

# 中华人民共和国国家标准

## 船用往复式液压缸通用技术条件

GB/T 13342—92

### General specification of reciprocating hydraulic cylinder for ship

#### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用往复式液压缸技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装。

本标准适用于以矿物基液压油为介质的船用往复式液压缸(下称液压缸)。其他型式的船用液压缸也可参照使用。

#### 2 引用标准

- CB\* 3004—85 船用往复式液压缸基本参数
- CB\* 3005—85 船用柱塞液压缸基本参数
- CB\* 3006—85 船用双作用单活塞杆液压缸基本参数
- CB\* 3317—87 船用柱塞式液压缸安装型式和连接尺寸
- CB\* 3318—87 船用双作用液压缸安装型式和连接尺寸
- CB 1146.2—85 船舶设备环境试验方法 试验 A:低温
- CB 1146.9—85 船舶设备环境试验方法 试验 Fc:振动

#### 3 技术要求

##### 3.1 船用环境条件

液压缸在下列环境中能正常工作:

- 3.1.1 环境温度为一25~+55℃。液压缸进油口  
工作介质温度为一15~+65℃。
- 3.1.2 空气相对湿度为95%,有凝露。
- 3.1.3 有盐雾、油雾和霉菌。
- 3.1.4 倾斜摇摆角按表1。

表 1

倾 斜 摇 摆 角	周 期
横摇 22.5°	5~10 s
纵摇 7.5°	3~7 s

- 3.1.5 环境振动按表2。

表 2

频率范围, Hz	单振幅, mm
>2~13.2	±1
>13.2~80	±0.7

### 3.2 性能要求

#### 3.2.1 液压缸的内泄漏量不超过表 3 规定。

表 3

液压缸内径, mm	内泄漏量, mL/min
40	0.04
50	0.06
63	0.10
80	0.17
100	0.26
125	0.40
160	0.67
200	1.04
250	1.63
320	2.66
400	4.16
500	6.50

#### 3.2.2 外泄漏要求如下:

- a. 各静密封处和动密封处静止时,不得有渗漏;
- b. 活塞杆(柱塞)动密封处换向 1 万次后,外漏不成滴;
- c. 当换向 1 万次后,每移动 100 m;对活塞杆直径  $d \leq 50$  mm 的,外漏量不大于 0.05 mL/min;对活塞杆直径  $d > 50$  mm 的,外漏量不大于  $0.001 d$  (mL/min)。

#### 3.2.3 液压缸最低起动压力应符合表 4 要求。

表 4

MPa

活塞密封型式	公称压力 $PN \leq 16$	公称压力 $PN > 16$
O. U. Y. X	<0.3	<0.04 $PN$
V	<0.5	<0.06 $PN$

注:当活塞杆密封处也采用 V 型密封圈时,表中数值可增加 50%。

#### 3.2.4 液压缸内径 $D \leq 200$ mm 时,液压缸最低稳定速度为 8 mm/s;当液压缸内径 $D > 200$ mm 时,液压缸最低稳定速度为 10 mm/s。

#### 3.2.5 液压缸负载效率不低于 90%。

#### 3.2.6 当进油口温度 70℃时,液压缸在 1 h 内应能正常动作。

#### 3.2.7 装配后的液压缸在 1.5 倍公称压力下,保压 5 min 应无外泄漏现象。

#### 3.2.8 液压缸在满负荷连续动作 20 万次或 10 km 后应无异常损坏。外漏应符合 3.2.2 规定,内漏量应不超过表 3 中数值的 120%。

### 3.3 结构及强度要求

#### 3.3.1 液压缸安装长度应可调节。其调节量一般为 10 至 20 mm。

#### 3.3.2 零部件的间隙应保证在规定的温度范围内工作良好。

#### 3.3.3 液压缸活塞杆应有防护措施或按用户要求加具有防水、防尘性能的伸缩防护罩。

- 3.3.4 液压缸可设置缓冲装置。当行程接近终点时应无明显的金属撞击声。
- 3.3.5 液压缸基本参数应符合 CB\* 3004、CB\* 3005、CB\* 3006。液压缸的安装型式和连接尺寸应符合 CB\* 3317、CB\* 3318。
- 3.3.6 液压缸应设有排气装置。
- 3.3.7 连接螺钉应有足够的强度。
- 3.3.8 缸头与缸筒的焊缝,应作探伤或着色检查。不允许有裂缝、气孔、夹渣等缺陷。如有上述缺陷应挖除干净并予以补焊。
- 3.4 材料、液压油及防护要求
  - 3.4.1 金属材料应适应零件所接触的液压油、使用温度范围及贮存条件。
  - 3.4.2 安装于露天甲板或易与海水接触的液压缸,其外表面外露的加工部分应有防止海水、盐雾腐蚀的措施。活塞杆应承受盐雾试验,用 5% 浓度盐雾经 30 h,其表面不得有用油棉絮擦不掉的锈迹。
- 3.5 清洁度要求
  - 3.5.1 所有零部件应清洗,不允许残留毛刺及其他杂物。
  - 3.5.2 液压缸内腔的污染颗粒重量(行程按 1 m 计算)按表 5 规定。

