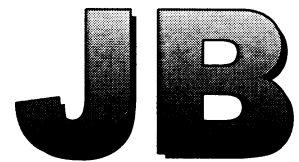


ICS 23.100.99

J 20

备案号: 47370—2014



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10372—2014

代替 JB/T 10372—2002

液压压力继电器

Hydraulic fluid power—Pressure switch

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.....	III
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
5.1 型号.....	2
5.2 基本参数.....	2
5.3 标识.....	2
6 技术要求.....	2
6.1 一般要求.....	2
6.2 性能要求.....	2
6.3 装配要求.....	3
6.4 外观要求.....	3
7 性能试验.....	3
7.1 试验装置.....	3
7.2 试验条件.....	4
7.3 试验项目与试验方法.....	5
8 装配和外观检验.....	7
9 检验规则.....	7
9.1 检验分类.....	7
9.2 出厂检验.....	7
9.3 型式检验.....	7
9.4 抽样.....	8
9.5 判定规则.....	8
10 包装.....	8
附录 A（规范性附录）压力继电器的性能指标.....	9
附录 B（规范性附录）试验回路与特性曲线.....	10
B.1 试验回路.....	10
B.2 特性曲线.....	10
图 B.1 试验回路原理图.....	10
图 B.2 调节压力-灵敏度曲线.....	11
图 B.3 调节压力-重复精度误差曲线.....	11
图 B.4 调节压力-外泄漏量曲线.....	11
图 B.5 测试系统方框图.....	11
图 B.6 瞬态特性曲线.....	12

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	4
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	5
表 5	型式试验项目与试验方法	6
表 6	装配和外观检验	7
表 A.1	压力继电器的性能指标	9

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 10372—2002《液压压力继电器》，与JB/T 10372—2002相比主要技术变化如下：

- 对规范性引用文件进行了更新；
- 在基本参数中，取消公称通径；
- 增加了性能要求（见附录A）；
- 取消了板式连接安装面的要求；
- 在装配要求中，明确了“内部清洁度”为“出厂时的”，并要求符合JB/T 7858的规定；
- 在出厂试验项目与试验方法中，增加了密封性试验，为必试项目；
- 对图B.1 试验回路原理图，按GB/T 786.1的规定进行了修改。

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、上海立新液压有限公司、榆次油研液压有限公司。

本标准主要起草人：彭刚、李兰、邹昌建、周显宏、王胜国、米连柱。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 10372—2002。

液压压力继电器

1 范围

本标准规定了液压压力继电器（以下简称压力继电器）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的螺纹连接和板式连接的压力继电器。

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—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

公称压力 nominal pressure

为了便于标识并表示其所属的系列而指派给压力继电器的压力值。

3.2

最高工作压力 maximum working pressure

压力继电器在稳态工况下，其各个油口预期工作的最高压力。

3.3

额定工况 rated conditions

根据规定试验的结果所推荐的压力继电器的稳定工况。

3.4

调压范围 adjust pressure range

压力继电器正常工作所允许的压力范围。

JB/T 10372—2014

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
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	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa (MPa, kPa)
时间	t	T	s (min, ms)
运动黏度	ν	L^2T^{-1}	m ² /s
温度	θ	Θ	℃
等熵体积弹性模量	K_s	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
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

压力继电器的分类及基本参数应包括: 公称压力、调压范围。

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 其他技术要求应符合 GB/T 7935—2005 中 4.10 的规定。
- 6.1.3 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 调压范围

调压范围应符合表 A.1 的规定。

6.2.2 灵敏度

灵敏度应符合表 A.1 的规定。

6.2.3 重复精度

重复精度应符合表 A.1 的规定。

6.2.4 外泄漏量（仅对有外泄口的压力继电器）

外泄漏量应符合表 A.1 的规定。

6.2.5 动作可靠性

压力继电器在调压范围上限值时，应保证能够正常动作。

6.2.6 瞬态特性

瞬态特性应符合表 A.1 的规定。

6.2.7 密封性

在额定工况下，压力继电器不应有外渗漏。

6.2.8 耐压性

压力继电器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。

6.2.9 耐久性

在额定工况下，压力继电器应能承受耐久性指标（见表 A.1）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 压力继电器装配应符合 GB/T 7935—2005 中 4.5～4.7 的规定。

