



● 主编 朱珉虎

游艇概论

YOU TING GAI LUN



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



朱珉虎

我国造船界著名编辑，曾担任江苏省造船工程学会会刊《江苏船舶》杂志的主编，中国造船工程学会会刊《船舶工程》杂志的执行副主编等职务，著有《内河船舶设计手册》（中国标准出版社出版）、《高速艇与游艇设计手册》（珠海出版社出版）等著作。

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



责任编辑 王体辉
封面设计 陈燕静
责任营销 朱永忠



游艇概论



ISBN 978-7-313-08781-2



9 787313 087812 >

定价：68.00元

游艇概论

朱珉虎 主编



上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书主要包括游艇的发展过程,游艇经济和文化,游艇的分类、材质,艇体的几何形状、性能、构造、动力装置和推进方式、电气设备和导航仪表,舱室布置和舾装设备等内容。对游艇的选购、选材、选机以及制造工艺方面的知识作了详细介绍。除介绍动力艇、休闲艇外,还介绍了帆船方面的知识。最后还介绍了游艇维护保养、安全与法规方面的知识。本书可作为大专院校船舶专业的教材、船艇企业的培训材料,也是游艇爱好者、从事游艇销售、生产、设备配套从业人员入门必读的书。

图书在版编目(CIP)数据

游艇概论/朱珉虎主编. —上海:上海交通大学出版社,2012

ISBN 978-7-313-08781-2

I. 游... II. 朱... III. 游艇—概论—教材
IV. U674.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 160489 号

游 艇 概 论

朱珉虎 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

昆山市亭林印刷有限责任公司 印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:13.75 插页:50 字数:488 千字

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-313-08781-2/U 定价:68.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0512-57751097

《游艇概论》编辑委员会

主 任

顾一中 山东交通学院副院长

副主任

刘卫斌 太阳鸟游艇股份有限公司副总裁

委 员(按拼音字母排序)

陈 朴 宁波市北仑科技实业有限公司总经理

陈文和 永嘉县海顺船舶工程技术事务所所长

丁潮言 上海久菱船舶有限公司总经理

黄显德 上海瑞合文化传播有限公司总经理

王继荣 唐山市吉隆实业有限公司总经理

于利民 山东交通学院机械工程学院副院长

前 言

游艇是一种高档耐用消费品,在发达的国家和地区,许多人都以拥有一艘游艇为傲。随着我国国民经济的发展,人民生活水平的提高,游艇将随汽车之后进入家庭,成为人们休闲、运动、享受健康生活的伴侣。

当你想购买一艘游艇来充实你的生活,或者想在新一轮的经济大潮中从事游艇生产、销售和服务方面的工作,那么手头备一本介绍游艇各方面知识的书是十分必要的,并且从这里入门,为你成为这方面的行家里手奠定基础。这正是编写这本书的初衷。

本书共分 12 章。前 2 章叙述了游艇发展史、游艇经济和文化,是游艇行业的总体介绍。从第 3 章至第 9 章分门别类地介绍了选购游艇必备的知识,如游艇的种类和功能、艇体的材料和制造工艺、艇体的尺度、性能和构造特征、动力装置的类型和选型知识、各种推进装置、电器设备和导航仪表、各种舾装设备的功能以及游艇舱室布置和内部装饰方面的知识。第 11 章介绍了游艇的维护和保养常识。最后一章是游艇使用安全和设计、生产执行规范方面的要求。本书所述的游艇不仅仅是动力艇,也包括非动力艇和帆艇。均作了详细介绍。

本书在写作过程中请许多专家进行了审稿,正是由于这些专家的指点和帮助,使本书在两年多的写作过程中得以不断完善和改进,作者表示由衷的感谢。这里特别要感谢宁波市北仑科技实业有限公司总经理陈朴高工,由他完成了动力装置减振降噪方面的一个章节:浇注型环氧机座垫片的应用和施工工艺,使这一方面的内容更加完整。本书的出版得到了上海交通大学出版社的大力支持,特别要感谢上海交通大学出版社理工与医学图书事业部潘新主任的帮助与支持。

本书在写作过程中也得到了许多游艇相关企业的帮助,包括提供宝贵的资料和图片,使本书内容更丰富。在此向提供资料和图片的企业表示衷心的感谢!

