

绪 论

渔具材料与工艺学，为研究渔具材料的性能和渔具制造工艺与装配技术的一门学科。研究的目的是为了合理地选择制造渔具的材料，并运用各种工艺手段正确地装配渔具，以延长渔具的使用期限和提高其渔获率。

渔具通常包括网渔具、钓渔具、猎捕渔具以及其他借用声、光、电等特殊装备以达捕捞目的的特种渔具。制造这些渔具的材料种类繁多，由于网渔具目前在国内外渔业生产中占有主要地位，应用也最为普遍，所以，本学科是以制造网渔具的材料性能和网渔具的装配工艺为主要研究对象。因此，本书内容主要包括两个部分——渔具材料和渔具工艺。

渔具材料部分的主要内容，是在纤维材料一般理论知识的基础上，研究分析了渔具材料的结构和性能及其试验研究方法；在渔具工艺部分，阐述了渔具构件的一般结构型式和制造渔具所需基本工艺过程的理论计算和工艺技术。此外，并对渔具图的类别及其绘制方法和规范也作了相应的探讨。

制造网渔具的材料主要有网线、网片、绳索、浮子和沉子以及其他属具材料，这些直接用来制造渔具的材料称为“渔具材料”。

渔具的质量和性能，在很大程度上决定于材料的技术特性和渔具制造工艺的准确性和合理性，它们影响着渔具的渔获性能、使用期限和操作效率。而渔具材料的技术特性又与制造它们所用的原材料和半制品的特性有关。

渔具材料的质量，特别是网材料的质量在渔业中具有重要意义。不同类型的渔具，根据其捕鱼原理和工作条件，对材料性能各有不同的重点要求。例如，网线的断裂应力、粗度、伸长度和弹性以及网线的色泽和透明性等，对刺网的渔获率起着决定性的作用。网衣和下纲在水中的沉降速度、重量和阻力等常常决定着围网捕鱼的成功与否。而沉降速度、重量和阻力等性能又直接与所用材料的种类有关。

底层拖网为适应作业中经常对海底的摩擦和承受某些冲击载荷，要求材料具有极高的断裂应力，良好的耐磨性和弹性；变水层拖网捕鱼的成功与采用合成纤维材料直接有关，这种材料能大大地减轻拖网的重量，降低拖网的水阻力，并能保证其必要的强度。

长期浸渍在水中使用的定置渔具，要求具有较大的抗腐性、良好的疏水性和抵抗海洋生物附着的能力。这些要求与所用材料的柔挺性和比重有密切关系。

由此可见，各类渔具对材料的选择是以保证其渔获性能、使用期限和工作效率为原则，以达到其经济效果为目的。同时，也必须相应考虑到渔具的经济性。一般而言，渔具的经济性取决于材料的原始价格、加工费用以及保养和使用效能等。

根据各类渔具对材料性能的特殊要求，可以大体归纳出它们对材料性能的一般要求，以便从繁多的材料中选择较为适用的材料。同时，也便于对材料的各种性能进行选择性的重点研究。

对渔具材料，主要指网线、网片、绳索及其原料，性能的一般要求，亦即渔业上特别考虑的材料性能有：湿态下具有较高的断裂强度和结节强度；适当的伸长度和柔挺性；良好的弹

性和韧性；还必需具有较高的抗腐性和耐磨性，以及结构的稳定性；材料的比重和吸湿性一般宜小，抗光性宜大。此外，对热和化学物质、酸碱等，以及对细菌、霉菌、虫咬和海洋生物的附着等也需有较好的抵抗能力。

渔具材料的性能除与原材料种类及其本身固有的特性有关外，主要取决于制品的结构、制造方法和工艺指标的合理性，以及为了某些特殊要求而进行的某些后加工处理（例如油染、染色整理和热定型等）。

需要指出，在现有的渔具材料中还不能找到一种材料能够全部具备以上所要求的最优性能。在这种情况下，就必需根据各类渔具的主要性能要求来研究和选用较为适用的材料。

渔具的质量和渔获率除决定于材料的质量外，还与它们的制造工艺和装配技术有密切关系。制造各类渔具所需要的一般工艺有：网衣的编织与缀补、网片的剪裁、网衣的缝合、网衣与纲绳的装配（亦即缩结技术）；绳索连接以及浮子和沉子等属具的装配等。正确地装配渔具，可以保证渔具的结构性能及其操作使用中的强度和正常形状。

制造渔具时，如果材料选择不当或装配工艺不正确，将会在生产中引起渔具的损毁或操作上的困难。因此，捕鱼工作者必须能正确地选择材料，并掌握材料的性能及其试验方法；同时也必须掌握渔具制造中各项工艺过程的理论计算和实际技术。

目前，在世界范围内，对渔具材料进行专门性的试验研究工作与金属、木材以及其他材料的研究工作相比，毕竟还是年轻的。特别是在渔具材料某些特性的研究中，由于试验仪器的种类和试验方法的差别，还难以获得充分精确和能相互比较的试验结果，这在很大程度上是由于用实验室试验方法尚不能确切模拟捕捞操作中的渔具实际作业条件的缘故。例如，到目前为止，还没有一种仪器能测定网线在不稳定条件下的疲劳强度。而网线的疲劳强度，一般仅是作多次弯曲和多次拉伸试验。另外，在材料某些物理机械性能的计算上，也还缺乏足够精确的理论公式。尽管如此，随着渔业生产的发展，渔具材料的试验研究工作也在快速前进中。

首先，随着人造纤维工业的发展，使人造纤维的形态和性能超越了天然纤维，人们根据需要可采用新的工艺和配方，使制成的纤维具有一些独有的特性来符合某些特定的渔业用途。实践证明，合成纤维在渔业上的应用，对于提高渔具的强度、耐久性和渔获率等方面都有着极为重要的实际意义，成为近代渔业中最重要的技术革命之一。

在世界渔业技术的发展中，在渔具材料领域内，除推广使用了合成纤维外，还改进了材料的结构和编制工艺，采用了无结节网片，使得在制造小网目网衣时能节省大量的原材料。近年来，又在四边形网目的网片结构基础上，研制了六边形网目的网片结构。与此同时，又改良了网线和绳索的结构和制造工艺，发明了用裂膜纤维来制造网线和绳索，并由捻制法发展为辫制法，从而提高了制品的物理机械性能和使用性能。此外，还引用了工程塑料来制造性能较好的各类属具（例如浮子和沉子）。

在渔具材料性能的理论研究方面，不断发表有关材料性能和试验方法的有参考价值的论述，并确立了一系列实用的经验数据，为渔具的设计与计算提供了重要的依据。

需要着重指出，渔具材料规格的统一和标准化是推动渔业技术发展的一项重要措施，也是渔业技术发展水平的一项重要标志，它不但对提高产品质量和劳动生产率有重要意义，而且对设计与计算渔具特别在分析与比较同一类型渔具的性能方面也具有实际意义。

