

巍巍交大 百年书香  
www.jiaodapress.com.cn  
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 骆菲菲  
责任编辑 胡思佳  
封面设计 刘文东

Autodesk Revit 2022

BIM JIANMO YU YINGYONG

# BIM建模与应用



扫描二维码  
关注上海交通大学出版社  
官方微信

ISBN 978-7-313-34065-8



9 787313 340658 >

定价: 45.00元

免费提供  
精品教学资料包  
服务热线: 400-615-1233  
www.xinsijaocai.com

BIM建模与应用

上海交通大学出版社



21世纪高等学校土木工程系列教材

Autodesk Revit 2022

# BIM建模与应用

BIM JIANMO YU YINGYONG

主编 刘颖 杨媛媛 姚兰  
主审 强跃



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



21世纪高等学校土木工程系列教材

Autodesk Revit 2022

# BIM建模与应用

BIM JIANMO YU YINGYONG

主 编 刘 颖 杨媛媛 姚 兰

副主编 符 红 吴应海

主 审 强 跃



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书基于工作过程的系统化和模块化,围绕建筑模型的创建组织了 13 章内容,具体包括 BIM 基础知识,BIM 技术的应用与发展前景,Revit 2022 入门,基本绘图工具,标高和轴网,柱、梁,墙体,门、窗,屋顶与天花板,楼梯、坡道、栏杆扶手和洞口,场地,贴花、漫游和渲染,布图与打印。本书以培养能力为本位,重视教学内容的针对性和实用性,旨在强化学生的认知及动手能力。

本书既可作为各高校土建类相关专业的教材,也可作为土建类工程技术人员的参考用书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 建模与应用 / 刘颖, 杨媛媛, 姚兰主编.

上海: 上海交通大学出版社, 2026. 1. -- ISBN 978-7-313-34065-8

I. TU201.4

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20262MY145 号

### BIM 建模与应用

BIM JIANMO YU YINGYONG

主 编: 刘 颖 杨媛媛 姚 兰

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

印 制: 河北龙大印务有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

字 数: 315 千字

版 次: 2026 年 1 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-34065-8

定 价: 45.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 13

印 次: 2026 年 1 月第 1 次印刷

电子书号: ISBN 978-7-89564-643-8

版权所有 侵权必究

告读者: 如您发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0316-3655788

# 前 言

近年来,建筑信息模型(building information model,BIM)技术的应用在我国受到了广泛重视。住房和城乡建设部早在“十二五”期间就对建筑行业信息化发展做出了明确规划,核心目标之一是基本实现建筑行业信息系统的普及应用,加快 BIM 技术在工程中的应用,以推动信息化标准建设和自主知识产权软件产业化。2022 年,住房和城乡建设部在《“十四五”建筑业发展规划》中指出要“加快推进建筑信息模型(BIM)技术在工程全寿命期的集成应用,健全数据交互和安全标准,强化设计、生产、施工各环节数字化协同,推动工程建设全过程数字化成果交付和应用”。

Revit 2022 是一款基于 BIM 技术的软件,能够在项目设计流程前期助力设计师探索新颖的设计概念和外观,并能在整个施工文件中较好地传达设计理念,匹配可持续设计、碰撞检测、施工规划和建造全过程。

本书结合 BIM 在工程建设行业中的应用经验和设计软件的使用情况编写而成,强调理论与实践相结合,注重培养学生的创新思维和实际动手能力。在内容的编排上,本书以培养综合素质为基础,重点突出综合性和实践性,既保证内容的系统性和完整性,又体现内容的先进性、实用性和可操作性,兼顾案例教学与实践教学。

本书内容及推荐学时安排如下表所示。

章 序 号	章 内 容	学 时
1	BIM 基础知识	2
2	BIM 技术的应用与发展前景	2
3	Revit 2022 入门	2
4	基本绘图工具	4
5	标高和轴网	4
6	柱、梁	8
7	墙体	8
8	门、窗	6
9	屋顶与天花板	4
10	楼梯、坡道、栏杆扶手和洞口	6
11	场地	4
12	贴花、漫游和渲染	4
13	布图与打印	4
合计		58



本书具有以下特点。

### 1. 专业性强

编者将设计经验和教学中的心得体会融入本书的编写过程,力求全面、细致地展现 Revit 2022 在工程设计应用领域的各种功能和使用方法;同时,根据工程设计相关行业规范和国家标准编写操作流程,以培养学生严谨细致的工程素养和规范意识。

### 2. 实例丰富

本书包含不同类型的实例,可让学生在学案例的过程中快速了解 Revit 2022 的用途,并加强对相关知识点的掌握,同时通过上机实训更好地掌握 Revit 2022 的使用方法。

### 3. 涵盖面广

本书在有限的篇幅内包罗了对 Revit 2022 几乎全部常用功能的讲解,涵盖了 Revit 2022 简介,绘图工具,柱、梁、墙体、楼梯、屋顶、天花板等的绘制方法,漫游,渲染以及出图等知识。

### 4. 突出技能提升

本书以实际工程项目为依托,详细介绍了 Revit 2022 的绘图功能及相关操作,并通过“上机实训”栏目帮助学生强化软件操作的实践技能,使学生能够利用该软件高效绘制工程图样。

### 5. 融入课程思政

本书通过“素养提升”栏目有机融入国家 BIM 技术相关政策、大国工匠、中国古代建筑、中国当代建筑等内容,以培养学生的家国情怀、工匠精神,以及科技创新、责任担当等职业素养。

本书由重庆机电职业技术大学刘颖、重庆科技职业学院杨媛媛和重庆机电职业技术大学姚兰任主编,重庆科技职业学院符红、吴应海任副主编。本书由重庆三峡学院强跃主审。本书的具体编写分工如下:刘颖编写第 1 章,杨媛媛编写第 2 章~第 6 章,姚兰编写第 7 章~第 11 章,符红编写第 12 章,吴应海编写第 13 章。

编者在编写本书的过程中参考了相关的资料,在此向相关的作者表示感谢。由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

<b>第 1 章</b>	<b>BIM 基础知识</b> .....	<b>1</b>
1.1	BIM 简介 .....	2
1.2	BIM 的基本特点 .....	2
1.3	BIM 技术在国内外的的发展 .....	4
1.4	BIM 主流软件简介 .....	10
<b>第 2 章</b>	<b>BIM 技术的应用与发展前景</b> .....	<b>12</b>
2.1	BIM 技术在建筑全寿命周期中的应用 .....	12
2.2	BIM 技术的使用价值与发展前景 .....	18
<b>第 3 章</b>	<b>Revit 2022 入门</b> .....	<b>20</b>
3.1	Revit 概述 .....	20
3.2	Revit 2022 的界面 .....	21
3.3	视图控制 .....	24
3.4	文件模式 .....	28
3.5	系统设置 .....	34
<b>第 4 章</b>	<b>基本绘图工具</b> .....	<b>42</b>
4.1	图元的选中与过滤 .....	42
4.2	模型创建 .....	45
4.3	图元修改 .....	50
<b>第 5 章</b>	<b>标高和轴网</b> .....	<b>61</b>
5.1	标高 .....	62
5.2	轴网 .....	67

<b>第 6 章</b>	<b>柱、梁</b> .....	<b>82</b>
6.1	柱、梁的基本概念 .....	82
6.2	柱 .....	83
6.3	梁 .....	91
<b>第 7 章</b>	<b>墙体</b> .....	<b>98</b>
7.1	墙体的基础知识 .....	98
7.2	墙饰条和分隔条 .....	108
7.3	幕墙设计 .....	110
<b>第 8 章</b>	<b>门、窗</b> .....	<b>117</b>
8.1	门和窗的基本概念 .....	118
8.2	插入与编辑门、窗 .....	124
<b>第 9 章</b>	<b>屋顶与天花板</b> .....	<b>127</b>
9.1	创建屋顶 .....	128
9.2	添加屋檐 .....	133
9.3	天花板 .....	136
<b>第 10 章</b>	<b>楼梯、坡道、栏杆扶手和洞口</b> .....	<b>140</b>
10.1	楼梯 .....	141
10.2	坡道 .....	152
10.3	栏杆扶手 .....	155
10.4	洞口 .....	161
<b>第 11 章</b>	<b>场地</b> .....	<b>165</b>
11.1	场地设置 .....	166
11.2	创建地形表面 .....	167
11.3	创建建筑地坪 .....	168
<b>第 12 章</b>	<b>贴花、漫游和渲染</b> .....	<b>172</b>
12.1	贴花 .....	173

12.2 漫游 .....	176
12.3 渲染 .....	180
<b>第 13 章 布图与打印 .....</b>	<b>185</b>
13.1 创建图纸与设置项目信息 .....	186
13.2 导出与打印图纸 .....	192
<b>参考文献 .....</b>	<b>199</b>

## BIM 基础知识

### 学习目标

- (1) 熟悉 BIM 的基本概念。
- (2) 了解 BIM 的基本特点。
- (3) 了解 BIM 技术在国内外的的发展情况。
- (4) 了解 BIM 的主流软件。

### 素养提升

2020 年 7 月,住房和城乡建设部等 13 部门联合印发《住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》,其中明确提出要“提升信息化水平”“积极应用自主可控的 BIM 技术,加快构建数字设计基础平台和集成系统,实现设计、工艺、制造协同”。这一政策导向标志着 BIM 技术已成为推动我国建筑行业数字化转型与工业化升级的重要引擎。随着 2022 年 1 月相关配套政策与示范项目的进一步推进,BIM 技术正逐步贯穿建筑全生命周期,从规划设计、施工管理到运维服务,不断促进信息集成与流程优化。掌握 BIM 技术,不仅是适应行业发展的必然要求,也是建筑从业人员提升综合技能、实现个人职业发展的重要路径。在智能建造的新时代背景下,深入理解 BIM 技术并具备相应的实践能力,已成为建筑类专业人才的核心素养之一。

建筑信息模型(BIM)是以建设工程项目的各项相关信息数据为基础,建立起的三维建筑模型,通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。随着大型、复杂建设项目的兴起及 BIM 应用软件的不断完善,项目参与方越来越多地关注和应用 BIM 技术,使用 BIM 技术进行设计和项目管理变得越来越普遍。近年来,BIM 技术的发展和应用受到了工程建设领域的广泛关注,整个建筑行业及相关产业逐步迎来革命性的变化。

## 1.1 BIM 简介

BIM 由欧特克(Autodesk)公司于 2002 年率先提出,目前已在全球范围内得到业界的广泛认可,被誉为工程建设行业实现可持续设计的核心技术支持。BIM 的概念和解决方案将是我国工程建设行业实现高效、协作和可持续发展的关键。

BIM 涵盖了几何学、空间关系、地理信息、各种建筑构件的性质及数量。BIM 可以用来展示整个建筑全寿命周期,包括新建过程及运营过程;在提取建筑材料信息方面也高效便捷,可以将建筑内各个部分、各个系统都呈现出来。

BIM 是一种数字信息的应用,并且可以通过设计、建造、管理的数字化方法来支持建设工程的集成管理环境,使建设工程在整个进程中显著提高效率、有效降低风险。在一定范围内,BIM 可以模拟实际的工程建设行为。BIM 还可以通过 4D(3D+时间)技术模拟实际施工,以便在早期设计阶段就发现后期施工阶段会出现的各种问题,可以提前处理,为后期的活动打下坚实的基础。在后期施工时,BIM 能作为施工的实际指导,提供合理的施工方案,合理配置材料使用,从而在最大范围内实现资源的合理利用。

如果简单解释,可以将 BIM 视为数字化的建筑三维几何模型。在这一模型中,建筑构件包含的信息包括几何数据、建筑或工程数据等。这些数据为软件提供充分的计算依据,使软件能根据构件数据自动计算出使用者所需要的准确信息。此处所指的信息可以有多种表达形式,诸如建筑平面图、立面图、剖面图、详图、三维立体视图、透视图、材料表,或每个房间自然采光与照明效果、所需的空调通风量、冬夏季所需要的空调电力消耗等。

