

ICS 47.020.30
U 57
备案号:2441—1999



中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3823—1998

船用液控单向阀

Hydraulic pilot controled check valve for ship

1998—12—29发布

1999—06—01实施

中国船舶工业总公司 发布

船用液控单向阀

Hydraulic pilot controled check valve for ship

1 范围

本标准规定了公称压力为 31.5 MPa 船用液控单向阀(以下简称单向阀)的分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于石油基液压油为工作介质的单向阀。非船舶行业用的单向阀也可参照本标准。

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为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方面应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3098.1—82 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 13852—92 船用液压控制阀技术条件

GB/T 14039—93 液压系统工作介质固体颗粒污染等级代号

3 分类

3.1 单向阀的基本参数

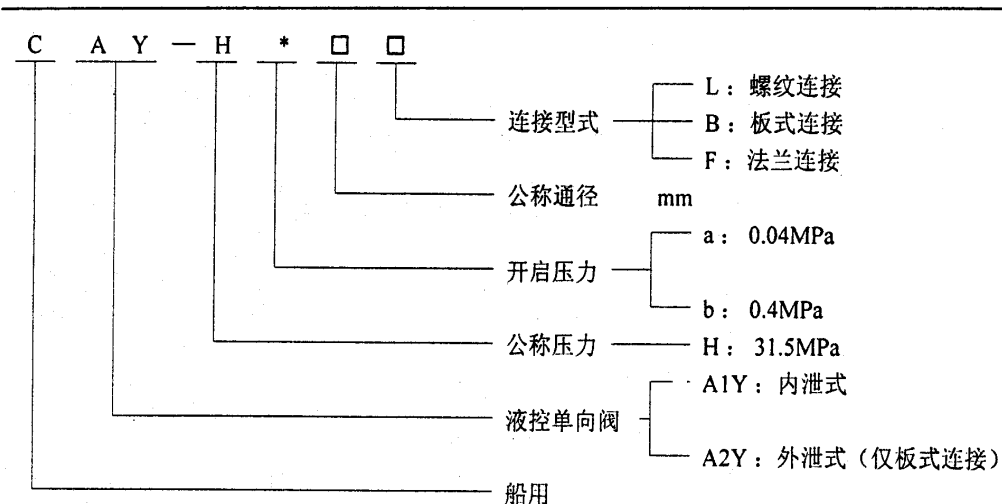
单向阀的基本参数见表 1。

表 1

公称通径 mm	公称流量 L/min	公称压力 MPa	开启压力 MPa
10	63	31.5	a=0.04 b=0.4
20	200		
32	400		
50	800		
63	1250		
80	2000		

3.2 标记

3.2.1 单向阀型号规定如下:



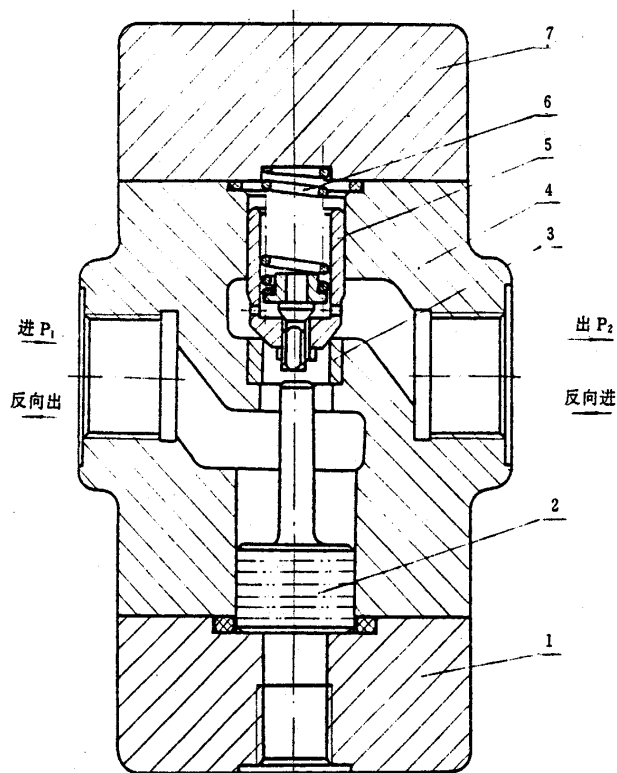
3.2.2 标记示例

公称通径为 10 mm, 开启压力为 0.04 MPa 螺纹连接的内泄式, 公称压力为 31.5 MPa 的单向阀的标记为:

