



R32

中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3416~3429—92

船舶轴系、螺旋桨和舵系
修理技术标准

1992-11-03 发布

1993-05-01 实施

中国船舶工业总公司 发布

中华人民共和国船舶行业标准

船舶轴系密封装置修理技术要求

CB/T 3419—92

分类号:R32

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶尾轴承密封装置和轴系填料函修理的技术要求。

本标准适用于远洋或近海航行的船舶,其它类型船舶也可参照使用。

2 橡皮环式密封装置

2.1 橡皮环式密封装置如图 1 所示。

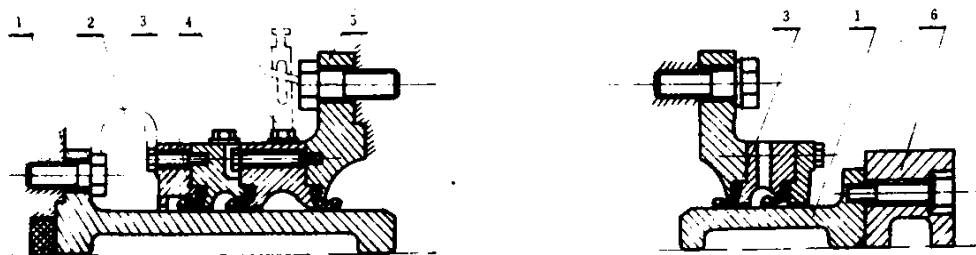


图 1

中国船舶工业总公司 1992-11-03 批准

1993-05-01 实施

1—防蚀衬套； 2—保持架； 3—橡皮环；

4—测隙仪； 5—座体； 6—定位环

2.2 主要零件的制造和修换

2.2.1 防蚀衬套

2.2.1.1 防蚀衬套的材料为不锈钢、钢质镀铬或青铜。

2.2.1.2 防蚀衬套的加工应满足如下要求：

- a. 工作表面粗糙度 $R_a \leq 0.80\mu\text{m}$ ；
- b. 外圆圆度、圆柱度公差值不大于 0.025mm ；
- c. 内、外圆同轴度公差值不大于 0.05mm 。

2.2.1.3 防蚀衬套内孔与尾轴颈的间隙参见 5.2.7。

2.2.1.4 防蚀衬套加工后应经水压试验，试验压力为 0.2MPa ，不得有任何渗漏。

2.2.1.5 防蚀衬套外圆表面有磨痕时应光车。如某些防蚀衬套的法兰厚度有充分余量则允许车薄法兰，使衬套在轴向移位；亦允许采用加厚床垫轴向移动衬套或橡皮环座体的办法，以保持橡皮环与防蚀衬套的良好接触。

2.2.1.6 防蚀衬套外圆的光车如超过产品的设计允许量，可以用喷涂方法恢复至设计尺寸，但必须保证涂层具有不低于母材的机械性能和抗蚀性能，且涂层质地致密，与基体的结合紧密。

2.2.1.7 在防蚀衬套的壁厚足够的条件下，允许用镶套的方法将防蚀衬套外径恢复至设计尺寸。

2.2.2 橡皮环

2.2.2.1 橡皮环的材料为丁氰橡胶和氟橡胶。

2.2.2.2 橡皮环的使用应在有效期限以内，以防老化。唇边应无裂纹、缺口、毛边等缺陷。

2.2.2.3 防蚀衬套外圆光车后,橡皮环弹簧应适当收紧,以增加唇边压力。一般衬套外径每缩小 1mm,弹簧缩短 3mm。

2.2.2.4 橡皮环凡属下列情况应换新:

- a. 环体碎裂、损伤;
- b. 唇边硬化、开裂;
- c. 唇边磨损比较严重;
- d. 橡皮环老化;
- e. 防蚀衬套光车后,橡皮环一般应换新。

2.3 密封装置的装配与安装

2.3.1 密封装置的装配应在专用工作平台上进行。应按规定的装配顺序。在装配过程中应防止任何污物进入。

2.3.2 将防蚀衬套装入橡皮环时,应在衬套外圆表面涂上润滑油,防止损伤橡皮环唇边,并应防止唇边的翻卷。

2.3.3 密封装置装配完毕后,即应在防蚀衬套与座体间固定保持架。

2.3.4 密封装置上船安装前,必须对螺旋桨、尾轴、尾轴承等与密封装置相关的尺寸进行核对。

2.3.5 具有带尾轴承间隙测量仪的密封装置在安装时应保证测量仪上下接口在垂直位置上。

2.4 润滑及试验压力

2.4.1 船舶运行中密封装置的滑油压力不应过高,重力油柜的设置一般应使船舶在压载和装载状态下滑油压力高于水压 0.02~0.03MPa。公式(1)可供选择油柜高度时参考:

$$h = 0.165H + 2.8 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:h——压载或装载水线至油柜内油位高度,m;

