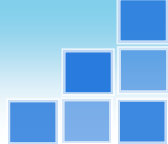


船舶技术设计

项目四 型线设计



4.3.1 型线光顺的基础知识

【任务目标】

- 了解常规计算机辅助软件及各自特点；
- 掌握计算机辅助型线光顺的方法。

项目四：型线设计



主要内容

一、引言

二、形状、型值、型线、型线光顺

三、型线光顺基础知识



项目四：型线设计



(外形：船长、船宽、船深、
2、描述一艘船
首、尾部形状、
上层建筑形式、
机舱位置、
烟囱、桅杆的形状)







客船



补给船



核潜艇



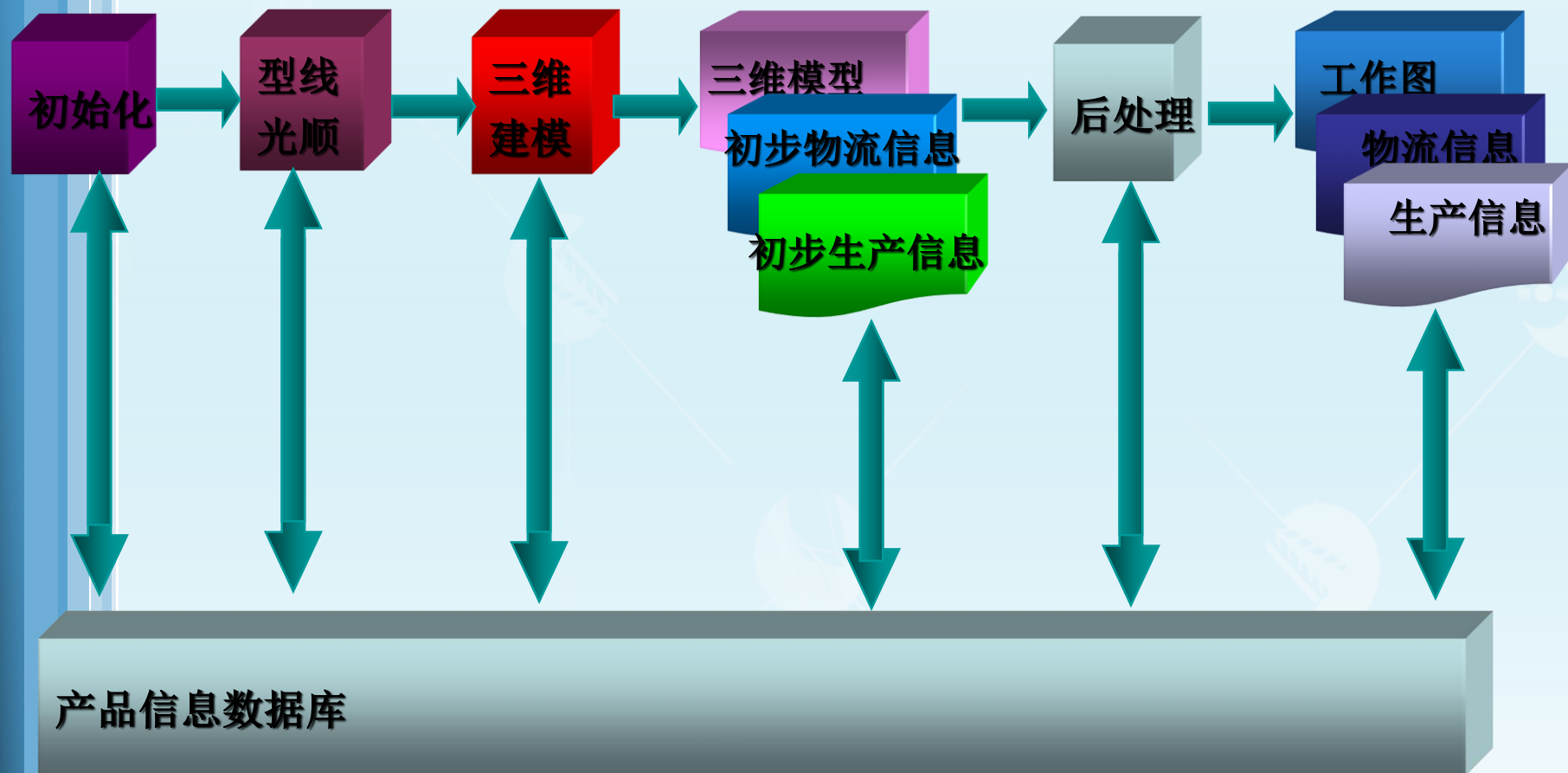
破冰船