CA1Y-Ha10L CB/T 3823-1998

3.3 结构与图形符号

3.3.1 单向阀结构示意图如图 1 所示。



外控油口(K1)

1—下盖; 2—控制活塞; 3—阀座; 4—阀体; 5—阀芯; 6—弹簧; 7—上盖

图 1 单向阀结构示意图

3.3.2 单向阀图形符号如图 2 所示。

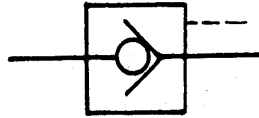


图 2 单向阀图形符号

3.4 连接型式及尺寸

单向阀的连接型式分为螺纹连接、板式连接和法兰连接三种。

3.4.1 螺纹连接的单向阀进、出油口连接尺寸见图 3 和表 2。

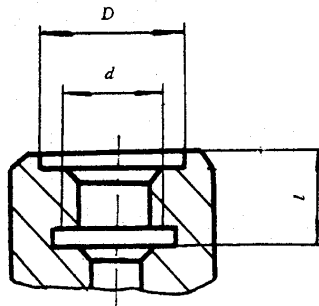


图 3
表 2

mm

公称通径	D	L	d
10	31	15	M22×1.5-6H
20	44	17	M33×2-6H
32	61	23	M48×2-6H

3.4.2 板式连接的单向阀安装底板连接尺寸见图 4 和表 3。

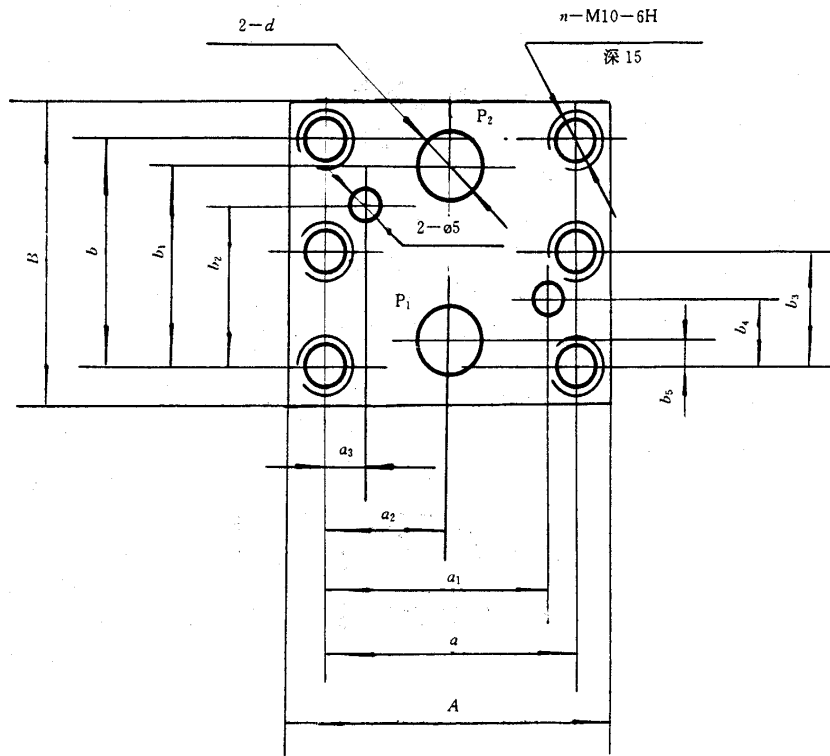


图 4

表 3

mm

公称通径	A	B	d	n	a	a ₁	a ₂	a ₃	b	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅
10	90	67	13	4	66.7	58.7	33.3	7.9	42.9	35.7	21.4	—	21.4	7.1
20	105	86	20	4	79.4	73.0	39.7	6.4	60.3	49.2	20.6	—	20.6	11.1
32	120	110	30	6	96.8	92.9	48.4	4.0	84.1	67.5	24.6	42.1	24.6	16.7