## 1.2 BIM 的基本特点

BIM 具有可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性、一体化性、参数化性和信息完备性八大特点。

### 1. 可视化

可视化即“所见所得”的形式。对于建筑行业来说,可视化具有重要的实践意义。例如,施工员拿到的施工图纸只是用线条表达各个构件的信息,而构件的真实构造形式就需要其自行想象。对于一般简单的建筑来说,这种想象也未尝不可,但是现在的建筑形式各异,复杂造型的建筑不断被推出,那么光靠人脑想象难以满足工程需求。所以 BIM 提供了可视化的思路,能让人们将以往的线条式的构件以一种三维的立体实物的图形展示出来。建筑行业也需要设计出效果图,但是这种效果图是分包给专业的效果制作团队识读、设计、制作出来的,并不是通过构件信息自动生成的,缺少了与构件之间的互动性和反馈性。然而 BIM 提供的可视化是一种能够与构件之间形成互动性反馈的可视。

## 2. 协调性

在建筑物的建造前期要对各专业的碰撞问题进行协调。各专业的项目信息有时会出现“不兼容”的情况,如管道与结构冲突、预留的洞口没留或尺寸不对等,电梯布置与其他设计布置及净空要求的协调,防火分区与其他设计布置的协调,地下排水布置与其他设计布置的协调等。使用有效的 BIM 协调流程对不兼容的项目信息进行协调综合,可以减少不合理变更方案或问题变更方案。

## 3. 模拟性

BIM 并不是只能模拟设计出建筑模型,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事物进行模拟实验,如节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟、自然通风系统模拟、热能传导模拟等;在招投标和施工阶段,BIM 可以进行 4D 模拟,也就是根据施工的组织设计模拟实际施工,从而确定合理的施工方案以指导施工;此外,BIM 还可以进行 5D 模拟(3D 模拟+时间+成本),从而实现成本控制;在后期运营阶段,BIM 可以对日常紧急情况的处理方式进行数字化仿真,如地震时的人员逃生、消防疏散等场景。

## 4. 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的过程。当然优化和 BIM 技术不存在实质性的必然联系,但应用 BIM 技术可以获得更好的优化结果,BIM 可以提供建筑物实际存在的信息,包括几何信息、物理信息、规则信息,还可以提供建筑物变化以后的实际存在信息。建筑物复杂度高到一定程度,参与人员就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的能力极限,BIM 及其配套的各种优化工具,为参与人员提供了对复杂项目进行优化的低成本、高效率的选项。基于 BIM 的优化可以做下面的工作。

(1)项目方案优化。可将项目设计和投资回报分析结合起来,将设计变化对投资回报的影响实时计算出来。这样业主对设计方案的选择就不会只停留在简单的建筑外形的评价上,而更多的是知道哪种项目设计方案更有利于满足其自身的需求。

(2)特殊项目设计优化。例如,在裙楼、幕墙、屋顶、大空间等处,可见异型设计。这些地方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往往比较大,而且通常是施工难度比较大和出现施工问题比较多的地方,可应用 BIM 技术对设计施工方案进行优化,实现对工期和造价的显著改进,实现难点简化和问题合理规避。

## 5. 可出图性

BIM 并非替代传统建筑设计图纸及构件加工图纸,而是通过对建筑物进行可视化展示、协调、模拟和优化,辅助业主和设计、施工方生成综合管线图(经过碰撞检查和设计修改,消除了相应错误以后)、综合结构留洞图(预埋套管图)、碰撞检查侦错报告和建议方案。

## 6. 一体化性

基于 BIM 技术可实现工程项目从技术到施工再到运营全寿命周期的一体化管理。BIM 的技术核心是一个包含全部项目信息的虚拟三维模型数据库,不仅能包含建筑的设计信息,而且可以容纳建筑从设计到建成使用,再到使用周期终结的全过程信息。

## 7. 参数化性

参数化建模指的是通过定义设计参数(而非单纯依赖固定的数字)建立和分析模型,这一特性允许用户通过简单地改变模型中的参数值,来建立和分析新的模型。BIM 中,图元以构件的形式出现,这些构件之间的不同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

使用 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,这是 BIM 信息完备性的体现。

# 1.3 BIM 技术在国内外的的发展

BIM 最早源于美国学者查克·伊斯曼(Chuck Eastman)于 1975 年提出的建筑描述系统(building description system),后被英国、瑞士、日本、新加坡等国家引进并推广。2002 年,Autodesk 公司推出了 Revit 软件并在全球范围内推广 BIM 技术。其核心是通过建立虚拟的建设工程三维模型,利用数字化技术,在三维模型基础上建立完整的、与实际情况一致的建设工程信息库,实现从建筑规划、设计、施工、运营维护乃至拆除的建筑全寿命周期信息的集成。这使得建筑全寿命周期的信息能够在建设项目的所有参与方(包括政府主管部门、业主、设计单位、施工单位、监理单位、造价咨询单位、运营管理方、项目用户等)中实现共享与传递,起到提升生产效率、节约成本和缩短工期的作用。

建筑设计是将三维建筑设计方案转化为二维设计图纸的过程,建筑施工则是将二维设计图纸转化为三维建筑的过程,建设项目从概念诞生到建成实体就是项目各项数据、信息不断从三维转化为二维再展现为三维甚至更多维度的过程。计算机辅助(computer aided design,CAD)技术虽然也具备三维建模、翻模功能,但其仍基于二维的设计理念。相较于 CAD 技术带来的生产效率提升,BIM 技术的出现使得建筑行业真正摆脱了二维的设计图纸,迈向了基于三维模型的设计和建造的全新模式,从根本上变革了从业人员经常仅依靠符号文字形式图纸进行项目建设和运营管理的工作方式,实现在建设项目全寿命周期内提质增效,减少错误和风险的目标。

### 1.3.1 BIM 技术在国内的发展

#### 1. BIM 技术的推广应用

(1) 国家政策及行业标准。国内建筑行业全面信息化起步于“九五”期间的“甩图板”工

程,我国虽然整体落后于全球建筑信息化进程,但对新技术的引进态度积极、政府扶持力度大。近年来,BIM 技术的应用在国内基础设施领域形成一股热潮,政府及行政主管部门、行业协会、大型设计企业、施工单位、高等院校、科研院所等逐步重视 BIM 技术的研究和应用工作,政府及行政主管部门不断出台政策及标准以推广 BIM 技术的应用。

2003 年前后,美国 Autodesk 公司在全世界范围内推广 Revit 软件及 BIM 技术,BIM 的概念开始进入我国。早期,仅少数大型建设项目采用 BIM 技术,如北京奥运会水立方、上海世博会中国馆。

2010 年,清华大学 BIM 课题组参考美国国家建筑信息模型标准提出了中国建筑信息模型标准。

从 2011 年开始,国家出台了一系列关于 BIM 技术发展与应用规范及指导意见。2011 年,住房和城乡建设部发布《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》,明确提出“十二五”期间,加快建筑信息模型(BIM)、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用,推动信息化标准建设,促进具有自主知识产权软件的产业化,形成一批信息技术应用达到国际先进水平的建筑企业。

2012 年,住房和城乡建设部发布《2012 年工程建设标准规范制订修订计划》,首次明确提出开展我国 BIM 相关标准的制定工作。

2015 年,住房和城乡建设部发布《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》,制定“十三五”时期发展目标:全面提高建筑业信息化水平,着力增强 BIM、大数据、智能化、移动通信、云计算、物联网等信息技术集成应用能力,建筑业数字化、网络化、智能化取得突破性进展。

2015 年 6 月 16 日,住房和城乡建设部编制和印发了《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》。

2016 年 12 月 2 日,我国第一部 BIM 技术标准《建筑信息模型应用统一标准》(GB/T 51212—2016)发布,弥补了我国 BIM 应用工程建设标准的空白,为各阶段 BIM 技术应用实践及发展提供技术指导和规范。

2017 年 5 月,住房和城乡建设部印发了《建筑业发展“十三五”规划》。

2018 年 3 月,交通运输部办公厅印发了《交通运输部办公厅关于推进公路水运工程 BIM 技术应用的指导意见》,其中提出:“到 2020 年,相关标准体系初步建立,示范项目取得明显成果,公路水运行业 BIM 技术应用深度、广度明显提升。行业主要设计单位具备运用 BIM 技术设计的能力。”

2019 年 4 月,人力资源社会保障部、国家市场监督管理总局、国家统计局联合发布 13 个新职业,其中包括建筑信息模型技术员,标志着 BIM 技术发展的人才体系建设日趋完善。

2020 年 7 月 3 日,住房和城乡建设部、国家发展改革委、科技部等 13 部门联合印发了《住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》。

2020 年 8 月 28 日,住房和城乡建设部、教育部、科学技术部等 9 部门联合印发了《住房和城乡建设部等部门关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》,提出“大力推广建筑信息模型(BIM)技术”“试点推进 BIM 报建审批和施工图 BIM 审图模式,推进与城市信息模型

(CIM)平台的融通联动,提高信息化监管能力,提高建筑行业全产业链资源配置效率”。

2022年1月,住房和城乡建设部发布《“十四五”建筑业发展规划》,其中提出:“完善模数协调、构件选型等标准,建立标准化部品部件库,推进建筑平面、立面、部品部件、接口标准化,推广少规格、多组合设计方法,实现标准化和多样化的统一。加快推进建筑信息模型(BIM)技术在工程全寿命周期的集成应用,健全数据交互和安全标准,强化设计、生产、施工各环节数字化协同,推动工程建设全过程数字化成果交付和应用。”

可以看到,“十三五”“十四五”以来,随着国家政策的有效推动,国内建筑行业信息化提速明显,BIM技术成为信息化推广的核心技术。

近几年出台的政策有以下特点。

①更加细致,更具操作性。2016年及以前,住房和城乡建设部及各地建设负责部门主要出台应用推广意见,提出了BIM推广方案以及2020年BIM发展目标。2017年以来,住房和城乡建设部及各地方建设负责部门出台的BIM政策更加细致,落地、实操性更强,如2017年5月发布的《建筑信息模型施工应用标准》(GB/T 51235—2017),中国建筑业终于有了可参考的BIM施工应用标准;2017年,上海、广东、江苏相继发布BIM收费标准或参考依据(征求意见稿),指导BIM技术服务收费,以营造更加透明、健康的BIM服务市场。

②BIM推广范围更加广泛。2017年,贵州、江西、河南等地正式出台BIM推广意见,明确提出在省级范围内提出推广BIM技术应用。我国出台BIM推广意见的省市数量逐渐增多,全国BIM技术应用的覆盖范围更加广泛。

③BIM技术应用领域更加专业化。房建工程结构相对简单,BIM建模、应用门槛较低,且我国建设工程项目以房建项目为主,出台的BIM政策虽未明确提出应用BIM技术的工程类型,但BIM技术推行以来,主要应用还是集中在房建工程项目中。2017年9月,交通运输部办公厅发布《交通运输部办公厅关于开展公路BIM技术应用示范工程建设的通知》;2018年3月,交通运输部办公厅发布《交通运输部办公厅关于推进公路水运工程BIM技术应用的指导意见》,开启了公路水运工程项目广泛应用BIM技术的新篇章。另外,黑龙江等地发布了关于推进BIM技术在装配式建筑中应用的相关政策,促进了BIM技术与装配式建筑的融合。

④重视程度进一步提高。BIM技术在工程建设领域逐步落地,价值日益凸显。在固定资产投资增速放缓的背景下,BIM技术成为建筑企业提升项目精细化水平和实现集约化管理的重要抓手。相关政策多次明确提出大力发展BIM技术,为建设工程提质增效、节能环保创造条件,实现建筑业可持续发展。

(2)业主对BIM技术的应用。在国家政策及行业标准相继出台的同时,越来越多的房地产企业、工程开发公司希望将BIM技术应用于项目全寿命周期,但多数只是将其应用于对外展示方面,只利用建模软件对建筑模型进行“翻模”设计,注重外观展示。目前,国内BIM技术的三维设计还少有正式的应用,建设过程中的BIM应用也很少能达到企业级管理的程度。