不少国家对某些渔具材料（例如纤维材料、纱、线、绳索和网片等）的名词术语和定义、以

及材料规格和性能的试验方法等提出了自己的国家标准。联合国标准化组织（ISO）也在有关问题上提出了一些建议和推荐。由于世界各国技术发展的不平衡和各自习惯要求的差异，所以，在统一施行国际标准方面还需作较大的努力。

我国自解放以来，党和政府一贯重视渔业生产的发展。渔业科学技术的研究工作在全国各渔业地区得到了迅速发展。近年来，在渔具材料的生产和科学研究工作方面都取得了很大的进展，不少水产生产单位和教学科研单位，先后建立了专门的渔具材料研究组织。技术革新和技术革命的成果不断涌现。原液着色渔网线 and 深水浮子的研制成功，渔用合成纤维改性的研究，网线与绳索结构和制造工艺的革新，能生产多种结节的一机多用的双钩型织网机的研制成功，渔具材料标准化研究工作的开展，反映我国渔具工艺特色的网片对称剪裁工艺的总结和应用，以及渔具材料性能测试基地的规划和实施等等，都标志着我国渔业技术跃进发展的新形势。

今后，在渔具材料和渔具工艺方面有很多工作需要进行。首先必须在调查研究的基础上广泛全面地总结群众的先进经验，并使之上升到理论；系统地开展渔具材料性能的科学研究工作，通过试验，有计划地把国产材料应用到渔业上，并逐步完成渔具材料和渔具工艺的标准化任务。与此同时，还须确定出各类渔具材料的特性指标和实用参数。另外，应当加强对渔用新材料和新产品的试验与研制工作；研究渔捞效率和性能更好的材料结构和装配技术，提高渔具装配工艺的理论和技术水平，并迅速提高渔具材料生产和装配工艺过程的机械化和自动化水平。特别需要迅速研制测试渔具材料性能的各类专用仪器和设备。

在研究渔具材料物理机械性能的同时，还必须研究它们的结构性能和水动力性能，从而建立本学科的理论体系，使之更好地为我国社会主义现代化建设服务。

第一章 渔用纤维材料

制造渔具用的原材料有纤维材料、金属材料、竹、木材和合成塑料等。纤维材料是制造网线、网片和绳索的主要原材料；金属、木材和塑料是用来制造浮子、沉子等属具的原材料。由于网材料是制造渔具最主要的材料，它们的性能对渔具的质量和性能关系最大，因此，本章以制造网材料所用的纤维材料为主要内容，而其他原材料将在有关章节中加以介绍。

第一节 渔用纤维材料的种类

渔用纤维材料在网具制造中占有重要的地位。网具的性能、使用期限和经济效果与纤维材料的品种和性能有密切关系，要研究和设计切合渔业生产需要的网具，就必须对各种纤维材料有一定的了解。

制造渔具用的纤维材料，按其来源可分为天然纤维和人造纤维两大类。天然纤维主要分为植物纤维和动物纤维，其中动物纤维主要有蚕丝、毛发及其他等。在渔业中曾用蚕丝制造过刺网，由于其价格昂贵，故不适于制作渔具。人造纤维中仅有合成纤维对渔网特别有利，其他，例如用再生纤维素制成的螺螄人造丝和纤维素羊毛等人造纤维，其性能还不如天然纤维，所以毋须研究它们。

当前，渔业中所用的主要纤维材料为合成纤维和植物纤维。

一、植物纤维

所有植物纤维的主要化学成分为纤维素，可总称之为“天然纤维素纤维”。这类纤维极易腐烂，为其共同的弱点。植物的茎和叶上的纤维称为“韧皮纤维”。几乎所有韧皮纤维都是呈束状，这些纤维束是由许多单纤维集合而成，在使用中，直接用来纺纱。这种纤维束称为“工艺纤维”。

渔业中专用的植物纤维有棉、马尼拉麻（白棕）、西沙尔麻（亦称“龙舌兰”或“剑麻”）、大麻、亚麻、苧麻和黄麻等。

棉纤维生长在棉花的种子上，这种纤维很细，直径约为 0.01~0.04 毫米，纤维长度仅有 20~50 毫米，具有一定的强力、柔软性、弹性和耐磨性，可以制成规格较广的网线，例如从直径为 0.2 毫米最细的刺网网线到任意的实际粗度。因此，在过去，棉花曾是制造渔网的最主要纤维材料。

粗硬的西沙尔麻和马尼拉麻是叶纤维，其外观十分相似。它们分别取自剑麻的叶子和芭蕉的叶鞘。马尼拉麻的束纤维长达 2~5 米，西沙尔麻长度为 1~1.5 米，都具有较大的强力。由于它们的刚性较大，故不易捻制成细网线，主要用来制造底曳网的粗网线，特别为制造植物绳索的最好材料。

亚麻、大麻和苧麻为韧皮纤维，它们是从植物茎的韧皮部分离而得。这些纤维较为粗硬，并且具有一定的强力和柔韧性，渔业中一般用来制造绳索，其品质优良者亦可制成网线。例

如，在我国集体渔业中曾长期使用过苧麻来制造各类渔具。亚麻在亚洲渔业中曾用作流网材料，在欧洲曾用大麻制作拖网。

此外 在植物纤维中还有 苧麻、棕榈、稻草和竹篾等地方性材料 这些材料只能用来制造绳索。

应当指出，长期以来渔业中所用的网材料仅使用天然纤维中的植物纤维。因为植物纤维的吸水量大，强度较低且极易腐烂，所以用这些材料制成的渔具必须进行繁重的防腐处理才能使用，而且在使用中又必须定期进行晒干和油染，这样就大大增加了劳动力的消耗，相应减少了渔具的有效作业时间和使用期限。由此，每年网具的消耗量甚大，为渔业生产带来许多不利条件。

近四十年来，为适应捕捞技术的不断发展和提高渔具材料质量的要求，渔业中广泛应用了化学纤维来制造渔具。目前除部分渔用绳索外，植物纤维已被合成纤维所代替。

二、合 成 纤 维

合成纤维，是将一些化学元素或一些简单的基本物质经化学合成的方法制成的完全新型的高分子化合物，再经过熔融抽丝而成为合成纤维。而其他用复杂的天然物质（如纤维素和蛋白质等）制成的人造纤维，则仅仅是转化成为纤维（如纤维素人造丝、纤维素羊毛、蛋白质人造丝等）。

