

Autodesk 授权培训中心 (ATC) 推荐教材
柏慕培训 BIM与绿色建筑分析实战应用系列教材

Autodesk Ecotect Analysis 2011 绿色建筑分析实例详解

柏慕培训 组织编写

Autodesk Ecotect Analysis



YZLI0890117410

中国建筑工业出版社

Autodesk 授权培训中心 (ATC) 推荐教材
柏慕培训 BIM 与绿色建筑分析实战应用系列教材

Autodesk Ecotect Analysis 2011

绿色建筑分析实例详解

柏慕培训 组织编写



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Autodesk Ecotect Analysis 2011绿色建筑分析实例详解/柏慕培训组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010.11

(Autodesk授权培训中心(ATC)推荐教材, 柏慕培训BIM与绿色建筑分析实战应用系列教材)
ISBN 978-7-112-12621-7

I. ①A… II. ①柏… III. ①建筑设计: 环境设计: 计算机辅助设计-应用软件, Autodesk Ecotect Analysis 2011 IV. ①TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第224665号

作为建筑信息模型(BIM)中重要的一款建筑性能化模拟分析软件, Ecotect Analysis 以其友好的界面、简便的操作、优秀的可视化性能、强大而准确的模拟分析能力以及与其他 BIM 软件良好的兼容性, 越来越受到建筑师的青睐。本书从计算机辅助建筑设计角度出发, 包含了与可持续性建筑有关的气象数据分析、热环境分析、光环境分析、声环境分析、日照分析、太阳辐射分析以及经济与环境影响分析等内容, 力求简明而准确、充分体现 Ecotect Analysis 作为辅助设计工具的特点与作用。另外, 本书还介绍了 Ecotect Analysis 与其他 BIM 软件的数据交换以及与 Green Building Studio 协同分析的方法和流程。

* * *

责任编辑: 陈 桦

责任设计: 赵明霞

责任校对: 王 颖 马 赛

Autodesk 授权培训中心(ATC)推荐教材
柏慕培训 BIM 与绿色建筑分析实战应用系列教材
Autodesk Ecotect Analysis 2011 绿色建筑分析实例详解
柏慕培训 组织编写

*

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
北京嘉泰利德公司制版
北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{3}{4}$ 字数: 418 千字
2011 年 3 月第一版 2011 年 3 月第一次印刷

定价: 69.00 元

ISBN 978-7-112-12621-7
(19851)

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)

本书编委会

主 任：黄亚斌 雷 群 徐 钦 罗智星

副主任：林 剑 江 帆 赖 杰

委 员：（按姓氏笔画为序）

丁延辉	王一平	王津红	王崇恩	王淑梅
王德伟	孔黎明	史学民	任彦涛	刘芄明
刘援朝	许莹莹	李琳琳	杨海林	杨绪波
吴 杰	张育南	陈艳燕	赵 武	赵灵敏
胡 艳	徐友全	栾 蓉	高力强	崔 凯
章 恺	葛英杰	董 真	蔡 华	廖小烽
霍拥军	操 红			

前 言

1982 年成立的 Autodesk 公司已经成为世界领先的数字化设计和管理软件以及数字化内容供应商,其产品应用遍及工程建筑业、产品制造业、土木及基础设施建设领域、数字娱乐及无线数据服务领域,能够普遍地帮助客户提升数字化设计数据的应用价值,能够有效地促进客户在整个工程项目生命周期中管理和分享数字化数据的效率。

欧特克软件(中国)有限公司成立于 1994 年,15 年间欧特克见证了中国各行各业的快速成长,并先后在北京、上海、广州、成都、武汉设立了办公室,与中国共同进步。中国数百万的建筑工程设计师和产品制造工程师利用了欧特克数字化设计技术,甩掉了图板、铅笔和角尺等传统设计工具,用数字化方式与中国无数的施工现场和车间交互各种各样的工程建筑与产品制造信息。欧特克产品成为中国设计行业的最通用的软件。欧特克正在以其领先的产品、技术、行业经验和对中国不变的承诺根植于中国,携手中国企业不断突破创新。

