



中华人民共和国国家标准

GB/T 15622—2005
代替 GB/T 15622—1995

液 压 缸 试 验 方 法

Hydraulic fluid power—Test method for the cylinders

(ISO 10100:2001, Hydraulic fluid power—Cylinders—Acceptance test, MOD)

2005-07-11 发布

2006-01-01 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

本标准修改采用 ISO 10100:2001《液压传动 缸 验收试验》(英文版),是对 GB/T 15622—1995《液压缸试验方法》的修订。

本标准代替 GB/T 15622—1995《液压缸试验方法》。

本标准与 ISO 10100:2001 在技术内容上的主要差异列于附录 A 中。

本标准与 GB/T 15622—1995 相比主要变化如下:

——第 2 章中删除两项引用标准,增加两项新的引用标准;

——出厂试验温度中,增加“出厂试验允许降低温度,在 15℃~45℃ 范围内进行,但检测指标应根据温度变化进行调整,保证在 50℃±4℃ 时能达到产品标准规定的性能指标。”

——增加“5.2.4 相容性”;

——增加“6.5.3 低压下的泄漏试验”;

——将前版“6 出厂检验项目”和“7 型式检验项目”分别改为“7 型式试验”和“8 出厂试验”。

对“出厂试验”不作“必试”或“抽试”的规定;

——出厂试验取消耐久性,增加缓冲试验;

——增加“9 试验报告”、“10 标注说明”两章。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

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/TC 3)归口。

本标准起草单位:北京机械工业自动化研究所、哈尔滨工业大学。

本标准主要起草人:赵曼琳、刘新德、姜继海。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 15622—1995。

液 压 缸 试 验 方 法

1 范围

本标准规定了液压缸试验方法。

本标准适用于以液压油(液)为工作介质的液压缸(包括双作用液压缸和单作用液压缸)的型式试验和出厂试验。

本标准不适用于组合式液压缸。

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(ISO 4406:1999,MOD)

