



高等学校土建类专业BIM技术应用“十三五”规划教材



工程管理BIM技术应用

李勇 樊军 编著

非
外
借



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

工程管理 BIM 技术应用

李 勇 樊 军 编著

内 容 简 介

本书针对工程管理中 BIM 技术的运用进行了综合分析,阐述了 BIM 技术在工程管理中应用的可行性。全书共 6 章,主要内容包括:绪论、BIM 实体模型创建、BIM 专业综合协同管理、BIM 4D 施工进度管理、BIM 5D 进度-成本管理、BIM 施工质量与安全管理等内容。全书注重应用型高校人才培养的最新要求,结合实际的工程案例,说明了 BIM 技术在工程管理中的实际应用方式,综合阐述了 BIM 技术的重要性。

本书可作为高等院校土木工程、工程管理、工程造价专业等土建类专业学生教材或教学参考书,也可供一线工程管理人员或其他项目管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程管理 BIM 技术应用/李勇,樊军编著. —武汉:武汉理工大学出版社,2017. 11

ISBN 978-7-5629-5682-2

I. ①工… II. ①李… ②樊… III. ①建筑工程-工程管理-应用软件 IV. ①TU71-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 284241 号

项目负责人:王利永(027-87106428)

责任编辑:王思

责任校对:雷红娟

封面设计:许伶俐

出版发行:武汉理工大学出版社

地址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮编:430070

网址:<http://www.wutp.com.cn>

经销者:各地新华书店

印刷者:湖北恒泰印务有限公司

开本:787×1092 1/16

印张:12.75

字数:322 千字

版次:2017 年 11 月第 1 版

印次:2017 年 11 月第 1 次印刷

定价:52.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87391631 87664138 87785758 87165708(传真)

· 版权所有,盗版必究 ·

F 前言 Foreword

BIM从产品的角度,指建筑信息模型(Building Information Model),是以三维数字为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,是对工程项目设施实体与功能特性的数字化表达。BIM从过程的角度,一方面指建筑信息建模(Building Information Modeling),是指建筑信息模型的建模和应用过程,也常用来指代与之相关的建筑信息模型技术、方法、平台和软件等。另一方面指建筑信息管理(Building Information Management),是指构造与运用模型的过程中,对产品模型、过程模型的数据加工和价值应用的数据模型信息管理。BIM技术是当前国内外研究学者和建筑业界人士关注的热点。BIM已经不是一种狭义的模式或建模技术,而是作为一种全新的工程理念和行业信息技术,正在引领建设领域内的规划、设计、施工、运维等一系列技术创新和管理变革。BIM技术可以实现建设全过程(设计、建造、运营)全真可视化、数据结构化,构建建设全过程协同化、精细化、透明化的现代产业管理模式,同时减少资源浪费,提高建设效率,为建筑业的提质增效、节能环保创造条件。

本书主要从工程管理的角度出发,针对工程管理中BIM技术应用进行分析与实践。主要介绍了BIM实体模型创建、BIM专业综合协同管理、BIM 4D施工进度管理、BIM 5D进度-成本管理、BIM施工质量与安全管理等内容。全书注重应用型高校人才培养的最新要求,结合实际工程案例,详细说明了BIM技术在工程管理中的实际应用流程和方法,为BIM技术人才培养和工程应用提供重要支持。

本书由黄淮学院李勇、河南建设教育协会樊军编写。其中第1章,第2章2.1节、2.2节、2.6节,第3章,第4章,第5章,第6章由李勇编写;第2章2.3节、2.4节、2.5节由樊军编写。全书由李勇负责统稿工作。

本书在编写过程中参考了大量宝贵的文献,吸取了行业专家的经验,参考和借鉴了有关专业书籍的内容,向这部分文献的作者表示衷心的感谢。由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者
2017年9月

C 目录 Contents

1 绪论	1
1.1 BIM 技术简介	1
1.1.1 BIM 概念	1
1.1.2 BIM 技术的特点及其优势	2
1.1.3 BIM 技术发展现状	5
1.2 施工管理阶段 BIM 技术应用	8
1.2.1 施工方案模拟	8
1.2.2 4D 施工进度管理	8
1.2.3 5D 施工进度-成本管理	9
1.2.4 施工质量与安全管理	9
1.2.5 综合协同管理	11
1.3 BIM 工程管理软件介绍	11
1.3.1 Revit 软件	11
1.3.2 MagiCAD 软件	12
1.3.3 Navisworks 软件	12
1.3.4 BIM 工程造价软件	12
1.3.5 BIM 施工场地布置软件	13
1.3.6 施工进度计划软件	13
1.3.7 BIM 施工管理软件	14
1.4 BIM 与工程管理过程	15
1.5 BIM 与工程管理业务系统的集成	16
1.6 BIM 与工程管理主体协同	17
2 BIM 实体模型创建	19
2.1 Revit 模型创建	19
2.1.1 Revit 基本术语和基本知识	19
2.1.2 模型创建	22
2.2 MagiCAD 模型创建	28
2.2.1 项目文件夹体系的建立	28
2.2.2 MagiCAD 各专业项目文件的建立	29

