



中华人民共和国海事局

船舶与海上设施法定检验规则

漓江旅游客船法定检验规定

2011

中华人民共和国海事局
海法规 [2010] 417 号文公布
自 2011 年 3 月 1 日起实施

人民交通出版社

书 名: 船舶与海上设施法定检验规则

漓江旅游客船法定检验规定

著 作 者: 中华人民共和国海事局

责任编辑: 钱悦良

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3号

网 址: <http://www.chinasybook.com>

销售电话: (010) 85285838, 59757915

总 经 销: 北京文实文化发展有限公司

印 刷:

开 本: 880 × 1230 1/32

印 张:

字 数:

版 次: 2010年 8月第 1版

印 次: 2010年 8月第 1次印刷

统一书号: 15114 · 1539

印 数: 001—500册

定 价: 40.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

目 录

总则	1
第 1 章 检验和证书	5
第 1 节 检验类型	5
第 2 节 检验的范围	5
第 3 节 检验间隔期	7
第 4 节 法定证书	8
第 5 节 初次检验	9
第 6 节 营运检验	16
第 2 章 材料与焊接	20
第 1 节 船体结构用钢材	20
第 2 节 船体结构用锻钢件	21
第 3 节 轴系与机械结构用锻钢件	22
第 4 节 船体结构用铝合金	24
第 5 节 石棉材料	29
第 6 节 船体钢结构的焊接	29
第 7 节 铝合金的焊接	36
第 8 节 焊缝质量检验与修补	38
第 3 章 船体结构	40
第 1 节 一般规定	40
第 2 节 首、尾封板、人字架及螺旋桨装卸孔	42
第 3 节 外板与甲板	43
第 4 节 船底骨架	45
第 5 节 舷侧骨架	48
第 6 节 甲板骨架	50
第 7 节 支柱及舱壁	56
第 8 节 甲板室及门窗玻璃	61
第 4 章 船舶设备	63

第 1 节	舵设备	63
第 2 节	锚泊设备	69
第 3 节	救生设备	70
第 4 节	消防设备	72
第 5 节	无线电通信设备和航行信号设备	75
第 5 章	防止船舶造成污染结构和设备	79
第 1 节	防止油类污染规定	79
第 2 节	防止船舶生活污水污染结构与设备	80
第 3 节	防止船舶垃圾污染	81
第 4 节	防止船舶噪声的污染及船舶振动影响	82
第 5 节	防止船舶造成空气污染	83
第 6 章	轮机	85
第 1 节	一般规定	85
第 2 节	柴油机	87
第 3 节	轴系与螺旋桨	88
第 4 节	船舶管系	93
第 5 节	燃油系统	97
第 6 节	排气系统	98
第 7 节	空气瓶及辅助机械设备	99
第 7 章	电气设备	102
第 1 节	一般规定	102
第 2 节	电源	104
第 3 节	配电设备及系统	106
第 4 节	其他	109
第 8 章	船舶稳性和干舷	112
第 1 节	船舶稳性	112
第 2 节	载重线标志和最小干舷	118
附录	水尺标志	121
第 9 章	乘客定额与舱室设备	124
第 1 节	一般规定	124

第 2 节	载运乘客的条件·····	124
第 3 节	乘客定额标准·····	127
第 10 章	总吨位与净吨位 ·····	128
第 1 节	通则·····	128
第 2 节	总吨位·····	129
第 3 节	净吨位·····	130
第 4 节	丈量与计算·····	130
第 11 章	两江四湖旅游客船补充规定 ·····	132

总 则

1 法令

1.1 根据中华人民共和国国务院令(第 109号)发布的《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》第三条规定,中华人民共和国海事局(以下简称本局)是依据该条例规定对船舶检验实施管理的主管机关。

1.2 根据《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》第十九条规定,船舶、海上设施(除三十一条规定外)、集装箱的检验制度和技术法规由本局规定,经国务院交通运输主管机关批准后公布施行。

2 宗旨

2.1 为贯彻中华人民共和国政府的有关法律、法令、条例,保障船舶及人命财产的安全,促使船舶具备安全航行和防止船舶造成漓江水域污染的技术条件,特制定《漓江旅游客船法定检验规定》(以下简称本规定)。

2.2 对符合本规定要求的漓江旅游客船,应签发相应的法定证书,以证明其符合我国政府的有关法令、条例和满足本局有关规定和标准,适合在广西桂林漓江水域航行。

3 适用范围

3.1 本规定适用于航行漓江船长为 5~30m 以下的旅游船舶,具体要求按各章的规定。

3.2 本规定未规定者,本局另作规定或给予特殊考虑。

4 生效与失效

4.1 本规定经国务院交通运输主管机关批准后公布实施。规定生效日期标注在本规定扉页上,但另有指明者除外。

4.2 除另有明文规定外,本规定仅适用于生效之日或以后安放龙骨或处于相应建造段的船舶。

4.3 除另有明文规定外,本规定生效之前建造的船舶应继续符

合其原先运用的规范的要求 (包括原船舶检验局颁布实施的法规)。

如船厂或船东要求在建造中的船舶采用本规定新的要求,经船舶检验机构认为合理和可行时,可予以同意,但应在相应技术文件中注明。

4.4 现有船舶在进行修理、改装、改建以及与之有关的舾装时,至少应继续符合其原先适用规范的要求。重大修理、改装、改建以及与之有关的舾装,在船舶检验机构认为合理和可行的范围内应满足本规定的要求。

4.5 除另有明文规定外,对本规定所作的修改通报,涉及到船舶结构者,仅适用于生效之日或以后安放龙骨或处于相应建造阶段的船舶。

4.6 如本规定新的要求特别指明适用于建造中的船舶或现有船舶时,则应予满足。

5 申请与费用

5.1 船舶所有人或经营人,应按规定向有关船舶检验机构申请法定检验,并提供必要的检验条件。

5.2 申请人应按规定向检验单位支付检验费、交通费以及其他必要的费用。

6 等效与免除

6.1 本局可准许在船上设置不同于本规定要求的任何装置、材料、设备或器具,或其型式,或采用其他设施,只要通过试验或其他方法认定这些装置、材料、设备或器具,或其型式,或其他设施,至少与本规定所要求者具有同等效能。

6.2 对于具有新颖特征的旅游船舶,如应用本规定有关章节的任何规定会严重妨碍对发展这种特征的研究和在从事漓江航行的旅游船舶上对这种特征的采用时,本局可免除这些要求。然而,任何此种船舶应符合本局认为适合于其预定的用途,并能保证船舶的全面安全。

7 责任

7.1 本局对船舶检验机构及其所执行的法定检验进行监督。

7.2 船舶检验机构应充分保证检验的全面性和有效性,对其所检验项目的检验质量负责。

7.3 船舶设计方应确保其船舶设计图纸资料符合本规定的相关要求,并对所设计船舶的设计质量负责。

7.4 船舶建造方等应按经船舶检验机构批准的图纸资料进行施工,并对其所建造船舶的建造质量负责。

7.5 船舶所有人/经营人在船舶营运期间内,应确保船舶处于适航状态,按照本规定的规定及时向船舶检验机构申请相关的检验,确保持有有效的证书,并对船舶营运安全管理负责。

7.6 船长应关注和采取措施确保船舶安全操作,遵守海事部门关于船舶开航的规定并对航行安全承担相应责任。

8 解释

8.1 本规定由本局负责解释。

9 申诉

9.1 验船师在执行其任务中与有关方产生分歧又影响工作进度时,有关方可向验船师所在单位或上级单位提出书面申诉;如对其处理意见仍不满意时,则可以书面连同详细背景材料向本局申诉,由本局作出最终裁决。

10 定义

10.1 各章节所涉及的有关定义,在各章节中规定。就本规定总体而言,有关定义如下:

(1)漓江旅游客船:供旅游者旅行游览漓江用的客船。

(2)法定检验:系指本规定所规定的各种检验(包括政府的法令、条例规定的检验),即为保障船舶和人命财产的安全,防止水域环境的污染等,对漓江旅游客船所规定的各项检查和检验,以及在检查和检验满意后签发或签署相应的法定证书。

(3)主管机关:本规定中规定的船舶检验与发证管理的主管机关为中华人民共和国海事局。

(4)认可:除另有规定外,按本规定执行具体检验中的认可,以及批准、同意,由本局认可的船舶检验机构具体实施。

(5)船舶检验机构:就本规定而言,系指经本局认可的从事船舶法定检验的机构。

(6)漓江旅游河段:自桂林市虞山桥至阳朔县普益码头止的河段。

(7)两江四湖:系指漓江、桃花江、木龙湖、桂湖、榕湖和杉湖相连通的环城水系。

(8)乘客:系指除下列人员以外的每一个人:船长、船员和在船上以任何职业从事或参与该船业务工作的人员;或一周岁以下的儿童。

(9)新船:除另有规定者外,系指本规定有关章节生效之日或以后安放龙骨或处于相应建造阶段的船舶。

(10)现有船舶:系指非新建的船舶。

(11)船龄:系指船舶从其建造完成年份算起迄今所过去的年限。

(12)船长 L (m):船舶满载水线面在中纵剖面上的投影长度。

(13)船宽 B (m):不包括船壳在内的最大宽度,舷伸甲板宽度不计入。

(14)型深 D (m):在船长 L 中点处,沿船侧自平板龙骨上表面量至主甲板边板下表面的垂直距离。

(15)吃水 d (m):在船长 L 中点处,由平板龙骨的上表面量至满载水线的垂直距离。

(16)漓江旅游客船分类:

第一类:船长大于或等于 20m,逆水航行时间为 4 小时及以上的船舶;

第二类:船长小于 20m,逆水航行时间为 4 小时及以上的船舶;

第三类:船长大于或等于 20m,逆水航行时间为 4 小时以下的船舶;

第四类:船长小于 20m,逆水航行时间为 4 小时以下的船舶(含在两江四湖航行的船舶)。

第 1 章 检验和证书

第 1 节 检验类型

1.1.1 初次检验 :在船舶投入营运以及第一次对船舶颁发证书之前,对与某一特定证书有关的所有项目进行一次完整的检查,以保证这些项目符合有关要求并且能满足船舶预定的营运业务。

1.1.2 年度检验 :对与特定证书有关项目进行总的检查以确保其处于良好状态,并且符合船舶预定的营运业务的要求。

1.1.3 中间检验 :对与特定证书有关的指定项目进行检验以确保其处于良好状态,并且符合船舶预定的营运业务。

1.1.4 换证检验 :在船舶证书到期之前,对与特定证书有关的项目进行检验以确保其处于良好状态,并且适合船舶预定的营运业务,并颁发一张新证书。

1.1.5 船底外部检查(坞内检验或船台上进行) :对船舶水下部分和有关项目进行的检查以确保其处于良好状态,并且适合船舶预定的营运业务。

1.1.6 附加检验 :在因调查而进行的修复之后或进行了任何重要修理或更新之后,或在本章 1.2.6.1 所述其他情况下,根据具体情况进行一次普遍或部分检验。

1.1.7 特别定期检验 :对漓江旅游客船,当其船龄达到 24 年以上之日起,对与特定证书有关的项目进行检验,以确保其处于良好状态,并且适合船舶预期的营运业务,并颁发一份新证书。

第 2 节 检验的范围

1.2.1 新船的初次检验

1.2.1.1 审查船舶的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件以证实结构、机械和设备满足特定证书的有关要求。

1.2.1.2 检查结构、机械和设备以确保其材料、尺寸、建造和

布置都与批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件相符，并且工艺和安装在各方面都令人满意。

1.2.1.3 核查所有证书、记录簿、操作手册以及特定证书所要求的其他须知和文件都已放置于船上。

1.2.2 年度检验

1.2.2.1 证书检查、船舶及其设备的足够程度的目检以及为确定其保持良好状态而进行的某些试验。

1.2.2.2 目检以确认对船舶及其设备没有作过未经认可的变更。

1.2.2.3 如果对船舶或其设备的状态的保持有疑点时，则有必要进行进一步的检查和试验。

1.2.3 中间检验

1.2.3.1 年度检验项目

1.2.3.2 对某些指定的项目进行详细检查，以确定结构、机械和设备处于良好状态。

1.2.4 换证检验

1.2.4.1 对结构、机械和设备的检验以及必要的试验以确保其满足与特定证书有关的要求，且其结构、机械和设备处于良好状态并符合于船舶所从事的营运业务的要求。

1.2.4.2 换证检验还应包括核查所有证书、记录簿、操作手册以及特定证书所要求的其他须知和文件是否都已放置于船上。

1.2.5 船底外部检查(坞内检验,以下同)

1.2.5.1 对船舶水下部分的外板及设备等有关项目进行检验，以确保其处于良好状态，并且适合船舶所从事的营运业务。

1.2.5.2 船底外部检查通常在坞内或船台上进行。

1.2.6 附加检验

1.2.6.1 船舶发生下列情况时应进行附加检验：

- (1)发生事故、影响船舶适航性时；
- (2)改变船舶证书所限定的用途或航区时；
- (3)法定证书失效时；

(4)船舶所有人或经营人的变更及船名或船籍港变更时;

(5)涉及船舶安全的修理或改装。

1.2.6.2 附加检验应根据情况进行普遍或部分检验,应确保维修和任何换新已经有效地进行,且船舶及其设备继续适合于船舶所从事的营运业务。

1.2.7 特别定期检验

1.2.7.1 特别定期检验的检验范围与换证检验相同。

第3节 检验间隔期

1.3.1 漓江旅游客船营运检验间隔期(表 1.3.1)

1.3.1.1 年度/中间检验可在相应间隔期限到期日前后1个月内进行。

1.3.1.2 船舶载重线中间检验及乘客定额换证检验到期时,对其执行年度检验。

1.3.1.3 换证检验应按期进行,经检验合格后,进行换发证书。若船东提交检验确有困难,为使船舶能完成其航行,经船舶检验机构同意,并经检验满意后,可对其证书不超过3个月的展期。

1.3.1.4 漓江旅游客船在达到24年以上的特别定期检验船龄的前后半年内,船舶的所有人或经营人,应申请特别定期检验,检验完成后,应在适航证书上注明下次进行特别定期检验的日期,其间隔期应不超过一年,此后每年应进行一次特别定期检验。

表 1.3.1

检验间隔 期限(年) 检验种类	换证检验执行 次数			
	第一次	第二次	第三次	第四次及 以后各次
换证检验	6	6	6	4
中间检验	3	2	2	2
年度检验	1	1	1	1

1.3.2 检验状况的维持

1.3.2.1 船舶及其设备的状况应加以维持,使其能符合本规

定的各项规定,从而保证该船在各方面保持适合漓江航行而不致对船舶及船上人员产生危险。

1.3.2.2 根据本规定对船舶所进行的任何检验完成后,非经船舶检验机构许可,对经过检验的结构、布置、机电装置及其他项目,概不得变动。

1.3.2.3 当船舶发生事故或发现缺陷,且在任一情况下均将影响船舶设备的有效性或完整性时,船长或船东应尽快向船舶检验机构报告,供确定是否有必要作附加检验。

第4节 法定证书

1.4.1 证书

1.4.1.1 船长为10m以上至30m以下的船舶,应采用格式ZSB-2证书簿。

1.4.1.2 船长为5m以上至10m(含10m)的船舶,应采用格式ZSB-3证书簿。

1.4.1.3 船舶经初次检验或换证检验合格后应签发下列证书:

- (1)内河船舶适航证书;
- (2)内河船舶吨位证书;
- (3)内河船舶载重线证书;
- (4)内河船舶防止油污证书;
- (5)内河船舶乘客定额证书;
- (6)内河船舶防止生活污水污染证书;
- (7)内河船舶防止垃圾污染证书;
- (8)内河船舶防止空气污染证书。

1.4.1.4 船舶经年度检验、中间检验合格后应在相关的证书上作签署。

1.4.2 证书有效期

1.4.2.1 内河船舶吨位证书,内河船舶乘客定额证书在正常情况下为长期有效。

1.4.2.2 内河船舶适航证书、内河船舶载重线证书、内河船舶防止油污证书、内河船舶防止生活污水污染证书、内河船舶防止垃圾污染证书、内河船舶防止空气污染证书,有效期限不超过 1.3.1 中换证检验间隔期。

1.4.2.3 如换证检验是在证书到期之日 3 个月之前完成,则换新证书的换证日期从此次换证检验完成之日算起,其他情况则按原换证检验到期之日算起。证书有效期限见 1.4.2.2。

1.4.2.4 如换证检验到期之日还未完成换证检验,经验船师上船检验并经船舶检验机构批准,可给予不超过 3 个月的展期,以便完成换证检验。在这种情况下,下次换证检验的日期仍应从展期前的换证检验到期之日算起,证书有效期限见 1.4.2.2。

1.4.2.5 对要求实施特别定期检验的漓江旅游客船,1.4.2.2 中所述的有关法定证书的有效期不超过 1.3.1.4 规定的特别定期检验间隔期。

1.4.3 保持证书有效性的条件

1.4.3.1 船舶已按本规定进行检验和证书签署,并处于良好技术状态,适用于预定用途。

1.4.3.2 船舶按证书规定的旅游河段和条件进行营运。

第 5 节 初次检验

1.5.1 图纸审查

1.5.1.1 新建船舶开工前,由设计部门或造船厂向本局授权的船舶检验机构申请审图,并按本节规定将图纸、资料一式 3 份送交审查。

1.5.1.2 船舶建造过程中如有重大修改,应将修改涉及的图纸、资料重新送交审查。

1.5.1.3 应将下列图纸资料提交本局授权的船舶检验机构审查批准:

船体部分

(1)船体及设备说明书(包括舾装数计算书);

- (2)总布置图；
- (3)主要横剖面图；
- (4)基本结构图,包括纵剖面、甲板和内底结构图；
- (5)船体结构规范计算书；
- (6)外板展开图；
- (7)油密和水密舱壁图；
- (8)机舱结构图 (可在基本结构图和主要横剖面图中标识)；
- (9)主机座和推力轴承座结构图；
- (10)尾轴架结构图；
- (11)甲板室结构图；
- (12)焊接方式和规格；
- (13)干舷计算书；
- (14)载重线标志和水尺图；
- (15)各种装载情况下稳性计算书；
- (16)舵系计算书；
- (17)舵结构图 (包括舵叶、舵杆、舵承及其连接等结构)；
- (18)船舶设备布置图；
- (19)供备查的图纸资料：
 - ①型线图；
 - ②肋骨型线图；
 - ③静水力曲线图；
 - ④稳性横截曲线图或数据；
 - ⑤全船装修与装饰说明书。

轮机部分

- (20)机舱布置图；
- (21)轴系布置图；
- (22)尾轴尾管总图,包括油封装置和尾轴承图；
- (23)轴系强度计算书,包括连接螺栓的强度计算等；
- (24)尾轴图；
- (25)主、辅机燃油供油系统图；

- (26)主、辅机冷却水管系图；
- (27)压缩空气管系图；
- (28)液压系统图；
- (29)主、辅机排气管系图；
- (30)全船管系布置图 (包括消防水管系、舱底水管系和压载水管系)；
- (31)防止船舶造成污染设备说明书；
- (32)备查图纸：
 - ①轮机说明书；
 - ②机械设备明细表。

电气设备部分

- (33)电力负荷计算书；
- (34)应急蓄电池组 (包括临时应急蓄电池组)容量计算书 (如设有时)；
- (35)主照明系统图和布置图；
- (36)主配电板原理图,图中应标明：
 - ①保护电器 (例如短路、过载、逆功率和卸载保护等)的型号、规格和整定值；
 - ②测量仪表；
 - ③遥控切断；
 - ④同步装置；
 - ⑤接地故障监视和报警；
 - ⑥联锁。
- (37)全船电气设备布置图；
- (38)电力系统图 (包括电缆型号和规格、工作电流定额及保护电器整定值)；
- (39)应急照明和临时应急照明系统图和布置图；
- (40)船内通信、扩音和信号报警设备布置图和系统图；
- (41)供备查的图纸资料：
 - ①电气说明书；

②电气设备明细表;

③电气设备备品明细表。

1.5.1.4 对 20m 以下小船的送审图纸,可根据具体情况适当减少,但应经船舶检验机构批准。

1.5.1.5 对特殊结构和布置的船舶,如船舶检验机构认为必要时,可要求增加送审图纸资料。

1.5.2 建造检验

1.5.2.1 船舶开工前,应进行开工前检查,其焊接工艺、焊工资格、无损检测人员资格、材料(包括钢材、焊接材料、底漆等)、焊接规格表、安装公差标准和无损检测标准等,均应符合本规定有关规定。

1.5.2.2 确认所用材料、设备和装置符合批准图纸或计算书和其他技术文件规定,且本规定规定的重要用途的材料、设备和装置均应持有船舶检验机构或中国船级社签发的船用产品证书。

1.5.2.3 验船师应按已批准的图纸资料进行检验,并对批准的条件(审图意见和回复意见)的执行情况进行确认。

1.5.2.4 任何与批准图纸资料不符的材料、机械、设备、装置和工艺应予纠正。

1.5.2.5 检验与试验的主要项目

船体部分

(1)船舶结构材料应具有船用产品证书。

(2)船舶结构安装的完整性和准确性是否与审批图纸相符。不能忽视施工与检验条件较差的隐蔽处所的检验。

(3)检查焊接工艺、焊接规格及焊接材料选用正确性。外观检查焊缝质量和无损探伤检查主要焊缝内部质量,外观检查隐蔽部位焊缝质量。

(4)船体(包括门、窗、盖)的密性试验;

(5)船舶主要尺度的测量;

(6)载重线标志和水尺标志勘划的正确性;

(7)检查内部通道、栏杆(或舷墙)、扶手的安全性;

(8)舵系统、锚机、绞缆机安装后的检验和试验；

(9)确认消防、救生设备的各项船用产品证书,并对其配备数额、标注和存放位置进行检验；

(10)倾斜试验。对气候条件、试验环境的确认;多余重量与不足重量确认;液舱抽空或灌满确认;移动重量称重及其布置合理性的确认,试验用品检查,试验时船舶吃水检查并记录；

(11)系泊与航行试验,号灯、号型、号旗配备及声响信号器具检查,应变部署表的张贴,舵设备工作正常情况检查,船舶振动与噪声检查,固体垃圾回收设备检查；

(12)确认为防止生活污水污染设备、设施是有效的。

轮机部分

(13)主机、推进装置、压力容器及防污染装置等主要设备的船用产品证书,并核对其主要技术规格和技能指标；

(14)舵机的船用产品证书,舵装置的安装和操作使用的可靠性并进行试验；

(15)主机、辅机、轴系、螺旋桨的安装与调试；

(16)各种管系的安装与试验；

(17)机驾合一装置的安装和可靠性；

(18)液压系统、压缩空气系统、通风系统的安装与试验；

(19)消防泵的配备、排量与扬程及效用试验；

(20)确认为防止发生油类渗漏而与热表面接触的事故的预防措施是有效的；

(21)确认为防止油类污染的设施是有效的；

(22)系泊试验和航行试验:主、辅机启动试验,主机负荷试验及动力系统效用试验,操舵试验与控制系统转换试验,消防泵效用试验。

电气设备部分

(23)按批准的图纸检查电气设备和电缆的选型、安装位置和布置情况；

(24)查阅发电机、蓄电池、配电板等主要电气设备和电缆的

船用产品证书,并核对实物标志;

(25)照明系统的安装和试验;

(26)热态绝缘电阻的测量;

(27)船内通信设备的检验和试验;

(28)船舶无线电通信设备的检验和试验;

(29)信号设备的安装检验和试验;

(30)主机、辅机、操舵系统及控制,安全和报警系统的检验和试验;

(31)系泊试验和航行试验。

其他

(32)确认有关船用产品证书;

(33)船舶检验机构认为必须检查和试验的项目。

1. 5. 2. 6 试验要求

(1)船体结构完工试验:

①一般要求:

(a)在船体结构制造的适当阶段,可根据对其强度和密性的不同要求采用冲水、压水、充气或其他有效方法进行试验;

(b)试验前船体结构的焊缝区域通常不得涂刷油漆、水泥或敷设隔热材料。

②对下列项目应冲水试验并使验船师满意:

(a)舷侧外板,有风雨密或水密要求的甲板室外围壁和舱棚;

(b)露天干舷甲板;

冲水试验在喷水出口处的压力至少为 0.2MPa,喷头至试验项目的距离为 1.5m。冲水试验可用涂煤油试验代替。

③表 1. 5. 2. 6 所列部位应进行压水试验。试验时,一般将水灌至表中规定的高度,15min 后在该压头下检查有关结构和焊缝,不应有变形和渗漏现象。

④本节表 1. 5. 2. 6 所要求的压水试验可以用充气试验代

替,充气试验在充气到 0.02MPa 压力,保持 15min,检查压力无明显下降后再将舱内气压降至 0.014MPa,然后喷涂或刷涂肥皂水进行渗漏检查。

⑤当在船台上或干船坞内按表 1.5.2.6 的要求进行压水试验有困难时,经船舶检验机构批准,可用涂煤油试验代替。

⑥对露天干舷甲板以外的各层甲板(包括顶篷甲板),应进行淋水试验。

压水试验表

表 1.5.2.6

试验部位		试验压力要求
首尾尖舱	作水舱时	至空气管上端,但至少高出干舷甲板 0.5m
	不作舱时	至满载吃水及以上作冲水试验
单层底船的底部		至平板龙骨以上 0.6m
深水舱		至空气管上端,但至少高出舱顶 0.5m
深油舱		至舱顶以上 2m
隔离空舱、舷伸甲板以下封闭空间		至舱顶对上 0.5m
海底阀箱	无吹洗设备者	至干舷甲板以上 1m
	有吹洗设备者	至干舷甲板以上 2.4m

⑦对厨房、配膳室、盥洗室、厕所、蓄电池室等,其围壁下沿应进行灌水试验,水柱高度至门槛。

⑧对流线型等空心舵,应进行充气试验,试验压力为 0.003MPa。

⑨如试验中发现的缺陷严重范围较大,修补后应进行复试。如缺陷轻微且范围较小,经验船师同意,修复后可用涂煤油方法复试。

(2)机械、零件、受压容器、管系等作压力试验,按本规定第 6 章有关要求进行;

(3)倾斜试验

(4)系泊试验和航行试验应按经船舶检验机构认可的系泊试

验和航行试验大纲进行。

1.5.2.7 造船厂应向船舶检验机构提交有关检验、试验、测量等有关报告和记录。

1.5.2.8 验船师在检验和试验完成后,应按船舶检验机构规定的格式,编写有关船体、设备、机械和电气设备的各种检验报告、记录、资料和相关船舶证书。

1.5.2.9 通常以检验项目全部结束日期作为建造完工日期,并作出记录。

1.5.2.10 新建船舶经初次检验合格后,船舶设计部门(或船公司)应确认完工图纸的完整性,并提交全套完工图纸送船舶检验机构存档备查。

1.5.3 现有船舶的初次检验

1.5.3.1 参照本节 1.5.1 的规定审查船舶有关图纸资料和技术文件,以证实结构、机械和设备满足特定证书的有关要求。

1.5.3.2 确认与船舶安全有关的检验和试验报告,以及主要的产品证书。

1.5.3.3 按本章 1.6.3 换证检验的规定,对船舶进行一次全面的检查,确认其符合本法规的有关规定。其中包括船底外部检查、船舶稳性校核和船舶吃水校核。

1.5.3.4 对现有船舶经法定初次检验合格后,按本章 1.4.1 的规定签发有关的法定证书。

第 6 节 营 运 检 验

1.6.1 年度检验

1.6.1.1 船体及设备

应检查下列项目,并确认其自上次检验后没有进行过未经认可的重大变更;

(1)检查船壳板,干舷甲板完好性;

(2)检查水密舱壁完好性;

