



JISUANJI ZAI JIANZHU GONGCHENG ZAOJIA ZHONG DE YINGYONG

计算机在建筑工程造价中的应用

李淑红 马继东 编著



东北林业大学出版社

计算机在建筑工程 造价中的应用

李淑红 马继东 编著

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机在建筑工程造价中的应用/李淑红, 马继东编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2005.6

ISBN 7-81076-743-7

I. 计… II. ①李… ②马… III. 计算机应用-建筑造价管理
IV. TU 723.3-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 066479 号

责任编辑: 张红梅

封面设计: 彭 宇



NEFUP

计算机在建筑工程造价中的应用

Jisuanji Zai Jianzhu Gongcheng Zaojia Zhong De Yingyong

李淑红 马继东 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 960 × 787 1/16 印张 12 字数 220 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—2 500 册

ISBN 7-81076-743-6

TP·65 定价: 20.00 元

前 言

建筑工程造价是一项繁琐的、查询量和计算量都相当大的工作。如果靠手工完成,不仅时间长,而且容易出错,不能很好地满足实际工作中迅速、准确地算出投标报价的需要。同时,随着我国改革的深入和现代化建设的发展,工程造价的科学管理、合理控制就成了当务之急。工程建设项目决策前的经济评估、实施中的成本控制与项目完成后的后续评估是工程造价管理的主要内容,而工程造价管理的重要手段就是充分利用工程造价软件。

我国现行的工程造价管理体制还是建立在定额管理体制基础上的,建筑安装工程预算定额和间接费用定额由各省、自治区和直辖市负责管理,有关专业性的定额由中央各部门负责修订、补充和管理。故全国各地的定额差异较大,且材料价格存在地方差价。

为此,各工程造价软件均采用统一的概预算程序,通过接挂不同地区、不同行业的定额库实现编制基于不同定额的工程概预算。采用建筑定额子目的“量”、“价”分离原则,即在建筑定额中只规定人工、材料、机械的用量,而它们的价格则采用市场价格。这样,就形成了工程量计算软件、钢筋用量计算软件和工程套价软件等众多的产品。这些产品的应用基本解决了我国目前体制下的概预算编制、概预算审核、工程量计算、统计分析以及施工过程中的工程结算的编制问题。

本书主要围绕着工程量计算软件(清华斯维尔三维算量)、钢筋用量计算软件(青山北科钢筋)、工程套价软件(广联达清单计价)讲述,介绍其使用方法和主要功能,力求通俗易懂、由浅入深。

本书适用于各类大中专院校、职业技术教育工程管理专业及工程管理培训班的教学,对当前从事工程建设的建筑工程技术和管理工作也有一定的参考价值。

本书第一篇、第二篇由马继东编写,第三篇、第四篇由李淑红编写。

尽管作者对编写工作做了较大努力,但由于时间和水平有限,错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者
2005年4月

目 录

第一篇 概 述

- 1 计算机在建筑工程造价中的应用概述····· (3)
 - 1.1 造价软件的发展历史····· (3)
 - 1.2 造价软件的优点····· (5)
 - 1.3 工程造价软件分类····· (5)
 - 1.4 工程量计算软件的发展过程····· (6)
 - 1.5 目前常用算量软件比较····· (7)
- 2 基于 AutoCAD 平台算量软件的编制原理····· (9)
 - 2.1 AutoCAD 用于开发平台的可能性····· (9)
 - 2.2 基于 AutoCAD 的二次开发软件的特征····· (10)
 - 2.3 AutoCAD 开发工具浅析····· (10)
 - 2.4 基于 AutoCAD 算量软件的结构体系····· (12)
 - 2.5 基于 AutoCAD 平台的图形算量软件所需的关键技术····· (14)
- 3 手工算量的方法及难点····· (20)
 - 3.1 基础工程····· (20)
 - 3.2 主体工程····· (22)
 - 3.3 装修工程····· (24)

第二篇 清华斯维尔三维算量软件

- 4 工程项目文件基本操作····· (27)
 - 4.1 工程项目工作流程概述····· (27)
 - 4.2 新建项目文件····· (27)
 - 4.3 打开项目文件····· (30)
 - 4.4 保存和备份项目文件····· (31)
 - 4.5 工程总设置····· (32)
 - 4.6 楼层拷贝····· (44)
 - 4.7 当前楼层和构件显示····· (46)
 - 4.8 显示所有楼层····· (48)

