

液压舵机通用技术条件

本技术条件适用于各类船舶的液压舵机。

本技术条件仅规定对液压舵机机械部分及与液压舵机性能有关的电气部分的要求。

1 技术要求

1.1 舵机应符合本标准的要求。

1.2 舵机的转舵时间、最大转舵角、动力源的配置及安全性措施等方面的要求应符合有关现行规范和国际海上人命安全公约的规定。

1.3 环境温度在 $-10\sim 45^{\circ}\text{C}$ 和空气在 20°C 、相对湿度为95%时，舵机应能可靠的工作。

1.4 在船舶营运时的振动条件下，舵机应能可靠的工作。

1.5 海洋船舶在横摇 $22^{\circ}30'$ 、长期横倾 15° 和纵摇 $7^{\circ}30'$ 、长期纵倾 5° 的条件下，舵机应能可靠的工作。

内河船舶在长期横倾 10° 、纵倾 7° 的条件下，舵机应能可靠的工作。

1.6 舵机的操纵可以是机械、液压、电气、随动、非随动、自动等各种方式或这些操纵方式的组合。

1.7 采用液压或机械操纵方式的舵机，滞舵时间不大于1s。有操舵轮的液压或机械操舵设备，其手轮空转不得超过半圈。手轮上最大操纵力不超过 0.1kN （10kgf）。

1.8 采用随动操纵方式的舵机，舵的实际位置与操纵台舵角指针位置的偏差不得超过 $\pm 1^{\circ}$ 。

1.9 当操纵台装有电气舵角指示器时，舵的实际位置与舵角指示器指针位置的偏差不得超过 $\pm 1^{\circ}$ 。

1.10 当采用非随动操纵方式时，非机械反馈型液压舵机的冲舵角不大于 2° ，舵在任何位置均不得有明显的跑舵现象。在台架试验中，当舵杆扭矩为公称值时，其微小跑舵速度指标规定如下：

a. 液压往复式舵机，跑舵速度不超过 $0.5^{\circ}/\text{min}$ ；

b. 液压转叶式舵机，跑舵速度不超过 $4^{\circ}/\text{min}$ 。

1.11 安全阀动作灵敏可靠，整定压力不超过舵机公称压力的110%。

1.12 液压动力源及操纵方式的转换应迅速可靠。

a. 动力源的转换应迅速。

b. 由一个人进行动力源及操纵方式的转换，其时间不大于10s。

c. 满足国际海上人命安全公约规定的自动检测、报警及转换的时间不大于45s。

1.13 舵机运转应平稳，不得有严重超速、爬行和液压冲击现象。

1.14 电气和机械限位应可靠，实际限位舵角与规定值之差不得大于 $\pm 30'$ 。

1.15 操纵台及舵机的外形应美观大方，非加工表面均要油漆。

2 检验规则

2.1 液压舵机的试验有如下三种：

a. 型式试验；

b. 出厂试验；

c. 实船试验。

2.2 型式试验系指全面验证舵机质量、性能所做的试验，试验内容有如下10项：

a. 试运转；

b. 空载跑合；

- c. 液压试验;
- d. 负载试验;
- e. 稳舵试验;
- f. 负扭矩操舵试验;
- g. 安全阀开启试验;
- h. 超载试验;
- i. 耐久试验;
- j. 拆检。

对于不要求负扭矩操舵功能的液压舵机, f项试验可不做。

对于带蓄压器的阀控型液压舵机, 还应做相应的补充试验, 其试验按CB*3130—82《液压舵机型式试验方法》表2进行。

对于带液位、失压自动检测、报警、转换装置的液压舵机, 还应做相应的补充试验, 其方法按CB*3131—82《液压舵机出厂试验方法》表3进行。

2.3 首制产品(包括转厂试制)必须进行型式试验。但遇下列情况, 经有关部门协商, 可酌情处理。

a. 若工厂生产一个系列或一个系列的某几档产品, 允许挑选其中有代表性的一档作型式试验, 其余各档只作出厂试验及实船试验。

b. 630 kNm以上的舵机在有充分设计制造经验的基础上, 在采用成熟结构和常用工作压力情况下, 可不作型式试验, 只作出厂试验及实船试验。如果该舵机不具备上述条件, 则应当用缩小比例的样机做中间试验。中间试验的要求与型式试验相同。

c. 设计、工艺、材料有重大改变而影响舵机性能时, 应做型式试验, 但根据修改情况可酌情减少试验项目及耐久试验的时间。

d. 成批生产的液压舵机, 每隔3年抽检一台。抽检时, 所有试验项目都要做, 但耐久试验的时间可酌情减少。在抽检中若有不合格的项目应加倍数量试验, 如仍有不合格者, 则该舵机型式试验不合格, 应停止批量生产。

e. 非整机供货的液压舵机, 可不做整机*型式试验。对其主要部件可参照CB*3130—82的有关要求, 及其他有关标准或规定进行试验。

2.4 首制产品的型式试验应由船检部门、设计部门、制造厂共同参加。试验后出具试验报告, 经规定的程序审查、鉴定, 以确定能否型式认可与批量生产。批量生产产品抽检的型式试验只需船检部门认可。

