

# 198kW 渔船绳拖网试验报告

## EXPERIMENTAL REPORT ON THE ROPE TRAWL USED IN 198KW FISHING BOAT

孙泰昌 崔国平 邹惠君 李烟芬  
(山东省海洋水产研究所, 烟台 264000)

陈家乐 刘全成 刘来军  
(山东省蓬莱市网具厂, 265600)

SUN Tai-Chang, CUI Guo-Ping, ZOU Hui-Jun, LI Yan-Fen  
(Shandong Marine Fisheries Institute, Yantai 264000)

CHEN Jia-Le, LIU Quan-Cheng, LIU Lai-Jun  
(Shandong Penglai Net Factory, 265600)

关键词 绳拖网, 渔船

KEYWORDS Rope trawl, Fishing boat

我国的绳拖网渔业首先在国营渔业公司发展起来。1979~1980年, 沪渔在我国首次设计、试验了以纵向绳索代替网袖的绳拖网[钱锦昌和金荣苗 1982]; 1990~1992年, 又在 441kW 渔船先后试验了目大 1.6m 和 2.2m 网, 增产 30%~40%; 辽渔、烟渔、青渔和海南省的海渔等单位分别使用目大 1.5~8m 网, 都取得明显的增产效果[杨 吝和王 良 1994, 孙泰昌等 1996]。但是群众渔业绳拖网发展起步较晚, 直到 1992 年, 目大 1.5m 的网具才刚刚问世, 并且在网具设计、制作工艺和操作技术诸方面都还存在一定问题。本文重点介绍目大 10.8m 绳拖网的网具设计及其试验、生产情况。

## 1 材料与方 法

### 1.1 网具

#### 1.1.1 设计依据

**网目尺寸的确定** 依据捕捞底栖生物(如底栖鱼类、小型虾蟹类、贝类和软体动物等)以及某些对外界刺激反应迟钝的中上层鱼类(如小鳞鳕), 网目不宜过大[王世安 1991], 而捕捞对外界刺激反应敏锐的中上层海洋生物(如鲮、鳊、青鳞、鲟、柔鱼等), 可使用大目拖网的原理, 笔者将以中上层鱼虾类为主要捕捞对象的 198kW 渔船的绳拖网网目尺寸选定为 10~12m。

**网口周长的确定** 根据近几年各地绳拖网的有关资料, 198kW 渔船使用的目大 0.3~6m 的拖网网口周长  $C(m)$  与最大网目尺寸  $A(m)$  之间呈幂函数关系, 即:  $C=188.67A^{0.375}$ 。由上式可算出, 198kW 渔船使用的网具, 当网目大为 10~12m 时, 其网口周长为 447~479m。

**网身形状的选择** 根据对全国几十项有代表性的拖网[冯顺楼等 1989, 魏绍善等 1989] 网身线型的分析, 决定在设计以中上层鱼类为主捕对象的绳拖网时, 网身形状采用腰鼓形。这种网具在作业中, 网身前半部的网衣比较宽松, 冲角小, 对提高网具的垂直扩张是有利的。同时在网身前半部空间开阔, 为入网鱼类提供了一个比较大的活动空间, 从而可减少其逃逸率, 提高渔获量。

**网线的配置** 通常, 拖网网袖、网盖和网身第一节网衣, 都采用相同规格的网线编结。

但是,以往人们对拖网网身配线的研究较少。拖网网身作为一个锥形网袋,它的每一条目脚的张力主要是由网衣阻力产生的。如果在网身某处截一横断面  $A_i - A_i$ , 在该断面上网衣所含乙纶单丝总数为  $M = 2nm$  ( $n$  为每条网线所含单丝数,  $m$  为在该断面圆周上的网目数)。由于网身各断面的网衣所受阻力的,由前至后逐渐变小,因而各断面配置的网线  $M$  值应自网口向后依次递减。

网盖和网袖设计 针对中上层鱼类有较强的活动能力, 游速较快, 对外界刺激的反应较敏捷, 遇到网具时有向下潜逃的趋向, 而且它们的集群性强, 对外界的刺激, 往往是整个鱼群作为一个整体产生反应的情况, 为防止鱼类在网口处向下潜逃, 将绳拖网的网口设计成簸箕形, 即将普通拖网的网盖连接在网腹的前缘。

就普通中层拖网而言, 为了减少阻力, 提高拖速, 一般采用短袖结构。但对于绳拖网来说, 由于袖部网目特别大, 网衣阻力明显减小, 权衡它的显著地驱鱼效果和增加阻力的不利因素, 我们在绳拖网设计中适当加大燕尾长度, 缩短网袖(指网盖与燕尾之间部分)长度。

