

BIM工程师专业技能培训教材

BIM

应用案例分析

 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行业职业技能鉴定指导中心 组织编写



北京绿色建筑产业联盟BIM技术研究与推广应用委员会

BIM工程技术人员专业技能培训用书编委会

编

中国建筑工业出版社

BIM 工程师专业技能培训教材

BIM 应用案例分析

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行业职业技能鉴定指导中心 组织编写
北京绿色建筑产业联盟BIM技术与推广应用委员会
BIM工程技术人员专业技能培训用书编委会 编



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

BIM 应用案例分析/BIM 工程技术人员专业技能培训用书编委会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 1

BIM 工程师专业技能培训教材

ISBN 978-7-112-19020-1

I. ①B… II. ①B… 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(2016)第 010648 号

本书为 BIM 工程师专业技能培训教材, 以完整案例的形式讲述了 BIM 在工程建设中的应用。主要包括建设单位 BIM 应用案例; 勘察、设计单位 BIM 应用案例; 施工及运维 BIM 应用案例; BIM 项目建模案例; 国外 BIM 项目案例; 全流程 BIM 应用综合案例。书中案例均是实际应用中的总结和凝练, 覆盖面广, 取材新颖, 资料翔实, 可以帮助 BIM 工程技术人员更好地掌握 BIM 在各阶段以及综合应用的相关知识。本书适用于所有 BIM 领域从业人员及所有有意向学习 BIM 技术的人员, 也可作为高校 BIM 课程的主教材。

* * *

责任编辑: 封毅 范业庶 毕凤鸣

责任设计: 李志立

责任校对: 李欣慰 关健

BIM 工程师专业技能培训教材

BIM 应用案例分析

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行业职业技能鉴定指导中心 组织编写
北京绿色建筑产业联盟 BIM 技术与推广应用委员会

BIM 工程技术人员专业技能培训用书编委会 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 23 $\frac{1}{4}$ 字数: 579 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 145.00 元

ISBN 978-7-112-19020-1

(28165)

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：刘睿 刘占省 向敏 叶雄进 张正 杨永生

编委会成员：(按姓氏拼音排序)

陈文 陈辰 陈栋 陈姝霖 丁永发 邓进明
冯延力 付超杰 郭立 郭伟峰 高路 高洋
关书安 洪艺芸 何斌 何永强 何文雄 黄锰钢
黄都育 侯兰 侯静霞 贾冉 贾斯民 金永超
纪弘焱 孔凯 芦东 刘金兴 刘铸伟 刘桐良
李晨 李步康 李洪哲 马艺彬 马锦姝 马彤辉
马东全 马仲良 孟祥和 欧阳方 潘婧 屈福平
盛卉 申屠海滨 孙杰 汤红玲 唐莉 田东红
王勇 王益 王毅 王春洋 王利强 王社奇
王泽强 王媛 吴思漩 谢静 谢明泉 苑铖龙
杨华金 严巍 叶青 祖建 游洋 赵雪锋
周君 周健 邹斌 张永锋 张可嘉 张敬玮
张磊 张溥壬 张朝兴 张中华

主审：陆泽荣 刘睿 周君 邓进明 高路 李洪哲

《BIM 应用案例分析》编写人员名单

主 编：张 正 北京城建集团有限责任公司

副 主 编：周 君 中央财经大学

杨永生 北京鸿业同行科技有限公司

编写人员：（排名不分先后）

北京城建集团有限责任公司	严 巍	张可嘉	刘铸玮	盛 卉
	马艺彬	祖 建	刘金兴	马彤辉
北京华筑建筑科学研究院	赵雪锋	张敬玮	何永强	
广联达软件股份有限公司	黄锰钢	李步康	游 洋	
天津市建筑设计院	向 敏			
北京工业大学	刘占省			
洛阳鸿业信息科技股份有限公司	贾斯民	张永锋	孔凯	
四川剑宏绿色建筑评估咨询有限公司	周 健	田东红		
上海全新信息技术有限公司	屈福平	王利强	王春洋	丁永发
北京麦格天宝科技发展集团有限公司	关书安	王 媛		
北京市住宅建筑设计研究院有限公司	贾 冉	高 洋	陈 辰	纪弘焱
云南工程勘察设计院有限公司	杨华金			
中国建筑西北设计研究院有限公司	王 毅			
陕西筑华机电安装工程公司	邹 斌			
北京凯顺腾工程咨询有限公司	郭伟峰			
中国智慧城市研究院	陈 栋	欧阳方		
北京橄榄山软件有限公司	叶雄进	苑铖龙		
北京博锐尚格节能技术股份有限公司	吴思漩			
中关村长策产业发展战略研究院	马仲良			
北京绿色建筑产业联盟	张中华			

