

黄渤海区捕捞结构的研究

孙中之¹, 周 军², 赵振良², 许玉甫², 高文斌², 庄 申², 陈 宇³, 王 俊¹,
阎 伟¹, 王成华¹, 孟维东⁴

(1. 农业部海洋渔业资源可持续发展重点开放实验室, 中国水产科学研究院 黄海水产研究所, 山东 青岛 266071; 2. 河北省水产研究所, 河北 秦皇岛 066000; 3. 农业部黄渤海区渔政局, 山东 烟台 264119; 4. 河北省渔政处, 河北 秦皇岛 066000)

摘要: 根据 2010 年对黄渤海沿海 32 个主要渔港、渔村和 5 家网具生产厂家的实地调查和现场测量资料, 结合 2009 年度三省一市(河北、辽宁、山东、天津)的渔具渔法调查报告以及 1983~2009 年中国渔业年鉴中记载的捕捞产量分类统计资料, 对黄渤海区捕捞结构进行了研究。研究表明, 黄渤海区主要捕捞品种有 30 种之多, 其中年渔获量超过万吨的有 14 种鱼类、5 种甲壳类、4 种头足类、2 种海蜇和 6 种贝类。渔业资源品种的多样性决定了黄渤海区捕捞结构的多样化和多层次的特点, 现有 9 大类 19 型 23 式 130 种网型或作业方式, 同时受渔业资源变动的影 响, 捕捞网具也在变化, 不断有旧的渔具消失和新的网具出现。其中, 拖网是主要作业方式, 贡献率为 38.47%~51.79%, 且近几年还有上升的趋势; 其次为刺网, 贡献率从 1983 年最低时的 7.66% 逐步上升到目前的 30.14%; 第三为张网, 贡献率从 1985 年最高时的 34.31% 下降到目前的 10.49%; 围网和钓具的贡献率一直较低, 均不足 4%, 其他渔具的贡献率为 5.98%~13.30%。目前黄渤海区渔业结构的调整方向应当是减少拖网作业, 控制刺网总量, 限制张网、陷阱类渔具和地笼, 鼓励发展钓渔业。

关键词: 黄渤海区; 捕捞结构; 渔具; 贡献率; 渔获品种

中图分类号: S91 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2012)06-0044-10

渔业资源的现状决定了渔具渔法的结构, 反之, 渔具渔法的结构又对渔业资源有极大的影响。除海洋环境、海洋生物量、气候变化等自然因素对渔业资源影响外, 渔具渔法的结构是对渔业资源最重要的影响因素之一。黄渤海区渔业的发展和渔业资源可持续利用, 主要取决于捕捞结构、渔业资源、海洋环境和社会需求等诸因素影响。渔具渔法的形成和发展, 由于受渔场环境复杂、渔业资源多样性和经济社会发展诸因素的综合影响, 形成了渔具渔法种类繁多、地理差异比较明显, 捕捞结构呈现多样化、多层次的特点。科学技术是海洋渔业的支撑, 如果捕捞结构长期不科学、不合理, 不适应渔业资源的结构现状, 片面追求提高经济效益, 势必会加快黄渤海区渔业资源的衰退和恶化, 形成恶性循环。捕捞结构的科学合理是保证渔业资源可持续利用的有效措施之一, 对捕捞结构进行研究是海洋渔业结构调整的重要组成部分。渔业资源发生变化, 其捕捞结构亦应随之调整。渔获产量结构能较好的反映渔具渔法的结构状况。因此, 对捕捞结构的研究, 可以从产量出发,

找出主要渔具渔法产量与海洋捕捞总产量之间的内在联系, 然后统筹兼顾渔业管理的生态效益、经济效益与社会效益等, 根据实际情况确定各种主要渔具渔法的产量比例, 从而达到合理利用资源, 维持社会稳定的目的^[1]。国内仅有部分学者用灰色模型理论、灰色关联法、单位捕捞力量渔获量和平均单船功率配置等做过捕捞结构方面的研究报道^[1-6], 但有关黄渤海区捕捞结构的研究尚未见报道。

1 材料与方 法

1.1 抽样调查

假定黄渤海区 6 580 km 海岸线渔港、渔村的渔具渔法为一个全及总体, 并呈正态分布或非正态分

收稿日期: 2011-08-24; 修回日期: 2011-12-06

基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(200903005, 201203018)

作者简介: 孙中之(1956-), 男, 副研究员, 主要从事海洋捕捞、渔具材料、人工鱼礁、鱼类繁育生物学与增殖技术研究, 电话: 0532-85831379, E-mail: sunzz@ysfri.ac.cn

布,根据中央极限定理,不论母体本身是否为常态分配,只要每次抽样的样本数足够大($n > 30$),则平均数抽样分配仍具有常态分配的特性^[7-8]。本研究采用大样本 $n > 30$ 抽样调查方法。调查采取与当地渔政管理部门及渔民进行座谈、询问(定性)和索取资料、现场实测渔具(定量)的方法。调研内容主要为:渔具渔法的作业原理、作业方式、捕捞对象、渔期、渔场、渔具结构、渔具主尺度、渔船功率等^[9-17]。

1.2 资料来源

2010年6~7月,中国水产科学研究院黄海水产研究所和河北省水产研究所,共同调查了黄渤海三省一市沿海一线的32个主要渔港、渔村和5家网具生产厂家的渔具渔法,其资料为2010年黄渤海渔具渔法实地调查和现场测量资料。

1983~2009年中国渔业年鉴资料^[18](未查到2005年天津、河北、辽宁、山东的拖网、围网、刺网、张网、钓具的捕捞产量分类统计资料,故2005年资料缺失)。

2009年度河北省捕捞业渔具渔法调查报告^[19]、2009年度辽宁省渔具渔法调查报告^[20]、2009年度山东省渔具渔法调查报告^[21]和2009年度天津市渔具渔法调查工作报告^[22]资料。

1.3 方法

1.3.1 分类方法

渔具渔法的调查、分类和命名依据《渔具分类、命名及代号》,“凡捕捞原理相同的渔具属同一类。”“在同类渔具中,凡结构不同的渔具应划为不同的‘型’”。“在同类、同型的渔具中,凡作业方式不同的渔具应定为不同的‘式’”^[15]。以及参考《渔具制图》^[14]、《中国海洋渔具调查报告》^[9]、《辽宁省海洋渔具调查报告》^[10]、《福建省海洋渔具调查报告》^[11]、《中国海洋渔具调查和区划》^[12]、《中国海洋渔具图集》^[13]和《海洋捕捞手册》^[18]等。根据捕捞原理、渔具结构和作业方式等特点分类。

