

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材

BIM

BIM YINGYONG ANLI FENXI

BIM 应用案例分析 (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 严巍 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

岗位人才培养项目辅导教材

BIM 应用案例分析

(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 严 巍 主编



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/陆泽荣, 严巍主编: 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 978-7-112-21967-4

I. ①B… II. ①陆… ②严… 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 049946 号

本书为 BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材, 依据《全国 BIM 专业技能测评考试大纲》的要求编写完成, 主要作为 BIM 技术应用教学、培训与考试的指导用书。

本书以完整案例的形式讲述了 BIM 在工程建设中的应用。其中包括建设单位 BIM 应用案例; 勘察、设计单位 BIM 应用案例; 施工单位 BIM 应用案例; 运维单位 BIM 应用案例; 建筑全生命周期 BIM 应用案例。书中案例覆盖面广, 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, 所有有意愿学习 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

责任校对: 李美娜

BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材 BIM 应用案例分析 (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 严巍 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

大厂回族自治县正兴印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17¼ 字数: 429 千字

2018 年 4 月第二版 2018 年 4 月第八次印刷

定价: 60.00 元(含增值服务)

ISBN 978-7-112-21967-4

(31854)

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 应用案例分析》编写人员名单

主 编：陆泽荣 北京绿色建筑产业联盟执行主席
 严 巍 北京城建集团有限责任公司
 副 主 编：屈福平 四川达西数字科技有限公司
 张可嘉 北京城建集团有限责任公司

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	祖 建	何 颜
北京鸿业同行科技有限公司	杨永生	孔 凯		
北京比目鱼工程咨询有限公司	赵雪锋	张敬玮		
北京麦格天宝科技股份有限公司	关书安	王 媛		
北京工业大学	刘占省			
北京凯顺腾工程咨询有限公司	郭伟峰			
北京天盛环球工程咨询有限公司	李天阳			
伟景行汇联(北京)科技有限公司	杜秀峰			
广联达科技股份有限公司	王 雍	李步康	张 弘	王安保
天津市建筑设计院	向 敏			
云南工程勘察设计院有限公司	杨华金			
上海全新信息技术有限公司	丁永发	王利强	王春洋	
四川建科旗云科技有限公司	马 彦	苏国栋	王 戎	李 享
四川达西数字科技有限公司	屈福平	伍 俊	何春华	魏 巍
四川剑宏绿色建筑评估咨询有限公司	田东红	周 健		
四川省交通运输厅交通勘察设计研究院	朱 明	肖春红	周玉洁	
四川省建筑科学研究院	杨 琼	魏川俊	刘 佳	
黄河勘测规划设计有限公司	杨顺群	郭莉莉		
中国建筑西南设计研究院有限公司	靳 鸣	方长建	徐 慧	李锦磊
中冶赛迪工程技术股份有限公司	刘 镇	钟星立	焦震宇	

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 应用案例分析》一书是“BIM 技术系列岗位人才培养项目辅导教材”的基础分册之一，是依据《全国 BIM 专业技能测评考试大纲》的要求编写完成的，主要作为 BIM 技术应用教学、培训与考试的指导用书。

本书于 2016 年 1 月发行第一版，在此后近两年的时间里，受到了广大 BIM 专业技术人员、各大专院校以及培训机构的广泛关注和好评，并对本书的内容提出了很多宝贵的建议和意见。鉴于以上原因，结合近年来 BIM 技术在建筑领域得到的更为广泛和深入的应用，形成了数量众多的典型案例，编写组决定将本书进行一次修编，以保证其内容更加符合当前 BIM 技术应用的实际，并代表 BIM 技术未来的发展方向。

此次修编对原版书目结构进行了调整，将原“第三章 施工单位及运维单位 BIM 应用案例”分解为“施工单位 BIM 应用案例”和“运维单位 BIM 应用案例”两章。取消了原“BIM 项目建模案例”和“国外 BIM 项目案例”两章，将原“全流程 BIM 应用综合案例”改为“建筑全生命周期 BIM 应用案例”。此外，此次修编增加了各章开篇对本章内容作一简单概述，以方便读者快速了解各章节的主要内容，增强阅读的针对性。

