



中华人民共和国国家标准

GB/T 8107—2012
代替 GB/T 8107—1987

液压阀 压差-流量特性的测定

Hydraulic fluid power—Valves—Determination of pressure
differential/flow characteristics

(ISO 4411:2008, MOD)

2012-12-31 发布

2013-10-01 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

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 8107—1987《液压阀 压差-流量特性试验方法》。

本标准与前版相比的主要技术变化如下：

- 将标准名称改为《液压阀 压差-流量特性的测定》；
- 修改了“范围”一章，章标题改为“范围”，增加适用性叙述；
- 增加了“规范性引用文件”、“术语和定义”两章的内容；
- 第 4 章标题改为“符号和单位”，对其中内容按 ISO 4411:2008 进行了调整；
- “试验装置”一章内容和图 1 按 ISO 4411:2008 内容调整；
- “试验测量”的章标题改为“测量方法”，其中内容作了修改和补充；
- 将原“试验结果的表达”一章调整后作为“测量方法”一章的条款“试验结果的表达”；内容也作了修改，删除了“有因次表达”和“无因次表达”以及相应的图示，增加了“试验结果表达图例”等；
- 删除原附录 A“测试等级”和附录 B“管道损失计算方法”；
- 增加附录 A“实用单位”和附录 B“试验前的核对清单”。

本标准采用重新起草法修改采用 ISO 4411:2008《液压阀 压差-流量特性的测定》(英文版)。

本标准与 ISO 4411:2008 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本标准做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件。调整情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 786.1 代替了 ISO 1219-1(见 4.2)；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 2514 代替了 ISO 4401(见 5.2.2)；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 8098 代替了 ISO 6263(见 5.2.2)；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 8100 代替了 ISO 5781(见 5.2.2)；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 8101 代替了 ISO 6264(见 5.2.2)；
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 17446 代替了 ISO 5598(见第 3 章)；
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 17487 代替了 ISO 10372(见 5.2.2)；
 - 用修改采用国际标准的 JB/T 7033 代替了 ISO 9110-1(见 5.1.2、6.1)。
- 5.2.6 的叙述将“被试阀上、下游测压点……”改为“被试阀上游测压点……”。原文与 5.2.7 的叙述矛盾且不符合图 1 的表达；
- 图 2 修改：删除沟槽宽度尺寸前的 ϕ 标记，尺寸公差用符号“±”标注为一行；密封圈增加剖面线；各零件引出编号并增加说明；测压板上的 ϕA 孔与被试阀油口接通。修正原图中的错误并符合我国机械制图的规定；
- 表 2、表 3 中“温度(K)”修改为“温度(℃)”，原文与表 1 规定不一致。

本标准做了下列编辑性修改：

- “1 范围”一章增加适用性叙述；
- 删除“规范性引用文件”一章中 ISO 5598 的脚注；
- 表 1 的脚注 a，增加“⊙——温度”；
- 图 1 修改：图形符号按 GB/T 786.1 规范，管路接点的空心圆改为实心圆点，修改了液压油源的符号，油箱的画法改为带盖的整体油箱。

GB/T 8107—2012

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/TC 3)归口。

本标准起草单位:上海立新液压有限公司、海门市油威力液压工业有限责任公司、北京华德液压工业集团有限责任公司。

本标准主要起草人:彭沪海、朱剑根、陆曼卿、林广、杨晓东、肖国庆。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 8107—1987。

引 言

在流体传动系统中,功率是通过封闭回路内的受压液体传递和控制的,液压阀控制系统中液体的方向、压力及流量。

当液体通过液压阀时遭受阻力,导致压力损失,这种损失称为压差。

本标准旨在统一液压阀的压差-流量特性的测定方法,以便于不同阀的性能比较。

液压阀 压差-流量特性的测定

1 范围

本标准规定了在稳态工况下工作介质流经液压阀任何特定通道所产生压差的测定方法,以及对试验装置、步骤和结果表达的要求。

本标准适用于以液压油液为工作介质的液压阀压差-流量特性的测定。

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 786.1—2009,ISO 1219-1:2006,IDT)

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 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 17446 流体传动系统及元件 词汇(GB/T 17446—2012,ISO 5598:2008,IDT)

GB/T 17487 四油口和五油口液压伺服阀 安装面(GB/T 17487—1998,idt ISO 10372:1992)

JB/T 7033 液压传动 测量技术通则(JB/T 7033—2007,ISO 9110-1:1990,MOD)

ISO 9110-2 液压传动 测量技术 第2部分:密闭回路中平均稳态压力的测量(Hydraulic fluid power—Measurement techniques—Part 2: Measurement of average steady-state pressure in a closed conduit)