二、形状、型值、型线、型线光顺

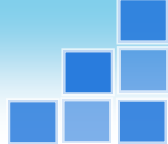
船舶设计：根据用途、航区、载货量、航速等因素进行初步设计和详细设计

船舶建造：根据设备能力、场地设施、工期、技术力量等因素进行生产设计

项目四：型线设计



计算机辅助生产设计流程



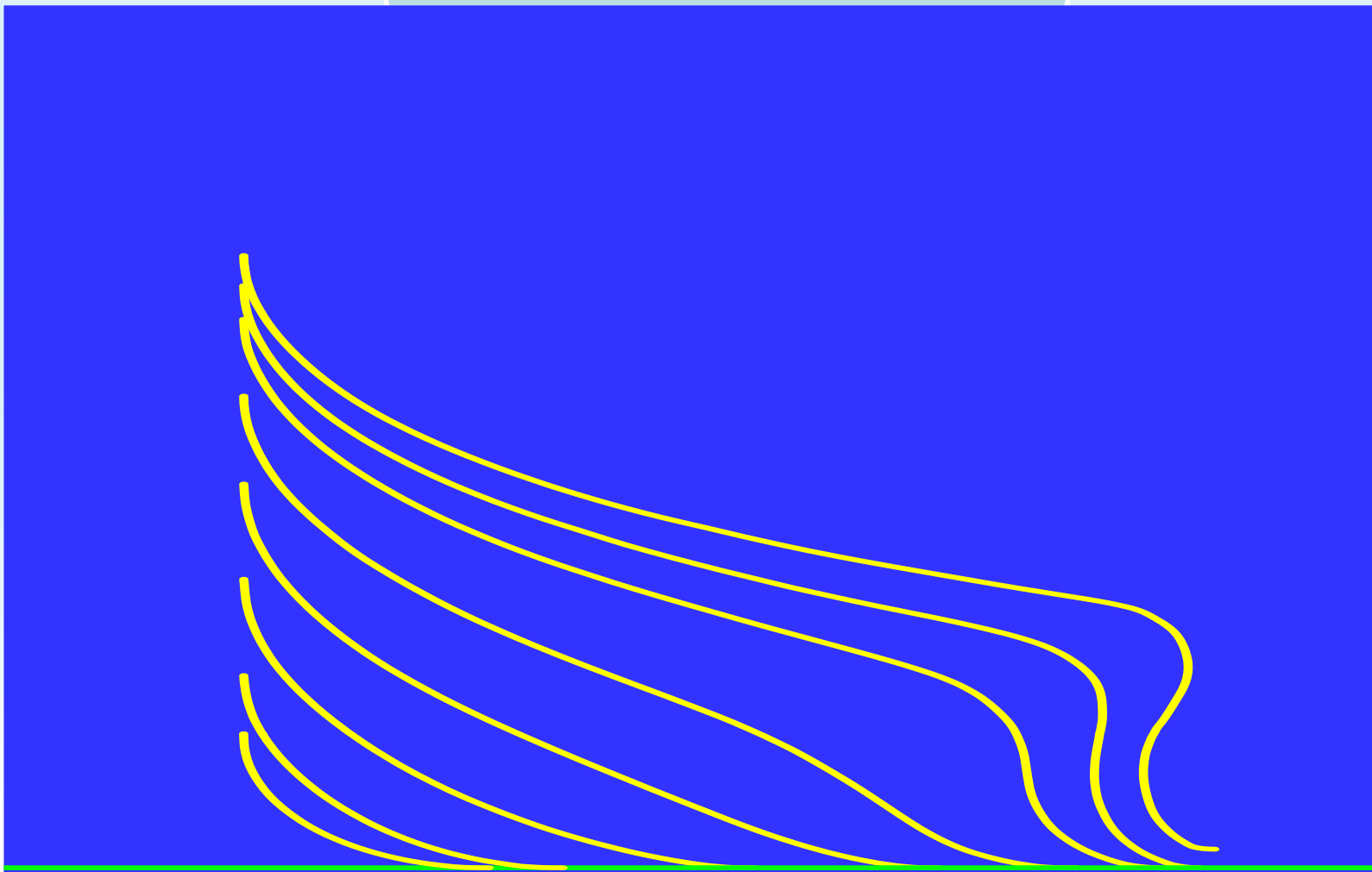
三、型线光顺基础知识

1、船体表面特征

- 船体表面是相当复杂的一种曲面，它由许多子曲面组成。这些子曲面中，有的是可以直接以函数表示的规则曲面，例如，平面、柱面、直纹面等。大部分是不规则曲面，它们难以以一般函数表示。子曲面之间的连接线常常不落在一个简单的剖面上。

