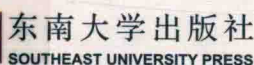




主 编 陆伟良

副主编 杨军志 张宜 王铁 杜昱 徐龙



数据中心建设 BIM 应用导论

Introduction of BIM Application in Data Center Construction

主 编 陆伟良

副主编 杨军志 张 宜 王 铁
杜 昱 徐 龙



东南大学出版社

SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

• 南京 •

内容提要

本书为数据中心建设 BIM 应用入门性教材。

内容分三大篇十章,第一篇阐述 BIM 基础,首先介绍 BIM 的定义、定位、起源和国内外发展现状、相关政策等,其次介绍 BIM 在数据中心的应用价值,最后介绍数据中心的概念、行业现状和发展趋势;第二篇着重阐述 BIM 实施的相关内容,包括相关应用软件,数据中心 BIM 实施路线及全生命周期实施指南,并介绍了 BIM 在数据中心应用的成功案例;第三篇为 BIM 展望,包括 BIM 认证体系,未来数据中心建设模式以及与物联网、大数据、云计算、DCIM、VR、3D 打印、扫描及建筑工业化的结合应用等。

本书特点是能适应时代发展潮流,内容新颖,实用性强。本书旨在为大专院校建筑、土木、自控类专业和国内各大设计院设计师以及培训班提供教材,为未来云时代的 BIM 设计提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

数据中心建设 BIM 应用导论/陆伟良主编. —南京:

东南大学出版社, 2016. 12

ISBN 978-7-5641-6992-3

I. ①数… II. ①陆… III. ①数据库系统
IV. ①TP311. 13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 322956 号

数据中心建设 BIM 应用导论

出版发行 东南大学出版社

社 址 南京市四牌楼 2 号 邮编:210096

出版人 江建中

网 址 <http://www.seupress.com>

电子邮箱 press@seupress.com

经 销 全国各地新华书店

印 刷 兴化市印刷有限责任公司

版 次 2016 年 12 月第 1 版

印 次 2016 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 19

字 数 475 千

书 号 ISBN 978-7-5641-6992-3

定 价 60.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话(传真):025-83791830



陆伟良，毕业于南京工学院（现东南大学）。现任南京工业大学建筑智能化研究所名誉所长，江苏省土木建筑学会智能建筑专业委员会名誉主任、住建部建筑智能化专家委员会专家、卫计委《中国医院建设指南》专家、公安部SAC/TC100专家库专家、中国智慧城市建设促进会常务副会长、亚洲智能建筑学会执行委员、长三角BIM应用研究会会长。

从1996年起从事建筑智能化工程教学、科研和工程建设顾问工作。主编了《智能化建筑导论》等近二十本著作。先后在国内发表“智能建筑主流技术、主流产品研究”等论文五十多篇。2007年与杭州、苏州联合创建“华东城际智能建筑联盟”，先后举办了七届论坛。多次率江苏省专家团出访港台，参加新加坡、韩国、加拿大、德国、瑞士等国际论坛并用英语发言。

1997年起主持江苏省建筑智能化系统工程系列（包括设计、施工、检测、验收、评估）标准的编写，其中设计标准1999年获建设部科技进步三等奖。先后参加《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000和GB/T50314-2006版的编写和宣讲贯标。

近二十年来，先后参加了几十项智能建筑大型工程招评标。担任苏州科技文化艺术中心、重庆大剧院、南京金陵饭店扩建工程、南京国际金融中心等大型项目智能化系统总咨询顾问。2010年组织发起编写《实用智能建筑系统工程》系列丛书六本。2013年任“十二五”国家重点图书出版规划项目《智慧城市建设在中国》系列丛书任总主编，现已出版《中国智慧城市建设纵论》《智慧民生工程》和《智慧医疗工程》；《智慧园区工程》和《中国特色智慧城市建设指南》在编。



杨军志，江苏省邮电规划设计院有限责任公司高级工程师，长期从事数据中心电气、智能化、BIM、DCIM方面的研究，江苏省土木建筑学会智能建筑委员会委员，中国智慧城市江苏促进会会员。