丛书总序

BIM（建筑信息模型）源自于西方发达国家，他们在 BIM 技术领域的研究与实践起步较早，大多建设工程项目均采用 BIM 技术，验证了 BIM 技术的应用潜力。改革开放以来，我国经济高速增长带动了建筑业快速发展，但建筑业同时面临着严峻的市场竞争和可持续发展诸多问题。在这个背景下，国内建筑业与 BIM 技术结缘日趋迫切；2002 年以后我国建筑业开始慢慢接触 BIM 技术，在设计、施工、运维方面很大程度上改变了传统模式和方法。使项目信息共享，协同合作、沟通协调、成本控制、虚拟情境可视化、数据交付信息化、能源合理利用和能耗分析方面更加方便快捷，从而大大提高人力、物料、设备的使用效率和社会经济效益。

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关于《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、集成住宅、3D 打印房屋、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电子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 技术与技能培训教材编委会；针对 BIM 技术应用组织编写了这套 BIM 工程师专业技能培训与考试指导用书。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 and 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、贴近实践的工具体型丛书，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报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，我们还将陆续推出与本套丛书配套的《BIM 设计施工综合技能与实务（系列）》、《BIM 设计施工综合案例精选》、《BIM 工程师技能训练习题集及应试攻略》等用书。

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、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

2015 年 12 月

本书前言

《BIM 应用案例分析》作为“BIM 工程师专业技能培训教材”的基础分册之一，是根据《全国 BIM 专业技能测评考试大纲》编写的，用于 BIM 技术学习应用、培训与考试的指导用书。

本书整理了大量的国内外优秀 BIM 应用案例，梳理总结了不同参与方、不同建造阶段、不同专业、不同管理模式要求下，应用 BIM 技术解决实际问题时涉及的策划、流程、方法和效果等。全书共分为六章，具体为：第一章，建设单位 BIM 应用案例。主要内容为项目方案策划比选内容，以及实施中 BIM 条件下的项目管理，以期建设单位从业人员利用 BIM 技术时，从技术和管理两个角度利用 BIM 价值。第二章，勘察、设计单位 BIM 应用案例。涉及各类型建筑物的建筑、结构、机电、交通等主要专业勘察和设计 BIM 应用分析。第三章，施工及运维 BIM 应用案例。含基于 BIM 技术的施工招标、投标阶段案例；施工深化设计阶段案例；施工质量、安全应用案例；施工进度控制案例；成本管理案例；BIM 项目的综合管理案例等。土建、机电、钢结构、幕墙、交通等专业的基础上，梳理施工阶段各管理层次上的 BIM 技术应用。第四章，BIM 项目建模案例。在前三册已经深入阐述了建模的问题，本书收集的案例分析了基本的建模过程，以及应用鸿业、橄榄山等国内软件及快速插件提高建模速度的内容。第五章，国外 BIM 项目案例。有助于学员了解国外 BIM 应用的组织结构、工作流程、应用深度等，以及如何辅助项目管理工作中的进度、成本、质量控制等。第六章，全流程 BIM 应用综合案例。结合案例策划和实施的基本过程进行分析和叙述。书中的每个案例均大致按照项目背景、应用内容、课后习题三部分结构进行讲解，以便读者更好地把握和总结。

BIM 技术的研究和应用在中国蓬勃发展，政府和企业推行力度很大，但在实际应用中遇到了诸多困难。这些问题涉及基本标准、软件、硬件、法规、运作体制等各方面，在没有得到很好的疏导和解决前，我们期待可以通过这些应用的实例，给 BIM 技术同行们起一个抛砖引玉的作用。本书除了可以作为 BIM 专业技术学习和考试用书外，也可作为 BIM 应用各层面的参考资料。

国内如此规模的收集、整理和总结 BIM 应用案例是极少的，写作的过程充满艰辛，案例的搜集、分类、甄别、提炼是一项庞杂的工程，市面上可资利用的参考文献和资料也少之又少。在本书的编写过程中，我们得到了众多单位和同行们的支持和帮助，在此一并感谢！各位参编人员花费了大量的心血，力求使内容丰满充实、编排层次清晰、表述符合学习和工作参考的要求，但受限于时间、经验和能力，仍不免存在诸多偏颇和错漏之处，也欢迎各位同行批评指正、沟通交流（24109691@qq.com）。