国内有部分业主应用BIM技术对建设项目进行管理。例如,在贵州的湄石高速和黑龙江

江的京哈高速改扩建工程中,业主在项目建设阶段应用建造大师(CivilStation Construction, CSC)系统,对建设项目的质量、进度、安全、成本控制等进行全流程信息化管理,参与人员开发了整套建模及交付标准和 BIM 编码标准,基于 BIM,将各管理单元与模型编码有机结合起来,做到模型的属性信息通过编码实时显示在 CSC 系统中;同时,质量、进度与成本管理模块数据联动,实现基于 BIM 技术的信息化管理。

(3)BIM 技术在规划设计中的应用。我国工程设计面临建筑造型日益复杂、建筑功能综合性强、信息互通及住宅产业化等的挑战,越来越多的工程在规划设计阶段使用 BIM 技术。以往的建筑设计通常是使用 AutoCAD 等软件进行二维平面设计,无法掌握三维空间的真实信息。在 BIM 技术出现之后,很多设计过程应用 BIM 技术也只是对其进行管道的综合碰撞检测、施工模拟、三维漫游等。

以黑龙江(阿穆尔河)公路大桥为例,根据实际承载要求,创建了桥墩模型,具体包括墩身、墩帽以及支座支撑垫板模型。由于本桥桥墩具有统一的结构类型,桥墩基础和墩帽尺寸均相同,墩身高度不同,因此,设定好各桥墩高度参数后,就完成了桥墩的参数化建模。基于 BIM 技术完成了桥台及钢梁等结构建模,并完成桥梁总装模型的创建。在该桥梁设计过程中,通过三维模型更加清晰、立体地展现了最真实的设计信息,避免了二维图纸中常见的错、漏、碰、缺问题,为桥梁后期的使用、养护、加固、改建等提供了更加可靠的安全保障。

(4)BIM 技术在建设过程中的应用。在项目建设过程中,国内建设行业内的大型公司也相继推广 BIM 技术,BIM 技术必将给传统的工程管理带来一场革命。把项目主要参与方在设计阶段就集合在一起,着眼于项目的全寿命周期,利用 BIM 技术进行虚拟设计、建造、维护及管理,能给参与各方带来较大的经济效益,能大幅降低项目风险,减少项目实施过程中的未知,让管理变得轻松和精细化。

(5)BIM 技术在运维过程中的应用。近些年,关于 BIM 技术的全寿命周期应用备受关注,具体包括工程的策划阶段、设计阶段、招投标阶段、施工阶段、竣工阶段、运维阶段。由于 BIM 技术在国内起步较晚,外加国内建筑业的特殊情况,竣工后期的应用案例相对较少。在整个项目中,运维管理算是最终的环节,BIM 技术在运维中的应用主要体现在可视化展示、设施设备标准编码、设备定位、设备监控、危险报警等方面。

(6)BIM 相关赛事。随着 BIM 的发展,政府及行业主管部门、行业协会、企事业单位相继主办和赞助了规模各异的 BIM 比赛,这些比赛在一定程度上有助于参赛者在参赛过程中交流与学习,有助于 BIM 技术的高速发展。目前,国内外具有较大影响力的 BIM 大赛主要有中国建设工程 BIM 大赛、住博会·中国 BIM 技术交流暨优秀案例作品展示会大赛、“龙图杯”全国 BIM 大赛、“创新杯”建筑信息模型应用大赛、全球基础设施数字化光辉大奖赛、全球工程建设业卓越 BIM 大赛等。

## 2. BIM 技术在国内发展存在的问题

虽然 BIM 技术在国内的应用已经较为普遍,在很多大型工程项目中起到了较大的作用,但是在应用的过程中仍然存在一些问题。

(1)国家有关政策规定出台不足。BIM 技术作为建设工程中的革命性技术,将会进一步

增强企业核心竞争力。因此,BIM 技术的发展受到了国家和行业的高度重视,对我国 BIM 技术的研发及应用有较强的推动作用。

但是目前相关标准政策缺乏强制性,关于设计标准、出图标准、取费标准等方面的规范比较欠缺,导致行业对于 BIM 技术的使用没有一个统一的标准,彼此之间的合作无法充分进行,影响整个建设进程。

(2)缺乏三维设计意识。目前,许多项目,在设计过程中关于 BIM 技术的应用更多倾向于使用 AutoCAD 等二维绘图软件设计后,再根据二维图纸信息在 BIM 软件中创建三维模型,以检验二维设计中存在的错、漏、碰、缺问题,并加以改正。这种应用方式在一定程度上会增加成本,虽可避免施工过程中可能出现的问题,但不是 BIM 技术的理想应用方式。

实际上,BIM 技术的应用不仅限于“二维”转“三维”的过程,而应该采用正向三维设计。设计者在设计之初,就应使用 BIM 类三维设计软件,将全部的设计通过三维建模的方式展现,根据出图及施工要求,生成相应的二维图纸,便于查看与保存。这种正向设计可以节约“二维”转“三维”过程中所消耗的时间与人力,缩短工期,避免重复作业,且多专业协同设计有助于提高工程设计的效率。同时,三维 BIM 所包含的属性信息可以实现业主、设计方、施工方、运营方、材料供应方等之间的数据共享,为项目各参与方提供决策依据的同时,提高信息流转效率。

(3)没有选择适合相关专业的 BIM 软件或管理平台。目前,市场上有多款 BIM 软件,每款软件对应的管理平台的出现都有各自的历史背景,多款 BIM 软件的“基因”不同,用户需要根据具体的项目 and 需求选择合适的 BIM 软件。

现阶段,全球范围内 BIM 核心建模软件主要集中在一些国外公司,近年来,国内 BIM 技术应用已经从简单的施工动画、碰撞检测等方面的应用上升为注重信息共享和流转的建筑信息管理方面的应用。因此,针对项目管理流程,依托 BIM 技术开发管理平台是未来的发展方向。基于管理平台与工程之间的联系,选择一个合适的平台则是项目开始的关键。许多企业在项目开始前只是根据其他项目的应用实例,参照选择一个管理平台,并没有根据自己的实际需求以及各个平台的数据源、特点、优势与劣势进行横向比较,选择合适自己的管理平台,这会导致在后续的设计、施工及运维工程中出现各种各样的问题。

(4)前期数据积累不足。不论是商业建筑还是基建项目,以往的设计、施工及后期运营维护等各阶段是由不同的参与者承担的,很多项目的 BIM 应用均存在于单一阶段(如前期设计阶段),没有形成整体、连贯的应用效果,在后期运维阶段将会遇到很多难以解决的问题。BIM 技术除了在工程设计、建造过程中具备重大应用价值,对于后期的运维阶段,BIM 技术同样具有十分重大的意义。

但是目前不少工程没有将全部数据充分统计并整合到管理平台中,这使得后期运维阶段的参与者对工程的情况(如管道的腐蚀情况及使用寿命、消防系统的反应时间等信息)了解不足,无法对可能出现的问题进行预判及处理,进而浪费大量的时间及资金成本。

### 1.3.2 BIM 技术在国外的发展

在过去的几十年中,BIM 技术在全球范围内得到了广泛的关注和应用,尤其是在欧美发达国家,BIM 技术已成为建筑、工程和设施管理领域的标配。

随着 BIM 技术的不断发展和完善,BIM 技术将在未来的建筑行业中发挥更加重要的作用。

#### 1. 欧美国家 BIM 技术应用现状

在北美和欧洲,BIM 技术已经得到了广泛的推广和应用。这些地区的建筑行业早已认识到 BIM 技术的巨大潜力,并积极采用 BIM 技术提高项目建设的效率和质量。

在美国,BIM 技术的应用已经相当成熟,已深入各个建设项目的全寿命周期中。许多大型建筑公司和工程咨询公司都已将 BIM 纳入其日常业务中。美国建筑师协会明确要求,从 2020 年开始,所有参与美国联邦政府资助的建设项目的建筑师和工程师都必须使用 BIM 技术。许多大型私营企业和州政府也在积极推动 BIM 技术的使用,以提高项目建设的效率和质量。

在欧洲,尤其是在英国和德国,BIM 技术的应用也十分广泛。英国政府早在 2011 年就提出了“BIM Level 2”战略,要求所有的公共部门建设项目在 2016 年后使用 BIM 技术。这一政策推动了英国建筑行业对 BIM 技术的广泛应用。在德国,BIM 技术也广泛应用于各类建设项目中,特别是住宅和基础设施建设中。欧洲的建筑企业积极采用 BIM 技术,以提高项目的协同设计水平和施工质量。

欧美国家在应用 BIM 技术时,会精准选择 BIM 软件,如 AutoCAD、Revit、SketchUp 等。这些软件不仅有助于建筑师和工程师更好地进行项目设计,还有助于他们在项目的全寿命周期中进行更好的协作和沟通。

欧美国家在 BIM 技术的应用上取得了显著的成果。欧美国家的建筑行业充分认识到 BIM 技术的优势,并通过不断的技术创新和实践来进一步推动 BIM 技术的发展。

#### 2. 亚洲国家 BIM 技术应用现状

亚洲作为全球建筑市场的重要力量,近年来在 BIM 技术的应用上取得了显著的进步。日本、新加坡和韩国等国的建筑行业开始广泛采纳 BIM 技术,特别是在大型基础设施项目和复杂建筑群的规划、设计和施工过程中。这些国家不仅注重 BIM 技术在提高效率、减少错误和优化资源利用方面的优势,还积极探索 BIM 技术在绿色建筑、智能建筑和可持续发展方面的应用。

新加坡政府早在 2010 年就推出了 BIM 指南,鼓励建筑业采用 BIM 技术。新加坡还设立了 BIM 中心,为建筑业提供 BIM 技术培训和咨询服务。近年来,新加坡的建筑行业已经广泛采用 BIM 进行项目规划、设计、施工和管理,有效提高了建设项目的效率和质量。

除了新加坡,其他亚洲国家(如韩国、日本和马来西亚等)也在积极推进 BIM 技术的应用。这些国家纷纷出台政策和标准,鼓励建筑行业采用 BIM 技术,提高建设项目的效率和

质量。同时,这些国家在不断加强 BIM 技术的研发和培训,为 BIM 技术在本国国内的广泛应用提供了有力的保障。

亚洲国家在 BIM 技术的应用上取得了一定的成绩,但仍面临着一些挑战和问题。未来,随着 BIM 技术的不断发展和完善,相信亚洲国家会在 BIM 技术的应用上取得更大的突破和发展。

### 3. 其他地区 BIM 技术应用现状

在全球范围内,澳大利亚、中东和非洲等国家和地区也逐渐开始广泛采用 BIM 技术。

澳大利亚的建筑行业对 BIM 技术的应用也表现出浓厚的兴趣。得益于政府的支持和推广,以及行业内的积极探索和实践,澳大利亚的 BIM 应用已经逐渐从试点阶段走向普及。特别是在悉尼和墨尔本等大城市,BIM 技术已经成为许多大型建设项目不可或缺的工具。澳大利亚的建筑师和工程师还致力于将 BIM 技术与物联网、大数据和人工智能等先进技术相结合,以进一步提高建设项目的智能化和自动化水平。

相比其他地区,中东和非洲在 BIM 技术的应用上起步较晚,但随着全球化和经济一体化的推进,这些地区的建筑行业也开始逐渐认识到 BIM 技术的重要性。一些中东和非洲国家正在加大对 BIM 技术的投入和培训力度,鼓励建筑行业采用这一先进的技术。同时,随着国际建筑市场的竞争加剧和当地建筑需求的不断增长,BIM 技术有望在未来几年内在这些地区得到更广泛的应用和推广。

总之,BIM 技术作为建筑设计、施工和运维全寿命周期的数字化管理工具,近年来在建筑行业得到了广泛的应用。BIM 技术通过集成建筑的几何、物理和功能信息,为项目团队提供了协作的平台,有助于提高设计效率、优化建筑性能和减少施工错误。随着云计算和物联网技术的发展,BIM 技术正向更高级别的集成化和智能化迈进,如实时性能监测和预测性维护。

