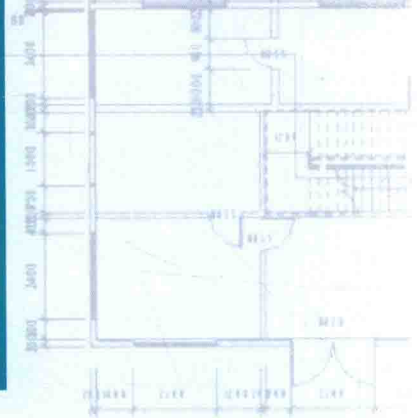


高等教育BIM“十三五”规划教材

韩风毅 总主编



BIM 建模基础

于春艳 | 主编



 化学工业出版社

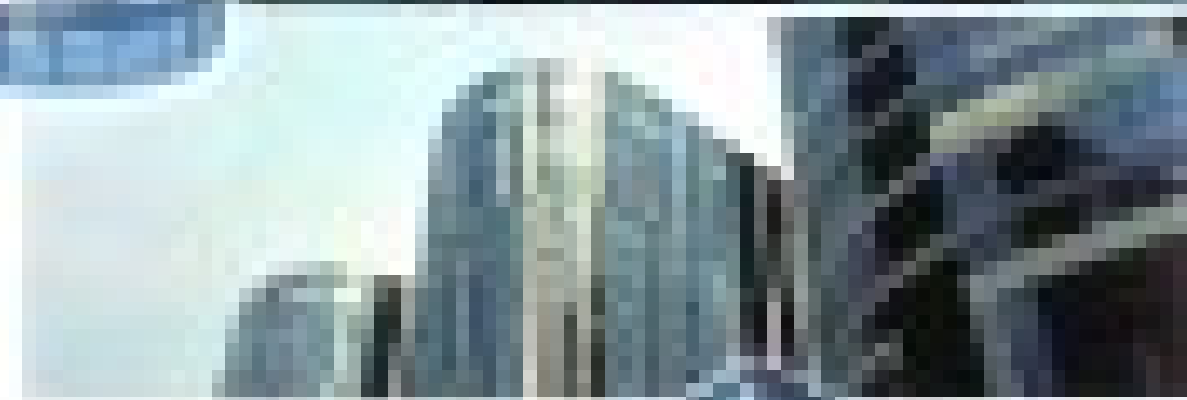


中国工程建设项目BIM应用指南

2019年 第1版

BIM建模基础

王健 主编



中国工程建设项目BIM应用指南

2019年 第1版

高等教育BIM“十三五”规划教材

韩风毅 总主编

BIM建模基础

于春艳 | 主编

刘玉杰 邵文明 | 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材共分为 11 章内容及附录，主要介绍 BIM 在工程实践中的应用；Revit 软件的基本术语及基本操作方法；Revit 族文件的使用及编辑；建筑模型的创建；建筑环境的创建；标注尺寸、注释和创建参数化模型；创建明细表；施工图纸的生成等内容。通过学习本教材，学生应具备能够对 BIM 建模环境进行设置的能力；掌握 BIM 实体编辑方法及技能、创建简单参数化模型的能力；掌握建筑模型的创建方法；了解建筑构件的属性定义及编辑方法；掌握创建设计图纸及明细表的方法；掌握模型文件管理与数据转换的技能。

本教材可以作为高等院校“BIM 建模基础”课程的教材，也可作为建筑设计师、施工现场工程师、项目管理人员、物业管理人员的自学用书，还可用作社会培训机构培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 建模基础/于春艳主编. —北京：化学工业出版社，2017.11

高等教育 BIM “十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-30769-9

I. ①B… II. ①于… III. ①建筑制图-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 250703 号

责任编辑：满悦芝 石磊
责任校对：宋夏

加工编辑：吴开亮
装帧设计：关飞

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）

印刷：三河市航远印刷有限公司

装订：三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17 字数 389 千字 2017 年 12 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：49.00 元

