



华南理工大学
South China University of Technology



华南理工大学 | 土木与交通学院
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING & TRANSPORTATION
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

船舶与海洋结构物构造

第八讲：首尾端结构 (2学时)

焦甲龙 主讲
船舶与海洋工程系
2024年10月



华南理工大学
South China University of Technology

首尾分别位于船舶的最前端和最后端，线型变化复杂，主要受局部外力作用，因此结构与船体中部有很大不同。



目录

第八讲：首尾端结构

- 1 首部结构及加强
- 2 尾部结构及加强



1 艏部结构及加强

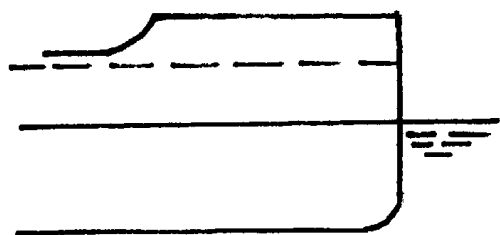
一、首端形状

船舶首端形状与船舶的用途和性能有关。所采用的形状不同，其内部结构就不完全相同。

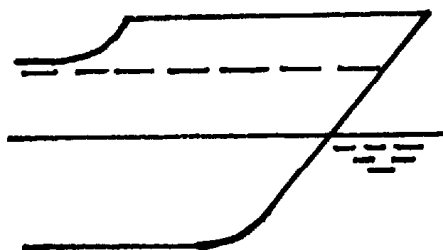
船首形状有直立型首、前倾型首、飞剪型首、破冰型首和球鼻型首。



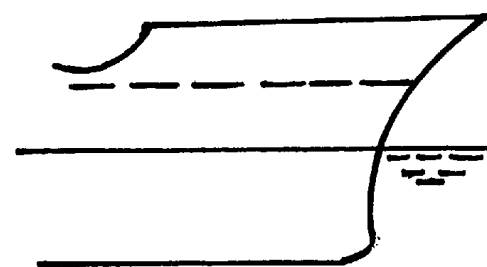
船首侧面形状



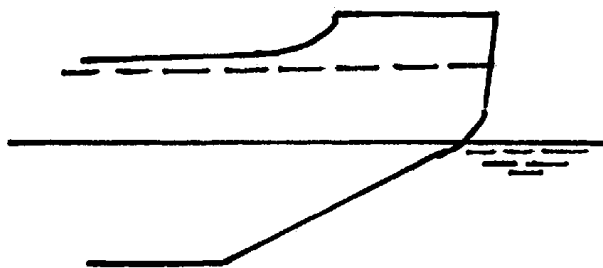
(a) 直立型



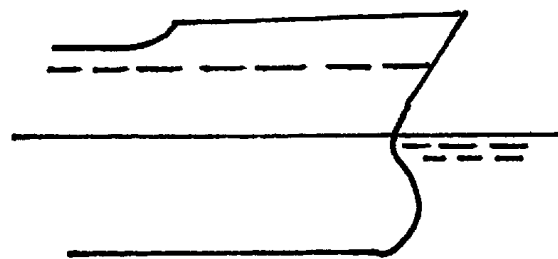
(b) 前倾型



(c) 飞剪型

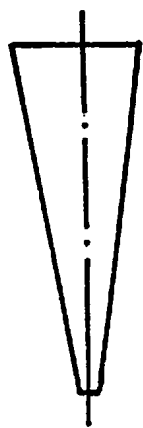


(d) 破冰型

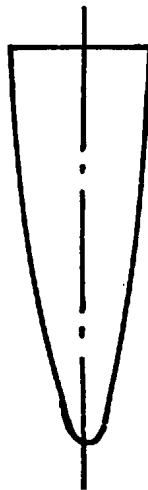


(e) 球鼻型

横剖面形状

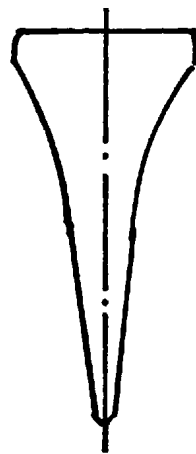


直线式
(a)

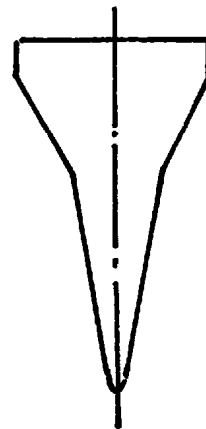


(b)

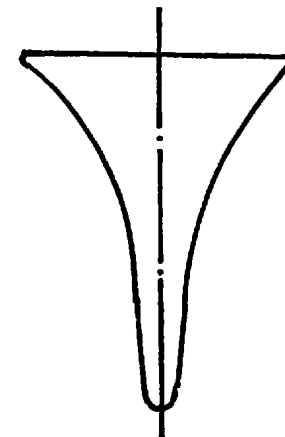
曲线式



(c)



折线式
(d)



加宽甲板式
(e)



球鼻艏
(f)

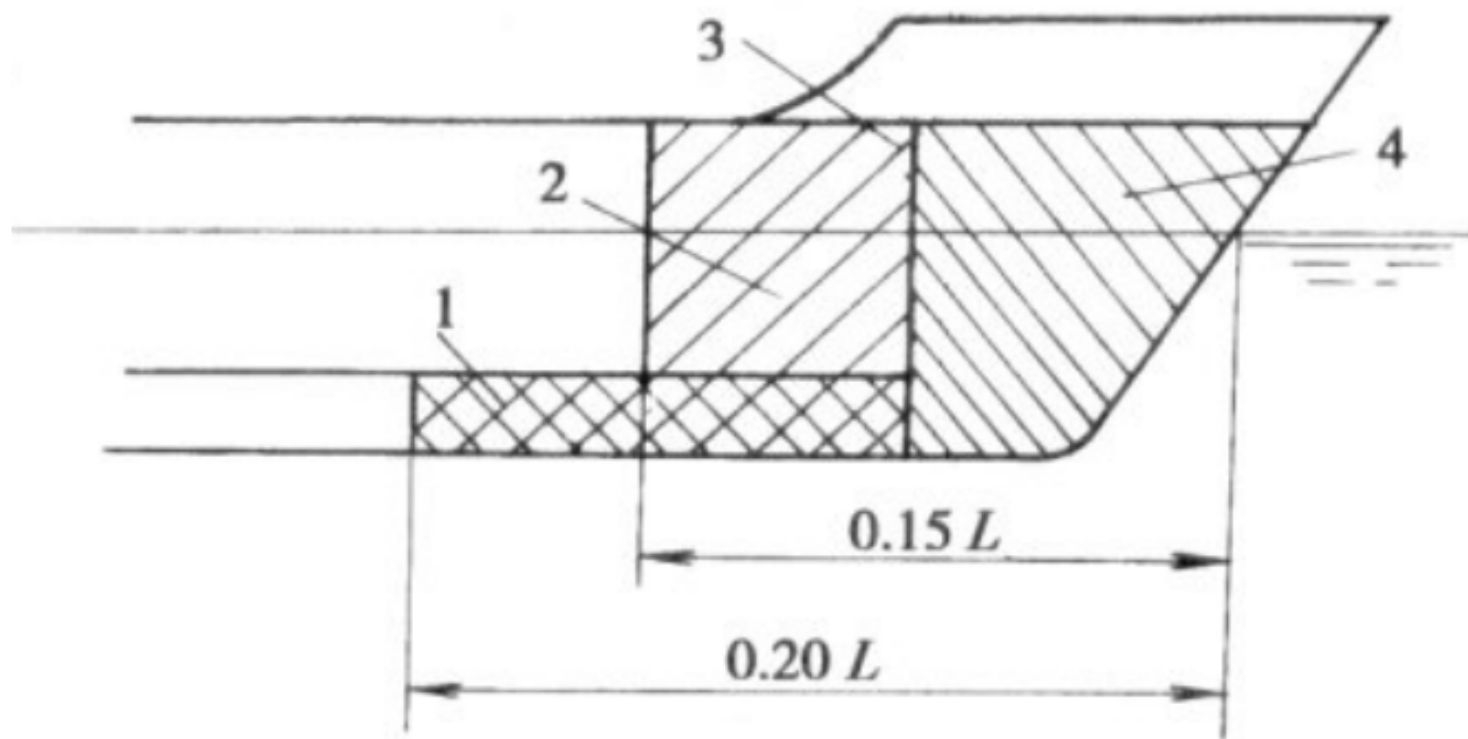


首端的受力特点

1. 首端甲板上浪、舷侧 & 底部受到波浪的冲击；
2. 首尖舱内压载水的静压力 & 摇摆时的静压力；
3. 航行在冰区的船舶还要受到冰块의 撞击 & 挤压。



首端的加强



1-底部;2-舷侧;3-防撞舱壁;4-首尖舱



首端的加强

- 首尖舱区域
- 首尖舱后的舷侧区域
- 底部区域三个部分。



➤ 首尖舱区域的加强:

- 范围: 从首柱至防撞舱壁。
- 首尖舱内的肋骨要求延伸至上甲板, 肋骨间距不超过**600mm**
- 每隔一档肋位设置**强胸横梁**。
- 每列强胸横梁之间的距离不大于**2m**, 且强胸横梁的位置至少达到满载水线以上**1m**高度处。
- 每列强胸横梁在舷侧处须设舷侧纵桁, 或设开孔平台代替。
- 设置平台代替强胸横梁和舷侧纵桁时, 平台与平台的间距可放宽至**2.5m**
- 当舱深大于**10m**时, 必须在舱深的中部设置开孔平台。



首柱:

首柱是位于船体最前端，汇拢首部两侧外板，保持船首形状的强力构件。首柱受力主要是偶然性的外力，如水面漂浮物和浮冰的撞击，以及船舶相撞时可能发生的碰撞，因此要求首柱应具有足够的刚性和强度。