制造合成纤维的主要原料是苯、酚、乙炔、氢氰酸、氯气和其他提炼石油所得的物质（如乙烯、丙烯等）。在煤、水和空气以及从农作物的副产品中提炼出来的糠醛等物质中，含有大量这些原料。

我国生产合成纤维的资源是极为丰富的，煤和石油的蕴藏量和产量极大，棉子壳、玉米芯、高粱秆、麦秆、甘蔗渣以及糠和麸皮中都含有相当多的糠醛成分，为我国大力发展合成纤维工业提供了丰富的原料。

合成纤维的品种很多，目前已知的可达数十种，而且新的品种还在不断出现。渔用合成纤维的化学分类和各类纤维的商业名称见附表 1。

目前国内外渔业中所用的合成纤维主要有下列七类：

聚酰胺 (polyamid)	缩写符号 (PA)
聚酯 (polyester)	缩写符号 (PES)
聚乙烯 (polyethylene)	缩写符号 (PE)
聚丙烯 (polypropylene)	缩写符号 (PP)
聚氯乙烯 (polyvinyl chloride)	缩写符号 (PVC)
聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol)	缩写符号 (PVA)
聚偏二氯乙烯 (polyvinylidene chloride)	缩写符号 (PVD)

在这七类合成纤维中 以聚酰胺类、聚乙烯类、聚乙烯醇类和聚酯类的使用最为普通。这些技术名词表示不同的纤维类别其组成物质不同。各名词的缩写符号是世界通用的。因为在技术文献和本书中经常用到，所以应当记住这些符号。

第二节 渔用合成纤维的基本形态

根据加工方法和使用要求不同 上述七类合成纤维 可制造成各种形态的纤维。不同形

态的纤维具有不同的性质。大部分合成纤维可制成下列四种基本形态。

一、连续纤维 (Continuous filaments)

连续纤维亦称“长丝”，是一种可按实际要求制成无限长的丝状纤维，并可制成不同的细度。其直径一般小于 0.05 毫米 最细者每 1000 米重量不到 0.2 克，甚至比蚕丝还要细。渔网材料通常是用 1000 米重量在 0.6~2 克之间的长丝制成。

一定数量的长丝集中一起经加捻或不加捻形成的一根单纱称为“复丝”(Multifilament)。这些长丝纱如果不经化学方法处理，是光滑并带有高度光泽的，其所有的长丝都纵贯纱线的全长，在纱线任意一点的横断面上丝的根数都是相同的。

二、纺织纤维 (Staple fibres)

纺织纤维亦称“短纤维”(短丝)这是一些不连续的纤维 通常是将长丝切成适合纺纱要求的长度。其细度与长丝相仿，长度一般为 40~120 毫米 或大于 120 毫米。

用捻合的方法可将纺织纤维制成纺织纱的形状。这种纱仅仅是借捻合所产生的压力将短纤维集合在一起而形成的一根连续的纱 称为“单纱”。

用纺织纤维制成的网线，由于其表面伸出很多松散的纤维端，所以线的表面是粗糙的，这种茸毛性可降低结节的滑动。用纺织纤维捻制的网线比用长丝制成的网线强度要低，而伸长度也较大。

三、单丝 (Monofilaments)

单丝为具有足够强度的单根长丝，可直接作为一根单独的纤维在渔具上使用，也可直接用来捻制网线，这是它与长丝和短丝的主要区别。

透明的聚酰胺单丝 俗称“胶丝”可单独用来制造刺网和钓线。实际上 单丝为直径大、刚度高并具有强韧性的所有粗纤维的通用名词。这种纤维的横断面多半呈圆形，直径为 0.1~1.0 毫米 或更粗一些 也常常制成椭圆形 其短轴和长轴分别为 0.17 毫米和 0.34 毫米 或者为 0.24 毫米和 0.48 毫米。

一定数量的单丝可以捻制成纱的形式，对于这种纱还没有国际的标准名词。有时称其为“多股单丝纱”或者称为“由单丝制成的纱”(单丝纱)

四、裂膜纤维 (Split fibres)

裂膜纤维为最近才发明的一种新兴的纤维，它来源于一种塑料札带。这种札带在制造中受到拉伸后能自行分裂，或在一定张力下进行捻合时能纵向分裂成粗细不匀的纤维。所以，一根由纤维札带制成的网线所含纤维的细度是不规则的。这种纤维在某些方面类似于天然的粗硬韧皮纤维，其强度较大，主要用来制造绳索和某些网线。

每一类合成纤维各有其主要的使用形态。在七类合成纤维中，并非每一类纤维都可做成上述四种形态来制作渔网，见表 1-1。

1. 聚酰胺网线 宜用长丝(复丝)制造，亦可用纺织纤维制造。其单丝不捻成线。这种材料无裂膜纤维。

2. 聚酯网线 主要用长丝制造，无裂膜纤维。

3. 聚乙烯网线 最宜用单丝制造；不制成纺织纤维形态。其长丝和裂膜纤维亦可用，但不常用于渔具。

4. 聚丙烯网线 主要用长丝或裂膜纤维制造；其单丝适于制造绳索（聚丙烯最适于制成纤维薄膜札带，其次为聚乙烯）。

5. 聚氯乙烯网线 主要用长丝制造，但纺织纤维亦可用；无裂膜纤维。

6. 聚偏二氯乙烯网线 主要采用捻合的单丝（莎纶）；无裂膜纤维。

7. 聚乙烯醇网线 主要用纺织纤维制造，但也使用长丝和单丝；无裂膜纤维。

第三节 合成纤维的主要特性

各种纤维具有不同的特性，随着纤维的化学组成、外表形态和内部结构情况而变化。

一、纤维结构的共同特征

各种纤维在结构上具有一些共同的特征，对于这些结构特征的了解，不但有助于我们系统地认识材料的各种性质，而且在纺制化学纤维和选择使用与改进网材料方面，都具有重要的意义。

1. 长链形大分子 纤维的分子都为长链形，其分子量很大，且分子的数量很多（数万至数百万）故称为“长链形大分子”或称“高分子”。绝大多数纤维的分子为有机化合物。

大分子是由同一种原子团或相类似的数个原子团相互间以主化合价多次反复结合而成，故称“高分子聚合物”。这些组成纤维分子的原子团称为“单基物”或简称“纤维分子的基”。纤维分子中所含基的数量称为聚合度，聚合度的大小可自数百至数千，它对纤维的物理性质有显著影响。

