

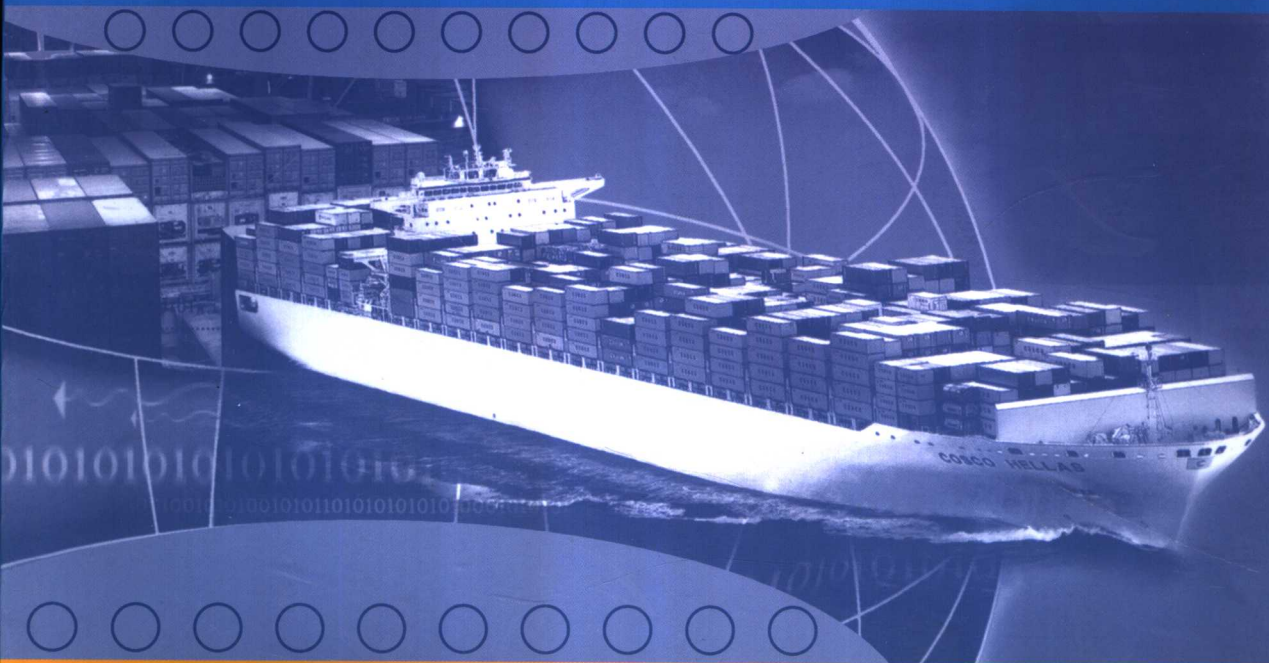


海船水手机工适任培训教材

中华人民共和国辽宁海事局审定

水 手 工 艺

宫玉广 王 新 主编
孙 广 主审



SHUISHOU GONGYI

大连海事大学出版社

内容提要

本书的主要内容包括：帆缆作业、船体保养、引航梯和舷梯、船舶靠离作业、装卸设备与货物的系固和堵漏等。其内容涵盖了“水手适任培训纲要”中“水手工艺技能训练”的全部要求，语言通俗，简练、实用。

本书的适读人群为水手（半年期）培训班的学员，也可作为航海职业技术教育（中专、高职）的教材，并可供相关的船、岸人员参考。

© 宫玉广，王新 2007

图书在版编目（CIP）数据

水手工艺 / 宫玉广，王新主编. —大连：大连海事大学出版社，2007. 12
海船水手机工适任培训教材
ISBN 9787-5632-2117-2

I. 水... II. ①宫... ②王... III. 船员—业务—技术培训—教材 IV. U 676.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 191656 号

大连海事大学出版社出版

地址：大连市凌海路 1 号 邮编：116026

电话：0411-84728394 传真：0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连天正华延彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

幅面尺寸：185 mm×260 mm 印数：1~5 000 册

印张：12.75 字数：283 千

责任编辑：杨子江 版式设计：天水

封面设计：王艳 责任校对：沈荣欣

ISBN 9787-5632-2117-2 定价：29.00 元

序

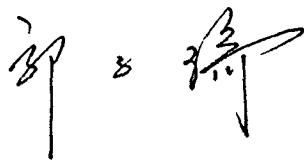
为全面、充分履行经 1995 年修正的 STCW 公约，我国海事主管机关（中国海事局）于 1997 年开始重新修订并颁布了一系列新的船员教育和培训大纲，组织编写了相应的培训教材；2002 年重新颁布了海船水手、机工适任培训纲要，一些船员教育培训机构也自行编制了培训讲义和教材。这些举措对提高我国船员整体素质，展示我国履行 STCW 公约成果具有重要的意义。

随着航运业的发展、科技水平的提高、船舶配员的国际化、各国对海上安全和海洋环境的高度关注以及对人为因素的日益重视，国际公约、港口国监督、国内相关法规和规则更新步伐明显加快，海船值班机工与值班水手适任培训教材的内容落后于时代的发展。

