

ICS 47.020.20
U 48



中华人民共和国国家标准

GB/T 25017—2010

船艉轴油润滑密封装置

Marine oil lubrication stern shaft sealing apparatus

2010-09-02 发布

2010-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准由中国船舶重工集团公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会(SAC/TC 137)归口。

本标准起草单位：中国船舶重工集团公司第七〇四研究所、江苏华阳重工科技开发股份有限公司。

本标准主要起草人：丁郁华、张海燕、殷家荣、奚崇德。

船艉轴油润滑密封装置

1 范围

本标准规定了船艉轴油润滑密封装置(以下简称油密封装置)的产品分类、要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于艉轴中心线与水面距离不大于 20 m,艉轴衬套外径的线速度不大于 7 m/s 的动力轴系艉轴管油润滑密封装置的设计、制造和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢(GB/T 700—2006,ISO 630:1995,Structural steels—Plates,wide flats, bars,sections and profiles,NEQ)

GB/T 1176 铸造铜合金技术条件(GB/T 1176—1987,neq ISO 1338:1977)

CB/T 3862—1999 船舶机械术语 轴系及传动装置

GB/T 9439 灰铸铁件(GB/T 9439—2010,ISO 185:2005,MOD)

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13871.4—2007 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第 4 部分:性能试验程序(ISO 6194-4:1999,Rotary shaft lip type seals—Part 4:Performance test procedures,MOD)

GB/T 14975 结构用不锈钢无缝钢管(GB/T 14975—2002,ASTM A269:2000,NEQ)

HG/T 2811 旋转轴唇形密封圈橡胶材料

YB(T) 11 弹簧用不锈钢丝

3 术语和定义

CB/T 3862—1999 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

本体 main body

与艉轴管前后端联结匹配的部件。

3.2

密封座 seal carrier

用于安装和定位密封圈的部件。

3.3

压盖 gland

用于夹持和定位密封圈的外端部件。

3.4

轴衬套 axis bushing

防止艉轴受到腐蚀和磨损的套。

3.5

传动夹环 grip ring

固定在艉轴上并依靠其夹紧力与艉轴产生摩擦力而随之一起转动的剖分式部件。

3.6

挡圈 elastic ring

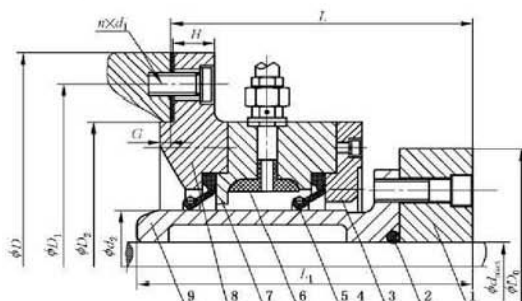
置于螺旋桨与轴衬套间的垫圈。

4 产品分类

4.1 型式

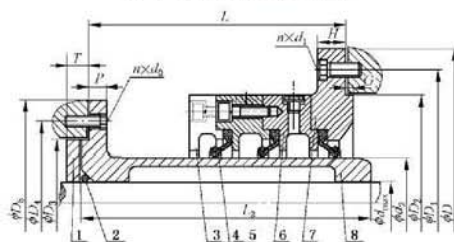
油密封装置按安装的位置不同分为前、后密封装置两种：

- a) 前密封装置设二道圈, 示意图见图 1;
- b) 后密封装置设置三道圈或四道圈, 按功能分为防砂型、挡物型、防砂防渔网型、挡物防渔网型, 示意图见图 2~图 3。



- | | |
|----------|---------|
| 1—传动夹环; | 6—循环器; |
| 2—O型密封圈; | 7—前密封座; |
| 3—前压盖; | 8—前本体; |
| 4—密封圈; | 9—前轴衬套。 |
| 5—弹簧; | |