基的化学成分依纤维种类而异，纤维的化学性质在很大程度上决定于基的性质。纤维分子中的基可以只有一种，也可以有数种（图 1-1）。

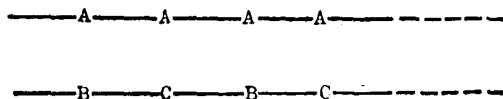


图 1-1 长链形大分子示意图

纤维素纤维的分子属于前一种类型，其分子的基只有一种，为失去一个水分子的葡萄糖基： $(C_6H_{10}O_5)_n$ ；属于后一种类型的纤维，如尼龙 66，这类纤维的分子系由两个不同性质的基 $NH(CH_2)_6NH$ 与 $CO(CH_2)_4CO$ 交替结合而成。

长链形大分子并非僵直的，在不受外力约束时，可以由其各个基上的原子团所具有的相互作用力而形成任何形状（球状、弯曲状和直线状等）。分子中的各个基具有一定的结构形态，基与基之间相对位置的变动表现为分子的可挠性，而基的结构比较简单的分子其可挠性较大。

许多长链形分子平行放置时，其各原子团之间会产生侧吸引力，从而使分子受到约束而保持一定的形态。此外，长链分子中有些原子团是极化的，它们能产生氢键而使分子的吸引力加强，氢键的作用在纤维分子间的距离相当大时仍能存在。

纤维分子上极化原子团的分布应对称于分子的轴，这样分子两边所产生的吸引力才能平衡，从而保持分子的固定形状，不易卷曲。

纤维分子的长度对纤维的性质有密切的关系。对一定的纤维分子而言，其分子长度与分子的聚合度成正比。分子长度大的纤维，其性质亦较优越。

纤维分子的断裂或因分子间相互滑动而分离，将引起纤维的断裂。纤维分子抵抗断裂的能力与其各单基间主化合价的强度成正比，而分子间的滑动情况则决定于各单基间的吸引力大小和单基的数量（亦即分子的长度）。由此可见，同一种纤维分子，若其单基间的吸引力为一定，则纤维分子愈长，产生阻止分子滑脱的侧吸引力就愈大。但是，很显然，当纤维分子长度达到这样的程度，即分子间产生的侧吸引力大于分子本身的强度时，则分子长度再大也就没有很大的实际意义了。

总的来说，优质纤维其分子的形状与结构应符合下列诸条件：

(1) 纤维分子须为长链形，其支链应尽可能减少，以减小平行分子之间的距离，从而保证纤维具有足够的细度。

(2) 纤维分子的基上须有较强的极化原子团，使之能产生氢键。极化原子团的分布应当均匀对称。

(3) 纤维分子须具有一定的长度，亦即有一定的聚合度。

2. 纤维分子间的排列形态 纤维是由纤维分子集合而成，相同的纤维分子其集合情况不同则纤维性质有很大差异，这在人造纤维中反映尤为明显。研究纤维分子的排列形态，能使我们系统地了解纤维及其制品的性质，并掌握其性质的变化规律。

在纤维中，大部分纤维分子是伸直并沿纤维的轴排列，其分子与纤维轴方向的平行程度称为“分子的定向程度”。而纤维分子间相互排列的平行程度称为“整列度”。纤维分子束与纤维轴的平行程度称为定向度。如果所有大分子的轴都平行于纤维的轴，这种现象称为“完全定向”。实际上完全定向的分子排列是很难得到的。

纤维分子的定向程度与纤维的机械性质以及物理和化学性质密切相关。根据纤维分子的定向程度可以推导出纤维的性质。定向程度低的纤维，其异向异性特征不显著，所以其纤维的强力亦低。强力人造纤维和普通人造纤维的差别主要是由于其纤维分子的定向程度不同，强力人造纤维的定向程度很高，棉纤维和麻纤维也是如此。

纤维的结构也具有晶体特征。但是纤维并不是完全的晶体形态。在纤维中分子的组合是不均匀的，其部分分子伸直并聚集成束，靠分子间极化原子团的相互作用而排列成一定的形态，这个部分称为“结晶区”。纤维中有些部分的分子呈卷曲而无规则的排列，称为“非结晶区”。但是，应当指出，纤维中的结晶区与非结晶区之间并无明显的界限，在非结晶区中纤维分子的整列程度也有不同，而是从完全无规则到接近于定向排列。由于纤维分子的长度很大，一个纤维分子可能贯穿若干个结晶区，而将纤维连成一个整体。

在纤维的非结晶区中，自由极化原子团具有吸附水分子及其他分子（如染料分子）的能力，而在结晶区中则因极化原子团紧密结合而其他分子难以进入。因此，纤维中结晶区的多少能影响其吸收水分和对染料的亲合力。同种纤维若经过处理改变其非结晶区所占的比例，就可以改变其吸湿特性。

纤维的结构特征使之具有异向异性的特性，即纤维轴向的性质与垂直于轴向的性质不同。例如，纤维吸水后的膨胀，在其直径方向的增加率远远超过其长度方向的增加率。

异向异性的特性系由于物体分子的排列形态在各方面不同所致。异向异性的物体常为晶体，即其内部分子排列有一定的规律，各质点之间的距离保持一定。

在各种纤维内部，结晶区所占的比例是不相同的。天然纤维素纤维中分子的整列度高；天然蛋白质纤维和一般人造纤维分子的整列度较差；强力人造纤维（例如渔用合成纤维）在纺纱时经过高倍拉伸后，可使其分子的整列度和定向程度高于天然纤维素纤维，从而提高它们的强力。然而，纤维经高倍拉伸后，其伸长度也会降低，从而会降低其结节强度，故其拉伸倍数是有一定要求的。

二、合成纤维的一般特性

对渔业来说，合成纤维的最大优点是抗腐耐用，亦即在空气中的抗霉性和在水中的抗菌性。这种性质为适合制造渔网的主要要求。

用合成纤维制造的渔具能长期浸在水中或处于潮湿状态而不致因腐烂而遭到破坏。由于这一点，渔具就不需要进行防腐处理和定期曝晒，因而可大大节省劳动消耗和经济开支。这样，不但提高了渔具的经济效果，并且也改善了捕鱼的劳动条件。

合成纤维还具有较好的物理和机械性能，从而也会提高渔具的渔获性能和使用性能。合成纤维的强度大，比重小，并有良好的弹性。其强力较植物纤维要大 1.5~3 倍。在同样的使用条件下，其破网率较低。因此，消耗于补网的时间亦较少，相应增加了作业时间。在耐磨强度方面，合成纤维也大大超过了植物纤维和其他人造纤维。因此，在同样强度条件下，可取用较细的合成纤维材料来制造渔具。

合成纤维的吸水量（有的不吸水）比植物纤维要小 $1/2 \sim 3/4$ 。因此，合成纤维渔具的重量，在一般情况下，要比植物纤维制成的同类型渔具轻 50% 左右，而且也便于操作。此外，合成纤维制品还具有表面均匀光滑、水阻力小和滤水快等优点。

