

古帆船滑轮及船模滑轮制作

王绍杰

帆船时代, 船上的帆缆锚系、火炮装药、小艇收放及物资装卸等作业都离不开绳索和滑轮。滑轮的使用不仅提高了作业效率, 也极大地减轻了水手的劳动强度, 因此各种式样、用途的滑轮应用十分广泛。

同样, 制作仿真帆船模型也要安装、使用大量的模型滑轮, 一艘复杂点儿的帆船模型使用各种滑轮的总数往往达到数百只。在模型运动开展较广泛的国家, 市场上能买到各种规格的商品小滑轮。但这一点目前在国内还很难办到, 即使有售也都是塑料制品, 其仿真度当然大打折扣, 而且品种规格单一, 装在自己选比例制作的模型上很难满足比例要求, 给人一种好马未能配好鞍的感觉。因此, 很多船模制作者需要自己动手制作滑轮。

一、滑轮的基本构造

帆船上的滑轮根据用途的不同在外形上有各种差异, 但其基

本构造是相同的, 如图 1 所示。一只滑轮通常由 6 个部件构成:

1. 壳体: 19 世纪前, 壳体均用硬木制造, 此后开始使用铁匣体。

2. 轮槽: 是壳体中安装滑轮的空间, 其大小及宽度视所装滑轮直径及厚度而定。

3. 导向槽: 位于壳体外表面的凹槽, 用以嵌绑绳索、吊挂滑轮。

4. 滑轮: 装于轮槽内, 沿轮体圆周边有弧形凹槽, 拉动绳索时

滑轮即转动。

5. 滑轮孔: 即滑轮的中心孔, 在壳体一侧为方孔, 壳体另一侧及滑轮中心均为圆孔。

6. 滑轮轴销: 用金属或硬木制成, 轴销一端为方头, 嵌在滑轮壳体方孔中, 使轴销不会随滑轮转动。而圆棒穿过滑轮孔, 当拉动绳索时滑轮能灵活转动。

二、滑轮尺度的选择

大多数帆船模型爱好者制作模型的船体、桅杆、帆装等都很认

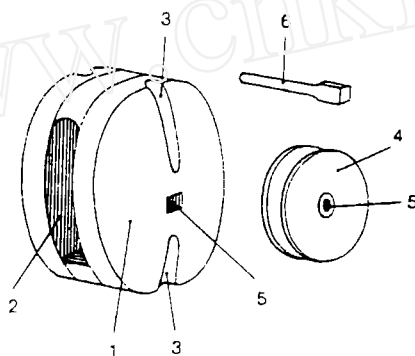


图 1 滑轮构成图

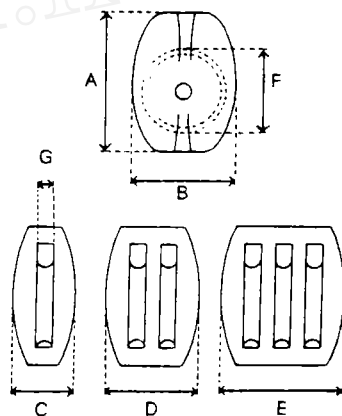


图 2

海寻找飞机的“遗腹子”, 却连点踪迹也没找到。五角大楼和白宫的头头脑脑们坐立不安了。这时, 另一个消息传来: 在海上企图捞点好处的苏联舰艇全部神秘地撤走了。天呀, 莫非苏联已劫持“不死鸟”凯旋回国了? 美国军方和总统府更如热锅上的蚂蚁。

美国情报部门迅速出动, 刺探苏联方面是否已海底盗宝。偏偏苏联一如既往, 既无窃喜, 也没忧伤, 叫美国更是摸不着头脑, 探

不出底细。他们在惶惶中度过了 9 天, 一个好消息终于传来: 打捞分队在出事海域方圆 800 米的海底, 进行地毯式搜寻, 10 月 31 日, 6 枚“不死鸟”失而复得, 被一一打捞上来。美国人的心里才一块石头落地。