6.3.2 压力继电器出厂时的内部清洁度应符合 JB/T 7858 的规定。

6.4 外观要求

压力继电器的外观应符合 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，出厂试验和型式试验的试验回路应符合图 B.1 的要求。耐压试验台的试验回路可以简化。

7.1.1.2 与被试压力继电器连接的管道和管接头的内径应与被试压力继电器的实际通径相一致。

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，但不应影响到被试压力继电器的性能。

7.1.2 油源

7.1.2.1 试验台油源的流量应能调节，并应大于被试压力继电器的试验流量。

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。

JB/T 10372—2014

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压力继电器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 时的油液运动黏度为 $42 \text{ mm}^2/\text{s} \sim 74 \text{ mm}^2/\text{s}$ （特殊要求另行规定）。
- 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

各被控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 $^{\circ}\text{C}$	± 1.0	± 2.0	± 4.0
黏度 %	± 5.0	± 10	± 15
注：测量准确度等级见 7.2.4。			

7.2.3 瞬态工况

7.2.3.1 试验回路中的蓄能器 8 应关闭。

7.2.3.2 被试压力继电器和试验回路相关部分所组成油腔的表观容积刚度，应保证被试压力继电器进口压力变化速率在 600 MPa/s~800 MPa/s 范围内。

注 1：表观容积刚度系指理论上油液所通过的油腔在其承受的压力变化时油腔自身抵抗容积变化的能力。

注 2：进口压力变化速率系指进口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。

7.2.3.3 阶跃加载阀与被试压力继电器之间的相对位置，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。其间的压力梯度可以计算获得。算得的压力梯度至少应为被试压力继电器实测的进口压力梯度的 10 倍。

压力梯度按公式（1）计算。

$$\frac{dp}{dt} = \frac{q_{Vs}K_s}{V} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

q_{Vs} ——被试压力继电器设定的稳态流量；

K_s ——油液的等熵体积弹性模量；

V ——试验回路中被试压力继电器与阶跃加载阀之间的油路连通容积。

7.2.3.4 试验回路中阶跃加载阀的响应时间不应超过被试压力继电器响应时间的 10%，最长不超过 10 ms。

7.2.4 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

测量仪器、仪表的参量	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 $p\geq0.2$ MPa） %	±0.5	±1.5	±2.5
流量 %	±0.5	±1.5	±2.5
温度 ℃	±0.5	±1.0	±2.0

7.3 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	备 注
1	耐压性	各泄油口与油箱连通。对各承压口施加耐压试验压力，耐压试验压力为该油口额定压力的 1.5 倍，试验压力以每秒 2%耐压试验压力的速率递增，直至耐压试验压力。达到后，保压 5 min	抽试	