2.2.3	MagiCAD 各专业项目楼层的设定	34
2.2.4	风专业模型搭建	37
2.2.5	水专业模型搭建	49
2.2.6	电专业模型创建	55
2.2.7	建筑结构模型搭建	68
2.2.8	模型整合	70
2.3	广联达算量模型创建	72
2.3.1	准备工作	72
2.3.2	图形算量	76
2.4	鲁班算量模型创建	92
2.4.1	新建工程	92
2.4.2	新建轴网	93
2.4.3	柱的绘制	94
2.4.4	墙的绘制	95
2.4.5	梁的绘制	96
2.4.6	板、门窗洞的绘制	96
2.4.7	装饰工程	98
2.4.8	屋面	99
2.4.9	基础工程	100
2.5	BIM 场地模型创建	104
2.5.1	新建工程	104
2.5.2	导入 CAD、GCL 文件	104
2.5.3	构件定义与图元绘制	105
2.5.4	漫游视频录制	112
2.5.5	文件导出	112
2.6	BIM 施工模拟分析	112
2.6.1	模型导入	112
2.6.2	进度关联模型	113
2.6.3	方案模拟	116
2.6.4	动画管理	118
2.6.5	自动排砖	121
2.6.6	其他功能	125
3	BIM 专业综合协同管理	131
3.1	BIM 审图	131
3.1.1	导入模型	131

3.1.2	模型浏览	131
3.1.3	检查功能	133
3.2	Navisworks 检查分析	137
3.2.1	各专业模型集成与导入	138
3.2.2	碰撞检查分析	138
3.2.3	漫游视频制作	142
3.2.4	模型外观优化	144
3.2.5	测量与审阅	146
4	BIM 4D 施工进度管理	148
4.1	Project 进度计划绘制	148
4.1.1	创建项目文件	148
4.1.2	项目信息、项目资源定义	148
4.1.3	建立任务列表及插入周期性任务	148
4.1.4	建立任务日历及任务工期	149
4.1.5	确定任务间限制条件及依赖关系	150
4.1.6	进度计划绘制	151
4.1.7	进度计划管理	151
4.2	4D 施工进度模型创建	152
4.2.1	创建流水段	152
4.2.2	形象进度管理	157
5	BIM 5D 进度-成本管理	160
5.1	数据导入	160
5.1.1	模型导入	160
5.1.2	图纸录入	161
5.1.3	预算导入	163
5.2	物资管理	170
5.2.1	使用背景	170
5.2.2	查询方式及操作前提	170
5.2.3	物资查询	170
5.3	合同视图	174
5.3.1	新建、删除	174
5.3.2	分包合同维护	174
5.3.3	合约规划	176
5.3.4	清单三算对比	177
5.3.5	资源三算对比	178

5.4	进度-成本资源管理	179
5.4.1	资金曲线	179
5.4.2	进度跟踪	179
5.4.3	构件工程量	181
5.4.4	清单工程量	181
5.4.5	进度报量	182
5.4.6	在场机械统计	183
5.4.7	资源数据分析系统	183
6	BIM 施工质量与安全管理	184
6.1	BIM 施工质量监控	184
6.1.1	BIM 施工质量监控系统	184
6.1.2	质量问题深化分析系统	187
6.1.3	质量资料信息库管理	188
6.2	BIM 施工安全监控	188
6.2.1	BIM 施工安全监控系统	188
6.2.2	安全问题深化分析系统	191
6.2.3	安全资料信息库管理	192
	参考文献	193

1 绪 论

1.1 BIM 技术简介

1.1.1 BIM 概念

BIM(Building Information Modeling)是当前国内外研究学者和建筑界人士关注的热点。BIM思想产生于20世纪70年代。之后,佐治亚理工学院的 Charles Eastman 及 Jerry Laiserin对BIM的概念进行了补充和详细界定。根据维基百科的释义,BIM技术是一种建立、管理建设项目物理和功能特点的数字化、可视化表现过程。在实施过程中以多种形式的模型信息为共享数据信息资源平台,贯穿于建设项目的决策、设计、施工、运营维护的全生命周期的全员的全过程的支持和支撑、协同作业和管理。随着项目建设阶段的进展,BIM模型信息不断深化、不断细化、不断接近实际,形成紧密对接的信息链。

对BIM的定义与理解五花八门,都是根据不同的利益和需求去进行的。那么究竟什么是BIM呢?可以从两个层次去进行定义。

(1) 从产品的角度

建筑信息模型(Building Information Model):以三维数字为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,BIM是对工程项目设施实体与功能特性的数字化表达。

产品模型包括空间信息如位置、大小、形状及相互关系,非空间信息如结构类型、施工方案、材料属性、荷载属性等。

(2) 从过程的角度

建筑信息建模(Building Information Modeling):建筑信息模型的建模和应用过程,也常用来指代与之相关的建筑信息模型技术、方法、平台和软件等。