那么苏联舰队为何莫名其妙地消失了呢? 原来, 苏联人压根儿就不知道美国出了这场大祸, 见他们 10 多天来演习没了动静, 舰船游来荡去看不出他们有啥眉

目, 自感没趣, 不愿再在海上“游手好闲”, 便先行“拜拜”了。

美国为了找回失事的飞机和 6 枚“不死鸟”导弹, 可谓不惜血本, 光打捞一项, 投入的首批“丧葬费”就高达 240 万美元, 至于它们的自身价值更不用说了。这么高昂的代价令人咂舌。美国国防部把这笔巨资说得好看一些, 叫做国家军事机密“保密费”。

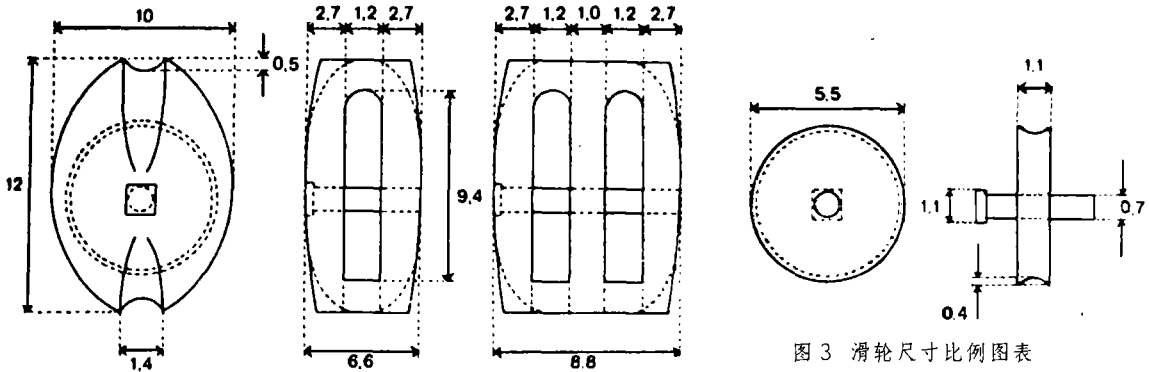


图3 滑轮尺寸比例图表

真,严格按照图纸要求一丝不苟,但对于滑轮这样的小零件却往往不够重视,装上船模后非大即小不成比例。究其原因,主要是制作时未考虑滑轮与缆绳的配合。

帆船滑轮的大小取决于所要通过的缆绳的直径。完善的模型图纸会详细地标出各种用途缆绳的直径,有的按真船缆绳直径标示,有的按一定比例标出、并可方便地换算出真船缆绳直径。有了缆绳直径即可根据图2及滑轮主尺度数据表查阅出不同直径的缆绳所对应滑轮的各主要部位尺寸,从而换算出所制滑轮模型的标准尺寸。

滑轮主尺度数据表所列数据单位均为毫米,表中缆绳直径 ϕ 均指真船,此表所列数据除单滑轮外,尚列有双联及三联滑轮数据。

除此之外还有一种简便易算的比例图表,可以迅速求出所需滑轮各部尺寸,如图3所示。此表以缆绳直径为1,按比例标绘出滑轮各部位的数据,制作者只要确定选用的线绳直径就能很快计算出所要制作的滑轮各部尺寸。

三、普通滑轮的制作

如果你准备制作一艘高水平的仿真古帆船模型参加比赛或是用作收藏,那么建议你最好自己动手制作滑轮。当船模尺度较小

时,滑轮按比例必然很小,单个制作的难度就会很大,而且船模上所用滑轮数量又很多,这样,制作方法就显得至关重要了。

制作滑轮一般选用木质较密、纹路较细的梨木、桦木、樱桃木等为材料,当然常见的红松木也可以,具体制作步骤如图4。

1. 按滑轮的宽度与厚度刨出适合的木条,其长短不限,但木条太长往往会纵向弯曲变形并易折断。在刨好的木条上按每一滑轮的高度沿木条四周划线,然后按滑轮厚度(即木条厚度)沿木条纵向划出中心线,同时在此中心线上标出船模缆索通过孔的位置,

