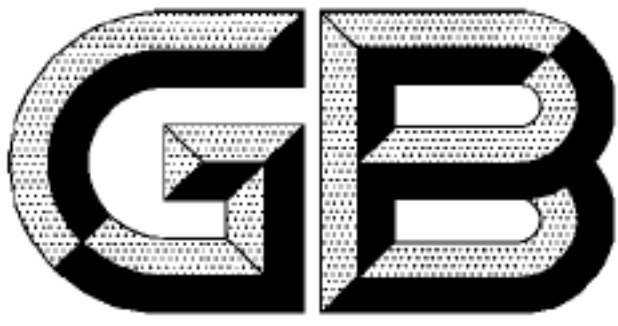




中华人民共和国国家标准

GB/T 38175—2019/ISO 23181:2007

液压传动 滤芯 用高黏度液压油测定
流动疲劳耐力

Hydraulic fluid power—Filter elements—Determination of resistance to
flow fatigue using high viscosity fluid

(ISO 23181:2007, IDT)

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 图形符号和系统图 2

5 试验设备 2

6 测量准确度和试验条件 4

7 试验步骤 4

8 验收标准 4

9 数据表达 5

10 标注说明..... 5

参考文献..... 6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 23181:2007《液压传动 滤芯 用高黏度液压油测定流动疲劳耐受力》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

GB/T 786.1 2009 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(ISO 1219-1:2006, IDT)；

——GB/T 3141—1994 工业液体润滑剂 ISO 粘度分类(cqv ISO 3448:1992)；

——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 14041.1—2007 液压滤芯 第 1 部分：结构完整性验证和初始冒泡点的确定(ISO 2942:2004, IDT)；

——GB/T 14041.2—2007 液压滤芯 第 2 部分：材料与液体相容性检验方法(ISO 2943:1998, IDT)；

——GB/T 14041.3—2010 液压滤芯 第 3 部分：抗压溃(破裂)特性检验方法(ISO 2941:2009, IDT)；

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

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：九江七所精密机电科技有限公司、北京化工大学、合肥集源穗意液压技术股份有限公司、黎明液压有限公司、航空工业(新乡)计测科技有限公司。

本标准主要起草人：陈建萍、王佳、李方俊、万祯祥、刘勇、郑远、马鹏杰。

引 言

在液压系统中,动力是借助于密闭回路中的受压液体来传递和控制的。该液体既是润滑剂又是动力传递介质。过滤器通过滤除颗粒污染物来控制液体的污染度。滤芯是执行实际过滤过程的多孔元件。

影响滤芯去除污染物效率的因素除了设计外,还与造成自身疲劳和破坏的不稳定工作条件的敏感性有关。

本标准规定的利用高黏度液体进行的流动疲劳试验程序,适用于需要进行后续试验的滤芯,例如为满足客户要求进行疲劳试验后,仍需要进行多次通过试验的情况。此外,本标准还可以利用高黏度液体产生的指定压差来模拟液压设备冷启动时的情形。

本标准得到的滤芯疲劳耐受力与通过 GB/T 17488—2008 得到的结果不一定相同。

液压传动 滤芯 用高黏度液压油测定
 流动疲劳耐受力

1 范围

本标准规定了一种利用高黏度液体确定液压滤芯疲劳耐受力的试验方法。使滤芯产生的压差按可控波形达到预定的最大压差,并使滤芯在始终一致的周期性流量变化下测定流动疲劳耐受力。
 本标准建立的方法用以检验滤芯抵御系统中周期性流量变化而产生的交变压差对其损坏的能力。