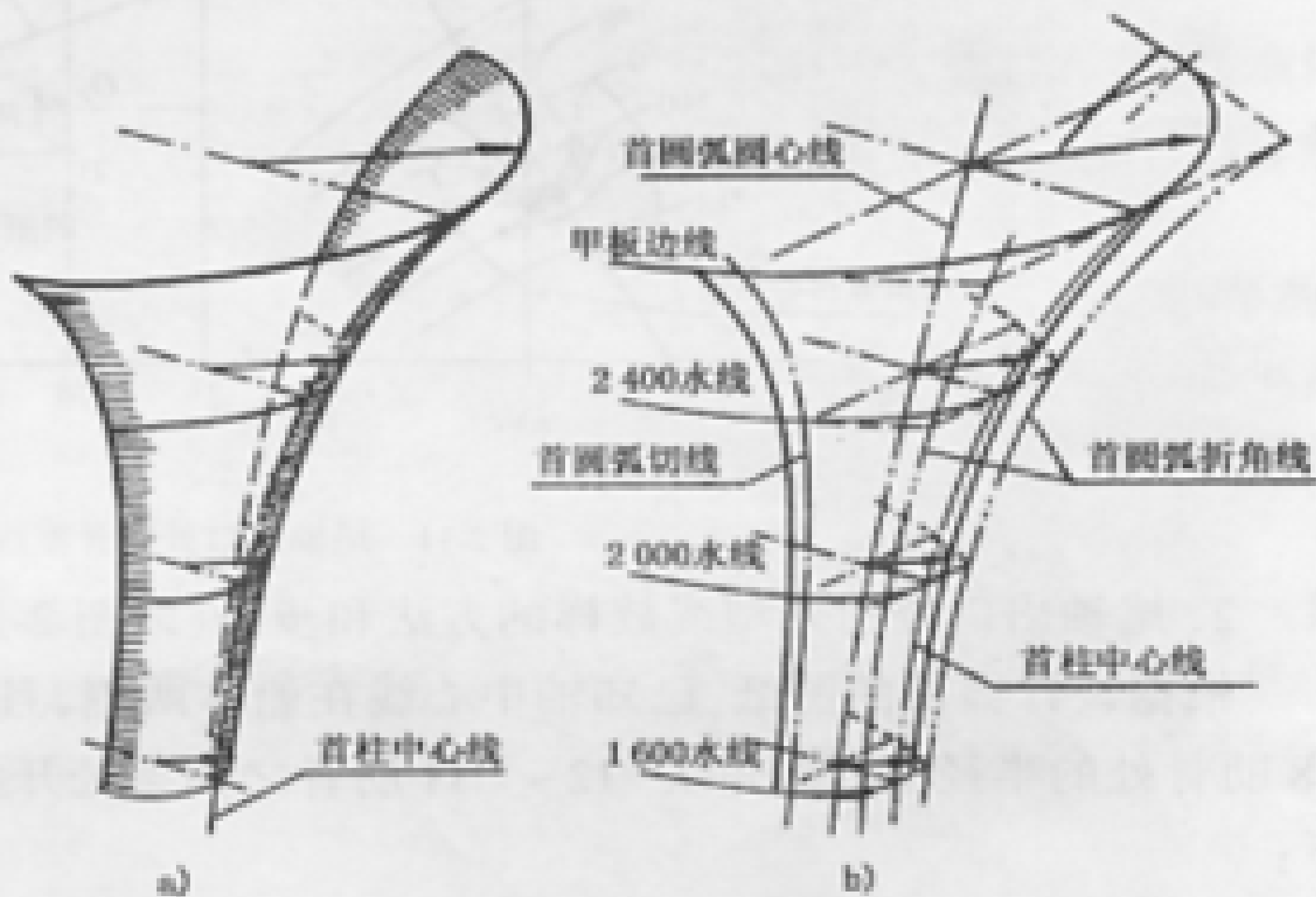
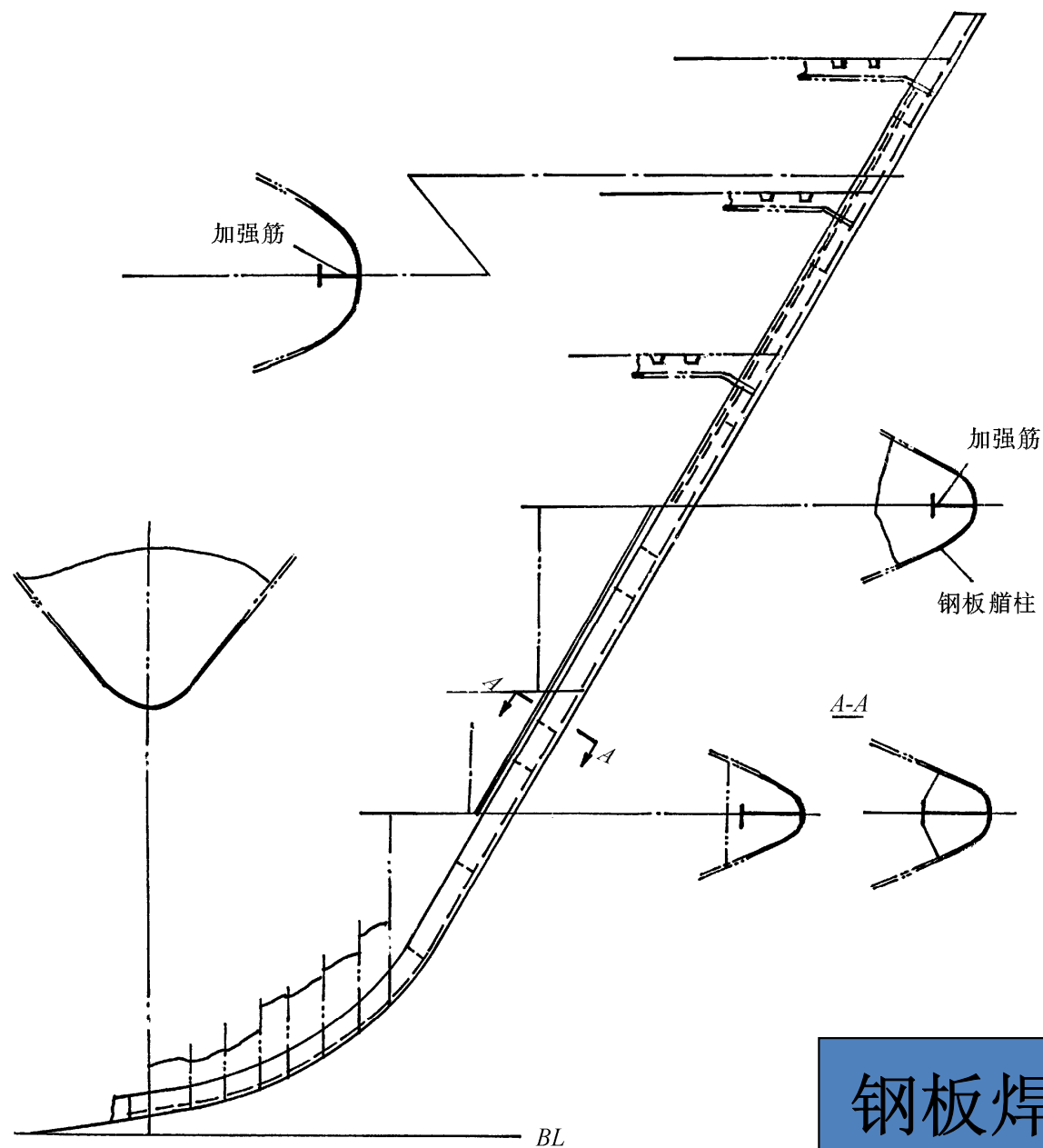
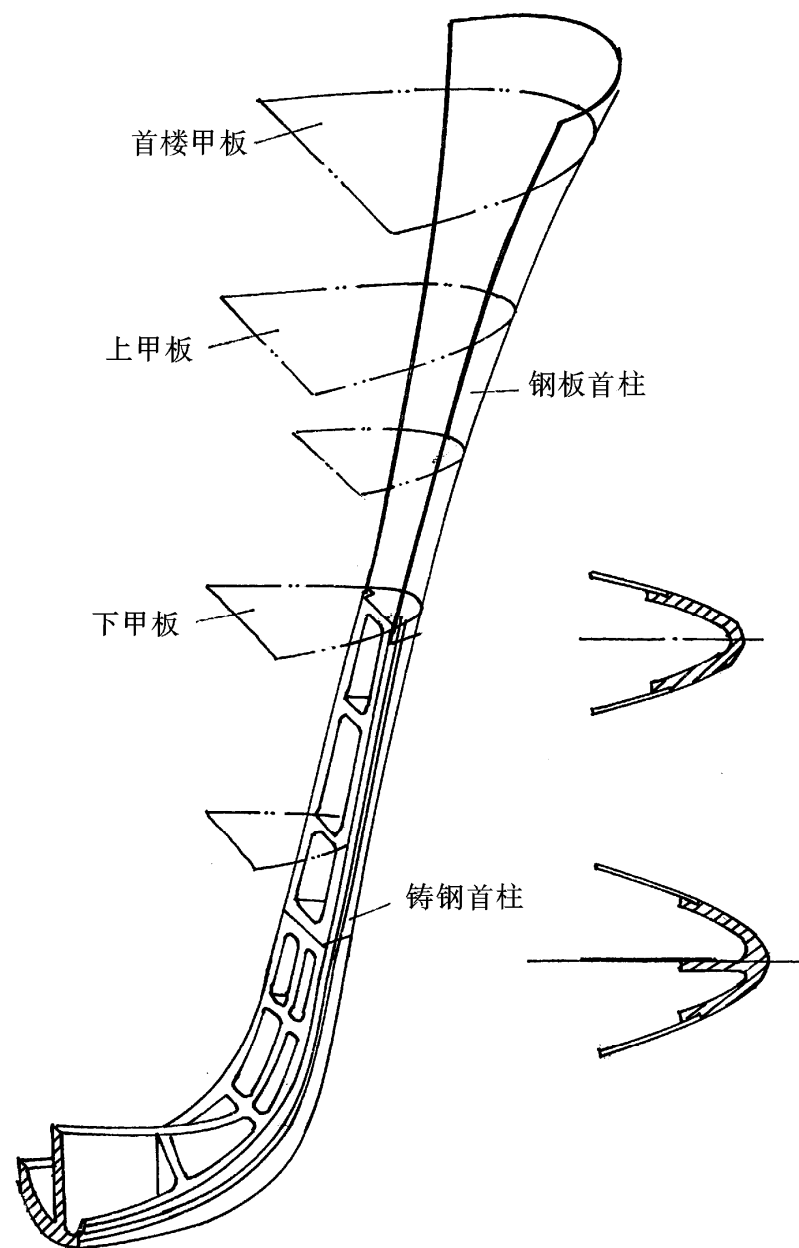


