

# 六片式拖网在几内亚渔场的适用性

蒋传参

(上海水产大学, 200090)

**提 要** 拖网渔具必须适应渔场和捕捞对象的特征,这对提高渔获效果是十分重要的。本文对几内亚渔场所使用的48.78×56.64m六片式拖网的规格和主要性能参数作了具体分析,并对网衣配置、装配工艺和几个部位的工艺性处理作了详细的说明。通过生产实践和与其它几种网型的比较,证明了该种类型的拖网的优越性,以期对今后的渔业生产有所帮助。

**关键词** 几内亚,六片式拖网,头足类,底层鱼类

拖网在渔业生产中的应用最为广泛。目前在西非的远洋渔业中主要使用拖网进行生产。拖网网具的种类很多,按结构区分主要有二片式、四片式、六片式、八片式等。根据渔场条件和捕捞对象习性的不同,所选用的拖网网具结构也有区别[黄锡昌,1984]。

1993年2月,我国远洋渔船队经几内亚有关方面的同意,允许进入几内亚渔场进行生产。该渔场北部和几内亚比绍共和国的水域相连,两国的海上分界线是以A(10°50′00″N,15°09′00″W)、B(10°40′00″N,15°20′30″W)和C(10°40′00″N,15°34′15″W)三点连线,然后再以C点为基点作236°真方位线,直至200海里渔区。渔场南部和塞拉利昂共和国水域相连,两国的海上分界线以北纬9°03′18″划线。中国水产总公司在几内亚渔场所使用的渔船类型比较多,其中731kW的舰拖渔船所使用的拖网网具已经过两次改型设计。现使用的就是第二次改型设计的48.78×56.64m六片式拖网。该网具适合在粗糙海底作业,捕捞对象主要是头足类和鲆鲽类等底层鱼类。

48.78×56.64m六片式拖网投产以来,在使用性能和捕捞产量方面都明显地优于其它网型。

## 1 网具主要性能参数、网衣配置和装配工艺

48.78×56.64m六片式拖网的结构如图1所示。

### 1.1 网具主要性能参数

网具主要性能参数包括主尺度比例、配纲系数、网具贴底参数、浮力和沉降力。惊吓链配置等。这些都直接影响到渔具的使用性能和渔获性能。

#### 1.1.1 主尺度比例

主尺度比例包括长周比( $L/C$ )、上袖全长比( $L_1/L$ )、下袖全长比( $L_2/L$ )、网盖全长比( $L_3/L$ )、网身全长比( $L_4/L$ )、网囊全长比( $L_5/L$ )等。主尺度比例的选用,直接影响网具的使用性能和渔获效率[陈忠信等,1980]。

几内亚渔场舰拖渔船所使用的六片式拖网经过了二次改型设计,原1号网型曾于1993年内使用,网具规格是 $47.72 \times 49.20\text{m}$ 。其主尺度比例分别是:长周比104%,上袖全长比34%,下袖全长比47%,网盖全长比13%,网身全长比35%,网囊全长比18%。原2号网型曾于1993年底至1994年内使用,网具规格是 $50.58 \times 53.90\text{m}$ 。2号网是在1号网的基础上进行改型设计的。其中长周比比1号网增加了2.9%,网身全长达比1号网增加了14.30%。其余主尺度比例都有所缩小。其中上袖全长比缩小了6.3%,下袖全长比缩小了6.8%,网盖全长比缩小了15.40%,网囊全长比缩小了5.6%。现所述的是3号网型,曾于1994年5月起投产,该网具规格是 $48.78 \times 56.64\text{m}$ 。3号网型是针对2号网型在使用中所出现的问题而进行改型设计的。3号网的上袖全长比和网囊全长比与2号网相同。但长周比却比2号网增加了4.7%。其余的主尺度比例都作了相应的缩小。现将上述三种网型的主尺度比例列表如下,以便比较。