版权所有 违者必究

“高等教育 BIM ‘十三五’ 规划教材” 编委会

主 任 韩风毅

副主任 (按姓氏笔画排序)

于春艳 王丽颖 李 伟 赵 麒 崔德芹 隋艳娥

编 委 (按姓氏笔画排序)

马 爽 王文汐 王本刚 王德君 田宝权 曲向儒

伏 玉 刘 扬 刘 颖 刘广杰 刘玉杰 齐 际

安 雪 纪 花 李 飞 李一婷 李国斌 李胜楠

李继刚 李智永 杨宇杰 杨珊珊 邱 宇 张佳怡

张树理 张洪军 陈 光 陈春苗 邵文明 武 琳

尚伶燕 周 诣 周学蕾 赵允坤 赵永坤 赵庆明

胡 聪 胡金红 南锦顺 施 维 袁志仁 耿 玮

徐慧敏 崔艳鹏 韩英爱 富 源 满 羿 蔡 健

本书编写人员名单

主 编 于春艳

副 主 编 刘玉杰 邵文明

编写人员 于春艳 刘玉杰 邵文明 满 羿 纪 花 李继刚
李智永 陈 光 张志俊 吕苏华

2015年6月,住房和城乡建设部印发《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(以下简称《意见》),提出了发展目标:到2020年年底,建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现BIM技术与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用。以国有资金投资为主的大中型建筑以及申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区新立项项目勘察、设计、施工、运营维护中,集成应用BIM的项目比例达到90%。《意见》强调BIM的全过程应用,指出要聚焦于工程项目全生命期内的经济、社会和环境效益,在规划、勘察、设计、施工、运营维护全过程普及和深化BIM应用,提高工程项目全生命期各参与方的工作质量和效率,并在此基础上,针对建设单位、勘察单位、规划和设计单位、施工企业和工程总承包企业以及运营维护单位的特点,分别提出BIM应用要点。要求有关单位和企业要根据实际需求制订BIM应用发展规划、分阶段目标和实施方案,研究覆盖BIM创建、更新、交换、应用和交付全过程的BIM应用流程与工作模式,通过科研合作、技术培训、人才引进等方式,推动相关人员掌握BIM应用技能,全面提升BIM应用能力。

本套系列教材按照学科专业应用规划了6个分册,分别是:《BIM建模基础》《建筑设计BIM应用与实践》《结构设计BIM应用与实践》《机电设计BIM应用与实践》《工程造价BIM应用与实践》《基于BIM的施工项目管理》。系列教材的编写满足了普通高等学校土木工程、地下城市空间、建筑学、城市规划、建筑环境与能源应用工程、建筑电气与智能化工程、给水排水科学与工程、工程造价和工程管理等专业教学需求,力求综合运用有关学科的基本理论和知识,以解决工程施工的实践问题。参加教材编写的院校有:长春工程学院、吉林农业科技学院、辽宁建筑职业学院、吉林建筑大学城建学院。为响应教育部关于校企合作共同开发课程的精神,特别邀请吉林省城乡规划设计研究院、吉林土木风建筑工程设计有限公司、上海鲁班软件股份有限公司三家企业的高级工程师参与本套系列教材的编写工作,增加了BIM工程实用案例。当前,国内各大院校已经加大力度建设BIM实验室和实训基地,顺应了新形势下企业BIM技术应用以及对BIM人才的需求。希望本套教材能够帮助相关高校早日培养出大批更加适应社会经济发展的BIM专业人才,全面提升学校人才培养的核心竞争力。

在教材使用过程中,院校应根据自己学校的BIM发展策略确定课时,无统一要求,走出自己特色的BIM教育之路,让BIM教育融于专业课程建设中,进行跨学科跨专业联合培养人才,利用BIM提高学生协同设计能力,培养学生解决复杂工程能力,真正发挥BIM的优势,为社会经济发展服务。