图 2-12 首柱及其光顺要素



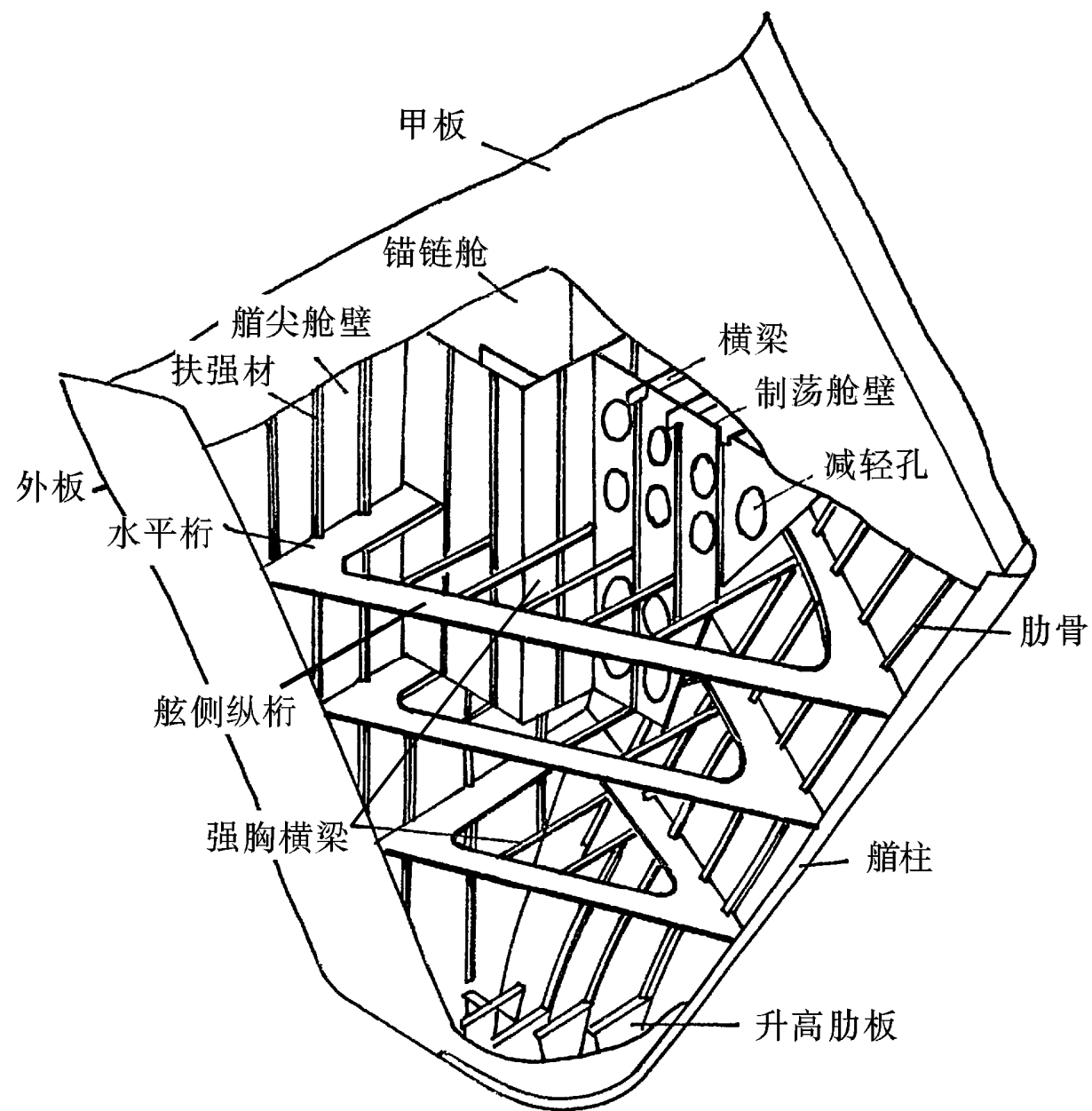
钢板焊接首柱





混合首柱

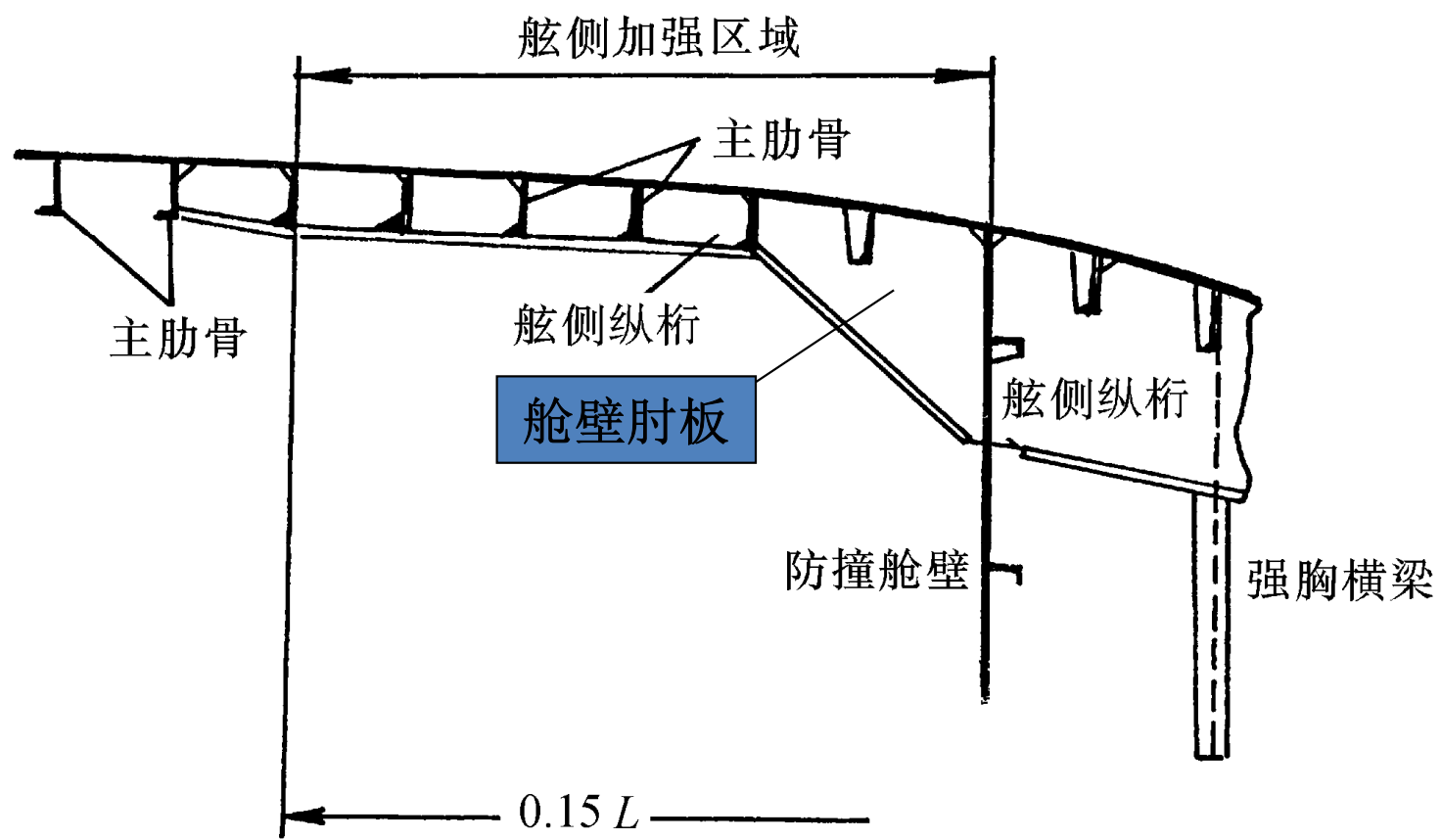




➤ 首尖舱后的舷侧加强

- 横骨架式的舷侧，当肋骨跨距小于**2m**时，在防撞舱壁后至距首垂线**0.15L**区域舷侧可不设间断的舷侧纵桁，但外板必须加厚**5%~15%**。
- 当肋骨跨距大于**2m**时，必须设置延伸的间断舷侧纵桁，间断的舷侧纵桁设在首尖舱每道舷侧纵桁或开孔平台向后的延伸线上。
- 间断的舷侧纵桁与舱内肋骨设舱壁肘板，肘板延伸的长度不小于两档肋距。
- 防撞舱壁后至首垂线**0.2L**舷侧加强区的肋骨间距不大于**700mm**。

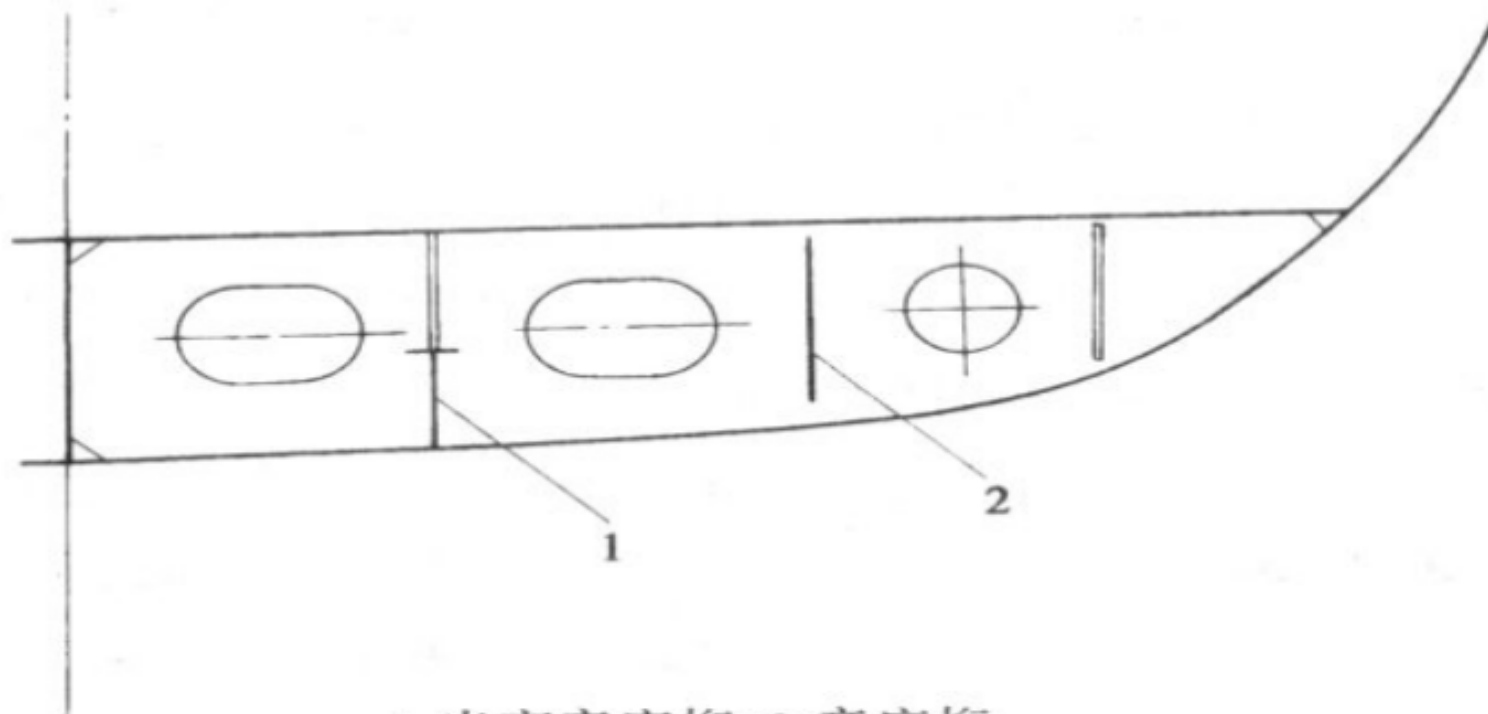




➤船首底部的加强:

- 防撞舱壁后至距首柱**0.2L**区域的底部应予加强。
- 当为横骨架式双层底时，应在每个肋位处设置主肋板，并设间距不大于**3**个肋距的旁底桁，在旁底桁之间还要另外加装带有面板的**半高旁底桁**。
- 当为纵骨架式双层底时，要求在每隔一个肋位处设置主肋板，并设间距不大于**3**个纵骨间距的旁底桁。所有旁底桁都应尽量向首端延伸。





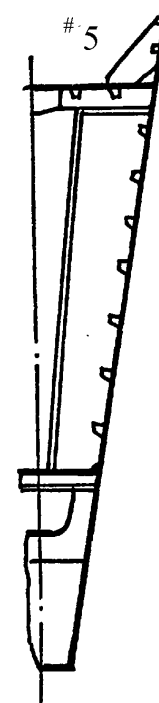
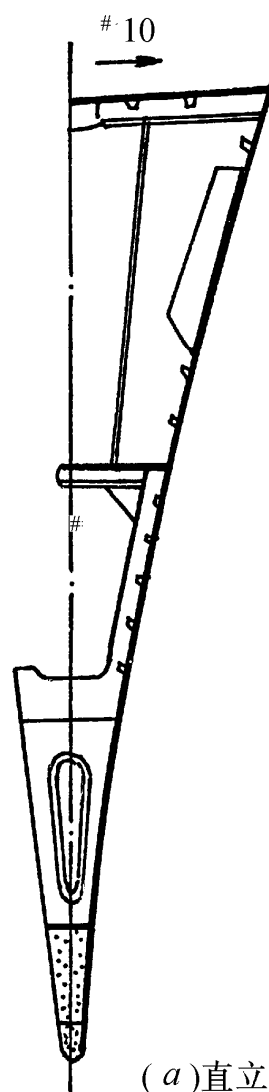
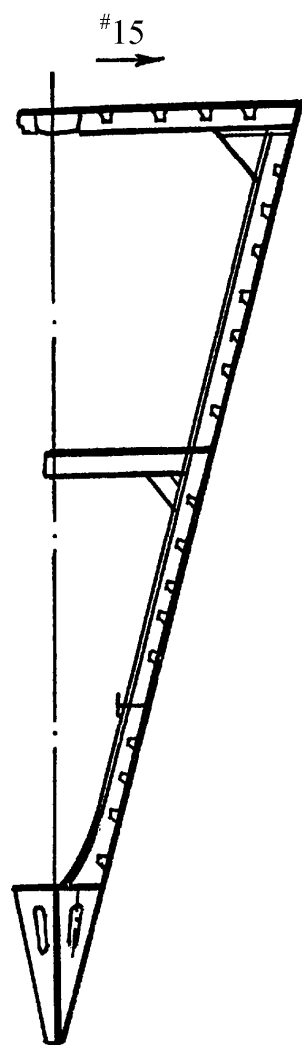
1-半高旁底桁;2-旁底桁



