

水手工艺

● 许仁澄 编

内河船舶驾驶专业教材

水 手 工 艺

许仁澄 编
林 敏 主审

大连海运学院出版社

1992 年 · 大连

(辽)新登字 11 号

内 容 提 要

本书是参照交通部制定的《内河运输轮、驳船员技术业务标准》，在原出版的《水手工艺》的基础上重新编写的，是以实践为主的内河船舶驾驶专业课教材。

本书的主要内容有：帆缆索具、带缆作业、锚作业、测深、操舵工作、救生工作、消防工作、堵漏工作和船体保养等。

水手工艺

许仁澄 编 林 敏 主审
责任编辑：洪 源 封面设计：王 艳

大连海运学院出版社出版
大连海运学院出版社发行
大连海运学院出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：8 字数：173 千
1992 年 5 月第 1 版 1992 年 5 月第 1 次印刷

印数：0001~8000 定价：4.50 元
ISBN 7-5632-0304-4/U·41

前 言

《水手工艺》是船舶驾驶专业一门以实践为主的专业课。其内容包括：帆缆索具、带缆作业、锚作业、测深、操舵工作、消防工作、救生工作、堵漏工作和船体保养等部分，主要介绍水手应掌握的各种基本操作方法和基本知识。

本书是参照交通部制定的《内河运输轮、驳船员技术业务标准》关于水手和水手长应知应会的要求，在1984年武汉航海学会出版的《水手工艺》的基础上，根据教学需要重新编写的。它可作为大、中专学校内河船舶驾驶专业教材或各航运部门办水手短训班教材，也可供在职水手系统学习或工作过程中查阅。

本书由武汉河运专科学校船艺教研室许仁澄编写，黄志英绘图，林敏主审。由于水平有限，缺点错误在所难免，望读者提出宝贵意见，迳寄武汉河运专科学校船艺教研室。

1991年4月

目 录

第一章 帆缆索具.....	(1)
第一节 植物纤维绳.....	(1)
第二节 化学纤维绳.....	(8)
第三节 钢丝绳	(18)
第四节 帆布作业	(29)
第五节 绞辘及其它索具	(37)
第六节 拖把和手洗把的制作	(50)
第七节 球靠把和安全网的制作	(52)
第八节 常用绳结	(54)
第二章 带缆作业	(70)
第一节 撇缆	(70)
第二节 上下关、上下桩的操作方法.....	(75)
第三节 靠离码头的带缆作业	(82)
第四节 系离浮筒的带缆作业	(85)
第五节 打桩、挖牛作业.....	(88)
第六节 船队编解队的带缆作业	(91)
第三章 锚作业.....	(100)
第一节 抛起锚作业.....	(100)
第二节 走锚的判断及应急措施.....	(104)
第三节 锚设备的检查和养护.....	(105)
第四章 测深.....	(108)
第一节 测深蒿测深.....	(108)
第二节 测深锤测深.....	(110)
第五章 操舵工作.....	(113)

第一节	舵设备的基本组成部分	(113)
第二节	操舵	(125)
第三节	舵设备的检查保养	(130)
第六章	救生工作	(133)
第一节	救生舢舨(划子)及其操作	(133)
第二节	救生艇及操艇	(143)
第三节	吊放艇作业	(152)
第四节	救生筏、救生圈、救生衣及其使用	(158)
第七章	消防工作	(165)
第一节	船舶防火灭火的基本知识	(165)
第二节	水灭火系统的使用	(168)
第三节	化学灭火剂的性质及灭火机的使用	(170)
第四节	船舶火灾的施救	(177)
第八章	堵漏工作	(181)
第一节	损漏位置的测定	(181)
第二节	堵漏器材及堵漏方法	(182)
第九章	船体保养	(187)
第一节	船体的腐蚀与预防	(187)
第二节	船用涂料	(193)
第三节	舷外高空作业	(215)
附录	航标及常用信号	(221)
一、内河助航标志		(222)
二、国际信号旗		(235)
三、长江风讯信号表		(240)
四、长江区轮船靠泊码头信号图		(241)
五、内河船舶常用信号		(243)

第一章 帆缆索具

帆缆索具在船上的用途很广。帆缆作业是有关船上各种缆绳、帆布、索具的使用保养,以及根据需要系结、插接各种缆绳和缝纫、修补帆布制品等工作的统称。它是船舶水手必须掌握的一项基本操作技能。

