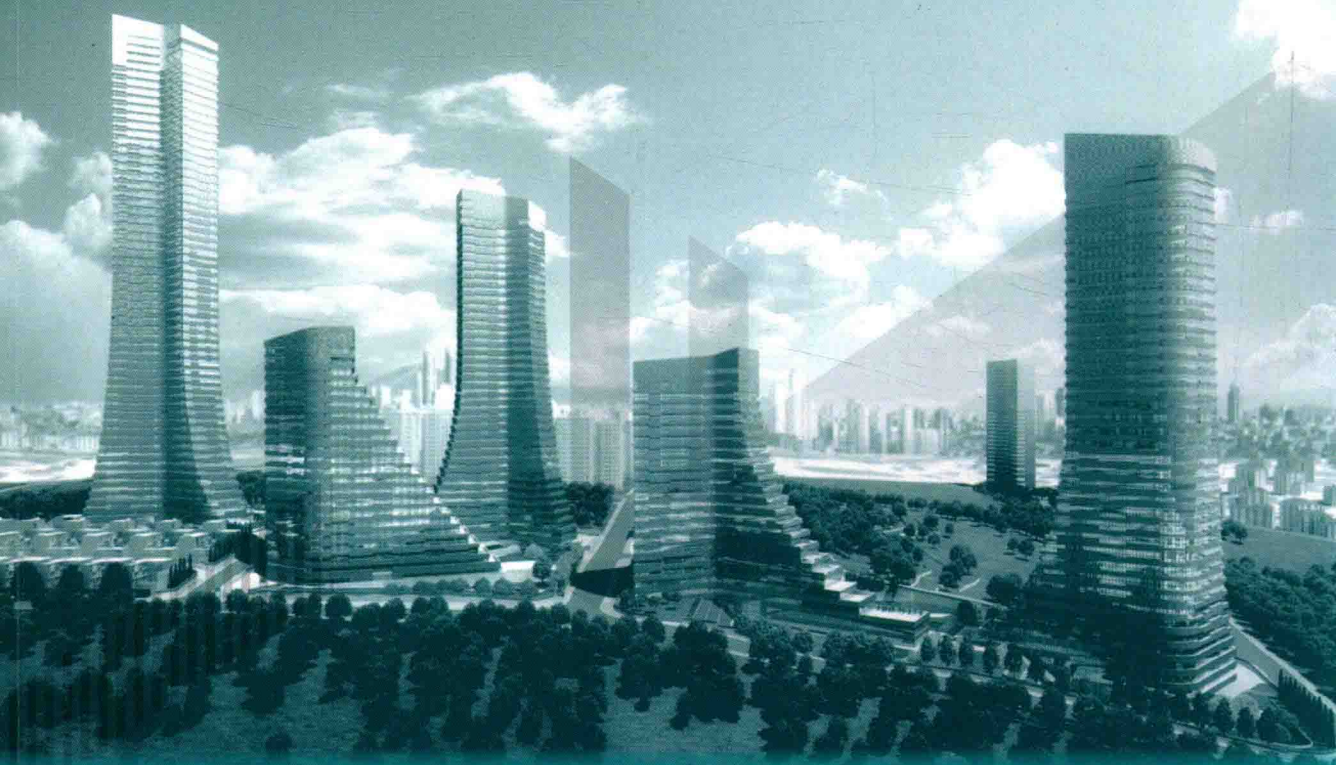


BIM 算量系列教程



建筑工程BIM造价应用

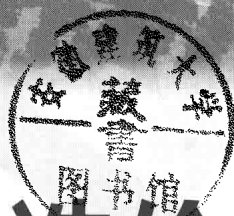
朱溢镭 肖跃军 赵华玮 主编

(江苏版)



化学工业出版社

BIM 算量系列教程



建筑工程BIM造价应用

朱溢镭 肖跃军 赵华玮 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书按照情境任务模式展开,主要分为 BIM 应用概述、BIM 造价应用(基础篇)及 BIM 造价应用(高级篇)三部分,以实际案例为基础,采取一讲一练两套案例模式贯穿始终,依托于广联达 BIM 系列软件展开 BIM 造价应用(基础篇)及 BIM 造价应用(高级篇)的案例讲解及实训。BIM 应用概述部分系统介绍 BIM 技术的应用案例,同时重点剖析了造价阶段的 BIM 应用点及应用模式;BIM 造价应用(基础篇)主要按照目前市场造价业务场景展开,围绕讲解案例对其建模计量计价操作精讲,结合业务知识,通过案例操作学习,使读者掌握 BIM 造价基本技术应用;BIM 造价应用(高级篇)主要按照 BIM 应用场景展开,重点关注设计模型到造价软件中的打通应用,一次建模多次利用,重点分析造价的成本控制,探索造价课程授课的新模式。

