

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圆弧线。
- 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:

模型 < 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 **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。

3.2.3 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：



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
*				

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。

The screenshot shows a software interface for managing steel profiles. At the top, there are tabs: '球扁钢' (Spherical Hollow Steel), '角钢' (I-beam), '扁钢' (Flat Bar), and 'T型钢' (T-beam). The '角钢' tab is selected. Below the tabs, there is a search bar with the text '角钢分类' (I-beam Category) and a dropdown menu set to '中国' (China). The main area displays a table titled '角钢剖面特性' (I-beam Cross-Section Properties). The table has columns: '标识' (Identifier), 'h (mm)' (Height), 'b (mm)' (Width), 't1 (mm)' (Top Flange Thickness), and 't2 (mm)' (Bottom Flange Thickness). The table lists various I-beam profiles with their dimensions. A context menu is open over the first row, with the option '复制当前行到末行' (Copy current row to end) highlighted. Below the table, there are three input fields: '截面积 (cm^2)' (Cross-Area) with value '1.43', '惯性矩 (cm^4)' (Inertia Moment) with value '1.27', and '中和轴位置 (mm)' (Neutral Axis Position) with value '20'.

标识	h (mm)	b (mm)	t1 (mm)	t2 (mm)
L30*20*4	30	20	4	4
L45*30*4	45	30	4	4
L45*30*6	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

截面积 (cm²)

惯性矩 (cm⁴)

中和轴位置 (mm)

图 3.2.4.1 角钢剖面特性数据框

标识;

h;

b;

t1;

t2;

截面积;

惯性矩;

中和轴位置;

3) 输入修改角钢带板数据

如图 3.2.4.2, 依次输入:

带板标识、宽度、厚度。

〈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：

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：

〈FB300_25〉的带板数据			
带板标识	宽度 (mm)	厚度 (mm)	
*	3	2	
*			

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：

球扁钢	角钢	扁钢	T型钢	
T型钢剖面特性				
标识	h (mm)	b (mm)	t1 (mm)	t2 (mm)
4 (4*4*4)	4	4	4	4
*				

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：

<4 (4*4*4)>的带板数据		
带板标识	宽度 (mm)	厚度 (mm)
删除一行	2	2
木		

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。

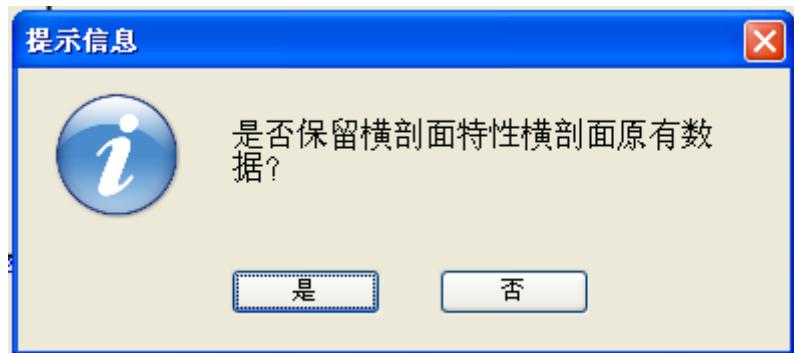


图3.2.7.2 读入横剖面提示框

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

A screenshot of a software interface showing a table for defining cross-section nodes. The table has columns for '节点号' (Node No.), 'X (m)' (X coordinate), and 'Y (m)' (Y coordinate). The rows contain node data: Node 1 at (0, 0), Node 2 at (6.8, 0), Node 3 at (12.75, 0), Node 4 at (15.3, 0), Node 5 at (19.5, 2.08), and Node 6 at (20.15, 4.684). A context menu is open over Node 2, showing options like '删除一行' (Delete Row). Below the table are settings for '构件选择' (Component Selection) set to 'hp320_12*+90', '连续' (Continuous) checked, and '折减率' (Reduction Rate) set to 100.

