ICS
点击此处添加中国标准文献分类号
备案号：

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXX.1—XXXX

全垫升气囊浮体气垫船
第1部分：侧壁充气气垫船

Air-bag buoyancy hovercraft—Part 1:

Sidewall inflatable hovercraft

本部分的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2016.12）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中华人民共和国交通运输部　　发布

目　　次

前言 II
引言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　分类和型号 3
5　技术要求 4
6　试验方法 9
7　标志、运输和贮存 11
附录 A （规范性附录）　船体铆接技术要求 12
附录 B （规范性附录）　称重试验方法 15

前　　言

JT/T XXXX《全垫升气囊浮体气垫船》分为三个部分：

——第1部分：侧壁充气气垫船；

——第2部分：刚性充气气垫船；

——第3部分：气垫船气囊。

本部分为JT/T XXXX 的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本部分的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由全国内河船标准化技术委员会（SAT/TC 130）提出并归口。

本部分起草单位：上海飞浪气垫船有限公司、中国船级社武汉规范研究所、上海市地方海事局、上海交通大学、中国航天空气动力技术研究院。

本部分主要起草人:刘滔、周健、刘勤度、陈志飚、肖渤舰、樊妙生、柳存根、贾永清、姜兵祥、袁生民。

引　言

为了适应采用气囊作为浮体的全垫升气垫船的应用与发展，满足我国交通、旅游、公务、抗洪救灾、紧急抢险等领域日益增长的需求，保障属于全垫升气囊浮体气垫船类型的侧壁充气气垫船的安全，制定本规定。

按本部分设计和建造的侧壁充气气垫船还需符合相应规则、规范的要求，但本部分的规定与相应规则、规范的要求不同时，优先考虑本部分的规定。

第1部分：侧壁充气气垫船

1 范围

本部分规定了侧壁充气气垫船的术语和定义、分类和编码方法、技术要求、试验方法、标志、运输和贮存等方面的内容，规定了侧壁充气气垫船的设计、建造和试验的最低安全性要求。

本部分适用于船长20米以下内河和海上平静水域营运限制水域航行，以及冰面、雪地、滩涂、沼泽、沙滩等区域使用的侧壁充气气垫船。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3221 柴油机动力内河船舶系泊和航行试验大纲
GB/T 3471 海船系泊及航行试验通则
GB/T 13146-1991 气垫船术语
GB/T 13306-1991 标牌
GB/T 19310-2003/ISO 10088:2001 小艇 永久性安装的燃油系统和固定式燃油柜
GB/T 19312-2003/ISO 11105:1997 小艇 汽油机和/或汽油机柜舱室的通风
CB/Z 106-1968 铝合金船体结构铆接分类及质量检验要求
JT/T XXXX.3-XXXX 全垫升气囊浮体气垫船 第3部分：气垫船气囊
中华人民共和国海事局 内河小型船舶检验技术规则
中华人民共和国海事局 沿海小型船舶检验技术规则
中华人民共和国海事局 内河船舶法定检验技术规则
中华人民共和国海事局 国内航行海船法定检验技术规则
中国船级社 内河高速船入级与建造规范
中国船级社 海上高速船入级与建造规范
中国船级社 材料与焊接规范

3 术语和定义

GB/T 13146-1991 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 13146-1991 中的某些术语和定义。

3.1

全垫升气囊浮体气垫船 air-bag buoyancy hovercraft

采用柔性气囊作为浮体，船体全部或部分重量静止时由柔性气囊支承，航行时脱离支承表面由气垫支承，使用空气螺旋桨推进，具有两栖性能的气垫船。全垫升气囊浮体气垫船分为侧壁充气气垫船和刚性充气气垫船两种形式。