Autodesk 授权培训中心(Autodesk Training Center,简称 ATC)是 Autodesk 公司授权的,能对用户及合作伙伴提供正规化和专业化技术培训的独立培训机构,是 Autodesk 公司和用户之间赖以进行技术传输的重要纽带。为了给 Autodesk 产品用户提供优质服务,Autodesk 通过授权培训中心提供产品的培训和认证服务。ATC 不仅具有一流的教学环境和全部正版的培训软件,而且有完善的富有竞争意识的教学培训服务体系和经过 Autodesk 严格认证的高水平师资作为后盾,向使用 Autodesk 软件的专业设计人员提供经 Autodesk 授权的全方位的实际操作培训,帮用户更高效、更巧妙地使用 Autodesk 产品工作。

每天,都有数以千计的顾客在 Autodesk 授权培训中心(ATC)的指导下,学习通过 Autodesk 的软件更快、更好地实现他们的创意。目前全球超过 2000 家的 Autodesk 授权培训中心,能够满足各地区专业设计人士对培训的需求。在当今日新月异的专业设计要求和挑战中,ATC 无疑成为用户寻求 Autodesk 最新应用技术和灵感的最佳源泉。

北京柏慕进业工程咨询有限公司(柏慕中国)是一家专业致力于以 BIM 技术应用为核心的建筑设计及工程咨询服务的公司。其中包括柏慕培训、柏慕咨询、柏慕设计、柏慕外包等四大业务部门。

2008 年,柏慕中国与 Autodesk 建立密切合作关系,成为 Autodesk 授权培训中心,积极参与 Autodesk 在中国的相关培训及认证的推广等工作。柏慕中国的培训业务作为公司主

营业务之一一直受到重视，目前柏慕已培训全国百余所高校相关专业师生，以及设计院在职人员数千名。

柏慕培训网 www.51bim.com 还提供相关视频教程，方便远程学习。同时不断增添族和样板文件下载资源，还分享了许多相关技术要点。目前柏慕网站已集结了近万名会员，共同打造最全面的 BIM 技术学习及交流平台。

柏慕中国长期致力于 BIM 技术及相关软件应用培训在高校的推广，旨在成为国内外一流设计院和国内院校之间的桥梁和纽带，不断引进、整合国际最先进的技术和培训认证项目。另外，柏慕中国利用公司独有的咨询服务经验和技巧总结转化成柏慕培训的课程体系，邀请一流的专家讲师团队为学员授课，为各种了解程度的 BIM 技术学习者精心准备了完备的课程体系，循序渐进，由浅入深，锻造培训学员的核心竞争力。

同时，柏慕中国还是 Autodesk Revit 系列官方教材编写者，教育部行业精品课程 BIM 应用系列教材编写单位，有着丰富的标准培训教材与案例丛书的编著策划经验。除了本次编写的《柏慕培训 BIM 与绿色建筑分析（实战应用）系列教程》，柏慕还组织编写了数十本 BIM 和绿色建筑的相关教程。

为配合 Autodesk 新版软件的正式发布，柏慕中国作为编写单位，与 Autodesk 密切合作，推出了全新的《Autodesk 授权培训中心（ATC）推荐教材》系列，非常适合各类培训或自学者参考阅读，同时也可作为高等院校相关专业的教材使用。本系列对参加 Autodesk 认证考试同样具有指导意义。

Autodesk, Inc. 柏慕中国

目 录

第一部分 Ecotect Analysis 2011 综述

第 1 章 BIM+Ecotect 可持续分析简介	3
1.1 可持续性设计	3
1.2 建筑信息模型与 Ecotect Analysis	4
第 2 章 Ecotect Analysis 软件详解	7
2.1 Ecotect Analysis 2011 的基本概念	7
2.2 操作界面	8

