



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

第六讲：甲板结构 (3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

目录

第六讲：甲板结构

- 1 横骨架式甲板结构
- 2 纵骨架式甲板结构
- 3 货舱口、舱口悬臂梁和支柱结构



甲板大部分是**单层板架**结构，按骨架设置形式可分为**纵骨架式**和**横骨架式**甲板结构。甲板上有货舱口、机舱口等大开口及相关的建筑，结构比较复杂。

作用在甲板骨架上的**力**主要有：船体总纵弯曲引起的拉伸和压缩应力；甲板上货物、人员、设备及涌上甲板的波浪等横向载荷。

连续的上甲板主要承受**总纵弯曲应力**，所以大型船舶普遍采用**纵骨架式**结构；**下甲板**主要承受**横向载荷**，因此大多采用**横骨架式**。



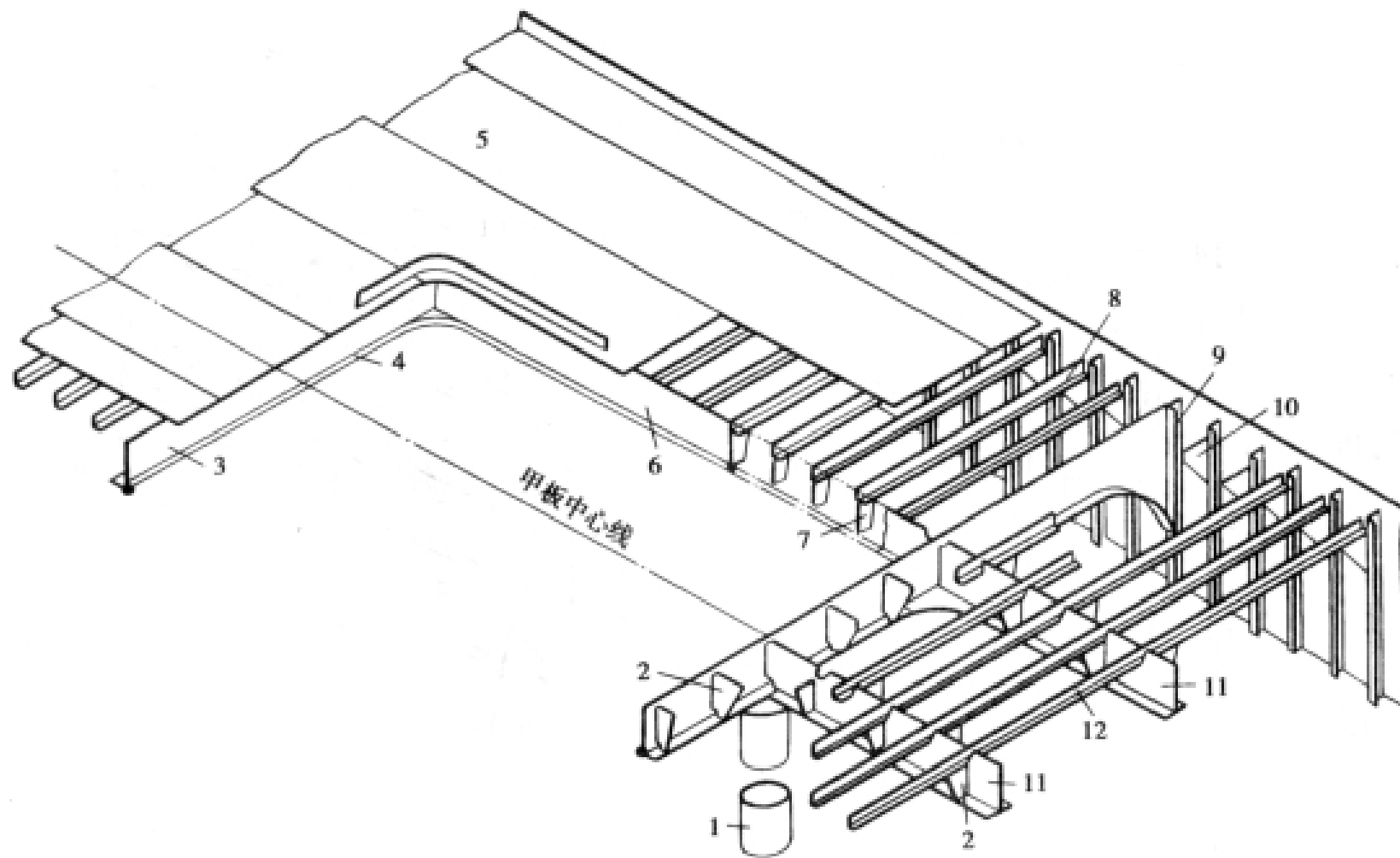
1 横骨架式甲板结构

特点：横骨架式甲板结构的横向强度好，
制造方便

适用范围：适用于小型船舶、内河船的甲板及大中型船舶的下甲板、平台甲板、上甲板的首尾端等。



组成构件：横骨架式甲板结构由甲板板、横梁、甲板纵桁、肘板等构件组成。