韩风毅

2017年11月于长春

前 言

随着我国经济的稳步发展，建筑业成为具有巨大影响力和活力的行业，这就需要建筑从业人员提高自身的专业素质和职业技能。近年来，BIM技术在工程建设行业的应用越来越广泛，国内很多设计单位、施工单位、建设单位都在积极推广BIM技术在企业中的应用，都在利用基于模型的设计和施工方法及建筑信息模型来改进原有的工作方式，从而提高工作效率，最大限度地降低设计和施工流程的成本。目前在建或已建成的各种形态的建筑或多或少都有BIM相关软件的设计辅助。在各种BIM软件中，Revit作为基础建模软件，使用得最为广泛。

Autodesk公司的Revit是一款三维参数化建筑设计软件，是有效创建建筑信息化模型的设计工具。Revit打破了传统的二维设计中平面、立面、剖面等视图各自独立互不相关的协作模式，以三维设计为基础理念，直接采用建筑师熟悉的墙体、门窗、楼板、楼梯、屋顶等构件作为命令对象，快速创建出项目的三维虚拟BIM建筑模型，而且在创建三维建筑信息模型的同时自动生成所有的平面、立面、剖面 and 明细表等视图，从而节省了大量的绘制和处理图纸的时间，让建筑师的精力放在设计上而不是在绘图上。

本书是指导初学者学习Revit中文版绘图软件的参考教材，书中详细地介绍了Revit 2014的绘图功能及其应用技巧，使读者能够借助该教材，使用Revit软件方便快捷地绘制工程图样。本书分为11章，第1章 Revit 软件概述，第2章 Revit 的基本操作，第3章 族及内建模型，第4章 标高和轴网，第5章 墙体和幕墙，第6章 门和窗，第7章 楼板和屋顶，第8章 楼梯和坡道，第9章 柱和梁，第10章 场地与场地构件，第11章 图纸。

本教材由于春艳主编。具体分工如下：第1章、第2章、第3章由于春艳编写；第4章、第5章、第6章由刘玉杰编写；第7章、第8章、第9章由邵文明编写；第10章、第11章由满羿编写。

由于时间紧迫，加之编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者不吝指正。

编 者

2017年11月

目 录

绪 论 / 001

第 1 章 Revit 软件概述 / 005

1.1 Revit 简介 / 006

1.2 Revit 的基本术语 / 006

1.2.1 项目 / 006

1.2.2 图元 / 006

1.2.3 类别 / 007

1.2.4 族 / 007

1.2.5 类型 / 008

1.2.6 实例 / 008

1.3 Revit 的操作界面 / 008

1.3.1 应用程序菜单 / 010

1.3.2 快速访问工具栏 / 020

1.3.3 选项卡 / 021

1.3.4 功能区、上下文选项卡、选项栏 / 021

1.3.5 项目浏览器 / 022

1.3.6 属性面板 / 023

1.3.7 视图控制工具 / 023

1.3.8 状态栏 / 026

第 2 章 Revit 的基本操作 / 027

2.1 绘图工具 / 028

2.1.1 参照平面 / 028

2.1.2 绘图工具详述 / 029

2.2 编辑工具 / 032

2.2.1 选择图元 / 032

2.2.2 编辑图元 / 035

2.3 尺寸标注 / 039

2.3.1 临时尺寸 / 039

2.3.2 永久尺寸标注 / 039

- 2.3.3 尺寸标注类型 / 042
- 2.4 文字注释 / 045
 - 2.4.1 插入文字注释 / 045
 - 2.4.2 修改文字类型属性 / 046
 - 2.4.3 编辑文字注释 / 046
- 2.5 导入 CAD 图形文件 / 048
 - 2.5.1 导入 CAD 的步骤 / 048
 - 2.5.2 注意事项 / 050

