



BIM思维与技术丛书
BIM Thinking and Technology

新规范
畅销书 升级版

一图一算之 建筑工程造价

YITU YISUAN ZHI
Jianzhu Gongcheng Zaojia

BIM软件篇

■ 张国栋 主编

一个算例：

一例一算，提供多种算量方法

两种模式：

清单算量和定额算量，对比计算结果

三种算法：

手算、广联达计算、鲁班计算，进行差值分析



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

课外借

BIM 思维与技术丛书

一图一算之建筑工程造价

(BIM 软件篇)

张国栋 主编

机械工业出版社

本书主要以建筑工程各专业分部(分项)工程为基础,精选典型事例,以手算为辅、软件计算为主,主次分明、两者结合,详细讲解了手算工程量以及软件计算工程量,将两者对比起来一起做,方便读者学习参考。

本书可作为建设工程、工程造价、工程管理、工程经济等相关专业人员业务用书,可供结构设计人员、施工技术人员、工程监理人员、工程造价预算人员等参考使用,同时也可作为高等院校的教学和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

一图一算之建筑工程造价·BIM 软件篇/张国栋主编. —北京:机械工业出版社, 2017. 12

(BIM 思维与技术丛书)

ISBN 978-7-111-58924-2

I. ①—… II. ①张… III. ①建筑工程—工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 003851 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:汤攀 责任编辑:汤攀

责任校对:刘时光 封面设计:张静

责任印制:张博

河北鑫兆源印刷有限公司印刷

2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10.25 印张 · 243 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-58924-2

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

金书网: www.golden-book.com

教育服务网: www.cmpedu.com

编 委 会

主 编 张国栋

参 编 洪 岩 赵小云 刘 瀚 林舒婷 李庆娜
程永刚 刘芳芳 徐文金 胡 皓 郭芳芳
李 真 米攀攀 王培培 寇卫越 何玉洁
韩玉红 展满菊 郭小段 马 波 燕朋朋
赵向阳 毛思远 马 悦 王希玲 李 雪
史昆仑 蔡月月 刘延丽

前 言

广联达软件和鲁班软件目前已经是各高校开设的课程,在工程的实际应用中已经深得人心,为了和市场接轨,帮助众多的学员进行手算和软件计算相结合同步学习,我们组织相关人员编写了本书。

当前多数单位对不论是对新入职的员工还是社会上有经验的预算人员,均无一例外地要求员工在从事预算工作的时候会操作使用一些相关预算软件,以达到在工作中能节省时间,在有限的时间内最大限度地提高工作效率的目的,因而对于软件的掌握就有相应的要求。

广联达软件和鲁班软件在全国范围已经基本普及,除各高校开设相应课程外,社会上的各大培训机构也相拥而出,但是书籍终究是学习的最根本的基源,我们结合之前的《一图一算之建筑工程造价》,在其基础上进一步加深,扩充了本书的内容,丰富了本书的形式,最大程度上为读者提供切实有用的知识。

本书与同类书相比具有的显著特点有:

1. 将手算模式下的定额工程量和清单工程量结合相应的计算规则进行计算,并对计算式中的数字给予了详细的解释说明,方便读者快速结合图纸进行算量分析。

2. 采用广联达图形算量软件进行绘图并进行工程量表格汇总,操作步骤采用截图的方式,按照先后顺序放置在每一操作步骤说明的下面,按照截图读者可以了解在软件中如何操作及重要操作要点。

3. 采用鲁班软件在清单和定额模式下分别进行绘图并汇总相应的工程量,操作步骤同样按照截图的方式放置在每一操作步骤说明的下面,清晰明了。

4. 在采用广联达软件和鲁班软件进行操作计算之后,相应的有软件操作注意事项,主要描述在软件操作中的要点设置及绘图技巧。

5. 在所有的软件操作计算之后,列有手算与软件计算结果的对比表,将手算结果、广联达软件计算结果、鲁班软件计算结果同时列在一个表中进行对比,并将差值原因分析写出来,以供读者学习,同时也便于那些用软件计算多次却每次结果都不一样的人员查找其中的原因。

6. 完整的工程量计算,清晰的图纸,灵活机动的操作截图,详细的差别分析,从前到后,循序渐进,思路清晰顺畅,为读者提供完整的手算和软件操作流程,可以让读者达到事半功倍的效果。

