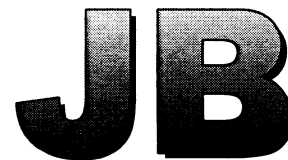


ICS 23.100.50

J 20

备案号: 47374—2014



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10373—2014

代替 JB/T 10373—2002

液电液动换向阀和液动换向阀

Hydraulic fluid power

—Electro-hydraulic operated and hydraulic operated directional-control valve

2014-07-09 发布

2014-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 量、符号和单位	2
5 型号、基本参数和标识	2
6 技术要求	2
7 性能试验	3
8 装配和外观检验	10
9 检验规则	10
10 包装	11
附录 A (规范性附录) 电液动换向阀和液动换向阀的性能指标	12
附录 B (规范性附录) 试验回路和特性曲线	36
图 B.1 出厂试验回路原理图	36
图 B.2 型式试验回路原理图	37
图 B.3 流量-压力损失曲线	38
图 B.4 压力-内泄漏量曲线	38
图 B.5 工作范围曲线	38
图 B.6 测试系统方框图	38
图 B.7 时间-阀芯位移瞬态响应曲线	39
图 B.8 时间-出口压力瞬态响应曲线	39
表 1 量、符号和单位	2
表 2 被测参量平均显示值的允许变化范围	5
表 3 测量系统的允许系统误差	5
表 4 出厂试验项目与试验方法	6
表 5 型式试验项目与试验方法	9
表 6 装配和外观检验	10
表 A.1 10 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标	12
表 A.2 10 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标	14
表 A.3 16 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标	15
表 A.4 16 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标	17
表 A.5 20 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标	19
表 A.6 20 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标	22
表 A.7 32 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标	24
表 A.8 32 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标	26
表 A.9 10 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标	28
表 A.10 16 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标	29
表 A.11 20 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标	32
表 A.12 32 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标	34

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 10373—2002《液压电液动换向阀和液动换向阀》，与JB/T 10373—2002相比主要技术变化如下：

- 在术语和定义中，增加了公称通径、最高工作压力、试验流量、最大流量和滑阀机能，取消了公称流量；
- 在规范性引用文件中，对相关标准进行更新；
- 在性能要求中，增加了性能指标值，放置于附录A中；
- 在装配要求中，改“内部清洁度”为“出厂时的内部清洁度”；
- 取消了带干式电磁铁产品的相关内容；
- 在出厂试验中，简化了动密封和静密封的试验方法，并将密封性试验的类别改为必试；
- 修改了图B.1 出厂试验回路原理图和图B.2 型式试验回路图，图形符号按GB/T 786.1的规定进行了修改；
- 液压电液动换向阀和液动换向阀按现有常规产品给出，取消了50、63、80通径规格及其性能指标。

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。

本标准起草单位：北京华德液压工业集团有限责任公司、四川长江液压件有限责任公司、海门市油威力液压工业有限责任公司、海特克液压有限公司、上海立新液压有限公司、榆次油研液压有限公司、中船重工第七〇七研究所九江分部。

本标准主要起草人：黄萍、康青、王德华、胡菁琼、林广、陈东升、马立君、朱剑根、瞿黎敏、王胜国、米连柱、李秋莲、范立荣、赵玉刚。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 10373—2002。

液电液动换向阀和液动换向阀

1 范围

本标准规定了液压传动用的电液动换向阀和液动换向阀（以下简称电液动换向阀和液动换向阀）的型号、基本参数和标志、技术要求、试验方法、检验规则和包装等要求。

本标准适用于以矿物油型液压油或性能相当的其他液体为工作介质，采用湿式电磁铁的板式电液动换向阀和液动换向阀。

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 2514 液压传动 四油口方向控制阀安装面

GB/T 2828.1—2012 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 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

GB/T 17489 液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样

JB/T 2184 液压元件 型号编制方法

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 术语和定义

GB/T 17446 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公称通径 nominal port dimension

电液动换向阀和液动换向阀名义上规定的油口尺寸。

3.2

最高工作压力 maximum working pressure

电液动换向阀和液动换向阀在稳态工况下，其各个油口预期工作的最高压力。

3.3

试验流量 test flow

测试电液动换向阀和液动换向阀性能时规定的流量。

3.4

最大流量 maximum flow

JB/T 10373—2014

能保证电液动换向阀和液动换向阀基本功能的流量上限值。

3.5

滑阀机能 **function of spool valve**

电液动换向阀和液动换向阀的阀芯处于中间及换向位置时，各通断油口的内部通路连接状态。

4 量、符号和单位

量、符号和单位按表 1 的规定。

表 1 量、符号和单位

量的名称	符 号	量 纲	单 位
公称通径	D	L	m (mm)
体积流量	q_v	L^3T^{-1}	m ³ /s (L/min, mL/min)
管道内径	d	L	m (mm)
压力、压差	$p、\Delta p$	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa (MPa, kPa)
时间	t	T	s (min)
运动黏度	ν	L^2T^{-1}	m ² /s (mm ² /s)
温度	θ	Θ	℃
注 1: M ——质量; L ——长度; T ——时间; Θ ——温度。			
注 2: 括号内为实用单位。			

5 型号、基本参数和标识

5.1 型号

产品型号宜按 JB/T 2184 的规定编制。

5.2 基本参数

电液动换向阀和液动换向阀的基本参数应包括：额定压力、公称压力、公称通径、额定流量、滑阀机能、背压。

5.3 标识

应在产品适当且明显的位置做出清晰和永久的标识。标识的内容应符合 GB/T 7935—2005 中 4.8 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 公称压力系列应符合 GB/T 2346 的规定。
- 6.1.2 板式连接安装面应符合 GB/T 2514 的规定。
- 6.1.3 电液动换向阀和液动换向阀的滑阀机能应符合图纸要求并与铭牌标示一致。
- 6.1.4 其他技术要求应符合 GB/T 7935—2005 中 4.10 的规定。
- 6.1.5 制造商应在产品样本及相关资料中说明产品适用的条件和环境要求。

6.2 性能要求

6.2.1 换向性能

在额定工况下，电液动换向阀和液动换向阀的换向和复位动作应灵活、顺畅，无卡阻和滞后现象。

6.2.2 压力损失

电液动换向阀的压力损失应符合表 A.1、表 A.3、表 A.5 和表 A.7 的规定。

液动换向阀的压力损失应符合表 A.9～表 A.12 的规定。

6.2.3 内泄漏量

电液动换向阀的内泄漏量应符合表 A.2、表 A.4、表 A.6 和表 A.8 的规定。

液动换向阀的内泄漏量应符合表 A.9～表 A.12 的规定。

6.2.4 响应时间

电液动换向阀的响应时间应符合表 A.2、表 A.4、表 A.6 和表 A.8 的规定。

液动换向阀的响应时间应符合表 A.9～表 A.12 的规定。

6.2.5 最低控制压力

电液动换向阀的最低控制压力应符合表 A.1、表 A.3、表 A.5 和表 A.7 的规定。

液动换向阀的最低控制压力应符合表 A.9～表 A.12 的规定。

6.2.6 密封性

在额定工况下，电液动换向阀和液动换向阀不应有外渗漏。

6.2.7 耐压性

电液动换向阀和液动换向阀各承压油口应能承受该油口最高工作压力的 1.5 倍压力，不应有外渗漏及零件损坏等现象。

6.2.8 耐久性

在额定工况下，电液动换向阀和液动换向阀应能承受耐久性指标（见表 A.2、表 A.4、表 A.6 和表 A.8～表 A.12）规定的动作次数，其零件不应有异常磨损和其他形式的损坏，各项性能指标下降不应超过规定值的 10%。

6.3 装配要求

6.3.1 电液动换向阀和液动换向阀的装配应符合 GB/T 7935—2005 中 4.4～4.7 的规定。

6.3.2 电液动换向阀和液动换向阀出厂时的内部清洁度应符合 JB/T 7858 的规定。

6.4 外观要求

电液动换向阀和液动换向阀的外观应符合 GB/T 7935—2005 中 4.8、4.9 的规定。

7 性能试验

7.1 试验装置

7.1.1 试验回路

7.1.1.1 除耐压试验外，出厂试验台的试验回路应符合图 B.1 的要求，型式试验台的试验回路应符合图

JB/T 10373—2014

B.2 的要求。耐压试验台的试验回路可以简化。

试验液动换向阀时，两端的控制油口分别与电磁换向阀 7 的 A 口、B 口连通。当试验液压对中式液动换向阀时，电磁换向阀 7 采用 T 腔关闭，P 腔和 A 腔、B 腔相通的滑阀机能。

