

## 南海北部拖网 35.2 与 30.3 mm 方目网囊渔获选择性比较

张旭丰, 张鹏, 杨吝, 谭永光

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东广州 510300)

**摘要:** 根据 1997 年 10 月和 2000 年 11 ~ 12 月的拖网网囊网目选择性试验资料, 对网目内径 35.2 mm 方目和 30.3 mm 方目网囊的渔获选择性进行了比较和分析。对比试验结果表明, 35.2 mm 方目网囊渔获尾数总逃逸率为 39.28%、重量总逃逸率为 16.18%, 高于 30.3 mm 方目网囊的 28.40% 和 7.47%, 35.2 mm 方目网囊的渔获选择性有所提高; 2 种规格方目网囊及其套网中出现的渔获种类较为相似, 具有释放鱼类种类少、数量低的共同特点, 且在渔获选择性能上的差别还不明显, 对渔获种类数量的释放效果都相当有限; 作为优势释放种类, 大头狗母鱼、条尾绯鲤和多齿蛇鲻在 2 种规格方目网囊中的尾数逃逸率和重量逃逸率分别在 42.9% ~ 65.8% 和 24.2% ~ 45.0% 之间; 其中条尾绯鲤和多齿蛇鲻的 50% 选择体长均未达到最低可捕标准。总体来看, 2 种规格方目网囊对渔获的总体释放效果还不理想, 要实现负责任捕鱼, 需进一步放大拖网方目网囊的网目尺寸。

**关键词:** 网目选择性; 方目网囊; 拖网渔获

中图分类号: S972.13

文献标识码: A

文章编号: 1673-2227-(2007)02-0049-006

## Comparison and analysis on catch selectivity of square mesh codends between 35.2 and 30.3 mm of trawl in northern South China Sea

ZHANG Xufeng, ZHANG Peng, YANG Lin, TAN Yonggunag

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

**Abstract:** Based on mesh selectivity data of double bottom trawl codend tested in the offshore waters of northern South China Sea in October 1997 and from November to December 2000, catch selectivity of square mesh codends between 35.2 and 30.3 mm of trawl was compared and analysed. The results are as follows. (1) Because the total escape rates of 35.2 mm square-mesh codend for catch (39.28% in number and 16.18% in weight) are higher than that of 30.3mm square-mesh codend for catch (28.40% in number and 7.47% in weight), catch selectivity of 35.2 mm square mesh codend is slightly better than that of 30.3 mm square mesh codend. (2) The main species in 35.2 mm square mesh codend and its cover net are mostly the same as 30.3mm square mesh codend and its cover net, and there are lesser and fewer in commercial species and its numbers in their cover neta. (3) The escape rates of *Trachinocephalus myops*, *Upeneus bensasi* and *Saurida tumbil* as dominant species released are 42.9% ~ 65.8% in number and 24.2% ~ 45.0% in weight respectively in 35.2 and 30.3 mm square-mesh codends, and the 50% selection lengths ( $L_{0.5}$ ) caught *S. tumbil* and *U. bensasi* are smaller than their minimum fishable size. It is considered that there are no distinct difference on catch selectivity of square mesh codends between 35.2 and 30.3 mm of trawl and satisfactory and responsible fishing can be achieved no other than enlarging mesh size of the codend of bottom trawl based on the comprehensive analysis.