主持大小项目有数十项，其中广州亚运会和江苏大丰港智能化项目获江苏省优秀工程咨询奖，北京电信亦庄云计算中心为亚洲单体最大。参与编写标准、规范三项，负责一项发明专利，在《智能建筑》《建筑电气》杂志发表论文数十篇，同时参与编写《绿色智能建筑工程技术》一书。



张宜，中国移动通信集团设计院有限公司高级工程师。现任中国勘察设计协会工程智能设计分会副秘书长兼专家委员会主任；全国信息技术标准化技术委员会设备互连分委会副主任委员；《智慧城市与建筑智能化》杂志主编等职务。工作至今，完成任务近百项，其中《亚运会通信工程》获国家金奖。担任《综合布线系统工程设计规范》和《住宅区与住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》等国家标准主要起草人；参编的《建筑智能化弱电系统工程施工图集》在2000年获全国第五届优秀工程建设标准设计金奖。专著与合著出版的有《数据中心综合布线系统工程应用技术》等多部著作。



王铁，高级工程师，北京市评标专家。毕业于南京工业大学电气工程及自动化专业，学士学位。目前中央党校政治经济学在职研究生。北京邮电大学MBA在读。发表《35 kV变电站无功补偿选择》《浅谈建筑企业“大客户”市场营销战略》《7天连锁酒店集团SWOT分析及应对策略》等论文，2015年获得了实用新型专利（专利号：4706009）。



杜昱，上海大学文学学士，香港大学社会学院全球商务管理和电子商贸硕士，在读博士。曾就职于中国高科集团、日本中外制药株式会社。上海新兴医药股份有限公司医药总监。现任南京陆伟良现代建筑智能化顾问事务所副所长，中国智慧城市促进会副秘书长，中国智慧城市咨询服务网技术总监，长三角BIM应用研究会副秘书长。主要研究方向为智慧医疗工程架构、智慧医院、互联+医疗、5p医学时代、移动医疗及现场急救车研发等。



徐龙，毕业于上海同济大学自动化专业，高级网络工程师，高级项目管理师。现任深圳市特区建发科技园区发展有限公司智慧数据中心副主任。

科学运用大数据,服务
创新型社会的新需求。

许浩烈

2016年7月16日

于北京

编写单位与人员名单

名誉主编：许溶烈 外籍院士

主编：陆伟良 教授

副主编：杨军志 高工

王铁 高工

徐龙 高级项目管理师

主审：赵哲身 教授

管清宝 教授级高工

编委会主任：程大章 教授、博导

编委会副主任：龚延风 教授、博导

陈九法 教授

王元恺 高工

张宜 高工

杜昱 技术总监

耿望阳 教授级高工

张九根 副教授

祝敬国 研究员

瞿二澜 高工

编委会：(排名不分先后)

万力	丁玉林	王丽娟	王小安	王小向	王世虎	王建明	李威
李刚	李宏	朱顺兵	许少波	沙胜华	陈志武	马健	吴文芳
周芳	周名嘉	周海新	周洛	刘振	刘振煜	张文广	张林华
张建新	张锦慧	肖建平	陆侃	陆东辉	杨路	杨果	赵军
邱汉杰	苏俊峰	蔡开宗	臧胜	廖鸣镝	熊科荣	毛伟民	奚丽君
霍玉泉	霍小平	冯家禄	帅仁俊	龚永平	梁晨	沈慧	王酋春
陈晓	张好	郭晓岩	鲁杰	赵珂	陈汉民	鲍世隆	杨昊旻
叶青	杨坚	黄锴	屠胜荣	高逸峰	石玉琳	陈一木	谢同健
冯秋兵	吴一星	孙敬	张云	邹万流	傅明华	袁梦星	许永生
倪建华	石汉军	李文林	陈香娟	王正中	闫芳	田年颂	汪祖进
张健	龚仕伟	陈俊宝	冯岭	陈崇光	杨宝明	王辉	杨紫亮
陆昀宏	杨军喜	彭志刚	杨超	张开友	赖志兵	陆晓宇	杜东良
崔香庭	胡亮	王晓东	张珣	阮海波	顾凤玉	吴吕华	罗小兵
董明先	吴蕾	王杰	孔军育	陈泳毅	王坤泉	庄丹烽	骆洪鑫
邢晓鲁	吴登峰	秦培中	于勇	谭忠理	甄祖玲	陈大华	杨德裕
田建强	林海雄	邵劲松	王斌	袁敏民	赵忠益	刘群	陈一君
陈俊桦	夏鸣						

