

全国中等水产学校试用教材

渔具材料与工艺学

山东省水产学校主编

海洋捕捞专业用

农业出版社

全国中等水产学校试用教材

渔具材料与工艺学

山东省水产学校主编

农业出版社

全国中等水产学校试用教材
渔具材料与工艺学
山东省水产学校主编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 10.5 印张 1 插页 225 千字
1979 年 9 月第 1 版 1981 年 11 月北京第 2 次印刷
印数 2,001—5,000 册

统一书号 15144·565 定价 1.00 元

前 言

本教材是在原山东省水产学校《渔具材料与工艺学》讲义的基础上，根据理论联系实际、少而精、洋为中用等原则，对原教材内容进行了修改，并注意反映了国内外一些新的理论和技术。

本书分两部分。第一部分为：渔具材料的基本概念、性能和有关指标，并结合网具的特点介绍了必要的测试、计算和研究方法。第二部分为：渔具工艺，并从实践和理论上较系统的阐述了网片对称剪裁的基本规律与计算方法。另外，还对渔具图的绘制方法和规范作了相应的探讨。

本书为中等水产学校海洋捕捞专业的试用教材，并可供水产企业和水产科研等部门的技术人员参考。

本教材由山东省水产学校鹿叔铎同志主编，河北水产学校沈新元同志协编，其中渔具工艺部分由鹿叔铎同志编写，渔具材料部分由沈新元同志编写。

本教材由厦门水产学院姜在泽，山东海洋学院马绍先，国家水产总局黄海水产研究所王忠英，国家水产总局东海水产研究所宋辅华，山东海洋水产研究所魏绍善，福建水产学校王作新，上海海洋渔业公司汤雪怀，青岛海洋渔业公司甘朴，烟台海洋渔业公司宋培桂等同志参加了审定。山东省水

产学校林曰清、卢传厚同志画了部分插图，在此一并致谢。

由于编者水平所限，遗漏和错误，敬希读者惠予指正。

编者

一九七八年十二月

目 录

绪论	1
第一章 网线	4
第一节 网线的原料	4
第二节 网线的种类和结构	25
第三节 网线的性能	27
第二章 网片	42
第一节 网片的结构和种类	42
第二节 网片的规格	45
第三节 合成纤维网片的定型处理	46
第四节 网衣的染色与油染	49
第三章 绳索	53
第一节 绳索的种类与结构	53
第二节 绳索的规格和性能	57
第三节 绳索的使用与保养	64
第四章 浮子和沉子	66
第一节 浮子	66
第二节 沉子	74
第三节 浮子和沉子的浮力、沉降力及单位体积重量的测定	77
第五章 机械织网和手工织网技术	78
第一节 织网机的类型与特点	78

第二节	双钩型织网机系列的基本参数	81
第三节	网结形成工艺过程	84
第四节	落机网片质量检验	89
第五节	经编无结节网片	99
第六节	国产WJ—1型经编无结网机的主要技术特性	102
第七节	手工编网工具和结节编制	104
第八节	手工编网技术	107
第六章	网片剪裁	122
第一节	网片剪裁的基本知识	122
第二节	网片的剪裁方法	126
第三节	网片的剪裁斜率与剪裁循环	129
第四节	网片的对称剪裁	133
第五节	网片的剪裁计算	154
第六节	网衣的联合剪裁	167
第七章	网片的缩结与用线量计算	186
第一节	网片的缩结原理	186
第二节	缩结系数与网片面积的关系	192
第三节	缩结系数与目脚张力的关系	193
第四节	缩结系数的应用	195
第五节	斜边缩结系数与配纲计算	202
第六节	缩结技术	204
第七节	网片的用线量计算	207
第八章	网片的缝合技术与计算	228
第一节	编缝技术和计算	228
第二节	绕缝技术和计算	235
第三节	活络缝	237
第四节	缝合用线量的计算	239

第九章	网具的修补技术	241
第一节	编补法	242
第二节	嵌补法	247
第三节	斜边的修补方法	249
第十章	绳索结接技术	253
第一节	绳索结接应用的工具	253
第二节	绳索的本身作结	255
第三节	绳与绳间的连接	261
第四节	绳索与其它物体的结缚	269
第十一章	渔具图	280
第一节	渔具图的绘制方法与要求	280
第二节	拖网和围网网图的绘制和表示方法	289
附表		298

绪 论

渔具材料与工艺学是研究渔具材料特性、渔具装配工艺和有关工艺计算的一门科学，研究的目的在于合理的选择、使用材料和正确地制造与设计渔具，以达到提高产量、降低成本的目的。

