



中国船级社

内河绿色船舶规范

2023

生效日期：2023年5月1日

北京

目 录

第 1 章 通 则.....	- 1 -
第 2 章 附加标志的授予.....	- 4 -
第 3 章 能效要求	- 8 -
第 4 章 环保要求	- 11 -
第 5 章 清洁能源应用	- 17 -
第 6 章 船舶舒适性.....	- 22 -
第 7 章 船舶有害物质控制	- 27 -
附录 1 船舶能效管理计划 (SEEMP) 编制示例.....	- 30 -
附录 2 纯电池动力船绿色船舶附加标志等级计算方法.....	- 37 -
附录 3 船用水源热泵技术要求	- 39 -
附录 4 船舶尾轴承水润滑技术要求	- 42 -

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 《内河绿色船舶规范》（以下简称“本规范”）适用于船长 20m 及以上的申请中国船级社（以下简称“CCS”）“绿色船舶”附加标志和第 2 章所列其他单项附加标志的中国境内内河和特定航线江海直达自航船舶以及境外内河自航船舶。船长小于 20m 的船舶如申请相关附加标志可参照本规范执行。

1.1.1.2 本规范旨在促进内河船舶的设计、建造和营运在满足国家关于船舶安全及环保规则的基础上，达到更高的环保和生态水平以及更舒适的船上工作与生活环境。

1.1.1.3 申请本规范附加标志的船舶除满足本规范的相关技术要求外，尚应满足 CCS《内河船舶入级规则》及相关规范和主管机关现行法规的要求。

1.1.2 定义

1.1.2.1 除另有规定外，本规范适用的定义如下：

（1）绿色船舶：系指采用相对先进技术在船舶生命周期内能安全地满足其预定功能和性能，同时实现提高能源使用效率，降低温室气体（GHG）排放，减少或消除对人类健康危害和生态环境破坏，提升资源有效循环利用。

（2）清洁能源：系指在消耗后可得到恢复补充、不产生或极少产生污染物排放的能源，如太阳能、风能、氢燃料等；或非再生的、在生产及使用过程中污染排放少的能源，如液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）、电能（锂电池、能量型超级电容器）、氨燃料、甲醇、乙醇等。

（3）拆船：系指在拆船设施内进行的旨在回收船舶构件、材料以供再加工和重新使用，并对有害物质及其它物质加以管理的船舶整体或部分拆卸活动，包括与此相关的操作，例如船舶构件与物质的现场贮存与处置等，但不涉及在独立的设施内进行的船舶构件与物质的后续加工与处置作业。

（4）选择性催化还原系统（Selective Catalytic Reduction，简称 SCR）：系指安装在船舶柴油机排气系统中，用于将柴油机排气中的氮氧化物（NO_x）催化还原成 N₂ 和 O₂ 的催化转化系统。该系统需要外加还原剂，例如能够产生 NH₃ 的化合物（尿素）。

（5）乘客处所：系指供乘客使用的处所，包括乘客起居处所、乘客公共处所（例如餐厅、医务室、健身房、商店、露天甲板休闲场所等）。

（6）船员处所：系指供船员使用的处所，包括船员起居处所、公共处所（例如餐厅、会议室、办公室等）、工作场所（例如驾驶室、机舱、机修间等）。

（7）振动量级：系指根据 ISO 20283-5 定义的在 1~80Hz 频率范围内的频率加权振动速度有效值。

（8）噪声量级：系指根据 ISO 2923 测得的等效连续 A 加权声压级。

(9) 能效设计指数 (EEDI)：系指船舶在设计载运能力和预定航速下单位运输功产生的二氧化碳 (CO₂) 排放量，g/t•km。

1.1.3 图纸资料

1.1.3.1 下列图纸资料 (适用时) 应提交CCS批准：

- (1) 船舶能效设计指数 (EEDI) 计算资料；
- (2) 舱底水储存舱、残油舱及污油水舱的容积和管系布置图；
- (3) 燃油舱、滑油舱布置图；
- (4) 油类的装卸设施包括连接、滴油盘和泄放系统的布置；
- (5) 垃圾储存系统布置图及细节；
- (6) 生活污水系统包括生活污水舱的容积和管系布置图；
- (7) 冷藏装置、空调的布置，包括拟用的制冷剂细节；
- (8) 固定式灭火系统及便携式灭火器使用的灭火剂细节；
- (9) 清洁能源应用比例计算书及详细说明；
- (10) 船舶有害物质清单；
- (11) 振动和噪声测量方案，包括：测点布置、装载工况、机器工作状态、气象条件、测量设备等；
- (12) 绿色船舶附加标志等级计算书及说明；
- (13) 需要提交的其他相关资料。

1.1.3.2 下列资料或操作性程序文件 (适用时) 应提交CCS备查：

- (1) 船舶能效设计指数 (EEDI) 技术案卷或类似文件；
- (2) 舱底水、残油管理计划/程序；
- (3) 生活污水管理计划/程序；
- (4) 垃圾管理计划；
- (5) 制冷系统管理计划；
- (6) 船舶能效管理计划 (SEEMP)。

1.1.3.3 上述所要求提交的图纸资料或文件，如已包含在该船舶入级所要求提交的图纸资料中，则可不必要重复提交。

1.1.4 附加标志的检验要求

1.1.4.1 绿色船舶附加标志及能效设计指数附加标志的检验应按 CCS《内河船舶入级规则》第 6 章附加标志检验的有关规定执行。

1.1.4.2 选择性催化还原(SCR)系统的设计与检验，应按照CCS《选择性催化还原(SCR)系统认可及检验指南》对相关设备的设计与检验的要求执行。

1.1.4.3 舒适性附加标志、热泵系统附加标志、尾轴承水润滑附加标志的检验要求：

- (1) 初次检验

① 拟申请舒适性附加标志的船舶，按照本规范第1章中1.1.3的要求审查图纸和资料。拟申请热泵系统附加标志的船舶，按照本规范附录3中1.4的要求审查图纸和资料。拟申请尾轴承水润滑附加标志的船舶，按照本规范附录4中1.2的要求审查图纸和资料。

② 舒适性附加标志的检验，应按本规范第6章相应技术要求，确认船舶处所振动量级和噪声量级测量结果。

③ 热泵系统附加标志的检验，应按本规范附录3核对相应技术要求的符合性。

④ 尾轴承水润滑附加标志的检验，应按本规范附录4核对相应技术要求的符合性。

(2) 年度检验、中间检验、特别检验

① 对于舒适性附加标志，应检查有无影响船舶舒适性指标的修理及改建，如有则需重新核对附加标志对应技术要求的符合性。

② 对于热泵系统、尾轴承水润滑系统，应确定热泵系统、尾轴承水润滑系统处于良好工作状态，并检查有无影响热泵系统、尾轴承水润滑系统的修理及改建，如有则需重新核对附加标志对应技术要求的符合性。

第2章 附加标志的授予

第1节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章节规定了绿色船舶附加标志和其他单项附加标志的授予原则及附加标志内容。

2.1.1.2 绿色船舶附加标志和其他单项附加标志相互独立，船舶可单独申请绿色船舶附加标志，或其他一项或多项单项附加标志。

如船舶同时满足本规范绿色船舶附加标志和其他单项附加标志的相关要求，可同时授予绿色船舶附加标志及其他单项附加标志。

2.1.2 附加标志的种类

2.1.2.1 绿色船舶附加标志见表 2.1.2.1。

绿色船舶附加标志

表 2.1.2.1

中文	英文
绿色船舶-1	Green Ship-1
绿色船舶-2	Green Ship-2
绿色船舶-3	Green Ship-3

其中，1、2、3 是船舶绿色度等级，依次由低至高。

2.1.2.2 单项附加标志包括：

(1) 能效设计 (1/2/3) —EEDI (1/2/3)，其中 1 表示可接受能效设计等级，2、3 表示能效设计等级依次由低至高；

(2) 船舶舒适性 (振动 N)，船舶舒适性 (噪声 N) —COMF (VIB N)，COMF (NOISE N)， N 为振动舒适度等级或噪声舒适度等级1，2，3；1表示可接受舒适度等级；其中3表示舒适度最高等级；

(3) 热泵系统—HPS；

(4) 尾轴承水润滑—TSBWL；

(5) 选择性催化还原系统—NEC(SCRS)。

第2节 绿色船舶附加标志授予

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 本节规定了绿色船舶附加标志授予的相关要求。

2.2.2 绿色船舶附加标志授予

2.2.2.1 根据申请，按船舶对本规范技术条款的满足程度，经 CCS 审图与检验，可授予“绿色船舶-1/2/3”附加标志。

2.2.2.2 绿色船舶应根据本规范第 3 章至第 7 章的技术条款，按表 2.2.2.2 确认绿色船舶附加标志的等级。内河绿色船舶（Green Ship）附加标志等级技术要求如下：

