

ICS 23.100.30

J 20

备案号: 14737—2005

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10414—2004

液压二通插装阀 试验方法

Hydraulic two-port slip-cartridge valve—Test methods

2004-10-20 发布

2005-04-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准是首次制定。

本标准的附录 A 是规范性附录。

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：济南铸造锻压机械研究所。

本标准主要起草人：李文钧、彭力。

液压二通插装阀 试验方法

1 范围

本标准规定了液压二通插装阀的试验方法。

本标准适用于以液压油或性能相当的其他流体为工作介质的液压二通插装阀。

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 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号（eqv ISO4406:1999）

GB/T 17446 流体传动系统及元件 术语（GB/T 17446—1998，idt ISO 5598：1985）

3 术语和定义

GB/T 17446中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

公称流量 nominal flow

液压二通插装阀名义上规定的流量。

3.2

额定流量 rated flow

在压力损失0.3MPa时，通过液压二通插装阀的流量。

3.3

试验流量 test flow

测试被试阀时规定的流量。

4 量、单位和符号

量、单位和符号见表1。

表1 量、单位和符号

名 称	符 号	量 纲	单 位
阀的公称通径	D	L	mm
压力、压差	$p, \Delta p$	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
体积流量	q_v	L^3T^{-1}	m^3/s
力 矩	M	ML^2T^{-2}	$N \cdot m$
时 间	t	T	s(min)
运动黏度	ν	L^2T^{-1}	m^2/s
温 度	θ	Θ	$^{\circ}C$
管道内径	d	L	mm
油液质量密度	ρ	ML^{-3}	kg/m^3
等熵体积弹性模量	K_s	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
体 积	V	L^3	m^3

注：M——质量；L——长度；T——时间； Θ ——温度。

5 试验装置与试验条件

5.1 试验装置

5.1.1 试验装置是应具有符合附录A中图A.1至图A.4所示试验回路的试验台。

5.1.2 油源的流量及压力：

油源流量应大于被试阀的公称流量，并可调节。

油源的压力应能短时间超过被试阀公称压力 20%~30%。

5.1.3 允许在给定的试验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。

5.1.4 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。

5.1.5 压力测量点的位置：

5.1.5.1 进口测压点应设置在扰动源（如阀、弯头）的下游和被试阀上游之间，距扰动源的距离应大于 $10d$ （ d 为管道内径），与被试阀的距离为 $5d$ 。

5.1.5.2 出口测压点应设置在被试阀下游 $10d$ 处。

5.1.5.3 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。

5.1.6 测压孔：

5.1.6.1 测压孔直径应不小于 1mm，不大于 6mm。

5.1.6.2 测压孔长度应不小于测压孔实际直径的 2 倍。

5.1.6.3 测压孔轴线和管道轴线垂直。管道内表面与测压孔交角处应保持锐边，不得有毛刺。

5.1.6.4 测压点与测量仪表之间连接管道的内径不得小于 3mm。

5.1.6.5 测压点与测量仪表连接时，应排除连接管道中的空气。

5.1.7 温度测量点的位置：

温度测量点应设置在被试阀进口侧，位于测压点的上游 $15d$ 处。

5.2 试验条件

5.2.1 试验介质

5.2.1.1 试验介质为一般液压油。

5.2.1.2 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。

5.2.1.3 试验介质的黏度：

试验介质 40°C 时的运动黏度为 $42\text{mm}^2/\text{s} \sim 74\text{mm}^2/\text{s}$ （特殊要求另行规定）。

5.2.1.4 试验介质的清洁度：

试验系统用油液的固体颗粒污染等级不得高于 GB/T 14039—2002 中规定的等级 -/19/16。

5.2.2 稳态工况

被控参量平均显示值的变化范围不超过表 2 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 2 被控参量平均显示值允许变化范围

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

注：型式试验不得低于 B 级测量准确度，出厂试验不得低于 C 级测量准确度。

5.2.3 瞬态工况

5.2.3.1 被试阀和试验回路相关部分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600MPa/s~800MPa/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。

5.2.3.2 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。式中 q_v 取设定被试阀的稳态流量； K_s 是油液的等熵体积弹性模量； V 分别是图A3、A4中被试阀与阶跃加载阀之间的油路连通容积。

$$\text{压力梯度} = \frac{dp}{dt} = \frac{q_v \cdot K_s}{V}$$

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

5.2.4 测量准确度

测量准确度等级分为A、B、C三级，型式试验不应低于B级，出厂试验不应低于C级。测量系统误差应符合表3的规定。

表3 测量系统的允许系统误差

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

5.2.5 被试阀的电磁铁

出厂试验时，电磁铁的工作电压应为其额定电压的85%。

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降至其额定电压的85%，再对被试阀进行试验。

5.2.6 试验流量

5.2.6.1 当规定的被试阀额定流量小于或等于200L/min时，试验流量应为额定流量。

5.2.6.2 当规定的被试阀额定流量大于200L/min时，允许试验流量按200L/min进行试验。但必须经工况考核，被试阀的性能指标必须满足工况的要求。

5.2.6.3 出厂试验允许降流量进行。但对测得的性能指标，应进行修正。

6 试验项目与试验方法

6.1 耐压试验

6.1.1 耐压试验时，对各承压油口施加耐压试验压力。耐压试验的压力应为该油口最高工作压力的1.5倍，试验压力以不大于每秒2%耐压试验压力的速率递增，至耐压试验压力时保持5min，不得有外渗漏及零件损坏等现象。