本书在编写过程中,得到了许多同行的支持与帮助,在此表示感谢。由于编者水平有限和时间紧迫,书中难免有错误和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 www.gczyjy.com(工程造价员网),或 www.ysypx.com(预算员网),或 www.debw.com(企业定额编制网),或 www.gclqd.com(工程量清单计价网),或发邮件至 zz6219@163.com 或 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

编 者

目 录

前言	
第一章 土石方工程	1
第一节 平整场地	1
第二节 挖基础土方工程	8
第三节 管沟土方	14
第二章 地基处理与边坡支护工程	21
第一节 定义灌注桩属性	21
第二节 灰土挤密桩	29
第三章 桩基工程	38
第一节 混凝土桩	38
第二节 预制混凝土桩	45
第四章 砌筑工程	53
第一节 砖基础	53
第二节 空心砖墙、砌块墙	60
第三节 石砌体	69
第五章 混凝土及钢筋混凝土工程	78
第一节 混凝土及钢筋工程	78
第二节 混凝土及钢筋混凝土柱	86
第六章 木结构工程	95
第一节 木构件	95
第二节 屋面木基层	106
第七章 门窗工程	113
第一节 木门	113
第二节 木窗	119
第三节 厂库房大门及特种门	125
第八章 屋面及防水工程	132
第一节 屋面防水及其他	132
第二节 墙面防水、防潮	137
第九章 保温、隔热、防腐工程	144
第一节 保温层隔热	144
第二节 防腐面层	150

第一章 土石方工程

第一节 平整场地

【例1】 如图1-1所示,土壤类别为三类土,计算下列图形的平整场地面积,图中尺寸线均为外墙外边线。

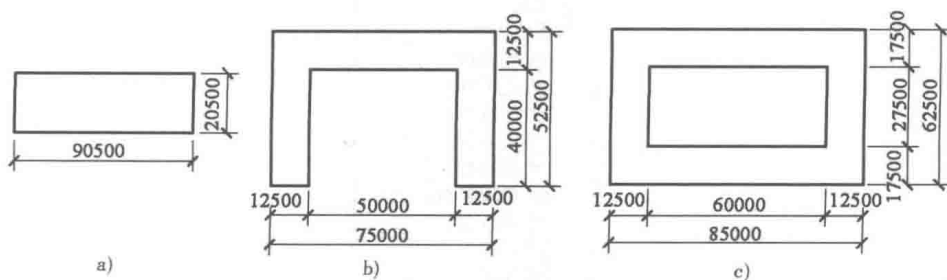


图1-1 平整场地面积计算

a)矩形 b)凹形 c)封闭形

【解】 一、手工算量

(1)定额工程量

矩形: $F_1 = (90.5 \times 20.5) \text{m}^2 = 1855.25 \text{m}^2$

凹形: $F_2 = (52.5 \times 12.5 \times 2 + 50 \times 12.5) \text{m}^2 = 1937.50 \text{m}^2$

封闭形: $F_3 = (85.0 \times 62.5 - 60.0 \times 27.5) \text{m}^2 = 3662.50 \text{m}^2$

套用15消耗量定额1-123。

(2)清单工程量

矩形: $F_1 = 1855.25 \text{m}^2$

凹形: $F_2 = 1937.50 \text{m}^2$

封闭形: $F_3 = 3662.50 \text{m}^2$

清单工程量计算见表1-1。

表1-1 清单工程量计算

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	010101001001	平整场地	三类土	m ²	1855.25
2	010101001002	平整场地	三类土	m ²	1937.50
3	010101001003	平整场地	三类土	m ²	3662.50

注:平整场地工程按建筑物外墙外边线,以平方米计算。

二、软件算量

(一) 广联达软件算量

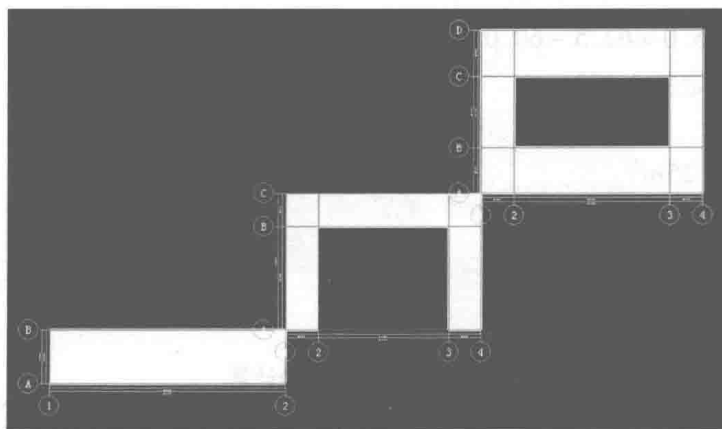
1. 清单模式下的招标

(1) 定义平整场地属性如图 1-2 所示。



图 1-2 定义平整场地属性(招标)

