



中国船级社

小艇入级与建造规范

人民交通出版社



中国船级社

小艇入级与建造规范

自 1996 年 6 月 15 日起施行

北 京

目 录

第一章 一般规定	(1)
第一节 通则	(1)
第二节 人级符号和图纸资料	(2)
第三节 检验	(5)
第二章 原材料	(8)
第一节 通则	(8)
第二节 树脂	(8)
第三节 增强材料	(9)
第四节 辅助材料	(10)
第三章 建造工艺	(11)
第一节 通则	(11)
第二节 工艺认可	(11)
第三节 模具	(12)
第四节 成型工艺	(13)
第五节 连接	(15)
第六节 完工检验和试验	(17)
第四章 艇体强度	(18)
第一节 通则与设计载荷	(18)
第二节 外板	(21)
第三节 艇体骨架	(23)
第四节 舱壁	(26)
第五节 上层建筑和甲板室	(27)
第五章 舢装	(29)
第一节 锚泊及系泊设备	(29)
第二节 门、窗和开口	(31)

第三节 栏杆、扶手和防滑	(32)
第六章 轮机	(33)
第一节 通则	(33)
第二节 发动机装置	(34)
第三节 发动机排气系统和机舱通风	(36)
第四节 燃油系统	(37)
第五节 舱底水设施	(39)
第六节 操舵装置	(40)
第七章 电气装置	(41)
第一节 通则	(41)
第二节 配电系统	(43)
第三节 电源	(43)
第四节 照明和航行灯	(45)
第五节 电缆	(45)
第八章 消防	(46)
第一节 通则	(46)
第二节 结构防火	(46)
第三节 消防用品	(47)
第九章 浮力、稳性与不沉性	(48)
第一节 干舷与储备浮力	(48)
第二节 完整稳性	(49)
第三节 分舱与不沉性	(51)
第十章 救生设备	(53)
第一节 通则	(53)
第二节 救生设备	(53)
第十一章 无线电通信	(54)
第一节 无线电通信	(54)

第一章 一般规定

第一节 通 则

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本规范适用于符合 1.1.2.1 定义及下列航区及水域营运限制的小艇:

(1) 遮蔽航区营运限制系指航行于由海岸与岛屿、岛屿与岛屿围成的遮蔽条件较好、波浪较小的海域,在该海域内岛屿之间、岛屿与海岸之间距离不超过 10 n mile;或距岸不超过 10 n mile 的水域,船舶满载并以其营运航速航行航程不超过 2h,并限制在风级不超过 7 级(蒲氏风级)且最大波高不超过 2.5m 的海况下航行;

(2) 平静水域营运限制系指航行于距岸不超过 5 n mile 的水域,船舶满载并以其营运航速航行航程不超过 2h,并限制在风级不超过 6 级(蒲氏风级)且最大波高不超过 1.3m 的海况下航行。

1.1.1.2 本规范不适用于下列艇:

- (1) 非营业性的私人游艇;
- (2) 以帆为动力的游艇;
- (3) 体育用的赛艇。

1.1.2 定义

除另有明文规定者外,所用术语定义如下:

1.1.2.1 小艇系指艇长 L 小于 15m,傅汝德数 $F_r = \frac{V}{\sqrt{gL}} \geq 0.50$

且 $V > 10\text{kn}$,载客数不超过 70 人的艇。

式中: L ——定义见 1.1.2.5, m;

V ——艇满载时的最大静水航速, m/s;

g ——重力加速度, m/s^2 。

1.1.2.2 游艇系指用于娱乐的小艇。本规范适用的游艇仅限于营业性的、用于公众娱乐的艇。

1.1.2.3 甲板艇系指具有自首至尾的连续甲板,其开口能风雨密关闭,上浪时水不会注入该甲板以下空间的小艇。

1.1.2.4 敞开艇系指无上述甲板的小艇。敞开艇载客不得超过12人。

1.1.2.5 艇长 L (m)系指艇静浮于水面时,沿满载水线自首垂线至尾垂线的距离。

首垂线为通过满载水线与首柱前缘交点的垂直线。

尾垂线为通过满载水线与尾封板或尾柱后缘交点的垂直线。

1.1.2.6 总长 L_{oa} (m)系指艇从首柱最前端量到尾封板或尾柱后缘的距离,不包括其他突出物。

1.1.2.7 艇宽 B (m)系指船体两侧外表面之间的最大宽度,不包括护舷材等突出物。

1.1.2.8 型深 D (m)系指艇长 L 中处(船中),沿舷侧从龙骨下表面至于舷甲板(甲板艇)或舷侧板顶端(敞开艇)的垂向距离。

1.1.2.9 干舷 F (m)系指型深 D 与船静浮时船中处满载吃水的差值。

1.1.2.10 满载吃水 (m)系指船舶静浮于水上时,在船长中点处,由基线量到满载水线的垂直距离。

第二节 入级符号和图纸资料

1.2.1 入级符号和附加标志

1.2.1.1 凡满足本规范要求,经本社批准入级的小艇,将分别授予下列入级符号:

★CSA 在本社监督下建造的小艇;

★CSA 不在本社监督下建造,但经本社检验和审查合格的小艇。

1.2.1.2 凡批准入级的小艇,将根据艇具体情况在入级符号后加注艇型类别附加标志和营运限制附加标志。

(1) 艇型类别附加标志见表 1.2.1.2(1)。

表 1.2.1.2(1)

艇 型 类 别	附 加 标 志
游艇	YACHT
交通艇	TRAFFIC BOAT
巡逻艇	PATROL BOAT

(2) 营运限制附加标志见表 1.2.1.2(2)。

表 1.2.1.2(2)

营运限制 附加标志	营 运 条 件
SWSR	遮蔽航区营运限制 (Sheltered Water Service Restriction)
CWSR	平静水域营运限制 (Calm Water Service Restriction)

注:表中遮蔽航区营运限制及平静水域营运限制的具体规定见本章 1.1.1.1。

1.2.2 图纸资料

1.2.2.1 申请入级的小艇在建造前应将 1.2.2.2 至 1.2.2.3 所列项目的图纸资料一式四份送本社审查。

1.2.2.2 应送审图纸资料项目如下:

(1) 总说明书;

- (2) 总布置图;
- (3) 重量重心计算书(备查);
- (4) 干舷和储备浮力计算书;
- (5) 完整稳性计算书;
- (6) 抗沉性计算书(如有时);
- (7) 型线图(备查);
- (8) 静水力曲线图(备查);
- (9) 艇体结构规范计算书;
- (10) 基本结构图(包括主要横剖面结构、首尾结构、舱壁、甲板、上层建筑、典型结点等);
- (11) 铺层设计图;
- (12) 玻璃钢糊制工艺说明书;
- (13) 门、窗、盖的结构图;
- (14) 舢装数计算及锚泊、系泊设备布置图;
- (15) 轴系布置图(包括轴结构尺寸等);
- (16) 螺旋桨图及计算书;
- (17) 机器处所、燃油装置处所通风布置图;
- (18) 燃油系统图(包括管路材质、尺寸、阀布置及有关说明等);
- (19) 舱底水系统图(包括泵数量、排量、型式、阀布置等);
- (20) 操舵系统图;
- (21) 防火分隔图(包括结构防火的方式,有关防火材料的特性等);
- (22) 消防用品布置图;
- (23) 电力系统图;
- (24) 信号设备布置图;
- (25) 救生设备布置图。

1.2.2.3 根据艇的实际情况,本社也可以要求补充其他的图纸资料。

第三节 检 验

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 小艇的入级和检验应符合本社《钢质海船入级与建造规范》第一篇第一章及第二章有关适用内容和本章的有关规定。

1.3.1.2 申请入级的小艇建造厂必须持有本社发给的《小艇建造资格认可证书》。

1.3.1.3 本规范第九章、第十章和第十一章规定如与船旗国主管机关要求不一致时,则应满足船旗国主管机关的有关规定。

1.3.1.4 申请入级和保持船级的小艇应分别进行下列检验:

- (1) 新建小艇的建造入级检验;
- (2) 现有小艇的初次入级检验;
- (3) 保持船级的定期检验,包括:
 - a. 年度检验;
 - b. 坞内检验或上排检验;
 - c. 特别检验。

1.3.2 建造入级检验

1.3.2.1 应按本章 1.2.2.1 的规定,在建造前向本社送审图纸、资料。

1.3.2.2 糊制玻璃钢艇体前,应由本社验船师检查艇体成型模具,检查玻璃钢的原材料,并由建造厂向验船师提交艇体板材(包括单板和夹层板)试样的力学性能试验报告。

1.3.2.3 建造过程中,应由本社验船师检查艇体、设备等是否与审查批准的图纸相符,并进行必要的试验、试航。

1.3.3 现有船舶的初次入级检验

不在本社检验下建造的船舶入级检验,船东应按本章 1.2.2.2 规定向本社提交图纸资料一份供评估,并按下列情况进行检验:

- (1) 现有 IACS 成员船级船舶的转级检验,按拟申请的船级符号、

附加标志等对船舶进行检验,并对其继续保持船级提出意见,并报总部。

(2) 除(1)以外的其他船舶的初次入级检验按特别检验范围进行检验,并包括坞内检验和视实际情况适当增加的检验。

1.3.4 保持船级的定期检验

1.3.4.1 年度检验应在小艇投入营运日或特别检验完成日的每周年前后三个月内进行。年度检验的内容如下:

(1) 检查艇体结构和上层建筑有无损坏、裂缝,尤其是门和窗框转角处;

