

QIAOLIANG BIM JIANMO JICHU JIAOCHENG

# 桥梁BIM建模 基础教程

龚静敏 主 编  
舒菁英 副主编



化学工业出版社

QIAOLIANG BIM JIANMO JICHU JIAOCHENG

# 桥梁BIM建模 基础教程

龚静敏 主 编  
舒菁英 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是指导初学者用桥梁 BIM 软件进行建模操作的教程。书中以“湖南省某高速公路中桥梁工程”这一实际工程项目为载体，详细介绍了 Autodesk Revit 强大的模型创建及绘图的应用技巧，以及运用 Navisworks 软件进行项目渲染、施工模拟、进度管理的方法，使读者能够使用该软件方便、快捷地创建桥梁模型，引领读者全面学习桥梁 BIM 建模软件。

本书适用于本科、高职院校建筑学和土木类的桥梁 BIM 教学，也适合实际工程项目的桥梁 BIM 人员学习参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

桥梁 BIM 建模基础教程/龚静敏主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-122-30720-0

I. ①桥… II. ①龚… III. ①桥梁设计-计算机辅助设计-应用软件-教材 IV. ①U442.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 240316 号

---

责任编辑: 吕佳丽

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 宋夏

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 9½ 字数 224 千字 2018 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

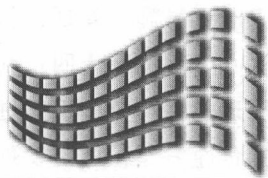
---

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究



# 前言



本书是指导初学者用桥梁 BIM 软件进行建模操作的教程。书中详细地介绍了 Autodesk Revit 强大的模型创建及绘图的应用技巧，以及运用 Navisworks 软件进行项目渲染、施工模拟、进度管理的方法，使读者能够利用该软件方便、快捷地创建模型和绘制工程图纸。

本书以实际工程项目为载体组织教学内容，以“湖南省某高速公路中桥梁工程”这一实际工程项目为载体，以 Autodesk Revit 全面的操作为依据，引领读者全面学习桥梁 BIM 建模方法。全书共分 14 个单元，主要内容如下。

学习单元一：BIM 概述 主要介绍 BIM 的发展及国内外桥梁 BIM 应用案例。

学习单元二：Autodesk Revit 基础操作 详细介绍了项目文件的创建和设置、Revit Architecture 中图元与族等方面的概念、Revit Architecture 视图显示控制。

学习单元三：创建箱梁桥项目 新建箱梁桥项目，介绍创建和编辑标高、创建和编辑轴网。通过学习标高和轴网的创建，开启桥梁 BIM 模型创建的第一步。

学习单元四：创建箱形截面主梁 介绍创建基本箱梁的创建方法。无论是等截面还是变截面的创建，均可以通过箱梁截面画线工具的绘制、拾取线、拾取面创建，通过内建模型来创建。

学习单元五：创建桥墩、桥台族 主要介绍如何创建和编辑桥墩，进行桥墩参数化的设计，使读者了解结构柱的应用方法。

学习单元六：创建桥面系模型 主要介绍桥面系创建的插入方法与编辑操作，使读者较好地掌握构件图元添加的方法。

学习单元七：创建 T 梁桥 主要介绍 T 梁桥项目的创建，变截面 T 梁、横隔板的建立方法，特别对变截面 T 梁的创建方法进行了较为详细的介绍。

学习单元八：创建拱桥 介绍拱桥常用的需要应用“自适应族”来进行创建的这一类特殊构件的方法。

学习单元九：创建斜拉桥 介绍了斜拉桥主梁、索塔、薄壁墩等构件创建与布置方法，以及如何通过调用适当的构件“族”来创建合适的建筑构件。

学习单元十：工程量统计 介绍了 T 梁混凝土工程量的统计方法。

学习单元十一：Navisworks 基础操作 介绍了 Navisworks 创建和保存文件的方法。

学习单元十二：利用 Navisworks 进行桥梁项目渲染 通过对三维视图的渲染操作，使读者进一步理解和掌握材料的外观特性及控制表现方式。

学习单元十三：利用 Navisworks 进行桥梁施工模拟 桥梁 BIM 模型的优势是可以在施



工时进行施工管理，本单元介绍施工模拟的方法，可运用施工模拟视频进行技术交底。

学习单元十四：利用 Navisworks 进行桥梁进度管理 桥梁 BIM 模型在施工时进行施工管理的另一个体现是进行施工进度管理，本单元介绍施工进度设计的方法以及进度模拟视频的创建方法，施工管理人员通过视频可以看到哪些分项工程进度滞后，方便管理。

