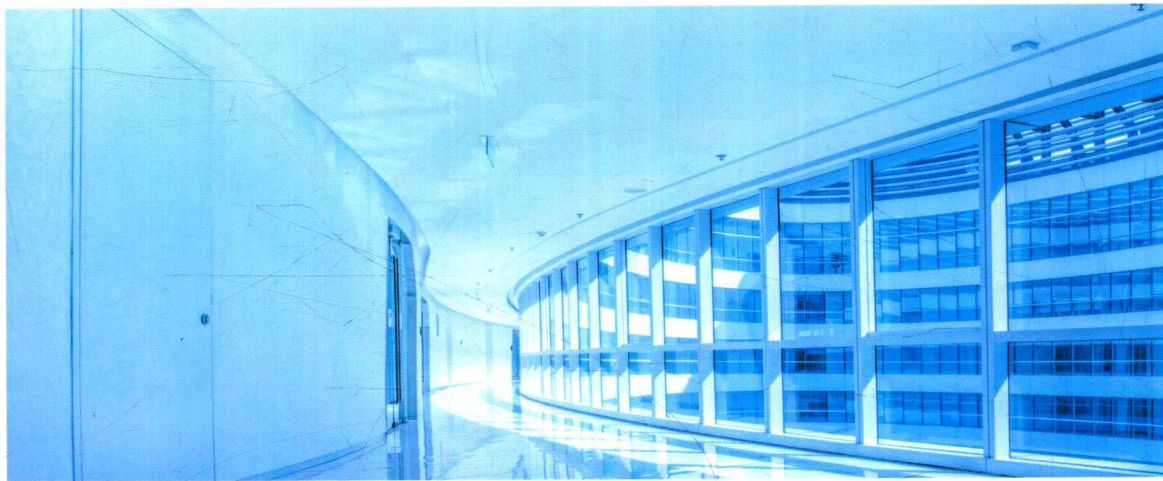


高等教育BIM“十三五”规划教材

韩风毅 总主编

工程造价 BIM应用与实践

崔德芹 王本刚 | 主编



化学工业出版社

高等教育BIM“十三五”规划教材

韩风毅 总主编

工程造价 BIM应用与实践

崔德芹 王本刚 | 主编

杨珊珊 南锦顺 | 副主编

武琳 陈春苗 | 参编



化学工业出版社

· 北京 ·

《工程造价 BIM 应用与实践》共分为 7 章，前 3 章系统介绍：BIM 的概念，BIM 技术应用的相关特征及核心要素，BIM 在全过程造价管理中的应用及给项目参建各方的管理带来的变革，我国 BIM 造价应用的相关软件；后 4 章以某幼儿园工程案例为基础，应用广联达 BIM 系列软件以讲练案例模式贯穿始终展开 BIM 造价应用的案例讲解。

本书可作为高等院校工程管理、工程造价、房地产经营与管理、审计、公共事业管理、资产评估等专业的 BIM 造价应用教材；同时也可作为工程造价师，咨询工程师，招投标、造价、审计人员的自学用书；还可用作社会培训机构的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程造价 BIM 应用与实践/崔德芹，王本刚主编.
—北京：化学工业出版社，2019.3
高等教育 BIM “十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-33698-9

I. ①工… II. ①崔… ②王… III. ①建筑造价管理-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TU723.3-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 008336 号

责任编辑：满悦芝
责任校对：宋 玮

文字编辑：刘丽菲
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 装：北京市白帆印务有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 392 千字 2019 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888 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：49.80 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)

于春艳 马 爽 王文汐 王本刚 王丽颖 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 伟
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 麒 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
崔德芹 隋艳娥 韩风毅 韩英爱 富 源 满 羿
綦 健

丛书序

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。在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、运营维护全过程中普及和深化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

