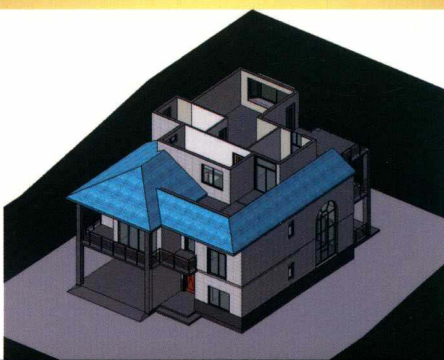
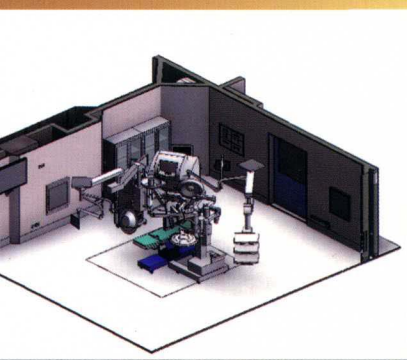


高等院校建筑产业现代化系列规划教材

BIM技术应用实务

—— 建筑方案设计

罗志华 李刚◎主编



服务建筑产学研
布局建筑装配式
精彩的PPT课件

助推建筑产业化
教材立体新开发
配套习题和解答

高等院校建筑产业现代化系列规划教材

BIM 技术应用实务—— 建筑方案设计

主 编 罗志华 李 刚

副主编 过 俊 金永超 章溢威

参 编 (以姓氏拼音为序)

蔡梦娜 陈志刚 黄新方 李 硕

林 涛 刘 涛 罗 琳 史耿伟

苏华迪 王 健 王艺霖 植高维

张纬生



机械工业出版社

本书主要从建筑设计角度出发,对 BIM 技术的基本概念、技术操作和 BIM 与项目结合的实践应用进行了系统的阐述。

本书依据信息实践技术的学习规律,分为 3 篇。第 1 篇为 BIM 方案设计概论,主要介绍 BIM 技术概念、常用技术工具、应用现状以及在方案设计阶段的典型应用案例;第 2 篇为 Revit 入门基础,通过技术与案例相结合的方式系统介绍 BIM 典型工具 Revit 的各项常用技术功能;第 3 篇为小别墅方案设计实例,通过这样的综合应用案例,系统介绍 BIM 方案设计阶段应用的各个环节和技术要点。

本教材主要作为应用型本科院校和高等职业院校的建筑类相关专业教材,也可作为企事业单位、科研机构 BIM 技术培训教材,并可供与 BIM 相关工作的专业人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 技术应用实务:建筑方案设计/罗志华,李刚主编.—北京:机械工业出版社,2018.6

高等院校建筑产业现代化系列规划教材

ISBN 978-7-111-60473-0

I. ①B… II. ①罗… ②李… III. ①建筑设计-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 159897 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张荣荣 责任编辑:张荣荣 李宣敏

责任校对:刘雅娜 封面设计:马精明

责任印制:常天培

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20 印张·420 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-60473-0

定价:48.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

本书编委会

主 编：罗志华（广州大学），李刚（香港互联立方有限公司）

副 主 编：过 俊（上海悉云信息科技有限公司）

金永超（云南农业大学）

章溢威（深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司）

参编成员（按姓氏拼音为序）：

蔡梦娜（清华大学建筑设计研究院）

陈志刚（深圳市华森建筑工程咨询有限公司）

黄新方（广州大学）

李 硕（上海悉云信息科技有限公司）

林 涛（香港互联立方有限公司）

刘 涛（清华大学建筑设计研究院）

罗 琳（广州比特城建筑工程咨询有限公司）

史耿伟（广东省城市建筑学会）

苏华迪（广州大学）

王 健（上海悉云信息科技有限公司）

王艺霖（上海悉云信息科技有限公司）

植高维（广州比特城建筑工程咨询有限公司）

张纬生（香港互联立方有限公司）

序 言

美国、英国、德国的研究资料表明，在全球信息技术大发展期间，各行各业利用信息技术的发展成果促进了本行业的进步。而建筑业却没有能够与时俱进，依然采用传统的信息管理方法来建设越来越大的项目，因而显得力不从心，建筑业的劳动生产率大大落后于非农业生产的其他行业，落后于总体经济的发展步伐。在美国更有多个不同的研究指出，建筑工程中至少有 30% 的资金浪费在低效、错误和延误上。造成这些现象的原因是多方面的，其中一个重要原因，就是在建设工程项目中没有建立起科学的、能够支持建设工程全生命周期的建筑信息管理环境。

