

文章编号: 1000 - 0615(2005)03 - 0386 - 06

东南太平洋公海水域智利竹筴鱼探捕 及其商业开发前景探讨

张 敏, 邹晓荣, 季星辉, 邵帼瑛
(上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

摘要: 报道了 2000 年 4 月以来我国大型拖网渔船在东南太平洋智利专属经济区外公海水域连续 4 年的探捕结果, 以及 2003 年以后商业开发的基本情况, 并对商业开发前景进行了探讨。并指出, 探捕区域气象、海况条件良好, 能常年作业; 竹筴鱼资源状况稳定, 可进行持续开发; 从 2003 年以来, 参与开发的中国渔船已进入盈利状态, 今后还有一定的增产潜力。但现有渔船设备条件较差, 成为进一步提高效益的“瓶颈”。文章最后指出, 中国大洋性远洋渔业的持续发展, 应兼顾国际渔业合作和国际渔业竞争的方针。

关键词: 智利竹筴鱼; 商业开发; 东南太平洋

中图分类号: S931.4 **文献标识码:** A

Discussion on exploratory fishing of Chilean jack mackerel (*Trachurus murphyi*) in the open sea of the southeast Pacific and prospect of its commercial exploitation

ZHANG Min, ZOU Xiao-rong, JI Xing-hui, SHAO Guo-ying

(College of Marine Science and Technology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: The paper reported on results of the exploratory fishing of Chinese large scale trawlers since April 2000 in the open sea of the southeast Pacific adjacent to exclusive economic zone of Chile and the basic situation of commercial exploitation after 2003, and also discussed the prospects of commercial exploitation. It points out that the meteorology and oceanic condition are favorable to operate all the year round in the exploratory fishing area; the status of jack mackerel resources is stable for sustainable exploitation. The fishing fleet of China has got profit since 2003, and there is certain potential of increasing production. However, the equipment conditions of Chinese fishing vessels are timeworn and it's become the bottleneck to enhancing profits. Finally, the paper suggested that for the sustainable development of pelagic fishery of China, the government should pay more attention to the fishery policies on international fishery cooperation and international competition.

Key words: *Trachurus murphyi*; commercial exploitation; the southeast Pacific

智利竹筴鱼 (*Trachurus murphyi*) 是世界上主要海洋经济鱼类之一, 每年为人类提供的商品数量为 $(1.42 \sim 4.95) \times 10^6$ t。人们对该鱼种的生存环境、资源状况、商业开发以及养护的研究由来已久。在上世纪 80 年代, 前苏联曾对东南太平洋智利竹筴鱼的海洋环境和渔场分布、资源数量和生物学特征等进行了专门研究^[1]; 几乎在同一时期,

日本也对智利竹筴鱼的渔场分布、生物学特征、捕捞技术及产品加工等进行了相关研究^[2]。21 世纪初, 我国大型拖网渔船在北太平洋由于受到捕捞狭鳕配额的限制, 为开发后备渔场, 国内的业内人士也开始研究有关东南太平洋智利竹筴鱼的渔场环境、渔场分布、资源生物学特征、储量和可开发程度、适用于我国渔船商业开发的渔具渔法和

收稿日期: 2004-12-05

资助项目: 农业部《大洋性(公海)竹筴鱼资源开发性探捕》(农办财[2001]50 号)

作者简介: 张 敏(1961 -), 男, 副教授, 主要从事远洋渔业方面的研究。Tel: 021 - 65710262; E-mail: mzhang@shfu.edu.cn

产品的加工及贸易等^[3-12]。

1 材料与方 法

分析用数据:主要取自于作者从 2000 年以来连续 4 年的海上实测数据,也结合相关研究结果。

探捕船:上海远洋渔业公司“开欣轮”,船龄约 10 年。总吨 4407 t,主机功率 2×2576 kW,全长 104.41 m,型深(至主甲板)10.2 m。自由航行日耗油 17~18 t,拖网作业日耗油 15~16 t。备有较完整的助渔、导航及通讯设备。渔获日加工能力 60 t 左右。

