

厦門水产学院

第二届学术报告会

论文摘要汇编

一九八三年九月

目 录

海洋渔业系

- ~ 蟹人工饲养技术的初步研究.....胡晴波等 (1)
- 双季对虾养殖试验.....双季对虾养殖试验组 (2)
- ~ 海水养殖封闭性水体缺氧状态的初步探讨.....陈佳荣等 (4)
- 水域污染调查中检测鱼类的选择.....黄少涛 (5)
- 常用海产植物性活饵料氨基酸的研究.....王渊源 (6)
- 斑节对虾室内越冬试验.....江福来等 (7)
- 新型渔船导航雷达的探讨.....洪天来等 (8)
- 厦门渔港之兴起.....刘惠生 (9)

渔业机械系

- 围网括纲张力计算理论探讨.....施能闾 (11)
- 风帆辅助推进的节能效果和新颖的机帆渔船设计.....陈文生等 (13)
- KHV 内啮合付优化问题的超越方程组求解法.....陈扼西 (17)
- 新型堆焊焊条 (堆 328) 的研制.....黄火盛 (18)
- 一种数字式线路故障遥测仪的探讨.....张秉章 (20)
- 船舶摇摆时起网作业的受力分析.....何金顺 (22)
- 熵的疑点剖释.....王盛平 (23)

水产品加工系

- 食品流态化冻结法的工艺原理及国外流态化冻结装置概述.....杨积庆等 (24)
- 巷道式堆垛机的控制系统.....陈忠忍 (26)
- 关于褐藻胶成形、胃溶等特性的研究.....郑珠珠等 (27)
- 试论鱼头的自动定向.....陈木荣 (28)

基础部

静态电阻式应变仪测量中的一种错误接线法分析·····	杜志平 (29)
密圈螺旋弹簧的变形分析·····	陈文森等 (32)
多终点环流管网水头损失简捷计算法·····	杜志平 (34)
正交试验设计及其在海带胶试验中的应用·····	林晴炎 (37)
英语否定结构的习惯表达法探讨·····	宋培德 (39)
英语中表示“比较”的若干惯用形式·····	黄志明 (40)
渔业遥感传感器及遥感的物理参量·····	陈朝兴 (42)

马列主义教研室

以唯物辩证法为指导, 实现我国科学技术现代化·····	颜中艺 (44)
渔业经济必须贯彻“八字”方针·····	翁鑫柏 (46)
漳州战役始末·····	高素霞 (48)

其他

机类金工(切削加工部分)教学大纲对近机类适应情况的探讨·····	吴明川 (49)
漫谈普通物理学的“备课”与“课堂教学”·····	林宏国 (51)
谈谈实验室管理与建设·····	物理实验室 (52)

鲎人工饲养技术的初步研究

胡晴波 江福来 郑金宝 蔡荣成

鲎系底栖性动物，隶属于节肢动物门，有螯肢亚门、肢口纲、剑尾目，现已知有三属四种。因在形态上自古至今没有多大变化，故有“活化石”之称。

我国产的是中国鲎（或称三刺鲎）*Tachyplesus triaentatus* Leach 1819。它在我国沿海分布很广，北到浙江宁波，南至台湾和广西都有它的踪迹。

过去，我国生物学家对鲎着重在生物学方面的研究。但生态学、特别是实验生态方面的研究则很少报道。1956年Bang观察到美洲鲎在革兰氏阴性细菌的作用下，即形成凝血反应而致死。1968年，Liven等阐明革兰氏阴性细菌注入鲎体的死亡原因是由于细菌内毒素作用于鲎血细胞的可溶性蛋白使其成为凝胶物的结果。于是鲎试验法引起世界各国的重视并纷纷进行鲎试剂的研制。七十年代后期，我国也开始鲎试剂的研制。由于鲎的生活史长，据报道一只鲎从受精卵到性成熟要十几年。如用杀鲎取血的办法制备试剂，不需几年资源就会枯竭。因此，在大规模生产鲎试剂的同时，积极开展人工养殖技术的研究，就显得特别重要。本文目的在于摸索一套有效的养殖方法和合理的抽血量及抽血间隔时间并不断为试剂生产提供原料。

实验所用的鲎购自集美市场，经暂养后编号和生物学测定。分成：不同盐度、放养密度（1个/米²、2个/米²、3个/米²）、抽血量（按体重3、4、5毫升/100克）、抽血间隔和室内外对照等六大组，以变形细胞数和存活率等指标进行观察。此外，还留20只鲎不抽血只查细胞作为对照。同时每季度用一对抽血的鲎做耗氧量实验。

实验结果如下：

1，鲎长期在低盐度的水域中生活对它是不利的，与正常海水组相比，存活率低，变形细胞数少。

2，不同放养密度组经一年饲养的结果为：1个/米²的组存活率100%；2个/米²为40%；3个/米²为33.3%，三组间的变形细胞数差别不大。

3，合理的抽血间隔时间是提高存活率和使变形细胞数不急剧下降的重要措施之一。经十个月实验结果表明60天抽一次血的组比45天组为好。

4，只要放养密度适宜，管理得当，抽血量按体重的3%、4%、5%均可考虑。雄性抽血量的百分比可略高于雌性。水温低的季节，应延长抽血间隔时间或降低抽血量。

5，鲎的变形细胞数有显著的季节变化。夏、秋季节鲎血的变形细胞数比冬、春两季的高。

6，鲎能耐受很低的含氧量。在密闭的条件下，在冬季当水中含氧量降到0.1毫克/升时，它还能活1—2天，雄性活的时间比雌的长。

饲养管理中应注意的几个问题:

- 1, 饲养池必须每天换水, 清除池中的排泄物, 保持水质新鲜。
- 2, 每天观察, 记录摄食情况, 注意调整投饵量, 防止投饵过多, 引起水质恶变, 尤其是夏、秋季节。投饵前必须把饵料洗净, 如用厚而硬的贝类作饵料时, 应把它的壳去掉或捣碎, 然后投喂。
- 3, 室外露天池水位应保持1米左右。在高温季节, 水体越大越好。这样可避免日夜温差变化大而影响它的正常生活。
- 4, 尽量缩短抽血操作时间, 不要让鲎离水的时间太长, 否则容易引起死亡。
- 5, 抽血后鲎的体质较弱, 应加强水质管理并喂它喜食的饵料, 使其体质能较快地恢复过来。

双 季 对 虾 养 殖 试 验

厦门水产学院

龙海县锦江渔牧公司

随着对虾养殖事业的迅速发展, 提高单位面积产量, 降低成本, 增加经济效益, 已成了当前对虾生产中的关键问题。

双季对虾养殖是在不增加人员设备和基建投资的情况下, 充分利用原有池塘水面的生产潜力, 从改变养殖方式的角度来达到提高单产的目的。

试验在九龙江畔甘文农场进行, 虾池面积3.09亩, 近方形, 水深0.7米, 单个闸门(宽0.6米)进排换水。早季中国对虾于今年四月二日放苗(体长1.5cm)16000尾, 经127天饲养, 八月七日收捕, 成活率42.6%, 共收成中国对虾311.24斤, 平均亩产100.7斤; 体长最大14cm, 最小11.2cm, 平均12.42cm; 体重最大32.6g, 最小15.6g, 平均22.84g。晚季长毛对虾于8月10日放养, 苗种经中间培育, 平均体长为6.1cm, 体重3g; 放养量24560尾, 经113天饲养, 12月3日收捕, 成活率61.75%, 共收成长毛对虾535.4斤, 平均亩产173.27斤; 体长最大14.1cm, 最小8.2cm, 平均11.07cm; 体重最大33.2g, 最小6.6g, 平均17.65g。两季合计对虾产量846.64斤平均亩产273.92斤。总投饵量(包括苗种饵料)26458斤(短齿蛤等低值贝类), 平均饵料系数为1:31.25; 每斤对虾成本1.91元; 每亩盈利488.97元。

这个试验是根据福建的自然条件和目前养殖品种的不同特性, 首次在我国采用中国对虾与长毛对虾全人工两季养殖新工艺, 能充分发掘养虾生产的内涵性潜力, 具有一定经济效益和实用价值, 是条新途径。

双季对虾主要技术措施:

- 1, 选择中国对虾与长毛对虾两个品种作双季轮养, 从目前来看是适宜的, 可利用两个品种的生物学特性, 充分发挥其生长优势。
- 2, 要得早季苗种, 首先在头一年十一月中旬先严格选留中国对虾亲虾, 养好越冬工。

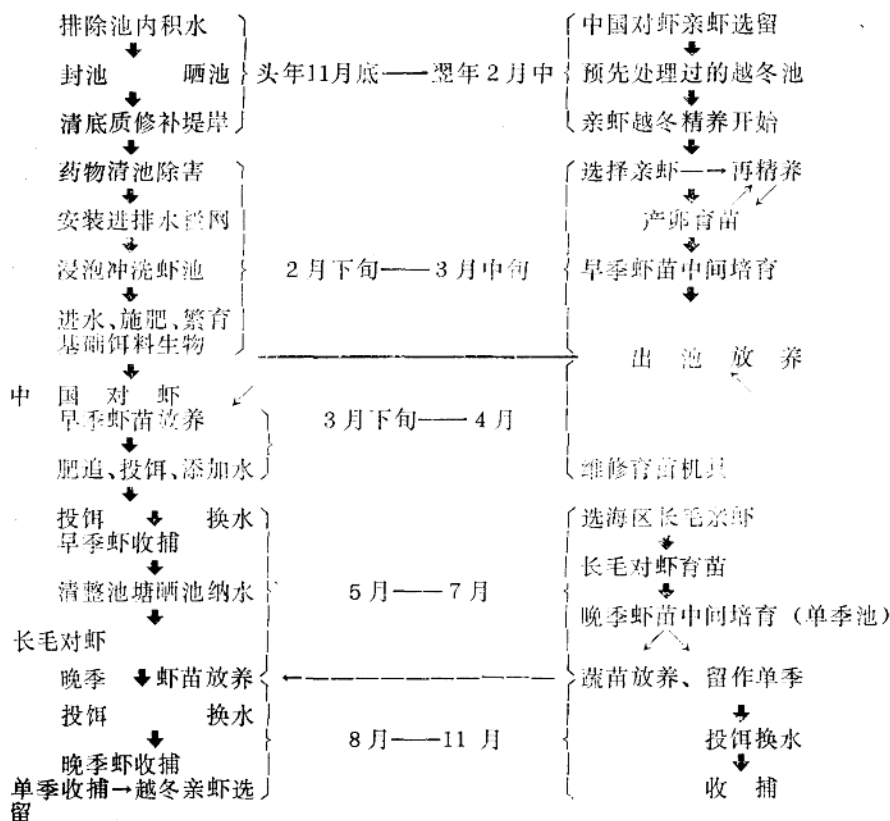
3, 早季虾苗能否提前获得并保证一定数量, 关键在于育苗的增温等设施。育苗时间应提前在三月中、下旬进行。