渔具在广义上包括网渔具、钓渔具、海兽、猎具、光电泵等特种渔具，其中网渔具是渔业生产中的重要工具，并且占着绝对优势。为此本课程主要以网渔具材料和制造工艺为研究对象，其它渔具的材料与工艺，将随着今后渔业生产的迅速发展，陆续加以整理充实，力求完善本学科的体系。

鉴于上述基点，本课程的渔具材料主要介绍网线、网片、绳索、浮沉子及其它材料的基本概念、性能和有关指标，并重点阐述渔用合成纤维材料的特性，同时还结合网具的特点介绍了必要的测试、计算和研究方法。

渔具工艺主要介绍网片剪裁、缩结、缝合、用线量计算、编网、补网、绳节等工艺的基本概念、理论计算和基本技能，并从实践和理论上较系统的阐述了网片对称剪裁的基本规律与计算方法，为网具的工艺计算和扎制奠定了基础。

网具材料的技术特性与装配工艺，直接影响到网具性能的好坏，而网具性能的优劣又决定了渔获率的高低，因此，

合理的选取网材料和正确的装配工艺，对提高渔获率有着重大的现实意义。

由于合成纤维具有显著的优越性，目前已在渔业上广泛应用，例如：聚乙烯材料，因其强度高、比重小、滤水性好，而延长了网具的使用期限，减轻了网的重量，减小了水阻力，提高了拖速与网口高度。又如：尼龙胶丝在刺网上的应用，就是因为具有良好的物理机械性能，而使产量大幅度地提高。

围网捕鱼的成功与否？与其下纲的沉降速度、网衣重量和阻力有关。为此，国外正研究将比重较大的聚酯类网线运用到围网中，以增快沉降速度、减少空网率。

正确的网具装配，不但能保持网具具有良好的网型，而且使各部受力合理。网衣各部的剪裁与缝合是否合理？缩结系数选择是否得当？对网型影响较大。刺网渔获率的高低，在很大程度上取决于缩结系数，若缩结系数过大或过小，都会影响鱼类的刺挂，同理，拖网上中纲的缩结系数要比下中纲大，其原因就是让背部网目张大一点，滤水性能好一点，以利于提高网口高度。

随着科学技术的飞速发展，海洋渔业逐步向深海远洋迈进，渔船也向大型化和现代化发展，现代化的捕鱼为渔具材料和工艺学提出了许多新的研究课题，例如：研制和改进更加适合渔业性能的最佳合成纤维材料；深水浮子材料和制造工艺的研究；高效率有结和无结织网机的研究；研究和确定各种渔具材料的特性指标和实用参数；研究高效能的渔具材料结构和渔具装配技术；以及如何提高装配工艺的理论计算

