

全国中等水产学校试用教材

海洋捕捞技术

(上册)

福建水产学校主编

海洋捕捞专业用

农业出版社

全国中等水产学校试用教材

海洋捕捞技术

(上册)

福建水产学校主编

农业出版社

主 编: 福建水产学校 陈忠信
副主编: 山东水产学校 马绍先
编 者: 河北水产学校 唐梦仪
天津水产学校 卢锦章
山东水产学校 张春桂
辽宁省海洋水产研究所 王丕烈
审 定: 厦门水产学院 张荫乔 任为公 季星辉 崔建章 许天赐
周应棋 叶江滨
上海海洋渔业公司 陈行川
福建海洋渔业公司 吴河水
福建省水产科学研究所 王芳灿 李振宗 黄玲琍

全国中等水产学校试用教材
海 洋 捕 捞 技 术 (上册)
福建水产学校主编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 云南新华印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 11.25印张 1插页 (8开) 242千字

1980年7月第1版 1980年7月昆明第1次印刷

印数 1—2,000册

统一书号 16144·2133 定价 0.95元

说 明

海洋捕捞技术是一门综合性的应用科学，实践性强，涉及面广，问题也较复杂，是一门发展中的学科。随着科学技术的迅速发展，许多新技术如电子技术、电子计算机、激光、空间技术等，有的已在渔业生产上得到应用，有的正在深入试验研究。我们在调查研究基础上，收集了大量资料，编写了这本教材。

本书比较系统地阐述我国海洋捕捞主要渔具的结构原理、装配技术、捕捞方法；渔具理论计算与设计方法；渔具渔法试验研究基本理论知识等。同时适当介绍了国外海洋捕捞技术的新成就。

全书分上、中、下三册出版。上册：绪论、刺网渔业、围网渔业、定置网渔业。中册：拖网渔业。下册：钓渔业、声光电捕鱼、捕鲸等，共八个部分。

马绍先、张春桂编写拖网部分；唐梦仪、卢锦章编写围网部分；陈忠信编写绪论、刺网、定置网、钓和声光电捕鱼部分，王丕烈编写捕鲸技术部分。

本书供中等水产学校海洋捕捞专业师生教学使用，也可供水产工作者参考。

本教材在编写过程中，得到全国有关水产教育、科研和生产单位、科技人员的大力支持、帮助指导，特致衷心感谢！

由于我们的知识水平所限，书中尚存在不少问题，编写不当和错误之处，敬请读者提出批评指正。

编 者

一九七九年五月

目 录

绪论	1
一、渔业在国民经济中的重要地位	1
二、我国渔业生产概况	2
三、世界渔业生产概况	3
四、我国海洋渔具的分类	6
五、本课程教学内容与目的要求	7
第一章 刺网结构与装配	8
第一节 刺网捕鱼原理与分类	8
第二节 刺网基本结构及其作用原理	14
第三节 刺网网图	16
第四节 刺网装配一般步骤	18
第二章 刺网捕捞技术	23
第一节 海洋流网作业类型	23
第二节 海洋流网捕捞技术	24
第三节 定置刺网捕捞技术	37
第三章 刺网理论与设计原理	41
第一节 网目刺鱼条件的分析	41
第二节 网目尺寸与鱼体尺度间的关系	44
第三节 关于刺网有效捕捞范围的研究	51
第四节 刺网网线粗度、缩结系数、网料颜色对渔获率 的影响	56

第五节	刺网纲索、属具装配计算	61
第六节	刺网设计与计算例题	70
第四章	围网渔业概况	78
第一节	围网捕鱼原理及主要捕捞对象	78
第二节	我国围网的分类	81
第三节	我国围网渔业发展现状	84
第四节	国外围网渔业发展动向	87
第五章	围网结构与装配	96
第一节	围网网具的结构原理	96
第二节	围网网图的识别	104
第三节	围网网图的绘制	121
第四节	围网装配技术	129
第六章	围网捕捞技术	144
第一节	围网渔场及鱼群侦察	144
第二节	围网渔船及主要渔捞设备	163
第三节	灯光围网的灯诱作业技术	176
第四节	单船无囊围网捕捞技术	185
第五节	双船有囊围网——大围增捕捞技术	208
第七章	围网理论与设计原理	214
第一节	围网长度理论与计算方法	214
第二节	围网缩结系数的理论分析	224
第三节	围网高度的确定方法	233
第四节	围网下纲长度的分析与确定方法	245
第五节	围网网目尺寸和网线粗度的选择	250
第六节	围网纲索计算	252
第七节	围网沉降力配备计算	254
第八节	围网浮力配备计算	259
第九节	围网属具的设计	261

