

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

BIM

BIM YINGYONG YU XIANGMU GUANLI

BIM 应用与项目管理 (第二版)

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
工业和信息化部电子通信行业职业技能鉴定指导中心
国家职业资格培训鉴定实验基地
北京绿色建筑产业联盟 BIM 技术研究与应用委员会

组织编写

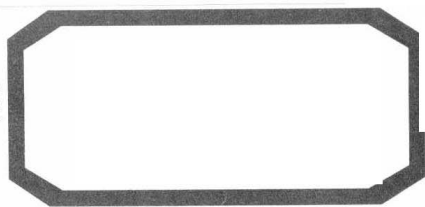
BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会
陆泽荣 刘占省 主 编



更多知识服务
请扫描本书二维码

中国建筑工业出版社

BIM 技术系列岗位人才培



BIM 应用与项目管理

(第二版)

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
工业和信息化部电子通信行业职业技能鉴定指导中心
国家职业资格培训鉴定实验基地
北京绿色建筑产业联盟BIM技术研究与应用委员会

组织编写

BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会 编

陆泽荣 刘占省 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 应用与项目管理/陆泽荣, 刘占省主编; BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会编. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 4

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

ISBN 978-7-112-22028-1

I. ①B… II. ①陆… ②刘… ③B… III. ①建筑设计-计算机辅助设计-应用软件-技术培训-教材 IV. ①TU201. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 056240 号

本书为 BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材, 共分为六个章节。第一、二章主要分别从项目管理基础知识和 BIM 在项目管理中的应用与协同两个方面对 BIM 技术与项目管理做了简单介绍。第三、四、五章在前两章的基础上结合 BIM 技术目前在国内的应用现状进一步从项目管理的设计阶段、施工阶段和运维阶段对 BIM 技术在项目中的应用和管理做了详细具体的介绍。第六章介绍了通过 BIM 平台, 如何促使项目各参与方协同管理。

本次修订结合初版的使用情况以及读者的反馈, 更新了项目各参与方 BIM 的应用, 补充介绍了新的项目管理模式, 增加了通过 BIM 平台, 如何促使项目各参与方协同管理的内容, 使全书内容更加充实完整, 适应广大读者的需求, 给读者更好的参考。希望本书能为考生提供帮助, 也希望能够为从事 BIM 工作的技术人员提供参考。

责任编辑: 封 毅 范业庶 毕凤鸣

责任校对: 王 瑞

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材
BIM 应用与项目管理
(第二版)

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
工业和信息化部电子通信行业职业技能鉴定指导中心
国家职业资格培训鉴定实验基地
北京绿色建筑产业联盟 BIM 技术研究与应用委员会 组织编写

BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会 编
陆泽荣 刘占省 主编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
河北鹏润印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14³/₄ 字数: 368 千字
2018 年 5 月第二版 2018 年 5 月第八次印刷

定价: 58.00 元 (含增值服务)
ISBN 978-7-112-22028-1
(31853)

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)

丛 书 编 委 会

编委会主任：陆泽荣

编委会副主任：刘占省 叶雄进 严 巍 杨永生

编委会成员：(排名不分先后)

陈会品	陈凌辉	陈 文	程 伟	崔 巍	丁永发
董 皓	杜慧鹏	杜秀峰	方长建	冯延力	付超杰
范明月	高 峰	关书安	郭莉莉	郭伟峰	何春华
何文雄	何 颜	洪艺芸	侯静霞	贾斯民	焦震宇
靳 鸣	金永超	孔 凯	兰梦茹	李步康	李锦磊
李 静	李泰峰	李天阳	李 享	李绪泽	李永哲
林 岩	刘 佳	刘桐良	刘 哲	刘 镇	刘子昌
栾忻雨	芦 东	马东全	马 彦	马张永	苗卿亮
邱 月	屈福平	单 毅	苏国栋	孙佳佳	汤红玲
唐 莉	田东红	王安保	王春洋	王欢欢	王竞超
王利强	王 戎	王社奇	王啸波	王香鹏	王 益
王 雍	王宇波	王 媛	王志臣	王泽强	王晓琴
魏川俊	卫启星	魏 巍	危志勇	伍 俊	吴鑫森
肖春红	向 敏	谢明泉	邢 彤	闫风毅	杨华金
杨 琼	杨顺群	叶 青	苑铖龙	徐 慧	张 正
张宝龙	张朝兴	张 弘	张敬玮	张可嘉	张 磊
张 梅	张永锋	张治国	赵立民	赵小茹	赵 欣
赵雪锋	郑海波	钟星立	周 健	周玉洁	周哲敏
朱 明	祖 建	赵士国			