4, 放养苗种应经中间培育, 规格早季在1.5—2.0cm, 晚季在4—5cm, 才能保证一定的成活率, 便于饲养管理。放养密度应适当, 一般在7000~8000尾/亩, 才能保证两季都能达到一定规格和产量。

5, 4—11月这八个月中, 除七、八月高温期外, 均为对虾的良好生长期。应以七月中、下旬作为两季交替时间较为妥当。

本试验由于早季苗量太少，缺乏同等条件的单、双季养殖效果对比。池塘基建过于简陋，养殖条件较差；早季清池不彻底，敌害生物青蟹26.1斤、河鳊1.6斤，白虾96.8斤；晚季苗种暂养时间太长（90天）体个差异2.7cm，因此产量不高。

全人工两季养殖主要程序表



海水养殖封闭性水体缺氧状态的初步探讨

陈佳荣 吴友义

海水中溶解氧含量 ($D.O.$) 不但直接关系到水生生物的呼吸, 而且还影响到其它变价元素的存在形式, 一旦水体中 $D.O.$ 下降或消失, 将导致水质化学状况的一系列急剧变化, 从而间接危及水生生物的生存和生长。

本文就封闭性水体 (enclosed water body) 在养殖过程中缺氧状态的产生、水质化学状况的变化以及缺氧状态的消除作初步探讨。

I, 封闭性养殖水体缺氧状态的产生

通过养鳖池和空白池水质 $D.O.$ 和 COD (化学耗氧量) 的比较实验发现, 在通常的放养密度下, 具有一般有机负荷的封闭性养殖水体中, 水生动物的呼吸耗氧是造成缺氧的主要因素, 在试验条件下、空气的溶解增氧和光合作用增氧远不足以弥补水生动物的强烈耗氧。

试验表明, 鳖的耗氧速率随着季节、个体大小以及水体 $D.O.$ 的不同而异, 夏秋高温季节耗氧速率高于冬春低温季节, 当 $D.O.$ 均为 4.0mg/L 时, 夏秋季节为 $250-350\text{mg/小时}\cdot\text{只}$, 冬春季节为 $50-80\text{mg/小时}\cdot\text{只}$, 随着 $D.O.$ 的增大、耗氧速率增大。

对虾的耗氧速率随着 $D.O.$ 的变化出现明显的分区现象, 当 $D.O. > 4.0\text{mg/L}$ 时, 平均耗氧速率为 $13.7\text{mg/小时}\cdot\text{只}$ (每尾体长为 10.1 厘米, 体重为 12.1 克), 为“自由区”, 对虾生长正常; 当 $D.O. < 1.3\text{mg/L}$ 时, 对虾立即窒息死亡, 为“窒息区”, 当 $D.O.$ 在 $1.3-4.0\text{mg/L}$ 之间时, 耗氧速率随着 $D.O.$ 的降低而急剧下降, 这种现象意味着对虾代谢减缓、饵料系数增大, 从而导致疾病增多、虽可生存但不能充分生长, 故称为“受限区”。

II, 缺氧状态下水质化学状况的变化

试验表明, 封闭性养殖水体在缺氧状态下水质化学状况的变化出现三个主要过程:

1, 呼吸脱氧过程: $D.O.$ 迅速降低, PH 亦由 7.9 降至 7.3 。

2, 反硝化过程—— NH_3 的积累:

借助反硝化菌的作用, 有机物以 NO_3^- 和 NO_2^- 作为受氢体而继续被氧化, NO_3^- 、 NO_2^- 相继被还原, 当 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 逐渐降低以至消失时, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 逐渐升高并达到最大值, 然后 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 下降, 并开始出现 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 的积累。

3, 硫酸盐还原过程—— H_2S 的产生:

当 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 消失后, SO_4^{2-} 作为有机物氧化的受氢体, 借助还原菌的作用而被还原产生 H_2S , 在实验中, 该过程 H_2S 约以 $0.025\text{mgS/L}\cdot\text{小时}$ 的速率均匀增加。

III, 缺氧状态的消除

试验表明, 封闭性养殖水体缺氧状态的自然消失过程十分缓慢; 但当含 H_2S 的缺氧水体与富含溶解氧的新鲜海水充分混合后、水体中 H_2S 被溶解氧氧化, 形成单质硫和一系列具有不同氧化态的硫的含氧酸根, 在试验条件下 ($\text{O}_2/\text{H}_2\text{S}$ 浓度比分别为 2.4 和 7.9 ; $D.O.$ 的初