本书最初是作为教材编写的,我国的游艇产业现在正步入一个欣欣向荣的发展时期,但目前大专院校开设的课程中,还没有相关的专业设置,这是与教材缺乏有关。本书的出版将填补这一领域的空白。现在一些高校已经开展这方面的教育,重视游艇专业人才的培养,以适应游艇蓬勃发展的形势和新技术的应用。

编 者

目 录

第一章 游艇发展史	1
第一节 游艇的定义	1
第二节 国外游艇发展史	2
第三节 中国游艇发展史	8
参考文献	19
第二章 游艇经济和文化	20
第一节 游艇经济	20
第二节 游艇俱乐部	25
第三节 游艇市场分析与定位	30
第四节 游艇文化	37
参考文献	47
第三章 游艇的种类	48
第一节 按构造特征分类	48
第二节 按功能分类	60
第三节 按航区和速度分类	65
第四节 按艇体尺度分类	68
第五节 按艇体数量和构造分类	69
第六节 手划艇和皮划艇	75
第七节 风帆游艇	79
参考文献	84
第四章 艇体材料和制造工艺	85
第一节 艇体材料	85
第二节 木质艇及其建造工艺	86
第三节 铝合金艇体及其制造工艺	93
第四节 玻璃钢/复合材料(FRP/CM)	103
第五节 玻璃钢船艇建造工艺	114
第六节 充气舟的艇体材料	120
参考文献	121

第五章 艇体	122
第一节 艇体的几何形状	122
第二节 尺度系数对快速性的影响	128
第三节 艇体构造	130
第四节 完整稳性	136
第五节 适航性	143
第六节 抗沉性	147
参考文献	147
第六章 游艇的动力装置	148
第一节 舷外挂机	148
第二节 舷内外机	150
第三节 怎样选择动力装置	155
第四节 燃气动力装置	166
第五节 混合动力装置和杂交模式	169
第六节 绿色动力的概念	171
第七节 动力装置的减振降噪措施	177
第八节 浇注型环氧机座垫片的应用和施工工艺	183
参考文献	191
第七章 游艇的推进装置	192
第一节 螺旋桨	192
第二节 表面桨推进装置	198
第三节 吊舱式推进装置	201
第四节 侧向推进器	202
第五节 喷水推进	203
第六节 风帆	206
参考文献	208
第八章 游艇的电器设备和导航仪表	209
第一节 游艇的电站	209
第二节 驾驶台和操纵系统	215
第三节 导航设备	221
第四节 航行灯	234
参考文献	235
第九章 游艇的舾装设备	236
第一节 锚泊设备	236

第二节 舵设备·····	240
第三节 舱室设备·····	244
第四节 污水处理设备·····	250
第十章 房舱布置和内部装饰 ·····	254
第一节 舱室配置·····	254
第二节 舱室布局和内部装饰·····	258
第三节 色彩的应用·····	265
参考文献·····	268
第十一章 游艇的维护和保养 ·····	269
第一节 金属艇的保养和维护·····	269
第二节 玻璃钢艇的维护和保养·····	270
第三节 柚木的护理和保养·····	272
第四节 帆船的维护与保养·····	275
第五节 艇体的存放和拖运·····	276
第六节 玻璃钢艇体维修技术·····	278
参考文献·····	288
第十二章 游艇的安全与标准 ·····	289
第一节 游艇的标准与规范·····	289
第二节 艇主手册·····	297
第三节 游艇艇体编码·····	298
第四节 如何取得游艇驾照·····	300
第五节 游艇消防·····	301
第六节 振动和噪声·····	303
参考文献·····	304

第一章 游艇发展史

第一节 游艇的定义

游艇的定义或界定,可从不同的角度有各自的阐述。

2009年1月1日起施行的中华人民共和国交通部《游艇安全管理规定》中对游艇的表述:“是指仅限于游艇所有人自身用于游览观光、休闲娱乐等活动的具备机械推进动力装置的船舶。”

中国船级社(CCS)《游艇建造规范》对游艇的定义:游艇,系指从事非营业性游览观光、休闲娱乐等活动的船舶,包括以整船租赁形式从事前述活动的船舶。其适用范围是:总长90 m以下,非营业性(含整船租赁)、乘员12人以下的游艇;超出这三个条件任何一款的游艇则按客船的相关规定执行。

中华人民共和国海事局《船舶与海上设施法定检验规则——游艇法定检验暂行规定》中界定的适用范围仅包括海上与内河航行的艇长20 m以下的机动游艇,但不包括帆艇、充气式游艇及体育运动艇。

