

下纲重量和放网速度对金枪鱼围网下纲沉降速度的影响

许柳雄^{1,2,3*}, 兰光查¹, 叶旭昌^{1,2,3}, 王敏法¹

(1. 上海海洋大学海洋科学学院, 上海 201306;

2. 上海海洋大学大洋生物资源开发和利用上海市高校重点实验室, 上海 201306;

3. 上海海洋大学大洋渔业资源可持续开发省部共建教育部重点实验室, 上海 201306)

摘要: 作为围网网具主要性能, 沉降性能直接关系到围网作业的捕捞效率, 通过模型试验研究不同因素对金枪鱼围网沉降性能的影响, 对改进金枪鱼围网沉降性能具有重要意义。本文通过2009年10月24—26日在千岛湖进行的金枪鱼围网模型试验, 采用一般线性模型(GLM)分析下纲重量和放网速度对围网下纲沉降速度的影响。结果表明:(1) 下纲重量和放网速度对下纲各部分沉降速度均有显著影响($P < 0.05$), 但两者间交互作用不明显($P > 0.05$)。 (2) 下纲重量在0.795 kg/m时, 下纲中部和后部沉降速度明显比其它组快($P < 0.05$); 下纲中部沉降速度和下纲重量间关系式为: $V = 0.1146w + 0.1032$ ($R^2 = 0.871$)。 (3) 随放网速度变快, 围网下纲沉降速度加快, 在放网速度为1.05 m/s时, 下纲前部和后部沉降速度明显比其他组快($P < 0.05$); 下纲中部沉降速度和放网速度间关系式为: $V = 0.0726s + 0.1138$ ($R^2 = 0.983$)。

关键词: 金枪鱼围网; 模型试验; 沉降速度; 下纲重量; 放网速度
中图分类号: S 972 **文献标志码:** A

金枪鱼围网的主捕对象鲣鱼 (*Katsuwonus pelamis*) 游速快, 行动敏捷, 围网渔船快速包围鱼群后, 网具须迅速下沉。同时, 渔船通过收绞括纲使底环聚拢, 使网具形成立体包围并迫使鱼群集中于取鱼部, 达到捕捞目的。围网包围鱼群后是否能迅速下沉, 底环是否快速聚拢立体包围鱼群, 是决定围捕是否成功和捕捞效率的关键。因此, 在金枪鱼围网渔具作业性能研究方面, 往往将其沉降性能的研究作为主要内容。围网渔具沉降性能和诸多因素有关, 但限于研究条件, 国内外学者对下纲重量、网具材料等单个因素对围网沉降影响研究较多^[1-8], 而考虑两个或两个以上因素对围网下纲沉降影响的研究报道较少^[9-10]。国内学者虽对围网渔具性能进行过相关研究, 但限于主捕鲣类的近海机轮围网和其它类型围网^[11-15], 很少涉及大型金枪鱼围网性能方面的研究^[16]。我国2001年开始发展大型金枪鱼围网渔

业^[17], 到2009年底, 已达到15艘渔船的规模^[18]。但与一些发达渔业国家(如日本和韩国)相比, 我国金枪鱼围网捕捞效率相对较低^[19-20]。这除了作业历史较短, 渔船及主要渔捞设备比较陈旧, 生产经验积累不够等原因外, 也与对金枪鱼围网的作业性能, 尤其是沉降性能的研究较少有较大关系。

研究围网沉降性能方法有海上实测, 数值模拟和模型试验等。海上实测能够测量在作业环境中围网沉降性能, 但对围网进行全尺度测量则有困难, 而且海上实测环境因素不可控制。数值模拟可在可视化界面中模拟围网沉降过程, 但要大量参考实测或模型试验数据。利用专门实施的模型试验虽有不能完全按实物网相关比例制作等缺点, 但能在人为控制条件下进行相关研究, 可有效研究不同因素对围网沉降性能的影响。本研究主要通过开阔水域进行围网模型试验, 研究下纲

收稿日期:2010-11-24 修回日期:2011-06-28

资助项目:上海市科委重点攻关项目(073205110)

通讯作者:许柳雄, E-mail:lxu@shou.edu.cn

重量和放网速度对围网下纲沉降性能的影响,旨在为改善围网作业性能、提高围捕效率提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验网

试验网以上海水产集团金汇6号金枪鱼围网船在中西太平洋作业使用的1 618.7 m×311.1 m

金枪鱼围网为原型网[下纲重量约为26 t,网具(除括网)在空气中约为30 t],根据田内准则,大尺度比 λ 取20:1,小尺度比 λ' 取1:1换算并制作模型围。模型围网网衣长为109 m,上纲为80.9 m,网高为15.6 m,下纲为98 m,下纲基本载荷0.663 kg/m,浮力配备25 N/m。模型网和实物网的缩结系数相同。其网具材料和规格见表1和图1。

