

BIM
软件系列教程

节能设计与日照分析 软件高级实例教程 (含光盘)

(第二版)

中国建设教育协会 组织编写
深圳市斯维尔科技有限公司 编著

中国建筑工业出版社

BIM 软件系列教程

节能设计与日照分析软件 高级实例教程

(第二版)

中国建设教育协会 组织编写
深圳市斯维尔科技有限公司 编 著

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

节能设计与日照分析软件高级实例教程/深圳市斯维尔科技有限公司编著. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 5

(BIM 软件系列教程)

ISBN 978-7-112-14075-6

I. ①节… II. ①深… III. ①节能-建筑设计-应用软件-教材②日照-建筑设计-应用软件-教材 IV. ①TU201.5-39
②TU113.3-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 042026 号

责任编辑: 郑淮兵

责任设计: 陈旭

责任校对: 姜小莲 赵颖

BIM 软件系列教程

节能设计与日照分析软件高级实例教程

(第二版)

中国建设教育协会 组织编写

深圳市斯维尔科技有限公司 编 著

*

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

北京天成排版公司制版

北京凌奇印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12¼ 字数: 302 千字

2012 年 6 月第二版 2012 年 6 月第三次印刷

定价: 40.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-14075-6

(22157)

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)

系列教程编审委员会

主任：中国建设教育协会 李竹成
深圳市斯维尔科技有限公司 彭明

副主任：中国建设教育协会 徐家华
深圳市斯维尔科技有限公司 张立杰
中国建设教育协会远程教育部 胡晓光
深圳市斯维尔科技有限公司 余涛

委员：深圳市斯维尔科技有限公司 张金乾
深圳市斯维尔科技有限公司 胡魁
深圳市斯维尔科技有限公司 林京生

主编：中国建设教育协会 深圳市斯维尔科技有限公司

编者：何关培 马智亮 王学通 龙乃武 闻学坤 胡诗
胡魁 翟洪涛 武恒强 肖燕生 徐飞 陈少娟

主审：深圳市斯维尔科技有限公司 张金乾
深圳市斯维尔科技有限公司 胡魁
深圳市斯维尔科技有限公司 林京生

审校：刘罗兵 胡魁 闻学坤 张金乾 蒋瑾瑜 张立杰
林京生

总 序

BIM (Building Information Modeling) 也即建筑信息模型, 概念产生于二十世纪七十年代, 当时的计算机技术还不发达, 普及程度还非常低, 应用于建筑业还很少。随着计算机技术的迅猛发展, BIM 技术在这几年已经由理论研究进入实际应用阶段, 并且成为当前建设行业十分时髦和热门的词汇, 在搜索引擎上搜索 “BIM” 这个词汇, 有数以千万条的搜索结果, 这从一个重要的方面反映了人们对这一技术的关注程度。

中国是世界上最大的发展中国家, 在国家城镇化的发展过程中, 伴随着大规模的城市建设, 并且这种快速发展与建设的趋势将持续较长的时间。

信息技术对于支撑与服务建筑业的发展, 具有十分重要的作用。BIM 技术是信息技术应用于建筑业实践的最为重要的技术之一, 它的出现和应用将为建筑业的发展带来革命性的变化, BIM 技术的全面应用将大大提高建筑业的生产效率, 提升建筑工程的集成化程度, 使决策、设计、施工到运营等整个全生命周期的质量和效率显著提高、成本降低, 给建筑业的发展带来巨大的效益。

这几年, 国内关注 BIM 技术的人员越来越多, 有不少企业认识到 BIM 对建筑业的巨大价值, 开始投入 BIM 技术的研究、实践和推广。国内外一些著名软件厂商都在不遗余力地推出基于 BIM 技术应用的新产品, 国际上的著名企业如 Autodesk、Bentley 等公司都将他们的 BIM 技术和产品方案引入中国, 并展开了人员培养、技术和市场推广等工作。深圳市斯维尔科技有限公司是国内较早开展 BIM 技术研究, 并按 BIM 思想建立其产品线的软件公司, 是国内 BIM 技术的重要推动力量之一, 其影响力已引起各方广泛关注。