主 审：刘 睿 陈玉霞 张中华 齐运全 孙 洋

《BIM 应用与项目管理》

编审人员名单

主 编：陆泽荣 北京绿色建筑产业联盟执行主席
刘占省 北京工业大学

副 主 编：向 敏 天津市建筑设计院
杜慧鹏 中电建建筑集团有限公司
赵雪锋 北京工业大学
赵 欣 中建三局北京分公司

主 审：

编写人员：北京工业大学	王宇波	栾忻雨	王竞超
甘肃建投钢结构有限公司	马张永		
中建一局五公司	林 岩	王欢欢	崔 巍
天津广昊工程技术有限公司	马东全	董 皓	闫风毅
北京顺鑫建设科技有限公司	王啸波		
北京住总集团工程总承包部	张宝龙		
北京城乡建设集团	赵立民		
北京立群建筑科学研究院	张治国		
天津大学	李 静		
中建二局	王香鹏		
一砖一瓦教育科技有限公司	刘 哲		

丛书总序

中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号）、住建部印发《2016—2020年建筑业信息化发展纲要》（建质函〔2016〕183号）、《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》（建质函〔2015〕159号），国务院印发《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，教育部等六部委联合印发的《关于进一步加强职业教育工作的若干意见》等文件，以及全国各地地方政府相继出台多项政策措施，为我国建筑信息化BIM技术广泛应用和人才培养创造了良好的发展环境。

当前，我国的建筑业面临着转型升级，BIM技术将会在这场变革中起到关键作用；也必定成为建筑领域实现技术创新、转型升级的突破口。围绕住房和城乡建设部印发的《推进建筑信息模型应用指导意见》，在建设工程项目规划设计、施工项目管理、绿色建筑等方面，更是把推动建筑信息化建设作为行业发展总目标之一。国内各省市行业行政主管部门已相继出台关于推进BIM技术推广应用的指导意见，标志着我国工程项目建设、绿色节能环保、装配式建筑、3D打印、建筑工业化生产等要全面进入信息化时代。

如何高效利用网络化、信息化为建筑业服务，是我们面临的重要问题；尽管BIM技术进入我国已经有很长时间，所创造的经济效益和社会效益只是星星之火。不少具有前瞻性与战略眼光的企业领导者，开始思考如何应用BIM技术来提升项目管理水平与企业核心竞争力，却面临诸如专业技术人才、数据共享、协同管理、战略分析决策等难以解决的问题。

在“政府有要求，市场有需求”的背景下，如何顺应BIM技术在我国运用的发展趋势，是建筑人应该积极参与和认真思考的问题。推进建筑信息模型（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，是当前建筑人的首要工作任务之一，也是促进绿色建筑发展、提高建筑产业信息化水平、推进智慧城市建设和实现建筑业转型升级的基础性技术。普及和掌握BIM技术（建筑信息化技术）在建筑工程技术领域应用的专业技术与技能，实现建筑技术利用信息技术转型升级，同样是现代建筑人职业生涯可持续发展的重要节点。

为此，北京绿色建筑产业联盟应工业和信息化部教育与考试中心（电子通信行业职业技能鉴定指导中心）的要求，特邀请国际国内BIM技术研究、教学、开发、应用等方面的专家，组成BIM技术应用型人才培养丛书编写委员会；针对BIM技术应用领域，组织编写了这套BIM工程师专业技能培训与考试指导用书，为我国建筑业培养和输送优秀的建筑信息化BIM技术实用性人才，为各高等院校、企事业单位、职业教育、行业从业人员等机构和个人，提供BIM专业技能培训与考试的技术支持。这套丛书阐述了BIM技术在建筑全生命周期中相关工作的操作标准、流程、技巧、方法；介绍了相关BIM建模软件工具的使用功能和工程项目各阶段、各环节、各系统建模的关键技术。说明了BIM技术在项目管理各阶段协同应用关键要素、数据分析、战略决策依据和解决方案。提出了推

