

研究简报

变水层双拖网瞄准捕捞 黄海南部越冬鲱*

AIMED-FISHING OVERWINTERING ANCHOVY BY USING PELAGIC TRAWL OF PAIR-BOAT IN THE SOUTHERN YELLOW SEA

林德芳 王民诚

Lin Defang and Wang Mincheng

(黄海水产研究所, 青岛 266071) (Yellow Sea Fisheries Research Institute, Qingdao 266071)

关键词 变水层双拖网, 瞄准捕捞, 鲱

KEYWORDS pelagic trawl of pair-boat, aimed-fishing, anchovy, *Engraulis japonicus*

鲱(*Engraulis japonicus*)广泛分布于黄、东海,从五十年代起在我国进行过灯光围网、舷提网、中层拖网等的捕捞试验。由于对资源数量、洄游分布缺乏系统调查和鱼群探测手段落后等原因,都未获成功。1984年10月挪威王国政府赠给我国的“北斗”号渔业资源调查船到达后,对黄、东海中上层鱼类资源进行了调查。评估结果认为鲱资源量高达300万吨,年可捕量约50万吨。越冬期间鱼群相对集中,渔场稳定。因此开展鲱变水层拖网试验研究,促进商业性开发具有重要的现实意义。黄海水产研究所从1986年开始承担这一课题,在变水层拖网设计、作业网位控制、渔场探测和瞄准捕捞技术等方面,研究解决了一些技术难点,为采用变水层双拖网捕捞鲱提供了技术保证。

材 料 和 方 法

(一) 试 验 条 件

1. 试捕船 黄海103、104号船系8101型钢质渔轮238总吨。主机功率441千瓦(600马力)。单船带网拖力4.31吨。渔捞甲板机械主要有5吨液压串联式绞机1台。

2. 作业渔场 根据“北斗”号调查每年12月份到翌年2月份在黄海中、南部鲱形成高密度集群的中心渔场^[1],即连青石渔场和大沙渔场(33°00′~36°30′N; 122°00′~124°00′E),水深60—80米。

3. 使用仪器 (1)探鱼仪。黄海103, 104号船均装备TCL-204型双频垂直记录纸式探鱼仪。(2)测试仪器有①斯开玛(SCANMAR)网位仪,系挪威斯开玛公司产品。②机械式拉力仪,LLB-8型。③

* 本文报导的内容是国家“七五”科研攻关课题“中挪合作黄、东海鲱鱼资源调查评估和捕捞开发试验”取得的两项科研成果之一。1991年8月该课题成果获农业部科技进步一等奖。

收稿年月:1991年10月;1992年6月修改。

SLC9-1 型自读式海流计。

(二) 网具设计和海上实测

1. 网具设计 鲉昼夜垂直移动的习性明显, 越冬期间鱼群集中而稳定。白天一般栖息于中层, 有时也栖息于近底层, 特别是小潮汛期间几乎全部接近海底; 晚上上浮于 30 米以内水层。因此我们在网具设计的初始阶段(1986/1987、1987/1988年冬) 较多地考虑近底层捕捞鲉的需要, 设计带有短网袖、短网盖的四片式变水层拖网, 实测作业拖速不低于捕捞鲉鱼需要的 3—3.5 节, 其网型为 1500 目 × 100 毫米。后来在保证作业拖速的前提下, 扩大网口相对面积放大设计为 1200 目 × 150 毫米。网具浮沉力配备见表 1。

表 1 180.0 米 × 95.3 米(51.0 米) 变水层拖网浮沉力配备
Table 1 The arrangement of both buoyancy of headline and weight of ground rope for 180.0m × 95.3m(51.0m) pelagic trawl

| 浮 子 纲 | | | 沉 子 纲 | | |
|------------|-------|-----------|------------|-------|----------|
| 部 位 项 目 | 上 中 纲 | 上 袖 纲 | 部 位 项 目 | 下 中 纲 | 下 袖 纲 |
| 浮子(个) | 28 | 21 × 2 | 橡胶滚轮(个) | 280 | 444 × 2 |
| 浮力(公斤) | 187.6 | 140.7 × 2 | 钢丝绳(米) | 14.0 | 22.2 × 2 |
| 装配间距(米) | 0.42 | 0.98 | 重量(公斤) | 80.0 | 254.0 |

在网具改进设计阶段(1988/1989、1989/1990年冬), 1988 年 9 月底经中挪双方研究商定, 根据 1200 目 × 150 毫米变水层双拖网试验资料, 在保证作业拖速的前提下, 进一步扩大网口相对面积。该年冬由挪方提供一顶 736 目 × 400 毫米中层拖网试捕鲉。该网特点是四网爪, 网衣全部是锦纶线, 网囊装备从轻。根据网位仪记录, 作业过程中网口张开正常而稳定, 捕捞鲉效果远大于 1200 目 × 150 毫米拖网。但囊头网衣用线细易破损, 沉子纲太细刮底刮泥不宜近底作业等问题。1989/1990 年冬季试捕前又改进设计成 520 目 × 600 毫米变水层拖网, 除囊网外全部采用国产乙纶材料。以适于有时近底层作业, 沉子纲同 1200 目 × 150 毫米拖网的装配(见表 2)。该网使用直径 280 毫米浮子, 每个静浮力 8.7 公斤。