主编单位：南京陆伟良现代建筑智能化顾问事务所

参编单位：长三角 BIM 应用研究会

华东城际智能建筑联盟

中国智慧城市咨询服务网

南京工业大学建筑智能研究所

序

陆伟良教授早在本世纪初就将 BIM(建筑信息模型, Building Information Modelling)推荐到中国工程界,早期著作就具有精辟的见解和分析,他是中国城市建筑数字化和质量化的引导人物。目前这方面的专家学者,很多是他指导过的研究生。

有幸读到他最新有关 BIM 的著作,对我来说,我是一个对智慧城市长期研究学者,有很多新的感悟和得益。特别是陆伟良教授新著,加入了智慧城市规范的制定,以及优化的整体规划系统,极具创新性及前瞻性。本著作对目前国家建筑工程开发方面的急切需求提供了一个可行的方案。

陆伟良教授这本著作提供了大量信息模型,无论是对建筑智能化的初学者或专家学者,都具有高度指导价值。本人读后,受益良多。

台湾关怀文教基金会董事长
智慧城市规划工程师

赵承廉教授

2016 年秋

跋 一

建筑信息模型(Building Information Modelling)通过数字信息仿真技术,以建筑工程项目各专业、各工序的相关信息数据构成建筑的时空四维模型。

2015年7月1日我国住建部发挥政府在产业政策上的引领作用,出台《推动建筑信息模型的指导意见》,明确了BIM应用的政策措施和技术标准,并规定了“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,实现“申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区,以国有资金投资为主的大中型建筑”的“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%”的具体进程目标。

《数据中心建设BIM应用导论》的著者们,凭借他们对新技术的敏锐目光,依托长期以来从事智能建筑行业的工程经验,依靠生花妙笔深入浅出的讲解传授,从建筑信息模型(BIM)基础的定义出发,总结勾画了一条可行的数据中心建设应用建筑信息模型的设计、施工路线,展望了可预见的将来建筑信息模型(BIM)的灿烂前景,为建筑行业特别是智能建筑的从业者们提供了宝贵的指导意见和详尽的工程样板。可以相信,《数据中心建设BIM应用导论》的出版发行一定会极大地促进我国建筑信息模型(BIM)的推广应用和智能建筑的工程质量。特别是,全书字里行间所洋溢的许溶烈博士、陆伟良教授等为推广新技术、为建筑业现代化老当益壮、不遗余力的精神风范值得我们感佩与学习。

麦格劳-希尔将BIM定义为“创建并利用数字模型对项目进行设计、建造及运营管理的过程”。建筑信息模型(BIM)不仅仅是一种提高设计水平、提高生产效率、降低工程投资和缩短工程周期的数据化应用软件。建筑信息模型(BIM)通过参数模型整合建筑工程项目从策划、设计到施工再到运营的全工程周期的一体化管理,实现从设计、采购、建造、投产到运行的全过程集成运用。建筑信息模型(BIM)的推广实施,必将有利于我国建筑业树立系统工程理念,促进建筑业转向信息化的新业态。

因此,热烈地盼望与欢呼《数据中心建设BIM应用导论》著作的出版发行!