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。
 ISO 1219-1 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 (Fluid power systems and components—Graphic symbols and circuit diagrams—Part 1: Graphic symbols for conventional use and data-processing applications)
 ISO 1219-2 流体传动系统和元件 图形符号和回路图 第 2 部分:回路图 (Fluid power systems and components—Graphic symbols and circuit diagrams—Part 2: Circuit diagrams)
 ISO 2941 液压传动 滤芯 抗压溃(破裂)特性检验方法 (Hydraulic fluid power—Filter elements—Verification of collapse/burst pressure rating)
 ISO 2942 液压传动 滤芯 结构完整性验证和初始冒泡点的确定 (Hydraulic fluid power—Filter elements—Verification of fabrication integrity and determination of the first bubble point)
 ISO 2943 液压传动 滤芯 材料与液体相容性检验方法 (Hydraulic fluid power—Filter elements—Verification of material compatibility with fluids)
 ISO 3448 工业液体润滑剂 ISO 粘度分类 (Industrial liquid lubricants—ISO viscosity classification)
 ISO 4406 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号法 (Hydraulic fluid power—Fluids—Method for coding the level of contamination by solid particles)
 ISO 5598 流体传动系统及元件 词汇 (Fluid power systems and components Vocabulary)

3 术语和定义

ISO 5598 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

滤芯流动疲劳耐受力 filter element resistance to flow fatigue

滤芯抵御由于系统中周期性的流量变化而造成结构性破坏的能力。

3.2

最大总成压差 maximum assembly differential pressure

Δp_A

过滤器壳体压差与滤芯最大压差之和。

3.3

壳体压差 housing differential pressure

Δp_H

没有安装滤芯的过滤器壳体进、出油口之间的压差。

3.4

滤芯最大压差 maximum element differential pressure

Δp_E

由滤芯制造商为保证有效使用性能而指定的滤芯工作的最大压差。

3.5

高黏度液体 high viscosity fluid

由试验液体制造商进行分类,在 40 ℃时的黏度大于或等于 198 mm²/s。

注: 依据 ISO 3448 分类,该液体黏度等级为 ISO VG 220 等级。

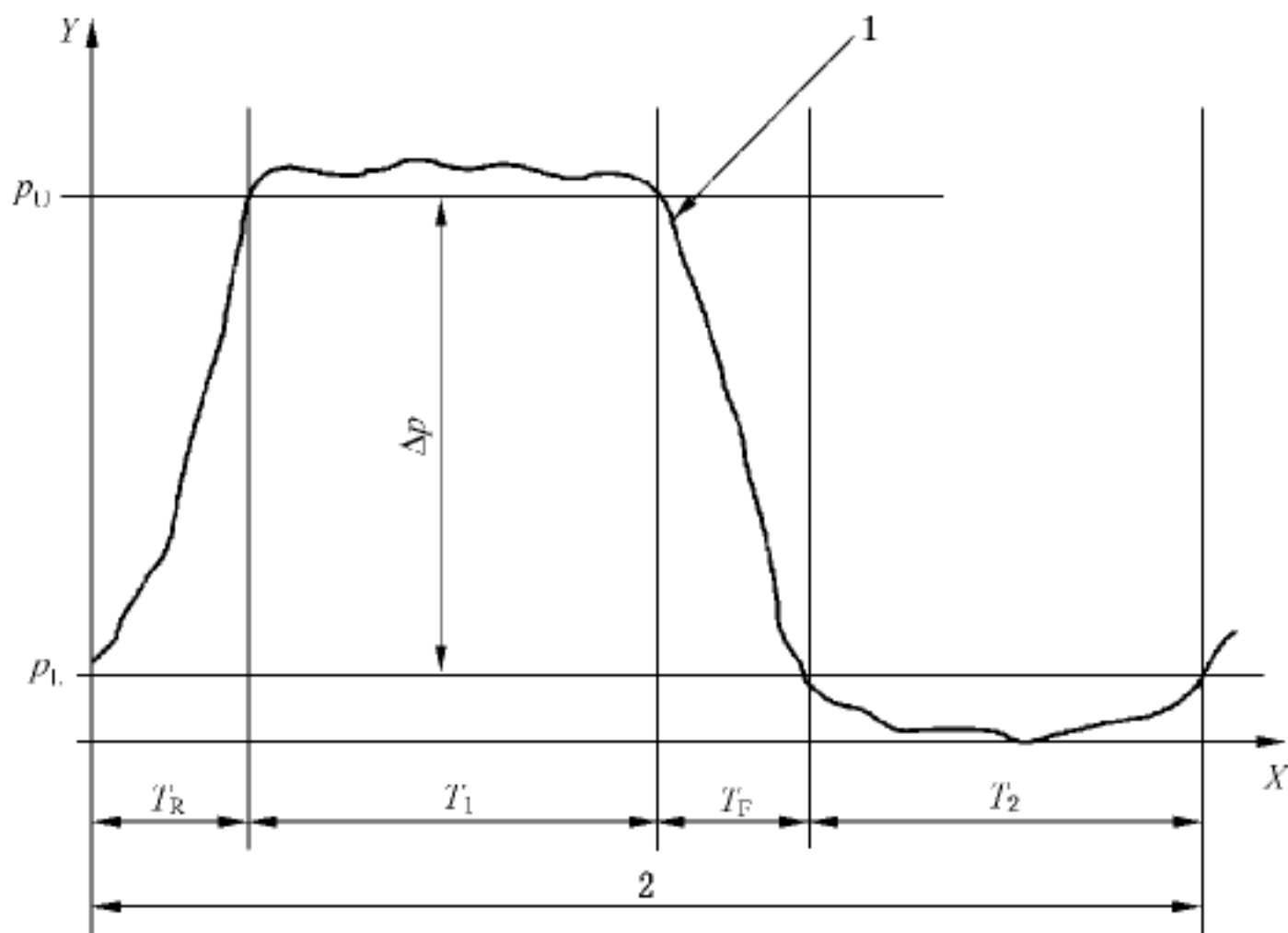
4 图形符号和系统图

本标准中的图形符号按照 ISO 1219-1 的规定,试验系统回路图按照 ISO 1219-2 的规定。

5 试验设备

5.1 压差传感器和记录装置

具有足够的频率响应从而能采集完整的压差-时间曲线(见图 1)。



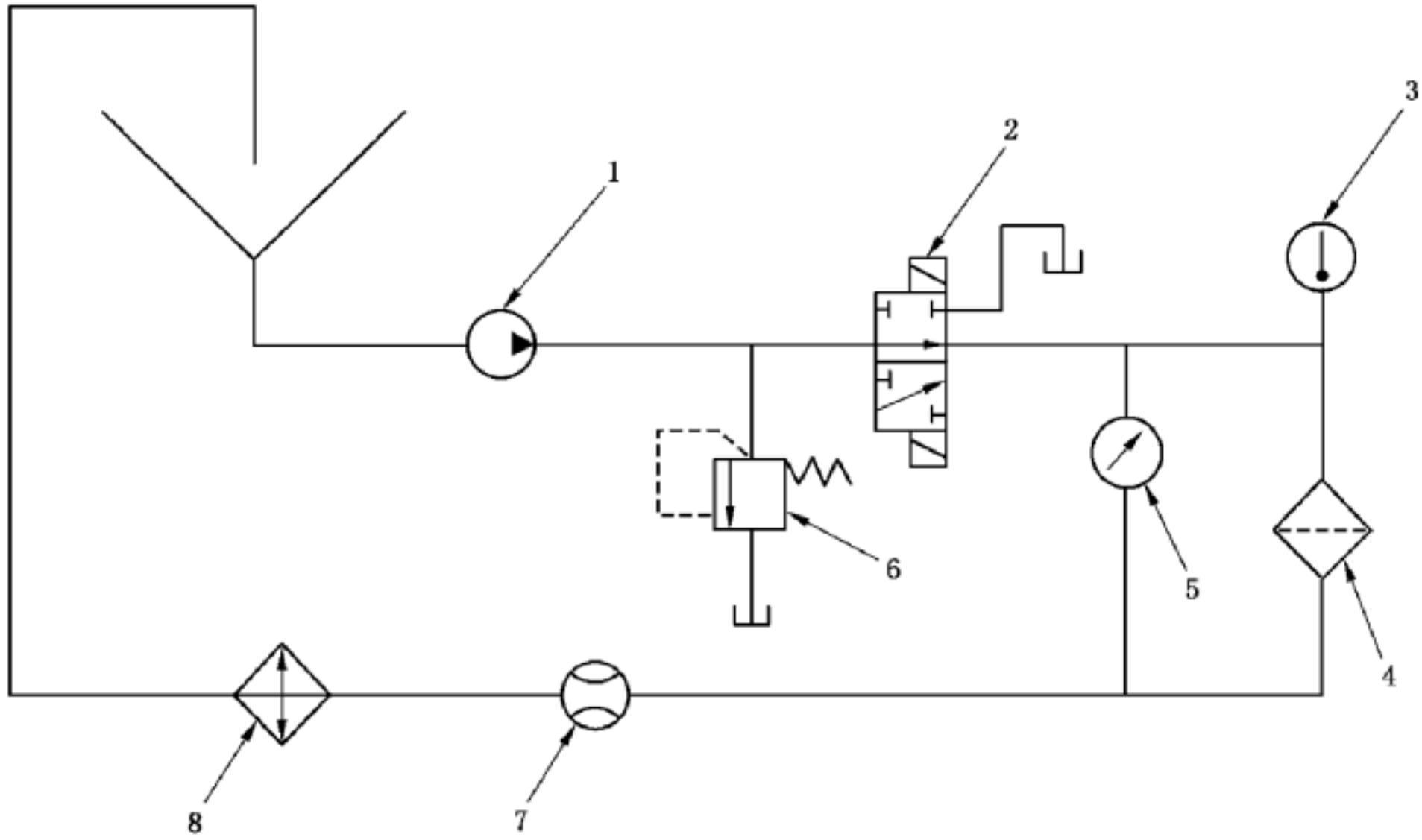
说明:

X ——时间,单位为秒(s);	p_U ——高压差值(p_U 的变动范围是±10%);
Y ——压差,单位为千帕(kPa);	T_R ——压差上升时间[$T_R=(15\pm5)\%T$];
1 ——实际的试验压差,单位为千帕(kPa);	T_1 ——高压差时间[$T_1=(35\pm5)\%T$];
2 ——一个流动疲劳试验循环周期 T ;	T_F ——压差降低时间[$T_F=(15\pm5)\%T$];
p_L ——低压差值($p_L\leq 10\%p_U$);	T_2 ——低压差时间[$T_2=(35\pm5)\%T$].

图 1 流动疲劳循环试验波形图

5.2 流动疲劳试验台

流量可以在 0 L/min 至额定流量之间进行变化(见图 1 和图 2)。



- 说明：
- 1——系统泵；
 - 2——电磁换向阀；
 - 3 温度传感器；
 - 4——被试过滤器；
 - 5——压差变送器；
 - 6——安全阀；
 - 7——流量计；
 - 8——热交换器。
- 注：图中的试验回路经过了简化，只包含执行本标准所需的最基本的元件。可以根据需要增加额外的元件或回路（例如一个清洁过滤器回路）。

图 2 典型的滤芯流动疲劳试验回路

5.3 被试过滤器壳体

应确保试验液体不会旁通被试滤芯，过滤器壳体应能够被修改以适应这一目的。

5.4 试验液体

高黏度液体，在 40 ℃时的黏度大于或等于 198 mm²/s(按 ISO 3448 黏度等级 ISO VG 220)。在试验温度和流量下，试验液体的黏度应确保能够提供预定的滤芯最大压差。注意保证所选的液体能顺利被主泵抽吸，否则会发生气蚀。应预先安装滤芯并进行循环过滤，确保系统内液体的污染度不劣于 ISO 4406 规定的 18/16/13。可以使用任何与滤芯材料相容的试验液体进行相容性试验，试验程序按照 ISO 2943 进行。

5.5 循环计数装置

用来记录流动疲劳循环次数。

6 测量准确度和试验条件

仪器测量准确度应符合表 1 的要求。试验条件应保持在表 1 规定的变化范围内。

表 1 仪器准确度和试验条件允许变化范围

试验条件	单位	仪器读数准确度(±)	允许的试验条件变化范围
流量	L/min	2%	±10%
压差	kPa	2%	±10%
温度	℃	1	±3
换向频率	Hz	—	±10%

