



中华人民共和国国家标准

GB/T 14041.3—2010/ISO 2941:2009
代替 GB/T 14041.3—1993

液压滤芯 第3部分：抗压溃（破裂）特性检验方法

Hydraulic fluid power—Filter elements—
Part 3: Verification of collapse/burst pressure rating

(ISO 2941:2009, Hydraulic fluid power—Filter elements—
Verification of collapse/burst pressure rating, IDT)

2011-01-14 发布

2011-10-01 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

GB/T 14041《液压滤芯》分为以下四个部分：

- 第1部分：结构完整性验证和初始冒泡点的确定；
- 第2部分：材料与液体相容性检验方法；
- 第3部分：抗压溃（破裂）特性检验方法；
- 第4部分：额定轴向载荷检验方法。

本部分为 GB/T 14041 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 14041.3—1993《液压滤芯抗破裂性检验方法》，与 GB/T 14041.3—1993 相比，主要技术变化如下：

- 改变了标准的名称；
- 增加污染物的加入方式；
- 增加试验油液黏度的检测和要求；
- 对试验设备的规定更加明确；
- 试验流量不要求为公称流量。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 2941:2009《液压传动 滤芯 抗压溃（破裂）特性的验证》（英文版）。

本部分与 ISO 2941:2009 技术内容相同。

与本部分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图形符号(ISO 1219-1:2006, IDT)；
- 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 17446—1998 流体传动系统及元件 术语(idt ISO 5598:1985)。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将标准名称改为《液压滤芯 第3部分：抗压溃（破裂）特性检验方法》；
- 删除表1中压降的单位 bar，只保留 Pa 及 kPa；
- 采用表的脚注的形式对表1中的“注入流量”及“注入系统容积”进行解释。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本部分起草单位：中国船舶重工集团公司第七〇七研究所九江分部、新乡市平菲滤清器有限公司、黎明液压公司、广州机械科学研究院。

本部分主要起草人：刘勇、刘党华、高院安、王培培、吕寄中、叶萍、郑远、闵新和。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14041.3—1993。

引 言

在液压传动系统中,功率是通过密闭回路中的受压液体来传递和控制的。

过滤器通过滤除不可溶解的颗粒污染物来控制液体的污染度。滤芯是起实际过滤作用的多孔元件。

滤芯维持指定的油液污染度等级的能力不仅与其性能及结构完整性有关,还有赖于其抵御非稳定条件(如冷启动或突然的卸压)的能力。滤芯的抗压溃(破裂)特性可以用来评价其抵御上述不利条件影响的能力。

液压滤芯

第3部分：抗压溃(破裂)特性检验方法

1 范围

GB/T 14041 的本部分规定了一种液压滤芯抗压溃(破裂)特性的检验方法,以确定滤芯在正常流动(指定流向)下承受指定压降的能力。通过向系统中不断注入试验粉末使得滤芯的压降不断升高,直至滤芯出现压溃(破裂)或者未压溃(破裂)而达到预定最大压降为止。

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 流体传动系统和元件 图形符号和回路图 第1部分:用于常规用途和数据处理应用的图形符号(Fluid power systems and components—Graphic symbols and circuit diagrams—Part 1: Graphic symbols for conventional use and data-processing applications)

ISO 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(Hydraulic fluid power—Filter elements—Verification of material compatibility with fluids)

ISO 5598 流体传动系统及元件 术语集(Fluid power systems and components—Vocabulary)

ISO 12103-1 道路车辆 过滤器性能试验粉末 第1部分:亚利桑那试验粉末(Road vehicles—Test dust for filter evaluation—Part 1: Arizona test dust)