7.1.1.2 与被试阀连接的管道和管接头的内径应与被试阀的实际通径相一致。

7.1.1.3 允许在给定的基本回路中增设调节压力、流量或保证试验系统安全工作的元件，但不应影响到被试阀的性能。

7.1.2 油源

7.1.2.1 试验台油源的流量应能调节，并应大于被试阀的试验流量。

7.1.2.2 性能试验时，试验装置的油源压力应能短时间超过被试阀额定压力的 20%~30%；耐压试验时，试验装置油源压力应不低于被试阀额定压力的 1.5 倍。

7.1.3 测压点

应按以下要求设置测压点：

- a) 测压点应设置在扰动源（如阀、弯头等）和被试阀之间，与扰动源的距离不小于 $10d$ （ d 为管道内径），与被试阀的距离尽量接近 $10d$ 处；
- b) 按 C 级测量准确度测试时，允许测压点的位置与上述要求不符，但应给出相应修正值。

7.1.4 测压孔

测压孔应符合以下要求：

- a) 测压孔直径应不小于 1 mm，不大于 6 mm；
- b) 测压孔长度应不小于测压孔直径的 2 倍；
- c) 测压孔轴线应与管道轴线垂直，管道内表面与测压孔的交角处应保持锐边，不应有毛刺；
- d) 测压点与测量仪表之间的连接管道的内径不小于 3 mm，并应排除连接管道中的空气。

7.1.5 测温点

测温点应设置在被试阀进口测压点上游不大于 $15d$ 处。

7.1.6 油液取样点

应按照 GB/T 17489 的规定，在试验回路中设置油液取样点及提取液样。

7.1.7 安全防护

试验台的设计、制造以及试验过程应采取必要措施保护人员和设备的安全。

7.2 试验条件

7.2.1 试验介质

7.2.1.1 试验介质应为一般矿物油型液压油。

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 时的运动黏度应为 $42 \text{ mm}^2/\text{s} \sim 74 \text{ mm}^2/\text{s}$ （特殊要求另行规定）。

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

7.2.2 稳态工况

7.2.2.1 各被测参量平均显示值的变化范围符合表 2 的规定时为稳态工况。应在稳态工况下测量每个

设定点的各个参量。

表 2 被测参量平均显示值的允许变化范围

被 测 参 量	各测量准确度等级对应的被测参量平均显示值的允许变化范围		
	A	B	C
压力 %	±0.5	±1.5	±2.5
流量 %	±0.5	±1.5	±2.5
温度 ℃	±1.0	±2.0	±4.0
黏度 %	±5.0	±10	±15
注：测量准确度等级见 7.2.5。			

7.2.2.2 型式试验时，试验参量测量读数数目的选择和所取读数的分布情况应能反映被试阀在整个范围内的性能。

7.2.2.3 为了保证试验结果的重复性，试验参量应在规定的时间间隔测得。

7.2.3 瞬态工况

7.2.3.1 从被试阀输出侧到加载阀所组成的油路（包括连接管路和油路块）容积，在瞬态试验起始状态应是封闭容积，并在试验前使这封闭容积充满油液。在试验报告中应记录这封闭容积的大小以及容腔和管道材料。

7.2.3.2 当被试阀为外控式电液换向阀和液动换向阀时，控制回路的压力变化速率应不低于 700 MPa/s，以保证被试阀迅速动作。控制回路的压力变化速率系指控制压力从最终稳态压力值与起始稳态压力值之差的 10%上升到 90%的压力变化量与相应时间之比。

7.2.4 试验流量

7.2.4.1 试验流量应为额定流量。当被试阀额定流量大于 200 L/min 时，允许试验流量为 200 L/min，但应经过工况考核，被试阀的性能指标以满足工况要求为依据。

7.2.4.2 出厂试验允许降流量进行，但应对性能指标给出相应修正值。

7.2.4.3 型式试验时鼓励试验流量大于额定流量，以记录被试阀在最大流量下的工作能力。

7.2.5 测量准确度等级

测量准确度等级按 GB/T 7935—2005 中 5.1 的规定。型式试验不应低于 B 级，出厂试验不应低于 C 级。各测量准确度等级对应的测量系统的允许误差应符合表 3 的规定。

表 3 测量系统的允许系统误差

测量参量	各测量准确度等级对应的测量系统的允许误差		
	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 ℃	±0.5	±1.0	±2.0

7.2.6 被试阀的电磁铁电压

出厂试验时，被试阀电磁铁的工作电压应为其额定电压的 85%。

JB/T 10373—2014

型式试验时,应在电磁铁的额定电压下,对电磁铁进行连续激磁至其规定的最高稳定温度,之后将电磁铁的电压降至其额定电压的 85% (瞬态试验,电磁铁的工作电压应为其额定电压),再对被试阀进行试验。

7.3 试验项目与试验方法

7.3.1 出厂试验

出厂试验项目与试验方法按表 4 的规定。

表 4 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
1	耐压性	各泄油口与油箱连通。调节溢流阀 2-1, 调节压力从最低工作压力开始, 以每秒 2% 的速率递增, 直至被试阀 4 额定压力的 1.5 倍。达到后, 保压 5 min	抽试
2	滑阀机能	按照被试阀 4 的机能, 依次换向和复位。同时, 观察被试阀各油口的通油情况	必试
3	换向性能	a) 换向试验: 使被试阀 4 的电磁铁满足 7.2.6 的规定。调节溢流阀 2-1 和单向节流阀 6-1 (或单向节流阀 6-2), 使被试阀 4 的 P 油口压力为额定压力, 再调节溢流阀 2-2, 使被试阀 4 的 T 油口压力为规定背压值, 并使通过被试阀 4 的流量为试验流量 当被试阀 4 为电液动换向阀时, 使被试阀 4 的电磁铁满足 7.2.6 的规定, 调节溢流阀 2-3, 使控制压力为被试阀 4 的最低控制压力 (若其控制油为内部回油时, 则使控制压力为最低控制压力与规定背压值之和)。然后将被试阀 4 的电磁铁通电和断电, 连续动作 10 次以上, 试验被试阀 4 的换向和复位 (对中) 情况 当被试阀 4 为液动换向阀时, 调节溢流阀 2-3, 使控制压力为被试阀 4 的最低控制压力, 然后将电磁换向阀 7 的电磁铁通电和断电, 连续动作 10 次以上, 试验被试阀 4 的换向和复位 (对中) 情况 b) 停留试验: 在 a) 试验的条件下, 使被试阀 4 的阀芯在原始位置和换向位置上各停留 5 min, 然后, 将被试阀 4 的电磁铁通电和断电 (对被试阀为电液动换向阀而言), 或将电磁换向阀 7 的电磁铁通电和断电, 连续动作 10 次以上, 试验被试阀 4 的换向和复位 (对中) 情况	必试
4	压力损失	将被试阀 4 的阀芯置于各通油位置, 并使通过被试阀 4 的流量为试验流量, 分别用压力表 3-1、压力表 3-2、压力表 3-3、压力表 3-4 测量各点的压力 p_p、p_A、p_B、p_T, 并计算压力损失 对二位、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 $\Delta p_{P-A} = p_p - p_A$、$\Delta p_{B-T} = p_B - p_T$; 当油流方向为 $P \rightarrow B$、$A \rightarrow T$ 时, 压力损失为 $\Delta p_{P-B} = p_p - p_B$、$\Delta p_{A-T} = p_p - p_T$ 对三位四通中间位置存在油流方向为 $P \rightarrow T$ 滑阀机能的被试阀, 在中间位置需做压力损失试验, 压力损失为 $\Delta p_{P-T} = p_p - p_T$ 其他滑阀机能, 在中间位置不做试验	必试
5	内泄漏量	调节溢流阀 2-1, 使被试阀 4 的 P 油口压力为额定压力。按照被试阀 4 的滑阀机能和结构, 分别从 A 油口 (或 B 油口) 和 T 油口测量被试阀 4 的阀芯在各不同位置时的内泄漏量	必试

