

文章编号: 1004-7271(2001)01-0026-05

光诱鱿鱼浮拖网渔具渔法试验

戴天元¹, 洪明苇², 郑国富¹, 郑雅友¹

(1. 福建省水产研究所, 福建 厦门 361012; 2. 泉州市水产局, 福建 泉州 362000)

摘要:首先对诱鱼灯光场进行计算,并分析其对光诱鱿鱼浮拖网作业的影响,据此合理配置了灯光强度及其布局,探讨了一套较有效的光诱导渔方法。根据鱿鱼的趋光习性及浮拖网的特点,设计了适应在较深渔场作业的光诱浮拖网渔具,并成功地试验了光诱鱿鱼浮拖网柔性网板;取得了良好的社会生态效益和经济效益。

关键词:鱿鱼;渔具渔法;光诱浮拖网

中图分类号:S972.13 文献标识码:A

Experiment of fishing gear and methods of light-pelagic trawl for squid

DAI Tian-yuan¹, HONG Ming-wei², ZHENG Guo-fu¹, ZHENG Ya-you¹

(1. Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012, China; 2. Quanzhou Fisheries Bureau, Quanzhou 362000, China)

Abstract: In this paper, the distribution and variation of light-field with numbers of attracting fish lamp for squid were calculated and its influence on the fishing performance of light-pelagic trawl was analyzed. Then the lamplight intensity and overall arrangement were suitably equipped, the effective method of leading squid to pelagic trawl net was approached. The light-pelagic trawl suited for deeper sea were designed based on the phototactic behavior of squid and the characteristic of pelagic trawl. An new flexible door for light-pelagic trawl was successfully experimented. As a result, the better ecology and beneficial results were got.

Key words: squid; fishing gear and methods; light-pelagic trawl

八十年代中期到九十年代初,福建省渔民引进台湾光诱鱿鱼捕捞技术,发展了光诱鱿鱼敷网作业。光诱鱿鱼敷网,作为定置网和流刺网等小型渔船的季节性兼轮作渔具,具有投资少、生产费用低、劳动强度小、捕捞效率高、经济效益好等优点。然而,由于该作业渔船功率小,抗风浪能力差,网具规格小,只能在沿岸浅水区生产,不适应在较深水区或外海生产。鉴于福建海区(包括外海深水区)的鱿鱼资源较为丰富,尚有较大开发利用潜力,为了进一步开发利用较深海区鱿鱼资源,在福建省水产厅的支持下,我们于1998-1999年开展了光诱鱿鱼浮拖网渔具渔法研究,2000年进行推广应用,取得了较好的社会、生态效益和经济效益,本文报告了该项试验的结果。

收稿日期:2001.01.31

资助项目:福建省水产厅闽水科(导)9807

第一作者:戴天元(1949-),男,福建长太人,副研究员,从事海洋捕捞、海洋渔业技术研究。Tel:0592-6016604, E-mail: D1ytx@public.xm.fj.cn

1 材料和方法

1.1 试验渔船及设备

试验选择在闽狮渔 2403 号单拖渔船上进行, 渔船的主机功率 136kW, 净吨位 45t。船上配备有卫星导航定位仪、垂直渔探仪、单道带和对讲机等。为了进行光诱作业, 安装了一套 65kW 的发电机组和拉力为 3t 的链传动卧式起网机。

1.2 灯光配置

光源分水上灯和 underwater 灯两部份, 另配一盏引鱼入网的“导鱼灯”。其中水上灯 42 盏, 自前桅杆至艉分两列悬挂在渔船左右两舷的内侧上方, 每列上布置 20 盏 1kW 的金属卤化灯(钨钨灯)和一盏 1kW 的可调光强的白炽灯, 水上灯离水面高度约为 4m; 水下灯为 1kW 的金属卤化灯, 共 6 盏。布置于船舷两侧水下 1.5~2m 处; 导鱼灯则为 1.5kW 的可调光强白炽灯, 布置于艉水下 0.5m 左或深处。

1.3 渔具

试验渔具的结构采用有下天井网的“浮拖网”网型, 并且把下天井前端向前延伸至与网袖端平, 形成网底。具有下天井网长、网身和网囊短的特点, 并改变原敷网下天井网、网口中间部位的剪裁方式及网衣各部分的剪裁斜率, 这样, 既增加了网口周长, 又有利于翼网扩张。使试验网近似“浮水缙”的拖网网具, 又类似传统的双船簸箕型敷网。网具规格为 106.5 × 74m 和 120 × 74m (网口周长 × 网衣拉紧长度), 网衣除缘网外, 均由 PA 网片制成, 网线规格为 2 × 3 和 3 × 3, 2a = 23 ~ 35mm; 缘网由 PA 网片制成, 网线规格为 7 × 3, 2a = 50mm; 属具用量及材料见表 1。