建筑信息管理(Building Information Management):构造与运用模型的过程中,对产品模型、过程模型的数据加工和价值应用的数据模型信息管理。

过程模型是建筑物运行的动态模型和决策模型。

因此,BIM不等于3D模型,除此之外,3D模型+数据模型也不能完全称之为BIM,充其量称之为伪BIM。BIM有模型、有数据、有流动、有价值应用。

BIM已经不是一种狭义模型或建模技术,而是作为一种全新的工程理念和行业信息技术,正在引领建设领域内的规划、设计、施工、运维等一系列技术创新和管理变革。

BIM是一种技术、一种方法、一种机制,以BIM为平台集成工程建设信息的收集、管理、交换、更新、储存等流程,为工程建设全生命周期不同阶段、不同参与主体、不同应用软件之间提供准确、实时、充分的信息交流和共享,有助于提高工程建设行业的生产力水平。

BIM可以实现项目自规划直至拆除的全生命周期内,各参与方在同一多维建筑信息模型基础上的数据共享,为产业链贯通、工业化建造和繁荣建筑创作提供技术保障,推动行业生产

模式和管理方式的重大变革,同时减少资源浪费,提高建设效率,为建筑业提质增效、节能环保创造条件。

1.1.2 BIM 技术的特点及其优势

1.1.2.1 BIM 技术的特点

BIM 的最大特点是数据信息的高度整合,以支持 BLM(Building Lifecycle Management)建筑全生命周期项目决策、设计、施工、运营的技术、方法,见图 1-1。其中模型是基础,信息是灵魂,软件是工具,协作是重点,管理是关键。