第 3 章 族及内建模型 / 051

- 3.1 族基础 / 052
 - 3.1.1 概述 / 052
 - 3.1.2 族类型 / 052
 - 3.1.3 添加族 / 053
- 3.2 内建模型 / 055
 - 3.2.1 实心拉伸 / 056
 - 3.2.2 实心融合 / 058
 - 3.2.3 实心旋转 / 059
 - 3.2.4 实心放样 / 060
 - 3.2.5 实心放样融合 / 062
 - 3.2.6 空心形状 / 063
- 3.3 参数化模型 / 067
 - 3.3.1 布置参照平面 / 067
 - 3.3.2 约束几何图形 / 067
 - 3.3.3 添加参数 / 068

第 4 章 标高和轴网 / 073

- 4.1 标高 / 074
 - 4.1.1 创建标高 / 074
 - 4.1.2 编辑标高 / 076
- 4.2 轴网 / 081
 - 4.2.1 创建轴网 / 081
 - 4.2.2 编辑轴网 / 086

第 5 章 墙体和幕墙 / 093

- 5.1 墙体 / 094

- 5.1.1 墙体的类型 / 094
- 5.1.2 墙体的参数设置 / 094
- 5.1.3 墙体的绘制 / 098
- 5.1.4 墙体连接方式 / 103
- 5.1.5 编辑墙 / 104
- 5.2 幕墙 / 107
 - 5.2.1 创建幕墙 / 108
 - 5.2.2 编辑幕墙参数 / 112
- 5.3 墙饰条和墙分隔缝 / 114
 - 5.3.1 添加墙饰条 / 114
 - 5.3.2 编辑墙饰条 / 115
 - 5.3.3 添加墙分隔缝 / 116
 - 5.3.4 编辑墙分隔缝 / 116

第 6 章 门和窗 / 119

- 6.1 门 / 120
 - 6.1.1 在墙体上放置门 / 120
 - 6.1.2 编辑门 / 121
 - 6.1.3 门类型标记 / 123
 - 6.1.4 载入“门”族 / 125
 - 6.1.5 将门添加到幕墙 / 125
- 6.2 窗 / 127
 - 6.2.1 在墙体上放置窗 / 127
 - 6.2.2 编辑窗 / 128
 - 6.2.3 窗类型标记 / 130
 - 6.2.4 将窗添加到幕墙嵌板 / 132

第 7 章 楼板和屋顶 / 135

- 7.1 创建楼板 / 136
 - 7.1.1 楼板的类型 / 136
 - 7.1.2 楼板的参数设置 / 136
 - 7.1.3 创建楼板步骤 / 138
 - 7.1.4 斜楼板的绘制 / 141
 - 7.1.5 楼板边 / 142
 - 7.1.6 编辑楼板 / 145
- 7.2 屋顶的创建 / 149
 - 7.2.1 创建迹线屋顶 / 149

- 7.2.2 创建拉伸屋顶 / 152
- 7.2.3 玻璃斜窗 / 153
- 7.2.4 编辑屋顶 / 154
- 7.2.5 实例属性设置 / 157
- 7.2.6 添加屋檐底板 / 158
- 7.2.7 使用屋顶封檐带 / 159
- 7.2.8 添加屋顶檐槽 / 160

第 8 章 楼梯和坡道 / 161

- 8.1 楼梯 / 162
 - 8.1.1 按草图创建楼梯 / 162
 - 8.1.2 按构件创建楼梯 / 169
- 8.2 坡道 / 172
- 8.3 栏杆扶手 / 174

第 9 章 柱和梁 / 179

- 9.1 创建柱构件 / 180
 - 9.1.1 创建建筑柱 / 180
 - 9.1.2 创建结构柱 / 181
- 9.2 编辑柱 / 183
- 9.3 创建梁构件 / 184
 - 9.3.1 梁属性 / 184
 - 9.3.2 创建梁 / 185