6.1.2 耐压试验时，各泄油口与油箱连通。

6.2 出厂试验

6.2.1 二通插装阀先导阀的出厂试验项目与试验方法。

6.2.1.1 梭阀的出厂试验项目与试验方法按表4的规定。

试验回路见图A.1。

表4 梭阀出厂试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
1	内泄漏	打开截止阀 5-1, 调节溢流阀 3 至被试阀 9 的公称压力, 打开截止阀 5-5、关闭截止阀 5-3, 用量杯 8-2 测量被试阀 9 的 X 油口的泄漏量 关闭截止阀 5-1、5-5。打开截止阀 5-2, 将电磁换向阀 4 换向, 使压力油作用在 X 口, 打开截止阀 5-4, 用量杯 8-1 测量被试阀 9 的 Y 油口的泄漏量	必试	
2	压力损失	打开截止阀 5-1、5-3, 调节溢流阀 3 和节流阀 6, 使通过被试阀 9 的 Y-C 油口的流量从零至公称流量范围内变化, 用压力表 2-2、2-4 测量被试阀 9 的 Y-C 油口之间的压力损失 关闭截止阀 5-1, 打开截止阀 5-2。将电磁换向阀 4 换向, 然后调节溢流阀 3 和节流阀 6, 使通过被试阀 9 的 X-C 油口的流量从零至公称流量范围内变化, 用压力表 2-3、2-4 测量被试阀 9 的 X-C 油口之间的压力损失。 绘制 $q_v-\Delta p$ 特性曲线	抽试	

6.2.1.2 液控单向阀的出厂试验项目与试验方法按表 5 的规定。

试验回路见图 A.2。

表5 液控单向阀出厂试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
1	先导控制腔的内泄漏	启动液压泵 1-1。电磁换向阀 5-1 换向, 调节溢流阀 2-1 至被试阀 8 的公称压力, 打开截止阀 6-1, 用量杯 4 测量被试阀 8 的 X_1-Y 油口之间的泄漏量	必试	
	X-Y 油口之间的内泄漏	启动泵 1-2。调节溢流阀 2-2 至被试阀 8 的公称压力。打开截止阀 6-1, 用量杯 4 测量被试阀 8 的 X-Y 油口之间的泄漏量	必试	
2	压力损失	启动液压泵 1-1、1-2。打开截止阀 6-2。电磁换向阀 5-1 换向, 使通过被试阀 8 的流量从零至公称流量范围内变化, 用压力表 7-2、7-3 测量被试阀 8 的压力损失 绘制 $q_v-\Delta p$ 特性曲线	抽试	
3	最小控制压力	启动液压泵 1-2。调节溢流阀 2-2 至被试阀 8 的公称压力 启动液压泵 1-1。电磁换向阀 5-1 换向, 调节溢流阀 2-1, 使被试阀 8 的 X_1 腔压力从零逐渐升高, 并使通过被试阀 8 的流量为公称流量, 用压力表 7-1 测量被试阀 8 的最小控制压力	必试	

6.2.2 二通插装式压力阀的出厂试验项目与试验方法按表 6 的规定。不带先导电磁阀的二通插装式压力阀, 除卸荷压力不做试验外, 其余均按表 6 项目要求进行试验。

注: 不含减压阀。

试验回路见图 A.3。

6.2.3 二通插装式减压阀的出厂试验项目与试验方法按表 7 的规定。

试验回路见图 A.3。

表6 压力阀出厂试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
1	调压范围及压力稳定性	电液换向阀5换向至左位置。调节电磁溢流阀2,将系统压力调到比被试阀7的最高调节压力高10%,并使被试阀7通过试验流量 调节被试阀7的控制盖把手柄,使其从全开至全闭,再从全闭至全开,通过压力表4-3观察压力的上升或下降情况,记录调压范围 调节被试阀7的控制盖把手柄,将压力调至调压范围最高值。用压力表4-3测量压力振荡值。同时,测量1min内的压力偏移值	必试	
2	内泄漏	电液换向阀5换至左边位置。调节电磁溢流阀2,将系统压力调到被试阀7的调压范围内各压力值。然后调节被试阀7的控制盖把手柄,使被试阀7关闭,通过试验流量,电磁阀13通电3min后,打开截止阀8,关闭节流阀10,用量杯9测量被试阀7的泄漏量。 绘制 $p-\Delta q_v$ 特性曲线	必试	
3	压力损失	电液换向阀5换至左边位置,调节被试阀7的控制盖把手柄至全开位置,调节电磁溢流阀2,节流阀10,使通过被试阀7的流量在零至试验流量范围内变化。用压力表4-3、4-4测量被试阀7的压力损失。 绘制 $q_v-\Delta p$ 特性曲线	抽试	
4	卸荷压力	电液换向阀5换至左边位置,通过被试阀7的先导控制电磁阀或引入外控油,使被试阀7卸荷,调节电磁溢流阀2,节流阀10,使通过被试阀10的流量在零至试验流量范围内变化,用压力表4-3、4-4测量被试阀7的卸荷压力。 绘制 $q_v-\Delta p$ 特性曲线	抽试	

表7 减压阀出厂试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
1	调压范围及压力稳定性	电液换向阀5换向至左边位置。调节电磁溢流阀2和节流阀10,使被试阀7的进口压力为公称压力,并使通过被试阀7的流量为试验流量 调节被试阀7的控制盖把手柄使之从全开至全闭。再从全闭至全开,通过压力表4-4观察压力的上升或下降情况,并记录调压范围 调节被试阀7的控制盖把手柄,使被试阀7的出口压力为调压范围最高值,用压力表4-4测量压力振荡值 调节被试阀7的控制盖把手柄,使被试阀7的出口压力为调压范围最低值(调压范围为0.6MPa~8MPa时,其出口压力调至1.5MPa),用压力表4-4测量1min内的压力偏移值	必试	
2	进口压力变化引起出口压力的变化	电液换向阀5换至左边位置,调节被试阀7的控制盖把手柄和节流阀10,使被试阀7的压力为调压范围最低值(调压范围为0.6MPa~8MPa时,其出口压力调至1.5MPa),并使通过被试阀7的流量为试验流量 调节电磁溢流阀2,使被试阀7的进口压力在比调压范围最低值高2MPa至公称压力的范围内变化,用压力表4-4测量被试阀7出口压力的变化量 绘制 p_1-p_2 特性曲线	必试	
3	外泄漏	电液换向阀5换至左边位置。调节被试阀7的控制盖把手柄。使被试阀7的出口压力为调压范围最低值(调节范围为0.6MPa~8MPa时,其出口压力调至1.5MPa)。调节电磁溢流阀2,使被试阀7的进口压力为公称压力范围内各压力值。由被试阀7的控制盖板的泄漏口测量外泄漏量 绘制 $p_1-p_2\sim\Delta q_v$ 特性曲线	抽试	

