

# 人口增长和消费模式 对海洋渔业资源影响的实证分析 ——以舟山为例

陆杰华<sup>1</sup>, 王广州<sup>2</sup>, 李建新<sup>3</sup>, 倪海儿<sup>4</sup>, 张金辉<sup>1</sup>, 蔡文媚<sup>1</sup>

(1. 北京大学人口研究所, 北京 100871; 2. 中国人口与发展研究中心, 北京 100081;  
3. 北京大学社会学系, 北京 100871; 4. 宁波大学海洋与水产学系, 宁波 315211)

**【摘要】** 现有研究文献显示, 人口增长和消费变化是影响海洋渔业资源变化的重要动因。以舟山为例, 在建立构建人口、消费与海洋渔业资源相关关系的理论框架基础上, 动态地分析舟山人口增长和消费模式转换是如何影响其海洋渔业资源的。实证研究表明: ①由收入水平提高所引起的消费方式转换比人口规模更直接地影响海洋渔业资源的动态变化; ②尽管捕捞量持续增加, 但由于捕捞强度的迅速提高, 单位捕捞努力渔获量在显著下降, 预示着舟山渔场渔业资源的逐渐衰减; ③影响海洋渔业资源变化的动因不仅包括人口增长和消费模式变化, 同时还要考虑经济增长模式、市场价格、政策引导以及当地居民行为等因素。

**【关键词】** 人口增长; 消费; 海洋渔业资源; 舟山

**【中图分类号】** C92-05

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1004-129X(2004)05-0003-07

**【Abstract】** Current literature review shows that population growth and changes of consumption patterns are the major driving forces affecting marine fishery resources. Based on the theoretical framework of population, consumption and marine fishery resources, Zhoushan is taken as a case study to investigate how population and consumption components affect marine fishery resources in Zhoushan over time. The results indicates: 1) In contrast to population size, the change of consumption patterns caused by growth of income level has a more direct effect on the dynamic change of marine fisheries; 2) In spite of the fact that fishing outputs have been increasing over time, CPUE has witnessed a great decline accompanied with increase of fishing effort, implying that there will be a depletion of marine fisheries in Zhoushan Fishing Ground; and 3) driving forces affecting marine fisheries not only include population growth and consumption patterns but also pattern of economic growth, market price, policy orientation, and behavior of local residents.

**【Key words】** Population Growth; Consumption; Marine fishery resources; Zhoushan

## 一、研究背景

随着人口数量的增加以及人们购买力水平的迅速提高, 学界和政策决策者开始越来越关注海洋渔业资源的可持续发展问题。据估计, 20世纪末期, 全世界每年捕捞海洋鱼类超过 100 万吨, 它们大约占全球人口蛋白质消费总量的

20%<sup>[1]</sup>。尽管近 20 年全球海水养殖业的迅速发展很大程度上缓解了渔业资源衰竭的问题, 但是世界人口数量的增长以及由于收入水平的提高而引起的对海洋食品需求的增加, 使得 21 世纪的海洋渔业资源面临着更严峻的考验。

自 20 世纪 70 年代以来, 我国生育率水平稳步降低, 但是其人口规模仍然不断上升。根据 2000 年全国人口普查, 中国大陆人口总数为 12.65 亿, 与 1990 年相比增长了 11.6%<sup>[2]</sup>。与此同时, 中国经济从上个世纪 80 年代初开始迅速

[收稿日期] 2004-08-20

[基金项目] 美国 MacArthur 基金(00-65430)

[作者简介] 陆杰华(1960-), 男, 辽宁沈阳人, 北京大学人口研究所教授, 博导。主要从事人口、资源与环境方面的研究。



中部,地处长江、涌江和钱塘江汇入东海的汇合处。舟山群岛包括1339座岛屿,它覆盖海域总面积达106000平方公里。由于舟山渔场位于三条大河的交汇处,水质优良,而且沿着蜿蜒的海岸线有上千座岛屿,这些条件使得该地区成为海洋生物生存繁殖的绝佳场所,使之成为举世闻名的四大渔场之一。