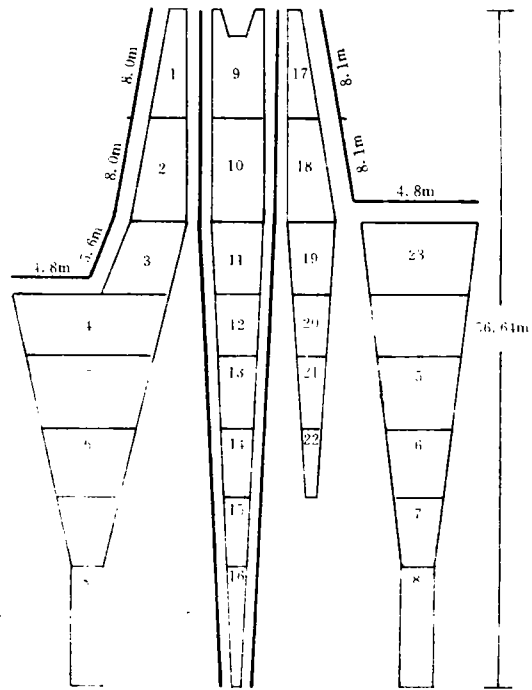


图1 六片式拖网结构图

Fig.1 The structure of six-panel demersal trawl

1. 下网袖第1段, 2. 下网袖第2段, 3. 下网袖第3段;
- 4-7. 网身, 8. 网囊, 9-16. 大网侧, 17. 上网袖第1段, 18. 上网袖第2段, 19-22. 小网侧, 23. 网盖。

表1 三种网型主尺度比例

Tab.1 The ratio of the main dimensions for 3 types' trawl nets

网 型	主 尺 度 比 例 (%)					
	L/C	L <sub>1</sub> /L	L <sub>2</sub> /L	L <sub>3</sub> /L	L <sub>4</sub> /L	L <sub>5</sub> /L
1	104	34	47	13	35	18
2	107	32	44	11	40	17
3	112	32	43	9	31	17

### 1.1.2 配网系数

配网系数包括上、下中纲配网系数,上、下边纲配网系数,燕尾纲配网系数和力纲配网系数等。配网系数的选择直接影响到网具的使用性能[黄锡昌, 1984]。

六片式拖网配网系数的选择目前尚无统一的标准。现在主要参照日本、韩国的经验并根据生产实践加以适当调整。

在配网系数的选择方面3号网与1号网和2号网的主要区别如下:①上、下边纲配网系数。3号网与1号网基本上相同,而比2号网分别减少了1%;②上、下中纲配网系数。除下中纲配网系数1号网比2号网和3号网大1%以外,其余都相同;③燕尾纲配网系数。3号网比1号网和2号网分别小11%和4%;④力纲配网系数。力纲从燕尾端至网身末端共分为7段(参考图1)。第1段和

第2段,3号网与1号网大体上相同,但比2号网分别小1%。第3段,3号网与2号网相同,但比1号网大3%。第4段,考虑到这一部位下纲较重,网具受力较大,所以配纲系数取小一些。3号网比1号网和2号网分别小1%。第5段,3号网配纲系数取大一些,分别比1号网和2号网大1%。第6段和第7段,3号网配纲系数稍微取小一些,即分别比1号网和2号网小2%和1%。3号网所选用的配纲系数通过生产试验表明无论在网的扩张性能方面还是网的使用性能方面都明显地优于其它网型,这说明3号网在配纲系数的选用方面是比较符合生产实际的。现将3种网型的六片式拖网配纲系数的选择列表如下,以便比较。

表2 六片式拖网不同部位配纲系数

Tab. 2 The assembling ratio at different parts of 3 types' six-panel demersal trawlnets

网型	上边纲		下边纲			中纲		力纲							燕尾纲
	第1段	第2段	第1段	第2段	第3段	上	下	第1段	第2段	第3段	第4段	第5段	第6段	第7段	
1	92	92	91	91	91	48	49	91	91	91	94	95	96	97	96
2	93	93	92	92	93	48	48	92	93	94	94	95	95	96	89
3	92	92	91	91	92	48	48	91	92	94	93	96	94	95	85

1.1.3 网具下纲贴底参数

捕捞头足类(章鱼、墨鱼等)和底层鱼类(鲽类、鲷头等)要求网具下纲贴底。网具下纲贴底性能可采用网具贴底参数来衡量,即

$$A = S_F - S_U - H_0 [A, \text{网具下纲贴底参数(m)}; S_F, \text{下纲长度(m)}; S_U, \text{上纲长度(m)}; H_0, \text{网盖拉紧长度(m)}]$$