节点号	X (m)	Y (m)
1	0	0
2	6.8	0
3	12.75	0
4	15.3	0
5	19.5	2.08
6	20.15	4.684

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。

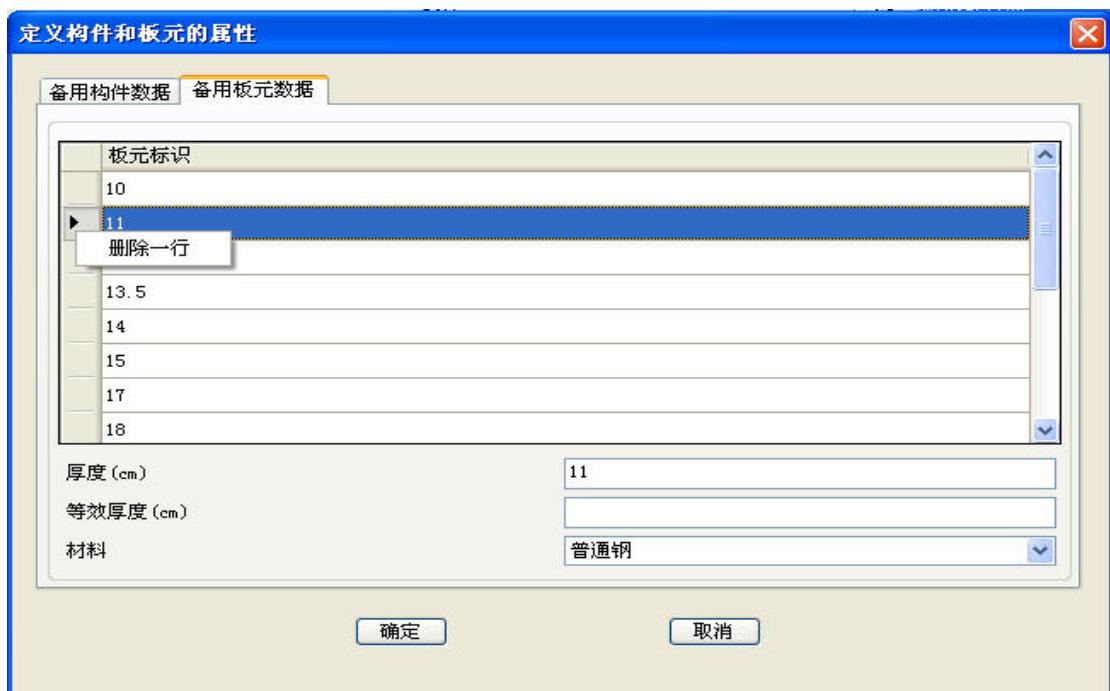


图3.2.8.3 备用板元数据框

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。



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

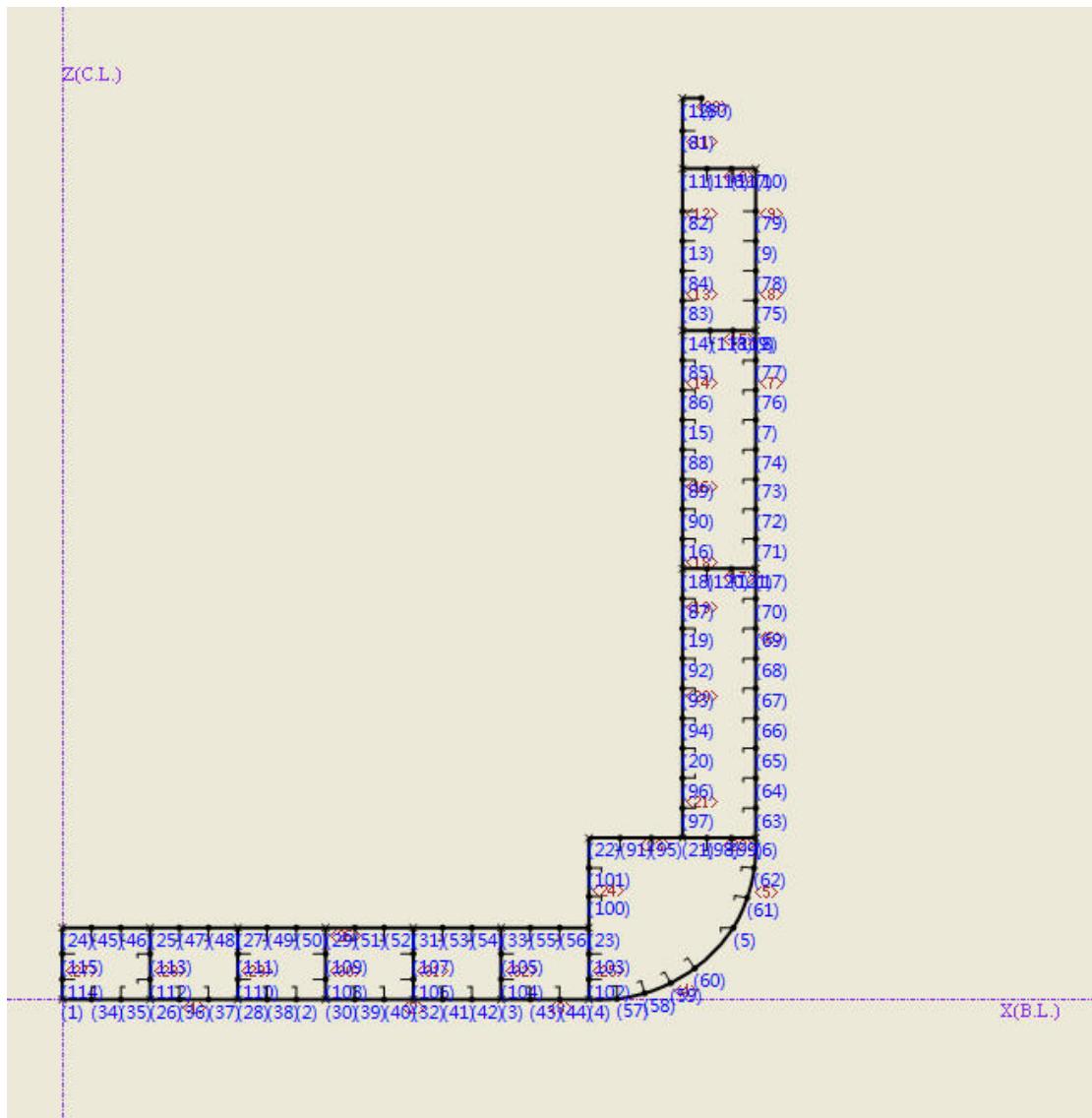


图 4.1.1 横剖面图形区