始值为3.18和3.17; PH为7.9和7.4.、水温27—28℃), H_2S 与氧的反应符合一级反应的动力学方程 ($-\frac{dc}{dt} = K C_{H_2S}$), 其反应速度常数K分别为0.040和0.035分⁻¹, H_2S 浓度降低的半衰期为17.3和20分钟。

水域污染调查中检测鱼类的选择

黄少涛

在调查水域环境的污染状况时,水产品残毒的检测,作为生物监测的一种手段,同水质、底质等方面的检测资料一起,参与环境质量的评价,也作为衡量水域环境质量的标准之一。并对进一步了解水体中有害物质的迁移过程,也有很大的帮助。鱼类同其他水生生物一样,所反映的水体质量不是瞬时间的,根据鱼类的年龄,能反映一个时期内的水体质量状况。由于一般鱼类的活动性较大,在检测的区域内捕获的鱼类,就可能是从非污染区或污染区进入的。因此,检测用的鱼类要求:(1)活动范围小;(2)营养级别低(食物链短),同水质的关系较密切;(3)分布广;(4)捕获容易,在丰水期、平水期、枯水期都能捕到;(5)有食用价值。为此《全球海洋环境污染调查综合计划和基线研究的指导原则》文献中,提出检测的鱼类有舌鲷鱼或其他底栖鱼类。

本文根据以往鱼类检测情况及福建各种水域(淡水、半咸水、海水)鱼类的分布状况,提出如下9科,13种鱼类,供作检测时的参考:

一、海洋检测鱼类

- 1、半滑舌鲷 *Cynoglossus semilaeris*
- 2、大弹涂鱼 *Boleophthalmus Pectinira*

二、半咸水检测鱼类

- 1、乌塘鳢 *Bostrichthys sinensis*
- 2、舌虾虎鱼 *Glossogobius giuris*
- 3、三线舌鲷 *Cynoglossus trigvammus*

三、淡水检测鱼类

- 1、东方墨头鱼 *Garra orientalis*
- 2、斑条拟爬岩鳅 *Pseudogastromyzon fasciatus* (拟腹吸鳅)
- 3、黄鲮鱼 *Pseudobagrus fulvidraco*
- 4、长吻鲢 *Leiocassis longirostris*
- 5、粗唇鲢 *Leiocassis crassilabris*
- 6、白边鲢 *Leiocassis albomarginatus*
- 7、鲢 *Parasilurus asotus*
- 8、胡子鲶 *Clarias fuscus*

文中对检测鱼类的地方名称、分类学位置、鉴别特征、栖息习性、食性、一般体长,地理分布及近似种等给予简介。

常用海产植物性活饵料氨基酸的研究

王渊源

本文对国内常用的九种植物性活饵料作氨基酸定量测定, 并且和长毛对虾肉的氨基酸含量作营养价的比较, 作为筛选优质植物性活饵料的品评。此外, 也是对浮游植物蛋白质水解生成物的氨基酸的提取方法的探索。

各种藻类皆用“藻类培养液”培养, 待繁殖高峰后行真空抽滤于醋酸纤维薄膜获得湿样。湿样移入坩埚, 在100℃烘干后, 经研末再在100℃烘至恒重, 称重后分装入水解管, 加进约十倍干样重量的6 NHCl, 搅匀, 把水解管抽成真空后封闭, 置于110℃烘箱中进行浓酸高温水解28小时, 后倾入蒸发皿, 用真空旋转蒸发, 使水解物结晶, 加进2毫升0.01N NaOH, 让半胱氨酸氧化为胱氨酸, 最后用0.02NHCl收集成试样。试样用0.02NHCl适当稀释后, 以茚三酮为显色剂, 在日立835—50型氨基酸自动分析仪进行上柱分析。同时用同法测定长毛对虾肉的氨基酸含量。

氨基酸的分析鉴定中, 除了半胱氨酸氧化成胱氨酸, 色氨酸因酸法水解受到破坏, 天冬氨酸与谷氨酰胺分别包括在天冬氨酸和谷氨酸里面, 其他常见的氨基酸种类都能作定量测定。

藻类中氨基酸的含量由高至低的顺序是: 小新月菱形藻为干样的34.6%, 简单角毛藻27.0%, 三角褐指藻25.9%, 亚心形扁藻22.9%, 小球藻21.4%, 异胶藻20.0%, 盐藻19.6%, 中肋骨条藻18.5%, 湛江叉鞭金藻10.5%。长毛对虾肉达60.9%。

各种藻类的蛋白质所含的氨基酸种类和氨基酸含量的比例各不相同。动物必需氨基酸的蛋氨酸並不普遍存在, 即小新月菱形藻、简单角毛藻、三角褐指藻、亚心形扁藻连同长毛对虾肉都缺少蛋氨酸。

用长毛对虾肉各种氨基酸含量作为基数, 使藻类所含各种氨基酸量分别为长毛对虾肉同种氨基酸量的百分率, 作为藻类的氨基酸价。除了小新月菱形藻的胱氨酸, 和中肋骨条藻、湛江叉鞭金藻、异胶藻、盐藻、小球藻的蛋氨酸略高于对虾肉的含量外, 各种藻类的其他氨基酸含量都低于对虾肉的含量。