表 4 出厂试验项目与试验方法（续）

序号	试验项目	试 验 方 法	试验类型
5	内泄漏量	在测量内泄漏量前，将被试阀 4 动作 10 次，待内泄漏量稳定 30 s 后再测量内泄漏量。 对不同的滑阀机能，内泄漏量测量简图如下： The diagrams illustrate various internal leakage measurement configurations for hydraulic valves. Each diagram shows a valve symbol with ports P, T, A, and B. Arrows indicate the flow direction for measuring internal leakage. The diagrams represent different valve functions: 1. P to T leakage, 2. P to B leakage, 3. P to A leakage, 4. P to T leakage with A-B cross, 5. P to T leakage with A-B cross and T to P, 6. P to T leakage with A-B cross and T to P, 7. P to T leakage with A-B cross and T to P, 8. P to T leakage with A-B cross and T to P, 9. P to T leakage with A-B cross and T to P, 10. P to T leakage with A-B cross and T to P.	必试

表 4 出厂试验项目与试验方法（续）

序号	试验项目	试 验 方 法	试验类型
5	内泄漏量		必试
6	密封性	在上述各项试验过程中，目测观察被试阀 4 连接面及各连接处密封情况	必试

7.3.2 型式试验

型式试验项目与试验方法按表 5 的规定。

表 5 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	a) 按 7.3.1 的规定, 试验全部项目, 并按以下方法试验和绘制特性曲线图: 1) 在压力损失试验时, 将被试阀 4 的阀芯置于各通油位置, 使通过被试阀 4 的流量从 0 逐渐增大到试验流量, 其间设定几个测量点 (设定的测量点数应足以描出流量-压力损失曲线), 分别用压力表 3-1、压力表 3-2、压力表 3-3、压力表 3-4 测量各设定点的压力, 绘出流量-压力损失曲线 (见图 B.3) 2) 在内泄漏量试验时, 将被试阀 4 的阀芯置于规定的测量位置, 使被试阀 P 油口压力从 0 逐渐增高到公称压力, 其间设定几个测量点 (设定的测量点数应足以描出压力-内泄漏量曲线), 分别测量各设定点的内泄漏量, 绘出压力-内泄漏量曲线 (见图 B.4) b) 进行工作范围试验。试验条件和要求如下: 1) 当被试阀 4 为液动换向阀时, 均组装成外部控制形式, 并使被试阀 4 的电磁铁满足 7.2.6 的规定 2) 当被试阀 4 为电液动换向阀时, 若控制油为内部回油时, 则使控制压力为最低控制压力与被试阀 4 的 T 油口背压值之和 3) 试验时, 被试阀控制压力的变化速率应满足下列两个条件, 并分别进行工作范围试验: ——逐渐地增加控制压力到规定的控制压力, 控制压力变化速率不应超过 $0.02P_N/s$ (P_N 为被试阀 4 的公称压力) ——阶跃地增加控制压力到规定的控制压力, 控制压力变化速率不应低于 700 MPa/s 按以下方法试验和绘制特性曲线图: 使被试阀 4 的电磁铁满足 7.2.6 的规定 (仅对电液动换向阀), 将被试阀 4 的阀芯置于某通油位置, 完全打开单向节流阀 6-1 (或单向节流阀 6-2) 和溢流阀 2-2, 使压力表 3-2 (或压力表 3-3) 的指示压力为最低负载压力。然后, 使通过被试阀 4 的流量从 0 逐渐增大到大于额定流量的某一最大设定流量 (此最大设定流量各制造厂可根据本厂的产品水平情况自定), 其间设定几个流量点, 记录各流量点所对应的压力表 3-1 的指示压力, 绘出图 B.5 所示曲线 <i>OD</i>, 调节溢流阀 2-1 和单向节流阀 6-1 (或单向节流阀 6-2), 使压力表 3-1 的指示压力为被试阀 4 的公称压力。逐渐增大通过被试阀的流量, 被试阀 4 在规定的最低控制压力下应能换向和复位 (对中)。当流量增大到某一值使被试阀 4 不能在规定的最低控制压力下换向和复位时, 则再调节溢流阀 2-1 和单向节流阀 6-1 (或单向节流阀 6-2), 以降低压力表 3-1 的指示压力, 直到被试阀 4 能在规定的最低控制压力下换向和复位 (对中) 为止。按此试验法, 直到最大设定流量。根据上述试验中记录的数据, 绘出图 B.5 所示曲线 <i>ABC</i>。曲线 <i>ABCD</i>O 所包区域为被试阀能正常换向和复位 (对中) 的工作范围, 曲线 <i>BC</i> 为转换域 重复上述试验不少于 3 次, 绘出工作范围曲线 (见图 B.5)	

表 5 型式试验项目与试验方法（续）

序号	试验项目	试 验 方 法	备注
2	瞬态试验	测试系统框图（见图 B.6）。当被试阀 4 为液动换向阀时，均装配成外部控制形式。控制回路的压力变化速率应满足 7.2.3.2 的规定。试验方法如下： 使被试阀 4 的电磁铁满足 7.2.6 的规定。调节溢流阀 2-1 和单向节流阀 6-1（或单向节流阀 6-2），使被试阀 4 的 P 油口压力为额定压力，再调节溢流阀 2-2，使被试阀 4 的 T 油口压力为规定背压值，并使通过被试阀 4 的流量为试验流量或为图 B.5 中 B 点流量 q_{VB} 的 80%（注：当 $80\% q_{VB}$ 小于试验流量时，则规定通过被试阀的流量为试验流量；当 $80\% q_{VB}$ 大于试验流量时，则规定通过被试阀的流量分别为试验流量和 $80\% q_{VB}$。这里：把试验流量作为考核流量，$80\% q_{VB}$ 作为体现水平的流量）。然后，调节溢流阀 2-3，使控制压力为被试阀 4 的最低控制压力（若控制油为内部回油时则使控制压力为最低控制压力与规定背压值之和）和最高控制压力之和 按照上述试验条件，将被试阀 4 的电磁铁在额定电压下通电和断电（对被试电液动换向阀而言），或者将电磁阀 7 的电磁铁在额定电压下通电和断电（对被试液动换向阀而言），使被试阀 4 换向和复位（对中），通过位移传感器（位移法）或压力传感器 14-3、压力传感器 14-4、压力传感器 14-6、压力传感器 14-7（压力法）用记录仪记录被试阀 4 的换向和复位（对中）情况，得出被试阀 4 的换向时间、换向滞后时间、复位（对中）时间和复位（对中）滞后时间。瞬态响应曲线见图 B.7 和图 B.8	对液动换向阀只试验换向时间和复位（对中）时间
3	耐久性试验	调节溢流阀 2-1 和单向节流阀 6-1（或单向节流阀 6-2），使被试阀 4 的 P 油口压力为额定压力，再调节溢流阀 2-2，使被试阀 4 的 T 油口压力为规定背压值，并使通过被试阀 4 的流量为试验流量，然后调节溢流阀 2-3，使控制回路达到适当的控制压力。应用换向阀耐久性试验台将被试阀 4 以（20~40）次/min 的频率连续换向，记录被试阀 4 的换向次数，在达到耐久性指标中所规定的换向次数后，检查被试阀 4 的主要零件和主要性能指标 为使换向到位，电液动换向阀 4 宜装配成外部控制形式进行耐久性试验	

8 装配和外观检验

装配和外观检验按表 6 的规定。

表 6 装配和外观检验

序号	检验项目	检验方法	检验类型
1	装配质量	目测法	必检
2	内部清洁度	按 JB/T 7858 的规定	抽检
3	外观质量	目测法	必检

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

出厂检验系指产品交货时应进行的各项检验。

出厂检验项目与试验方法按 7.3.1 的规定，性能指标应符合 6.2 的规定；装配和外观检验按第 8 章的规定，质量应符合 6.3 和 6.4 的要求。

9.3 型式检验

型式检验系指对产品质量进行全面考核，即按标准规定的技术要求进行全面检验。凡属下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品研制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；
- c) 产品长期停产后，恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求。