我们之所以选择舟山为研究区域,原因在于:一是舟山渔场是较为独立的,行政基本归属浙江省舟山市管理,从而保证了数据的可获得性。二是舟山在全国渔业中占有重要地位。1999年,舟山市海产品总产量高达120万吨,约占全国总产量的5.1%。三是渔业经济在舟山经济中占有重要的地位,20世纪90年代渔业经济约占舟山市国内生产总值的60%,目前约19%的农村劳动力从事与渔业有关的生产劳动。四是舟山变化是近20年中国处于经济转型期中人口变化、购买力增长和海洋渔业资源动态发展的一个缩影。

#### 四、人口、消费和海洋渔业资源的动态变化分析

人口、消费和海洋渔业资源的相互关系既是动态的、也是复杂的。为了确定海洋渔业资源存量下降的直接原因和影响海洋渔业资源的驱动力,我们有必要动态地考察舟山人口、消费和海洋渔业资源的主要变化趋势。尽管包含人口、消费和海洋渔业资源的生态系统非常复杂,人类活动对环境的影响主要在以下三个方面:人口结构、人均消费水平和海产品生产的技术发展。

##### 1. 人口变化

人口变化通常被认为是影响海洋渔业资源的重要因素,主要包括人口规模、结构和空间分布等。由于当地独生子女家庭比例不断上升和岛内居民迁出,舟山人口增长缓慢。

分析人口对环境的影响时应当注意到人口结构的动态变化。舟山市以捕捞业为生的人口所占比例是全国最高的。上个世纪80年代末期,舟山有超过26%的人口隶属渔业劳动者。尽管这些年这一比例有所下降,仍然有将近24%的人口在从事渔业生产。由于渔业资源的枯竭和政府出台了相应的渔业管理政策,农村总劳动力中渔业劳动者的比例已由1983年的21%下降到2000

年的17.6%。但渔业劳动力的绝对数量仍保持在80年代初期的水平。根据我们的实地观察,其原因在于从内陆来岛上从事渔业生产,尤其是捕捞劳动的流动劳动力数量在不断上升。据2002年渔民家庭户抽样调查,平均每户渔民家庭雇佣3.42个流动劳动力。这也从一个侧面显示,官方统计的数据并没有反映到渔业劳动力构成的真实变化,从而在一定程度上低估了该地区渔业劳动力的实际规模。

实际上,舟山从事捕鱼劳动的劳动力的绝对数量并没有显著降低。尽管从1985年到2000年从事捕捞活动的劳动力占渔业劳动力的份额由84.3%下降到66.6%,但其数量规模并没有减小,1985年和2000年从事捕鱼活动的总人数分别为67257人和67724人。由于单位捕捞努力渔获量已经得到了提高,尽管在过去的20年中从事捕捞的劳动力的相对数量大幅度下降,我们仍可以认为捕捞活动比以前的强度更大了。

旅游人口的增加也是越来越需要被关注的一个人口要素。20世纪80年代以来舟山海洋旅游业飞速发展。近些年,年平均旅游人口的规模已接近当地人口的3倍。一方面,旅游业的发展促进了对当地海产品需求的增长,从而导致舟山海洋渔业消费模式的根本变化。

##### 2. 消费变化

许多国家消费变化历程表明,经济的发展会增加资源的消费,而且食品消费的结构也会随着人们经济条件的改善而改变。舟山地区的经济在最近20年不断增长,在消费和需求方面也呈现出了类似的趋势。

舟山渔民的年净收入由1985年的953元上升到2000年的4923元,15年间上升了5倍还多。根据渔民家庭抽样调查,超过7成的渔民家庭年消费总额超过1万元,2001年有将近3成的渔民家庭消费超过2万元。

渔民购买力的迅速上升改变了他们的消费结构。80年代初期以来人均海产品(仅包括鱼类和虾类)消费剧增。1981年和2000年渔民人均海产品消费分别为25.5公斤和36.1公斤,在不到20年的时间里增长了10.6公斤。尽管中国农村地区人均水产品消费包括很大一部分的淡水养殖品,但渔民人均海产品消费仍比前者高出4倍多。渔民的食物结构已经发生了显著的变化,海