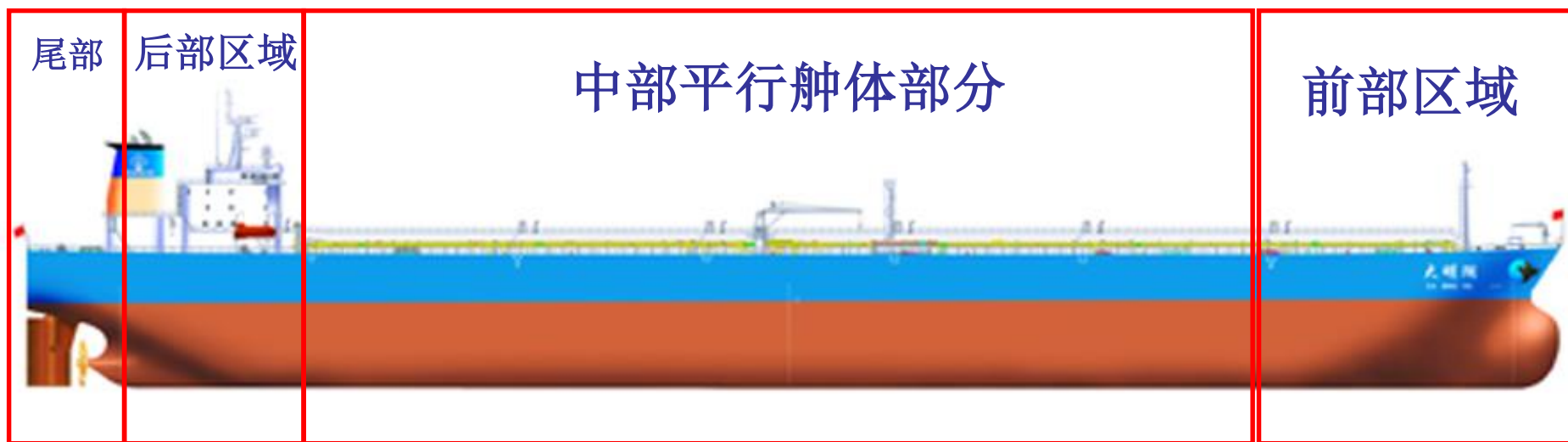


船舶形状示意图



项目四：型线设计

- 为了更有效的表达船体表面，可以将船体表面划分成若干个区域，每个区域以不同的方法表达。

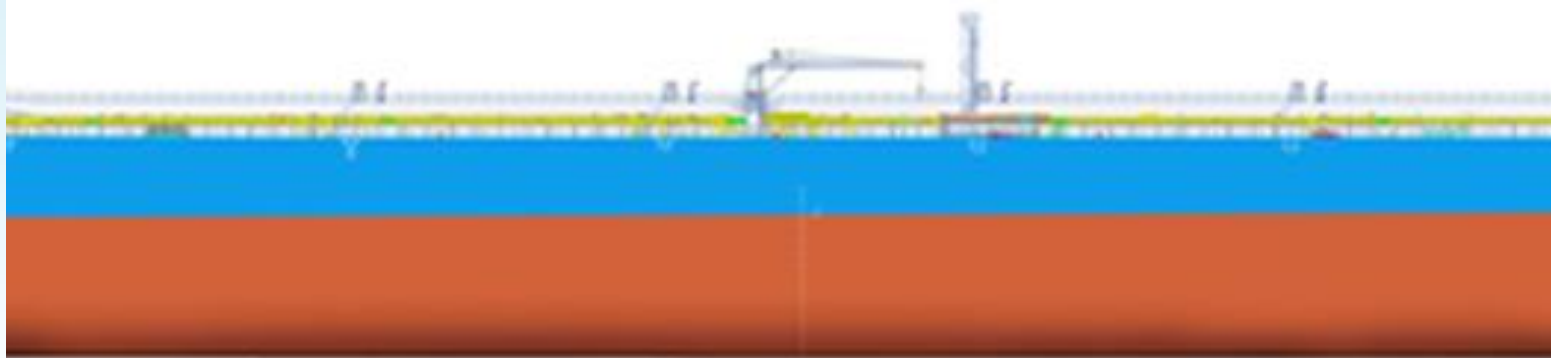