6.2.4 二通插装式节流阀的出厂试验项目与试验方法按表 8 的规定。

试验回路见图 A.3。

表 8 节流阀出厂试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
1	流量调节范围及流量变化率	电液换向阀 5 换至左边位置, 调节电磁溢流阀 2 和节流阀 10, 使被试阀 7 的进、出口压差为最低工作压力 调节被试阀 7, 使其从全闭至全开, 随着开度大小变化, 用流量计 11 观察流量的变化情况, 并记录流量调节范围及手柄转动圈数的对应的流量值 每隔 5min 测量一次流量, 试验半小时内的流量变化率: $\text{流量变化率} = \frac{\text{流量最大值} - \text{流量最小值}}{\text{流量平均值}} \times 100\%$	必试	
2	内泄漏	电液换向阀 5 换至左边位置, 电磁阀 13 通电, 调节被试阀 7 至全闭位置 调节电磁溢流阀 2 至被试阀 7 的公称压力, 打开截止阀 8, 用量杯 9 测量被试阀 7 的泄漏量	必试	
3	压力损失	电液换向阀 5 换至左位置, 调节被试阀 7 至全开位置, 使通过被试阀 7 的流量为试验流量。用压力表 4-3、4-4 测量被试阀的压力损失	抽试	

6.2.5 二通插装式方向阀、单向阀的出厂试验项目与试验方法按表 9 的规定。

试验回路见图 A.4。

表 9 方向阀、单向阀的出厂试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	试验类型	备注
1	内泄漏	(1) A→B 时: 关闭被试阀 9, 关闭截止阀 7-3, 调节溢流阀 2-1, 使系统压力从零至公称压力范围内变化 打开截止阀 7-2, 用量杯 5-2 测量被试阀 9 的出口处的泄漏量 (2) B→A 时: 电液换向阀 6 换向, 打开截止阀 7-1, 关闭截止阀 7-4, 用量杯测量被试阀 9 的进口处的泄漏量或把被试阀 9 的插入零件装入试验块体内。用盖板紧固后, 在 B 口通以 0.3MPa 的压缩空气, 然后浸入水中, 观察 1min, 在 A 口不得发生冒泡现象 绘制 $p-\Delta q$ 特性曲线	必试	
2	压力损失	操作被试阀 9 的先导控制电磁阀, 使被试阀 9 完全开启, 通过的流量从零至试验流量, 用压力表 3-2、3-3 测量被试阀 9 的压力损失 绘制 $q_v-\Delta p$ 特性曲线	抽试	
3	开启压力	调节溢流阀 2-2 的手柄至全松位置, 再调节溢流阀 2-1, 使被试阀 9 的进口压力从零逐渐升高, 当被试阀 9 的出口有油液流出时, 用压力表 3-2 测量被试阀 9 的开启压力	必试	只对单向阀进行试验

6.3 型式试验

6.3.1 二通插装阀先导阀的型式试验项目与试验方法。

6.3.1.1 梭阀的型式试验项目与试验方法除按 6.2.1.1 完成出厂试验项目外, 还应进行表 10 的试验。

表 10 梭阀型式试验项目和方法

试验项目	试验方法	备注
耐久性	打开截止阀 5-1、5-2、5-3，调节溢流阀 3 和节流阀 6。使系统压力调至被试阀 9 的公称压力，并使通过被试阀 9 的流量为公称流量 使电磁换向阀 4 反反复向，记录被试阀 9 的动作次数，并检查其主要零件和内泄漏 每个换向周期内，在公称压力下保压时间应大于或等于 1/3 周期	

6.3.1.2 液控单向阀的型式试验项目与试验方法除按 6.2.1.2 的规定完成出厂试验项目外，还应进行表 11 规定的试验。

表 11 液控单向阀型式试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	备注
1	开启压力	启动液压泵 1-2。打开截止阀 6-2，电磁换向阀 5-2 换向，调节溢流阀 2-2 使系统压力从零逐渐升高，并观察被试阀 8 有流量通过时，用压力表 7-2 和流量计 3 测量被试阀 8 的开启压力	
2	耐久性	启动液压泵 1-1、1-2。调节溢流阀 2-1 至被试阀 8 的控制压力、调节溢流阀 2-2 至被试阀 8 的公称压力，电磁换向阀 5-1 通电，使通过被试阀 8 的流量为公称流量 使电磁换向阀 5-1 反反复向，记录被试阀 8 的动作次数，并检查其主要零件和内泄漏 每换向周期内，在公称压力下保压时间应大于或等于 1/3 周期，电磁换向阀 5-1 断电时，X 口压力应低于公称压力的 10%	

6.3.2 二通插装式压力阀的型式试验项目与试验方法除按 6.2.2 的规定完成出厂试验项目外，还应进行表 12 规定的试验。

表 12 压力阀型式试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	备注
1	稳态压力-流量特性	电液换向阀 5 换至右边位置，电磁溢流阀 2 通电，将系统压力调至被试阀 7 公称压力的 1.3 倍 电液换向阀 5 换至左边位置，调节被试阀 7 的控制盖板手柄，将其压力调至调压范围各测压值，调节节流阀 14，使通过被试阀 7 的流量为试验流量 调节电磁溢流阀 2 或节流阀 14，使系统压力降至零压，再从零调至各测压值。从而使通过被试阀 7 的流量从零至试验流量范围内变化，用压力传感器 6-1、流量计 11 和 X-Y 记录仪测量被试阀 7 的稳态压力与流量特性 绘制稳态压力-流量特性曲线	
2	响应特性	电液换向阀 5 换至左边位置，调节被试阀 7 的控制盖板手柄至被试阀 7 公称压力，并通过试验流量。电磁溢流阀 2 调至被试阀 7 公称压力的 1.3 倍，分别进行下列试验： (1) 流量阶跃压力响应特性 电磁溢流阀 2 断电，使试验系统压力下降到起始压力（被试阀进口处的起始压力值不得大于最终稳态压力值的 10%）。然后迅速关闭电磁溢流阀 2，使被试阀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 7 进口的压力变化过程和压力超调量 (2) 建压、卸压特性 操作被试阀 7 的先导电磁阀使之回路建压、卸压，在被试阀进口处用压力传感器、记录仪记录建成压、卸压过程	
3	耐久性试验	电液换向阀 5 换至左边位置，调节被试阀 7 的控制盖板手柄至被试阀 7 的公称压力，并使该阀通过试验流量 将被试阀 7 的先导控制电磁阀反反复向，记录被试阀 7 的动作次数，并检查其主要零件和主要性能 每换向周期内，在公称压力下被试阀保压时间应大于或等于 1/3 周期。卸荷压力应低于公称压力的 10%	