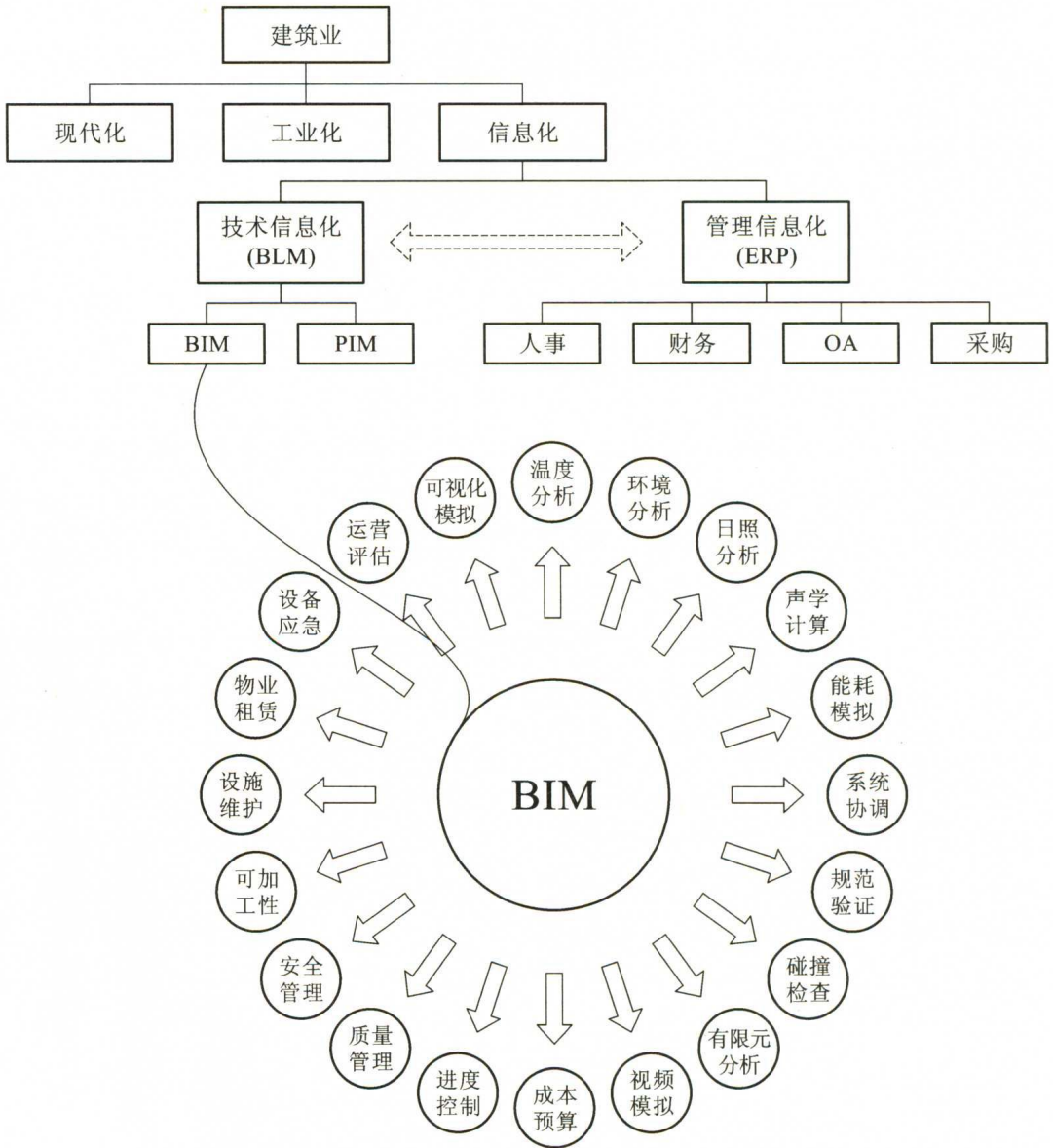


图 1-1 基于 BIM 的建筑业信息化

BIM 技术的特点可概述如下：

(1) 可视化

可视化是 BIM 技术最突出的特点和优势。可视化 BIM 模型中包含了项目的几何、物理和功能等完整信息,可以生成报表。在 BIM 模型中,项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化、全真虚拟化的状态下进行。

(2) 协调与协同性

传统的信息管理模式中(如图 1-2 所示折线图形),信息的浪费和冗余,信息的不断流失,以及信息交换效率的低下,导致其无法从全局的角度进行优化,并严重影响了信息的有效性。基于 BIM 技术的信息管理模式(见图 1-2 中无折线图形),将建设全生命周期、全方位信息连续打通和无缝连接,整合了离散的信息流程,避免了信息的歧义和不一致,减少了信息总量,优化了信息共享和协同工作,及时纠正了各种错、漏、碰、缺,是一种目标式的信息管理模式。

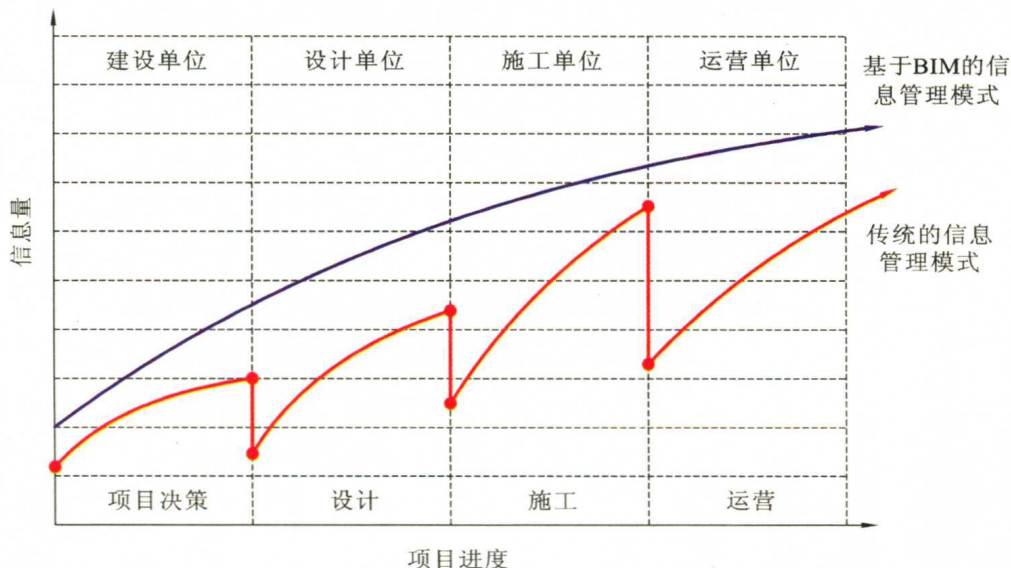


图 1-2 基于 BIM 技术的信息管理模式与传统信息管理模式比较图

基于 BIM 技术的信息管理模式,打破了现有工程项目管理中的屏障,使工程项目各阶段、各关键指标、各组织、各专业、各项目的信息相融合,形成协调工程项目系统目标、外部资源、内部资源的信息流网络,如图 1-3 所示。

基于 BIM 中央数据库的信息流枢纽,通过网络交互平台,各阶段、各关键指标、各组织、各专业、各项目当前的供应信息实现共享,据此解决各专业碰撞问题,进行专业协调,实现信息集成和高水平协同作业。

(3) 模拟性

在 BIM 模型中,不仅可以模拟设计的建设项目模型,并且可以模拟在真实环境中无法操作的事物。如在设计阶段,BIM 可以进行实验模拟,如建筑节能分析、应急预案模拟、日照和采光分析、结构力学分析等;在招投标和施工阶段可以进行 3D 施工方案模拟、4D 施工进度控制模拟、5D 成本控制模拟、施工安全模拟等;后期运营阶段可以进行日常紧急情况的处理方式的模拟等。

