

# 拖网渔船经济性特征\*

钱 鸿

(渔业机械系)

**摘 要** 长期以来,人们对运输船舶的经济性进行了大量的系统研究,但对拖网渔船系统地研究却不多。为此,作者利用计算机对此进行了分析研究。作者指出鱼价与资源丰饶情况对拖网渔船经济性有着极大的影响,燃油价格也是不可忽视的因素,同时也指出,资源的丰饶情况对“油耗/吨鱼”也有着极大的影响,

**关键词** 拖网渔船, 经济性, 特征

**中图分类号** U674.41, F307.4

## 前 言

对拖网渔船而言,不论在制定船型方案过程中或是进行编队方案论证,对了解与掌握经济性特征都是十分重要的,也就是说要弄清影响拖网渔船经济性的因素及其规律性。但为切实地、全面地掌握其特征,应该把拖网渔船与渔场、渔港联系起来,组成一个系统来分析研究。

应该看到,世界上任何一个事物都与外界客观条件有着这样或那样的联系,把外界客观条件视为常量只是多变的外界客观条件的一种特例,而不具有普遍性。就渔船而言,因为是海上工作船,任务是从事于海上捕捞生产,所以其经济性必然与渔场资源有关,资源的丰饶程度与质量二者都会影响渔船的经济性,渔港至渔场的距离也会对此产生影响,当然,渔船返港卸鱼获以及装载燃油、淡水与给养也需要时间,所以渔港的装卸能力与管理水平也会影响渔船停港时间的长短,这必然地也会影响到渔船的经济性。这说明渔船、渔场资源与渔港三者之间存在着内在的联系。所以应该,同时也必须把这三者视为一“系统”来进行分析与论证[1][2]。就象一般对系统的定义那样,即系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分按一定规律结合的具有特定功能的有机整体[3]。

在渔船、渔场与渔港所组成的“系统”中,许多因素于渔船寿命期内并不是以一个固定值出现的,如渔船的作业渔场,可能会有变化,也就是资源的数量与质量会有变化,如当前世界海洋渔船的发展趋势之一是渔船多用途[4],即能适应多种作业方式,这是面临着渔场资源有变化的一种对策。当然,渔港至渔场的距离也会有变化;至于燃油价格,更是可能有变化。另外,表征着渔港装备情况(装卸设备、管理水平等)的停港时间也不会一成不变,受资源质量影响以及市场情况影响的鱼价也会有变化,如此等等。显然,这些影响着渔船经济性

收文日期:1991—04—29

\* 本文系作者的硕士学位论文的部分内容,现加以修改与整理,并承导师贾复教授审阅,谨致谢意。

的因素在渔船寿命期内往往不能以一个固定值出现,这意味着一些影响渔船经济性的因素存在着“不确定性”,但这也是符合实际情况的。本文就是结合我国实际,把渔船、渔场与渔港视为一个“系统”,在计入“不确定性”因素的情况下,并主要以拖网渔船为例,对渔船的经济特征进行了分析。

## 1 各种因素的影响及其规律

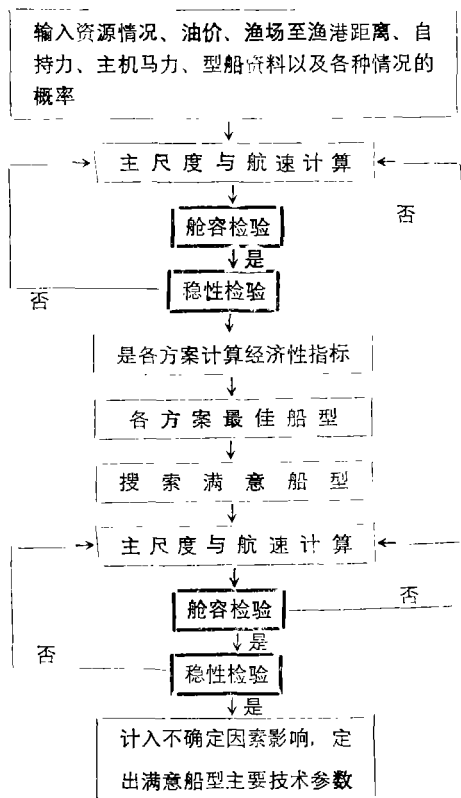


图 1 主尺度与经济性计算框图

在经济分析中,主要的衡准经济性指标用年利润与油耗/吨鱼。这是因为燃油系我国一项重要资材,燃油在成本中占 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{3}$ ,另外,有了年利润与有关油耗指标,就可以构成其它类型的指标。

