



一、帆桁

帆桁为横桁、斜桁等的总称，古帆船的帆桁均为木质，而现代帆船的帆桁大多为钢质。帆桁的用途为张挂风帆，承受风帆受到的风力，以推动帆船前进。

帆桁按其张挂船帆的方式及所处位置分为横桁、艉斜桁、驶帆杆及大三角帆斜桁几种。

1. 横桁

在横帆船上横桁是最主要的挂帆器具，其数量也最多，早期的横桁是利用长度及直径合适的木材予以粗糙的加工，利用绳索将其绑吊在桅杆上，然后用挂帆索将帆挂在横桁上，也曾出现过将两根木材绑接起来成为一根能满足长度要求的帆桁，经过逐步发展不断完善，形成了比较典型的构造，现将横桁各部名称介绍如下(图1)。

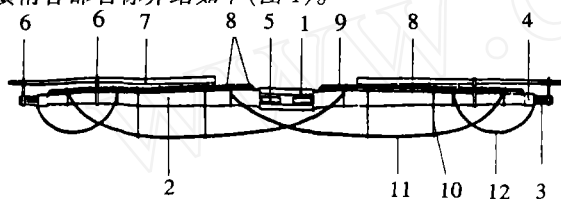


图1 横桁各部名称

(1) 加强段：横桁为两头细、中间粗，而全桁最粗的中段即为加强段，因为横桁是通过吊扬索（或称桁木升降索）吊升至桅上一定高度再用吊链或粗吊索吊挂在桅杆上，而在横桁上的吊挂位置就是加强段，它不仅要承受整个横桁的重量，而且也要承受整面帆所受到的风力。(2) 桁臂：从加强段延向两端的桁体，直径由粗均匀变细。(3) 桁端挡块：用金属制成。(4) 桁端：因为帆桁的升降滑轮、桁端挡块及短踏脚索均在此固定，所以早期帆桁两端为保证强度其端头均适当加粗。(5) 系桁羊角：亦称系桁栓，当横桁吊升至所需高度后，以系桁链或系桁索吊挂帆桁，用羊角固定其位置，桁桅连接箍两端亦固定于此处。(7) 延展帆桁。(8) 扶手栓：用以固定金属扶手或扶手索。(9) 扶手索：船员在横桁作业的扶手及系安全绳处，早期为绳索，后发展为金属的。(10) 踏脚索吊柱：用以吊挂踏脚索，踏脚索穿过其下端吊环。(11) 踏脚索：亦称蹬索，船员在进行收放帆作业时脚踩其上进行操作。(12)

端踏脚索：亦称短踏脚索，在帆桁两端，作用同前。

横桁其长短与直径因其在桅上的位置及风帆的大小不同而异，其形状为中段粗两端细，这是根据受力的要求所决定，但这种中段粗两端细是按一定比例的，而不能随意确定，通常以横桁长度中点处直径为1，向两端延伸逐渐变细，到达桁端时其端径仅为最大直径的0.43，具体直径比例变化参看图2，从图1及图2均可看到，在横桁的两头，尚有两根小横桁，称之为延展帆桁（或翼帆桁），其长度一般为所处横桁长度的0.3至0.4之间，而其外端直径仅为横桁长度的0.01，而内端直径则为桁长的0.02。延展帆桁是用来挂延展帆的（亦称翼帆）。

横桁的升降是用专门的横桁吊扬索进行的，而将横桁升吊预定高度后，一般较重的横桁是由横桁系留索（亦称系桁索）将横桁绑挂于桅上，亦有使用铁链替代绳索的。横桁的系留索通常是绕挂在桅帽上，有的中、上桅和顶桅横桁亦有用吊扬索通过各桅段相关滑轮而系挂于甲板上的缆桩。

