



中华人民共和国国家标准

GB/T 13852—2009
代替 GB/T 13852—1992

船用液压控制阀技术条件

General specification for hydraulic control valves of ship

2009-03-09 发布

2009-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	· III
1 范围	· 1
2 规范性引用文件	· 1
3 术语和定义	· 2
4 分类及基本参数	· 2
4.1 分类	· 2
4.2 基本参数	· 2
5 要求	· 2
5.1 外观质量	· 2
5.2 材料	· 3
5.3 设计与结构	· 3
5.4 性能	· 3
5.4.1 耐压性	· 3
5.4.2 固体颗粒污染等级	· 3
5.4.3 内腔清洁度	· 3
5.4.4 主要性能参数	· 3
5.5 环境适应性	· 4
5.6 接口	· 4
6 试验方法	· 5
6.1 外观质量	· 5
6.2 材料	· 5
6.3 性能	· 5
6.3.1 耐压性	· 5
6.3.2 固体颗粒污染等级	· 5
6.3.3 内腔清洁度	· 5
6.3.4 主要性能参数	· 5
7 检验规则	· 15
7.1 检验分类	· 15
7.2 型式检验	· 15
7.2.1 检验时机	· 15
7.2.2 检验条件	· 15
7.2.3 检验项目和顺序	· 15
7.2.4 受检样品数	· 15
7.2.5 合格判据	· 15
7.3 出厂检验	· 15
7.3.1 检验条件	· 15
7.3.2 检验项目和顺序	· 15
7.3.3 受检样品数	· 16

7.3.4 合格判据	· 16
8 标志、包装、运输与贮存	· 16
附录 A (规范性附录) 船用液压控制阀性能表	· 17
附录 B (规范性附录) 船用液压控制阀检验项目和顺序表	· 40

前 言

本标准代替 GB/T 13852—1992《船用液压控制阀技术条件》。

本标准与 GB/T 13852—1992 相比,主要有以下变化:

- 增加术语与定义章节;
- 增加船用液压控制阀接口要求。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由中国船舶重工集团公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国船舶重工集团公司第七〇四研究所。

本标准主要起草人:乐懿、张晓东、金蓓、富贵根、陈图。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 13852—1992。

船用液压控制阀技术条件

1 范围

本标准规定了民船用液压控制阀(以下简称船用液压阀)的分类、要求、试验方法及检验规则等。

本标准适用于以石油基液压油为工作介质的船用液压阀(除比例液压阀、伺服阀、插装阀及迭加阀外)的设计、验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 786.1 液压气动图形符号
- GB/T 2514 液压传动 四油口方向控制阀安装面(GB/T 2514—2008,ISO 4401:2005,MOD)
- GB/T 2878 液压元件螺纹连接 油口型式和尺寸(GB/T 2878—1993,neq ISO 6149:1980)
- GB/T 3098.1—2000 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱(idt ISO 898-1:1999)
- GB/T 7935—2005 液压元件 通用技术条件
- GB/T 8098 液压传动 带补偿的流量控制阀 安装面(GB/T 8098—2003,ISO 6263:1997,MOD)
- GB/T 8100 液压传动 减压阀、顺序阀、卸荷阀、节流阀和单向阀 安装面(GB/T 8100—2006,ISO 5781:2000,MOD)
- GB/T 8101 液压溢流阀 安装面(GB/T 8101—2002,ISO 6264:1998,MOD)
- GB/T 8104—1987 流量控制阀试验方法(neq ISO/DIS 6403)
- GB/T 8105—1987 压力控制阀试验方法(neq ISO/DIS 6403)
- GB/T 8106—1987 方向控制阀试验方法(neq ISO/DIS 4411)
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号(ISO 4406:1999,MOD)
- GB/T 17446 流体传动系统及元件 术语(GB/T 17446—1998,idt ISO 5598:1985)
- GB/T 18854 液压传动 液体自动颗粒计数器的校准(GB/T 18854—2002,ISO 11171:1999,MOD)
- GB/T 20082 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法(GB/T 20082—2006,ISO 4407:2002,IDT)
- CB 1146.2 舰船设备环境试验与工程导则 低温
- CB 1146.3 舰船设备环境试验与工程导则 高温
- CB 1146.4 舰船设备环境试验与工程导则 湿热
- CB 1146.6 舰船设备环境试验与工程导则 冲击
- CB 1146.9 舰船设备环境试验与工程导则 振动(正弦)
- CB 1146.11 舰船设备环境试验与工程导则 霉菌
- CB 1146.12 舰船设备环境试验与工程导则 盐雾
- JB/T 7858 液压元件 清洁度评定方法及液压元件清洁度指标
- ISO 6164 液压传动 25 MPa~40 MPa 压力下使用的四螺栓整体方法兰

3 术语和定义

GB/T 17446 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

响应时间 response time

动作指令发出到阀芯(仅对电磁换向阀)或主阀芯(仅对电液换向阀、液动换向阀)完成该动作为止所需的时间,单位为毫秒(ms)。

压力控制阀、流量控制阀瞬态特性曲线中,流量由0变化到最终稳态流量的90%所需的时间或压力由最终稳态压力的10%变化到最终稳态压力的90%所需的时间,单位为毫秒(ms)。

3.2

建压(卸压)时间 loading(unloading) pressure time

压力控制阀建压(卸压)特性曲线中,压力由最终稳态压力的10%(90%)变化到最终稳态压力的90%(10%)所需的时间,单位为毫秒(ms)。

3.3

压力(流量)超调率 exceeding rate of pressure(flow)

压力控制阀、流量控制阀瞬态特性曲线中,最高压力(最大流量)、最终稳态压力(最终稳态流量)两者之差与最终稳态压力(最终稳态流量)的比值。

3.4

瞬态恢复时间 instantaneous recovery time

压力控制阀、流量控制阀瞬态特性曲线中,压力(流量)由最终稳态压力(最终稳态流量)的90%变化到最终稳态压力(最终稳态流量)的105%所需的时间,单位为毫秒(ms)。

4 分类及基本参数

4.1 分类

4.1.1 船用液压阀按功能可分为:

- a) 方向控制阀;
- b) 压力控制阀;
- c) 流量控制阀。

其中方向控制阀包括电磁换向阀、电液换向阀、液动换向阀、手动换向阀、行程换向阀及单向阀、液控单向阀;压力控制阀包括溢流阀、电磁溢流阀、远程调压阀、顺序阀、单向顺序阀、卸荷阀、单向卸荷阀及减压阀、单向减压阀;流量控制阀包括节流阀、单向节流阀、行程节流阀、单向行程节流阀及调速阀、单向调速阀、溢流节流阀。

4.1.2 船用液压阀按连接方式可分为:

- a) 螺纹连接控制阀;
- b) 板式连接控制阀;
- c) 法兰连接控制阀。

4.2 基本参数

船用液压阀的基本参数应分别按表 A.1~表 A.10 的相关规定。

5 要求

5.1 外观质量

船用液压阀的所有零件应无加工毛刺、切屑及铸造残留物等。

5.2 材料

5.2.1 船用液压阀所用的材料应耐其所接触的液压油(工作介质,下同)的腐蚀。

5.2.2 船用液压阀的零件应采用冲击韧性 $A_k > 25 \text{ J}$ 及延伸率 $\delta > 5\%$ 的材料。

5.3 设计与结构

5.3.1 船用液压阀应符合 GB/T 7935—2005 中第 1 章的规定。

5.3.2 船用液压阀的压力、流量、行程调节、自锁及应急手动机构应能按其使用手册的规定动作。

5.3.3 螺纹连接船用液压阀的油口连接螺纹应采用端面密封结构。

5.3.4 板式连接船用液压阀的安装螺钉的强度应不低于 GB/T 3098.1—2000 规定的 10.9 级。

5.3.5 对于安装在须承受外部液压部位的船用液压阀应设置能承受外部液压和防止外向内渗漏的密封结构。

5.3.6 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。

5.3.7 用于可燃气体环境下的船用液压阀应有相应的防爆措施。

5.4 性能

5.4.1 耐压性

船用液压阀应能承受 1.5 倍该阀公称压力的压力而无渗漏和永久变形。

5.4.2 固体颗粒污染等级

船用液压阀内腔油液的固体颗粒污染等级应不低于 GB/T 14039—2002 规定的 $-/19/16$ 。

5.4.3 内腔清洁度

船用液压阀内腔的清洁度应符合 JB/T 7858 的规定。

5.4.4 主要性能参数

5.4.4.1 方向控制阀

5.4.4.1.1 方向控制阀的主要性能参数应符合下列要求:

- a) 电磁换向阀的主要性能参数应按表 A.1 的规定;
- b) 电液换向阀的主要性能参数应按表 A.2 的规定;
- c) 液动换向阀的主要性能参数应按表 A.3 的规定;
- d) 手动换向阀、行程换向阀的主要性能参数应按表 A.4 的规定;
- e) 单向阀、液控单向阀的主要性能参数应按表 A.5 的规定。

5.4.4.1.2 方向控制阀换向、复位时应无卡死现象。其中涉及的电磁铁应无异常声响、抖动。

5.4.4.1.3 手动换向阀的操纵力应小于 70 N。

5.4.4.1.4 单向阀、液控单向阀的内泄漏量应小于每分钟 4 滴。

5.4.4.1.5 除单向阀、液控单向阀外的方向控制阀的稳态压差-流量特性、压力-内泄漏量特性、工作范围应能分别从各自的稳态压差-流量特性曲线、压力-内泄漏量特性曲线以及工作范围图中得到反映。单向阀、液控单向阀的正、反向(仅对液控单向阀)稳态压差-流量特性、控制压力特性(仅对液控单向阀)、压力-控制活塞泄漏量特性(仅对液控单向阀)也应能从其正(反)向稳态压差-流量特性曲线、流量-反向打开该阀的最低控制压力特性曲线和流量-反向关闭该阀的最高控制压力特性曲线及压力-控制活塞泄漏量特性曲线中得到反映。

5.4.4.2 压力控制阀

5.4.4.2.1 压力控制阀的主要性能参数应符合下列要求:

- a) 溢流阀、电磁溢流阀及远程调压阀的主要性能参数应按表 A.6 的规定;
- b) 顺序阀、单向顺序阀、卸荷阀及单向卸荷阀的主要性能参数应按表 A.7 的规定;
- c) 减压阀、单向减压阀的主要性能参数应按表 A.8 的规定。

5.4.4.2.2 压力控制阀的进油口压力-内泄漏量特性(除减压阀、单向减压阀外)、流量-正、反向(仅对

单向顺序阀、单向卸荷阀)压力损失特性(除减压阀、单向减压阀外)、稳态压力-流量特性、调节压力-调节力矩特性、顺序阀的进油口压力-外泄漏量特性、电磁溢流阀、先导型溢流阀的流量-卸荷压力特性、减压阀、单向减压阀的进油口压力-出油口调定压力特性应能分别从各自的进油口压力-内泄漏量特性曲线、流量-正(反)向压力损失特性曲线、稳态压力-流量特性曲线、调节压力-调节力矩特性曲线、进油口压力-外泄漏量特性曲线、流量-卸荷压力特性曲线及进油口压力-出油口调定压力特性曲线中得到反映。

5.4.4.3 流量控制阀

5.4.4.3.1 流量控制阀的主要性能参数应符合下列要求:

- a) 节流阀、单向节流阀、行程节流阀及单向行程节流阀的主要性能参数应按表 A.9 的规定;
- b) 调速阀、单向调速阀及溢流节流阀的主要性能参数应按表 A.10 的规定。

5.4.4.3.2 流量控制阀的稳态压差-流量特性、流量-调节力矩特性、调速阀、溢流节流阀的开度-流量特性及温度补偿的调速阀、温度补偿的单向调速阀、温度补偿的溢流节流阀的油温-调节流量特性应能分别从各自的稳态压差-流量特性曲线、流量-调节力矩特性曲线、开度-流量特性曲线及油温-调节流量特性曲线中得到反映。

5.5 环境适应性

船用液压阀应在下列环境下能正常工作,其中 c)、g)、h)仅适用于电磁换向阀、电液换向阀的先导电磁换向阀及电磁溢流阀:

- a) 低温: -25°C (船用液压阀进口处的工作介质温度为 -15°C);
- b) 高温: 55°C (船用液压阀进口处的工作介质温度为 65°C);
- c) 交变湿热: 温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 90%~96%;
- d) 摇摆: $\pm 7.5^{\circ}$ (纵摇, 周期分别为 3 s、5 s、7 s); $\pm 22.5^{\circ}$ (横摇, 周期分别为 5 s、7 s、10 s);
- e) 冲击: 按表 1 的规定;
- f) 振动: 按表 2 的规定;
- g) 霉菌: 温度为 $28^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 90%~98%, 长霉程度为 1 级;
- h) 盐雾: 温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, pH 值为 6.5~7.2。

表 1 冲击环境参数表

安装姿态	锤 向	背 向	侧 向
落锤高度/m	0.3	0.3	0.3
摆角	37°	37°	37°
冲击次数	3	3	3

表 2 振动环境参数表

振动参数			
频率/Hz	位移幅值/mm	加速度幅值	时间/min
2~10	1.00 ± 0.01	—	20
>10~100	—	$(0.70 \pm 0.01)g$	

5.6 接口

- 5.6.1 螺纹连接控制阀的连接油口型式和尺寸应符合 GB/T 2878 的规定。
- 5.6.2 板式连接(方向)控制阀的接口应符合 GB/T 2514 的规定。
- 5.6.3 板式连接(压力)控制阀(不含溢流阀)的接口应符合 GB/T 8100 的规定。
- 5.6.4 板式连接溢流阀的接口应符合 GB/T 8101 的规定。

5.6.5 板式连接(流量)控制阀的接口应符合 GB/T 8098 的规定。

5.6.6 法兰连接控制阀的接口应符合 ISO 6164 的规定。

6 试验方法

6.1 外观质量

用目视法检查被试阀的所有零件。其结果应符合 5.1 的要求。

6.2 材料

检查被试阀的材质保证书。其结果应符合 5.2 的要求。

6.3 性能

6.3.1 耐压性

将被试阀置于专用试验台架,其中被试阀各泄油口与油箱相连。然后对该阀以每秒该阀公称压力的 1.5% 的递增速率施压至 1.5 倍该阀的公称压力,并保压 5 min,观察该阀的状况。其结果应符合 5.4.1 的要求。

6.3.2 固体颗粒污染等级

按 GB/T 18854、GB/T 20082 规定的方法对被试阀内腔油液的固体颗粒的污染等级进行检查。其结果应符合 5.4.2 的要求。

6.3.3 内腔清洁度

按 JB/T 7858 规定的方法对被试阀内腔的清洁度进行检查。其结果应符合 5.4.3 的要求。

6.3.4 主要性能参数

6.3.4.1 方向控制阀之电磁换向阀

6.3.4.1.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.1.1a) 的相关要求。

6.3.4.1.2 将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,并按下列步骤进行试验:

- a) 将该阀阀芯置于各通油位置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,测量该阀各油口的压力 p_P 、 p_A 、 p_B 、 p_T (被试阀滑阀机能和结构如图 1 所示,下同)。当油流方向为 $P \rightarrow A$ 、 $B \rightarrow T$ 时,压力损失为 $\Delta p_{PA} = p_P - p_A$ 、 $\Delta p_{BT} = p_B - p_T$;当油流方向为 $P \rightarrow B$ 、 $A \rightarrow T$ 时,压力损失为 $\Delta p_{PB} = p_P - p_B$ 、 $\Delta p_{AT} = p_A - p_T$;
- b) 对于 M、H 型被试阀,将该阀阀芯置于各通油位置,当通过该阀的试验流量符合下列要求时,测量该阀 P 油口、T 油口的压力 p_P 、 p_T 。此时油流方向为 $P \rightarrow T$,压力损失为 $\Delta p_{PT} = p_P - p_T$ 。
 - 1) 公称通径为 6 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 8 L/min;公称通径为 6 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 9 L/min;
 - 2) 公称通径为 10 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 20 L/min;公称通径为 10 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 26 L/min。

其结果应符合 5.4.4.1.1a) 的相关要求。

6.3.4.1.3 将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,使该阀 P 油口的压力为该阀的公称压力。当该阀完成 10 次换向全过程 30 s 后,在图 1 所示“”处测量该阀阀芯于各不同位置的内泄漏量,而后对其求和。其结果应符合 5.4.4.1.1a) 的相关要求。此外,按 GB/T 8106—1987 中 4.1.1.3 的规定对该阀进行内部泄漏量特性试验,并绘制该阀压力-内泄漏量特性曲线。其结果应符合 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.1.4 将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,使该阀 P 油口的压力为该阀的公称压力,T 油口的压力为该阀的背压,通过该阀的流量为该阀的试验流量。待电磁铁处于最高稳定温度状态时,将电磁铁的供电电压降至其额定电压的 85%,然后按下列步骤进行试验:

- a) 对该阀电磁铁连续实施不少于 10 次的通电和断电(相当于发出换向和复位指令,下同),并检查该阀的换向和复位情况;

b) 让该阀阀芯在原始位置和换向位置上分别停留 5 min, 而后再对该阀电磁铁实施通电和断电, 记录该阀相应的换向和复位响应时间, 并检查该阀的换向和复位情况。

其结果应符合 5.4.4.1.1a) 及 5.4.4.1.2 的相关要求。

6.3.4.1.5 将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置, 使该阀 P 油口的压力为该阀的公称压力, T 油口的压力为该阀的背压, 通过该阀的流量为该阀的试验流量。让该阀以每分钟 60 次的频率连续换向, 统计该阀连续换向的次数(相当于该阀的寿命)。其结果应符合 5.4.4.1.1a) 的相关要求。

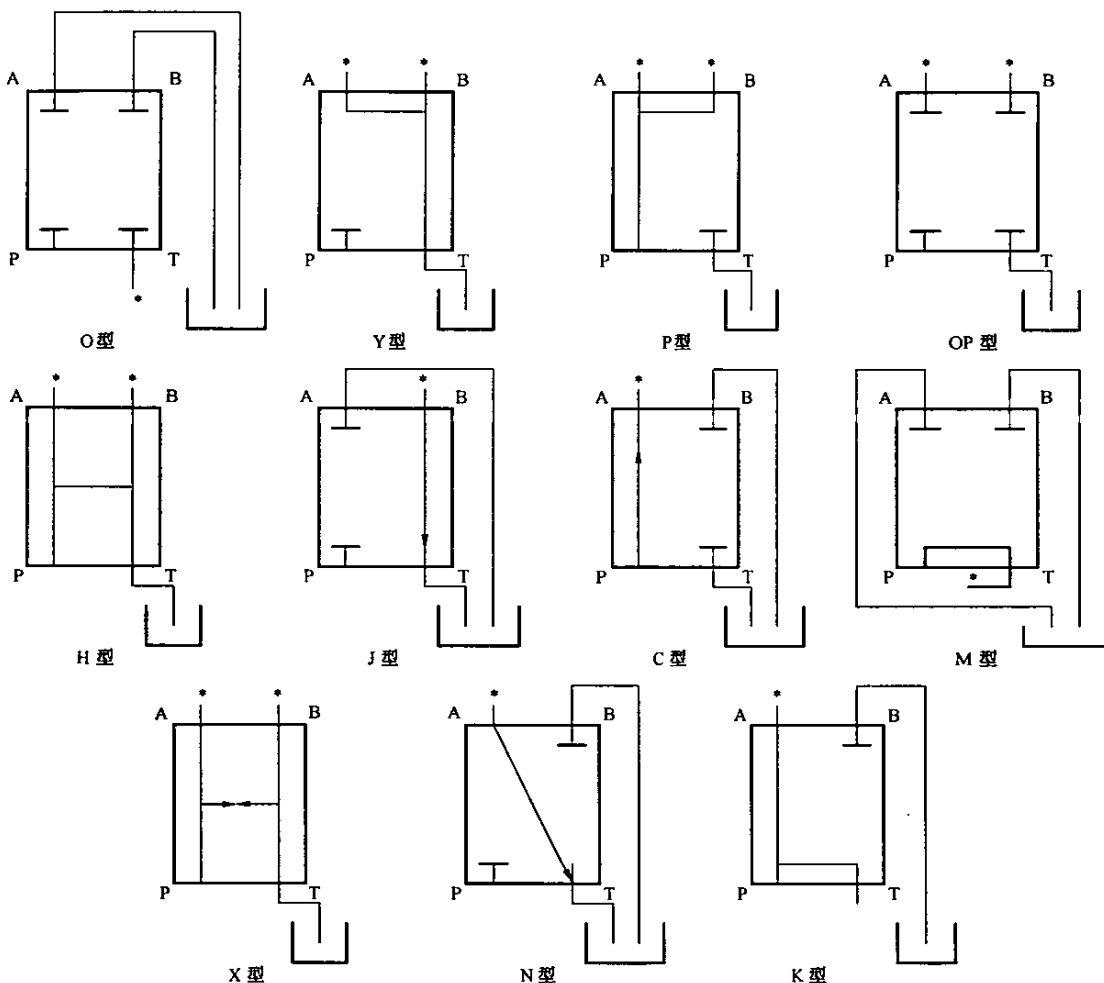


图 1 方向控制阀滑阀机能和结构示意图

6.3.4.1.6 分别按 GB/T 8106—1987 中 4.1.1.2、4.1.1.4 的规定对被试阀进行稳态压差-流量特性试验及工作范围试验。其结果应符合 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.1.7 采用试验回路如图 2 所示的液压装置, 并按下列步骤进行环境适应性试验。试验时, 只是将与上述液压装置相连的被试阀置于环境平台[如温度试验箱(室)、湿热试验箱(室)、霉菌试验箱(室)、盐雾试验箱(室)、摇摆试验台、冲击试验机、振动试验台]并使该阀处于工作状态。另外, 允许增设能保证被试阀环境适应性试验正常进行的有关调节压力、流量、方向控制的组件。

- 按 CB 1146.2 的规定, 将环境温度降至 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 保温 0.5 h, 然后供油, 使被试阀工作 10 min。其结果应符合 5.5a) 的要求;
- 按 CB 1146.3 的规定, 将环境温度升至 $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 保温 2 h, 然后供油, 使被试阀工作 10 min。其结果应符合 5.5b) 的要求;
- 按 CB 1146.4 规定的方法及 5.5c) 规定的参数对被试阀进行交变湿热试验。其结果应符合

5.5c)的要求;

- d) 按 5.5d)规定的参数对被试阀进行摇摆试验。其结果应符合 5.5d)的要求;
- e) 按 CB 1146.6 规定的方法及表 1 规定的参数对被试阀进行冲击试验。其结果应符合 5.5e)的要求;
- f) 按 CB 1146.9 规定的方法及表 2 规定的参数对被试阀进行振动试验。其结果应符合 5.5f)的要求;
- g) 按 CB 1146.11 规定的方法对被试阀进行霉菌试验。其结果应符合 5.5g)的要求;
- h) 按 CB 1146.12 规定的方法对被试阀进行盐雾试验。其结果应符合 5.5h)的要求。

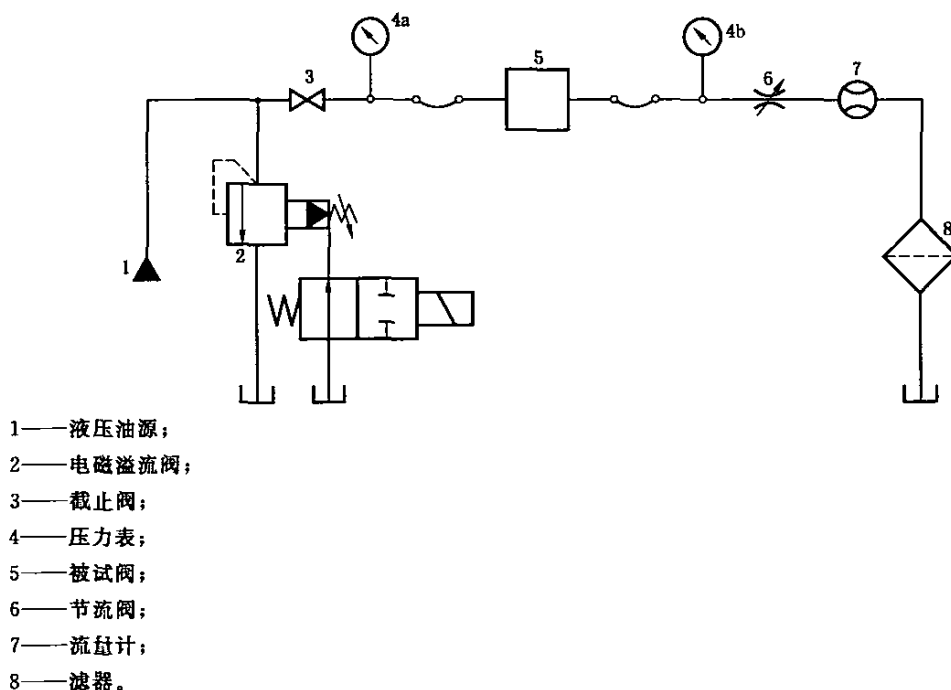


图 2 船用液压阀环境适应性试验回路示意图

6.3.4.1.8 用量具测量被试阀的各接口尺寸。其结果应符合 5.6 的相关要求。

6.3.4.2 方向控制阀之电液换向阀

6.3.4.2.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.1.1b)的相关要求。

6.3.4.2.2 按 6.3.4.1.2 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1b)的相关要求。