首都博物馆研究员

祝敬国

2016年8月23日于英国伦敦

跋 二

BIM 是数据中心的另一种基础设施

近年来,国内各行各业信息化技术的深入发展以及大数据与云计算的快速应用,信息产业的发展极大地带动了数据中心建设的发展,各种类型与规模的数据中心建设成为信息产业发展的基础。数据中心作为一项综合技术工程,其工程建设的质量、进度、投资、安全都是数据中心需求和目标以及功能与指标的直接或间接的管理体现。同时,基于数据中心建设工程的特性,需要对数据中心进行全阶段、各过程的专业技术、管理要素及其信息传承的全面掌控,以确保获得满足数据中心建设目标要求的最终交付物成果。

BIM 建筑工程信息模型以三维创作、规划、设计为基础,可为建设工程提供项目决策、建设规划、性能预测、成本估算等多维模型,以及高质量的设计施工文件等可靠的数字信息。BIM 技术具有可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性等特点。BIM 技术同时又是一种应用于设计、建造、管理的数字化方法,支持建设工程的集成管理环境,可以为建设工程项目前期策划、设计阶段、施工建造、后期维护运营等各阶段全生命周期连续服务。

在由工艺建筑工程系统(T+A/S)以及机电设备工程系统(MEP)构成的数据中心建设工程中,通常具有工程投资高、专业系统多、关联因素多、技术要求高、工艺难度大、能效指标高、工程数据细的特点。数据中心建设工程采用 BIM 技术应用,可以通过建立建筑信息模型以至涵盖数据中心建设的所有工程信息。BIM 在数据中心建设工程中具有广泛的技术应用点,同时,BIM 正向数据中心运维阶段的集成信息模型应用的方向发展,从而跨越建设阶段后的全生命期应用,更能体现 BIM 的应用价值。

行业中有个说法,是将 2011 年称为中国的 BIM 元年,也许依据的主要标志是中华人民共和国住房和城乡建设部发布了《2011—2015 年建筑业信息化发展纲要》(建质〔2011〕67 号)。纲要中从 9 个方面明确了建筑工程相关领域和建设阶段中 BIM 技术的开展、应用、推动、推广、推进、研究的目标与要求。同时,结合国内一些重大工程的建设,一些建设单位、设计单位、施工单位、研发单位逐渐地进入 BIM 技术应用领域。在这个时期,陆伟良教授就敏锐地觉察到 BIM 在国内的兴起与趋势,在 2012 年中国·苏州·第五届华东智能建筑城际论坛上,曾邀请我做了一个《基于三维模型的数据中心设计与分析》论文交流,随后筹备了《基于建筑信息模型(BIM)的三维模型数据中心机房

设计方法》的技术讲座。

时隔 5 年后的今天,喜获由陆伟良教授以及一批数据中心和 BIM 技术领域专家们共同编著的《数据中心建设 BIM 应用导论》即将出版。这部阐述 BIM 技术和数据中心技术以及两者关系、数据中心 BIM 技术应用的实施、BIM 在数据中心应用成功案例、BIM 的应用展望等内容的专著,条理清晰、内容翔实、资料丰富、案例确凿。它的出版发行,必将对我国数据中心建设工程的 BIM 技术应用与推广起到积极的引领与推动作用。

数据中心建设工程的一个基本要点是,要确保数据中心的基础设施(电气系统、机电系统、通信系统等)安全可靠,为数据中心的 IT 设备系统提供运营保障。当数据中心建设采用 BIM 技术应用时,我认为:BIM 也成了数据中心的另一种基础设施,因为,它也承担了安全可靠和保障的职责。

BIM 资深专家 黄 锴

2016 年 10 月 15 日于杭州

前言

美国权威机构 Gartner 预测,全球绿色数据中心市场预计将从 2014 年的 234.1 亿美元增长到 2020 年的 956.6 亿美元,其年复合增长率为 26.44%。欧美地区传统数据中心升级改造基本完成,业务市场基本饱和,正加速新建大型云计算中心,以增强企业的全球化服务能力。

当前,亚太地区成为数据中心增长最快的市场,且日本、新加坡、香港、澳大利亚是亚太数据中心部署量最高的四个地区,未来几年亚太可成为世界级通信服务中心。当前正值中国“十三五规划”大数据云计算时代,“十三五”规划全文也 15 次提到“网络”、19 次提到“信息”,首次把“网络强国战略”“大数据战略”上升为国家战略、“信息化”地位进一步提升,这将对未来数据中心宏观发展产生深远影响。