本书主要特色有如下几点：

(1) 本书的内容以实用性为主。

(2) 全书的内容都以实际工程项目为依托，根据桥梁施工生成工程项目实体的过程，讲解模型建模的整个流程，环环相扣，紧密相连。

(3) 读者可以扩展学习。本书的学习视频、成果模型、PPT 免费提供，读者可登录网址 [www.cipedu.com.cn](http://www.cipedu.com.cn)，输入本书名，选择课件，自行下载。

全书共 14 单元，可安排 30~36 课时。

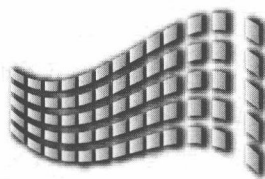
本书的编写得到了湖南交通职业技术学院路桥工程学院李振院长的大力支持，还得到了庾磊、唐勇、张学义、陈建伟、黄俊、卢浩、谢启文、余俊杰等多位学生的协助，在此表示感谢。主编的邮箱为 [26626072@qq.com](mailto:26626072@qq.com)。

本书是真正面向实际应用的桥梁 BIM 基础图书，是卓越院校建设配套教材，可以作为高校、职业技术学院建筑学和土木类等专业的初、中级培训教程，还可以作为广大从事 BIM 工作的工程技术人员的参考书。

编 者

2017 年 8 月

# 目录



---

## 学习单元一 BIM 概述

- 1.1 BIM 简介 / 001
- 1.2 国内外桥梁 BIM 应用案例 / 003

---

## 学习单元二 Autodesk Revit 基础操作

- 2.1 工作界面介绍 / 004
- 2.2 新建 Revit 项目文件 / 007
- 2.3 保存项目文件 / 007
- 2.4 视图控制 / 008
- 2.5 图元操作 / 009

---

## 学习单元三 创建箱梁桥项目

- 3.1 项目驱动：箱梁桥项目简介 / 014
- 3.2 预备知识 / 015
- 3.3 新建项目文件 / 015
- 3.4 标高轴网及平面视图的创建 / 016

---

## 学习单元四 创建箱形截面主梁

- 4.1 预备知识 / 019
- 4.2 任务一：等截面单箱单室箱梁 / 020
- 4.3 任务二：创建变截面箱梁截面 / 025
- 4.4 任务三：第二类变截面箱梁截面创建 / 031
- 4.5 任务四：创建单箱双室箱梁 / 036

---

## 学习单元五 创建桥墩、桥台族

- 5.1 任务一：桥墩任务简介 / 041
- 5.2 预备知识 / 042
- 5.3 创建桩基础、系梁、墩柱、盖梁、支座 / 044
- 5.4 任务二：桥墩任务简介 / 048
- 5.5 采用桥墩整体族创建桥墩 / 048
- 5.6 桥墩的参数化设计 / 057
- 5.7 创建桥台族 / 059
- 5.8 将桥墩族载入到项目 / 063

---

## 学习单元六 创建桥面系模型

- 6.1 创建路灯族 / 067
- 6.2 创建扶手族 / 068

---

## 学习单元七 创建 T 梁桥

---

- 7.1 项目驱动：T 梁任务简介 / 069
- 7.2 预备知识 / 071
- 7.3 新建 T 梁项目文件 / 071
- 7.4 新建族文件 / 072
- 7.5 进行 T 梁的参数化设计 / 073
- 7.6 T 梁族载入到项目 / 073
- 7.7 创建两 T 梁间现浇段模型 / 076
- 7.8 创建边梁模型 / 078
- 7.9 创建横隔板模型 / 078
- 7.10 创建变截面 T 梁模型 / 078
- 7.11 绘制图纸 / 080
- 7.12 T 梁钢筋的设置 / 081

---

## 学习单元八 创建拱桥

---

- 8.1 项目驱动：拱桥简介 / 085
- 8.2 预备知识 / 087
- 8.3 新建项目文件 / 088
- 8.4 标高轴网及平面视图的创建 / 088
- 8.5 创建“拱梁”自适应族 / 089
- 8.6 “拱梁”自适应族载入到项目 / 091
- 8.7 创建桥墩 / 091
- 8.8 创建桥面结构 / 092
- 8.9 创建横系梁 / 094
- 8.10 创建拱座结构 / 095
- 8.11 创建栏杆和中央分隔带 / 095

