

中等水产学校試用教科书

捕魚技术

山东水产学院主編

漁撈专业用

农业出版社

中等水产学校試用教科书

捕 魚 技 術

山东水产学院主編

农 业 出 版 社

主 編 山东水产学院 宋启明
协 編 集美水产专科学校 陈忠信
审查单位 水产部中等专业学校教材編审工作組

中等水产学校試用教科书

捕 魚 技 术

山东水产学院主編

农 业 出 版 社 出 版

北 京 老 總 局 一 号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第 106 号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷裝訂

統一书号 15144.273

1961 年 9 月上海制型

1961 年 9 月初版

1961 年 9 月上海第一次印刷

印数 1—3,290 册

开本 787×1092 毫米

三十二分之一

字数 401 千字

印张 十六又十六分之十三

定价 (7) 一元四角

目 录

緒論	1
----	---

第一篇 漁具材料与工艺

第一章 纖維材料	5
----------	---

第一节 几种主要植物纖維与动物纖維的特性	5
----------------------	---

第二节 合成纖維的特性与各种纖維的鉴别	11
---------------------	----

第二章 漁业用紗、綫	17
------------	----

第一节 紗綫的結構	17
-----------	----

第二节 紗綫的粗度	19
-----------	----

第三节 紗綫的捻度与捻縮	28
--------------	----

第四节 紗綫的吸湿性	31
------------	----

第五节 綫的强度、伸长度	32
--------------	----

第六节 网綫的規格和檢驗	34
--------------	----

第三章 网片	41
--------	----

第一节 网片的构成	41
-----------	----

第二节 人工編网技术	44
------------	----

第三节 机械編网技术	53
------------	----

第四节 网片的規格和檢驗	60
--------------	----

第四章 繩索	65
--------	----

第一节 植物纖維繩索	65
------------	----

第二节 鋼絲索	77
---------	----

第三节 混合索	84
---------	----

第四节 绳索的結接技术	85
第五章 浮子和沉子	98
第一节 浮子的材料和种类	98
第二节 浮力計算	104
第三节 沉子的材料、种类和沉降力計算	108
第四节 浮、沉子材料比重及浮沉力的測定	110
第六章 漁具制造的一般工艺	113
第一节 网片的剪裁	113
第二节 网片的縫合	126
第三节 网片的縮結	134
第四节 网片的修补	151
第七章 制造漁具的材料計算	156
第一节 网具材料的計算	156
第二节 漁具装配用綫量的計算	167
第三节 浮子和沉子数量的計算	170
第八章 网具材料的防腐与保养	188
第一节 网具材料的损坏原因	188
第二节 网具的防腐材料与防腐原理	190
第三节 漁网的防腐法	193
第四节 网具的保养与貯藏	202
第五节 单宁原料的定性定量分析	204

第二篇 漁具結構与捕魚技术

第九章 漁具計算的基础理論	208
第一节 漁具零件的水阻力	208
第二节 网片阻力計算	224
第三节 悬索理論及在漁具計算中的应用	227
第十章 刺网类	235
第一节 概說	235

第二节	刺网漁具結構与捕魚技术	236
第三节	刺网理論与計算	256
第十一章	圍网类	273
第一节	概說	273
第二节	圍网漁具結構与捕魚技术	274
第三节	圍网理論与計算	309
第十二章	拖网类	332
第一节	概說	332
第二节	拖网漁具結構与捕魚技术	333
第三节	拖网理論与計算	373
第十三章	張网类	397
第一节	概述	397
第二节	張网漁具結構与捕魚技术	398
第三节	張网理論与計算	415
第十四章	建网类	427
第一节	概說	427
第二节	建网类漁具結構与捕魚技术	428
第三节	建网理論与計算	434
第十五章	插网类	446
第一节	概說	446
第二节	插网类漁具結構与捕魚技术	447
第十六章	敷网类	450
第一节	概說	450
第二节	誘鯧网的漁具結構与捕魚技术	451
第十七章	掩网类	455
第一节	概說	455
第二节	掩网的漁具結構与捕魚技术	455
第十八章	釣漁具	459