张 正
2015 年 12 月

目 录

第一章 建设单位 BIM 应用案例	1
【案例 1.1】某科研综合楼新建项目 BIM 应用	1
【案例 1.2】A 国某 AEC 总部大楼建设项目 BIM 及 IPD 综合应用	10
第二章 勘察、设计单位 BIM 应用案例	19
【案例 2.1】某地综合楼结构专业设计中的 BIM 应用	19
【案例 2.2】某文体中心项目 BIM 应用	28
【案例 2.3】某海洋博物馆项目 BIM 应用	36
【案例 2.4】某生物技术与制药工程研究中心项目 BIM 应用	51
【案例 2.5】某科研综合楼 BIM 应用	53
【案例 2.6】某大桥项目 BIM 应用	58
【案例 2.7】Revit 施工图设计综合案例	68
【案例 2.8】昆明某私家别墅庭院景观设计	74
【案例 2.9】某特大桥项目 BIM 应用	77
第三章 施工及运维 BIM 应用案例	84
第一节 施工招标投标阶段案例	84
【案例 3.1】某研发中心施工投标阶段 BIM 应用	84
【案例 3.2】某机场土护降工程施工投标阶段 BIM 技术应用策划	90
第二节 施工深化设计阶段案例分析	105
【案例 3.3】某工程制冷机房机电深化设计阶段 BIM 应用	105
【案例 3.4】××港××期储煤筒仓工程钢结构深化设计及工厂制造案例	118
【案例 3.5】某酒店机电项目机电深化阶段 BIM 应用案例	125
【案例 3.6】某公共建筑项目机电专业深化设计	134
【案例 3.7】北京某项目幕墙系统 BIM 案例	144
【案例 3.8】交通工程深化设计案例	150
第三节 BIM 在施工质量、安全中的应用案例	154
【案例 3.9】某体育中心利用 BIM 技术在施工质量中的应用	154
【案例 3.10】某大型公建利用 BIM 技术在施工安全中的应用	161
第四节 基于 BIM 技术的施工进度控制案例分析	168
【案例 3.11】某综合性医院项目基于 BIM 的进度管理案例	168
第五节 基于 BIM 的成本管理案例	176
【案例 3.12】广州某大型地标性建筑基于 BIM 的成本管理案例	176
【案例 3.13】某市中环×路下匝道新建工程基于 BIM 的成本管理案例	184
【案例 3.14】昆明某园内道路基于 BIM 的成本管理案例	190
第六节 BIM 项目的综合管理案例	195

【案例 3.15】某国际酒店 BIM 项目的综合管理案例	195
【案例 3.16】某公司科研楼项目 BIM 应用	208
【案例 3.17】某大厦项目施工阶段 BIM 应用案例	222
【案例 3.18】某越江隧道新建工程 BIM 应用实践	230
【案例 3.19】某综合楼机电项目 BIM 应用	237
【案例 3.20】BIM 放样机器人在深圳某大型工程中的应用	251
【案例 3.21】高速三维激光扫描仪在北京某现代化建筑项目中的应用	257
【案例 3.22】北欧某土木工程巨头通过全彩 3D 打印扩大其领先地位	261
【案例 3.23】基于 BIM 的运维在 SOHO 的探索	264
【案例 3.24】BIM 工程中心应用案例	272
第四章 BIM 项目建模案例	279
【案例 4.1】北京某商业综合体项目	279
【案例 4.2】鸿业 BIMSpace 在暖通专业的应用	286
【案例 4.3】用 Revit 插件来快速创建 BIM 施工模型	303
第五章 国外 BIM 项目案例	309
【案例 5.1】某国医疗中心 BIM 应用案例	309
第六章 全流程 BIM 应用综合案例	323
【案例 6.1】某办公楼项目 BIM 项目应用案例	323
【案例 6.2】某大学新建图书馆项目 BIM 技术应用案例	340
【案例 6.3】某市城市轨道交通线 BIM 应用案例	358

第一章 建设单位 BIM 应用案例

【案例 1.1】某科研综合楼新建项目 BIM 应用

建筑行业 BIM 是当前世界范围内先进的综合设计施工技术，近几年在我国建筑行业内飞速发展。随着能源与环境问题的日渐突出，节能减排、可持续发展越来越受到重视，当前国内建筑行业能源浪费的现状仍需改善。鉴于绿色建筑的高要求，设计院纷纷结合 BIM 技术将绿色建筑理念落实到设计之中，并借助场地风环境模拟、日照分析、建筑能耗分析等辅助设计。与此同时结合 BIM 技术实现多专业协同，精细化设计施工，结合 BIM 技术优化施工方案。

1. 项目背景

某科研综合楼新建项目，是由甲建筑设计院自主设计、自主施工，并持有运营的建筑总承包项目。目标是建造成为一个舒适、低碳的示范性绿色建筑，为研发人员提供舒适、便捷的办公环境，并将绿色建筑的理念恰到好处地贯穿整个设计过程，最大限度地保护环境和节约资源。项目以建成高标准的绿色建筑为目标：国家三星绿色建筑、USA LEED 金奖认证、新加坡 GREEN MARK 白金奖认证。此外，建设项目还具有总成本要求精细化控制、建筑设计要求精细、工期紧张的特点。