---

## 学习单元九 创建斜拉桥

---

- 9.1 项目驱动：斜拉桥简介 / 096
- 9.2 创建斜拉桥项目文件 / 097
- 9.3 创建主梁 / 097
- 9.4 创建索塔 / 099
- 9.5 创建薄壁墩 / 104
- 9.6 创建承台及基础 / 106
- 9.7 创建 DD 截面支座 / 109
- 9.8 创建 DD 截面桥墩、承台及基础 / 110
- 9.9 创建桥台 / 112
- 9.10 创建斜拉索族 / 113

---

## 学习单元十 工程量统计

---

- 10.1 预备知识 / 116
- 10.2 如何进行 T 梁工程量统计 / 118



---

## 学习单元十一 Nvisworks 基础操作

---

- 11.1 Nvisworks 软件简介 / 121
- 11.2 工作界面介绍 / 122
- 11.3 启动和退出 Autodesk Nvisworks / 123
- 11.4 Revit 与 Nvisworks 的对接 / 123
- 11.5 打开及创建文件 / 123
- 11.6 保存和重命名文件 / 124

---

## 学习单元十二 利用 Nvisworks 进行桥梁项目渲染

---

---

## 学习单元十三 利用 Nvisworks 进行桥梁施工模拟

---

---

## 学习单元十四 利用 Nvisworks 进行桥梁进度管理

---

- 14.1 预备知识 / 129
- 14.2 进度表与模型的链接 / 133

---

## 附录一 《桥梁 BIM 建模》课程标准

---

- 一、基本信息 / 137
- 二、课程性质 / 137
- 三、课程目标 / 137
- 四、课程模块描述与学时分配 / 138
- 五、课程实施说明 / 138

---

## 附录二 《桥梁 BIM 建模》授课计划

---

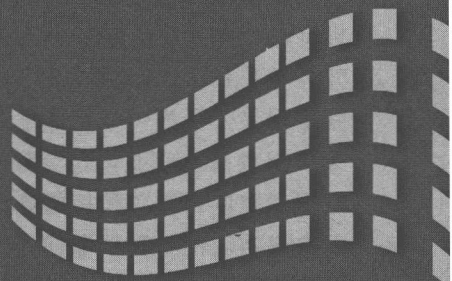
---

## 参考文献

---

# 学习单元一

## BIM 概述



### 项目一

BIM 是什么？

### 项目引入

建立桥梁 BIM 模型，首先要了解 BIM 发展的现状和发展的趋势，本单元大家一起来探讨一下吧。

### 学习内容

- 任务一：BIM 的定义
- 任务二：我国桥梁 BIM 的发展现状
- 任务三：BIM 的软件有哪些
- 任务四：国内外桥梁 BIM 应用的案例

### 学习目标

- 知识目标：掌握 BIM 的定义  
了解 BIM 的作用  
掌握 BIM 的软件的种类
- 能力目标：能够理解 BIM 的作用  
能够理解桥梁 BIM 应用的目标
- 素质目标：培养学生的团队协作的精神

## 1.1 BIM 简介

BIM 技术是指基于先进三维数字设计解决方案所构建的可视化的数字建筑模型（即 building information modeling，简称 BIM）。BIM 技术应用于桥梁、隧道、建筑工程的设计阶段，可以快速建模、模型计算、图纸输出、工程量统计、协同设计、数字信息化施工、施工模拟、创建包含完整工程信息的三维数字模型，实现与施工现场完全一致。



美国、英国、日本、韩国、澳大利亚、新加坡等发达国家已经将 BIM 技术的推动提升到国家层面上，为 BIM 技术的推广应用确立了明确的时间表，并且建立了比较成熟的 BIM 标准及相关制度。2013~2016 年，美国工程建设行业承包商高水平 BIM 技术应用比例从 55% 增长到 79%，澳大利亚从 33% 增长到 71%，英国从 23% 增长到 52%。BIM 技术被国际工程界公认为“建筑业生产力革命性技术”。

BIM 技术在我国也受到广泛重视，一直以来，政府和行业的主管部门针对 BIM 技术的应用和推广，做了积极的推动和引导。随着 BIM 应用范围的不断拓展，其应用于桥梁建设中的成功实例不胜枚举。如中铁二局在承建的林织铁路纳界河特大桥施工中，为了解决项目吊装体量大、拼装要求精等施工技术难题，联合西南交通大学、同济大学的一大批专家进行关键技术攻关，成功将 BIM 技术应用于纳界河特大桥施工，大大提高了施工的数字化、智能化水平，在大幅度提高施工效率的同时保证了工程质量，顺利实现了大桥主拱精确合龙，开创我国桥梁建设史上 BIM 技术应用的先河；中国建造股份有限公司联合清华大学提出了基于 BIM 的桥梁工程设计和施工优化解决方案，包括初步设计优化、施工设计优化、施工工序优化、施工进度优化和施工管理优化等，并结合实际工程项目进行了适用性和成效分析等。

