

研究简报

# 鲮鱼落网抗风浪装置的试验和应用

## TEST AND APPLICATION OF STORMPROOF EQUIPMENT IN ANCHOVY GORTH NET

孙泰昌 尹彦水 李守刚

邓炳悦 杨家波

(山东省海洋水产研究所,烟台 264000)

(山东省牟平县渔业技术推广站, 264100)

Sun Taichang, Yin Yanshui and Li Shougang

Deng Bingyue and Yang Jiabo

(Shandong Marine Fisheries Institute, Yantai 264000) (Muping Fisheries Technique Extension Service,

Yantai 264100)

**关键词** 鲮鱼落网, 抗风浪装置

**KEYWORDS** anchovy gorth net, storm proof equipment

落网是日本的主要渔具之一[金田贞之,1977],40年代初传入山东,后在环翠、芝罘和福山等地推广应用,至90年代初已发展至500盘左右[杨连瑞,1989]。

1987年,在普通落网的基础上试验成功鲮鱼落网,对开发近海鲮鱼资源起了积极作用。但该网阻力大,抗风浪性差。从1989年开始采用了综合抗风浪技术[邓炳悦,1989;宋敬方等,1990],不仅捕鱼效率提高,而且抗风能力强,产量明显增加。

## 1 网具及抗风浪装置

### 1.1 网具结构与作业概述

鲮鱼落网与普通落网基本相同。各部网衣以乙纶线36特 $2 \times 2 - 3 \times 3$ 编结,目大16-30 mm。全网总静浮力 $4.4 \times 10^3$ 牛,其中外导墙每米上纲浮力3.63牛;总沉力 $14.7 \times 10^3$ 牛。在投产前,首先在网场敷设张纲,各条张纲上部配备足够浮力,底部以锚固定,作业时用吊绳将网具挂在张纲上。

### 1.2 抗风浪装置

#### 1.2.1 结构形式

各网墙和升导网两侧网衣均分为上下两层,上为浮动网,下为主网。浮动网拉直高2.5 m,其上缘装配浮子纲和浮子,下缘以附纲与主网连在一起。在附纲上每隔3 m结扎一条长2 m的吊绳。作业时将吊绳的另一端

收稿日期:1994-04-25。

穿过浮子纲的两条乙纶绳中间, 扎在张纲上。浮子纲可沿吊绳上下滑动, 浮动网也能上下波动。同时, 在网箱上口四周边缘各结缚宽3.75 m的网盖, 使上口呈半封闭状。网盖上边缘装配浮子纲和浮子, 下边缘以附纲与主网连接。在附纲上每隔3 m装配一条长1.7 m的吊绳, 作业时将其另一端直接扎在张纲上, 使网盖呈倾斜状, 浮子纲漂于水面自由摆动。另外, 在网墙和升导网的主网和网箱网衣上, 每隔3 m装配一条垂直力纲, 对减少网衣张力起到积极作用。

### 1.2.2 浮动网力学分析

在有风浪时, 浮动网所受水质点作用的方向是复杂多变的。当水质点相互平行正面撞击网片时, 对网片的冲击力最大, 现就这一情况进行分析。

在网片的纵截面上, 取网截面线的任一微段  $ds$  (图1), 根据力的平衡:

在 X 方向:  $T(x)\cos[\theta(x)] = T(x+dx)\cos[\theta(x+dx)] + M$

式中,  $M$  为一常数。

在 Y 方向:  $M\text{tg}[\theta(x)] = M\text{tg}[\theta(x+dx)] + F_i ds$

即:

$$\frac{y''}{\sqrt{1+y'^2}} = \frac{-F_i}{M}$$

式中,  $F_i$  为网片单位面积所受水的冲击力。

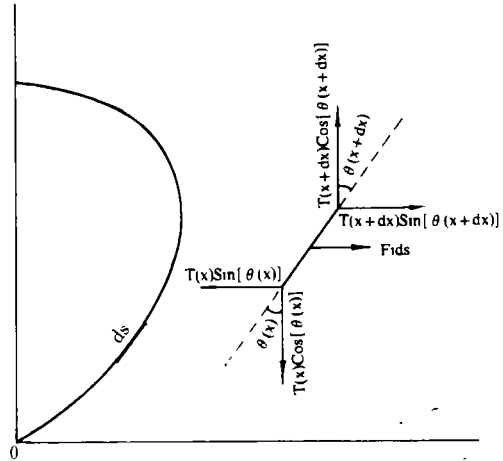


图1 网片受力分析图

Fig. 1 analysis of tensions in net panel

$$F_i = F_N \sin a + F_T \cos a \quad (a = |\text{arc ctg}(y')|)$$

$$\begin{cases} F_N = 1/2\rho C_N QV^{1.72} \\ F_T = 1/2\rho C_T QV^{1.72} \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_N = C_D \sin a (1 - \cos^2 a E_2^2 + \cos^2 a \sin^2 a E_2^2 - Q^{1/2} E_1^3 E_2^3 \sin a E_1^2) \\ C_T = C_D \cos a (1 - \cos^2 a E_2^2 - \sin^2 a E_2^2 - 3Q \cos a E_1^2 + Q^{1/2} \cos a \sin^3 a E_1^2) \end{cases}$$

$$Q = d/(aE_1 E_2)$$

$$R_e = aE_1 E_2 V / (2\nu)$$

$$C_D = \begin{cases} 16R_e^{-0.28} & (\text{当 } 1 \times 10^2 < R_e < 5 \times 10^3 \text{ 时}) \\ 1.474 & (\text{当 } R_e > 5 \times 10^3 \text{ 时}) \end{cases}$$