此综合楼集办公、研发、接待、会议和设备用房为一体，由两幢建筑组成：科研楼呈“L”形，位于场地南侧；停车楼于 B 座办公楼拆除后兴建，位于场地北侧。科研楼主体地上 10 层，地下 1 层，主体建筑高 45m，为框架—剪力墙结构体系，包括研发部、设计部、接待室、会议室、办公用房等；停车楼地上 4 层，地下 1 层，建筑高度 13m，为钢结构体系，主要功能为地上机动车、非机动车停车，地下平时作为机动车存放，战时五级人防工程。

鉴于绿色建筑的高要求，甲建筑设计院采用 BIM 技术，应用到建筑的规划、设计、施工阶段乃至全生命周期，以期达到优化设计质量、节约成本、提高施工效率、缩短施工时间等结果，同时考虑运营维护阶段的 BIM 应用，预留数据接口以便传递可用的信息。

建筑造型应能良好地适应周围环境，设计追求简约、朴素、大方的现代建筑风格，秉承可持续发展观与环境和谐共生的理念，将绿色建筑和节能环保的理念结合到设计中，实现建筑功能需求与美感的和谐统一。

2. BIM 应用内容

(1) 概念设计阶段 BIM 应用

在项目的前期规划阶段，利用 BIM 数据模型进行光热分析等，为建筑位置和形体的确定提供可靠的支持。

①场地风环境模拟：利用场地环境数据模型，导入 CFD 软件进行风环境分析。通过计算分析得出，场地风环境满足 Green Building 要求，但场地风速过低，不利于春秋两季

的自然通风（图 1.1-1）。

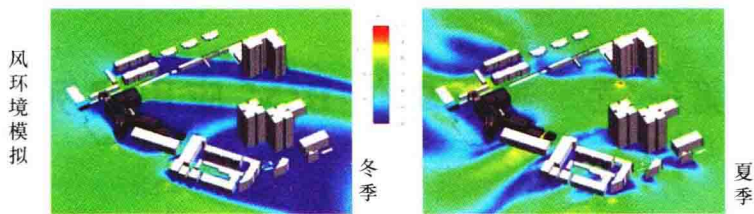


图 1.1-1 结合 BIM 技术的场地风环境模拟

②场地日照分析：利用场地环境的数据模型，通过分析得出，太阳辐射量呈南北梯度分布，冬季最为显著，场地受周围建筑遮挡严重（图 1.1-2）。

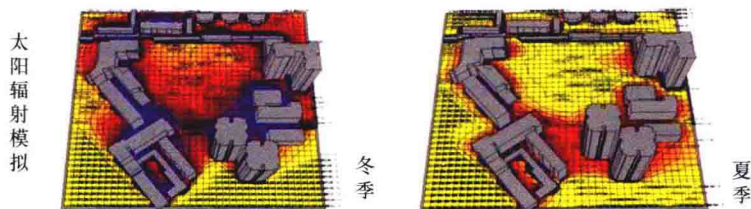


图 1.1-2 结合 BIM 技术的场地日照分析

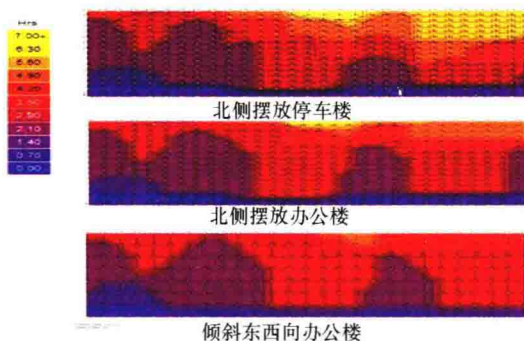


图 1.1-3 结合 BIM 技术的北侧建筑日照分析

完成了组织空间、优化建筑造型等设计工作。

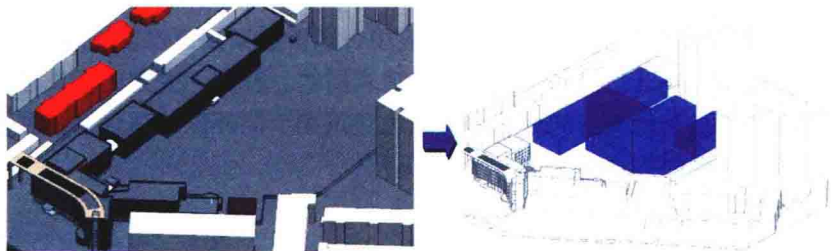


图 1.1-4 综合考虑确定建筑形体

③局部日照分析：重点分析了北侧居住建筑的日照遮挡情况，为建筑物的规划布局方案提供建议（图 1.1-3）。

④凭借与 BIM 技术结合的光热分析结果，设计师方便地总结了场地环境的优势与劣势，并综合规划部门要求、分期建设等多方面因素，确定了概念设计阶段较为合理的建筑形体（图 1.1-4）。