总之，桥梁工程 BIM 应用主要实现如下目标：提升桥梁的设计质量；提升桥梁项目计划控制，如工程量计划、工期计划、材料计划、造价计划的控制水平；保证项目管理的质量与安全；保证项目运行与维护管理的经济与安全。

BIM 软件包括建模软件、方案设计软件、机电分析软件、结构分析软件、深化设计软件、模型综合碰撞检查软件、运维管理软件等。

(1) BIM 的建模软件 有 Autodesk 公司的 Revit 建筑、结构和机电系列，目前应用比较广泛。CAD & BIM 软件公司的 Bentley 建筑、结构和机电系列，Bentley 产品在工厂设计和基础设施（道路、桥梁、市政、水利等）领域有无可争辩的优势。Bentley 产品中的 PowerCivil 可解决一些综合性项目，如多专业、跨专业的项目，包含场地、路线、道路、桥梁、建筑、结构、机电等专业。桥梁上部变化多样，变宽、变高，上下、进出匝道多，桥墩样式较多、造型较为复杂，布置麻烦；场地道路交叉口多，工作量大，PowerCivil 软件也可以完成。Dassault 公司的 CATIA，是全球高端的机械设计制造软件，在航空、航天、汽车等领域具有接近垄断的市场地位，应用到工厂建设行业，其建模能力、表现能力十分强大。

本书选择应用较为广泛的 Autodesk 公司的 Revit 系列软件进行建模。其利用软件内的梁、柱等各种构件来构建 BIM，可以帮助设计师设计、建造和维护质量更好、能效更高的土木工程。Autodesk Revit、Revit MEP 和 Revit Structure 软件的功能，内容涵盖了全部建筑、结构、机电、给排水和暖通专业，是 BIM 领域内为知名、应用范围广泛的软件。

(2) BIM 的模型综合碰撞检查软件 常见的有 Autodesk Navisworks、Bentley Projectwise Navigator 和 Solibri Model Checker。本书采用 Autodesk Navisworks 进行桥梁的施工模拟。

(3) BIM 的进度管理软件 有 Autodesk Navisworks 软件。Navisworks 原为全球软件供应商，从事向设计及施工领域提供三维协调、协作和流程软件，向设计协调、冲突检测到施工仿真多个领域的应用软件开发，致力于帮助施工、厂房和船舶设计领域的客户充分发掘三维数字设计的巨大优势。Autodesk® Navisworks® 产品的项目预览功能支持设计仿真与整



个项目分析。Naviswoks Manage 能够精确地再现设计意图, 制定准确的四维施工进度表, 超前实现施工项目的可视化。本书采用 Autodesk Navisworks 进行桥梁的进度管理。

## 1.2 国内外桥梁 BIM 应用案例

布里格里河谷斜拉桥位于摩洛哥境内拉巴特绕城高速公路上, 主桥为叠合梁斜拉桥, 采用空间双曲线的混凝土桥塔, 在立面上呈梭形。塔柱在顺桥向和横桥向均分离, 各肢柱在下塔柱通过混凝土裙板连在一起, 塔柱中部设计预应力混凝土横梁, 使塔柱与桥面板在该部位固结。项目建设初期建立了全桥地貌的三维模型, 设计院采用 Inventor 绘制了精确的结构图, 导入 AutoCAD 中进行二维钢筋图绘制, 并开发了生成三维钢筋笼的插件, 用于检查钢筋碰撞问题, 提高了施工的效率。设计方建立了钢锚箱的三维 BIM 模型, 利用 BIM 模型直接出图, 大大提高了工作效率。

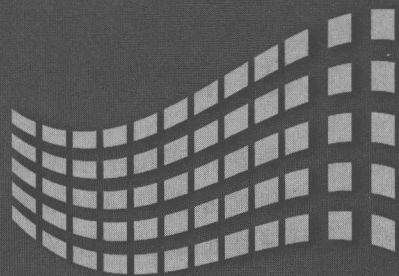
卡塔尔多哈大桥建立了桥梁 BIM 精细化模型, 通过数字化仿真模拟计算, 进行了基于 BIM 技术的安装施工、穿筋施工、落位施工及预应力张拉施工仿真模拟。BIM 技术的应用大大提高了桥梁结构的施工效率, 节约了时间和成本, 实现了桥梁工程中的信息化管理。