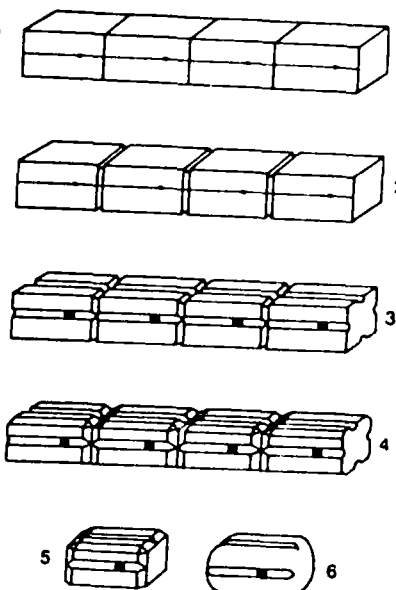


图4 滑轮制作过程

以便下一步钻孔,此钻孔位置应在滑轮轮槽的顶端,具体位置可以计算或量出,如图4(1)。

2. 在划出滑轮高度的横线上,用铲刀(一般小刀均可)铲出左右45°角的斜面成为绕木条一周的槽,也就是刻铲出下个工序截锯滑轮的锯口,如图4(2)。

3. 沿木条纵向各面均划上纵向中心线,然后利用木刻刀或锯条沿中心线挖刻或锯出浅槽,作为滑轮孔槽及导向槽,然后在原已标出的孔位处钻孔。孔的直径只要能穿过所选用的线绳即可,而每个滑轮只需钻一个孔,如图4(3)。

4. 沿木条纵向将木条四角铲削或锉磨成圆弧形,其作用是为下一工序磨圆滑轮外壳进行预加工,如图4(4)。

5. 沿木条横向槽将滑轮胚逐年截锯下来,并磨圆滑轮外壳各边,对于尺寸极小的滑轮,因为不易加工,可不进行外壳棱角的处理,如图4(5)。

6. 沿每个滑轮的导向槽,绑系上滑轮捆绑索并用胶水将捆绑索粘牢在滑轮上,捆绑索需留有索环,以便将来在船模上穿吊起滑轮,所以在粘捆绑索时索环必须置于滑轮上端,即钻孔的一端。如果滑轮较小,粘捆绑吊环不易,则可用细铜丝来代替,只是不能让铜丝发出金属光泽,这样简易滑轮即制

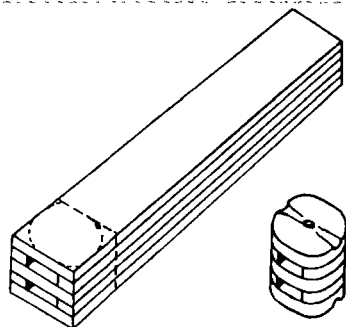


图5 薄木条粘合法制滑轮

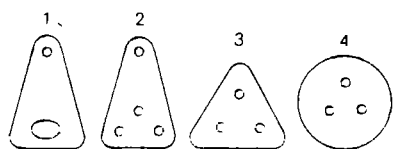


图6 三眼滑车结构

1、古罗马时代 2、12~15世纪
3、15~17世纪 4、1650年以后

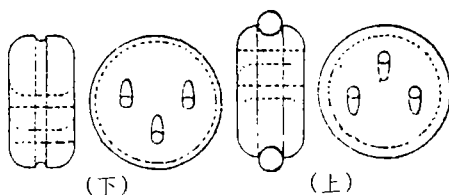


图7 上、下三眼滑车

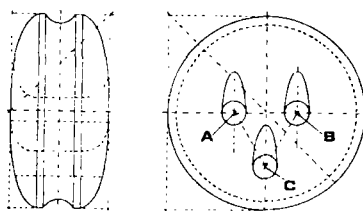


图8 小孔位置的确定

形与真船所处时代相关，如图6示。至于近、现代帆船则采用索具螺旋扣（亦称套筒螺栓或花篮螺栓）替代，不再使用三眼滑车。

三眼滑车的大小因船的大小及桅的高低而异，如大家熟悉的英国一级

风帆战舰“胜利”号，其前桅、主桅下桅侧支索所用的三眼滑车直径达457毫米，而中桅侧支索处三眼滑车直径则为297毫米，两者相差160毫米，外形一致的三眼滑车尺寸并不相同。同样，模型上也这就要求制作使用数种规格的三眼滑车，无论是自制还是购买都应注意比例要求。