建筑信息模型（Building Information Modeling，简称 BIM）就是针对以上情况出现的一项新兴的建筑信息技术体系。应用 BIM 技术，可以将建筑工程从设计、建造到运维全生命周期中所有相关信息整合在一起，建立起数字化的信息模型，并不断完善这个模型。这样，建筑工程中的每一道工序，都可事先在模型中进行模拟、试验，确认没有问题后再到真实的建筑物上实现这一道工序。从而避免了建筑工程中各种错误、返工和延误，大大提高建筑工程质量和劳动生产率，并缩短工期、降低返工率和工程成本。

近年来，我国成功应用 BIM 技术的工程实例日渐增多，特别是一些具有影响力的大型项目，例如上海中心、“天眼”（500m 直径球面射电天文望远镜）、广州东塔等在应用 BIM 技术取得的成绩为其他项目做出了示范。BIM 技术的应用和推广得到了我国政府的重视，BIM 技术也正在被国内越来越多的建筑企业所采用。在“十三五”期间，BIM 技术应用更呈现大推广、大发展的局面。

随着 BIM 技术应用的深入，它在提高建筑业的工程质量和劳动生产率、缩短工期、降低返工率和工程成本等方面显示了巨大的威力，BIM 技术将引领建筑业向数字化、集成化、智能化方向变革。照此发展下去，建筑业的传统架构将被一种适应 BIM 应用的新架构取而代之，BIM 已经成为主导建筑业进行大变革、提升建筑业生产力的强大推动力。我国建筑业应当抓住这一机遇，通过 BIM 的推广和应用把建筑业的发展推向一个新的高度。

当前的情况是，一方面 BIM 技术的应用方兴未艾，另一方面 BIM 技术人才培养和储备严重不足正影响着该技术的进一步推进。《BIM 技术应用实务——建筑方案设计》和《BIM 技术应用实务——建筑施工图设计》等这一系列教材，顺应了当前建筑信息技术的发展潮流，为培养掌握 BIM 技术进行建筑设计的人才，做了很好的工作。该教材引导读者通过学习，掌握应用 BIM 技术进行方案设计和施工图设计的系统方法。教材深入浅出，注重以实例为导引进行设计方法的讲解，适应未来实际工作的需求，很适合建筑相关专业使用。

本教材的编著者分别来自高校、BIM 咨询机构和建筑行业部门。主编罗志华来自广州大学，是国家一级注册建筑师、注册城市规划师，在研究生阶段就主攻建筑数字技术的研究和应用探索，至今已有 17 年，他对从建筑师的角度阐述 BIM 的应用有其独到的观点和体会；主编李刚是香港互联立方有限公司总裁，他毕业于香港理工大学建筑测量系，自 2002 年起

致力于应用 BIM 技术于项目管理的“三控两管一协调”上，至今已经把 BIM 技术应用于亚太地区 500 多个项目上，在 BIM 业界具有良好的技术声誉。两本教材的副主编和参编成员共三十多人分别来自十几个单位，都是近年来活跃在 BIM 应用技术一线的专家和资深从业人员，他们经验丰富，在宣传、推广和应用 BIM 技术方面做了大量卓有成效的工作。书中的内容都是他们与生产实践相结合，推动 BIM 本土化的经验总结。这种多元化结构的写作团队十分有利于吸收不同领域的专业人士从不同的视角对 BIM 的认识，有利于提高丛书的写作质量。相信读者通过对丛书的学习，可以较好地掌握 BIM 的相关知识，并将这些知识应用到建筑实践中去。

期望“BIM 技术应用实务”系列教材能够在推广 BIM 技术中做出自己应有的贡献。



全国高等学校建筑学学科建筑数字技术教学工作委员会原主任

前言

FOREWORD

信息化是建筑行业发展的重要技术变革方向，近年来越来越复杂的设计和建造难度，迫切需要行业有足够的技术能力来应对和解决。以 BIM 为核心的建筑信息化技术体系，已经成为建筑行业技术升级、生产方式和管理模式变革的重要技术支撑。近年来，国家及各省的 BIM 标准及相关政策相继推出，明确了 BIM 技术的行业发展目标和方向，也为该技术在国内的快速发展奠定了良好的环境基础。

建筑设计作为建筑的龙头专业，随着注册建筑师责任制度的不断推进，其作为建筑项目整体统筹角色的重要性正不断加强；相对地，BIM 技术在建筑设计行业的应用尚处起步阶段，我国在这方面的技术研发和应用探索相对滞后，人才培养和储备的严重不足正影响着该技术的进一步推进。基于上述的行业需求现状，编者尝试组织行业专家学者和一线技术人员，围绕 BIM 在建筑行业的应用开展主题探索，并总结相关技术应用经验，形成规范化的教学和技术支持文档。