3.2

侧壁充气气垫船 sidewall inflatable hovercraft

具有柔性气囊侧壁，船体全部重量静止时由柔性气囊支承，航行时脱离支承表面由气垫支承，由空气螺旋桨推进，具有两栖性能的气垫船。

3.3

桨扇联动系统 integrated propulsion and lift for hover system

一台发动机能同时驱动垫升风扇和推进器的装置。

［GB/T 13146-1991，定义2.172］

3.4

气囊 bag skirt

气垫船静止时提供浮力，垫升航行时用以封闭气垫的可充气的柔性囊体。

3.5

侧壁气囊 sidewall bag

气垫船两舷起封闭气垫作用并具有浮力的气囊。通常为2至3个叠加布置。

3.6

稳定气囊 stability bag

分隔气垫以提高气垫船稳性作用并具有浮力的气囊。

3.7

纵向稳定气囊 longitudinal stability bag

安装在船中线面上的稳定气囊。

3.8

横向稳定气囊 transverse stability bag

安装在船横剖面上的稳定气囊。

3.9

气囊手指 finger

由柔性材料构成形状似手指能各自活动，安装在气囊底部的外端封闭内端开口的三角形围斗。

3.10

首气封 bow seal

侧壁气垫船首部用以封闭气垫的装置。

［GB/T 13146-1991，定义2.66］

3.11

尾气封 stern seal

侧壁气垫船尾部用以封闭气垫的装置。

［GB/T 13146-1991，定义2.67］

3.12

气囊水线长 length of waterline

漂浮排水状态，沿设计水线自气囊尾端点量至首端点的水平距离，单位为米。

3.13

气囊水线宽 breadth of waterline

漂浮排水状态，沿设计水线自一舷气囊外侧量至另一舷气囊外侧的水平距离，单位为米。

3.14

气道甲板 air duck deck

全垫升气垫船封盖气道的甲板。

［GB/T 13146-1991，定义3.2］

3.15

气道甲板长 length of air duct deck

气道甲板自尾端量至首端的水平距离，单位为米。

3.16

气道甲板宽 breadth of air duct deck

气道甲板自一舷量至另一舷的水平距离，单位为米。

3.17

总高 height

系指柔性气囊未充气状态，自刚性船底着陆垫底部量至船上最高固定点的垂向距离，单位为米。

3.18

设计吃水 design draft

漂浮排水状态，船长中点处，自气囊底部量至设计水线的垂直距离，单位为米。

3.19

满载排水量 full load displacement

漂浮排水状态，设计吃水以下气囊浮体的排水量。

4 分类和型号

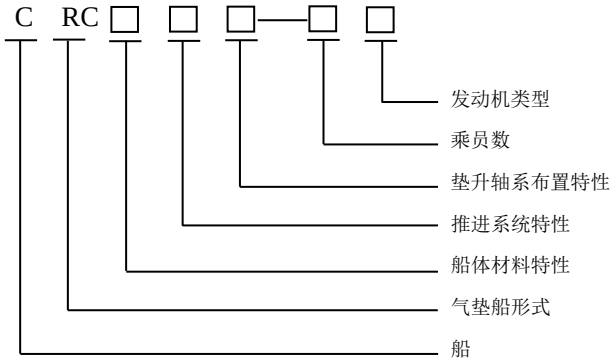
4.1 侧壁充气气垫船分类

侧壁充气气垫船按船体材料分为铝合金和纤维增强塑料；按发动机类型分为柴油机和汽油机；按推进系统分为单机单空气螺旋桨推进系统、双机双空气螺旋桨推进系统；按垫升轴系布置形式分为主机前输出轴系布置系统和主机后输出轴系布置系统。

4.2 侧壁充气气垫船型号

侧壁充气气垫船型号由七位字母、一或二位数字和一个短横线混合编码组成，具体结构见图 1 所示。

第一位为船，用字母 C 表示；第二、三位为气垫船形式，字母 RC 代表侧壁充气气垫船；第四位为船体材料特性，字母 L 代表铝合金，字母 S 代表纤维增强塑料，字母 H 代表采用铝合金和纤维增强塑料两种材料混合结构；第五位为推进系统特性，字母 D 代表单机单空气螺旋桨推进系统，S 代表双机双空气螺旋桨推进系统；第六位为垫升轴系布置形式特性，字母 Q 代表主机前输出轴系布置系统，字母 H 代表主机后输出轴系布置系统，其后应标注一个短横线。第七位为乘员数，用一或二位数字表示。第八位为发动机类型，字母 C 代表柴油机，字母 Q 代表汽油机。



