

ICS 47.20.30  
U 57  
备案号: 9841-2002



# 中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3941—2001

---

## 船用叠加式液压组合阀

**Modular hydraulic stack valve for ship**

2001—11—15 发布

2002—02—01 实施

---

国防科学技术工业委员会 发布



## 前 言

本标准在编制时引用了 GB/T 13852-1992 船用液压控制技术条件中的有关条款，并在标准中规定污染等级采用 GB/T 14039-1993 液压固体颗粒污染等级代号。

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提出。

本标准由中国船舶工业重工集团公司 704 所归口。

本标准起草单位：中国船舶工业综合技术经济研究院、武汉船用机械厂。

本标准主要起草人：蔡振仲、韩荣宪、万晓红、马 亮。



## 船用叠加式液压组合阀

### 1 范围

本标准规定了公称压力为31.5 MPa的叠加式液压组合阀的分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以矿物基液压油为工作介质的液压舵机用叠加式液压组合阀(以下简称为组合阀)的设计与生产。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1348-1988 球墨铸铁件

GB/T 3077-1999 合金结构钢技术条件

GB/T 3098.1-2000 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 13852-1992 船用液压控制阀技术条件

GB/T 14039-1993 液压系统工作介质固体颗粒污染等级代号

### 3 分类

#### 3.1 基本参数

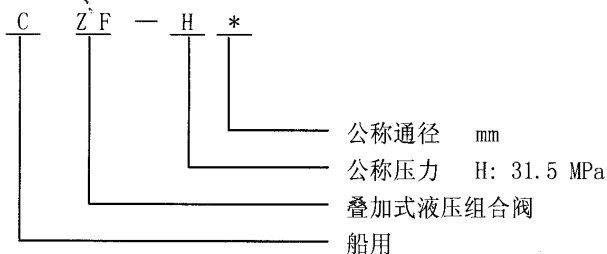
组合阀的基本参数见表1。

表1

公称通径 mm	公称流量 L/min	公称压力 MPa
16	100	31.5
20	200	
32	500	

#### 3.2 标记

##### 3.2.1 组合阀型号的表示方法规定如下:



##### 3.2.2 标记示例

公称通径为 16 mm, 公称压力为 31.5 MPa 的组合阀标记为:

组合阀   CZF-H16   CB/T 3941-2001

##### 3.3 组合阀结构示意图如图 1 所示。



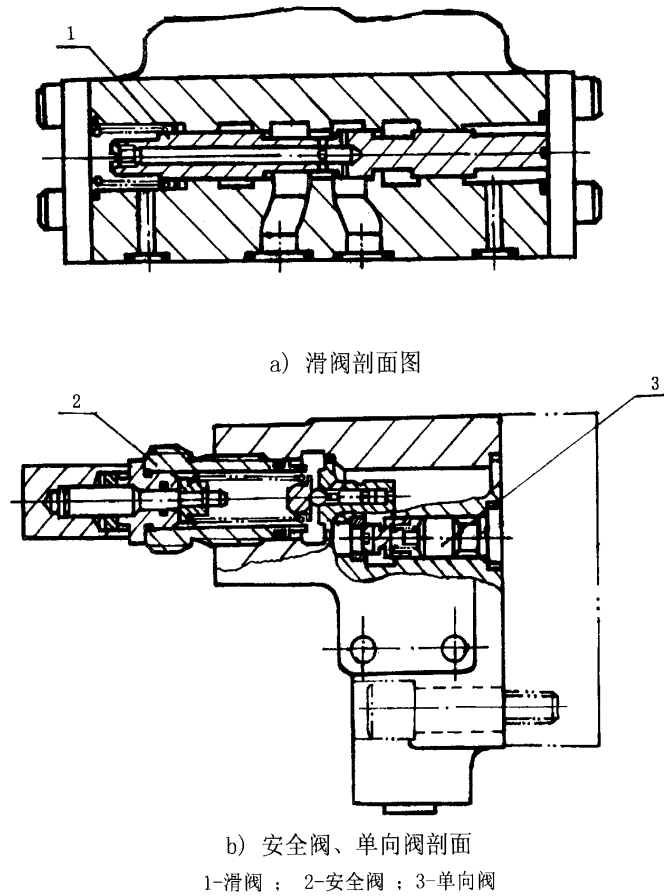


图1 结构示意图

### 3.4 组合阀图形符号

3.4.1 通径为 16mm 的组合阀图形符号如图 2 所示。

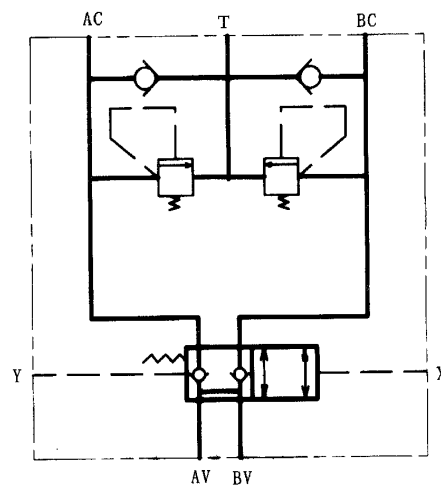


图2 通径 16mm 的组合阀图形符号



3.4.2 通径为 20mm 和 32mm 的组合阀图形符号如图 3 所示。

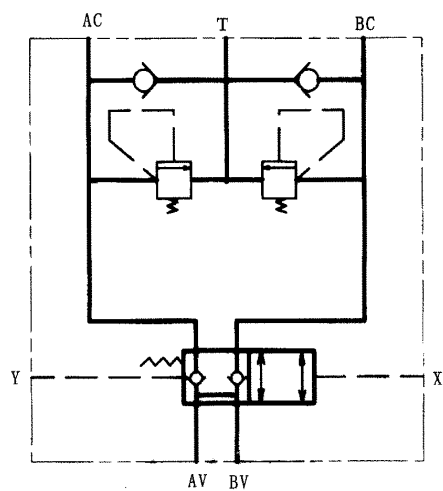


图3 通径 20 mm、32 mm 组合阀图形符号

### 3.5 连接型式及尺寸

组合阀的连接型式均为板式连接。

3.5.1 通径为 16 mm 的组合阀安装底板连接尺寸按图 4。

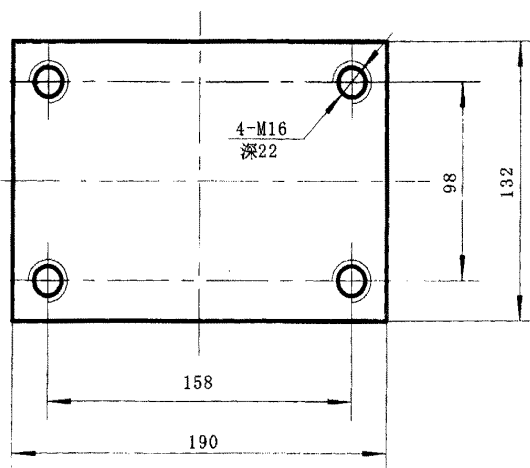


图4 通径 16 mm 的组合阀连接尺寸



3.5.2 通径为 20 mm 的组合阀安装底板连接尺寸按图 5。

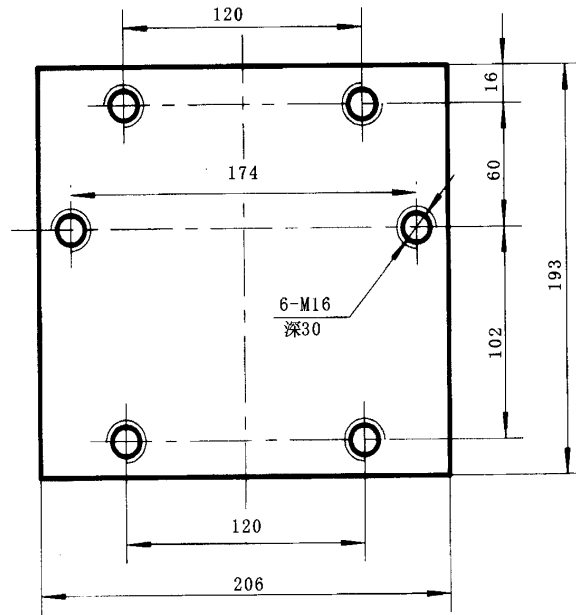


图5 通径 20 mm 的组合阀连接尺寸

3.5.3 通径为 32 mm 的组合阀安装底板连接尺寸按图 6。

