

# 大开口集装箱船总强度计算

## (SRH35)

### 目 录

1 简介 .....	2
1.1 概要.....	2
1.2 计算模型.....	2
2 界面概况.....	5
3 输入数据.....	7
3.1 建立船舶数据.....	8
3.2 建立横剖面数据.....	9
3.2.1 建立横剖面.....	9
3.2.2 建立横剖面节点.....	11
3.2.3 建立横剖面板元.....	14
3.3 建立站数据.....	14
3.3.1 建立站数据.....	14
3.3.2 建立弹性约束数据.....	16
3.4 修改型材数据.....	18
3.4.1 打开型材页面， .....	18
3.4.2 定义修改球扁钢型材.....	19
3.4.3 定义修改角钢型材.....	20
3.4.4 扁钢数据.....	21
3.4.5 T型钢数据.....	22
4 图形区.....	23
4.1 图形区工具栏.....	23
4.1.1 缩放.....	23
4.1.2 旋转.....	23
4.1.3 结构树.....	23
4.1.4 局部图.....	24
4.1.5 计算.....	24
4.1.6 还原.....	24
4.1.7 图形交互/停止图形交互.....	24
4.2 数据的图形显示.....	25
5 计算 .....	26
6 显示数据.....	26
7 数据文件保存.....	27
8 语言环境.....	27
9 退出 .....	27
10 帮助.....	27
11 计算实例—60TEU集装箱船 .....	27

# 1 简介

## 1.1 概要

SRH35按照CCS《钢质海船入级与建造规范》（96）的要求，对大开口集装箱船进行弯曲、扭转强度计算和校核。

### 1) 说明

- 计算对象：具有一个对称面的、由板和纵向杆件组成的开口截面薄壁梁、单域或多域闭合截面薄壁梁、部分闭合部分开口截面薄壁梁或由上述各种薄壁梁段组成的薄壁梁。
- 梁端约束：在船梁划分成梁段的站上船体附属结构作为翘曲弹性约束(甲板横向过道及抗扭箱等)
- 计算外载荷：作用在船体上的弯矩和扭矩按 CCS《钢质海船入级与建造规范》（96）确定。
- 弯曲正应力计算与合成应力计算和校核按照 CCS《钢质海船入级与建造规范》（96）的要求，计算船舶在静水中、在正向波浪中和斜浪中三种情况下的应力及合成应力。

### 2) 本程序完成下列计算功能

- 静水弯曲正应力；
- 静水与波浪的合成弯曲正应力；
- 水动力扭矩和货物扭矩作用下的扭转翘曲正应力；
- 静水,波浪，水平波浪的弯曲正应力与扭转翘曲正应力的合成应力；
- 水动力扭矩作用下的开口范围内的平均扭转角和开口对角线伸长。

## 1.2 计算模型

### 1) 坐标系

坐标原点置于尾垂线和基线的交点。

X 轴指向右舷，

Z 轴在中线面内方向向上，

Y 轴指向船首。

## 2) 设站

船体梁以横剖面分成若干个梁段。这种横剖面的位置称为“站”，站号由尾向首依次编号。如图 1.1 示

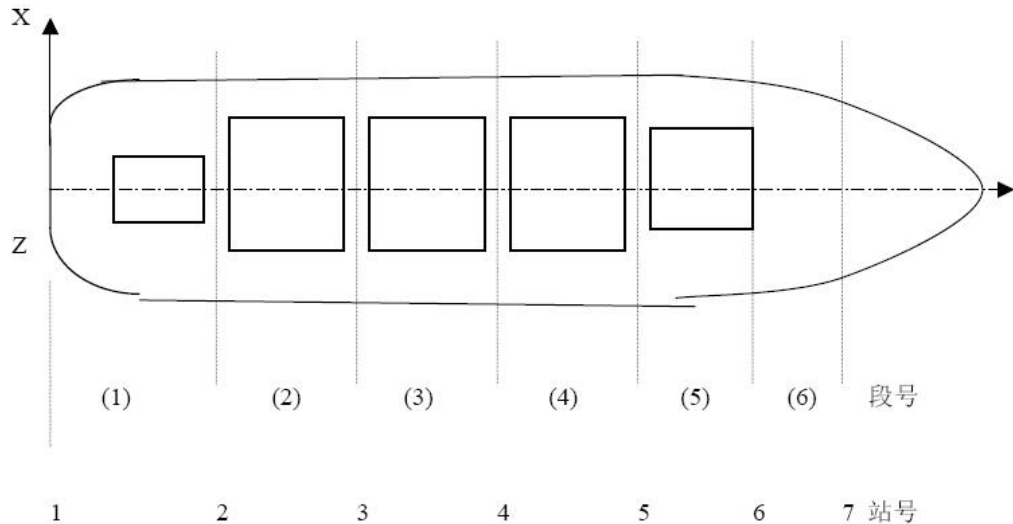


图 1.1 站的位置

梁段划分原则：

- 在每一个梁段范围内剖面不允许有突变，但梁段两端的剖面形状可以不同，不同的程度不宜太大。
- 在船体横剖面发生突变的部位必须设置站。（如舱口端部）；
- 在有甲板横向过道，横向抗扭盒和垂向抗扭盒的剖面出必须设置站，一般可设在其中间。
- 集装箱货舱区域内应至少设置七个站。其部位如下：

机舱和第一货舱前端；

在开口范围内设置五个站，至少有三个在0.4L内。

## 3) 剖面处理

每个站的左右两的剖面数据均被输入，最左边的站的左剖面可以为空，最右边的站的左剖面可以为空。为了避免数据的大量重复，将相同的剖面归为一种剖面类型进行一次处理和数据输入。下图1.2为一船体横剖面，左图是实际剖面结构，右图是有限元模型的剖面图。左图的船体横剖面中有封闭的双层底和纵向抗扭箱，单壳舷侧结构和舱口纵桁等。除外壳板，甲