内河绿色船舶（Green Ship）附加标志等级技术要求

表2.2.2.2

绿色船舶要素		指标细节	指标分值	船舶得分情况 ^①	
能效要求	能效设计-1		3.2.2.2	17.67	
	能效设计-2		3.2.2.3	25.96	
	能效设计-3		3.2.2.4	34.25	
环保要求	含油舱底水污染控制		4.2.1	5.29	
	油污（油泥）污染控制		4.2.2	4.17	
	餐饮污水控制		4.3.1	3.44	
	生活污水污染控制		4.3.2	3.92	
	发动机排气污染物控制 ^②		4.4.1	3.47	
	制冷剂	制冷剂-1		4.4.2.3	1.94
		制冷剂-2		4.4.2.4	2.85
		制冷剂-3		4.4.2.5	3.76
	灭火剂	灭火剂-1		4.4.3.2	1.36
		灭火剂-2		4.4.3.3	2.00
		灭火剂-3		4.4.3.4	2.64
	固态粉尘污染控制 ^③		4.4.4	3.00	
	垃圾污染控制		4.5.1	3.97	
散装有毒液体物质污染控制 ^④		4.6.1	10.00		
防止船舶对外噪声污染		4.7.1	3.16		
清洁能源应用 ^⑤	CEAR-1		5.2.1	4.50	
	CEAR-2		5.2.1	9.00	
	CEAR-3		5.2.1	13.00	
船舶舒适性	振动	振动-1		6.2.1.2（1）	6.23
		振动-2		6.2.1.2（2）	9.14
		振动-3		6.2.1.2（3）	12.05
	噪声	噪声-1		6.2.2.2（1）	6.193
		噪声-2		6.2.2.2（2）	10.18
		噪声-3		6.2.2.2（3）	13.43
船舶有害物质控制	有害物质的禁用和限用		7.2.1	6.45	

总分		
绿色船舶等级	50分（散货船53分、化学品船60分）≤绿色船舶-1 [®] <70分（散货船73分、化学品船80分）	
	70分（散货船73分、化学品船80分）≤绿色船舶-2 [®] <90分（散货船93分、化学品船100分）	
	绿色船舶-3 [®] ≥90分（散货船93分、化学品船100分）	

注：①根据船舶得分情况在右侧表格内打“√”，以明确其达到的绿色船舶等级；

② 发动机排气污染物控制不适用于纯电池动力船；

③ 固态粉尘污染控制仅适用于散装运输煤炭、矿石(包括金属矿石和非金属矿石)、矿砂和谷物等船舶；

④ 散装有毒液体污染控制仅适用于化学品船；

⑤ 清洁能源应用为附加分项，如船舶设置了清洁能源并具有获得分值（分值详见第5章）的比例，可增加其获得绿色船舶附加标志或更高等级绿色船舶附加标志的可能性；

⑥ 根据船舶的实际情况将其满足的条目的分值填写到该列对应的表格中。

2.2.2.3 纯电池动力船舶绿色船舶附加标志等级的计算应按本规范附录2执行。

第3节 单项附加标志授予

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 本节规定了单项附加标志授予的相关要求。

2.3.2 单项附加标志授予

2.3.2.1 如船舶采用绿色技术，并符合有关要求，经申请，CCS可授予专门的单项附加标志。

2.3.2.2 单项附加标志技术要求如下：

(1) 能效设计(1/2/3)－EEDI(1/2/3)附加标志：应分别满足本规范第3章第2节3.2.2.2、3.2.2.3、3.2.2.4的要求。若船舶经过可能影响能效设计指数的修理、改建等，其能效设计附加标志应视改建情况予以重新确认；

(2) 船舶舒适性(振动1/2/3)，船舶舒适性(噪声1/2/3)－COMF(VIB1/2/3)，COMF(NOISE1/2/3)附加标志：

① 对于申请船舶舒适性附加标志的客船，应分别满足第6章第2节6.2.1.1、6.2.2.1中对应的乘客处所振动和噪声要求；

② 对于申请船舶舒适性附加标志的货船，应分别满足第6章第2节6.2.1.2、6.2.2.2中对应的船员处所振动和噪声要求；

③ 若船舶经过可能影响振动及噪声的修理、改建等，其振动及噪声附加标志应予以重新确认；

④ 振动和噪声的测量应满足本规范第6章的技术要求。

(3) 热泵系统—HPS附加标志的授予：应满足本规范附录3的技术要求；

(4) 尾轴承水润滑—TSBWL附加标志的授予：应满足本规范附录4的技术要求；

(5)选择性催化还原系统—NEC(SCRS) 附加标志的授予:应满足 CCS《选择性催化还原(SCR)系统认可及检验指南》的技术要求。

第 3 章 能效要求

第 1 节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本章规定了船舶能效的相关技术要求。

3.1.2 定义

3.1.2.1 除另有定义外，本章适用定义如下：

(1) 达到的船舶能效设计指数值（达到的 EEDI 值）：是指单一船舶实际达到的能效设计指数（EEDI）值。

(2) 干货船：系指在舱内或甲板上主要载运干货（包括桶装液体货物）的货船；其中，在舱内或甲板上主要载运散装干货的干货船称为散货船。

(3) 集装箱船：系指其构造适合于在货舱内和在甲板上专门装载集装箱的船舶。

(4) 油船：系指适合于载运散装油类的货船。

(5) 化学品船：系指中华人民共和国海事局《内河散装运输危险化学品船舶法定检验技术规则》所适用的船舶。

(6) 液化气体船：系指中华人民共和国海事局《内河散装运输液化气体船舶法定检验技术规则》所适用的船舶。

(7) 客船：系指载运乘客超过 12 人的船舶。

(8) 客滚船：系指设有滚装处所的客船（车客渡船除外），包括：I 型客滚船和 II 型客滚船。

(9) I 型客滚船：系指自始发港至终点港逆水延续航行时间超过 2h，设有滚装处所的客船（II 型客滚船除外）。

(10) II 型客滚船：系指自始发港至终点港逆水延续航行时间超过 2h，且仅载运油箱内备有闪点大于 60℃（闭杯试验）自用燃油的载货汽车（不包括装载危险货物的货车）及全船载运的载货汽车司机和随车工作人员超过 12 人的客船。

(11) 商品汽车滚装船：系指专门载运新乘用车和新商用车的滚装货船。

(12) 特定航线江海直达船：系指中华人民共和国海事局《特定航线江海直达船舶法定检验技术规则》适用的船舶。

(13) 载重量(DWT)：系指船舶允许装载的货物、人员及其行李、燃料、滑油、淡水、粮食、备用品和供应品等的重量的总和，相当于船舶满载排水量与空船重量之差。

(14) 总吨（GT）：系指按船舶适用的法规丈量的船舶总容积所确定的数值。

3.1.2.2 船舶达到的 EEDI 值的计算和验证应按 CCS《内河船舶能效设计指数（EEDI）计算与验证指南》执行。

第 2 节 能效设计指数

3.2.1 船舶能效设计指数基线值

3.2.1.1 船舶能效设计指数基线值(Reference line value, 简称 RLV)由下列计算公式及表 3.2.1.1 中的相关参数确定:

$$RLV = a \times b^{(-c)}$$

船舶能效设计指数基线

表3.2.1.1

船型及航区		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
干货船	长江水系	J ₁ 级航段	620.95	船舶DWT	0.509
		J ₂ 级航段	196.49	船舶DWT	0.3928
		A级航区	91.95	船舶DWT	0.324
		B、C级航区	116.95	船舶DWT	0.3347
	京杭运河		79.43	船舶DWT	0.2981
	珠江水系		36.66	船舶DWT	0.1933
	特定航线江海直达		100.4	船舶DWT	0.3024
集装箱船	长江水系	J ₁ 级航段	1191.68	船舶DWT	0.539
		J ₂ 、A、B、C级航区	522.14	船舶DWT	0.4691
	京杭运河		4667.93	船舶DWT	0.7913
	珠江水系		2626.35	船舶DWT	0.6541
	特定航线江海直达		394	船舶DWT	0.3886
油船/化学品船/液化气船	长江水系	J ₁ 级航段	118.68	船舶DWT	0.272
		J ₂ 、A、B、C级航区	162.96	船舶DWT	0.3571
	京杭运河		852.59	船舶DWT	0.597
	珠江水系		197.62	船舶DWT	0.3791
客船		291.2	船舶GT	0.3702	
客滚船		272.6	船舶GT	0.3869	
商品汽车滚装船		565.4	船舶DWT	0.3924	

3.2.1.2 如船舶航行于多个级别航区，船舶能效设计指数基线值应满足最高级别航区标准。长江水系船舶航行经过 J₁ 和/或 J₂ 级航段的，基线值标准按 J₁ 和/或 J₂ 级航段要求计算。特定航线江海直达船舶的限值标准按特定航线江海直达的要求计算。

3.2.1.3 如果上述船舶类型中某一船舶的设计可归属于多于一种船舶的船型，则该船的 RLV 应取最严格（即最低）值。

3.2.1.4 闽江船舶可参照长江水系执行。

3.2.1.5 其他水系船舶可参照船型设计相近的水系执行。

3.2.2 船舶能效设计水平衡量标准

3.2.2.1 船舶能效设计水平的评估分值仅取 3.2.2.2~3.2.2.4 中的一个。

3.2.2.2 能效设计-1 (17.67 分)

(1) 能效设计-1 的衡量标准：

达到的 EEDI 值 ≤ 0.95 RLV

(2) 船舶应持有一份按照 CCS《船舶能效管理计划编制指南》相关导则制定的船舶能效管理计划 SEEMP。该计划可以是一个独立的文件，也可作为船舶安全管理体系（SMS）的一个组成部分。能效管理计划可参考本规范附录 1 编制。

3.2.2.3 能效设计-2 (25.96 分)

(1) 能效设计-2 除满足 3.2.2.2 的要求外，还应满足本条要求；

(2) 能效设计-2 的衡量标准：

达到的 EEDI 值 ≤ 0.85 RLV

3.2.2.4 能效设计-3 (34.25 分)

