

文章编号:1005-8737(2001)02-0040-04

福建省近海渔业管理目标的比较

卢振彬,戴泉水,颜尤明

(福建省水产研究所,厦门大学环境科学教育部重点实验室,福建 厦门 361012)

摘要:应用 Schaefer 和 Fox 剩余产量模式及其由此衍生的生物经济模式和 Gulland 最适产量 $Y_{0.1}$ 模式,分别估算了福建省近海海洋捕捞业的最大持续产量、最大持续捕捞力量、最适产量、最适捕捞力量、最大经济产量、最大经济捕捞力量、最佳经济效益,并对各模式计算的诸项经济指标进行比较,建立了渔业管理 3 种模式,并根据福建省近海渔业实际情况和渔业发展趋势,提出实现 3 种管理目标的实施步骤。

关键词:福建省;近海渔业;渔业资源;管理目标;效益指标
中图分类号:S975 **文献标识码:**A

21 世纪近海渔业可持续发展的关键在于尊重自然规律,做好渔业和渔业资源的管理。现阶段我国近海捕捞力量普遍超过渔业资源的承载力。然而,至今尚未见对捕捞力量和捕捞作业结构定量调整的报道。本文针对福建省在福建近海的渔业管理目标进行研究,应用 Schaefer 和 Fox 剩余产量模式, Gulland 最适产量 $Y_{0.1}$ 模式及生物经济模式,分别估算福建省近海的最大持续产量(Y_{ms}),最大持续捕捞力量(f_{msy}),最适产量(Y_{opt})和最适捕捞力量(f_{oy})及最大经济产量(Y_{me}),最大经济捕捞力量(f_{eop}),最佳经济效益(U_{max})等。对各模式计算的诸项经济指标进行比较,提出 3 种渔业管理模式,并根据福建省近海渔业实际情况和发展趋势,确定不同发展阶段实行不同的渔业管理目标,调整相应的捕捞力量和渔获量。目的在于为有关渔业决策和管理部门提供符合国情的渔业管理措施,提高对渔业和渔业资源的管理水平。

1 材料与方 法

1.1 材料来源与处理

收稿日期:2000-08-01

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(49636220);福建省专项基金资助项目(9801)

作者简介:卢振彬(1943-),男,研究员,从事海洋渔业资源研究。

模式估算所需的渔获量和捕捞力量,取自 1976~1998 年福建省历年水产统计资料,相应扣除远洋渔业和省渔业公司及群众渔船在外省作业的捕捞船数,功率数及其渔获量。

估算时以 1998 年机动拖网渔船单位功率(kW)的渔捞效率为基准,进行年间捕捞力量标准化。年间标准化之前,先进行年内标准化,即将逐年其他作业的捕捞力量换算为相应年份机动拖网渔船功率,换算式为: $f_i = C_i / U_{机拖}$ 。式中: f_i —第 i 年年内标准捕捞力量, C_i —第 i 年总渔获量, $U_{机拖}$ —第 i 年机拖渔船单位渔获量。然后,将年内标准捕捞力量与相应年份的效率系数相乘,得该年以 1998 年机动拖网渔船为标准的捕捞力量(kW)。

文中的渔获物售价(V),渔船单位功率生产成本(J),渔船平均功率油耗(H)等指标,均以 1998 年福建省现行价格为准,各项指标取自 1998 年福建省水产统计资料。

1.2 应用的数学模式

1.2.1 Schaefer 和 Fox 剩余产量模式 用于估算渔业资源最大持续产量(Y_{ms})和最大持续捕捞力量(f_{msy})。模式基本型同文献[1]。

1.2.2 Gulland 最适产量 $Y_{0.1}$ 模式 用于估算渔业资源最适产量(Y_{opt})和最适捕捞力量(f_{oy})。模式基本型可由 Schaefer 和 Fox 剩余产量模式推

导^[2]。Schaefer 模式推导 $Y_{opt} = 0.99 Y_{ms}$, $f_{oy} = 0.9 f_{msy}$; Fox 模式推导 $Y_{opt} = 0.78e^{0.22} Y_{ms} = 0.97 Y_{ms}$, $f_{oy} = 0.78 f_{msy}$ 。