2.5 出厂试验系指液压舵机出厂前为检验舵机质量所做的试验, 其基本内容有如下7项:

- a. 试运转;
- b. 空载跑合;
- c. 液压试验;
- d. 负载试验;
- e. 稳舵试验;
- f. 负扭矩操舵试验;
- g. 安全阀开启试验。

其中a、b、c、d、g为必做项目, e、f为选做项目。

对于带有自动检测、报警、转换装置的液压舵机还应做相应的补充试验, 其方法按CB*3131—82表3进行。

630 kNm以上的液压舵机出厂试验时只做a、b、c、g 4项。

* 整机系指包括操纵设备在内的操舵装置的全部(下同)。

非整机供货的液压舵机可不作整机出厂试验，对其主要部件可参照CB*3131—82的有关要求及其他有关标准或规定进行试验。

2.6 每台舵机必须经厂检验部门验收，出具合格证书，并经船检部门认可，方能出厂。

2.7 实船试验

实船试验是对液压舵机质量、性能的实际考核。用于海洋船舶的液压舵机，按GB 3471—83《柴油机动力海洋船舶系泊及航行试验大纲》的有关规定进行试验，用于内河船舶的液压舵机按柴油机动力内河船舶系泊及航行试验大纲的有关规定进行试验。

凡是未经过型式试验的首制产品作实船试验时，应由验船部门、用船部门、设计部门、船厂、舵机制造厂共同参加。试验后出具试验报告，经规定的程序审查、鉴定，以确定能否型式认可与批量生产。

2.8 订货方如要求增加标准规定外的试验项目，或超过标准规定的技术指标时，具体的试验方法、要求及由此而增加的费用由订货方与制造厂共同协商解决。

3 试验条件

3.1 型式试验、出厂试验应在专门设计的试验台上进行。

3.2 试验用油应满足下列要求：

a. 油温：测试时油温应保持在 50 ± 5 °C范围内（当条件不许可或有特殊要求时可另行商定）。

b. 粘度：被试舵机的试验用油按舵机使用说明书的规定，在没有具体说明时，液压往复式舵机试验用油运动粘度为 $17 \sim 23$ cSt，液压转叶式舵机试验用油运动粘度为 $32 \sim 40$ cSt，试验设备用油同液压往复式舵机。

3.3 测试仪表的要求

a. 直读式仪表：出厂试验时，精度应不低于1.5级，型式试验时精度应不低于1级，校验仪表的精度应不低于0.5级。

b. 传感器及二次仪表应有合格证书，使用期限和标定证明。

c. 压力计（包括传感器）应安装在距被测对象合适的距离上，进口处约 $10d$ ，出口处约 $30d$ （ d 为工作管道内径）。

4 制造厂保证与供应

4.1 在符合保管和使用要求的情况下，从到货日期起，在18个月内（其中使用期不超过12个月）产品因制造质量不良而发生的损坏与故障，制造厂应免费修理。

4.2 技术要求2.3、2.4、2.5不作试验考核，但舵机在保证期内如遇这些原因产生损坏时，制造厂应负责解决。

4.3 制造厂交货时，供应范围应包括以下方面：

- 供应整机产品（或某一部件）及经船检部门认可的适当备件。
- 使用说明书一份；
- 总图、分总图、原理图、底座及有关安装联接尺寸图各一份；
- 装箱清单和合格证（包括外购件的合格证）各一份。

5 标志、包装、运输、贮藏

5.1 每台舵机应在明显处装订铭牌。其内容如下：

- 产品型号、名称；
- 制造厂名称或标志；
- 公称扭矩；
- 公称压力；

- e. 转舵时间;
- f. 最大转舵角;
- g. 重量;
- h. 出厂日期及出厂编号;
- i. 工厂检查部门及船检部门的合格印章。

5.2 包装前舵机应油漆和油封, 敞口油孔应密封或加盖。

5.3 舵机可以整装, 也可分装。但在包装箱内一定要固定, 非对称机器的包装箱, 外部应有重心或吊运要求的标志。

5.4 包装箱应为防滴型, 结构应坚固。

5.5 备件应有专门箱子存放, 其要求与舵机一样。

5.6 舵机应贮藏在室内或包装箱内, 不得在露天长期存放。

附加说明:

本标准由七〇四所、长江船舶设计院负责起草。

本标准主要起草人崔若松。