为适应海事新理念、航海新技术的更新以及履行 STCW 公约的需要，辽宁海事局与大连海事大学轮机工程学院和航海训练与研究中心合作进行课题研究，精心编制出版了海船值班机工与值班水手适任培训系列教材。这套教材经过多次研讨，几易其稿，历时一年，全面综合多年船员教育培训、评估和考试的实际经验，并充分征求和吸收了中远集团、中海集团等航运企业资深水手长、机工长的宝贵意见和建议。该教材以适岗适任为出发点和落脚点，既考虑教材的系统性、理论性，又兼顾培训的针对性、实用性，具有内容丰富、数据翔实、通俗易懂的职业培训特点。

本教材可作为我国海事管理机构、船员培训机构和船员了解、学习和精通船舶水手和机工业务的重要资料；同时对指导船员教育培训，提升我国海员在国际劳务市场中的竞争力，进一步扩大我国海员劳务外派的规模具有积极的意义。

辽宁海事局副局长、教授、高级船长：



前 言

自 1990 年开展水手、机工职业培训以来,我国海事主管机关(中国海事局)于 2002 年重新颁布了《中华人民共和国海船水手、机工适任培训、考试和发证管理办法》(海船员[2002]27 号)(以下简称《办法》),以进一步加强和提高海船机工、水手的职业素质和专业技能,规范海船机工、水手适任培训、考试、评估和发证的管理工作。

针对目前培训教材不统一且各教材均不能完全适应当前培训和训练的需要,辽宁海事局和大连海事大学共同进行了值班水手、机工适任培训、评估和考试规范化研究课题,并根据长期从事船员培训、评估和考试管理的经验,组织编写了海船水手与机工适任培训教材。本系列教材由《水手值班与业务》、《水手工艺》、《水手英语》、《机工业务》、《金工基础工艺》及《机工英语》六本组成。本系列教材依托《办法》,涵盖了其理论和实操的全部内容,但又不完全受《办法》的桎梏,以船舶岗位需求为目标,体现了提升学员实践技能为主的职业教育特点。本教材可作为我国海事管理机构、船员教育和培训机构、航运公司的参考资料;也可作为船员学习、自学的培训教材和在船的业务参考。

在调研、编写过程中,辽宁海事局数次组织了大连海事大学航海训练与研究中心和轮机工程学院的教师以及航运企业资深船长、轮机长、水手长和机工长召开研讨并征求意见。中海国际船舶管理有限公司大连分公司林成攢船长、朱宝龙、马志成轮机长,大连远洋运输公司于事江水手长、赵振国机工长等对本系列图书编写的体例及具体内容提出了许多有益的建议和意见;在出版过程中,大连海事大学出版社武元凯社长、时培育副社长、姚文兵主任给予了大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。

《水手工艺》由宫玉广、王新主编,孙广主审。参加编写的有宫玉广、王新、刘书平、李同钦等。其中第一、二、六章由宫玉广、刘书平编写,第三、四、五章主要由王新、李同钦编写。

由于编者水平有限,不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

二〇〇七年十二月

目 录

第一章 帆缆作业	1
第一节 纤维绳	1
一、植物纤维绳.....	1
二、化纤绳.....	1
三、船舶上绳索的名称和绳的制法.....	2
四、绳的使用、检查与保养.....	3
第二节 船舶常用的绳结	5
一、绳结的基本知识.....	5
二、船舶常用的绳结.....	6
三、纤维绳编结.....	15
四、三股纤维绳插接.....	21
五、八股纤维绳插接.....	23
第三节 钢丝绳插结	27
一、插接时的准备工作.....	27
二、插接方法.....	28
三、插接时注意事项.....	30
四、钢丝绳插接操作.....	30
五、钢丝绳嵌环的插接作业.....	31
六、钢丝绳的“填、包、缠”作业.....	32
第四节 缝帆作业	33
一、帆布的一般知识.....	33
二、帆布的保养.....	34
三、缝帆作业.....	34
四、缝帆法.....	35
五、滑车与绞辘.....	37
六、千斤索滑车.....	40
第五节 高空与舷外作业	40
一、上桅作业.....	41
二、船舶烟囱作业.....	43
三、船舶驾驶台作业.....	44
四、上高作业安全注意事项.....	44
五、舷外作业.....	45
第二章 船体保养	49
第一节 船体维修保养一般知识	49
一、船舶年度保养计划表的内容.....	49
二、船舶年度保养计划表的实施.....	50
三、船舶预防维修保养内容及周期.....	50
四、船舶检验与修理.....	54
五、船舶修理的类别.....	56

六、船舶进入船厂修理	57
第二节 船舶清洁工作	58
一、清洁制度	58
二、清洁用具	59
三、船舶主要部位的清洁工作	59
四、其他清洁工作	60
第三节 甲板设备的润滑工作	60
一、润滑用油	61
二、甲板设备的加油用具及使用	61
三、加油时注意事项	62
第四节 船舶腐蚀与防护的基础知识	63
一、金属腐蚀的分类	63
二、船体各部位腐蚀的特点	63
三、船舶的防护方法	65
四、船舶牺牲阳极保护	67
第五节 船舶油漆	69
一、油漆的作用	69
二、主要成膜物质	69
三、溶剂	73
四、助剂	73
五、船舶用油漆概述	74
六、船舶各主要部位对油漆的要求	75
七、车间底漆	76
八、防锈漆	76
九、船底防污漆	79
十、船舶水线及以上部位面漆	81
十一、液舱油漆	83
第六节 船舶除锈	85
一、表面处理对油漆与涂装质量的影响	85
二、船舶除锈的目的	86
三、船舶钢板锈蚀种类	87
四、除锈工作	87
五、手工工具除锈	88
六、小型机械（风动、电动）除锈	89
七、喷丸（砂）和抛丸（砂）除锈	90
八、高压水及其磨料射流除锈	91
九、酸洗除锈	91
十、火焰除锈	91
第七节 涂装质量管理	91
一、油漆涂装的要求	91
二、油漆品种的选择	92
三、船舶油漆配套体系	93
四、各种油漆的配套适应性	94
五、油漆和涂层质量	95

