



BIM思维与技术
BIM Thinking and Technology
BIM技术工程应用实践系列

BIM 实操

建筑工程BIM设计 快速入门及模板应用

马骁 陶海波 主编



Building Information Modeling

模型搭建/协同设计/设计优化/成果交付

操作要点/操作方法/操作步骤



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

BIM 技术工程应用实践系列

BIM 实操——建筑工程 BIM 设计 快速入门及模板应用

主 编 马 骁 陶海波

参 编 赵心莹 张天琴 李志阳 马元玲

张 然 孙志新 陈 欢 张 静

成小飞 王亚利 王 辉 胡 卉

程 霄 陈 卓 廖灿灿 谭婉淋

机械工业出版社

本书是一线设计师结合自己在建筑项目设计阶段的 BIM 应用经验、应用步骤、应用细节、应用理念的分享之作。本书以实际工程项目为载体,以建筑项目设计流程为主线,从 BIM 实施规划到 BIM 在设计阶段的应用、BIM 协同设计、BIM 技术的成果交付,系统性地阐述设计阶段的 BIM 应用流程和实操要点,重点详解了如何具体开展设计以及 BIM 应用过程中的具体操作方法、注意事项、关键技术、设计方法等。本书在编写过程中充分考虑了读者的实际工作需求,特别注重从建筑工程 BIM 设计应用一线工程师的角度来介绍设计阶段 BIM 应用如何具体开展,为建筑项目设计阶段 BIM 应用提供有实用价值的参考和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

BIM 实操:建筑工程 BIM 设计快速入门及模板应用/
马骁,陶海波主编. —北京:机械工业出版社,2018. 11
(BIM 技术工程应用实践系列)
ISBN 978-7-111-61463-0

I. ①B… II. ①马… ②陶… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 266418 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:汤 攀 责任编辑:汤 攀

封面设计:张 静 责任校对:刘时光

责任印制:张 博

三河市国英印务有限公司印刷

2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·11.5 印张·229 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-61463-0

定价:49.00 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

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

序

建筑信息模型（Building Information Modeling，简称 BIM）技术就是信息技术在建设行业深度应用的重要体现。BIM 技术的广泛应用对建设行业转型升级、提质增效，实现建筑绿色化、信息化和工业化融合发展具有重要的促进作用，被称为是建设行业的第二次革命，必将为行业发展带来巨大动力。

在国家住建部的重视和推动下，BIM 技术应用在我国发展十分迅速。为了加快我市 BIM 技术应用，2016 年 4 月，重庆市城乡建委印发了《关于加快推进建筑信息模型（BIM）技术应用的意见》，明确了重庆市“十三五”期间 BIM 技术应用的发展目标、工作任务和保障措施，吹响了 BIM 技术全面应用的号角，同时开展了 BIM 技术的工程示范、技术竞赛、标准编制以及应用培训等系列工作，在全行业产生了广泛的影响。

建筑设计在工程建设中发挥着灵魂和先导作用，BIM 技术在设计环节的应用质量就决定了其在建筑项目全生命周期的应用水平，体现了信息技术与建筑行业融合发展的实际效果。因此，设计单位和广大设计人员对高质量、高水平地推进 BIM 技术应用承担着义不容辞的责任。为了全面提升设计行业 BIM 技术应用水平，重庆市勘察设计协会 BIM 分会的骨干专家们总结从事 BIM 技术应用研究的体会和工作实践经验，编写了本书，用典型工程案例全面系统地介绍了 BIM 技术在设计环节的应用，以期为广大设计人员学习掌握 BIM 技术提供借鉴和参考。

衷心希望广大设计人员结合工作实际，认真学习，深入实践，大力推动 BIM 技术在勘察设计领域的全面广泛应用，为勘察设计行业贯彻落实党的十九大精神，实现“互联网+”形式下行业创新发展做出贡献。

董孟能

二〇一八年十月

前 言

建筑信息模型（BIM）作为一种新的理念和技术，正逐步应用于建筑工程项目各个阶段，应运而生的是工程领域全生命周期对应的各类 BIM 应用，这是一个以数据信息为核心，对工程项目分析模拟、三维可视化、二维出图、施工模拟、运维管理的过程。传统建筑设计过程中常常出现信息壁垒、信息孤岛、专业协同性差等问题，严重阻碍了建筑设计的发展，而 BIM 的出现为建筑设计的发展提供了契机，信息互用、信息协同正是其核心价值所在，由 BIM 技术的引入带动的建筑信息化升级正在变革建筑业的未来。