表1 金枪鱼模型围网的各部分结构参数
Tab.1 Specifications of the model net of tuna purse seine

网具部位 section of fishing gear	材料 net material	网线规格 specification of twine	网目大小/mm mesh size	高/目 height(mesh)
A	PA	5×16	105	16
B	PA	8×16	210	5
C	PA	5×16	105	90
D	PA	6×16	260	46
E	PA	5×16	105	38,11
F	PA	8×16	210	45,24,12
G	PA	8×16	210	5
H	PA	5×16	105	6
上纲	PA绳,直径14 mm,80 m			
浮子纲	PA绳,直径8 mm,80 m			
下纲	铁链,直径3 mm、5 mm,各49 m			
括网	PVD绳,直径16 mm,200 m			

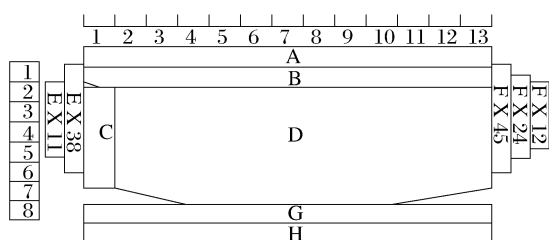


图1 金枪鱼围网模型网网图

Fig.1 Net configuration of the model tuna purse seine

1.2 测试仪器

模型围网沉降深度由加拿大RBR公司DR-1050自计式深度仪记录,仪器为圆柱形尺寸230 mm(长)×38 mm(直径),空气中重310 g,水中重30 g,仪器与下纲平行缚扎,在沉降速度范围内,其水阻力为0.04~0.29 N。仪器深度测量范围为0~740 m,精度±0.05%,深度数据记录间隔可根据试验要求事先设定。

1.3 试验船

千岛湖发展有限公司捕捞大队为本试验提供3艘船,其中一艘用于放网(A船,下同),船长8 m、宽3 m,主机功率3.68 kW;一艘为辅助船(B

船,下同),长5 m,宽1.5 m,动力采用2.2 kW雅马哈挂机,两艘动力船分别模拟金枪鱼围网放网船和大艇进行围网模型试验;一艘为无动力辅助船(C船,下同),长约6 m,宽约2 m,通过绳索固定在放网船左边,作为放网平台。

1.4 试验地点

围网模型试验在浙江省淳安县千岛湖进行,该湖平均水深31 m。试验选择在水面开阔、水深25以上、浪小无流的水域进行(图2)。

1.5 试验方法

模型试验:参照2因素试验设计方法进行^[21],其中因素一为下纲重量,另一因素为放网速度。考虑到按照模型试验准则换算后的模型网下纲重量为0.663 kg/m,模型实验时的下纲重量在该基本沉力的基础上,按分别增加或减少10%、20%共设5个级别,即分别为0.531、0.597、0.663、0.729和0.795 kg/m。模型围网放网速度根据放网船的功率和速度分4档,分别为0.75、0.85、0.95和1.05 m/s。一共进行5种下纲重量×4档放网速度=20次试验来研究下纲重量和放网时间对围网沉降性能的影响。

数据测定:10 个 DR-1050 深度仪从距前网头边缘 5 m 开始,按照 10 m 间隔均匀缚扎在下纲上,即具体位置分别为距前网头边缘 5、15、25、35、45、55、65、75、85 和 95 m 处。试验前,将 DR-1050 深度仪设定为每 2 秒记录一次深度。下纲各部分沉降速度分别为相应位置深度仪记录的沉降深度除以沉降时间计算得到,沉降时间为下纲入水到括网绞收,即自然沉降时间。用秒表记录

放网开始到结束(放完后 B 船前网头靠上 C 船)的时间。根据放网时间和网具上纲的长度计算放网速度。

1.6 数据处理

使用 SPSS 17.0 统计软件的 GLM-Univariate 分析下纲重量和放网速度对模型围网下纲沉降速度影响,模型采用主效应模型(main effect),多重比较采用 LSD 方法,显著性水平采用 0.05。

