

UDC 621.646 : 629.12
U 57



中华人民共和国国家标准

GB/T 13852—92

船用液压控制阀技术条件

General specification of hydraulic
control valves for ship

1992-12-10 发布

1993-09-01 实施

国家技术监督局 发布

中华人民共和国国家标准

船用液压控制阀技术条件

GB/T 13852—92

General specification of hydraulic
control valves for ship

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用液压控制阀(以下简称船用液压阀)的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装等。

本标准适用于以矿物基液压油为工作介质的船用液压阀,对于采用高水基介质的船用液压阀,亦应参照使用。不适用比例液压阀和伺服阀。

2 引用标准

- GB 786 液压及气动图形符号
- GB 2878 液压气动系统和元件的油(气)口连接螺纹尺寸
- GB 3098.1 紧固件机械性能
- GB 7935 液压元件 通用技术条件
- GB 8104 流量控制阀试验方法
- GB 8105 压力控制阀试验方法
- GB 8106 方向控制阀试验方法
- GJB 4.7 舰船电子设备环境试验 振动试验
- GJB 4.8 舰船电子设备环境试验 颠震试验
- GJB 150.3 军用设备环境试验方法 高温试验
- GJB 150.4 军用设备环境试验方法 低温试验
- GJB 150.9 军用设备环境试验方法 湿热试验
- GJB 150.10 军用设备环境试验方法 霉菌试验
- GJB 150.11 军用设备环境试验方法 盐雾试验
- GJB 150.18 军用设备环境试验方法 冲击试验

3 技术要求

3.1 一般要求

- 3.1.1 船用液压阀须符合 GB 7935 第一章规定的技术要求。
- 3.1.2 安装于露天甲板或有可能与海水接触的船用液压阀,其外表面、外露的调节、操纵或自锁机构及连接件等应有相应的防护、防蚀措施。
- 3.1.3 用于可燃气氛环境下的船用液压阀应有相应的防爆措施。
- 3.1.4 船用液压阀应具有良好的清洁度。所有零件不得有加工毛刺、切屑及铸造残留物等。内部清洁度要求为:用颗粒计数法检查流经阀内腔试验油液的固体污染度等级应高于 18/15。

国家技术监督局 1992-12-10 批准

1993-09-01 实施

- 3.1.5 船用液压阀的压力、流量以及行程调节、自锁以及应急手动机构等应操纵灵活、可靠。手动换向阀的操纵力不得大于 70 N。
- 3.1.6 管式连接船用液压阀的油口连接螺纹应符合 GB 2878 规定的公制细牙螺纹及端面密封结构，连接附件及密封件应由制造厂提供。
- 3.1.7 板式连接船用液压阀随阀供应的安装螺钉的强度应不低于 GB 3098.1 规定的 12.9 级。
- 3.1.8 对于安装在承受外压的特殊部位的船用液压阀，应具有能承受外液压和防止外向内渗漏的密封结构。
- 3.1.9 船用液压阀所用的材料应与零件所接触的液压油相容，应适应于零件的规定使用温度范围及零件的储存条件。
- 3.1.10 船用液压阀零件材料不得采用冲击韧性 α_k 小于 $50 \text{ N} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$ 和延伸率 δ 小于 5% 的脆性材料。
- 3.2 性能要求
 - 3.2.1 方向控制阀的性能
 - 3.2.1.1 电磁换向阀的性能应符合表 1 的规定。
 - 3.2.1.2 电液换向阀的性能应符合表 2 的规定。
 - 3.2.1.3 液动换向阀的性能应符合表 3 的规定。
 - 3.2.1.4 手动行程换向阀的性能应符合表 4 的规定。

表 1 电磁换向阀技术性能指标

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑 阀 机 能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压 MPa	压力损失,MPa ≤	内泄 漏量 mL/min ≤	响应时间,ms ≤												寿命 万次 ≥	
					P→A, P→B					P→T	交流干式电磁铁			直流干式电磁铁			交流湿式电磁铁			直流湿式电磁铁			
											换向时间	复位时间	复位滞后时间	换向时间	复位时间	复位滞后时间	换向时间	复位时间	复位滞后时间	换向时间	复位时间		复位滞后时间
6	31.5	38	O Y P J N C M H K X OP	15 15 15 15 15 15 15 12 12 12 15	15 15 15 15 15 15 15 12 12 12 15	P→A, P→B	干式电磁铁 湿式电磁铁	P→A、B→T, P→B、A→T	— 0.4 0.4 — 														

注: ① 电磁换向阀的响应时间是从电信号给出开始到阀芯换向或复位终止所需的时间, 即: 换向响应时间 = 换向滞后时间 + 换向时间; 复位响应时间 = 复位滞后时间 + 复位时间。

② 表中换向时间、换向滞后时间、复位时间和复位滞后时间可以有差别, 但换向响应时间和复位响应时间不得超过规定值。

表 2 电液换向阀技术性能指标

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑 阀 机 能	额 定 流 量 L/min	试验流量 L/min		背压,MPa		最低 控制 压力 MPa	压力损失,MPa		内泄 流量 mL/min	响应时间,ms												寿命,万次																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					P→A, P→B	P→T	内部回油外部回油			电磁铁	电磁铁		P→A、B→T, P→B、A→T		—	P→T	交流干式电磁铁				交流湿式电磁铁				直流干式电磁铁				直流湿式电磁铁				电磁铁																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							干式	湿式					干式	湿式			换向时间	复位时间	换向滞后时间	复位滞后时间	换向时间	复位时间	换向滞后时间	复位滞后时间	换向时间	复位时间	换向滞后时间	复位滞后时间	换向时间	复位时间	换向滞后时间	复位滞后时间																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
16	31.5	300			150							450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</

续表 2

公称 口径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑 阀 机 能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压,MPa		最低 控制 压力 MPa	压力损失,MPa		内泄 流量 mL/min	响应时间,ms												寿命,万次 ≥			
					P→A, P→B	P→T	内部回油			外部回油	P→A、B→T, P→B、A→T		P→T	交流干式电磁铁			直流干式电磁铁			交流湿式电磁铁			直流湿式电磁铁					
							电磁铁	湿式						换向时间	复位时间	换向滞后时间	换向时间	复位时间	换向滞后时间	换向时间	复位时间	换向滞后时间	换向时间	复位时间		换向滞后时间		
																											干式	湿式
32	31.5	1 000	O	470	470							1 000																
			Y	470	470								1 000															
			P	470	470								1 000															
			J	470	470								1 000															
			N	470	470				1,1.5				1 000															
			C	470	470				2,3.0		0.80		1 000	75	23	80	30	75	30	80	40	75	30	80	40	55	300	1 000
			M	300	300	360				3,5.0																		
			H	470	470	420						0.40																
			K	400	400						0.40																	
			X	470	470																							
			OP	470	470																							
50	31.5	2 000	O	900	900							1 900																
			Y	900	900								1 900															
			P	900	900								1 900															
			J	900	900								1 900															
			N	900	900				1,1.8				1 900															
			C	900	900				2,4.8		0.80		1 900	95	23	100	30	95	30	100	40	95	30	100	40	55	300	1 000
			M	600	600	420						0.40																
			H	600	600	530						0.40																
			K	600	600																							
			X	600	600																							
			OP	900	900																							

续表 2

公称 口径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑 阀 机 能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压,MPa				最低 控制 压力 MPa	压力损失,MPa		内泄 流量 mL/min	响应时间,ms												寿命,万次 ≥																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
					P→A, P→B	P→T	内溢回油		电磁铁	外部回油		电磁铁	P→A,B→T, P→B,A→T		P→T	直流干式电磁铁				交流湿式电磁铁				直流湿式电磁铁																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							干式	湿式		干式						湿式	干式	湿式	干式	湿式	干式	湿式	干式	湿式	干式	湿式		干式	湿式																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
63	31.5	3 000		O	1 350	1 350																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

注: ① 表中最低控制压力分 1、2、3 三档; 1—额定(即试验)流量时的最低控制压力; 2—公称流量时的最低控制压力; 3—瞬态试验时的最低控制压力。

② 电磁换向阀的响应时间是从电信号给出到主阀芯换向或复位终止所需的时间, 即: 换向响应时间=换向滞后时间+换向时间, 复位响应时间=复位滞后时间+复位时间。

③ 表中换向时间、换向滞后时间、复位时间和复位滞后时间可以有差别, 但换向响应时间及复位响应时间不得超过规定值。

表 3 液动换向阀技术性能指标

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀 机能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min			背压 MPa	最低控 制压力 MPa	压力损失,MPa		内泄漏量 mL/min	响应时间,ms		寿命,万次 ≥
					P→A	P→B	P→T			P→A、B→T P→B、A→T	P→T		换向 时间	复位 时间	
16	31.5	300	O	150	150							450			1 000
			Y	145	145							450			
			P	145	145							450			
			J	145	145							450			
			N	145	145							450			
			C	145	145							450			
			M	145	145							450			
			H	140	140		80			0.80	0.40	840			
			K	140	140		130				0.40	840			
			X	145	145							840			
			OP	145	145							840			
													30	45	
20	31.5	700	O	320	320							500			1 000
			Y	300	300							500			
			P	300	300							500			
			J	300	300							500			
			N	300	300							500			
			C	300	300							500			
			M	300	300							500			
			H	260	260		210					1 000			
			K	300	300		250				0.40	1 000			
			X	280	280						0.40	1 000			
			OP	300	300							1 000			
													55	60	

续表 3

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀 机能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min			背压 MPa	最低控 制压力 MPa	压力损失,MPa		内泄漏量 mL/min	响应时间,ms		寿命,万次 ≥
					P→A P→B	P→T	P→A、B→T P→B、A→T			P→T	换向 时间		复位 时间		
32	31.5	1 000	O	470				25	1,1.5 2,3.0 3,5.0	0.80	—	1 000	75	80	1 000
			Y	470	470		1 000								
			P	470	470		1 000								
			J	470	470		1 000								
			N	470	470		1 000								
			C	470	470		1 000								
			M	300	300	360	0.40					200			
			H	470	470	420	0.40					2 000			
			K	400	400		2 000								
			X	470	470	—	—					2 000			
			OP	470	470		2 000								
			50	31.5	2 000	O	900					900			
Y	900	900					1 900								
P	900	900				—	—	1 900							
J	900	900					1 900								
N	900	900					1 900								
C	900	900					1 900								
M	600	600				420	0.40	3 600							
H	600	600				530	0.40	3 600							
K	600	600					—	3 600							
X	600	600				—	—	3 600							
OP	900	900					3 600								