(2) 软件画图如图 1-3 所示。



轴网 1: X 方向 90500, Y 方向 20500;

轴网 2: 12500, 50000, 125000, Y 方向 40000, 12500

轴网 3: X 方向 12500, 60000, 12500, Y 方向 17500, 27500, 17500

图 1-3 软件画图(招标)

(3) 软件计算结果如图 1-4 所示。

二、平整场地		
序号	构件名称/构件位置	工程量计算式
1	PZCD-1	面积 = 7455.25 m ²
1.1	PZCD-1[106]/C1+45250, B-10250	面积 = 1855.25 m ²

图 1-4 软件计算结果(招标)

2. 清单模式下投标

(1)定义平整场地属性如图 1-5 所示。

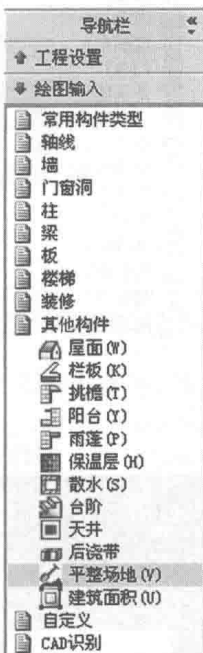
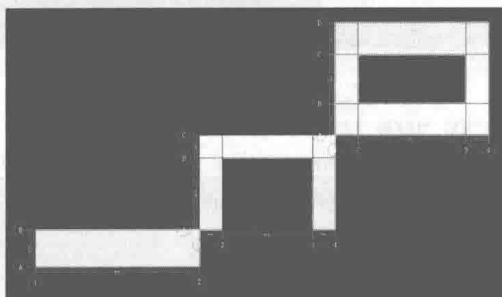


图 1-5 定义平整场地属性(投标)

(2)软件画图如图 1-6 所示。



轴网 1: X 方向 90500, Y 方向 20500;
 轴网 2: 12500, 50000, 125000, Y 方向 40000, 12500
 轴网 3: X 方向 12500, 60000, 12500, Y 方向 17500, 27500, 17500

图 1-6 软件画图(招标)

(3)软件计算结果如图 1-7 所示。

二、平整场地		
序号	构件名称/构件位置	工程量计算式
1	PZCD-1	面积 = 7455.25 m ²
1.1	PZCD-1[106]/C1+45250, B-10250	面积 = 1855.25 m ²

图 1-7 软件计算结果(招标)

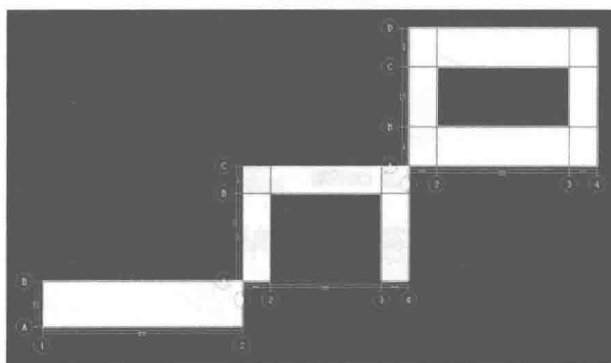
3. 定额模式

(1) 定义平整场地属性如图 1-8 所示。



图 1-8 定义平整场地属性(定额)

(2) 软件画图如图 1-9 所示。



轴网 1: X 方向 90500, Y 方向 20500;

轴网 2: 12500, 50000, 125000, Y 方向 40000, 12500

轴网 3: X 方向 12500, 60000, 12500, Y 方向 17500, 27500, 17500

图 1-9 软件画图(定额)

(3) 软件计算结果如图 1-10 所示。

一、平整场地		
序号	构件名称/构件位置	工程量计算式
1	PZCD-1	面积 = 7455.25 m ² 外放2米的面积 = 9693.25 m ²
1.1	PZCD-1[106]/<1+45250, B-10250>	面积 = 1855.25 m ² 外放2米的面积 = 2315.25 m ²
1.2	PZCD-1[137]/<2+25000, C-6250>	面积 = 1937.5 m ² 外放2米的面积 = 2623.5 m ²
1.3	PZCD-1[166]/<2+30000, D-8750>	面积 = 2050 m ² 外放2米的面积 = 2856 m ²
1.4	PZCD-1[167]/<2+23750, B-8750>	面积 = 1612.5 m ² 外放2米的面积 = 2098.5 m ²

