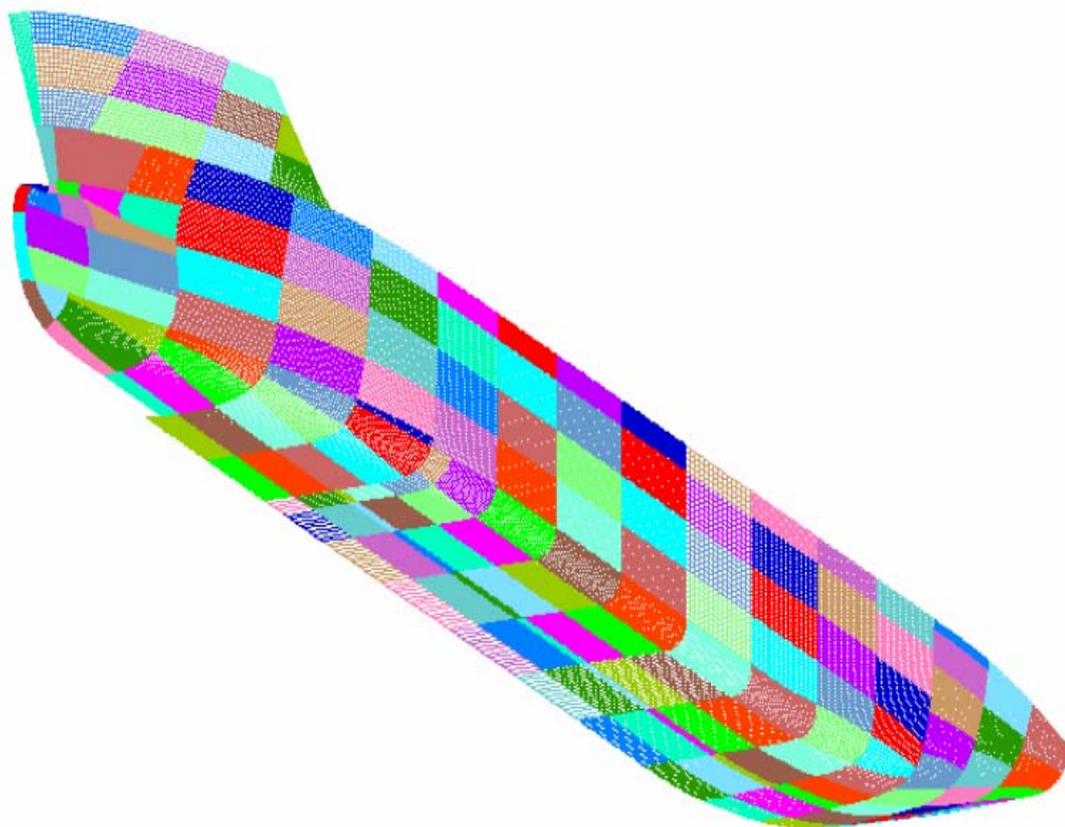




SHANGHAI DESIGN ASSOCIATES

## Shipcam Tutorial

### Shipcam 介绍



编写 周妍 陈立

WRITED BY Zhou yan

Chen Li

SDA No.1808 Central Huaihai Road,  
Shanghai 200031, China

Tel. No.:0086 21 6433 3169-231

Fax No.:0086 21 6466 6184-231

E-mail: [technich@shsda.com.cn](mailto:technich@shsda.com.cn)

## 前 言

ShipConstructor 是基于 AutoCAD 和 Microsoft Access 二次开发的一套完整的用于产品建模的船舶建造软件。如果设计师用过 AutoCAD 或类似的软件,那么转向使用 ShipConstructor 船舶建造软件将是非常快速和顺手的。

到目前为止,ShipConstructor 已拥有全球 140 多家造船及航运业的专业用户。

ShipConstructor 包括 ShipCAM、CAD-Link、ShipReport、NC-Pyros 四个模块,分别用于光顺和放样、产品建模、基于 MS Access 的数据库报告和数控切割处理等方面。ShipCAM、CAD-Link、NC-Pyros 与 ShipReport 形成一个有机的整体,ShipCAM、CAD-Link、NC-Pyros 中任何数据的变化都会引起 ShipReport 相应的更新。

显然,ShipConstructor 软件为船舶建造厂商提供了一套完整的船舶建造解决方案。使用该软件能够大大缩短设计时间,提高劳动效率,减轻工程人员的劳动强度。

## 目 录

一	Shipcam 简介	-4
二	Shipcam 模块简介	-6
三	Shipcam 建模流程	-7
四	外板切割与纵骨排列	-18
五	附录：SC 主要命令的介绍	21
六	Shipconstructor 安装说明	26

## 一 ShipCAM 简介

一个成功的项目事先需要的就是一个满足生产质量要求的曲面模型。对于船舶设计及制造行业来说，船体外板的模型质量更是至关重要的，它不仅给其他专业提供布置安装设备的场所，更是决定船体性能的关键。

**ShipCAM** 是 SC 中用来对船体外板进行光顺和放样的一个模块，在 ShipCAM 里面您可以从几乎任何船体设计系统输入曲面模型或者是利用自带的光顺系统来按照方案设计给出的型值表进行拟和。它的曲面优化功能可以很容易地生成一个完整的产品曲面模型所需的复杂形状，他的使用可以大大减少船舶设计及施工人员的工作量，明显提高工作效率和光顺精度，为接下来的后续工作环节打下了良好的基础。

ShipCAM 提供了多个程序模块用于船体建造的放样和光顺，它提供了以下非常有用的工具：

- \* 从 Maxsurf、Fastship、MultiSurf、Napa、Rhino 以及 Autoship 等设计软件中导入数据；
- \* 对一个给出的线型图进行船体的光顺；
- \* 利用直线截面和 B-S 多义线曲面创造 3D 模型；
- \* 在扶强材节点标记肋板，能自动插入切孔并给出其大小；
- \* 能将复合的曲面展开成平面；
- \* 生成多重甲板；
- \* 修整并相贯任意两个曲面；

- \* 生成销式胎架;
- \* 与 CAD 系统进行信息交换;
- \* 生成型值表。

**SHIPCAM** 包括以下模块:

- Loftspace 外板处理。
- Inversbend 肋板制作。
- Pinjigs 胎架。
- Plateexpand 板展开。
- Printoffsets 型值打印。
- Shellexpangd 外板展开。
- Stringercutouts 外板纵骨。

在 Shipconstructor 中, Shipcam 是其他三个模块的基础, 而在 ShipCAM 中, linesfairing 和 loftspace 是其他模块的基础及关键. 其他模块的工作都是在利用这两个模块光顺好的三维模型中展开的. 对于一个初学者来说, 首先应熟练的掌握 linesfairing 和 loftspace.

## 二 ShipCAM 模块简介

-  linesfairing 型线光顺

Linesfairing 模块是一个线型光顺模块, 在这个模块中可以光顺线条, 如站线、肋位线、水线、纵剖线以及其他二维或三维的线条和用这些线组成的面.

-  loftspace 外板放样

这个模块主要用来进行的外板放样处理, 同时它还可以作为 linesfairing 与其他接口如. DXF, . IGES 等格式文件的中转站.

-  inversbend 肋板制作。

-  pinjigs 制作胎架。

-  plateexpand 板展开。

Plateexpand 可以把任意形状\任意曲率的板展开成平板,

-  printoffsets 输出外板型值。

-  shellexpangd 外板展开。

Shellexpangd 是将外板二维展开,同时可以兼顾板上的骨材.