当帆船需要转向或风向改变时，横桁亦需向左或右舷转动一定角度，而这种转动只能围绕桅杆进行，且为避免风力突然变

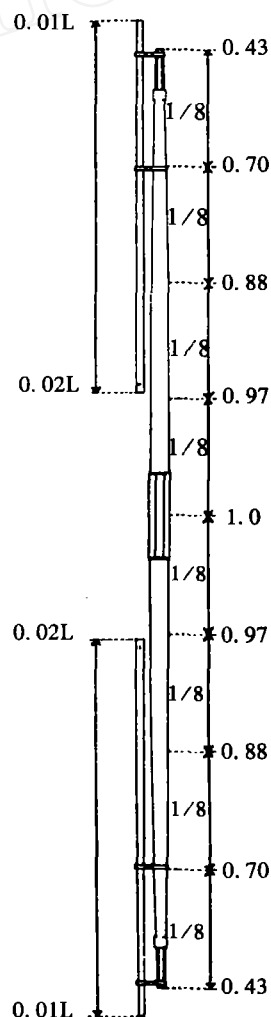
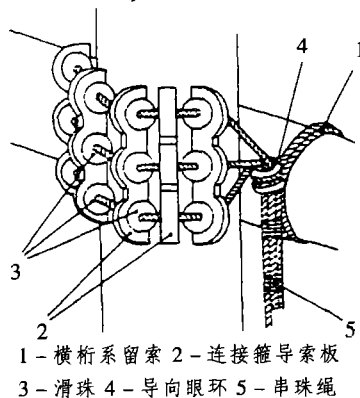


图2



1-横桁系留索 2-连接箍导索板
3-滑珠 4-导向眼环 5-串珠绳

图3 串珠式桅横连接箍

降低了对桅杆的磨损(图3)。

横桁的制作方法与桅杆制作方法基本相同,必须注意的是横桁中间粗两头细是对称的,不能一头粗一头细,而横桁因其吊挂在桅上位置不同其长度及直径均不同,制作时一定严格按图纸,遵循前述的比例原则进行。

2. 舰斜桁及驶帆杆

很多的横帆船在其后桅的后缘装有舰斜桁帆,此帆的使用大大提高了帆船的转向操纵性能,而这种舰桅的纵帆是利用与桅杆斜向连接的帆桁来张挂,此帆桁称为舰斜桁,而在纵帆的下沿亦有帆桁称之为驶帆杆,早期的舰斜桁及驶帆杆与桅杆连接的端头制成“Y”字型,正好“Y”槽顶在桅上,而且“Y”字型端亦用串珠式桅桁连接箍与舰桅连接,这样舰斜桁或驶帆杆无论作任何角度的摆动均不会脱离桅杆,帆船时代后期出现了金属制成的桅桁连接装置,称为鹅颈钩,用

它取代了串珠式桅桁连接箍。

3. 大三角帆斜桁

亦称地中海三角帆斜桁,地中海地区历史上曾有大量挂有大斜桁三角帆的帆船和桨帆船,这类船桅杆上只挂一面极大的三角帆,其斜桁也很长,且两端直径并不一致,上端细下端粗,悬挂点并不在桁中点,而是偏下端(图4)。

二、帆船的索具

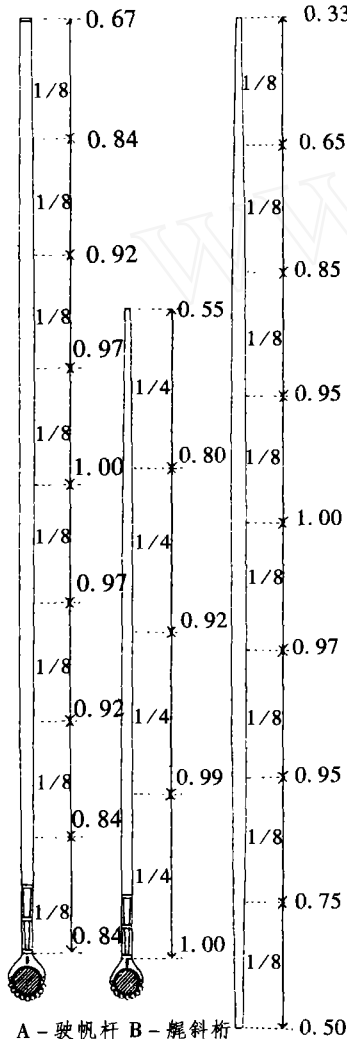
索具是帆船的重要装备,数十米高的桅杆能屹立在船上必须依靠索具,众多的帆桁能升降自如,上千平米的船帆能展开收拢,根据风向风力的变化能及时调整均得力于索具,但是这些索具给人的印象又是蜘蛛网,来回穿梭似乎杂乱无章,这都是由于对索具的不了解。