1.3.2 分析方法

分析方法采用“统计分组和结构分析法”,即:统计分组是根据统计分析研究的需要,将统计总体按照一定的标志区分为不同性质或不同数量的若干个组成部分。结构分析法则是在统计分组的基础上,计算各组成部分所占比重即结构相对数,进而分析某一总体现象的内部结构特征、总体的性质、总体内部结构依时间推移而表现出的变化规律的统计方

法^[23]。依据概率和统计学原理,利用统计资料、调查资料对渔具渔法的种类结构、渔具数量结构、捕捞产量结构、渔具贡献率结构、主要渔获品种结构等进行分析。渔具渔法结构依据2010年抽样调查资料,渔具数量结构依据三省一市的统计资料,捕捞产量结构依据中国渔业年鉴统计资料。分析捕捞结构对黄渤海渔业资源的影响。

2 结果与分析

2.1 渔具渔法种类结构

本次共调查到渔具渔法网型或作业方式130种,根据《渔具分类、命名及代号》^[15]的原则,130种网型或作业方式共归类为9大类,其中拖网类4型2式34种网型、围网类1型2式6种网型、刺网类2型2式54种网型、张网类3型7式20种网型、钓具类1型2式3种作业方式、耙刺类1型1式2种齿耙类型、陷阱类2型2式6种网型、笼壶类1型1式1种作业方式和杂渔具(含地拉网类、敷网类、抄网类、掩罩网类及其他杂渔具)类4型4式4种作业方式(调查到2种在耙齿类基础上改进的、现无法归类的耙齿新渔具,(1)泵吸式蓝蛤耙,其特点为改原来的刮耙为吸泵;(2)水吹式蚬耙网,其特点为在原有蚬耙子的基础上,改耙齿为高压水喷管,将海蚬子、海肠子等渔获物从海底吹出,进入喷水管管后的网袋中)。抽样调查结果归类表明,黄渤海区现有9大类19型23式130种网型或作业方式(表1)。

2.2 渔船及渔具数量结构

渔船和渔具的数量及分布见表2。本次调查结果表明,若以功率147.00 kW以下归类为小型拖网渔船,河北省小拖网、单船桁杆拖网和框架拖网渔船共计达6600艘,占拖网船数量的80.6%。辽宁省仅单船桁杆拖网渔船就达2447艘,占拖网船数量的29.9%。单船小型底拖网渔船4103艘,占拖网渔船数量的50.09%。天津市单船小型底拖网渔船420艘,占整个拖网船数的99.1%。山东省没有分类统计。河北的刺网数量最多,天津次之;辽宁的张网数量最多,河北次之;陷阱类数量辽宁最多,天津次之;笼壶类数量河北最多,辽宁次之。

2.3 捕捞产量结构

三省一市的捕捞产量主要来自黄渤海区,图1为三省一市主要渔具渔获量和比重变化情况。从图1看出,拖网的捕捞产量占第一位,其次是刺网和张网。

表 1 黄渤海区渔具类型归类概况

Tab. 1 Fishing gears used in the Yellow Sea and Bohai Sea area

类	型	式	归类序号	渔具名称	渔具代号	网型 (种)
					式·型·类	
拖网类	有翼单囊	单船	1	单船有翼单囊拖网	00·yda·T	17
	有翼单囊	双船	2	双船有翼单囊拖网	01·yda·T	11
	桁杆单囊	单船	3	单船桁杆单囊拖网	00·hg·dan·T	2
	桁杆多囊	单船	4	单船桁杆多囊拖网	00·hg·dun·T	1
	框架	单船	5	单船框架拖网	00·kj·T	3
围网类	无囊	单船	1	单船无囊围网	00·wn·W	4
	无囊	双船	2	双船无囊围网	01·wn·W	2
刺网类	单片	漂流	1	漂流单片刺网	21·dp·C	22
	单片	定置	2	定置单片刺网	20·dp·C	13
	三重	漂流	3	漂流三重刺网	21·sch·C	16
	三重	定置	4	定置三重刺网	20·sch·C	3
张网类	框架	单桩	1	单桩框架张网	03·kj·Zh	1
	竖杆	双桩	2	双桩竖杆张网	04·sg·Zh	2
	竖杆	多桩	3	多桩竖杆张网	05·sg·Zh	2
	竖杆	双锚	4	双锚竖杆张网	07·sg·Zh	6
	竖杆	橛张	5	橛张竖杆张网	27·sg·Zh	3
	单片	多锚	6	多锚单片张网	08·dp·Zh	4
	单片	并列	7	并列单片张网	25·dp·Zh	2
钓具类	真饵单钩	垂钓	1	垂钓真饵单钩钓具	30·zhd·D	2
	真饵单钩	定置延绳	2	定置延绳真饵单钩钓具	46·zhd·D	1
耙刺类	齿耙	拖曳	1	拖曳齿耙耙刺	23·chp·P	2
陷阱类	插网	拦截	1	拦截插网陷阱	10·chw·X	3
	建网	导陷	2	导陷建网陷阱	11·jw·X	3
笼壶类	倒须	定置延绳	1	定置延绳倒须笼壶	46·dax·L	1
杂渔具	箕状	船敷	1	船敷箕状敷网	43·jzh·F	1
	兜状	推移	2	推移兜状抄网	32·dzh·Ch	1
	—	泵吸式	3	泵吸式蓝蛤耙		1
	—	水吹式	4	水吹式蚬耙网		1

表 2 渔船和渔具的数量结构与地域分布

Tab. 2 The numbers and the geological distribution of fishing vessels and fishing gears

地区	拖网船 (艘)	围网类 (组)	刺网类 (片)	张网类 (顶)	钓 船 (艘)	耙刺类 (顶)	陷阱类 (盘)	笼壶类 (个)	杂渔具
天津	424		940 430	10010	20	900	15 379	24 031	未统计
河北	8 187		1 645 420	160 505	未统计	4 081	137	3 189 100	未统计
辽宁	8 191	6	579 298	369 427	1 396	3 401	56 668	1405 134	未统计
山东	8 400	2	330 000	150 000	2 000	100	100	未统计	未统计
合计	25 202	8	3 495 148	689 942		8 482	72 284		