5 绘制工程预算图	(50)
5.1 概述	(50)
5.2 轴网的绘制	(52)
5.3 柱	(60)
5.4 梁	(64)
5.5 墙布置	(70)
5.6 板的布置	(72)
5.7 门窗洞口布置	(74)
5.8 轮廓布置	(75)
5.9 基坑、基台布置	(77)
5.10 基础布置	(78)
5.11 房间的布置	(80)
6 工程量分析、统计与报表	(83)
6.1 工程量分析	(83)
6.2 工程量统计	(84)
6.3 可视化报表(工程量的清单)	(88)

第三篇 青山北科钢筋计算软件

7 工程项目文件基本操作	(93)
7.1 运行软件	(93)
7.2 新建项目文件	(93)
7.3 打开项目文件	(94)
7.4 工程属性设置	(94)
7.5 设置	(96)
7.6 窗口工具条图标介绍	(103)
7.7 楼层复制	(106)
8 计算钢筋工程量	(107)
8.1 梁	(107)
8.2 板	(117)
8.3 柱	(123)
8.4 墙	(129)
8.5 楼梯	(133)
8.6 条形基础	(136)
8.7 独立基础	(138)

9 报表	(140)
9.1 钢筋计算	(140)
9.2 钢筋调整	(140)
9.3 报表打印	(141)

第四篇 广联达清单计价软件

10 工程项目文件基本操作	(145)
10.1 新建预算文件	(145)
10.2 工程概况	(149)
11 工程量清单编制	(152)
11.1 分部分项工程量清单	(152)
11.2 措施项目	(164)
11.3 其他项目清单	(166)
11.4 人材机汇总	(166)
11.5 计价程序	(173)
12 报表	(178)
12.1 报表预览	(178)
12.2 全屏	(179)
12.3 单页	(179)
12.4 双页	(179)
12.5 多页	(179)
12.6 按比例显示	(179)
12.7 报表存档	(180)
12.8 报表打印	(180)
参考文献	(182)

第一篇 概述

随着我国改革的深入和现代化建设的发展，工程造价的科学管理、合理控制就成了当务之急。工程建设项目决策前的经济评估、实施中的成本控制与项目完成后的后续评估是工程造价管理的主要内容，而工程造价管理的重要手段就是充分利用工程造价软件。

计算机在建筑工程造价中的应用概述介绍了工程造价软件的发展历史、分类、工程量计算软件的发展过程以及目前国内流行的算量软件比较。

基于 AutoCAD 平台算量软件的编制原理介绍了 AutoCAD 用于开发平台的可能性、基于 AutoCAD 的二次开发软件的特征、AutoCAD 开发工具、基于 AutoCAD 算量软件的结构体系，以及基于 AutoCAD 平台的图形算量软件所需的关键技术。

手工算量的方法及难点介绍了基础工程、主体工程、装修工程中各种构件的手工计算方法及难点。

1 计算机在建筑工程造价中的应用概述

工程投资控制与管理是基本建设的重要组成部分，也是基本建设成败的关键。在前期决策、设计、招标、施工、运行 5 个控制阶段都需要进行造价控制。我国工程建设项目所涉及的部门、单位很多，除工程项目的建设单位以外，还涉及监理、设计、施工、设备材料供应等单位 and 地方政府的计划、城镇规划、土地管理、造价管理等部门，以及工程项目施工过程中及建成后的受益、受损的各个方面等。其中最直接、最主要的是建设、施工、设计和监理四个单位，它们对项目投资效益的影响最大，对项目的成败所担负的责任也最大。这些部门对提高工程造价管理水平的需要极为迫切。

工程概预算是投资控制与管理的基础和基本依据。一个工程从招标、投标到产生效益，在很大程度上都取决于预算。因此，建设单位和施工单位都非常重视预算编制的准确性。建筑工程概预算的编制分为以下各阶段：工程施工设计图纸→计算出工程量→套定额→制定出造价、各项经济技术指标、所需的各种材料以及工料分析等报表。也可从总体上将工程预算划分为工程量计算、工程预算编制两个阶段。其中工程量的计算需要耗费大量的人力和物力，是工程造价分析中工作量最大的一个环节，占全部概预算工作的 70% ~ 80%。

建筑工程造价是一项繁琐的、查询量和计算量都相当大的工作。靠手工完成不仅时间长，而且容易出错，不能很好地满足实际工作中迅速、准确算出投标报价的需要。建筑工程造价工作的另一个特点是重复性工作多，而这种类型的工作是最适合计算机来完成的。

随着我国改革的深入和现代化建设的发展，工程造价的科学管理、合理控制就成了当务之急。工程建设项目决策前的经济评估、实施中的成本控制与项目完成后的后续评估是工程造价管理的主要内容，而工程造价管理的重要手段就是充分利用工程造价软件。