渔船技术经济性能模型形成如图1所示的框图,并依此来编制程序进行计算。

### 1.1 停港天数为变量

图2为渔港距渔场的距离 $S$ 为400海里、每 $t$ 油油价 $O_p$ 为0.11万元,每 $t$ 鱼鱼价 $P_p=0.2$ 万元,以及渔场资源丰饶情况为某一数(定为100%),停港天数对年利润影响的关系曲线。显然,在渔船、渔场与渔港所组成的“系统”内,确有一最佳航速区,即确实存在一最佳船型参数范围,该最佳航速区的范围约为0.5节左右,即在曲线峰值左右增减0.25节航速,其经济性变化是不大的,但在最佳航速区外,过高或过低的航速对渔船的经济性都是不利的。在

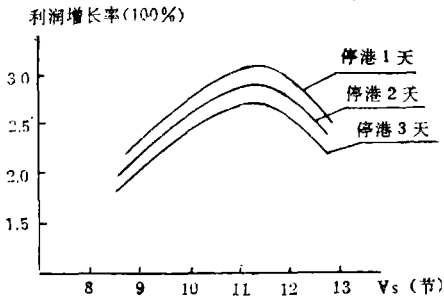


图 2 停港天数对年利润的影响

|      |                        |
|------|------------------------|
| 资源情况 | 100 %                  |
| 油 价  | 0.11 万元/吨              |
| 停港天数 | 3 天                    |
| 距 离  | 400 海里                 |
| 造 价  | 0.16 万元/m <sup>3</sup> |
| 自持力  | 15 天                   |

该系统内，也可看出，随着停港天数的增加，利润是下降的，同时可看出，停港天数减少，最佳航速区向航速增加方向移动。

若考察一下油耗/吨鱼指标，如图 3 所示，在图 3 中， $S, S_N$  与  $q$  为一定数，随着  $V_s$  的增加，油耗/吨鱼急速增大，而且随着停港天数的增加，油耗/吨鱼也是上升的。这说明不论从利润还是从油耗/吨鱼来看，增加停港天数对拖网渔船经济性都是不利的。另外，从图 3 也可看出，大  $V_s$  较之小  $V_s$  而言，停港天数变化对油耗/吨鱼的影响相对要小些。

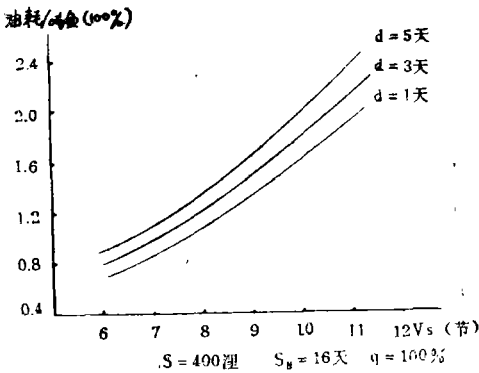


图 3 停港天数对油耗/吨鱼的影响

1.2 鱼价为变量

图 4 则为鱼价 0.2 万元/t 及其分别增减 20% 情况下，年利润与  $V_s$  的关系曲线，这时渔场资源的丰饶情况  $q$  设为一定数，每吨燃油油价为 0.11 万元，停港天数为 3 天。由图 4 可见，鱼价对利润的影响是极大的。随着鱼价的不同，最佳航速区的位置有着明显的差异。如果设通货膨胀率为 0，则鱼价的差异，实质上就代表了资源的质量，换言之，资源质量的优良与否对渔船经济性是起着重要作用的。当然，如果鱼价随着市场的需求量而变化的话，那么也说明了市场的需求情况对渔船经济也同样起着重要影响。从图 4 可见，在渔船、渔场与渔港所组成的“系统”内，同样存在最佳航速区，该航速区随着鱼价的升高而向航速增大方向移动。前面的图 2 以及下面的图 5、图 6、图 8 与图 10 也具有类似的特征，即随着某个因素的变化引起最佳航速区的变动。