动 BIM 在设计、施工等阶段应用的关键技术的发展和整体应用策略。

我们将努力使本套丛书成为现代建筑人在日常工作中较为系统、深入、贴近实践的工具型丛书，促进建筑业的施工技术和管理人员、BIM 技术中心的实操建模人员，战略规划和项目管理人员，以及参加 BIM 工程师专业技能考评认证的备考人员等理论知识升级和专业技能提升。本丛书还可以作为高等院校的建筑工程、土木工程、工程管理、建筑信息化等专业教学课程用书。

本套丛书包括四本基础分册，分别为《BIM 技术概论》、《BIM 应用与项目管理》、《BIM 建模应用技术》、《BIM 应用案例分析》，为学员培训和考试指导用书。另外，应广大设计院、施工企业的要求，我们还出版了《BIM 设计施工综合技能与实务》、《BIM 快速标准化建模》等应用型图书，并且方便学员掌握知识点的《BIM 技术知识点练习题及详解（基础知识篇）》《BIM 技术知识点练习题及详解（操作实务篇）》。2018 年我们还将陆续推出面向 BIM 造价工程师、BIM 装饰工程师、BIM 电力工程师、BIM 机电工程师、BIM 路桥工程师、BIM 成本管控、装配式 BIM 技术人员等专业方向的培训与考试指导用书，覆盖专业基础和操作实务全知识领域，进一步完善 BIM 专业类岗位能力培训与考试指导用书体系。

为了适应 BIM 技术应用新知识快速更新迭代的要求，充分发挥建筑业新技术的经济价值和社会价值，本套丛书原则上每两年修订一次；根据《教学大纲》和《考评体系》的知识结构，在丛书各章节中的关键知识点、难点、考点后面植入了讲解视频和实例视频等增值服务内容，让读者更加直观易懂，以扫二维码的方式进入观看，从而满足广大读者的学习需求。

感谢本丛书参加编写的各位编委们在极其繁忙的日常工作中抽出时间撰写书稿。感谢清华大学、北京建筑大学、北京工业大学、华北电力大学、云南农业大学、四川建筑职业技术学院、黄河科技学院、中国建筑科学研究院、中国建筑设计研究院、中国智慧科学技术研究院、中国铁建电气化局集团、中国建筑西北设计研究院、北京城建集团、北京建工集团、上海建工集团、北京百高教育集团、北京中智时代信息技术公司、天津市建筑设计院、上海 BIM 工程中心、鸿业科技公司、广联达软件、橄榄山软件、麦格天宝集团、海航地产集团有限公司、T-Solutions、上海开艺设计集团、江苏国泰新点软件、文凯职业教育学校等单位，对本套丛书编写的大力支持和帮助，感谢中国建筑工业出版社为这套丛书的出版所做出的大量的工作。

北京绿色建筑产业联盟执行主席 陆泽荣

2018 年 4 月

前 言

BIM 技术引入国内建筑工程领域后，被视为建筑行业“甩图板”之后的又一次革命，引起了社会各界的高度关注，在短短的时间内被应用于大量的工程项目中进行技术实践，应用阶段涵盖了设计、施工和运维。通过应用，行业内积累了大量的应用经验，但是也发现现阶段存在对 BIM 技术的认识不统一、BIM 技术人员储备不足、BIM 技术流程和成果不规范等因素，以至于很多项目出现 BIM 技术与项目管理结合度不够的现象。

BIM 作为一种更利于建筑工程信息化全生命期管理的技术，其未来在建筑领域的普遍应用已不容置疑。住房和城乡建设部于 2015 年 6 月 16 日发布了《关于印发推进建筑信息模型应用指导意见的通知》（建质函〔2015〕159 号），要求到 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；到 2020 年末，以下新立项项目勘察设计、施工、运营维护中，集成应用 BIM 的项目比率达到 90%：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。各地市也出台了相关推动和规范 BIM 技术应用的相关文件。