第一节 概說.....	459
第二节 各类釣漁具的結構与捕魚技术.....	466
第三节 釣具的理論与計算.....	487
第十九章 猎捕漁具类.....	493
第一节 捕鯨技术.....	493
第二节 姥鯨釣与魚鰾.....	500
第二十章 声、光、电在工业捕魚中的运用.....	502
第一节 概說.....	502
第二节 光誘捕魚技术.....	504
第三节 电气捕魚技术.....	517
第四节 声波在工业捕魚中的应用.....	528

緒 論

一、我国漁业生产的概况 广闊的水域里蘊藏着丰富的水产資源，給人們提供大量的蛋白质食料和工业、医药、农业肥料的宝贵原料。因此，漁业生产也是国民經济的重要组成部分之一。

由于水产科学技术的不断发展，漁业有了很大的提高。1957年世界鱼类和其他水产品(鯨及其他哺乳类除外)的总产量已达近3,000万吨。以苏联为首的社会主义国家漁获量的增长速度很快，我国于1953年到1957年每年平均递增13.3%。在同期內，日本每年递增速度仅3%，美国更少，只有2.8%。

我国的自然环境优越，东、南两面临海，大陆海岸綫长达12,000多公里，加上島屿海岸綫共計23,000多公里。我国沿海和邻近公海水深200米以内的大陆棚海区，总面积为436,000平方哩，占全世界大陆棚面积的23.7%。內陆方面，江河湖泊纵横密布，淡水水面达三亿余亩。在如此广闊的水域里水产資源异常丰富，再加上我国漁民的勇敢、勤劳以及在长期生产实践中积累了丰富的經驗，因此，我国漁业生产潜力非常巨大。

但是在解放前，由于帝国主义的侵略及封建地主阶级、官僚资产阶级对劳动人民的重重压迫和殘酷剝削，我国的漁业受到严重摧殘，工具破旧、技术落后，到1949年解放前夕，全国水产总产量仅有45万吨。广大漁民过着极其悲惨的生活。

解放后，由于党和政府的正确领导和重視，使我国的漁业迅速恢复并得到了迅速的发展。国民經济恢复时期的1952年全国的水

产总产量就超过了解放前(1936年)150万吨的最高水平。第一个五年计划最后一年的1957年水产总量已有更大的发展,约占全世界总产量的11%。

1958年以来,我国广大的渔民群众、企业工人、水产科学与教育工作者在党的总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下,发挥了冲天的革命干劲,发扬了敢想、敢干的共产主义风格,进行了许多渔业技术革新和创造,改进了现有的捕鱼工具及捕鱼技术。同时,在党的领导下,又广泛地开展了渔业科学研究,进行了全国的海洋资源、海洋渔具的普查工作;开发了新的渔场;开展了渔情预报工作;进行电光捕鱼及电气捕鱼的试验研究;应用现代水声学仪器探测鱼群等,大大地促进了水产事业的发展,提高了渔业生产量。特别是在党对农业提出的“以粮为纲、多种经营、全面安排”方针以及水产生产方面“养殖和捕捞、海水和淡水、国营和群众渔业并举”的方针指导下,使渔业生产获得了飞速的发展。我国机械动力渔船也有了很大的增长,1959年全国的国营渔轮已比1953年增加了1倍多;机帆船增长了80多倍。

我国水产事业的高速度发展,充分地证明了党和毛主席领导的英明、伟大和正确,也充分体现了三面红旗和一整套两条腿走路方针的无比威力。

二、世界工业捕鱼的新成就 为了发展渔业生产,许多国家都在改进和创造最新的捕鱼工具和捕鱼方法。

例如苏联科学技术博士,工业捕鱼教授 Ф. И. 巴拉诺夫,著作了“工业捕鱼技术”(1933年)和“海具理论与计算”(1948年),对工业捕鱼的科学理论基础作出了很大的贡献。苏联更多的学者和劳动渔民对工业捕鱼最新科学技术的创造、应用和推广起了极大的作用。我国在这方面的工作也已经开始。