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

在 GB/T 17446 中给出的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

最低起动压力 the minimum pressure

液压缸起动的最低压力。

3.2

无杆腔 the cavity without piston rod

液压缸没有活塞杆的一腔。

3.3

有杆腔 the cavity with piston rod

液压缸有活塞杆伸出的一腔。

3.4

负载效率 load efficiency

液压缸的实际输出力与理论输出力的比值。

4 符号和单位

本标准使用的符号及其单位见表 1。

表 1 符号和单位

名称	符号	单位	单位名称
压力	p	MPa	兆帕
活塞杆有效面积	A	m^2	平方米
实际输出力	W	N	牛顿
负载效率	η	—	—

5 试验装置和试验条件

5.1 试验装置

5.1.1 液压缸试验装置见图 1 和图 2。试验装置的液压系统原理图见图 3～图 5。

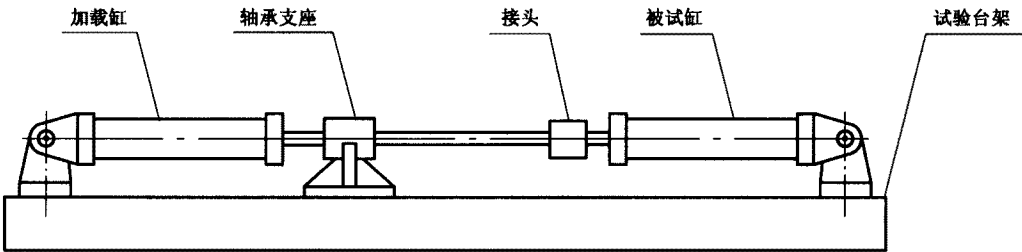


图 1 加载缸水平加载试验装置

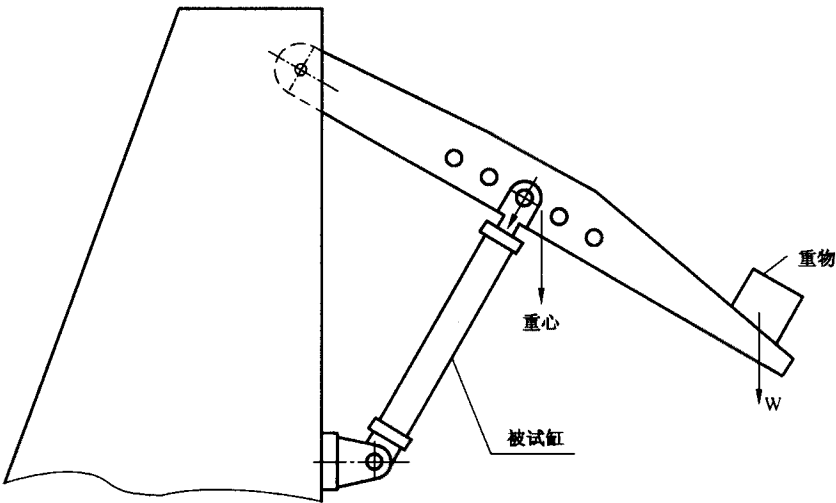
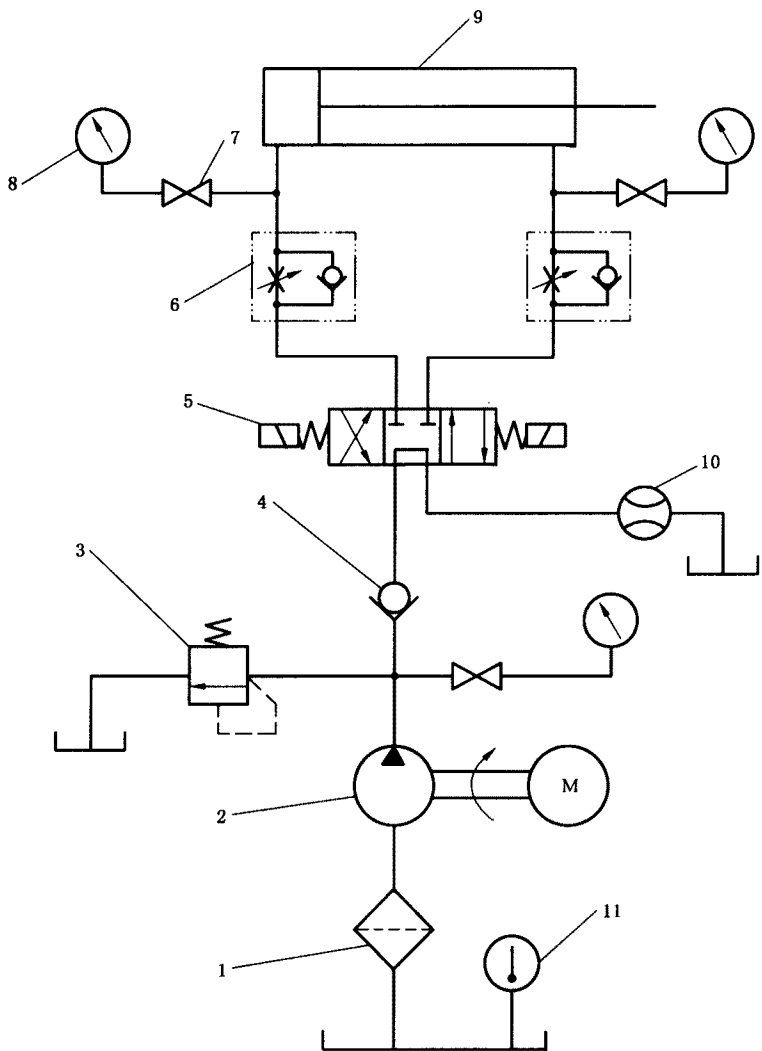
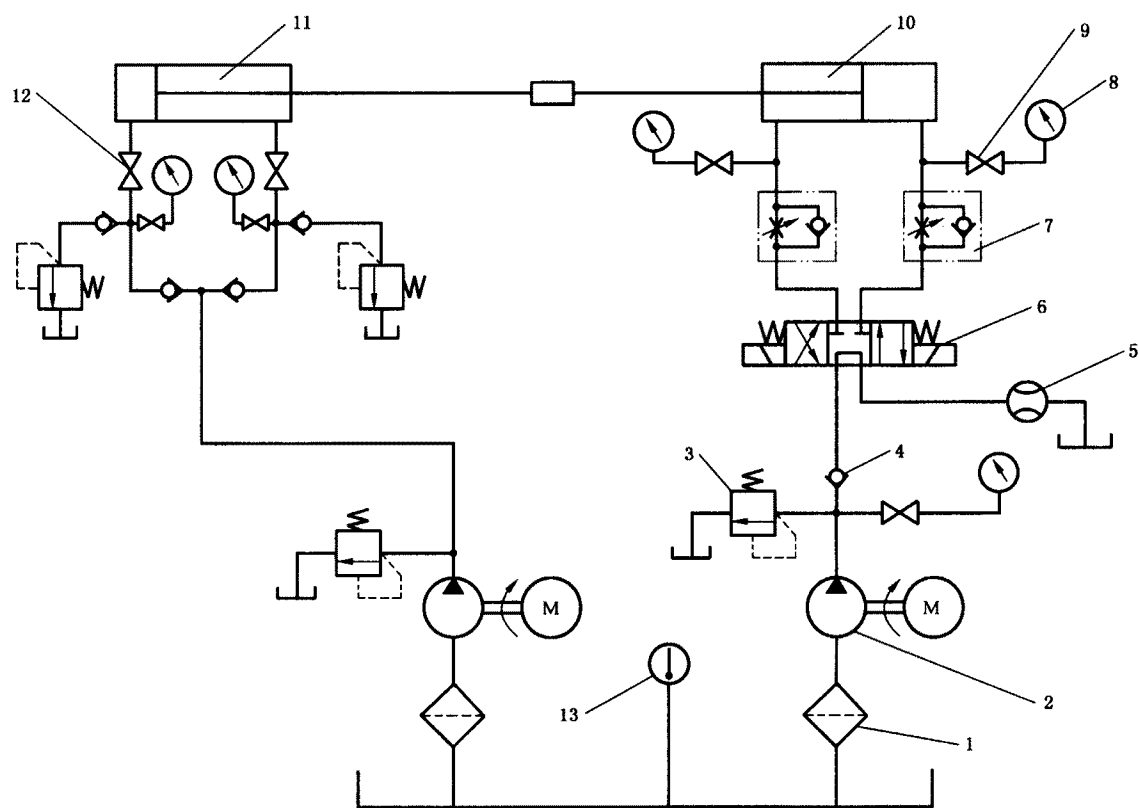