（2）方案设计阶段 BIM 应用

项目方案设计阶段，结合 BIM 技术

①分配平面空间：建筑空间分配需要适用于部门的构成，以体现其实用性。在方案设计阶段，为了提高设计工作效率和设计质量，设计团队结合 BIM 模型对体块进行推敲，

并在很短的时间内得出平面空间分配数据，通过 BIM 技术实现了数据与模型的实时交互（图 1.1-5）。

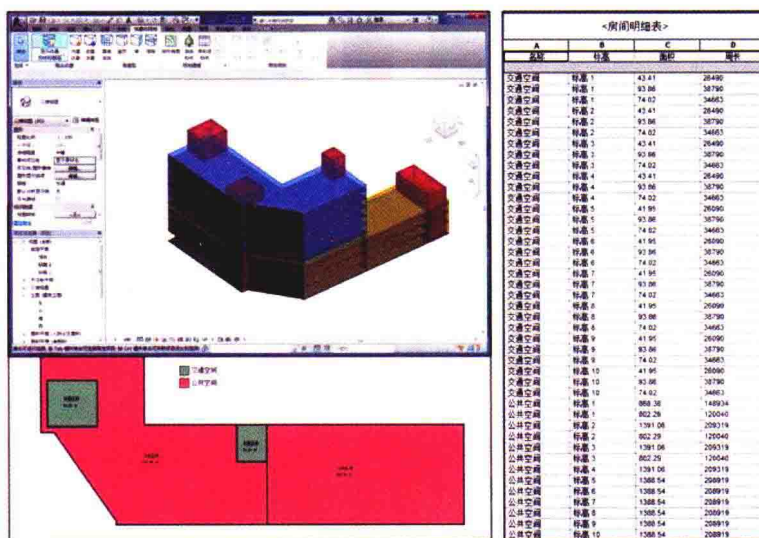


图 1.1-5 结合 BIM 技术获取空间分配数据

②能耗分析：为满足高标准的绿色建筑要求，在设计工作进一步开展前，直接将 BIM 数据导入 Autodesk Ecotect 或 IES 等环境分析软件，对初步确定的方案进行能耗分析，并对重点区域进行深化分析，总结方案的优缺点，结合可持续发展要求提出设计指导意见，让设计师能在设计过程中更有针对性地敲定方案。例如：为得到各立面的窗墙比建议值，对体块模型各个立面进行日照分析（图 1.1-6）；进一步模拟地块内风环境，分析不同高度、风速、风压下的情况，以指导方案设计（图 1.1-7）。

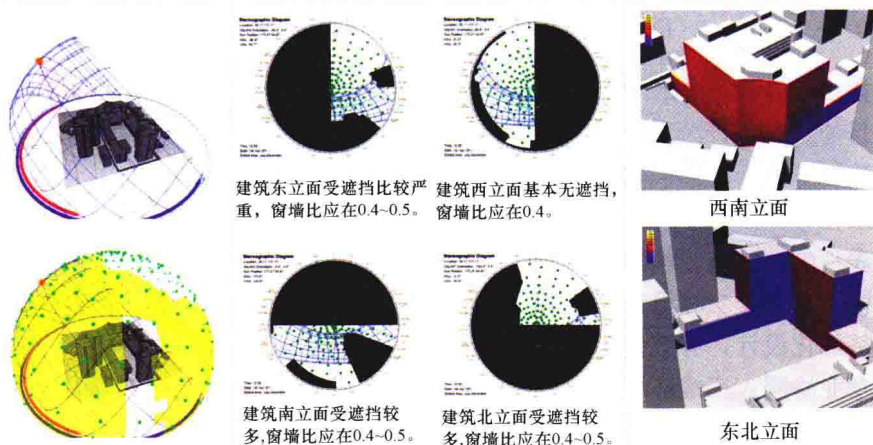


图 1.1-6 利用采光分析数据指导立面窗墙设计

如果在方案设计初期，就通过光热分析，确保方案满足绿色建筑要求，可以避免后期方案设计的重大变更。

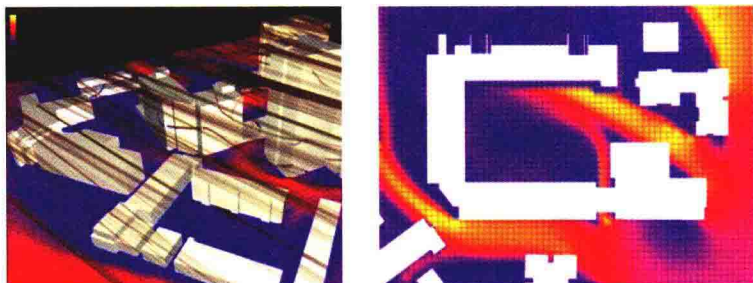


图 1.1-7 通过地块内风环境分析指导设计

③BIM 用于方案比选：结合 BIM 技术的绿能分析辅助方案比选，设计师可以很轻易地选择出最佳方案，并在可视化的备选方案中寻找亮点，加入方案设计中以达到优化的目的（图 1.1-8）。