而对于 M、H 型被试阀,当检测压力损失 $\Delta p_{PT} = p_P - p_T$ 时,通过该阀的试验流量应符合下列要求:

- a) 公称通径为 16 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 80 L/min;公称通径为 16 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 130 L/min;
- b) 公称通径为 20 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 210 L/min;公称通径为 20 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 250 L/min;
- c) 公称通径为 32 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 360 L/min;公称通径为 32 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 420 L/min;
- d) 公称通径为 50 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 420 L/min;公称通径为 50 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 530 L/min;
- e) 公称通径为 63 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 630 L/min;公称通径为 63 mm 的 H 型被试阀,试验流量应为 800 L/min;
- f) 公称通径为 80 mm 的 M 型被试阀,试验流量应为 950 L/min;公称通径为 80 mm 的 H 型被试

阀,试验流量应为 1 200 L/min。

6.3.4.2.3 按 6.3.4.1.3 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1b)及 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.2.4 将被试阀组装成外部控制形式,使该阀的控制压力为其最低控制压力(对于内部回油被试阀,则为其最低控制压力加背压),按 6.3.4.1.4 规定的方法对该阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1b)及 5.4.4.1.2 的相关要求。

6.3.4.2.5 将被试阀组装成外部控制形式,使该阀的控制压力大于其最低控制压力,按 6.3.4.1.5 规定的方法对该阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1b)的相关要求。

6.3.4.2.6 分别按 GB/T 8106—1987 中 4.1.2.2、4.1.2.4 的规定对被试阀进行稳态压差-流量特性试验及工作范围试验。其结果应符合 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.2.7 对于被试电液换向阀的先导电磁换向阀,试验方法同 6.3.4.1.7;其他类型被试阀的试验方法除 6.3.4.1.7c)、6.3.4.1.7g)、6.3.4.1.7h)外同 6.3.4.1.7。

6.3.4.2.8 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.3 方向控制阀之液动换向阀

6.3.4.3.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.1.1c)的相关要求。

6.3.4.3.2 按 6.3.4.2.2 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1c)的相关要求。

6.3.4.3.3 按 6.3.4.1.3 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1c)及 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.3.4 按 6.3.4.2.4 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1c)及 5.4.4.1.2 的相关要求。

6.3.4.3.5 按 6.3.4.2.5 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1c)的相关要求。

6.3.4.3.6 试验方法同 6.3.4.2.6。

6.3.4.3.7 试验方法除 6.3.4.1.7c)、6.3.4.1.7g)、6.3.4.1.7h)外同 6.3.4.1.7。

6.3.4.3.8 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.4 方向控制阀之手动换向阀、行程换向阀

6.3.4.4.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.1.1d)的相关要求。

6.3.4.4.2 按 6.3.4.1.2、6.3.4.2.2 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1d)的相关要求。

6.3.4.4.3 按 6.3.4.1.3 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1d)及 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.4.4 将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,使该阀 P 油口的压力为该阀的公称压力,T 油口的压力为该阀的背压,通过该阀的流量为该阀的试验流量,并按下列步骤进行试验:

a) 操纵手柄或行程阀芯,连续动作 10 次,检查该阀的换向和复位情况;

b) 让该阀阀芯在原始位置和换向位置上分别停留 5 min,然后操纵手柄或行程阀芯,使之动作,检查该阀的换向和复位情况。

其结果应符合 5.4.4.1.2 的相关要求。

6.3.4.4.5 操纵被试阀,用测力计测量该操纵力。其结果应符合 5.4.4.1.3 的相关要求。

6.3.4.4.6 试验方法同 6.3.4.2.6。

6.3.4.4.7 试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.4.8 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.5 方向控制阀之单向阀、液控单向阀

6.3.4.5.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.1.1e)的相关要求。

6.3.4.5.2 将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,并按下列步骤进行试验:

- a) 使通过该阀的流量为该阀的试验流量(流向为正),测量该阀正向的压力损失(进、出油口的压差,下同。对于液控单向阀,应分控制压力为零和被试阀全开两种情况);
- b) 对于液控单向阀,使该阀全开且反向[与 6.3.4.5.2a)规定的流向相反]通过该阀的流量为该阀的试验流量,测量该阀反向的压力损失。

其结果应符合 5.4.4.1.1e)的相关要求。

6.3.4.5.3 按 GB/T 8106—1987 中 4.2.3 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1e)的相关要求。

6.3.4.5.4 对于液控单向阀,按 GB/T 8106—1987 中 4.2.4 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.1e)及 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.5.5 对于液控单向阀,将被试阀置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,使该阀进、出油口的压力均为该阀的公称压力,测量该阀控制活塞的泄漏量(对于内泄式,测点在该阀的控制油口处;对于外泄式,测点在该阀的泄油口处)。其结果应符合 5.4.4.1.1e)的相关要求。此外,调节该阀正向进油口的压力[流向按 6.3.4.5.2a)的规定,下同]自零以每秒该阀公称压力的 2%的递增速率升至该阀的公称压力,同时记录该阀相应的控制活塞的泄漏量,并绘制该阀压力-控制活塞泄漏量特性曲线。其结果应符合 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.5.6 将被试阀与任一电液换向阀串联并置于 GB/T 8106—1987 中规定的试验装置,使该阀进油口的压力为该阀的公称压力,通过该阀的流量为该阀的试验流量,利用电液换向阀使该阀以每分钟 60 次的频率连续动作,统计该阀连续动作的次数(相当于该阀的寿命)。其结果应符合 5.4.4.1.1e)的相关要求。

6.3.4.5.7 按 GB/T 8106—1987 中 4.2.5 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.1.4 的相关要求。

6.3.4.5.8 按 GB/T 8106—1987 中 4.2.2 的规定对被试阀进行正(反,仅对液控单向阀,下同)向稳态压差-流量特性试验,并绘制该阀正(反)向稳态压差-流量特性曲线。其结果应符合 5.4.4.1.5 的相关要求。

6.3.4.5.9 试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.5.10 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.6 压力控制阀之溢流阀、电磁溢流阀及远程调压阀

6.3.4.6.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.2 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,并按下列步骤进行试验:

- a) 调节该阀的调节机构自全松至全紧,观察该阀进油口压力的上升与下降情况,重复次数应不少于 3 次,同时,测量该阀的调压范围;
- b) 调节该阀的压力至其调压范围的最高值,测量该阀的压力振摆值及 1 min 内的压力偏移值。

其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.3 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,调节该阀进油口的压力至其调压范围的最高值,然后再调节上述试验装置的系统压力,使之降至该阀调压范围最高值的 75%,30 s 后,测量该阀出油口的内泄漏量(对于外控式被试阀,应从外部引入控制油,并按上述要求调节控制油的压力)。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。此外,调节该阀进油口的压力自其调压范围最高值的 75%以每秒该阀调压范围最高值的 2%的递减速率降至零,同时记录该阀相应的出油口的内泄漏量,并绘制该阀进油口压力-内泄漏量特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.6.4 对于电磁溢流阀、先导型溢流阀,将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,对该阀电磁铁或上述试验装置的先导电磁阀通电,让该阀卸荷,测

量该阀的卸荷压力(进、出油口的压差,下同)。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。此外,调节通过该阀的流量自零以每秒该阀试验流量的 2%的递增速率增至该阀的试验流量,同时对该阀电磁铁或上述试验装置的先导电磁阀通电,让该阀卸荷,记录该阀相应的卸荷压力,并绘制该阀流量-卸荷压力特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.6.5 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,同时调节该阀的调节机构至全松,测量该阀的压力损失。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。此外,调节通过该阀的流量自零以每秒该阀试验流量的 2%的递增速率增至该阀的试验流量,同时记录该阀相应的压力损失,并绘制该阀流量-压力损失特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.6.6 对于溢流阀、电磁溢流阀,将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,并按下列步骤进行试验:

- a) 调节该阀的调压范围至其调压范围的最高值,然后再调节上述试验装置的溢流阀,使系统降压,当压力降至相应于该阀闭合率下的闭合压力时,测量通过该阀的溢流量(对于外控式被试阀,应从外部引入控制油,并按上述要求调节控制油的压力);
- b) 调节该阀的调压范围至其调压范围的最高值,然后再调节上述试验装置的溢流阀,使系统从该阀不溢流开始升压,当压力升至相应于该阀开启率下的开启压力时,测量通过该阀的溢流量(对于外控式被试阀,应从外部引入控制油,并按上述要求调节控制油的压力)。

其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.7 对于溢流阀、电磁溢流阀,按 GB/T 8105—1987 中 4.1.3 的规定对被试阀进行流量阶跃压力响应特性试验。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.8 对于先导型溢流阀、电磁溢流阀,按 GB/T 8105—1987 中 4.1.4 的规定对被试阀进行建压、卸压特性试验。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.9 对于溢流阀、电磁溢流阀,按 GB/T 8105—1987 中 4.1.2 的规定对被试阀进行调节力矩特性试验,并绘制该阀调节压力-调节力矩特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.1a)及 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.6.10 对于溢流阀、电磁溢流阀,将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,调节该阀的压力至其调压范围的最高值,用噪声测量仪在以距离该阀外壁 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。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.11 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,调节该阀的压力至其调压范围的最高值,对于电磁溢流阀,启动其自带的电磁换向阀;对于先导型溢流阀,启动上述试验装置的先导控制电磁换向阀;对于直动型溢流阀,启动上述试验装置的卸荷液控单向阀的先导电磁换向阀,使被试阀以每分钟(20~40)次的频率连续动作,统计该阀连续动作的次数(相当于该阀的寿命)。其结果应符合 5.4.4.2.1a)的相关要求。

6.3.4.6.12 按 GB/T 8105—1987 中 4.1.1 的规定对被试阀进行稳态压力-流量特性试验。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.6.13 对于被试电磁溢流阀,试验方法同 6.3.4.1.7;其他类型的被试阀的试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.6.14 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.7 压力控制阀之顺序阀、单向顺序阀、卸荷阀及单向卸荷阀

6.3.4.7.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.2.1b)的相关要求。

6.3.4.7.2 按 6.3.4.6.2 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.2.1b)的相关要求。

6.3.4.7.3 按 6.3.4.6.3 规定的方法对被试阀进行试验(试验时,将试验装置的系统压力调至被试阀调压范围最高值的 50%,另外,在对被试阀进行进油口压力-内泄漏量特性试验时,该阀进油口的压力也应从该阀调压范围最高值的 50%往下降)。其结果应符合 5.4.4.2.1b)及 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.7.4 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量,该阀进油口的压力为该阀的公称压力,阻断该阀出油口的油路,测量该阀泄油口的外泄漏量(对于外控式被试阀,应从外部引入控制油,并将控制油的压力调至该阀调压范围的最高值)。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。此外,对于顺序阀,调节该阀进油口的压力自其调压范围最高值的 50% 以每秒该阀调压范围最高值的 2% 的递减速率降至零,同时记录该阀相应的泄油口外泄漏量,并绘制该阀进油口压力-外泄漏量特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.7.5 按下列步骤进行:

- a) 按 6.3.4.6.5 规定的方法对被试阀进行试验(此时流向为正)。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 及 5.4.4.2.2 的相关要求;
- b) 按 6.3.4.6.5 规定的方法对被试阀进行试验[此时流向与 6.3.4.7.5a) 的规定相反]并测量该阀反向的压力损失。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

此外,对于单向顺序阀、单向卸荷阀,按 6.3.4.7.5b) 规定的流向,调节通过该阀的流量自零以每秒该阀试验流量的 2% 的递增速率增至该阀的试验流量,同时记录该阀相应的反向的压力损失,并绘制该阀流量-反向压力损失特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.7.6 按 6.3.4.6.6 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

6.3.4.7.7 按下列步骤进行:

- a) 按 6.3.4.6.7 规定的方法对被试阀进行试验(此时流向为正,对应被试阀的进油口)。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求;
- b) 按 6.3.4.6.7 规定的方法对被试阀进行试验[此时流向与 6.3.4.7.7a) 的规定相反,对应被试阀的出油口]。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

6.3.4.7.8 对于先导型顺序阀、先导型单向顺序阀,按下列步骤进行:

- a) 按 6.3.4.6.8 规定的方法对被试阀进行试验(此时流向为正,对应被试阀的进油口)。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求;
- b) 按 6.3.4.6.8 规定的方法对被试阀进行试验[此时流向与 6.3.4.7.8a) 的规定相反,对应被试阀的出油口]。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

6.3.4.7.9 按 6.3.4.6.9 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

6.3.4.7.10 按 6.3.4.6.10 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

6.3.4.7.11 按 6.3.4.6.11 规定的方法对被试阀进行试验(对于直动型被试阀,启动 6.3.4.6.11 所述试验装置的卸荷液控单向阀的先导电磁换向阀;对于先导型被试阀,启动 6.3.4.6.11 所述试验装置的先导控制电磁换向阀)。其结果应符合 5.4.4.2.1b) 的相关要求。

6.3.4.7.12 按 6.3.4.6.12 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.7.13 试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.7.14 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.8 压力控制阀之减压阀、单向减压阀

6.3.4.8.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.2.1c) 的相关要求。

6.3.4.8.2 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量(此时流向为正),该阀进油口的压力为该阀的公称压力,并按下列步骤进行试验:

- a) 调节该阀的调压机构自全松至全紧(同时调节上述试验装置中该阀的出口节流阀),观察该阀出油口压力的上升与下降情况,并测量该阀的调压范围,重复次数应不少于 3 次;
- b) 调节该阀的压力至该阀调压范围的最高值,测量该阀出油口的压力振摆值;
- c) 调节该阀的压力至该阀调压范围的最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,则调至 1.5 MPa),测量该阀 1 min 内的压力偏移值。

其结果应符合 5.4.4.2.1c) 的相关要求。

6.3.4.8.3 对于先导型减压阀、先导型单向减压阀,将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,调节该阀出油口的压力至该阀调压范围的最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,则调至 1.5 MPa),使通过该阀的流量分别为零和该阀的试验流量,然后调节上述试验装置的溢流阀,使该阀进油口的压力为该阀的公称压力,测量经过先导阀的外泄漏量。其结果应符合 5.4.4.2.1c) 的相关要求。

6.3.4.8.4 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使反向通过该阀的流量为该阀的试验流量,测量该阀反向的压力损失。其结果应符合 5.4.4.2.1c) 的相关要求。

6.3.4.8.5 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,把该阀出油口的压力调至该阀调压范围的最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,则调至 1.5 MPa),并使通过该阀的流量为该阀的试验流量,然后按下列步骤进行试验:

- a) 调节上述试验装置的溢流阀,使被试阀进油口的压力在比该阀出油口的调定压力高 2 MPa 至该阀的公称压力之间变化,同时记录该阀出油口的压力,测量该阀出油口压力的变化量,并按公式(1)计算该阀的相对出油口调定压力变化率:

$$\delta = \frac{\Delta p_2}{p_2} \times 100\% / \Delta p_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

δ ——给定的出油口调定压力下,进油口压力变化时的相对出油口调定压力变化率,百分数每兆帕(%/MPa);

Δp_2 ——进油口的压力变化时,出油口压力的最大变化值,单位为兆帕(MPa);

p_2 ——出油口调定压力,即被试阀调压范围的最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,即为 1.5 MPa),单位为兆帕(MPa);

Δp_1 ——进油口压力的变化量,单位为兆帕(MPa)。

- b) 调节上述试验装置的溢流阀及被试阀出油口的节流阀,使被试阀进油口的压力为该阀的公称压力,且通过被试阀的流量在零至该阀的试验流量之间变化,测量被试阀出油口压力的变化量,并按公式(2)计算该阀的相对出油口调定压力变化率:

$$\epsilon = \frac{\Delta p_{2L}}{p_2} \times 100\% / \Delta q \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ϵ ——给定的出油口调定压力下,流量变化时的相对出油口调定压力变化率,百分数每升每分[%/(L/min)];

Δp_{2L} ——流量变化时,出油口压力的最大变化值,单位为兆帕(MPa);

p_2 ——出油口调定压力,即被试阀调压范围的最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,即为 1.5 MPa),单位为兆帕(MPa);

Δq ——流量的变化量,单位为升每分(L/min)。

其结果应符合 5.4.4.2.1c) 的相关要求。此外,再将被试阀出油口的压力分别调至该阀调压范围的中间值、最高值,重复 6.3.4.8.5a) 试验,并绘制该阀 3 个不同出油口调定压力下的进油口压力-出油口调定压力特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.8.6 分别按 GB/T 8105—1987 中 4.2.3、4.2.4、4.2.5 的规定对被试阀进行进油口压力阶跃压力响应特性试验、出油口流量阶跃压力响应特性试验及卸压、建压特性试验(仅对先导型减压阀、先导型单向减压阀)。其结果应符合 5.4.4.2.1c) 的相关要求。

6.3.4.8.7 按 GB/T 8105—1987 中 4.2.2 的规定对被试阀进行调节力矩特性试验,并绘制该阀调节压力—调节力矩特性曲线。其结果应符合 5.4.4.2.1c) 及 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.8.8 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使该阀进油口的压力为该阀的公称压力,且通过该阀的流量为该阀的试验流量。然后调节该阀,使该阀出油口的压力为该阀调压范围的最

低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,则调至 1.5 MPa)和最高值。用噪声测量仪在以距离该阀外壁 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。其结果应符合 5.4.4.2.1c)的相关要求。

6.3.4.8.9 将被试阀置于 GB/T 8105—1987 中规定的试验装置,使该阀进油口的压力为该阀的公称压力,且通过该阀的流量为该阀的试验流量。然后调节该阀,使该阀出油口的压力为该阀调压范围的最低值(调压范围最低值低于 1.5 MPa 时,则调至 1.5 MPa)。利用液控单向阀以每分钟(20~40)次的频率使该阀的进油口反复卸压、建压,统计该阀进油口反复卸压、建压的次数(相当于该阀的寿命)。其结果应符合 5.4.4.2.1c)的相关要求。

6.3.4.8.10 按 GB/T 8105—1987 中 4.2.1 的规定对被试阀进行稳态压力-流量特性试验。其结果应符合 5.4.4.2.2 的相关要求。

6.3.4.8.11 试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.8.12 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.9 流量控制阀之节流阀、单向节流阀、行程节流阀及单向行程节流阀

6.3.4.9.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.3.1a)的相关要求。

6.3.4.9.2 将被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,使该阀进、出油口的压差为该阀最低工作的压力值。调节该阀自全开至全闭,再从全闭到全开,观察通过该阀流量的变化情况,测量该阀流量的调节范围,重复次数应不少于 3 次。其结果应符合 5.4.4.3.1a)的相关要求。

6.3.4.9.3 将被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,并按下列步骤进行试验:

- a) 调节该阀至全开位置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量(此时流向为正),测量该阀正向的压力损失(进、出油口的压差,下同);
- b) 对于单向节流阀、单向行程节流阀,调节该阀至全闭位置,使通过该阀的流量为该阀的试验流量[流向与 6.3.4.9.3a)的规定相反],测量该阀反向的压力损失。

其结果应符合 5.4.4.3.1a)的相关要求。

6.3.4.9.4 将被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,并按下列步骤进行试验:

- a) 调节被试阀至全闭位置,再调节上述试验装置的溢流阀,使被试阀进油口的压力为该阀的公称压力。重新调节被试阀,使之开启再完全关闭,30 s 后测量被试阀出油口的内泄漏量;
- b) 对于行程节流阀、单向行程节流阀,调节被试阀至全开位置,再调节上述试验装置的回油节流阀,使被试阀出油口的压力为该阀公称压力的 90%,30 s 后测量被试阀泄油口的外泄漏量。

其结果应符合 5.4.4.3.1a)的相关要求。

6.3.4.9.5 对节流阀、单向节流阀,按 GB/T 8104—1987 中 5.1.3 的规定对被试阀进行调节力矩特性试验,并绘制该阀流量-调节力矩特性曲线。其结果应符合 5.4.4.3.1a)及 5.4.4.3.2 的相关要求。

6.3.4.9.6 按 GB/T 8104—1987 中 5.1.1 的规定对被试阀进行稳态压差-流量特性试验。其结果应符合 5.4.4.3.2 的相关要求。

6.3.4.9.7 试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.9.8 试验方法同 6.3.4.1.8。

6.3.4.10 流量控制阀之调速阀、单向调速阀及溢流节流阀

6.3.4.10.1 用量具测量被试阀的公称通径。其结果应符合 5.4.4.3.1b)的相关要求。

6.3.4.10.2 按 6.3.4.9.2 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.3.1b)的相关要求。

6.3.4.10.3 对于调速阀、单向调速阀,将被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,使该阀出油口接回油,调节该阀使通过该阀的流量为该阀的最小控制流量。然后调节上述试验装置的溢流阀,使被试阀进油口的压力在该阀的工作压力范围内变化,按公式(3)计算被试阀在进油口压力变化时的相对流量变化率:

$$\phi = \frac{\Delta q_1}{q} \times 100\% / \Delta p_1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ϕ ——给定的调定流量下,进油口压力变化时的相对流量变化率,百分数每兆帕(%/MPa);
 Δq_1 ——进油口压力变化时,流量的最大变化值,单位为升每分(L/min);
 q ——调定流量,即被试阀的最小控制流量,单位为升每分(L/min);
 Δp_1 ——进油口压力的变化量,单位为兆帕(MPa)。

其结果应符合 5.4.4.3.1b) 的相关要求。

6.3.4.10.4 将被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,调节上述试验装置的溢流阀,使被试阀进油口的压力为该阀的公称压力;调节被试阀,使通过该阀的流量为该阀的最小控制流量。然后再调节上述试验装置的被试阀的出口节流阀,使被试阀出油口的压力在该阀公称压力的 5%~90% 之间变化,按公式(4)计算被试阀在出油口压力变化时的相对流量变化率:

$$\varphi = \frac{\Delta q_2}{q} \times 100\% / \Delta p_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- φ ——给定的调定流量下,出油口压力变化时的相对流量变化率,百分数每兆帕(%/MPa);
 Δq_2 ——出油口压力变化时,流量的最大变化值,单位为升每分(L/min);
 q ——调定流量,即被试阀的最小控制流量,单位为升每分(L/min);
 Δp_2 ——出油口压力的变化量,单位为兆帕(MPa)。

其结果应符合 5.4.4.3.1b) 的相关要求。

6.3.4.10.5 将带温度补偿的被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,使该阀进油口的压力为 6.3 MPa,出油口接回油,并使通过该阀的流量分别为 2 倍该阀的最小控制流量及该阀的试验流量。把该阀进油口的油温从 20℃ 升至 30℃,每升 1℃ 测量 1 次该阀的流量,分别绘制上述两种情况下该阀油温-调节流量影响特性曲线,并按公式(5)计算该阀油温变化时的相对流量变化率:

$$\gamma = \frac{\Delta q}{q} \times 100\% / \Delta t \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- γ ——给定的调定流量下,油温变化时的相对流量变化率,百分数每摄氏度(%/℃);
 Δq ——油温变化时,流量的最大变化值,单位为升每分(L/min);
 q ——调定流量,即 2 倍该阀的最小控制流量或该阀的试验流量,单位为升每分(L/min);
 Δt ——油温的变化量,单位为摄氏度(℃)。

