# **3035**<br/>钢结构设计软件 V10

## 塔架模块使用手册



ら 満 大学 TONGJI UNIVERSITY SHANGHAI PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

同济大学 3D3S 研发组



上海同磊土木工程技术有限公司

2009年07月

## 版权声明

3D3S 计算机程序以及全部相关文档是受专利权法和著作权法保护的产品,版权属于上海同磊土木 工程技术有限公司。未经上海同磊土木工程技术有限公司的书面许可,不得以任何形式、任何手段复制 本产品或文档的任何部分。

同济大学 3D3S 研发组

上海同磊土木工程技术有限公司

电话: 021-65981466

传真: 021-65985557

电子邮件: <u>help\_3d3s@sohu.com</u>, <u>zqlyqk@online.sh.cn</u>

网址: www.tj3d3s.com

## 免责声明

3D3S 软件的开发以及文档的编制投入了相当多的时间和努力,经过了严格的测试和使用。自1997 年开发以来,众多用户的工程应用证明了软件的适用性和正确性。

但在程序使用方面,使用者接受并清楚的知道开发者或经销商在程序的准确性或可靠度上没有做 任何直接或暗示的担保。使用者必须明确了解程序的假定并必须独立的核查结果。

<i>总说明</i>		
第一章	塔架模块使用操作顺序	6
第二章	塔架模块菜单功能文字说明	9
2.1 结	;构编辑	9
2.2	显示查询	15
2.3 构	]件属性	
2.4 荷	ā载编辑	
2.5 内	〕力线性及非线性分析	51
2.6 设	计验算	
2.7 后	处理	60
2.8 施	江图	
第三章	例题	
例题	1 (四边形角钢塔)	
例题2	2 (三边形钢管角钢塔)	77

### 总说明

#### 一、使用环境及安装步骤

3D3S v10.0 在 AutoCAD2004、2005、2006 环境下运行,操作系统为 WIN9X, WIN2000, WINXP;

安装步骤:

1、双击光驱中的授权单位名称目录下的 setup 应用程序图标,屏幕弹出欢迎框(如果以前安装过同版本的 3D3S 软件, 会先提示卸载);

2、单击 next 按钮,屏幕弹出安装目标目录对话框,在对话框中按 browse 按钮选择安装目录, 3D3S10.0 可以安装在任何目录下;

3、安装程序执行文件复制;

4、FINISH表示安装成功,不必重新启动电脑,直接可以使用 3D3S (双击 3D3S10.0 图标);

5、第一次使用 3D3S 时,如果没有出现 3D3S 菜单,则使用 MENU 命令人工调用 3D3S 菜单(ACAD 使用的是上次正常退出时的菜单);

Command: menu

选择 3D3S 安装目录下的 3D3S\_空间任意结构设计菜单.mnc

需要切换回 ACAD2000 的菜单可以直接使用 3D3S 的菜单切换或仍旧使用 MENU 命令,选取 ACAD\SUPPORT 下 ACAD. MNC;

二、软件锁使用说明

结构软件的正常使用关系到结构设计的安全性,请在使用 3D3S 前在详细阅读以下条文:

1、3D3S 的全程运行过程中,务必保证 3D3S 软件狗和电脑硬件的通讯(插 3D3S 软件狗),3D3S 软件狗中存在自定义 算法以及与 3D3S 软件的数据交换,一旦软件运行过程中无法正确找到内置授权号的 3D3S 软件狗,即便软件还能继续运 行,将不定时出现数据错误以影响计算结果;

2、每个授权用户的软件狗都是定制的,所以不能相互混用,必须和您的安装盘配套使用;在菜单切换\帮助菜单下的关于 3D3S 中可以查询到本套软件的正确用户单位,必须和软件锁的授权单位配套,软件才能正常使用;

3、安装完成后,在插上软件狗的基础上仍旧提示不能找到软件狗,请参看安装光盘中的说明文件;

4、在 3D3S官方网站<u>www.tj3d3s.com</u>中的用户服务区中,可以通过输入授权号查询到授权单位信息,如果 3D3S软件 正常使用,那么使用者的授权号和查询出的授权单位需要一致;

#### 三、使用中的注意事项

1、3D3S 坐标系统

3D3S软件在 AutoCAD 环境下运行。ACAD 本身存在一套坐标系统,即世界坐标和用户坐标(当坐标系显示 W 时表示当前为世界坐标系,VIEW 工具条中的 TOPVIEW,如下图);3D3S软件中的坐标系统和 ACAD 中的世界坐标系统重合,并且 Z

方向一定要求为建筑物高度方向。



当坐标系显示不出现 W 时,表示当前坐标系为用户坐标,它只是表示用户在建模过程的坐标输入方式,它的 X,Y 方向和 3D3S 的坐标系统规定是不一样的,比如 LEFTVIEW 在世界坐标系统下应该是 X-Z 平面内的,但 ACAD 的用户坐标系统仍旧显示为 X-Y 平面,如下图。



由于 3D3S 坐标系统没有直接显示,而是依靠 ACAD 的坐标,所以对于 3D3S 的坐标系统,使用者应该有一个比较清楚的了解,这样在输入荷载方向、K 节点坐标定义、约束方向等时不会出错。

2、如果出现的图标为小笑脸或者软件截面表丢失,那么可以重新使用 MENU 命令,在 3D3S 安装目录下装载 MNS 菜单 文件(在 3D3S 安装目录下会有 MNS, MNC, MNR 三类菜单文件,如果菜单、图标或截面库出现异常, MNC 和 MNR 文件可以 删除)。

3、怎样把工程发邮件送给我们

把您的工程用 EMAIL 形式发送给我们是您最便捷的获得和该工程有关解释的方法。

在硬盘中您的工程的存放形式包括两个部分:

1) 工程名.DWG 文件

2) <工程名目录>

在您发送 EMAIL 前,可以使用最小化另存保存工程,或者可以把<工程名目录>下的所有 USER 子目录删除,并可以把 所有的后缀名为 FOXX、DOXX 的文件删除(其中 X 表示数字),然后用 ZIP 或 RAR 压缩后 EMAIL 给我们。

4. 安装 3D3S 完成后,不能正常出现使用图标

使用鼠标右键单击桌面 3D3S 图标(如果安装后没有出现图标,可以手工创建一个快捷图标),在属性一栏里把目标 该为机器中 ACAD2004、2005、2006 的执行文件,起始位置为 3D3S 的安装目录。

5、输出文本

软件的计算和设计的结果有两种输出方式:屏幕输出和文本输出。屏幕输出是指软件菜单中提供的显示、查询等命 令;文本输出是指把结果以文本文件的形式保留在硬盘上以供查询。输出结果文本文件在 <u>工程目录\USER</u>子目录下,可 以使用WORD或写字板等编辑软件直接打开;每个文件最上面几行描述了该文件的格式及使用的单位制。

下表列出了所有的文本文件内容说明,用户可以根据各自的要求查阅(工程名是指用户把当前模型存盘时所起的那个文件名)。

#### 总体信息

工程名.doc	结构计算书		
工程名.bao	门式刚架报价结果文件		
荷载文件			
工程名.cob	荷载组合系数		
内力分析结果		1	
工程名.doc	结构计算书		
设计优化结果文件			
工程名.chk	按规范规程校核设计详细结果	工程名.xinggang	型钢混凝土设计结果
工程名. sat	按规范规程优化设计详细结果	工程名.zct	框架结构判断强弱支撑体系 结果
工程名.gangguan	圆钢管混凝土设计结果	工程名.fanggang	方钢管混凝土设计结果
节点和柱脚设计结果	Ę		
工程名.wjtxt	屋架设计结果	节点计算.doc	节点\柱脚设计结果
工程名.cra	吊车梁设计结果	工程名.niutui	牛腿设计结果
工程名.boltball	网架螺栓球设计结果	工程名.weltball	网架焊接球设计结果
工程名_cno.doc	圆钢管汇交节点设计结果	工程名_tj.doc	塔架构件设计结果
工程名.collide	螺栓球相碰距离结果	工程名_mes.txt	圆管相贯线切割信息输出
非线性计算结果			
工程名.InitF	非线性计算预应力态内力结果	工程名.NFcxx	非线性组合 xx 的内力结果
工程名.InitD	非线性计算预应力态位移结果	工程名.NRgxx	非线性工况 xx 的反力结果
工程名.NFgxx	非线性工况 xx 的内力结果	工程名.NRcxx	非线性组合 xx 的反力结果
工程名.NDgxx	非线性工况 xx 的位移结果	工程名.NDcxx	非线性组合 xx 的位移结果
膜结构计算结果		1	
工程名.chushi	初始态计算结果	工程名.hezai	荷载态计算结果
工程名.cut	裁剪片的面积及幅宽	工程名.area	结构投影面积及展开面积

## 第一章 塔架模块使用操作顺序

#### 一、 建立塔架模型

使用结构编辑菜单下的**塔架生成向导**命令,在塔架生成向导对话框输入每一塔段的相关数据,快速建立塔架模型。

塔架生成向导				
段 1	属性 段顶标高(M): 段顶宽度b (M):	0	平截面形状 ● 正方形	h
	段形式: 层数: 段顶h/b:	1 1 0	○长方形	
	☐ 橫隔 橫隔形 基底标高 (M):	0	○正六边形	
	基底12/26 (m): 基底1/b: 截面类型	0	〇正三角形	
	<ul> <li>● 角钢</li> <li>○ 柱为钢管,;</li> <li>増加</li> </ul>	<ul> <li>钢管</li> <li>其余角钢</li> <li>删除</li> </ul>	○正八边形	
	确定	取消		

#### 二、 添加支座约束

使用构件属性菜单下的支座边界命令,将塔柱最下端节点定义为铰接支座。

节点边界				
<ul> <li>辺界类型</li> <li>● 一般边界</li> <li>○ 斜边界</li> </ul>	一般边界 X向 刚性约束 v	Y向 刚性约束	Z向 N性约束	nim din nim •
斜边界方向矢量 X= 0	0 绘X轴	0 經Y轴	0 经7轴	查询节点约束 选择节点定义约束
Υ= 0	无约束 🔽	无约束	<ul> <li>✓ 无约束</li> </ul>	选线定义节点约束
Z= 0	0	0	0	关闭

#### 三、 施加荷载

使用显示查询菜单下按层面显示命令,在弹出的对话框中点中按轴线选项,勾中21、22、1 三项, 关闭对话框屏幕显示塔正面的所有杆件。使用荷载编辑菜单下施加杆件导荷载命令,双击输入风荷载(工 况2),选择直接作用于杆件;选择受荷范围按钮,在屏幕中选择当前显示正面的所有杆件后,关闭退出。 使用显示查询菜单下全部显示命令,显示所有杆件。使用荷载编辑菜单下自动导荷载命令,将风荷载导 到杆件上。使用显示查询菜单下显示单元荷载命令,输入工况号2,在屏幕中可以显示出作用的所有单 元荷载。

使用荷载编辑中的地震荷载菜单下地震荷载参数命令,输入地震荷载。

加导脊载			
○双向导到杆件 ○单向导到杆件 ④直接作用于杆件 ○双向导到节点 ○单向导到节点	地 雷参教 輪 λ		
○恒 ○活 ⊙ 凤 工况: 2 荷載均布值 003/M2): □	<ul> <li>③ 全国规范</li> </ul>	规程 计算振型数	3
基本风压标准值 (03//M2) 0.55 □按球面计算体形系数 风载体型系数 1.5	地震烈度及设计 基本地震加速度 7度0.10	時征周期值(s s ✓ 阻尼比	0. 25
總面組織度类别: ○ A ○ B ○ C ○ D 风压高度变化修正系数 n: 1	场地类别 ⊙ Ⅰ ○	II 〇 III 〇 IV 周期折减系数	ξ 1
建筑结构类型: ④ 商始结构	设计地震分组 💿 🕁	○二 ○三 ① 五转耦联信息	不増大
风蒸系数(序工输入): 1.6 (输入0表示软件自动计算_但必须先进行地震荷载计算)	多遇水平地震 影响系数最大值 0.08	〇不耦联,           〇考虑耦联	自动増大 (只适用于空间结
□ 阵风系数 β εz	罕遇水平地震 影响系数最大值 0.5	□ 按双向地方	震作用考虑耦联 作用
- S-Hall 2019	□考虑抗侧力构件斜置地震	2作用 竖向地震作用	系数 1
为部参考点坐标 00): 点 取 X 0 Y 0 Z 0	角度(度)	□ 按竖向地;	震影响系数最大值
	确定	」 取消	

#### 四、 内力分析

使用内力分析菜单下**分析内容选择及计算**命令,选中地震计算和线性分析,确定后进行地震荷载计算和结构线性内力计算。

计算内容选择
□初始状态确定
☑ 地震周期振型分析
☑ 线性分析
□非线性分析
计算 计算参数>>
确定 取消

#### 五、 设计验算

使用设计验算菜单下选择规范命令,选中所有杆件后选择钢结构设计规范。使用设计验算菜单下单 元验算命令,选中所有杆件后选择截面优选选项,进行杆件截面优选。截面发生变化后需重新进行内力 分析和单元验算,重复几次后完成截面优选。使用设计验算菜单下单元验算命令,选中所有杆件后选择 校核选项,进行单元验算。

验算类型			
允许应力比:	下限	上限	
○校核	0	1	
○截面放大	0	1	统计构件用钢量
⊙ 截面忧选	0	1	一口间在感觉中担于
○截面忧化	0	1	▶ 千回少黎洋山远小
□有侧	移结构		脸算 取消

#### 六、写计算书

使用设计验算菜单下写计算书命令,输出计算书。

#### 七、基础设计

使用设计验算菜单下基础设计命令,进行基础设计。

#### 八、后处理实体模型

使用后处理菜单下**生成后处理实体模型**命令,选中所有杆件后自动生成后处理实体模型,打开生成 的后处理实体模型文件。

#### 九、节点设计

使用后处理菜单下**节点自动设计**命令,自动进行节点设计。使用后处理菜单下**柱脚设计**命令,选中 底部塔柱进行柱脚设计。

#### 十、节点归并和杆件编号

使用后处理菜单下**节点归并**命令,进行节点归并。使用后处理菜单下**杆件编号**命令,在弹出对话框 中点击自动编号按钮,软件自动进行杆件编号。

)构作编号 1编号和图 /	ibitith (51	(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(
编号 2-1 2-2	4 4 4	新語 角140×10 角100×12
自动编号	-	人工業号
社前線 模样前環 非杆前環 其社杆前環 日	2- N- 工- 助编号	

#### 十一、施工图

使用施工图菜单下施工图创建子菜单下结构布置图命令,创建结构布置图。使用施工图菜单下施工 图创建子菜单下节点图命令,创建节点图。创建完施工图之后使用施工图菜单下施工图布置命令,绘制 结构布置图和节点图。

席 创建施工图			X	<b>.</b>	施工图布	置			×
图名列表:							E A	x → + +0+0.	
序号	图名	创建时间	☑ 进行消隐	E	图名列表:	结构布查图 🚩	돈	4、大小规格:	A2 🚩
2	立面图 第1段结构图		投影面选择:		已绘制	名称	比例	字体高度	
3	第2段结构图		层面1 💙			立面图	1:100	2.5	单击右键改变比例
				-		第1段结构图 第2段结构图	1:100	2.5	
			创建						生成施工图
			删除						
			全部删除						□ 全部删除
			关闭						关闭
就绪:									

## 第二章 塔架模块菜单功能文字说明

#### 2.1 结构编辑

#### 2.1.1 塔架模型库

#### 2.1.1.1 添加塔架模型

首先在 AutoCAD 中用直线画一外形为等边梯形的塔架模型,然后按此命令,选择先前所画直线模型,即将该用户自定义的模型添加到了塔架模型库。也可先用"删除塔架模型"命令,调出已有模型,对已有模型进行修改,再选择修改后的模型添加到模型库。(注:塔架模型的杆件之间按等分原则划分。)

#### 2.1.1.2 删除塔架模型

按此命令后视图屏幕出现塔架模型库中的所有模型,输入要删除的塔架模型序号,即将该模型从模 型库中删除。。

#### 2.1.1.3 添加横隔模型

此命令只针对正三边形塔和四边形塔的横隔模型有效。首先在 AutoCAD 中用直线画一外形为正方 形或者正三边形的横隔模型,然后按此命令,选择先前所画直线模型,即将该用户自定义的模型添加到 了横隔模型库。也可先用"删除横隔模型"命令,调出已有模型,对已有模型进行修改,再选择修改后 的模型添加到模型库。对于非四边形或正三边形塔软件无法自动添加上横隔。

#### 2.1.1.4 删除横隔模型

按此命令后视图屏幕出现横隔模型库中的所有模型,输入要删除的横隔模型序号,即将该模型从模 型库中删除。

#### 2.1.2 塔架生成向导

按此命令后弹出塔架生成向导对话框,同时在视图屏幕显示出塔架模型库(黄色)和横隔模型库(红色),对话框内段形式即指塔架模型序号,横隔形式即指横隔模型序号,横隔形式只针对四边形和正三 边形塔有效,对于其他多边形塔软件无法自动加上横隔,需要用户使用添加杆件命令在 CAD 下自己添 加上横隔。点击"增加"按钮,输入第一段塔的相关属性,输完第一段塔的数据后再次点击"增加"按 钮,输入第二段塔的相关属性,以此类推输入每段塔的相关数据,输入完成后按"确定"键即生成塔架 模型。塔段是按照从下往上顺序输入的,基底标高和基底宽度只需在输入塔段1的时候填入一次即可, 如输入数据错误可以点击"删除"按钮删除塔段属性。

塔架自动生成的模型可以是角钢塔、钢管塔或角钢钢管混合塔,截面形状可以是正方形、矩形、三 角形等等,结构体系默认为空间框架,即节点刚接,但除主材外的非连通付材默认为杆件铰接(可通过

塔栗生成向导				
段	~ 属性		平截面形状—	
1	段顶标高(M):	1	<ol> <li>正方形</li> </ol>	
	段顶宽度b (M):	0		
	段形式:	1		
	层数:	1	○长方形	h
	段顶h/b:	0		└───┤ ┟────┤
	□ 横隔   横隔形	0		
	基底标高(M):	0	○正六边形	$\langle \cdot \rangle$
	基底宽度b (M):	0		┟┺┥
	基底h/b:	0	〇正三角形	$\square$
	截面类型			
	● 角钢	○ 钢管		
	○柱为钢管,	其余角钢	○正八边形	$\left( \right)$
	增加	删除		, h
	确定	取消		<u>}</u> -1

显示杆件铰接观察),这样既让结构为几何不可变,又符合实际情况。

塔架生成向导对话框

通过塔架生成向导快捷生成的塔架,软件自动对杆件的层面号、横轴线号和截面组号等属性进行了 赋值。塔柱、横杆、斜杆软件分别定义了杆件的层面号为 1、2、3,对于横轴线号,塔柱是按逆时针方 向从 21,22,…依次定义的,每个面上的杆件则是按逆时针方向从 1,2,…依次定义的。比如四边形 塔,四根塔柱的横轴线号分别定义为 21、22、23、24,而塔柱 21 和 22 组成的平面上的杆件横轴线号则 定义为 1,塔柱 22 和 23 组成的平面上的杆件横轴线号则定义为 2,塔柱 23 和 24 组成的平面上的杆件 横轴线号则定义为 3,塔柱 24 和 21 组成的平面上的杆件横轴线号则定义为 4。对于三边形塔和其他多 边形塔杆件的层面号和横轴线号都是类似定义的,具体的定义方法可以通过按层面显示命令查看通过生 成向导快捷生成的塔架的属性来了解。杆件的层面号和横轴线号在后处理做节点设计以及绘制施工图时 都会用到,如果是通过添加杆件命令自己添加的杆件,添加完杆件之后则需要使用定义层面或轴线号命 令定义一下杆件的层面号和横轴线号。



多边形塔杆件横轴线号定义原则

#### 2.1.3 添加杆件

该命令用于直接添加杆件,点击该命令后,弹出如下对话框:

材性 截面类型 5	Q235	
截面类型 1		二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二
井石なわ	宽翼缘工字钢及热轧	
截曲石柳	梁250x100x4x6	
成組验算	不按成組验算	- € A IB
方位ID	方位3	○主梁
方位KX	0.000	
方位KY	0.000	
方位KZ	无穷大	○ #‡
方位KAlf	0.000	
锲形单元方位	0	○ 中心支撑
偏心	无偏心	○値心支援
偏心EX1		
偏心EY1		<ul> <li>         新能段     </li> </ul>
偏心EX2		
偏心EY2		
计算长度		
绕2轴计算长度		选择线定义为杆件
绕2轴长度系数		
纪3轴计算长度		
究3 細长度系数		直接画杆件
端部样双		
小节点约束释放		_
「大や点约束样取」		选择样件查询
法专	U	
<b>植釉线</b> 号		

对话框内左边为将要添加杆件的默认属性,可以双击属性框内各项来更改。

这里提供了两种添加杆件的方式:

