

# 第一章 绪论

## 第一节 引言

本书是阐述海洋渔船设计的特点。

海洋渔船属于海上工作船，是海洋捕捞或者说是向人类提供海洋中蛋白质的重要工具，同时也是船舶的重要船型之一。在海洋上航行的 100 总吨以上船舶中，从数量上来看，渔船约占四分之一左右。渔船与大型运输船舶相比，虽大多属于小型船舶，但因其设备复杂，对性能要求较高，因此，在中外造船业中，渔船的研究与设计工作都占有一定的位置。一些海洋渔业生产发达的国家，均设有渔船方面的研究与设计机构。

另外，在历次战争中也证明渔船能起到相当重要的作用〔1〕，如第一次世界大战中欧洲各国曾以高价向日本购买舷拖网渔船改作军用。第二次世界大战中英国军队在邓扣克用渔船进行大规模撤退。日本渔船于 1942 年 4 月及时发现美国航空母舰偷袭日本本土，从而减少受空袭的损失。这些都说明渔船在战争中有显著作用。

鉴于渔船有着从事渔业生产并兼有国防上的作用，因此，这也是一些国家发展渔船或不惜采用补贴的方式来发展渔船的一个重要原因。

渔船是船舶中的一种类型，因此也用一般普通船舶的技术参数来表征，但为表征其进行渔业生产的特点，尚需用一些独特的技术特征参数来表征，这些技术特征参数有：

### 一、作业半径

指渔船出航后中途不添加燃料、淡水、食品以及备品等情况下，到达作业渔场进行捕捞作业后，且能保证鱼获物质量地返回基地港；在保证上述条件的情况下，则从基地港至作业渔场的最大距离称为作业半径。

### 二、自持力

渔船出航后，中途不添加燃料、淡水、食品以及备品等情况下，能在海上航行与作业且能保证鱼获物质量所能维持的最多天数。

### 三、鱼获物处理能力

指有鱼获加工（包括冻结、鱼粉、鱼油、鱼糜、罐头等加工）设备的船上每天能加工处理鱼获物的数量。

### 四、渔捞周期

指渔船出航并抵达渔场进行作业，而后返航回基地港，卸却鱼获后再装载燃油、淡水、食品以及备品等渔需物资达到可以再次出航进行捕捞作业状态时的天数。因此，这个周期包括有由基地港至作业渔场所需的航行天数、包括转移渔场及避风在内的作业天数、

由渔场返航至基地港所需天数以及卸下鱼获、装载燃油、淡水、食品等备品所需天数。渔捞周期有时也称渔船航次周期，或简称为“航次天数”。

#### 五、过鲜能力

在渔船队中，船与船之间在单位时间里过载鱼获数量的能力。该能力与海上气象条件、鱼获种类以及过载方法有关。通常有用吊杆、吸鱼泵、漂浮网袋等手段过载。

## 第二节 世界海洋渔船发展简况

自有人类以来，捕捞鱼获的现象也就伴随着出现。因为古人类的日常主要活动有二，一是抵御野兽的侵袭以保证人身安全；一是寻找食物以维持生命。捕捞水中的鱼类当然是寻找食物的一种途径。显然，生活在海边的古人类也就必然捕捞海中鱼类或其他海洋生物以充当食物。据近代对大洋洲土著民族的调查所见，确是用火和石斧制造独木舟的〔2〕。据考证，早在人类的蒙昧时期的新石器时代就有了渔船这样的用于捕鱼的工具，或者说有出现了渔船雏形，即独木舟式的渔船。由此可见，最早的“海洋船舶”是渔船。

随着生产力的发展，捕捞技术的发展，也促进着渔船的发展，当然，渔船的发展，也促进着捕捞技术的发展。渔船的设计与制造是与捕捞技术一直是平行地发展着。

古代的海洋渔船作业与航行区域已经相当可观，德国的 A. V. 布兰德经过详细的调查后，认为“古代大洋洲的渔民曾驾驶了船只，带着各种渔具，曾远达马达加斯加或南美等地”〔3〕。

捕鲸也是人类一种较早的活动，如公元前一千多年，美索不达米亚的亚述国王第格拉皮瑟（Tiglatpileser）一世，就曾说用弓箭射杀过鲸鱼〔3〕。

在12世纪，沿岸的捕鲸形成了一种产业。15世纪，由于游向近岸的鲸鱼减少，开始用帆船式的捕鲸船捕鲸，猎捕工具为手投铗，17世纪中叶，在北美洲出现了帆船式母船捕鲸，以猎捕露脊鲸为主，后来在18世纪初又发展了以捕抹香鲸为主的母船式帆船进行作业，猎捕工具仍以手投铗为主，以小船作业，母船并不大，仅能载几头抹香鲸。而后随着帆船的大型化，到18世纪中叶，母船式帆船捕鲸业达到全盛时期，用于捕鲸的母船式帆船吨位达300—400吨，1842年全世界捕鲸帆船达880艘〔4〕。从历史上来看，风帆渔船中捕鲸船的尺度是较大的。

但是世界上渔船的大规模发展还是蒸汽机在船舶上应用之后的事。动力化首先是从舷拖渔船开始的，1882年首创于英国〔5〕，而后在欧洲、美洲、亚洲以及其他地区发展起来。图1—1为欧洲拖网渔船各个时期的发展情况〔6〕。内燃机虽20世纪初已应用于渔船，但大规模使用内燃机渔船并取代蒸汽机渔船还是20世纪50年代的事。

随着渔船动力化的出现，向远离基地港的渔场作业的情况也增多了。这时在渔船尺度上虽有所加大，但鉴于在风浪中作业，海损事故亦有所增加。因此德国劳氏船级社于20世纪初，对渔船的稳性开始进行研究〔7〕。