近年来，BIM 技术在国内建筑领域的应用展现出井喷式的发展趋势，BIM 应用案例的数量也成几何倍数的增长，此次修编工作得到了广大参编单位的大力支持，提供了大量优秀的应用案例，其内容覆盖了 BIM 应用的各个方面，使得编写组的选择更加丰富，案例的代表性更加突出。当然，在对众多案例进行选取、甄别的过程中，编写组人员也付出了辛勤的工作，在此也对参与本书编写的所有参编单位及编写人员表示由衷的感谢和深切的敬意。

由于此次修编时间安排和编写组能力所限，本书内容中不免存在疏漏或错误之处，欢迎读者朋友们批评指正，沟通交流。

严巍

2018 年 3 月

目 录

第一章 建设单位 BIM 应用案例	1
1.1 某科研综合楼新建项目 BIM 应用	2
1.2 A 国某 AEC 总部大楼建设项目 BIM 及 IPD 综合应用	14
第二章 勘察、设计单位 BIM 应用案例	25
2.1 某海洋博物馆项目 BIM 应用	26
2.2 某大桥项目 BIM 应用	35
2.3 某市新城建筑工业化项目 BIM 应用	46
2.4 BIM 技术在精装修深化设计中的应用	53
2.5 某水电站调蓄水库 BIM 设计应用	58
2.6 某海外设备维修工厂 BIM 应用	65
2.7 某西部复杂艰险山区高速公路工程 BIM 应用	73
2.8 某办公楼改扩建项目 BIM 技术应用	77
第三章 施工单位 BIM 应用案例	88
3.1 某研发中心施工投标阶段 BIM 应用	89
3.2 ××港××期储煤筒仓工程钢结构深化设计及工厂制造 BIM 应用	95
3.3 北京某办公楼项目在幕墙深化设计及加工制造中的 BIM 应用	103
3.4 BIM 技术在交通工程深化设计中的应用	107
3.5 某大型公建利用 BIM 技术在施工质量中的应用	112
3.6 某商务写字楼项目施工阶段 BIM 在质量安全方面的应用	120
3.7 某市中环×路下匝道新建工程基于 BIM 的成本管理应用	124
3.8 某交通工程基于 BIM 的成本管理案例	129
3.9 某公司科研楼项目 BIM 应用	134
3.10 某越江隧道新建工程 BIM 应用实践	144
3.11 BIM 放样机器人在深圳某超级工程中的应用	151
3.12 高速三维激光扫描仪在北京某现代化建筑项目中的应用	158
第四章 运维单位 BIM 应用案例	163
4.1 某园区运维项目 BIM 建模案例	164
4.2 智慧楼宇运维管理项目介绍	186
4.3 某大厦项目 BIM 智慧运维应用	198
4.4 某综合管廊项目 BIM 智慧运维应用	210
第五章 建筑全生命周期 BIM 应用案例	224
5.1 某科研楼项目 BIM 应用	225
5.2 某大学新建图书馆项目 BIM 技术应用	244
附件 建筑信息化 BIM 技术系列岗位专业技能考试管理办法	263

第一章 建设单位 BIM 应用案例

本章导读

在建设、勘察、设计、施工和监理单位这些常见的五方责任主体中，建设单位是项目建设的第一责任主体，建设单位在项目立项甚至更早阶段即参与项目建设的策划和组织，同时负责选择其他四方责任主体作为项目建设的合作伙伴，并组织项目验收移交。在自用项目上，还将直接承担项目建设的优劣后果。建设单位是项目建设过程中不可或缺的重要组织者，建设单位的关注点和重视程度将直接影响项目建设的总体方向。

BIM 技术的特点是基于模型的信息共享，作为一项共享、分享的信息技术，BIM 技术成果的价值大小与参与单位、参与人员的多少直接成正比。BIM 作为一项尚未在工程建设项目中普及应用的信息模型技术，建设单位的关注度、重视度就显得尤为重要。在 BIM 技术应用推广过程中，有很多建设单位能高度重视 BIM 技术应用，并积极推动 BIM 在项目建设过程中的普及推广，形成了很多较好的项目案例。