其结果应符合 5.4.4.3.1b) 及 5.4.4.3.2 的相关要求。

6.3.4.10.6 对单向调速阀,按 6.3.4.9.3b) 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.3.1b) 的相关要求。

6.3.4.10.7 对溢流节流阀,按 6.3.4.9.3a) 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.3.1b) 的相关要求。

6.3.4.10.8 按 6.3.4.9.4a) 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.3.1b) 的相关要求。

6.3.4.10.9 按 GB/T 8104—1987 中 5.1.4 的规定对被试阀进行瞬态特性试验。其结果应符合 5.4.4.3.1b) 的相关要求。

6.3.4.10.10 按 6.3.4.9.5 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.3.1b) 及 5.4.4.3.2 的相关要求。

6.3.4.10.11 按 6.3.4.9.6 规定的方法对被试阀进行试验。其结果应符合 5.4.4.3.2 的相关要求。

6.3.4.10.12 将被试阀置于 GB/T 8104—1987 中规定的试验装置,使该阀进、出油口的压差为该阀的最低工作压力。调节该阀自全开至全闭,记录相应该阀所通过的流量,并绘制该阀开度-流量特性曲线。其结果应符合 5.4.4.3.2 的相关要求。

6.3.4.10.13 试验方法同 6.3.4.3.7。

6.3.4.10.14 试验方法同 6.3.4.1.8。

7 检验规则

7.1 检验分类

本标准规定的检验分类如下：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品(指船用液压阀，下同)的研制和批量生产的鉴定(含产品转厂生产)；
- b) 产品设计、工艺或所用材料的改变可能导致产品的性能变化；
- c) 出厂检验与以前进行的型式检验结果相差 10% 以上；
- d) 制造厂本身或主管部门进行产品定期质量检查，或用户反映产品的性能下降 10% 以上。

7.2.2 检验条件

7.2.2.1 除另有规定外，船用液压阀的试验流量应大于其额定流量。

7.2.2.2 其他要求应符合 GB/T 7935—2005 中 2.1、2.2、2.3 的规定。

7.2.3 检验项目和顺序

7.2.3.1 电磁换向阀的检验项目和顺序应按表 B.1 的规定。

7.2.3.2 电液换向阀的检验项目和顺序应按表 B.2 的规定。

7.2.3.3 液动换向阀的检验项目和顺序应按表 B.3 的规定。

7.2.3.4 手动、行程换向阀的检验项目和顺序应按表 B.4 的规定。

7.2.3.5 单向阀、液控单向阀的检验项目和顺序应按表 B.5 的规定。

7.2.3.6 溢流阀、电磁溢流阀、远程调压阀的检验项目和顺序应按表 B.6 的规定。

7.2.3.7 顺序阀、单向顺序阀、卸荷阀、单向卸荷阀的检验项目和顺序应按表 B.7 的规定。

7.2.3.8 减压阀、单向减压阀的检验项目和顺序应按表 B.8 的规定。

7.2.3.9 节流阀、单向节流阀、行程节流阀、单向行程节流阀的检验项目和顺序应按表 B.9 的规定。

7.2.3.10 调速阀、单向调速阀、溢流节流阀的检验项目和顺序应按表 B.10 的规定。

7.2.4 受检样品数

从每种船用液压阀的每种规格中抽取 3 只，对其中 1 只进行全项目试验，而对另外 2 只则仅进行性能试验。

7.2.5 合格判据

当船用液压阀所有检验项目均符合要求时，则判该船用液压阀为型式检验合格；当船用液压阀有任一检验项目不符合要求时，允许加倍抽取同类受检样品后再对其实施该检验项目的复验，若符合要求，则判该船用液压阀为型式检验合格；若仍不符合要求，则判该船用液压阀为型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验条件

7.3.1.1 船用液压阀的试验流量应符合下列规定：

- a) 当被试阀的额定流量小于或等于 200 L/min 时，试验流量应为额定流量；
- b) 当被试阀的额定流量大于 200 L/min 时，试验流量应为 200 L/min。

7.3.1.2 同 7.2.2.2。

7.3.2 检验项目和顺序

同 7.2.3。

7.3.3 受检样品数

出厂检验分为全数检验和抽样检验。抽样检验时,抽样方法应符合下列要求:

- a) 对小批量(产品数小于或等于 25 只)生产的产品,抽样数应按表 3 的规定;
- b) 对大批量(产品数大于 25 只)生产的产品,分为下列两种情况:
 - 1) 当产品数小于或等于 100 只时,应在前 25 只产品中任选 5 只,其后再任选 1 只;
 - 2) 当产品数大于 100 只时,前 100 只按 1) 的方法抽取,从 101 只开始,每 100 只任选(1~2)只(不足 100,按 100 计)。

表 3 产品抽样方法表

产品数/只	<3	3~8	9~15	16~25
抽样数/只	全数	3	4	5

7.3.4 合格判据

当船用液压阀所有检验项目均符合要求时,则判该船用液压阀为出厂检验合格;当船用液压阀有任何一检验项目不符合要求时,允许采取纠正措施后再对该阀实施该检验项目的复验,若符合要求,则判该船用液压阀为出厂检验合格;若仍不符合要求,则判该船用液压阀为出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

- 8.1 船用液压阀的铭牌应耐腐蚀。
- 8.2 船用液压阀的标志应符合 GB/T 7935—2005 中第 3 章的要求。
- 8.3 船用液压阀的包装应符合 GB/T 13384 的要求。
- 8.4 船用液压阀运输时不应采用抛、滑或其他容易引起碰击的方法,也不应采用电磁搬运。
- 8.5 船用液压阀贮存时应符合下列要求:
 - a) 应水平放置,防止滑动、碰伤;
 - b) 应防止曝晒、受潮、雨淋及接触腐蚀性气体。

附 录 A
(规范性附录)
船用液压控制阀性能表

A.1 船用液压控制阀性能表见表 A.1~表 A.10。

表 A.1 电磁换向阀性能表

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑 阀 机 能	背压/MPa		压力损失/MPa ≤		内泄 漏量/ (mL/min) ≤	寿命/万次 ≥	
					干式 电磁铁	湿式 电磁铁	P→A、B→T P→B、A→T	P→T		干式 电磁铁	湿式 电磁铁
6	31.5	38	15	O	6.3	7.0	0.8	—	130	300	1 000
				Y							
				P							
				J							
				N							
				C							
				M							
			12	H				0.4	300		
				K							
				X							
15		OP	—	200							
40		O		—				240			
		Y									
		P									
		J	300								
		N									
		C									
		M	0.4	400							
		H									
	K										
	35	X	—	300							
OP		240									
40											

公称 通径/ mm	响应时间/ms							
	≤							
	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	复位	换向	复位	换向	复位	换向	复位	
6	23	31	30	38	30	40	45	55
10	33	41	40	51	40	54	60	73

表 A.2 电液换向阀性能表

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa				压力损失/MPa ≤		内泄 漏量/ (mL/min) ≤	寿命/万次 ≥						
					电磁铁		电磁铁		P→A、B→T P→B、A→T	P→T		电磁铁						
					干式	湿式	干式	湿式					干式	湿式				
16	31.5	300	150	O	6.3	7.0	25.0	0.8	—	450	300	1 000						
			145	Y														
				P														
				J														
				N														
				C														
				M														
			140	H														
				K														
				145									X					
			OP															
25		625	320	O					6.3	7.0			25.0	0.8	—	500	300	1 000
			300	Y														
				P														
				J														
				N														
				C														
				M														
	260		H															
	300		K															
	280		X															
	300		OP															
32	1 000	470	O	6.3	7.0	25.0	0.8	—	1 000	300	1 000							
			Y															
			P															
			J															
			N															
			C															
		300	M															
		470	H															
		400	K															
		470	X															
			OP															

表 A.2 (续)

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa				压力损失/MPa ≤		内泄 漏量/ (mL/min) ≤	寿命/万次 ≥	
					电磁铁		电磁铁		P→A、B→T P→B、A→T	P→T		电磁铁	
					干式	湿式	干式	湿式					干式
50		1 100	900	O	6.3	7.0				—	1 900	300	1 000
				Y									
				P									
				J									
				N									
				C									
			600	M						0.4	3 600		
				H									
				K									
				X									
900	OP												
63	31.5	1 600	1 350	O	6.3	7.0	25.0	0.8		—	3 800	300	1 000
				Y									
				P									
				J									
				N									
				C									
			900	M						0.4	7 500		
				H									
				K									
				X									
1 350	OP												
80		2 300	2 000	O	6.3	7.0				—	4 900	300	1 000
				Y									
				P									
				J									
				N									
				C									
			1 350	M						0.4	9 720		
				H									
				K									
				X									
2 000	OP	—											

表 A.2 (续)

公称 通径/ mm	最低控制压力/MPa ≤	响应时间/ms ≤							
		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	复位	换向	复位	换向	复位	换向	复位
16	0.9 ^a	55	65	60	75	60	75		90
	1.2 ^b								
	5.0 ^c								
25	1.3 ^a	80	90	85	100	85	100		115
	1.9 ^b								
	5.0 ^c								
32	1.5 ^a	98	110	105	120		135	100	115
	3.0 ^b								
	5.0 ^c								
50	1.8 ^a	118	130	125	140	125	130	140	155
	4.8 ^b								
	5.0 ^c								
63	2.2 ^a	153	170	160	184	160	184	180	203
	7.6 ^b								
	5.0 ^c								
80	2.6 ^a	210	230	220	224	220	244	240	263
	12.0 ^b								
	5.0 ^c								
^a 对应额定(试验)流量时的最低控制压力。 ^b 对应公称流量时的最低控制压力。 ^c 对应瞬态试验时的最低控制压力。									

表 A.3 液动换向阀性能表

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa ≤	压力损失/MPa ≤		内泄 漏量/ (mL/min) ≤	寿命/万次 ≥
						P→A、B→T P→B、A→T	P→T		
16	31.5	300	150	O	25	0.8	—	450	1 000
			145	Y					
				P					
				J					
				N					
				C					
				M			0.4	840	

表 A.3 (续)

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa ≤	压力损失/MPa ≤		内泄 漏量/ (mL/min) ≤	寿命/万次 ≥	
						P→A、B→T P→B、A→T	P→T			
16	31.5	300	140	H	25	0.8	0.4	840	1 000	
25		300	K	—			500			
			X							
			OP							
			145					O		
		300	Y							
			P							
			J							
			N							
			C							
			M							
			260					H		
			300					K		
		280	X							
		300	OP							
		32	1 000					470		O
										Y
P										
J										
N										
C										
300				M						
470				H						
400				K						
470				X						
OP										
50		1 100	900	O						
				Y						
				P						
				J						
				N						
				C						
			600	M						
				H						
				K						
				X						
				OP						
				900			OP			

表 A.3 (续)

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa ≤	压力损失/MPa ≤		内泄 漏量/ (mL/min) ≤	寿命/万次 ≥					
						P→A、B→T P→B、A→T	P→T							
63	31.5	1 600	1 350	O	25	0.8	—	3 800	1 000					
				Y										
				P										
				J										
				N										
				C										
			900	M			0.4	7 500						
				H										
				K										
				X										
1 350	OP	—	4 900											
80	2 300			2 000			O	25		0.8	0.4	9 720		
							Y							
							P							
							J							
							N							
							C							
				1 350			M						0.4	9 720
							H							
							K							
		X												
2 000	OP	—	4 900											

公称通径/mm	最低控制压力/MPa ≤	响应时间/ms ≤	
		换向	复位
16	0.9 ^a	30	45
	1.2 ^b		
	5.0 ^c		
25	1.3 ^a	30	45
	1.9 ^b		
	5.0 ^c		
32	1.5 ^a	75	80
	3.0 ^b		
	5.0 ^c		

表 A.3 (续)

公称通径/mm	最低控制压力/MPa ≤	响应时间/ms ≤	
		换向	复位
50	1.5 ^a	95	100
	3.0 ^b		
	5.0 ^c		
63	2.2 ^a	120	130
	7.6 ^b		
	5.0 ^c		
80	2.6 ^a	180	190
	12.0 ^b		
	5.0 ^c		
^a 对应额定(试验)流量时的最低控制压力。 ^b 对应公称流量时的最低控制压力。 ^c 对应瞬态试验时的最低控制压力。			