近年来，BIM 应用在我国建筑业初见成效，有关政府部门及建筑企业相继进入 BIM 的推广和应用实践的主流中来。2017 年 8 月 28 日，住建部发布《住房城乡建设部科技创新“十三五”专项规划》，提出在关键技术和装备研发应用取得重大进展和基本形成科技创新体系的发展目标，特别指出发展智慧建造技术，普及和深化 BIM 应用，发展施工机器人、智能施工装备、3D 打印施工装备，促进建筑产业提质增效。各省（市）也陆续出台推进 BIM 应用的实施意见，完善 BIM 应用标准体系建设，这必将加速地推动 BIM 在建筑业中的应用进程。

目前，应用 BIM 技术的建筑项目案例已屡见不鲜，而不同阶段不同程度运用 BIM 技术的项目更是不胜枚举。作为建筑工程的前端，建筑设计阶段自然是应用 BIM 最早的也是相对最成熟的阶段。建筑设计企业在 BIM 应用实践过程中逐步完善企业的 BIM 标准体系，优化 BIM 应用实施策略，积累 BIM 实施经验，从而实现更加精密的三维协同设计，提高设计效率，实现设计产品的高质量交付。本书的内容构思就是基于这样的大背景产生的。

我们发现关于设计阶段 BIM 应用实施理论性描述的文献、书籍较多，而以实际工程项目为载体系统性地阐述设计阶段 BIM 应用如何具体开展及实施操作要点的参考资料却甚是匮乏。当前，很多设计师虽对 BIM 理论烂熟于心，却因不知设计阶段 BIM 应用操作如何具体开展以及具体实操要点的掌握程度不够而对 BIM 在工程项目中的应用或望而却步或浅尝辄止。于是秉承着和各位设计师分享建筑项目设计阶段的 BIM 应用经验的理念，我们编写了本书，以供大家借鉴和参考。

本书以建筑项目设计流程为主线展开论述，共 5 章，分别是概论，BIM 实施规划，

BIM 在设计阶段的应用, BIM 协同设计, BIM 技术的成果交付。第一章概述 BIM 发展趋势及 BIM 应用实施价值, 旨在加深设计人员对 BIM 技术的认识; 第二章梳理了设计各阶段 BIM 应用要点, 设计人员可根据不同项目需求选择性使用; 第三章结合实际工程项目详细介绍 BIM 在设计各阶段的应用流程和各子流程的实现方法、操作步骤, 指导同类型 BIM 应用项目的具体实施; 第四章简述 BIM 协同设计基本原则及实施方法, 为工程项目设计阶段的 BIM 协同实施提供参考; 第五章详述 BIM 技术的成果交付内容、交付要求、深度规定及校审要点, 以确保 BIM 模型数据的延续性和准确性, 减少项目设计过程中的因信息割裂导致的设计错误, 提升工作效率及设计产品的质量; 另外本书提供了两篇附录, 附录 A 整合形成了设计阶段 BIM 技术成果交付深度表格, 供设计人员在各阶段成果交付时参考; 附录 B 罗列了 BIM 技术成果审查要点, 供审核人员参照使用。

本书在编写过程中充分考虑了 BIM 应用实操要点, 特别注重从建筑工程 BIM 设计应用一线工程师的角度来介绍设计阶段 BIM 应用如何具体开展, 希望能够为建筑项目设计阶段 BIM 应用提供有实用价值的参考和借鉴。

本书由马骁、马元玲、陶海波编写第一章, 由赵心莹、张然、李志阳编写第二章, 由张天琴、王辉、陈欢、陈卓、张静、王亚利编写第三章, 由孙志新、胡卉、廖灿灿编写第四章, 由谭婉淋、成小飞、程宵编写第五章。本书是整合多年在 BIM 应用实践过程中的研究成果和设计经验总结编撰而成, 囿于编者的水平, 书中难免存在错漏或不当之处, 衷心希望各位读者给予批评指正。