3.4.3 法兰连接的单向阀连接尺寸见图 5 和表 4。

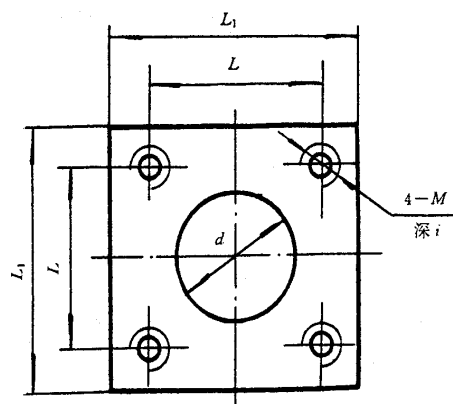


图 5

表 4

mm

公称通径	L	L_1	d	M	i
32	60.1	85.0	30.0	M14—6H	22.0
50	83.4	120.0	46.0	M20—6H	30.0
63	102.5	140.0	55.0	M20—6H	30.0
80	113.1	155.0	66.0	M24—6H	36.0

3.4.4 螺纹连接, 法兰连接的单向阀外控油口(K1)连接尺寸见图 6。

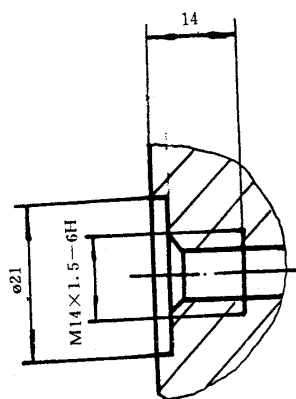


图 6

4 技术要求

4.1 单向阀主要零件的材料应符合表 5 要求, 也可用性能与表 5 规定等效的其他材料。

表 5

零件名称	材料	标准号	零件名称	材料	标准号
阀 体	QT 450-10	GB 1348-88	阀 芯	20Mn2B	GB 3077-88
上、下盖板	QT450-10	GB 1348-88	控制活塞	45	GB 699-88
阀 座	40MnB	GB 3077-88	调压弹簧	碳素弹簧钢丝 1 组	GB 4357-84

- 4.2 铸件不允许有气孔、夹渣等铸造缺陷, 并进行时效处理。
- 4.3 密封表面不允许有任何划痕和碰伤, 表面粗糙度 $Ra \leq 3.2 \mu m$ 。
- 4.4 所在零件装配前应严格去净毛刺, 清除切屑及铸造残留物等, 清洗干净, 去除污垢。
- 4.5 单向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度等级应不高于 GB/T 14039 中的 18/15。
- 4.6 黑色金属零件外露表面应进行必要的防腐蚀处理。
- 4.7 板式连接的单向阀随阀供应的安装螺钉的性能等级应不低于 GB 3098.1 规定的 9.8 级。
- 4.8 单向阀应具有能承受外压和防止向内、外渗漏的密封结构。密封材料应具有抗老化、耐高、低温和防腐性能。
- 4.9 零件装配齐全, 安装连接尺寸正确, 涂层完整, 无明显锈蚀, 无明显外观缺损, 包装完整。
- 4.10 单向阀技术性能要求指标见表 6。

表 6

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	额定 流量 L/min	压力损失 MPa		开启压力 MPa	反向开启 最低控制压力 MPa		反向关闭 最高控制压力 MPa	控制活塞 泄漏量 ml/min	寿命 万次
				正向	反向		内泄式	外泄式			
10		63	50	≤ 0.40	≤ 0.40	0.04 ± 0.01	≤ 29.5	≤ 8.5	≥ 0.15	≤ 80	≥ 10
				≤ 1.00	≤ 0.40	0.40 ± 0.10	≤ 30.0	≤ 9.0	≥ 0.30		
20		200	160	≤ 0.40	≤ 0.40	0.04 ± 0.01	≤ 29.5	≤ 8.5	≥ 0.15	≤ 200	≥ 10
				≤ 1.00	≤ 0.40	0.40 ± 0.10	≤ 30.0	≤ 9.0	≥ 0.30		
32	31.5	400	320	≤ 0.40	≤ 0.40	0.04 ± 0.01	≤ 29.5	≤ 8.5	≥ 0.15	≤ 400	≥ 10
				≤ 1.00	≤ 0.40	0.40 ± 0.10	≤ 30.0	≤ 9.0	≥ 0.30		
50		800	630	≤ 0.40	≤ 0.40	0.04 ± 0.01	≤ 29.5	—	≥ 0.15	≤ 800	≥ 10
				≤ 1.00	≤ 0.40	0.40 ± 0.10	≤ 30.0	—	≥ 0.30		
63		1250	1000	≤ 0.40	≤ 0.40	0.04 ± 0.01	≤ 29.5	—	≥ 0.15	≤ 1200	≥ 10
				≤ 1.00	≤ 0.40	0.40 ± 0.10	≤ 30.0	—	≥ 0.30		
80		2000	1600	≤ 0.40	≤ 0.40	0.04 ± 0.01	≤ 29.5	—	≥ 0.15	≤ 1800	≥ 10
				≤ 1.00	≤ 0.40	0.40 ± 0.10	≤ 30.0	—	≥ 0.30		