(3)检查内部通道、栏杆、舷墙及其他保护船员和游客的

设施；

(4)检查甲板室连同其上各种开口的关闭设施；

(5)检查出口位于干舷甲板以下的排水管及其排水管上所配阀门；

(6)检查和尽实际可能试验主、辅操舵装置和控制系统,并核对舵指示器；

(7)检查载重标志和水尺标志；

(8)确认机械处所的结构性防火未做重大变更；

(9)检查消防水系统,确认消防泵、消防管路等处于有效状态；

(10)查核各种消防用品的数量及其完整性,存放在各自位置上并处于随时可用状态；

(11)检查锚泊、拖曳、系结等设备；

(12)查核救生设备的数量及其完整性,并放在规定位置；

(13)防止污染设备检验。

1.6.1.2 轮机设备

(1)对推进机械、轴系装置、辅机进行总体检查,并检查其运转情况；

(2)对机器处所进行总体检查,并确认该处所内不存在失火和爆炸危险；

(3)检查舱底、消防、压载等管系的工作情况,并作效用试验；

(4)检查油柜、油箱及燃油系统的完好性,应无渗油现象；

(5)检查操舵装置和控制系统；

(6)检查环保设备的完整性和可靠性；

(7)确认受压容器及其管系和属具的安装和保护,校验安全阀和检查压力表。

1.6.1.3 电气设备

(1)船内通信设备的试验；

(2)无线电设备试验；

(3)在工作情况下对电气设备的工作情况及布线情况进行总

体检查和试验；

(4)对接地情况和避雷针的接地情况进行检查；

(5)航行灯与信号灯试验。

1.6.2 中间检验

1.6.2.1 按 1.6.1 年度检验项目。

1.6.2.2 对船体结构中的纵向构件、主、辅机、舵机等项目进行详细检查,以确定结构、机械和设备处于良好状态,并且适合船舶预期的营运业务。

1.6.3 换证检验

1.6.3.1 换证检验的项目除应包括年度检验和中间检验的上排检验项目外,还应包括检查以下项目：

(1)在全面清除和清洁的情况下,仔细检查首尾尖舱、深舱、机舱和其他处所,应特别注意易于腐蚀和损坏的部位、开口外的船壳板和不连续结构处；

(2)检查所有甲板、甲板室、舱棚；

(3)第二次特别检验及以后各次特别检验均应对船体外板进行测厚并记录,应特别注意船中部 0.4L 范围内的船底外板、舷侧外板、强力甲板板和强力构件、水密舱壁板；

(4)打开检查柴油机的气缸、气缸盖、气缸套、阀及其传动装置、活塞、活塞销、活塞杆、导板、连杆、十字头、曲轴及所有轴承、曲轴箱、机座、机架、曲轴箱门的紧固件与防爆设施、扫气系统安全设施、扫气泵、扫气鼓风机、增压器及其冷却器、燃油泵和附件、凸轮轴及转动装置以及平衡块、阻尼减振器弹性联轴器、离合器、起动和倒车机构、其他机带泵和冷却器等；

(5)拆卸起动空气系统部分管路作内部检查；

(6)检查减速齿轴装置的大齿轴、小齿轮、轴、轴承、推力轴承和离合器；

(7)检查主机、辅机、齿轮箱、推力轴承等的底脚螺栓和垫块；

(8)打开检查辅机,包括空气压缩机及其中间冷却器和安全装置、总用泵以及各种重要用途的泵；

(9)拆开检查舵机的传动装置和控制系统,空气、液压系统作密性试验并对安全阀进行校验,气、液压泵的性能以及液压系统作运转试验;

(10)舱底水、压载水、消防水系统在工作状态下进行检查和试验;

(11)燃油、滑油、冷却水系统进行检查和试验;

(12)推进机械应在工作状态下进行操纵试验。对设有遥控或自动控制的重要机械,应以遥控或自动控制方式进行试验以证明其处于良好工作状态;

(13)检查主配电板和分配的配电板上的开关和仪表;检查和校核电流过载保护和熔断;

(14)发电机在工作负荷状态下作运行试验,检查原动机的调整器、负荷分配及其转移功能;

(15)检查电动机及其控制器;

(16)敷设的电缆应尽实际可能进行检查,电气装置或护罩应无破损,测量电缆、主要电气设备的热态绝缘电阻。

(17)机器设备的拆检项目可根据设备的功率、维护保养情况、使用情况等酌情增减。

1.6.4 船底外部检查

1.6.4.1 营运船舶在换证检验间隔期内应至少进行两次船底外部检查。船底外部检查一般情况下可与中间检验或换证检验结合进行。

1.6.4.2 船底外部检查主要项目:

(1)检查船体外板及首尾封有无裂纹、损伤或严重磨损;

(2)检查尾轴架、螺旋桨、舵叶等;

(3)检查舵杆应将舵杆抽出,测量舵轴承间隙;

(4)检查轴封装置;

(5)检查海底阀箱及其阀和附件。

第 2 章 材料与焊接

第 1 节 船体结构用钢材

2 1 1 适用范围

2 1. 1. 1 本节规定了 A、B、D、E 四个等级的一般强度船体结构用钢。其钢材最低屈服点 R_{eH} 为 235N/mm^2 , 且不得使用沸腾钢材。

2 1. 1. 2 当使用无船用产品证书的材料时, 应提供化学成分和力学性能送船舶检验机构审核, 经同意后, 方可用于船体内部结构用钢。

2 1 2 脱氧方法和化学成分

2 1. 2. 1 船体结构用钢材的脱氧方法和桶样化学成分应符合表 2 1. 2. 1 的规定。

表 2 1. 2. 1

钢材等级		A	B	D	E
脱氧方法 厚度 t (mm)		$t \leq 50$, 除沸腾钢外任何方法; $t > 50$, 镇静处理	$t \leq 50$, 除沸腾钢外任何方法; $t > 50$, 镇静处理	$t \leq 25$, 镇静处理; $t > 25$, 镇静和细晶处理	镇静和细晶处理
化学成分 (%)	C ①	≤ 0.21 ②	≤ 0.21	≤ 0.21	≤ 0.18
	Mn ①	≥ 0.50	≥ 0.80	≥ 0.60	≥ 0.70
	Si	≤ 0.50	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
	S	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035
	P	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.035
	Al(酸溶)	—	—	≥ 0.015	≥ 0.015

注: ①所有等级的钢均应符合: $\text{C}\% + \frac{1}{6}\text{Mn}\% \leq 0.40\%$ 。

②对于型钢, 最大含碳量可为 0.23% 。

2 1 3 力学性能

2 1. 3. 1 钢材的力学性能应符合表 2 1. 3. 1 的规定。

表 2 1. 3. 1

钢材等级	屈服强度 R_{eH} 不小于 (N/mm ²)	抗拉强度 R_m (N/mm ²)	伸长率 A_5 不小于 (%)
A	235	400~520	22
B			
D			
E			

第 2 节 船体结构用锻钢件

2 2 1 适用范围

2 2 1. 1 本节规定适用于建造船体结构 (如舵轴、舵柱、舵杆、舵梢以及首尾柱等) 用的碳钢、碳锰钢的锻钢件。

2 2 1. 2 当使用本节规定以外的碳钢或碳锰钢时, 应将其化学成分和力学性能提供船舶检验机构审核, 经同意后, 方可用于船体结构。

2 2 2 化学成分

2 2 2. 1 采用焊接连接和非焊接连接的船体结构用锻钢件, 其桶样化学成分应符合表 2 2 2 1 的规定。

船体结构用锻钢件的化学成分

表 2 2 2 1

钢材 种类	化 学 成 分 (%)									
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo	Ni	Cu	残余元 素总量
碳钢	≤	≤	0.3~	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤
碳锰钢	0.23 ^{①②}	0.45	1.50	0.035	0.035	0.30 ^③	0.15 ^③	0.40 ^③	0.30 ^③	0.85

注: ①如果按下式计算所得的碳当量 (C_{eq}) 不超过 0.41%, 则含碳量可超过 0.23% 的限制。

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \quad (%)$$

②不用于焊接结构的碳钢和碳锰钢的含碳量最大可为 0.65%。

③这些元素作为残余元素考虑。

④舵杆和舵销应按焊接结构件考虑。

2 2 3 热处理

2 2 3 1 除另有规定外,碳钢和碳锰锻件应采用下列状态之一交货:

- (1)完全退火;
- (2)正火;
- (3)正火加回火(回火温度应不低于 550℃);
- (4)淬火加回火(回火温度应不低于 550℃)。

2 2 4 力学性能

2 2 4 1 船体结构用锻钢件力学性能应符合表 2 2 4 1 的规定。

船体结构用锻钢件的力学性能

表 2 2 4 1

钢种	抗拉强度 R_m 不小于 (N/mm ²)	屈服强度 R_{eH} 不小于 (N/mm ²)	伸长率 A_5 不小于 (%)		断面收缩率 Z 不小于 (%)	
			纵向	横向	纵向	横向
碳钢	400	200	26	19	50	35
碳锰钢	440	220	24	18	50	35
	480	240	22	16	45	30
	520	260	21	15	45	30

2 2 5 无损检测

2 2 5 1 舵杆和舵轴等船体结构锻钢件应进行超声波检测。

第 3 节 轴系与机械结构用锻钢件

2 3 1 适用范围

2 3 1 1 本节规定适用于轴系用碳钢和碳锰钢的锻钢件。当使用本节规定以外的锻钢件时,应将其化学成分和力学性能提交船舶机构审核,同意后可用作轴系和机械结构用钢件。

对用作主推进机械的轴系锻钢件,其抗拉强度范围应为 400~600N/mm²。

2 3 1 2 当用热轧圆钢直接用于制造(仅进行机加工)中间轴、尾管轴、螺旋桨轴等时,其直径应不超过 250mm。

2 3 2 化学成分

2 3 2 1 锻钢件的桶样化学成分应符合表 2 3 2 1 的规定。

轴系与机械用锻钢件的化学成分 表 2 3 2 1

钢种	化 学 成 分 (%)									
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo	Ni	Cu	残余元素总量
碳钢	≤	≤	0.3~	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤
碳锰钢	0.65 ^①	0.45	1.50	0.035	0.035	0.30	0.15 ^②	0.40 ^②	0.30	0.85

注：①用于焊接结构的碳钢、碳锰钢的含碳量应不大于 0.23%；如果按下式计算所得的碳当量 (C_{eq}) 不大于 0.41%，则含碳量可以高于 0.23%。

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \quad (\%)$$

②除有最少量限制外，这些元素作为残余元素考虑。

③这些元素的一项或多项应符合最低要求。

2 3 2 2 对于采用焊接装配成整体的碳钢或碳锰钢锻钢件，其碳含量超过 0.41% 时，应考虑进行焊接认可试验。

2 3 3 热处理

2 3 3 1 碳钢和碳锰钢锻钢件应采用下列之一的热处理法：

- (1) 完全退火；
- (2) 正火；
- (3) 正火加回火；
- (4) 淬火加回火。

其中，回火的温度应不低于 550℃。

对于抗拉强度大于 700N/mm² 的锻钢件，应作淬火加回火处理。

2 3 4 力学性能

2 3 4 1 每一锻钢件至少应在其一端（即相当于钢锭的冒口端）制备试样 1 套；对于由 1 个钢锭制成并经同炉热处理的几个锻钢件或每批小型锻钢件，应至少选取其中 1 个锻钢件作为试件。

2 3 4 2 轴系与机械用锻钢件力学性能应符合表 2 3 4 2 的规定。

轴系与机械用锻钢件的力学性能

表 2.3.4.2

钢种	抗拉强度 ^{①②} R_m 不小于 (N/mm ²)	屈服强度 R_{eH} 或 $R_{p0.2}$ 不小于 (N/mm ²)	伸长率 A_5 不小于 (%)		断面收缩率 Z 不小于 (%)		硬度 ^③ (HB)
			纵向	切向	纵向	切向	
碳钢 碳锰钢	400	200	26	19	50	35	110~150
	440	220	24	18	50	35	125~160
	480	240	22	16	45	30	135~175
	520	260	21	15	45	30	150~185
	560	280	20	14	40	27	160~200
	600	300	18	13	40	27	175~215
	640	320	17	12	40	27	185~230
	680	340	16	12	35	24	200~240
	720	360	15	11	35	24	210~250
	760	380	14	10	35	24	225~265

注：①对抗拉强度 $< 900\text{N/mm}^2$ 的各强度级锻钢，其抗拉强度的范围均为 150N/mm^2 。

对抗拉强度 $\geq 900\text{N/mm}^2$ 的各强度级锻钢，其抗拉强度的范围均为 200N/mm^2 。

②当材料的规定最小抗拉强度为中间值时，其所对应其他力学性能要求均可用内插法求得。

③硬度值仅供参考。

第 4 节 船体结构用铝合金

2.4.1 适用范围

2.4.1.1 本节规定适用于甲板室建造或修理的铝合金板材和型材。

2.4.1.2 当使用本节规定以外的铝合金时，应将其化学成分、交货状态和力学性能提交船舶检验机构审核，经同意后，方可用于船舶结构。

2.4.2 化学成分

2.4.2.1 应从每一批铝合金产品中取样测定化学成分，并提

交一份证书。铝合金的化学成分应符合表 2 4 2 1 中的要求。

铝合金的化学成分 (%)

表 2 4 2 1

牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al	其他元素 ^①	
										每种	总量
21 - 22	Si + Fe ≤0.40		≤ 0.10	0.30~ 0.70	6.0~ 7.0	0.10~ 0.20	≤ 0.20	≤ 0.15	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
5454	≤ 0.25	≤ 0.40	≤ 0.10	0.50~ 1.0	2.4~ 3.0	0.05~ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.20	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
5083	≤ 0.40	≤ 0.40	≤ 0.10	0.40~ 1.0	4.0~ 4.9	0.05~ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.15	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
5383	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.20	0.7~ 1.0	4.0~ 5.2	≤ 0.25	≤ 0.40	≤ 0.15	余量	≤ 0.05 ^④	≤ 0.15 ^④
5059	≤ 0.45	≤ 0.50	≤ 0.25	0.6~ 1.2	5.0~ 6.0	≤ 0.25	0.40~ 0.90	≤ 0.20	余量	≤ 0.05 ^⑤	≤ 0.15 ^⑤
5086	≤ 0.40	≤ 0.50	≤ 0.10	0.20~ 0.70	3.5~ 4.5	0.05~ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.15	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
5456	≤ 0.25	≤ 0.40	≤ 0.10	0.50~ 1.0	4.7~ 5.5	0.05~ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.20	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
5754	≤ 0.40	≤ 0.40	≤ 0.10	≤ 0.50 ^②	2.6~ 3.6	≤ 0.30 ^②	≤ 0.20	≤ 0.15	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
6005A	0.50~ 0.90	≤ 0.35	≤ 0.30	≤ 0.50 ^③	0.4~ 0.7	≤ 0.30 ^③	≤ 0.20	≤ 0.10	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
6061	0.40~ 0.80	≤ 0.7	0.15~ 0.40	≤ 0.15	0.8~ 1.2	0.04~ 0.35	≤ 0.25	≤ 0.15	余量	≤ 0.05	≤ 0.15
6082	0.7~ 1.3	≤ 0.50	≤ 0.10	0.40~ 1.0	0.6~ 1.2	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.10	余量	≤ 0.05	≤ 0.15

注：①其他元素包括 Ni、Ca、V 和其他未显示成分限制的元素，常规试验时不必分析。

② $0.10\% \leq \text{Mn} + \text{Cr} \leq 0.60\%$ 。

③ $0.12\% \leq \text{Mn} + \text{Cr} \leq 0.50\%$ 。

④ $\text{Zr} \leq 0.20$ ，其他元素的总量中不包括锆 (Zr)。

⑤ $0.05\% \leq \text{Zr} \leq 0.25\%$ ，其他元素的总量中不包括锆。

2 4 3 交货状态

2 4 3 1 铝合金板材、棒材、型材和管材可采用轧制或挤压方法生产。

2 4 3 2 铝合金一般以下列状态交货：

0—退火状态

H111—退火后经过轻微加工处理（如矫正等）

H112—热加工成形的状态

H116—对 Mg 超过 4.0% 的铝合金，进行防腐蚀处理后的状态

H32—加工硬化后进行稳定化处理至 1/4 硬度

H321—加工硬化后进行稳定化处理至稍低于 H32 的硬度

H34—加工硬化后进行稳定化处理至 1/2 硬度

T5—高温成形冷却后进行人工时效处理

T6—固溶热处理后进行时效处理

2 4 3 3 轧制铝镁系合金一般以 H111、H112、H116、H32、H321、H34 或 0 状态交货；

2 4 3 4 挤压成形铝镁合金一般以 H111、H112 或 0 状态交货；

2 4 3 5 挤压成形的铝硅镁系合金一般以 T5 或 T6 状态交货。

2 4 4 试验和检查

2 4 4 1 铝合金冶炼厂应检查每炉产品的化学成分，铝合金的化学成分应符合本节 2 4 2 1 的规定。

2 4 4 2 成品材料应具有规定的表面粗糙度，并无影响使用的内外部缺陷。轻微的表面缺陷可用打磨或机加工的方法去除，但应使材料的厚度保持在表 2 4 4 2 允许的公差范围内。

2 4 4 3 制造厂应检验每批铝合金产品的尺寸公差。铝合金轧制产品的厚度负公差应符合表 2 4 4 2 的规定，挤压产品的厚度负公差应满足承认的国家标准或国际标准。除厚度外的其他尺寸公差应符合承认的国家标准或国际标准要求。

轧制产品的厚度负公差 (mm)

表 2 4. 4 2

名义厚度 t (mm) \ 名义宽度 B (mm)	小于 1500	1500~2000	2000~3500
$3 \leq t \leq 4$	0.1	0.15	0.15
$4 < t \leq 8$	0.2	0.20	0.25
$8 < t \leq 12$	0.25	0.25	0.35

2 4 5 力学性能

2 4 5. 1 轧制成形铝合金在各种状态下的力学性能应分别符合表 2 4. 5. 1 的规定。

轧制成形铝合金板和带材的力学性能 表 2 4. 5. 1

牌号	状态	规定非比例伸长 强度 $R_{p0.2}$ (N/mm ²)	抗拉强度 R_m (N/mm ²)	最低伸长率 A (%)		
				厚度 t	50mm	5d
5A01	0/H112	≥ 165	≥ 325	$\leq 50\text{mm}$	10	
	H32	≥ 245	≥ 365	$\leq 50\text{mm}$	8	
5454	0/H111	≥ 85	≥ 215	$\leq 12.5\text{mm}$	17	
				$> 12.5\text{mm}$		16
	H112	≥ 125	≥ 220	$\leq 12.5\text{mm}$	8	
		≥ 80	≥ 215	$> 12.5\text{mm}$		11
	H32	≥ 180	250~305	$\leq 12.5\text{mm}$	10	
				$> 12.5\text{mm}$		9
5083	0/H111	≥ 125	275~350	$\leq 12.5\text{mm}$	16	
				$> 12.5\text{mm}$		15
	H112	≥ 125	≥ 275	$\leq 12.5\text{mm}$	12	
				$> 12.5\text{mm}$		10
	H116	≥ 215	≥ 305	$\leq 12.5\text{mm}$	12 ^①	
				$> 12.5\text{mm}$		10
	H321	215~295	305~380	$\leq 12.5\text{mm}$	10 ^②	
				$> 12.5\text{mm}$		9
	H34	≥ 270	≥ 340	$3 \leq t \leq 50\text{mm}$	5	

续上表

牌号	状态	规定非比例伸长 强度 $R_{p0.2}$ (N/mm^2)	抗拉强度 R_m (N/mm^2)	最低伸长率 A (%)		
				厚度 t	50mm	5d
5083	0/H111	≥ 145	≥ 290	$3 \leq t \leq 50\text{mm}$		17
	H116或 H321	≥ 220	≥ 305	$3 \leq t \leq 50\text{mm}$		10
5059	0/H111	≥ 160	≥ 330	$3 \leq t \leq 50\text{mm}$		24
	H116或 H321	$\geq 270^{③}$	$\geq 370^{③}$	$3 \leq t \leq 50\text{mm}$		10
5086	0/H111	≥ 100	240~310	$\leq 12.5\text{mm}$	17	
				$> 12.5\text{mm}$		16
	H112	≥ 125	≥ 250	$\leq 12.5\text{mm}$	8	
		≥ 105	≥ 240	$> 12.5\text{mm}$		9
	H116	≥ 195	≥ 275	$\leq 12.5\text{mm}$	10 ^②	
				$> 12.5\text{mm}$		9
	H321	≥ 185	275~335	$\leq 12.5\text{mm}$	10 ^②	
				$> 12.5\text{mm}$		9
	H34	≥ 220	≥ 300	$\leq 12.5\text{mm}$	8	
				$> 12.5\text{mm}$		7
5456	0	130~205	290~365 ^④	$\leq 12.5\text{mm}$	16	
		125~205	285~360	$> 12.5\text{mm}$		14
	H111	≥ 180	≥ 295	$\leq 12.5\text{mm}$	14	
				$> 12.5\text{mm}$		12
	H116	≥ 230	≥ 315	$\leq 12.5\text{mm}$	10	
		$\geq 200^{⑤}$	$\geq 290^{⑤}$	$> 12.5\text{mm}$		10
	H321	230~315	315~405	$\leq 12.5\text{mm}$	12	
		215~305	305~385 ^⑥	$> 12.5\text{mm}$		10
5754	0/H111	≥ 80	190~240	$\leq 12.5\text{mm}$	18	
				$> 12.5\text{mm}$		17

注：①对厚度小于及等于 6mm 的材料，为 10%。

②对厚度小于及等于 6mm 的材料，为 8%。

③对厚度超过 20mm 的材料，其最小屈服强度为 $260\text{N}/\text{mm}^2$ ，最小抗拉强度为 $360\text{N}/\text{mm}^2$ 。

④对厚度超过 6.3mm 的材料，其屈服强度的范围为 $125 \sim 205\text{N}/\text{mm}^2$ ，抗拉强度范围为 $285 \sim 360\text{N}/\text{mm}^2$ 。

⑤对厚度小于等于 30mm 的材料，其最小屈服强度为 $230\text{N}/\text{mm}^2$ ，最小抗拉强度为 $315\text{N}/\text{mm}^2$ 。

⑥对厚度超过 410mm 的材料，其屈服强度的范围为 $200 \sim 295\text{N}/\text{mm}^2$ ，抗拉强度的范围为 $285 \sim 370\text{N}/\text{mm}^2$ 。

2 4 5 2 挤压成形铝合金在各种状态下的力学性能应分别符合表 2 4 5. 2 的规定。

挤压成形铝合金的力学性能

表 2 4 5. 2

牌号	状态	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ (N/mm^2)	抗拉强度 R_m (N/mm^2)	最低伸长率 $A^{①}$ (%)	
				厚度 $\leq 12.5\text{mm}$	厚度 12.5mm
5A01	H112	≥ 170	≥ 330	10	
5454	H112	≥ 100	≥ 230	10	
5083	H111	≥ 110	≥ 270	10	12
	O/H112	≥ 125	≥ 270	10	12
5086	O/H112	≥ 95	240~320	15	18
	H112	≥ 100	≥ 230	10	
5456	H112	≥ 130	≥ 300	10	
5754	H112	≥ 80	≥ 180	10	
6005A	T5/T6	≥ 215	≥ 260	8	6
6061	T5/T6	≥ 240	≥ 260	10	8
6082	T5/T6	≥ 260	≥ 310	10	8

注：①表中数值适用于纵向试样也适用于横向试样。

第 5 节 石棉材料

2 5 1 一般规定

2 5. 1. 1 船舶禁止安装含有石棉的材料,除非:

- ①旋转叶片压缩机和旋转叶片真空泵内使用的叶片;
- ②液体循环使用的水密接头和内衬在高温 (超过 350°C) 或高压 (超过 $7 \times 10^6 \text{ Pa}$) 下无火灾、腐蚀或毒性危害;
- ③在超过 1000°C 温度下使用的柔软和可伸缩绝热装置。

第 6 节 船体钢结构的焊接

2 6 1 一般规定

2 6. 1. 1 从事船舶结构焊接的焊工,应经焊工资格考试并获

得船舶检验机构颁发或认可的《焊工资格证书》,方可从事证书适用范围内的焊接工作。

2 6 1 2 用于船舶结构的焊接材料,应具有船用产品证书,其手工电弧焊焊条应不低于 2Y 等级。

2 6 1 3 焊缝处表面应保持清洁,涂有底漆的钢材,应在焊接前清除干净。

2 6 1 4 当焊接需要在潮湿、多风或寒冷的露天场地进行时,应对焊接作业区域提供适当遮蔽和防护措施。

2 6 2 焊接工艺

2 6 2 1 定位焊的数量应尽量减少,定位焊缝应有足够的高度。其长度对一般强度钢应不小于 30mm。定位焊的质量应与施焊质量相同。有缺陷的定位焊应在施焊前清除干净。

2 6 2 2 焊接末端收口处应填满弧坑,以防止产生弧坑裂纹。如采用自动焊,一般应采用引弧板和熄弧板。进行多道焊时,在下道焊接前,应将前道焊渣清除。

2 6 2 3 对有焊透要求的焊缝,在焊接第二面焊缝前应进行清根,清根后应具有适当的坡口形状,以便进行封底焊。

2 6 2 4 若全焊透对接焊缝因结构原因而无法进行封底焊时,经验船师同意,允许加固定垫板进行对接焊。此种接头和坡口形式及装配间隙应保证熔敷金属与垫板完全熔合。

2 6 2 5 在去除临时焊缝、定位焊缝、焊缝缺陷、焊疤和清根时,均不应损伤母材。

2 6 2 6 对接与角接焊缝相交时,对有密性要求的,应将交叉处母材平面的对接焊缝的增强高度铲平;对无密性要求的,应将跨过对接缝的构件边缘挖孔(通焊孔),使构件与板材贴紧。

2 6 3 对接焊接

2 6 3 1 外板、甲板、舱壁板及型材之端接缝应采用对接焊。对接焊缝之间的平行距离应不小于 80mm,当两条焊缝相交时,应避免尖角。对接焊缝与角焊缝之间的平行距离应不小于 30mm。

外板、甲板的端接缝不应直接布置在大开口的角隅处和甲板

室端部以及主机座两端。此类接缝距离上述规定的横边应不小于 0.5m。

2.6.4 塞焊与点焊

2.6.4.1 圆孔塞焊应按图 2.6.4.1 所示尺寸开孔。圆孔塞焊的间距应不大于 10 倍圆孔直径。

2.6.4.2 长孔塞焊应按图 2.6.4.2 所示,长孔塞焊的开孔长度 l 应不小于 75mm,孔的宽度不小于板厚的 2 倍,孔端呈半圆形。孔的间距应不大于长孔长度的 2 倍。通常长孔塞焊时不必在孔内塞满熔敷金属。

2.6.4.3 板厚小于 4mm 的次要构件,可采用单面或双面交错点焊。其直径 d 和点距 l 应符合图 2.6.4.3 的规定。

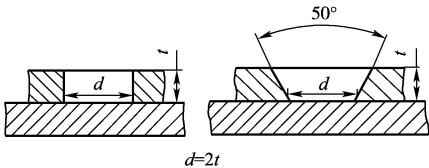


图 2.6.4.1

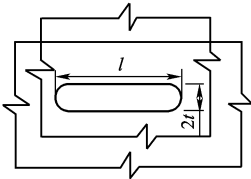


图 2.6.4.2

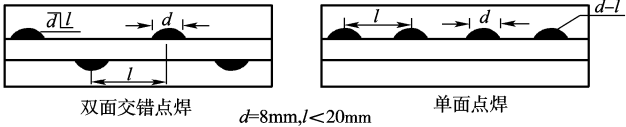


图 2.6.4.3

2.6.5 填角焊缝

2.6.5.1 板与板、板与型材的“T”形连接应采用填角焊缝。当构件承受高应力时,必须采用双面填角焊或全焊透角焊。全焊透角焊系指在角焊缝处必须开坡口的焊透角焊。

2.6.5.2 船体角焊缝可按表 2.6.5.2 所列形式选用,若采用其他角接形式应经船舶检验机构同意。

2.6.5.3 角焊缝分为 4 级,各级别的型式和 K 值根据相连构件中较薄板的厚度按表 2.6.5.3 选取。

表 2.6.5.2

角焊缝名称	焊缝图示
双 K—双面连续角焊缝	
双 K—双面全焊透角焊缝	
单 K—单面连续角焊缝	
交错间断角焊缝	
并列间断角焊缝	
K—一面连续角焊缝 一面间断角焊缝	