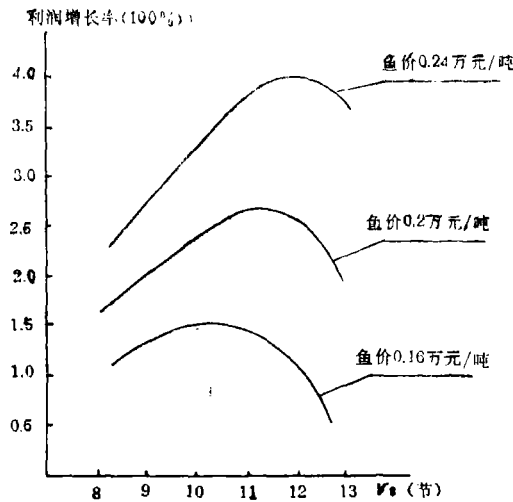


图 4 鱼价对年利润的影响

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 资源情况  | 100 %                  |
| 油 价   | 0.11 万元/吨              |
| 停港天数  | 3 天                    |
| 距 离   | 400 海里                 |
| 造 价   | 0.16 万元/m <sup>3</sup> |
| 自 持 力 | 15 天                   |

1.3 燃油价为变量

图 5 为把燃油价定为变量而其它因素为固定值情况下，年利润增长率与航速 的关系曲线，油价的高低对渔船的利润影响同样很大，燃油价对拖网渔船经济性的影响也是不可忽视的因素。油价下降，利润迅速增长，同时，渔船最佳航速区域向航速增大方向移动，反之，利润迅速下降，并且最佳航速区域向航速减少方向移动。同时，也可看出，在同一资源情况下，油价低者，则最佳航速区域较之油价高者来得宽广。

1.4 渔港至渔场距离为变量

图 6 是渔港至渔场距离为变量，而其它因素为固定情况下的年利润增长率与航速的关系曲线。从图 6 可见，随着渔港至渔场距离的增加，渔船的利润是下降的，但影响程度相对于

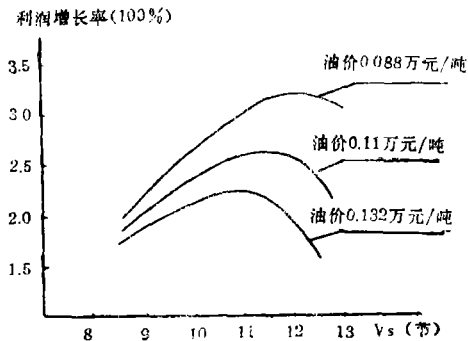


图 5 油价对年利润的影响

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 资源情况  | 100 %                  |
| 鱼 价   | 0.2 万元/吨               |
| 停港天数  | 3 天                    |
| 距 离   | 400 海里                 |
| 造 价   | 0.16 万元/m <sup>3</sup> |
| 自 持 力 | 15 天                   |

鱼价、油价而言是不大的。同时可看出，此距离增加，最佳航速区向航速增加方向移动。图 7 为渔场与基地港距离对“油耗/吨鱼”的影响，当自持力 $S_N$ ，停港天数和资源情况为一定值时，随着航速增加，油耗/吨鱼迅速增大，而且随着距离的加大，油耗/吨鱼是上升的，另