能促进动物幼体发育及生长的赖氨酸, 在各种藻类中的氨基酸价由高至低的顺序是: 小新月菱形藻、三角褐指藻, 简单角毛藻与亚心形扁藻, 小球藻与异胶藻、盐藻、中肋骨条藻与湛江叉鞭金藻, 分成六级。

根据各种藻类的氨基酸总含量与总价的统计坐标绘出营养保障曲线情况, 结合经济动物幼体育苗的资料, 认为我国目前转优质的植物性活饵料种类是小新月菱形藻、简单角毛藻、三角褐指藻、亚心形扁藻、中肋骨条藻。

*全文参加1982年中国水产学会贝藻类高产技术学术讨论会。

斑节对虾室内越冬试验

江福来 胡晴波 余德恭

一、目的意义

斑节对虾 (*Penaeus monodon* Fabricius) 是温带性种类。多生活在印度洋到西太平洋区。我国浙江以南沿海也有零星分布, 以海南岛东岸和东南沿岸较多。它是对虾属中个体较大的种类之一。具有适盐广、食性杂、生长快、离水的抗耐能力较强等优点。但它对低水温的适应能力差, 当水温下降到 14°C 时, 则有被冻死的可能。

斑节对虾是东南亚许多国家的主要养殖品种之一。法国、日本等国家也先后进行了人工繁殖和养成试验。我国除台湾省开展人工养殖外, 其他省分尚未很好开发利用这一资源。为了观察斑节对虾在室内人工饲养条件下能否达到性成熟, 我们进行了人工越冬试验。

二、材料与方法

试验所用的斑节虾是1981年9月捕自广东饶平沿海, 用塑料袋充氧运到厦门水院海水场。在室内水泥池 ($2.6 \times 2.0 \times 1.0 \text{米}^3$) 做越冬试验。越冬期间, 当水温下降到 14°C 开始使用两块钨丝远红外线辐射加热板 (功率为300W、500W) 加热。

三、结果

1、82年1月开始越冬虾数62尾, 到三月底存活34尾, 成活率为54.8%。结果表明, 采用上法大部分虾是能越冬的。

2、死亡率与水温有密切关系。水温长期保持在 $14-16^{\circ}\text{C}$, 死亡率增高。2月份水温多在 $14.5-16^{\circ}\text{C}$ 之间, 平均 15.5°C , 死亡14尾占总死亡率的50%。我们认为, 斑节对虾越冬水温不宜低于 18°C 。

3、越冬后的亲虾, 经室内人工饲养半年后仍没有观察到性腺成熟。

新型渔船导航雷达的探讨

洪天来

沈世明

(厦门水产学院)

(上海无线电四厂)

目前几种渔船上的国产导航雷达,由于不是专门为渔船的需要所设计,所以在恶劣的海况下,雷达的可靠性就显得差,故障也比较多,以752型雷达为例:大连海洋渔业公司有50部,其裂缝喇叭天线平均每两年要换一次新的;湛江海洋渔业公司按每艘渔轮平均每年出海18航次计算,其中中雷达有8~10个航次需要修理。在每个海洋渔业公司中,对这些雷达设备每年都需要花费很大的人力和物力,同时还耽误船只的出海。

根据故障分析,大致可归纳以下几个方面:

- 1、裂缝喇叭的材料和工艺问题;旋转关节部分和波导的水密问题;
- 2、收发机高压部位和显示器高压电源部份的绝缘工艺问题;
- 3、各种继电器触点的烧毁问题;
- 4、扫描线路的故障等问题。

上述故障的出现使整机可靠性(MTBF)低于部标的500小时。为了解决上述问题,并且为广大的群众海洋渔业的机帆船服务,提出采用目前国外已生产的“二单元”雷达,代替“三单元”雷达。其特点是整机体积小,造价低,操作简单,适合于中小型机动渔船使用。为了提高这种新型雷达的可靠性和降低成本,提出如下设计方案和具体措施:1)在完成同样功能的情况下,尽量简化线路结构,以减少元器件总数;2)除采用指示管做PPI显示外,采用全固态电路,以达到雷达的小型化;3)提高可靠性,采用无器件均小于额定值的50%;4)高压继电器采用断高压——转换——通电程序;5)采用固定偏转系统;6)船首开关采用无触点开关;7)电源采用静止逆变器;8)整机做到严格水密。

通过上述措施可,经上无四厂做出的样机,其有关的指标测试,完全可以达到设计要求。性能优于国产的752型、753型雷达。和国外的产品:台卡090(英)、古野FRS-36(日)、光电MD-505(日)等小型二单元雷达相接近。

其可靠性估算,按部标MTBF=500小时计算,假定渔船每10天为一航次,每天平均开5小时雷达计算,那么:

$$R(t) = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{t}{MTBF}} = 1 - \frac{t}{MTBF} = 1 - \frac{10 \times 5}{500} = 0.9$$

