

# 帆船动索

王绍杰

帆船上除了牵拉固定桅杆的静索,还有大量经常需要调整、放松或收紧的绳索,这些就是动索。动索用来吊升、降下帆桁,收拢、展开风帆及转动帆桁以调整帆的受风角度与状态,从而对帆船的航行进行操纵控制。

动索按其功能作用的不同,主要有以下几种:

## (1) 帆桁升降索

亦称帆桁吊扬索,不论是古帆船或现代帆船,吊在各桅上的众多帆桁并不是永远固定不动的,即使是平时以吊链固定于桅上的大帆桁也必装有帆桁升降索,在需要时能将大帆桁降下以便更换或修理,完工后也需将其吊升至指定位置加以固定。桅高处的所有帆桁均应能根据航行或停泊的需要而予以升降,而执行这一任务的动索即帆桁升降索(帆桁吊扬索),所有的帆桁升降索均有一端系于帆桁端部,根据帆桁的重量及长短,有的帆桁端部设有单或双滑轮,以减轻船员的劳动强度。帆桁升降索通过这些滑轮,再经固定于桅上的滑轮变向,穿过桅楼直接到达甲板上。为保证帆桁平行上升下降和系留固定,所有的帆桁升降索均是左右舷对称设置,不论升或降均需船员同时操作,这样才能保证帆桁与甲板面平行,而当帆桁升降索调整后即分别拴系于两舷的索栓上。图1右侧为帆桁降

下收帆时帆桁升降索状态,而左半图则表现帆桁吊升起船帆,帆展开时升降索的状态。

## (2) 转桁索

帆桁升降索只能吊升或降下帆桁,但帆船在航行中根据风向与航向的变化,需要经常改变风

帆受风的角度,这就需要将帆桁水平转动一定的角度,船员正是利用转桁索来完成这一作业的。转桁索在每一根帆桁上亦是对称设置,即在每一根帆桁两端系有转桁索索环或系有转桁索滑轮。对于桅高处尺度较短重量较轻的帆桁,转桁索的一端分股直接系于帆桁两端索环上,而另一端则拉向最后一板桅杆的桅楼或支索,经系留于桅楼或支索上的滑轮变更方向直下到甲板、拴系在索栓座上;对于尺度较大重量亦较大的帆桁,因为要使其转动需很大的力量,故其转桁索的作用方式是将一端穿过帆桁上的转桁索滑轮,到后一根桅或支索上加以系留固定,而另一端经系留于桅楼或支索上的滑轮转向直到甲板上,同样拴系于索栓座上,这样转桁时较为省力。

在大多数三桅或三桅以上的帆船上,位置在前的桅杆其帆桁的转桁索大多由本桅向后桅拉。为便于操作、节省人力,采用自高处往低处的滑轮拉的方式。在需要转动某一帆桁时,只要将该桁左右两端转桁索一根收紧,另一根放出就能将帆桁转动到所需角度,然后再将转桁索系牢于索栓座上。船员无需爬上桅杆,只在甲板上即能完成转桁作业。