1.2.3 Schaefer 生物经济模式 该模式系在 Schaefer 剩余产量模式的基础上,引入渔业经济因素形成的一种生物经济模式,用来估算最大经济产量(Y_{me})、最大经济捕捞力量(f_{eop})和最佳经济效益(U_{max})。其数学式同文献[3]。

1.2.4 Fox 生物经济模式 该模式系由 Fox 剩余产量模式衍生的另一种生物经济模式^[3],也用来估算 Y_{me} 、 f_{eop} 和 U_{max} 。其计算式同文献[3]。

2 结果与讨论

2.1 最大持续产量和最大持续捕捞力量

Schaefer 和 Fox 剩余产量模式估算结果,最大持续产量为 $(150.85 \sim 140.96) \times 10^4$ t, 平均 145.91×10^4 t; 最大持续捕捞力量为 $(163.46 \sim 170.33) \times 10^4$ kW, 平均 166.89×10^4 kW。1998 年实际捕捞力量换算为机拖网渔船的标准功率 3 084 460 kW, 超过 f_{msy} 值的 141.56×10^4 kW, 实际渔获量也超过了 Y_{ms} 值的 34.65×10^4 t。

这里需指出的是评估时采用的渔获量中含有 17% 非可捕群体在内(主要指幼鱼,幼体),因而估

算的 Y_{ms} 值应扣除 17%, 故实际 Y_{ms} 应为 $(117.00 \sim 125.21) \times 10^4$ t, 平均 121.11×10^4 t。

2.2 最大经济产量、最大经济捕捞力量、最佳经济效益、最佳能耗和最佳能源利用系数

将 1998 年 $V = 3 564$ 元/t, $J = 2 082$ 元/kW, $H = 0.493 2$ t/kW 等指标,分别代入 Schaefer 和 Fox 生物经济模式各项经济指标计算式^[3]。估算结果,最大经济产量(Y_{me})分别为 $(135.74, 141.26) \times 10^4$ t、最大经济捕捞力量(f_{eop})分别为 $(111.73, 127.75) \times 10^4$ kW、最佳经济效益(U_{max})分别为 $(25.114 7, 23.746 3)$ 亿元,最佳能耗(Q_{opt})分别为 $(551 028, 630 051)$ t、能源利用系数(p)分别为 $(4 557.79, 3 768.95)$ 元/t。

2.3 最适产量和最适捕捞力量

Gulland 最适产量 $Y_{0.1}$ 模式估算结果 Y_{opt} 分别为 149.34×10^4 t 和 136.73×10^4 t, 平均 143.04×10^4 t; f_{oy} 分别为 147.11×10^4 kW 和 132.86×10^4 kW, 平均 139.99×10^4 kW。

2.4 管理目标的效益比较

表 1 是以 Y_{ms} 、 U_{max} 、 Y_{opt} 为目标的 3 种管理模式及与 1998 年的各项经济指标的比较。由表 1 可见 3 种管理目标的各项经济指标均优于 1998 年实际值。

表 1 3 种管理目标各项经济指标的比较

Table 1 Comparison of economic indexes between 3 management models

管理目标 Target of management	模式 Model	捕捞力量/ ($\times 10^4$ kW) Fishing effort	产量/ ($\times 10^4$ t) Yield	经济效益/亿元 Economic income	能源消耗/t Energy resource consumption	能源利用系数 /(元·t ⁻¹) Energy resource used coefficient	劳均创利/元 Average profit per person
最大持续产量 Y_{ms}	Schaefer	163.46 ^a	150.85 ^d	19.730 8	806 177	2 447.45	12 182
	Fox	170.33 ^a	140.96 ^d	14.775 5	840 068	1 758.85	8 755
	平均 Average	166.89	145.91	17.253 2	823 123	2 096.06	10 468
最适产量 Y_{opt}	Schaefer	147.11 ^b	149.34 ^e	22.596 4	725 563	3 114.33	15 502
	Fox	132.86 ^b	136.73 ^e	21.069 1	655 253	3 215.58	16 005
	平均 Average	139.99	143.04	21.832 8	690 407	3 164.96	15 754
最佳经济效益 U_{max}	Schaefer	111.73 ^c	135.74 ^h	25.114 7 ^f	551 028 ^k	4 557.79 ⁱ	22 687
	Fox	127.75 ^c	141.26 ^h	23.746 3 ^f	630 051 ^k	3 768.95 ⁱ	187 61
	平均 Average	119.74	138.50	24.430 5	590 540	4 163.37	20 724
1998 年实际值 Actual value		308.45	180.56	16.714 0	1 128 584	1 480.97	5 598

