

研究简报

金枪鱼延绳钓渔船设计特点

许肇洲

(渔机系)

Designing Features of Tuna Long—Liners

Xu Zhaozho

关键词: 金枪鱼; 延绳钓渔船

金枪鱼是大型洄游性鱼类, 每尾约重35~130公斤, 个别大者长达3米, 重350公斤左右, 在赤道南北热带、温带的宽广海域都有分布。延绳钓是捕捞这种鱼类的主要渔法之一, 有人称这种渔法为金枪鱼延绳钓^[1]。

金枪鱼延绳钓是以日本为主发展起来的渔业, 日本金枪鱼延绳钓渔船作业范围已扩大到世界各个海域^[2], 按其作业海区有20~80总吨的近海型和80总吨以上的远洋型两种。按其作业方式有单船作业和母船式作业^[1], 而200~400总吨单船作业者居多^[3]。

我国已在三大洋开发了远洋渔业, 为了捕获多种经济鱼类, 在加强大、中型拖网渔船和围网渔船的设计研究的同时, 研究金枪鱼延绳钓渔船的设计特点也是十分必要的。

本文根据日本金枪鱼延绳钓渔船的资料, 对其设计特点作了阐述, 对主尺度等要素进行了分析, 并经过回归计算得出一些近似算式, 供研究和设计金枪鱼延绳钓渔船时参考。

1 船型特点

金枪鱼延绳钓渔船一般采用首楼、长尾楼、单甲板的尾机舱船型^[4], 鱼舱在中部和前部。如图1所示为金枪鱼延绳钓渔船“第63吉丸”布置图。长尾楼与首楼之间的井区为作业甲板并于右舷起钓。首楼内设仓库。长尾楼内布置有准备间、冻结间、冷藏鱼舱(吨位较小的船在尾楼内不设鱼舱)、制冷机室(于机舱上部)、船员舱等。于长尾楼甲板上前部为驾驶室、居住舱等, 后部设置渔具库, 并于尾部放钓。金枪鱼延绳钓渔船自持力大, 除近海作业的少于一个月外, 一般在75天以上, 有的更长^[1], 需要大量的燃料, 所以船体采用全通双层底结构, 用于存放燃油。有些船的鱼舱的隔热层用薄钢板加衬, 以便在出航时可兼用装载燃油^[3]; 也有采用鱼舱内装气胀式油囊^[1]以增加燃油贮量。为确保渔获的高质量, 金枪鱼延绳钓渔船一般都采用低温深冷冻结方式, 冷冻室温度为-50~-60℃, 鱼舱温度为-45~

本文于1988年3月30日收到。

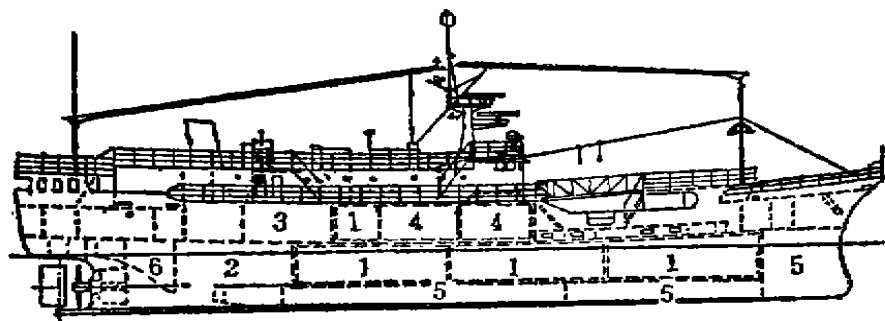


图1 延绳钓渔船第63吉丸

1. 鱼舱 2. 机舱 3. 制冷机舱 4. 准备间、冻结间 5. 油舱 6. 淡水舱

-55℃, 利用R-22作为冷却工质, 采用冷却排管和风扇组成的半空冷系统⁽³⁾。发电机组的容量及制冷压缩机的功率较大。金枪鱼延绳钓渔船航速为11~13节; 在放钓时平均航速为10.5节; 起钓时航速约5~7节, 并要求有较好的低速航行性能, 正倒车操作频繁, 故有较多的船采用调距桨(CPP)。首部作业甲板因起钓渔获, 干舷较低。每船配备船员人数, 近海作业的约10~13名, 远洋作业的约18~22名。

