

内部资料

**带鱼 大黄鱼 鲳鱼 对虾资源座谈会
报告和论文汇编**

中国水产科学研究院资源环保研究室

一九八三年十一月

Z18-3-20

120#

内部资料

**带鱼 大黄鱼 鲳鱼 对虾资源座谈会
报告和论文汇编**

中国水产科学研究院资源环保研究室

一九八三年十一月

目 录

- 一、前 言
- 二、关于“几种主要海洋鱼类资源座谈会”的情况汇报
.....东海水产研究所 (1)
- 三、带鱼资源现状和合理利用意见
.....东海水产研究所, 江苏、浙江省海洋
水产研究所, 福建省水产研究所 (2)
- 四、大黄鱼资源现状和合理利用意见
.....东海水产研究所, 江苏、浙江省海洋
水产研究所, 福建省水产研究所 (4)
- 五、鲳鱼资源现状和合理利用意见
.....东海水产研究所, 江苏、浙江省海洋
水产研究所, 福建省水产研究所 (6)
- 六、对虾渔业资源的现状和管理
.....黄海水产研究所, 辽宁、山东省海洋
水产研究所, 河北省、天津市水产研究所 (8)
- 七、带鱼资源状况及持续产量和可捕量估算
.....朱德林 (12)
- 八、东海带鱼的限额捕捞与分配
.....必崇道 (18)
- 九、论东、黄海大黄鱼资源现状及其渔业管理
.....沈金鳌 (28)
- 十、浙江近海渔场大黄鱼资源初步评析
.....孔祥雨、马永钧 (37)
- 十一、闽东、闽中渔场大黄鱼越冬群体资源的变动
和合理利用问题福建省水产资源调查队 (46)
- 十二、江苏省近海主要经济鱼类种群动态的研究
.....毛锡林 (50)
- 十三、鲳鱼资源现状
.....胡雅竹、钱世勤 (60)

关于“几种主要海洋鱼类资源座谈会”的情况汇报

中国水产科学研究院：

根据你院(83)水科(资)字第118号文通知的精神，于八月一日至六日在江苏省扬州市召开了“几种主要海洋鱼类资源座谈会”。中国水产科学研究院、江苏省、浙江省海洋水产研究所、福建省水产研究所、黄海、东海水产研究所和江苏省水产局等单位的代表共二十余人出席了会议。会议由东海水产研究所赵传继付所长主持，水科院资源室的代表传达了部、局领导的指示。并就本次会议的目的要求讲了话。扬州市多种经营管理局和江苏省海洋水产研究所负责同志分别在会上讲了话并始终对会议给予了大力支持。

会议的主要议题是研究带鱼、大黄鱼、鲳鱼三种主要海洋经济鱼类资源的变化趋势和可捕量，各有关单位都根据通知要求会前准备了书面材料。会议期间正值高温季节，全体与会代表抱着认真负责的态度、冒 $38^{\circ}\text{C}\sim 39^{\circ}\text{C}$ 酷暑，围绕会议中心议题展开了热烈的讨论，充分交流了意见，最后分鱼种撰写了书面报告，圆满地完成了予期的任务。

会议回顾分析了我国东、黄海区带鱼、大黄鱼、鲳鱼近年来的渔业生产情况、渔获组成比例、资源变动原因及存在的问题，着重对它们现存资源量、可捕量的估算依据、方法、结果进行了探讨和研究。同时对今后的繁殖保护措施提出了建议。一致认为，带鱼、大黄鱼、鲳鱼是东海区主要经济鱼类，当前有的资源达到充分开发利用的程度，有的资源受到了严重破坏，必须立即采取果断措施加以保护，否则后果不堪设想。同时也充分认识到，全面、正确地评估这些鱼种的现存资源量和可捕量是制定合理保护措施的必要前提。必须紧紧抓住。

这次会议采用了多种方法，从各个不同角度分别对带鱼、大黄鱼、鲳鱼的现存资源量和可捕量进行了估算。虽然具体数字不尽相同，但所反映的资源变化趋势是一致的，基本上符合资源开发利用的现状。与会代表认为，影响鱼类资源量、可捕量的因素很多，估算方法也各有所长，要取得符合客观规律的评估结果，必须在原始统计材料真实可靠的基础上，采用适宜的计算方法和计算模式，选择合理的参数。今后应加强这方面的研究。会议还根据不同鱼种的资源开发利用程度和现存资源量、可捕量的估算结果，结合它们的生物学特点和洄游分布，分别提出加强繁殖保护的意见。建议政府有关部门迅速采取合理的保护措施，加强渔政管理，严格贯彻执行，以逐步恢复或保持其应有的持续产量。