型式检验项目与试验方法按 7.3.2 的规定，性能指标应符合 6.2 的规定；装配和外观检验按第 8 章的规定，质量应符合 6.3 和 6.4 的要求。

9.4 抽样

9.4.1 产品检验的抽样方案按 GB/T 2828.1—2012 中第 10 章的规定。

注：此抽样方案仅适用于产品出厂或验收的检验。

9.4.2 出厂检验抽样应符合以下要求：

- a) 接收质量限（AQL）值：2.5；
- b) 抽样方案类型：正常检查一次抽样方案；
- c) 检查水平：一般检查水平 II；耐压性试验样本大小为 0.3%，但不应少于 2 台。

9.4.3 型式检验抽样应符合以下要求：

- a) 接收质量限（AQL）值：2.5[6.5]；
- b) 抽样方案类型：正常检查一次抽样方案；
- c) 样本大小：5 台[2 台]。

注：方括号内的数值仅适用于耐久性试验。

9.4.4 内部清洁度检验抽样应符合以下要求：

- a) 接收质量限（AQL）值：2.5；
- b) 抽样方案类型：正常检查一次抽样方案；
- c) 检查水平：特殊检查水平 S-2。

9.5 判定规则

按 GB/T 2828.1—2012 中第 11 章的规定。

10 包装

包装应符合 GB/T 7935—2005 中第 6 章的规定。特殊要求可另行规定。

附 录 A
(规范性附录)

电液动换向阀和液动换向阀的性能指标

A.1 电液动换向阀的性能指标

10 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失的性能指标按表 A.1 的规定, 内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.2 的规定。

16 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失的性能指标按表 A.3 的规定, 内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.4 的规定。

20 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失的性能指标按表 A.5 的规定, 内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.6 的规定。

32 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失的性能指标按表 A.7 的规定, 内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.8 的规定。

A.2 液动换向阀的性能指标

10 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.9 的规定。

16 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.10 的规定。

20 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.11 的规定。

32 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性的性能指标按表 A.12 的规定。

表 A.1 10 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa		压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外(内)部 (无 P→T) 控制		内部 (含 P→T) 控制	P→A+B→T P→B+A→T
									弹簧复位	液压复位		
电液动 换向阀	10	21	21	80	80		7.0	16	1.2	0.5	0.45	1.1
				80	80				1.2	0.5		
				80	80				1.2	0.5		
				80	80				1.2	1.2		
				80	80				1.2	1.2		
				80	80				1.2	1.2		

表 A.1 10 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa				压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T	
									弹簧复位	液压复位				
电液动 换向阀	10	21	21	80	80		7.0	16	1.2	1.2	0.45	1.1	0.4	
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
电液动 换向阀	10	31.5	31.5	80	80		7.0	16	1.2	0.5	0.45	1.1	0.4	
				80	80				1.2	0.5				
				80	80				1.2	0.5				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				
				80	80				1.2	1.2				

表 A.2 10 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	内泄 漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	10	21	21	80	80		350	15	45	20	55	15	30	20	40	500	1 000
				80	80		320										
				80	80		380										
				80	80		380										
				80	80		380										
				80	80		380										
				80	80		380										
				80	80		380										
				80	80		320										
				80	80		420										
				80	80		320										
				80	80		420										
				80	80		410										
				80	80		410										
				80	80		400										
				80	80		410										
				80	80		400										
电液动 换向阀	10	31.5	31.5	80	80		380	15	45	20	55	15	30	20	40	500	1 000
				80	80		340										
				80	80		400										
				80	80		400										
				80	80		400										
				80	80		400										
				80	80		400										
				80	80		400										
				80	80		340										
				80	80		440										
				80	80		340										
				80	80		440										
				80	80		430										

表 A.2 10 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	内泄 漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	10	31.5	31.5	80	80		430	15	45	20	55	15	30	20	40	500	1 000
				80	80		420										
				80	80		430										
				80	80		420										
				80	80		520										

表 A.3 16 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa		压力损失 ≤ MPa		
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T
									弹簧复位	液压复位			
电液动 换向阀	16	21	21	150	150		7.0	16	1.2	0.9	0.45	1.4	
				145	145				1.2	0.9			
				145	145				1.2	0.9			
				145	145				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				140	140				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			

表 A.3 16 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa				压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T	
									弹簧复位	液压复位				
电液动 换向阀	16	21	21	145	145		7.0	1.6	1.2	1.2	0.45	1.4		
电液动 换向阀	16	31.5	31.5	150	150		7.0	25	1.2	0.9	0.45	1.4		
				145	145				1.2	0.9				
				145	145				1.2	0.9				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
电液动 换向阀	16	35	35	150	150		7.0	25	1.2	0.9	0.45	1.4		
				145	145				1.2	0.9				
				145	145				1.2	0.9				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				145	145				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				
				140	140				1.2	1.2				

表 A.3 16 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa			压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T
									弹簧复位	液压复位			
电液动 换向阀	16	35	35	140	140		7.0	25	1.2	1.2	0.45	1.4	0.4
				140	140				1.2	1.2			0.4
				140	140				1.2	1.2			0.4
				140	140				1.2	1.2			0.4
				140	140				1.2	1.2			0.4
				145	145				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			
				145	145				1.2	1.2			

表 A.4 16 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	内泄 漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	16	21	21	150	150		400	30	45	35	55	30	30	35	40	500	1 000
				145	145		360										
				145	145		420										
				145	145		420										
				145	145		420										
				145	145		420										
				145	145		420										
				145	145		450										
				140	140		360										
				140	140		460										
				140	140		360										
				140	140		460										
				140	140		450										
				140	140		450										

表 A.4 16 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀 机能	内泄 漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	16	21	21	140	140		440	30	45	35	55	30	30	35	40	500	1 000
				145	145		450										
				145	145		440										
				145	145		540										
电液动 换向阀	16	31.5	31.5	150	150		420	30	45	35	55	30	30	35	40	500	1 000
				145	145		460										
				145	145		440										
				145	145		440										
				145	145		440										
				145	145		440										
				145	145		480										
				140	140		380										
				140	140		480										
				140	140		460										
				140	140		480										
				140	140		480										
				140	140		480										
				140	140		460										
				145	145		480										
				145	145		460										
				145	145		580										
电液动 换向阀	16	35	35	150	150		450	30	45	35	55	30	30	35	40	500	1 000
				145	145		480										
				145	145		460										

表 A.4 16 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标（续）

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀 机能	内泄 漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	16	35	35	145	145		460	30	45	35	55	30	30	35	40	500	1 000
				145	145		460										
				145	145		460										
				145	145		520										
				140	140		420										
				140	140		520										
				140	140		500										
				140	140		520										
				140	140		540										
				140	140		540										
				140	140		500										
				145	145		520										
				145	145		500										
				145	145		600										

表 A.5 20 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa				压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T	
									弹簧复位	液压复位				
电液动 换向阀	20	21	21	320	320		7.0	16	1.9	1.3	0.45	1.4		
				300	300				1.9	1.3				
				300	300				1.9	1.3				

表 A.5 20 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa				压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T	
									弹簧复位	液压复位				
电液动 换向阀	20	21	21	300	300		7.0	16	1.9	1.9	0.45	1.4		
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				260	260				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				260	260				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
电液动 换向阀	20	31.5	31.5	320	320		7.0	25	1.9	1.3	0.45	1.4		
				300	300				1.9	1.3				
				300	300				1.9	1.3				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				260	260				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				280	280				1.9	1.9				0.4
				260	260				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	

表 A.5 20 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa				压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T	
									弹簧复位	液压复位				
电液动 换向阀	20	31.5	31.5	280	280				1.9	1.9	0.45	1.4	0.4	
				300	300		7.0	25	1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
电液动 换向阀	20	35	35	320	320		7.0	25	1.9	1.3	0.45	1.4		
				300	300				1.9	1.3				
				300	300				1.9	1.3				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				260	260				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				260	260				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				280	280				1.9	1.9			0.4	
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				
				300	300				1.9	1.9				