第二部分 Ecotect Analysis 2011 案例解析

第 3 章 案例项目概述	19
3.1 项目简介	19
3.2 可持续分析项	20
第 4 章 Revit 与 Ecotect 的数据交换	26
4.1 通过 gbXML 格式的数据交换	27
4.2 通过 DXF 格式的数据交换	40
第 5 章 气候分析	43
5.1 气候分析工具 (Weather Tool)	44
5.2 太阳辐射分析	55
5.3 焓湿图策略分析	58
第 6 章 日照与遮挡分析	68
6.1 相关概念与基础知识	68
6.2 日照间距与日照时间的计算	72

6.3 建筑遮挡和投影分析	91
第 7 章 太阳辐射与太阳能利用分析	104
7.1 相关概念与基础知识	104
7.2 遮阳构件对太阳辐射量的影响分析	105
7.3 非透明围护结构的太阳辐射分析	121
7.4 场地的植物配置分析	125
7.5 太阳能光电板辐射分析	131
7.6 太阳能光电板发电量与会所能耗分析	137
第 8 章 热环境分析	141
8.1 准入法简介	142
8.2 Revit 案例模型处理	145
8.3 能耗模拟分析	164
8.4 逐时得热 / 失热分析	170
8.5 逐月不舒适度分析	172
8.6 逐时温度分析	175
8.7 温度分布分析	177
8.8 被动组分得热分析	179
8.9 全年负荷分布分析	180
8.10 逐月度日分析	181
第 9 章 光环境分析	182
9.1 相关概念与基础知识	182
9.2 临界照度的分析	187
9.3 设计天空照度的分析	196
9.4 高级采光分析	206
第 10 章 资源消耗与环境影响分析	212
10.1 相关概念与基础知识	213
10.2 模拟计算与结果分析解读	214
附表 1 不同面层的表面特性	219
附表 2 常用建筑材料的热工指标	221
附表 3 常用材料和结构的吸声系数	231
附表 4 饰面材料的光反射比	234

附表 5 采光材料光透射比 τ 值 235

附表 6 建筑材料的 CO₂ 排放量 236

附录 1 BIM 应用现状概况 239

附录 2 柏慕中国咨询服务体系 241

参考文献 260

第一部分

Ecotect Analysis 2011综述 ·——



第1章 BIM+Ecotect 可持续分析简介

1.1 可持续性设计

可持续性设计是一个实物设计的艺术与科学的综合体，并将环境概念建立在经济、社会和生态可持续发展的基础上。广义上讲，是“不损害子孙后代满足其自身需要的同时满足当代的需要”的设计。可持续性跨越了无数的时空维度，从局部区域到整个星球影响着每一个组织化程度，涉及的范围非常广，从日常使用的细小物体的微观设计，普及到了建筑、城市，乃至地球的物理表面的宏观设计。

建筑的“可持续性”是一个完整的概念，概括了整个建造过程——规划、设计、施工、建筑物使用和维护，跨越了建筑物的全生命周期，如图 1-1 所示。

“可持续性设计”，首先强调和谐的生活环境和对环境资源的可持续性利用，包括节

约耗能、空气循环、太阳能利用等，从而为人们提供一个完美的生存空间。其次，要充分实现生态的可持续性，包括绿色材料、建筑设备、建造和运输系统、绿色景观、美化的室外城市空间甚至充满活力的生活。再次，“可持续性设计”要坚持适度使用和节约材料及能源的原则。在规划设计阶段，建筑师要选用最大效率利用能源和最大程度节约材料的设计方案。最后，“可持续性设计”要使生态的可持续性、能源的节约、信息和绿色技术渗透到人们生活的各个方面，使其更优质、更舒适。简而言之，高质量环境的建筑不仅是人们享受美好环境的场所，更是组成和谐环境系统的一部分。

