

BIM
软件系列教程

三维算量软件 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

三维算量软件高级实例教程

(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

三维算量软件高级实例教程/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 978-7-112-14047-3

I. ①三… II. ①深… III. ①建筑工程-工程造价-应用软件-教材 IV. TU723. 3-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 042019 号

责任编辑: 郑淮兵

责任设计: 陈旭

责任校对: 肖剑刘钰

BIM 软件系列教程

三维算量软件高级实例教程

(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

北京千辰公司制版

北京凌奇印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 $\frac{3}{4}$ 字数: 365 千字

2012 年 6 月第二版 2012 年 6 月第四次印刷

定价: 45.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-14047-3

(22156)

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
 深圳市斯维尔科技有限公司

李竹成
彭明

副主任:中国建设教育协会
 深圳市斯维尔科技有限公司
 中国建设教育协会远程教育部
 深圳市斯维尔科技有限公司

徐家华
张立杰
胡晓光
余涛

委员:深圳市斯维尔科技有限公司
 深圳市斯维尔科技有限公司
 深圳市斯维尔科技有限公司

张金乾
胡魁
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
 深圳市斯维尔科技有限公司
 深圳市斯维尔科技有限公司

张金乾
胡魁
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

目 录

第一部分 概 述

第 1 章 算量思路	3
1.1 算量思路	3
1.2 算量流程	5

第 2 章 实例工程概况	6
---------------------	---

第二部分 建筑工程量

第 3 章 建筑工程量概述	9
3.1 建筑工程量工作流程	9
3.2 实例工程分析	9
3.3 操作约定	10

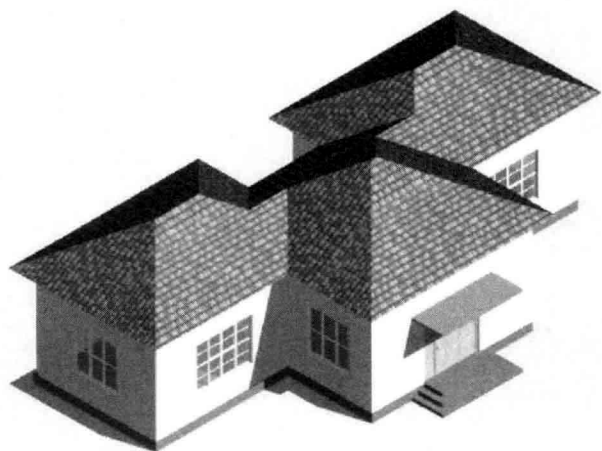
第 4 章 新建工程项目	12
4.1 新建工程项目	12
4.2 工程设置	13

第 5 章 基础与地下室工程量计算	22
5.1 建立轴网	22
5.2 独立基础	24
5.3 基础梁	35
5.4 地下室柱	37
5.5 地下室梁	40
5.6 地下室墙	42
5.7 地下室门窗	44
5.8 地下室过梁	46
5.9 地下室楼板	47
5.10 散水	49
5.11 地下室内装饰	50
5.12 地下室外装饰	57
5.13 地下室脚手架	58

5.14	其他项目	61
第6章	首层工程量计算	63
6.1	拷贝楼层	63
6.2	首层独立基础	64
6.3	首层基础梁	65
6.4	首层柱子	65
6.5	首层梁	66
6.6	首层墙	67
6.7	首层门窗过梁	68
6.8	首层板	71
6.9	首层楼梯与相关构件	72
6.10	雨篷栏板	78
6.11	散水	79
6.12	首层内装饰	79
6.13	首层外墙装饰	82
6.14	首层脚手架	83
6.15	首层台阶	83
6.16	首层构造柱	85
第7章	二、三层工程量	86
7.1	二层建筑模型	86
7.2	三层建筑模型	88
第8章	出屋顶楼层工程量	89
8.1	拷贝楼层	89
8.2	顶层梁	90
8.3	顶层墙	90
8.4	顶层门窗及过梁	91
8.5	女儿墙	92
8.6	女儿墙压顶	93
8.7	坡屋顶	94
8.8	老虎窗	96
8.9	挑檐天沟	99
8.10	出屋顶楼层内外装饰	100
8.11	平屋面	101
第9章	分析统计工程量	104
9.1	楼层组合	104