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，点击右键生成节点，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C，鼠标左键分别点击选取起点，终点，点击右键生成圆弧，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

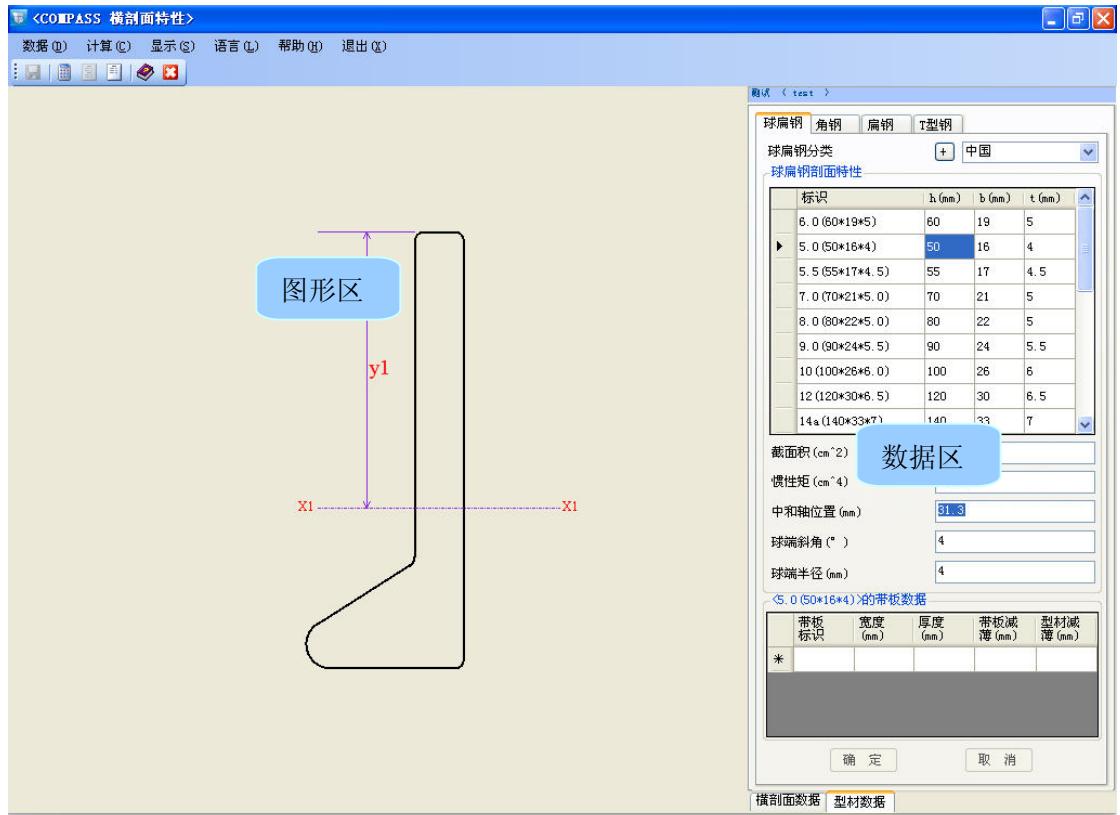


图 4.2.1 型材数据图形区

- 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

- 点击菜单工具栏傻的 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。