我高兴地看到中国建设教育协会与深圳市斯维尔科技有限公司连续成功举办了三届 “全国高等院校学生斯维尔杯 BIM 系列软件建筑信息模型大赛”, 并在此基础上组织编写了该系列教程, 其中包括十大分册, 分别为《BIM 概论》、《建设项目 VR 虚拟现实高级实例教程》、《建筑设计软件高级实例教程》、《节能设计与日照分析软件高级实例教程》、《设备设计与负荷计算软件高级实例教程》、《三维算量软件高级实例教程》、《安装算量软件高级实例教程》、《清单计价软件高级实例教程》、《项目管理与投标工具箱软件高级实例教程》。该系列教程作为 “全国高等院校学生斯维尔杯 BIM 系列软件建筑信息模型大赛” 软件操作部分的重要参考指导教材, 可以很好地帮助参赛师生理解 BIM 技术, 掌握软件实际操作方法。教程配有学习版软件光盘及教学案例工程, 读者可以边阅读, 边练习体验, 学练结

合，有利于读者快速掌握 BIM 建模相关知识和软件操作方法。

该系列教程的出版，对高校开展 BIM 技术教学工作有重要意义。我国大学教育在立足专业基础知识教学的同时强调学生综合素质和实践能力的培养，高校教育改革要求进一步提高学生实践能力、就业能力、创新能力、创业能力。BIM 技术还是个快速发展中的新技术，实践性强，知识更新速度快，在高等院校开展 BIM 知识的教学对高校教师具有挑战性。BIM 教学所需要的教材编写、案例更新工作对高校教师而言是件相当耗时耗力的工作，很难在短时间内形成系统性的系列教材。该系列教程主要编写人员为长期从事 BIM 技术研究的行业专家、高校教师以及斯维尔公司 BIM 系列软件的研发、服务以及培训的专业人员。这样的组织形式既保障了教程的专业水平，又保障了教程内容和案例与软件更新相匹配。该系列教程图文并茂，案例详实，配有视频讲解资料，可作为高校老师的 BIM 技术教学用书，辅助开展 BIM 技术教学工作。

该系列教程的出版，对 BIM 技术在中国的传播有着重要的意义。目前国内关于 BIM 技术的书籍还比较少。本系列教程系统化地介绍了 BIM 系列软件在设计、造价、施工等工作中的应用。本系列教程以行业从业人员日常工作使用的商品化专业软件作为依据，选择了一个常见实际工程作为案例，采用案例法讲解，引导读者通过一步步软件操作完成该项工程，实用性强。十本 BIM 软件系列教程之间既具有独立性，又具有相关性，读者可以根据自己需要选择阅读。

东北大学 丁烈云

2012 年 4 月

前 言

节能是我国经济和社会发展的—项长远战略方针，也是当前—项极为紧迫的任务。为推动全社会开展节能降耗，缓解能源瓶颈制约，建设节能型社会，促进经济社会可持续发展，国家发改委发布了《节能中长期专项规划》，建筑节能作为三大重点领域中的—项，受到高度重视。在这样的背景下，住房和城乡建设部相继发布了一系列建筑节能标准，其中包括若干强制性条文，正在建设领域逐步实施。

我国地域辽阔，不同地区的气候条件相差很大，人们改善室内热环境的方式也不尽相同。因此，“住房和城乡建设部”以及各地主管部门颁布了一系列的节能标准和细则，包括国标的公共建筑节能标准和部标的居住建筑节能标准，以及地方的建筑节能细则，这些标准和细则几乎涵盖了我国所有地区。

斯维尔节能设计软件 BECS 运行于 AutoCAD 平台，它针对建筑节能系列标准对建筑工程进行节能分析，通过规定性指标检查或性能性权衡评估给出分析结论，输出节能分析报告和报审表。软件使用三维建模技术，真实反映工程实际；通过识别转换和便捷的建模功能，使建模过程并不比二维绘图更复杂。建筑数据提取详细准确，计算结果快速可信，并依靠强大的检查机制，能够切实为您带来工作效率的提高。

应用范围

可以用于设计单位、审图机构和咨询机构对新建建筑和改建建筑的节能审查和分析，以及对不同节能措施的节能效果进行比较。

软件特点

权威认证：获住房和城乡建设部科技项目成果验收认证，计算结果可靠权威。

实践面广：软件使用者遍及夏热冬暖、夏热冬冷、寒冷和严寒四个建筑热工设计气候分区。

功能齐全：居住建筑和公共建筑的节能分析合二为一，软件使用者投入成本最低。

易学易用：以 AutoCAD 为平台，易学易用，操作简便。

兼容性强：直接利用不同来源的电子图档，避免重复建模。

气象数据：内含全国 600 余个城市的气象数据，其中有全年数据的有 300 多个，居同类软件之首。

适用面广：紧扣各地节能细则，并提供地方构造库。

功能强大：支持复杂建筑形态，如天井、凸窗、坡屋顶、老虎窗等。

结果多样：各种报告、计算书、备案表，直接以 Word 或 Excel 输出。

随着我国经济的迅猛发展，居民的生活质量大大提高，人们的居住环境受到了前所未有的重视，建筑物的日照和采光已经成为建筑布局 and 规划中的一个重要内容。目前全国很多城市和地区颁布了关于建筑规划日照的地方法规和审查方法，要求新开发的项目在规划的初期阶段，建筑物的布局必须考虑日照问题。