H——螺旋桨轴线至压载或装载水线高度,m。当

$H > 14\text{m}$ 时,对于丁腈橡胶环密封装置必须设置第二重力油柜,以控制滑油压力。

2.4.2 润滑油的选用不应引起橡皮环体积和硬度的改变。适用于主推进机构的润滑油一般也适用于尾轴承密封装置。

2.4.3 充油时必须保证尾轴承和密封装置空间充满油,为此应设置透气管。

2.4.4 密封装置的油压试验压力为滑油工作压力的 1.5 倍,但一般不大于 0.1MPa ,或从回油管回油起继续泵油 3 min。采用重力油柜自然注油进行油压试验时,应待尾轴管内注满滑油 8 h 后再作检查。试验时尾端密封装置不许有滑油漏泄滴落,此时允许慢慢转动尾轴进行检查。首端密封装置试车检查时允许有滑油从唇边渗出并偶有滴落。

3 橡皮筒式端面密封装置

3.1 橡皮筒式端面密封装置如图 2 所示。本密封装置一般只适用于转速低于 300r/min 的船舶。

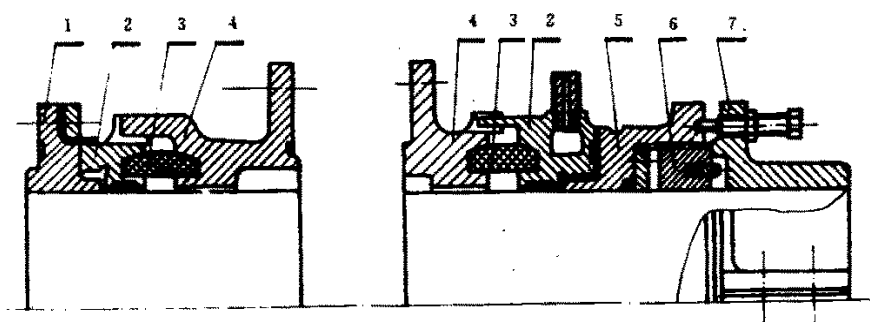


图 2

1—座摩擦盘;2—筒摩擦盘;3—橡皮筒;

4—橡皮筒座;5—可调节摩擦盘;6—螺丝圈;7—定位环

3.2 主要零件的制造和修换

3.2.1 橡皮筒材料为丁氰橡胶,肖氏硬度 HS60~65,延伸率 $\delta > 400\%$,使用应在有效期限内。筒体损坏、老化或永久变形量达设计高度的 10%时应更换。

3.2.2 橡皮筒座、筒摩擦盘和座摩擦盘等应合理选用铸钢、铜、铸铁等材料或摩擦面浇铸轴承合金,以构成最佳摩擦副。其加工应满足如下要求:

- a. 摩擦平面、法兰端面等与轴线的垂直度公差值不大于 0.08mm;
- b. 摩擦面的平面度公差值不大于 0.02mm;
- c. 摩擦面研配时接触面积应大于 90%,且每 25mm×25mm 内具有 6~8 点油斑点(经相互刮配);
- d. 摩擦面上的油槽顶点距外缘应大于 20~30mm;
- e. 拨叉配合良好,应尽可能与各槽同时接触又不影响橡皮筒伸缩。

3.2.3 当摩擦副有下列情况时应修理:

- a. 轴承合金厚度在尾端小于 6mm,首端小于 4mm;
- b. 座摩擦盘的厚度小于设计要求的 50%;
- c. 拨叉接触面磨蚀太大,缝隙大于 5~8mm。