(2) 检查艇体内部提供浮力的结构的密闭性是否完好;

(3) 检查艇体各种连接处有无松动和漏水现象;

(4) 对于甲板艇检验外部水密完整性;

(5) 检查栏杆、扶手、通道等保护设施;

(6) 检查挂机或舷内机的操纵系统;

(7) 检查内部水密舱壁的水密完整性;

(8) 检查锚泊和系泊设备是否完整;

(9) 检验结构防火的设施和布置是否变更;

(10) 检查所有的消防设施是否齐全,处于有效工作状态,维护保养正常,并放在各自位置;

(11) 检查救生衣是否齐全,并存放就位;

(12) 检验乘客逃生通道和围蔽机器处所的逃生通道是否畅通;

(13) 检查油柜、油箱是否完好,无渗漏现象;

(14) 检验所有电气设备、信号设备工作是否正常;

(15) 对敷设的电缆应尽实际可能进行检验,电气装置或护罩应无不适当的损坏。测量电缆和主要电气设备的绝缘电阻。

1.3.4.2 坞内检验或上排检验的间隔期为一年。坞内或上排检验可与年度检验结合进行。坞内检验或上排检验应检查下列项目:

(1) 艇底板、舷侧板、防溅条、尾封板处有无裂缝、擦损等;

(2) 检查水线以下的螺旋桨和水平方向转动机构及垂向的微调机构是否正常;

(3) 检验机器处所所有通海开口,连同阀件、旋塞以及连接艇体的紧固件;

(4) 检查推进轴系的轴和轴承以及油封;

(5) 对围蔽处所通风口和通风机的关闭作效用检查;

(6) 对主机的遥控系统进行试验,证明其工作正常;

(7) 对主机及齿轮传动装置、操舵装置等主要机械设备及燃油系统、舱底水系统进行全面检查;

(8) 检查电气设备的接地情况。

1.3.4.3 特别检验的间隔期为 5 年。特别检验应与坞内检验或上排检验结合进行。特别检验的项目除应包括年度检验和坞内检验(或上排检验)的项目外,还应重点检查下列项目:

(1) 艇体受波浪冲击区域的结构完整性,尤其是夹层结构有无出现影响结构强度的分层或剥离现象,以及安装艇尾挂机(如是)处的尾板结构;

(2) 检查所有座椅与地板的连接是否牢靠;

(3) 如是舷内机,检查螺旋桨、轴系和舵、舵杆等;

(4) 检查避雷针的接地情况。

第二章 原材料

第一节 通 则

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章的要求适用于以玻璃纤维为增强材料,以不饱和聚酯树脂或环氧树脂为基体的纤维增强塑料小艇。

2.1.1.2 主要原材料应经本社认可,未经认可的原材料需经检验合格,并经本社同意后方可使用。建造时应向本社提交主要原材料的性能、规格和各项试验报告。

2.1.1.3 经认可的原材料每年应进行一次年度检验。如检验合格,继续有效,否则将撤销对其产品的认可。

2.1.1.4 对于其他纤维的增强材料,需经本社认可后方可使用。

第二节 树 脂

2.2.1 基体树脂

2.2.1.1 基体树脂为本社认可的船用通用型不饱和聚酯树脂或环氧树脂。

2.2.1.2 树脂应贮存在隔绝火种和热源、避免阳光直射、阴凉通风的环境。树脂的包装应标明型号、批号、出厂日期、贮藏条件和有效期限。

2.2.2 不饱和聚酯树脂

2.2.2.1 不饱和聚酯树脂的技术要求应符合 GB82-37 的要求。其固化后树脂浇铸体试样应符合下列性能要求:

(1) 巴氏硬度 ≥ 35 ;

(2) 热变形温度 $\geq 55^{\circ}\text{C}$;

(3) 极限延伸率 $\geq 2.0\%$ 。

2.2.3 环氧树脂

2.2.3.1 环氧树脂的液态物理性能和化学参数应符合下列要求:

(1) 软化点 $12 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 或常温度下为液体(按不同种类);

(2) 环氧值(当量/100g) $\geq 0.38 \sim 0.54$ (按不同种类);

(3) 无机氯值(当量/100g) ≤ 0.001 ;

(4) 有机氯值(当量/100g) ≤ 0.02 ;

(5) 挥发物(110°C , 3h): $1\% \sim 2\%$ (按不同种类)。

2.2.4 胶衣树脂

2.2.4.1 胶衣树脂应为船用耐水型聚酯树脂,其贮存条件和包装与 2.2.1.2 的规定相同。

2.2.4.2 胶衣树脂与纤维增强塑料间应有良好的附着性能。胶衣树脂极限伸长率应比同条件下的基体树脂大 1%。

第三节 增强材料

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 纤维增强塑料小艇所用的增强材料应为经本社认可的无碱玻璃纤维、中碱玻璃纤维以及上述纤维的织物或制品。

2.3.1.2 玻璃纤维应贮存在干燥、通风、无尘、温度变化不大的场所。

2.3.1.3 玻璃纤维的性能应适应于成型工艺的操作。玻璃纤维与树脂间应有良好的粘结性和浸润性。

2.3.1.4 中碱玻璃纤维必须经增强型的浸润剂处理,其玻璃钢性能达到本社认可的无碱玻璃纤维玻璃钢的性能要求后方可使用,但仅允许使用于甲板及上层建筑。

第四节 辅助材料

2.4.1 添加剂

2.4.1.1 加入树脂中的各种固化剂(包括引发剂和促进剂)、颜料、填料、触变剂、阻燃剂等添加剂应有一定的限量,且不能明显影响树脂的各项性能。

2.4.1.2 所用固化剂的类型和比例应符合原材料生产厂技术文件的规定,可根据操作条件和环境条件作适当调整。严禁引发剂直接与促进剂接触,以免引起爆炸,也不能与明火接触。

2.4.2 芯材

2.4.2.1 芯材一般应采用闭孔结构的硬质泡沫塑料、轻木、胶合板、夹板等材料。

2.4.2.2 应提交采用的泡沫塑料出厂规格、原材料树脂种类、密度、压缩强度、剪切强度及其使用温度。

2.4.2.3 采用的木材应充分干燥且尽可能无节、无腐朽等其他缺陷,并提供其压缩强度及剪切强度。如木材计入剖面模数,则还应提供其抗拉强度、抗弯强度及其相应剖面模数。

第三章 建造工艺

第一节 通 则

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 建造纤维增强塑料小艇的工厂应经本社认可,认可合格后,方能从事纤维增强塑料小艇的生产。

3.1.1.2 建造厂的质量管理人员应具有对工艺和施工质量进行判断的能力,其对整个成型过程都应进行严格的质量监督。

3.1.2 成型车间

3.1.2.1 成型车间应有良好的照明和足够的通风,但应避免阳光和人工照明直接照射制品而影响树脂的正常固化。

3.1.2.2 成型的温度应在 $10 \sim 32^{\circ}\text{C}$ 之间,成型的相对湿度应在 $40\% \sim 85\%$ 之间,并保持稳定。

第二节 工艺认可

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 建造厂应在船舶建造前制定详细的施工工艺规程,并提交本社认可。

3.2.1.2 每艘新艇在开工前,建造厂均应在与车间相同的施工条件下按送审的工艺规程糊制一块试板。试板通常应为能代表船壳的平板。对于成批生产的船舶,凡同一图纸型号、同一工艺规程、同一生产条件的,允许每 10 艘做一块试板。

3.2.1.3 试板要求表面平整、均匀、无气泡、无分层和纤维裸露等缺陷。

3.2.1.4 层合板试件的数量和规格按国标的规定进行加工,供抗拉、抗弯等力学性能试验。同时测定其密度、巴氏硬度、树脂含量等项目。

3.2.1.5 对于夹层板试板,应按国标要求做剪切试验,剪切强度应不低于芯材剪切强度的1.33倍。此外,还应做夹层面板的层合板试板,其试验要求、方法和结果与层合板试板相同。

3.2.1.6 经玻璃纤维及其制品增强的船用玻璃钢试件性能应符合表3.2.1.6的要求。

表 3.2.1.6

指 标 项 目	短切毡	短切毡与 无捻粗纱 正交布交替	无捻粗纱 正交布	无捻粗纱 4:1单向布
树脂含量(%)	65~75	55~65	45~55	45~55
拉伸强度(N/mm ²)	≥80	≥100	≥180	≥350
拉伸模量($\times 10^4$ N/mm ²)	≥0.5	≥0.7	≥1.1	≥2.0
弯曲强度(N/mm ²)	≥125	≥150	≥180	≥350
弯曲模量($\times 10^4$ N/mm ²)	≥0.5	≥0.7	≥1.1	≥2.0
巴氏硬度	≥40	≥40	≥40	≥40

注: * 4:1 单向布性能是指经向性能。

3.2.1.7 推荐使用以纤维短切毡和无捻粗纱正交布交替铺糊成型的层合板。

第三节 模 具

3.3.1 模具

3.3.1.1 模具应牢固,保证在施工和制品固化中不产生影响制品

质量的变形。

3.3.1.2 模具应清洁、干燥,拼装式模具接缝应平整光滑。

3.3.2 脱模剂

3.3.2.1 脱模剂应对固化无影响,并不得污染制品表面。

3.3.2.2 脱模剂应均匀地涂刷于模具表面,严禁遗漏。

第四节 成型工艺

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 本节规定适用于以玻璃纤维和不饱和聚酯树脂为主要原材料的手糊成型或喷射成型的制造工艺。