本书共分为六个章节，第一、二章主要分别从项目管理基础知识和 BIM 在项目管理中的应用与协同两个方面对 BIM 技术与项目管理做了简单介绍。第三、四、五章在前两章的基础上结合 BIM 技术目前在国内的应用现状进一步从项目管理的设计阶段、施工阶段和运维阶段对 BIM 技术在项目中的应用和管理做了详细具体的介绍。第六章介绍了通过 BIM 平台，如何促使项目各参与方协同管理。

在这次修订中，我们结合初版的使用情况以及读者的反馈，更新了项目各参与方 BIM 的应用，补充介绍了新的项目管理模式，增加了通过 BIM 平台，如何促使项目各参与方协同管理的内容，使全书内容更加充实完整，适应广大读者的需求，给读者更好的参考。希望本书能为考生提供帮助，也希望能够为从事 BIM 工作的技术人员提供参考。

本书在编写的过程中参考了大量专业文献，汲取了行业专家的经验，参考和借鉴了有关专业书籍内容，以及 BIM 中国网、筑龙 BIM 网、中国 BIM 门户等论坛上相关网友的 BIM 应用心得体会。在此，向这部分文献的作者表示衷心的感谢！

由于本书编者水平有限，时间紧张，不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

《BIM 应用与项目管理》编写组
2018 年 3 月

目 录

第一章 项目管理的基础知识	1
1.1 项目管理的基本介绍	2
1.1.1 项目管理概述	2
1.1.2 项目管理的特点	2
1.1.3 项目管理的内容	3
1.1.4 项目管理的模式	4
1.2 BIM 在项目管理中的作用与价值	5
1.2.1 BIM 的含义	5
1.2.2 BIM 在项目管理中的优势	6
1.2.3 BIM 应用的常见模式	9
1.3 建筑全生命周期管理的基本介绍	10
1.3.1 建筑全生命周期管理的概念	10
1.3.2 建筑全生命周期管理的常用术语	10
1.3.3 建筑全生命周期一体化管理模式	12
课后习题	16
第二章 BIM 在项目管理中的应用与策划	19
2.1 BIM 在项目各方管理中的应用	20
2.1.1 业主单位与 BIM 应用	20
2.1.2 勘察设计与 BIM 应用	26
2.1.3 施工单位与 BIM 应用	30
2.1.4 监理咨询单位与 BIM 应用	33
2.1.5 供货单位与 BIM 应用	36
2.1.6 运维单位与 BIM 应用	36
2.1.7 政府监管机构与 BIM 应用	38
2.2 BIM 应用的总体策划	39
2.2.1 明确项目对于 BIM 的需求	39
2.2.2 编制 BIM 实施计划	40
2.2.3 基于 BIM 的技术措施	41
2.2.4 基于 BIM 的管理措施	55
2.2.5 项目完结与后评价	59
课后习题	61
第三章 BIM 技术在设计阶段的应用	63
3.1 BIM 技术应用清单	64
3.2 BIM 技术在方案阶段的应用	67

3.2.1	概念设计	67
3.2.2	场地规划	70
3.2.3	方案比选	72
3.3	BIM 技术在初步设计阶段的应用	74
3.3.1	结构分析	74
3.3.2	性能分析	75
3.3.3	工程算量与造价控制	77
3.3.4	协同设计与碰撞检查	79
3.4	BIM 技术在施工图设计阶段的应用	81
3.4.1	施工图纸生成	81
3.4.2	三维渲染图出具	81
3.5	绿色建筑设计 BIM 应用	82
3.5.1	绿色建筑评价与 BIM 应用	82
3.5.2	《绿色建筑评价标准》条文与 BIM 实现途径	83
3.5.3	基于 BIM 的 CFD 模拟分析	84
3.5.4	基于 BIM 的建筑热工和能耗模拟分析	86
3.5.5	基于 BIM 的声学模拟分析	88
3.5.6	基于 BIM 的光学模拟分析	89
3.6	设计阶段 BIM 实施案例	90
	课后习题	93
第四章	BIM 技术在施工阶段的应用	97
4.1	BIM 技术应用清单	98
4.2	BIM 技术在招投标阶段的应用	98
4.2.1	BIM 技术辅助商务标编制	99
4.2.2	BIM 技术辅助技术标编制	100
4.3	BIM 技术在施工准备阶段的应用	104
4.3.1	施工图 BIM 模型建立及图纸会审	105
4.3.2	BIM 技术辅助施工组织设计	108
4.3.3	BIM 技术辅助进度编制	114
4.3.4	BIM 技术辅助工程量及造价管理	119
4.4	BIM 技术在深化设计阶段的应用	121
4.4.1	管线综合深化设计	121
4.4.2	土建结构深化设计	123
4.4.3	钢结构深化设计	123
4.4.4	玻璃幕墙深化设计	127
4.4.5	建筑内装修深化设计	127
4.4.6	预制构件深化设计	131
4.5	BIM 技术在建造阶段的应用	134
4.5.1	数字化加工管理	134