随着渔船动力化的出现，舷拖网渔船在世界上风行一时，英国、法国、挪威、德国、

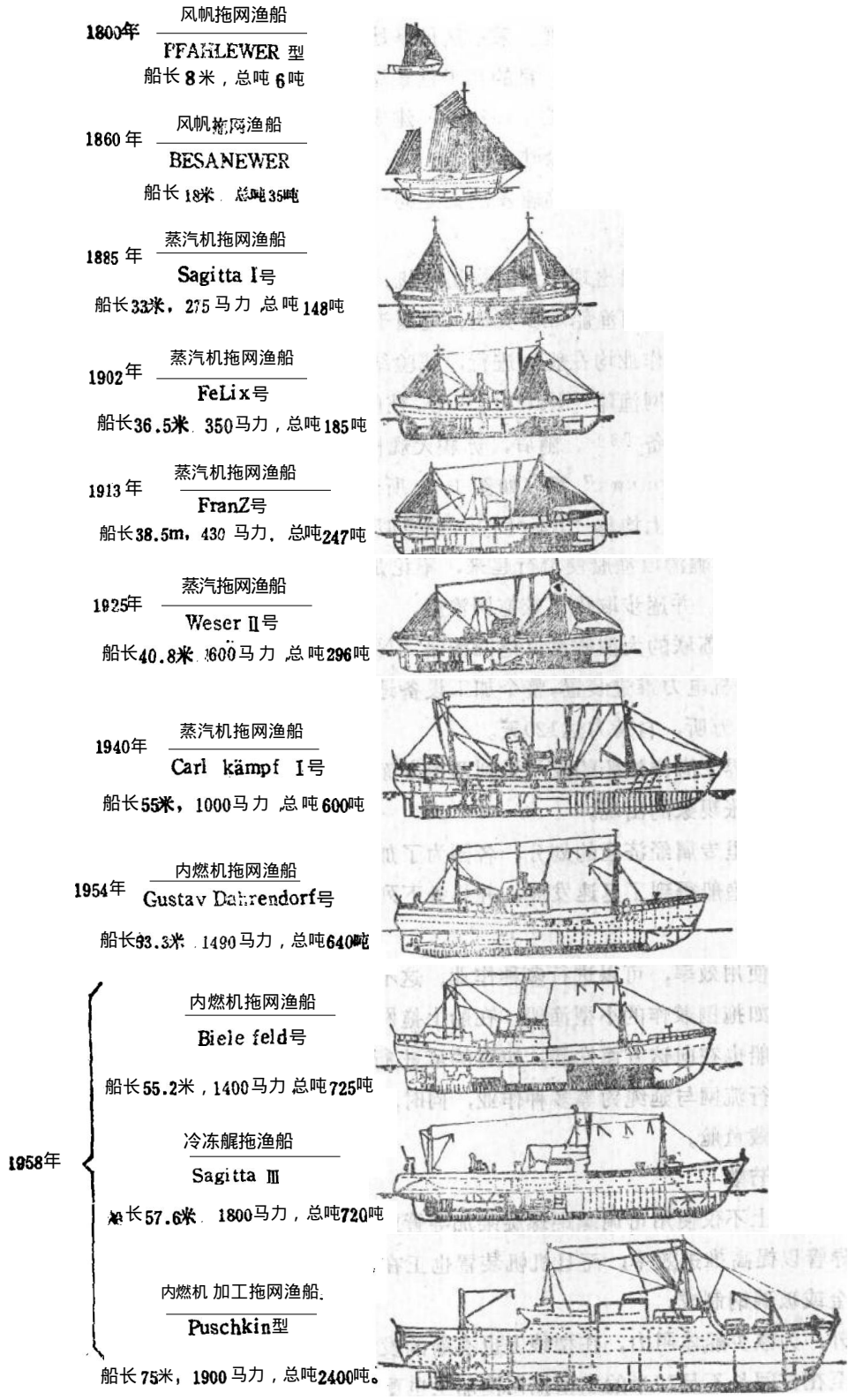


图 1—1 欧洲拖网渔船各个时期的发展情况

苏联、波兰、日本等都建造过，总长有超过70米者。为便于长期在海上作业，20世纪30年代冷冻鱼获的加工基地船随之出现。采用这种基地船形式的捕捞作业方法最早是法国人在16世纪于纽芬兰渔场实行的〔3〕，目的在于延长海上作业时间。基地船向捕捞船供应给养并接收捕捞船的鱼获进行腌鱼加工。1929年，建成了世界上第一艘近代化大型鲸加工基地船“宇宙”号，排水量达17000余吨〔4〕。

如果说蒸汽机用之于渔船是渔船发展史上的一个转折点，那么渔船发展史上的另一个转折点是尾滑道渔船的出现。

20世纪40年代末，德国出现了鱼获物切片机，这就需要有一个较大的加工甲板面积，但这对当时传统的冰鲜舷拖网渔船难以实现。英国于1953年将一艘护卫舰改装为“Fairfree”号拖网渔船，起、放网作业均在艏部进行，试验结果良好，于是在1954年英国建成了世界上第一艘新型艏滑道拖网渔船“Fairtry”号，柱间长为74.6米，双甲板，甲板间内有冻结、鱼粉、鱼油加工设备〔8〕。随后，苏联大规模地建造大型艏滑道渔船。最早的是由德国为苏联建造的“Пушкин”级（如图1—1所示）以及“Маяковский”级艏滑道渔船。无论在尺度及外型上均与“Fairtry”号相似，波兰建造的B-15级艏滑道渔船也是如此〔8〕。从此，艏滑道渔船便流行起来，不论是大型、中型拖网渔船或是一些小型拖网渔船都采用艏滑道型式，并逐步取代了舷拖网渔船。

1966年建成的苏联的大型艏滑道拖网渔船“Natalia Kovshava”号〔9〕，柱间长达115米，采用柴油机电力推进装置，整个加工设备适用于热带渔场作业，每天可加工250立方厘米的罐头20万听，自持力达120天。

但目前，世界上海洋渔船的发展受到两个方面的影响，一是200海里专属经济区的划分；二是能源紧张现象的出现。

由于200海里专属经济区的划分，各国为了加强本国近海资源的开发与利用，船长在40米以下的小型渔船得到了迅速发展，并具备下列一些特点〔1〕：

### 一、多用途

为了发挥使用效率，可以进行多种作业。这不仅从布置上进行了考虑，而且从设备上配置齐全，如拖网兼作的小型渔船，在船上拖网绞车与围网起网机是齐备的。有的十几米长的小型渔船也在向这方面发展，如有的可进行拖流兼作，拖网绞车与流网起网机齐备。有的可进行流网与延绳钓等多种作业，同时，在这样一些十几米长的小型渔船上，一般还都配有冷藏鱼舱。

### 二、注意节能

小型渔船上不仅使用可调螺距螺旋桨加导管或两螺距螺旋桨（Two pitch propeller）加导管以提高推进效率；而且机帆装置也正在流行起来，为防止重心过高，其桅则采用铝合金或玻璃钢制成。

另外，为减少船体阻力，在型线上也有新的发展，渔船上采用球鼻艏在国外已较为普遍，甚至在柱间长不足20米的小型拖网渔船上也配置球鼻艏。

### 三、重视安全性

为确保小型渔船在海上的生命安全，一些国家都相继制定了一些适用于小型渔船的法规。如日本在70年代初期就制定了船长下限为15米的钢质渔船建造标准；法国1980年也有类似规范；英国则对登记长度在12米以上的渔船稳性制订了较详细的法规，同时对24.4米以下的钢质、木质及玻璃钢渔船颁布了建造法规 [10] [11] [12]。

除上述外，一些电子设备，如彩色雷达、声纳、视频测深记录仪、遥控自动驾驶仪、甚高频无线电、单边带无线电、自动测向仪、卫星导航仪、气象传真接收仪、风速风向指示仪以及罗兰接受仪等等也用之于小型渔船。柱间长为30米左右的小型渔船，为改善船员操作条件以及布置加工设备，亦有用双甲板者。

由于200海里专属经济区的划分，一些海洋渔业发达的国家为了向远洋渔场进行作业，因此大、中型渔船，特别是大型渔船（柱间长在60米以上）也有所发展 [1]。因为大型化可长时间地在距基地港较远的渔场作业，对复杂的气象条件适应性强，同时可在船上布置较多的加工设备。如苏联多年来一再增加总长达102米的“Super Atlantik”型的大型艏滑道拖网渔船的数量 [13]。围网渔船也是向大型化发展，如苏联的B406型超级围网渔船 [14]，总长达85米，该船还配有直升飞机，其探鱼距离可达60海里。其他如美国、西班牙、意大利、加拿大、法国、荷兰等国都分别建造了一些总长为70米左右的大型渔船，多为金枪鱼围网与拖网渔船 [15] [16]。这些事实说明，大型渔船有进一步发展的趋势。

