

全国高等职业教育暨培训教材

BIM

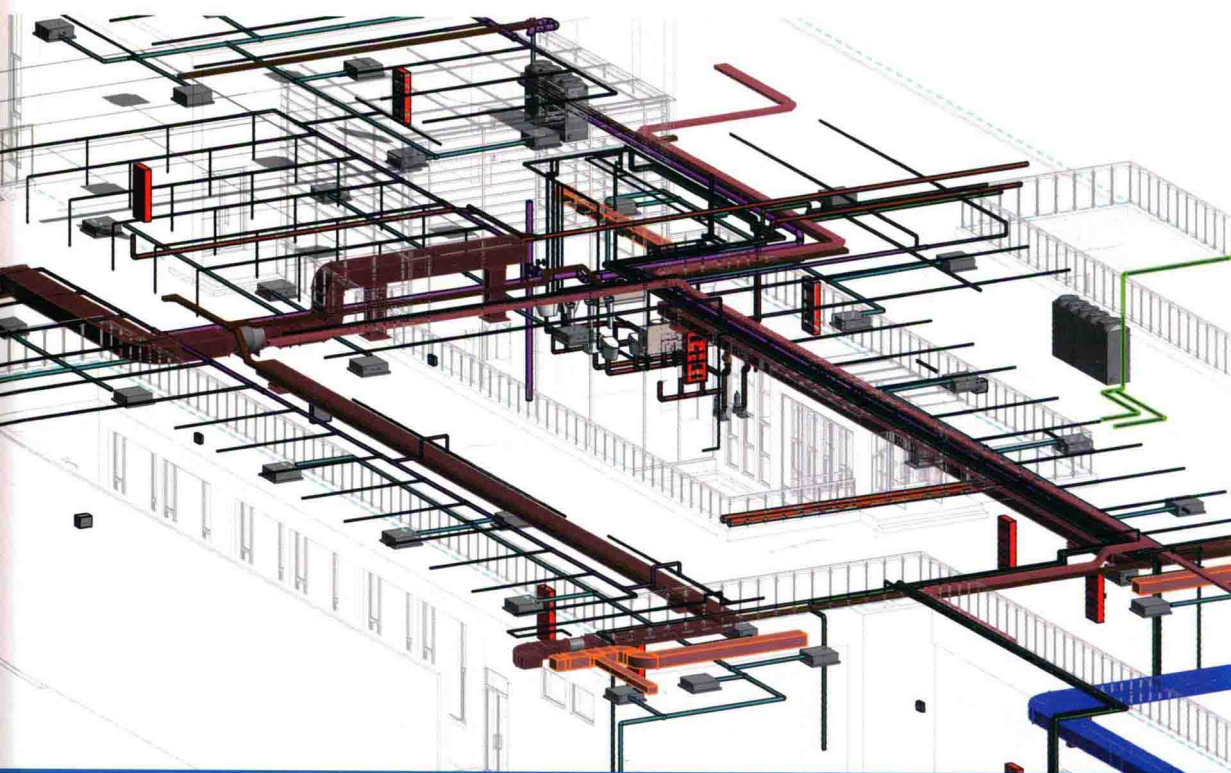
BIM JISHU YINGYONG JICHU

技术应用基础

何关培 策 划

王轶群 主 编

何 波 王鹏翊 张立杰 副主编



中国建筑工业出版社

全国高等职业教育暨培训教材

BIM 技术应用基础

何关培 策 划

王轶群 主 编

何 波 王鹏翊 张立杰 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

BIM 技术应用基础/王轶群主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 11

全国高等职业教育暨培训教材

ISBN 978-7-112-18521-4

I. ①B… II. ①王… III. ①建筑设计-计算机辅助设计-应用软件-高等职业教育-教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 233885 号

本书是面向专业岗位及职业需要编写而成的 BIM 教学培训用书, 全书共分为 10 章, 包括: BIM 概述, BIM 模型创建流程, Revit 应用基础, 建筑专业模型创建, 结构专业模型创建, 水、暖、电专业模型创建, BIM 模型集成及技术应用, 基于 BIM 模型的工程算量, BIM 模型 5D 应用以及展望。全书内容浅显易懂, 突出典型性、示范性, 使读者在学习 BIM 基本知识及相关软件功能的同时, 也能了解和掌握与专业相关的 BIM 应用方法。