2.4 渔具贡献率结构

黄渤海区三省一市的渔具贡献率见图 2。从图 2 的结果看出,拖网在黄渤海区的渔获量比重在 38.47%~51.79%之间波动,近几年有上升的趋势。刺

网比重上升明显,从 1983 年最低时的 7.66%上升到目前的 30.14%。张网比重呈下降趋势,从 1985 年最高时的 34.31%下降到目前的 10.49%。围网比重在 2%左右,钓具比重在 4%左右。其他渔具的比重变化在

5.98%~13.30%之间波动。

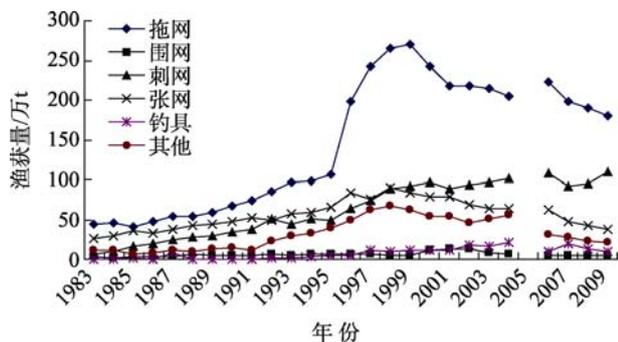


图1 三省一市主要渔具渔获量

Fig. 1 The main fishing gear catches of three provinces and one city

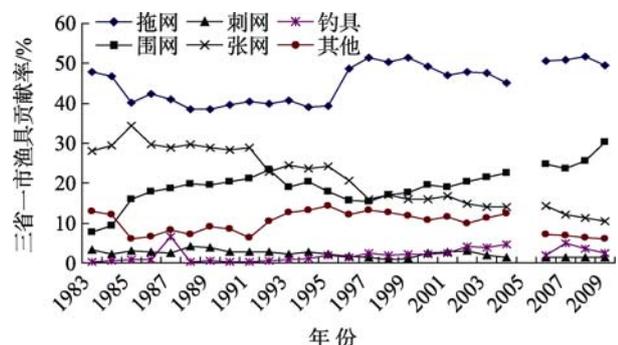


图2 三省一市主要渔具贡献率

Fig. 2 The contribution rates of main fishing gears of three provinces and one city

天津主要渔具贡献率见图3。从图3看出，天津的拖网贡献率从1986年最高时的77.58%已下降到目前的10%左右；刺网的贡献率波动上升，近两年已经达到60%左右；其他类渔具的贡献率近几年在20%~30%。天津的捕捞结构以刺网为主。

河北主要渔具贡献率见图4。从图4的结果看出，河北的捕捞结构以刺网和张网为主。刺网贡献率为20.80%~55.97%，张网为60.30%~18.41%。

辽宁主要渔具贡献率见图5。从图5看出，辽宁的拖网贡献率从1983年最高时的53.29%下降到近几年的35%~38%，刺网贡献率逐年上升，近几年达到了40%左右。辽宁的捕捞结构以拖网和刺网为主。