本章以两个自用型项目为例，介绍了建设单位的 BIM 技术应用成果。在阅读中，建议重点比较建设单位与其他单位 BIM 应用案例的不同，重点分析建设单位 BIM 应用的要点，可以多从组织、管理和评价控制的角度思考。

本章二维码



1.1 某科研综合
楼新建项目
BIM 应用



1.2 A 国某 AEC
总部大楼建设
项目 BIM 及
IPD 综合应用

1.1 某科研综合楼新建项目 BIM 应用

某科研综合楼新建项目，是由某甲级建筑设计院自主设计、自主施工，并自主运营的建筑总承包项目。该项目建设目标是建造成为一个舒适、低碳的示范性绿色建筑，同时在项目建设过程中摸索技术与管理模式的深度融合。该项目在建设过程中，创造性地将 BIM 技术与绿色建筑理念集合到设计之中，通过场地风环境模拟、日照分析、建筑能耗分析等辅助设计，精细化、数字化、科学化地进行了方案设计与优化，同时结合 BIM 技术实现多专业协同，优化施工方案，精细化施工策划、组织及过程管理，最终形成了智能化运维管理。该项目目前已投入使用，效果良好，各项指标均符合设计要求，运维效果正在长期运行和数据积累中。

1.1.1 项目背景

1. 项目简介

此综合楼集办公、研发、接待、会议和设备用房一体，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。科研楼主体地上十层，地下一层，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。停车楼地上四层，地下一层，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。

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。建筑造型要求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。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，工期紧张等特点。

鉴于项目建设的高要求，该项目采用 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、缩短施工时间等效果，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。

2. BIM 应用内容

本项目 BIM 技术应用时间历时 5 年，从 2012 年开始设计到 2015 年竣工交付并投入运行维护，以及运行后的评价，包含了设计、施工全过程，包含了 BIM 成果文件与自主开发的运维平台结合应用研究。本项目 BIM 技术应用过程中，采用了 BIM 技术人员参与并指导，专业设计人员、工程技术人员直接应用 BIM 技术进行专业化技术工作的模式，进行了 BIM 技术应用与实践。

3. BIM 应用介绍

(1) BIM 组织与策划

为了全方位、全专业地推动 BIM 技术在该项目上的应用，由该院主管副院长牵头，在项目建设伊始进行了总体的组织与策划，包括建设目标、建造标准的策划，新技术新模式的策划，BIM 技术应用于建筑项目全过程应用点、交付成果、组织形式等具体工作的策划。

在 BIM 技术应用方面,汇集工程设计专家团队、工程施工专家团队、工程运维专家团队和 BIM 技术应用专家团队进行了反复的沟通与讨论,在方案设计阶段形成了完整的应用体系,如图 1.1-1 所示。