表 2 312.0 米 × 132.4 米(42.2 米) 变水层拖网浮、沉力配备
Table 2 The arrangement of both buoyancy of headline and weight of ground rope for 312.0m × 132.4m(42.2m) pelagic trawl

| 浮 子 纲 | | | 沉 子 纲 | | |
|------------|-------|-----------|------------|-------|----------|
| 部 位 项 目 | 上 中 纲 | 上 袖 纲 | 部 位 项 目 | 下 中 纲 | 下 袖 纲 |
| 浮子(个) | 24 | 18 × 2 | 橡胶滚轮(个) | 168 | 398 × 2 |
| 浮力(公斤) | 208.8 | 156.5 × 2 | 钢丝绳(米) | 8.4 | 16.9 × 2 |
| 浮子间距(米) | 0.35 | 0.94 | 重量(公斤) | 48.1 | 193.3 |

2. 变水层拖网海上实例 四个冬季试捕年度海上实测网具性能见表3。

表3 变水层拖网作业实测数据(拖速:3—3.5节)

Table 3 The data of realtime fishing measurement of pelagic trawl of pair trawlers (Trawling speed: 3.0-3.5kt)

| 使用年度 (冬季) | 网 别 网口目数×目大(毫米) | 网口周长 (米) | 网口高度 (米) | 两袖间距 (米) | 网口迎风扫海面积 (米 ²) | 渔具阻力 (吨) |
|--------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| 1986/1987 | 1500×100 | 150 | 14 | — | 280.5 | 8.0 |
| 1987/1988 | 1200×150 | 180 | 15~17 | 23~28 | 351.7 | 8.0 |
| 1988/1989 | 786×400 | 294.4 | 20~22 | 23~29 | 432 | 8.4 |
| 1989/1990 | 520×600 | 312 | 20~22 | 23~31 | 450 | 9.0 |

(三)变水层拖网瞄准捕捞技术

1. 两位控制 为适应现有渔船装备条件,我们采取曳纲分段放出的方式控制网位,即把曳纲分成83米和116米长若干段,各段用卡环相连。根据实测每收放116米一段曳纲,网位升降12—14米;每收放83米一段曳纲,网位升降5—7米。颯越冬渔场水深60—80米,鱼群昼夜栖息水层变化比较规律,试验证明,在拖速和两船间距一定的条件下,采取收放曳纲控制网位是有效的^[1]。1989/1990年冬季黄海103、104号船利用收放曳纲长度控制网位的结果见表4。

表4 1989/1990冬季试捕年度网位控制

(两船间距:250~300米,拖速:3.0—3.5节)

Table 4 Depth of headline of the pelagic

trawl with various warp length during winter season 1989/1990.

(Distance between 2 boats: 250—300m. Trawling speed: 3.0—3.5kt)

| 放出曳纲长度(米) | 232 | 248 | 431 | 514 | 597 | 680 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 浮子纲离水面距离(米) | 3 | 17 | 29 | 35 | 40 | 60 |

2. 作业技术 当使用垂直探鱼仪航测发现密集鱼群后,要继续航测其水平分布范围。有时同一垂直分布范围又可分为密集程度不同的层次,必须判明哪一层为主要群体后,放出相应的曳纲长度,并用网位仪监测,使网口恰好处于集群密度最大的水层。根据190网次的瞄捕结果,捕捞栖息于中层的颯鱼时,网位仪高度传感器网口进鱼数量指示为5—8,平均每小时产量5—14吨;近底层捕捞时进鱼捕捞数量指示为5—6,平均每小时产量3.6—4.5吨;捕捞近表层颯鱼时,进鱼数量指示为4—5,平均每小时产量2.4—3.0吨。据实验认为要保证高密度集群颯顺利进入网囊,拖速不能低于3节,因此捕捞栖息于20—60米水层的颯时,作业参数应控制为:两船间距250—300米,拖速3—3.5节,拖网时间每网次1.5—2.5小时;捕捞表层颯鱼时,两船间距150—200米,拖网时间每网次3—4小时。捕捞近底层颯时,拖网时间每网次3小时。