产品消费所占的比例有所上升。渔民人均海产品消费比例已从 1981 年的 22.3% 上升到 1999 年的 25.7%。在渔民所有食物类别的变化中,海产品上升的幅度最大,表明渔民随着收入的增加消费的海产品越来越多。

### 3. 渔业资源变化

海洋渔业资源是舟山经济的基础。舟山地区的捕捞量不仅取决于捕捞努力量,还与舟山渔场周边海域渔业资源的变化有很大关系。作为可再生的自然资源,海洋生物的存活数量要经过成长、繁殖和死亡的自我调节过程。如果单从渔业

产出数字来看评估舟山渔业资源的现状是非常乐观的,因为其捕捞量在 20 年里持续增长,仅仅在 1999 年和 2000 年有小幅度的下降。图 2 清楚地显示出,在 1978 到 1993 年间,捕捞总量稳步上升,增长最快的年度是 1994 年,从 587 020 吨上升到 804 066 吨,之后持续增长一直到 1998 年。如果用渔业产值指数来衡量渔业产出,其变化与捕获量的上升趋势相似。由此不难推断,捕捞量与海产品市场的反映保持着一定的相关性,这是因为产值的上升是舟山渔业发展的一个重要的原动力。

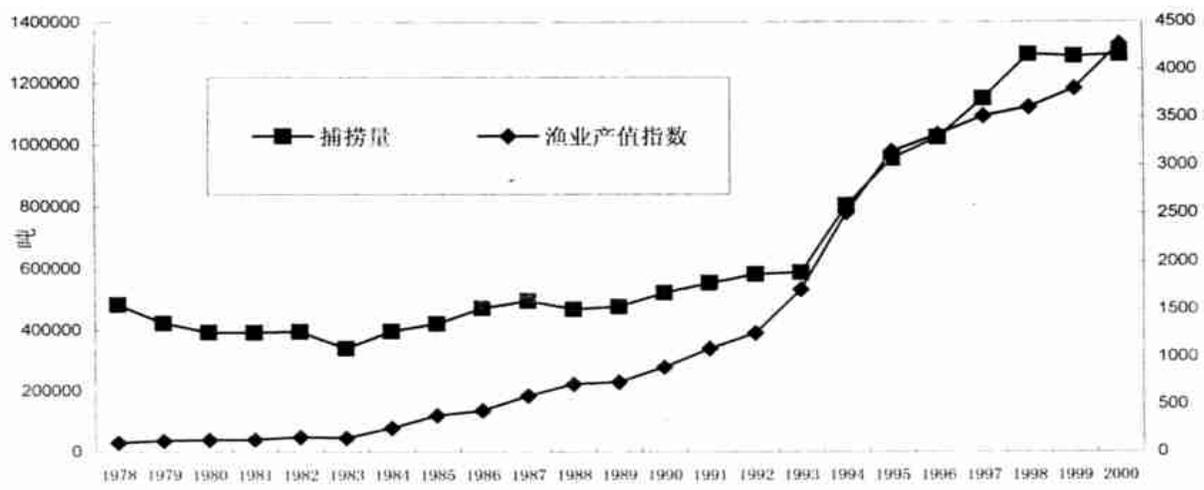


图 2 1978 年至 2000 年渔业产值指数与总捕捞量的比较

在过去 15 年中,近海捕捞量与远洋捕捞量比例的巨大变化从一个侧面反映了舟山渔场海洋渔业资源的急剧下降。1986 年,近海捕捞量占总捕捞量的 94.2%。即使到了 90 年代初期,近海捕捞占总产量的比重仍然占 77.7%。但自 1995 年这一比例急剧下降至一半以下。2000 年,远洋捕捞代替近海捕捞在总捕捞量中占主导地位 (75.7%)。因为深海捕鱼作业的生产成本很高,所以远洋捕捞的加速发展也是渔民收入增长缓慢的原因之一。