(1) 能效设计-2 除满足 3.2.2.2 的要求外，还应满足本条要求；

(2) 能效设计-3 的衡量标准：

达到的 EEDI 值 ≤ 0.75 RLV

第 3 节 纯电池动力船舶的能效要求

3.3.1 能效要求

3.3.1.1 纯电池动力船舶可认为其已满足本章第 2 节 3.2.2.4 能效设计-3 的要求。

第4章 环保要求

第1节 一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 本章规定了船舶环保的相关技术要求。

4.1.2 定义

4.1.2.1 除另有定义外，本章适用定义如下：

(1) 含油舱底水：系指机炉舱、舵机舱、轴隧等机器处所的舱底水。

(2) 残油（油泥）：系指船舶正常操作过程中产生的残余废油产物，例如由主机或辅机的燃油或润滑油净化产生的残余废油产物、来自滤油设备的分离废油、滴油盘收集的废油以及废弃液压油和润滑油。

(3) 残油（油泥）舱（柜）：系指储存残油（油泥）的舱柜，通过标准排放接头和其他任何认可的处理措施可从该舱直接处理油泥。

(4) 餐饮污水：系指来自船上所设的厨房、餐厅产生的剩油、剩菜、汤水等。

(5) 生活污水（黑水）：系指

- ① 任何型式的马桶、小便池的排出物和其他废弃物；
- ② 医务室（药房、病房等）的面盆、洗澡盆和这些处所排水孔的排出物；
- ③ 装有活的动物的处所的排出物；
- ④ 混有上述排出物的其他废水。

(6) 工作垃圾：系指船舶在营运过程中产生的并需要随时或定期处理的工作用品的废弃物，但本规范其它内容中所定义或列出的物质（如油类、生活污水、有毒液体物质或有害物质的包装物）除外。

(7) 发动机大修：系指对船用发动机或船用发动机系统的一部分进行拆卸、检查和/或零件替换，重新组装船用发动机或船用发动机系统，以提高船机寿命的行为。

第2节 防止油类污染

4.2.1 含油舱底水污染控制（5.29分）

4.2.1.1 船舶的含油舱底水应贮存在船上，防止其排入水域。

4.2.1.2 船上应设有足够容积的污油水舱（柜），用于贮存含油舱底水。

4.2.1.3 禁止在燃油舱中装载压载水或在压载水舱中装载燃油。

4.2.1.4 燃油日用油柜、滑油循环柜和其他日用油柜应设有高液位报警器或溢流管，只能手工加油的日用油柜除外。

4.2.1.5 应合理布置机舱含油污水排放系统，将含油污水储存在船内，严防泄漏。如果排水管路是永久固定的，舱底排水管应设置密封良好的关闭装置，其数量与位置应在船舶证书中指明。

4.2.1.6 油船的附加要求：

(1) 油船货物区域主甲板应设有收集货油操作溢油的泄放系统，能将溢油泄放至专门容器；

(2) 在油船货油汇集管连接处，应设有封闭式泄放系统的集油盘，并可泄放至专门容器；

(3) 如海水箱固定连接于货油管路上，应设置一个海水箱阀和一个舷内隔离阀。这两个阀之间的管段设有适当装置，当油船在装载、运输或卸货时能有效地将货油管路与海水箱隔离。这个适当装置可以是盲板、盲通法兰、管端法兰、真空系统、气压或水压系统。当使用真空系统、气压或水压系统时，应设置1个压力表和1个报警系统以连续监测海水箱阀和舷内隔离阀之间的管段状况。

4.2.2 残油（油泥）污染控制（4.17分）

4.2.2.1 在机舱应设一个或几个残油（油泥）舱（柜）以贮存残油（油泥），其总容积至少应为发动机废油、液压废油、机器清洗油及其他废油总和的1.5倍。

4.2.2.2 CCS 也可根据船舶实际操作情况，对残油（油泥）舱（柜）的尺寸标准做其他规定。如果发动机废油、液压废油、机器清洗油及其他废油和各处使用油类处所可能产生的漏油总和大于或等于 300L，则应固定污油柜，并安装视觉和听觉报警装置，一旦液位达到污油柜容积的 80%，驾驶室或集控室能发出视觉和听觉报警信号。

4.2.2.3 通过标准排放接头或其他认可的处理措施可从该残油（油泥）舱（柜）直接处理残油（油泥）。残油（油泥）舱（柜）：

(1) 应设置能从残油（油泥）舱抽吸残油的泵；

(2) 不应设置至舱底水系统、含油舱底水储存内底的排放接头，但可设置通往含油舱底水储存柜或舱底水阱的泄水管（设有手动操作的自闭阀和布置用于沉积水的后续视觉监控），或替代布置，该布置不应直接连接舱底水管系；

(3) 进出残油舱的管系，除标准排放接头外，不应设有直接排向舷外的接头；

(4) 残油舱的设计和建造，应能便利其清洗和将残油排入接收设备。

4.2.2.4 对于渡船或单程逆水延续航行时间小于等于 2 小时或单程航行距离小于等于 20km 的船舶，可免除本节 4.2.2.1 和 4.2.2.2 的要求。

4.2.2.5 应采取所有必要措施以减少船上油类的泄漏。燃油舱柜及其它油品舱柜的加注、排放或泄放等各种接头下面应放置滴油盘，以收集任何泄漏的油类。滴油盘中的油应送至残油（油泥）舱（柜）。

4.2.2.6 燃油、滑油和其他油类装卸管路的甲板接头处，及可能产生污油的甲板动力机械应设有集油盘，集油盘的容积应符合下列要求，并将收集到的漏油存放到残油（油泥）舱（柜）：

(1) $0.06 m^3$ ，大于等于400总吨且小于1600总吨的船舶；

(2) $0.12 m^3$ ，大于等于1600总吨的船舶。

4.2.2.7 应建立有效的残油（油泥）处理作业程序，其主要包括对残油（油泥）对接收设施的排放日期、地点和排放量进行详细记录。

第 3 节 防止生活污水污染

4.3.1 餐饮污水控制 (3.44 分)

4.3.1.1 船舶的餐饮污水应储存在专门的容器内，排放到岸上接收设施，禁止排往水域。餐饮污水中的固体物可按中华人民共和国海事局《内河船舶法定检验技术规则》第7篇第6章的有关规定收集和贮存。

4.3.2 生活污水污染控制 (3.92 分)

4.3.2.1 为防止船舶生活污水污染水域，船舶应符合下列要求：

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，并将生活污水排往接收设施：

- (1) 应建立有效的生活污水的处理接收程序；
- (2) 在生活污水的作业程序中主要包括对所有生活污水接收设施的排放日期、地点和排放量进行详细记录；
- (3) 生活污水贮存舱（柜）应底面倾斜，朝向排放口；
- (4) 生活污水贮存舱（柜）应安装打碎沉积物和清洗的装置，或设计成易于城市管网接收的型式。

第 4 节 防止空气污染

4.4.1 船舶发动机排气污染物控制 (3.47 分)

4.4.1.1 船舶发动机排气污染物控制满足表 4.4.1.1 的要求。

船舶发动机排气污染物第二阶段排放限值

表4.4.1.1

船机类型	单缸排量 (SV) (L/缸)	额定功率(P)(kW)	CO(g/kWh)	HC+NOx (g/kWh)	PM(g/kWh)
第 1 类	SV<0.9	P≥37	5.0	5.8	0.30
	0.9≤SV<1.2		5.0	5.8	0.14
	1.2≤SV<5		5.0	5.8	0.12
第 2 类	5≤SV<15	P<2000	5.0	6.2	0.14
		2000≤P<3700	5.0	7.8	0.14
		P≥3700	5.0	7.8	0.27

	15≤SV<20	P<2000	5.0	7.0	0.34
		2000≤P<3300	5.0	8.7	0.50
		P≥3300	5.0	9.8	0.50
	20≤SV<25	P<2000	5.0	9.8	0.27
		P≥2000	5.0	9.8	0.50
	25≤SV<30	P<2000	5.0	11.0	0.27
P≥2000		5.0	11.0	0.5	

4.4.1.2 船舶发动机进行大修、更换船舶发动机、或新增安装船舶发动机应满足以下要求：

- (1) 当对船舶发动机进行大修时，大修过的发动机排放水平应不低于大修前型式检验的排放水平；
- (2) 当船舶更换发动机时，应更换符合本条排放要求的发动机；
- (3) 当船舶新增安装发动机时，应安装符合本条排放要求的发动机。

4.4.1.3 本条不适用于船舶装用的应急发动机、安装在救生艇上或只在应急情况下使用的任何设备或装置上的发动机。

4.4.1.4 发动机的试验程序与测量计算方法应满足《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）的相关要求。

4.4.2 制冷剂空气污染控制

4.4.2.1 本条要求适用于所有船舶的含制冷剂的冷藏装置、空调等。

4.4.2.2 船舶制冷剂空气污染控制的评估分值仅取4.4.2.3~4.4.2.5中的一个。

4.4.2.3 制冷剂-1 (1.94分)

(1) 船上使用的制冷剂的全球变暖潜值（GWP）应小于3500。禁止使用破坏臭氧的制冷剂，如氯氟化碳（CFC）。允许使用下列制冷剂：

- 氢氟烃（HFC）
- 自然制冷剂（NH₃/CO₂）

(2) 制冷系统应有适当的隔离措施，允许在不泄漏大量制冷剂到大气中的情况下，对制冷系统进行维修保养。如果船上装有回收设备，则允许在拆解制冷系统时，有少量的制冷剂泄漏，但必须回收这些制冷剂；