即意味着每平均开10航次,雷达要出一次故障,大约三个月左右需要修理一次。

在价格方面,目前国产的船用导航雷达均在二万元以上,而且体积大、耗电量也大,又不适合在机帆船上安装使用。新型二单元雷达体积小,安装方便,耗电小可以在小型机帆船使用。价格可以压低到6000元以下。此方案已得到有关部门的重视,并试制样机。一旦这种新型导航雷达的诞生,对于国内1千多艘国营渔轮,和4万多艘小型机动船、机帆船将带来广阔的市场。

注:本文承蒙上无四厂罗纬总工程师的指导,谨此致谢。

《厦门渔港之兴起》

刘惠生

厦门渔港诞生已将300年历史。《厦门渔港之兴起》一文，阐述了厦门群众渔港之诞生、兴盛。介绍了著名的闽南钓渔业，渔船渔具之改革，变化。解放后渔港之恢复和发展，以及厦门东渡新渔港之建设。全文分上、下二篇。约10000字。

作者在上篇中叙述了厦门群众渔业渔船之兴起，分为：

一、我国著名的渔港——厦门港。

闽南渔场的特点：

1、渔场广阔。

2、渔获物种类繁多，鱼类是主要渔获对象。

主要经济鱼类有蓝圆鲹 *Decapterus maruadsi* 金色小沙丁鱼 *Sardinella aurita* 脂眼鲱 *Etrumeus micropus* 鲐鱼 *Pneumatophorus japonicus* 竹筴鱼 *Trachurus japonicus* 扁舵鲂 *Auxis thazard* 青干金枪鱼 *Neothunnus tonggol* 鲷 *Euzhynnus Yaito* 带鱼 *Trichiurus haumela* 二长棘鲷 *Paraquyops edita* Tanaka 真鲷 *pagrosomus major* 台湾枪乌贼 *Loligo formosana* Sasaki (俗称中国鱿鱼) 等。

3、水质肥沃。浮游生物丰富：

现已鉴定的浮游生物有337种。生物量终年较高。鱼卵仔鱼的种类、数量特多。成为许多海洋生物和鱼类栖息繁殖的良好场所。从而形成本渔场独特的周年鱼发中心和捕捞中心。

4、潮汐、潮流之特点：

二、厦门群众渔港之诞生：

(一) 厦门岛的形成：

(二) 沙坡尾—厦门群众渔业的基地。

三、名誉全国闽南钓渔业：

厦门港渔民，已有长年外海捕鱼习惯。据厦门记载：“清嘉庆十七年，有单桅、双桅渔船，本省出渔稀少，许往浙江舟山等处采捕”。厦门外地多岩礁，浪大流急，加以钓县简单，流动性大，钓渔业乃逐渐兴起。1850年间，厦门港就有钓业经营，1936年仿效日本机制钓钩。著名的“钓粗”和解放后的“八改延绳钓”，名誉国内外。

厦门钓渔业有鲨鱼延绳钓、鳓鱼延绳钓、鲷鱼延绳钓和带鱼延绳钓。还有鱿鱼单(手)钓和梭子蟹无钩有饵延绳钓(俗称蛸包)。

四、渔船渔法之改革：

厦门渔民有丰富的捕鱼经验，并创建多种渔法。如

1、厦门草席诱鲳法：

2、文昌渔法：

五、厦门群众渔港之兴盛：

作者在下篇中阐述了解放后厦门群众渔港的恢复发展和东渡新渔港。分为：

一、群众渔港的恢复与发展：

- (一) 群众渔港的恢复：
- (二) 厦门国营渔市场：
- (三) 厦门海洋捕捞公社：
- (四) 海洋渔具渔法之变化与生产水平之变化：

解放后，厦门市钓渔业、灯光围网、大围缦、拖网、流网渔业都起了很大变化。

- (五) 厦门市的养殖业：(略)

二、厦门东渡新渔港——厦门国营海洋渔业基地

厦门东渡新渔港，是国营海洋渔业基地之一。其优势有：

- (1) 近渔场。
- (2) 水深港阔：不淤、不冻、少雾东渡渔港水深13米，宽度200米，底质岩石、沙

质。

(3) 优良的避风港：东渡港火烧屿一带，可为渔船停泊避风，以双狮山、狐狸尾为掩护。一次避风可停泊几百艘渔船。潮流不急，流速不大，渔港装卸渔货，供应渔需，口大方便。

- (4) 交通方便。

- (5) 供应方便。

此外，厦门科学学术文化教育较发达。

三、讨论：

综上所述，厦门渔港诞生已将300年历史。十九世纪末叶渔港已逐渐兴起。二十世纪三十年代，渔港已进入兴盛时期。解放后，渔业生产迅速恢复，渔港建设也日新月异。除群众渔港外，东渡国营渔港已进行建设，有利于厦门经济特区的发展。

根据厦门渔港演变历史，所处地区优势，对于今后厦门港渔业的发展提出几点讨论意见：

(一) 系统调查，组织捕捞，培训力量，实行咨询，把海洋渔业生产建立在科学的基础上。

(二) 渔船革新，发展传统作业，实行多种渔具作业，扩大深水作业区。

(三) 开展珍贵、优质水产品生产。

(四) 渔船是渔业生产的基地，必须解决前、后方协调，要做到捕捞与保鲜并重，加工与生产适应。供销、生产协调，前方后方配套。使生产、保鲜、加工、贮运、供销形成流水线，良性循环。