一般情况,参数 A 越大,表示下纲相对较长,作业时下纲便容易铺卧和紧贴海底。但该参数过大会造成上纲相对偏短,浮力不能很好地发挥作用,网口高度也因此而受到影响。网具下纲贴底参数的选取,可根据模型试验和生产实践来确定。在这方面我国国内的机轮单拖网和机轮双拖网已有成熟的经验。如机轮双拖网,该参数在1-2m左右;广东省和台湾省的机轮单拖网,该参数为3m左右。几内亚渔场六片式拖网的网具贴底参数参照日本和韩国的经验加以选取,通常网具贴底参数值为4-5m左右。

1.1.4 浮、沉力配备

六片式拖网浮力配备与二片式拖网有其类似之处,即中纲部分浮力配备大一些,边纲部分浮力配备小一些。但在分配比例上却存在很大差异。二片式拖网中纲处浮力通常占总浮力的30-40%左右,边纲处浮力占60-70%左右。六片式拖网中纲处浮力占总浮力的20%左右,边纲处浮力占80%左右。几内亚渔场3种类型的六片式拖网浮力配备情况如表3所示。

表3 六片式拖网浮力配备

Tab. 3 The buoyancy distribution of six-panel demersal trawlnet

网索	位置	网型		
		1	2	3
上边纲	前段	18.4	17	18.8
	后段	18.6	23.5	20
上中纲		26	19	22.4

在上力网上装配浮子是改型设计的2号网和3号网所作的一种新的尝试。这种做法的优点是网具在拖曳过程中浮子会产生浮力和扩张力,这样既对网口产生扩张作用,同时由于浮子所产生的浮力减少了下边纲处网衣的过多堆积,和与海底过多的接触磨擦,减轻了下边纲网衣的破损。在上力网上装配浮子,经过了近1年的生产试验,效果很好,是一种值得推广的方法。上力网浮子装配位置如图2所示。

1号网、2号网下纲重量配备采取相同的形式,即下中纲平均每米水中重量为8.39公斤,占整个下纲水中重量的12%;网盖下边纲平均每米水中重量为7.02公斤,占整根下纲水中重量的28%;网袖下边纲平均每米水中重量是6.7公斤,占整根下纲水中重量的60%。3号网下纲各段的沉降力所占的比例与1号网、2号网差别不大,但每米水中重量有所增加。其中下中纲平均每米水中重量是8.52公斤,占整根下纲水中重量的11%;网盖下边纲平均每米水中重量为7.44公斤,占整根下纲水中重量的22%;网袖下边纲平均每米水中重量为7.27公斤,占整根下纲水中重量的67%。另外,在实际作业过程中,视网具的轻重在下三并口处加设铁链进行调节,以使得下边纲在拖曳过程中不致离底而影响捕捞效果。

1.1.5 惊吓链配置

根据一般的生产经验,捕捞头足类和贴底性鱼类,在下纲处必须要配备惊吓链。惊吓链一般配置3条,按当地名分别称为 MONGO 链、CHOCO 链和 TAKO 链。惊吓链配置如图3所示。

一般情况下,捕捞大个体墨鱼要用 MONGO 链,捕捞小个体墨鱼要用 CHOCO 链,捕捞章鱼则用 TAKO 链。根据我们在几内亚2年的生产经验,捕捞墨鱼一般配置2条惊吓链,即 MONGO 链和 CHOCO 链。捕捞章鱼则要配置3条惊吓链,即 MONGO 链、CHOCO 链和 TAKO 链。惊吓链长度通常是先根据悬索理论进行计算,然后再根据生产效果加以适当调整。惊吓链粗度选择要看捕捞效果以及对拖力

