



# 中华人民共和国国家标准

GB 11572—89

---

## 船用齿轮箱台架试验方法

Test methods of marine gearbox

1989-08-10发布

1990-03-01实施

---

国家技术监督局 发布

## 船用齿轮箱台架试验方法

Test methods of marine gearbox

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了多片摩擦离合及圆柱齿轮传动的船用齿轮箱(以下简称齿轮箱)的性能试验、型式试验和出厂试验方法。

本标准适用于各种不同传递能力的具有正、倒车和离合、减速功能的齿轮箱以及功能相同的其他形式的齿轮箱的台架试验。

## 2 引用标准

GB 6404 齿轮装置噪声声功率级测定方法

## 3 齿轮箱试验

齿轮箱试验按表1规定进行。

表 1

| 试验类别<br>齿轮箱情况 | 性能试验  | 型式试验 | 出厂试验 |
|---------------|-------|------|------|
|               | 新产品开发 | —    | √    |
| 产品改型          | √     | △    | —    |
| 产品出厂          | —     | —    | √    |
| 定期抽查          | √     | —    | —    |

注：√表示必须进行的试验。

△表示特殊订货的改型产品，其传递转矩的零、部件，如已得到船检认可，则可不再进行型式试验。

## 4 试验前准备

4.1 提交试验的齿轮箱，应按规范规定批准的图纸和技术要求检查合格。

4.2 试验所用仪器、仪表、设备应具有有效的检验合格证。

4.3 齿轮箱安装在试验台位上的对中精度要求。

4.3.1 齿轮箱的输入、输出法兰与试验台位设备的对应法兰为刚性联接时，其法兰径向跳动不大于0.05 mm，法兰端面圆跳动在法兰直径每100 mm 不大于0.02 mm。

4.3.2 齿轮箱的输入、输出法兰与试验台位设备的对应法兰为弹性联接时，其法兰径向跳动不大于

- 0.1 mm, 法兰端面圆跳动在法兰直径每100 mm 不大于0.04 mm。
- 4.4 试验用油按产品使用说明书和有关技术文件规定。
- 4.5 试验时环境温度和试验用冷却水温度应在有关技术文件规定范围之内。
- 4.6 做好试验检测记录准备。

## 5 性能试验

### 5.1 空负荷运转试验:

- 5.1.1 在齿轮箱输入转速为50%、75%和100%额定转速下,正、倒车各运转5~10 min,不应有异常情况。
- 5.1.2 在齿轮箱输入转速为50%~60%额定转速时,正车接合、分离,倒车接合、分离各三次,不应有异常情况。

### 5.2 负荷试验:

试验负荷应根据齿轮箱的输入功率和输入转速及试验台位的实际条件确定,在试验台位许可时,应按表2规定进行全负荷试验。如试验台位条件达不到要求时,则允许进行部分负荷试验,其负荷大小由有关方面商定。

在试验过程中应检查运转情况并记录油温、油压。

表2

| 序 号 | 额定输入转速<br>% | 额定功率<br>% | 运转时间<br>min |    |
|-----|-------------|-----------|-------------|----|
|     |             |           | 正车          | 倒车 |
| 1   | 100         | 100       | 120         | —  |
| 2   | 100         | 100       | —           | 60 |
| 3   | 100         | 110       | 60          | —  |
| 合计  | —           | —         | 180         | 60 |
|     |             |           | 240         |    |

### 5.3 离合性能试验:

5.3.1 试验时齿轮箱输入转速为50%~60%额定转速,负荷按所相匹配柴油机推进特性曲线的相应负荷,作正、倒车离合和换向各三次,测定其工作可靠性和换向时间。换向时间是以操作手柄动作到输出轴开始反转为止。

5.3.2 在试验台位条件许可的情况下,对离合器作储备系数测定,选择下列两种方法之一。

- a. 在额定输入转速下,以逐渐增加负荷使离合器开始打滑。

计算公式: 
$$\beta = \frac{T_{max}}{T_n} \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $\beta$ ——储备系数;

$T_n$ ——离合器公称转矩, N·m;

$T_{max}$ ——离合器开始打滑时的最大转矩, N·m。

b. 在额定输入转速和额定负荷下,逐渐降低离合器的工作压力,使离合器开始打滑。

计算公式: 
$$\beta = \frac{P_n}{P_1} \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $\beta$ ——储备系数;

$P_n$ ——离合器额定工况时的工作压力,MPa;

$P_1$ ——离合器开始打滑时的工作压力,MPa。

5.4 在额定输入转速、油温在 $60^{+5}$ °C、油面高度符合规定的条件下,测定齿轮箱的最大空载损失。

5.5 齿轮箱的噪声按 GB 6404 有关规定测试。

5.6 机械应急装置试验:

在不小于75%额定转速,不小于42%额定负荷(或经有关方面商定)的工况下,用机械方式压紧摩擦片,增加润滑油量至满线以上30~50 mm,连续运转4 h,试验结束后,拆检主要零件及检查其轮齿的啮合情况。

## 6 型式试验

包括性能试验、负荷运转试验、换向试验。

6.1 性能试验按本标准第5章进行。

6.2 负荷运转试验:

对齿轮箱首台样机,需作500 h 负荷试验,每100 h 为一个循环,在额定工况下,每个循环,正车运转90 h,倒车运转10 h,5个循环试验结束后,做1 h 的110%超负荷试验。对同一类型不同速比的齿轮箱,应取最大速比作试验样机。

如超出试验台位条件无法做额定工况试验时,须经有关方面商定,进行部分负荷试验或配机实船试验。

若在试验中齿轮箱出现故障或零件损坏,按使用说明,能在0.5 h 内,排除故障或调换零件者,可继续试验,若检修时间超过0.5 h,则试验重新进行。

6.3 连续换向试验:

6.3.1 按性能试验中对换向试验要求,作正、倒车连续换向2 000次。

6.3.2 换向试验时,按使用说明书操作,每次接合运转应不小于15 s。

6.4 对装有油温、油压安全报警装置的齿轮箱允许进行模拟试验。

6.5 型式试验结束后,按技术文件规定拆检,在拆检装复后,需按性能试验要求再进行复试。

## 7 出厂试验

7.1 空负荷运转试验按本标准第5.1.1条进行。

7.2 在输入转速为50%~60%额定转速或额定转速下,作正倒车接合、分离和作正倒车换向试验各三次。

7.3 负荷试验按表3进行。

表 3

| 序 号 | 额定输入转速<br>% | 额定功率<br>% | 运转时间<br>min |    |
|-----|-------------|-----------|-------------|----|
|     |             |           | 正车          | 倒车 |
| 1   | 100         | 100       | 50          | —  |
| 2   | 100         | 100       | —           | 30 |
| 3   | 100         | 110       | 30          | —  |
| 合 计 | —           | —         | 110         |    |

齿轮箱的出厂负荷试验,如超出试验台位条件时,允许作部分负荷试验,负荷百分比和运转时间由有关方面商定。

#### 7.4 出厂试验过程中应检查以下项目:

- a. 运转中齿轮箱的噪声;
- b. 运转中齿轮箱的油温、油压;
- c. 试验后,检查齿轮箱轮齿的啮合情况。

#### 附加说明:

本标准由中国船舶工业总公司603所提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会柴油机分委员会归口。

本标准由船舶总公司711研究所、四川齿轮箱厂和杭州齿轮箱厂负责起草。

本标准主要起草人陈国泰。