1.1 造价软件的发展历史

计算机在我国工程造价管理领域的使用最早可以追溯到 1973 年，当时

我国杰出的科学家华罗庚教授就在沈阳进行了用电脑编制建筑工程概预算的研究。随后，全国各地的定额管理机关和一些大型建筑公司也都开始尝试使用计算机编制预算软件，而且也取得了一定的成果。

我国过去一直采取计划经济模式，对建筑产品的价格实行严格的管理制度，使得我国目前的定额都基本呈现出“量价合一”的特点。近年来，建筑工程“定额定价”逐渐向“市场定价”转化，并要和国际惯例接轨。这种大环境也决定了我国目前的工程造价软件从总体上来讲也是处于一种过渡期的产品。我国现行的工程造价管理体制是建立在定额管理体制基础上的，建筑安装工程预算定额和间接费用定额由各省、自治区和直辖市负责管理，有关专业性的定额由中央各部门负责修订、补充和管理。这就造成我国工程量计算规则和定额项目在各地区、各行业的不统一，所以我国各地的定额差异很大，并且由于各地区材料价格有差距，取费的费率差异也很大，使得编制一套造价软件来全国通用很困难。

针对我国造价管理的特点，一些从事软件设计的专业公司通过研究造价的管理理论，编制了一些工程造价软件，而且这些软件可以做到使用统一的概预算程序接挂不同地区、不同行业的定额库，从而实现编制基于不同定额的工程概预算。这些软件抛弃了原有定额“量”、“价”合一原则，采用建筑定额子目的“量”、“价”分离原则，即在建筑定额中只规定人工、材料、机械的用量，而它们的价格则采用市场价格。“量”、“价”分离原则避免了预算时调整价差步骤，使建筑预算更合理，预算结果也更准确。如深圳市清华斯维尔公司、北京广联达公司、海口神机公司、武汉海文公司、青山软件公司等都先后开发了工程量计算软件、钢筋用量计算软件和工程套价软件等许多产品。这些产品的应用基本上解决了我国目前体制下的概预算编制、概预算审核、工程量计算、统计分析以及施工过程中的工程结算的编制问题。2003年7月1日，《建设工程工程量清单计价规范》GB50500—2003已经正式实施，该规范规定招标人在编制工程量清单时必须遵守“四统一”规则，按照全国统一的工程量计算规则计算清单工程量。但招标单位在计算投标报价时，需要按照套挂定额的做法来计价，定额的工程量需要沿用当地确定的工程量计算规则，即招标方与投标方对工程量计算的规则不一样。因此，目前工程量计算软件需要同时包含两套工程量计算规则：一套满足招投标需要的全国统一的清单工程量计算规则，一套满足将来单位分析计价需要的定额工程量计算规则。

1.2 造价软件的优点

应用造价软件有如下优点：

(1) 编制速度快，工作效率高，可大大减轻概预算工作人员的劳动强度，提高生产技术水平。

(2) 口径一致，计算准确，特别是如果软件有识图和计算工程量功能时，利用电脑可以更好地进行材料分析；节约建筑、电气材料的消耗量，降低工程成本。

(3) 用电脑编制的工程概预算，修改数据特别方便，而且数据丰富、齐全，便于对概预算进行审核或进行对比。

(4) 采用电脑编制的工程概预算，能将施工组织计划和用电脑进行工程概预算联系起来，可以更好地挖掘潜力，缩短工期，提高工程质量。

1.3 工程造价软件分类

1.3.1 建设工程套价系列软件

工程套价软件一般是由工程项目管理、预算编制书、汇总输出、基础数据维护、当前工程审核、编辑、系统管理、帮助 8 个主题组成。其中，当前工程审核为用户可选配置功能，主要适用于审计部门及预（结）算审查部门的审查工程预（结）算及招标标底。

此类软件要求工程量的计算基本由人工完成，在软件中输入工程量的结果值或输入工程量的表达式，由软件完成对该表达式的计算功能，然后利用软件来处理工程造价的汇总和工料分析。

1.3.2 定额管理软件

该类软件主要采用数据库技术协助造价部门维护定额库，并在编制定额时直接生成所需的排版格式，以减轻编制定额的工作量、缩短排版时间、减少人为错误，属于管理信息系统的范畴。