示例1：10人座单柴油主机单螺旋桨推进前输出垫升轴系主船体铝合金甲板室纤维增强塑料侧壁充气气垫船，标记为 CRCHDQ-10C。

示例2：16人座双柴油主机双螺旋桨推进前输出垫升轴系铝合金侧壁充气气垫船，标记为 CRCLSQ-16C。

示例3：8人座单汽油主机单螺旋桨推进后输出垫升轴系纤维增强塑料侧壁充气气垫船，标记为 CRCSDH-8Q。

图1　侧壁充气气垫船型号图

5　技术要求

5.1　环境条件

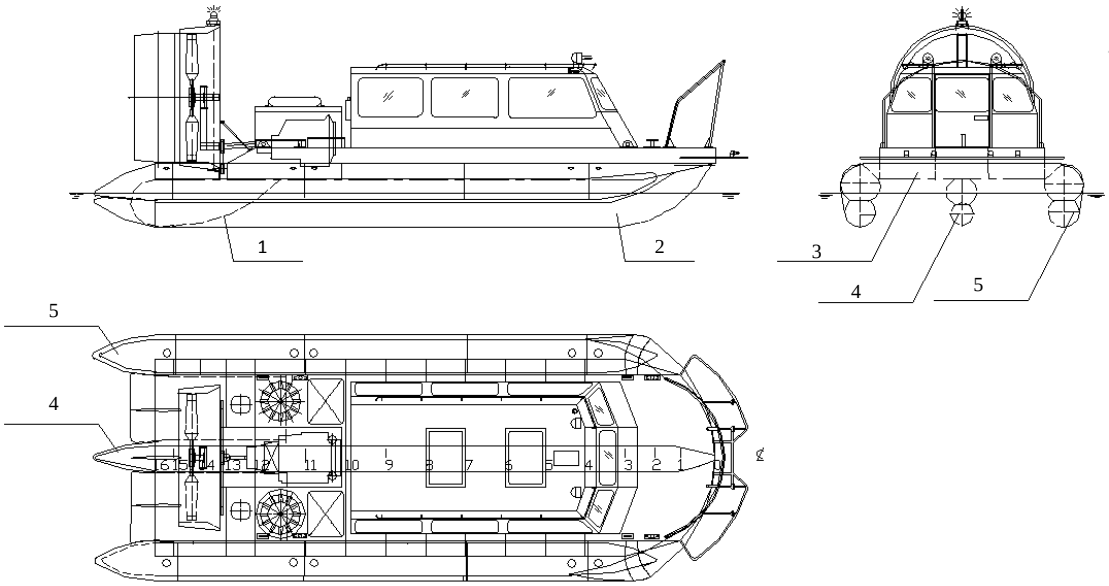
5.1.1　气垫船在下述环境条件下应能正常运行：

a)　海拔高度不超过 3000m；
b)　环境空气温度:-35℃～+40℃；
c)　蒲氏风级不超过6级，有义波高不超过1m的水域。

5.1.2　冰面、雪地、滩涂、沼泽、沙滩等区域，以及满足操作手册规定的限制条件的斜坡、壕沟、坑洼、流冰等区域。

5.2　船体构造

侧壁充气气垫船主船体由左右两侧沿船长设置的侧壁气囊、中间部位设置的稳定气囊（如适用）、首尾气封和上部刚性船体构成，见图 2 所示。



1.艉气封
2.艏气封
3.刚性船体
4.稳定气囊
5.侧壁气囊

图 2 侧壁充气气垫船构造示意图

5.2.1 刚性船体

5.2.1.1 船体材料

刚性船体材料可为铝合金、纤维增强塑料等。铝合金材料、纤维增强塑料应满足《材料与焊接规范》要求。

5.2.1.2 结构形式

刚性船体通常为单底结构，可采用横骨架式或纵骨架式。满足结构强度安全条件下，骨架形式的选择可依据建造工艺、营运条件和船舶修理条件等确定。参加总纵弯曲的纵向强构件应尽可能在船长范围内保持连续。连接形式可采用铆接或其他有效方式，船体铆接技术要求见附录 A。

5.2.1.3 结构强度

船体结构应具有在规定航区内遭遇可能的作用在船体上的最大静载荷和动载荷时，不发生破坏或不允许的变形、渗漏或妨碍船舶安全的缺陷的能力。

5.2.2 柔性气囊

5.2.2.1 气囊材料

侧壁气囊、稳定气囊的材料应符合 JT/T XXXX.3 中 4.9 的要求。

5.2.2.2 气囊形状和布置

侧壁气囊由 2 至 3 个圆柱形气囊构成，沿船长布置在气垫船的两侧，首尾两端呈锥形。稳定气囊设于船中心处。

气囊底部可设置耐磨条或气囊手指。

5.2.2.3 气囊分隔

侧壁上气囊沿船长方向分隔成若干气密隔舱段，分隔数量按 5.4.4 抗沉性要求计算确定。侧壁下气囊长度方向不作分隔。侧壁下气囊在航行状态中，通过充气泵调整控制压力，满足不同界面运行时获得更好的适航能力。上下稳定气囊长度方向均不作分隔，稳定气囊下气囊在航行状态压力也可控制调整。

5.2.2.4　气囊安装

上气囊与刚性船体一般可采用两道卡槽连接，将上气囊的嵌绳连接攀插进刚性船体的卡槽连接件内进行连接固定。

气囊与气囊间采用两道穿绳方法连接，用尼龙绳交叉穿入各自气囊的穿绳连接攀内相互连接。

气囊的连接应牢固可靠，能有效保证气垫的封闭性，确保航行中遭遇最大静载荷和动载荷时，不发生破坏、渗漏或妨碍船舶安全的缺陷的能力。

5.2.3　首、尾气封

5.2.3.1　气封材料

气封材料应符合 JT/T XXXX.3-XXXX 中 4.8 的要求。

5.2.3.2　气封形状

首气封为三边固定，下缘自由的裙形柔性体；尾气封为四边固定，中间可充气的兜状柔性体。

5.2.3.3　气封的布置和连接安装

首气封与刚性船体采用卡槽连接安装，将首气封的嵌绳连接攀插进刚性船体的卡槽连接件内进行连接固定。

首气封与气囊采用穿绳方法连接安装。用尼龙绳交叉穿入各自的穿绳连接攀内相互连接。

尾气封上部前、后封口与刚性船体采用卡槽连接安装，两侧通过管形连接件与刚性船体连接安装。如设置稳定气囊，则尾气封由左、右两部分组成。

首、尾气封的连接应牢固可靠，能有效保证气垫的封闭性，确保航行中可能遭遇最大静载荷和动载荷时，不发生破坏或妨碍船舶安全的缺陷的能力。

5.3　浮力和稳定性

5.3.1　浮力原则

侧壁充气气垫船的气囊的浮力应能支承全船重量，并具备一定的储备浮力。

侧壁充气气垫船应具有不少于100%最大设计排水量的储备浮力，以保证船舶安全航行。储备浮力包括气囊和刚性船体提供的浮力。刚性船体的水密舱壁甲板作为储备浮力计算的限界面，限界面以下的所有刚性水密舱室均可计入储备浮力。气囊计入储备浮力的比例不得大于最大设计排水量的20%。