- 4.11 单向阀关闭时反向内泄漏量每分钟应不超 4 滴。
- 4.12 在承受 1.25 倍公称压力时应无外渗漏。
- 4.13 在承受 1.5 倍公称压力时应能正常工作, 无永久变形。
- 4.14 单向阀的船用环境条件要求应符合 GB/T 13852 中 3.3 的规定。
- 4.15 单向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

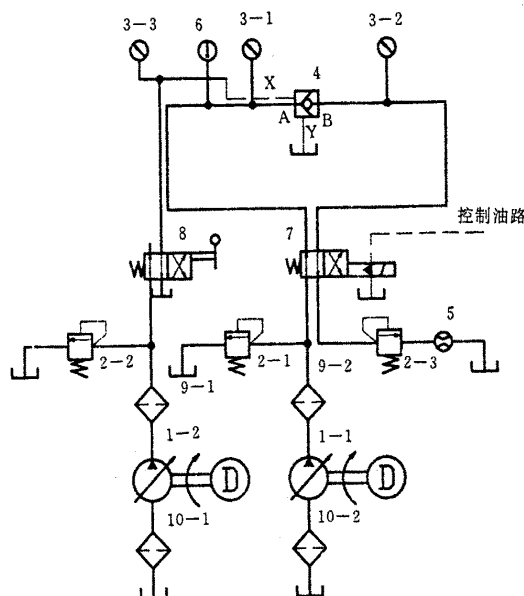
指标应不超过表 6 规定值的 10%。

5 试验装置与试验条件

5.1 试验装置

5.1.1 试验回路

5.1.1.1 试验回路原理见图 7。



1-1、1-2—液压泵；2-1、2-2、2-3—溢流阀；3-1、3-2、3-3—压力表；4—被试阀；5—流量计；
6—温度计；7—电液动换向阀；8—手动换向阀；9-1、9-2—滤油器；10-1、10-2—滤油器

图 7 试验回路原理图

5.1.1.2 油源的流量应能调节，并应大于被试阀的试验流量，油源的压力应能在短时间超过被试阀公称压力的 20%~30%。

5.1.1.3 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，但不得影响被试阀的性能。

5.1.1.4 与被试阀连接的管道和接头的内径应和被试阀的实际通径相一致。

5.1.2 测压点位置

5.1.2.1 进口测压点位置处在扰动源(如阀、弯头)的下游和被试阀的上游之间，与扰动源的距离应不小于 $10d$ (d 为管道内径)，与被试阀的距离应不小于 $5d$ 。

5.1.2.2 出口测压点位置在被试阀的下游应不小于 $10d$ 处。

5.1.3 测压孔

5.1.3.1 测压孔的直径应不小于 1 mm，不大于 6 mm。

5.1.3.2 测压孔的长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垂直，管道内表面与测压孔的交角应保持锐边，但不得有毛刺。

