

液 压 缸 试 验 方 法

Hydraulic fluid power—Cylinders-test method

1 主题内容与适用范围

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)。

本标准不适用于组合式液压缸。

2 引用标准

GB/T 786.1 液压气动图形符号

GB 2349 液压气动系统及元件 缸活塞行程系列

3 术语和符号

3.1 术语

3.1.1 公称压力:液压缸工作压力的名义值。

3.1.2 最低起动压力:使液压缸起动的最低压力。

3.1.3 无杆腔:没有活塞杆的腔。

3.1.4 有杆腔:有活塞杆伸出的腔。

3.1.5 理论出力:作用在活塞或柱塞有效面积上的力,即油液压力和活塞或柱塞有效面积的乘积。

3.1.6 实际出力:液压缸输出的推(或拉)力。

3.1.7 负载效率:液压缸的实际出力和理论出力的百分比。

3.1.8 缓冲:在接近液压缸行程末端处,通过对油液的节流,使活塞杆减速的过程。

3.2 符号和单位见表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
实际出力	W	N	牛顿
负载效率	η	—	—

4 试验装置与试验条件

4.1 试验装置

4.1.1 试验装置及液压系统原理图见图1~图5。

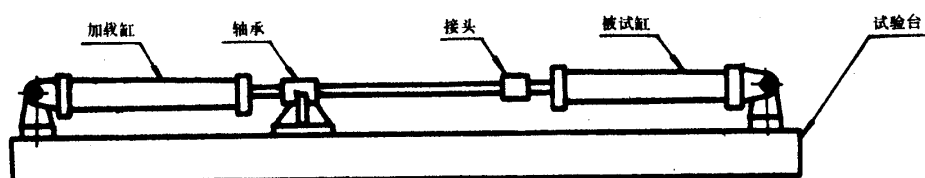


图1 加载缸水平试验装置

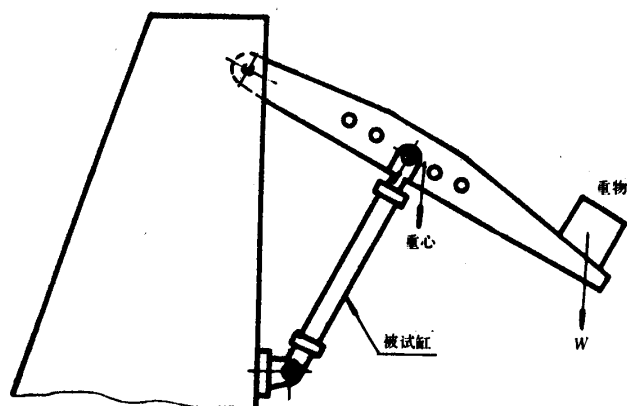


图2 重物模拟试验装置

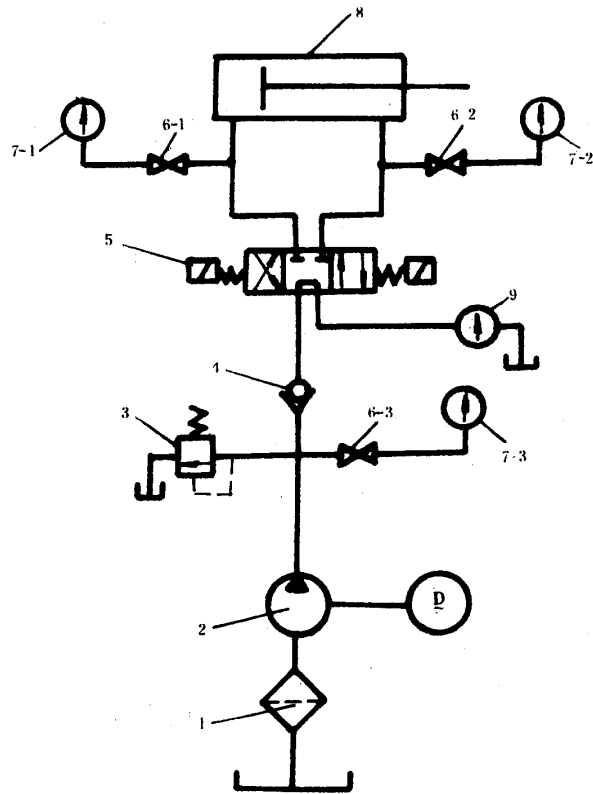


图 3 出厂试验液压系统原理图

1—滤油器；2—液压泵；3—溢流阀；4—单向阀；5—换向阀；6—压力表开关；
7—压力表；8—被试缸；9—流量计

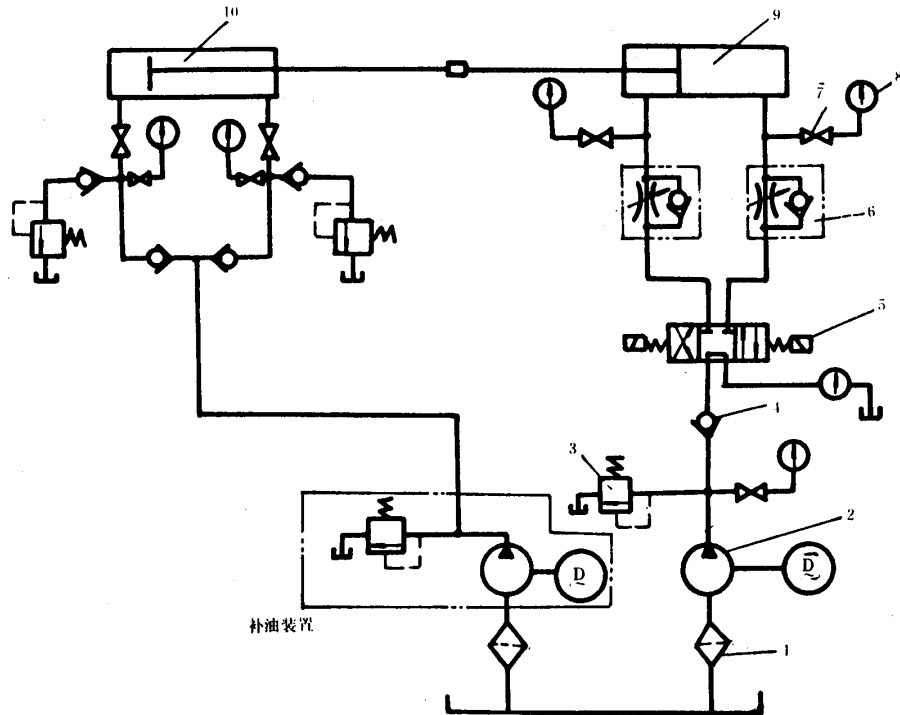


图 4 型式试验液压系统原理图

1—滤油器；2—液压泵；3—溢流阀；4—单向阀；5—换向阀；6—单向节流阀；
7—压力表开关；8—压力表；9—被试缸；10—加载缸

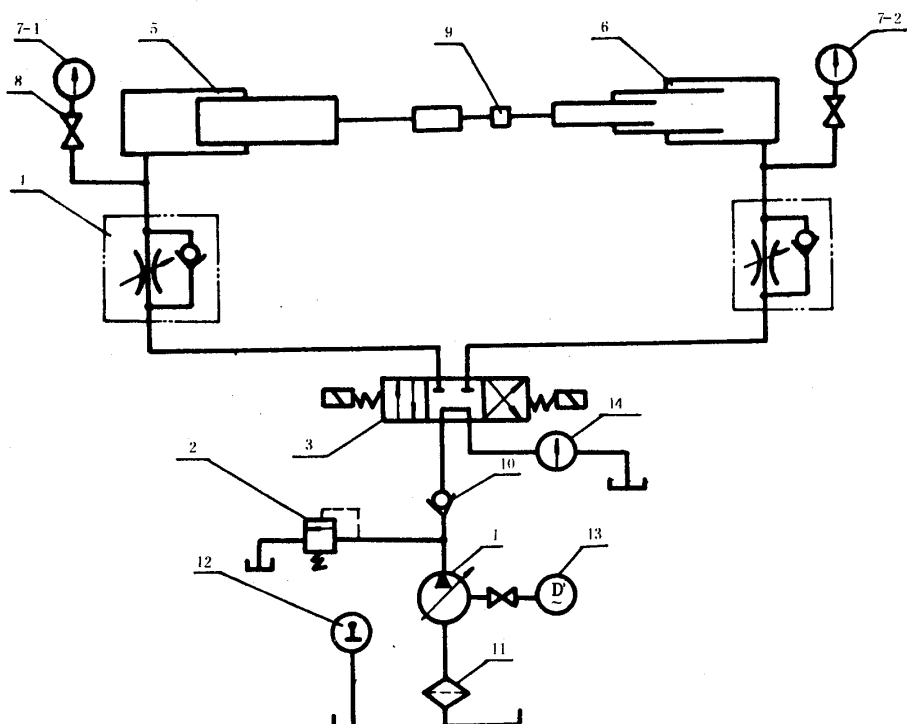


图5 多级液压缸试验台液压系统原理图

1—变量泵；2—溢流阀；3—换向阀；4—单向节流阀；5—加载液压缸；6—被试缸；
7-1、7-2—压力表；8—压力表开关；9—测力计；10—单向阀；11—吸油滤油器；
12—温度计；13—电动机；14—流量计