第 10 章 场地与场地构件 / 187

- 10.1 创建场地 / 188
 - 10.1.1 场地设置 / 188
 - 10.1.2 创建地形表面 / 189
 - 10.1.3 标记等高线 / 190
 - 10.1.4 简化表面 / 191
- 10.2 子面域与建筑地坪 / 192
 - 10.2.1 子面域 / 192
 - 10.2.2 建筑地坪 / 194
- 10.3 拆分与合并地形表面 / 195
 - 10.3.1 拆分表面 / 195
 - 10.3.2 合并表面 / 197

- 10.4 场地构件 / 198
 - 10.4.1 添加场地构件 / 198
 - 10.4.2 载入场地构件族文件 / 199
 - 10.4.3 编辑场地构件 / 200

第 11 章 图纸 / 201

- 11.1 图纸的创建 / 202
 - 11.1.1 创建图纸 / 202
 - 11.1.2 设置标题栏格式 / 202
 - 11.1.3 创建注释标签 / 204
 - 11.1.4 将标题栏添加到图纸 / 208
- 11.2 视图的添加 / 209
 - 11.2.1 添加视图步骤 / 210
 - 11.2.2 修改图纸上的视图标题 / 210
 - 11.2.3 图纸的布置 / 212
 - 11.2.4 激活视图 / 215
- 11.3 创建剖面视图 / 216
 - 11.3.1 创建剖面视图步骤 / 216
 - 11.3.2 定义剖面图的名称 / 218
 - 11.3.3 编辑剖面图 / 220
- 11.4 创建明细表 / 221
 - 11.4.1 明细表 / 221
 - 11.4.2 创建“窗明细表” / 222
 - 11.4.3 编辑明细表 / 226
 - 11.4.4 将明细表添加到图纸中 / 228
- 11.5 导出为“CAD”图 / 229
 - 11.5.1 设置导出格式 / 229
 - 11.5.2 导出 CAD 图形 / 231

附 录 / 233

- 附录 1 工程实例 / 234
- 附录 2 Revit 常用快捷键 / 254

参考文献 / 258

绪 论

(1) 学习《BIM 建模基础》的目的及意义

工程图学是研究工程图样的绘制、表达和阅读的一门应用学科。在历史发展的长河中,工程图学经历了手工绘图、二维计算机绘图到今天的 BIM 制图。随着科技的发展,绘图技术的更新换代,工程图样的精度越来越高、可读性越来越强。

我国是世界上的文明古国之一,人们在长期的生产实践中,在图示理论和制图方法的领域里,有着许多丰富的经验和辉煌的成就。

历代封建王朝,无不大兴土木,修筑宫殿、苑囿、陵寝。《史记》记载:“秦每破诸侯,写放其宫室,作之咸阳北阪上。”这说明秦灭六国后曾派人摹绘各国宫室,仿照其样式建造于咸阳。古代的图样,由于不耐腐蚀,绝大多数已不存在了。由于我国在新中国成立前有一段较长时期处于半封建、半殖民地的状态,工农业发展滞缓,制图技术的发展也受到阻碍。中华人民共和国成立后,随着科学技术、工农业生产和工程建设的不断发展,在理论图学、应用图学、图学教育、制图技术、制图标准和计算机绘图等各方面,都逐步得到了发展。

特别值得重视的是:随着科学技术和生产建设的进展,制图工具和手段也正在进行根本性的变革。尤其是随着计算机科学技术的不断发展,工程制图进入了以手工绘制向计算机自动化绘图的变革时期,形成了手工绘图到 CAD 绘图再到 BIM 绘图的学习、训练和应用模式。

