

BIM
软件系列教程

设备设计与负荷计算 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

设备设计与负荷计算软件 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

图书在版编目 (CIP) 数据

设备设计与负荷计算软件高级实例教程/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 978-7-112-14172-2

I. ①设… II. ①深… III. ①采暖设备-计算机辅助设计-应用软件-教材②采暖设备-计算机辅助计算-应用软件-教材③通风设备-计算机辅助设计-应用软件-教材④通风设备-计算机辅助计算-应用软件-教材 IV. ①TU83-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 052682 号

责任编辑: 郑淮兵

责任设计: 李志立

责任校对: 刘梦然 赵 颖

BIM 软件系列教程

设备设计与负荷计算软件高级实例教程

(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

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 字数: 525 千字

2012 年 6 月第二版 2012 年 6 月第三次印刷

定价: 58.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-14172-2

(22160)

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

在以往的空调设计中,设计师大多采用单位面积负荷指标估算的方法进行负荷计算,由于计算方式偏于保守,计算结果偏大,致使主机、系统选型偏大,相应的初投资、运行、维护成本增加,造成资源的浪费。鉴于这种情况,在2004年4月1日开始实施的《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003中明确规定“…除方案设计或初步设计阶段可使用冷负荷指标进行必要的估算之外,应对空气调节区进行逐项逐时的冷负荷计算……(6.2.1)”。同时,在《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005中明确规定:“……施工图设计阶段,必须进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算”。

负荷计算软件(BECH)正是为了满足这一需求而设计的,软件提供了逐项逐时冷负荷、采暖热负荷和空调热负荷的计算功能。作为补充,软件仍然提供了负荷估算功能。以满足不同设计深度的需求。

市面上也有许多同类软件,提供了类似的负荷计算功能。但这些软件在进行负荷计算前,往往需要输入大量的基础数据,不能直接利用已有的建筑模型,使负荷计算效率低下,编辑、调整繁琐。

BECH摒弃了以往繁琐的计算过程,使暖通空调专业的负荷计算变得简单易行。软件可以自动提取模型中的围护结构数据。构件也提供了丰富的属性已满足复合计算的需要。在负荷计算时,只需为构件对象设定相应属性,便可完成负荷计算过程。

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空调负荷计算,能耗分析,以及对不同设计方案的能耗比较。

软件特点

(1) 严格按照《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003要求。

(2) 可以同时计算采暖热负荷、空调热负荷和空调冷负荷。

(3) 直接利用已有电子图档,直接提取负荷计算所需数据,省去了重复建模的过程。

(4) 与节能设计软件 BECS 无缝结合,可以直接利用节能设计项目文件。

(5) 直接从模型中提取相关数据,省去了大量输入数据的过程。

(6) 内含全国 600 余个城市的气象数据,并且可以不断扩充。

(7) 内含丰富的材料库、构件库,并可以自由扩充,可以根据工程需

求组成各种围护结构构造。

(8) 强大的构件过滤功能，便于批量修改构件属性。

(9) 提供了丰富的计算结果及各种曲线，便于进行负荷分析、调整。

清华斯维尔建筑设备设计软件 Mech 是专为建筑设备（包括暖通空调、给排水）设计服务的辅助设计系统，集人性化、智能化、参数化、可视化于一体，构建于 AutoCAD 2002 以上平台之上，采用先进的自定义对象核心技术，以构件为基本单元，多视图技术实现二维图形与三维模型一体化。

智能化的管线系统，包括水管、风管、水阀、风阀、风口、设备等自定义构件，自动处理构件与构件之间的关系，并完全兼容 Arch 的图纸，整合了 Arch 对设备设计有用的功能。

应用范围

Mech 能胜任暖通、给排水专业的人员用于建筑设备设计工作，还适用于建筑设计、咨询单位。

软件技术特点

(1) 提供近 20 种设备专业对象，参数化创建，支持反复编辑；

(2) 高效的菜单系统，减少鼠标的点击次数和减少查找命令的时间；

(3) 命令行按钮，所有命令分支选择单键或鼠标单击即可；

(4) 横条浮动对话框，提高创建图形效率的同时占用最少的屏幕有效空间；

(5) 支持符合国标的中文图层命名方式；

(6) 提供满屏观察和满屏编辑，最大限度地利用屏幕空间；

(7) Arch、Mech 以及本公司的安装算量（简称 3DM，下同）、清单计价软件前后承接，形成了从建筑设计、设备设计到安装算量、预算计价的完整的解决方案，能最大限度地减少重复工作。