在未来,BIM 技术将更加注重数据集成和智能化。一方面,通过集成物联网传感器和大数据分析,BIM 技术将实现对建筑性能的实时监测和优化,如能耗管理、空气质量监控和空间利用率分析。另一方面,BIM 将与人工智能和机器学习技术相结合,实现设计的自动化和智能化,如自动生成建筑方案和自动识别设计缺陷。此外,BIM 技术将促进建筑行业的数字化转型,通过建立开放的数据标准和平台,实现建筑全寿命周期信息的无缝共享和管理。

## 1.4 BIM 主流软件简介

BIM 技术的应用离不开 BIM 软件。目前,与 BIM 相关的软件包括 BIM 核心建模软件、BIM 方案设计软件、BIM 结构分析软件、BIM 可视化软件、BIM 造价管理软件、BIM 综合碰撞检测软件等。

### 1. BIM 核心建模软件

(1)Revit。Revit 是较为常用、重要的一款 BIM 核心建模软件,常用于民用建筑设计。

(2) Bentley。Bentley 包括建筑、结构、设备等系列软件,常用于工业(石油、化工、电力、医药等)和基础设施(道路、桥梁、市政、水利等)等领域。

(3) ArchiCAD。ArchiCAD 是一款面向全球市场的产品,是最早的一款具有市场影响力的 BIM 核心建模软件。

除此之外,还有 Rhino(犀牛)、CATIA 等 BIM 核心建模软件。

## 2. 其他与 BIM 相关的软件

(1) Navisworks。Navisworks 是一款碰撞检测软件,主要有三个功能,即漫游、碰撞检查、施工模拟。

(2) Fuzor。Fuzor 是一款 BIM 渲染软件,能够作为 Revit 上的一个虚拟现实(virtual reality, VR)插件,也能够让 BIM 数据快速转换成与游戏场景一样的,亲和度极高的模型,并保留完整的 BIM 信息。

(3) Lumion。Lumion 软件是一种实时的 3D 可视化工具,主要用于制作电影和静帧作品,涉及的领域包括建筑、规划和设计。

(4) Tekla。Tekla 是一款三维钢结构详图设计软件。

## BIM 技术的应用与发展前景

### 学习目标

- (1) 熟悉 BIM 技术在建筑全生命周期中的应用。
- (2) 了解 BIM 技术在建筑项目中的应用时机与价值发挥。
- (3) 了解 BIM 技术的发展前景。

### 素养提升

2022 年 11 月,为深入学习贯彻党的二十大精神、坚决打赢关键核心技术攻坚战,中国建科、中国五矿、中国建筑、中国化学、中国建研院、中国中铁、中国铁建、中交集团、中国电建、中国能建等 10 家企业在北京共同主办首届 BIM 成果应用大会。大会发布了 9 款“2022 国产 BIM 软件产品”,分别是中国建科的马良 XCUBE BIM 数智设计平台、中国五矿的亦·厂数字孪生工厂管控平台、中国建筑的 AECMate 系列 BIM 应用软件、中国建研院的 BIMBase 建模软件、中国中铁的 BIM 综合云服务系统、中国铁建的 BIM+ 建造管理平台、中交集团的交通基础设施全生命周期开发协同共享平台、中国电建的 BIM 仿真系统、中国能建的变电数字化设计平台。

### 2.1 BIM 技术在建筑全生命周期中的应用

BIM 技术是 3D 建模技术和建筑信息化技术的融合,是现代计算机技术、网络技术与建设工程专业深度融合发展起来的数字化信息技术,最初的用途是解决工程项目在决策、实施建造、维护运营中的一些困难问题。随着计算机硬件及软件技术的发展,BIM 相关软件已广泛应用于建设工程项目的全生命周期中。

BIM 技术介入建设工程项目的全生命周期中,从应用项目的决策阶段、实施阶段和运营阶段的技术方面逐渐转变到各个阶段的管理上,在管理效益的提升上将发挥重大的作用。

### 2.1.1 BIM技术在决策阶段的应用

在建设工程项目的决策阶段,可采用 BIM 技术建立最初的模型,进行自然环境分析、投资成本估算、提供项目方案决策和总体规划的信息支撑等。

在决策阶段,项目周边环境(包括地理环境、商业环境、服务环境)、气候因素、规划布局等信息都会影响项目的决策。可利用 BIM 技术和地理信息系统(geographic information system, GIS)的分析软件对项目环境进行分析,找出对项目影响较大的因素,使项目决策阶段收集到的信息更充足、更有价值,从而做出科学准确的决策。在项目投资估算时,通过 BIM 数据库中的信息,可以估算出拟投资项目的费用。可应用 BIM 软件对拟建项目做出总体规划,获取直观的 3D 模型和相关的信息,为方案决策提供重要的数据。

### 2.1.2 BIM技术在规划阶段的应用

在工程勘察阶段,可以通过 BIM 的三维可视化功能直观地显示拟建项目基地的地质情况。结合有限元分析,对地质情况进行定量分析,分析结果可作为项目选址和基础设计的重要参考依据。

BIM 技术在规划阶段的应用主要体现在以下几个方面。

(1)按照设计要求,利用 BIM 技术进行规划设计。BIM 技术有助于工程师直观地分析建筑物的结构、布局、功能等因素,以此根据自身的需求进行合理的布局和规划。

(2)通过 BIM 技术探索建筑物的经济性和优化技术。在规划预算时,BIM 有助于工程师更好地分析整体设计思路的可行性,并有效地实现材料节约、结构优化和成本控制。

(3)利用 BIM 技术构建建筑物可视化信息模型,帮助投资者更好地决策。建筑物可视化信息模型有助于投资者全面了解建筑物的规划设计、结构、功能布局以及配套设施的情况,以此为未来进行经济决策和投资优化提供更有价值的参考。

(4)利用 BIM 技术构建建筑所需的施工模型,支持施工实时调整和变更。建筑施工项目中可能会出现施工调整和变更,BIM 技术可以为此提供实时的支持,即构建新的施工模型,有助于施工单位更快地适应变更,降低施工的风险,从而大大节省时间和资金。

总之,BIM 技术在规划阶段的应用主要体现在对建筑物的设计要求进行分析、对建筑物的经济性和优化技术进行探索、为投资者构建可视化信息模型,以及为施工的调整和变更提供实时支持的施工模型创建等方面,有助于规划的高效实施,提高规划设计的质量。

### 2.1.3 BIM技术在设计阶段的应用

传统设计模式需要按顺序完成建筑设计、结构、设备等模型的构建,设计时间较长。而 BIM 协同设计可以在 BIM 协同平台上并行设计不同的专业,并可以同时设计建筑物、构筑物、设备和其他模型,从而大幅缩短设计周期,如图 2-1 所示。

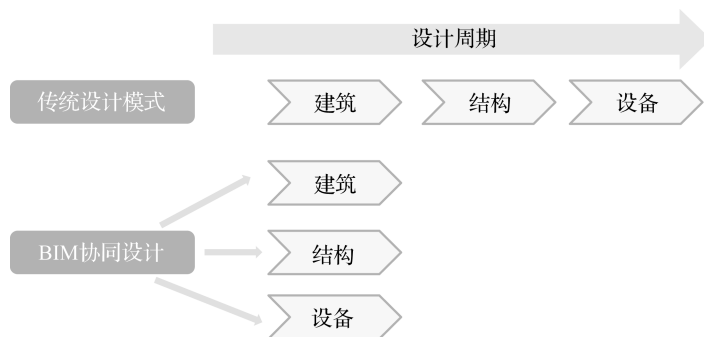


图 2-1 设计模式对比

协同设计是 BIM 技术在设计阶段的先进管理模式。采用协同设计模式,可以实现从个人作战到团队合作的转变,实时协调、监控各专业的协同设计,在各专业的设计过程中及时调整碰撞和未协调的问题,这些都能极大地提高图纸质量。

BIM 技术在方案的灵活性与动态化、模型参数化设计、模型优化、可出图性、多专业协同等众多方面具备优势,在设计阶段使用 BIM 技术可以规避 AutoCAD 软件设计存在的问题。

(1)在拟建工程项目设计方案、施工图纸的设计过程中,BIM 软件技术设计成果的最终模型是多维的、动态的,可以实现充分地、准确地就设计方案与项目的参建单位进行沟通。除此之外,还可以对建设工程项目设计效果,结构、机电设备等不同专业的设计以及各类经济指标进行对比等。

(2)在建设工程项目的设计阶段前期所建立的 BIM 可以作为设计成果被传递到施工图设计阶段。BIM 包含项目的全部信息,既含有准确详细的施工图纸,又含有构件的加工图及安装定位图。利用 BIM 及其相关图纸,能够更加直观地、精准地指导现场施工。

(3)采用 BIM 软件设计的建设工程项目,建筑、结构、机电设备安装的专业工程师在设计过程中可以充分地沟通协作。基于拟建项目 BIM 的设计,其间各专业工程师可以及时进行限制检查,更准确地完成专业设计,大幅降低设计过程中存在的图纸错误、综合管线碰撞等问题,提高图纸设计速度和设计质量。

(4)采用 BIM 软件设计的项目,在设计上有很多优势。例如,可以从节点难点入手、从立体角度入手等,为复杂构件、复杂节点的深化设计和出图等工作提供技术支持。

(5)采用 BIM 软件完成的设计模型含有大量的工程项目信息,将 BIM 中的工程项目信息共享给其他功能软件进行分析,基于模型信息的一致性,可以确保其他软件信息源的一致性,从而提高分析结果的有效性。BIM 软件由于具有可出图性,可以提供各类构件的加工、安装、定位图等,为施工建造提供技术保障。

#### 2.1.4 BIM 技术在建筑施工中的应用

施工阶段采用 BIM 技术,不仅可以实现工程项目的可视化、动态化、精细化管理,还可

以进行4D模拟施工。通过3D建模、导入工程信息等,可共享信息数据,开展沟通协作管理。

### 1. 虚拟施工及其过程

基于BIM技术的虚拟施工不消耗施工资源,却可以根据可视化效果直观地了解施工的过程和结果,可以最大限度地降低返工成本和管理成本,降低风险,提升管理者对施工过程的控制能力。建模的过程就是虚拟施工的过程,如图2-2所示。采用BIM进行虚拟施工,需事先做好以下工作:设计与现场施工环境高度一致的五维模型,根据构件选择施工机械及机械的运行方式,确定施工的方式和顺序,确定所需的临时设施及其安装位置。



图 2-2 虚拟施工场景

(1)建筑构件建模。首先根据建筑图纸,将整个建设工程分解为各类构件,并通过三维构件模型,将它们的尺寸、体积、重量直接测量出来,将采用的材料类型、型号记录下来,针对主要构件选择施工设备、机具,确定施工方法。通过建筑构件建模,有助于施工者提前研究现场的构件施工和安装。

(2)施工现场建模。使用施工现场虚拟五维全真模型,管理者可以直观、便利地分析现场的限制,找出潜在的问题,制定可行的施工方法,有利于提高效率,减少传统施工现场布置方法中存在的漏洞,及早发现施工图设计和施工方案的问题,提高施工现场的生产率和安全性。

(3)施工机械建模。施工方法通常由使用的工程产品和施工机械决定,现场的整体规划、现场空间、机械生产能力、机械安拆的方法又决定了施工机械的选型。

(4)临时设施建模。临时设施是为工程施工服务的,它的布置将影响工程施工的安全、质量和生产效率。五维全真模型虚拟临时设施对施工单位很有用,可以实现模拟临时设施的布置及运用,有助于施工单位准确地估算所需要的资源,还可以评估临时设施的安全性、是否便于施工等,有助于及时发现可能存在的设计错误。