2019年3月于长春

前 言

建筑行业作为国民经济支柱产业之一，转型升级任务愈来愈艰巨，BIM技术作为建筑业创新可持续发展的重要技术手段，其应用与推广为建筑业的发展提供了巨大的发展动力。

伴随着BIM技术在国内设计单位、施工单位、建设单位的推广与应用，其价值不断得到彰显，呈现出以下特点：一是应用阶段从以关注设计阶段为主向工程建设全过程发展；二是应用形式从单一技术向多元化综合应用发展；三是用户使用从电脑应用向移动客户端转变；四是应用范围从标志性建筑向普通建筑转变。BIM技术的应用对建筑行业是一次颠覆性的革命，使得参建各方的工作方式、工作思路、工作路径都发生根本性的变化。

面对建筑业发展的趋势和需求，在建筑工程造价计价与控制全过程应用BIM技术十分必要。本书主要围绕BIM模型在工程造价管理中的应用展开，是工程造价BIM技术应用与实践的基础。

本书主要介绍BIM在工程造价中的应用与实践，以某幼儿园工程案例为基础，依托于广联达BIM系列软件以讲练案例模式贯穿始终。围绕案例的建模以及计量计价操作精讲，结合业务需要适当进行知识拓展，使读者能够掌握BIM造价基本技术应用；按照BIM应用场景展开，关注设计模型在造价软件中的贯穿应用，一次建模多次利用，分析造价的成本控制，使读者掌握BIM技术在工程造价全过程管理的应用。

本书由崔德芹、王本刚主编。具体分工如下：第1章、第3章、第5章由王本刚、陈春苗编写；第2章、第4章由杨珊珊、武琳编写；第6章及附录由南锦顺编写；第7章由崔德芹编写。

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，以便及时修订与完善，联系电子邮箱：24400756@qq.com。如需电子图纸，可发送电子邮件索要。

编 者

2019年3月

目 录

第 1 章 BIM 应用概述 / 001

- 1.1 BIM 的概念 / 002
 - 1.1.1 BIM 技术的起源 / 002
 - 1.1.2 BIM 技术的特征与数字解读 / 003
 - 1.1.3 BIM 技术应用的核心要素 / 004
- 1.2 BIM 的应用问题 / 005
- 1.3 BIM 的应用方法 / 006
 - 1.3.1 业主方的 BIM 应用 / 006
 - 1.3.2 施工方的 BIM 应用 / 007
 - 1.3.3 造价咨询企业的 BIM 应用 / 007
- 思考题 / 008

第 2 章 BIM 造价应用概述 / 009

- 2.1 BIM 造价管理的发展 / 010
- 2.2 BIM 在造价管理中的应用 / 011
 - 2.2.1 工程量计算 / 011
 - 2.2.2 成本控制 / 011
 - 2.2.3 工程造价动态管理 / 011
- 2.3 BIM 在全过程造价管理中的应用 / 012
 - 2.3.1 BIM 在决策阶段的应用 / 012
 - 2.3.2 BIM 在设计阶段的应用 / 012
 - 2.3.3 BIM 在招投标阶段的应用 / 014
 - 2.3.4 BIM 在施工阶段的应用 / 014
 - 2.3.5 BIM 在竣工验收阶段的应用 / 015
- 2.4 BIM 给项目各参建方的管理带来的变革 / 016
 - 2.4.1 BIM 对业主方的影响 / 016
 - 2.4.2 BIM 对施工企业的影响 / 017
 - 2.4.3 BIM 对设计的影响 / 017
 - 2.4.4 BIM 对监理工作的影响 / 018
 - 2.4.5 BIM 对造价咨询行业的影响 / 019
- 2.5 未来 BIM 在造价管理中的发展趋势 / 020

- 2.5.1 带领建筑业进入大数据时代 / 021
 - 2.5.2 提升建筑业透明化程度 / 021
 - 2.5.3 帮助建筑业实现精细化、低碳化 / 021
 - 2.5.4 帮助建筑业实现互联网化 / 021
- 思考题 / 022