图 1-10 软件计算结果(定额)

4. 软件操作注意事项

(1) 新建工程时注意计算模式的选择。

(2) 在清单模式下平整场地按首层建筑面积计算,因此求平整场地工程量时候可以选择平整场地绘制,也可以选择建筑面积绘制。

(3) 注意,在定额模式下,必须选择平整场地绘制。

(二) 鲁班软件算量

1. 清单模式

(1) 定义平整场地属性如图 1-11 所示。

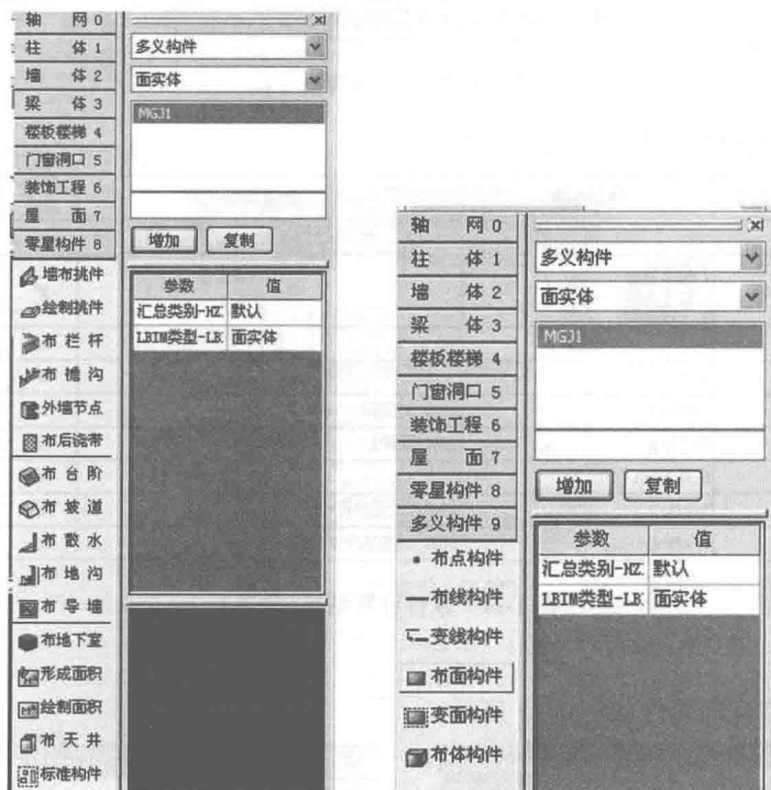
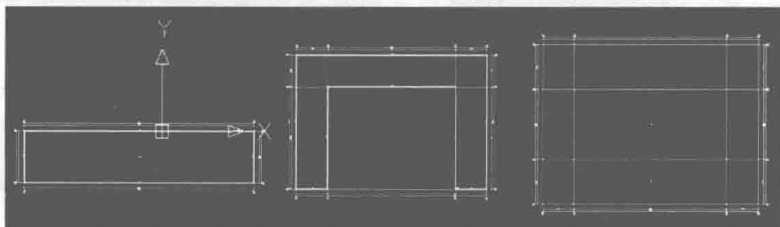


图 1-11 定义平整场地属性(清单)

(2) 软件画图如图 1-12 所示。



轴网 1: X 方向 90500, Y 方向 20500;

轴网 2: 12500, 50000, 125000, Y 方向 40000, 12500

轴网 3: X 方向 12500, 60000, 12500, Y 方向 17500, 27500, 17500

图 1-12 软件画图(清单)