表 A.4 手动、行程换向阀性能表

公称通径/mm	公称压力/MPa	公称流量/(L/min)	额定流量/(L/min)	滑阀机能	背压/MPa ≤	压力损失/MPa ≤		内泄漏量/(mL/min) ≤
						P→A、B→T P→B、A→T	P→T	
6	31.5	38	15	O	25	0.8	—	130
				Y				
				P				
				J				
				N				
				C				
				M				
			12	H			0.4	300
				K			—	200
				X				130
10	100	100	40	OP				240
				O			—	300
				Y				
				P				
				J				
				N				
				C				
				M			0.4	400

表 A.4 (续)

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa ≤	压力损失/MPa ≤		内泄漏量/(mL/min) ≤		
						P→A、B→T P→B、A→T	P→T			
10	31.5	100	35	H	25	0.8	0.4	400		
K				—			300			
X										
OP										
40		OP	240							
16		300	150	O			450			
			145	Y						
				P						
				J						
				N						
				C						
				M						
			140	H				0.4	840	
				K						
			145	X						
				OP						
			25	625				320	O	500
								300	Y	
									P	
									J	
									N	
									C	
									M	
260		H					0.4	1 000		
300		K								
280		X								
300		OP								
32		1 000	470	O			—		2 000	
				Y						
				P						
				J						
				N						
				C						
			300	M			0.4			
			470	H						
			400	K						
			470	X						
OP		—								

表 A. 4 (续)

公称 通径/ mm	公称 压力/ MPa	公称 流量/ (L/min)	额定 流量/ (L/min)	滑阀 机能	背压/MPa ≤	压力损失/MPa ≤		内泄漏量/(mL/min) ≤
						P→A、B→T P→B、A→T	P→T	
50	31.5	2 000	900	O	25	0.8	—	1 900
				Y				
				P				
				J				
				N				
				C				
			600	M			0.4	3 600
				H				
				K				
				X				
			900	OP			—	

表 A. 5 单向阀、液控单向阀性能表

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)	压力损失/MPa ≤	
					正向	反向
单向阀	10	31.5	63	50	0.4	—
					1.0	
	20		200	160	0.4	
					1.0	
	32		400	320	0.4	
					1.0	
	50		800	630	0.4	
					1.0	
	63		1 250	1 000	0.4	
					1.0	
	80		2 000	1 600	0.4	
					1.0	
液控单向阀	10	31.5	63	50	0.4	0.4
					1.0	
	20		200	160	0.4	
					1.0	
	32		400	320	0.4	
					1.0	

表 A.5 (续)

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)	压力损失/MPa		
					正向	反向	
液控单向阀	50	31.5	800	630	0.4	0.4	
					1.0		
	63		1 250	1 000	0.4		
					1.0		
	80		2 000	1 600	0.4		
					1.0		
阀类别	公称通径/ mm	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 ≥
			内泄式	外泄式			
单向阀	10	0.05±0.01	—				15
		0.50±0.10					
	20	0.05±0.01					
		0.50±0.10					
	32	0.05±0.01					
		0.50±0.10					
	50	0.05±0.01					
		0.50±0.10					
	63	0.05±0.01					
		0.50±0.10					
	80	0.05±0.01					
		0.50±0.10					
液控单向阀	10	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	80	
		0.50±0.10	30.0	9.0	0.30		
	20	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	200	
		0.50±0.10	30.0	9.0	0.30		
	32	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	400	
		0.50±0.10	30.0	9.0	0.30		
	50	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	800	
		0.50±0.10	30.0	9.0	0.30		
	63	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	1 200	
		0.50±0.10	30.0	9.0	0.30		
	80	0.05±0.01	29.5	8.5	0.15	1 800	
		0.50±0.10	30.0	9.0	0.30		

表 A.6 溢流阀、电磁溢流阀及远程调压阀性能表

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)	调压范围/ MPa	压力振摆/ MPa	压力偏移/ MPa
先导型溢流阀、电磁溢流阀	10	31.5	63	50	0.6~8.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
	20		200	160	0.6~8.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
	32		400	320	0.6~8.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
	50		800	630	0.6~8.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
	63		1 250	1 000	0.6~8.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
	80		2 000	1 600	0.6~8.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
直动型溢流阀	6	5.0	30		1.2~5.0	±0.3	±0.2
		10.0			3.2~10.0		±0.3
		20.0	38	35	6.0~20.0	±0.5	±0.4
		31.5	44	40	9.0~31.5		±0.6
		40.0	50		16.0~40.0	±0.6	±0.8
	10	5.0	70	50	1.2~5.0	±0.3	±0.2
		10.0	75	60	3.2~10.0		±0.3
		20.0	90	80	6.0~20.0	±0.5	±0.4
		31.5	105	100	9.0~31.5		±0.6
		40.0	120		16.0~40.0	±0.6	±0.8

表 A.6 (续)

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)	调压范围/ MPa	压力摆摆/ MPa	压力偏移/ MPa
直动型 溢流阀	20	5.0	160	150	1.2~5.0	±0.3	±0.2
		10.0	170		3.2~10.0		±0.3
		20.0	200	200	6.0~20.0	±0.5	±0.4
		31.5	230		9.0~31.5	±0.5	±0.6
		40.0	250		16.0~40.0	±0.6	±0.8
	32	5.0		150	0.6~8.0	±0.3	±0.2
		10.0			200	4.0~6.0	±0.4
		20.0		300		8.0~20.0	±0.5
		31.5	330	16.0~31.5		±0.6	
远程调压阀	6	31.5	4	2.5	0.6~10.0	±0.3	±0.2
					4.0~16.0	±0.4	±0.3
					8.0~20.0	±0.5	±0.4
					16.0~31.5	±0.6	
阀类别	公称通径/ mm	调压范围/ MPa	内泄漏量/ (mL/min) ≤	卸荷压力/ MPa ≤	压力损失/ MPa ≤	调节力矩/ N·m ≤	噪声/dB ≤
先导型溢 流阀、电 磁溢流阀	10	0.6~8.0	50	0.35	0.4	0.35	74
		4.0~16.0	70			0.60	76
		8.0~20.0	100			0.70	78
		16.0~31.5	150			1.10	80
	20	0.6~8.0	60			0.35	74
		4.0~16.0	100			0.60	76
		8.0~20.0	120			0.70	78
		16.0~31.5	180			1.10	80
	32	0.6~8.0	80			0.35	76
		4.0~16.0	120			0.60	78
		8.0~20.0	160			0.70	80
		16.0~31.5	240			1.10	82
	50	0.6~8.0	120			0.35	78
		4.0~16.0	180			0.60	80
		8.0~20.0	230			0.70	82
		16.0~31.5	320			1.10	84
	63	0.6~8.0	180			0.35	78
		4.0~16.0	270			0.60	80
		8.0~20.0	340			0.70	82
		16.0~31.5	490			1.10	84
	80	0.6~8.0	230			0.35	78
		4.0~16.0	320			0.60	80
		8.0~20.0	420			0.70	82
		16.0~31.5	600			1.10	84

表 A.6 (续)

阀类别	公称通径/ mm	调压范围/ MPa	内泄漏量/ (mL/min) ≤	卸荷压力/ MPa ≤	压力损失/ MPa ≤	调节力矩/ N·m ≤	噪声/dB ≤	
直动型 溢流阀	6	1.2~5.0	70	—	1.7	0.15	74	
		3.2~10.0	140		2.0		76	
		6.0~20.0	290		2.6			
		9.0~31.5	450		5.0	0.20	78	
		16.0~40.0	570		6.0	0.25	80	
	10	1.2~5.0	80		0.8	0.15	74	
		3.2~10.0	160		1.0		76	
		6.0~20.0	310		3.0			
		9.0~31.5	480		2.5	0.20	78	
		16.0~40.0	610		1.0	0.28	80	
	20	1.2~5.0	100		1.2	0.18	74	
		3.2~10.0	180				76	
		6.0~20.0	330					
		9.0~31.5	510		1.5	0.28	78	
		16.0~40.0	650			0.42	80	
	32	1.2~5.0	120		1.0	0.21	76	
		3.2~10.0	200				0.40	78
		6.0~20.0	370					
		9.0~31.5	700		2.0	1.18	80	
		远程调压阀	6		0.6~10.0	5	0.4	—
	4.0~16.0				10			
	8.0~20.0				15			
	16.0~31.5				20			

阀类别	公称通径/ mm	调压范围/ MPa	等压力(启闭)特性			寿命/万次 ≥
			溢流量/ (L/min)	开启率/ %	闭合率/ %	
先导型溢 流阀、电 磁溢流阀	10	0.6~8.0	1.00	90	86	50
		4.0~16.0				40
		8.0~20.0				30
		16.0~31.5				15
	20	0.6~8.0	2.50	92	88	50
		4.0~16.0				40
		8.0~20.0				30
		16.0~31.5				15

表 A.6 (续)

阀类别	公称通径/ mm	调压范围/ MPa	等压力(启闭)特性			寿命/万次 ≥
			溢流量/ (L/min)	开启率/ %	闭合率/ %	
先导型溢流阀、电磁溢流阀	32	0.6~8.0	5.00	90	86	50
		4.0~16.0		92		40
		8.0~20.0			88	30
		16.0~31.5				15
	50	0.6~8.0	12.50	90	86	40
		4.0~16.0		92	88	30
		8.0~20.0				20
		16.0~31.5				10
	63	0.6~8.0	20.00	90		40
		4.0~16.0		92		30
		8.0~20.0				20
		16.0~31.5				10
	80	0.6~8.0	31.25	90		40
		4.0~16.0		92		30
		8.0~20.0				20
		16.0~31.5				10
直动型溢流阀	6	1.2~5.0	0.750	71	66	60
		3.2~10.0	0.775	73	68	50
		6.0~20.0	0.950	75	70	40
		9.0~31.5	1.100			30
		16.0~40.0	1.250			20
	10	1.2~5.0	71	66	60	
		3.2~10.0	1.500	73	68	50
		6.0~20.0	2.000	75	70	40
		9.0~31.5	2.500			30
		16.0~40.0	1.500			20
	20	1.2~5.0	3.750	71	66	60
		3.2~10.0		73	68	50
		6.0~20.0	5.000	75	70	40
		9.0~31.5				30
		16.0~40.0				20
	32	1.2~5.0	3.750	71	66	60
		3.2~10.0	5.000	73	68	50
		6.0~20.0		75	70	40
		9.0~31.5				30

表 A.6 (续)

阀类别	公称通径/ mm	调压范围/ MPa	瞬 态 特 性			
			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	0.6~8.0	20	11	9	25
		4.0~16.0		22	18	
		8.0~20.0	25	28	22	
		16.0~31.5		44	36	
	20	0.6~8.0		11	9	
		4.0~16.0		22	18	
		8.0~20.0	30	28	22	
		16.0~31.5		44	36	
	32	0.6~8.0		11	9	
		4.0~16.0		22	18	
		8.0~20.0	35	28	22	
		16.0~31.5		44	36	
	50	0.6~8.0		11	9	
		4.0~16.0		22	18	
		8.0~20.0	40	28	22	
		16.0~31.5		44	36	
	63	0.6~8.0		11	9	
		4.0~16.0		22	18	
		8.0~20.0	45	28	22	
		16.0~31.5		44	36	
	80	0.6~8.0		11	9	
		4.0~16.0		22	18	
		8.0~20.0	50	28	22	
		16.0~31.5		44	36	
直动型溢流阀	6	1.2~5.0	20	—		20
		3.2~10.0				
		6.0~20.0				
		9.0~31.5	25			25
		16.0~40.0	30			30
	10	1.2~5.0	25			20
		3.2~10.0				
		6.0~20.0				
		9.0~31.5	30			25
		16.0~40.0	35			30

表 A.6 (续)

阀类别	公称通径/ mm	调压范围/ MPa	瞬 态 特 性			
			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	20	1.2~5.0	30	—		20
		3.2~10.0				
		6.0~20.0				
		9.0~31.5	35			25
		16.0~40.0	40			30
	32	1.2~5.0	35			20
		3.2~10.0				
		6.0~20.0				
		9.0~31.5	40			

