

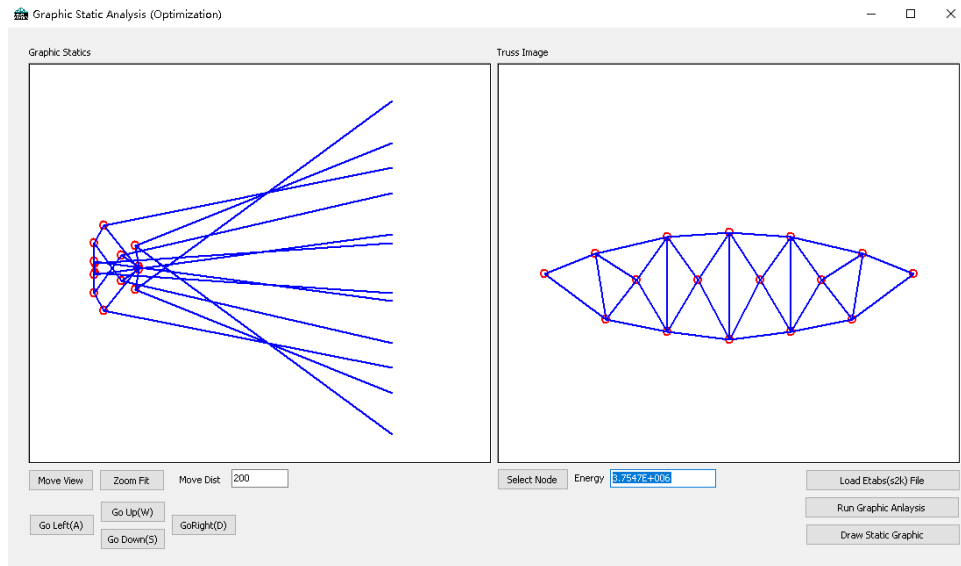
[程序]Graphic Statics 桁架图解静力法绘图程序

程序下载：点击下载此文件：[Graphic Statics 桁架图解静力法绘图程序](#)

使用说明：点击下载此文件：[Graphic Statics 桁架图解静力法绘图程序.PDF](#)

下载地址：<http://www.dinochen.com/article.asp?id=353>

Graphic Statics 桁架图解静力法 使用说明

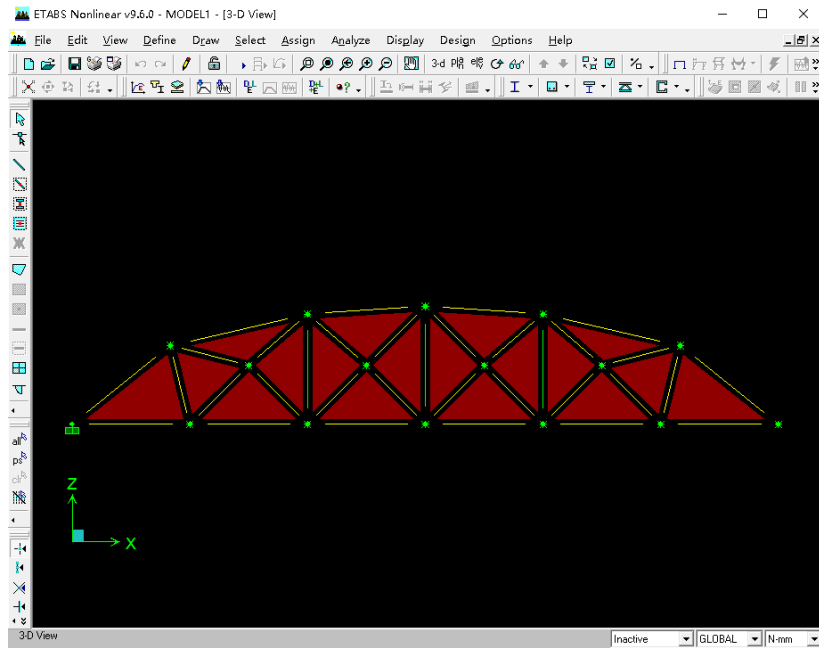


1) Graphic Statics 程序的介绍

Graphic Statics 是基于 **Pascal** 语言编写的一个基于桁架图解静力法求解桁架内力的一个小程序，采用 ETABS 软件对桁架进行建模，导入 **Graphic Statics** 桁架图解静力法程序中，程序自动计算桁架内力并绘制桁架对应的静力求解图，图解法的静力求解图对桁架结构的优化具有很好的工程意义。为了更好的进行优化，该程序可以实现实时修改节点坐标后得到更新的静力求解图，且能得到桁架的虚功总值，通过对比虚功总值可以得到桁架的形态是否优化。以下通过一个实例介绍这个程序的操作与建模。