2. 三眼滑车的构造：三眼滑车为木质实心圆饼，有三个眼及导向槽（也有过五个眼或七个眼的），没有滑轮、周围有槽，三眼滑车都是上下成对使用。上三眼滑车周围的凹槽为半圆形，使用时桅侧支索即嵌入槽内绕一周以细绳绑紧，必须注意上三眼滑车上的三个眼应呈正三角形放置。下三眼滑车周边上的凹槽为浅宽

四、三眼滑车

三眼滑车并不是可以转动的滑轮，但却是古帆船上的重要部件，它是用来拴系调整绳索进而紧固桅侧支索、侧后支索以及某些前支索的。三眼滑车也被称为穿孔木滑车、伸缩节孔板、无轮三眼滑车或三眼定滑轮等。

1. 外形与尺度：我们看船模图纸时，常发现有的三眼滑车呈三角形，而有的又是圆形，它的外

作完成了，如图4(6)。

若船模上滑轮尺寸较大，例如火炮的牵引制动绳滑轮等，制作时可采用薄木条以胶粘剂粘合的方法(图5)。这种搭积木的方法还可制作出双联、三联的滑轮，如果有条件可用直径合适的木圆柱切割成薄片嵌入滑轮槽作为滑轮，这样所制作的滑轮仿真程度就更高了，因嵌入的滑轮太小并不要求能转动，只要能使绳索通过即可。

滑轮主尺度数据表

缆绳直径 Φ	A 滑轮高度	B 滑轮宽度	C 单轮厚度	D 双联厚度	E 三联厚度	F 滑轮直径 Φ	G 轮槽宽度	导向槽 Φ
6	72	60	40	53	66	33	7.2	6
8	96	80	53	70	88	44	9.6	8
11	132	110	73	97	121	61	13.2	11
13	156	130	86	114	143	72	15.6	13
16	192	160	106	141	176	88	19.2	16
19	228	190	125	167	209	105	22.8	19
25	300	250	165	220	275	138	30.0	25
32	384	320	211	282	352	176	38.4	38
38	456	380	251	334	418	209	45.6	44
51	612	510	337	449	561	281	61.2	57
63	756	630	416	554	693	347	75.6	76
76	912	760	502	669	836	418	91.2	89

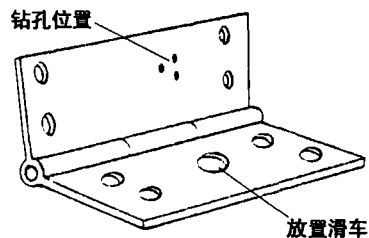


图9 钻孔简易模具

的平槽，用扁铁条嵌入平槽内将滑车箍紧一圈，扁铁条再穿过舷外侧支索板用牵条拉紧固定于船舷上，而下三眼滑车的三眼则呈倒三角形布置，正好与上三眼滑车相反(图7)。

3. 三眼滑车三孔位置的确定：有些制作者往往认为只要在圆木片上任意钻三个孔即成，其实三眼钻孔位置有着严格的要求。真船上钻孔的位置不对将影响强度和使用效果，而在船模上不仅影响仿真度，也不美观。

确定钻孔位置的正确方法为：定出三眼滑车的直径后作图画圆，然后作两垂直相交的直径，将圆直径三等分，得AB两点，以AB线段为边长作等边三角形得C点，则A、B、C三点即为三眼滑车上三个小孔圆心的准确位置(图8)。

