

营运散货船总纵强度评估（SRH37）

Assessment of Longitudinal Strength of Bulk Carriers in Service

目 录

1 简介	2
1.1 概要	2
1.2 数据及操作说明	2
2 界面概况	3
3 输入数据	4
3.1 基本数据	4
3.2 横剖面数据	6
3.2.1 建立修改型材数据	6
3.2.2 打开型材页面	6
3.2.3 球扁钢数据	6
3.2.4 角钢数据	8
3.2.5 扁钢数据	10
3.2.6 T型钢数据	11
3.2.7 建立横剖面	12
3.2.8 建立横剖面节点	13
3.2.9 建立横剖面板元	15
4 图形区	16
4.1 横剖面数据图形区	16
4.1.1 选取功能	17
4.1.2 生成直线	18
4.1.3 生成节点	18
4.1.4 生成圆弧	18
4.1.5 关联构件属性	19
4.1.6 关联板元属性	19
4.1.7 取消	20
4.1.8 显示节点和构件编号	20
4.1.9 显示板元编号	20
4.1.10 隐藏所有编号	20
4.1.11 缩放和移动	21
4.1.12 还原	21
4.2 型材数据图形区	21
5 计算	21
6 显示数据	22
7 数据文件保存	22
8 语言环境	22
9 退出	22
10 帮助	22

1 简介

1.1 概要

营运散货船总纵强度评估分为两大部分：基本数据和横剖面数据。基本数据可以对船舶的某些基本数据进行输入，修改等操作，横剖面数据则允许用户对船舶的横剖面数据进行输入和修改。本程序具有以下功能：

- 1) 船体横剖面特性计算，包括剖面面积、中和轴位置、垂向和水平惯性矩、中和轴以上静矩以及甲板和船底的剖面模数。
- 2) 《钢规》的总纵强度计算。
- 3) 按《钢规》对营运船舶总纵强度的要求进行评估。

1.2 数据及操作说明

- 1) 对象——船体横剖面输入界面上可操作的对象为下列四种：
 - 节点——由船体横剖面上横向 X 坐标与垂向 Y 坐标所确定的一个几何点。
 - 节点属性——在节点上施加的船体构件（纵骨或桁材）。
 - 板元——由两个节点连接形成的几何直线或园弧线。
 - 板元属性——板元上施加的船体板材。
- 2) 数据输入界面上均有完整的中文说明。

2 界面概况

营运散货船总纵强度评估的三级界面，如图 1，该界面由标题栏、菜单栏、系统工具栏、图形区、图形工具栏、数据区、状态栏七部分组成。



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

- 输入基本数据数据；
- 输入横剖面数据；
- 计算显示打印计算报告；

3.1 基本数据

如图 3.1.1.1，依次输入：

校核 < 程序测试 >

基本数据

垂线间长 (m)	177.5
夏季载重水线长 (m)	183.5
型宽 (m)	24.15
型深 (m)	14.2
夏季载重线吃水 (m)	9.3
夏季载重线吃水排水量 (t)	32280.2
中拱许用静水弯矩 (kN.m)	10
中垂许用静水弯矩 (kN.m)	-10
航区	1类航区
甲板材料	普通钢
船底材料	普通钢

确定 取消

基本数据 横剖面数据

图 3.1.1.1 基本数据输入框

- 1) 垂线间长
- 2) 夏季载重水线长
- 3) 型宽
- 4) 型深
- 5) 夏季载重线吃水
- 6) 夏季载重线吃水排水量
- 7) 中拱许用静水弯矩
- 8) 中垂许用静水弯矩

- 9) 航区
- 10) 甲板材料
- 11) 船底材料

3.2 横剖面数据

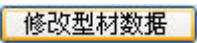
在三级界面图 1 右边的数据区单选【横剖面数据】:

- 修改型材数据;
- 建立横剖面;
- 计算显示打印计算报告。

3.2.1 建立修改型材数据

- 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;

3.2.2 打开型材页面

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


3.2.3 球扁钢数据

在三级界面图 1 右边的数据区单选【球扁钢】

- 选择分类;
- 输入球扁钢剖面特性数据;
- 输入带板数据;