船上的索具是根据船的航行与停泊的需要而设置,各部位的绳索具有不同的功能,水手们在船长号令下操纵起来有条不紊,绝不会让绳索互相缠绕。

帆船上这些密密麻麻的绳索按其功能与作用分为两大类,即动索与静索,船模制作者只要根据这些绳索的功能与位置就能井然有序地识别它们,并能在船模上合理的牵拉调整,本文先向您介绍静索。

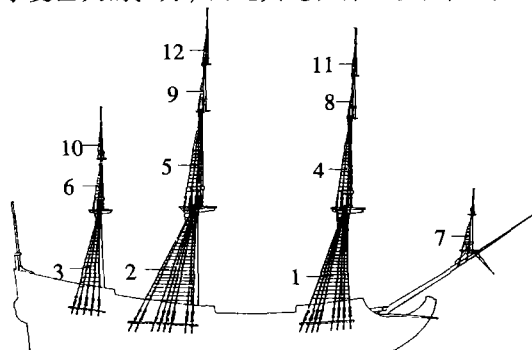
1. 静索

亦称为支索、稳索,它的作用是牵拉固定和支持船上的桅杆,以使其能承受桁木和帆的重量以及风对帆的作用力。而在支索上编织的绳梯成为水手上下各桅的通道。由于这类绳索是用来牵拉支持船桅,除了因季节或航区变化需作小的调整外,一般调整拉牵好后均不动,故称为静索。这类绳索因为要承受巨大的拉力,因此其绳径都比较粗,而其处



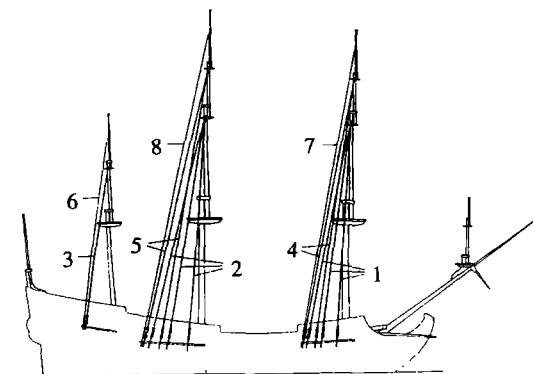
A-驶帆杆 B-舰斜桁
C-三角帆大斜桁

图4



1-前桅侧支索 2-主桅侧主索 3-舰桅侧支索 4-前桅中桅侧支索 5-主桅中桅侧支索 6-舰桅中桅侧支索 7-船斜桅短桅侧支索 8-前桅上桅侧支索 9-主桅上桅侧支索 10-舰桅上桅侧支索 11-箭桅顶桅侧支索 12-主桅顶桅侧支索

图5



1-前桅侧后支索 2-主桅侧后支索 3-后桅中桅侧后支索 4-前桅中桅侧后支索 5-主桅中桅侧后支索 6-后桅上桅侧后支索 7-前桅上桅侧后支索 8-主桅上桅侧后支索 图6

的海洋环境为高湿度高盐分，为延长其使用寿命，常在其表面缠以帆布条并涂上沥青，在船模上就利用黑色线绳来制作，静索在船上按其功能与位置不同又分为侧支索、侧后支索、前支索等三种。

(1) 侧支索

通常桅杆是由三至四段组成，在每一段之间设有桅楼，侧支索即用来从左右两舷分段固定支拉桅杆，所以其特点为左右舷对称、数量相同、分段固定，而且最前面一根其位置不得超越所处桅杆之前，这是为保证满足操纵转舵的需要，各部名称见图5。

侧支索的安装是将任意一舷的第一根侧支索上端结成圆形套环，将此环套在桅头上紧贴护索板向下拉，支索下端则与三眼定滑轮相连而固定在船舷上，然后依样将另一舷的第一根侧支索照此安装，以此类推左右交替安装，