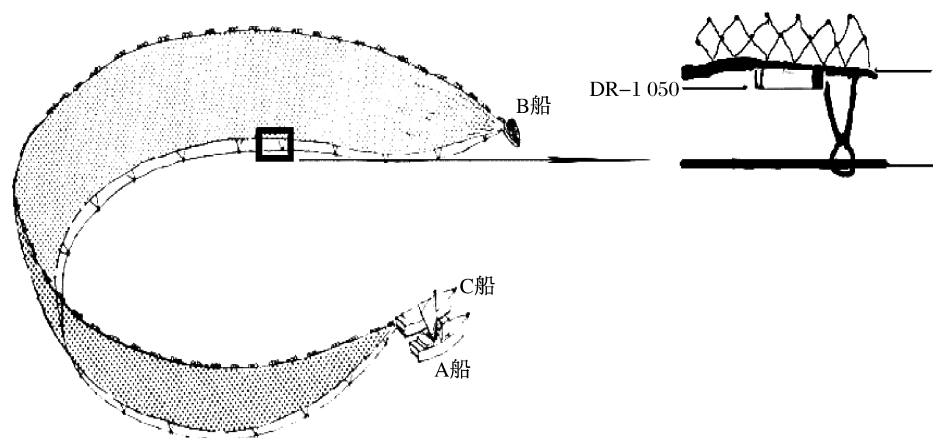


图 2 试验示意图

Fig. 2 Experiment schematic diagram

2 结果

2.1 测试情况

本次试验共使用 10 个 DR,其中 9 个 DR 记录的数据有效。本次围网模型试验共测试 36 次,其中 20 次数据有效,结果见表 2。表 2 后 3 列数

据分别为模型围网下纲前部、中部和后部位置(距前网头边缘 15、55 和 85 m)的沉降速度。由于下纲重量和放网速度对下纲沉降速度均有显著影响($P < 0.05$),但两者间交互作用不明显($P > 0.05$),故分别讨论两因素对下纲沉降速度影响。

表 2 测试结果

Tab. 2 Testing results

下纲重量/(kg/m) leadline weight	放网速度/(m/s) setting speed	下纲前部沉降速度/(m/s) sinking speed of the forepart of leadline	下纲中部沉降速度/(m/s) sinking speed of the middle of leadline	下纲后部沉降速度/(m/s) sinking speed of the aftpart of leadline
0.531	0.75	0.091	0.160	0.168
	0.85	0.104	0.167	0.182
	0.95	0.109	0.159	0.185
	1.05	0.118	0.178	0.187
0.597	0.75	0.100	0.163	0.173
	0.85	0.099	0.160	0.170
	0.95	0.119	0.183	0.171
	1.05	0.119	0.180	0.212
0.663	0.75	0.105	0.153	0.179
	0.85	0.105	0.165	0.185
	0.95	0.124	0.204	0.195
	1.05	0.128	0.193	0.222

续表 2

下纲重量/(kg/m) leadline weight	放网速度/(m/s) setting speed	下纲前部沉降速度/(m/s) sinking speed of the forepart of leadline	下纲中部沉降速度/(m/s) sinking speed of the middle of leadline	下纲后部沉降速度/(m/s) sinking speed of the aftpart of leadline
0.729	0.75	0.119	0.174	0.191
	0.85	0.117	0.177	0.195
	0.95	0.119	0.184	0.208
	1.05	0.124	0.185	0.231
0.795	0.75	0.115	0.186	0.220
	0.85	0.120	0.216	0.237
	0.95	0.123	0.187	0.228
	1.05	0.141	0.210	0.233

2.2 下纲重量对围网下纲沉降速度的影响

由表 2 和图 3 可知,不同部位下纲的沉降速度不同,但沉降速度随下纲重量增加而增快。当

放网速度在 0.75 m/s 时,下纲重量从 0.531 kg/m 增加到 0.795 kg/m,下纲前部、中部和后部的沉降速度分别增加了 25.9%、16.0% 和 31.0%。