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

管路压差 tare pressure differential

除被试阀外由试验装置产生的两个测压点之间的压力损失。

3.2

测量压差 measured pressure differential

在两个测压点之间测得的压力损失,包括被试阀和试验装置的压力损失。

3.3

流量 flow rate

qv

在测量点单位时间内通过流道横截面的流体体积。

3.4

压差 pressure differential
 Δp
由被试阀引起的压力损失。

4 符号和单位

- 4.1 适用于本标准的符号和单位见表 1。
4.2 图 1~图 3 中使用的图形符号符合 GB/T 786.1 的规定。

表 1 符号和单位

条款	参量	符号	量纲 ^a	单位 ^b
3.3	流 量	qv	L^3T^{-1}	m^3/s
3.4	压 差	Δp	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa^c
—	管路内径	d	L	m
—	温 度	θ	Θ	$^{\circ}C$
—	运动黏度	ν	L^2T^{-1}	m^2/s
—	质量密度	ρ	ML^{-3}	kg/m^3
^a M——质量;L——长度;T——时间; Θ ——温度。 ^b 实用单位按附录 A 规定。 ^c $1 Pa=1 N/m^2$ 。				

5 试验装置

注：附录 B 中提供了一份试验前的核对清单，建议相关方在试验前协商选择适用的项目。

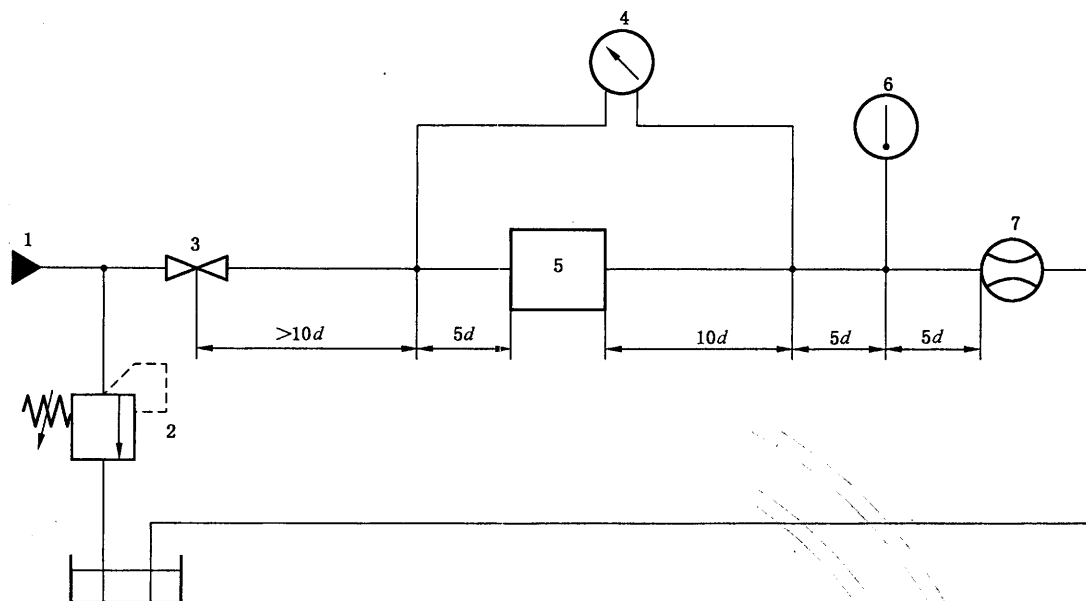
5.1 装置的选择、校准和安装

- 5.1.1 试验装置的选择应符合 ISO 9110-2 的规定。
5.1.2 试验装置的校准应符合 JB/T 7033 的规定。
5.1.3 试验装置的安装应符合 ISO 9110-2 的规定。

5.2 试验回路

- 5.2.1 应使用图 1 所示的适用于试验液压阀的回路。图 1 中所示以及在 5.2.5 至 5.2.9 提及的测压点连接和流量计位置的要求，仅适用于 A 级测量准确度。
图 1 所示的是一个基本回路，其未包含在元件失效而造成损害时起保护作用所必需的安全装置。进行试验的相关责任人应对保护人员和设备安全予以足够的重视。
5.2.2 板式安装的液压阀和叠加式安装的液压阀，宜使用如图 2 所示的标准测压板（过渡板）进行测量。此时，5.2.5 至 5.2.8 及 5.3 所提及的要求不适用。