六、涂装环境	98
第八节 油漆作业	100
一、涂装前工作	100
二、油漆施工工具及方法	103
第九节 船舶各部位涂装技巧	110
一、船底漆的涂装技巧	110
二、涂装水线漆时的技巧及注意事项	111
三、船壳漆的涂装技巧	111
四、甲板漆的涂装方法及技巧	111
五、船舶上的各种油漆标记及涂写技巧	113
六、船舶上不允许涂漆的地点	114
第十节 船舶油漆及工具保管和涂层修正	114
一、船舶油漆储存和保管	114
二、储存过程中油漆产生的弊病及处理方法	115
三、油漆工具的保管	116
四、涂层修正	117
第三章 引航梯和舷梯	119
第一节 引航梯	119
一、引航梯的一般要求	119
二、引航梯的使用	120
三、引航梯安放的长度计算	122
第二节 舷梯	122
一、舷梯的组成	122
二、舷梯的降放	123
三、收舷梯	123
四、使用舷梯的注意事项	123
第三节 工作软梯	124
一、工作软梯的制作方法	124
二、工作软梯上下方法	124
第四章 船舶靠离作业	126
第一节 系解缆作业	126
一、系缆的名称和作用	126
二、带缆作业	127
三、解缆作业	129
四、撇缆	134
第二节 系离浮筒作业	137
一、缆绳系浮筒的带缆操作	137
二、离浮筒解缆操作	138
三、锚链系带浮筒操作	138
四、解锚链离浮筒操作	140
第三节 锚作业	141
一、锚机与附属设备	141
二、抛锚作业	143

三、起锚作业	145
四、锚设备的日常检查保养	147
第五章 装卸设备与货物的系固	149
第一节 装卸设备操作	149
一、起重机	149
二、起货机的操作	162
三、装卸设备的检查与保养	163
第二节 开关舱操作	164
一、滚动式舱盖	165
二、折叠式舱盖	167
三、吊移式舱盖	169
第三节 货物装卸准备工作	169
一、装货前的准备工作	169
二、货物的衬垫和隔票	170
三、卸货前的准备工作	172
第四节 货物的系固与绑扎	172
一、系固设备和系固要求	172
二、集装箱的系固和绑扎	178
三、甲板木材的系固与绑扎	182
第六章 堵漏	185
第一节 船舶水密设施与堵漏器材	185
一、船舶水密设施	185
二、船舶堵漏器材	186
三、堵漏设备的保管和检查	189
第二节 堵漏作业	189
一、防漏	189
二、探漏	190
三、堵漏应变部署	191
四、堵漏	191
五、防水检查制度	193

第一章 帆缆作业

第一节 纤维绳

纤维绳分为植物纤维绳和化学纤维绳两类。

一、植物纤维绳

植物纤维绳是用剑麻、野芭蕉和棉花等植物纤维经梳理、纺纱、捻制成股，再由股制成各种规格的绳子。纤维绳一般采用三股拧绞方法搓制而成。

船舶常用的植物纤维绳种类有棕绳、油麻绳、棉麻绳和棉线绳等，分为拧绞和编织的绳子。

(一) 白棕绳

白棕绳是用热带产的剑麻、野芭蕉叶等纤维制成的。我国产的白棕绳是以西沙尔麻或龙舌兰纤维制成的。白棕绳纤维好的是乳白色，一般的为浅黄色。其优点是柔软、质轻，有相当的浮性和弹性，有较大的强度。缺点是受潮后容易膨胀，其膨胀率为20%~30%，并且发硬，易滑，强度下降。

(二) 油麻绳

油麻绳是由大麻纤维制成，经焦油浸泡饱和后用来使用的。其优点是含有油分，不易吸水，不易腐烂。缺点是因为浸过油后绳质变脆，弹性减小，而且重量增大，在寒冷的天气中容易变硬，使用不方便。

(三) 棉麻绳

棉麻绳是用经过防腐处理的棉麻纤维混合编织或搓制而成。棉麻绳多为10 mm以下的编织绳。其优点是质优而轻，使用时不易扭结，方便操作；缺点是强度较小。

二、化纤绳

在现代船舶生产中使用的绳索虽然还离不开白棕绳，但是随着化纤绳的不断完善，它越来越多地在船舶运输生产中被广泛使用。化纤绳是化学纤维绳的简称，是由石油制品或其他矿物经过化学处理产生蛛丝状、棉丝状、片状等化学合成纤维，经过加工，用机器扭绞搓制成的绳子。