6.3.3 二通插装式减压阀的型式试验项目与试验方法除按 6.2.3 的规定完成出厂试验项目外,还应进行表 13 规定的试验。

表 13 减压阀型式试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	备注
1	稳态压力-流量特性	电液换向阀 5 换至左边位置,调节被试阀 7 的控制盖手柄。使被试阀 7 的出口压力为调压范围各压力值(调压范围为 0.6MPa~8MPa 时,其出口压力调至 1.5MPa),调节电磁溢流阀 2 和节流阀 10,使被试阀 7 的进口压力为公称压力,并使通过被试阀 7 的流量在零至试验流量范围内变化。用压力传感器 6-2、流量计 11 和 X-Y 记录仪测量被试阀 7 的稳态压力与流量特性 绘制稳态压力-流量特性曲线	
2	响应特性	调节电磁溢流阀 2 至被试阀 7 的公称压力。调节被试阀 7 和节流阀 10。使被试阀 7 的出口压力为调压范围最低值(调压范围 0.6MPa~8MPa 时,其出口压力调至 1.5MPa)。并使通过被试阀 7 的流量为试验流量,分别进行下列试验: (1) 进口压力阶跃响应特性试验 电磁溢流阀 2 断电,使被试阀的进口压力下降到起始压力(不得超过被试阀 7 出口调定压力的 50%,用以保证被试阀 7 的主阀芯在全开度位置),并不得超过被试阀 7 进口调定压力的 20%。然后操纵电磁溢流阀 2 通、断电。使被试阀 7 的进口产生一个满足瞬态条件的压力梯度,通过压力传感器 6-1、6-2,用记录仪记录被试阀 7 的出口压力变化的过程,测出被试阀 7 的出口调定压力瞬态恢复时间和压力超调量 (2) 流量阶跃变化时出口压力响应特性 电磁阀 13 通电。操作液控单向阀 12,被试阀 7 的油路切断,使被试阀 7 出口流量为零,从而使被试阀 7 的进口产生一个满足瞬态条件的压力梯度,通过压力传感器、记录仪记录被试阀 7 出口压力的变化过程,得出被试阀 7 出口压力的瞬态恢复时间、响应时间及压力超调量	
3	耐久性	调节电磁溢流阀 2,使被试阀 7 的进口压力为公称压力。调节被试阀 7 和节流阀 10,使被试阀 7 的出口压力为调压范围最低值(调压范围为 0.6MPa~8MPa 时其出口压力调至 1.5MPa)。并使通过被试阀 7 的流量为试验流量 将电液换向阀 5 反复换向,记录被试阀 7 的动作次数,并检查其主要零件和主要性能在公称压力下保压时间应大于或等于 1/3 周期,卸荷压力不应大于公称压力的 10%	

6.3.4 二通插装式节流阀的型式试验项目与试验方法除按 6.2.4 的规定完成出厂试验项目外,还应进行表 14 规定的试验。

表 14 节流阀型式试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	备注
1	调节力矩(操纵力)	电液换向阀 5 换至左边位置。调节电磁溢流阀 2 至被试阀 7 公称压力的 10%,用测力计测量被试阀 7 的调节力矩(操纵力)	
2	稳态流量-压差特性	调节被试阀 7 至各流量指示点(阀的开度包括最大开度和最小开度)调节电磁溢流阀 2,节流阀 10,使被试阀 7 的出口流量从零到试验流量,然后再从试验流量至零变化。用压力表 4-3 和 4-4 测出在每一开度下,压差随流量变化的相关特性。 绘制稳态流量-压差特性曲线	