**Key words:** mesh selectivity; square mesh codends; trawl catch

收稿日期: 2006-11-06; 修回日期: 2007-01-15

资助项目: 农业部渔业局水产行业标准化项目 (2000230)

作者简介: 张旭丰 (1975-), 男, 助理研究员, 从事渔具渔法研究。E-mail: sendto21@21cn.com

通讯作者: 杨吝, E-mail: scsfish@21cn.com

开展渔具选择性研究,是提高渔具的选择性能、保护目标管理鱼种和实施负责任捕捞的一项重要技术措施,而进行不同网目形状和不同网目尺寸的选择性试验,则是制定适宜网目尺寸标准的基本前提和有效途径。拖网作为海洋捕捞渔业中最重要的渔具之一,其选择性研究更是受到广泛重视,在网目形状和网目尺寸试验方面已取得了一些成果。近20年来,国内外有关拖网网囊的网目选择性试验结果表明,拖网方形网目网囊的渔获选择性能优于传统的菱形网目网囊<sup>[1-8]</sup>。但迄今为止,国内有关拖网方形网目网囊的不同网目尺寸系列的试验报道较少。本文根据1997和2000年进行的拖网方目网囊选择性试验资料,对35.2 mm方目网囊和30.3 mm方目网囊的渔获选择性能进行比较,探讨这2种规格方目网囊对渔获选择性的影响和差异,目的是为今后进一步研究制定南海拖网网囊最小网目标准、渔具渔法改进提供参考和依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

资料取自1997年10月和2000年11~12月在南海北部珠江口以外370、371、399等传统渔区进行的2个航次19有效网次的拖网选择性试验。该试验使用套网法。试验船为“粤番禺01006”号和“粤番禺01008”号木质双拖渔船,船长32.35 m、型宽6.62 m、型深3.52 m,单船主机功率378 kW,最大航速10.75 kn。试验网为南海区通用的圆筒型网具,由手工编织,网衣总长87 m、上纲长42.42 m、网口目大800 mm、网口周长112 m,试验网囊网目内径分别为30.3和35.2 mm。试验网囊外安装网目内径为25 mm的套网,其长度和宽度均比网囊大约15%。试验网次拖曳时间为3~5 h,平均拖速近4 kn。

### 1.2 方法

渔获取样。根据每网次渔获物进行随机取样,按渔获种分类统计,分别计算渔获尾数和测量渔获体长、体重。体长以mm为单位,按组距5 mm分别统计网囊和套网中各体长组尾数及其所占百分比等。

渔获选择率。采用逻辑斯蒂曲线方程作为选择性模型,表达式为: $S$ (选择率) = 网囊渔获尾数

/(网囊渔获尾数 + 套网渔获尾数) =  $1/[1 + \exp(a - b \cdot L)]$ ,式中参数的确定应用极大似然法,并采用MS-Excel的“规划求解”方法实现<sup>[9-10]</sup>。

尾数(重量)逃逸率。为拖网套网中的渔获尾数(重量)与网囊和套网中的渔获尾数(重量)之和的比率。

渔获种可捕标准。参照广东省水产资源繁殖保护实施细则暂行规定(1979年),同时参考近年来本海区有关主要种类开捕规格的研究成果<sup>[11]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 2种规格网囊的渔获总逃逸率及主要渔获种类组成

在30.3 mm方目网囊12有效网次试验中,除鲷类等杂鱼外共鉴定39种经济种(包括套网内7种,下同),抽样渔获物统计2 898尾,重量165.9 kg。其中网囊内的渔获尾数2 075尾,重量153.5 kg;套网内渔获尾数823尾,重量12.4 kg<sup>[10]</sup>。在35.2 mm方目网囊7个有效网次试验中,除鲷类等杂鱼外,共鉴定29种经济种,抽样渔获物统计2 459尾,重量107.33 kg。其中网囊内的渔获尾数1 493尾,重量89.96 kg;套网内渔获尾数966尾,重量17.37 kg。35.2 mm方目网囊渔获尾数总逃逸率和重量总逃逸率分别为39.28%和16.18%,而30.3 mm方目网囊渔获尾数总逃逸率和重量总逃逸率分别为28.40%和7.47%,说明35.2 mm方目网囊的渔获选择性能有所提高。同时,2种规格方目网囊中的尾数总逃逸率均明显高于重量总逃逸率,表明从2种规格方目网囊网目逃出的鱼类个体相对较小。

