadid）担纲总设计师，占地面积 115,392 平方米，规划总建筑面积 521,265 平方米，由 3 栋集办公和商业一体的高层建筑和三栋低层商业组成，最高一栋高度达 200 米。银峰 SOHO 是由中建一局、八局、三局分别完成的，2014 年建成后，银峰 SOHO 成为名副其实的北京新地标。

项目亮点

引入 BIM 系统，让建设过程更高效

位于北京第二 CBD—望京核心区

三栋流线型塔楼组成，最高一栋高达 200 米

50,000 平米超大主题园林，都市园林式办公

1100-2200 平米，10 米高写字楼大堂，营造舒适开阔的办公环境

美国绿色建筑 LEED 认证

建筑师

扎哈·哈迪德

SOHO 中国委托荣获普利兹克奖的扎哈·哈迪德建筑师事务所担纲设计银河 SOHO，普利兹克奖有“建筑界的诺贝尔奖”之称，扎哈·哈迪德是这个奖项的第一位女性得主，她用充满幻想和超现实主义的设计理念，将银河 SOHO 打造成为与鸟巢和新央视大楼齐名的北京建筑新地标。扎哈在中国的建筑作品包括：广州大剧院、北京银河 SOHO、望京 SOHO 以及上海的凌空 SOHO。

(2) 上海中心大厦——中国第一高楼





上海中心大厦，位于陆家嘴，建筑主体为 118 层，总高为 632 米，其设计高度超过附近的上海环球金融中心，被称为中国第一高楼，世界第三高楼。

上海中心大厦项目面积 433954 平方米，结构高度为 580 米，机动车停车位布置在地下，可停放 2000 辆。

项目亮点

（可插入视频）视频名称

2、模型文件命名规则：

1、构件命名规则：

【分区】-【专业代码】-【构建类型描述】-【构建尺寸描述】-【构建编号】

说明：

【分区】FX、BX（F：地上 B：地下 X：某层）

【专业代码】

ARCH（建筑）、STUR（结构）、HVAC（暖通）、PD（给排水）、FS（消防）、EL（电气强电）、ELV（电气弱电）

(1)【构建类型描述】加气混凝土砌块、混凝土、双开门……

(2)【构建尺寸描述】200mm、300mm……

(3)【构建编号】当上述字段不能区分构件是，请加入后缀，从 01 开始

例：描述地下室一层建筑墙体的命名规则

B1_ARCH_加气混凝土砌块_200mm

2、项目保存命名规则

【项目编号】-【设计公司】-【专业代码】-【区域英文字母编码】-【定位编码】

说明：

<p>(1)【项目编码】项目名称的首字母大写 例：大型综合体：DXZHT</p> <p>(2)【设计公司】公司名称的首字母大写 例：广东：GD</p> <p>(3)【区域英文字母编码】 地上：ZF 地下：ZB</p> <p>(4)【定位编码】如：地下室一层（B1） 地上一层（F01） 根据以上命名规则，项目土建与结构模型特例如下： DXZHT_CD_ARCH_ZB_B1.rvt DXZHT_STUR_ZF_F01.rvt</p> <p>7、项目建模的步骤与方法：</p> <p>(1) 审图：讲解识图的注意事项以及图纸难理解的地方</p> <p>(2) 绘制标高与轴网、定项目基点：讲解大型项目标高与轴网的识图问题，高层建筑标高轴网的快速建立，最后检查标高轴网是否正确。建立好标高轴网后设置项目基点确保后期的模型链接。（示范操作）</p> <p>(3) 墙体的绘制：复习巩固大型综合体墙体的命名规则，以其中一种墙体为例进行示范操作，讲解绘制墙体的注意事项（例：绘制墙体是要预留结构柱的位置）（示范操作）</p> <p>(4)：门窗族的创建：重点讲解门窗族的绘制 （示范操作）</p>	
小结：熟练掌握 Revit 的界面是学习 Revit 最基本的要求，而且为后面学习操作打下基础。	
拓展：无	
作业、讨论题、思考题：无	
课后反思：无	

4.12 大型综合体实战案例 3

课次	第 24 次（第 12 周）		
授课方式 (请打√)	理论课□ 讨论课□ 实验课□ 习题课□ 其他√	课时安排	2 个学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 4.12 大型综合体实战案例 3			