项目四：型线设计



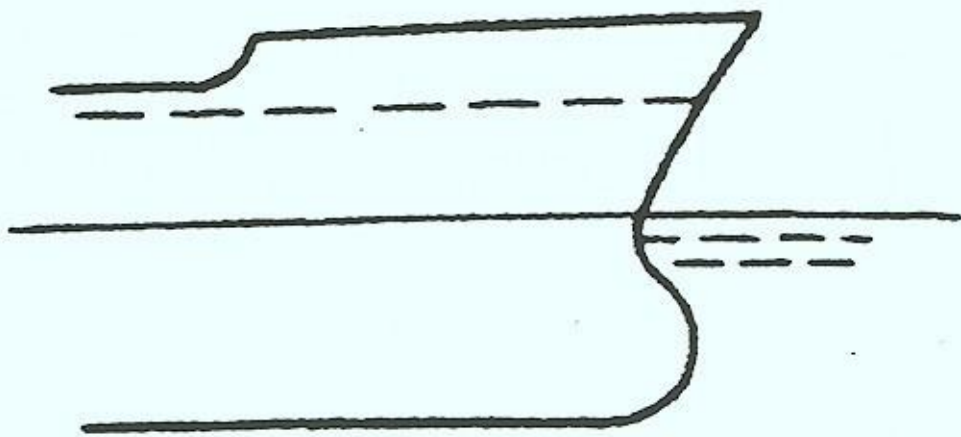
是柱体的一部分，横剖面形状相同，舷侧是直壁式的，艏部为一段圆弧，而船底则为一个水平面——无底边升高，或为两个相交的平面——有底边升高，