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	备 注
2	调压范围及压力稳定性	调节被试压力继电器 4 的调压装置至全松位置，并调节溢流阀 2，使系统逐渐升压，在指示器 5 刚通电时，由压力表 3 测得被试压力继电器 4 的最低调节压力。然后，调节被试压力继电器 4 的调压装置至全紧位置，并调节溢流阀 2 使系统逐渐升压至指示器 5 通电，由压力表 3 测得被试压力继电器 4 的最高调节压力。反复试验不应少于 3 次	必试	上述试验方法以被试压力继电器 4 的微动开关系常闭式（即在液压力的作用下，被试压力继电器 4 动作后指示器 5 常通）为例，下同
3	灵敏度	调节被试压力继电器 4 至调压范围上限值，调节溢流阀 2 使系统升压或降压，用压力表 3 测量系统升压至指示器 5 刚通电时的压力以及系统降压时指示器 5 刚断电时的压力，两者之间的差值相对于调压范围上限值的百分比，即为被试压力继电器 4 的灵敏度，反复试验不应少于 3 次	必试	
4	重复精度误差	在进行第 3 项试验时，每次试验测得的相应压力（指示器 5 通电时的系统压力或指示器 5 断电时的系统压力）之间的最大差值相对于调压范围上限值的百分比，即为被试压力继电器 4 的重复精度误差	必试	
5	外泄漏	调节被试压力继电器 4 至调压范围上限值，在被试压力继电器 4 的泄油口测量外泄漏量	必试	只对于有外泄口的压力继电器做此项试验
6	动作可靠性	调节被试压力继电器 4 至调压范围上限值，将电磁换向阀 7（10~20）次/min 的频率连续换向，观察被试压力继电器的动作和指示器 5 的通、断情况。反复试验不少于三次	抽试	
7	密封性	在以上各项试验过程中，目测观察被试阀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
1	稳态特性	a) 在灵敏度试验时，调节被试压力继电器 4 的压力从调节范围下限值到上限值变化，其间设定几个测量点（设定的测量点数应足以描出调节压力-灵敏度曲线），逐点测量被试压力继电器 4 的灵敏度。绘制调节压力-灵敏度曲线（见图 B.2） b) 在重复精度误差试验时，调节被试压力继电器 4 的压力从调节范围下限值到上限值变化，其间设定几个测量点（设定的测量点数应足以描出调节压力-重复精度误差曲线），逐点测量被试压力继电器 4 的重复精度。绘制调节压力-重复精度误差曲线（见图 B.3） c) 外泄漏量试验时，调节被试压力继电器 4 的压力从调节范围下限值到上限值变化，其间设定几个测量点（设定的测量点数应足以描出调节压力-外泄漏量曲线），逐点测量被试压力继电器 4 的外泄漏量。绘制调节压力-外泄漏量曲线（见图 B.4）

表 5 型式试验项目与试验方法（续）

序号	试验项目	试 验 方 法
2	瞬态特性	测试系统框图如图 B.5 所示。试验方法如下： 调节被试压力继电器 4 至调压范围上限值，操作电磁换向阀 7（该阀的操作时间应满足瞬态条件 7.2.3.4），使系统卸压再建压，从而使被试压力继电器 4 的进口产生一个满足瞬态条件 7.2.3.2 规定的压力阶跃，通过压力传感器 3 和被试压力继电器 4 的微动开关，用记录仪记录被试压力继电器 4 的进口压力的变化过程和微动开关的通断情况，得出被试压力继电器 4 的接通时间和断开时间（见图 B.6）
3	耐久性	调节被试压力继电器 4 至调压范围上限值，以（20~40）次/min 的频率使电磁换向阀 7 连续换向，记录被试压力继电器 4 的动作次数，在达到耐久性指标所规定的动作次数后，检查被试压力继电器 4 的主要零件和性能

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前应进行的各项检验。

出厂检验项目与试验方法按 7.3.1 的规定，性能要求应符合 6.2 的相应规定；装配和外观的检验方法按第 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，性能要求应符合 6.2 的规定；装配和外观的检验方法按第 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)
压力继电器的性能指标