表 5

内径,mm	污物重量,mg
40~63	175
80~100	250
125~160	300
200~320	400
400	500

当行程超过 1 m 时,每增加 1 m,污物重量按式(1)计算。

$$W = G(1 + 0.1 L) \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $W$  —— 总污物重量,mg;  
 $G$  —— 行程为 1 m 时表 5 中的数值,mg;  
 $L$  —— 行程超过 1 m 时的增量。

4 试验和检查方法

4.1 试验条件

4.1.1 试验用油液

- a. 进入被试缸油液的温度:型式试验为  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 。出厂试验为  $50 \pm 4^\circ\text{C}$ ;
- b.  $50^\circ\text{C}$  时油液运动粘度为  $27 \sim 43 \text{ mm}^2/\text{s}$ ;
- c. 油液固体颗粒污染等级不高于 19/16;
- d. 油液应具有防锈能力。

4.1.2 液压系统试验原理图分别参照图 1 和图 2。

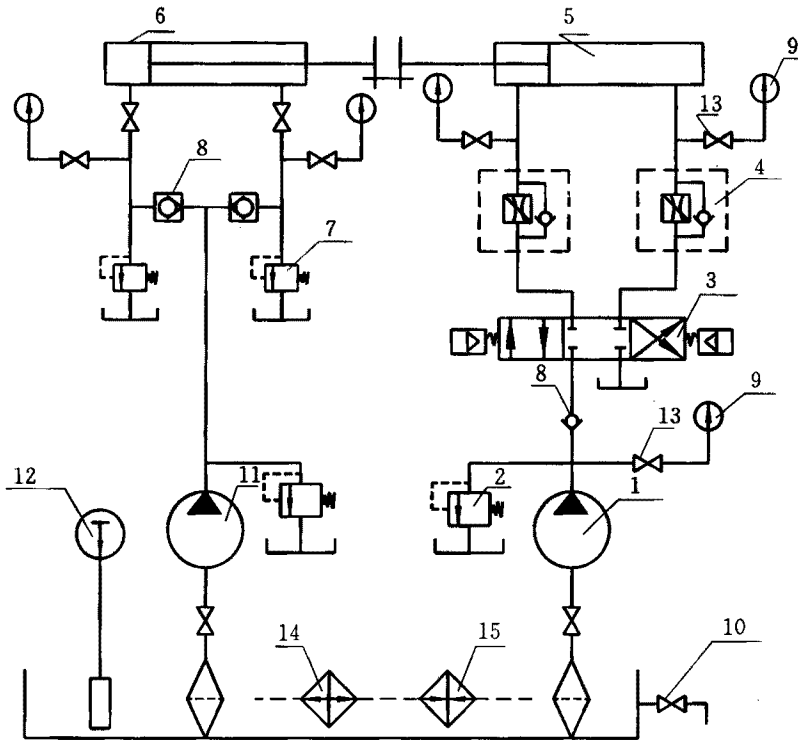


图 1 型式检验原理图

1—液压泵；2—溢流阀；3—电液换向阀；4—单向节流阀；5—被试液压缸；6—加载液压缸；  
7—加载溢流阀；8—单向阀；9—压力表；10—截止阀；11—补油液压泵；12—温度计；13—  
压力表开关；14—冷却器；15—加热器