续表 3

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀 机能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压 MPa	最低控 制压力 MPa	压力损失,MPa		内泄漏量 mL/min	响应时间,ms		寿命,万次 $\geq$
					P→A	P→B			P→A、B→T P→B、A→T	P→T		换向 时间	复位 时间	
63	31.5	3 000	O	1 350	1 350	—	25	1,2.2 2,7.6 3,5.0	0.80	—	3 800	120	130	1 000
			Y	1 350	1 350	—					3 800			
			P	1 350	1 350	—					3 800			
			J	1 350	1 350	—					3 800			
			N	1 350	1 350	—					3 800			
			C	1 350	1 350	—					3 800			
			M	900	900	630					7 500			
			H	900	900	800					7 500			
			K	900	900	—					7 500			
			X	900	900	—					7 500			
			OP	1 350	1 350	—					7 500			
			O	2 000	2 000	—					4 900			
80	31.5	4 500	Y	2 000	2 000	—	25	1,2.6 2,12.0 3,5.0	0.80	—	4 900	180	190	1 000
			P	2 000	2 000	—					4 900			
			J	2 000	2 000	—					4 900			
			N	2 000	2 000	—					4 900			
			C	2 000	2 000	—					4 900			
			M	1 350	1 350	950					9 720			
			H	1 350	1 350	1 200					9 720			
			K	1 350	1 350	—					9 720			
			X	1 350	1 350	—					9 720			
			OP	2 000	2 000	—					9 720			
			O	2 000	2 000	—					9 720			

注：表中最低控制压力分为1、2、3三档；1—额定（即试验）流量时的最低控制压力；2—公称流量时的最低控制压力；3—瞬态试验时的最低控制压力。

表 4 手动、行程换向阀技术性能指标

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀 机能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压 MPa ≤	压力损失, MPa ≤		内泄漏量 mL/min ≤
					P→A P→B	P→T		P→A、B→T P→B、A→T	P→T	
6	31.5	38	O	15	15	—	25	0.80	—	130
			Y	15	15					130
			P	15	15					130
			J	15	15					200
			N	15	15					200
			C	15	15					200
			M	15	15	8			0.40	300
			H	12	12	9			0.40	300
			K	12	12	—			—	300
			X	12	12					200
			OP	15	15					130
10	31.5	100	O	40	40	—	25	0.80	—	240
			Y	40	40					240
			P	40	40					240
			J	40	40					300
			N	40	40					300
			C	40	40					300
			M	40	40	20			0.40	400
			H	35	35	26			0.40	400
			K	35	35	—			—	400
			X	35	35					300
			OP	40	40					240

续表 4

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀 机能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压 MPa ≤	压力损失, MPa ≤		内泄漏量 mL/min ≤
					P→A P→B	P→T		P→A、B→T P→B、A→T	P→T	
16	31.5	300	O	150	150	—	25	0.80	—	450
			Y	145	145					450
			P	145	145					450
			J	145	145					450
			N	145	145					450
			C	145	145					450
			M	145	145	80			0.40	840
			H	140	140	130			0.40	840
			K	140	140	—			—	840
			X	145	145					840
			OP	145	145					840
20	31.5	700	O	320	320	—	25	0.80	—	500
			Y	300	300					500
			P	300	300					500
			J	300	300					500
			N	300	300					500
			C	300	300					500
			M	300	300	210			0.40	1 000
			H	260	260	250			0.40	1 000
			K	300	300	—			—	1 000
			X	280	280					1 000
			OP	300	300					1 000

续表 4

公称 通径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	滑阀 机能	额定 流量 L/min	试验流量 L/min		背压 MPa ≤	压力损失,MPa ≤		内泄漏量 mL/min ≤
					P→A P→B	P→T		P→A、B→T P→B、A→T	P→T	
32	31.5	1 000	O	470	470	—	25	0.80	—	1 000
			Y	470	470					1 000
			P	470	470					1 000
			J	470	470					1 000
			N	470	470					1 000
			C	470	470					1 000
			M	300	400	360			0.40	2 000
			H	470	470	420			0.40	2 000
			K	400	400	—			—	2 000
			X	470	470					2 000
			OP	470	470					2 000
50	31.5	2 000	O	900	900	—	25	0.80	—	1 900
			Y	900	900					1 900
			P	900	900					1 900
			J	900	900					1 900
			N	900	900					1 900
			C	900	900					1 900
			M	600	600	420			0.40	3 600
			H	600	600	530			0.40	3 600
			K	600	600	—			—	3 600
			X	600	600					3 600
			OP	900	900					3 600

3.2.1.5 单向阀、液控单向阀的性能应符合表 5 的规定。

3.2.2 压力控制阀性能

3.2.2.1 溢流阀、电磁溢流阀及远程调压阀的性能应符合表 6 的规定。

3.2.2.2 减压阀、单向减压阀的性能应符合表 7 的规定。

3.2.2.3 顺序阀、单向顺序阀、平衡阀、单向平衡阀、卸荷阀及单向卸荷阀的性能应符合表 8 的规定。

3.2.3 流量控制阀的性能

3.2.3.1 节流阀、单向节流阀、行程节流阀及单向行程节流阀的性能应符合表 9 的规定。

3.2.3.2 调速阀、单向调速阀及溢流节流阀的性能应符合表 10 的规定。

3.3 船用环境条件要求

3.3.1 船用液压阀在环境温度为 $-25\sim 55^{\circ}\text{C}$,进、出油口工作温度为 $-15\sim 65^{\circ}\text{C}$ 的条件下,应能正常工作。

表 5 单向阀,液控单向阀技术性能指标

阀类别	公称口径 mm	公称压力 MPa	公称流量 L/min	额定流量 L/min	试验流量 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 $\geq$
						正向	反向		内泄式	外泄式			
单 向 阀	10	31.5	63	50	50	0.40	—	0.05±0.01					15
						1.00	—	0.50±0.10					
	20	31.5	200	160	160	0.40	—	0.05±0.01					15
						1.00	—	0.50±0.10					
	32	31.5	400	320	320	0.40	—	0.05±0.01				—	15
						1.00	—	0.50±0.10					
	50	31.5	800	630	630	0.40	—	0.05±0.01				—	15
						1.00	—	0.50±0.10					
液 控 单 向 阀	63	31.5	1 250	1 000	1 000	0.40	—	0.05±0.01					15
						1.00	—	0.50±0.10					
	80	31.5	2 000	1 600	1 600	0.40	—	0.05±0.01					15
						1.00	—	0.50±0.10					
	10	31.5	63	50	50	0.40	0.40	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	80	15
						1.00	0.40	0.50±0.10	30.0	9.0			
	20	31.5	200	160	160	0.40	0.40	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	200	15
						1.00	0.40	0.50±0.10	30.0	9.0			
	32	31.5	400	320	320	0.40	0.40	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	400	15
						1.00	0.40	0.50±0.10	30.0	9.0			
	50	31.5	800	630	630	0.40	0.40	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	800	15
						1.00	0.40	0.50±0.10	30.0	9.0			
	63	31.5	1 250	1 000	1 000	0.40	0.40	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	1 200	15
						1.00	0.40	0.50±0.10	30.0	9.0			
	80	31.5	2 000	1 600	1 600	0.40	0.40	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	1 800	15
						1.00	0.40	0.50±0.10	30.0	9.0			

注: 开启压力、反向开启(关闭)最低(高)控制压力指标可取表中规定值,亦可按设计要求规定。

表 6 溢流阀、电磁溢流阀及远程调压阀的技术性能指标

阀类别	公称通径 mm	公称压力 MPa	公称流量 L/min	额定流量 L/min	试验流量 L/min	调压范围 MPa	压力 摆幅 MPa	压力 偏移 MPa	内泄 漏量 mL/min	卸荷 压力 MPa	压力 损失 MPa	等压力(启闭)特性			瞬态特性				调节 力矩 N·m	噪声 dB	寿命 万次
												溢流量 L/min	开启率 %	闭合率 %	瞬态 恢复 时间 ms	建压 时间 ms	卸荷 时间 ms	压力超 调率 %			
先导型溢流阀、电磁溢流阀	10	31.5	63	50	50	0.6~8	±0.3	±0.2	50	0.35	0.40	1	90	86	20	11	9	25	0.35	74	50
						4~16	±0.4	±0.3	70				90	86	20	22	18	25	0.60	76	40
						8~20	±0.5	±0.4	100				90	86	25	28	22	25	0.70	78	30
						16~31.5	±0.6	±0.6	150				90	86	25	44	36	25	1.10	80	15
	20	31.5	200	160	160	0.6~8	±0.3	±0.2	60	0.35	0.40	2.5	90	86	25	11	9	25	0.35	74	50
						4~16	±0.4	±0.3	100				90	86	25	22	18	25	0.60	76	40
						8~20	±0.5	±0.4	120				92	88	30	28	22	25	0.70	78	30
						16~31.5	±0.6	±0.6	180				92	88	30	44	36	25	1.10	80	15
	32	31.5	400	320	320	0.6~8	±0.3	±0.2	80	0.35	0.40	5	90	86	30	11	9	25	0.35	76	50
						4~16	±0.4	±0.3	120				92	88	30	22	18	25	0.60	78	40
						8~20	±0.5	±0.4	160				92	88	35	28	22	25	0.70	80	30
						16~31.5	±0.6	±0.6	240				92	88	35	44	36	25	1.10	82	15
直动型溢流阀	50	31.5	800	630	630	0.6~8	±0.3	±0.2	120	0.35	0.40	12.5	90	86	35	11	9	25	0.35	78	40
						4~16	±0.4	±0.3	180				92	88	35	22	18	25	0.60	80	30
						8~20	±0.5	±0.4	230				92	88	40	28	22	25	0.70	82	20
						16~31.5	±0.6	±0.6	320				92	88	40	44	36	25	1.10	84	10
	63	31.5	1 250	1 000	1 000	0.6~8	±0.3	±0.2	180	0.35	0.40	20	90	86	40	11	9	25	0.35	78	40
						4~16	±0.4	±0.3	270				92	88	40	22	18	25	0.60	80	30
						8~20	±0.5	±0.4	340				92	88	45	28	22	25	0.70	82	20
						16~31.5	±0.6	±0.6	490				92	88	45	44	36	25	1.10	84	10
	80	31.5	2 000	1 600	1 600	0.6~8	±0.3	±0.2	230	0.35	0.40	31.25	90	86	45	11	9	25	0.35	78	40
						4~16	±0.4	±0.3	320				92	88	45	22	18	25	0.60	80	30
						8~20	±0.5	±0.4	420				92	88	50	28	22	25	0.70	82	20
						16~31.5	±0.6	±0.6	600				92	88	50	44	36	25	1.10	84	10