探捕范围:智利专属经济区线向外至 90°W , $30^{\circ} \sim 42.5^{\circ}\text{S}$ 。

试捕网具:原上海远洋渔业公司在北太平洋捕捞狭鳕用中层拖网,规格 $1152.00 \text{ m} \times 227.07 \text{ m}$ (129.36 m) 和 $960.00 \text{ m} \times 217.97 \text{ m}$ (107.8 m)。

海洋环境测试:使用 XZC2-2 型数字气象仪测定,辅于目测。海上每天按北京时间 00:00、06:00、12:00、18:00 4 次测定海面天气、能见度、风向风速、海面浪高及波浪方向、气温、气压和表面水温等。使用 SBE-37 温盐深仪测取 0~250 m 竹筴鱼主要栖息水层内的海水温度、盐度及相应的水深。用自制透明度板测取海水透明度。采用 StatSoft 公司的 STATISTICA for Windows 统计分

析软件对测试数据进行分析处理。

智利竹筴鱼生物学特征的现场测定:每网次对竹筴鱼随机取样 50 尾以上,测定项目包括叉长、体高、体宽、体周、体重、雌雄比例、性腺成熟度、胃含物及摄食强度等,并挖取耳石。采用我国常用的海洋鱼类 VI 期性腺成熟度分类标准和鱼类摄食强度的 5 级分类标准。2000 年现场取样、测定竹筴鱼 2638 尾;2001 年 3675 尾;2002 年 1287 尾;2003 年 292 尾。4 年测定 7892 尾。

渔具渔法测试:采用垂直探鱼仪和水平探鱼仪测定鱼群映像、栖息水深及厚度,逐网记录网产、拖向、拖速、拖网位置等。曳纲张力由 YYP DP2-UR4 型曳纲张力仪测定,拖网相对拖速用漂木法测定。

2 结果与分析

2.1 渔场环境因子

南半球的西风漂流和南美洲沿岸的秘鲁寒流与竹筴鱼的分布密切相关,强劲的西风漂流俨然成为竹筴鱼分布范围的南部屏障,而秘鲁寒流则控制着竹筴鱼在东西方向的分布范围。南太平洋的大气环流造成了长期而稳定的高气压天气,而高气压天气又造成了稳定的洋流体系,得天独厚的自然条件造就了一个稳定和良 好的竹筴鱼渔场^[8](图 1)。