船上常用的化纤绳依据原材料不同，主要分为尼龙绳、维尼纶绳、涤纶绳、乙纶绳、丙纶绳和氯纶绳等。

(一) 尼龙绳

尼龙绳是用聚酰胺纤维制成的（也称锦纶绳）。其特点是强度大、质量轻、柔软性好，有较大的弹性，长期使用不易疲劳，有较强的耐酸碱性，遇油不发生化学反应。

但怕火，不耐磨，受力时会伸长，具有一定的吸水性（密度为 1.14），入水后重量会增加，但不影响操作。尼龙绳摩擦后会产生静电，易吸附尘埃，曝晒过久将会变黄老化，致使强度下降。尼龙绳表面摩擦后逐渐起毛，但对其强度影响不大，起毛的粗糙层对其内部起保护作用，延长缆绳的使用寿命。

（二）丙纶绳

丙纶绳是由聚丙烯纤维制成的，是目前船用化纤绳最轻的缆绳。其主要特点是轻而柔软，吸水性小（密度为 0.91），耐油类及化学品的腐蚀，不易吸附灰尘，是化纤绳中最耐脏的绳索；耐摩擦，在滚筒和缆桩上不易滑动；在反复卷曲的状况下，对强度影响不大；操作轻便，伸长率不大，回弹性较小（只有尼龙绳的 1/2 左右）；耐热性较差，使用温度范围为-30~140℃。

（三）乙纶绳

乙纶绳是聚乙烯纤维制成的。其特点是耐低温、耐腐蚀、吸水性差（密度为 0.96），在水中各种技术性能基本不变，适用水上应用，但不耐高温。

（四）涤纶绳

涤纶绳是由聚苯二甲酸乙二脂纤维制成的，是化纤绳中耐腐蚀、耐高温、耐气候性较好的一种绳索。适用于高负荷的连续摩擦。船上广泛用做拖缆。

（五）维尼纶绳

维尼纶绳是由聚乙烯醇缩甲醛纤维制成的，具有耐磨、耐低温、耐盐碱溶液及油类腐蚀、抗日晒。但是由于其吸水性较大，回弹性较差，遇高温会发生缩短，受力拉长后会伸长变形。在船上选用得越来越少。

三、船舶上绳索的名称和绳的制法

在船上根据不同地点和用处对绳的叫法不同。

按照绳子的直径大小分。船上习惯上将粗大的绳子称为缆，如带缆、拖缆、保险缆等；细小的绳子称为绳，如撇缆绳、旗绳、测深绳、工作绳等。

按照使用的地点不同，特定长度的专用绳称为索，如吊货索、千斤索、吊艇索等。

缆绳按照使用时的运动状态分为动索和静索两大类。动索是指在使用时，经常处于动态下的绳索，如装卸货物用的吊货索等。静索是指在使用时固定不动的绳索，如大桅等的支索等。

纤维绳的制造都是先把纤维丝或薄膜片搓制成条股然后将若干股搓制成绳。各道工序之间的搓向应相反，搓制时搓制紧的绳索股距短，搓制松的绳索股距长；搓制紧的绳子质较硬，弹性大，但抗拉力、吸水性小，搓制松的绳则相反。绳索在搓制合股时，按逆时针方向旋转搓制而成，绳股走向是“Z”形的称右搓绳，按顺时针方向旋转搓制而成，绳股向呈“S”形的称左搓绳。船上习惯上使用右搓制的绳子，如图 1-1 所示。

化纤绳的制造方法除了搓制绳之外，还有编绞绳。编绞绳是将扭绞的绳股根据一定的规则编绞而成的，船上常用的编绞绳主要是八股编绞绳，是由 8 根扭绞的绳股分成 4 组，每组两股平行，其中两组为右搓绳，两组为左搓绳，相对交叉编绞制成编绞绳。由于编绞绳各组的旋绕螺距较大，与纵向受力相适应，再加上交叉的 4 组相互抑制，出现自然平衡，因此，编绞绳在操作使用时能够抵抗突然的冲击力，保证了应有强度。由于交叉编绞的结构，使其中在受力的状态下也能保持原来的结构，不会出现扭结，也不会发生回转，在操作使用时，无论在缆桩上或在绞车上，都能平整排列。在盘放时，可以左右方向顺势盘放，操作比较方便。目前船上还出现了 12 股编绞绳。在编绞绳中，国际上还出现了双编绞绳。双编绞绳是指内部以一个小的规格编绞绳做绳芯，外部围绕着绳芯绳编绞成绳。这种编绞绳在强度上比同样规格的增大 30%，伸长率减弱，相对减少绞缠、扭结等化纤绳的不足之处，增大了操作方便的优势（图 1-2）。

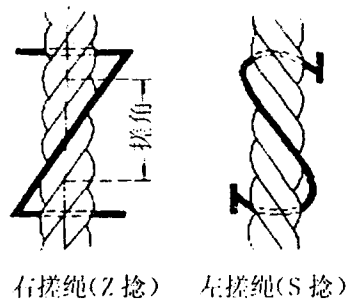


图 1-1 纤维绳搓制

船上纤维绳除了搓制和编绞制成的缆绳外，还有用编织方法制成的细绳。如船上常用的旗绳、测深绳及撇缆绳等。

为了增大纤维绳强度，减少纤维绳的伸长率，保持纤维绳质地柔软、重量轻、操作方便的特点，现代船舶上还有使用复合绳的。复合绳是用钢丝绳作为绳芯，用纤维绳数股混合编绞而成的，由于不便于维护保养，船上用做拖缆、绑扎、固定绳索等。