(5)施工方法可视化。施工方法的可视化使所有项目参与者在施工前就清楚地知道所

有施工内容以及自己的工作职责,能促进施工过程中的有效交流。BIM 技术是目前评估施工方法、发现问题、评估施工风险等简单、经济、安全的方法。

(6)施工方法验证过程。BIM 技术能通过构建五维模型模拟施工全过程,项目管理人员、工程技术人员和施工人员可以了解每一步的施工活动。如果发现问题,工程技术人员和施工人员可以提出新的方法,并对新的方法进行模拟以验证其可行性,在工程施工前绝大多数的施工风险和问题都能被识别并有效地规避。

## 2. BIM 技术在施工组织管理阶段的应用

在建设工程项目开工之前,采用 BIM 软件动态模拟施工组织设计,并针对重大方案进行模拟分析,研究重点难点问题,提出解决问题的办法,可避免在施工过程中出现的管线碰撞、方案可行性差等问题导致的资金损失、工期延误、质量隐患、安全风险等,大大有利于工程进度控制,实现项目进度目标。项目设计与项目实际一般存在很多差异,组织管理水平、工人的技术水平、人员设备资源的配置、材料的性质及质量、环境气候等因素都与整个工程项目的实施有着密切的关系。通过有效地进行建设工程项目模拟预测,提前科学合理地进行规划、防范各类风险,可为项目的进度、质量、成本控制等提供重要的保障。模拟施工过程,并结合项目的设备设施条件、管理人员配置、合同管理情况等,对施工材料进场时间、劳动力资源配置、机械设备台班计划等工作进行合理的安排,可降低施工中可能出现的风险,提高施工质量。

BIM 技术在施工组织管理阶段的应用主要体现在以下几个方面。

(1)施工安全管理。要减少建筑施工事故的发生,首先要知晓施工过程中存在的危险因素。运用 BIM 技术构建模型,通过具体流程的模拟将施工中可能出现的安全隐患呈现出来,是极为必要的。通过引导施工管理人员树立运用 BIM 技术进行管理的意识,针对出现的问题进行有效的管理,根据具体情况制定解决隐患的处理方案,可减少安全事故,提高安全管理效率。

(2)施工进度管理。天气变化、技术力量、施工方案等诸多因素在一定程度上对施工进度产生影响。随着施工的进行,这些因素所产生的影响会逐渐累积,延缓施工进度,同时影响施工方对项目成本及施工质量的把控。BIM 技术可实现对施工作业面的精准定义,通过对工程项目的动态模拟,明确施工进度和时间之间的关系,从而调整进度误差,实现对施工进度的有效管理和准确评估,避免工程延期现象的发生。

(3)施工成本管理。施工管理人员可通过 BIM 技术对施工成本进行预测、控制、核算及分析等实时化的动态管理。在生产过程中,BIM 技术支持各管理人员通过模型对各项成本进行分类统计,根据施工的需要,建立管理数据库,方便企业管理部门进行成本分析和预算调整,为企业成本管理部门进行成本控制提供模型支持,降低结算失误率。

(4)施工质量管理。施工质量影响因素主要在人员、材料、机械、方法及环境等五个主要方面。BIM 技术可使项目管理人员通过移动终端对施工质量的关键节点进行及时、有效、科学的把控。施工管理人员可通过移动终端进行模型查看、信息输入和相关规范标准及施工方案的查询,使得上传至云平台的修改变更后的模型能够被每个用户打开,提高管理效率。

## 2.1.5 BIM技术在运营阶段的应用

### 1. 设备的运行和管控

BIM的三维可视化模型有助于业主轻松地查询、搜索、定位其所需的设备,并且直观地了解设备的全部信息。这里的信息不仅包括传统运营管理下二维平面中的长宽高,非几何信息(如设备的型号、生产日期、使用年限、采购信息等)也可以得到清晰的表达。BIM不仅提供了完整的设备信息,可视化下的设备定位功能还能将设备定位至具体位置,使精准的设备安拆与维修变得简单。通过BIM技术和相关运营技术的结合,可以便捷快速地进行设备运行检查、维护和控制,同时,系统还可以使设备拟人化,具有感知功能,室内外温差、室内有毒气体的含量等达到相应的标准时,设备会自动向管控中心发出警报。BIM技术下的运营管理使设备更智能化、更具生命力,这不仅能提升业主对设备的管理效率,还能大大降低查询、定位、检查设备信息等所需的劳动力成本。

### 2. 建筑的能耗监测和管控

借助BIM技术,可以全面地了解建筑的能耗水平,统计建筑物内所有设备用能的相关数据,并进行能耗分析和建筑运行的节能优化,实现建筑平稳运行时能耗最小化。BIM技术还能通过与物联网、云计算等相关技术的结合,将传感器与控制器连接起来,对建筑物能耗进行诊断和分析,当形成数据统计报告后可自动管控室内空调系统、照明系统、消防系统等所有用能系统,它所提供的实时能耗查询、能耗排名、能耗结构分析和远程控制服务使业主对建筑物实现智能化的节能管理。

### 3. 安保和应急疏散管理

BIM技术所采用的主动式应急管理措施为应急疏散提供了快速且安全的保证,在发现异常时,业主可以通过控制平台直观地确定异常发生地点,控制设备运行(如及时切断电气开关,打开最近的消防设施等),防止异常扩散,并且找出安全、便捷的疏散通道。通过BIM技术,还可确定安保人员的位置,快速地指导各个安保人员对人群进行保护。基于BIM技术的运营管理,不仅能对应急事件进行快速指导,还可进行应急预案模拟(如日常的火灾模拟、人员疏散模拟等),以减少真正的异常发生时因组织不当和管理失责所造成的巨大损失。发生火灾时,业主可以通过BIM信息平台及时地掌握火灾蔓延的范围,并快速地指导各个安保人员对其附近的人群进行安全疏散,做到迅速指导救援和最大限度地降低损失。可见,BIM技术下的运营管理相比传统运营管理,对隐患更有预见性,对突发事件更具快速应变能力。

### 4. 数据分析和资料整合

基于BIM技术和物联网、云计算等技术进行的运营数据资料分析、整合及共享将取代传统运营,以互联网为依托的数据采集和传递过程,成为日后业主对运营项目总控的支撑和保障。项目运营中不断积累的大量数据是日后运营管理的基础资料,使用BIM技术可以将这些资料进行分门别类的整合,细化各个阶段和步骤,对信息进行完整的保存和便捷的共享。

## 2.2 BIM 技术的使用价值与发展前景

近几年,许多新的信息技术不断涌现,特别是 BIM 技术的出现,为企业集约经营、项目精益管理的管理理念落地提供了更有效的手段。BIM 技术的价值在于完善了整个建筑行业从上游到下游的各个管理系统和 workflow 间的纵、横向沟通和多维度交流,实现项目全寿命周期的信息化管理。BIM 技术在促进建筑专业人员整合、提升建筑产品品质方面发挥的作用与日俱增,将人员、系统和实践全部集成到一个由数据驱动的流程中,使所有参与者充分发挥自己的智慧,可在设计、加工和施工等各阶段优化项目、减少浪费并最大限度地提高效率。

### 2.2.1 企业运用 BIM 技术的价值发挥与优势

运用 BIM 技术,可以提高建设项目的质量。

(1)通过详细的 BIM,可以更好地控制工程施工过程中可能出现的各种错误。此外,运用 BIM 技术,可以降低施工成本,减少施工过程中的材料浪费,并加快施工周期,以满足工期要求。

(2)运用 BIM 技术,可以提高施工效率。运用 BIM 技术,能够分析工程的结构,并在施工过程中将其可视化,所以工程施工变得更加高效,能减少施工时间。

(3)运用 BIM 技术,可以处理和保存大量的建筑数据和细节,改变传统建筑的设计方式,加快数据的更新和流通,为工程建设提供可靠的依据。

(4)运用 BIM 技术,可以提高工程建设的安全性。运用 BIM 技术,可以显示建筑的结构和细节,有助于用户更好地了解结构的特性,从而确保建筑的安全。

总之,运用 BIM 技术,改变了传统建筑设计方式,可以提高建筑物的质量,提高施工效率,保存大量数据和细节,以及提高结构的安全性,为工程建设带来更多的便利。

### 2.2.2 BIM 技术的发展前景

随着城市建设的发展,绿色建筑和智慧城市是建筑业高效节能发展的必然趋势,建筑工业化是实现这一必然趋势的有效途径之一。BIM 技术是整个过程的技术支撑。在建筑行业,BIM 技术被广泛研究和应用,其重要性与日俱增。

同时,当代信息技术的快速发展及其在各行业广泛渗透,以 BIM 技术为代表的信息技术与传统建筑行业的深度融合将成为未来建筑行业的发展趋势。

BIM 技术的发展必将给建筑行业带来一场新的革命。随着人们对 BIM 技术的深入研究和应用,建筑行业的分工将进一步细化,逐步实现三维环境下的协同设计、管理和运维。

在未来,将实现高水平的虚拟现实技术,实现建设项目的全寿命周期管理。随着通信技术和计算机技术的不断发展,建筑行业的效率必然会不断提高。BIM 技术预计有以下四种发展趋势。

### 1. 移动应用程序

随着互联网和移动智能终端的普及,人们可以随时随地获取信息。在建筑施工领域,相关人员将可配备与 BIM 相关的移动设备,这些设备可以在工程现场提供指导。BIM 作为大数据的载体,借助信息管理系统为企业运营和项目管理提供有价值的决策依据。相信随着科技的不断发展和进步,BIM 技术终将成为土木工程领域高效增长的引擎。

### 2. 无线传感器普及

在未来,无线传感器将被放置在建筑物的每个角落,以监控建筑物内的湿度、空气质量和温度。结合供暖、通风和供水的控制信息,工程师可以充分了解建筑物的综合情况,从而使设计和施工决策更加有效和合理。

### 3. 数字化和云计算应用

随着数字化和云计算的应用,设计师可以用激光扫描桥梁、道路等工程区域的信息,获得早期的第一手数据,并在这一互动的三维空间中工作。结构分析和能耗分析需要借助云计算强大的计算能力进行,甚至渲染和分析过程都可以实现实时计算,这有助于设计师实时比较多种设计方案,并选择最佳方案。

### 4. 扁平化协同模式

通过制定一个协同工作流程保证和协调扁平化协同模式,可以将原有的设计师、工程师、承包商和业主的协同转变为扁平化的管理模式,实现成果共享和各方参与,使 BIM 技术在项目的全生命周期中实现总价值最大化。

总之,BIM 技术的应用和发展无疑改变了土木工程传统的生产和建设模式,能为工程项目目的生产和管理提供强有力的数据信息支撑。

目前,我国传统建筑业正处于成熟阶段,而现代化建筑业正处于加速成长阶段。BIM 技术将成为未来建筑行业的主角之一。

## Revit 2022 入门

### 学习目标

- (1) 熟悉 Revit 2022 的界面。
- (2) 掌握项目的创建和设置方法。
- (3) 掌握视图控制的方法。

### 素养提升

2024 年 6 月,2024 南京软件大会暨工业软件供需大会成功举办,会上发布了《中国工业软件产业发展研究报告(2024)》(以下简称《报告》)。《报告》显示,我国 2023 年工业软件市场规模约 2 414 亿元,占全球份额的 6.7%。截至 2023 年年底,我国工业软件企业关键工序数控化率达 62.2%,数字化研发设计工具普及率达 79.6%,研发设计类工业软件市场份额占比达 10%。随着数字化转型的深入和新型工业化的持续推进,软件产业尤其是工业软件领域将迎来更大的发展空间。

## 3.1 Revit 概述

Revit 作为一款专门为建设行业 BIM 应用研发的软件,有助于专业的设计人员和施工人员使用协调一致的基于模型的新办公方法与流程,将设计创意从最初的概念变为现实的构造。其特性主要有以下几点。

### 1. 参数化图元

Revit 采用参数化图元,让设计者以图元方式设计建筑物。图元是 BIM 资料库的一部分,其中包含 2D 的标注图元、3D 的建筑图元等。图元都带有自己的参数。设计者所输入的参数将成为图元改变的基准,设计者可直接更改其材料、尺寸,产出新的图元,快速地进行设