我国的中心滩黄河大桥位于兰州市城关区, 大桥采用中承式钢箱系杆拱结构。在施工准备阶段, 根据 BIM 模型创建产品信息库, 方便了建筑材料的质量管理, 通过将三维激光扫描和 BIM 的结合, 实现了大桥拱肋线形控制。在桥梁重点部位、隐蔽部位、结构主要节点进行动态演示、虚拟施工, 减少质量隐患。在桥梁的钢梁施工过程中, 检测方将检测数据实时录入 BIM 模型数据库中, 项目各参与方可以随时查询检测数据, 实现共享检测的目的。

我国的沪通长江大桥, 主跨 1092m。该桥研发了 BIM 管理系统。管理系统主要面向设计、施工和制造单位, 结合 GIS 实现了精细化 BIM 建模、可视化交底、图纸管理、施工计划编制、三维施工日志、进度分析、工程量统计、施工监控、钢桥制造信息化等功能, 并应用在项目管理中, 在大跨度桥梁全生命周期的 BIM 研究与应用上进行了有益探索。

### ? 习题:

1. 什么是 BIM?
2. BIM 的软件有哪些?
3. 桥梁工程 BIM 的应用主要实现哪几个目标?



## 学习单元二

# Autodesk Revit 基础操作

### 项目二

Autodesk Revit 基础操作

### 项目引入

用 Revit 进行桥梁模型的构建，需要先了解 Revit 软件，了解 Autodesk Revit 2016 软件的操作界面，掌握项目文件的创建方法，常用图元的绘制方法，参照平面的创建方法。


### 学习内容

- 任务一：Revit 项目文件的创建、保存
- 任务二：常用图元的绘制、编辑
- 任务三：参照平面的创建
- 任务四：尺寸标注的方法
- 任务五：Revit 族的创建与保存

### 学习目标

- 知识目标：了解 Revit 图元绘制的方法  
掌握参照平面的定义  
掌握族的定义
- 能力目标：能够熟练运用 Revit 软件  
能够熟练进行 Revit 图元修改
- 素质目标：培养学生的团队协作的精神

## 2.1 工作界面介绍

首先来学习 2016 版 Revit 的操作界面。双击桌面的 Revit 2016 软件快捷启动图标，打开如图 2-1 所示的软件操作界面。单击【项目】选项组中的【新建】按钮，然后选择一样