围网括纲张力计算理论探讨*

施能澜

本文从理论上探讨围网括纲张力的计算。文中分析了现有网具理论关于围网括纲张力计算中存在的问题,提出了括纲张力的计算式。文中着重讨论三个问题:

1、围网收括过程的网衣阻力

现有网具理论以下式计算围网收括过程的网衣阻力:

$$R = 180 \frac{d}{a} S U_1^2 \dots\dots (1)$$

式中 $\frac{d}{a}$ —网线直径与网目脚长之比;

S —网衣面积, 米²;

U_1 —网衣向中心运动速度, 米/秒。

上式是以网片垂直于水流为基础而建立的网衣阻力公式。文中指出, 围网收括过程网衣不垂直于相对水流方向, 网衣在收括过程呈近似于抛物线的形状; 网衣在沿网高上各点的运动速度是接近似于抛物线规律变化的; 网壁与相对水流方向的夹角也是连续变化的。据此, 文中提出按抛物线网形建立网衣阻力公式:

$$R = \left[1.8 + \left(180 \frac{d}{a} - 1.8 \right) \frac{\varphi}{90^\circ} \right] S v_a^2 \dots\dots (2)$$

式中 φ —网衣与相对水流方向的平均夹角 ($\varphi = 60^\circ$);

v_a —网衣向中心运动的平均速度 ($v_a = \frac{U_1}{3}$), 米/秒。

2、括纲与底环的摩擦力

现有网具理论以下式计算计及括纲与底环摩擦时的括纲张力:

$$F_x = F e^{\alpha_0 f} \dots\dots (3)$$

式中 F —网中央部括纲张力, 公斤;

α_0 —网中央部底环与网端底环之间对应的园心角, 弧度;

f —括纲与底环的摩擦系数。

文中分析了围网收括过程括纲的受力, 指出 (3) 式与实际的括纲与底环的摩擦情况不符合, 同时提出以下式计算计及括纲与底环摩擦时的括纲张力:

$$F_x = F (1 + 2f \sin \beta)^{\frac{n}{2}} \dots\dots (4)$$

式中 n —底环个数, $\sin \beta = \frac{\pi}{n}$ 。

*本文于1982年11月参加中国水产学会暨广东省水产学会海洋捕捞学术讨论会大会宣读。

文中假设当底环为无穷多个时, 求 F_x 的极限值, 则有:

$$F_x = F (1 + 2f \sin \beta)^{\frac{n}{2}}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} = \lim_{n \rightarrow \infty} = F e^{\pi f}$$

文中指出, 在 $n \rightarrow \infty$ 的情况下, (4) 式与 (3) 式得到了统一。由此可以看出理论中的计算式 (3) 与实际情况的差距。

3、括纲张力的组成及其计算式

现有网具理论关于括纲张力的计算中仅计及网衣阻力, 括纲与底环的摩擦力, 括纲的提升力。文中指出, 括纲张力计算尚应计及括纲和其他网具附属具(下纲, 沉子, 环纲, 底环等) 向中心运动的水阻力 R_2 ; 括纲纵向运动的水阻力 R_3 ; 风浪等因素在括纲中引起的动载荷等。文中提出 R_2 和 R_3 分别以下式计算:

$$R_2 = \sum K_i \frac{\rho}{2} A_i U_i^2 \dots \dots (5)$$

$$R_3 = K_i \frac{\rho}{2} A U_0^2 \dots \dots (6)$$

式中 A_i —分别为括纲, 沉子, 下纲, 底环向中心运动的迎水面积和环纲的表面积, 米²;

—阻力系数, 分别根据括纲, 下纲, 沉子, 底环横向运动的雷诺数 $Re_i = \frac{v_i d_i}{\nu}$

确定(环纲纵向运动, 以 $Re = \frac{v_l l_b}{\nu}$ 确定);

d_i —分别为括纲、下纲、沉子、底环的直径(l_b 为环纲长度), 米;

ρ —海水密度, 公斤—秒²/米³;

ν —运动粘性系数, 米²/秒;

K_i —阻力系数, 根据括纲纵向运动的雷诺数 $Re = \frac{U_0 L'}{\nu}$ 确定;

L' —括纲长度的一半, 米;

A —括纲长度一半的表面积, 米²。

文中指出, 风浪等因素在括纲上引起一个附加的动载荷, 其值与风力、潮流, 渔船尺度及其摇摆特性, 括纲绞收方式(括纲经舷侧绞收或经艉部绞收)等因素有关。用纯理论的方法计算此动载荷值迄今还是相当困难的。作者分析了一些实船测试等资料, 提出以引入一个张力修正系数 K 来计及风浪等因素引起的动载荷。文中推荐 $K = 2 \sim 2.5$ (对于网具设计取 $K = 2.5$ 对于围网括纲绞纲机设计取 $K = 2$)。文中最后提出括纲张力的计算式为:

$$F_K = K \frac{(F_A + F_B + F_C)}{\cos \alpha} (1 + 2f \sin \beta)^{\frac{n}{2}} \dots \dots (7)$$

风帆辅助推进的节能效果和 新颖的机帆渔船设计

陈文生

张如虎

(厦门水产学院)