1) 选择分类

用户可以在已定义的分类中选择或自行定义。

- 增加分类：点击或“insert 键”，填写完分类名，增加一个新的分类；
- 撤销修改：可按“Esc”，撤销修改；

2) 球扁钢剖面特性数据

如图 3.2.3.1，依次输入：

球扁钢

角钢

扁钢

T型钢

球扁钢分类

+

中国

▼

球扁钢剖面特性

标识	h (mm)	b (mm)	t (mm)
5.0 (50*16*4)	50	16	4
5.5 (55*17*4.5)	55	17	4.5
6.0 (60*19*5)	60	19	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

截面面积 (cm²)

2.87

惯性矩 (cm⁴)

6.96

中和轴位置 (mm)

31.3

球端斜角 (°)

球端半径 (mm)

图 3.2.3.1 球扁钢剖面特性数据框

标识；

H；

B；

T；

截面积；

惯性矩；

中和轴位置；

球端斜角；

球端半径。

- 球扁钢剖面特性表操作：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】或在表格行前空白处双击左键即可复制所选行数据到表的最后。

3) 输入修改球扁钢带板数据

如图 3.2.3.2，依次输入：

带板标识；

宽度；

厚度；

带板减薄；

型材减薄。

- 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】实现选中行删除。

带板标识	宽度 (mm)	厚度 (mm)	带板减薄 (mm)	型材减薄 (mm)
2	2	2	2	2


图 3.2.3.2 球扁钢带板数据框

3.2.4 角钢数据

在三级界面图 1 右边的数据区单选【角钢】

1) 选择分类

用户可以选择已有分类，或自行定义新类型。

- 增加分类：点击  或 “insert 键，填写完分类名，增加一个新的分类；
- 取消修改：可按 “Esc” 键取消修改。

2) 输入修改角钢剖面特性数据

如图 3.2.4.1，同球扁钢。

图 3.2.4.2 角钢带板数据框

L30*20*3 的带板数据		
带板标识	宽度 (mm)	厚度 (mm)
删除一行	35	55
*		

图 3.2.4.2 角钢带板数据框

- 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】实现选中行删除。

3.2.5 扁钢数据

在三级界面图 1 右边的数据区单选【扁钢】：

1) 输入修改扁钢剖面特性数据

如图 3.2.5.1，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)
复制当前行到末行		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 3.2.5.1 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 3.2.5.2，依次输入：



图 3.2.5.2 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。

3.2.6 T 型钢数据

在三级界面图 1 右边的数据区单选【T 型钢】；

1) 输入修改 T 型钢剖面特性数据

如图 3.2.6.1，依次输入：



图 3.2.6.1 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 3.2.6.2，依次输入：

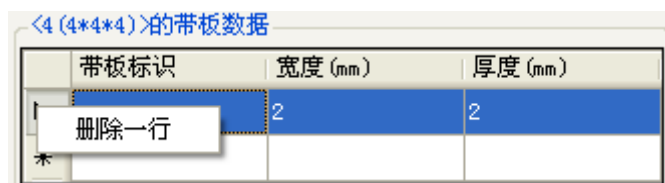


图 3.2.6.2 T 型钢带板数据框

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。

3.2.7 建立横剖面

在图 1 右边数据区选择横剖面数据

- 建立横剖面；
- 建立横剖面节点；
- 建立横剖面板元；

如图3.2.7.1，输入：横剖面标识



图3.2.7.1 横剖面定义数据框

- 删除横剖面：鼠标左键点击选中一行，用 “delete” 或鼠标右键菜单【删除一行】实现横剖面及其数据的删除。
- 复制横剖面：选中一行，鼠标右键菜单【复制当前行到末尾】或在行首空白处双击左键实现选中行复制到末尾。
- 读取已有数据，点击 **读入大开口横剖面**，实现把大开口中定义的剖面数据复制到当前横剖面标识中。点击图 3.2.7.2 弹出对话框，选择【是】会把大开口中标识中与横剖面特性中定义的标识不同的读入，同时保留横剖面中定义的剖面，选择【否】清