1、选择线定义为杆件

按下该按钮,进入屏幕选择状态,可以选择一根或几根 Line、Circle、Arc、Spline 定义为杆件,若选择的都是直线,软件直接将直线转为杆件;若选择的线中包含曲线,软件将会提示将曲线分段为直线段,再转为杆件,出现的提示对话框如下:

按等分	○ 按毎段长度		
		确	定
		取	消

2、直接画杆件

按下该按钮,进入屏幕绘图状态,输入两个点定义一根杆件,操作步骤同 AutoCAD 中绘直线。

对话框上"选择杆件查询"按钮用于查询杆件属性,按下该按钮后,进入屏幕选择状态,用户可以 选择一根杆件查询其属性,该杆件属性显示于对话框左边"属性"框内,可以作为下次要添加杆件的默 认属性。

#### 2.1.4 打断

#### 2.1.4.1 打断杆件

该命令用于生成打断杆件,选择了一根或几根杆件后弹出如下对话框:

1 离小节点距离	施工、码米计、
○ 离小节点长度系数	寺力校致。 [2
• 等分	12

用户选择了打断方式后软件自动按选定方式打断选择的杆件。

#### 2.1.4.2 构件两两相交打断

该命令用于将选择的构件两两相交打断。

#### 2.1.4.3 直线两两相交打断

该命令用于将选择的直线(line)两两相交打断。

#### 2.1.5 杆件延长

用来对杆件做指定长度的延伸,延伸时候可以选择相邻杆件的端点随延伸杆件移动或者不移动。

杆件延长	
○由小节点向大节点方向	延长值(mm):
●由大节点向小节点方向	0
☑相邻杆件的端点位置对应变化	
确定 耶	、消

#### 2.1.6 起坡

该命令用于将选中的节点按指定方向起坡。

按了该命令后,选择要起坡的节点,然后输入两点来表示起坡的基点和方向即可。命令完成后,节 点的 X、Y 坐标不变,Z 坐标按起坡的基点和方向改变。

例如下图中,选择所有节点后,先点取P<sub>1</sub>作为起坡的基点,再点取P<sub>2</sub>,使起坡方向定为P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>,这样命令即完成。



#### 2.1.7 移动节点到直线或曲线上

该命令用于将选中的节点按指定方向移动到指定直线或曲线所代表的视平面上。

按了该命令后,首先选择一直线、圆、椭圆、圆弧或 SPLINE,然后选择要移动的节点,最后通过 输入两个点来指定移动的方向。命令完成后,节点移动到所选择到的直线或曲线与屏幕视图法线所定的 平面上。

例如下图中,图 1 为一榀直桁架;在图 2 中我们画了两条SPLINE线,要求将桁架上下弦分别移动 到这两条曲线所代表的曲面上;在图 3 中,我们先选择上方的曲线,再选择上弦节点,然后分别点取P<sub>1</sub>、 P<sub>2</sub>将P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>作为节点移动方向后,桁架形状变为图 3 中形状;在图 4 中,我们先选择下方的曲线,再选择 下弦节点,然后分别点取P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>将P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>作为节点移动方向后,桁架形状变为图 4 中形状;图 5 为命令完 成后的桁架轴测图。



#### 2.1.8 沿径向移动节点到圆、椭圆上

该命令用于将选中的节点沿所选择圆或椭圆的径向移动到该圆或椭圆所代表的圆柱体或椭圆柱体 上。

按了该命令后,首先选择圆或椭圆,然后选择要移动的节点即可。

#### 2.1.9 删除重复单元节点

该命令用于将重复的单元或节点删除,删除的精度由显示参数中的"建模允许误差值"控制,若两 节点间距小于建模允许误差值,则认为是重复节点。

重复节点的存在会影响内力计算及导荷载等和构件有关的操作,所以一般建模完成后至少执行一次 该命令以删除重复单元节点,在进行结构编辑过程中也应该多次执行该命令。

#### 2.1.10 由单元得到对应直线、面域

该命令用于把 3D3S 的模型对象保存到另外一个文件,并且转换成 ACAD 的模型。通过该命令也可以选择膜三角单元,将其变为实体,保存在另外一个文件,用于做膜结构的效果图用。

#### 2.1.11 结构体系

点击该命令后弹出以下对话框供用户选择结构体系:

○ 平面桁架	C 平面框架
C 空间桁架	● 空间框架

桁架表示所有节点都为铰接,框架表示所有节点都为刚接。

平面桁架: 若定义所设计计算的结构为平面桁架, 软件将自动处理平面桁架的面外位移约束和单元 两端边界释放, 典型的平面桁架比如普通钢屋架;

平面刚架: 若定义所设计计算的结构为平面框架, 软件将自动处理平面框架的面外位移约束, 典型的平面刚架如门式刚架、厂房横向排架。

若结构部分刚接、部分铰接,则需先把结构体系选择为框架,然后使用"构件属性->单元释放"进行部分铰接的定义。

#### 2.1.12 长度单位

点击该命令后弹出以下对话框供用户设置长度单位:

长度单位	
<b>c</b> *	
○厘米	<u> </u>
● 毫米	

#### 2.1.13 数据输入、输出



#### 1、与文本文件的数据转换

该命令用于将节点、杆件、荷载等信息从文件读入和把工程写入固定格式的文本文件中。

结构可部分直接用软件建模,部分从文件读入,读入时数据可以从多个文件分别读入,但要注意先 后顺序,如要生成两端节点分别为1、2的单元前,先把节点1、2先读入。

文本文件的固定格式在文件格式说明中详细列出。

2、输出为 ANSYS 格式、SAP 格式

在转换为过程中,模型的节点号、节点坐标、材性(弹性模量、泊松比、密度)、单元类型(杆单元—1ink10、梁单元—beam44,SAP中无单元类型)、截面类型及尺寸、单元信息(单元两端节点号,截面、材性、方位,单元类型、单元释放)、节点约束(不含弹簧约束、有支座位移约束)、节点\单元\由导荷载生成的节点单元荷载;

在转换为 SAP 格式过程中,除了地震荷载信息、3D3S 模型的信息都将被保留。

#### 2.1.14 模型导入

用于在当前模型中插入一个或多个其它的 3D3S 模型;

#### 2.1.15 最小化另存为

工程文件包括一个 DWG 文件和一个工程名的目录,在该目录中存储着所有工程信息和中间计算结 果文件;当工程较大时,工程目录会很大,不利于工程文件的传递还拷贝;本功能把工程文件中的计算 中间文件全部删除,这样可以大大的减小工程文件的硬盘空间,便于文件的拷贝和传递,但需要注意: 打开最小化另存的工程后,需要重新计算内力以产生新的计算中间文件。

#### 2.1.16 输出单元、节点信息

用于以 DWG 的格式保存模型的单元、节点图形,并且列出坐标表和单元长度表,可以作为计算书 或图纸的一部分。

#### 2.2 显示查询

#### 2.2.1 总体信息

查询总体信息,包括节点总数、单元总数、受约束点总数、最长最短杆件长度等,其中通过查询最 长最短杆件长度可以检查当前模型是否有误。

#### 2.2.2 构件查询

选择节点、杆件或板单元,按鼠标右键结束选择后,根据选择的是节点、杆件还是板单元分别弹出 对应的节点信息框、杆件信息框、板单元信息框,在弹出的信息对话框内为构件的各项信息,用户可双 击各项进行修改。

用户也可不选择构件而直接右键,这时会弹出对话框要求输入构件号来进行查询,用户这时可以通

过输入节点号、杆件单元号或板单元号来查询构件,图形界面中所查询的节点、杆件或板单元会被标识 符标出。

查询		
○ 节点	○ 杆件	●板
板单元	0	
确定	取	消

#### 2.2.3 总用钢量

选择几根杆件后按回车或鼠标右键结束选择(直接按回车或按鼠标右键表示全选),弹出所选择杆件的用钢量,该值是为单元的长度、横截面积和材料重量密度相乘而得到的,这里单元的长度是指单元 两端点间的轴线长。

在弹出的用钢量对话框内按各种截面分别用行分开,用户可双击各行来查询选用该截面的各单元。

#### 2.2.4 构件信息显示

用于控制是否显示节点、单元、膜单元、板单元;具体表现为是否显示节点号、节点约束、节点附 加质量、单元号、单元释放、单元附加质量、单元预应力、只拉单元、膜单元号、裁剪片号、板单元号、 板局部坐标、板三角网格、布板方向等。

节点	线单元	原单元	面单元	其它
<ul> <li>・・     <li>・     <li>・・     <li>・・     <li>・     <li>・・     <li>・・     <li>・     <li>・・     <li>・・     <li>・・     <li>・・     <li>・・     <li>・     <li>・     <li>・・     <li>・・     <li>・     <li>・     <li>・     <li>・・     <li>・     <li>・</li> <li>・     <li>・</li> <li>・     <li>・</li> <li>・     <li>・</li> <li>・</li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></ul>	<ul> <li>✓ 显示単元</li> <li>● 单元号</li> <li>□ 局部坐标</li> <li>□ 単元程放</li> <li>□ 単元附加质量</li> <li>□ 単元预応力</li> </ul>	<ul> <li>✓ 显示膜单元</li> <li>● 膜单元号</li> <li>● 腹執剪片号</li> <li>全部 </li> </ul>	<ul> <li>✓ 显示場</li> <li>✓ 显示機板</li> <li>● 単元号</li> <li>□ 局部坐标</li> <li>□ 三角网格</li> <li>✓ 布板方向</li> </ul>	<ul> <li>✓ 显示导荷载板</li> <li>● 导荷载板号</li> <li>✓ 显示边缘构件</li> <li>○ 边缘构件号</li> <li>✓ 隔板范围</li> </ul>
	<ul> <li>□ 只拉、压单元</li> <li>□ 平面的度无穷大</li> <li>□ 类型 其他 ▼</li> </ul>		☑ 边缘附加线	<ul> <li>✓ 显示导荷载虚构</li> <li>✓ 显示锁</li> </ul>

#### 2.2.5 显示截面

显示选中杆件的截面或选中板件的厚度,截面显示参数(截面放大比例、是否标注截面等)在"显 示参数"命令中定义。

#### 2.2.6 按杆件属性显示

选择一根杆件,右键表示选择结束后弹出以下对话框:

• 仅显示与所选杆件	属性相同的杆件	
○ 隐藏与所选杆件属	性相同的杆件	
- 仅显示以下属性与所	所选单元相同的杆件——	
▼ 截面种类	▼ 截面型号	▶ 材性
☑ 方位	☑ 偏心	▼层

用于显示或隐藏与所选杆件属性相同的杆件。

#### 2.2.7 按层面显示

按层面、轴线号、弦杆类型、组号显示。在弹出的对话框上右方列表框列出了各层面号、轴线号或 弦杆类型或组号,用鼠标单击打勾表示选中,按确定后主界面中只显示选中了的层面或轴线上的杆件。 注:组号是指定义截面中的分组组号,用于截面优选或优化中。

#### 2.2.8 部分显示

选择部分杆件,视图将只显示选中杆件。在构件比较多情况下,为便于观察此命令常被使用。

#### 2.2.9 部分隐藏

选择部分杆件,视图将不显示选中杆件。在构件比较多情况下,为便于观察此命令常被使用。

#### 2.2.10 全部显示

与上述两个命令对应,按此图标,所有杆件均显示;这个显示开关在主界面中只显示部分构件,而 要求恢复全部单元显示时经常被使用

#### 2.2.11 取消附加信息显示

相当于一个显示开关,表示杆件预应力、附加质量、内力图、位移图、验算等附加信息将不显示; 这个开关在要求消除主界面中除构件轴线外还显示的其他内容时,经常被使用。

#### 2.2.12 显示节点荷载

按工况显示节点荷载。

#### 2.2.13 显示单元荷载

按工况显示单元荷载。

#### 2.2.14 显示板面荷载

按工况显示板面荷载。

#### 2.2.15 按荷载序号显示导荷载

把荷载库中的导荷载数值列在表中,使用鼠标选中需要显示的导荷载序号,在屏幕上则可以以封闭 面的形式显示该区域,可以通过 SHADE 命令来进行渲染;本命令为用户提供了直观的检查导荷载封闭 面的方法,避免工程的导荷载面和实际受力区域不符。

导脊载显示			
导奇數序号 导杆件荷數2 导杆件荷數2	個	1 0 1	包含単元款 195 195
双击查询具体导码 显示内容 ④不坚闭 〇 均称荷载值 〇 风载件基系 積 定	渗数 (基本风 数	压标准值	取 詢

#### 2.2.16 按工况显示导荷载

按照工况把杆件导荷载的面荷载显示在所导的区域附近,本功能只针对已经完成自动导荷载的结构。

按工况号显示	导荷载
显示工况号	~
┌显示内容—	
<ul> <li>● 不显示</li> </ul>	
○均布荷载	3值(基本风压标准值)
○风载体型	』系数
确定	〕  服消

#### 2.2.17 符号缩小

把符号内容的显示比例缩小为原来的 0.8 倍。其中缩小的有效范围(指是否缩小字符、荷载符号等) 在"显示参数"命令中定义。

#### 2.2.18 符号放大

把符号内容的显示比例放大为原来的1.25 倍。其中放大的有效范围(指是否放大字符、荷载符号等) 在"显示参数"命令中定义。

#### 2.2.19 显示参数

定义字符大小、杆件颜色等参数;其中建模允许误差是作为删除重复节点和线的判断重复的标准, 如果两节点间距小于建模允许误差则认为是重复节点。 板单元划分控制值的大小用于设定板网格划分的疏密。

显示参数对话框左下角的"UNDO功能"选项:用于在杆件较多时取消该选项能加快速度。

#### 2.2.20 显示颜色

定义单元号、节点号、内力图等颜色,便于打印或屏幕抓图。

#### 2.2.21 双击控制

设定鼠标双击功能。

注: 在软件中,一些查询修改命令可直接通过鼠标双击来实现。

1、在标准层编辑中

若鼠标双击当前标准层中的梁、柱、墙、板、轴线,会弹出被双击的梁、柱、墙、板或轴线的属性 对话框,用户可双击对话框内的各项属性对其进行修改,相当于"显示查询->查询修改"命令。

2、双击节点时

a、当节点处于显示节点荷载状态时,双击该节点相当于"荷载编辑->查询、删除荷载->查询节点荷载"命令。

b、当节点处于显示支座反力状态时,双击该节点相当于"内力分析->查询支座反力"命令。

c、当节点不处于以上状态时,双击该节点相当于"显示查询->构件查询"命令。

3、双击杆件时

a、当杆件处于显示单元荷载状态时,双击该杆件相当于"荷载编辑->查询、删除荷载->查询单元荷载"命令。

b、杆件处于显示位移图状态时,双击该杆件弹出位移图对话框,对话框内显示的位移是指杆件上 各点沿垂直于杆件方向的偏离值。

c、杆件处于显示内力图状态时,双击该杆件弹出内力图对话框。

d、当杆件处于显示内力包络图状态时,双击该杆件弹出内力包络图对话框。

e、当杆件处于显示最大组合内力状态时,双击该杆件相当于"内力分析->查询内力"命令。

f、当杆件处于显示验算结果状态时,双击该杆件相当于"设计验算->验算结果查询"命令。

g、当杆件处于显示截面状态时,双击该杆件显示该杆件截面信息,用户可直接在里面更改相关的 截面参数。

h、当杆件不处于以上状态时,双击该杆件相当于"显示查询->构件查询"命令。

4、双击膜三角单元时

双击膜三角单元,弹出该单元的属性对话框,用户可双击对话框内的各项属性对其进行修改。

5、双击膜边界时

直线或曲线通过"结构编辑->膜定义->定义膜边界"命令后成为膜边界,双击膜边界后弹出对话框,可在对话框内对该边界的分段数等进行修改。

#### 2.2.22 最小夹角查询

选中一个或多个节点,查询与这些节点相连的单元最小夹角,并给出相应的节点号和单元号。

#### 2.3 构件属性

#### 2.3.1 建立截面库

#### 2.3.1.1 软件对截面的定义由两个步骤组成

其一是选择工程需要采用的截面类型,可在截面库的对话框中用鼠标双击所设计工程中将使用到的 相应截面形式,被双击的截面形式名词前会出现符号表示该截面已被激活。再次双击可取消激活;

其二是选择单元, 定义单元截面。

#### 2.3.1.2 软件附带的截面库

软件附带的截面库包括:: 轧制型钢(工字形、槽形、等边角钢、不等边角钢、双拼槽钢、双拼等边 角钢、双拼不等边角钢),冷弯薄壁型钢(Z形、卷边槽钢、矩形和方形),焊接截面(工字形、箱形、 轻型楔形工字形),宽翼缘工字钢、圆钢及索、圆管、钢管砼及格构柱,其它截面(矩形截面、工字型 型钢、十字型钢、方钢管混凝土、自定义截面)等共三十二种截面形式。其中,软件中已建立了国产各 类轧制型钢,冷弯型钢及高频焊接型钢的截面表。如果改变已有截面的尺寸,就必须把截面的性质,如 面积惯矩等置0,这样软件才能自动根据新的尺寸重新计算截面性质。

#### 2.3.1.3 增加

根据对话框右侧截面表中的提示,添加截面名称及详细尺寸信息。软件自动计算其截面特性(型钢 截面不考虑圆角的影响),并用于内力分析,效应组合及设计验算。

#### 2.3.1.4 计算显示截面特性

对于仅有截面尺寸的截面,按计算显示截面特性时软件计算截面特性并显示在菜单中。软件计算时, 缺省采用菜单中的截面特性。若截面尺寸改变,必须将截面特性数值清零,重新显示截面特性,否则软 件按原有截面特性计算.;对于部分冷弯截面,包括冷弯 C 型钢、方形空心型钢、矩形空心型钢,软件 对截面特性不作计算,需要手工填写;对于冷弯卷边槽钢、Z 形冷弯型钢,软件根据近似公式计算截面 特性,允许用户不填写截面特性。

#### 2.1.3.5 重排

用户通过增加按钮添加的新截面同软件原有截面根据截面尺寸按从小到大的顺序重新排列。

#### 2.1.3.6 删除

在相应截面形式的表中通过删除按钮删除所设计工程中不使用的截面。

#### 2.1.3.7 自定义截面定义

当用户的截面形状超出已有的截面类型时,可以使用自定义截面。首先在 X-Y 平面内画出所需要的 截面的封闭形状 (line),选中自定义截面,按增加按纽后在对话框右下侧给截面命名,按选取截面钮在 屏幕上选中所绘截面的封闭形状,右键结束,在对话框右上显示出截面形状 (软件默认将 X 轴作为 3 轴、Y 轴为 2 轴),对话框右下显示出截面的参数。



#### 2.1.3.8 保存到文件

如果用户输入了一组截面需要保存到下一个工程使用,那么使用该命令保存输入的截面尺寸,保存 为 DAT 文件;

#### 2.1.3.9 从文件读入

把保存到文件的截面读出来,即选中<保存到文件>生成的文件,把截面尺寸读出来;

注意: 读入文件的截面类型必须和写文件时的截面类型相同, 比如保存到文件的截面形式是宽翼缘 工字钢, 那么从文件读入前也需要击活相应的宽翼缘工字钢;

#### 2.1.3.10 永久保留用户截面的输入

每次用户输入的截面均在本工程中适用,不影响软件自带截面库。当用户希望永久使用自己的截面 库时,可采用以下步骤:

① 建立新工程;

② 在建立截面库对话框中,选中所需添加截面,用户可以修改和添加自己的常用截面;保存工程 到硬盘,取名为 aaa; ③ 将 aaa 工程目录下的 sector 目录(截面表)目录下的文件复制到 acad2000\tj3d3s 目录下,并覆盖 原有的文件。以后,用户所有工程均包含自己的截面。如果重新安装 3D3S 软件后,则截面库恢复到原 先默认的内容。

#### 2.1.3.11 单元局部坐标系的定义

软件中各截面的局部坐标轴定义可见截面库中各截面图标所示 2 轴和 3 轴。1 轴为单元自身轴线。



#### 2.3.2 定义截面

定义截面步骤如下:

1、定义单元截面

(1)对话框左侧列出所有截面库中的截面形式,选择欲定义的截面类型;

(2)选中在建立截面库中激活的截面类型时,对话框右侧出现经增加或删除以后的截面名称系列, 选择欲定义的截面名称,并在调色板内选择任意颜色表示所选择的截面;

(3) 按"选择欲定义单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选欲定义截面的杆件;

(4)按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,可按步骤(1)(2)(3)再对其单元进行截面定 义或查询;

(5) 双击显示的颜色框可改变默认的截面显示颜色;

(6) 按"确定"按钮,则命令结束。

2、查询单元截面

(1) 按"选择欲查询单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲查询的杆件。

(2)按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,对话框内显示截面类型及名称为所查询单元的 截面,然后可再对其单元进行截面定义或查询。

(3) 按"确定"按钮,则命令结束。

3、修改截面参数

双击右面截面列表中的截面可对相应截面的参数进行修改。

4、成组验算(组号)