BIM (Building Information Modeling), 中文名称是“建筑信息模型”,由 Autodesk 公司在 2002 年率先提出,现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标杆。BIM 是以三维数字技术为基础,继承了建筑工程项目中各种相关信息的工程数据模型,可以为设计和施工提供相协调的、内部保持一致的并可运算的信息。简单来说,BIM 通过计算机建立三维模型,并在模型中存储了设计师所需要的所有信息,例如平面、立面和剖面图纸,统计表格,文字说明和工程清单等;且这些信息全部根据模型自动生成,并与模型实时关联。

BIM 建模基础课程,主要讲授 Revit 软件的基本操作方法。Revit 专业的建筑设计功能打破了传统的二维设计中平、立、剖视图各自独立互不相关的协作模式。它以三维设计为基础理念,直接采用建筑师熟悉的墙体、门窗、楼板、屋顶等构件作为命令对象,快速创建出项目的三维虚拟 BIM 建筑模型。这一技术,由于去除了空间与平面的转换过程,无论是对于工程图学的学习者还是使用者,都提供了极大的便利条件。

(2) 本教材的主要任务

- ① 什么是 BIM? BIM 在工程实践中的应用。
- ② Revit 软件的基本术语及基本操作方法。
- ③ Revit 族文件的使用及编辑。
- ④ 建筑模型的创建。
- ⑤ 建筑环境的创建。
- ⑥ 标注尺寸、注释和创建参数化模型。
- ⑦ 创建明细表。
- ⑧ 施工图纸的生成。

(3) 本教材对学生能力的培养

- ① 能够对 BIM 建模环境进行设置。
- ② 掌握 BIM 实体编辑方法及技能，创建简单参数化模型。
- ③ 掌握 BIM 的参数化建筑模型的创建方法。
- ④ 了解建筑构件的属性定义及编辑。
- ⑤ 掌握创建设计图纸及明细表的方法。
- ⑥ 掌握模型文件管理与数据转换技能。

(4) 本教材的特点

① “BIM 建模基础”课程是在尺规制图、AutoCAD 制图课程之后开设的拓展课程，因此，学生已经掌握了制图的基本知识及国家标准对于工程图的基本规定，具备了一定的计算机操作能力。书中涉及的一些制图标准、计算机的基本操作等，均简单介绍。

② 教材的内容按照制图的体系展开，各个知识点分散在建筑模型的构建过程中，针对每个建筑构件都是从设置类型、创建、编辑模型三个方面进行介绍。

③ 各个知识点的讲解都是通过实例操作进行说明，且操作例题简单，可按照教材的顺序进行学习，也可单独进行某一章的学习。

④ 教材中的术语，尽量采用软件中的“文字”，有些语法不太通顺的地方，请大家参照计算机页面的显示进行验证。

(5) 本教材的学习方法

① 对计算机任何软件的学习，都离不开实践操作，所以在学习过程中，要注重实操训练。为了便于大家学习和训练。在教材后面附录 1 中，准备了 3 套别墅建筑的施工图纸。

第一套图纸主要针对于创建建筑模型的基本操作和图纸的生成，如：创建标高和轴网、创建建筑的主体图元（墙、柱、楼板、屋顶等）、创建建筑模型构件（门、窗、楼梯、栏杆等）；生成图纸（包括创建剖面、明细表等内容）。

第二套图纸主要练习各种建筑构件的属性设置、尺寸标注、注释符号标注等内容。

第三套图纸主要练习内建模型、族文件的使用，导出 CAD 格式文件的方法等内容。

② 学以致用才能收到良好的学习效果。建议大家在学习过程中，能够结合课程设计、毕业设计等题目进行训练。

③ 关注互联网推广的学习资源。在互联网上有很多实例教程，通过观看视频文件，借鉴他人建模的方法和技巧，有利于消化理解课程上老师教授的内容。

④ 针对各种职业资格考题进行训练。目前我国 BIM 在建筑行业的应用还刚刚起步，市场需要大量的能够使用 BIM 进行工程设计和管理的的人才。由教育部、工信部、图学会和住建部等部门颁发的 BIM 等级证书具有较高的使用价值。