-  stringercutouts 排外板纵骨。

这个模块可以让你仔细计算纵骨的数量\起始点\朝向等,并把它排到相应的肋位上.

### 三 ShipCAM 建模流程

在 ShipCAM 中,可以用站线、肋位线、水线、纵剖线中的一种或几种来进行建模,这些线条或面可以是 DXF、IGES 或 IDF 等格式的.下面我们以 DXF 格式的肋位线为例说明 **ShipCAM** 的建模流程.

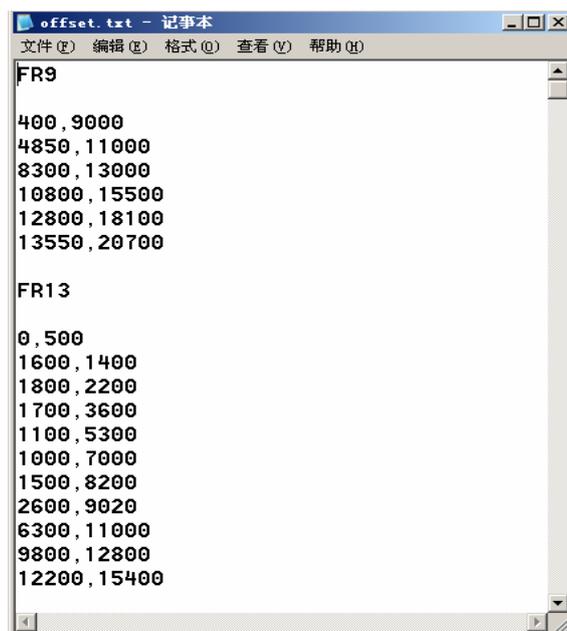
#### 1. 得到 DXF 格式的文件:

##### 1) 由型线图得到

在 Autocad 中将.dwg 格式的型线图打开,保留其中需要的线(如横剖线),删除其他多余的线条,另存为.dxf 格式的文件;

##### 2) 由型值表得到

打开记事本→将型值表中某条横剖线的相关数值,按照下图的格式存入记事本→打开 Autocad→定坐标系→选择 polyline 命令→复制已存入记事本的坐标粘贴到 Autocad 中的命令行中→✓即可得到一条横剖线,将这条横剖线编辑、光顺。



按照以上步骤,即可得到其他横剖线。完成以上工作后,将

该图保存为 DXF 格式的文件；

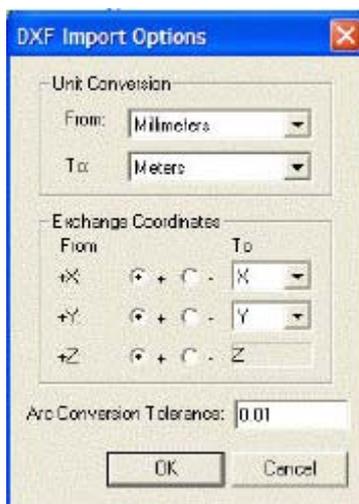
- 2. CAD 中二维平面肋位线→在 CAD 里移成三维横剖线如下→保存为\*.DXF 文件。



- 2. 在 loftspace 中，将\*.DXF 格式的文件转化为\*.PMK 格式的文件（过渡文件）

1) loftspace→

- a. 打开二维 dxf 文件时注意单位及坐标系的转换；

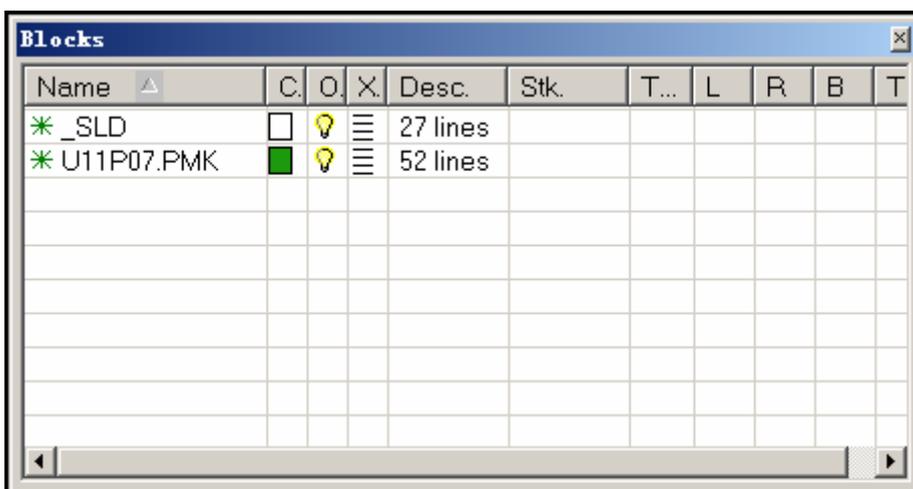


- b. 点击工具栏中的  图标选线，编辑选中的线，如删除当前线、复制、移动当前线等，
- c. 把几根线连成一根线。选线→Lines→CONNECT→按住 SHIFT 键→选第 2 根线→✓
- d. 将一根线分成两段。点击工具栏中的  图标→选择剪切线→✓→选择被剪切线✓

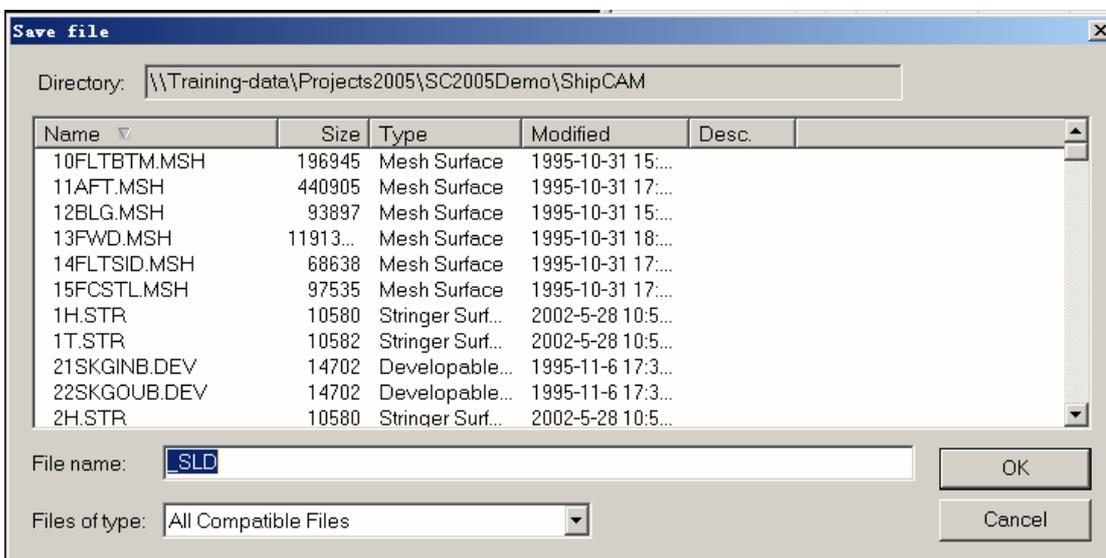
经过上述四个步骤后，即从二维\*. DXF 格式的文件中得到了接下来需要进行操作的线。