表 A.1 规定了压力继电器的调压范围、灵敏度、重复精度、外泄漏量等性能指标。

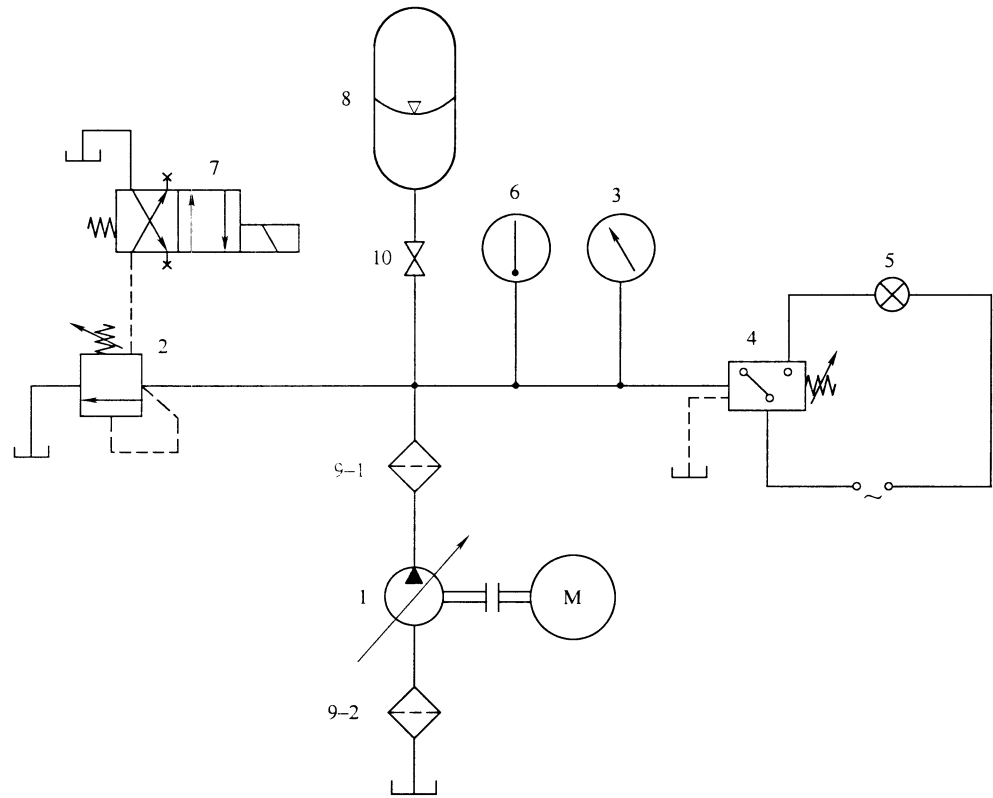
表 A.1 压力继电器的性能指标

公称压力 MPa	调压范围 MPa	灵敏度 %	重复精度误差 %	外泄漏量 ^a mL/min	瞬态特性		耐久性 万次
					接通时间 ms	断开时间 ms	
5	0.5~5	≤10	≤5	≤10	≤5	≤20	≥30
10	2~10	≤9	≤4	≤15			
20	5~20	≤8	≤3	≤20			
35	10~35	≤7	≤2.5	≤40			
^a 只对有外泄口的压力继电器。							

附录 B
(规范性附录)
试验回路与特性曲线

B.1 试验回路

试验回路原理图见图 B.1。

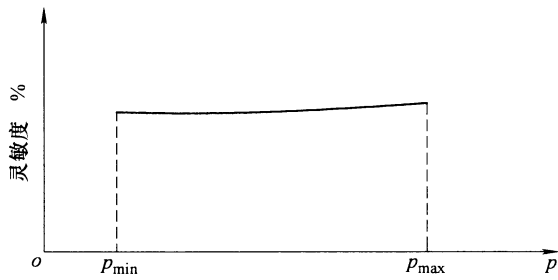


1——液压泵；2——溢流阀；3——压力表（瞬态试验还应接入压力传感器）；
4——被试压力继电器；5——指示器；6——温度计；7——电磁换向阀（阶跃加载阀）；
8——蓄能器；9-1、9-2——过滤器；10——截止阀。

图 B.1 试验回路原理图

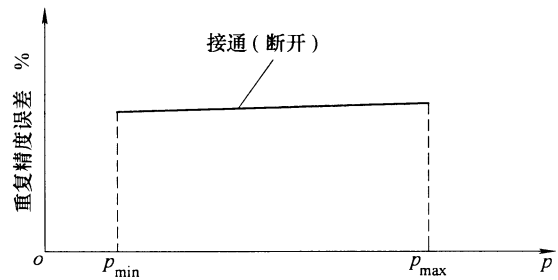
B.2 特性曲线

- B.2.1 调节压力-灵敏度曲线见图 B.2。
- B.2.2 调节压力-重复精度误差曲线见图 B.3。
- B.2.3 调节压力-外泄漏量曲线见图 B.4。
- B.2.4 测试系统方框图见图 B.5。
- B.2.5 瞬态特性曲线见图 B.6。