网具其他部分的结构形式和参数值, 按传统设计方法确定(鹿叔铨等 1993)。

### 1.1.2 网具结构

由于试验船主机由 136kW 更换为 198kW, 船机不是很匹配, 其拖力小于一般的 198kW 渔船, 故网口周长比设计尺寸略小。网具结构如图 1 所示, 网身网衣以增(减)目方式编结而成, 图中每增(减)目一次, 作为一节网。网口周长 432m, 网具总长 157.1m, 最大网目 10.8m。上纲装配直径 250mm 的硬质塑料浮子 90 个, 总浮力 5380 牛; 下纲为铁链, 总沉力 5980 牛。

在捕捞鳀鱼时, 网身后部附加加长 30~40m, 目大 20~25m 的小目网衬。

## 1.2 方法

### 1.2.1 网具阻力测试

1996 年 9 月 11 日, 林德芳等(1996)在黄海北部渔场对试验网进行了阻力和其他参数的测试, 测试方法见实测报告。

### 1.2.2 生产对比试验

进行双拖试验的两条船, 分别使用试验网和对比网, 轮流交替投网, 分别称量渔获物, 进行产量对比。

## 2 结果与分析

### 2.1 阻力测试

结果见实测报告。根据测试数据, 绘出网具阻力  $R(t)$  与拖速  $V(m/s)$  之间的曲线(图 2), 并求出其关系式为:  $R = 2.034V^{1.58}$ 。

刘政海等[1994]曾于 1992 年对 198kW 渔船使用的网口周长为 200m, 最大网目为 0.5m 的多片式拖网进行过模型试验。在试验中曾对网具参数作了调整, 分别进行了阻力测试。我们根据其中阻力最小的一组试验结果, 作出  $R-V$  曲线(图 2)和关系式:  $R = 2.877V^{1.46}$ 。

从图 2 可以看出, 尽管大目绳拖网网口周长比多片式网具增加一倍以上, 但由于网目大, 而阻力仍明显减小, 当  $V = 0.5 \sim 2m/s$  时, 平均减小 35%。

(1)林德芳, 阎永祥, 黄文强. 1996. 网具测试报告. 中国水产科学研究院黄海水产研究所.