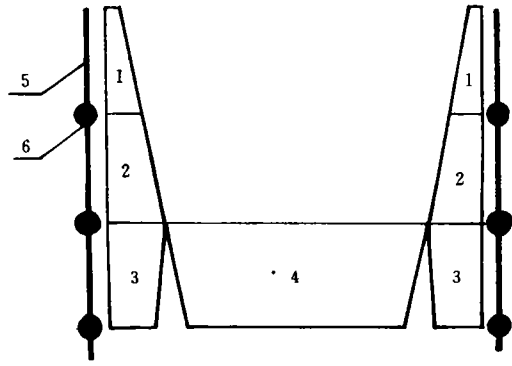


图2 上力网浮子装配图

Fig. 2 Assembling of floats to upper belly line

- 1. 上网袖前段; 2. 上网袖后段; 3. 小网侧;
- 4. 网盖; 5. 上力纲; 6. 浮子。

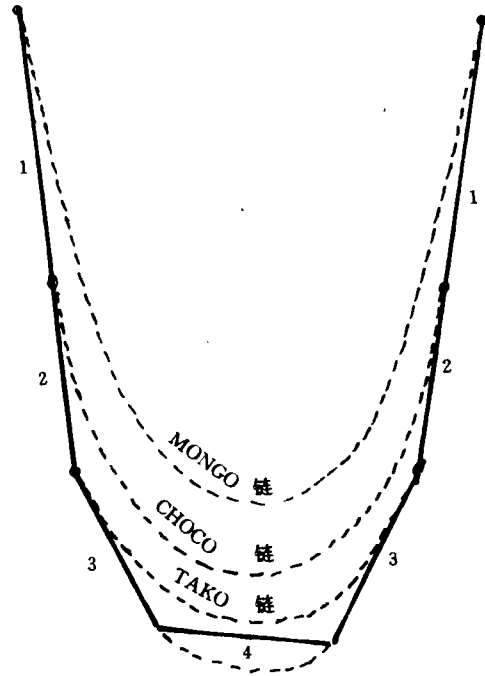


图3 惊吓链配置

Fig. 3 Arrangement of Tickler chains of six-panel demersal trawl net

- 1. 下边纲第1段; 2. 下边纲第2段;
- 3. 下边纲第3段; 4. 下中纲。

的影响。一般情况下,只要拖力允许,惊吓链尽可能粗一些,捕捞效果较好。几内亚渔场3种类型的六片式拖网惊吓链配置情况如表4所示。

表4 六片式拖网惊吓链配置

Tab. 4 Disposition of tickler chain for six-panel demersal trawl net

网型	MONGO 链		CHOCO 链		TAKO 链	
	长度(m)	粗度(mm)	长度(m)	粗度(mm)	长度(m)	粗度(mm)
1号网	41	12	28	12	16	14
2号网	38	12	28	14	16	16
3号网	39-41	14	29	14	14-16	16

## 1.2 网衣配置

拖网网衣配置应根据拖网作业原理和各个部位网衣在作业中所起的作用进行配置。通过对1号网和2号网生产情况和网具使用情况的分析,在网衣配置方面3号网主要作了以下几点改进。

### 1.2.1 改进几个局部部位的网片形状

如把网盖、背网网身网衣第1段、大网侧的第3段等部位的网片形状由矩形改为正梯形。经过改进,不仅装配工艺更为合理,而且使得这些部位的网片受力情况得到改善。

### 1.2.2 调整几个局部部位的网目大小

如背网网身第1段和大网侧网衣第2段,网目大小由原来的120mm 改为150mm。

### 1.2.3 调整几个局部部位的网线粗度

由于1号和2号网具在作业过程中局部部位的网衣发生了破损。为此,现将3号网具的背网网身第一段和大网侧网衣的第2段网线粗度由72股改为90股;背网网身第2段、第3段的网线粗度由72股改为120股;大网侧的第3~6段,小网侧的第4~6段,网线粗度由72股改为75股,经过上述调整,网具的使用性能明显地得到改善,大大降低了破网率。

## 1.3 对几个主要部位的网片采取了补强措施

新网投产以后,由于局部部位的网片(如燕尾端,上、下中纲口门,上、下三并口等)受力过于集中,往往会产生网片撕裂或破损现象。为此对上述部位按图4所示分别采取补强措施。用作补强的网片网目大小必须与原网片相同,网线必须比原网片上的网线粗。作者按此曾装配了4顶网具进行试捕,效果良好。

## 2 性能分析

3号网投产6个月来与另外3艘相同马力的艏拖渔船所使用的2号网相比有以下几个特点。

### 2.1 网具结构合理、强度大、破网率低

3号网新网投产半年多网具结构基本上稳定。没有产生明显的变形,破网事故较少,网产也很稳定。根据1994年5月至10月的生产统计表明,3号网所发生的破网次数为5次,另外3艘艏拖渔船所使用的2号网在相同的生产时期和同样的渔场所发生的破网次数分别为7次、10次和13次。这里尽管有起、放网操作所产生的破网事故等诸多原因,但从另一个方面也反映了3号网在设