• 节能措施分析

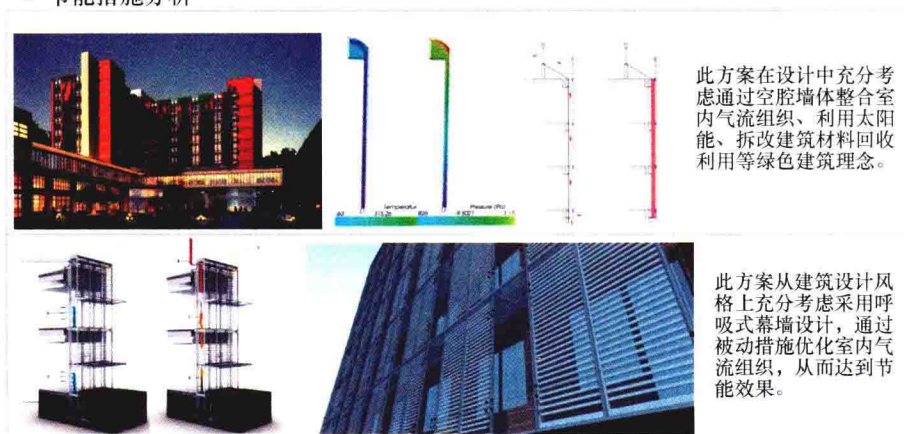


图 1.1-8 针对不同方案的绿色建筑措施分析

(3) 初步设计阶段 BIM 应用

在项目的初步设计阶段，利用 BIM 技术三维可视化的优势进行方案设计，在工作流程和数据流转等方面作出调整，以期设计效率和设计成果质量的显著提升。

①精细化设计：为了提高设计质量，可以利用 BIM 技术三维设计的优势，对二维设计中难以表现的部位进行精细化设计，达到充分利用空间的目的。例如，楼梯间下部空间容易被忽视，在传统二维设计时很难明确空间尺度，结合 BIM 的可视化特点，对这类空间进行了精细化设计，有效提高了空间利用率（图 1.1-9）。

②多专业协同：三维环境使多专业的协同过程得到优化，将施工图设计的部分工作前移至设计初期，比如：走廊等管线密集部位的管线综合，计算及分配吊顶空间。采用 BIM 技术的三维设计方式，将管线综合工作前移，改变了传统设计流程，有效地实现多专业协同设计，比传统单专业分别检讨节省了大量时间，达到设计阶段就能及时发现碰撞问题的目的，使后期工作量明显减少（图 1.1-10）。

③建筑深化设计：结合 BIM 技术进行建筑方案的深化设计分析，提出可再生能源利用策略、方法和确定绿色建筑节能措施等。

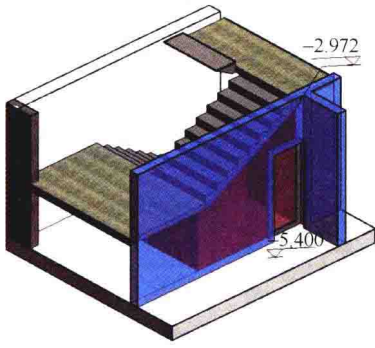


图 1.1-9 三维设计充分利用空间

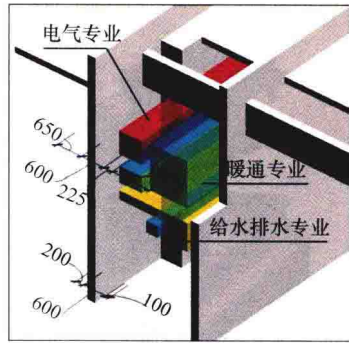


图 1.1-10 优化各专业的协同工作

其中包括：气流组织分析，整体分析此阶段的 BIM 模型，得到地块的自然通风数据，再分析建筑内部气流组织，为设计优化提供指导。根据分析结果增加墙体通风口，使东、西朝向的房间满足自然通风要求，实现了不同朝向房间的通透（图 1.1-11）。