本书在参考了国内外 BIM 相关教程和技术研究资料的基础上，结合国内行业背景特点，努力形成如下特色：

(1) 重视 BIM 底层技术概念和应用架构的剖析和解读，使读者能举一反三，系统了解该技术的应用全貌。

(2) 去粗取精，化繁为简，把庞杂的工具技术梳理成最常用和最简洁的技术应用读本，使读者能在短时间内，系统把握 BIM 工程实践的必要工具技术，并具备项目实操能力。

(3) 技术案例精心挑选，力图全真反映 BIM 的实际项目应用过程，并具有一定的技术启发性。

本书的整体内容和编写思路如下：

第 1 篇：BIM 方案设计概论。介绍 BIM 技术概念、常用技术工具、应用现状以及在方案设计阶段的典型应用案例。

第 2 篇：Revit 入门基础。通过技术与案例结合的方式系统介绍 BIM 典型工具 Revit 的各项常用技术功能。

第 3 篇：小别墅方案设计实例。通过小别墅方案设计实例，系统介绍 BIM 方案设计阶段应用的各个环节和技术要点。

通过上述的 3 篇，能从基础知识、应用理论到技术实践全方位的反映 BIM 的方案设计应用全貌。

本书定位为应用型本科院校和高等职业院校的专业教材，也可作为企事业单位 BIM 技术培训教材，并可供 BIM 相关工作的专业人员学习参考。本书的内容定位为 BIM 入门教程，其内容主要反映 BIM 在方案设计阶段学习应用。如需深入了解 BIM 施工图阶段应用技术，

可考虑学习同系列的《BIM 技术应用实务——建筑施工图设计》。

本书有幸邀请了行业专家学者和一线资深从业人员参与编写，他们分属高校、科研机构、BIM 咨询和设计施工单位，能从不同专业角度表达在建筑设计阶段 BIM 的应用心得，具体各节的主持编写和统筹分工如下：

第 1 篇 BIM 方案设计概论

第 1 章 建筑信息模型 (BIM)

1.1 BIM 技术概念和应用现状 (罗志华、李刚)

1.2 BIM 常用技术工具 (金永超)

1.3 Autodesk Revit 技术架构 (过俊)

第 2 章 BIM 方案设计应用 (罗志华、李刚)

第 2 篇 Revit 入门基础

第 3 章 Revit 基础 (罗志华)

第 4 章 标高、轴网和参照平面 (金永超)

第 5 章 柱、梁和结构构件 (金永超)

第 6 章 墙体和幕墙 (金永超)

第 7 章 门窗 (金永超)

第 8 章 楼板、屋顶和天花板 (过俊)

第 9 章 洞口 (过俊)

第 10 章 扶手、楼梯 (过俊)

第 11 章 场地设计 (过俊)

第 12 章 概念体量和参数化设计 (李刚)

第 13 章 基本族 (章溢威)

第 14 章 设计表现 (李刚)

第 15 章 文字和尺寸标注 (章溢威)

第 16 章 Revit 三维设计制图原理、图纸生成和输出 (章溢威)

第 3 篇 小别墅方案设计实例 (罗志华)

第 17 章 方案设计前期准备

第 18 章 绘制标高和轴网

第 19 章 墙体的绘制和编辑

第 20 章 门窗和楼板

第 21 章 绘制楼梯和扶手

第 22 章 绘制柱子、坡道、入口

第 23 章 绘制坡屋顶

第 24 章 场地设计

第 25 章 渲染表现

本书编写团队的成员系统参与了各节的编写，具体分工如下：黄新方、苏华迪、罗琳、植高维参与了第 1 篇第 1 (1.1 小节)、2 章，第 2 篇第 3 章和第 3 篇的编写；张纬生和林涛参与了第 1 篇第 1 (1.1 小节)、2 章，第 2 篇第 12、14 章的编写；王艺霖、李硕和王健参与了第 1 篇第 1 章 (1.3 小节)、第 2 篇第 8~11 章的编写；蔡梦娜和刘涛参与了第 1 篇第 1

章 (1.2 小节), 第 2 篇第 4~7 章的编写; 陈志刚和史耿伟参与了第 2 篇第 13、15 和 16 章的编写。

本书由罗志华、李刚担任主编; 过俊、金永超和章溢威担任副主编。全书由罗志华策划和校审统稿, 李刚、过俊、金永超和章溢威等专家通力合作, 紧密配合。

衷心感谢全国高等学校建筑学学科建筑数字技术教学工作委员会原主任李建成先生为本书作序, 并对本书细致审阅和提出宝贵建议。感谢机械工业出版社在教材选题和内容编审方面的认真细致工作。感谢香港互联立方有限公司 (isBIM)、广东省建筑设计研究院、广东华南建筑设计院有限公司广州二分公司、上海悉云信息科技有限公司和广州比特城建筑工程咨询有限公司提供的案例素材资料, 这些资料使本书的内容更加生动和更具实际可操作性。