从2种规格方目网囊捕捞主要经济种类的出现频率、尾数及重量组成看(表1),尽管2种规格网囊试验因试验时间、范围有所不同,捕捞主要经济种类的出现频率、尾数及种类组成存在一定差异,但在2种规格方目网囊中出现的经济种类,无论在捕捞尾数还是在捕捞重量均占绝对优势,且在2种规格方目网囊对应的套网中出现的渔获种类都极为相似。这表明2种规格方目网囊具有释放鱼类种类少、数量低的共同特点,且在渔获选择性能上的差别还不明显,对渔获种类数量的释放效果也相当有限。

表 1 35.2 和 30.3 mm 方目网囊及其套网中主要经济种类的出现频率、尾数及重量组成

Tab. 1 The frequency of main commercial species and their percentage to the total number and weight in two square mesh codends and cover nets

%

主要经济种 main commercial species	网囊抽样渔获 sample catch in the codend						套网抽样渔获 sample catch in the cover net					
	出现率 frequency		尾数比例 percentage in number		重量比例 percentage in weight		出现率 frequency		尾数比例 percentage in number		重量比例 percentage in weight	
	35.2	30.3	35.2	30.3	35.2	30.3	35.2	30.3	35.2	30.3	35.2	30.3
长尾大眼鲷 <i>Priacanthus tayenus</i>	88.9	41.7	5.4	1.1	7.0	1.3						
蓝圆鲈 <i>Decapterus maruadsi</i>	87.5	83.3	24.5	33.4	40.3	37.4	14.3	8.3	0.4		0.1	
多齿蛇鲻 <i>Saurida tumbil</i>	87.5	100.0	25.9	11.9	11.5	5.7	71.4	58.3	48.9	31.8	50.3	22.6
金线鱼 <i>Nemipterus virgatus</i>	87.5	58.3	1.5	8.3	2.2	13.2	14.3	25.0	0.1	3.5	0.1	4.1
条尾绯鲤 <i>Upeneus bensasi</i>	87.5	41.7	17.6	3.0	5.2	0.8	71.4	41.7	24.8	9.8	23.0	6.9
大头狗母鱼 <i>Trachinocephalus myops</i>	75.0	58.3	7.2	10.5	4.3	5.3	71.4	41.7	22.7	50.3	22.2	52.4
乌贼 <i>Sepia</i> sp.	75.0	41.7	1.0	1.6	2.4	2.7						
枪乌贼 <i>Loligo</i> sp.		66.7		5.4		2.5						
带鱼 <i>Trichiurus haumela</i>	62.5	66.7	5.4	2.0	12.8	4.7	14.3		1.0		1.2	
刺鲷 <i>Psenopsis anomala</i>	62.5	58.3	0.9	1.2	2.2	1.8						
竹筴鱼 <i>Trachurus japonicus</i>	62.5		0.9		1.1							
康氏马鲛 <i>Scomberomorus commersoni</i>		58.3		0.7		6.2						
沟鲈 <i>Atropus atropus</i>	50.0	41.7	0.8	1.8	1.4	3.0						
白姑鱼 <i>Argyrosomus argentatus</i>	50.0	58.3	0.3	0.9	0.5	1.5						
日本金线鱼 <i>Nemipterus japonicus</i>	37.5		0.2		0.1							
黄带绯鲤 <i>Upeneus sulphreus</i>	25.0		1.2		0.6		28.6		1.8			
羽鳃鲷 <i>Rastrelliger kanagurta</i>	25.0		0.2		0.7							
斑点马鲛 <i>Scomberomorus guttatus</i>	25.0		0.1		1.5							
乌鲳 <i>Parastromateus niger</i>		41.7		0.8		1.4						
深水金线鱼 <i>Nemipterus bathybius</i>		33.3		2.4		1.3						
黄鳍马面鲀 <i>Navodon tessellatus</i>		33.3		1.9		0.8						
三线矶鲈 <i>Parapristipoma trilineatum</i>		25.0		6.4		3.2						
二长棘鲷 <i>Paragyrops edita</i>		8.3		0.2		0.2						
合计 total			93.3	91.1	93.6	91.0			100	95.4	100	86.0

