

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(如鲆、鳎、青鳞、鲳、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.

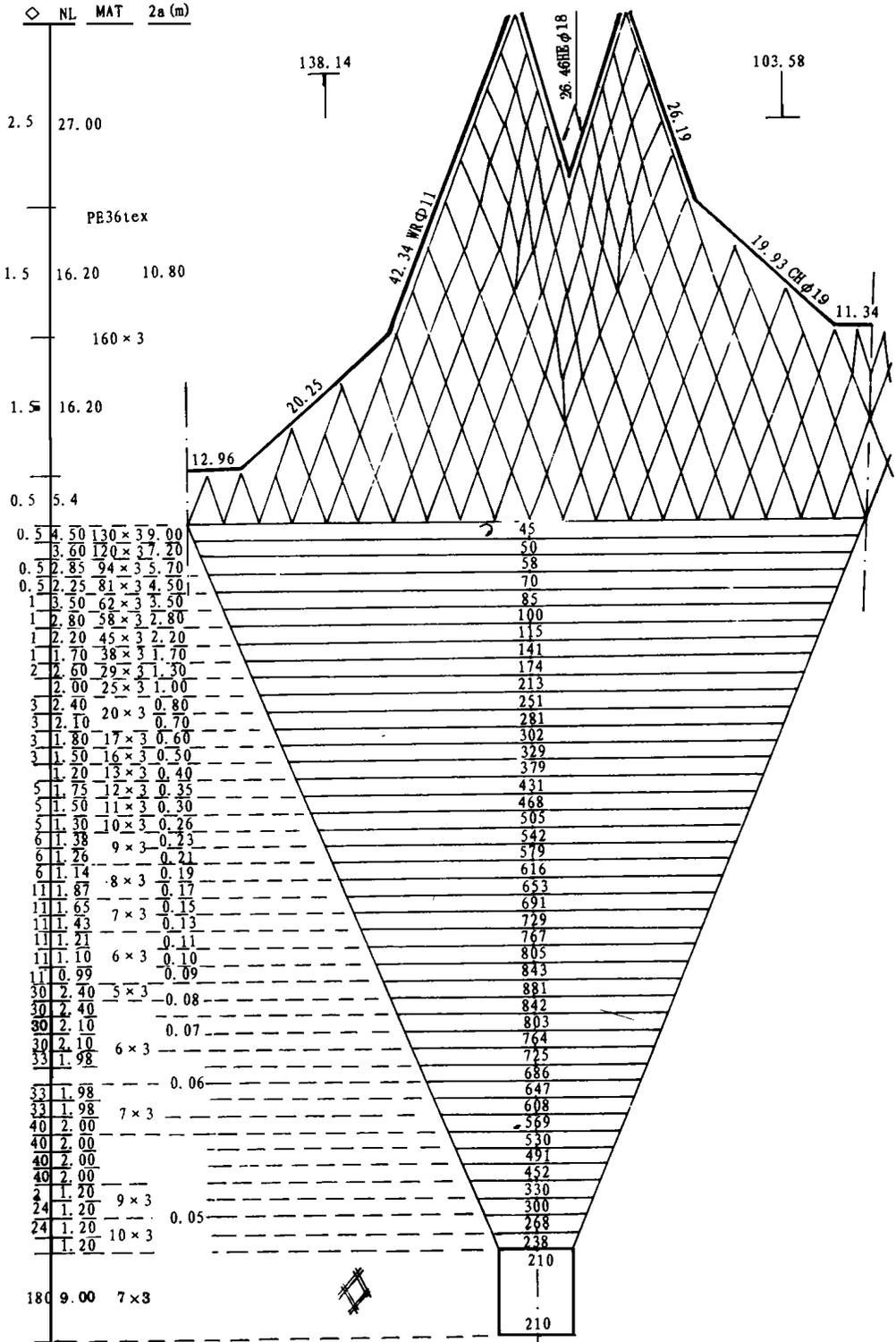


图 1 网具结构

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、鲆和其他杂鱼,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%。

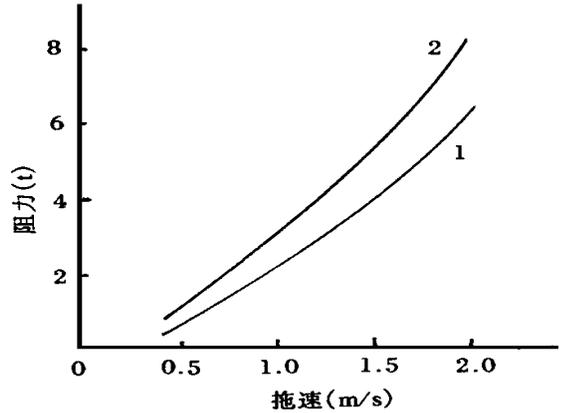


图2 网具阻力比较

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.