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阀进口测压点处上游应不大于 15 d 处。

5.2 试验条件

5.2.1 试验用液

5.2.1.1 试验用液的种类为一般液压油。

5.2.1.2 试验用液的温度除特殊规定外,一般规定为型式试验为 50 ± 2 °C,出厂试验为 50 ± 4 °C。

5.2.1.3 在油温为 50°C 时,油液的运动粘度规定为 $17 \sim 43 \text{mm}^2/\text{s}$ 。

5.2.1.4 试验用液固体颗粒污染等级不得高于 GB/T 14039 中的 18/15。

5.2.2 测试仪器、仪表精度

5.2.2.1 仪器、仪表测量系统容许误差见表 7。

表 7

参 数		测量等级		
		A	B	C
流 量	%	± 0.5	± 1.5	± 2.5
压力:在 0.2 MPa 表压以下时	kPa	± 2.0	± 6.0	± 10.0
压力:等于或高于 0.2 MPa 表压时	%	± 1.0	± 3.0	± 5.0
油 温	°C	± 0.5	± 1.0	± 2.0

5.2.2.2 型式试验应不低于 B 级测量等级,出厂试验应不低于 C 级测量等级。

5.2.3 试验流量

5.2.3.1 型式试验时的试验流量,当被试阀额定流量小于或等于 200 L/min 时,试验流量不得小于被试阀额定流量;当被试阀额定流量大于 200 L/min 时,而制造厂又受测试设备限制时,允许按 200 L/min 的试验流量进行型式试验,但应在液压设备中作现场考核。

5.2.3.2 出厂试验时的试验流量,当被试阀额定流量小于或等于 200 L/min 时,试验流量为额定流量;当被试阀额定流量大于 200 L/min 时,试验流量为 200 L/min。

6 试验方法

6.1 耐压试验

6.1.1 单向阀耐压试验压力为相应承压油口最大工作压力的 1.5 倍。

6.1.2 耐压试验时,被试阀泄油口与油箱相连,电液动换向阀 7 处在图 7 所示位置,调节溢流阀 2-1、2-3,以每秒 1% 额定压力的速度递增使进入阀体的压力达到耐压试验压力,保压 5 min,阀件不得外渗漏及永久性变形等损坏。

6.2 内泄漏量试验

将电液动换向阀 7 处换向到图示右边位置,调节溢流阀 2-1,使被试阀的 B 油口的压力分别为公称压力和 1MPa,分别在 A 油口测量 5 min 的内泄漏量,其值应符合 4.11 要求。

6.3 控制活塞泄漏量试验

关闭溢流阀 2-3,调节溢流阀 2-1,使被试阀的 A 油口压力为公称压力,测量被试阀控制活塞的泄漏量(对内泄式在控制油口 X 测量,对外泄式在泄油口 Y 处测量),结果应符合表 6 规定值。

6.4 正向压力损失试验

使通过被试阀的流量为试验流量,用压力表 3-1、3-2 测量压力,其压差即为被试阀的正向压力损失。

试验时,应在控制压力为零和控制压力使被试阀全开的两种情况下测量正向压力损失,结果应符合表 6 规定值。

6.5 反向压力损失试验

将电液动换向阀 7 和手动阀 8 换向到右边位置,调节溢流阀 2-2 使控制压力能保证被试阀全开,并使反向通过被试阀的流量为试验流量,用压力表 3-1、3-2 测量压力,其压力差即为被试阀的反向压力损失。结果应符合表 6 规定值。

6.6 开启压力试验

拆除被试阀 B 油口的管路,调节溢流阀 2-1,使被试阀的 A 油口压力从尽可能低的压力逐渐增高,当压力增高到被试阀的 B 油口有油液流出时,用压力表 3-1 测量压力,此压力即为被试阀的开启压力,反复试验不少于三次。每次测量误差不大于开启压力的 10%,其平均值应符合表 6 规定值。

6.7 控制压力特性试验

6.7.1 反向打开被试阀的最低控制压力试验为:将电液动换向阀 7 和手动阀 8 换向到右边位置,调节溢流阀 2-1、2-2 和 2-3 使其满足下列条件:

- 被试阀 B 油口的压力为公称压力的 90%,并使反向通过被试阀的流量为试验流量;
- 供给的控制压力应使被试阀处于全开状态。

在上述试验条件下,再次调节溢流阀 2-2,使控制压力从零逐渐增高,直到反向通过被试阀 4 的流量为试验流量时为止。用压力表 3-3 测量反向通过被试阀的流量为试验流量时最低控制压力,反复试验不少于三次,每次测量误差不大于反向开启最低控制压力的 10%,其平均值应符合表 6 规定。