国家《通信业“十三五”发展规划》也明确提出:云计算市场大幅度增长,公有云市场规模将持续加速扩大,未来发展空间巨大。云计算产业链中,作为平台层和应用层基石的设备层自然最先启动,预计提供基础设施平台如数据中心、CDN 等业务的将首先收益。

BIM(Building Information Modelling)建筑信息模型应用很广,影响深远。美国及西欧等发达国家开创的 BIM 技术为建筑行业带来了划时代的革命,创造了巨大的经济效益和技术效益!但是,国内在数据中心 BIM 应用尚属初步应用,目前还仅停留在管线碰撞检查、建筑协同作业等。如何将大型数据中心的 BIM 模型在施工、运维阶段与造价、物联网、大数据、云计算等应用相结合已成为整个行业亟待解决的问题。

2016 年 7 月 30 日,这个平凡日子却在上海诞生了“长三角 BIM 应用研究会”。该会定位于建设 BIM 指导者,为业主方、设计方、施工方、运维方等各方提供技术指导和咨询服务。该会将常年定期举办数据中心 BIM 应用初级学习班和高级研讨班,受到广大学员欢迎。“星星之火,可以燎原”“一石激起千层浪”,在我国建筑行业引起了巨大反响。

住建部于 2015 年 6 月 16 日发布了《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》,要求建设单位全面推行工程项目全生命周期,各参与方的 BIM 应用、各参建方提供的数据信息应具有便于集成、管理、更新、维护及可快速检索、调用、传输、分析和可视化的特点。要求建立面向多参与方、多阶段的 BIM 数据管理平台,为各阶段的 BIM 应用及各参与方的数据交换提供一体化信息平台支持。政策的强力支持,将大大促进我国 BIM 技术实际应用。但是 BIM 技术应用及价值还存在很多误区,值得我们深入探讨。

本书内容分三大篇十章,第一篇阐述 BIM 基础,首先介绍 BIM 的定义、定位、起源和国内外发展现状、相关标准政策等,其次介绍 BIM 在数据中心的应用价值,最后介绍数据中心的概念、行业现状和发展趋势;第二篇着重阐述 BIM 实施的相关内容,包括相关应用软件,数据中心 BIM 实施路线及全生命周期实施指南,并介绍了 BIM 在数据中心应用的成功案例;第三篇为 BIM 展望,包括 BIM 认证体系,未来数据中心建设模式以及与物联网、大数据、云计算、DCIM、VR、3D 打印、扫描及建筑工业化的结合应用等。

本书由南京工业大学陆伟良教授主编,副主编为江苏省邮电规划设计院杨军志高工、中

中国移动通信集团设计院张宜教授级高工、中航天建设工程有限公司王铁高工、中国智慧城市建设咨询服务网杜昱技术总监、深圳市特区建发科技园区发展有限公司数据中心主任徐龙高级项目师。

参与本书主审的有上海大学赵哲身教授、华南理工大学建筑设计研究院耿望阳教授级高工、南京市建筑设计研究院管清宝教授级高工、南京工业大学张九根副教授。

参与本书编写的还有江苏省邮电规划设计院蔡开宗高工、邱汉杰工程师和无锡广播电视总台陆侃高工,南京工业大学丁玉林老师及周思明、杨紫亮、李文林、石汉军、陈香娟、倪建华及杨果等校友协助搜集资料、提供案例等工作。

本书撰写过程中得到了住建部科技委顾问委员、瑞典皇家工程科学院外籍院士、亚洲智能建筑学会顾问委员许溶烈博士的指导和支持,中国勘察设计协会工程智能设计分会胡萍会长、中国勘察设计协会汪祖进副秘书长和指导和支持,国内著名专家张公忠、单志广、欧阳宇、郭维钧、刘希清、杨宝明、黄锴、孙兰、郭晓岩、陈汉民、陈俊宝等专家的指导,以及北上广建筑设计研究院有关专家的大力支持。

编委会主任为程大章教授,副主任为龚延风教授、祝敬国研究员、陈九法教授、瞿二澜高工、王元恺高工等,编委会成员有万力教授级高工等一批中青年专家。

本书出版还得到了南京工业大学建筑智能化研究所、江苏省土木建筑学会智能建筑与智慧城市专业委员会、华东城际智能建筑联盟、长三角 BIM 应用研究会、中国智慧城市建设咨询服务网以及中兴通讯股份有限公司、中国联通股份有限公司江苏分公司、浙大网新信息科技有限公司、深圳市达实智能股份有限公司、上海鲁班软件股份有限公司等单位的大力支持。在此一并表示衷心感谢!