4.5.2	进度管理	137
4.5.3	质量管理	138
4.5.4	安全管理	145
4.5.5	成本管理	148
4.5.6	物资管理	152
4.5.7	绿色施工管理	157
4.5.8	变更管理	166
4.6	BIM 技术在验收交付阶段的应用	168
4.6.1	BIM 成果交付	168
4.6.2	BIM 辅助验收及交付流程	171
4.7	BIM 项目管理案例	172
4.7.1	基于 BIM 的工业园区 EPC 项目管理案例	172
4.7.2	北京市政务中心 BIM 实施应用	177
	课后习题	184
第五章	BIM 技术在运维管理中的应用	188
5.1	BIM 应用清单	189
5.2	BIM 技术在运维中的应用	189
5.2.1	运维概念	189
5.2.2	空间管理	190
5.2.3	资产管理	192
5.2.4	维护管理	194
5.2.5	公共安全管理	196
5.2.6	能耗管理	200
5.2.7	物业服务管理	203
5.3	BIM 与绿色运维	203
	课后习题	204
第六章	BIM 在项目管理中的协同	209
6.1	协同的概念	210
6.2	协同平台	210
6.3	项目各方的协同管理	211
	课后习题	214
	参考文献	216
附件	建筑信息化 BIM 技术系列岗位专业技能考试管理办法	222

第一章 项目管理的基础知识

本章导读

本章主要介绍了项目管理的基础知识、建筑全生命周期的概念以及 BIM 在项目管理中的价值。首先，从项目管理的定义、特点以及具体内容来阐述了项目管理；接下来讲述了建筑全寿命周期的相关知识，包括概念、常用术语以及全生命周期一体化管理模式；最后介绍了传统项目管理模式和基于 BIM 的项目管理模式的特点，BIM 的发展现状及趋势，从而得出 BIM 在项目管理中应用的必然性。

本章二维码



1. BIM 项目管理
基础知识

1.1 项目管理的基本介绍

1.1.1 项目管理概述

1. 定义

项目是指一系列独特的、复杂的并相互关联的活动，这些活动有着一个明确的目标或目的，必须在特定的时间、预算、资源限定内，依据规范完成。

项目管理就是项目的管理者，在有限的资源约束下，运用系统的观点、方法和理论，对项目涉及的全部工作进行有效地管理。包括运用各种相关技能、方法与工具，为满足或超越项目有关各方对项目的要求与期望，所开展的各种计划、组织、领导、控制等方面的活动。

2. 发展及现状

近代项目管理学科起源于 20 世纪 50 年代，在美国出现了 CPM 和 PERT 技术，60 年代在阿波罗登月计划中取得巨大成功，由此风靡全球。从 60 年代起，国际上许多人对于项目管理产生了浓厚的兴趣。目前有两大项目的研究体系，即：以欧洲为首的体系——国际项目管理协会（IPMA）和以美国为首的体系——美国项目管理协会（PMI）。在过去的 30 多年中，他们都做了卓有成效的工作，为推动国际项目管理现代化发挥了积极的作用。

我国对项目管理系统研究和行业实践起步较晚。真正称得上项目管理的第一个项目是鲁布革水电站，1984 年在国内首先采用国际招标，实行项目管理，缩短了工期，降低了造价，取得了明显的经济效益。此后，我国的许多大中型工程相继实行项目管理体制，包括项目资本金制度、法人负责制、合同承包制、建设监理制等。2000 年 1 月 1 日开始，我国正式实施全国人大通过的《招标投标法》。这个法律涉及项目管理的诸多方面，为我国项目的健康发展提供了法律保障。应该说多年来我国的项目管理取得的成绩是显著的，但目前质量事故、工期拖延、费用超支等问题仍然不少。