计和装配工艺等方面是比较成功的。

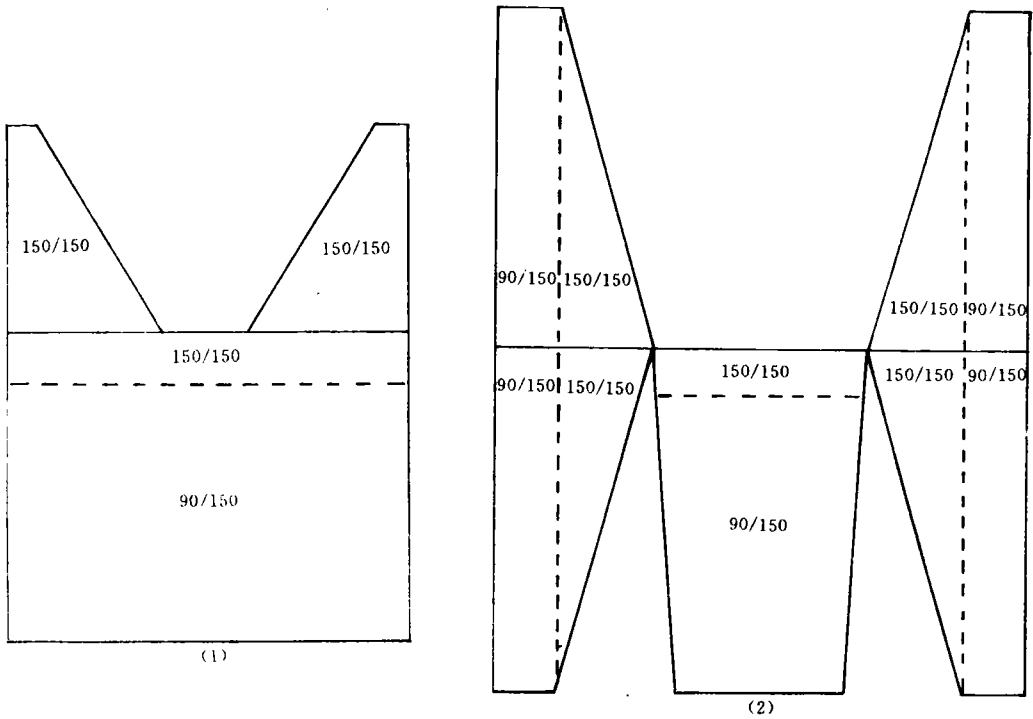


图4 网具局部部位的补强

Fig. 4 local strengthening of the net

1. 燕尾网; 2. 网盖和上三并口。

### 2.2 改善了网具贴底性能

这可以从以下两个方面反映出来。一是起网时下纲铁球和铁链磨得比较光亮,腹网部分有杂物和烂泥。二是从所捕捞的渔获物中也可以反映出来。1994年5月至10月各个月份生产情况如表5所示。

表5 几种底层鱼类产量占各月产量的百分比

Tab. 5 The monthly percentage of several demersal fishes production

百分比(%) 鱼种	月	五	六	七	八	九	十
	份						
墨鱼		70.2	78.9	74.2	60	48.9	57.5
章鱼		1.7	0.6	1.9	3	1.3	1.7
鳃类、蝠类		14	8	16.9	23.3	14.3	16.4

从上表可以看出,底层鱼类在各个月份的产量中占有较大的比重。底层鱼类多,说明网具浮、沉力配备得当,以致网具贴底性能好。

### 2.3 提高了网具的稳定性

3号网网身和网囊的长度占网具全长的48%，由于网囊比较长，且重，所以网具被拖动时不会产生左、右摇摆和尾部漂浮现象。

### 2.4 增加了网口扩张性能

拖网网口形状取决于垂直扩张和水平扩张的比值，它对渔获量有决定性影响[弗里德曼，1988年汉译本]。

从鱼探机映象和实际捕捞效果看，3号网能够捕捞距离海底5m高度的赤鲂。另外，这种网具还能捕捞游速比较快的鲨鱼。这说明网口的扩张性能和网口高度比较理想。1994年5月至10月各个月份赤鲂、鲨鱼的生产情况如表6所示。