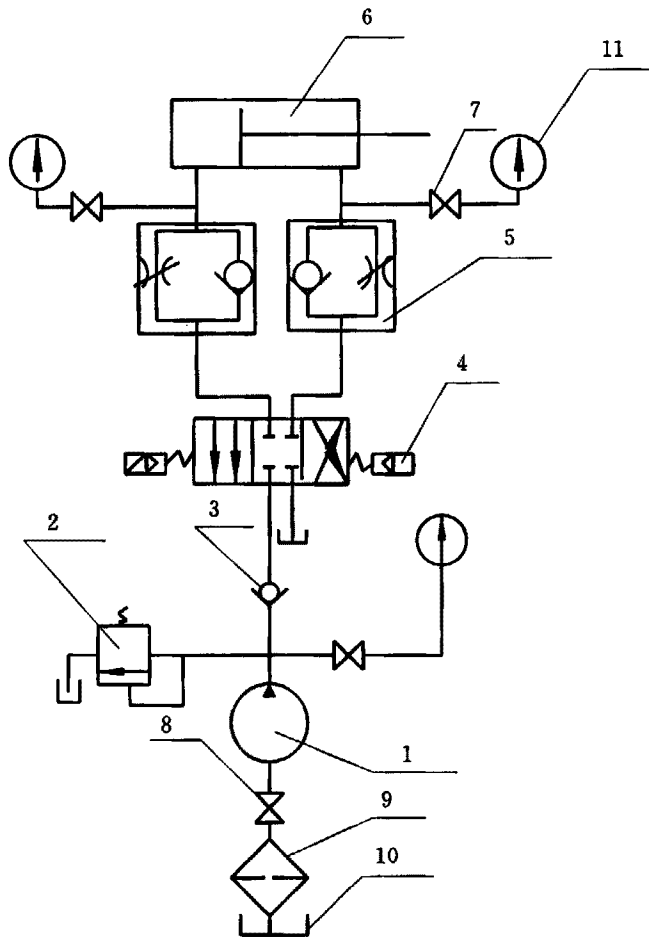


图 2 出厂检验原理图

1—液压泵；2—溢流阀；3—单向阀；4—电液换向阀；5—单向节流阀；  
6—被试液压缸；7—压力表开关；8—截止阀；9—滤油器；10—油箱；  
11—压力表

4.1.3 仪器仪表精度按表 6 规定。

表 6

仪器、仪表名称	精 度, %	
	型式检验(B级)	出厂检验(C级)
压力计	±1.0	±1.5
温度计	±1.0	±1.5
测力计	±1.0	±1.5
流量计	±0.5	±1.0

## 4.2 试验方法

### 4.2.1 环境条件试验

#### 4.2.1.1 低温试验

按照 CB 1146.2 规定进行,将被试缸置于低温试验箱(室)中并固定。使环境温度降至  $-25 \pm 3^\circ\text{C}$ 、保温 2 h, 然后进行供油动作试验。供油压力为公称压力,以 8 mm/s 和 100 mm/s 的速度往复动作 10 次。

#### 4.2.1.2 高温试验

被试缸在公称压力下,通入不低于 70±2℃ 的油液。以 100~120 mm/s 的速度,全行程连续往复运行 1 h,无外漏。

4.2.1.3 振动试验

按照 CB 1146.9 规定进行,将被试缸安装在振动试验台上,用软管把被试缸和试验装置可靠地连接,在公称压力下,按表 2 规定值进行振动试验,试验时液压缸应能正常动作。

4.2.1.4 摇摆试验

将被试缸安装在摇摆试验台上,在公称压力下,按表 1 规定值进行试验,应正常动作。

4.2.2 性能试验

4.2.2.1 试运行试验

在空载工况下,全行程往复运行 5 次以上,以排除空气。观察运行情况,不得有异常现象及外部渗油现象。

4.2.2.2 最低起动压力试验

将被试缸放在水平安装位置并在空载工况下,从被试缸作用面积最大腔通入液压油,溢流阀从零开始逐渐升压,观察压力表,记录被试缸活塞杆起动时的最低起动压力。

4.2.2.3 内泄漏量试验

将被试缸的活塞分别固定在行程的两端,调整溢流阀使被试缸腔内压力为公称压力,测量另一腔油口处泄漏量。对多级液压缸应测量最小缸径的内泄漏量。

4.2.2.4 负载效率试验

将测力计装在被试缸的活塞杆上,被试缸以最低稳定速度运行,调整溢流阀,使进入被试缸的油压逐渐升高,从公称压力 10% 开始,以后每升高公称压力 10% 为一点,测出各压力点的输出力,并按式(2)计算各点的负载效率:

$$\eta = \frac{W}{F} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $\eta$  —— 负载效率,%;  
 $W$  —— 液压缸实际输出力,N;  
 $F$  —— 液压缸理论输出力,按公式(3)计算。

$$F = P_1 S_1 - P_2 S_2 \dots\dots\dots (3)$$

式中:  $P_1$  —— 高压腔油压,MPa;  
 $P_2$  —— 低压腔油压,MPa;  
 $S_1$  —— 高压腔承压面积,mm<sup>2</sup>;  
 $S_2$  —— 低压腔承压面积,mm<sup>2</sup>。