正是各方的热心支持和不懈努力, 使本书能顺利完稿付梓。

本书在编写过程中参考了大量的相关文献, 在此谨向这些文献的作者表示衷心的感谢, 一些引用的图片和技术文档来源于互联网, 未能一一考证作者出处, 在此一并致谢。限于作者的学识和能力, 加之时间仓促, 不足和错漏之处在所难免, 衷心希望广大读者批评指正和提出宝贵建议, 联系邮箱: LZH111@126.com。

编 者

目 录

CONTENTS

序言	
前言	
第 1 篇 BIM 方案设计概论	1
第 1 章 建筑信息模型 (BIM)	1
1.1 BIM 技术概念和应用现状	1
1.2 BIM 常用技术工具	3
1.3 Autodesk Revit 技术架构	8
第 2 章 BIM 方案设计应用	14
2.1 场地构建、土方平衡和指标分析	14
2.2 模型构建和参数化设计	22
2.3 设计分析、查错及优化设计	27
2.4 模型渲染和方案出图	34
第 2 篇 Revit 入门基础	40
第 3 章 Revit 基础	40
3.1 基本术语	40
3.2 Revit 的启动和基本设置	42
3.3 Revit 界面和栏目功能	44
3.4 帮助与信息中心	47
3.5 视图控制	47
3.6 插入管理	51
3.7 常用图元选择和修改	54
第 4 章 标高、轴网和参照平面	63
4.1 标高	63
4.2 轴网	66
4.3 参照平面	68
第 5 章 柱、梁和结构构件	70
5.1 建筑柱与结构柱	70
5.2 梁	72
第 6 章 墙体和幕墙	75
6.1 墙体	75
6.2 幕墙	81
第 7 章 门窗	85
第 8 章 楼板、屋顶和天花	89
8.1 楼板	89
8.2 屋顶	99
8.3 天花板	103
8.4 关于屋顶和天花板工具的特殊应用	105
第 9 章 洞口	106
9.1 按面绘制洞口	106
9.2 竖井洞口	107
9.3 墙体洞口	108
9.4 垂直洞口	108
9.5 老虎窗洞口	109
9.6 Revit 中其他的洞口制作方式	111
第 10 章 扶手、楼梯	112
10.1 扶手、楼梯的创建	112
10.2 编辑楼梯和栏杆扶手	116
第 11 章 场地设计	119
11.1 创建地形表面、子面域与建筑	

地坪	119	第 3 篇 小别墅方案设计实例	245
11.2 编辑地形表面	120	第 17 章 方案设计前期准备	245
11.3 放置场地构件	122	17.1 任务工作内容和目标设定	245
第 12 章 概念体量和参数化设计	123	17.2 团队搭建	245
12.1 概念体量形状创建	123	17.3 相关前期准备	245
12.2 空间定位	128	第 18 章 绘制标高和轴网	247
12.3 概念模型转换实体构件	134	18.1 创建标高	247
12.4 有理化表现	137	18.2 创建轴网	251
12.5 参数化设计	141	第 19 章 墙体的绘制和编辑	255
第 13 章 基本族	148	19.1 绘制参照线	255
13.1 族概念和技术架构	148	19.2 创建新墙体, 编辑贴图材质	256
13.2 注释族	152	19.3 绘制一层平面的外墙	260
13.3 模型族	157	19.4 绘制一层平面的内墙	261
13.4 嵌套族	191	第 20 章 门窗和楼板	263
第 14 章 设计表现	202	20.1 插入一层门	263
14.1 设置项目位置	202	20.2 放置一层的窗	265
14.2 日光设置及阴影的设置	204	20.3 窗编辑——定义窗台高	268
14.3 创建相机视图	205	20.4 创建一层楼板	268
14.4 添加漫游动画	207	20.5 创建二层外墙	270
第 15 章 文字和尺寸标注	210	20.6 编辑二层外墙	272
15.1 文字	210	20.7 创建二层内墙	272
15.2 尺寸标注	211	20.8 插入和编辑二层的门窗	274
15.3 高程点和坡度	215	20.9 创建二层楼板	276
15.4 符号	218	20.10 绘制三层平面	277
15.5 标记	218	20.11 绘制三层楼板	278
第 16 章 Revit 三维设计制图原理、 图纸生成和输出	220	20.12 放置三层门窗	278
16.1 平面图生成	220	第 21 章 绘制楼梯和扶手	281
16.2 立面图生成	226	21.1 绘制楼梯	281
16.3 剖面图生成	229	21.2 创建栏杆、扶手	284
16.4 三维视图生成	230	第 22 章 绘制柱子、坡道、入口	286
16.5 布图和出图样式设置	234	22.1 添加柱子	286
16.6 打印输出	239	22.2 创建坡道	287