截面的组号用在截面优选或优化过程中:组号相同的构件在优选或优化后的截面保持相同(以同组

最大的截面为准),组号为0的单元表示不按组归并截面。在按层面显示中,可以只按照选择了组号的 构件进行显示。

5、构件的截面和组号可以同时定义,即选择同时定义截面和组号;如果只定义构件的截面或者组 号,那么可以单选只定义截面或只定义组号。

注意**:** 

如果在将来的单元设计中要求软件进行优选设计,软件将按单元在截面选择对话框右侧的截面名称 系列中顺序进行优化,即软件认为截面表从小到大排列,截面优选时是在截面表中从上往下逐个挑选截 面的。

2.3.3 定义材性

定义材性步骤如下:

1、添加新材性

在列表内"....."处双击,弹出增加材性对话框。

	线膨胀系数	旧松比	弹性模量 (K	材料	ID
 					222
				-	

类型 ● 钢 ○ 砼 ○ 钢砼组合	弹性模量: (KN/mm2) 线膨胀系数: 质量密度: (kg/mm3)	<b>D</b> 0	泊松比: 屈服强度 (MPa) 材料:	0	
	-显示颜色		确定	取り	肖 

材料一共分钢、混凝土、钢混三类,(方)钢管混凝土截面、型钢混凝土截面属于钢混材性。

在右下角"材料"下拉表中选择材料。对常用钢号或砼,软件自动弹出相应参数,注意:软件自动 根据材料的板厚得到设计强度,因此不需要添入设计强度值。对钢材中的自定义钢号,必须逐个填入所 有参数,尤其是弹性模量和设计强度。

在左下角显示颜色调色板内选择任意颜色来表示所选择的材性。

2、修改材性

在列表内双击要修改的材性,弹出修改材性对话框让用户对该种材性进行修改。

3、删除材性

在列表内选中要删除的材性后按 DEL 键。

4、定义单元材性

(1) 在列表内选中要定义的材性;

(2) 按"选择欲定义单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲定义材性的杆件;

(3) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,可按步骤(1)(2) 再对其单元进行材性定义或 查询;

(4) 按"确定"按钮,则命令结束。

5、查询单元材性

(1) 按"选择欲查询单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲查询的杆件;

(2) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,对话框内用深色条显示该单元的材性,然后可 再对其他单元进行材性定义或查询;

(3) 按"确定"按钮,则命令结束。

注意:

(1) 在进行单元设计时,钢材的设计应力是根据不同的板厚确定的,自定义钢材则是直接读取设计 强度;

(2) 钢砼材性中,包括钢材的所有截面特性和混凝土的等级。

2.3.4 定义方位

定义方位的作用:

相当于定义了构件的局部坐标(在构件信息显示中,可以选择显示构件局部坐标);定义方位指定 义 K 节点坐标,从而确定由单元两端的 i、j 节点与 K 节点这三个节点构成的平面在空间的位置(对工 字形钢来说是确定了腹板平面),进而确定单元的摆放。



i-j-k平面和1-0-2平面是同一平面 确定了K节点就确定了i-j-k平面在空间的位置即确定了构件1-0-2平面的的放置

#### 定义方位的作用

对于中心对称截面,比如圆管截面,如果是轴力构件(比如桁架杆件),可以不定义方位或者随便 定义,不影响计算内力和截面验算;如果是压(拉)弯构件,比如圆管柱,要求明确定义方位(定义了 方位后等于指定了构件受力的主方向),这样软件会在主方向内进行构件的长细比计算、内力计算、截 面验算等。

定义方位步骤如下:

1、添加新方位

在列表内"....."处双击,弹出增加方位对话框。

ID	KX	KY	KZ	转角	锲形单元放.
方位1 方位2 方位3	正无穷大 0.000 0.000	0.000 正无穷大 0.000	0.000 0.000 正无穷大	0, 000 0, 000 0, 000	0 0 0
选择欲	查询单元	选	释欲定义单元		确定
选择欲:	<u> </u>	示 守大 直 大 Xk(nm): 頁 大 Yk(nm): 頁 大 Zk(nm): 頁 カ (2k(nm)): 頁 カ (2k(nm)): 頁 カ (2k(nm)): 頁	释欲定义单元 接点取->	k点在1-2平 2 1	确定 面内 pj

在上方中部的"直接取点"按钮用于直接在屏幕上点取 K 节点方位,而不用手输。 在右下角显示颜色调色板内选择任意颜色来表示所选择的方位。

2、修改方位

在列表内双击要修改的方位,弹出修改方位对话框让用户对该种方位进行修改。

3、删除方位

在列表内选中要删除的方位后按 DEL 键。

4、定义单元方位

(1) 在列表内选中要定义的方位;

(2) 按"选择欲定义单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选欲定义方位的杆件;

(3) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,可按步骤(1)(2) 再对其单元进行方位定义或 查询;

(4) 按"确定"按钮,则命令结束。

5、查询单元方位

(1) 按"选择欲查询单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲查询的杆件;

(2) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,对话框内显示该单元的方位,然后可再对其单 元进行方位定义或查询;

(3) 按"确定"按钮,则命令结束。

定义 K 节点的方法:

1、对于常用的等截面正放单元,可定义 k 点 x 向无限大, y 向无限大或 z 向无限大(不可以和杆轴同一个方向,比如柱构件是 Z 方向的,那么柱的 K 节点只能是 X 或 Y 无穷大)。





2、对于空间任意斜向放置的等截面单元,有两种定义方式:

(1)首先定义k点某向无限大,再定义绕1轴(自身轴)转角值;



斜向放置的单元

(2) 直接定义 k 点三向坐标值。

3、对于楔形截面单元,由于单元存在大小头,所以其定位不仅要定义 K 节点,还要定义放置方位。 软件用+1、-1、+2、-2 四个数定义楔形单元的放置方位。

①两种楔形单元的区分

±1用于轴线通过大小截面形心点的楔形单元,k节点的定义同等截面单元;

±2 用于轴线通过小头截面形心点而平行于单元长度方向一侧边的楔形单元,其平行侧边位于2轴的反向,所以k节点既定义了截面放置方向,还定义了平行边位置。



②楔形单元放置方位

小头小号节点、大头大号节点 "+"号

大头小号节点、小头大号节点 "-"号

③门式刚架楔形单元的通常定义(单元为等截面不在此列):

梁:

Z向负无穷大,根据②定义放置参数正负号,采用第二种楔形单元;

柱:

左边柱:X向正无穷大,根据②定义放置参数正负号,采用第二种楔形单元;

中 柱: X向正无穷大,根据②定义放置参数正负号,采用第一种楔形单元;

右边柱:X向负无穷大,根据②定义放置参数正负号,采用第二种楔形单元;

注意:

(1) 方位定义完后,可通过显示结构图(菜单绘制施工图中)显示单元空间立体图以检查定义是否 正确;

(2) 由于 2 与-2 单元非对称, 2 轴定义为指向斜边.具体梁与柱的斜边指向由用户定义 2 轴的指向, 即 k 节点而定。例如,楔型梁的 k 节点通常应定义为 z 向负无穷大;

(3) 无穷大的意义: 原则上每一单元都有各自的 K 节点, 对于一系列平行单元, 将 K 节点设为某向 无穷大, 忽略单元间的尺寸差距, 方便了方位定义;

(4) 单元局部坐标: 1 轴指沿杆轴方向, 2, 3 轴可参考建立截面库中各截面的定义, K 节点方位是 定义 1-2 平面方位。

例题: 体验 K 节点的作用

建立新工程, 画线(0,0,0),(3000,0,1000)。

定义截面为工字钢。

① 定义K节点Z向无穷大,显示截面;

② 定义K节点Y向无穷大,显示截面;

③ 定义K节点Z向无穷大,绕1轴转300,显示截面。

定义截面为工字形楔形单元。

- ① 定义K节点Z向无穷大,楔形单元放置参数1,显示截面;
- ② 定义K节点Z向无穷大,楔形单元放置参数-1,显示截面;
- ③ 定义K节点Z向负无穷大,楔形单元放置参数2,显示截面;
- ④ 定义K节点Z向负无穷大,楔形单元放置参数-2,显示截面;
- ⑤ 定义K节点Z向无穷大,楔形单元放置参数2,显示截面。

#### 2.3.5 定义偏心

定义偏心步骤如下:

1、添加新偏心

在列表内"....."处双击,弹出增加偏心对话框。

小节点E2 (mm)	小节点E3 (mm)	大节点E2 (mm)	大节点E3 (mm)

小节点偏心	大节点偏心——
e2(mm): ] <b>U</b> e3(mm):  0	e2 (mm):  0
# F	
2 <sup>e</sup> i2	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

在左边显示颜色调色板内选择任意颜色来表示所选择的偏心。

2、修改偏心

在列表内双击要修改的偏心,弹出修改偏心对话框让用户对该种偏心进行修改。

3、删除偏心

在列表内选中要删除的偏心后按 DEL 键。

4、定义单元偏心

(1) 在列表内选中要定义的偏心;

(2) 按"选择欲定义单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲定义偏心的杆件;

(3) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,可按步骤(1)(2) 再对其单元进行偏心定义或 查询;

(4) 按"确定"按钮,则命令结束。

5、查询单元偏心

(1) 按"选择欲查询单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲查询的杆件;

(2) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,对话框内显示该单元的偏心,然后可再对其单 元进行偏心定义或查询;

(3) 按"确定"按钮,则命令结束。

注意:

(1) e2 和 e3 分别指有限元节点沿单元局部坐标轴 2 和 3 的相对于单元端部截面形心的偏心量,参见示意图;

(2) 用户通过显示截面图来检查单元偏心的定义情况。





#### 2.3.6 定义计算长度

定义计算长度		
- 所属结构类型 ● 其他结构 ● 门式刚架	<ul> <li>続2轴</li> <li>で定义长度(mm)</li> <li>の定义系数</li> </ul>	
<ul> <li>C 塔架</li> <li>C 框架</li> <li>C 桁架</li> </ul>	- 绕 3 轴 • 定义长度 (nm) 0	选择欲查询单元 选择欲定义单元
○ 网架网壳		确定

上图对话框的左侧的所属结构类型中列出了几种常见的结构类型;如果是通过各个结构菜单中的表 格方式快速建立的模型,该结构的构件会自动标明其所属类型;比如通过网架网壳菜单中的新建网架建 立的网架结构,模型中的每一根杆件在定义计算长度对话框中的所属结构类型都会自动停在网架网壳选

项。

不同的结构类型计算长度的选取有不同的方法:门式刚架默认都为0,但门架属于平面结构,用户 需要属于平面外(绕2轴)的计算长度;塔架、桁架、网架网壳默认系数都是1,但如果是平面结构, 仍需要用户自己判断和输入面外实际的计算长度;框架默认都为0,但如果属于平面结构,用户需要属 于平面外的计算长度。

计算长度的概念详见钢结构设计理论中有关钢结构稳定设计的内容。

有两种输入方法: 定义长度表示直接输入计算长度,量纲为毫米; 定义系数表示输入无量纲的系数, 该系数乘以单元的几何长度作为计算长度。在定义了长度后,相应的系数必须为0,同样定义了系数后, 相应的长度为0,软件只识别一个值。

定义计算长度步骤如下:

1、定义单元计算长度

(1) 选定义计算长度命令, 屏幕弹出定义计算长度对话框。按要求填入数据;

(2) 按"选择欲定义单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲定义计算长度的杆件;

(3)按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,可按步骤(1)(2)再对其单元进行计算长度定 义或查询;

(4) 按"确定"按钮,则命令结束。

2、查询单元计算长度

(1) 按"选择欲查询单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲查询的杆件;

(2)按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,对话框内显示该单元的计算长度,然后可再对 其单元进行计算长度定义或查询;

(3) 按"确定"按钮,则命令结束。

注意:

(1) 0 表示让软件自动寻找计算长度;软件对空间框架结构自动寻找无支撑长度并按规范自动计算两个方向的计算长度。对普通钢屋架定义了常见的平面内外计算长度。对平面框架的平面内计算长度(绕3轴)将按规范求取,需要用户输入平面外(绕2轴)计算长度,因为平面外结构的有效的最不利侧向支撑长度的信息需要用户提供给软件否则取几何长度计算;

(2) 绕 2 轴,绕 3 轴与平面内、外:

首先,用户需确定输入的是平面内,还是平面外计算长度;

其次,根据结构单元的方位定义,确定平面(内)外转动是绕2轴还是绕3轴;

最后,确定是输入绕2轴亦或绕3轴计算长度;

(3) 在某些空间框架的简化情况中,由于忽略次梁和楼板的作用,软件按主梁自动寻找的梁单元绕 2 轴长细比将比实际情况偏大,用户应注意到这些情况:

比如对于下图中,主梁和次梁的支承长度如果让软件自动取(在定义计算长度的对话框中绕2轴绕3轴都是0);

对于主梁的 b-4, 4-9, 9-c 三个单元, 绕 3 轴(工字截面的强轴)都是 b-c 的长度, 绕 2 轴(工字截面的弱轴)分别是 b-4, 4-9, 9-c 本身的长度(因为有次梁的支撑);



#### 空间结构自动选取计算长度的原则示意

对于次梁 3-4 单元,如果该单元两端没有杆件铰接,那么绕 3 轴(工字截面的强轴)为 1-5 的长度; 如果该单元两端杆件铰接,那么绕 3 轴(工字截面的强轴)为 3-4 的长度(单元本身长度) <2003 年 3 月后得到软件或补丁的单位,在之前的则不分是否杆件铰接>;绕 2 轴(工字截面的弱轴)3-4 本身的长 度(因为有主梁的支撑);

软件对柱的支承长度的判断和梁是一样的。对于一些计算长度有特别清楚规定的结构,比如桁架, 用户最好自行定义一下,这样计算速度快一些;

对于平面结构,必须定义平面外的计算长度(或直接定义计算长度、或定义系数,把该系数乘以单 元的长度即为计算长度);

对于楼面梁可以定义梁面外(通常是绕2轴)的计算长度很小,为1米或更小(考虑刚性楼面对梁的面外支承作用)。

#### 2.3.7 直接编辑截面

选择一单元,对该单元所属截面类型参数进行编辑(改变截面尺寸后必须把截面的性质,如面积惯 矩等置0后按"显示截面特性"按钮来重新计算截面惯矩等)。

#### 2.3.8 定义层面和轴线号

通过塔架生成向导建立的塔架模型自动定义了杆件的层面号、横轴线号,手工建立的塔架模型或者 手工添加的杆件需要手工定义层面号、横轴线号。

定义层面号的步骤如下:

1、定义单元层面和轴线号

(1)选定义层面和轴线号命令,屏幕弹出定义层面和轴线号对话框。在对话框内输入层面序号,

或横轴线号,或纵轴线号。其中层面号必须为数字,横纵轴线号可以是数字或字母串。

(2) 按"选择欲定义单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲定义的杆件。

(3) 按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,可按步骤(1)(2) 再对其单元进行定义或查询。

(4) 按"确定"按钮,则命令结束。

2、查询单元层面和轴线号

(1) 按"选择欲查询单元"按钮,对话框隐去,用鼠标在屏幕上选取欲查询的杆件。

(2)按鼠标右键表示选择结束,对话框重新弹出,对话框内显示该单元的层面和轴线号,然后可 再对其单元进行定义或查询。

(3) 按"确定"按钮,则命令结束。

注意:

(1) 单元层面的默认值为0。

(2) 激活平面的刚度无穷大功能(只能选梁),结构内力分析时将对所选单元进行 X-Y 平面内刚度无穷大的处理。

(3) 激活其他未定义层面号的杆件与当前所选杆件采用相同的层面号,则除了已经定义过层面的单元外,其他所有单元的层面号均采用当前所输的层面数字。

(4) 定义单元的层面、横轴线、纵轴线主要用于空间框架柱网和标准层的定义,用户也可以灵活运用,方便自己的建模及导荷载输入。

#### 2.3.9 定义初应力和只拉单元



定义建筑用索定义用在结构中存在拉杆或拉索的情况;

定义结构中的只拉单元、只压单元来定义构件的受力特性,只拉单元仅承受拉力,只压单元仅承受 压力;

存在初始拉力的索单元需要进行找形来确定结构初始态;只拉(压)属性和建筑用索的定义或找形的操作方法见非线性使用手册;

#### 2.3.10 支座边界

#### 2.3.10.1 一般支座边界

包含刚性约束、弹性约束、支座位移三种选择。

注意:

(1) X、Y、Z 表示沿 X、Y、Z 向的平动约束;

Rx、Ry、Rz 表示绕 X、Y、Z 向的转动约束;

(2) 支座边界是限制结构运动的装置。实际结构中的节点约束一般都位于支座处。另外,对于平面 结构,在用有限元计算时,需要阻止平面外的位移,可以灵活运用支座边界约束节点面外自由度;

(3) 一般梁梁节点,梁柱节点是刚节点,但不是节点约束,不能设支座边界。因为该刚节点是有节 点位移的,该点的运动并没有被限制。

#### 2.3.10.2 斜边界

斜边界提供三个约束方向矢量: {x, y, z}。

注意:

(1) 节点边界中任意节点可以是混合边界,即某些方向是一般或特殊边界中的一类,而另一些方向 是其他类,但同一节点同一方向不可以同时重复是几类边界;

(2) 斜边界方向:如 X=1,Y=Z=0,表示斜边界是整体坐标系下 X 方向,X=1,Y=1,Z=0 表示斜边界在 XY 平面内 450 方向,其余类同。斜边界不能与其他类边界混合。

#### 2.3.10.3 正向约束和负向约束

用于单向受力支座,比如 X 正向约束表示支座约束点只对上部结构提供整体坐标 X 正方向的约束。

#### 2.3.10.4 定义支座边界的步骤:

1、定义约束

(1) 首先在对话框内选择约束情况,若为弹性约束、支座位移或斜边界还应填入相应数值;

(2) 按"选择受约束节点"按钮,对话框自动隐去,用鼠标在屏幕上选择所要定义的节点,按鼠标 右键表示选择结束,对话框自动弹出,可按步骤(1)、(2)继续定义节点约束或查询节点约束;

(3) 按"关闭"按钮表示结束。

2、查询约束

(1) 按"查询节点约束"按钮,对话框自动隐去,用鼠标在屏幕上选择所要查询的节点,按鼠标右 键表示选择结束,对话框自动弹出,对话框内显示所查询节点所受的节点约束情况。接下来可继续定义 节点约束或查询节点约束; (2) 按"关闭"按钮表示结束。

#### 2.3.11 特殊节点边界

用在膜结构压索定义、单向受力(只承受压力或拉力)的支座、构件间单向受力的情况,详见非线 性模块使用说明书。

#### 2.3.12 单元释放

用于刚接体系中存在铰接节点的结构。

单元较接			
转动释放: 小节点处转动 袋1轴(杆轴) 袋2轴(弱轴) 袋3轴(强轴)	Ŋ度值 (kdĭ. mm/r)	平动释放: 小节点处平动 沿1轴(杆轴) [ 沿2轴(弱轴) [ 沿3轴(强轴) [	
大节点处转动 線1轴(杆轴) 線2轴(弱轴) 線3轴(强轴)		大节点处平动 沿1釉(杆釉) [ 沿2釉(弱釉) [ 沿3釉(强釉) [	<ul> <li>选择欲查询单元</li> <li>选择欲释放单元</li> <li>确定</li> </ul>

单元释放步骤如下:

(1)选择释放选项;其中对话框内的"小号节点"和"大号节点"分别指单元左右节点号较小的一端和较大的一端;转动释放绕某轴选中时表示绕该轴铰接,一般情况不选择绕1轴释放;对一般结构不选择平动释放,除非构件端部允许相对的滑移。

(3)选择欲释放的单元。

注意:

(1) 对于结构体系是平面框架或空间框架的结构,单元与单元之间的节点在不处理时都是刚接的,即该节点可以传递弯矩,当节点是铰接点时,则需要单元释放,使该单元端部相应的力为0,比如:下 图单元1的i节点端需单元释放;



(2) 可处理为平动释放的一些例子:门式刚架砼柱钢梁,柱子单元不仅绕 3 轴转动释放,而且其 中一柱上端沿 2 轴平动释放梁对柱较大的水平推力;

(3)在半钢性连接节点中,需要输入转动刚度值。

(4) 通过塔架快捷建模得到的塔架默认结构体系为空间框架。根据杆件的位置软件自动完成杆件刚 接铰接的定义,可以通过按构件信息显示命令弹出的对话框里勾中单元释放选项来观察,单元释放情况 见下图。塔柱被认为是一整根连续的刚性连接的杆件,斜杆和横隔在和其他杆件相连处是铰接,由于把
整个塔架作为空间桁架进行计算前通常需要添加额外的支承或虚杆以保证塔架在整个空间内是几何不 可变的,软件则省略了这部工作,把塔架整体作为半刚接半铰接体系,这样得到的模型不但利于计算, 而且和实际情况更加相符;



# 2.4 荷载编辑

输入并修改结构节点及单元的恒、活、风载,地震、吊车、温度、支座位移等七种工况作用,进行 各工况下的导荷载,其中只有恒、活、风载这三种工况是用工况号(0,1,2,...)区分的。

软件对一般恒、活、风载的节点、单元荷载输入按两种方法实现:

方法一:

首先,建立荷载库,该工程将有何节点、单元荷载,统统按工况性质(恒、活、风)和荷载性质(节 点、单元)建立成荷载表单;