美国于1965年建成总长为21.35米的“Caribbean Twin”号双体捕虾船 [17]。1968年苏联建成了总长为39.7米的“Эксперимент”号的双体渔船 [18]。英国于1972年又建成总长为15.25米的双体渔船 [19]。此后，苏联、波兰、法国、英国等国家又建造了一些双体渔船 [1]。

双体渔船的优点是甲板面积大大增加，便于设置捕捞机械，从而减轻劳动强度和船员人数。另外，双体渔船的稳性好，横摇角小，作业中安全性好。

1983年，法国建成一艘长为15米的三体渔船 [20]。

在渔船建造材料上，目前除木材与钢材外，尚有玻璃钢、钢丝网水泥与铝合金。

玻璃钢是日本于20世纪60年代初期开始用作渔船船体的建造材料 [21]，60年代中、后期在渔船上发展极迅速，于此同时美国也开始用于渔船建造 [22]。目前这种材料已较广泛地用于建造小型渔船。

铝合金自50年代末期开始在美国就作为渔船船体的建造材料，并用于弗吉尼亚近海海域与阿拉斯加海域 [23]。近年来，在挪威、美国、新西兰 [24] [25] 等国继续使用这种材料来建造渔船。

钢丝网水泥于1967年在加拿大用于建造“Lady Silica”号渔船，自此开始在世界一些国家得到应用。实践证明，只要认真地在施工中进行管理，是能经受住渔船的恶劣工作条件的 [26]。目前，用钢丝网水泥建造的渔船，基本上是小渔船。

### 第三节 中国海洋渔船发展史

中国海洋渔船发展过程可分为如下四个阶段，即：

#### 一、海洋渔船的出现

在旧石器时代的晚期，距今约几万年前，中国居住在北京附近的山顶洞人的洞穴中不仅发现了有用鱼骨做成的装饰品 [27]，而且还发现了海蚶壳 [28]，这可能是与居住在海边的人类交往活动中得到的，这些发现说明了当时的人类不仅会捕鱼，而且说明了交往活动范围很广阔，同时也说明了中国居住在海边的人类已有了采捕海洋生物的活动。这当然也就不能排斥沿海地区的人类有捕捞海中鱼类的活动。

从杭州湾近海边处距今约7000多年前的河姆渡文化遗址 [29] 来看，在河姆渡文化遗址中出土了六只木质船桨，这些桨分桨柄与桨叶两部分，是由一块木材制成，桨叶长约50厘米，宽12.3厘米，厚度仅2.1厘米，桨叶外形轮廓呈长圆形，其柄部粗细可容手握，上面还刻满横竖斜线组合的图案，这种桨不仅轻巧实用，而且较为美观。显然，这不是河姆渡人制造的第一代桨。同时也可看出，中国7000年前的河姆渡人在推进器的制作上如此精巧，那么也可以推断当时在造船技术上肯定不是生疏的事情。又由于河姆渡人居住在海边，那么出海捕捞鱼获以充当食物是十分符合中国古代传统“靠山吃山，靠水吃水”的生存方式的。再根据河姆渡人所掌握的剖开原木以及砍、削、镑等技术，可以推断7000年前河姆渡人已经建造了一些海洋渔船，在尚未有冶金业的情况下，为了有便于装载鱼获的容积，其海洋渔船的船型应是独木舟型。这可由河姆渡文化遗址中出土的一件舟形陶器来证明，该舟形陶器，长7.7厘米高3厘米宽2.8厘米两头尖底略圆如图1—2所示其艏部的透孔恰似系缆孔。

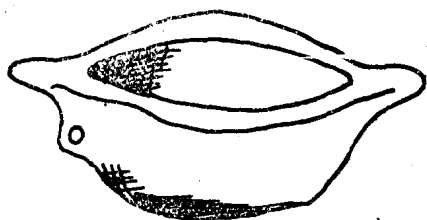


图 1—2 舟形陶器

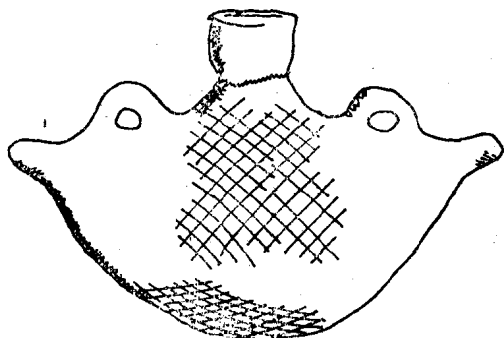


图 1—3 舟形的彩陶壶

明，该舟形陶器，长7.7厘米高3厘米宽2.8厘米两头尖底略圆如图1—2所示其艏部的透孔恰似系缆孔。

由于最古老的工具是打猎和捕鱼的工具，所以处于海边古人类的独木舟就是捕鱼的工具，这也说明了海洋渔船是我国最早的海洋船舶。在陕西宝鸡北首岭发现的距今约6000年左右的一件彩陶壶，形如舟，其上有展开的网纹，如图1—3所示，这不仅是用船拉网捕鱼的物证 [27]，也表达了古代人类确是把“船”与“鱼”联系在一起的，即“船”是用来捕捞鱼获的工具。由此可见，中国最早出现的海洋船舶是海洋渔船，出现的时间至少可以推断到7000年前，其船型是独木舟型。

由于独木舟适航性优良，从而可到较远

较深的渔场去进行捕捞作业。1974—1975年在山东胶县三里河出土了5000年前的海产鱼骨和成堆的鱼鳞，根据鉴定，其中包括有鳊鱼、黑鲷、梭鱼与蓝点马鲛4种海产经济鱼类〔5〕，这些鱼类既有河口性沿岸鱼类，也有外海回游性鱼类。这证明抗沉性优良的独木舟型海洋渔船确实到较远较深的渔场去捕捞作业了。当然，渔场扩大了，为适应对多种鱼类进行捕捞，渔船上的捕捞工具也定会随之发展。这从中国北起辽宁南至广东的广大沿海地区所发现的距今约6000—4000年前的贝丘遗址中可以看出〔5〕，在贝丘遗址中有网坠、鱼叉、鱼钩等，这说明当时用于海洋捕捞的渔具已有网具与钓具，同时还有演变至类似近代捕鲸炮的鱼叉。

## 二、海洋渔船的初步发展时期

自距今4000多年前到秦代统一中国前，是中国海洋渔船的初步发展时期。

在这个时期的初期，海洋渔船的我国沿海地区已是较普遍地使用了。如夏代帝王芒“东狩大海，获大鱼”〔30〕，这说明当时中国东部海区由于使用海洋渔船进行捕捞生产，从而知道鱼类资源丰富，这才引起国家元首“东狩大海”的兴趣。又如在中原地区的3000多年前商代遗址中出土了产于东海与南海的鱼骨、鲸鱼骨以及鲟鱼骨〔5〕〔28〕。另外，在中国的杭州湾、连云港、渤海湾等地区多处发现商文化遗址〔31〕，这说明这些沿海地区在商代也是人烟稠密的地方。面临着丰富的海洋鱼类资源是会开发的。因此使用海洋渔船势在必行，这些地区至今亦是海洋渔船的基地港。这就可以推断，在夏商时期海洋渔船已遍及中国沿海地区。实际上，在商代，船舶的应用已经很广泛，而且这时船舶可以推断是用木材组合建成的，其依据如下：