2.2 2 种规格方目网囊主要渔获种的体长分布

由表 1 还可看出, 在 2 个航次试验期间, 2 种规格方目网囊所释放的主要捕捞对象是多齿蛇鲻、大头狗母鱼和条尾绯鲤等。从这些释放优势种的平均体长来看 (表 2), 2 种规格方目网囊基本相近, 30.3 mm 方目网囊均略高于 35.2 mm 网囊; 从它们的捕捞优势体长组范围来看, 2 种规格方目网囊及其对应套网中捕捞的优势体长组范围也基本处于相同水平, 35.2 mm 方目网囊中的值略高些, 范围略

大些。值得注意的是, 大头狗母鱼在 30.3 mm 方目网囊的优势体长组范围和平均体长均大于 35.2 mm 方目网囊, 这可能与其在 30.3 mm 方目网囊中的捕捞群体结构或样本数量较多有关。在 2 种规格方目网囊中, 对多数蓝圆鲈的捕捞体长均达到法定最低可捕标准 (叉长 120 mm)<sup>[11]</sup>, 套网中仅出现几尾, 尚不足以分析和判明试验网囊对该鱼种的释放效果, 有待于进一步的试验查明。

表2 2种规格方目网囊及其套网内主要鱼种的优势体长组范围和平均体长

Tab. 2 The dominant body length group and the average body length of main commercial species in two square mesh codends and cover nets

主要渔获种 main species	网囊 in the codend				套网 in the cover net			
	35.2		30.3		35.2		30.3	
多齿蛇鲻 <i>Saurida tumbil</i>	111 ~ 140 (141)		116 ~ 130 (152)		111 ~ 130 (121)		106 ~ 125 (108)	
大头狗母鱼 <i>Trachinocephalus myops</i>	111 ~ 130 (133)		126 ~ 140 (146)		110 ~ 120 (105)		100 ~ 120 (111)	
条尾绯鲤 <i>Upeneus bensasi</i>	96 ~ 110 (98)		96 ~ 105 (93)		91 ~ 105 (92)		66 ~ 85 (79)	
金线鱼 <i>Nemipterus virgatus</i>	141 ~ 145 (149)		106 ~ 110 (155)		-		91 ~ 95 (91)	
蓝圆鲹 <i>Decapterus maruadsi</i>	176 ~ 190 (174)		176 ~ 185 (176)		-		-	

对于未逃逸出2种规格方目网囊的其它主要渔获种类(表3),如长尾大眼鲷、枪乌贼、乌贼、白姑鱼、乌鲷、竹筴鱼、日本金线鱼等,捕捞体长小于可捕标准的尾数比例在50.0%~100%之间,大大超过捕捞允许的渔获比例,且在2种规格方目网囊中,它们的捕捞体长小于可捕标准的尾数比例的差异并不明显。此外,对刺鲷、羽鳃鲈、二长棘

鲷等少数种类在方目网囊中的渔获虽然全部达到了最低可捕标准<sup>[11]</sup>,但由于这些鱼种均未在其对应的套网中出现,故同样未能判断2种规格方目网囊对这些鱼种有选择效果。显然,35.2 mm方目和30.3 mm方目网囊对多数经济鱼种幼体的损害仍然比较严重。

表3 2种规格方目网囊内的主要渔获种体长分布

Tab. 3 The body length range and percentage of the number of main commercial species in the codend only