1.4 试验方法

生产试验分别于 1998 年 5-10 月和 1999 年 6-10 月在闽狮渔 2403 号单拖渔船上开展, 生产试验在 273、274、283、284、285、293、294 等渔区进行, 作业水深 30~80 米。试验船共生产 168 夜晚、1600 网次, 其中, 利用柔性网板试验生产 50 个夜晚、45 网次, 取得了较好的捕捞效果和较理想的经济效益。试验成功后, 除试验船继续扩大再生产外, 迅速在泉州市的石狮市、惠安县和肖厝区推广开。

2 结果与讨论

2.1 渔具的作业性能

传统的光诱鱿鱼敷网作业, 网具的水平扩张是利用撑杆来支撑的, 近年来, 福建省的网具规格一般为 (60~90)m × (40~70)m (上纲 × 下纲), 本试验网的网具规格为 106.5m × 74m 和 120m × 74m (网口周长 × 网衣拉紧长度)。根据悬链线理论计算结果^[5], 当撑杆长度为 11 米、船体宽度为 6 米时, 网具规格为 85m × 60m 的敷网, 其下纲在水中形成一个水平扩张 25.6m, 垂直扩张 38m 的近似半椭圆网兜; 网口在水中形成近似一个水平扩张 7.8m, 垂直扩张 8m 的近似椭圆网兜。试验光诱浮拖网, 其下纲在水中形成近似一个水平扩张为 27.6m, 垂直扩张为 50m 的近似半椭圆网兜; 网口在水中形成近似一个水平扩张 12m, 垂直扩张为 15.5m 的近似椭圆网兜; 据理论计算^[5], 当导鱼灯电压为 220V 时, 鱿鱼集群于水平方向 25.2m, 垂直方向 14m 的近似椭圆球内; 当导鱼灯电压为 50V 时, 鱿鱼集群于水平方向约 10m, 垂直方向约 9m 的近似椭圆球内, 如图 1-2 所示。图 1 所示网圈曲线为半椭圆网圈的一半; 图 2 所示网口扩张

表 1 光诱鱿鱼浮拖网属具的材料、规格和数量
Tab.1 The materials, characteristics and quantities of attachment of light-pelagic trawl for squid

项 目	材 料	规 格	数 量
上纲	PE	250 × 3(φ12)	91.5m
下纲	PE	250 × 3(φ12)	110m
浮子	球形塑料	φ120	170 个
沉子	铅质	0.1kg/个	720 个
底环	铁质圆环	φ70	111 个
括网	PE	φ160	200m
沉锤	铁质圆饼	50kg/个	2
撑杆	毛竹	φ30	11~12m
柔性网板	帆布、PE 绳	1.9 × 2.9	

曲线为网口扩张的四份之一。

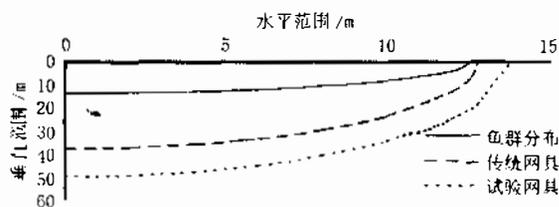


图1 诱鱼灯电压220伏时下纲扩张和鱿鱼群集范围的关系

Fig.1 The relationship between spread of leadline and gathering distance of squid with attracting fish lamp of 220V

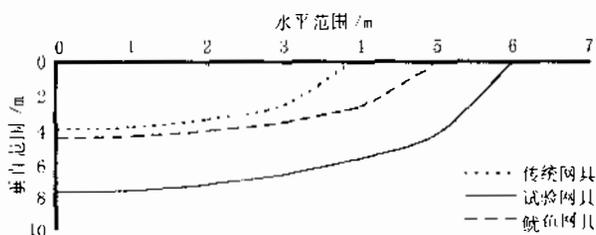


图2 诱鱼灯电压50伏时鱿鱼集群范围和网口扩张的关系

Fig.2 The relationship between net mouth and gathering distance of with attracting fish lamp of 50V