和技术水平，逐步加强工艺过程的机械化和自动化程度等，都是本学科当前和今后急需要解决的重要课题。

本课程是海洋捕捞专业的主要专业课之一，为学习捕鱼技术课奠定必要的专业基础知识和渔具装配技能。

为了提高学习效果，在突出课堂、实物和现场教学的前提下，通过实验和生产实习加强基本工艺训练，使理论和实践紧密的结合起来。

第一章 网 线

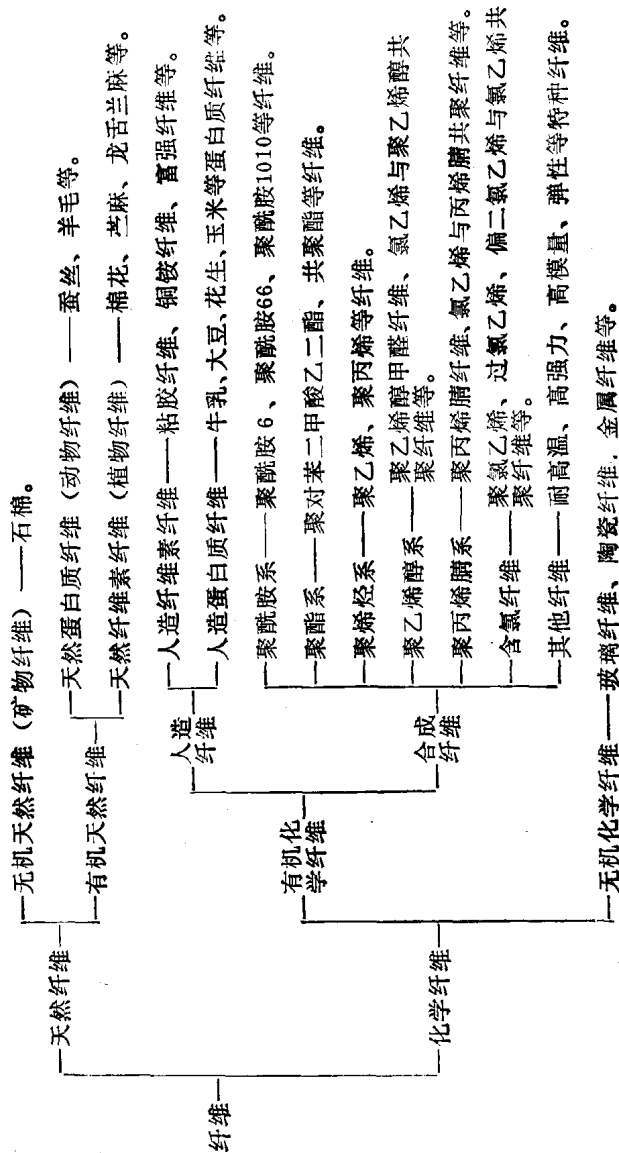
第一节 网线的原料

渔具上用的网线原料多是纤维材料，其性能与质量的优劣，直接影响着渔具的渔获量和使用期限。如网线的强度、粗度、弹性等，对某些渔具的渔获率起着决定性的作用，而网线的这些性能与网线采用的纤维材料直接有关。因而，正确地选择渔业用的纤维材料，对提高渔具的生产效率有重大的意义。

一、纤维的分类 纤维材料按来源分为：天然纤维和化学纤维两大类。天然纤维又可分为：无机天然纤维和有机天然纤维，而有机天然纤维又分天然蛋白质纤维和天然纤维素纤维；化学纤维也分为无机化学纤维和有机化学纤维，而有机化学纤维又分人造纤维和合成纤维（表 1—1）。

无机纤维品种较少，天然无机纤维只有石棉一种；由人工制造的无机纤维（称为化学无机纤维），则有玻璃纤维、金属纤维、陶瓷纤维等为数不多的几种。有机纤维不论品种和数量都远远超过无机纤维。天然纤维中的有机纤维，如棉、麻、蚕丝等纤维。化学纤维中的有机纤维，主要包括人造纤维和合成纤维两种。人造纤维是利用自然界的纤维素或蛋白

表 1-1 纤维分类



质作原料，经过化学处理与机械加工而制得的纤维。合成纤维是由本身并不含纤维素和蛋白质的有机物质，经过化学合成和机械加工制得的纤维。

二、合成纤维纺织 合成纤维工业是个新兴的工业，近几年来发展更加迅速。合成纤维与天然纤维相比，在很多方面具有极大的优越性，因此，已成为国防、工业、人民生活方面不可缺少的材料。同样在渔业生产上应用更为广泛。尤其在网具制作中所用的线、绳类，绝大部分采用合成纤维作原料。

合成纤维生产主要包括三个步骤：

(一) 纺丝粘液的制备 构成天然纤维和人造纤维的物质是纤维素或蛋白质，它们是一种天然高分子物，也叫天然高聚物。但并不是所有高聚物都能形成纤维。只有某些高聚物才具备形成纤维的必要性能——可塑性、延展性、弹性、韧性、高强度等等，这类高聚物叫成纤高聚物。制备成纤高聚物可用化学方法使低分子物通过聚合反应或缩聚反应而得。能够直接用来聚合成高聚物（包括成纤高聚物）的低分子物称为单体。单体可由石油化学工业、煤化学工业和农副产品综合利用三方面提供（表 1—2）。