除已定义的横剖面特性中的数据，读入大开口特性中定义的所有剖面。

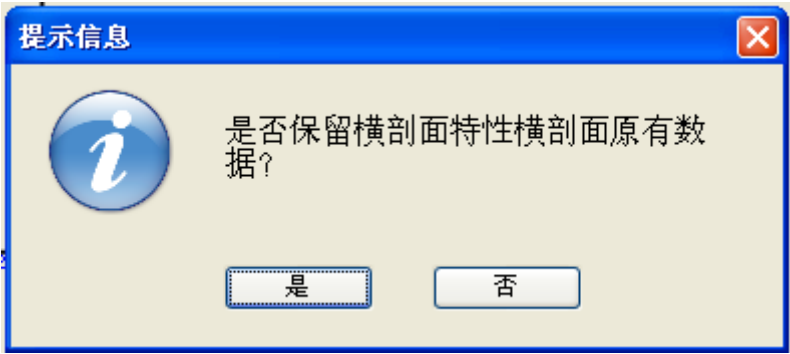


图3. 2. 7. 2 读入横剖面提示框

3.2.8 建立横剖面节点

本程序提供两种建立节点的方式：

数据区输入方式；

图形区建立，参看 4 图形区说明。

如图3. 2. 8. 1，依次输入



图3. 2. 8. 1 横剖面节点数据框

- 1) 节点的x(横坐标)；
- 2) y (纵坐标)；
- 3) 构件选择；
- 4) 是否连续；
- 5) 折减率。

- 构件选择：点击【构件选择】后的，弹出定义板元和构件对话框，图 3.2.8.2



图3. 2. 8. 2 构件和板元属性对话框

建立备用构件数据，如图3. 2. 8. 2，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。

左键点击选中一行，用“delete”或鼠标右键菜单实现构件删除。

建立备用板元数据，图3. 2. 8. 3依次输入：

板元标识；

厚度；

等效高度；

材料。

左键点击选中一行，用“delete”或鼠标右键菜单实现节点删除。

注：如果节点为板元端点或域节点不可删除，系统会自行判断给出提示。

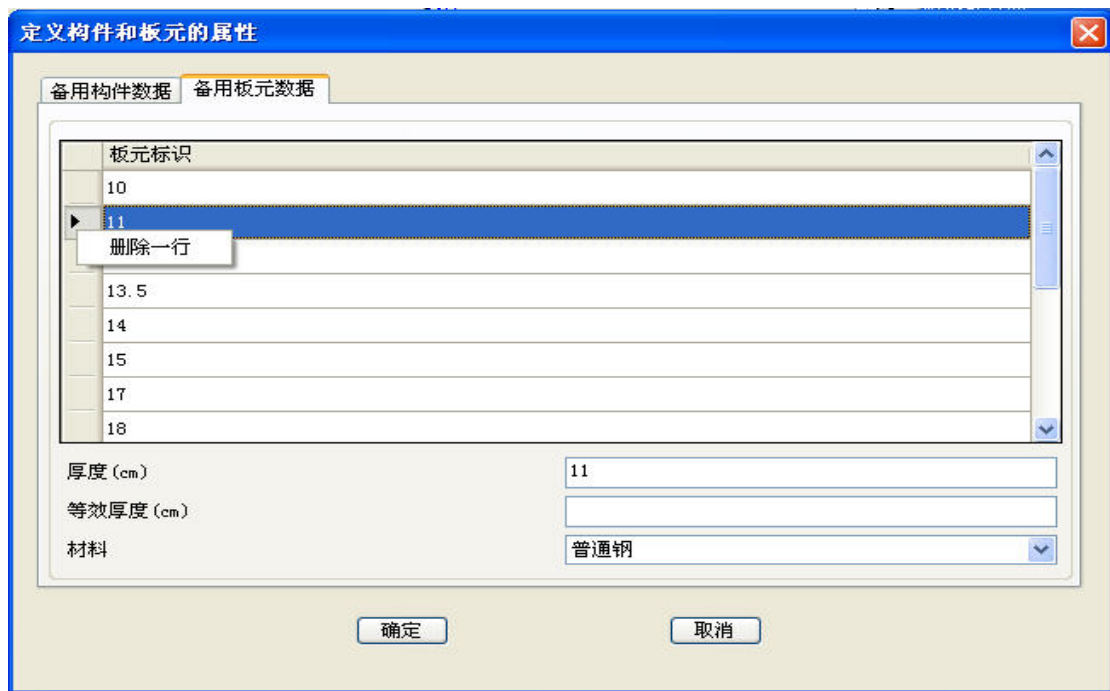


图3. 2. 8. 3 备用板元数据框

3.2.9 建立横剖面板元

本系统提供两种建立板元方式

数据区输入方式；

图形区建立，参看 4 图形区说明。

如图 3.2.9.1，依次输入：

- 1) **板元号**：系统自动生成用户无需修改；
- 2) **起始节点**；
- 3) **终止节点**；
- 4) **板元选择**：同剖面节点
- 5) **圆弧半径**；
- 6) **是否连续**；
- 7) **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	1	2
	2	2	3
	3	3	4
	4	4	5
	5	5	6

板元选择

20

...