2) 将刚刚得到的线保存为. PMK

a. 点击工具栏中的  图标, 出现如下窗口:



b. 鼠标左键点击文件名（如，-SLD）→点鼠标右键→选择 SAVE AS 选项→出现如下对话框:

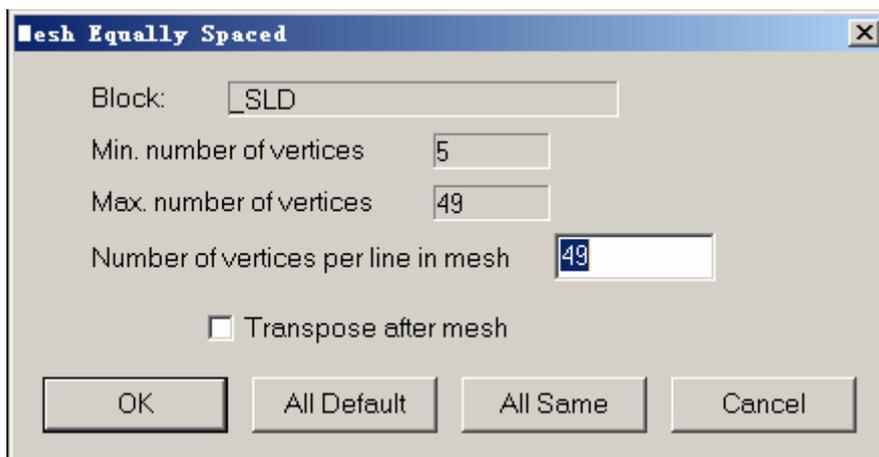


在 File of type 下拉菜单中选择. PMK→OK

3) 将. PMK 保存成站线控制线\*. STO

鼠标左键点击文件名（如，-SLD）→点鼠标右键→选择 MESH EQUAL

(调整控制线上的控制点数目) 选项 → 出现如下对话框:



在阴影处, 填写每条控制线上的控制点数 → OK, 接下来步骤同 2) 中的 b, 在 File of type 下拉菜单中选择 \*.STO → OK

4). 下面编辑 \*.STO

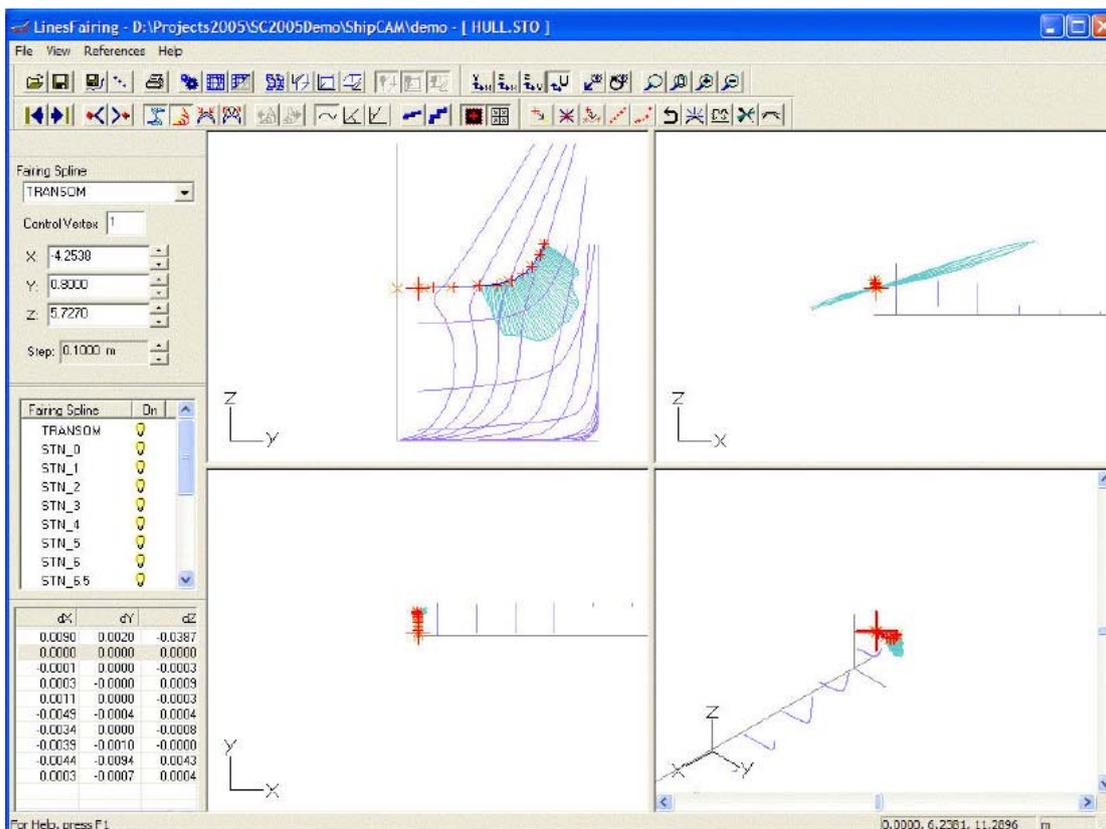
\*.STO → BLOCK → SORT LINES (为线排顺序) → 鼠标左键点击选线 ✓ → 通过方向键来选择选择下一根线 ✓ → 重复前面的步骤, 直到将所有的线排序完毕。

5) 将 \*.PMK 保存成站线参考线 \*.STS

注: \*.STO 和 \*.STS 均为肋位线。

### 3. \*.STO 的初步光顺

1) 在 linesfairing 中, → OPEN → 打开 \*.STO 格式的文件。

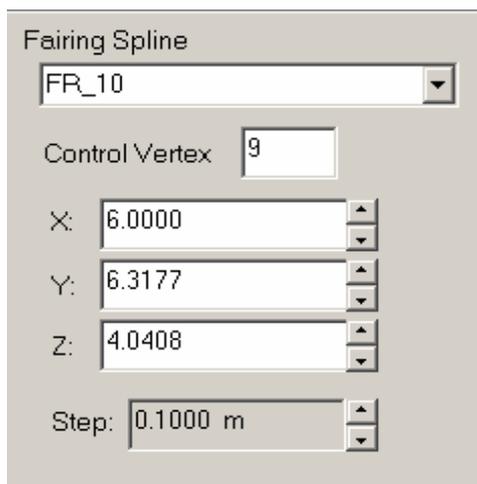


在这个过程中，通过使用小键盘区的 PAGE UP 键 / PAGE DOWN 键来选择要光顺的线。通过方向键的←/→来选择要光顺的控制点。

PAGE UP 键，是将当前线的前一根线作为要光顺的线，PAGE DOWN 键，是将当前线的后一根线作为要光顺的线，这里的前后是指排序时的顺序而不是线的位置。同样，←键，是将当前点的前一点作为要编辑的点，→键，是将当前点的后一点作为要编辑的点。