图 2 重物模拟加载试验装置



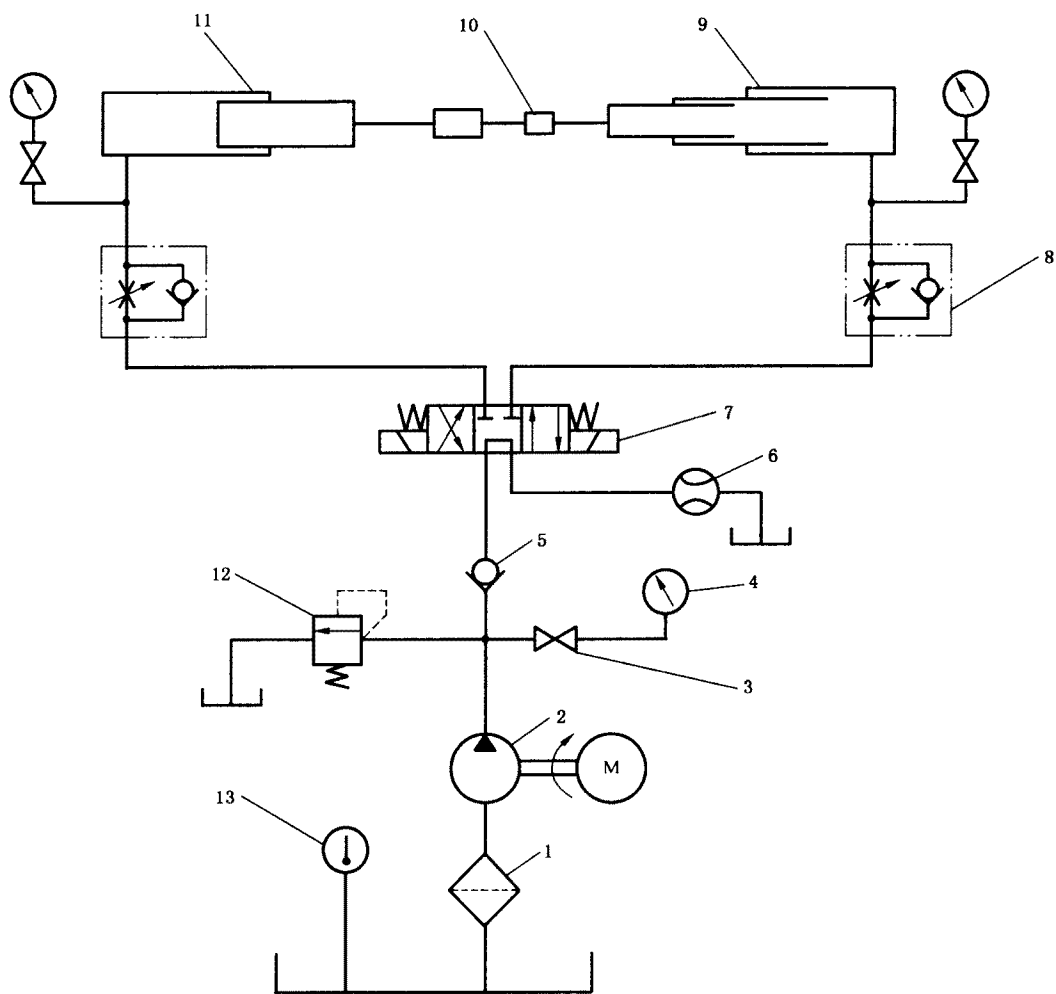
- 1——过滤器；
- 2——液压泵；
- 3——溢流阀；
- 4——单向阀；
- 5——电磁换向阀；
- 6——单向节流阀；
- 7——压力表开关；
- 8——压力表；
- 9——被试缸；
- 10——流量计；
- 11——温度计。

图 3 出厂试验液压系统原理图



- 1——过滤器；
- 2——液压泵；
- 3——溢流阀；
- 4——单向阀；
- 5——流量计；
- 6——电磁换向阀；
- 7——单向节流阀；
- 8——压力表；
- 9——压力表开关；
- 10——被试缸；
- 11——加载缸；
- 12——截止阀；
- 13——温度计。

图 4 型式试验液压系统原理图



- 1——过滤器；
- 2——液压泵；
- 3——压力表开关；
- 4——压力表；
- 5——单向阀；
- 6——流量计；
- 7——电磁换向阀；
- 8——单向节流阀；
- 9——被试缸；
- 10——测力计；
- 11——加载缸；
- 12——溢流阀；
- 13——温度计。

图 5 多级液压缸试验台液压系统原理图

5.1.2 测量准确度

测量准确度采用 B、C 两级。测量系统的允许系统误差应符合表 2 的规定。

表 2 测量系统允许系统误差

测量参量		测量系统的允许系统误差	
		B 级	C 级
压力	在小于 0.2 MPa 表压时/kPa	±3.0	±5.0
	在等于或大于 0.2 MPa 表压时/%	±1.5	±2.5
温度/℃		±1.0	±2.0
力/%		±1.0	±1.5
流量/%		±1.5	±2.5

5.2 试验用油液

5.2.1 黏度

油液在 40℃时的运动黏度应为 29 mm²/s~74 mm²/s。

注：特殊要求除外。

5.2.2 温度

除特殊规定外，型式试验应在 50℃±2℃下进行；出厂试验应在 50℃±4℃下进行。出厂试验允许降低温度，在 15℃~45℃范围内进行，但检测指标应根据温度变化进行调整，保证在 50℃±4℃时能达到产品标准规定的性能指标。