1.商代甲骨文中“凡”字，很象船的帆〔32〕，用帆来推进的船只不大可能是独木舟，因为狭长的独木舟的稳性情况难以抵御风帆带来的风压力矩，因此说明商代可能有了比独木舟宽大得多的用木板建造的船。

2.在商代甲骨卜辞中还记载着商王武丁下令追捕成批逃亡的奴隶，在追捕的过程中，并用船来追捕的情况〔28〕。逃亡的奴隶是“成批”的而且数量多得需商王武丁亲自指挥来追捕。那么追捕奴隶的人也会“成批”，靠几条独木舟是不能装载“成批”的武装人员，因为容积不够，只有用有足够容积的船才能装载“成批”追捕奴隶的武装人员。所以从甲骨文卜辞的记载也可推断当时已有用木板建造的较大的船。

3.商代时期青铜冶炼技术水平已经很高，斧、锯、凿等木工工具基本齐备。特别是木质结构的工程建筑物已经相当庞大，如殷墟宗庙宫寝的台基，有长达46.7米，宽10.7米者〔28〕，那么相比之下，要建造十几米长有木骨架与木质外板的船不算困难。再有就是捻缝的材料与技术，在当时也是具备的。如广东地区的木船捻缝多用竹丝，出海捕鱼的渔船多采用破鱼网捻缝，经久耐用，实际上，在广州秦汉造船工场遗址就发现有网坠〔33〕，这也证实了秦汉时期木船捻缝材料就包括有破鱼网，但网具早在中国父系社会（距今约5000年前）就普遍使用，这已由这段时期各地出土的网坠〔34〕得到证实，竹子则在商代也有。这就是说在商代也具备了用木板造船的条件，那么用于海洋捕捞也是顺理成章的事。从这点也就可以推断，在商代已经使用木板建造的海洋渔船。

由于使用木板建造海洋渔船，因此，中国的海洋渔船又有了进一步的发展，这也会在渔船的尺度与性能上反映出来，如《管子·禁藏篇》中说：“见利莫能勿就”；“渔人之入海，海深万仞，就彼逆流，乘危百里，宿夜不出者，利在海也”<sup>〔35〕</sup>，这段话就是说由于海洋中鱼类资源丰富，吸引着渔民们前往捕捞，并在深海中过夜进行捕捞，这表明海洋渔船已发展到不是早出晚归的了，自持力增大，也意味着渔船尺度增大，并能在波涛中逆流而进，这不仅表明具有一定的耐波性而且在推进装置上已不仅是“桨”而可能是用风帆这类的推进装置，这段文字生动地描述了海洋风帆渔船在波涛中航行的情景。

到了春秋战国时期，由于海洋渔船的日益发展，数量大为增加，其捕捞生产力也有了较大幅度的提高，因此一些沿海的诸侯国由于重视开发利用海洋资源而富强起来，如《史记》中所介绍的，处于渤海湾地区的燕国“有鱼盐枣栗之饶”，面临黄海的齐国“通工商业，便鱼盐之利，而人民多归齐，齐为大国”。管仲在协助齐桓公管理齐国时期，称齐国为“海王之国”即海洋大国，还提出“官山海”的政策。“官山海”即是由国家来管理开发矿山与海洋资源。管仲之所以提出这个政策，可以推断，这是因为海洋渔船数量很多，海洋资源又极丰富，对其开发是国家财政收入的一项很重要来源，因此就有必要制定一些海洋渔业的管理政策，这就是说海洋渔船的数量多到需要国家行政部门来管理了，以维护海上有正常的生产秩序，更好地开发海洋资源。

从一些历史记载来看，也证实了这个历史时期，由于海洋渔船得到初步的发展，鱼获物的利用更为广泛，如对于鲨鱼皮的广泛利用，就是一例。如有“楚人蛟革犀兕以为甲”<sup>〔35〕</sup>、《诗经》中有“象弭鱼服”、《左传》中有“归妇人鱼轩”等记载。

在这段时期里，海洋渔船能得到初步的发展，其原因是由于奴隶制的形成，扩大了农、林、牧、副、渔各行业的分工，促进了商品交换。而商品交换的本身也促进了各行各业的发展。随着奴隶制的瓦解，封建制的出现，劳动者有较多自由来支配自己的劳动，加之铁器工具的广泛使用，作为一门“手艺”的造船技术便会得到进一步的发展，出土的战国时期内陆水域豪华的“游艇”<sup>〔36〕</sup>也证明这一点，这些都构成海洋渔船获得进一步发展的条件。

### 三、木质风帆海洋渔船的一些基本船型的形成

中国自秦代到清代，历代封建王朝对海洋渔船的发展都不重视，因此历代封建王朝的正史中记载海洋渔船的文字极少。甚至有时还加以种种限制，如明朝与清朝，还实行过海禁政策。所以在这段时期谈不到对海洋渔船有什么系统地研究与有计划的发展。可是由于：

（1）沿海地区以渔为生的人口日益增多，需要发展海洋渔船；（2）封建王朝为了扩大财政收入，如征敛“海租”或“渔课”等税收，同时统治阶级也需要海产品，如《元丰九域志》、《元和郡县志》、《黄岩县志》、《汉书》、《新唐书》、《宋史》等书都记载着一些沿海地区进贡海产品的情况，这样也就允许沿海地区发展一些海洋渔船；（3）中国沿海海域为大陆架区域，鱼类资源丰富，小型渔船即可获得较高捕捞效率。

因此，在这一段时期里，就决定了小型海洋渔船能得到相当的发展。事实也正是这样，尽管其建造过程均为手工操作，但是通过劳动人民的反复实践，渔船建造技术仍然获

得了很大的进步。根据各海区的状况，渔业的特点，形成了中国木质风帆海洋渔船的一些基本船型，如用于渤海海区的围网渔船“门帘子”船型；用于黄海海区的定置网渔船“沙船”船型；用于东海海区浙江省的渔船“大对”船型<sup>〔37〕</sup>；用于东海海区的福建省的“惠安大钓”船型<sup>〔38〕</sup>；用于南海海区的钓渔作业“罟仔”船型<sup>〔37〕</sup>……等。这些船型的资料虽从近代资料而得，但应看到，由于过去的木质渔船制造业，皆系木工工匠们的一种世代相传的“手艺”，因此其原始特征都必然会较多地保留着，这同样可以从中看出古代木质渔船船型的一些特征。如“沙船”船型，据考证，源出于唐代，甚至可追溯至春秋战国时期<sup>〔39〕</sup>。上述一些历史悠久的木质海洋渔船船型依然保留着独木舟的痕迹，如其底部的柱龙骨，乃系独木舟的独木转化而来的。这是由于为使渔船的容积增加，在两舷加装木板，演变的结果，舷侧板逐渐加大，而原来的独木舟则逐渐退化为一根龙骨。而且这些海洋渔船船型是根据所在海域的地理与气象条件，经过长期实践逐渐形成的。如沙船为便于在沙滩坐滩而改成平底。长江口以南的港口由于水较深，又为了减少阻力，因此底部多呈圆弧形，为使纵摇、升沉幅度小与扩大艏部甲板面积，艏部呈匙型。同时由于增大风帆，就要增强横稳性，因此就加大船的宽度吃水比（一般为4—5）。为了改善横稳性，还采用土石压载，如福建的“惠安大钓”船型就有3吨土石压载<sup>〔38〕</sup>，正如《明史》所述：“福船耐风涛，……底尖上阔”；海船有土石压载”。