4. 三眼滑车的制作：一般制作三角形三眼滑车使用木纹较细密的木板或胶合板(常用三合板)，因为它们易于切割成型且钻孔时不易产生裂纹。至于制作圆形三眼滑车，一般采用木纹细密较硬、适合木镞床车削加工的木材。如果不具备车削加工条件，利用手摇钻也能磨出圆棍，然后按滑车厚度一切割下，砂光表面以备钻眼。圆形三眼滑车的厚度

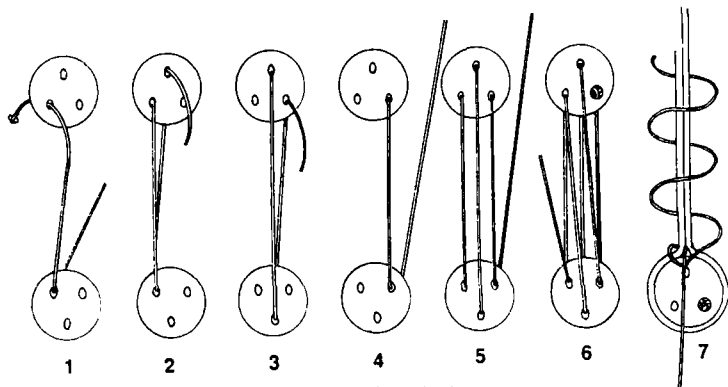


图10 三眼滑车的绑系

1~5均表现滑轮正面(即船上对舷外的一面)，调整索由滑车背面开始穿孔；1~4为各眼穿系步骤；5为三眼均穿好调整索后的状态；6、7为三眼滑车背面(滑车靠舷内侧一面)，6为调整索穿系完成后状态，7为如何将上三眼滑车调整索绑系牢固。

为其直径的一半。

为了三眼钻孔的准确，可自制一简易模具，购买一副合页，在其两半上分别绘出滑轮直径圆以及三眼小孔的准确位置并钻孔(图9)，将滑车圆胚放入大孔内，将另一半合页合上压紧。用小钻头从合页上三个孔逐个钻透，钻孔工序即完成。如果滑车直径较大，则应凿出导向槽，上三眼滑车导向槽在三眼的下方，而下三眼滑车与之相反，如果滑车直径较小，则不必凿导向槽。

5. 三眼滑车的绑系方法：三眼滑车上下成对使用，调整紧固桅支索。上三眼滑车拴绑在侧支索下端，而下三眼滑车则用扁铁

条箍紧固定，两滑车之间用较细的滑车调整索联起来，具体操作步骤如图10。

真船上要求桅支索所使用的各对三眼滑车上下间距均相等，即使调整索后各支索的上下三眼滑车应排成水平的上下两行，不能有高有低。制作船模亦有同样要求，操作时为保持上下滑车的间距，可用细钢丝或其它较硬金属丝弯成订书钉状，宽度等于上下三眼滑车间距，穿绑调整索时将此钉插入上下滑车的孔内，既固定了间距又便于操作，绑系好后再换插至下一对滑车孔中，以此类推即能准确整齐地绑牢各支索。

¥249

机会难得

工具介绍请见1999年第7期28页。

为满足广大模型爱好者对模型专用工具的迫切需要，经资深模型专家推荐，《现代舰船》“海模天地”将向读者提供这套优质“HOBBY-CRAFT”模型工具套件。为尽可能准确了解读者的需求，请您尽快拥有得心应手的制作工具，“HOBBY-CRAFT”套装工具订购工作已经开始，每套定价249元，另加邮资25元。请您速来信、来电或Email告诉我们您在这套制作工具的需求，我们将针对您的需要组织货源，并在到货后迅速通知您，以便您及时汇款邮购。机会难得，请您一定珍惜！来信务请以正楷注明您的姓名、通讯地址及邮编。

咨询电话：010-64872211 转 2785。Email: mseo@ship.cetin.net.cn
通信地址：北京 2854 信箱《现代舰船》杂志社 石桂芝 收，邮编 100085。