(3) 为加注制冷剂，压缩机应能将制冷剂加注到一个系统中的液体接收容器中。此外，应提供回收装置，将系统中的制冷剂抽出到适当的液体接收器中；

(4) 同时使用几种不同形式的制冷剂时，应采取避免这些制冷剂混合的措施。

4.4.2.4 制冷剂-2 (2.85分)

(1) 船上使用的制冷剂除满足4.4.2.3的要求外，还应满足本条要求；

(2) 船上使用的制冷剂的全球变暖潜值（GWP）应小于1890，臭氧消耗潜值（ODP）应为0；

(3) 制冷剂每年的泄露量应尽可能小, 应装设1个泄漏探测器, 以连续监测制冷剂可能泄漏的场所。而且应在有人值班的位置设置报警器, 以便制冷剂浓度超过预先设定的值(如氨为25ppm)时发出报警。当发现有泄漏时, 应能实施纠正措施;

(4) 应建立4.4.2.1所述的制冷系统管理计划, 至少包括对制冷剂的更换、泄漏、回收及处置进行管理和控制的方法, 包括上述(3)所述的泄漏时的纠正措施。记录簿应至少包括: 日期、系统类型、制冷剂类型、系统初次充装量及制冷剂液位、签字及实施检查的类型。

4.4.2.5 制冷剂-3 (3.76分)

(1) 船上使用的制冷剂除满足4.4.2.3、4.4.2.4的要求外, 还应满足本条要求;

(2) 船舶禁止使用含有消耗臭氧物质的制冷剂, 包括氢化氯氟烃(HCFC)在内。

4.4.3 灭火剂空气污染控制

4.4.3.1 船舶灭火剂空气污染控制的评估分值仅取4.4.3.2~4.4.3.4中的一个。

4.4.3.2 灭火剂-1 (1.36分)

对大气有害的物质不包括固定灭火系统和灭火器中所用的自然灭火剂^①。如果固定灭火系统中使用了其它灭火剂^②, 则应满足:

全球变暖潜值: $GWP < 4000$;

臭氧消耗潜值: $ODP = 0$ 。

4.4.3.3 灭火剂-2 (2.00分)

(1) 船上使用的灭火剂除满足4.4.3.2的要求外, 还应满足本条要求;

(2) 船上使用的任何灭火剂应满足:

全球变暖潜值: $GWP < 1650$;

臭氧消耗潜值: $ODP = 0$ 。

4.4.3.4 灭火剂-3 (2.64分)

(1) 船上使用的灭火剂除满足4.4.3.2、4.4.3.3的要求外, 还应满足本条要求;

(2) 船上使用的任何灭火剂应满足:

全球变暖潜值: $GWP \leq 1$;

臭氧消耗潜值: $ODP = 0$ 。

4.4.4 固态粉尘污染控制 (3.00分)

4.4.4.1 本条适用于散装运输煤炭、矿石(包括金属矿石和非金属矿石)、矿砂和谷物等船舶。

4.4.4.2 船舶应有舱口全封闭或货物全遮盖的设施。

第5节 防止垃圾污染

^①自然灭火剂: 系指氩、氮、水雾、气溶胶、高泡和二氧化碳。

^②其他灭火剂: HFC 和硫氟化合物。

4.5.1 垃圾污染控制 (3.97分)

4.5.1.1 船舶应备有一份符合国家相关规定的垃圾管理计划，该计划应对垃圾收集、分类、储存等制定书面的操作程序，并应指定负责执行该计划的人员。

4.5.1.2 船舶应设置一个单独的容器用于收集与贮存船舶工作垃圾，并在容器外标明工作垃圾存放容器，标识应清晰可见。

第6节 防止有毒液体物质污染

4.6.1 散装有毒液体物质污染控制 (10.00分)

4.6.1.1 货物甲板

货物甲板区域应有有效的措施或装置防止货物溢出甲板流入水域。有效的措施和装置应满足但不限于下列要求：

(1) 在货物装载的支管或货物传输连接处的下方，应装有收集盘，且收集盘的容积应满足下列要求：

- ① 0.06 m^3 ，最大装载支管内径不超过 50 mm ；
- ② 0.12 m^3 ，最大装载支管内径大于 50 mm 但不超过 100 mm ；
- ③ 0.24 m^3 ，最大装载支管内径大于 100 mm 但不超过 150 mm ；
- ④ 0.36 m^3 ，最大装载支管内径大于 150 mm 但不超过 300 mm ；
- ⑤ 0.48 m^3 ，最大装载支管内径大于 300 mm 。

(2) 收集盘收集到的有毒液体物质应储存到专门指定的足够容积的容器内，禁止排往水域；

(3) 甲板应设有连续的围板，并有甲板排泄系统将甲板上的货物污物排往专门指定的容器内，禁止排往水域。

第7节 防止船舶对外噪声污染

4.7.1 噪声污染控制 (3.16分)

4.7.1.1 船舶应安装消音器或废气锅炉以及采取其它降噪措施，以有效降低船舶航行时发出的各类噪声，重点是发动机的排气噪声。

4.7.1.2 船舶发出的噪声的声压级在距船侧横向距离 25m 处不超过 70dB(A) 。

4.7.1.3 船舶噪声测量要求可参照本规范第6章第3节执行。

第 5 章 清洁能源应用

第 1 节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 本章规定了清洁能源应用比例评分衡准和测算要求。氨燃料、甲醇/乙醇燃料和氢燃料等其他清洁能源动力船的清洁能源应用比例测算可参考本章节要求执行。

5.1.1.2 本章是绿色船舶评估的附加分项，如船舶设置清洁能源，并按照第 2 节计算评估后获得相应的分值，则可增加船舶取得绿色船舶附加标志或更高等级绿色船舶附加标志的可能性。

5.1.1.3 除另有定义外，本章适用定义如下：

(1) 清洁能源应用比例：系指船舶在设计状态下，清洁能源在全船应用能源（应急状态下使用的能源除外）中所占有的比例；

(2) 混合动力船舶：系指设有多种能量源（不含风帆）可同时作为主推进动力的船舶；

(3) 并联混合动力船舶：系指船舶推进器的直接驱动力可由电动机和发动机同时供给的混合动力船舶；

(4) 串联混合动力船舶：系指船舶推进器的直接驱动力只来源于电动机的混合动力船舶。其典型结构特点是发动机带动发电机发电，电能通过变流器驱动电动机，另外，储能系统可以单独向电动机提供电能驱动船舶行驶；

(5) 双燃料发动机：系指既可以以天然气为燃料，又可以燃烧燃油，或者同时燃烧燃油和天然气燃料的内燃机；

(6) 纯气体燃料发动机：系指单一气体的燃料发动机；

(7) 锂离子蓄电池：利用锂离子作为导电离子，在正极和负极之间移动，通过化学能和电能相互转化实现充放电的电池。

第 2 节 清洁能源应用比例计算

5.2.1 清洁能源应用比例评分衡准

5.2.1.1 船舶清洁能源应用比例评估分值由表 5.2.1.1 确定，其中涉及到清洁能源应用比例按照本节 5.2.2 计算：

清洁能源应用比例评分衡准

表 5.2.1.1

清洁能源应用比例 CEAR(Clean Energy Application Ratio)	评估分值
$20\% \leq \text{CEAR} < 50\%$	4.50

50%≤CEAR-2<80%	9.00
CEAR-3≥80%	13.00

5.2.2 LNG 动力船舶清洁能源应用比例计算方法

5.2.2.1 LNG 燃料可获性

对于设有 LNG 主机或辅机的船舶，应按下式确定气体燃料是否应被视为“主要燃料”：

$$f_{DFgas} = \frac{V_{gas} \times \rho_{gas} \times LCV_{gas} \times K_{gas}}{\left[\sum_{i=1}^{nLiquid} V_{liquid(i)} \times \rho_{liquid(i)} \times LCV_{liquid(i)} \times K_{liquid(i)} \right] + V_{gas} \times \rho_{gas} \times LCV_{gas} \times K_{gas}}$$

式中：

f_{DFgas} ——系指为燃气发动机与总发动机的功率比修正的气体燃料的燃料可获得性， f_{DFgas} 应不大于1；

V_{gas} ——系指船上总净气体燃料容积， m^3 。如使用其他布置，例如可更换（专用）LNG 罐和/或允许频繁重新注入燃气的布置， V_{gas} 应使用整个LNG注入系统的容积。如果气体货物舱与燃气供应系统（FGSS）相连，可计算气体货物舱的蒸发率（BOR），并将其计入 V_{gas} ；

V_{liquid} ——系指船上与船舶燃料系统固定连接的液体燃料舱的总净液体燃料容积， m^3 。如果一个燃料舱通过固定密封阀断开连接，可忽略该燃料舱的 V_{liquid} ；