(4) 优化性

随着工程项目的深入和推进,BIM 信息模型逐步深化、细化,不断优化。通过信息集成管

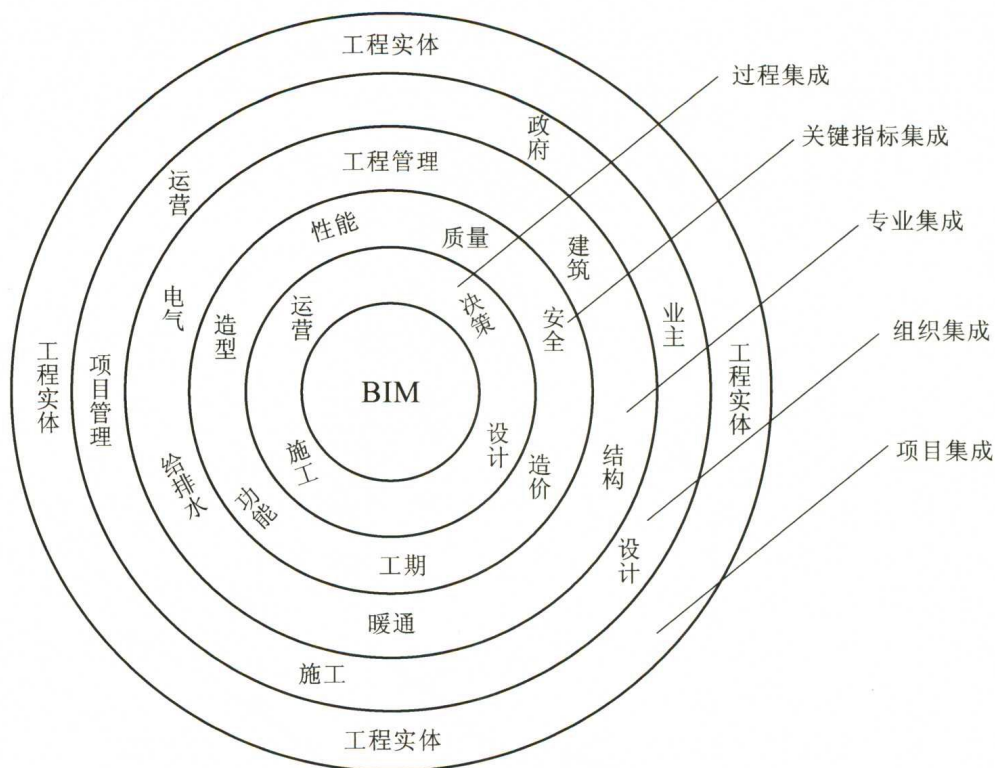


图 1-3 基于 BIM 技术的工程项目信息管理模式

理对项目目标进行主动控制、动态优化,进而提高工程设计、施工和维护管理的质量、工作效率和科学管理水平,体现信息对工程项目服务的动态优化性。如 Patrick MacLeamy 提出的 BIM 曲线:项目决策时机的现实与理想,如图 1-4 所示。曲线 1 表明:在工程项目开发过程中,对整个项目投资的影响,越在前期越大,越到后期就越小。曲线 2 表明:工程项目成本实际的花费,越往后越多。综合来看曲线 1 和曲线 2 可知,越在前期,项目花的钱越少,但是对项目成本影响的可能性却越大。曲线 3 表明:传统的设计流程把大量的时间花在施工图设计阶段(CD),错过了影响整个造价的最佳时期。曲线 4 是基于 BIM 的设计过程,通过 BIM 技术把驼峰尽量往前移,把曲线 3 的驼峰从施工图设计阶段移到方案设计阶段和扩大设计阶段,尽量把工程当中可能遇到的问题在施工前解决掉,起到动态优化、主动控制的作用。

(5) 出图性

BIM 通过对建筑物进行可视化展示、协调、模拟、优化以后,可以实现多元化的信息输出。如,从 3D BIM 模型中提取 2D 图纸,如安装工程管线图、结构留洞图和隐蔽工程结构图,以及碰撞检测报告和改进方案建议等;也可以将非图形数据信息以报告的形式输出,如预加工材料表、工程量表、预算分析表等。