第十节	围网设计例题	263
第八章	定置网结构与捕捞技术.....	289
第一节	定置网捕鱼原理与分类	289
第二节	张网结构与装配	301
第三节	张网捕捞技术	306
第四节	建网捕捞技术	313
第九章	定置网理论与计算原理.....	320
第一节	定置网固着物的装置理论与计算原理	320
第二节	建网网具结构的一般原理	332
第三节	建网自动抗风暴沉降原理	337
第四节	水流与波浪对定置网作业的影响	345

绪 论

一、渔业在国民经济中的重要地位 地球是整个表面，海洋覆盖了70.8%，约为三亿六千一百多万平方公里。海洋平均深度近4千米，其总体积为 1.37×10^{18} 米³。在这样浩瀚的海洋里，蕴藏着极为丰富的水产资源。据联合国粮农组织的统计，一九七四年世界渔获总量为7千万吨。其中海洋产量为6千万吨，占86%，淡水产量为1千万吨左右，占14%。这个数字虽是不小，但它与海洋生产潜力相比，还有很大的距离。据科学调查和统计认为，每年从海洋中捕捞2亿吨以上的水产品是可能的。但目前的捕捞量还达不到生产潜在量的1/3。而且在6千万吨的海洋渔获总量中，有80%是在占世界洋面仅有7.6%的大陆架捕获的。可见海洋渔业的确是大有可为。

世界海洋中的水产资源蕴藏量，是一笔巨大的财富。水产资源与矿山天然资源相比，它又是一个天然活资源，只要能很好地做好繁殖保护，合理地开发利用，它将是一个人们所需求的蛋白质天然活宝库。

充分开发和合理利用水产资源，它能为人类提供大量的蛋白质食料。例如日本全国人口每日所需的动物性蛋白质，目前约有一半是靠水产品提供的。而且水产资源又能为工业、农业、医药提供宝贵的原料。以鲨鱼为例，鳍是名贵食品，肉可食用，皮能制革，鱼肝油可作医药，鱼油是工农业

油脂原料，骨可制胶，头尾及废弃物能制鱼粉供作饲料和肥料。可见鱼的全身皆是宝。同时充分开发和合理利用水产资源又可为国民经济增加一笔很大的收入。日本近几年来水产品年产1千万吨左右，产值几十亿美元。秘鲁渔业生产是国民经济的重要收入，鱼粉等水产品是出口的主要商品。因此渔业生产是世界渔业国家国民经济的重要组成部分。

近来，由于世界各国对动物性蛋白质需求的日益增长，许多国家已把寻找动物性蛋白质新来源的注意力，逐步转移到了海洋水产资源的开发和利用上。水产科技工作者应为此努力，对人类作出更大的贡献！

二、我国渔业生产概况 我国大陆东南两面临海，有跨越热带、亚热带和温带的辽阔海域，海岸线长达一万八千多公里。大陆架面积广阔，沿海岛屿星罗棋布有5千多个。鱼类品种繁多有近2千种，主要经济鱼类有70—80种。是世界上海洋经济鱼类品种较多的国家之一。

解放前，由于封建反动统治和帝国主义的侵略，致使我国渔业生产处于濒临破产的境地。一九四九年水产品总产量仅有45万吨左右，比一九三六年150万吨的最高年产量下降了70%。

解放后，广大渔民、渔业科技人员、工人和干部在中国共产党和毛泽东同志的领导下，艰苦努力，奋发工作，在渔船动力、操作机械、助渔导航电子以及声、光、电渔法，养殖增殖业等新技术的研究和应用都有一定的发展和提高。但由于林彪、“四人帮”的干扰和破坏，使我国渔业生产未能更迅速地发展。捕捞生产和技术水平与世界上渔业技术先进的国家相比，有不少差距。这些都需要我们今后加以努力。

三、世界渔业生产概况 世界海洋渔业生产，在战后发展的比较迅速。目前已几乎发展到了世界海洋一切有生产效果的海区。从一九〇〇年到一九四八年，世界渔获量的平均增长额是33万吨。而从一九四八年到一九七四年平均增长额提高到193万吨。一九七六年的世界渔获总量已达到7,346.7万吨，为历史最高水平。