山东主要渔具贡献率见图6。从图6结果看出，山东的捕捞结构一直是以拖网为主，在40.79%~63.79%，1996年至2009年，渔获比重一直占60%左右。

天津的钓渔具贡献率相对较高，在0~44.11%之间波动，河北、辽宁和山东的钓渔具贡献率一直都很低，在0~5.68%之间波动。三省一市的围网贡献率更

低，天津的围网贡献率几乎为0，辽宁最大，贡献率在0~6.16%之间波动。

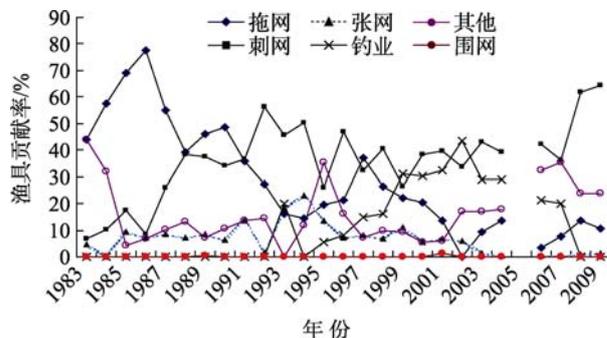


图3 天津主要渔具贡献率

Fig. 3 The contribution rates of main fishing gear catches of Tianjin

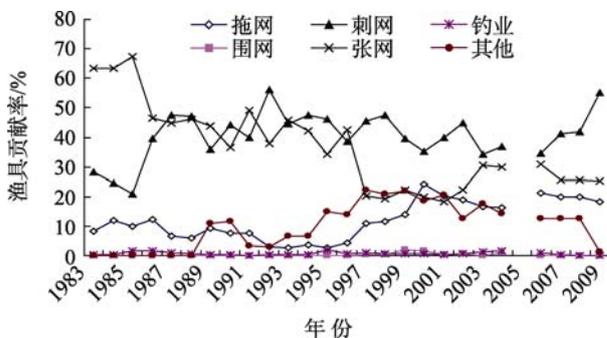


图4 河北主要渔具贡献率

Fig. 4 The contribution rates of main fishing gear catches of Hebei

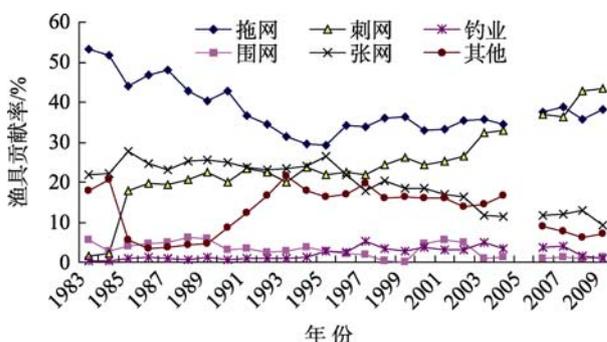


图5 辽宁主要渔具贡献率

Fig. 5 The contribution rates of main fishing gear catches of Liaoning

2.5 主要渔获物品种结构

截取1989、1999和2009年3个时间点进行同比分析，分析比较每10年间主要渔获物结构的变化。三省一市的主要渔获物比重结构见图7、图8、图9和图10。

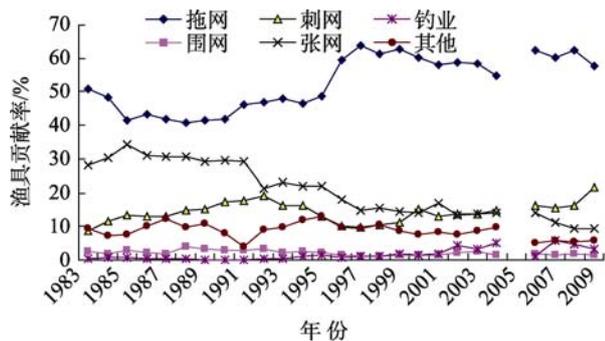


图 6 山东主要渔具贡献率

Fig. 6 The contribution rates of main fishing gear catches of Shandong

从图 7 的结果看出, 2009 年天津的主要渔获物品种结构依次为贝类占 23.65%, 鲈鱼 (*Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn)) 9.68%, 小黄鱼 (*Pseudosciaena polyactis* (Bleeker)) 9.45%, 虾蛄 (*Oratosquilla oratoria*) 9.05%, 头足类 7.47%, 鲹鱼 (*Engraulis japonicus* (Temminck et Schlegel)) 5.41%, 鲷鱼 (*Scomberomorus niphonius* (Cuvier et Valenciennes)) 2.45%, 梭鱼 (*Mugilso-iuy* (Basilewsky)) 2.07%, 梭子蟹 (*Portunus trituberculatus* (Miers)) 2.07%, 其余均都不到 1%。带鱼 (*Trichiurus haumela* (Forsk)) 的产量从 1989 年的 1875 t 下降到 2009 年的 24 t, 比重从 6.1% 下降到 0.15%, 毛虾 (*Acetes chinensis* (Hansen)) 比重从最高时的 4.02% 下降到当前的 0.52%, 贝类比重从最高时的 39.95% 下降到 23.65%。小黄鱼比重从 0 上升到 9.45%, 虾蛄比重从 0 上升到 9.05%。鲈鱼比重从 0.42% 上升到 9.68%。

从图 8 的结果看出, 2009 年河北的主要渔获物品种比重结构依次为鲹鱼占 12.8%, 虾蛄 10.46%, 海蜇 8.68%, 贝类 7.45%, 梭鱼 5.23%, 头足类 5.05%, 毛虾 4.72%, 梭子蟹 3.33%, 鲷鱼 3.26%, 小黄鱼 2.91%, 带鱼 2.26%, 大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 1.23%, 其余的均不到 1%。1989 年毛虾比重占 15.51%, 贝类 9.83%, 梭子蟹 8.31%, 海蜇 (*Rhopilema esculenta* (Kishinouye)) 4.37%。1999 年贝类比重占 14.44%, 鲹鱼 6.27%, 毛虾 5.06%。河北以捕捞贝类、虾蟹类、海蜇和头足类为主, 鱼类以捕捞鲹鱼、小黄鱼、带鱼、梭鱼和鲷鱼为主。

从图 9 的结果看出, 2009 年辽宁的主要渔获物品种比重结构依次为贝类占 12.04%, 小黄鱼 10.63%, 鲹鱼 7.22%, 虾蛄 7.06%, 鲷鱼 6.26%, 海蜇 5.08%, 毛虾 4.96%, 鲈鱼 4.12%, 鲑鱼 *Loligo formosana*

(Sasaki) 2.86%, 带鱼 2.34%, 梭鱼 1.64%, 大黄鱼 1.54%, 梭子蟹 1.47%, 鹰爪虾 *Trachypenaeus curvirostris* (Stimpson) 1.25%, 玉筋鱼 *Ammodytes personatus* Girard) 1.07%, 其余的均不到 1%。小黄鱼比重从 1989 年的 0.26% 上升到 2009 年的 10.63%, 鲹鱼比重从 2.35% 上升到 7.22%, 虾蛄从 0 上升到 7.06%, 鲑鱼从 0 上升到 2.86%, 鲷鱼从 2.48% 上升到 6.26%; 马面鲷 *Cantherines modestus* (Gunther) 比重从 11.54% 下降到 0.02%; 贝类在 8.55%~12.04%、海蜇在 1.71%~12.63% 之间波动。辽宁同样以捕捞贝类、虾蟹类、海蜇和头足类为主, 鱼类以捕捞鲹鱼、小黄鱼、带鱼、鲈鱼和鲷鱼为主。

从图 10 的结果看出, 2009 年山东的主要渔获物品种比重结构依次为鲹鱼占 12.61%, 贝类 10.99%, 鲷鱼 7.50%, 毛虾 5.18%, 带鱼 4.37%, 鲑鱼 4.02%, 玉筋鱼 3.98%, 小黄鱼 3.70%, 虾蛄 3.02%, 海蜇 2.59%, 鲳鱼 *Stromateoides argenteus* (Euphrasen) 2.17%, 鲈鱼 1.89%, 鹰爪虾 1.79%, 章鱼 *Octopus vulgaris* (Lamarck) 1.42%, 梭子蟹 1.21%, 梭鱼 1.20%, 其余的均不到 1%。小黄鱼比重从 1989 年的 1.09% 上升到 2009 年的 3.70%, 玉筋鱼从 0 上升到 3.98%, 虾蛄从 0 上升到 3.02%, 鲑鱼从 0 上升到 4.03%, 带鱼从 2.38% 上升到 4.37%, 鲳鱼从 0.54% 上升到 2.17%; 海蜇从 0.68% 上升到 2.59%。鲹鱼比重从 1989 年的 0.93% 上升到 1999 年的 23.55%, 而后又回落到 2009 年的 12.61%; 马面鲷从 1989 年的 8.17% 下降到 2009 年的 0.14%; 鲷鱼在 6.22%~7.50% 之间, 变化不大; 贝类在 10.99%~15.35% 之间波动。山东以捕捞鲹鱼、鲷鱼、玉筋鱼、小黄鱼、带鱼和毛虾、虾蛄、头足类、贝类、海蜇为主。

