

ICS 23.100.50

J 20

备案号: 40768—2013



JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8729—2013

代替 JB/T 8729.1—1998和JB/T 8729.2—1998

液压多路换向阀

Hydraulic fluid power—Multiple directional valve

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 单位与符号	2
5 基本参数和标记	2
5.1 基本参数	2
5.2 标记	2
6 技术要求	2
6.1 一般要求	2
6.2 性能要求	3
6.3 装配及外观要求	7
7 试验方法	7
7.1 试验装置	7
7.2 试验条件	8
7.3 试验项目和试验方法	9
8 装配和外观的检验方法	14
9 检验规则	14
9.1 检查分类	14
9.2 出厂检验	14
9.3 型式检验	15
9.4 抽样	15
9.5 判定规则	15
10 标志和包装	15
附录 A (资料性附录) 试验原理图和特性曲线	16
图 A.1 试验系统原理图	16
图 A.2 阀后节流的负荷传感多路换向阀试验系统原理图	17
图 A.3 阀前节流的流量比例分配 (LBF) 负荷传感多路换向阀的试验系统原理图	18
图 A.4 压力损失特性曲线	19
图 A.5 内泄漏量特性曲线	19
图 A.6 等压力特性曲线	20
图 A.7 安全阀瞬态响应特性曲线	20
图 A.8 微动特性曲线	21
表 1 量的单位和符号	2
表 2 公称流量	3
表 3 中立位置内泄漏量指标	3
表 4 换向位置内泄漏量指标	3

表 5	压力损失指标	4
表 6	安全阀性能指标	4
表 7	过载阀、补油阀泄漏量指标	5
表 8	手动操纵力指标	6
表 9	液动控制压力范围指标	6
表 10	耐久性能指标	6
表 11	内部清洁度指标	7
表 12	被控参量平均指示值允许变化范围	8
表 13	测量系统的允许系统误差	9
表 14	出厂试验项目与试验方法	10
表 15	型式试验项目与试验方法	12
表 16	装配和外观检验方法	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替JB/T 8729.1—1998《液压多路换向阀 技术条件》和JB/T 8729.2—1998《液压多路换向阀 试验方法》，与JB/T 8729.1—1998和JB/T 8729.2—1998相比主要技术变化如下：

- 增加了公称流量的统一要求；
- 增加了液压多路换向阀8、12两种公称通径及其性能参数要求；
- 增加了试验类型：必试、抽试；
- 增加了负荷传感液压多路换向阀的相关内容；
- 增加了液动控制压力范围指标和试验方法；
- 增加了液压多路换向阀装配和外观检验方法；
- 删除了零件加工质量检验要求。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会（SAC/TC3）归口。

本标准负责起草单位：四川长江液压件有限责任公司、合肥长源液压件有限责任公司。

本标准参加起草单位：北京华德液压工业集团有限责任公司、中船重工重庆液压机电有限公司、青州市金星工程机械液压件厂、中国船舶重工集团公司第707研究所九江分部、博世力士乐中国公司、榆次液压有限公司。

本标准主要起草人：余兴全、沈皖华、王德华、胡菁琼、贾世潮、康青、彭刚、宋云鹏、陈文胜、袁晓春、王连军、巢冰、肖素兰、濮凤根、青献忠、张筱丽。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8729.1—1998；
- JB/T 8729.2—1998。

液压多路换向阀

1 范围

本标准规定了液压多路换向阀（以下简称多路阀）的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志及包装等要求。

本标准适用于以液压油或性能相当的其他液体为工作介质的多路阀。

注：有特殊要求的产品，由供、需双方商定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 786.1 流体传动系统及元件图形符号和回路图 第1部分：用于常规用途和数据处理的图形符号

GB/T 2346 流体传动系统及元件 公称压力系列

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2878.1 液压传动连接 带米制螺纹和O形圈密封的油口和螺柱端 第1部分：油口

GB/T 7935—2005 液压元件 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

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇

JB/T 7858 液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标

3 术语与定义

GB/T 17446 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公称压力 **nominal pressure**

装置按基本参数所确定的名义压力。

3.2

过载压力 **over load pressure**

工作油口（A口、B口）过载阀调定压力。

3.3

公称流量 **nominal flow**

装置按基本参数所确定的名义流量。

3.4

试验流量 **test flow**

测试多路阀性能时规定的流量。

3.5

饱和流量 **saturation flow**

装置为单执行机构时大于其执行机构公称流量的流量;为多执行机构时大于其各执行机构公称流量之和的流量。

3.6

欠流量 unsaturated flow

装置为单执行机构时小于其执行机构公称流量的流量;为多执行机构时小于其各执行机构公称流量之和的流量。

4 单位与符号

各参量的单位和符号应符合表 1 的规定。

表 1 量的单位和符号

量的名称	符号	单位
公称通径	D	mm
体积流量	q_V	L/min
管道内径	d	mm
压力、压差	$p, \Delta p$	Pa
时间	t	s
油液质量密度	ρ	kg/m ³
运动黏度	ν	m ² /s
温度	θ	°C
等熵体积弹性模量	K_s	Pa
体积	V	m ³

5 基本参数和标记

5.1 基本参数

多路阀的基本参数应包括:

- 公称压力;
- 公称流量;
- 公称通径。

5.2 标记

应在多路阀上明显的位置做出清晰和永久的标记或铭牌。标记或铭牌的内容应符合 GB/T 7935—2005 中第 6 章的规定,采用的图形符号应符合 GB/T 786.1 的规定。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 公称压力应符合 GB/T 2346 的规定。

6.1.2 公称流量应符合表 2 的规定。

表 2 公称流量

公称通径 mm	8	10	12	15	20	25	32
公称流量 L/min	24	40	50	63	100	160	250

6.1.3 螺纹连接油口的型式和尺寸应符合 GB/T 2878.1 的规定。

6.1.4 在产品样本中除标明技术参数外，可绘制压力损失特性曲线、内泄漏特性曲线、安全阀等压力特性曲线等参考曲线，以便于用户参照选用。

6.1.5 其他技术要求应符合 GB/T 7935—2005 中第 4 章的规定。

6.1.6 制造商应在产品样本及相关资料中说明产品适用的工作条件 and 环境要求。

6.2 性能要求

6.2.1 耐压性能

多路阀应能承受其公称压力 1.5 倍的压力，不应有外泄漏、零件损坏及安全问题。

6.2.2 油路型式与滑阀机能

多路阀的油路型式与滑阀机能应符合设计要求。

6.2.3 换向性能

多路阀换向过程应操纵手感灵活，复位迅速，无卡滞，定位准确可靠。

6.2.4 内泄漏

多路阀的中立位置内泄漏量不应大于表 3 的规定，换向位置内泄漏量不应大于表 4 的规定。用户对内泄漏量有特殊要求时，其指标由用户与制造商商定。

表 3 中立位置内泄漏量指标

公称压力 MPa	公称通径 mm						
	8	10	12	15	20	25	32
	内泄漏量 mL/min						
16	60	70	75	80	100	140	170
20	75	90	95	100	125	175	200
25	90	110	120	125	155	215	250
31.5	115	140	150	160	200	280	320