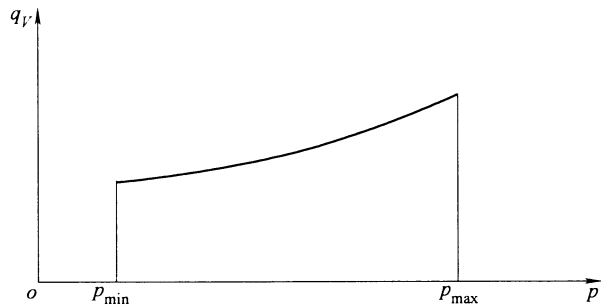
注： $p_{\min}$ 为调节压力下限值， $p_{\max}$ 为调节压力上限值。

图 B.2 调节压力-灵敏度曲线



注： $p_{\min}$ 为调节压力下限值， $p_{\max}$ 为调节压力上限值。

图 B.3 调节压力-重复精度误差曲线



注： $p_{\min}$ 为调节压力下限值， $p_{\max}$ 为调节压力上限值。

图 B.4 调节压力-外泄漏量曲线

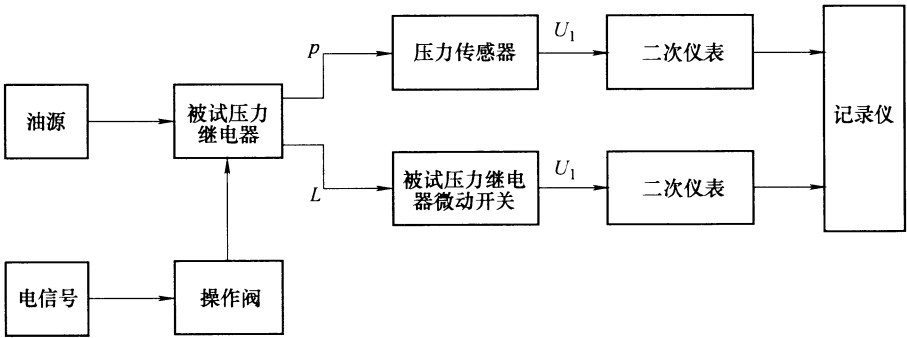
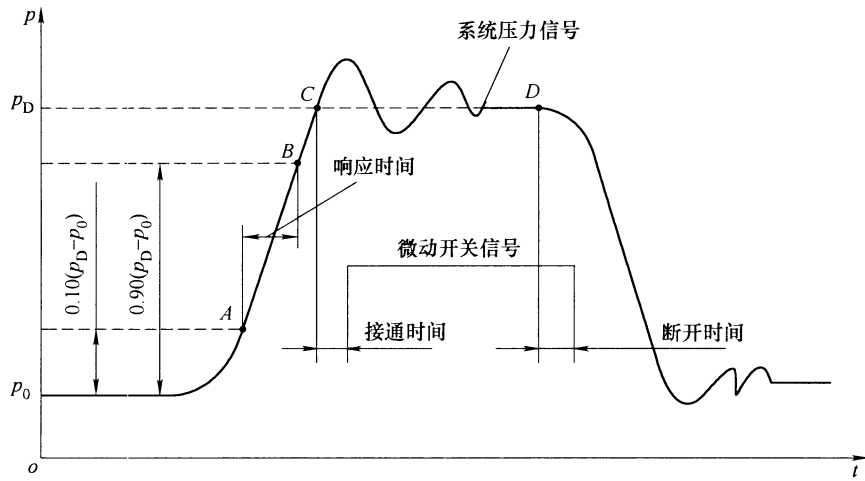


图 B.5 测试系统方框图



注 1: p_0 ——起始压力, p_D ——调定压力 (此处为被试压力继电器 4 的调压范围上限值)。
注 2: A 、 B 点间的压力变化速率见瞬态条件 7.2.3.2 的规定。

图 B.6 瞬态特性曲线

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
液压压力继电器
JB/T 10372—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 • 1.25 印张 • 32 千字

2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定价：21.00 元

*

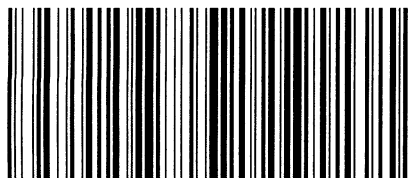
书号：15111 • 12413

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 10372—2014

版权专有 侵权必究