结果和讨论

(一) 试捕鲢的产量

从 1986 年 11 月—1990 年 1 月底四个冬季试捕产量统计见表 5。

表 5 四个冬季试捕年度产量统计

Table 5 Statistics of trial fishing Anchovy during 4 winter seasons

| 作业时间 (冬季) | 使用网具 网口目数×目大(毫米) | 海上 作业 天数 | 投网 次数 | 拖网 时间 (小时) | 产量 (吨) | 平均网 次产量 (吨) | 平均小 时产量 (吨) | 平均 日产 (吨) | 最高 网产 (吨) | 最高小 时产量 (吨) | 最高 日产 (吨) |
|--------------|---------------------|----------------|----------|------------------|-----------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1986/1987 | 1500×100 | 16 | 43 | 103 | 26.64 | 0.62 | 0.26 | 1.7 | 3.6 | 1.2 | 6.22 |
| 1987/1988 | 1200×150 | 20 | 49 | 142 | 81.40 | 1.66 | 0.57 | 4.1 | 12.0 | 4.0 | 13 |
| 1988/1989 | 736×400 | 20 | 59 | 129.5 | 235.10 | 3.98 | 1.82 | 11.75 | 约 50 | 10.0 | 约 50 |
| 1989/1990 | 520×600 | 13 | 39 | 100.5 | 408.00 | 10.50 | 4.10 | 31.40 | 28 | 14.0 | 61 |
| 合计 | | 69 | 190 | 475 | 751.14 | | | | | | |

(二) 试捕结果的分析讨论

从表 5 中平均网次产量和平均小时产量两个可比指标中看出: 平均网次产量——第二年度比第一年度提高 1.63 倍, 第三年度比第二年度提高 1.4 倍, 第四年度比第三年度提高 1.63 倍; 平均小时产量——第二年度比第一年度提高 1.2 倍, 第三年度比第二年度提高 2.2 倍, 第四年度比第三年度提高 1.3 倍。捕捞效率逐年稳定地成倍增长的原因如下: ①增大网口的网目尺寸, 扩大网型和网口有效扫海面积, 提高了网具的捕捞性能。从表 3 中看出: 网目尺寸由 100 毫米增大到 600 毫米, 网口周长增加 108%, 网口实测高度增加 50%, 网口扫海面积增加 60%。上述两个可比指标与网口高度, 网口周长和网口扫海面积的扩大分别呈正相关关系。②改进变水层双拖网设计, 使其更适于瞄准捕捞鲢需要: 在网具设计初始阶段, 较多地考虑近底层作业, 使网具结构保留了底拖网的某些特征, 但作了改进, 如具有短网袖、短网盖, 网身为四片式, 其侧网衣较高, 以利网口扩张。该网型表层作业获网次产量 5 吨, 中拖作业 8 吨和底拖作业 12 吨。1988/1989 年冬季后期使用 736 目×400 毫米中层拖网试捕, 其中层作业性能明显优于 1200 目×150 毫米变水层拖网, 主要原因是网具结构和网囊装配的改进^[8]。根据网位仪深度传感器信号数据, 1200 目×150 毫米变水层双拖网网囊装配较重, 在网囊进入渔获物后必然下垂, 使后续鱼群难以顺利进入囊底。为了使 520 目×600 毫米变水层双拖网适于有时近底层作业, 采用和 1200 目×150 毫米变水层双拖网同样的沉子纲装配, 曾获网产 25 吨。③操作技术水平的提高: 黄海 103、104 号船的甲板机械按底拖网作业设计, 从未进行过变水层拖网作业。因此试捕初期, 改变一次网位从停车调整收放曳纲再恢复正常作业需 20—30 分钟, 后期仅需 10—15 分钟, 相对地增加了有效捕捞时间。

小 结

1. 四个冬季的试捕结果表明, 利用现有拖网渔船及其捕捞装备, 设计专用的变水层拖网, 配备相应的探鱼仪器和网具测试仪器, 进行瞄准捕捞作业, 为开发黄海南部丰富的越冬鲢资源创造了条件。试捕

作业平均日产量已突破原计划指标 14—16 吨。

2. 本试验所用变水层拖网的设计,必须在保证作业拖速不低于 3.0—3.5 节的前提下,尽量扩大网口面积;同时网囊装配要轻,不采用钢丝绳力纲和铁环,代以乙纶力纲和塑料环,减轻网囊下垂。

3. 在鳀越冬场水深 60—80 米的特定条件下,现有拖网渔船绞机不予改动,采用曳纲分段收放方式控制网位瞄准捕捞,是一条可行的技术路线和有效的作业方式。

4. 掌握鳀越冬场探测技术,根据探鱼仪测到的鳀影像,配合网位仪监测,准确地控制网位,不仅提高了瞄准捕捞的成功率,而且由网位仪高度传感器提供的网口进鱼数量指示,还可准确估计瞄准捕捞的产量。

参 考 文 献

- [1] 朱德山等,1990。黄、东海鳀鱼及其他经济鱼类资源声学评估的调查研究。海洋水产研究,(11):22—24。
- [2] Duncan Amos, 1982. The basics of single vessel midwater trawling. *The Fish Boat*, (2): 27—28.
- [3] Valdemarsen, J. W, 1989. *Fishing trials for Anchovy with RN "Bei Dou" and the pairtrawlers "103" and "104" in the Yellow Sea 1988/1989*. Institute of Fishery Technology Research. Bergen, Norway (8): 7—10.