会议在各单位准备材料的基础上，经过充分的讨论和协商，整理了东、黄海区带鱼、大黄鱼、鲳鱼的资源现状、可捕量和今后保护措施等三个书面材料，仅做为行政领

导决策时参考，随函报上，请审核。

中国水产科学研究院东海水产研究所

一九八三年八月十六日

带鱼资源现状和合理利用意见

一、带鱼资源利用状况

东、黄海带鱼资源是作为一种强开发鱼种来加以利用的，六十年代后期已达到充分利用的程度，继七十年代前期进一步加强利用后，总渔获量开始下降。种群结构发生了很大变化，低龄化、小型化非常突出。目前的资源量已比七十年代初下降三分之一，八十年代初的资源量指数亦仅为1960年的二分之一左右。资源受到了破坏。但是由于带鱼资源具有生殖期长、产卵场广、生命周期短、补充迅速快，补充量大和生长迅速等特点。因而，能较长时间承受捕捞压力。当资源下降后，如能及时调节捕捞力量和结构，进行科学的管理，则有可能得以较快的恢复。

二、种群动态和持续产量

东海区带鱼的最大持续产量，过去估算的结果约为44~46万吨。这次进一步估算了整个东、黄海区（包括外国）的最大持续产量约为58万吨。相应的捕捞量为8200个80马力机帆船单位（通过一个冬汛的生产）。但从另一角度考虑。若把持续产量定为50~55万吨。则相应的捕捞力量应为6700个80马力机帆船单位。

上述结果都是用Schaefer模型进行计算的。我们认为，由于带鱼具有较长系列的渔业统计资料，同时鱼种对捕捞的反应相当敏感，因此用上述模型估算是比较适宜的。

三、可捕量估算

由于带鱼资源发生了变化，所以尽管目前捕捞力量还在增加，但已达不到最大持续

产量的水平，因而提出合适的可捕量将是一个紧迫的而有意义的问题。我们认为制订合理的可捕量标准应以现存资源量为基础，这次会议采用二种不同的方法估算了带鱼的现存资源量，提出了如下可捕量数据。

1. 按现存资源量为80万吨，40多亿尾（包括幼鱼），捕捞率为60~70%，计算所得的可捕量为52万吨（包括幼鱼）。其中外国和我国台湾省为15万吨，我国为36~37万吨。

2. 按现存资源量为57万吨，27亿尾（1龄以上，不包括幼鱼）为基数，用控制捕捞死亡F的方法，使1龄以上鱼（次年为2龄以上的鱼）的残存亲鱼量达到产生最大补充量所需的标准，并以此所能获得的捕捞量作为合适的可捕量。这样既提高带鱼的增殖效能，也能恢复到获得最大的持续产量的水平。通过计算，当把F控制到1.5时，能得到最大补充量所需的亲体量的水平。这时的捕捞利用率由原来的75%下降到65%左右。所得的渔获量（包括国外）为37.6万吨。

上述两个估算的方法虽然不同，但如把第一个方法中扣除20~30%的幼鱼数量。则和第二个方法所得的可捕量比较接近。

由于我国在制订可捕量方面仅在起步阶段，方向问题值得进一步研究。这次提出的报告是一次有益的尝试，还需不断加以完善。

四、资源管理意见

1. 根据带鱼世代周期短的特点。一致认为保护幼鱼是提高资源水平的一项根本措施。但是目前损害幼鱼的现象非常突出，如沿岸张网近几年发展十分迅速，5~7月幼带鱼高峰期张网捕获的幼带鱼比例高时达到95%以上，8~10月长江口以北到舟山、鱼山等渔场的禁渔线内外是幼带鱼的密集分布区，拖网渔业捕捞幼带鱼的比例要占40%以上。因此建议严格执行国务院公布的“水产资源繁殖保护条例”的有关规定，并对新实行的北部北纬34度幼鱼保护区向南延伸到北纬27度进行严格的检查。切实制止任何滥捕幼鱼的违章现象。

2. 按照可捕量标准，实行定额捕捞，定额产量应以1龄以上的鱼为标准，其中可以把10~20%的幼鱼作为许可捕捞的范围不列入定额产量中计算，超过这个比例应把超过部份作为定额产量加以统计。

3. 对目前亲鱼的保护问题，有两种不同的意见。一种意见是，鉴于现在亲体数量不足，为提高带鱼的增殖水平，应对产卵带鱼进行保护，可以先在6月份实行一个月封闭主要产卵场（北纬29°30'~31°禁渔线以东60'的范围）的保护措施。并对近两年机帆船拖网捕捞产卵带鱼的活动给以制止。另一种意见认为把捕捞产卵亲鱼的数量严格控制在4万吨左右（国营机轮配额）。因为这种捕捞水平不会破坏带鱼的增殖机制。