6.7.2 反向关闭被试阀的最高控制压力试验为:将电液动换向阀 7 和手动阀 8 换向到右边位置,调节溢流阀 2-1、2-2 和 2-3 使其满足下列条件:

- 被试阀 A 油口的压力尽可能低,并使反向通过被试阀 4 的流量为试验流量;
- 供给的控制压力必须使被试阀处于全开状态。

在上述试验条件下,再次调节溢流阀 2-2 使控制压力逐渐降低直到被试阀 4 反向关闭为止。用压力表 3-3 测量被试阀 4 的反向关闭时的最高控制压力,反复试验不少于三次,每次测量误差不大于反向关闭最高控制压力的 10%,其平均值应符合表 6 规定。

6.8 清洁度检验

用颗粒计数法检查单向阀的清洁度,结果应符合 4.5 的要求。

6.9 寿命试验

调节溢流阀 2-1、2-2 和溢流阀 2-3 使被试阀 A 油口的压力为公称压力,并使通过被试阀 4 的流量为试验流量。

将电液动换向阀 7 以 60 次/min 的频率连续换向,被试阀在达到表 6 规定的动作次数后,结果应符合 4.15 的要求。

6.10 船用环境条件试验

船用条件试验按 GB/T 13852 中的 4.5 进行,结果应符合 4.14 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

单向阀的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 单向阀的型式检验

7.2.1 属下列情况之一者,应进行型式检验:

- 新产品的研制和批量生产的鉴定(包括产品转厂生产);
- 产品的设计工艺或所用材料有较大改变,可能影响产品的性能;
- 出厂检验与以前进行的型式检验结果相比发生不允许的偏差;
- 制造厂本身和主管部门进行定期质量检查,或用户反应质量明显下降。

7.2.2 单向阀型式检验项目、试件数量和要求见表 8。

表 8

试验项目	试验方法	检验要求	出厂检验数量 台	型式检验数量 台
外观及包装质量	目视检查	4.3,4.11	100%	3
耐压试验	6.1	6.1	100%	3
内泄漏量	6.2	4.13	100%	3
控制活塞泄漏量	6.3	4.10	抽查	3
正向压力损失	6.4	4.10	抽查	3
反向压力损失	6.5	4.10	抽查	3
开启压力	6.6	4.10	100%	3
控制压力特性	6.7	4.10	抽查	3
清洁度检验	6.8	4.5	抽查	3
寿命试验	6.9	4.15	—	1
船用环境条件试验	6.10	4.14	—	1

7.2.3 试验中若有不合格者,试件数量应加倍,如仍有不合格,则该产品型式试验为不合格。

7.3 单向阀的出厂检验

7.3.1 单向阀的出厂检验项目和要求见表 8。

7.3.2 单向阀的抽查项目的抽样方法如下:

- a) 对小批量生产的产品,抽样方法见表 9;

表 9

产品数量 台	<3	3~8	9~15	16~25
抽检数量 台	全部	3	4	5

b) 对大批量生产的产品,应在前 25 台中任选 1 台,其后的 75 台中再任选 1 台,以后的产品,对每 100 台中任选 2 台。

7.3.3 抽样项目不合格者,应对该项目加倍数量抽检,如仍有不合格者,应对该项目逐台试验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 单向阀应在明显部位设置耐腐蚀铭牌,铭牌的固定应端正牢固,其内容包括:

- 产品型号;
- 主要技术参数;
- 制造厂名;
- 制造日期和编号;
- 船检印记。

8.2 包装

8.2.1 试验合格后的单向阀应重新进行防锈处理,进出口应用防尘塞堵塞,安装板面应用盖板封闭。

8.2.2 单向阀应固定在包装箱内,包装结实,防潮防漏,在包装箱外表面应标明以下内容:

- 制造厂名地址及发货站;
- 收货单位地址及到货站;
- 产品型号名称数量重量及装箱日期;

d) 运输注意事项及标志。

8.2.3 包装箱内应随带下列文件和附件：

- a) 装箱清单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书；
- d) 随机备附件。

8.3 运输

单向阀在运输中应避免雨淋，并保证各部件不受损伤。

8.4 贮存

8.4.1 单向阀在贮存期间应保证在干燥场所，不允许露天存放。

8.4.2 单向阀贮存时间超过两年，使用前应更换密封备件，并重新进行出厂试验。