表 2 6. 5. 3

焊缝级别 板厚 (mm)	1	2	3	4
≤3.5	$\frac{3}{3-75} \text{ (75)}$	$\frac{3-75}{\text{或单 } 3} \text{ (75)}$	$\frac{3-50}{\text{或单 } 3} \text{ (100)}$	$\frac{3-50}{\text{或单 } 3} \text{ (150)}$
4~5.5	双 3	$\frac{4}{4-75} \text{ (75)}$	$\frac{3-75}{\text{或单 } 3} \text{ (75)}$	$\frac{5-75}{\text{或单 } 3} \text{ (225)}$
6~8	双 4	$\frac{3}{3-75} \text{ (75)}$ 或双 3	$\frac{4-75}{\text{或单 } 4} \text{ (75)}$	$\frac{5-75}{\text{或单 } 3} \text{ (225)}$
9~12	双 5	$\frac{3}{5-75} \text{ (75)}$ 或双 4	$\frac{4}{4-75} \text{ (75)}$ 或双 3	$\frac{5-175}{\text{或单 } 4} \text{ (175)}$

注:表中焊脚高度系指手工焊与半自动焊的焊脚高度。若采用自动焊时,对 1 级焊缝的焊脚高度可减少 1mm,但应不小于 3mm,其他各级焊缝的焊脚高度原为 4mm 者,可减少为 3mm,原为 5mm 者,可减少为 3.5mm。

2 6. 5. 4 船体各主要结构连接所使用角焊缝级别按表 2 6. 5. 4 选取。

表 2 6. 5. 4

序号	连接构件名称	焊缝级别
I 船底骨架		
1	中内龙骨与平板龙骨	1
2	中内龙骨与其面板	2
3	所有实肋板与中内龙骨及纵舱壁	2
4	实肋板与其面板	4
5	机舱内实肋板与其面板	2
6	机舱区域内实肋板与外板	2
7	机舱区域内中内龙骨、旁内龙骨与外板	2
8	实肋板与外板	3
9	旁内龙骨与外板	3

续上表

序号	连接构件名称	焊缝级别
10	旁内龙骨与其面板	4
11	机舱内旁内龙骨与其面板	2
12	旁内龙骨与实肋板	2
13	中内龙骨、旁内龙骨与横舱壁	1
14	首、尾尖舱、深水舱内肋板与外板	2
15	底肋骨与外板	3
II 舷侧骨架		
1	强肋骨与外板	2
2	强肋骨腹板与其面板	4
3	首、尾尖舱、深水舱内肋骨与外板	3
4	其他区域内肋骨与外板	4
5	舳肘板与外板	1
6	舳肘板与实肋板、强肋骨	1
III 甲板与其支承结构		
1	强横梁、悬臂梁与甲板	2
2	强横梁、悬臂梁腹板与其面板	3
3	横梁与甲板	3
4	深水舱、尖舱内横梁与甲板	3
5	甲板纵桁与甲板板以及与其面板	3
6	甲板纵桁与横舱壁	2
7	支柱两端与其构件	1
8	半舱船内舷板与载客甲板	1
9	半舱船内舷板与干舷甲板	1
10	舷伸梁与舷伸甲板板 (包括假尾梁)	2
11	舷伸梁与舷侧外板或与尾封板	1
12	舷伸梁腹板与其面板	4

续上表

序号	连接构件名称	焊缝级别
IV 舱壁与轴隧		
1	轴隧及外板与舱壁	1
2	水密舱壁的周围与其相连部分	1
3	非水密舱壁的周围与其相连部分	3
4	所有舱壁与其扶强材	4
5	纵舱壁与横舱壁	1
V 甲板及舱口		
1	强力甲板的甲板边板与外板	1
2	舱口端梁与甲板	1
3	舱口围板与甲板	1
4	舱口围板与面板	2
VI 上层建筑(甲板室)		
1	甲板纵骨与甲板	3
2	甲板纵桁与甲板以及与其面板	3
3	强横梁与甲板	2
4	强横梁腹板与其面板	3
5	支柱两端与其构件	1
6	甲板室外围壁板与甲板	1
7	围壁板与其扶强材	4
VII 舾装设备		
1	单板舵舵叶与水平加强筋	2
2	舵叶与主、副舵焊	1
3	流线型舵的内部隔板与舵叶板	1
4	流线型舵叶板与内部隔板的长孔塞焊	1
5	桅杆与甲板	1
6	系缆桩等系泊设备底座与甲板	1

2 6 5.5 各种结构若采用断续焊或单面连续焊时,则构件的

端部应按下述规定进行双面连续的加强焊：

(1)骨材的端部,应为连续包角焊,其包角焊缝的长度应为骨材的高度或不小于 75mm,取其大者；

(2)纵骨切断处端部削斜时,其加强焊长度应不小于 1 个肋距；

(3)骨材端部削斜时,其加强焊长度应不小于削斜长度；骨材端部以焊接固定时,其加强焊长度应不小于骨材高度；

(4)各种构件的切口、切角、开孔(如流水孔、透气孔等)的两端,应按下述规定进行包角焊:当板厚大于 12mm 时,包角焊长度应不小于 75mm;当板厚小于或等于 12mm 时,包角焊长度应不小于 50mm。

(5)各种构件对接接头的两侧均应有一段对称的角焊缝,其长度应不小于 75mm。如图 2.6.5.5 所示。

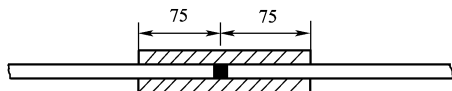


图 2.6.5.5

2.6.5.6 对主要强力构件的端部采用肘板连接者,肘板与其连接构件应采用 1 级焊缝级别进行焊接。

第 7 节 铝合金的焊接

2.7.1 一般规定

2.7.1.1 铝合金的焊接工艺规程应经船舶检验机构认可,焊接工艺规程中应包括防止焊接变形和变形矫正的措施。

2.7.1.2 从事铝合金焊接的焊工应经铝合金焊接的操作技能培训 and 考试,并应取得相应的合格证书。

2.7.2 焊前准备

2.7.2.1 铝合金焊接场地应有防潮、防尘、防寒和防风设施。施工时的风速应小于 0.5m/s 。

2.7.2.2 铝合金材料可采用机械或等离子方法进行切割。

坡口一般可采用刨或磨等机加工方法制备。若采用其他方法,应经验船师同意。

2.7.2.3 焊丝、焊缝坡口及临近区域应彻底清洁 (必要时可采用化学方法清洁),并保持干燥。清洁后应尽快进行焊接。通常清洁部位应在 24 小时内焊接,否则应对该部位采取有效的保护措施或重新进行清洁。

2.7.2.4 凡符合下列情况之一者,可考虑对焊接区域进行预热:

(1)当铝合金材料的厚度大于 8mm 时;

(2)环境温度低于 0℃时;

(3)环境湿度大于 80%时。

铝合金的预热不宜采用氧—乙炔火焰加热的方法。

铝镁系合金的预热温度通常为 $50 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

2.7.2.5 当采用惰性气体保护焊时,焊前应检查保护气体的成分是否符合工艺规程的要求。

2.7.3 焊接

2.7.3.1 建议采用钨极惰性气体保护焊 (TIG)或熔化极惰性气体保护焊 (MIG)方法焊接铝合金结构。重要焊缝的两端应装有引弧极和熄弧板。

2.7.3.2 主要对接焊缝应尽量采用倾角小于 20° 的位置进行平对接焊。

2.7.3.3 为使变形减至最小程度,焊接时应:

(1)单条长焊缝应采用分中对称焊或逐步退焊法;

(2)密集性的多条长焊缝应采用中间向四周对称焊的方法;

(3)在满足设计要求的基础上尽可能不加大焊缝的尺寸。

2.7.3.4 施焊时应保持焊接的连续性。若有中断,引弧前应清洁接缝处,接缝应有一定长度的重叠。多道焊时,在后继焊道进行前应将前道焊缝表面清理干净,道间温度尽可能控制在 60°C 以下。

2.7.3.5 清理焊缝根部和清除焊缝缺陷应采用铲、刨等机加

工方法。

2 7 3 6 对全焊透对接焊缝,在正面焊毕后应对反面清根,直至焊缝没有缺陷为止。

2 7 3 7 采用 MIG焊时,如喷嘴附有明显的飞溅物,应更换喷嘴或予以清洁。采用 TIG焊时,如发现钨极氧化或形状不良,应及时更换钨极或进行修磨。焊接时如钨极触及熔池或焊丝,应立即停止焊接,夹钨焊缝应彻底清除。沾污的焊丝和钨极也应清洁。

2 7 3 8 当焊接钢铝成形接头时,应严格控制焊接的线能量,防止对成形接头产生不良影响。

2 7 3 9 对主要结构的小角度相交部位,一般应在反面开坡口进行焊接,并保证角焊缝的焊脚高度设计规定。铝合金结构的变形不宜用铁锤直接锤击矫正。若采用加热矫正,应按铝合金制造厂的说明进行。

第 8 节 焊缝质量检验与修补

2 8 1 钢结构焊缝质量检查与修补

2 8 1 1 完工焊缝的表面应成型均匀、致密、平滑地向母材过渡,没有裂纹和未熔合现象,以及不应有的咬边、气孔、夹渣、焊瘤、弧坑等缺陷存在。若存在以上所述缺陷时,应在焊缝内部质量检查和密性试验之前,修补完毕。

2 8 1 2 船体主要结构焊缝,应采用射线透视、超声波检测或其他无损检测方法检查焊缝内部质量。无损检测工艺和评定标准应经船舶检验机构同意。

2 8 1 3 船体焊缝无损检测的数量和位置可根据实际情况由船厂和验船师商定,但不小于表 2 8 1 3规定的比例。

表 2 8 1 3

序号	检查部位	检查百分比
1	立体环形焊缝	3
2	船中部强力甲板、舷侧顶列板、平板龙骨的端接缝	2
3	游步甲板	1

2 8 1 4 当无损检测发现有不允许存在的缺陷,并认为该缺陷有可能延伸时,则应在其延伸方向(一端或两端)增加探伤范围,直至达到邻近合格焊缝为止。

2 8 1 5 所有有缺陷的焊缝段,应采用碳弧气刨、风铲或其他方法彻底清除(不允许用电弧或火焰进行清除),并在焊补后进行复验。

2 8 2 铝合金的焊缝检验与修补

2 8 2 1 完工焊缝应进行外观检查,对内部质量有怀疑时作无损探伤检验。

2 8 2 2 完工焊缝的表面应成型均匀致密、不应有气孔、裂纹、夹钨、未填满、过烧、夹渣和焊瘤等缺陷。板厚小于 3mm 或等于 3mm 者,不应有咬边;板厚大于 3mm 者,咬边深度不应大于 0.5mm,其累计长度应不超过单条焊缝长度的 10%,且不大于 100mm。

2 8 2 3 补焊应采用与原焊缝相同的焊接材料与工艺进行,补焊后的焊缝重新进行检验。

2 8 2 4 铝合金的焊补不应超过 2 次,超过 2 次的焊补应经船舶检验机构同意。

第 3 章 船体结构

第 1 节 一般规定

3.1.1 适用范围

本章规定适用航行在漓江旅游河段内船长为 5~30m 以下的钢质焊接结构旅游客船。其主尺度比值应符合下列规定:

$$L/D \leq 28 \quad B/D \leq 5.0 \quad (\text{舱口型载客船舶})$$

$$B/D \leq 6.0 \quad (\text{甲板型载客船舶})$$

$$B/D \leq 5.5 \quad (\text{半舱型载客船舶})$$

超出上述比值,应予特别考虑,并须经船舶检验机构同意。

3.1.2 结构设计原则

3.1.2.1 无论采用何种骨架型式,纵向构件均应有良好的结构连接性;甲板、舷侧及船底骨架应有效地连接,构成完整的刚性整体。

3.1.2.2 适用于本章公式的肋骨或纵骨间距应不大于 500mm。

3.1.2.3 本章中各公式要求的剖面模数和惯性矩除有特殊规定者外,均为连带板的最小要求数值。

3.1.2.4 按本章计算所得板厚值,其小数点后的数值小于 0.25mm 时舍去;大于或等于 0.75mm 时进 1mm;大于或等于 0.25mm 并小于 0.75mm 时取 0.5mm,如无 0.5mm 规格板材则应进 1mm。

3.1.2.5 强骨材如桁材、强横梁、实肋板和强肋骨等的端部若在舱壁、舷侧或甲板处有肘板加强固定时,构件端部 b_e 处的点可作为计算跨距的端点。 b_e 由下式确定:

$$b_e = b_b \left(1 - \frac{d_w}{d_b} \right)$$

式中符号见图 3.1.2.5。

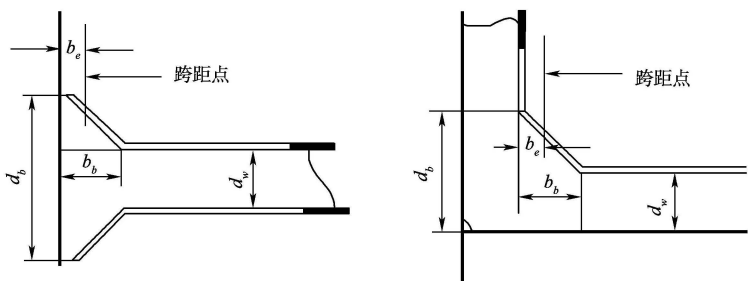


图 3.1.2.5

3.1.2.6 强骨材带板宽度取强骨材跨距的 1/6,但不大于负荷平均宽度,亦不小于普通肋骨间距。若骨材仅一侧有带板时,则带板宽度取上述规定的 50%。

3.1.3 船体结构用钢

3.1.3.1 船体结构用钢的化学成分和力学性能应符合第 2 章第 1 节的规定。

3.1.3.2 尾轴架、舵杆及其他结构用锻钢件的化学成分和力学性能应符合第 2 章第 2 节的规定。

3.1.3.3 船舶结构所用铝合金应符合第 2 章第 4 节的规定。

3.1.4 铝合金材料的使用

3.1.4.1 漓江旅游客船上的甲板室允许使用铝合金等效代替本章所要求的船体结构钢。铝合金结构尺寸可按下式求得：

$$\text{板厚} \quad t_a = t_s \sqrt{K_a} \quad \text{mm}$$

$$\text{剖面模数} \quad W_a = W_s K_a \quad \text{cm}^3$$

式中：\$t_s\$——使用低碳钢所规定的板厚，mm；

\$W_s\$——使用低碳钢所规定的构件剖面模数，\$\text{cm}^3\$；

\$K_a\$——铝合金材料换算系数，\$K_a = 235 / R_{p0.2}\$；

\$R_{p0.2}\$——铝合金材料在退火状态下的 0.2%规定非比例伸长应力，\$\text{N/mm}^2\$，但不大于 66%的材料抗拉强度值。

3.1.4.2 铝合金的焊接工艺（包括铝合金之间和铝合金与

钢之间)应经船舶检验机构认可。

3.1.5 钢质 T型材连同带板的剖面模数 W 和惯性矩 I 可按下式计算:

$$W = \frac{h}{10} \left[a + \frac{f}{6} \left(1 + \frac{2(A - a)}{2A + f} \right) \right] \quad \text{cm}^3$$

$$I = \frac{h^2}{100} \left[\frac{1}{3} f + \frac{Aa - 0.25f^2}{A + a + f} \right] \quad \text{cm}^4$$

式中: a ——面板剖面积, cm^2 ;

A ——带板剖面积, cm^2 ; 如果带板剖面积 A 小于面板时, 取 $A = a$;

f ——腹板剖面积, cm^2 ;

h ——腹板高度, mm 。

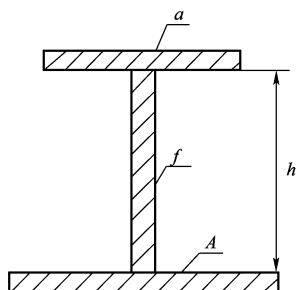


图 3.1.5

第 2 节 首、尾封板、人字架及螺旋桨装卸孔

3.2.1 首尾封板和人字架

3.2.1.1 首、尾封板厚度应不小于 4mm。

3.2.1.2 人字架: 人字架两支臂之间的夹角尽可能布置成 90° , 每个支臂和轴毂的尺寸应不小于下列要求:

支臂厚度 $\delta \geq 0.44 d_0 \text{ (mm)}$

支臂截面积 $A \geq 0.44 d_0^2 \text{ (mm}^2\text{)}$

轴毂厚度 $\delta \geq 0.33 d_0 \text{ (mm)}$

轴毂长度 l 约为 $3 d_0 \text{ (mm)}$

与船体连接的焊缝剖面积 $A' = 0.2 d_0^2 \text{ (mm}^2\text{)}$

式中: d_0 ——尾轴直径, mm 。

3.2.1.3 人字架应伸入船底内部与强骨材连接, 并适当加强。

3.2.2 螺旋桨装卸孔

3.2.2.1 设置有螺旋桨装卸孔时, 孔口的围板厚度应不小于 4mm, 该孔口的盖闭设备应保证水密。

第 3 节 外板与甲板

3.3.1 外板

3.3.1.1 船底板、舳列板、舷侧板厚度均应不小于 3mm。船肿部平板龙骨应按船底板厚增加 1mm,其宽度应不小于 0.6m。

3.3.1.2 船长 L 等于或大于 25m 时,其舳列板的厚度在机舱区和船中部 $0.5L$ 范围内应不小于 4mm。如采用圆舳,则舳列板应向两侧延伸至少超过舳部以外 100mm,且应超过实肋板面板表面以上 150mm。

3.3.1.3 主机座下的船底板、尾轴出口处的外板以及螺旋桨顶端的外板厚度均应不小于 4mm,任何外板上的开口角隅均应为圆角。

3.3.2 甲板

3.3.2.1 船长 20m 以上船舶应采用甲板型或半舱型结构型式。半舱船系指载客甲板低于强力甲板的距离 h_1 应不大于 $0.4D$ (型深)范围内且载客甲板至基线距离 h_0 应不小于 700mm 的船舶,如图 3.3.2.1 所示。

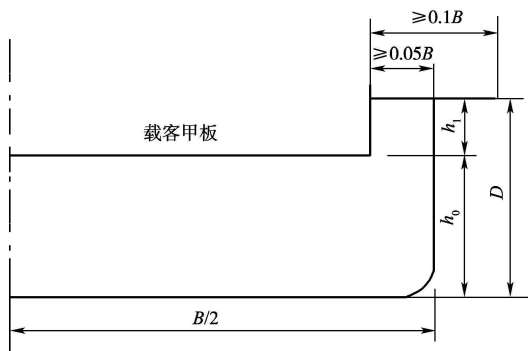


图 3.3.2.1

船长小于 20m 的船舶可采用舱口型结构。

强力甲板、载客甲板、游步甲板以及供作外走道的舷伸甲板的厚度应不小于 3mm,顶棚甲板厚度应不小于 2mm。

3.3.2.2 在船中部 0.5L 大开口范围内,甲板边板宽度应不小于 0.1B。对半舱型客船可将甲板边板分别布置在船舷内侧和外侧,布置在船舷内侧的甲板边板宽度应不小于 0.05B。

在船中部 0.5L 大开口范围内的甲板边板厚度应不小于按下式计算所得之值:

$$t = 0.9\sqrt{L} \quad \text{mm}$$

式中: L ——船长, m。

船中部甲板上未设置大开口的船舶,其甲板边板厚度可以和甲板厚度相同。

3.3.2.3 露天部分的主甲板舱口应设置围板,其高度应不小于 100mm,厚度不小于 3mm,纵通舱口围板下缘伸入甲板以下至少 100mm,并应有折边或面板,而且应与甲板横梁牢固焊接。

3.3.2.4 甲板上所有客舱和机舱的开口角隅应为圆角,圆角半径 r 应不小于开口宽度的 1/10,圆角半径 r 小于 610mm 的舱口角隅,应采用甲板厚度 1.5 倍的加厚板或用厚度相等的复板补强,补强范围应符合图 3.3.2.4a) 的规定。复板与甲板应用塞焊焊妥。圆角半径等于或大于 610mm 或采用抛物线形、椭圆形的舱口角隅时,可不需加强,抛物线形、椭圆形的舱口角隅的尺寸应符合图 3.3.2.4b) 的规定。

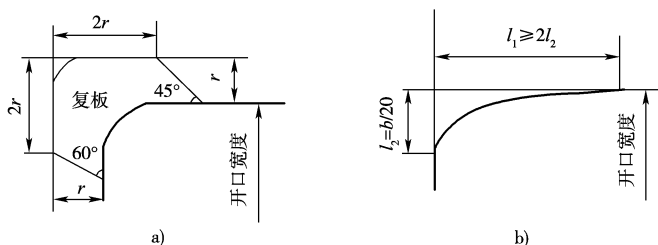


图 3.3.2.4

3.3.2.5 甲板机械、系缆设备下的甲板须用加厚板或复板加强。若用复板加强,应采用塞焊与甲板焊妥,以保证有足够的连接强度。

第 4 节 船 底 骨 架

3 4 1 实肋板

3 4 1.1 舱口型船舶应在每档肋位设置实肋板。其实肋板剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = K S d l^2 + 10 \quad \text{cm}^3$$

式中: K ——系数,按表 3 4 1.1 选取;

S ——实肋板间距, m;

d ——吃水, m;

l ——实肋板跨距, m;取实肋板与舷侧外板交点之间的距离。

表 3 4 1.1

l_1/L (l_1 为舱内船底平面长度)		≤ 1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	≥ 1.7
主肋骨制	一根内龙骨	4	4.25	4.5	4.75	5		
	三根内龙骨	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5
交替肋骨制	一根内龙骨	3.2	3.4	3.6	3.8	4		
	三根内龙骨	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	4

3 4 1.2 甲板型和半舱型载客船舶,船底实肋板间距应不大于 4 个肋距,实肋板剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 8.5 S d l^2 + 10 \quad \text{cm}^3$$

式中: S ——实肋板间距, m;

d ——吃水, m;

l ——实肋板跨距, m;取纵舱壁(或支柱)之间或纵舱壁(支柱)与舷侧之间的距离,取大者;当设有三道纵舱壁(或三排纵向支柱)时, $l \geq B/3$ 。

3 4 1.3 机舱内应每档肋位设置实肋板,实肋板应为“T”型组合型材,其面板的截面积应按空舱实肋板面板增大 50%,腹板厚度增加 1mm。所有实肋板上均开设流水孔。

3 4 1.4 甲板型和半舱型载客船舶,在未设实肋板的肋位上应设底肋骨。底肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得

之值:

$$W = 6.5 S d l^2 + 5 \quad \text{cm}^3$$

式中: S ——底肋骨间距, m;

d ——吃水, m;

l ——底肋骨跨距, m, 即内龙骨间或内龙骨与船侧间的距离, 取大者。

3.4.1.5 底肋骨剖面惯性距应不小于按下式计算所得之值:

$$I = 3w l \quad \text{cm}^4$$

式中: w ——按 3.4.1.4 公式计算所得的剖面模数;

l ——同 3.4.1.4 式。

3.4.2 龙骨

3.4.2.1 中内龙骨应贯通全船 (在首尾尖舱部分可采用间断板), 对于单主机船的机舱及机舱后面, 允许用两根旁内龙骨 (左右各一根) 代替中内龙骨, 在中内龙骨与两根旁内龙骨交接处不应突然中断, 应相互交错一个肋骨间距。

中内龙骨腹板的高度和厚度, 与该处实肋板相同, 其面板截面积应不小于实肋板面板截面积的 1.5 倍, 且面板厚度应不小于腹板厚度。

3.4.2.2 旁内龙骨应尽可能均匀设置, 内龙骨间距应不大于 2m, 由间断板组成, 其尺寸与该处实肋板相同。

3.4.2.3 平底船允许采用两根旁内龙骨代替中内龙骨。旁内龙骨面板宽度应为该处实肋面板宽度的 1.5 倍, 其余尺寸与该处实肋板相同。

3.4.2.4 中内龙骨、旁内龙骨和舱壁相交处应采用下列方式之下的与舱壁连接:

(1) 将内龙骨的腹板在一个肋距内逐渐升高至原高度的 1.5 倍, 中内龙骨的面板应延伸至舱壁或扶强材焊接。见图 3.4.2.4a)。

(2) 用肘板与舱壁或扶强材焊接, 肘板的直角边应等于内龙骨的高度, 肘板的厚度及面板 (或折边) 尺寸与内龙骨相同, 此时内龙骨面板可不与舱壁焊接。见图 3.4.2.4b)。

(3)将内龙骨面板的宽度在一档肋距内逐渐放宽,至舱壁处为原宽度的两倍,并与舱壁焊接,见图 3.4.2.4c)。

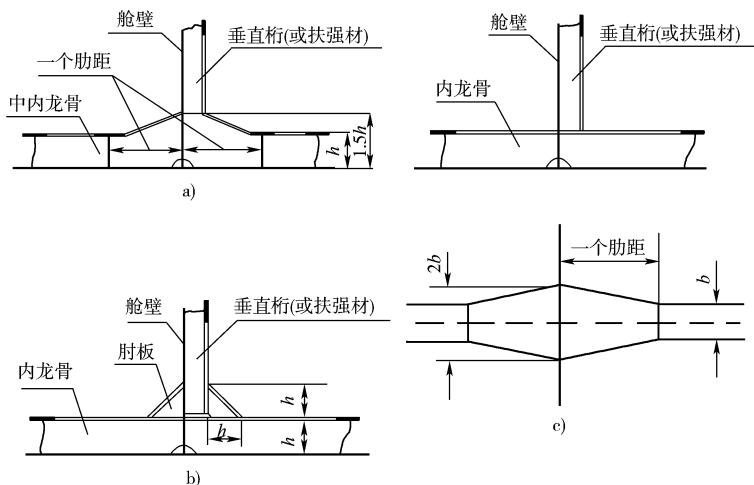


图 3.4.2.4

3.4.3 主机基座

3.4.3.1 主机基座在机舱内必须纵通,与前后舱壁焊牢。在主机底座以外,纵桁高度可逐渐减小至实肋板高度。

3.4.3.2 主机基座的构件尺寸应不小于按下列各式计算所得之值:

$$\text{纵桁面板厚度: } \delta = 1.55 \sqrt[3]{N_e} + 3.6 \quad \text{mm}$$

$$\text{纵桁腹板厚度: } \delta_1 = (0.1h + 0.6) \delta \quad \text{mm}$$

$$\text{横隔板及横肘板厚度: } \delta_2 = 0.77 \delta_1 \quad \text{mm}$$

式中: N_e ——单机额定功率, kW;

h ——纵桁腹板高度, m。

3.4.3.3 主机基座纵桁腹板上的开孔宽度不大于 150mm, 高度应不大于复板高度的 1/3, 否则应予以补强。

3.4.3.4 主机基座应在每个肋位处设置横隔板和横肘板, 主机座外侧横肘板的宽度应等于其高度, 如有困难, 应不小于肘板高

度的 0.75 倍。横隔板及横肘板均应有面板。

第 5 节 舷侧骨架

3.5.1 肋骨

3.5.1.1 船舶舷侧可采用单一主肋骨制或强肋骨与普通肋骨相间的交替肋骨制,船舶机舱应采用强肋骨和普通肋骨相间的交替肋骨制。

3.5.1.2 主肋骨和普通肋骨的间距,应符合 3.1.2.2 的规定。

3.5.1.3 主肋骨或普通肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 4s d D^2 + 5 \quad \text{cm}^3$$

式中: s ——肋骨间距, m;

d ——吃水, m;

D ——型深, m。

3.5.2 强肋骨

3.5.2.1 舷侧骨架为交替肋骨制时,其强肋骨的设置应符合下列规定:

(1)强肋骨间距应不大于 2m;

(2)强肋骨腹板厚度应与所连实肋板的厚度相同;

(3)强肋骨腹板高度为普通肋骨腹板高度的 2 倍;

(4)强肋骨的自由边缘应折边或加面板,其面板或折边的宽度应不小于腹板厚度的 10 倍;

(5)强肋骨应与强横梁和实肋板组成强框架。

3.5.3 舦肘板

3.5.3.1 肋骨与实肋板应用舦肘板连接,舦肘板高出肋板的高度应不小于肋骨高度的 3 倍,舦肘板的宽度约等于中纵剖面处实肋板的高度,舦肘板的厚度取与实肋板相同,如图 3.5.3.1a) 所示,也可采用连体肘板,如图 3.5.3.1b) 所示。