1-支柱;2-防倾肘板;3-舱口端横梁;4-圆钢;5-甲板;6-舱口纵桁;7-肘板;8-半梁;9-主肋骨;10-梁肘板;11-甲板纵桁;12-横梁

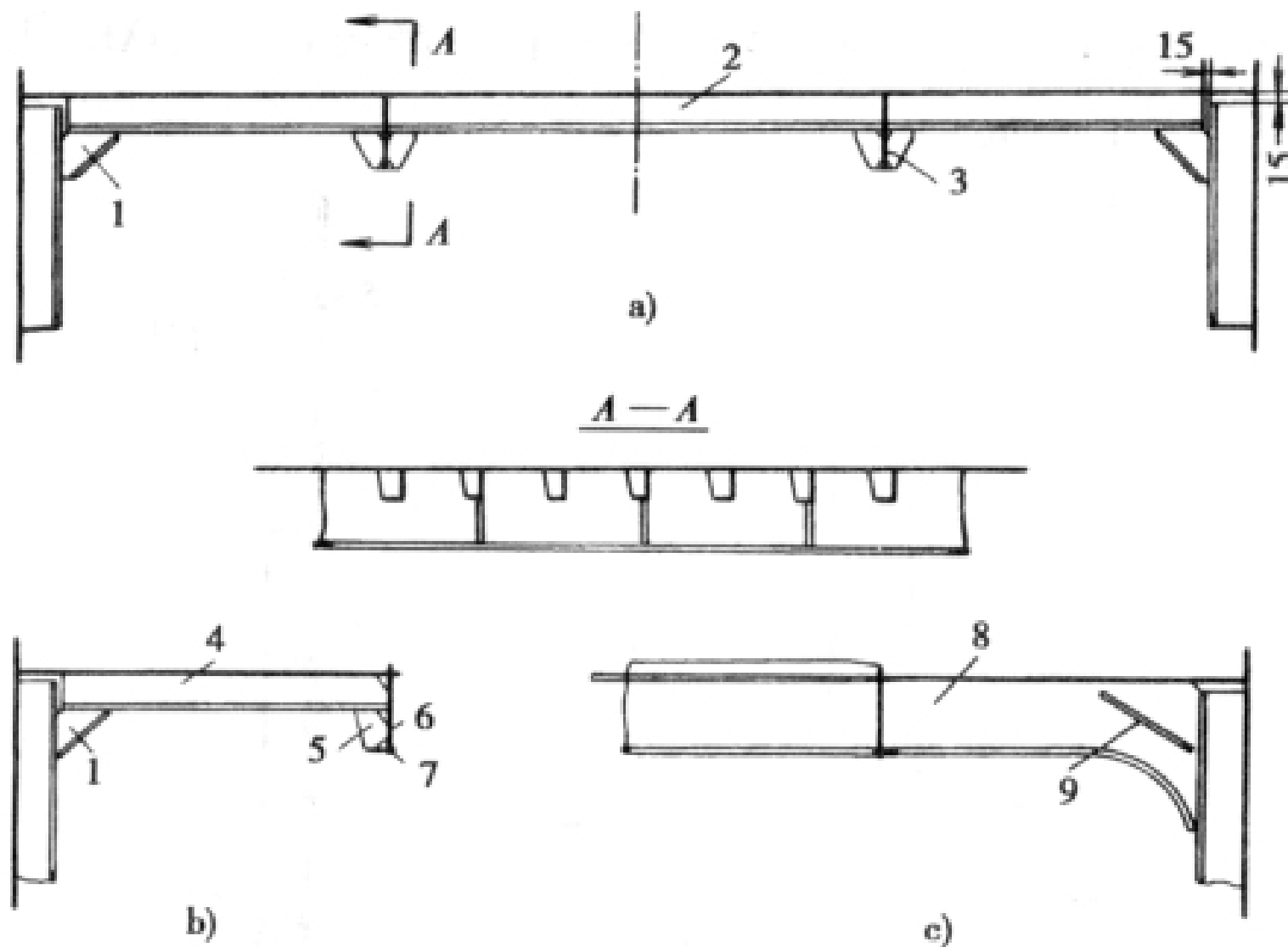
1.横梁

甲板结构中的横向构件统称为**横梁**，设置在每档肋位上。

其**主要作用**是支持甲板板，并将甲板的横向载荷传给舷侧和甲板纵桁。

横梁按其设置位置和尺寸大小分为：

(1) 普通横梁、 (2) 半横梁、 (3) 舱口端横梁。

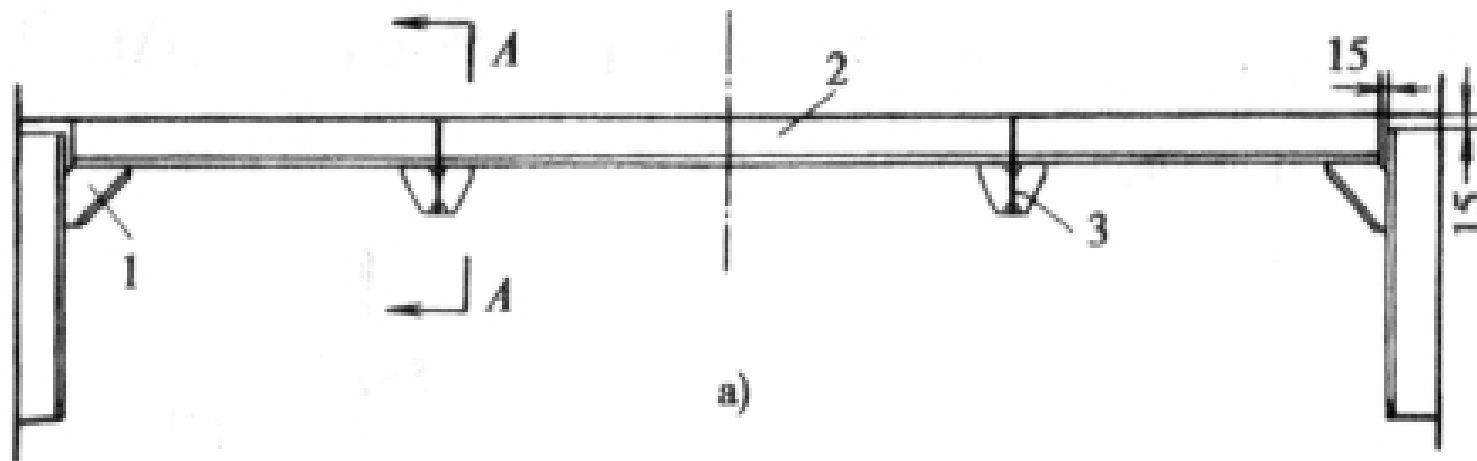


1-梁肘板;2-横梁;3-甲板纵桁;4-半梁;5-肘板;6-舱口纵桁;7-圆钢;8-舱口端横梁;9-加强筋

(1) 普通横梁 (deck beam)

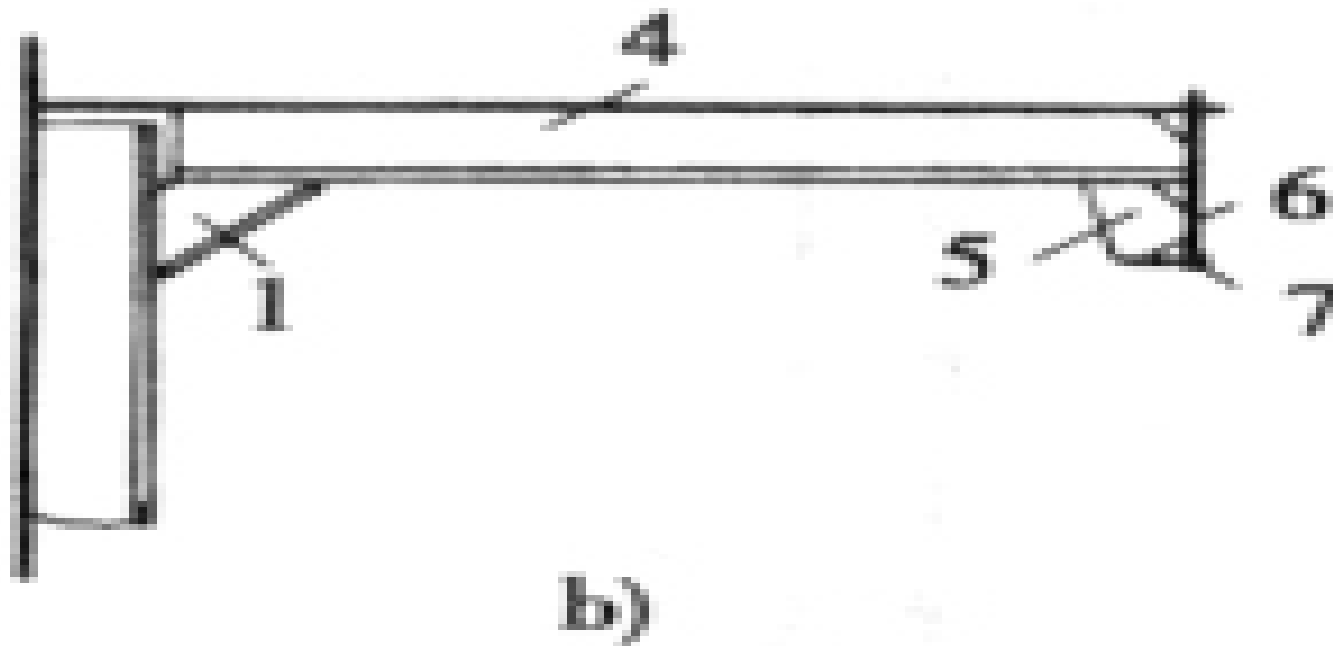
普通横梁是横骨架式甲板结构中采用的主要构件，由尺寸较小的**不等边角钢**制成。它的两端用梁肘板和舷侧主肋骨连接，梁肘板的高度不小于肋骨腹板高度的2倍。

普通横梁与甲板纵桁相遇时，纵桁腹板上开切口让横梁穿过，并且每隔2~4档肋距设防倾肘板。



(2) 半横梁 (half beam)