2)在上图中，左侧的窗口是很有用处的：

如此图中，

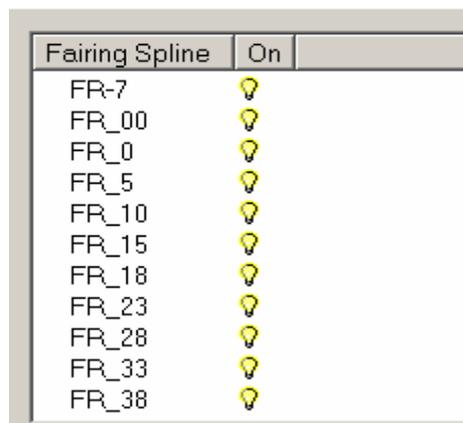


Fairing Spline 中显示的是当前光顺的线的名字；

Control Vertex 中显示的是当前编辑的点的名字；

X Y Z 分别显示该点在 X Y Z 方向上的坐标；

Step 中显示的是编辑当前点的步长。



上图中，显示的是当前文件中所有的控制线的状态，💡（亮）表示显示该控制线，反之，则隐藏该控制线。

### 3) 光顺控制线

控制线的光顺是通过编辑控制点的坐标实现的。编辑控制点坐标常用的方法是；

按住 SHIFT 键的同时→点击小键盘区的方向键→↙，每点击以下方向键，该点就会以上面设定的步长向该方向移动。另外需

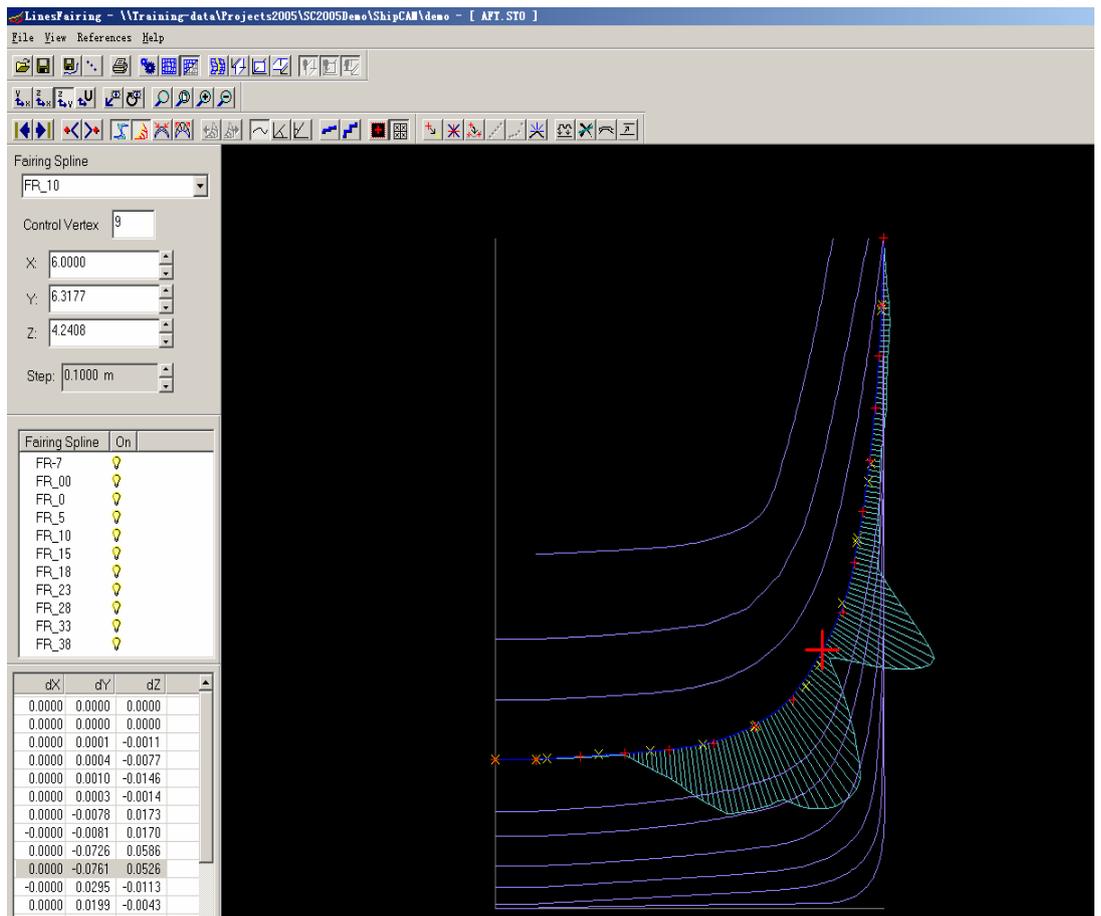
要注意的是，点击方向键的同时仅可以在屏幕上看到控制点的移动，只有回车后才能看到控制线的改变。

通过以上两个窗口的介绍就可以知道，编辑控制点的坐标还有另外一种方法，即在左侧 X, Y, Z 窗口中直接输入该点在 X, Y, Z 方向上的坐标→↵。

这两种方法各有长处，应灵活掌握。

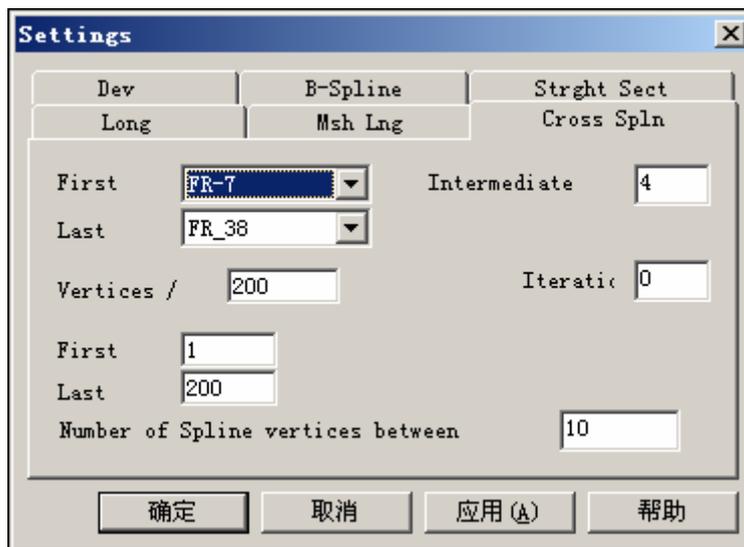
另外，一般在光顺时，可打开控制线的曲率图以便随时观察控制线的光顺程度。点击工具栏中的图标，即可打开控制线的曲率图。

如下图，



光顺到一定程度后，可点击工具栏中图标

(References/Surface Setup) 生成参考面→出现如下对话框:

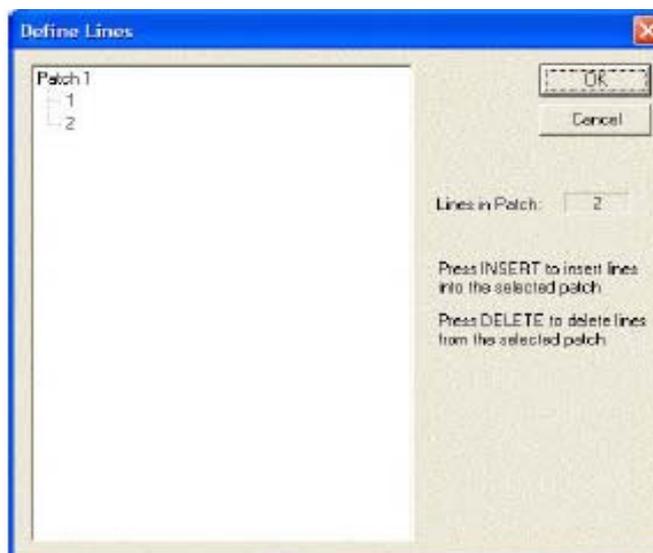


在上图中, 比较重要的是上方生成面的类型的选择, 一般的面可选择 Cross Spln, 平边、平底、尾封板及类似的平板等, 可选择 Dev, (详见附录)。

在生成的参考面上, 可切出 Frame lines, Water lines, Buttock lines 等来检视其光顺性

#### 4. 生成纵向控制线\*. LGO

1) →FILE/MAKE LINES OFFSETS 出现如下对话框:



右侧的 Line in Pacth 显示要生成的纵向控制线的数目，使用 INSERT 键可增加线的根数，DELETE 键可减少线的根数  
→生成三维光滑的曲线 \*.LGO。

2)在 Loftspace 中，打开该\*.LGO 文件，编辑线上的控制点数 (MESH EQUEL), 步骤同前。

3)在 linesfairing 中，打开该\*.LGO 文件, 进行光滑。

a. 生成肋位线（或水线，纵剖面）

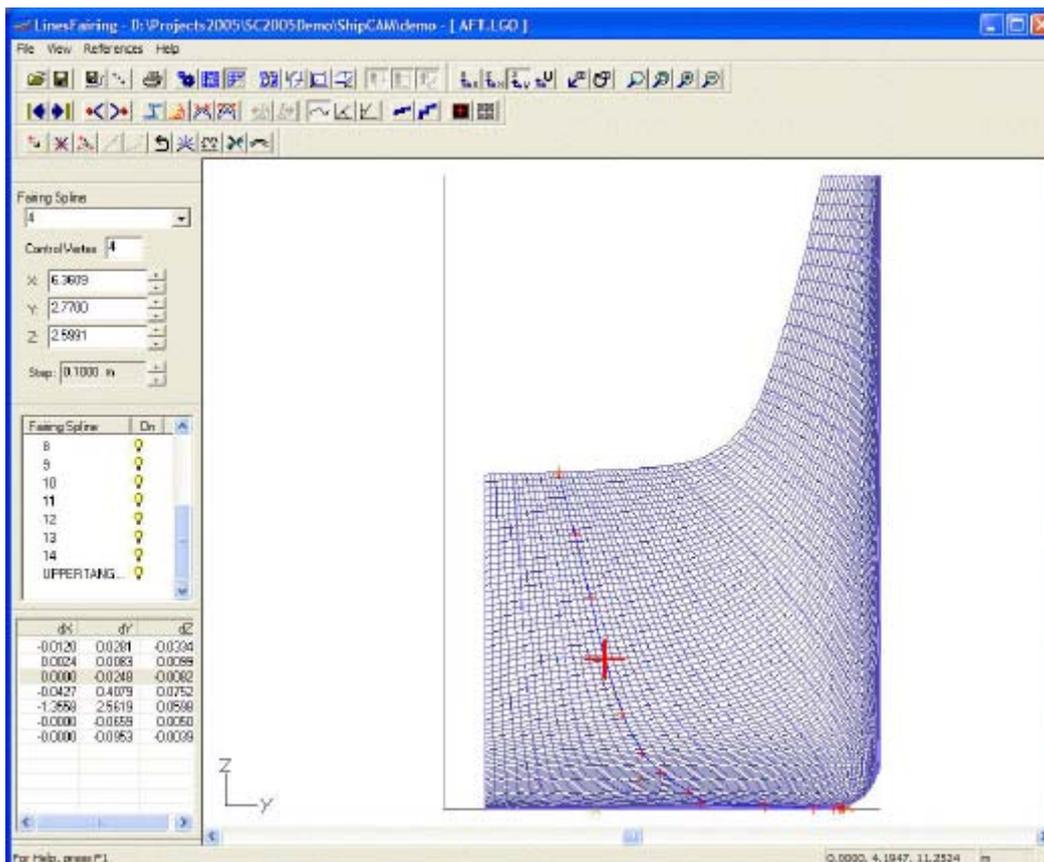
File → References → Frame lines(Waterlines, Buttocklines)打开\*.LOC/生成肋位线（水线，纵剖面），这些生成的线用与不同的颜色表示，具体颜色可由用户按照自己的喜好选择(注：View→colour)，这里暂定为红色。

b. 打开参考线

References→File→Open \*.STS, \*.STS 的颜色也可用户按照自己的喜好选择，这里暂定为黄色。

→编辑 \*.LGO 线上的点（步骤同前），达到红色的生成线 和黄色的参考线基本接近。

另外需要注意的是，和前文提到的一样，点击方向键的同时仅可以在屏幕上看到控制点的移动，只有回车后才能看到控制线的改变，与之不同的是，点击工具栏里的图标后才能看到面的改变。



4) 生成纵向样条曲线

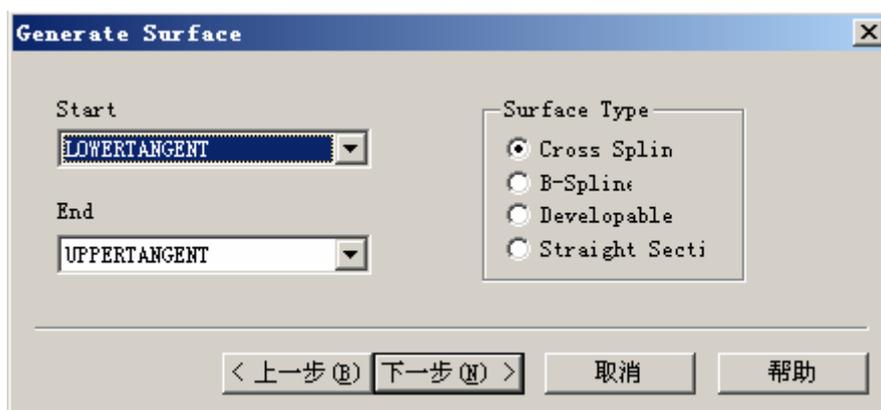
File→Save Spline → \*.LGS

5. 生成面

a. 在 loftspace 中，打开\*.LGS

b. 点击工具栏的  (Generate Surface) 图标

c. 选择块→↙ 出现如下对话框:



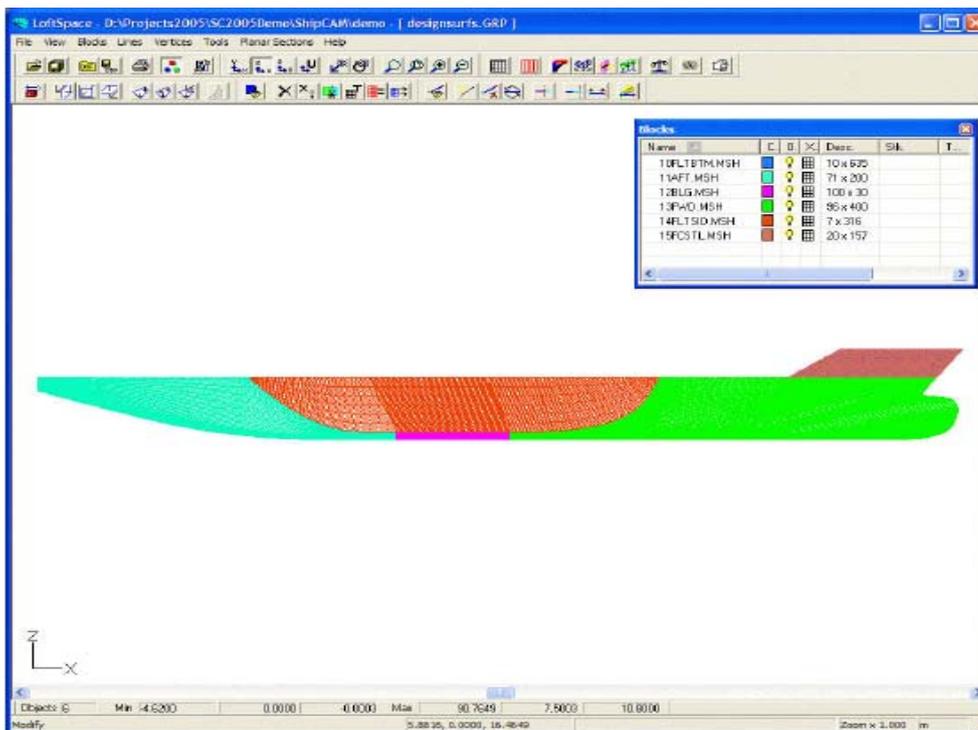
选择面的类型（同前，详见附录）→下一步→完成，即生成

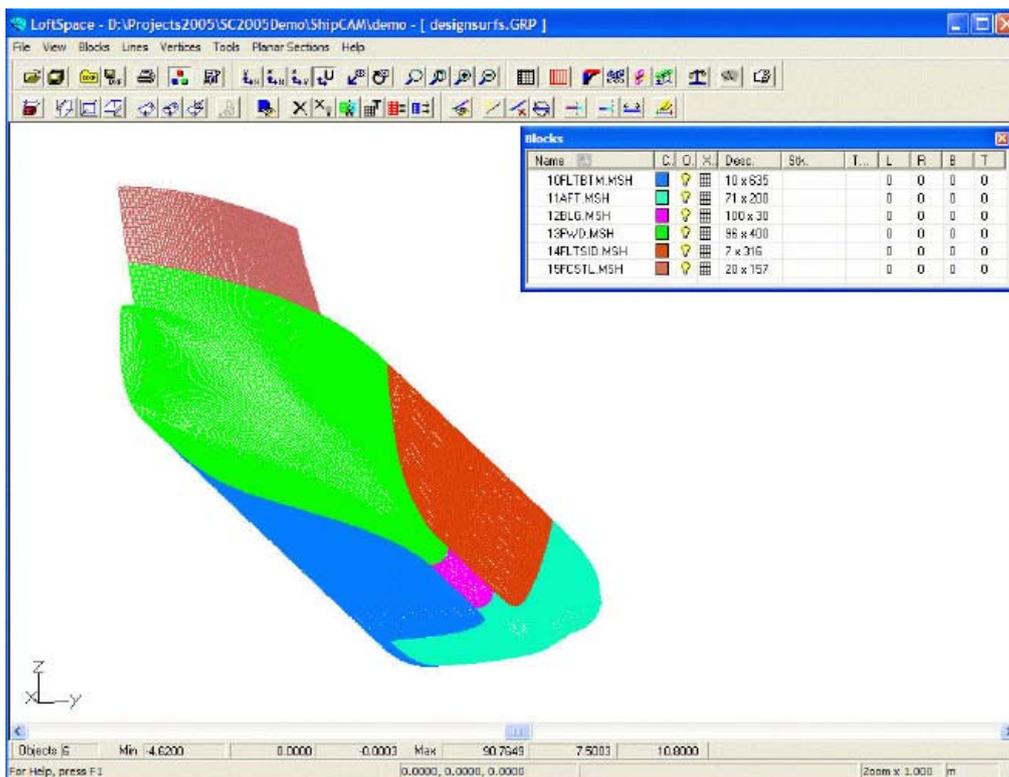
面\*.msh

6. 生成 GROUP

a. 隐藏不需生成 GROUP 的 BLOCK

b. File→Group Visible Blocks→\*.GRP→OK





GROUP 实际上是组成船体的全部或部分面的索引，在接下来的模块中，需要船体外板时，打开\*.GRP 文件，就相当于打开组成这个 Group 的所有\*mesh 文件，方便各模块间的切换。

到这里 Shipcam 的建模过程已全部介绍结束，应该指出的是 Shipcam 是一个实践性很强的软件，不是一朝一夕或者看一点书可以灵活掌握的，希望广大学员能加强练习，反复实践！

## 四 外板展开与纵骨排列

### 一) 外板展开

#### 1. 生成所需要的线

Loftspace → 打开 HULL.MSH → Planar Section → Plane Parallel  
→ 新建或打开 \*.LOC 文件 → 生成 FRAME LINES、WATER LINES 和  
BUTTOCK LINES。