肋骨与船底肋骨应用舦肘板连接,舦肘板与肋骨及舦肘板与

底肋骨可采用搭接,其搭接长度应不小于连接肋骨高度的 2 倍。
如图 3.5.3.1c)所示。

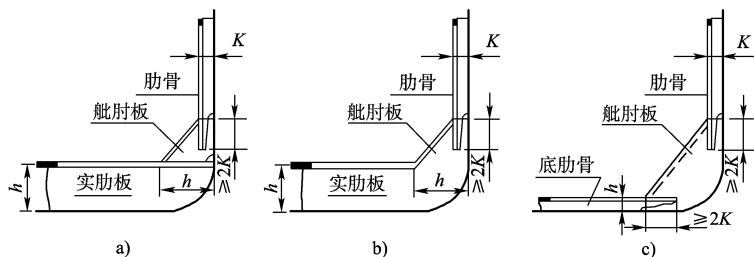


图 3.5.3.1

3.5.3.2 强肋骨与实肋板用舳肘板连接,舳肘板的直角边长应与实肋板中部腹板高度相同,厚度与实肋板相同。

3.5.3.3 舳肘板的自由边应有折边 (或面板),折边 (面板) 的宽度一般为舳肘板厚度的 10 倍。

3.5.4 梁肘板

3.5.4.1 肋骨与横梁应用梁肘板连接,肘板直角边长应为横梁高度的 2 倍,如图 3.5.4.1a)及 b)所示。肘板的厚度取与横梁相同。

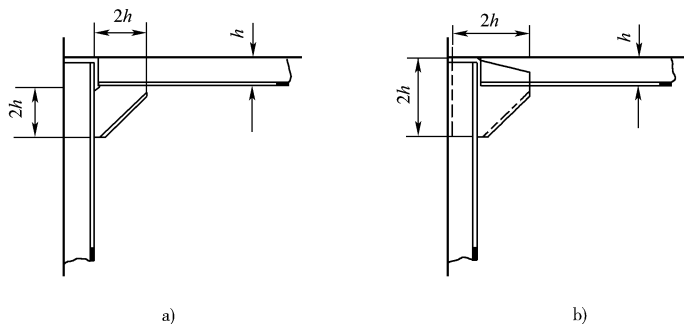


图 3.5.4.1

当肘板任一直角边长与肘板厚度的比值大于 30 时,肘板的自由边应折边或设面板,折边 (或面板) 的宽度一般为肘板厚度的 10 倍。

3.5.4.2 强肋骨与强横梁可采用肘板连接或强横梁端部在不小 1.5 倍腹板高度范围内将腹板升高至 1.5 倍腹板高度后与强肋骨连接的形式,如图 3.5.4.2 所示。肘板的直角边长应不小于强横梁或强肋骨腹板高度的较大值,肘板的厚度应不小于强横梁或强肋骨腹板厚度的较大值,肘板的自由边应折边 (或设面板),折边 (或面板)的要求应符合本节 3.5.4.1 的规定。

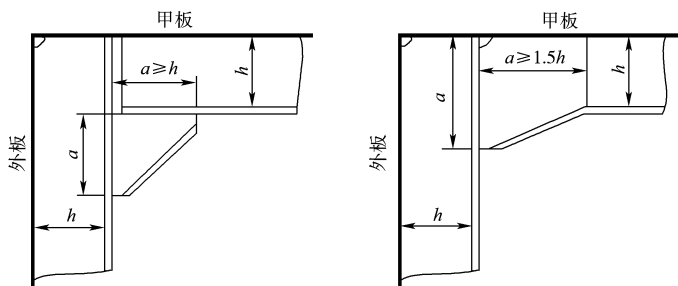


图 3.5.4.2

第 6 节 甲板骨架

3.6.1 甲板横梁

3.6.1.1 船舶主体部分只允许采用横骨架式结构。横骨架式甲板应在每个肋位上设置横梁,其剖面模数应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 5shl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: s ——横梁间距, m;

l ——横梁跨距, m; 取舷侧与甲板纵桁 (纵舱壁) 或甲板纵桁 (纵舱壁) 之间距离之大者, 且不小于 2 m;

h ——甲板计算水柱高度, m, 强力甲板取 0.5 m; 旅客舱室甲板取 0.40 m; 船员舱室甲板取 0.35 m; 顶篷甲板取 0.2 m。

3.6.1.2 强力甲板横梁的剖面惯性矩 I 应不小于按下式计算所得之值:

$$I = 3wl \quad \text{cm}^4$$

式中: w ——按本节 3.6.1.1 式计算所得之剖面模数;

I ——同本节 3.6.1.1 式。

3.6.1.3 强力甲板横梁梁拱,一般应不小于船宽的 $1/80$ 。

3.6.1.4 横梁穿过甲板纵桁时应与甲板纵桁腹板焊接,且每隔一个肋位设置单面肘板,也可设置间距不大于 2m 的双面肘板。肘板厚度与甲板纵桁腹板厚度相同。如图 3.6.1.4 所示。

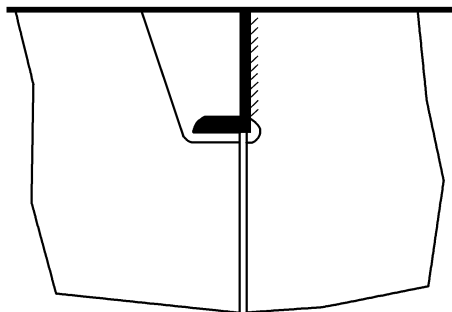


图 3.6.1.4

3.6.1.5 甲板开口与舷侧之间的甲板边板宽度小于或等于 0.4m 时,可用肘板代替横梁,其两端应分别与肋骨和纵通舱口围板下缘牢固焊接。肘板直角边的高度应不小于 100mm ,肘板厚度应不小于 3mm 。

3.6.2 甲板纵桁

3.6.2.1 甲板应设置甲板纵桁。甲板纵桁与内龙骨应尽可能设置在同一个平面内。

3.6.2.2 横骨架式甲板纵桁的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 5hb\bar{l}^2 + 10 \quad \text{cm}^3$$

式中: h ——按本节 3.6.1.1 的规定确定;

b ——甲板纵桁支承面积的平均宽度, m ;

l ——甲板纵桁跨距, m ;取横舱壁间或横舱壁与支柱间或支柱与支柱间的最大间距离。

3.6.2.3 横骨架式甲板纵桁的剖面惯性矩 I 应不小于按下

式计算所得之值:

$$I = 2.75 w l \quad \text{cm}^4$$

式中: w ——为按本节 3.6.2.2 式计算所得剖面模数;

l ——同本节 3.6.2.2 式。

3.6.2.4 甲板纵桁腹板的高度应不小于横梁穿过处的开孔高度的 2 倍。

3.6.2.5 甲板纵桁与横舱壁相交处,应与舱壁垂直桁或扶强材对准,将纵桁腹板在一个肋距内逐渐升高到原高度的 1.5 倍;可用肘板连接,肘板高度应不小于纵桁高度,厚度与纵桁腹板厚度相同,面板与纵桁面板相同;也可采用纵桁面板在一个肋距内逐渐加宽,至横舱壁处为原宽度的 2 倍,再与横舱壁焊接的方法,其型式可参见本章 3.4.2.4。

若甲板纵桁与舱壁垂直桁或扶强材对准有困难时,则应采取适当支承措施。

3.6.3 兼作舱口围板的甲板纵桁

3.6.3.1 兼作舱口围板的甲板纵桁,其剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = K \left[\frac{hb_2}{2} + \frac{h_1 b_1}{2} \right] l \quad \text{cm}^3$$

式中: K ——系数,当舱口四角设有支柱时,取 $K=5$,当舱口四角不设支柱而由端梁支承时取 $K=5.8$;

h ——按本节 3.6.1.1 规定确定;

h_1 ——舱口盖上的计算水柱高度, m , 钢质取 0.25; 其他取 0.15; 当舱口上方设有游步甲板时取 0.40;

b_1 ——舱口宽度, m ;

b_2 ——舱口一侧的甲板宽度, m ;

l ——舱口甲板纵桁跨距, m , 当舱口四角设有支柱时,取支柱中心线间的距离;当舱口四角无支柱时,取舱口端横梁间的距离。

3.6.3.2 舱口甲板纵桁的剖面惯性距应不小于按下式计算

所得之值:

$$I = 2.75 w l \quad \text{cm}^4$$

式中: w ——按本节 3.6.3.1 计算所得剖面模数;

l ——同本节 3.6.3.1 式。

3.6.4 强横梁

3.6.4.1 强横梁的剖面尺寸取值与甲板纵桁相同。强横梁应与强肋骨 (或主肋骨) 在同一平面内。

3.6.4.2 强横梁跨距内如承受上方支柱传递的集中载荷时, 其剖面尺寸应用强度计算方法确定。

3.6.4.3 电缆或管系如在甲板纵桁或强横梁腹板上穿过时, 其开口高度应不大于纵桁或强横梁腹板高度的 25%, 开口宽度应不大于骨材间距的 60%, 开孔边缘距梁端的距离应不小于该梁跨距的 25%, 距面板的距离应不小于其腹板高度的 50%, 否则应予补偿。

3.6.4.4 大舱口的两端应设强横梁, 强横梁的尺寸与甲板纵桁相同, 即按 3.6.2.2 计算所得之值。

3.6.5 半舱船载客甲板骨架

3.6.5.1 半舱船横向强框架应与船主体部分横向强框架相同。

3.6.5.2 半舱船载客甲板骨架应符合本节 3.6.1、3.6.2 规定 (其中计算水柱高度 $h = 0.4\text{m}$), 其载客甲板骨材与舷侧构件的连接参照图 3.6.5.2。

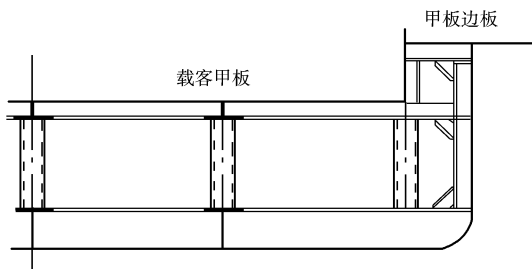


图 3.6.5.2

3.6.6 游步甲板

3.6.6.1 采用纵骨架式的甲板结构,其纵骨间距应不大于 0.5m,纵骨剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 5.5shl^2 + 2 \quad \text{cm}^3$$

式中: s ——纵骨间距, m;

h ——按 3.6.1.1 式规定确定;

l ——纵骨跨距, m, 取强横梁间或强横梁与横舱壁间的最大距离。

3.6.6.2 甲板纵骨的剖面惯性矩 I 应不小于按下式计算所得之值:

$$I = 2.5wl \quad \text{cm}^4$$

式中: w ——按 3.6.6.1 式计算所得的剖面模数, cm^3 ;

l ——按 3.6.6.1 规定确定。

3.6.6.3 强横梁腹板在纵骨通过处剩余高度应不小于腹板高度的 0.6 倍, 否则开口处的剖面模数应满足 3.6.6.5 计算要求。

3.6.6.4 甲板纵骨穿过强横梁的连接式应符合本节 3.6.1.4 的规定。

甲板纵骨应用肘板与横舱壁或端部甲板室围壁连接, 肘板直角边的长度应为甲板纵骨高度的 2 倍, 厚度与纵骨相同。

3.6.6.5 游步甲板采用纵骨架式强横梁的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 7shl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: s ——强横梁间距, m;

h ——按 3.6.6.1 式规定确定;

l ——强横梁跨距, 取支柱间或支柱与甲板室围壁间的最大距离, m。

3.6.6.6 支持甲板纵骨的垂直桁 (或扶强材) 连同带板 (带板宽度取垂直桁最小间距的 0.5 倍) 的剖面积应符合 3.7.3.3 的规定。

3.6.6.7 如采用其他型式的甲板结构,应提供相关的计算资料,并经船舶检验机构同意。

3.6.7 舷伸甲板骨架

3.6.7.1 船舶可设置作为通道使用的舷伸甲板。舷伸甲板的舷伸梁间距应不大于 2m。舷伸梁应设置在舷侧强肋骨所在肋位(采用主肋骨制船舶不受此限)。在舷伸梁之间的肋位上应设普通梁,其尺寸与甲板横梁相同。

3.6.7.2 舷伸梁的宽度应不大于 0.8m。舷伸梁在舷侧连接处的腹板高度应不小于舷伸甲板宽度的 0.25 倍,且不小于 130mm,其厚度应不小于 3mm。如图 3.6.7.2 所示。

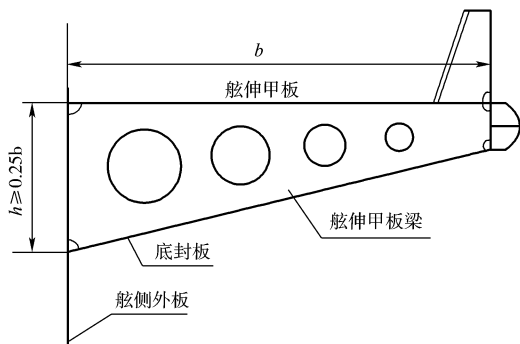


图 3.6.7.2

3.6.7.3 舷伸甲板的宽度大于或等于 0.5m 时,应设底封板,底封板的厚度应不小于 3mm。

3.6.7.4 设有底封板舷伸梁的底角应开有流水孔。每舷应适当布置泄水孔,并配有不锈钢材料制成的水密栓塞。

3.6.8 假尾

3.6.8.1 假尾甲板的长度一般不大于 0.9m,且其板的厚度应不小于 3mm。

3.6.8.2 假尾梁应沿纵向布置,其间距应不大于 500mm,其厚度不小于 3mm。

3.6.8.3 假尾梁在船尾尾封板连接处的腹板高度应不小于

假尾长度的 0.23 倍,且其末端腹板高度一般不小于 50mm。

3.6.8.4 假尾梁的自由边缘应有折边或加面板,其宽度应不小于 50mm,厚度不小于 3mm。

3.6.8.5 假尾甲板后端应设护尾材,护尾材可采用平板型或半圆型,厚度应不小于 3mm。

3.6.9 局部加强

3.6.9.1 在设置甲板机械,舾装设备的部位,视具体情况加设强横梁短纵桁或支柱等。

第 7 节 支柱及舱壁

3.7.1 支柱的设置与连接形式

3.7.1.1 各层甲板间的支柱应尽量设置在同一垂线上。

3.7.1.2 支柱上下端应设置在强骨材上,且应加设垫板和肘板与强骨材牢固焊接。肘板尺寸如图 3.7.1.2 所示。强力甲板以上甲板间的支柱可免设肘板。

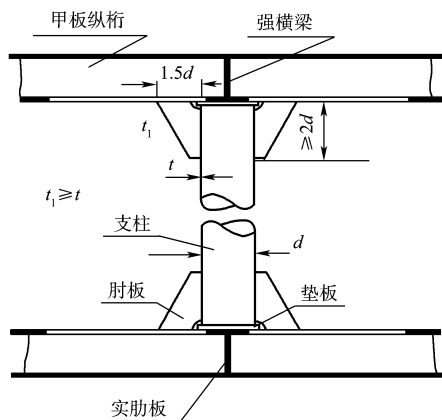


图 3.7.1.2

最下层支柱的下端应尽量设置在实肋板与内龙骨的交叉点上。如支柱仅由实肋板支持,则在其与相邻两个实肋板间应设置

短纵桁。如支柱仅由内龙骨支持,则应设置肘板与相邻的底肋骨内龙骨连接。

3.7.2 支柱负荷的确定

3.7.2.1 支柱计算负荷 P 应按下式计算:

$$P = 9.8abh + C_1(0.95P') \quad \text{kN}$$

式中: h ——按本章 3.6.1.1 的规定确定;

a 、 b ——支柱所支持甲板面积的长度及宽度, m, 如图 3.7.2.1 所示;

P' ——上方支柱的负荷, kN;

C_1 ——系数, 由下式计算所得:

$$C_1 = 2\frac{l_1}{l} - 3\frac{l_1^2}{l^2} + 1$$

其中: l_1 ——为上方支柱与下方计算支柱中心线间的距离, m;

l ——为下方相邻两支柱中心线间的距离或支柱中心线与舱壁间的距离, m, 如图 3.7.2.1 所示。

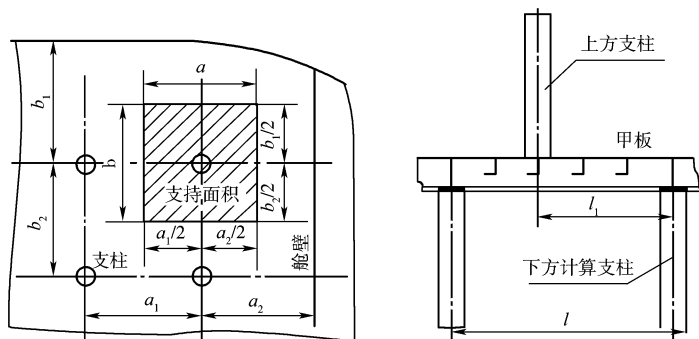


图 3.7.2.1

3.7.3 支柱

3.7.3.1 管形支柱

管形支柱尺寸可根据其长度 (包括两端肘板在内) 及负荷 P 按表 3.7.3.1 选取。

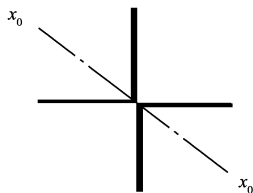


表 3. 7. 3. 1

直径 (mm)	厚度 (mm)	剖面 面积 (cm^2)	惯性 半径 (cm)	支柱长度 (m)				
				1. 0	1. 5	2. 0	2. 5	3. 0
				支柱许用负荷 (kN)				
32	4	3. 52	1. 00	24. 8	11. 1			
	5	4. 24	0. 97	28. 6	12. 5			
42	3	3. 68	1. 38	34. 5	22. 7	12. 3		
	4	4. 78	1. 35	44. 3	28. 2	15. 4		
	5	5. 81	1. 32	53. 1	32. 7	17. 8		
45	4	5. 15	1. 45	49. 6	34. 6	19. 1		
	5	6. 28	1. 42	59. 8	40. 8	22. 3		
	6	7. 35	1. 39	69. 3	46. 0	25. 1		
50	4	5. 78	1. 63	58. 4	45. 1	27. 1	17. 4	
	5	7. 07	1. 60	71. 1	54. 1	32. 0	20. 5	
	6	8. 29	1. 57	82. 6	62. 0	36. 1	23. 0	
54	4	6. 28	1. 77	64. 7	53. 0	35. 8	22. 3	
	5	7. 70	1. 74	79. 6	64. 0	42. 2	26. 4	
	6	9. 01	1. 71	92. 6	73. 8	47. 3	29. 8	
60	4	7. 04	1. 99	75. 5	64. 6	49. 3	31. 5	21. 9
	5	8. 64	1. 95	92. 2	78. 3	58. 8	37. 1	25. 8
	6	10. 20	1. 92	108. 8	91. 4	67. 7	42. 4	29. 5

3. 7. 3. 2 “十”字型组合支柱

角钢组合支柱采用“十”字型组合时,支柱尺寸可根据其长度(包括两端肘板在内)及其负荷 P 按表 3. 7. 3. 2 选取。

表 3.7.3.2

单角钢 型号		双角钢		支柱长度 (m)					
		剖面积 (cm ²)	惯性半径 (cm)	1.0	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0
				支柱许用负荷 (kN)					
4.0	4	6.14	1.54	60.7	53.6	44.9	25.7		
	5	7.28	1.52	71.5	62.9	52.3	29.7		
4.5	4	6.94	1.74	71.7	65.4	57.7	38.1	23.7	
	5	8.58	1.72	88.4	80.4	70.6	45.7	28.7	
	6	10.15	1.70	104.1	94.5	82.6	52.5	33.1	
5.0	4	7.79	1.94	83.0	77.3	70.3	52.6	33.1	23.0
	5	9.61	1.92	102.1	94.9	86.2	63.8	40.0	27.8
	6	11.38	1.91	120.8	112.2	101.7	74.9	46.9	32.5
5.6	4	8.78	2.18	95.9	90.8	84.6	68.8	48.4	32.7
	5	10.83	2.17	118.2	111.9	104.1	84.4	59.1	40.0
	6	16.73	2.11	181.6	171.3	158.6	126.4	84.9	58.4

长度超过 0.8m 的“十”字型组合支柱型钢之间应设连接板连接。连接板长度应不小于型材高度的 2 倍,宽度应不小于型材高度,厚度应不小于型材厚度的 0.8 倍。连接板间距应不大于 0.8m。

3.7.3.3 采用其他型式支柱时,其剖面面积 a 按下式计算所得之值:

$$a = \frac{10P}{[\sigma]} \quad \text{cm}^2$$

式中: P ——支柱的负荷, kN, 按本节 3.7.2.1 的规定计算;

$[\sigma]$ ——许用应力, N/mm^2 , 按下式计算:

$$l/r \leq 120 \text{ 时, } [\sigma] = 119.56 - 4.9 \times 10^{-3} (l/r)^2$$

$$l/r > 120 \text{ 时, } [\sigma] = 7.056 \times 10^5 / (l/r)^2$$

式中: l ——包括肘板在内的支柱长度, cm ;

r ——支柱剖面的最小惯性半径, cm 。

3.7.3.4 甲板型或半舱型客船应在舱内设置支柱,支柱沿船长方向的间距应不大于 4 个肋距,支柱沿船宽方向的间距应不大于 2m 。

3.7.4 舱壁

3.7.4.1 船舶防撞舱壁距首垂线的距离应不大于 3.0m 。

在尾部也应设置一道水密舱壁,其高度应延伸至干舷甲板或尾升高甲板。

3.7.4.2 机舱前舱壁应为水密舱壁,机舱后舱壁可为水密舱壁。

3.7.4.3 横舱壁间距应不大于型深的 6 倍。如不能满足此项要求时,应在两横舱壁之间增设符合本节 3.7.3.4 沿船宽方向的布置要求的支柱。

3.7.4.4 电缆、舵链、车钟链等穿过舱壁时,应沿干舷甲板下表面敷设。

3.7.4.5 燃油舱与淡水舱、食物舱之间应设隔离空舱。

3.7.4.6 舱壁扶强材、桁材应尽量与甲板、船底、舷侧等部位的骨材相连接。

3.7.4.7 深舱、防撞舱壁板的厚度应不小于 4mm ,其他各纵、横平面舱壁板的厚度应不小于 3mm 。

3.7.4.8 包括首、尾封板在内的舱壁扶强材间距应不大于 500mm ,扶强材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = kshl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: k ——系数,按表 3.7.4.8 选取;

s ——扶强材间距, m ;

h ——自扶强材中点量至舱壁顶端(深舱舱壁另加 0.5m)或溢流管顶端的垂直距离,取大者,但对尾封板水平扶强材,不应小于 1.0m ,其他舱壁扶强材应不小于 1.5m ;

l ——扶强材跨距, m ,取包括肘板在内的扶强材长度。

表 3.7.4.8

扶强材种类	固定情况	k值			
		首尾封板	防撞舱壁	空舱舱壁	深舱舱壁
垂直扶强材	两端有肘板	3.5	4.0	3.0	5.0
	一端有肘板	4.0	4.8	3.6	6.0
	两端无肘板	4.5	5.35	4.0	6.6
水平扶强材		尾封板 3.0 首封板 —	—	—	—

3.7.4.9 为防止转舵力偶矩所引起尾封板变形,可在垂直扶强材跨距中的适当位置,并在垂直扶强材折边(或面板)面上设置水平扶强材,水平扶强材腹板与垂直扶强材折边(或面板)牢固焊接。

第 8 节 甲板室及门窗玻璃

3.8.1 甲板室

3.8.1.1 甲板室端部甲板下面应设置舱壁或支柱或其他等效强度构件以支持甲板室。

3.8.1.2 甲板室横向构件应和船舶主体横向构件安装在同一平面内。扶强材的设置应与甲板横梁对齐。甲板室各层围壁扶强材的上端应尽量与甲板横梁连接。

3.8.1.3 甲板室围壁如采用平壁板,外壁板厚度应不小于 2mm,内壁板厚度可减薄 0.5mm。

3.8.1.4 甲板室围壁扶强材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 3sl^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: s ——扶强材间距, m;

l ——扶强材跨距, m。

甲板室内壁扶强材剖面模数 W 应不小于按 3.8.1.4 式计算

所得之值的 0.8 倍。

3.8.1.5 围壁扶强材兼作支柱时,应满足本章 3.7.3.3 的要求。

3.8.2 窗玻璃

3.8.2.1 驾驶室正前方窗玻璃应采用厚度不小于 5mm 的经物理或化学方法处理的,机械强度高,且透光性好的安全玻璃。

3.8.2.2 客舱外围壁采光方窗所用玻璃,其方窗幅面积在 1.5m^2 及以上者应用厚度不小于 5mm 安全玻璃。

第 4 章 船舶设备

第 1 节 舵 设 备

4 1 1 一般要求

4 1 1 1 本节适用于普通舵 (单板舵及流线型舵)。对于本规定未涉及的其他特种舵,应另提供强度计算并经船舶检验机构同意。

4 1 1 2 舵应通过舵承座有效地支承在船体结构上,当由舵承座支承重量时,舵承座所在处的甲板及其构件应作适当加强。

4 1 1 3 舵应有防止舵杆沿轴向移动的装置。舵杆上端应设有供起吊用的装置。

4 1 1 4 舵设备的材料应符合本规定第 2 章第 2 节对船体结构材料的有关规定。

4 1 1 5 操舵装置应符合第 6 章第 7 节的规定。

4 1 2 舵杆

4 1 2 1 各种支承型式的舵,其下舵承处的舵杆直径 D 应不小于按下式计算所得之值:

$$\text{流线型舵: } D = 111.17 \sqrt[3]{\frac{C_n N A V^2 R}{R_m}} \quad \text{mm}$$

$$\text{单板舵: } D = 165 \sqrt[3]{A V^2 R} \quad \text{mm}$$

$$\text{设有副舵杆的单板舵: } D = 165 \sqrt[3]{A V^2 h} \quad \text{mm}$$

式中: A ——舵面积, m^2 ;

N ——系数,流线型舵, $N = 1.0$, 带上、下制流板的组合舵 $N = 1.2$;

V ——船舶最大计算航速,自航船舶应不小于 10 km/h ;

R_m ——舵杆材料的抗拉强度, N/mm^2 ;

C_n ——系数,流线型舵:

$$C_n = 1.069 \quad \lambda \leq 1.0$$

$$C_n = -0.55(\lambda - 1)^2 + 1.069 \quad 1 < \lambda \leq 1.4$$

$$C_n = 0.1722(\lambda - 2)^2 + 0.9192 \quad 1.4 < \lambda \leq 2$$

$$C_n = 0.9192 \quad \lambda > 2$$

其中: λ ——展弦比;

$$\text{对悬挂舵: } R = \sqrt{h^2 + 0.9075r^2}$$

其中: h ——舵面积形心至下舵承中点的垂直距离, m;

r ——舵面水压力中心至舵杆中心线的水平距离, m; 取下列两式计算值之大者:

$$r = |C_p - e| b$$

$$r = 0.16$$

其中: b ——舵叶的平均宽度, m;

e ——舵的平衡系数;