<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握项目建模的步骤与方法 熟悉构件命名规则、项目保存命名规则 了解 BIM 应用案例</p>	
<p>教学重点及难点： 重点：构件命名规则、项目保存命名规则 难点：项目建模的步骤与方法</p>	
<p>知识网络图：</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、师活动时间统筹规划） 幕墙的创建讲授 10 分钟； 练习时间 25 分钟； 讨论提问 10 分钟； 分层链接整体模型的修改讲授 10 分钟； 练习时间 25 分钟； 讨论提问 10 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容：</p>	
<p>第一步，引言： 在学习大型综合体实战案例（建筑）时，首先可以先了解各大型综合体的 BIM 应用案例，举例讲解各类优秀的实体项目。在本章节中，主要学习构件命名规则、项目保存命名规则、审图、标高和轴网的绘制、定项目基点、墙体的绘制、门窗族的创建及插入、楼板的绘制、楼梯的绘制、幕墙的创建、分层进行链接、分层链接整体模型的修改。</p> <p>第二步，项目建模的步骤与方法： （1 幕墙的创建：利用内建体量创建幕墙系统，介绍大型综合体幕墙和幕墙网格的绘制步骤 （2）分层进行链接：以模型任意两层为例演示分层链接的操作步骤，讲解分层链接的注意事项。 （3）分层链接整体模型的修改：分层链接的模型，有可能会出现</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p>

<p>构件与构件“冲突”，因此会出现模型构件丢失现象，检查模型将模型丢失的构件重新绘制。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p>
<p>小结：熟练掌握 Revit 的界面是学习 Revit 最基本的要求，而且为后面学习操作打下基础。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	

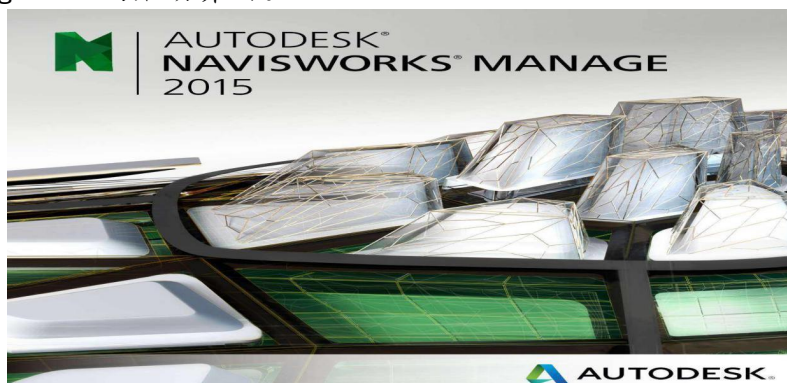
第五章、BIM 应用拓展

5.1 BIM 应用拓展 1

课次	第 26 次（第十三周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 5.1 BIM 应用拓展 1			

<p>教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 了解 BIM1.0 阶段和 BIM2.0 阶段 掌握 Autodesk Navisworks 的应用（包含模型的读取整合）</p>	
<p>教学重点及难点： 重点：BIM 与 Navisworks 的联系 难点：Navisworks 的模型读取整合应用</p>	
<p>知识网络图：</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> BIM1.0 阶段 ➡ BIM2.0 阶段 </div> <div style="font-size: 3em; color: blue; line-height: 1;">{</div> <div style="margin-left: 10px;"> BIM 与 Navisworks Autodesk Navisworks 的应用 </div> </div>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划） BIM1.0 阶段和 BIM2.0 阶段讲授和拓展 10 分钟； Autodesk Navisworks 界面介绍 20 分钟 学生熟悉练习，20 分钟； 课间休息 10 分钟； Autodesk Navisworks 的应用（包含模型的读取整合）边演示边讲授 15 分钟； 学生熟悉练习 15 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容：</p>	
<p>第一步，BIM 与 Navisworks 概述： 1、BIM 1.0 阶段： BIM1.0 阶段的特征：以“建模为主，应用为辅”，不同专业的 BIM 技术人员将采用不同的三维设计工具来完成本专业的参数化设计建模工作，提供专业的有限应用。 2、BIM 2.0 阶段： BIM2.0 时代的特征是：“以应用为主，建模为辅”，也就是在当今互联网“大数据”时代，BIM 中“I”（Information）信息。在建筑工程项目全生命周期管理过程中将无限添加扩展和完善，建筑各阶段的信息收集、整合、管理成为 BIM 应用的重要环节。 3、Navisworks 界面及功能介绍： 建筑信息模型（BIM）是以模型为载体，整合建筑全生命周期的所有信息，使得 BIM 更具生命力，在工程实际应用中，建筑工程领域在各环节的数据量十分庞大，信息格式复杂多样，已成为实施 BIM 建筑信息模型协同和应用的最大障碍，Navisworks 便是解决 BIM 应用中上述难题的神兵利器，下图为 Autodesk Navisworks</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p>

Manage2015 的启动界面。



注: 电脑演示操作

第二步, Autodesk Navisworks 的应用概要:

1、模型读取整合

Navisworks 是整合不同专业 BIM 模型 (如建筑、结构、机电模型) 进行应用的工具。首先是创建新的场景文件, 即打开 Navisworks Manage 软件, 在场景中通过打开、合并或附加 BIM 模型文件。