本书以情境任务化模式展开,结合新版清单及江苏省最新定额进行本地化模式编制,可以作为高等院校工程管理、造价管理、房地产经营管理、审计、公共事业管理、资产评估等专业的教材,同时也可以作为建设单位、施工单位、设计及监理单位工程造价人员学习的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程 BIM 造价应用(江苏版)/朱溢镭,肖跃军,
赵华玮主编. —北京:化学工业出版社,2017.5

BIM 算量系列教程

ISBN 978-7-122-29331-2

I. ①建… II. ①朱… ②肖… ③赵… III. ①建筑
工程-工程造价-应用软件-教材 IV. ①TU723.3-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 059630 号

责任编辑:吕佳丽
责任校对:吴 静

装帧设计:张 辉

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:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张25¼ 字数624千字 2017年8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

编审委员会名单

- 主任 尹贻林 天津理工大学
- 副主任 李启明 东南大学
- 何 辉 浙江建设职业技术学院
- 张江波 汉宁天际工程咨询
- 委员 (排名不分先后)
- 谭大璐 四川大学
- 阎俊爱 山西财经大学
- 肖跃军 中国矿业大学
- 黄桂林 东北林业大学
- 韩风毅 长春工程学院
- 武 敬 武汉职业技术学院
- 孙咏梅 浙江水利水电学院
- 温艳芳 山西工程职业技术学院
- 杨文生 北京交通职业技术学院
- 黄丽华 浙江广厦职业技术学院
- 刘立明 北京建谊集团
- 柴润照 河南一砖一瓦
- 王全杰 广联达工程教育
- 朱溢镭 广联达工程教育
- 吕春兰 广联达 BIM 造价

编写人员名单

主 编 朱溢镭 广联达工程教育
肖跃军 中国矿业大学
赵华玮 盐城工业职业技术学院

副主编 董留群 淮阴师范学院
李文娟 江苏徐州技术学院
张 会 金肯职业技术学院

参 编 (排名不分先后)

张珂峰 南通开放大学
陆 路 盐城工学院
丁维华 江苏建筑职业技术学院
宋 玲 南通职业大学
史晓燕 扬州市职业大学
刘如兵 泰州职业技术学院
张克纯 江苏信息职业技术学院
万孝军 江苏农林职业技术学院
陈 炜 无锡城市职业技术学院
李燕秋 盐城高等师范学校
丁以喜 南京工业职业技术学院
曹干军 东台中等专业学校
石知康 杭州宾谷科技
樊 娟 黄河建工集团
李维娟 南京秦淮河建设
崔 明 广联达 BIM 造价
徐亚娟 广联达 BIM 造价

序

建设行业作为国民经济支柱产业之一，转型升级的任务十分艰巨，BIM 技术作为建设行业创新可持续发展的重要技术手段，其应用与推广对建设行业发展来说，将带来前所未有的改变，同时也将给建设行业带来巨大的前进动力。

伴随着 BIM 技术理念不断深化，范围不断拓展，价值不断彰显，呈现出了以下特点：一是应用阶段从以关注设计阶段为主向工程建设全过程扩展；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。它对建设行业是一次颠覆性变革，对参与建设的各方，无论从工作方式、工作思路、工作路径都将发生革命性的改变。

面对新的趋势和需求，从技术技能应用型人才培养角度出发，需要我们更多地理解和掌握 BIM 技术，将 BIM 技术与其他先进技术融合到人才培养方案，融合到课程，融合到课堂之中，创新培养模式和教学手段，让课堂变得更加生动，使之受到更多学生的喜爱和欢迎。

本套 BIM 算量系列教程，主要围绕 BIM 技术深入应用到建筑工程造价计价与控制全过程这一主线展开，突出了以下特色：

一是项目导向，注重理论与实际融合。通过项目阶段任务化的模式，以情景片段展开，在完善基础知识的同时开展项目化实训教学，通过项目化任务的训练，让学生快速掌握计量计价手算技能。

