

海洋渔业科学与技术专业“新世纪高等农林教育教学改革工程”项目成果

海洋渔业技术学

孙满昌 主编

海洋渔业科学与技术专业本科用

 中国农业出版社

海洋渔业科学与技术专业“新世纪高等农林
教育教学改革工程”项目成果

海洋渔业技术学

孙满昌 主编

海洋渔业科学与技术专业本科用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海洋渔业技术学/孙满昌主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 11

ISBN 7-109-10411-7

I. 海... II. 孙... III. 海洋渔业-捕捞学
IV. S97

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 127271 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 李文宾

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 25.25

字数: 605 千字 印数: 1~1200 册

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

作者简介

孙满昌 男, 1943年生, 浙江嵊泗县人。1969年毕业于上海水产学院海洋渔业专业, 1990年10月至1992年10月为日本东京水产大学海洋生产学科访问学者。现任上海水产大学首席教授、博士生导师。主要研究方向为渔具设计、渔具渔法选择性、远洋渔业开发研究、深水网箱的设计、人工鱼礁规划设计及高等水产教育研究等。发表“北太平洋柔鱼生物特性研究”、“平面网片与水流垂直时的阻力系数研究”、“北太平洋柔鱼脱钓率研究”、“北太平洋柔鱼对钓钩颜色选择性研究”、“捕虾桁拖网网囊网目选择性研究”等论文45篇。主编《渔具渔法选择性》, 参编《国际渔业》、《中东大西洋底层鱼类图谱》和《渔具理论与设计学》等专著和教材。多次获得省部级科技成果奖。

主 编 孙满昌

副 主 编 许柳雄

参编人员 陈新军 宋利明 唐 议 叶旭昌

邹晓荣 张 健 钱卫国

主 审 王明彦

序

2004年6月,上海水产大学许柳雄教授主编的《渔具理论与设计学》由中国农业出版社出版,时隔一年,孙满昌教授主编的《海洋渔业技术学》又将正式出版,这是一件值得可喜可贺的事。这两本教材互为姊妹篇,都是高等水产院校“海洋渔业科学与技术”专业(本科)的主要专业课程专用教材,两者相辅相成,缺一不可。

《渔具理论与设计学》侧重于探讨鱼类行为学与渔具力学原理的相互关系,介绍各类渔具设计的理论和方法。《海洋渔业技术学》则根据捕捞对象、渔场环境、渔船、渔具和捕捞人员的相互关系,介绍各类渔具的制造和装配、使用和调整以及渔场的探索和掌握等,侧重于培养学生的捕捞生产技能和动手能力。课程的教学配备适当的学时进行生产实习,以便于学生理解和掌握。

21世纪是海洋的世纪,人口持续增长和陆地资源的不足,使得人类对海洋的开发力度加大,国际渔业合作和竞争也都将随之加剧。20世纪70年代以来,世界性的海洋渔业资源衰退现象,使得自由捕捞的时代一去不返,海洋渔业也由此逐步进入了管理型发展的时代。因此,现代渔业的商业捕捞已经不能单纯追求以市场为导向的经济效益,而必须兼顾众多复杂的社会关系和社会准则。比如立足于海洋渔业持续发展的管理措施,像禁渔区、禁渔期、禁捕对象、禁捕尺寸、兼捕比例、最小网目等;又比如渔船的定位、报告和监控等;还有保护海洋环境、保护海洋野生动物和海鸟、节省能源和海洋食品安全等。海洋捕捞变得复杂起来,已经涉及许多社会科学的领域。我高兴地看到,该教材中已经将渔具渔法选择性列为一章,反映了捕捞技术一个新的发展方向。

本教材适用于海洋渔业科学与技术专业(本科)教学,也可供海洋渔业管理和企业技术人员参考。

季星辉

2005年6月

前 言

1985年3月,由中国水产联合总公司组建的我国第一支远洋渔业船队,开赴大西洋西非海域,揭开了我国远洋渔业发展的新篇章。随后,其他渔业单位派船至北太平洋等海域进行远洋生产,并得到迅速的发展,这是我国海洋捕捞业发展的新阶段。目前,我国远洋渔业生产经营活动已遍及世界三大洋的30多个国家和地区,在国外建立了60多个独资、合资和合作经营企业,共派出各类渔船1300多艘,发展前景良好,是我国海洋捕捞新的成长事业。