计和变更。

## 2. 工作共享

Revit 的三套专业设计模块的基础架构相同,文件互相兼容,设计人员可直接交付设计文件给下一阶段的设计者进行接续设计,不必为文件格式不同而烦恼。另外,还可使用工作共享功能。例如,由中央服务器管理设计文件,设计者可直接使用网络存取其文件;当有设计团队进行修改时,服务器会实时更新所有相关设计文件,确保所有设计团队的设计一致。

## 3. 工程量统计

Revit 可智能统计不同建筑图元的属性,如房间面积、图元材料属性及体积、安全文明设施等相关构件的材料统计量。Revit 的明细表功能可用于生成所需统计的构件的工程量。

## 4. 可出图性

使用 Revit,不仅能绘制常见的建筑设计图及构件加工图,还能在对建筑物进行可视化、协调、模拟、优化的过程中为业主提供综合管线图、综合结构留洞图等。

# 3.2 Revit 2022 的界面

## 3.2.1 Revit 2022 的启动界面

双击桌面上的 Revit 2022 图标,进入图 3-1 所示的启动界面。单击“模型”选项区中的“新建”按钮,在打开的对话框中选择新建一个项目文件,进入 Revit 2022 绘图界面,如图 3-2 所示。



图 3-1 Revit 2022 的启动界面

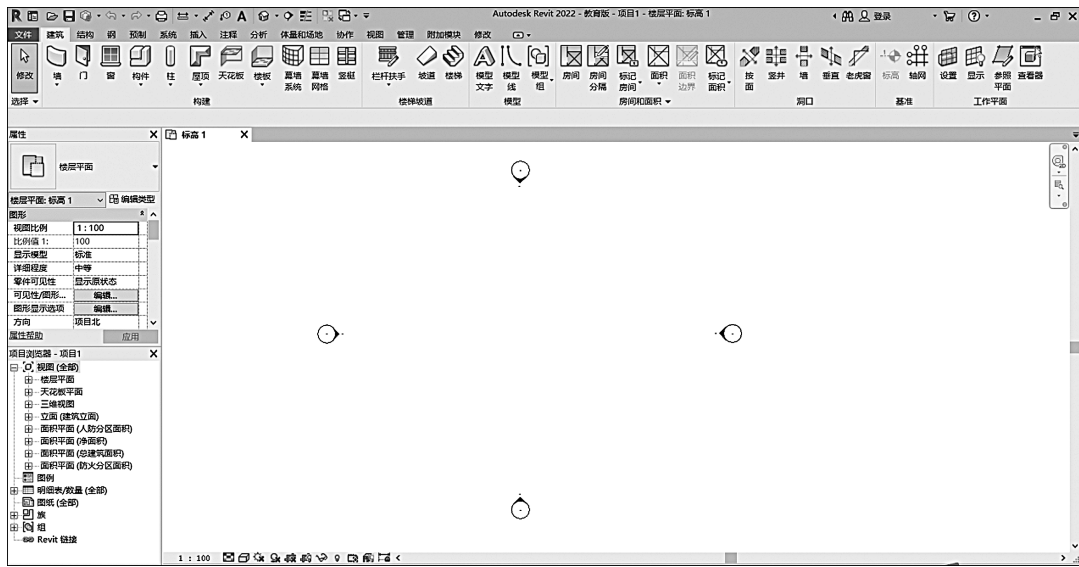


图 3-2 Revit 2022 绘图界面


### 3.2.2 “文件”菜单

如图 3-3 所示，“文件”菜单提供了常用的文件操作命令(如“新建”“打开”和“保存”等)，还允许使用更高级的命令(如“导出”和“打印”)管理文件。



图 3-3 Revit 2022 绘图界面的“文件”菜单

### 3.2.3 快速访问工具栏

快速访问工具栏默认放置一些常用的工具按钮,如图 3-4 所示。单击快速访问工具栏上的“自定义访问工具栏”按钮,打开图 3-5 所示的下拉菜单,可以对该工具栏进行自定义,选中的命令会在快速访问工具栏上显示,取消选中的命令则会在快速访问工具栏上隐藏。

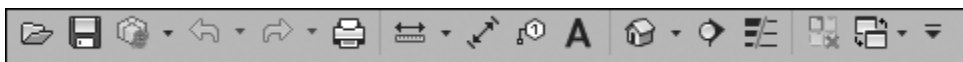


图 3-4 快速访问工具栏

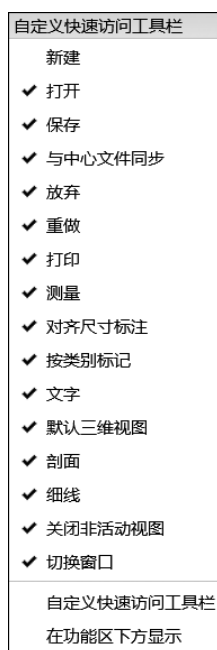


图 3-5 下拉菜单

在快速访问工具栏的某个工具按钮上右击,弹出快捷菜单,如图 3-6 所示。选择“从快速访问工具栏中删除”选项,将删除选中的工具按钮;选择“添加分隔符”选项,将在工具按钮的右侧添加分隔符;选择“自定义快速访问工具栏”选项,将打开图 3-7 所示的“自定义快速访问工具栏”对话框,可以对快速访问工具栏中的工具按钮进行排序、添加或删除分隔符等;选择“在功能区下方显示快速访问工具栏”选项,快速访问工具栏将显示在功能区的下方,如图 3-8 所示。

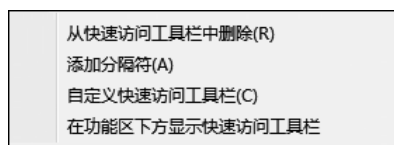


图 3-6 快捷菜单

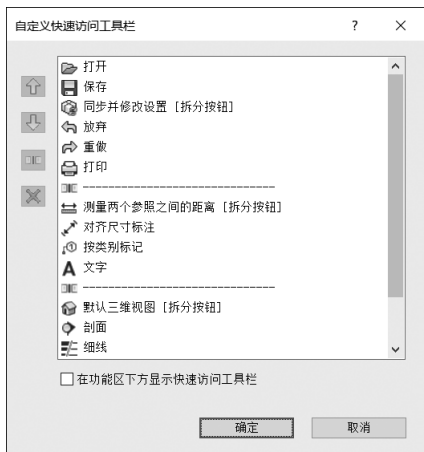


图 3-7 “自定义快速访问工具栏”对话框



图 3-8 快速访问工具栏在功能区下方显示

### 3.3 视图控制

在 Revit 2022 中,视图不同于传统意义上的 AutoCAD 图纸,它是所建项目中的 BIM 根据不同的规则显示的模型投影。视图控制是 Revit 2022 中重要的基本操作之一。

#### 3.3.1 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有信息,包括视图、图例、明细表、图纸、族、组、链接的 Revit 模型等项目资源,如图 3-9 所示。

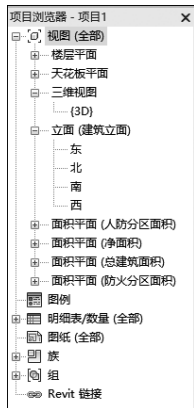


图 3-9 项目浏览器

### 3.3.2 视图控制栏

如图 3-10 所示,视图控制栏位于视图窗口底部状态栏的上方。



图 3-10 视图控制栏

#### 1. 视图比例

比例是指在图纸中用于表示对象的比例,可以为项目中的每个视图指定不同的比例,也可以创建自定义比例。在视图控制栏上单击 **1 : 100** 按钮,可在弹出的快捷菜单中选择需要的比例,也可以选择“自定义比例”选项,打开“自定义比例”对话框,输入需要的比率,如图 3-11 所示。




图 3-11 “自定义比例”对话框

#### 2. 详细程度

可根据视图比例设置新建视图的详细程度,具体包括粗略、中等和精细三种程度。当在项目中创建新视图并设置其视图比例后,视图的详细程度将会自动根据表格中的比例进行设置。通过预定义详细程度,可以影响不同视图比例下同一几何图形的显示,从而优化视图的性能和可读性。

#### 3. 视觉样式

可以为项目视图指定许多不同的图形样式,单击  按钮就会弹出“视觉样式”快捷菜单。

(1)“线框”选项。选择“线框”选项时,显示绘制了所有边和线而未绘制表面的模型图像。视图显示线框视觉样式时,可以将材质应用于选定的图元类型。这些材质不会显示在线框视图中,但是表面填充图案仍会显示。

(2)“隐藏线”选项。选择“隐藏线”选项时,显示除被表面遮挡部分以外的所有边和线的图像。

(3)“着色”选项。选择“着色”选项时,显示处于着色模式下的图像,而且具有显示间接光及其阴影的选项。

(4)“一致的颜色”选项。选择“一致的颜色”选项时,显示所有表面都按照表面材质颜色设置进行着色的图像。该样式会保持一致的着色效果,使材质始终以相同的颜色显示,无论以何种方式将其定向到光源。

(5)“真实”选项。选择“真实”选项时,可在模型视图中即时显示真实的材质外观。旋转模型时,表面会显示在各种照明条件下呈现的外观。

#### 4. 打开/关闭日光路径

“打开/关闭日光路径”按钮可以控制日光路径的可见性。在一个视图中打开或关闭日光路径时,其他任何视图都不受影响。

#### 5. 打开/关闭阴影

“打开/关闭阴影”按钮可以控制阴影的可见性。在视图中打开或关闭阴影时,其他任何视图都不受影响。

#### 6. 裁剪/不裁剪视图

裁剪视图定义了项目视图的边界,在所有图形项目视图中显示模型裁剪区域和注释裁剪区域。

#### 7. 显示/隐藏裁剪区域

可以根据需要显示或隐藏裁剪区域。在绘图区域中,选中裁剪区域,则会显示注释和模型裁剪。内部裁剪是模型裁剪,外部裁剪则是注释裁剪。

#### 8. 临时隐藏/隔离

临时隐藏/隔离可在视图中隐藏所选的图元,也可在视图中显示所选的图元并隐藏所有其他图元。

#### 9. 显示隐藏的图元/关闭“显示隐藏的图元”

开启该功能,可以临时查看隐藏图元或将其取消隐藏。

#### 10. 临时视图属性

临时视图属性包括启用临时视图属性、临时应用样板属性和恢复视图属性三个视图选项。

#### 11. 显示/隐藏分析模型

显示/隐藏分析模型主要用于结构分析。

#### 12. 显示约束/关闭显示约束

开启该功能,可在视图中临时查看尺寸标注和对齐约束,以修改模型中的图元。“显示约束”绘图区域将显示一个彩色边框,以指示处于“显示约束”模式。所有约束都以彩色显示,而模型图元以半色调(灰色)显示。

#### 13. 显示/隐藏渲染对话框

显示/隐藏渲染对话框仅当绘图区域显示三维视图时才可用。单击“显示/隐藏渲染对话框”按钮,打开“渲染”对话框,可进行照明、曝光、分辨率、背景和图像质量的设置,如图 3-12 所示。

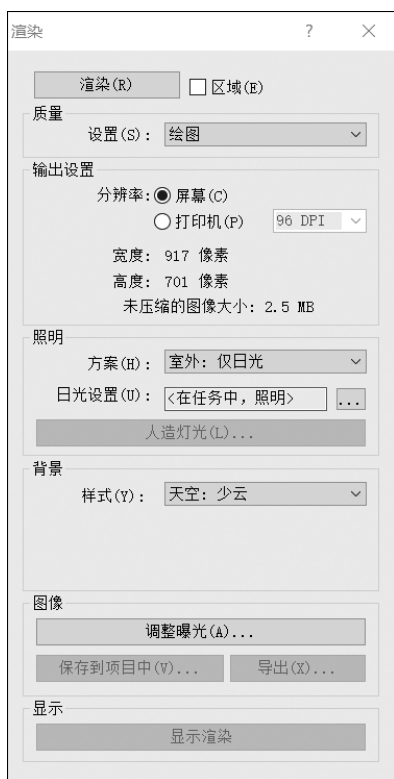


图 3-12 “渲染”对话框

#### 14. 解锁/锁定的三维视图

解锁/锁定的三维视图功能用于解锁/锁定三维视图的方向,可以在视图中标记图元并添加注释记号,包括保存方向并锁定视图、恢复方向并锁定视图和解锁视图三个选项。解锁/锁定的三维视图仅当绘图区域显示三维视图时才可用。