3.3 密封装置的安装

3.3.1 尾端座摩擦盘一般应在现场刮配。

3.3.2 安装前应根据橡皮筒的弹性核算摩擦面上单位面积的压力,一般工作压力为 0.1~0.15MPa。

3.3.3 轴间垫片见图 3,厚度应均匀,厚薄差不大于

0.05mm, 厚垫片的表面粗糙度 $R_a \leq 3.2\mu\text{m}$, 薄垫片不得有任何折曲。轴间垫片的总厚度不得超过轴端法兰厚度的 50%。在船舶运行一段时期后需抽取轴间垫片来补偿摩擦面压力时, 每次抽取厚度为 1.0~1.5mm, 一般不得大于 2mm。

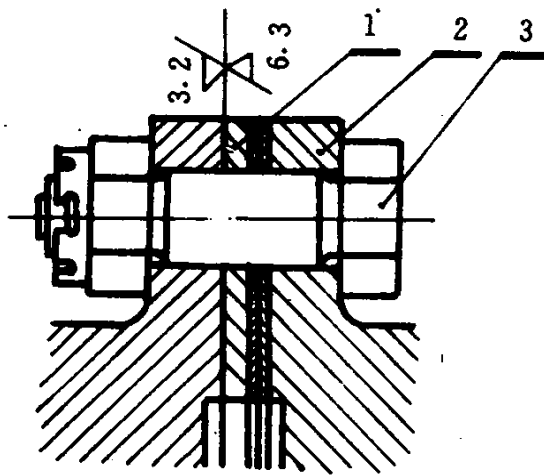


图 3

1—垫片; 2—轴法兰; 3—连接螺栓

3.4 润滑及试验压力

润滑及试验压力见 2.4。试验时尾端一般不应漏油, 但每分钟滴油不超过 2 滴时允许使用。首端密封装置试车时允许有滑油渗出并稍有滴落。

4 弹簧式端面密封装置

其制造与修理要求可参照橡皮筒式端面密封装置。本密封装置一般只适用于转速低于 300r/min 的船舶。

5 尾端金属环式密封装置

5.1 尾端金属环式密封装置如图 4 所示。

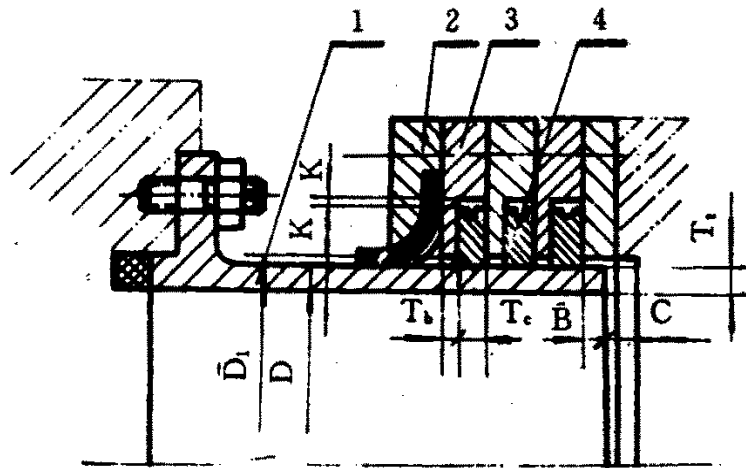


图 4

1—防蚀衬套； 2—橡皮压板； 3—环座板； 4—金属环

5.2 主要零件的制造和修换

5.2.1 防蚀衬套、金属环、环座板和橡皮压板材料一般选用 ZCuSn10Zn2, 密封橡皮为耐油橡皮。

5.2.2 防蚀衬套的一般要求参见 2.2.1.

5.2.3 金属环装配后一经拆下, 一般应作换新处理。金属环的加工应满足如下要求:

- a. 两平面的厚薄差不大于 0.02mm;
- b. 各平面的平面度公差值不大于 0.02mm。

5.2.4 环座板两平面及座槽平面平行度公差值不大于 0.02mm。

5.2.5 橡皮压板内孔圆弧应光顺, 内孔直径按公式(2)计算, 橡皮槽深按公式(3)计算:

$$D_1 \geq D + 2T_p + (2 \sim 3) \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$T_c \geq T_p - (0.20 \sim 0.50) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: D_1 ——橡皮压板内孔直径, mm;

D ——防蚀衬套外径, mm;

T_p ——密封橡皮厚度,mm;

T_c ——橡皮压板槽深,mm。

5.2.6 密封橡皮的厚度 T_p ,根据衬套外径大小可按表 1 选用。橡皮应未老化、无裂缝。割制的内孔唇边应光洁、无裂纹和缺口。

橡皮内孔的割制尺寸按公式(4)计算:

$$D_2 = 0.9D - (15 \sim 18) \dots\dots\dots(4)$$

式中: D_2 ——橡皮内孔直径,mm;