ρ_{gas} ——系指气体燃料的密度， kg/m^3 ；

ρ_{liquid} ——系指每种液体燃料的密度， kg/m^3 ；

LCV_{gas} ——系指气体燃料的低热值， kJ/kg ；

LCV_{liquid} ——系指液体燃料的低热值， kJ/kg ；

K_{gas} ——系指气体燃料舱的充装率，一般取值 0.95；

K_{liquid} ——系指液体燃料舱的充装率，一般取值 0.98；

(1) 如果总气体燃料容积至少是双燃料发动机专用燃料容积的50%，即 $f_{DFgas} \geq 0.5$ ，则视气体燃料为“主要燃料”；

(2) 如果 $f_{DFgas} < 0.5$ ，则气体燃料不是“主要燃料”。

5.2.2.2 LNG动力船清洁能源应用比例计算方法

(1) 气体燃料为“主要燃料”的LNG动力船

1) LNG发动机为混烧发动机时，其清洁能源应用比例按下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} \times R_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)} \times R_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}}$$

式中：

$R_{GASME(i)}$ ——系指第 i 台混烧主机 50% 额定功率下在台架试验中测得的气体燃料使用比例；

$R_{GASAE(i)}$ ——对于传统推进船舶，系指第*i*台混烧辅机 50% 标定功率下在台架试验中测得的气体燃料使用比例；对于电力推进船舶，系指第*i*台混烧发电机原动机 90% 标定功率下在台架试验中测得的气体燃料使用比例；

$P_{GASME(i)}$ ——系指第*i*台混烧主机额定功率（MCR）， kW；

$P_{GASAE(i)}$ ——系指第*i*台混烧辅机标定功率（MCR）， kW；

$P_{ME(i)}$ ——系指第*i*台主机（燃油或 LNG 混烧发动机）额定功率（MCR）， kW；

$P_{AE(i)}$ ——系指第*i*台辅机（燃油或 LNG 混烧发动机）标定功率（MCR）， kW；主要为保障船舶在水上常规营运工况下所用的原动机的功率值，包括推进机械/系统和船上生活（如主机泵、导航系统和设备及船上起居）所需的功率，但不包括不用于推进机械/系统（如侧推、货泵、起货设备、货物维护和货物处所通风机等）的功率。

2) LNG 发动机为双燃料发动机（包含微引燃发动机）时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas}$$

式中：

$P_{GASME(i)}$ ——系指第*i*台双燃料主机（包含微引燃发动机）额定功率（MCR）， kW；

$P_{GASAE(i)}$ ——系指第*i*台双燃料辅机（包含微引燃发动机）标定功率（MCR）， kW；

$P_{ME(i)}$ ——系指第*i*台主机（燃油和燃气发动机）额定功率（MCR）， kW；

$P_{AE(i)}$ ——系指第*i*台辅机（燃油和燃气发动机）标定功率（MCR）， kW；

3) LNG 发动机为纯气体发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}}$$

式中：

$P_{GASME(i)}$ ——系指第*i*台纯气体主机额定功率（MCR）， kW；

$P_{GASAE(i)}$ ——系指第*i*台纯气体辅机标定功率（MCR）， kW；

$P_{ME(i)}$ ——系指第*i*台主机（燃油或燃气发动机）额定功率（MCR）， kW；

$P_{AE(i)}$ ——系指第*i*台辅机（燃油或燃气发动机）标定功率（MCR）， kW

（2）气体燃料不是“主要燃料”的 LNG 动力船

1) LNG 发动机为混烧发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} \times R_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)} \times R_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas}$$

式中：

$P_{GASME(i)}$ 、 $P_{GASAE(i)}$ 、 $R_{GASME(i)}$ 、 $R_{GASAE(i)}$ 、 $P_{ME(i)}$ 、 $P_{AE(i)}$ ——定义与 5.2.2.2（1）中一致；

2) LNG 发动机为双燃料发动机（包含微引燃发动机）或纯气体发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas}$$

式中：

$P_{GASME(i)}$ 、 $P_{GASAE(i)}$ 、 $R_{GASME(i)}$ 、 $R_{GASAE(i)}$ 、 $P_{ME(i)}$ 、 $P_{AE(i)}$ ——定义与 5.2.2.2 (1) 中一致；

5.2.3 纯电池动力船舶清洁能源应用比例计算方法

5.2.3.1 纯电池动力推进船舶的清洁能源应用比例为 100%。

5.2.4 混合动力船舶清洁能源应用比例计算方法

5.2.4.1 并联混合动力船舶清洁能源应用比例计算方法

(1) 燃油+电能（蓄电池）的能源组合模式

- 1) 如果电能由船上的燃油发动机发电而来，则清洁能源应用比例为 0；
- 2) 如果电能来自码头或港口的岸电，则清洁能源应用比例计算方法如下所示：

$$CEAR = 0.2 \times \left(1 - \frac{\sum MCR_{(i)}}{P}\right)$$

$MCR_{(i)}$ ——系指第 i 台燃油发动机额定功率（MCR）， kW；

P ——系指船舶在 100% 设计航速下所需的总推进功率， kW；

(2) 燃油+LNG+电能（蓄电池）的能源组合模式

1) 如果电能由船上的燃油发动机或 LNG 燃气发动机发电而来，则清洁能源应用比例计算方法与本节 5.2.2.2 相同；

- 2) 如果电能来自码头或港口的岸电，则清洁能源应用比例计算方法如下所示：
 - ① LNG 气体燃料为“主要燃料”时，混合动力船舶清洁能源利用率按照下式计算：

(a) LNG 发动机为混烧发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} \times R_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)} \times R_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas} + 0.2 \times \left(1 - \frac{\sum MCR_{(i)}}{P}\right)$$

式中各参数的含义与本节 5.2.2、5.2.4.1 相同。

(b) LNG 发动机为双燃料发动机（包含微引燃发动机）时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas} + 0.2 \times \left(1 - \frac{\sum MCR_{(i)}}{P}\right)$$

式中各参数的含义与本节 5.2.2、5.2.4.1 相同。

(c) LNG 发动机为纯气体发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} + 0.2 \times \left(1 - \frac{\sum MCR_{(i)}}{P}\right)$$

式中各参数的含义与本节 5.2.2、5.2.4.1 相同。

② LNG 气体燃料不是“主要燃料”时，混合动力船舶清洁能源利用率按照下式计算：

(a) LNG 发动机为混烧发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} \times R_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)} \times R_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas} + 0.2 \times \left(1 - \frac{\sum MCR_{(i)}}{P}\right)$$

式中各参数的含义与本节 5.2.2、5.2.4.1 相同。

(b) LNG 发动机为双燃料发动机（包含微引燃发动机）或纯气体发动机时，其清洁能源应用比例按照下式计算：

$$CEAR = \frac{\sum P_{GASME(i)} + \sum P_{GASAE(i)}}{\sum P_{ME(i)} + \sum P_{AE(i)}} \times f_{DFgas} + 0.2 \times \left(1 - \frac{\sum MCR_{(i)}}{P}\right)$$

式中各参数的含义与本节 5.2.2、5.2.4.1 相同。

(3) LNG+电能的能源组合模式，即船上无燃油舱（或燃油舱很小，仅用于 LNG 发动机启动），则船舶清洁能源应用比例为 100%。

5.2.4.2 串联混合动力船舶清洁能源应用比例将根据船舶的具体情况另行计算评估。

5.2.5 验证资料

5.2.5.1 为便于验证船舶清洁能源应用比例，应提供下列信息资料：

- (1) 船型基本参数，船上推进系统、电力供应系统的总体说明文件；
- (2) 船舶燃料舱设置情况，舱容、充装率等；
- (3) 主机以及辅机的持续输出额定功率及标定功率；

(4) 柴油机厂提供的双燃料发动机台架试验的相关证明：混烧主机 50% MCR 下的 LNG 使用比例、混烧辅机（混烧机）50%（传统推进船舶）或 90%（电力推进船舶）标定功率下的 LNG 使用比例。

第6章 船舶舒适性

第1节 一般规定

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 本章规定了评定与船舶振动、噪声有关的船舶舒适性衡准以及进行测量的程序要求。

6.1.1.2 若每一舱室或处所的振动量级或噪声量级均不大于其振动舒适度等级或噪声舒适度等级对应的衡准，则该等级即为该船的振动舒适的等级或噪声舒适的等级。

6.1.1.3 振动测量结果或噪声测量结果与船舶舒适性衡准允许有较小的偏差。不超过20%测点的振动量级可比允许的最大振动量级大0.5mm/s、噪声量级可比允许的最大噪声量级大3dB(A)。

第2节 船舶舒适性衡准要求

6.2.1 船舶振动衡准要求

6.2.1.1 客船乘客处所振动衡准要求

客船乘客处所允许的最大振动量级见表6.2.1.1。

乘客处所允许的最大振动量级 (mm/s)

表6.2.1.1

位置	振动舒适度等级		
	1	2	3
乘客高级舱室	2.2	2.0	1.8
乘客标准舱室	3.0	2.5	2.0
乘客公共处所	4.0	3.5	3.0

6.2.1.2 船员处所振动衡准要求

(1) 船舶振动-1等级衡准要求

船员处所允许的振动-1等级的最大振动量级如表6.2.1.2 (1) 所示 (6.23分)。

船员处所允许的最大振动量级 (mm/s)

表6.2.1.2 (1)

位置	振动舒适性
船员舱室	3.2
驾驶室、报务室 (如有时)	4.0
船员公共处所、办公室、餐厅	4.0

机舱控制室	6.0
-------	-----

(2) 船舶振动-2 等级衡准要求

船员处所允许的振动-2等级的最大振动量级如表6.2.1.2 (2) 所示 (9.14分)。

船员处所允许的最大振动量级 (mm/s)

表6.2.1.2 (2)