第 3 章 BIM 造价应用软件 / 025

- 3.1 BIM 模型造价全过程应用流程简介 / 026
 - 3.2 广联达软件简介 / 026
 - 3.2.1 广联达算量软件 / 026
 - 3.2.2 广联达计价软件——GBQ / 030
 - 3.3 鲁班软件简介 / 031
 - 3.3.1 鲁班算量软件 / 031
 - 3.3.2 鲁班造价软件 / 033
- 思考题 / 034

第 4 章 BIM 钢筋工程量计算 / 035

- 4.1 BIM 钢筋软件算量原理与软件介绍 / 036
 - 4.1.1 钢筋算量软件基本原理 / 036
 - 4.1.2 软件介绍 / 038
 - 4.1.3 BIM 钢筋算量软件操作流程 / 038
 - 4.1.4 BIM 钢筋算量软件绘图的重点——点、线、面的绘制 / 042
- 4.2 BIM 钢筋算量软件工程设置 / 043
 - 4.2.1 新建工程 / 043
 - 4.2.2 计算设置及楼层设置 / 047
- 4.3 首层钢筋工程构件绘图输入 / 049
 - 4.3.1 建立轴网 / 049
 - 4.3.2 柱构件的定义和绘制 / 051
 - 4.3.3 梁构件的定义和绘制 / 056
 - 4.3.4 板构件的定义和绘制 / 063
 - 4.3.5 墙构件的定义和绘制 / 069
- 4.4 中间层钢筋工程构件绘图输入 / 077
 - 4.4.1 层间复制 / 077
 - 4.4.2 修改构件 / 079
 - 4.4.3 计算结果 / 081
- 4.5 顶层钢筋工程构件绘图输入 / 082
 - 4.5.1 屋面框架梁的修改 / 082

- 4.5.2 判断边角柱 / 082
- 4.5.3 计算结果 / 083
- 4.6 基础层钢筋工程构件绘图输入 / 084
 - 4.6.1 独立基础 / 084
 - 4.6.2 地梁 (DKL 和 DL) / 087
 - 4.6.3 计算结果 / 088
- 4.7 楼梯钢筋工程构件绘图输入 / 091
 - 4.7.1 楼梯的组成 / 091
 - 4.7.2 梯柱、梯梁、平台板的绘制 / 091
 - 4.7.3 单构件输入 / 093
 - 4.7.4 计算结果 / 095
- 4.8 钢筋工程量计算、查看及报表预览 / 096
 - 4.8.1 汇总计算 / 096
 - 4.8.2 查看钢筋 / 096
 - 4.8.3 报表预览 / 098
 - 4.8.4 云检查 / 099
 - 4.8.5 三维视图 / 100
- 4.9 CAD 识别 / 101
 - 4.9.1 CAD 识别的基本原理 / 101
 - 4.9.2 CAD 识别的操作流程 / 101
- 思考题 / 110

第 5 章 BIM 土建工程量计算 / 113

- 5.1 BIM 土建算量软件算量原理 / 114
- 5.2 BIM 土建算量软件基本知识 / 114
 - 5.2.1 BIM 土建工程工程信息设置 / 114
 - 5.2.2 BIM 土建工程构件绘图输入 / 118
 - 5.2.3 BIM 土建工程文件报表设置 / 160
- 思考题 / 166

第 6 章 BIM 工程计价 / 167

- 6.1 BIM 计价软件简介 / 168
 - 6.1.1 软件概述 / 168
 - 6.1.2 软件特点 / 168
 - 6.1.3 软件界面组成 / 169
 - 6.1.4 软件菜单栏介绍 / 170
 - 6.1.5 软件操作流程 / 173

- 6.2 案例工程简介 / 174
 - 6.2.1 工程概况 / 174
 - 6.2.2 计价依据 / 174
 - 6.2.3 计价要求 / 174
 - 6.2.4 招标控制价样表 / 175
- 6.3 新建项目结构 / 176
 - 6.3.1 新建单位工程 / 176
 - 6.3.2 新建项目 / 178
- 6.4 单位工程造价 / 182
 - 6.4.1 分部分项 / 182
 - 6.4.2 措施项目 / 196
 - 6.4.3 其他项目 / 198
 - 6.4.4 人材机汇总 / 200
 - 6.4.5 费用汇总 / 204
 - 6.4.6 报表 / 206
- 6.5 常用功能 / 209
- 6.6 发布电子招标文件 / 212
- 6.7 报表实例 / 215
- 思考题 / 215

