

研究简报

## 围网底环纲张力的测试和分析\*

### TESTING AND ANALYZING OF THE TENSION ON BRIDLE FOR PURSE SEINE

崔建章 陆 赤

Cui Jianzhang and Lu Che

(上海水产学院)

(Shanghai Fisheries College)

底环纲是有环围网的收缩纲索,在国内机轮围网的操作中,依靠近百条这样的绳索,将括网的收括力传递给下纲,以封闭网具底部,围住鱼群。掌握它的张力值不但可为设计围网的收缩部分提供依据,而且可通过它的张力变化,间接地了解网具受力变化情况。我们于1982年9月实测了上海市海洋渔业公司一顶围网底环纲的张力以及各受力时刻下纲的下降深度。了解了底环纲张力值及其变化的初步规律。

### 试 验 方 法

(1) 网具规格 848米×200米,网目尺寸为35毫米(取鱼部)至45毫米,网线材料为锦纶;沉子总重量为1547公斤;底环纲的材料为乙纶,直径20毫米,共95根。

(2) 渔船和作业水深 SY819型围网渔轮,600马力;作业水深60—80米。据实测资料分析,测试过程中括纲或下纲均未接触海底,没有发生与海底摩擦的情况。

(3) 测试仪器和测试方法 使用OSK3325型水下张力仪(日本制造),其测量范围为0—1000公斤,精度1%。张力仪结缚在待测的底环纲的位置上,代替原底环纲受力。由于仪器能自动记录张力,且记录纸移动匀速,因此每一网次可得一底环纲的张力变化曲线。但因该网有95根底环纲,不可能也不必要同时逐根进行测量。所以,在取鱼部、中部和翼网分别选取第3、第48和第93根底环纲作抽样测试。每根底环纲测量两次,处理后的数据分别代表取鱼部、中部和翼网底环纲的张力。此外,还同时用G2-UR4型自记深度计测量了上述三根底环纲部位的深度—时间曲线,以分析底环纲张力变化的原因。

(4) 原始记录的处理 由于仪器走纸速度较慢(1毫米/分钟),以及在作业过程中底环纲张力在不断地波动,故记录笔画出一条带有附加噪音的曲线。我们按照一般的处理方

\* 实测中得到上海市海洋渔业公司“沪渔386”轮大力支持,谨致谢意。

法,首先求出瞬时的张力中值点,然后连接各中值点使成光滑曲线,即得张力—时间曲线,时间一律从收绞括纲时开始计算。对于偶尔出现的奇异值,虽然其张力数值很大,但它并不代表运动过程中张力变化的趋势,故在作图时予以舍弃,仅记录数值,以便在计算绳索强力时参考。对规律出现的尖锋值,则画出尖锋,以供分析使用。

## 测试结果与分析

网具取鱼部、中部和翼网底环纲张力—时间曲线和对应的下纲深度—时间曲线分别见图1、图2和图3。实线为张力曲线,虚线为深度曲线, $t_1$ 为括纲始绞时刻, $t_2$ 为起吊底环的时刻。

为了便于分析底环纲张力的变化规律,选取图1、图2和图3中三组曲线的主要数据列入表1。

根据图1、图2和图3以及表1,可得到以下的结果和规律:

(1) 底环纲强力的核算 从表1可知,取鱼部底环纲张力最大值169公斤,中部93公斤,翼网163公斤。根据以上实测数据,核得目前所使用的底环纲的粗度不够合理。实测网底环纲材料为直径20毫米的乙纶绳索,其断裂强力4400公斤。底环纲需用强力取最大值169公斤,因此,直径20毫米底环纲的安全系数为:

$$n = \frac{4400}{169} = 26$$

即其强力为实际需要的26倍,可见其安全系数过大,可大幅度地降低底环纲粗度。现计算其应有的粗度。仍以169公斤作为底环纲实际需用强力,考虑到使用寿命、冲击力和其他海况作业条件,取安全系数为6,则底环纲强力应为:  $169 \times 6 = 1014$  公斤。从有关表格