我们还参考了国内外专家发表的论文与著作,书末参考文献疏漏之处还望指正。

本书旨在为大专院校建筑类专业和国内各大设计院设计师以及培训班提供教材,为未来云时代的 BIM 设计提供参考。希望本书的出版能对数据中心机房设计、施工、运维建设寻求建设中国特色 BIM 技术发展之路做出一点贡献。由于我们编写此类书籍尚属首次,水平有限,不足与错误之处请广大读者不吝赐教指正。

如对本书提出意见与建议,请发邮件至 LUWL2005@163.COM,以便再版时改进,不胜感激!

陆伟良

二零一六年八月十五日

目 录

第一篇 BIM 基础

第 1 章 BIM 概述	3
1.1 什么是 BIM	3
1.1.1 BIM 的定义	3
1.1.2 广义 BIM 和狭义 BIM	4
1.1.3 BIM 认识的误区	4
1.2 BIM 定位	6
1.2.1 BIM 的信息载体	6
1.2.2 BIM 处在建筑业的什么位置	7
1.2.3 究竟什么样的项目应该用 BIM	9
1.3 BIM 的起源	11
1.4 BIM 技术国内外应用现状	15
1.4.1 BIM 技术在国外的应用现状	15
1.4.2 BIM 技术在国内的应用现状	22
1.4.3 国内 BIM 发展存在的困难	25
1.5 BIM 国内外应用标准政策解读	29
1.5.1 国外 BIM 实施标准及政策	29
1.5.2 国内 BIM 实施标准及政策	30
第 2 章 BIM 应用价值初释	34
2.1 概述	34
2.1.1 BIM 应用所带来的益处	34
2.1.2 BIM 应用群体的扩展是其价值体现的前提	35
2.1.3 BIM 真正受益群体对其价值逐步认同	35
2.1.4 设计领域对 BIM 的应用从兴趣驱动到进入流程	36
2.1.5 BIM 是引领建筑业信息技术走向更高层次的一种新技术	36
2.2 BIM 在数据中心建设中的应用	37
2.2.1 BIM 技术在数据中心建设中的特点和步骤	38
2.2.2 基于 BIM 技术的数据中心建设原则	39
2.2.3 基于 BIM 技术的数据中心建设内容	39
2.2.4 绿色数据中心建设	39