1.1.2.2 BIM 技术优势

(1) 建设全过程(设计、建造、运营)全真可视化

- ① 方案与施工图三维设计,专业碰撞检查及优化;
- ② 建筑施工实时动态多维模型监控;
- ③ 建筑运维智能化,物联网管理平台。

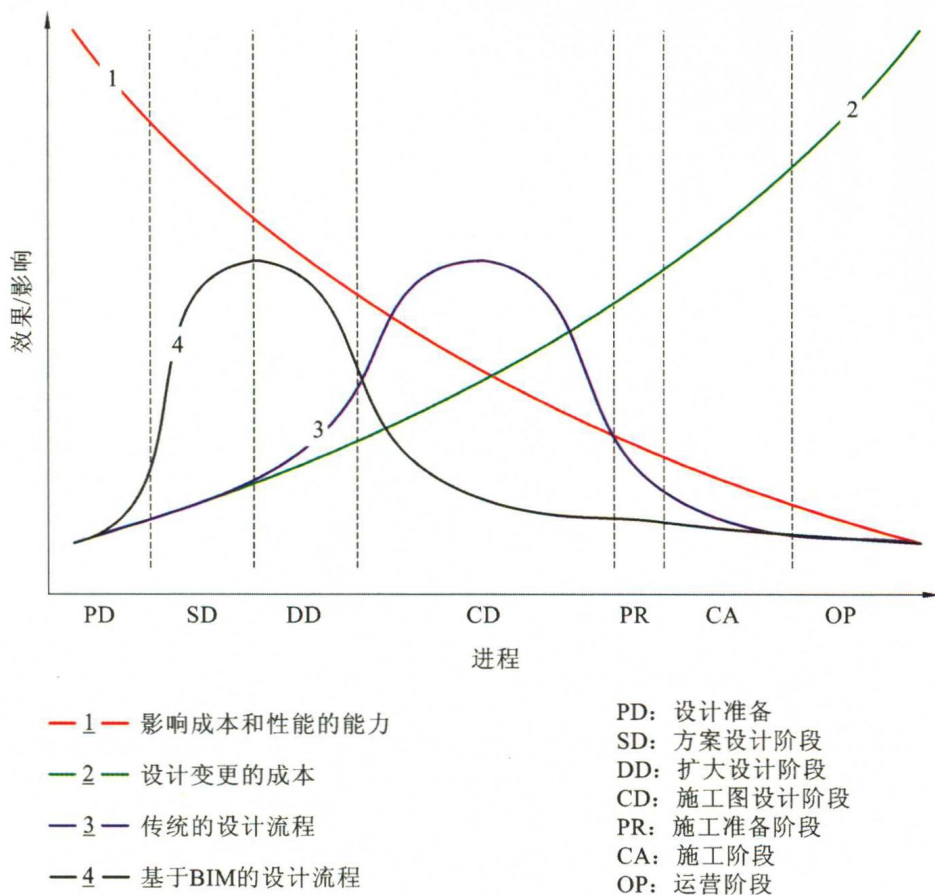


图 1-4 项目决策时机的现实与理想

(2) 建设全过程协同化、精细化、透明化的现代产业管理模式

- ① 建设各阶段、各专业、各工作人员协同工作平台；
 - ② 施工进度与成本精确计划，有效管控，缩短工期，节约成本，精益建造；
 - ③ 虚拟施工，有效协同，减少质量和安全问题，减少返工和整改；
 - ④ 数据结构化，整合优化全过程产业链，实现工厂化生产、精细化管理。
- (3) 推动行业技术创新与提升，驱动管理模式变革，引领行业转型升级
- ① 促进标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理；
 - ② 推动绿色建筑、钢结构建筑、装配式建筑、海绵城市和地下综合管廊建设发展。

1.1.3 BIM 技术发展现状

根据建筑施工的实际需求，实现建筑施工管理的信息化、智能化、可视化已是施工领域中的一个研究热点。BIM 技术已经成为国际建筑业的前沿研究领域，引发了工程建设行业的一次彻底变革。

美国是率先开展建筑信息化研究的国家，其 BIM 技术与应用处于世界前列。随着全球化的推进，日本、英国、中国等国家的 BIM 技术应用都得以快速发展。

(1) 美国 BIM 应用现状

美国工程建设中已基本普及 BIM 技术，统计表明，早在 2009 年美国建筑企业三百强中

80%以上均使用了BIM技术。美国也设置了多种BIM协会,制定了相应的BIM实施标准。麦格劳-希尔建筑信息公司调查了BIM在北美的业务价值,其在《多年的趋势分析和用户评分(2007—2012)》中指出,2012年建筑业使用BIM技术的占71%,其中有74%的承包人使用,高于设计阶段的建筑师使用比例(70%)和安装工程师使用比例(67%),BIM技术的应用价值得到大大的认同。美国BIM应用范围广泛,已建立BIM衡量标准,利用BIM技术进行信息商务的完全智能化操作控制,并已应用于项目运营维护阶段的资产管理和设施管理。

美国总务署GSA(General Service Administration)负责联邦所有建设项目的建造和运营管理。目前,大型建设项目均必须使用BIM技术,要求在初步设计阶段必须使用BIM信息模型。在施工的过程中鼓励使用nD-BIM模型技术,并为项目承包人设立了相应的奖金以示支持。现在GSA正在研究开发建设项目更广泛的全生命周期的BIM应用整体解决方案,如空间规划模拟检验等。

美国陆军工程兵团(United States Army Corps of Engineers,USACE)负责为美国军队提供项目管理和施工管理服务。2006年USACE发布了15年规划的BIM应用六大战略大纲,支持MILCON路线图实现转换,承诺未来军事建设项目全部使用BIM技术,于2020年实现项目生命周期任务自动化。

building SMART alliance(bSa联盟)是美国建筑科学研究院信息资源与技术领域的一个专业联盟。bSa大力推广BIM应用和研究,竭力提高建设项目全生命周期共享信息的准确性和及时性,提高建设信息化水平。bSa下属的国家BIM标准项目委员会(NBIMS-US)制定了IFC标准和BIM标准(NBIMS)。2007年发布了BIM标准第一版,2012年更新完善发布了BIM标准第二版,更加规范了BIM技术的实施应用。同时bSa出版有BIM杂志,建设有丰富的BIM网站,供各类建筑业人士学习、参照。