为了对舟山渔场过去和现在渔业资源利用的状况进行定量分析,我们首先利用 1952 年到 2000 年近海捕捞的数据采用 FOX 剩余产出模型来估计渔业产出的理论最大值,这样就可以更好地考察舟山渔场渔业资源生产能力的动态变化。FOX 模型的方程式如下:

$$Y = cfe^{-df} \quad (1)$$

$$Y/f = ce^{-df} \quad (2)$$

$$MSY = c/d e \quad (3)$$

$$f_{MSY} = 1/d \quad (4)$$

由于过度捕捞,近些年舟山渔场鱼的种类急剧减少,尤其是经济价值较高的鱼类。例如,大黄鱼、小黄鱼、带鱼和墨鱼历来是舟山渔场的主要鱼类。不过,在过去 50 年中,除了带鱼以外,其他三种鱼类的捕捞量都在大幅下降。目前,这三种鱼类产量在舟山渔场已经微乎其微,说明舟山渔场目前产值的上升是以鱼类物种的减少或损失为代价的,这必然会破坏海洋鱼类生物系统,并直接影响到渔业资源的可持续发展。

Y 表示产出, f 是捕捞努力量, c 和 d 是待定系数, MSY 是最大可持续产出,  $f_{MSY}$  表示与最大可持续产出相对应的捕捞努力量。

然后,我们将 1950 到 2000 年舟山捕捞量分成几个阶段来估计连续的最大可持续产出。第三步,假定不同时间鱼类捕捞的质量是有区别的,并且用特定鱼类所占的比重作为衡量海洋渔业资源变化的权重。图 3 表示了 1978 年到 2000 年间舟山渔场附近渔业产量的最大理论估计值。如果

不考虑主要捕获鱼类的质量差别，最大产量在1978至1983年间仅有少量的下降，然后在第二阶段（1984年到1993年间）基本保持不变，在1994年以后开始上升。前面的分析显示出，经济价值较高的鱼类的储量在急剧下降，所以尽管图2显示出目前总产出和产值近年来有所增长，但目前产出中鱼的种类质量相对较低。如果用主

要鱼类所占比例作为权重估计最大产出的话，情况就发生了很大变化。它描述了渔业生产最大产出下降的一般趋势而忽略掉了某些年份的轻微波动。这种计算主要有两点暗含：一是舟山渔场的鱼类的质量、单位产出的价值和渔业资源的现有储量仍然在下降；二是加权后的理论最大产量是反映渔业资源变化的一个较好指标。