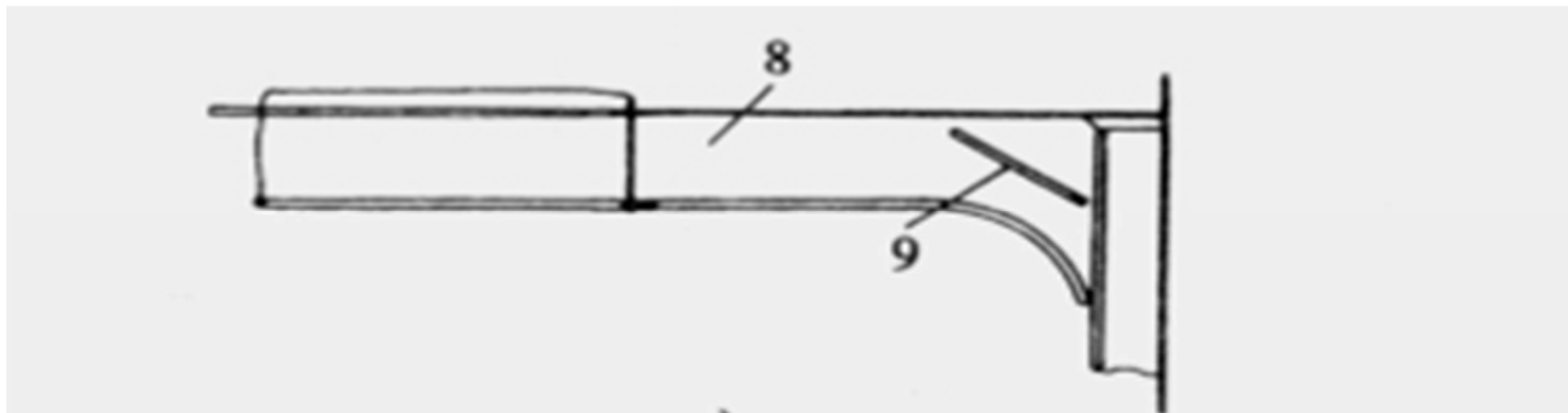
舷侧至舱口边的横梁称为半横梁，半横梁的剖面尺寸与普通横梁相同，因此又叫普通半梁。它的一端与舱口纵桁用肘板相连，另一端用梁肘板与主肋骨相连。



(3) 舱口端横梁 (hatch end beam)

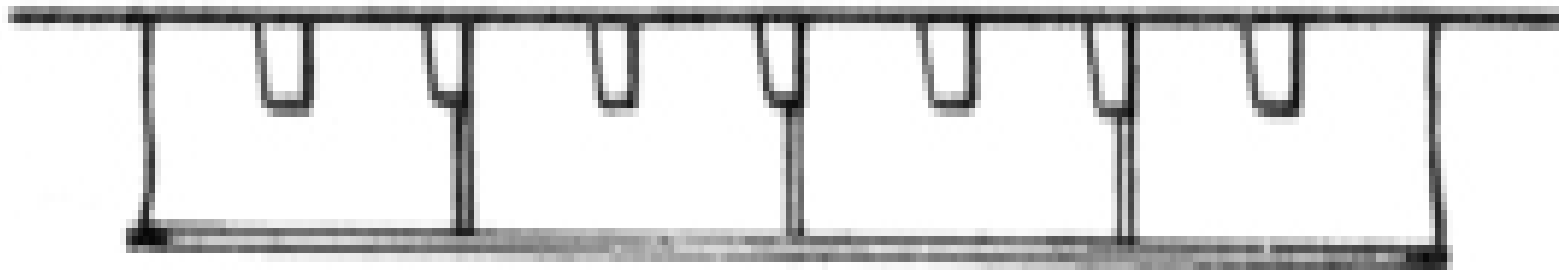
舱口端横梁是位于舱口前后两端的强横梁，由尺寸较大的**组合T型材**制成，舱口一段应采用组合角钢。舱口端横梁与舱口纵桁的腹板等高，端横梁连续，纵桁间断，并相互牢固连接。端横梁与主肋骨的连接最好采用加大腹板高度的圆弧形代替梁肘板，圆弧形腹板上焊以加强筋。