建筑日照分析综合了气候区域、有效时间、建筑形态、日照法规等多种复杂因素，手工几乎无法计算，因此实践中常常采用简单的估算法，造成了要么建筑物间距过大浪费土地资源，要么间距过小违反日照法规导致赔偿。

斯维尔日照分析软件 Sun 为建筑规划布局提供高效率的日照分析工具。软件既有丰富的定量分析手段，也有可视化的日照仿真，能够轻松应付大规模建筑群的日照分析。

应用范围

适用于规划设计单位、建筑设计单位、审图机构以及相应的管理部门作为分析工具和审核工具。

软件特点

软件通过了住房和城乡建设部科技项目验收和认证。

支持日照标准的定制，适用于全国各地的需求。

既可作为审查工具也可作为设计工具使用。

支持米制和毫米制两种基本单位。

建模工具丰富，支持复杂建筑形态的日照分析。

支持建筑物命名和编组，便于理清遮挡关系和责任。

提供多种定量分析手段，满足常规分析需求。

提供优化分析手段，获取最经济建筑形态方案。

建筑体量模型可导入建筑软件中继续设计。

采用优化算法，轻松完成大规模建筑群日照分析。

提供日照仿真，模拟真实日照状况。

结果表格可导入 Word 或 Excel 中，方便整理打印。

提供日照分析报告。

我们真诚地期待您提出宝贵意见和建议，欢迎登录到 ABBS 的“清华斯维尔论坛”，我们将认真答复您所提出的问题。如果对我公司产品有兴趣或希望了解公司情况，可以登录我公司的网站 <http://www.thsware.com> 和 <http://i.thsware.com>，那里有公司及公司产品的详细介绍。

目 录

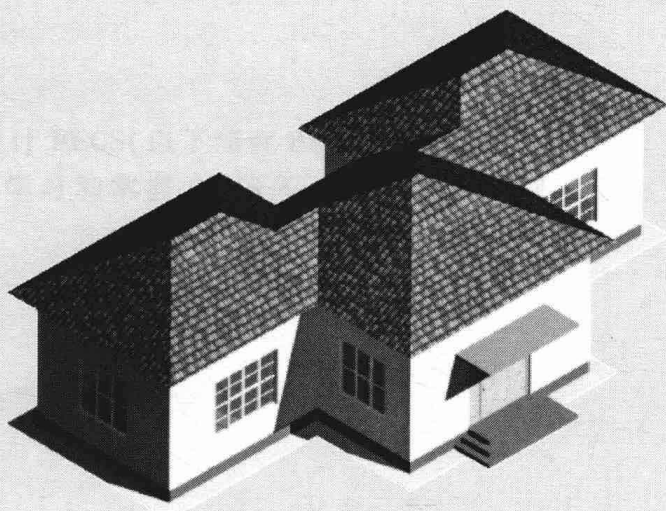
第一部分 节能设计 BECS

第1章 概述	3
1.1 文档自述	3
1.2 入门知识	4
1.3 工作流程	5
1.4 软件使用者界面	6
1.5 本章小结	8
第2章 建筑模型	9
2.1 2D 条件图	9
2.2 轴网	13
2.3 柱子	16
2.4 墙体	19
2.5 门窗	22
2.6 屋顶	30
2.7 空间划分	36
2.8 楼层组合	40
2.9 图形检查	41
2.10 本章小结	44
第3章 设置管理	45
3.1 文件组织	45
3.2 工程设置	45
3.3 热工设置	47
3.4 构造库	56
3.5 本章小结	58
第4章 节能设计	59
4.1 节能分析	59
4.2 分析结果	62
4.3 导出审图	63
4.4 其他工具	63