主要鱼种 main species	最低开捕规格/mm fishable size	体长范围/mm body length range		小于开捕规格的尾数比例/% less than fishable size	
		35.2	30.3	35.2	30.3
刺鲷 <i>Psenopsis anomala</i>	110	126 ~ 166	125 ~ 185	0.0	0.0
长尾大眼鲷 <i>Priacanthus tayenus</i>	140*	120 ~ 254	120 ~ 195	66.3	56.5
白姑鱼 <i>Argyrosomus argentatus</i>	160	117 ~ 205	120 ~ 175	75.0	50.0
乌贼 <i>Sepia</i> sp.	165**	60 ~ 165	50 ~ 210	100.0	96.8
羽鳃鲈 <i>Rastrelliger kanagurta</i>	150*	175 ~ 250		0.0	
日本金线鱼 <i>Nemipterus japonicus</i>	110	123 ~ 145		66.7	
竹筴鱼 <i>Trachurus japonicus</i>	185	140 ~ 207		94.1	
枪乌贼 <i>Loligo</i> sp.	165**		60 ~ 200		90.3
乌鲷 <i>Parastromateus niger</i>	180		120 ~ 165		100.0
二长棘鲷 <i>Paragyrops edita</i>	80*		120 ~ 150		0.0

注: \*为叉长, \*\*为胴长, 其余为体长

Note: \* denotes fork length, \*\* mantle length, the others are body length.

### 2.3 2种规格方目网囊中释放优势鱼种的逃逸率和选择参数

从多齿蛇鲻、大头狗母鱼、条尾绯鲤等释放优势种类的逃逸率来看(表4),它们的尾数逃逸率和重量逃逸率分别在42.9%~65.8%和24.2%~45.0%之间,说明2种规格方目网囊对它们都有一

定的释放效果。在尾数逃逸率方面,30.3 mm方目网囊均略高于35.2 mm网囊;而在重量逃逸率方面则正好相反。结合3种鱼类在2种方目网囊中的优势体长组范围和平均体长值,不难看出,2种规格方目网囊对释放优势鱼种的逃逸率上存在的不显著差异,主要是由其捕捞群体结构差别较大所引起。

表4 释放优势种在2种规格方目网囊中的逃逸率

Tab. 4 The escape rates of escape dominant species in the codends of 30.3 and 35.2 mm

%

鱼种 main species	尾数逃逸率 escape rate in total number		重量逃逸率 escape rate in total weight	
	35.2	30.3	35.2	30.3
	多齿蛇鲭 <i>Saurida tumbil</i>	50.3	51.9	41.0
大头狗母鱼 <i>Trachinocephalus myops</i>	62.7	65.8	45.0	44.3
条尾绯鲤 <i>Upeneus bensasi</i>	42.9	56.6	41.2	39.8

比较2种规格方目网囊对多齿蛇鲭、大头狗母鱼、条尾绯鲤3种鱼类的选择参数(表5)发现,多齿蛇鲭在35.2 mm方目网囊中的50%选择体长仅比30.3 mm方目网囊增加2.65%,选择范围相当于30.3 mm方目网囊的2倍;条尾绯鲤在35.2 mm方目网囊中的50%选择体长比30.3 mm方目网囊增加1.55%,选择范围增加率为103.8%;但在35.2 mm方目网囊中,大头狗母鱼的50%选择体长则低于30.3 mm方目网囊的值,减少率为1.48%,选择范围基本相近。这种情况与2种方目网囊在试验时捕捞的大头狗母鱼群体结构差别较大

有直接关系。比较50%选择体长、选择范围、AIC值等指标可以看出,用逻辑斯蒂曲线方程对30.3 mm方目网囊中上述3种主要鱼类数值的拟合效果要好于35.2 mm方目网囊。

通过这些鱼类的生长方程<sup>[12]</sup>,计算出多齿蛇鲭和条尾绯鲤50%选择体长所对应的首次开捕年龄,无论30.3 mm方目网囊还是35.2 mm方目网囊,它们均未达到性成熟,也就是说,2种规格方目网囊对上述3种释放优势种类的释放效果还不理想。