板板，双层底板等板材外，还有甲板纵骨，抗扭箱内纵骨，双层底纵骨等小的纵向连续骨材和舷侧纵桁。

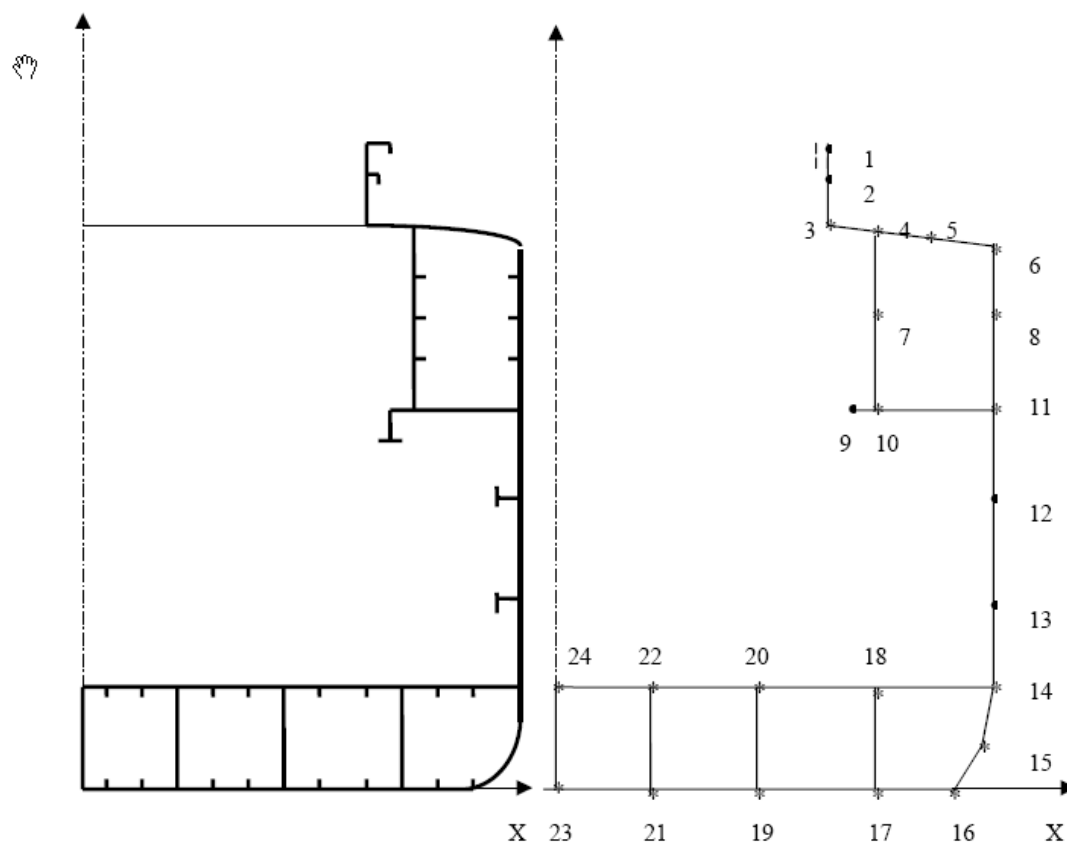


图1.2

下面将介绍如何将它变换成有限元模型。

用节点将船体横剖面分割成一些薄板元，用它代替纵向连续板材。在节点上设杆元来代替实际剖面中的纵桁或纵骨。舭部曲线部分可用折线，数目多且均匀分布的纵骨，为减少节点数可将纵骨的作用简化为一个等效厚度 $t_e$ 的薄板元来处理。

$$t_e = \frac{\sum A_i}{b}$$

式中：

$A_i$ =纵骨的剖面面积； $b$ =薄板元的宽度； $n$ =薄板元内的纵骨数

在有限元模型中布置节点和划分薄板元时应注意以下几点：

- 在一个薄板元内板厚应保持不变；
- 需要设置杆元处必须有节点；
- 节点分布不宜太稀；

4) 剖面节点、膜元和杆元编号应注意:

- 剖面上的节点必须是膜元上的端点。

## 2 界面概况

大开口集装箱船总强度计算的三级界面,如图 2.1,该界面由标题栏,菜单栏,工具栏,

图形区，图形区工具栏，数据区，状态栏七部分组成。

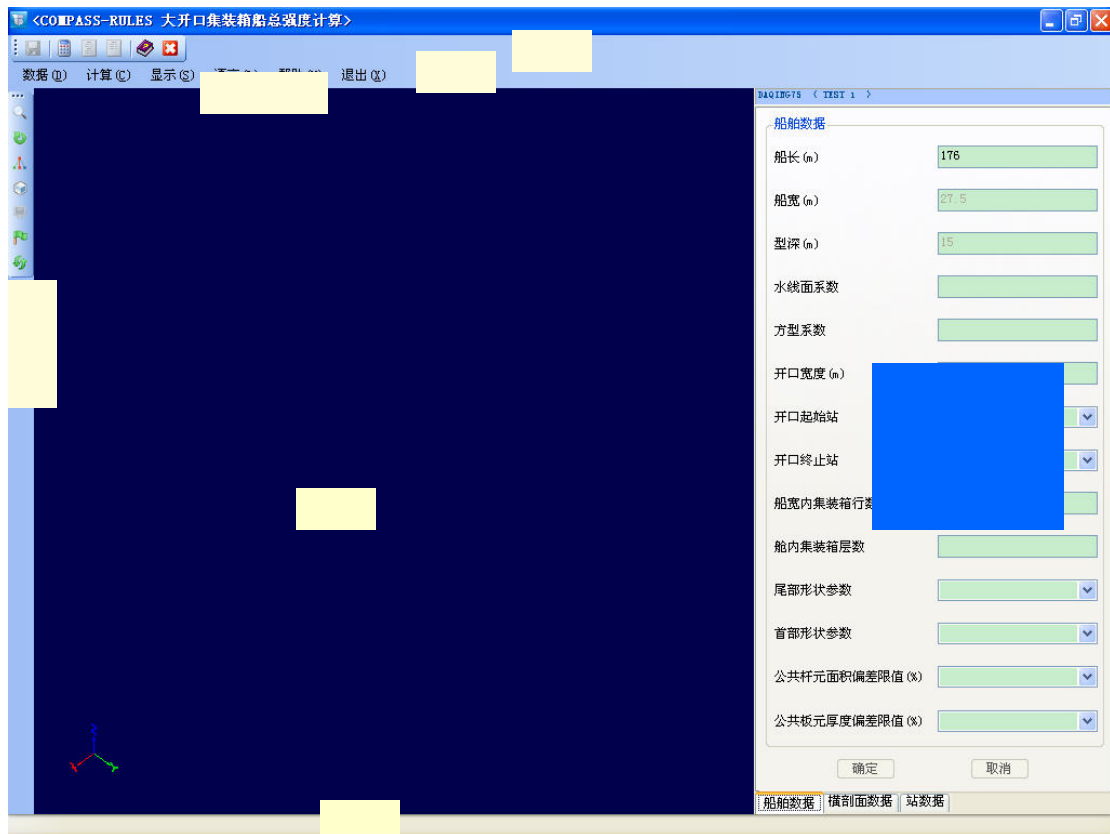


图 2.1 大开口集装箱船总强度计算三级界面

**标题栏：**显示当前工作的模块。

**菜单栏：**

- 【数据】实现数据保存
- 【计算】计算并显示报告
- 【显示】显示输入数据和计算报告
- 【语言】切换中、英文显示
- 【帮助】显示操作指南及版本信息
- 【退出】退出三级界面，返回二级界面