表 A.7 顺序阀、单向顺序阀、卸荷阀及单向卸荷阀性能表

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)	调压范围/ MPa	压力 振摆/ MPa	压力 偏移/ MPa	调节 力矩/ N·m ≤	噪声/ dB ≤	寿命/ 万次 ≥
①	10	31.5	63	50	0.6~1.6	—		0.3	70	100
					1.6~4.0			0.4	72	80
					4.0~8.0			0.6	74	60
					4.0~16.0	±0.4	±0.3	0.8	76	40
	20		200	160	0.6~1.6	±0.3	±0.2	0.5	70	100
					1.6~4.0			0.6	72	80
					4.0~8.0			0.8	74	60
					4.0~16.0	±0.4	±0.3	1.0	76	40
	32		400	320	0.6~1.6	±0.3	±0.2	0.7	70	100
					1.6~4.0			1.2	72	80
					4.0~8.0			1.6	74	60
					4.0~16.0	±0.4	±0.3	2.0	76	40
	50		800	630	0.6~1.6	±0.3	±0.2	1.0	70	80
					1.6~4.0			1.5	72	60
					4.0~8.0			2.0	74	40
					4.0~16.0	±0.4	±0.3	2.5	76	20
②	10	150	50	0.8~21.0	±0.5	±0.4	0.6	78	40	
	20	300	160				0.8			
	32	450	320				1.6			

表 A.7 (续)

阀类别	公称 通径/ mm	调压 范围/ MPa	内泄漏量/ (mL/min) ≤	外泄漏量/ (mL/min) ≤	压力损失/MPa		等压力(启闭)特性			
					≤		流量/ (L/min)	开启率/ %	闭合率/ %	
					正向	反向				
①	10	0.6~1.6	30	700	0.4	1.0	80	62		
		1.6~4.0	80							
		4.0~8.0	160							
		4.0~16.0	320							
	20	0.6~1.6	50	900						
		1.6~4.0	140							
		4.0~8.0	280							
		4.0~16.0	560							
	32	0.6~1.6	70	1 100						
		1.6~4.0	200							
		4.0~8.0	400							
		4.0~16.0	800							
	50	0.6~1.6	100	1 400						
		1.6~4.0	300							
		4.0~8.0	600							
		4.0~16.0	1 200							
②	10		240	700	1.0	90	86			
	20	0.8~21.0	350	900	2.5					
	32		500	1 100	5.0					
阀类别	公称 通径/ mm	调压 范围/ MPa	瞬 态 特 性							
			瞬态恢复时间/ms		建压时间/ms		卸压时间/ms		压力超调率/%	
			≤		≤		≤			
			进油口	出油口	进油口	出油口	进油口	出油口	进油口	出油口
①	10	0.6~1.6	25	20	—		35	15		
		1.6~4.0								
		4.0~8.0	30	15						
		4.0~16.0								
	20	0.6~1.6	35	20						
		1.6~4.0								
		4.0~8.0								
		4.0~16.0								
	32	0.6~1.6								
		1.6~4.0								
4.0~8.0		40	25							

表 A.7 (续)

阀类别	公称 通径/ mm	调压 范围/ MPa	瞬 态 特 性							
			瞬态恢复时间/ms ≤		建压时间/ms ≤		卸压时间/ms ≤		压力超调率/%	
			进油口	出油口	进油口	出油口	进油口	出油口	进油口	出油口
①	32	4.0~16.0	40	25	—				35	15
	50	0.6~1.6								
		1.6~4.0								
		4.0~8.0	45	30						
		4.0~16.0								
②	10	0.8~21.0	20	10	30	28	22	20	25	10
	20		30	15						
	30		35	20						

注：①表示内、外控顺序阀、内、外控单向顺序阀、卸荷阀、单向卸荷阀(均为直动型)；②表示内、外控顺序阀、内、外控单向顺序阀(均为先导型)。

表 A.8 减压阀、单向减压阀性能表

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)	调压范围/ MPa	压力 振摆/ MPa	压力 偏移/ MPa	调节 力矩/ N·m ≤	噪声/ dB ≤	寿命/ 万次 ≥
先导型减压阀、 先导型单向 减压阀	10	31.5	63	50	0.6~8.0	±0.3	±0.2	0.35	74	50
					4.0~16.0			0.60	76	40
					8.0~20.0	±0.5		0.70	78	30
					16.0~30.5			1.10	80	15
	20		160	125	0.6~8.0	±0.3		0.35	74	50
					4.0~16.0			0.60	76	40
					8.0~20.0	±0.5		0.70	78	30
					16.0~30.5			1.10	80	15
	32		300	250	0.6~8.0	±0.3		0.35	74	50
					4.0~16.0			0.60	76	40
					8.0~20.0	±0.5		0.70	78	30
					16.0~30.5			1.10	80	15
	50		630	560	0.6~8.0	±0.3		0.35	74	40
					4.0~16.0			0.60	76	30
					8.0~20.0	±0.5		0.70	78	20
					16.0~30.5			1.10	80	10

表 A.8 (续)

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)	调压范围/ MPa	压力 振摆/ MPa	压力 偏移/ MPa	调节 力矩/ N·m ≤	噪声/ dB ≤	寿命/ 万次 ≥	
直动型减压阀、直动型单向减压阀	6	31.5	30		1.8~2.5	±0.3	±0.3	1.60	74	30	
					1.8~7.5			1.80	76		
					1.8~15.0			2.00	78		
					1.8~21.0	±0.5		3.40	80	20	
	10		50	40	1.8~2.5	±0.3		1.60	74		30
					1.8~7.5			1.80	76		
					1.8~15.0			2.00	78		
					1.8~21.0	±0.5		3.40	80	20	
阀类别	公称 通径/ mm	调压范围/ MPa		外泄漏量/ (mL/min) ≤	反向压力损失/MPa ≤		减压稳定特性				
先导型减压阀、先导型单向减压阀	10	0.6~8.0		1 200	0.4		进油口压力变化时的相对出油口调定压力变化率/ (%/MPa) ≤		流量变化时的相对出油口调定压力变化率/ (%/L/min) ≤		
		4.0~16.0		1 080			1.2		1.000		
		8.0~20.0		960			0.4		0.300		
		16.0~30.5		840			0.2		0.125		
	20	0.6~8.0		2 040			1.2		0.380		
		4.0~16.0		1 920			0.4		0.120		
		8.0~20.0		1 800			0.2		0.050		
		16.0~30.5		1 680			0.1		0.020		
	32	0.6~8.0		2 760			1.2		0.190		
		4.0~16.0		2 580			0.4		0.060		
		8.0~20.0		2 400			0.2		0.025		
		16.0~30.5		1 890			0.1		0.010		
	50	0.6~8.0		3 600			1.2		0.090		
		4.0~16.0		3 240			0.4		0.030		
		8.0~20.0		3 120			0.2		0.012		
		16.0~30.5		2 760			0.1		0.005		

表 A.8 (续)

阀类别	公称 通径/ mm	调压范围/ MPa	外泄漏量/ (mL/min) ≤	反向压力损失/MPa ≤	减压稳定特性		
					进油口压力变化 时的相对出油口 调定压力变化率/ (%/MPa) ≤	流量变化时的相 对出油口调定压 力变化率/ (%/L/min) ≤	
直动型减 压阀、直 动型单向 减压阀	6	1.8~2.5	—	0.4	1.60	1.850	
		1.8~7.5					
		1.8~15.0					
		1.8~21.0					
	10	1.8~2.5			1.90	1.700	
		1.8~7.5					
		1.8~15.0					
		1.8~21.0					
阀类别	公称 通径/ mm	调压范围/ MPa	瞬 态 特 性				
			瞬态恢复时间/ ms ≤	流量阶跃变 化时的相对 出油口调定 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、先 导型单向 减压阀	10	0.6~8.0	50	1.000	20	15	80
		4.0~16.0		0.300	40	30	60
		8.0~20.0	40	0.125	60	45	40
		16.0~30.5		0.050	80	60	30
	20	0.6~8.0	60	0.380	20	15	80
		4.0~16.0		0.120	40	30	60
		8.0~20.0	50	0.050	60	45	40
		16.0~30.5		0.020	80	60	30
	32	0.6~8.0	70	0.190	20	15	80
		4.0~16.0		0.060	40	30	60
		8.0~20.0	60	0.025	60	45	40
		16.0~30.5		0.010	80	60	30
	50	0.6~8.0	80	0.090	20	15	80
		4.0~16.0		0.030	40	30	60
		8.0~20.0	70	0.012	60	45	40
		16.0~30.5		0.005	80	60	30

表 A.8 (续)

阀类别	公称 通径/ mm	调压范围/ MPa	瞬 态 特 性				
			瞬态恢复时间/ ms ≤	流量阶跃变化时的相对 出油口调定 压力变化率/ (%/L/min) ≤	建压时间/ms ≤	卸压时间/ms ≤	压力超调率/% ≤
直动型减压阀、直动型单向 减压阀	6	1.8~2.5	30	1.850			50
		1.8~7.5					
		1.8~15.0					
		1.8~21.0					
	10	1.8~2.5	40	1.700			
		1.8~7.5					
		1.8~15.0					
		1.8~21.0					

表 A.9 节流阀、单向节流阀、行程节流阀及单向行程节流阀性能表

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)	工作压力范围/ MPa	流量调节范围/ (L/min)
节流阀	10	31.5	63	50	0.6~31.5	1.6~50.0
	20		200	160		3.0~160.0
	32		400	320		4.0~320.0
	50		800	630		10.0~630.0
单向节流阀	10		63	50		1.6~50.0
	20		200	160		3.0~160.0
	32		400	320		4.0~320.0
	50		800	630		10.0~630.0
单向节流阀 (截止型)	6		25	15	2.0~31.5	1.6~15.0
	8		40	30		3.0~30.0
	10		63	50		5.0~50.0
	16		160	120		10.0~120.0
	20		200	160		15.0~160.0
	32		400	320		30.0~320.0
行程节流阀	10		63	50	0.6~31.5	1.6~50.0
	20		200	160		3.0~160.0
	32		400	320		4.0~320.0
单性行程节流阀	10		63	50		1.6~50.0
	20		200	160		3.0~160.0
	32		400	320		4.0~320.0

表 A.9 (续)

阀类别	公称通径/ mm	内泄漏量/ (mL/min) ≤	外泄漏量/ (mL/min) ≤	调节力矩/Nm ≤	压力损失/MPa ≤			
					正向	反向		
节流阀	10	300	—	2.5	0.4	—		
	20	450						
	32	700						
	50	1 100						
单向节流阀	10	300				0.5		
	20	450						
	32	700						
	50	1 100						
单向节流阀 (截止型)	6	0.8		5.0				
	8	1.0						
	10	2.0						
	16							
	20	3.0						
	32	5.5						
行程节流阀	10	300	150			—		
	20	450	225					
	32	700	350					
单性行程节流阀	10	300	150			0.5		
	20	450	225					
	32	700	350					

表 A.10 调速阀、单向调速阀及溢流节流阀性能表

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)	工作压力范围/ MPa	流量调节范围/ (L/min)
调速阀	8	31.5	25	25	1.0~31.5	0.8~25.0
	10		100	80		2.0~80.0
	20		160	125		3.2~125.0
	32		320	250		6.4~250.0
单向调速阀	8		25	25		0.8~25.0
	10		100	80		2.0~80.0
	20		160	125		3.2~125.0
	32		320	250		6.4~250.0
①	8	20.0	25	25	1.0~20.0	0.8~25.0
	10		100	80		2.0~80.0
②	8		25	25		0.8~25.0
	10		100	80		2.0~80.0
③						2.0~80.0

表 A. 10 (续)

