



北京理正软件设计研究院
BEIJING LEADING INSTITUTE OF SOFTWARE DESIGN CO.,LTD.

平面刚桁架计算

工具箱

使用说明
技术条件

2004年5月

理正工程设计工具箱系列软件



前 言

欢迎您使用《平面刚桁架计算工具箱》，本手册主要讲述《平面刚桁架计算工具箱》的使用方法和编制原理，同时您可以通过阅读《理正工具箱总说明》来了解理正工具箱 5.0 版的“家族”构成和全新特点。

本手册分 2 部分：操作说明和编制原理。

第 1 章为操作说明，简要地介绍了软件的主要功能、交互界面、参数取值等内容，如果了解详细的软件功能阐述以及安装、培训等信息，请查阅《理正工具箱总说明》。

第 2 章为编制原理，详细介绍了软件编制的依据、适用范围以及软件涉及的专业技术条件。

目 录

目 录.....	1
1 操作说明.....	1
1.1 功能概述.....	1
1.2 操作流程.....	1
1.3 交互界面.....	2
1.4 建模.....	3
1.4.1 建模时的定位方法.....	4
1.4.2 建模时的选择方法.....	6
1.4.3 显示操作.....	6
1.4.4 取消和恢复.....	8
1.4.5 轴网布置.....	8
1.4.6 构件布置.....	17
1.4.7 荷载布置.....	20
1.4.8 边界条件.....	23
1.4.9 查询.....	24
1.4.10 辅助.....	27
2 编制原理.....	31
2.1 编制说明.....	31
2.2 荷载.....	32
2.3 有限元方法计算内力.....	33
2.3.1 有限元平衡方程.....	33
2.3.2 弯矩调整.....	33
2.4 承载力计算.....	34
2.4.1 对称配筋.....	34
2.4.2 非对称配筋.....	40
2.4.3 截面尺寸限制要求.....	44

2.4.4 钢筋最大、最小配筋率.....	44
附录 1 技术支持.....	47
附录 2 意见反馈表.....	49
附录 3 理正计算机辅助设计系列软件	50

1 操作说明

1.1 功能概述

本软件适用于各种形式的平面刚架、桁架、框架、排架、拱、隧道、楼梯等的设计工作，输出人性化的图形结果与计算书。平面刚桁架计算模块主要包括以下内容：

- ① 平面刚桁架建模；
- ② 内力和弹性位移计算；
- ③ 承载力计算；
- ④ 生成人性化的计算书。

1.2 操作流程

本程序的基本操作流程如下图 1.2-1 所示。

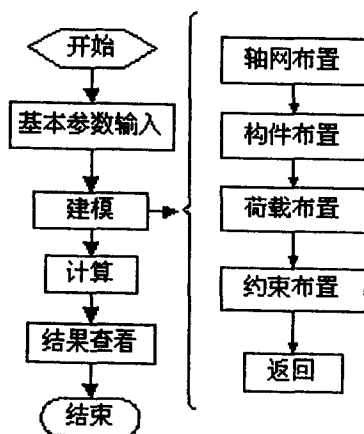


图 1.2-1 平面刚桁架计算模块操作流程

1.3 交互界面

本模块有三个主要界面：数据交互界面、建模界面和结果查询界面。

1. 数据交互界面

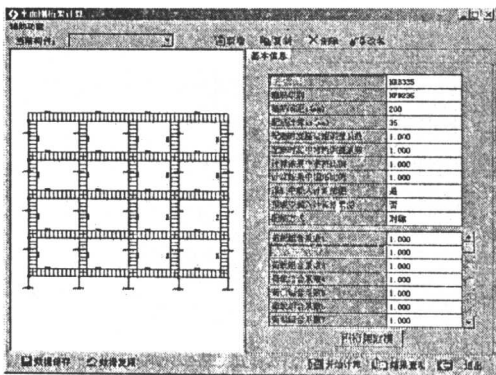


图 1.3-1 平面刚桁架计算模块数据交互界面

输入基本信息时，可在输入框中用键盘输入，或在下拉列表框中直接选择。

2. 建模界面

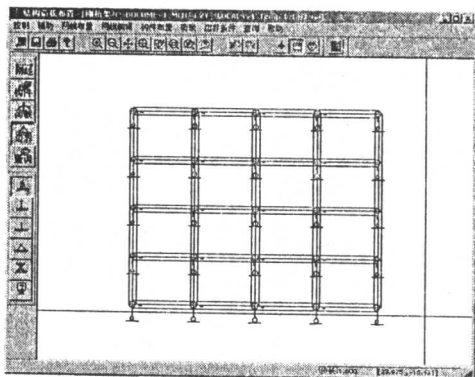


图 1.3-2 平面刚桁架建模界面

在数据交互界面下方点【刚桁架建模】，立即转入“刚桁架建模界面”。刚桁架建模界面用于布置网线，在其上布置构件，在构件上布置荷载，设置支座（边界）条件，最终形成计算简图。