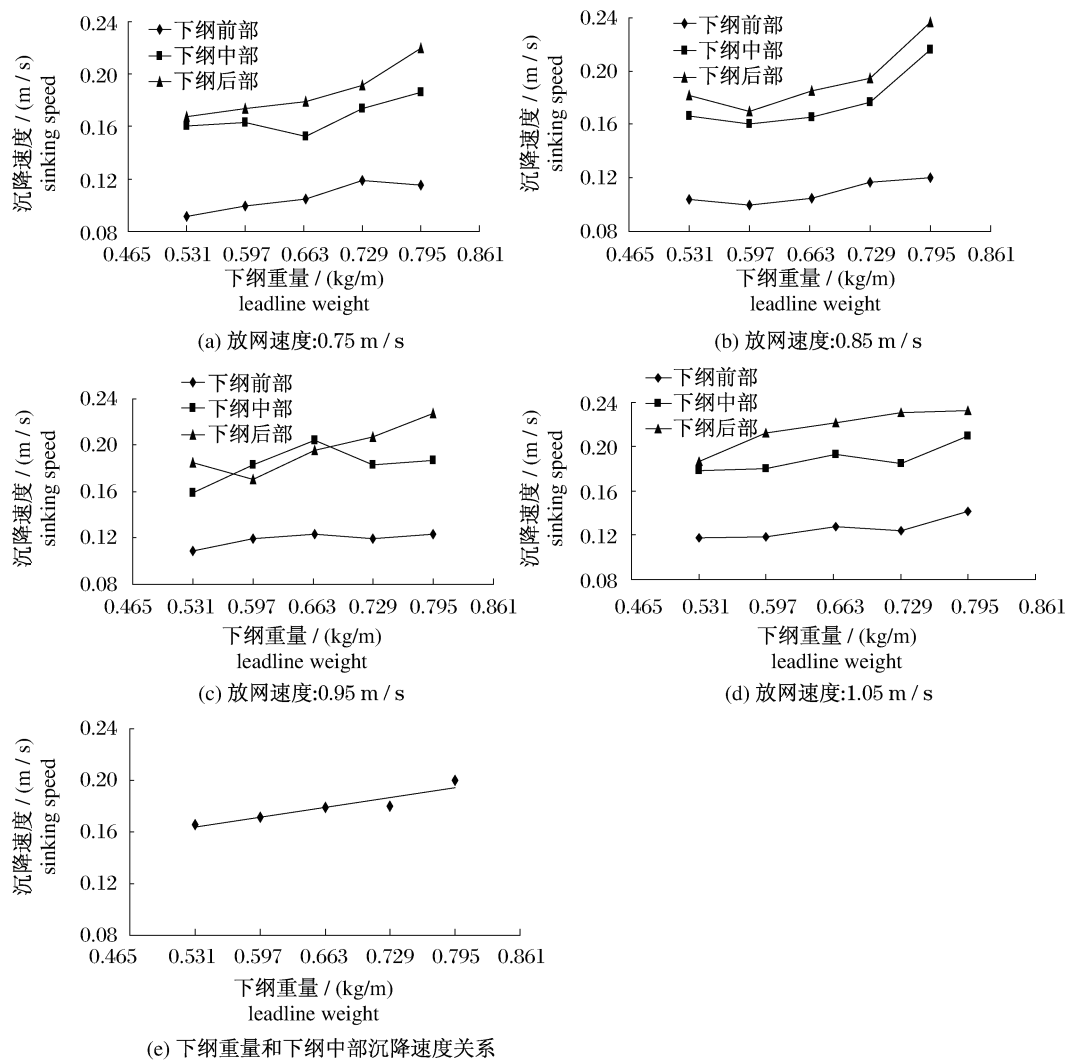


图 3 相同放网速度下不同下纲重量对下纲前部、中部和后部沉降速度的影响

Fig. 3 Comparison of sinking speed among three typical positions of the leadline at varied setting speed

在 20 网次中,不同水平组下纲重量下,下纲后部的沉降速度最快,平均为 0.199 m/s,其次下纲中部为 0.179 m/s,下纲前部沉降速度为 0.115 m/s。下纲前部、中部和后部的沉降速度随下纲重量变化而变化的趋势相近,但放网速度为 0.95 m/s 时有较大差异。

当下纲重量在 0.795 kg/m 时,下纲前部和后部沉降速度均显著比其它各组下纲重量的下纲沉降速度快 ($P < 0.05$)。下纲重量为 0.531 和 0.597 kg/m 时,下纲前部和后部沉降速度要明显慢于其它组 ($P < 0.05$),但这两组间无显著差异

($P > 0.05$)。

下纲中部沉降速度和下纲重量关系式(图 3-e):

$$V = 0.1146w + 0.1032 (R^2 = 0.871) \quad (1)$$

其中, V 为下纲中部沉降速度, w 为下纲重量。

2.3 放网速度对围网下纲沉降速度的影响

由表 2 和图 4 可知,下纲沉降速度随放网速度增加而增加。当下纲载荷在 0.663 kg/m 时,放网速度从 0.75 m/s 增加到 1.05 m/s,下纲前部、中部和后部的沉降速度分别增加了 22.3%、26.5% 和 23.5%。