4.5 本章小结	69
第5章 辅助功能	70
5.1 注释工具	70
5.2 图面显示	73
5.3 图层工具	74
5.4 浏览选择	75
5.5 本章小结	77
第6章 节能实例建模	78
6.1 实例工程概况	78
6.2 围护结构建模	79
6.3 规定指标检查	90
6.4 性能指标计算	97
6.5 节能改进	98
6.6 分析结果	99
第二部分 日照分析 Sun	
第7章 概述	103
第8章 软件约定	104
8.1 对象图层	104
8.2 其他规定	104
8.3 工作流程	105
8.4 本章小结	106
第9章 日照设置	107
9.1 日照综述	107
9.2 日照标准	107
9.3 地理位置	109
9.4 单位设置	109
9.5 比例设置	110
9.6 本章小结	110
第10章 日照建模	111
10.1 建筑高度	111
10.2 建日照窗	112
10.3 屋顶	116
10.4 阳台	119

10.5	Z 向编辑	120
10.6	本章小结	121
第 11 章	编号与命名	122
11.1	日照窗编号	122
11.2	建筑命名	123
11.3	本章小结	124
第 12 章	日照分析	125
12.1	日照分析	125
12.2	窗日照分析	125
12.3	阴影分析	128
12.4	点域分析	130
12.5	光线分析	135
12.6	推算限高	136
12.7	方案优化	137
12.8	导出建筑	138
12.9	日照仿真	138
12.10	结果擦除	140
12.11	信息标注	140
12.12	日照报告	140
12.13	本章小结	140
第 13 章	太阳能分析	141
13.1	建集热面	141
13.2	两点 UCS	142
13.3	倾角分析	142
13.4	辐照分析	143
13.5	单点辐照	144
13.6	集热需求	145
13.7	经济分析	145
第 14 章	注释工具	147
14.1	文字与符号	147
14.2	表格	152
14.3	查找替换	154
14.4	本章小结	155
第 15 章	其他工具	156
15.1	视口工具	156

15.2	图层工具	157
15.3	对象工具	157
15.4	图形输出	158
15.5	本章小结	159
第16章	日照实例建模	160
16.1	建筑建模	160
16.2	日照窗建模	161
16.3	屋顶阳台建模	163
16.4	编号命名	164
第17章	实例日照分析	166
17.1	标准设置	166
17.2	日照分析	167
17.3	高级分析	172
附录一	BECS 常见问题解答	175
1	建筑建模	175
2	节能计算	177
附录二	Sun 答疑	179
1	单位设置	179
2	计算精度	179
3	真太阳时和北京时间	179
4	拷贝模型时注意	180
5	日照分析模型	180
6	建筑物的标高	180
7	建筑遮挡关系	181
8	建筑命名和编组的意义	181
9	等照时线	181
10	日照窗分析和线上日照	182
11	每套住宅满足日照要求的窗数判定	183
12	如何查看日照模型和日照结果的详细数据?	183
13	如何查看 Sun 的确切版本号?	183



第 1 章 概 述

本章详尽阐述斯维尔节能设计 BECS(以下简称 BECS)的相关理念和软件约定,这些知识对于您学习和掌握 BECS 不可缺少,请仔细阅读。

本章内容

- 文档自述
- 入门知识
- 工作流程
- 软件使用者界面

1.1 文档自述

本书是斯维尔节能设计软件 BECS 配套的使用教程, BECS 以居住建筑和公共建筑的节能设计评估为主体,用于建筑设计、审图、咨询等相关机构对新建建筑和改建建筑进行节能审查和分析,以及对不同节能措施的效果比较。

BECS 在发行时有多种不同的授权版本,不同授权版本的功能会有一些差异。本帮助文件描述 BECS 最完整的版本,即 BECS 专业版的使用说明,如果软件使用者手头是其他的授权版本,那么可能本帮助文件叙述的部分内容将在软件中找不到或不可用,软件使用者应当查看软件发行光盘的说明文档了解这些差异。

尽管本书力图尽可能完整地描述 BECS 软件的功能,但由于软件的发展日新月异,最后发行和升级中可能有内容变更,您得到的软件的功能可能和本书的叙述未必完全一致,若有疑问,请不要忘记参考软件的联机帮助文档,即本书最新的电子文档。

1.1.1 本书内容

本书按照软件的功能模块进行叙述,这和软件的屏幕菜单的组织基本一致,但本书并不是按照菜单命令逐条解释,如果那样的话,只能叫作命令参考手册了,那不是本书的意图。本书力图系统性地全面讲解 BECS,不仅讲解单个的菜单命令,还讲解这些菜单命令之间的联系、完成一项任

务需要的多个命令的配合,让软件使用者用好软件,把软件的功能最大限度地发挥出来。

本书第一部分的内容安排如下(第二部分在以后章节讲解):