(3) 套清单如图 1-13 所示。

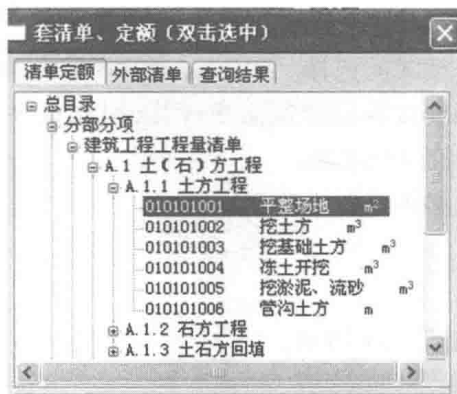


图 1-13 套清单

(4) 软件计算结果如图 1-14 所示。

序号	项目编码	项目名称	计算式	计量单位	工程量
A.1 土(石)方工程					
1	010101001	平整场地 1.弃土运距: 2.取土运距: 3.土壤类别:		m ²	7455.26
		1层		m ²	7455.26
		MGJ1		m ²	3662.51
		1-4/A-D	2612.5[面积]	m ²	2612.50
		2-3/A-B	1050[面积]	m ²	1050.00
		主体面积1		m ²	3792.75
		1-2/A-B	1855.25[图示尺寸]	m ²	1855.25
		1-4/A-C	1937.5[图示尺寸]	m ²	1937.50

图 1-14 软件计算结果(清单)

2. 定额模式

(1) 定义平整场地属性如图 1-15 所示。

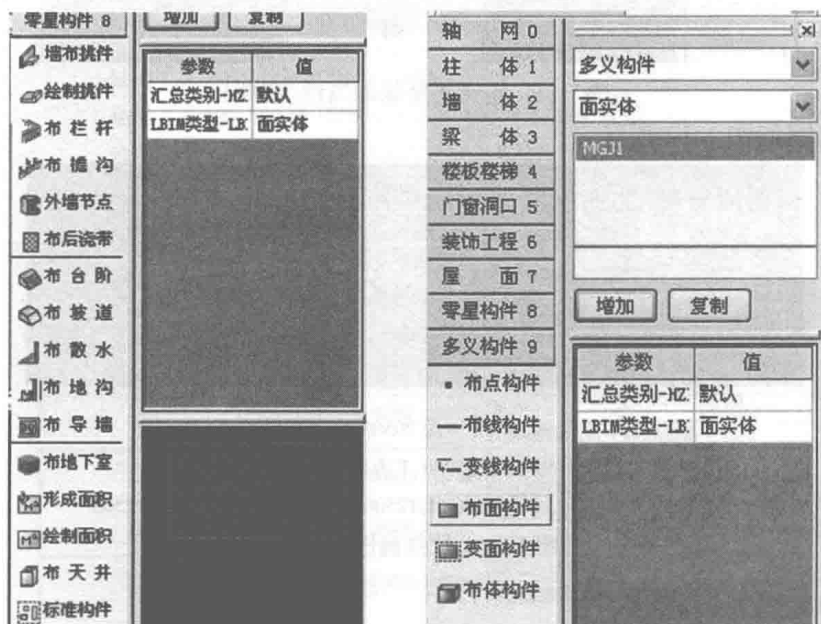
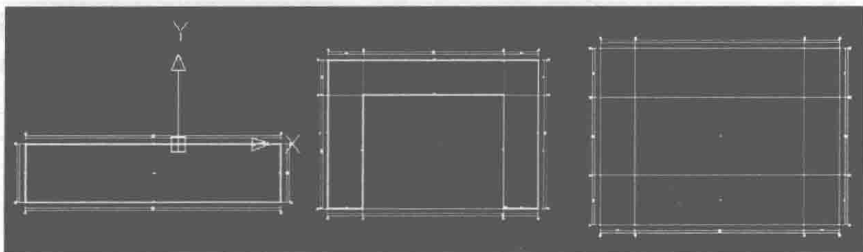


图 1-15 定义平整场地属性(定额)

(2) 软件画图如图 1-16 所示。



轴网 1: X 方向 90500, Y 方向 20500;
 轴网 2: 12500, 50000, 125000, Y 方向 40000, 12500
 轴网 3: X 方向 12500, 60000, 12500, Y 方向 17500, 27500, 17500

图 1-16 软件画图(定额)

(3) 套清单如图 1-17 所示。

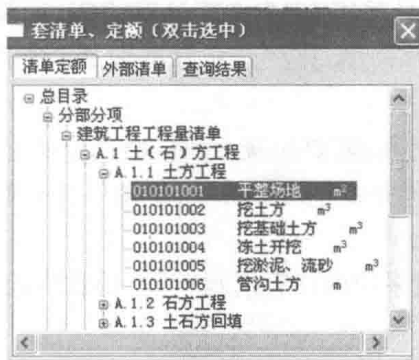


图 1-17 套清单(定额)