近几年来,我国已经成为一个渔业大国,年产量位居世界第一。2002年水产品产量达到3906万吨,其中海洋捕捞产量为1496万吨,远洋捕捞产量为91.3万吨,这为满足国民的食物需求做出了重要贡献。

海洋捕捞业的发展,带动了造船、渔业机械、渔具材料、水产品加工、冷冻等相关工业的发展和渔港建设,取得了良好的社会、经济效益。目前,我国沿海已建成大型渔业基地十余处,中、小型渔港百余处,且大多数渔港具备船舶修造、冷藏、鱼品加工、运输、供油等功能和设备。

海洋渔业技术学是根据捕捞对象种类、数量及其分布习性和渔场环境(底质、地貌、水文、气象等)特点,研究海洋渔业生产技术,达到捕捞目的综合性学科,是水产科学的重要分支。从广义的范围来看,随着水产动物的生态学和行为学的发展,环境科学不断完善,渔船大型化、自动化程度的加强,电子助渔、助航仪器设备的更新和发展,自动控制和信息技术的日益广泛应用,海洋渔业技术学已从单一研究渔具和渔法,发展到与上述学科相结合,成为一门综合性的学科。研究范围有:正确装配渔具,以延长渔具的使用期限,提高渔具的渔获效率;运用先进的助渔、助航仪器仪表,进行安全航行和瞄准捕捞;掌握主要经济海洋生物的洄游规律,确定中心渔场的方法;渔具的操作技术、渔具调整技术和渔具渔法选择性;近海增殖设施等。

《海洋渔业技术学》是海洋渔业科学与技术专业的主要必修专业基础课之一,是培养学生具有生产技能和动手能力的一门课程。通过学习使学生基本掌握海洋渔业技术中的探鱼技术、集鱼技术、渔具装配技术和渔捞操作技术等方面的知识和能力。本书也可以作为海洋渔业技术人员和管理人员的参考书。

本书共分十二章，前言，第一、七、八、十和十二章由孙满昌和许柳雄编写，第二章由叶旭昌编写，第三章由孙满昌和叶旭昌编写，第四章由邹晓荣编写，第五章由唐议编写，第六章由宋利明和陈新军编写，第九章由孙满昌和钱卫国编写，第十一章由孙满昌和张健编写。全书由孙满昌进行统稿并且对有些章节作了修改和补充。书中的部分插图由汤威用计算机制作，在此表示感谢。

本书由东海水产研究所王明彦研究员担任主审。上海水产大学周应祺教授提出了许多宝贵意见，在此表示感谢。

本书由上海市教育委员会“高等学校教材建设项目”资助编写，上海市重点学科建设项目资助出版，项目编号（T1101）。

由于编者知识所限，书中难免存在一些问题和不足，恳请大家批评指正。

作 者

2005年7月

目 录

序

前言

第一章 渔具分类和渔具图	1
第一节 渔具分类	1
一、国内外研究渔具分类概述	1
二、我国的渔具分类、命名及代号	2
第二节 渔具图	5
一、渔具主尺度的表示法	5
二、渔具图的种类和画法	7
三、渔具图尺寸规格标注	11
第二章 刺网渔业技术	14
第一节 刺网作业原理和特点	14
第二节 刺网分类	15
一、按网具结构特征分	15
二、按作业方式分	15
第三节 刺网渔具的结构和装配	16
一、单片刺网的结构和装配	16
二、多重刺网的结构和装配	20
三、框格刺网的结构和装配	20
四、混合刺网的结构和装配	21
五、无下纲刺网的结构和装配	21
第四节 刺网生产技术	21
一、刺网渔船和渔捞设备	21
二、刺网捕捞技术	22
第五节 主要刺网渔业	27
一、鲐鱼刺网渔业	27
二、马鲛鱼流网渔业	28
三、梭子蟹流网渔业	28
四、对虾刺网渔业	29