表5 释放优势种的选择参数

Tab. 5 The selection parameters of escape dominant species

鱼种 main species	网目尺寸/mm mesh size	$a$	$b$	$L_{0.25}/$ mm	$L_{0.5}/$ mm	$L_{0.75}/$ mm	SR/ mm	SF	AIC	年龄/a age
多齿蛇鲭 <i>Saurida tumbil</i>	35.2	5.46	0.044	99.58	124.66	149.74	50.16	3.5	49.51	0.84
条尾绯鲤 <i>Upeneus bensasi</i>	30.3	10.31	0.085	108.50	121.44	134.38	25.88	4.0	47.54	0.70
大头狗母鱼 <i>Trachinocephalus myops</i>	35.2	4.67	0.051	70.58	92.29	114.00	43.42	2.6	49.99	0.68
	30.3	9.37	0.103	80.23	90.88	101.54	21.31	3.0	31.98	0.30
	35.2	7.93	0.069	99.29	115.26	131.23	31.94	3.3	42.94	-
	30.3	13.70	0.111	113.42	123.31	133.20	19.78	4.1	41.32	-

### 3 讨论

拖网是南海区最重要的捕捞渔具,由于其渔获选择性差而被认为是造成渔业资源衰退的主要原因之一,一度引起渔业管理者和渔具研究者的高度关注和热烈争论,至今尚无明确结果。但事实证明,拖网在南海区有其存在的必然性和合理性,通过技术改进仍可以大大提高其渔获选择性能。影响拖网选择性的因素很多,如网目尺寸、网目形状、渔具结构、渔具材料及色彩、选择性装置、鱼类的群体

结构、捕捞对象的形态特征和游泳能力、渔船的作业地点和时间变化等等<sup>[13-15]</sup>。总体来说,国内外改进拖网选择性的技术手段主要集中于网目尺寸、网目形状和分离装置等方面<sup>[1,5,7-8,14,16-19]</sup>。在我国现阶段渔业管理中,拖网网囊最小网目尺寸制度已经颁布实施,尽管其实际意义受到许多质疑,但有关渔具选择性问题,在FAO于1995年通过的《责任制渔业行为守则》中,业已成为国际渔业管理的一项重要内容,在渔业执法、对外交流、渔业谈判、生态保护等方面,无疑是一项其他管理方式无

可替代的重要技术措施<sup>[13-15,20]</sup>。因而继续加强和完善拖网网囊最小网目尺寸和改进网目形状的研究,对于强化当前渔业管理仍具有重要的现实意义。

在南海北部这样一个多鱼种混栖的渔场,相对于拖网这种可兼捕多种经济鱼类、渔获选择性低的作业类型来说,它对各鱼类资源的影响程度因鱼种不同而有所差异。然而,判断拖网网囊的网目尺寸是否适宜,是相对于一些管理的目标鱼种而言的,即按照对主要鱼种的影响是否较为有效的方法之一<sup>[13]</sup>。从本文研究结果来看,35.2 mm 方目网囊与30.3 mm 方目网囊相比,对主要鱼种的选择效果有一些差异,但不显著,而引起这种差异的最主要原因应该是2种规格网囊试验中所捕捞群体结构的不同。笔者注意到,虽然2种试验网囊的试验地点基本相同,但试验时间和作业网次上有所不同,如35.2 mm 方目网囊试验在冬季,网次较少,30.3 mm 方目网囊试验在秋冬季,网次较多。在鱼类不同的生活阶段,其鱼体大小是不同的,如蓝圆鲈、竹筴鱼和沟鲈等中上层鱼类在秋冬季的个体较大,群体结构也较为整齐。有关2种规格方目网囊在春夏季节对蓝圆鲈、竹筴鱼和沟鲈等中上层鱼类的选择性效果如何,有赖于今后进一步试验求证。综合分析认为,网目内径为35.2 mm 的方目网囊与30.3 mm 方目网囊,对南海北部主要渔获的选择性能均不理想,也就是说5 mm 的网目间隔对2种规格方目网囊的选择性效果影响不明显,因而,采用这2种规格的方目网囊进行渔业生产仍然无法实现负责任捕鱼。研究、应用方形网目网囊,放大网目尺寸等在当前渔业管理中仍是一项简单而行之有效的措施,但要实现南海北部海洋捕捞渔业的健康、稳定、持续发展,还需要结合如降低捕捞强度、实施限额捕捞、强化休渔效果、落实禁渔期和禁渔区规定等等更多的措施和手段进行综合管理。