3.4.1.2 胶衣树脂的含量控制在 $400 - 500\text{g}/\text{m}^2$, 表面胶衣层的厚度不应小于 0.3mm , 并注意厚度均匀。

3.4.1.3 成型前必须进行凝胶试验,以确定合适的树脂适用期。

3.4.1.4 配胶时,树脂中加入引发剂后应搅拌均匀,然后加入促进剂,再搅拌均匀后方可使用。一次配胶量不宜过大。

3.4.2 手糊成型

3.4.2.1 糊制玻璃钢应在胶衣树脂开始凝胶而未完全固化时进行。

3.4.2.2 第一层增强材料应采用表面毡,然后铺一层短切毡。

3.4.2.3 手糊成型时,树脂应均匀涂刷于每层增强材料间,且充分浸渍增强材料。

3.4.2.4 严格控制每层树脂的用量。各种增强材料的树脂含量应符合表 3.2.1.6 的要求。

3.4.2.5 纤维应尽可能连续。同一层纤维间可采用搭接或对接的方式连接,不同层纤维间的接缝应至少错开 100mm , 五层之内接缝应不重叠。若采用搭接时,搭接的宽度应不小于 50mm 。纤维增强材料层

少于五层的层板不应采用对接方式。

3.4.2.6 层板厚度变化应缓慢,过渡区的宽度至少为厚度差的 30 倍。

3.4.3 喷射成型

3.4.3.1 喷射成型应在喷射施工易于成型良好的结构面上使用。

3.4.3.2 喷射设备在使用前应进行校准,以保证喷出的纤维百分比符合预定的要求,喷射厚度均匀。

3.4.3.3 当喷射纤维量达 $600\text{g}/\text{m}^2$ 时,应使用滚压法或其他方法消除气泡。

3.4.4 验证试件

3.4.4.1 船体成型时,应做好验证试件。

3.4.4.2 验证试件应在与实际生产相同的环境条件、原材料、配方和工艺方法下(除胶衣层外),由普通操作人员在约 45° 角放置的平板模具上成型。待其固化后取样,测定验证试件的力学性能,并提交本社审查。

3.4.5 二次成型

3.4.5.1 二次成型的界面所用的树脂应选择无蜡树脂。如采用有蜡树脂,则成型前应进行打毛处理。

3.4.5.2 二次成型的界面应保持清洁。对有气泡、皱折等缺陷的界面应进行修补。

3.4.6 脱模

3.4.6.1 艇体和大型构件的脱模应在其巴氏硬度值大于或等于 40 后以及加强材、隔舱板成型安装后方可进行。

3.4.6.2 脱模后,模具和制品应放在支架上,避免产生变形。

第五节 连 接

3.5.1 一般要求

3.5.1.1 艇体与构件的连接形式主要有胶接、机械连接和两者并用。

3.5.1.2 当大骨材与小骨材交叉时,应在大骨材上开孔,使小骨材保持连续。当相近尺寸的骨材交叉时,一般应使纵骨材保持连续。

3.5.2 胶接

3.5.2.1 胶接表面应平整、干净,但不宜光滑。胶接前应预先进行打磨处理。

3.5.2.2 在二次胶接时,应在胶接面中放一层短切纤维毡。

3.5.2.3 角接一般均应两侧连接,布层尺寸应由里到外逐层放大25mm。

3.5.2.4 角接层的厚度应大于被连接构件中较薄者厚度的一半。

3.5.3 机械连接

3.5.3.1 机械连接应在被连接件充分固化后进行。

3.5.3.2 螺栓和层板应垂直安装,在连接处应设置垫圈。

3.5.3.3 机械连接应不损害层板的密封性。

3.5.3.4 机械连接时,连接孔的端距、边距、行距、列距应符合表3.5.3.4的要求。

表 3.5.3.4

板厚 (mm)	端距 (mm)	边距 (mm)	行距 (mm)	列距 (mm)
< 3	$\geq 3d$	$\geq 2d$	$\geq 5d$	$\geq 4d$
3 ~ 5	$\geq 2.5d$	$\geq 1.5d$	$\geq 4d$	
> 5	$\geq 2d$	$\geq 1.25d$	$\geq 4d$	

表中: d —— 连接孔直径, mm;

端距 —— 边连接孔中心到接头端的距离, mm;

边距 —— 边连接孔中心到边缘的距离, mm。

3.5.4 推荐使用图 3.5.4 所列几种典型构件的连接形式

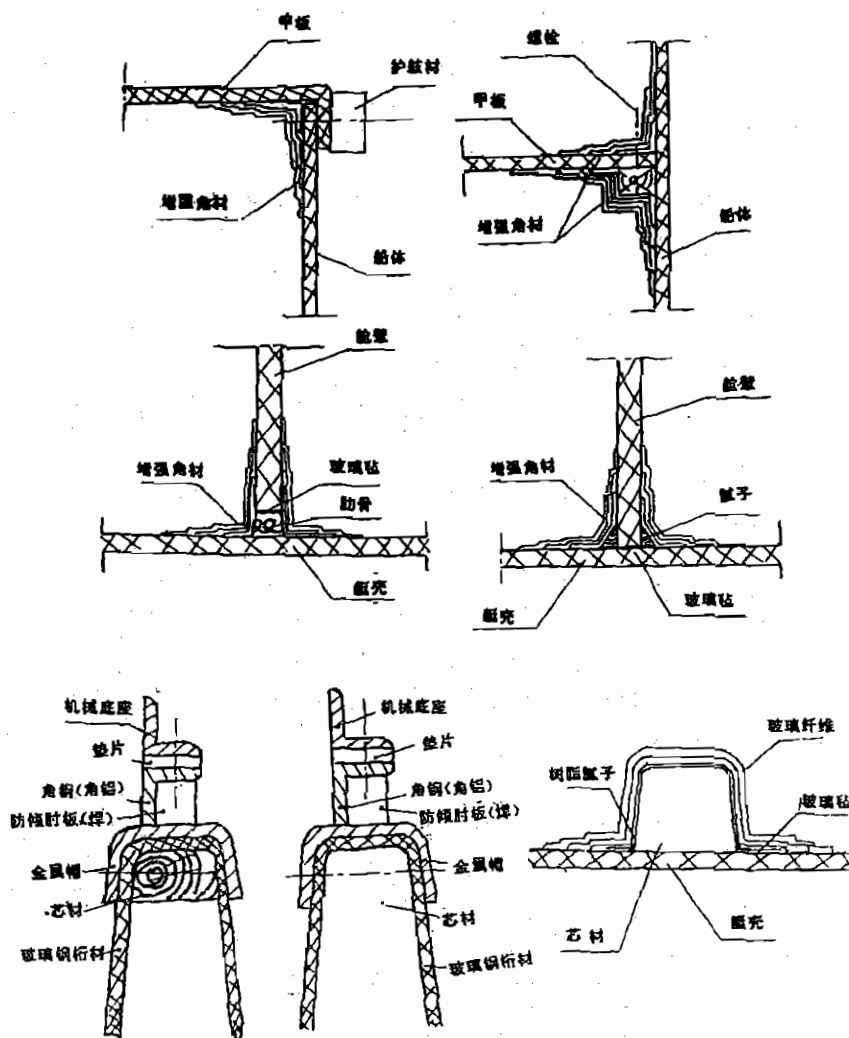


图 3.5.4

第六节 完工检验和试验

3.6.1 成型后检验

3.6.1.1 脱模后应检查艇体或构件的外表面,发现缺陷应予以修补,同时检查艇长、艇宽和型深等主尺度值。

3.6.1.2 对所建的艇,应确认完工的艇壳、甲板铺层、各主要构件的连接,以及单体分段的安装等是否与图纸一致。

3.6.2 密性试验

3.6.2.1 艇体完工后,应进行密性试验,密性试验分为灌水试验和冲水试验。

3.6.2.2 对要求水密的结构(如首尾尖舱、机舱、压载水舱等)应进行灌水试验。对内部没有水密舱壁的艇可利用舷外水压力代替灌水试验。

3.6.2.3 艇体灌水或浸水时间应不小于4h,且不得有渗漏现象。

3.6.2.4 对要求风雨密的结构(如舷窗、舱口盖、孔盖及门窗等)应进行冲水试验。冲水试验的结果应使验船师满意。

3.6.2.5 冲水试验时,出水口压力应不小于0.1MPa,喷嘴离被试项目的距离应不大于1.5m,喷嘴内径应不小于12.5mm。水柱移动速度应不大于0.1m/s。

3.6.3 称重

3.6.3.1 根据艇的特点,验船师可以要求对艇体部件或整个艇体进行称重。

第四章 艇体强度

第一节 通则与设计载荷

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 艇体构件尺寸应满足局部强度要求,亦能满足总强度的要求。

4.1.1.2 对于特殊艇型,如双体艇,本社可要求校核其连接桥的总横强度。校核的方法和要求可参照本社《海上高速船入级与建造规范》。

4.1.1.3 计算波浪的冲击压力时,来自内部向外的其他压力均不予考虑。

4.1.2 局部计算压力

4.1.2.1 艇底波浪冲击的计算压力 P_d 按下式计算:

$$P_d = 10K_1K_2a_vd \quad \text{kN/m}^2$$

式中: K_1 ——冲击压力纵向分布系数。艇首端取 $K_1 = 0.5$, 尾端取 $K_1 = 0.3$, 距尾 $0.5L \sim 0.8L$ 之间取 $K_1 = 1$, 其余各站可用内插法求得;