表 A.6 20 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀 机能	内泄漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	20	21	21	320	320		420	55	45	60	55	55	30	60	40	500	1 000
				300	300		380										
				300	300		440										
				300	300		440										
				300	300		440										
				300	300		440										
				300	300		440										
				300	300		460										
				260	260		380										
				300	300		480										
				280	280		380										
				280	280		480										
				280	280		480										
				280	280		480										
				280	280		460										
				300	300		460										
				300	300		460										
				300	300		560										
电液动 换向阀	20	31.5	31.5	320	320		480	55	45	60	55	55	30	88	40	500	1 000
				300	300		480										
				300	300		460										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		500										
				260	260		400										
				300	300		520										
				300	300		520										

表 A.6 20 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀 机能	内泄漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	20	31.5	31.5	280	280		480	55	45	60	55	55	30	88	40	500	1 000
				280	280		520										
				280	280		520										
				280	280		550										
				280	280		520										
				300	300		540										
				300	300		500										
				300	300		600										
电液动 换向阀	20	35	35	320	320		500	75	45	80	55	75	30	80	40	500	1 000
				300	300		500										
				300	300		480										
				300	300		500										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		540										
				260	260		480										
				300	300		540										
				280	280		540										
				280	280		540										
				280	280		580										
				280	280		580										
				280	280		500										
				300	300		580										
				300	300		540										
				300	300		620										

表 A.7 32 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标

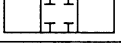
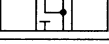
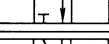
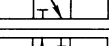
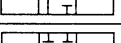
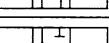
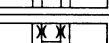
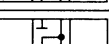
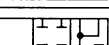
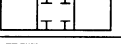
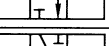
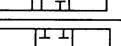
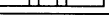
名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa		压力损失 ≤ MPa		
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T
									弹簧复位	液压复位			
电液动 换向阀	32	21	21	470	470		7.0	16	3.0	1.5	0.45	1.8	
				470	470				3.0	1.5			
				470	470				3.0	1.5			
				470	470				3.0	1.9			
				470	470				3.0	3.0			
				300	300				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				400	400				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				470	470				3.0	3.0			
				电液动 换向阀	32	31.5			31.5	470			470
470	470		3.0				1.5						
470	470		3.0				1.5						
470	470		3.0				1.9						
470	470		3.0				3.0						
300	300		3.0				3.0						
470	470		3.0				3.0						
470	470		3.0				3.0						
400	400		3.0				3.0						
470	470		3.0				3.0						

表 A.7 32 通径电液动换向阀的最低控制压力和压力损失指标 (续)

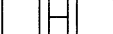
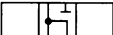
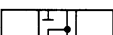
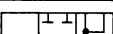
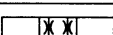
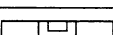
名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	背压 MPa		最低控制压力 ≤ MPa				压力损失 ≤ MPa	
							内部 回油	外部 回油	外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P→T） 控制	P→A+B→T P→B+A→T	P→T	
									弹簧复位	液压复位				
电液动 换向阀	32	31.5	31.5	470	470		7.0	25	3.0	3.0	0.45	1.8	0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0				
				470	470				3.0	3.0				
				470	470				3.0	3.0				
电液动 换向阀	32	35	35	470	470		7.0	25	3.0	1.5	0.45	1.8		
				470	470				3.0	1.5				
				470	470				3.0	1.5				
				470	470				3.0	1.9				
				470	470				3.0	3.0				
				300	300				3.0	3.0				
				470	470				3.0	3.0				
				470	470				3.0	3.0				
				400	400				3.0	3.0				
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0			0.4	
				470	470				3.0	3.0				
				470	470				3.0	3.0				

表 A.8 32 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	内泄漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	32	21	21	320	320		520	75	45	80	55	75	30	80	40	500	1 000
				300	300		400										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		480										
				300	300		500										
				260	260		400										
				300	300		500										
				280	280		400										
				280	280		500										
				280	280		500										
				280	280		500										
				280	280		500										
				300	300		500										
				300	300		500										
				300	300		580										
电液动 换向阀	32	31.5	31.5	320	320		560	75	45	80	55	75	30	80	40	500	1 000
				300	300		500										
				300	300		520										
				300	300		520										
				300	300		520										
				300	300		520										
				300	300		540										
				260	260		560										
				300	300		540										
				280	280		520										

表 A.8 32 通径电液动换向阀的内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	内泄漏量 ≤ mL/min	响应时间 ≤ ms								耐久性 ≥ 万次	
								直流				交流				直流	交流
								换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后	换 向	换向 滞后	复 位	复位 滞后		
电液动 换向阀	32	31.5	31.5	280	280		560	75	45	80	55	75	30	80	40	500	1 000
				280	280		540										
				280	280		580										
				280	280		560										
				300	300		580										
				300	300		540										
				300	300		620										
电液动 换向阀	32	35	35	320	320		600	75	45	80	55	75	30	80	40	500	1 000
				300	300		540										
				300	300		540										
				300	300		560										
				300	300		560										
				300	300		560										
				300	300		560										
				260	260		600										
				300	300		580										
				280	280		580										
				280	280		600										
				280	280		600										
				280	280		620										
				280	280		600										
				300	300		600										
				300	300		580										
				300	300		640										

表 A.9 10 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次	
								外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P →T） 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T		P→ T	换 向		复 位
								弹簧 复位	液压 复位							
液 动 换 向 阀	10	21	21	80	80		16	1.2	0.5	0.45	1.1	350	15	20	1 000	
				80	80			1.2	0.5			320				
				80	80			1.2	0.5			380				
				80	80			1.2	1.2			380				
				80	80			1.2	1.2			380				
				80	80			1.2	1.2			380				
				80	80			1.2	1.2			380				
				80	80			1.2	1.2			320				
				80	80			1.2	1.2			420				
				80	80			1.2	1.2			0.4				320
				80	80			1.2	1.2			0.4				420
				80	80			1.2	1.2			0.4				410
				80	80			1.2	1.2			0.4				410
				80	80			1.2	1.2			0.4				400
				80	80			1.2	1.2							410
				80	80			1.2	1.2							400
80	80		1.2	1.2		500										
液 动 换 向 阀	10	31.5	31.5	80	80		16	1.2	0.5	0.45	1.1	380	15	20	1 000	
				80	80			1.2	0.5			340				
				80	80			1.2	0.5			400				
				80	80			1.2	1.2			400				
				80	80			1.2	1.2			400				
				80	80			1.2	1.2			400				
				80	80			1.2	1.2			400				
				80	80			1.2	1.2			400				
				80	80			1.2	1.2			340				

表 A.9 10 通路液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次	
								外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P →T） 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T		P→ T	换 向		复 位
								弹簧 复位	液压 复位							
液 动 换 向 阀	10	31.5	31.5	80	80		16	1.2	1.2	0.45	1.1		440	15	20	1 000
				80	80			1.2	1.2			0.4	340			
				80	80			1.2	1.2			0.4	440			
				80	80			1.2	1.2			0.4	430			
				80	80			1.2	1.2			0.4	430			
				80	80			1.2	1.2			0.4	420			
				80	80			1.2	1.2				430			
				80	80			1.2	1.2				420			
				80	80			1.2	1.2				520			
				80	80			1.2	1.2							

表 A.10 16 通路液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次
								外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P →T） 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T	P→T		换向	复位	
								弹簧 复位	液压 复位							
液 动 换 向 阀	16	21	21	150	150		16	1.2	0.9	0.45	1.4		400	30	35	1 000
				145	145			1.2	0.9				360			
				145	145			1.2	0.9				420			
				145	145			1.2	1.2				420			
				145	145			1.2	1.2				420			
				145	145			1.2	1.2				420			
				145	145			1.2	1.2				450			
				140	140			1.2	1.2				360			
				140	140			1.2	1.2				460			