7 试验步骤

- 7.1 按 ISO 2942 对滤芯进行结构完整性验证。
- 7.2 没有通过 ISO 2942 验证的滤芯不再进行后续试验。
- 7.3 将未装滤芯的被试过滤器壳体装在流动疲劳试验台(见 5.2 和图 2)上。
- 7.4 在符合黏度要求的试验温度下,确定被试过滤器壳体在 25%~100%额定流量下的压差值,并进行记录(见表 2);绘制被试过滤器壳体的压差(Δp_H)-流量(q)曲线(曲线 1)。
- 7.5 将试验滤芯装入被试过滤器壳体;在与 7.4 中相同的流量区间下,确定对应的过滤器总成压差,并进行记录(见表 2);绘制过滤器总成压差-流量(q)曲线(曲线 2)。
- 7.6 将曲线 2 中的压差值(见 7.5)减去曲线 1 中的压差值(见 7.4),计算并绘制出滤芯压差曲线;根据该曲线确定达到预设的滤芯最大压差(Δp_F)所要求的流量,并进行记录(见表 2);根据曲线 2 确定最大总成压差(Δp_A),并进行记录(见表 2)。
- 7.7 将流量设定在 7.6 所要求的值,并检查是否已达到最大总成压差(Δp_A)。如果达不到,则在较低的试验温度下或使用更高黏度的液体,并重复 7.4~7.6。
- 7.8 开始滤芯的流动疲劳试验。在每个流动疲劳循环周期内,流过滤芯的流量都从 0 L/min 上升到低于额定流量的某一流量,然后再下降到 0 L/min,并保证压差-时间的变化曲线符合图 1 的规定。流动疲劳试验的换向频率控制在 0.2 Hz~1 Hz(含)中的一个恒定值,按表 1 要求控制其误差。
- 7.9 在整个试验过程中,可以通过增大或减小流量(在 25%~100%额定流量范围内)来控制 and 监测被试过滤器的总成压差。必要时可以通过调节安全阀(见图 2)来限制被试过滤器的最大总成压差(Δp_A)的峰值,使其变动范围控制在±10%以内,见图 1 中的曲线。
- 7.10 按指定的流动疲劳循环次数进行试验。
- 7.11 采集至少含有一个脉冲周期(见图 1)的典型的压差-时间曲线。
- 7.12 按 ISO 2941 的要求对滤芯进行抗压溃(破裂)试验,但其中的冒泡点试验可以省略。

8 验收标准

如果被试滤芯在完成了规定次数的流动疲劳循环后,通过了按 ISO 2941 进行的,但不做冒泡点试验的抗压溃(破裂)试验,则认为该滤芯通过了疲劳耐受力试验。

9 数据表达

至少应表达出第 7 章中提及的试验数据及计算结果,推荐按表 2 的格式填写试验报告。

10 标注说明

当完全遵照本标准时,在试验报告、产品目录和销售文件中作如下说明:

“利用高黏度液压油测定滤芯流动疲劳耐受力的试验方法符合 GB/T 38175—2019《液压传动 滤芯 用高黏度液压油测定流动疲劳耐受力》”。

表 2 用高黏度液压油测定滤芯流动疲劳耐受力的试验数据记录及计算结果

实验室:_____	试验日期:_____	实验员:_____
过滤器及滤芯标识		
滤芯标识号:_____	壳体标识号:_____	
旋装式:是_____否_____	滤芯初始冒泡点/Pa:_____	
试验条件		
试验液体 牌号:_____参考标准:_____		
试验温度下的黏度/(mm ² /s):_____试验温度/℃:_____		
试验系统 最大流量 q /(L/min):_____		
试验结果		
滤芯结构完整性 根据 ISO 2942 测定的冒泡点/Pa:_____通过 ☐ 未通过 ☐ 试验液体:_____		
试验流量条件下的压差(Δp)包括被试过滤器壳体压差以及根据 7.4~7.6 计算出的最大总成压差:		
流量 q /(L/min):_____		
被试过滤器壳体压差 Δp_H /kPa:_____		
滤芯最大压差 Δp_E /kPa:_____		
最大总成压差 Δp_A /kPa:_____		
试验波形图(符合图 1 要求的压差-时间轨迹曲线)		
完成的疲劳循环次数_____循环频率/Hz_____		
按 ISO 2941 进行的滤芯抗破裂性试验的试验结果(见 7.12):		

参 考 文 献

[1] GB/T 17488—2008 液压滤芯 利用颗粒污染物测定抗流动疲劳特性