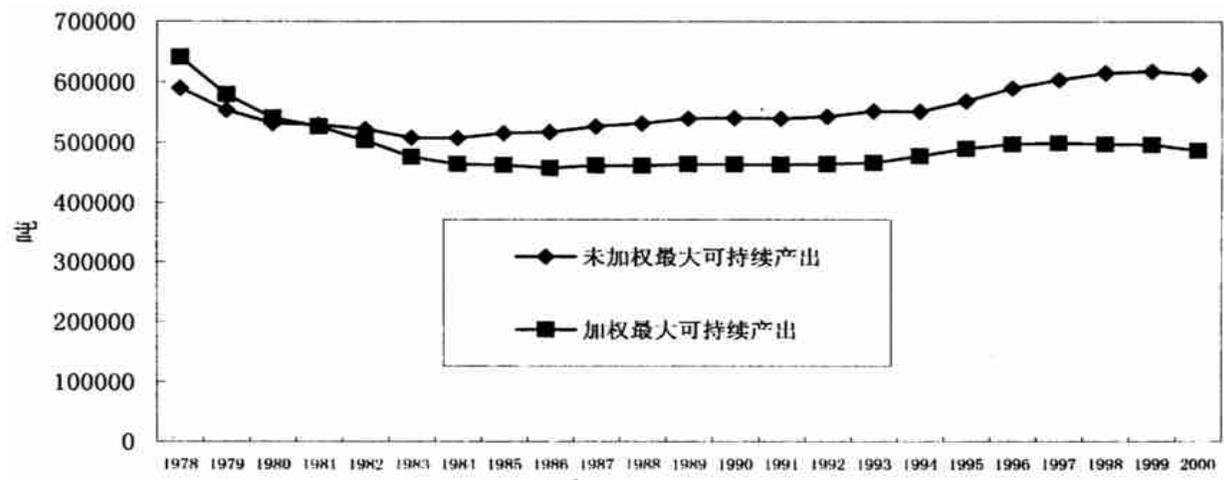


图3 1978—2000年舟山渔场最大渔业产出的理论估计值

从理论和实践上讲，海水养殖是一种既可以缓解海洋渔业资源衰竭，又可以满足海产品市场需求的良好方式。由于地方政府和国家加大了对海水养殖的支持力度，舟山从80年代以来海水养殖和淡水养殖都有了很大发展。1999年，海水养殖和淡水养殖的总产量分别达到37749吨和2820吨，与1981年水平相比，分别翻了20倍和40倍。但1999年水产养殖占全部水产业产量的比例仅为3.05%，说明舟山的水产养殖在整个渔业中的地位仍然很薄弱。

### 五、影响海洋渔业资源变化的动因分析

人口、社会、经济、技术和政治等因素对海洋渔业资源都有着直接或间接的影响。通过回顾舟山人口、消费和海洋渔业资源变化的趋势可以看出，造成当地海洋渔业资源变化的主要动因与全球或者全国的情况是相类似的。但在具体的规模、程度以及范围上却不会完全相同，这就使得在分析舟山海洋渔业资源可持续性时要考虑到各种潜在因素相互作用的复杂性，并对相应的变量进行深入具体的分析。

#### 1. 人口因素

具体来说，人口因素至少是影响舟山海洋鱼类消费的关键因素。与世界上其他地区相同，在所有人口因素中，人口规模是影响海洋渔业资源的主要因素之一，但由于舟山人口增长率在近20年都保持较低水平，人口的分布可能是一个更重要的因素。自1978年以来，舟山地区的城市化速度要高于中国其他地区。1978年该地区城市人口在总人口中所占比例仅为17.5%，而到了2000年该比例已高达77.9%。随着近10年人均海产品消费量的上升，快速的城市化必然要求渔业供给大幅增加以满足不断增长的需求。

从广义上讲，收入也是一个人口因素。近20年人们购买力的大幅度增加引发了对海产品需求的不断增长，其中城市居民和渔民的消费需求增长最明显，这给舟山海洋渔业资源造成了巨大的压力。简而言之，对于处于转型经济中的舟山来说，收入水平的提高是影响海洋渔业资源的所有人口因素中影响最直接的一个。

旅游人口是另一个影响舟山海洋渔业资源和环境的重要因素之一。2000年，该地区旅游人口总数达到450万，旅游业收入达到2460万元。据估计，旅游人数在21世纪头20年还会稳步增长。旅游人口是海产品的最大潜在消费者群体，

但却经常被官方统计所忽略。

## 2. 经济增长模式因素

海洋经济是舟山的支柱产业。不过, 舟山的海洋经济主要依赖渔业资源, 因此该地区经济的增长实际上是以消耗海洋渔业资源为代价的。虽然当地政府和国家从 90 年代中期开始就采取了相应的保护措施, 但由于作为当地经济发展的主导力量, 海洋渔业在经济中的比重非但没有下降反而有所上升。例如, 1978 年渔业产值在农业总产值中所占比例为 72.4%, 到 2000 年这一比例就达到 87.7%, 20 年间增加了 15 个多百分点。事实上, 主要依赖于捕捞的渔业在整个海洋经济中的作用越来越重要, 其中一个很好的明证是, 水产品产出中渔业捕捞产出所占比例超过了 95%。