上述管理规定、建造规范和法定检验规则对游艇的界定仅仅出于各规范、规定本身的适用性考虑,界定了管理游艇的边界范围,而非通常的定义。

欧洲从法律上对游艇的界定为:指长度不小于2.5 m,不论属于何种性质的器具或设备,其作为或可作为水上的移动装置的航水器具,且用于非营利性的海上运动、钓鱼或其他娱乐。

综上所述,可以看出游艇的本质是指拥有人自用于休闲娱乐、游览观光、航海运动等水上活动的船舶。游艇管理公司也可以将自有游艇、受托经纪游艇用来出租。

游艇与游船应该是有其本质上的区别的,打个比方,就好像住宅与宾馆的差异。游艇好比自有住宅,只接待家人、朋友,非盈利性,出钱者也不一定让他进。而游船好比宾馆,只要出钱就可以预订其中的一间或多间房,是以盈利为目的,且向公众开放。

提起游艇,人们会自然想到画舫、龙舟、赛艇、太湖游艇、浦江游览船、青岛海滨的帆艇等。那么,它们属于不属于游艇呢?广义地说,它们也属于游艇家族中的成员。在游艇发展的历史长河中,它们都起到了一定的作用。在国人的眼中,通常称大一些的舟为“船”;小一些的舟为“艇”。其实也没有明确的界线。我国的风景旅游景点有数以万计的营业性游艇,从设计、生产、使用功能的角度看,它们和私家游艇没有多少区别。但从营运管理的角度来说,从事商业营运的船舶与自身使用的船舶两者的要求是不同的。本书所述的游艇主要指后者,是指符合交通部制定的《游艇安全管理规定》中所述的那种家庭用游艇。但在公园、风景水域供人们自驾游、租赁游、公众游览或娱乐用的船只也作为游艇家族中的成员而被提及。

帆船(艇)的历史非常悠久,它是古老的游艇品种,至今依然散发出迷人的魅力。一些小的帆艇没有机械动力,在奥运会中设有竞赛项目。但近代的风帆游艇除了依靠风帆作动力外,极大部分都配备了机械动力的辅助推进装置,当不适宜作风帆航行或需要机动时,它们可以依靠

自身携带的动力推进装置进行短距离的航行或实施操纵,大大提高了安全保障能力。

游艇是一种水上娱乐用的高档耐用消费品,也是一种最具时尚特征的休闲娱乐载具。它集航海、运动、娱乐、休闲等功能于一体,主要满足个人或家庭进行娱乐和运动的需要。在发达国家,游艇像轿车一样多为私人拥有或租赁使用。而在发展中国家的起始阶段,游艇多作为水上观光、景点旅游的船只供人们消费。游览艇属于消费品中的特殊商品,有别于作为运输工具的旅游客船。

我国海关将游艇归纳在四个商品编码内:

89031000:充气的(Inflatable);

89039100:帆船,不论是否装有辅助发动机(Sailboats);

89039200:摩托艇,但装有舷外发动机的除外(Motorboats);

89039900:其他(Yachts and other vessels for pleasure or sports)。

第二节 国外游艇发展史

起源于荷兰的游艇有三百多年的历史,开始作为皇家贵族巡航和休闲娱乐的工具,后被作为欧洲皇族间的互赠礼品。17世纪中叶,英皇查尔斯二世登基时,荷兰赠送了一艘20 m长、5.6 m宽的游艇给查尔斯二世,成为英国第一艘做工精美、具游艇意义的皇家狩猎钓鱼艇。此后,王公大臣们纷纷仿效,把渔船改装为豪华的娱乐用艇。18世纪,欧洲海洋国家的贵族、富豪竞相以改装帆船来夸耀自我,成为一种风气。19世纪,英国人把螺旋桨和蒸汽机用到游艇上,产生了动力游艇。

现代意义上的游艇产业始于二次世界大战后,从20世纪50年代至今,世界游艇业发展经历了四大发展阶段,其基本特征分述如下。

一、第一阶段:经典沿袭和现代游艇萌发期

20世纪50年代,世界的航运业和造船业刚刚从第二次世界大战的噩梦中苏醒过来。当时一部分生产鱼雷艇的工厂开始转向民品生产,他们擅长的高速艇技术被转移到游艇的开发上来。例如美国亨特(Hunter)公司在战时是高速军用艇的主要生产厂,战后成为美国最大的游艇制造商,在游艇的性能和创新方面处于世界领先地位。英国的沃斯珀(Vosper)公司研制



