

U 22



# 中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 972—94

---

## 海洋船舶液压舵机

1994-02-01 发布

1994-08-01 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

CB/T 972—94

分类号:U 22

## 海洋船舶液压舵机

代替 CB\* 972—84

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了海洋船舶液压舵机(以下简称舵机)的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于海洋船舶液压舵机,不适用于内河船舶液压舵机及人力液压舵机。

本标准中所称舵机包括与舵机发生机械联系的电气设备。

## 2 引用标准

GB 3893 船舶甲板机械名词、术语

GB 7060 船用电机基本技术要求

CB\* 3129 液压舵机通用技术条件

CB\* 3130 液压舵机型式试验方法

CB\* 3131 液压舵机出厂试验方法

1989 年 ZC 规范

## 3 术语

本标准除采用 GB 3893 规定的术语外,其它术语如下:

### 3.1 主操舵装置

在正常航行情况下使舵产生动作所必需的机械、转舵机构、操舵装置动力设备及其附属设备和向舵杆施加扭矩的部件。

### 3.2 辅操舵装置

在主操舵装置失效时,为驾驶船舶所必需的设备。

### 3.3 操舵装置动力设备

由泵和驱动泵的原动机及辅助的电气设备组成。

### 3.4 动力转舵系统

由一个或几个动力设备、辅助管路、附件及转舵机构所组成,用以提供动力转动舵杆的液压设备。

### 3.5 转舵机构

将液力转变为机械动作,用以转动舵的机构。

### 3.6 操舵装置控制系统

用以将舵令由驾驶室传至动力转舵系统之间的一系列设备的总称。

### 3.7 最大工作压力

按规定的转舵扭矩操舵时,动力转舵系统可能出现的最大压力。

### 3.8 设计压力

用作强度计算的压力取最大工作压力的 1.25 倍和安全阀的调整压力的两者较大值。

### 3.9 安全阀整定压力

中国船舶工业总公司 1994-02-01 批准

1994-08-01 实施

## CB/T 972—94

在设计压力允许范围内,安全阀通过系统最大工作流量时的压力。

#### 4 产品分类

##### 4.1 型式

舵机按结构特征一般分为如下型式:

A 型——往复柱塞式,见图 1;

B 型——往复活塞式,见图 2;

C 型——转叶式,见图 3;

D 型——回转柱塞式,见图 4;