我们真诚地期待您提出宝贵的意见和建议，欢迎登录到 ABBS 的「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>，那里有公司及公司产品的详细介绍。

您的支持永远是我们前进的动力。

目 录

第一部分 暖通负荷计算软件 BECH

第 1 章 概述	3
1.1 文档自述	3
1.2 入门知识	4
1.3 用户界面	5
1.4 本章小结	7
第 2 章 计算原理	8
2.1 工作流程	8
2.2 热负荷计算原理	9
2.3 冷负荷计算原理	14
2.4 计算单位	21
2.5 本章小结	22
第 3 章 建筑模型	23
3.1 2D 条件图	23
3.2 轴网	27
3.3 柱子	30
3.4 墙体	32
3.5 门窗	36
3.6 屋顶	44
3.7 空间划分	50
3.8 楼层组合	53
3.9 图形检查	55
3.10 本章小结	57
第 4 章 设置管理	58
4.1 文件组织	58
4.2 负荷设置	58
4.3 热工设置	60
4.4 构造库	69
4.5 本章小结	71

第 5 章 负荷计算	72
5.1 热负荷	72
5.2 冷负荷	77
5.3 标注结果	80
5.4 估算负荷	81
5.5 本章小结	81
第 6 章 辅助功能	82
6.1 注解工具	82
6.2 图面显示	84
6.3 图层工具	85
6.4 浏览选择	86
6.5 本章小结	88
第 7 章 围护结构建模	89
7.1 实例工程概况	89
7.2 围护结构建模	89
7.3 屋顶建模	98
7.4 楼层设置	100
7.5 空间划分	102
7.6 模型检查	103
第 8 章 工程设置	104
8.1 负荷设置	104
8.2 工程构造	105
8.3 房间类型	107
8.4 房间设置	108
第 9 章 实例工程负荷计算	109
9.1 热负荷计算	109
9.2 冷负荷计算	111
9.3 标注结果	112

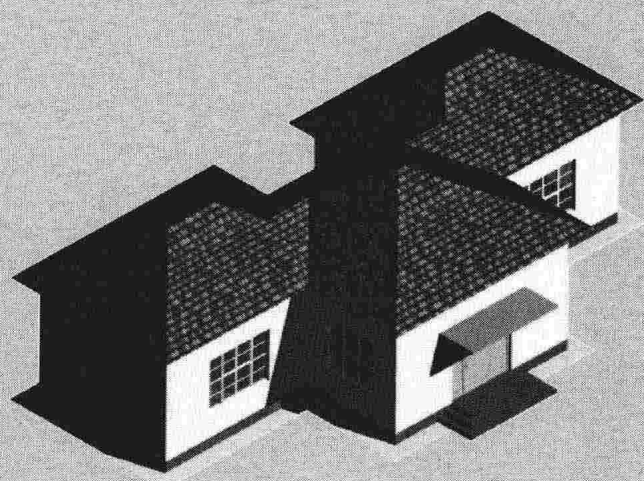
第二部分 设备设计 Mech

第 10 章 概述	115
10.1 本书的使用	115
10.2 入门知识	117
10.3 用户界面	119
10.4 图档组织	121
10.5 初始设置	124