此外，“可持续性设计”也同样重视经

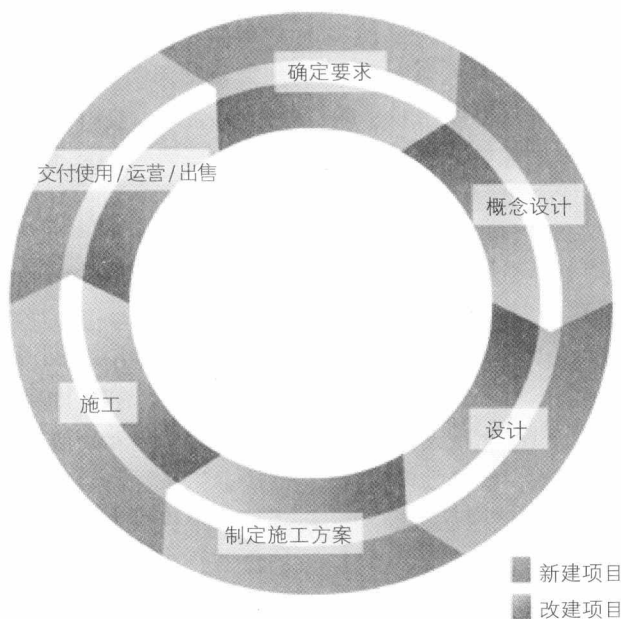


图 1-1 基于全生命周期的可持续设计

济效益和社会效益。可持续性建筑具有很多优点,举例来说,在一个大规模的住宅项目中,采用可持续性设计技术和手段不仅能够降低能耗、减轻环境影响,还能够降低操作成本、创造更加舒适的生活环境、提高居民的健康水平,同时也能提高房地产的价值和

租金回报率。

最终,实践可持续性设计能使一个建筑空间里用电等耗能的费用大大减少,分配更合理、更健康,维持地球整体的生态过程也更和谐,为人们提供更为舒适的居住、工作和休闲活动的空间场所。

1.2 建筑信息模型与Ecotect Analysis

当今社会,伴随建筑业迅猛发展的是自然资源领域的巨大消耗,不可再生能源、淡水、天然材料、可耕地等正走向枯竭,温室气体的排放量也大幅增加。在我国,建筑的总能耗已经占到全社会总能耗的 25.5% 左右;而从全球来看,40% 的 CO₂ 的排放是由于建筑运行产生的。同时,建筑内恶劣的空气质量也是众多疾病的传播源,会危及公众健康。

基于此,世界上已经有 26 个国家或地区推出了建筑节能、绿色建筑以及可持续建筑的设计标准。中国也在 2006 年 6 月 1 日实施了《绿色建筑评价标准》。建筑师和规划师在设计中也越来越需要考虑可持续设计的问题。

众所周知,只有建筑师从设计初期就具备可持续的设计观,才可能真正设计出可持续性的建筑。但是当今建筑的复杂程度已经大大超过了仅凭建筑师主观判断或者经验就可以正确把握的程度。因此,在条件复杂、不确定性存在的情况下,就必须借助建筑物理环境性能分析软件进行模拟分析,从而帮助建筑师作出正确的判断。在实践中,且不说很多建筑师为了形式、风格而在设计中忽略了对建筑可持续性的考虑,就是很多符合生态设计经验的方案也会在建成后的评测、使用中出现诸如室内舒适度不够、通风不畅等情况,这时只能通过主动式的技术来满足使用者的需求,再加入所谓的节能、节水的

技术设备来达到国家标准。于是就会产生社会上人们通常的认识:可持续性的建筑要付出高昂的代价。

这种情况下,整合了大量建筑信息的模型技术——BIM 应运而生,给可持续性设计带来了改善的契机。通过相应的 BIM 应用软件,创建简单的建筑信息模型,建筑师在设计中的任意阶段、任意时间,都可以方便地对设计方案进行建筑物理环境性能化的评估。得到的分析结果可以帮助建筑师及时对方案作出合理的调整,或从环境角度比较不同方案的优劣,从而作出更加有利于建筑可持续性的选择。在方案设计的初期阶段就能够方便快捷地得到直观、准确的建筑能量性能反馈信息,是应用 BIM 技术进行计算机辅助建筑可持续性设计的最大优势。