五、鲑鳟鱼刺网渔业	29
第三章 围网渔业技术	31
第一节 围网作业原理与特点	31
一、围网作业原理	31
二、围网作业特点	31
第二节 围网渔具分类	32
一、按网具结构特点分类	32
二、按作业船数分类	33
第三节 围网渔业的现状和发展趋势	33
一、我国围网渔业的历史和现状	33
二、国外围网渔业发展概况	34
三、世界围网渔业发展趋势	35
第四节 围网渔具的结构和装配	36
一、无囊有环围网网具结构与作用	36
二、无囊围网网图的识读	39
三、无囊围网网具装配	41
四、有囊围网的结构和装配	43
第五节 围网生产技术	47
一、机轮围网渔船的性能和渔捞设备	47
二、渔场、鱼群侦察和光诱技术	52
第六节 金枪鱼围网渔业	64
一、金枪鱼围网历史、现状和发展	64
二、金枪鱼围网渔场	65
三、金枪鱼围网渔具结构及网图	68
四、金枪鱼围网渔船	72
五、捕捞技术	77
六、渔获物加工技术	81
第四章 拖网渔业技术	84
第一节 拖网作业原理和特点	84
第二节 拖网渔具分类	84
第三节 拖网渔具的结构和装配	85
一、拖网渔具的结构和各部件的作用	85
二、拖网渔具装配	89
第四节 网板的种类和使用	95
一、沿革	95

二、种类	96
三、网板的几个术语与水动力特性	100
四、网板的使用和调整	101
第五节 拖网生产技术	104
一、拖网渔场的选择	104
二、中心渔场的掌握	104
三、渔船和有关设备	106
四、单拖网操作技术	109
五、双船拖网操作技术	111
六、深水拖网操作技术	113
七、拖网渔具的调整	115
八、拖网作业中主要事故及其处理和防止方法	117
第六节 主要拖网渔业	119
一、鳕鱼拖网渔业	119
二、竹筴鱼拖网渔业	130
三、虾拖网渔业	137
四、深海拖网渔业	146
五、头足类拖网渔业	155
第五章 张网渔业技术	163
第一节 张网作业原理和特点	163
一、张网作业原理	163
二、张网作业的生产特点	163
三、我国张网渔业发展和存在的问题	164
第二节 张网渔具分类	164
一、按网具结构特点分类	164
二、按作业方式分类	168
第三节 张网渔具的结构与装配	169
一、网衣	170
二、纲索	171
三、属具	172
第四节 张网生产技术	172
一、张网作业的一般技术	172
二、帆张网生产技术	174
三、鱼架子网生产技术	178
四、小花缙网生产技术	179

第六章 钓渔业技术	181
第一节 钓渔具捕鱼原理和特点	181
第二节 钓渔具分类	181
一、按钓具结构分类	181
二、按作业方式分类	182
第三节 钓渔具的结构与装配	183
一、钓具结构	183
二、钓具的装配	187
第四节 钓渔具生产技术	188
一、饵料的种类和选择	188
二、钓捕技术	191
第五节 主要钓渔业技术	193
一、金枪鱼延绳钓渔业技术	193
二、竿钓渔业技术	209
三、曳绳钓渔业技术	212
四、光诱鱿钓渔业技术	215
第七章 敷网渔业技术	244
第一节 敷网渔具作业原理和分类	244
一、作业原理和生产特点	244
二、敷网渔具分类	244
第二节 敷网渔业的现状和发展趋势	244
第三节 主要敷网渔业技术	245
一、乌贼扳缦	245
二、乌鲳敷网	246
三、秋刀鱼舷提网	247
四、灯光四角缦的结构和捕鱼技术	251
第八章 陷阱类渔业技术	253
第一节 作业原理和特点	253
第二节 渔具分类和结构特点	254
一、按网具结构特点分类	254
二、按作业方式分类	256
第三节 渔具的结构以及有关理论计算	256
一、渔具结构	256
二、建网渔场位置的选择	257

三、有关建网的计算	257
第四节 我国主要陷阱类渔业	259
一、山东落网的结构和捕鱼技术	259
二、浙江插网的结构和捕鱼技术	261
三、广西北海渔箔	263
第九章 笼壶类渔业技术	265
第一节 作业原理和捕捞对象	265
一、作业原理	265
二、捕捞对象	265
第二节 渔具分类	266
一、笼壶类渔具分类	266
二、常用笼壶类渔具介绍	267
第三节 渔具结构与渔获性能	279
一、笼的形状和大小	279
二、笼的入口	280
三、网目大小	280
第四节 笼壶渔法	281
一、渔场的选择	281
二、饵料配置	283
三、笼壶的投放	284
四、浸水时间	286
第五节 渔获量和资源保护	286
一、笼捕渔获量	286
二、资源保护	287
第十章 其他渔业技术	288
第一节 地拉网渔业技术	288
一、地拉网渔具的捕鱼原理和分类	288
二、地拉网渔具的结构和装配	290
三、地拉网捕鱼技术	291
第二节 抄网渔业技术	295
一、抄网类渔具的捕鱼原理和分类	295
二、抄网类渔具的结构和捕鱼技术	295
第三节 掩罩类渔业技术	297
一、掩罩类渔具捕鱼原理和分类	297
二、掩罩类渔具结构和捕鱼技术	298