6.3.5 二通插装阀式方向阀、单向阀的型式试验项目与试验方法除按 6.2.5 的规定完成出厂试验项目外,还应进行表 15 规定的试验。

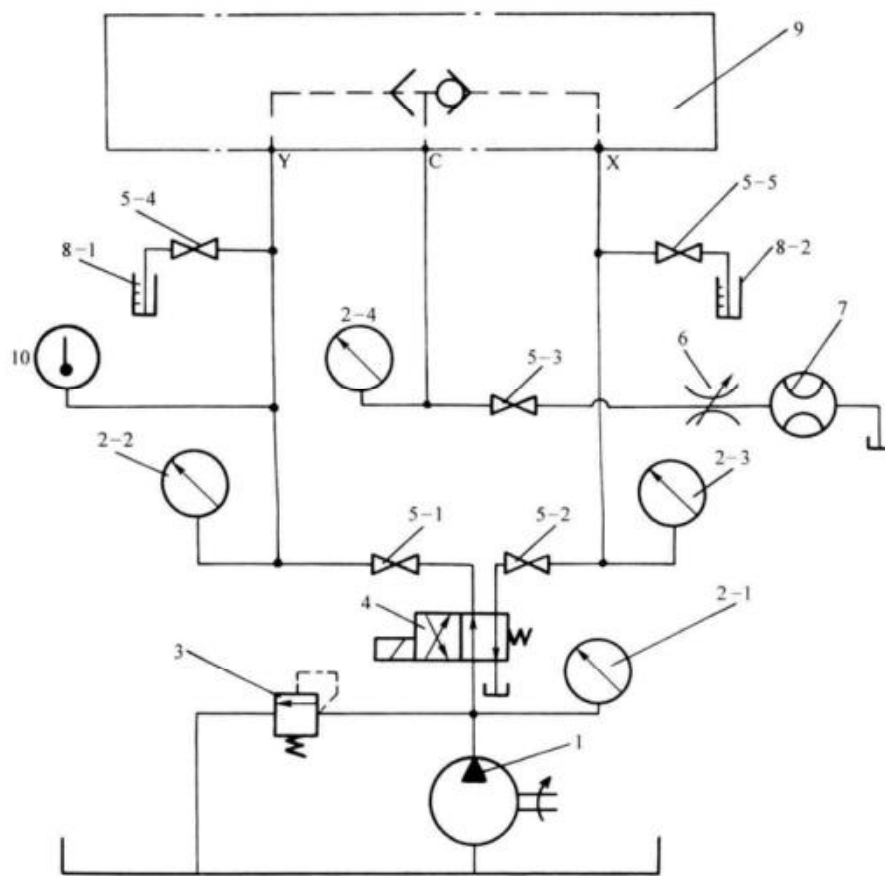
表 15 方向阀、单向阀型式试验项目和方法

序号	试验项目	试验方法	备注
1	反向压力损失	电液换向阀 6 换向。使被试阀 9 完全开启，并使反向通过被试阀 9 的流量从零至试验流量。用压力表 3-3、3-2 测量被试阀 9 的反向压力损失。 绘制 $q_v-\Delta p$ 特性曲线	
2	响应特性	调节溢流阀 2-1 至被试阀 9 的公称压力，使通过被试阀 9 的流量为试验流量，调节溢流阀 2-2 使被试阀 9 的背压为零或比公称压力低 2MPa 将被试阀 9 的先导控制电磁阀换向。使被试阀 9 开启和关闭。用压力传感器 8（压力法）或位移传感器（位移法）和记录仪记录被试阀 9 的开启和关闭过程，测出被试阀 9 的开启时间和关闭时间、开启滞后时间和关闭滞后时间	只对方向阀进行试验
3	耐久性	调节溢流阀 2-1 至被试阀 9 的公称压力。使被试阀 9 通过试验流量 将被试阀 9 的先导控制电磁阀（试验单向阀时用电液换向阀 6）反复换向。记录被试阀 9 的动作次数，并检查主要零件和主要性能 在公称压力下保压时间应大于或等于 1/3 周期，卸荷压力不应大于公称压力的 10%	

附录 A
 (规范性附录)
 试验回路和特性曲线

A.1 试验回路

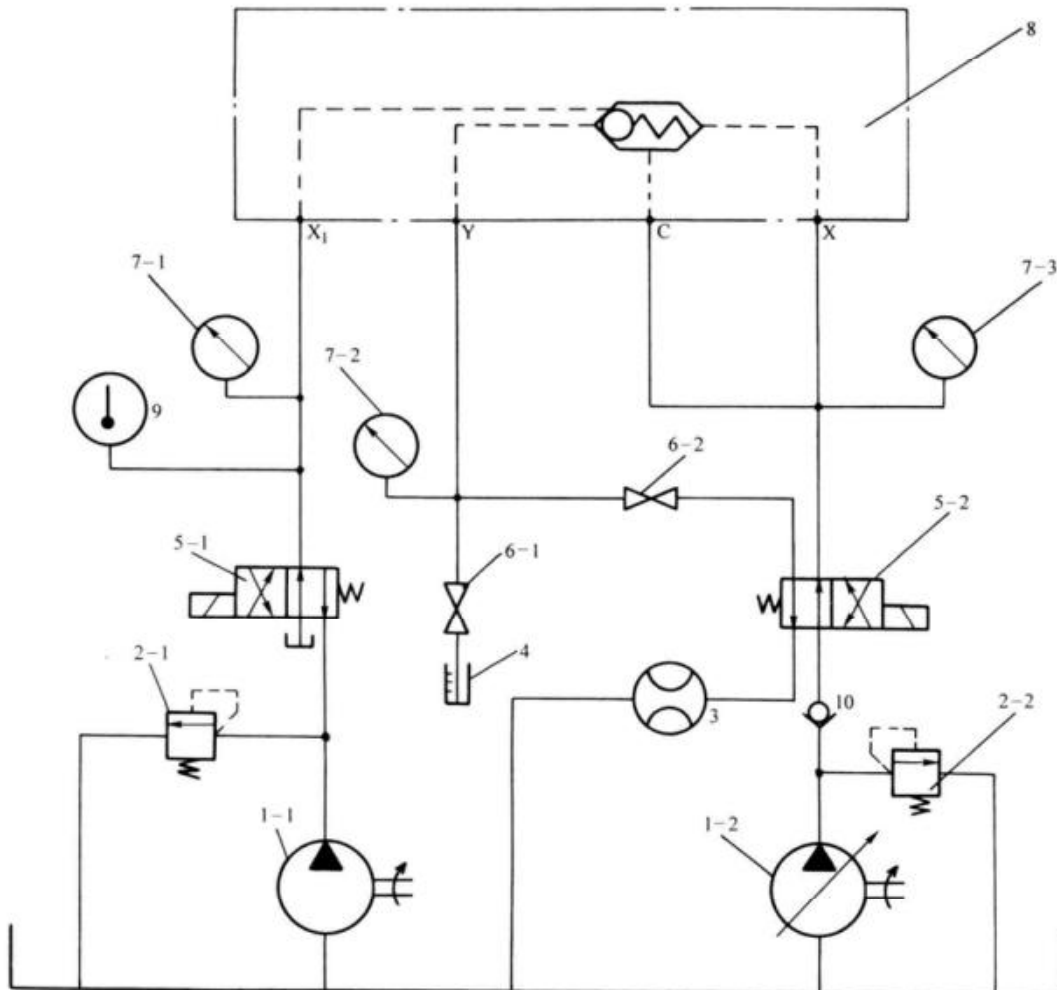
A.1.1 梭阀试验回路原理图见图A.1。



- 1——液压泵；2-1、2-2、2-3、2-4——压力表；3——溢流阀；4——电磁换向阀；
 5-1、5-2、5-3、5-4、5-5——截止阀；6——节流阀；7——流量计；8-1、8-2——量杯；
 9——被试阀；10——温度计。

