

运用 AUTO CAD 求解桁架内力

李兰英

刘跃华

(盐城工学院建筑工程系, 盐城, 224003 盐城市建筑设计研究院, 盐城, 224002)

摘要 一个平面汇交力系的平衡条件是其力多边形必须闭合, 依其条件, 利用图解法和计算机中的 AUTOCAD 绘图工具, 迅速准确地求解一个结点上的两个未知力, 并以其类推求解桁架各杆内力。

关键词 AUTOCAD 图解法 桁架内力

分类号 TU31

一般求解静定平面桁架的内力采用截面法、节点法和图解法, 简单的桁架内力可以通过节点法求解, 但多节点的平面桁架将会有大量的、复杂的计算, 图解法亦往往由于手工作图、量图的偏差而影响计算结果的准确性。所以, 在工程设计中当遇到桁架计算或选用通用图需进行桁架内力复核时(如屋架上吊挂荷重, 屋架为非标准尺寸), 我们不免会感到数解法的繁杂以及计算起来需要较长的时间和细致耐心, 甚至因计算量大而不愿计算。本人在具体工程设计中发现, 利用工作面上的计算机 AUTOCAD 来进行桁架内力计算, 可迅速方便地绘制、修改和测量图形, 得到精确的计算结果。其具体作法如下。

1、进入 AUTOCAD 工作环境

2、以一定的比例(如 1:1、1:10 等)绘制桁架计算简图, 如图 1。

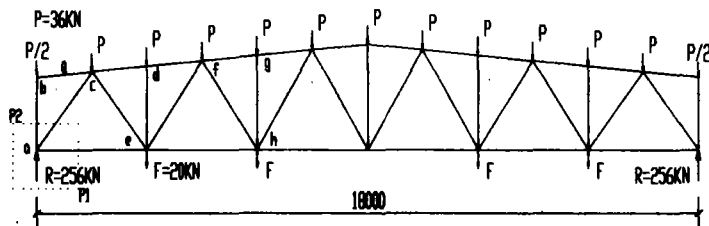


图1 屋架计算简图

3、先从图 1 节点 a 开始复制[COPY]a 节点处的杆件(图 1 点虚线), 得其隔离体, 如图 2 (a)所示, 作用于节点 a 的力有已知力 R、Nab 和未知力 Nac、Nae; 由节点力的平衡条件: 其节点处各力所组成的力多边形闭合, 绘制其力多边形, 按指定距离偏移命令[OFFSET], 偏移 ae

直线,其指定距离为已知竖向力的值 238($R - N_{ab} = 256 - 18 = 238$),得力多边形一边 aa' 见图 2(b);采用图形切角命令[CHAMFER]点取代表各杆件的直线,使其两两相交,即得闭合三角形,并根据力在多边形中首尾相联的特点标注力的指向,见图 2(d);最后采用图形数据查询命令[LIST]分别点取线段,即得线段长度为对应杆件力的大小,并将其值标注在图上。