表 4 换向位置内泄漏量指标

公称压力 MPa	公称通径 mm						
	8	10	12	15	20	25	32
	内泄漏量 mL/min						
16	160	200	250	310	500	800	1 250
20	200	250	310	390	625	1 000	1 560
25	250	300	380	470	760	1 250	1 935
31.5	320	400	500	620	1 000	1 600	2 500

6.2.5 压力损失

6.2.5.1 多路阀在公称流量下的压力损失不应大于表 5 的规定。表 5 中指标是指多路阀联数为 4 联时，每一流向的压力损失。多路阀联数每增加（或减少）1 联，压力损失指标增加（或减少）0.05 MPa。

表 5 压力损失指标

单位为兆帕

油路型式		公称压力			
		16	20	25	31.5
并联与串-并联型	中立位置	0.8	0.8	0.9	0.9
	换向位置	1.0	1.2	1.3	1.3
串联型	中立位置	0.8	0.8	0.9	0.9
	换向位置	1.3	1.4	1.4	1.4

注：表中压力损失值是指主阀不带附加阀时的指标。

6.2.5.2 压力损失应按下列公式（1）～公式（4）计算：

a) 当油流方向为 P 到 T 时，压力损失为：

$$\Delta p = p_P - p_T \quad \text{..... (1)}$$

b) 当油流方向为 P 到 A、B 到 T 时，压力损失为：

$$\Delta p = (p_P - p_A) + (p_B - p_T) \quad \text{..... (2)}$$

c) 当油流方向为 P 到 B、A 到 T 时，压力损失为：

$$\Delta p = (p_P - p_B) + (p_A - p_T) \quad \text{..... (3)}$$

d) 对于 A (B) 型滑阀，当油流方向为 P 到 A (B) 时，压力损失为：

$$\Delta p = p_P - p_{A(B)} \quad \text{..... (4)}$$

式中：

p_P ——P 口压力值；

p_T ——T 口压力值；

p_A ——A 口压力值；

p_B ——B 口压力值。

6.2.6 安全阀性能

6.2.6.1 在额定工况下，安全阀各项性能应符合表 6 的规定。

表 6 安全阀性能指标

安全阀性能	公称压力 MPa			
	16	20	25	31.5
开启压力 MPa	≥14.4	≥18.0	≥22.5	≥28.8
闭合压力 MPa	≥13.6	≥17.0	≥21.2	≥27.2
压力振摆 MPa	±0.5	±0.6	±0.7	±0.8
压力超调率 %	≤25			
瞬态恢复时间 s	≤0.2	≤0.22	≤0.24	≤0.25
溢流量 L/min	≤2.5% q_v			

注 1：溢流量 2.5% q_v 是指安全阀单独试验时的指标，如与多路阀组合在一起试验，则溢流量应加上换向位置的内泄漏量。

注 2：过载阀在试验时，其性能指标可参照安全阀的性能指标。

6.2.6.2 压力超调率应按公式(5)计算。

$$\Delta \bar{p}_1 = \frac{\Delta p_1}{p_D} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

p_D ——调定压力(此处指被试阀4的公称压力);

Δp_1 ——压力超调量。

6.2.7 补油阀开启压力

补油阀开启压力不应大于0.2 MPa。

6.2.8 过载阀、补油阀泄漏量

过载阀、补油阀泄漏量不应大于表7的规定。

表7 过载阀、补油阀泄漏量指标

公称通径 mm	公称压力 MPa			
	16	20	25	31.5
	内泄漏量 mL/min			
8	12	16	18	22.5
10	14	18	22	28
12	15	19	23.5	30
15	16	20	25	32
20	20	25	31	40
25	28	35	43	56
32	34	40	50	64

6.2.9 背压性能

多路阀的回油口保持2 MPa的背压值,应能保压3 min,无泄漏,无异常。

6.2.10 负荷传感性能

6.2.10.1 负荷传感压差恒定值应符合以下规定:

a) 用于定量泵系统阀后节流的负荷传感压差恒定值:应不大于1.4 MPa;

b) 用于变量泵系统(恒功率、恒压)阀前节流的负荷传感压差恒定值:应不大于2 MPa。

注:用户系统有特殊要求时,其压差恒定值按系统要求设计。

6.2.10.2 工作油口流量精度(压力流量特性):

在饱和流量条件下,执行机构负载变化时,工作油口流量精度指标应符合以下规定:

a) 阀后节流的负荷传感多路阀工作油口流量精度指标值: $q_V \pm 10\% q_V$;

b) 阀前节流的流量比例分配(LBF)负荷传感多路阀工作油口流量精度指标值: $q_V \pm 5\% q_V$ 。

注1: q_V 为所测工作位置对应开口设计流量值。

注2: LBF 是流量比例分配的简称。

6.2.10.3 复合动作抗干扰性能:

当复合动作中(两个或两个以上执行机构)负载变化时,工作油口压力变化、流量精度指标应符合以下规定:

a) 在饱和流量条件下,阀后节流的负荷传感多路阀各工作油口压力互不干扰、流量精度指标值应

为 $q_v \pm 10\% q_v$ 。

b) 在饱和或欠流量条件下，阀前节流的流量比例分配（LBF）负荷传感多路阀各工作油口压力互不干扰、流量精度指标值应为 $q_v \pm 5\% q_v$ 。

6.2.11 密封性能

静密封处不应渗油，动密封处不应滴油。

6.2.12 操纵力

6.2.12.1 手动操纵力

在额定工况下，手动操纵力不应超过表 8 的规定。用户对操纵力有特殊要求时，其操纵力指标由用户与制造商商定。

表 8 手动操纵力指标

公称压力 MPa	公称通径 mm						
	8	10	12	15	20	25	32
	操纵力 N						
16	160	200	220	250	320	390	420
20	160	200	220	250	320	390	420
25	225	280	300	320	380	430	460
31.5	225	280	300	320	380	430	460

6.2.12.2 液动控制压力范围

在额定工况下，液动控制压力范围不应超过表 9 的规定。用户对液动控制压力有特殊要求时，其指标由用户与制造商商定。

表 9 液动控制压力范围指标

公称通径 mm	8	10	12	15	20	25	32
液动控制压力范围 MPa	0.6~2.8						

6.2.13 高温性能

在 $80^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 油温下，滑阀换向和安全阀连续动作应至少能保持 0.5 h。

6.2.14 耐久性能

6.2.14.1 耐久性能不应低于表 10 规定。

表 10 耐久性能指标

性能要求	公称压力 MPa			
	16	20	25	31.5
换向次数 万次	50	50	25	25
内泄漏量增加值 mL/min	内泄漏量增加值不应大于表 3、表 4 规定值的 10%			
安全阀开启率 %	安全阀开启率不应低于 80%			
零件磨损	零件不应有异常磨损和其他形式的损坏			

6.2.14.2 安全阀开启率 $\bar{p}_k$ 和闭合率 $\bar{p}_B$ 应按公式（6）和公式（7）计算。

$$\bar{p}_k = \frac{p_k}{p_D} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

$$\bar{p}_B = \frac{p_B}{p_D} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- p_k ——被试阀 4 的安全阀开启压力；
- p_B ——被试阀 4 的安全阀闭合压力；
- p_D ——被试阀 4 的安全阀进口调定压力。