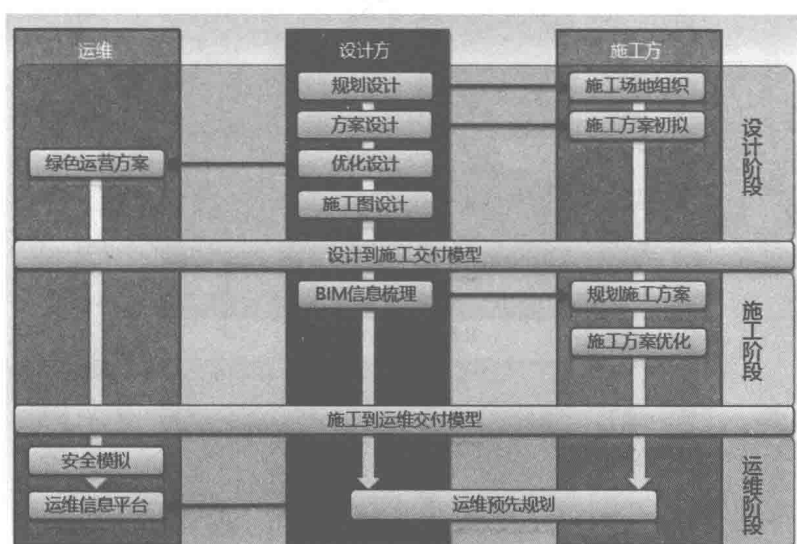


图 1.1-1 BIM 技术应用体系

(2) 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,场地风环境满足绿色建筑 (Green Building) 要求,但场地风速过低,不利于春秋两季的自然通风 (图 1.1-2)。

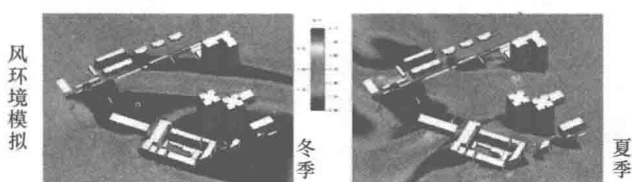


图 1.1-2 结合 BIM 技术的场地风环境模拟

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 1.1-3)。

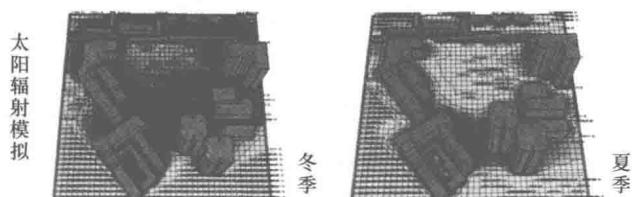


图 1.1-3 结合 BIM 技术的场地日照分析

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提供建议（图 1.1-4）。

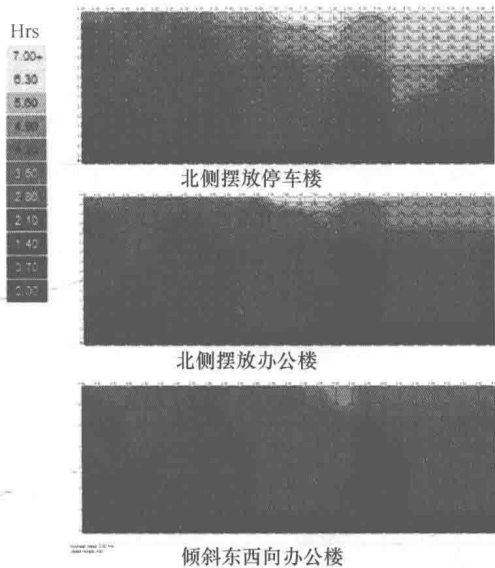


图 1.1-4 结合 BIM 技术的北侧建筑日照分析

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 1.1-5）。

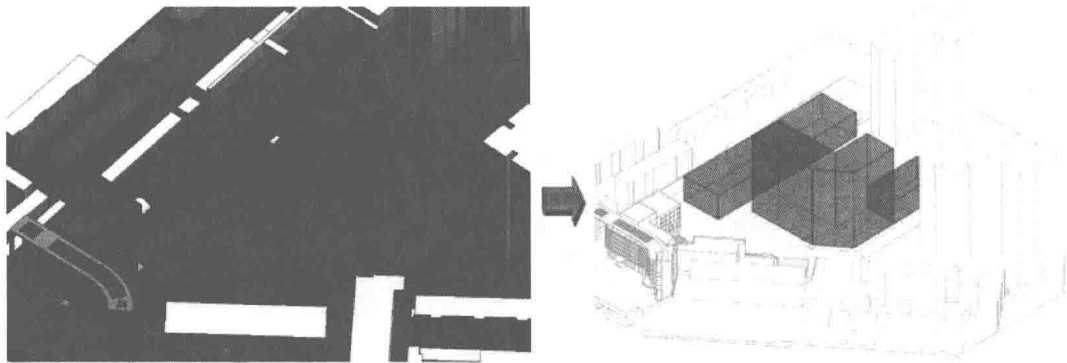


图 1.1-5 综合考虑确定建筑形体

(3) 方案设计阶段 BIM 应用

项目方案设计阶段，结合 BIM 技术完成了组织空间、优化建筑造型等设计工作。

① 分配平面空间：建筑空间分配需要适用于设计院部门的构成，以体现其实用性。在方案设计阶段，为了提高工作效率和设计质量，设计团队结合 BIM 模型对体块推敲，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 1.1-6）。