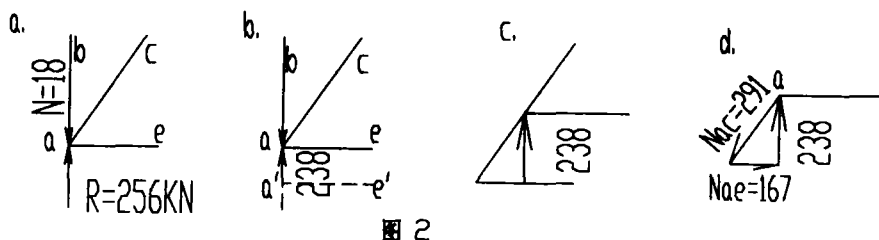


图 2

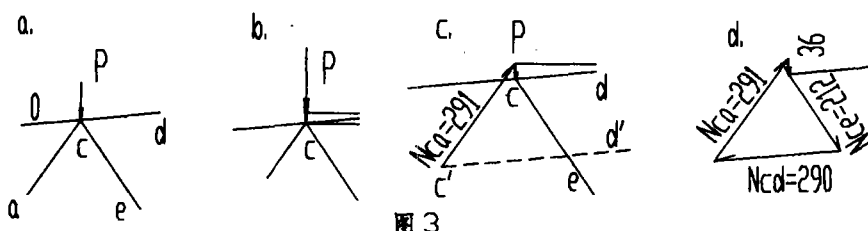


图 3

4、从图 1 上拷贝[COPY]c 节点处各杆,得 c 节点的隔离体,如图 3. a,作用于该节点的力有已知力 P 和 N_{ac} ,未知力 N_{cd} 、 N_{ce} ,同样可作出代表力 P 的线段长度,并从图 2(d)中拷贝[COPY]力 N_{ac} 到力 P 的尾部,使两力首尾相联(注意:力 N_{ca} 与 N_{ac} 大小相等,方向相反);移动[MOVE]并辅以捕捉命令将 ca 移到力 N_{ca} 的尾部,如图 3(c),然后采用切角命令[CHAMFER]点取直线,得其闭合多边形,并根据力的首尾相联特征标注力的方向,采用命令[LIST]查询线段长度,得其对应杆件力的大小,并将其值标注在力多边形上。

5、以此类推,可求各节点上的各杆内力。如图 4、图 5。最后根据力的指向判断杆件是压杆还是拉杆,指向节点的为压杆,远离节点的为拉杆。

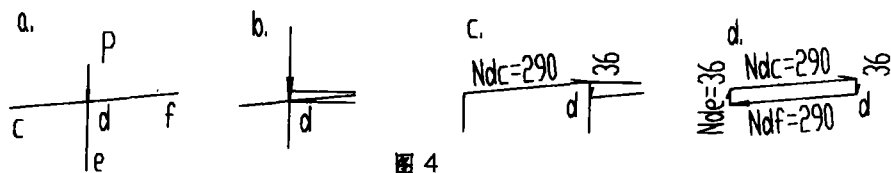


图 4

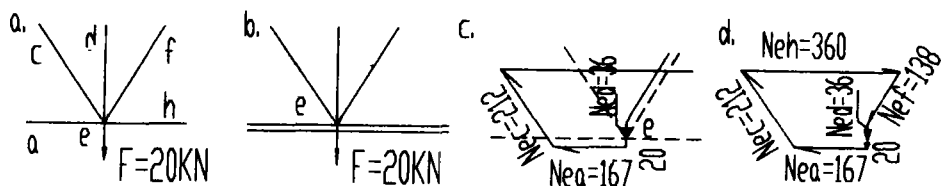


图 5

综上所述,只要我们有 AUTOCAD 的基本操作知识和熟悉图解法的方法,一个平面桁架

的内力就可通过图解法,利用 AUTOCAD 迅速、便捷地求出。

参 考 文 献

- 1 杨弗康. 结构力学. 北京:高等教育出版社. 1985. 8
- 2 赵长利. CAD 五周通. 陕西电子杂志出版社. 1995. 11

Apply AUTOCAD to obtain the Internal Force of Truss

*Li Lanying*¹⁾ *Liu Yaohua*²⁾

(1)Department of Constraction Engineering of Yancheng institute of technology, Yancheng, 224003, PRC;

2)Yancheng Construction Designing Institute, Yancheng, 224002, PRC)

Abstract The balance condition of a planar crossing force system is the closing of its force polygon. According to the condition, the two unknown forces on a panel joint can be obtained rapidly and accurately by means of the graphic method and the AUTOCAD drawing tool in a computer, and so can the internal force of every bar of truss.

Keywords AUTOCAD; graphic method; internal force of truss

(上接第 31 页)

The tentative application of the PTC component into electrical control circuits

Shi Changqing

(Department of Mechanic Engineering of Yancheng
institute of technology, Yancheng, 224003, PRC)

Abstract The PTC component being presented in this article is a special kind of positive temperature coefficient resistance component, which feature of value of resistance - temperature can be characterized by "delayed action of switching off". If the PTC components substitute the timer to be used in some electric bang—bang control circuits, the circuits can be simplified and their reliability can be raised. This article presents two examples of the PTC component and discusses some practical problems.

Keywords PTC; resistance; electric bang - bang control circuit