**系统工具栏：**提供常用菜单的快捷使用方式。

**数据区：**用于输入修改相关数据，数据区最上方显示当前的船名（控制号）。

**状态栏：**显示操作状态或输入数据的限制条件。

**图形区：**主要用于显示图形，对图形做一定的操作。

**图形工具栏：**用于图形区操作，详见 4 图形区

### 3 输入数据

- 建立船舶数据；
- 修改型材数据；
- 建立横剖面数据；
- 建立站数据；
- 显示输入数据，计算报告显示打印。

### 3.1 建立船舶数据

在三级界面图 2.1 右边的数据区选择【船舶数据】：

如图3. 1. 1，按[TAB]或[Enter]键依次输入下面的数据：

船舶数据

船长 (m)	<input type="text" value="176"/>
船宽 (m)	<input type="text" value="27.5"/>
型深 (m)	<input type="text" value="15"/>
水线面系数	<input type="text"/>
方型系数	<input type="text"/>
开口宽度 (m)	<input type="text"/>
开口起始站	<input type="text"/>
开口终止站	<input type="text"/>
船宽内集装箱行数	<input type="text"/>
舱内集装箱层数	<input type="text"/>
尾部形状参数	<input type="text"/>
首部形状参数	<input type="text"/>
公共杆元面积偏差限值 (%)	<input type="text"/>
公共板元厚度偏差限值 (%)	<input type="text"/>

图3. 1. 1 船舶数据输入框



- 1) 船长、船宽、型深（此三项由二级界面加载，用户无需输入）
- 2) 水线面系数；
- 3) 方型系数；
- 4) 开口宽度；
- 5) 开口起始站；
- 6) 开口终止站（下拉菜单选择，内容为后面[站数据]页面中定义的站），
- 7) 船宽内集装箱行数；
- 8) 舱内集装箱层数；



- 9) 选择尾部形状参数
- 10) 选择首部形状参数。
- 11) 公共杆元面积偏差限值（%）
- 12) 公共杆元厚度偏值限差（%）
- 鼠标点击任意项可修改数据。

3.2 建立横剖面数据

在三级界面图 2.1 右边的数据区选择【横剖面数据】页面；

- 建立横剖面；
- 建立横剖面节点；
- 建立横剖面板元；

3.2.1 建立横剖面

如图3.2.1.1，输入：

标识

相同的剖面归为一类型，有几种不同的剖面，就有几种剖面数据。



图3.2.1.1 横剖面数据框

- 删除横剖面：鼠标左键点击选中一行，用“delete”键或鼠标右键菜单实现删除。
- 复制横剖面：选中一行，右键菜单【复制当前行到末尾】或行首空白处双击鼠标左键复制选中行。
- 读取已有数据，点击 **读入横剖面数据**，实现把横剖面特性中的剖面数据读入。点击如图 3.2.1.2 弹出对话框，选择【是】会把横剖面特性中标识与大开口中定义的标识不同的读入，同时保留大开口中定义的剖面，选择【否】清除已定义的大开口数据，读入横剖面特性中定义的所有剖面。

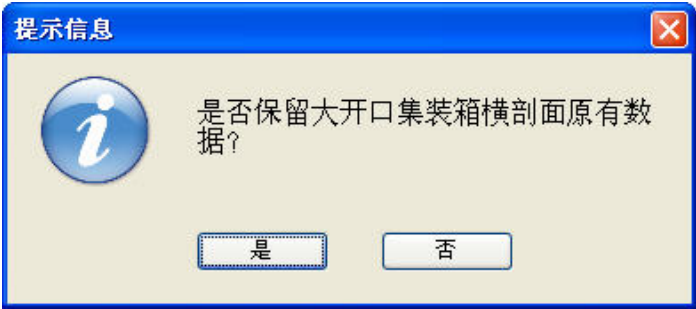
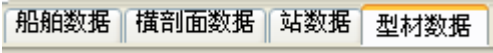


图3.2.1.2 读入数据弹出框

- 修改型材数据，点击 **修改型材数据** 按钮，数据区增加一个型材数据页面，如图 ，点击进入【型材数据】页面，进行型材数据的修改，详见 3.4。

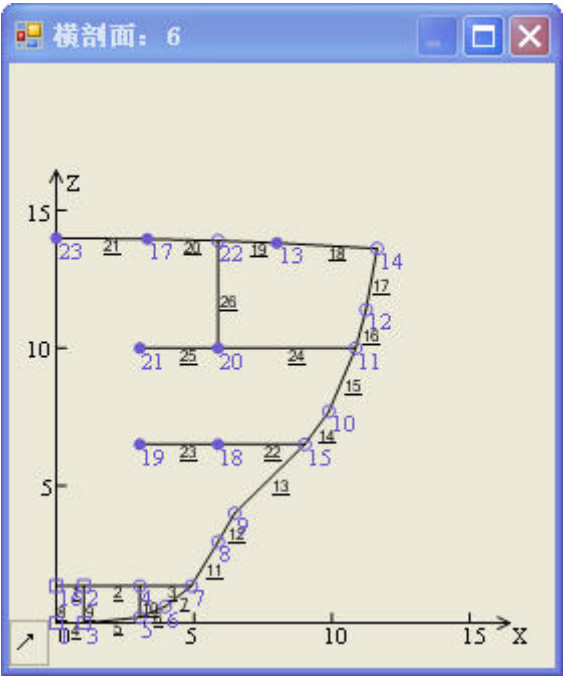


图 3.2.1.3 横剖面局部图

3.2.2 建立横剖面节点

在选中已定义的一个横剖面后，可以建立横剖面节点。

如图 3.2.2.1，按[TAB]键、[Enter]键或鼠标定位依次输入：

- 1) 节点的 x;
- 2) y;
- 3) 构件选择;
- 4) 是否公共 (不可用)
- 5) 折减率
- 6) 面积。

节点号由程序内自动顺序赋予。相见图 3.2.2.2 编号方式。

横剖面节点横剖面板元

节点号	X (m)	Y (m)
1	0	0
2	1	1.35
3	1	0
4	3.03	1.35
5	3.03	0.388
6	4.519	1.35
7	5.648	3
8	6.022	5.35

构件选择

公共

折减率

面积 (cm^2)