二是通俗易懂，注重知识与技能融合。教材立足于学生能通过 BIM 技术在计量计价中学习与训练，形成完整知识架构，并能熟练掌握操作过程的目标，通过完整的项目案例为载体，利用“一图一练”的模式进行讲解，将复杂项目过程更加直观化，学生也更容易理解内容与提升技能。

三是创新引领，注重技术与信息融合。本套教材在编写过程中，大量应用了二维码、三维实体动画、模拟情景中展开等多种形式与手段，将二维课本以三维立体的形式呈现于学生面前，从而提升学生实习兴趣，加快掌握造价技能与技巧。

四是校企合作，注重内容与标准融合。有多家企业共同参与策划与编写本系列教材，尤其是计价软件教材依托于广联达 BIM 系列软件为基础，按照 BIM 一体化课程设计思路，围绕设计打通造价应用展开编制，较好地做到了教材内容与实际职业标准、岗位职责相一致，真正让学生做到学以致用、学有所用。

本套教材是在现代职业教育有关改革精神指导下，以能力培养为主线，根据 BIM 技术发展趋势与毕业生就业岗位方向、生源实际情况编写的，教学思路清晰，设计理念先进，突破了传统的计量计价课程模式，为 BIM 技术在工程造价行业落地应用提供了很好的资源，探索了特色教材编写的新路径，值得向广大读者推荐。

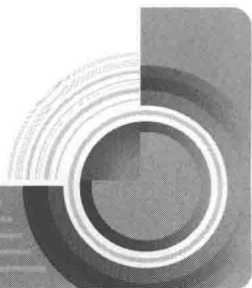
浙江建设职业技术学院院长

何辉

教授

2017 年 5 月 8 日于钱塘江畔

前言



随着土建类专业人才培养模式的转变及教学方法的改革,目前学校的人才培养目标主要以技能型人才培养为主。本书围绕全国高等教育建筑工程造价及工程管理专业教育标准和培养方案及主干课程教学大纲的基本要求,在结合编者多年教学经验的基础上,确定了本书的编写思路。

本书初步尝试将信息化手段(如AR、仿真等)融入传统的理论教学,以提升学生的学习兴趣,降低教学难度。本书内容设计以项目化案例为主导,以任务驱动教学模式,采取一图一练的讲练形式进行贯穿,理论与实训相结合,有效解决课堂教学与实训环节的脱节问题,从而达到提升技能应用型人才的培养目标。

本书基于“教、学、做一体化,任务驱动导向,学生实践为中心”的设计思维,符合现代化职业能力迁移理念。教材通过一个典型、完整的实际工程项目案例,以任务为导向,从任务说明—任务分析—任务实施—任务结果四个层次展开实例精讲。同时根据课程设计,配套有完整的实训练习案例,学生可以根据教材中设计的实训案例任务引导要求,独立完成练习案例的实训。

《建筑工程BIM造价应用(江苏版)》为基于BIM技术的建筑项目造价应用实操教程,以《房屋建筑与装饰工程计量规范》(GB 50854—2013)、《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)和《江苏省建筑与装饰工程计价定额》(2014)为依据进行案例编制。本书分为BIM应用概述、BIM造价应用(基础篇)及BIM造价应用(高级篇)三部分内容,基于16G新钢筋平法规则和营改增模式下的取费新规则,利用一讲一练两套案例贯穿BIM实操讲解及项目实训;BIM造价应用软件实操部分,主要依托广联达BIM系列软件展开BIM造价应用(基础篇)及(高级篇)的案例讲解及实训。BIM应用概述系统介绍BIM技术在多领域、多模块的应用案例介绍,同时重点剖析造价阶段的BIM应用点及BIM造价应用模式;BIM造价应用(基础篇)主要按照目前市场造价业务场景展开,围绕精讲案例对工程项目进行工程量计价操作讲解,结合业务知识,通过案例操作学习使读者掌握BIM造价基础技术应用;BIM造价应用(高级篇)主要按照BIM全生命周期中的造价应用场景展开,重点关注BIM设计—施工阶段的造价应用,利用BIM软件平台进行案例设计到造价招投标及施工全过程模型的互通应用讲解,结合BIM模型设计软件、BIM土建算量软件以及BIM5D施工管理软件展开BIM场景下的造价应用。从原有的利用软件进行造价确定的模式逐步向基于BIM平台的全过程造价控制及成本分析模式转变,在梳理BIM模式下的BIM造价应用的同时,也为学校提供基于BIM模式下BIM造价应用的学习课程,满足新形势下BIM造价应用的学习要求。