帆船上的后桅因为处于船上的最后位置,所以其上帆桁的转桁索就不能再往后拉,而是反过

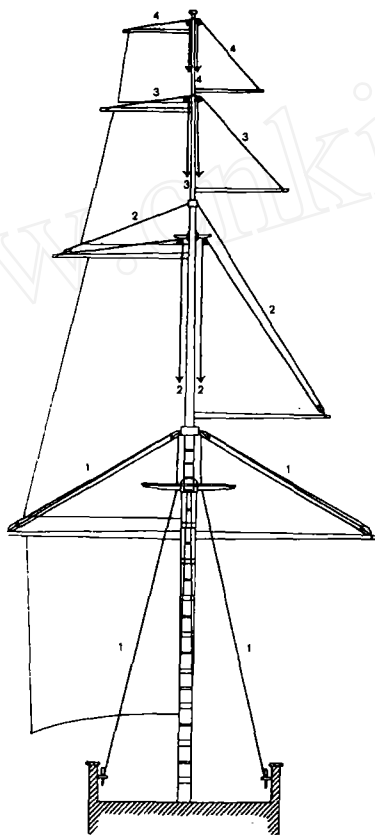


图1 帆桁升降索

- ① 下帆桁升降索
- ② 中桅帆桁升降索
- ③ 上桅帆桁升降索
- ④ 顶桅帆桁升降索

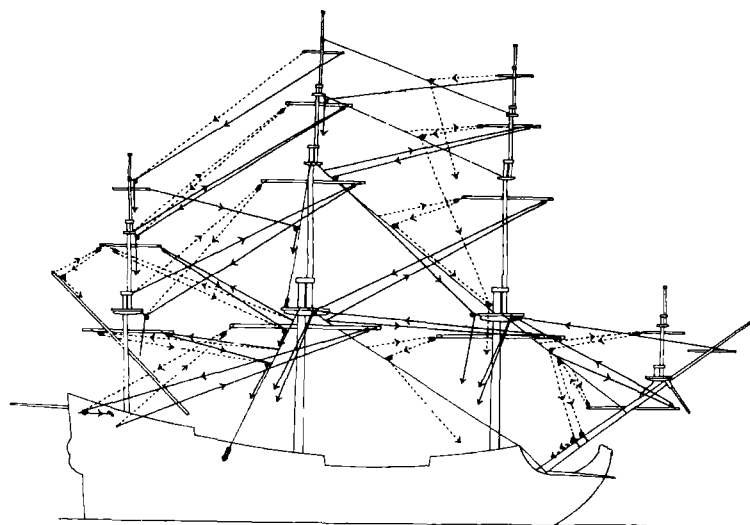


图2 转桁操作示意图

来向前面一根桅杆较低处的滑轮拉牵,亦可达到同样的效果。必须说明的是:转桁索是左右对称设置的。图2为转桁的操作示意图,图中实线是18世纪以来广泛采用的转桁索拉牵布置形式,虚线则表示16~17世纪时转桁索拉牵布置形式。

### (3) 帆脚索

在此之前曾向读者介绍过,西洋帆船的横帆是将上帆边利用系帆索系挂在每一根帆桁上然后将帆向下展开的,而横帆下帆边的两角则有专门的帆脚索环,用以系控帆脚索。当横帆受风时船员尚需根据风力的大小调整横帆两下角的帆脚索的松紧,从而调整风帆的兜风状态。帆脚索的一端系于帆下角的索环,另一端则经系留于帆下角及帆桁上的导向滑轮并牵拉至甲板上索栓处系牢,这样船员在甲板上调节每面帆的左右帆脚索,就能使风帆达到最佳受风状态,也就等于调整控制了帆船的航速。

从图3可看出每面帆的帆脚索及相关滑轮的布置情况,但从图上亦可看出:前桅和主桅的下帆(亦有称为大帆),没有帆桁而接近

上甲板,这样单靠一根帆脚索及滑轮就无法将帆下角拉紧,因而需要每一个帆下角装设两根帆脚索,分别向帆的前后拉牵,向前拉的帆脚索称为下前角索,而向后拉的帆脚索则称为下后角索。大帆桁的长度和大帆的宽度一般都比船宽要大,所以大帆的帆脚索及滑轮组常拉在舷外船壳上,船员利用滑轮组导向仍在舷内操作,这样左右舷前后

各两根帆脚索就能将大帆的下角固定住,如图3所示。

### (4) 拢帆索

当帆船航行时需要将船帆展开以充分利用风力,而当风力太大或需低速航行时又需将部分船帆收起,当停航或锚泊时还需将船帆全都卷收起来。我们曾通过图片或影视镜头看到很多船员爬到船桅高处脚踩帆桁的踏脚索、身体扑在帆桁上操作的画面,以为他们是在收起船帆或放出船帆,其实仅靠若干个船员的双手是抓不住也提不起沉重的风帆的,他们进行的作业是捆紧或松开已收拢的风帆,而要将展开的船帆收卷起来要靠拢帆索来进行。此前在介绍船帆构造时曾介绍在每一面横帆的正表面均缝制有若干索箍,这就是拢帆索箍。拢帆索的一端固定在帆的下缘,穿过帆正表面上的索箍到达帆桁上的导向滑轮,再经由桅楼下沿的导向滑轮直达甲板上的索栓座拴牢。图4的左半部示出了拢帆索在帆正面的状态,而右半图则示出了拢帆索经帆桁滑轮及桅楼