战后三十多年来，太平洋的渔获量上升为首位(占49%)，大西洋为第二位(占43%)，印度洋在世界渔获量中的比例不到5%。

世界上渔业发达的国家，有16个年产量超过100万吨，其中年产量超过200万吨的有8个国家。他们是日本、苏联、中国、秘鲁、挪威、美国、南朝鲜和印度。16个国家的渔获量占世界渔获量的3/4，其他198个国家仅占1/4。其中日本、苏联、中国、秘鲁、挪威5个国家约占世界渔获总量的50%。

世界海洋鱼类约有15,000种，年产量超过5万吨的有200种，超过100万吨的有8个科属。它们是鳀科、鲱科、鳕科、金枪鱼科、鲭科、鲹科、胡瓜鱼科等，约占世界海洋渔获量的70%。

世界海洋渔获总产量中，鱼类占86%（其中，中上层鱼类占总产量65%），非鱼类占14%。在非鱼类的渔获量中，软体动物占51%，甲壳类占29%，水生植物占19%，其他水生动物只占1%。

战后的渔业，特别是五十年代末期以来，世界渔业发展的目标，基本上和其他工业部门一样，即通过合理化、机械化和自动化、扩大作业范围、改善劳动条件和生活条件，最大限度地提高经济生产效率。目前一些渔业技术上先进的国

家，这一目标已逐步实现了。许多国家由于研究部门、工业部门和渔业生产部门的共同努力，已使捕捞效率特别是围网和拖网的捕捞效率，有了很大的提高。这两种捕捞技术在世界渔业中的广泛应用和它的机械化自动化水平的提高，约为世界提供了50%的捕捞量。

世界捕捞技术的发展已达到这样一个阶段，在先进的渔业中，其捕捞能力已能达到甚至超过鱼类资源的再生产能力。这种捕捞效率的极大的提高，是由于合理地、系统地应用了工程技术以及有关自然科学的新成就，从而改进了渔场、渔具、渔法，并使它们逐步形成了一个完整的捕捞系统的结果。

目前世界上具有先进技术水平的捕捞系统，大型捕捞方面有：远洋的尾拖工船和大型的金枪鱼围网作业。它们除了装备有先进水平的渔航仪器，可满足远洋作业的需要外，而且从探鱼、捕捞操作和渔获保鲜都基本上做到了机械化、自动化和船冻化。例如英国的尾滑道式拖网工船“罗斯达林”号，其机械化自动化的捕鱼操作水平，已达到只需6个人（1个船长，1个大副，3个甲板人员和1个厨师），即可操作。美国的大型金枪鱼围网作业，探测鱼群采用各种观测仪器通过电子计算机来加以综合判断。整个捕捞操作过程可由了望台进行遥控指挥。

中小型捕捞方面：有日本光诱柔鱼钓、美国的滚筒刺网和曳绳钓，以及一些地区的近海拖网捕鱼和捕虾等。这些渔业与大型捕捞相似，正在朝着机械化和自动化的方面发展。

此外，把一些小型渔业的传统手工操作改为现代化的捕捞操作，对提高生产效率也起了不少作用。如底延绳钓的机械化、自动化；机械化的鼓轮式刺网渔业和可拆卸的笼延绳

钓业；捕鲆鲽类的高功率横桁拖网；由中央控制的带卷网滚筒的新式绞机（这种装置经相应改变甲板布局后，可使底拖网和中层拖网交替使用）；应用大网目（目大可达1.5米）和无结节网片，以减少拖曳阻力，增大拖网尺寸；围网船使用横向推进器以取消小艇；通过设计双底纲等以改进围网网形性能；鲑、柔鱼钓自动起钓机；改进探鱼仪、监视渔具状态和进鱼量的遥测系统等。

近些年来，由于捕捞强度的迅速增长，加上捕捞效率的提高，因而使许多国家不得不提出捕捞限制和制订国际间的渔业资源管理和调节措施，以促使合理地利用资源对象，避免捕捞过度。

七十年代以来的渔业发展与六十年代相比，已有了一些变化。这个变化的基点是由于世界许多国家建立了自己200海里的专属经济区，因而使各国开始积极开展自己的近海渔业。即使是远洋渔业发达的日本（远洋渔业占全国总产量的37—40%），也不得不重新重视沿岸渔业。另一方面，渔船的大型化、大马力、大吨位的发展也受到一定的约制。