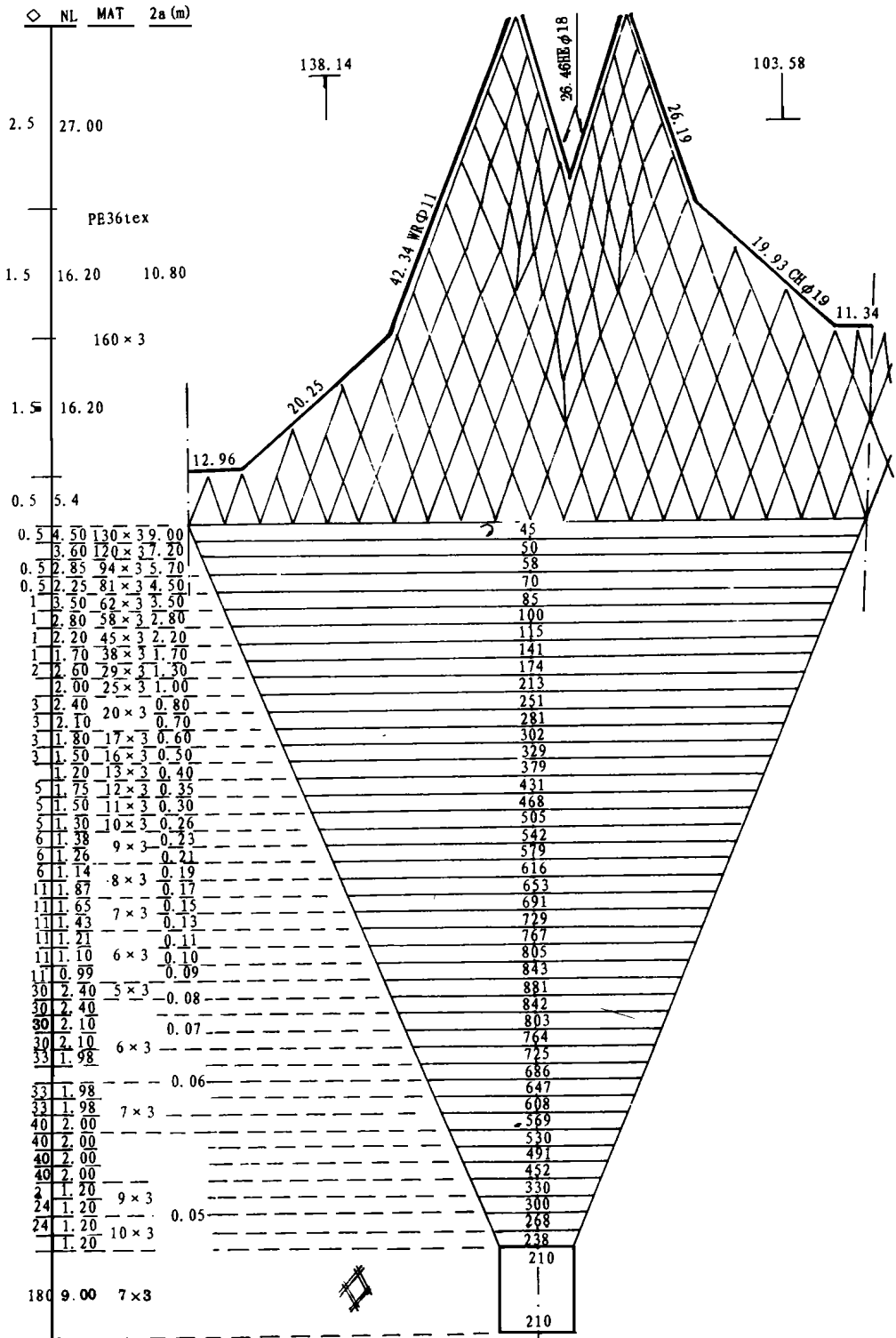


图 1 网具结构

## 2.2 生产对比

1996年5~10月,在黄海北部渔场进行试验。5月12日~6月27日,首先与目大8m网具对比,主捕(占渔获物的90%以上)、青鳞等,两船共投网78次,总产量201.76t,其中试验网投网41次,产量118.32t,平均网产2.886t;对比网投网共37次,产量83.44t,平均网产2.255t,试验网增产27.98%;6月12~27日,又与目大6m的网具对比,主捕鲆、鲳、带鱼和其他杂鱼,两船共投网43次,总产量11.35t,其中试验网投网25次,产量8.97t,平均网产0.359t;对比网投网18次,产量2.38t,平均网产0.132t,试验网增产1.72倍;9月1日~10月21日,仍与目大8m的网具对比,主捕,兼捕少量斑、鲈和其他杂鱼,两船共投网141次,总产量180.36t,其中试验网投网72次,产量105.86t,平均网产1.47t;对比网投网69次,产量74.5t,平均网产1.08t,试验网增产36.1%。

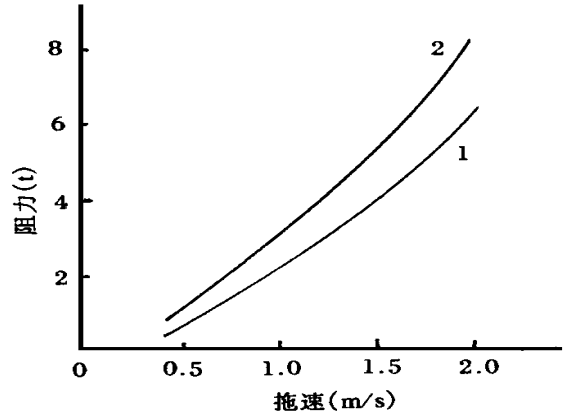


图2 网具阻力比较

Fig. 2 Net resistance comparison

1. 目大 10.8m 拖网; 2. 目大 0.5m 拖网

## 3 结语

随着绳拖网网目尺寸的增加,网衣阻力明显减小,为扩大网型、增加网口周长、改善网具扩张性能创造了条件。根据绳拖网的有关资料分析,198kW渔船绳拖网网口周长C(m)与目大A(m)的关系为:

$$C_{198} = 188.67A^{0.375}$$

自80年代中期以来,国营公司采用大目绳拖网生产,普遍增产30%~40%;近期山东省群众渔业绳拖网发展很快,58.8kW以上功率渔船正逐步采用目大7~10m的网具,大都增产20%以上,经济效益较好。

在绳拖网设计中,可根据捕捞对象习性确定网身形状。若捕捞对象游泳能力差,拖网速度低,其网身可选为喇叭形;而捕捞游速较快的鱼类时,拖网速度偏高,网身以腰鼓形较好,这样在网身前半部,网内空间开阔,入网鱼类活动自由度大,从而可减少逃逸率,提高产量。

以往我们在拖网设计中,大都凭借经验配置网线,有些网的网线配置不太合理。我们认为网身配线要以各部分的网衣受力大小为依据,各断面所含乙纶网线单丝数应由前至后递减。

## 参 考 文 献

- 王世安. 1991. 疏目浮拖网的特点及效果. 中国水产, (2): 37.
- 冯顺楼, 黄锡昌, 马绍先等. 1989. 中国海洋渔具图集. 杭州: 浙江科学技术出版社. 102~148.
- 孙泰昌, 李平, 陈家乐等. 1996. 山东省群众渔业变水层绳拖网研究. 中国水产科学, (3): 82~88.
- 刘政海. 1994. 多片式疏目拖网技术研究. 海洋渔业, (4): 155~159.
- 杨齐, 王良. 1994. 南海大目拖网试验简报. 中国水产, (12): 38.
- 鹿叔铎, 汪人文, 朱清澄等. 1993. 双船底拖网经验设计方法的研究. 水产学报, 17(3): 235~242.
- 钱锦昌, 金荣苗. 1982. 绳拖网网口结构设计和装配工艺. 水产学报, 6(2): 87~95.
- 魏绍善, 鹿叔铎, 孙泰昌等. 1989. 山东省海洋渔具图集. 北京: 农业出版社. 48~80.