上述的数据证明, 舟山地区经济增长模式主要以渔业资源为主要基础, 意味着舟山未来海洋渔业资源的衰减问题将更为严重。

## 3. 市场因素

经济学家通常将市场因素包括在经济因素中, 但由于市场因素在自然资源的变化过程中起到非常独特的作用, 我们在此将其单独分离出来。

商品的价格是对市场行情的直接反应。水产品的价格指数不仅很好地反映了水产品的供给与需求状况, 同时对其消费总量也有很大影响。我们通过分析舟山的消费价格指数和水产品价格指数的变化不难看出, 当一种指数上升时, 另一种指数也会上升。但这两种指数的范围和上升比率却有很大的不同。除 1990 年以外, 水产品消费价格指数都高于消费价格指数, 表明在经济转型期一个地区水产品价格上升幅度通常比其他任何商品都要高。值得注意的是, 如果某年的消费价格指数非常高的话, 次年的鱼类捕捞量会大幅度上升。舟山自 1985 年以来水产品的交易量和其消费价格指数同方向等量变化。还应当注意的是, 水产品价格的上升不仅是由捕捞量的增加引起的, 还与海洋渔业资源的稀缺性有直接的关系。

水产品出口被认为是舟山经济的主要增长点。自 1994 年以来, 舟山水产品实际出口量已经上升了 290%。而且, 同期水产品出口量占总出口量的比例由 1994 年的 72.53% 上升到 2000 年的 84.85%。

## 4. 技术因素

技术进步的确能影响人口变动与海洋渔业资源的互动关系。大多数情况下, 海洋渔业中的技术进步主要是指生产方式的改进, 而这恰恰是海洋渔业资源衰竭和海洋环境恶化的最主要因素。实际上, 渔业生产中技术进步的程度很好的反映了海产品需求的生活和消费方式的改变。

CPUE (单位捕捞努力渔获量) 是一个衡量海洋渔业资源密度的重要指标。作为衡量渔业资源丰富程度的指标, CPUE 比我们前面提到的捕捞量更好的说明了真实的捕捞努力量。CPUE 等于捕捞总量除以总标准化捕捞努力量, 总标准化捕捞努力量是将机动捕鱼船的发动机功率 (1 万千瓦) 作为一个标准捕捞努力量, 将木质渔船的吨位折合成标准量来计算的。

CPUE 计算结果显示, 当捕捞努力量较小时, 单位捕捞努力渔获量比较平滑, 但其向下的斜率随着捕捞努力量的上升而增大。显然, 海洋渔业资源枯竭状况很大程度上要归咎于生产规模的迅速扩张, 它对海洋渔业资源具有很大的威胁。CPUE 计算结果还表明, 捕捞努力量的增长超过了鱼类繁殖的速度, 从而导致了舟山渔场长期内渔业资源储量的衰减趋势。

根据我们的渔民家庭户抽样调查, 63.3% 的被调查家庭户 2001 年在渔业生产中平均投资 89326 元, 预示着未来捕捞努力量还会有很大的增长。

## 5. 制度因素

以政策为主导的制度因素可以缓解人类活动对海洋渔业资源的压力。事实上, 自 20 年代 70 年代末期开始, 政府就在全国范围内采取了一些措施。1979 年, 为了限制盲目增加的捕捞量, 捕捞许可制度开始在全国推行。1986 年发布了《中华人民共和国渔业法》并在下一年实施了一些控制渔船马力的具体措施。从 1995 年开始, 中国采用了旺季休渔期制度。与此同时, 舟山从 90 年代起制定了一些地方的渔业管理法规, 如积极发展海水养殖业、实施捕捞量零增长目标以及加强渔业部门建设等。

上述的政策法规确实对保护舟山群岛海洋渔业资源起了积极的作用。但是, 应该看到, 制度因素的作用并不像预期的那样成功, 否则渔业资源的情况就不会像现在这样恶化。政策实施不力的原因主要有三点: 一是所有的法律规章都没有

解决渔业资源的产权制度, 渔业资源通常被认为是公共财产, 所以不考虑渔业资源可持续性的过度捕捞行为也就屡见不鲜了。二是地方经济增长目标与渔业保护措施存在着一定程度上的矛盾, 而与自然资源 and 环境保护相比, 经济发展目标总是优先的。三是尽管休渔期政策产生了一些积极的效果, 但对于进行远洋捕捞的渔民和放弃捕捞业的渔民并没有相应的经济补偿。