舱口端横梁的主要作用是加强舱口处的强度。当在它的中点装设支柱,或在中线面设置半纵舱壁时，舱口端横梁还起着支持舱口纵桁的作用。

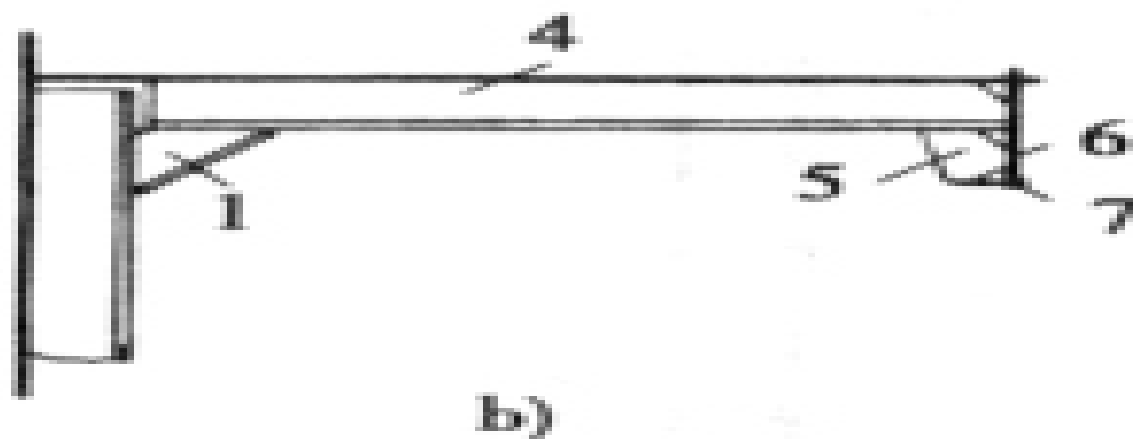


2. 甲板纵桁

甲板纵桁是甲板结构中，沿舱口两边和甲板中心线布置的纵向强构件，由尺寸较大的组合 T 型材制成。甲板纵桁作用是支持横梁，同时起着纵向强度和力的传递作用。

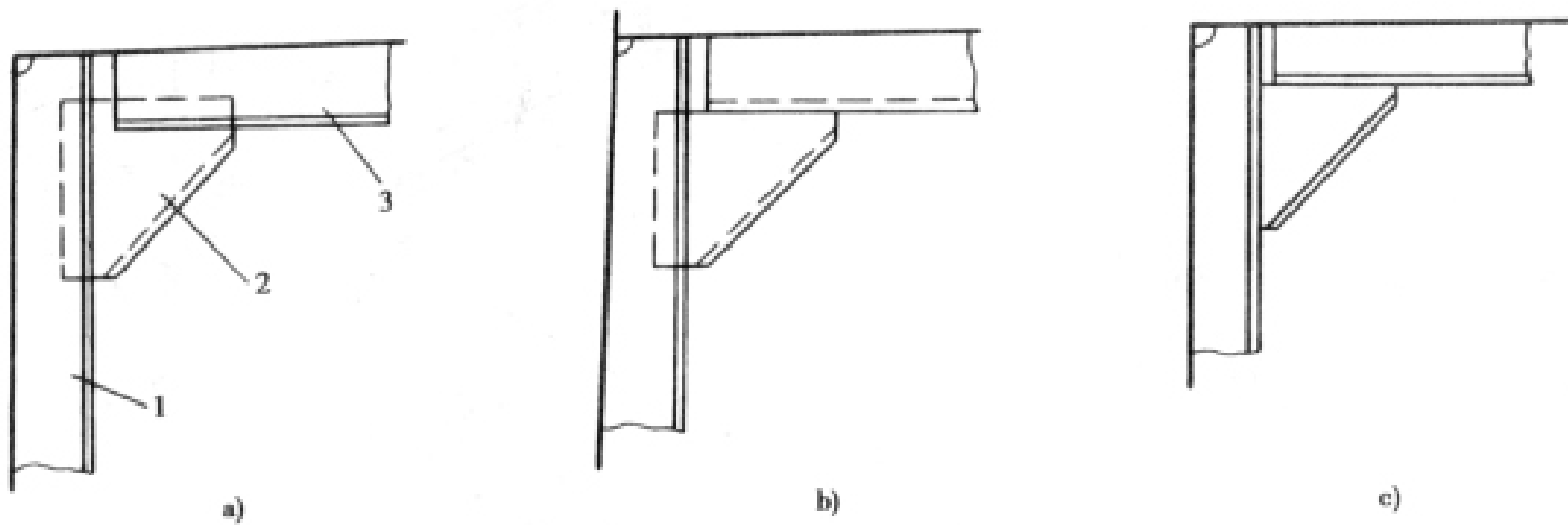


舱口纵桁是位于舱口两边的那段甲板纵桁，为了防止吊货时磨损绳索，通常采用组合角钢，即在相互垂直的腹板和面板的交角处焊接一圆钢，纵桁面板应偏向舷侧一边。舱口纵桁的作用是增加舱口处的强度。



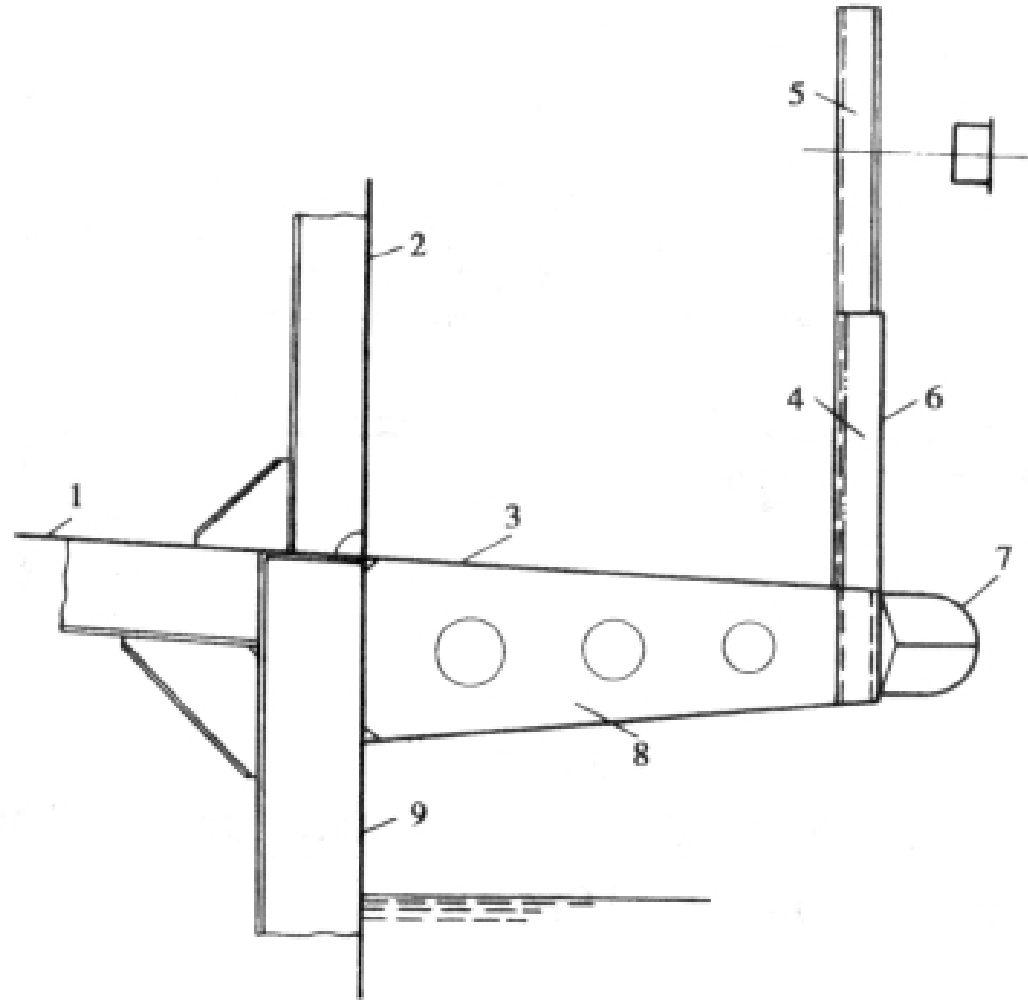
3.肘板

横梁与肋骨、甲板纵桁必须用肘板牢固连接，以增强节点处的刚性，并能相互传递作用力。横骨架式甲板结构中还有许多肘板，有连接横梁与肋骨之间的梁肘板、连接横梁与甲板纵桁的防倾肘板等。