本章主要介绍植物纤维绳、化纤绳、钢丝绳的性能、使用保养及其作业;简略地介绍帆布、绞辘的使用知识和常用绳结、球靠把制作等。

第一节 植物纤维绳

一、植物纤维绳的结构

植物纤维绳是在船上使用最早的一种缆绳。一般采用三股拧绞方法搓制,这种结构方式的缆绳称为拧绞绳。较小的棉纱绳也有用编织的方法制成的。拧绞绳的制法是:先将纤维拧搓成绳条(纱),再将若干绳条按其相反方向搓制成绳股,然后把三股或四股的绳股按其相反方向搓制成绳。根据其最后一次由股搓成绳的方向不

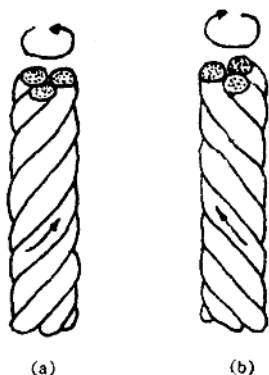


图 1-1 拧绞绳

(a)右搓绳;(b)左搓绳

同,可分为左搓绳和右搓绳,如图 1—1 所示。目前船上使用最多的为三股右搓绳,即最后由绳股搓成绳时是右搓的。右搓绳也称正搓绳。

二、植物纤维绳的种类、性质、用途

船用的植物纤维绳主要有以下几种:

1. 白棕绳 是用野芭蕉纤维、龙舌兰纤维或剑麻等制成的。其质量最好的为乳白色,一般为浅黄色。菲律宾出产的白棕绳称为马尼拉绳。白棕绳质轻柔软,有相当的浮力和弹性,但强度约比白麻绳小十分之一,而且受潮后会膨胀。内河船舶多用来作系船缆、固定拖缆和滑车绳等。

2. 红棕绳 用棕树的棕丝制成,质轻,吸水率小,受潮后不易腐烂,但强度较小,多用于木船和小轮上。

3. 白麻绳 用大麻的纤维制成。其强度比白棕绳大,但易吸水腐烂,天热时易发脆。船上一般只用较小的麻绳作为室内捆绑或帆布镶边用。

4. 油麻绳 用大麻的纤维在焦油中浸渍后制成。它不易吸水腐烂,但浸油后素质变脆,弹性减低,强度减小,重量增加,天冷时绳质变硬,使用不便。船上一般只用小油麻绳作包扎等用。

5. 棉纱绳或棉麻绳 用棉纱或棉与麻混合制成,多为编织结构,质轻不易产生扭结,但强度不大。船上多用来作旗绳、测深绳及撇缆绳等。

三、植物纤维绳的量度与重量

1. 大小 一般制造厂均量绳的直径,但船上习惯仍量绳的圆周。单位是毫米或英寸。

2. 长度 是用米或拓作单位。一般新绳以 200m 为一捆,

英制以 120 拓(即 720 英尺相当于 220m)为一捆。

3. 重量 是指白棕绳以 200m 为一捆的重量可用以下公式近似计算:

$$\text{每捆重量 } W = 0.15D^2 = 0.015C^2 (\text{kg})$$

式中: D —绳的直径(mm);

C —绳的圆周(mm)。

四、植物纤维绳的强度

缆绳的强度一般有以下三种:

1. 破断强度 是指缆绳逐渐受力,至破断时所受的最大拉力。

2. 试验强度 是缆绳拉力试验的强度标准。一般是破断强度的 $\frac{1}{2}$ 。

3. 安全强度 也称使用强度。是指缆绳在安全范围内所能承受的拉力。一般是破断强度的 $\frac{1}{6}$ 。

各种纤维绳的强度可从其说明书等资料查出,也可用以下公式近似计算:

三股白麻绳:

$$\text{破断强度 } R = 6D^2 = 0.6C^2 (\text{kg})$$

$$\text{安全强度 } R_1 = D^2 = 0.1C^2 (\text{kg})$$

三股白棕绳:

$$\text{破断强度 } R = 5.4D^2 = 0.54C^2 (\text{kg})$$

$$\text{安全强度 } R_1 = 0.9D^2 = 0.09C^2 (\text{kg})$$

式中: D ——绳的直径(mm)

C ——绳的圆周(mm)