E 型——回转活塞式,见图 5。

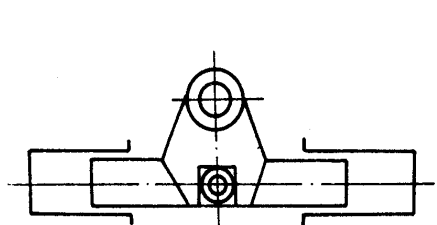


图 1 A 型

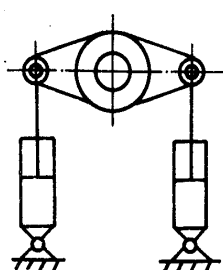


图 2 B 型

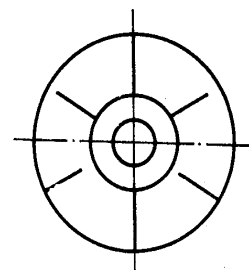


图 3 C 型

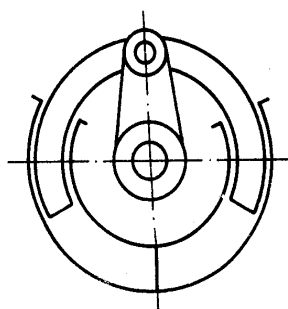


图 4 D 型

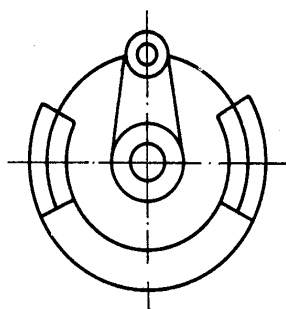


图 5 E 型

##### 4.2 性能参数

舵机的性能参数按下表。

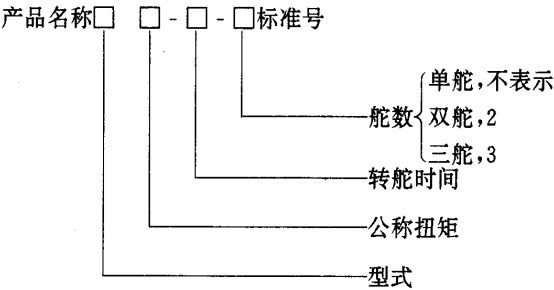
CB/T 972—94

序号	公称规格	公称转舵扭矩 kN·m	转舵角度 (°)	转舵时间 <sup>1)</sup> s
1	5-28	5	±35	≤28
2	6.3-28	6.3		
3	10-28	10		
4	16-28	16		
5	25-28	25		
6	30-28	30		
7	40-28	40		
8	50-28	50		
9	63-28	63		
10	75-28	75		
11	100-28	100		
12	160-28	160		
13	250-28	250		
14	320-28	320		
15	400-28	400		
16	500-28	500		
17	630-28	630		
18	800-28	800		
19	1 000-28	1 000		
20	1 250-28	1 250		
21	1 600-28	1 600		
22	2 000-28	2 000		

注：1) 舵从一舷 35°转至另一舷 30°所需的时间。

4.3 产品标记

4.3.1 标记组成



4.3.2 标记示例

公称扭矩 6.3 kNm, 转舵时间 28 s 双舵往复柱塞式液压舵机:  
舵机 A6.3-28-2 CB/T 972—94

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 主操舵装置应具有足够的强度和力量,使舵从一舷 35°转至另一舷 35°,并在 35°处输出公称扭矩。舵从一舷 35°转至另一舷 35°所需时间不大于 28 s。

5.1.2 辅助操舵装置应有足够的强度和力量在主操舵装置失效时迅速投入工作,并能在最大营运航速的一半,但不小于 7 kn 前进时,使舵从一舷的 15°转至另一舷 15°,其转舵时间应不得超过 60 s。舵在 15°处输出的转舵扭矩一般为公称转舵扭矩的 0.25 倍。若大于公称转舵扭矩 0.25 倍时,扭矩值由总体设计单位提出。

5.1.3 主、辅操舵装置的配置及动力设备数量可根据不同用途的船舶进行选择,其最低要求应符合 ZC 规范的规定。

5.1.4 当舵机设有主、辅装置时,其布置应切实可行,除公用部件之外,当其中之一损坏时不致造成另一装置的失效。

5.1.5 舵机应设有舵角限位开关或类似设备,限位作用应与转舵机构同步而不应与舵机控制同步。

5.1.6 用于等于和大于 10 000 总吨油船(含液化气船与化学品船)的舵机,其主操舵装置必须符合下列规定:

5.1.6.1 除舵柄或动作相同的部件以及转舵机构卡住以外,主操舵装置的一个动力转舵系统的任何部分发生单项故障以致丧失操舵能力时应在 45 s 内重新获得操舵能力。

5.1.6.2 主操舵装置可采取下列两种形式:

a. 两个独立和分开的动力转舵系统,每个系统均应满足 5.1.1 条的要求。

b. 在正常情况下由两台动力设备中的一台与可分隔成两部分的转舵机构及其管路连接组成的动力传动系统应能满足 5.1.1 条的要求。如果系统中工作介质流失时应能发现,有故障的系统应能自动隔离,使正常的操舵系统能保持操舵能力。此时转舵扭矩约为原舵机公称扭矩的一半,而转舵时间约为原舵机的二分之一。

### 5.2 结构设计

#### 5.2.1 转舵机构

5.2.1.1 转舵机构应采用可靠的密封装置而且便于装拆,密封件的型式和材料应符合有关标准的规定,密封装置的设置应符合 ZC 规范要求。

5.2.1.2 转舵机构可以在液压缸内部也可在外部设置挡块以限制转舵角度不超过±36.5°,当采用外部挡块限位时,液压缸内部的空隙应不小于 10 mm。

5.2.1.3 转舵机构应能在舵杆上、下窜动 5 mm 的情况下正常工作。

5.2.1.4 转舵机构应设有机械舵角指示器,指示器面板的分度值应不大于 1°,每 5°应有数字表示,满舵刻线及数字应涂红色。

5.2.1.5 转舵机构应有放气、放液的设施。

#### 5.2.2 操舵装置动力设备

5.2.2.1 每台动力设备可单独工作也可同时工作。在任何情况下都应能迅速方便地进行转换。当两台动力设备同时工作时,并不要求转舵速度较原来快一倍。

5.2.2.2 泵控型舵机的泵处在零排量工况时,泵壳温度不得超过液压泵说明书规定的允许值,液压泵变量机构的零位漂移,应控制在舵机正常工作范围内。

5.2.2.3 泵控型舵机应有补液设施,当采用补液泵补液时,补液泵流量应不低于主泵额定流量的 20%,补液泵可以与主泵同一电动机驱动。也可用电动机单独驱动。单独驱动时,电控设备应设联锁,在补液泵未启动前不能启动主泵。