(2) 英国BIM应用现状

英国政府采取强制措施要求推广使用BIM技术。2011年英国政府颁布政府建设工程规划战略文件,其中要求到2016年,所有基础设施项目必须使用多维的BIM模型,达到一个目标,就是使整个英国建筑业成本节约20%左右,并且要求项目建设过程文件全部采用信息化管理,以极大提高文件处理能力。截至现在,英国建筑业BIM标准委员会颁发了BIM实施标准,并制定了适合Revit系列BIM软件的标准,以及适用于Bentley系列BIM软件的标准,现在委员会正在制定ArchiACD、Vectorworks等系列BIM软件的标准,为英国建筑业从CAD 2D管理过渡到nD-BIM提出了具有针对性的可实施方案和准则。

(3) 日本BIM应用现状

2009年日本开始推广BIM技术,很多设计企业、施工企业应用BIM技术,同时日本国土交通部门选择政府建设项目进行BIM技术试点,探索了BIM技术在设计阶段协同优化、施工可视化交底、信息共享和链接等方面的应用价值。

在日本,专业软件发展很快,多家国产软件公司联合成立了日本国产解决方案软件联盟。日本建筑学会在2012年发布了BIM应用指南,包括BIM团队建设、BIM数据处理、BIM设计流程、BIM工程造价、BIM进度管理、BIM施工模拟等多方面的内容,为建设项目相关参与单位应用BIM技术提供了可靠支持。

(4) 中国BIM应用现状

2010年中国商业地产和2011年中国工程建设BIM应用研究报告中统计分析称:2010

年我国 BIM 认识程度为 60%，2011 年增长为 87%，其中有 39% 的单位应用了 BIM 软件进行设计协同综合和施工模拟分析，以设计企业为主。

住房和城乡建设部在《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》(下文简称《纲要》)中指出：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。《纲要》要求在施工阶段大力开展 BIM 技术推广应用，链接 BIM 设计阶段信息，减少信息孤岛，提高信息协同共享，着力探索基于 BIM 平台的 4D 项目信息管理，提高建设信息化管理水平。

国内广联达、鲁班、PKPM、斯维尔等软件公司研发了 5D 进度-成本模型软件。目前，我国大中型设计企业大多已有专门的 BIM 技术团队，并积累了一些 BIM 设计经验；施工企业 BIM 技术应用稍晚于设计企业，但是很多大中型施工企业正在探索 BIM 技术的实施，取得了一定的成果；在项目的运维阶段，BIM 技术大多还处于初步的摸索过程中，很少真正实施，BIM 的专项应用不多，集成应用更少。BIM 技术应用常常体现在三维可视化交底、碰撞检查、深化设计、施工进度模拟、工序模拟、预制加工、工程量计算等方面，其中基于 BIM 的碰撞检查、深化设计应用最多，效益明显。施工进度模拟应用主要用于形象进度展示。BIM 与施工项目管理结合很少，由于施工项目管理的复杂性，综合应用难度很大，BIM 与进度管理、成本管理、合同管理、资料管理等项目现场管理业务的结合应用未见报道。BIM 技术在很多方面改变了人们传统的设计、建造和管理方面的思维方式，BIM 技术的广泛应用必将是未来建筑行业发展的趋势。

此外，国内知名高校通过校企合作和优势互补方式，建立了 BIM 创新研究和成果转化的支撑平台，大力开展 BIM 理论和技术的深层次研究与应用。清华大学提出了中国建筑信息模型标准框架 CBIMS(Chinese Building Information Modeling Standard)，开创性地把标准框架设计为面向 IT 的技术标准和面向用户的实施标准；清华大学与广联达软件股份有限公司共建了 BIM 联合研究中心。同济大学与鲁班咨询公司达成 BIM 战略合作，共同推动发展 BIM 技术应用研究。上海交通大学建设了 BIM 协同研究虚拟实验室，提供 AutoCAD、ACA 系列、Revit 系列协同设计研究平台。华中科技大学也建立了 BIM 工程中心，开展了 BIM 研究及工程咨询服务，并于 2012 年率先成功开设全国首个 BIM 方向在职工程硕士教育机构，培养高层次、高素质 BIM 技术人才，满足日益增长的 BIM 高端应用人才的需求。何关培建立了 BIM 新浪博客，畅谈 BIM 与信息、BIM 与相关技术方法、BIM 与应用实施、BIM 与职业发展、BIM 大讲堂等，对我国 BIM 技术应用发展提供了丰富的信息，并提出了独到的见解。

目前，我国正在探索实施 BIM 应用标准等。住房和城乡建设部于 2012 启动了 BIM 标准制定工作，包括 BIM 应用统一标准、存储标准、交付标准、信息分类编码标准等。研究学者们大都认为：我国目前建筑业体制、建筑标准规范的不同是 BIM 技术应用的关键障碍，因此，完善适合我国国情和体制的 BIM 技术应用标准和规范是关键问题。

目前，住房和城乡建设部发布了多项 BIM 相关政策：

2014 年 7 月 1 日，《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》中提出：推进 BIM 等信息技术在工程设计、施工和运行维护全过程的应用，提高综合效益。