表 A.10 16 通路液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次
								外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P →T） 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T	P→T			换向	复位	
								弹簧 复位	液压 复位								
液 动 换 向 阀	16	21	21	140	140		16	1.2	1.2	0.45	1.4	0.4	360	30	35	1 000	
				140	140			1.2	1.2			0.4	460				
				140	140			1.2	1.2			0.4	450				
				140	140			1.2	1.2			0.4	450				
				140	140			1.2	1.2			0.4	440				
				145	145			1.2	1.2				450				
				145	145			1.2	1.2				440				
				145	145			1.2	1.2				540				
液 动 换 向 阀	16	31.5	31.5	150	150		25	1.2	0.9	0.45	1.4		420	30	35	1 000	
				145	145			1.2	0.9				460				
				145	145			1.2	0.9				440				
				145	145			1.2	1.2				440				
				145	145			1.2	1.2				440				
				145	145			1.2	1.2				440				
				145	145			1.2	1.2				480				
				140	140			1.2	1.2				380				
				140	140			1.2	1.2				480				
				140	140			1.2	1.2				0.4				460
				140	140			1.2	1.2				0.4				480
				140	140			1.2	1.2				0.4				480
				140	140			1.2	1.2				0.4				480
				140	140			1.2	1.2				0.4				460
				145	145			1.2	1.2								480
				145	145			1.2	1.2								460
				145	145			1.2	1.2								580

表 A.10 16 通路液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次	
								外（内）部 （无 P→T）控制		内部 （含 P →T） 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T		P→T	换向		复位
								弹簧 复位	液压 复位							
液 动 换 向 阀	16	35	35	150	150		25	1.2	0.9	0.45	1.4	450	30	35	1 000	
				145	145			1.2	0.9			480				
				145	145			1.2	0.9			460				
				145	145			1.2	1.2			460				
				145	145			1.2	1.2			460				
				145	145			1.2	1.2			460				
				145	145			1.2	1.2			520				
				140	140			1.2	1.2			420				
				140	140			1.2	1.2			520				
				140	140			1.2	1.2			0.4				500
				140	140			1.2	1.2			0.4				520
				140	140			1.2	1.2			0.4				540
				140	140			1.2	1.2			0.4				540
				140	140			1.2	1.2			0.4				500
				145	145			1.2	1.2			520				
				145	145			1.2	1.2			500				
				145	145			1.2	1.2			600				

表 A.11 20 通路液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次	
								外（内）部（无 P→T）控制		内部 （含P →T） 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T		P→T	换 向		复 位
								弹簧 复位	液压 复位							
液 动 换 向 阀	20	21	21	320	320		16	1.9	1.3	0.45	1.4	420	55	60	1 000	
				300	300			1.9	1.3			380				
				300	300			1.9	1.3			440				
				300	300			1.9	1.9			440				
				300	300			1.9	1.9			440				
				300	300			1.9	1.9			440				
				300	300			1.9	1.9			460				
				260	260			1.9	1.9			380				
				300	300			1.9	1.9			480				
				280	280			1.9	1.9			0.4				380
				280	280			1.9	1.9			0.4				480
				280	280			1.9	1.9			0.4				480
				280	280			1.9	1.9			0.4				480
				280	280			1.9	1.9			0.4				480
				300	300			1.9	1.9			0.4				460
				300	300			1.9	1.9			460				
300	300		1.9	1.9	460											
300	300		1.9	1.9	560											
液 动 换 向 阀	20	31.5	31.5	320	320		25	1.9	1.3	0.45	1.4	480	55	60	1 000	
				300	300			1.9	1.3			480				
				300	300			1.9	1.3			460				
				300	300			1.9	1.9			480				
				300	300			1.9	1.9			480				
				300	300			1.9	1.9			480				
				300	300			1.9	1.9			500				
				260	260			1.9	1.9			400				

表 A.11 20 通路液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标 (续)

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次		
								外(内)部(无 P→T)控制		内部 (含P →T) 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T		P→T			换 向	复 位
								弹簧 复位	液压 复位								
液 动 换 向 阀	20	31.5	31.5	300	300		25	1.9	1.9	0.45	1.4		520	55	60	1 000	
				280	280			1.9	1.9			0.4	480				
				280	280			1.9	1.9			0.4	520				
				280	280			1.9	1.9			0.4	520				
				280	280			1.9	1.9			0.4	550				
				280	280			1.9	1.9			0.4	520				
				300	300			1.9	1.9				540				
				300	300			1.9	1.9				500				
				300	300			1.9	1.9				600				
液 动 换 向 阀	20	35	35	320	320		25	1.9	1.3	0.45	1.4		500	55	60	1 000	
				300	300			1.9	1.3				500				
				300	300			1.9	1.3				480				
				300	300			1.9	1.9				500				
				300	300			1.9	1.9				480				
				300	300			1.9	1.9				480				
				300	300			1.9	1.9				540				
				260	260			1.9	1.9				480				
				300	300			1.9	1.9				540				
				280	280			1.9	1.9			0.4	540				
				280	280			1.9	1.9			0.4	540				
				280	280			1.9	1.9			0.4	580				
				280	280			1.9	1.9			0.4	580				
				280	280			1.9	1.9			0.4	500				
				300	300			1.9	1.9				580				
				300	300			1.9	1.9				540				
				300	300			1.9	1.9				620				

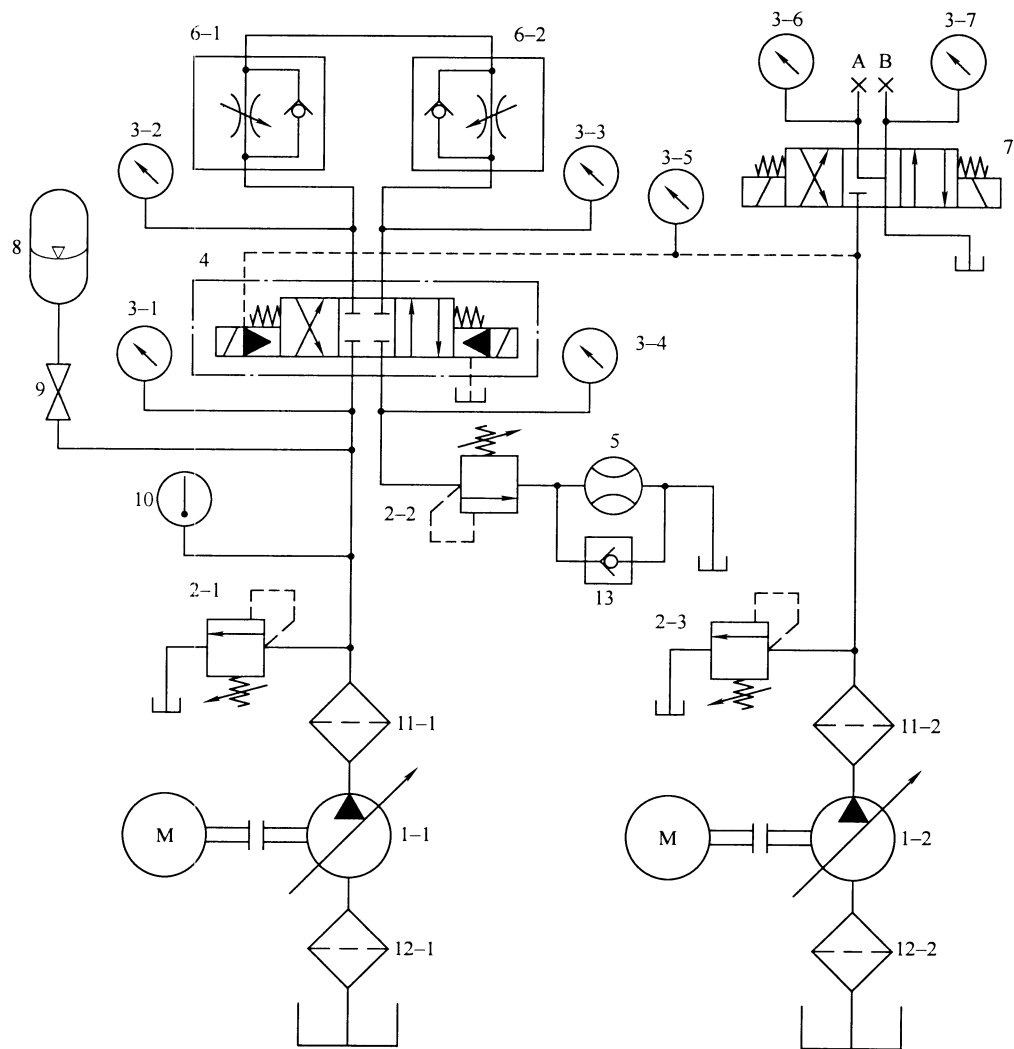
表 A.12 32 通径液动换向阀的最低控制压力、压力损失、内泄漏量、响应时间和耐久性指标