编 者

中煤科工集团重庆设计研究院有限公司

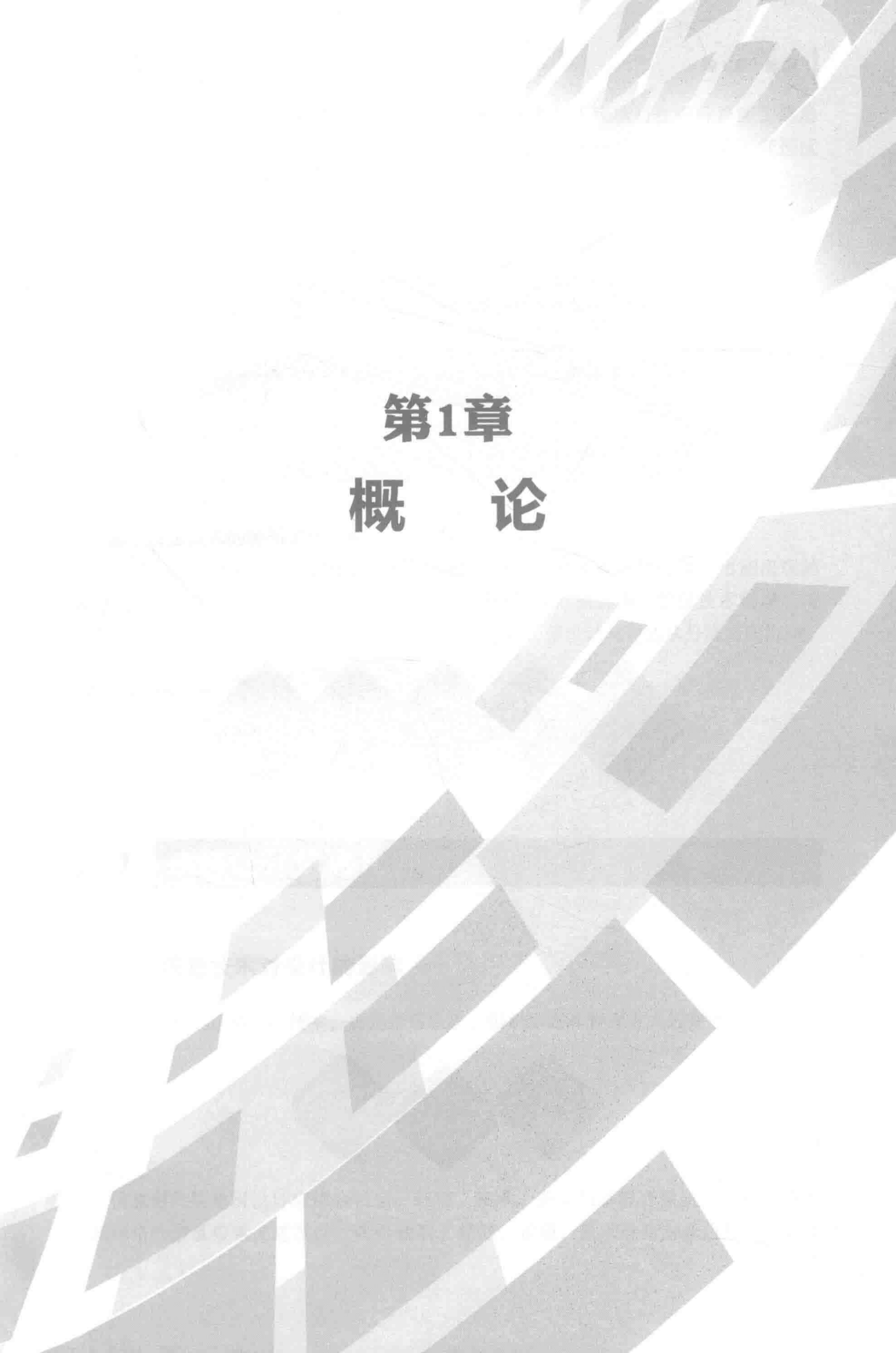
二〇一八年十月

目 录

序 前言

第1章 概论	1
1.1 建筑设计信息化升级	3
1.1.1 信息技术对设计的影响	3
1.1.2 BIM 技术发展趋势	4
1.2 BIM 技术的实施价值与目标	4
1.2.1 集成化设计与交付	4
1.2.2 BIM 实施价值	5
第2章 BIM 实施规划	7
2.1 BIM 应用实施流程	9
2.2 BIM 应用实施要点	10
第3章 BIM 在设计阶段的应用	15
3.1 项目概述	17
3.1.1 项目概况	17
3.1.2 项目特点	18
3.1.3 技术路线	18
3.1.4 BIM 相关标准	18
3.2 BIM 在设计前期的应用	19
3.2.1 概述	19
3.2.2 场地设计	20
3.3 BIM 在方案设计阶段的应用	30
3.3.1 概述	30
3.3.2 方案设计阶段工作流程	30
3.3.3 方案建模	31