尺寸 ϕA 应是 GB/T 2514、GB/T 8100、GB/T 8098、GB/T 8101 或 GB/T 17487 所规定的被试阀的最大油口尺寸。



说明:

- 1——可控的液压源,同时控制油液温度;
- 2——溢流阀(回路保护);
- 3——截止阀(常开);
- 4——压差计;
- 5——被试阀;
- 6——温度计;
- 7——流量计。

图 1 试验回路图

尺寸 ϕB 应适合所选 O 形圈的槽口尺寸。

螺纹油口尺寸应适合被试阀的流量要求。

图 2 仅表示了一个油口,代表 P、T、A 和 B 油口。

5.2.3 应使用流量可控的液压源。

5.2.4 回路中应安装溢流阀,防止系统压力过载。

5.2.5 为在被试阀上游测压点建立稳态液流,被试阀上游测压点与前端扰动源之间的距离应大于 $10d$,且管路平直内径一致。

5.2.6 被试阀上游测压点与被试阀之间的距离应至少为 $5d$,且管路平直内径一致。

5.2.7 为确保液流受扰动后在下游管路处的压力恢复正常,被试阀和下游测压点之间的距离应至少为 $10d$,且管路平直内径一致。

5.2.8 温度测量点与被试阀下游测压点之间的距离应至少为 $5d$,且管路平直内径一致。

5.2.9 流量计应设置在如 5.2.8 所描述的温度测量点下游至少为 $5d$ 的位置。不含流量调整功能的涡轮式或热式流量计宜安装在被试阀下游距测压点至少为 $10d$ 处。

5.2.10 应使用与被试阀油口尺寸相同的管路和管接头。

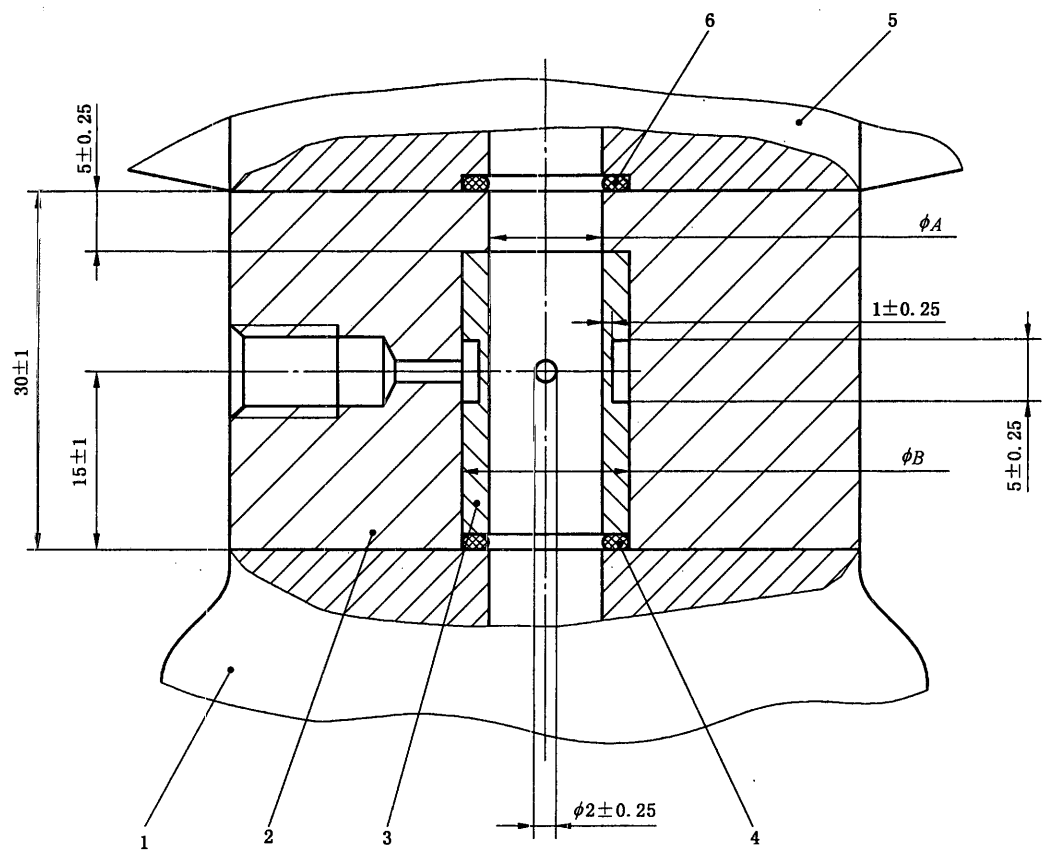


图 2 标准测压板

5.3 测压点

- 5.3.1 静态测压点应符合 ISO 9110-2 的规定。
- 5.3.2 对于测量准确度的所有等级应使用同一测压点。
- 5.3.3 测压点不应设置在管路的最低点。