K_2 ——局部压力系数,按 A_D/A_R 由图 4.1.2.1 查得,其中 A_D 为艇底局部受拍击的面积, m^2 ; 对艇底板,即为板格面积; 对艇底纵骨、纵桁、肋板,即为其所支承的面积; $A_R = 0.7\Delta/d$, 为艇底冲击的参考面积, m^2 ; 其中 L 为满载排水量, t ;

a_v ——艇重心处的设计垂向加速度,取百分之一最大值的平均值, m/s^2 ; 按 4.1.2.2 取值;

d ——艇静浮于水面时,船舳处的满载吃水, m 。

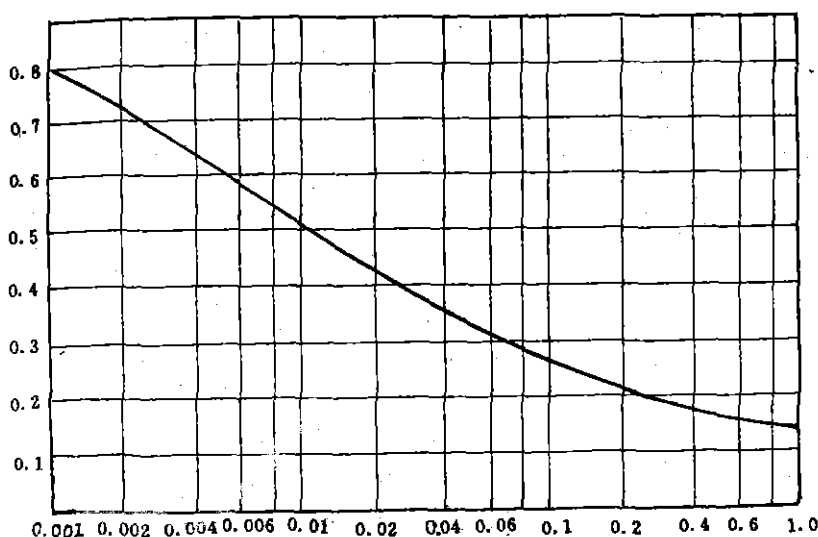


图 4.1.2.1 局部压力系数

4.1.2.2 艇重心处的设计垂向加速度 α_r

(1) 重心处的设计垂向加速度 α_r 与该艇营运航区的计算有义波高 H_s 及该艇在有义波高 H_s 的波浪中航行时的航速 V_H , 三者的关系式如下:

$$\alpha_r = \frac{1}{426} \left(\frac{V_H}{\sqrt{L}} \right)^{1.4} \left(\frac{H_s}{B_{wl}} + 0.07 \right) (50 - \beta) \left(\frac{L}{B_{wl}} - 2 \right) \frac{B_{wl}^3}{\Delta} g \quad m/s^2$$

式中: g ——重力加速度, 取 $g = 9.81 \, m/s^2$;

H_s ——计算有义波高, m , 对于遮蔽航区, 取 $H_s = 2m$;

对于平静水域, 取 $H_s = 1m$;

L ——艇长, m, 见 1.1.2.5 定义;

B_{WL} ——水线宽, m, 系指艇静浮于水面时, 沿满载水线量得的最大型宽。对于多体艇, 系指满载水线处各片体最大型宽之和;

β ——艇重心处横剖面的底升角(与水平线夹角), °;

Δ ——满载排水量, t;

V_H ——艇在计算有义波高 H_S 的波浪中航行可能达到的航速, kn, 如无合理的 V_H 值, 可按有义波高 H_S 进行折减:

对于 $H_S = 2\text{m}$, 取 $V_H = 0.8V$

对于 $H_S = 1\text{m}$, 取 $V_H = 0.9V$

上式中 V 为 1.1.2.1 定义的最大静水航速。

(2) 对于载客超过 12 人的小艇, 如按(1)式算得的 α_v 值大于 $1.3g$, α_v 值可取 $1.3g$ 。此时, 必须按(1)式推算出 α_v 为 $1.3g$, 营运航区的计算有义波高为 H_S 时的艇的限制航速 V_H , 并将该限速值 V_H 和对应的有义波高 H_S 记录在该艇证书的营运限制航区栏内。

(3) 对于载客不超过 12 人的小艇, 如船东或设计部门能提出合理的对应营运航区计算有义波高 H_S 的限速值 V_H , 经本社同意, 可以采用以此 V_H 和 H_S 计算所得的 α_v 值作为重心处的设计垂向加速度, 并将此 V_H 和 H_S 值记录在该艇证书的营运限制航区栏内。

4.1.2.3 舷侧波浪冲击的计算压力 P_S 按下式计算:

$$P_S = 9.81h + 0.15P_d \quad \text{kN/m}^2$$

式中: h ——压力计算点到上甲板垂直距离, m;

P_d ——该处艇底的冲击压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.1。

4.1.2.4 甲板的计算压力 P_d 按下式计算:

露天甲板: $P_d = 0.25L + 4.6 \quad \text{kN/m}^2$

非露天甲板: $P_d = 0.1L + 4.6 \text{ kN/m}^2$

旅客舱室甲板: $P_d = 4.5 \text{ kN/m}^2$

4.1.2.5 舱壁计算压力 P_h 按下式计算:

水密舱壁、防撞舱壁板及其扶强材 $P_h = 10h \text{ kN/m}^2$

液体舱壁板及其扶强材 $P_h = 10h_d + 10 \text{ kN/m}^2$

式中: h ——板的下缘或扶强材跨距的中点至甲板的垂直距离, m;

h_d ——板的下缘或扶强材跨距的中点至液舱顶的垂直距离, m。

4.1.2.6 上层建筑和甲板室的计算压力 P 按下式计算:

前端壁及扶强材: $P = 5 + 0.2L \text{ kN/m}^2$

侧壁、尾端壁及扶强材: $P = 2.5 + 0.2L \text{ kN/m}^2$

顶板及扶强材: $P = 3 \text{ kN/m}^2$

第二节 外 板

4.2.1 一般要求

4.2.1.1 本节的规定适用于单板结构和夹层结构。

4.2.2 单板结构外板

4.2.2.1 单板结构的艇底、舷侧以及甲板板的厚度 t 应不小于按下式计算所得之值:

$$t = 41 S \left(\frac{P}{\sigma_{fu}} \right)^{1/2} \text{ mm}$$

$$t_{\min} = 3.0 \text{ mm}$$

式中: S ——板格短边长度, m ;

P ——计算压力, kN/m^2 , 按 4.1.2 计算;

σ_{fna} ——层板的极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.2.2.2 平板龙骨的宽度不应小于 $0.1 B$, 其厚度不得小于艇底板厚的 1.5 倍, 且尽可能在整个艇长内保持不变。

4.2.3 夹层结构板

4.2.3.1 夹层面板的厚度应不小于 $1.5mm$ 。

4.2.3.2 夹层板的总厚度 t 应不小于按下式计算所得之值:

$$t = 1.26 \frac{P \cdot S}{\tau_c} \quad mm$$

式中: S ——板格短边长度, m ;

P ——计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2;

τ_c ——芯材的极限剪切强度, N/mm^2 。

4.2.4 尾封板

4.2.4.1 对于不承受发动机或舵装置载荷的尾封板, 其厚度应不小于舷侧板的 1.2 倍。

4.2.4.2 对于安装舷外挂机的尾封板应由夹层板构成, 其芯材为耐水胶合板或等效的其他材料。尾封板的芯材厚度应符合表 4.2.4.2 的要求。

4.2.5 局部加强

4.2.5.1 对于尾轴架、舵柱及其附体贯穿船体外板的板或是受力艙装安装部位的板应设预埋件并适当加强。

4.2.5.2 应尽量避免在外板上开口, 如需开口, 则开口角隅应为圆角, 对大开口还须视具体情况予以补偿。

4.2.5.3 露天开口盖应有足够的强度, 且在其关闭时保证风雨密。

表 4.2.4.2

发动机功率 P (kW)	尾封板芯材厚度 (mm)
$P < 30$	≥ 20
$30 \leq P < 60$	≥ 25
$60 \leq P < 100$	≥ 30
$100 \leq P < 135$	≥ 35
$135 \leq P < 165$	≥ 45
$P \geq 165$	按具体情况作特别考虑

第三节 艇体骨架

4.3.1 一般要求

4.3.1.1 艇体纵向构件应尽可能在全艇范围内保持连续。

4.3.1.2 艇底肋板、舷侧肋骨以及甲板横梁应尽可能布置在一个横剖面内。

4.3.1.3 艇体骨架的短边间距不得大于 500mm。

4.3.1.4 艇底实肋板间距应不大于 4 个肋位。

4.3.1.5 对于型深小于 0.6m 的艇,可不设舷侧骨架,但应采取增加壳板的折角、折边等措施,并校核壳板的刚度。

4.3.1.6 骨架若采用木材或胶合板作芯材时,其剖面模数的计算可计入芯材。

4.3.1.7 各构件剖面模数的要求值均为连带板的最小要求值,构件带板有效宽度为其腹板两侧各 150mm 宽的层板。

4.3.2 艇底骨架

4.3.2.1 艇底纵骨、肋板的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 400 \frac{P_{sl} S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_{sl} ——艇底计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.1;

S ——纵骨或肋板的跨距, m ;

l ——纵骨或肋板的跨距, m ;

σ_{fnu} ——层板极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.3.2.2 艇底纵桁、实肋板的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 480 \frac{P_{sl} S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_{sl} ——艇底计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.1;

S ——纵桁或实肋板的间距, m ;

l ——纵桁或实肋板的跨距, m ;

σ_{fnu} ——层板极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.3.3 舷侧骨架

4.3.3.1 舷侧纵骨、肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 400 \frac{P_s S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_s ——舷侧计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.3;