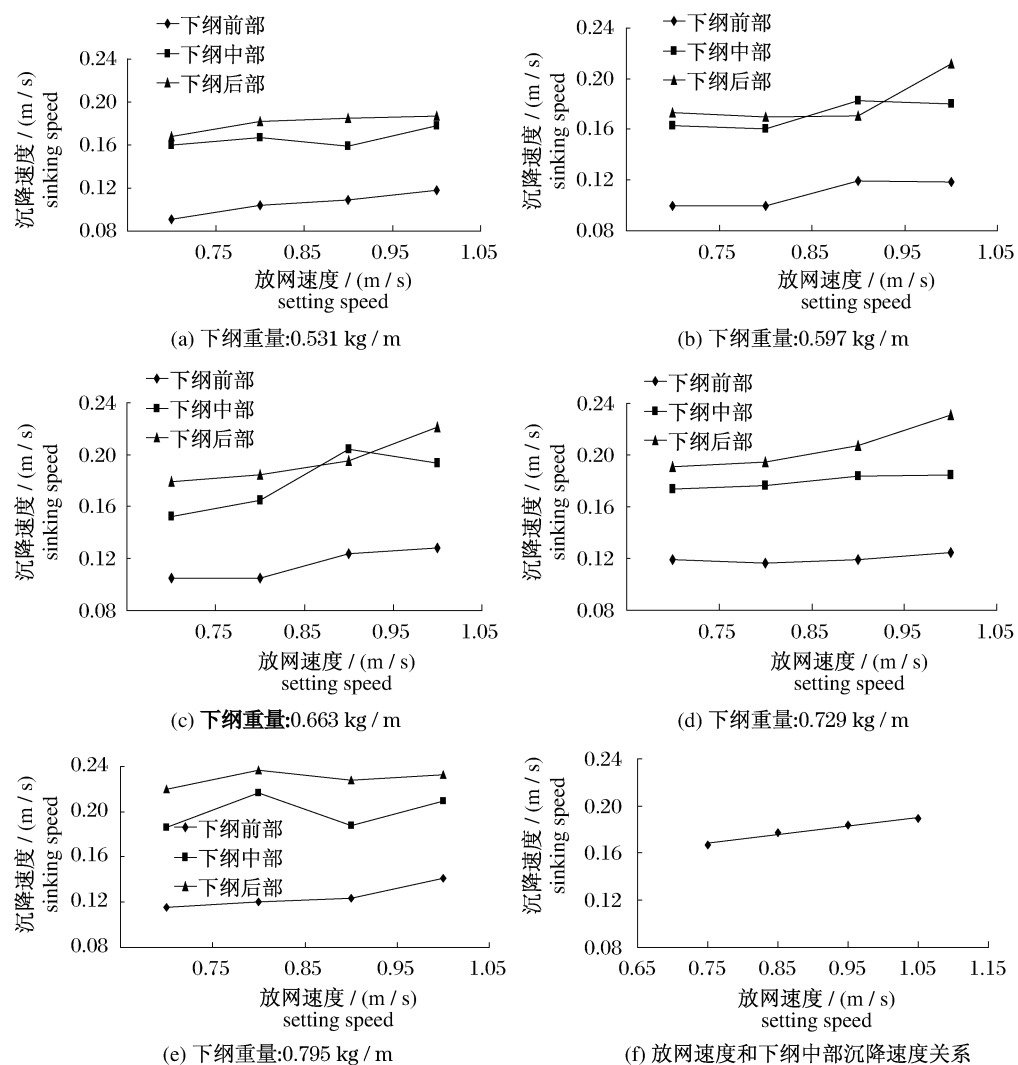


图 4 相同下纲重量下不同放网速度对下纲前部、中部和后部沉降速度的影响

Fig. 4 Comparison of sinking speed among three typical positions of the lead line at varied lead line weight

不同水平组放网速度对下纲各部沉降速度影响有差异。当放网速度在 1.05 m/s 时,下纲前部和后部沉降速度明显快于其它组下纲前部沉降速度($P < 0.05$);放网速度在 0.75 和 0.85 m/s 时,下纲前部和后部沉降速度虽比 0.95 和 1.05 m/s 组慢($P < 0.05$),但两组间无显著差异($P > 0.05$)。放网速度对下纲中部沉降速度影响较小,放网速度在 0.75、0.85 和 0.95 m/s 时,3 组放网速度的下纲中部沉降速度均无显著差异($P > 0.05$)。