圆弧半径

0

连续

☒

折减率

100

图 3.2.9.1 横剖面板元数据框

4 图形区

4.1 横剖面数据图形区

数据区选择横剖面数据，图形区加载其图形，如图 4.1.1

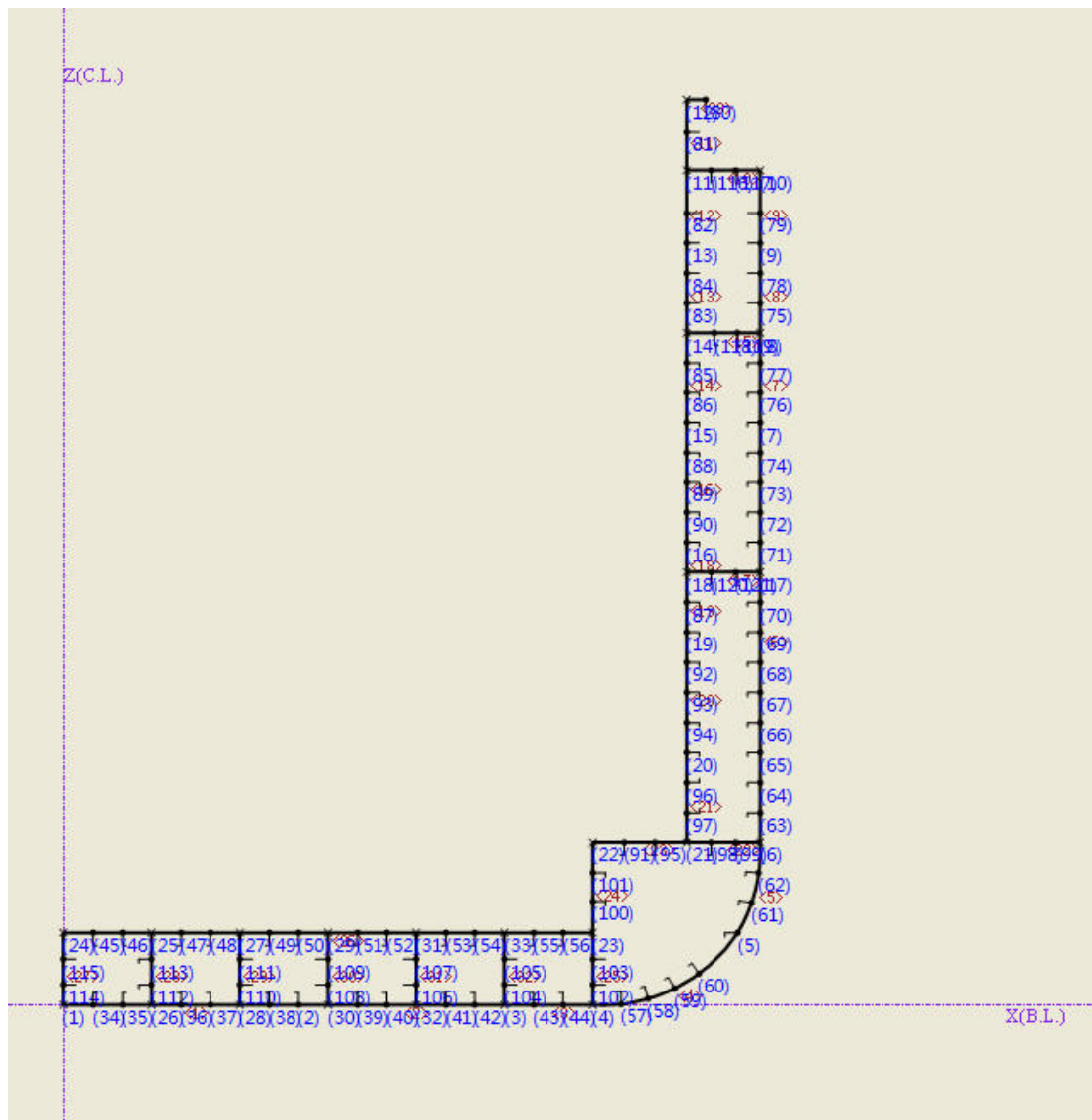


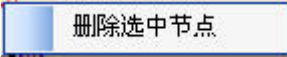


图 4.1.1 横剖面图形区

4.1.1 选取功能

- 选取单个节点：点击图形工具栏 ，鼠标左键点击节点，如选中，节点红色显示。
也可以在数据区左键点击节点行选取；
- 选取单个板元：点击图形工具栏 ，鼠标左键点击板元，如选中，板元红色显示。
也可以在数据区左键点击板元行选取；
- 点击选取多个图元（节点、板元）：用鼠标左键框选多个图元；
- 选取后操作：选取图元后，点击右键  可以删除非板元端点和域端点的节点。

4.1.2 生成直线


点击图形工具栏，鼠标左键按下（起点），拖动鼠标，松开鼠标（终点）。弹出图 4.1.2.1 对话框，显示起点和终点坐标，点【确定】生成直线，【取消】取消操作。



图 4.1.2.1 生成直线数据框

4.1.3 生成节点





点击图形工具栏，鼠标左键分别点击选取起点，终点，点击右键，弹出如图 4.1.3.1 对话框，用户可以选择按【节点间隔】或【节点个数】生成节点。