本书可作为各类院校建筑类相关专业的教材, 也可供从事 BIM 技术研究的人员学习和参考。

责任编辑: 范业庶 王砾瑶

责任设计: 董建平

责任校对: 李欣慰 刘 钰

全国高等职业教育暨培训教材

BIM 技术应用基础

何关培 策 划

王轶群 主 编

何 波 王鹏翊 张立杰 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 23¼ 字数: 576 千字

2015 年 11 月第一版 2015 年 11 月第一次印刷

定价: 59.00 元

ISBN 978-7-112-18521-4

(27759)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

策 划：何关培

主 编：王轶群

副 主 编：何 波 王鹏翊 张立杰

编 委：张家立 程莉霞 杨 玲 石天然 谭 佩

胡 魁 汪 萍 黄天池 房春艳 王安保

前言：根据行业需要组织 BIM 教学内容

2011年5月，住房城乡建设部颁发了《2011~2015年建筑业信息化发展纲要》，把加快建筑信息模型（BIM）在工程中的应用、推动信息化标准建设作为行业发展总体目标的主要内容，并就推进BIM技术在建筑领域的应用提出了具体要求。2012年住房城乡建设部启动BIM国家标准体系建设工作。2014年住房城乡建设部发布的《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》中，再次明确推进建筑信息模型（BIM）等信息技术在工程设计、施工和运营维护全过程的应用等工作。2015年6月，住房城乡建设部印发《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》，提出发展目标：“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。”这表明BIM将成为支撑建筑业发展的重要基础和支点，其作用不可忽视，其前景将十分广阔。

建筑信息模型（Building Information Modeling，简称BIM）是工程项目物理和功能特性的数字化表达，是工程项目有关信息的共享知识资源。BIM的作用是使工程项目信息在规划、设计、施工和运营维护全过程充分共享、无损传递，使工程技术人员能够对各种建筑信息做出高效、正确的理解和应对，为多方参与的协同工作提供坚实基础，并为建设项目从概念到拆除全生命期中各参与方的决策提供可靠依据。

BIM的提出和发展，对建筑业的科技进步产生了重大影响。应用BIM技术，有望大幅度提高建筑工程的集成化程度，促进建筑业生产方式的转变，提高投资、设计、施工乃至整个工程生命期的质量和效率，提升科学决策和管理水平。对于投资，有助于业主提升对整个项目的掌控能力和科学管理水平、提高效率、缩短工期、降低投资风险；对于设计，支撑绿色建筑设计、强化设计协调、减少因“错、漏、碰、缺”导致的设计变更，促进设计效率和设计质量的提升；对于施工，支撑工业化建造和绿色施工、优化施工方案，促进工程项目实现精细化管理、提高工程质量、降低成本和安全风险；对于运维，有助于提高日常管理和应急管理水平。

BIM技术的普及应用离不开从业人员的BIM技能。近年来，每年都有大量在职人员参加各类BIM应用培训，据统计，仅中国建筑股份有限公司2014年参加BIM应用培训的人数就达到4783人，从中可见一斑。同时，BIM教育也已经在一定数量学校的研究生、本科生和职业教育等各个层面展开，因此，无论是从业人员还是相关专业的学生，未来BIM都不仅仅是一种必须掌握的技能，还可能是一种在职业选择和职业发展中突破自我的有效竞争因素。

BIM不等于一种或几种软件，但BIM价值和效益的实现却必须应用若干相关的软件来完成，BIM软件应用有两个特点，其一是不同的企业和职业可能需要使用不同的软件，其二是同一个职业也需要同时使用不止一个软件，而且一般来说这些软件都来自不同的软

件厂商。美国 buildingSMART 联盟主席 Dana K. Smitn 先生在其 2009 年出版的 BIM 专著“Building Information Modeling - A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors and Real Estate Asset Managers”中下了这样一个论断:“依靠一个软件解决所有问题的时代已经一去不复返了”。目前能够看到的各类 BIM 软件应用培训资料几乎都是以“软件”为中心来编写的,最常见的形式是一个软件一本书介绍该软件的使用方法,还没有看到面向专业、岗位或职业需要来编写的 BIM 教学培训资料,本书是对面向“职业”而不是面向“软件”组织 BIM 教学内容的一种探索和尝试,希望对从业人员和在校学生快速掌握满足“职业”需要的 BIM 应用能力起到积极作用。

BIM 软件的专业性普遍很强,掌握 BIM 软件的功能并不难,而真正要用好却并不是一件容易的事,它往往需要使用者具备一定的专业知识和实战经验。BIM 应用能力不仅仅只是建模能力,或是 BIM 软件操作能力,而是能将 BIM 与自身专业、岗位和职业相结合提高自身业务水平的能力。本书力求让初学者在学习 BIM 软件功能的同时,也能同时了解和掌握与专业相关的 BIM 应用方法。内容编排上为兼顾这两者的需求,除了对案例项目的适当简化以外,在软件功能和应用方法的讲解上都力求浅显易懂,突出典型性、示范性,希望初学者可以在此基础上举一反三。