S ——纵骨或肋骨间距, m ;

l ——纵骨或肋骨跨距, m ;

σ_{fnu} ——层板极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.3.3.2 舷侧纵桁、强肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 480 \frac{P_s S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_s ——舷侧计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.3;

S ——纵桁或强肋骨间距, m ;

l ——纵桁或强肋骨跨距, m ;

σ_{fnu} ——层板极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.3.4 甲板骨架

4.3.4.1 在机舱内每一强肋骨都应对应设置强横梁。

4.3.4.2 甲板纵骨、横梁的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 400 \frac{P_d S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_d ——甲板计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.4;

S ——纵骨或横梁间距, m ;

l ——纵骨或横梁跨距, m ;

σ_{fnu} ——层板极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.3.4.3 甲板纵桁、强横梁的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 480 \frac{P_d S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_d ——甲板计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.4;

S ——纵桁或强横梁间距, m ;

l ——纵桁或强横梁跨距, m ;

σ_{fmu} ——层板极限弯曲强度, N/mm^2 。

4.3.5 有效腹板

4.3.5.1 对承受横向压力的桁材, 其腹板截面积 A_w 应不小于按下式计算所得之值:

$$A_w = \frac{40 K_s S b P}{\tau_u} \quad \text{cm}^3$$

式中: K_s ——剪切系数, 对底部桁材及甲板纵桁取 0.63, 对舷部桁材取 0.54;

S ——桁材跨距, m ;

b ——桁材承载面积宽度, m ;

P ——局部计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2;

τ_u ——夹层结构的极限剪切应力, N/mm^2 。

4.3.6 支柱

4.3.6.1 对于钢质、铝质支柱可按照本社《海上高速船入级与建造规范》的规定。

4.3.6.2 若采用其他材料的支柱应经本社认可。

第四节 舱 壁

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 舱壁的设置应符合第九章第三节的要求。

4.4.1.2 舱壁扶强材的端部应设置肋板。

4.4.2 舱壁板

4.4.2.1 单板结构舱壁板的厚度 t 应不小于按下式计算所得之值:

$$t = 41 S \left(\frac{P_h}{\sigma_{fnu}} \right)^{1/2} \quad \text{mm}$$

式中: S ——板格短边长度, m;

σ_{fnw} ——层板的极限弯曲强度, N/mm²;

P_h ——舱壁的计算压力, kN/m², 见 4.1.2.5。

4.4.2.2 夹层结构舱壁板的计算与 4.2.3 相同。

4.4.3 舱壁扶强材

4.4.3.1 舱壁扶强材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 400 \frac{P_h S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P_h ——舱壁扶强材计算压力, kN/m², 见 4.1.2.5;

S ——板格短边长度, m;

l ——扶强材跨距, m;

σ_{fnu} ——层板极限弯曲强度, N/mm²。

第五节 上层建筑和甲板室

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 上层建筑和甲板室的端壁必须有有效的支持。

4.5.1.2 上层建筑或甲板室侧壁上如开门、窗、孔,其角隅应为圆角,且四角应予加强。

4.5.2 上层建筑和甲板室

4.5.2.1 单板结构的上层建筑和甲板室的板厚 t 应不小于按下式计算所得之值:

$$\text{端壁与侧壁: } t = 41 S \left(\frac{P}{\sigma_{fnu}} \right)^{1/2} \quad \text{mm}$$

$$\text{顶板: } t = \frac{71 S}{\sigma_{fnu}^{1/2}} \quad \text{mm}$$

式中: P ——计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.5;

S ——板格短边长度, m ;

σ_{fnu} ——层板的极限弯曲强度, N/mm^2 ;

4.5.2.2 若采用夹层结构其计算方法与 4.2.3 相同。

4.5.2.3 上层建筑和甲板室扶强材剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$\text{端壁与侧壁扶强材: } W = 400 \frac{P S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

$$\text{顶板扶强材: } W = 1200 \frac{S l^2}{\sigma_{fnu}} \quad \text{cm}^3$$

式中: P ——扶强材计算压力, kN/m^2 , 见 4.1.2.6;

S ——扶强材间距, m ;

l ——扶强材跨距, m ;

σ_{fnu} ——层板的极限弯曲强度, N/mm^2 ;

第五章 舢 装

第一节 锚泊及系泊设备

5.1.1 舢装数计算

舢装数 N 应按下式计算:

$$N = [\Delta^{2/3} + 2(BH_c + \sum S_i \sin \theta_i) + 0.1A] k$$

式中: Δ ——艇满载时的总重, t;

B ——艇宽, m, 见 1.1.2.7 定义;

H_c ——从静浮满载水线至上甲板(甲板艇)或舷侧板顶端(敞开艇)的垂直距离, m;

S_i ——宽度超过 $B/4$ 的各层甲板室的前壁在横截面上的投影面积, m^2 ;

θ_i ——宽度超过 $B/4$ 的各层甲板室的前壁与水平面的夹角, $^\circ$;

A ——满载水线以上的船体和宽度超过 $B/4$ 的各层甲板室的侧投影面积, m^2 ;

k ——营运限制数, 按营运限制取值:

遮蔽航区 $k = 1.0$

平静水域 $k = 0.70$

对于双体艇, 可从 BH_c 中扣除水线以上隧道的横截面积。对于无甲板室但有挡风玻璃或者帆布蓬的艇, 舢装数计算时应计入挡风玻璃或帆布蓬的横投影面积。

5.1.2 锚泊设备

5.1.2.1 应在艇首配置一个大抓力锚。该锚的重量应不小于根据舢装数按表 5.1.2 查得的锚重。对于总长 Loa 小于 8m 的艇, 本社可

根据该艇的用途及营运限制条件免于配锚。

表 5.1.2

舢装数 N	首锚	锚链直径		锚链或锚索		纤维系索	
	大抓力 锚重量 (kg)	CCSAM1 (mm)	CCSAM2 (mm)	长度 (m)	锚索的 破断负荷 (kN)	长度 (m)	破断负荷 (kN)
$N \leq 5$	12	8	8	75	29.4	2×22.5	25
$5 < N \leq 10$	12	8	8	75	29.4	2×22.5	25
$10 < N \leq 15$	14	8	8	75	29.4	2×25	25
$15 < N \leq 20$	20	8	8	80	29.4	2×25	30
$20 < N \leq 25$	25	8	8	84	29.4	2×30	30
$25 < N \leq 30$	31	8	8	87	29.4	2×35	30
$30 < N \leq 35$	37	8	8	90	29.4	2×40	32
$35 < N \leq 40$	42	8	8	93	29.4	2×40	32
$40 < N \leq 50$	51	8.5	8	97	29.4	2×40	32

5.1.2.2 可以采用锚链加锚索,也可全部采用锚索。其总长度及锚链直径或锚索的破断负荷根据舢装数 N 按表 5.1.2 查得。表中锚链的材质级别 CCS AM1 和 CCS AM2 系本社《钢质海船入级与建造规范》第九篇 10.2.2.2 规定的锚链级别。

5.1.3 系泊设备

5.1.3.1 小艇上配置的纤维系艇索的长度和破断负荷根据舢装数 N 按表 5.1.2 查得,但此时舢装数 N 计算公式中的系数 K 总是取 1。总长 L_{oa} 小于 8m 的小艇的系索可根据具体情况另行考虑。

5.1.3.2 小艇的艇首和艇尾至少应分别装设一只系柱或羊角。总长 L_{oa} 大于 4m 的艇,除艇首装有羊角外,艇尾两舷至少应各有一只系柱或羊角。

5.1.3.3 安装系柱或羊角处的艇体结构应予以适当加强。

5.1.4 试验

5.1.4.1 锚、锚链、锚索和纤维系索都应进行常规的拉力试验和破断负荷试验,试验可参照《钢质海船入级与建造规范》第九篇第十章的规定进行。

第二节 门、窗和开口

5.2.1 门

5.2.1.1 对于甲板艇,上甲板以上要求风雨密的上层建筑或甲板室外门应设有风雨密关闭装置,内外都能开启,且门的结构强度应与其周围的结构强度等同。门应为外开式。

5.2.1.2 防撞舱壁上不允许设置门,但允许设置用螺栓固定的水密人孔盖。

5.2.1.3 水密横舱壁上的门必须为水密门。其强度和邻近的舱壁等同。

5.2.1.4 凡属 5.2.1.1 的门的门槛高度一般应不小于 150mm。露天甲板的机舱棚上直通下层机舱的外门的门槛高度应不小于 380mm。

5.2.2 应急出口和通道

5.2.2.1 凡载客 12 人以上的甲板艇,除常用出口外,应在离该常用出口尽可能远处设一应急出口。应急出口的最小开口尺寸为 450mm × 450mm。通往应急出口的通道的最小宽度为 500mm。