1.2.1 建筑信息模型(BIM)

根据已有的 BIM 应用软件及其特征,国际标准化组织设施信息委员会(Facilit IES Information Council)给出了一个定义:建筑信息模型(BIM)是利用开放的行业标准,对设施的物理和功能特性及其相关的项目生命周期信息进行数字化形式的表现,从而为项目决策提供支持,有利于更好地实现项目的价值。在其补充说明中强调,建筑信息模型将所有的相关方面集成在一个连贯有序的数据组织中,相关的应用软件在被许可的情

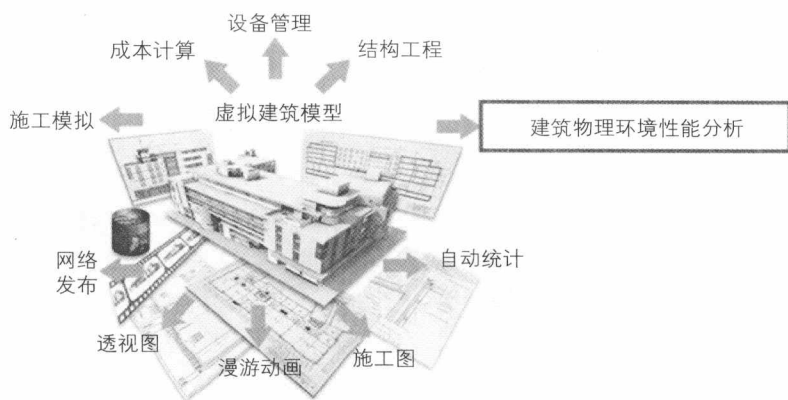


图 1-2 建筑信息模型

况下可以获取、修改或增加数据 (图 1-2)。

建筑信息模型包含了几何、物理和拓扑的信息。几何信息直接反映了建筑在三维空间的形状; 物理信息描述了个组件的物理性质, 如材料的导热系数等; 而拓扑信息则包含了各个组件之间的相关性。正如伊士曼指出, 建筑信息模型包含“各组件的形式、行为和关系”, 将一个建筑项目整个生命周期内的所有信息整合到一个单独的建筑模型中, 而且还包括施工进度、建造过程、维护管理等过程信息。

IAI 组织 (the International Alliance for Interoperability) 在 1997 年制定了 IFC 标准 (the Industry Foundation Classes)。IFC 标准不仅可以储存 2D、3D 建模的 CAD 绘图信息, 还能容纳 3D 中各对象的各项属性及信息 (如某根梁的钢筋用料、表面处理、设计规范、成本信息等), 以便能在建筑生命周期的各个阶段 (设计、发包、施工、运营使用、维修增建、拆除) 分享使用。

目前比较成熟的 BIM 软件主要有 Autodesk 公司的建筑设计软件 Revit Architecture、结构设计软件 Revit Structure、水暖电工程设计软件 Revit MEP、土木与基础设施软件 Civil 3D 以及施工项目管理软件 NavisWorks 和 Buzzsaw 以及 Graphisoft 公司的 ArchiCAD、Bentley 公司的 Microstation TriFoma。

据统计, 在美国已经有 48% 的建筑设计事务所采用了 BIM 方法。而且美国的一般事务行政部 (GSA) 也率先要求政府工程只有提交了 BIM 的设计, 才有可能中标。并在使用 BIM 的条件下 GSA 鼓励“建筑设计过程中采用精确的能耗评估”, 以加强在设计的早期阶段使用 BIM。