图 1-1 多棱形艇体(1959 年)

成功燃气动力的快艇,也曾风靡一时。但这种高速艇主要用于赛事和公务艇,还没有进入家庭。但它们的小艇制造技术对游艇产生极大影响,如铝合金艇的制造技术、胶合木结构艇的制造技术以及高速轻型发动机的制造技术。

图 1-1 是美国希金斯(Higgins)公司 1959 年推出的一艘全新设计的快艇,用于运送墨西哥湾海上油田的工作人员。艇的主要尺度为:艇长 16.12 m;艇宽 4.84 m;舷高 2.41 m;最大吃水 1.22 m;空船排水量 12.70 t;满载排水量 18.18 t;船员 2 人;载客 30 人;主机为 2 台索拉(Solar)公司的燃气轮机,功率均为 367.65 kW;巡航速度 34.75 kn(节)。艇体用 5456 铝

镁合金焊接而成。艇底形状的特征是有多条纵向棱状条肋,使艇底部横向呈阶梯状。这种“阶梯”所引起的横向斜升总高度有可能比具有相同面积的光滑艇底的斜升大得多,以此提供一个较小的进水角以减少波浪的冲击。“阶梯”阻碍水沿艇体由龙骨到舳部的横向运动,以减少飞溅以及当艏部产生下沉运动时能起到气垫缓冲作用。据称,这种“多棱形”艇体在风浪中能发挥高速并有良好的航海性能,在 1 m 波高的海情下可以达到 34.7 kn(1 kn=1 n mile/h=1.852 km/h)的全速航行。这种多棱形艇体问世以后,对后来的深 V 形游艇艇体产生重大影响。

与此同时,日本综合了二次大战时使用的高速艇船型的优缺点,研制成功了耐波性优良的“波形艇体”。德国雷申(Lurssen)船厂对高速圆舳型艇体作了改进,成为意大利游艇的主流形状。

二战结束到 20 世纪 50 年代中期的十多年间,世界游艇的年销售量约为 3 100 艘,销售金额约 5 270 万美元。至 20 世纪 50 年代末,世界游艇市场销售为 10 多亿美元。其中 71% 为木质结构的小型机动艇和帆船,少量为铝质结构的机动艇,大部分是作为现代游艇萌芽特征的舷外挂机动力艇。以美国为例,1965 年,舷外挂机销售量就达到 64.2 万台,是美国当时历史上舷外挂机年销售量最高纪录,并且至今未被打破。

二、第二阶段:现代游艇成长期

进入 20 世纪 60 年代,世界经济迎来了战后第一个快速发展时期。西方发达国家人民生活水平的提高,拉动了游艇经济的发展,开始了真正意义上现代游艇的成长期。从制造材料上说,20 世纪 60 年代前半期以胶合木结构为主,在后半期,玻璃钢材料和工艺逐步成熟,对现代游艇的发展产生巨大影响。

这个时期,现代游艇的发展以美国和意大利厂商为代表。最为显著的技术创新是“飞桥”(Flying Bridge)的发明和复式驾驶控制台的出现。这项源于美国人的发明原本用于渔船,它使得游艇露天体积和面积都增加了 30%,并因此革命性地改变了摩托游艇的类型。

在意大利^[1],1968 年出现了第一批装备复式驾驶控制台的游艇。它们分别是 Baglietto 16.50、Italcraft X44 和 Tiger。所谓复式驾驶控制台是指飞桥(甲板)上设置的第二套驾驶台,它具有与座舱中驾驶台联动的功能。

11.5 m 的游艇 Tiger 是著名设计师 Paolo Caliafi 最初的作品之一,由 Mangini 公司为 Picchiotti 制造(图 1-2)。

在 20 世纪 60 年代初期,这时候艇体外板都是采用航海胶合板制作,只有体积很小的艇才会采用玻璃钢材料。这种用胶合板制造的游艇的外观线条很生硬,表面平坦,缺乏柔和的曲线过渡。这是 20 世纪 60 年代在外观设计方面受到的最为明显的限制,直到 20 世纪 70 年代中期,这种外观生硬的线条才转向更为柔顺、美观的曲线。