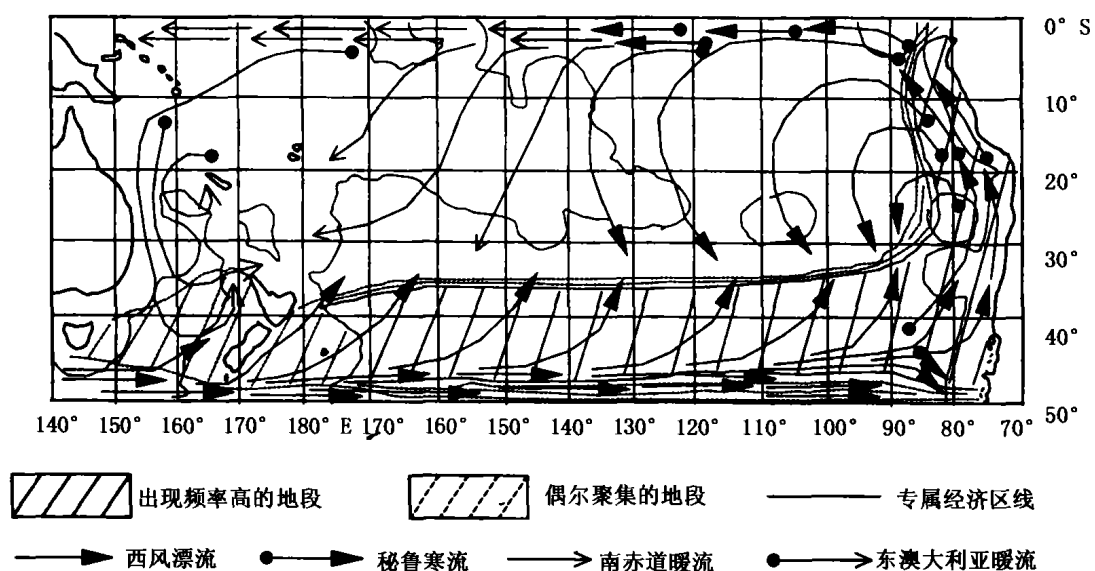


图 1 智利竹筴鱼分布区域与海流

Fig.1 Distributing areas of *T. murphyi* and currents of southeast Pacific

中国渔场的探捕活动仅局限于整个竹筴鱼分布区的一小部分,即 30°~42°S,78°~88°W,渔场位置偏近智利专属经济区外侧。4年探捕期内现场测试结果表明,探捕期间月平均气温为 11~18.5℃。5-8月,转入南半球冬季,气温最低;从9月开始气温逐渐上升;3月份气温最高,随后又开始下降。气温受风的影响较大,偏南风气温下降,偏北风气温上升。风情对渔船安全生产没有影响,但 35°S 以南海面风浪稍大,影响渔船安全可靠。

测试结果也证明探捕海域的高气压特征。2000年6-7月,气压最高值为 1031.7 mb,最低值为 983.3 mb;2001年7-12月,最高气压为 1032.7 mb,最低为 984.7 mb;2002年1-10月,最高为 1033.7 mb,最低为 983.7 mb。几年里气压变化甚微。

探捕生产和现场测试表明,探捕区域内6-10月间竹筴鱼群体的主要栖息水层在近表层至250 m水深,并呈现规律性的昼沉夜浮特点。一般从傍晚起群体上浮,夜间主要集群于20~100

m,是生产的有利时机;凌晨群体开始分散并下沉,100 m水层上方虽也发现小股鱼群,但非常活跃,难以捕获。1-3月间,鱼群栖息水层有所下降,白天和夜间基本都集群于150 m上下。

渔场水温 and 盐度总体比较稳定,并与竹筴鱼的集群有比较密切的关系。2001年7-10月,水深100~120 m,水温稳定在 11.8~14.5℃,与表层水温基本相同。盐度也比较稳定,在 33.9~34.4;2002年8-9月,水深120~150 m,水温稳定在 14.3~16.1℃,盐度为 34.3~34.8。2002年的水温偏高现象是否与当年“厄尔尼诺”现象有关,值得商讨。我们初步认为,渔场水温、盐度稳定将有利鱼群稳定,也比较容易捕捞。智利竹筴鱼在探捕区域内的最适水温似为 10~14℃,最适盐度为 34左右。在上述渔场水文要素内,未出现敏感的临界数值。