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

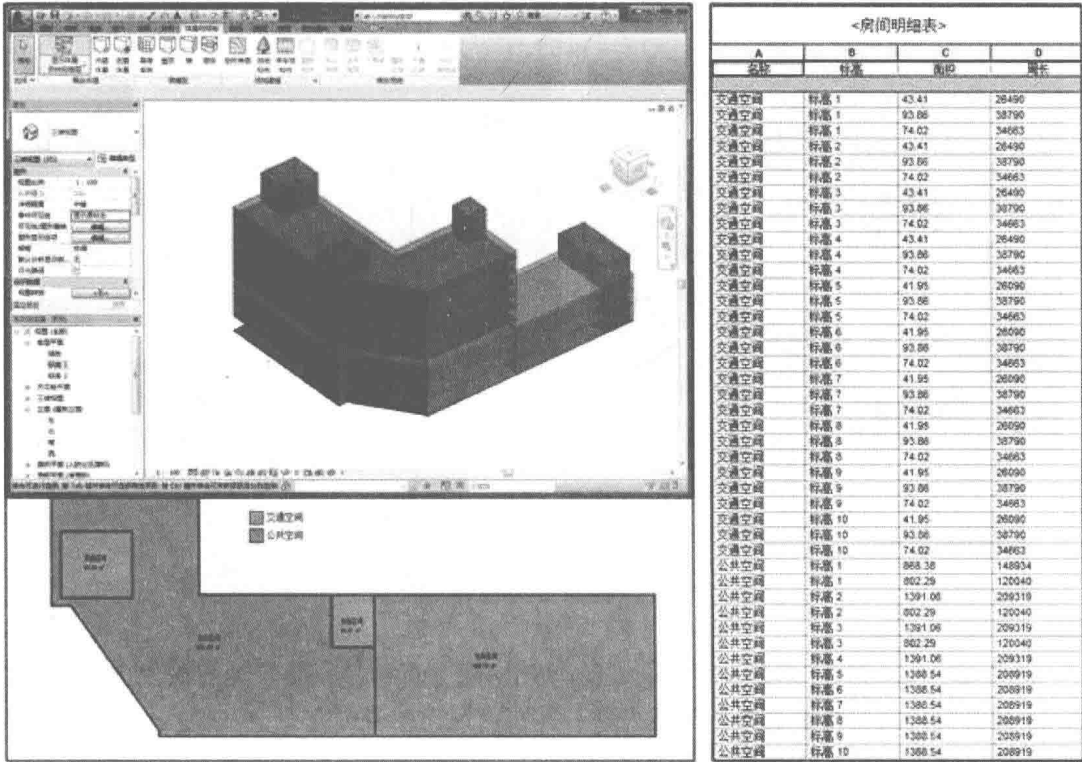


图 1.1-6 结合 BIM 技术获取空间分配数据

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，并对重点区域深化分析，获得方案的优缺点，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确定方案。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 1.1-7），进一步模拟地块内风环境，分析不