5.2.2.2 应急出口应设计成能从内部开启,且能保证人员在应急情况下从该出口逃出。

5.2.2.3 座椅排距不得小于 700mm。

5.2.3 舱口盖

5.2.3.1 所有露天的、通向风雨密处所的舱口盖均为风雨密关闭,且其结构强度应与其周围的结构强度等同。

5.2.4 窗

5.2.4.1 甲板艇的上层建筑或甲板室的前壁的窗玻璃应采用钢化玻璃。敞开艇的前挡风玻璃亦应采用钢化玻璃或有机玻璃。

5.2.4.2 甲板艇的上层建筑或甲板室的侧壁的窗玻璃建议亦采用钢化玻璃。如采用普通平板玻璃,应提交该玻璃材料的力学性能指标,并适当增加玻璃厚度。

5.2.4.3 凡5.2.4.1和5.2.4.2涉及的窗玻璃如为钢化玻璃,其厚度不得小于3mm。第一层上层建筑或甲板室的前壁上的窗玻璃,其厚度不得小于4mm。

5.2.4.4 所有窗(包括干舷甲板下的小艇窗)的下缘应位于该处满载水线以上500mm。

5.2.4.5 所有窗(挡风玻璃除外)的安装和关闭装置应保证风雨密。

5.2.4.6 凡方窗的开口应为圆角,以避免在窗角处应力集中产生裂缝。

5.2.5 其他开口

5.2.5.1 其他有可能导致明显进水影响艇的浮力和稳性的开口均应采取适当措施避免上述进水。

第三节 栏杆、扶手和防滑

5.3.1 栏杆和扶手

5.3.1.1 在所有可能行走的甲板面和出入通道处应设置栏杆和扶手,防止乘员滑入水中。

5.3.2 防滑设施

5.3.2.1 在人员可能行走且易上水的表面应涂防滑涂料或采取其他有效防滑措施。

第六章 轮 机

第一节 通 则

6.1.1 适用范围

6.1.1.1 本章适用所有适用本规范的小艇的推进装置和辅助装置的机械设备,以及辅助系统的设计、制造、安装等。

6.1.1.2 不允许采用汽油机,但位于开敞空间的舷外发动机可用于艇长 L 小于 10m 的小艇。

6.1.2 材料一般要求

6.1.2.1 轴系材料最低要求应符合下列规定:

(1) 轴系应采用锻造的或轧制的碳钢、碳锰钢及本社同意的其他材料制造;

(2) 对于最大直径不超过 80mm 的轴,可不必进行材料试验,但应向本社提交说明该材料性能的适用文件。

6.1.2.2 如采用塑料、热敏材料,则应经本社同意。

6.1.2.3 发动机排气系统的排气软管的材料在空气中经受热老化后的有关性能,以及可燃性等均应符合使用安全标准。

6.1.2.4 舷旁附件、通海接头等零、部件应采用钢、青铜或其他本社认可的材料。

6.1.3 产品证书

6.1.3.1 下列产品须具有产品合格证书,且经本社审核后方可装船使用:

- (1) 发动机;
- (2) 螺旋桨;
- (3) 泵;
- (4) 齿轮传动装置。

第二节 发动机装置

6.2.1 可接近性

6.2.1.1 发动机装置易接近,以便于维护和检查。

6.2.2 可靠性

6.2.2.1 发动机在艇内的安装应是合理、可靠的,且尽可能避免由于冲击、振动、腐蚀等而受到损坏。

6.2.3 机器固定

6.2.3.1 固紧螺栓的螺帽应有锁紧装置。

6.2.3.2 固紧螺栓应含有足够数量的紧配螺栓或定位销,至少应有2个。

6.2.4 机舱

6.2.4.1 机舱不可以兼作其他用途。

6.2.5 起动

6.2.5.1 用于推进发动机起动的蓄电池应有足够的容量。

6.2.6 舷外发动机

6.2.6.1 舷外发动机应用贯穿螺栓或等效设施可靠地固定在艇尾封板上。

6.2.6.2 舷外发动机操纵应方便可靠,且应有能自动停车的安全连锁装置。

6.2.6.3 发动机围井应有足够的适当尺寸,以便舷外发动机能以最佳角度安装。

6.2.6.4 舷外发动机操纵电缆和燃油软管的开口必须有效地密封。

6.2.6.5 舷外发动机是汽油机时,艇上除经本社同意供发动机使用的油箱外,严禁装载其他易燃、易爆物品。

6.2.7 轴系

6.2.7.1 每一螺旋桨轴总输入功率大于或等于150kW的轴系,应

符合 6.2.7 的规定,且任何情况下螺旋桨轴的直径应不小于 25mm。

6.2.7.2 轴应用锻钢制造,其抗拉强度对于锰钢和碳钢,应在 430 ~ 600N/mm² 范围内;对于合金钢,应不超过 800N/mm²。

6.2.7.3 螺旋桨轴的直径 d 应不小于按下式计算的值:

$$d = 100 C \sqrt[3]{\frac{N_e}{n_e} \left(\frac{608}{\sigma_b + 176.5} \right)} \quad \text{mm}$$

式中: C ——安装水中螺旋桨或安装喷水推进装置,且具有认可型油封装置的或装有连续轴套无键套合或法兰联接的螺旋桨轴取 $C = 1.2$,若上述轴是有键套合装配,则取 $C = 1.26$;

N_e ——轴传递的最大持续功率, kW;

n_e ——轴传递 N_e 时的转速, r/min;

σ_b ——轴材料的最小抗拉强度, N/mm²。

轴的材料为不锈钢时,轴的直径 d 值可取上式计算值的 0.8 倍。

6.2.7.4 对于中空轴,若中孔直径 d_o 大于 0.4 d 时,轴直径可按下式进行修正:

$$d_c = d \sqrt[3]{\frac{1}{1 - \left(\frac{d_o}{d_a} \right)^4}} \quad \text{mm}$$

式中: d_c ——修正后轴的直径;

d ——按本节 6.2.7.3 中公式计算的轴直径, mm;

d_a ——轴的实际直径, mm。

6.2.7.5 推进系统中其他传动轴的直径应不小于 0.8 倍螺旋桨轴直径。

6.2.7.6 联轴器接合面处紧配螺栓直径 d_n 不得小于下式规定的计算值:

$$d_n = 15.92 \sqrt{\frac{N_e \cdot 10^6}{n_e Z \sigma_b D}} \quad \text{mm}$$

式中: Z —— 螺栓数目;

D —— 节圆直径, mm;

σ_b —— 螺栓材料的抗拉强度, N/mm^2 。

如果采用普通(松配)螺栓,则螺栓直径以及安装固紧时的螺栓预紧力矩均应经本社审查批准后方可应用。

第三节 发动机排气系统和机舱通风

6.3.1 发动机排气

6.3.1.1 排气管结构与隔热保护措施应符合下列规定:

- (1) 排气管表面温度不高于 80°C , 以减少失火危险;
- (2) 排气管装有金属软管时, 该软管应是认可的, 且应能承受其相应的工作高温;
- (3) 水冷排气管, 应设水温或排气高温报警装置;
- (4) 水冷排气管的管材应耐腐蚀, 或适当增加壁厚。

6.3.1.2 排气管布置应使舷外水不会倒灌入发动机。位于水线上不足 300mm 处的排水口应设防回水装置, 且应在排气管可能积水的最低处设放水旋塞。

6.3.2 机舱通风

6.3.2.1 机舱通风应能保证发动机的正常工作。

第四节 燃油系统

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 燃油系统的每一零部件都应有足够强度,且它们的安装应使其能承受可能遇到的冲击和振动而不会发生任何漏泄。

6.4.1.2 燃油系统零部件的制造材料应具有抵抗所处环境腐蚀以及温度影响的能力。

6.4.1.3 燃油箱柜应紧固在牢固的基座上,且与舱壁或其他设备之间应留有一定空隙,以保证通风。

6.4.2 燃油箱柜

6.4.2.1 燃油箱柜结构、布置等应符合下列规定:

(1) 燃油箱柜应具有耐酸、耐海水、耐油等性能;

(2) 燃油箱柜安装前应进行液压试验,试验压力应不小于0.04MPa,液压试验时不允许出现漏泄现象。一般,液压试验后其变形不允许超过壁厚1.5倍;

(3) 燃油箱柜应可靠固定,不得位于发动机、排气管、电气设备上方,并应尽可能远离蓄电池等;

(4) 油箱柜应设有适当的透气和注入管(口),透气管开口应有防火网;

(5) 油箱柜下面应装有滴油盘,所有油箱柜及附件滴下的油均应由滴油盘收集,并排入污油容器内;

(6) 置放燃油箱的处所应确保有效通风。

6.4.2.2 柴油箱柜应有足够强度和刚度,其最小壁厚应不小于下列规定值:

不锈钢	1mm
防腐处理过的钢板	1.5mm
耐海水铝	2mm

玻璃钢	4mm
聚乙烯	5mm

其他材料的壁厚经本社同意,一般应不小于 3mm。

6.4.2.3 汽油油箱还应符合下列规定:

- (1) 油箱应是采用耐酸钢或耐海水铝或其他等效材料制造;
- (2) 汽油油箱应有足够强度和刚度,其最小壁厚应不小于下列规定值:

耐酸钢	1mm
耐海水铝	2mm

对于采用其他材料制造的油箱,其壁厚应经本社同意;

- (3) 汽油箱不得设置任何泄油管;
- (4) 汽油箱应布置在尽可能远离蓄电池位置处,并应避免阳光直射和应具有有效通风,应设有防止汽油箱滑动位移的装置。
- (5) 汽油箱应设有油位显示装置,油箱容量应不小于以营运航速航行 2h 所需的油量。
- (6) 汽油箱的注油应采用经认可的方式进行。

6.4.3 燃油管路

6.4.3.1 管路应适当予以夹紧和保护,以防损坏和不正常磨损。为防电蚀作用,管路不可用不同金属的附件组合在一起。

6.4.3.2 燃油管路中使用的软管应耐燃油及热老化后具有一定的抗拉强度。

6.4.3.3 舷外发动机的油箱与发动机之间的燃油管路应用退火铜,或铜-镍合金,或其他等效合金制成。不满足要求时,经本社同意后可以予以特别考虑。并且油箱与发动机之间的管路应尽可能短。