然后,选择节点或单元,将荷载库中的荷载加到节点或单元上。

方法二:

选中一批单元(必须是封闭区域),由软件根据输入的面荷载或风载体型系数等自动导荷载。荷载 可导到单元上,也可导到节点上。

# 2.4.1 荷载库

按此命令后弹出如下对话框:

	恒活风	工况	Px	Py	Pz	Мх	My	Mz
1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
2.10		10000						
-								
	-							

在荷载库内可分别添加节点荷载、单元荷载、板面荷载、杆件导荷载、膜面导荷载,桁架中用的比 较多的是节点荷载、单元荷载、杆件导荷载三种。

1、添加新荷载 双击列表内"..."处即会弹出添加新荷载对话框。

2、修改荷载 双击列表内要修改的荷载即会弹出荷载修改对话框

3、删除荷载 选中列表内要删除的荷载后按 DEL 键即可。

#### 注意:

1. 板面荷载库针对的是剪力墙、楼板、钢板等参与计算的板单元;

2. 膜面导荷载库仅针对建筑膜结构。

# 2.4.1.1 工况号

恒载的工况号为0;

活载的工况号为非零的自然数,活载可以占据不同的工况号,表示不同时作用的活载。

风载的工况号为非零的自然数,但不能和活载已经占有的工况号重合,风载可以占据不同的工况号, 表示不同时作用的风载。

2.4.1.2 节点荷载

漆加节点荷载			
⊙恒	〇活	(〇) 凤	工况: 💿
Рх: 🚺	]	Py: 0	Pz: 0
Mx: O	]	My: O	Mz: O
单位:KON KON.M		确定	取 消

每一节点荷载包括六个数值,即:

Px, Py, Pz, Mx, My, Mz, 在整体坐标系下描述;

Px, Py, Pz 表示沿 X、Y、Z 向的力, Mx, My, Mz 表示绕 X、Y、Z 轴的弯矩。

### 2.4.1.3 单元荷载

泽加单元节点荷载	
⊙恒 ○活 ○风 方向: Z 💌	
$\begin{array}{c c} Q_1 & Q_1 & Q_1 \\ \hline \begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ L \end{matrix} \end{array} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ L \end{matrix}} \begin{array}{c} Q_1 \\ \hline \begin{matrix} X_1 \\ X_1 \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ L \end{matrix}} \end{array} \xrightarrow{\begin{matrix} Q_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \end{matrix}} \begin{array}{c} Q_1 \\ \hline \begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_1 \\ \hline \end{matrix}} \xrightarrow{\begin{matrix} X_1 \\ X_$	<b>}</b> 1
●     ●     ●     ●       TYR:     0     91:     1     92:	
X1: 0 X2: 0 单位:KX	/M M
确 定 取 消	

(1) 单元荷载组包括六种荷载类型,分别表示分布荷载、单元内集中荷载、单元内集中弯矩、分布 弯矩、三角形荷载和梯形荷载;

(2) 方向 X、Y、Z 是整体坐标系下的。不与整体坐标系平行的荷载需要分解成 X、Y、Z 三个分量; 比如:竖直向下的荷载需要输 Z 方向的负值;

(3) Q1, Q2 正负号根据其与 X、Y、Z 三轴正向的关系而定,对 2, 3, 5 种情况只需输入 Q1;

(4) x1, x2 表示从小号节点到荷载作用点的沿单元距离。x1=x2=0 表示满布荷载;

注意:

使用最广的均布单元荷载选择第一种荷载类型,输入相同的Q1,Q2;X1,X2输为0表示满布; (5)力的方向是沿整体坐标方向,即ACAD的世界坐标;

#### 2.4.1.4 板面荷载库

针对参与计算的板面单元添加荷载。

#### 注意:

板面荷载实际是折算为节点荷载作用在板面网格节点上(可以通过显示查询->构件信息显示中的板 三角网格显示网格)。

#### 2.4.1.5 杆件导恒活荷载

<ul> <li>一 双向导到杆体</li> </ul>	牛 C 单向导到杆件	C 直接作用于	·杆件 C 双向导到节点	○ 单向导到节点
⊙恒 ○活	्र राज	: 0	荷载均布值(KOM/M2):	
€恒 €活	○风 I況	.: ]0	荷载均布值(KDM/M2):	0

#### 荷载分配方法:

1、直接作用于杆件:用于诸如塔架等镂空结构,按照杆件迎风面积与整个杆件面积之比导荷载(只适用于风荷载);

2、按双向受力梁分配:当荷载传到周边杆件上时选用该项,如楼板的布置是双向板时,或风荷载 既传到梁上,又传到立柱上时;

**3、**按单向受力梁分配:当荷载只传到所选单元平面的部分杆件上时,采用该选项,如楼板的布置 是单向板时等等。

4、分配到杆件所连节点:荷载作用到选中单元平面包含的所有节点上;

5、分配到所选节点:荷载作用到用户选中的节点上。

荷载分配到节点常用于空间桁架等大型网架网壳结构中,将荷载简化到节点上。

#### 注意:

荷载均布值一律为正数,恒、活载自动导得的荷载作用方向一律向下,即指向-Z方向。对恒荷载,荷载总值为均布值乘以层面的实际面积,对活荷载,荷载总值为均布值乘以层面在 XY 平面上的投影面积。

2.4.1.6 杆件导风荷载

3035

添加导着载
○ 双向导到杆件 ○ 单向导到杆件 ④ 直接作用于杆件 ○ 双向导到节点 ○ 单向导到节点
○恒 ○活 ●风 工況: 0 荷載均布值(X34/M2): 0
基本风压标准值 (XX/M2)     0       风载体型系数     0
地面粗糙度类别: ⊙ A ○ B ○ C ○ D 风压高度变化修正系数 η: 1
建筑结构类型: ● 高耸结构  ● 高定建筑 房屋类型:  ● 钢结构  ● 有填充墙的房屋钢结构  ○ 混凝土及砌体结构 风振系数(手工输入):  0 (输入0表示软件自动计算但必须先进行地震荷载计算)
阵风系数 β gz
参考点高度 ZO(M):       0       (+質风荷載所用的杆件或节点实际标高为节点Z坐标减 去此输入值)         荷載作用方向矢量:       X       0       Y       0         内部参考点坐标 (M):       点 取       X       0       Y       0
确 定 取 消

参数定义:

**工况:**可以任意输入,但不能为0,也不能与已知活载工况号重号。不同时作用的风应该输入不同的工况号。不同层面导风荷若工况号相同表示其同时作用,比如结构中存在迎风面与背风面是同时受风的,工况号应相同;但左风,右风不同时作用,这时定义的荷载不应同工况号;

荷载分配方法:同上导恒活荷载,其中直接作用于杆件的导荷载是指类似铁塔、烟囱之类无外维护, 结构构件直接承受风荷载的结构形式,软件自动根据荷载方向作用矢量和构件的挡风面积计算荷载承受 的风荷载的单元荷载;

风载体型系数:一般结构的体型系数见荷载规范(GB50009-2001)7.3条。特种结构的体型系数见 各相应规程,比如高耸塔桅结构的体型系数见高耸结构规范GB50135-20064.2.7条。一些重要的结构的 体型系数应根据风洞实验实际测定得到;

基本风压标准值: 见荷载规范((GB50009-2001) 7.1 条;

**地面粗糙度类别:**见荷载规范(GB50009-2001)7.2条。由结构标高及此值确定结构的风压高度变化系数;

风压高度变化修正系数:见荷载规范(GB50009-2001)7.2条,考虑地形条件的修正;

风振系数β<sub>Z</sub>: 见荷载规范(GB50009-2001)7.4条节。如果手工输入β<sub>Z</sub>(对不需要考虑风振的结构则输入1),则按用户给定的风振系数计算,否则软件自行计算。由于求β<sub>Z</sub>需要已知结构的基本周期T,故导风荷载需要在进行完地震自动计算后进行;

**阵风系数βgz:** 在进行维护结构设计时,用阵风系数替代风振系数,软件可以根据标高自动按照规范取值(GB50009-2001)7.1条;

建筑结构类型:见荷载规范(GB50009-2001)7.4条,考虑脉动影响系数,从而求 βz;

房屋类型:见荷载规范(GB50009-2001)7.4条,考虑脉动增大系数,从而求βz;

参考点高度:软件对结构风压高度系数的计算中高度的体现通过 Z 向坐标值实现,故±0.000 的点 其建模 Z 坐标必须为 0.0,否则可以输入参考点高度予以调整。比如,结构柱脚位于±0.000 点,而建模 时柱脚的 Z 坐标为 3000 mm,则参考点高度输入+3,3-3=0;若结构最低点标高为+50 m,模型的最底 点 Z 坐标为 30000 mm,则输入参考点高度-20,30-(-20)=50 m。所以在建模时尽量使模型的 Z 坐标 和实际标高一致,这样参考点高度不用输入,即为 0;

**荷载作用方向矢量:**用于直接作用于杆件类型的导荷载,根据三向单位长度构成的空间四棱柱的对 角线确定风向。比如,X=1,Y=0,则风向为+X向,体型系数>0,表示该表面受风压。X=1,Y=1,则 风向为 45°;

**内部参考点坐标:**根据结构内部的任意一点(可以是已知节点,也可以不是节点),可以确定所选面的外法线方向。若体型系数>0,则受风荷方向与外法线方向相反,受风压;若体型系数<0,则受风荷方向与外法线方向相同,受风吸力。内部参考点坐标可以手输,也可以按"点取"按钮在屏幕上选取。

比如下图:

对由封闭四边形 1, 2, 3, 4 组成的区域,存在风压力(方向如箭头所示);

事先输入的风载体型系数为正数 0.8,表示对 1,2,3,4 区域为压力,这时软件就需要内部参考点 来判断压力荷载是朝什么方向的。点取 p 点来指定建筑物内部的一点,那么软件可以自动导得正确的荷 载方向。

如果点取了 p'点,虽然 p'不在建筑物内部,对 1,2,3,4 的区域导风荷载的结果是一样的,结果 也是对的;但对 5,6,7,8 的区域导风荷载的方向就不对了,即添入体系系数为 0.8,导出来的风荷载 却是吸力。



# 2.4.2 施加节点荷载

按此命令后弹出如下对话框:

序	恒活风	工况	Px	Py	Pz	Mx	My	Mz
1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000

1、增加荷载

双击列表框内"..."处,弹出增加节点荷载对话框;

2、修改荷载

双击列表框内要修改的荷载,弹出节点荷载修改对话框;

3、删除荷载

选中要删除的节点荷载后按"DEL"键;

4、往节点上施加荷载

选中将要往节点上施加的荷载,按"施加荷载"按钮,选取要施加荷载的节点后按右键表示选择结束即可;

5、删除节点上所选荷载

在荷载列表框内选中将要从节点上去除的荷载,按"删除节点上所选荷载"按钮,选取节点后 按右键表示选择结束即可,这时若选择的节点原来被施加了选中的荷载,选择完后这些荷载将被从 节点上去除掉;

6、查询节点荷载

按了该按钮后选择一个节点,按右键表示选择结束后,该节点上所施加的荷载在列表内以深色条表示。

#### 2.4.3 施加单元荷载

按此命令后弹出如下对话框:

	恒活风	工况	类型	方向	Q1	Q2	X1	X2	考.
1	恒	0	1	Z	-1.000	-1.000	0.000	0.000	
2	活	1	1	Z	-3.000	-3.000	0.000	0.000	
**					100				
									-
									_
击	列表来增	加、修	沒荷载	按DEL词	删除荷载			受荷单	自元数

#### 1、增加荷载

双击列表框内"..."处,弹出增加单元荷载对话框;

2、修改荷载

双击列表框内要修改的荷载,弹出单元荷载修改对话框;

3、删除荷载

选中要删除的单元荷载后按"DEL"键;

4、往单元上施加荷载

选中将要往单元上施加的荷载,按"施加荷载"按钮,选取要施加荷载的单元后按右键表示选择结束即可;

5、删除单元上所选荷载

在荷载列表框内选中将要从单元上去除的荷载,按"删除单元上所选荷载"按钮,选取单元后 按右键表示选择结束即可,这时若选择的单元原来被施加了选中的荷载,选择完后这些荷载将被从 单元上去除掉;

6、查询单元荷载

按了该按钮后选择一个单元,按右键表示选择结束后,该单元上所施加的荷载在列表内以深色 条表示。

#### 2.4.4 施加板面荷载

按此命令后弹出如下对话框:

施加板面荷	苛载				
	恒活风	工况	Px	Py	Pz
1	12 活	1	0.000	0.000	-20.000
双击列表	長来増加、修改荷載	乾 按DEL键删除荷	苛載		受荷板单元数:0
施力	如荷载 📗	删除墙、板上荷载	と 査询墙、相	版上荷载	关闭
-					

1、加荷载

双击列表框内"..."处,弹出增加板面荷载对话框;

2、修改荷载

双击列表框内要修改的荷载,弹出板面荷载修改对话框;

3、删除荷载

选中要删除的板面荷载后按"DEL"键;

4、向板上施加荷载

选中将要往板面上施加的荷载,按"施加荷载"按钮,选取要施加荷载的板后按右键表示选择

结束即可;

5、删除板面上所选荷载

在荷载列表框内选中将要从板面上去除的荷载,按"删除墙、板上荷载"按钮,选取板面后按 右键表示选择结束即可,这时若选择的板面原来被施加了选中的荷载,选择完后这些荷载将被从板 面上去除掉;

6、查询墙、板上荷载

按了该按钮后选择一个板面,按右键表示选择结束后,该板上所施加的荷载在列表内以深色条 表示。

# 2.4.5 施加杆件导荷载

序号	恒活风	工况	荷载均布值/风压值	导荷方式
1	恒	0	0.500	双向导到节点
2	活	1	0.500	双向导到节点 =
3	, IXI,	2	0.450	双向导到节点
4	, IXI,	2	0.450	双向导到节点
5	,IXI,	2	0.450	双向导到节点
6	,XX,	2	0. 450	双向导到节点
7	凤	2	0.450	双向导到节点
8	凤	2	0.450	双向导到节点
9	,IXI,	3	0.450	双向导到节点
10	凤	3	0.450	<b>双向导到节点</b>
11	, IXI,	3	0.450	双向导到节点 👘
12	121	٩	0.450	4.井底是向恢
<ul> <li>         ↓          </li> <li> </li> <li> </li> <li>          ↓          </li> <li> </li> <li>          ↓           ↓           ↓           ↓           ↓           ↓           ↓            ↓           ↓           ↓             ↓            ↓           ↓            ↓            ↓            ↓            ↓             ↓             ↓             ↓                ↓                 ↓                 ↓</li></ul>	来婵hn. 修改荷者	· 桉ngi 键删降	()	

1、增加荷载

双击列表框内"..."处,弹出增加荷载对话框;

2、修改荷载

双击列表框内要修改的荷载,弹出荷载修改对话框;

3、删除荷载

选中要删除的荷载后按"DEL"键;

4、选择受荷范围

选择杆件来确定导荷载的范围;

5、删除受荷范围

通过选择杆件来删除部分受荷范围;

6、选择受力单元(节点)

当导荷载方式为单向导到杆件或节点时,用于选择具体受力的单元或节点;

7、删除受力单元(节点)

当导荷载方式为单向导到杆件或节点时,用于删除具体受力的单元或节点。

# 2.4.6 增加导荷载虚杆

本命令用于生成导荷载的封闭区域,解决了未围成封闭区域构件的导荷载问题,如下图:楼面平面 存在五根悬挑梁,但梁端不存在边梁,这种情况下可以在梁端添加四根虚杆后进行封闭面的生成和自动 导荷载;

注意: 1)虚杆上不分配封闭面的荷载;

2)添加导荷载可以在添加虚杆前或者添加虚杆后进行,结果相同,但是在添加虚杆后进行添加导荷载的操作比较直观。



# 2.4.7 生成导荷载封闭面

导荷载是将由杆件或者虚杆围成的封闭区域的面荷载按照一定原则分配到杆件或节点上成为 单元荷载或节点荷载,因此封闭面的自动生成是分配荷载的前提;弹出的对话框如下:

导荷载序号	恒	I	包含单元数	
/导杆件荷載1	恒	0	72	
				全选
				<b>唐</b> 除
				确定
				取消
边形最大边数: 间底边形形状格	Ĵ 】 御縁数(	and : 10		
本支 座 间 増加す	「新学校へ	₩₩.2 · [10		

在列表框内用鼠标单击来选择要导的荷载,被选中的导荷载序号前用打勾表示,双击某一导荷 载可以查询或修改该导荷载参数。

参数说明:

**多边形最大边数**:导荷载时软件会自动找封闭区域,该参数用于控制封闭区域多边形的最大 边数,这里的边数是指形成封闭区域的杆件数。当形成封闭区域的杆件数小于等于"多边形最大 边数"时对该区域进行导荷载,否则不对该区域导荷载。

**空间多边形形状控制参数**:理论上,导荷载只能在平面多边形上进行,当多边形为空间多边 形时,软件通过该参数来控制是否把空间多边形近似为平面多边形来导荷。其具体意义如下图:



ABCD为空间多边形(四点不共面),其中ABD为AB、AD所确定的平面,C'为点C在ABD 平面上的投影,若CC'长度若小于或等于"空间多边形形状控制参数",则对ABCD导荷载,否则 不对ABCD导荷载,空间多边形形状控制参数影响导荷载速度,其值越大,导荷载速度越慢。

在支座间添加虚杆: 支座处往往杆件不能围成封闭区域, 需要添加虚杆进行导荷载。

注意**:** 

1)封闭面生成后会显示在屏幕中,可以使用 shade 命令进行观察以确定自动导荷载所依据的封闭面就是实际的受荷面,避免黑箱操作;在显示查询中按荷载序号显示导荷载中可以选择显示导荷载面,使用取消附加信息显示可以取消该面的显示;

2)如果先前导过荷载,那么使用生成封闭面命令后将自动删除以前的封闭面和已经导过的荷载, 因此使用生成封闭面后需要使用自动导荷载菜单;

2)显示了封闭面后,可以使用鼠标选中后用 DELETE 删除若干面,即开洞,然后重新进行自动导荷载,这样得到的导荷载值就是开洞后的荷载分布情况,如下图。



# 2.4.8 自动导荷载

将输入的杆件导荷载和膜面导荷载导到杆件或节点上。

在输入了杆件导荷载或膜面导荷载后,必须使用本命令才能把导荷载参数中的面荷载值转化为 节点荷载或单元荷载。

按了该命令后,弹出如下对话框:

É	动导荐曲				
	499 YT 141 824				
	通过鼠标单击来选	择或取消	要自动导的	的荷载,双击查询	具体导荷参数
	导荷载序号	恒	I	包含单元数	
	√导杆件荷载1	恒	0	72	
					全选
					<b>清</b> 除
					确定
					The alter
					取用

在列表框内用鼠标单击来选择要导的荷载,被选中的导荷载序号前用打勾表示,双击某一导荷 载可以查询或修改该导荷载参数。

注意:

自动导荷载时将删除已经导过的同项荷载,因此多次自动导荷载不会导致荷载重复施加。

# 2.4.9 地震荷载

2.4.9.1 参数输入

地震参数输入		
<ul> <li>● 全国规范</li> <li>○ 上海规程</li> </ul>	计算振型数	3
<b>地查列度及设计</b>	特征周期值(s)	0.25
基本地震加速度 7度0.10g 💙	阻尼比	0.05
场地类别 ⊙ I ○ II ○ III ○ IV	周期折减系数	1
	一扭转耦联信息——	
	⊙不耦联,不增	大
多週水平地震 0.08	○不耦联,自动	増大
影响永敛坡大值	○考虑耦联(只道	适用于空间结构)
罕遇水平地震 影响系数最大值 0.5	──按救向地震作	用考虑耦联
	🗌 竖向地震作用	
── 考虑抗侧力构件斜置地震作用	竖向地震作用系统	数 1
角度(度) 0	□ 按竖向地震影	响系数最大值
	Tin Sala	
明定	取消	

参数说明:

规范选用:建筑抗震设计规范(GB50011-2001),上海市工程建设规范——建筑抗震设计规程 (DGJ08-9-2003)

**地震烈度及设计基本地震加速度:**用于确定地震影响系数,全国规范按 6,7(0.1g),7(0.15g),8(0.2g),8(0.3g),9度;上海规程按 6(0.05g),7(0.1g),8(0.2g)考虑。

**场地土类别**:按Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类场地土定义,上海规程直接定义为Ⅳ类。 设计地震分组:按第一组,第二组,第三组定义,上海规程直接定义第一组。 多遇地震影响系数最大值:详见抗震规范(GB50011:2001)。 **罕遇地震影响系数最大值**:详见抗震规范(GB50011:2001)。 特征周期值(s):详见抗震规范(GB50011:2001)。

**计算振型数:** 缺省值为9,建议空间结构采用。平面结构建议取6。对于杆件数、节点数较多的结构,可以根据需要适当减少振型数。

阻尼比:用于确定地震影响系数,一般为 0.05,见 GB50011-2001 5.1;