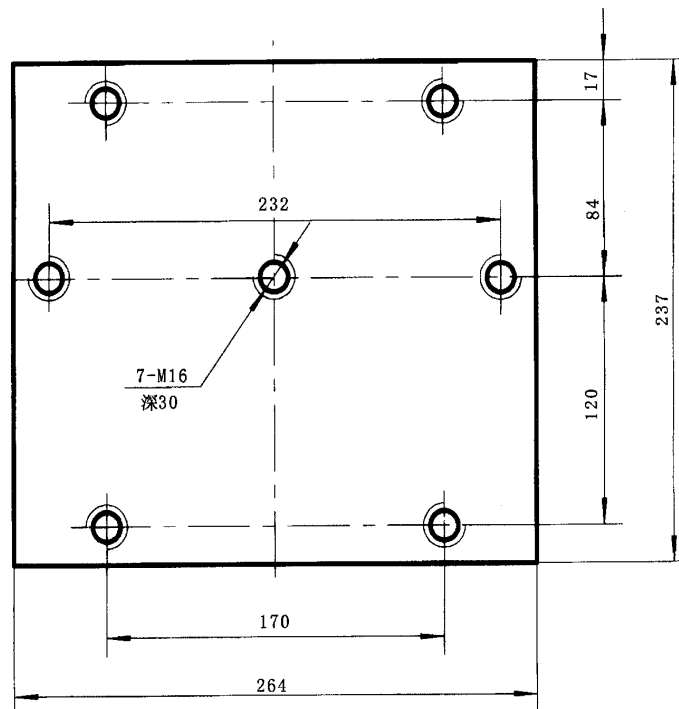


图6 通径 32 mm 的组合阀连接尺寸



4 要求

4.1 环境适应性

组合阀在下列条件下应能正常工作：

- a) 环境温度范围为-25℃~55℃；
- b) 组合阀的进口工作温度为-15℃~65℃；
- c) 相对湿度 95%，有凝露；
- d) 横摇：±22.5°（周期 3 s~14 s），纵摇：±7.5°。

4.2 制造

4.2.1 组合阀零部件的间隙应确保在规定的最低到最高工作液温度范围内工作正常。

4.2.2 所有铸件必须按规定进行清砂处理，通道和容腔不允许有任何残留物。铸件不允许有气孔、夹渣等缺陷，并进行时效处理。

4.2.3 密封表面不允许有划痕和碰伤，表面粗糙度  $Ra \leq 3.2 \mu m$ 。

4.2.4 连接板的安装螺钉应随组合阀一起供应。安装螺钉的性能等级应不低于 GB/T3098.1 中规定的 10.9 级。

4.3 材料

组合阀主要金属零件的材料应符合表2要求，也可用性能与表2规定等效的其他材料。

表2

零件名称	材料牌号	标准号	零件名称	材料牌号	标准号
阀体	QT500-12	GB/T 1348	弹簧	50CrVA	GB/T 3077
阀芯	20CrMo	GB/T 3077	单向阀阀套	35CrMo	GB/T 3077