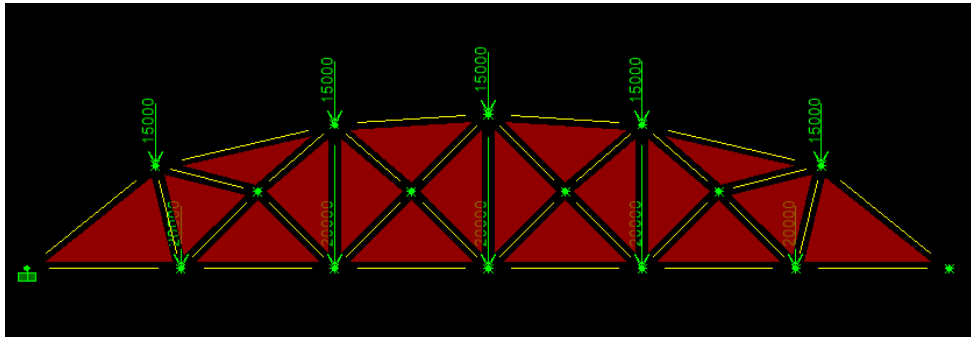
2)程序操作说明

(1) 打开 ETABS，进行桁架结构的建模，采用的二维立面是 X-Z 立面，建模完成后，对桁架结构进行三角面的蒙皮操作，如图所示。模型中注意要施工节点约束。

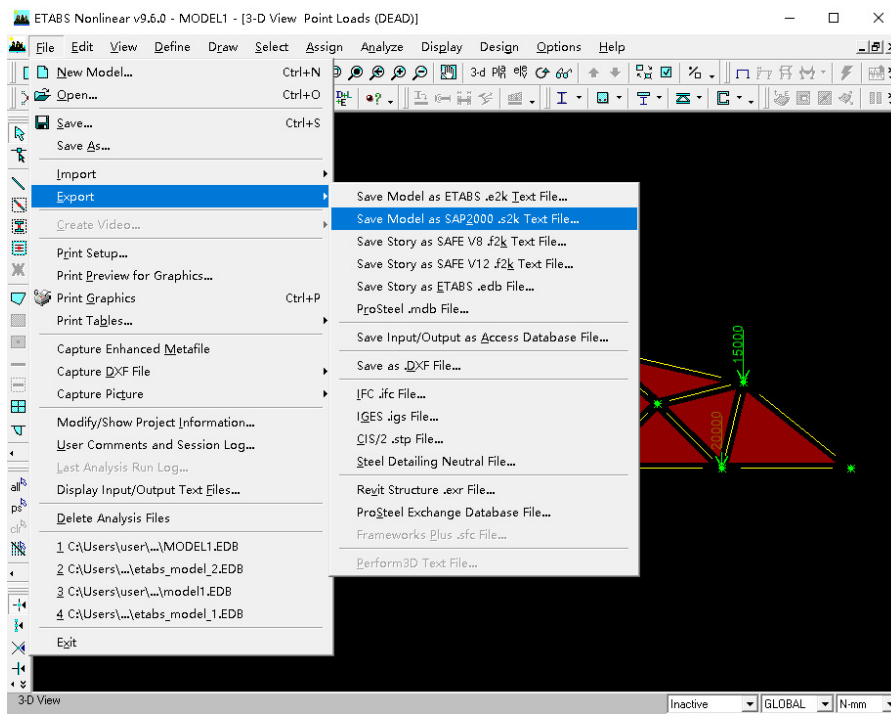


建立 ETABS 模型

(2) 在 ETABS 中，施加重力荷载，如图所示，采用点荷载输入，荷载工况名字为 DEAD 恒载工况。然后建模完成，导出 S2K 文件，如图所示。



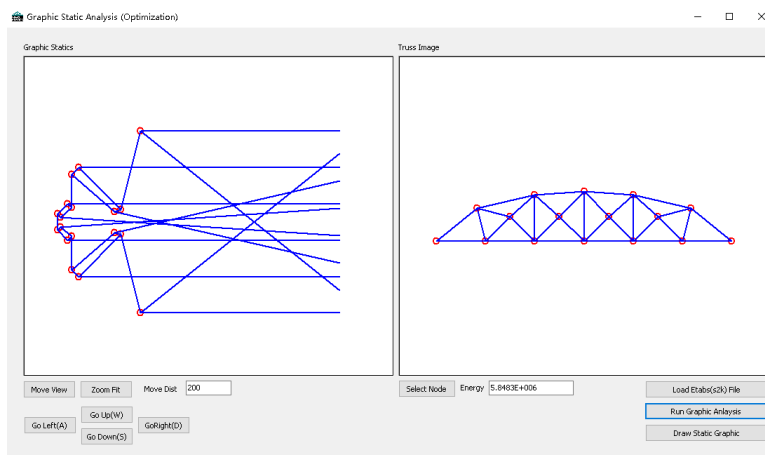
施加 DEAD 工况的节点荷载



输出 S2K 文件

(3) 打开 Graphic Statics 程序，点击按钮【Load Etabs S2k File】导入刚才 ETABS 生成的 S2K 文件，即可以导入桁架模型到程序当中。导入成功后，会出现在右图框内。

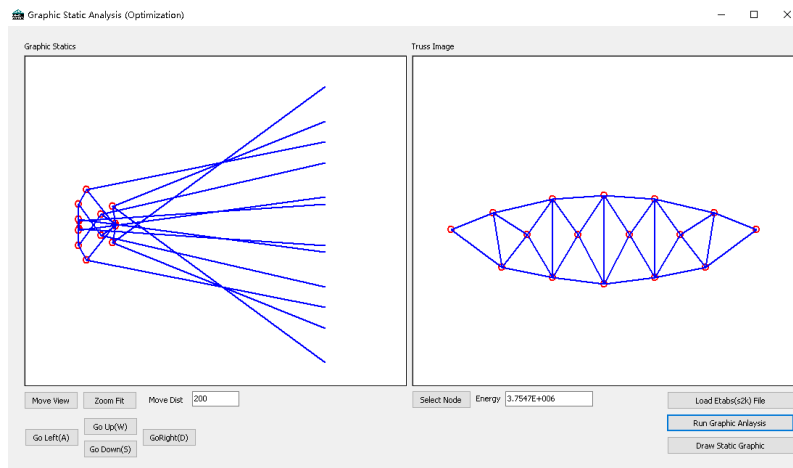