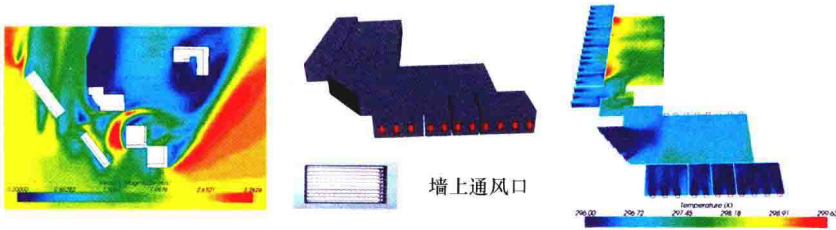


图 1.1-11 气流组织分析

利用环境分析软件结合 BIM 数据计算得出屋顶太阳能辐射量，用来辅助决策，确定采用太阳能集热器方案（图 1.1-12）。甚至在 BIM 模型中建立太阳能集热器族，利用参数化设计，规划平面排布位置，再返回环境分析软件，进行整体太阳能平衡计算（图 1.1-13）。

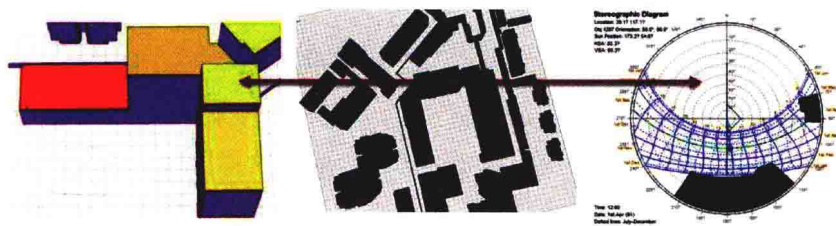


图 1.1-12 通过分析软件对建筑物屋顶的太阳辐射量进行计算

(4) 施工图设计 BIM 应用

项目施工图设计阶段，使用 Autodesk Revit 系列软件，结合国家标准规范设定了标高样式、文字样式、尺寸标注样式、线型线宽样式等，制定了甲建筑设计院适合自身的 BIM 企业标准。此项目结合 BIM 技术取得了以下几点突破：

①使用 BIM 软件出图：此项目做到了建筑专业的 100% 出图，实现了三维至二维图纸的信息传递，而且其他专业亦能达到部分出图要求，圆满完成了设计任务（图 1.1-14）。由于项目结合了 BIM 技术进行三维设计，对复杂的空间关系可以清晰地展现，总之

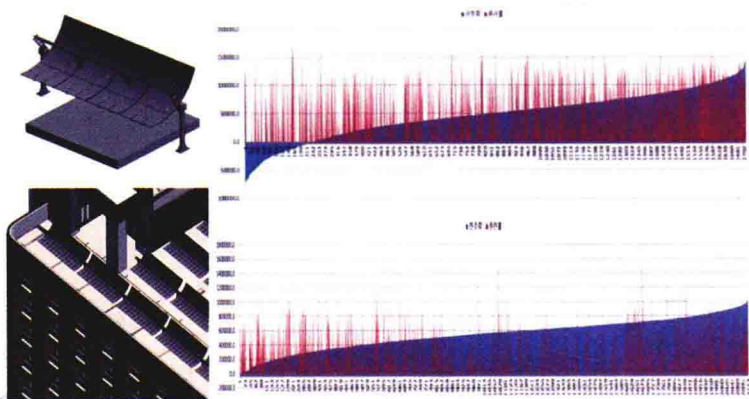


图 1.1-13 利用模型进行太阳能平衡计算

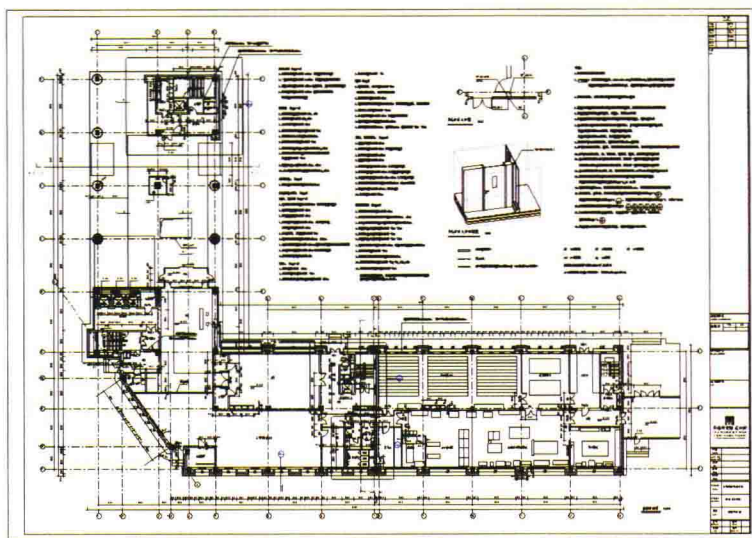


图 1.1-14 利用 BIM 模型直接生成的二维图纸

BIM 技术突破了传统二维绘图模式的局限，使复杂节点的说明更加清晰生动（图1.1-15）。

②优化施工方案：利用 BIM 模型在施工图设计的预先规划施工阶段，实现了施工方案预排布。利用设计阶段的 BIM 数据，按照施工需求去整理、深化、拆分模型，结合施工，形成施工所需的模型资源。结合实际施工工法，预留管线安装空间，进一步优化管线复杂部位，甚至模拟细部施工方案，显著提高了项目的可实施性（图 1.1-16）。