位置	振动舒适性
船员舱室	3.0
驾驶室、报务室 (如有时)	3.5
船员公共处所、办公室、餐厅	3.5
机舱控制室	5.0

(3) 船舶振动-3 等级衡准要求

船员处所允许的振动-3等级的最大振动量级如表6.2.1.2 (3) 所示 (12.05分)。

船员处所允许的最大振动量级 (mm/s)

表6.2.1.2 (3)

位置	振动舒适性
船员舱室	2.8
驾驶室、报务室 (如有时)	3.0
船员公共处所、办公室、餐厅	3.0
机舱控制室	4.0

6.2.2 船舶噪声衡准要求

6.2.2.1 客船乘客处所噪声衡准要求

客船乘客处所允许的最大噪声量级见表 6.2.2.1。

乘客处所允许的最大噪声量级 ($dB(A)$)

表6.2.2.1

位置	噪声舒适度等级		
	1	2	3
乘客高级舱室	55	52	49
乘客标准舱室	60	55	52
乘客公共处所	65	62	59
医务室	65	62	59
露天甲板休闲场所 ^{①②③}	75	72	69

注: ①当在距离通风进出口3m内测量时可接受5 $dB(A)$ 的偏差;

②对运动和娱乐场所可接受5 $dB(A)$ 的偏差;

③露天甲板休闲场所噪声量级应为船舶所产生的噪声, 不考虑风、浪等其他噪声的影响。

6.2.2.2 船员处所噪声衡准要求

(1) 船舶噪声-1 等级衡准要求

船员处所允许的噪声-1等级的最大噪声量级如表6.2.2.2 (1) 所示 (6.19分)。

船员处所允许的最大噪声量级 (dB (A))

表6.2.2.2 (1)

位置	噪声舒适性
船员卧室	65
办公室、会议室、娱乐室、餐厅	70
露天甲板休闲场所 ^①	80
机舱控制室	80
驾驶室、报务室 (如有时)	69
连续有人值班机器处所	90
非连续有人值班机器处所	110

注: ①露天甲板休闲场所在此专指货船主甲板区域, 当在距离通风进出3m内测量时可接受5 dB(A) 的偏差。

(2) 船舶噪声-2 等级衡准要求

船员处所允许的噪声-2等级的最大噪声量级如表6.2.2.2 (2) 所示 (10.18分)。

船员处所允许的最大噪声量级 (dB (A))

表6.2.2.2 (2)

位置	噪声舒适性
船员卧室	60
办公室、会议室、娱乐室、餐厅	65
露天甲板休闲场所 ^①	75
机舱控制室	75
驾驶室、报务室 (如有时)	65
连续有人值班机器处所	90
非连续有人值班机器处所	110

注: ①露天甲板休闲场所在此专指货船主甲板区域, 当在距离通风进出3m内测量时可接受5 dB(A) 的偏差。

(3) 船舶噪声-3 等级衡准要求

船员处所允许的噪声-3等级的最大噪声量级如表6.2.2.2 (3) 所示 (13.43分)。

船员处所允许的最大噪声量级 (dB (A))

表6.2.2.2 (3)

位置	噪声舒适性
船员卧室	55
办公室、会议室、娱乐室、餐厅	62
露天甲板休闲场所 ^①	72
机舱控制室	70
驾驶室、报务室 (如有时)	60

连续有人值班机器处所	90
非连续有人值班机器处所	110

注：①露天甲板休闲场所在此专指货船主甲板区域，当在距离通风进出3m内测量时可接受5 dB(A) 的偏差。

第 3 节 船舶舒适性测量要求

6.3.1 测量条件

6.3.1.1 振动或噪声的测量可由CCS认可的供方服务机构完成，测量过程应有CCS验船师在场。

6.3.1.2 测量程序应在测量前提交CCS审批。测量程序应包括（但不限于）：测点布置、装载工况、机器工作状态、气象和航道条件、测量设备等。CCS可要求对测点或测量位置进行必要的调整。

6.3.1.3 当测量条件有部分差异时，应经CCS同意，且应在测量报告中予以记录。

6.3.1.4 在船舶舾装完成后，所有系统可正常操作时方可进行测量。

6.3.1.5 一般应在主机或电动机不低于75%MCR工况下测量，在此工况下保持所有应该正常工作的机械设备处于开启状态。

6.3.1.6 测量应在风力不超过蒲氏3级、浪高不超过0.2m、水流平稳、水深不小于5倍于船舶吃水、离岸距离不小于2.5倍船宽等条件下进行。如内河航道水深或者离岸距离达不到相关要求，在测量报告中应予以记录。

6.3.1.7 一般可在船舶满载或压载工况下进行测量。压载工况时尾部吃水应确保螺旋桨全部浸没在水中。

6.3.1.8 测量时船舶应尽量保持直线航行，舵角左右变化小于 $\pm 2^\circ$ 。

6.3.2 测量设备

6.3.2.1 振动测量与校准设备应满足ISO 20283-5、ISO 8041的要求，至少应包括传感器、放大器、快速傅立叶变换（FFT）分析仪。

6.3.2.2 噪声测量与校准设备应满足ISO 2923、IEC 61672、IEC 61260、IEC 60942的要求。

6.3.2.3 所有测量设备应通过法定计量检测机构的检定或校准，测量时相关设备应处于检定/校准有效期内，实船测试前和测量报告中应提供相关文件副本。

6.3.3 测量要求

6.3.3.1 本规范未涵盖的振动测量条件应按ISO 20283-5、ISO 20283-2进行。

6.3.3.2 振动测量点布置应能反映船上振动的实际状况。一般地，舱室内部测点位置为舱室地板中心部位。对于面积较大的空间（如餐厅等）应选择足够的测点，以保证能准确描述其振动状况。

6.3.3.3 振动测量报告应满足ISO 20283-5、GB/T 28784的相关要求，应包括测点位置与方向示意图、振动量级列表、机器工作状态、测量条件、测量设备标定证书副本。

6.3.3.4 本规范未涵盖的噪声测量条件应按 ISO 2923、MSC 337 (91)《船上噪声等级规则》、GB/T 4595 进行。

6.3.3.5 噪声测量时，机械通风和空调设备应处于正常工作状态，其功率应符合设计要求；且门和窗一般应处于关闭状态，但正常状态下为开启者应处于开启状态。

6.3.3.6 噪声测点应能够反映船上噪声的实际状况。对于面积较大的空间（如餐厅、露天甲板休息处所等），应布置足够的测点，测点间距不超过7m，这些测点应包括最大噪声位置，靠近其他类型噪声源的位置（例如空气循环系统的进、出口）。

6.3.3.7 噪声测量报告应符合ISO 2923，应包括测点位置示意图、噪声量级列表（对于超过噪声衡准3dB(A)的测点，还应提交中心频率在31.5Hz到8000Hz内的频段分析结果）、机器工作状态、测量条件、测量与分析设备、测量设备标定副本。

第7章 船舶有害物质控制

第1节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 本章规定了船舶有害物质控制的相关技术要求。

7.1.2 定义

7.1.2.1 有害物质：系指任何易于危害人类健康与环境、损害生物资源，损害休憩环境或妨害对水域的其他合法利用的物质或材料。

7.1.2.2 新装置：系指本规范生效之后安装在船上的系统、设备、隔热及其他材料。

第2节 有害物质控制要求

7.2.1 有害物质控制要求（6.45分）

7.2.1.1 船舶设计、建造、运营、修理都禁止本节表 7.2.2.1 中列明的各类有害材料在船上安装和使用，并应采取有效措施确保船舶符合这些规定。

7.2.1.2 限用有害物质清单

（1）船上应备有一份参照 CCS《内河船舶有害物质控制指南》制定的有害物质清单，有害物质清单应针对每艘船的实际状况详细制定，且应至少：

① 确定本节表7.2.2.2中列明的有害物质在船体结构与船舶设备中含有的种类、及其位置与大约数量；

② 应使用布置图中（例如：总布置图、消防安全图、机舱布置图或液舱布置图）的位置名称（例如：机舱第二层、桥楼甲板、尾尖舱（APT）、1号货油舱、肋骨号）描述和标识船上有害物质的位置及对应的有害物质的数量；

③ 为标识有害物质的大约数量，除非认为其他计量单位（例如：液体或气体材料为 m^3 ，地板或墙壁所用材料为 m^2 ）更为合适，用于有害物质的标准单位应为 kg ，大约数量应保留至少两位有效数字。

（2）在整个船舶营运阶段，应对限用有害物质清单加以有效的维护和更新，反映安装上船的含有本节表7.2.2.2所列有害物质的新装置和船舶结构与船用设备的变化。

7.2.2 有害物质清单

7.2.2.1 禁用有害物质控制使用的清单见表 7.2.2.1。

禁止使用的有害物质

表7.2.2.1

编号	物质	阈值	
A-1	石棉	0.1%	
A-2	多氯联苯(PCB)	50mg/kg	
A-3	消耗臭氧物质	CFC	无阈值
		卤素灭火剂	
		其他完全卤化的 CFC	
		四氯化碳	
		1,1,1-三氯乙烷	
		氢化氯氟烃	
		氢化溴氟烃	
		甲基溴	
	溴氯甲烷		
A-4	含有机锡化合物作为杀生物剂的防污底系统	2,500mg 锡总量/kg	
A-5	含西布曲尼 (cybutryne) 的防污底系统	无阈值	