2.2 智利竹筴鱼的生物学特征

4年来,现场随机采样 7892尾,进行常规生物学特征测定。结果表明,2000-2003年期间,探捕区域内群体组成呈现以下特征(图2-图5)。

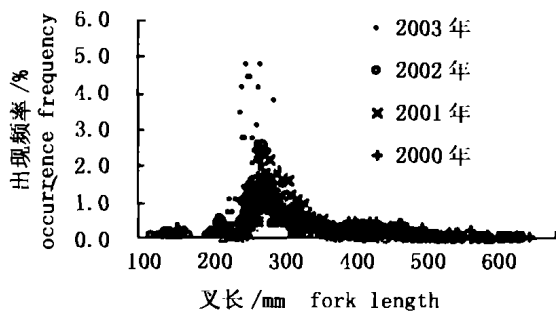


图2 探捕期间智利竹筴鱼叉长分布

Fig.2 Distribution of fork length of *T. murphyi*

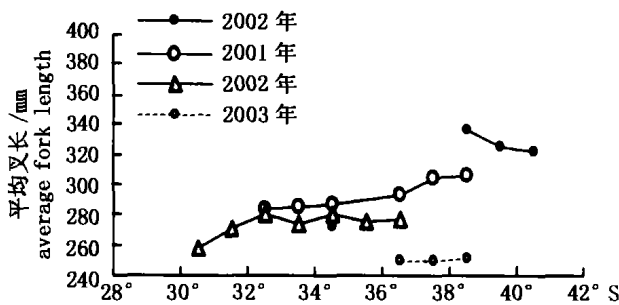


图4 智利竹筴鱼平均叉长随纬度分布变化趋势

Fig.4 Changes of average fork length of *T. murphyi* with latitude

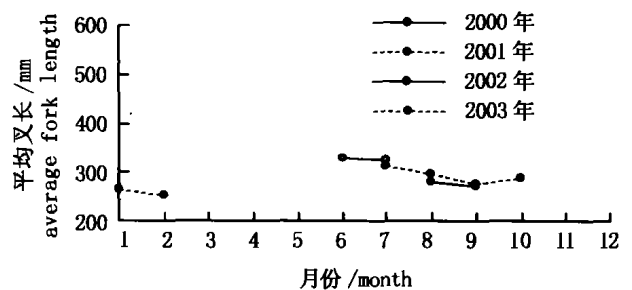


图3 智利竹筴鱼平均叉长随时间变化趋势

Fig.3 Changes of average fork length of *T. murphyi* with time

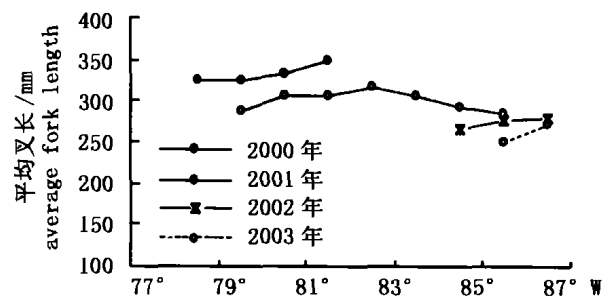


图5 智利竹筴鱼平均叉长随经度变化趋势

Fig.5 Changes of average fork length of *T. murphyi* with longitude

6-10月间竹筴鱼优势叉长为250~299 mm,占群体总数的54%。其间,6-7月以大条鱼居多,平均叉长为327 mm(sd=73.9)。嗣后小型鱼增多,至9月平均叉长为272 mm(sd=39.6),以小型鱼为主。10月,中小个体鱼又渐次减少。

竹筴鱼叉长分布还随地理位置有一定的变化。在6-10月,38°~39°S,个体最大,往北则体型减小,但1-2月,36°~39°S个体明显小于其他月份。在东西方向上,82°~83°W之间个体最大,往东或往西有所减小。

利用测定数据,经回归处理得出智利竹筴鱼叉长与体重、体高、体宽和体周的数学关系为:

叉长与体重的关系: $W = 7.6269 \times 10^{-6} L^{3.0441}$
($R^2 = 0.9814, n = 7892, P < 0.01$)

式中:W—体重,g;L—叉长,mm。

最大体高与叉长的关系: $2a = 0.1858L - 3.5219$ ($R^2 = 0.9402, n = 43, P < 0.01$)

最大体宽与叉长的关系: $2b = 0.1339L - 4.2990$ ($R^2 = 0.9530, n = 43, P < 0.01$)

最大体周与叉长的关系: $c = 0.4803L - 3.4794$ ($R^2 = 0.9655, n = 43, P < 0.01$)

式中:2a—最大体高,mm;2b—最大体宽,mm;c—最大体周,mm。

现场也测试了智利竹筴鱼的胃含物和摄食强度。曾有相关资料^[2]介绍,智利竹筴鱼以小型灯笼鱼、磷虾和挠足类为饵料。测试结果却显示了不同的情形。2000年,我们发现智利竹筴鱼的胃含物中多鱿鱼碎片、小虾和不明鱼种的鱼鳞。2001年胃含物除了鱼鳞外,在38°21'S、80°54'W附近海域还发现不明鱼种的鱼卵。2002和2003年,胃含物仍以不消化的鱼鳞为主,却未见小鱼残骸。竹筴鱼是一种广食性的鱼类可以佐证,其饵料的组成和变化将有助分析和探索渔场。调查其间鱼类的各摄食等级都有出现,但多数在3级以下,显示汛期内鱼类并不处于强烈摄食阶段,鱼类的集群可能预示着10月至翌年1-2月产卵汛期的到来。