☐

图3. 2. 2. 1 横剖面节点数据框

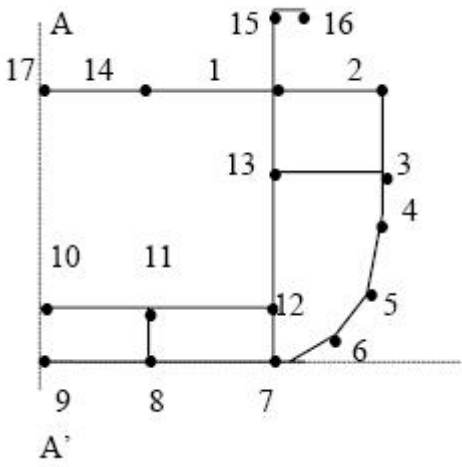



图 3.2.2.2

构件选择：点击【构件选择】后的，弹出定义板元和构件属性对话框，  
如图3.2.2.3。

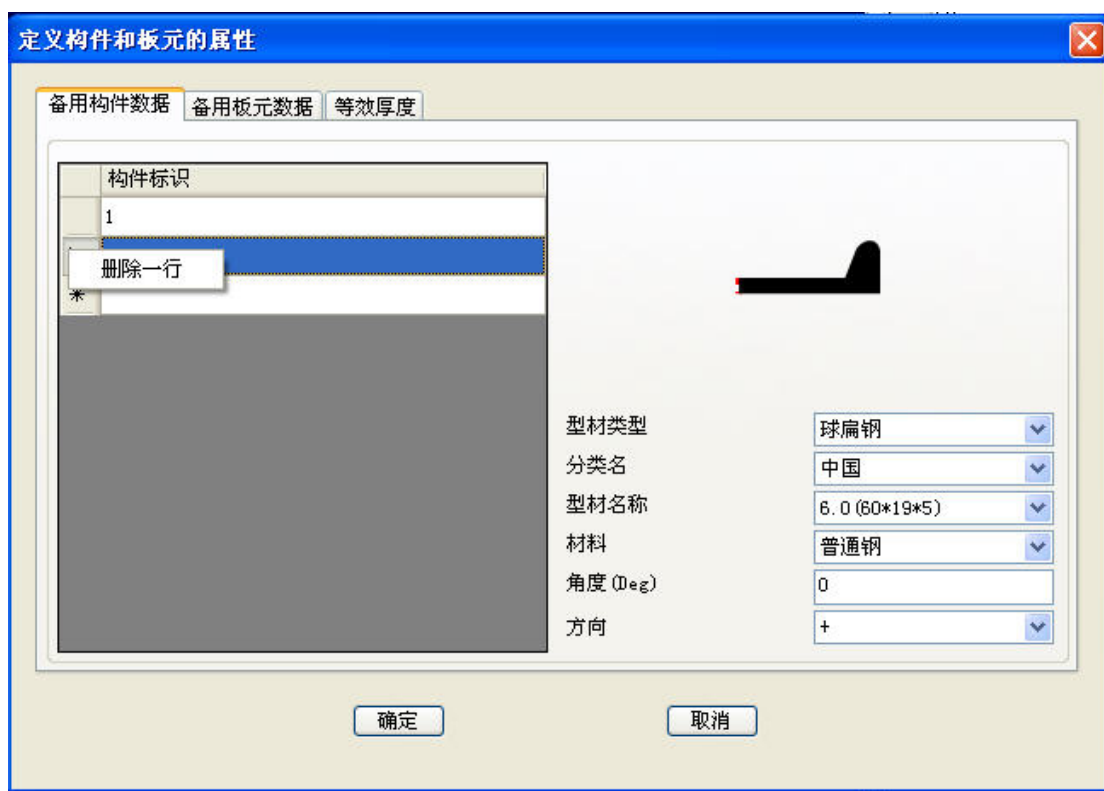


图3.2.2.3 构件和板元属性对话框

- 建立备用构件数据，图 3.2.2.3，依次输入：  
构件标识、选择型材类型、分类名、型材名称、材料、角度、方向。  
选中一行可用“delete”或鼠标右键菜单【删除一行】实现构件删除。
- 建立备用板元数据，图 3.2.2.4，依次输入：  
板元标识、厚度、材料。  
选中一行可用可用“delete”或鼠标右键菜单【删除一行】实现板元删除。