从本世纪50—60年代调查所得的情况来看，当时中国的木质海洋渔船船型有二三百种之多。这二三百种船型的型线与外型基本上体现了前述一些基本船型的特征；

到1950年，中国海洋渔船约有78220艘<sup>〔40〕</sup>，其中木帆海洋渔船为78030艘，也就是说长期以来，这些保留有古代海洋帆船特征的木帆渔船曾长期是中国海洋渔船船队的主体。

#### 四、机动海洋渔船的出现与发展

由于海洋中底拖资源丰富，拖网生产可以常年作业，而且拖网作业又更需要动力，因此动力化首先是从拖网渔船船型开始的。1882年英国首先使用机动舷拖网渔船，后盛行于欧美。中国于1905年从德国引进一艘蒸汽机拖网渔船“福海”号在舟山渔场生产，但因经验不足，亏损很大，最后停止生产，改作他用<sup>〔5〕</sup>。

1914年开始了中国建造机动海洋渔船的历史<sup>〔37〕</sup>，浙江渔业公司的“府浙”号渔船投产，后因经营不佳，改作航运之用。1921年该公司又将美国退役军用船，改装为“富海”号渔船<sup>〔5〕</sup>。

1922年，江苏海州渔业传习所在上海建造“海鹰”号渔船，后因经营管理不善，也改作他用<sup>〔5〕</sup>。

1923年宁波资本家向英商购得“海利”号渔船。厦门集美水产学校向法商购得“集美二号”渔船，以作实习船之用。该渔船曾参加反映当时中国渔民疾苦的著名影片“渔光曲”的拍摄<sup>〔5〕</sup>，如此等等。自1905—1936年，以上海为基地港的单拖机动渔船前后自建、改建或自国外购入者共约15艘。

台湾在日本侵占期间，于1912年开始发展机动渔船，作业于东海、南海、北部湾一带

海区 [5]。

以柴油机为动力的双拖渔船在1918—1919年间创始于日本。1921年中国烟台地区购入单缸30马力的双拖渔船“富海”与“贵海”号两艘，开创了中国自己经营的双拖机动船渔业。在功率上自20年代30—40马力至30年代发展至70—80马力。这些渔船以烟台为基地港，发展至1936年，有机动渔船120余艘，均为木质，且大多为大连的工厂建造。当时的70马力双拖渔船尺度为：总长75英尺；型宽15英尺；型深6.8英尺；航速7—8节 [5]。

1945年抗日战争后的海洋渔业国营企业拥有的机动渔船的数量微乎其微，仅约有120艘。当时还进口了一些美国建造的混合式渔船，既有钢质的也有木质的，可以进行围、拖、钓等作业。

虽然中国有机动海洋渔船的历史开始于1905年，机动海洋渔船的建造史开创于1914年，但真正大规模地发展与建造各类机动海洋渔船却是1953年之后的事。这是由于中国开展了大规模的经济建设工作，其发展情况表现在下列三方面，即：

1.在原有的木帆渔船上安装柴油机（或烧球机）。

2.在总结原有木帆渔船船型的基础上，选择一些性能优良的木帆船型，保留其原有优良特征，适当改型，新建并安装柴油机作为动力。例如对沙船船型、大捕船型等，在型线等方面作了一些改进，成为木质机帆渔船。

由于采取了上述两项措施，即木帆渔船动力化，不仅提高了鱼获量，而且增强了海上抗风暴的能力，使安全生产有了很大的改善。

木帆渔船动力化进展速度是极为迅速的，1953年中国的机帆渔船（不包括台湾省）仅14艘，而到1957年就达1029艘 [40]。这大大地促进了群众海洋渔业的生产，1957年海洋鱼获的捕捞量就达167.5万吨，超过当时历史上1936年中国最高水产产量150万吨 [40]。

3.开展研制机动渔船工作。在50年代主要是发展木质机动渔船。如南海水产公司于1953年开始建造木质机动渔船；大连地区于50年代初就建造120马力木质渔船，后又于1952年成立旅大水产修造船厂并于1955年试制200马力木质渔船，1956年又试制250马力高压柴油机木质渔船 [40]；上海渔轮厂于1958年设计与制造了350马力钢筋木壳渔船 [41]。这些木质机动渔船在50年代中国海洋渔业生产上起到了重要作用，同时也成为当时的海防哨兵，而且也为中国发展钢质机动渔船积累了重要经验。这些木质机动渔船部分主要类型的主要参数如表1—1所示。

到60年代初期，为了节省木材，木质机动渔船的建造逐渐减少并为钢质机动渔船所代替。

中国在50年代发展木质机动渔船的同时，也开展了一些设计与制造钢质渔船的工作。

1953年，武昌造船厂设计与建造了用于南海海区的舰拖渔船，该船柱间长25.6米，型宽6.7米，型深3.5米，鱼舱容积102米<sup>3</sup>，主机为6267型，功率为250马力，起网机为并列式机械传动型式，自持力20天，航速9节 [42]。

1954年，中华造船厂建造了用于东、黄海的250马力钢质混合式渔船，该船起网机仍

表 1-1 部分主要类型木质机动渔船的主要参数

主机马力	120	160	200	115	200	200	250	250	250	250
作业方式	对拖	拖网	拖网	对拖	钓	对拖	单、对拖	对拖	单、对拖	拖、围
设计单位和建造单位	旅大渔轮修造厂	旅大渔轮修造厂	旅大渔轮修造厂	青岛渔轮修造厂	南海渔轮修造厂	南海渔轮修造厂	青岛渔轮修造厂	上海渔轮修造厂	宁波造船厂	南海渔轮修造厂
总长(米)	25.85	28.47	32.08	25.00	32.10	29.45	32.85	32.28	31.30	29.73
柱间长(米)	23.60	25.16	28.80	22.00	24.50	27.00	29.00	29.00	27.50	27.00
型宽(米)	4.95	4.90	5.41	4.60	5.18	5.40	5.80	5.80	6.41	6.7
型深(米)	2.45	2.55	2.83	3.32	3.00	2.75	3.08	2.93	3.50	3.3
平均吃水(米)	2.15	2.10	2.29	1.85	2.30	2.09	2.40	2.20	2.82	2.64
排水量(吨)	140.5	187.9	244.1	130.5	196.2	188.2	226.0	227.0	256.0	246.7
鱼舱容积(米 <sup>3</sup> )	65.9	72.5	97.5	46.8	50	65		120		105
航速(节)	7.5	8.5	9.5	7.25	8.5	9.0	9.0	9.0		9.75
自持力(天)		20	22	15	30	20		20		
主机类型	烧球机	烧球机	烧球机	烧球机	柴油机	柴油机		上水6型		柴油机