从图 11 看出, 鱼类是黄渤海区的主要渔获物, 1999 年最高时达到了 330.09 万 t, 此后逐年下降, 至 2009 年仅为 221.43 万 t, 10 年间下降了 100 多万 t, 同比下降了 32.92%。虾蟹类 1999 年的产量为 89.59 万 t, 至 2009 年下降到 56.60 万 t, 同比下降了 36.82%。贝类亦呈下降趋势, 从 1999 年的 70.59 万 t 下降到 2009 年的 40.31 万 t, 同比下降了 42.90%。海蜇 1998 年产量最高, 为 35.65 万 t, 2009 年仅为 13.40 万 t。头足类的渔获量 2004 年最高, 达到 29.82 万 t, 至 2009 年, 产量仅为 18.67 万 t。

黄渤海区的主要捕捞品种见图 12。从图 12 的结果看出, 鱼类在黄渤海区的渔获比重中占 60% 左右, 虾蟹类占 20% 左右, 贝类占 10% 左右, 头足类占 5%

左右,海蜇占4%左右。

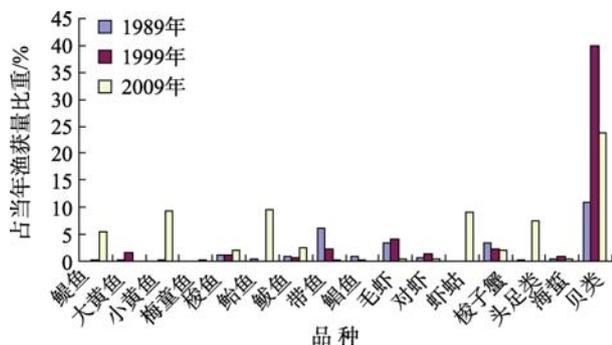


图7 天津主要渔获物结构
Fig. 7 Major fishing species in Tianjin

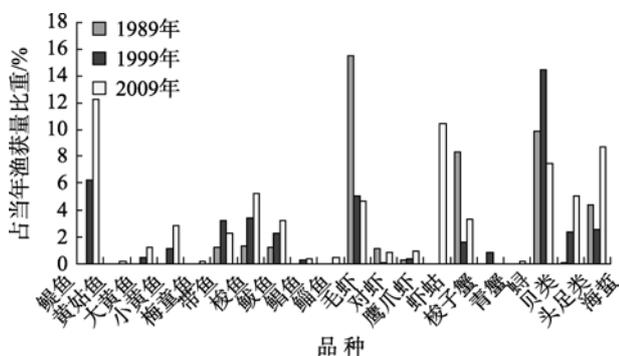


图8 河北主要渔获物结构
Fig. 8 Major fishing species in Hebei

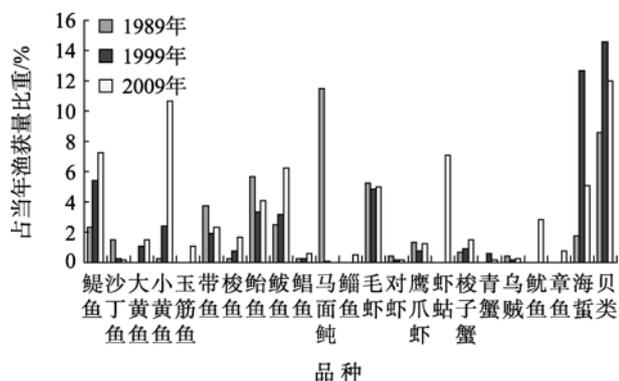


图9 辽宁主要渔获物结构
Fig. 9 Major fishing species in Liaoning

2.6 黄渤海区渔获量占全国渔获量的比重

黄渤海区渔获量占全国渔获量的比重见图 13。从图 13 看出, 1999 年至 2009 年, 渤海区的渔获量比重在下降, 10 年间下降了 2%; 黄渤海的渔获量比重稍有上升, 2009 年占 25% 左右, 10 年间上升了 2% 左右。

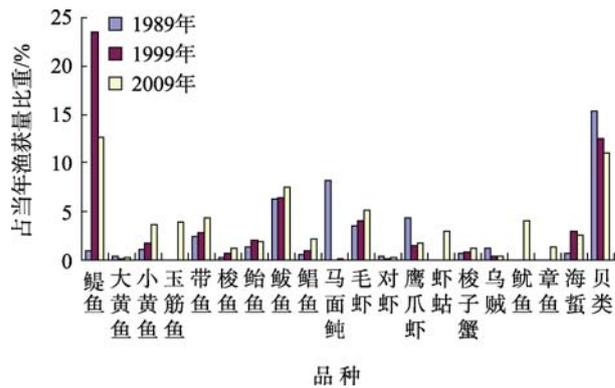


图10 山东主要渔获物结构
Fig. 10 Major fishing species in Shandong

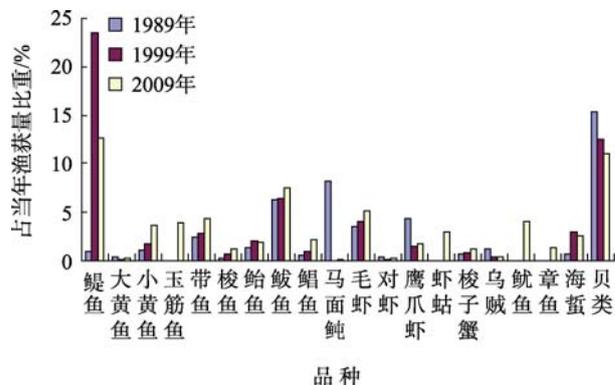


图11 鱼类、虾蟹类、贝类、海蜇、头足类产量
Fig. 11 The yeilds of fish, shrimps and crabs, shellfish, jellyfish & cephalopods