1-主肋骨;2-梁肘板;3-横梁

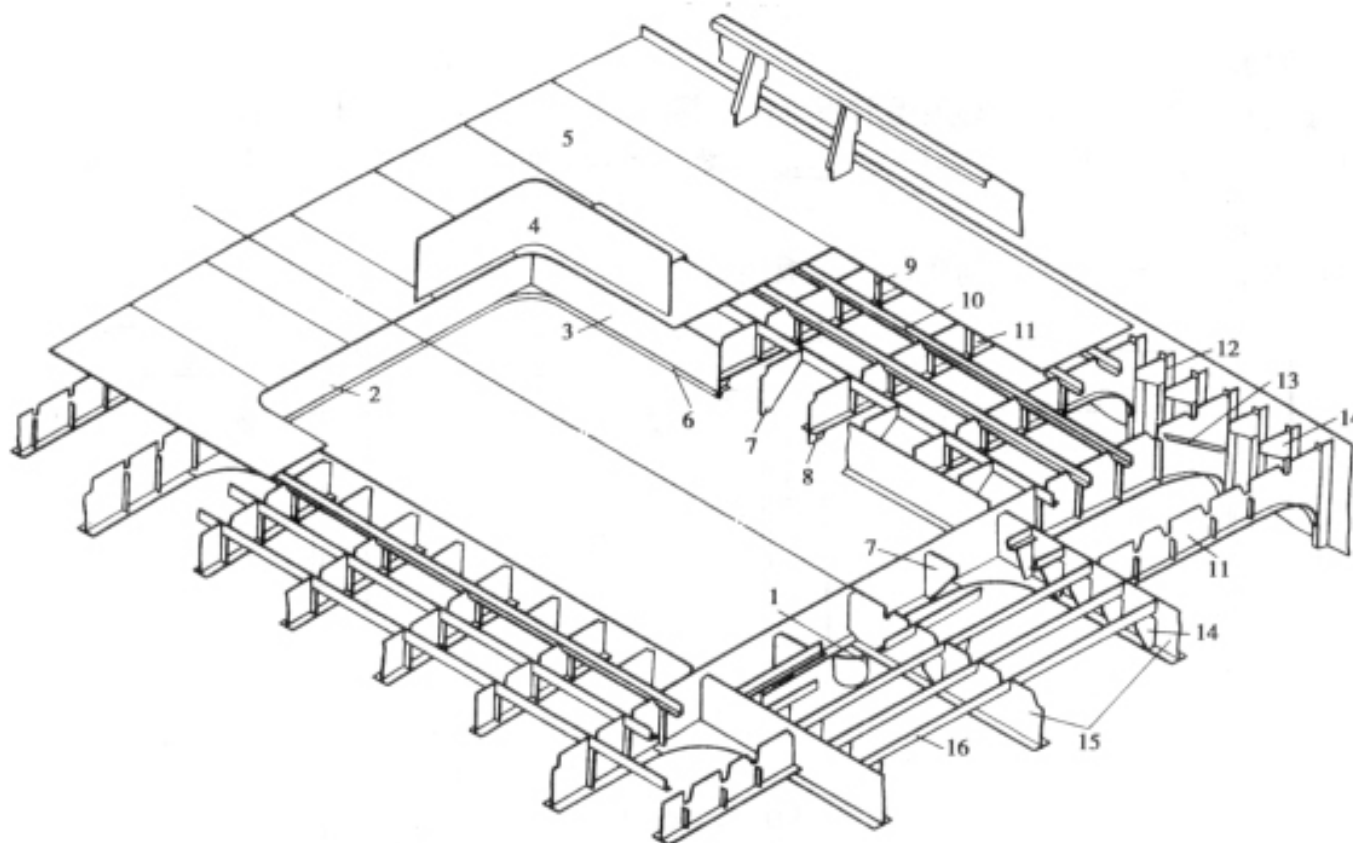
舷伸甲板（sponson deck）梁结构



1-主甲板;2-甲板室围壁;3-舷伸甲板;4-扁钢扶强材;5-撑柱;6-舷墙;7-护舷材;8-舷伸甲板梁;9-外板

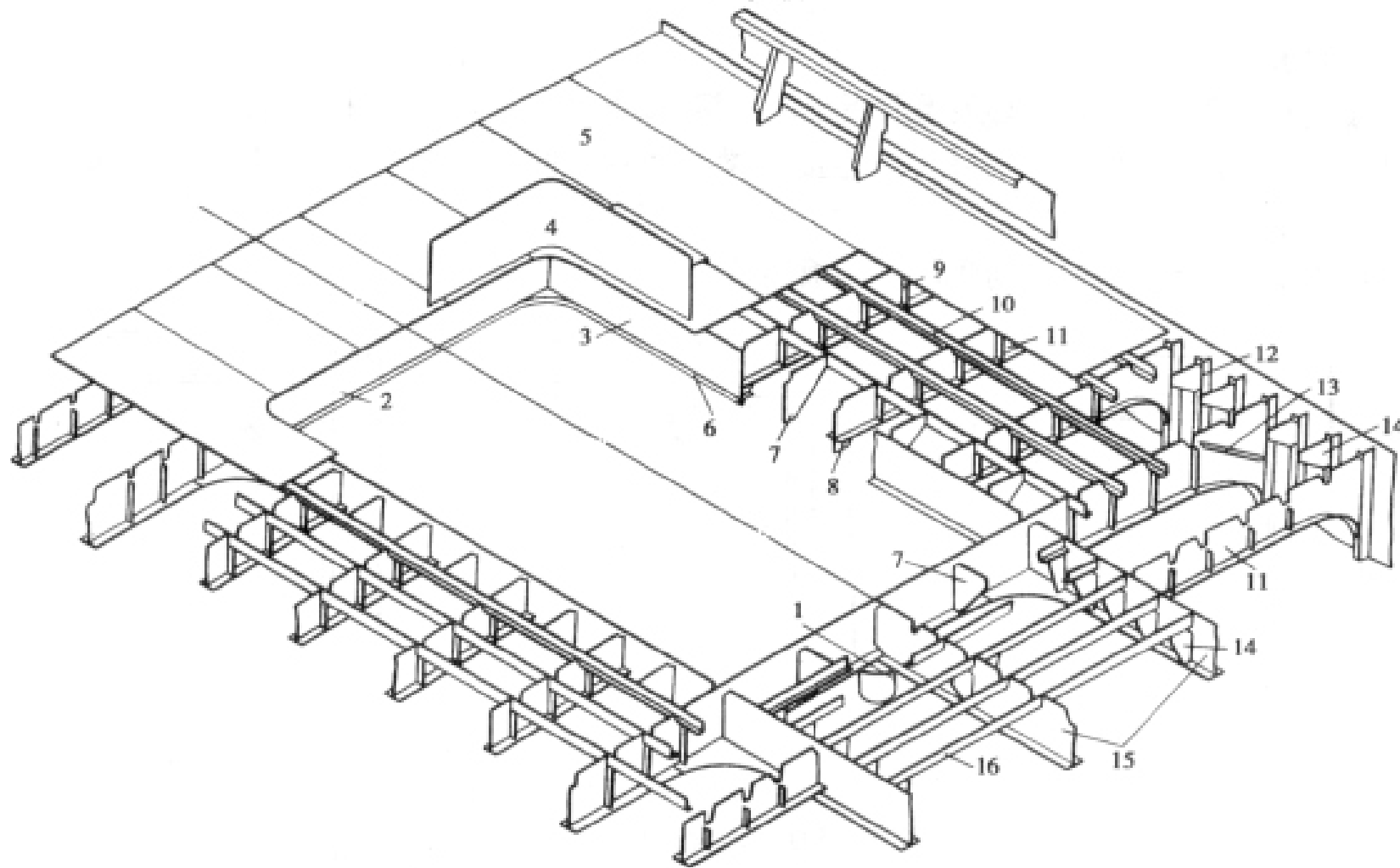
2 纵骨架式甲板结构

纵骨架式甲板结构的**纵向强度好**，但**装配施工比较麻烦**，主要用于总纵强度要求较高的大中型船舶的上甲板。图所示为纵骨架式上甲板结构。其中，舱口之间的甲板仍采用横骨架式结构。



1-管形支柱;2-舱口端横梁;3-舱口纵桁;4-舱口围板;5-上甲板;6-圆钢;7-防倾肘板;8-小肘板;9-加强筋;10-甲板纵骨;
11-强横梁;12-主肋骨;13-斜置加强筋;14-肘板;15-甲板纵桁;16-横梁

纵骨架式甲板结构由**甲板板**、**甲板纵骨**、**甲板纵桁**和**强横梁**等构件组成。



1-管形支柱;2-舱口端横梁;3-舱口纵桁;4-舱口围板;5-上甲板;6-圆钢;7-防倾肘板;8-小肘板;9-加强筋;10-甲板纵骨;
11-强横梁;12-主肋骨;13-斜置加强筋;14-肘板;15-甲板纵桁;16-横梁

1.甲板纵骨

甲板纵骨是纵骨架式甲板结构中采用的主要纵向构件，由尺寸较小的球扁钢和不等边角钢制成。其主要作用是保证船舶总纵强度和甲板板的稳定性，同时承受甲板板的横向载荷。

安装布置：甲板纵骨平行于中线面布置，型钢腹板垂直于基平面安装，除了靠近舱口的一根背向船中以外，其余折边通常朝向船中，甲板纵骨间距与船底纵骨间距一致，并与船底纵骨、横舱壁扶强材的位置配合。