在计算强度时,必须充分考虑缆绳的新旧、干湿、质量好

坏、是否有接头以及是否受急转折曲和受突然拉力等因素，并加以适当的修正。

五、使用保养注意事项

1. 不能超过负荷 应根据各种缆绳的新旧等具体情况，决定其实际强度。在正常使用时的受力应控制在安全强度范围内，不能使用其最大强度。

2. 避免磨损 纤维绳经过导缆孔等处发生摩擦的部分，最好用旧帆布或旧麻袋片等加以包扎。

3. 避免受潮，保持干净 纤维绳受潮后会变硬，弹性和强度都会减小，并且容易腐烂和收缩，不用时，应将它晒

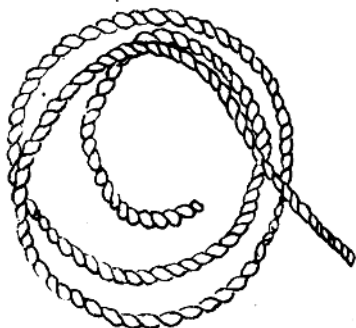


图 1-2 盘绳

干，盘放在干燥、通风的地方。右搓绳应按顺时针方向盘绳，如图 1-2 所示。盘在甲板上的缆绳须垫以木板，盖以帆布，并在天晴时将它揭开通风和晒干。若遇雨天，系在露天的绳索，会因受潮而收缩，应适当放松，以免受力过大而拉断。

4. 防止腐蚀损坏 酸类、碱类等物质对植物纤维有腐蚀作用。干性油和油漆也有损坏作用。因此，植物纤维绳应避免与它们相接触。

5. 正确启开新绳 为了避免绳索发生扭结和纠缠，可将新绳捆吊起，然后拉外面的绳端，使绳捆转动，顺序解开，如图 1-3(a)所示。小规格的绳捆也可按图 1-3(b)的抽出方法使

绳沿顺时针方向旋绕解开,以避免扭结。

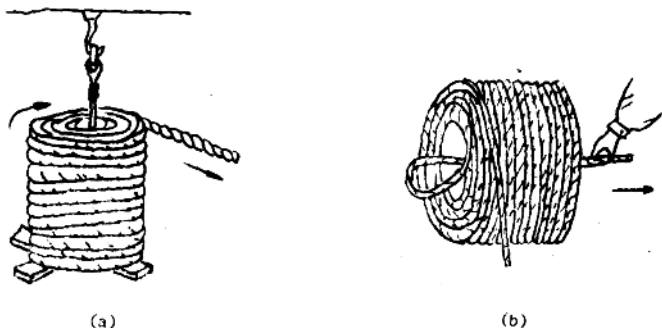


图 1-3 纤维绳绳捆的解开

六、拧绞绳的插接

拧绞绳的插接包括插琵琶头和长、短插接等。插接的要求是紧密牢固,均匀平整。插接的基本原则是逆搓纹插。使用的插接工具有木笔、木槌、水手刀、帆线等。

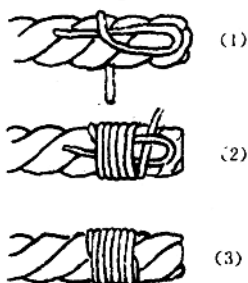


图 1-4 普通扎绳头

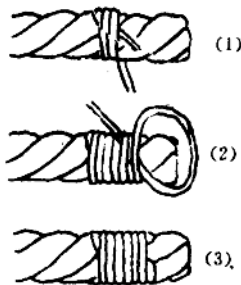


图 1-5 盲遮扎绳头

在插接前必须先把绳股和缆绳扎紧,防止绳股松散。常用

扎绳头方法有两种,如图 1-4、图 1-5 所示。

1. 插琵琶头(插眼环) 用于在绳端做套环或嵌心环。其方法步骤如下:

(1) 将绳端松开 4~6 倍于绳周的长度,并将各股端扎紧。

(2) 根据所需要的大小做一绳圈,将各活股顺序逆根股搓纹分别插入一根股。若纤维绳较大,也可先把活股的中股逆搓纹插入一根股,再插入左股和右股,将各股收紧,如图 1-6(a)、(b)所示。