6 测量方法

6.1 测量准确度

试验应选择 JB/T 7033 规定的 A、B、C 三种测量准确度等级中的一种进行。测量准确度等级应由相关方商定。各测量准确度等级的允许系统误差应符合表 2 的规定。

表 2 测量仪器校准范围内的允许系统误差

测量仪器参数	各测量准确度等级的允许系统误差		
	A	B	C
流量 $qv/\%$	± 1.0	± 2.0	± 3.0
压差 $\Delta p/\%$	± 1.0	± 3.0	± 5.0
温度/ $^{\circ}\text{C}$	± 0.5	± 1.0	± 2.0

6.2 试验用油液

- 6.2.1 试验时,应使用被试阀制造商认可的试验用油液。应记录试验油液的类型,并说明在试验期间温度变化范围内油液的质量密度(ρ)及运动黏度(ν)。
- 6.2.2 试验用油液的污染度应控制在被试阀制造商所推荐的范围内。
- 6.2.3 对于测量准确度等级 A 或 B,在试验前应从试验装置中提取液样,直接测量其质量密度(ρ)和运动黏度(ν)。
- 6.2.4 对于测量准确度等级 C,可以采用油液供应商提供的油液质量密度(ρ)和运动黏度(ν)。

6.3 温度

- 6.3.1 试验时油液温度的允许变化量应控制在表 3 的范围内。

表 3 试验时油液温度的允许变化量

测量准确度等级	A	B	C
允许温度变化量/ $^{\circ}\text{C}$	± 1.0	± 2.0	± 4.0

- 6.3.2 试验应在被试阀制造商根据阀的应用要求所推荐的油液温度范围内进行。

6.4 稳态工况

- 6.4.1 应在稳态工况下记录所有读数。
- 6.4.2 当达到规定试验条件下的稳态工况时,数据采集的时间周期应相同,每次采集应只取一组读数,该读数为各个量多次测量值的平均值。

6.5 步骤

- 6.5.1 根据需要,利用阀或标准测压板的进、出接口将被试阀安装在试验回路上。
- 6.5.2 必要时可设置控制流向(或流量)的液压阀。
- 6.5.3 应选择测量点数量及其在试验流量全范围内的分布,以代表性地反映被试阀在所选试验流量全范围内的性能。
- 6.5.4 对应 6.5.3 所选定的每个测量点的流量,应分别测量被试阀上游和下游的压力。如果被试阀是板式安装的,且采用标准测压板连接,则跳过 6.5.5 和 6.5.6。
- 6.5.5 如果被试阀是管式安装的,或是板式安装但未采用标准测压板连接的,应将被试阀从试验回路中拆除并连接管路,形成无被试阀的试验回路。当采用 5.2.2 所规定的试验回路时,则不必采用此步骤。
- 6.5.6 重复 6.5.4 压力测量。

6.6 压差计算

- 6.6.1 在适当情况下,按 ISO 9910-2 的规定对受压力头影响的每个压力读数进行修正。
- 6.6.2 用 6.5.4 中测得的上游压力值减去下游压力值计算出每个测量压差。如果被试阀是板式安装的,则跳过 6.6.3 和 6.6.4。
- 6.6.3 如果被试阀是管式连接的,应用 6.5.6 中测得的上游压力值减去下游压力值计算出管路压差。使用 5.2.2 的试验回路时,则管路压差值为零。
- 6.6.4 如果被试阀是管式连接的,应用 6.6.2 中计算的压差减去 6.6.3 中计算的管路压差,得出被试阀的各个压差 Δp 。