图 4.1.3.1 生成节点

4.1.4 生成圆弧

点击图形工具栏，鼠标左键分别点击选取起点，终点，点击右键，弹出如图 4.1.4.1 对话框，用户可以选择【上弦弧】或【下弦弧】


弧】，输入半径生成圆弧。

【注】系统会对输入的半径做判断，如果不合格会有提示信息。



图 4.1.4.1 生成圆弧

4.1.5 关联构件属性


点击图形工具栏，鼠标左键点击或框选多个图元，点击右键

- 选择【设置构件属性】，弹出如图 4.1.5.1 对话框，用户可以为选中图元设置构件、折减率、是否连续。
- 选择【复制构件属性】可以把当前选中图元构件属性，复制到下次选中的图元。
- 选择【粘贴构件属性】，把上次选择复制图元构件属性粘贴到当前选中的图元。
- 选择【清除构件属性】清除选中图元构件属性。



图 4.1.5.1 构件关联

4.1.6 关联板元属性


点击图形工具栏, 鼠标左键点击或框选多个板元, 点击右键

- 选择【设置板元属性】, 弹出如图 1-17 对话框, 用户可以为选中板元设置构件、折减率、是否连续。
- 选择【复制板元属性】可以把当前选中板元属性, 复制到下次选中的板元。
- 选择【粘贴板元属性】, 把上次选择复制板元属性粘贴到当前选中的板元。
- 选择【清除板元属性】清除选中板元属性。