2015 年 6 月 16 日，《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》中提出：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；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等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%。

2016 年 8 月 23 日,《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》中,28 次提到 BIM,19 次提到大数据,12 次提到物联网。

国务院办公厅也发布了 BIM 相关政策:

2016 年 9 月 30 日,国务院办公厅发布的《关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71 号)中,关于创新装配式建筑设计提到“推广通用化、模数化、标准化设计方式,积极应用建筑信息模型技术 BIM,加强对装配式建筑建设全过程的指导和服务”。

2017 年 2 月 21 日,国务院办公厅发布的《关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19 号),关于推进建筑产业现代化提到“加快推进建筑信息模型(BIM)技术在规划、勘察、设计、施工和运营维护全过程的集成应用,实现工程建设全生命周期数据共享和信息化管理,为项目方案优化和科学决策提供依据,促进建筑业提质增效”。

1.2 施工管理阶段 BIM 技术应用

1.2.1 施工方案模拟

在工程的关键控制点、特殊施工环节实施前,运用 BIM 系统三维模型进行虚拟施工指导,展示工艺流程和操作方法,为施工技术人员、管理人员、操作人员进行可视化的三维模型技术交底。如图 1-5、图 1-6 所示。



图 1-5 高层施工方案模拟图

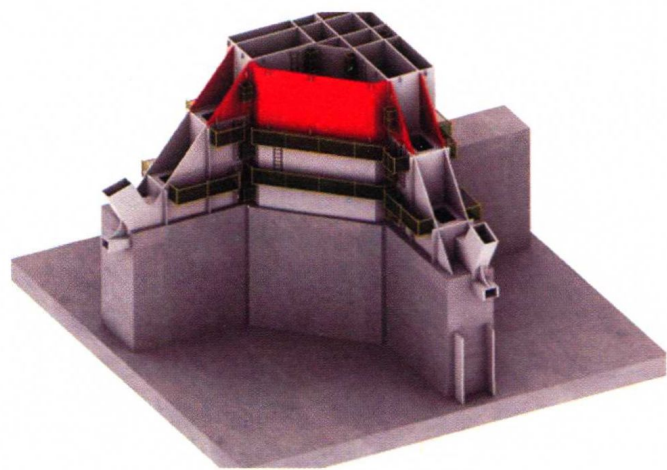


图 1-6 巨柱核心筒施工模拟图

1.2.2 4D 施工进度管理

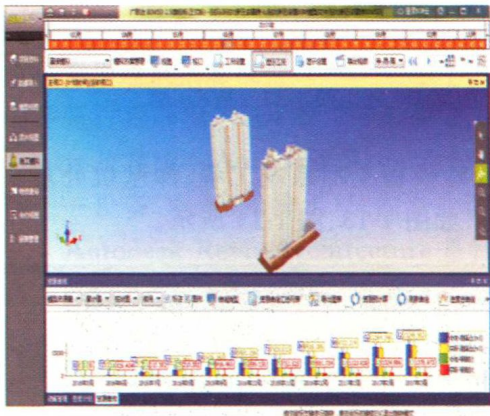
根据资源限制和总工期要求,考虑施工方案、流水段划分、施工工艺,进行 WBS 工程结构分解,编制建设项目和单项工程基于层、段、组合类型的施工进度计划,对接项目 BIM 模型,建立 4D 可视化模型和施工进度计划。如图 1-7 所示。



图 1-7 BIM 进度模拟分析图

1.2.3 5D 施工进度-成本管理

基于 BIM 技术的 5D 施工成本模拟,可以随时查看任意环节进度、资源、成本、资金的情况,进行多角度进度管理模拟以及成本、资源分析,为项目进度控制、计量支付、变更控制、采购租赁、物资供应、成本计划、成本核算提供依据,如图 1-8 所示。



(a)

商品混凝土需用计划表									
序号	物料名称	规格	单位	数量	开始日期	结束日期	备注	备注	备注
1	加气混凝土	200mm厚	m ³	489.687	186.133	1867-02-21			
2	预拌混凝土	C30	m ³	1.962	1.832	1867-11-15			
3	预拌混凝土	C30	m ³	2.284	2.284	1867-02-21			
4	预拌混凝土	C30	m ³	15.682	15.682	1867-02-21			
5	预拌混凝土	C30	m ³	176.82	176.82	1867-11-15			
6	预拌混凝土	C30	m ³	0.742	0.742	1867-02-21			

(b)

图 1-8 BIM 5D 进度-成本模拟分析图

1.2.4 施工质量与安全管理

以“BIM 三端一云”为平台,通过手机移动端(图 1-9)聚焦岗位,进行质量安全问题发布、认领整改、跟踪等;通过 PC 端(图 1-10)进行质量、安全问题图钉法同步跟踪留痕;通过 BIM 云端(图 1-11)进行监控分析和改进;通过 WEB 端(图 1-12)进行质量安全任务协同,实现施工全过程基于 BIM 的质量安全标准化、规范化、自动化的协同控制。