4.1.2 测量准确度

测量准确度等级分B、C两级。测量系统允许系统误差见表2规定。

表2 测量系统允许系统误差

测量系统 允许系统误差		测量准确度等级	
		B 级	C 级
压力	在0.2 MPa表压以下时,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
测力,%		±1.0	±1.5
流量,%		±1.5	±2.5

4.2 试验用油液

4.2.1 粘度:40℃时油液的运动粘度为29~74 mm²/s(特殊要求时另行规定)。

4.2.2 温度:除特殊规定外,型式试验应在50±2℃下进行,出厂试验在50±4℃下进行。

4.2.3 清洁度等级:试验系统油液的固体污染度等级代号不得高于19/16。

4.3 稳态条件

被控参数平均指示值在表3的范围内变化时,方允许记录试验参数的测量值。

表 3 被控参数平均指示值允许变化范围

被 控 参 数		测量准确度等级	
		B 级	C 级
压力	在 0.2 MPa 表压以下时, kPa	±3.0	±5.0
	在等于或大于 0.2 MPa 表压时, %	±1.5	±2.5
温 度, °C		±2.0	±4.0
流 量, %		±1.5	±2.5

5 试验项目和试验方法

5.1 试运转

调整系统压力,使被试液压缸能在无负载工况下起动,并全程往复运动数次,排尽缸内空气。

5.2 起动压力特性试验

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

5.3 耐压试验

将被试液压缸活塞分别停在缸两端(单作用液压缸处于行程极限位置),分别向工作腔输入公称压力的 1.5 倍的油液,保压 2 min 以上。

特殊要求另行规定。

5.4 耐久性试验

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

5.5 泄漏试验

5.5.1 内泄漏:在被试液压缸工作腔输入公称压力的油液,测定经活塞泄至未加压腔的泄漏量。

5.5.2 外泄漏:进行 5.2、5.3、5.4、5.5.1 条试验时,测量活塞杆密封处的泄漏量,各结合面处不得有渗漏现象。

5.6 缓冲试验:将被试液压缸的缓冲阀全部松开,调节被试液压缸试验压力为公称压力的 50%,以设计最高速度运行,检测在运行至缓冲阀全部关闭时的缓冲效果。

5.7 负载效率

将测力计装在被试液压缸活塞杆上,保持被试液压缸匀速运动,按公式 $\eta = \frac{W}{p \cdot A} \times 100\%$ 计算出在不同压力下的负载效率,并绘制负载效率曲线,如图 6。

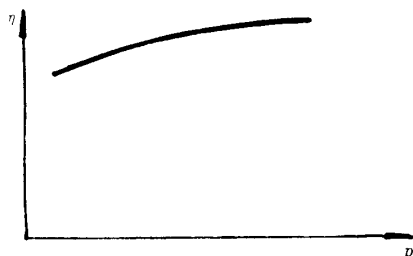


图 6 负载效率特性曲线

5.8 高温试验

在额定压力下,将被试液压缸输入温度为 90℃的油液正常工作 1 h。

5.9 行程检验

将被试液压缸活塞或柱塞停在两端极限位置,测量其行程长度。

6 型式检验项目

6.1 试运转(见 5.1)

6.2 起动压力特性试验(见 5.2)

6.3 耐压试验(见 5.3)

6.4 耐久性试验(见 5.4)

6.5 泄漏试验(见 5.5)

6.6 缓冲试验(见 5.6)

6.7 负载效率试验(见 5.7)

6.8 高温试验(见 5.8)(专用产品另行规定)

6.9 行程检验(见 5.9)

7 出厂检验项目

7.1 试运转(见 5.1)(必检)

7.2 起动压力特性试验(见 5.2)(必检)

7.3 耐压试验(见 5.3)(必检)

7.4 泄漏试验(见 5.5)(必检)

7.5 耐久性试验(见 5.4)(抽检)

7.6 行程检验(见 5.9)(必检)

附加说明:

本标准由全国液压气动标准化技术委员会提出并归口。

本标准由机械工业部北京机械工业自动化研究所负责起草。

本标准主要起草人黄钰良、樊天训。