6.3 装配及外观要求

- 6.3.1 装配应符合 GB/T 7935—2005 中 4.4~4.7 的规定。
- 6.3.2 外观应符合 GB/T 7935—2005 中 4.8~4.10 的规定。
- 6.3.3 内部清洁度采用“称重法”检测，其指标不应超过表 11 的规定。

当制造商与用户商定时，可采用“颗粒计数法”通过测定油液中固体颗粒污染度等级间接评定被试阀的清洁度。按此方法检测的油液固体颗粒污染度等级不应高于 GB/T 14039—2002 规定的-19/16。
当用户有更高要求时，应与制造商协商。

表 11 内部清洁度指标

公称通径 mm	清洁度指标 mg	备注
8	$\leq 25+12 \times N$	N 为多路阀联数
10	$\leq 25+14 \times N$	
12	$\leq 28+15 \times N$	
15	$\leq 30+16 \times N$	
20	$\leq 33+22 \times N$	
25	$\leq 50+31 \times N$	
32	$\leq 67+47 \times N$	
注：除公称通径 8、12 外，其他公称通径内部清洁度指标均与 JB/T 7858—2006 的规定一致。		

7 试验方法

7.1 试验装置

7.1.1 试验系统原理图

多路阀的试验应具备符合图 A.1 所示试验系统原理图的试验台。
阀后控制负荷传感多路阀的试验应具备符合图 A.2 所示试验系统原理图的试验台。
阀前控制的流量比例分配（LBF）负荷传感多路阀的试验应具备符合图 A.3 所示试验系统原理图的试验台。

7.1.2 试验台油源

试验台油源的流量应能调节，其流量应大于被试阀的公称流量。油源压力应能短时间超过公称压力的 20%~30%。

7.1.3 压力测量点的位置

7.1.3.1 进口测压点应设置在扰动源的下游和被试阀上游之间。距扰动源的距离应大于 $10d$ ，距被试阀的距离为 $5d$ 。

7.1.3.2 出口测压点应设置在被试阀下游 $10d$ 处。

7.1.3.3 按 C 级精度测试时，若测压点的位置与上述要求不符，应给出相应的修正值。

7.1.4 测压孔

7.1.4.1 测压孔直径应大于或等于 1 mm ，小于或等于 6 mm 。

7.1.4.2 测压孔长度应大于或等于测压孔直径的 2 倍。

7.1.4.3 测压孔轴线和管道中心线垂直。管道内表面与测压孔交角处应保持尖锐，不应有毛刺。

7.1.4.4 测压点与测试仪器之间连接管道的内径应大于或等于 3 mm 。

7.1.5 温度测量点的位置

温度测量点应设置在被试阀进口测压点上游 $15d$ 处。

7.2 试验条件

7.2.1 试验介质

7.2.1.1 试验介质应为被试阀适用的工作介质。

7.2.1.2 试验介质的温度：除明确规定外，型式试验应在 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下进行，出厂试验应在 $50^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ 下进行。

7.2.1.3 试验介质的黏度： 40°C 时的运动黏度为 $42\text{ mm}^2/\text{s} \sim 74\text{ mm}^2/\text{s}$ 。特殊要求应另行规定。

7.2.1.4 试验介质的污染度：试验系统用油液的固体颗粒污染等级不应高于 GB/T 14039—2002 规定的 $-19/16$ 。

7.2.2 试验流量

7.2.2.1 试验流量按被试阀的公称流量进行。

7.2.2.2 对于内泄漏、背压、补油阀、过载阀等试验项目，试验流量允许为大于或等于 20% 公称流量。

7.2.2.3 耐久性试验的试验流量分为两种情况：当被试阀的公称流量小于 100 L/min 时，试验流量即为其公称流量；当被试阀的公称流量大于或等于 100 L/min 时，试验流量为 100 L/min 。

7.2.3 稳态工况

被控参量的变化范围符合表 12 的规定值时为稳态工况，在稳态工况下记录试验参数的测量值。

表 12 被控参量平均指示值允许变化范围

测量参量	测量准确度		
	A	B	C
压力 %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
流量 %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
温度 $^{\circ}\text{C}$	± 1.0	± 2.0	± 4.0
黏度 %	± 5	± 10	± 15

7.2.4 瞬态工况

7.2.4.1 被试阀和试验回路相关部分所组成油腔的表观容积刚度，应保证被试阀进口压力变化率在（600~800）MPa/s 范围内。

注：进口压力变化率系指进口压力从最终稳态压力值与起始压力值之差的 10%上升到 90%的压力变化量与相应时间之比。

7.2.4.2 阶跃加载阀与被试阀之间的相对位置，可用控制其间的压力梯度限制油液可压缩性的影响来确定。其间的压力梯度可用公式（8）估算。算得的压力梯度至少应为被试阀实测的进口压力梯度的 10 倍。

$$\frac{dp}{dt} = \frac{q_v K_s}{V} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

q_v ——被试阀 4 的稳态流量；

K_s ——油液的等熵体积弹性模量；

V ——被试阀 4 与试验系统中阶跃加载阀之间的油路连通容积。

注：阶跃加载阀是指试验系统图中的液控单向阀。

7.2.4.3 试验系统中阶跃加载阀的动作时间不应超过被试阀 4 响应时间的 10%，最大不应超过 10 ms。

7.2.5 测量系统准确度

测量准确度分为 A、B、C 三级。型式试验不应低于 B 级测量准确度，出厂试验不应低于 C 级测量准确度。测量系统的允许系统误差应符合表 13 的规定。

表 13 测量系统的允许系统误差

测量参量	测量准确度		
	A	B	C
压力（表压力 $p < 0.2$ MPa） kPa	±2.0	±6.0	±10.0
压力（表压力 $p \geq 0.2$ MPa） %	±0.5	±1.5	±2.5
流量 %	±0.5	±1.5	±2.5
温度 °C	±0.5	±1.0	±2.0