首端结构

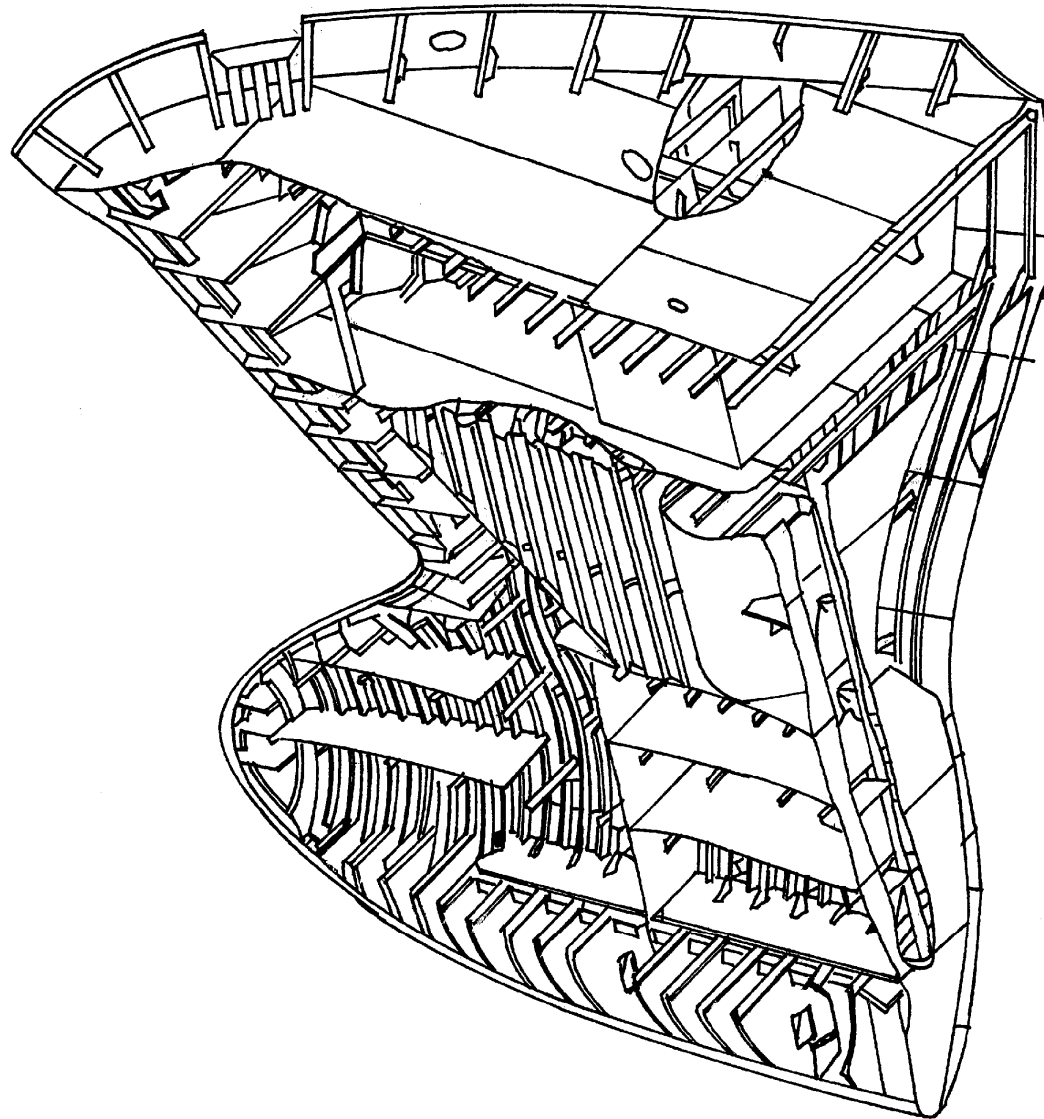
指首尖舱区域的结构，根据船首的受力特点&考虑简化施工，多数船舶的首端采用**横骨架式**的结构，有些军舰上采用**纵骨架式**结构。