5.3.2　浮力分布

储备浮力应沿船长、船宽均匀平衡分布。所有计入储备浮力的舱室均应有可靠的结构完整性，在设计环境条件和紧急情况下能保证水密。

计入储备浮力的浮体气囊，每一水密空腔应设置一个便于检测密性和排水的气阀口。

5.3.3　整船的稳性

5.3.3.1　垫升状态稳性

侧壁充气气垫船在垫升状态中以最大的荷载飞行时的横稳性应满足国家现行法规的相关规定。

5.3.3.2　排水状态稳性

a）　侧壁充气气垫船排水状态的横稳性应满足国家现行法规的相关规定。

b） 当船长小于5m，载人不超过6人的侧壁充气气垫船，稳性应满足如下要求：

1）当一个人位于甲板任何位置时，水线应低于甲板以下50mm处。

2）当全部人员位于客舱一舷时，气垫船横倾角应不大于7º，且对于甲板艇，水线应低于甲板以下76mm；对于开敞艇，水线应低于甲板以下250mm。

5.3.4 抗沉性

5.3.4.1 侧壁气囊应假定遭受船长范围内任一位置处的破损（但不包括间距超过0.1倍船长的隔舱壁），破损后的浮态和稳性应满足如下要求：

a）最终水线位于任何可能进一步进水的开口下缘以下；

b）最终横倾角不超过10°；

c）剩余初稳性高不小于0.05m。

d）左右侧壁下气囊全部破损，船舶应不会沉没。

5.3.4.2 船长小于5m，载人不超过6人的柔性侧壁气垫船，侧壁气囊应假定遭受船长范围内任一位置处的破损（但不包括间距超过0.1倍船长的隔舱壁），破损后的浮态应满足如下要求：

a）最终水线位于任何可能进一步进水的开口下缘以下；

b）可通过调整人员在客舱内的位置使最终横倾角不超过10°。

5.4 防腐措施

5.4.1 铝合金船体应采用船用配套防腐涂料，涂装的技术要求和施工工艺应按油漆制造厂的规定执行操作。

5.4.2 铝合金与其它金属材料接合面之间应采取防腐措施。如铝质船体与非铝合金设备支架连接、铝质船体与管路系统的吊架、通舱管件等固定结合面之间、铝合金船体与气囊及首尾气封连接件之间等异种金属接触面可采用铺垫多硫橡胶带或其它绝缘胶布，螺栓头及螺母与铝合金接口处可采用聚四氟乙烯绝缘垫圈的方式隔离，以保证铝合金与非铝合金绝缘。

5.4.3 用于海上环境的气垫船，铝合金船体材料可采用硫酸阳极氧化处理，铝合金铆接部位敷设多硫橡胶带，起密封及防止电化腐蚀和缝隙腐蚀作用。

5.4.4 其它设备应按营运航区满足船用设备的防腐要求。

5.5 动力装置

5.5.1 机械装置的安全

5.5.1.1 所有高速旋转的机械设备应设置罩壳等防护措施，防止可能伤害人员和危及船舶安全。

5.5.1.2 机器和空气螺旋桨安装处所的入口应设置隔离设施和警示标志，航行期间防止人员进入。

5.5.1.3 敞开式气垫船的导管空气螺旋桨应设置安全防护网，防止人员和杂物吸入。防护网材料可采用金属丝或尼龙绳编织，防护网的孔距不大于50×50mm。防护网架应与导管牢固连接。

5.5.1.4 燃油系统和燃油柜的安装要求，应满足GB/T 19310-2003/ISO 10088:2001的要求。

5.5.1.5 汽油机和汽油机舱室的通风要求，应满足GB/T 19312-2003/ISO 11105:1997要求。

5.5.1.6 气垫船所用的电缆,除设备随机带来的电缆外，可选用重量较轻的FVN型飞机尼龙护套线，尼龙护套线的要求参见GJB77-1985的规定。

5.5.1.7 气垫船应设置避雷针和电气系统接地装置。桅杆上应安装铜质避雷针一根，针的直径为12mm，

高度应高于其他电气设备 300mm。气道甲板构架或气道甲板构架下的船体部位应设置接地铜排，避雷针通过导线与接地铜排连接，接地铜排通过导线引入水中。

5.5.2 发动机

5.5.2.1 发动机可采用高速柴油机或汽油机。

5.5.2.2 发动机应在气垫船横倾15º、纵倾7.5º时仍能正常工作。

5.5.2.3 发动机及其离合器壳体支架应至少通过三个机座固定在与船体结构相连的基座上，发动机及其离合器壳体支架的重心应位于机座构成的平面之内。

5.5.2.4 机座垫片可采用钢质、铝合金等金属材料，也可采用夹布胶木等非金属材料。机座垫片应有足够的厚度和斜度，满足强度和安装工艺的要求。

5.5.2.5 发动机机座应采用隔振元件进行弹性安装。隔振支承的固紧螺栓应按照发动机厂商规定的预紧力矩进行安装。

5.5.2.6 发动机轴系的前、后输出应采用适宜形式的弹性连接，如万向联轴器、高弹联轴器等。

5.5.2.7 发动机的所有外部联接的部件如管路等应采用挠性连接。

5.5.2.8 排气管应有隔热防护措施，防止接触易燃液体和人员烫伤。排气管路的布置应能防止热膨胀引起的泄漏或任何损坏。

5.5.2.9 发动机应满足政府主管机关防止空气污染排放标准的规定。船用发动机排气应符合《内河船舶法定检验技术规则》防止空气污染规定，陆用发动机排气应不低于营运地政府规定的排放标准。