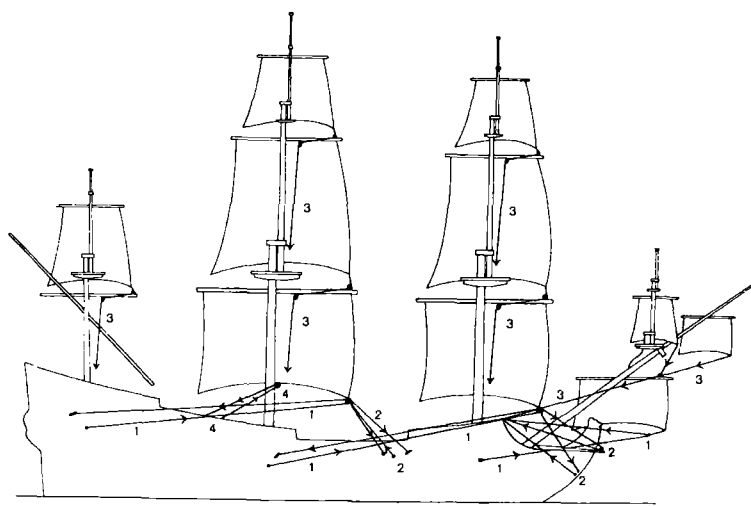


图3 帆脚索布置图

- ①各桅大帆的下后角索 ②各桅大帆的下前角索 ③其余各帆的帆角索  
④15~16世纪时曾在主帆下沿中部加有一组滑轮及帆脚索,但后来逐渐淘汰,所以现在的帆脚索多为两舷左右对称布置

下沿滑轮而拉向甲板的状况。当船上需要收卷某一面帆时,甲板上的船员即将该帆的拢帆索从索栓座解开,然后用力拉收拢帆索,这样风帆就逐渐由下而上拢收在帆桁下,并由在帆桁上作业的船员将其绑牢于帆桁上。如果需要将紧捆的风帆展开,即先解开绑绳、逐渐放出拢帆索而收紧帆脚索。

风帆上拢帆索数目的多少根据风帆面积大小有所不同,很多帆船在帆左右边缘尚装有侧拢帆索,以使风帆收拢得更紧更便于捆绑。

### (5)张帆索

当海上风力不大、风向不定或局部区域风向突变以及帆船转向时,风帆往往会突然发飘或者变为逆向受风,这就会大大影响船的航行,因此出现了张帆索,即在帆的左右两边边缘缝有张帆索耳,索耳的多少视帆的大小而定,利用数根短绳连接这些索耳,汇集一起再与张