阀类别	公称通径/ mm	最小控制流量/ (L/min) ≤	正向压力损失/ MPa ≤	反向压力损失/ MPa ≤	内泄漏量/ (mL/min) ≤	外泄漏量/ (mL/min) ≤	调节力矩/ N·m ≤	
调速阀	8	0.8	—	—	120	20	1.0	
	10	2.0			200	35		
	20	3.2			350	60		
	32	6.4			580	100		
单向调速阀	8	0.8	0.5		120	20		—
	10	2.0			200	35		
	20	3.2			350	60		
	32	6.4			580	100		
①	8	0.8	—		80	—	2.5	
	10	2.0			140			
②	8	0.8	0.5		80			
	10	2.0			140			
③	10	2.0	—	0.4	140			
阀类别	公称通径/ mm	相对流量变化率/(%/MPa) ≤		油温变化时的 相对流量 变化率/ (%/℃) ≤	瞬 态 特 性			
		进油口压力 变化时	出油口压力 变化时		响应时间/ ms ≤	瞬态恢复时间/ ms ≤	流量超调率/ % ≤	
调速阀	8	0.20	—	—	80	160	40	
	10					170	50	
	20					180		
	32					190		
单向调速阀	8					160	40	
	10					170	50	
	20					180		
	32					190		
①	8	0.15	0.12	0.12	80	160	40	
	10					170	50	
②	8					160	40	
	10					170	50	
③	10					160		

注：①表示带温度补偿的调速阀；②表示带温度补偿的单向调速阀；③表示带温度补偿的溢流节流阀。

注：①表示带温度补偿的调速阀；②表示带温度补偿的单向调速阀；③表示带温度补偿的溢流节流阀。

附 录 B
(规范性附录)

船用液压控制阀检验项目和顺序表

B.1 船用液压控制阀检验项目和顺序表见表 B.1~表 B.10。

表 B.1 电磁换向阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.1.1a)	6.3.4.1.1
7		压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.1.1a)	6.3.4.1.2
8		内泄漏量	●	●	5.4.4.1.1a)	6.3.4.1.3
9		换向、复位响应时间	●	●	5.4.4.1.1a)	6.3.4.1.4
10		寿命	●	—	5.4.4.1.1a)	6.3.4.1.5
11		换向、复位情况	●	●	5.4.4.1.2	6.3.4.1.4
12		内泄漏量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.1.3
13		稳态压差-流量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.1.6
14	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
15		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
16		交变湿热	●	—	5.5c)	6.3.4.1.7c)
17		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
18		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
19		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
20		霉菌	●	—	5.5g)	6.3.4.1.7g)
21		盐雾	●	—	5.5h)	6.3.4.1.7h)
22	接口		●	●	5.6	6.3.4.1.8
注：●表示必检项目；—表示不检项目。						

表 B.2 电液换向阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.1.1b)	6.3.4.2.1
7		压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.1.1b)	6.3.4.2.2
8		内泄漏量	●	●	5.4.4.1.1b)	6.3.4.2.3
9		换向、复位响应时间	●	●	5.4.4.1.1b)	6.3.4.2.4
10		寿命	●	—	5.4.4.1.1b)	6.3.4.2.5
11		换向、复位情况	●	●	5.4.4.1.2	6.3.4.2.4
12		内泄漏量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.2.3
13		稳态压差-流量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.2.6
14	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
15		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
16		交变湿热 ^a	●	—	5.5c)	6.3.4.1.7c)
17		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
18		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
19		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
20		霉菌 ^a	●	—	5.5g)	6.3.4.1.7g)
21		盐雾 ^a	●	—	5.5h)	6.3.4.1.7h)
22	接口		●	●	5.6	6.3.4.2.8

注：●表示必检项目；—表示不检项目。

^a 仅对电液换向阀的先导电磁换向阀。

表 B.3 液动换向阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.1.1c)	6.3.4.3.1
7		压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.1.1c)	6.3.4.3.2
8		内泄漏量	●	●	5.4.4.1.1c)	6.3.4.3.3
9		换向、复位响应时间	●	●	5.4.4.1.1c)	6.3.4.3.4
10		寿命	●	—	5.4.4.1.1c)	6.3.4.3.5
11		换向、复位情况	●	●	5.4.4.1.2	6.3.4.3.4
12		内泄漏量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.3.3
13		稳态压差-流量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.3.6

表 B.3 (续)

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
14	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
15		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
16		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
17		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
18		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
19	接口		●	●	5.6	6.3.4.3.8

注：●表示必检项目；—表示不检项目。

表 B.4 手动换向阀、行程换向阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.1.1d)	6.3.4.4.1
7		压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.1.1d)	6.3.4.4.2
8		内泄漏量	●	●	5.4.4.1.1d)	6.3.4.4.3
9		换向、复位情况	●	●	5.4.4.1.2	6.3.4.4.4
10		操纵力	●	—	5.4.4.1.3	6.3.4.4.5
11		内泄漏量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.4.3
12		稳态压差-流量特性	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.4.6
13	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
14		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
15		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
16		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
17		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
18	接口		●	●	5.6	6.3.4.4.8

注：●表示必检项目；—表示不检项目。

表 B.5 单向阀、液控单向阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.1.1e)	6.3.4.5.1
7		正、反向压力损失 ^a	●	●(抽检)	5.4.4.1.1e)	6.3.4.5.2
8		反向开启最低控制压力	●	●	5.4.4.1.1e)	6.3.4.5.3
9		反向关闭最高控制压力 ^b	●	●(抽检)	5.4.4.1.1e)	6.3.4.5.4
10		控制活塞泄漏量 ^b	●	●(抽检)	5.4.4.1.1e)	6.3.4.5.5
11		寿命	●	—	5.4.4.1.1e)	6.3.4.5.6
12		内泄漏量	●	●	5.4.4.1.4	6.3.4.5.7
13		控制压力特性 ^b	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.5.4
14		压力-控制活塞泄漏量特性 ^b	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.5.5
15		稳态压差-流量特性 ^c	●	—	5.4.4.1.5	6.3.4.5.8
16	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
17		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
18		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
19		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
20		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
21	接口		●	●	5.6	6.3.4.5.10

注：●表示必检项目；—表示不检项目。

^a 反向压力损失检验仅对液控单向阀。

^b 仅对液控单向阀。

^c 反向稳态压差-流量特性试验仅对液控单向阀。

表 B.6 溢流阀、电磁溢流阀及远程调压阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.1
7		调压范围	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.2a)
8		压力振摆值、压力偏移值	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.2b)

表 B.6 (续)

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
9	性能	内泄漏量	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.3
10		卸荷压力 ^a	●	●(抽检)	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.4
11		压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.5
12		溢流量 ^b	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.6
13		流量阶跃压力响应特性 ^b	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.7
14		建压、卸压特性 ^a	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.8
15		调节力矩 ^b	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.9
16		噪声 ^b	●	●	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.10
17		寿命	●	—	5.4.4.2.1a)	6.3.4.6.11
18		压力-内泄漏量特性	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.6.3
19		流量-卸荷压力特性 ^a	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.6.4
20		流量-压力损失特性	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.6.5
21		调节压力-调节力矩特性 ^b	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.6.9
22		稳态压力-流量特性	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.6.12
23	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
24		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
25		交变湿热 ^c	●	—	5.5c)	6.3.4.1.7c)
26		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
27		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
28		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
29		霉菌 ^c	●	—	5.5g)	6.3.4.1.7g)
30		盐雾 ^c	●	—	5.5h)	6.3.4.1.7h)
31	接口		●	●	5.6	6.3.4.6.14
注：●表示必检项目；—表示不检项目。						
^a 仅对电磁溢流阀、先导型溢流阀。 ^b 仅对溢流阀、电磁溢流阀。 ^c 仅对电磁溢流阀。						

表 B.7 顺序阀、单向顺序阀、卸荷阀及单向卸荷阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.1
7		调压范围	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.2
8		压力振摆值、压力偏移值	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.2
9		内泄漏量	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.3
10		外泄漏量	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.4
11		正、反向压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.5
12		溢流量	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.6
13		正、反向流量阶跃压力响应特性	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.7
14		正、反向建压、卸压特性 ^a	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.8
15		调节力矩	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.9
16		噪声	●	●	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.10
17		寿命	●	—	5.4.4.2.1b)	6.3.4.7.11
18		压力-内泄漏量特性	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.7.3
19		压力-外泄漏量特性 ^b	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.7.4
20		流量-反向压力损失特性 ^c	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.7.5
21		稳态压力-流量特性	●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.7.12
22	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
23		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
24		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
25		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
26		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
27	接口		●	●	5.6	6.3.4.7.14

注：●表示必检项目；—表示不检项目。

^a 仅对先导型顺序阀、先导型单向顺序阀。

^b 仅对顺序阀。

^c 仅对单向顺序阀、单向卸荷阀。

表 B.8 减压阀、单向减压阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.1
7		调压范围	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.2a)
8		压力振摆值	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.2b)
9		压力偏移值	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.2c)
10		外泄漏量 ^a	●	●(抽检)	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.3
11		反向压力损失	●	●(抽检)	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.4
12		相对出油口调定压力变化率	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.5
13		压力阶跃压力响应特性	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.6
14		流量阶跃压力响应特性	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.6
15		卸压、建压特性 ^a	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.6
16		调节力矩	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.7
17		噪声	●	●	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.8
18		寿命	●	—	5.4.4.2.1c)	6.3.4.8.9
19	进油口压力-出油口调定压力特性		●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.8.5
20	调节压力-调节力矩特性		●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.8.7
21	稳态压力-流量特性		●	—	5.4.4.2.2	6.3.4.8.10
22	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
23		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
24		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
25		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
26		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
27	接口		●	●	5.6	6.3.4.8.12
注：●表示必检项目；—表示不检项目。						
^a 仅对先导型减压阀、先导型单向减压阀。						

表 B.9 节流阀、单向节流阀、行程节流阀及单向行程节流阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.3.1a)	6.3.4.9.1
7		流量调节范围	●	●	5.4.4.3.1a)	6.3.4.9.2
8		正、反向压力损失 ^a	●	●(抽检)	5.4.4.3.1a)	6.3.4.9.3
9		内、外泄漏量 ^b	●	●	5.4.4.3.1a)	6.3.4.9.4
10		调节力矩 ^c	●	●	5.4.4.3.1a)	6.3.4.9.5
11		流量-调节力矩特性 ^c	●	—	5.4.4.3.2	6.3.4.9.5
12		稳态压差-流量特性	●	—	5.4.4.3.2	6.3.4.9.6
13	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
14		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
15		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
16		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
17		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
18	接口		●	●	5.6	6.3.4.9.8
注：●表示必检项目；—表示不检项目。						
a 仅对单向节流阀、单向行程节流阀。						
b 仅对行程节流阀、单向行程节流阀。						
c 仅对节流阀、单向节流阀。						

表 B.10 调速阀、单向调速阀及溢流节流阀检验项目表

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	加工质量		●	●	5.1	6.1
2	材料		●	●	5.2	6.2
3	性能	耐压性	●	●	5.4.1	6.3.1
4		固体颗粒污染等级	●	●(抽检)	5.4.2	6.3.2
5		内腔清洁度	●	—	5.4.3	6.3.3
6		公称通径	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.1
7		流量调节范围	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.2
8		进油口压力变化时相对流量变化率 ^a	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.3
9		出油口压力变化时相对流量变化率	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.4
10		油温变化时相对流量变化率 ^b	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.5
11		反向压力损失 ^c	●	●(抽检)	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.6

表 B.10 (续)

序号	检 验 项 目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
12	性能	正向压力损失 ^d	●	●(抽检)	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.7
13		出油口内泄漏量	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.8
14		瞬态特性	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.9
15		调节力矩	●	●	5.4.4.3.1b)	6.3.4.10.10
16		油温-调节流量影响特性 ^b	●	—	5.4.4.3.2	6.3.4.10.5
17		流量-调节力矩特性	●	—	5.4.4.3.2	6.3.4.10.10
18		稳态压差-流量特性	●	—	5.4.4.3.2	6.3.4.10.11
19		开度-流量特性	●	—	5.4.4.3.2	6.3.4.10.12
20	环境适应性	低温	●	—	5.5a)	6.3.4.1.7a)
21		高温	●	—	5.5b)	6.3.4.1.7b)
22		摇摆	●	—	5.5d)	6.3.4.1.7d)
23		冲击	●	—	5.5e)	6.3.4.1.7e)
24		振动	●	—	5.5f)	6.3.4.1.7f)
25	接口		●	●	5.6	6.3.4.10.14
注：●表示必检项目；—表示不检项目。						
^a 仅对调速阀、单向调速阀。 ^b 仅对带温度补偿的调速阀、单向调速阀及溢流节流阀。 ^c 仅对单向调速阀。 ^d 仅对溢流节流阀。						