建筑业不同企业和职业的种类虽然有很多种,但基本上可以分为技术、商务和管理三个类型,各类院校建筑业相关的专业也主要可以分为技术和商务两大类,也就是说,对于学生而言,毕业以后从事的工作不外乎技术和商务两个类型,这就是本书组织教学内容的基本出发点。当然,同样是技术或商务 BIM 应用的软件也不止一个,对于这个问题,本书则选择了目前国内比较常用的 4 款软件,包括欧特克软件(中国)有限公司的 Revit 和 Navisowrks、广联达软件股份有限公司的 BIM 5D 以及深圳市斯维尔科技有限公司的“三维算量 for Revit”,这些软件都可以从对应厂商的官方网站上下载教育版和学习版。

本书共分 10 章,第 1 章是 BIM 基本概念和 BIM 常用软硬件介绍,让学生对 BIM 技术有一个整体了解;BIM 模型创建是 BIM 应用的基础,第 2 章~第 6 章通过一个实际工程案例从建模基本流程到建筑、结构、水暖电各专业模型的创建等几个方面详细介绍一个完整工程项目 BIM 模型的创建方法和过程;第 7 章介绍 BIM 模型在建筑业技术层面的应用;第 8 章、第 9 章分别介绍两种不同技术路线开展建筑业 BIM 商务应用的操作方法;BIM 技术还处于快速发展阶段,包含的内容很广,离成熟和完整也还有很长的路要走,不可能在一本这样的书里面包罗万象,最后一章介绍了 BIM 深入应用和发展的可能性。

BIM 是一种新的建筑业信息技术,根据行业需要组织 BIM 教学内容也是一种新的探索,从大方向上我们充满信心,但两个这样的“新”碰在一起,具体问题和困难在所难免,需要更多的专家和同行一起在实际教学工作中逐步解决和完善。

何关培

2015 年 8 月

目 录

第1章 BIM 概述	1
1.1 BIM 基本概念	1
1.2 BIM 常用软硬件	1
1.2.1 Revit 软件概述	2
1.2.2 Navisworks 软件概述	3
1.2.3 广联达 BIM 系列软件概述	4
1.2.4 斯维尔 BIM 软件概述	6
1.2.5 常用硬件要求	9
1.3 教学软件应用准备	10
1.3.1 Revit 和 Navisworks 软件下载和安装	10
1.3.2 广联达 BIM 软件下载和安装	10
1.3.3 斯维尔 BIM 软件下载和安装	12
第2章 BIM 模型创建流程	16
2.1 概述	16
2.2 建模流程	16
2.3 操作案例	17
2.3.1 案例概况	17
2.3.2 项目样板和族文件	18
2.3.3 模型文件	18
第3章 Revit 应用基础	19
3.1 Revit 软件启动	19
3.2 Revit 界面	20
3.3 Revit 新建项目	23
3.4 Revit 打开已有项目	24
3.5 Revit 模型保存	24
3.6 Revit 视图	25
3.7 视图控制	26
3.8 选择与查看	29
3.9 对象编辑通用功能	31
3.10 快捷键	33
3.11 Revit 族	35
第4章 建筑专业模型创建	38
4.1 新建项目	38

4.2 标高	38
4.2.1 创建标高	38
4.2.2 调整标高	42
4.3 轴网	45
4.3.1 创建轴网	45
4.3.2 调整轴网	47
4.4 墙体	48
4.4.1 新建墙体类型	48
4.4.2 创建墙体	54
4.5 门窗	61
4.5.1 载入门、窗族	61
4.5.2 放置门	61
4.5.3 放置窗	63
4.5.4 门窗标记	63
4.6 建筑楼板	66
4.6.1 新建楼板类型	67
4.6.2 创建楼板	67
4.7 幕墙	69
4.7.1 创建幕墙	70
4.7.2 幕墙网格	72
4.7.3 幕墙竖梃	74
4.7.4 幕墙嵌板	76
4.8 屋顶	79
4.8.1 新建屋顶类型	79
4.8.2 创建屋顶	79
4.8.3 玻璃屋顶	81
4.9 楼梯坡道	83
4.9.1 按构件创建楼梯	84
4.9.2 按草图创建楼梯	88
4.9.3 创建坡道	90
4.10 栏杆扶手	93
4.10.1 绘制栏杆扶手	93
4.10.2 定制栏杆扶手	96
4.11 放置构件	100
4.12 房间	102
4.12.1 放置房间	102
4.12.2 房间的颜色填充	104
4.13 统计明细表	107
4.13.1 新建明细表	107