小结: 熟练了解 Navisworks 的应用背景和掌握 Navisworks 的界面, 为后面学习 Navisworks 的应用打下基础。


拓展: 无

作业、讨论题、思考题: 无

课后反思: 无

5.2 BIM 应用拓展 2

课次	第 27 次 (第十四周)		
授课方式 (请打√)	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容 (按项目任务或按章节): 5.2 BIM 应用拓展 2			
教学目的、要求 (分掌握、熟悉、了解三个层次): 掌握 Autodesk Navisworks 的应用 (包含场景浏览和碰撞检查)			
教学重点及难点: 重点: BIM 与 Navisworks 的联系 难点: Navisworks 的模型读取整合应用			

<p>知识网络图：</p> <p>BIM1.0 阶段 → BIM2.0 阶段</p> <p>BIM 与 Navisworks</p> <p>Autodesk Navisworks 的应用</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>Autodesk Navisworks 的应用（包含场景浏览）边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>Autodesk Navisworks 的应用（包含碰撞检查）边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 15 分钟；</p> <p>复习巩固 Autodesk Navisworks 前面学习的内容，边演示边讲授 15 分钟；</p> <p>学生熟悉练习 10 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
<p>教 学 基 本 内 容：</p>	
<p>第一步，Autodesk Navisworks 的应用概要：</p> <p>1、场景浏览</p> <p>在 Navisworks 场景中整合完各专业模型后，首先需做的事就是浏览和查看模型。利用 Navisworks 提供的多种模型浏览和查看的工具，用户可根据工作需要，对模型进行三维可视化查看。Navisworks 提供了一系列的视点浏览导航控制的工具，用于对视图进行缩放、旋转、漫游、飞行等导航操作，可以模拟在场景中漫步观察的人物和视角，用于检查在行走路线过程中的图元是否符合设计要求。</p>  <p>2、碰撞检查</p> <p>三维建模的冲突检测是 BIM 应用中最常用的功能，以达到各专业间的设计协同，使设计更加合理，从而减少施工变更。Navisworks 提供的 Clash Detective（冲突检测）模块，用于完成三维场景中所指定任意两个选择集图</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：电脑演</p>

元间的碰撞和冲突检测。即 Navisworks 将根据指定的条件，自动找出相互干涉冲突的空间位置，并形成报告文件，且允许用户对碰撞检测结果进行管理。 第二步，Autodesk Navisworks 的复习巩固： 通过对 navisworks 的模型读取整合、场景浏览、碰撞检查等模块的功能和三维建模的报告输出的学习，使读者可以理解 Navisworks 在 BIM 各环节中的重要作用。	示操作
小结：熟练了解 Navisworks 的应用背景和掌握 Navisworks 的界面，为后面学习 Navisworks 的应用打下基础。	
拓展：无	
作业、讨论题、思考题：无	
课后反思：无	

第六章 BIM 考证

6.1 真题答案及分析

课次	第 30 次（第 15 周）		
授课方式 (请打√)	理论课 <input type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	课时 安排	2 个 学时
授课内容（按项目任务或按章节）： 6.1 真题答案及分析			
教学目的、要求（分掌握、熟悉、了解三个层次）： 掌握 BIM 一级考证的考试技巧			
教学重点及难点： 体量建模与参数化建模			

<p>知识网络图：</p> <p>选择题 → 参数化建模 → 体量建模 → 局部建模 → 综合建模</p>	
<p>教学内容的时间安排：（学生活动时间、教师活动时间统筹规划）</p> <p>选择题讲解 15 分钟；</p> <p>参数化建模讲解 15 分钟；</p> <p>体量建模讲解 15 分钟</p> <p>课间休息 10 分钟；</p> <p>局部建模讲解 15 分钟；</p> <p>综合建模讲解 30 分钟；</p>	
<p>参考资料：无</p>	
<p>教学方法：演示法，以实践操作为主，一讲加一练</p>	
<p>教学媒体（含教具）：投影仪、教师端</p>	
教 学 基 本 内 容：	

<p>第一步，引言：</p> <p>BIM 一级建模的考试时间是 180 分钟，分成选择题和操作题两部分，其中选择题操作时间为 30 分钟。操作题的题型分为参数化建模、体量建模、局部建模以及综合建模四部分，而综合建模占的分值最高。</p> <p>第二步，讲授新的课程内容：</p> <p>1、选择题：选择题单选 10 道，多选 10 道。要在规定的 30 分钟之内完成。讲解一下选择题的选项。</p> <p>2、参数化建模：参数化的题目分值为 15 分。讲解一遍题目的操作方法。</p> <p>3、体量建模：体量建模的题目分值为 10 分。讲解一遍题目的操作方法。</p> <p>4、局部建模：局部建模的题目分值为 15 分。讲解一遍题目的操作方法。</p> <p>5、综合建模：分析讲解一遍题目，看题目要求我们绘制哪些构件。综合建模的题目占的分值最多，花的时间也相对较多，考试的时候要把能画的构件先画了。</p>	<p>注：结合 PPT 讲解</p> <p>注：电脑演示操作</p>
<p>小结：一级考证要求考生对软件的熟练地程度，所以要加强练习。</p>	
<p>拓展：无</p>	
<p>作业、讨论题、思考题：无</p>	
<p>课后反思：无</p>	