续表 6

阀类别	公称 口径 mm	公称 压力 MPa	公称 流量 L/min	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	调压 范围 MPa	压力 摆度 MPa	压力 偏移 MPa	内泄 漏量 mL/min	卸荷 压力 MPa	压力 损失 MPa	等压力(启闭)特性			瞬态特性				调节 力矩 N·m	噪声 dB	寿命 万次
												溢流量 L/min	开启率 %	闭合率 %	瞬态 恢复 时间 ms	建压 时间 ms	卸荷 时间 ms	压力超 调率 %			
直动型溢流阀	6	5	30	30	25	1.2~5.0	±0.3	±0.3	70	—	1.7	0.75	71	66	20	—	—	20	0.15	74	60
		10	30	30	30	3.2~10	±0.3	±0.4	140	—	2.0	0.775	73	68	20	—	—	20	0.15	76	50
		20	38	35	35	6.0~20	±0.5	±0.5	290	—	2.6	0.95	75	70	20	—	—	20	0.15	76	40
		31.5	44	40	40	9.0~31.5	±0.5	±0.6	450	—	5.0	1.10	75	70	25	—	—	25	0.20	78	30
		40	50	40	40	16~40	±0.6	±0.8	570	—	6.0	1.25	75	70	30	—	—	30	0.25	80	20
	10	5	70	50	50	1.2~5.0	±0.3	±0.3	80	—	0.8	1.25	71	66	25	—	—	20	0.15	74	60
		10	75	60	60	3.2~10	±0.3	±0.4	160	—	1.0	1.50	73	68	25	—	—	20	0.15	76	50
		20	90	80	80	6.0~20	±0.5	±0.5	310	—	3.0	2.00	75	70	25	—	—	20	0.15	76	40
		31.5	105	100	100	9.0~31.5	±0.5	±0.6	480	—	2.5	2.50	75	70	30	—	—	25	0.20	78	30
		40	120	100	100	16~40	±0.6	±0.8	610	—	1.0	1.50	75	70	35	—	—	30	0.28	80	20
直动型溢流阀	20	5	160	150	150	1.2~5.0	±0.3	±0.3	100	—	1.2	3.75	71	66	30	—	—	20	0.18	74	60
		10	170	150	150	3.2~10	±0.3	±0.4	180	—	1.2	3.75	73	68	30	—	—	20	0.18	76	50
		20	200	200	200	6.0~20	±0.5	±0.5	330	—	1.5	5.00	75	70	30	—	—	20	0.28	76	40
		31.5	230	200	200	9.0~31.5	±0.5	±0.6	510	—	1.5	5.00	75	70	35	—	—	25	0.42	78	30
		40	250	200	200	16~40	±0.6	±0.8	650	—	1.5	5.00	75	70	40	—	—	30	0.53	80	20
	32	5	250	150	150	1.2~5.0	±0.3	±0.3	120	—	1.0	3.75	71	66	35	—	—	20	0.21	76	60
		10	260	200	200	3.2~10	±0.3	±0.4	200	—	1.0	5.00	73	68	35	—	—	20	0.40	78	50
		20	300	200	200	6.0~20	±0.5	±0.5	370	—	1.0	5.00	75	70	35	—	—	20	0.76	78	40
		31.5	330	200	200	9.0~31.5	±0.5	±0.6	700	—	2.0	5.00	75	70	40	—	—	25	1.18	80	30
		40	350	200	200	16~40	±0.6	±0.8	850	—	2.0	5.00	75	70	40	—	—	25	1.18	80	20
远程调压阀	6	31.5	4	2.5	2.5	0.6~10	±0.3	±0.2	5	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						4~16	±0.4	±0.3	10	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						8~20	±0.5	±0.4	15	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						16~31.5	±0.6	±0.6	20	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 7 减压阀、单向减压阀的技术性能指标

阀类别	公称通径 mm	公称压力 MPa	公称流量 L/min	额定流量 L/min	试验流量 L/min	调压范围 MPa	压力摆度 MPa	压力偏移 MPa	外泄流量 mL/min	压力损失 MPa	减压稳定性		瞬态特性					调节力矩 N·m	噪声 dB	寿命 万次
											进口压力变化时的 压力变化率 %/MPa	流量变化时的 压力变化率 %/L/min	瞬态恢复 时间 ms	流量阶跃变化时的 压力变化率 %/L/min	建压 时间 ms	卸压 时间 ms	压力超调率 %			
先导型减压阀	10	31.5	63	50	50	0.6~8	±0.3		1 200	1.2	1.000	1.000	50	1.000	20	15	80	0.35	74	50
						4~16		±0.2	1 080	0.4	0.300	0.300	50	0.300	40	30	60	0.60	76	40
						8~20	±0.5		960		0.125	0.125	40	0.125	60	45	40	0.70	78	30
						16~30.5			840	0.1	0.050	0.050	40	0.050	80	60	30	1.10	80	15
	20	31.5	160	125	125	0.6~8	±0.3		2 040	1.2	0.380	0.380	60	0.380	20	15	80	0.35	74	50
						4~16		±0.2	1 920	0.4	0.120	0.120	60	0.120	40	30	60	0.60	76	40
						8~30	±0.5		1 800	0.2	0.050	0.050	50	0.050	60	45	40	0.70	78	30
						16~30.5			1 680	0.1	0.020	0.020	50	0.020	80	60	30	1.10	80	15
	32	31.5	300	250	250	0.6~16	±0.3		2 760	1.2	0.190	0.190	70	0.190	20	15	80	0.35	76	50
						4~16		±0.2	2 580	0.4	0.060	0.060	70	0.060	40	30	60	0.60	78	40
直动型减压阀、单向减压阀	50	31.5	630	560	560	8~20	±0.5		2 400	0.2	0.025	0.025	60	0.025	60	45	40	0.70	80	30
						16~30.5			1 890	0.1	0.010	0.010	60	0.010	80	60	30	1.10	82	15
						0.6~8	±0.3		3 600	1.2	0.090	0.090	80	0.090	20	15	80	0.35	78	40
						4~16		±0.2	3 240	0.4	0.030	0.030	80	0.030	40	30	60	0.60	80	30
	6	31.5	30	30	30	8~20	±0.5		3 120	0.2	0.012	0.012	70	0.012	60	45	40	0.70	82	20
						16~30.5			2 760	0.1	0.005	0.005	70	0.005	80	60	30	1.10	84	10
						1.8~2.5	±0.3											1.60	72	30
						1.8~7.5	±0.3	±0.3	—	0.40	1.60	1.850	30	1.850	—	—	50	1.80	76	30
	10	31.5	50	40	40	1.8~15	±0.3											2.00	78	20
						1.8~21	±0.5											3.40	80	20
						1.8~2.5	±0.3	±0.3	—	0.40	1.90	1.700	40	1.700	—	—	50	1.60	72	30
						1.8~7.5	±0.3	±0.3										1.80	76	30

表 8 顺序阀、单向顺序阀、平衡阀、单向平衡阀、卸荷阀及单向卸荷阀的技术性能指标

阀类别	公称通径 mm	公称压力 MPa	公称流量 L/min	额定流量 L/min	试验流量 L/min	调压范围 MPa	压力摆幅 MPa	压力偏移 MPa	内泄漏量 mL/min	外泄漏量 mL/min	等压特性 (启闭特性)			瞬态特性								调节力矩 N·m	噪声 dB	寿命 万次				
											流量 L/min	开启率 %	关闭率 %	瞬态恢复时间 ms		建压时间 ms		卸压时间 ms		压力超调率 %								
														进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口				进口	出口		
内、外控平衡阀	10	31.5	63	50	50	0.6~1.6			30					25	10									0.30	70	100		
						1.6~4.0	±0.3	±0.2																	0.40	72	80	
						4.0~8.0			160																	0.60	74	60
						4.0~16.0	±0.4	±0.3	320																	0.80	76	40
内、外控卸荷阀	20	31.5	200	160	160	0.6~1.6			50					30	15								0.50	70	100			
						1.6~4.0	±0.3	±0.2																	0.60	72	80	
						4.0~8.0			280																	0.80	74	60
						4.0~16.0	±0.4	±0.3	560																	1.00	76	40
(直动型)	32	31.5	400	320	320	0.6~1.6			70					35	20								0.70	74	100			
						1.6~4.0	±0.3	±0.2																		1.20	74	80
						4.0~8.0			400																	1.60	76	60
						4.0~16.0	±0.4	±0.3	800																	2.00	78	40
(先导型)	50	31.5	800	630	630	0.6~1.6			100					40	25								1.00	74	80			
						1.6~4.0	±0.3	±0.2																		1.50	76	60
						4.0~8.0			600																	2.00	78	40
						8.0~16.0	±0.4	±0.3	1200																	2.50	80	20
内、外控单向顺序阀	10	31.5	150	50	50	0.8~21.0	±0.5	±0.4	240		1.0	90	86		20	10	30	28	22	20	25	10	0.60	78	40			
						0.8~21.0	±0.5	±0.4	350		2.5	90	86		30	15	30	28	22	20	25	10	0.80	78	40			
内、外控单向卸荷阀	32	31.5	450	320	320	0.8~21.0	±0.5	±0.4	500		5.0	90	86		35	20	30	28	22	20	25	10	1.60	78	40			

表 9 节流阀、单向节流阀、行程节流阀及单向行程节流阀技术性能指标

阀类别	公称通径 mm	公称压力 MPa	公称流量 L/min	额定流量 L/min	试验流量 L/min	工作压力范围 MPa	流量调节范围 L/min	压力损失, MPa		内泄漏量 mL/min	外泄漏量 mL/min	调节力矩 N·m
								正向	反向			
节流阀	10	31.5	63	50	50	0.6~31.5	1.6~50	0.40	—	300	—	2.5
	20	31.5	200	160	160	0.6~31.5	3~160	0.40	—	450	—	2.5
	32	31.5	400	320	320	0.6~31.5	4~320	0.40	—	700	—	2.5
	50	31.5	800	630	630	0.6~31.5	10~630	0.40	—	1 100	—	2.5
单向节流阀	10	31.5	63	50	50	0.6~31.5	1.6~50	0.40	0.50	300	—	2.5
	20	31.5	200	160	160	0.6~31.5	3~160	0.40	0.50	450	—	2.5
	32	31.5	400	320	320	0.6~31.5	4~320	0.40	0.50	700	—	2.5
	55	31.5	800	630	630	0.6~31.5	10~630	0.40	0.50	1 100	—	2.5
单向节流阀 (截止型)	6	31.5	25	15	15	2.0~31.5	1.6~15	0.40	0.50	0.8	—	5.0
	8	31.5	40	30	30	2.0~31.5	3~30	0.40	0.50	1.0	—	5.0
	10	31.5	63	50	50	2.0~31.5	5~50	0.40	0.50	2.0	—	5.0
	16	31.5	160	120	120	2.0~31.5	10~120	0.40	0.50	2.0	—	5.0
行程节流阀	20	31.5	200	160	160	2.0~31.5	15~160	0.40	0.50	3.0	—	5.0
	32	31.5	400	320	320	2.0~31.5	30~320	0.40	0.50	5.5	—	5.0
	10	31.5	63	50	50	0.6~31.5	1.6~50	0.40	—	300	150	—
	20	31.5	200	160	160	0.6~31.5	3~160	0.40	—	450	225	—
单向行程 节流阀	32	31.5	400	320	320	0.6~31.5	4~320	0.40	—	700	350	—
	10	31.5	63	50	50	0.6~31.5	1.6~50	0.40	0.50	300	150	—
	20	31.5	200	160	160	0.6~31.5	3~150	0.40	0.50	450	225	—
	32	31.5	400	320	320	0.6~31.5	4~320	0.40	0.50	700	350	—

