

MARIC



工作小艇译文集

中国船舶及海洋工程设计研究院

集美航大
期刊资料

封面设计：王贵芳

工 作 小 艇 译 文 集

编辑出版：中国船舶及海洋工程设计研究院

通讯地址：上 海 市 3 2 0 8 信 箱

印 刷 者：上 海 4 0 1 2 信 箱 印 刷 厂

序 言

随着四化建设的不断发展，越来越需要大量性能优良的各种类型的工作小艇，鉴于其总体性能、结构、动力装置等方面的设计与一般舰船有较大的差别，且以前很少有系统性的专题论著，我们在有关领导的支持和指导下，经向各方收集，编辑了《工作小艇译文集》。它主要介绍了世界各国工作艇的概况，着重介绍了各种艇的总体性能、结构、设备与轮机等方面的设计特点，并附录了苏联塑料工作艇标准。从这些文章中，可大体了解国外在此方面的近期动态和设计方法，有助于我们进行这类小艇的科研与设计工作。

因工作艇涉及面广，按用途有船载艇与以港口为基地的工作艇；按尺度、吨位有长几米至数十米，排水量从几吨乃至 500 吨以下，因此种类繁多，加上编辑组水平有限，故在选题和译、校方面可能存在不少差错和不妥之处，诚望读者批评指正。在编辑过程中，对本院五室适航科的大力支持，深表感谢。

工作小艇译文集编辑组

1982年5月

目 录

序 言

综述与总体性能

对美海军“舰载小艇”的一些评价	(1)
“旋涡43”号公务艇	(11)
7 米高速巡逻救助艇	(15)
关于小型高速工作艇线型的论述	(24)
小型战斗快艇的总体设计	(30)
中速艇的主尺度和船体线型的确定方法	(39)
小艇功率的选取与快速性	(47)
中速艇定义及其推进性能的推定法	(52)
采用船尾底楔板后对航行纵倾修正量的推定法及 阻力最小时的纵倾角	(59)
怎样理解小艇适航性	(64)
高速小艇的适航性	(66)
小艇稳性	(78)
中速艇的稳性与抗沉性	(82)
小艇抗沉性	(87)

结构、设备与轮机

小型舰艇的结构设计与材料	(90)
小艇的艇体材料和结构	(102)
小艇属具、锚和海上起吊	(107)
小型快速军舰和巡逻艇的可调螺距螺旋桨	(112)
小型战斗快艇的轮机设计	(121)

附 录

苏联国家标准——塑料工作小艇	(133)
----------------------	---------

对美海军“舰载小艇”的一些评价

(美) R. C. 泰 勒

内 容 提 要

文中述及八种基本类型的舰载小艇(Ship's boat)。这些类型是:方尾舟(Wherry),平底艇(punt),机动尖头艇(motor whale boat),机动工作艇(motor launch),通用艇(utility boat),汽艇(motor boat),人员输送艇(personnel boat)和小划艇(dinghy)。此外还提到海军舰艇可能携带的训练和娱乐用艇方面的有意思的设计。

这些艇的图例和技术规格取自刊物NAVShips 250-452“美国海军舟艇”一文,其中还包括类似的海军小艇资料,例如登陆小艇,飞机失事援救艇和水上飞机服务艇,水文、水声调查艇,鱼雷回收艇和巡逻艇等。

一、方 舢 舟

一种具有方舢的轻便型舰载艇,由二至三人划桨操船,每人双桨。

计有六个设计型号:三个是传统的鱼鳞式木质划艇:艇长各为12英尺、14英尺、16英尺。另三个玻璃钢艇:艇长各为12英尺、16英尺划艇和16英尺舷外挂机艇。这些艇都不错。遗憾的是目前仅12英尺和16英尺玻璃钢艇仍在使用中。

方舢舟的设计代表一种介于细长、轻载、快速划艇和相对重载、高舷侧艇两者之间的理想兼顾方案,后者是难以用船桨划的。海军的方舢舟是一种优良艇型,便于划动,对其尺寸而言具有充分的耐波性和大的客载量,是一种优良的多用途划艇。

但我们认为,NAVShips 250-452是过大估计这些木质艇的载容量。该刊认为12英尺艇可载6人,14英尺艇——8人和16英尺艇——10人。小艇驾驶术的一般常识也能指出这些艇如此装载,即使在静水中也是超载了,更不用说在港湾区遇到突浪。一般情况下12英尺、14英尺、16英尺的方舢舟可充裕地分别搭载三、四、五人。

这些艇用来练习划艇术是很适宜的。所需的艇桨,必须足够长;12英尺艇用7英尺桨,14英尺艇用8英尺桨和16英尺艇用9英尺桨。所有三型艇均为双排划座。[桨叉应是坚实的并具有相当的叉口。

不用很多化费,这些艇可装备帆装来利用后舷风或顺风驶帆。如使其可迎风驶帆则比较繁杂,如需装设中插板或下风板。用于这类艇的最佳的帆具是斜帆帆装,它已用于许多普通类型的这种美国工作艇上。适于这类方舢舟用的斜帆帆装在Howard J. Chapelle著《美国小型帆船》中有较详细的描述。在驶帆条件下,方舢舟可利用艇尾处的舵操船或更简便地用一支橹桨架在船尾的桨叉架上操船。后者亦可用以划艇,这是一种有趣而有效的海员训练。

上述的评价同样适用于12英尺和16英尺玻璃钢制方舢舟,关于客载量的建议也是同样的。

玻璃钢艇较之木质艇的优点是便于保养,但是最大的缺点是柔软度大,又如在玻璃钢艇内安

装帆具配件将更加复杂和昂贵，因为装埋金属件于玻璃钢中比木头要困难一些。

玻璃钢的另外优点是它不受湿干交替的影响而这恰是船艇必须持久保持的。这些玻璃钢小艇能经受略为粗糙的加工而不致渗漏，而木质艇就不能这样。

16英尺玻璃钢舷外机方艄舟亦是一个好的兼顾设计方案：它有足够宽平的底板，在航行时有良好的旋回航速，且它的艄部圆弧充分，尤其对艄部不致被波浪过度冲击，并在港口浪中航行相当平稳。在大量的突变风浪时艇必须显著放慢速度以避免大量的浪花飞溅到艇上。