- (1)保存方向并锁定视图:将视图锁定在当前方向。在该模式中无法动态观察模型。
- (2)恢复方向并锁定视图:将解锁的、旋转方向的视图恢复到其原来锁定的方向。
- (3)解锁视图:解锁当前方向,从而允许定位和动态观察三维视图。

### 3.3.3 ViewCube

ViewCube 是用户在二维模型空间或三维视觉样式中处理图形时显示的导航工具。通过 ViewCube,用户可以在标准视图和等轴测视图间切换。ViewCube 是持续存在的、可单击和可拖动的模块,可用于在模型的标准与等轴测视图之间切换。显示 ViewCube 时,它将显示在模型上绘图区域中的一个角上,且处于非活动状态。ViewCube 工具将在视图更改时提供有关模型当前视点的直观反映。当将鼠标指针置于 ViewCube 上时,它将变为活动状态。用户可以拖动或选中 ViewCube,切换至可用预设视图、滚动当前视图或更改为模型的主视图,如图 3-13 所示。



图 3-13 ViewCube

(a)边；(b)角点；(c)面

### 1. 控制 ViewCube 的外观

ViewCube 以不活动状态或活动状态显示。当 ViewCube 处于非活动状态时,默认情况下会显示为部分透明,以便不会遮挡模型的视图。当 ViewCube 处于活动状态时,它是不透明的,可能会遮挡模型当前视图中的对象视图。除了可以修改 ViewCube 在处于非活动状态时的不透明度,还可以修改 ViewCube 的大小、位置、默认方向、指南针显示等特性。

### 2. 使用指南针

指南针显示在 ViewCube 下方,用于指示模型定义的北向。可以选中指南针上的基本方向汉字以旋转模型,也可以拖动指南针环以交互方式围绕轴心点旋转模型,如图 3-14 所示。



图 3-14 指南针

## 3.4 文件模式

在 Revit 中,有以下几种常见的文件模式。

### 1. 项目文件

项目文件(.rvt)是 Revit 中主要的文件类型,包含整个建设项目的信息,包括建筑元素、参数设置、视图、注释等内容。项目文件可以用来建立、编辑和管理整个建设项目。

## 2. 模板文件

模板文件(.rte)在创建新的项目文件时作为起点。它包含了一组预定义的设置和标准(如构件库、视图模板、图层设置等),有助于用户快速开始一个新的项目。用户可以根据需要创建自己的模板文件,以便在以后的项目中重复使用。

## 3. 族文件

族文件(.rfa)用来定义创建的建筑物元素(如窗户、门、家具等)的文件类型。它包含了元素的几何形状、参数设置和属性等信息。族文件可以被导入项目文件中,以便在项目中使用和编辑。

## 4. 外部链接文件

外部链接文件(.rvt、.dwg、.ifc等)用于将其他文件中的建筑物元素链接到当前的项目文件中。常见的外部链接文件包括 Revit 项目文件、AutoCAD 图纸文件、IFC 文件等。通过外部链接,可以在项目中引用和协调不同来源的建筑信息。

## 5. 导出文件

Revit 可以将项目文件导出为不同格式的文件(.dwg、.ifc、.pdf等),以便与其他软件或人员进行交流和共享。常见的导出文件包括 AutoCAD 图纸文件、IFC 文件、PDF 文件等。

### 3.4.1 新建项目

启动 Revit 2022,进入软件操作界面后,单击左上角的“文件”按钮,在打开的“文件”菜单中选择“新建”选项(见图 3-15),可创建项目文件、族文件、概念体量等。



操作演示  
新建项目

图 3-15 “新建”菜单

在 Revit 2022 中,还可以通过以下几种方式新建项目。

(1) 执行“文件”→“新建”→“项目”命令,打开“新建项目”对话框,如图 3-16 所示。

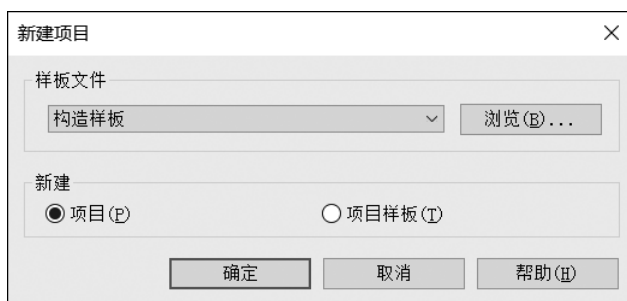


图 3-16 “新建项目”对话框

(2)在“样板文件”下拉列表中选择样板,也可以单击“浏览”按钮,打开图 3-17 所示的“选择样板”对话框,选择需要的样板,单击“打开”按钮,打开样板文件。

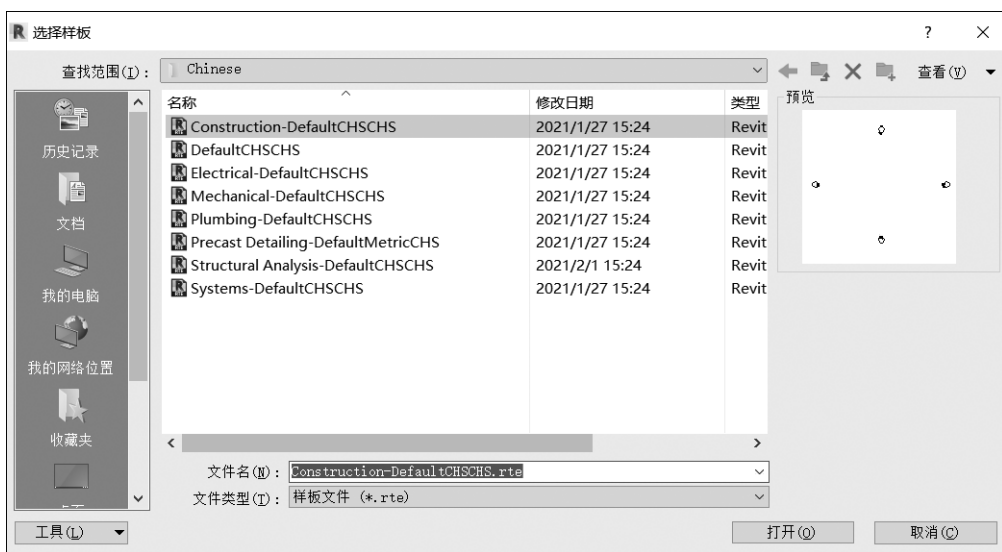


图 3-17 “选择样板”对话框

### 3.4.2 项目设置

如图 3-18 所示,在 Revit 2022 中,用户可以利用“管理”选项卡中的相应工具对项目 and 系统参数进行基本设置。



图 3-18 “管理”选项卡

## 1. 项目信息设置

在“管理”选项卡的“设置”面板中可以对项目信息进行设置。

单击“设置”面板中的“项目信息”按钮,打开“项目信息”对话框,如图 3-19 所示。此时可以录入项目信息,包括项目发布日期、项目名称以及编号等,单击“确定”按钮完成设置。



操作演示

项目信息设置

图 3-19 “项目信息”对话框

## 2. 项目参数设置

单击“设置”面板中的“项目参数”按钮,打开“项目参数”对话框,可以指定添加到项目中的图元类别并在明细表中明确使用的参数。但是项目参数不能与其他项目或族共享,要创建共享参数,可使用“共享参数”功能。单击“设置”面板中的“共享参数”按钮,打开“编辑共享参数”对话框,如图 3-20 所示。



操作演示

项目参数设置

图 3-20 “编辑共享参数”对话框

### 3. 项目单位设置

单击“设置”面板中的“项目单位”按钮,可以打开“项目单位”对话框,如图 3-21 所示。单击“长度”选项中的“格式”列按钮,将长度单位设置为毫米;单击“面积”选项中的“格式”列按钮,将面积单位设置为平方米;单击“体积”选项中的“格式”列按钮,将体积单位设置为立方米。同理,也可以修改角度、坡度等的单位。



操作演示  
项目单位设置

图 3-21 “项目单位”对话框

#### 3.4.3 保存文件

单击“保存”按钮,可以保存当前项目文件、族文件、样板文件等,如图 3-22 所示。若文件已命名,则自动保存。若文件未命名,则系统打开“另存为”对话框,用户可以命名并保存。在“保存于”下拉列表框中可以指定保存文件的路径,在“文件类型”下拉列表框中可以指定保存文件的类型。

Revit 不允许像 AutoCAD 一样执行自动保存命令,但 Revit 中的文件有可能很大且很复杂,在后台保存这些文件时可能降低系统工作的速度。因此,为了防止意外操作、意外断电或计算机系统故障导致正在绘制的图形丢失,在 Revit 中可以对当前图形文件设置保存提醒,详细操作见 3.5.1。

#### 3.4.4 另存文件

执行“文件”→“另存为”命令,可以选择将文件保存为项目、族、样板和库 4 种类型,如图 3-23 所示。



图 3-22 保存项目文件、族文件、样板文件等



图 3-23 “另存为”菜单

执行其中一种命令后,打开“另存为”对话框,如图 3-24 所示。

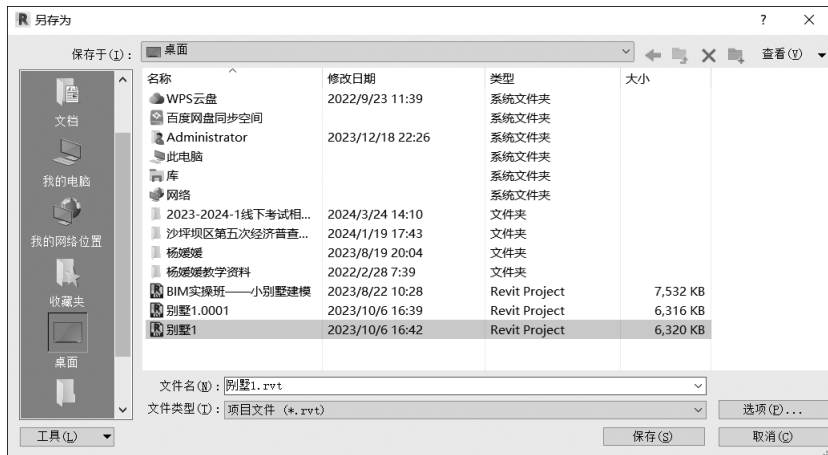


图 3-24 “另存为”对话框

### 3.5 系统设置

“选项”对话框可用于控制软件及其用户界面的各个方面。执行“文件”→“选项”命令，打开“选项”对话框,如图 3-25 所示。

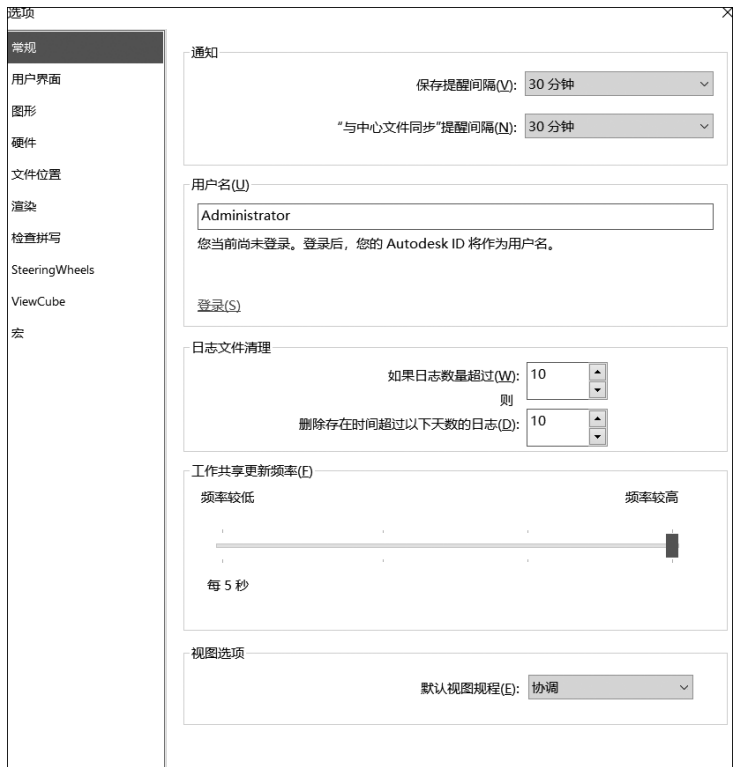


图 3-25 “选项”对话框

### 3.5.1 “常规”设置

在“常规”选项卡中可以设置通知、用户名和日志文件清理等参数。

#### 1. “通知”选项组

Revit 不能自动保存文件,但可以通过“通知”选项组设置用户建立项目文件或族文件保存文档的提醒时间。在“保存提醒间隔”下拉列表中选择保存提醒时间,设置的保存提醒时间最少为 15 分钟。