板文件，并单击【确定】按钮，即可进入 Revit 2016 工作界面，如图 2-2 所示。

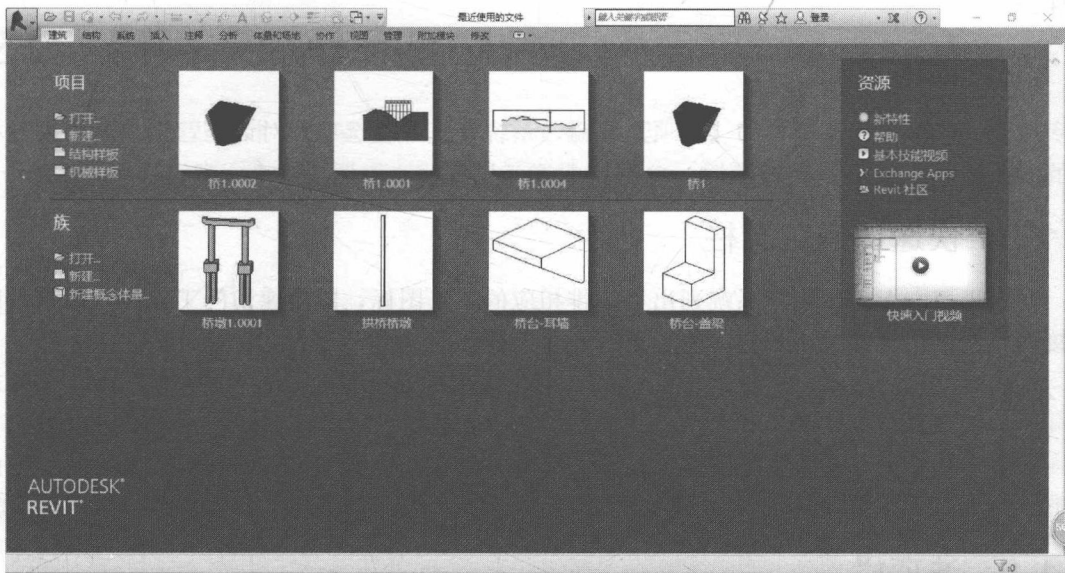


图 2-1 Revit 软件操作界面

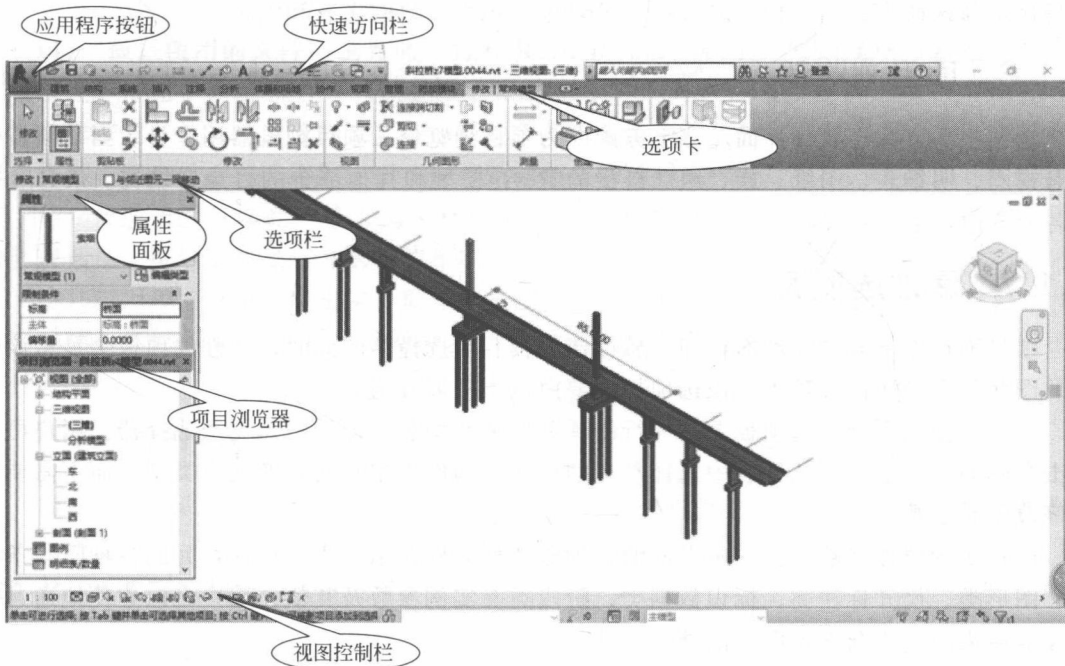


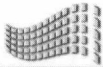
图 2-2 Revit 软件工作界面

Revit 2016 工作界面主要包含应用程序菜单、快速访问工具栏、功能区、绘图区和项目浏览器等，各部分选项的含义介绍如下。

### 2.1.1 应用程序菜单

单击主界面左上角图标，系统将展开应用程序菜单。该菜单中提供了“新建”“打开”





“保存”“另存为”等常用文件操作命令。在该菜单的右侧用户可以快速打开近期使用的文件。

### 2.1.2 选项设置

此外，若单击该菜单中的【选项】按钮，系统将打开【选项】对话框，用户可以进行相应的参数设置。

### 2.1.3 快速访问工具栏

在主界面左上角右侧，系统列出了一排相应的工具图标，即快速访问工具栏，用户可以直接、方便、快捷地单击相应的按钮进行命令操作。

### 2.1.4 功能区

功能区位于快速访问工具栏下方，打开文件后，功能区会显示，是项目所有工具的集合。

### 2.1.5 选项栏

功能区下方即为选项栏，当用户选择不同的工具命令，或者选择不同的图元时，选项栏中将显示与该命令或图元相关的选项，可以进行相应参数的设置和编辑。

### 2.1.6 项目浏览器

选项栏下方位于软件界面左侧上方的即为项目浏览器。项目浏览器用于显示当前项目中所有视图、明细表、图纸、族、组、链接的 Revit 模型和其他部分的目录树结构。展开和折叠各分支时，系统将显示下一层目录。

### 2.1.7 属性选项板

项目浏览器下方的浮动面板即为属性选项板。当选择某图元时，属性选项板会显示该图元的图元类型和属性参数等。该选项板主要由以下三部分组成。

(1) 类型选择器 选项板上上面一行的预览框和类型名称即为图元类型选择器。用户可以单击右侧的下拉箭头，从列表中选择已有的合适的构件类型直接替换现有类型，而不需要反复修改图元参数。