第 7 章 BIM 造价应用实践 / 217

- 7.1 BIM 应用标准 / 218
 - 7.1.1 BIM 软件 / 218
 - 7.1.2 模型创建 / 218
 - 7.1.3 模型使用 / 219
- 7.2 BIM 造价应用 / 219
 - 7.2.1 BIM 建模软件和算量软件交互 / 219
 - 7.2.2 BIM 土建和钢筋算量软件交互 / 223
 - 7.2.3 BIM 算量软件和计价软件交互 / 225
- 7.3 BIM 数据指标应用实践 / 226
- 思考题 / 230

附 录 某幼儿园 12# 楼建筑工程招标控制价 / 231

参考文献 / 265

第1章

BIM应用概述

BIM 的概念

BIM 的应用问题

BIM 的应用方法

1.1 BIM 的概念

BIM 是 Building Information Modeling 的缩写，代表建筑信息模型。BIM 技术即关于建筑信息模型的技术，其以基于三维几何模型、包含其他信息和支持开放式标准的建筑信息为基础，提供更加强有力的软件，提高建筑工程规划、设计、施工管理、运行及维护的效率和水平；实现建筑全生命周期信息共享与交互（如图 1-1 所示），从而实现建筑全生命成本等关键方面的优化。

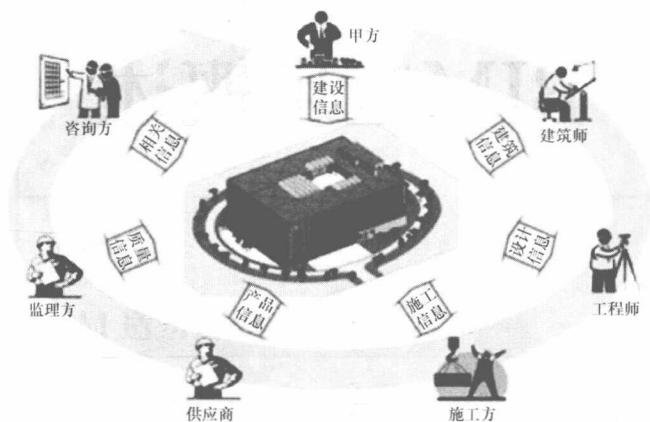


图 1-1 BIM 技术与各参建方之间实现信息交互

1.1.1 BIM 技术的起源

BIM 的概念原型于 20 世纪 70 年代被提出，当时称为“产品模型 (Product Model)”，该模型既包含建筑三维几何信息，也包含建筑的其他信息，只是由于当时计算机技术还较为落后，BIM 技术未能得到进一步的推广与应用。进入 21 世纪之后，随着计算机信息技术的迅速发展，特别是 CAD 技术的应用与推广，产品模型的概念得到推广和发展。2002 年，美国的 Autodesk 公司收购了 Revit，开启了 BIM 市场化之路，BIM 技术逐渐地在建筑工程中得到重视并加以推广。经过 10 余年的发展，BIM 技术应用方向不断开发与拓展，并已成为继 CAD 技术之后行业信息化最重要的新技术。

值得一提的是 BIM 技术在建筑工程上的应用将促进建筑业的科技进步和生产力提高。类似于 BIM 理念的应用技术在 20 世纪 90 年代制造业已付诸于实践，极大地提高了制造业的竞争力。

1.1.2 BIM 技术的特征与数字解读

(1) BIM 技术的特征

BIM 技术具有 4 个关键性特征,即面向对象、基于三维几何模型、包含其他信息和支持开放式标准。

① 面向对象。该特征面向对象的方式表示建筑,使建筑成为大量实体对象的集合。例如,一栋建筑物包含了大量的结构构件、门窗、填充墙、装饰装潢等。这就使得在其相应的软件中,用户针对这些实体进行操作,而不再是点、线、圆、多面体等几何元素。