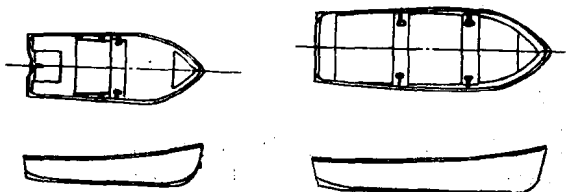


图 1 方艄舟：大艇 16 英尺长，小艇 12 英尺。

在 NAVShips 210-452 中提出的艇最大允许舷外机马力是 35 匹。我们感到可能太高，这样的一台机可使该艇达到 20 节左右航速，而它的船身难以承受这样的速度。这类艇是难得需要 10 匹或超过 10 匹的马力。再提一下，所列的十人容量是太大了。

二、平底艇或称方舟

平底的，结构简单的敞口艇，具有斜翻状的舷旁和艄艄均成倾斜横板 and 倾斜的艄艄底部。

美海军使用三型木质平底艇：10 英尺艇、12 英尺艇和 14 英尺艇。还有一型 14 英尺玻璃钢艇。这些艇现已被类似设计的更轻而结构更坚固的 14 英尺铝质艇所替代。

不知何故，方首尾的平底艇作为一种普通的工作艇在世界各地为自己得到了不良的名声。固然，它和周围其他优良的艇相比，不是一种很理想的小艇，但平底艇有某些截然不同的实用上的好处，而海军平底艇的设计达到了该型艇的全部效益。

由于从船头到船尾是直通的平底，平底艇作为小艇来说，具有大的稳度。设计用于停靠在大船工作的平底艇的干舷较低，这样使海员易于达到水面或入水，且由于它对风流的阻力小，它的移动和定位就相对容易些。

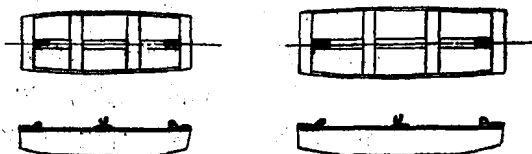


图 2 平底艇：大艇 12 英尺长，小艇 10 英尺

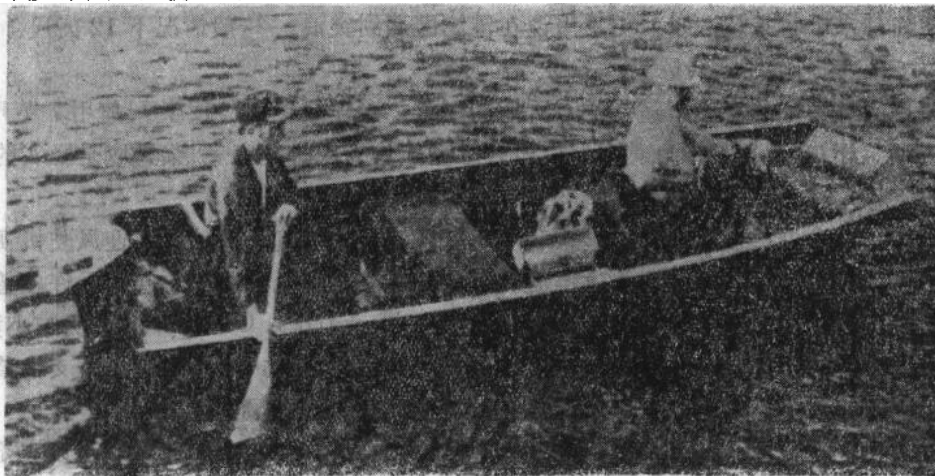


图 3 现为海军用的 14 英尺铝质平底艇

定期地带着付手登乘一艘平底舟绕大船兜圈子，这可能对每艘海军舰船的舰长来说是有用的作业。这样用划桨绕圈航行，能很好地检视舰船的重要部位，否则就很难看到。

三、机动尖头艇或机动捕鲸艇(以下简称尖头艇)

一种两端尖头的长、狭而平底的敞口艇。

有五种相类似型的 26 英尺 机动尖头艇：Ⅱ型，Ⅴ型，Ⅶ型，Ⅸ型和Ⅹ型。第一种是木质的，其余都是玻璃钢的。早先的类型已被Ⅹ型所代替。这些尖头艇称为救生艇可能更好些。因为这是他们的主要任务。而且具有比帆船时代用以叉捕鲸鱼的划帆艇更瘦尖的线型。

26 英尺的机动尖头艇是船载小艇中较好的一种，运转方便，有良好的适航性和易于操纵，用途较广。事实上许多尖头艇从海军中退役后改作民用散见于世界各港口(竖立高桅作帆船或设后甲板做浮动宿舍)。实际上，只要少许的专用改装，此艇就能作为极好的民用工作艇和娱乐艇。

一项设计改进，即在后几种改型艇上把操舵部位向前移到靠近机器旁是个好主意。任何机动艇的舵手应能直接控制引擎。这种修改顾及有些老式的艇有些不符合实际，在后部操舵座处有罩盖，