4.4 性能

组合阀的技术性能要求指标见表3。

表3

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀中位时 内泄漏量 mL/min	单向阀及 安全阀内 泄漏量 mL/min	滑阀 切换压力 MPa	压力损失	
						中位 MPa	切换 MPa
16	31.5	100	≤270	≤10	0.25~0.35	≤0.50	≤0.89
200		200	≤450			≤0.20	≤0.30
32		500	≤800			≤0.10	≤0.15

4.5 外观

4.5.1 组合阀的所有零件表面应无有毛刺和划痕。

4.5.2 金属外露表面应进行必要的防腐蚀处理，并涂有防锈漆。

4.5.3 安装于露天甲板或易与海水接触的组合阀，其外表面应涂耐海水底漆。

4.6 耐压

组合阀的耐压腔应能承受 1.5 倍的公称压力，保压 3min，无泄漏和永久变形。

4.7 密封

组合阀在1.25倍的公称压力下，保压3min，应无外泄漏。

4.8 清洁度



组合阀内部清洁度要求为:流经阀内腔试验油液的固体颗粒污染等级应不高于 GB/T 14039 中规定的 19/16。

#### 4.9 寿命

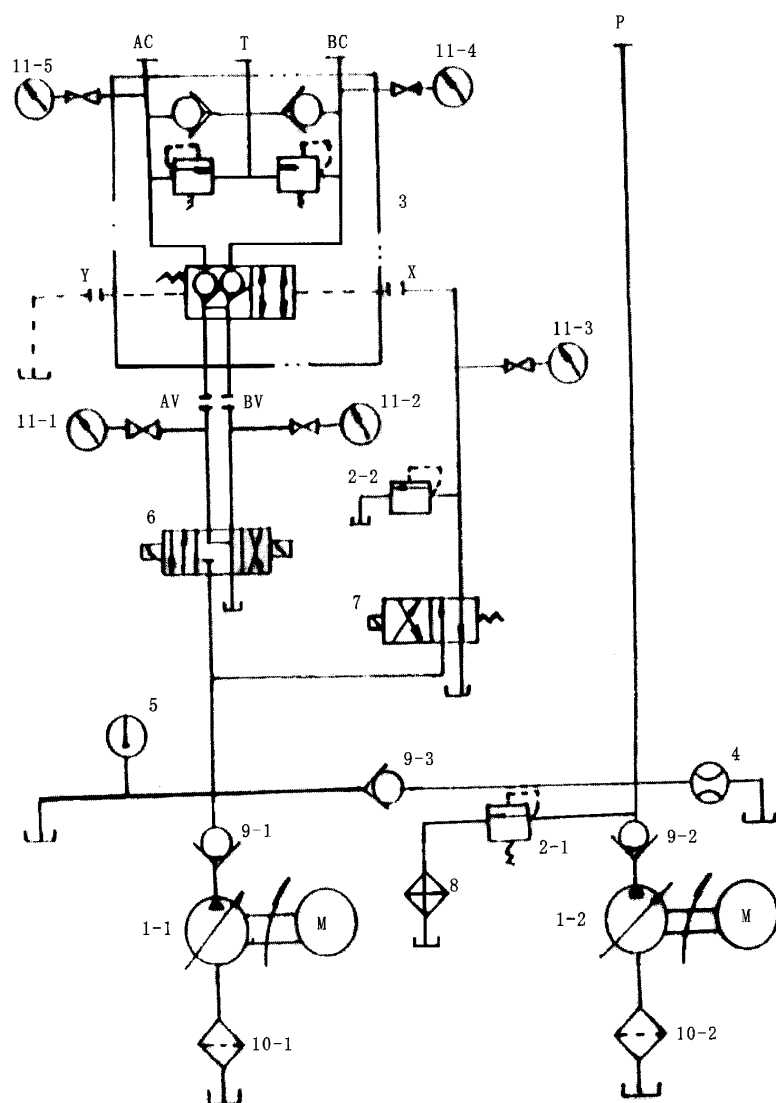
组合阀在公称压力和额定流量下连续换向10万次后,主要零件不得损坏及异常磨损,各项性能指标应不超过表 3 规定值的 10%。