20 世纪 60 年代后期,意大利等国从美国引进玻璃钢材料和艇的制造技术,导致游艇制造技术的革命性变化。玻璃钢材料以其色彩鲜丽、亲和力好、高强度、容易成型和可批量生产等特点,为世人所青睐。以玻璃钢为材料制造的游艇开始进入市场,并得以迅速发展。形成了完善的制造、销售、修理、服务、金融、保险等综合配套的工业和市场体系。加上游艇展览会活跃,游艇俱乐部、游艇码头应运而生。世界游艇年销售金额达到 16 亿美元,其中玻璃钢游艇份额



图 1-2 最初出现的飞桥驾驶台(TIGER 艇·1968 年)

占到了 69%。

三、第三阶段:世界游艇高速发展期和四大板块的形成

从 1973 年开始,世界出现了能源危机,航运和造船业都出现了一个低迷的时期。这个刚刚兴起的游艇热潮随着第一次油料冲击而有所消退。日本 1974 年原定举办的第 13 届游艇展览会被迫中止。这种游艇业的低迷现象直到 1975 年才慢慢复苏。随即进入一个为期十五年的高速发展期。

在这个时期中,游艇设计的创新思想不断通过设计大师的作品演绎出来。逐步形成现代游艇的特征和格调。

1975 年,世界经济开始复苏,那时的日本游艇界致力于开发低价、经济的游艇作为目标,把目光集中在了日本远古渔业者使用过的“和船”上(日式的小型渔船)。这个时期,由于东发株式会社开发 1.5 hp 舷外挂机以来经过了约 20 年的历程,日本舷外挂机的功率也按照 10, 20, 40, 50 hp 的顺序逐步大型化,许多渔业者使用了安装舷外挂机的渔船。于是用这样的渔船改造成了钓鱼游艇。这种类型的游艇因经济适用而得到急速推广。不用说,因为日本人确实喜欢钓鱼,也喜欢吃鱼,恰好有了日本人喜欢的游艇。从那时起,玩船这一娱乐方式,从一部分有钱人的娱乐转变成了普通人们的娱乐。1979 年,开始了用钓鱼船拖着延钓绳来钓金枪鱼的称为“Billfishtournament”的钓鱼竞赛活动。

正是在 1975 年,意大利 Alfamarine 造船厂制造出 Bronte 40 型游艇。该艇由索尼·列维(Sonny Levi)和弗朗哥·哈瑞尔(Franco Harrauer)设计。这是一款很有意思的艇(图 1-3),它是开放式的,具有摩托艇和渔船的功能,尤其是防风玻璃的使用具有原创性,这是由一整块水晶做成的。

Technema 65 型游艇(图 1-4)于 1978 年由意大利 Posillipo 造船厂制造,它由吉恩尼·佐康(Gianni Zuccon)设计。该艇现代、优雅和精致的线条标志出摩托游艇的另一个重要里程碑。

意大利 Alfamarine 造船厂在 1982 年推出了一个惊喜的 Cronos 83 型游艇(图 1-5)。该艇由弗朗哥·哈瑞尔(Franco Harrauer)设计,这是第一艘完全意义上的宽体或整体横梁的游



图 1-3 意大利 Bronte 40 型游艇(1975 年)



图 1-4 意大利 Technema 65 型游艇(1978 年)



图 1-5 意大利 Cronos 83 型游艇(1982 年)

艇,桥楼室从头贯穿到尾部,外表紧凑连贯,没有侧边的过道,以确保内部空间尽可能地宽敞。

进入 20 世纪 80 年代,玻璃钢材料的使用已日趋成熟。对新材料的运用自如和玻璃钢丰

富的表现力促使设计师们采用更为流畅的线条,而非传统的几何图形。1983年,一项技术记录显示出新材料的潜力:Azimut 105 Failaka 艇的长度为 30.80 m,是当时最大的由玻璃钢模具制造的游艇,该记录保持了好些年。

20 世纪七八十年代,随着西方各国经济的恢复和发展,游艇购买力大幅度提高,美国、西欧、北欧游艇市场对各类游艇的需求量越来越大。

20 世纪 70 年代后,亚太地区游艇制造业也进入了快速发展期,日本很快就成为第二大游艇产品出口国,中国台湾地区以出口 2 万多艘游艇而成为第三大游艇出口地。

至 20 世纪 70 年代,世界游艇市场形成以美国、西欧、北欧、亚太地区为主的四大板块,世界主要游艇生产消费国都处于空前繁荣时期。1981 年美国游艇总销售金额达到 81 亿美元,到 1988 年总销售金额已高达 179 亿美元。