周期折减系数: 高层规范 (JGJ3-2002), 见 3.3.17;

扭转耦连信息:

不耦连,不增大:按抗震规范(GB50011:2001)5.5.2节计算

**不耦连,自动增大:**按抗震规范(GB50011:2001)5.5.2、5.5.3.1节计算,但需要比较规则的结构才能正确判断边榀。

考虑耦连:按抗震规范(GB50011:2001)5.5.3.2节的1,2计算

按双向地震考虑耦连:自动考虑耦连,并按规范 5.5.3.2 的 3 完成计算。

**竖向地震作用:**可以按竖向地震影响系数最大值取值,也可以按竖向地震作用系数取值,由用户确定。

考虑抗侧力构件斜置地震作用:允许多组不同方向的地震作用,角度是 X 向正向夹角,按抗震规范 (GB50011: 2001) 5.2.3-4 计算;

#### 注意:

软件采用子空间迭代法或者 Ritz 向量直接迭代法(默认是子空间迭代法)求解结构任意阶振型, 并按振型分解反应谱法求解地震力。当采用子空间迭代法时,软件提供一致质量矩阵和集中质量矩阵两 类单元的质量矩阵; 地震力作为集中力作用在质点上,这样可以认为软件已经考虑了地震的三向作用。

#### 2.4.9.2 定义附加质量

在某些情况下,需要考虑结构的附属重量对地震的影响,但又不考虑为这部分荷载为一般的恒载工况,此时输入附加质量。比如,附属在厂房主结构上的围护墙,平时不作为荷载,地震时需考虑其对主 结构的作用,此时作为附加质量输入。附加质量可以简化为节点的集中质量块,也可以考虑为杆件上的 均布质量。选择单元定义附加单元均布质量,或选择节点定义附加节点质量。

#### 2.4.9.3 定义质量源

用于确定重力荷载代表值及重力荷载代表值组合系数;确定方法可依据抗震规范(GB50011:2001) 5.1.3; 仅考虑侧向质量表示计算地震力时,仅考虑质量源对水平地震力的共享,不考虑 Z 向地震力;

定义重力荷载代表值		X
工况	重力荷载代表值	
恒载 💙	1	
恒载 (工況0)	1.0	
		増加
		删除
		确定
🗌 仅考虑侧向质量		取消

# 2.4.9.4 振型显示

按此功能块后,屏幕弹出对话框。在对话框内输入所要显示的振型序号及显示比例值,按确定键后 将退出退出对话框同时视图将显示结构在该序号下的振型图及周期值。

若选择快速显示选项,则显示振型时杆件按直线显示,只随节点位移,该选项在杆件数较多时(如 网架、网壳)用,以加快显示速度。

# 2.4.10 温度荷载

按此功能块后,屏幕弹出对话框。在对话框内输入温度增量1和增量2。按确定键予以确定并退出 对话框,按取消按钮予以取消;可以选择不同的构件输入不同的温度增量。注意:温度增量值为一般一个 为正值、一个为负值,即软件计算时考虑温度正增量和负增量两个温度工况。

# 2.4.11 荷载拷贝

# 2.4.11.1 节点荷载拷贝

节点荷载拷贝作用:将一个节点上的荷载拷贝到另外几个节点上。

节点荷载拷贝步骤如下:

1、选择一个源节点,按右键表示选择结束;

2、选择一个或几个目标节点,按右键表示选择结束。

# 2.4.11.2 单元荷载拷贝

将一根杆件上的荷载拷贝到另外几根杆件上。

## 2.4.12 查询、删除荷载

# 2.4.12.1 查询节点荷载

节	荷	值	【工況】	Px	Py	Pz	Mx	Hy	Mz
54	1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
54	2	活	1	0.000	0.000	-2.000	0.000	0.000	0.000
6	1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
6	2	活	1	0.000	0.000	-2.000	0.000	0.000	0.000
8	1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
'9	1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
'9	2	活	1	0.000	0.000	-2.000	0.000	0.000	0.000
.07	1	信	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
.07	2	活	1	0.000	0.000	-2.000	0.000	0.000	0.000
12	1	恒	0	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
13	2	活	1	0.000	0.000	-2.000	0.000	0.000	0.000

#### 步骤:

(1) 选择需要查询荷载的一个或多个节点;

(2) 按鼠标右键结束选择后弹出对话框,拖动滚动条可以看到节点荷载的所有信息;

#### 若需删除荷载:

(1) 在显示的荷载框中选中需删除的荷载,同时按 ctrl 或 shift 可以多选;

(2) 按 DEL 键可以删除。

若需修改荷载:

(1) 在显示的荷载框中双击需修改的荷载;

(2) 将自动弹出荷载修改对话框。

#### 注意:

直接施加的荷载、由导杆件荷载所得到的荷载、由导膜面荷载所得到的荷载分别列在对话框上不同 的子对话框内,用户可以点击对话框左上角的三个按钮来查询由不同方式得到的荷载。

用户可以点击列表上的"节点号"、"荷载序号"、"恒活风"或"工况号"来分别排序查看。

#### 2.4.12.2 查询单元荷载

与"查询节点荷载"同样操作,不过把选择节点改为选择相应的构件即可。

#### 2.4.12.3 查询板面荷载

与"查询节点荷载"同样操作,不过把选择节点改为选择相应的板单元即可。

#### 2.4.12.4 查询杆件导荷载

按此命令后弹出杆件导荷载信息对话框,点击列表框内不同的导荷载,导荷载范围在屏幕上用黄色 表示,若为荷载单向导到杆件或节点,受力杆件或节点用红色表示。 可以通过双击列表来增加新的导荷载或修改导荷载参数,按 DEL 键来删除选中的导荷载。

#### 2.4.12.5 删除所选节点上所有荷载

将选择的节点上所有荷载都删除。

#### 2.4.12.6 删除所选单元上所有荷载

将选择的杆件上所有荷载都删除。

### 2.4.12.7 删除所选板面上所有荷载

将选择的板单元上所有荷载都删除。

#### 2.4.12.8 荷载统计

选择节点、单元,将弹出对话框,显示这些节点单元在X、Y、Z方向上荷载的统计结果。

# 2.4.13 组合

~								
ID	恒	活	, IXI,	地震	温度	支座位移	吊车	
1	1.20 x 1.00	1.40 x 1.00						
2	1.20 x 1.00		1.40 x 1.00					
3	1.20 x 1.00						1.40 x 1.00	
4	1.20 x 1.00	1.40 x 0.90	1.40 x 0.90					
5	1.20 x 1.00	1.40 x 0.90					1.40 x 0.90	
6	1.20 x 1.00		1.40 x 0.90				1.40 x 0.90	
7	1.20 x 1.00	1.40 x 0.90	1.40 x 0.90				1.40 x 0.90	
8	1.20 x 1.00	1.20 x 0.50		1.30 x 1.00				
9	1.20 X 1.00		1.40 X 1.0					

几个名词:

**工况:**各单独作用的荷载,同一工况下的荷载是同时作用的,比如恒载,活载,左风,右风,地震, 吊车,温度,支座位移等;

效应组合:同时考虑几种工况的共同作用,比如恒+活,恒+风,即是二种组合;

组合号:软件考虑的几类不同荷载的同时作用编号;

**情况号:**在一个组合中,由于某类荷载(如吊车)工况数不止一个,软件自动将该组合的各种情况 排列考虑并编号,如恒+吊组合,如果吊车存在4类情况,那么该组合下就有四个不同情况出现;

添加一般荷载:作用和双击省略号相同,即为添加一般组合情况;

添加特殊组合:

寺殊組合	殊组合						
工况	分项系数	组合系数					
水平地震 恒载 竖向地震	1.200 1.200 1.200	1.000 1.000 1.000					
工况	比例》	系数 比例系数					
竖向地震	▼ 1.3	2 1					
	二. 端. 始. 一. 册. 除						
确 5	确 定 取 消						

#### 特殊组合和一般组合的区别:

一般组合中把恒、活、风、地震、吊车、温度、支座位移等作为基本工况进行效应组合,同一种工况的不同工况号互斥,比如组合1为恒+活,其中活荷载存在工况号2,3,那么组合1实际存在恒+活2,恒+活3两种组合情况;而在特殊组合中的基本工况为恒、水平地震、竖向地震、吊车、温度、支座位移、活1、活2、活3...等,特殊组合是由手工指定的组合,不同工况号的活荷载不互斥,可以添加恒+活2+活3的组合。

### 注意:

1、软件内置了常用于普通钢框架、门式钢刚架的 8 种一般组合系数,用户可以根据结构类型的不同,修改或人工添加或删除组合;

2、在一般组合中,不同工况号的同一类荷载均是互斥地参加组合计算的;比如存在恒载 0,活载 1, 活载 2, 左风 3, 右风 4 五类荷载;一个一般组合为:恒+0.9 活+0.5 风,其实际考虑 4 种如下组合;

- (1) 恒 0 + 0.9 活 1+0.5 风 3;
- (2) 恒 0+0.9 活 1+0.5 风 4;
- (3) 恒0+0.9活2+0.5风3;
- (4) 恒 0+0.9 活 2+0.5 风 4;

3、在完成一次内力分析后,软件会自动删除多余的组合情况,并以特殊组合的形式显示出当前实际存在的组合;比如存在恒载 0,活载 1,风载 2,风载 3 三类荷载,在组合中输入了三个一般组合:

- (1) 恒+活+风;
- (2) 恒+活+吊车;
- (3) 恒+地震;

那么在内力分析完成后,由于吊车和地震工况不存在,组合 2、3 被删除,只保留实际存在的两个特殊组合: 恒 0+活 1+风 2;恒 0+活 1+风 3;

4、如果有已知支座位移,支座位移作为单独工况参与组合,其组合系数可在对话框内输入;

5、这里采用分项系数×组合系数的方式,即第一个空白框中填分项系数1.2,1.4;第二个空白框中 填组合系数(或频遇、永久系数);对结构荷载比较复杂的情况。需要用户控制组合形式,输入合适的

系数;

6、用户可以通过双击列表内"..."或使用添加一般组合按钮处来增加新的一般组合;

7、用户可以按 DEL 键来删除列表内选中的组合。

# 2.5 内力线性及非线性分析

# 2.5.1 模型检查

按此功能块后,软件对模型做初步的检查,判断是否存在建模问题;检查的内容包括:截面、材性、 方位是否定义、所有相交构件是否打断、是否存在特别断或特别长的单元等;其中判断可能是机构的点 的依据如下图,平面内相交的四根构件在相交点都做单元释放的话,软件判断其为机构:



注意:初步的检查时只针对特定项,检查出来不符合特定项的内容不一定是模型的错误,比如两根 剪刀撑可以在相交点不打断,但软件仍旧提示该处没有打断;同时模型的错误如果不在特定项中,软件 也不能自动检查出来;因此本命令只是一个辅助工具,模型错误的检查主要取决用户的熟练程度。

# 2.5.2 带宽优化

带宽优化命令用于对结构节点进行重新编号以达到加快计算速度的目的,该命令相对独立,不影响 模型的其它操作;对大型杆系结构带宽优化对计算速度的加快作用比较明显。

# 2.5.3 计算内容选择及计算

计算内容选择	计算内容选择	
<ul> <li>□初始状态确定</li> <li>□ 地震周期振型分析</li> </ul>	<ul> <li>初始状态确定</li> <li>地震周期振型分析</li> <li>一线性分析</li> </ul>	计算参数         非线性初始态         非线性荷载态           梁阜元属性 <u>质量矩阵属性</u> ④一般梁单元         ●一一般质量矩阵           ○考虑剪切效应         ● 果中质量矩阵
□ 线性分析 □ 非线性分析	□ 非线性分析 计算 计算参数≪	抗扭馈性矩 ④ 极馈性矩 ④ 自由扭转惯性矩
计算     计算参数>>       确定     取消		动力特性计算方法 <ul> <li>①子空间迭代法             <ul></ul></li></ul>

在计算内容中列出了初始态确定、地震周期分析、线性分析、非线性分析四项内容;其中

# 计算内容:

<u>初始态确定</u>:指预应力拉杆或拉索结构的初始态找形,必须和构件属性中一定义初应力和只拉单元命令 结合使用;

<u>地震周期振型分析</u>:指计算结构的自震周期和振型的确定,必须和荷载菜单中一地震荷载参数以及定义 质量源菜单结合使用;

线性分析:指计算结构在每个工况下(包括地震工况)和组合的线性内力和位移;

<u>非线性分析</u>:指计算结构在指定工况下的非线性内力和位移;其中需要考虑的工况和组合需要在非线性 荷载态参数中指定;

## 计算参数:

包括一般计算参数、非线性初始态参数、非线性荷载态参数三类;其中非线性初始态参数、非线性 荷载态参数具体见非线性说明手册;

#### 梁单元属性:

分一般梁单元与考虑剪切效应梁单元两种;

## 抗扭惯性矩:

软件可以采用两种抗扭惯性矩,极惯性矩(张大伦、李宗镕主编,《材料力学》,上海:同济大学出版社,1989;)或自由扭转惯性矩(李明昭、周竞欧编著,《薄壁杆结构计算》,北京:高等教育出版社,1992);

<u>动力特性计算方法</u>:提供子空间迭代法和Ritz向量法(爱德华•L•威尔逊著,《结构静力与动力分析》,北京:中国建筑工业出版社 2006);

质量矩阵属性: 高层模块采用集中质量矩阵;

侧刚计算方法:用于高层模块;

# 2.5.4 模态计算结果

# 2.5.4.1 周期查询

列出计算完成的所有振型的周期值;

#### 2.5.4.2 振型显示

显示计算完成的所有振型的振型;

# 2.5.5 线性分析结果

## 2.5.1.1 显示内力

#### 步骤如下:

1、首先选择单元(直接按右键表示全选),按鼠标右键结束选择后弹出如下对话框;

显示内力	
○ 按工况 ○ 按維	拾
显示比例: 1	▶ 自动调整比例
组合号	- 情况号
组合1	借况1
┌显示类型┌▽ 显示数值	[ -□ 显示颜色
○ 釉力№ ○ 剪力	NQ2 C 剪力Q3
○ 扭矩M ● 弯矩	M2 C 弯矩M3
确定	取消

2、在对话框上部选择按工况显示还是按组合显示,然后在中间左边列表框内选择要显示的工况或 组合,右边列表框内选择要显示的情况号;

3、选择需要显示的内力类型,输入相应数据后,按确定按钮,视图出现内力图;内力图有两种输 出形式:数字形式和云图形式,可以通过选择显示数值和显示颜色进行区分;

4、点命令"取消附加信息显示"可返回显示轴线图。

#### 注意:

有变截面单元节点处,内力不平衡的解释:内力图显示的是单元截面形心处的内力。在大部分情况 下,变截面单元采用形式2(即1轴线与一边平齐),这样其有限元点与形心点并不一致。在有限元计算 时,其有限元节点内力平衡。在计算形心点内力时存在偏心,故而显示的内力不平衡。

# 2.5.5.2 显示最大组合内力

#### 步骤如下:

1、首先选择单元,按鼠标右键结束选择后弹出对话框;

2、选择需要显示的内力信息, 按确定按钮;

3、点命令"取消附加信息显示"可返回显示轴线图。

#### 2.5.5.3 按颜色显示内力最值

将杆件按其内力最大值或最小值分不同范围以不同颜色显示,在杆件数目较多时用,以了解内力大概分布情况。

## 步骤如下:

1、首先选择单元,按鼠标右键结束选择后弹出对话框;

2、选择及填写需要显示的内力信息, 按确定按钮;

3、点命令"取消附加信息显示"可返回显示轴线图。

## 2.5.5.4 显示内力包络图

参数说明:

- 1、首先选择单元,按鼠标右键结束选择后弹出对话框;
- 2、选择需要显示的内力类型, 按确定按钮;
- 3、点命令"取消附加信息显示"可返回显示轴线图。

#### 2.5.5.5 显示位移

#### 步骤如下:

1、首先选择单元(直接按右键表示全选),按鼠标右键结束选择后弹出如下对话框;

显示比例: 🚺		7 自动调整比例
☞ 同时显示位 - 工况号	:移与原图 ────────────────────────────────────	况号
工况0 工况1		'唐况1
位移值显示(m	n, rad)	Γz
		Z

2、在对话框上部选择按工况显示还是按组合显示,然后在中间左边列表框内选择要显示的工况或 组合,右边列表框内选择要显示的情况号;

3、选择需要显示的位移数值,按确定按钮,视图出现位移图;

4、点命令"取消附加信息显示"可返回显示轴线图。

# 2.5.5.6 显示支座反力

#### 步骤如下:

- 1、选择该命令弹出对话框;
- 2、选择及填写需要对话框, 按确定按钮;
- 3、点命令"取消附加信息显示"可返回显示轴线图。

# 2.5.5.7 查询内力

## 步骤如下:

首先选择单元(若直接按右键,弹出对话框要求输入单元号,用户这时可以通过输入单元号来查询), 按鼠标右键结束选择后弹出如下对话框:

甸内力											
单元216	<b>(</b> 7	查击风	节, 询工况	点1:111 、 组合内:	力图)	节点2	: 116		-	查询选项	单元号:
单位	力:	[千牛	1 力9	€:[f+	米] 位i	置:[米]				√工況0 工況1	216
工况O:											
轴力N:				-0.4 (kN)		-0.4	(kN)				刷新
剪力Q2:				0.5 (km)		-0.4	(kN)				
剪力Q3:				-0.0 (kN)		-0.0	(kN)				
扭矩M:				0.5 (km)	)	0.5	(kNM)				
弯矩M2:				0.0 (km)	)	-0.0	(knm)			□ 組合	
弯矩₩3:				0.3 (km)	)	0.1	(knm)			组合1	
最大组合力:										組合2 組合3	
	组合	序号	位置	轴力N	剪力92	剪力Q3	弯距M2	弯距M3		組合4 組合5	
轴力N最大	: 2	1	0.0	-0.5	0.6	-0.0	0.0	0.4		額合6	
剪力Q2最大	: 1	1	0.0	-0.7	0.7	-0.0	0.0	0.5		組合? 組合。	
剪力Q3最大	: 1	1	0.0	-0.7	0.7	-0.0	0.0	0.5		28-00	
弯距M2最大	: 2	1	0.0	-0.5	0.6	-0.0	0.0	0.4			
弯距M3最大	: 1	1	0.0	-0.7	0.7	-0.0	0.0	0.5		▶ 最大組合内力	
轴力N最小	: 1	1	0.0	-0.7	0.7	-0.0	0.0	0.5		(刘丰选择列表	
剪力Q2最小	: 2	1	3.0	-0.5	-0.5	-0.0	-0.0	0.2		框内工况组合)	确定
剪力03最小	: 2	1	0.0	-0.5	0.6	-0.0	0.0	0.4	•		1944 - C. 1944 -

用户可以通过双击工况或组合列表来选择要查询的工况或组合,查询结果在对话框左边列表内。 用户可以在对话框右上角输入单元号后按"刷新"按钮来查询别的单元内力。

用户可以通过双击左边列表内的内力结果来查看具体的该单元的内力图,弹出的内力图如下:



## 注意:

单元内力查询的方向说明:除轴力外,单元内力定义是在其单元局部坐标系下的,内力方向为单元 局部坐标系方向。从杆件小号节点到大号节点为1轴方向;杆件K节点定义2轴方向;右手螺旋确定3 轴方向(即当四指从1轴指向2轴,大拇指的指向就是3轴方向)。

轴力遵循了拉力为正、压力为负的一般原则,其他内力正向与单元坐标系相同。

# 2.5.5.8 查询位移

# 步骤如下:

首先选择节点(若直接按右键,弹出对话框要求输入节点号,用户这时可以通过输入节点号来查询), 按鼠标右键结束选择后弹出对话框,填入相应数值后按确定按钮视图出现查询结果。

#### 说明:

位移方向为结构整体坐标系的方向。

## 2.5.5.9 查询最大节点位移

首先选择节点,按鼠标右键结束选择后弹出对话框。

# 说明:

1、U、V、W表示沿X、Y、Z三向位移;

2、该对话框表示最大位移出现的节点,该情况出现的组合、序号及相应值;

3、若在按此功能前选中某些节点,则显示所选节点范围内的最大位移。

#### 2.5.5.10 查询支座反力

首先选择支座节点,按鼠标右键结束选择后弹出对话框,按确定按钮后视图出现查询结果。

若选择的是一个节点,弹出的对话框显示的是该单个节点的支座反力;若选择的是多个节点,弹出 的对话框显示的是这些节点的在各个工况或组合下的支座反力之和。

#### 说明:

支座反力方向为结构整体坐标系方向,给出的数值可以认为是作用在与支座垂直的柱上,即当支座 受压时,Nz为正,相当于柱底受压。其余的力方向类推。设计基础时,所给的力应反向加在基础上。



查询反力值的方向

#### 2.5.6 模型解锁

为保证模型的严格性(比如截面重新定义后需要跟新内力),在进行了地震计算或内力分析后,软件自动将模型锁住,即禁止定义截面、材性、荷载编辑等操作;可以使用本命令进行解锁,但一旦解锁后,上次内力分析的结果将被删除。