4.13.2 明细表编辑	107
4.13.3 导出明细表	113
4.14 创建族	116
4.14.1 创建门族	116
4.14.2 创建窗族	124
第5章 结构专业模型创建	130
5.1 使用建筑模型标高和轴网	130
5.1.1 新建结构项目文件	130
5.1.2 标高轴网	130
5.2 基础	134
5.3 柱、墙	138
5.3.1 结构柱	138
5.3.2 结构墙	142
5.3.3 墙洞口	143
5.4 梁	146
5.4.1 新建梁类型	146
5.4.2 创建梁	147
5.5 结构楼板	149
5.6 结构钢筋	152
5.6.1 设置国标钢筋符号	152
5.6.2 梁配筋	154
5.7 统计明细表	159
第6章 水、暖、电专业模型创建	163
6.1 给水排水专业模型创建	163
6.1.1 生活给水	163
6.1.2 生活排水	186
6.1.3 给水排水设备	199
6.1.4 消防喷淋	201
6.1.5 消火栓	209
6.1.6 统计明细表	214
6.2 暖通空调专业模型创建	219
6.2.1 风管	220
6.2.2 暖通设备	235
6.2.3 空调水	241
6.2.4 统计明细表	249
6.3 电气模型创建	252
6.3.1 桥架	252
6.3.2 电气设备	260
6.3.3 灯具与开关	262

6.3.4 统计明细表	267
第7章 BIM 模型集成及技术应用	271
7.1 模型集成的基本方法	271
7.1.1 导出 Navisworks 文件	271
7.1.2 模型集成	272
7.2 模型表现和展示	275
7.2.1 模型查看	275
7.2.2 保存视点	276
7.2.3 模型隐藏	277
7.2.4 颜色替换	278
7.2.5 审阅批注	279
7.3 漫游动画	281
7.3.1 场景漫游	281
7.3.2 动画制作	283
7.4 选择与信息查询	287
7.4.1 选择精度	287
7.4.2 选择集	289
7.4.3 信息查询	290
7.4.4 查找项目	292
7.5 各专业模型碰撞检查	294
7.5.1 碰撞检测	294
7.5.2 显示控制	297
7.5.3 导出报告	299
第8章 基于 BIM 模型的工程算量	302
8.1 打开 Revit 工程	302
8.1.1 启动软件	302
8.1.2 打开工程	302
8.2 工程设置	303
8.2.1 计量模式	303
8.2.2 楼层设置	303
8.2.3 映射规则	303
8.2.4 结构说明	304
8.2.5 工程特征	305
8.3 模型映射	306
8.4 补充构件	307
8.4.1 布置构造柱	308
8.4.2 布置过梁	308
8.4.3 布置压顶	309
8.4.4 布置圈梁	309

8.4.5	布置垫层	309
8.4.6	布置砖模	309
8.4.7	布置外墙装饰	311
8.4.8	布置房间装饰	312
8.4.9	布置屋面	313
8.4.10	布置建筑面积	314
8.4.11	布置脚手架	314
8.5	套用做法	316
8.5.1	做法自动套	316
8.5.2	手动补充挂接做法	317
8.6	分析统计	318
8.7	输出报表	319
第9章	BIM模型5D应用	321
9.1	软件运行环境	321
9.1.1	建筑结构专业	321
9.1.2	机电专业	325
9.2	5D应用准备	329
9.2.1	施工流水段划分	330
9.2.2	进度与模型关联	331
9.2.3	清单与模型关联	333
9.3	5D应用	336
9.3.1	业主报量	336
9.3.2	竣工结算	338
9.3.3	分包报量审核和结算审核	338
9.3.4	资金曲线	339
9.3.5	资源曲线	340
9.3.6	合约规划并按分包查看费用	341
9.3.7	清单资源三算对比	345
9.3.8	资金报表	345
第10章	展望	347
附录	住房和城乡建设部《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》	351
参考文献		357
编委简介		358
致谢		359

第 1 章 BIM 概述

1.1 BIM 基本概念

国际智慧建造组织 (building SMART International, 简称 bSI) 对 BIM 的定义包括以下三个层次:

(1) 第一个层次是 Building Information Model, 中文可以称之为“建筑信息模型”, bSI 对这一层次的解释为: 建筑信息模型是一个工程项目物理特征和功能特性的数字化表达, 可以作为该项目相关信息的共享知识资源, 为项目全生命期内的所有决策提供可靠的信息支持。

(2) 第二个层次是 Building Information Modeling, 中文可称之为“建筑信息模型应用”, bSI 对这一层次的解释为: 建筑信息模型应用是创建和利用项目数据在其全生命期内进行设计、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。