1.1.2 项目管理的特点

1. 普遍性

项目作为一种一次性和独特性的社会活动而普遍存在于我们人类社会的各项活动之中，甚至可以说是人类现有的各种物质文化成果最初都是通过项目的方式实现的，因为现有各种运营所依靠的设施与条件最初都是靠项目活动建设或开发的。

2. 目的性

项目管理的目的性要通过开展项目管理活动去保证满足或超越项目有关各方面明确提出的项目目标或指标和满足项目有关各方未明确规定的潜在需求和追求。一切项目管理活动都是为实现“满足或超越项目有关各方对项目的要求和期望”这一目的服务的。

3. 独特性

项目管理的独特性是项目管理不同于一般生产、服务运营管理，也不同于常规的政府

和独特的行政管理内容，它有自己独特的管理对象、独特管理活动和独特管理方法与工具，是一种完全不同的管理活动。

4. 集成性

项目管理的集成性是项目的管理中必须根据具体项目各要素或各专业之间的配置关系做好集成性的管理，而不能孤立地开展项目各个专业或专业的独立管理。

5. 创新性

项目管理的创新性包括两层含义：其一是指项目管理是对于创新（项目所包含的创新之处）的管理；其二是指任何一个项目的管理都没有一成不变的模式和方法，都需要通过管理创新去实现对于具体项目的有效管理。

6. 组织的临时性和开放性

项目组织没有严格的边界，是临时性的、开放性的。这一点与一般企、事业单位和政府机构组织很不一样。项目班子在项目的全过程中，其人数，成员，职责是在不断变化的。某些项目班子的成员是借调来的，项目终结时班子要解散，人员要转移。参与项目的项目组织往往有多个，他们通过协议或合同以及其他的社会关系组织到一起，在项目的不同时段不同程度地介入项目活动。

7. 成果的不可挽回性

项目的一次性属性决定了项目不同于其他事情可以试做，做砸了可以重来；也不同于生产批量产品，合格率达 99.99% 是很好的了。项目在一定条件下启动，一旦失败就永远失去了重新进行原项目的机会，项目相对于运营有较大的不确定性和风险。

1.1.3 项目管理的内容

1. 项目范围管理

是为了实现项目的目标，对项目的工作内容进行控制的管理过程。它包括范围的界定、范围的规划、范围的调整等。

2. 项目时间管理

是为了确保项目最终按时完成的一系列管理过程。它包括具体活动界定、活动排序、时间估计、进度安排及时间控制等各项工作。

3. 项目成本管理

是为了保证完成项目的实际成本、费用不超过预算成本、费用的管理过程。它包括资源的配置，成本、费用的预算以及费用的控制等工作。

4. 项目质量控制

是为了确保项目达到客户所规定的质量要求所实施的一系列管理过程。它包括项目质量规划，项目质量控制和项目质量保证等。

5. 项目采购管理

是为了从项目实施组织之外获得所需资源或服务所采取的一系列管理措施。它包括采购计划，采购与征购，资源的选择以及合同的管理，产品需求和鉴定潜在的来源，依据报价招标等方式选择潜在的卖方，管理与卖方的关系等项目工作。

6. 其他管理

包括项目人力资源管理，项目风险管理，项目集成管理等。

1.1.4 项目管理的模式

1. DBB 模式

即设计—招标—建造 (Design-Bid-Build) 模式, 这是最传统的一种工程项目管理模式。该管理模式在国际上最为通用, 世行、亚行贷款项目及以国际咨询工程师联合会 (FIDIC) 合同条件为依据的项目多采用这种模式。其最突出的特点是强调工程项目的实施必须按照设计—招标—建造的顺序方式进行, 只有一个阶段结束后另一个阶段才能开始。我国第一个利用世行贷款项目——鲁布革水电站工程实行的就是这种模式。

该模式的优点是通用性强, 可自由选择咨询、设计、监理方, 各方均熟悉使用标准的合同文本, 有利于合同管理、风险管理和减少投资。缺点是工程项目要经过规划、设计、施工三个环节之后才移交给业主, 项目周期长; 业主管理费用较高, 前期投入大; 变更时容易引起较多索赔。