表 10 调速阀、单向调速阀及溢流节流阀技术性能指标

阀类别	公称通径 mm	公称压力 MPa	公称流量 L/min	额定流量 L/min	试验流量 L/min	工作压力 范围 MPa	流量调节 范围 L/min	最小控制流量 L/min	相对流量变化率 %/MPa		油相对 变化率 %/℃	反向压力损失 MPa	节流阀压力损失 MPa	内泄流量 ml/min	外泄流量 ml/min	瞬态特性			调节 力矩 N·m
									进口 压力 变化时	出口 压力 变化时						响应 时间 ms	恢复 时间 ms	流量 超调率 %	
调速阀	8	31.5	25	25	25	1.0~31.5	0.8~25	0.8	0.20	0.20	—	—	—	120	20	80	160	40	1.0
	10	31.5	100	80	80	1.0~31.5	2.0~80	2.0	0.20	0.20	—	—	—	200	35	80	170	50	1.0
	20	31.5	160	125	125	1.0~31.5	3.2~125	3.2	0.20	0.20	—	—	—	350	60	80	180	50	1.0
	32	31.5	320	250	250	1.0~31.5	6.4~250	6.4	0.20	0.20	—	—	—	580	100	80	190	50	1.0
单向调速阀	8	31.5	25	25	25	1.0~31.5	0.8~25	0.8	0.20	0.20	—	0.50	—	120	20	80	160	40	1.0
	10	31.5	100	80	80	1.0~31.5	2.0~80	2.0	0.20	0.20	—	0.50	—	200	35	80	170	50	1.0
	20	31.5	160	125	125	1.0~31.5	3.2~125	3.2	0.20	0.20	—	0.50	—	350	60	80	180	50	1.0
	32	31.5	320	250	250	1.0~31.5	6.4~250	6.4	0.20	0.20	—	0.50	—	580	100	80	190	50	1.0
调速阀 (带温度补偿)	8	20.0	25	25	25	1.0~20.0	0.8~25	0.8	0.15	0.15	0.12	—	—	80	—	80	160	40	2.5
	10	20.0	100	80	80	1.0~20.0	2.0~80	2.0	0.15	0.15	0.12	—	—	140	—	80	170	50	2.5
单向调速阀 (带温度补偿)	8	20.0	25	25	25	1.0~20.0	0.8~25	0.8	0.15	0.15	0.12	0.50	—	80	—	80	160	40	2.5
	10	20.0	100	80	80	1.0~20.0	2.0~80	2.0	0.15	0.15	0.12	0.50	—	140	—	80	170	50	2.5
溢流节流阀 (带温度补偿)	10	20.0	100	80	80	1.0~20.0	2.0~80	2.0	—	0.20	0.12	—	0.40	140	—	80	160	50	2.5

3.3.2 船用液压阀在空气相对湿度为 95%，有凝露；有盐雾、油雾及霉菌的环境条件下，应能正常工作。

3.3.3 船用液压阀在表 11 规定的倾斜和摇摆条件下，应能正常工作。

表 11

环境分类	倾斜、摇摆角度		周期, s	适用范围
I	横摇	$\pm 60^\circ$	5~10	潜艇、水下工作船及海洋开发特种用途船用液压阀
	纵摇	$\pm 15^\circ$	3~7	
	长期纵倾	$\pm 15^\circ$	—	
	短期纵倾	$\pm 30^\circ$	—	
II	横摇	$\pm 45^\circ$	3~14	水面舰艇用液压阀
	纵摇	$\pm 10^\circ$	4~10	
	横倾	$\pm 15^\circ$	—	
	纵倾	$\pm 5^\circ$	—	
III	横摇	$\pm 22^\circ 30'$	5~10	民船用液压阀
	纵摇	$\pm 5^\circ$	3~7	

3.3.4 船用液压阀的耐冲击能力应符合表 12 的规定。

3.3.5 船用液压阀在表 13 规定的振动环境下，应能正常工作。

3.3.6 船用液压阀的抗颠簸的能力应符合表 14 的规定。

表 12

安装姿态	垂向			背向			侧向			适用范围
落锤高度,m	0.3	0.9	1.5	0.3	0.9	1.5	0.3	0.9	1.5	舰用液压阀
摆角	37°	67°	90°	37°	67°	90°	37°	67°	90°	
冲击次数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
落锤高度,m	0.3			0.3			0.3			民船用液压阀
摆角	37°			37°			37°			
冲击次数	3			3			3			

表 13

环境分类	振动试验数据				适用范围
	频率,Hz	位移幅值,mm	加速度幅值 g	试验时间,min	
I	1~10	1.40 ± 0.14	—	15	大、中型水面舰艇 及潜艇用液压阀
	>10~17	0.60 ± 0.06	—	15	
	>17~30	0.30 ± 0.03	—	15	
	>30~42	0.15 ± 0.02	—	15	
II	1~30	0.30 ± 0.03	—	20	小型舰艇用液压阀
	>30~50	0.15 ± 0.02	—	20	
	>50~110	—	2.00 ± 0.20	20	
III	2~10	1.00 ± 0.01	—	20	民船用液压阀
	>10~100	—	0.70 ± 0.01	20	

表 14

等级	试验参数			颠震试验台冲击 脉冲持续时间 ms	适用范围
	颠震加速度幅值 g	重复频率 rpm	总冲击次数		
1	10	60~80	3 000	>16	高速舰艇用液压阀
2	7	30	1 000	>16	一般舰艇及潜艇用液压阀
3	5	30	1 000	>16	民船用液压阀

4 试验方法

4.1 耐压试验

- 4.1.1 民船用及舰用液压阀的耐压试验压力分别为相应承压油口最大工作压力的 1.5 及 2 倍。
- 4.1.2 耐压试验时,应以每秒 1%耐压试验压力的速度递增加压至规定值,保压 5 min,阀件不得有外渗漏及永久性变形等损坏。
- 4.1.3 耐压试验时,被试阀各泄油口须与油箱相连。

4.2 方向控制阀的性能试验

- 4.2.1 方向控制阀性能试验的试验回路,对试验装置及试验条件的要求应符合 GB 8106 的有关规定。
- 4.2.2 电磁换向阀的性能试验包括:换向性能试验、压力损失试验、内泄漏量试验、稳态压差-流量特性试验、压力-内泄漏量特性试验、工作范围试验、瞬态响应试验以及寿命试验。
- 4.2.2.1 电磁换向阀进行换向性能试验时,被试阀的电磁铁应处在最高稳定温度状态;P 油口处的压力为公称压力,T 油口处的压力为规定的背压值;通过被试阀的流量为规定的试验流量;并将电磁铁的供电电压降至额定电压的 85%,然后按下述步骤试验:

- a. 换向试验:使被试阀电磁铁通电和断电,连续动作不少于 10 次,试验被试阀的换向和复位情

况；

b. 停留试验：使被试阀阀芯在原始位置和换向位置上分别停留 5 min，然后使被试阀电磁铁通电或断电，试验被试阀的换向和复位情况。

4.2.2.2 电磁换向阀进行压力损失试验时，应将被试阀阀芯置于各通油位置，使通过被试阀的流量为试验流量，测量各油口处的压力 p_P 、 p_A 、 p_B 及 p_T 。

对于二、三位四通被试阀，当油流方向为 $P \rightarrow A$ 、 $B \rightarrow T$ 时，压力损失为 $\Delta p_{P \rightarrow A} = p_P - p_A$ 、 $\Delta p_{B \rightarrow T} = p_B - p_T$ ；当油流方向为 $P \rightarrow B$ 、 $A \rightarrow T$ 时，压力损失则为： $\Delta p_{P \rightarrow B} = p_P - p_B$ 、 $\Delta p_{A \rightarrow T} = p_A - p_T$ 。

对于三位四通中间位置为 K、M 及 H 型滑阀机能的被试阀，其中间位置油流方向为 $P \rightarrow T$ ，压力损失为： $\Delta p_{P \rightarrow T} = p_P - p_T$ 。中间位置为其它滑阀机能时，中间位置不作试验。

4.2.2.3 电磁方向阀进行内泄漏量试验时，使被试阀 P 油口压力为公称压力，动作 10 次，30 s 后按被试阀的滑阀机能和结构以及图 1 所示的方法，测量阀芯在不同位置的内泄漏量。

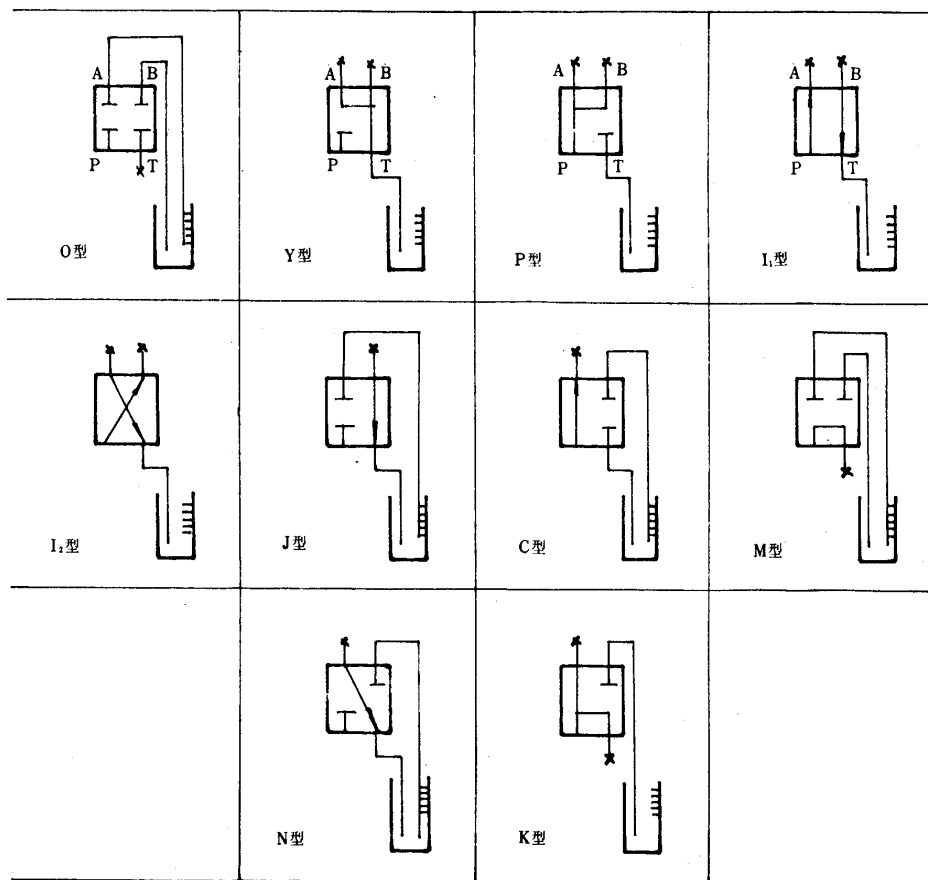


图 1

4.2.2.4 电磁换向阀的稳态压差-流量特性试验、压力-内泄漏量试验，工作范围试验及瞬态响应试验按 GB 8106 的有关规定进行。

4.2.2.5 电磁换向阀进行寿命试验时，被试阀的 P 油口压力为公称压力，T 油口压力为规定的背压值，并使通过被试阀的流量为试验流量。将被试阀以 60 次/min 的频率连续换向，试验被试阀的换向次数，并检查其主要零件。

4.2.3 电液换向阀、液动换向阀的性能试验包括：换向性能试验、压力损失试验、内泄漏试验、稳态压差

-流量特性试验、压力-内泄漏量试验、工作范围试验、瞬态响应试验以及寿命试验。

4.2.3.1 电液换向阀、液动换向阀进行换向性能试验时,若被试阀是电液换向阀,则均应组装成外部控制形式;被试阀的控制压力为规定的最低控制压力(若被试阀为内部回油电液换向阀,则使控制压力为最低控制压力加规定的背压值)。其它试验条件及试验方法同电磁换向阀(按 4.2.2.1 规定)。