6.4.3.4 应尽可能在最靠近燃油箱柜处的燃油管路上设置截止阀。

第五节 舱底水设施

6.5.1 一般规定

6.5.1.1 所有的艇应具有舱底排水能力。对于水密分舱的艇,每一水密舱应能有效地进行舱底水抽排。

6.5.2 舱底水泵

6.5.2.1 一般,舱底泵应是自吸式的。

6.5.2.2 艇长 L 小于或等于 12m 时,可以只设置一台手动舱底泵装置。艇长大于 12m 时,应至少设置一台动力泵和一台手动泵。

6.5.2.3 动力驱动的舱底泵可兼作他用,但不可作为油泵。

6.5.2.4 泵的排量应适当,但舱底泵的总排量应不小于表 5.2.4 的规定。

表 6.5.2.4

艇长 L m	舱底泵总排量 m^3/h
$L < 5.5$	0.5
$5.5 < L \leq 8$	3.5
$8 < L \leq 10$	6
$10 < L \leq 15$	7.5

6.5.3 排水口

6.5.3.1 船壳板上的开口处应设有适当的座板,座板上的附件应采用适当方法紧固。

6.5.3.2 所有排至舷外的出口均应在易到达处安装截止止回阀。位于水线 350mm 以上且航行中不会因艇横摇而可能导致进水的开口,经本社批准可免装此阀。

第六节 操 舵 装 置

6.6.1 一般规定

6.6.1.1 操舵装置应能确保航行时对艇的操纵是可靠的。

6.6.1.2 远距离或动力操纵应设有应急操舵装置。

6.6.2 操舵系统

6.6.2.1 操舵系统的设计、制造、安装应能可靠地完成预定的任务。

6.6.2.2 系统的所有组件应是耐腐蚀的。

6.6.2.3 应考虑有必要的防护以防系统受到机械损伤。

6.6.2.4 对于液压操舵系统还应符合下列规定：

- (1) 系统组件材料应适合其工作介质；
- (2) 软管或管路应避免受到热影响,软管应是认可型的；
- (3) 空气泄放管应易接近；
- (4) 液压系统安装时,管路间的固定等应符合制造厂规定。

第七章 电气装置

第一节 通 则

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 小艇上主要电气设备的设计、制造、试验和安装应符合本章的有关规定,或满足本社同意的其他相应标准。

7.1.1.2 艇上电气设备应能:

(1) 为保持艇处于正常操纵状态所必需的所有电力辅助设备供电;

(2) 确保旅客、船员及艇的安全,免受电气事故的危害。

7.1.2 电气设备的设计、制造和安装

7.1.2.1 电气设备的设计、制造和安装应考虑安全和便于检修。

7.1.2.2 电气设备应在下列电源变化情况下正常地工作:

(1) 发电机供电

电压 额定电压的 $+6\% \sim -10\%$;

频率 额定频率的 $\pm 5\%$;

(2) 蓄电池供电

电压 充电期间接于蓄电池者: 额定电压的 $+30\% \sim -25\%$

充电期间不接于蓄电池者: 额定电压的 $+20\% \sim -25\%$

7.1.2.3 电气设备在下列环境条件下应能正常地工作:

(1) 环境空气温度应符合表 7.1.2.3 的规定。

表 7.1.2.3

部 位	温 度
封闭处所内	$0 \sim 40^{\circ}\text{C}$
温度超过 45°C (或 40°C) 和低于 0°C 的处所内	按这些处所的温度
开敞甲板	$-25 \sim 40^{\circ}\text{C}$

适用于电子设备的环境空气温度的上限为 55℃；

(2) 潮湿空气、盐雾、油雾和霉菌。

7.1.2.4 电气设备应安装在远离易燃材料,通风良好,不可能积聚易燃气体的处所,且在该处不易遭受到机械损伤或水、油的损害。如必需安装在容易遭受到上述各种危险之处,则设备应具有适当的结构防护或加以封闭。

7.1.2.5 电气设备的外壳防护型式,应满足表 7.1.2.5 的规定。

表 7.1.2.5

艇上处所	防护等级
甲板下保护良好的舱室	IP20
舱顶遮蔽的甲板上	IP22
潮湿的甲板上	IP44
大量浸水的甲板上	IP56

7.1.3 接地

7.1.3.1 艇上全部金属部件应布置成一个连续的导电系统,以保证将静电传给水面。

7.1.3.2 对具有非金属桅的小艇应设置避雷针。

7.1.3.3 避雷针应以直径不小于 8mm 的铜导体或具有相同载流能力的铝导体制成。其连接导线应以截面积不小于 50mm^2 的相同材料制成,并与截面积不小于 0.1m^2 厚度不小于 1mm 的金属接地板作可靠的电气连接。

7.1.3.4 对具有金属桅的小艇,其桅杆应以 7.1.3.3 所述的连接导线与金属接地板作可靠的电气连接。

7.1.3.5 金属接地板应固定在水线以下,在艇的任何倾斜情况下均能浸没在水中。

第二节 配电系统

7.2.1 配电系统

7.2.1.1 小艇的配电系统应采用双线绝缘系统。

7.2.2 系统保护

7.2.2.1 电气装置中应设置合适的保护电器,以能在发生包括短路在内的意外过电流故障时,对其进行保护。

7.2.2.2 每一独立电路均应设有可靠的短路保护和过载保护。

7.2.2.3 应有标明每一电路过载保护电器额定值或相应的整定值的耐久标志,该标志应设于保护电器所在位置。

7.2.2.4 发电机应以断路器或以一多级开关加熔断器作保护。

7.2.2.5 每一照明电路应设有过载和短路保护。

7.2.2.6 蓄电池组(除起动蓄电池外)均应设有短路保护,其保护电器应尽可能靠近电池组。

第三节 电 源

7.3.1 电源的配备

7.3.1.1 小艇上所配备的电源的容量应满足小艇正常航行情况下的需要。

7.3.1.2 电源可以是:

- (1) 由主机驱动的发电机;
- (2) 蓄电池组。

7.3.1.3 7.3.1.2 所述的电源可以组合使用,但应满足下列要求:

- (1) 当独立和组合连接时,电源应正常供电;

(2) 任一电源失效或发生故障时,都不应发生危险和损害其他电源对所有重要设备供电的能力。

7.3.1.4 7.3.1.2 所规定的电源的设计和布置,应保证为小艇的任何运行状态所需设备供电。

7.3.2 蓄电池组

7.3.2.1 凡以蓄电池组作为电源的小艇,如果蓄电池组的额定容量有一合理的余量,而无需在航行期间充电,则艇上可不配充电装置,但应设有岸电充电装置。另外,若能满足主机启动要求,也可作主机启动蓄电池组。

7.3.2.2 蓄电池组的自动放电装置,应使蓄电池不论是否处于充电状态均能随时自动供电。

7.3.2.3 蓄电池组应适当地围蔽起来,用于存放蓄电池组的处所应有良好的通风,充电功率小于和等于 2kW 的蓄电池组以及主机和辅机的启动蓄电池组,可以安置在机舱中通风良好的专用箱、柜内。

7.3.2.4 所有蓄电池的构造和紧固方法,应能防止电解液溢出,且也应能防止酸雾或碱雾的散发。

7.3.2.5 安放蓄电池的专用处所及其通风道等,凡可能经受电解液或电解液溢出气体引起腐蚀的表面,均应有防腐措施。

7.3.2.6 酸性和碱性蓄电池不应安放在同一围蔽处所内。

7.3.2.7 开关、熔断器和其他容易产生电弧的电气设备不应装在蓄电池组处所内。

7.3.3 配电板的安装

7.3.3.1 配电板应安装在干燥的、容易接近的及通风良好的部位。

第四节 照明和航行灯

7.4.1 照明

7.4.1.1 甲板艇上供旅客和船员出入和使用的部位应设置照明。

7.4.2 航行灯

7.4.2.1 航行灯控制板应由配电板直接供电。

7.4.2.2 航行灯控制板应设在驾驶台上,每只航行灯均应由航行灯控制板引出的独立分路供电,而且应在这些分路的每个绝缘极上用安装在该控制板内的开关和熔断器或断路器来进行控制。

第五节 电 缆

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 小艇上采用船用滞燃型电缆或电线,并且在安装时应不致破坏其原有的滞燃性能。

7.5.1.2 电缆或电线的选择应根据敷设场所的环境条件、敷设方法、电流定额、工作定额、需用系数和允许电压降等因素来确定。

7.5.2 敷设

7.5.2.1 电缆或电线的走线应尽可能平直和易于检修。

7.5.2.2 电缆或电线应有效地加以支承和紧固或敷设于管子中,管子应以夹箍适当夹紧,或胶接在艇体内。

7.5.2.3 电缆或电线不应直接敷设在玻璃钢层板内。

7.5.2.4 电缆或电线的敷设应使其免受机械损伤和防止水、油、燃油等的腐蚀,电缆管的敷设应使水不能在内部积聚。

第八章 消 防

第一节 通 则

8.1.1 一般规定

8.1.1.1 艇的消防应符合本章规定。必要时,本社可予以特别考虑。

8.1.1.2 艇配备的消防用品(灭火器等)均应是本社认可的船用产品。

第二节 结 构 防 火

8.2.1 布置及其他

8.2.1.1 艇的布置必须确保舱室、有人机器处所的出入口和逃生口布置合理。

8.2.1.2 机器处所与客舱必须分隔开,分隔舱壁的向火面应用具有阻燃性能的玻璃钢或等效材料制成。

8.2.1.3 机器处所内凡是可能接触到油或油气的结构表面应是不渗油的。

8.2.1.4 容易引起失火以及燃烧时发出大量烟雾或发出有毒气体的涂料不可用于机器处所内。

8.2.1.5 围蔽机器处所应设有可及时关闭该处所通风口的设施和设有从机器处所外部停止通风机的设施。

第三节 消防用品

8.3.1 艇上灭火器配置

8.3.1.1 客舱应至少配置2个干粉灭火器,且其单个容量不少于1kg。

8.3.1.2 机器处所应按表8.3.1.2规定配置灭火器。

表 8.3.1.2

机器处所总功率 P (kW)	灭火器配备
$P \leq 37.5$	1个容量不少于2kg的干粉灭火器
$37.5 < P \leq 150$	2个容量不小于2kg的干粉灭火器
$150 < P \leq 300$	2个其单个容量不小于3kg的干粉灭火器
$300 < P \leq 450$	2个其单个容量不小于4kg的干粉灭火器