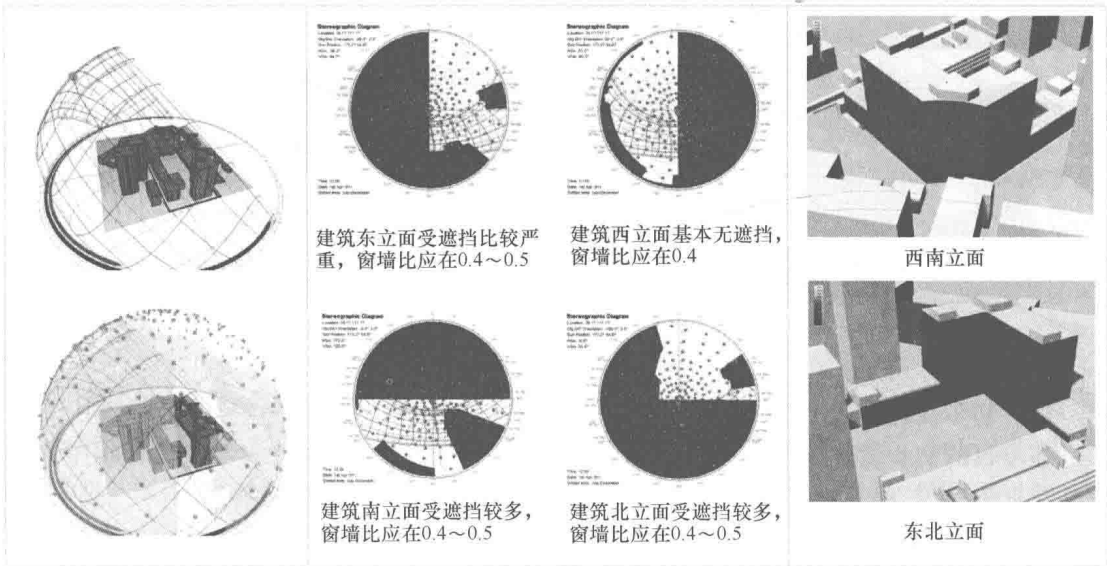


图 1.1-7 利用采光分析数据指导立面窗墙

同高度、风速、风压下的情况，以指导方案设计（图 1.1-8）。

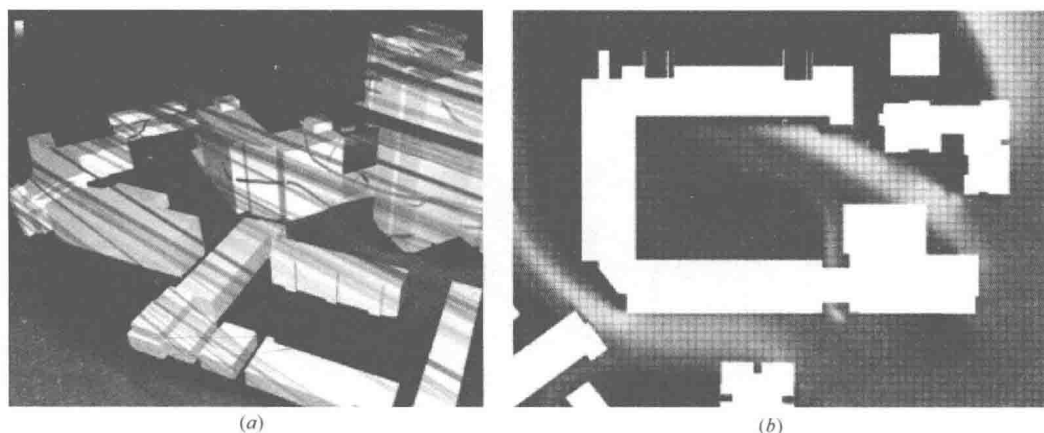


图 1.1-8 通过地块内风环境分析指导设计

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

③ 方案比选：BIM 用于方案比选，结合 BIM 技术的绿能分析，为方案比选提供了便利，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 1.1-9）。