4.2.3.2 电液换向阀、液动换向阀的压力损失试验同电磁换向阀(按 4.2.2.2 规定)。

4.2.3.3 电液换向阀、液动换向阀的内泄漏量试验同电磁换向阀(按 4.2.2.3 规定)。

4.2.3.4 电液换向阀、液动换向阀的稳态压差-流量特性试验、压力-内泄漏量试验、工作范围试验及瞬态响应试验按 GB 8106 的有关规定进行。

4.2.3.5 电液换向阀、液动换向阀进行寿命试验时,电液换向阀均组装成外部控制形式,控制压力调整至大于最低控制压力的适当值,其它试验条件及试验方法同电磁换向阀(按 4.2.2.5 规定)。

4.2.4 手动、行程换向阀的性能试验包括:换向性能试验、压力损失试验、内泄漏量试验、稳态压差-流量特性试验、压力-内泄漏量试验及工作范围试验。

4.2.4.1 手动、行程换向阀进行换向、性能试验时,被试阀 P 油口处的压力为公称压力, T 油口处的压力为规定的背压值,通过被试阀的流量为规定的试验流量。然后按下述步骤试验:

a. 换向试验:操纵手柄或行程阀芯,连续动作 10 次,试验被试阀的换向和复位情况;

b. 停留试验:使被试阀的阀芯在原始位置和换向位置上分别停留 5 min,操纵手柄或行程阀芯,使之换向或复位,试验被试阀的换向和复位情况。

4.2.4.2 手动、行程换向阀的压力损失试验同电磁换向阀(按 4.2.2.2 规定)。

4.2.4.3 手动、行程换向阀的内泄漏量试验同电磁换向阀(按 4.2.2.3 规定)。

4.2.4.4 手动、行程换向阀稳态压差-流量特性试验、压力-内泄漏量试验及工作范围试验按 GB 8106 的有关规定进行。

4.2.5 单向阀、液控单向阀的性能试验包括:正、反向压力损失试验、开启压力试验、内泄漏量试验、控制活塞泄漏量试验、液控单向阀控制压力试验;稳态压差-流量特性试验以及寿命试验。

4.2.5.1 单向阀、液控单向阀进行正向压力损失试验时,使正向通过被试阀的流量为试验流量,测量正向进口与出口的压力,其压差即为正向压力损失。对液控单向阀,应在控制压力为零及使之全开两种情况下试验正向压力损失。

被试阀为液控单向阀时,还应进行反向压力损失试验,此时应调节控制压力至能保证被试阀全开,并使反向通过被试阀的流量为试验流量,测量反向进口与出口的压力,其压差即为反向压力损失。

4.2.5.2 控制活塞泄漏量试验仅对液控单向阀进行。试验时,使被试阀进、出口压力均为公称压力,对内泄式液控单向阀在控制油口处,对外泄式液控单向阀则在泄油口处测量其控制活塞的泄漏量。

4.2.5.3 单向阀、液控单向阀的开启压力试验、内泄漏量试验、液控单向阀控制压力试验以及稳态压差-流量特性试验均按 GB 8106 的有关规定进行。

4.2.5.4 单向阀、液控单向阀进行寿命试验时,应使被试阀进口压力为公称压力,通过被试阀的流量为试验流量,利用电液换向阀使被试阀以 60 次/min 的频率连续动作,在达到寿命指标规定的次数后,检查被试阀的主要零件。

4.3 压力控制阀的性能试验

4.3.1 压力控制阀性能试验的试验回路、对试验装置及试验条件的要求,应符合 GB 8105 的有关规定。

4.3.2 溢流阀、电磁溢流阀、远程调压阀、顺序阀、平衡阀以及卸荷阀(统称压力阀,以下同)等的性能试验包括:调压范围及压力稳定性试验、内泄漏量试验、外泄漏量试验、卸荷压力试验、压力损失试验、等压力(启闭)特性试验、动作可靠性试验、稳态压力-流量特性试验、调节力矩试验、流量阶跃变化时的压力响应特性试验、卸压与建压特性试验、噪声试验以及寿命试验。

4.3.2.1 压力阀进行调压范围及压力稳定性试验时,应使通过被试阀的流量为试验流量。调节被试阀

的调压机构自全松至全紧,观察进口处的压力上升与下降情况,重复不少于3次,并测量调压范围。

调节被试阀至调压范围最高值,测量压力振摆值,并测量1 min内的压力偏移值。

4.3.2.2 压力阀进行内泄漏量试验时,应将被试阀调节至调压范围最高值,并使通过被试阀的流量为试验流量。调节试验装置的系统压力,使之降至被试阀调压范围最高值的75%(对于顺序阀、平衡阀及卸荷阀等应为50%),经30 s后,在被试阀的出口处测量内泄漏量。

对于外控式被试阀,须从外部引入控制油,并按上述要求调节控制油压力。

4.3.2.3 外泄漏量试验仅对顺序阀进行。试验时,应将被试阀出口油路阻断,并在进口处加压至公称压力,在泄油口处测量外泄漏量。

对外控式被试阀,须从外部引入控制油,并将控制油压力调至被试阀的调压范围最高值。

4.3.2.4 压力阀进行压力损失试验时,应将被试阀调节机构调至全松位置,并使通过被试阀的流量为试验流量,测量进油口与出油口的压差,即为被试阀的正向压力损失。

对于带单向功能的被试阀,还须测量其反向压力损失,此时应使反向通过被试阀的流量为试验流量,测量出油口与进油口的压差,即为反向压力损失。

4.3.2.5 卸荷压力试验仅对先导型溢流阀及电磁溢流阀进行。试验时,应使通过被试阀的流量为试验流量,将被试阀电磁铁或试验装置的先导电磁阀通电,使被试阀卸荷,测量被试阀进、出油口的压差,即为卸荷压力。

4.3.2.6 进行等压力(启闭)特性试验时,应将被试阀调至调压范围最高值,并使通过被试阀的流量为试验流量。

a. 调节试验装置溢流阀,使系统逐渐降压,当压力降至相应被试阀闭合率下的闭合压力时,测量通过被试阀的溢流量;

b. 调节试验装置溢流阀,使系统从被试阀不溢流开始逐渐升压、当压力升至相应于被试阀开启率下的开启压力时,测量通过被试阀的溢流量。

对于外控式被试阀,须从外部引入控制油,并按上述要求调节控制油压力。

4.3.2.7 电磁溢流阀进行动作可靠性试验时,应使通过被试阀的流量为试验流量,并调节被试阀至调压范围最高值。然后使被试阀电磁铁满足GB 8106规定的有关条件,再将电磁铁通(断)电,观察被试阀卸(建)压情况。重复试验不少于3次。

对于先导型溢流阀,应操纵试验装置的先导电磁换向阀;而对直动型溢流阀则操纵试验装置卸荷液控单向阀的先导电磁换向阀,观察被试阀卸(建)压情况。重复试验不少于3次。

顺序阀、平衡阀及卸荷阀等进行动作可靠性试验时,应使通过被试阀的流量为试验流量,并调节被试阀至调压范围最低值(当调压范围最低值低于1.5 MPa时,调至1.5 MPa)。调节试验装置溢流阀及被试阀背压,使被试阀进口压力为公称压力,保持3 min。然后,调节试验装置溢流阀,使系统压力降至低于被试阀的调定压力,此时被试阀应能迅速关闭。重复试验不少于3次。

4.3.2.8 稳态压力-流量特性试验与调节力矩试验为压力阀的稳态性能试验,其试验方法按GB 8105的有关规定进行。

4.3.2.9 流量阶跃变化时的压力响应特性与卸压及建压特性试验为压力阀的瞬态性能试验,其试验方法按GB 8105的有关规定进行。

4.3.2.10 压力阀进行噪声试验时,应使通过被试阀的流量为试验流量,并调节被试阀至调压范围最高值(对于顺序阀、平衡阀及卸荷阀等还须调节至调压范围最低值)。用噪声测量仪,在以距离被试阀外壁1 m为半径的近似球面上,测量6个均匀分布位置的噪声值。

4.3.2.11 压力阀进行寿命试验时,应使通过被试阀的流量为试验流量,调节被试阀至调压范围最高值。

对电磁溢流阀,连续操纵其自带的电磁换向阀;对先导型被试阀,操纵试验装置的先导控制电磁换向阀;对直动型被试阀,则操纵试验装置卸荷液控单向阀的先导电磁换向阀,使被试阀以20~40次/

min 的频率连续动作。记录被试阀动作次数,在达到寿命指标规定的动作次数后,检查被试阀的主要零件。

4.3.3 减压阀的性能试验包括:调压范围及压力稳定性试验、减压稳定性试验、外泄漏量试验、反向压力损失试验、动作可靠性试验、稳态压差-流量特性试验、调节力矩试验、进口压力阶跃变化时的压力响应特性试验、出口流量阶跃变化时的压力响应特性试验、卸荷、建压特性试验、噪声试验以及寿命试验。

4.3.3.1 减压阀进行调压范围及压力稳定性试验时,应使被试阀进口压力为公称压力,并使通过被试阀的流量为试验流量。调节被试阀调压机构从全松至全紧(同时调节试验装置的被试阀出口节流阀),观察出口压力上升与下降情况,并测量调压范围,重复试验不少于 3 次。

调节被试阀至调压范围最高值;测量出口压力的压力振摆值。

调节被试阀至调压范围最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa),测量 1 min 内的压力偏移值。

4.3.3.2 减压阀进行减压稳定性试验时,应将被试阀的出口压力调节至调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa),并使通过被试阀的流量为试验流量。然后分别进行下列试验:

a. 进口压力变化时的减压稳定性试验:调节试验装置溢流阀,使被试阀的进口压力在比出口调定压力高 2 MPa 至公称压力之间变化,测量被试阀出口压力变化量,并按(1)式计算相对出口调定压力变化率:

$$\Delta \overline{p_{2p}} = \frac{\Delta p_{2p}}{p_{2D}} \times 100\% / \Delta p_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: $\Delta \overline{p_{2p}}$ ——在给定的调定压力下,当进口压力变化时的相对出口调定压力变化率, %/MPa;

Δp_{2p} ——当进口压力变化时,给定调定压力的最大变化值, MPa;

p_{2D} ——给定的调定压力,此处为调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,即为 1.5 MPa), MPa;

Δp_1 ——进口压力变化量, MPa。

b. 流量变化时的减压稳定性试验:调节试验装置溢流阀及被试阀出口节流阀,使被试阀进口压力为公称压力,并使通过被试阀的流量在零至试验流量之间变化,测量出口调定压力变化量,并按(2)式计算相对出口调定压力变化率:

$$\Delta \overline{p_{2L}} = \frac{\Delta p_{2L}}{p_{2D}} \times 100\% / \Delta q_v \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: $\Delta \overline{p_{2L}}$ ——在给定的调定压力下,当流量变化时的相对出口调定压力变化率, %/(L/min);