(3) 第三个层次是 Building Information Management, 中文可称之为“建筑信息管理”, bSI 对这一层次的解释为: 建筑信息管理是指通过使用建筑信息模型内的信息支持项目全生命期信息共享的业务流程组织和控制过程, 建筑信息管理的效益包括集中和可视化沟通、更早进行多方案比较、可持续分析、高效设计、多专业集成、施工现场控制、竣工资料记录等。

——目前中英文最常用的两个术语“建筑信息模型”和“BIM”一般情况下都包含前两个层次的含义。

不难理解, 上述三个层次的含义互相之间是有递进关系的, 也就是说, 首先要有建筑信息模型, 然后才能把模型应用到工程项目建设 and 运维过程中去, 有了前面的模型和模型应用, 建筑信息管理才会成为有源之水、有本之木。

本书包含 BIM 前两个层次的内容, 即如何创建模型和如何应用模型。作为 BIM 应用的入门教材, 通过一个典型的工程项目案例, 具体介绍采用 BIM 软件工具实现最基本的 BIM 应用的步骤和方法。为教学方便, 本案例数据经过简化处理, 书中涉及的 BIM 应用环境、工具和方法都仅作为教学示范之用。

1.2 BIM 常用软硬件

BIM 的应用离不开软硬件的选择, 在项目不同阶段的应用或是针对不同目标的单项应用都需要选择不同的 BIM 软件, 并予以必要的硬件配备。

本书采用的软件产品包括用于 BIM 建模的 Autodesk Revit、用于 BIM 模型集成应用

的 Autodesk Navisworks Manage、用于 BIM 算量的斯维尔软件和用于 BIM 5D 应用的广联达软件。本节将简单介绍一下这几款软件产品和相应的硬件配置要求。

1.2.1 Revit 软件概述

Autodesk Revit 软件是美国数字化设计软件供应商 Autodesk 公司针对建筑行业的三维参数化设计软件平台。Revit 最早是一家名为 Revit Technology 公司于 1997 年开发的三维参数化建筑设计软件。2002 年,美国 Autodesk 公司以 2 亿美元收购了 Revit Technology,将 Revit 正式纳入 Autodesk BIM 解决方案中。

Revit 为 BIM 这种理念的实践和部署提供了工具和方法,是目前最为主流的 BIM 设计和建模软件之一。

目前 Revit 软件包括 Revit Architecture (Revit 建筑模块)、Revit Structure (Revit 结构模块)和 Revit MEP (Revit 机电模块——暖通、电气、给水排水)三个专业工具模块,以满足完成各专业任务的应用需求。用户在使用 Revit 的时候可以自由安装、切换和使用不同的模块,从而减少对设计协同、数据交换的影响,帮助用户在 Revit 平台内简化 workflow,并与其他使用方展开更有效的协作。

Revit 是三维参数化 BIM 工具,不同于大家熟悉的 AutoCAD 绘图系统。参数化是 Revit 的一个重要特征,它包括参数化族和参数化修改引擎两个特征。

Revit 中对象都是以族构件的形式出现,这些构件是通过一系列参数定义的。参数保存了图元作为数字化建筑构件的所有信息。

参数化修改引擎则确保用户对模型任何部分的任何改动都可以自动修改其他相关联的部分。在 Revit 模型中,所有的图纸、二维视图和三维视图以及明细表都是同一个基本建筑模型数据库的信息表现形式。在图纸视图和明细表视图中操作时,Revit 将收集有关建筑项目的信息,并在项目的其他所有表现形式中协调该信息。Revit 参数化修改引擎可自动协调在任何位置(模型视图、图纸、明细表、剖面和平面上)进行的修改。

Revit 的主要特点包括:

- (1) 三维参数化的建模功能,能自动生成平立剖面图纸、室内外透视漫游动画等。
- (2) 对模型的任意修改,自动地体现在建筑的平立剖面图,以及构件明细表等相关图纸上,避免图纸间对不上的常见错误。
- (3) 在统一的环境中,完成从方案的推敲到施工图设计,直至生成室内外透视效果图和三维漫游动画全部工作,避免了数据流失和重复工作。
- (4) 可以根据需要实时输出任意建筑构件的明细表,适用于概预算阶段工程量的统计,以及施工图设计时的门窗统计表。
- (5) 通过项目样板,在满足设计标准的同时,大大提高了设计师的效率。基于样板的任意新项目均继承来自样板的所有族、设置(如单位、填充样式、线样式、线宽和视图比例)以及几何图形。使用合适的样板,有助于快速开展项目。
- (6) 通过族参数化构件,Revit 提供了一个开放的图形系统,支持自由地构思设计、创建外型,并以逐步细化的方式来表达设计意图。族既包括复杂的组件(例如家具和设备),也包括基础的建筑构件(例如墙和柱)。