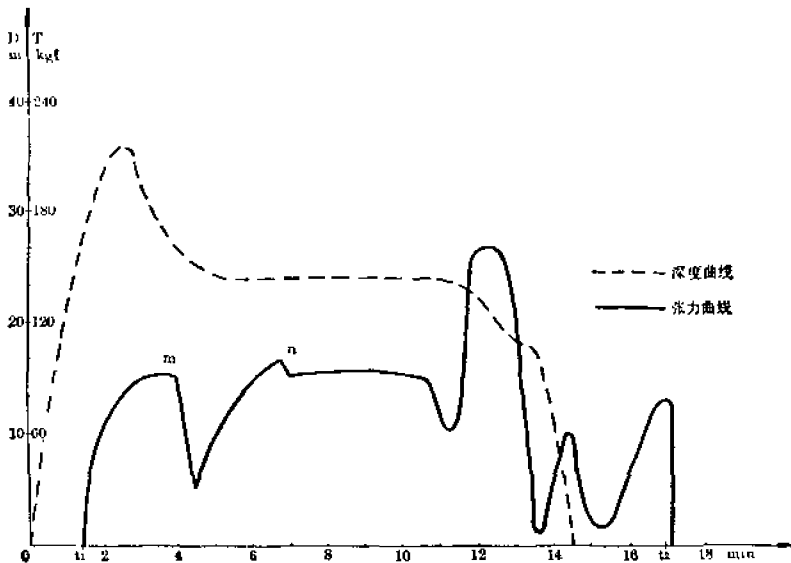


图1 围网取鱼部第3根底环纲的张力—时间曲线和深度—时间曲线

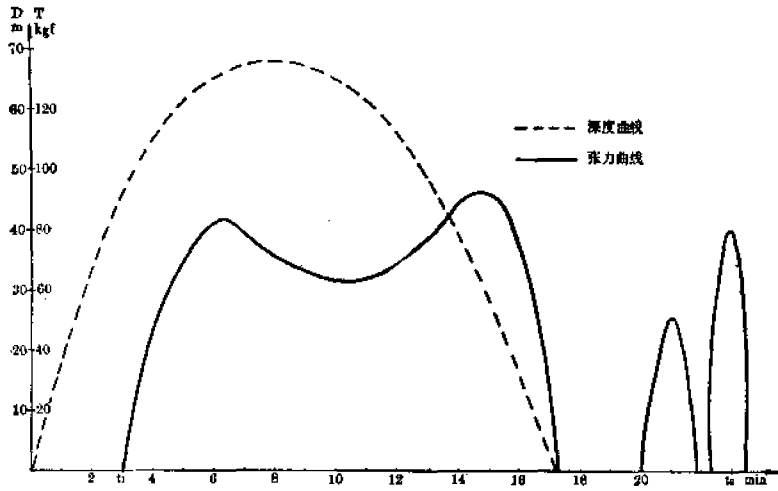


图2 围网中部第48根底环纲的张力——时间曲线和深度——时间曲线

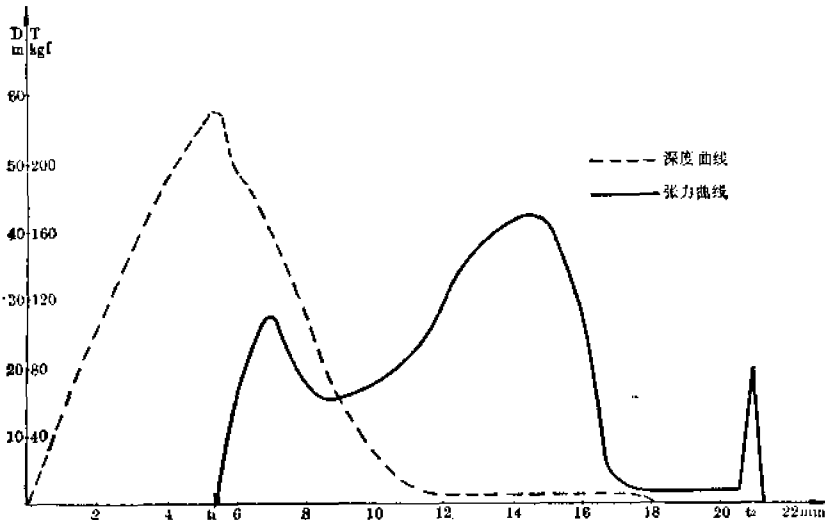


图3 围网翼网第93根底环纲张力——时间曲线和深度——时间曲线

表1 各主要时刻的底环纲张力

项目 部位	测量点的位置		张力的第一峰值		张力的第二峰值		起吊底环时的张力 (公斤)	最大奇异值 (公斤)
	底环纲次序	距取鱼部 端点距离	时间①(分)	张力(公斤)	时间(分)	张力(公斤)		
取鱼部	3	24	1.5	110	10.7	169	80	220
中部	48	467	3.2	85	11.8	93	80	350
翼网	93	901	5.0	100	9.0	163	80	182

注：① 时间均自绞收活纲开始计算。

可查出，直径为 10 毫米的乙纶绳索其断裂强力为 1170 公斤<sup>(1)</sup>，因此选用直径为 10 毫米的乙纶绳索为底环纲材料。这样粗细的纲索其断裂强力与曾经出现过的最大奇异值 350

(1) 上海绳网厂，1982。《旗鱼牌绳索产品介绍》(油印本)。

公斤比较,其安全系数为

$$n = \frac{1170}{350} = 3.3$$

因此,即使在不正常力出现时,10毫米直径的乙纶底环纲也足以保证安全使用。

缩小纲索直径可大量节约材料。从同表可查出,220米长,直径20毫米三股乙纶绳索重45.1公斤,而同样长度直径为10毫米乙纶绳索重11.3公斤。因此,如使用10毫米直径的乙纶绳索,消耗材料的重量仅仅是现用纲索的27.2%,所以建议改用较细的底环纲材料。