目前世界上主要的建筑物理环境性能分析模拟软件约有 350 种, 但是由于各种软件接口不统一, 几乎在使用每一种软件时都要重新建模、输入大量的专业数据。结果导致大部分情况下, 建筑师既没有精力也没有专业的知识背景来学习这些软件, 运用信息模拟来进行可持续性建筑设计的操作难度就大大增加。于是, BIM 的优势就凸现了出来, 通过建筑信息模型在建筑设计软件与建筑物理环境性能化分析间的传递, 可以节省大量的重复建模、重复设置的时间, 大大提高了设计和分析的效率。

Bentley Systems 在 2000 年制定了 Green Building XML (gbXML) 标准。这一标准促进了存储在 CAD 建筑模型的信息转换成建筑信息, 提供了一个充分又非私有、持久并能识别网络外的文本和数据储存和传输的文件格式。gbXML 标准使各种建筑信息模型间传递模型信息, 特别是建筑设计模型和建筑物理环境性能分析模拟

软件间有了良好的接口。到目前 Autodesk、Bentley 等主要商业建筑信息模型软件公司已经采用了这个标准,同时诸如 Ecotect Analysis、DOE-2、Energy Plus、IES〈Virtual Environment〉的建筑物理环境性能分析模拟软件也加入了这个标准。

1.2.2 Ecotect Analysis 软件介绍

高性能的个人计算机的出现和普及化使得设计人员对建筑的物理环境进行模拟成为可能。更重要的是一些适应于建筑师在方案阶段使用的、简单灵活的分析软件如 Ecotect Analysis、Apache 相继问世,使得对建筑物的热、光、声的性能分析有了不同的应用领域。建筑性能分析不仅仅意味着各类专业人员用很难上手的专项分析软件(如热分析的 EnergyPlus、Esp-r、光分析的 Radiance、声分析的 Odeon 等)进行分门别类的精确验证的一项工作,还可以是设计师在方案的最初阶段,在各种数据尚未确定前(如体形、空间构成、外立面形式等)就可以利用简单体块对建筑物的多种性能进行大致的预测,不同样式的结果进行充分的比较,以确立最终方案的一种设计过程。

本书主要介绍的建筑物理模拟工具是 Ecotect Analysis,如图 1-3 所示。Ecotect

Analysis 最初是由英国 Square One 公司开发的生态建筑设计软件,2008 年被 Autodesk 公司收购。Ecotect Analysis 分析的范围很广,从太阳辐射、日照、遮阳、采光、照明到热工、室内声场、室内外风场(需借助一些插件)都可以进行模拟,涵盖了热环境、风环境、光环境、声环境、日照、经济性及环境影响与可视度等建筑物理环境的七个方面。稍稍具有建筑物理的基本知识即可方便、快捷地对建筑物的相关物理性能进行分析。

Ecotect Analysis 具有友好的三维建模设计界面,并提供了用途广泛的性能分析和模拟功能。它的操作界面友好,与建筑师常用的辅助设计软件 SketchUp、AutoCAD 等软件有一定的兼容性,与 BIM 软件如 Revit Architecture、ArchiCAD 可以基本做到单项的无缝链接。

Ecotect Analysis 的另一特点是它的模型可以存成多种主要的专业分析软件格式,以便输出进行精确的模拟分析。它开放性的结构也使它成为当前主流物理环境分析软件和欧美国家建筑学院建筑环境模拟的教学软件。

最受建筑师欢迎的还是 Ecotect Analysis 分析结果的图示化显示,把通常复杂枯燥的图表结果用多种多样的色彩图形生动地表达出来,大大提高了分析结果的可读性,也更加符合建筑师的习惯。