#### 2. “用户名”选项组

Revit 首次在工作中运行时,系统会默认使用 Windows 登录名作为默认用户名。在以后的设计中可以修改和保存用户名。如果需要使用其他用户名,以便在某个用户不可用时放弃该用户创建的图元,则先注销当前 Autodesk 账户,然后在“用户名”字段中输入另一个用户名的 Autodesk 账户。

#### 3. “日志文件清理”选项组

日志文件是记录 Revit 任务中每个步骤的文本文件。这些文件主要用于软件支持进程。要检测问题或重新创建丢失的步骤或文件时,可运行日志。设置要保留的日志文件数量以及要保留的天数后,系统会自动进行清理,并始终保留设定数量的日志文件。

#### 4. “工作共享更新频率”选项组

工作共享是一种设计方法,此方法允许许多团队成员同时处理一个项目模型,可拖动对话框中的滑块用以设置工作共享的更新频率。

#### 5. “视图选项”选项组

对于不存在默认视图样板,或存在视图样板但未指定视图规程的视图,指定其默认规程,系统提供了 6 种视图样板。

### 3.5.2 “用户界面”设置

“用户界面”选项卡用来设置用户界面,具体包括配置、功能区选项卡切换和视觉体验等,如图 3-26 所示。

#### 1. “配置”选项组

(1)工具和分析。可以通过选中或取消选中“工具和分析”列表框中的复选框,控制用户界面功能区中选项卡的显示和关闭。例如,取消选中“建筑”选项卡和工具复选框,单击“确定”按钮后,功能区中“建筑”选项卡将不再显示,如图 3-27 所示。

(2)快捷键。单击“自定义”按钮,打开“快捷键”对话框,如图 3-28 所示。搜索要设置的快捷键的命令,或在列表框中选择要设置的快捷键的命令,然后在“按新键”文本框中输入快捷键,单击“指定”按钮,即可添加快捷键。



操作演示  
用户界面中配置选项组的设置

图 3-26 “用户界面”设置

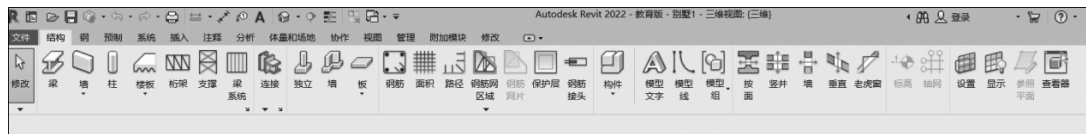


图 3-27 不显示“建筑”选项卡



操作演示  
用户界面中快捷键的设置

图 3-28 “快捷键”对话框

(3) 双击选项。双击选项可指定用于进入族,绘制的图元、部件、组等类型的编辑模式的双击动作。单击“自定义”按钮,打开图 3-29 所示的“自定义双击设置”对话框,选择图元类型,然后选中对应的双击操作栏,右侧会出现下拉箭头,在下拉列表中可选择对应的双击操作,单击“确定”按钮,完成双击设置。



图 3-29 “自定义双击设置”对话框



操作演示

用户界面中双击选项的设置

(4) 工具提示助理。工具提示助理提供有关用户界面中某个工具或绘图区域中某个项目的信息,或者在工具使用过程中提供下一步操作的说明。将光标停留在功能区的某个工具上时,默认情况下,Revit 会显示工具提示助理。工具提示助理提供相应操作的简要说明。

## 2. “功能区选项卡切换”选项组

“功能区选项卡切换”选项组用来设置上下文选项卡在功能区中的行为。

(1) “清除选择或退出后”选项。可在项目环境或族编辑器中指定所需的行为,其下拉列表中均包括“返回到上一个选项卡”和“停留在‘修改’选项卡”两个选项。

① 返回到上一个选项卡:在取消选中图元或者退出使用工具之后,Revit 显示上一次出现的功能区选项卡。

② 停留在“修改”选项卡:在取消选中图元或者退出使用工具之后,仍停留在“修改”选项卡上。

(2) “选择时显示上下文选项卡”复选框。选中此复选框,当激活某些工具或者编辑图元时系统会自动添加并切换到“修改”选项卡,如图 3-30 所示。其中包含一组只与该工具或图元中的上下文相关的工具。



图 3-30 “修改”选项卡



操作演示

用户界面中选项卡切换行为的设置

## 3. “视觉体验”选项组

(1) “活动主题”选项。“活动主题”选项可用于设置 Revit 用户界面的视觉



操作演示

用户界面中视觉体验的设置



### 1. “图形模式”选项组

在“图形模式”选项组中,选中“使用反走样平滑线条”复选框,可提高视图中的线条质量,使边显示更平滑。

### 2. “颜色”选项组

(1)“背景”选项。“背景”选项可用于更改绘图区域中背景和图元的颜色。单击颜色按钮,打开图 3-33 所示的“颜色”对话框,可指定新的背景颜色。系统会自动根据背景的颜色调整图元的颜色,如较暗的背景颜色将导致图元显示为白色。

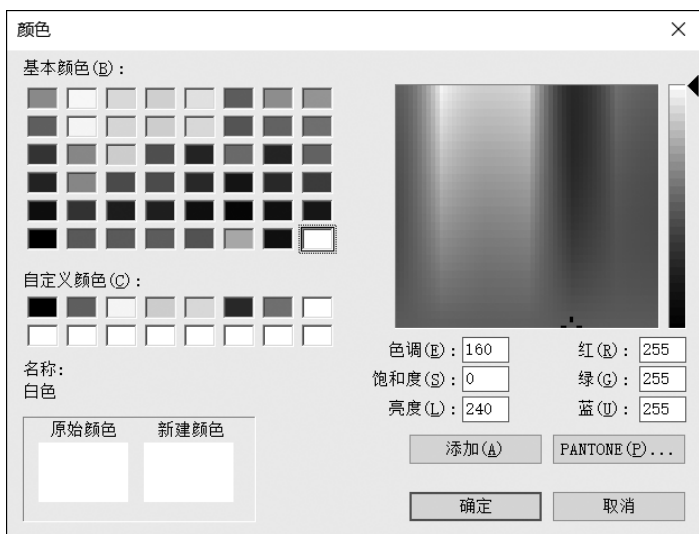


图 3-33 “颜色”对话框



操作演示

图形选项卡中  
图形模式的  
设置



操作演示

图形选项卡中  
颜色的设置

(2)“选择”选项。“选择”选项用于显示绘图区域中选定图元的颜色,如图 3-34 所示。选中“半透明”复选框,可以查看选定图元下方的图元。

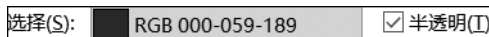


图 3-34 “选择”选项

(3)“预先选择”选项。“预先选择”选项用于设置在将鼠标指针移动到绘图区域中的图元时,用于显示高亮显示图元的颜色。单击颜色按钮可在“颜色”对话框中指定高亮显示的颜色。

(4)“警告”选项。“警告”选项用于设置在出现警告或错误时选择的用于显示图元的颜色。单击颜色按钮可在“颜色”对话框中指定新的警告颜色。

### 3. “临时尺寸标注文字外观”选项组

“临时尺寸标注文字外观”选项组用于设置临时尺寸标注中文字的字号和背景,不同字号的对比如图 3-35 所示。



操作演示

图形选项卡中  
临时尺寸标注  
文字外观的  
设置

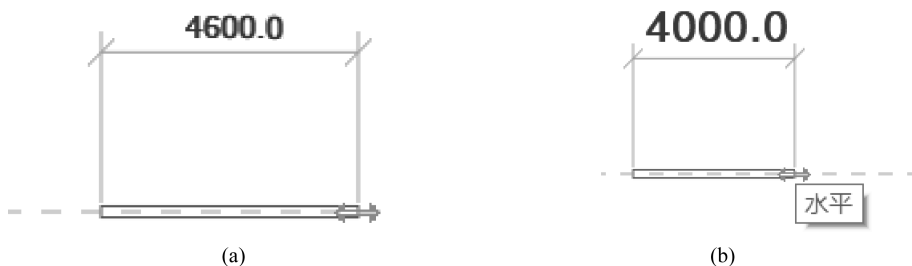


图 3-35 不同字号的对比

(a) 字号为 8; (b) 字号为 16

### 3.5.4 “文件位置”设置

“文件位置”选项卡用来设置 Revit 文件和目录的路径,如图 3-36 所示。



图 3-36 “文件位置”选项卡

(1)“项目模板”选项。“项目模板”选项用于指定在创建新模型时要在“最近使用的文件”窗口和“新建项目”对话框中列出的样板文件。

(2)“用户文件默认路径”选项。“用户文件默认路径”选项用于指定 Revit 保存当前文件的默认路径。

(3)“族样板文件默认路径”选项。“族样板文件默认路径”选项用于确定样板和库的路径。

(4)“点云根路径”选项。“点云根路径”选项用于确定点云文件的根路径。

(5)“放置”按钮。“放置”按钮用于添加用户专用的第二个库。单击此按钮,打开“放置”对话框(见图 3-37),可添加或删除库路径。

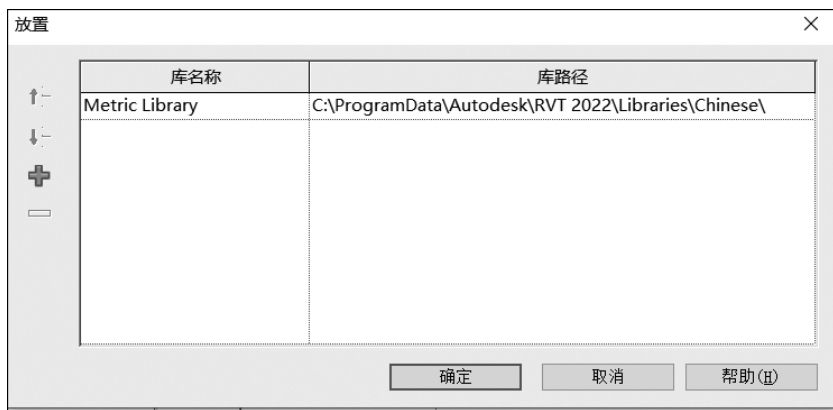


图 3-37 “放置”对话框

## 上机实训

### 实训 熟悉 Revit 2022 的操作界面

#### 1. 实训内容

Revit 2022 的操作界面是绘制图形的平台,熟悉它有助于方便、快速地绘制图形。本实训要求熟悉操作界面的各部分功能,能够熟练打开、关闭和移动快速访问工具栏。

#### 2. 操作提示

(1)启动 Revit 2022,进入操作界面。

(2)打开“选项”对话框,切换至“常规”选项卡,将“保存提醒间隔”设置为 20 分钟。