与横向构件的连接： 甲板纵骨遇强横梁，应在强横梁的腹板上开切口让纵骨穿过，且与腹板焊接，并设防倾肘板。

小型舰艇上常开与纵骨形状相似的切口，纵骨穿过腹板并在周围焊接。甲板纵骨与横舱壁的连接要求与船底纵骨相同。

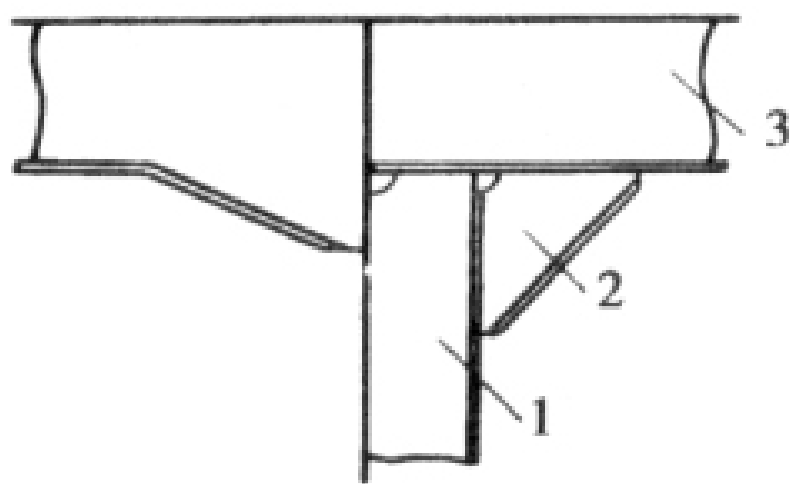


2.甲板纵桁

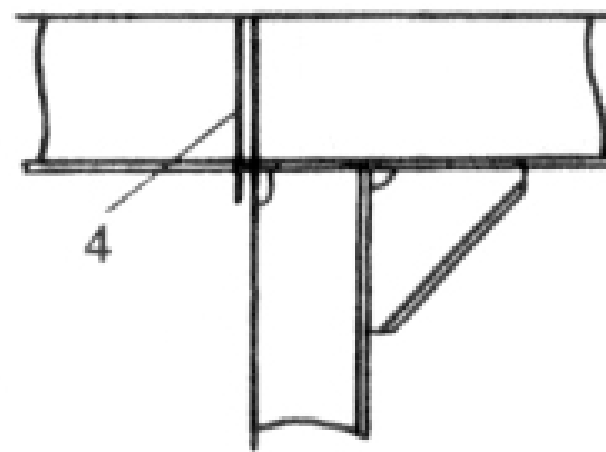
甲板纵桁的结构和布置与横骨架式甲板结构中的甲板纵行基本相同。其作用主要是支承横梁，同时也承受总纵弯曲。



甲板纵桁与水密横舱壁的连接形式有两种：图a为甲板纵桁在舱壁处间断，并加装肘板与舱壁扶强材连接，或纵桁腹板高度逐渐增大；图b为甲板纵桁连续并穿过横舱壁，然后用衬板封焊切口。



a)



b)

1-舱壁扶强材；2-肘板；3-甲板纵桁；4-补板

3.强横梁

强横梁是在纵骨架式甲板结构中采用的主要横向构件，由尺寸较大的组合 T 型材或折边钢板制成。其作用是支持甲板纵骨，保证横向强度。

在纵骨架式甲板上，一般每隔3~5档肋距设置一强横梁。在机舱和尾尖舱区域内，强横梁应设置在舷侧强肋骨的肋位上，以便组成强框架结构。

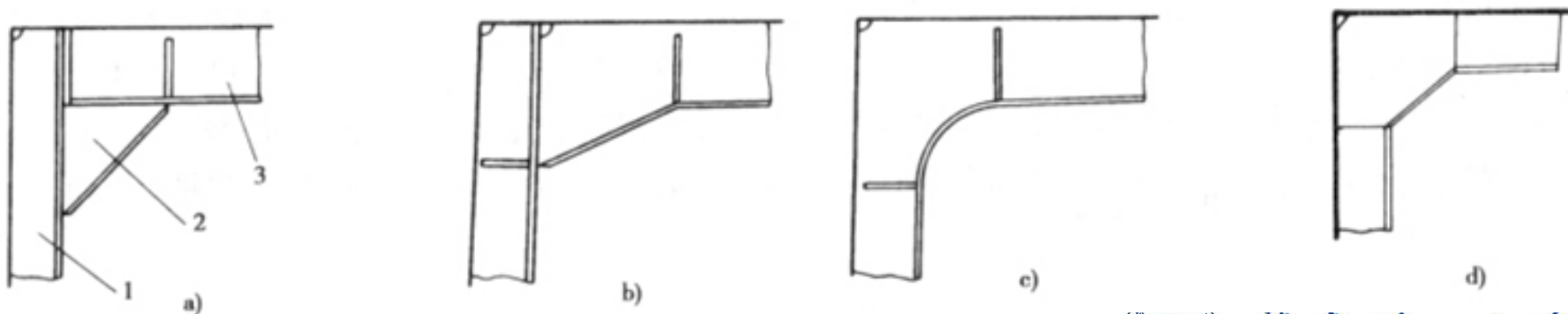
4.肘板

强横梁与强肋骨连接可采用三种形式：

图(a)为强横梁与强肋骨采用肘板连接,肘板趾端分别设置一防倾肘板;

图(b)为强横梁与强肋骨连接处的腹板升高代替肘板,且在趾端也设有防倾肘板;

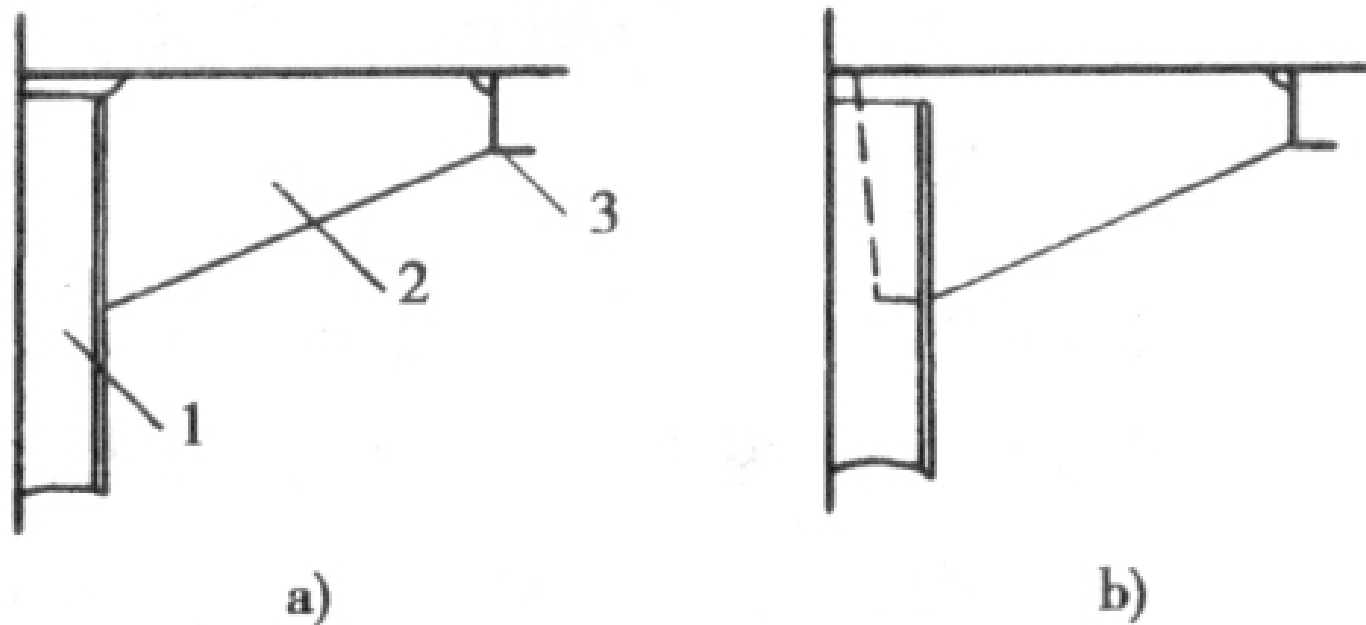
图(c)为强横梁与强肋骨之间腹板呈圆弧连接成一个整体结构,圆弧切点处设置加强肘板。