Revit 族库把大量 Revit 族按照特性、参数等属性分类归档管理,便于相关行业企业

或组织随着项目的开展和深入,积累自己独有的族库,形成自己的核心竞争力。

1.2.2 Navisworks 软件概述

Autodesk Navisworks 软件早期由英国 Navisworks 公司研发,2007 年该公司被美国 Autodesk 公司收购。Navisworks 是一款用于集成 BIM 模型,通过 3D 和 4D 方式协助设计检查的软件产品,其针对建筑行业的项目全生命期,以提高质量、生产力为主要目标,支持项目相关方可靠地整合、分享和审阅三维模型。

Navisworks 支持项目各参与方将各自的成果集成至一个同步的完整的建筑信息模型中,从而进行模型浏览、审查、碰撞检测及四维施工模拟等。使用 Navisworks,可以在项目实际动工前,在仿真的环境中体验所设计的项目,发现设计缺陷,检查施工进度计划,并可更加全面地评估和验证所用材质和纹理是否符合设计意图。

Navisworks 软件能够将 AutoCAD 和 Revit 系列等应用创建的设计数据,与来自其他设计工具的几何图形和信息相结合,将其作为整体的三维项目,通过多种文件格式进行实时审阅。Navisworks 软件产品可以帮助所有相关方将项目作为一个整体来看待,从而优化从设计决策、建筑实施、性能预测和规划直至设施管理和运营等各个环节。

Navisworks 的主要特点包括:

(1) 三维模型的实时漫游。Navisworks 可实现实时漫游,并且对较大模型也能实现平滑的漫游,为三维校审提供了较好的支持。

(2) 模型整合。Navisworks 可以将多种三维模型合并到一个模型中,即综合各个专业的模型到一个模型,而后可以进行不同专业间的碰撞检查、浏览展示。

(3) 碰撞检查。Navisworks 不仅支持硬碰撞(物理意义上的碰撞),还可以做软碰撞检查(时间上的碰撞检查、间隙碰撞检查、空间碰撞检查等)。可以定义复杂的碰撞规则,提高碰撞检查的准确性。

(4) 4D 模拟。Navisworks 可以导入主流项目管理软件(P3、Project 等)的进度计划,与模型直接关联,通过 3D 模型和动画能力直观演示出建筑和施工的步骤。

(5) 支持 PDMS 和 PDS 等工厂设计软件的模型。能够直接读取类似软件的模型,并可以直接进行漫游、渲染和校核等功能。

(6) 模型发布。Navisworks 支持将模型发布成一个 .nwd 的文件,利于模型的完整和保密性,并可以用免费的浏览软件进行查看。

Navisworks 系列软件包含三款产品,为项目相关方提供了合适的工具,帮助他们更加高效地进行协作、协调和沟通。

1) Autodesk Navisworks Manage

Autodesk Navisworks Manage 软件是一款完备的校审解决方案,能够帮助用户对项目信息进行校审、分析、仿真和协调。多领域设计数据能够整合进单一集成的项目模型,以便用户进行冲突管理和碰撞检测。Navisworks Manage 能够帮助设计和施工专家在施工前预测和避免潜在问题。

2) Autodesk Navisworks Simulate

Autodesk Navisworks Simulate 软件主要帮助用户对项目信息进行校审、分析和仿真。完备的 4D 模拟、实时漫游动画功能支持用户对设计意图进行演示,对施工流程进行仿真,

从而帮助其加深项目理解，提高可预测性。

3) Autodesk Navisworks Freedom

Autodesk Navisworks Freedom 软件是一款针对 NWD 和三维 DWF 文件的免费浏览器。Navisworks Freedom 使所有项目相关方都能够查看整体项目，从而提高沟通和协作效率。

三款产品的功能比对如表格 1-1 所示。

Navisworks 三款产品的功能比对			表 1-1
产品名称	Autodesk Navisworks Manage	Autodesk Navisworks Simulate	Autodesk Navisworks Freedom
项目查看	●	●	●
项目校审	●	●	
仿真和分析	●	●	
碰撞检查及协作	●		