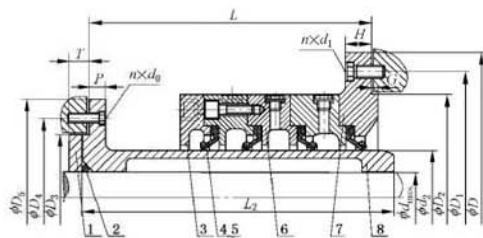
图 1 前密封装置示意图



a) 三道密封圈

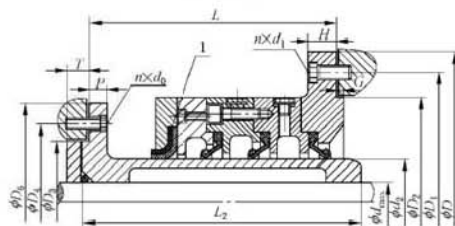
- | | |
|----------|---------|
| 1—后挡圈; | 5—弹簧; |
| 2—O型密封圈; | 6—后密封座; |
| 3—后压盖; | 7—后本体; |
| 4—密封圈; | 8—后轴衬套。 |

图 2 后密封装置示意图



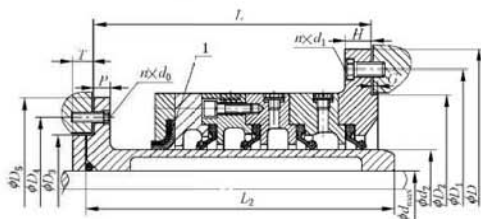
b) 四道密封圈

图 2 (续)



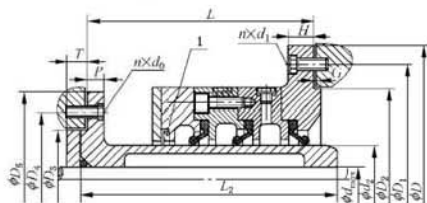
1—防砂橡胶板。

a) 三道密封圈防砂型示意图



1—防砂橡胶板。

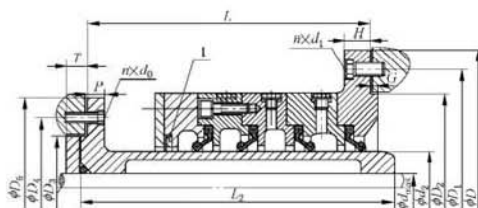
b) 四道密封圈防砂型示意图



1—挡物环。

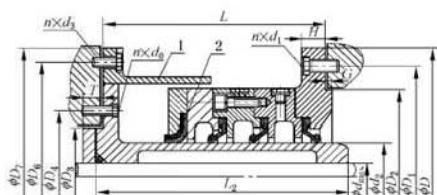
c) 三道密封圈挡物型示意图

图 3 功能型密封装置示意图



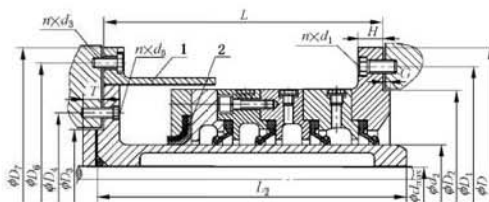
1—挡物环。

d) 四道密封圈挡物型示意图



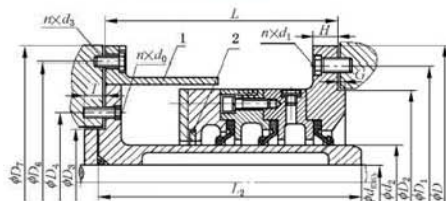
1—防网绳罩；
2—防砂橡胶板。

e) 三道密封圈防砂防渔网型示意图



1—防网绳罩；
2—防砂橡胶板。

f) 四道密封圈防砂防渔网型示意图



1—防网绳罩；
2—挡物环。

g) 三道密封圈挡物防渔网型示意图

图 3 (续)