Δp_{2L} ——当流量变化时,给定调定压力的最大变化值, MPa;

p_{2D} ——给定的调定压力,此处为调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,即为 1.5 MPa), MPa;

Δq_v ——流量变化率, L/min。

4.3.3.3 减压阀进行外泄漏量试验时,应调节被试阀使出口压力为调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa),并使通过被试阀的流量分别为零和试验流量。然后调节试验装置溢流阀,使被试阀的进口压力为公称压力,测量经过先导阀的外泄漏量。

4.3.3.4 反向压力损失试验仅对单向减压阀进行。试验时,使反向流过被试阀的流量为试验流量,测量出口与进口的压差,即为被试阀的反向压力损失。

4.3.3.5 减压阀进行动作可靠性试验时,应调节被试阀,使出口压力为调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa)。然后调节试验装置溢流阀及出口节流阀,使进口压力为公称压力,并使通过被试阀的流量为试验流量。在上述条件下保持 3 min 后,利用换向阀使出口卸压、建压反复动作不少于 3 次,观察被试阀的卸压与建压情况。

4.3.3.6 减压阀的稳态压差-流量特性试验及调节力矩试验为稳态性能试验,试验方法按 GB 8105 的

有关规定进行。

4.3.3.7 减压阀的进口压力阶跃变化时的压力响应特性试验以及出口流量阶跃变化时的压力响应特性试验以及卸荷、建压特性试验为瞬态性能试验,其试验方法按 GB 8105 的有关规定进行。

4.3.3.8 减压阀进行噪声试验时,应使被试阀进口压力为公称压力,通过被试阀的流量为试验流量。然后调节被试阀,使出口压力为调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa)和最高值。用噪声测量仪在以距离被试阀外壁 1 m 为半径的近似球面上,测量 6 个均匀分布位置的噪声值。

4.3.3.9 减压阀进行寿命试验时,应使被试阀的进口压力为公称压力,通过被试阀的流量为试验流量。然后调节被试阀,使出口压力为调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa)。利用液控单向阀以 20~40 次/min 的频率使进口反复卸压和建压,以试验被试阀的动作次数。在达到寿命指标规定的动作次数后,检查被试阀的主要零件。

4.4 流量控制阀的性能试验

4.4.1 流量控制阀性能试验的试验回路、对试验装置及试验条件的要求应符合 GB 8104 的有关规定。

4.4.2 流量控制阀的性能试验包括:流量调节范围试验、内泄漏量试验、外泄漏量试验、正、反向压力损失试验、进口压力变化对调节流量影响试验、出口压力变化对调节流量影响试验、稳态压差-流量特性试验、调节力矩试验以及瞬态特性试验。

4.4.2.1 流量控制阀进行流量调节范围试验时,应使被试阀进、出口压差为最低工作压力值(对溢流节流阀,须将试验装置的回油节流阀全开,其进、出口压差不作规定)。调节被试阀从全开到全闭,再从全闭至全开,观察通过被试阀的流量变化情况,测量流量调节范围。重复试验不少于 3 次。

4.4.2.2 流量控制阀进行内泄漏量试验时,调节被试阀至全闭。再调节试验装置溢流阀,使被试阀进口处为公称压力。然后调节被试阀,使之开启再完全关闭,30 s 后在被试阀出口处测量其内泄漏量。

4.4.2.3 外泄漏量试验仅对有泄油口的流量控制阀进行。试验时应将被试阀完成打开,调节试验装置回油节流阀,使被试阀出口处压力为公称压力的 90%,30 s 后在被试阀泄油口处测量其外泄漏量。

4.4.2.4 正向压力损失试验仅对节流阀、溢流节流阀进行。试验时,调节被试阀至全开位置,并使通过被试阀的流量为试验流量,测量被试阀进、出口的压差,即为其正向压力损失。

4.4.2.5 反向压力损失试验仅对带单向功能的流量控制阀进行。试验时,调节被试阀至全闭位置,并使反向通过被试阀的流量为试验流量,测量被试阀出、进口的压差,即为其反向压力损失。

4.4.2.6 进口压力变化时,调节流量影响试验仅对调速阀、单向调速阀进行。试验时,使被试阀出口接回油,调节被试阀使通过的流量为最小控制流量。然后调节试验装置溢流阀,使被试阀进口压力在最低工作压力至最高工作压力之间变化,试验被试阀在进口压力变化时的相对流量变化率(测量点应不少于 3 点),计算见(3)式。

$$\Delta \overline{q_{v1}} = \frac{\Delta q_{v1\max}}{\Delta q_{vD}} \times 100\% / \Delta p_1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: $\Delta \overline{q_{v1}}$ ——在给定调定流量下,当进口压力变化时的相对流量变化率,%/MPa;

$\Delta q_{v1\max}$ ——当进口压力变化时,给定调定流量的最大变化值,L/min;

q_{vD} ——给定的调定流量,此处为最小控制流量,L/min;

Δp_1 ——进口压力变化量,MPa。

4.4.2.7 出口压力变化对调节流量影响试验仅对调速阀、单向调速阀及溢流节流阀进行。试验时,调节试验装置溢流阀,使被试阀进口压力为公称压力,调节被试阀,使通过的流量为最小控制流量,然后,调节试验装置的被试阀出口节流阀,使出口压力在公称压力的 5%~90%之间变化,试验被试阀在出口压力变化时的相对流量变化率(测量点应不少于 3 点),计算见(4)式。

$$\Delta \overline{q_{v2}} = \frac{\Delta q_{v2\max}}{q_{vD}} \times 100\% / \Delta p_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中： $\Delta \overline{q_{V2}}$ ——在给定调定流量下，当出口压力变化时的相对流量变化率，%/MPa；

$\Delta q_{V2\max}$ ——当出口压力变化时，给定调定流量的最大变化值，L/min；

q_{VD} ——给定的调定流量，此处为最小控制流量，L/min；

Δp_2 ——出口压力变化量，MPa。

4.4.2.8 流量控制阀的稳态压差-流量特性试验、调节力矩试验以及瞬态特性试验按 GB 8104 的有关规定进行。

4.5 船用环境条件试验

4.5.1 船用液压阀的环境条件试验包括：低温试验、高温试验、湿热试验、霉菌试验、盐雾试验、摇摆试验、冲击试验、振动试验以及颠簸试验。

4.5.2 船用液压阀环境条件试验用试验液压装置

4.5.2.1 试验回路

推荐采用图 2 所示的试验回路，允许按被试阀工况要求增设调节压力、流量、方向控制或保证系统安全工作的元件。

4.5.2.2 试验液压装置提供的流量应大于被试阀的试验流量，试验流量超过 200 L/min 时，可按 200 L/min 流量进行试验。

4.5.2.3 试验液压装置的测量精度工作规定。

4.5.3 低温试验

按 GJ B150.4 有关低温工作试验的规定进行。试验时，将被试阀置于低温试验箱(室)内，并与试验液压装置相连接。将环境温度降至 $-25 \pm 2^\circ\text{C}$ ，保温 0.5 h，然后供油，进行动作试验；工作约 10 min，试验被试阀在低温环境下的工作适应性。

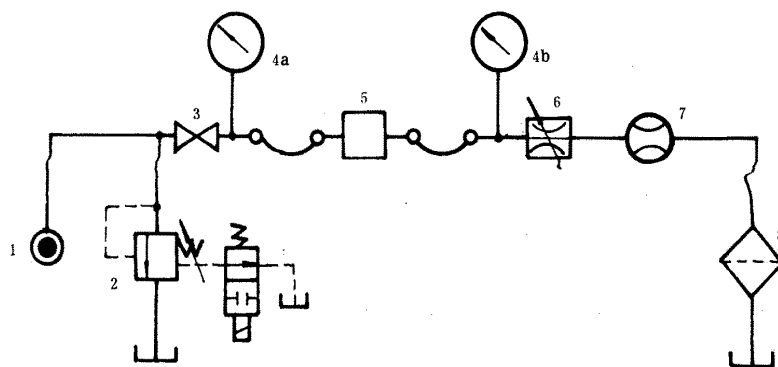


图 2

1—液压油源；2—电磁溢流阀；3—截止阀；4—压力表；

5—被试阀；6—节流阀；7—流量计；8—滤器

4.5.4 高温试验

按 GJB 150.3 有关高温工作试验的规定进行。试验时，将被试阀置于高温试验箱(室)内，并与试验液压装置相连接。将环境温度升至 $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ，保温 2 h，然后供油，进行动作试验，工作约 10 min，试验被试阀在高温环境下的工作适应性。

对于船用液压阀还须进行高温运行试验。试验时，将被试阀置于高温试验箱(室)内，并与试验液压装置相连接。将环境温度升至 $55 \pm 2^\circ\text{C}$ ，保温 0.5 h，并使工作液温度保持为 $55 \sim 65^\circ\text{C}$ ，然后供油进行动作试验，运行 2 h，试验被试阀在高温工况下的工作可靠性。

4.5.5 湿热试验

湿热试验仅对带电气控制元件的船用液压阀进行。

在被试阀内灌满工作油液并封闭,然后置于湿热试验箱(室)内,按 GJ B150.9 有关地面起动控制设备和舰船设备湿热试验的试验条件、要求及程序进行试验。

湿热试验后,应对被试阀进行外观及主要电气检查,并按表 16 规定的出厂检验试验项目对被试阀进行性能试验,检验被试阀在高温及高湿环境条件下的适应性。

4.5.6 霉菌试验

霉菌试验仅对带电气控制元件的船用液压阀进行。

在被试阀内灌满工作油液并封闭,然后置于霉菌试验箱(室)内,按 GJ B150.10 的规定进行试验。

霉菌试验后,应对被试阀进行外观及主要电气性能检查,并按表 16 规定的出厂检验试验项目对被试阀进行性能试验,检验被试阀的抗霉能力。

4.5.7 盐雾试验

盐雾试验仅对带电气控制元件的船用液压阀进行。

在被试阀内灌满工作油液并封闭,然后置于盐雾试验箱(室)内,按 GJ B150.11 的规定进行试验。

盐雾试验后,应对被试阀进行外观及主要电气性能检查,并按表 16 规定的出厂检验试验项目对被试阀进行性能试验,检验被试阀的抗盐雾大气影响的能力。

4.5.8 摇摆试验

将被试阀安装在摇摆试验台上,并与试验液压装置可靠地连接,启动油源,使被试阀处于典型工作状态。然后按表 11 规定的试验条件进行摇摆试验,在每种摇摆条件下试验 2 h,检验被试阀在摇摆条件下的适应性。

4.5.9 冲击试验

将被试阀安装在冲击试验机上,并与试验液压装置用软管可靠地连接。启动油源,使被试阀处于典型工作状态。然后按表 12 规定试验参数,并按 GJ B150.18 有关舰船设备的冲击试验的规定进行试验,检验被试阀耐受强烈冲击的能力。

4.5.10 振动试验

将被试阀安装在振动试验台上,并与试验液压装置可靠地连接,启动油源,使被试阀处于典型工作状态。然后按表 13 规定的试验参数,并按 GJ B4.7 的有关规定进行试验,检验被试阀的抗振能力。