中部平行舢体部分

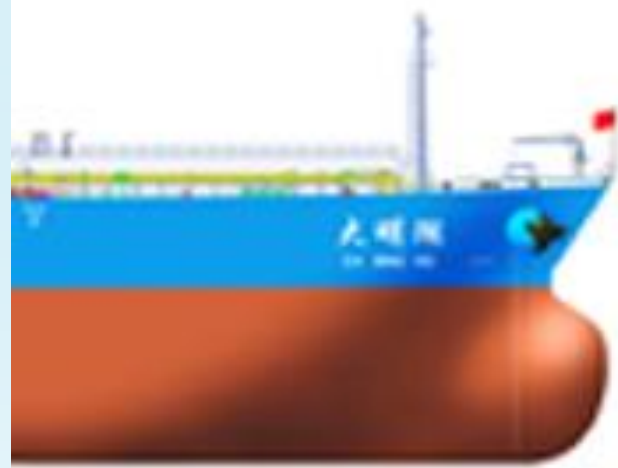


项目四：型线设计

- 由多个曲面组成，最基本的有三部分：上部的首柱曲面、**飞剪型船首**可



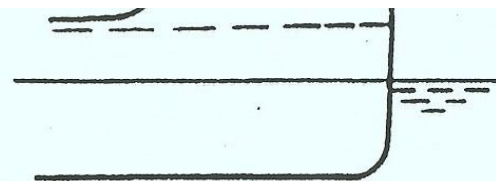
前部区域



甲板边线在该区域为一空间曲线；这一区域的下部和船底平面相切，这根切线是曲面与平面的边界线，称为平底线，它和平边线一起成为船体表面重要的边界线。

球鼻型船首

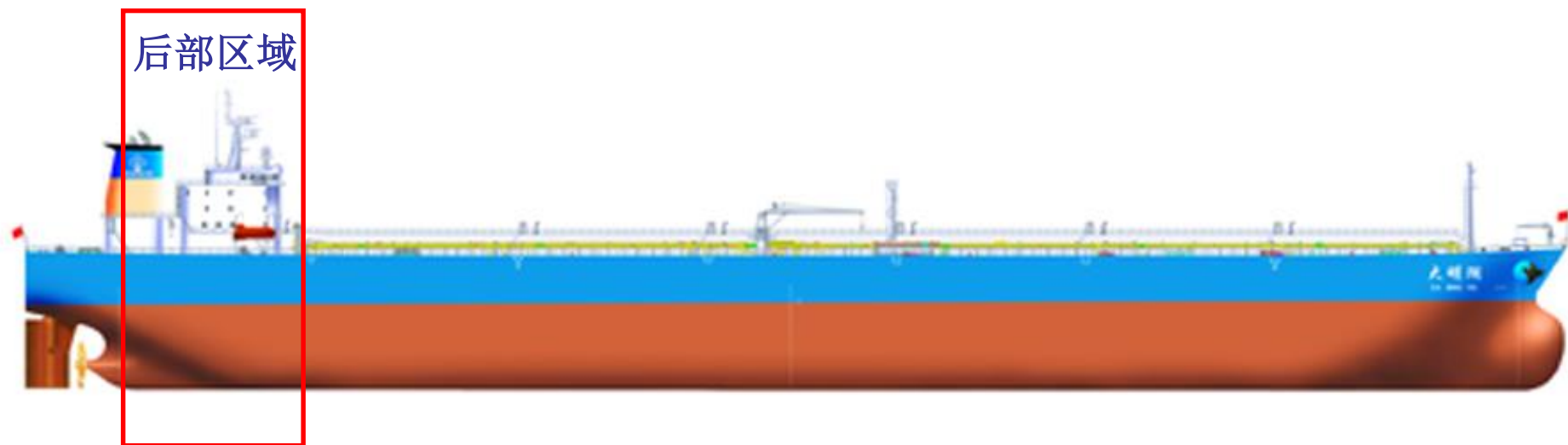
直立型船首



项目四：型线设计

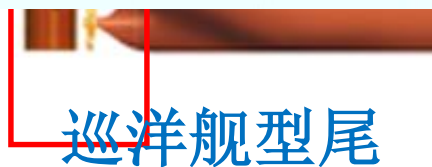
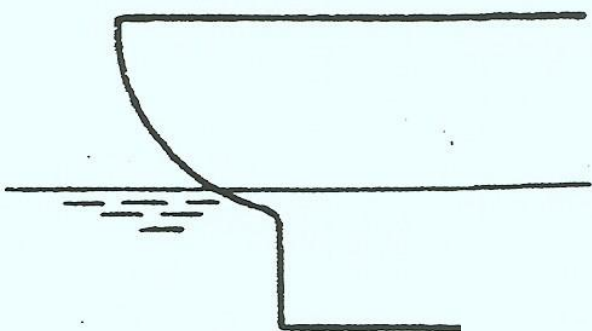