### 5 试验方法

#### 5.1 试验装置

##### 5.1.1 试验回路

5.1.1.1 试验回路原理图见图 7。



1-1、1-2—液压泵; 2-1、2-2—溢流阀; 3—被试组合阀; 4—流量计; 5—温度计; 6、7—电动换向阀; 8—加热器;  
9-1、9-2、9-3—单向阀; 10-1、10-2—滤油器; 11-1、11-2、11-3、11-4、11-5—压力表

图7 试验回路原理图



- 5.1.1.2 在给定的基本回路中可增设调节压力、流量或保证试验系统安全的元件,但不得影响被试组合阀的性能。
- 5.1.1.3 与被试组合阀连接的管道和接头的内径应和被试组合阀的实际通径相一致。
- 5.1.2 测压点位置
- 5.1.2.1 测压点位置在挠动源(如阀、弯头)的下游和被试组合阀的上游之间,与挠动源的距离应不小于10倍管道内径,与被试组合阀的距离应不小于5倍管道内径。
- 5.1.2.2 出口测压点位置在被试组合阀的下游应不小于10倍管道内径。
- 5.1.3 测压孔
- 5.1.3.1 测压孔的直径应不小于1mm,不大于6mm。
- 5.1.3.2 测压孔的深度应不小于测压孔直径的2倍。
- 5.1.3.3 测压孔的轴线与管道轴线垂直,管道内表面与测压孔交角处应保持尖锐,但不应有毛刺。
- 5.1.3.4 测压点与测量仪表连接时应排除连接管道中的空气。
- 5.1.4 测温点位置
- 测温点的位置在被试组合阀进口测压点的上游应不大于15倍管道内径。
- 5.2 试验条件
- 5.2.1 试验用液
- 5.2.1.1 液压油的粘度
- 液压油在40℃时的运动粘度为28.8 mm<sup>2</sup>/s~35.5 mm<sup>2</sup>/s。
- 5.2.1.2 液压油的温度
- 液压油的温度除特殊规定外,在型式检验时为50℃±2℃,出厂检验时50℃±4℃。
- 5.2.1.3 清洁度等级
- 液压油固体颗粒污染等级代号应不高于GB/T 14039中的19/16。
- 5.2.2 测量仪器准确度
- 测量仪器的准确度应符合表4的规定。

表4

测量参数	型式检验	出厂检验
流量, %	±1.5	±2.5
压力, %	±3.0	±5.0
温度, °C	±1.0	±2.0

- 5.2.3 试验流量
- 5.2.3.1 型式检验时的试验流量
- 当被试组合阀公称流量不大于200 L/min时,试验流量不小于被试组合阀的公称流量;当被试组合阀公称流量大于200L/min,而又受试验设备限制时,允许按200L/min的试验流量进行试验。但结果,其主要技术指标应作相应修正。
- 5.2.3.2 出厂检验时的试验流量
- 当被试阀公称流量不大于200L/min时,试验流量为100 L/min;当被试组合阀公称流量大于200L/min时,试验流量为200 L/min。
- 5.3 外观
- 用目测法检查组合阀的外表,其结果应符合4.5的规定。
- 5.4 耐压
- 向组合阀AC油口内注入1.5倍公称压力的油液,保压3min,其结果应符合4.6的规定。