采用同于当时木质渔船上机械传动的舷侧滚筒型式。1956年, 求新造船厂等单位对上述用于东、黄海的 250 马力渔船进行改型设计与制造工作, 先后有“113W”型、“801”型、“1053”型等 [37]、[43] 建成投产。这类用于东、黄海的 250 马力钢质混合式渔船建造批量颇大, 在此后十几年里, 成为中国钢质渔船船队的重要组成部分, 图 1-4 为“113W”型的布置图与主要参数。

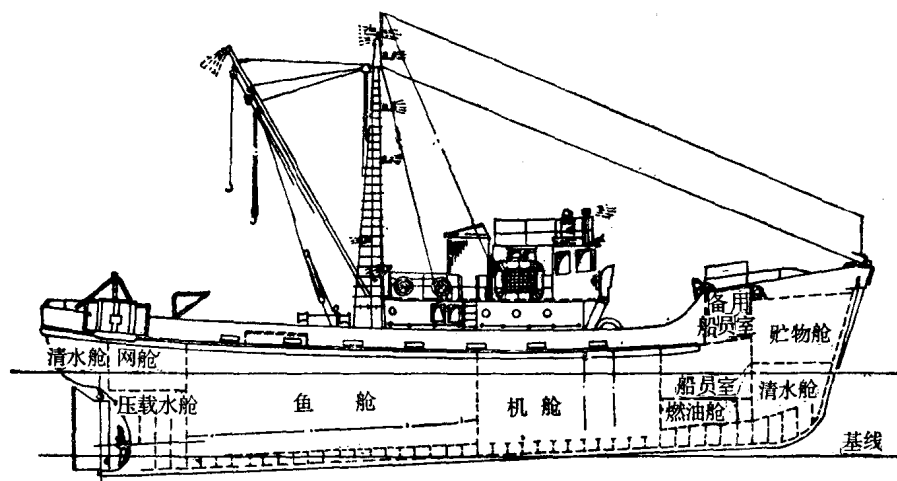


图 1-4 “113W”型的布置图

总长29.60米; 柱间长26.40米; 型宽6.76米; 型深3.65米; 平均吃水2.95米; 设计航速9.5节; 载鱼量80吨。

1960—1962年, 江南造船厂建造多艘 400 马力钢质混合式渔船, 该船总长 38.65 米, 柱间长 34 米, 型宽 7 米, 型深 3.7 米, 吃水 2.9 米, 鱼舱容积 149 米<sup>3</sup>, 航速 11 节, 该船是中国首次采用电动起网机(拉力为 4 吨, 速度为 50 米/分)并在船上配置冷藏设备, 虽然后来因冷藏设备效果欠佳而拆除, 但毕竟为中国这方面的先驱。

1960年, 大连地区开始批量建造 375 马力对拖网渔船, 但因主机换向机构效果欠佳, 该批量渔船未能获得预期效果。

1961年，上海渔轮厂设计与建造了350马力对拖渔船〔41〕，该船柱间长28.7米，型宽6.6米，型深3.63米，鱼舱容积127.4米<sup>3</sup>，航速11节，该船并配置测向仪，探鱼仪等助航助渔设备。

1962年，广东省渔轮修造厂设计与制造了400马力钢质单拖渔船“96”型〔44〕。该船柱间长28米，型宽6.68米，型深3.7米，渔舱容积140米<sup>3</sup>，航速10.5节，该船能适应100—150米水深的渔场进行作业。该船为中国首次在渔船上采用交流电制的渔船〔45〕。

在60年代初期到中期，中国在渔船的船型研究、设计理论与建造技术上有了显著的进展，较广泛地开展了技术经济论证活动，并重视新技术的应用，如可调螺距螺旋桨在“沪渔350”等渔船上的应用〔46〕等等。但由于当时认识上、管理上以及经验等方面的原因，未能持续下去，更没有在此基础上研制远洋渔船去开拓远洋渔业。这就加大了与世界先进水平已经缩小的差距，同时在该时期以后的几年里，即使对近海渔船的研制工作也变得缓慢起来。

1969年，青岛渔轮厂等单位建成了270马力钢质对拖渔船〔43〕，该船柱间长27.5米，型宽6.7米，型深3.5米，鱼舱容积约140米<sup>3</sup>，航速10节，该船配置了导流管并采用液压起网机。

1970年，上海地区建造了1000马力钢质拖网渔船〔43〕，该船柱间长34米，自持力20天，作业于近海。由于未能重视技术经济论证工作，致使该船在经济性上未能获得主观上的预期效果。

1975年，大连渔轮厂在总结一些600马力船型的基础上，设计与建造了适用于东、黄海的“8101”型600马力钢质对拖渔船〔43〕，该船的耐波性较佳，不失为当时的优良船型。同年广东渔轮厂设计与建造了“8103”型600马力钢质单拖渔船〔43〕，该船有冷藏设备，舱温为-8℃，该船布置图与主要参数如图1—5所示。

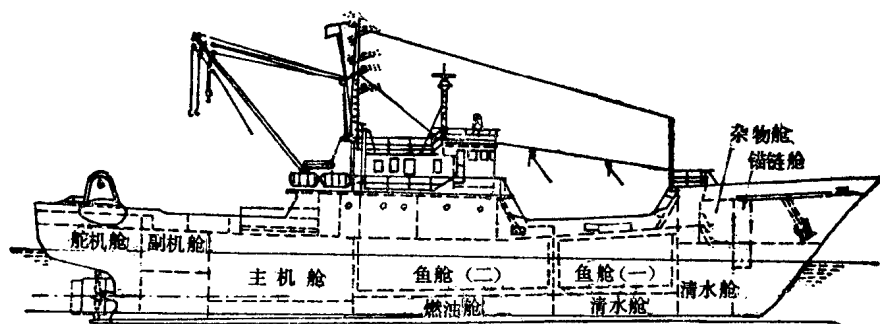


图 1—5 “8103”型 600 马力钢质单拖渔船

总长41.585米；柱间长35.00米；型宽7.00米；型深3.80米；鱼舱容积186.6米<sup>3</sup>（-8℃）。

艧滑道拖网渔船的研制工作，在中国起步并不算太晚，上海求新船厂于1958年开始设计并于1960年初建成350马力艧滑道渔船。其尺度为柱间长31米，型宽6.6米，型深3.7米，吃水2.9米，航速11节。以后又于1964年建成改型船〔37〕〔47〕，但由于经验上与管

理上等原因，这些艇滑道渔船最后有的改为围网渔船，有的将艇部滑道取消，改成巡洋艇艇作为拖网渔船。尽管未能坚持采用艇滑道拖网作业方式，但开创了中国建造艇滑道拖网渔船的历史，同时也体会到一些艇滑道作业方式上的优点。

于1961年，在上海沪东船厂又建成双甲板艇滑道型的渔业指导船“海星601”号 [48]，其外形与尺度如图1—6所示。

1978年，于大连地区建成900马力双甲板艇滑道拖网渔船，但因经济性欠佳，始终未能投入营运并于1985年拆除。与此同时，烟台渔轮厂也建造了双甲板艇滑道拖网渔船，保鲜方式为冰鲜。