7.3 试验项目和试验方法

7.3.1 出厂试验

出厂试验项目与试验方法按表 14 的规定。试验完成后，多路阀上带的安全阀、过载阀等附加阀应按用户所需压力调定，然后拧紧锁紧螺母。

负荷传感型多路阀除完成表 14 的序号 1~序号 9 的试验项目外，应按图 A.2 和图 A.3 所示试验原理完成序号 10 负荷传感性能项目试验。

7.3.2 型式试验

型式试验项目与试验方法按表 15 的规定。

表 14 出厂试验项目与试验方法

序号	试验项目		试验方法	试验类型	备注
1	耐压试验		对各承压油口施加耐压试验压力。耐压试验压力为该油口最高工作压力的 1.5 倍, 试验压力以每秒 2% 耐压试验压力的速率递增, 至耐压试验压力时, 保压 5 min, 不应有外渗漏及零件损坏等现象 耐压试验时各泄油口与油箱连通	抽试	
2	油路型式与滑阀机能		观察被试阀 4 各油口通油情况, 检查各油路型式与滑阀机能是否达到设计要求	必试	
3	换向性能		被试阀 4 的安全阀及过载阀均关闭, 调节溢流阀 2.1 和单向节流阀 7.1 (7.2), 使被试阀 4 的 P 油口的压力为公称压力, 再调节溢流阀 2.2, 使被试阀 4 的 T 油口无背压或为规定背压值, 并使通过被试阀 4 的流量为公称流量 当被试阀 4 为手动多路阀时, 在上述试验条件下, 操作被试阀 4 各手柄, 连续动作 10 次以上后, 在换向位置停留 10 s 以上, 再检查各联复定位情况 当被试阀 4 为液动型多路阀时, 调节溢流阀 2.3, 使控制压力为被试阀 4 所需的控制压力, 然后将电磁阀 8.2 的电磁铁通电和断电, 连续动作 10 次以上后, 在换向位置停留 10 s 以上, 检查各联复定位情况	必试	
4	内泄漏	中立位置内泄漏	被试阀 4 的各滑阀处于中立位置, A (B) 油口进油, 并调节溢流阀 2.1 加压至公称压力, 除 T 油口外, 其余各油口堵住, 将被试阀 4 各滑阀动作 3 次以上, 停留 30 s 后, 测量 T 油口泄漏量	必试	
		换向位置内泄漏	被试阀 4 的安全阀、过载阀全部关闭, A、B 油口堵住, 被试阀 4 的 P 油口进油, 调节溢流阀 2.1, 使 P 油口压力为被试阀 4 的公称压力, 并使滑阀处于各换向位置。将被试阀 4 各滑阀动作 3 次以上, 停留 30 s 后, 测量 T 油口泄漏量	必试	
5	压力损失		被试阀 4 的安全阀关闭, A、B 油口连通。将被试阀 4 的滑阀置于各通油位置, 并使通过被试阀 4 的流量为公称流量。分别由压力表 3.1、3.2、3.3、3.4 (如用多接点压力表最好) 测量 P、A、B、T 各油口压力 p_P 、 p_A 、 p_B 、 p_T , 计算压力损失	抽试	
6	安全阀性能	调压范围与压力稳定性	将安全阀的调节螺钉由全松至全紧, 再由全紧至全松, 反复试验 3 次, 通过压力表 3.1 观察压力上升与下降情况	必试	
		压力振摆值	调节被试阀 4 的安全阀至公称压力, 由压力表 3.1 测量压力振摆值		

表 14 (续)

序号	试验项目		试验方法	试验类型	备注
6	安全 阀性 能	开启压力下的溢流量	调节被试安全阀至公称压力,并使通过安全阀的流量为公称流量。调节溢流阀 2.1,从被试安全阀不溢流开始使系统逐渐升压,当压力升至规定的开启压力值时,在 T 油口测量 1 min 内的溢流量	必试	
		闭合压力下的溢流量	调节被试安全阀至公称压力,并使通过安全阀的流量为公称流量。调节溢流阀 2.1,使系统逐渐降压,当压力降至规定的闭合压力值时,在 T 油口测量 1 min 内的溢流量		
7	过载 阀(过 载阀 带补 油阀) 性能	调压范围与压力稳定性	将过载阀的调节螺钉由全松至全紧,再由全紧至全松,反复试验 3 次,通过压力表 3.1 观察压力上升与下降情况	必试	
		压力振摆值	调节被试阀 4 的过载阀至公称压力,由压力表 3.1 测量压力振摆值		
		密封性能	被试滑阀处于中立位置,被试过载阀关闭,从 A(B) 油口进油,调节溢流阀 2.1,使系统压力升至公称压力,并使通过被试阀 4 的流量为试验流量。滑阀动作 3 次,停留 30 s,由 T 油口测量内泄漏量		测出的内泄漏量包括被试阀 4 中立位置内泄漏量和过载阀、补油阀泄漏量
		补油性能	被试滑阀处于中立位置, T 油口进油通过试验流量,由压力表 3.4、3.2 (或 3.3) 测量 p_T 、 p_A (或 p_B) 的压力,得出开始补油时的开启压力: $p=p_T-p_A$ (或 p_B)		过载阀带补油阀时进行此试验
8	补油 阀性 能	密封性能	被试滑阀处于中立位置,从 A (B) 油口进油,调节溢流阀 2.1,使系统压力升至公称压力,并使通过被试阀 4 的流量为试验流量。滑阀动作 3 次,停留 30 s,由 T 油口测量内泄漏量	必试	测出的内泄漏量包括被试阀 4 中立位置内泄漏量和过载阀泄漏量
		补油性能	被试滑阀处于中立位置, T 油口进油通过试验流量,由压力表 3.4、3.2 (或 3.3) 测量 p_T 、 p_A (或 p_B) 的压力,得出开始补油时的开启压力: $p=p_T-p_A$ (或 p_B)		
9	背压试验		各滑阀置于中立位置,调节溢流阀 2.2,使被试阀 4 的回油口通过试验流量,并保持 2 MPa 的背压值,滑阀反复换向 5 次后保压 3 min	必试	
10	负荷 传感 性能	负荷传感压差恒定值	被试阀 A、B 油口与加载油路连接,分别操纵滑阀换向至工作位置,调节单向节流阀使 A (B) 油口加载为公称压力的 25%、50%、75%,通过压力表 3.1、3.7、3.9 分别观察各联不同负荷情况下负荷传感阀压差值	必试	

表 14 (续)

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
10	工作油口流量精度及压力流量特性	P 口进油,通过的流量为饱和流量,被试阀 A、B 油口与加载油路连接,分别操纵滑阀换向至工作位置,调节单向节流阀使 A (B) 油口加载,通过流量计分别测出压力为 25%、50%、75%、100% 工作压力时所对应的工作流量值	必试	
	复合动作抗干扰性能	P 口进油,通过的流量为饱和流量,被试阀两联(或多联) A、B 油口分别与加载油路连接,并调节单向节流阀使 A (B) 油口加载(可先将两油口单向节流阀同时加载至 5 MPa,通过流量计分别记录两油口所对应的工作流量值,再将其中一油口继续加载至公称压力的 50%、75%、100%。通过流量计分别记录两油口所对应的工作流量值。两油口流量精度均应达到性能指标要求,两油口压力应相互不干扰	抽试	
	欠流量状态复合动作定比分流精度	P 口进油,通过的流量为欠流量,不大于被试阀同时工作的两联(或多联)油口设计流量的 40% (或其他百分比),被试阀两联(或多联) A、B 油口分别与加载油路连接并处于换向到底工作位置,调节单向节流阀使 A (B) 油口分别加载至不同或相同工作压力,通过流量计分别记录各油口所对应的工作流量值。各油口流量按比例减小,其流量精度均应达到性能指标要求	抽试	仅适用于阀前节流的流量比例分配 (LBF) 负荷传感阀 例:当两工作口设计流量比为 2 : 1 (200 L/min ; 100 L/min),在欠流量状态下 P 口进油仅 120 L/min 这时两工作口流量值必须达到 (80 ± 4) L/min; (40 ± 2) L/min

表 15 型式试验项目与试验方法

序号	试验项目	试 验 方 法	备注	
1	稳态试验	按出厂试验项目及试验方法完成规定试验全部项目		
		压力损失	在压力损失试验时，将被试阀 4 的滑阀置于各通油位置，使通过被试阀 4 的流量从零逐渐增大到 120%公称流量，其间设定几个测量点（设定的测量点数应足以描绘出压力损失曲线），分别用压力表 3.1、3.2、3.3、3.4（最好用多接点压力表）测量各点的压力，计算压力损失，根据计算结果绘制压力损失曲线	绘制压力损失曲线
		内泄漏量	在内泄漏量试验时，将被试阀 4 的滑阀置于规定的测量位置，使被试阀 4 的相应油口进油，压力从零逐渐增大到公称压力，其间设定几个测量点（设定的测量点数应足以描绘出内泄漏量曲线），逐点测量内泄漏量，根据测量结果绘制内泄漏量曲线	绘制内泄漏量曲线