2. CM 模式

即建设—管理 (Construction-Management) 模式, 又称阶段发包方式, 就是在采用快速路径法进行施工时, 从开始阶段就雇用具有施工经验的 CM 单位参与到建设工程实施过程中来, 以便为设计人员提供施工方面的建议且随后负责管理施工过程。这种模式改变了过去那种设计完成后才进行招标的传统模式, 采取分阶段发包, 由业主、CM 单位和设计单位组成一个联合小组, 共同负责组织和管理工作, 在规划、设计和施工阶段, CM 单位负责工程的监督、协调及管理工作, 在施工阶段定期与承包商会晤, 对成本、质量和进度进行监督, 并预测和监控成本和进度的变化。CM 模式, 于 20 世纪 60 年代发源于美国, 进入 80 年代以来, 在国外广泛流行, 它的最大优点就是可以缩短工程从规划、设计到竣工的周期, 节约建设投资, 减少投资风险, 可以比较早地取得收益。

3. DBM 模式

即设计—建造模式 (Design-Build Method), 就是在项目原则确定后, 业主只选定唯一的实体负责项目的设计与施工, 设计—建造承包商不但对设计阶段的成本负责, 而且可用竞争性招标的方式选择分包商或使用本公司的专业人员自行完成工程, 包括设计和施工等。唯一的实体负责项目的设计与施工, 设计—建造承包商不但对设计阶段的成本负责, 而且可用竞争性招标的方式选择分包商或使用本公司的专业人员自行完成工程, 包括设计和施工等。在这种方式下, 业主首先选择一家专业咨询机构代替业主研究、拟定拟建项目的基本要求, 授权一个具有足够专业知识和管理能力的人作为业主代表, 与设计—建造承包商联系。

4. BOT 模式

即建造—运营—移交 (Build-Operate-Transfer) 模式。BOT 模式是 20 世纪 80 年代在国外兴起的一种将政府基础设施建设项目依靠私人资本的一种融资、建造的项目管理方式, 或者说是基础设施国有项目民营化。政府开放本国基础设施建设和运营市场, 授权项目公司负责筹资和组织建设, 建成后负责运营及偿还贷款, 协议期满后, 再无偿移交给政府。BOT 方式不增加东道主国家外债负担, 又可解决基础设施不足和建设资金不足的问题。项目发起人必须具备很强的经济实力 (大财团), 资格预审及招投标程序复杂。

5. PMC 模式

即项目承包 (Project Management Contractor) 模式, 就是业主聘请专业的项目管理公司, 代表业主对工程项目的组织实施进行全过程或若干阶段的管理和服务。由于 PMC 承包商在项目的设计、采购、施工、调试等阶段的参与程度和职责范围不同, 因此 PMC 模式具有较大的灵活性。总体而言, PMC 有三种基本应用模式:

(1) 业主选择设计单位、施工承包商、供货商, 并与之签订设计合同、施工合同和供货合同, 委托 PMC 承包商进行工程项目管理。

(2) 业主与 PMC 承包商签订项目管理合同, 业主通过指定或招标方式选择设计单位、施工承包商、供货商 (或其中的部分), 但不签合同, 由 PMC 承包商与之分别签订设计合同、施工合同和供货合同。

(3) 业主与 PMC 承包商签订项目管理合同, 由 PMC 承包商自主选择施工承包商和供货商并签订施工合同和供货合同, 但不负责设计工作。

6. EPC 模式

即设计—采购—建造 (Engineering-Procurement-Construction) 模式, 在我国又称之为“工程总承包”模式。在 EPC 模式中, Engineering 不仅包括具体的设计工作, 而且可能包括整个建设工程内容的总体策划以及整个建设工程实施组织管理的策划和具体工作。在 EPC 模式下, 业主只要大致说明一下投资意图和要求, 其余工作均由 EPC 承包单位来完成; 业主不聘请监理工程师来管理工程, 而是自己或委派业主代表来管理工程; 承包商承担设计风险、自然力风险、不可预见的困难等大部分风险; 一般采用总价合同。传统承包模式中, 材料与工程设备通常是由项目总承包单位采购, 但业主可保留对部分重要工程设备和特殊材料的采购在工程实施过程中的风险。在 EPC 标准合同条件中规定由承包商负责全部设计, 并承担工程全部责任, 故业主不能过多地干预承包商的工作。EPC 合同条件的基本出发点是业主参与工程管理工作很少, 因承包商已承担了工程建设的大部分风险, 业主重点进行竣工验收。