1.2.3 广联达 BIM 系列软件概述

广联达 BIM 系列软件如图 1-1 所示。

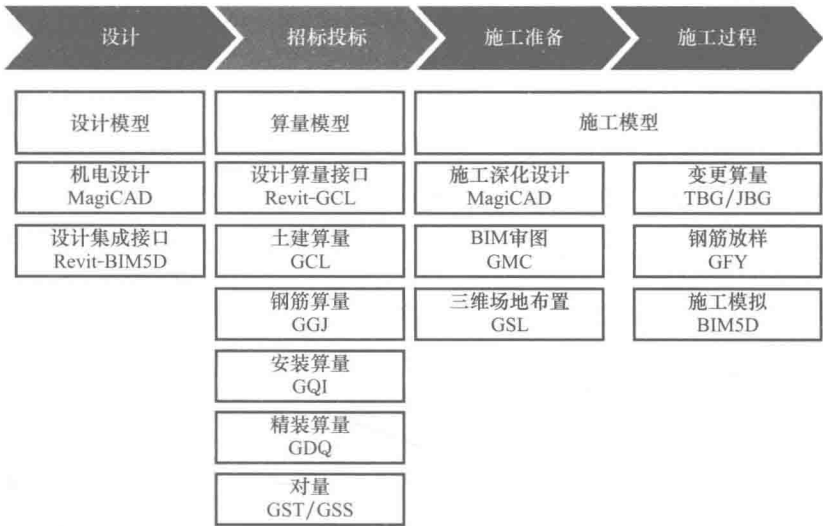


图 1-1 广联达 BIM 软件族谱

(1) MagiCAD 软件：广联达 MagiCAD 软件是整个北欧及欧洲大陆地区领先的机电 BIM 软件，广泛应用于通风、采暖、给水排水、电气、喷洒系统和支吊架的设计与施工，是大众化的 BIM 解决方案。该软件包括风系统设计、水系统设计、喷洒系统设计、电气系统设计、电气回路系统设计、系统原理图设计、智能建模、舒适与能耗分析、管道综合支吊架设计模块。用户根据自身情况，可以选用基于 AutoCAD 平台或者 Revit 平台的 MagiCAD 产品，也可以选用双平台套装软件。

(2) Revit-BIM5D 插件：一款由广联达公司自主开发，辅助完成将主流设计软件 Revit 建筑、结构、机电、场地模型导出广联达 BIM5D 软件可读取的 BIM 模型的应用文件。通过插件直接将 Revit 设计文件转换导入 BIM5D 软件中开展后期相应 BIM 应用，摆脱以

往 IFC 的集成方式,直接获取 Revit 源数据,将 Revit 模型集成应用变得更加方便快捷,数据更加完整。

(3) Revit-GCL 插件:一款由广联达公司自主开发,将主流设计软件 Revit 建筑、结构模型导出为广联达土建算量软件可读取的 BIM 模型的应用软件。通过 GFC 直接将 Revit 设计文件转换为算量文件,无需二次建模,避免传统算量软件烦琐的建模工作,快速解决全生命周期工程量计算问题。

(4) 广联达 GCL 软件:广联达土建 BIM 算量软件 GCL 是广联达自主图形平台研发的一款基于 BIM 技术的算量软件,无需安装 CAD 即可运行。软件内置《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》及全国各地现行定额计算规则;可以通过三维绘图导入 BIM 设计模型(支持国际通用接口 IFC 文件、Revit 文件、ArchiCAD 文件)、识别二维 CAD 图纸建立 BIM 土建算量模型;模型整体考虑构件之间的扣减关系,提供表格输入辅助算量;三维状态自由绘图、编辑,高效且直观、简单;运用三维布尔技术轻松处理跨层构件计算,彻底解决困扰用户难题;提量简单,无需套做法亦可出量;报表功能强大,提供做法及构件报表量,满足招标方、投标方各种报表需求。

(5) 广联达 GGJ 软件:广联达钢筋 BIM 算量软件 GGJ 是公司自主图形平台研发的一款基于 BIM 技术的算量软件。它无需安装 CAD 即可运行,同时内置国家结构相关规范和平法标准图集标准构造。软件通过三维绘图、导入 BIM 结构设计模型、二维 CAD 图纸识别等多种方式建立 BIM 钢筋算量模型,整体考虑构件之间的钢筋内部的扣减关系及竖向构件上下层钢筋的搭接情况,同时提供表格输入辅助钢筋工程量计算,替代手工钢筋预算,解决客户手工预算时遇到的“平法规则不熟悉、时间紧、易出错、效率低、变更多、统计烦”问题。

(6) 广联达 GQI 软件:广联达安装 BIM 算量软件 GQI 是针对民用建筑工程中安装专业所研发的一款工程量计算软件。集成了 CAD 图算量、PDF 图纸算量、天正实体算量、Magicad 模型算量、表格算量、描图算量等多种算量模式。通过设备一键全楼统计,管线一键整楼识别等一系列功能,解决工程造价人员在招标投标、过程提量、结算对量等过程中手工统计繁杂、审核难度大、工作效率低等问题。