22.3 绘制主次入口台阶	289	24.2 建筑地坪	298
第 23 章 绘制坡屋顶	291	24.3 地形子面域 (道路)	299
23.1 绘制三层坡屋顶	291	24.4 场地构件	300
23.2 绘制顶层坡屋顶	292	第 25 章 渲染表现	302
23.3 绘制三层屋顶围墙	293	参考文献	305
23.4 使墙体附着到屋顶	294		
23.5 更换屋顶材质贴图	296		
第 24 章 场地设计	297		
24.1 地形表面	297		

第 1 篇 BIM 方案设计概论

第 1 章 建筑信息模型 (BIM)

1.1 BIM 技术概念和应用现状

1.1.1 BIM 技术概念

建筑信息模型 (BIM) 是指在建设工程及设施全生命期内, 对其物理和功能特性进行数字化表达, 并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。在实际行业应用中, 根据《建筑信息模型应用统一标准》(GB/T 51212—2016) 的条文解释提及, “BIM” 可以指代 “building information model” “building information modeling” “building information management” 三个相互独立又彼此关联的概念。

building information model, 是建设工程 (如建筑、桥梁、道路) 及其设施的物理和功能特性的数字化表达, 可以作为该工程项目相关信息的共享知识资源, 为项目全生命周期内的各种决策提供可靠的信息支持。

building information modeling, 是创建和利用工程项目数据在其全生命周期内进行设计、施工和运营的业务过程, 允许所有项目相关方通过不同技术平台之间的数据互用在同一时间利用相同的信息。

building information management, 是使用模型内的信息支持工程项目全生命周期信息共享的业务流程的组织和控制, 其效益包括集中和可视化沟通、更早进行多方案比较、可持续性分析、高效设计、多专业集成、施工现场控制、竣工资料记录等。

1.1.2 BIM 在建筑设计的技术应用

(1) 方案设计。使用 BIM 技术除了能进行造型、体量、空间和功能分析外, 还可以进行建筑性能和建造成本等的分析, 使得初期方案决策更具有科学性。

(2) 扩初设计。建筑、结构、机电各专业建立 BIM 模型, 利用模型信息进行能耗、结构、声学、热工、日照等分析, 进行各种干涉检查和规范检查, 以及进行工程量统计。

(3) 施工图。各种平面图、立面图、剖面图、详图图纸和统计报表均从 BIM 模型中直接生成。

(4) 设计协同。参与设计的各专业需要协调, 互动开展设计, BIM 可以使以往的设计计划、互提资料、校对审核、版本控制变得更有效率。

(5) 设计工作重心前移。目前设计师 50% 以上的工作量用在施工图设计阶段, BIM 可

以帮助设计师把主要工作放到方案设计和扩初设计阶段,使设计师的精力集中在创造性工作上。

1.1.3 BIM 应用现状和发展目标

1. 国际 BIM 应用发展情况

美国是较早启动建筑业信息化研究的国家, BIM 研究与应用都走在世界前列。根据 McGraw Hill 的调研, 2012 年工程建设行业采用 BIM 的比例从 2007 年的 28% 增长到 2012 年的 71%。其中 74% 的承包商已经在实施 BIM, 超过了建造师 (70%) 及机电工程师 (67%)。

2011 年, 新加坡建筑管理署与政府部门合作确立了示范项目。新加坡建筑管理署强制要求提交建筑 BIM 模型 (2013 年起)、结构与机电 BIM 模型 (2014 年起), 并且最终在 2015 年前实现所有建筑面积大于 5000m² 的项目都必须提交 BIM 模型的目标。新加坡建筑管理署于 2010 年成立了一个 600 万新币的 BIM 基金项目, 鼓励新加坡的大学开设 BIM 课程, 为毕业生组织密集的 BIM 培训课程, 为行业专业人士建立了 BIM 专业学位。

韩国公共采购服务中心 (PPS) 于 2010 年 4 月发布了 BIM 路线图, 内容包括: 2010 年, 在 1-2 个大型工程项目应用 BIM; 2011 年, 在 3-4 个大型工程项目应用 BIM; 2012—2015 年, 超过 5 亿韩元大型工程项目都采用 4D·BIM 技术 (3D+成本管理); 2016 年, 全部公共工程应用 BIM 技术。2010 年 12 月, PPS 发布了《设施管理 BIM 应用指南》, 针对初步设计、施工图设计、施工等阶段中的 BIM 应用进行指导, 并于 2012 年 4 月对其进行了更新。2010 年 1 月, 韩国国土交通海洋部发布了《建筑领域 BIM 应用指南》, 土木领域的 BIM 应用指南也已立项。