1-强肋骨;2-肘板;3-强横梁



当舷侧为横骨架式时，在不设强横梁的肋位上，肋骨上端须装置达到最靠边一根甲板纵骨的肘板。其中：图(a)为肘板与肋骨对接；图(b)为肘板与肋骨搭接。



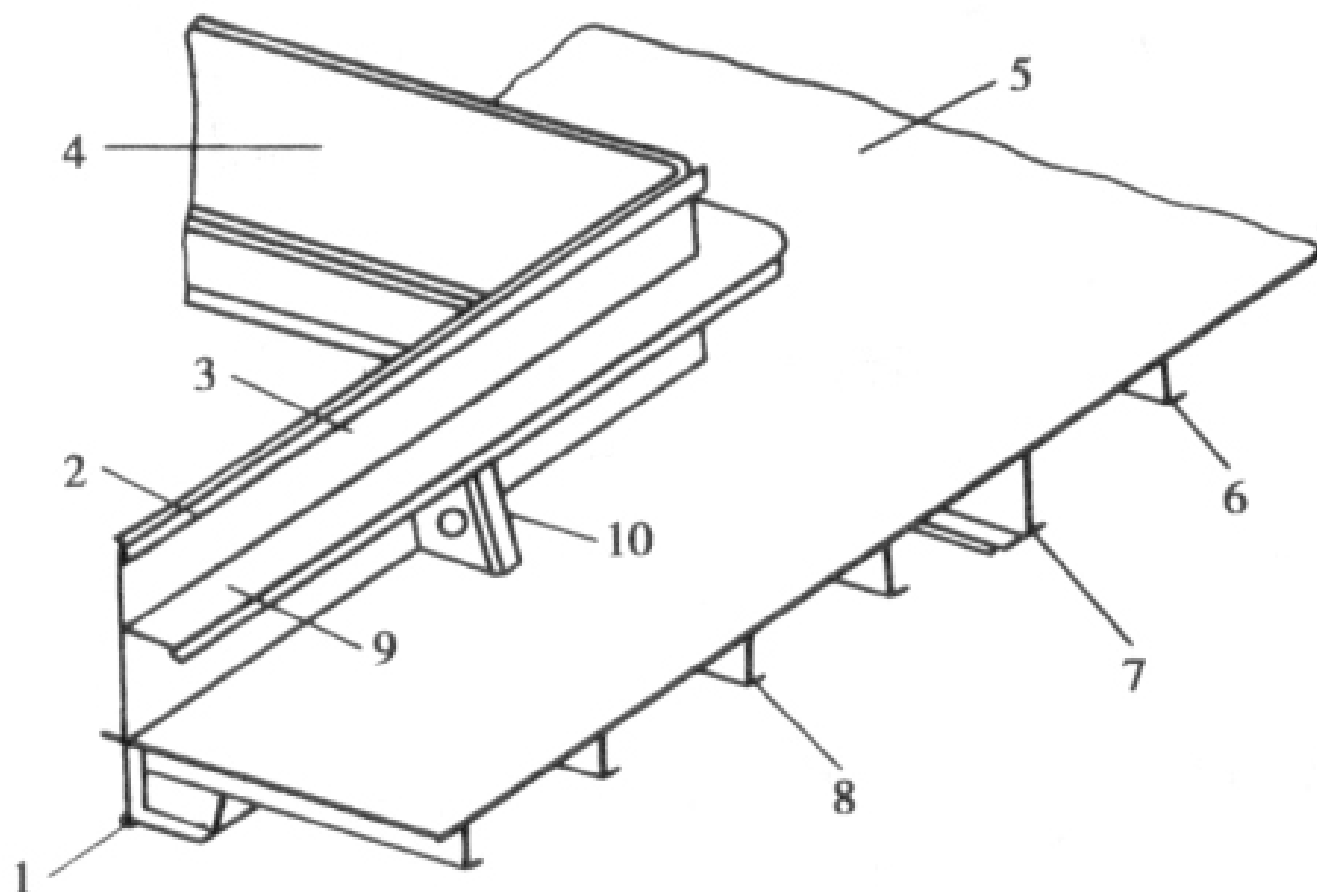
1-肋骨;2-肘板;3-甲板纵骨

3 货舱口、舱口悬臂梁和支柱结构

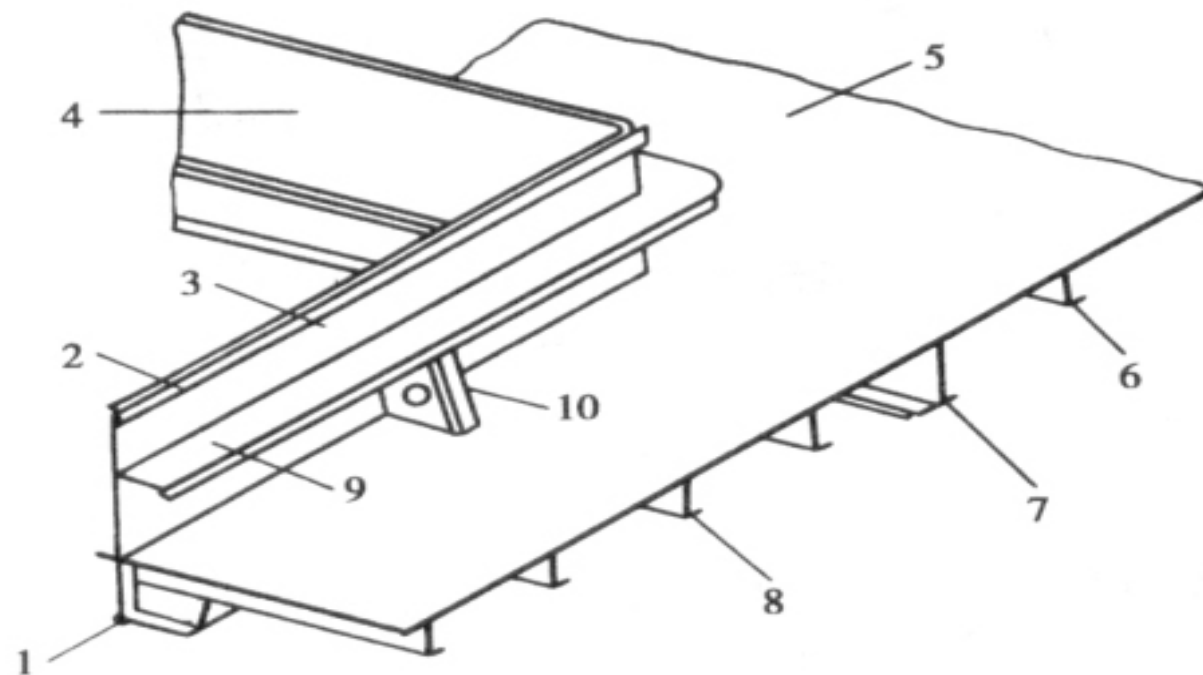
货舱口结构

在货船的甲板上开有大的货舱口，货舱口周围设有舱口围板。露天舱口围板在上甲板上面的高度至少为 600 mm，其作用是增加舱口处的强度，防止海水灌入舱内，保障作业人员安全。