4.5.11 颠震试验

将被试阀安装在颠震试验台上,并与试验液压装置可靠地连接,启动油源,使被试阀处于典型工作状态。然后按表 14 规定的试验参数,并按 GJ B4.8 的有关规定进行试验,检验被试阀的抗重复性低强度冲击的能力。

4.5.12 其它船用环境条件试验

其它船用环境条件试验如:水浸、真空、抗燃、抗腐蚀、曝晒、热辐射以及海水外压等项目,可由使用方与制造方协商进行,或由专用技术条件予以规定,试验方法可参照类似产品的同类试验。

4.5.13 各类船用液压阀的典型工作状态的意义:

- a. 压力控制阀的压力稳定性试验工作状态;
- b. 方向控制阀的换向及复位的正确性和可靠性试验工作状态;
- c. 流量控制阀的流量调节稳定性试验工作状态。

4.5.14 在船用环境条件试验时,若被试阀工作时不出现下述情况,则认为合格:

- a. 存在由被试阀引起的异常振动和噪声(哨叫、振荡);
- b. 存在非允许范围的泄漏;
- c. 调节机构或应急手动机构失灵;
- d. 零部件发热异常,温升超过规定值;
- e. 存在不允许的零件磨损;

f. 在进行摇摆、冲击、振动和颠簸试验时,被试阀的主要性能参数发生明显变化。但在试验过程中,控制参数的瞬时偏离能很快恢复,应视为正常。

5 检验规则

5.1 船用液压阀的检验分型式检验与出厂检验两类。

5.2 船用液压阀出厂检验。

5.2.1 产品出厂时应逐件进行出厂检验,检验合格后方可出厂。

5.2.2 出厂检验项目分必检和抽检两类。抽检时的抽样方法如下:

a. 对小批量生产的产品,抽样方法按表 15 规定。

表 15

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,每 100 台中任选 2 台。

5.2.3 抽检项目不合格者,应对该项目加倍数量抽检,如仍有不合格者,应对该项目逐台检验。

5.2.4 船用液压阀出厂检验试验时的试验流量:

a. 当被试阀的规定额定流量小于或等于 200 L/min 时,试验流量应为额定流量;

b. 当被试阀的规格额定流量大于 200 L/min 时,试验流量为 200 L/min。

5.2.5 船用液压阀出厂检验用的性能试验装置的测量精度应不低于 C 级。

5.2.6 船用液压阀出厂检验项目及要求的按表 16 规定。

表 16

阀名称	出厂检验项目	检验数量 ¹⁾	试验方法	要 求
电磁换向阀	外观及包装质量	100%	目视检查	零件装配齐全,涂层完整,无明显锈蚀,无明显外观缺损,包装完整等
	清洁度	抽检	颗粒计数法	3.1.4 条
	耐压试验	100%	4.1 条	4.1 条
	性能试验			
	换向性能 (1)换向试验 (2)停留试验 压力损失 内泄漏量	100% 抽样 抽检 100%	4.2.2.1 条 4.2.2.2 条 4.2.2.3 条	换向和复位应迅速,电磁铁不得有叫声或抖动; 换向和复位应迅速,不得有卡死现象。 应符合表 1 规定。 应符合表 1 规定。内泄漏量为:阀芯处某一位置时,各测量口的泄漏量之总和
电液换向阀、 液动换向阀、 手动换向阀、 行程换向阀	滑阀机能	100%	观察被试阀各油口通油情况	滑阀机能应符合图纸要求
	性能试验			
	换向性能 (1)换向试验 (2)停留试验 压力损失	100% 抽检	4.2.3.1 条或 4.2.4.1 条 4.2.3.2 条或 4.2.4.2 条	对电液换向阀、换向和复位应迅速,电磁铁不得有叫声或抖动;对液动换向阀换向和复位应迅速;对手动换向阀、手柄操作应轻便、灵活;对行程换向阀、阀芯移动应灵活,行程应符合规定。 仅对电液换向阀和液动换向阀中的弹簧复位式被试阀进行试验,阀芯换向和复位应迅速,不得有卡死现象。
	内泄漏量	100%	4.2.3.3 条或 4.2.4.3 条	应符合表 2、表 3 或表 4 的有关规定
	耐压试验	100%	4.1 条	4.1 条
单向阀、 液控单向阀	外观及包装质量	100%	目视检查	零件装配齐全,涂层完整,无明显锈蚀,无明显的外观缺损,包装完整等
	清洁度	抽检	颗粒计数法	3.1.4 条
	耐压试验	100%	4.1 条	4.1 条

续表 16

阀名称	出厂检验项目		检验数量 ¹⁾	试验方法	要 求
单向阀、 液控单向阀	性能 试验	正向压力损失	抽检	4.2.5.1 条	符合表 5 规定
		反向压力损失	抽检	4.2.5.1 条	仅对液控单向阀检验,应符合表 5 规定
		开启压力	100%	按 GB 8106 有 关规定	应符合表 5 规定
		内泄漏量	100%	按 GB 8106 有 关规定	内泄漏量不大于 4 滴/min
		控制活塞泄 漏量	抽检	4.2.5.2 条	仅对液控单向阀检验,应符合表 5 规定
		控制压力特性	抽检	按 GB 8106 有 关规定	仅对液控单向阀检验,反向打开被试阀 的最低控制压力及反向关闭被试阀的最 高控制压力,应符合表 5 规定
压力阀(溢流 阀、电磁溢流 阀、远程调节 阀、顺序阀、平 衡阀、卸荷阀)	性能 试验	外观及包装质量	100%	目视检查	零件装配应齐全,涂层完整,无明显锈 蚀,无明显的外观缺损、包装完整等
		清洁度	抽检	颗粒计数法	3.1.4 条
		耐压试验	100%	4.1 条	4.1 条
		调 压 范 围 及 压 力 稳 定 性	100%	4.3.2.1 条	符合表 6 或表 8 规定,并不得有异常噪 声和振动等不正常现象
		内泄漏量	100%	4.3.2.2 条	符合表 6 或表 8 的规定
		外泄漏量	100%	4.3.2.3 条	仅对顺序阀及单向顺序阀检验,应符合 表 8 规定
		压力损失	抽检	4.3.2.4 条	符合表 6 或表 8 规定
		反 向 压 力 损 失	抽检	4.3.2.4 条	仅对带单向功能的被试阀检验,应符合 表 8 规定
压力阀	性能 试验	卸荷压力	抽检	4.3.2.5 条	仅对先导型溢流阀及电磁溢流阀检验, 应符合表 6 规定
		等压力(启 闭)特性	100%	4.3.2.6 条	符合表 6 或表 8 规定
		动 作 可 靠 性	100%	4.3.2.7 条	能及时卸荷(或建压),不得有尖叫声等 不正常现象

续表 16

阀名称	出厂检验项目		检验数量 ¹⁾	试验方法	要 求
减压阀	外观及包装质量		100%	目视检查	零件装配齐全,涂层完整,无明显锈蚀,无明显外观缺损,包装完整等
	清洁度		抽检	颗粒计数法	3.1.4 条
	耐压试验		100%	4.1 条	4.1 条
	性能试验	调压范围及压力稳定性	100%	4.3.3.1 条	符合表 7 规定,并不得有异常噪声和振动等不正常现象
		减压稳定性	100%	4.3.3.2 条	符合表 7 规定
		外泄漏量	抽检	4.3.3.3 条	符合表 7 规定
		反向压力损失	抽检	4.3.3.4 条	仅对单向减压阀检验,符合表 7 的规定
		动作可靠性	100%	4.3.3.5 条	出口压力应迅速卸压(或建压),建压后出口调定压力变化量不得超过表 7 规定的压力偏移值
流量阀(节流阀、调速阀、溢流节流阀)	外观及包装质量		100%	目视检查	零件装配应齐全,涂层完整,无明显锈蚀,无明显外观缺损,包装完整等
	清洁度		抽检	颗粒计数法	3.1.4 条
	耐压试验		100%	4.1 条	4.1 条
	性能试验	流量调节范围	100%	4.4.2.1 条	符合表 9 或表 10 规定;流量变化应均匀,不得有断流现象
		内泄漏量	100%	4.4.2.2 条	符合表 9 或表 10 规定
		外泄漏量	100%	4.4.2.3 条	符合表 9 或表 10 规定
		正向压力损失	抽检	4.4.2.4 条	仅对节流阀、溢流节流阀检验,符合表 9 或表 10 规定

续表 16

阀名称	出厂检验项目	检验数量 ¹⁾	试验方法	要 求
流量阀	反向压力 损失	抽检	4.4.2.5 条	仅对带单向功能的被检阀检验,符合表 9 或表 10 规定
	性能 试验 进口压力 变化对调 节流量影 响	100%	4.4.2.6 条	仅对调速阀、单向调速阀检验,符合表 10 规定
	出口压力 变化对调 节流量影 响	抽检	4.4.2.7 条	对带压力补偿功能的被检阀检验,且对溢流节流阀,本项为必检。应符合表 10 规定

注: 1) 抽检数量按 5.2.2 规定。

5.2.7 船用液压阀出厂检验一般不进行船用环境条件试验,若有特殊要求,应另行规定。

5.3 船用液压阀的型式检验

5.3.1 型式检验系指对船用液压阀的性能、质量所进行的全面检验。

5.3.2 属下列情况之一者,应进行型式检验:

5.3.2.1 新产品的研制和批量生产的鉴定(包括产品转厂生产);

5.3.2.2 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;

5.3.2.3 出厂检验与以前进行的型式检验结果发生不能允许的偏差;

5.3.2.4 初次选用其它工业用液压阀作船用而进行技术鉴定;

5.3.2.5 制造厂本身或主管部门进行定期质量检查;或用户反映质量明显下降。

5.3.3 型式检验的产品数量规定为 3 台,其中一台做全项目试验,其余两台仅作性能试验。试验中有不合格者,被试件数量应加倍。如仍有不合格者,则该产品型式检验为不合格。

5.3.4 船用液压阀型式检验试验时的试验流量:

a. 试验流量应不小于被试阀的额定流量;

b. 当被试阀额定流量大于 200 L/min,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检验试验,但产品必须在液压设备中作现场考核,此时,被试阀的性能指标以满足实际液压设备的要求为依据。经现场考核合格的产品才允许出厂。

c. 在型式检验试验中,应作大于额定流量的超流量试验,此时试验流量上限不受限制,且不受压力损失的限制。制造厂进行超流量试验时,在保证被试阀动作可靠的前提下,应尽量加大流量,以显示被试阀的超流量能力。