四、第四阶段:稳定成熟期

进入 20 世纪 90 年代,部分国家游艇市场进入调整阶段,但国际游艇市场处于稳定发展的状态。90 年代,游艇向大型化发展,大量的航空、航天先进科技渗入游艇,游艇的附加值不断提升,出现了巨型游艇(即尺度不断增长,装修不断奢侈,科技含量不断提升)。

20 世纪 90 年代初,意大利的游艇业进行了重组,这一变化集中体现在三大领袖集团的形成:Azimut、Frretti(法拉帝集团)和 Mochi Craft。

这些年里,辉煌的业主和富有创意的设计师一起铸就了无数卓越的品牌。在这个对奢侈品权威品牌越来越敏感的市场中,设计师日益成为重中之重的主角。设计师的作品除了技术含量以外,还有宣传价值。他的名字也会因此成为其设计的船只品质和风格的一个强有力的商业代言。

1992 年,由意大利 Navali del Golfo 公司出产的 Ipanema 15 Fly 凭借其特立独行的格调以及柔性流畅的线条在那几年的市场上占有一席之地。Ipanema 15 Fly(图 1-6)这一款融入了很多创新元素:很具有曲线感的门窗结构延伸至船尾,这与当时其他艇体一模一样的结构差异很大。



图 1-6 意大利风格的 Ipanema 15 Fly 型艇(1992 年)

20 世纪 90 年代,发达国家的环境保护意识增强,一些国家(如日本)的泡沫经济破碎,游

艇经济又一次陷入低迷。因发达国家人力成本和环境保护方面的成本提高,玻璃钢造艇企业迅速向中国台湾、香港、澳门等地区转移,使我国以台湾为代表的游艇制造业一下子发展起来,从来料加工,替人家造船到自有品牌的建立,经历了漫长的历程。在向欧、美、日本出口游艇的同时,本地区的游艇消费也悄然升温,尤其是港澳地区率先一步进入游艇消费时代。

中国台湾嘉鸿游艇创立于 1987 年,正值台湾游艇业巅峰,享有“游艇王国”美名之时。嘉鸿游艇自 1987 年以 30 人创立至今,在短短 20 年间,便发展成为全球第六大、亚洲第一的游艇制造商。旗下现有三家不同船型游艇制造厂,一家 FRP 复合材料厂,一家家具制造厂及一个美国办事处。现有员工约 1100 名,土地面积约 110 000 m²,且在持续发展中。嘉鸿游艇以自创品牌“Horizon”(图 1-7)销往世界各国。欧洲市场为最主要的外销输出地区,其次为北美市场,亚洲及澳洲。



图 1-7 Horizon 系列中的 Elegance 53 型游艇

对环境的保护,国际上提出了许多控制目标,如发动机的加速噪声要减低至 74 dB 以下。美国对汽油发动机废气排放的规定制定了控制减排目标,并且这个排放标准在不断修正,越来越严格。日本配合这项活动,推进了 4 冲程舷外挂机以及直喷型 2 冲程舷外挂机的开发。现在,日本国内出厂的舷外挂机,80%以上是环保型的。世界各国的动力机生产厂商都已投入巨资研制低排放污染的机型,即“低碳化”,以期满足不断提升的环境保护的要求。

在 1999 年的上海国际船艇展会上,日本本田(Honda)牌舷外机率先打出了“绿色动力”的大幅标牌。本田公司推出的环保型舷外机以液化气为燃料,据称该产品与四冲程汽油机国家排放标准比较,其 HC(碳氢化合物)排放降低了 75%,若与 2 冲程汽油机国家排放标准比较,则其 HC 排放降低了 97%。这种液化气环保型舷外机首先在我国著名的风景旅游区——九寨沟游艇上使用。

关于游艇大型化的趋势在进入 21 世纪后更为明显,各大游艇巨头都推出了长度 24 m 以上的游艇,国际上普遍把 80 ft(24 m)以上的游艇列为大型游艇,这种游艇的造价高,装饰奢侈,属于豪华游艇。例如 2004 年,山东烟台莱佛士船业有限公司为香港 LPG 公司建造的“亚洲女士”号游艇(图 1-8)成为我国国内制造的最大的私人豪华游艇^[4]。该艇造型别致,为新颖的非对称双体船,与单体船相比具有更好的稳性。“亚洲女士”号长 88 m,有 6 层甲板,主甲板以上采用玻璃幕墙装饰,内部装修豪华舒适,设有大型餐厅、娱乐中心、健身房等多功能舱室和