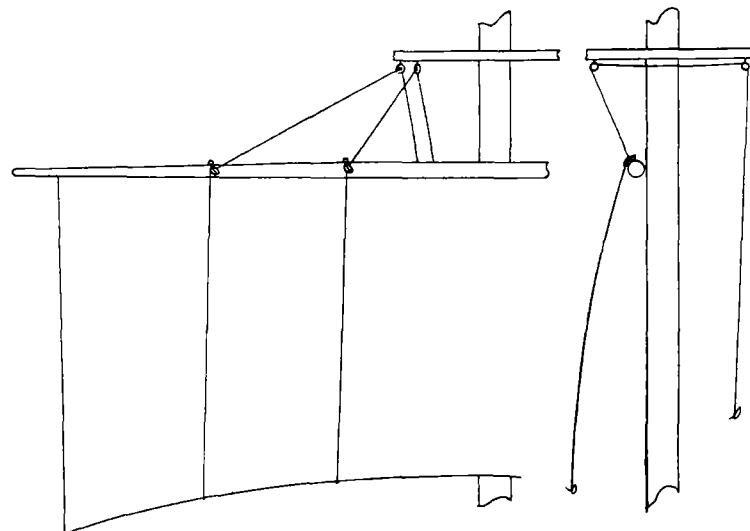


图4 拢帆索装置图

帆索一端相接然后拉向船艏方向经导向滑轮拉向甲板上的索栓座。图5中虚线为左舷张帆索,而实线为右舷各帆的张帆索。

在实船上,船员们在船长的号令下靠通力的协调配合来对动索进行操作,保证帆船的最佳航行状

态。对于帆船模型爱好者来说,虽然不可能上船去操作体验索具的应用,但这些索具的作业原理却必须了解,否则所做帆船模型上拉的各种线怎能正确无误?如果一艘帆船模型各种静索、动索牵拉错误,各种线绳纠缠在一起,那么模型船体做得再好也称不上一艘好帆船模型。要做好帆船模型和做别的舰船模型一样,首先是选好图纸,这就需要制作者应用所掌握的帆船索具知识尽可能选择那些对索具标绘清楚的帆船模型图纸,正规的帆船模型图一般都具备专门的甲板动索布置图,图上详尽的标绘有不同动索的名称编号,在甲板上拴羁的具体位置,并且标有各种绳索的色泽与线径,制作者根据帆船的布置总图、帆装图以及甲板动索布置图就能正确无误的拉牵各种动索。

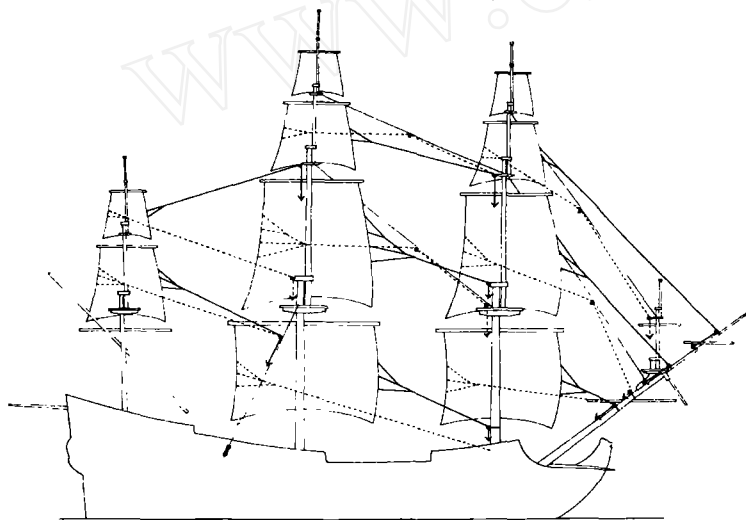


图5 张帆索装置图

中国人民解放军陆海空装备彩色图册

1.《中国陆海空武器彩图》22.00元/2.《世界导弹彩图》22.00元/3.《世界隐身武器彩图》22.00元/4.《世界飞行特技彩图》22.00元/5.《世界秘密在研武器彩图》22.00元/6.《现役航空母舰全景透视》14.00元/7.《舰船百科全书》218.00元。

《当代主战兵器图集》一套3册共40.00元

1.《陆军主战兵器图集》14.00元/2.《海军主战兵器图集》14.00元/3.《空军主战兵器图集》14.00元。

《世界飞机珍藏图册》一套8册。

1.《战斗攻击机》(上)(彩色图册)30.00元/2.《战斗攻击机》(下)(彩色图册)30.00元/3.《武装直升机》(上)(彩色图册)30.00元/4.《武装直升机》(下)(彩色图册)30.00元/5.《二战名机》(彩色图册)30.00元/6.《远程运输机》(彩色图册)30.00元/7.《战略轰炸机》(彩色图册)30.00元/8.《特技飞行表演队》(彩色图册)30.00元。

(以上均已含邮寄挂号费)汇款请寄:北京2854信箱(100085)《现代舰船》杂志社 石柱芝收。请楷书写清您的姓名和地址