东海水产研究所
江苏、浙江省海洋水产研究所
福建省水产研究所

大黄鱼资源现状和合理利用意见

一、大黄鱼的资源概况

大黄鱼是东、黄海区重要经济鱼类。自解放后至七十年代初期,我国在东、黄海区的产量一般在10万吨以上,高的年份接近20万吨,仅次于带鱼居第二位。自一九七四年后,大量增加捕捞船只,延长作业时间,扩大作业面积,群众渔业又先后利用了江外、舟外及浙南、闽东大黄鱼的越冬场,初期总产量虽然随着捕捞力量的大量增加有所上升,但是很快引起大幅度的下降。例如:东、黄海区产量从一九七四年的19.6万吨下降到一九七七年的8.9万吨,而后连年下降,至八二年,东海区总产量仅有4.9万吨左右。正好下降了75%。同时机帆船单位产量也从七十年代初期的50吨左右下降到一九八二年的5吨以下。总产量和单位产量大幅度下降反映了大黄鱼资源的变化趋势。据计算,当前吕泗洋大黄鱼现存资源量为0.6万吨(包括佘山洋秋宗群),浙江近海渔场为2.06万吨,闽东、闽中渔场约为3.3万吨,合计为6万吨左右。为最大资源量58.5万吨的10.3%(资源状况良好的年代:吕泗洋为19万吨,浙江近海渔场为27万吨,闽东、闽中渔场为12.5万吨)。

大黄鱼种群数量的减少,导致生物学特性产生了一系列变化。主要表现在年龄序列大大缩小,平均年龄和优势年龄组降低;高龄鱼急剧减少,低龄鱼比例相对增加;初次性成熟提前和个体繁殖力提高以及生长加速等。以上变化实质上反映了世代延存过程缩短,资源更新加快,以适应目前强大的捕捞压力,借以维持大黄鱼的最低数量。据此认为当前大黄鱼资源已经遭到严重破坏,并且在继续恶化,急待采取全面的保护措施。

二、保护大黄鱼资源的建议

1. 禁捕越冬场:

在大黄鱼资源已经遭到严重破坏情况下,对东、黄海区大黄鱼成、幼鱼的越冬场均应加以保护。但是目前对大沙、沙外大黄鱼幼鱼越冬场我国和有关国家仍在捕捞。而江外、舟外越冬场,我国基本上不再利用,南朝鲜和日本仍在大量捕捞,这样即使封闭了江、浙近海产卵场,所保护的鱼群则在越冬场被外国利用,就达不到保护的目的。建议政府部门通过有关途径与日本等国协商解决。

对浙南、闽东越冬场,多数同志认为目前虽有一定的产量,但已利用严重过度,致使渔获组成以大黄鱼幼鱼为主。该越冬场位于我国近海,易于管理,而且成鱼全部游向我国近海产卵。如果采取有力的保护措施,使大黄鱼资源得以恢复,以后将全部为我国

所利用。为此建议禁止捕捞越冬鱼群。

2. 产卵场实行休渔:

吕泗洋和官井洋产卵场, 在以前休渔三年的基础上宜, 继续休渔三年。

对岱巨大戢洋产卵场, 从1984年开始, 实行休渔三年, 而后根据保护效果再予考虑。

上述各产卵场及其外围, 在大黄鱼产卵期间各类船只不得专门追捕大黄鱼, 该鱼的比重最多不得超过总渔获量的20%。

3. 扩大幼鱼保护区范围, 延长保护时间并增加“限制作业渔具种类”:

鉴于目前的实际情况, 把原来规定的大黄鱼等经济幼鱼的保护区的范围由 $27^{\circ}00'N$ 向南扩大到 $26^{\circ}30'N$ 。保护时间提前一个月, 定为十二月至翌年二月份。禁渔作业种类, 除原机动底曳网外, 还应增加机帆船对网(打洋网、大围缦)。

4. 严格执行有关张网禁渔期、禁渔区和限制船网工具的规定:

苏、沪、浙、闽沿海定置作业种类多, 分布面广, 损害大黄鱼幼鱼的时间和程度有所不同, 难以统一规定禁渔时间和范围, 今后应严格执行本省市制定的繁殖保护条例中保护大黄鱼幼鱼的规定, 并建立和健全相应的检查机构和奖惩制度, 进而达到保护幼鱼的目的。

5. 部分同志认为保护闽东、闽中大黄鱼资源, 今后除继续对生殖群体采取划定禁渔区、禁渔期和重点产卵场休渔的保护措施外, 对越冬大黄鱼也应采取限制捕捞力量(进场渔船), 规定产量定额, 制定禁渔区、禁渔期(规定12月1日开捕)等措施。同时严格执行国务院颁发的“水产资源繁殖保护条例”中有关可捕标准和幼鱼损害的比例的规定。