C_p ——系数, 流线型舵的 C_p 按下列公式确定:

$$C_p = 0.385 \quad \lambda \leq 1.0$$

$$C_p = -0.3375(\lambda - 0.8778)^2 + 0.385 \quad 1 < \lambda \leq 1.4$$

$$C_p = 0.2333(\lambda - 1.85)^2 + 0.25 \quad 1.4 < \lambda \leq 2.0$$

$$C_p = 0.25 \quad \lambda > 2.0$$

4.1.2.2 舵柄设在上舵承以上时, 该处的舵杆直径 D_1 应不小于按下式计算所得之值:

$$\text{流线型舵: } D_1 = 108.1 \sqrt[3]{\frac{C_n A V^2 r}{R_m}} \quad \text{mm}$$

$$\text{单板舵 (含设有副舵杆的单板舵): } D_1 = 16.52 \sqrt[3]{A V^2 r} \quad \text{mm}$$

式中: C_n : A 、 V 、 R_m 、 r ——同本节 4.1.2.1 式。

4.1.2.3 当舵柄位于上、下舵承之间时, 上舵承处的舵杆直径应符合 4.1.2.2 的规定; 舵柄处舵杆直径 D_2 除应不小于上舵承处的舵杆直径外, 尚应不小于按下式计算所得之值:

$$D_2 = D \sqrt[3]{\frac{b}{a}} \quad \text{mm}$$

式中： D ——按本节 4.1.2.1 计算所得的舵杆直径，mm；

a ——上下舵承长度中点之间的距离，m；

b ——上舵承中点至舵柄毂部中点的距离，m。

4.1.2.4 副舵杆直径 D_2 应不小于按下式计算所得之值：

$$D_2 = 16 \sqrt[3]{AV^2 R \frac{a}{l}} \quad \text{mm}$$

式中： R 、 A 、 V ——同 4.1.2.1 式；

a ——舵链与副舵杆连接点至舵叶顶缘的距离，m；

$a \leq 0.1\text{m}$ ，取 $a = 0.1\text{m}$ ；

l ——主、副舵杆中心线间的距离，m；如图 4.1.2.4 所示；

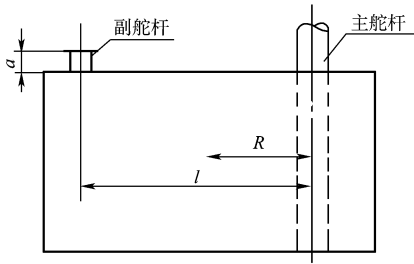


图 4.1.2.4

4.1.2.5 空心舵杆外径 D_k 应不小于按下式计算所得之值：

$$D_k = fD \quad \text{mm}$$

式中： D ——按本章 4.1.2.1 计算所得的舵杆直径，mm；

f ——系数，根据空心舵杆壁厚 t 与外径 D_k 之比 (t / D_k) 按表 4.1.2.5 用内插法选取。

表 4.1.2.5

t / D_k	0.5	0.25	0.2	0.15	0.10	0.08
f	1.0	1.02	1.05	1.10	1.20	1.26

4.1.3 舵杆直径的增减

4.1.3.1 对于不在螺旋桨尾流中的舵杆直径可按公式计算所得之值减少 10%。

4.1.3.2 下舵承与舵柄(或舵扇)之间的舵杆直径应逐步过渡。锥体的长度应至少为直径减小值的3倍。应特别注意在锥体上避免形成凹槽。

副舵杆直径在舵叶顶缘以上可逐步减小,其在与舵链连接处的直径应不小于计算直径的0.8倍。

4.1.3.3 下舵承的舵杆直径应保持至舵叶顶板,然后向下逐渐减小,至舵底端的直径应不小于 $0.5D$ 。

4.1.4 舵叶

4.1.4.1 流线型舵的舵板厚度应不小于3mm,舵叶内的垂直隔板、水平隔板的厚度亦应不小于3mm。

4.1.4.2 单板舵的舵板厚度应不小于5mm。

4.1.4.3 单板舵叶须设置水平加强筋。水平加强筋在舵杆处的不带板剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 0.2 ab^2 V^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: a ——加强筋的间距,m;

b ——舵板后缘至舵杆中心线的水平距离,m;

V ——同4.1.2.1式。

水平加强筋的剖面模数自舵杆处向舵板后缘渐减小,在 $b/2$ 处的剖面模数应不小于按上式计算的0.65倍。

4.1.5 舵杆的轴承

4.1.5.1 舵杆支承可为滑动轴承或滚动轴承。

4.1.5.2 滑动轴承套的高度 h ,应不小于按下式计算所得之值:

$$h = 10 \frac{R}{PD} \quad \text{cm}$$

式中: R ——舵承计算反力,kN,按本节4.1.5.3的规定;

P ——舵承材料的允许压应力,MPa,按本节表4.1.5.2选取;

D ——在支承处的舵杆直径(如有外包套,应包括包套厚度),cm。

表 4. 1. 5. 2

舵承材料	P (MPa)	舵承材料	P (MPa)	舵承材料	P (MPa)
钢与黄铜	6.85	钢与巴氏合金	4.41	钢或黄铜与橡胶	2.36

轴承套的高度尚应不小于支承处的舵杆直径。

4. 1. 5. 3 舵承计算反力 R 应不小于按下式计算所得之值：

$$\text{对悬挂舵：} R = 23.3AV^2 \frac{h+f}{f} \times 10^{-3} \quad \text{kN}$$

式中： A 、 V 、 h ——同本节 4. 1. 2. 1 式；

f ——上、下舵承中点平面间的垂直距离，m；

悬挂舵的下舵承应通过纵向和横向支架牢固地与船体连接。舵承应有适当的布置，防止舵和舵销产生意外的松动和脱落。舵杆套筒的结构应能防止舷外水浸入船内。

4. 1. 6 舵柄、舵扇与连杆

4. 1. 6. 1 矩形舵柄在距离舵杆中心 $1.5D$ 处的剖面对其垂直轴的剖面模数 W ，应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 0.14 \left(1 - \frac{1.5D_1}{R} \right) D_1^3 \quad \text{cm}^3$$

式中： R ——舵扇半径或舵柄长度，cm，见图 4. 1. 6. 1；

D_1 ——舵柄（或舵扇）处的舵杆直径，cm；

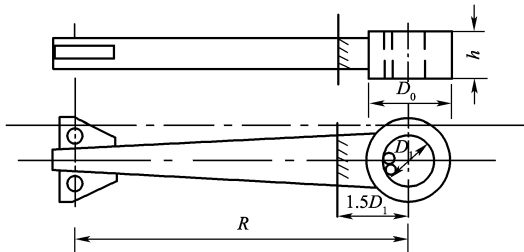


图 4. 1. 6. 1

对于转动几个舵的主动舵柄：

$$D_1^3 = D_{11}^3 + D_{12}^3 + \cdots + D_{1n}^3$$

其中： D_{11} 、 D_{12} 、 $\cdots$ 、 D_{1n} ——各被动舵柄处的舵杆直径，cm。

对于一个辐条以上的舵扇,各辐条的剖面模数总和应不小于按上式计算所得之值。

舵柄的剖面模数可以从艨部向端部逐渐减少至上式要求的40%。舵柄、舵扇艨的高度 h 应不小于 $0.9D_1$, 外径 D_0 应不小于 $1.8D_1$ 。当采用其他剖面时,应具有等效的强度。

4.1.6.2 若舵柄(舵扇)艨是由两个半块对合而成,则应在每一端至少用2个螺栓拴牢,全部螺栓的总剖面积 a 应不小于按下式计算所得之值:

$$a = 0.2 \frac{D_1^3}{b} \quad \text{cm}^2$$

式中: D_1 ——舵柄处的舵杆直径, cm;

B ——两端螺栓中心间距离, cm。

4.1.6.3 舵柄(或舵扇)与舵柄之间的连杆剖面积 a 和剖面惯性矩 I 均应不小于按下式计算所得之值:

$$a = 0.12 \frac{D_1^3}{R} \quad \text{cm}^2$$

$$I = 6.6 \frac{D_1^3 l^2}{R} \times 10^{-6} \quad \text{cm}^3$$

式中: D_1 ——被动舵舵柄处的舵杆直径, cm;

l ——连杆长度, cm;

R ——被动舵的舵柄长度, cm。

4.1.7 人力操舵装置传动零件

4.1.7.1 人力操舵装置的所有零件应布置得便于检查、修理和更换,并应有保护措施。

4.1.7.2 舵链的直径 d 应不小于按下式计算所得之值,且不小于 9mm。

$$d = 3.5 \sqrt[3]{\frac{D_1^3}{R}} \quad \text{mm}$$

式中: R ——舵扇半径或舵柄长度, cm; 设有副舵杆的船舵, 为副舵杆中心至主舵杆中心间的水平距离, cm;

D_1 ——舵柄(或舵扇)处的舵杆直径, cm;

当一根舵链操纵几个舵时:

$$D_1^3 = D_{11}^3 + \cdots + D_{1n}^3$$

其中: $D_{11}, D_{12}, \cdots, D_{1n}$ ——同本节 4.1.6.1 式。

4.1.7.3 舵的传动拉杆直径应为舵链直径的 1.2 倍。

4.1.7.4 舵链导向滑轮量自链环中心的直径应不小于舵链直径的 12 倍。滑轮销轴直径应不小于舵链直径的 2 倍。

4.1.7.5 在每舷的操舵传动线路上应装有弹簧缓冲器和制锁功能的松紧螺旋扣。如经船舶检验机构同意,可免设弹簧缓冲器。

4.1.7.6 人力液压操舵系统的要求应符合本规定第 6 章第 7 节的有关规定。

4.1.8 舵角限制器和止舵器

4.1.8.1 舵扇或舵柄在其两侧均应设置舵角限制器以限制操舵角度超过极限,舵角限制器应与船体构件牢固连接。

4.1.8.2 每一操舵装置应设置止舵器或锁紧装置,以使舵能稳定地保持在任一位置。

4.1.8.3 倒车舵应设有最大舵角为 45° 的舵角限制器。

第 2 节 锚泊设备

4.2.1 舾装数

4.2.1.1 船舶锚泊设备的舾装数 N 应按下式计算:

$$N = (B + D)L + 0.75 \sum S$$

式中: L ——船长, m;

B ——船宽, m;

D ——型深, m;

$\sum S$ ——主甲板以上甲板室侧面积之和, m^2 。

4.2.2 锚、锚索及系船索

4.2.2.1 除另有规定者外,漓江旅游客船的锚及锚索应根据舾装数 N 由表 4.2.2.1 选取广西土锚和尼龙锚索。

表 4.2.2.1

艙裝數	首錨數 (只)	總重量 (kg)	錨索直徑 (mm)	每只錨配錨 索長度 (m)	纜索直徑 (mm)
50以下	2	30	16	30	25
50~99	2	50	16	50	25
100~149	2	75	20	50	27
150~199	2	100	20	50	29
200~250	2	115	22	50	29
250以上	2	130	24	50	31

注:每只錨重不應低於總重量的 45%。

4.2.2.2 單錨重量等於或大於 50kg的船舶,應於船首甲板設置絞盤一台。

4.2.2.3 每艙甲板應至少設置系纜樁 2只。

第 3 節 救 生 設 備

4.3.1 一般規定

4.3.1.1 除另有規定外,配備在漓江旅遊客船上的救生衣、救生圈都應有船用產品證書。

4.3.2 救生設備配備定額

4.3.2.1 船員和旅客每人應配備 1件救生衣。

4.3.2.2 應按乘客定額人數的 5%增配兒童救生衣,且不得少於 2件。

4.3.2.3 船舶的每層甲板至少應配備 2個救生圈。

4.3.3 救生設備的存放

4.3.3.1 救生圈應合理分散布置在船舶兩艙和人員容易到達的地方,其懸掛裝置應能迅速取用和保證在船舶沉沒時,救生圈能浮離。

4.3.3.2 救生衣應按乘客和船員分布情況安放在附近顯見易取之處,並張貼指示救生衣存放處標誌。

4.3.4 救生设备标志

4.3.4.1 救生圈上应写明船名、船籍港,并应标明其型号、制造厂名、制造编号、制造年月及船检标志。

4.3.4.2 救生衣应标明其型号、制造厂名、制造编号、制造年月及船检标志。

4.3.5 应变部署表与防抗雷雨大风和救生演习

4.3.5.1 应变部署表

(1)每艘船舶应配备指明船员应变任务的应变部署表,并应特别指明每一船员应到达的岗位及必须执行的任务。

(2)应变部署表应在船舶开航前制订完毕,由船长签字后将其副本张贴在驾驶室、机舱及公共处所。如遇船员变动或情况改变,应及时修订。

(3)应变部署表应符合本节要求。

4.3.5.2 应变部署表对各工种船员安排的任务包括:

- (1)船上防火门、阀门、舷窗和其他类似开口的关闭;
- (2)救生设备的准备使用;
- (3)通信设备的使用;
- (4)锚设备、系缆设备的准备;
- (5)指定处理火灾的消防人员的配备;
- (6)指定处理风灾的人员配备;
- (7)指定有关使用消防设备或抗击雷雨大风方面的专门任务。

4.3.5.3 应变部署表对客运部门船员安排的任务包括:

- (1)向乘客发出报警;
- (2)指导乘客正确穿好救生衣;
- (3)维持通道及梯道秩序,并控制乘客的走动。

4.3.5.4 应变部署表应指明负责维护的人员,以便保证消防设备、救生设备、锚泊及系泊设备处于完好状态,并立即可用。

4.3.5.5 防抗雷雨大风演习

- (1)救生衣的正确穿着方法;

(2)乘客应集中在各指定的休息室和指定的座位坐稳,不允许站立或左右移动;

(3)休息室两舷舷窗应处于关闭状态;

(4)抛锚或抛地锚。

4 3 5 6 救生演习

(1)查看乘客是否拿到救生衣和是否正确穿好救生衣;

(2)组织与引导乘客安全撤离。

4 3 5 7 船长大于或等于 20m 的旅游客船,应每年进行一次防抗雷雨大风演习和救生演习,亦可将防抗雷雨大风演习与救生演习合并进行。

举行防抗雷雨大风演习和救生演习的日期及操练细节,应记入航海日志。

第 4 节 消防设备

4 4 1 一般要求

4 4 1.1 应限制可燃材料的使用。

4 4 1.2 应限制着火源,并将着火源与可燃材料和易燃液体隔开。

4 4 1.3 消防设备均应具有船用产品证书。

4 4 1.4 船舶灭火设备应保持良好状态,并随时可以立即使用。

4 4 1.5 船体、结构性舱壁、甲板、甲板室应为钢质或铝合金材料建造,亦可采用其他等效材料,一切梯道应为钢板或铝合金材料。

4 4 2 定义

4 4 2 1 不燃材料:系指某种材料加热至约 750℃时,既不燃烧,亦不发出足量的造成自燃的易燃蒸气。这是通过规定的试验程序所确定^①。除此以外的任何材料,均为“可燃材料”。

^① 参见国际海事组织 (MO)大会通过的《国际耐火试验程序应用规则》。

4 4 2 2 钢或其他等效材料中的其他等材料:系指任何不燃材料本身或由于所设隔热物,经过标准耐火试验的相应曝火时间后,在结构性和完整性上与钢具有同等的效能(例如设有适当隔热材料的铝合金)。

4 4 2 3 低播焰性:系指通过规定的试验程序^①,被试表现能有效地限制火焰蔓延。

4 4 2 4 服务处所:系指厨房、配膳室、储藏室和通往这些处所的通道。

4 4 3 可燃材料的限制使用

4 4 3 1 用于外露表面使用的油漆、清漆和其他饰面材料应经认可,且在高温下不致产生过量的烟及毒性产物。

4 4 3 2 客舱及服务处所的所有舱壁及其衬板、天花板、衬档及隔热物等均应是不燃材料,若其表面需有贴面,则其贴面应具有低播焰性。如客舱及服务处所内用于贴面的可燃材料,按所用厚度的面积所具有的发热值不应超过 $45\text{MJ}/\text{m}^2$ 。且其总体积不应超过相当于各围壁和天花板衬板合计面积上厚 2 5mm 装饰板的体积。

4 4 3 3 帷幔、窗帘及悬挂的纺织品材料,以及地板上覆盖物应具有阻止火焰蔓延的性能。

4 4 3 4 用于进行低播焰性处理的防火涂料或阻燃剂以及低播焰性材料应经认可,且在高温时不至于产生过量的烟及毒性产物。

4 4 4 处所分隔

4 4 4 1 客舱应以钢质舱壁及钢质甲板与其相邻的机器处所、厨房隔离。

4 4 4 2 机器处所、厨房、监控室及油漆间(如设有时)的门应为钢质或设有适当隔热材料的铝合金门。

① 参见 MO大会通过的 A. 653 (16)决议《舱壁、天花板和饰面材料的表面可燃性耐火试验程序建议案》。

4 4 5 甲板敷料

4 4 5 1 客舱、梯道、走廊、游步甲板使用的甲板基层敷料(如敷设时)应为在高温时不易着火、不发生毒性和爆炸性危险的认可材料。

4 4 6 通道

4 4 6 1 客舱通往开敞甲板出入口的门应向外开启。

4 4 7 水灭火系统

4 4 7 1 机动船舶长为 15m 及以上者应配动力驱动或主机带动消防泵至少一台。

消防泵的排量和压头应能满足在最高甲板的消火栓上应以一台泵的排量在采用 13mm 水枪口径时的出水要求,其射程不少于 12m。

4 4 7 2 消防管布置应满足消防泵能从分设于两舷的海底阀吸水。消防总管和消防水管应满足同时工作的消防泵输送所需的最大出水量。

4 4 7 3 消防栓的数量和布置,应保证至少能有两股不是同一消火栓射出的水柱到达保护处所的任何部位。

机舱出入口附近每舷应设一只消防栓。

每一消防栓应由一只适用连接消防水带的内扣式接头,一只截止阀和一只保护盖组成。内扣式接头及截止阀应以有色金属或其他耐燃、耐蚀的材料制成。

4 4 7 4 每根消防水带应有足够的长度,但不必超过 20m。

4 4 7 5 每只消防栓附近应设置专用箱柜存放消防水带及水枪,该箱柜应有明显标志表明其用途且能随时顺利开启。

所有水枪应为认可型,机器处所的水枪应为带开关的两用型(即水雾和水柱)。

4 4 7 6 消防水管及其配件在车间内应以 1.5 倍设计压力进行液压试验。在船上安装后,应对水灭火系统进行效用试验。

4 4 7 7 应配备的消防用品和数量如表 4 4 7.7 所列。

表 4.4.7.7

船长 L (m)	消防用品		
	手提灭火器	太平桶	砂箱
$L < 15$	4	2	2
$15 \leq L < 25$	8	4	2
$L \geq 25$	10	4	4

注: ①每个砂箱容积为 0.03m^3 。

②手提灭火器为装药量应不小于 4kg 的干粉灭火器。

手提灭火器应分别布置在机舱、客舱、厨房和驾驶室的易取之处,并有效固定。

第 5 节 无线电通信设备和航行信号设备

4.5.1 信号设备

4.5.1.1 信号设备包括:

- (1) 号灯;
- (2) 号型与号旗;
- (3) 声响信号器具。

4.5.2 号灯

4.5.2.1 号灯的分类和颜色、能见距离、水平光弧等主要特性,应符合表 4.5.2.1 的要求。

表 4.5.2.1

序号	号灯名称	颜色	能见距离 (km)	水平光弧 ($^{\circ}$)	
				总角	分布
1	桅灯	白	3	225	自船的正前方到每一舷正横后 22.5° 内
2	左舷灯	红	2	112.5	自船的正前方到左舷正横后 22.5° 内
3	右舷灯	绿	2	112.5	自船的正前方到右舷正横后 22.5° 内
4	尾灯	白	2	135	自船的正后方到每一舷 67.5° 内
5	环照灯	红白绿	2	360	环照
6	闪光灯	红绿	2	360	环照
		白	4		
7	双色灯	左红右绿	1	225	自船的正前方到每一舷正横后 22.5° 内

续上表

序号	号灯名称	颜色	能见距离 (km)	水平光弧 (°)	
				总角	分布
8	三色灯	红白绿	1	360	红光自船的正前方到左舷正横后 22.5°内 白光自船的正后方到每一舷 67.5°内 绿光自船的正前方到右舷正横后 22.5°内

4.5.2.2 号灯的水平光弧

(1)船上所装舷灯,在朝前的方向上,应显示最低要求的发光强度,发光强度在规定光弧外的 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 之间,应减弱至切实断光的程度。

(2)尾灯和桅灯以及舷灯,在正横后 22.5° ,要保持最低发光强度,直到表 4.5.2.1 规定的光弧界限内 5° 。从规定的光弧界限内 5° 起,发光程度可以减弱 50%,在规定界限以外不大于 5° 处应减弱至切实断光程度。

(3)环照号灯的水平光弧应不至于在大于 5° 的角光弧内被桅、顶桅或甲板室所遮蔽。

4.5.2.3 号灯的垂向光弧

(1)从水平上方 5° 到水平下方 5° 的所有角度内,至少保持所要求的最低发光强度;

(2)从水平上方 7.5° 到水平下方 7.5° ,至少保持所要求的最低发光强度的 50%。

4.5.2.4 号灯的安装

(1)号灯应安装在最易见处;

(2)非环照号灯的水平光弧、垂向光弧应符合 4.5.2.2 和 4.5.2.3 的要求;

(3)号灯的间距应不小于 0.6m,而且除需拖带号灯的情况外,其中最低一盏应装设在船体最高甲板以上高度不小于 0.8m;

(4)桅灯应安装在船舶纵中剖面上,且应高于并离开其他一切灯光和遮蔽物。

(5)舷灯应对称安装在船舶最高游步甲板左右两侧处,但应

不越过舷外和不超过桅灯高度的 3/4,同时应避开遮蔽其灯光的障碍物。

舷灯内侧遮板长度应不小于 0.6m。舷灯遮板和底板的向灯面,应涂以无光黑漆。

4.5.2.5 基本号灯应按表 4.5.2.5 配备。

表 4.5.2.5

号灯	白桅灯	红舷灯	绿舷灯	白光尾灯	白环照灯	红环照灯	绿环照灯	红闪光灯	绿闪光灯
数量	1	1	1	1	1	2	1	1	1

4.5.2.6 号灯配备的特殊规定

船长 12m 以下船舶,当条件不具备时,可以设置白光环照灯一盏和红、绿光并合灯一盏,也可设置红、白、绿三色灯一盏。

4.5.3 号型与号旗

4.5.3.1 船舶应配备直径为 0.3m 黑色球型的号型 3 个。

4.5.3.2 船舶应配备 4 号国旗 2 面;船长小于 12m 船舶,应配 5 号国旗 2 面。并按船舶需要选配国际信号旗。

4.5.3.3 船舶应配备红、绿号旗(手旗)各一面。

4.5.4 声响信号

4.5.4.1 船舶应配备小型号笛 1 个和小型号钟 1 个。

4.5.5 无线电通信设备

4.5.5.1 船舶应配备符合 4.5.5.2 要求的船载通信设备,以便及时收听雷雨大风危险天气信息。

4.5.5.2 船载通信设备是指甚高频通信网和中文群呼网同时使用,互为补充,相互配合,能覆盖漓江旅游河段的通信系统。

4.5.5.3 若配有其他设备具有接收雷雨大风等航行安全信息功能时,经船舶检验机构同意,可免配备船载通信设备。

4.5.6 对外扩音装置

4.5.6.1 对外扩音装置适用于船舶向其周围的船舶及近岸进行有效的单向传话。

4.5.6.2 对外扩音装置一般由下列部分组成:

- (1)扩音机;
- (2)扬声器;
- (3)送话机 (包括拾音器);
- (4)收音机及天线 (若没有时)。

4.5.6.3 扩音装置的最小额定输出功率应不小于 25W (便携式除外)。

4.5.6.4 对外扩音装置的基本技术要求是:

- (1)通频带: 150~5000Hz;
- (2)频率响应: 在频道带内不均匀度 $\leq 2\text{dB}$;
- (3)非线性失真系数: $\leq 7\%$;
- (4)信号噪声比: $> 46\text{dB}$ 。

4.5.6.5 当对外扩音装置的额定输出功率 $\geq 50\text{W}$ 时,应设有可靠的电气保护装置,以确保负载开路或短路时,扩音装置不致损坏。

4.5.6.6 扬声器应与扩音机的输出功率和抗阻相匹配。

4.5.7 航行设备

4.5.7.1 船舶应配备横倾指示仪、探照灯、望远镜、时钟、测深杆、温度计等航行仪器和用品。

第 5 章 防止船舶造成污染结构和设备

第 1 节 防止油类污染规定

5.1.1 一般规定

5.1.1.1 根据中华人民共和国广西海事局和桂林市人民政府的规定,漓江旅游客船的污油水(包括经过油水分离设备处理后,水的含油量不超过 15ppm 的含油水)一律不准排入漓江水域的规定,船舶可免设油水分离设备,但应配备足够容积的污油水舱(柜),以便定期排放给岸上接收装置,禁止将污油水直接排出舷外。

5.1.1.2 5.1.1.1 的规定不适用于下列情况:

(1)为保证船舶安全或救护水上生命,必须将含油污水排入水域时;

(2)将含油污水排入水域是由于船舶发生机损、海损的原因,但需要在发生损坏或发生排放后采取一切合理的预控措施,以制止排放或减少排放量。

5.1.2 装设污油水柜

5.1.2.1 污油水柜的容积应不小于按下式计算所得之值:

$$V = 2 \left(\frac{0.6P + 35}{24} \right) t \quad \text{L}$$

式中: P ——船舶主柴油机总功率, kW;

t ——船舶计划排放污油水的时间间隔(h),其计算取值不应小于设有接收设备港口至航程最远港口往返航程所需要的总时间。

5.1.3 污油水舱(柜)的结构

5.1.3.1 污油水舱(柜)应设空气管和液位计。

5.1.3.2 污油水舱(柜)的设计和布置应便于清洗。

5.1.4 泵、管路和排放接头的布置

5.1.4.1 污油水舱(柜)应设有吸入管路,该管路不应兼作

他用。

5.1.4.2 污水水舱(柜)的船舶应设有排放管路,用于排放污水至接收设备。排放管路不应兼作他用。

5.1.4.3 排放管路应引至干舷甲板。排放管路的布置,应考虑到与接收管路相连接的方便性。

5.1.5 其他

5.1.5.1 废机油和机器清洗油应妥善处理,禁止排往舷外。

第2节 防止船舶生活污水污染结构与设备

5.2.1 一般规定

5.2.1.1 为防止船舶生活污水污染水域,船舶应符合下列要求之一:

(1)装设生活污水贮存舱(柜),该贮存舱(柜)应有足够的容积以贮存船舶产生的生活污水,并应能将生活污水排往接收设备;

(2)装设打包收集设施(免冲),将船舶产生的生活污水打包收集,打包后的生活污水应送到接收设施。

5.2.2 防止船舶生活污水污染的技术规定

5.2.2.1 生活污水贮存舱(柜)应设有液位计或其他等效措施。

5.2.2.2 上述舱(柜)应设有通向大气或适宜处所的透气管。

5.2.2.3 真空式生活污水贮存器可免设液位计和透气管。

5.2.2.4 生活污水管路不得穿过油舱、水舱、客舱、厨房等舱室。

5.2.3 生活污水贮存柜

(1)粪便柜容量应能保证收集2个航次船上乘员排出的全部粪便污水,并留有适当的余量。

(2)粪便柜的布置对船舶横向正浮不应产生不良影响,粪便柜及连接部件应能保证在不利航行状态下正常工作,禁止设置粪

便柜满溢后直通舷外的管道。

(3)粪便柜应以耐污水腐蚀的材料制造或涂料保护。

(4)粪便柜应设有适当尺寸的开孔,以便排空、清洁、检查及保养。

(5)粪便柜应设有冲洗及排空的装置。

(6)粪便柜的构造在考虑到正常设计安全系数的情况下,应能承受所发生的最大应力。真空收集系统一般采用圆罐型承压结构。

(7)粪便收集管系应采用法兰连接,并应采用镀锌钢管,管口内径不应小于 50mm,装船后应经 1.5 倍设计压力的水压试验。

(8)粪便管系不应穿过客舱、厨房、小卖部等舱室。应避免从机舱一舷通向另一舷,如确有困难时须在其外部加罩盖设施。

(9)粪便收集系统的臭味不能从厕所或舱柜内溢出,厕所内应设置换气设施。

第 3 节 防止船舶垃圾污染

5.3.1 定义

5.3.1.1 船舶垃圾:船舶在营运过程中产生的并需要随时或定期处理的各种食品、生活及工作用品的废弃物。

5.3.1.2 垃圾容器(桶):盛放船舶垃圾的容器(桶)。

5.3.1.3 人数:经核定的乘客和船员的总人数。

5.3.2 排放控制

5.3.2.1 一切船舶垃圾均不得排入水域。除因船舶发生机损、海损事故而导致船舶垃圾溢漏例外。

5.3.3 告示牌

5.3.3.1 旅游客船应设置“请勿将垃圾或其他物品投入江中”的中、英文文字的告示牌。

5.3.4 船舶垃圾收集规定

5.3.4.1 船舶应配备足够的能封口、不泄漏、便于搬运的垃

圾容器(桶)。

5.3.4.2 船舶客舱内按 1 只 /40 人设置垃圾桶,露天游步甲板应按 2 只 /每舷,每层设置垃圾桶。

5.3.4.3 垃圾容器(桶)应不易撞翻,便于清理,不存水。

第 4 节 防止船舶噪声的污染及船舶振动影响

5.4.1 防止船舶机器设备运转产生噪声的污染

5.4.1.1 各类旅游船的乘客休息室内任意一点的噪声不应超过表 5.4.1.1 的要求。

表 5.4.1.1

旅游客船类别	一类	二类	三类	四类
休息室噪声〔dB(A)〕	70	72	74	76

5.4.1.2 机舱内噪声不得大于 105dB(A),船员进入机舱应采取保护措施,机舱入口处应设置明显的告示牌“进入高噪声区,必须戴耳保护器”。

5.4.1.3 船舶辐射噪声应符合有关国家标准。

5.4.1.4 旅游客船各个舱室、机器场所的噪声级及辐射噪声如果达不到规定要求则应采取措施降低噪声,各种隔声、吸音结构和材料应符合国家有关安全技术要求,降噪措施的实施不能降低、破坏旅游客船的各项安全技术性能指标。