三、手撒网捕捞技术	298
第四节 耙刺类渔业技术	299
一、捕鱼原理和分类	299
二、拉钩	299
三、姥鲨钩	300
四、采贝耙	301
第十一章 渔具渔法选择性	302
第一节 世界渔业兼捕、抛弃问题	302
一、兼捕、抛弃的定义	302
二、兼捕、抛弃的原因及分类	303
三、世界范围内的兼捕、抛弃概况	305
四、兼捕、抛弃的影响	307
五、解决兼捕的主要措施	307
第二节 渔具选择性的定义及研究方法	308
一、渔具选择性相关定义	308
二、渔具选择性的表示方法	311
三、渔具选择性的意义	313
第三节 拖网渔具网目选择性	313
一、鱼类对拖网渔具的行为反应	313
二、拖网渔具选择性研究的试验方法	313
三、拖网渔具网囊网目尺寸选择性研究的方法	316
第四节 刺网渔具的选择性	320
一、刺网渔具的渔获方式	320
二、刺网渔具的选择性特点及其选择曲线的形状	321
三、影响刺网渔具选择性的因素	323
四、刺网渔具网目尺寸选择性估算方法	326
第五节 拖网渔具选择性装置	330
一、虾拖网选择性装置	330
二、捕鱼拖网中的选择性装置	342
三、提高拖网网囊选择性的设计水平	345
第十二章 近海增养殖设施	347
第一节 人工鱼礁	347
一、人工鱼礁的起源和发展	347
二、人工鱼礁的作用和分类	348
三、国内外人工鱼礁建设概况	

四、人工鱼礁的集鱼机理和生物效应	352
五、人工鱼礁的设计和施工技术	354
六、人工鱼礁区渔业资源调查和集鱼效果评价	358
七、人工鱼礁建设应注意事项	362
第二节 离岸抗风浪网箱	363
一、抗风浪网箱的发展概况	364
二、抗风浪网箱的种类	365
三、网箱系统的设计	378
习题	385
主要参考文献	389

第一章 渔具分类和渔具图

第一节 渔具分类

从广义上讲,凡在水域(包括内陆和海洋)中直接捕捞水产经济动物的工具统称为渔具。由于结构、捕捞对象、作业方式等不同,渔具的种类和型式繁多。又由于地区、习惯等关系,性质相同或相似的渔具,其名称也各异,无疑对渔具、渔法的科学研究,政策的制订和执行,以及技术交流和改革,存在着很多不利因素,理应有统一的渔具分类和命名。过去也有些学者提出了各自的分类方法,但迄今为止尚未有统一的国际标准。我国已于1985年颁布了《渔具分类、命名及代号》国家标准。

一、国内外研究渔具分类概述

中国是世界上发展渔业最早的国家之一。在《易经》、《诗经》、《尔雅》等古代文献中,已有关于捕鱼工具的记载。唐朝陆龟蒙(公元736年)的《渔具诗并序》,系统地描述和区分了当时的渔具、渔法,其中包含了网具、钓具、投刺渔具、定置渔具和药渔法等我国渔具分类的最早文献。宋朝邵雍(公元1122年)在其《渔樵问对》文中,对竿钓渔具作了完整的叙述。至于灯火诱鱼、音响驱鱼等渔法,也散见于历代文献中。但在新中国成立之前,渔业生产和科技进展缓慢,渔具分类研究工作尚未开展。通常在渔业专业书籍中,将渔具分为锚(铎)猎、钓具、拖具、爬具、网具5类。其中钓具又分竿钓、手钓、延绳钓、曳绳约4小类,网具又分为抄网、掩网、刺网、敷网、旋网、建网、拖曳网7小类。新中国成立后,有关部门先后在沿海省市的重点渔区作了调查,1958—1959年,对全国海洋渔船渔具进行了普查,1962年以后又对内陆水域的渔具和渔法进行了调查。先后出版了《中国海洋渔具调查报告》和《长江流域渔具渔法调查报告》,把我国的海洋渔具分为部一类一小类一种,即网渔具、钓渔具、猎捕渔具和杂渔具4个部,网渔具和钓渔具中,分别列出8个网具“类”和4个钓具“类”,大多数类分若干“小类”,最后是“种”,这个分类系统统一了我国的渔具分类,并延续至1985年新的《渔具分类、命名及代号》标准的颁布。最近数十年间有关国家的学者,对渔具分类各自提出了研究报告,其中比较有代表性的有德国的A. V. 勃拉思特(Brandt)渔具分类法和前苏联学者A. H. 脱莱晓夫(Толэншов)渔具分类法。勃拉思特认为,渔具分类的主要依据是捕鱼原理和历史发展,把欧洲渔具分为13类,即无渔具捕鱼、投刺渔具、麻痹式渔具、钓渔具、陷阱、框张网、拖曳渔具、旋曳网、围网、敷网、掩网、刺网、流网。脱莱晓夫主要根据渔具的结构和作用原理,将现有渔具分为5大类,即自动捕鱼渔具、滤过性渔具、陷阱类渔具、刺缠类渔具和伤害性渔具。联合国粮农组织曾建议采用由大西洋渔业统计局(AFS)协调工作组(CWP)提出的国际渔具标准统计分类方法,根据捕鱼方式将渔具分为12大类,即围网、地拉网、拖网、耙网、敷