2.3 探捕生产结果

2000年,“开欣”轮探捕从4月中旬至10月中旬,大致半年时间。现场有效作业日41d,投网93次,共捕获智利竹筴鱼2318t,平均每作业日产量56.5t(sd=25.0),平均网次产量24.9t(sd=14.9)。期间最高日产量130t,最高网次产量60

t,平均CPUE 9.5 t·h⁻¹(sd=9.8)。

2001年,“开欣”轮探捕时间为6月2日至2002年9月28日,有效作业297d,投网638次,共捕获智利竹筴鱼17186t,平均日产量为57.8t(sd=43.0),平均网次产量26.9t(sd=18.7)。期间最高日产量175t,最高网次产量80t。平均CPUE 12.0 t·h⁻¹(sd=15.9)。

同步生产的辽宁远洋渔业有限公司“耕海”轮,2001年8月1日至10月31日,实际投产76d,投网118次,共捕获竹筴鱼2726t,平均日产量35.86t(sd=26.6),平均网次产量23.1t(sd=15.1)。最高日产量135t,最高网次产量70t。

2001年8月,上海远洋渔业公司调派“开创”轮继续探捕,至2002年5月累计投产220d,投网4457次,总产7203t,平均日产量32.7t(sd=25.3)。2002年4月又调派“开丰”轮加入探捕生产,至6月,共作业34d,投网81次,总产量2052t,平均日产量60.3t(sd=35.3)。

2002年,中水集团远洋股份有限公司“明珠”轮投产,其中2003年2月下旬3月上旬,实际生产26d,投网66次,产量1047t,平均日产量为40.3t(sd=24.6),平均网产15.7t(sd=12.6)平均CPUE 2.8 t·h⁻¹(sd=2.9)。

2003年是执行探捕任务的最后一年。执行探捕任务和随同试生产的中国渔船有10艘,全部加工后的竹筴鱼产品为1.08×10⁵t,平均单船年产量均超过1×10⁴t,最高单船年产量为1.47×10⁴t。

3 讨论

3.1 厄尔尼诺现象对智利竹筴鱼的影响

厄尔尼诺现象是赤道太平洋水域水温异常升高的现象。由于其影响的范围波及到秘鲁、智利和厄瓜多尔沿海一带,涵盖了我国船队的整个作业区域,由此引起笔者对这种海洋异常现象对竹筴鱼渔业的影响十分关注。图6是竹筴鱼历年产量与厄尔尼诺发生年份对照关系。注意到相关资料^[13]介绍的厄尔尼诺现象同东太平洋渔业的某些相关关系。1972-1973年,在厄尔尼诺现象灾难性的影响下,秘鲁鳀鱼产量急剧下降,而竹筴鱼产量大幅度上升。2003年,智利中北部海域茎柔鱼突然大量出现,严重影响了当地鳕鱼、竹筴鱼和沙丁鱼渔业。从我国渔船的生产情况看,并未感