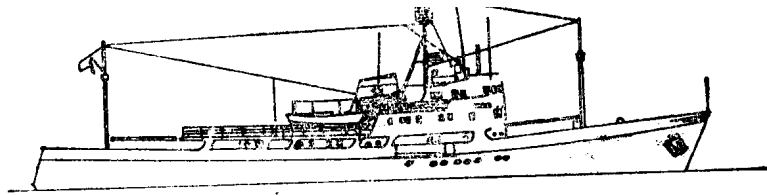


图1—6 “海星601”外形与尺度

总长 67.05 米；柱间长 59.10 米；型宽 10.60 米；型深至上甲板 6.80 米；型深至主甲板 4.60 米；设计吃水 4.40 米；设计排水量 1510 吨；试航速度 14 节。

80年代初，于大连渔轮厂，建成600马力单甲板艇滑道冷冻拖网渔船 [49] 其布置与尺度如图1—7所示，开始了中国使用有冻结装置的艇滑道拖网渔船历史。该船型由于鱼获采用冻结与冷藏保鲜，从而获得较好经济效果。1985年大连地区又组建了远洋渔船队，由国外引进两艘3000吨级的大型艇滑道渔船与一艘3万吨级的冷藏运输船 [50]，中国开始了使用大型艇滑道渔船的历史。

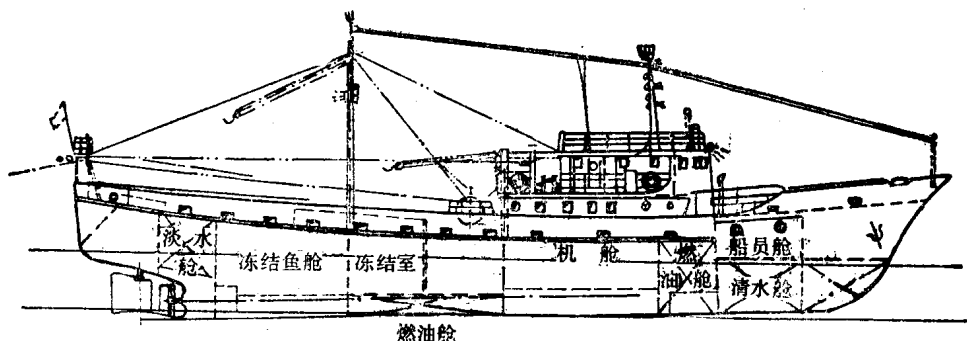


图1—7 600马力单甲板艇滑道冷冻拖网渔船布置与尺度

总长 43.5 米；柱间长 37.0 米；型宽 7.6 米；型深 3.8 米；冻结鱼舱容积 50 米<sup>3</sup> 舱温 (-18 ℃) 冰鲜鱼舱 120 米<sup>3</sup> (舱温 2—0 ℃)。

在捕鲸船的建造上，自1955年起，中国大连地区利用小型渔船改装了3艘捕鲸船，马力在180—250范围内 [40]，开始了中国用机动捕鲸船捕鲸的历史，积累了捕获鲸鱼的经验，培养了一批鲸炮手。以后又于1962年在求新造船厂建成“元龙”号捕鲸船 [51] 其主要参数为：总长 45.74 米，柱间长 40 米，型宽 7.2 米，型深 3.9 米，吃水 3.1 米 主机功

率 1200 马力，航速 13 节，但由于鲸类资源欠佳，因此该船未能发挥理想的作用。

在中国群众海洋渔业上，自 70 年代初期，为了节省木材资源，也开始了小型钢质渔船的建造工作，主机功率档次主要有 135、200 马力等船型。同时在 70 年代初期，也较大规模地建造了一些钢丝网水泥渔船，主机功率档次主要有 80、135、185、250 马力等，但由于在建造中经验不足与生产管理等原因，有的地区效果不甚理想。

50 年代末—60 年代初，中国开始建造渔业辅助船。如 1959 年，青岛 301 厂建造了 300 吨冷藏运输船 [37]，该船设有 3 台卧式平板冻结机。该船的布置图与主要参数如图 1—8 所示。1960 年，沪东造船厂还批量建造了 500 吨冷藏运输船 [37]，该船总长 59.2 米，柱间长 53 米，型宽 9 米，型深 5.7 米，鱼舱容积 955 米<sup>3</sup>，航速 10.5 节。同年求新造船厂等单位小批量建造了 520 马力渔业调查船 [37]，船上设有鱼类、水文、生物、化学等实验室，该船布置图与主要参数如图 1—9 所示，该批量船建成后在东、黄、南海进行过大量资源调查工作。

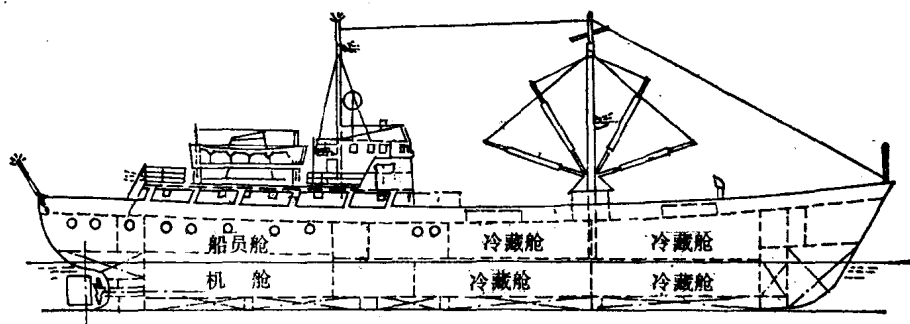


图 1—8 300 吨冷藏运输船布置与主要参数

总长 55.33 米；柱间长 49.50 米；型宽 9.20 米；型深 5.55 米；航速 11.1 节。

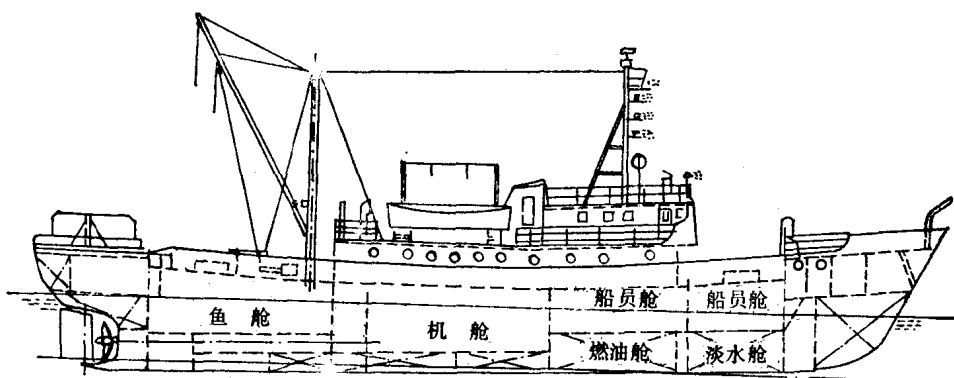


图 1—9 520 马力渔业调查船布置与主要参数

总长 44.56 米；柱间长 39.50 米；型宽 7.70 米；型深 3.95 米；航速 11.0 节。

70 年代以后，中国又建造了一些渔业辅助船，如 1972 年，广东渔轮修造厂等单位设计与建造了 300 吨冷藏运输船，1973 年大连造船厂设计建造了 500 吨冷藏运输船，1976 年宁波渔轮厂设计建造了 600 吨冷藏运输船，1980 年营口渔轮厂建造了用于在海上收购群众渔