5.4.2 船体振动

5.4.2.1 新建造船长大于 25m 的漓江旅游客船在设计阶段应考虑船舶防振措施,其中在船舶的总体布置、结构设计尾部线型及螺旋桨的设计应作统一的防振设计。在选择螺旋桨和主辅机型时应防止过大的激振力,必要时应采取减振措施。

5.4.2.2 新建造的机动船在试航时如发现船体振动较严重,船舶检验机构可要求进行船体振动测量,如果振动测量结果超过衡准规定值,应采取减振措施,并经船舶检验机构同意。振动测量及振动衡准应符合有关国家标准。

5.4.2.3 采取的减振措施应符合国家有关安全技术要求,且不能降低或破坏旅游客船的各项安全技术性能指标。

第 5 节 防止船舶造成空气污染

5.5.1 定义

5.5.1.1 新装置:系指与本节 5.5.2 有关的在船上安装的系统、设备,包括新的手提灭火器、绝缘体或其他材料。

5.5.1.2 消耗臭氧物质:系指破坏大气层、危害人类生存环境的化学物质。船上可能有的消耗臭氧物质包括但不限于:

Habn 1211 溴氯二氟甲烷

Habn 1301 溴三氟甲烷

Habn 2402 1, 2—二溴化物 —1, 1, 2, 2—四氟乙烷 (亦称作 Habn 114B2)

CFC—11 三氯氟甲烷

CFC—12 二氯二氟甲烷

CFC—113 1, 1, 2—三氯 —1, 2, 2—三氟乙烷

CFC—114 1, 2—二氯 —1, 1, 2, 2—四氟乙烷

CFC—115 氯五氟乙烷

5.5.2 排放控制

5.5.2.1 禁止含有消耗臭氧物质的设备、系统、绝缘体或其他材料在船上安装或使用。

5.5.2.2 单机额定功率 $\geq 37\text{kW}$ 且小于 75kW 的柴油机,其 NO_x 排放量应在 $8\text{ g/kW} \cdot \text{h}$ 的限值范围内。

5.5.2.3 单机额定功率 $\geq 75\text{kW}$ 且小于 560kW 的柴油机,其 NO_x 排放量应在 $7.8\text{ g/kW} \cdot \text{h}$ 的限值范围内。

试验程序和测试方法应符合本局认可的中国船级社《船用柴油机氮氧化物排放试验及检验指南》的有关要求。

5.5.2.4 若柴油机的 NO_x 排放量不满足 5.5.2.2 和 5.5.2.3 的有关要求,应对柴油机排放的废气进行处理后,使柴油机 NO_x 排放量降低至 5.5.2.2 规定的限值。

5.5.3 硫氧化物 (SO_x)

5.5.3.1 船上使用的任何燃油的含硫量应不超过 4.5% (按质量比 m/m)。

5.5.3.2 船上应备有注明燃油含硫量的书面证据供船舶检验人员核查。

第 6 章 轮 机

第 1 节 一 般 规 定

6.1.1 适用范围

6.1.1.1 船舶主推进装置和辅助机械装置,受压力容器、泵及管系的设计、制造、安装和试验均应符合本章的有关规定。

6.1.1.2 凡采用新型结构或与本章规定的强度计算和技术要求不符时,应将有关的计算资料和技术依据,提交船舶检验机构批准。

6.1.2 产品

6.1.2.1 船舶的主推进机械和辅助机械、受压力容器以及齿轮传动装置等产品均应具有船舶检验机构所签发的有关“船用产品证书”。

6.1.3 材料

6.1.3.1 轴系在制造中所采用的材料应符合第 2 章第 3 节的有关规定。

6.1.4 燃料

6.1.4.1 主机(舷外挂机除外),发电机的原动机、燃油炉灶等所用的燃油、其闪点(闭杯实验)一般应不低于 60℃。

6.1.5 机舱通道与出入口

6.1.5.1 机舱内主、辅机及各种设备的布置应有足够的通道,以便于操纵、维护和检修。双主机之间的自由通道应不小于 600mm。

6.1.5.2 机舱应设有 2 个通向干舷甲板的出入口,并尽可能分设于两舷,如机舱布置确有困难时,经船舶检验机构同意,可允许仅设 1 个通向干舷甲板的出入口。

6.1.6 防护

6.1.6.1 油管、水管、日用油柜或其他液体容器,应避免设在

配电板上方及后方,若不能避免时,则应有可靠的防护措施。

6.1.6.2 油管、日用油柜应避免设在烟道、排气管及消音器的上方。如有困难时,则应采取有效措施,防止油类滴落在上述管道或设备的热表面上。

6.1.6.3 所有皮带轮传动装置应有适当的防护措施。

6.1.6.4 机舱地板应为防滑的花铁板或用等效材料制造,每块板的重量应不超过 25kg。

6.1.6.5 所有机械设备和管路的表面温度可能伤人时,应有有效防护措施(如设栏杆或妥善包扎等)。

6.1.7 机械设备的固定

6.1.7.1 机座、推力轴承座及其他固定架的结构应牢固,机械设备应牢固地固定在船体基座上。

6.1.7.2 若主机安装在设有减振器的机座上,其线振动(稳定状态和瞬时状态)不应超过该减振器的允许值。并且由于此类振动引起的轴线偏移不应使系统的机械部件处于超负荷状态。

6.1.8 密封

6.1.8.1 各种管路,传动杆通过水密舱壁时,应保证水密。

6.1.8.2 轴系通过水密舱壁处应有密封装置。该密封装置应便于从机舱一侧压紧和更换填料。尾轴管的前端填料箱处应便于接近和维护。

6.1.9 通信

6.1.9.1 机舱控制主机的处所与驾驶台之间至少应设有两套独立的通信设备,其中一套应为能在机舱和驾驶台均可显示指令和回令的传令钟。主机总功率不超过 220kW 的船舶可仅设一套通信设备。

6.1.10 机驾合一

6.1.10.1 对设有机驾合一的船舶,驾驶室应设有主推进装置的操纵台,机舱应设有主推进装置的机旁控制。

6.1.10.2 驾驶室主推进装置的操纵台的操纵开关、仪表应易于辨别。主推进装置遥控操纵机构与船舶其他设备操纵机构组

成驾驶室集中控制台时,其操纵系统应各自独立互不干扰。

6.1.10.3 主推进装置的驾驶室与机旁控制处于同一时间内,只能由一个控制处进行控制,其控制的转换应设在机房控制处。

6.1.10.4 主推进装置操纵机构应保证可靠的低速脱排、挂排后才能实现加速的操作。

6.1.10.5 主推进装置机械式操作装置的钢缆(钢丝绳)或链条的布置要尽量取直道,转角处应有定向滑轮,钢缆(钢丝绳)或链条的连接应牢固,钢缆(钢丝绳)连接处的扎结应互不相牵动。

6.1.10.6 主推进装置的遥控系统在机舱内应设有应急脱扣装置,该装置平时应予以锁定,在应急时,应便于驾驶室转换至机旁控制。

6.1.11 倒车功率

6.1.11.1 主推进装置应具有足够的倒车功率,以确保在所有正常情况下均能适当地控制船舶。一般应能以 70%的正车额定转速倒车自由航行至少 15min。

6.1.12 通风、照明

6.1.12.1 机器处所应有良好的通风,其主要工作处所的温度,应尽可能不大于 40℃。

6.1.12.2 机舱的工作场所应有充分的照明。

第 2 节 柴 油 机

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 主机应装有可靠的调速器,使主机转速不超过额定转速的 115%。带动发电机的柴油机须装有调速器,其调速特性应符合下列规定:当突然卸去额定负荷或在空负荷状态下突然加上 50%额定负荷,稳定后再加上余下的 50%负荷时,其瞬时调速率不大于额定转速的 10%;稳定调速率不大于额定转速的 5%;稳定时间(即转速恢复到波动率为 $\pm 1\%$ 范围内的时间)不超过 5s。

6 2 1 2 主机机座应有足够的刚性,并用螺栓或螺柱及止推板等方法可靠地固定在具有足够刚性的船舶基座上。如仅采用螺栓固定时,其紧配螺栓的数量不得少于 4只。

6 2 2 主机起动装置

6 2 2 1 船用主机应设有压缩空气或电力起动装置。

6 2 2 2 起动主机用的蓄电池组必须随时可进行充电,并为起动主机所专用。

6 2 2 3 起动用蓄电池组的容量应在不补充充电的情况下,从冷机连续起动每台主机不少于 12次,每台辅机不少于 10次。

6 2 2 4 供主机起动用的空气瓶的总容量应在不补充充气的情况下,对每台可换向的主机应从冷机正倒车交替连续起动不少于 12次,对每台不可换向的主机应从冷机连续起动不少于 6次。

第 3 节 轴系与螺旋桨

6 3 1 适用范围

6 3 1 1 本节适用于柴油机和电力直接或通过传动装置(离合器、齿轮装置等)推进船舶的轴系。

6 3 2 材料

6 3 2 1 轴材料应符合第 2章规定。

轴的联轴器也可用球墨铸铁制造。

6 3 2 2 联轴器法兰连接螺栓所采用材料的抗拉强度应不小于轴材料的抗拉强度。

6 3 3 轴的直径

6 3 3 1 轴的直径 d 应不小于按下式计算的值:

$$d = 100k \sqrt[n_e]{\frac{N_e}{R_m + 160}} \quad \text{mm}$$

式中: N_e ——轴传递的额定功率, kW;

n_e ——轴传递 N_e 时的转速, r/min;

k ——系数,按表 6 3 3 1(1)、(2)选取;

R_m ——轴材料的抗拉强度,当采用碳钢和碳锰钢时,对于中间轴,如 $R_m > 760\text{N/mm}^2$ 时取 760N/mm^2 ;对于螺旋桨轴和尾管轴,如 $R_m > 600\text{N/mm}^2$ 时取 600N/mm^2 。如采用合金钢或不锈钢时,对中间轴、螺旋桨轴及尾管轴,如 $R_m > 800\text{N/mm}$ 时取 800N/mm^2 。

用于中间轴、推力轴的 K 值 表 6 3. 3. 1 (1)

与法兰为整体的轴 ^①	与联轴器为热套或液压无键套合的轴	开有键槽的轴 ^{②⑤}	有径向孔的轴 ^{③⑤}	有纵向槽的轴 ^{④⑤}	在推力环的两侧轴承处 ^⑤
1. 0	1. 0	1. 1	1. 12	1. 20	1. 1

注: ①法兰根部过渡圆角半径不小于 $0.08d$ 。

②在键槽底部横截面处的圆角半径不得小于 $0.0125d$ (d 为以 $K=1.0$ 时计算的直径,下同)。

③孔径应不大于 $0.3d$ 。

④纵向槽的长度应不小于 $0.8d$; 宽度应不大于 $0.1d$ 。轴的内径应不小于 $0.8d$ 。

⑤在键槽两端或孔边缘延伸到 $0.2d$ 长度以内的轴,在纵向键槽两端延伸到 $0.3d$ 长度以内的轴和在推力环处延伸到等于推力轴直径长度的轴。在这些范围以外的轴径可逐渐减少到以 $K=1.0$ 计算直径。

用于螺旋桨轴的 K 值 表 6 3. 3. 1 (2)

	适用范围		K
1	从桨毂前端到相邻轴承前端的螺旋桨轴	液压无键安装螺旋桨的轴	1. 22 ^①
		有键安装螺旋桨的轴	1. 26 ^①
2	除 1 外,向前到尾轴管密封装置前端之间的轴		1. 15
3	尾轴管密封装置前端至联轴器的轴		1. 15 ^②

注: ①所确定的轴径至取 $K=1.15$ 确定的轴径,其变化应逐渐过渡。

②轴直径可逐渐减小到本节 6 3. 3. 1 计算式中 $K=1.0$ 的计算直径。

6 3. 3. 2 轴上的槽或孔的边缘应磨光滑。

6 3. 4 联轴器及螺栓

6 3. 4. 1 法兰联轴器的法兰厚度应不小于本节 6 3. 3. 1 要求的轴直径的 20%,且不小于与轴材料抗拉强度相等的联轴器紧配螺栓的直径。法兰根部的过渡圆角半径应不小于联轴器处实际

轴径的 8%。

6.3.4.2 联轴器用键安装到轴上时,键材料的抗拉强度应不小于轴材料的抗拉强度,键受剪切的有效截面积应不小于按下式计算的值:

$$BL = \frac{d^3}{2.6d_m} \quad \text{mm}^2$$

式中: B —— 键的宽度, mm;

L —— 键的有效长度, mm;

d —— 由本节 6.3.3.1 确定的中间轴直径, mm;

d_m —— 键中部处轴直径, mm。

6.3.4.3 联轴器法兰的连接螺栓一般应有紧配螺栓,其紧配螺栓直径 d_f 应不小于按下式计算之值:

$$d_f = 0.65 \sqrt{\frac{d^3 (R_m + 160)}{ZDR_{mb}}} \quad \text{mm}$$

式中: d —— 由本节 6.3.3.1 确定的中间轴直径, mm;

D —— 螺栓孔的中心圆直径, mm;

Z —— 紧配螺栓数 (应不少于连接螺栓总数的 50%);

R_m —— 轴材料的抗拉强度, N/mm^2 ;

R_{mb} —— 螺栓材料的抗拉强度, N/mm^2 , 应不小于中间轴材料的抗拉强度, 但也不应大于 1.7 倍中间轴材料的抗拉强度, 且不大于 1000N/mm^2 。

6.3.4.4 如全采用普通螺栓连接时, 则螺栓的螺纹根部直径 d_n 应不小于按下式计算所得之值:

$$d_n = 25 \sqrt{\frac{N_e \times 10^6}{n_e ZDR_{mb}}} \quad \text{mm}$$

式中: N_e —— 轴传递的额定功率, kW;

n_e —— 轴传递 N_e 时的转速, r/min;

Z —— 普通螺栓数;

D 及 R_{mb} 符号意义同 6.3.4.3 式。

所有法兰的接触表面之间的摩擦力矩应不小于 2.8 倍的传递

扭矩,计算摩擦力时,摩擦系数为 0.18;预紧螺母时的力矩不应使螺栓螺纹根部截面应力超过 0.8 倍的螺栓材料屈服强度或规定的非比例延伸强度。

6.3.4.5 对连接曲轴和推力轴的紧配螺栓,其直径应按本节 6.3.4.3 公式计算值增加 5%。

6.3.5 轴承的布置

6.3.5.1 轴承的布置应使船舶满载和营运状态时,能保证轴系中轴承承受均匀的负荷,不致造成轴承的严重发热和迅速磨损。

6.3.5.2 轴承间距 L 一般应不大于按下式计算所得之值:

$$L = K_1 \sqrt{d} \quad \text{mm}$$

式中: d ——由本节 6.3.3.1 所确定的轴径, mm;

$K_1 = 450$, 油润滑合金轴承;

$K_1 = 280$, 油脂润滑灰铸铁尾轴管轴承;

$K_1 = 280 \sim 350$, 尾轴管和尾轴架的水润滑橡胶轴承。

对转速大于 350 r/min 的轴承间距 L 一般应不大于按下式计算所得之值:

$$L = k_2 \sqrt[n]{d} \quad \text{mm}$$

式中: d ——由本节 6.3.3.1 所确定的轴径, mm;

n ——轴转速, r/min;

$K_2 = 8400$, 油润滑白合金轴承;

$K_2 = 5200$, 油脂润滑灰铸铁尾轴管轴承、尾轴管和尾轴架的水润滑橡胶轴承。

6.3.5.3 轴承的布置一般应不使两轴段的连接法兰处于两轴承位置的中部,中间轴的轴承中心到连接法兰面的距离一般可等于 0.2 倍轴承所在轴段的长度。

6.3.6 尾轴管及其轴承

6.3.6.1 尾轴管后轴承或承载螺旋桨重量的轴的托架轴承,其长度应满足下列要求:

(1)对具有良好油密填料函的油润滑的白合金轴承的长度,

应不小于按本节 6.3.3.1 所确定的螺旋桨轴直径的 2 倍;

(2)对橡胶或塑料制成的水润滑轴承的长度,应不小于按本节 6.3.3.1 所确定的螺旋桨轴直径的 4 倍;

(3)对增强树脂制成的水润滑轴承的长度,应不小于按本节 6.3.3.1 所确定的螺旋桨直径的 2 倍;

(4)对具有良好油密填料函的油润滑青铜轴承的长度,应不小于按本节 6.3.3.1 所确定的螺旋桨轴直径的 4 倍;

(5)对油脂润滑的轴承长度,应不小于按本节 6.3.3.1 所确定的螺旋桨轴直径的 4 倍;

(6)对采用其他轴承材料和润滑方式时,应提供采用轴承长度的相关资料,如轴承材料的膨胀特性、承压能力等试验结果或使用经验,并经船舶检验机构同意。

6.3.6.2 对油润滑轴承,如果采用重力油柜润滑系统时,则油柜应设在满载水线以上适当的位置,且在机舱应尽可能设有低位报警装置。

6.3.6.3 尾轴管安装上船前,应作压力为 0.2MPa 的液压试验。

6.3.6.4 对采用水润滑的橡胶轴承,其尾轴管密封装置应符合下列规定:

(1)主推进轴系正、倒车运转时,尾轴管前端密封装置的漏泄量应小于 2L/h;

(2)橡胶轴承承受的压力应不大于 0.3MPa;

(3)尾轴管前端密封装置应在船舶停泊状态下能更换填料函的措施,建议装设充气密封圈。

6.3.7 螺旋桨

6.3.7.1 螺旋桨及其附件的固定螺钉、螺母等均应可靠的防止松动及防蚀措施。

6.3.7.2 螺旋桨应可靠地固定在螺旋桨轴上。桨毂孔前缘应倒成圆角。

6.3.7.3 螺旋桨桨毂应有精确的锥度,桨毂前端配合面长度

一般不小于螺旋桨轴的直径。装配螺旋桨紧固螺母的螺纹轴端,其外径应不小于螺旋桨轴锥体大端直径计算值的 60%。

6 3 7 4 对用键安装螺旋桨,应满足下列要求:

(1)键应有足够的强度来传递扭矩,其受剪切的有效截面积应符合下式的规定,且键材料的抗拉强度应不小于轴材料的抗拉强度:

$$BL \geq \frac{d^3}{2.35d_m} \quad \text{mm}^2$$

式中: B ——键的宽度,mm;

L ——键的有效长度,mm;

d ——按本节 6 3 3 1确定的中间轴直径,mm;

d_m ——在键中部处轴的直径,mm。

(2)若用键安装螺旋桨时进行过盈推入,则键的尺寸可适当减小,但应提供试验结果或使用经验的相关资料,经船舶检验机构同意后采用。

(3)螺旋桨轴的圆柱体与轴圆锥体交界处,不应有凸肩或圆角。

(4)轴上键槽的前端到轴锥部大端的距离应不小于 0.2倍锥部大端的直径。对汤匙形键槽,轴上键的前端到轴锥部大端的距离应不小于 0.2倍锥部大端的直径。

(5)桨毂和键的顶端一般应有 0.3~1.0mm 的间隙,键槽底部应有光滑的圆角,键的两侧应与轴和桨毂的键槽稍过盈配合,一般用 0.03mm 塞尺检查时不应插入。

第 4 节 船舶管系

6 4 1 一般要求

6 4 1.1 管子穿过水密或气密结构处,应采用贯通配件或座板。

6 4 1.2 管路布置与舱柜分隔应遵循以下原则:

(1)管路应加以固定,并应能避免因温度变化或船体变形而

损坏。

(2)滑油舱柜与燃油舱柜、滑油舱柜与清水舱柜、清水舱柜与燃油舱柜相邻布置时,应以隔离空舱隔开(压载水舱可以代替隔离空舱)。

6 4 1 3 泵及管路的布置,应能使所连接的任何泵的工作,不受同时工作的其他泵的影响,否则不得接到一个公共管路上。

6 4 1 4 管路应按国家标准的规定进行着色。

6 4 2 材料

6 4 2 1 管子、阀件和附件应用钢、铸铁、铜、铜合金或其他适合于其用途的材料来制造。铝、铝合金和塑料管等热敏感材料及铸铁等脆性材料不得用于对船舶安全关系重要的管系,以及破损后可能造成火灾或浸水的管系。

6 4 3 阀件

6 4 3 1 所有阀件的结构,均应能防止当工作时阀盖及压盖发生松出或松动的可能。

6 4 3 2 船用阀件应以手轮顺时针转动为关闭,逆时针转动为开启。

6 4 3 3 阀件和旋塞应有标明用途的铭牌。

6 4 3 4 所有遥控阀均应设有与遥控操纵装置机构无关的就地手动操纵装置。使用手动装置进行开闭后,不能使阀的遥控系统的功能受到影响。

6 4 3 5 机舱的重要用途的阀件,应安装在花铁板以上。

6 4 3 6 海水阀及舱底水应急吸口(如有时)的截止止回阀的操纵手轮应便于操纵。

6 4 4 海水箱

6 4 4 1 海水箱上应装有格栅或孔板,栅条沿船壳纵向布置,格栅的缝隙或孔板的孔径应不大于 12mm,且其有效流通面积应不小于进水阀流通面积的 3 倍。

6 4 4 2 海水箱的布置应避免形成气囊。如在海水箱顶部装设透气管时,应在其根部装设截止阀,透气管开口端应引至干舷

甲板下缘,并作适当弯曲。

6 4 4 3 冷却水泵与海水箱之间应设有滤器,滤器清洗口的高度应高于满载水线。

6 4 5 进水孔和排泄孔

6 4 5 1 船体外板上的进水孔,排泄孔应按下列原则配置:

(1)未经净化处理的机器处所舱底水和生活污水不允许排入江内;

(2)排泄孔应尽可能布置在船的一舷;

(3)洗涤用水的吸入孔应布置在船舶排出污水的另一舷;

(4)如果泵的舷外水吸口布置在某些排水孔同一舷时,则吸口应在排水孔前面,相距一般不小于 1m;

(5)排水孔的位置一般不低于载重水线,对于必须位于载重水线以下的排水孔,应设置止回阀或防浪阀。

6 4 5 2 吸水管路和阀件的布置,应保证在一舷的吸口被阻塞时能由另一舷的吸口向各泵正常供水。

6 4 6 船底及船舷阀件

6 4 6 1 船底及船舷的一切进排水管所装设的阀或旋塞,应符合如下规定:

(1)直接装在船体外板上;

(2)装在连接在船体的箱体上;

(3)装在焊于船体外板的短管上,短管壁厚应不小于船体板厚。

6 4 6 2 船底或船舷的阀或旋塞,如直接装在船体外板或装于海水箱上时,应装在加焊的坐板上,且其螺栓应不穿透坐板。

6 4 7 舱底水系统一般要求

6 4 7 1 除人力助动游艇外,所有漓江旅游客船均应具备泵水设备且能保证任何水密舱舱底水的有效抽排。

6 4 8 舱底水总管

6 4 8 1 舱底水总管的内径 d_1 应按下式计算,实际值按所

接受标准最接近的尺寸选取。

$$d_1 = 25 + 1.68 \sqrt{L(B+D)} \quad \text{mm}$$

式中: L ——船长, m;

B ——船宽, m;

D ——型深, m。

6 4 8 2 任何情况下, 舱底水总管的内径不得小于最大舱底水支管的内径。

6 4 9 舱底水支管

6 4 9 1 舱底水支管内径 d_2 应按下式计算, 实际值按所接受标准最接近的尺寸选取。

$$d_2 = 25 + 2.15 \sqrt{l(B+D)} \quad \text{mm}$$

式中: l ——排水分舱的长度, m;

B ——船宽, m;

D ——型深, m。

6 4 9 2 舱底水支管的内径应不小于 30mm。

6 4 9 3 舱底水支吸口应装设止回阀, 但设有舱底管系阀箱者可免设。

6 4 10 舱底水水泵

6 4 10 1 舱底泵应为自吸式的, 或采取可靠吸水的措施。

6 4 10 2 船长小于或等于 12m 时, 允许只设置一台手动舱底泵。船长大于 12m 时, 应至少设置一台动力泵。动力泵可为独立动力泵或主机带动泵。

6 4 10 3 动力驱动的舱底泵可兼作他用, 但不可作为油泵。

6 4 10 4 舱底泵的排量 Q 应不小于按下式计算值。

$$Q = 5.66 d_1^2 \times 10^{-3} \quad \text{m}^3/\text{h}$$

式中: d_1 ——舱底总管内径, mm, 按 6 4 8 1 的公式计算。

6 4 11 舱底水吸口布置

6 4 11 1 机器处所应设直通舱底泵的吸口一只, 该吸口直径应不小于该船舱底水总管的内径。

6 4 11.2 主机总功率超过 440kW 的船舶机器处所尚应设应急舱底水吸口一只,该吸口应与排量最大的泵进口相连,吸口直径应不小于该泵进口直径。

6 4 11.3 机器处所直通舱底泵的吸口、应急舱底水吸口应尽量靠近船体中纵剖面处。如按此布置确实有困难,则应在每舷各设一只。

6 4 11.4 尾舱舱底水支吸口的布置,对单主机船,应于每舷各设一个吸口;对双主机船,应于中纵剖面处及每舷各设一个吸口。对非隧道型船,尾舱舱底水支吸口数量视实际情况可酌情减少。

6 4 11.5 除机器处所舱底水支吸口与油水分离设备(污油水柜)配套泵连续的管路允许使用活动软管以便于抽吸舱底含油污水外,其他舱底水吸口均应固定安装,不允许使用软管连接。

第 5 节 燃油系统

6 5 1 一般要求

6 5.1.1 燃油管系的零部件应有足够的强度,且它们的安装应使其能承受可能遇到的冲击和振动而不发生泄漏。

6 5.1.2 燃油管系零部件的制造材料应具有抵抗所处环境腐蚀及温度影响的能力。

6 5.1.3 燃油舱柜人孔门及燃油管路法兰接头的垫片,应采用耐油橡胶石棉板或其他耐油耐热的材料。

6 5 2 燃油舱柜

6 5.2.1 应避免燃油舱柜的空气管、溢流管和测量管通过客舱。

6 5.2.2 贮油舱柜及日用燃油箱柜,其向外供油管的截止阀和旋塞,应直接装在舱柜壁上或加焊的短管上。

6 5.2.3 深燃油柜或日用燃油柜的进油管如果不是靠近柜顶处。则应在进油管上靠近柜壁处设置截止阀。

6 5.2.4 日用燃油箱柜安装前应经液压试验,试验压力为

0.02MPa, 液压试验时不允许有漏泄现象。

6.5.2.5 日用燃油柜不得位于发动机、排气管、电气设备上方。且日用燃油柜的下面应设置油盘, 对燃油泵、分油器等可能漏油的设备, 亦应尽可能设置油盘。油盘的残油应引入污油柜或其他适当处所。