# 2.6 设计验算

#### 2.6.1 选择规范

选择普通钢结构规范;

#### 2.6.2 单元验算

软件提供三种验算类型:

校核: 仅验算杆件是否满足规范要求, 杆件截面不改变;

截面放大:如杆件截面不够则改选增大的截面,截面放大则该单元的截面颜色随之改变;

截面优选:对过大的杆件截面调小,对过小的截面调大,截面改变伴随着单元的截面颜色随之改变;

**截面优化**:只针对宽翼缘工字钢、焊接工字型截面、工字型楔型截面、焊接矩形截、焊接箱型、焊接矩形,圆钢管、 T 型截面八类截面,优化前只需在相应的截面类型中任选一个截面尺寸即可,优选后的截面为新加截面,放在截面库的末尾;

如果用户同时选定了其它类型的截面实行优化,软件会自动把其它类型进行优选,同时提醒用户: 一共 XX 个单元的截面类型不在可优化截面范围内,只能被优选。

**下限、上限:**判断截面过大或过小的标准。下限是指杆件的应力(包括强度应力、稳定应力)与材料设计强度的比值应该大于该值,认为截面合理,否则截面过大;上限是指杆件的应力与材料设计强度的比值应小于该值,否则认为截面过小;

**有侧移结构**:针对钢规列出了有侧移框架柱和无侧移框架柱的计算长度系数。用户根据框架支撑设置的情况自行判断其是否是有侧移框架。对于已经定义了计算长度的构件,该选项没有作用;

统计用钢量:初步计算主刚架梁柱用钢量,不含节点和附属结构。

**注意**:通过塔架生成向导快速建立的塔架模型,所有杆件已经自动定义了截面组号,可以通过构件 属性一定义截面一选择欲查询单元按钮来查询已被定义组号的杆件,可以查出杆件已经被定义为 1、2 等不同的组号,也可以通过按层面显示,选择不同的组号进行显示软件默认的截面组号,因此在截面优 选过程中,同一个组号的杆件始终保持相同的截面;手工添加的塔架杆件需要在定义截面中定义组号以 便优选。在这里还需要注意的是完全根据内力优选的截面有可能会出现下部的塔柱比上部塔柱截面小的 情况,所以截面优选后还需要自己检查一下截面,有不符合实际情况的需要自己调整一下截面,再重新 进行内力分析和杆件验算。

#### 2.6.3 验算结果按颜色显示

可以用颜色显示不同的验算结果数值结果,还能用文本的形式按验算项的大小统计查询验算结果。

#### 2.6.4 验算结果显示

选择单元组后,屏幕弹出选择框,用户可选择分别用红,黄,绿,蓝色表示截面不足,截面过大, 截面增大,截面缩小四种情况。灰色表示截面满足或截面无变化。

显示验算数值结果项一旦被选择,那么除了颜色外,在杆件周围还标出该构件的强度、稳定应力比和两个方向的长细比。

#### 注意:

截面不足是指应力比超过上限、长细比不满足,局部稳定不满足、单元挠度不满足;截面过大是指 应力比小于下限。

在选择规范时没有被选中的单元及满足设计要求的单元,其颜色将不变化。

一般结构软件是不控制结构整体位移的,需要用户通过查询最大位移后除以相应跨度得到相对值加

以控制。

#### 2.6.5 验算结果查询

可先用鼠标左键选取单元再按此功能块,或直接按此功能块后在对话框内输入单元号,屏幕将弹出 验算结果,如图所示:

说明:

强度验算:强度验算、绕2轴抗剪应力比、绕3轴抗剪应力比;

整体稳定:绕2轴整体稳定验算、绕3轴整体稳定验算;

局部稳定: 翼缘腹板的宽厚比验算;

刚度验算:绕2轴长细比、绕3轴长细比、沿2轴挠度、沿3轴挠度;构件挠度W/L的概念如下。

# 注意**:**

在设计验算结果中的 W/L 是什么意思:

W表示构件的最大位移减去构件支撑点间在最大位移发生处插值之差,如下图;



#### 构件挠度 W/L 中 W 的取法

在软件得到W后L表示该杆件支撑点间的距离:

① 对于两端铰接的单元 L 为单元的长度;

② 对于梁来说,L表示杆件支撑点间的距离(和软件在自动得到计算长度时的计算方法相同);

桁架结构多为轴心受力构件,因此单根构件的 W/L 一般很小,但结构整体的位移需要用户在计算 内力后查询得到最大位移点后手工除以相应的跨度得到,也就是说在设计验算中软件提示的满足要求仅 仅表示软件内置的几项验算参数满足要求,和结构的在工程设计意义上的满足要求不同。

#### 2.6.6 设计参数选择

设计参数软件内置《钢结构规范》《冷弯薄壁型钢规程》《轻钢规程》对构件有关规定外,设置<计 算参数选择>可以根据需要灵活选择有关参数。

#### 说明:

1、<缺省>表示根据内置规定进行构件设计;

2、通过下拉式选项,可以选择不同的数据,当设计验算不满足指定规定时,程序会认为构件截面 不足,并提醒用户;

3、考虑梁腹板屈曲强度计算,具体内容可以查询 GB50017 规范和第四章;

4、用户可以选择不同的构件套用不同的验算参数;

# 2.6.7 写计算书

在生成计算书前要求用户选择构件,右键结束选择,选择完成后计算书中列出的构件和节点信息只 和所选择的构件有关系,达到针对大型结构只出局部计算书文件的效果。

软件能够根据结构的模型生成总体信息和数据结果并存放在一个后缀名为 DOC 的 WORD 文件。

两个对话框中列出了几乎所有的模型信息和计算结果,如果使用者全选,则生成的文件会很大,内容也很多,用 WORD 打开的时间也比较长,所以软件提供了格式1和格式2的选项,默认了几个常用的选项,用户可可以按照具体要求选择需要输出的内容,一般不要全选。

# 2.6.8 基础设计

基础设计只限于设计独立基础。单击基础设计命令显示如下对话框。

方形基础顶面尺寸	设计参数	某种组合下的支座反力[kN]	验算相关参数
w1w w1	基础埋深[mm] 1500	标准组合时	基底上土的类别
	地基承载力特征值 200	上拔力: 下压力:	
		<b>轴向力</b> 0 轴向力 25.63	
	地基本載力修正系数1.6 0	x向水平力 0 x向水平力 2.67	基础底面对地 基的摩擦系数 0.35
<b>•</b>	地基承载力修正系数 n d 1	y向水平力 0 y向水平力 3.45	
	混凝土垫层厚度[mm] 100		□考虑抗扳验算
	基底以上土的重度 20	基本组合的 上拔力: 下压力:	抗拔验算方法 土重法
	[kN/m3]	独向力 0 种食力 20 00	抗拔角 0
	基底以下工的重度 20 [kW/m3]	14(1325) 0 14(1) 32.66	土体计算容 0
	□ 混凝土标号 C20 🔽	x内水平力 3.4	里[KN/m3] 于用)セ玄粉A1
神及矢岸度[mm] 200 「神哀度[1] 500	主節型号 HRB335 (20Mp ♥	y向水平力 0 y向水平力 4.49	王田次玄数42 0
		The second secon	
卿辰权宽度w[mm] 500	_ 1租助型号 HPB235 (Q235 ¥	荷载组合号 组合1序号1 🖌	临界深度[mm]
緣宽度w1[mm] 150	底板钢筋直径[mm] 12	□ 设计时考虑所有组合	土体饱和状态下 的凝聚力[kN/m2]
架基底宽度[mm] <sup>0</sup>		□考虑C30二次浇灌层 □考虑地下水 ->	
础底板宽度b[mm] 0	□ 允许部分脱开基土	浇灌层厚度[mm] 地下水位深度[mm]	初定基础截面尺寸
考虑软弱下卧层		300	
「 予 歴 层 深度 [mm] 0	◆ 軟弱下卧层顶面处土的 0 0 0 0		花竹
基底处土的自重		□考虑地震作用	22. A
≤力值[kN/m*2]	り取用(用度)	地基土抗震承载力调整系数 1	( H 17 )
《弱下卧层顶面处经修正后承	载力特征值[kN/m*2] 0		天团

塔架基底宽度:指的是塔架相邻两柱脚之间的距离,也就是塔架生成向导对话框里的基底宽度。

# 2.7 后处理

## 2.7.1 生成后处理实体模型

此命令用于将计算模型导到后处理实体模型,进行节点设计和出施工图。点击此命令后,选择需要 导入后处理的杆件,默认为全部杆件,软件将后处理实体模型保存为 dwg 文件。以下的操作都是在后处 理实体模型下进行。

## 2.7.2 杆件编辑

#### 杆件打断

点击此命令,选中需要打断的杆件,单击右键,软件会将选中的杆件在所有节点处打断。

## 杆件连通

点击此命令,选择需要连通的杆件,单击右键,软件会自动将原来相连的杆件(必须在一直线上) 合并成一根杆件。在进行节点设计前,需要先将一些杆件进行连通,比如十字交叉杆件,需要将交叉处 断开的杆件先连通才能再进行十字交叉类型的节点设计。



# 杆件拉伸/缩短

用于将杆件进行拉伸和缩短。点击此命令,弹出对话框如下图。输入长度,单击选择杆件按钮,选择需要拉伸或缩短的杆件,然后根据提示选择需要伸缩的端头,软件会自动将杆件进行伸缩。

☆ 拉伸/ 编短杆件	×
长度 100 mm	<ul> <li>● 拉伸</li> <li>○ 縮短</li> </ul>
选择杆件→选择端头→	▶拉伸/缩短
(	关闭

#### 杆件移动

用于将腹杆端头沿直线弦杆方向(其他弦杆不适用)偏移一定的距离。点击此命令,弹出对话框如 下图。输入腹杆端头需要偏移的距离,单击选择被搭接的弦杆按钮,选择腹杆端头连接的弦杆,然后再 单击选择需要偏移的杆件按钮,右键结束选择,软件会自动将腹杆进行偏移。腹杆上部端头和下部端头 是以腹杆两端节点的Z坐标来区分的,Z坐标值大的为上部端头,小的为下部端头,如果两端节点的Z

坐标值一样,则以两端节点的Y坐标来区分的,Y坐标值大的为上部端头,小的为下部端头,如果两端 节点的Y坐标和Z坐标值都一样,则以两端节点的X坐标来区分。偏移距离的正负号由搭接弦杆的方 向决定,输入距离为正数表示沿弦杆正方向偏移,输入距离为负数表示沿弦杆负方向偏移。搭接弦杆的 正负方向由两端节点坐标决定,Z坐标值小的节点指向Z坐标值大的节点方向为弦杆正方向,如果两端 节点的Z坐标值一样,则以两端节点的Y坐标来决定,规则类似。如果想将偏移后的杆件回到其轴线 位置,可以将上部下部距离都输为0,重新偏移一下即可。



杆件端头偏移前

杆件端头偏移后

# 杆件偏心

此命令用于将横隔杆件从其轴线位置沿横隔平面法线方向往外偏移一定的距离,使横隔杆件与横杆 可以肢背相靠。点击此命令,弹出对话框如下图。输入横隔平面的法线向量,也可以通过在横隔平面上 选择两根相交的杆件来确定横隔平面的法线向量,输入横杆与横隔杆件肢背之间的距离。选择基准杆件 指选取横隔平面上的任意一根横杆,选择基准杆件指选取横隔平面上的任意一根横杆,选择要偏移的杆 件指选取横隔平面上的横隔杆,选取完毕后单击关闭按钮即可。如果想将偏心后的杆件回到其轴线位置, 单击将杆件还原到轴线位置按钮即可。



# 杆件偏心前

杆件偏心后

# 2.7.3 节点计算参数选择

在进行节点设计以前,应先确定计算中需要的参数。单击节点计算参数选择命令,弹出如下对话框。

🖻 节点计算者	参数				
螺栓等级	4.6约	苋, 4. 8级	*	柱柱拼接节点到 节点的距离[mm]	800
法兰连接螺栓	等级	8.8级高强虫	•	角焊缝强度设	160
节点板钢号	Q235		*	lT1且LN/mm2」	
螺栓直径	缺省		*		
柱脚锚栓钢号		Q235	*	确定	
柱脚锚栓直径		M20	۷		
混凝土强度等	级	C10	۷	取消	

柱柱拼接节点到节点的距离: 该参数控制柱柱拼接节点的位置。上下塔柱之间采用双拼角钢或法兰 连接,拼接节点的位置设在有限元节点上方,比如默认值为 800mm 就表示拼接节点的位置定在从有限 元节点处沿塔柱往上 800mm 的地方。节点设计后如果遇到拼接节点处的双拼角钢与塔柱节点处的连接 板相碰,可以删除已设计好的柱柱拼接节点,然后将此值增大,比如从 800 改为 1200,然后重新设计柱 柱拼接节点。



2.7.4 节点自动设计

节点设计可以采用两种方式:自动设计和交互式连接节点设计。用户可以先采用自动设计方式完成 大部分节点的设计工作,然后再根据需要对其它个别位置的节点用交互式连接节点设计命令完成设计。 单击节点自动设计命令后软件会根据节点库里的节点形式对整个结构自动去识别和设计节点。能设计出 的节点必须在节点库里有该类型的节点形式,对于节点库里没有的节点形式,则无法进行节点设计。不 在塔面上的杆件,比如横隔,软件暂时无法进行节点设计。

注意:进行节点自动设计之前请先将杆件处理好,比如要连通的杆件先连通,要打断的杆件先打断。 节点设计完成后如果要打断杆件或连通杆件,必须先删除杆件两端已经设计好的节点,再进行杆件打断 或连通操作。

# 2.7.5 连接节点设计

此命令为交互式连接节点设计。点击连接节点设计命令,选择需要进行节点设计的杆件,完成选择 后单击鼠标右键出现如下图所示的节点形式库对话框。在节点库对话框中,将节点形式分为三大类:角 钢塔节点、钢管塔节点和钢管角钢混合塔节点。在形式中选中要采用的某一种节点形式,点击"确定" 按钮即可完成所选杆件位置处的节点设计。连接节点设计命令适用于单个节点或同一种类型节点的设 计,每次只能设计一种类型的节点。如果所选择的杆件无法和所选的节点形式匹配的话,会弹出"所选 杆件不能构成指定形式的连接"信息框,此时需要检查一下所选杆件是否正确或者该处节点是否已经被 设计过。

注意:角钢塔节点类型里的交叉单螺栓连接形式必须是两根交叉连通的杆件才能进行设计,如果在 交叉处有杆件断开则无法进行交叉单螺栓连接形式的设计,软件会弹出"所选杆件不能构成指定形式的 连接"信息框。此时需要先将断开的杆件用杆件连通命令把断开的杆件合并成一根杆件,才能进行节点 设计。



#### 应用举例:

以设计一个面内连接三根腹杆的角钢塔塔柱节点为例:

1) 点击"连接节点设计"命令;

2) CAD 命令行中提示"请选择杆件:",用鼠标选取塔柱以及相连的三根腹杆,单击鼠标右键或回车结 束选择操作,弹出选择连接形式对话框;

3) 在选择连接形式对话框的左边种类列表中选中"角钢塔节点",在右边形式列表中选中第三个选项"三角钢连接",点击"确定";



4) 软件进行节点匹配和设计计算。计算完成后,软件会自动在实体模型上生成连接板和螺栓。





# 2.7.6 柱脚设计

点击柱脚设计命令,选择需要进行柱脚设计的塔柱,完成选择后单击鼠标右键出现如下图所示的柱 脚形式对话框。在柱脚形式对话框中,将柱脚形式分为三大类:角钢塔柱脚、钢管塔柱脚和钢管角钢混 合塔柱脚。在形式中选中要采用的某一种柱脚形式,点击"确定"按钮即可完成柱脚设计。

🕞 法将连接形式		X
种类: 钢管加压器 钢管加压器	発気: 	

# 2.7.7 删除节点

点击此命令,选择需要删除的节点,单击右键,软件会将节点恢复到未设计前的状态。

# 2.7.8 节点编辑

# 角钢塔节点编辑

此命令只适用于角钢塔节点的编辑。点击此命令,选择需要修改的节点,单击右键,弹出相应的节 点编辑对话框,不同的节点形式对应的节点编辑对话框会有所不同。修改相应的螺栓相关参数后点击验 算按钮,验算通过后点击确定按钮,节点就会按修改后的参数重新生成。

🗄 角钢塔节点	编辑	
一杆件所连螺档	È	
杆件1: 个数	2	直径[mm] 24 🔽
杆件2: 个数	ğ 2	直径[mm] 24 💌
杆件3: 个数	0	直径[mm] 12 💌
一节点处螺栓器	ŧ	
个数	3	一相问省拱
直径[mm]	20 💌	宣復相則注放
间距	140	验算
<b>A</b>	腚	取消

角钢塔节点编辑对话框

## 钢管角钢塔节点编辑

此命令只适用于钢管角钢混合塔节点的编辑。点击此命令,选择需要修改的节点,单击右键,弹出 相应的节点编辑对话框,不同的节点形式对应的节点编辑对话框会有所不同。修改相应的螺栓相关参数 后点击验算按钮,验算通过后点击确定按钮,节点就会按修改后的参数重新生成。

t	钢管角	钢塔节	「「「「「「」」					X
ſ	杆件所建	车螺栓 -				_	节点处焊缝 6	
	杆件1:	个数	2	直径[mm]	直径[mm] 20 💌	-	高度[mm]	
						目相同替换		
	杆件2:	个数	2	直径[mm]	20	~	查看相同连接	
	dert lille a	A 386	0	+75 3	10	٦I	验算	
	4 <del>11</del> 73:	千穀	<u> </u>	且役[mm]	12		确定 取消	٦

钢管角钢塔节点编辑对话框

# 法兰编辑

此命令只适用于法兰节点的编辑。点击此命令,选择需要修改的节点,单击右键,弹出相应的节点 编辑对话框,不同的节点形式对应的节点编辑对话框会有所不同。修改相应的螺栓相关参数后点击验算 按钮,验算通过后点击确定按钮,节点就会按修改后的参数重新生成。

E	7 法兰编辑				K		
	_ 底板 ———		螺栓				
	半径[mm]	144	个数	3			
	厚度[mm]	20	直径[mm]	16 💌			
	加劲板		群半径[mm]	117			
	高度[mm]	100	□相同替换				
	厚度[mm]	8	查看相關	司连接			
			验算				
确定			取	۴ I			

法兰节点编辑对话框

# 角钢塔柱脚编辑

此命令只适用于角钢塔柱脚的编辑。点击此命令,选择需要修改的柱脚,单击右键,弹出相应的柱 脚编辑对话框。修改相应的柱脚参数后点击验算按钮,验算通过后点击确定按钮,柱脚就会按修改后的

3D3S

参数重新生成。

#### 钢管塔柱脚编辑

此命令只适用于钢管塔柱脚的编辑。点击此命令,选择需要修改的柱脚,单击右键,弹出相应的柱 脚编辑对话框。修改相应的柱脚参数后点击验算按钮,验算通过后点击确定按钮,柱脚就会按修改后的 参数重新生成。

Ĵ	角钢塔柱脚编辑							
	_ 底板		- 锚栓					
	长度[mm]	548	直径[mm]	M20 🔽				
	宽度[mm]	548	行间距[mm]	274				
	厚度[mm]	20	列间距[mm]	274				
	加劲板							
	高度[mm]	412	验	箕				
	厚度[mm]	12	确定	取消				

角钢塔柱脚编辑对话框

ŧ	钢管塔柱脚编辑 🛛 🗙								
	_ 底板								
	半径[mm]	170	直径[mm]	M20 🔽					
	厚度[mm]	20	群半径[mm]	126					
	加劲板								
	高度[mm] <sup>180</sup>		<u>验</u> :	ŧ.					
	厚度[mm]	10	确定	取消					

钢管塔柱脚编辑对话框

#### 2.7.9 输出节点计算书

点击此命令,选择节点,软件将输出所选的节点的计算书。

#### 2.7.10 节点归并

点击此命令,软件自动对整个塔架的节点进行归并,归并完成后弹出节点归并结果对话框。

#### 2.7.11 构件编号

点击此命令,选择需要进行编号的杆件,单击右键,软件会弹出构件编号对话框。

<b>密 构件编号</b>			
柱编号列表 (构	件数8,归并	为2项)	
编号	构件数		截面
Z-1	4		角140x10
Z-2	4		角180x12
L			
目动编号——		一人工编号	
柱前缀	Z-	构件编号	
橫杆前缀	H-		定义构件编号
剑杠箭阀	X-		
4411 BU 380			查询构件编号
<b>具他杆前</b> 缀		列表/定义	义类别
自动	b编号	◎粗(	→ 横杆 ○ 斜杆
		○其他相	Ŧ
200	۹ 🗌	_	which a
			棚定

自动编号:软件按照内置的规则对选择的杆件自动进行编号,编号结果按列表/定义类别分别显示在 编号列表栏中。软件将杆件分为四类:柱、横杆、斜杆和其他杆。 定义构件编号:由用户对选定的构件指定编号。