1.3.3 图形自动算量系列软件

建筑工程概预算工作最繁重的任务是工程量的计算，占全部预算编制工作的 70% 以上，预算人员大部分的精力要花费在这个阶段。工程量计算的

快慢，直接影响和决定工程预算书的编制速度。

图形自动计算工程量是以绘制工程简图的形式，输入建筑图、结构图和基础图，自动计算工程量，同时自动套用定额和相关子目，并能生成各种工程量报表。效率高、计算准确，能够极大地减轻手工计算工程量的工作负担。此类软件有着强大的绘图功能，并在实用性、易用性方面有了进一步的优化，可以将定额和工程量直接导出到套价软件，可以极大地提高工作效率。

1.3.4 钢筋用量自动计算软件

建筑工程预算中除了工程量计算要求必须准确外，结构构件本身的复杂性也使工程量的计算占用了大量时间，而其中钢筋工程量的计算最为繁琐，需要统计、汇总大量的工程数据，很多工作却是重复或简单的四则运算。而计算机技术的普及，为实现钢筋用量的电算化提供了必要的条件。

钢筋用量自动计算软件是根据先行建筑结构施工图的特点和构件钢筋计算的特点，博采众长而研制的。钢筋用量自动计算软件利用模拟施工图的直观方法在图上直接标注数据，然后自动计算钢筋的下料长度和重量，自动进行钢筋翻样，从根本上解决了钢筋计算的繁琐，以及重算、漏算多等问题，实现了钢筋计算的自动化。

在上述四类工程造价软件中，难度最大的是工程量计算软件。

1.4 工程量计算软件的发展过程

1.4.1 表格法

表格法与手工计算工程的主要差别在于用计算机软件的表格替代了造价工程师的“工程量计算书+计算器”的工作方式。但表格中公式的计算参数还需要造价师从相关的结构和建筑施工图中提取，工作效率提高不大。

1.4.2 图形法

现已开发出简易的二维图形平台，通过用户识别蓝图施工图，根据软件提供的功能录入图形。这种方法优点在于图形法的直观性；缺点是二维图形平台操作复杂，繁琐的计算被转换为繁琐的录图工作，工作效率并没有提高。

1.4.3 基于 AutoCAD 的图形法

在 AutoCAD 平台上进行二次开发，利用 AutoCAD 易于操作的特点，为用

户建立一个录入平台,有三维效果,但由于其操作过程是以电子施工图作为底图来描图,因此工作效率提高不多,并未体现 CAD 平台的真正优势。

1.4.4 基于 AutoCAD 真正识别电子施工图的图形法

以 AutoCAD 作为平台进行二次开发,通过研究与蓝图施工图相对应的电子施工图的特点,软件自动识别柱、剪力墙、梁等信息,在计算机中快速仿真拟建或在建的建筑工程,从而进行工程量的计算,故又称“三维可视化工程量计算软件”。这种算法真正从电子施工图中读取到大量算量所需的信息,减少了录图工作。目前,已有多种算量软件已经实现了这个功能,但识别率还没有达到 100%。

1.5 目前常用算量软件的比较

目前国内流行的算量软件分为二类。

1.5.1 二维图形法算量软件

此类软件大多基于自己独立开发的平台。典型产品有神机妙算算量软件、广联达算量软件、海文算量软件、必佳算量软件、PKPM 算量软件等。

1.5.2 三维可视化算量软件

此类软件大多基于 AutoCAD 设计平台。典型产品有:清华斯维尔算量软件、鲁班算量软件、青山北科三维立体算量软件、砺腾工程量软件等。典型算量软件的比较,如表 1-1 所示。

表 1-1 典型算量软件的比较

软件名称 软件类型		海文算量	鲁班算量软件	清华斯维尔算量软件
		二维图形法算量软件	三维可视化算量软件	三维可视化算量软件
操作性能	安装能力	直接安装	安装完 AutoCAD 后再安装	安装完 AutoCAD 后,再安装
	可操作性、界面亲和力	仿 OFFICE 办公软件的菜单,上手容易,操作简单	采用的 AutoCAD 的界面,在操作中无需使用 AutoCAD 原有的命令,但要有 CAD 的一些基础知识	采用的 AutoCAD 的界面,继承了很多 CAD 本身的命令,必须会用 CAD

续表 1-1

软件名称	海文算量	鲁班算量软件	清华斯维尔算量软件
软件类型	二维图形法算量软件	三维可视化算量软件	三维可视化算量软件
设计院的电子文档的识别率	不支持	可以转化电子文档中的轴网、墙、柱的信息；图纸识别率达到90%以上，图纸识别的准确率达到90%	可以转化电子文档中的轴网、墙、梁、柱、门窗，柱钢筋、墙钢筋、梁钢筋、板钢筋的信息；图纸识别率达到95%，图纸识别的准确率达到95%
计算的准确性	缺乏严谨的数学空间模型，计算复杂建筑物时易出现误差	有严谨的数学空间模型，计算精度高、速度快	有严谨的数学空间模型，计算精度高、速度快