幼鱼保护区由原来北纬 $29^{\circ} \sim 27^{\circ}$ 向南延伸至北纬 $26^{\circ}30'$ 。对闽东、闽中渔场, 在保护区内禁止机动拖网船(包括国营渔轮和群众机帆船拖网船)作业。

对闽南渔场大黄鱼资源繁殖保护问题, 福建省有关方面应继续执行禁渔区、禁渔期, 限定捕捞强度等保护措施。

东 海 水 产 研 究 所

江苏、浙江省海洋水产研究所

福建省水产研究所

鲳鱼资源现状和合理利用意见

一、鲳鱼渔业概况

鲳鱼是东、黄海的上等食用鱼类。产量以东海区为主，鱼种以银鲳为大宗，灰鲳也有一定数量。

鲳鱼过去以兼捕为主，因而产量不高（一般只有0.3~0.5万吨）。七十年代以来，由于黄、东海小黄鱼、大黄鱼资源相继衰退，对鲳鱼资源的开发利用引起了重视。江苏省群众渔业首先在吕泗渔场获得银鲳流刺网试验的成功。在此基础上专捕银鲳的船数迅速增加，产量明显上升。投入生产的船数，除江苏省千余只捕鲳鱼的流刺网机帆船之外，邻近省市以及北方省市也有相当数量的专捕或兼捕鲳鱼的船只前往生产。作业海区南自杭州湾，北至海州湾。夏汛的作业时间也有所延长。并有迎捕和拦捕进港鱼群的现象。有部份船只转入秋季灰鲳汛的生产。

二、资源评估

1. 资源现状的分析：

七十年代以来，东海区鲳鱼的产量变动，大致经历了上升和稳定阶段。当前的变化趋势，一般也可以从鲳鱼主要产区——江苏近海产量变动的趋势，作出粗略的估计：即1981~1982年，江苏近海由于扩大了吕泗渔场北部捕捞海区和加强了捕捞强度，鲳鱼的总产量尚称稳定甚至有所提高，但单位网片产量已明显地呈现下降的趋势，这表明鲳鱼资源开发利用，已从“中等开发”转入“充分开发”阶段。1983年江苏省夏汛产量下降到1万吨，仅为1982年的1/2；单位网片产量和单位船只产量分别下降到0.79担和110担，仅为1982年的1/3和1/4，邻近省市的情况也如此。

另一方面，银鲳是属于生长较快、周期不长、世代周转较为迅速的鱼种，只要维持一定数量亲鱼，并使之顺利获得产卵繁殖的条件，保护好幼鱼种群的数量可望保持在较高的水平。

在黄、东海鲳鱼的产量中，我国群众渔业所占比重较大，一般为2~3万吨；我国机轮渔业年产约1万吨左右。日本以西拖网渔业的产量也有1万吨左右。南朝鲜的大、小黑山列岛有鲳鱼的产卵场，七十年代后期以来，渔况显著好转，每年6~8月有数千吨的产量，连同在江苏近海的产量，共计0.8万吨。由此看来，黄、东海鲳鱼的常年产量约有5~6万吨。

2. 现有资源量和可捕量的估算：

江苏近海是黄、东海鲳鱼的主要产卵场，常年产量有1.5万吨（不包括南朝鲜在此海区的0.3万吨的产量），约占东海区总产量的1/2。据此认为这一海区鲳鱼的密度大于其他海区。

据江苏近海大面积试捕资料估算，1981年5~8月鲳鱼的密度指数有1.15吨/平方海里。江苏近海40米等深线以内26000平方海里的现有资源量为3.0万吨；黄、东海区鲳鱼可能分布区内的现有资源量估计有9.0万吨，按“中等开发”类型的资源尚能适用的可捕量公式计算，江苏近海的可捕量有2万吨（包括外国）；黄、东海的可捕量为5.6万吨。上述可捕量计数值与常年产量基本符合。

另一种宏观估算方法认为，黄、东海鲳鱼的资源量或不会少于15万吨，利用率30~40%计算，则常年可捕量有5~6万吨。

上述两种方法，尽管对资源量的估计出入较大，但对可捕量的估计却是基本相同的。

1982年夏汛，由于吕泗渔场海况、气象等条件有利以及过多捕捞进港鱼的结果，致使该年产卵亲鱼的数量较少，鱼卵分布数量仅为1981年的2/3左右。1983年的生产情况，虽受气象影响较大，亦证实了鲳鱼资源量似已有所减少。