3. 结果查询界面

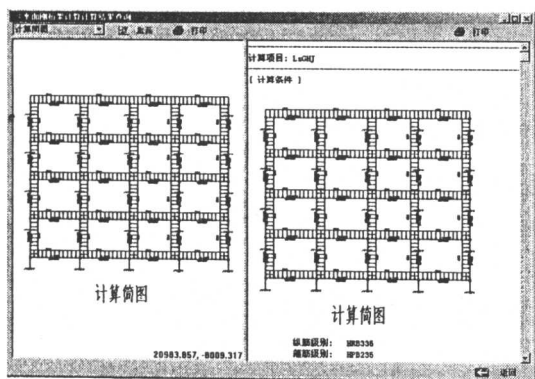


图 1.3-3 平面刚桁架计算模块结果查询界面

用于查询构件计算结果并完成常规的编辑工作。在计算结果查询界面中可同时查询图形和文字两种输出结果。

注意：系统不能自动判别是“梁”（水平构件）或“柱”（竖向或倾斜构件），故均按柱的受力状态进行强度计算。对于竖向或倾斜构件，“左、中、右 3 个截面”相应地变为“下、中、上 3 个截面”的输出结果。

1.4 建模

通过可视化建模的过程，生成有限元计算程序所需的数据。建模的一般顺序为：平面轴网布置、在轴线上布置构件、在构件或节点上布置

荷载、在节点处布置约束。可以单击下图所示的快捷按钮切换到相应状态。



图 1.4-1 建模工具栏

1.4.1 建模时的定位方法

启动程序后，在窗口的右下角弹出单点定位工具栏，见下图：



图 1.4.1-1 单点定位工具

每个按钮功能如下：



（快捷键 F4）——输入绝对坐标；

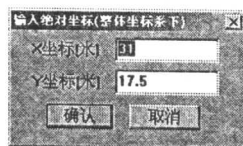


图 1.4.1-2 绝对坐标



（快捷键 F5）——输入相对坐标；

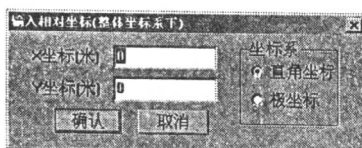


图 1.4.1-3 相对坐标



(快捷键 F7) ——设置步长，即按一次键盘移动功能键产生的位移。



图 1.4.1-4 输入步长

可以按以下键盘键实现光标在视图中按每步长移动。



X 负方向移动每步长。



X 正方向移动每步长



Y 正方向移动每步长。



Y 负方向移动每步长。



(快捷键 F8) ——捕捉设置，背景网点、轴线的端点、中点、或三分点可以设为捕捉点。

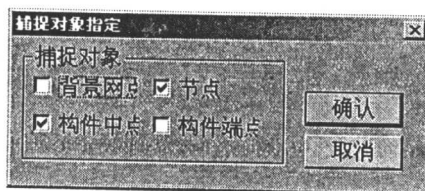


图 1.4.1-5 捕捉设置



(快捷键 F9) ——捕捉开关，即打开或关闭捕捉状态。

注意：快速捕捉功能——按下键盘 shift 键在捕捉对象上点击鼠标右键，可以弹出捕捉目标（背景网点、构件端点）快捷菜单，选择相应菜单项，可以捕捉到对应点。

1.4.2 建模时的选择方法

对已布对象进行编辑、修改、删除时，需要先选中要操作的对象。软件提供了 3 种选择方法：单点选择、矩形选择、围栏选择。点相应的快捷按钮，可切换选择方法。



图 1.4.2-1 选择方法

单点选择——在欲操作的对象上单击，即可选中该对象，选中时对象颜色发生改变。在选中的对象上单击，则放弃对该对象的选择，且颜色还原为选中前的颜色。连续点击若干个对象，则这些对象都被选中。

矩形选择——用鼠标拖出矩形框来选择对象，从左往右拖出矩形窗口时，只有把欲选择的对象全部包含在矩形窗口内时，才能选中该对象；从右往左拖出矩形窗口时，只要矩形与对象相交，就可以选中该对象。

围栏选择——用鼠标点击围出一个多边形窗口来选择对象，逆时针方向围出多边形时，只有把欲选择的对象全部包含在矩形窗口内时，才能选中该对象；顺时针方向围出多边形时，只要多边形与对象相交，就可以选中该对象。

1.4.3 显示操作

对视图显示状态的操作可以通过显示工具栏快捷按钮或“显示操作”快捷菜单实现。

显示工具栏如下:



图 1.4.3-1 显示工具栏



放大视图——用于放大简图显示的比例;



缩小视图——用于缩小简图显示的比例;



移动显示——用于移动当前显示的内容。用左键选择菜单项,拖动鼠标,依次指定移动的“起点”和“终点”,简图将按照指定的方向和距离移动;



全屏显示——用于显示简图的全部内容。用左键选择菜单项,简图的全部内容将最大限度地显示;



重画视图——用于刷新屏幕显示内容;



开窗放大——用于局部放大简图。用左键选择菜单项,指定矩形窗口的两个对角点,窗口内的内容将最大限度地显示;



前一视窗——用于退到前一次显示状态;

用左键单击图标按钮,立即退回到前一次显示状态;



当前视窗——用于恢复当前显示状态,与“前一视窗”互为逆操作。

退回到前一次显示状态后,如果希望恢复当前显示状态,用左键单击图标按钮即可。

1.4.4 取消和恢复

软件在工具栏里提供了“取消”和“恢复”的快捷按钮, 可以随时取消当前的操作或恢复“取消的操作”。

1.4.5 轴网布置

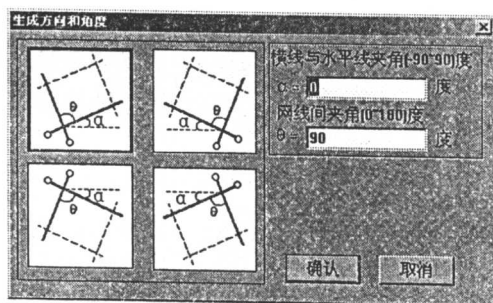
用于布置各种形式的网线并形成网格点（网线的交点或端点），包括“纵横网格”、“圆弧网格”、“单直线”、“单弧线”、“平行线组”、“放射线组”、“矩形线组”、“弧线组”、“读入 DXF 文件”等 9 个子项。

1.4.5.1 纵横网格

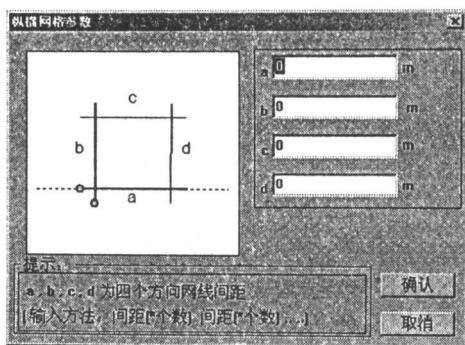


用于生成正交矩形与斜交平行四边形的纵横网格。

用左键选择菜单项，调出对话框：



在对话框中输入第一道网线（起始横线）与水平线的夹角、纵横两个方向网线之间的夹角并【确认】后，指定纵横简图线的起点（原点），调出另一个对话框：



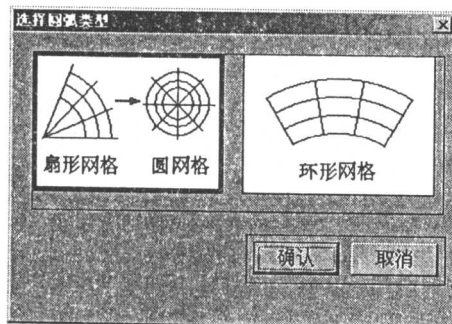
在对话框中分别输入两个方向的网线间距（数字间用空格隔开，可采用“间距×重复次数”的表示方法），点【确认】结束。