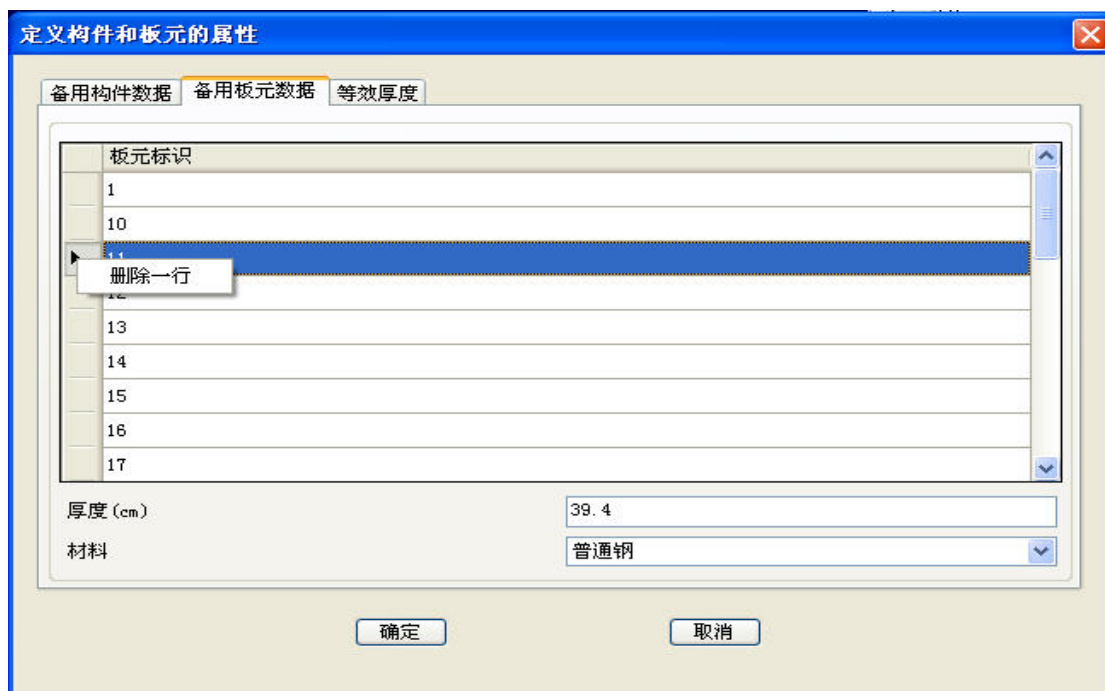


图3. 2. 2. 4 备用板元数据框

- 建立等效厚度，如图 3.2.2.5，输入：

等效厚度标识、等效厚度。

选中一行可用可用“delete”或鼠标右键菜单【删除一行】实现等效厚度删除。

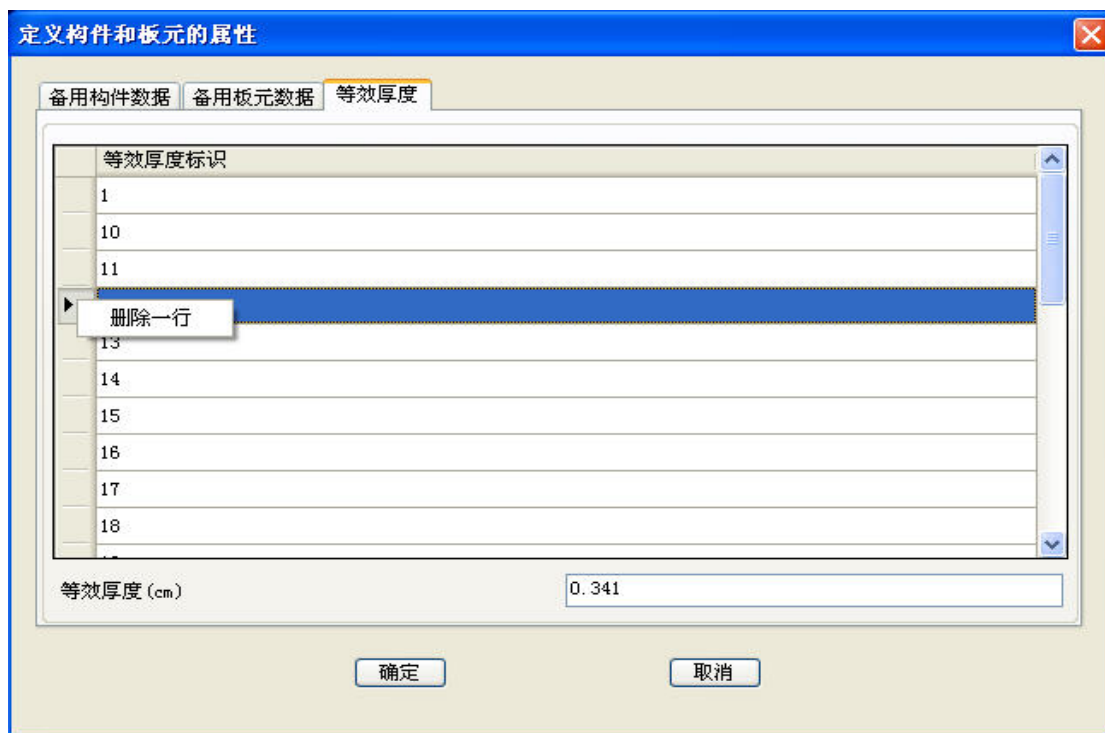


图3. 2. 2. 5 等效厚度数据框

### 3.2.3 建立横剖面板元

如图 3.2.3.1，依次输入：

- 1) 起始节点；
- 2) 终止节点；
- 3) 板元选择；
- 4) 等效厚度；若无等效厚度，则取厚度为 0.00001 类型号；
- 5) 是否公共（不可用）；
- 6) 折减率。

横剖面节点

横剖面板元

	板元号	起始节点	终止节点
	1	15	2
	2	2	4
	3	4	6
	4	1	3
	5	3	5
	6	6	5
	7	6	7
	8	7	8

删除一行

板元选择

7

等效厚度 (cm)

9

公共

☐

折减率

1

图 3.2.3.1 横剖面板元数据框

板元选择：同剖面节点构件选择。

### 3.3 建立站数据

在三级界面图 1 右边的数据区选择【站数据】页面；

- 建立站数据；
- 建立弹性约束数据；

#### 3.3.1 建立站数据

如图 3.3.1.1，依次输入：

站号	距尾垂线 (m)	肋位号
2	6	
3	13.5	
	20.25	
	24.75	
6	28.5	
7	47.25	
8	54.75	
9	67.5	

左端剖面类型: 6

右端剖面类型: 7

静水弯矩 (kN.m): 139221

弹性约束数据

图 3.3.1.1 站数据输入框

- 1) 站号自动生成;
- 2) 距尾垂线;
- 3) 肋位号 (不可输入, 由距尾垂线数据转化而来, 如果没有定义相关的肋位信息, 则此值为空);
- 4) 左端剖面类型;
- 5) 右端剖面类型 (下拉菜单显示已定义的剖面);
- 6) 静水弯矩。
  - 选中一行, 按 “insert”, “delete” 键或鼠标右键菜单【插入一行】【删除一行】实现数据行插入删除。