日本的金枪鱼延绳钓渔船, 原多在赤道附近作业, 由于资源的变化, 作业区域逐渐向高纬度伸展。因作业海区风浪较大, 于60年代末又相继发展了“全天候”延绳钓渔船。70年代中期以来, 日本重视了金枪鱼延绳钓渔船节能船型的研究。通过减小方型系数 C_b 和棱型系数 C_p 及改善尾部型线, 加装球首, 采用自己研平型涂料 (SPC)⁽⁵⁾等措施, 使船体阻力降低; 加大螺旋桨直径及降低转数, 以提高推进效率; 主机燃用低质重油, 有的船加装三角软帆或两个自动控制平行伸缩的翼型硬帆⁽⁶⁾, 以达到节能目的。近年来建造的金枪鱼延绳钓渔船, 大多考虑了节能问题, 为此又发展了所谓“全天候节油船型”, 图1所示的“第63吉丸”就属该种船型。“全天候船型”与传统船型相比, 在首部作业甲板起钓位置处, 上面加设半遮阳甲板, 以改善作业条件, 并加设0.6米高的作业甲板, 以加大干舷减少上浪; 尾部作业甲板也加上遮阳甲板; 首部水线以上型线外飘适当加大, 以减少甲板上浪; 采用调距桨, 改进低速航行和操纵性能, 并改善了船员的居住条件。图2为传统船型布置简图。

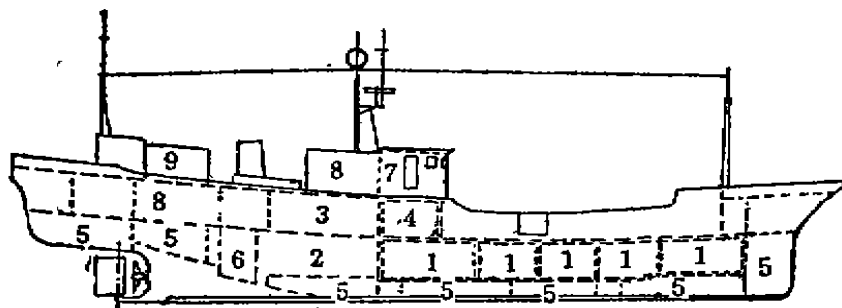


图2 传统船型布置简图

1. 鱼舱 2. 机舱 3. 制冷机舱 4. 冻结间 5. 燃油舱 6. 淡水舱
7. 驾驶室 8. 居住舱 9. 渔具

根据统计分析,金枪鱼延绳钓渔船的鱼舱、机舱、首作业甲板、长尾楼的长度,可分别表示如下:

$$\text{鱼舱长} = 0.682L - 5 \text{ 米}$$

$$\text{机舱长} = 0.123L + 1.5 \text{ 米}$$

$$\text{首作业甲板长} = 0.19L + 1.5 \text{ 米}$$

$$\text{尾楼长} = 0.756L - 3.8 \text{ 米}$$

式中: L ——登记长度,为上甲板横梁上缘延长线与后柱前缘交点至舵杆中心线的水平距离,米。对于延绳钓船, L 在 $1.002L_{tp} \sim 1.009L_{tp}$ 范围内。

总吨GT与立方数LBH密切相关,GT与LBH的关系如图3所示:

$LBH = \text{登记长} \times \text{型宽} \times \text{型深}$, 米³。

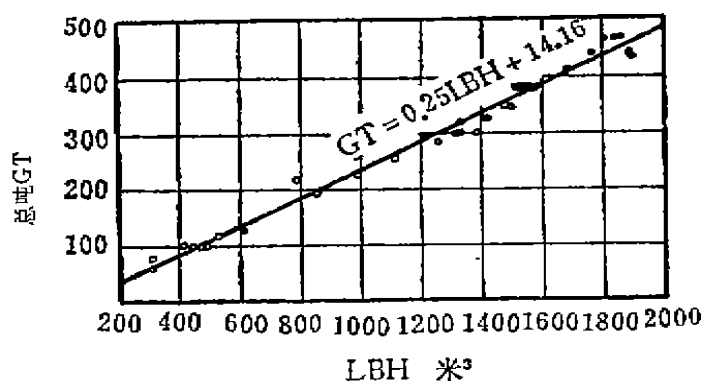


图3 总吨GT与立方数LBH关系

金枪鱼延绳钓渔船的冷藏鱼舱容积 V_1 较大,其与LBH关系如图4所示:

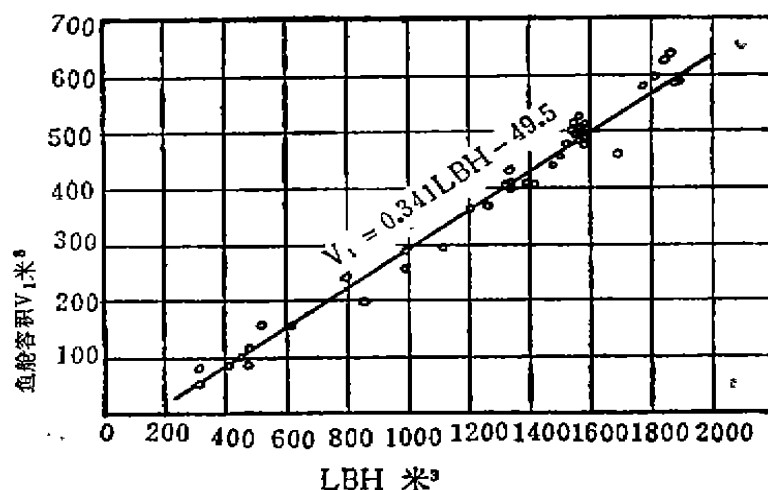


图4 鱼舱容积 V_1 与LBH关系

燃油舱容积 V_2 与LBH之间关系如图5

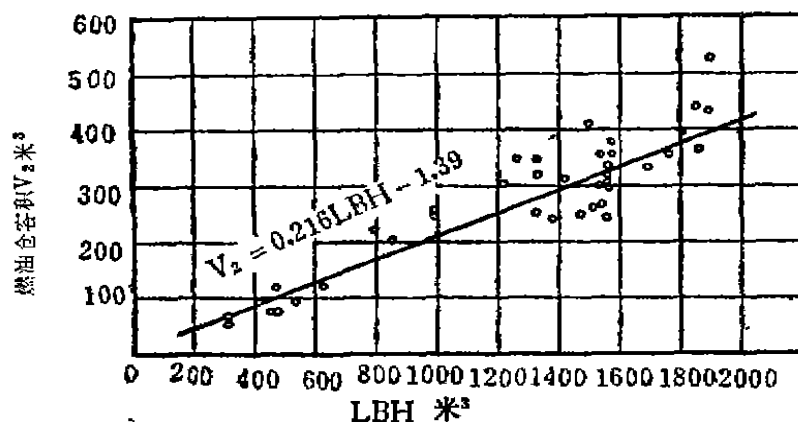


图5 燃油舱容积 V_2 与LBH关系

因为金枪鱼延绳钓渔船普遍装设制淡水装置,故淡水舱容积较小。

金枪鱼延绳钓渔船,因为具有长尾楼和首楼,且鱼舱容积较大,又布置排管和绝缘,所以空船重量 LW 相对较大。空船重(含固体压载) LW 与LBH关系如图6所示:

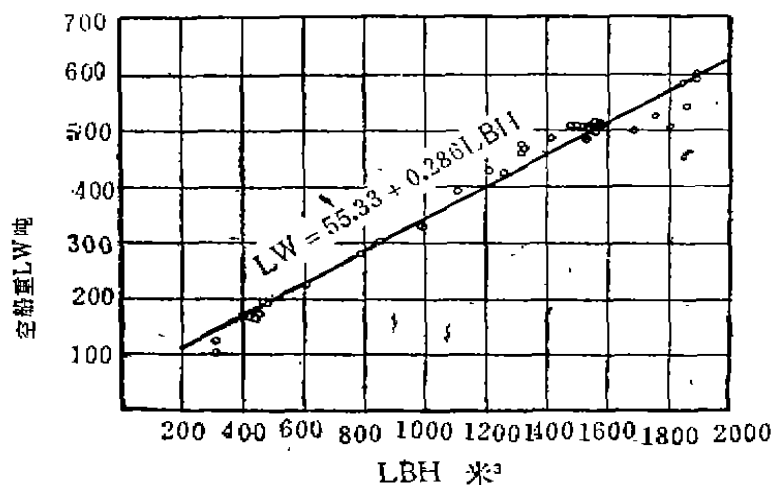


图6 空船重 LW 与LBH关系

为起钓渔获,首部作业甲板干舷较低,满载出港时一般为0.35~0.55米,有的船在0.7~0.9米之间。但这种船型因作业甲板较短,且有长尾楼和首楼,有较大的稳性贮备,故干舷低些也不会影响大倾角稳性。

远洋作业的金枪鱼延绳钓渔船,取较大的初稳性高度 GM 值是适宜的,满载状态下的 GM 值一般在0.7~0.95米范围,超过了1977年国际渔船安全公约(2)对 GM 值为0.35米的最低要求。 GM/B 可用下式表示:

$$GM/B = 0.24 - 0.017B$$

金枪鱼延绳钓渔船，其满载（出港）和空载（含压载）状态下的重心距基线高度 KG 与型深 H 的关系可分别表示如下：

$$\text{满载 } KG = 0.862H - 0.136 \text{ 米}$$

$$\text{空载 } KG = 1.404H - 1.384 \text{ 米}$$

2 主尺度及电站容量等分析

金枪鱼延绳钓渔船的主尺度与容积、载重量、布置等要素有关。登记长 L 与 LBH 之间关系如图7。

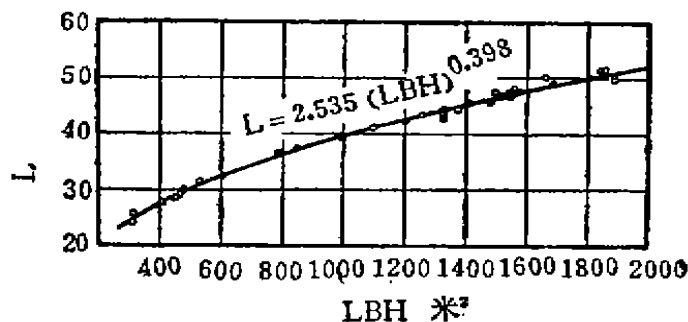


图7 L 与 LBH 关系

排水量 Δ 与 LBH 之间关系如图8。

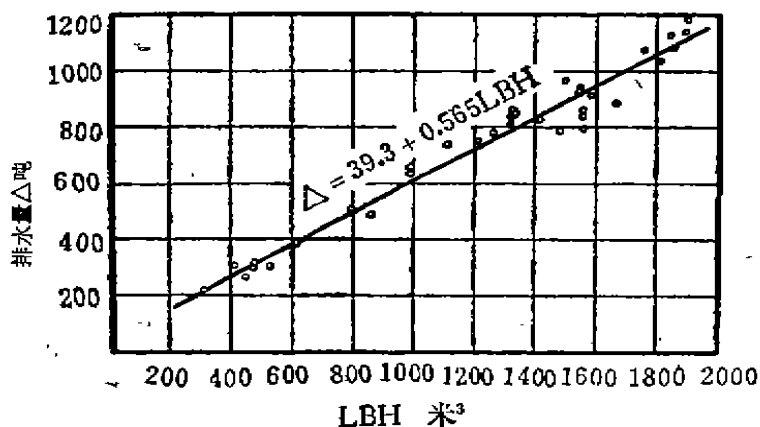


图8 Δ 与 LBH 关系

型宽 B 、型深 H 与船长 L 之间的关系如图9。 L/B 的比值随船长 L 增加而增大，其变化范围为4.3~5.8； L/H 的比值也随船长 L 增加而增大，一般在11~13的范围之内； L/B 与 L/H 与 L 的关系如图10。

远洋作业的金枪鱼延绳钓渔船，为提高渔获质量，现均采用深冻结方式，且鱼舱容积较大，又多采用空调装置，所以其电站容量和制冷压缩机的功率均较大。电站采用交流电

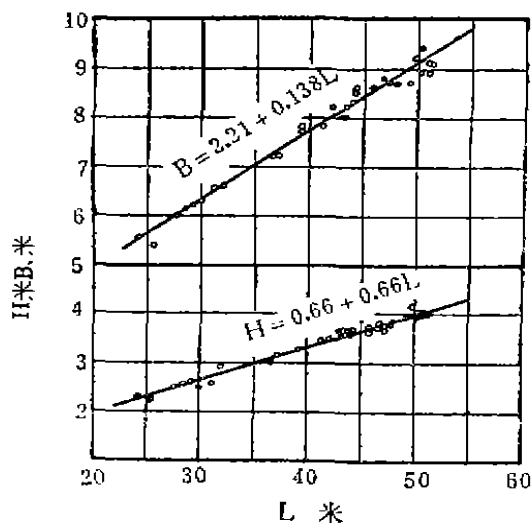


图9 B、H与L的关系

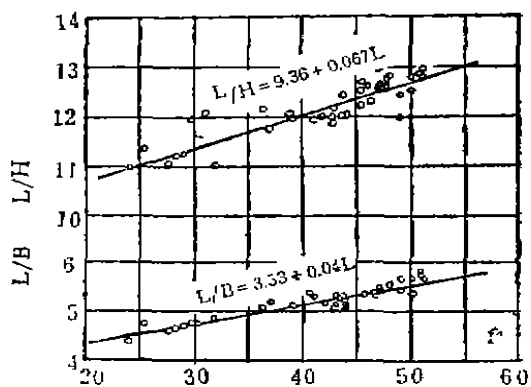


图10 L/B、L/H与L的关系

制，一般为220伏，也有采用440伏，电站容量 P_{KVA} 可用下式表示：

$$P_{KVA} = 180 + 0.3LBH \quad \text{仟伏安}$$

冻结能力因吨位而异，一般为6~8吨/次。因金枪鱼个体大，又是整条冷冻的，虽然采用深冷冻结，欲使鱼体冻透，每次约需36~48小时。

参 考 文 献

- (1) 郭仁达,《现代海洋渔船》,北京:农业出版社1933年:113~118
- (2) 《1977年国际渔船安全公约》,北京:人民交通出版社,1982
- (3) 津谷俊人,《日本渔船图集》,东京都:成山堂书店,1979:99~106
- (4) 丸山明男,ニューオールウェザー型鯖船“第六十三吉丸”《船の科学》1979:(10):45
- (5) 强力辰夫,钢制349トン型鯖延縄渔船“第1海龙丸”,《渔船》1935:(259)47
- (6) 吉村利七郎,世界に最初の319トン型瓦代机装鯖延縄渔船“第1八千丸”,《渔船》1937:(264)62