图 A.1 梭阀试验回路原理图

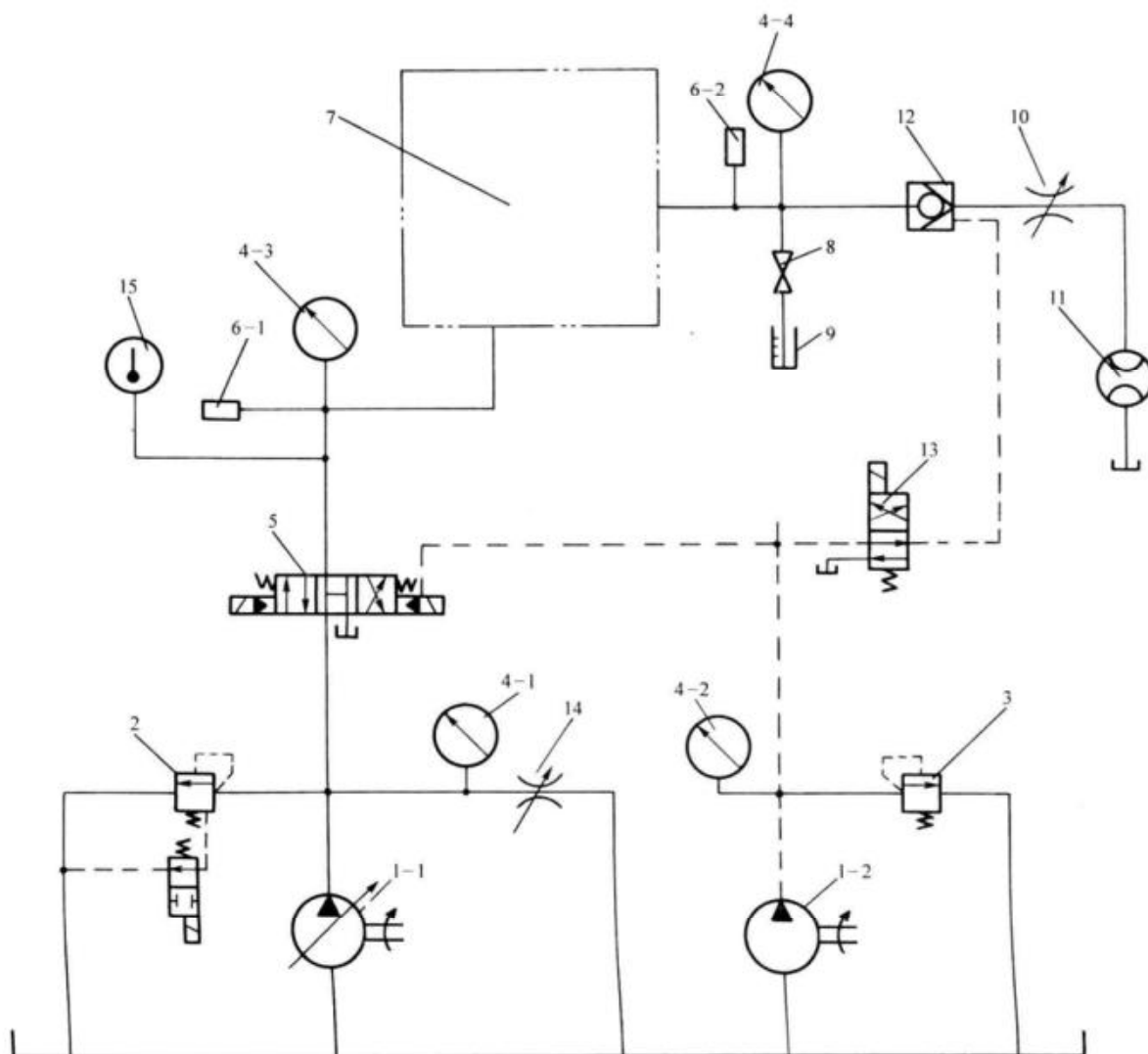
A.1.2 液控单向阀试验回路原理图见图A.2。



- 1-1、1-2——液压泵；2-1、2-2——溢流阀；3——流量计；4——量杯；
 5-1、5-2——电磁换向阀；6-1、6-2——截止阀；7-1、7-2、7-3——压力表；
 8——被试阀；9——温度计；10——单向阀。