在最近几年,许多国家都进行制造变水层拖网的研究取得了

一些成就，但沒有成功地獲得數量穩定的經濟漁獲物。失敗的主要原因是對魚類的習性很少了解。蘇聯在這方面所進行的一系列的研究，解決了變水層拖網在北大西洋秋、冬季的捕鯡問題。曾經創造了在 10—15 分鐘的拖曳時間漁獲量達 30—40 噸的紀錄，兩個月共捕獲了 800 噸鯡魚。

電光捕魚的應用和發展，對某些資源的開發和利用起着重要的作用。蘇聯已成功地掌握了電光捕魚技術。里海小鱈魚的捕獲量 40% 是用电光捕魚的方式捕獲的。但這種捕魚方式還存在某些缺點，為了進一步增加捕獲量充分利用資源，曾研究了用魚泵裝置來捕小鱈魚的新方法。1954 年，這種裝置在里海使用成功。裝有魚泵船隻的漁獲量平均比用圓錐網捕撈的船隻大 17—18%。今後還要繼續研究更廣泛地使用電光捕魚的方法，並著重於使用魚泵的研究，來提高捕魚效率。

電氣捕魚在各國海洋漁業中已經開始應用。目前，在金槍魚的總漁獲量中有 10% 是用电氣來捕獲的。在捕鯨業中，使用電氣捕鯨炮具有重大的意義，用电氣捕鯨炮捕獲的鯨魚已在逐年增加。但是電氣捕魚還存在很大的困難，如製造適宜功率的脈沖裝置，對各種魚類選擇不同形式和數值脈沖波等等。電氣捕魚的試驗工作在我國一些淡水地區也已經開始了。

在捕魚材料方面，已經推廣了合成纖維材料，如尼隆、卡普隆等。在很多國家合成纖維網材料取代了植物纖維網材料。我國南方海洋漁具已採用合成纖維材料的也占了很大比重。

捕魚過程的機械化方面，在所有大型漁具（拖網、圍網、流網、建網）的主要操作過程中，目前正向全部機械化發展。在蘇聯，捕魚過程完全機械化的達 68%。我國自 1958 年大躍進以來，各國營水產公司的漁輪在機械化捕魚操作方面創造了很多經驗，取得了相當大的成就。

第二次世界大战后,水声学仪器从应用在助航,过渡到成为可靠的魚群偵察仪器。目前垂直和水平的魚群探测器,在漁船上已被广泛地应用,生产率大大提高。我国漁輪不但普遍使用了垂直魚群探测器,而且已能自行制造这种仪器。

三、“捕魚技术”的内容和要求 本課程的内容主要包括漁具材料、漁具制造工艺、漁具理論与計算的一般原理及主要漁具的结构与捕魚技术四个部分。通过本課程的教学使同學們能学习到漁具制造的一般工艺,漁具理論与計算的基础理論知識。同學們学习本課程,必須通过生产实习,参加漁业生产劳动,把理論与生产实践知識密切結合起来,使在毕业后能熟练地掌握一般漁业生产技术操作,对現有的漁业生产工具能作到初步的理論分析和实际运用,并进行漁具和捕魚技术的改革工作。