注：这些线将用于其他模块的工作。

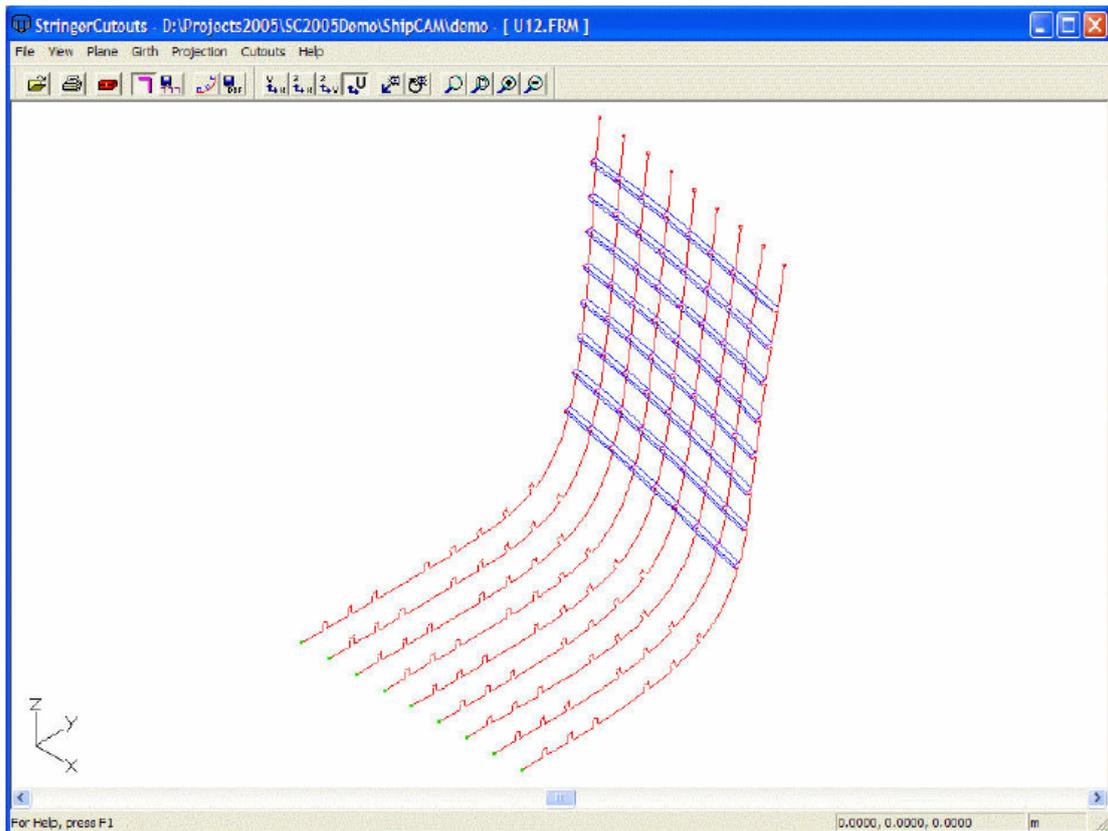
#### 2. 外板切割（介绍四种方法）

- a. 打开 HULL.MSH → Lines/Create → 生成你需要的外板切割线 →  
BLOCKS/TRIM → 选切割线 ↙ → 选外板... → OK。
- b. 打开 HULL.MSH → Planar Section → Plane Parallel → 新建或打开  
\*.LOC 文件 → 生成你需要的外板切割线 → BLOCKS/TRIM → 选切割  
线 ↙ → 选外板... → OK。
- c. 在肋骨型线图上排好板缝，把板缝线存成 \*.DXF 文件，注意肋骨型  
线零点与 CAD 零点对正。
- d. 打开 HULL.MSH → FILE/IMPORT DXF FILE → 选板缝线 \*.DXF，注意坐  
标转换 → BLOCKS/TRIM → 选切割线 ↙ → 选外板... → OK。
- e. 打开 HULL.MSH → 打开 \*.PMK 文件，注意坐标转换 → BLOCKS/TRIM  
→ 选切割线 ↙ → 选外板... → OK。（\*.PMK 参见下面解释★<sup>1</sup>；\*.PMK  
类似 \*.DXF，但 \*.DXF 是二围投影线；\*.PMK 是三围线，是二围线  
在各肋位上的投影线。）

**\*\***注意切割视图的选择，视图不同，切割结果不同。

切割线必须和外板有线相交，才能切割。

二) 外板纵骨排列 (介绍三种方法)。



### 1. Plane 平面

- Plane /Constant Haft-Breath→\*.LOC 打开或新建半宽文件→OK  
Save Stringercutout Surfaces→\*.str。
- Plane /Constant Height→\*.LOC 打开或新建高度文件→OK Save  
Stringercutout Surfaces→\*.str。

### 2. Girth 弧长

- Constant Girth From Bottom 固定弧长从肋骨线底部。
- Constant Girth From Top 固定弧长从肋骨线顶部。
- Proportional Girth 比例弧长。  
Save Stringercutout Surfaces→\*.str。

### 3. Projection\Body Projection

- 在肋骨型线图上排好纵骨线，把纵骨线存成\*.DXF 文件，注意肋骨型线零点与 CAD 零点对正。
- ShipCAM→Import \*.DXF→选\*.DXF→Save as \*.PRJ.
- StringerCutouts→ 打开\*.FRM 文件→File/Mark Options 选定所做纵骨的特征及端点位置→Projection/Body Projection/打开\*.PRJ→OK.
- File → Save Stringercutout Surfaces → \*.str。(★<sup>1</sup> File → Save Plate Marks→\*.PMK。)
- Shipconstructor→SC Structure/Stiffener/New twisted→打开\*.PRJ，选择骨材特征→OK，骨材做好了。
- Projection:Plan Projection 和 Profile Projection 与 Body Projection 用法、原理相同。

## 五、附录:

### 一) ShipCam 主要命令的介绍

#### 1. 视图命令



 俯视图

 侧视图

 主视图

 定义好的视图

 定点视图

 旋转视图

 缩放

 全屏

 放大、缩小视图

#### 2. 显示控制

 控制线曲率显示 (关闭)

 切割线曲率显示 (关闭)

 降低曲率显示比例

 提高降低曲率显示比例

 曲线显示

 曲面的显示 (关闭)

 斜率显示

 使当前控制点始终在屏幕中心

 使所有视图显示相同比例

### 3. 控制点及控制线的控制工具

 选控制线

 选控制点

 增加控制点

 删除控制点

 在两点间增加一点

 将该条线上的点重新均布

 将该条线上的点重新按位置分布

 设置断点

 将该条线变平

 删除当前线

 复制当前线

 移动当前线

 增大（减小）步长

### 4. 切割线工具

 切肋位线

 切纵剖线

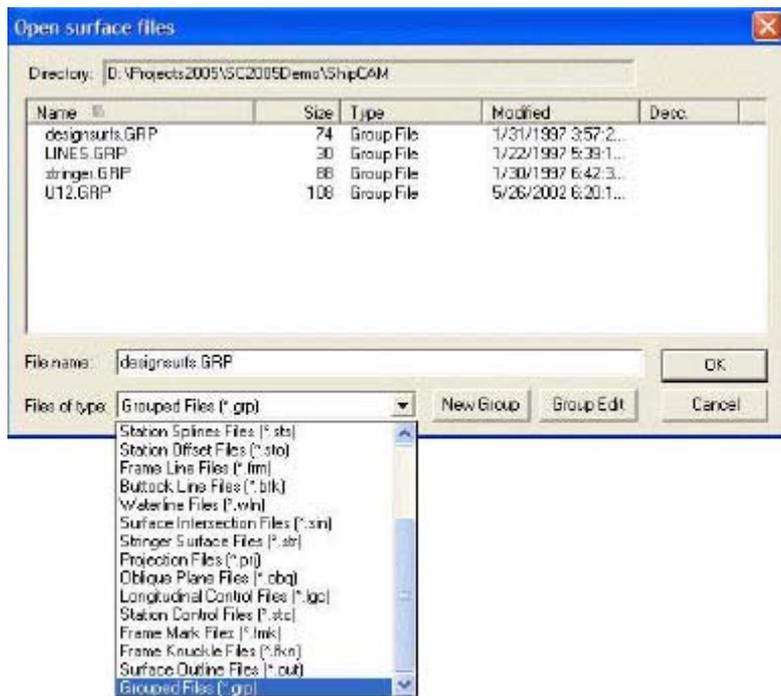
 切水线

 用两点切线

 用三点切线

 用一点及角度切线

## 二) ShipCam 中关于文件类型的重点说明



Loftspace 中可以打开很多类型的文件，见上图。

各种文件后缀的意思在上图框中有英文的解释，例如：

### ①后缀为 sto 和 sts 的文件

后缀为 sto 的文件：sto 是 Station offset 的缩写，意思是横剖面的型值线。

后缀为 sts 的文件：sts 是 Station splines 的缩写，意思是横剖面的样条线。

它与 sto 文件的区别就在于在 loftspace 中打开时，sts 文件打开是经过样条连接的线，而 sto 文件打开只是型值连成的折线。

### ②后缀为 lgo 和 lgs 的文件

后缀为 lgo 的文件：lgo 是 longitudinal offset 的缩写，意思是纵向的型值线。

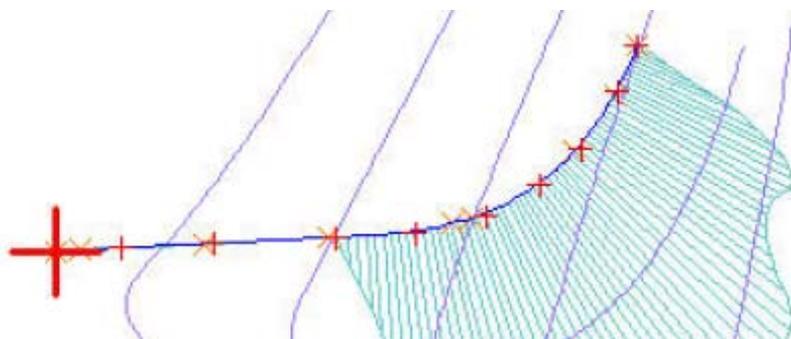
后缀为 lgs 的文件：lgs 是 longitudinal splines 的缩写，意思是纵向的样条线。