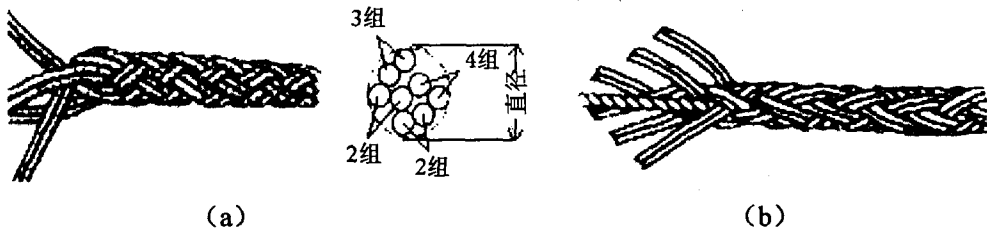


图 1-2 编绞绳

四、绳的使用、检查与保养

（一）绳的使用

正确使用和保养缆绳，合理保管缆绳，对安全操作及船舶节资都有着重要意义。

启用新绳时，要注意产品的标牌（签），牌上标明类别、产品质量级别、直径、净重、长度、最低破断强力、生产单位、产品日期及其检验合格标志。

打开白棕绳的包装后，仔细地检查缆绳的颜色和气味，优质的棕绳外纤维应该是乳白色，有光泽，无异味，外表平整光滑。

打开新绳捆可按下述方法进行，以免绞缠、扭结。

细绳捆可将其内外绳头所在一面朝下，平放在甲板上。去除捆扎的索条后，将捆内的绳从捆中的圆孔里向上抽出，边抽边将抽出的绳子适当引伸，并按顺时针方向盘放整齐（见图 1-3）。

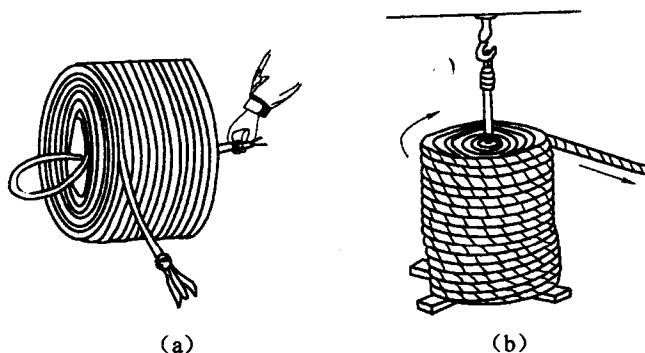


图 1-3 绳捆的打开方法

较粗大的绳索，可将绳捆内外绳头所在的一面朝上，放置在转架上；将转架吊离甲板，去除捆扎的小绳，即可拉动捆外的绳头，随着转架的转动将绳捆解开；边拉边将解开的绳子适当引伸，再按顺时针方向盘放整齐。

缆绳使用时应尽量避免磨损，经常摩擦或通过导缆器和码头边缘的绳段，要用帆布或麻袋包扎，或垫上旧轮胎等。

白棕绳受潮后会收缩变硬，强度和弹性下降，干后又会伸长。雨天、雪天、雾天应将拉紧的绳索适当放松，以免绷断。

（二）绳的检查

缆绳应经常检查，如发现有磨损、腐烂等现象时，应立即加以更换，以免发生事故。

（三）绳的保养

沾上海水或泥沙的白棕绳，应用淡水冲洗干净，并充分晒干。若绳子表面已经干燥，但仍呈僵硬状态，说明内部尚未干透，须待晒至绳质柔软才能收存，以免霉烂。

缆绳不用时，应按要求整齐地盘放在木格垫板上，或盘卷于缆车上，并用帆布罩盖好，以免日晒雨淋。

要防止缆绳接触酸、碱、盐等化学物品，以免纤维被腐蚀变质，使强度下降，减少使用年限。

存放缆绳的仓库要保持通风、干燥。室温宜在 $10\sim 21^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $40\%\sim 60\%$ ，以免缆绳霉烂变质；同时应防鼠咬，并定期翻舱晾晒。

（四）保管注意事项

化纤绳索由于生产原材料的不同，在操作使用及保养方面也与植物纤维绳有所不同，所以在船舶生产中一定要根据化纤绳的特点，保护人身安全，确保船舶生产顺利和安全。化纤绳索的使用、保管等事项上主要应做到：