三、今后意见

江苏近海是东、黄海区鲳鱼的主要产卵场，近几年来由于捕捞强度过大，资源受到影响，因此，加强渔业管理，创定合理的捕捞定额，实行经济捕捞，即用较少的人力、物力和财力去取得较多的优质渔获物，促使水域发挥出更大的效能，这就是当前渔业科学管理生产迫切任务。会议对鲳鱼资源的繁殖保护和合理利用问题，提出如下初步看法：

1. 关于江苏近海鲳鱼开捕期和幼鱼保护问题：

国务院关于在江苏近海设立幼鱼保护区的决策，是十分正确、十分必要的。不仅有利于鲳鱼幼鱼的保护，并且对小黄鱼、大黄鱼、带鱼等幼鱼的保护也起同样的作用。因此建议能够坚决予以贯彻。

另外考虑到最近两年迎捕鲳鱼产卵鱼群的现象比较严重，不利于该鱼的繁殖。因此建议吕泗渔场的鲳鱼能规定开捕期，时间以订在4月20日左右为宜。

2. 关于制定江苏近海鲳鱼的捕捞限额问题：

鲳鱼是江苏省渔民赖以生活的主要鱼种，因此，加强渔业管理，意义重大。从1983年江苏近海实际生产情况看，由于捕捞强度过大（仅江苏省投入生产的流刺网机帆船就有1025只，网片数量超过20万片；加上邻近省市以及北方省市南下专捕或兼捕船只，渔场作业总船数不少于1600只），渔场总产量和单位产量均锐减到近年的最低水平。据此认为。把机帆船流刺网的作业船数控制在500条，并限制迎捕、拦捕进港鱼，禁止南朝鲜的侵渔，这是当前的主要任务。

多数同志认为，如能把江苏近海的流网投产船数按上述数字加以压缩，则保持该渔场鲳鱼的长期高产稳产是有希望的。

3. 关于限制近岸定置张网渔业问题：

近几年来，近岸定置渔具大量发展，产量超过历史水平，损害鱼、虾类幼体的程度也势必超过历史水平。为此建议，控制定置渔具的数量，划定作业海区，制定捕捞定额（可采用定置渔业历年产量的平均值，作为捕捞定额），严格执行定置渔业禁渔期的规定，以大力保护鱼虾类幼体，进一步全面搞好渔业资源的繁殖保护。

东 海 水 产 研 究 所
江苏、浙江省海洋水产研究所
福建省水产研究所

对虾渔业资源的现状和管理

一、对虾渔业资源和利用状况

渤海对虾资源数量变动幅度较大，秋汛最高产量为39,449吨（1979年），最低产量是5,677吨（1982年），两者为7与1之比。1962年秋捕对虾以来，对虾产量的波动大体可以分为两个不同的阶段：1972年以前，渤海秋汛平均产量约为1万余吨，在低水平上波动；1973年以后，平均产量约为2.5万吨，在高水平上波动，这种现象可能与渤海某些经济鱼类资源衰退有关。20多年秋捕对虾生产的实践和研究结果表明：一年生的对虾资源比其它经济鱼类资源能够承受更大的捕捞压力而不致衰退。根据对虾亲体和补充量之间的相关关系，可以大致估算对虾的量大补充量，以及获得最大补充量所需的亲体数量。如果能够保持足够的产卵亲虾，并加强对仔、幼虾的保护，在一般的环境条件下，对虾世代产量可望在2.5万吨左右（5.5亿尾）的水平上波动；如果环境条件很好，对虾

的最大世代产量约为6万吨左右(13.3亿尾)。所以,我们深信:如果管理策略正确,并能够严格执行各种相应的管理措施的话,对虾资源的前景光明。

对虾渔业分为秋汛、冬春汛和春汛。我国渔船在秋汛和春汛作业;日本渔船在冬春汛作业。虽然秋汛的捕捞力量很大,经过两个多月的捕捞,约可捕出补充量的65%左右,自然死亡率约为20%左右,有15%左右游出渤海,但对下一世代补充量没有明显的影响。而近几年来,产卵亲虾数量不足却严重地影响到补充量,存在着补充型捕捞过度的倾向。造成产卵亲虾数量短缺的主要原因是:春汛产卵亲虾的禁渔区太小和保护措施贯彻不力。尽管对虾能够承受更大的捕捞压力,如果不能采取有力措施保护亲虾和仔、幼虾,那么,对虾资源数量不仅只能在低水平上波动,而且存在着资源严重衰退的潜在危险。

二、对虾渔业的管理

渤海对虾渔业的管理包括两个组成部分:一是亲虾和仔、幼虾的保护,这是保持和增加世代补充量从而提高对虾产量的关键;另一个是对渤海秋汛渔业的管理,这是一个合理地利用和分配资源的问题。