5.2.3 污染度等级

试验系统油液的固体颗粒污染度等级不得高于 GB/T 14039 规定的 19/15 或—/19/15。

5.2.4 相容性

试验用油液应与被试液压缸的密封件材料相容。

5.3 稳态工况

试验中，各被控参量平均显示值在表 3 规定的范围内变化时为稳态工况。应在稳态工况下测量并记录各个参量。

表 3 被控参量平均显示值允许变化范围

被控参量		平均显示值允许变化范围	
		B 级	C 级
压力	在小于 0.2 MPa 表压时/kPa	±3.0	±5.0
	在等于或大于 0.2 MPa 表压时/%	±1.5	±2.5
温度/℃		±2.0	±4.0
流量/%		±1.5	±2.5

6 试验项目和试验方法

6.1 试运行

调整试验系统压力，使被试液压缸在无负载工况下起动，并全行程往复运动数次，完全排除液压缸内的空气。

6.2 起动压力特性试验

试运转后，在无负载工况下，调整溢流阀，使无杆腔（双活塞杆液压缸，两腔均可）压力逐渐升高，至液压缸起动时，记录下的起动压力即为最低起动压力。

6.3 耐压试验

使被试液压缸活塞分别停在行程的两端(单作用液压缸处于行程极限位置),分别向工作腔施加1.5倍的公称压力,型式试验保压 2 min;出厂试验保压 10 s。

6.4 耐久性试验

在额定压力下,使被试液压缸以设计要求的最高速度连续运行,速度误差为±10%。一次连续运行 8 h 以上。在试验期间,被试液压缸的零件均不得进行调整。记录累计行程。

6.5 泄漏试验

6.5.1 内泄漏

使被试液压缸工作腔进油,加压至额定压力或用户指定压力,测定经活塞泄漏至未加压腔的泄漏量。

6.5.2 外泄漏

进行 6.2、6.3、6.4、6.5.1 规定的试验时,检测活塞杆密封处的泄漏量;检查缸体各静密封处、结合面处和可调节机构处是否有渗漏现象。

6.5.3 低压下的泄漏试验

当液压缸内径大于 32 mm 时,在最低压力为 0.5 MPa(5 bar)下;当液压缸内径小于等于 32 mm 时,在 1 MPa(10 bar)压力下,使液压缸全行程往复运动 3 次以上,每次在行程端部停留至少 10 s。

在试验过程进行下列检测:

- a) 检查运动过程中液压缸是否振动或爬行;
- b) 观察活塞杆密封处是否有油液泄漏。当试验结束时,出现在活塞杆上的油膜应不足以形成油滴或油环;
- c) 检查所有静密封处是否有油液泄漏;
- d) 检查液压缸安装的节流和(或)缓冲元件是否有油液泄漏;
- e) 如果液压缸是焊接结构,应检查焊缝处是否有油液泄漏。

6.6 缓冲试验

将被试液压缸工作腔的缓冲阀全部松开,调节试验压力为公称压力的 50%,以设计的最高速度运行,检测当运行至缓冲阀全部关闭时的缓冲效果。

6.7 负载效率试验

将测力计安装在被试液压缸的活塞杆上,使被试液压缸保持匀速运动,按下式计算出在不同压力下的负载效率,并绘制负载效率特性曲线,如图 6。

$$\eta = \frac{W}{p \cdot A} \times 100\%$$

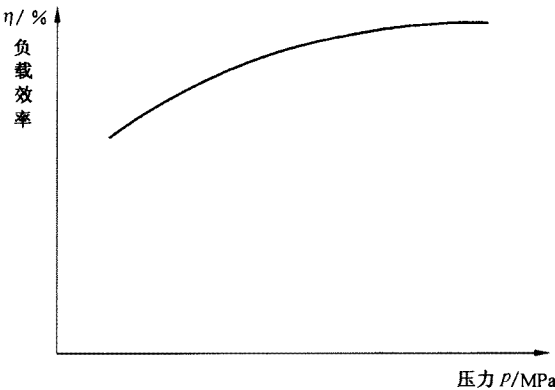


图 6 负载效率特性曲线

6.8 高温试验

在额定压力下,向被试液压缸输入 90℃ 的工作油液,全行程往复运行 1 h。

6.9 行程检验

使被试液压缸的活塞或柱塞分别停在行程两端极限位置,测量其行程长度。

7 型式试验

型式试验应包括下列项目:

- 试运转(见 6.1);
- 起动压力特性试验(见 6.2);
- 耐压试验(见 6.3);
- 泄漏试验(见 6.5);
- 缓冲试验(见 6.6);
- 负载效率试验(见 6.7);
- 高温试验(当对产品有此要求时)(见 6.8);
- 耐久性试验(见 6.4);
- 行程检验(见 6.9)。

8 出厂试验

出厂试验应包括下列项目:

- 试运转(见 6.1);
- 起动压力特性试验(见 6.2);
- 耐压试验(见 6.3);
- 泄漏试验(见 6.5);
- 缓冲试验(见 6.6);
- 行程检验(见 6.9)。

9 试验报告

试验过程应详细记录试验数据。在试验后应填写完整的试验报告,试验报告的格式参照表 4。

表 4 液压缸试验报告格式

试验类别			实验室名称			试验日期		
试验用油液类型			油液污染度			操作人员		
被试液 压缸 特征	类型							
	缸径/mm							
	最大行程/mm							
	活塞杆直径/mm							
	油口及其连接尺寸/mm							
	安装方式							
	缓冲装置							
	密封件材料							
	制造商名称							
	出厂日期							
序号	试验项目	产品指标值	试验测量值			结果报告	备注	
			被试产品编号					
			001	002	003			
1	试运转							
2	起动压力特性试验							
3	耐压试验							
4	缓冲试验							
5	泄漏试验							
6	负载效率试验							
7	高温试验							
8	耐久性试验							
10	行程检验							

10 标注说明(引用本标准)

当选择遵守本标准时,建议制造商在试验报告、产品目录和产品销售文件中采用以下说明:“液压缸的试验符合 GB/T 15622—2005《液压缸试验方法》”。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 10100:2001 的技术性差异及其原因的一览表

表 A.1 给出了本标准与 ISO 10100:2001 的技术性差异及其原因的一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 10100:2001 的技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原因
1	本标准增加“适用”和“不适用”的规定。	为本标准的使用应具备的内容。
2	删除 ISO 6743-4:1999、ISO 7745:1989；将 ISO 4406:1999、ISO 5598:1985 更改为相应的国家标准。	本标准不适宜规定具体的工作介质；符合 GB/T 1.1 的规定。
3	增加 3.1~3.4 的术语及定义。	保留 GB/T 15622 前版的内容，是标准内容的需要。
4	增加的内容。	保留 GB/T 15622 前版的内容，是标准内容的需要。
5	与 ISO 10100 的第 5 章内容对应。增加“5.1 试验装置、5.3 稳态工况”。5.2.2 试验温度范围不同。	保留 GB/T 15622 前版的内容，提高标准的可操作性。
6	与 ISO 10100 的第 6、7、8 章内容对应。增加 6.1~6.4、6.6~6.8 的内容。	保留 GB/T 15622 前版的内容，使标准规定更全面，适用性和可操作性更强。
7	增加的内容。	保留 GB/T 15622 前版的内容，适于我国应用。
8	增加的内容。	保留 GB/T 15622 前版的内容，适于我国应用。
9	增加的内容。	符合国际标准中试验方法标准规定的基本内容，使标准内容更完善。

附 录 B
(资料性附录)

本标准章条编号与 ISO 10100:2001 章条编号对照

表 B.1 给出了本标准章条编号与 ISO 10100:2001 章条编号对照的一览表。

表 B.1 本标准章条编号与 ISO 10100:2001 章条编号对照表

本标准章条编号	对应的 ISO 10100:2001 章条编号
1	1
2	2
3	3
3.1~3.4	—
4	—
表 4 的前半部分	4
5.1	—
5.2	5
5.3	—
6.1~6.4	—
6.5.1	7
6.5.2	8
6.5.3	6
6.6~6.9	—
7~9	—

—————