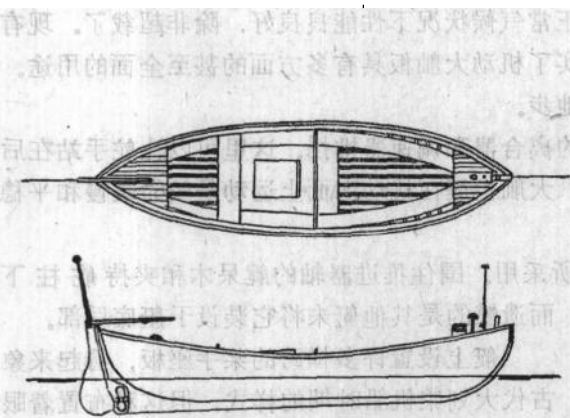


图 4 26 英尺木壳机动尖头艇Ⅱ型

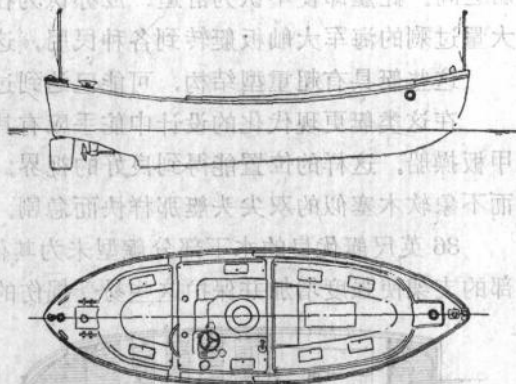


图 5 26 英尺玻璃钢机动尖头艇Ⅹ型

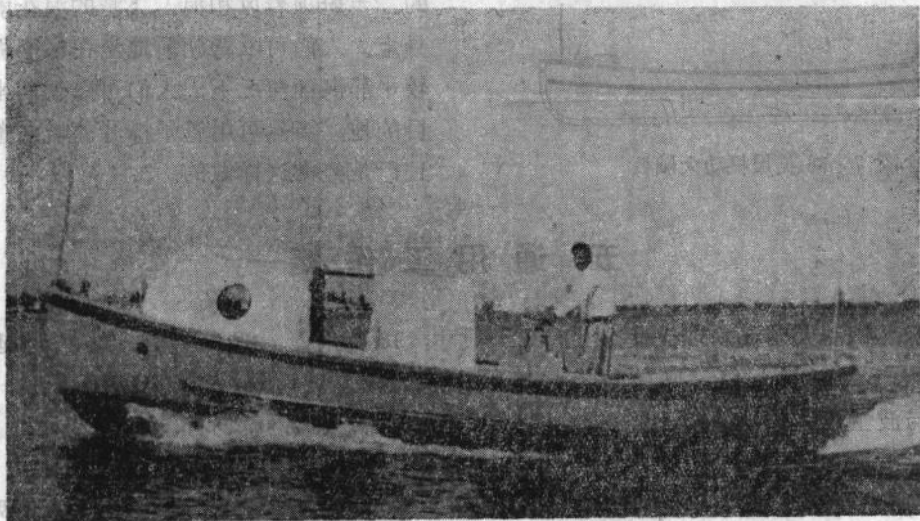


图 6 26 英尺机动尖头艇(Ⅱ)在全速航行中

需要短的舵柄。或者让舵手站在后甲板操舵。在艇的后面装救生栏杆，但终没有在艇内设置操舵围阱来得安全。

对玻璃钢艇的一个不明智的设计改变是去掉艉踵材。这使艇回转得更灵快，但这个不必要的缺点却丧失了舵柱强度和螺旋桨的保护。

由于这些艇只有7节航速，在整个使用时间都是开足速度。一种内行意见是降低航速到6节；失去不超过一节航速将可减少可观的马力。尖头艇就可从扭变，震动，兴波着的“公牛”变成易于控制的十分驯良的“牝鹿”。如果到舰队停泊处航程为2海里，那末超过的一节速度使你只得到提前三分钟的上岸时间。

四、机动工作艇或称机动大舢板简称大舢板艇

一种具有平底和浅吃水的大型重载和宽型的船载小艇。

传统型的木质海军用机动大舢板现有以下五种尺度：26英尺艇，30英尺艇，36英尺艇，40英尺艇和50英尺艇。最后一型已退役。这些年来，这种艇以最大的可靠性载运着人员往来于舰船之间。此艇即使不认为舒适，应亦认为在各种正常气候状况下性能良好，除非超载了。现有大量过剩的海军大舢板艇转到各种民用，这就证实了机动大舢板具有多方面的甚至全面的用途。

这些艇具有超重型结构，可能已达到过度的地步。

在这类艇更现代化的设计中舵手应有其专用的离合器和调速器排挡。这里可以让舵手站在后甲板操船。这样的位置能得到良好的视界。此外，大舢板艇在扰动海面上运动是较为缓慢和平稳而不象软木塞似的双尖头艇那样快而急剧。

36英尺艇优良的水下部分艏型未为其他型艇所采用。围住推进器轴的艏呆木和夹持舵柱下部的支架使强度增加并保护这些易受损伤的部位，而遗憾的是其他艇未将它装设于艇底后部。

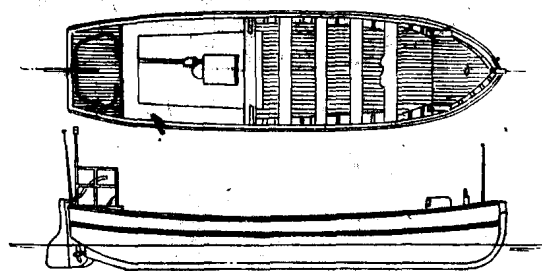


图7 36英尺机动大舢板

艇上设置许多横跨的桨手座板，看起来象古代大划桨帆船时期的样式。但这种布置着眼于实用目的，在新造的人员输送艇上是看不到的。当艇顶着风和浪，飞溅的浪花能冲溅到人身上，人们可以背朝前地坐在横座板上。只在较平静海面情况下，人们可以朝前坐正视前方目的地。当然可用管子撑开的帆布蓬罩遮挡，且已是经常这样做的。

五、通用工作艇

通用艇是机动大舢板的现代型，共有6个尺寸：18英尺艇，22英尺艇，26英尺艇，33英尺艇，40英尺艇和50英尺艇。只有18英尺艇和22英尺艇是玻璃钢制的；18英尺艇是一种加强的新艇型与波士顿方尾舟相似。后四种尺度艇，木质艇和玻璃钢艇均有，木质22英尺艇和26英尺艇正逐渐淘汰。

对新式的通用艇与旧式的大舢板艇作比较是很有意思和有启发的。作为海员驾驶两者，显然发现通用艇跑得快。例如40英尺艇，通用艇型将达到11节而大舢板仅8节。

这个速度增长是由于通用艇比后者具有宽而扁平的船体和更大型的引擎。具体地说，通用型的宽度要大 10 英寸，船底更扁平，引擎功率达到 165 马力，而机动大舢板仅为 60 马力。