5.3.5 船用液压阀型式检验用性能试验装置的测量精度应不低于 B 级。

5.3.6 船用液压阀型式检验项目及要求的按表 17 规定。

表 17

阀名称	型式检验项目		试验方法	要 求
换向阀(电磁换向阀、电液换向阀、液动换向阀、手动及行程换向阀)	全部出厂检验项目		按表 16 的有关规定	各项性能指标应符合表 1、表 2、表 3 或表 4 的相应规定
	稳态压差-流量特性		按 GB 8106 有关规定	绘制稳态压差-流量特性曲线
	压力-内泄漏量特性		按 GB 8106 有关规定	绘制压力-内泄漏量特性曲线
	工作范围		按 GB 8106 有关规定	绘制工作范围图
	瞬态响应试验		按 GB 8106 有关规定	仅对电磁、电液及液动换向阀试验;瞬态响应指标应符合表 1、表 2 及表 3 的相应规定
换向阀	寿命试验		4.2.2.5 条及 4.2.3.5 条	换向次数应符合表 1、表 2 或表 3 的相应规定; 主要零件不得损坏和异常磨损; 寿命试验后,应按表 16 的有关规定进行出厂检验,各项性能指标不得在规定值的基础上超 10%; 手动及行程换向阀不作寿命试验
	船用环境条件试验	低温试验	4.5.3 条	能正常工作,且符合 5.13 条规定
		高温试验	4.5.4 条	
		湿热试验	4.5.5 条	仅对电磁换向阀及电液换向阀的先导电磁换向阀检验;被试阀经湿热、霉菌及盐雾试验后,其主要电气性能和技术性能应无明显下降
		霉菌试验	4.5.6 条	
		盐雾试验	4.5.7 条	
		摇摆试验	4.5.8 条	能正常工作,且符合 5.3.3 条规定
		冲击试验	4.5.9 条	
		振动试验	4.5.10 条	
		颠簸试验	4.5.11 条	

续表 17

阀名称	型式检验项目		试验方法	要 求
单向阀、 液控单向 阀	性能 试 验	全部出厂检验项目	按表 16 的有关规定	各项性能指标应符合表 5 的相应规定
		稳态压差-流量 特性	按 GB 8106 有关规定	应按 5.3.4 条要求进行超流量试验,绘制稳态压差-流量特性曲线
		反向稳态压差- 流量特性	调节控制压力保证 被试阀全开,使流量 反向通过被试阀,并 按 GB 8106 的有关 规定进行试验	仅对液控单向阀试验,并按 5.3.4 条要求进行超流量 试验,绘制反向稳态压差-流量特性曲线
		控制压力特性	按 GB 8106 有关规 定	仅对液控单向阀试验,绘制流量-反向打开被试阀的最 低控制压力特性曲线和流量-正向关闭被试阀的最高 控制压力特性曲线
		压力-控制活塞 泄漏量特性	按 2.5.2 条规定的 方法试验,并使被试 阀正向进口处的压力 自零逐渐增高至 公称压力,其间设定 多个测量点(测量点 数应足以描出压力- 控制活塞泄漏量曲 线),逐点测量控制 活塞泄漏量	仅对液控单向阀试验,绘制压力-控制活塞泄漏量特性 曲线
	寿命试验		4.2.5.4 条	(1)动作次数不低于表 5 规定,主要零件不得损坏和异 常磨损; (2)寿命试验后,按表 16 的有关规定作出厂检验,各项 性能指标不得在规定的基礎上超 10%
	船用 环境 条件 试 验	低温试验	4.5.3 条	能正常工作,且符合 5.3.3 条规定
		高温试验	4.5.4 条	
		摇摆试验	4.5.8 条	
		冲击试验	4.5.9 条	
		振动试验	4.5.10 条	
		颠簸试验	4.5.11 条	

续表 17

阀名称	型式检验项目	试验方法	要 求
压力阀	稳态性能试验 全部出厂检验项目	按表 16 有关规定	各项性能指标应符合表 6 的相应规定
压力阀(溢流阀、电磁溢流阀、远程调压阀、顺序阀、平衡阀、卸荷阀)	稳态性能试验 进口压力-内泄漏量特性	按 4.3.2.2 条规定试验,但此时应使被试阀进口压力从调节范围最高值的 75%(对顺序阀、平衡阀及卸荷阀等应为 50%),逐渐下降至零,其间设定多个测量点(测量点数足以描出进口压力-内泄漏量特性曲线),逐点测量被试阀的内泄漏量	绘制进口压力-内泄漏量特性曲线
	稳态性能试验 进口压力-外泄漏量特性	按 4.3.2.3 条规定试验,但此时应使被试阀进口压力从调压范围最高值的 50%逐渐下降至零,其间设定多个测量点(测量点数应足以描出进口压力-外泄漏量特性曲线),逐点测量被试阀的外泄漏量	仅对顺序阀试验,绘制进口压力-外泄漏量特性曲线
压力阀	稳态性能试验 流量-压力损失特性	按 4.3.2.4 条规定试验,但此时应使通过被试阀的流量从零逐渐增大到试验流量,其间设定多个测量点(测量点数相应足以描出流量-压力损失特性曲线),逐点测量被试阀的压力损失	绘制流量-压力损失特性曲线

续表 17

阀名称	型式检验项目		试验方法	要 求
压力阀	稳态性能试验	流量-反向压力损失特性	按 4.3.2.4 条规定试验,但此时应使反向通过被试阀的流量从零逐渐增大到试验流量,其间设定多个测量点(测量点数目应足以描出流量-反向压力损失特性曲线),逐点测量被试阀的反向压力损失	仅对带单向功能的压力阀试验,绘制流量-反向压力损失特性曲线
		流量-卸荷压力特性	按 4.3.2.5 条规定试验,但此时应使通过被试阀的流量从零逐渐增大到试验流量,其间设定多个测量点(测量点数应足以描出流量-卸荷压力特性曲线),逐点测量卸荷压力值	仅对电磁溢流阀及先导型溢流阀试验;绘制流量-卸荷压力特性曲线
		稳态压力-流量特性	按 GB 8105 的有关规定	绘制稳态压力-流量特性曲线
		调节力矩试验	按 GB 8105 的有关规定	最大调节力矩不超过表 6 规定,绘制调节压力-调节力矩特性曲线
	瞬态响应试验	流量阶跃变化时的压力响应	按 GB 8105 的有关规定	仅对溢流阀、电磁溢流阀试验,瞬态恢复时间、建压时间、卸荷时间及压力超调率均应符合表 6 规定
		卸压及建压特性试验		

续表 17

阀名称	型式检验项目	试验方法	要 求
压力阀	噪声试验	4.3.2.10 条	符合表 6 的规定
	寿命试验	4.3.2.11 条	动作次数不低于表 6 的规定; 主要零件不得损坏和异常磨损; 寿命试验,按表 16 的有关规定作出厂检验,各项性能指标不得在规定值的基础上超 10%
	船用环境条件试验	低温试验	能正常工作,且符合 5.3.3 条规定
		高温试验	
		摇摆试验	
		冲击试验	
		振动试验	
		颠簸试验	
减压阀、单向减压阀	全部出厂检验项目	按表 16 的有关规定	各项性能指标应符合表 7 的规定
	稳态压力-流量特性	按 GB 8105 有关规定	按 5.3.4 条规定进行超流量试验,绘制稳态压力-流量特性曲线
	稳态进口压力-出口调定压力特性	在按 4.3.3.2 进行减压稳定性试验时,把被试阀出口压力调节至调压范围最低值(当调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,调至 1.5 MPa)、中间值和最高值,然后在进口压力变化范围内设定多个测量点(测量点数足以描出进口压力-出口调定压力特性曲线),逐点测量出口压力	绘制不同调定压力下的进口压力-出口调定压力特性曲线;按 5.3.4 条规定进行超流量试验,并绘制超流量进口压力-出口调定压力特性曲线

续表 17

阀名称	型式检验项目		试验方法	要 求
减压阀、单向减压阀	稳态试验	调节力矩试验	按 GB 8105 规定	最大调节力矩符合表 7 规定,绘制调节压力-调节力矩曲线
	瞬时试验	进口压力阶跃变化时被试阀的出口调定压力响应	按 GB 8105 规定	出口调定压力瞬时恢复时间、压力超调率、相对出口调定压力变化率、建压时间和卸压时间应符合表 7 规定
		出口流量阶跃变化时被试阀的出口调定压力响应		
		卸荷、建压特性		
	噪声试验		4.3.3.8 条	符合表 7 规定
	寿命试验		4.3.3.9 条	动作次数应符合表 7 规定,主要零件不得损坏和有异常磨损; 寿命试验后,按表 16 的有关规定作出厂检验,各项性能指标不得在规定值的基础上超 10%
	船用环境条件试验	低温试验	4.5.3 条	能正常工作,且符合 5.3.3 条规定
		高温试验	4.5.4 条	
		摇摆试验	4.5.8 条	
		冲击试验	4.5.9 条	
		振动试验	4.5.10 条	
		颠簸试验	4.5.11 条	
流量阀(节流阀、调速阀、溢流节流阀)	稳态试验	开度-流量特性	在按 4.4.2.1 条进行流量调节范围试验时,试验不同开度(圈数)下的流量调节特性,设定多个开度位置(数量应足以描出开度-流量特性曲线),测量被试阀在不同开度位置时所通过的流量	仅对调速阀、溢流节流阀试验,绘制开度-流量特性曲线
		全部出厂检验项目	按表 16 的有关规定	各项性能指标应符合表 9 或表 10 的相应规定

续表 17

阀名称	型式检验项目	试验方法	要 求
流量阀	油温变化对调节流量的影响	使被试阀进口压力为 6.3 MPa, 出口接回油, 并使通过被试阀的流量为最小控制流量的 2 倍和试验流量, 分别使被试阀的进口的油温从 20℃ 逐渐升高 10℃, 每升高 10℃ 测量一次流量, 试验油温变化时的相对流量变化率, 计算公式如下: $\Delta \overline{q_{vt}} = \frac{\Delta q_{v\max}}{q_{vD}} \times 100\% / \Delta t$ 式中: $\Delta \overline{q_{vt}}$——在给定的调定流量下, 油温变化时的相对流量变化率, %/℃; $\Delta q_{v\max}$——油温变化时给定调定流量的最大变化值, D/min; q_{vD}——给定的调定流量, 此处为最小控制流量的 2 倍及试验流量, L/min; Δt——油温变化量, ℃	仅对温度补偿调速阀、温度补偿单向调速阀及温度补偿溢流节流阀试验; 相对流量变化率应符合表 10 规定; 绘制油温变化-调节流量影响曲线
	稳态压差-流量特性	将被试阀调节至大、中、小三个开度位置, 按 GB 8104 有关规定进行试验	按 5.3.4 条规定进行超流量试验, 绘制稳态压差-流量特性曲线, 压差-流量变化应平滑

续表 17

阀名称	型式检验项目		试验方法	要 求
流量阀	稳态试验	调节力矩试验	按 GB 8104 的有关规定	最大调节力矩应符合表 9 或表 10 的规定； 绘制流量-调节力矩特性曲线
		瞬态特性试验	按 GB 8104 的有关规定	仅对调速阀及溢流节流阀试验，瞬态特性指标应符合表 10 规定
	船用环境条件试验	低温试验	4.5.3 条	能正常工作，且符合 5.3.3 规定
		高温试验	4.5.4 条	
		摇摆试验	4.5.8 条	
		冲击试验	4.5.9 条	
		振动试验	4.5.10 条	
		颠簸试验	4.5.11 条	

6 标志、包装与其它

6.1 应符合 GB 7935 第 3 章的规定。

6.2 船用液压阀的铭牌应耐腐蚀。

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。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院 704 所负责起草。

本标准主要起草人沈志远。

自本标准实施之日起，原中国船舶工业总公司部标准 CB 1015—82《船用液压控制阀技术条件》作废。