BIM算量系列教程-建筑部分由《BIM算量一图一练》、《建筑工程计量与计价》、《建筑工

程 BIM 造价应用》组成。该系列是基于案例的理论与实践，手算分析与软件实操相结合的一体化 BIM 教材。主要针对建筑类相关专业建筑识图、建筑工程计量与计价及 BIM 造价软件应用课程学习使用，可以作为高等院校工程管理、造价管理、房地产经营管理、审计、公共事业管理、资产评估等专业的教材，同时也可以作为建设单位、施工单位、设计及监理单位工程造价人员学习的参考资料。

教材提供有配套的授课 PPT、一讲一练案例图纸等电子授课资料包，读者可以扫码加入 BIM 教学应用交流群【QQ 群号：273241577（该群为实名制，入群读者申请以“姓名+单位”命名）】，读者可以在群内获得下载链接，我们也希望搭建该平台为广大读者就 BIM 技术落地应用、BIM 系列教程优化改革等展开交流合作。编委会为方便广大读者及 BIM 爱好者学习需要，打造有 BIM 系列教程案例的配套案例视频辅助教程学习，同时还打造有基于 BIM 一体化的案例实操学习视频。读者可以登录以下网址“建才网校”在线学习（百度“建才网校”即可找到）。我们针对这份图纸做了 AR 模拟，<http://fir.im/arbook> 是安卓版本的下载地址，ios 的正在提交审核，读者可以下载使用。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正，以便及时修订与完善。



（扫码可加入）
【BIM 教学应用交流 QQ 群】

编者
2017 年 5 月

BIM 算量系列教程使用说明

BIM 算量系列教程作为 BIM 应用系列教程的一部分,主要用于 BIM 一体化实践课程的教学。该教程由识图部分、理论部分及软件实操三个部分组成,有《BIM 算量一图一练》、《建筑工程计量与计价》、《建筑工程 BIM 造价应用》三本教材,从建筑工程案例识图到工程手工算量继而发展到 BIM 造价应用,三者之间相辅相成,形成一体。

《BIM 算量一图一练》为 BIM 算量系列教程案例图集,本图集为两套图纸,主要为《建筑工程计量与计价》的图纸,也是《建筑工程 BIM 造价应用》的软件案例图纸;通过一讲一练两套案例模式,满足《建筑工程计量与计价》及《建筑工程 BIM 造价应用》课程的教学讲解与实操实训需求。BIM 精讲案例讲解图纸,融入教材授课教学,案例结合实际的建筑工程各分部分项具体内容,进行造价全过程细化分析讲解。学生在学习专业基础知识的同时,通过完整的案例分析讲解可以有效地把握分部分项模块化训练及整体知识框架结构体系的搭建,提升学生整体建筑工程计量计价能力;BIM 实操案例实训图纸,融入教材的实训教学,通过任务实战引导设计及要求,使学生可以通过实训任务引导独立完成案例工程的各分部分项工程实训内容的实操,从而提升学生编制建筑工程投标报价能力。AR 模型的安卓版本的下载地址是 <http://fir.im/arbook>, ios 的正在提交审核,读者可以根据需要配套使用。

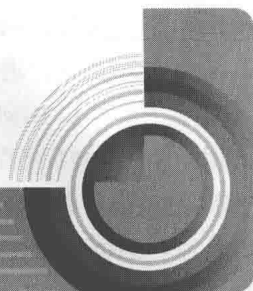
《建筑工程计量与计价》为 BIM 算量系列造价理论课程,课程以情景任务模式展开,主要分为:建筑工程计量计价概述、建筑工程计量计价实例的编制讲解、建筑工程计量计价案例实训。三大情景围绕“基础理论知识—案例业务分析讲解—独立案例实训练习”分层次展开,每个章节根据任务划分,有明确的学习目标及学习要求。依托于《BIM 算量一图一练》两个案例工程,分别展开建筑工程分部分项案例精讲及项目任务化实训,精讲案例编制有分部详细的计算式,设计有课堂练习表格,满足课堂精讲,也符合课堂练习需要;结合信息化手段,利用 4D 微课模式展开施工工艺与算量结合模式进行讲解,针对复杂分部分项组价环节,对其构件相关节点施工工艺进行施工动画模拟,以二维码形式穿插于各个章节中,师生学习只要扫码即可完成,从而实现将施工现场场景搬进造价课堂,使得施工与造价有效结合,使学生在进行建筑工程计量计价的同时,进一步了解建筑工程结构施工工艺,深化专业知识学习,提升学习效果。本书精讲案例计量与计价编制根据前言说明要求的清单规范以及区域化的定额标准为依据进行编制,老师同学们在学习过程中,请参考该地区相关规范进行配套学习。