7.2.2.2 船上限用有害物质清单应至少列明的项目见表 7.2.2.2

控制使用的有害物质表

7.2.2.2

编号	物质	阈值
B-1	镉和镉化合物	100 mg/kg
B-2	六价铬和六价铬化合物	1,000 mg/kg
B-3	铅和铅化合物	1,000 mg/kg
B-4	汞和汞化合物	1,000 mg/kg
B-5	多溴化联(二)苯 (PBB)	50 mg/kg
B-6	多溴二苯醚 (PBDE)	1,000 mg/kg
B-7	多氯化联苯 (超过 3 个氯原子)	50 mg/kg
B-8	放射性物质	无阈值
B-9	某些短链氯化石蜡 (烷类、C10-C13、氯基)	1%

7.2.3 免除——本清单不要求列出的物质

7.2.3.1 在固体金属或金属合金中固有的表 7.2.2.2 所列物质，比如钢、铝、黄铜、青铜、镀层和焊料，如果其用于一般构造，例如船体、上层建筑、管子或设备和机械的外壳，则不要求在本清单中列出。

7.2.3.2 尽管要求电气和电子设备列入本清单，但是安装在设备中的印刷电路板中潜在含有有害物质的数量不必在本清单中予以报告。

附录 1 船舶能效管理计划（SEEMP）编制示例

(封面)

“××××”号豪华旅游船 能效管理计划

编制：×××

审核：×××

批准：×××

二〇××年×月

(扉页)

船名：	“××××”号豪华旅游船
航区航段：	A级航区 J1级航段
船型：	旅游客船
船籍港：	××港
船舶所有人：	××××轮船公司
船舶经营人：	××××轮船公司
船舶登记号：	×××××××
船舶识别号：	×××××××

船舶主要参数

总长 (m)：	91.5
船宽 (m)：	16.5
型深 (m)：	4.8
最大吃水 (m)：	4
主机功率 (kW×台数)：	1280×2
辅机功率 (kW×台数)：	300×2, 100×1
总吨位：	××××

说 明

- 1、本计划根据中国船级社《船舶能效管理认证规范》编制；
- 2、本计划旨在识别、评估“XXXX”号能效因素，为本公司能效管理人员、“XXXX”号船长、船员和其他人员提供管理方法、技术知识、营运节能措施，切实提高船舶营运能效，并通过定期评估，不断改进能效管理计划等；
- 3、船长负责组织实施本计划和对船上相关人员的培训，确保其掌握本计划的内容，并能按计划要求完成各种能效措施；
- 4、本计划如有修改，须重新提交公司 XXXX 部审批；
- 5、本计划随船配备。

1 总则

1.1 公司能效方针

××××轮船公司（以下简称“本公司”）的能效方针是：...；能效目标是：...。

“××××”号豪华旅游船（以下简称“本船”）能效管理计划（以下简称“本计划”）旨在为改进本船的营运能效建立程序，并通过记录、分析本船能耗数据，使用最佳操作和节能经验，提高本船能源使用率，降低排放。

1.2 执行时间及下次评估时间

本计划的执行时间从 20××年×年×日起，至 20××年×月×日止，下次评估时间为 20××年×月×日。

1.3 责任范围和培训要求

本公司能效管理部门（指明具体部门或负责人）会同本船船长、轮机长对本计划涉及到的人员进行宣传、培训，确保其理解并能执行本计划，包括数据的记录、能效措施的执行等。

本船船长对本计划的实施全面负责，执行各能效措施的具体负责人见本计划第 3 部分。

2 策划

2.1 能效因素评估

（1）推进系统

本船建造于上世纪九十年代初，设计时主要考虑满足当时川江急流航段过滩要求，设计航速较高，同时对主机动力性的发挥要求比较苛刻，机桨匹配偏重。降速运行时虽然有明显的节油效果，但还存在以下两个方面的不足：1）主机长期位于低负荷运行，常用工况与原设计脱节，螺旋桨推进效率下降；2）原设计机桨匹配偏重，使主机在低速区运行，性能恶化。三峡成库后，航道条件得到了根本改善，库区形成前后航道的水流速度发生了很大变化，本船原有设计已不适应目前航道变化和营运的需求。

（2）航速

本船原设计航速基本在 28 km/h~30 km/h，三峡成库后，船舶对航速的要求相应降低，现库区实际使用航速大都在 22 km/h~24 km/h，降低航速能明显降低主机油耗。同时，根据库区不同航段水流特征，分段采用不同航速，有助于降低船舶推进能耗。

（3）岸电使用

本船为满足舒适性要求，辅机功率较大。据测算，本船发电成本约为 2.6 元/度，远高于岸上用电价格。目前在宜昌 XX 码头、重庆 XX 码头已设有岸电设施，本船靠泊时可连接岸电。

（4）××××

.....

2.2 制定能效措施

（1）螺旋桨优化

该措施的主要内容是，通过确定有效功率和推进因子，确定螺旋桨设计点，选择合理的机桨匹配点，重新设计、匹配螺旋桨。本公司委托××××公司进行本船螺旋桨的重新设计，××××公司承担螺

螺旋桨的制造，××××公司承担螺旋桨的安装。本公司×××部负责螺旋桨优化工作，×××参与全部设计、制造、安装、试验工作。

(2) 航速优化

根据本船改造后的螺旋桨特征及航行经验，确定如下经济航速：

序号	航段	经济航速 (km/h)	
		上水	下水
1	××—××	×	×
2	××—××	×	×
...	××—××	×	×

(3) 使用岸电

本船停泊重庆××码头、宜昌××码头时，应停用船上发电机，使用岸电。

(4) ××××

.....

2.3 培训

- (1) 本计划应作为培训材料纳入本船的年度培训中；
- (2) 本船船长负责向相关人员宣贯航速控制、岸电使用方法等内容；
- (3)

2.4 节能目标

(1) 节能目标的形式及含义

根据本公司的能效目标和本船特点，采用“平均每公里燃料消耗量”作为考核本船是否满足节能目标的考核指标，其含义为船舶在本计划实施期间总燃料消耗率与总航程的比值，单位是 g/km；

(2) 节能目标的设定

本计划设定的节能目标是，通过实施本计划××月后，考核指标相对于计划实施前下降××%。

3 实施

本计划的实施具体如下表。

序号	能效措施	实施内容	实施时间	责任人
1	螺旋桨优化	参与螺旋桨的重新设计、制造和试验等	×××
2	航速优化	根据本计划既定的经济航速航行	×××
3	使用岸电	在停泊重庆××码头、宜昌××码头时，连接岸电	×××
.....	×××

4 监测

(1) 本船×××负责记录加油记录、燃料消耗量统计等，并在每个航次完成后，向公司报航次燃料消耗情况；

(2) 本船每个航次结束后，×××负责计算本航次的平均每公里燃料消耗量，并予以记录（见附录）；

(3) 本公司××××部对船舶所报数据审核后统计、汇总，录入能效监测系统，并计算本船在××月内的平均每公里燃料消耗量，用于监测本船能效改进情况；

(4) 单航次的平均每公里燃料消耗量计算方法：

$$FC = \frac{Q}{D} \times 10^3$$

式中： FC ——平均每公里燃料消耗量， g/km ；

Q ——船舶单航次燃料消耗量， kg ；

D ——船舶单航次航行距离， km 。

(5) 多航次或一段时间内的平均每公里燃料消耗量计算方法：

$$FC_{Aver} = \frac{\sum_i Q_i}{\sum_i D_i} \times 10^3$$

式中： FC_{Aver} ——多航次或一段时间内的平均每公里燃料消耗量， g/km ；

Q_i ——第 i 航次船舶单航次燃料消耗量， kg ；

D_i ——船舶第 i 航次航行距离， km 。

(6)

5 评估和改进

(1) 本船船长和轮机长应每××月对本计划的实施情况评估一次，并将评估报告上报公司。评估内容包括：

——能效措施的落实及适应情况

——能效数据分析

——节能目标的实现情况

——改进能效措施的建议

.....

(2) 本公司每××月召开一次能效分析会，对船舶能效数据进行分析，评估计划措施及其执行的有效性，找出差距，制定改进措施，反馈船舶；

(3)

附录

(1) “××××”旅游客船单航次平均每公里燃料消耗量记录表

序号	航次	时间段	燃料消耗量 (<i>kg</i>)	航行距离 (<i>km</i>)	平均每公里燃料消耗量 (<i>g/km</i>)
1	××至××				
2					
...					

(2) “××××”旅游客船××月内/××航次平均每公里燃料消耗量记录表

序号	时间段	计划设定的目标 (<i>g/km</i>)	实际平均每公里燃料消耗量 (<i>g/km</i>)
1			
2			
...			

(3) 能效管理计划评估报告

.....