③建模标准：构建规范的设计阶段 BIM 模型标准，以确保建筑全生命周期数据的有效传输。基于设计阶段的 BIM 模型，补充附属构件以满足施工需求，并设置设计模型的编码体系，进一步细分模型，达到算量、排期的需求（图 1.1-17）。

④运营维护需求：规范的设计阶段 BIM 模型标准，是运营维护阶段对 BIM 数据有效利用的前提。例如，机电专业在设计阶段模型搭建过程中，在构建设备族库的时候，需要充分考虑后期运营维护中可能用到的参数，为运维信息更新录入提供接口（图 1.1-18）。建立多个工作集分配不同的设备系统，为后期运维的不同需求提供方便（图 1.1-19）。

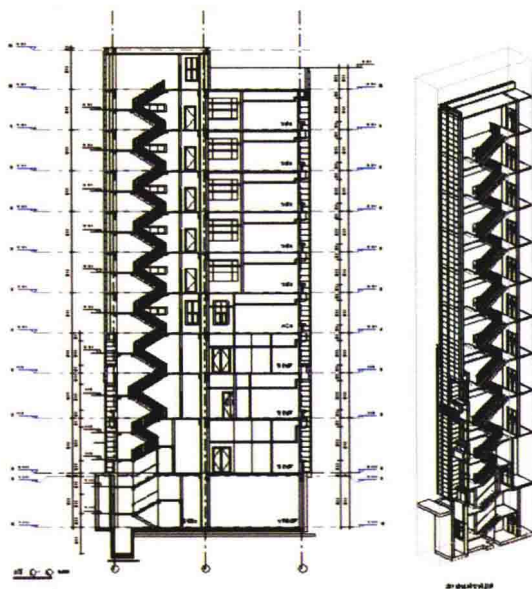


图 1.1-15 更加清晰和生动的图纸表达

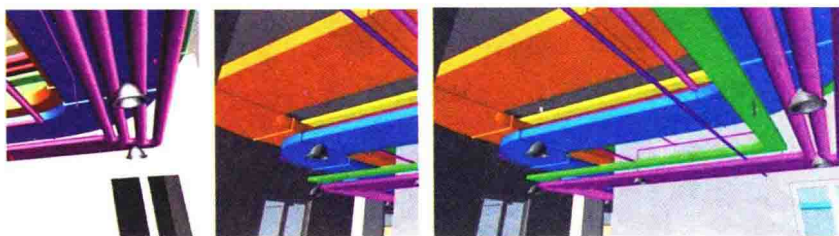


图 1.1-16 结合施工工法进行管线排布优化

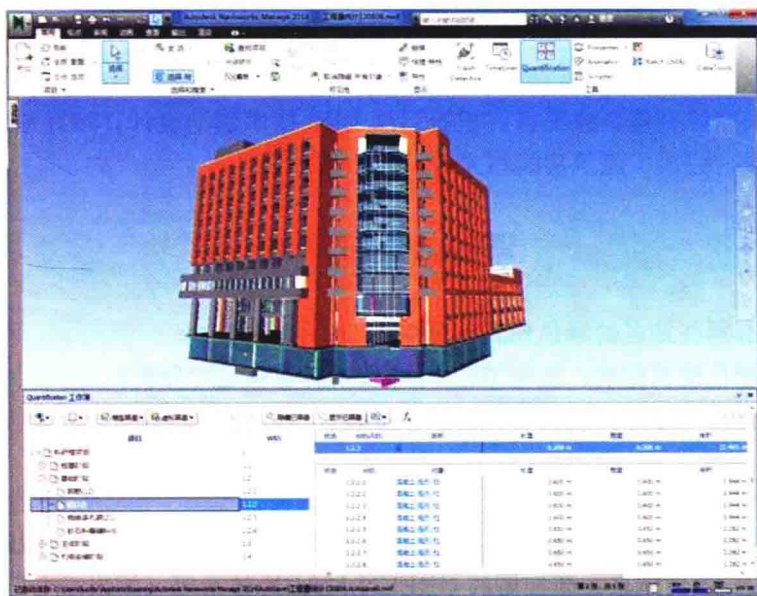


图 1.1-17 针对设计模型进行编码体系设置