《建筑工程 BIM 造价应用》为 BIM 算量系列造价软件实操课程,该课程按照情景任务模式展开,主要分为: BIM 概述, BIM 造价应用(基础篇)及 BIM 造价应用(高级篇)三部分。以实际案例为基础,一讲一练两套案例展开理论实操讲解及项目实训,依托于广联达 BIM 系列软件展开 BIM 造价应用(基础篇)及(高级篇)的案例讲解及实训。BIM 概论部分系统介绍 BIM 技术的应用案例,同时重点剖析造价阶段的 BIM 应用点及 BIM 造价应用模式; BIM 造价应用

(基础篇) 主要按照目前市场造价业务场景展开, 围绕精讲案例对工程项目进行计量计价操作讲解, 结合业务知识, 通过案例操作学习, 使读者掌握 BIM 造价基础技术应用; BIM 造价应用 (高级篇) 主要按照 BIM 全生命周期中的造价应用场景展开, 重点关注 BIM 设计 - 施工阶段的造价应用, 利用 BIM 软件平台进行案例设计到造价招投标以及施工全过程模型互通应用讲解, 结合 BIM 模型设计软件、BIM 土建算量软件以及 BIM5D 施工管理软件展开 BIM 场景下的造价应用。从原有的利用软件进行造价确定的模式逐步向基于 BIM 平台的全过程造价控制及成本分析模型转变, 在梳理 BIM 模式下的 BIM 造价应用的同时, 也进一步落地 BIM 时代下造价课程的授课新模式的探索。本书精讲案例根据前言说明要求的清单规范以及区域化的定额标准为依据进行编制, 老师同学们在学习过程中, 请参考该地区相关规范进行配套学习。

BIM 算量系列教程为理论实操整体设计模式, 建议读者一起购买学习。

目 录



情境一 BIM 应用概述

第一章 BIM 整体应用概述

2

第二章 BIM 工程造价应用概述

10

- 第一节 BIM 在工程造价行业应用现状分析.....10
- 第二节 基于 BIM 的全过程造价管理.....13
- 第三节 BIM 对建设项目各参与方的影响与建议.....15

情境二 BIM 造价应用（基础篇）

第三章 BIM 钢筋算量软件案例实务

20

- 第一节 BIM 钢筋算量软件算量原理及操作流程.....20
- 第二节 BIM 钢筋工程工程信息设置.....23
- 第三节 BIM 钢筋工程构件绘图输入.....29
- 第四节 BIM 钢筋工程文件报表设置.....69
- 第五节 钢筋算量综合实训.....75

第四章 BIM 土建算量软件案例实务

78

- 第一节 BIM 土建算量原理及操作.....78
- 第二节 BIM 土建工程工程信息设置.....80
- 第三节 BIM 土建工程构件绘图输入.....92
- 第四节 BIM 土建工程文件报表设置.....166
- 第五节 土建算量综合实训.....183

第五章	BIM 算量软件案例工程测评	186
第一节	BIM 土建评分测评软件应用	186
第二节	BIM 土建对量分析软件应用	195
第六章	BIM 算量 CAD 导图案例实务	205
第一节	CAD 图纸管理	205
第二节	CAD 构件识别	220
第七章	BIM 建筑工程计价案例实务	275
第一节	招标控制价编制要求	275
第二节	新编招标控制价	278
第三节	案例项目报表实例	314
 情境三 BIM 造价应用（高级篇） 		
第八章	BIM 造价应用场景概述	340
第九章	BIM 模型造价应用实例	347
第一节	BIM 建模规则及模型应用概述	347
第二节	BIM 模型应用讲解实例	374
第三节	BIM 模型造价应用实训	376
第十章	BIM 数据指标应用实例	387
参考文献		390