2 基于 AutoCAD 平台算量软件的编制原理

2.1 AutoCAD 用于开发平台的可能性

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司研制开发的专门用于计算机辅助绘图设计工作的软件, AutoCAD 软件集图形处理、产品设计、图形数据管理及网络技术于一体, 为用户提供了强大的图形设计功能平台, 是一个高效、易学、易用的绘图工具。该软件具有诸多优点: 提供了一个全真的关联标注功能, 使得已有的尺寸标注可以随着几何对象的改变而自动更新, 大大提高了绘图效率; 图层管理器提供了将图形从一个图层结构转换成另一个图层结构的功能, 还可以使用记忆功能保存上一个图层状态; AutoCAD 和 Windows 其他应用软件及 Windows 剪贴板之间进行文件数据的共享和交换完全融为一体, 并享有同等地位, 也可以和 3DS 等软件进行交换; 工作环境更加生动形象, 如目标捕捉功能中显示捕捉标记、视窗可进行动态的平移和缩放等。

由于 AutoCAD 具有强大的图形编辑功能和数据管理能力, 将它作为开发平台, 可以实现前处理模块的图形显示、图形编辑和数据管理、数据传递等功能。AutoCAD 提供了无限的三维绘图空间, 可以非常准确地输入空间点坐标, 使得以立体图的形式精确输入信息数据成为可能。AutoCAD 作为可供二次开发的图形平台, 其系统的稳定性经过了长时间检验, 且图形功能齐全、便于使用。AutoCAD 不仅是一个绘图工具, 而且是一个优秀的数据管理系统, 具有良好的稳定性和开放性, 为大型工程软件的开发提供了方便, 国内有多种工程量计价软件就是用 AutoCAD 开发的。

在 AutoCAD 平台之内, 可以利用 AutoCAD 的图形功能, 在 AutoCAD 形成图形文件的同时, 调试应用软件或与其他应用软件(如数据库、电子表格及文件编辑器等)并行工作, 而无需切换到平台以外去。这就是说, 程序系统的启动、运行都是在 AutoCAD 内部进行的。

总之, AutoCAD 的二次开发环境得到广泛的应用, 与其开放式体系、丰富的开发工具和开发方法是分不开的。

2.2 基于 AutoCAD 的二次开发软件的特征

目前, 基于 AutoCAD 的二次开发软件特征主要体现在以下几个方面:

(1) 自定义 AutoCAD, 包括:

- ①通过标准库文件、样图文件、系统变量等自定义基本的 AutoCAD 环境;
- ②定制、修改字体、线型和图案;
- ③建立修改帮助信息;
- ④使用块、写块和外部引用;
- ⑤自定义菜单和宏等。

(2) 与其他软件之间的数据交换:

- ①使用 DWG 或 DXF 文件进行交换;
- ②Windows 环境下可以使用 DDE、Clipboard、OLE 实现不同应用程序间的信息交换;
- ③光栅文件的输出与引用。

(3) 使用 AutoLISP、ADS、ARX、ObjectARX、VBA 等进行编程:

其中第一种、第二种方法较易掌握, 为普通用户所使用, 第三种方法相对比较复杂, 它为高级用户及开发商提供了开发手段。在实际应用中, 需根据实际情况选择使用。

2.3 AutoCAD 开发工具浅析

2.3.1 第一代开发工具——AutoLISP

AutoLISP 是一种用于 AutoCAD 环境的解释性程序设计语言, 是嵌入 AutoCAD 内部的 COMMON LISP 的一个子集。在 AutoCAD R11 以前, 所有的 AutoCAD 应用程序都是用 AutoLISP 编写的, 由于其语法灵活、简洁, 表达能力强, 非常容易掌握, 因此大多数开发人员都是先通过 AutoLISP 进入开发行列的。AutoLISP 与 AutoCAD 的通信也非常简便, 使用 AutoLISP 可直接调用几乎所有的 AutoCAD 命令, 使设计和绘图完全融为一体。并且 AutoCAD 的应用程序需要同图形打交道, 而图形数据结构本身也是表结构, 两种表结构的相互结合使优势得到充分发挥。在 AutoCAD R14 推出后, Autodesk 公司宣称依然支持 AutoLISP, 并在新版中予以强化, 除新增一些函数外, 加载的函数和变量现在可保留到用户执行退出操作为止。