与 sto、sts 一样，lgs 与 lgo 文件的区别就在于在 loftspace 中打开时，lgs 文件打开是经过样条连接的线，而 lgo 文件打开只是型值连成的折线。

### ③ 后缀为 stc 和 lgc 的文件

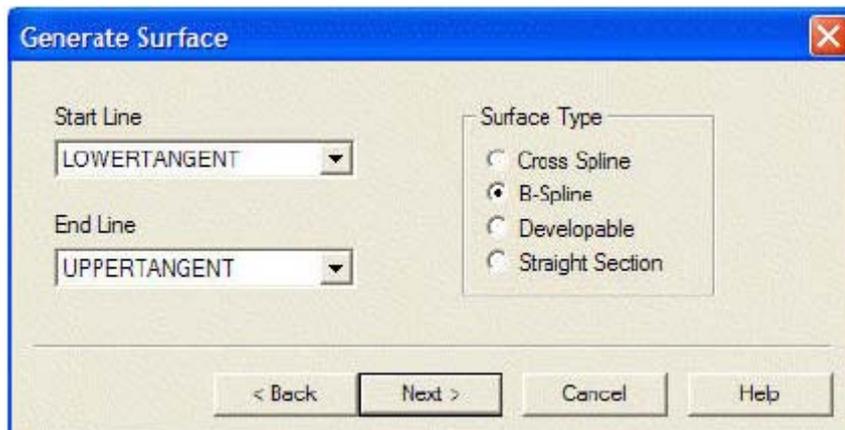
后缀为 stc 的文件是 station control 的缩写，意思是横剖面的控制点组成的线；同理，后缀为 lgc 文件是 longitudinal control 的缩写，意思是纵向的控制点组成的。

这两个文件是在 linesfaring 中打开 sto 或 lgo 文件光顺时产生的文件。在 linesfaring 里开始光顺时，可以发现每一个位置有二个点对应，其中黄色的点就是原始的点 (sto)，而红色的点就是你能够调整改变的点 (stc)。

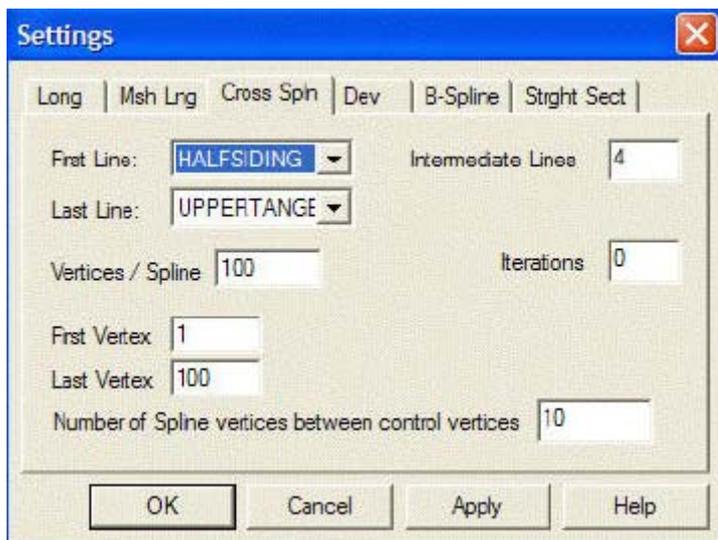


### 三)ShipCam 中如何选择生成面的类型

在 loftspace 中生成面的时候会出现下面窗口：



在 linesfaring 中会出现：



都是选择面的类型的窗口。

在光顺复杂的曲面或圆舳船时，用 Cross Spline 生成的面能够较为严格地通过控制点，生成的面是 mesh 格式； B-Spline 按 B 样条曲线数学模型生成面， 横向纵向同时光顺，适用于型线设计的初期，生成的面是 mesh 格式； Developable 生成单曲可展开的面，用这种面的二个边缘线即可生成，生成的面是 dev 格式；Straight Section 适用于横向的剖面都是直线的面，生成的面是 mesh 格式。

#### 四) ShipCam 中如何分面进行线型放样

在 Shipcam 中，一般将船体分为如下图的五个部分进行线型放样，即①平边②平底③平行中体④首部⑤尾部，下面分别阐述这几部分的光顺步骤：

##### ① 平边

由前文可知，在 Shipcam 中生成的面有不同的类型，其中 Developable 生成单曲可展开的面，用这种面的二个边缘线即可生成，生成的面是 dev 格式。

在 .dxf 格式的型线图中→找到平边线和甲板边线→导入 Shipcam 中 Loftspace 模块编辑→保存为 .sto 格式的文件→在 Linesfaring 模块中打开光顺→生成 dev 格式的面，即为平边。

##### ② 平底

平底与平边都是单曲度的平板，同理，平底亦可按照与平边相同的步骤去完成。

##### ③ 平行中体

根据已光顺好的平边和平底线，确定平行中体段的长度和位置以及平行中体与首尾部分的交线 L(1)、L(2)。

在 .dxf 格式的型线图中→找到 L(1)、L(2)→导入 Shipcam 中 Loftspace 模块编辑→保存为 .sto 格式的文件→在 Linesfaring 模块中打开光顺→保存，光顺完成后一般 L(1)、L(2)将不再修改。以免在最后平行中体部分与首尾对接时不能完全吻合。

将 .dxf 格式的型线图→导入 Shipcam 中 Loftspace 模块进行编

辑，即用平边线、平底线及平行中体与首尾部分的交线 L(1)、L(2)剪掉多余的线，得到平行中体部分→保存为.sto 格式的文件→在 Linesfaring 模块中打开光顺→生成 mesh 格式的 B-Spline 面。由于平行中体部分线型前后一致，光顺起来比较简单。

#### ④首部

利用光顺完成的 L(1)确定船首部分，一般这个部分加密的站线来完成。

将.dxf 格式的首部加密站线→导入 Shipcam 中 Loftspace 模块进行编辑→保存为.sto 格式的文件→在 Linesfaring 模块中打开光顺→生成.lgo→在 Linesfaring 模块中打开光顺→生成生成 mesh 格式的 B-Spline 面。

#### ⑤尾部

利用光顺完成的 L(2)确定船尾部分，一般这个部分加密的站线来完成。

将.dxf 格式的尾部加密站线→导入 Shipcam 中 Loftspace 模块进行编辑→保存为.sto 格式的文件→在 Linesfaring 模块中打开光顺→生成.lgo→在 Linesfaring 模块中打开光顺→生成生成 mesh 格式的 B-Spline 面。

上面讲述的将船划分为五个部分，是相对来讲比较常用的分法，并不是一定要这样分。对于一条船来说，船体曲面变化剧烈的地方是船首和船尾，尤其是球鼻艏和尾轴出口，所以对这样的地方要格外注意，对于特别不好处理的地方，有时可以分成几个小部分进行

放样。总而言之，具体问题应具体分析。

另外，在这部分仅介绍了划分面的方法，详细的光顺步骤及方法，请见“三. ShipCAM 建模流程”。

”