D ——防蚀衬套外径,mm。

5.2.7 主要零件之间的配合尺寸及极限厚度按表 1 规定。

表 1 mm

衬套外径 D		100~ 150	>150~ 220	>220~ 310	>310~ 360
衬套内孔与 尾轴颈间隙	法兰凸肩定位	0.30~ 0.36	0.35~ 0.40	0.40~ 0.45	0.45~ 0.50
	衬套与轴 配合定位	0.10~ 0.15	0.15~ 0.20	0.20~ 0.25	0.25~ 0.30
衬套极限厚度 T_c		5	6	7	8
金属环与衬套配合		-0.015 ~0	-0.010~ +0.010	-0.005~ +0.015	0~ +0.025
环与环底板、环底板与衬套径向间隙 K		4.0~ 4.5	4.5~ 5.5	5.5~ 6.5	6.5~ 7.0
环座板极限厚度 T_b		3.5~4.0	4.0~4.5	4.5~5.0	5.0~5.5
橡皮厚度 T_p		6~8	8~10	10~12	12

5.3 密封装置的安装

5.3.1 金属环装配后,环与环槽(包括衬纸厚度)的轴向间隙应大于推力轴的轴向间隙,一般取 0.20~0.35mm。

5.3.2 防蚀衬套装配后,首端面与尾轴承尾端面的间距 C 为 6~8mm,而伸出首道油环的距离 B 为 8~10mm,见图 4。

5.4 润滑及试验压力

润滑及试验压力见 2.4。

6 尾轴管首端填料函密封装置

6.1 尾轴管首端填料函密封装置如图 5、图 6 所示。

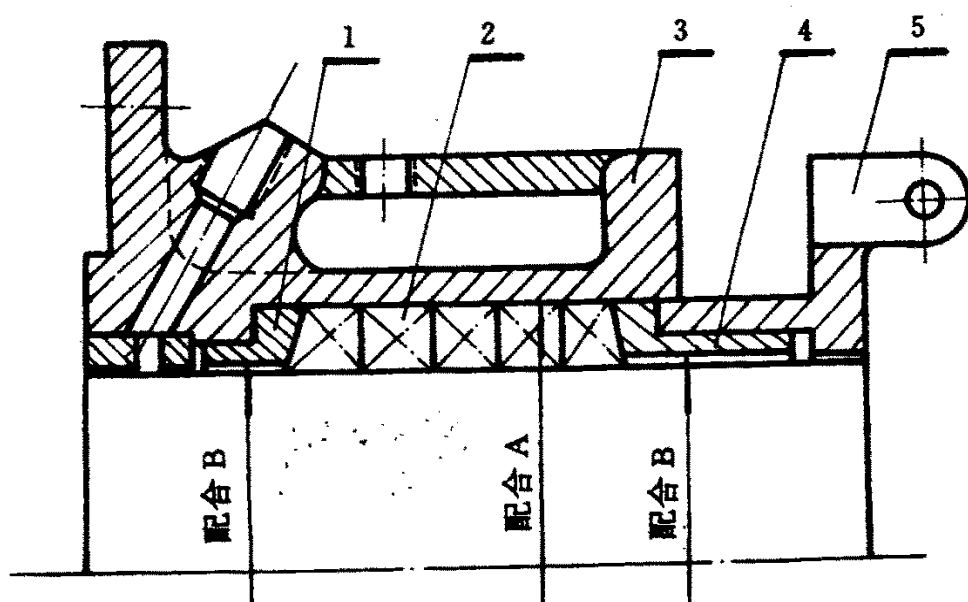


图 5

1—衬环;2—填料;3—填料函本体;4—压盖衬套;5—填料压盖