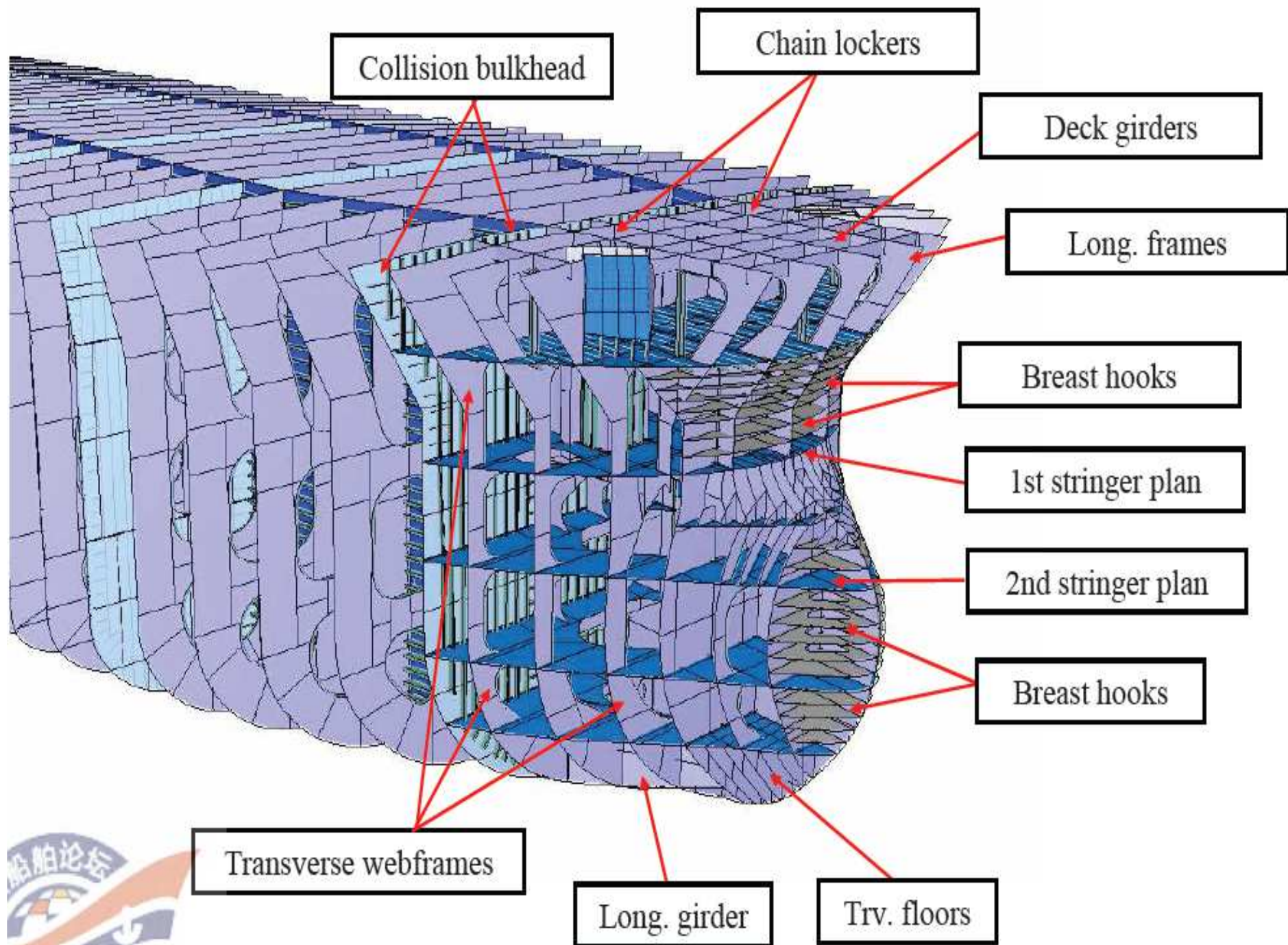


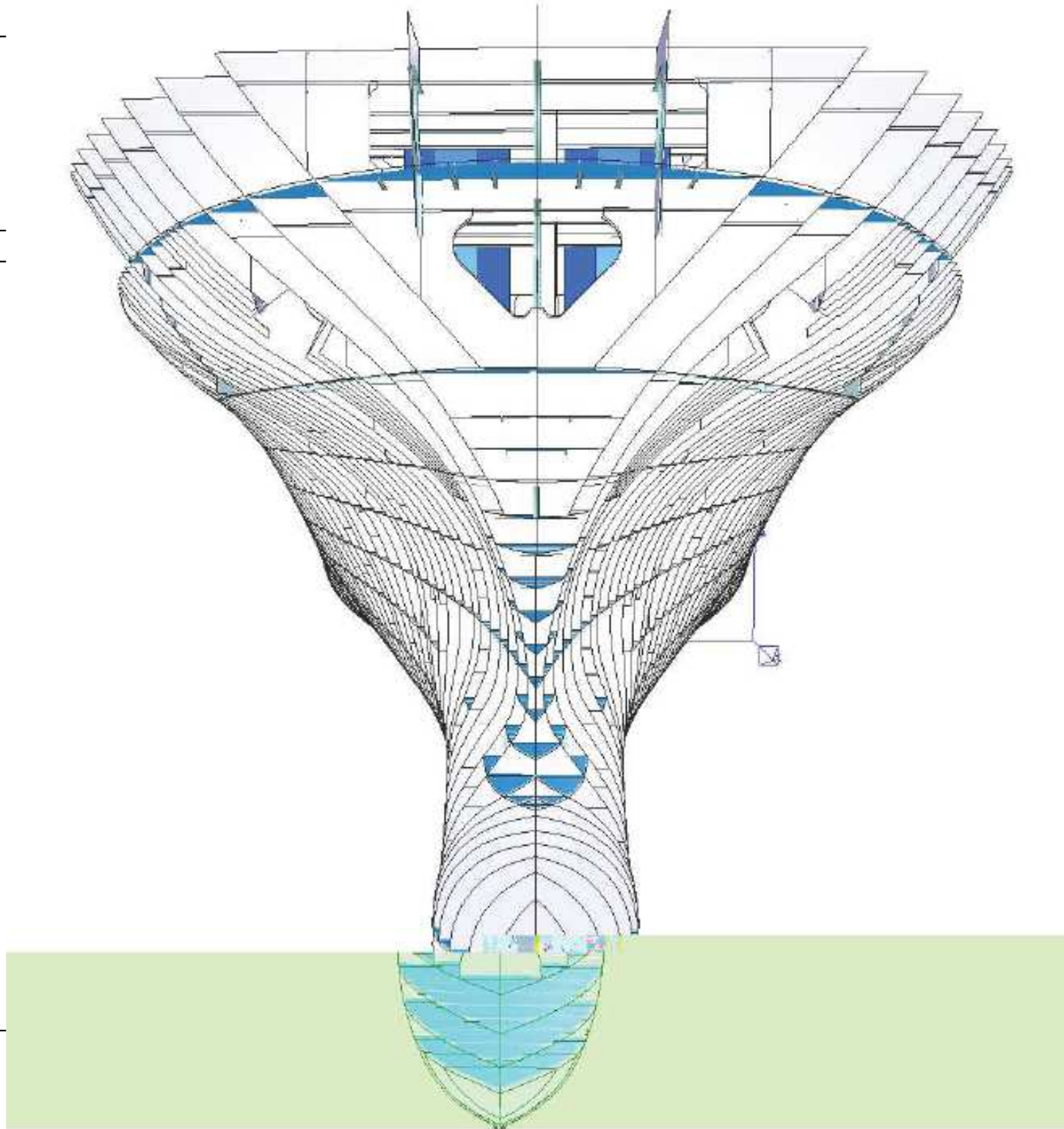
(a) 直立型首

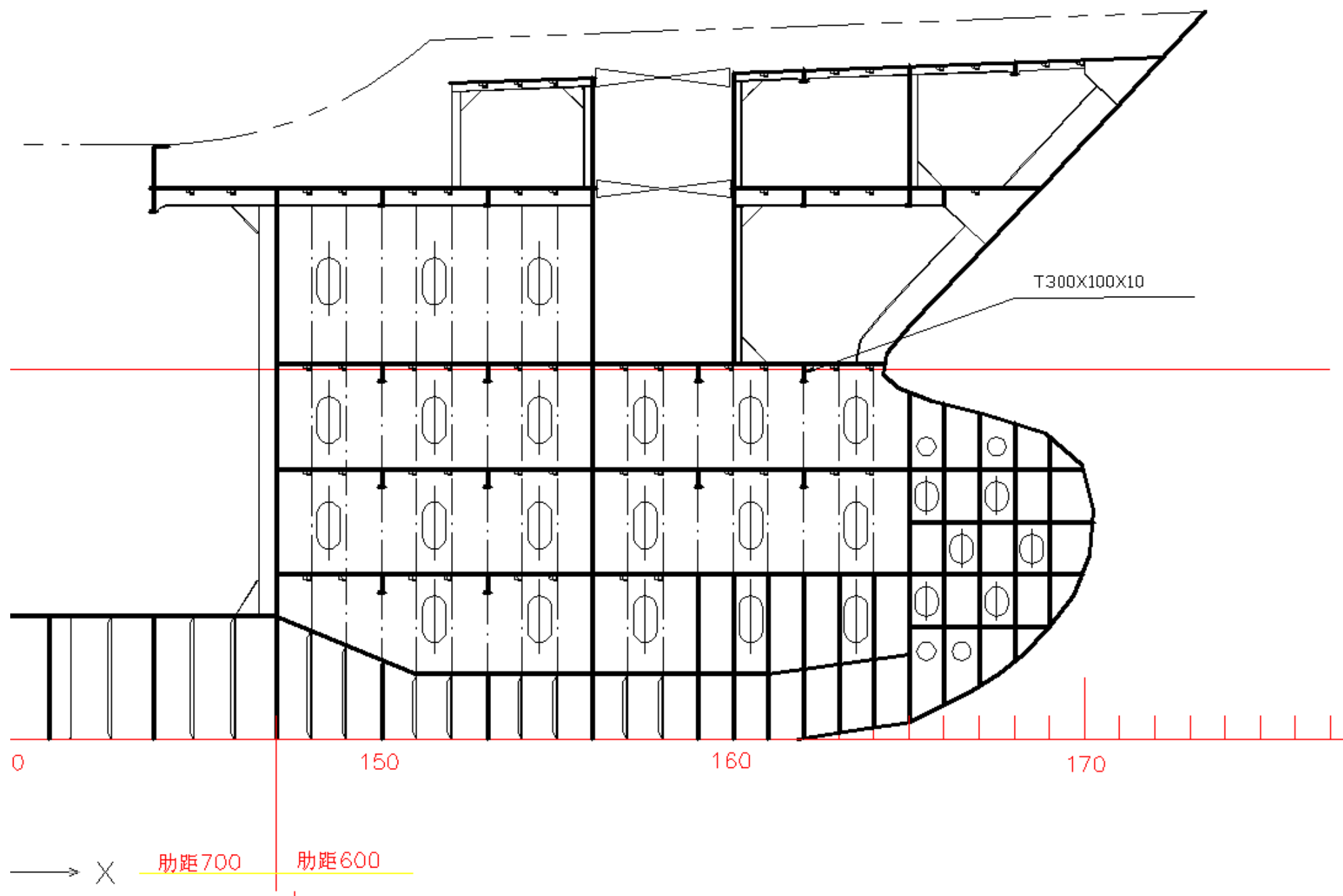




华南理工大学
South China University of Technology







2 艉部结构及加强

船尾结构指的是从尾尖舱壁到尾端的船体结构，由船尾甲板、舷侧结构和尾柱组成，有的船还有舵支架。在船尾上甲板下面的舱室装有舵机设备，称为舵机舱，舵机舱下面的舱室是尾机舱。



驾驶室甲板

指挥甲板

船长甲板

救生甲板

起居甲板

9400 甲板

6900 甲板

4400 甲板

1800 甲板

-10

0

10

20

27

30

站距 600

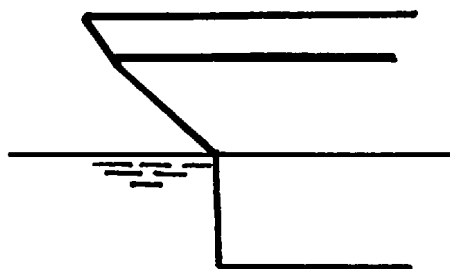
站距 700

理工大学

South China University of Technology

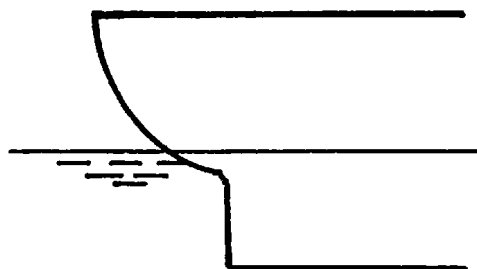


船尾形状



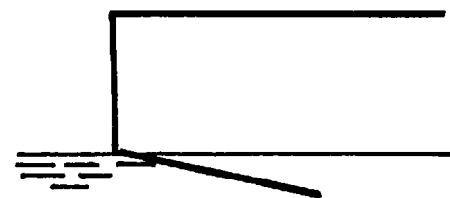
(a) 椭圆型

驳船上



(b) 巡洋舰型

广泛使用



(c) 方型

中高速船



(1) 尾尖舱区域的加强

- 尾尖舱内的肋骨间距不大于**600mm**。每档设置**主肋板（升高肋板）**，厚度较首尖舱内的肋板增厚**1.5mm**。
- 单桨船的肋板应伸至**尾轴管**以上足够高度；
- 在推进器支柱、尾轴架、挂舵臂处的肋板一般应伸至舱顶并加厚。
- 尾尖舱悬伸体的中线面应设置纵向制荡舱壁。



AquaMET Boat Shafting

Around the country and around the world, the marine industry turns to Western Branch Metals for AquaMET boat shafting. Stocking the full line of AquaMET shafting: AquaMET 17, 18, 19 and 22 in all sizes from 1" to 7", no other company can ship out a shaft faster than Western Branch.

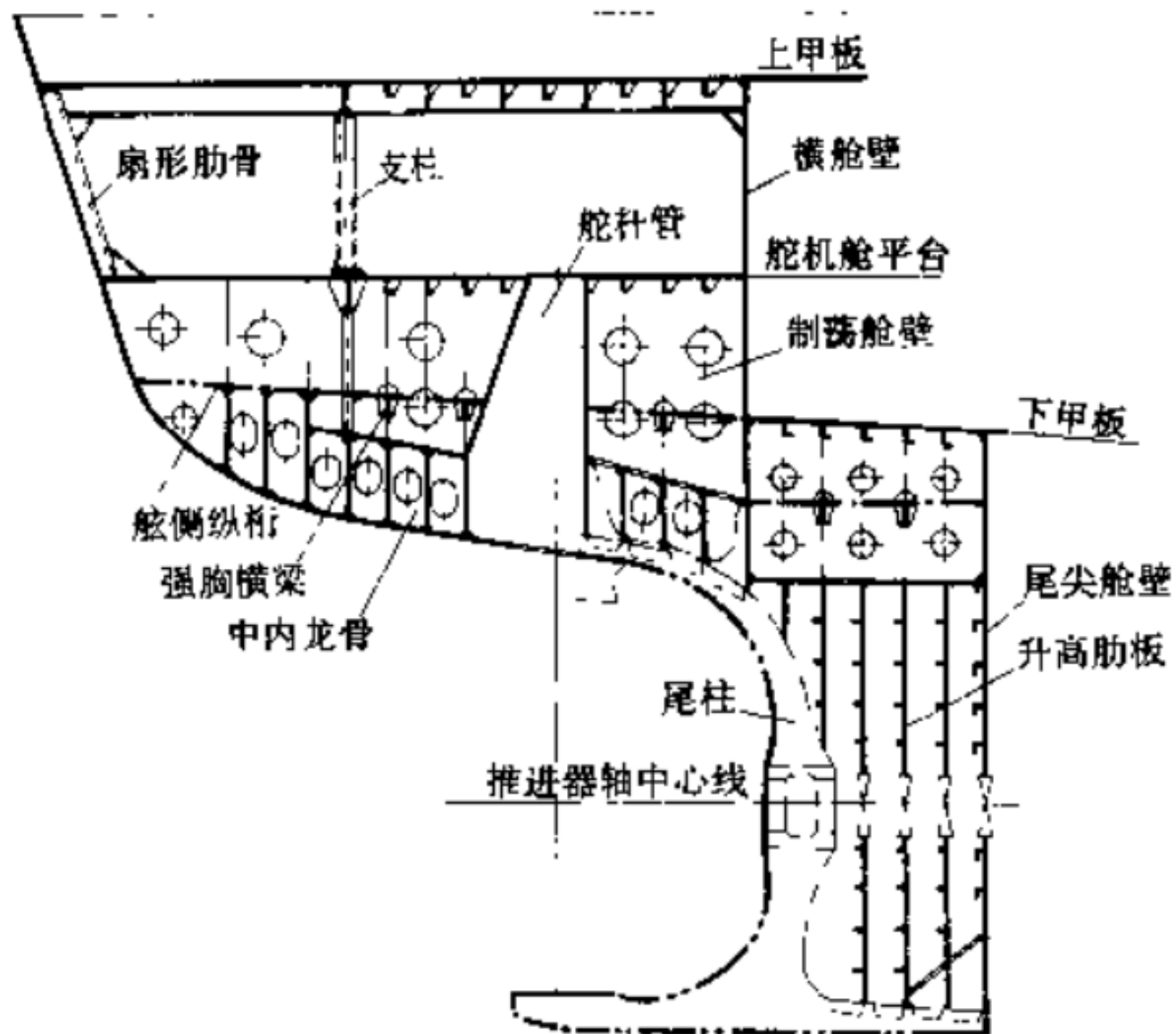


The illustration shows a blue propeller with four blades mounted on a silver shaft. The shaft is supported by three red and white striped bearings. The background is a dark red, textured surface.

WBM
WESTERN BRANCH METALS, INC.