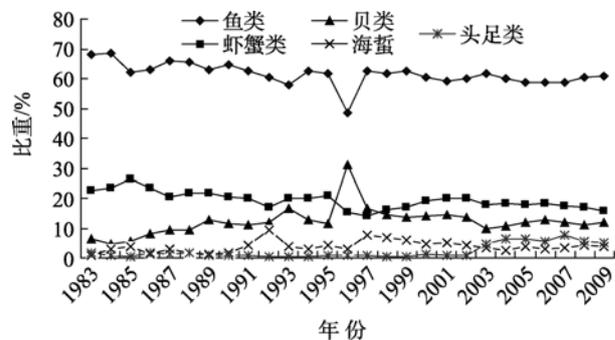


图12 鱼类、虾蟹类、贝类、海蜇、头足类产量比重
Fig. 12 The percentage yeilds of fish, shrimps and crabs, shellfish, jellyfish, and cephalopods

3 讨论

3.1 渔具渔法的多样性特点

黄渤海区的渔具渔法呈现多样性特点。抽样调查结果归类表明, 黄渤海区现有 9 大类 19 型 23 式 130 种网型或作业方式, 捕捞结构呈现多样化、多层次的特点。与 1983 年渔具区划时的调查结果比较, 由于受渔业资源的影响, 有些渔具本次未调查到,

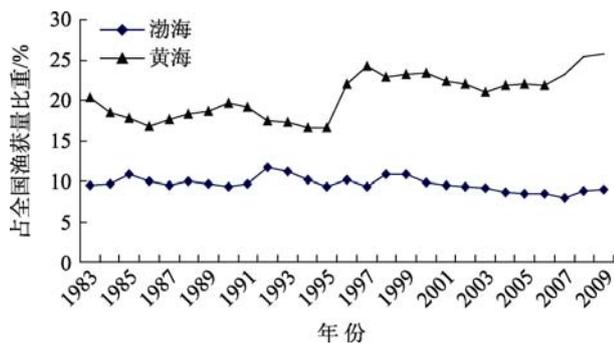


图 13 黄渤海区渔获量占全国渔获量比重

Fig.13 Where is the title for fig 13

已经消失,如辽宁东沟的鲛网(单碇桁杆张网),山东海阳的接网(船张网或船张竖杆张网)^[12];同时亦有新的渔具出现,如泵吸式蓝蛤耙和水吹式蚬耙网。正如李豹德指出,每种渔具渔法都有其各自的特点,不宜简单地肯定或否定,提倡或淘汰。捕捞效率高的渔具,不可能都是需要发展的;被看作是比较落后的渔具,但对开发某些特定的资源却是必要的。今天的渔具,随着渔业资源变化与经济、技术和社会的发展,有一些将会得到革新发展,有一些将会被淘汰,同时还会有一些新的渔具出现。我国海洋渔具多样性、多层次的情况必然继续存在和发展下去^[12]。

3.2 渔具渔法分布特点

拖网是黄渤海区的主要作业方式,其次为刺网和张网等。山东以大拖网船为主,辽宁大小拖网船均有,河北和天津的拖网船较小,以小拖网、桁杆拖网和框架拖网为主。河北的小拖网船占80.6%,辽宁占79.99%,天津占99.1%。由于渔业资源不能承受拖网的捕捞强度,传统的国有渔业公司,如辽宁渔业集团和烟台渔业公司现无拖网渔船,已退出了黄海海域拖网作业。从分布区域看,大拖网船主要分布在辽宁的丹东至大连,山东的日照至烟台的黄海沿海地区。刺网的数量河北最多,天津次之。张网辽宁最多,河北次之。围网均较少。钓渔具亦很少。宋协法等的研究表明,山东拖网和定置网占主导地位,围网和流刺网渔业虽稍有发展,但比重太小,拖网发展太快,拖网和定置网处于绝对优势^[4],作者的研究结果与此基本相似。宋协法等认为,压缩小型渔船,鼓励大中型渔船向远洋发展,压缩拖网和定置网渔船,适度发展围网和流刺网渔船,继续发展金枪鱼围网和金枪鱼延绳钓作业^[4]。渔具渔法结构的分析结果表明,对资源影响最大的拖网作业比重较大,钓渔

具的比重较小,应对此加以调整,减少拖网,增加钓业。

3.3 产量结构特点

产量结构能较好的反映捕捞强度状况。近几年来,渤海海域海洋捕捞产量逐年递减,黄海海域海洋捕捞产量相对比较平稳。1998年底农业部提出了1999年开始海洋捕捞计划产量实行“零增长”的目标^[18]后,近几年来,黄海区的产量在300万t左右上下波动,渤海区的产量在100万t左右上下波动;黄海区的产量占全国产量的比重略有上升,占25%左右,渤海区的比重从1992年最高时的11.72%下降到近几年的9%左右。“零增长”的效果明显,但同时也说明,其渔业资源量难以再支撑黄渤海区过大的捕捞强度,特别是渤海海区的渔业资源衰退更加严重。据估算,黄渤海区捕捞鱼类的最大持续产量为103万t,过度捕捞虽然没有造成总产量的减少,但渔获质量和捕捞效益均已明显下降^[24]。

3.4 渔具贡献率结构及渔具渔法特点

渔具贡献率能较好的反映渔具渔法的结构状况。天津的渔具贡献率刺网最大,占60%左右;河北刺网贡献率为40%~50%,张网的贡献率逐年下降,近几年在30%左右;辽宁的拖网贡献率已从1983年最高时的53.29%下降的近几年的35%左右;山东的拖网贡献率一直在60%左右,张网的贡献率从20世纪80年代的30%左右下降到近几年的10%左右。目前拖网仍是黄渤海区捕捞的主要渔具,拖网贡献率为38.47%~51.79%,贺义雄等^[25]指出,这种作业方式主动灵活,可以捕获不同水层的各种鱼类,尤其是现代化的大(巨)目拖网配合现代化导航、助渔设备,捕捞效率非常高;但不分季节、不分场所地作业,特别是许多拖网的囊网网目实际尺寸小于国家规定,对幼鱼、亲鱼的危害极大。另外,因网具数大幅度增加、网目逐年缩小而被称为“死亡之墙”的刺网作业,其对渔获物的选择性大大降低,对渔业资源造成了极大的威胁。卢振彬等^[2]根据福建的渔业资源情况,提出了结构调整的原则:较大幅度削减对资源破坏性较强的拖网和定置网渔业的捕捞力量,适当增加灯光围网、钓、笼捕、灯光鱿鱼敷网渔业的捕捞力量。戴天元^[6]认为海洋捕捞业应实施“质增长”策略。首先,应优化海洋捕捞结构,实施“负责任捕捞”行动计划,大幅度减少破坏海底生态环境、损害经济鱼类幼鱼资源的拖网和张网作业,扶持渔具选择性较