(3) 各股再顺序逆根股搓纹压一股穿一股插两道即成,如图 1-6(c)所示。

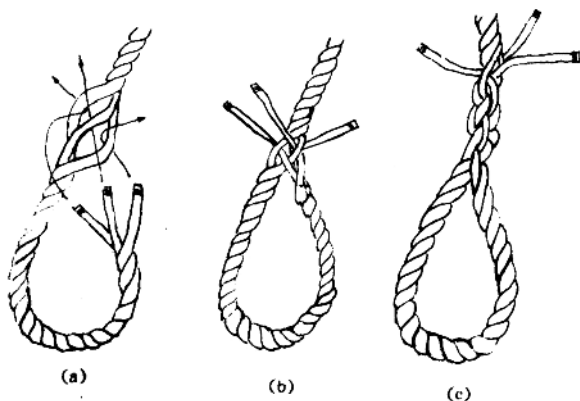


图 1-6 插琵琶头

如需要嵌心环,应先把心环安置在绳环中,使绳子贴紧心环的凹槽,并用小绳扎紧,然后按插琵琶头的方法插编。注意把各股及时收紧,使心环嵌紧在绳环中,如图 1-7 所示。

2. 短插接 用于连接两根同样粗细的拧绞绳。其方法步

骤如下：

(1) 将两绳的绳端各松开 4~6 倍于绳周的长度，各股末端用帆线扎紧。

(2) 将两绳端各股顺序相交，如图 1-8(a) 所示。先插其中一端，另一端暂用小绳扎紧，如图 1-8(b) 所示。活股顺序逆根股搓纹压一股穿一股如图 1-8c 所示，插三道。在每插一道后，须把各股及时收紧。

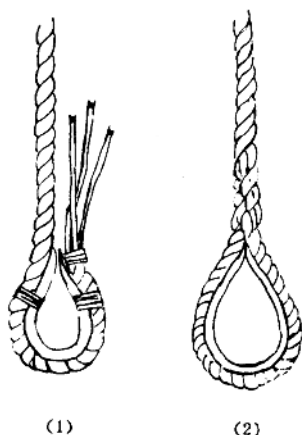


图 1-7 嵌心环插

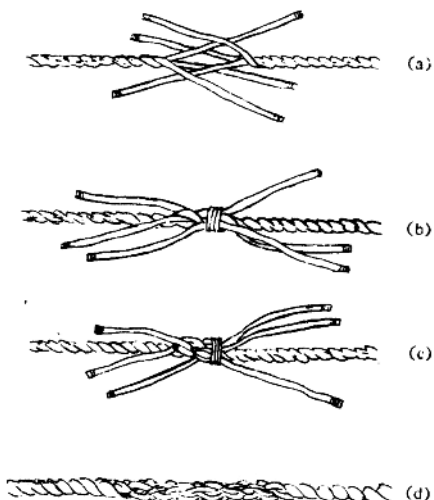


图 1-8 三股拧绞绳短插接

(3)插完一端后,再按相同的方法插另一端。最后将剩下的绳头割去即成,如图 1-8(d)所示。

(4)大绳插完后,可将每根活股的末端分成两半,用帆线或小绳将不同索股相邻的两半绑扎在一起,这样更为牢固。

第二节 化学纤维绳

随着化学工业的不断发展,化学纤维绳在船舶上的使用也日益普遍。

化学纤维绳是由合成的高分子化合物制成的化学纤维,经机械搓成或编成的缆绳。化学纤维绳与植物纤维绳或钢丝绳比较,有许多独特的优点,如弹性好(伸长率可达 9%~22%)、重量轻、强度大、吸水率小、不易腐烂等,对船舶的带缆等操作提供了很大的方便。但化学纤维也存在着不耐高温等缺点。

一、船用化纤绳的种类及其特点

化学纤维绳根据其化学结构和制作方法不同,目前已有近二十个品种。船上使用的主要有以下五种。

1. 尼龙绳 由聚酰胺纤维制成,又称锦纶绳,是最早的一种化纤绳,品种最多,用途最广。其强度大而且柔软,有较大的弹性,长期使用也不容易疲劳,有较好的耐化学性,尤其是耐碱的能力很强,对油类不发生反应。

尼龙绳表面受到摩擦会起毛,但对强度影响不大,起毛的粗糙层对内部起保护作用。摩擦后会产生静电,吸附尘埃,比较易脏。它吸水后重量增加,而且耐气候性较差,曝晒过久会变黄而使强度下降。

2. 维尼龙绳 由聚乙烯醇缩甲醛纤维制成, 又称维尼纶绳。其纤维象棉花, 质地柔软, 耐摩擦, 耐低温, 耐盐类溶液和油类, 对紫外线的抵抗能力很强, 长期日晒不老化, 也不降低强度。其软化点虽较高, 但当温度达 230°C 时熔化和燃烧将会同时产生, 例如在绞缆等情况下由于长时间强烈摩擦, 缆绳会出现粘合焦黑的现象。其吸水率达 $10\sim 12\%$ 。回弹性较差, 在烤烘或拉长后, 缆绳会缩短或拉长而变形。