表 15 (续)

序号	试验项目		试 验 方 法	备注
1	稳态试验	安全阀等压力特性	在安全阀等压力特性试验时, 应将被试阀 4 的安全阀调至公称压力, 并使通过安全阀的流量为公称流量, 然后改变系统压力, 其间设定几个测量点 (设定的测量点数应足以描绘出安全阀等压力特性曲线), 逐点测量安全阀进口压力 p 和相应压力下通过安全阀的流量 q_v , 根据测量结果绘制安全阀等压力特性曲线	绘制安全阀等压力特性曲线
2	瞬态试验		关闭溢流阀 2.1, 被试阀 4 的 A、B 油口堵住 (如 A、B 油口带过载阀, 需将过载阀关闭), 将滑阀置于换向位置, 调节被试阀 4 的安全阀至公称压力, 并使通过被试阀 4 的流量为公称流量。起动液压泵 1.2, 调节溢流阀 2.3, 使控制压力能使阶跃加载阀快速动作。电磁阀 8.1 置于原始位置 (截止阀 10 全开), 使被试阀 4 进口压力下降到起始压力 (被试阀进口处的起始压力值不应大于最终稳态压力值的 20%), 然后迅速将电磁阀换向到右边位置, 阶跃加载阀即迅速关闭, 从而使被试阀 4 的进口处产生一个满足瞬态条件的压力梯度 用压力传感器、记录仪记录被试阀 4 进口处的压力变化过程, 绘制安全阀瞬态响应曲线	绘制安全阀瞬态响应曲线
3	操纵力试验	手动操纵力 (矩) 试验	被试阀 4 通过公称流量, A、B 油口与加载油路连接, 调节溢流阀 2.1 和单向节流阀 7.1 (或 7.2), 使系统压力为被试阀 4 公称压力的 75%, 调节溢流阀 2.2, 使被试阀 4 的 T 腔无背压或为规定背压值, 操纵滑阀换向, 自中立位置先后推、拉换向至设计最大行程, 用测力计 (或计算机) 测量被试阀 4 换向时的最大操纵力 (矩)	A (B) 型滑阀, 在 A (B) 油口接加载溢流阀, 按同样方法测量操纵力 (矩)
		液动控制压力试验	被试阀 4 通过公称流量, 控制口与先导系统连接, A、B 油口与加载油路连接, 调节溢流阀 2.1 和单向节流阀 7.1 (或 7.2), 使系统压力分别加载至被试阀 4 公称压力的 25%、75%、100%, 调节溢流阀 2.2, 使被试阀 4 的 T 口无背压或为规定背压值, 操纵先导系统, 使滑阀逐渐移动, 测量被试阀 4 工作口开始来油至换向到位过程中所对应的控制压力值	满足控制压力范围
4	微动特性试验	将被试阀 4 的安全阀调至公称压力, 过载阀全部关闭, 分别进行下列试验:		
		P 至 T 压力微动特性	将被试阀 4 的 A、B 油口堵住, P 口进油, 并通过公称流量, 滑阀由中立位置缓慢移动到各换向位置 (要有以微小增量移动滑阀的措施以及测量微小增量的方法), 测出随行程变化时, P 油口相应的压力值	将测得的行程与压力分别表示成占滑阀全行程与公称压力的百分数, 绘制压力微动特性曲线

表 15 (续)

序号	试验项目		试 验 方 法	备注
4	微 动 特 性 试 验	P 至 A (B) 流 量微动特性	将被试阀 4 的进油口 P 通过公称流量, 滑阀由中立位置缓慢移动到各换向位置 (要有以微小增量移动滑阀的措施以及测量微小增量的方法), 同时保持 A (B) 油口加载溢流阀 2.4 的负荷为公称压力的 75%, 测出随行程变化时, 通过 A (B) 油口加载溢流阀 2.4 的相应流量值	将测得的行程与流量分别表示成占滑阀全行程与公称流量的百分数, 绘制流量微动特性曲线
		A (B) 至 T 流 量微动特性	将被试阀 4 的 A (B) 油口进油并通过公称流量, 调节溢流阀 2.1, 使系统压力为公称压力的 75%, 滑阀由中立位置缓慢移动到各换向位置 (要有以微小增量移动滑阀的措施以及测量微小增量的方法), 测出随行程变化时的相应流量值	将测得的行程与流量分别表示成占滑阀全行程与公称流量的百分数, 绘制流量微动特性曲线
5	高温试验		被试阀 4 通过公称流量, 将被试阀 4 的安全阀调至公称压力, 调节溢流阀 2.1 和单向节流阀 7.1 (或 7.2), 使被试阀 4 的 P 油口压力为公称压力, 调节溢流阀 2.2, 使被试阀 4 的 T 腔无背压或为规定背压值, 在 $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 油温下, 使滑阀以 20 次/min~40 次/min 的频率连续换向和安全阀连续动作 0.5 h	
6	耐久试验		调节被试阀 4 的安全阀至公称压力, 并使通过被试阀 4 的流量为试验流量。将被试阀 4 以 20 次/min~40 次/min 的频率连续换向。在试验过程中, 记录被试阀 4 的换向次数与安全阀动作次数, 并在达到寿命指标所规定的换向次数后, 检查被试阀 4 的主要零件	

8 装配和外观的检验方法

装配和外观的检验方法按表 16 的规定。

表 16 装配和外观检验方法

序号	检验项目	检 验 方 法
1	装配质量	采用目测法
2	外观质量	采用目测法
3	内部清洁度	采用称重法按 JB/T 7858 的规定; 采用颗粒计数法时, 油液取样和检测程序由制造商与用户商定

9 检验规则

9.1 检查分类

多路阀检验分为型式检验和出厂检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验系指产品交货时应进行的各项检验。