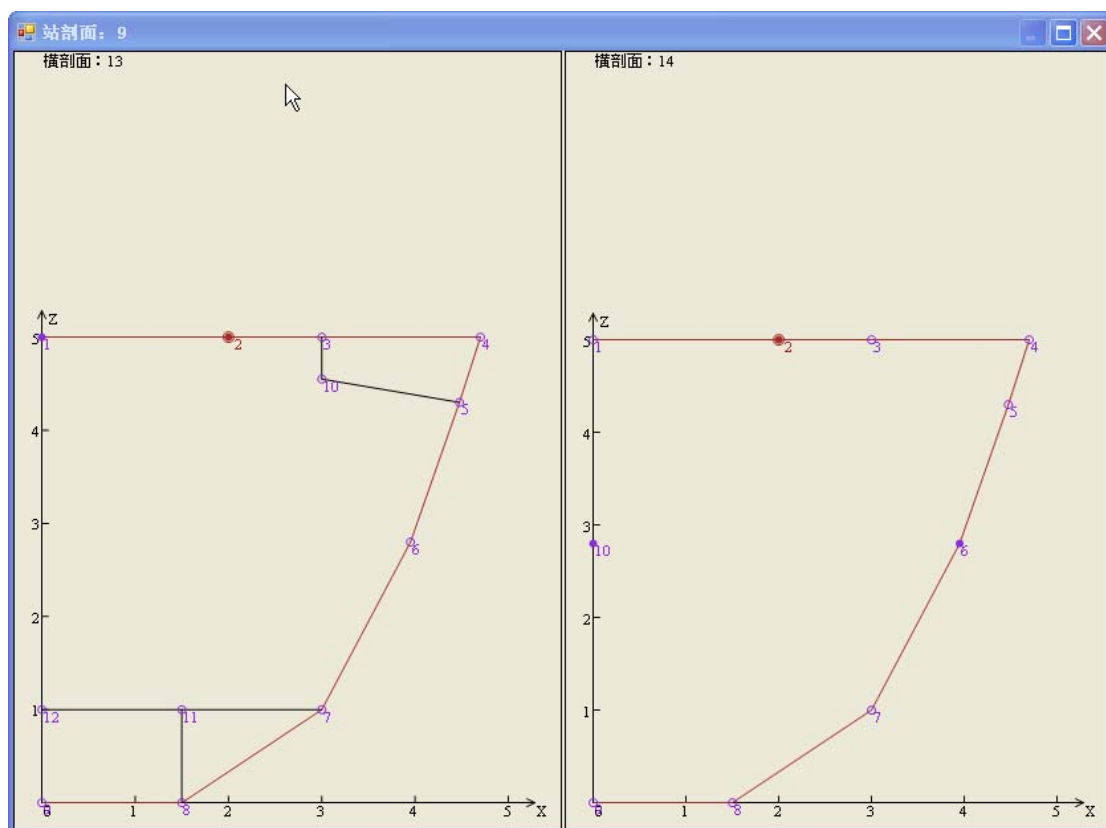


图 3.3.1.2 站局部图

### 3.3.2 建立弹性约束数据

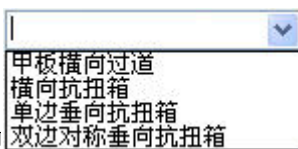
左端和右端剖面类型相同时，**弹性约束数据** 可用，点击此按钮，图 3.3.2.1 界面显亮。依次输入：

弹性约束数据

弹性约束类型	<input type="text"/>
坐标1 (m)	<input type="text"/>
坐标2 (m)	<input type="text"/>
节点1	<input type="text"/>
节点2	<input type="text"/>
节点3	<input type="text"/>
节点4	<input type="text"/>
宽度 (m)	<input type="text"/>
惯性矩 (cm <sup>4</sup> )	<input type="text"/>
面积 (cm <sup>2</sup> )	<input type="text"/>

图 3.3.2.1 弹性约束数据框





1) 选择弹性约束类型

2) 选择甲板横向过道时：输入：节点 1、节点 2、宽度、惯性矩、面积。节点 3、节点 4 不可输入。

3) 选择横向抗扭箱时：输入：节点 1、节点 2、宽度、惯性矩。节点 3、节点 4、面积不可输入。

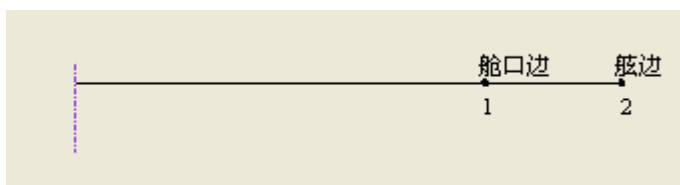
4) 选择单边垂向抗扭箱时：输入：节点 1、节点 2、节点 3、节点 4、宽度、惯性矩。面积不可输入。

5) 选择双边对称垂向抗扭箱时：输入同选择单边垂向抗扭箱时。

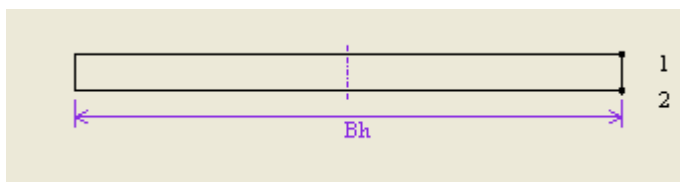
- 当焦点在弹性约束类型的选择框时，<Delete>键可删除此弹性约束的所有数据；

注：

弹性约束类型（附属结构类型）示意图：



1) 甲板横向过道：



2) 横向抗扭箱：



3) 单边垂向抗扭箱：



4) 双边对称垂向抗扭箱：

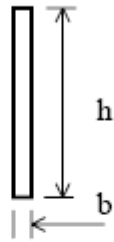
5) 坐标 1 和坐标 2 是上述附属结构的节点 1 和节点 2 在相应横剖面上的座标值。对于甲板横向过道和垂向抗扭箱为横向座标值；对于横向抗扭箱为垂向座标值。

6) 节点 1、节点 2、节点 3、节点 4 为上述附属结构的 1、2、3、4 点在相应横剖面上的坐标值。

- 7) 宽度 (Water or H) 为上述附属结构的高度或宽度 Bh;
- 8) 惯性矩为甲板横向过道沿船长方向的剖面惯性矩或抗扭箱的扭转惯性矩;
- 9) 面积为甲板横向过道的有效抗剪面积。

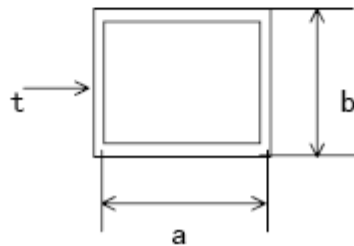
I \*甲板横向过道的剖面惯性矩:

$$i = \frac{1}{12}bh^3$$



\*抗扭箱的扭转惯:

$$j = \frac{2a^2b^2t}{a+b}$$



### 3.4 修改型材数据

在横剖面数据图 2.1 右边的点击【修改型材数据】按钮;

- 打开型材页面;
- 定义修改球扁钢型材;
- 定义修改角钢型材;
- 定义修改扁钢型材;
- 定义修改 T 型钢型材;

#### 3.4.1 打开型材页面,

系统默认隐藏型材数据页面，点击 **修改型材数据**，进入型材数据页面，数据区下方出现型材数据页。

### 3.4.2 定义修改球扁钢型材

1) 球扁钢分类（只能增加，不能删除）

- 增加新类别：点击 **球扁钢分类**   中的 ，输入新类别标识，实现增加。按“Esc”键实现撤销修改。

2) 建立球扁钢横剖面特性数据，如图3.4.2.1，依次输入：

**球扁钢剖面特性**

标识	h (mm)	b (mm)	t (mm)
6.0 (60*19*5)	60	19	5
5.0 (50*16*4)	50	16	4
6.5 (65*17*4.5)	65	17	4.5
7.0 (70*21*5.0)	70	21	5
8.0 (80*22*5.0)	80	22	5
9.0 (90*24*5.5)	90	24	5.5
10 (100*26*6.0)	100	26	6
12 (120*30*6.5)	120	30	6.5
14a (140*33*7)	140	33	7

复制当前行到末行

截面积 (cm<sup>2</sup>)

惯性矩 (cm<sup>4</sup>)

中和轴位置 (mm)

球端斜角 (°)

球端半径 (mm)