网、掩罩、刺缠、陷阱、钓具、刺杀渔具、取鱼机械设备（鱼泵、耙犁等）和其他捕鱼工具（驱赶设备、麻醉剂、爆炸和训练的动物等）。每一大类还可分为若干小类。由于它是FAO的建议，而不是一项决定，同时一些国家均有自成体系的分类系统等原因，因此，上述分类系统未能被广泛采用。

二、我国的渔具分类、命名及代号

我国于1985年5月8日发布了GB5147—1985国家标准《渔具分类、命名及代号》，并于1985年12月实施。主要内容如下：

（一）渔具分类的原则

渔具分类依据捕鱼原理、结构特征和作业方式，划分为类、型、式三级。第一级为“类”，以捕捞原理作为划分“类”的依据。第二级为“型”，在同类渔具中，以其结构特征为划分“型”的依据。第三级为“式”，在同一类、型渔具中，以其作业方式为划分“式”的依据。

（二）渔具分类的命名

即类、型、式的名称，根据分类原则命名。渔具分类的名称书写顺序为：

式的名称+型的名称+类的名称——渔具分类名称

（三）渔具的分类及其名称

按分类原则，我国渔具分为刺网、围网、拖网、地拉网、张网、敷网、抄网、掩罩、陷阱、钓具、耙刺和笼壶等12类。

1. 刺网类 以网目刺挂或网衣缠络原理作业的网具。按结构分为单片、双重、三重、无下纲、框架5个型。按作业方式分为定置、漂流、包围和拖曳4个式。

2. 围网类 由网翼和取鱼部或网囊构成，用以包围集群对象的渔具。按结构分为有囊、无囊2个型。按作业船数分为单船、双船、多船3个式。

3. 拖网类 用渔船拖曳网具，迫使捕捞对象进入网内的渔具。按结构分为单片、单囊、多囊、有翼单囊、有翼多囊、桁杆、框架7个型。按作业船数和作业水层，分为单船表层、单船中层、单船底层、双船表层、双船中层、双船底层、多船7个式。

4. 地拉网类 在近岸水域或冰下放网，并在岸、滩或冰上曳行起网的渔具。按结构分为有翼单囊、有翼多囊、单囊、多囊、无囊、框架6个型。按作业方式分为船布、穿冰、抛撒3个式。

5. 张网类 定置在水域中，利用水流迫使捕捞对象进入网囊的网具。按结构分为张纲、框架、桁杆、竖杆、单片、有翼单囊6个型。按作业方式分为单桩、双桩、多桩、单锚、双锚、船张、墙张、并列8个式。

6. 敷网类 预先敷设在水中，等待、诱集或驱赶捕捞对象进入网内，然后提出水面捞取渔获物的网具。按结构分为箕状、撑架2个型。按作业方式分为岸敷、船敷、拦河3个式。

7. 抄网类 由网囊（兜）、框架和手柄组成，以舀取方式作业的网具。按结构分兜状1个型。按作业方式分为推移1个式。

8. 掩罩类 由上而下扣罩捕捞对象的渔具。按结构分为掩网、罩架2个型。按作业方式分为抛撒、撑开、扣罩、罩夹4个式。