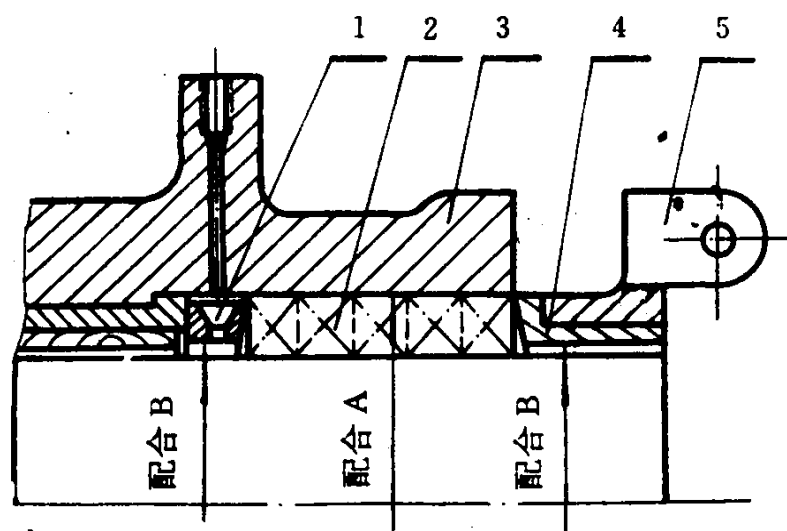


图 6

1—分水环;2—填料;3—尾轴管;4—压盖衬套;5—填料压盖

6.2 填料函零件的材料

6.2.1 填料压盖材料可选用铸铁或铸钢。

6.2.2 压盖衬套、衬环、布油环和分水环材料一般选用 ZCuSn10Zn2。

6.2.3 填料为渗油脂的棉、麻或尼龙绳。

6.3 填料函零件的制造

6.3.1 填料函零件的加工应满足如下要求:

- a. 内外圆同轴度公差值小于 0.10mm(借偏心除外);
- b. 内外圆的圆度、圆柱度公差值小于 0.05mm;
- c. 端面与轴线的垂直度公差值小于 0.12mm;
- d. 压盖剖分平面应通过轴线,两平面在 80%长度上应接触。

6.3.2 填料函各零件的装配间隙按表 2 规定。

表 2

mm

轴 颈 d	衬环、布油环、分水环填料 压盖与填料函本体之间隙		衬环、布油环、分水环、 填料压盖与轴之间隙	
	装配间隙 A	极限间隙 A _i	装配间隙 B	极限间隙 B _i
≤100	0.10~0.15	0.80	2.00~2.50	5.0
>100~180	0.15~0.25	0.90	2.50~3.00	6.0
>180~260	0.20~0.35	1.00	3.00~3.50	7.0
>260~360	0.25~0.40	1.10	3.20~3.70	8.5
>360~500	0.30~0.45	1.20	3.50~4.20	10.0
>500~600	0.35~0.50	1.25	4.00~4.80	12.0