② 基于三维几何模型。该特征即用三维几何模型来如实表达对象,并反映对象之间的拓扑关系。三维几何模型相较于传统的用二维图形表达建筑信息的方式更直观,可利用计算机自动进行建筑信息加工和处理,不需要人工干预。例如,从基于三维几何模型的建筑信息可自动生成实际施工过程中所需要的二维建筑施工图;计算机可自动计算与统计建筑各组成部分的面积、体积等数量值。

③ 包含其他信息。该特征即在基于三维几何模型的建筑信息中赋予其他信息,并根据指定的信息对各类对象进行统计、分析成为可能。例如,可以选择某种型号的窗户对象类别,自动生成统计报告等;也可在三维几何模型中赋予成本和进度信息数据,则可以自动获得项目各时间对应的资金需求,便于管理者进行资源调配。

④ 支持开放式标准。该特征即支持开放式标准交换建筑信息,从而使建筑全生命周期各阶段产生的信息得到共享并能在后续阶段被调用,避免信息的重复录入和查找原始资料困难的情况发生。

(2) BIM 的数字解读

BIM 技术涉及的维度用简单的数字解读或许更能加深读者的理解,杨宝明博士曾在《BIM 改变建筑业》一书中对 BIM 的解读从 7 个数字说起。

① 1 个模型。一个建筑信息模型,也是一个多维度 ($>3D$) 的结构化工程数据库。

② 2 个对象。BIM 模型中的信息就是为了描述两个对象,工程实体、过程业务。

③ 3 大核心能力。

a. 形成多维度 ($>3D$) 结构化工程数据库; b. 数据粒度能达到构件级,甚至更小,如一根钢筋、一块砖; c. 工程大数据平台:承载海量工程和业务数据,其多维度结构化能力,使工程数据和信息的计算能力非凡,远非以往的工程管理技术手段所能比拟。

④ 4 大价值。BIM 技术为工程项目管理和企业级管理提供 4 大价值能力: a. 强大计算能力; b. 实时协同能力; c. 实施虚拟建造能力; d. 工程和业务信息集成能力。

⑤ 5 大阶段。BIM 的应用分为 5 大阶段: a. 方案决策; b. 规划设计; c. 建造施工; d. 运维管理; e. 改建拆除。BIM 在这五大阶段都能发挥重要的作用,每个阶段将有大量应用产生。

越来越多的工作将在基于 BIM 的平台上完成作业,以提高工作效率和质量,让工作成果可存储、可检索、可计算、可协同共享。最终, BIM 将成为建筑业操作系统

(OS, Operating System)。

⑥ 6大应用(建造阶段)。在建造阶段, BIM技术将实现数百项应用, 其中6大应用将对项目管理影响较大: a. 工程量计算、成本分析、资源计划; b. 碰撞检查、深化设计; c. 可视化、虚拟建造; d. 协同管理; e. 工程档案与信息集成; f. 企业级项目基础数据库。

⑦ 7个维度。BIM有3个维度(空间、时间、工序)和7个子维度(3D实体、1D时间、3D工序——招标工序BBS、企业定额工序EBS、项目进度工序WBS)。

1.1.3 BIM技术应用的核心要素

BIM技术在建筑工程中的应用主要取决于4个要素, 即BIM人才、BIM应用软件、BIM相关标准以及BIM技术应用模式。

(1) BIM人才

BIM人才即需要掌握后3个要素的技术人员及管理人员。毫无疑问BIM人才在BIM技术应用中最为重要, 因为没有人才就无法实施BIM技术应用。

(2) BIM应用软件

人们只能通过BIM应用软件的方式来进行BIM技术应用, 因此BIM应用软件十分重要。从理论上讲, BIM技术可以应用到建筑全生命周期。但是迄今为止, BIM应用软件还不能有效覆盖建筑全生命周期的所有工作。尽管为了能够有效覆盖建筑全生命周期的所有重要工作, BIM应用软件的升级和开发从没有间断过, 而且对建筑全生命周期的所有重要工作的覆盖面涉及的越来越广, 但在实际过程中却远未达到在多数工作中均能应用BIM应用软件的程度。这其中最大的问题就是BIM应用软件对本地规范的支持, 以我国为例, 目前在国内使用的BIM应用软件主要是与规范关系不大的建筑设计软件、4D进度管理软件、5D进度控制软件与成本控制软件等。