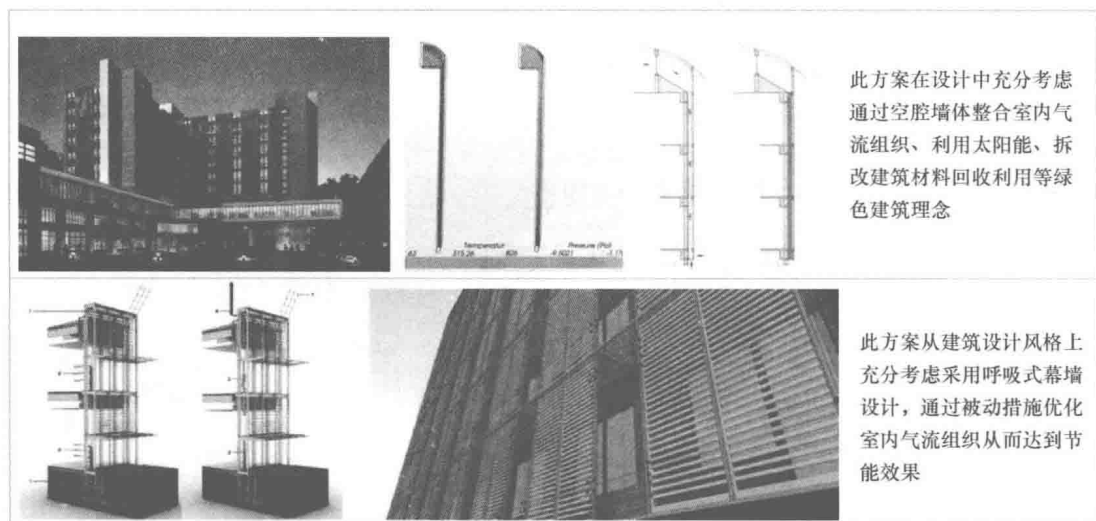


图 1.1-9 针对不同方案的绿色建筑措施分析

（4）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，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 可视化特点，对这类空间进行了精

细化设计，有效的提高了空间利用率（图 1.1-10）。

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，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，比传统单专业单独会审发现碰撞点节省了大量时间，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 1.1-11）。

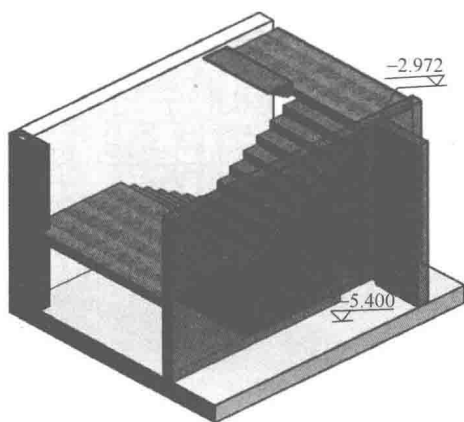


图 1.1-10 三维设计对于空间充分利用

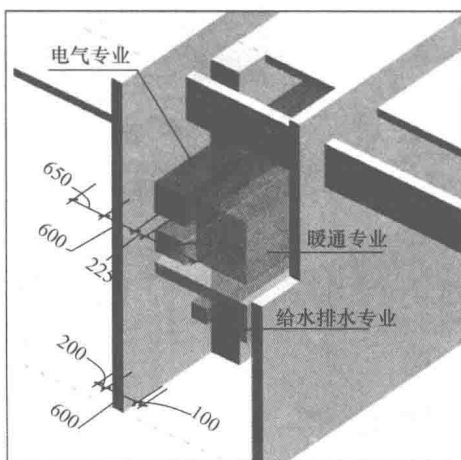


图 1.1-11 优化各专业的协同工作

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。

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 1.1-12）。

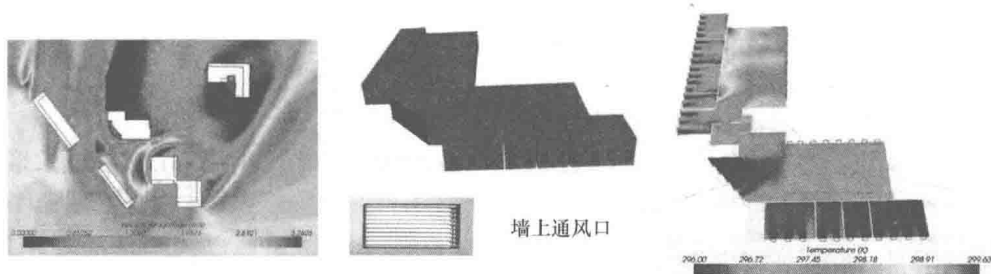


图 1.1-12 气流组织分析

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 1.1-13）。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 1.1-14）。