(2) 实例属性参数 选项板下面的各种参数列表框显示了当前选择图元的各种限制条件类、图形类、尺寸标注类、标识数据类、阶段类等实例参数及其值。用户可以方便地通过修改参数值来改变当前选择图元的外观尺寸等。

(3) 编辑类型 单击该按钮，系统将打开【类型属性】对话框。用户可以复制、重命名对象类型，并可以通过编辑其中的类型参数值来改变与当前选择图元同类型的所有图元的外观尺寸等。

### 2.1.8 视图控制栏

绘图区左下角即为视图控制栏，如图 2-2 所示。用户可以快速设置当前视图的“比例”“详细程度”“视觉样式”“打开/关闭阴影”“打开/关闭剪裁区域”“显示/隐藏剪裁区域”

“临时隐藏/隔离”和“显示隐藏的图元”等选项。

## 2.2 新建 Revit 项目文件

在 Revit 工程设计中,新建一个文件是指新建一个“项目”文件,有别于传统 AutoCAD 中的新建一个平面图或立剖面图等文件的概念。创建新的项目文件是开始项目设计的第一步。

### 2.2.1 样板文件

当在 Revit 中新建项目时,系统会自动以一个后缀名为“.rte”的文件作为项目的初始文件,这个“.rte”格式的文件即称为样板文件。

但是在使用上述软件本身自带的默认样板文件 DefaultCHSCHS.rte 为模板新建项目文件时,此模板的标高等符号不完全符合中国国家标准出图规范要求,因此需要首先设置自己的样板文件,然后再开始项目设计。本书在新建项目文件时,统一使用光盘文件中附带的“项目样板.rte”文件作为样板文件。

### 2.2.2 新建项目

在 Revit 2016 中,可以通过三种方式新建项目文件。

(1) “最近使用的文件”主界面 打开 Revit 软件后,在主界面的【项目】选项组中单击【新建】按钮,系统将打开【新建项目】对话框。此时,在【新建】选项组中选择【项目】单选按钮,然后单击【浏览】按钮,选择本书光盘中附带的“项目样板.rte”文件作为样板文件,接着单击【确定】按钮,即可新建相应的项目文件。

(2) 快速访问工具栏 单击该工具栏中的【新建】按钮,然后即可在打开的【新建项目】对话框中按照上述操作方法新建相应的项目文件。

(3) 应用程序菜单 单击主界面左上角图标,在展开的下拉菜单中选择【新建】→【项目】选项,然后即可在打开的【新建项目】对话框中按照上述操作方法新建相应的项目文件。

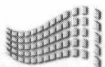
### 2.2.3 项目单位

项目单位的设置为:切换至【管理】选项卡,在【设置】面板中单击【项目单位】按钮,系统将打开【项目单位】对话框,单击各单位参数后的格式按钮,即可在打开的【格式】对话框中进行相应的单位设置。

## 2.3 保存项目文件

在完成图形的创建和编辑后,用户可以将当前图形保存到指定的文件夹。此外,在使用 Revit 软件绘图的过程中,应每隔 10min 左右保存一次所绘的图形。定期保存绘制的图形是为了防止一些突发情况,如电源被切断、错误编辑和一些其他故障,尽可能做到防患于未然。

完成项目文件内容的创建后,用户可以在快速工具栏中单击【保存】按钮,系统将



打开【另存为】对话框。此时即可输入项目文件的名称，并指定相应的路径来保存该文件。

## 2.4 视图控制

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

### 2.4.1 使用项目浏览器进行视图控制

Revit 2016 将所有可访问的视图和图纸等都放置在项目浏览器中进行管理，使用项目浏览器可以方便地在各视图间进行切换操作。

项目浏览器用于组织和管理当前项目中包括的所有信息，包括项目中所有视图、明细表、图纸、族、组和链接的 Revit 模型等项目资源。Revit 2016 按逻辑层次关系组织这些项目资源，展开和折叠各分支时，系统将显示下一层集的内容。

在 Revit 2016 中进行项目设计时，最常用的操作就是利用项目浏览器在各视图中进行切换，用户可以通过双击项目浏览器中相应的视图名称来实现该操作。双击指定的楼层平面视图名称，切换至该视图的效果。

此外，在利用项目浏览器切换视图的过程中，Revit 都将在新视图窗口中打开相应的视图。如切换的视图次数过多，系统会因视图窗口过多而消耗较多的计算机内存资源。此时，可以根据实际情况及时关闭不需要的视图，或者利用系统提供的【关闭隐藏窗口】工具一次性关闭除当前窗口外的其他非活动视图窗口。