图3.4.2.1 球扁钢数据框

标识、h、b、t、截面积、惯性矩、中和轴位置、球端斜角、球端半径。

- 数据行操作：左键点击选中一行，鼠标右键菜单【复制当前行到末尾】，或行首空白处双击左键，实现数据行复制。

3) 带板数据

如图3.4.2.2，依次输入：

带板标识、宽度、厚度、带板减薄、型材减薄。

<8.0 (80\*22\*5.0)>的带板数据

带板标识	宽度 (mm)	厚度 (mm)	带板减薄 (mm)	型材减薄 (mm)
米		1	1	1

删除一行

图3. 4. 3. 1 球扁钢数据框

- 数据行操作：选中一行，按“delete”键或鼠标右键菜单【删除一行】，实现数据行复制。

3.4.3 定义修改角钢型材

1) 球扁钢分类（只能增加，不能删除）

- 增加新类别:点击 角钢分类  中国  中的 ，输入新类别标识，实现增加。按“Esc”键撤销修改。

2) 建立球扁钢横剖面特性数据，如图3. 4. 3. 1，依次输入：

标识、h、b、t1、t2、截面积、惯性矩、中和轴位置。

角钢剖面特性

标识	h (mm)	b (mm)	t1 (mm)	t2 (mm)
L30*20*3	1	0	0	0
L45*30*4	45	30	4	4
L30*20*4	30	20	4	4
L45*30*5	45	30	6	6
L60*40*5	60	40	5	5
L60*40*6	60	40	6	6
L60*40*8	60	40	8	8
L75*50*5	75	50	5	5
L75*50*6	75	50	6	6
L75*50*8	75	50	8	8
L75*50*10	75	50	10	10
L80*55*6	80	55	6	6
L80*55*8	80	55	8	8

复制当前行到末行

截面积 (cm^2) 
 惯性矩 (cm^4) 
 中和轴位置 (mm)

图3. 4. 3. 1 角钢数据框

- 数据行操作：选中一行，鼠标右键菜单【复制当前行到末尾】，或行前空白处双击鼠

标左键实现数据行复制。

3) 带板数据

如图 3.4.3.2，依次输入：

带板标识、宽度、厚度。

图1-17 角钢带板数据

角钢带板数据		
带板标识	宽度 (mm)	厚度 (mm)
删除一行	1	1

图1-17 角钢带板数据

- 数据行操作：选中一行，按“delete”键或鼠标右键菜单【删除一行】，实现数据行删除。

3.4.4 扁钢数据

1) 输入修改扁钢剖面特性数据

如图 3.4.4.1，依次输入：

球扁钢	角钢	扁钢	T型钢
扁钢剖面特性			
标识	h (mm)	t (mm)	
		25	
FB400_50	400	50	
FB250_55	250	55	
FB150_12	150	12	
fb75_12	75	12	
fb600_50	600	50	
fb150_10	150	10	
fb133_13	210	21	
*			

图 3.4.4.1 扁钢剖面特性数据框

标识；H；T。

- 角钢剖面特性表操作：该表只提供复制功能，选中某一行数据单击右键【复制当前行到末尾】或在表格行前的空格处双击左键，复制所选行数据到表的最后。

2) 输入修改扁钢带板数据

如图 3.4.4.2，依次输入：



图 3.4.4.2 扁钢带板数据框

带板标识宽度；厚度。

- 带板数据表操作：左键点击选中一行，用 “Delete” 或鼠标右键菜单【删除一行】实现选中数据行删除。

### 3.4.5 T 型钢数据

#### 1) 输入修改 T 型钢剖面特性数据

如图 3.4.6.1，依次输入：



图 3.4.6.1 T 型钢剖面类型数据框

标识； H； B； t1； t2。

- 角钢剖面特性表操作：该表只提供复制功能，选中某一行数据单击右键【复制当前行到末尾】或在表格行前空格处双击左键，复制所选行数据到表的最后。
- #### 2) 输入修改 T 型钢带板数据

如图 3.4.6.2，依次输入：



图 3.4.6.2 T 型钢带板数据框

带板标识； 宽度； 厚度。


- 带板数据表操作：左键点击选中一行，用 “Delete” 或鼠标右键菜单【删除

一行】实现删除。


## 4 图形区

### 4.1 图形区工具栏


#### 4.1.1 缩放

点击图形区工具栏按钮，鼠标中键滚动控制。点击右键实现缩放定位。可用于三维整体图和局部图中三维模型操作。

#### 4.1.2 旋转

点击图形区工具栏按钮，鼠标左键拖动控制旋转。点击右键实现旋转定位。可用于三维整体图和局部图中三维模型操作。

#### 4.1.3 结构树

点击图形区左侧工具条上的按钮，弹出结构树框。此模块结构树如图 4.1.3.1.

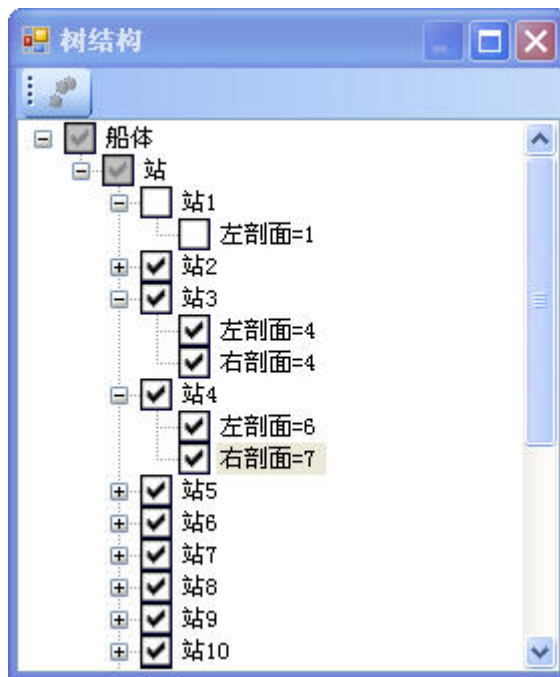



图 4.1.3.1 结构树

- 左键点击每个节点前面的选择框，处于 ☒ 状态时节点选中，再次点击取消勾选；
- 勾选父节点，其下子节点一同被选中；
- 树结构中勾选中的模型，会在图形区显示。