1.4.5.2 圆弧网格



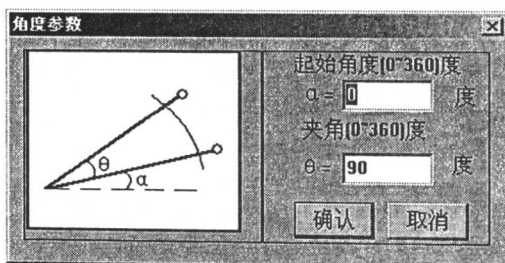
用于生成各种圆弧型网格，包括“扇形（全圆）”和“环形”两种类型。

用左键选择菜单项，调出对话框：

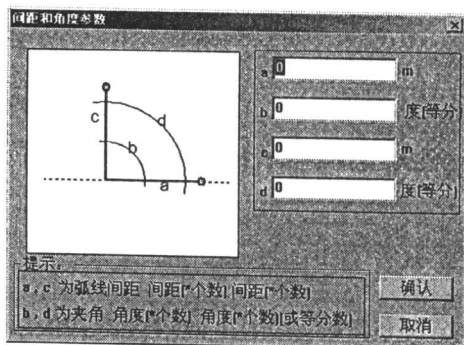


在对话框中选择两种类型之一。

(1) 选择“扇形—全圆”后，调出下一个对话框：

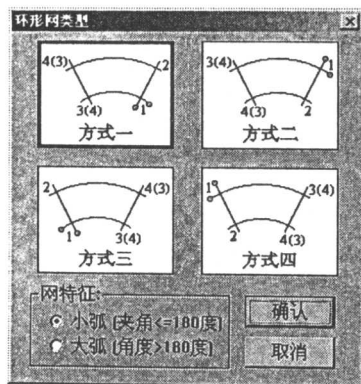


在对话框中输入第一道简图线（起始经线）与水平线的夹角、起始径线与终止径线之间的夹角并【确认】后，指定圆心，调出另一个对话框：

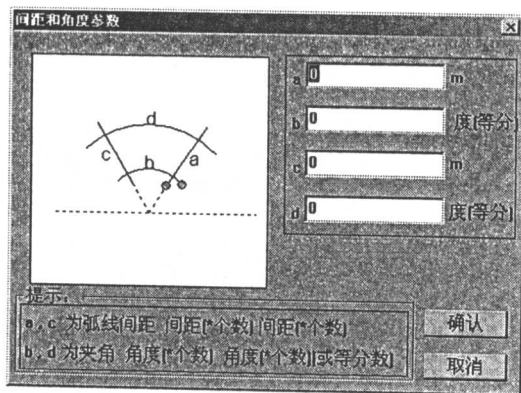


在对话框中分别输入弧线的间距（数字间用空格隔开，可采用“间距×重复次数”的表示方法）及径线之间的夹角（角度间用空格隔开，可采用“角度×重复次数”的表示方法；如果选择“等分”夹角，可直接输入等分数），点【确认】结束。

(2) 选择“环形”后，调出下一个对话框：



在对话框中选择环形简图线的 4 种生成方向之一并【确认】，然后依次指定起始径线上的起始点（基点）、第 2 点；终止径线上的第 3 点、第 4 点（3、4 两点的次序任意），调出另一个对话框：



在对话框中分别输入弧线的间距（数字间用空格隔开，可采用“间距×重复次数”的表示方法）及径线之间的夹角（角度间用空格隔开，可采用“角度×重复次数”的表示方法；如果选择“等分”夹角，可直接输入等分数），点【确认】结束。

需要注意的是，环形简图线的 4 个指定点必须位于圆心的同一侧，且不能在同一直线上。

1.4.5.3 单直线



用于生成一条直网线。

用左键选择菜单项，依次指定单直线的起点、终点即可。

此项操作可连续进行。

1.4.5.4 单弧线



用于生成一条圆弧网线。

用左键选择菜单项，依次指定圆弧线的两个端点、圆弧线上的任意一点即可。

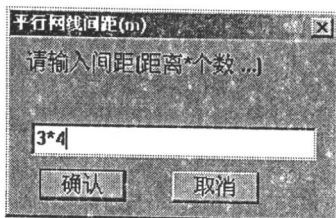
此项操作可连续进行。

1.4.5.5 平行线组



用于生成一组平行的直网线。

用左键选择菜单项后，指定第一道（基准）直网线的两个端点，调出对话框：



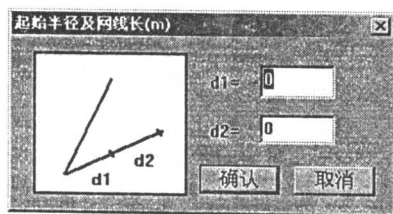
在对话框中输入平行直网线的间距（数字间用空格隔开，可采用“间距×重复次数”的表示方法）并点【确认】结束，最后指定一下在基准直网线的哪一侧布置平行网线即可。

此项操作可连续进行。

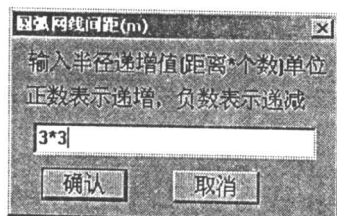
1.4.5.6 放射线组

用于生成一组同心的放射状直网线。

用左键选择菜单项后，指定圆心，调出对话框：



在对话框中输入起始半径 d1、放射网线长度 d2 并点【确认】结束，再指定起始（基准）放射网线上的任意一点，调出下一个对话框：



在对话框中输入放射网线之间的夹角（角度间用空格隔开，可采用“角度×重复次数”的表示方法）并点【确认】结束，最后指定一下在基准放射网线的哪一侧布置放射网线即可。

此项操作可连续进行。

1.4.5.7 矩形线组



用于生成一个矩形网格。

用左键选择菜单项后，依次指定矩形网格的两个对角点即可。

此项操作可连续进行。