4.2.2.5 外渗漏试验

在公称压力下,以 100 mm/s 速度动作,检查活塞杆处的外漏(可在耐久试验中同时测出该值)。

4.2.2.6 缓冲效果试验

将被试缸输入 50% 的公称压力,以设计的最高速度动作看缓冲效果(仅适用于带缓冲装置的缸)。

4.2.2.7 最低稳定速度试验

在公称压力下,被试缸以 8 mm/s 的速度,全行程动作二次以上,不得有爬行等异常现象。

4.2.3 耐压及耐久性试验

4.2.3.1 耐压试验

将被试缸的活塞停留在行程的两端,调节溢流阀使进入被试缸的压力为公称压力的 1.5 倍,保压 5 min。

## 4.2.3.2 耐久性试验

在公称压力下,被试缸以 100 mm/s 速度往复动作 20 万次或累计行程 100 km,但一次连续动作时间不少于 6 h。

## 4.3 检查方法

## 4.3.1 清洁度检查

采用称重的方法,测量液压缸内部污物的含量,即用清洁液冲洗液压缸的内腔,然后将冲洗后的清洗液缓慢地倒入放置在漏斗孔径为 0.8  $\mu\text{m}$  的滤膜上过滤。过滤完后烘干、称重,过滤膜过滤后的重量与过滤前的重量之差,即为液压缸内腔污物的重量,应符合 3.5.2 的要求。

## 4.3.2 全行程检查

将被试缸的活塞杆分别停留在行程的两端位置,测量全行程长度,应符合产品技术要求。

## 4.3.3 主要尺寸及精度检查

先检测液压缸的安装连接尺寸,然后将液压缸拆开、清洗、擦干。检测缸内径、活塞杆外径、导向套外径、密封沟槽尺寸、滑动面的表面粗糙度,应符合设计要求。

## 5 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

## 5.1 出厂检验

产品出厂前按表 7 进行出厂检验。合格产品应出具合格证书。

## 5.2 型式检验

在下列情况之一时,一般应按表 7 进行型式检验:

- a. 新产品投产或老产品转厂生产;
- b. 正式生产的产品的结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c. 正常生产的产品每四年或累计生产五万台时;
- d. 检验部门提出要求时。

表 7

序 号	项目名称	试验方法	技术要求	台 数		备 注
				型式检验	出厂检验	
1	尺寸检查	4.3.3	3.3.5	1	100%	序号 3、5、6 在征得主管检验部门及与用户共同协商的情况下可少做或通过实船考核
2	全行程检查	4.3.2	3.3.5	1	100%	
3	低温试验	4.2.1.1	3.1.1	1	—	
4	高温试验	4.2.1.2	3.2.6	1	—	
5	振动试验	4.2.1.3	3.1.5	1	—	
6	倾斜摇摆试验	4.2.1.4	3.1.4	1	—	
7	试运行试验	4.2.2.1	正常	1	100%	
8	最低起动压力试验	4.2.2.2	3.2.3	1	10%	
9	内泄漏试验	4.2.2.3	3.2.1	1	100%	
10	外泄漏试验	4.2.2.5	3.2.2	1	100%	
11	负载效率试验	4.2.2.4	3.2.5	1	—	
12	最低稳定速度试验	4.2.2.7	3.2.4	1	10%	
13	缓冲试验	4.2.2.6	3.3.4	1	10%	
14	耐压试验	4.2.3.1	3.2.7	1	100%	
15	耐久性试验	4.2.3.2	3.2.8	1	—	
16	清洁度检查	4.3.1	3.5.2	1	3%	

## 6 标志与包装

6.1 每台液压缸应在明显部位设防蚀铭牌。铭牌的固定应端正、牢固。其内容包括：

- a. 制造厂名；
- b. 产品名称；
- c. 产品型号或标记；
- d. 主要技术参数(公称压力、缸径、行程等)；
- e. 制造日期及编号；
- f. 检验印记。

## 6.2 包装

6.2.1 液压缸用包装箱进行密封保存。内腔灌注合格防锈液并在使用说明书上注明有效保存期。期满后仍未使用的缸应拆检,重新保养。

6.2.2 进出油口应套上保护盖子。

6.2.3 出厂时应具有下列随带文件：

- a. 产品合格证；
- b. 使用说明书；
- c. 装箱清单；
- d. 随机备件、附件清单。

---

### 附加说明：

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会液压气动分技术委员会归口。

本标准由六〇三研究所、重庆液压件厂起草。

本标准主要起草人蔡振仲、曾尔生。

本标准自实施之日起,原部标准 CB 1013—82《船用液压缸通用技术条件》作废。