图 1-17 板元关联


4.1.7 取消

点击图形工具栏, 取消上次图形区的操作。


4.1.8 显示节点和构件编号

点击图形工具栏, 仅显示节点和构件编号。


4.1.9 显示板元编号

点击图形工具栏, 仅显示板元编号。

4.1.10 隐藏所有编号

点击图形工具栏, 隐藏所有编号。

4.1.11 缩放和移动

点击图形工具栏，鼠标中键滑动控制图形放大缩小，鼠标左键按下拖动控制图形移动。

4.1.12 还原

点击图形工具栏，实现图形还原。

4.2 型材数据图形区

数据区选择型材数据，图形区加载其图形，如图 4.2.1

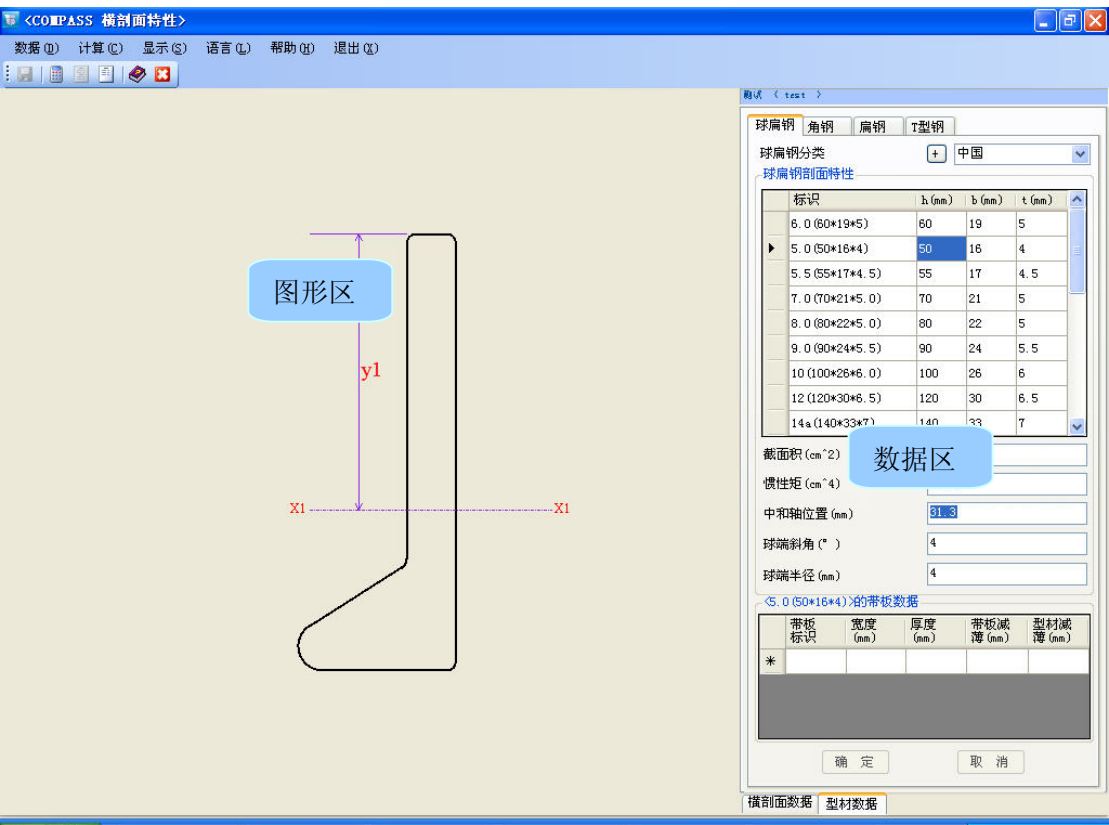



图 4.2.1 型材数据图形区


- 数据区选择一种型材时，图形区显示此型材；
- 输入型材相关数据时，图形区显示型材相关输入部分的定义。

5 计算


- 点击菜单工具栏的按钮或者菜单【计算】/【营运散货船总纵强度评估】
- 状态栏显示计算进度
- 出计算报告

6 显示数据

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。