5.5.3 导管和空气螺旋桨

5.5.3.1 导管采用铝合金、增强纤维塑料等材料。铝合金材料、增强纤维塑料材料应满足中国船级社《材料与焊接规范》要求。

5.5.3.2 导管采用板架空腹结构形式。

5.5.3.3 空气螺旋桨采用铝合金、碳纤维等材料。铝合金和碳纤维材料应符合相应标准的要求。

5.5.3.4 空气螺旋桨应进行强度校核。

5.5.3.5 空气螺旋桨可采用变距桨和可调定距桨。可调定距桨在安装调试时可调整螺距角。空气螺旋桨制造后应进行静平衡试验。

5.5.3.6 空气螺旋桨和导管之间的单边间隙应不大于10mm，沿导管周向间隙偏差应不大于5mm。

5.5.4 空气舵

5.5.4.1 空气舵包括垂直空气舵和水平空气舵，设于导管和空气螺旋桨后缘。垂直空气舵用于控制气垫船航向，水平空气舵用于调节气垫船首向姿态。

5.5.4.2 垂直空气舵叶的数量和面积应能有效控制气垫船的航向，垂直空气舵的转舵角度应不超过±45°。水平空气舵叶的数量和面积应能有效控制气垫船的纵向姿态，水平空气舵的转舵角度应不超过±45°。

5.5.4.3 空气舵的转向控制可以采用人力机械操舵装置或人力液压操舵装置。垂直空气舵在气垫船最大前进营运航速时，从一舷45°至另一舷40°时的操纵手轮的力应不超过98N，转舵时间应不操过5s。水平空气舵的上下位置控制宜采用人力机械操舵装置，操作应简单可靠。

5.5.4.4 空气舵采用铝合金材料。铝合金材料应满足中国船级社《材料与焊接规范》要求。

5.5.4.5 空气舵采用板架空腹结构形式。

5.5.4.6 空气舵舵叶和舵轴采用直接计算方法进行强度校核，其材料许用应力的安全系数应不小于3。

5.5.5 垫升风机

5.5.5.1 垫升分机叶轮的材料为铝合金、纤维增强塑料。铝合金材料、纤维增强塑料材料应满足中国船级社《材料与焊接规范》 要求。

5.5.5.2 垫升风机的型式可采用离心式、轴流式。垫升分机可由主机前输出轴系驱动或主机后输出轴系驱动，可由主机自由端直接驱动和/或通过齿形传动皮带横向驱动。

5.5.5.3 垫升风机应作105%额定转速的超转速试验和动平衡试验。

5.5.6 轴系传动系统

5.5.6.1 传动系统分为推进轴系传动系统和垫升轴系传动系统。推进轴系传动系统和垫升轴系传动系统由机械式离合器、离心式离合器、高弹联轴节、万向联轴器、推进轴、垫升轴、转动轴、滚动轴承、齿形传动皮带等组成。

5.5.6.2 所有推进轴、垫升轴、传动轴均应进行强度校核，强度校核应满足《内河高速船入级与建造规范》、《沿海小型船舶检验技术规则》的要求。

5.5.6.3 离合器所传递的最大扭矩一般应不小于发动机最大扭矩的1.2倍。

5.5.6.4 齿形传动皮带安装后，运转时皮带不应前后跑动，不应出现异常振动和噪音。

5.5.6.5 整个推进垫升轴系的扭转振动所产生的附加应力，应不超过许用值。扭转振动特性和回旋振动特性应满足《内河高速船入级与建造规范》、《海上高速船入级与建造规范》的要求。

5.5.6.6 推进轴系和垫升轴系的校中应满足发动机、弹性联轴器、齿形皮带厂商规定的要求，并充分考虑船体变形对轴系正常运行的影响。

5.5.7 充气泵

5.5.7.1 上气囊应配有人力充气泵，用于泄漏时对上气囊补充充气。下气囊应配有电动充气泵，用于航行界面变化时调整下气囊的压力。

5.5.7.2 下气囊应配有压力表和控制阀。压力控制系统应能同时对左右下气囊进行充气和放气，左右下气囊的压力应能保持一致，防止在越障、坡道时发生倾斜，以及在薄冰、坑洼沼泽等特殊界面运行时有更好的航行姿态。