9.2.2 性能检验的项目和方法应按表 14 的规定,性能指标应符合 6.2 的规定。

9.2.3 装配和外观的检验方法应按表 16 的规定,性能指标应符合 6.3 的规定。

9.3 型式检验

9.3.1 凡属下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

9.3.2 性能检验的项目和方法应按表 15 的规定,性能指标应符合 6.2 的规定。

9.3.3 装配和外观的检验方法应按表 16 的规定,性能指标应符合 6.3 的规定。

9.4 抽样

产品检验的抽样方案按 GB/T 2828.1 的规定。

9.4.1 出厂检验抽样

- a) 接收质量限 (AQL 值): 2.5;
- b) 抽样方案: 正常检验一次抽样方案;
- c) 检验水平: 一般检验水平 II。

9.4.2 型式检验抽样

- a) 接收质量限 (AQL 值): 2.5;
- b) 抽样方案: 正常检验一次抽样方案;
- c) 样本大小: 5 台。

注: 耐久性试验样本大小为 2 台。

9.4.3 内部清洁度抽样

- a) 接收质量限 (AQL 值): 2.5;
- b) 抽样方案: 正常检验一次抽样方案;
- c) 检验水平: 特殊检验水平 S-2。

9.5 判定规则

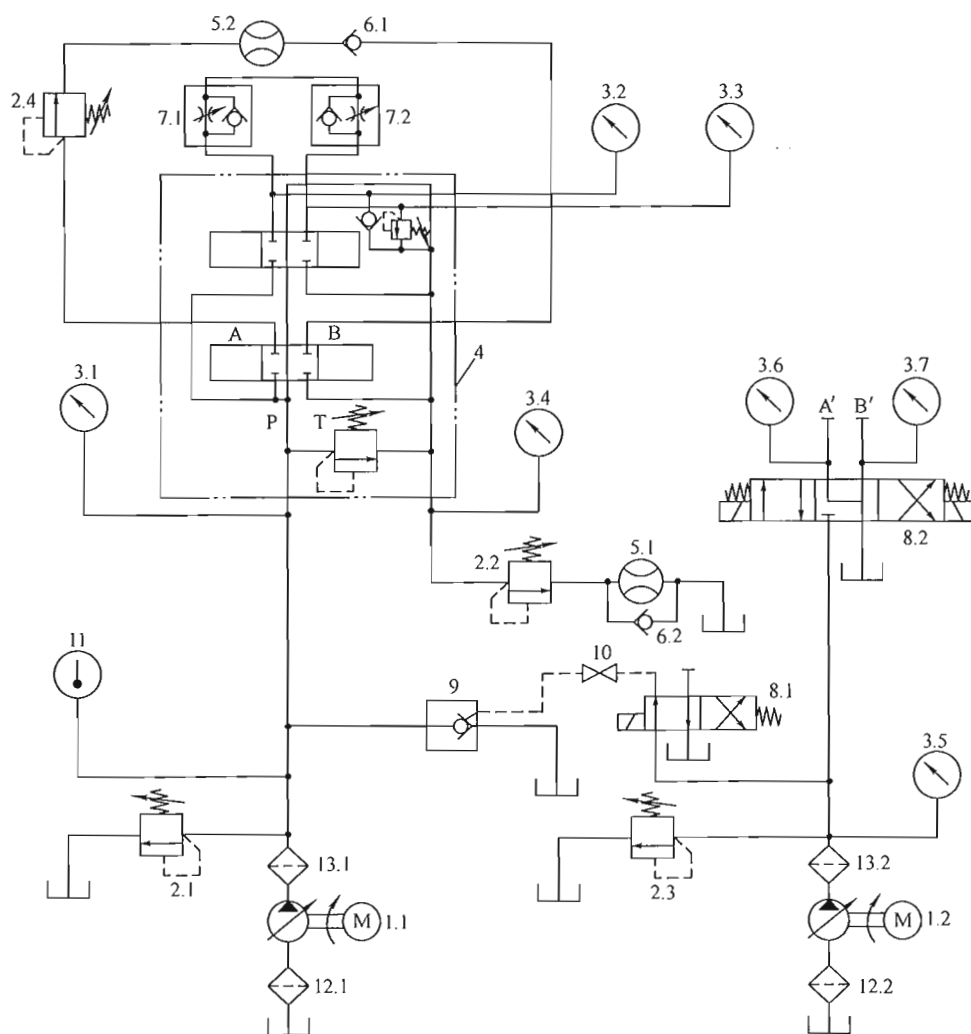
按 GB/T 2828.1 的规定。

10 标志和包装

标志和包装应按 GB/T 7935—2005 中的 4.8、4.10 及第 6 章的规定。特殊要求可另行规定。

附录 A
(资料性附录)
试验原理图和特性曲线

A.1 液压多路换向阀试验系统原理图如图 A.1 所示。



1.1、1.2——液压泵；2.1~2.4——溢流阀；

3.1~3.7——压力表(对瞬态试验,压力表3.1应接入压力传感器);

4——被测多路阀; 5.1、5.2——流量计; 6.1、6.2——单向阀; 7.1、7.2——单向节流阀;