9.2	图形检查	105
9.3	构件编辑	108
9.4	工程量计算规则设置	110
9.5	分析统计工程量	115
第 10 章	报表输出	118
第 11 章	识别建模	120
11.1	识别建模与手工建模的关系	120
11.2	识别建模工作流程	120
11.3	电子图纸整理	121
11.4	识别首层轴网与柱子	124
11.5	识别首层梁	126
11.6	识别基础	128
11.7	识别门窗表	130
11.8	识别首层墙与门窗	132
11.9	首层其他构件	135
11.10	其他楼层的处理	136
第三部分 钢筋工程量		
第 12 章	钢筋工程量概述	139
12.1	钢筋工程量工作流程	139
12.2	钢筋选项	139
12.3	实例工程分析	141
第 13 章	首层钢筋工程量	143
13.1	首层柱筋	143
13.2	插筋布置	149
13.3	首层梁筋	150
13.4	首层砌体墙拉结筋	154
13.5	首层板筋	156
13.6	首层楼梯钢筋	163
13.7	首层飘窗板钢筋	163
13.8	首层过梁钢筋	164
13.9	首层构造柱钢筋	165
第 14 章	地下室钢筋工程量	167
14.1	独基钢筋	167
14.2	基础梁钢筋	170

14.3	地下室柱筋	173
14.4	地下室梁筋	173
14.5	混凝土墙钢筋	173
14.6	地下室插筋布置	174
14.7	地下室砌体墙拉结筋	175
14.8	地下室板筋	175
14.9	地下室过梁筋	175
第 15 章	二、三层钢筋工程量	176
15.1	拷贝楼层	176
15.2	二、三层其他钢筋	177
15.3	三层顶层柱筋	177
第 16 章	出屋顶楼层钢筋工程量	180
16.1	顶层柱筋	180
16.2	顶层梁筋	181
16.3	顶层砌体墙拉结筋	181
16.4	顶层板筋	182
16.5	挑檐钢筋	182
16.6	平屋面顶女儿墙上压顶钢筋	183
第 17 章	分析统计钢筋量	184
17.1	核对钢筋	184
17.2	图形管理	188
17.3	修改钢筋公式	191
17.4	分析统计钢筋量	192
第 18 章	识别钢筋	195
18.1	识别钢筋工作流程	195
18.2	识别柱筋	195
18.3	识别梁筋	203
18.4	识别板筋	208
18.5	最后说明	211
附录	实例工程部分报表输出	212



第一部分 概 述

第 1 章 算量思路

1.1 算量思路

1.1.1 建筑工程量计算思路

手工计算构件工程量时，有大量的数据需要进行人工处理。例如手工计算砌体墙体积工程量，首先按轴线净长减去柱子所占的宽度得出墙体长度，乘以墙高计算出墙面积，之后按计算规则扣减墙上单个面积大于某个条件的门窗、孔洞，再乘以墙厚得到墙的体积，之后再扣减墙体内其他材料制作的构件体积。只是一条墙的工程量计算就需要提取大量的数据来组合成计算式，可以想像一项工程所有构件的工程量计算下来将需要多么大的数据信息量。

运用软件进行建筑算量的思路，是按照构件类型建立工程预算模型，并对各构件挂接清单、定额做法，由软件根据清单、定额所规定的工程量计算规则提取模型的各种工程量数据，最后按一定的归并条件统计出构件工程量。

对于前面所述的砌体墙体积工程量用软件计算的方法是，先在界面中将墙的模式建立好，其墙长、墙厚等值会转变为软件中的变量。墙上的门窗洞口、过梁等模式建立好后，也会生成相应的属性变量，例如洞宽、洞高、洞厚，过梁长、宽、高等。这些变量自动按照软件内置的计算规则组合成工程量计算式，通过软件分析计算最终得出砌体墙的体积工程量。在软件中，计算规则是完全开放的，规则变更可按要求调整，真正满足使用者的多样算量要求。例如墙体积扣减洞口、过梁体积等的计算规则，结合洞口面积大于 0.3m^2 时才扣减的参数规则，就能满足墙体积工程量的计算要求。如果软件提供的工程量计算规则和工程量表达式不能满足实际要求，可以利用软件提供的构件属性变量自行组合工程量计算式。利用软件算量，不仅可以将烦琐的数据提取工作交给软件去完成，还可以依据软件内详细的计算规则快速计算出构件的工程量，且计算结果可查、可改，与手工算量追求精、准、细的目标达成一致。