下纲中部沉降速度和放网速度关系式为(图 4-f):

$$V = 0.0726s + 0.1138 (R^2 = 0.983) \quad (2)$$

其中, V 为下纲中部沉降速度, s 为放网速度。

3 讨论

3.1 下纲重量对下纲沉降速度影响

下纲重量是影响围网沉降性能的最重要的因素^[22]。但目前就下纲重量对围网沉降性能影响的研究主要是定性的^[5,9,14-15]。冯维山^[6]采用二项式数学模型研究了下纲重量对平面网片下纲沉降速度的影响,认为下纲重量对网片下纲沉降速度的影响有一定临界值,即在此临界值之前下纲沉降速度随下纲重量增加而加快,而超过临界值着随下纲重量增加将减小。而金枪鱼围网下纲重量对下纲沉降速度影响较平面网片复杂,通过表 2 和图 3 可得出,沉降速度随着下纲重量的增大而增快,但不同部位下纲沉降速度增幅有差异。下纲重量对下纲中部沉降速度影响较小,而对下纲后部影响相对较大。这可能是后部下纲沉降时间较短,前期沉降主要受下纲重量影响,而中部下纲沉降时间相对较长,受到各种力影响相对较大,故下纲重量对后部沉降影响较大。

TUNEO^[23]提出在网衣上装配第二条沉子纲有利于下纲沉降,冯维山^[7]则进一步分析了第二条沉子最佳装配位置。装配第二条沉子纲虽对下纲沉降有利,但由于增加了制作和操作成本,目前未应用在围网实际作业中。而本研究表明,在实物网下纲重量(0.663 kg/m)基础上增加 20% (0.795 kg/m)对金枪鱼围网下纲前部、中部和后部的沉降速度均产生显著影响($P < 0.05$)。因此,适当增加下纲重量对加快围网下纲沉降速度

作用明显。

下纲中部的沉降速度基本上随着下纲重量的增加而线性增加的(图 3-e),但同时我们也发现,在下纲重量 0.729 kg/m 时误差较大,这可能与模型试验时秒表记录放网开始到结束的时间误差有关。如在模型试验时,能对每一影响因素(下纲重量和放网速度)进行适当的重复测试,将会避免类似的情况出现。

3.2 放网速度对下纲沉降速度影响

放网速度对下纲沉降速度影响研究目前较少,冯维山^[5]采用数学模型分析投网速度和下纲沉降速度的关系,认为投网速度越快,下纲从放网台上滑落至水面的平均速度也越大,有利于下纲入水后的沉降。本研究结果也显示下纲沉降速度也是随着放网速度的增加而加快的(图 4-f)。本研究测试了下纲重量为 0.531 kg/m 时,不同放网速度下 B 船和下纲结合点张力在下纲沉降时的变化,4 个放网速度(从快到慢)平均张力分别为 50.8、56.8、66.9、77.8 N。由此可知,相对放网速度越慢,结合点在沉降时张力越大,而张力方向是沿着下纲指向 B 船,有向上的分力,而张力越大则不利于下纲沉降。这也从下纲张力的角度解释了放网速度快有利于下纲沉降的结果。SHIMOZAKI 等^[24]、PARK 等^[25]、崔建章等^[11]、陆赤等^[13]对围网作业过程各纲索受力进行过相关研究,但对各纲索受力和下纲的沉降相关性的研究却很少,这方面还有待进一步深入研究。

3.3 围网模型试验准则及其他问题

渔业界熟悉的网具模型试验准则,如田内准则、迪克逊准则、克利斯登生准则、巴拉诺夫准则等,大多是针对拖网渔具,尚未发现专门针对围网模型试验的相应模型准则。本研究采用田内准则^[1-2]制作模型围网是一种尝试。此外,本研究的模型网用实物网衣制作,即 $\lambda' = 1$,以保证相似条件^[26-27]。

通常所指的渔具模型水槽,无论是拖曳水池,还是动水槽,基本上也是针对拖网渔具模型试验或渔具构件水动力试验的。围网模型试验则要借助特殊设备进行模型网具的投网和绞收操作。通常是一个环形装置,上面连接用来夹持模型网的固定夹爪。放网时,夹爪一个接一个地顺利自动松开,模型网逐步投入水中。选

择室内专用实施进行围网模型试验的优点是,可以根据试验要求控制放网速度;但是,大型金枪鱼围网上纲一般超过 1 500 m,有的可达 2 000 m,在围网模型试验专用实施试验时,模型网至少缩小 100 倍甚至几百倍,因此,模型试验结果换算实物网时精度难以保证。本研究采用 $\lambda = 20$ 的模型围网,在天然湖泊进行网具模型试验,研究金枪鱼围网的沉降性能,在国内外可能是首次。采用机动船放网,放网过程更加接近实际围网生产作业,试验结果有助于我们比较客观地了解实物金枪鱼围网在实际生产作业过程中的性能。当然,由于试验用放网渔船的实施比较简单,对有些作业参数的控制,如放网速度,不及室内围网模型试验。此外,由于租用的试验船受时间限制及设备条件比较简陋,模型试验时,每一级别的下纲重量或放网速度条件下,没有进行重复测试,以致出现个别分析结果误差范围较大的情况,是本论文的不足。