图 A.2 液控单向阀试验回路原理图

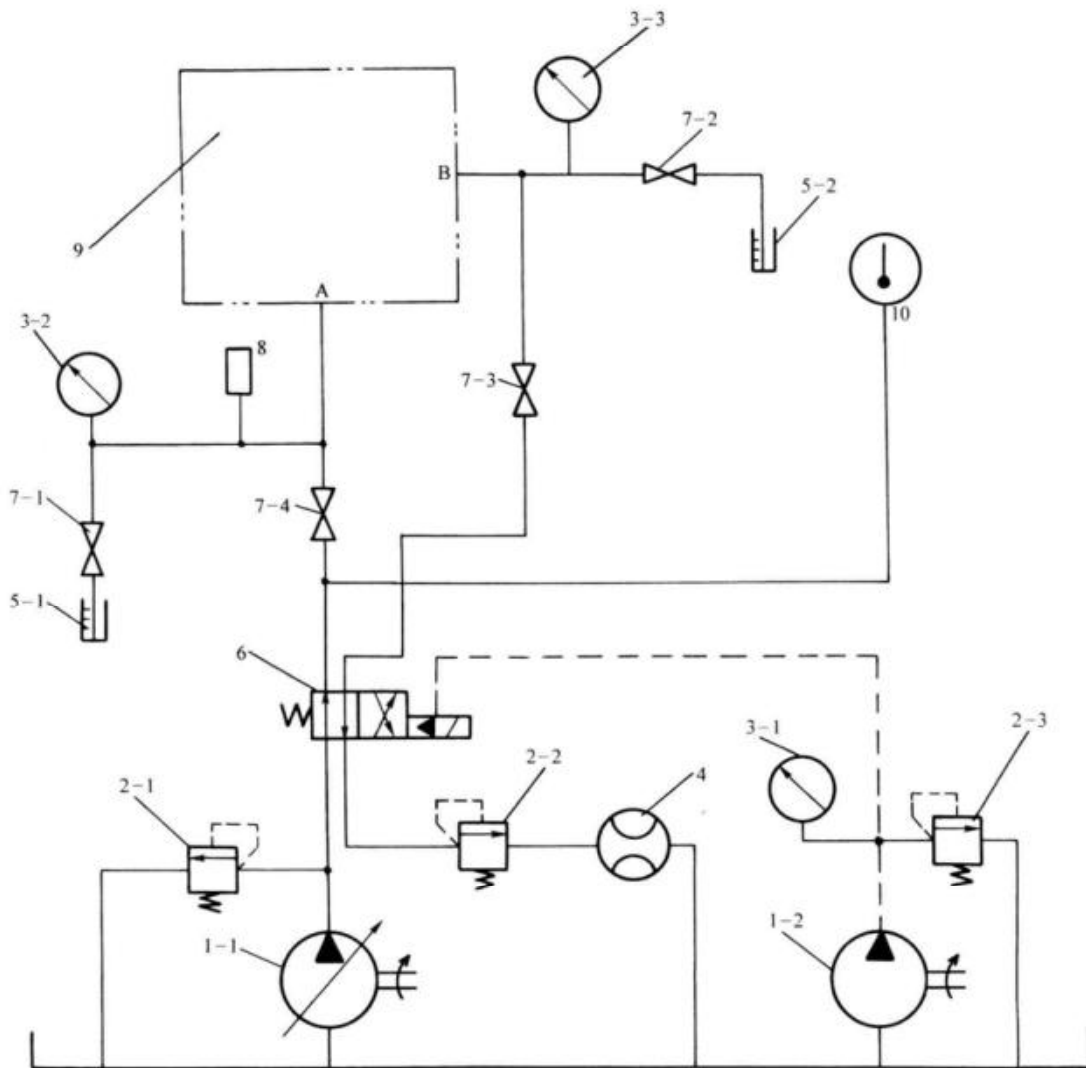
A.1.3 压力阀、减压阀、节流阀试验回路见图A.3。



- 1-1、1-2——液压泵；2——电磁溢流阀（压力阶跃加载阀）；3——溢流阀；
 4-1、4-2、4-3、4-4——压力表；5——电液换向阀；6-1、6-2——压力传感器；7——被试阀；
 8——截止阀；9——量杯；10——节流阀；11——流量计；12——液控单向阀；
 13——电磁阀（流量阶跃加载阀）；14——节流阀；15——温度计。