值得注意的是，增加 3 节速度要化费大量燃油。通用艇携带 120 加仑燃油，可供全马力航行 110 英里，而机动大舢板艇以全功率航行 150 英里只须 80 加仑燃油。

根据这些设计的变化可知海军所企求的是时间。当然，不论工作用或娱乐用的民用机动艇恰亦有同样的变更。

然而，这些设计倾向是否代表进步这可能是一个值得探讨的问题。通用艇用 165 马力柴油机和 120 加仑燃油在 11 节速度时航行 110 英里和机动大舢板用 60 马力柴油机、80 加仑燃油在 8 节航速下航行 150 英里，哪一种艇更经济有效？问题不能仅用简单算术回答，人们必须认识超余速度的价值。载运船员和乘客省下时间的作用？载运物资争得时间的重要性？11 节艇在 11 节航速下航行时间和它在风浪条件下，或减速到 8 节和低于 8 节下航行时间的比例？这些问题同样亦适用于 8 节艇。这些问题的客观分析结论就能源消耗而言，将是那些较慢的但更经济的船载艇来得好一些。

26 英尺木质通用艇就其艇壳设计具有其特色和良好的耐波性，尤其是与其同尺度的玻璃钢派生型相比较。由于木质的首部形状不同，它迎浪埋首时无疑比玻璃钢的要干燥得多。后者可以有效地采用挡浪蓬罩。