**For inquiries and orders call:
(800)446-8133 Fax: (757) 399-8942**





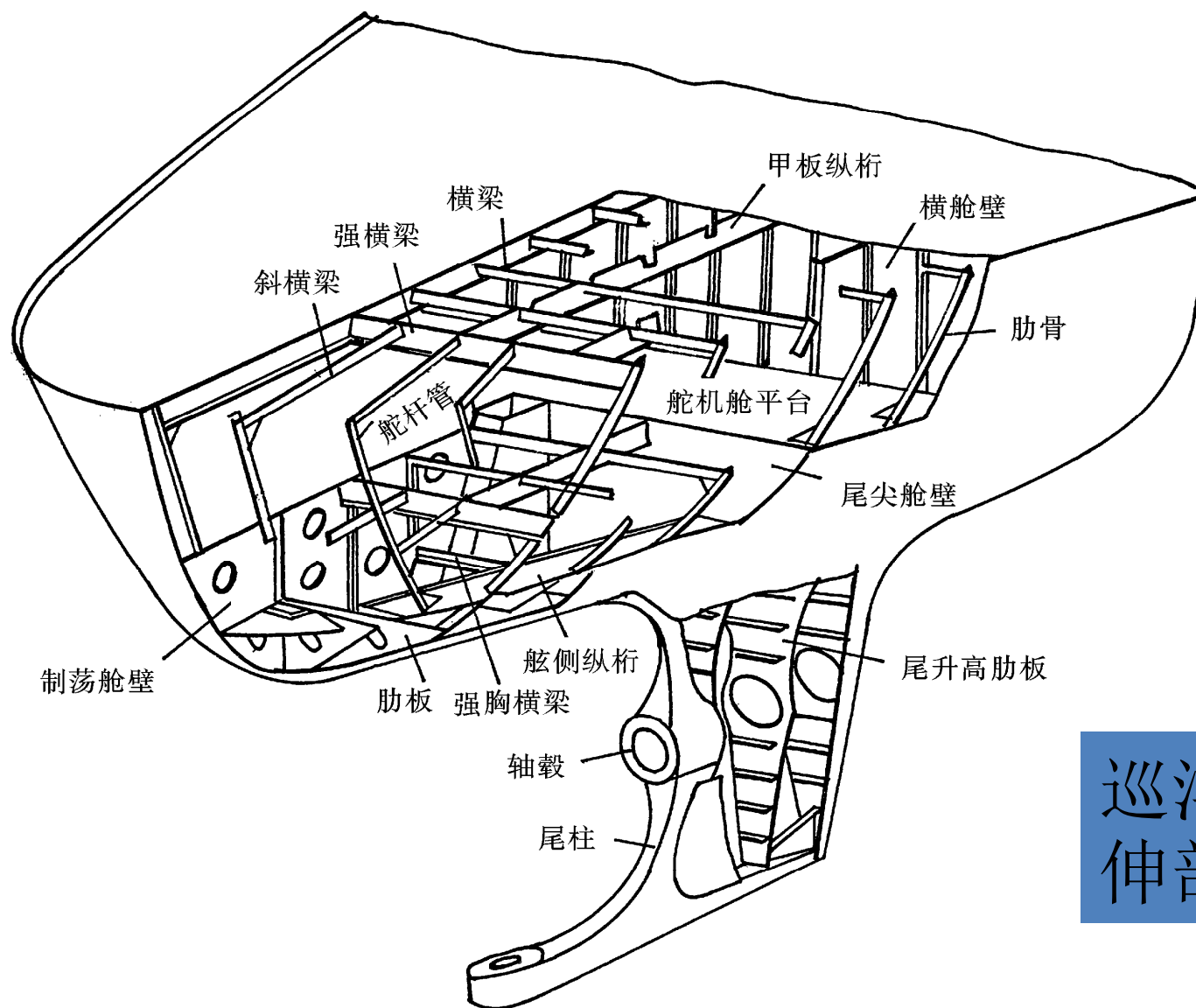
(2) 尾尖舱以上的舷侧加强

- 设置抗拍击的舷侧纵桁或者增加外板厚
- 设置不大于**4**个肋距的强肋骨。

(3) 尾端悬伸部的结构特点

巡洋舰尾的悬伸部具有圆卵形形状，要采用伞形的斜肋骨和斜横梁。斜肋骨在甲板上的间距不大于**750mm**





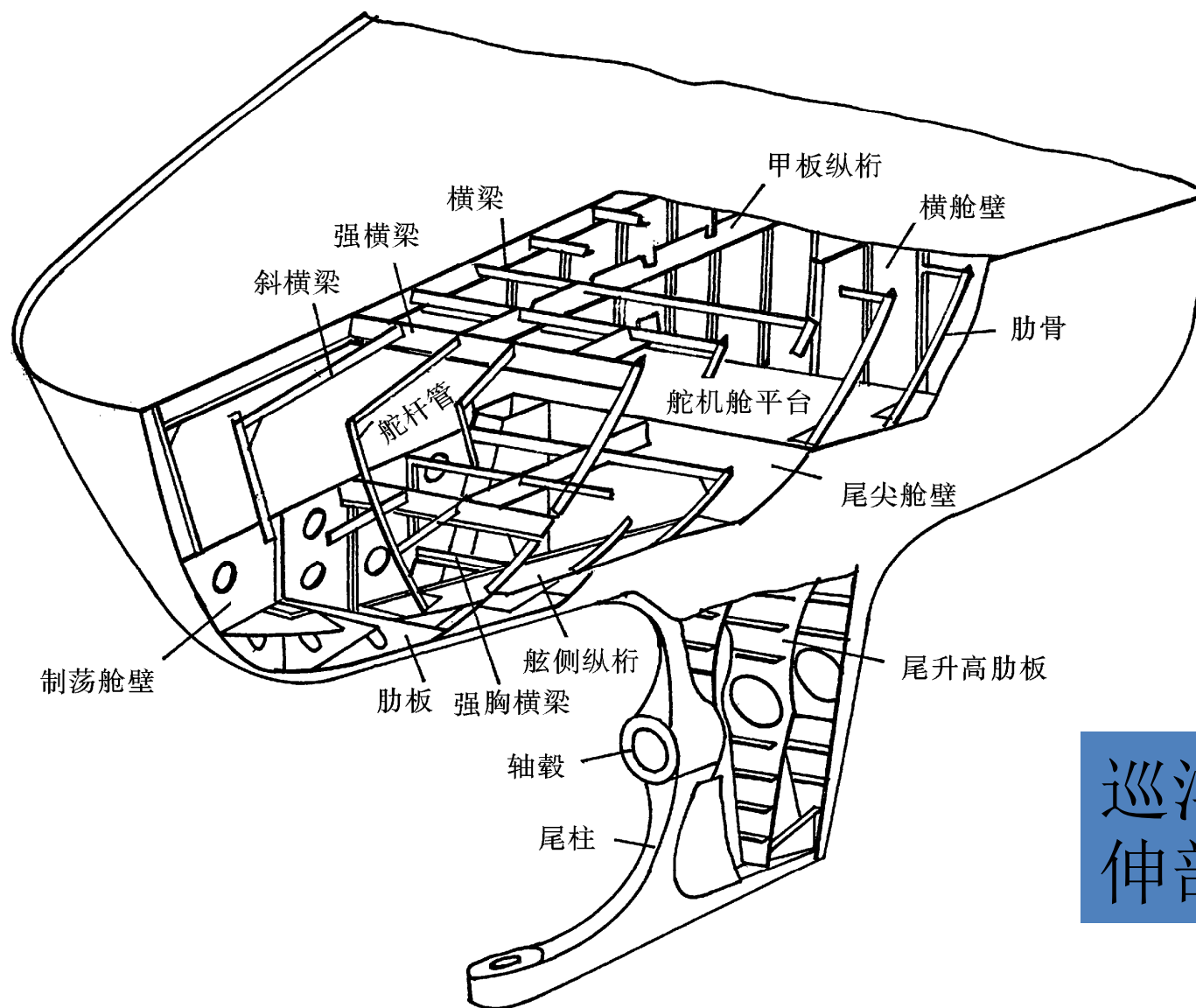
巡洋舰型船尾悬伸部结构



尾端结构

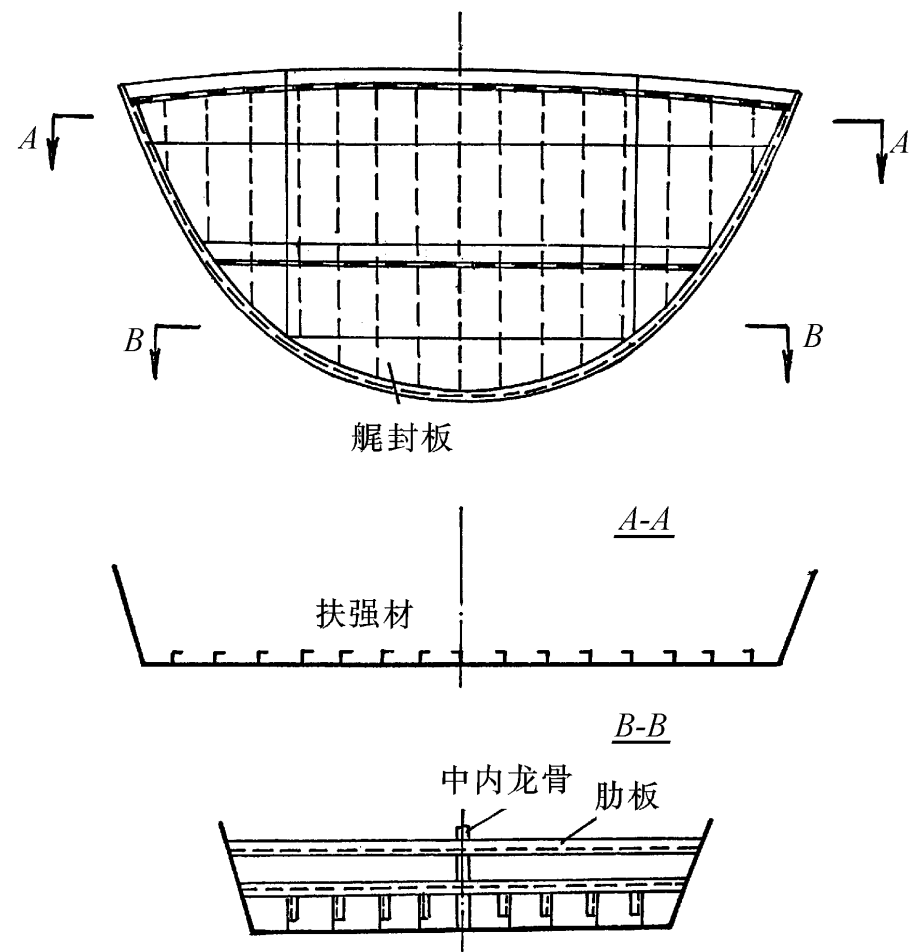
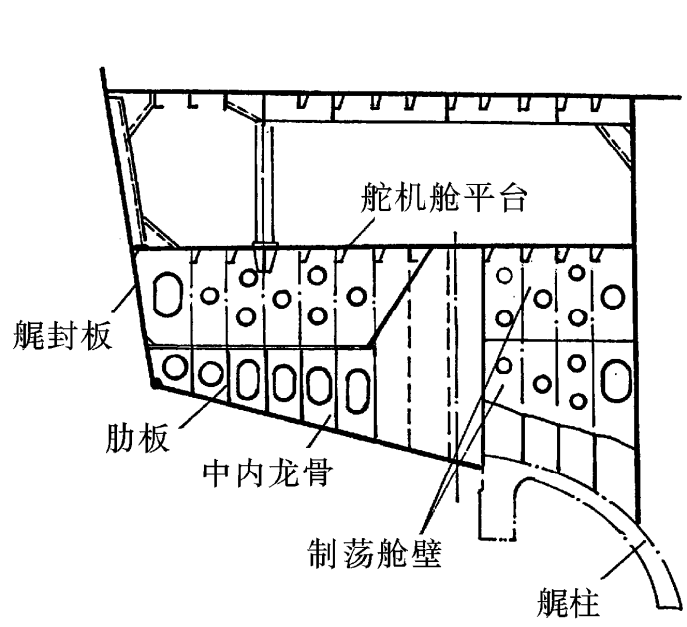
尾端结构有横骨架式和纵骨架式两种形式，民用船的尾部多用横骨架式结构。尾部结构包括尾尖舱和尾部悬伸端。在尾悬伸端下还装有舵和螺旋桨，结构和工艺较为复杂。





巡洋舰型船尾悬伸部结构



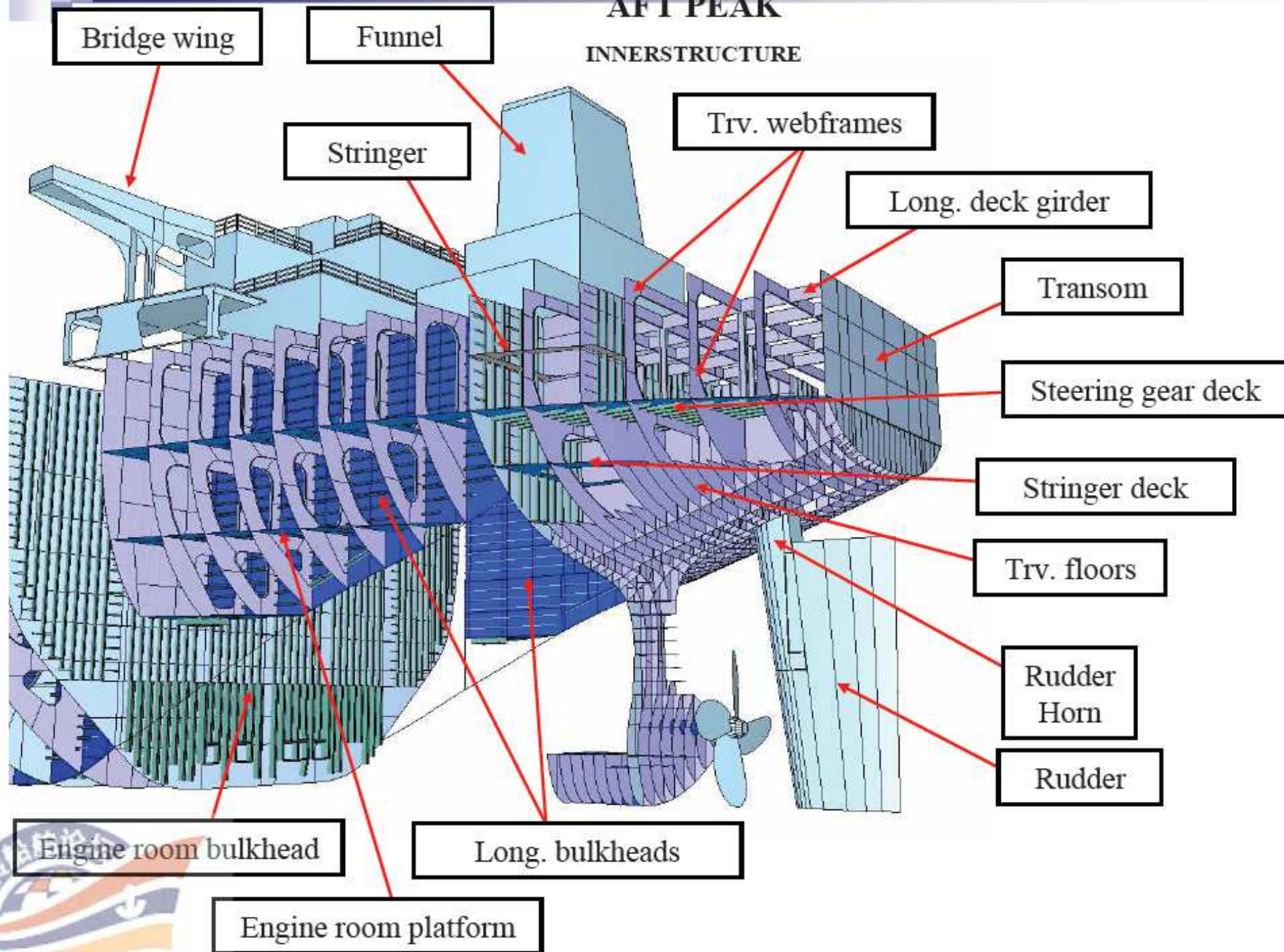


方形尾结构



AFT PEAK

INNERSTRUCTURE



尾柱

尾柱是设置在尾端下部的大型构件，其作用是连接两侧外板和龙骨，加强尾部结构，并支持和保护螺旋桨与舵。尾柱主要承受舵和螺旋桨的重量以及螺旋桨工作时产生的振动和转舵时的力矩。因此要求有足够的强度和刚性。