第1章 介绍 BECS 的入门知识和综合必备知识,为软件使用者必读的内容;

第2章 介绍建筑模型的建立,包括识别转换已有图档或新建建筑模型;

第3章 介绍节能设计的相关设置和构造库的管理,为节能评估做好准备;

第4章 介绍节能评估的方法,包括规定性指标检查和性能权衡评估;

第5章 介绍辅助功能和工具的使用;

第6章 介绍节能工程实例高级教程。

1.1.2 术语解释

这里介绍一些容易混淆的术语,以便软件使用者更好地理解本书的内容和本软件的使用。

拖放(Drag-Drop)和拖动(Dragging)

前者是按住鼠标左键不放,移动到目标位置时再松开左键,松开时操作才生效。这是 Windows 常用的操作;

后者是不按鼠标键,在 AutoCAD 绘图区移动光标,系统给出图形的动态反馈,在绘图区左键点取位置,结束拖动。夹点编辑和动态创建使用的是拖动操作。

窗口(Window)和视口(Viewport)

前者是 Windows 操作系统的界面元素,后者是 AutoCAD 文档客户区用于显示 AutoCAD 某个视图的区域,客户区上可以开辟多个视口,不同的视口显示不同的视图。

浮动对话框

程序员的术语叫无模式(Modeless)对话框,由于本书的目标软件使用者并非程序员,我们采用更容易理解的称呼,称为浮动对话框。这种对话框没有确定(OK)按钮和取消(Cancel)按钮,在 BECS 中通常用来创建图形对象,对话框列出对象的当前数据或有关设置,在视图上动态观察或操作,操作结束时,系统自动关闭对话框窗口。

1.2 入门知识

尽管本书尽量使用浅显的语言来叙述 BECS 的功能,软件本身也使用了很多方法以便更容易地使用,但这里还是要指出,本书不是一本计算机应用的入门书籍,软件使用者需要一定的计算机常识,同时对 AutoCAD 也

要有一定的了解。

1.2.1 必备知识

BECS 构筑在 AutoCAD 平台上,而 AutoCAD 又构筑在 Windows 平台上,因此软件使用者是使用 Windows + AutoCAD + BECS 来解决问题。对于 Windows 和 AutoCAD 的基本操作,本书一般不进行讲解,如果您还没有使用过 AutoCAD,请寻找其他资料解决 AutoCAD 的入门操作。除此之外,办公软件(主要指 Word 和 Excel)也是需要的,规范验证的输出格式就是 Word 和 Excel 文件,毕竟有些任务更适合用办公软件。

1.2.2 软硬件环境

BECS 对硬件并没有特别的要求,只要能满足 AutoCAD 的使用要求即可。推荐的硬件为 Pentium 3 + 256M 内存或更高档次的机器,特别是动态分析程序计算量很大,更好的 CPU 可以节省您的等待时间。除了 CPU 和内存,其他硬件的作用也很重要,请留意一下,您的鼠标是否带滚轮,并且有三个或更多的按钮(许多鼠标的第三个按钮就是滚轮,即可以按又可以滚)。如果您用的是老掉牙的双键鼠标,立即去更换吧,落后的配置将严重阻碍软件的使用。作为 CAD 应用软件,屏幕的大小是非常关键的,软件使用者至少应当在 1024×768 的分辨率下工作,如果达不到这个条件,您用来操作图形的区域很小,很难想象您会工作得很如意。

1.2.3 安装和启动

不同的发行版本的 BECS 安装过程的提示可能会有所区别,不过都很直观,如果有注意事项,请查看安装盘上的说明文件。

程序安装后,将在桌面上建立启动快捷图标“节能设计 BECS”(不同的发行版本名称可能会有所不同)。运行该快捷方式即可启动 BECS。

如果您的机器安装了多个符合 BECS 要求的 AutoCAD 平台,那么首次启动时将提示您选择 AutoCAD 平台。如果不喜欢每次都询问 AutoCAD 平台,可以选择“下次不再提问”,这样下次启动时,就直接进入 BECS 了。不过您也可能后悔,例如您安装了更合适的 AutoCAD 平台,或由于工作的需要,要变更 AutoCAD 平台。您只要更改 BECS 目录下的 startup. ini, SelectAutoCAD = 1,即可恢复到可以选择 AutoCAD 平台的状态。

1.3 工作流程

BECS 是用来作节能评估的工具,要作节能评估,首先就需要一个可以认知的建筑模型(图 1-1)。节能评估所关注的建筑模型是墙体、门窗和