(3) BIM相关标准

BIM相关标准是在BIM应用软件之间共享建筑信息的关键, 没有BIM相关标准, 就难以实现BIM应用软件之间的信息共享。

BIM主流数据标准为IFC(Industry Foundation Classes, 工业基础类)。它是由国际组织IAI(International Alliance for Interoperability, 国际协作联盟, 目前改名为buildingSMART)发布并发展为BIM数据标准, 最近已成为国际标准化组织(ISO)标准。目前, 国际上的主要软件开发商已开始支持IFC标准, 从而为BIM数据跨企业、跨阶段的共享奠定了基础。但是, IFC仍然在发展的过程中, 它对建筑全生命周期、多专业、各种应用的支持程度正在逐步提高。

(4) BIM技术应用模式

BIM技术作为一种新技术, 只有选择适合应用情形的应用模式, BIM技术的应用才可以收到好的效果。BIM技术应用模式也在不断发展中, 迄今为止, BIM技术应用模式可分为两大类: 一类是在现有管理框架内应用BIM技术; 另一类是基于BIM技术重新构建项目管理框架。

① 现有管理框架内应用BIM技术。此类主要体现为在设计、施工、运行和维护等

阶段的局部过程中使用 BIM 技术。例如：在设计阶段，使用三维设计软件取代传统二维设计软件；在施工阶段，使用 BIM 应用软件进行成本预测、虚拟建造、碰撞检查等；在运行和维护阶段，使用基本 BIM 技术的设施管理系统取代传统的管理信息系统。其主要特点是，在一个参与方的内部使用 BIM 技术，在使用 BIM 技术的过程中，不涉及与其他参与方的协调。

② 基于 BIM 技术重新构建项目管理框架。此类体现为基于 BIM 技术来打破现有的管理框架，通过发挥 BIM 技术的应用，实现应用效果的最大化。这一类应用模式最典型的例子是，建筑项目的业主要求项目各参与方，包括设计方、施工方等，在设计、施工以及运行和维护等建筑信息全生命周期的各个阶段，使用 BIM 应用软件开展工作，提交的成果均满足 BIM 相关标准，以便实现各参与方之间的信息共享。在 BIM 应用软件及 BIM 相关标准尚不成熟的条件下，这样做是十分困难的，但是在我国的个别项目中，已经开始了这样的尝试。另一个典型的例子就是 IPD 模式。在该模式下，业主、设计、总包、分包等参与方通过签署协议，在设计阶段就参与到项目中，通过应用 BIM 技术进行虚拟建造，共同对设计进行改进，并共同分享收益或承担风险。随着 BIM 技术的广泛应用，必将出现更多成功的 BIM 技术应用模式。

1.2 BIM 的应用问题

目前，世界各国都在推广 BIM 应用，因为 BIM 技术的应用能够产生经济效益、社会效益和环境效益，但是缺乏具有综合能力的 BIM 技术人员，已经成为阻碍 BIM 技术在建筑产业中应用的难题。《中国建筑施工行业信息化发展报告（2015）》调研结果（表 1-1）表明，BIM 人才的培养是当前影响 BIM 深度应用与发展的主要障碍。如何推动 BIM 系列软件在建筑行业应用，进一步落实 BIM 技术推广，培养企业所需的 BIM 人才，是当前亟待解决的问题。

表 1-1 BIM 深度应用问题和障碍

影响因素	所占比例
BIM 人才的培养	30%
市场需求	19%
软硬件的成熟度	15%
政府的政策导向	13%
目前的项目管理模式	12%
成本投入的风险	9%
其他	2%