(4) 套定额。

没有此选项。

(5) 软件计算结果。

没有此选项。

3. 软件操作注意事项

(1) 在清单模式下选用鲁班软件计算平整场地工程量时,如遇到完整的场地,可以先绘制墙体,构成边线,再形成面积,如遇到不完整的场地,可以选择“多义构件”下的布面构件直接绘制面积。

(2) 在定额模式下,套定额时候没有平整场地这一选项。

三、手工算量与软件算量对比与分析

1. 手工与软件计算差值对比(表 1-2)

表 1-2 手工与软件计算差值对比

工程名称	类别		手工 数值	广联达 招标	广联达 投标	广联达 定额	鲁班 清单	鲁班 定额
	清单/定额							
平整场地	清单	矩形	1855.25	1855.25	1855.25		1855.25	
		凹形	1937.50	1937.50	1937.50		1937.50	
		封闭形	3662.50	3662.50	3662.50		3662.50	

(续)

工程名称	类别		手工 数值	广联达 招标	广联达 投标	广联达 定额	鲁班 清单	鲁班 定额
	清单/定额							
平整场地	定额	矩形	1855.25			2315.25		
		凹形	1937.50			2623.5		
		封闭形	3662.50			4754.5		
	差值	矩形		0	0	460	0	
		凹形		0	0	685	0	
		封闭形		0	0	1092	0	

2. 手工与软件计算差值分析

(1) 在清单模式下,它们的计算结果都相同。

(2) 在定额模式下,手工算量采用 2015 定额计算规则,计算平整场地工程量按图示尺寸计算;广联达采用 2002 定额计算规则,按图示尺寸外放 2m 计算,计算规则不同,因此与手工算量存在误差。

(3) 在绘制第三个轴网的时候,需要扣减中间空白部分的面积,因此绘图时候把图形分成两个部分,跳过空白部分面积,但是在定额计算下,把每一部分都按外放 2m 计算,显然重叠部分面积没有扣减。

总结:软件算量与手工算量采用的计算规则不同,用软件绘图方法不同,导致手工算量与软件算量存在较大差值。

第二节 挖基础土方工程

【例 2】 某建筑采用筏板基础,如图 1-18 所示,筏板尺寸为 60m × 42m × 0.45m,三类土,试求其挖土方工程量。

【解】 一、手工算量

(1) 定额工程量

$$\begin{aligned}
 \text{土方工程量} &= \{ [60 + 0.1 \times 2 + 0.3 \times 2 + 0.75 \times (3.0 - \\
 & 0.6)] \times [42 + 0.1 \times 2 + 0.3 \times 2 + 0.75 \times \\
 & (3.0 - 0.6)] \times (3 - 0.6) + \frac{1}{3} \times 0.75^2 \times \\
 & (3.0 - 0.6)^3 \} \text{m}^3 \\
 &= 6703.30 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

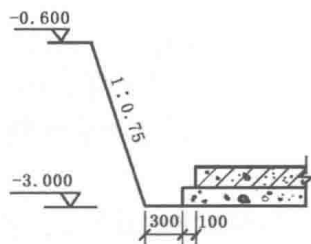


图 1-18 某建筑筏板基础断面图

注:套用基坑计算公式 $V = (a + 2c + KH)(b + 2c + KH)H + 1/3K^2H^3$ 。60 + 0.1 × 2 为 a,即基础垫层的长度,0.1 为筏板边缘到基础垫层边缘的距离。0.3 × 2 为两个工作面的宽度。0.75 为放坡系数,(3.0 - 0.6) 为 H 即基坑的深。42 + 0.1 × 2 为 b,即基础垫层的宽度。

套用 15 消耗量定额 1-4。

(2) 清单工程量(2008 清单规范)

$$\text{土方工程量} = (60 + 0.1 \times 2) \times (42 + 0.1 \times 2) \times (3 - 0.6) \text{m}^3$$

$$= 6097.06\text{m}^3$$

注:不考虑工作面和放坡。(60+0.1×2)为基础垫层的长,0.1为筏板边缘到基础垫层边缘的距离;(42+0.1×2)为基础垫层的宽度;(3-0.6)为基坑的深。

清单工程量计算见表 1-3。

表 1-3 清单工程量计算

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
010101004001	挖基坑土方	筏板基础,土壤类别为三类土	m ³	6097.06