表6 1994年5月至10月赤鲂、鲨鱼产量

Tab. 6 The law croaker and shark production from May to October in 1994

产量 (kg)	月 份						
	五	六	七	八	九	十	
鲨 鱼	300	240	220	620	100	180	
赤 鲂	220	160			1660	1580	

## 3 生产实践的检验

### 3.1 同一艘船使用不同规格网具的生产情况比较

1993年5月至10月在同一渔场上2号船使用1号网。1994年5月至10月2号船使用3号网。投产结果如表7所示。

表7 使用两种不同规格的网具产量比率

Tab. 7 The production percentage between two different trawlnet

百分率 (%)	月 份						
	五	六	七	八	九	十	
1号网	42	41	38	49.7	40.9	46.4	
3号网	58	59	62	50.3	59.1	53.6	

从表7可以看出，1994年使用3号网具在产量方面明显地高于1993年1号网具。两种不同规格的拖网按月产量对比，最少的超过0.6%，最多的超过24%。明显地显示了3号网具在生产上的优势。

### 3.2 4艘同类型舰拖渔船在相同条件下使用两种规格的六片式拖网产量比较

1994年5月至10月，4艘731kW的舰拖渔船在同一海区使用两种不同规格的六片式拖网进行生产。其中1号、3号、4号船使用的是2号网，2号船使用的是3号网，其产量情况如表8所示。

表8 同类型的渔船使用两种不同规格的网具产量比较

Tab. 8 The production comparison among the same kind of fishing boats using two different trawlnets

百分比 (%)		网型		月份						
		五	六	七	八	九	十			
3号网	(2号船)	26.0	29.6	29.3	26.9	28.9	30.9			
	(1号船)	21.9	21.2	23.6	23.2	22.5	18.4			
2号网	(3号船)	25.9	23.4	22.4	21.7	24.0	25.4			
	(4号船)	25.8	25.8	24.7	28.2	24.6	25.3			

从表8可以看出,5月份2号船使用3号拖网与3号船、4号船使用2号拖网进行生产,产量相差不多,稍微高出0.1~0.2%。但与1号船相比,产量相差比较明显,2号船比1号船产量提高4.1%。8月份,4号船产量比2号船稍微高出1.3%,但2号船与1号船和3号船相比,则产量相差比较明显,2号船比1号船产量提高3.7%,比3号船产量提高5.2%。其余4个月份,2号船产量比另外3艘船的产量都有明显的提高,提高幅度最低的为3.8%,最高的甚至达到12.5%。这再一次有力地表明了3号网型无论在设计方面还是在装配工艺方面都是成功的,是值得推广的一种优良网型。

综合以上各项的分析和通过生产实践的检验,足以证明了3号拖网网具具有以下特点:①网具结构合理、强度大、破网率低;②改善了网具贴底性能;③提高了网具稳定性能;④增加了网口扩张性能。

此种类型的拖网适宜在粗糙海底作业,捕捞对象主要是头足类和底层鱼类。与几内亚渔场相类似的其他渔场也可以采用此种拖网网具进行生产。

### 参 考 文 献

- [1] 弗里德曼, A. П. (侯恩准、高清廉译), 1988, 渔具理论与设计, 1-320. 海洋出版社(京)。  
 [2] 陈忠信等, 1980. 海洋捕捞技术, 143-245. 农业出版社(京)。  
 [3] 黄锡昌, 1984. 实用拖网渔具渔法, 121-130; 170-200. 农业出版社。



## SUITABILITY OF SIX-PANEL DEMERSAL TRAWL AT GUINEA FISHING GROUND

Jiang Chuan-shen

(*Shanghai Fisheries University, 200090*)

**ABSTRACT** Trawl nets should be adapted to the characteristics of the fishing ground and the catching object and it is very important to enhance the fishing efficiency of the gear. In this paper the dimensions and the main performance parameters of 48.78×56.64m six-panel demersal trawl used at Guinea fishing ground and explained in detail how to deal with netting arrangement, rigging technique and especially with some local technological treatments were analysed. The advantages of the trawl net have been proved through fishing comparisons with other types of the nets. It may help the fishing operation in the future.

**KEYWORDS** Guinea, six-panel demersal trawl, cephalopod, demersal fishes