可见,当导鱼灯的电压为220V(导鱼初始)时,拖动导鱼灯向网口方向移动,2种网具均能把鱼群诱向所敷设的网具内(纲圈均大于鱼群范围),当导鱼灯的电压为50V左右时,所诱集的鱿鱼,已被诱到近网口,为了把鱼群诱集到网口范围内,试验浮拖网可采用较高的电压集鱼,而敷网则应采用较低的电压集鱼。显然,试验浮拖网比传统敷网能较有效捕捞。同时可见,由于鱿鱼光诱集鱼群范围的水平分布比垂直分布广,柔性网板增加了网具的水平扩张,从而,提高了集鱼时灯光降压的灵活性,扩大了渔具有效捕捞范围,值得提倡应用。

2.2 光诱导鱼技术

2.2.1 静动相结合的光诱技术

传统光诱敷网的光诱技术,一般采用漂流光诱法,渔船到达渔场后,放下船尾重锤(必要时抛下海锚),使船首顶流,然后开灯诱鱼。本试验的光诱技术作了一些改进,尤其是采用柔性网板作业时,光诱时一般不抛海锚,让渔船随流漂移,当水流比较复杂时,还让渔船微速前进,1小时可前进1~1.5海里,这样,既可保障网具正常张开,又可扩大光诱范围。

2.2.2 灯光布置与光诱效果

传统的光诱鱿鱼敷网作业,水面灯早期仅使用4盏1kw的铊钨灯^[4],目前已增加到16盏左右,水下灯使用6盏1kw的铊钨灯。为了提高光诱效果,本试验水面上使用40盏1kw的铊钨灯和2盏1kw的可调光强的白炽灯,水下灯仍为6盏1kw的金属卤化灯。何大仁^[1]、郑美丽等^[2]和小仓通男^[3]等认为,鱿鱼既喜光又怕强光,属趋弱光,趋光光照度为 $10^{-2} \sim 10^3 \text{lx}$ 。理论计算得出^[5]:灯光对鱿鱼的作用,使用40盏水上灯时,海面水平光诱距离为27.3km、集群距离为17.1km,分别比使用16盏水上灯时增加3.5km和4.3km;垂直光诱距离为25.1m、集群距离为19.3m,均比使用16盏水上灯增加1.8m,如图3所示。显然,由于试验船配备较强的灯光,其光诱、集群范围比传统作业在水平方向和垂直方向上都增加了。实际生产试验表明,灯光强度的增加,大大提高了光诱效果。但同时也应看到,光诱范围的增加幅度并非与光强的增加幅度成正比,在增加光强时应同时考虑到投资回报及其它附加效应。

2.2.3 导鱼操作及集鱼效果

传统光诱敷网作业在导鱼操作时,首先从艏到艉依次关闭水上灯(包括船上工作灯),再关闭水下灯^[6]。本研究理论计算表明^[5]:灯光对鱿鱼的作用,当水上铊钨灯剩下2盏时,海面光诱距离可达

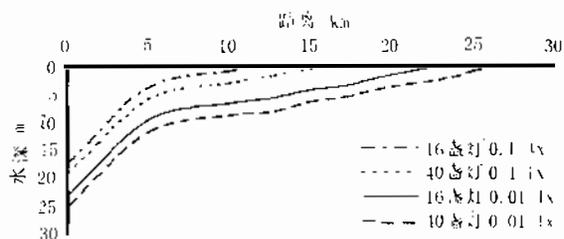


图3 水中光照度随水上灯数量的变化

Fig.3 Variation of light-field in water with numbers of upperwater lamps

16.8km, 集群距离可达 5.5km, 而 6 盏水下铈钨灯的水平光诱距离不超过 35m。可见, 传统的集鱼方法, 直接由水上铈钨灯(不能降压)过渡到水下铈钨灯, 由于利用 6 盏水下灯时的鱼群集聚范围远小于 2 盏过渡水上铈钨灯时的鱼群集聚范围, 这将会使诱集到的鱼群在集鱼阶段部分逃走。本试验对此集鱼方法进行改进, 把 2 盏过度的铈钨灯改为白炽灯, 当关掉所有铈钨灯后, 将 2 盏白炽灯的电压降至 50V, 这时鱼群的最大水平距离为 27.2m, 正处于水下灯的光诱范围(35m)内, 然后, 再由水下灯集鱼, 从而, 最大限度地使所诱集到的鱼群集拢到网口。试验结果表明, 改进后的集鱼效果良好。