图 A.3 压力阀、减压阀、节流阀试验回路原理图

A.1.4 方向阀、单向阀试验回路原理图见图A.4。



1-1、1-2——液压泵；2-1、2-2、2-3——溢流阀；3-1、3-2、3-3——压力表；4——流量计；

5-1、5-2——量杯；6——电液换向阀；7-1、7-2、7-3、7-4——截止阀；

8——压力传感器；9——被试阀（先导阀为阶跃加载阀）；

10——温度计。

图 A.4 方向阀、单向阀试验回路原理图

A.2 特性曲线

A.2.1 压力阀稳态压力—流量特性曲线见图A.5a)。

A.2.2 减压阀稳态压力—流量特性曲线见图A.5b)。

A.2.3 节流阀稳态压力—流量特性曲线见图A.6)。

A.2.4 瞬态响应特性曲线见图A.7。

A.2.5 建压、卸压特性曲线见图A.8。

A.2.6 阀芯位移—时间关系曲线见图A.9a)。

A.2.7 压力—时间关系曲线见图A.9b)。

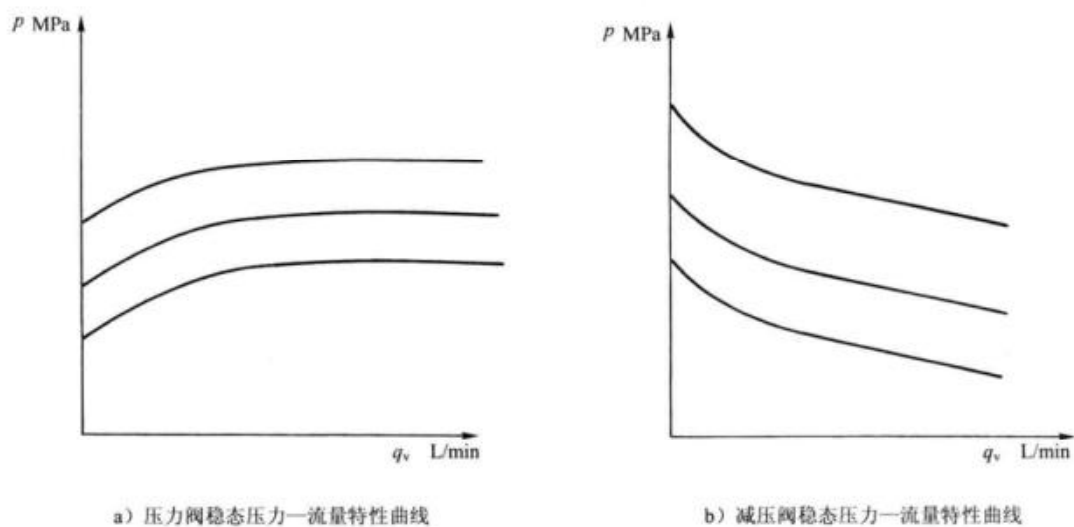


图 A.5 压力阀、减压阀稳态压力—流量特性曲线

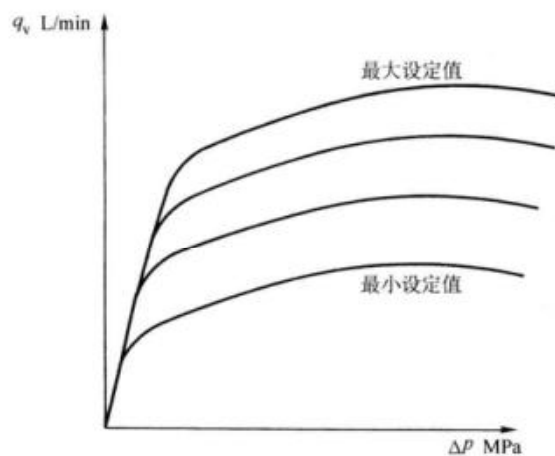


图 A.6 节流阀稳态流量—压力特性曲线

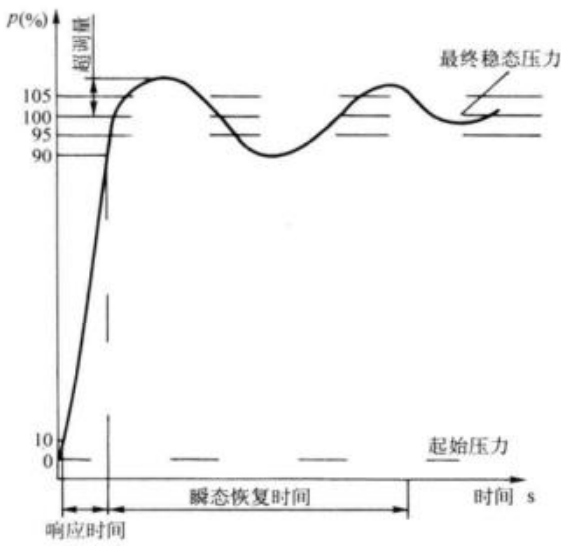


图 A.7 瞬态响应特性曲线

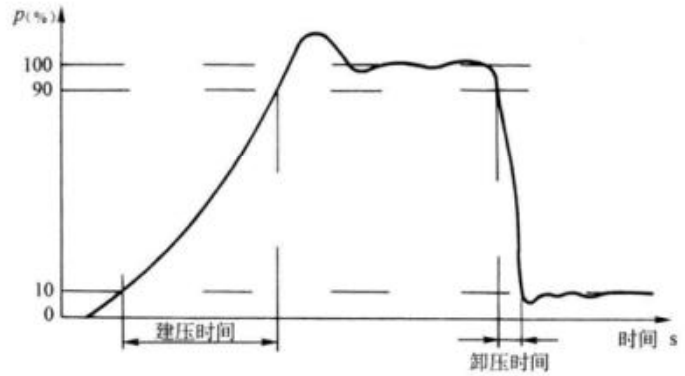
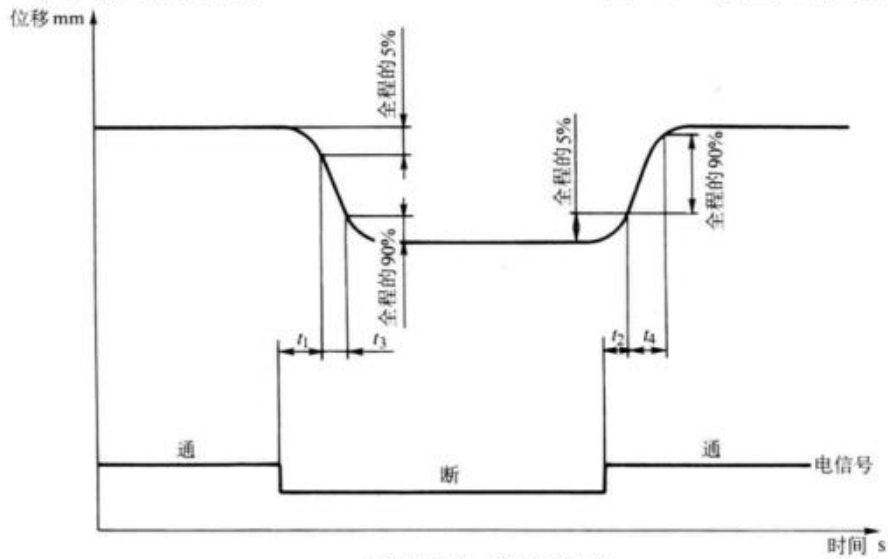
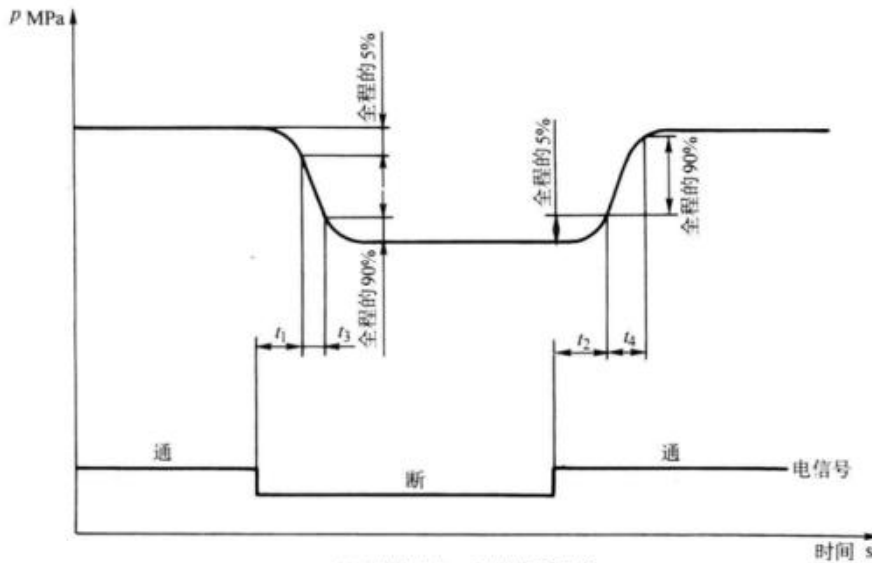


图 A.8 建压、卸压特性曲线



a) 阀芯位移—时间关系曲线



b) 阀芯压力—时间关系曲线

图 A.9 阀芯位移、压力—时间关系曲线