1. 保护产卵亲虾

要增加世代补充量,使对虾产量在高水平上波动,首先必须保留一定数量的产卵亲体。近几年来对产卵亲虾的损害较大,亲体数量不足,已经明显地影响到世代的补充量。因此,保护产卵亲虾应列为渔业管理的一项重要措施。除了应当严格执行春汛在成山头以北海域禁捕产卵亲虾的规定以外,还应通过中日渔业谈判,达成在黄海中部禁捕开始生殖洄游亲虾的协议。

2. 严禁捕捞仔、幼虾

现行的对虾繁殖保护条例,对各种损害仔、幼虾的网具的禁渔期和禁渔区都做了明确规定,同时也规定要防止在盐田或其它工业用水时损害仔、幼虾。但是,保护仔、幼虾这个极其重要的措施一直未能很好地贯彻执行,近年来特别是今年违捕现象尤为严重,据调查,每年人为损害仔、幼虾的数量高达近百亿尾,这足以引起渔政管理部门的高度重视。

3. 秋汛对虾渔业的管理

根据秋汛对虾渔业的特点,在渔业管理中不宜采用规定捕捞定额的办法。规定秋汛捕捞定额有利于冬、春汛在黄海作业的日本渔船;多年来秋捕对虾的实践表明:秋捕对虾对补充量的影响不大。因而,我们认为:用规定适宜的开捕时间和捕捞力量的办法来管理秋汛对虾渔业是切实可行的。

现行的秋汛对虾渔业的开捕时间基本合适,问题是捕捞力量太大,特别是近几年来,虾流网的数量和产量大幅度增加,导致秋汛生产提前结束,这实际上是提前了秋汛

开捕的时间。根据我们的计算，渤海秋汛生产中的主要网具——机帆船拖网的开捕时间推迟到9月21日，可以获得最大世代产量。为了合理地分配对虾资源，考虑到各种网具的差别、渔民之间的利益，虾流网和机轮拖网的开捕时间可据此作相应的调整。近几年来三种主要捕虾网具的产量发生了较大变化（表1）。从表1中可以看出，机轮拖网的产量逐年下降；机帆船拖网的产量基本稳定，逐年稍有降低；虾流网的产量逐年迅速增加。当前秋汛三种主要网具捕捞对虾的比例是否合适，取决于国家的政策。要调整这种比例有两条途径：一为明确限定各种网具的船只数；一为适当调整三种主要网具的开捕时间。我们认为以后者为宜。上述规定实施以后，虽然秋汛对虾产量不会有太大的增加，但产品质量可以得到较大的改善，经济效益明显的提高。

表1 1973~1981年秋汛三种主要网具对虾产量的对比（%）

年 份	机 轮 拖 网	机 帆 船 拖 网	虾 流 网
1973	34.4	65.6	0
1974	25.6	74.4	0
1975	14.8	72.5	12.7
1976	3.2	84.7	12.1
1977	15.2	67	17.8
1978	16.2	69.8	14
1979	14.3	65.9	19.8
1980	7.6	61.3	31.1
1981	6.2	62	31.8

开捕时间确定以后，秋汛对虾渔业管理中的核心问题就是如何调整捕捞力量，这与管理目标直接有关。按渤海秋汛对虾渔业的实际情况有三种管理目标可供选择：一是获得最大世代产量；一是获得最佳经济效益和最低能源消耗；一是维持现有的作业船数、就业人数，不再继续增加。我们列出三种管理目标的最佳条件及其相应的效果，供决策者选择（表2）。

表2中所列三种渔业管理的目标不同，最佳条件也有差异，要使渔业取得最大经济效益，增加渔业利润，降低能源消耗，就必须大大削减现有捕捞力量；要维持现有捕虾船数，就要增加额外的能源消耗，从而降低渔业利润，两者相互矛盾，不可兼得。秋汛渔业管理涉及到产量、经济效益、合理利用和分配资源以及政治、社会等许多复杂因素，权衡上述因素，制定出满意的管理方案是管理部门决策者的责任。现有捕捞力量过大，当务之急至少应当保证各种船网工具不再增加。

我们认为：在研究对虾渔业管理方案时，应当把管理的重点放在保护亲虾和仔、幼虾上。只有保证足够的亲体数量并保护好仔、幼虾才能增加对虾的补充量。补充量多了，才能在对虾资源数量多的基础上增加产量、提高经济效益、维持现有捕虾船数。否则，补充量不断减少，必将直接影响到整个海区对虾的产量、渔民的生活、企业盈亏和外贸出口，后果不堪设想。

表 2

不同管理目标的最佳条件和效果比较

目 标	最佳开 捕日期	捕捞力量 (标准机帆 船对数) ④	产 量 (吨)	渔业利润 (万元)	对船利润 (万元)	能源消耗
最大世代产量	9月21日	1,000 ②	19,600 ⑤	3,860	3.86	+30%
最大利润	"	769 ③	18,961 ⑥	4,321 ⑦	5.62	100% ⑧
最多船数	"	1,600 ④	19,600	2,060	1.29	+108%