- 后部区域的前部与中部筒形区相切，上部结束于甲板边线，下部与船底平面相切，相切的曲线是平底线的后部分段。

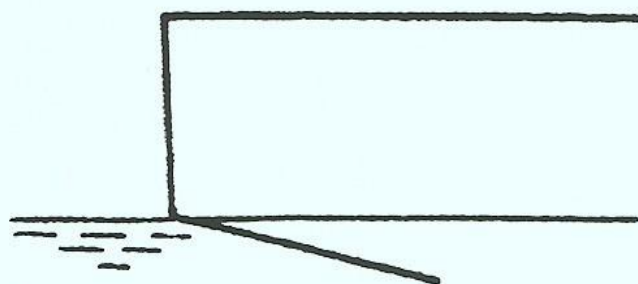


项目四：型线设计

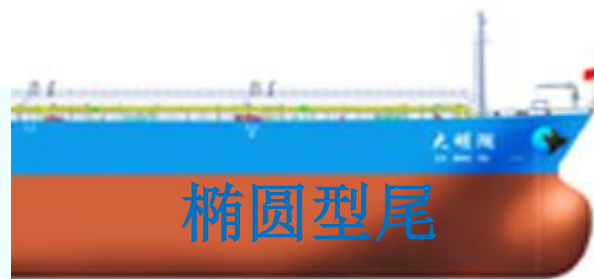
- 尾部区域较复杂。形状是多种多样的。主要有：



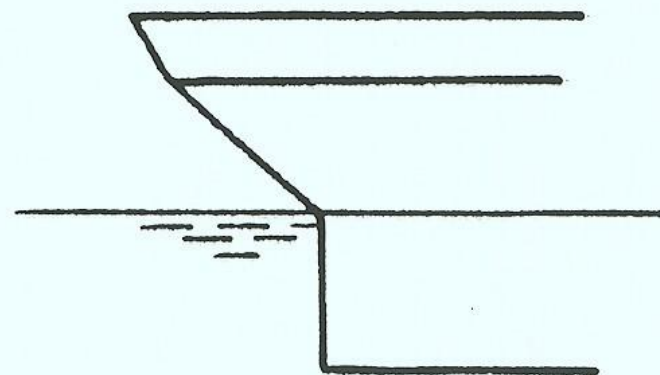
巡洋舰型尾



方型尾



椭圆型尾



项目四：型线设计



•除以上区域外，船体形状上还有一个相对独立的区域——甲板区域。甲板曲面的形状也是多种多样的，有平面甲板，带折角线甲板。最常见的甲板还是带梁拱的甲板。为了制造方便，使甲板曲面在各个横剖面上具有相同的形状，既甲板曲面可以看成是一个圆柱曲面。





- 如上述，船体表面是由几种特征不同的曲面连接而成，不同曲面之间的界线就是船体表面的特殊曲线，它们是甲板边线、平边线、平底线、首圆弧切点线，只有这些曲线确定了，才能为其他船体剖面线提供起止点位置。

项目四：型线设计



1) .甲板边线

甲板曲面与前面述说的四个区域相交形成甲板边线，尽管甲板边线是一空间曲线，但它依附于一个有规律的甲板曲面。

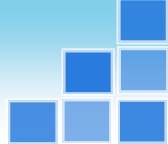
2) .平边线

一般船舶，尤其是大中型船舶，中部都有一段直弦壁，就是在最大船宽处有一个平行于XOZ坐标平面的平面： $Y=B/2$

式中B是船宽。前边区域和后边区域的曲面与该平面相切，切线是一个光顺的的曲线，这个曲线称为平边线。

同样，船中有一部分横剖线与平边线也有交点，交点之上是一段平行于Z轴的直线，交点的下面是曲线，曲线与直线相切于交点。

平边线是区分平面与曲面的边界线，很明显，平边线所包围的面积越大，船越丰满。



3) . 平底线

- 是船体曲面与船底平面相切的曲线。一般船的底部是由一张平面或两张斜平面（有底边升高）构成。有底部升高的平底线虽然没有落在基准平面中，但是因底部倾斜的平面往往只是绕X轴旋转的平面，所以切点投影到基准面上形成的曲线与切线的实际形状相似，坐标值只差一个常数。
- 平底线在船的中部为凸形，在两端为凹形，因此，平底线在前后各有一个拐点。