（1）化纤绳怕高温、怕火，应避免长时间暴晒，远离蒸汽管路和火源；不得将烟头抛在缆绳上。要避免快速摩擦，上滚筒时绳圈不宜太多，尽量减少在缆桩或滚筒上

溜缆, 以免剧烈摩擦产生高温, 使缆绳焦黑或熔化。

(2) 化纤绳怕割裂, 应防止被利器损伤; 避免锐角摩擦, 带缆眼环和处于导缆器附近的绳段, 要用帆布或胶皮包扎; 缆绳不可交叉布置, 更不能与钢缆交错在一起。

(3) 化纤绳伸长率大, 有利于承受冲击负荷, 但一旦断裂时会往回弹击, 容易伤人, 操作人员不得站在危险区域内, 以免发生危险。

(4) 尼龙绳等弹性很好的化纤绳, 拉伸后瞬间回弹力很大。当要解下绞车上的缆绳时, 应逐步放松以消除弹力, 避免操作人员被弹伤。

(5) 化纤缆上桩时, 应先在第一个单桩上绕一圈后, 然后在双桩上绕四道以上的“8”字花。

(6) 带缆作业时, 缆绳不可两头同时使用。在缆桩或滚筒上松解有负荷的缆绳时, 操作人员不可靠缆绳太近, 以防缆绳滑出太快将人拖倒致伤。

(7) 系泊时应保持各带缆受力均衡, 以免某根缆绳因受力太大、拉伸过度、弹性被破坏而造成永久变形, 甚至会有断缆的危险。

(8) 使用旧化纤缆时, 要认真检查纤维绳的磨损和老化程度, 并适当降低其使用强度, 以策安全。有的化纤绳(如拖缆)表面看很好, 既无严重损伤, 也未老化, 但因长期经受较大的拉力, 缆绳已被拉伸变细, 弹性遭到破坏, 伸缩性很小, 缓冲有限, 在突然受到强力冲击时就有破断的危险。这种缆绳应换到负荷小的地方使用, 并注意使用时应使缆绳逐渐受力。一旦出现缆绳跳动, 并伴有咯咯响声时, 这是断缆的征兆, 附近人员应特别留心。

(9) 不用的缆绳应盘放、排列整齐。右搓拧绞绳应按顺时针方向盘放。存放在甲板上的化纤缆, 应垫上木格板, 并加盖帆布罩, 避免长期曝晒。长时间航行的船舶, 应将化纤缆收进舱内。

第二节 船舶常用的绳结

船上许多作业都需要缆绳, 而缆绳大多需系结、插结才能使用。对于系结要求是系结牢固、迅速、解开方便; 对这些插接或编结, 则要求应能适合使用的需要、牢固可靠、外表平整美观且不妨碍操作。