二、软件算量

(一)广联达软件算量

1. 清单模式下的招标

(1)定义基础土方属性如图 1-19 所示。

序号	名称	项目名称	单位	工程量表达式	表达式说明/工程量	勾选项目	锁定	所属清单工作内容
1	010101003	挖基础土方	m ³	TFTJ	<土方体积>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	1:1-3	人工挖土方 普通土 深度3m以内	m ³	TFTJ	<土方体积>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	土方开挖

图 1-19 定义基础土方属性(招标)

(2)软件画图如图 1-20 所示。

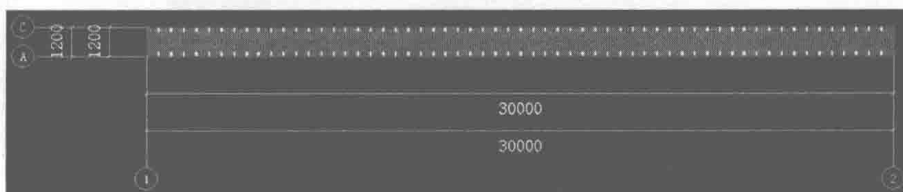


图 1-20 软件画图(招标)

(3)软件计算结果如图 1-21 所示。

序号	编码/名称/位置	项目名称/工程量明细	单位	工程量
1	010101003001	挖基础土方	m ³	108
1.1	1:1-3	人工挖土方 普通土 深度3m以内	100m ³	2.241
绘图输入	JC-1	<1,B>,<2,B> (((104 4 <顶面积> + 45 <底面积>) * 3 <深度> / 2) <土方体积>	100m ³	2.241
	小计			2.241

图 1-21 软件计算结果(招标)

2. 清单模式下的投标

(1)定义基础土方属性如图 1-22 所示。

属性名称		属性值
1	名称	JC-1
2	底标高(m)	(-3)
3	槽深(mm)	(3000)
4	槽底宽(mm)	1200
5	左工作面宽(mm)	150
6	右工作面宽(mm)	150
7	左放坡系数	0.33
8	右放坡系数	0.33
9	轴线距基槽左边线	(600)
10	冻土厚度(mm)	(0)
11	湿土厚度(mm)	(0)
12	备注	

编码	名称	项目名称	单位	工程量表达式	表达式说明/工程量	推项	锁定	所属清单工作内容
1	010101003	挖基础土方	m ³	ITIJ	<土方体积>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	1:1-3	人工挖土方 普通	m ³	ITIJ	<土方体积>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	土方开挖

图 1-22 定义基础土方属性(投标)

(2)软件画图如图 1-23 所示。

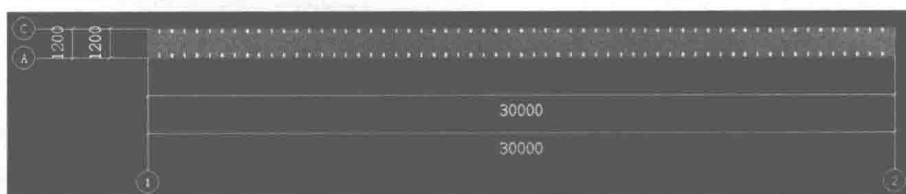


图 1-23 软件画图(投标)

(3)软件计算结果如图 1-24 所示。

序号	编码/名称/位置	项目名称/工程量明细	单位	工程量
1	010101003001	挖基础土方	m ³	108
1.1	1:1-3	人工挖土方 普通土 深度3m以内	100m ³	2.241
绘图输入	JC-1	<1,B>,<2,B> ((104.4<顶面积>+45<底面积>)*3<深度>/2)<土方体积>	100m ³	2.241
小计				2.241

图 1-24 软件计算结果(投标)

3. 定额模式

(1)定义基础土方属性如图 1-25 所示。

属性名称		属性值
1	名称	JC-1
2	底标高(m)	(-3)
3	槽深(mm)	(3000)
4	槽底宽(mm)	1200
5	左工作面宽(mm)	150
6	右工作面宽(mm)	150
7	左放坡系数	0.33
8	右放坡系数	0.33
9	轴线距基槽左边线	(600)
10	冻土厚度(mm)	(0)
11	湿土厚度(mm)	(0)
12	备注	

编码	名称	项目名称	单位	工程量表达式	表达式说明/工程量	锁定
1	1:1-3	人工挖土方 普通	m ³	ITIJ	<土方体积>	<input type="checkbox"/>

图 1-25 定义基础土方属性(定额)