●这些重要的曲线决定了对船型的控制，这些曲线的光顺程度也直接决定整船是否达到设计要求，而且还影响以它们为边界的曲面的光顺效果。

项目四：型线设计



2、船体型线光顺的基本概念

数学上的光滑：用数学函数定义几何曲线时

曲线不间断（连接节点处坐标值相等）；

连接节点处具有公共的切线；

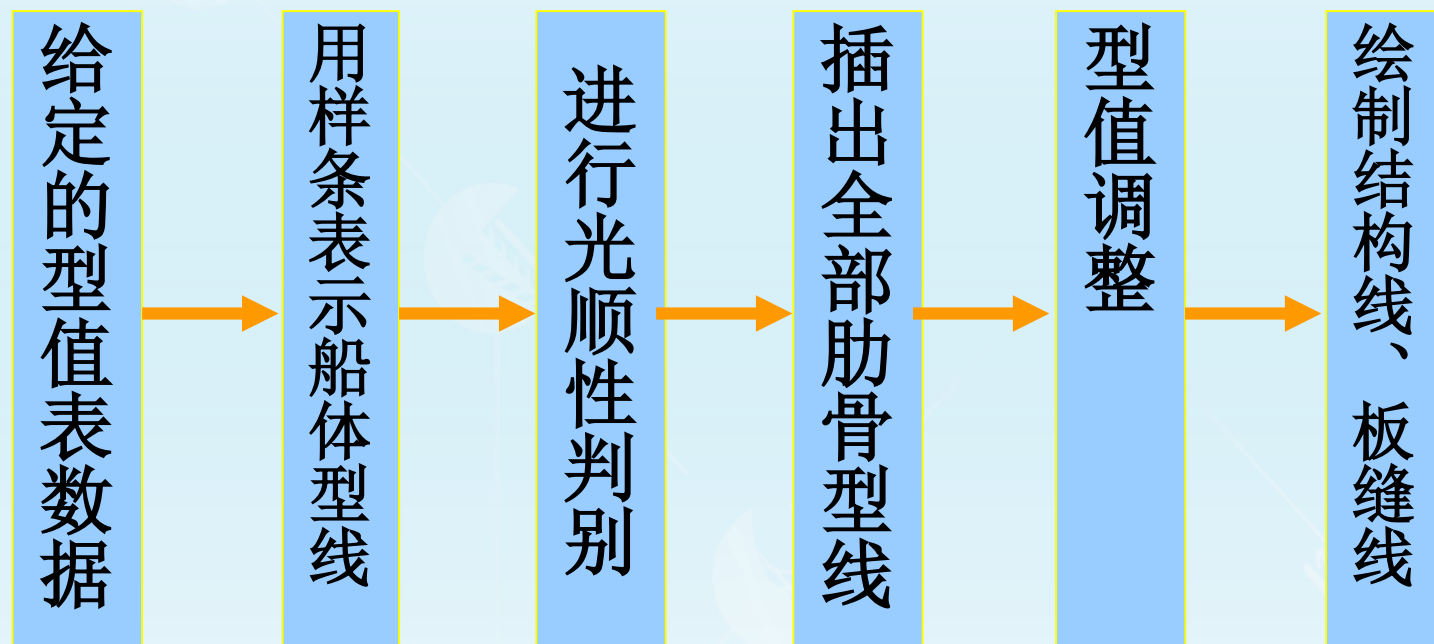
（曲线插值和拟合函数）函数、一阶导数、二阶导数连续；

工程上的光顺：依靠经验

曲线在满足光滑条件的基础上，其弯曲变化趋势应满足工程上和顺的要求（变化趋势没有局部凹凸和弯曲程度没有剧烈变化等现象）



3、船体型线光顺的主要步骤



项目四 型线设计



复习与思考:

- 请查询常见的型线设计的软件有哪些?

Thank You !