实践证明，在同样的维护条件下，合成纤维渔具的使用期限要比植物纤维渔具大 2~3 倍。

由于合成纤维具有上述各种优点，所以用它制成渔具的渔获率也远较植物纤维渔具为高，在捕鱼实践中已明显地得到证实。例如，用锦纶 6 制成的刺网，渔获率平均要比棉线刺网提高 1~2 倍，这种材料特别能增加渔具在白天和混水地区的捕鱼量。用合成纤维制成的拖网，轻而坚牢，可进行高速拖曳，渔获率大大提高。用它制成的定置渔具，因不需要作定期晒干，故渔具的工作时间得到延长，渔获率也相应得到提高。

但是，合成纤维在渔业上的应用也存在一些缺点。例如，纤维的伸长度大，抱合力较差，制成的网衣结节稳定性不够，必须经过热定型处理后才能使用。此外，并存在抗光性差和打结及湿态下强力降低等缺点。

三、各类渔用合成纤维的主要特性

1. 聚酰胺纤维（PA） 聚酰胺纤维，是渔业中应用最广的一类纤维。这类纤维的品种很多，但其分子结构中都有一个相同的链节，叫做“酰胺基”。因此，这类纤维总称为“聚酰胺纤维”。

聚酰胺纤维制成为几种类型，依其化学组成和某些特性（如熔点）而区别之。每种类型是在其属名后面加上不同的数字来表示，这些数字表示其单基中所含碳原子的数目。其主

要类型为聚酰胺 66 和聚酰胺 6 两种。

(1) 聚酰胺 6 这类纤维是由含有 6 个碳原子的己内酰胺聚合而成。其基本原料为苯、苯酚、环己烷或甲苯等，经过加工得到的单体——己内酰胺。其单体经加工拉丝即成纤维。

聚酰胺 6 我国称之为“锦纶纤维”(商品名称)日本称“阿米兰”，或“奈隆”，苏联称“卡普隆”，英国称“西隆”，美国称“卡普兰”，东、西德称“贝隆 L”等。

(2) 聚酰胺 66 是由含有 6 个碳原子的己二胺和 6 个碳原子的己二酸所组成。其基本原料为苯、苯酚、环己烷或糠醛经过加工得到的两种单体——己二胺和己二酸。其单体经加工拉丝而成纤维。

聚酰胺 66 的商品名称有：锦纶 66(中国)、尼龙 66(英、美)、阿尼特(苏)、贝隆 T(西德)、阿库纶(荷兰)。

现今，世界上制造聚酰胺 6 的工厂比制造聚酰胺 66 的要多。从渔业观点来看，以上两种聚酰胺型纤维没有什么差别，它们具有相同的机械性质，两种类型纤维制成的网线对渔网有同样的适用性，尤其是广泛用于制造刺网和围网。

聚酰胺纤维具有下列几个主要特性：

纤维的比重小，只有 1.14。除聚乙烯和聚丙烯纤维外，这类纤维可算是最轻者，它比棉花轻 35% 左右。

这类纤维的强度和耐磨性在各类合成纤维中占首位。一般断裂强度为 4~6 克/紫，其强力丝可达 6~9 克/紫，是较为理想的一种合成纤维。这类纤维浸水后强度要降低 10~15%，打结后强度降低 10%。

③ 纤维的弹性高，伸长度大，耐多次变形的性能好，因此其制品能耐受冲击载荷。这种纤维的伸缩度最适合于机械编网，但由于其弹性和伸长度较大，所以不易保持结节的牢固性。

纤维的吸湿性很小，标准回潮率为 4~4.5%。浸湿后纤维不收缩反而会伸长 1~3%。干湿态下的弹性和柔软性都较好。

这类纤维的最大缺点是抗光性差，在合成纤维中比较不耐日晒。在日光下曝晒过久纤维会变质，强度要降低。试验表明，日光的破坏作用对其合股线比对其单丝更为明显。

⑥ 纤维在短时间(数小时)内能耐高热(200℃时不变化)而在长时间内受热则强度会相应降低。

⑦ 纤维的染色性良好，可使用酸性染料。在合成纤维中这种纤维算是容易染色的。

聚酰胺纤维具有上述诸特性，所以大量地用于工业、国防和日用品。对于制造网线、网片和绳索特别具有实用意义。

2. 聚酯纤维(PES) 这是一种较为新颖的合成纤维，由对苯二酸和乙二醇所组成。由一种酸和一种醇组成的化合物称为“酯”，因而就成为这种纤维的名称——“聚酯”。这种纤维的第一个商标是“泰里纶”(Terylene)。后来有涤纶(中国)、达可隆(美)、泰加尔(英、加拿大、西德)、泰托隆(日)、拉夫桑(苏)品种均属此类。

这种纤维主要用来制造围网，定置网和其他渔具也有使用，是一种优良的渔用材料。由于其价格较贵，尚未广泛采用。

聚酯纤维的主要特性如下：

(1) 纤维的比重较大，为 1.38。制成的网材料有较大的沉降速度，所以特别适于用作

围网材料。

(2) 断裂强度极高，不低于聚酰胺纤维，浸水后强度不发生变化。并具有良好的耐磨性。

(3) 纤维的弹性较高，伸长度一般较小，制品表面光滑，水阻力小，脱水亦快，有利于提高渔具的工作效率。

(4) 纤维的抗光性能良好，在日光作用下强度影响极小。

(5) 这类纤维的吸湿性很小，标准回潮率仅有 0.4%，浸水后既不收缩也不伸长，能保持渔具尺寸的稳定性。因此，非常适于用作渔具材料。

(6) 纤维的染色性差，高温下会收缩。

(7) 耐酸性强，且不受丹宁和煤焦油的破坏，湿态下结节不易滑动。

3. 聚乙烯纤维 (PE) 聚乙烯和聚丙烯同属于聚烯烃一类纤维。聚乙烯在我国的商品名称为“乙纶纤维”。

这类纤维是从石油的原油中热裂解而得到乙烯和丙烯，经过聚合而成聚乙烯和聚丙烯单体，然后将单体熔融纺丝而成纤维。

用于制造渔具的聚乙烯纤维，目前多用低压法的新工艺来制造（在常压下进行聚合，旧工艺是在 1000 个大气压下进行聚合），这种方法可使纤维的物理性能得到大大改进。

属于这类纤维的品种有乙纶（中国）、加乌纶（英）、波利旦（英、美）和纽纶等。这类纤维均制成单丝状，其价格较低，渔用性能良好。目前我国渔业中广泛应用乙纶纤维制造各类渔具的网线、网片和绳索。