注:a-最大持续捕捞力量 f_{msy} ; b-最适捕捞力量 f_{oy} ; c-最大经济捕捞力量 f_{eop} ; d-最大持续产量 Y_{ms} ; e-最适产量 Y_{opt} ; h-最大经济产量 Y_{me} ; i-最佳经济效益 U_{max} ; k-最佳能耗 Q_{opt} ; j-最佳能源利用系数 P 。

3 种管理目标之间的比较可知,若着眼于经济效益,以最大利润为管理目标,捕捞力量应控制在最大经济捕捞力量 $(111.73 \sim 127.75) \times 10^4$ kW 范围

内,平均 119.74×10^4 kW。这时可获得最大渔业利润 $(23.746 3 \sim 25.114 7)$ 亿元,平均 24.430 5 亿元;最佳能耗为 $(551 028 \sim 630 051)$ t, 平均 590 540 t; 最

佳能源利用系数为(3 768.95~4 557.79)元/t,平均4 163.37元/t。以最佳经济效益为管理目标与以最大产量为管理目标相比,渔获量虽然下降了5.8% (7.41×10^4 t),但渔业利润却可增加41.60% (7.177 3亿元),劳均创利增加97.97% (10 256元),油耗减少28.26% (232 583 t),能源利用系数提高98.63% (2 067.31元/t)。可见,以最佳经济效益为管理目标,效益十分显著。

如果着眼于渔获量,以最大持续产量为管理目标,捕捞力量应控制在最大持续捕捞力量(163.46~170.33) $\times 10^4$ kW之间,平均166.89 $\times 10^4$ kW。此时渔获量比以最佳经济效益为目标的管理增加7.41 $\times 10^4$ t,并可多容纳47.15 $\times 10^4$ kW的捕捞力量(约合46 716个劳力)。但渔业利润却下降了29.38%,劳均创利也下降49.49%,能耗增加了39.38%,经济效益明显低于以最佳经济效益为目标的管理。

以最适产量为管理目标,其各项经济指标均界于其他2种管理目标的经济指标之间,可达到适当增加渔获量、渔业利润和解决劳力三者兼顾。这时渔获量可达143.04 t,比最佳经济效益为目标的管理(下称目标3)增加4.54 $\times 10^4$ t,比最大产量为目标的管理(下称目标1)减少11.30 $\times 10^4$ t。渔业利润为21.832 8亿元,比目标3减少2.597 7亿元,比目标1增加4.579 6亿元。能耗为690 407 t,比目标1减少132 716 t,比目标3增加99 867 t。可安排劳力138 708个,比目标3多20 071个,比目标1少26 658个。劳均创利15 754元,比目标1增加5 286元,比目标3减少4 970元。

2.5 不同发展阶段渔业管理目标的确定和实施

海洋渔业做为产业,应以最佳经济效益为目标来管理。然而长期以来,福建近海渔业忽视经济和生态效益,片面追求高产量,导致近海渔业捕捞力量不断增大,超过了渔业资源的承载力,给今后渔业资源的科学管理增加了困难。1998年福建省投入该海域的实际捕捞力量已达2 288 288 $\times 10^4$ kW(换算为机拖渔船功率为3 084 460 $\times 10^4$ kW),实际渔获量为1 805 643 t,均超过了上述 Y_{msy} 、 Y_{me} 、 Y_{opt} 和