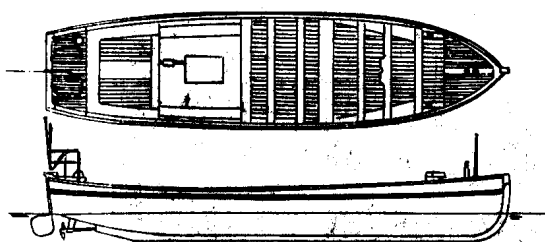


图 8 50 英尺机动大舢板

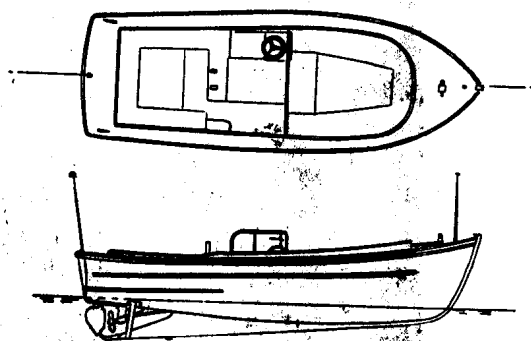


图 9 木壳 26 英尺通用艇

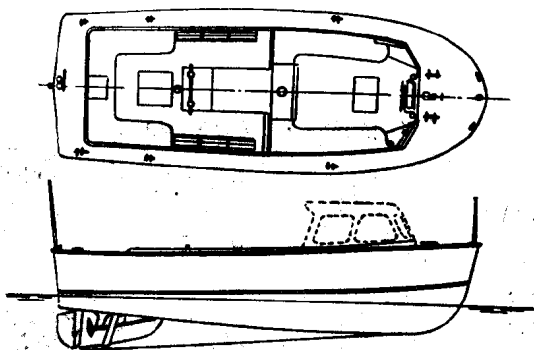


图 10 玻璃钢 26 英尺通用艇，I 型

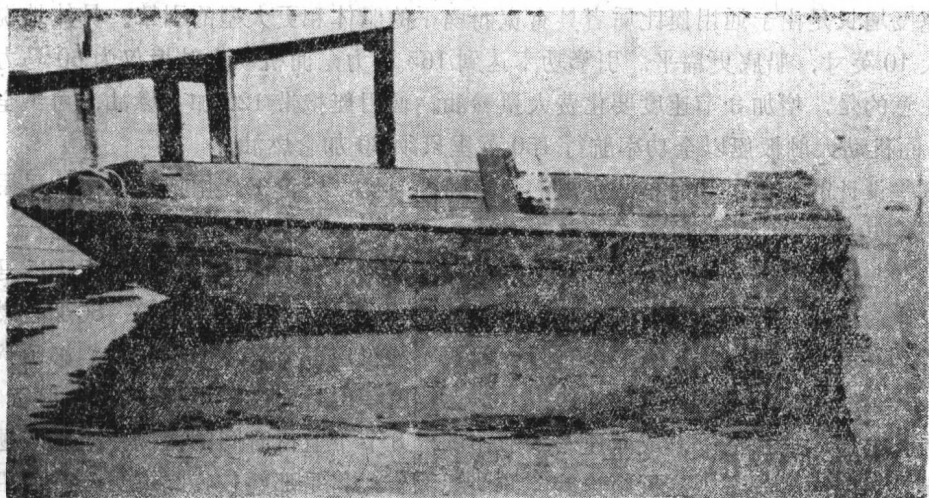


图 11 18 英尺玻璃钢通用艇

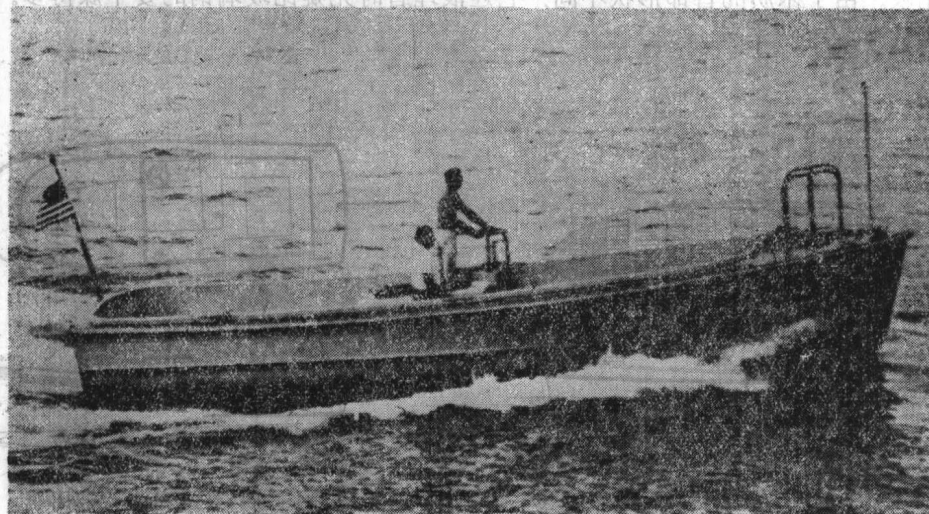


图 12 33 英尺玻璃钢通用艇

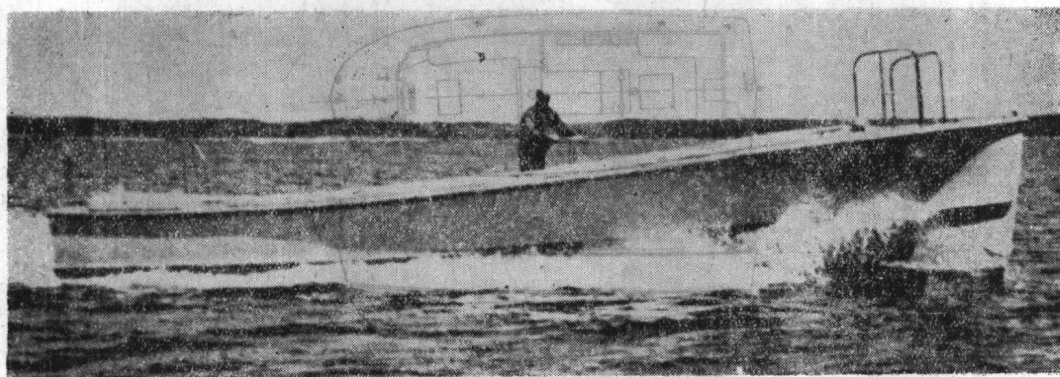


图 13 40 英尺玻璃钢通用艇

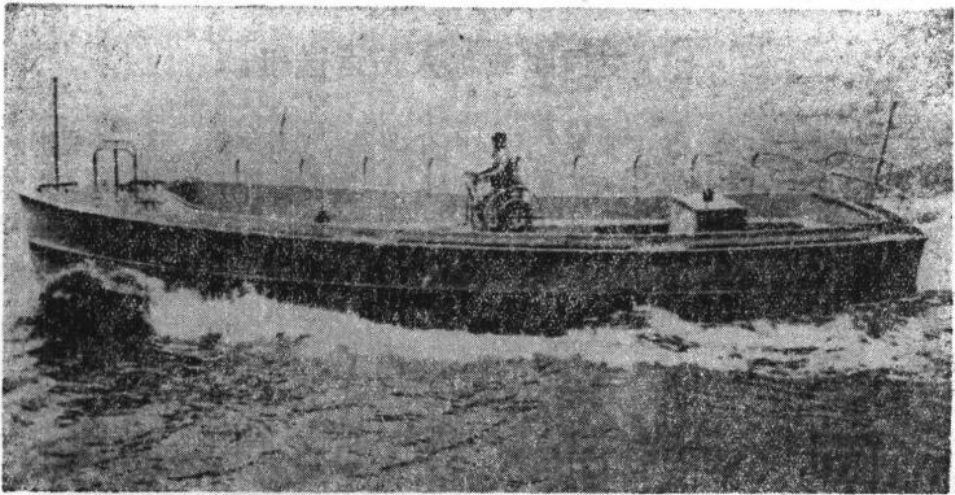


图 14 50 英尺玻璃钢通用艇

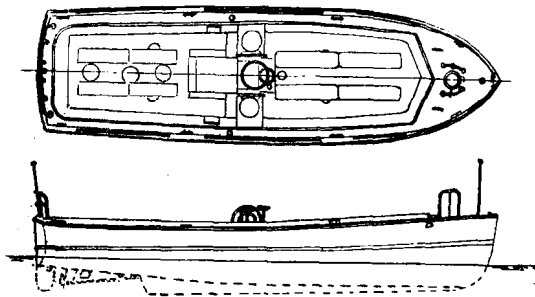


图 15 50 英尺通用艇，可载 146 人，包括 4 名艇员

六、汽艇或称摩托艇

35 英尺和 40 英尺汽艇历年来为海军用作舰长用艇和舰队司令用艇。但现在在役的没有一只 40 英尺艇，35 英尺艇也仅是少数。

汽艇是精心设计的，由于它的船身长而狭，可在中速和中等马力下很方便地操纵。艇亦易于保持甲板干燥。它可能存在的缺点是易倾侧和易于摇动，如它的艉部再突出些，摇摆可能稳一些。

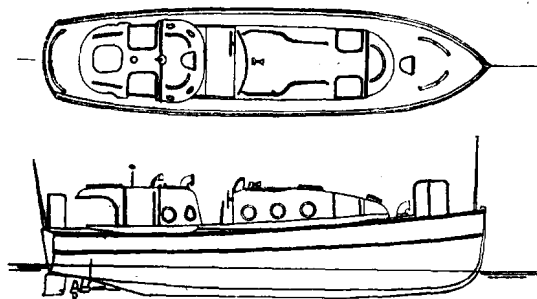


图 16 35 英尺摩托艇

七、交通艇或称人员运送艇

交通艇是一种快速滑行船体的船载艇。目录中有 26 英尺玻璃钢艇，这是本组中最快的，航速达 21 节。五型 28 英尺艇，一为胶合板 V 形船底艇，一为玻璃钢复盖的铝质或木质肋骨圆底艇，其他为三种不同甲板室布置的胶合板 V 形船底艇，33 英尺艇用玻璃钢建造；四型 40 英尺艇，其两型为胶合板 V 底艇，其舰甲板稍有不同，两型为具有两台引擎的玻璃钢圆底艇。最合适的设计是 26 英尺艇，33 英尺艇和 40 英尺 IV 型艇(单机玻璃钢艇)。