(5) 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，结合国标规范设定了标高样式、文字样式、尺寸标注样式、线型、线宽、线样式等，制定了建筑设计院适合自身的

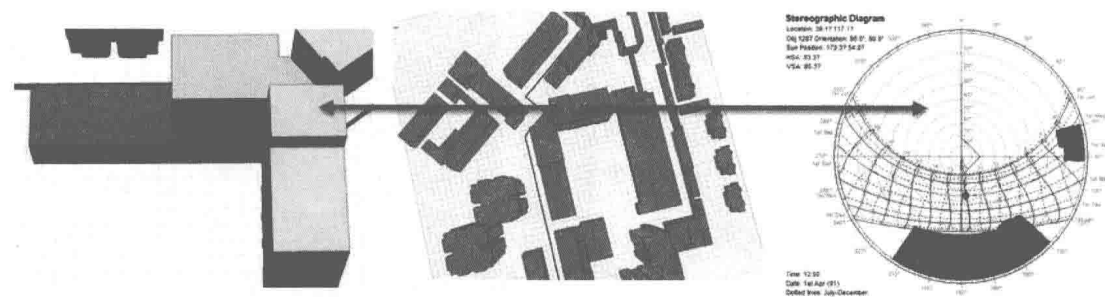


图 1.1-13 通过分析软件对建筑物屋顶太阳辐射量计算

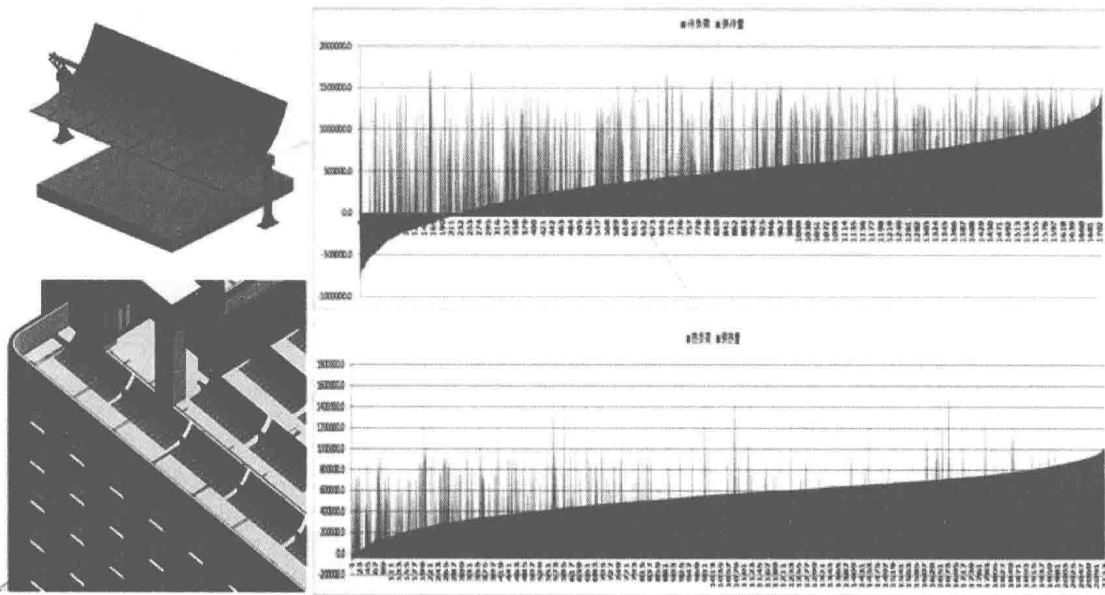


图 1.1-14 利用模型进行太阳能平衡计算

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。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 1.1-15）。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，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 1.1-16）。
- ② 优化施工方案。利用 BIM 模型在施工图设计时预先规划施工阶段，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，直至细部施工方案模拟，显著提高了项目的可实施性（图 1.1-17）。
- 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 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 1.1-18）。