查询构件编号:查询选定的构件的编号。

编号字符"放大"/"缩小"用于调整屏幕上显示的构件编号字符的大小。

# 2.7.12 材料统计

### 杆件材料统计

该命令对用户选择的杆件进行分类、归并统计,统计结果如下图的对话框所例示。按钮"写入文本 文件"把全部统计结果写入到文件,可供 Excel 等软件读入。

● 用钢器统计								E
村科一党表								杆件类型
項次 1 2 合证 <sup>4</sup>	截至現稿 角140410 角140422	长度 (4) 30,850 19,380 160,440	<u>88</u> 5 5	季重(t) 0.445 0.679	2011 1 782 2 555 4 346	表面积 46,704 55,409 102,173	998 7 7	応数名称 注 現 任 業 現 代 工 税 代
								制成本文化部

## 板件材料统计

该命令统计选择范围内的板件,按厚度和材质分类、归并统计,统计结果如下图的对话框所例示。

朝板用量	统计			
项次	厚度(mm)	表面积(m2)	重量(t)	Q235
1 2	12	19.421 0.157	1.829	4
- 合计		19.578	2. 578	
	写入文件		关闭	

#### 螺栓统计

该命令统计选择范围内的螺栓,按直径和长度分类、归并统计,统计结果如下方左图所例示。对话 框中的螺栓"净长度"指由螺栓连接的钢板厚度之和,没有计入螺母及螺杆的附加长度。

项次	级别	直径(mm)	浄长度(mm)	数量(套)
	4.6级,4.8级	D20	18	64
2	4.6线,4.8线	D20	20	544
3	4.6级,4.8级	D20	28	16
L .	4.6级,4.8级	D20	30	32
5	4.6级,4.8级	D24	22	120
5	4.6级,4.8级	D24	24	96
r	4.6级,4.8级	D24	30	48
≙it				920

# 2.7.13 部分显示

只显示选中的杆件及节点。

# 2.7.14 部分隐藏

隐藏选中的杆件及节点。

# 2.7.15 全部显示

显示全部的杆件及节点。

# 2.7.16 层面显示

点击此命令,弹出按层面显示对话框。在弹出的对话框列表框里列出了各层面号,用鼠标单击打勾 表示选中,按确定后主界面中只显示选中了的层面上的杆件。点击全选按钮,则所有的选项都会被选中, 表示将显示所有的杆件。点击删除按钮,则所有已经被选中的选项前的钩都会被去掉,表示将隐藏所有 的杆件。注:这里的层面号是指在前处理计算模型下定义的杆件横轴线号,通过塔架生成向导快捷建模 生成的塔架模型,软件自动定义过每根杆件的横轴线号,自己添加的杆件且又没定义过横轴线号的杆件 在这里杆件层面号就为0。



# 2.8 施工图

# 2.8.1 施工图创建

# 结构布置图

**进行消隐:**如需出双线施工图,则需选中此复选框,表示要对实体进行消隐,进行消隐后绘制的施 工图包含有实线和虚线。

**投影面选择:**在下拉列表里选择按哪个层面进行投影,层面号和按层面显示命令里的层面号是对应的。例如四边形塔有四个层面,如四个面都是对称的,则只需要选择任意一个层面进行施工图创建就可以了,如四个面是不对称的,则只需要每次选择一个面进行施工图创建和绘制,绘制完一个面的施工图 之后再重新回到该命令,删除所有已创建的施工图,再选择第二个面进行施工图的创建和绘制。

创建:选中图名列表中选项,单击该按钮开始创键施工图。

删除:选中图名列表中选项,单击该按钮即删除已经创键的施工图。

全部删除:单击该按钮即全部删除已经创键的施工图。

🖪 创建放	國工國		
图名列表			
序号 1 2 3	图名 立面图 第1段结构图 第2段结构图	创建时间	<ul> <li>✓ 进行消隐</li> <li>投影面选择:</li> <li>层面1</li> </ul>
			创建
			删除
			全部删除
就绪:			关闭

# 节点图

**对象选择:单击此按钮**在屏幕上选择将被绘制的节点,右键结束选择后对话框里的图名列表中对应 的节点大样图名将会被选中。

查看实体:选中图名列表中选项,单击按钮可在屏幕上标记显示出将被绘制的该类型的节点。

节点显示:选中图名列表中选项,单击按钮可显示绘制相贯节点图时该节点所包含的杆件。

创建:选中图名列表中选项,单击该按钮开始创键施工图。

删除:选中图名列表中选项,单击该按钮即删除已经创键的施工图。

全部删除:单击该按钮即全部删除已经创键的施工图。

名列表:			
数量	图名	创建时( 🔨	
32	节点大样1		对象选择
8	节点大样2		<u> </u>
8	节点大样3		
4	节点大样4		<b>本王</b> 应は
8	节点大祥5		查看头14
8	节点大祥6		
4	节点大样7		
8	节点大祥8		£112#
8	节点大祥9		的建
4	节点大样10		
8	节点大样11		
4	节点大样12		IIIR¢
8	节点大样13		加肥未
4	节点大样14		
4	节点大样15		
8	节点大样16	~	全部删除
<		>	
			(

# 2.8.2 施工图布置

执行完"施工图创建"命令后再执行"施工图布置"命令进行施工图布置。对于绘图的比例和字体 高度可以通过选中列表里的图名单击右键进行修改。

C	6 施工图布	置			×
	图名列表:	结构布置图 💌	图纸	; 大小规格:	A2 💌
	已絵制	名称 立面图 第1段结构图 第2段结构图	比例 1:100 1:100 1:100	字体高度 2.5 2.5 2.5	单击右键改变比例 生成施工图 删除 全部删除 美闭
		图名: 立面: 图名: 立面: 比例: 字体高度:	100 2.5	] 确定 取消	

**图名列表:**图名列表中有两类施工图:结构布置图、节点图。

**图纸大小规格:**所绘制图的图纸大小。

**生成施工图:**选中需要绘制在同一张图纸上的图名称,单击按钮,弹出图面布置对话框,可在对话框中修改图纸大小、图块位置、比例和字体高度(单击右键修改),按确定按钮后即可将施工图保存为 dwg 文件。施工图中软件自动添加了文本、标注、虚线、中心线层,分别存放相应的对象,如不需显示 某层上的东西只需关闭该层即可。

🐨 图面布置		×
图纸 大小规格:	A1 💌	网边位要
名称	比例	
立面图	1:100	
第1段结构图	1:100	确定
第2段结构图	1:100	RADYC
		取消
**删除:**选中列表中的图名,单击该按钮即删除前面已经创键的施工图,需重新创建才能绘图。 **全部删除:**选中该复选框,单击删除按钮即全部删除前面所有已经创键的施工图。

### 2.8.3 绘制基础图

绘制基础图命令将绘制塔架基础图,此命令需在结构计算模型上执行,而不是在实体模型上执行, 而且必须是在已经进行过基础设计前提下进行。

# 第三章 例题

# 例题1 (四边形角钢塔)

# 步骤1:建模填数据

由于段型号已经在现成的模型库中,因此不需要新建塔架,直接在模型塔架生成向导中添入数据:

塔架生成向导				
段	~ 属性		平截面形状一	
1	段顶标高(M):	25	◎元★形	
	段顶宽度b (M):	3		
	65-12-12-1	5		<u>⊁_b_</u> ⊀
	段形式:			× ا
	层数:	4	○ 长方形	h
	段顶h/b:	0		└───┘↓ <u>∤──</u> ┣──┤
	□ 横隔   横隔形	0		
	基底标高(M):	0	○正六边形	$\langle \cdot \rangle$
	基底宽度b (M):	8		┟┺┤
	基底h/b:	0	〇正三角形	$\square$
	截面类型			<u>ь</u>
	●角钢	○钢管		
	○柱为钢管,	其余角钢	○正八边形	$\bigcirc$
	増加	删除		
	 确定			
塔架生成向导				
塔架生成向导 段			- 平截面形状	
塔架生成向导 段 1 2	属性 段项标高(M):	40	平截面形状 ● 正方形	
塔 <b>架生成向</b> 导 段 1 2	属性 段项标高(M): 段项宽度b (M):	40	平截面形状 ④ 正方形	
塔架生成向导 段 2	<b>屋性</b> 段顶标高(M): 段顶宽度b(M): 段形式:	40 2 3	- 平截面形状 ● 正方形	<b>↓ b</b> →
<del>塔架生成向导</del> 段 1 2	■性 段顶标高(M): 段顶宽度b(M): 段形式: 层数:	40 2 3 4	<ul> <li>平截面形状</li> <li>● 正方形</li> <li>○ 长方形</li> </ul>	
塔架生成向导 段 1 2	■性 段顶标高 (M): 段顶宽度b (M): 段形式: 层数: 段顶h/b:	40 2 3 41	平截面形状 ● 正方形 ○ 长方形	
塔架生成向导 段 1 2	届性 段项标高(M): 段项宽度b(M): 段形式: 层数: 段项h/b: 【描稿 描稿形	40 2 3 4 0	平截面形状 • 正方形 () 长方形	
塔架生成向导 段 1	届性       段顶标高(M):         段顶宽度b(M):       段顶宽度b(M):         段形式:       层数:         层数:       段顶b/b:         遺稿       横隔         畫底标高(M):       基底标高(M):	40 2 3 41 0	<ul> <li>平截面形状</li> <li>● 正方形</li> <li>○ 长方形</li> <li>○ 长方形</li> </ul>	
塔架生成向导 段 1 2	届性       段顶标高(M):         段顶载意(M):       段顶载度b(M):         段形式:       层数:         层数:       段顶b/b:         一横隔 横隔形       基底标高(M):         基底宽度b(M):       基底宽度b(M):	40 2 3 4 0	<ul> <li>平截面形状</li> <li>● 正方形</li> <li>○ 长方形</li> <li>○ 正六边形</li> </ul>	
塔架生成向导 股 1 2	<ul> <li> <b>届性</b>         段顶标高(M):         段顶载度b(M):         段顶载度b(M):         段形式:         层数:         段顶h/b:         </li> <li>         【横隔 横隔形         基底标高(M):         基底宽度b(M):         基底h/b:         </li> </ul>	40 2 3 41 0 0	<ul> <li>平截面形状</li> <li>● 正方形</li> <li>● 长方形</li> <li>● 长方形</li> <li>● 正六边形</li> <li>● 正三角形</li> </ul>	
塔架生成向导 段 1	届性       段顶标高(M):         段顶载度b(M):       段顶载度b(M):         段形式:       层数:         皮顶h/b:          一 橫隔 橫隔形       基底宽度b(M):         基底九/b:          截面类型	40 2 3 4 0 0 8 8 0	平截面形状 • 正方形 • 长方形 • 正六边形 • 正三角形	
塔架生成向导 段 1 2	<ul> <li> <b>屈性</b>         段顶标高(M):         段顶気度b (M):         段顶気度b (M):         長形式:         <ul> <li>             段顶h/b:             </li> <li>             費(項h/b):             </li> <li>             費(南南):             基底底 (M):             基底 (M):             私底 (M):             私低 (M):</li></ul></li></ul>	40 2 3 4 0 0 8 6 0	平截面形状 • 正方形 • 长方形 • 正六边形 • 正三角形	
勞架生成向导 段 1 2	帰性       段顶标高(M):         段顶宽度b(M):       段顶宽度b(M):         段形式:       层数:         皮顶h/b:          構構       横隔形         基底标高(M):       基底就度b(M):         基底就度b(M):       基底市大街:         載面类型       ④角钢         ● 柱为钢管,3       3	40 2 3 3 4 0 0 0 8 3 3 0 0 8 3 0 0	平載面形状 ● 正方形 ● 长方形 ● 正六边形 ● 正三角形	
<b>塔架生成向导</b> 段 1	屈性       段顶标高(M):         段顶载度b(M):       段顶载度b(M):         段形式:       层数:         皮顶丸/b:          【横隔 横隔形       基底标高(M):         基底宽度b(M):       基底九/b:         截面类型       ●角钢         ● 角钢       柱为钢管,3	40 2 3 44 0 0 0 8 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	<ul> <li>平截面形状</li> <li>● 正方形</li> <li>● 长方形</li> <li>● 正六边形</li> <li>● 正三角形</li> <li>● 正八边形</li> </ul>	
塔架生成向导 段 1 2	屈性       段顶标高(M):         段顶标高(M):       段顶标高(M):         段形式:       层数:         皮顶h/b:          「横隔 横隔形       基底标高(M):         基底宽度b(M):       基底九/b:         載面类型       ④角钢         ● 柱为钢管,;          增加       确定	40 2 3 4 0 0 0 8 0 0 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	平截面形状 • 正方形 • 长方形 • 正六边形 • 正三角形 • 正八边形	

使用<u>增加</u>完成两个不同的段数据,使用<u>确定</u>完成建模;

步骤2:添加支座约束

节点边界				
<ul> <li>边界类型</li> <li>● 一般边界</li> <li>○ 斜边界</li> </ul>	<ul> <li>一般边界</li> <li>X向</li> <li>刚性约束 </li> </ul>	Y向 刚性约束 💙	Z向 刚性约束 <mark>&gt;</mark>	
斜边界方向矢量	0	0	0	查询节点约束
V- 0	绕X轴 天约束	绕Y轴 天约束	绕Z轴 天约束	选择节点定义约束
1- U	лауж 💌			选线定义节点约束
Z= 0	0	0	0	关闭

选择<u>支座边界</u>菜单,定义三向平动约束后使用<u>选择节点定义约束</u>选择支座节点,<u>关闭</u>;

#### 步骤3:添加风荷载

选择只显示正面作用的塔面(软件在快速建模过程中,已经把正面塔面横斜杆定义为横轴线号1, 正面塔柱定义为横轴线号21和22,所以只要使用菜单<u>按层面显示</u>的<u>按轴线显示</u>,并选中1、21和22, 就可以完成正面显示);

按层、轴线显示或隐	载
一通过鼠标单击列表内	容进行选择
○按层	√1 2
⊙ 按轴线	√21 √22
○按弦杆类型	23 24
○按組号	4 A
全选	
<b>唐</b> 除	
反选	
该轴线号共包含杆 件12根	
确定	取消

使用菜单<u>施加杆件导荷载</u>,弹出添加导荷载对话框,双击列表添加荷载,完成风荷载参数输入后回到添加导荷载对话框,单击选择受荷单元按钮选中正面塔面的所有构件,右键结束选择,关闭对话框。

注意:

 本例题中,整个正面塔身取了同一个体型系数和风振系数;但严格上讲,每个塔节(本例题中 有4+4=8个塔节)由于其挡风系数不一样,应该各自有不同的体型系数和风振系数;如果要考虑每个塔 节的不同的体型系数和风振系数,那就需要用户耐心的把塔节一个一个的选中后输入导风荷载参数(参 数中的体型系数和风振系数添的不同);

2. 高度系数是由软件自动根据构件节点标高确定的,参考点高度为0,表示塔架是立在地面上的,如果塔架立在20米高的建筑物上,那参考点需要为-20;

3. 软件没有考虑重现系数和钢管塔身整体体型系数的修正,需要用户自己加到基本风压和体型系数中去;

# 3D3S

4. 风振系数可以由软件自动得到,但前提是必须是在计算了地震荷载得到周期以后,而地震荷载 最好要在第一轮截面优选后才进行计算,因为新建模型的默认截面是截面表中最小的截面,不优选而直 接计算地震,得到的周期和地震力和实际相差会很远,那这样的周期得到的风振系数也和实际相差很远。

5	<b>泽加导荷载</b>
A	○双向导到杆件 ○单向导到杆件 ④直接作用于杆件 ○双向导到节点 ○单向导到节点
A	○恒 ○活 ⊙风 工况: 2 荷载均布值 (CQ1/M2): 0
A	基本风压标准值(X0X/M2)     0.55     」按球面计算体形系数       风载体型系数     1.5
M	地面粗糙度类别: ○ A ○ B ○ C ○ D 风压高度变化修正系数 η: 1
A	建筑结构类型: <ul> <li>高耸结构</li> <li>高层建筑</li> <li>房屋类型: <ul> <li>钢结构</li> <li>有填充墙的房屋钢结构</li> <li>混凝土及砌体结构</li> </ul> </li> <li>风振系数(手工輸入): <ul> <li>1.6</li> <li>(輸入0表示软件自动计算</li></ul></li></ul>
	□ 阵风系数 β gz
6Å	参考点高度 ZO(M): 0 (计算风荷载所用的杆件或节点实际标高为节点Z坐标减 去此输入值) 荷载作用方向矢量: X 0 Y 1 内部参考占坐标(M):
7	·····································

使用<u>全部显示</u>命令显示所有杆件,使用菜单<u>自动导荷载</u>命令弹出自动导荷载对话框,单击确定按钮完成自动导荷载。

使用<u>显示单元荷载</u>命令, 添入工况号 2, 当先屏幕会显示所导得的 风荷载单元荷载。

注意:

软件是把风荷载直接作为单元荷载作用到构件上的,而不是象以往 荷载简化的方法:把风荷载的面荷载(计算风压)乘上挡风面积后得到 的集中荷载分布到每个节段的分层处作为节点荷载。

# 步骤 4: 内力分析及地震计算

由于结构体系是半刚接半铰接体系,在内力分析是比较容易通过; 在内力分析前,原则上需要先进行地震计算,这样地震里才能在组合计 算中被考虑进去。使用<u>分析内容选择及计算</u>命令弹出计算内容选择对话框,按计算按钮进行计算。



计算内容选择			
□初始状态确定			
☑ 地震周期振	型分析		
✔ 线性分析	✔ 线性分析		
非线性分析			
计算	计算参数>>		
确定	取消		

## 步骤 5: 杆件设计

选择钢结构设计规范,使用<u>截面优选</u>,软件自动按成组优选,得到满足当前内力的截面;

软件提醒截面发生变化,需要重新内力分析时,选择是,直到优选完成;

在优选完成后,重新进行地震计算并内力分析,这样就更新了地震荷载,然后可重新进行<u>截面优选</u>

杆件设计的结果可以通过<u>显示截面</u>进行观察,并通过<u>定义截面</u>><u>查询单元截面</u>得到当前截面。观察 截面时,按层面显示中的<u>按轴线显示</u>,可以观察的比较清楚。

为方便起见,把四根塔柱定义为同一种截面(两端中的比较大的那种截面),按层面显示中的<u>按层</u>,选择层面号1,这样界面中只出现塔柱,定义截面,选中所有塔柱。

### 步骤 6: 生成后处理实体模型

单击<u>生成后处理实体模型</u>命令选中所有需要转到后处理的杆件,右键结束选择软件会把生成的后处 理模型保存成DWG文件并自动打开该后处理实体模型文件。节点设计和施工图的绘制都是在后处理实 体模型上进行的。

### 步骤 7: 节点设计

单击<u>节点自动设计</u>命令软件自动进行节点设计。单击<u>柱脚设计</u>命令选中底部四根塔柱,右键结束选 择弹出柱脚连接形式对话框,选中角钢塔柱脚选项里的柱脚形式1,单击确定按钮进行柱脚设计。

### 步骤 8: 节点归并和构件编号

单击<u>节点归并</u>命令软件自动进行节点归并。单击<u>构件编号</u>命令弹出构件编号对话框,单击自动编号 按钮进行自动编号,编号完成后单击确定按钮关闭对话框。

### 步骤9:绘制施工图

# 3D3S

¥ ⊉

单击<u>施工图创建</u>> <u>结构布置图</u>命令,弹出创建施工图对话框,在图名列表里按住Ctrl键选中所有图 名选项,单击创建按钮完成施工图的创建,单击关闭按钮关闭对话框。

单击<u>施工图创建</u>> <u>节点图</u>命令,弹出创建节点图对话框,在图名列表里先选中第一个图名选项,将 图名列表右侧下拉框滚动条拉到最后,再按住Shift键选中最后一个图名选项,这样就选中了图名列表里 所有的选项,单击创建按钮完成节点图的创建,单击关闭按钮关闭对话框。

单击<u>施工图布置</u>命令,弹出施工图布置对话框,在图名列表里按住Ctrl键选中所有图名选项,单击 生成施工图按钮后弹出图面布置对话框,单击确定按钮后保存生成的施工图文件,回到施工图布置对话 框。在图名列表下拉框里将结构布置图改为节点图,在图名列表里先选中第一个图名选项,将图名列表 右侧下拉框滚动条拉到最后,再按住Shift键选中最后一个图名选项,这样就选中了图名列表里所有的选 项,单击生成施工图按钮后弹出图面布置对话框,单击确定按钮后保存生成的施工图文件,回到施工图 布置对话框,单击关闭按钮关闭对话框。打开保存好的施工图文件,在CAD命令行里输入regen命令, 重新显示一下图形,查看所绘制的施工图,实线、虚线、中心线等都放在不同的图层上,不需要显示的 线可以关闭其所在图层。





节点图

# 例题2 (三边形钢管角钢塔)

## 步骤1:建模填数据

由于段型号已经在现成的模型库中,因此不需要新建塔架,直接在模型塔架生成向导中添入数据:

石朱土欧阴守			塔架生成向导		
段	~ 属性	~ 平截面形状	段	~属性	平截面形状
1	段顶标高(M): 7.5	○正方形	1	段顶标高(M):	○正方形
3 4	段顶宽度b (M): 3.2		3 4	段顶宽度b (M): 2.6	
5	段形式 3	<u>⊬−</u>	5	段形式: 1	<u>⊀_</u> ⊀
	2	1		3	
	层级: -	O 长方形 h			O 长方形 h
	段顶h/b:	/ b / <sup>*</sup>		段顶h/b:	<u>≁ b</u> *
	□ 横隔 横隔形 0			□ 横隔 横隔形 0	
	基底标高(M): 0			基底标高(M): U	
	基底宽度b (M): 4	<u>}-₩-</u> }		基底宽度b (M): 4	<u>}</u> ₽
	基底h/b: 0			基底h/b: 0	
	金石米刊				
	○鱼纲  ○钢管	<u>∤</u> _ł		○魚纲 ○钢管	<u>∤</u> ₽ł
	<ul> <li></li></ul>			<ul> <li>         ・         ・         は         ・</li></ul>	
		○正八边形			〇正八边形
	増加 删除			増加 删除	
	確定 取消			确定 取消	
塔架生成向导					
			塔架生成向导		
段	┌ 属性	→ 平截面形状	<b>塔架生成向导</b>	┌属性	平截面形状
段 1 2	<b>帰性</b> 段顶标高 (M): 22.5	平截面形状	<del>塔架生成向导</del> 段 1 2	<u>属性</u> 段顶标高 (M): <b>375</b>	平截面形状
段 1 2 3 4	■性 段顶标高(M): 225 段顶宽度b(M): 2.2	平截面形状 〇 正方形	塔架生成向导 段 1 3 4	届性 段项标高 (0): 37.5 段项宽度 b (0): 1.8	平截面形状 〇正方形
段 1 2 3 4 5	■性 段顶标高 (M): 2205 段顶宽度b (M): 2.2 段形式: 1	平截面形状 〇正方形 <u>- b</u>	若架生成向导 段 1 2 3 4 5	■性 段项标高 00): 2715 段页宽度b 00): 1.8 段形式: 1	平截面形状 ○ 正方形
段 1 2 3 4 5	原性     2255       段顶标高 (M):     2255       段顶宽度b (M):     2.2       段形式:     1       慶数:     3		塔架生成向导 段 1 2 3 ■ 5	<b>歴性</b> 段顶标高 00): 2705     段顶标高 00): 1.8     段顶宽度b 00): 1.8     段形式: 1     民致: 6	平蔵面形状       ○正方形       ・       ・       ・
段 1 2 8 4 5	<b>届性</b> 段顶标高 (M): 2255     段顶宽度b (M): 2.2     段顶宽度b (M): 2.2     段顶宽度b (M): 3     段顶宽度b (M): 3     段页宽度b (M): 0	平鉄面形状 〇正方形 〇长方形 <u>- b</u> 〇长方形 <u>- h</u>	塔架生成向导 段 1 2 3 4 5	<b>歴性</b> 投顶标高 00): 2705     段顶载度b 00): 1.8     段顶载度b 00): 1.8     段顶载度b 00): 6     段顶载度b 00): 0	平蔵面形状       ○正方形       ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
段 1 2 3 4 5	廉性           段顶标高 (0):         22.5           段顶宽度b (00):         2.2           段形式:         1           屋数:         3           段顶h/b:         0	平鉄面形状 〇正方形 〇长方形 〇 长方形	塔架生成向导 段 1 2 3 4 5	歴世	平蔵面形状       ○正方形       ● 长方形       ・ b
<u>₽</u> 12 9 4 5	席性     段顶标高 (M):     22.5       段顶宽度b (M):     2.2       段形式:     1       屋数:     3       段顶b/b:     0	平飯面形状 〇正方形 〇长方形 〇	塔架生成向导 段 1 2 3 4 5	歴世     段顶标高 00):     算運動       段顶枕皮b 00):     1.8       段形式:     1       屋数:     6       段顶k/b:     0	平截面形状 ○正方形 ↓ ▶ ↓ ▶ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
<b>B</b> 1 2 8 4 5	席性     段顶标高 (M):     2255       段顶宽度b (M):     2.2       段形式:     1       屋数:     3       段顶b/b:     0       遺稿     遺稿形       東原転高 (M):     0	平飯面形状       ○正方形       ●       ○       ★方形       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●       ●	塔架生成向导 段 1 2 3 4 5	歴世         資源标高 0():         資源長           段顶标高 0():         1.8            段顶宽度b 0():         1.8            段形式:         1            反政:         6            段顶h/b:         0            世頃隔 横隔形         0	平蔵面形状       ○ 正方形       ● 长方形       ● 広方形       ● 正六边形
62 1 2 3 4 5	席性        段顶标高 (M): 2255        段顶宽度b (M): 2.2       段顶宽度b (M): 2.2       段形式: 1       屋数: 3       段顶b/b: 0       横隔 横隔形 0       基底标高 (M): 0	平飯面形状       ○正方形       ●    ● <th>塔架生成向导 段 1 2 3 4 5</th> <th>歴世     段顶标高 00):     算運動       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段形式:     1       层数:     6       段顶h/b:     0       一 橫隔 橫隔形     0       茎底标高 00):     0</th> <th>平蔵面形状       ○正方形        ○长方形        ○ 长方形        ○ 正六辺形    </th>	塔架生成向导 段 1 2 3 4 5	歴世     段顶标高 00):     算運動       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段形式:     1       层数:     6       段顶h/b:     0       一 橫隔 橫隔形     0       茎底标高 00):     0	平蔵面形状       ○正方形        ○长方形        ○ 长方形        ○ 正六辺形
€2 2 8 4 5	席性          段顶标高 (M): 2255            段顶宽度b (M): 2.2           段顶宽度b (M): 2.2           段形式: 1           屋数: 3           度顶b/b: 0           i橫隔 i橫隔形 0           基底标高 (M): 0           基底宽宽度 b (M): 4	平鉄面形状       ○正方形       ●    ● <th>塔架生成向导 良 1 2 3 4 5</th> <th>歴世       段顶标高 00):     9785       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1       屋数:     6       段顶h/b:     0       遺稿編 横隔形     0       基底标高 00):     0       基底宽度b 00):     4</th> <th>平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 七         ● 広六辺形</th>	塔架生成向导 良 1 2 3 4 5	歴世       段顶标高 00):     9785       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1       屋数:     6       段顶h/b:     0       遺稿編 横隔形     0       基底标高 00):     0       基底宽度b 00):     4	平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 七         ● 広六辺形
€2 2 3 4 5	単性       2255         段顶标高(M):       2255         段顶宽度b(M):       2.2         段形式:       1         屋数:       3         服数:       3         段顶h/b:       0         / 債隔       損隔形         基底标高(M):       0         基底形成高(M):       4         基底形/b:       0	平鉄面形状         ○正方形         ●      ●	塔架生成向导 良 1 2 3 4 5	歴世       段顶标高 00):     9785       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1       屋数:     6       段顶h/b:     0       橫隔 橫隔形     0       基底标高 00):     0       基底宽度b 00):     4       基底方方:     0	平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 正六辺形         ● 正六辺形         ● 正二角形
62 1 2 3 4 5	席性 段顶标高(M): 2255 段顶宽度b(M): 2.2 段形式: 1 一般形式: 3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	平鉄面形状         ○正方形         ●         ●         ●         ●         ●         ●         ●         ●         ●         ●         ●         □      □	塔架生成向导 1 2 3 4 5	歴世       段顶标高 00):     9785       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     6       段顶b/b:     0       橫隔:     道陽       基底标高 00):     0       基底宽度b 00):     4       基底方法b:     0	平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形
62 1 2 3 4 5	歴世       段顶标高(0):     225       段顶索度b(0):     2.2       段形式:     1       屋数:     3       登页b/b:     0         横陽、横陽形     0       基底标高(0):     0       基底表店b(b):     1       基底方点(0):     4       基底方法b:     0	平鉄面形状         ○正方形         ● <tr< td=""><td>塔架生成向导 1 2 3 4 5</td><td>歴世       段顶标高 00):     9785       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     6       段顶b/b:     0       橫隔 橫隔形     0       畫廠家商 00):     0       墨廠家商 00):     4       墨廠太/b:     0       徽面类型     0       分報     4</td><td>平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形</td></tr<>	塔架生成向导 1 2 3 4 5	歴世       段顶标高 00):     9785       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     1.8       段顶宽度b 00):     6       段顶b/b:     0       橫隔 橫隔形     0       畫廠家商 00):     0       墨廠家商 00):     4       墨廠太/b:     0       徽面类型     0       分報     4	平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形
62 1 2 3 4 5	服性       225         段顶标高(0):       2.2         段顶宽度b(0):       2.2         段形式:       1         屋数:       3         建取法/b:       0         1個第一個第二       1         基底标高(0):       0         基底标高(0):       0         基底宽度b(0):       4         基底宽度b(0):       4         基底流/b:       0          0         載而类型       0         ① 弁納       報告         ① 弁約       項告	平鉄面形状         ○正方形         ●      ●	塔架生成向导 1 2 3 3 5	歴世         段顶标高 00):       9785         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       1.8         皮顶方(b):       0         橫隔 橫隔形       0         黃原标高 00):       0         基底宽度b 00):       4         基底宽度b 00):       4         基底方法b:       0          0         截面类型       0         ① 角钢       钢管         ① 有钢       钢管	平蔵面形状         ○正方形         ●広方形         ●大方形         ●正六边形         ●正六边形         ●正六边形         ●正六边形
62 1 2 3 4 5	歴世       段顶标高(0):     225       段顶宽度b(00):     2.2       段形式:     1       屋数:     3       段顶h/b:     0       一樓隔 横隔形     0       畫廊标高(00):     0       基廠宽度b(00):     4       基廠宽度b(00):     4       基廠宽度b(00):     4       基廠宽度b(00):     4       基廠高次型     ● 柏纲 ● 钢管       ● 柏纲 ● 钢管     ● 社为钢管, 其余角钢	平鉄面形状         ○正方形         ●         ○         ●      ●	塔架生成向导 1 2 3 5	歴世         段顶标高 00):       9785         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       6         段顶方(b):       0         -       - </th <th>平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 広六边北         ● 正六边北         ● 正六边北         ● 正六边北</th>	平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 広六边北         ● 正六边北         ● 正六边北         ● 正六边北
€2 2 3 5	歴世       段顶标高 (0):     225       段顶宽度 b (0):     2.2       段形式:     1       屋数:     3       段顶h/b:     0       1樓隔 横隔形     0       土底层存高 (0):     0       土底层存 (0):     4       土底层方 (b (0):     4       土底点 (b):     0       ● 角钢     4       単次則     ● 角钢       「境加 単原     一	平鉄面形状         ○正方形         ●         ○         ● <tr< th=""><th>塔架生成向导 1 2 3 5</th><th>歴世         段顶标高 00):       9785         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       6         段顶流/b:       0         /&gt; 横隔       1         建廠标高 00):       0         基廠宽度b 00):       4         基廠方法b:       0          0         基廠方法b:       0          0          4         基廠方為 00):       4         基廠計/b:       0         &lt;</th><th>平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 七方形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正八边形</th></tr<>	塔架生成向导 1 2 3 5	歴世         段顶标高 00):       9785         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       1.8         段顶宽度b 00):       6         段顶流/b:       0         /> 横隔       1         建廠标高 00):       0         基廠宽度b 00):       4         基廠方法b:       0          0         基廠方法b:       0          0          4         基廠方為 00):       4         基廠計/b:       0         <	平蔵面形状         ○ 正方形         ● 长方形         ● 七方形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正六边形         ● 正八边形

地址成向导		
段 1 2 3 4	<b>属性</b> 段顶标高(M): 45 段顶 <b>常度</b> b (M): 1.8	平截面形状 〇 正方形
5	段形式: 1 层数: 3 段顶h/b: 0	
	□ 横隔 横隔形 □ 基底标高 (0): □	
	並版加度b 00): 4     基礎人と: 0     載面英型	<ul> <li>○ 正三角形</li> <li>▶</li> </ul>
	毎初     明智       ● 柱力钢管,其余角钢       増加     删除       确定     取消	○正八边形 ↓ <u>↓</u>

使用<u>增加</u>完成五个不同的段数据,使用<u>确定</u>完成建模,建好的三维模型如下图所示;



步骤2:添加支座约束

节点边界				
<ul><li>辺界类型</li><li>● 一般边界</li><li>○ 斜边界</li></ul>	一般边界 X向 刚性约束	¥向 ▼ 刚性约束	Z向 V 刚性约束	<u></u>
- 斜边界方向矢量	0	0	0	查询节点约束
V- 0	绕X轴 天约市	绕Y轴	绕Z轴	选择节点定义约束
- 0	7659 <b>%</b>	/JL>UX		选线定义节点约束
Z= 0	0	0	0	关闭

选择<u>支座边界</u>菜单,定义三向平动约束后使用<u>选择节点定义约束</u>选择支座节点,<u>关闭</u>;

# 3D3S

## 步骤3:添加风荷载

选择只显示正面作用的塔面(软件在快速建模过程中,已经把正面塔面横斜杆定义为横轴线号1, 正面塔柱定义为横轴线号21和22,所以只要使用菜单<u>按层面显示</u>的<u>按轴线显示</u>,并选中1、21和22, 就可以完成正面显示);

按层、轴线显示或隐藏				
通过鼠标单击列表内部	容进行选择			
○按层	√1 2			
⊙ 按轴线	√21 √22			
○按弦杆类型	23 24 2			
○按組号	4 A			
全选				
<u>清除</u>				
反选				
该轴线号共包含杆 件12根				
确定	取消			

使用菜单<u>施加杆件导荷载</u>,弹出添加导荷载对话框,双击列表添加荷载,完成风荷载参数输入后回到添加导荷载对话框,单击选择受荷单元按钮选中正面塔面的所有构件,右键结束选择,关闭对话框。

注意**:** 

1. 本例题中,整个正面塔身取了同一个体型系数和风振系数;但严格上讲,每个塔节(本例题中 有 4+4=8 个塔节)由于其挡风系数不一样,应该各自有不同的体型系数和风振系数;如果要考虑每个塔 节的不同的体型系数和风振系数,那就需要用户耐心的把塔节一个一个的选中后输入导风荷载参数(参 数中的体型系数和风振系数添的不同);

2. 高度系数是由软件自动根据构件节点标高确定的,参考点高度为0,表示塔架是立在地面上的,如果塔架立在20米高的建筑物上,那参考点需要为-20;

3. 软件没有考虑重现系数和钢管塔身整体体型系数的修正,需要用户自己加到基本风压和体型系数中去;

4. 风振系数可以由软件自动得到,但前提是必须是在计算了地震荷载得到周期以后,而地震荷载 最好要在第一轮截面优选后才进行计算,因为新建模型的默认截面是截面表中最小的截面,不优选而直 接计算地震,得到的周期和地震力和实际相差会很远,那这样的周期得到的风振系数也和实际相差很远。

	修改导荷载
	○ 双向导到杆件 ○ 单向导到杆件 ③ 直接作用于杆件 ○ 双向导到节点 ○ 单向导到节点
× I	○恒 ○活 ⊙风 工況: 2 荷載均布值(X01/M2): 0
	基本风压标准值 (XX/M2) 0.55 □ 按球面计算体形系数 2.4
	地面粗糙度类别: 〇 A 〇 B 〇 C 〇 D 风压高度变化修正系数 n: 1
	建筑结构类型: <ul> <li>高耸结构</li> <li>高层建筑</li> <li>房屋类型: <ul> <li>钢结构</li> <li>有填充墙的房屋钢结构</li> <li>混凝土及砌体结构</li> </ul> </li> <li>风振系数(手工输入): <ul> <li>1.2</li> <li>(输入0表示软件自动计算_但必须先进行地震荷载计算)</li> </ul> </li> </ul>
	□ 阵风系数 β εz
	参考点高度 ZO(M): 0 (+1質风荷載所用的杆件或节点实际标高为节点Z坐标减 去比喻入值) 荷載作用方向矢量: X 1 Y 0
$\overline{\mathcal{A}}$	内部参考点坐标 (M): 点 取 X 0 Y 0 Z 0
Ч	确 定 取 消

使用<u>全部显示</u>命令显示所有杆件,使用菜单<u>自动导荷载</u>命令弹出自动导荷载对话框,单击确定按钮 完成自动导荷载。

使用<u>显示单元荷载</u>命令, 添入工况号 2, 当先屏幕会显示所导得的风荷载单元荷载。

注意:

软件是把风荷载直接作为单元荷载作用到构件上的,而不是象以往荷载简化的方法:把风荷载的面荷载(计算风压)乘上挡风面积后得到的集中荷载分布到每个节段的分层处作为节点荷载。

### 步骤 4: 内力分析及地震计算

由于结构体系是半刚接半铰接体系,在内力分析是比较容易通过;在内力分析前, 原则上需要先进行地震计算,这样地震里才能在组合计算中被考虑进去。使用<u>分析内</u> 容选择及计算命令弹出计算内容选择对话框,按计算按钮进行计算。



计算内容选择			
□初始状态确定	□初始状态确定		
☑ 地震周期振型	!分析		
☑ 线性分析			
非线性分析			
计算	计算参数>>		
确定	取消		

### 步骤 5: 杆件设计

选择钢结构设计规范,使用<u>截面优选</u>,软件自动按成组优选,得到满足当前内力的截面;

软件提醒截面发生变化,需要重新内力分析时,选择是,直到优选完成;

在优选完成后,重新进行地震计算并内力分析,这样就更新了地震荷载,然后可重新进行<u>截面优选</u>

杆件设计的结果可以通过<u>显示截面</u>进行观察,并通过<u>定义截面</u>><u>查询单元截面</u>得到当前截面。观察 截面时,按层面显示中的<u>按轴线显示</u>,可以观察的比较清楚。

为方便起见,把四根塔柱定义为同一种截面(两端中的比较大的那种截面),按层面显示中的<u>按层</u>, 选择层面号 1,这样界面中只出现塔柱,定义截面,选中所有塔柱。这里需要注意的是完全根据内力优 选的截面有可能会出现下部的塔柱比上部塔柱截面小的情况,所以截面优选后还需要自己检查一下截 面,有不符合实际情况的需要自己调整一下截面,再重新进行内力分析杆件验算。

### 步骤 6: 生成后处理实体模型

单击<u>生成后处理实体模型</u>命令选中所有需要转到后处理的杆件,右键结束选择软件会把生成的后处 理模型保存成DWG文件并自动打开该后处理实体模型文件。节点设计和施工图的绘制都是在后处理实 体模型上进行的。

### 步骤 7: 节点设计

单击<u>层面显示</u>命令弹出按层面显示对话框,只勾中1选项单击确定按钮关闭对话框,屏幕上只显示 一个面的杆件。单击<u>杆件连通</u>命令选中上部所有十字交叉的杆件,右键结束选择完成十字交叉处断开杆 件的连通。重复以上操作将层面2和层面3上的十字交叉处打断的杆件都连通。杆件连通完成后单击<u>全</u> 部显示</sub>命令显示所有杆件。

单击<u>节点自动设计</u>命令软件自动进行节点设计。单击<u>柱脚设计</u>命令选中底部四根塔柱,右键结束选 择弹出柱脚连接形式对话框,选中钢管角钢塔柱脚选项里的柱脚形式3,单击确定按钮进行柱脚设计。

#### 步骤 8: 节点归并和构件编号

单击<u>节点归并</u>命令软件自动进行节点归并。单击<u>构件编号</u>命令弹出构件编号对话框,单击自动编号 按钮进行自动编号,编号完成后单击确定按钮关闭对话框。

#### 步骤9:绘制施工图

单击<u>施工图创建</u>> <u>结构布置图</u>命令,弹出创建施工图对话框,在图名列表里按住Cttl键选中所有图 名选项,单击创建按钮完成施工图的创建,单击关闭按钮关闭对话框。

单击<u>施工图创建</u>> <u>节点图</u>命令,弹出创建节点图对话框,在图名列表里先选中第一个图名选项,将 图名列表右侧下拉框滚动条拉到最后,再按住Shift键选中最后一个图名选项,这样就选中了图名列表里 所有的选项,单击创建按钮完成节点图的创建,单击关闭按钮关闭对话框。

单击<u>施工图布置</u>命令,弹出施工图布置对话框,在图名列表里按住Ctrl键选中所有图名选项,单击 生成施工图按钮后弹出图面布置对话框,单击确定按钮后保存生成的施工图文件,回到施工图布置对话 框。在图名列表下拉框里将结构布置图改为节点图,在图名列表里先选中第一个图名选项,将图名列表 右侧下拉框滚动条拉到最后,再按住Shift键选中最后一个图名选项,这样就选中了图名列表里所有的选 项,单击生成施工图按钮后弹出图面布置对话框,单击确定按钮后保存生成的施工图文件,回到施工图 布置对话框,单击关闭按钮关闭对话框。打开保存好的施工图文件,在CAD命令行里输入regen命令, 重新显示一下图形,查看所绘制的施工图,实线、虚线、中心线等都放在不同的图层上,不需要显示的 线可以关闭其所在图层。