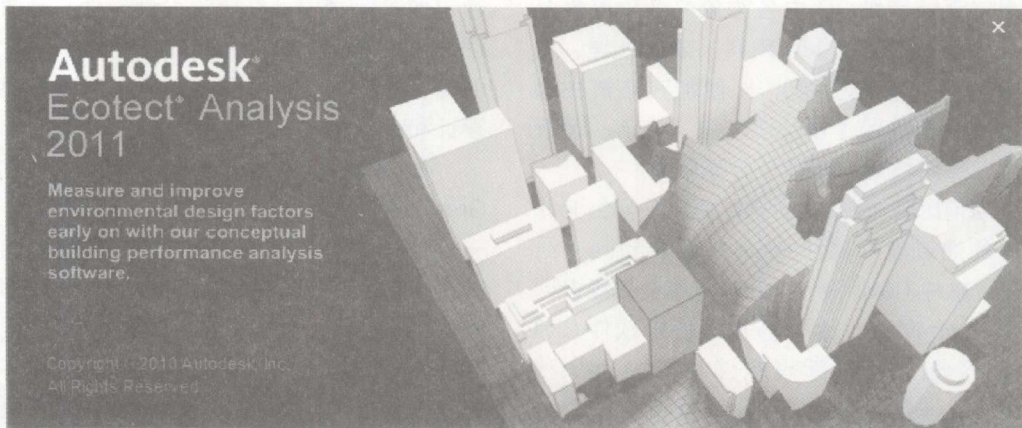


图 1-3 Ecotect Analysis

第2章 Ecotect Analysis软件详解

2.1 Ecotect Analysis 2011的基本概念

作为一种典型的建筑信息模型 (BIM), Ecotect Analysis 的模型也包含了几何、物理和拓扑的信息, 这些信息为建筑物理环境模拟分析和计算提供了有力的支持。几何信息直接反映了建筑在三维空间的形状; 物理信息描述了各个组件的物理性质, 如材料的导热系数等; 而拓扑信息则包含了各个组件之间的相关性。除此之外, 在 Ecotect Analysis 中的物体还按照建筑关系被划分为一系列的构件类型, 包含了“VOID”、“ROOF”、“FLOOR”、“WALL”、

“PARTITION”、“WINDOW”、“PANEL”、“DOOR”、“POINT”、“SPEAKER”、“LIGHT”、“APPLIANCE”、“LINE”、“SOLAR COLLECTOR”、“CAMERA”。软件通过划分这些建筑构件类型来识别相应的物体, 并可以赋予其相应的物理信息。

同时, 在 Ecotect Analysis 中有一定的隶属关系, 即“Child Object (子物体)”与“Parent Object (父物体)”, 这种隶属关系的设置主要是为了建模与模拟。例如一个矩形建筑, 某面墙上有一扇窗, 如图 2-1 所示,