交通艇之于摩托艇就如通用艇之于机动大舢板，前者和后者在现代化机动艇设计中具有同样任务。又可以提出关于价值、用途和增加速度的化费等同样的问题。但此处必须记住，在海军中迫使有滑行能力的艇慢下来以低于其最小滑行速度不是罕见的。在这种慢速度下航行，交通艇比起设计速度为 10 节或小于 10 节者更潮湿和不舒适。

海军交通艇是仿照同类民用游艇设计的。民用艇的设计必须顾及流行型式，否则可能影响它们的销售能力。海军不必追求式样翻新，只须考虑实用和耐航。

大型艇多见于游艇，这是市场的要求，似乎对海军艇来讲是一种不必要的危险。

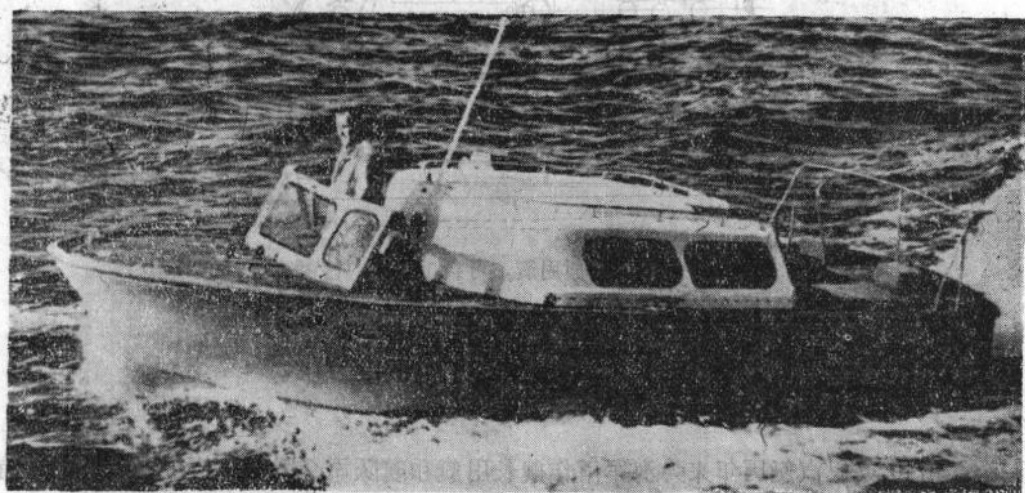


图 17 26 英尺玻璃钢人员输送艇

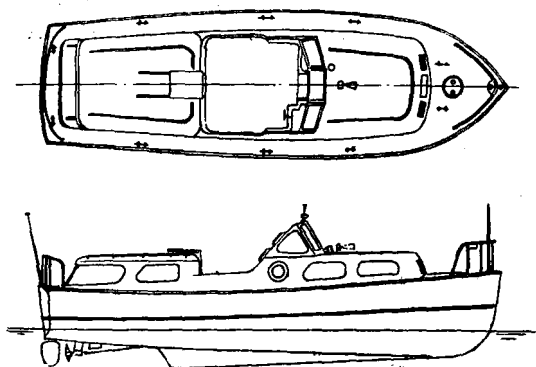


图 18 40 英尺玻璃钢人员输送艇，IV 型

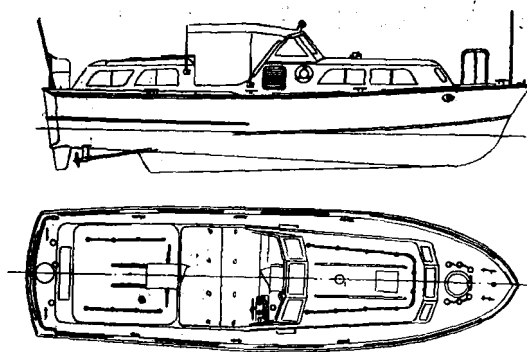


图 19 40 英尺玻璃钢人员输送艇，V 型，双机

双引擎 40 英尺交通艇增加一台机后使之马力达到 500 匹，可获得期望的航速 18 节。这一高代价的付产品是大大增加推进系统的可靠性，由于增加了第二台引擎后，两台机同时损坏的机会是很少的。增加一些费用以二台相对小的引擎替换一台中型或大型引擎增加可靠性来代替化费可观的金钱去追求海军船载艇的航速，这是很值得的。