综上所述，三维算量软件的整体算量思路就是在计算机中用“虚拟施

工”可视化技术建立构件模型，在生成模型的同时提供构件的各种属性与变量值，并按计算规则自动计算出构件工程量。

不论是手工计算还是用软件计算工程量，都需要遵循一定的算量流程。任何建筑物都由楼层单元构成，算量时也是按照不同的楼层分别计算，本教程中的工程分为地下室或首层、标准层、顶层等。其次是构件。每一楼层都由各种类型的构件组成，建筑物的构件类型基本上分为以下几大块：基础构件、主体构件、装饰构件和其他构件，它们之间的工程量相互依赖，又相互制约（表 1-1）。

类 型	构 件 名 称	
基础构件	桩基础（承台）、独立基础、条形基础（基础墙）、满堂基础等	
主体构件	柱、梁、墙、板、门窗、过梁、圈梁、构造柱等	
装饰构件	室内装饰	地面、踢脚、墙裙、墙面、顶棚等
	室外装饰	外墙裙、外墙面等
其他构件	室内构件	楼梯、栏杆扶手、水池等
	室外构件	台阶、散水、阳台和花台等

按照以上楼层划分与构件分类，依次在软件中建立模型，即可计算出建筑工程量。

1.1.2 钢筋工程量计算思路

手工计算钢筋工程量，首先从结构施工图的结构说明中获得钢筋的主要信息，通过与相关构件的基本数据结合，再遵循结构规范、构造要求，确定钢筋在各类构件内的锚固、搭接、弯钩以及保护层厚度等，计算出每根钢筋的长度，然后根据不同直径钢筋的比重计算出钢筋重量。最后将钢筋重量按级别、直径等作为条件归并统计，得到钢筋工程量。

运用软件进行钢筋算量的思路，是通过在软件中建立构件模型，再按照设计要求给模型中各类型构件布置钢筋，通过软件的计算分析得到构件基本数据，结合软件内按钢筋标准及规范等配置好的钢筋计算方法，计算出钢筋长度与重量，最后按一定的归并条件统计出钢筋工程量。

例如用软件计算梁钢筋，首先必需在界面上建立梁的模型。布置梁筋时软件要求输入方式应符合平法标准的规则，在软件对话框内按设计要求输入梁筋对应的各项数据，并将钢筋布置到梁上，通过软件的计算分析就会得到钢筋的工程量。并且每条钢筋的计算表达都详尽地显示在查询表格中。三维算量钢筋的计算过程是完全公开的，数据详尽，核对方便。软件中内置了详细的钢筋计算公式，所有的计算公式都默认按照规范和有关标准进行设置，且开放可供查询与修改。如果实际工程中个别节点不是按照规范设计的，则可以通过调整钢筋的计算公式来实现特殊钢筋的计算。钢筋工程量的统计条件是开放的，可以按照各种需要将钢筋工程量分级别、

直径进行汇总。此外，软件还提供了按各种要求的钢筋报表，如钢筋汇总表、钢筋明细表、接头汇总表等，钢筋简图可以输出到报表中。

除了在图形上布置钢筋的方式外，软件还提供了参数法钢筋算量的方式。对于一些简单的、重复的、没有扣减关系的钢筋布置，可以不用建立构件模型而直接在参数表格中按照施工图输入各项钢筋的参数，软件也会按照所输入的参数进行钢筋工程量的计算。

钢筋部分大致分为柱筋、梁筋、墙筋、板筋、基础钢筋及其他构件钢筋。一般柱、梁、墙、板、基础等大部分构件的钢筋可以用图形法快速计算；而零星构件或其他较简单的构件可以用参数法计算钢筋。不论是图形法还是参数法，软件对于各类构件中的钢筋都是严格按照规范和有关规定来计算的。软件中集成了 G101 平法等系列图集的规则，用以满足计算钢筋工程量需要。