情境一

BIM 应用概述

第一章

BIM 整体应用概述

在过去的 20 多年中, CAD 技术使建筑师、工程师们甩掉图板, 从传统的手工绘图、设计和计算中解放出来, 可以说是工程设计领域的第一次数字革命。而现在, 建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 的出现将引发整个工程建设领域的第二次数字革命。BIM 不仅带来现有技术的进步和更新换代, 也间接影响了生产组织模式和管理方式, 并将更长远地影响人们思维模式的转变。

以下是目前国内建筑市场典型的 BIM 应用, 供大家学习参考。

一、BIM 模型

根据项目建设进度建立和维护 BIM 模型, 实质是使用 BIM 平台汇总各项目团队所有的建筑工程信息, 消除项目中的信息孤岛, 并且将得到的信息结合三维模型进行整理和储存, 以备在项目全寿命周期的各个阶段中项目各相关利益方随时共享。

由于 BIM 的用途决定了 BIM 模型细节的精度, 同时仅靠一个 BIM 工具并不能完成所有的工作, 所以目前业内主要采用“分布式”BIM 模型的方法, 建立符合工程项目现有条件和使用用途的 BIM 模型。这些模型根据需要包括设计模型、施工模型、进度模型、成本模型、制造模型、操作模型等。

BIM “分布式”模型还体现在 BIM 模型往往由相关的设计单位、施工单位或者运营单位根据各自工作范围单独建立, 最后通过统一标准合成。这将增加对 BIM 建模标准、版本管理、数据安全的管理难度, 所以有时候业主也会委托独立的 BIM 服务商统一规划、维护和管理整个工程项目的 BIM 应用, 以确保 BIM 模型信息的准确性、时效性和安全性。

二、场地分析

场地分析是研究影响建筑物定位的主要因素, 是确定建筑物的空间方位和外观、建立建筑物与周围景观的联系的过程。在规划阶段, 场地的地貌、植被、气候条件都是影响设计决策的重要因素, 往往需要通过场地分析来对景观规划、环境现状、施工配套及建成后交通流量等各种影响因素进行评价及分析。

传统的场地分析存在诸如定量分析不足、主观因素过重、无法处理大量数据信息等弊端, 通过 BIM 结合地理信息系统 (geographic information system, 简称 GIS), 对场地及拟建的建筑物空间数据进行建模, 利用 BIM 及 GIS 软件的强大功能, 迅速得出令人信服的分析结果, 帮助项

目在规划阶段评估场地的使用条件和特点,从而做出新建项目最理想的场地规划、交通流线组织关系、建筑布局等关键决策。

三、建筑策划

建筑策划是在总体规划目标确定后,根据定量分析得出设计依据的过程。相对于根据经验确定设计内容及依据(设计任务书)的传统方法,建筑策划利用对建设目标所处社会环境及相关因素的逻辑数据分析,研究项目任务书对设计的合理导向,制定和论证建筑设计依据,科学地确定设计的内容,并寻找达到这一目标的科学方法。

在这一过程中,除了运用建筑学的原理,借鉴过去的经验和遵守规范,更重要的是要以实态调查为基础,用计算机等现代化手段对目标进行研究。BIM 能够帮助项目团队在建筑规划阶段,通过对空间进行分析来理解复杂空间的标准和法规,从而节省时间,提供对团队更多增值活动的可能。特别是在客户讨论需求、选择及分析最佳方案时,能借助 BIM 及相关分析数据,做出关键性的决定。

BIM 在建筑策划阶段的应用成果还能帮助建筑师在建筑设计阶段随时查看初步设计是否符合业主要求,是否满足建筑策划阶段得到的设计依据,通过 BIM 连贯的信息传递或追溯,大大减少在详图设计阶段发现不合格需要修改设计而造成的巨大浪费。

四、方案论证

在方案论证阶段,项目投资方可以使用 BIM 来评估设计方案的布局、视野、照明、安全、人体工程学、声学、纹理、色彩及规范的遵守情况。BIM 甚至可以做到建筑局部的细节推敲,迅速分析设计和施工中可能需要应对的问题。

方案论证阶段可以借助 BIM 提供方便的、低成本的不同解决方案供项目投资方进行选择,通过数据对比和模拟分析,找出不同解决方案的优缺点,帮助项目投资方迅速评估建筑投资方案的成本和时间。

对设计师来说,通过 BIM 来评估所设计的空间,可以获得较高的互动效应,以便从使用者和业主处获得积极的反馈。设计的实时修改往往基于最终用户的反馈,在 BIM 平台下,项目各方关注的焦点问题比较容易得到直观的展现并迅速达成共识,相应的决策需要的时间也会比以往减少。