8.3.2 其他

8.3.2.1 如果不采用干粉灭火器,经本社同意后可允许采用具有等效灭火能力的其他灭火器。

8.3.2.2 艇上应至少备有1只带绳子的水桶。

第九章 浮力、稳性与不沉性

第一节 干舷与储备浮力

9.1.1 甲板艇

9.1.1.1 凡载客超过 12 人的甲板艇,其储备浮力应不小于 100% 满载排水量。

9.1.1.2 储备浮力的计算公式如下:

储备浮力 = 静浮满载水线至干舷甲板的垂向范围内所有海水(或河水)不能进入的处所的容积 $\times$ 营运航区水的密度

9.1.1.3 凡载客不满 12 人的甲板艇的平均干舷 $\overline{F}$ 应不小于下式规定,并且不小于 0.5m:

$$\overline{F} = \frac{4.5\Delta}{L_{oa}B} \quad \text{m}$$

式中: $\overline{F}$ ——船中干舷 F_m 、船首端处干舷 F_f 和船尾端处干舷 F_a 三者的算术平均值, m;

Δ ——满载排水量, t。

9.1.2 敞开艇

9.1.2.1 敞开艇的平均干舷 $\overline{F}$ 应不小于下式规定,并且不小于 0.3m:

$$\overline{F} = 0.2B \quad \text{m}$$

艇尾端处干舷 F_a 应不低于平均干舷 $\bar{F}$ 的 80%。

9.1.2.2 敞开艇均应设置浮力体,使其获得附加储备浮力,以满足 9.3.2 不沉性的要求。

9.1.3 浮力体的要求

9.1.3.1 允许采用不吸水的封闭型发泡塑料作为永久性的浮力体,材料的不吸水性应经本社认可。浮力体应作永久性固定,并且不致受到机械损伤或化学侵蚀。

9.1.3.2 可以采用压缩气体充填弹性囊的形式作为应急用的浮力体,弹性囊必须永久固定且受到保护,不致受到机械或汽油的化学损伤。压缩气体应在 1 min 内完成膨胀。

第二节 完整稳性

9.2.1 气象衡准

9.2.1.1 总长 L_{oa} 大于 8m 的艇应按船旗国主管机关有关规定校核设计营运状态的完整稳性气象衡准。对于无舦龙骨的舦舦型艇的横摇角 $\theta(^{\circ})$ 可按下式计算:

$$\theta = 7.2kC_1 \sqrt{\frac{0.216d + Z_g}{0.0025B_c + 0.01d}}$$

式中: d ——艇满载静浮时的平均吃水, m;

Z_g ——满载时重心距基线高度, m; 当 $Z_g > 1.45d$ 时, 取值为 $1.45d$;

B_c ——颌线处最大型宽, m;

C_1 ——系数, 按艇横摇自摇周期 T_{θ} 从表 9.2.1 查得;

k ——系数,按营运航区取值:

遮蔽航区: $k = 1.0$;

平静水域: $k = 0.8$ 。

表 9.2.1

T_g (s)	1	2	3	4	5	6	7	8
C_1	0.317	0.317	0.295	0.278	0.263	0.252	0.242	0.234

注:凡中间值按线性内插取值。

9.2.2 乘客集中一舷时的完整稳性

9.2.2.1 凡载客艇都应校核满载排水状态时乘客集中一舷时的完整稳性。

(1) 乘客集中一舷时的移动力矩应取下列假设中的最大值:

- ① 所有乘客站在尽可能靠近一舷护舷材的铺板上;
- ② 所有乘客站在一舷离艇中心线 $B/4$ 处;
- ③ 50% 乘客坐在一舷,其余旅客站在中线面处。

为计算上述乘客集中一舷的倾侧力矩,应作如下假定:

- ① 乘客站立时的密度可取每平方米 6 人;
- ② 每个乘客按 75kg 计(包括行李),乘客数为核定的最大装载数。

(2) 应通过计算和实艇试验证实艇在上述情况下,水不会进入艇内,不会倾复,且横倾角不超过 15° ,实艇试验可与倾斜试验结合。试验时,可用等重的压铁代替乘客重量。

9.2.3 回转稳性

9.2.3.1 所有艇都应通过实艇回转试验确定。满舵回转时保证艇不致倾复且横倾角不超过 12° 时的最大主机转速。

9.2.4 倾斜试验

9.2.4.1 新艇或成批建造的首艇应在完工后进行倾斜试验,确定艇的实际重量和重心位置,并向本社提交“倾斜试验报告”和“完工稳性报告(含完整稳性试验报告)”一式四份供审查。

9.2.5 全垫升气垫小艇和水翼小艇的完整稳性

9.2.5.1 全垫升气垫小艇和水翼小艇的完整稳性应符合船旗国主管机关的有关高速船规定。

第三节 分舱与不沉性

9.3.1 分舱

9.3.1.1 总长 L_{oa} 大于 8m 的甲板艇应在 $(8\% \sim 15\%) L$ 处设水密防撞舱壁。

9.3.1.2 如设有尾封闭机舱,该舱前壁应为水密舱壁。

9.3.1.3 游艇的尾阱应满足下列要求:

- (1) 尾阱应为水密,水不会流入船体内部;
- (2) 尾阱应能排水,排水后剩余水面高度不超过 100mm。

9.3.2 不沉性

9.3.2.1 对于敞开艇,凡是新艇或批量建造的首艇都应通过下述灌淡水试验来验证其不沉性满足要求:

(1) 所有装备齐全,每个乘员按 28kg 重量计,可用压铁代替就位,油水装满,浮力体起作用;

(2) 向艇内灌淡水直至艇内与艇外的水面持平;

(3) 在完成(1)和(2)项后,在乘员总重量不变的前提下,将其中 $(10 + 5n)$ kg 的乘员重量移至一舷护舷材的任何位置处,艇仍不致倾复。 n 为额定乘员数。

9.3.2.2 对于甲板艇,应在任一主舱破损浸水后满足下述要求:

- (1) 任何一处的剩余干舷不小于 76mm;

(2) 剩余初横稳性高度不小于 0.05m;

(3) 不对称浸水时,最终横倾角不得超过 12°。

9.3.3 完工文件

9.3.3.1 敞开艇完工后,应向本社提交 9.3.2.1 涉及的“不沉性试验报告”一式四份供审查。

第十章 救生设备

第一节 通 则

10.1.1 本章涉及的救生设备均应为本社认可的型号。

第二节 救生设备

10.2.1 救生浮具

10.2.1.1 凡总长 $L_{\text{总}}$ 超过 10m, 载客超过 20 人的载客艇, 应配额定乘员数 30% 的救生浮具。

10.2.1.2 救生浮具的存放应使其在艇下沉时能自动漂浮。

10.2.2 救生衣

10.2.2.1 所有艇应为每个乘员配备一件救生衣。救生衣存放位置应便于每个乘员取穿。

10.2.2.2 载客艇还应加配 5% 额定乘员数的儿童救生衣。

10.2.3 救生圈

10.2.3.1 载客超过 20 人的载客艇应在常用离船出口处的两舷各配备一个带有 27.5m 长可浮救生索的救生圈。载客不超过 20 人的艇至少应配一个带有 27.5m 长可浮救生索的救生圈。

10.2.4 救生信号

10.2.4.1 所有艇应配备 6 支火箭降落伞火焰信号。

第十一章 无线电通信

第一节 无线电通信

11.1.1 一般要求

11.1.1.1 无线电通信设备的外壳上应有标明制造厂型号和编号的铭牌,以及船用产品检验合格的标志。

11.1.1.2 无线电通信设备应具有必要的安全防护措施,并易于维修保养。

11.1.2 设备的配备

11.1.2.1 小艇应配备甚高频无线电话(VHF)一台,对载客人数少于12人的小艇,经特别考虑,可免装VHF设备。

11.1.3 电源

11.1.3.1 甚高频无线电话应由本规范第七章第三节所规定的电源供电,并能使用备用电源来工作。备用电源应独立于本规范第七章第三节所规定的电源,其容量应至少能够使VHF设备工作2h。

11.1.3.2 作为VHF设备备用电源的备用蓄电池组应设有充电装置,并且在航行期间应保持充满状态。

中国船级社

小艇入级与建造规范

Xiaoting Ruji Yu Jianzao Guifan

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街 10 号)

本社发行

江苏省武进县第三印刷厂印刷

开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张: 2 字数: 44 千

1996 年 3 月 第 1 版

1996 年 3 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001 - 3500 册 定价: 6 元

ISBN7 - 114 - 02350 - 2

U·01626