名称	公称 通径 mm	公称 压力 MPa	额定 压力 MPa	额定 流量 L/min	试验 流量 L/min	滑阀机能	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		耐久 性 ≥ 万次	
								外(内)部(无 P→T)控制		内部 (含 P →T) 控制	P→A+ B→T P→B+ A→T		P→T	换 向		复 位
								弹簧 复位	液压 复位							
液 动 换 向 阀	32	21	21	470	470		16	3.0	1.5	0.45	1.8	520	75	80	1 000	
				470	470			3.0	1.5			400				
				470	470			3.0	1.5			480				
				470	470			3.0	3.0			480				
				470	470			3.0	3.0			480				
				300	300			3.0	3.0			480				
				470	470			3.0	3.0			500				
				470	470			3.0	3.0			400				
				400	400			3.0	3.0			500				
				470	470			3.0	3.0			0.4				400
				470	470			3.0	3.0			0.4				500
				470	470			3.0	3.0			0.4				500
				470	470			3.0	3.0			0.4				500
				470	470			3.0	3.0			0.4				500
				470	470			3.0	3.0							500
				470	470			3.0	3.0							500
				470	470			3.0	3.0							580
				液 动 换 向 阀	32	31.5		31.5	470			470				
470	470		3.0				1.5		500							
470	470		3.0				1.5		520							
470	470		3.0				3.0		520							
470	470		3.0				3.0		520							
300	300		3.0				3.0		520							
470	470		3.0				3.0		540							
470	470		3.0				3.0		560							
400	400		3.0				3.0		540							
470	470		3.0				3.0		0.4	520						
470	470		3.0				3.0		0.4	560						

附 录 B
(规范性附录)
试验回路和特性曲线

B.1 试验回路

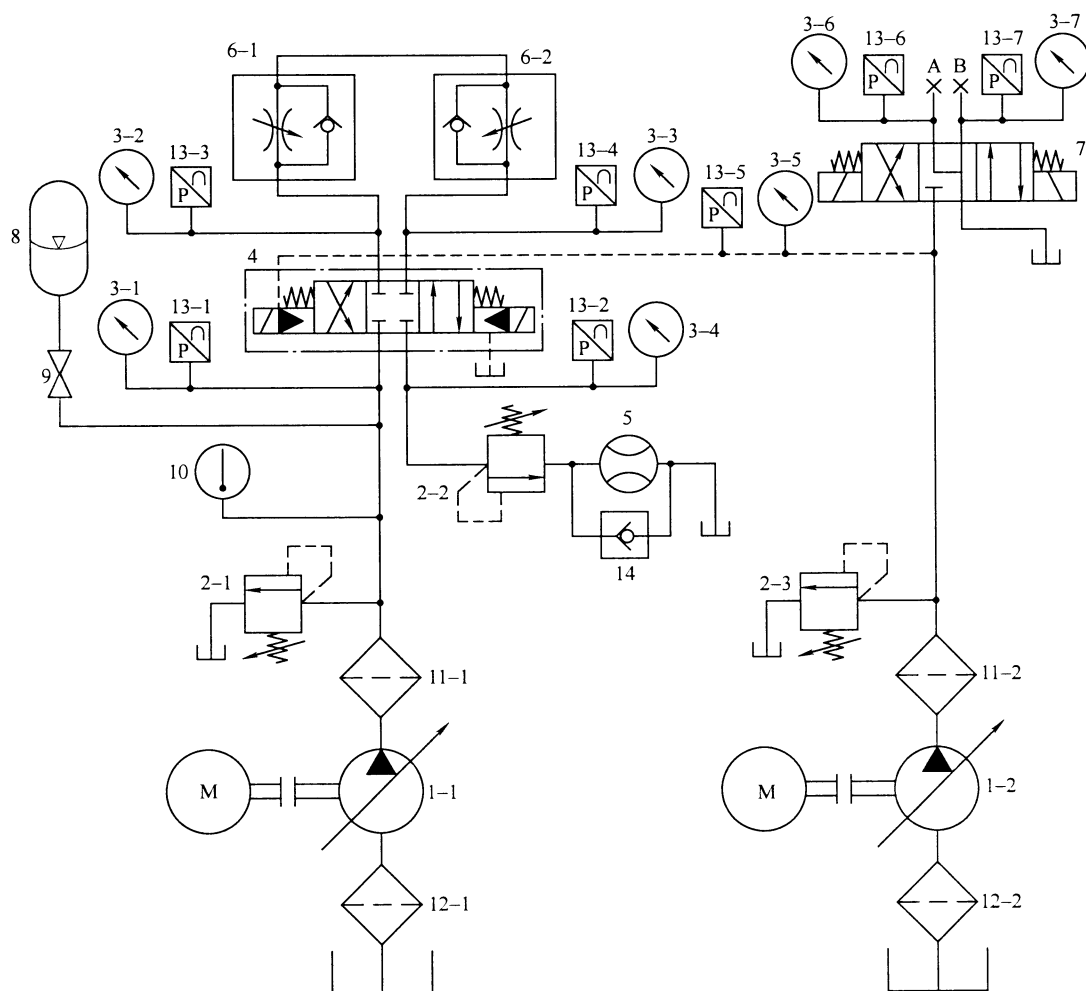
B.1.1 出厂试验回路原理图见图 B.1。



1-1、1-2——液压泵；2-1、2-2、2-3——溢流阀；3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6、3-7——压力表；
4——被试阀；5——流量计；6-1、6-2——单向节流阀；7——电磁换向阀；8——蓄能器；
9——截止阀；10——温度计；11-1、11-2、12-1、12-2——过滤器；13——单向阀。
注：图中以“电液动换向阀”符号代表“被试阀”。

图 B.1 出厂试验回路原理图

B.1.2 型式试验回路原理见图 B.2。



- 1-1、1-2——液压泵；2-1、2-2、2-3——溢流阀；3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6、3-7——压力表；
 4——被试阀；5——流量计；6-1、6-2——单向节流阀；7——电磁换向阀；8——蓄能器；
 9——截止阀；10——温度计；11-1、11-2、12-1、12-2——过滤器；
 13-1、13-2、13-3、13-4、13-5、13-6、13-7——压力传感器；14——单向阀。