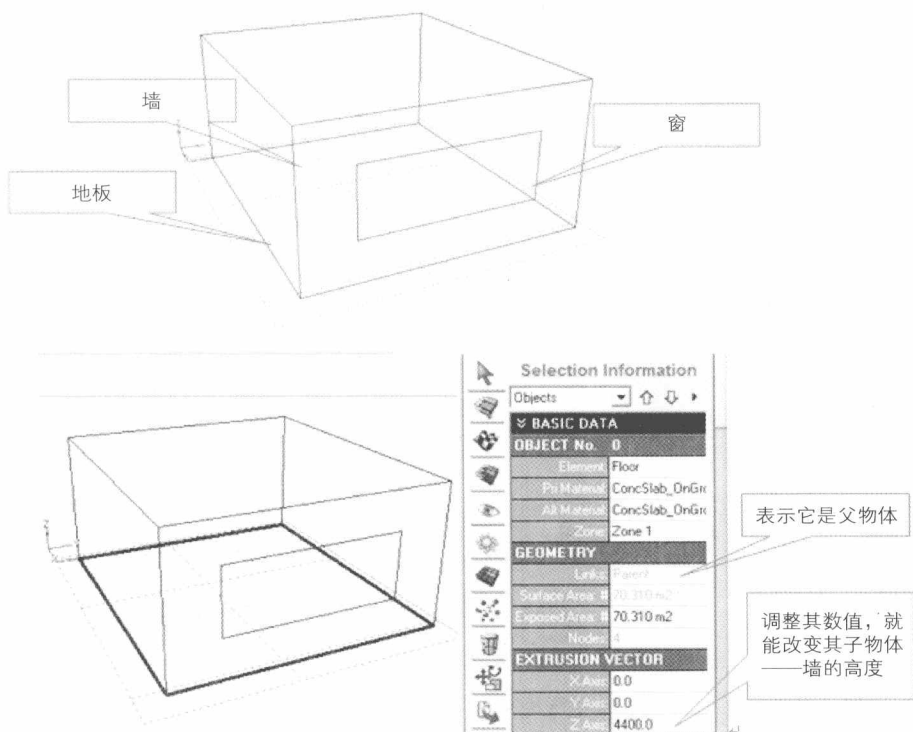


图 2-1 模型中的隶属关系

改变“EXTRUSION VECTOR”中“Z Axis”的值,就能控制其子物体——墙——的高度。这样就能提高建模的效率。墙和窗必须是父物体与子物体的关系,即二者必须关联(Link),否则它们将仅仅是共享一个平面,但是在进行跨区域计算时会有警告,无法进行正常的模拟计算。

在 Ecotect Analysis 中另一个较为重要的概念是“区域”,在建模与分析计算时都会依赖于此。Ecotect Analysis 中的区域基本上可以看成是一个功能或者要求类似的空间或空间集合,例如,在一个住宅中,可以将起居室、卧室、厨房等各自划分为独立的区域。通常情况下,一个完整的区域包含了地板、顶棚、墙体、窗户等整套建筑构件。对于热环境分析来说,正确搭建的区域还应该是一个完全封闭的空间,除了窗户、门和洞口之外不允许有任何缝隙。

Ecotect Analysis 中不同类型的分析计算,对于模型的要求也是不完全相同的。热环境分析不要求模型精确地建出墙体的厚度以及窗台、窗框等细节,它主要关注的是区域的划分和材质的定义。而光环境分析相对来说就灵活了许多,在初期简单分析的情况下,可以使用类似于热环境分析的简化模型;在需要精确分析的情况下,需要将墙体的厚度、窗框等细节搭建出来,以期得到更接近真实情况的计算结果。

在 Ecotect Analysis 中要进行各种分析和计算,程序需要确定模型中表面的方向,例如,一面墙哪一面朝里,哪一面朝外。这一信息是通过定义表面法线达到的。Ecotect Analysis 通常根据表面定点绘制顺序使用右手定制来确定表面法线的方向。一般情况下, Ecotect Analysis 中的表面法线应该是朝向室外空间的。

2.2 操作界面

启动 Autodesk Ecotect Analysis 2011 后,其工作界面如图 2-2 所示。除包括标准的 Windows 应用程序中包含的菜单栏外,还包括 Ecotect Analysis 所特有的几个工具栏:主工具栏、建模工具栏、编辑工具栏、区域/指针工具栏、捕捉工具栏、查看工具栏、用户工具栏、页面选择器、控制面板选择器以及状态栏。

1) 菜单栏

Ecotect Analysis 2011 的菜单栏由 11 项菜单组成,其中包含了 Ecotect 中的大部分常用命令,如图 2-3 所示。

(1) File (文件): 文件菜单主要包含了文件读写以及输入输出的相关命令。

(2) Edit (编辑): 编辑菜单主要包含了模型的编辑类命令。

(3) View (视图): 视图菜单主要包含了视图调整及模型查看的相关命令。

(4) Draw (绘制): 绘制菜单主要包含了物体创建的相关命令:几何形状、建筑构件、光源、声源、相机……

(5) Select (选择): 选择菜单主要包含了物体模式以及选择的相关命令。

(6) Modify (修改): 修改菜单主要包含了各种模型修改以及调整的相关命令。

(7) Model (模型): 模型菜单主要包含了全局模型设置以及调整的相关命令。

(8) Display (显示): 显示菜单主要包含了各种显示模式以及调整的相关命令。

(9) Calculate (计算): 计算菜单主要包含了各种数据分析和计算的相关命令。

(10) Tools (工具): 工具菜单主要包