聚乙烯纤维的主要性能如下：

(1) 这类纤维是渔用合成纤维中比重较小的一种，其比重为 0.96。吸湿性极小，回潮率小于 0.01%，在 95% 相对湿度下的回潮率为 0.1%。因此，用聚乙烯制成的网具重量是最轻的。

(2) 纤维的断裂强度为 5~9 克/紫，湿态下强度不变。

(3) 纤维一般都制成单丝状，具有一定的柔挺性，不须作特殊处理即可使用，而且表面光滑，制成的渔具滤水性良好，水阻力也小。

(4) 纤维的耐磨性良好，抗光性较差，用紫外线照射强度有明显下降。

(5) 纤维不易染色，耐热性较低，在 105~110℃ 时软化，在 110~120℃ 时熔化。在 100℃ 时纤维约收缩 5~10% 并且强度将损失 60%。

(6) 耐酸碱性好，在强酸碱中纤维强度几乎不降低。

4. 聚丙烯纤维 (PP) 聚丙烯是一种新型的优质合成纤维，国外用作中层拖网和捕蟹刺网的材料。这类纤维的商品名称有丙纶（中国）、米拉克隆（意大利）、普罗林、普罗派隆、维隆 P 和维斯脱纶（日）、奥隆（美）、尼特隆（苏）、德来纶（西德）等多种。

这类纤维与聚乙烯同属于聚烯烃一类，因为它们对渔具有不同的性能，这里把它们分成单独的两种纤维。国产纯 PP 纤维的强度、耐磨性和抗老化性较差，正在进行改性试验。据国外资料，聚丙烯纤维的主要特性如下：

(1) 纤维的比重为 0.91，是渔用合成纤维中最轻的一种材料。

(2) 纤维的强度仅次于聚酰胺纤维，但大于聚乙烯，其伸长度小于聚酰胺和聚乙烯。

(3) 吸湿性极小，标准回潮率为 0.1%。

(4) 纤维具有很高的耐磨性和良好的抗酸碱性。

(5) 抗光性较差，低温下(0°C 以下)有脆性。

5. 聚乙烯醇纤维(PVA) 制造聚乙烯醇纤维的主要原料是煤和石灰石，这是合成纤维中价格最低的一种纤维。纤维多呈短丝状(纺织纤维)长 10 厘米左右，与棉花很近似，制成的网线表面有茸毛。

属于这类纤维的品种有：维纶(中国)、维尼隆、妙隆、可乐隆和库来蒙那(日)、维那纶(朝鲜)。目前在渔业上使用的主要是维尼隆，特别在围网渔业中曾有较多的使用(例如在日本)。

聚乙烯醇纤维的主要特性如下：

(1) 纤维比重为 1.21~1.30。

(2) 纤维在干态下具有较高的强度，其一般强度为 3~6 克/纤，最高强度可达 6~8 克/纤。但在湿态下和打结后其强度降低显著。湿纤维的强度要降低 15~20%，伸长度增加 20~40%，打结后强度将损失 40% 以上。其干强度较棉花高 2 倍，湿强度高 1 倍，而其湿结强度与棉花大致相同。

(3) 这类纤维的最大特点是吸湿性比其它合成纤维都大。纤维的标准回潮率为 5%，所以制品的沉降速度较快。完全浸水后其吸水量可达 30%，这对大型渔具的使用和操作有一定的影响。

(4) 纤维的抗光性能良好，在日光下长期曝晒，强度几乎不降低。

(5) 耐磨性比棉纤维高 4 倍。

(6) 纤维较柔软，易染色。制成的网具需进行油染处理以提高网线的硬度。用煤焦油加染后可提高其耐磨性和结节强度，染色时有显著收缩(约 10%)。

(7) 纤维的热缩性和缩水率都较大，干态下比湿态下有较低的收缩和较高的耐温性。经过热处理后要收缩 9% 左右，再经油染又将收缩 4%，下水后还要收缩 2%，总共要收缩近 15%。因此在制造维尼隆渔具时必须考虑这一特性。

(8) 纤维还有耐热性差的缺点，其耐热性(连续)一般在 60°C 左右。单宁染料对这类纤维有破坏作用。进行油染和染色的温度不宜超过 50°C。

聚乙烯醇纤维在渔业中用以制造网线和绳索。这类纤维在世界渔业中的应用不如其他几类纤维广泛，而且主要是在日本生产和用以制造渔具。

6. 聚氯乙烯纤维(PVC) 聚氯乙烯是世界渔业中应用最早的一种合成纤维。氯纶(中国)、来赛(德)、恩维隆(日)和赫罗林、苏箴品种属于此类。

这类纤维是世界以商业规模生产的第一种合成纤维(1934 年)，也是第一种用来制造渔具的合成材料，商品名称为“皮赛”(PeCe)(德)，并且首次被证实具有较大抗腐性的实际价值。

聚氯乙烯纤维的主要特性如下：

(1) 纤维比重为 1.35~1.40。由于纤维重，并能耐无机酸和浓碱的腐蚀，国外用作定置渔具的材料。

(2) 纤维强度比其它合成纤维都低，且耐磨性差，打结后强度降低很大，不适于制作网线，一般用来制造钓线和绳索。

(3) 抗光性和抗腐性都较佳。

(4) 纤维表面光滑并有光泽。

(5) 纤维的耐热性差 在 70~75°C 温度下纤维即开始收缩。

(6) 这类纤维不吸水, 在水中不膨胀, 干湿态下的弹性和伸长几乎相等。

7. 聚偏二氯乙烯纤维 (PVD) 这类纤维是由 85% 的偏二氯乙烯和 15% 氯乙烯的共聚物抽丝而成。主要品种有 莎纶、库来哈隆 (日) 维莱美 和 别克撒等。

渔用聚偏二氯乙烯大部分是单丝状, 一部分是复丝状。其主要特性如下:

(1) 这种纤维的最大特点是比重大, 比重为 1.75, 因此可用以制造沉降较快的网线和绳索材料。国外大部分用以制造定置渔具。

(2) 纤维具有良好的柔韧性和强度。

(3) 吸湿性极小 脱水性高 易于染色。

(4) 耐磨性和抗腐性良好, 未经处理的线其耐磨性很低, 但用煤焦油染后其耐磨性可大大提高。

(5) 抗光性较差, 曝晒后易变黑色, 长时间放置在高温下能引起纤维的化学变化。用这类纤维制成的渔具在夏季应避免曝晒。

渔用主要合成纤维的性能见表 1-1。

表 1-1 主要渔用合成纤维性能

纤维性能	纤维种类								
	PA66	PA6	PES①	PE②	PP	PVC③	(Saran) PVD	PVA (A)④	棉
比重(克/厘米 ³)	1.14	1.14	1.38	0.96	0.91	1.35~1.38	1.70	1.30	1.5
软化点(°C)	220~235	170~180	230~250	115~125	140~165	70~80	115~160	200	—
熔点(°C)	245~250	215~218	250~266	125~140	160~175	180~190	170~175	220~230	—
用于渔网的纤维形式:									
长丝	×	×	×	(×)	×	×	(×)	×	—
纺织纤维	×	×	(×)	—	—	×	—	×	×
单丝	×	×	(×)	×	(×)	—	×	(×)	—
裂膜纤维	—	—	—	(×)	×	—	—	—	—
断裂强度	很高	很高	高	高	很高⑤	低, 似棉	低	中等	低
湿断裂强度相当于干断裂强度的%⑥	85~95⑤	85~95⑤	100	110	100	100	100	77	115
在 100°C 水中缩水率%	10	12	8	5~10	3	40或更多	3	2	
相对湿度为 65% 时的吸湿率 %	4	4	0.4	0	0	0.3	0.4	5	8.5
水中重量相当于空气中干重的 %	12	12	28	0 有浮性	0 有浮性	26~28	41	23	33
湿态下伸长度	高	高	低	介于 PA 与 PES 之间	低	同棉		同棉	高
抗候性(未经染色处理)	中等	中等	高	中等	低到中等	很高	高	高	中等

注: ×—是 (×)—可能但不常用 — 否 ① 聚酯种类有涤纶、达克隆、杜纶、泰加尔、泰托隆、特来维拉
聚乙烯: 高密度型, 低压聚合 聚氯乙烯: 罗维尔、泰维隆 (未经氯处理) ④ 聚乙烯醇 可乐隆、维尼
隆 (用甲醛处理过) ⑤ 呈长丝形 ⑥ 仅指网线, 并非指单纤维

第四节 渔用合成纤维的一般鉴别方法

每类合成纤维都有一定的特性，可借以区别其他纤维。根据这些特性可以确定它们对某些渔具的适用性。

各类合成纤维的外观区别不象植物纤维那样明显，而且也很少能单独按外观来确定其制品的种类，如果确知其商品名称，则可从商品名称表中查出其化学类别。否则，就需要用几种鉴别方法来确定。常用的鉴别方法有 外观检验 浸水试验 浮沉试验 燃烧试验 溶解试验和熔点试验等。

一、一般说明

1. 从纤维制品（如网线、网片和绳索）中鉴定其纤维种类时，须首先从纱线或绳股中取出一些单根纤维，分别用上面几种方法进行试验，并将几种试验的结果结合起来加以研究来确定纤维的类别。

2 如果可能的话，应将试验材料的反应与已知纤维用同样方法试验的反应相比较，而且每次试验必须采用新的试验样品。

3. 如果制品不是用一种纤维制成，而是一种混合网线，则须分别试验网线中不同成分的材料试样。

4. 在某些情况下，用试剂处理过的网材料样品，可能由于试剂的影响而改变预期的试验结果。因此 可采用适当的简便处理方法 例如 将试样在蒸馏水中煮沸即可消除这种影响。

二、外观检验

外观检验为根据制品中的纤维形态来鉴别纤维类别的试验方法。因为，七类合成纤维中并非每一类都可制成四种纤维形态来制作渔网。例如，聚乙烯不是制成长丝和纺织纤维的形态；仅有聚丙烯对于渔网可制成裂膜纤维形态等等。其他在第二节和表 1-1 中说明。

三、浸水试验

一般在开始鉴别时可先采用此法，取一小段网线打成一个半结放入一装满水的器皿中，用手挤掉材料上的气泡 在水中加入适量的湿剂（如 1 克的 Lissapol N 或 Nekal BX），然后观察材料的浮沉情况。通过浸水试验可将材料分成为两组：其一是浮在水中的（如聚乙烯和聚丙烯）其二是下沉的（即所有其他合成纤维）见表 1-1 中的纤维密度。

四、燃烧试验

通过燃烧试验，可根据材料靠近和离开火焰时的燃烧现象、气味和残渣的色泽和形状等作为鉴别的资料。

这个试验仅需备一干净的火焰和两把镊子，最好的火源是本生灯，如果燃气供应不便亦可用酒精灯，甚至香烟火也可以用。

鉴别合成纤维与植物纤维以及大部分用再生纤维素制成的人造纤维的方法，以采用燃烧试验法是比较简易和明显的。后者在火焰上能迅速燃烧，而且离开火焰时能继续燃烧，它

们燃烧后有火烬，烟味类似于烧着的纸，其残渣含有小部分的灰烬。而合成纤维呈热塑性，它们在火焰上呈现龟缩和熔化现象。熔化的物质从火焰上滴下来，大部分形成小珠状或为坚硬的不规则残渣。

表 1-2 指明不同合成纤维燃烧试验的反应，可借以鉴别之。然而，应当注意，实际上它们的区别并不常常如表中所示的那样清楚。为了准确鉴别，常常需要将燃烧试验的结果再用溶解或熔点试验的结果来证实。

表 1-2 合成纤维的燃烧特征

试验方法	纤维类别						
	PA66 和 PA6	PES	PE	PP	PVC	PVD (Saran)	PVA(A)
在火焰中	熔化后燃烧，带有火焰、白烟、黄色熔滴，熔化滴下	熔化并燃烧，带有火焰，煤烟，黑烟溶化滴下	卷缩、卷曲、熔化、燃烧带有火焰、熔化滴下	卷缩、熔化并燃烧，带有火焰，熔化滴下	迅速卷缩并熔化，不燃烧，黑烟，熔化成为碎裂黑物质	熔化燃烧，带有火焰	卷缩、卷曲、燃烧迅速。带有火焰
离开火焰后	熔滴落下则燃烧停止。试样一端有小珠，热的熔珠可拉成长丝	熔滴落下则燃烧停止，试样一端留有小黑珠，热的熔珠可以拉成细丝	继续迅速燃烧，热熔物质不能拉长	继续慢慢燃烧，热熔物质可拉成细丝	热熔物质不能拉长	燃烧立即停止，热熔物质可拉成细丝	继续迅速燃烧，热熔物质不能拉长
火 烬	硬、圆、黄熔珠，不能碾碎	硬、黑熔珠，不易碾碎	无熔珠，似石蜡，可碾碎	硬、圆、棕至黑色，不可碾碎	硬、黑，易碎，不规则，无熔珠	黑色，不规则生成物，无熔珠，易碾碎	硬、棕至黑色，不规则，不易碾碎
烟 味	芹菜味，鱼臭气，微弱似吡啶	油状的煤烟味微弱，甜味，似封蜡、芳香	似燃烧的石蜡	似燃烧的沥青，似蜡或石蜡	刺鼻、甜、甜酸味	刺鼻，辛辣味	刺鼻，甜味氯气味