2.3 经济效益分析

2.3.1 捕捞效果及经济效益

试验光诱浮拖网渔船在 3 年的试验里取得了良好的捕捞效果和显著的经济效益, 试验船 1 艘 3 年(实际生产试验 15 个月), 总产量 164.5t, 平均月产量 10.97t, 渔获品种主要有中国枪乌贼、剑尖乌贼、杜氏枪乌贼、蓝圆鲐、带鱼、扁舵鲹、圆腹鲱、脂眼鲱和东方鲀等, 其中鱿鱼产量 96.1t, 占总产量的 58.4%; 总产值 57.42 万元, 平均月产值 3.83 万元。比同村(祥芝镇东埔一村)114 艘采用传统敷网生产的平均单船月产量增产 42%, 平均单船月产值增值 34.4%。2000 年在泉州市的惠安县推广渔船 57 艘, 肖厝区推广渔船 135 艘, 石狮市推广渔船 177 艘, 全市共推广渔船 369 艘, 生产 5 个月, 总产量 18624.9t, 总产值 8683 万元, 取得了显著的经济效益。

2.3.3 投资回报率

试验渔船由原来的单拖渔船、虾拖渔船改装而成, 当年作业改装费用需 3 万元左右(增加灯光设备、渔具等), 由于增加了灯光设备, 渔船生产 5 月需要增加费用约 1 万元。那么, 如果以 2000 年试验船与 1999 年传统光诱敷网渔船对比, 2000 年试验船产值 24.8 万元, 1999 年传统渔船平均单船产值 15.27 万元, 即, 试验船增值 9.53 万元, 则投资回收期只需 0.42 年(2.1 月), 若以 2000 年推广渔船整体效益与 1999 年传统光诱敷网渔船对比, 推广渔船平均单船产值 23.5 万元, 增值 8.23 万元, 则投资回收期只需 0.48 年(6 个月)。

3 结语

光诱鱿鱼浮拖网试验, 采用了一些新的思路进行研究, 在关键技术上有所创新、有所突破, 有些技术在国内属首创, 取得了较好的社会生态效益, 经济效益显著, 迅速推广开, 有广泛的发展前景。

1. 社会效益良好, 符合我国持续发展海洋渔业的方向, 把光诱鱿鱼敷网作业从沿岸推向较深渔场。开发还有潜力的鱿鱼资源, 资源配置合理, 有利福建省海洋捕捞作业结构的调整。

2. 生态效益良好, 通过对单拖渔船和定置网渔船改装, 使原来以捕近底层鱼类为主的底拖作业, 严重破坏经济鱼类的定置网作业, 在 1 年里 5~6 个月时间更换成为捕捞鱿鱼光诱作业, 该生产时间又是经济幼鱼繁殖季节, 因此, 光诱鱿鱼浮拖网的试验成功和发展, 有利于缓解这些作业对幼鱼资源的破坏。

3. 试验网具结构采用敷网与拖网结合的形式, 增加网口的水平和垂直扩张, 作业性能良好, 既能扩大水平捕捞范围, 又能在较深水域作业, 是我国海洋捕捞渔具上首创。

4. 柔性网板在光诱鱿鱼浮拖网上的应用, 增加了网具的水平扩张, 提高渔具的适渔性能, 在我国光诱鱿鱼渔具上是一种创新, 值得进一步试验推广。

5. 试验渔船利用 2 盏白炽灯替代铈钨灯作为过渡灯源进行降压集鱼方法, 逐步减少灯光强度, 改进了传统的光诱方法, 提高了集鱼效果。

6. 在光诱技术上, 采用动静结合办法, 当流水比较复杂时, 渔船微速前进。这样, 既保障了网具正常张开, 又可扩大光诱范围, 具有创新性。

参考文献:

- [1] 何大仁,肖金华,罗会明,等.杜氏枪乌贼趋光行为的研究[J].厦门大学学报(自然科学版),1979,18(3):99-104.
- [2] 郑美丽,肖金华,郑微云,等.曼氏无针乌贼的趋光特性[J].厦门大学学报(自然科学版),1980,19(3):91-99.
- [3] 小仓通男.柔鱼钓渔业に集渔灯の有効利用[J].水产世界,1974,(3):42-46.
- [4] 王志勇,郑良海,林坤明.石狮市光诱鱿鱼敷网作业现状及其网具设计与结构分析[J].福建水产,1992,(4):1-5.
- [5] 郑国富.诱鱼灯光场计算及其光诱优裕浮拖网作业的影响[J].台湾海峡,1999,18(2):215-219.
- [6] 林 晰.鱿鱼光诱敷网技术试验研究[J].现代渔业信息,1999,114(12):9-11.