f_{msy} 、 f_{cep} 、 f_{oy} 的估算值,各项经济指标明显劣于以上3种管理模式。

若按最佳经济效益为目标的管理,1998年则要削减机拖渔船功率相当于188.71 $\times 10^4$ kW(换算自然功率为140.00 $\times 10^4$ kW),同时还伴随着18.27万个劳力上岸。削减如此庞大的捕捞力量并非易事。这么多劳力离开渔业,其结果只能增加社会负担和引发社会不安定因素,产生许多预想不到的负面反应。因此,须根据福建省的渔业、经济的发展情况,分期、分阶段来进行,计划用15年的时间最终实现以最佳经济效益为目标的管理。

第1阶段到“十·五”计划末(即2005年)实现以最大持续产量为目标的管理,捕捞力量应削减1998年实际捕捞力量的45.89%,即相当于削减1998年机拖渔船9 192艘,166.89 $\times 10^4$ kW。

第2阶段到“十一·五”计划末(即2010年)实现以最适产量为目标的管理,捕捞力量削减到相当于1998年机拖功率139.99 $\times 10^4$ kW,合9 090艘机动拖网渔船,即在2005年的捕捞力量基础上削减16.12%,相当于削减1998年机拖网渔船1 747艘,26.90 $\times 10^4$ kW。

第3阶段到“十二·五”计划末(即2015年)实现以最佳经济效益为目标的管理,捕捞力量削减到相当于1998年机拖功率119.74% $\times 10^4$ kW,合7 775艘机拖渔船,即在2010年捕捞力量的基础上再削减14.47%,相当于削减1998年机拖网渔船1 315艘,20.25 $\times 10^4$ kW。

参考文献:

- [1] 叶昌臣,黄斌,邓景耀,等.渔业生物数学[M].北京:农业出版社,1990.108-124.
- [2] 詹秉义.渔业资源评估[M].北京:中国农业出版社,1993.257-270.
- [3] 叶昌臣,朱德山.蓝点鲷鱼的最佳经济效果[J].水产学报,1984,8(2):171-177.
- [4] 卢振彬,戴泉水,颜尤明.闽台近海渔业资源MSY和 f_{msy} 的评估[J].福建水产,1998,2:1-5.
- [5] 卢振彬,戴泉水,颜尤明.福建近海主要底层经济鱼类种群动态的研究[J].台湾海峡,1999,18(1):100-105.

Comparison between the fisheries management targets in the offshore waters of Fujian

LU Zhen-bin, DAI Quan-shui, YAN You-ming

(Department of Fishery Resource, Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012, China)

Abstract: The maximum sustainable yield (Y_{ms}), fishing effort for the Y_{ms} (f_{msy}), maximum economic yield (Y_{me}), fishing effort for the Y_{me} , maximum economic revenue, optimal yield (Y_{opt}) and fishing effort for the Y_{opt} (f_{oy}) of Fujian coastal fishery were estimated by Schaefer and Fox surplus production models as well as their derived bio-economic models and the optimal yield model of Gulland. The economic indexes were compared between the 3 targets Y_{ms} , Y_{opt} and U_{max} (maximum economy income), and 3 models on them were established to serve the fisheries management. At last, the progressive enforcement plan was put forward.

Key words: Fujian Province; offshore fishery; fishery resource; management target; income index

(上接第 6 页)

Identification of the genetic polymorphism between the 2 strains of carp using zebrafish SSLP markers

SUN Xiao-wen, LIANG Li-qun

(Heilongjiang Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Haerbin 150070, China)

Abstract: Using 500 pairs of zebrafish SSLP marker primers to analyze the genetic variabilities between the 2 strains of common carp collected from Heilongjiang River (wild carp) and Yunan Province (Boshi carp), respectively, 110 zebrafish SSLP markers were obtained, showing some genetic variabilities between the 2 strains. It is verified that zebrafish SSLP markers and other animal SSLP markers can be used in genotyping of common carp or other cultured fishes.

Key words: wild carp; Boshi carp; zebrafish; SSLP markers