环套相互叠压拉紧固定后桅杆即在左右方向上稳固。有很多帆船是左右两根或两根以上侧支索上端编织为统一的一个索环用其套在桅头上，其它步骤与前述相同。侧支索上编织有绳梯，绳梯每一梯步间距约为380~406毫米，编织方法以及三眼定滑轮的绑扎操作将在以后的章节中介绍。

(2) 侧后支索

亦称后支索，桅杆在挂满风帆时要承受很大的向前的力，因此必须有向后的支索拉紧，但各桅之间尚有前支索及支索帆，因此向后的支索只

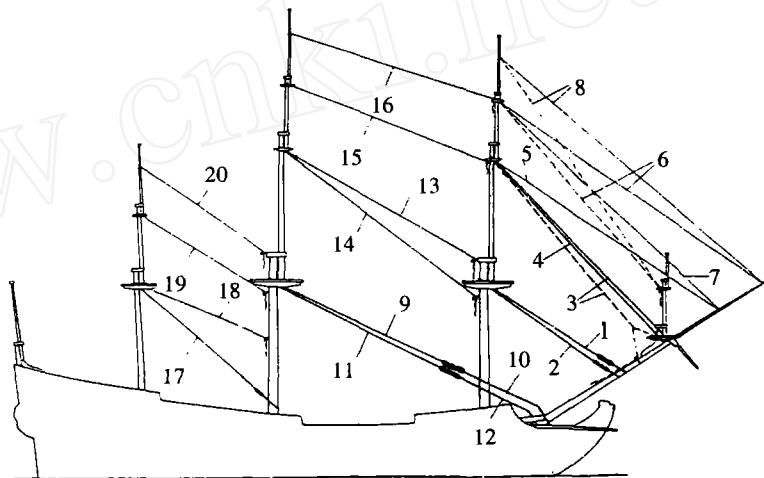
能向桅侧后方向牵拉，故后支索亦称侧后支索(图6)。

必须注意，下桅的侧后支索都是拉自中桅桅楼。侧后支索左右舷数量也是相等的，不论哪一桅的侧后支索均为上端固定于桅上，向下均直接拉至甲板两舷经三眼定滑轮而固定于两舷。

(3) 前支索

古帆船向前亦有桅前支索，一般各桅杆中上桅前支索均向前牵拉到前面一根桅杆上，而前桅的前支索均牵拉固定于船斜桅上，主桅、下桅的前支索则固定于甲板上或斜桅座(图7)。

前支索牵拉固定方法均是在每根前支索上端编结成索环套，将环套套在桅头处的侧支索环套之上，然后向前下方斜向拉牵拉至前一桅楼的桅帽处再经滑轮拉向甲板以缆桩或甲板索箍等紧索装置固定，各桅顶桅前支索环套则套在顶桅有挡木处，此挡木固定在顶桅后缘，可使顶桅前支索端的索环固定，不会沿桅杆



1-前桅中桅前支索 2-前桅下桅辅前支索 3-前桅中桅前支索 4-前桅中桅辅前支索 5-船三角帆支索 6-前桅上桅前支索 7-前桅上桅辅前支索 8-前桅顶桅前支索 9-主桅前支索 10-主桅前支索甲板箍索 11-主桅辅前支索 12-主桅辅前支索甲板箍索 13-主桅中桅前支索 14-主桅中桅辅前支索 15-主桅上桅前支索 16-主桅顶桅前支索 17-后桅前支索 18-后桅辅前支索 19-后桅中桅前支索 20-后桅上桅前支索 图7

下滑。各桅下桅的前支索固定各有不同，前下桅前支索固定在斜桅上，其松紧可由五至七眼的定滑轮通过绞收索来调节，主桅下桅的前支索下端固定点前已述及，亦可使用五或七眼定滑轮通过绞收索调节松紧，后桅下桅的前支索下端则固定于主桅下段，在主桅下段前缘亦有挡木防止后桅下桅前支索往上滑动。

以上即为帆船静索的简介，由于文中所采用的均为平面图，初学制作的船模爱好者不易看明白，现以一艘18世纪帆船的典型桅楼索具图提供读者参考，但并非所有帆船均完全如此(图7)。