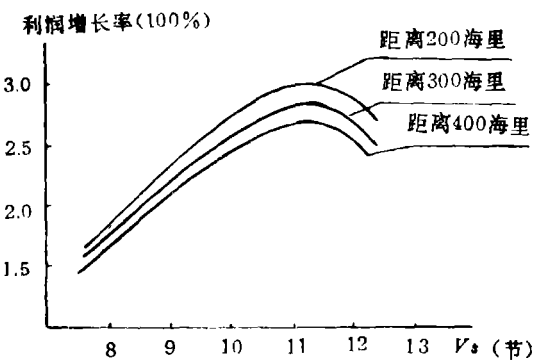


图 6 渔场距离基地港对年利润的影响

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 资源情况  | 100 %                  |
| 鱼 价   | 0.2 万元                 |
| 油 价   | 0.11 万元                |
| 停港天数  | 3 天                    |
| 造 价   | 0.16 万元/m <sup>3</sup> |
| 自 持 力 | 15 天                   |

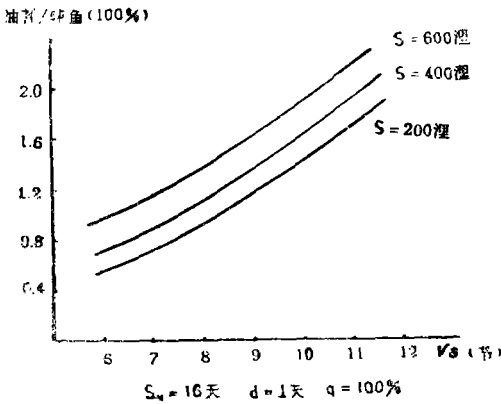


图 7 渔场距基地港对油耗/吨鱼的影响

外，大 $\Gamma_s$ 较为之小 $\Gamma_s$ 而言，距离变化对油耗/吨鱼的影响相对要小些。

1.5 资源丰饶情况为变量

图 8 为资源丰饶情况 $q$ 为变量的利润增长率与航速 $\Gamma_s$ 的关系曲线，其它因素都为一定值。由图 8 可见，随着资源丰饶情况变化，利润增长情况的幅度是很大的，最佳航速区的位置变动也相对较大，可见资源丰饶情况与鱼价一样都对渔船经济性有着极大影响，资源情况变差，则最佳航速区明显向航速减少方向移动。资源情况发生变化，对油耗吨/鱼也是不利

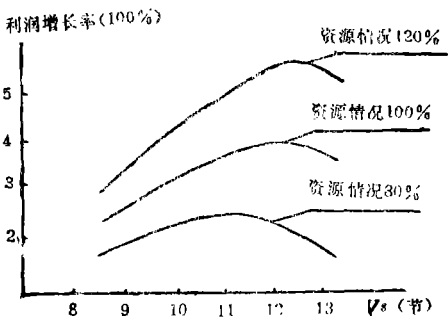


图 8 资源情况对年利润的影响

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 鱼 价   | 0.24 万元/吨              |
| 油 价   | 0.11 万元/吨              |
| 停港天数  | 3 天                    |
| 距 离   | 400 海里                 |
| 造 价   | 0.16 万元/m <sup>3</sup> |
| 自 持 力 | 15 天                   |

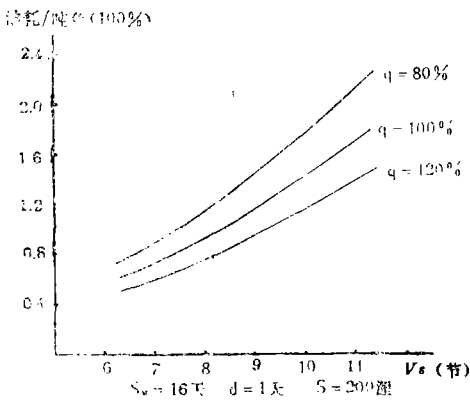


图 9 资源情况对油耗/吨鱼的影响

的。这可从图 9 看出，以自持力  $S_a$ 、 $s$ 、 $d$  为一定值，随着资源的变差，油耗/吨鱼迅速上升。也就是说资源丰饶情况对油耗/吨鱼有着显著的影响。