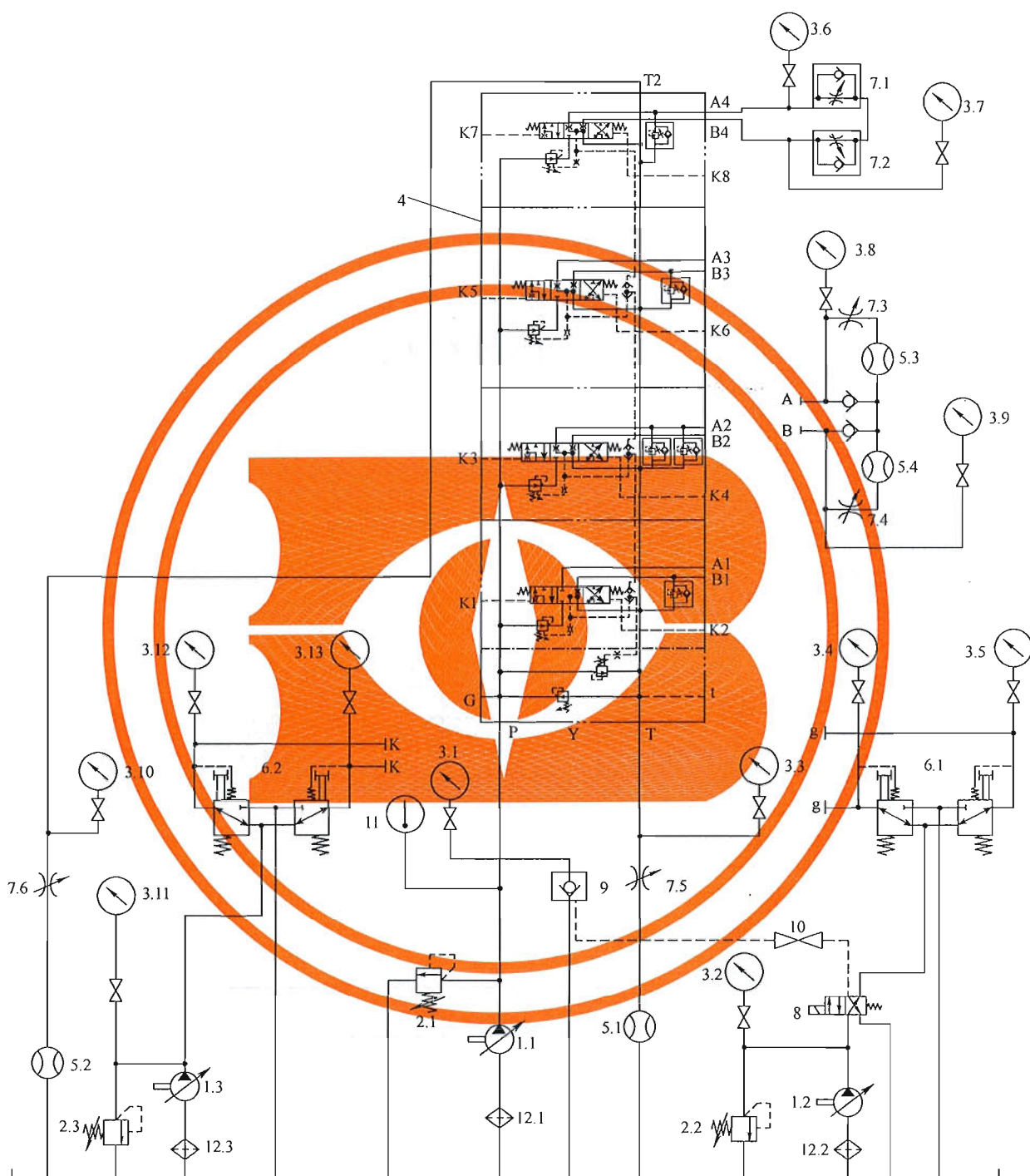
8.1、8.2——电磁阀；9——阶跃加载阀；10——截止阀；11——温度计；

12.1~12.2——过滤器；13.1~13.2——过滤器。

注：试验液动多路阀时，两端的控制油口分别与电磁换向阀 8.2 的 A'、B' 油口连通。

图 A.1 试验系统原理图

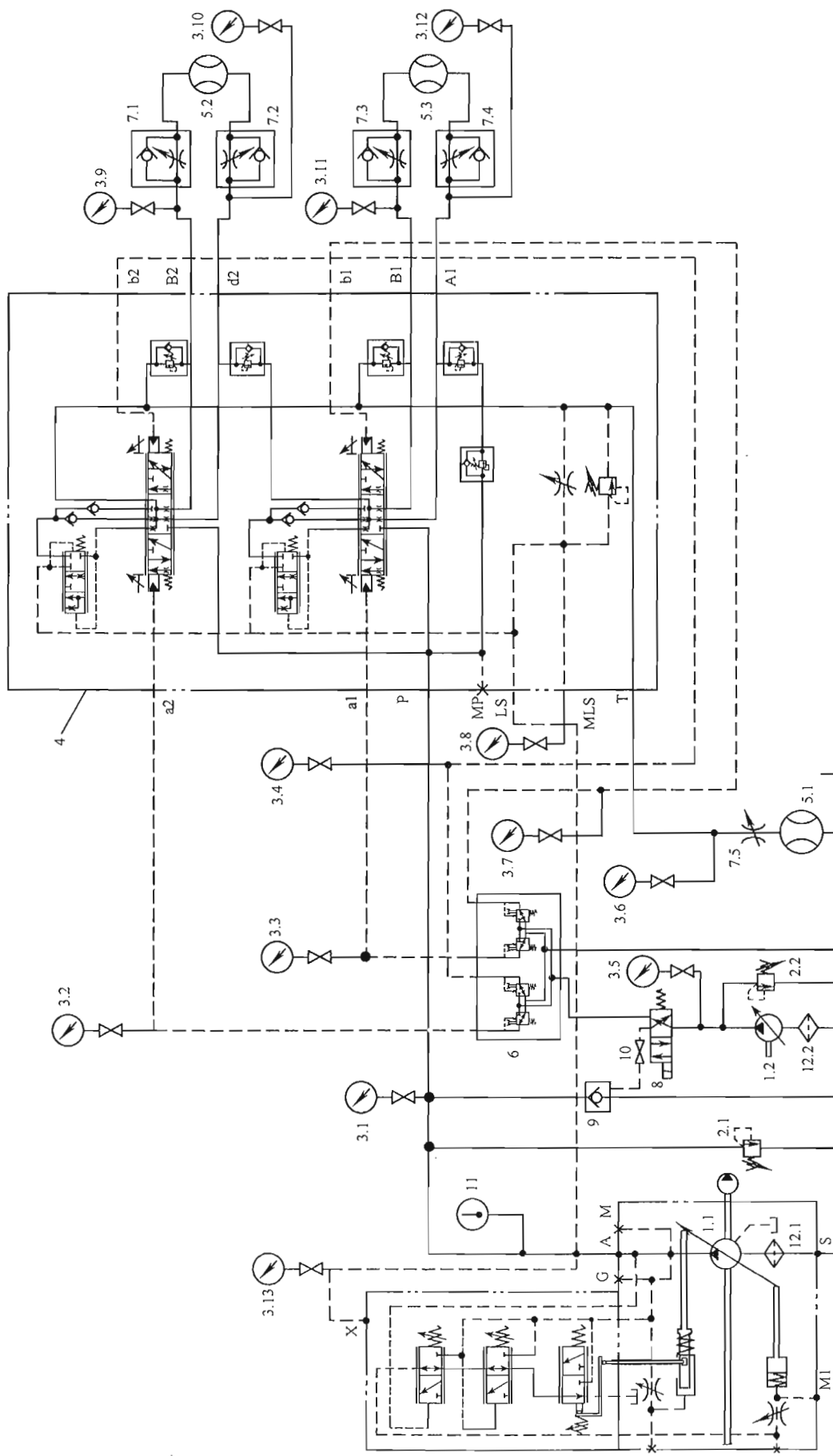
A.2 阀后节流的负荷传感多路换向阀试验系统原理图如图 A.2 所示。



1.1~1.3——液压泵；2.1~2.3——溢流阀；3.1~3.13——压力表；
4——被试阀；5.1~5.4——流量计；6.1、6.2——比例先导阀；7.1~7.6——单向节流阀；
8——电磁阀；9——阶跃加载阀；10——截止阀；11——温度计；12.1~12.3——过滤器。

图 A.2 阀后节流的负荷传感多路换向阀试验系统原理图

A.3 阀前节流的流量比例分配 (LBF) 负荷传感多路换向阀的试验系统原理图如图 A.3 所示。



1.1、1.2——液泵；2.1、2.2——溢流阀；3.1~3.13——压力表；4——被试阀；5.1~5.3——流量计；6——比例先导阀；7.1~7.5——单向节流阀；8——电磁阀；9——阶跃加载阀；10——截止阀；11——温度计；12.1、12.2——过滤器。