好的围网、单层流刺网、钓具等。渔具贡献率能够反映出各省市的捕捞结构,可以作为产业结构优化和调整的参考依据。拖网对渔获物的选择性差、损伤幼鱼,底拖网对海洋底质破坏严重;张网同样亦是选择性差,损害幼鱼严重;地笼网捕捞的对象以底栖游泳物种为主,由于网目尺寸过小,对渔业资源破坏严重。今后,逐步降低拖网的贡献率是捕捞结构调整的方向;其次,尽管刺网具有选择性强、能耗低、渔获物附加值高等优点,鉴于目前的现状,亦应控制刺网总量的发展;再者是限制张网和地笼。

3.5 渔获品种结构特点

品种结构可以作为捕捞结构调整的依据。黄渤海区渔获品种结构具有多样性特点,其产业结构的调整必然亦是复杂的、长期、动态的。黄渤海区的鱼类约291种,主要经济鱼类约50余种;浮游动物种类尽管很多,为渔业所利用的仅有海蜇、毛虾等少数几种;底栖动物56种,虽然它们种类不多,但每个种的数量都较大,如毛蚶、泥蚶、菲律宾蛤、文蛤、对虾、鹰爪糙对虾、三疣梭子蟹等^[26]。黄渤海区主要捕捞品种有30种之多,其中年渔获量超过万t的品种鱼类有14种,分别为海鳗(*Muraenesox cinereus*)、白姑鱼(*Argyrosomus argentatus*)、黄姑鱼(*Nibea albiflora*)、大黄鱼、小黄鱼、棘头梅童鱼(*Collichthys lucidus*)、玉筋鱼、带鱼、梭鱼、鲈鱼、鲑鱼、鲟鱼、马面鲀和鲻鱼(*Mugil cephalus*)。虾蟹类有5种,分别为毛虾、对虾(*Penaeus chinensis*)、鹰爪虾、虾蛄和梭子蟹;贝类6种,分别为蓝蛤(*Potamocorbula*)、文蛤(*Meretrix meretrix*)、蚶(*Scapharca*)、缢蛏(*Sinonovacula constricta*)、扁玉螺(*Neverita didyma*)和蚬子(*Corbicula*)。头足类4种,分别为乌贼(*Sepia*)、枪乌贼(*Loligo*)、鱿鱼(*Todarodes pacificus*)、蛸(*Octopodidae*)。海蜇2种,分别为海蜇(*Rhopilema esculentum*)和沙海蜇(*Stomolophus meleagris* L. Agassiz)。其中鲈鱼、小黄鱼、玉筋鱼、带鱼、鲈鱼、鲑鱼、毛虾、虾蛄、鱿鱼和海蜇的产量分别超过了10万t。贺义雄等^[25]认为,捕捞强度的增大使我国近海一些主要传统经济鱼类出现严重衰退,单一的作业方式是造成渔业资源量下降的原因。因捕捞过度出现资源明显下降的品种有:如对虾,从1985年时的2.04万t下降到当前的0.93万吨,下降了54.41%;马面鲀,从1989年最高时的14.33万t下降到当前的0.36万t,下降了97.49%;鳊鱼,从2003年最高时的

105.70万t下降到当前的43.36万t,下降了58.99%。贺义雄等认为,近年来,由于处于食物链中、上层的鱼类资源被过度捕捞,导致处于食物链末端的低值鱼、虾、蟹类资源量迅速增加。因此,人们应调整捕捞产品结构,合理加大开发头足类、虾类、蟹类等资源的力度^[24]。黄渤海区的渔获量有的品种亦出现了增长,如玉筋鱼,当前已达8.69~19.52万t,但近几年亦呈下降趋势;小黄鱼已从0.79万t增加到20.27万t,产量虽有上升,但主要为1~2龄鱼。虾蛄17~20万t,毛虾10~25万t,海蜇12~35万t,出现渔获量增长的品种多为生命周期较短的品种。目前黄渤海区品种结构的特点表现为向小型、低龄、低质、低值化变化;渤海区的捕捞品种主要为虾蟹类、贝类和海蜇,优质鱼类已形不成渔汛。陈新军^[24]2004年的研究结果表明,渤海渔业资源生物量20世纪80年代初期相比已明显下降,渔业资源种类的组成已发生明显变化,目前经济价值较低的小型中上层鱼类已经成为渔业资源的优势种;黄海渔业资源总体上呈现底层鱼类资源下降,中上层鱼类资源上升的趋势,但近年来中上层优势种鳊鱼的数量也开始下降。渔业资源出现了变化,捕捞结构亦应随之变化。当前,黄渤海区的渔获比重中鱼类占60%左右,虾蟹类占20%左右,贝类占10%左右。可以依据渔业资源品种结构的特点,调整捕捞结构,实行品种的配额捕捞。

4 结语

捕捞结构与渔业资源量是一种复杂的动态变量关系,调整捕捞结构是一个系统工程。要想科学、合理地开发和可持续利用黄渤海区渔业资源,应当开展捕捞结构与渔业资源的相关研究。某一种渔具都是针对某几种鱼类进行捕捞,该渔具对某些鱼类的相关性及影响还有待进一步深入研究,根据本研究结果,黄渤海区首先应当调控的是减少拖网作业,鼓励发展钓渔业,控制刺网总量,严禁张网跨区域作业,限制地笼。建议根据渔业资源量,对某些渔具渔法划定作业渔场、作业时间和作业渔具的数量,逐步实现捕捞结构的优化、合理。

致谢:中国水产科学研究院黄海水产研究所的牛明香、林群,河北省水产研究所的高文斌、李怡群、安宪深、张海鹏、付仲、穆珂馨、刘明阳,河北省渔政处的段玉彤、刘鲲、杜磊等参加了此次调查和部分工作,在此谨致诚挚谢意。

参考文献:

- [1] 尹增强, 李九奇, 冯维山, 刘海映. 辽宁省海洋渔具渔法结构调整的研究[J]. 海洋水产研究, 2005, 26(1): 56-60.
- [2] 卢振彬, 戴泉水, 颜尤明. 福建省近期捕捞力量和捕捞作业结构的调整[J]. 福建水产, 2002, 2: 1-7.
- [3] 高清廉, 邱天霞, 宋协法, 焦志刚, 周玉光, 季万芳, 辛荣民. 山东省海洋渔业结构调整研究[J]. 青岛海洋大学学报: 自然科学版, 1999, 29(2): 213-224.
- [4] 宋协法, 高清廉, 万荣. 山东省海洋捕捞业结构调整研究[J]. 海洋湖沼通报, 2003, (1): 66-71.
- [5] 肖方森, 陈文勇, 朱进福. 闽南、台湾浅滩渔场主要捕捞作业数量配置[J]. 福建水产, 2004, (4): 17-20.
- [6] 戴天元, 颜尤明, 沈长春, 黄瑞芳, 黄培民. 海洋捕捞结构调整对渔业经济的影响及其对策[J]. 福建水产, 2005, (2): 1-5.
- [7] 刘学华, 张润清, 宗义湘, 刘荣仙 编著. 统计学原理[M]. 上海: 立信会计出版社, 2003: 27-184.
- [8] 李惕碚. 实验的数学处理[M]. 北京: 科学出版社, 1981: 3-173.
- [9] 黄海水产研究所、上海水产研究所主编. 中国海洋渔具调查报告[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1959: 1-71.
- [10] 辽宁省海洋水产科学研究所主编. 辽宁省海洋渔具调查报告[M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1962: 61-91.
- [11] 福建省水产局、福建省水产研究所主编. 福建省海洋渔具调查报告[M]. 福州: 福建人民出版社, 1960: 3-23.
- [12] 李豹德. 中国海洋渔具调查和区划[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1990: 5-67.
- [13] 冯顺楼. 中国海洋渔具图集[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1989: 3-60.
- [14] 中国渔具标准化组织. (SC/T4002-1995)《渔具制图》[S]. 北京: 标准出版社, 1995.
- [15] 全国水产标准化技术委员会.(GB/T5147-2003)《渔具分类、命名及代号》[S]. 北京: 标准出版社, 2003.
- [16] 黄锡昌. 海洋捕捞手册[M]. 北京: 农业出版社, 1990: 306-327.
- [17] 张春霖, 成庆泰, 郑葆珊, 李思发, 郑文莲, 王文滨. 黄渤海鱼类调查报告[M]. 北京: 科学出版社, 1955: 42-332.
- [18] 农业部渔业局主编. 中国渔业年鉴(1983~2009)[M]. 北京: 中国农业出版社, 1983-2009.
- [19] 河北省渔业厅. 2009年度河北省捕捞业渔具渔法调查报告[M]. 石家庄: 河北科技出版社, 2009.
- [20] 辽宁省海洋与渔业厅. 2009年度辽宁省渔具渔法调查报告[M]. 大连: 大连出版社, 2009.
- [21] 山东省海洋与渔业厅. 2009年度山东省渔具渔法调查报告[R]. 济南: 山东科学技术出版社, 2009.
- [22] 天津市水产局. 2009年度天津市渔具渔法调查工作报告[R]. 天津: 天津科学技术出版社, 2009.
- [23] 夏荣坡. 企业统计分析方法及案例. 北京: 中国统计出版社, 2006: 3-7.
- [24] 陈新军主编. 渔业资源与渔场学[M]. 北京: 海洋出版社, 2004: 266-267.
- [25] 贺义雄, 宋甜甜. 我国近海捕捞业结构调整研究[J]. 海洋信息, 2006, 2: 11-12.
- [26] 农业部水产局, 农业部黄海区渔业指挥部. 黄、渤海区渔业资源调查和区划[M]. 北京: 海洋出版社, 1990: 61-62.

The fishing structure of the Yellow Sea and Bohai Sea

SUN Zhong-zhi¹, ZHOU Jun², ZHAO Zhen-liang², XU Yu-fu², GAO Wen-bin², ZHUANG Shen², CHEN Bei³, WANG Jun¹, YAN Wei¹, WANG Cheng-hua¹, MENG Wei-dong⁴

(1. Key Laboratory of Sustainable Development of Marine Fisheries, Ministry of Agriculture, Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China; 2. Fisheries Research Institute of Hebei Province, Qinhuangdao 066000, China; 3. Regional Bureau of Yellow Sea and Bohai Fishery Management, Ministry of Agriculture, Yantai 264119, China; 4. Regional Department of Fishery Management, Hebei Province, Qinhuangdao 066000, China)

Received: Aug., 24, 2011

Key words: Yellow Sea and Bohai Sea; fishing structure; fishing gear; contribution rate; fishing species

Abstract: The fishing structure of Yellow Sea and Bohai sea was investigated on the basis of field investigation and the 2010 data of the 32 main fishing ports, fishing villages, and five major fishing gear manufacturers along the investigated areas, supplemented by the 2009 annual report on the fishing gears and fishing methods issued individually by provincial fishery bureaus of Hebei, Liaoning, Shandong and Tianjin and relevant data from Chinese Fisheries Yearbook from 1983 to 2009. More than 30 major fishing species existed in the Yellow Sea and Bohai Sea area, and the annual catch of 14 fishes, five crustaceans, four cephalopods, two jellyfishes and six shellfishes was more than ten thousand tons. The fishing species in the Yellow Sea and Bohai Sea, had altogether 9 categories, 19 types, 23 styles, and 130 kinds of nets or operating types. The multiplicity was determined by the diversity of fishing species in these areas. New fishing gears constantly appeared and old ones vanished, depending on the evolution of the fishery resource in the investigated areas. Trawl-net was the main operating type and its contribution rate fluctuated between 38.47% to 51.79% with a rising trend in recent years; Gill-nets followed, and its contribution rate had raised from the lowest of 7.66% in 1983 to current 30.14%; Stow-net was in the third, and its contribution rate had decreased from the highest of 34.31% in 1985 to the present 10.49%. The contribution rates of purse seine and hook fishery were less than 4%, and that of other fishing gears fluctuated between 5.98% ~ 13.30%. Presently, the fishery structure of Yellow Sea and Bohai Sea should be adjusted by gradually reducing the operation of trawl-net, controlling the total numbers of gill-nets, limiting stow-net, trapped fishing-gear and bottom cage-trap and encouraging hook gear fishing.

(本文编辑: 梁德海)