2. 国内 BIM 应用现状和发展目标

2011 年 5 月, 我国住建部发布了《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》, 2012 年 1 月, 住建部“关于印发 2012 年工程建设标准规范制定修订计划的通知”宣告了中国 BIM 标准制定工作的正式启动。前期一些大学和科研院所在 BIM 的科研方面也做了很多探索, 如清华大学通过研究、参考 NBIMS, 结合调研提出了中国建筑信息模型标准框架 (CBIMS)。随着企业各界对 BIM 的重视, 对大学的 BIM 人才培养需求渐起, 部分院校成立了 BIM 方向的工程硕士培养方向。

我国的 BIM 应用虽然刚刚起步, 但发展速度很快, 众多企业有了非常强烈的 BIM 应用意识, 出现了一批 BIM 应用的标杆项目, 如上海中心、中国尊、“天眼” (500m 直径球面射电天文望远镜)、广州东塔等。BIM 技术的应用推广得到了我国政府的重视, 全国及各省市不断提出 BIM 应用新政策, BIM 技术也正在被国内越来越多的建筑企业所采用。

《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》提及, “十二五期间, 基本实现建筑企业信息系统的普及应用, 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”。

《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》提及, “十三五”时期, 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, 初步建成一体化行业监管和服务平台, 数据资源利用水平和信息服务能力明显提升, 形成一批具有较强信息技术创新能力和信

息化应用达到国际先进水平的建筑企业及具有关键自主知识产权的建筑业信息技术企业。

在住建部 2015 年 6 月发布的《住房城乡建设部关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》中提及 BIM 技术在行业的发展目标为：到 2020 年末，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 与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用。到 2020 年末，以下新立项项目勘察、设计、施工、运营维护中，集成应用 BIM 的项目比率达到 90%：以国有资金投资为主的大中型建筑；申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区。

1.2 BIM 常用技术工具

BIM 应用离不开软硬件的支持，在项目的不同阶段或是不同目标单位，需要选择不同软件并予以必要的硬件和设施设备配置。BIM 工具有软件、硬件和系统平台三种类别。硬件工具如计算机、三维扫描仪、3D 打印机、机器人全站仪、手持设备、网络设施等。系统平台是指由 BIM 软硬件支持的模型集成、技术应用和信息管理的平台体系。这里主要介绍软件工具。

BIM 软件的数量十分庞大，BIM 系统并不是靠一个软件实现，或靠某一类软件实现，而是需要各种不同类型的软件，而且每类软件也可选择不同的产品。这里通过对目前在全球具有一定市场影响或占有率，并且在国内市场具有一定知名度的 BIM 软件进行梳理和分类，希望读者对 BIM 软件有个总体了解。

BIM 软件分核心建模软件和用模软件。接下来分别对属于这些类型软件的主要产品情况做一个简单介绍。

1. BIM 核心建模软件

这类软件英文通常叫“BIM Authoring Software”，是 BIM 的基础，换句话说，正是因为有了这些软件才有了 BIM，也是从事 BIM 的同行第一类要碰到的 BIM 软件。因此称它们为“BIM 核心建模软件”，简称“BIM 建模软件”。BIM 核心建模软件分类如图 1-1 所示。

从图 1-1 中可以了解到，BIM 核心建模软件主要有以下四个类别：

(1) Autodesk 公司的综合性最强。包含 Revit 的建筑、结构和机电系列，在民用建筑市场借助 AutoCAD 的已有优势，有相当不错的市场表现。Revit 平台的核心是 Revit 参数化变更引擎，它可以自动协调在任何位置（例如在模型视图或图纸、