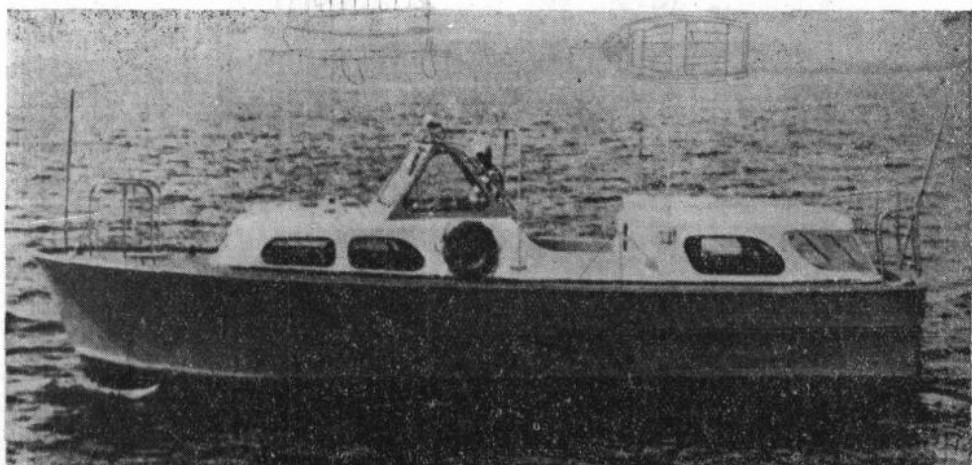


图 20 33 英尺人员输送艇，I 型



图 21 40 英尺人员输送艇，IV 型

八、小划艇或游艇简称划子

小划艇是 9 英尺玻璃钢艇，可以划或驶帆。如单人划，水手坐在船中央，二人坐船，则划手坐在前面，乘员坐在后面。

帆装系滑动三角帆。可升到相当高度而且有效，桅杆的长度应能在艇中放得下。

此艇的用途之一是供游，同时可用于单人操船术训练。人们如能用桨或帆操纵这样的小艇，他就能很自然地学到一些关于船的稳性，回转特性方面的基础知识。

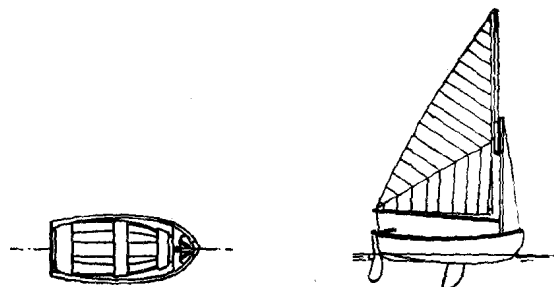


图 22 9 英尺玻璃钢小划艇

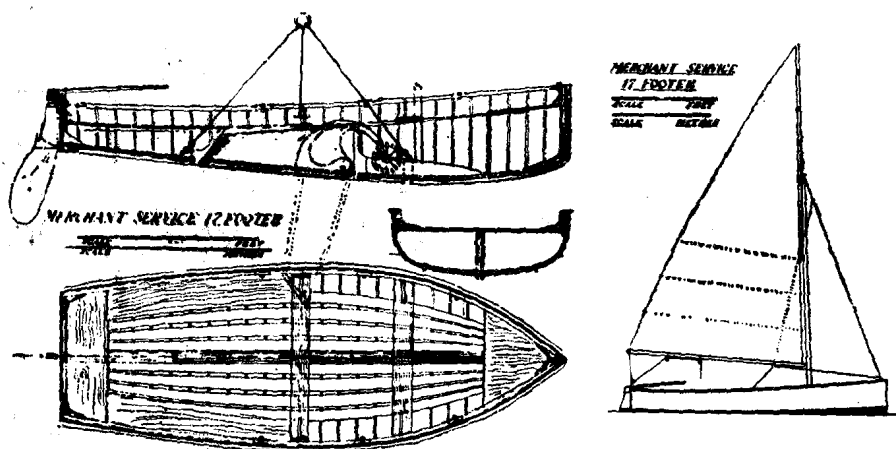


图 23 乌发福克斯 17 英尺艇：主帆 120 平方英尺，三角帆 40 平方英尺

通常很少一些海军军官能把小艇真正驶得好。当然，原因是缺少经验。但这种情况日趋减少，是多亏美国急剧兴起相当大量的游艇；或许，这是比过去有相当大的百分数的年轻海军军官在进入海军以前至少具有某些小艇实践。

实际上，携带训练和游览用小艇的想法可能已有过，在 35 年前已故英国造船师乌发·福克斯 (Uffa Fox) 在第二次世界大战期间设计一种可垂下型救生艇 (droppable lifeboat) 供英国海运业务作训练驶帆用。此艇长 17 英尺，重约 1,200 磅，乘 3~4 人，可在静水或好天气用双座划桨，且能在港湾内安全快速驶帆，附图为福克斯小艇图。在遮蔽水域内，收帆后载 3~4 人情况下能抵御强风 (六级风，10.8~13.8 米/秒)。该艇置有空气箱，可在艇判断稳度失误倾覆情况下浮起艇自身和所载人员而待落帆，扶正船后舀去积水恢复航行。这样的艇可以提供水手们充分有价值的水上经验。

就我们的意见，这是一种供今日海军用作训练和娱乐的良好船载艇设计。

(陈勤康 译自 Rogere Taylor "Some Thoughts on Ship's boats in the Navy" «Proceedings united states Naval Institute» May 1974, P 233~241. 孙朝宗校)

“旋涡 43”号公务艇

泰勒(Tyler)公司建造的“旋涡43”(Vortex43)号艇是一艘新型高速摩托艇的首制艇,其艇体线型据称可比常规半排水量型圆艏艇效率高百分之十四至三十二。该艇的航速能达30节以上,大大超过常规半排水量型圆艏艇的最大实际使用速度。“旋涡”型艇体的水下形状能使燃油消耗量减少。当航速大于17.5节时其艏波被约束在沿艏部布置的导波板之间,然后,该波就转化为旋涡并将升力传递到艇体上从而降低水动力阻力。这样推动该艇在水中运动所需的能量就比较小。

泰勒公司“旋涡43”艇的建造是作验证和展览用的,虽然其装备是满足这一特殊目的的,但该艇的基本设计适合于建造成诸如引水、警卫、缉私、海岸防卫、护渔、巡视或港作艇、军用艇,民用高速工作艇及渡轮等船艇。

在达到与常规小艇同样的巡航速度的条件下,“旋涡”号艇的主机油门可调得较小,这就能使燃油消耗减小近三分之一。换言之,在不增加转速或油耗的情况下,“旋涡”号的航速能比同类常规小艇高。在一些场合下,“旋涡”号艇可以安装比常规小艇更小的主机。

承造者和设计师声称:“旋涡”号艇的另一个好处是在不明显增加油耗或降低速度的情况下,在较高的航速范围内,其排水量可增加达百分之二十。这意味着排水量为12吨,最高航速为35节的高速公务艇可将其排水量增加2.4吨,而燃油耗量保持基本不变,最高航速仅降低1节。

由于“旋涡”号艇的艇体在水线处比常规艇宽,因此可以布置更宽因而更安全的舷边甲板以及出入较方便的机舱。

当“旋涡”号艇航行时,导波板能提供额外的航向稳定性和横向稳性,因而在汹涌海面上该艇的纵摇、横摇、垂荡和首摇可能较小,当航速加大时航行纵倾得到改善,它不会使耐波性恶化。当艇旋迴时导波板有助于稳定和减少横倾。