10.6	管线系统介绍	129
10.7	本章小结	131
第 11 章	建筑底图	132
11.1	轴网的创建和编辑	132
11.2	墙体的创建和编辑	139
11.3	柱子的创建和编辑	149
11.4	门窗的插入和编辑	153
11.5	建筑设施	165
第 12 章	采暖	175
12.1	采暖构件布置	175
12.2	采暖构件连接	181
12.3	辅助工具	182
12.4	采暖水力	185
第 13 章	风管系统	187
13.1	风管系统布置	187
13.2	风管连接	191
13.3	风管系统编辑	194
13.4	风管水力计算	195
第 14 章	空调水	197
14.1	空调水管	197
14.2	设备与阀门布置	199
14.3	管线连接	202
14.4	水管水力	203
第 15 章	空气处理	205
15.1	焓湿图计算依据	205
15.2	使用流程	206
第 16 章	给排水消防	212
16.1	管线布置	212
16.2	洁具功能	212
16.3	节点插入	214
16.4	消防设计	216
第 17 章	管线工具	221
17.1	编辑工具	221

17.2	水力计算	224
17.3	系统工具	226
第 18 章	管线标注	231
18.1	风管标注	231
18.2	管径标注	232
18.3	引出标注	233
18.4	多管标注	233
18.5	风口标注	233
18.6	设备标注	234
18.7	标注显示	235
18.8	标注隐藏	235
18.9	坡度标注	235
18.10	流向标注	235
18.11	管上文字	236
18.12	入户管号	236
18.13	入户排序	236
18.14	单注标高	237
18.15	标高修改	237
第 19 章	系统剖面	238
19.1	系统剖面综述	238
19.2	系统图生成	239
19.3	剖面图生成	242
第 20 章	尺寸标注	245
20.1	尺寸标注	245
20.2	创建尺寸标注	246
20.3	编辑尺寸标注	248
20.4	坐标和标高	252
第 21 章	文表符号	255
21.1	文字	255
21.2	表格	259
21.3	工程符号	267
第 22 章	图库图案	272
22.1	图块	272
22.2	图库管理	276
22.3	图案	281

22.4	定义构件	285
第 23 章	辅助工具	289
23.1	视口工具	289
23.2	对象工具	290
23.3	绘图辅助工具	293
23.4	三维编辑工具	297
第 24 章	文件布图	298
24.1	楼层信息	298
24.2	格式转换	301
24.3	布置图纸	303
第 25 章	实例工程	308
25.1	工程简介	308
25.2	给排水消防	309
25.3	采暖设计	313
25.4	通风设计	316
25.5	辅助功能	318
参考文献		324



第 1 章 概 述

本章详尽阐述斯维尔暖通负荷计算软件 BECH（简称 BECH）的相关理念和软件约定，这些知识对于您学习和掌握 BECH 不可缺少，请仔细阅读。

本章内容

- 文档自述
- 入门知识
- 用户界面

1.1 文档自述

本书是斯维尔暖通负荷计价软件 BECH 配套的使用手册，BECH 用于计算建筑物的暖通冷热负荷，为设备选型和方案提供必要的依据。

尽管本书力图尽可能完整地描述 BECH 软件的功能，但由于软件发展的日新月异，最后发行和升级中可能的内容变更，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

第一部分按照软件的功能模块进行叙述，这和软件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 BECH，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，让用户用好软件，把软件的功能最大限度地发挥出来。

本部分的内容安排如下：

第 1 章 介绍 BECH 的入门知识和综合必备知识，为用户必读的内容；

第 2 章 介绍 BECH 暖通负荷计算的流程和计算原理；

第 3 章 建筑模型的建立，包括导入转换已有的电子图档或新建建筑

框架以及建筑空间划分；

第4章 介绍负荷计算的热工设置及构造管理；

第5章 介绍负荷计算的过程；

第6章 介绍辅助工具的使用；

第7章 实例工程概况；

第8章 实例工程设置；

第9章 实例工程负荷计算。

1.1.2 术语解释

这里介绍一些容易混淆的术语，以使用户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) (D 都大写)

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 绘图区移动鼠标，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，由于本书的目标读者并非程序员，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 BECH 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 BECH 的功能，软件本身也使用了很多方法以便更容易的使用，但这里还是要指出，本书不是一本计算机应用的入门书籍，用户需要一定的计算机常识，对 AutoCAD 也要有一定的了解。

1.2.1 必备知识

BECH 构筑在 AutoCAD 平台上，而 AutoCAD 又构筑在 Windows 平台上，因此用户是使用 Windows+AutoCAD+BECH 来解决问题。对于