(中国船舶及海洋工程设计研究院)

一、集体渔船风帆推进的历史回顾

我国渔业船舶利用风力作为推进动力,已有几千年的历史,迄今仍有为数众多的风帆渔船、机帆渔船作业于沿海或内陆江、河、湖泊中。历代渔民通过生产实践,创造了许多性能优良的、适合各海区特点的蓬帆型式。如黄渤海区一般风力较小,采用风压中心较高的长方形蓬帆;东海区方向较稳定,风力较大,多采用风压中心较低的近似三角形的硬帆;南海区风力大,阵风多,常采用风压中心更低的三角形硬帆。这些优秀帆形与当地著名船型相配合,是我国渔民长期利用自然风力,战天斗海,不断创新和积累实践经验的结果。

二、风帆推进原理和节能效果

1、蓬帆受风时力的分析和计算:

如图1所示,设蓬帆与船中心线夹角为 β ;相对风速 W_{XF} 与船的中心线夹角为 θ ,对帆

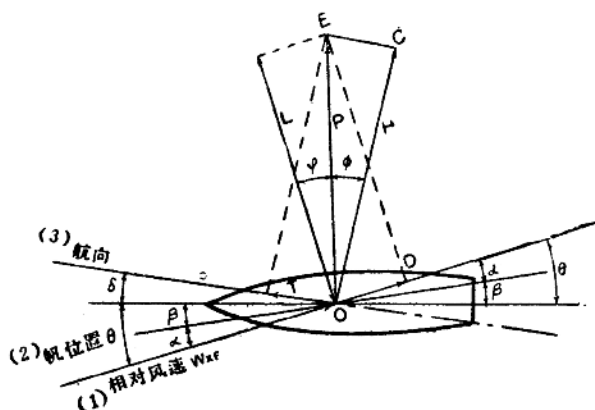


图1 帆受风时力的分析

的攻角为 $\alpha = (\theta - \beta)$; δ 为船的航向偏航角。

当相对风速 W_{XF} 以攻角 α 作用于帆面时,即产生与风速方向垂直的升力 L 和与风速方向一致的阻力 D ,其合力 P 可分介为使船前进的推力 T 及使船倾斜的横倾力 H 。

在风洞试验中,一般以无因次系数表示风帆的特性如下:

$$L = \frac{\rho}{2} C_L F W_{XF}^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$D = \frac{\rho}{2} C_D F W_{XF}^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$C_P = \sqrt{C_L^2 + C_D^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中L、D、分别为升力及阻力（公斤）。

C_L 、 C_D 分别为升力系数及阻力系数。

F——帆面积（米²）。

ρ ——空气密度（公斤、米⁻³秒²）

同样推理可得

$$T = \frac{\rho}{2} C_T F W_{XF}^2 \dots\dots\dots (4)$$

$$H = \frac{\rho}{2} C_H F W_{XF}^2 \dots\dots\dots (6)$$

$$C_P = \sqrt{C_T^2 + C_H^2} \dots\dots\dots (6)$$

式中T、H分别为推力和横倾力（公斤）

C_T 、 C_H 分别为推力系数和横倾力系数

帆受风时所产生力的大小不但与风速、风向及帆面积有关，同时也与帆外形、结构型式有关。一般可用蓬帆模型风筒试验所得帆极线图来进行计算。如图2所示。

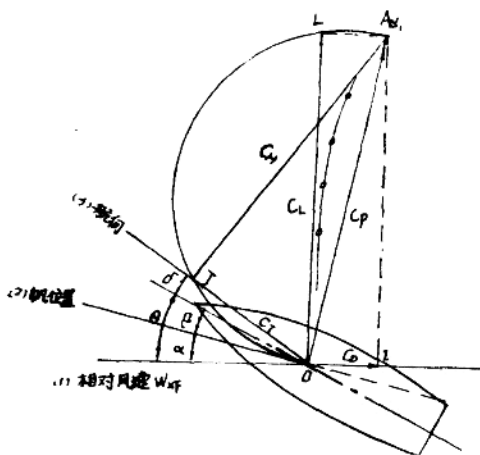


图2 帆的极线图

根据资料⁽²⁾和实际经验，蓬帆的位置一般在相对风速 W_{XF} 与航向交角的平分线上，即： $\beta = \frac{1}{2}(\theta + \alpha)$ 。

有了帆的极线图后，可按下列步骤求出帆所受的力；

(1) 根据极线图求出各种相对风向 θ 时的 C_T 及 C_H 值；

(2) 计算各种不同的相对风速下，各种 θ 角的推力T及横倾力H；

(3) 再根据船的阻力——航速曲线，对应求出不同 W_{XF} 及 θ 时的航速，并以 W_{XF} 为参数，作V— θ 曲线。

作者曾于1961年对一黄渤海区80马力机帆渔船的风帆作过实船测试，该船采用浙江大捕硬帆型式，如图3。

2、利用风帆推进的节能效果

根据上述作者对一艘风帆面积为147.4米²的机帆渔船的测试，当时相对风速5.0~10.0米/秒时（相当于4~5级风力），在各种相对风向下，驶帆的拖力在200~765公斤的范