图 A.3 阀前节流的流量比例分配 (LBF) 负荷传感多路换向阀的试验系统原理图

A.4 常用液压多路换向阀的特性曲线图。

A.4.1 常用液压多路换向阀的压力损失特性曲线如图 A.4 所示。

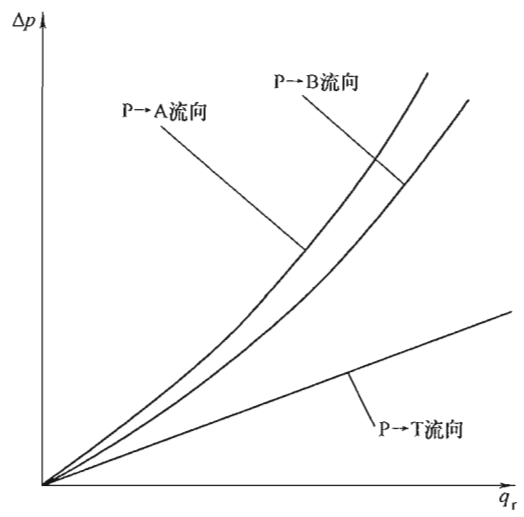


图 A.4 压力损失特性曲线

A.4.2 常用液压多路换向阀的内泄漏特性曲线如图 A.5 所示。

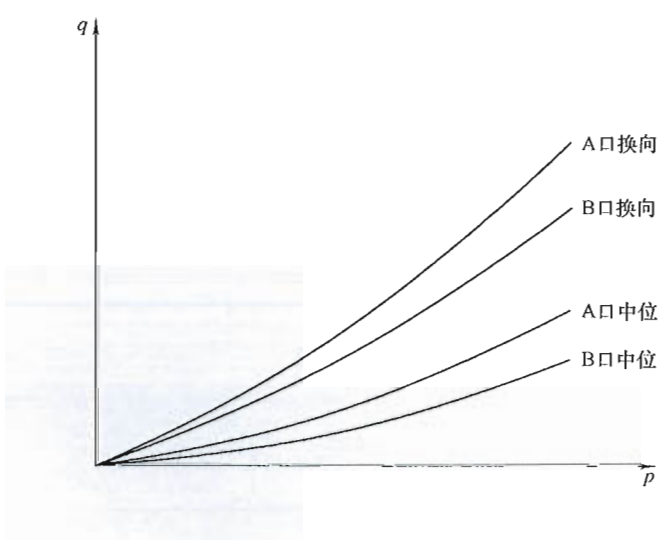
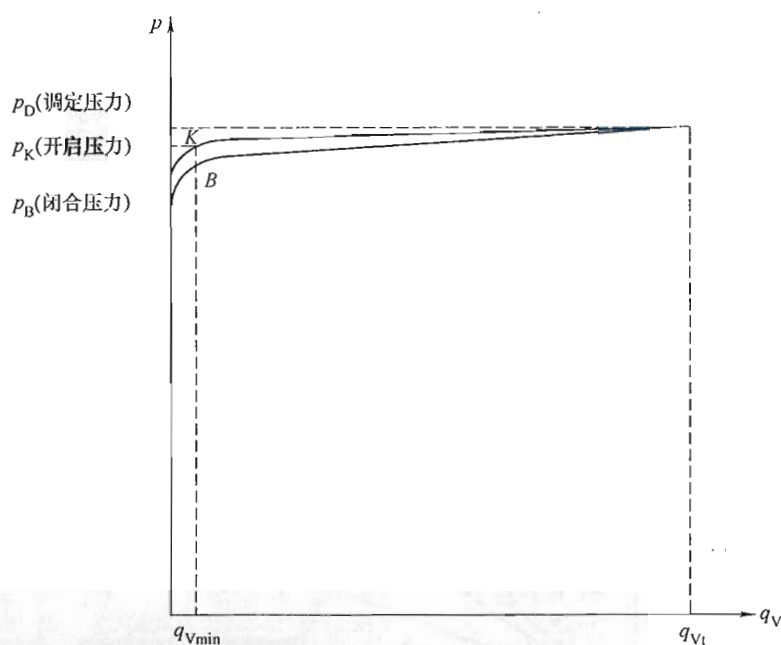


图 A.5 内泄漏量特性曲线

A.4.3 常用液压多路换向阀的等压力特性曲线如图 A.6 所示。



q_{Vt} ——试验流量;

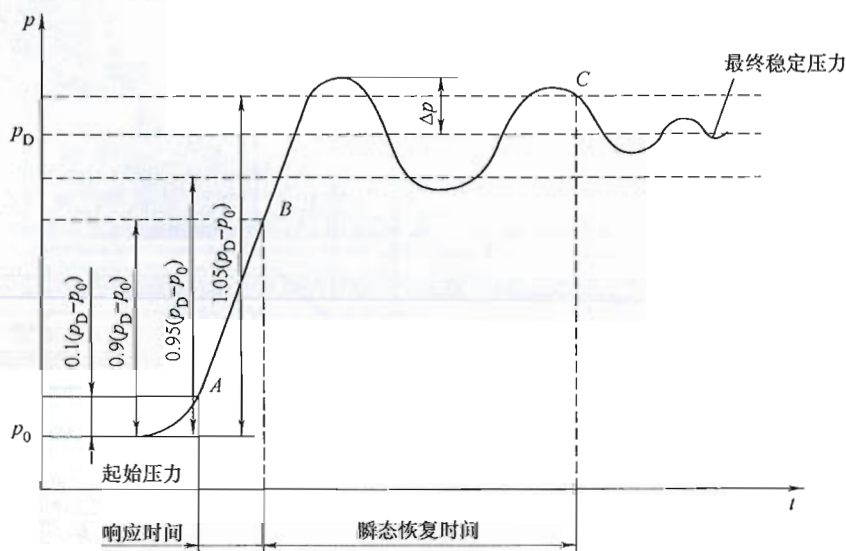
q_{Vmin} ——为被试阀 4 的安全阀在开启、闭合过程中规定的最小溢流量设定值;

K——为被试阀 4 的安全阀开启点;

B——为被试阀 4 的安全阀闭合点。

图 A.6 等压力特性曲线

A.4.4 常用液压多路换向阀的安全阀瞬态响应特性曲线如图 A.7 所示。



p_0 ——起始压力;

p_D ——调定压力 (此处指被试阀 4 的公称压力)。

A、B 点间的压力变化率即为压力梯度, 应符合瞬态条件的规定。

图中 C 点处的后一个波形应落在图中给定的限制线内, 否则 C 点应后移, 直至满足要求为止; C 点为被试阀 4 的安全阀瞬态恢复过程的最终时刻。

图 A.7 安全阀瞬态响应特性曲线

A.4.5 常用液压多路换向阀的微动特性曲线如图 A.8 所示。

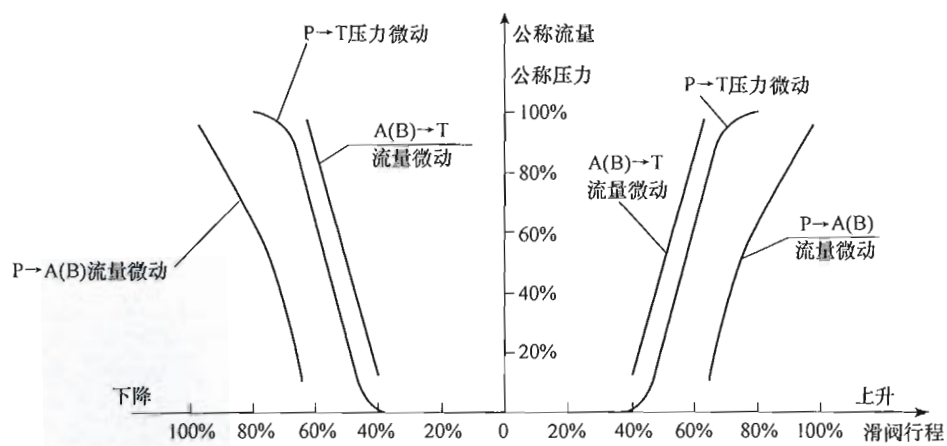


图 A.8 微动特性曲线

中 华 人 民 共 和 国

机械行业标准

液压多路换向阀

JB/T 8729—2013

*

机械工业出版社发行

北京市百万庄大街 22 号

邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·1.75 印张·51 千字

2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 27.00 元

*

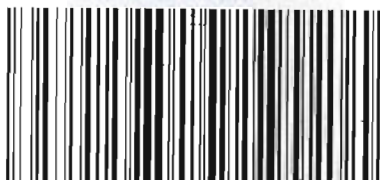
书号: 15111·11112

网址: <http://www.cmpbook.com>

编辑部电话: (010) 88379778

直销中心电话: (010) 88379693

封面无防伪标均为盗版



JB/T 8729-2013

版权专有 侵权必究