### 2.4.2 视图导航控制视图

Revit 提供了多种视图导航工具，可以对视图进行平移和缩放等操作。其中，用于视图控制的导航栏一般位于绘图区右侧，是一种常用的工具集。视图导航栏在默认情况下为 50% 透明显示，不会遮挡视图，包括控制盘和缩放控制。

其中，单击该导航栏右下角的下拉三角箭头，用户可以在自定义菜单中设置导航栏上显示的模块内容、该导航栏在绘图区中的位置和不透明参数等。控制盘 (steering wheels) 是一组跟随光标的功能按钮，它将多个常用的导航工具结合到一个单一界面中，便于快速导航视图。在 Revit 中，按适用视图和使用用途，控制盘可以分为查看对象控制盘、巡视建筑控制盘、全导航控制盘和二维控制盘四种类型。其中，前三种均适用于三维视图。

单击导航栏中的【全导航控制盘】按钮，系统将打开【控制盘】面板。

### 2.4.3 缩放控制

位于导航栏下方的缩放控制工具集包含多种缩放视图方式，用户可以单击缩放工具下的下拉三角箭头，在展开的菜单中选择相应的工具缩放视图。

### 2.4.4 使用 ViewCube

ViewCube 导航工具用于在三维视图中快速定向模型的方向。默认情况下，该工具位于三维视图窗口的右上角。

ViewCube 立方体中各顶点、边、面和指南针的指示方向，代表三维视图中不同的视点

方向。单击立方体或指南针的各部位，即可在各方向视图中进行切换显示；而若按住 ViewCube 或指南针上的任意位置并拖动鼠标，还可旋转视图。

## 2.5 图元操作

在 Revit 中，图元操作是项目设计过程最常用的操作之一，也是进行构件编辑和修改操作的基础。

### 2.5.1 图元的选择

图元的选择是项目设计中最基本的操作命令，和其他的 CAD 设计软件一样，Revit 2016 软件也提供了单击选择、窗选等方式。在图元上直接单击进行选择是最常用的图元选择方式。在视图中移动光标到某一构件上，当图元高亮显示时单击，即可选择该图元。此外，当按住 Ctrl 键，鼠标箭头右上角出现“+”符号时，连续单击选取相应的图元，即可选择多个图元。

### 2.5.2 绘制平面

在 Revit 中绘制模型线时，首先需要指定相应的工作平面作为绘制平面。一般情况下，系统默认的工作平面是楼层平面。如果用户想在三维视图中立面或者直接立面、剖面视图上绘制模型线，需要在绘制开始前进行设置。

打开一平面视图，然后在【建筑】选项卡的【模型】选项板中单击【模型线】按钮，系统将激活并展开【修改—放置线】选项卡，进入绘制模式。此时，在选项栏的【放置平面】列表框中选择【拾取】选项，系统将打开【工作平面】对话框。在该对话框中，用户可以通过三种方式设置新的工作平面，现分别介绍如下。

(1) 名称 选择【名称】单选按钮，可以在右面的列表框中选择可用的工作平面，其中包括标高名称、轴网和已命名的参照平面。选择相应的工作平面后，单击【确定】按钮，即可切换到该标高、轴网、参照平面所在的楼层平面、立剖面视图或三维视图

(2) 拾取一个平面 选择该单选按钮后，可以手动选择墙等各种模型构件表面、标高、轴网和参照平面作为工作平面。其中，当在平面视图中选择相应的模型表面后，系统将打开【转到视图】对话框，此时指定相应的视图作为工作平面即可。

(3) 拾取线并使用绘制该线的工作平面 选择该单选按钮后，在平面视图中手动选择已有的线，即可将创建该线的工作平面作为新的工作平面。

### 2.5.3 模型线

在 Revit 中，线分为模型线和详图线两种。其中，模型线是基于工作平面的图元，存在于三维空间且在所有视图都可见；而详图线是专用于绘制二维详图的，只能在绘制当前的视图中显示。但是两种线的绘制和编辑方法完全一样，现以模型线为例介绍其具体绘制方法。

在 Revit 中打开一平面视图，然后在【建筑】选项卡的【模型】选项板中单击【模型线】按钮，系统将激活并展开【修改—放置线】选项卡，进入绘制模式。

此时，在【线样式】下拉列表框中选择所需的线样式，然后在【绘制】选项板中单击选