觉到在 2002 年出现的厄尔尼诺现象对竹筴鱼生产有明显影响。

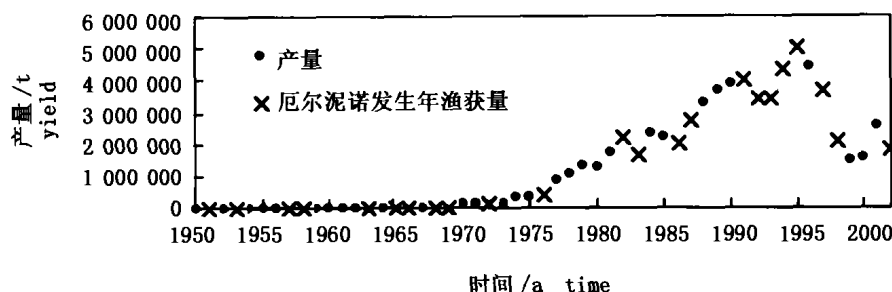


图 6 厄尔尼诺现象与智利竹筴鱼渔获量关系

Fig. 6 Relationship between El Niño and landings of *T. murphyi*

3.2 区域性渔业管理和《加拉帕戈莱协定》

2000 年中国渔船进入东南太平洋捕捞竹筴鱼时,公海水域仍处于开放的自由捕捞状态。但同年 8 月,由沿岸国智利、秘鲁、厄瓜多尔和哥伦比亚四国共同拟定的南太平洋公海关于生物资源养护的框架协议——《加拉帕戈莱协定》便已出台。该协定规定,从 120°W 向东至沿海国专属经济区线;从 5°N 向南至 60°S 的大片水域均划入南太平洋常设委员会(SPPC)管辖范围,中国渔船的生产活动均包括在其中。《协定》旨在管理和养护东南太平洋公海的海洋生物资源,特别是高度洄游和跨界鱼类。显然,智利竹筴鱼将成为重点管理对象之一。《协定》还规定,与沿海国专属经济区属同一鱼种的公海竹筴鱼的捕捞配额将分配给沿海国(智利、秘鲁、厄瓜多尔和哥伦比亚)、缔约国(包括沿海国、签署和批准协定的入渔国)、其他利益国(指在该区域从事远洋渔业生产并对某些鱼类享有特殊权益的国家和政府组织)和固有利益国(指在框架协议区内有捕捞习惯和固有利益的国家)。截止到 2004 年 7 月,只有智利和厄瓜多尔两国政府批准该协定。

根据这一情况,笔者建议从长远利益考虑,我国政府职能部门应研究签署和批准这一协定,并通过正常外交途径争取合理捕捞配额。

同时提请从事这项生产的中国渔船注意,生产作业和鱼货转运中不要进入沿海国专属经济区线以及岛礁周围 200 海里水域内,如智利外海的胡安·费尔南德斯群岛、圣费利克斯岛、圣安布罗西奥岛、约塞米蒂礁、塞夫顿礁、埃米利礁和波德斯塔岛等,以免发生不必要的争议和纠纷。

3.3 渔具渔法的适应性

中国大型拖网渔船用于捕捞智利竹筴鱼的渔具渔法迄今仍沿用在北太平洋捕捞狭鳕的一套,没有大的变动。投产初期,人们对渔具渔法的适用性曾表示了一定程度的关切。最为担心的是捕捞狭鳕的专用拖网是否能在捕捞竹筴鱼的生产中有足于保本的产量水平。时间很快证明结果是肯定的。由于狭鳕是底层和近底层鱼类,而竹筴鱼是中上层鱼类,两者对拖网速度的要求不同。相关经验^[7]表明,使用中层拖网捕捞竹筴鱼的最佳拖速为 5~6 knt,甚至 7 knt。我们现场对功率较大的“开欣”轮(使用 960.00 m × 217.97 m(107.8 m))相对拖速的测定结果波动于 4.12~5.63 knt,平均 4.96 knt。表明现有拖速尚未进入最佳状态。但现有拖速条件下,网口高度达到 40~60 m,平均 50 m,基本满足生产要求。生产中,曳纲的松放长度为 250~400 m,此时网板的水平张距波动于 100~160 m。拖网时曳纲的横向夹角为 60°~85°,纵向夹角在为 10°~25°。

生产实践表明,智利竹筴鱼群体的栖息水层不但随季节和渔场位置变化,而且有明显的昼沉夜浮习性,因此中层拖网的捕捞效率关键取决于瞄准和跟踪捕捞的技术水平。近年来,生产渔船已经对此作了技术改进,大大提高了白天的产量,生产效益明显改善。

3.4 船队改造与技术进步

中国大型拖网渔船多数面临设备老化,严重制约了企业经营效益。为提高经济效益和生产的可持续发展,个别企业已在换置新船,以适应捕捞竹筴鱼的专业化需要。

此外,船队生产尚有大量技术工作要做,如扩大渔场探索范围、提高捕捞技术的针对性和先进性,改进产品的加工方法和拓展国际销售市场,研究和开发新的后备渔场等等。笔者以为,这些工作可以以企业为主,同科研单位和高校结合共同进行,前景应当是良好的。