## 5.5 密封

向组合阀AC油口内注入1.25倍公称压力的油液,保压3min,其结果应符合4.7的规定。

## 5.6 内泄漏量

### 5.6.1 滑阀阀芯中位时的内泄漏量试验

从P油口分别向AC和BC油口进油,调节溢流阀2-1,加压至14.7 MPa,10s后分别测量AV和BV油口30s的泄漏量,其结果应符合4.4的规定。

### 5.6.2 单向阀及安全阀的内泄漏量试验

从P油口向AC和BC油口进油,调节溢流阀2-1,加压至14.7 MPa,10 s后,分别测量T油口30 s的泄漏量,其结果应符合4.4的规定。

## 5.7 切换压力

从AC油口进油,调节溢流阀2-2,使X油口压力上升,当AC油口从AV油口开始流油时,记录X油口的压力表数值,其结果应符合4.4的规定。

## 5.8 压力损失

### 5.8.1 滑阀阀芯在中位时的压力损失试验

连接AC和BC油口,从AV或BV油口进油,测量AV和BV油口的压力值之差,两者之差即为中位时的压力损失,其结果应符合4.4的规定。

### 5.8.2 滑阀阀芯在切换时的压力损失试验

从P油口分别向AC和BC油口进油,两位四通电磁换向阀7接通,分别测量AC、AV油口的压力值之差和BC、BV油口的压力值之差,两者之和即为切换时的压力损失,其结果应符合4.4的规定。

## 5.9 清洁度

用颗粒计数法检查组合阀的清洁度,其结果应符合4.8的规定。

## 5.10 寿命试验

调节溢流阀2-1,使AC或BC油口的压力为公称压力,将两位四通电磁换向阀7反复通断电,频率为60次/min,连接换向10万次后,其结果应符合4.9的规定。

## 5.11 环境适应性

环境适应性试验按GB/T13852中4.5规定方法进行,其结果应符合4.1的要求。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

组合阀的检验分为型式检验和出厂检验。

### 6.2 型式检验

6.2.1 属下列情况之一时,组合阀应任抽一台进行型式检验。

- a) 新产品试制定型;
- b) 转厂、停产3年以上后恢复生产;
- c) 产品结构、材料或工艺有重大改变,足以影响产品性能时;
- d) 正常生产的产品4年或累计生产1000台。

6.2.2 型式检验的项目按表5的规定进行。



表5

序号	检验项目	要求的章条号	试验方法的章条号	型式检验	出厂检验
1	外观检查	4.5	5.3	√	√
2	耐压试验	4.6	5.4	√	√
3	密封试验	4.7	5.5	√	√
4	内泄漏试验	4.4	5.6	√	√
5	切换压力试验	4.4	5.7	√	√
6	压力损失试验	4.4	5.8	√	—
7	清洁度检查	4.8	5.9	√	—
8	寿命检查	4.9	5.10	√	—
9	环境要求	4.1	5.11	√	—

### 6.3 出厂检验

6.3.1 组合阀出厂前应逐台进行出厂检验,检验合格后方可出厂。

6.3.2 检验项目按表5的规定。

### 6.4 判定规则

6.4.1 型式检验若有项目不合格,被试组合阀数量应加倍。如仍有不合格者,则该组合阀型式检验为不合格。

6.4.2 出厂检验中若有项目不合格,则不应出厂。

## 7 标志

### 7.1 产品标志

每台组合阀在明显部位应设置耐腐蚀铭牌,铭牌的固定应端正牢固。铭牌内容包括:

- a) 产品名称,型号;
- b) 主要技术参数;
- c) 制造厂名;
- d) 出厂年、月及编号;
- e) 船检标记。

### 7.2 包装标志

组合阀包装的外表面应注明以下内容:

- a) 产品名称及数量、订货合同号;
- b) 重量(毛重,净重);
- c) 订货单位名称、地址及到站;
- d) 运输注意事项及标志;
- e) 装箱年、月。

## 8 包装、运输和贮存

### 8.1 包装

8.1.1 组合阀出厂时,应对组合阀的油口表面采取有效的防蚀措施。

8.1.2 组合阀的外接油口应密封好,不得外露。

8.1.3 组合阀的包装应牢固且防潮。

8.1.4 包装箱内应装有下列技术文件和附件:



- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 使用说明书;
- d) 备用件清单。

## 8.2 运输

组合阀在运输过程中, 应防潮雨, 并保证各部件不受损伤。

## 8.3 贮存

组合阀贮存时间超过 2a 时, 使用前应更换密封件。

---