6 试验方法

6.1 一般规定

侧壁充气气垫船轮机、电气、舾装、无线电通信导航、航行信号等设备的试验适用部分按照GB/T 3221、GB/T 3471相关项目执行。

侧壁充气气垫船还需进行陆上试验、浮力试验和航行试验。

侧壁充气气垫船应充气至规定的设计工作压力。

6.2 陆上试验

6.2.1 称重试验

侧壁充气气垫船首制船应进行称重试验。

称重试验在气垫船建造完工，船上全部重量到位后进行，以确定空船重量和重心位置。

称重试验采用首、尾两点称重方法，分水平称重和倾斜称重多步骤进行。水平称重可确定空船重量和重心纵向位置。倾斜称重可确定重心垂向位置。称重试验见附录B的规定。

6.2.2 气囊密性试验

气囊密性试验见 JT/T XXXX.3-XXXX 中 5.4 的规定。

6.2.3 垫升性能试验

用缆绳或者其他物件将气垫船固定，主机以额定转速稳定运转时测量气垫船静止时的最低点和地面间的高度及气垫压力。

6.2.4 推进性能试验

用缆绳或者其他物件将气垫船固定，主机以60%、75%、90%、100%额定转速稳定运转时测量气垫船的拉力。

6.3 浮力试验

6.3.1 侧壁充气气垫船首制船应进行浮力试验。
6.3.2 目测观察浮力构件的分布及密封情况，结果应满足 5.3.2 的要求。
6.3.3 将任一气囊隔舱中的气全部放掉，在静水中加载至额定载荷，应能满足 5.3.4 的要求。
6.3.4 将左右下气囊的气全部放掉，在静水中加载至额定载荷，应能满足 5.3.4 的要求。

6.4 航行试验

6.4.1 测速试验

测速试验应在蒲氏风级 2 级以下进行。船为设计排水量，气垫状态调整至尾纵倾状态，基本无横倾。

气垫船在测速区以稳定航速顺、逆水（或顺、逆风）连续测速 3 次，将 3 次测定航速用两-两平均法求取平均航速。

测速方法可用叠标法或其它有效的方法测定。测速时应记录流速、流向，风速、风向和航向角。

6.4.2 回转试验

测试主机转速从60%~100%额定转速，左、右舵角在保证安全情况下的稳定航速和回转直径。

6.4.3 惯性试验

以主机常用转速稳定航行1分钟后，将转速降为怠速脱排，记录气垫船从正常航速至静止所需的时间及距离。顺、逆水（或顺、逆风）各进行一次。

以主机常用转速稳定航行1分钟后，将空气螺旋桨螺距调至最大负螺距角（如适用），记录气垫船从正常航速至静止所需的时间及距离。顺、逆水（或顺、逆风）各进行一次。

6.4.4 续航力试验

侧壁充气气垫船首制船应进行续航力试验。

试验应在平静水域进行。满载出航，油箱按规定要求装油，在常用工况和转速下，以常用航速连续航行2小时，测量相应的燃油消耗量，根据燃油箱容积换算气垫船的续航力时间和距离。

6.4.5 两栖性能试验

两栖性能试验的目的是为了检验气垫船在非水域环境条件下的运行能力，检验气垫船在规定地形条件下的越障、爬坡能力。

在不同区域环境和地形条件试验时主机转速和下气囊压力应视地形而定。试验时，当地面崎岖、植被较高，应增加主机的转速。越障、跨沟、爬坡前应适当提高航速，但要防止由于地面不平引起的振动，