#### 参考文献:

- [1] THORSTEINSON G. Icelandic experiments with square mesh netting in the shrimp fishery [J]. ICES. Fish Capture Committee, C. M. 1989B/45.
- [2] ROBERTSON J H B, STEWART P A M. A comparison of size selection of haddock and whiting by square and diamond mesh codends [J]. J Conseil International Exploration Mer, 1988, 44 (1): 148-161.
- [3] WRAY T. Square mesh cod-end trials [J]. Fishing News International, 1983, 22 (11): 42.
- [4] 杨咨. 不同结构网囊特性的初步研究 [J]. 湛江海洋大学学报, 1998, 18 (2): 25-29.
- [5] 杨咨, 谭永光, 张旭丰. 南海底拖网方、菱目网囊选择性研究 [J]. 湛江海洋大学学报, 2002, 22 (3): 19-25.
- [6] COOPER C. Square and diamond mesh compared [J]. Fishing News International, 1989, 28 (1): 25.
- [7] COPPER C, HICKEY W. Selectivity experiments with square mesh codends of 130, 140 and 155 mm [C] //Proceedings of the World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessel Design, Marine Institute, St. John's, Newfoundland, Canada, 1998: 52-57.
- [8] HALIDAY R G, COOPER C G. Size selection of silver hake by otter trawls with square and diamond mesh cod-ends of 55-60 mm mesh size [J]. Fish Res, 2000, 46 (1): 77-84.
- [9] 张健, 孙满昌, 钱卫国, 等. 张网渔具选择性模型的探讨 [J]. 海洋渔业, 2004, 26 (1): 1-8.
- [10] 张旭丰, 张鹏, 谭永光, 等. 南海北部拖网30.3 mm 方形网目网囊的渔获选择性分析 [J]. 南方水产, 2006, 2 (2): 51-55.
- [11] 陈丕茂. 南海北部主要捕捞种类最适开捕规格研究 [J]. 水产学报, 2004, 28 (4): 393-400.
- [12] 农牧渔业部水产局, 农牧渔业部南海区渔业指挥部. 南海区渔业资源调查和区划 [M]. 广州: 广东科技出版社, 1985.
- [13] 詹秉义. 渔业资源评估 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [14] 唐衍力, 黄六一, 赵芬芳. 关于拖网选择性影响因子的分析研究 [J]. 海洋湖沼通报, 2003 (3): 89-95.
- [15] 孙满昌. 渔具渔法选择性 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [16] 梁振林, 沈公铭, 葛长宇. 副渔获的分离技术及分离原理 [J]. 青岛海洋大学学报, 2003, 33 (4): 519-524.
- [17] 孙满昌, 王玉明. 捕虾桁拖网网囊网目的选择性研究 [J]. 水产学报, 1999, 23 (2): 186-191.
- [18] 孙满昌, 姚来富. 桁拖网作业中鱼虾分隔的初步试验研究 [J]. 海洋渔业, 1998 (3): 111-115.
- [19] 黄洪亮, 王明彦, 徐宝生, 等. 东海区拖网网囊网目选择性研究 [J]. 水产学报, 2005, 29 (2): 232-237.
- [20] 葛长宇. 拖网网囊网目选择性能的解析 [J]. 南方水产, 2005, 1 (4): 30-35.