5.2.2.4 当液压泵为电动机驱动时,电动机允许适当过载。当安全阀开启时,电动机的过电流或过力矩

## CB/T 972—94

不超过电动机技术条件的规定,其它性能应满足 GB 7060 的要求。

#### 5.2.2.5 旋转部分应有防护罩

#### 5.2.3 液压管路阀件与附件

5.2.3.1 高压管路推荐采用凹凸槽内放 O 形密封圈或其它金属密封圈的法兰连接。除与液压件配用的管接头外,一般不得采用锥形管接头。

5.2.3.2 隔离阀一般应装在油缸与管路的连接处,而且固定在油缸上。

5.2.3.3 液压系统中可以被隔离的部分应设置安全阀,设计或选用安全阀时,安全阀开启压力应不小于 1.25 倍最大工作压力。当安全阀通过主泵最大工作流量 110% 的流量时,其压力不得超过安全阀整定值的 10%。

5.2.3.4 舵机应设储备油箱,其容量至少可对一个动力转舵系统再充液一次。

5.2.3.5 管路布置应避免空气积存,并有放气设施。

5.2.3.6 系统若采用软管时,软管组件应符合 ZC 规范的规定。

#### 5.2.4 随动机构

5.2.4.1 当舵机采用机械反馈型的随动机构时随动机构应有足够的强度和刚度,在操舵或风浪冲击时不应损坏或降低操舵性能。

5.2.4.2 随动机构应有机旁控制装置,机旁控制装置应设有机械舵角指示器。机旁控制装置应与操舵控制系统联锁。

5.2.4.3 随动机构上应有舵角限位器

#### 5.2.5 报警、润滑及其它

5.2.5.1 除电气规定的报警外,根据需要舵机应设低液位报警。滤器阻塞报警,但舵机仅提供报警信号的发讯装置。低液位报警时的油位必须保证舵机还能正常工作。

5.2.5.2 紧固件、接头、调整件应有相应的防松措施。

5.2.5.3 运动部位应有充分的润滑或采用自润滑轴承。

#### 5.2.6 材料

5.2.6.1 舵机所采用的材料应符合 ZC 规范及现行标准的规定。

5.2.6.2 材料一般不采用灰铸铁,但高强度灰铸铁制成的低应力零件及液压元件外壳长期使用证明可靠,并得到 ZC 认可后可以继续采用。

5.2.6.3 延伸率大于 12%,抗拉强度不大于 650 N/mm<sup>2</sup> 的球墨铸铁可用于制造舵机的任何零件。

#### 5.2.7 强度

液压缸和舵柄及其它受力件应按 ZC 规范的规定以设计压力作为计算负载进行校核。

### 6 试验

6.1 型式试验方法按 CB\* 3130 的规定进行。

6.2 出厂试验方法按 CB\* 3131 的规定进行。

6.3 承受内压的零部件在装配前应以 1.5 倍设计压力进行液压试验。

6.4 总装后在试验台试验时,以 1.25 倍设计压力进行密性试验,如果承受内压的零部件在装配前未做液压试验,则总装后应以 1.5 倍设计压力进行密性试验。

6.5 承受内压的焊接构件及受力铸钢件应满足 ZC 规范要求。

### 7 检验规则

检验分为型式试验和出厂检验,其规则按 CB\* 3129 的规定进行。

---

CB/T 972—94

---

**8 标志、包装、运输和贮存**

标志、包装、运输、贮存按 CB\* 3129 的规定进行。

---

**附加说明：**

本标准由船用机械标准化技术委员会甲板机械分技术委员会提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院 704 所归口。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院 704 所、中国船舶总公司 603 所起草。

本标准主要起草人崔若松、周玉华。