注：图中以“电液动换向阀”符号代表“被试阀”。

图 B.2 型式试验回路原理图

B.2 特性曲线

B.2.1 流量-压力损失曲线见图 B.3。

B.2.2 压力-内泄漏曲线见图 B.4。

B.2.3 工作范围曲线见图 B.5。

B.2.4 测试系统方框图见图 B.6。

B.2.5 时间-阀芯位移瞬态响应曲线见图 B.7。

B.2.6 时间-出口压力瞬态响应曲线见图 B.8。

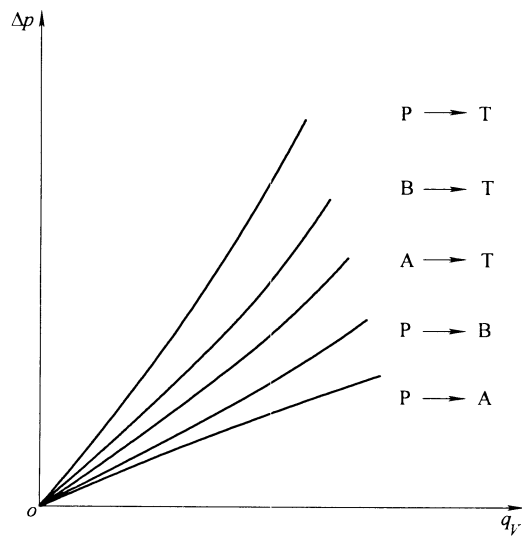


图 B.3 流量-压力损失曲线

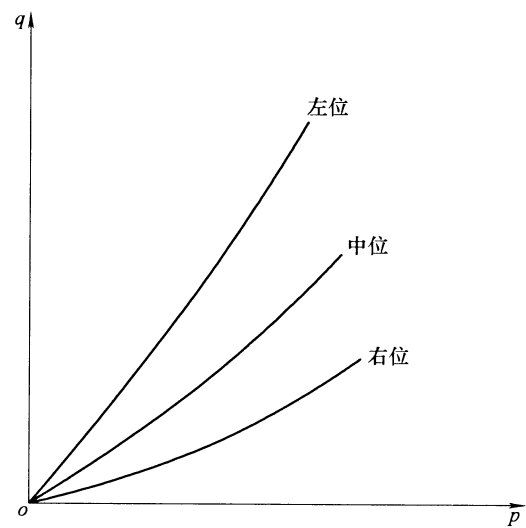
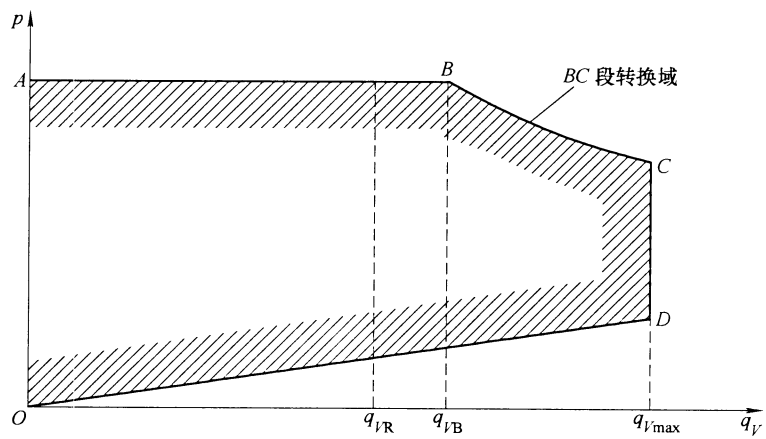


图 B.4 压力-内泄漏量曲线



说明:

q_{vR} ——额定流量;

q_{vB} ——转换域 B 点的流量;

q_{vmax} ——最大设定流量。

图 B.5 工作范围曲线

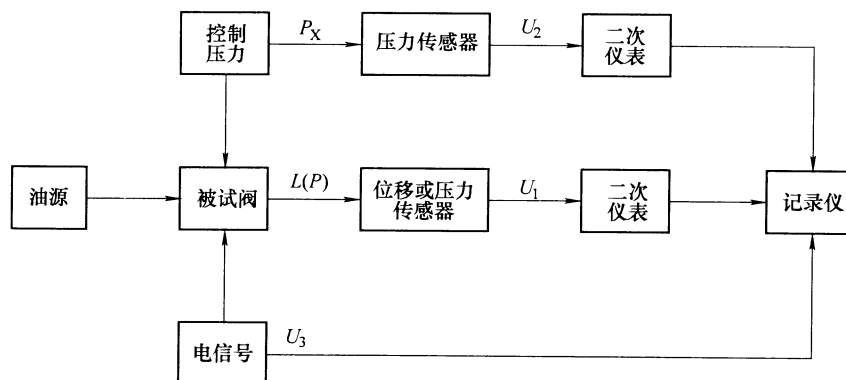
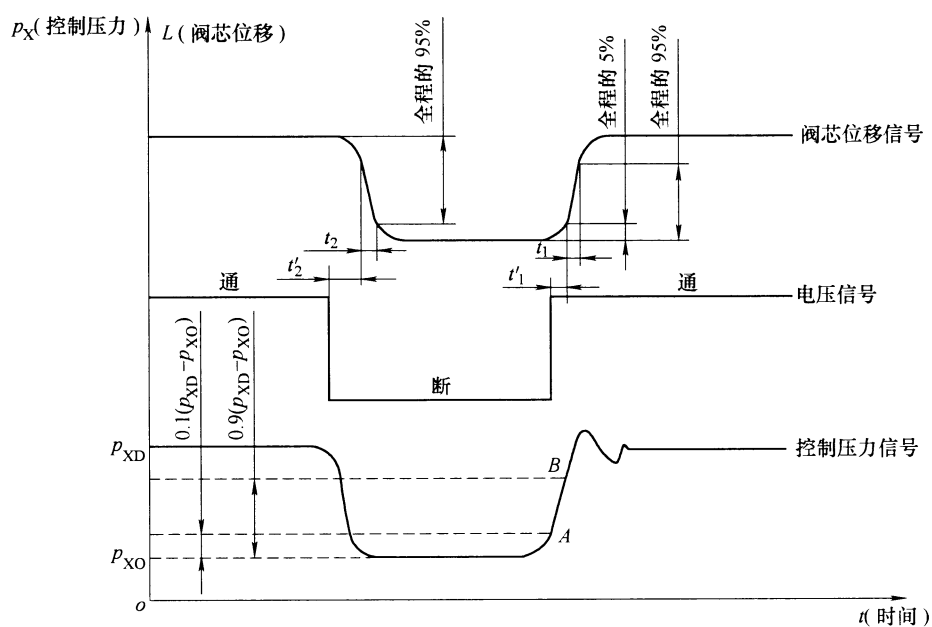
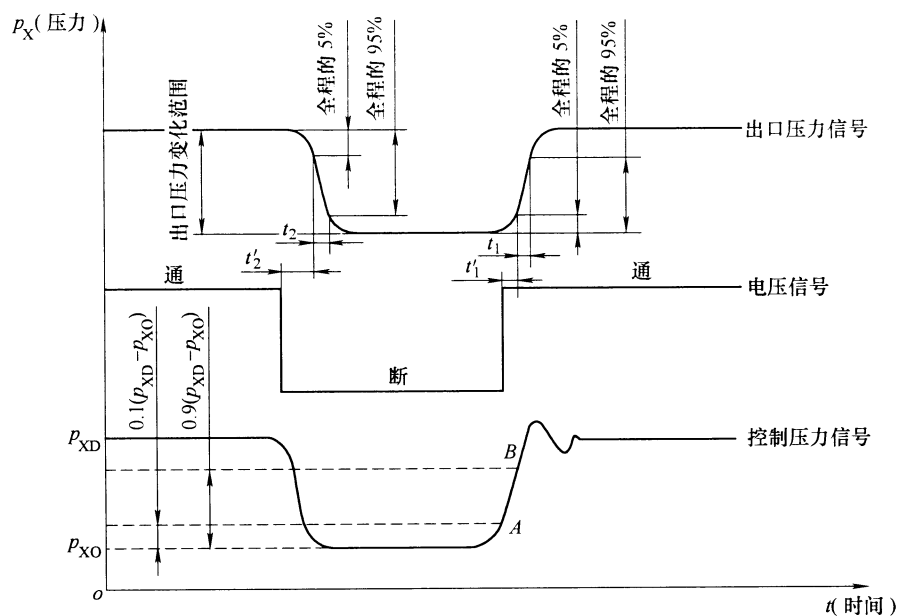


图 B.6 测试系统方框图



t_1 ——换向时间； t'_1 ——换向滞后时间； t_2 ——复位（对中）时间；
 t'_2 ——复位（对中）滞后时间； P_{XD} ——调定控制压力； P_{XO} ——起始控制压力。

图 B.7 时间-阀芯位移瞬态响应曲线



t_1 ——换向时间； t'_1 ——换向滞后时间； t_2 ——复位（对中）时间；
 t'_2 ——复位（对中）滞后时间； P_{XD} ——调定控制压力； P_{XO} ——起始控制压力。

图 B.8 时间-出口压力瞬态响应曲线

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
液压电液动换向阀和液动换向阀
JB/T 10373—2014

*

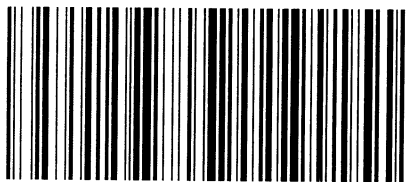
机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·2.75 印张·91 千字
2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
定价：39.00 元

*

书号：15111·12417
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 10373-2014

版权专有 侵权必究