五、可视化设计

3D max、Sketchup 这些三维可视化设计软件的出现有力地弥补了业主及最终用户因缺乏对传统建筑图纸的理解能力而造成的和设计师之间的交流鸿沟,但由于这些软件设计理念和功能上的局限,使得这样的三维可视化展现无论是用于前期方案推敲还是用于阶段性的效果图展现,与真正的设计方案之间都存在相当大的差距。同时,对于设计师而言,除了用于前期推敲和阶段展现,大量的设计工作还是要基于传统 CAD 平台,使用平、立、剖等三视图的方式表达和展现自己的设计成果。这种由于工具原因造成的信息割裂,在遇到项目复杂、工期紧的情况下,非常容易出错。

BIM 的出现使得设计师不仅拥有了三维可视化的设计工具,所见即所得,更重要的是通过工具的提升,使设计师能使用三维的思考方式来完成建筑设计,同时也使业主及最终用户真正摆脱了技术壁垒的限制,随时知道自己的投资能获得什么,如图 1-1 所示。

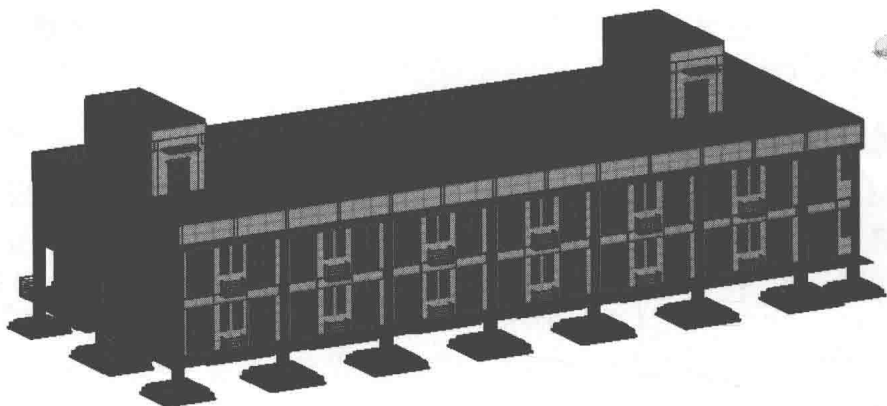


图 1-1

六、协同设计

协同设计是一种新兴的建筑设计方式,它可以使分布在不同地理位置及不同专业的设计人员通过网络的协同展开设计工作。协同设计是在建筑业环境发生深刻变化、建筑的传统设计方式必须得到改变的背景下出现的,也是数字化建筑设计技术与快速发展的网络技术相结合的产物。

现有的协同设计主要是基于 CAD 平台,并不能充分实现专业间的信息交流,这是因为 CAD 的通用文件格式仅仅是对图形的描述,无法加载附加信息,导致专业间的数据不具有关联性。

BIM 的出现使协同已经不再是简单的文件参照,BIM 技术为协同设计提供底层支撑,大幅提升协同设计的技术含量。借助 BIM 的技术优势,协同的范畴也从单纯的设计阶段扩展到建筑全生命周期,需要规划、设计、施工、运营等各方的集体参与,因此具备了更广泛的意义,从而带来综合效益的大幅提升,如图 1-2 所示。