6.5.2.6 日用燃油柜如采用玻璃管式液位计, 应为自闭式, 且应设有防护罩。液位计不得用塑料管制作。

日用油柜的供油管出口一般应高于柜底 80mm。

6.5.2.7 日用燃油柜和沉淀柜的下部应设有放泄阀或旋塞, 并建议采用自闭式。

6.5.2.8 燃油舱柜应装设空气管, 空气管应从舱柜的最高点引出, 并尽可能远离注入管。空气管的管端应位于不致因溢油或油气产生危险的场所。

6.5.2.9 燃油舱柜的空气管管端应装有耐腐蚀和便于更换的金属防火网, 防火网的有效流通面积应不小于空气管的截面积, 防火网每 1m^2 应不小于 64 格。

6.5.2.10 双主机的船舶应设有两个日用燃油箱柜, 或一个中间有油密隔板的油柜, 且任一油柜均应使燃油同时供两台主机使用。

6.5.3 燃油管路

6.5.3.1 船舶不得采用塑料管作为燃油管系。

第 6 节 排气系统

6.6.1 一般要求

6.6.1.1 排气管应采用适当的绝热材料进行包裹, 以防高温伤人。

6.6.1.2 排气管的布置应使舷外水不会倒流灌入发动机。位于水线以上不足 300mm 处的排气管口应设置防回水装置, 且应在排气管可能积水的最低处设放水旋塞。

6.6.2 消音器

6.6.2.1 发动机排气管应装设消音器。

6.6.2.2 消音器的结构应便于清洗和检修。

6.6.3 膨胀接头

6.6.3.1 柴油机排气口或废气涡轮增压器排气口应装设膨胀接头,膨胀接头的连接应保证气密。

6.6.4 排气管

6.6.4.1 每一柴油机一般应有单独的排气管路。允许多机共用一排气总管,但每支排气管内应设置挡板。

6.6.4.2 排气管不应布置在日用油柜或燃油管法兰接头的垂直下方,且其间距应不小于 450mm。

6.6.4.3 排气管应尽量远离电器设备及电缆。

第 7 节 空气瓶及辅助机械设备

6.7.1 空气瓶

6.7.1.1 空气瓶装船前应装有下列附件:

(1)在受压容器的进出口处均应装有隔离阀,此阀应尽可能直接装于筒体上;

(2)指示介质压力的压力表;

(3)泄放设备,其布置应能放泄空气瓶内最低处的残水;

(4)安全阀。如在空气进气管上或在压缩机上设有安全阀并在充气时能防止瓶内压力超过设计压力者,则空气瓶上可不装设安全阀,但应装有易熔塞,其熔点约为 100℃,其尺寸应保证在失火时有效地放出空气。

对于供操纵遥控阀用的空气瓶仍应装有安全阀。

6.7.1.2 空气瓶安装上船后,应连同管路及附件进行工作压力下的系统气密试验。

6.7.2 操舵装置一般要求

6.7.2.1 舵机应具有船舶检验机构签发的《船用产品证书》方可装船使用。

6.7.2.2 液压或气动操舵装置的设计压力应不小于 1.25 倍的最大工作压力。

6.7.2.3 除液压或气压操舵装置外,其他操舵装置均应设有弹簧缓冲器或其他缓冲器,防止冲击力对舵造成损坏。

6.7.3 主操舵装置

6.7.3.1 如采用动力操舵装置,应满足船舶在满载吃水的最大计算航速时,从一舷 35° 至另一舷 30° 所需的时间不超过 15s 。

6.7.3.2 采用电动或电动液压操舵装置时,建议设两套电动机或两套电动液压泵组,以备交换使用。在相互转换过程中应迅速可靠,转换时间不超过 10s 并应设置转换的信号标记。

如采用一套电动机或电动液压泵组时,则应另设一套符合本节 6.7.4 规定的辅助操舵装置。

6.7.3.3 凡液压泵或气动操舵装置的压缩机由主机带动者应设蓄能器或手动液压泵。

蓄能器的容量应满足船舶在最大计算航速的 60% ,从一舷满舵至另一舷满舵不少于 6 次。

蓄能器应在进油端 (或进油管路上) 装设溢流阀,在空气端 (或在压缩空气管路上) 装设安全阀或易熔塞。

6.7.3.4 采用人力机械或人力液压作主操舵装置,如满足下述要求,可不另设备用操舵装置。即按船舶在满载吃水和最大计算航速,从一舷 35° 至另一舷 30° 应符合下列规定:

一人操纵舵轮手柄力: $\leq 147\text{N}$

操舵时间: $\leq 20\text{s}$

6.7.3.5 转舵角度应以船舶左右舷各 35° 为宜,如采用平板舵,则应以船舶左右舷各不超过 45° 为宜。

6.7.4 辅助操舵装置

6.7.4.1 辅助操舵装置如采用人力机械或独立人力液压操舵装置,则应能在船舶满载吃水和最大计算航速的 60% 时进行操舵,使舵从一舷 15° 至另一舷 15° 应满足下列要求:

舵轮手柄总力: $\leq 294\text{N}$

操舵时间: $\leq 40\text{s}$

6.7.5 安装

6.7.5.1 转舵机构应以适当数量的紧配螺栓或以螺栓和止推块装固在基座上,并应垫以合适的垫块。基座应为坚固的结构。

6.7.6 舵角限制

6.7.6.1 操舵装置应装有舵角限制器。舵角限制器的安装位置应比最大转角大 $1^{\circ}30'$ 。

6.7.6.2 对液压操舵装置的舵角限制器可位于液压缸内部或外部。当液压缸外部设挡块限位时,液压缸内部的空隙应不少于 10mm,必要时尚可另设电或液压舵角限制器,其位置可在最大舵角处。

6.7.7 舵角指示

6.7.7.1 驾驶室内应设有舵角指示器,对机动转舵装置尚应在舵机房内另装舵角指示器。

6.7.7.2 舵角指示器应能正确反映舵的实际角度。其最大误差,对电舵角指示器应不大于 1° ;对其他舵角指示器应不大于 1.5° 。

6.7.8 试验

6.7.8.1 安装上船以后,液压系统应以 1.25 倍设计压力进行密性试验。

6.7.8.2 操舵装置应在系泊和航行状态下进行试验,以检验是否满足设计要求和规范的规定。

第 7 章 电气设备

第 1 节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 本章规定适用于漓江旅游客船的电气设备。

7.1.1.2 除直接保证船舶安全航行所必需的电气设备外,其他电气设备的制造和安装至少应符合现行的国家标准的规定或船舶检验机构所能接受的有关规定。

7.1.1.3 对于本规定未作规定的新型设备、新技术或新工艺、新型式,只要通过试验或其他方法认定这些设备、技术、工艺或型式,至少与本规定所要求者具有同等效能,将由船舶检验机构考虑在不影响安全航行时作适当处置。

7.1.1.4 船上的电气设备应能安全操作,并应保证旅客、船员及船舶的安全,免受电气事故的危害。

7.1.1.5 工作电压大于 50V 的电气设备应设有安全防护措施。其带电部件不得外露。

7.1.1.6 电气设备不同电位的带电部件之间和带电部件与接地金属之间,应具有适应其工作电压的足够的电气间隙和爬电距离;穿越绝缘材料的金属部件之间距离,应按其绝缘材料的性质、绝缘型式和工作条件决定,并能承受所规定的耐电压试验。

7.1.1.7 电气设备不应贴近燃油舱、油柜或双层底储油舱等外壁上安装。

7.1.1.8 电气设备及电缆,不应直接安装在船壳板上。

7.1.2 倾斜

7.1.2.1 电气设备的结构和布置应能保证船舶处于下列倾斜情况仍能正常工作。

横倾: 10° ;

纵倾: 5° 。

7.1.3 外壳防护

7.1.3.1 电气设备应根据其工作场所选择相应的防护型式。

7.1.3.2 电气设备的外壳防护型式,应符合 GB 4208—2008《外壳防护等级》的规定。

7.1.4 接地

7.1.4.1 电气设备的非载流金属部件必须有效地接地。若须使用接地连接件时,则连接件应用铜或其他导电良好的耐蚀材料制成。同时要防止遭受损坏,必要时还应防止电解腐蚀作用。

7.1.4.2 当电气设备直接紧固在船体的金属结构上或紧固在与船体金属结构有可靠电气连接的底座(或支架)上时,可不另设置专用导体接地。

7.1.4.3 若采用专用导体接地,则其导体应用铜或导电良好的耐蚀材料制成,必要时应有防止机械损伤及防蚀措施。不同型式的铜接地导体的标称截面积不应小于表 7.1.4.3 的规定。

接地导体的截面积 表 7.1.4.3

接地导体的型式	相关的载流导体截面积 S	铜接地导体的最小截面积 Q
软电缆或软电线中的连续接地导体	$S \leq 16\text{mm}^2$	$Q = S$
	$S > 16\text{mm}^2$	$Q = S/2$, 但不小于 16mm^2
固定敷设电缆中的连续接地导体	$S \leq 16\text{mm}^2$	$Q = S$, 但不小于 1.5mm^2
	$S > 16\text{mm}^2$	$Q = S/2$, 但不小于 16mm^2
单独固定的接地导体	$S \leq 2.5\text{mm}^2$	$Q = S$, 但不小于 1.5mm^2
	$2.5\text{mm}^2 < S \leq 120\text{mm}^2$	$Q = S/2$, 但不小于 4mm^2
	$S > 120\text{mm}^2$	$Q = 70\text{mm}^2$

7.1.5 绝缘电阻

7.1.5.1 电气设备的热态绝缘电阻值 ($M\Omega$) 应符合表 7.1.5.1 的规定。

表 7.1.5.1

序号	设备名称	工作电压	
		<100V	>100V
1	电机 容量小于或等于 100kW (kVA)	—	1.0
	容量大于 100kW (kVA)	—	$3U/(100 + P)$

续上表

序号	设备名称	工作电压	
		<100V	>100V
2	配电板	—	1.0
3	变压器	—	1.0
4	电力拖动控制设备	0.3	1.0
5	照明分支最后线路(包括航行灯线路)	0.3	1.0
6	船内通信及报警系统	0.3	1.0
7	电热器具	0.3	0.5

第2节 电 源

7.2.1 主电源

7.2.1.1 船舶的主电源均应至少设置两组电源装置,且每组电源装置的容量应能满足各自设计工况中正常航行的需要。

主电源装置可采用发电机组,主机轴带发电机及蓄电池组。

7.2.1.2 发电机组的台数和容量,应能在任一发电机失效时,仍能保证对船舶正常安全航行所要求的设备供电。

当设有交流发电机组时,则应在设计工况中,能保证任何情况下起动最大容量电动机时所产生的系统电压过分降落,不致引起运行中的任何电机失速或其他设备失效。

7.2.1.3 对于动力操舵装置、为主机服务的各种辅机(如空压机)、消防泵、舱底泵等船舶安全航行所必需的设备均为电力拖动时,应至少设置两台与主机独立的发电机组。

7.2.1.4 对于由推进主机带动一套下列设备:舵机油泵、为主机服务的各种辅机(如空压机等),且船舶安全航行所必需的用电设备如航行灯、照明、通信及信号设备等能由蓄电池供电时;同时,消防泵、舱底泵均有除主发电机外其他动力源的,可只设一台独立于主机的发电机组。

7.2.1.5 对于船舶安全航行所必需的动力设备能由主机或人力带动时,允许设置主机轴带发电机和两组容量足够的蓄电池作为船舶主电源。每组蓄电池的容量应能维持船舶安全航行所必

需的用电设备至少 4h 的供电。

7.2.2 发电机组

7.2.2.1 交流发电机应采用自励恒压式或具有手动的和自动的电压调整器的发电机。

7.2.2.2 交流发电机连同其调整装置,在原动机正常速度特性情况下,当发电机的负载自空载至满载之间的任一负载时,并使功率因数保持额定值,发电机的稳态电压变化率应不超过额定电压的 $\pm 5\%$ 。应急发电机的稳态电压变化率应不超过额定电压的 $\pm 5\%$ 。额定容量小于 50kVA 的交流发电机,其稳态电压变化率不应超过额定电压的 $\pm 5\%$ 。

7.2.2.3 直流发电机应采用复励式或带有自动电压调整器的发电机。

对于充电发电机或主要负载为照明的发电机可不作要求。

7.2.3 变电设备及外来电源

7.2.3.1 若变电设备(变压器、变流器或变流机)构成船舶航行安全所要求主电源供电系统的必要部分时,则其容量和台数应能在其中一台停止工作的情况下,仍能保证向航行安全所要求的设备供电。

7.2.3.2 变压器应采用空气冷却的干式变压器。

7.2.3.3 若船上的电气设备由岸电或其他外来电源供电时,船上应设有岸电或外来电源供电的固定连接装置。其连接电缆应采用足够电流定额的耐油、滞燃护套的软性电缆。电缆的连接端头不应承受外力。

7.2.3.4 对于接岸电的船舶,应设有将船体与岸地(或围船上接地装置)相连接的设施。当配电系统为以船体作回路的直流系统时,须将岸电的负极接于船体。

7.2.3.5 安装在室外的岸电箱的结构应具有不低于防护等级 IP55 的防护措施。

7.2.3.6 符合 7.2.1.4 和 7.2.1.5 规定的船舶,允许采用船用插座接外来电源。

7.2.4 蓄电池

7.2.4.1 蓄电池的设计和结构应保证在倾角 40° 时无电解液溢出。

7.2.4.2 柴油机起动用蓄电池组的容量应符合第 4 章 4.2.2.3 的规定。起动用蓄电池组在放电间歇时间不大于 15s , 最后一次起动过程中该蓄电池组的放电终止电压应至少为其标称电压的 50%。

7.2.4.3 蓄电池组应安装在不受高温、低温、水溅、蒸汽或其他损害其性能或加速其性能恶化的通风良好的舱室内。

7.2.4.4 充电功率大于 2kW 的蓄电池组应安装在专用的舱室内。充电功率等于和小于 2kW 的蓄电池组可以安装在专用的箱、柜中或敞开安装在通风良好的舱室内。

蓄电池组不准安放于乘客舱室及活动区域内。

7.2.4.5 蓄电池组的托盘、箱、架等内部结构, 均应具有防止电解液腐蚀的防护措施, 并应有防止漏出的电解液与船体接触的有效措施。

第 3 节 配电设备及系统

7.3.1 配电系统

7.3.1.1 可采用下列配电系统:

(1) 直流:

双线绝缘系统;

负极接地的双线系统;

利用船体作负极回路的单线系统。

(2) 交流单相:

双线绝缘系统;

一线接地的双线系统;

利用船体作回路的单线系统。

(3) 交流三相:

三线绝缘系统;

中性点接地的四线系统；
利用船体作中性线回路的三线系统。

7.3.2 配电系统的保护

7.3.2.1 配电系统的所有电路均应设置合适、完善而协调的包括短路在内的偶然过电流的保护，以尽可能保证：

(1)在某一处发生故障时，保护装置应具有选择性保护，仅分断故障电路，而不影响非故障电路的连续供电。

(2)消除故障影响，以尽可能减少对系统的损坏和导致火灾危险的因素。在保护装置动作时间内，系统中的所有元件应能承受可能出现的过电流（包括短路）所产生的热效应和电动力。

(3)对系统允许的非正常工作状态，如电动机的启动电流和变极电机的换接电流等，保护装置应具有合理的延时。

7.3.2.2 采用船体作回路的配电系统，所有的最后分路，即位于最后一个保护装置之后的所有电路均应为双线供电。

7.3.2.3 在配电系统的每一不接地的极（或相）上均应设有短路保护。

7.3.2.4 过载保护应设置在：

(1)直流双线绝缘或交流单相绝缘系统的一个绝缘极（或相）上；

(2)交流三相绝缘系统的二相上；

(3)接地系统的每一不接地的极（或相）上。

7.3.2.5 每一馈电线路均应设置能同时分断所有绝缘极的自动开关或多级开关加熔断器作过载和短路保护。

7.3.2.6 岸电箱至主配电板间的线路应在岸电箱内设有短路保护。

7.3.2.7 配电系统的接地极（或线）不准设置熔断器以及与绝缘极不联动的开关。

7.3.3 配电板和配电电器

7.3.3.1 配电板应设置在易于到达、通风良好、无可燃性气

体聚积的处所,特别应能避开水的进入和机械损伤的处所。

7.3.3.2 主配电板和应急配电板的后面和上方不应设置油柜,以及其他液体容器,当蒸汽、液体等压力管路必须通过时,其法兰接头应远离配电板,或采取可靠的防护措施。

7.3.3.3 主配电板和应急配电板前后应铺有防滑和耐油的绝缘垫或绝缘处理过的木格栅。工作电压小于 50V 的可免设。

7.3.3.4 对地绝缘的配电系统,不论一次系统还是二次系统,均应在主配电板和应急配电板上设有指示绝缘系统对地绝缘情况的兆欧表或指示灯或连续监测绝缘电阻的监测装置。

当采用连续监测绝缘电阻的监测装置时,应能在绝缘电阻异常低时发出声光报警信号。

当采用指示灯时其功率应不大于 15W,并应用按钮控制。

7.3.3.5 配电板上的熔断器应为封闭式,其结构应于熔体熔断时,外壳不会破裂或损坏,熔化的金属或者所发散的气体应不损坏邻近的绝缘。

7.3.4 供电

7.3.4.1 下列设备应由主配电板设单独馈电线供电:

- (1)操舵装置(包括 Z 型推进装置);
- (2)锚机;
- (3)绞缆机;
- (4)消防泵;
- (5)总用泵;
- (6)舱底泵;
- (7)为推进装置服务的电动辅机的分配电板;
- (8)主照明变压器;
- (9)航行灯、信号灯控制箱;
- (10)探照灯分配电板;
- (11)舱室照明分配电板;
- (12)助航设备分配电板。

第 4 节 其 他

7.4.1 电力拖动装置

7.4.1.1 操舵装置的电动机应设有短路和欠电压保护装置,不应设置过载保护装置。

7.4.1.2 设有电动操舵装置且设有互为备用的两套 (或两套以上)电动机的船舶,在两套 (或两套以上)控制装置之间,应设有互为联锁的装置。

7.4.1.3 操舵装置的电源发生故障时,应在驾驶室和机舱发出声光报警信号。

7.4.1.4 当操舵装置的电动机过载时,应在驾驶室发出声光报警信号。其过载值应不大于电动机工作电流最大允许值。

7.4.1.5 锚机和绞缆机的电动机的控制装置应设置零位保护。

7.4.1.6 机舱辅机的电动机应尽可能安装在花钢板以上。

7.4.2 航行灯信号灯

7.4.2.1 航行灯、信号灯的防护等级至少应为 IP55。

7.4.2.2 航行灯控制箱应设在驾驶室内。

7.4.2.3 航行灯控制箱应设有每只航行灯发生故障的声光报警信号装置。

7.4.2.4 对主电源符合 5.2.1.4、5.2.1.5 规定的船舶,且航行灯、信号灯由同一只信号灯控制箱控制时,允许只设光信号。

7.4.2.5 信号灯应由设在驾驶室的信号灯控制箱进行集中控制和保护。信号灯控制箱应设有颜色与信号一致的工作指示灯。

7.4.2.6 闪光灯控制箱应装于驾驶室内,其箱上应设有电源指示灯和工作指示灯。

7.4.2.7 闪光灯应设有自动控制装置。当自动控制装置失效时,应能手动控制。

7.4.3 电缆及电热器具

7.4.3.1 供电电压在 50V 以上的馈电电缆必须采用符合国家船用标准的电缆 (电线)。

7.4.3.2 固定敷设在露天甲板、浴室、机器处所以及其他可能产生有凝结水或有害气体 (例如:油蒸汽)等处所的电缆应具有金属不透性护套或非金属不透性护套 (例如:聚氯乙烯、氯丁橡皮、氯磺化聚乙烯等)。在永久性潮湿处所,应采用不吸潮绝缘材料的电缆或者采用金属护套。

7.4.3.3 容易受到机械损伤的电缆,应以金属缆槽或罩壳或钢管来保护,除非外护层足以承受这种可能的损坏者则可例外。

7.4.3.4 电缆的敷设应远离高温、油污、潮湿、易受机械损伤、有爆炸性气体和腐蚀性气体等场所,如不可避免时应满足下列要求:

(1)如电缆敷设有热源的场所应采用耐高温的电缆。电缆与蒸汽管、排气管及锅炉等热源的空间距离应不小于 100mm;

(2)如电缆敷设有油污的场所应采用耐油电缆。电缆与油舱 (柜)壁的空间距离应不小于 50mm;

(3)如电缆敷设在潮湿场所,应符合 5.4.3.2 的有关规定,且电缆离潮湿舱壁应至少有 20mm 的空间距离;

(4)如电缆敷设在易受机械损伤的场所,应符合 5.4.3 的有关规定。

7.4.4 避雷装置

7.4.4.1 当船舶钢桅顶端装有电气设备或采用非金属桅时,应装设可靠的避雷装置。

7.4.4.2 接闪器 (避雷针)顶端高出桅顶或桅顶上的电气设备的距离应不小于 300mm。

7.4.4.3 避雷装置应采用导电性能良好的金属制成,避雷装置的规格应不小于表 7.4.4.3 的要求。

接闪器及引下线的规格

表 7. 4. 4. 3

材料	接闪器 (避雷针)直径 (mm)	引下线截面积 (mm ²)
铜	8	50
钢	16	100
铝	12	84

第 8 章 船舶稳性和干舷

第 1 节 船舶稳性

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 本规定适用于排水型漓江旅游客船。

8.1.1.2 现有船舶如不尽符合本规定,则必须符合《漓江游览船检验暂行规定》(1992)的相关稳性要求。船舶因改装或修理使船舶稳性变坏或空船状况变化较大时,应按本规定核算其稳性。

8.1.1.3 在计算稳性时,应假定船员都在各自的工作岗位上。乘客按正常营运条件位于舱室内。每位船员和乘客计算重量均取 75kg,船员和乘客计算重心高度应按站立状态取高出甲板或地板 1.0m。若乘客的计算重心高度按坐着状态取在座位以上 0.3m 时,应在计算报告中注明。

确定计算重心高度时,应计入甲板梁拱和舷弧的影响。

8.1.1.4 船舶应核算下列基本装载情况下的稳性:

- (1)满载乘客出港;
- (2)满载乘客到港;
- (3)空载 (或加压载) 到港。

8.1.1.5 稳性计算及稳性报告上应符合下列要求:

(1)稳性有关的所有计算应采用造船工程中可接受的方法,如用计算机计算,应注明计算方法,并提交输入数据和计算结果;

(2)设计参数为本规定的相应参数的中间值时,实取数值用内插法求得;

(3)稳性报告书至少应包括:

- 船舶主要参数和计算说明;
- 主要使用说明;
- 受风面积计算;
- 许用重心高度曲线图或数值;

液体舱柜自由液面修正计算;
各种装载情况下稳性计算;
进水角位置及其进水角曲线图或数值;
极限静倾角位置及其极限静倾角曲线图或数值。

8.1.2 空船排水量与重心位置的确定

8.1.2.1 新建船舶完工时,应进行倾斜试验。同一船厂建造的同型船舶,第一艘必须进行倾斜试验,以后建造的船舶如有修改及变更而影响稳性时,应重新进行倾斜试验。

8.1.2.2 改建或修理使空船状态变化较大的船舶,在完工时应进行倾斜试验。对稳性有怀疑的营运船舶也应进行倾斜试验。

8.1.2.3 倾斜试验的目的在于确定空船排水量和重心的实际位置。试验结果应整理出空船状态下的排水量、重心位置和初稳性高度,编制倾斜试验报告书,并提交给船舶检验机构。若倾斜试验数据与原稳性计算数据的相对误差均在下列范围内,并仍有适当的稳性储备时,可不要求进行完工稳性计算;若倾斜试验数据与原稳性计算数据中有一项的相对误差在下列范围之外,设计部门或船厂应按倾斜试验结果重新进行完工稳性计算,并将校正后的稳性计算书提交审查同意。

空船排水量 $\pm 2\%$

空船初稳性高度 $\pm 5\%$

空船重心垂向坐标 $\pm 5\%$

8.1.2.4 倾斜试验工作由船厂主持,用船单位、设计单位、船舶检验机构等有关单位参加。倾斜试验应由上述单位共同对其准备工作进行全面检查,确认合格后方可进行。

8.1.3 稳性计算及稳性报告书

8.1.3.1 与稳性有关的所有计算应采用造船工程中可接受的方法,如用计算机计算,应注明方法,并提交输入数据和计算结果。

8.1.3.2 设计参数为本节定义的相应参数的中间值时,实取数值用内插法求得。

8.1.3.3 船舶稳性计算虽已符合本节要求,但船长仍应注意船舶装载,气象和水文等情况,并谨慎驾驶和操作。在船舶遭遇特殊情况或紧急情况(尤为雷雨大风)而采取应变措施时,应注意船舶的稳性,防止发生倾覆的危险。

8.1.4 稳性基本要求

8.1.4.1 在所核算的各种装载情况下,稳性衡准数 K_f 应符合下列不等式:

$$K_f = \frac{M_g}{M_f + M_w} \geq 1$$

$$K_f = \frac{l_g}{l_f + l_w} \geq 1$$

式中: M_g ——最小倾覆力矩, $\text{kN} \cdot \text{m}$;

M_f ——风压倾侧力矩, $\text{kN} \cdot \text{m}$; 见 8.1.4.2;

M_w ——水流倾侧力矩, $\text{kN} \cdot \text{m}$; 见 8.1.4.6;

l_g ——最小倾覆力臂, m ;

l_f ——风压倾侧力臂, m ;

l_w ——水流倾侧力臂, m 。

8.1.4.2 风压倾侧力矩 M_f 或风压倾侧力臂 l_f 应分别按下式计算:

$$M_f = P A_f (Z_f - 0.5d) \times 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_f = \frac{1}{9.81\Delta} P A_f (Z_f - 0.5d) \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

式中: A_f ——所核算装载情况下船舶的受风面积, m^2 ; 见 8.1.4.4;

P ——单位计算风压, Pa ; 见 8.1.2.3;

Z_f ——所核算装载情况下船舶受风面积中心距基线的垂向高度, m ; 见 8.1.4.5;

D ——所核算装载情况下的船舶型吃水, m ;

Δ ——所核算装载情况下的船舶排水量, t 。

8.1.4.3 单位计算风压 P 按所核算装载情况下船舶正浮时受风面积中心至水线的垂向距离 ($Z_f - d$) 由表 8.1.4.3 选取。

表 8 1. 4 3

$Z_f - d(\text{m})$	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
$P(\text{N/m}^2)$	264	303	328	348	377	400	418	433

8 1. 4 4 受风面积 A_f 是指所核算装载情况下船舶正浮时实际水线以上各部分在船舶纵中剖面上的侧投影面积。受风面积由满实面积和非满实面积两部分组成。

(1) 满实面积包括船体、舷墙、甲板室、甲板机械、遮阳棚、桅杆、烟囱和通风筒等在船舶纵中剖面上的侧投影面积。对于独立的圆剖面物体, 如烟囱、通风筒、桅杆等, 应乘以流线型系数 0.6。

假使两个或两个以上的物体在船舶纵中剖面上的投影面积重叠时, 只需计入重叠面积中较大的一个。

(2) 非满实面积包括索具、栏具、格栅形桁架、天线及零星小物件等在船舶纵中剖面上的侧投影面积。

计算非满实面积时, 取所核算基本装载情况中最小吃水时满实面积的 2.5%, 面积静矩取 5%。

8 1. 4 5 船舶受风面积中心距基线的垂向高度 Z_f 应取船舶正浮状态时的垂向高度。受风面积中心应用通常确定图形重心的方法求得。

8 1. 4 6 水流倾侧力矩 M_w 或水流倾侧力臂 l_w 应分别按下式计算:

$$M_w = 1.125 L_s d (KG - 0.5d) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_w = \frac{0.1147}{\Delta} L_s d (KG - 0.5d) \quad \text{m}$$

式中: L_s ——所核算装载情况下船舶的水线长度, m;

d ——同 8 1. 4 2;

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度, m。

8 1. 4 7 漓江旅游客船应按不计横摇角影响的动稳性曲线确定最小倾覆力矩 M_q 或最小倾覆力臂 l_q 。即作过动稳性曲线中断处的割线或作动稳性曲线的切线, 视割线或切线对应角何者为小, 取其小者, 自 0 点在 θ 轴线上量取 $1 \text{ rad} (57.3^\circ)$ 的一段长度得

B点,由B点作 θ 轴垂线,与上述割线(或切线)相交于A点,线段AB即为最小倾覆力矩 M_q 或最小倾覆力臂 l_q ,见图8.1.4.7。

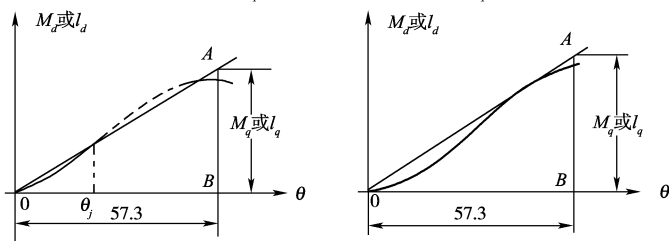


图 8.1.4.7

8.1.4.8 计算稳性曲线时,应计入进水角 θ_j 的影响。

8.1.5 极限静倾角

8.1.5.1 船舶极限静倾角应为干舷甲板边缘入水角或艏部出水角(艏部圆弧中点处之倾角);设有舷伸甲板者,极限静倾角应为舷伸甲板边缘入水角;极限静倾角应不大于 12° ,取小者。