1.3 BIM 的应用方法

1.3.1 业主方的 BIM 应用

业主方是建设项目 BIM 应用的最大受益方，BIM 对业主方项目总成本产生巨大影响，业主方最应该积极应用 BIM。

(1) BIM 应用对业主方的价值体现

- ① 缩短工期，大幅度减低融资财务成本；
- ② 提升建筑产品品质，提高产品售价；
- ③ 形成模型，提升运维效率、大幅度减低运维成本；
- ④ 有效控制造价和投资；
- ⑤ 提升项目协同能力；
- ⑥ 积累项目数据。

(2) 业主方的 BIM 应用误区

① 选用 BIM 解决方案不当。针对设计阶段和施工阶段的 BIM 应用，没有选用各自专业的解决方案。在建造阶段，用只能在设计阶段发挥作用的 BIM 软件建了模型，只能做设计阶段的碰撞检查，无法做其他事情。到了招标阶段，建好的模型，连工程量都计算不了，结构工程最重要的钢筋模型也建立不了，无法支持招标投标工作，后续建造阶段的应用更无从谈起，业主一般都不满意。

② 实施策略不当而导致成效有限。业主十分重视并聘请了 BIM 顾问，但应用效果与前述差不多，投资回报率（ROI）低，BIM 能实现的只是建模和碰撞检查而已。这个问题业主偏向了与设计阶段 BIM 团队合作，聘请的 BIM 顾问只擅长设计阶段的 BIM 应用，对建造阶段的 BIM 应用不了解，从而导致成效有限。

(3) 业主方 BIM 应用成功的途径

BIM 技术应用分三大阶段：设计、建造、运维。没有一个 BIM 顾问是三个阶段都精通的，一般只能精通一个阶段。相对于设计阶段的 BIM 应用，建造阶段的 BIM 应用更复杂、所涉及的 BIM 应用更多，也是参建单位最多的阶段，协同管理难度较大。业主方应聘请一个擅长建造阶段，熟悉设计阶段和运维阶段的 BIM 总顾问，负责制定各参建方 BIM 应用的标准与要求，过程中审核各参建方 BIM 模型数据的准确性、及时性，BIM 总顾问整合各方模型形成最终的 BIM 应用成果。因此，由业主主导、业主方 BIM 总顾问统筹实施方法，选择合适的 BIM 技术方案，聘请合适的 BIM 顾问，是业主方 BIM 成功应用的三大条件。

1.3.2 施工方的 BIM 应用

施工企业应用 BIM 越早，越早建立竞争优势，而且 BIM 介入项目越早，价值发挥越明显。BIM 技术的一大优势就是在施工前将建筑在电脑里模拟建造了一遍，在施工前发现问题可尽早解决问题。如果项目已经施工了，很多 BIM 技术应用将错过最佳时机。

当前施工企业应用比较多的 BIM 应用点如图 1-2 所示。主要利用 BIM 技术在投标、施工准备、施工、竣工结算过程中为项目和企业提供技术支撑、数据支撑和协同支撑，使项目的进度管理、成本管控和质量安全管理更有效率。



图 1-2 BIM 在建造全过程中的主要应用

1.3.3 造价咨询企业的 BIM 应用

工程造价管理每个对象的数据都是海量的，计算十分复杂。随着经济发展，各大中城市大型复杂工程不断增多，造价管理工作难度越来越高。传统手工算量、单机软件预算，已经大大落后于时代的需求。目前的造价管理技术具有一定的局限性，具体表现为：造价分析数据细度不够，功能不强；造价难以实现过程管理；企业级管理能力不强；难以实现数据共享与协同；数据积累困难等。

对于造价咨询企业而言，基于 BIM 的项目造价全过程管理是解决当前复杂工程造价管理的有效途径。基于 BIM 的造价全过程管理解决方案关键技术主要表现为以下几个方面：

- (1) 精细化建模及自动化精确工程量计算分析；
- (2) 利用 BIM 模型数据库实现造价的快速精细统计分析；