五、溶解试验

这是一种比较简单的化学试验，不需要任何特别的化学仪器，仅需注意化学实验室的普通安全操作规程即可，特别是当操作挥发性试剂的时候更是如此。进行这种试验的基本用具有：几只 50 毫升容量的玻璃试管，一个热源（即本生灯或酒精灯），一个夹持器，用以夹持试管放入火焰中或夹持各种化学试剂（列于表 1-3）。如果使用电热盘，则就不须用试管，而用 50~100 毫升的玻璃烧杯和玻璃搅棒取代之。

试样的纤维应当尽量取其原状。所以，网线必须加以退捻并将纤维切成约 1 厘米长的小块。粗硬的纤维，例如裂膜纤维，特别是单丝，应当改成很小的屑块。对于小的试样，试管中应加入 10~15 毫升的溶剂。溶解试验的其他指导可参照表 1-3。应用选定的试剂，仅观察一种反应（溶解或不溶解）即可。

在多数情况下，不需要使用表 1-3 中的所有试剂。

PA 纤维能溶于试剂 (a) 和 (e)；如果需要将其两种纤维区别开来，则可使用 (o) 在其中

表 1-3 溶解试验鉴定合成纤维

试 剂	纤 维 种 类							
	PA66	PA6	PES	PE	PP	PVC	PVD (Saran)	PVA(A)
(a) 盐酸 HCl(37%) 室温下 30 分钟	+	+	○	○	○	○	○	+
(b) 硫酸 H ₂ SO ₄ (97~98%) 室温下 30 分钟	+	+	+	○	○	○	(+)	+
(c) 二甲替甲酰胺 HCON(CH ₃) ₂ ① 煮沸 5 分钟	○	+	+	○②	○②	+③	+	○
(d) 蚁甲酸 HCOOH (96~100%) 室温下 30 分钟	+	+	○	○	○	○	○	+
(e) 冰醋酸 CH ₃ COOH 煮沸 5 分钟	+	+	○	○	○	○	○	○
(f) 二甲苯 C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ 煮沸 5 分钟 (不可近火)	○	○	○	+	+	○②	+	○
(g) 吡啶室温下 30 分钟	○	○	○	○	○	+	(+)	○

注：+—溶解 ○—不溶解 (+)—仅在煮沸时溶解，但室温下不溶解 二甲替甲酰胺在光线下甚至储藏
在褐色瓶里也会分解，必须储藏于避光和适当的冷处 ② 破坏但不溶解 ③ 在室温下完全溶解

PA6 能溶解 而 PA66 不溶解。

PES 纤维不溶于 (a)、(f) 和 (g)。

PE 纤维和 PP 纤维不溶于 (b) 和 (e)。

PVC 纤维 (未经氯化处理) 见表 1-1 注(3)，为在所有纤维中仅有的一种能在室温下溶解于试剂 g 的纤维。

涤纶 (PVD) 可以根据能溶解于 (f) 和 (c) 来鉴别之。

PVA (用甲醛处理的) 见表 1-1 注(4) 能溶解于 (a)，但不能溶解于 (e)。

PE 和 PP 两种纤维不能用溶解试验来区别之。在燃烧试验中 (表 1-2) 显示了两种纤维某些不同的反应，但这些反应并不可能常常作为鉴别的充分特征。鉴别 PE 和 PP 最可靠的方法是确定它们的熔点。

六、熔 点 试 验

热塑性合成纤维的熔点差别是很明显的 (见表 1-1)，所以确定未知材料的熔点是一种很可靠的鉴别方法。尽管采用适当的仪器能够很好地完成试验，但是这种试验的设备是比较复杂的。

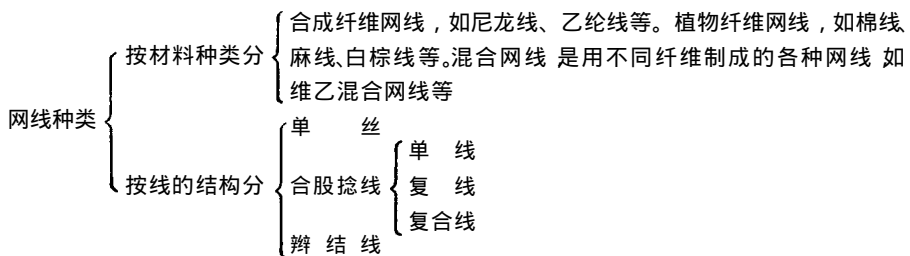
这里所提的熔点试验，主要是介绍用这种方法能够简易地区别浮在水面的 PE 和 PP 两种材料。

第二章 网 线

制造渔具使用的线 通常称为“网线”(或称“渔业用线”)。网线是构成网具的最基本和最常用的材料,主要用来编制网片、修补网衣和缝扎网纲。对网线的基本要求是:具有一定的粗度 足够的强度和柔挺性 良好的弹性和结构稳定性 粗细均匀、光滑耐磨。

第一节 网线的种类和结构

网线的种类和结构可用下表说明:



一、合股捻线

如前所述 单丝为可以直接使用的合成纤维粗丝(如尼龙胶丝等)也可以作为一根单纱用来捻制网线。

1. 单纱 为由若干根长丝或纺织纤维(短丝)借加捻方法合并起来的具有一定细度和长度的纺织材料 其用短丝纺成的纱称为“纺织纱”。单纱是构成网线的基本组织 以若干根单纱合并加捻便成为网线。网线的主要结构形式为单线和复线。

2. 单线 为由若干根单纱(或预先加捻过的若干根长丝)经过一次加捻而成的线。

3. 复线 为由若干根预先加捻过的长丝或单纱先加捻成股线,再以 2、3 或 4 根股线用相反的捻向捻合而成的线。

由此可见 制造复线的过程中 纤维须经过三次捻合 纺纱时的纺绩捻 制股时的初捻和制线时的复捻。

4. 复合线 为由 3 或 4 根复线再以相反的捻向捻成的粗硬网线。

单线和复线为网线的主要结构形式。在材料相同的情况下,不同结构的网线其性质有所不同。单线较柔软,浸水后不硬化,但容易退捻,一般麻线多采用这种结构。这种线宜作刺网网线。复线的结构较紧密稳定,表面光滑,宜作各类渔具用线。合成纤维网线多采用这种结构。

网线加捻的方向称为“捻向”。捻向有左右之分 自上而下看去 网线 股线或单纱 表面上的捻纹呈顺时针方向捻转的称为“右捻”或称“顺手捻”以符号“S”表示 捻纹呈反时针方向捻转的称为“左捻”或称“反手捻”以符号“Z”表示(图 2-1)。