(4) 点击按钮【Run Graphic Analysis】，程序自动计算桁架的构件内力并绘制图解静力法的图形，如下图所示。根据图解法（左图），每个节点代表桁架内的每个三角形，节点与节点的线，代表两个三角形共线的边的杆件的轴力（有正有负），内力之和等于外力之后，所以所有线的矢量合为 0，也就是一个封闭的图形。



图解法的图与桁架布置图

(5) 在右图中可以选取节点，采用键盘的 WSAD 四键可以上下左右偏移节点，每次偏移后，程序会计算桁架的静力图及计算虚功总值，在【Energy】的框中显示，值越小证明构件的布置越是优化。如图所示原方案的虚功总值的初始值是 $5.8483e6$ ，如果移动节点得到以下图形，则虚功总值为 $3.7547e6$ ，证明这个桁架更加优化。(从图解法的图来看，一开始的力线是一系列的平行线，优化后的力线是一系列的放射线，放射线越多图解法的图形就越扁，虚功总

值就会越小)。



(6) 关于图解静力法，可以参考我之前的帖子：

【Dino 结构笔记】结构图解法的学习与编程

<http://dinochen.com/article.asp?id=338>

这次主要补充这一个小程序，帮助更好的理解图解静力法。想要了解如何绘制图解静力法的图，可以看我的操作视频：<https://www.bilibili.com/video/BV1Lf4y1U7FS>