本研究千岛湖发展有限公司第二渔业大队对围网模型试验的支持,在此表示感谢。作者特别感谢有关专家在审阅文章时指出的宝贵意见和建议。

参考文献:

- [1] SUK J K, TAKEHIKO I, K K. An Analysis on the sinking characteristics of the weighted netting [J]. Nippon Suisan Gakkaishi, 1992, 58 (6): 1037 - 1042.
- [2] SHIN J, IMAI T, FUWA S, *et al.* A model experiment on the characteristics of fishing gear of lampara net [J]. Nihon Suisan Gakkai, 1998, 64 (5): 759 - 767.
- [3] KIM S J, PARK, *et al.* Characteristics of the motion of a purse seine. (1) The sinking behaviour of a model purse seine with different netting materials. Bull [J]. Bulletin of the Korean Society of Scientific Fisheries, 1995, 31 (4): 362 - 371.
- [4] KIM S J, PARK, *et al.* Characteristics of the motion of a purse seine. (2) An analysis of the sinking characteristics of a model purse seine with different netting materials [J]. Bulletin of the Korean Society of Scientific Fisheries, 1995, 31 (4): 372 - 378.
- [5] 冯维山. 围网下纲沉降特性试验研究 [J]. 大连水产学院学报, 1990, 5 (3): 37 - 43.
- [6] 冯维山. 沉力分布对平面网片沉降特性影响的试验 [J]. 大连水产学院学报, 1996, 11 (4): 35 - 42.
- [7] 冯维山. 围网沉降载荷分布 [J]. 中国水产科学, 1998, 5 (3): 82 - 87.
- [8] 冯维山. 围网下纲载荷对下纲沉降特性的影响 [J]. 水产学报, 1999, 23: 112 - 115.
- [9] MISUND O, DICKSON W, BELTESTAD A. Optimization of purse seines by large-meshed sections and low lead weight. Theoretical considerations, sinking speed measurements and fishing trials [J]. Fisheries Research (Netherlands), 1992.
- [10] KIM S J. An analysis of the sinking resistance of a purse seine. (2) The case of a model purse seine with different netting materials and sinkers [J]. Bulletin of the Korean Society of Scientific Fisheries, 2004, 40 (1): 29 - 36.
- [11] 崔建章, 陆赤. 围网底环纲张力的测试和分析 [J]. 水产学报, 1984, 8 (4): 339 - 342.
- [12] 刘树椿. 深水围网沉降性能的测试及渔法研究 [J]. 水产学报, 1988, 12 (2): 95 - 104.
- [13] 陆赤, 崔建章. 机轮围网主要纲索受力测定和分析 [J]. 水产学报, 1993, 17 (3): 257 - 261.
- [14] 宋来军, 苏晓飞. 浅谈我国机轮围网网具存在的主要问题及对策 [J]. 水产科学, 2003, 22 (6): 32 - 35.
- [15] 王芳灿, 戴天元, 汪三平, 等. 机帆船灯光围网作业性能测试报告 [J]. 福建水产, 1985 (1): 9 - 16.
- [16] 王春雷. 中西太平洋 1 664. 5 m \times 394. 3 m 金枪鱼围网沉降性能研究 [D]. 上海: 上海海洋大学, 2008.
- [17] 黄永莲, 黄硕琳. 发展我国中西太平洋金枪鱼渔业的探讨 [J]. 中国渔业经济, 2004 (4): 53 - 54.
- [18] 王学锋, 孙华, 卢伙胜. 中国中西太平洋金枪鱼围网渔业的可持续发展 [J]. 水产科学, 2010, 29 (2): 120 - 124.
- [19] 唐衍力, 邵青. 我国金枪鱼围网渔业的初步研究 [J]. 海洋科学, 2005, 29 (11): 87 - 91.
- [20] 朱江峰, 戴小杰. 中西太平洋金枪鱼围网渔业现状及我国发展对策 [J]. 中国渔业经济, 2009 (1): 115 - 119.
- [21] SNEDERCOR G W. Statistical Methods [M]. 1982: 507.
- [22] KONAGAYA T. Studies on the design of the purse seine [J]. J Fac Fish Prefectural Univ Mie, 1971, 8 (3): 209 - 296.
- [23] TUNEO G. Iceland purse seines with double leadline construction and experience [J]. Modern Fishing

- Gear of the World, 1981, 3: 274-279.
- [24] SHIMOZAKI Y, OSAWA Y, NIWA H, *et al.* On the tension on a pursing line in purse seining. [J]. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 1988(8): 303-310.
- [25] PARK J S, KIKUKAWA H, KIM S J. A study on the tension of a purse line in the process of catch of the purse seine fishing methods-1. Model experiment on the tension of a purseline by net shape [J]. Bulletin of the Korean Society of Scientific Fisheries, 1999, 35(1): 1-10.
- [26] 桂福坤, 张怀慧. 网衣受力试验的模型相似条件 [J]. 中国海洋平台, 2002, 17(5): 22-25.
- [27] 弗里德曼. 渔具理论与设计学 [M]. 北京: 海洋出版社, 1988.