(2)软件画图如图 1-26 所示。

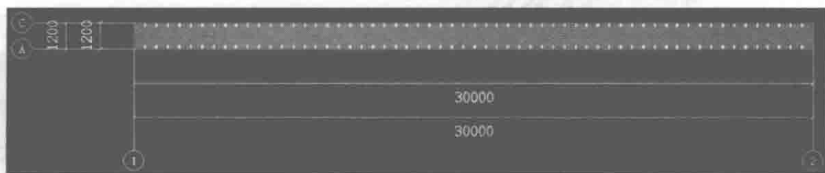


图 1-26 软件画图(定额)

(3)软件计算结果如图 1-27 所示。

序号	编码	项目名称/构件名称/工程量明细	单位	工程量
1	1:1-3	人工挖土方 普通土 深度3m以内	100m ³	2.241
	绘图输入	JC-1 (224.1<土方体积>)	100m ³	2.241
		小计		2.241

图 1-27 软件计算结果(定额)

4. 软件操作注意事项

在绘图过程中需要注意的是:

- (1)本工程求解的是挖土方工程量,所以需要在基础层绘图。
- (2)在进行基坑定义时,要注意设置放坡系数 $K=0.33$,工作面宽度 $K=0.15m$ 。

(二)鲁班软件算量

1. 清单模式

(1)定义基础土方属性如图 1-28 所示。

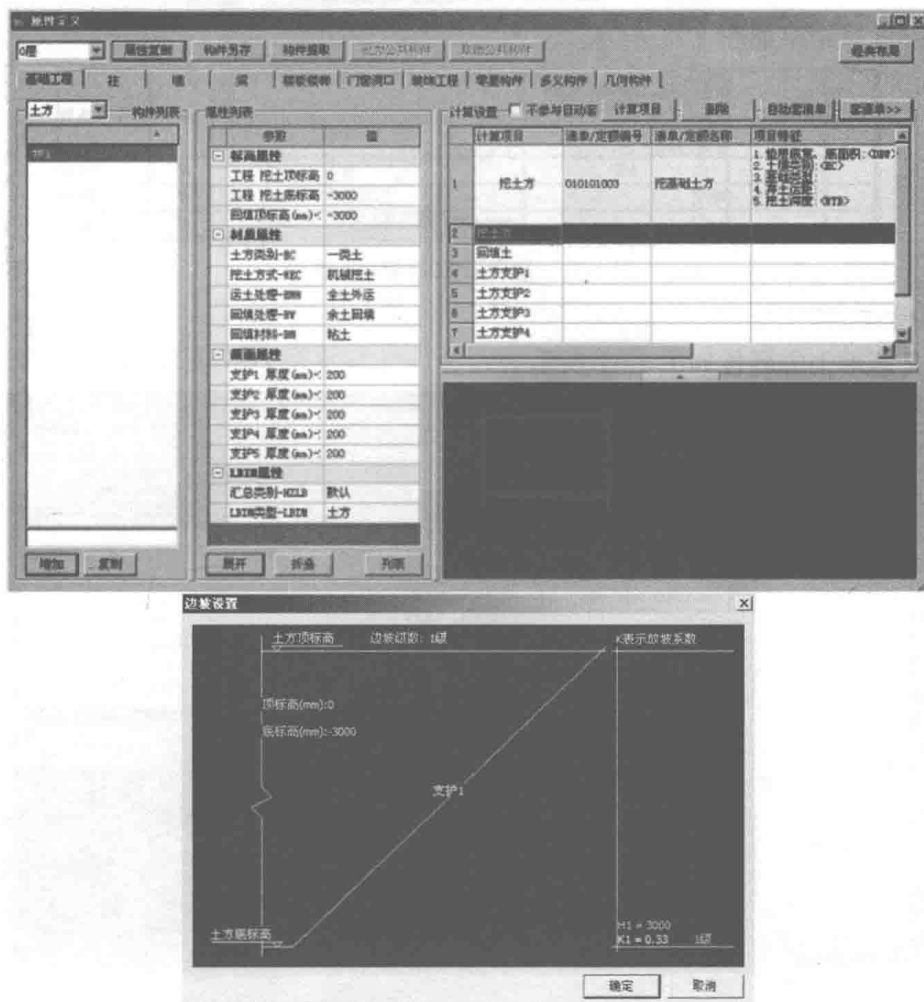


图 1-28 定义基础土方属性(清单)