1.2 算量流程

运用三维算量软件完成一栋房屋的算量工作基本上遵循以下工作流程（图 1-1）：

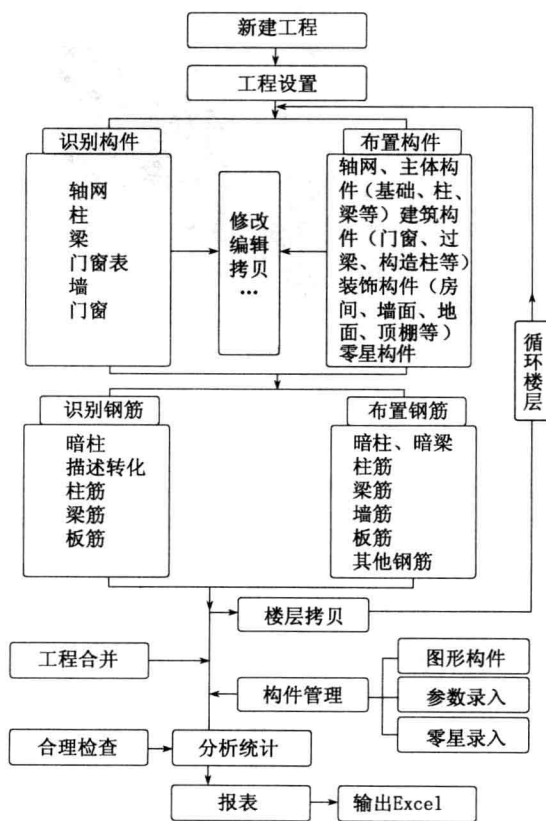


图 1-1 快速操作流程图

按照这个工作流程，灵活地运用软件，将会给工作带来很大的便利。

第 2 章 实例工程概况

本教学实例是某学院的一栋教学楼工程，建筑面积有 1434m^2 ，为框架结构。教学楼共计 5 层，地下 1 层，层高为 4.2m ，室内地坪标高为 -4.2m ；地上 4 层，一层层高为 4.2m ，二、三层层高均为 3.3m ，出屋顶楼层层高为 3m ，且屋顶为坡屋顶形式。例子工程是一个吊脚楼，地下室与首层的地坪高差正好是地下室的层高。下图是利用三维算量软件建立的教学楼算量模型（图 2-1）：

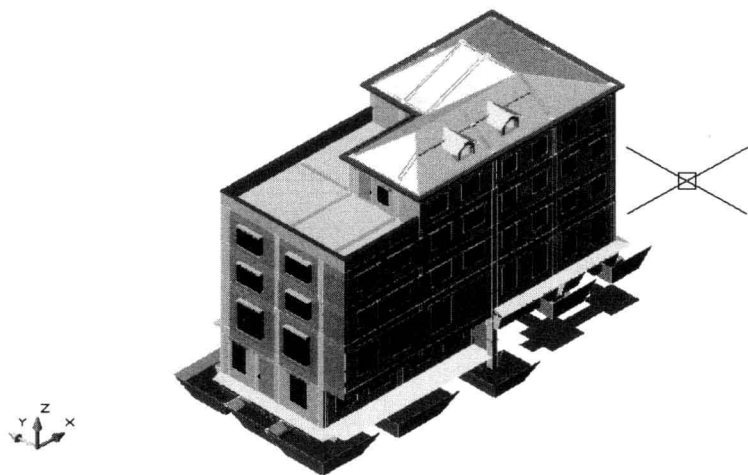
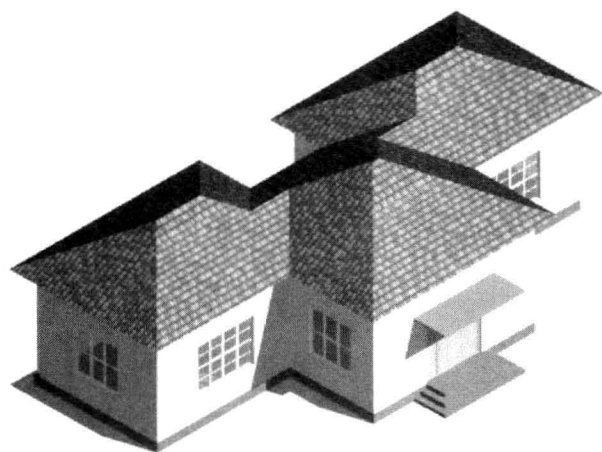


图 2-1 教学楼模型

该教学楼由建筑施工图与结构施工图两份图纸组成，其中建施图 11 张，结施图 15 张，教材提供的是电子版施工图（见本书所附光盘内容）。在创建工程模型时，可以用手工建模的方式逐步建立各个构件，也可以利用软件的智能识别功能，对施工图中可以识别的构件进行识别建模。

为了获得更好的教学效果，在讲解过程中，对于图纸中没有的构件，但在实际工程中经常会遇到的问题，教程中会作为“其他场景”来讲解。超出本教程范围的一些内容，可参考其他帮助文档，例如常见问题解答等，或者是登陆 www.thsware.com 网址上的“技术论坛”寻求帮助。



第二部分 建筑工程量