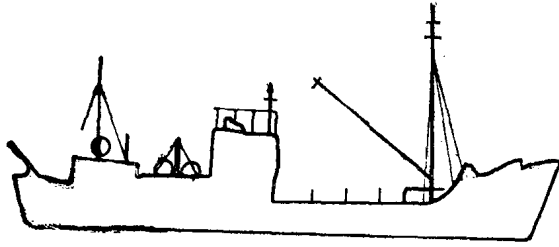


图 1—10 75 马力钢质拖网渔船外形与主要参数  
总长 22.64 米；柱间长 20.0 米；型深 5.00 米；平均吃水  
1.91 米；排水量 90.35 吨 鱼舱容积 66.93 米<sup>3</sup>。

业渔船鱼获的 200 吨收鲜船等等。

1953 年以来，中国还建造过一些钢质渔船用于援外，如 1955 年在上海地区建造过用于朝鲜海域的 75 马力钢质拖网渔船，其外形与主要参数如图 1—10 所示。1973 年上海渔轮厂设计与建造了用于几内亚沿海海区的 400 马力钢质拖网渔船 [43] 该船柱间长 29.5 米，型宽 7 米，型深 3.75 米，鱼船容积 139 米<sup>3</sup>，航速 11 节，同年，上海渔轮厂还设计建造了用于阿拉伯海的 600 马力钢质拖网渔船 [43]，该船柱间长 38 米 型宽 7.2 米、型深 3.8 米，该船有冷冻冷藏设备，每天冻结量为 4 吨，鱼船容积 125 米<sup>3</sup>，舱温为 -15—-18℃。

目前，中国为了合理利用近海资源，正在积极地有计划地向深海发展，还准备设计与建造一些新的适用于深海捕捞作业的渔船船型，为国民经济建设进一步作出贡献。

## 第二章 渔船的类型及其性能与布置的要求

在渔船设计中，设计工作者必须要了解渔船的捕捞方法、所采用的渔具，以及船在渔业生产中所承担的任务的执行方法，以保证设计的渔船发挥最大的效能。本章就是阐述有关这方面的内容。

### 第一节 一般概念

渔船通常在习惯上是指对鱼、虾、蟹、鲸、海豹、海象或其他海洋生物资源进行捕捞的生产作业船舶。这类船舶也称为渔业生产船。随着渔船队航程的增加，生产规模扩大，分工变细，由捕捞鱼获与进行保鲜并直接运回基地港的传统渔船船型，逐渐演变为从事捕捞、加工以及运输鱼获等几种专业化的船型。由于在海上加工以及运输鱼获是商品性捕捞生产的继续或者说是体现着上述传统渔船船型的部分功能，但又不同于直接进行捕捞生产，故从事于加工与运输鱼获的船舶称为生产性渔业辅助船。直接从事于捕捞生产的船舶则称为渔业生产船。

同时也由于生产规模的扩大，为提高渔业生产效率，为加强渔业生产管理以及培训渔业生产人员，又出现了渔业调查船、渔政船以及渔业实习船等船型。对这些虽不直接从事商品性捕捞生产而又与整个渔业生产活动密切相关的船舶，称为非生产性渔业辅助船。

实质上，渔业生产船、生产性渔业辅助船以及非生产性渔业辅助船，都是直接或间接从事渔业生产活动而建造的船舶，所以都属于渔船范畴。但是为了区别于人们习惯上对传统渔船船型（进行捕捞鱼获与进行保鲜并直接运回基地港）的定义，故目前对上述 3 类船舶统称为渔业船<sup>〔52〕</sup>，为了从广义上区别于既不直接也不间接从事于渔业生产活动的船舶，仍把渔业船简称为渔船。可是其定义内容远比传统渔船船型的定义内容丰富多了。

所以，渔船根据渔业生产中任务的不同可分为：

1. 渔业生产船，指直接使用一定渔具进行捕捞作业为主的生产船舶；
2. 生产性渔业辅助船，指直接从事于辅助性生产作业的船舶，如渔业基地加工船、光诱船以及鱼获运输船等；
3. 非生产性渔业辅助船，指间接从事辅助性作业的船舶，如渔业资源调查船、渔业实习船以及渔政船等。

若按作业半径或海域的不同，渔船可分为：

1. 远洋渔船（或称为深海渔船），指能在无限海域进行捕捞作业的渔船，其作业半径常达数千海里，底拖网的水深近2000米；

2.近海渔船，指作业半径在 200 海里左右进行捕捞作业的渔船；

3.沿岸渔船，指作业半径在100 海里左右进行捕捞作业的渔船，多属柱间长约为 20 米左右的小型渔船。

按渔具渔法的不同，渔船可分为：

1.网捕渔船，指用网具进行捕捞作业的渔船，如拖网、围网、流网等渔船；

2.钓捕渔船，指用钩与绳进行捕捞作业的渔船，如延绳钓、竿钓、鱿鱼钓等渔船；

3.猎捕渔船，指用猎捕渔具进行捕捞作业的渔船，如捕鲸、海豚猎捕船等；

4.其他渔具渔法捕捞船，如先用光来诱鱼再用鱼泵来进行捕捞的渔船，以及利用海水导电性能应用脉冲电流来进行电气捕捞的渔船等。

按建造材料的不同，渔船可分为：

1.木质渔船；

2.钢质渔船；

3.铝合金渔船；

4.钢丝网水泥渔船；

5.玻璃钢渔船。

按尺度的不同，渔船可分为：

1.大型渔船，指柱间长在 60米以上的渔船；

2.中型渔船，指柱间长在 40—60米左右的渔船；

3.小型渔船，指柱间长在 40米以下的渔船。

本书中所指大、中、小型渔船即是按此定义的。

按推进方式与动力装置的不同，渔船可分为：

1.机帆渔船；

2.柴油机动力装置渔船；

3.柴油机— 电力推进渔船；

4.气轮机动力装置渔船。

按鱼获物保鲜方法的不同，可分为冰鲜渔船、腌鱼渔船、冷海水保鲜渔船、微冻渔船、冷冻渔船、加工渔船、制鱼粉船、制罐头船等。在一些大型渔船上，几种加工方式往往同时存在。某些捕捞渔船，为表明其加工方法，也经常按渔法和加工方法来区分渔船，如拖网冷冻渔船、拖网加工渔船等。

## 第二节 渔业生产船

### 一、拖网渔船

拖网是属于过滤性的运动渔具，在拖曳过程中，将各种鱼虾等 驱集入网，使水滤过网目，鱼获物不能通过而达到捕捞鱼获目的。

拖网渔船是渔船中主要船型之一。一些海洋渔业发达的国家，50%以上的鱼获物为拖