3.3.4 建筑生态模拟分析	35
3.3.5 方案设计阶段 BIM 应用成果	68
3.4 BIM 在初步设计阶段的应用	72
3.4.1 概述	72
3.4.2 初步设计阶段工作流程	73
3.4.3 建筑设计	74
3.4.4 结构设计	78
3.4.5 机电专业设计	80
3.4.6 初步设计阶段 BIM 应用成果	86
3.4.7 工程概算清单	87
3.5 BIM 在施工图设计阶段的应用	90
3.5.1 概述	90
3.5.2 施工图设计阶段工作流程	90
3.5.3 模型设计与深化	91
3.5.4 辅助模型信息的深化	111
3.5.5 专项设计	125
3.5.6 施工图设计阶段 BIM 应用成果	149
3.5.7 工程预算清单	157
第 4 章 BIM 协同设计	159
4.1 BIM 协同设计的基本原则	161
4.2 BIM 协同设计的实施方法	161
4.2.1 专业内协同设计	162
4.2.2 专业间协同设计	163
第 5 章 BIM 技术的成果交付	165
5.1 BIM 技术交付内容	167
5.2 BIM 技术成果交付要求	168
5.3 BIM 技术成果交付深度	168
5.4 BIM 技术成果校审	169
附录 A	170
附录 B	173
参考文献	175



第1章 概 论

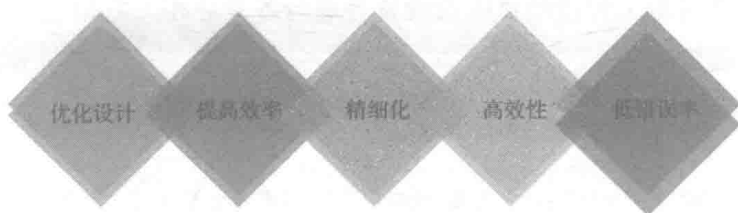
目前,国内 BIM 技术应用环境逐渐成熟,越来越多的工程项目在设计及施工建造阶段采用 BIM 技术;在实践中,BIM 技术不但能提高设计质量,优化施工管理流程,还形成了一套创新的生产方式,引领着工程建筑行业的不断变革。

建筑业存在的问题

- 建筑全生命周期中信息极度零散、传递不通畅
- 知识的重复利用率低,数据的不兼容导致重复工作量过大
- 规划、设计、造价、施工、采购等各方面信息传递经常出现遗漏

基于信息技术的协同工作模式

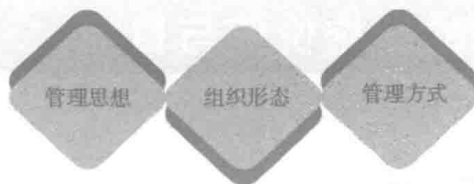
数字化的虚拟建造,旨在优化设计,提高效率,及时发现建造过程中可能出现的问题并及时修改设计,使建造更加精细化、高效性以及低错误率。信息技术将设计与建造重新整合,为各生产阶段创造了共同的工作平台,使设计与建造从分离走向协同。



1.1 建筑设计信息化升级

1.1.1 信息技术对设计的影响

信息技术不止是一项技术,更是管理思想、组织形态和管理方式的变革。

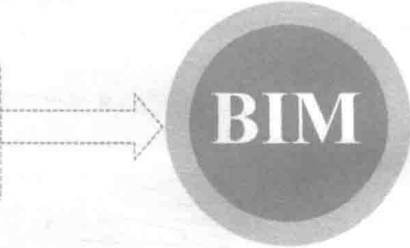


信息时代的建筑设计应综合社会、环境、技术、美学与新媒介系统为一体,借助互联网络的信息检索,建筑设计者可获取、存储、管理、显示最新专业信息,了解相

关法规、符号及设计细节信息，为建筑设计提供展示其设计理念的开放平台，通过信息网络的设计集成，可实现设计传达过程的双向化，变工地为设计现场，形成动态设计过程，从而提高设计效率。