尾柱的形式

尾柱的形式按舵的类型与螺旋桨的数目有如下常见几种：

1. 装有不平衡舵单螺旋桨船的尾柱
2. 装有下列支承式平衡舵单螺旋桨船的尾柱
3. 双螺旋桨船的尾柱
4. 装悬挂舵的尾柱



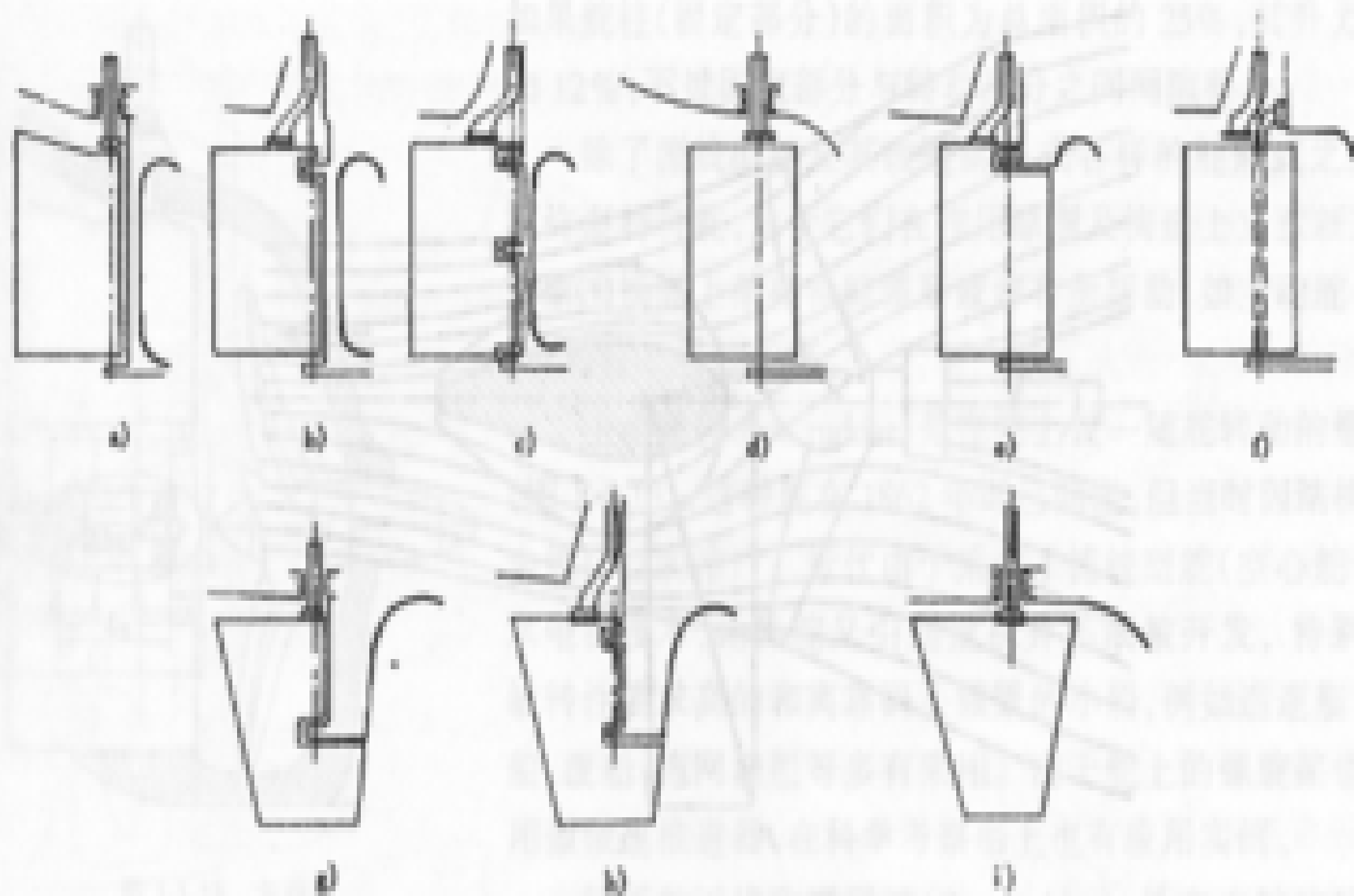
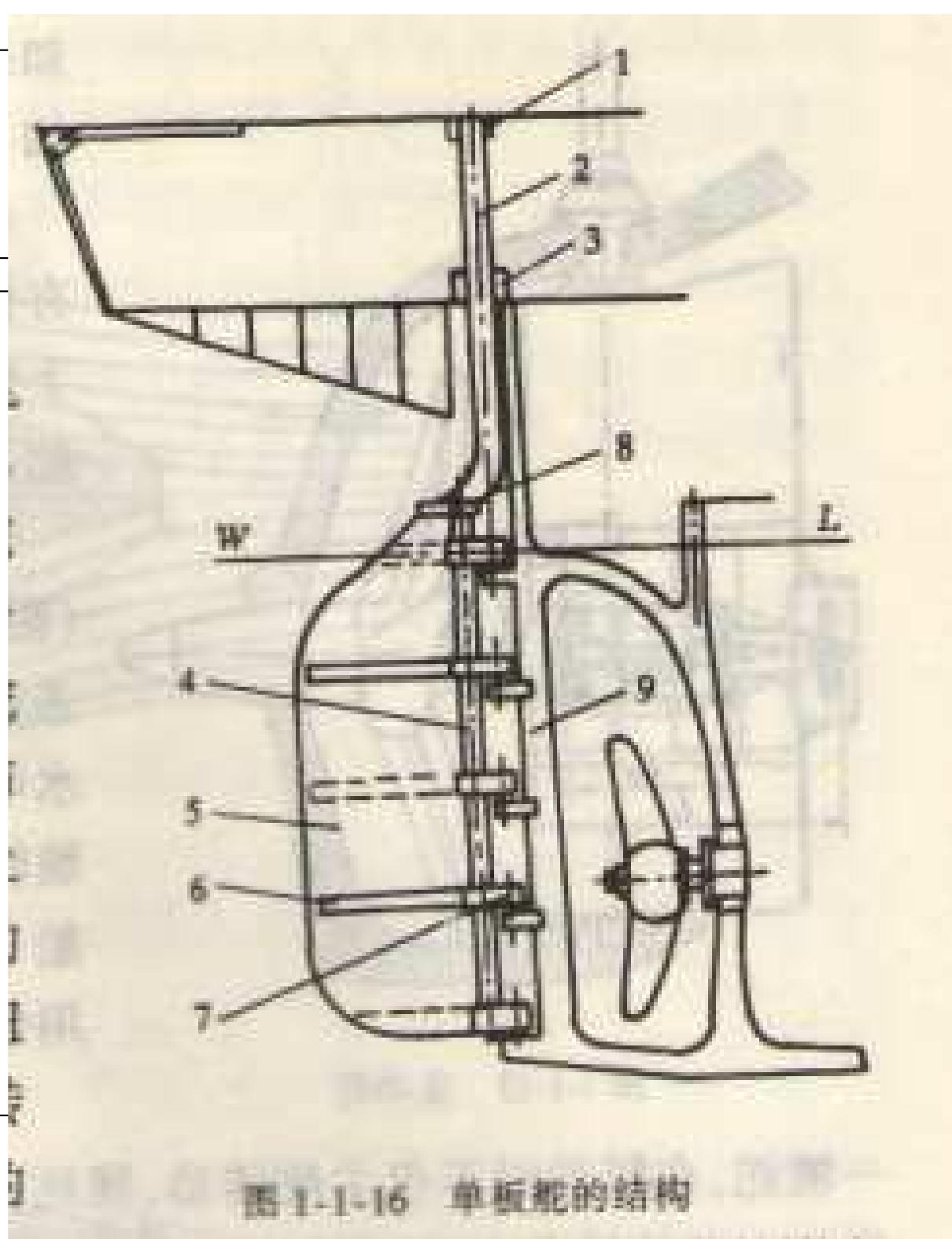
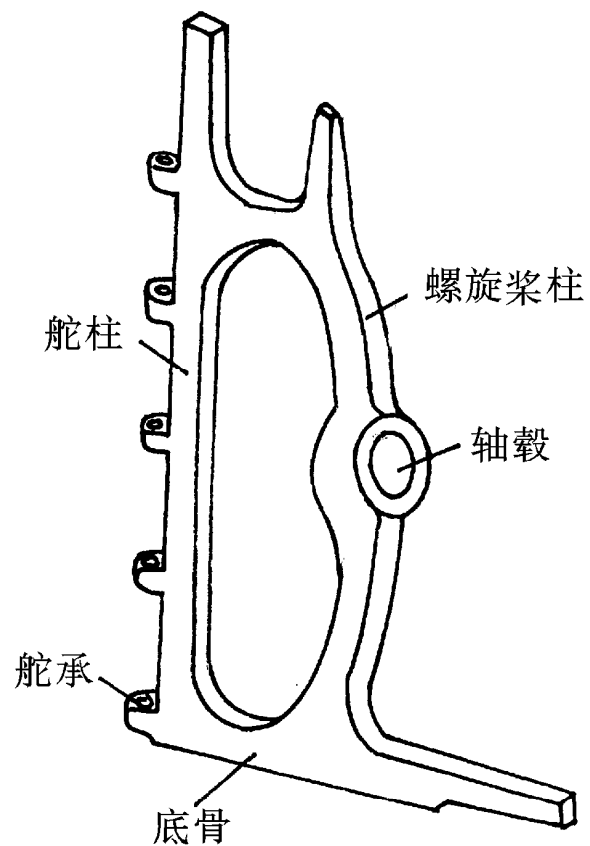