一、绳结的基本知识

绳结基本上都是由先绕一个绳环或绳圈开始, 并由简单的结和绳端的不同穿绕构成。为方便说明打绳结的方法, 应了解打绳结的基本知识(见图 1-4)。

(1) 绳端。绳索用来打结、穿绕的一端, 也叫绳头。在打结时应右手持绳端。

(2) 绳干。与绳端相对, 在打结中不动的部分, 也叫绳根。在打结时应左手持绳干。

(3) 绳环。绳子弯成 180° , 绳头与绳干不相交。

(4) 绳圈。绳索弯成绳环后, 绳头与绳根相交。

(5) 半结。半结是指绳头绕过绳干后从绳圈中穿出，在打结时将两个绳头简单地互相缠绕一圈，或打一个半结。

(6) 活绳环。半结的绳端不穿过绳圈，而是将绳头留长，折返成双，用这双绳穿过绳圈，收紧并留下活头。拽拉活头，绳结即可解开。

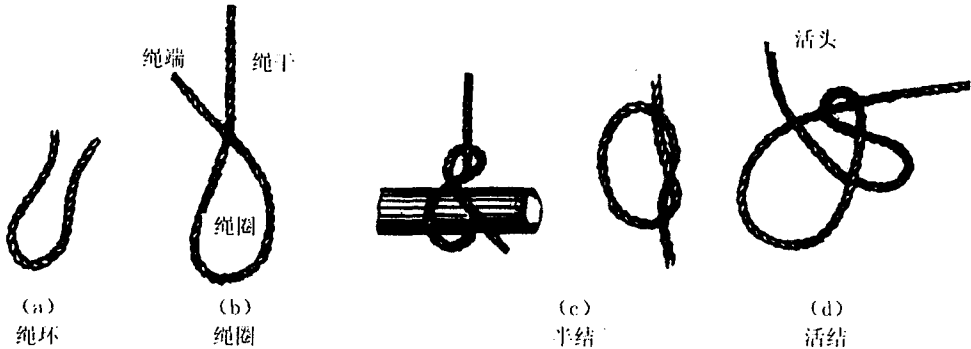


图 1-4 绳结的基本知识

二、船舶常用的绳结

(一) 平结

用途：两根粗细近似的小绳相接，一般用在不常解开的地方。

系结方法：两手各握一绳头，先打好一半结，然后将两绳头并拢再打一半结，收紧即成。

系结要求：平结打好后绳端与绳根穿出方向必须一致，绳结要收紧；绳头不能留太短，以防受力后滑脱，如图 1-5 所示。

(二) 缩帆结

用途：两根粗细近似的小绳相接和用于临时绑扎物品，用在经常解开的地方。

系结方法：与平结打法基本相同，只是在打第二个半结时留一活头，打好后收紧即成，如图 1-5 所示。

系结要求：两绳头及活绳环不能留太短、太小，绳结要收紧，以免绳结散开或变成平结。其他要求同平结。

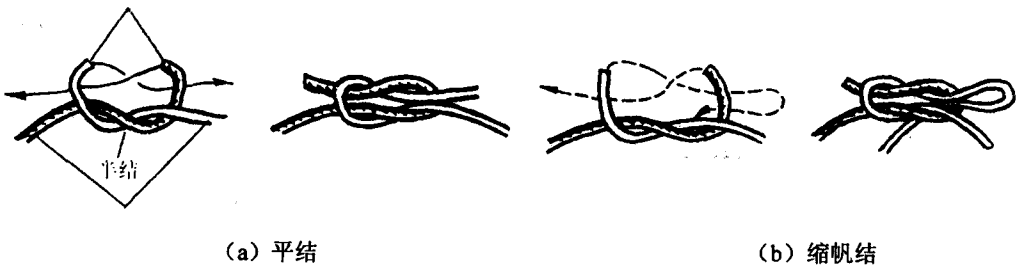


图 1-5 平结和缩帆结

(三) 8字结

用途：绳索穿过圆形孔洞防止绳索滑脱。

系结方法：将绳头压住绳根构成绳圈，并绕绳根一周，再将绳头穿回绳圈内收紧即成，如图 1-6 所示。

系结要求：绳头要留足长度，绳结应收紧，以防松脱。

(四) 丁香结

用途：绳索固定在圆柱形物体上或小绳与大缆垂直连接。

系结方法：将绳头从里向外绕物体一周，并压住绳根，再将绳头绕物体一周并穿进第二次形成的绳圈内，收紧即成。在使用中，一般应将绳头在绳根上再加一半结，以保证牢固，如图 1-7 所示。

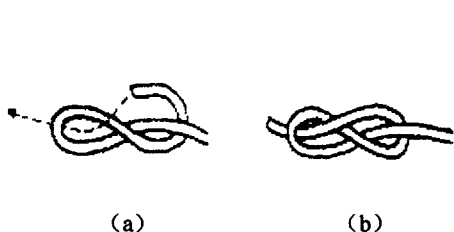


图 1-6 8字结

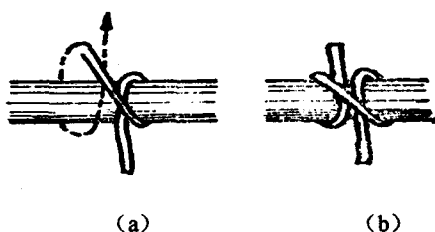


图 1-7 丁香结

系结要求：绳头不能留得太短，绳结要收紧，以免受力后滑脱；使用时要注意绳根受力的方向，要防止绳头被绳干压住不易解开；此结不能用于方形物体上，否则容易松脱。

若属临时性系结，为便于迅速解开，可将绳头留为活头状态，但绳股不可互相交叉压，绳结要确实收紧；若需系留较长时间，在打好丁香结后，可将结头在绳干上再打个半结，成为“丁香加半结”，则更牢靠。

(五) 鲁班结

用途：与丁香结相似。也可将绳索系固在竖立的圆柱上；在较短的圆柱中部系固后，还可用于吊升、拖拉。拆卸千斤索滑轮时，用绳索（索链）固定千斤索也可用此结。但不能系固于方形物体上，否则容易松脱。

特点：比丁香结牢固。由于系结点摩擦阻力较大，绳结不易滑动。绳干受力方向可成锐角，甚至水平方向拉也不滑脱；在绳根受力的情况下也可系结。

系结方法：绳子在圆柱上绕两周后，绳头压住两绳圈再绕一周，然后从最后绳圈的绳干下穿出，如图 1-8 所示。

系结要求：绳圈要平整、紧实，绳头不能留得太短。其他同丁香结。

(六) 单编结（单索花）

用途：两根不同粗细的绳索相接，或绳索连接眼环。

特点：系结方法简单，易于解开，但负重时单编结易滑脱。

系结方法：将绳头穿过眼环并绕眼环一周，再使绳头穿过绳干，收紧即成，如图 1-9 所示。

系结要求：绳头不能留得太短，绳结要收紧，并保持平整，以免受力后滑脱；若

用于两绳连接时，应以较粗的绳端做绳环；此结不适于将绳索在较大的嵌环或坚硬的绳环上系固。

(七) 双编结 (双索花)