建筑设计已从单一图纸技术过渡到多媒体技术创新集成式设计，彻底改变了平立剖传统建筑设计模式，使之延伸到电子空间层面，从不同角度、方位设计建筑，探讨各种建筑形式，研究建筑内外部环境，激发设计师的创作灵感。

在虚拟世界创作、观察、修改，以不同角度、方位设计建筑，探讨各种建筑形式，识别建筑尺度、距离、立体轮廓、阴影、色彩、光彩、光泽、质地等，并考虑建筑作品的理性和感性的相互作用，从中比较优劣，完善整个设计。



BIM

1.1.2 BIM 技术发展趋势

BIM 技术通过三维的共同工作平台以及三维的信息传递方式，可以为实现设计、施工一体化提供良好的技术平台和解决思路，为解决目前建筑设计的协调性差、整体性不强等问题提供可能。利用计算机建立 BIM 模型，可以对建筑空间几何信息、建筑空间功能信息、建筑施工管理信息以及设备等进行各专业相关数据集成与一体化管理。

BIM 的发展趋势：

- ▼ 未来10年BIM将成为建筑设计的主流
- ▼ BIM将成为建筑企业项目精细化管理、企业集约化管理、信息化管理不可或缺的数据支撑与技术支撑，是企业生存发展的必要条件
- ▼ BIM将成为建筑企业核心竞争力之一
- ▼ BIM最终将成为建筑生产力革命性技术

应用 BIM 技术，改变传统的建筑管理理念，能引领建筑信息技术走向更高层次，它的全面应用将大大提高建筑管理的集成化程度。

1.2 BIM 技术的实施价值与目标

1.2.1 集成化设计与交付

集成化设计是基于并行工程思想的设计，它利用现代信息技术把传统产品设计过

程中相对独立的阶段、活动及信息有效地结合起来，强调产品设计及其过程同时交叉进行，减少设计过程的多次反复，力求使产品开发人员在设计一开始就考虑到产品整个生命周期中从概念形成到产品报废处理的所有因素，从而最大限度地提高设计效率、降低生产成本的设计方法。

建筑集成化设计是一种多专业配合的设计方法，把看上去与建筑设计毫无关系的各个方面集合到一起以实现共同的利益，其最终目的是以较低的成本获得高性能和多方面的效益。这种设计方法通常在形式、功能、性能和成本上把绿色建筑设计策略与常规建筑设计标准紧密结合起来。

1.2.2 BIM 实施价值

建立以 BIM 应用为载体的项目管理信息化平台，可提升项目生产效率、提高建筑质量，缩短工期、降低建造成本。

- 1 建筑性能化分析，辅助方案比选
- 2 设计校核及优化，管线综合（净高分析）
- 3 碰撞检查，减少返工
- 4 快速算量，多算对比，有效管控
- 5 三维交底，辅助施工
- 6 虚拟漫游，可视化展示



第2章

BIM实施规划

2.1 BIM 应用实施流程

BIM 应用实施流程见表 2-1。

表 2-1 BIM 应用实施流程

序号	BIM 应用项	实施内容	实施依据 (标准、工具)	成果内容
1	编制《设计 BIM 应用实施细则》	依据《BIM 实施任务书》及设计合同约定, 编制设计各阶段 BIM 实施要素	《BIM 实施任务书》、设计合同	《设计 BIM 应用实施细则》
2	创建方案模型	创建方案设计模型, 并完成场地分析、建筑性能模拟分析及设计方案比选等 BIM 应用工作	《设计 BIM 应用实施细则》、设计规范	场地分析模型及分析报告, 建筑性能分析模型及分析报告, 方案设计模型及比选报告
3	创建初步设计模型	结合方案设计模型创建初步设计模型, 并完成面积明细表统计等 BIM 应用工作	《设计 BIM 应用实施细则》、方案设计模型、设计规范	建筑、结构专业初步设计模型, 面积明细统计表
4	编制设计概算	依据计价、计量规范, 结合初步设计模型数据生成工程量, 编制设计概算	计价、计量规范、初步设计模型	设计概算
5	创建施工图设计模型	结合初步设计模型创建施工图设计模型并完成碰撞检测与管线综合、净空优化、虚拟仿真漫游、工程量统计等 BIM 应用工作	初步设计模型、《设计 BIM 应用实施细则》、设计规范	施工图设计模型, 碰撞检测与管线综合优化报告, 净空优化分析报告, 虚拟仿真漫游文件, 工程量清单