(7) 广联达 GDQ 软件:广联达精装算量软件 GDQ 是专业的装饰工程量计算软件,软件内置全国统一现行清单、定额计算规则,兼顾各地特殊规则,确保满足使用者需求;通过批量识别 CAD 图、描图算量、三维造型、表格输入等方式,满足各种算量要求。软件报表功能强大,可以按房间、材料等类别分类汇总出报表,满足招标方、投标方各种报表需求,它把使用者从繁杂的手工算量工作中解放出来,提升效率达 60% 以上。

(8) 广联达 GST/GSS 软件:广联达对量软件是协助客户完成工程量审核工作的 BIM 应用软件,包括广联达钢筋对量软件 GSS2011 与广联达图形对量软件 GST2011。它通过快速对比量差,智能分析原因,帮助客户解决对量过程中工程量差算不清,查找难,易漏项的问题。通过读取两个 BIM 算量模型工程文件,根据模型空间位置建立对比关系,快速实现工程量对比,分析量差产生的原因。对量软件能够与广联达 BIM 算量软件即时通信,支持定位、刷新、修改,实现对量过程一次加载工程即可完成。同时还支持与电子表单的对比。

(9) 广联达 GMC 软件:广联达 BIM 审图颠覆了传统的二维审图方式,以三维模型为

基础,摆脱了对经验的依赖,智能审图,用计算机代替人脑,利用 BIM 技术,快速、全面、准确地预知项目存在的问题,并能一键返回建模软件,精准定位问题所在,快速修改,从而提高工作效率,促进沟通,提升项目管理能力。BIM 审图能与广联达土建、安装、Revit、Magicad 软件共享模型,实现一次建模,多次应用。

(10) 广联达 GSL 软件:广联达场地布置软件 GSL 是一款真正用于建设项目全过程临建规划设计的三维软件,内嵌三维模型构件,可以通过绘制或者导入 CAD 电子图纸、3Dmax、GCL 文件快速建立模型,软件按照规范完成规划的方案优化,快速生成直观、美观的三维模型文件,自动配套生成临水、临电方案及临建预算,软件建立的模型可导入至 BIM5D 中用于项目管理阶段。

(11) 广联达 TBG/JBG 软件:广联达变更算量包括钢筋变更算量 JBG2013 与土建变更算量 TBG2013 两个产品。作为 BIM 算量软件的模块,分钢筋和土建两个专业,以施工过程和竣工结算的变更单计量业务为核心,实现对多而乱的变更单条理有序化、使得烦琐的手工变更算量智能便捷、底稿可追溯、结果可视化、形象化,帮助工程造价人员在施工过程中和竣工结算阶段便捷、灵活、准确、形象地完成变更单的计量工作,化繁为简,更能防止漏算、少算、后期遗忘、说不清等造成不必要的损失。

(12) 广联达 GFY 软件:广联达钢筋施工翻样软件 GFY2014 是一款替代翻样人员手工翻样的高效工具。该软件可通过绘制或导入 CAD 电子图纸、预算工程快速建立建筑模型,软件按照规范和施工要求自动完成各类构件的翻样计算。该软件处理范围广、计算结果准确、呈现形式直观、断料方案合理,能够替代翻样人员 90% 以上的工作量,让翻样人员能够高效、轻松、专业的完成翻样工作。

(13) 广联达 BIM5D 软件:以 BIM 平台为核心,集成土建、机电、钢构、幕墙等各专业模型,并以集成模型为载体,关联施工过程中的进度、合同、成本、质量、安全、图纸、物料等信息,利用 BIM 模型的形象直观、可计算分析的特性,为项目的进度控制、成本管控、物料管理等提供数据支撑,协助管理人员有效决策和精细管理,从而达到减少施工变更,缩短工期、控制成本、提升质量的目的。

广联达 BIM 系列软件,涉及项目各个阶段的造价应用,可按照项目要求和应用目标选择合适的 BIM 软件。

本书主要介绍“广联达 BIM5D 软件”的应用。

1.2.4 斯维尔 BIM 软件概述

斯维尔提供涵盖设计院、房地产企业、施工企业、造价咨询企业、电子政务等领域的全生命周期的 BIM 解决方案(如图 1-2 所示)。

斯维尔工具软件分为三类:

1) 设计类软件

(1) 建筑设计(TH-Arch)软件:建筑设计软件 Arch,构建在被设计师广泛应用的 AutoCAD 平台之上,采用自定义对象技术,在电脑中构建建筑物的虚拟模型,集二维施工图、三维表现图、BIM 模型和建筑数据的管理于一体。

(2) 结构设计(YJK)软件:与上游建筑设计软件可以进行构件模型导入,能进行多、高层建筑结构的空间有限元计算分析与设计,适用于框架、框剪、剪力墙、筒体结