1.6 自持力为变量

对采用冷冻保鲜方式的拖网渔船而言，其自持力则较冰鲜渔船为大。图 10 为自持力  $S_a$  为变量，而其它因素如资源情况、鱼价等为一固定值情况下，年利润增长率与  $V_a$  的关系曲线，显然，自持力对渔船经济性也是有影响的，同样存在着最佳航速区。如图 11 所示，随着  $S_a$  的增大将有利于油耗/吨鱼的减少。

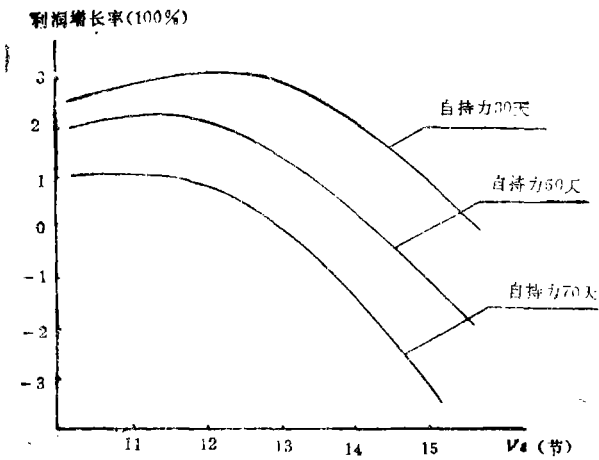


图10 自持力对年利润的影响

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 资源情况 | 100%                  |
| 单 价  | 0.3万元/吨               |
| 油 价  | 0.11万元/吨              |
| 停港天数 | 2 天                   |
| 距 离  | 1500海里                |
| 造 价  | 0.16万元/m <sup>3</sup> |

2 结 论

1) 由图 2 ~ 图 11 可见，停港天数  $d$ ，油价  $O_p$ ，渔港至渔场距离  $s$ ，资源丰饶情况  $q$ ，鱼价  $F_p$  以及自持力  $S_a$ ，6 个变量中任何一个变化都会引起最佳航速区的变动，即影响渔船经济性的变化。

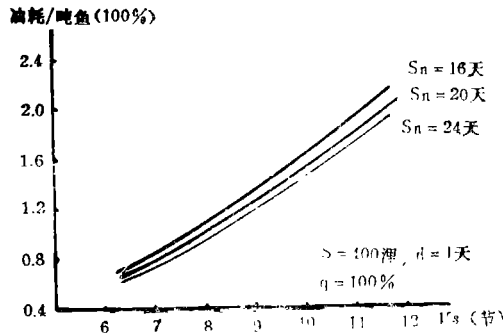


图11 自持力对油耗/吨鱼的影响

2)  $d$ 、 $O_p$ 、 $S$ 与 $S_n$ 的减少， $F_p$ 与 $q$ 的增大，则会使最佳航速区向航速增大方移动，反之，则向减少方向移动。

3) 资源丰饶情况与鱼价一样，都对渔船经济性有着极大的影响。燃油价格也是不可忽视的因素。

4) 航速的增加，油耗/吨鱼迅速增大，随着停港天数、渔港至渔场距离增加，资源变差，油耗/吨鱼是上升的。而且，资源的影响更为显著。对采用冷冻保鲜方式的渔船而言，自持力增大将有利于油耗/吨鱼的减少。

### 参 考 文 献

- 1 贾复. 渔船设计. 北京: 农业出版社, 1990
- 2 Jia Fu and Qian Hong, "Technical and Economical Evaluation for fishing vessels", 关西造船协会志, 211号, 1989
- 3 贾复. 关于渔船技术经济论证中的几个问题, 辽宁造船, 1986, (1)
- 4 贾复. 世界海洋渔船发展趋势, 水产科学, 1985, (4)

## Characteristics of Economical Properties for Trawlers

Qian Hong

(Dept. of Fishery Machinery)

**Abstract** For a long time a great many systematic research in economical properties has been engaged for transport ships, but it is seldom for trawlers. Therefore, for this, author worked at analysis and research by computer.

Author points out the richness of resource for fishing ground and fish price have extremely great influence, and that the oil price isn't a negligible factor, too.

The paper shows the oil consumption per ton for fish is seriously influenced

**Key Words** trawler, economical properties, characteristics