8.1.6 回航稳性

8.1.6.1 机动旅游客船在所核算装载情况下,全速回航引起的倾侧力矩 M_v 由复原力臂曲线求得的静倾角应不大于极限静倾角。全速回航倾侧力矩应按下式计算:

$$M_v = 0.441K \frac{\Delta \cdot V_m^2}{L_s} (KG - \alpha_2 d) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中: K ——系数,见8.1.6.2;

L_s ——所核算装载情况下船舶的水线长度,m;

D ——所核算装载情况下船舶的型吃水,m;

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量,t;

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度,m;

V_m ——船舶最大航速,m/s;

α_2 ——修正系数,按下式计算:

$$\alpha_2 = 0.9(4.0 - B_s/d)$$

其中: B_s ——船舶最大水线宽度,m;

当 $B_s/d < 3.5$ 时,取 $B_s/d = 3.5$;

当 $B_s/d > 4.0$ 时, 取 $B_s/d = 4.0$ 。

8.1.6.2 系数 K 按下式计算:

$$K = \frac{1}{Fr^{1.85}} \left[0.188 \frac{\Delta^{1/3}}{L_s} \cdot \frac{B_s}{d} + 2 \frac{C_b B_s}{L_s} \right]$$

式中: Δ ——所核算装载情况下的船舶排水体积, m^3 ;

C_b ——所核算装载情况下的船舶方形系数;

B_s ——同 8.1.6.1;

d ——同 8.1.6.1;

L_s ——同 8.1.6.1;

Fr ——佛氏数, 按下式计算:

$$Fr = \frac{V_m}{\sqrt{gL_s}}$$

其中: V_m ——船舶最大航速, m/s ;

g ——重力加速度, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ 。

8.1.7 乘客集中一舷稳性

8.1.7.1 旅游客船在乘客集中一舷引起的倾侧力矩或力臂 (见本节 8.1.7.3) 作用下, 从复原力矩或力臂曲线求得静倾角应不大于极限静倾角。

8.1.7.2 乘客集中一舷时, 集中的乘客应设定在游步甲板 (观光甲板) 上。

8.1.7.3 乘客集中一舷的倾侧力矩 M_k 或力臂 k 应分别按下式计算:

$$M_k = 0.32kN \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$k = \frac{0.32}{9.81} kN \quad \text{m}$$

式中: N ——乘客人员总数;

b ——游步甲板乘客观光可移动的横向最大距离, m ;

k ——系数, 按下式计算:

$$k = 0.17 + 0.30 \frac{S}{N} \quad 0.3 \leq k \leq 0.92$$

其中: s ——游步甲板可供乘客观光的甲板面积, m^2 。

第 2 节 载重线标志和最小干舷

8 2 1 一般要求

8 2 1 1 按本节规定核定的最小干舷与稳性、强度所决定的干舷不一致时,应取其中最大值勘划载重线。

8 2 1 2 船舶装载吃水应不超过勘定的载重线的上缘。

8 2 1 3 干舷甲板露天部分的舱口围板和舱室及舱棚门槛等量自干舷甲板上的高度应不小于 100mm。

8 2 1 4 延伸至干舷甲板以上的空气管,其可能进水的最低点至该甲板的高度,一般应不小于 200mm。

8 2 1 5 船舶水尺标志建议按附录的格式勘划。

8 2 2 定义

8 2 2 1 计算型深 (D_1):系指型深 (D)加干舷甲板边板的厚度。

8 2 2 2 垂线:系指首、尾垂线为通过船长 (L)前后两端所作的垂线。

8 2 2 3 船中:系指船长 (L)的中点。

8 2 2 4 干舷:系指在船长中点处以甲板线的上边缘向下量至载重线上边缘的垂直距离。

8 2 2 5 干舷甲板:系指用以量计干舷的甲板,通常指毗邻于水面的第一层全通甲板;当甲板有首、尾升高时,应取甲板最低线及其平行于升高甲板的延伸作为干舷甲板。

8 2 2 6 上层建筑:系指干舷甲板上自一舷伸至另一舷的甲板建筑物。

8 2 2 7 甲板室:系指不符合 8.2.2.6 定义的甲板建筑物。

8 2 2 8 风雨密:系指在任何风浪下,水不得透入船内。

8 2 2 9 非敞口船:系指位于干舷甲板上露天部分的客舱口及其他开口设有风雨密舱盖的船舶。

8.2.2.10 敞口船:系指露天部分客舱口无风雨密盖设备,其他舱口符合风雨密要求的船舶。

8.2.3 标志

8.2.3.1 甲板线和载重线标志式样及规定如图 8.2.3.1 所示。

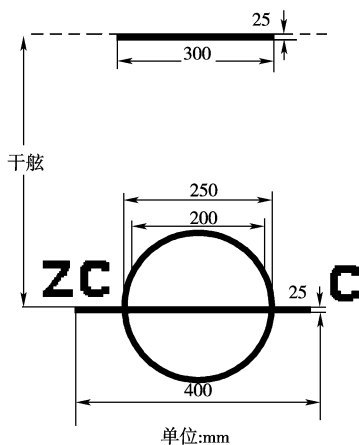


图 8.2.3.1

8.2.3.2 甲板线系长 300mm、宽 25mm 的水平线段,线段的中点位于船长中点,其上缘应为通过干舷甲板上表面向外延伸与船壳板外表面交点的水平线;如干舷甲板上铺有全通的木甲板,则甲板线的上缘应为通过实际木甲板线上表面向外延伸与舷侧顶列板外表面交点的水平线。

8.2.3.3 载重线标志包括外径为 250mm、线宽 25mm 的一圆环和与圆环相交的一条水平线,该水平线长 400mm、宽为 25mm,其上缘通过圆环的中心;圆环中心位于船长中点,其至甲板线上边缘的垂直距离等于所核定最高一级航区的干舷。

在载重线圆环左侧绘以字母 ZC,所绘“ZC”字母高为 100mm、宽为 60mm、间距 25mm,其离水平线上缘及圆环左侧各为 25mm。圆环右侧绘以表示航区的字母“C”,字母高 100mm、宽 60mm,其下缘与水平线上缘平齐,与水平线右端的距离 25mm,如图

8.2.3.3所示。

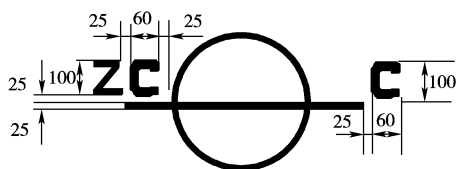


图 8.2.3.3

8.2.4 最小干舷计算

8.2.4.1 船舶最小干舷 F 应不小于按下式计算所得之值：

$$F = f(110 + 3L) + (150 - h_c) \quad \text{mm}$$

式中： L ——船长，m；

f ——系数，对遮蔽型旅游客船 $f = 1.0$ ；

对敞口型旅游客船 $f = 1.5$ ；

h_c ——舱口围板实际高度，m；当 $h_c \geq 150\text{mm}$ ，取 $h_c = 150\text{mm}$ 。

附 录

水 尺 标 志

水尺标志由水尺刻度线和水尺数字组成,水尺标志正投影的式样如图 1和图 2所示。

船舶水尺标志建议按图 1和图 2的格式勘划:

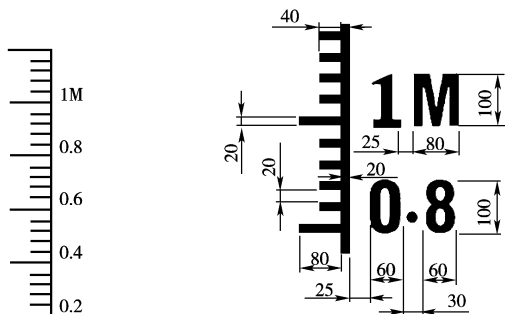


图 1

图 2

船舶水尺标志说明:

1. 水尺刻度线由垂直段(首、尾处可采用斜线段)和水平线段组成。垂直线段(斜线段)的宽度为 20mm;从垂直线段每隔 20mm 引出高 20mm 水平线段(两个相邻水平线段之间相距 20mm),水平线段的长度有 80mm(简称水平线段)和 40mm(简称短水平线段)两种,每隔 200mm 设一条长水平线段(两条长水平线段的下缘之间相距 200mm),其余为短水平线段。长水平线段的下缘以 0.2m 为倍数的吃水值。

2 水尺数字由数字、小数点和单位组成。水尺标志吃水值以 0.2m 倍数进行标注,吃水之为整数时在数字的后面加注单位 M,吃水值有小数时不加单位。水尺读数的线粗为 20mm;数字的字高为 100mm,字宽为 60mm;小数点占位的高为 50mm,宽为 30mm(小数点圆心位于 50mm × 30mm 的中心处,直径为 20mm);单位

以大写 M 表示, M 的高度为 100mm, 宽为 80mm。垂直线段与数字之间、数字与数字之间、数字与单位之间的间距为 25mm, 数字与小数点占位之间不留间隙。

3. 水尺刻度线中长水平线段的下缘标注水尺读数, 水尺读数的下缘与长水平线段的下缘平齐, 吃水到达水尺读数下缘时, 即表明为该数字所示的吃水。

4. 水尺一般应以平板龙骨 (或龙骨底缘) 的外表面及其延长线作为计量基准线; 对于有原始纵倾船舶 (即倾斜龙骨船舶), 则以倾斜龙骨及其延长线为计量基准线。首、中、尾水尺以基准线与首、中、尾垂线的交点作为计量基准点。

5. 水尺标志至少从实际空船吃水下面 0.2m, 且为 0.2 倍数处划起, 并还应保证空船时 (包括纵倾情况) 能正确反映船舶吃水状态, 如图 1 所示。

6. 船长中部两舷勘划水尺标志时, 水尺刻度垂直线段的右边线应在离载重线圆环中心向左 600mm 处。

7. 首、尾水尺标志尽可能勘划在首、尾垂线处, 当勘划有困难时, 可根据实际情况平行引伸勘划成阶梯状, 尾部可以加焊一扁钢, 将水尺标志勘划在扁钢上或舵叶后缘适当位置。

8. 船体左、右两舷水尺标志的勘划位置和式样如图 3 和图 4 所示。

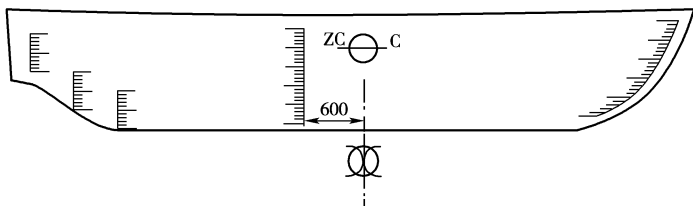


图 3

9. 对于水尺标志的线段、数字、小数点和字母, 当船舷为暗色底时, 应漆成白色和黄色; 当船舷为浅色底时, 应漆成黑色。

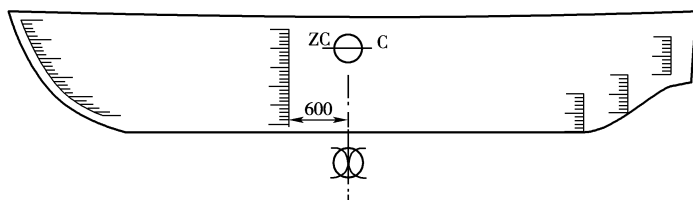


图 4

第 9 章 乘客定额与舱室设备

第 1 节 一般规定

9.1.1 适用范围

9.1.1.1 本章适用于漓江旅游客船的乘客定额及舱室设备。

9.1.2 乘客定额证书

9.1.2.1 每艘旅游客船必须备有由船舶检验机构签发的有效乘客定额证书。

9.1.3 各载客舱室应有标明本舱室载客人数的铭牌

第 2 节 载运乘客的条件

9.2.1 客舱的基本要求

9.2.1.1 乘客舱室应为围蔽的甲板间处所 (指单独舱室或统舱), 第四类船允许设有栏杆和天篷保护的舱室或甲板处所。

9.2.1.2 乘客舱室的净高度, 即自舱室地板上面向上量至天花板的垂直距离, 若无天花板则为量至横梁下缘的垂直距离, 应不小于 2m。空调风管处以及二、四类船其高度可适当降低, 但客舱内任意一点均不得小于 1.9m。

9.2.2 游步甲板栏杆

9.2.2.1 供乘客观光的游步甲板或乘客可到达的其他甲板两舷应设有高度不小于 0.9m, 亦不高于 1.2m 的栏杆, 栏杆的最低一根横杆间距不大于 0.23m, 其他横杆间距应不大于 0.38m, 竖杆距离应不大于 2.5m。

9.2.3 供乘客用桌椅

9.2.3.1 每乘客所占椅面尺寸 (不含靠背) 应不小于表 9.2.3.1 的要求。

表 9.2.3.1

旅游客船类别		一类	二类	三类	四类
椅面尺寸 (m)	宽	0.5	0.45	0.45	0.4
	深	0.48	0.4	0.4	0.38

9.2.3.2 一、二类旅游客船应设供乘客使用的餐桌,桌面宽度应不小于 0.6m。

9.2.3.3 座椅之间有桌面时,椅与桌面之间隔的距离(椅坐面前缘与桌面边缘之间的距离),对双人及三人座椅应不小于 0.2m,对四人座椅应不小于 0.25m)。

9.2.3.4 椅与椅之间距离(同向排列时前椅椅背后缘至后椅坐面前缘的水平距离,对向排列为两椅坐面前缘之间的距离),应不小于表 9.2.3.4 的规定。

表 9.2.3.4

每排人数		每排 3 人及以下	每排 3 人及以下
椅与椅之间 (m)	对向排列	0.5	0.6
	同向排列	0.3	0.4

9.2.4 扶梯、通道与出入口

9.2.4.1 30 人以下的舱室,乘客通道应不小于 0.7m。

9.2.4.2 30 人以上的舱室,乘客通道应不小于 1m,如果设有 2 个通道,则 2 个通道均应不小于 0.6m。

9.2.4.3 供乘客使用的扶梯与甲板的夹角应不大于 50° ,踏步高度应不大于 225mm,扶梯的两旁应有牢固的扶手,梯身背后应有衬板,全部踏板上应有防滑装置。

9.2.4.4 30 人以下舱室扶梯净宽度应不小于 0.8m,30 人以上舱室扶梯净宽度应不小于 1m,如果设有两具扶梯,则均应不小于 0.8m。

9.2.5 出入口

9.2.5.1 乘客舱室通向开敞处所的出入口应不小于表 9.2.5.1 的要求。

表 9.2.5.1

舱室内乘客人数	出入口数	出入口净宽度 (m)
<12	1	0.6
12~30	2	0.6
>30	2	0.8

9.2.6 空调装置

9.2.6.1 设有空调装置的船舶,应保证夏天乘客休息室内比外界气温低 6℃,冬天应保证在任何室外气温情况下,室内温度应高于室外温度 6℃。

9.2.6.2 空气调节装置如果采用风冷分体装置,则室外机应设置在不对游客自由活动构成影响的位置。

9.2.6.3 空调系统的通风管路的设置,应使室内温度能够均匀调节。

9.2.7 厕所的设置

9.2.7.1 各类旅游客船应设置不小于按下式计算所得值的大便器数。

$$n = \frac{N}{60}$$

式中: n ——大便器数(个),当 n 小于1时,取 $n=1$;

N ——旅游客船上包括船员的乘员总人数。

9.2.8 厨房的设置

9.2.8.1 一、二类旅游客船应设有供乘客用餐的厨房,厨房应为围蔽的甲板间处所,或设在船尾的开敞处所,并应远离乘客舱室和厕所,厨房的门应开向开敞处所。

9.2.8.2 乘客饮用水应符合卫生标准。

9.2.8.3 炉灶燃油柜应设在厨房外部。

9.2.8.4 厨房内地板应有有效的防滑设施。

9.2.9 其他舱室及设备

9.2.9.1 一、二类旅游船应设有专门的船员行李储藏室。

9.2.9.2 各类旅游客船应配备一个保健药箱。

第 3 节 乘客定额标准

9.3.1 乘客定额标准

9.3.1.1 乘客定额 N 应按休息室面积由下式计算：

$$N = 0.8 \frac{A}{K}$$

式中： A ——乘客舱室内载客甲板面积，扣除不能载客的障碍物所占的面积， m^2 ；

K ——由表 9.3.1.1 选取的每位乘客占用的甲板面积。

表 9.3.1.1

旅游客船类别	一类	二类	三类	四类
K	0.7	0.5	0.5	0.35

9.3.1.2 一类旅游客船须设有供乘客观光的游步甲板，每位乘客所需游步甲板面积应不小于 0.5m^2 。

9.3.2 乘客定额与救生设备

9.3.2.1 船舶的载客人数不应超过根据该船稳性计算所确定的乘客总人数，也不应超过按有效救生设备所允许的乘客总人数。

第 10 章 总吨位与净吨位

第 1 节 通 则

10.1.1 适用范围

10.1.1.1 本章适用于漓江旅游客船的吨位丈量。

10.1.1.2 下列漓江旅游客船应按照本章规定丈量船舶总吨位和净吨位：

(1)新船；

(2)改装或改建后吨位有变更的现有船舶；

(3)船舶部门要求进行吨位丈量的现有船舶。

10.1.1.3 对于新型旅游船舶，由于其构造特点，不能合理应用或难于实施本章各项规定时，应报告船舶检验机构，并按船舶检验机构批准的方法丈量船舶总吨位和净吨位。

10.1.2 一般规定

10.1.2.1 本章对船舶吨位丈量以米为计算单位，在计算中所采用的量度应取至厘米。计算所得的总吨位和净吨位的数值只取整数，不计小数点以下的数值。

10.1.3 定义

除另有规定外，本章名词定义如下：

10.1.3.1 总吨位：系指根据本章各项规定丈量确定的船舶总容积。

10.1.3.2 净吨位：系指根据本章各项规定丈量确定的船舶有效容积。

10.1.3.3 量吨甲板：系指相邻于满载水线以上的第一层全通甲板。

10.1.3.4 量吨甲板长度：系指量吨甲板型线首尾两端点之间的最大水平长度。如量吨甲板有台阶时，则按较低一层甲板型线延伸后量计，见图 10.1.3.4。量吨甲板长度不包括假船首和假

船尾的长度。

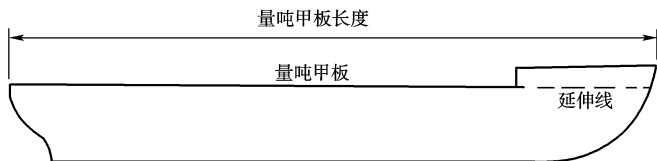


图 10.1.3.4

10.1.3.5 船宽:系指船体横剖面的最大水平距离。对金属外板的船舶,应量至两舷外板的内表面;对非金属外板的船舶,则量至两舷外板的外表面。

10.1.3.6 型深:系指对金属外板的船舶,在中横剖面处,从龙骨板上表面量至量吨甲板在船舷处的下表面的垂直距离;对非金属外板的船舶,此垂直距离包括船底板的厚度。

10.1.3.7 围蔽处所:系指由外板、舱壁、固定围壁、甲板或盖板所围成的处所。量吨甲板以下的船体部分视为围蔽处所。

10.1.3.8 开敞处所:系指除围蔽处所外,均为开敞处所。

第2节 总吨位

10.2.1 总吨位

10.2.1.1 船舶的总吨位 GT 应按下式求得:

$$GT = K_1 V$$

式中: K_1 ——系数,按下式计算,或按表 10.2.1.1 选取:

$$K_1 = 0.23 + 0.0161gV$$

V ——按本章规定丈量所得的船舶总容积, m^3 , 按下式计算:

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

其中: V_1 ——量吨甲板以下所有围蔽处所的类型容积, m^3 , 见 10.4.1;

V_2 ——量吨甲板以上所有围蔽处所的类型容积, m^3 , 见 10.4.2;

V_3 ——量吨甲板以上应计入固定载客开敞处所的类型容积, m^3 , 见 10.4.3。

表 10.2.1.1

V	K_1	V	K_1
50	0.2527	700	0.2755
100	0.2620	800	0.2765
200	0.2668	900	0.2773
300	0.2696	1000	0.2780
400	0.2716	2000	0.2828
500	0.2732	3000	0.2856
600	0.2745	4000	0.2876

注:对于容积的中间值,系数 K_1 用内插法求得。

第 3 节 净 吨 位

10.3.1 净吨位

10.3.1.1 船舶的净吨位 (NT)应按下式求得:

$$NT = K_2 \cdot GT$$

式中: GT ——按本章量计所得的总吨位;

K_2 ——系数,取 $K_2 = 0.60$ 。

第 4 节 丈量与计算

10.4.1 量吨甲板下围蔽处所的类型容积 V_1

10.4.1.1 量吨甲板下围蔽处所的类型容积,根据本规定

1.5.1.3规定的图纸,应按下式求得:

$$V_1 = \left[C_b + \frac{(D - d)(C_{wp} - C_d)}{d} \right] \cdot L_s \cdot B \cdot D' \quad \text{m}^3$$

式中: d ——设计满载吃水, m;

C_b ——设计满载吃水时的方形系数;

C_{wp} ——设计满载吃水时的水线面系数;

L_s ——设计满载水线长, m;

B ——船宽, m;

D ——型深, m;

D' ——修正型深, m, 按下式计算;

$$D' = D + \frac{h}{2} + \frac{1}{6} (h_s + h_w) \quad \text{m}$$

其中: h ——梁拱高, m;

h_s ——船首舷弧高度, m;

h_w ——船尾舷弧高度, m。

10.4.2 量吨甲板以上围蔽处所的型容积 V_2

10.4.2.1 甲板室如系直线型, 则以舱室的平均长度、宽度、高度相乘即得。

10.4.2.2 甲板如果是其他几何体, 则用几何方法量计。

10.4.3 量吨甲板以上应计入的固定载客的开敞处所的型容积 V_3

10.4.3.1 对设有顶盖的非游步活动的载客处所, 其容积为甲板载客面积乘以自顶盖的下表面至载客甲板的上表面的平均高度。

10.4.3.2 对无顶盖的非游步活动的载客处所, 其容积为甲板载客面积乘以 1.85m。

10.4.3.3 量计甲板载客面积时, 其尺度应量至舷墙 (或栏杆) 的内表面。

第 11 章 两江四湖旅游客船补充规定

11.1 一般规定

11.1.1 本补充规定中无明确要求者,应符合第 1 章至第 10 章的相关规定。

11.2 检验

11.2.1 纤维增强塑料船检验的分类

- (1)初次检验;
- (2)年度检验;
- (3)换证检验;
- (4)附加检验。

11.2.2 现有纤维增强塑料船的初次检验

11.2.2.1 现有纤维增强塑料船申请初次检验时,申请单位应增加一套送审图或技术文件。

- (1)船体结构图纸应反映纤维增强塑料船的特点,其中包括:
 - 层板铺层设计图;
 - 原材料详细清单及技术说明书;
 - 结构节点图;
 - 施工工艺图;
 - 锚泊、系泊设备及基座结构图。
- (2)轮机和电气设备部分:
 - 尾管轴承及其与船体的连接图(座机);
 - 船用挂桨(机)使用说明书;
 - 汽油(或柴油)机使用说明书;
 - 电气接地布置图。

11.2.2.2 区外引进的新建纤维增强塑料船(建造日期与本次检验日期间隔时间不超过 12 个月者),允许船停泊在水上进行初次检验。

11.2.2.3 现有纤维增强塑料船的初次检验:

- (1)尽可能对船体壳板和结点进行外观检查;
- (2)船体及舱壁水密性;
- (3)消防、救生、航行、信号、舱室和防止污染设备的检验;
- (4)确认载重线标志的正确性和清晰度;
- (5)查阅挂桨 (机)的船用产品证书;
- (6)对挂桨 (机)进行外部检查;
- (7)检查发电机、蓄电池船用产品证书;
- (8)检查电启动的应急性与可靠性;
- (9)检查避雷针的安装情况;
- (10)乘客与船员的防护设备的检验 (包括舱室出入口和栏杆等)。

11.2.3 年度检验

11.2.3.1 年度检验允许船舶停泊在水上进行检验。

11.2.3.2 年度检验主要项目:

- (1)检查船体结构有无裂缝、发白、分层现象;
- (2)船体及舱壁的水密性;
- (3)结构节点的完好性;
- (4)舱室出入口的畅通、扶手、栏杆的完好性;
- (5)挂桨 (机)、发电机、蓄电池作外部检验,并了解使用情况。

11.2.4 换证检验

11.2.4.1 换证检验项目:

- (1)换证检验时,应包括 3.3.2所规定项目;
- (2)检查船体壳板、甲板板的磨损情况;
- (3)检查开口、角隅、舱壁与壳板连接处及构件间的连接是否有剥离情况;
- (4)检查救生设备完好性、灭火器的有效性、黄砂箱内有无砂;
- (5)对挂桨 (机)进行外部检验,是否有明显缺陷,必要时进行拆开检查;
- (6)检查发电机、机驾合一、蓄电池、照明等电气设备并作效

用试验;

(7)打开机舱盖对无人值守舱内进行检查,并对报警系统进行效用试验。

11.2.5 附加检验

11.2.5.1 附加检验时,验船师仅根据申请附加检验的内容范围进行检验。

11.3 完整稳性

11.3.1 适用范围

11.3.1.1 本章的完整稳性规定仅适用于两江四湖的排水型旅游客船。

11.3.1.2 现有船舶如不尽符合本章要求,则必须符合原核算时所依据的规范要求。船舶因改装或修理使稳性变坏或空船状态变化较大时,应按本章要求核算其稳性。

11.3.1.3 两江四湖旅游客船船长应小于 20m。

11.3.2 稳性衡准

11.3.2.1 船舶应核算满载情况和空载情况的稳性。

11.3.2.2 所有船舶应同时符合下列各式:

$$\frac{M_1}{\Delta \cdot GM} \leq 1.02$$

$$\frac{M_1}{\Delta \cdot GM} \leq 9.614 \frac{d}{B}$$

$$\frac{M_2}{\Delta \cdot GM} \leq 1.6$$

$$\frac{M_3}{\Delta \cdot GM} \leq 9.614 \frac{F}{B}$$

式中: M_1 ——倾侧力矩; $\text{kN} \cdot \text{m}$,取自航船的回航倾侧力矩 M_v 或旅客集中一舷倾侧力矩 M_k 中的大者;

M_2 ——倾侧力矩, $\text{kN} \cdot \text{m}$,取风压倾侧力矩 M_f ;

M_3 ——倾侧力矩, $\text{kN} \cdot \text{m}$,取自航船的回航倾侧力矩 M_v 或旅客集中一舷倾力矩 M_k 或风压倾侧力矩 M_f 中的

大者；

Δ ——所核算装载情况下的船舶排水量, t

ΔM ——所核算装载情况下的初稳性高度, m;

F ——所核算装载情况下沿船长方向的最小干舷, m;

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水, m;

B ——型宽, m。

11.3.3 倾侧力矩的计算

11.3.3.1 风压倾侧力矩 M_f 应按下式计算：

$$M_f = PA_f (Z_f - 0.5d) \times 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： P ——单位计算风压值, Pa; 见 11.3.3.2;

A_f ——所核算装载情况下船舶的受风面积, m^2 ; 见本规定 8.1.4.4;

Z_f ——所核算装载情况下船舶受风面积中心至基线的垂向高度, m;

D ——所核算装载情况下船舶的型吃水, m。

11.3.3.2 单位计算风压值 P 应按所装载情况下船舶正浮时受风面积中心距实际水线的垂直高度 ($Z_f - d$) 由表 11.3.3.2 选取。

表 11.3.3.2

航 区	受风面积中心距实际水线的垂直高度 $Z_f - d(\text{m})$			
	1.0及以下	1.5	2.0	2.5
两江四湖	187	204	218	232

注： $Z_f - d$ 为表列中间值时, 按内插法求得。

11.3.3.3 自航船全速回航的倾侧力矩 M_v 应按本规定 8.1.6 计算。

11.3.3.4 旅客集中一舷的倾侧力矩 M_k 应按本规定 8.1.7 计算。