(2) 底环纲张力的变化 从图1、图2和图3可看到,在括纲收绞的过程中,三部位底环纲张力都出现两个峰值。第一个峰值出现在收绞初期;第二个峰值出现在收绞的后期,也即始绞后的9—12分钟。在数值上第二个峰值大于第一峰值。翼网底环纲张力的第一峰值出现得较迟(见图3),波峰也不如中部和取鱼部那样明显。我们认为这是由于在收绞3分钟后出现了短时间的不正常的受力,故使曲线产生凹陷(见图3的mn段)。

网具各部分底环纲张力总的变化趋势是逐渐增大,因此,底环与括纲之间的摩擦力和括纲张力也同有增大趋势,所以中部括纲更易损坏,为了接受力的大小合理使用括纲,可定期调换括纲钢索的方向,将易磨损的中部钢索调至端部,以延长使用期限。

(3) 网具三部分底环纲张力的比较 从表1可知,网具各部分的底环纲张力不同,取鱼部和翼网底环纲张力的第一峰值分别为110公斤和100公斤,中部85公斤;张力的第二峰值取鱼部和翼网分别为169公斤和163公斤,而中部仅93公斤。总之,网具两端底环纲张力大,中部小。

(4) 起吊底环时底环纲的张力 起吊底环时底环纲张力再次增大,三部位的张力均为80公斤。粗略计算起吊底环时吊索的张力应为:  $80 \times 95 = 7600$  公斤。

### 参 考 文 献

- [1] Fishing Gear & Methods Branch Fisheries Industries Division Department of Fisheries of FAO, 1972. FAO Catalogue of Fishing Gear Designs, 116—124. *Fishing News (Books) Ltd*, London.
- [2] Gudni Thorsteinsson Description of commerical Icelandic purse Seines for Herring, Capelin and Cod, 217—225. Modern Fishing gear of the world 3. *Fishing News (Books) Ltd*, London.