附录 2 纯电池动力船绿色船舶附加标志等级计算方法

1 一般要求

1.1 本附录规定了纯电池动力船绿色船舶附加标志等级的计算方法。

2 绿色船舶附加标志等级计算方法

2.1 纯电池动力船绿色船舶附加标志等级的申请，应在满足绿色船舶等级的总原则下，按第 2 章第 2 节表 2.2.2.2 中适用技术要求评估船舶得分，再根据换算的绿色船舶不同等级要求确认其绿色船舶等级。其中，换算的绿色船舶不同等级要求，应按照剔除不适用指标项和附加分项后的最高总分与 100 分比值，同比例换算原绿色船舶不同等级分值得出。上述计算经 CCS 评估确定后可授予相应绿色船舶等级附加标志。

3 评估案例

3.1 以某艘申请绿色等级-3 的纯电池动力客船为例（计算过程见本附录表 3.1），说明纯电池动力船绿色船舶附加标志等级评估方法。

表 3.1

绿色船舶要素		指标细节	指标分值	剔除不适用条款以及附加分后各指标最高分	船舶得分情况	备注	
能效要求	能效设计-1	3.2.2.2	17.67	—	—		
	能效设计-2	3.2.2.3	25.96	—	—		
	能效设计-3	3.2.2.4	34.25	34.25	34.25		
环保要求	含油舱底水污染控制	4.2.1	5.29	5.29	5.29		
	污油（油泥）污染控制	4.2.2	4.17	4.17	4.17		
	餐饮污水控制	4.3.1	3.44	3.44	3.44		
	生活污水污染控制	4.3.2	3.92	3.92	3.92		
	发动机排气污染物控制	4.4.1	3.47	剔除该不适用项	—	不适用	
	制冷剂	制冷剂-1	4.4.2.3	1.94	—	—	
		制冷剂-2	4.4.2.4	2.85	—	—	
		制冷剂-3	4.4.2.5	3.76	3.76	3.76	
	灭火剂	灭火剂-1	4.4.3.2	1.36	—	1.36	
		灭火剂-2	4.4.3.3	2.00	—	—	
		灭火剂-3	4.4.3.4	2.64	2.64	—	

	固态粉尘污染控制	4.4.4	3.00	剔除该不适用项	—	不适用
	垃圾污染控制	4.5.1	3.97	3.97	3.97	
	散装有毒液体物质污染控制	4.6.1	10.00	剔除该不适用项	—	不适用
	防止噪声污染	4.7.1	3.16	3.16	3.16	
清洁能源应用	CEAR-1	5.2.1	4.50	剔除该附加项	—	附加分项
	CEAR-2	5.2.1	9.00		—	
	CEAR-3	5.2.1	13.00		13.00	
船舶舒适性	振动	振动-1	6.2.1.1	6.23	—	—
		振动-2	6.2.1.2	9.14	—	—
		振动-3	6.2.1.3	12.05	12.05	12.05
	噪声	噪声-1	6.2.2.1	6.193	—	—
		噪声-2	6.2.2.2	10.18	—	—
		噪声-3	6.2.2.3	13.43	13.43	13.43
船舶有害物质控制	有害物质的禁用和限用	7.2.1	6.45	6.45	—	
剔除不适用条款后最高总分				96.53	—	
剔除不适用条款后最高总分/100分比值				0.9653	—	
总分					101.8	
绿色船舶等级		50分≤绿色船舶-1<70分	换算后绿色船舶等级	48.265分(50分×0.9653)≤绿色船舶-1<67.571(70分×0.9653)	满足	满足换算后绿色船舶-3分值
		70分≤绿色船舶-2<90分		67.571分(70分×0.9653)≤绿色船舶-2<86.877分(90分×0.9653)	满足	
		90分≤绿色船舶-3		86.877分(90分×0.9653)≤绿色船舶-3	满足	

附录3 船用水源热泵技术要求

第1节 一般规定

1.1 一般要求

1.1.1 本附录适用于船上安装水源热泵机组的机动船舶。

1.1.2 水源热泵作为船用产品，除符合本附录要求、CCS《钢质内河船舶建造规范》外，还应符合船用产品的有关标准的技术规定。

1.2 工作条件

1.2.1 在船舶处于横倾 10° 及纵倾 5° 的条件下应能正常工作。

1.3 定义

1.3.1 除另有规定外，本附录适用的定义如下：

(1) 热泵：系一种将热量由低温热源输送到高温热源，从而实现对指定空间制冷和供热功能的能量综合利用系统。

(2) 水源热泵机组（简称机组）：系指采用从湖泊、河流中抽取的水为冷（热）源，制取冷（热）风或冷（热）水的设备，包括一个使用侧换热设备、压缩机、热源侧换热设备，具有单制冷或制冷和制热功能。

1.4 图纸资料

1.4.1 下列图纸，应提交 CCS 批准：

- (1) 空调机舱布置图；
- (2) 空调机舱管系布置原理图；
- (3) 蒸汽、乏汽管系布置图；
- (4) 水系统布置图；
- (5) 风系统布置图。

1.4.2 下列图纸，应提交 CCS 备查：

- (1) 热泵系统设计参数的计算说明书。

第 2 节 机 组

2.1 一般要求

2.1.1 机组的黑色金属制件表面应进行防锈蚀处理。

2.1.2 电镀件表面应光滑、色泽均匀，不得有剥落、露底、针孔，不应有明显的花斑和划伤等缺陷。

2.1.3 涂漆件表面应平整、涂布均匀、色泽一致，不应有明显的气泡、流痕、漏涂、底漆外漏及不应有的皱纹和其它损伤。

2.1.4 装饰性塑料件表面应平整、色泽均匀，不得有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷，同时应耐老化。

2.1.5 机组各零部件的安装应牢固可靠，管路与零部件之间不应有相互摩擦和碰撞。

2.1.6 机组隔热层应粘贴牢固，贴合紧密，无起泡松脱现象。

2.1.7 机组的电气控制、电机过载保护、缺相保护（三相电源）、水系统断流保护、防冻保护、制冷系统高低压和压差保护等必要的保护功能或器件应动作正常，各种保护器件应符合设定要求并灵敏可靠。

2.2 安全要求

2.2.1 制冷系统安全

机组的机械制冷系统安全性能应符合 GB9237 的有关规定。

2.2.2 机械安全

(1) 机组的设计应保证在正常运输、安装和使用时具有可靠的稳定性。机组应有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能发生的非正常操作；

(2) 在正常使用状态下，人员有可能触及的运行部分和高温零部件等，应设置适当的防护罩或防护网，以便对人员安全提供充分的防护。防护罩、防护网或类似部件应有足够的机械强度。

2.2.3 电气安全性能

机组防触电保护应符合 GB4706.1 中对 I 类器具的规定。

2.2.4 温度限制

额定电压下，机组在制冷和制热的名义工况下运行，利用电阻法测定压缩机电动机绕组温度，利用热电偶测定人可能接触的零部件、外壳等发热部位的温度，压缩机电动机绕组温度不应超过其产品标准要求，人可能接触的零部件、外壳等发热部位的温度应不大于 60℃。其他部位温度也不应有异常上升。

2.2.5 电气强度

机组带电部位和易接触及部件之间施加频率 50Hz 的基本正弦波电压，电压值 1800V，持续 1min，应无击穿和闪络。

2.2.6 泄漏电流

机组外露金属部分和电源线的泄漏电流应不超过 $2mA/kW$ 额定输入功率。

2.2.7 接地电阻

机组应有可靠地接地装置并标识明显，使用测试仪器测量，其接地电阻值不得超过 $0.1\ \Omega$ 。

2.2.8 耐潮湿性

机组的防水等级应符合 GB4208 规定的 IPX4。

2.2.9 气密性

使用干燥氮气将机组整个系统加压至 $1.5\pm 0.6\text{MPa}$ （表压），保压 24 小时，除因温度变化引起的压力变化外，压力值不得有变化。

2.2.10 真空

将整个系统抽真空至 $-0.1\ \text{MPa}$ （表压），保压 12 小时，真空表读数回弹不超过 $0.002\ \text{MPa}$ 。

2.3 性能要求

2.3.1 制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

2.3.2 机组制冷量不应小于名义制冷量的 95%。

2.3.3 机组的制冷消耗功率不应大于名义制冷消耗功率的 110%。

2.3.4 机组制热量不应小于名义制热量的 95%。

2.3.5 机组制热消耗功率不应大于名义制热消耗功率的 110%。

2.3.6 水源热泵机组的试验方法及结果应符合《水源热泵机组》GB/T19409 的规定。

2.4 标志

2.4.1 每台机组应有耐久性铭牌固定在明显部位，其尺寸、技术要求符合现行铭牌图纸，铭牌上应有下列内容：

- (1) 制造厂名称和商标；
- (2) 产品名称和型号；
- (3) 主要技术性能参数（名义制冷量、名义制热量、制冷剂类型和充注量、额定电压、频率和相数、总输入功率、质量等）；
- (4) 产品出厂编号；
- (5) 制造日期。

2.4.2 机组应在正常安装状态下，在明显易见的部位，用不易消失的方法，标出安全标识（如接地标识、警告标识等）。

2.4.3 机组应有表明机组运行状态的明显标志。

2.4.4 每台机组均应随带产品合格证、使用说明书、装箱单。

附录 4 船舶尾轴承水润滑技术要求

第 1 节 一般规定

1.1 一般要求

1.1.1 本附录适用于采用开式水润滑或闭式水润滑尾管系统的机动船舶。

1.1.2 水润滑轴承的设计寿命应不小于 4 年。

1.2 图纸要求

1.2.1 尾轴承水润滑系统图应提交 CCS 批准。

第 2 节 技术要求

2.1 轴承长度

2.1.1 对增强树脂制成的轴承，其长度应不小于 CCS《钢质内河船舶建造规范》所要求的螺旋桨轴计算直径的 2 倍。

2.1.2 对橡胶或塑料制成的轴承，其长度应不小于 CCS《钢质内河船舶建造规范》所要求的该轴承处螺旋桨轴计算直径的 4 倍。

2.2 开式水润滑尾管系统

2.2.1 尾轴前端轴承应设置强制供水系统，供水压力应大于