6.7 试验结果的表达

6.7.1 一般要求

试验机构应将所有试验测量数据和由此计算出的结果制成表格,最好同时提供 6.7.2 所述的图形。

6.7.2 表达

试验结果应采用压差 Δp 和流量 qv 的关系曲线来表达,实用单位见附录 A。应同时说明试验油液在受控温度下的运动黏度和质量密度,如图 3 所示。

对于插装式液控单向阀、先导式溢流阀或带外泄油口的多功能阀,应确保其特性曲线普遍有效且与测试系统无关,这一点是很重要的。

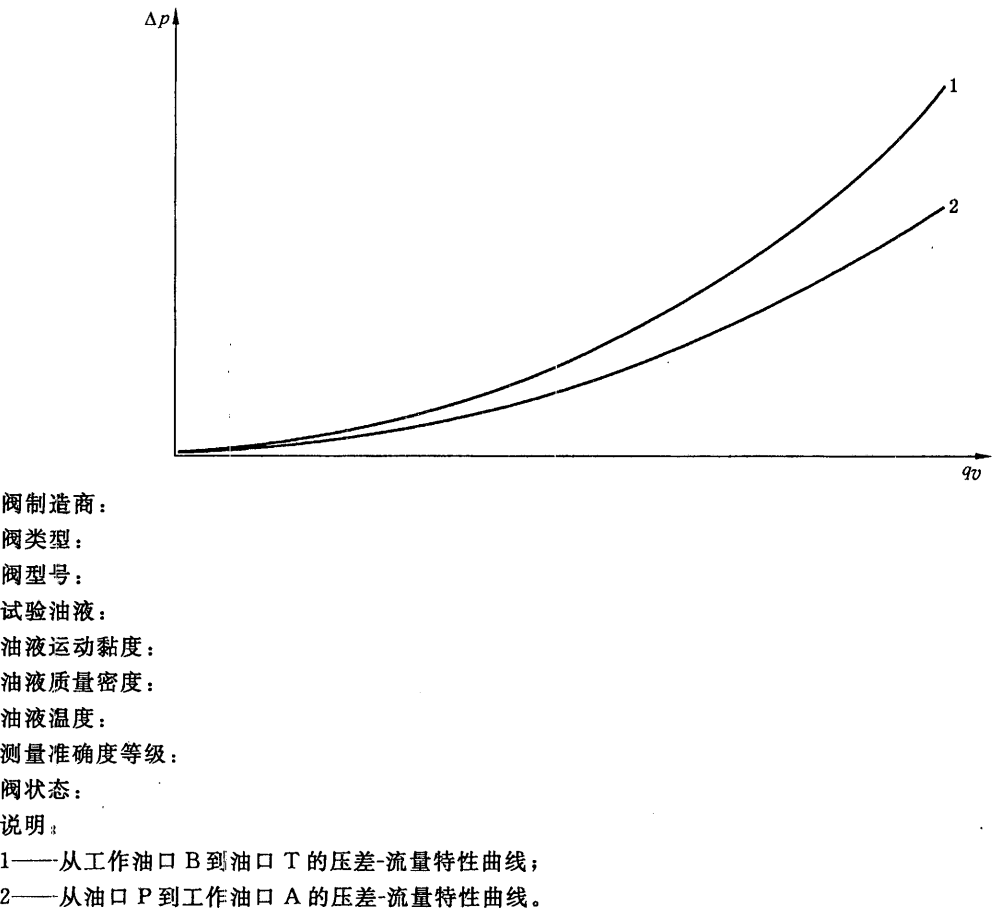


图 3 试验结果的表达图例

7 标注说明(引用本文件)

当选择遵守本文件时,建议制造商在试验报告、产品目录和销售文件中使用以下说明:“液压阀压差-流量特性的测定符合 GB/T 8107—2012《液压阀 压差-流量特性的测定》”。

附 录 A
(规范性附录)
实 用 单 位

无论是以表格还是曲线图形式表达,都可采用表 A.1 所给出的实用单位。

表 A.1 实用单位

参量名称	符 号	实用单位
阀的公称通径	D	mm
流 量	qv	L/min
压 差	Δp	kPa(bar)
管路长度	l	m
管路内径	d	mm
温 度	θ	℃
运动黏度	ν	mm ² /s(cSt)
密 度	ρ	kg/m ³

附 录 B
(资料性附录)
试验前的核对清单

核对清单包含以下内容,建议相关方在试验前协商选择适当项目:

- a) 阀制造商名称;
 - b) 制造商的标识(型号、编号);
 - c) 制造商对阀的说明;
 - d) 阀的油口尺寸;
 - e) 试验回路(见 5.2.2);
 - f) 管路内径;
 - g) 测压点位置(见 5.3);
 - h) 试验油液的污染度(见 6.2.2);
 - i) 试验油液(名称和说明)(见 6.2.1);
 - j) 试验温度下的油液运动黏度(见 6.2.1 和 6.2.4);
 - k) 试验温度下的油液质量密度(见 6.2.1 和 6.2.4);
 - l) 试验过程中的油液温度(见 6.3);
 - m) 试验的流量范围(见 6.5.3);
 - n) 试验结果的表达(见 6.1 和附录 A);
 - o) 测量准确度等级(见 6.1)。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
液 压 阀 压 差-流 量 特 性 的 测 定
GB/T 8107—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2013年6月第一版 2013年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47012 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 8107-2012