以防损坏设备和船体。越障、跨沟、爬坡前应适当提高下气囊压力，坑洼地面、沼泽、薄冰等陆域应适当降低压力。运行操作要求应在操作手册中说明。

试验依据合同和用户要求条件的约定而进行，如用户无此项性能试验要求，则本项试验可免除。

7 标志、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 气垫船应设置铭牌，铭牌应包括以下内容：

a) 产品名称；
b) 产品型号；
c) 主要参数；
d) 出厂编号、代码；
e) 出厂日期；
f) 制造商名称；
g) 符合的标准编号。

气垫船的铭牌应符合GB/T 13306-1991的规定。

7.1.2 应在气垫船驾驶操作处所明显位置张贴启动气垫船前的注意事项，在气垫船垫升风机和推进螺旋桨的进风口处设置防止异物进入和防止人员伤害的标志。

7.2 运输

7.2.1 气垫船可采用公路、铁路、水路等运输方式。在运输过程中应采用可靠固定的方法，避免碰撞、跌落损伤。气囊可与刚性船体连接安装后运输，也可单独打包运输。

7.2.2 当气垫船采用集装箱运输时，应将空气螺旋桨，发动机、气囊等部件拆分，单独包装运输。

7.3 贮存

7.3.1 气垫船在海水、滩涂、沼泽、沙滩等腐蚀、污浊环境中使用后，应以高压淡水冲洗，防止腐蚀损坏。

7.3.2 气垫船应选择陆上场地停泊。停泊场地与水面之间应有平整适宜的坡道。停泊场地距水面应有适当距离和高度，避免受潮汐落差的影响。

停泊场地应设有淡水水源、电源、加油设施及基本工具，能够对气垫船进行清洗、充电、加油及基本的维护检修工作。

7.3.3 气垫船如长期不用，应在环境温度-30℃～+40℃，相对湿度不大于 80%，远离酸、碱、冷却液、油类，无腐蚀性气体，通风良好的库房内贮存。

附录 A
（规范性附录）
船体铆接技术要求

A.1 概述

本附录用于气垫船船体铝合金铆接和铝合金与复合材料铆接的技术要求。

A.2 铆接分类

铆接按照结构的用途可分为普通铆接和水密铆接。普通铆接用于强度要求高而无水密要求的铆接缝，水密铆接用于强度要求高并且有水密要求的铆接缝。

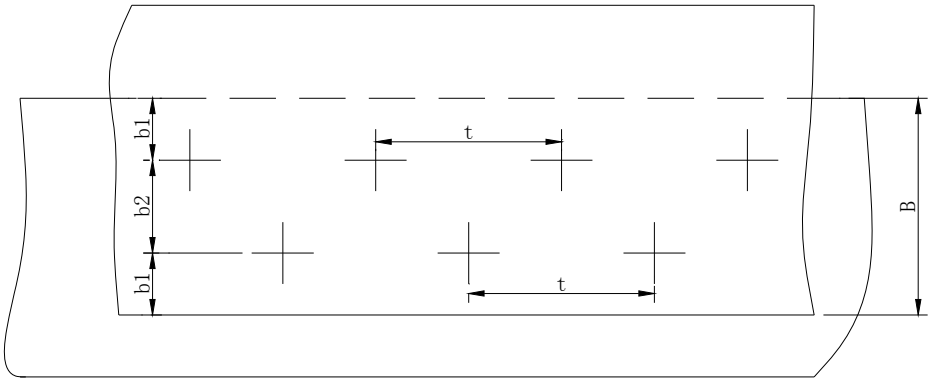
A.3 普通铆接

A.3.1 铆钉排列

铆钉排列方式见表A.1和图A.1

表A.1

铆接类型	间　距 t	边　距 b1	排　距 b2	排　数	排列方式
普　通	5～8d	2～2.5d	--	1	--
水　密	4～6d	2～2.5d	2.5～3d	2	交叉



图A.1

A.3.2 制孔

铆钉制孔直径选择及偏差见表 A.2。

表 A.2　　单位为毫米

铆钉直径 d	3.0	4.0	5.0	6.0
制孔直径 d_1	3.1	4.1	5.1	6.2
铆钉孔极限偏差	+0.1 0	+0.15 0		+0.2 0
更换同号铆钉时孔极限偏差	+0.2 0			+0.3 0

A.3.3 制窝

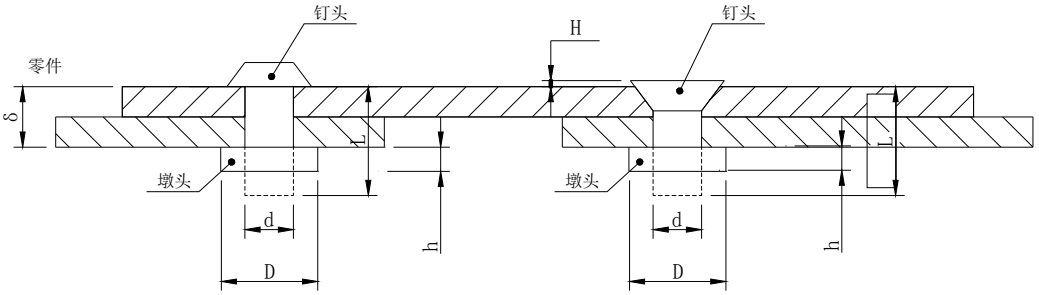
沉头铆钉制窝角度取120º，制窝直径及偏差见表A.3

表 A.3　　单位为毫米

铆钉直径 d	3	4	5	6
锪窝直径 d_2	6.3	8	9.7	11,7
偏　　差	+0.1 0	+0.1 0	+0.1 0	+0.1 0

A.3.4 铆钉几何尺寸图示

铆钉几何尺寸见图A.2



图A.2

d--铆钉直径，　单位为毫米（mm）；
L--铆钉长度，单位为毫米（mm）；
δ--铆接材料总厚度(含密封材料),单位为毫米（mm）；
D—墩头直径，单位为毫米（mm）；
h—墩头高度，单位为毫米（mm）；
H—沉头凸出高度，单位为毫米（mm）。

A.3.5 铆钉长度

铆钉长度选择见表A.4和图A.2

表A.4

铆钉直径 d	3	4	5	6
铆钉长度 L	δ+1.4d	δ+1.3d	δ+1.2d	

A.3.6 铆钉成形

平锥头铆钉和圆头铆钉成形后墩头应满足A.8.1要求，沉头铆钉成形后沉头不允许凹陷，允许凸出高度应满足A.8.2要求。

A.3.6.1 平锥头铆钉和圆头铆钉

平锥头铆钉和圆头铆钉的墩头成形尺寸见表A.5和图A.2

表A.5

铆钉直径 d	3	4	5	6
墩头直径 D	4.5±0.3	6±0.4	7±0.5	8.7±0.5
墩头高度 h	1.2~1.5	1.6~2.0	2.0~2.4	2.4~3.0

A.3.6.2 沉头铆钉

沉头铆钉成形后沉头允许凸出高度见表A.6和图A.2

表A.6

铆钉直径 d	3	4	5	6
凸出高度 H	0.25	0.30	0.40	0.40

A.4 密封铆接

A.4.1 密封铆接的铆钉排列、制孔、制窝、铆钉长度、铆钉成形应满足 A.3 要求。

A.4.2 对铺放密封材料的铆接构件分解清洁，去除毛刺，铆缝处用酒精或丙酮擦拭干净。

A.4.3 铆接构件间应铺设两层多硫橡胶带并压平服。多硫橡胶带四周应超出搭接周界不小于 5mm，超出部分铆接后割除。多硫橡胶带如需搭接，搭接量应不小于 5mm。多硫橡胶带的要求应满足相关行业标准。