7. Partnering 模式

即合伙 (Partnering) 模式, 是在充分考虑建设各方利益的基础上确定建设工程共同目标的一种工程项目管理模式。它一般要求业主与参建各方在相互信任、资源共享的基础上达成一种短期或长期的协议, 通过建立工作小组相互合作, 及时沟通以避免争议和诉讼的产生, 共同解决建设工程实施过程中出现的问题, 共同分担工程风险和有关费用, 以保证参与各方目标和利益的实现。合伙协议并不仅仅是业主与施工单位双方之间的协议, 而需要建设工程参与各方共同签署, 包括业主、总包商、分包商、设计单位、咨询单位、主要的材料设备供应单位等。合伙协议一般都是围绕建设工程的三大目标以及工程变更管理、争议和索赔管理、安全管理、信息沟通和管理、公共关系等问题做出相应的规定。

1.2 BIM 在项目管理中的作用与价值

1.2.1 BIM 的含义

在《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212—2016 中, 将 BIM 定义如下: 建筑信

息模型 building information modeling, building information model (BIM), 是指在建设工程及设施全生命期内, 对其物理和功能特性进行数字化表达, 并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。简称模型。

BIM 技术是一种多维(三维空间、四维时间、五维成本、N 维更多应用)模型信息集成技术, 可以使建设项目的所有参与方(包括政府主管部门、业主、设计、施工、监理、造价、运营管理、项目用户等)在项目从概念产生到完全拆除的整个生命周期内能够在模型中操作信息和在信息中操作模型, 从而从根本上改变从业人员依靠符号、文字、形式、图纸进行项目建设和运营管理的工作方式, 实现在建设项目全生命周期内提高工作效率和质量以及减少错误和风险的目标。

BIM 的含义总结为以下三点:

(1) BIM 是以三维数字技术为基础, 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。

(2) BIM 是一个完善的信息模型, 能够连接建筑项目生命期不同阶段的数据、过程和资源, 是对工程对象的完整描述, 提供可自动计算、查询、组合拆分的实时工程数据, 可被建设项目各参与方普遍使用。

(3) BIM 具有单一工程数据源, 可解决分布式、异构工程数据之间的一致性和全局共享问题, 支持建设项目生命期中动态的工程信息创建、管理和共享, 是项目实时的共享数据平台。

1.2.2 BIM 在项目管理中的优势

1. 传统项目管理存在的不足

传统的项目管理模式, 管理方法成熟、业主可控制设计要求、施工阶段比较容易提出设计变更、有利于合同管理和风险管理。但存在的不足在于:

(1) 业主方在建设工程不同的阶段可自行或委托进行项目前期的开发管理、项目管理和设施管理, 但是缺少必要的相互沟通;

(2) 我国设计方和供货方的项目管理还相当弱, 工程项目管理只局限于施工领域;

(3) 监理项目管理服务的发展相当缓慢, 监理工程师对项目的工期不易控制、管理和协调工作较复杂、对工程总投资不易控制、容易互相推诿责任;

(4) 我国项目管理还停留在较粗放的水平, 与国际水平相当的工程项目管理咨询公司还很少;

(5) 前期的开发管理、项目管理和设施管理的分离造成的弊病, 如仅从各自的工作目标出发, 而忽视了项目全寿命的整体利益;

(6) 由多个不同的组织实施, 会影响相互间的信息交流, 也就影响项目全寿命的信息管理等;

(7) 二维 CAD 设计图形象性差, 二维图纸不方便各专业之间的协调沟通, 传统方法不利于规范化和精细化管理;

(8) 造价分析数据细度不够, 功能弱, 企业级管理能力不强, 精细化成本管理需要细化到不同时间、构件、工序等, 难以实现过程管理;

(9) 施工人员专业技能不足、材料的使用不规范、不按设计或规范进行施工、不能准