注：水润滑尾轴承填料函零件的 B 值可增大 25%，或偏心车制内孔。

6.4 填料函密封装置的安装

6.4.1 加装填料时，每圈的长度应使两端刚好接拢，各道填料搭口应相互错开。

6.4.2 填料压盖前后移动应灵活。

6.4.3 填料函装妥后压盖法兰与尾轴管凸缘平面的间距应相等。

6.4.4 压盖衬套内圆与轴不允许接触,并力求上下左右各方向间隙相等。

6.5 填料函密封装置的试验和使用要求

6.5.1 水润滑填料函允许有少量水流滴,运行中极限温度为 60°C 。

6.5.2 油润滑填料函一般不应漏油。每分钟漏油不超过 $6\sim 10$ 滴为允许。运行中极限温度为 75°C 。

7 尾轴管 J 型橡皮圈式密封装置

7.1 尾轴管 J 型橡皮圈式密封装置如图 7 所示。

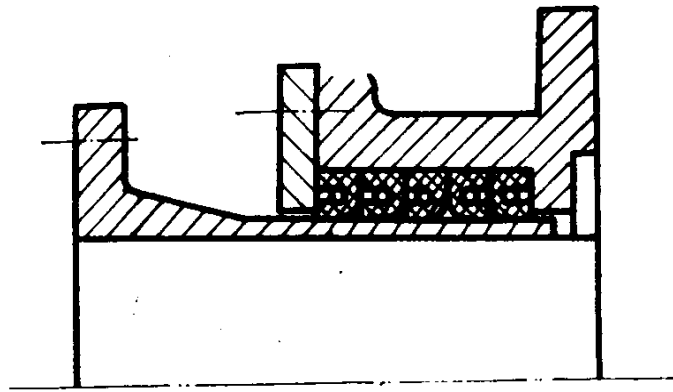


图 7

7.2 此类密封装置只适用于小轴径船舶。其基本技术要求参见第 2 章。

7.3 衬套外径尺寸不得小于橡皮圈的公称配合尺寸。

7.4 橡皮圈应在有效期限内。要仔细检查唇边,应无裂纹、缺口、毛边等缺陷。凡经检修,一般应全部换新。

8 轴系隔舱填料函

8.1 轴系隔舱填料函如图 8 所示。

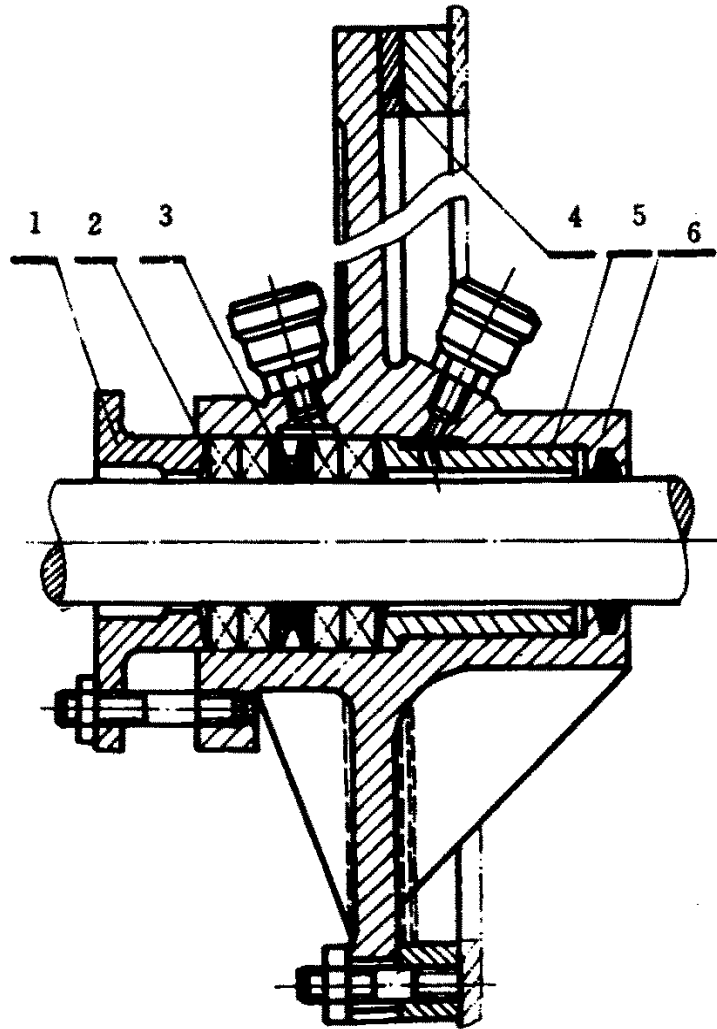


图 8

1—填料压盖；2—填料；3—布油环；
4—座垫；5—轴承衬套；6—填料函本体

8.2 填料函零部件的制造

8.2.1 填料函零部件的加工应满足如下要求：

- a. 内外圆同轴度公差值小于 0.10mm;
- b. 各端面与轴线垂直度公差值小于 0.12mm;
- c. 剖分式填料函本体与压盖的剖分平面应通过轴线,其偏差小于 0.20mm,两接合面 80% 以上应接触良好,用 0.05mm 塞尺插不进。

8.2.2 填料函零部件的装配间隙参见表 2 要求。

8.3 填料函的安装

8.3.1 剖分式填料函本体与压盖接合面至少有 2 个紧配螺钉或定位销定位。

8.3.2 填料函座体平面应光洁,且与轴系中心线垂直。允许采用厚、薄垫片来纠正垂直度,使误差小于 0.50mm。

8.3.3 填料函座体应有足够厚度,以便拧入双头螺栓。内河船舶允许采用贯穿螺栓,但应加防漏敷料后装配。

8.3.4 填料函本体安装时,应在与座体接合面间衬以涂有红丹白漆的帆布垫。

8.3.5 填料及压盖的安装按 6.4 要求。

8.4 填料函的试验要求

8.4.1 隔舱填料函安装完毕后应保证水密。

8.4.2 在试车时允许将填料压盖放松。填料函的正常工作温度应不超过 60℃。

附加说明:

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准由上海船厂负责起草。

本标准主要起草人路希逵、江胜利。