将成纤高聚物制造成纺丝粘液有熔融法和溶液法两种。前者是将高聚物加热到熔点以上使它熔化成纺丝粘液；后者是借助适当溶剂将高聚物溶解成具有一定粘度的纺丝溶液。

(二) 纺丝 合成纤维的纺丝分熔融纺丝法和溶液纺丝法两类。

1. 熔融纺丝法 将熔融的成纤高聚物粘液用纺丝泵连续

表1—2 合成纤维的主要原料来源

煤 (电石、 煤焦油)	→醋酸乙烯→聚乙烯醇纤维(维纶) →己内酰胺→聚酰胺-6纤维(锦纶-6) →对苯二甲酸→聚脂纤维(涤纶) →氯乙烯→聚氯乙烯纤维(氯纶)
石	→醋酸乙烯→聚乙烯醇纤维(维纶) →乙烯→聚乙烯纤维(乙纶) →氯乙烯→聚氯乙烯纤维(氯纶) →己内酰胺→聚酰胺-6纤维(锦纶-6) →对苯二甲酸→聚脂纤维(涤纶)
油	→丙烯→聚丙烯纤维(丙纶) →丙烯腈→聚丙烯腈纤维(腈纶) ↓ →聚酰胺-66纤维(锦纶-66)
天 然 气	→醋酸乙烯→聚乙烯醇纤维(维纶) →乙烯→聚乙烯纤维(乙纶) →氯乙烯→聚氯乙烯纤维(氯纶) →丙烯→聚丙烯纤维(丙纶) →丙烯腈→聚丙烯腈纤维(腈纶) ↓ →聚酰胺-66纤维(锦纶-66)
松节油	→对苯二甲酸→聚脂纤维(涤纶)
棉籽壳、玉米 芯、甘蔗渣	→糠醛→聚酰胺-66纤维(锦纶-66)
蓖麻油	→癸二酸、癸二胺→聚酰胺-1010纤维(锦纶-1010)

均匀地从喷丝头细孔中成细流压出，然后在空气或水中冷却而凝固成丝的方法，称为熔融纺丝法。

2. 溶液纺丝法 溶液纺丝法因纤维凝固过程的不同又分为干法和湿法两种：干法纺丝是将由溶液法制备的纺丝粘液从喷丝头压出形成的细流，在热空气中因溶剂迅速挥发而凝固成丝的纺丝过程称为干法纺丝；湿法纺丝是将由溶液法制备的纺丝粘液从喷丝头成细流压出，在液体凝固剂中因溶剂扩散和凝固剂渗透而固化成丝的过程称为湿法纺丝。

(三) 纤维的后加工 在纺丝工序中所得的纤维虽已凝固成丝状，但这种纤维，强度不高，性硬脆，使用价值不大。为制得性能优良的合成纤维还需经一系列的加工。合成纤维后加工分：长纤维（简称长丝）、短纤维和综丝加工。长丝加工主要包括初捻、拉伸加捻、后加捻、压洗、络丝等工序；短纤维加工包括集束、拉伸、洗涤、上油、干燥、定型、卷曲、切断等工序；综丝加工若采用挤压纺丝法，其后加工包括拉伸、卷绕、成绞、包装等工序。

在合成纤维的产品中，长丝又分单丝和复丝两种；短纤维则分为棉型短纤维和毛型短纤维；综丝是为连续而较粗的单纤维丝，直径一般为 0.1—1.4 毫米。此外还有一种撕裂纤维，是近年来颇受重视的一种新制造法制得的纤维，它是将聚合物薄膜加热，并在一定条件下进行高倍率拉伸使薄膜“原纤化”而制成的纤维。采用这种方法制得的纤维与同一聚合物用纺丝法制成的纤维在性能上差异不大，唯纤维较粗，因而在使用方面受到一定限制，目前主要用于制作绳索、毡垫、帆布等。但此法与一般纺丝法相比，生产成本要低 25%。

目前渔用丝形态最多的是综丝，其次是复丝，复丝在生产上是由多孔喷丝板直接纺成。此外，短纤维和撕裂纤维也有一定数量的应用。

我国石油、煤、天然气、农副产品资源丰富，煤化学工业有相当的基础。合成纤维工业正日新月异的发展，必将为渔业应用提供更多性能优异的合成纤维材料。

三、渔用纤维的主要性能 由于合成纤维具有强度高、比重小、弹性好、吸湿低、抗磨强、耐腐蚀、不霉蛀等优良的物理、化学和机械性能，渔业上应用广泛，几乎替代了棉、麻等天然纤维。现将有关的渔用纤维性能分述如下(表1—3)：

(一) 吸湿性 纤维在普通大气条件下吸收和放散水分的性能称为吸湿性。各种纤维的吸湿性有很大的差异，一般合成纤维的吸湿性较天然纤维和人造纤维小，除聚乙烯醇纤维吸湿性较大外，其它合成纤维不大吸水，甚至完全不吸水。

纤维在空气中所含水分的多少，可用回潮率或含水率表示。

1. 回潮率 纤维所含水分重量与烘干后纤维重量的比值称为回潮率(百分数表示)。计算公式如下：

$$W(\%) = \frac{G - G_0}{G_0} \times 100$$

式中：W——纤维回潮率；

G——试样烘干前的重量；

G₀——试样烘干后的重量。

2. 含水率 纤维所含水分重量与烘干前纤维重量的比值