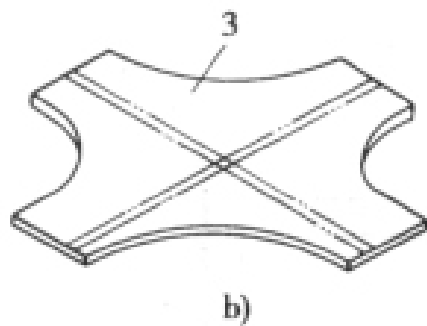
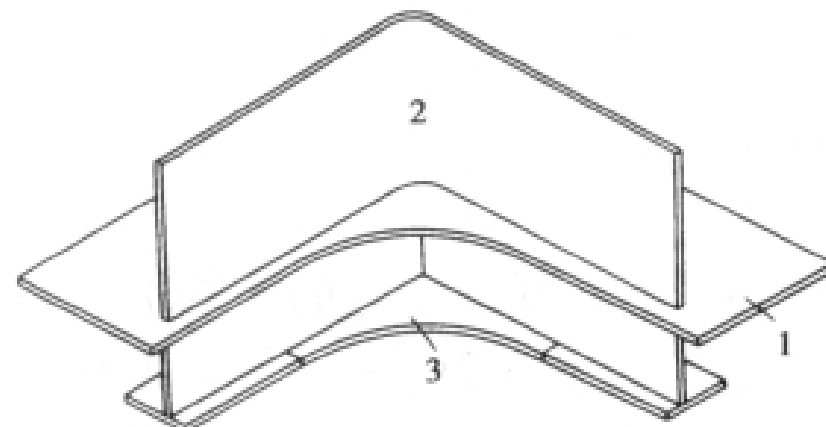
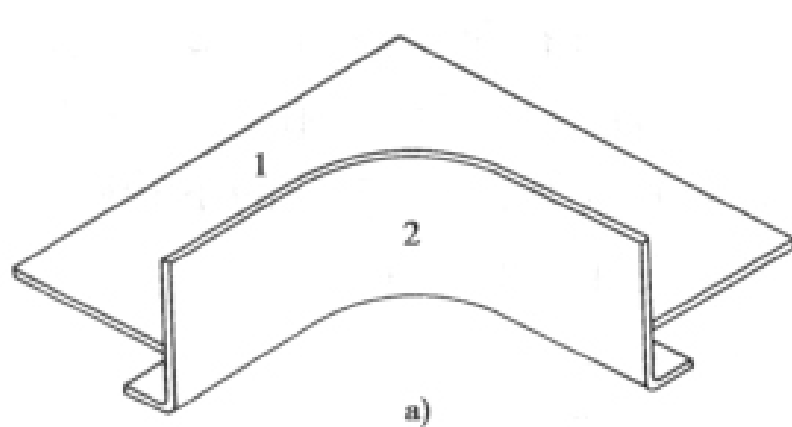
1-圆钢;2-半圆钢;3-纵向围板;4-横向围板;5-上甲板;
6-横梁;7-舱口端梁;8-半横梁;9-水平加强筋;10-肘板



1-圆钢;2-半圆钢;3-纵向围板;4-横向围板;5-上甲板;
6-横梁;7-舱口端梁;8-半横梁;9-水平加强筋;10-肘板

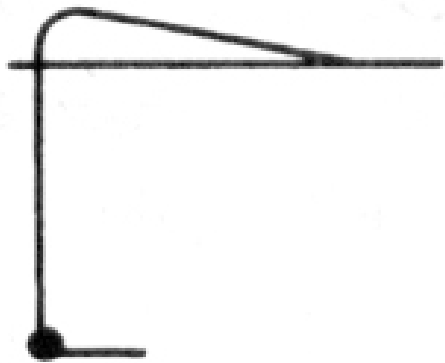
舱口围板上缘用半圆钢加强，围板的周围装有水平加强筋和垂直的肘板。这些构件起着防倾和增强刚性的作用。半圆钢还可以减轻装卸货物时吊杆的钢丝绳和围板上缘的摩擦。

舱口角隅结构

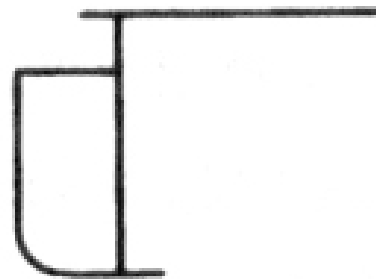


1-甲板;2-舱口围板;3-菱形面板

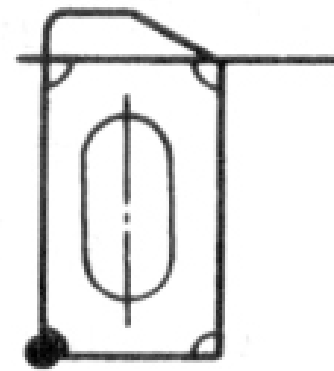
下中板负舱口结构



a)

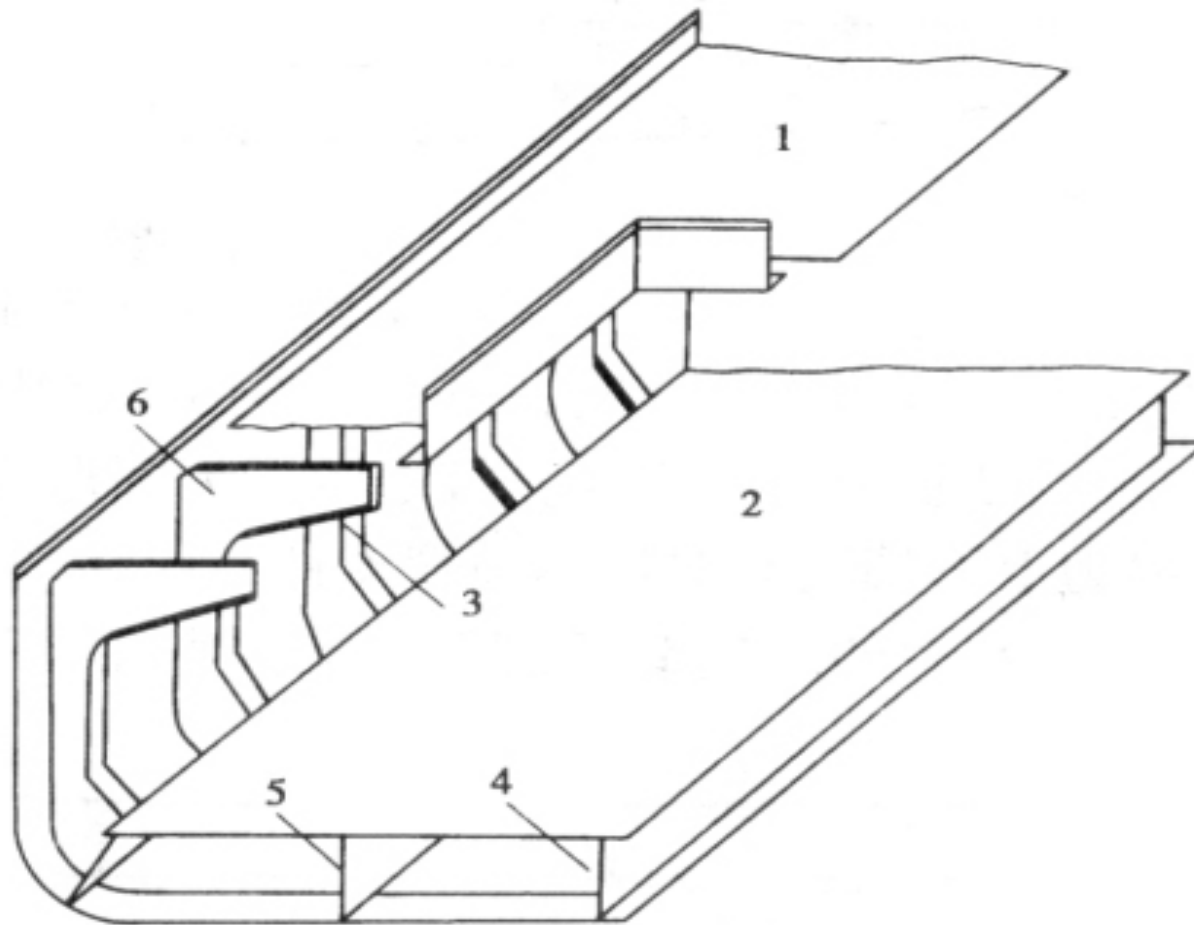


b)



c)

舱口悬臂梁 (hatch side cantilever)



1-甲板;2-内底板;3-肋骨;4-中桁材;5-旁桁材;6-悬臂梁

适用于大舱口货船的甲板

End