今后捕捞技术的发展，在很大程度上可能有两个方面：一是完善现有渔业的捕捞系统（有的叫捕捞系列化），包括从定位、探鱼、诱鱼、捕捞的机械化、自动化以及大量渔获的处理、保鲜等。二是对一些资源蕴藏量很大，目前尚未开发利用的资源进行大规模的生产。如南极的磷虾（据估计年捕量可达5千万吨至数亿吨），大洋性的灯笼鱼，以及头足类的柔鱼和乌贼等。目前全世界头足类的年产量为150万吨。其潜力估计在大陆架上为600—1,200万吨，整个大洋的资源量更是可观的。

四、我国海洋渔具的分类 我国海洋渔具的分类，是在一九五九年进行全国海洋渔具普查的基础上建立起来的。它综合了我国渔具结构、渔法特点，结合其经济意义和渔民群众的使用习惯，并考虑力求简化的原则，把海洋渔具分为 4 个部分、11 大类、30 小类。详见下表：

海洋渔具分类	一、网渔具部分：	1. 刺网类	{ (1) 流刺网 (2) 定刺网 (3) 围刺网 (4) 拖刺网
		2. 围网类	{ (5) 无囊围网 (6) 有囊围网
		3. 拖网类	{ (7) 有翼拖网 (8) 无翼拖网 (9) 地曳网
		4. 张网类	{ (10) 锚张网 (11) 船张网 (12) 桩张网 (13) 橈张网
		5. 建网类	{ (14) 大折网 (15) 落网 (16) 袋建网
		6. 插网类	{ (17) 固定插网 (18) 起落网 (19) 拦网
		7. 敷网类	
		8. 掩网类	
	二、钓渔具部分：	9. 钓渔具类	{ (20) 延绳钓 (21) 曳绳钓 (22) 竿钓 (23) 手钓
	三、猎捕渔具部分：	10. 猎捕渔具类	{ (24) 捕鲸钩 (25) 鳃钩 (26) 鱼鰓
	四、杂渔具部分：	11. 杂渔具类	{ (27) 耙刺 (28) 笼壶 (29) 陷阱 (30) 潜水

五、本课程教学内容与目的要求 海洋捕捞技术是一门综合性的应用科学，实践性强，涉及的问题也多。不仅包括渔具、渔法，而且涉及到渔船、辅助机械、仪器及探鱼、诱鱼、集鱼、捕捞等整个过程所要求的操作技术和策略。因而它与鱼类资源、海洋气象、航海、造船、机械以及数、理、化等基础科学有着直接和间接的联系。而且本身的渔业种类也较复杂。所以本课程不能把捕鱼技术涉及的所有问题都进行讲述，只着重讲述我国海洋捕捞主要渔具的结构原理、装配技术、捕捞方法；渔具理论计算和设计的一般方法；渔具、渔法试验研究的基本理论知识等。同时适当地介绍国内外捕捞科学技术新成就。以使学生通过本课程的学习和生产实习，能具有设计、装配、改进主要渔具，参加渔具、渔法科学实验和渔业生产的基本能力。

第一章 刺网结构与装配

第一节 刺网捕鱼原理与分类

一、捕鱼原理 刺网是网渔具中结构较简单的一种长带形的网具。按其捕鱼性质来说，属于被动性的渔具。其作业原理是将数片或数十片以上的矩形网片连接成长带形状，放于水中直立呈垣墙状，截断鱼群的通道，使鱼刺挂于网目内或缠络于网衣上，达到捕捞目的（图1-1）。