根据坦谷波理论[陈中信等, 1981], 则  $V = V_0 e^{-(\pi(h-x)/L)}$

图2、3为根据边界条件由计算机解出的网片剖面形状方程曲线和张力变化曲线。显然, 浮动网所受水质点的垂直冲击力大于浮力时便会下沉, 而下沉网片因水流而产生的最大张力远小于不下沉时的张力, 因而会避免或减少网片撕裂现象的发生。

## 2 生产试验

1989年5月13—15日, 连续3天6—8级偏北风, 芝罘区的试验网未受损失, 并产鱼3.5 t; 同年, 牟平近海先后出现7级大风9次, 共达200小时左右, 20盘网亦未受损, 共产鱼49 t。

该网已在牟平、招远、莱州、龙口、荣成、乳山、芝罘和环翠推广。1987年, 牟平仅有鲢鱼落网1盘, 至1993年已发展到240盘, 年产量达2.1万 t; 招远落网从无到有, 已发展到112盘, 年产量0.35万 t。据1989—1991年统计, 带抗风浪装置的鲢鱼落网比普通网增产40%以上。

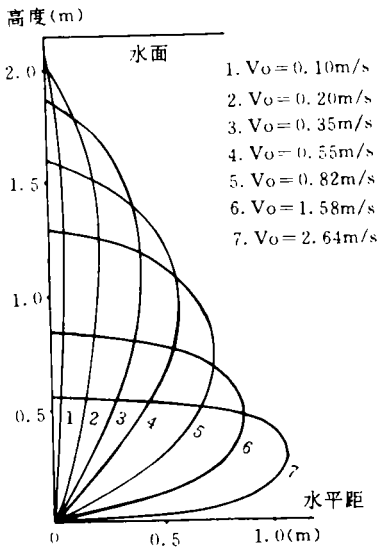


图2 网片剖面形状

Fig. 2 sectional shapes of net panel

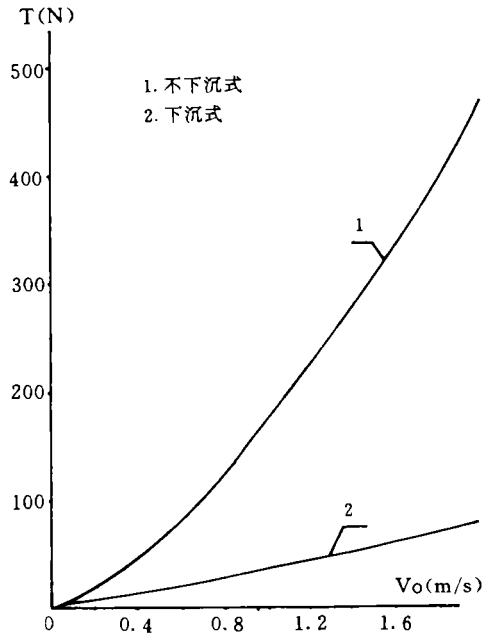


图3 网片张力曲线

Fig. 3 tension lines in net panel

### 3 结语

(1) 落网利用敷设在鱼类洄游通道上的数百米网墙,拦截鱼群,使其游过网门,经升导网进入网箱,达到捕捞目的。这种诱导鱼类入网的渔具,结构虽然复杂,但捕捞手段巧妙,产量较高。它与其它渔具相比有以下特点:①渔场条件要求严格;②捕捞对象广,产量高;③渔获新鲜,几乎全为活品。

(2) 鲢鱼落网采用了浮动网、垂直力纲和强韧的固定装置,抗风浪能力强,在恶劣天气仍能坚持生产,从而可延长作业时间,提高产量。

(3) 山东沿海是多种鱼虾洄游的过路渔场或产卵场所,而且各渔场大部分水域适宜布设落网。特别是近海有丰富的鲢鱼资源,亟待开发,因此,发展鲢鱼落网有积极意义。

王克洪、邹乃浩、宋敬方参加了网具试验与推广,并为本文提供了资料,深表谢忱。

### 参 考 文 献

- [1] 王克洪等,1994.莱州湾落网开发试验.齐鲁渔业,11(1):36-38.
- [2] 邓炳悦,1989.鲢鱼落网试验报告.齐鲁渔业,(2):9-11.
- [3] 陈忠信等,1981年.海洋捕捞技术(上册),348-351.农业出版社(京).
- [4] 宋敬方等,1990.深水鲢鱼落网的研究.齐鲁渔业,(4):43-45.
- [5] 杨连瑞,1989.开展落网作业之管见.齐鲁渔业,(6)增刊:20-61.
- [6] 都业平,1989.落网价值初析.齐鲁渔业,(6)增刊:32.
- [7] 金田楨之,1977.日本渔具渔法图说,361-396.成山堂书店(东京).