明细表、剖面图、平面图中）所做的更改，针对特定专业的建筑设计和文档系统，支持所有阶段的设计和施工图纸，多视口建模等，如图 1-2 所示。

(2) Bentley 侧重专业领域市场耕耘。其也具备建筑、结构和设备系列，Bentley 产品在

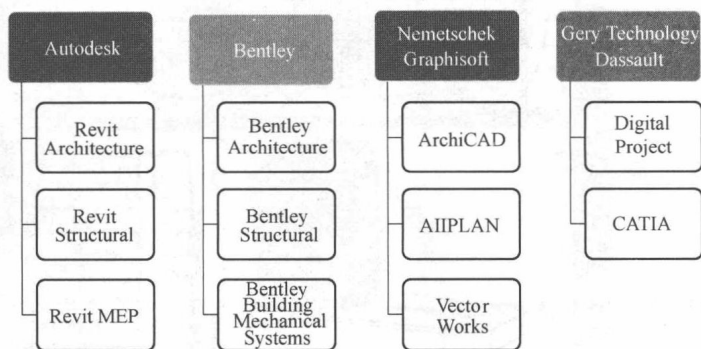


图 1-1 BIM 核心建模软件分类

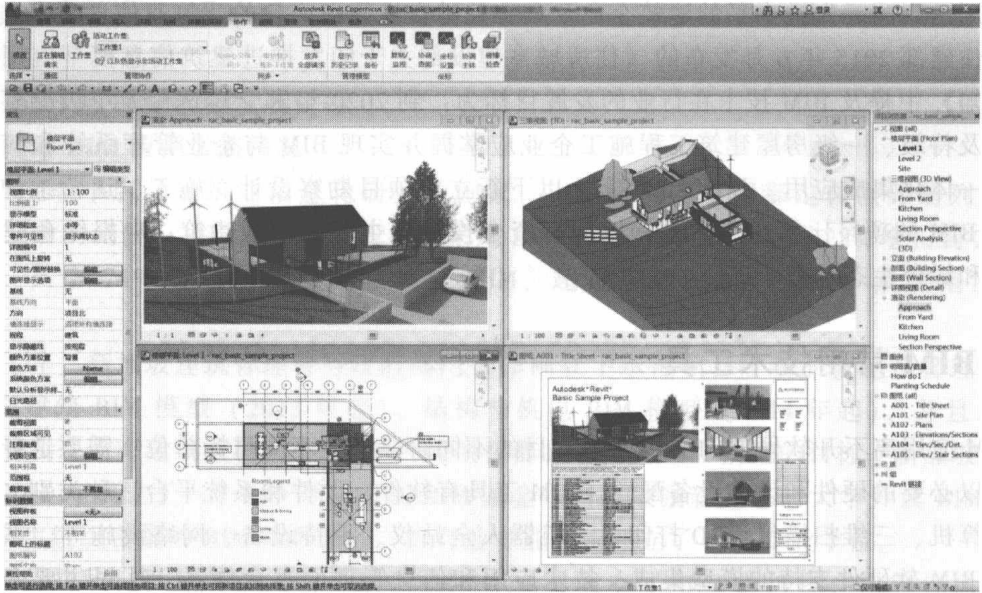


图 1-2 Revit 建模工作界面

工厂设计（石油、化工、电力、医药等）和基础设施（道路、桥梁、市政、水利等）领域有相当的优势，已开发出 MicroStation TriForma 这一专业的 3D 建筑模型制作软件（由所建模型可以自动生成平面图、剖面图、立面图、透视图及各式的量化报告，如数量计算、规格与成本估计），如图 1-3 所示。

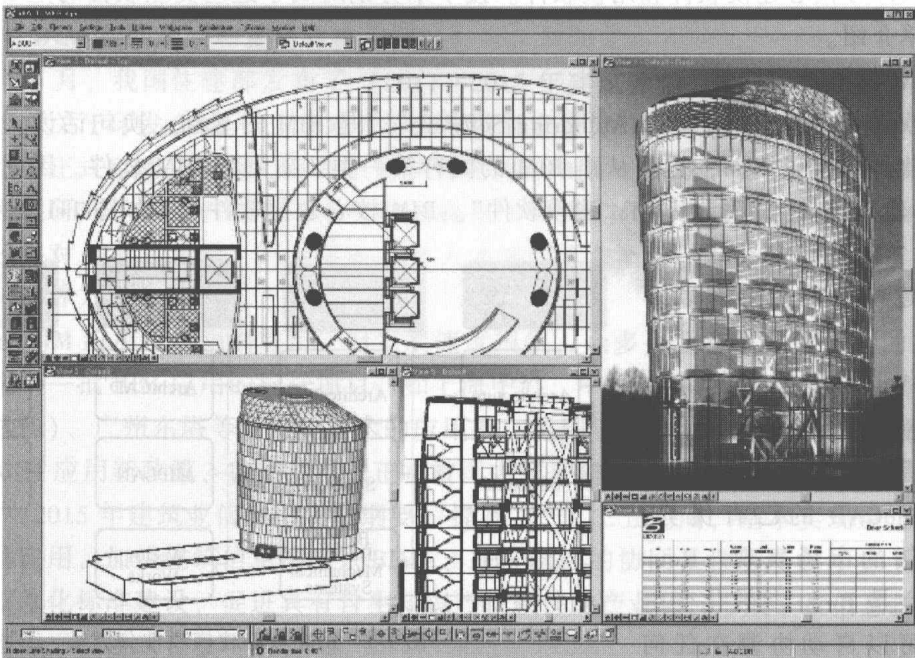


图 1-3 Bentley 建模工作界面

(3) ArchiCAD 最早普及了 BIM 的概念。自从 2007 年 Nemetschek 收购 Graphisoft 以后，ArchiCAD/AllPLAN/VectorWorks 三个产品就被归到同一个系列里面了，其中国内同行最熟