2.3 BIM 6D 技术在数据中心项目的应用价值 41

2.3.1 BIM 6D 在数据中心如何应用 41

2.3.2 BIM 6D 在数据中心的应用展望 42

2.4 BIM 价值实现 43

2.4.1 BIM 改变了建筑业的生产方式 43

2.4.2 BIM 的业务目标与技术路线 44

第 3 章 数据中心概述 47

3.1 数据中心基本概念 47

3.1.1 数据中心广义与狭义概念 47

3.1.2 数据中心的分类 55

3.2 数据中心行业现状 58

3.2.1 数据中心国外发展现状 59

3.2.2 数据中心国内发展现状 59

3.3 数据中心发展趋势 60

3.3.1 互联网+：智慧城市、大数据、云计算 60

3.3.2 基础设施形式：模块化，集中智慧管理 70

第二篇 BIM 实施

第 4 章 BIM 相关应用软件介绍 81

4.1 BIM 核心建模软件 82

4.1.1 Revit 软件 82

4.1.2 Bentley 建筑、结构和设备系列 83

4.2 BIM 方案设计软件 83

4.3 和 BIM 接口的几何造型软件 83

4.3.1 SketchUp(SU)软件 84

4.3.2 FormZ 软件 84

4.4 BIM 可持续(绿色)分析软件 84

4.4.1 Ecotect 软件 85

4.4.2 IES 软件 85

4.4.3 Green Building Studio 85

4.4.4 PKPM 软件 85

4.5 BIM 机电分析软件 86

4.5.1 鸿业软件 86

4.5.2 博超软件 90

4.5.3 IES Virtual Environment 91

4.5.4 Trane Trace 91

4.6 BIM 结构分析软件 92

4.6.1 ETABS 软件 92

4.6.2	STAAD 软件	94
4.7	BIM 可视化软件	95
4.7.1	3DS Max	95
4.7.2	Artlantis 软件	97
4.7.3	AccuRender 软件	98
4.7.4	Lightscape 系统	98
4.8	BIM 模型检查软件	99
4.9	BIM 深化设计软件	100
4.10	BIM 模型综合碰撞检查软件	101
4.10.1	Autodesk Navisworks 软件	101
4.10.2	Bentley ProjectWise Navigator 软件	103
4.11	BIM 造价管理软件	105
4.11.1	Solibri 软件	105
4.11.2	鲁班造价软件	106
4.12	BIM 运营管理软件	107
4.12.1	ArchiBUS	107
4.12.2	FacilityONE 软件	108
4.13	二维绘图软件	108
4.13.1	AutoCAD	109
4.13.2	MicroStation	109
4.14	BIM 发布审核软件	110
4.14.1	Autodesk Design Review	110
4.14.2	Adobe PDF	113
4.14.3	Adobe 3D PDF	113
4.15	几种常用的 BIM 及相关软件文件格式	113
4.16	小结	114
第 5 章	数据中心建设项目 BIM 实施路线	116
5.1	BIM 实施基本认识	116
5.2	制定 BIM 实施规划	117
5.2.1	为什么要制定 BIM 实施规划	117
5.2.2	BIM 规划的制定程序	117
5.2.3	BIM 规划包含的内容	118
5.2.4	BIM 规划的完成方	118
5.2.5	确定 BIM 目标	119
5.2.6	设计 BIM 流程	120
5.2.7	确定信息交换	121
5.2.8	落实基础设施	121
5.3	不同参与方的 BIM 战略	124

第 6 章 数据中心项目全生命周期 BIM 实施指南 127

6.1 概述 127

6.2 数据中心建设的原则与内容 129

6.2.1 基于 BIM 技术的数据中心建设原则 129

6.2.2 基于 BIM 技术的数据中心建设内容 129

6.3 BIM 技术在项目决策阶段应用 130

6.4 BIM 技术在招投标阶段应用 130

6.5 BIM 技术在项目实施阶段应用 130

6.5.1 设计阶段 130

6.5.2 数据中心总包单位 BIM 技术的应用 142

6.5.3 与颜色管理、标识系统的结合 144

6.6 BIM 技术在施工阶段应用 153

6.6.1 施工进度控制 153

6.6.2 施工进度与现场进度对比可视化 154

6.6.3 施工与保修阶段 BIM 应用 155

6.6.4 与预算软件对接 157

6.7 BIM 技术在运营阶段应用 159

6.7.1 运维阶段 BIM 模型的开发应用 159

6.7.2 与云平台、云服务的结合 162

第 7 章 数据中心 BIM 应用案例 163

7.1 中国电信北京亦庄云计算中心 163

7.2 中国电信云计算贵州信息园 171

7.3 郑州商品交易所技术中心 172

7.4 某移动数据中心大楼 172

第三篇 BIM 展望

第 8 章 BIM 认证体系概述 177

8.1 BIM 技能考核体系 177

8.2 BIM 项目实施认证体系 180

第 9 章 未来数据中心建设模式畅想 181

9.1 全生命周期信息化建设 181

9.2 精细化项目管理 182

9.2.1 概述 182

9.2.2 DCIM 工具的管理价值 183

9.3 数据中心基础设施管理 186

9.3.1 概述 186

9.3.2 DCIM 的管理框架 187