图 1-4-7 梳的式样

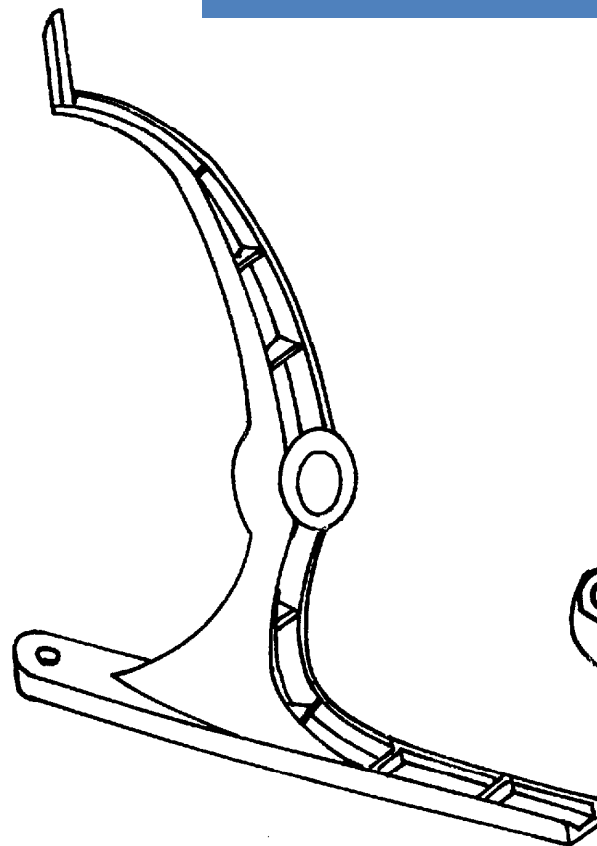


尾柱的形式



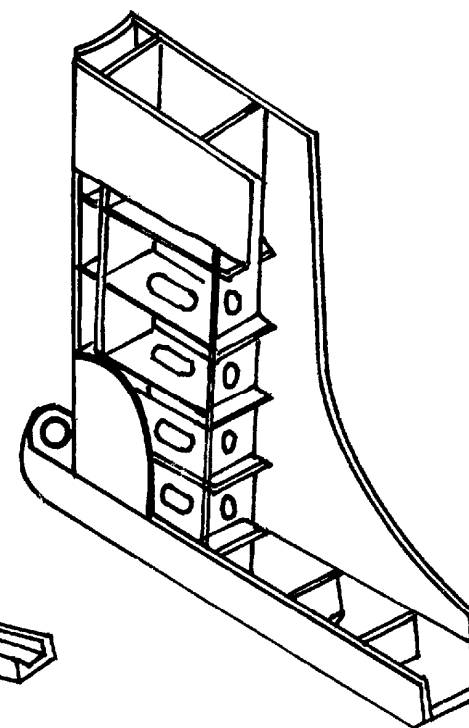
(a)

矩形舵柱



(b)

无舵柱的尾柱



(c)

双螺旋桨中间舵

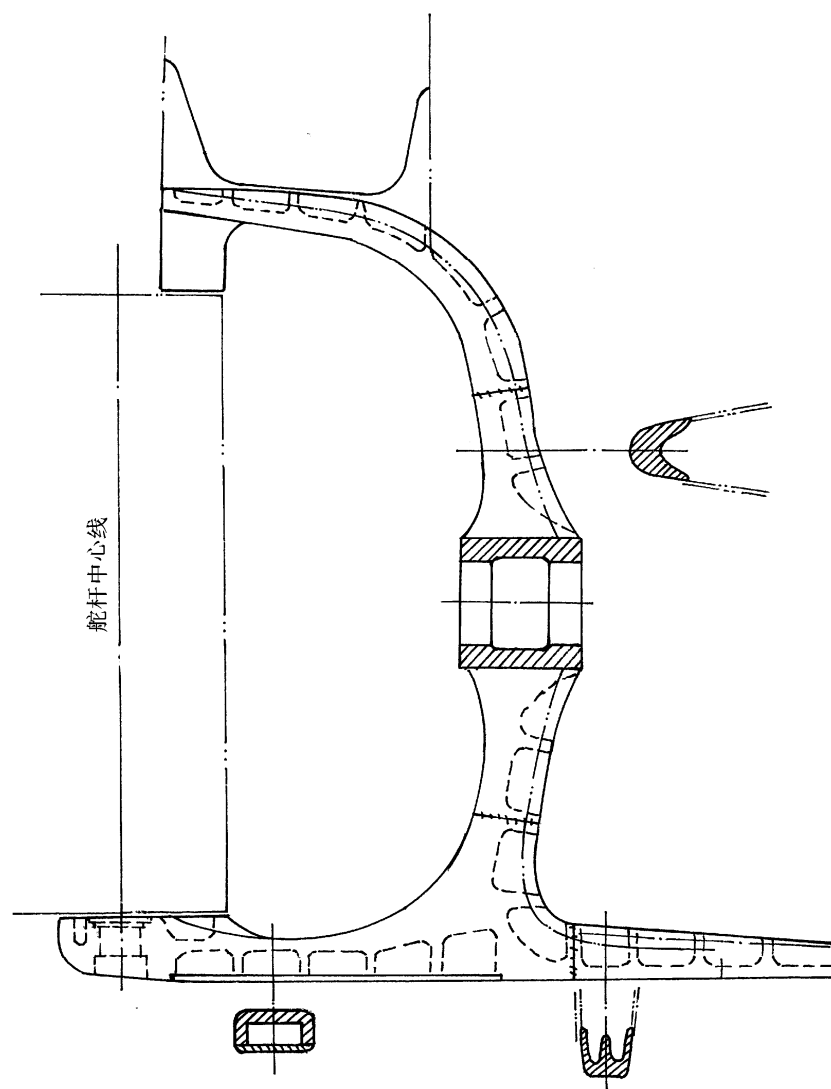


South China University of Technology

尾柱的制作方式

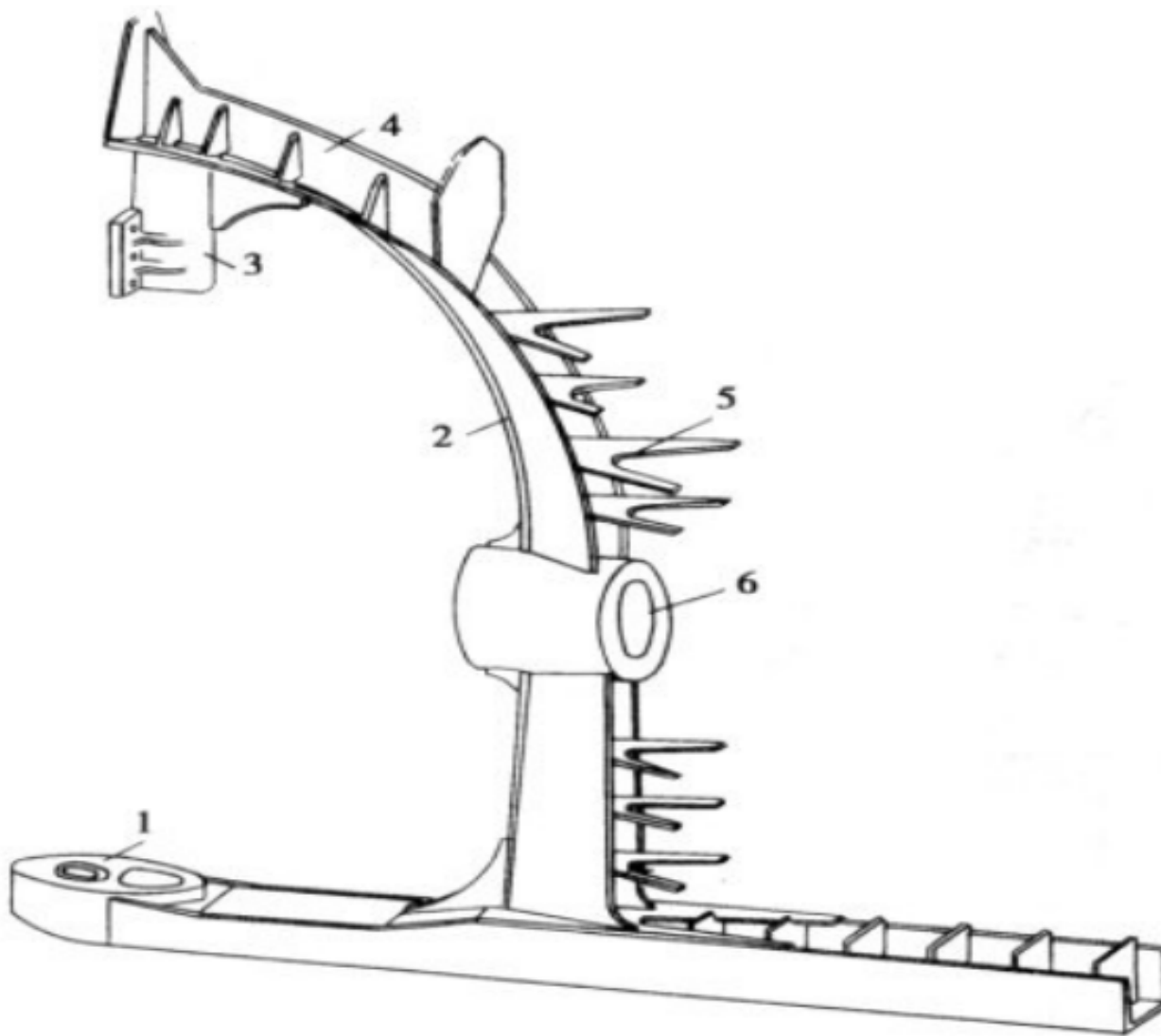
- 钢板焊接尾柱
- 铸钢尾柱
- 锻钢尾柱
- 钢板、铸钢混合尾柱。





铸钢尾柱





焊接尾柱

1-下支承;2-圆钢;3-舵轴架;4-加强筋;5-肘板;6-轴毂

悬挂舵

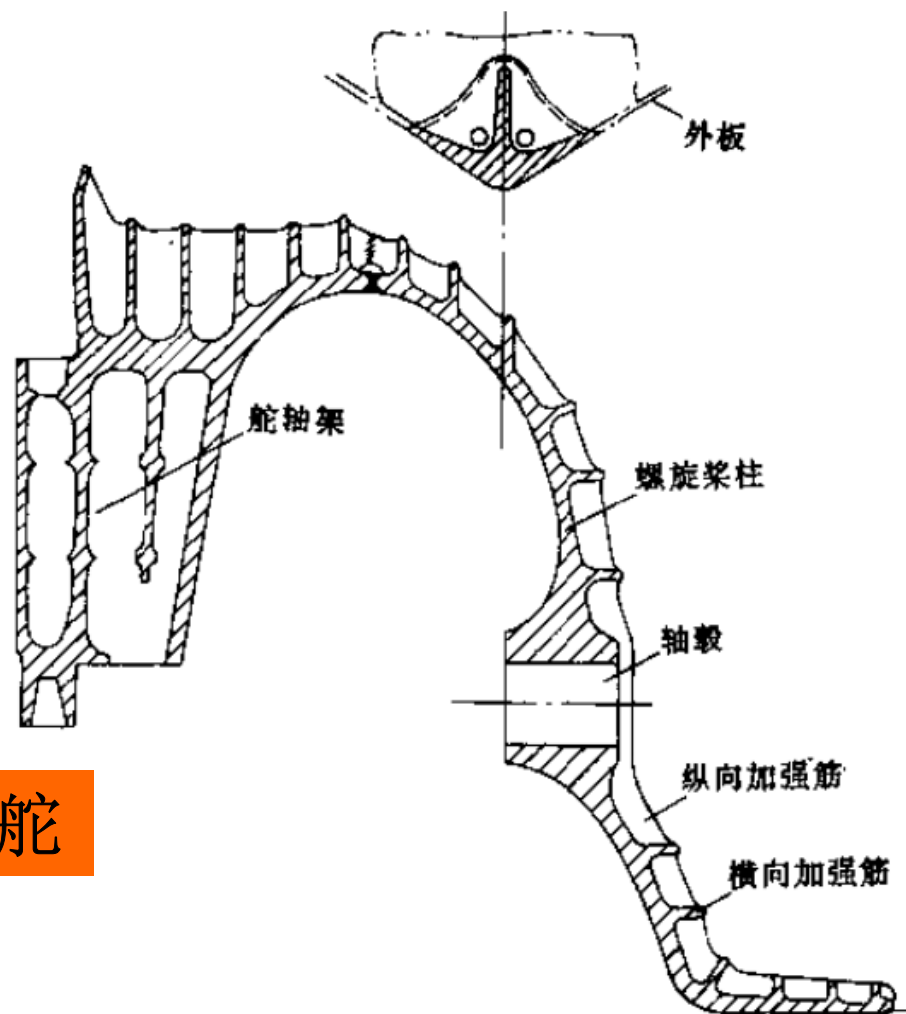


图 7-21 无舵柱底骨的铸钢尾柱

无舵柱底骨的
铸钢尾柱



华南理工大学
South China University of Technology

End



华南理工大学
South China University of Technology