A.4.4 水密包角件铆接前，应在转角缝隙处填充橡胶腻子。橡胶腻子的要求应满足相关行业标准。

A.4.5 将分解的零件按预装配的位置再次装配固定,用定位销固定压紧另件,用钢针刺穿密封带铆钉孔，钢针直径应小于铆钉直径0.1mm。

A.5 质量检验

A.5.1 铆接缝检验

a）铆接的各铆钉排列、制孔、制窝及铆钉成形后的墩头和沉头尺寸应符合 A.3 要求。

b）铆固后铆钉周围的构件表面应紧贴.，被铆位置无明显的压痕。

c）铆钉不应有松动，墩头偏心， 裂纹等现象。

A5.2 密封质量检验

a）应检验全部密封铆接工艺过程， 检查密封材料的铺设和保护，密封表面清洁应满足 A.4.2 的要求。

b）密封部位不应有气孔，异物夹杂等缺陷。

c）多硫橡胶带的铺设应满足A.4.3、A.4.4的要求。

附录 B
（规范性附录）
称重试验方法

B.1 水平称重

将船舶在左右A、B两点用吊索通过拉力称吊起（拉力称的零点去除吊索重量），使船舶横向和纵向保持水平位置，如图B.1所示。读取拉力称的读数Wa、Wb。

B.2 倾斜称重

将A点提升高度H1，船舶横向应保持水平，如B.2所示。读取拉力称的读数分别为Wa1、Wb1；再将A点提升高度H2，读取拉力称的读数分别为Wa2、Wb2。如此重复进行2~3次，获取2~3组倾斜称重数据。

B.3 重量和重心纵向位置计算

空船重量的计算见公式（B.1）

$$W = Wa + Wb \quad \text{t} \qquad \cdots\cdots (B.1)$$

重心纵向位置的计算见公式（B.2）

$$Xg = \frac{Wa \times Lab}{W} - Xb \quad \text{m（舯前为正）} \qquad \cdots\cdots (B.2)$$

式中：Wa、Wb 的单位为 t；Lab、Xb 的单位为 m。

B.4 重心垂向位置计算

重心垂向位置Zg的计算如表B.1所示。

表 B.1

序号	Lab (m) (D1)	Xa (m) (D2)	H (m) (D3)	Wb (t) (D4)	W (t) (D5)	Xg (m) (D6)	tanΦ (D7)	Zg’ (m) (D8)	Zg (m) (D9)
	平均值								

表中： $D7 = \dfrac{D3}{\sqrt{D1^2 - D3^2}}$， $D8 = \dfrac{D4 \cdot D1 - D5(D2 - D6)}{D5 \cdot D7}$， $D9 = D8 + H0$

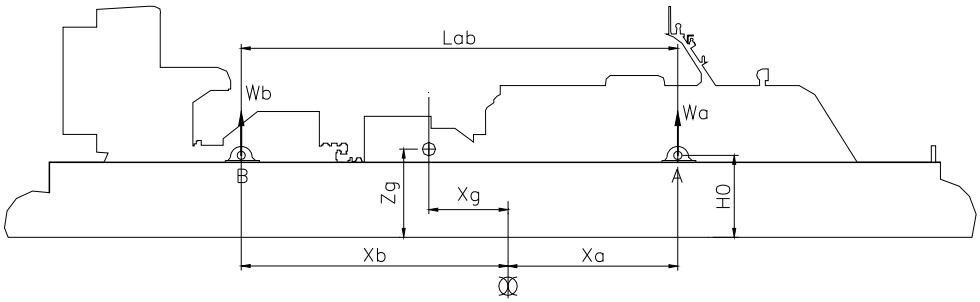


图 b.1

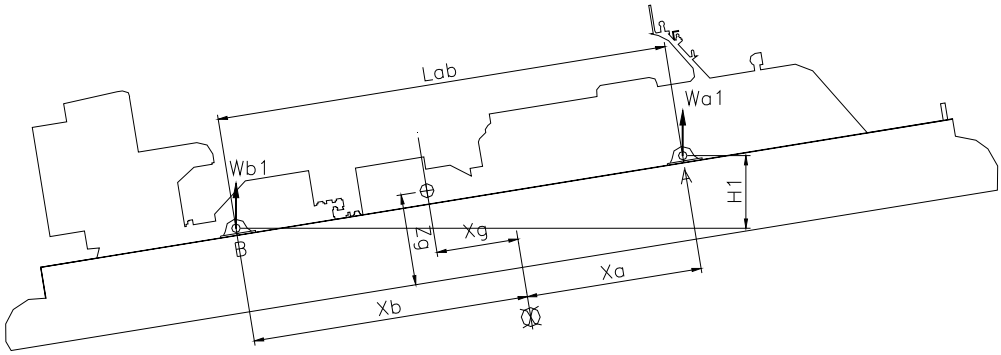


图 b.2