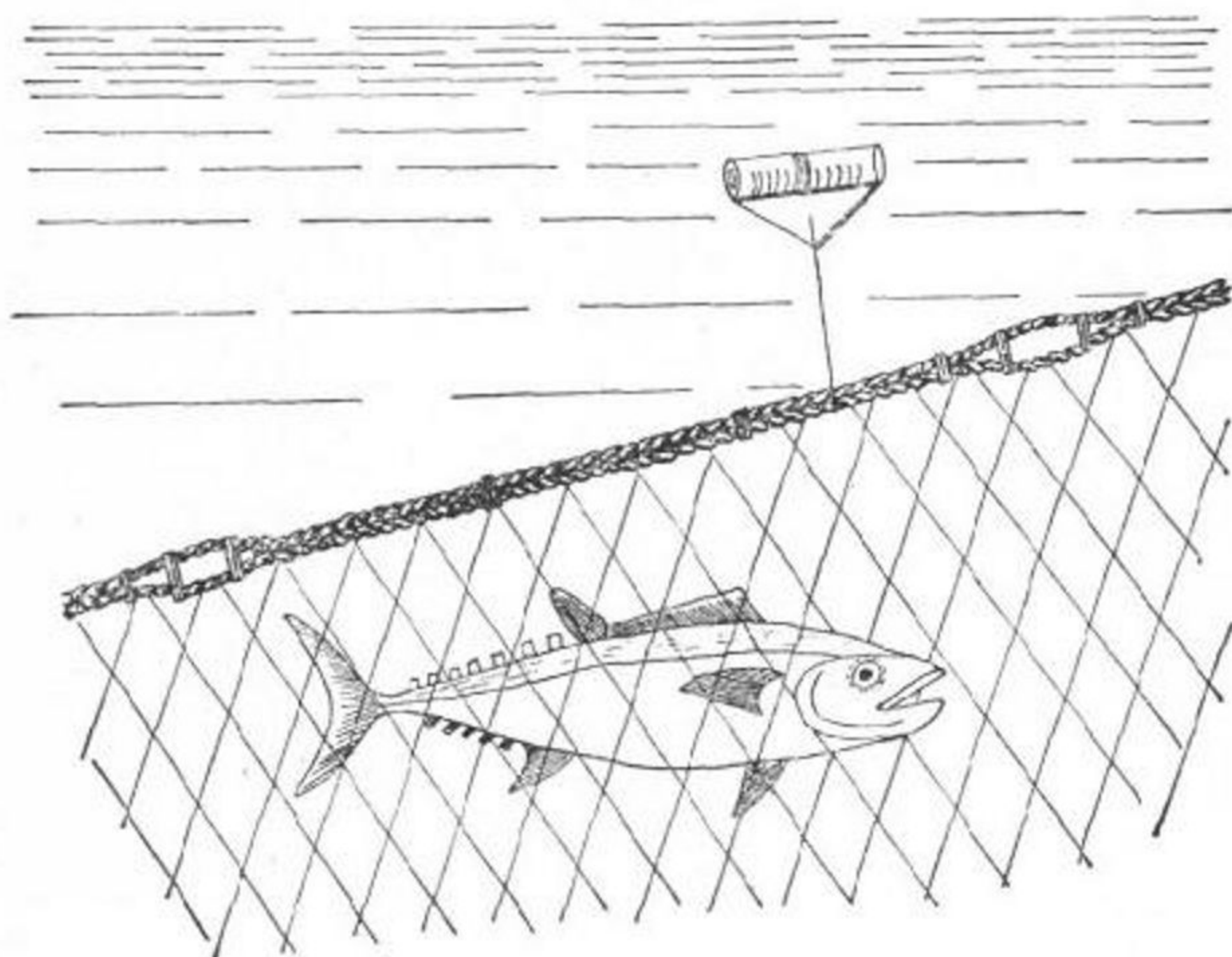


图1-1 刺网捕鱼

二、刺网特点 刺网是世界和我国渔业上主要渔具之一，它是网渔具装配和设计的重要基础。广泛分布于我国沿海、内陆江河、湖泊、水库。在渔业中占有一定的比重。其主要渔业特点是：

（一）网具结构简单，捕捞操作技术不甚复杂，渔船动力要求不高。

（二）生产机动灵活，不受水域环境限制，作业渔场广阔。在近岸、远洋、内湾、江河、水库及多礁渔场都能生产作业。

（三）能捕捞上、中、下各层集散鱼类，所捕鱼类个体较大，鱼体整齐、品种多、质量好，有利于资源繁殖保护。

（四）常年均可作业，淡渔汛也能发挥一定的捕捞作用，是开展兼轮作业的良好渔具。

（五）渔业投资少，成本低，生产管理简便。

刺网捕鱼亦有缺点：如摘鱼麻烦，劳力、时间消耗较大，鱼体常受损伤以及渔汛期渔获效率不如其他网渔具。

目前，世界上采用抖鱼机械可减少摘鱼时间和劳动消耗。但对缠络网衣的鱼类难有效。对鱼体损伤未能最终解决。

三、刺网分类

（一）依作业方式可划分为：流刺网、定置刺网、围刺网、拖刺网四类。

1. 流刺网：刺网随流漂动作业，称流刺网（图1-2）。按作业水层不同，又可分为中、上层流刺网和底层流刺网两种。底层流刺网用来捕捞底层鱼类，中、上层流刺网用来捕捞中、上层鱼类。它比底层流刺网活动性大，不受渔场底质、底层限制，不装沉子纲的流网，称散腿流网。这种网具下部