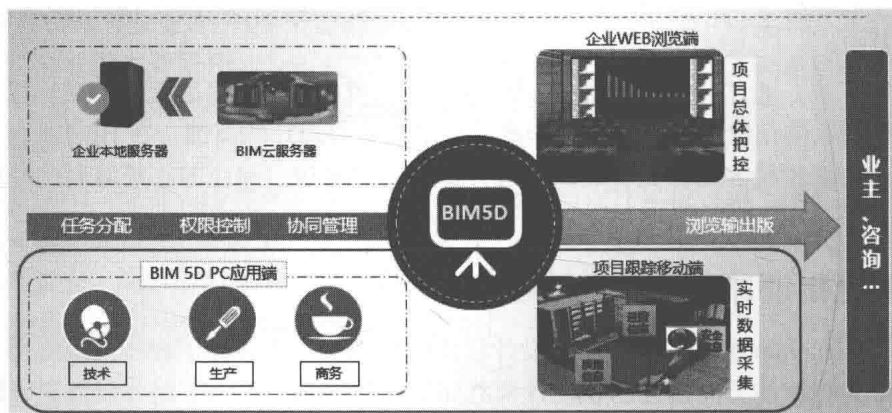


图 1-2

七、性能化分析

利用计算机进行建筑物理性能化分析始于 20 世纪 60 年代甚至更早,早已形成成熟的理论支持,开发出丰富的工具软件。但是在 CAD 时代,无论什么样的分析软件都必须通过手工的方式输入相关数据才能开展分析计算,而操作和使用这些软件不仅需要专业技术人员经过培训才能完成,同时由于设计方案的调整,造成原本就耗时耗力的数据录入工作需要经常性的重复录

入或者校核,导致包括建筑能量分析在内的建筑物理性能化分析通常被安排在设计的最终阶段,成为一种象征性的工作,使建筑设计与性能化分析计算之间严重脱节。

利用 BIM 技术,建筑师在设计过程中创建的虚拟建筑模型已经包含了大量的设计信息(几何信息、材料性能、构件属性等),只要将模型导入相关的性能化分析软件,就可以得到相应的分析结果。原本需要专业人士花费大量时间输入大量专业数据的过程,如今可以自动完成,这大大降低了性能化分析的周期,提高了设计质量。

八、工程量统计

在 CAD 时代,由于 CAD 无法存储可以让计算机自动计算工程项目构件的必要信息,所以需要依靠人工根据图纸或者 CAD 文件进行测量和统计,或者使用专门的造价计算软件根据图纸或者 CAD 文件重新进行建模后由计算机自动进行统计。前者不仅需要消耗大量的人工,而且比较容易出现手工计算带来的差错,而后者同样需要不断地根据调整后的设计方案及时更新模型,如果滞后,得到的工程量统计数据也往往失效了。

而 BIM 是一个富含工程信息的数据库,可以真实地提供造价管理需要的工程量信息,借助这些信息,计算机可以快速对各种构件进行统计分析,大大减少了繁琐的人工操作和潜在错误,非常容易实现工程量信息与设计方案的完全一致。

通过 BIM 获得的准确的工程量统计可以用于前期设计过程中的成本估算、在业主预算范围内不同设计方案的探索或者不同设计方案建造成本的比较,以及施工开始前的工程量预算和施工完成后的工程量结(决)算。

九、管线综合

随着建筑物规模和使用功能复杂程度的增加,无论设计企业还是施工企业甚至是业主,对机电管线综合的要求愈加强烈。在 CAD 时代,设计企业主要由建筑或者机电专业牵头,将所有图纸打印成硫酸图,然后各专业将图纸叠在一起进行管线综合;由于二维图纸的信息缺失以及缺少直观的交流平台,导致管线综合成为建筑施工前让业主最不放心的技术环节。

利用 BIM 技术,通过搭建各专业的 BIM 模型,设计师能够在虚拟的三维环境下方便地发现设计中的碰撞冲突,如图 1-3 所示。从而大大提高了管线综合的设计能力和工作效率。这不仅能及时排除项目施工环节中可以遇到的碰撞冲突,显著减少由此产生的变更申请单,更大大提高了施工现场的生产效率,降低了由于施工协调造成的成本增加和工期延误。

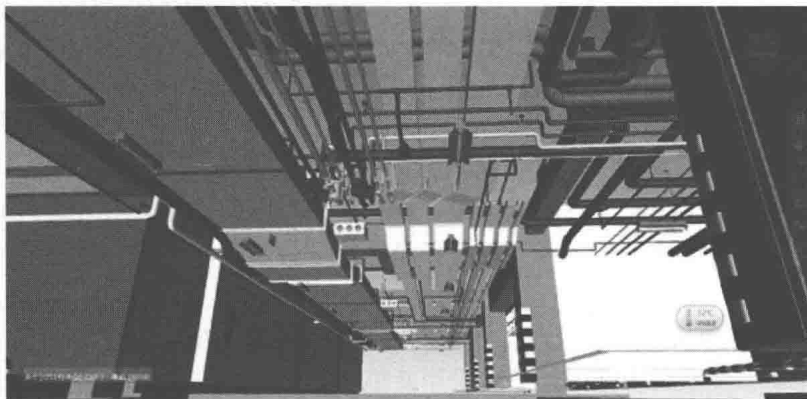


图 1-3