## 6. 行为因素

行为因素主要是指个人和家庭与海洋渔业资源有关的行为和态度以及这些行为对海产品消费的影响。

根据对舟山的渔民以及当地官员的小组访谈数据, 上述两组人群都比以前更加关注他们世代生存所依赖的环境和海洋渔业资源的破坏问题。我们关于渔民家庭户的抽样调查证明了这一点。超过 95% 的应答者相信渔业资源比 5 年前有所衰减, 84.59% 的应答者认为渔业生产的竞争更加激烈了。总体来讲, 大多数渔民对渔业管理措施持积极的态度, 尤其是休渔期制度的实行。67.07% 的应答者支持积极发展海水养殖业的政策。尽管渔民们越来越关注渔业资源的衰竭问题, 但他们海产品消费的行为却是根深蒂固的。当被问及是选择捕捞的鱼类还是养殖的鱼类时, 几乎所有的参加调查者都倾向于前者。这一事实再一次说明, 舟山渔民在保护海洋渔业资源的问题上的行为和态度之间有着一定的差距。

## 六、结论与讨论

舟山人口、消费和海洋渔业资源之间相互关系的实证研究表明, 人口因素从长远上讲是影响渔业资源可持续性的主要因素。尽管人口规模仍然在增大, 但其增长率却在持续下降。伴随着购买力的迅速增强, 消费给渔业资源可持续发展造成的压力比人口数量将更为直接, 这对于社会和经济处于快速转型期的舟山更是如此。换句话说, 如果生育政策保持不变, 人口规模将会在近 20 年内保持稳定, 但毋庸置疑的是, 个人收入却会迅速增长, 所以舟山人口构成和消费模式的转换给渔业资源带来的压力将越来越大。此外, 研究显示, 尽管渔业总劳动力中从事捕捞的劳动

力比例在不断降低, 但由于捕捞技术的提高和劳动力技能的提高, 捕捞强度将比以前更大。因此, 我们所面对的一个严重的挑战是: 假如未来影响海洋渔业资源各因素的作用和相互关系仍保持现有的趋势, 海洋渔业资源的前景究竟如何?

由于人口规模和收入水平不断提高给海洋渔业资源带来了潜在的压力, 海洋渔业资源可持续性便是我们所关注的重点。研究结果表明, 人口构成和消费因素是影响海洋渔业资源的关键因素, 对于经济转型期的沿海国家或地区来说更是如此。因此, 寻找一条既满足不断上升的海产品需求又能保护海洋渔业资源的可持续发展的道路显得尤为重要。目前, 舟山地区已实行了相应的渔业管理法规, 比如捕捞量零增长政策以及休渔期的规定。不过, 需要操作性更强的具体措施来使这些政策得到更有效地贯彻执行。为了实现渔业资源可持续发展的目标和满足不断上升的海产品需求, 渔业捕捞应该界定为可持续捕捞而不是零增长捕捞, 其中可持续捕捞政策需要降低舟山渔场快速增大的捕捞强度以保持海洋渔业资源的可持续性。

本文感谢北京大学 211 和 985 项目的支持。

### [参考文献]

- [1] Hempel G and Pauly, D. 2002. In: *Ocean 2020: Science, Trends, and the Challenge of Sustainability* [M]. Field G. F., Hempel G., and Summerhayes C. P. (ed.). Island Press, Washington, Covelo, London, pp. 109.
- [2] 国家统计局. 2001 中国人口统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2001. 30.
- [3] 国家统计局. 2001 年中国统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2001.
- [4] 国家海洋局. 2000 年中国海洋统计年鉴 [M]. 北京: 海洋出版社, 2000.
- [5] 陆杰华, 王广州. 改革开放以来我国人口变化对海洋资源影响的研究 [J]. *人口研究*, 2000, (3): 31-40.
- [6] Curran, S. R and Cruz, M. C. 2002. Markets, population dynamics, and coastal ecosystems [J]. *Ambio* 31, pp. 373-376.
- [7] 舟山年鉴编辑部. 舟山年鉴 [M]. 上海: 上海科学普及出版社, 1997. 118-124.
- [8] 舟山市统计局. 舟山统计年鉴—2000 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2000. 35-44.

[责任编辑 傅 苏]