5 要求

5.1 尺寸

油密封装置的尺寸应符合表 1 的要求。

5.2 外观

5.2.1 后密封装置不允许磕、碰、划伤。

5.2.2 组合件的所有零件应清理和清洗干净,不得有毛刺、飞边、氧化皮、锈蚀、切屑、油污、着色剂和灰尘。

5.3 材料

密封装置的主要零部件材料见表 2,允许使用性能不低于规定材料的其他材料代替。

表 2 主要零部件材料

| 零件名称 | 材 料 | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------|------------|
| | 名 称 | 牌号(代号) | 标 准 号 |
| 密封圈 | 丁腈橡胶 ^a | XA7453 | HG/T 2811 |
| | 氟橡胶 ^b | XD7433 | |
| 弹 簧 | 不锈钢丝 | 1Cr18Ni9 | YB(T)11 |
| 后本体、后密封座、 后压盖、后挡圈 | 40-2 锰黄铜 ^c | ZCuZn40Mn2 | GB/T 1176 |
| | 灰铸铁 ^d | HT200 | GB/T 9439 |
| 前本体、前密封座、 前压盖、传动夹环 | 碳素结构钢 ^c | Q235A | GB/T 700 |
| | 灰铸铁 ^d | HT200 | GB/T 9439 |
| 轴衬套 | 不锈钢管 | 1Cr18Ni12Mo2Ti | GB/T 14975 |
| | 优质碳素钢 | 45# 表面镀铬 | GB/T 699 |
| 防网绳罩 | 碳素结构钢 | Q235A | GB/T 700 |

^a 适用于线速度 ≤ 5 m/s,工作温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$,工作压力 ≤ 0.3 MPa的工作条件。
^b 适用于线速度 > 5 m/s,工作温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$,工作压力 ≤ 0.3 MPa的工作条件。
^c 适用于海洋船。
^d 适用于内河船。

5.4 设计与结构

5.4.1 油密封装置应设有油腔,前密封装置油腔内应设置循环器。

5.4.2 前密封装置外配循环油柜,容积一般取 10L 或 15L,其安装位置仅高于密封装置的上端外壳体,并设有低油位报警。

5.4.3 油密封装置应配备相应的油管、接头、透气和放油螺塞。

5.4.4 油密封装置在安装时各油腔应加注滑油,以免密封圈发生干摩擦。

5.4.5 油密封装置与艉轴管和桨毂的结合面应配有密封垫圈。

5.4.6 油密封装置各紧固件及螺塞均采用埋入式,顶端不应露出实体外端,以防止网绳缠绕。

5.4.7 后密封装置一般宜按照规格尺寸和船东是否要求而设置有防滑油泄漏管路(系统)的结构。

5.5 性能

5.5.1 密封性

油密封装置在动态及静态时的泄漏量应满足表 3 的要求。

表 3 动态及静态时的泄漏量

| 衬套直径/mm | | ≤330 | ≤530 | ≤800 | ≤1 250 |
|----------------|----|------|------|------|--------|
| 泄漏量/ (mL/h) | 动态 | ≤5 | ≤10 | ≤12 | ≤15 |
| | 静态 | 0 | | | |

5.5.2 耐磨性

运转 100 h 密封圈的唇口磨损量应不大于 0.02 mm。

5.5.3 外壳体耐压强度

油密封装置外壳体在 0.3 MPa 压力下,应历时 0.5 h 不渗漏。

5.6 可靠性

油密封装置运行平均故障间隔时间(MTBF)应不少于 6 400 h。

6 检验方法

6.1 尺寸

用测量工具检测,结果应符合 5.1 的要求。

6.2 外观

目测检查密封装置的外观,结果应满足 5.2 的要求。

6.3 材料

检查并核对密封装置的材料牌号和材质证明书,结果应符合 5.3 的要求。

6.4 密封性

按 GB/T 13871.4—2007 规定的试验方法进行,结果应符合 5.5.1 的要求。

6.5 耐磨性

油密封的耐磨性试验按下列方法进行:

- 卸下紧箍弹簧,在常温下平放三昼夜,测量密封圈的唇口直径;
- 将密封圈按测量顺序编号后装上弹簧,并组装密封装置;
- 将密封装置总成装于试验台,按使用工况:密封轴径的线速度 7 m/s,密封装置外界的水压为 0.3 MPa,循环润滑油的温度在 40 ℃~60 ℃间进行试验,累计运行 1 000 h;
- 拆下密封圈,卸下紧箍弹簧,再在常温下平置三昼夜后测量唇口直径;
- 按公式(1)计算磨损量,结果应符合 5.5.2 的要求。

$$f = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - d_i)}{n \times 2} \times 10\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- f ——磨损量,单位为毫米(mm);
- D ——试验前密封圈的唇口直径,单位为毫米(mm);
- d ——试验后密封圈的唇口直径,单位为毫米(mm);
- n ——密封圈的道数。

6.6 外壳体耐压强度

油密封装置的外壳体耐压强度按下列方法进行测试:

- 将密封装置的本体,密封座、压盖组装成整体(外壳体),要确保接合面在 0.3 MPa 的压力下不渗漏,并将两端面封死;
- 将外壳体的一个加油口与压缩空气源接通,其余所有孔口堵死,浸没于水中;
- 通入 0.3 MPa 的压缩空气,保压 30 min,观察水中是否有气泡出现,结果应符合 5.5.3 的要求。

6.7 可靠性

按合同或产品技术条件中规定的方法进行,结果应符合 5.6 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

密封装置的检验分型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 首制产品;
- 设计结构有较大变动,可能影响产品的性能;
- 质量监督部门有要求时。

7.2.2 项目和顺序

型式检验的项目和顺序见表 4。

表 4 检验项目和顺序

| 序号 | 检验项目 | 要求的章条号 | 检验方法的章条号 | 型式检验 | 出厂检验 |
|----|---------|--------|----------|------|------|
| 1 | 尺寸 | 5.1 | 6.1 | √ | √ |
| 2 | 外观 | 5.2 | 6.2 | √ | √ |
| 3 | 材质 | 5.3 | 6.3 | √ | √ |
| 4 | 密封性 | 5.5.1 | 6.4 | √ | √ |
| 5 | 耐磨性 | 5.5.2 | 6.5 | √ | — |
| 6 | 外壳体耐压强度 | 5.5.3 | 6.6 | √ | — |
| 7 | 可靠性 | 5.6 | 6.7 | √ | — |

注:√表示必检项目;—表示不检项目。

7.2.3 受检样品数

从型式检验产品批中提交一件。

7.2.4 合格判据

密封装置型式检验的检验项目全部符合要求,则可判定型式检验合格。若有不符合要求的项目时允许加倍取样进行复验,复验符合要求可判定型式检验合格;仍不符合要求时,则判为该产品型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 项目和顺序

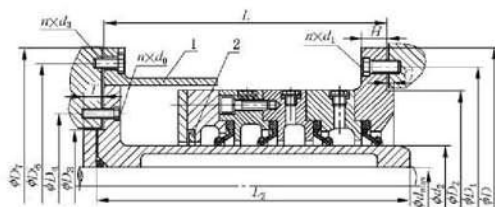
出厂检验的检验项目见表 4。

7.3.2 受检样品数

密封装置应逐个进行出厂检验。

7.3.3 合格判据

密封装置出厂检验的项目全部符合要求,则判定该装置出厂检验合格。若有不符合要求的项目时允许采取改进措施后进行复验,复验符合要求可判定装置出厂检验合格;仍不符合要求时,则判为该产品出厂检验不合格。



- 1—防网绳罩；
2—挡物环。

h) 四道密封圈挡物防渔网型示意图

图 3 (续)

4.2 基本参数

密封装置的基本参数见表 1。

4.3 产品标记

4.3.1 型号表示方法

油密封装置的表示方法以产品名称和技术特征组成,产品型号标记方法如下:



4.3.2 标记示例

4.3.2.1 轴衬套外径为 300 mm、艉轴轴径 280 mm、2 道密封圈的油润滑前艉轴密封装置标记为:

船用油润滑密封装置 CYQ2-300/280 GB/T 25017—2010。

4.3.2.2 轴衬套外径为 450 mm、艉轴轴径 425 mm、3 道密封圈、具有防砂和防渔网功能的油润滑后艉轴密封装置标记为:

船用油润滑密封装置 CYH3FW-450/425 GB/T 25017—2010。

单位为毫米

表 1 (续)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 衬套凸肩外径 D_3 | 80 | 100 | 125 | 145 | 155 | 175 | 200 | 214 | 224 | 240 | 260 | 284 | 300 | 320 | 360 | 384 | 406 | 424 | 450 | 476 | 510 | 526 | 550 | 585 | 620 | 670 | 710 | 740 | 750 | 825 | 870 | 920 | 970 | 1 000 | 1 000 | 1 160 | 1 220 | | |
| 衬套中心距 D_4 | 3 00 | 120 | 145 | 164 | 170 | 194 | 220 | 240 | 250 | 270 | 290 | 310 | 330 | 340 | 350 | 416 | 440 | 460 | 486 | 510 | 550 | 560 | 590 | 630 | 660 | 710 | 750 | 790 | 856 | 890 | 950 | 1 010 | 1 070 | 1 100 | 1 170 | 1 230 | 1 290 | 1 360 | |
| 衬套凸肩外径 D_5 | 320 | 140 | 165 | 184 | 195 | 214 | 240 | 270 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 375 | 425 | 450 | 480 | 500 | 520 | 550 | 590 | 600 | 630 | 675 | 700 | 760 | 800 | 840 | 885 | 945 | 1 000 | 1 070 | 1 100 | 1 170 | 1 230 | 1 300 | 1 360 | 1 430 | |
| 联轴轴销 T | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 衬套安装孔数 n_1 /个 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 衬套安装孔位 a_0 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M5 | M12 | M12 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | |
| 衬套法兰厚度 P | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 衬套安装孔数 n_2 /个 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 衬套安装孔位 a_2 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M10 | M12 | M12 | M12 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M16 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 | M20 |
| 衬套中心距 D_6 | 250 | 225 | 245 | 260 | 280 | 305 | 320 | 340 | 345 | 365 | 410 | 427 | 450 | 485 | 505 | 540 | 560 | 595 | 620 | 650 | 682 | 700 | 730 | 780 | 830 | 860 | 895 | | | | | | | | | | | | |
| 衬套凸肩外径 D_7 | 250 | 270 | 290 | 305 | 325 | 350 | 365 | 385 | 390 | 410 | 460 | 475 | 505 | 545 | 565 | 585 | 635 | 650 | 675 | 705 | 740 | 755 | 785 | 845 | 885 | 925 | 960 | | | | | | | | | | | | |

注 1: Q 代表新密封装置。

注 2: H3 代表三道密封型后密封装置。

注 3: H4 代表四道密封型后密封装置。

注 4: H5F 代表三道密封型后密封装置。

注 5: H4F 代表四道密封型后密封装置。

注 6: DW 代表五道密封型后密封装置。

按实际需要确定

按实际需要确定

按实际需要确定

按实际需要确定

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 在产品明显部位应注明下列产品标志：

- a) 制造厂名和商标；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 制造日期或生产批号。

8.1.2 包装标志按 GB/T 13384 包装箱箱面的标志规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装按 GB/T 13384 进行。

8.2.2 产品包装随机技术文件应包括产品检验合格证、安装使用说明书、随机资料与备件、装箱单。

8.3 运输

在运输中应采取防雨、防撞击、防翻滚等损坏包装箱的措施。

8.4 贮存

8.4.1 密封装置及密封环应贮存在通风良好的室内，贮存室的温度应在 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，产品不得受潮，不得接触酸、碱、油类和有害橡胶及腐蚀金属的物质，并距热源 1 m 以外。

8.4.2 橡胶密封环应用硬质纸盒或塑料盒包装，平整放置，不可悬挂。