第一篇 漁具材料与工艺

第一章 纖維材料

制造漁具所用的材料絕大部分是纖維材料。这些材料质量的好坏，在漁业中有着很大的关系。它直接影响到漁具的漁获率及其使用的期限。

漁业中用以制造网綫、网片和绳索的主要原料，分为天然纖維与人造纖維两大类。天然纖維又分植物纖維和动物纖維两种。这里主要談各种纖維的特性。

第一节 几种主要植物纤维与动物纤维的特性

我国漁业中应用的各种主要的植物纖維有棉花、亚麻、大麻、苧麻、馬尼拉麻和龙舌兰麻，此外西塞尔麻、棕櫚、稻草等也被应用。

一、植物纖維

1. 棉花 棉花是最普遍的纖維材料，大部分的网片和漁业用綫都用棉花制造。它的特点是应用范围广而加工方便。

原棉(未經洁除)的成分如下：

纖維素	94.5 %
含氮物质	1--1.2 %
脂肪和腊	0.5—0.6 %

矿物质(灰分)	1.14%
果胶物质	1.2 %
未知部分	1.36%

决定各种植物纖維实用价值(其物理与化学特性)的主要物质是纖維素,因纖維素能抵抗菌体及其它破坏因素的作用。

棉纖維的外壳包裹着一层腊脂,在溫度 20°C 的水中,它开始溶解,溫度达 86°C 时腊脂完全溶解。因此在染网材料时須預先燒煮。

棉制品較其他植物纖維耐腐。由于纖維在同种子相联系的一端具有較大的細胞腔,故防腐物质很易渗入,这就更进一步提高了棉制品的防腐性能。

果胶物质在一般条件下很容易遭受腐菌作用的破坏。

棉纖維平均长度为 22—50 毫米,粗度为 18—25 微米,根据纖維长度的不同,棉花可分中纖維棉和細纖維棉二种。中纖維平均破断长度为 24 千米,破断伸长度为 6—8%。細纖維平均破断长度与破断伸长度分别为 35 千米和 7—9%。

束纖維的破断长度和长度,是选择网綫绳索原料的最重要依据。

棉纖維的比重是 1.33。

在正常的大气条件下(气温 20°C,相对湿度 65%),纖維的含水量为 8.5%。相对湿度为 100% 时,纖維的含水量达 20%。

棉纖維的强度在潮湿状态中比干燥时强 10—30%。湿纖維的粗度較干纖維大 45—55%。

棉纖維在溫度升高至 100°C 时,强度不变。在 120°C 时,强度减少 30—40%,但在冷却 30—60 分钟后,失去的强度完全恢复。

在太阳作用下經 1900 小时曝晒后强度完全丧失。

棉織品比其他植物纖維的制成品耐摩。

棉纤维具有较大的弹性。

棉花的缺点是纤维长度较短,因而在棉制品中采用大的捻度。

2. 亚麻 亚麻纤维的成分如下:

纤维素	80.5—82.5%
果胶物质	2.14—2.6%
脂肪和腊	1.17—2.39%
木质素	2.5—4.85%
含氮物质	2.96—3.22%
灰分	6.7—1.32%

由于亚麻纤维含有大量果胶物质,因此纤维素含量较少。同时有木质素存在,使其增加了硬度。

工艺纤维中的单纤维数达30—50个,其长度为4—70毫米,平均长度为25毫米。棉纤维平均在5克左右的载荷下断裂,而亚麻单纤维的强度为15克。工艺纤维的长度为15—125厘米,破断长度为40千米。湿的工艺纤维的破断伸长度为2—3%,比重1.5。在温度21°C,空气相对湿度60—70%时亚麻的含水量为10.1—11.7%,在湿度100%时,含水量达25%。

湿的亚麻纤维的强度较干纤维增加10%,而湿纱的强度由于增加了滑动而减少20%。

亚麻吸水很快,但失水亦快。

在阳光作用下,经2200小时曝晒后强度完全丧失。

由于高含量的果胶物质,造成了亚麻制品易于腐蚀的缺点。我国亚麻用在渔业上还很少。

3. 大麻 大麻主要供制造绳索和粗线用。均匀的大麻用来制造长纺纱,麻屑制造短纺纱。大麻纤维的成分如下:

纤维素	70—77.9%
果胶物质	9.31%

含氮物质	2—3%
灰 分	0.82%
其 他	9%

大麻的破断强度比棉花高,单纤维长 10—15 毫米,工艺纤维长 800—1500 毫米。强度极限为 45 公斤/毫米²,单纤维粗度 14—20 微米,破断载荷 30—40 克,强度极限 75 公斤/毫米²。单纤维比重为 1.48,正常含水量 12%,在空气相对湿度为 100%时纤维的含水量达 30%,浸水后强度增加一倍。

在太阳光作用下经 2300 小时曝晒后,强度完全丧失。

大麻纤维的弹性很少。

4. 苧麻 苧麻纤维在中国,日本和其他许多国家中广泛地用来作为制造刺网、围网、定置网等网具的材料,苧麻纤维的成分如下:

纤维素	78.07%
木质部和蛋白质	6.01%
水 分	9.05%
溶解物质	6.47%
脂肪和腊质	0.21%
灰 分	0.28%

苧麻纤维的长度 60—250 毫米,粗度 16—80 微米,工艺纤维长度从 0.5 到 1.5 米。

纤维的普通含水量为 6—8%,在空气相对湿度为 100%时达 18%。

苧麻强度在植物纤维中占第一位,单纤维强度为 28—79.4 克时,平均强度 30—40 克。

纤维的拉伸和弹性很少。

苧麻制品耐摩和耐弯折。在吸水后,苧麻制品强度增加,不变

粗而变得柔软。

5. 馬尼拉麻 馬尼拉麻具有較大的剛性,故不宜用作制造細綫。用馬尼拉麻制成的細索及粗綫广泛地应用在拖网漁具上。馬尼拉麻是制造植物性繩索的最好材料。馬尼刺麻的成分如下:

纖維素	64—65%
木质与果胶混合物	22—24%
水分	12%
溶解物质	1%
脂肪与腊质	0.6%
灰分	1%

馬尼拉麻的纖維长度为 3—12 厘米,粗度为 19—32 微米。工艺纖維长度为 2—5 米。纖維的含水量很大,当温度为 24℃ 相对湿度为 60—70% 时,纖維的含水量从 10.1—11.9 增到 13%,而当相对湿度为 100% 时,纖維含水量达 45—46%。馬尼拉麻制品具有重量輕的特性。馬尼拉麻的比重为 1.2—1.3。

馬尼拉麻纖維較长,制成的繩索与大麻相比具有較小的捻数,因此就較柔软,潮湿时也不易变硬。

馬尼拉麻在水中吸水較少,成品較大麻不易破坏。

馬尼拉麻繩索的缺点是应用在通过滑車及鼓輪时具有較大的脆弱性。

6. 龙舌兰麻 龙舌兰麻亦称“劍麻”。它的纖維形状很似馬尼拉麻,纖維強力大,色白,长达 1—1.5 米。

龙舌兰麻吸湿性强,在正常的大气状态下回潮率为 10—12%。但耐磨性弱,在海水中使用不耐久。又因纖維缺乏可撓性及彈性,因而制成的繩索通过滑車和絞盘使用时容易破断。

龙舌兰麻纖維通常只用作各种繩索材料,而不用来捻制网綫。近来我国漁具工厂中亦有用这种纖維与苧麻或其他柔韧的纖維材

料制成网具上所用的绳索及粗网綫。

上述 6 种植物纖維材料是漁业中較主要而常用的原料。对于黃麻、夹竹桃麻、棕櫚、稻草等纖維材料，一般仅用作漁具绳索的原料。其中稻草纖維，由于在我国产量多，取材容易，成本低，在水中又具有发光作用，因而在群众漁业中被广泛地用来制作定置网具及曳网上的大网目网片。

二、动物纖維 在漁业中采用的动物纖維主要是蚕絲。在我国多用来制造流网。

蚕絲的主要特性：

蚕絲按其纖維的結構，是属于无細胞纖維，很相似于合成纖維。

絲纖維的組成百分比：

絲蛋白	70—80%
絲 胶	20—30%
脂肪与腊质	0.5—2.5%
灰 分	1.2—1.5%

当絲放在肥皂溶液中煮时，除絲蛋白外，所有伴随物几乎完全脫出。

新絲的比重是 1.33，加工后比重为 1.25。当溫度为 24℃，空气相对湿度为 60—70% 时，絲的含潮率为 9.6—11.5%，在空气相对湿度为 100% 时，絲的含潮率达 30%，标准含潮率为 11%。当相对湿度 60% 时，纖維直径增加 3.8%，而相对湿度为 90% 时，增加 8.9%。將纖維浸入 18℃ 的水中，直径將膨胀 16—18%，重量增加 30—35%。在这种情况下絲的伸长度为 1.2%。单纖維的强度是 5 克，破断长度为 33—37 千米。潮湿后强度损失 15—20%。破断伸长度为 18—20%。

絲在水中溫度达 170℃ 时，它的性能还不致改变，而超过 180℃