注：① 一对标准机帆船相当于10条虾流网船；0.6对渔轮（200马力以上）；

② 最佳捕捞力量；

③ 最佳经济捕捞力量；

④ 现有捕捞力量；

⑤、⑥ 最佳条件下的产量；

⑦ 渔业最佳经济效益；

⑧ 最低能源消耗；

初始资源量为20,000吨。设旬捕捞死亡 $F_{\text{旬}} \leq 0.3$

黄 海 水 产 研 究 所
辽宁省、山东省海洋水产研究所
河北省、天津市海洋水产研究所

一九八三年八月十六日

带鱼资源状况及持续产量和可捕量估算

朱 德 林

带鱼是我国海洋渔业产量最高的鱼种，其中东海区的带鱼产量约占全国的90%（七十年代平均）。随着黄、渤海主要经济鱼类资源衰退，捕捞强度增大，东海的渔业资源也发生了变动，尤其大、小黄鱼的资源遭到了严重的破坏，于是带鱼早就作为强捕捞对象加以利用。但是，带鱼的产量波动和鱼体变小等现象近年来十分突出。资源将发生什么样的变化，渔业部门普遍为之担心。

本报告针对带鱼的资源状况进行分析，计算了持续产量和相应捕捞力量，并根据带鱼目前的资源水平提出了可捕量标准。供渔业领导机构在制订政策时参考。

需要说明的是，本报告研究的主要对象是东海北部群系带鱼，因为它历来是带鱼种群中起主导地位的群系^①，尤其在五十年代后期，黄、渤海群系开始衰落以后，目前东、黄海均以东海北部群系占绝对比重。

一、资源状况

1. 资源特征：

东海北部群系带鱼的分布中心在浙江渔场，南界为福建中部，向北达黄海中部，每年春季北上，冬季南游。产卵期在4~9月，以6月—7月为盛期，中心产卵场在韭山到长江口一带，组成简单，以1、2龄鱼为主，占90%以上，资源正常时，有七个年龄组，最大年龄七龄。资源具有生殖期长，产卵场广、生命周期短、补充速度快、补充量大和生长迅速等特点，同时由于带鱼有垂直移动的习性，因此能适应较高的捕捞压力。带鱼的这种优越的生物学特性，在多种鱼分布的东、黄海，使它成为一个竞争的优胜者，能够维持其相当雄厚的种群数量是毫无疑问的。

虽然如此，当人为因素的干扰，尤其毫无节制地掠取其蛋白质以后，要维持种群数量甚至种群是否得以生存将是很大威胁。

2. 开发过程：

解放战争期间（1945年~1949年），我国和相邻国家在东、黄海的生产水平很低，许多鱼类资源包括带鱼在内均恢复到良好状态。解放后，各国在东、黄海的作业船数不断增加，到五十年代后期，黄、渤海区捕捞带鱼的力量已经过剩，致使黄、渤海群系的带鱼开始衰落。但是东海北部群系带鱼正在兴起，当时冬汛嵎山渔场已成为以木帆为

主的捕捞带鱼的主要渔汛。此后随着机帆船的发展，冬汛渔场已扩大到整个浙江沿海，成为全国最大的渔汛。外国和本国渔轮先后于五十年代后期及六十年代初当小黄鱼资源衰退后以带鱼作为主要捕捞对象。捕捞力量亦不断加大，以夏秋季的产卵带鱼为主要渔汛。并作为常年生产鱼种。六十年代后期到七十年代作为一项不稳定的捕捞因素，机帆船拖网又加入了秋季捕捞带鱼的行列。此后，除机帆船拖网受到严格的限制以外，各项捕捞力量仍在不断增长。至此对带鱼的利用已涉及到所有的分布区、并从季节性捕捞扩大到常年利用的阶段。

3. 资源利用程度：

整个东、黄海带鱼捕获量、五十年代为20~30万吨，六十年代在40余万吨以下，七十年代前五年的最大捕获量达60~70万吨（1974年），后五年下降到40~50万吨的水平。五十年代到七十年代初的带鱼捕获量和捕捞力最上升趋势是一致的。但当捕捞力最增加到70~80万匹马力以后，虽然再增加捕捞力量，但捕获量反而下降了。实际上捕获量的增加和捕捞力量的增加是不成比例的，以东海区而言，捕捞力量八十年代初比五十年代增加了7.2倍，而捕获量仅增加2倍，意味着每增加1倍的捕获量是以增加3.6倍的捕捞力量来换取的。单位捕捞力量渔获量冬汛机帆船在五十年代和六十年代处在较高水平，随着渔轮捕捞对象转为以带鱼为主以来，在六十年代已发生较大的波动，七十年代初期上升到较高水平，以后就大幅度下降，渔轮的单位渔获量从五十年代到六十年代前五年是直线上升的，此后下降到一般水平，七十年代初期又出现一次上升，此后即大幅度下降了。如果将1960年的机帆船和渔轮单位渔获量作为资源量指数（100%）。则六十年代基本上接近这一水平，到八十年代初仅及该年资源量指数的50%。