3.5 商业开发前景

中国大型拖网渔船开发东南太平洋智利竹筴鱼已初步形成规模。2002年投产渔船9艘,总产量达到 7.6×10^4 t;2003年,投产渔船10艘,总产量 1.08×10^5 t。2004年现场生产又有进一步提高。四五年来,随着对当地海洋环境和渔场分布、渔具渔法、生产管理及市场营销等的熟悉与改进,企业经营已进入盈利阶段。

根据对现有生产状况的分析和评估,我们认为即便使用现有渔船(运输船配套),一年内海上连续生产时间可望达到250 d左右,以单船平均日产量50~60 t计,单船年产量可能达到 $(1.25 \sim 1.50) \times 10^4$ t。这一产量水平仍低于同渔场生产的别国生产渔船(平均日产量100 t左右)。

从宏观上分析,东南太平洋的智利竹筴鱼具有雄厚的持续开发潜力。据FAO统计,从1991年以来,该鱼种的总产波动于 $(1.42 \sim 4.95) \times 10^6$ t之间。90年代初期,前苏联船队退出这一捕捞活动,使该鱼种产量减少了数十至近百万吨。1999年起智利竹筴鱼的产量又有明显上升。2001年达到 2.51×10^6 t。迄今投入该鱼种商业开发的国家寥寥无几。2001年除沿岸国智利(1.65×10^6

t)、秘鲁(7.2×10^5 t)和厄瓜多尔(1.3×10^5 t)外,其余外国渔船的产量不足万吨。

中国渔船现有年总产量大致为 1×10^5 t,相当于该鱼种总产量的4%,也相当于前苏联船队留下的捕捞量的10%左右;如果中国渔船全部年产量达到 $(1.5 \sim 2) \times 10^5$ t的规模,则也仅占该鱼种总产量的6%~8%。足见中国渔船的商业开发对该鱼种的养护和持续利用不致产生大的影响。

参考文献:

- [1] Boltachev A R. The features of fishery in oceanic open waters. <http://www.ibss.iuf.net/people/boltach/coeff99.html>
- [2] 缪圣赐. 东南太平洋公海智利竹筴鱼的开发利用可行性分析(下)[J]. 远洋渔业, 2000, (3): 19-26.
- [3] 张 敏, 邹晓荣, 张祖良. 智利竹筴鱼生物学初步研究[C]. 中国水产捕捞学术研讨会论文集. 上海: 上海科技文献出版社, 2001. 56-61.
- [4] 邹晓荣, 张 敏, 张祖良. 东南太平洋南部公海智利竹筴鱼生产初探[J]. 海洋渔业, 2001, 23(2): 64-68.
- [5] 邹晓荣, 张 敏. 智利竹筴鱼拖网最适网囊网目尺寸探讨[J]. 上海水产大学学报, 2001, 10(2): 123-126.
- [6] 张 敏, 邹晓荣, 季星辉. 智利竹筴鱼生物学特性测定结果及分析[J]. 海洋渔业, 2002, 24(增刊): 4-8.
- [7] 季星辉, 张 敏, 邹晓荣. 捕捞智利竹筴鱼生产中用狭鳃拖网的有效性分析[J]. 海洋渔业, 2002, 24(增刊): 9-12.
- [8] 邹晓荣, 张 敏, 季星辉. 东南太平洋智利渔场环境因子的测定和分析[J]. 海洋渔业, 2002, 24(增刊): 13-19.
- [9] 张 敏, 许柳雄. 开发利用东南太平洋竹筴鱼资源的分析探讨[J]. 海洋渔业, 2000, 22(3): 137-140.
- [10] 黄洪亮 沈新强. 智利竹筴鱼渔场与海洋环境因子的关系分析[J]. 海洋渔业, 2003, 25(1): 15-18.
- [11] 李显森, 戴芳群, 赵 俊, 等. 智利外海渔场竹筴鱼资源分布特征[J]. 海洋水产研究, 2004, 25(1): 20-27.
- [12] 毕士川, 于慧娟, 黄冬梅, 等. 智利竹筴鱼冷冻调理新产品的研制与生产[J]. 食品科学, 2004, 25(1): 206-208.
- [13] In search of explanations and solutions to the jumbo squid invasion. <http://www.fis.com>, CHILE, Tuesday, May 18, 2004, 03:10 (GMT + 9).