悉的是 ArchiCAD，如图 1-4 所示属于一个面向全球市场的产品，应该可以说是最早的一个具有市场影响力的 BIM 核心建模软件。Nemetschek 的另外两个产品，AllPLAN 主要市场在德语区，VectorWorks 则是其在美国市场使用的产品名称。

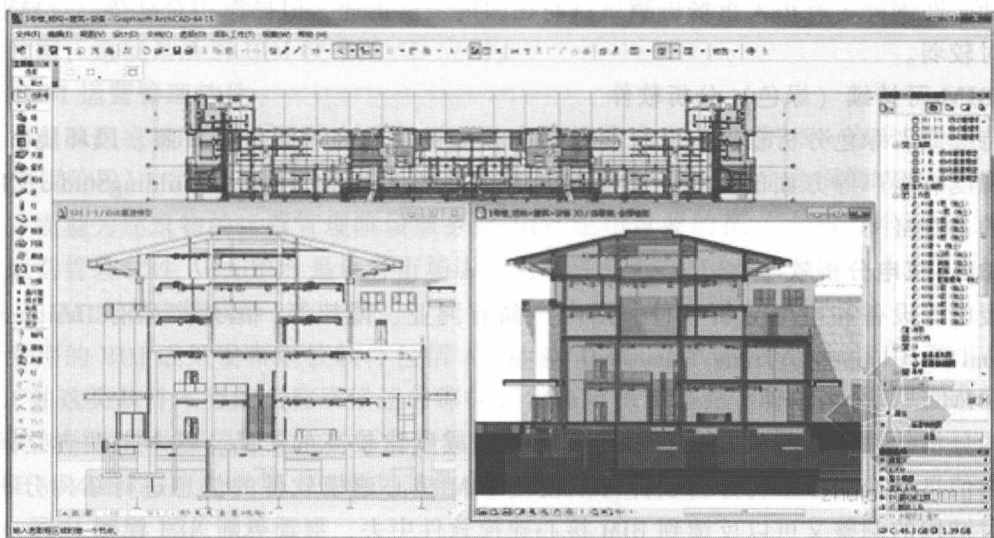


图 1-4 ArchiCAD 建模工作界面

(4) Dassault 公司的 CATIA 是全球最高端的机械设计制造软件。如图 1-5 所示，在航空、航天、汽车等领域具有相当的市场地位，应用到工程建设行业，对复杂形体、超大规模的建筑，其建模能力、表现能力和信息管理能力有明显的优势，但与工程建设行业的项目特点和人员特点的对接仍需磨合。Digital Project 是 Gery Technology 公司在 CATIA 基础上开发的一个面向工程建设行业的应用软件（二次开发软件），其本体还是 CATIA，就跟天正的本体是 AutoCAD 一样。

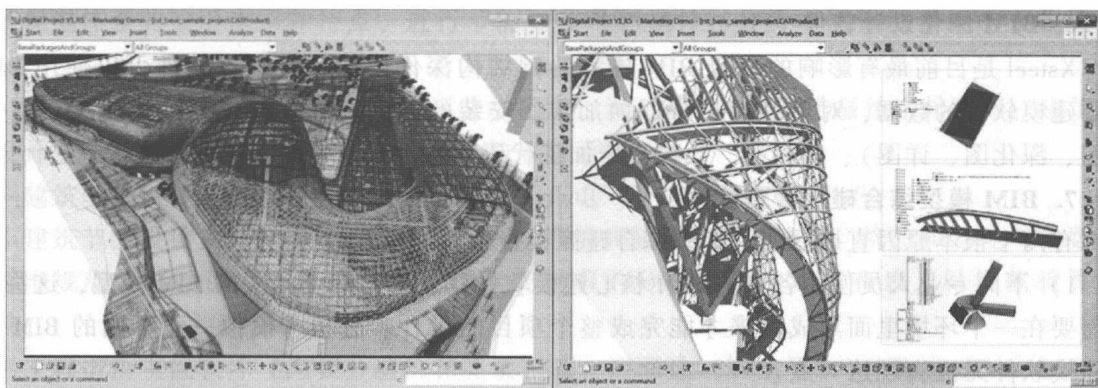


图 1-5 CATIA 建模工作界面

BIM 的核心建模软件除了这四大系列外，目前还有四个在建模方面表现优秀的工具，它们是 Trimble 公司的草图大师 sketchup、Robert McNeel 的犀牛 Rhino、FormZ 和 Tekla 公司的 Tekla Structure。其中 sketchup 和 Rhino 的市场占有份额较大。sketchup 简单易用，建模极快，最适合前期的建筑方案推敲，但建立的是形体模型，难以适用于后期的深化设计和施工