#### 4.1.4 局部图

点击图形区左侧工具条上的  按钮，弹出局部图框。本模块中剖面、站有局部图。

#### 4.1.5 计算



点击图形区工具栏  按钮，查看计算后图形，用于“船形数据与邦金曲线计算”及“吨位计算”的“剖面定义”数据页。

#### 4.1.6 还原

点击图形区工具栏  按钮，将整体三维图或局部图中三维模型恢复到初始状态。

#### 4.1.7 图形交互/停止图形交互





点击图形工具栏按钮，图标变为停止图形交互，结构树按钮变为不可用。点击

, 交互可用。

## 4.2 数据的图形显示

1) 显示站剖面局部图，如图 4.2.1，在树结构中选择一个站的剖面或者点击数据区的一个剖面则出现剖面局部图。

- 选取剖面上的节点，点击（蓝色）节点，若选中，局部图以红色显示。
- 选取剖面上的板元，点击板元，若选中，局部图以橙色显示。
- 剖面上节点到数据区的映射，点击剖面上节点，数据区会焦点选中显示此节点信息。
- 剖面上板元到数据区的映射，点击剖面上板元，数据区会焦点选中显示此板元信息
- 显示横剖面组件，点击点击局部图左下角的，如图 1-23，会显示组成横剖面的组件，点击，隐藏显示。

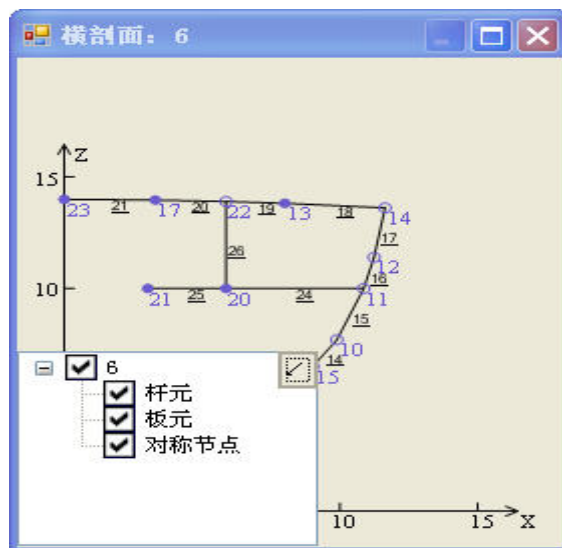



图 4.2.1 横剖面局部图

- 显示杆元，勾选杆元前面的单选框。再此勾选取消显示。
- 显示板元，勾选板元前面的单选框，再次勾选取消显示。
- 显示对称节点，勾选对称节点前面的单选框，再次勾选取消显示。

2) 当数据区选择型材特性时，图形区显示相关型材图形。

5 计算

- 点击菜单工具栏傻的按钮或者菜单【计算】/【大开口集装箱船总强度计算】
- 状态栏显示计算进度
- 出计算报告

1) 输出数据包括


- 输入数据和剖面图形；
- 仅在水动力扭矩作用下的开口范围两端的平均扭转角和开口对角线伸长；
- 所有梁段左右两端剖面上各节点的下列应力值：
  - 静水状态下：静水弯曲正应力；
  - 正向波浪状态下，静水与波浪的合成弯曲正应力；
  - 斜向波浪状态下：
    - 水动力扭矩和货物扭矩作用下的扭转翘曲正应力；
    - 静水，波浪，水平波浪弯曲正应力与扭转翘曲正应力的合成正应力

2) 计算限制，如图 5.1 所列

名 称	最 大 数
船梁分段数	39
剖面类型数	40
剖面上节点数	65
剖面上膜元数	65
剖面上杆元数	20
弹性约束数	20
厚度与面积种类数	65


图 5.1 计算限制

6 显示数据


- 显示输入的数据
- 点击菜单工具栏上的工具，或者点击菜单【显示】/【输入的数据】，输入数据会

以 PDF 文档形式显示，用户可打印或保存相关数据报告。

- 显示计算报告

点击菜单工具栏上的工具，或者点击菜单【显示】/【计算报告】，计算报告会以 PDF 文档形式显示，用户可打印或保存相关数据报告。


## 7 数据文件保存

点击【数据】/【存入】或者菜单工具里的按钮。


## 8 语言环境

点击菜单【语言】/【简体中文】则以中文界面显示，点击菜单【语言】/【英文】则以英文界面显示。

## 9 退出

点击系统最上边的【退出】菜单，或者菜单工具栏里的按钮，退出三级界面。

## 10 帮助

点击最上边的【帮助】菜单，或者菜单工具栏里的按钮，显示相关帮助信息。

## 11 计算实例—60TEU 集装箱船

### 1) 计算所需图纸

基本结构图

舫横剖面图

外板展开图

型线图

总布置图

## 2) 基本结构分析与梁段划分

基本结构分析主要为了划分梁段，根据船体梁段划分原则，在每个梁段范围内，剖面应连续，不允许有突变。因此首先应该了解整个船体剖面发生突变的部位，其次了解设有甲板横向过道，横向扭箱，垂向抗扭箱的位置。

图 12.1 为甲板舱口分布图，F28,F85 肋位剖面发生突变，F62 肋位设有甲板横向过道，定义 F28 至 F85 为开口范围即从 4 号站到 8 号站。

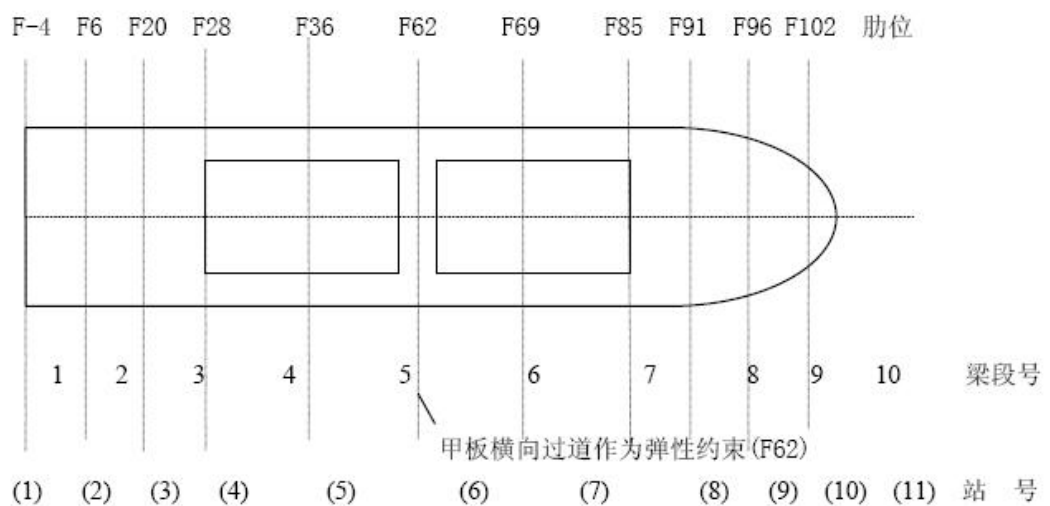


图 12.1 60TEU 集装箱船的梁段划分图