捕捞强度不断增加的结果，使鱼群密度日趋变稀，以冬季主要渔汛嵎山渔场为例，进入渔场的北路鱼群比过去大为逊色，中心渔场范围明显缩小，过去渔场调查能侦察到南北10—20浬，东西连续数浬的密集鱼群映象的时代已经一去不返。渔汛松散，旺汛不旺，汛期结束时间比过去至少提前半个月^②。

捕捞群体的结构已经发生根本的变化，鱼体小型化现象相当突出。以1963年—1964年的捕捞群体组成和现在比较，优势肛长已由23~29cm减小到20~26cm，20cm以下的小型鱼已由占组成的5%以下上升到28%（冬汛，是在机帆船拖网参加渔汛以后）和15%（夏秋汛），相反28cm以上的大型鱼则由20%左右下降到占组成的5%以下。由于鱼群密度下降，带鱼为维持种群数量，性成熟速度明显加快，初届性成熟肛长已由20—21cm提前到16~17cm（雌）和13~14cm（雄），过去1龄鱼达性成熟的只占44%，现在已升高到95%。生殖群体年龄组成更趋简单化，1龄鱼已占95%以上，基本上由补充群体组成。

由此可得出如下结论：东、黄海带鱼在六十年代后期已达到了充分开发的程度，七十年代前五年总渔获量的提高主要是强化捕捞的结果，现在的捕捞力量远已超过了资源的负荷，不但总渔获量得不到提高，反而使资源量指数下降到仅及1960年时的二分之一左右，资源遭到了破坏。

二、种群动态和持续产量

生物种群都有其潜在增殖能力(称内禀增长率 r)，但增殖数量却受到环境的限制，其极值只能在环境所许可的最大容纳量 (k) 以内。同时种群增长速度又和种群数量所达到的最大容纳量的程度有关^③、^④。在原始状态的时候，种群数量接近于最大容纳量，这时候的种群增长率接近于零，当种群数量相当于最大容纳量的 $\frac{1}{2}$ 时，种群的增长速度最快，大于或小于这个数值，增长速度也就减慢。

根据上述解说，如果通过人为因素把种群数量调节到二分之一最大容纳量的水平，使之产生最大的资源增加量，以此作为平衡渔获量，这就是最大持续产量 (Msy)。达到获得最大持续产量相应的捕捞力量 (f_{opt}) 就叫最佳捕捞力量。如果持续产量超过资源增加量，种群数量就会减少，这时再增加捕捞力量，产量不但不能提高，反而下降。

根据上述解说，M、B、Schaefer 推导，发展了一个模型，称综合产量模型，推导如下：

$$y_E = qf\bar{p} = qfk - \frac{kq^2}{r}f^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中 Y_E 为平衡渔获量， q 为捕捞系数、 $\bar{p}$ 为平均资源量。(1) 式表示在平衡条件下 ($\frac{dp}{dt} = 0$) 平衡渔获量 Y_E 和捕捞力量 f 之间的关系。随着 f 的增大， Y_E 达最大值时，为最大持续产量 (Msy)，相应的捕捞力量，即最佳捕捞力量 (f_{opt})^⑤。

$$Msy \text{ 可由 } y_E = \bar{p}r\left(\frac{K-\bar{p}}{K}\right), \bar{P}_{max} = \frac{K}{2} \text{ 求得:}$$

$$\text{即 } Msy = \frac{K}{2}r\left(\frac{K-\frac{K}{2}}{K}\right) = \frac{Kr}{4} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{则 } f_{opt} = \frac{Msy}{q\bar{P}_{max}} = \frac{r}{2q} \dots\dots\dots (3)$$

令 (1) 式中的 $qk = a \frac{kq^2}{r} = b$ 并以 f 除两端则有：

$$Y_E = af - bf^2 \dots\dots\dots (4)$$

$$Y/f = a - bf \dots\dots\dots (5)$$

由于 $\frac{a}{b} = \frac{qk}{\frac{kq^2}{r}} = \frac{r}{q}$ 可解得：

$$f_{opt} = \frac{a}{2b} \quad Msy = a \cdot \frac{a}{2b} - b\left(\frac{a}{2b}\right)^2 = \frac{a^2}{4b}$$