· 会讯 ·

关于召开 2011 年中国水产学会学术年会的通知

农渔学[2011]35号

各有关单位、学会各分支机构:

为加强全国水产科技工作者的学术交流,促进现代渔业健康发展,我会定于2011年11月15-17日在福建省厦门市集美大学召开2011年中国水产学会学术年会,年会由集美大学和福建省水产学会承办。现将有关事宜通知如下:

一、年会主题:渔业科技创新与发展方式转变

二、年会安排:开幕式邀请著名专家做大会主题报告。大会报告后进行专题报告。具体安排如下:

11月15日:全天报到(地址:厦门市集美区银江路183号集美大学国际会议中心,电话:0592-6187777)

11月16日上午:大会开幕式及2010年学术年会优秀论文颁奖典礼

特邀专家做大会主题报告

11月16日下午至17日全天:

按学科领域(基础水产化学、水产生物、水产育种、水产动物医学、水域生态及水产增养殖、水产饲料与营养、水产捕捞、水产贮藏与加工、水产工程与装备、水产资源与环境、渔业管理与执法等)分专题在各自分会场(具体分会场设置见报到材料中的《会议指南》)进行交流,每个分会场设专题特邀报告。

三、论文征集

1、征集范围:水产及水产相关的科研、教学、生产及应用领域的论文。范围包括水产各学科领域。

2、会议将从提交的论文中分专题评选出优秀论文,优秀论文奖将于2012年学术大会上颁发。

四、会议费用

参加本年会须交纳会议费,标准如下:

参会代表	提前交费	现场交费
非会员	1000元	1200元
会员	800元	1000元
学生	500元	700元

会议费包括会议期间的餐饮费、资料费,不含住宿费和会后考察费。选择现场交费者在办理会议报到手续时现金交纳;选择提前交费者(2011年10月30日前交费视为提前交费)请将会议费按时汇入如下账户:

户名:中国水产学会 开户行:农行北京分行朝阳路北支行 帐号:040101040004887

五、联系人

刘富林、吴凡修,电话:010-59199608,传真:010-59199607, E-mail: csfish@vip.163.com。

二〇一一年九月十四日

<http://www.scxuebao.cn>

Effect of the leadline weight and net setting speed on sinking speed of the tuna purse seine

XU Liu-xiong^{1,2,3*}, LAN Guang-cha¹, YE Xu-chang^{1,2,3}, WANG Min-fa¹

(1. College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China;

2. Key Laboratory of Oceanic Fisheries Resources Exploitation of Shanghai Education Commission, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China;

3. Key Laboratory of Sustainable Exploitation of Oceanic Fisheries Resources, Ministry of Education, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: The sinking performance which is directly related to the fishing efficiency is the most important performance of the purse seine. Study on the effect of different factors on sinking performance of the tuna purse seine by model test has important significance of improving the sinking performance of purse seine. Based on the tuna purse seine model test at Qiandao Lake (Thousands Island Lake), Zhejiang Province between October 24 and 26, 2009, study was conducted on the effect of leadline weight and setting speed on sinking speed of the tuna purse seine lead line by GLM model. The results showed that: (1) The lead line weight and the net setting speed had significant effect on sinking speed of lead line ($P < 0.05$), but the interaction effect caused by the above two factors are not significant ($P > 0.05$). (2) The sinking speed of the middle and aft parts was significantly higher at 0.795 kg/m of the leadline weight than at other level of leadline weights used. The relationship between the sinking speed of the middle part of the lead and weight of the leadline can be described as the function: $V = 0.1146w + 0.1032$ ($R^2 = 0.871$). (3) The sinking speed of lead line increased with the setting speed. The sinking speed of the forepart and aft-part was significantly higher at 1.05 m/s of the net setting speed than at other levels of net setting speed used. The relationship between the sinking speed of the middle part of the leadline and the net setting speed in pool way can be described as the following function: $V = 0.0726s + 0.1138$ ($R^2 = 0.983$).

Key words: tuna purse seine; model test; sinking speed; leadline weight; setting speed

Corresponding author: XU Liu-xiong. E-mail: lxxu@shou.edu.cn