用途：该结用法和单编结基本相同。一般用在受力较大的地方，如上高绳连接座板绳的连接。

特点：系结方法简单，易于解开，绳结比较牢固。

打法：在单编结的基础上，再将绳头绕眼环一周穿过绳干收紧即成，如图 1-9 所示。

系结要求：绳端两次穿绕的方向要一致，都应被绳干压住，绳圈排列要整齐。其他要求同单编结。

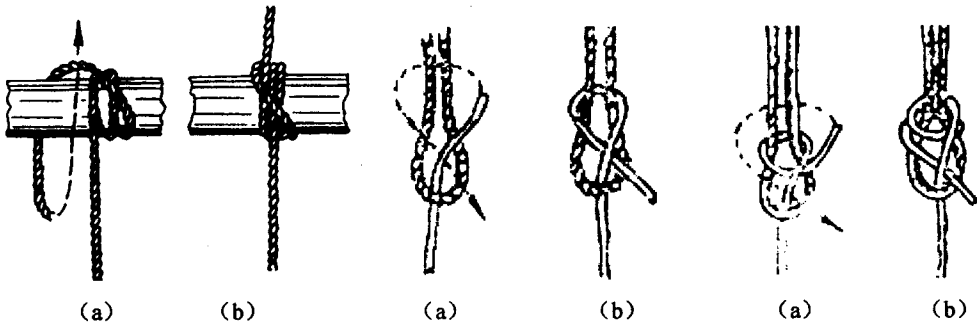


图 1-8 鲁班结

图 1-9 单编结、双编结

(八) 单套结

用途：高空、舷外作业做临时安全带；绳与绳、绳与眼环临时连接，做临时眼环；也可用于水面救生、临时带缆眼环；可将绳索系固在任何适当的物体上。

特点：牢固可靠，受力拉紧以后绳圈大小不变，易于解开，是船上使用较广泛的绳结。

系结方法：在离绳端一定距离处打一半结，拉直绳端使绳根构成一绳围，将绳端绕过绳根穿回小绳圈内，收紧即成，如图 1-10 所示。

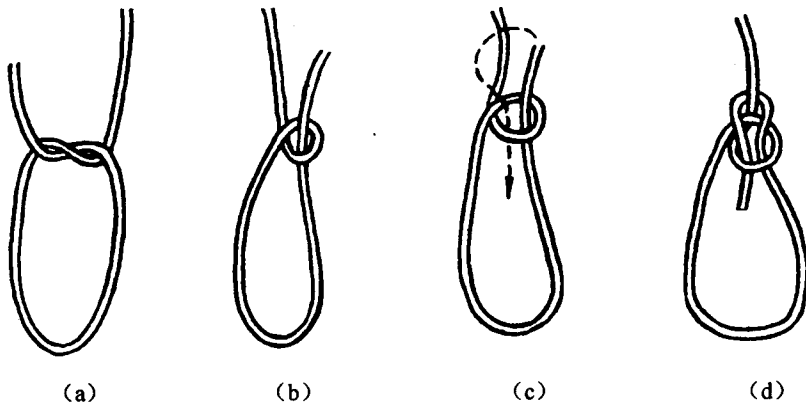


图 1-10 单套结

系结要求与注意事项：绳端不能留得太短，且应放在绳环内侧，绳结要收紧，以

防受力时松动变形。系结时根据使用的不同要求,采用不同的系结手法,才能达到系、解迅速,运用灵活的目的。如做临时保险带时,要求绳环与腰围相符,松紧适中。

(九) 双套结

用途: 高空或舷外作业临时代替座板。

特点: 打法迅速、可靠,可套进双腿后乘坐。

系结方法: 将工作绳的一端折成双股,然后将双股绳构成一小绳圈并使双股绳头穿过绳圈,再将双股绳头向下张开,把构成的双股绳圈套进双股绳头内,收紧即成,如图 1-11 所示。

系结要求与注意事项: 绳端不能留得太短,绳结应保持平整,并确实收紧。

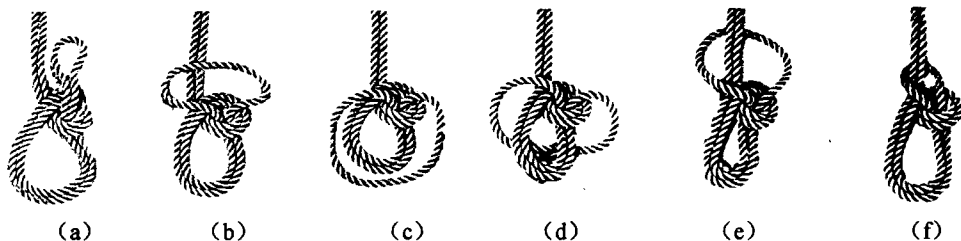


图 1-11 双套结

(十) 圆材结

用途: 缆绳与圆形物体连接,或临时拖曳、吊升圆形细长物件。

特点: 系结方便,极易解开。

系结方法: 绳端绕圆柱一周,然后折回,在圆柱的绳圈上面绕 2~3 圈,收紧即可,如图 1-12 所示。

系结要求: 绳头不能留得太短,绳结要确实收紧,以免受力后绳结移动、松脱。

(十一) 拖木结

用途: 拖、吊较长的圆形物体,如木材等。

特点: 使木材吊起后能直立并稳定。

系结方法: 在圆材上打好圆材结的基础上,再做一个半结,从物体的另一端套进,收紧即成,如图 1-13 所示。

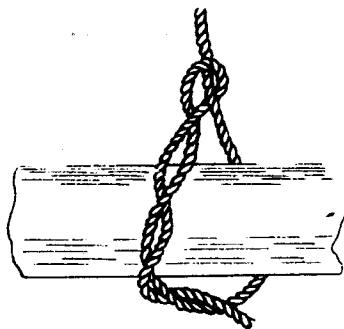


图 1-12 圆材结

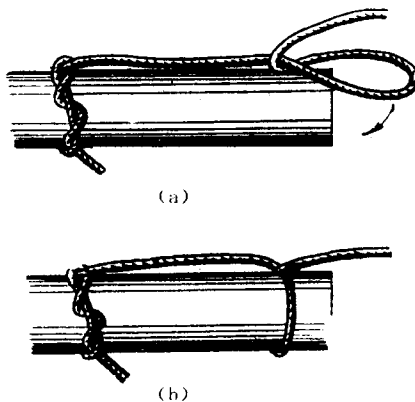


图 1-13 拖木结