3. 涤纶绳 由聚对苯二甲酸乙二酯纤维制成, 又称特丽纶绳。它是化纤绳中比较耐高温和耐气候性较好的一种, 其软化点在 $230\sim 240^{\circ}$, 熔点为 $259\sim 263^{\circ}\text{C}$, 强度大, 耐酸性好, 吸水率小。

4. 乙纶绳 由聚乙烯纤维制成。它的比重为 0.96, 能浮于水面, 吸水率特小, 仅 0.1% , 在水中仍能保持良好的性能, 适于水上应用。但它不耐热, 不适合在高温场所使用。

5. 丙纶绳 由聚丙烯纤维制成。它是近年来的新品种, 比重小, 仅 0.91, 能浮于水面, 是目前最轻的缆绳。其吸水率特小, 仅 0.1% 。丙纶绳的摩擦系数较大, 在滚筒和缆桩上不易滑动, 而且耐磨。它不怕油类及化学药品的侵蚀, 不易吸灰尘, 耐脏。但耐热性较差, 软化点为 $140\sim 160^{\circ}\text{C}$, 不适合在高温场所使用。

此外还有氯纶绳等。其强度不大(与马尼拉绳相似), 因此运输船上应用很少, 多用于渔业生产上。

二、化纤绳的结构形式

目前船舶上使用的化纤绳, 根据其制造方法不同, 主要有以下三种不同结构形式。

1. 拧绞绳 是使用较早的一种化纤绳。其制造方法与白

棕绳相似,由三股或四股拧制而成。这种结构的缆绳强度较大,但容易发生扭结,且受力后容易回转,使用不方便,因此目前船上使用较少。

2. 编织绳 其中间有一股拧绞制成的芯子,外面包着由 8 组、12 组……52 组等编织成的一层或两层的绳网,

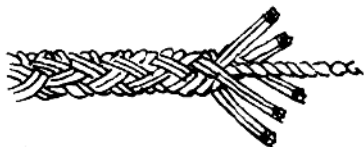


图 1-9 编织绳

如图 1-9 所示。编织绳有不扭结、不回转的优点,绳索柔软,使用方便;但因绳子是由内外两部分组成的,内外受力不平衡,因而强度不高。船上多用它作测深绳、旗绳、撇缆绳等。

3. 编绞绳 它吸取了以上两类缆绳的优点,解决了扭转、回转、强度等问题,是一种新型结构的缆绳。

编绞绳是由八股分成四组组成的,每组两股平行。绳的结构如图 1-10 所示。编绞的方法是把每相对的两组分别作为 1、3 组(或前、后组)和 2、4 组(或左、右组),然后将 1、3 组和 2、4 组轮流向相反的方向编绞,即两组向左交叉旋绕,另两组向右交叉旋绕编织。

编绞绳交叉的四组互相牵制,出现自然平衡,受力后保持缆绳原来结构,不会发生回转。它可顺时针方向盘放,也可反时针方向盘放,比较柔软,操作方便。由于它每组螺距较大,与纵向受力较适应,且交叉编绞使缆绳具有缓冲作用,能抵抗突然拉力,保证缆绳的强度。因此目前船上使用的化纤绳,大都以编绞方式制成。

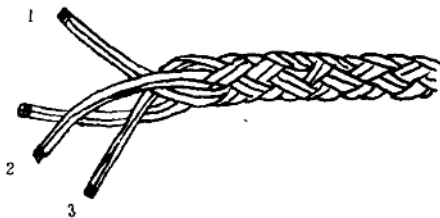


图 1-10 编绞绳

三、化纤绳的量度和重量

化纤绳的量度可量其直径或周长,单位用 mm。

每捆化纤绳的长度通常为 200m,英制是 120 拓(即 720 英尺,相当于 220m)为一捆,较小的编织绳也有以 250m 或 300m 为一捆的。

化纤绳的重量是以每捆为单位计算的。各种不同的化纤绳的重量各不相同,可从其产品说明书等有关资料查出。

尼龙绳的每捆 200m 重量 W 可用以下公式估算:

$$W = 0.121D^2 = 0.0121C^2 (\text{kg})$$

式中: D ——绳的直径(mm)

C ——绳的周长(mm)

四、化纤绳的强度

化纤绳的强度随种类、规格、干湿、是否打结和温度高低等因素而不同。如尼龙绳的软化点为 180°C ,在 100°C 时强度就开始降低,因而在机舱等处使用时,缆绳不能固定在温度较高的管子上。

各种化纤绳的强度可从其说明书等资料查出。尼龙绳的