“旋涡”号型的艇体可以在泰勒公司以玻璃钢成型并直接卖给使用者和小艇制造商,其总长可在30英尺至75英尺间变化,也可由泰勒公司对艇体进行舾装制成成品。该公司可作为所有生产阶段的主要承包商。

首制艇的值得注意的特色之一是它的主机。它采用两台以十缸90度V形MAN柴油机为基础的Sabre 400S主机,当转速为2,300转/分时这种主机可发出400制动马力(为高速巡逻艇和类似艇还能提供一种中间冷却的机型,在转速为2,500转/分时能发出500制动马力)。MAN‘M’型燃烧系统具有运转噪声低,耗油经济和便于冷态启动等优点。该机还具有反应灵敏的加速性能。

威尔公司(S. M. Wills)和赫德森车辆窗框公司(Hoddesdon)等也为“旋涡43”号艇提供了专门技术,前者负责舵机,后者采用了硅酮密封的专门装窗技术。

在类似本艇的新型高性能艇上使螺旋桨与艇体和动力装置匹配不可避免地要作一些修改,但工作量是很小的。螺旋桨制造厂汉波尔铸件厂(Hamble Foundry)(同时提供艉轴装置)报导匹配结果非常令人满意。

“旋涡 43”号的主要要素如下:

总 长	13.12 米 (43 英尺)
水 线 长	11.52 米 (37 英尺 2 英寸)
型 宽	4.25 米 (14 英尺)
吃 水	1.22 米 (4 英尺)
排 水 量	12 吨
燃油装载量	2,273 升
淡水装载量	182 升
舵 机	S. M. Wills 液压式
人 员	2+4
主 机	2 台 Sabre/M. A. N. 10 缸 V 型
制动马力	2×400 匹
主机转速	2300 转/分
齿 轮 箱	Twin Disc MG 510A
螺旋桨	汉波尔铸件厂 27 英寸×38 英寸
发 电 机	2×75A 轴带发电机
电 制	24 伏
服务航速	27 节
最大航速	30 节
承 造 厂	英国泰勒成型公司
设计单位	英国 Roland Paxton 设计公司
船 级	在劳氏船级社监督下建造



图 1 “旋涡 43”号照片

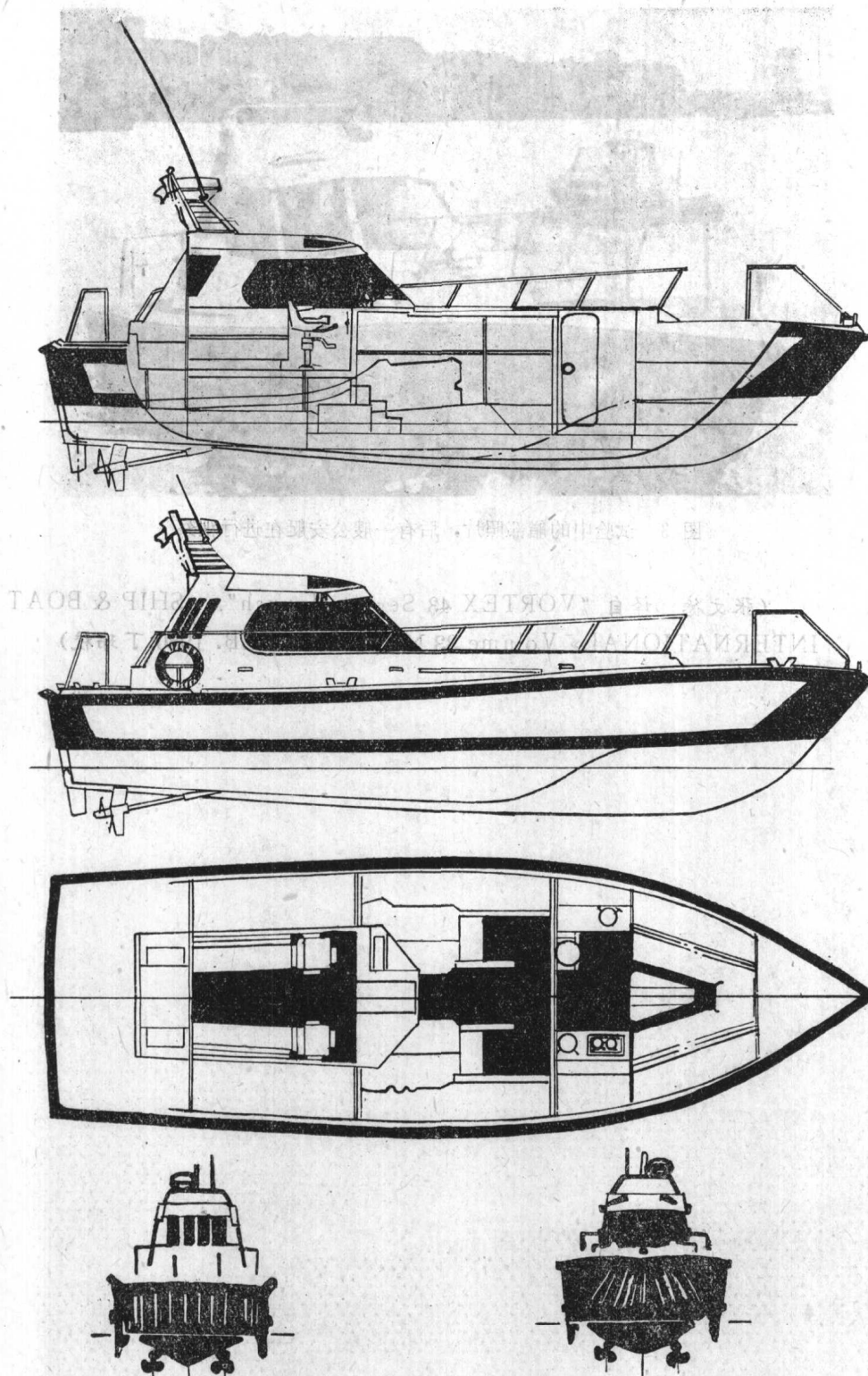


图 2 “旋涡 43”号总布置图，在艏艉视图中可清楚地看出导波板的布置情况