3 术语和定义

在 ISO 5598 中确立的术语和定义适用于本文件。

4 图形符号和系统图

本部分中的图形符号符合 ISO 1219-1 的规定。

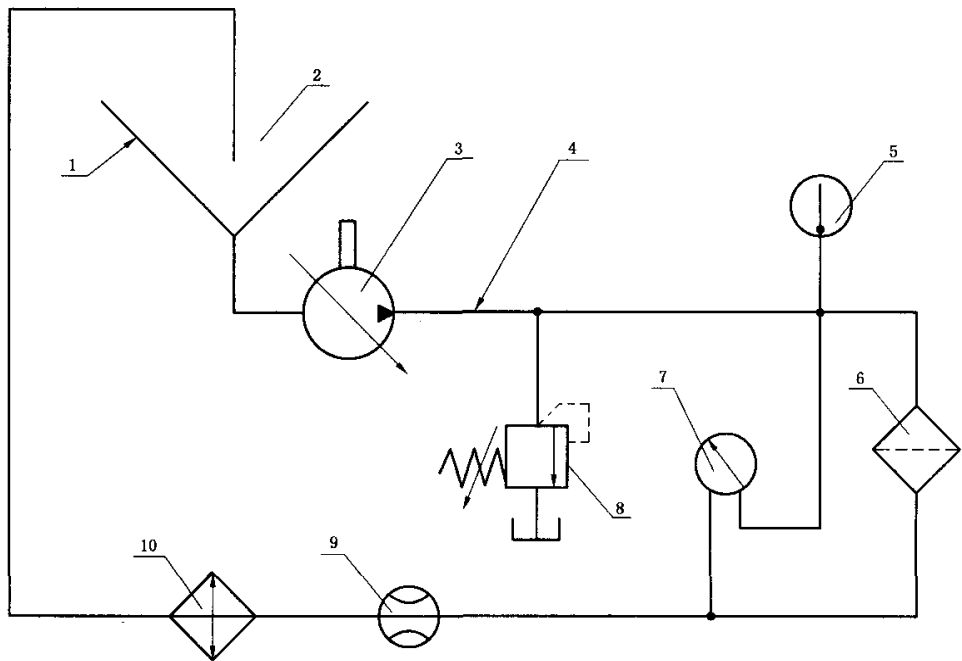
5 试验回路及设备

5.1 试验回路

图1表示出按第6章所进行的抗压溃(破裂)特性试验的典型回路。

5.2 试验设备

- 5.2.1 被试过滤器壳体,要求确保试验液体不会旁通被试滤芯。
- 5.2.2 泵及电机,保证为试验回路提供足够的流量及压力以满足需要的压降。应能保证在整个试验过程中流量的波动不超过试验要求流量的 $\pm 5\%$,流量波动引起试验流量过大或过小都将造成试验结果的不准确。
- 5.2.3 油箱,具有足够的容积以盛装试验回路的油液,设计成有利于试验粉末悬浮的结构,避免死区及盲角。
- 5.2.4 管路连接件及阀,可以控制油液通过被试过滤器。另外,可选择安装安全阀。
- 5.2.5 压差计,可以记录被试过滤器的压降。
- 5.2.6 带状电子图表记录仪,响应频率 40 Hz~100 Hz,或与记录仪器相匹配。
- 注:有时还可以在试验回路的被试过滤器下游接一自动颗粒计数器或污染指示器。



说明:

- | | |
|----------------|-----------|
| 1——试验油箱; | 6——被试过滤器; |
| 2——污染物注入位置; | 7——压差计; |
| 3——泵; | 8——安全阀; |
| 4——备用的污染物注入位置; | 9——流量计; |
| 5——温度计; | 10——冷却器。 |

图 1 典型的滤芯抗压溃(破裂)特性试验回路

5.3 油液

使用的试验油液按 ISO 2943 的要求应与被试滤芯的材料相容。

5.4 试验粉末

试验粉末应选用 ISO 12103-1 要求的 A2(ISO 精细试验粉末)或 A3(ISO 中级试验粉末),或其他惰性颗粒污染物。试验时的粉末不应改变滤芯的强度。

5.5 准确度和试验条件

仪器精度和试验条件应保持在表 1 规定的变化范围内。

表 1 仪器精度和试验条件的变化范围

试验参量	单位	仪器读数精度(±)	允许的试验条件变动范围(±)
压降	Pa 或 kPa	5 %	—
注入流量 ^a	mL/min	2 %	5 %
试验流量	L/min	2 %	5 %
运动黏度 ^b	mm ² /s	2 %	—
质量	g	0.1 mg	—
温度	℃	1 ℃	2 %
时间	s	1 s	—
注入系统容积 ^c	L	2 %	—
过滤器试验系统容积	L	2 %	5 %
^a 指单位时间内注入到试验系统的试验粉末悬浮液的体积。 ^b 1 mm²/s=1 cst(centistoke)。 ^c 指试验时盛有试验粉末悬浮液的注入容器及注入管路总容积。			

6 试验步骤

- 6.1 按 ISO 2942 的要求对滤芯进行结构完整性试验。
- 6.2 如果滤芯没有达到制造商指定的初始冒泡值,则不进行后续试验。如果滤芯达到或者超过滤芯制造商指定的初始冒泡值,则将滤芯上的残留液体烘干,或者用即将进行的抗压溃(破裂)特性试验所用的油液冲洗干净。
- 6.3 将被试过滤器壳体安装在图 1 所示的抗压溃(破裂)特性试验台上。
- 6.4 应以制造商所给的额定流量或该额定流量的 50%~80%,并在 15 ℃~40 ℃之间选择试验温度或以指定的试验温度,测定通过过滤器壳体的压降,并做好记录。
- 6.5 将滤芯安装进被试过滤器壳体中。
- 6.6 采用与 6.4 相同的流量和温度对滤芯进行试验。整个试验过程应维持恒定的流量。温度的变化

范围不应超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,记录试验温度下油液的黏度以及总压降。系统安全阀的压力调定值不宜低于被试滤芯最终指定压溃(破裂)压降的150%。

6.7 连续或间断地向系统中注入试验粉末,间断注入时每次试验粉末的注入量不得超过滤芯预估纳污容量的5%,间隔时间至少2 min,试验时需维持指定的流量和温度。记录试验粉末的类型。试验粉末的注入应采取一致的方式,试验粉末的浓度应足够低,便于压力检测仪器能检测出滤芯的结构性破损。

为了减少试验时间,在制造商允许的条件下,可以为被试滤芯预添加50%预估纳污容量的粉末。

6.8 记录试验流量以及随着试验粉末的添加而不断增长的压降(压降值用kPa表示),粉末的注入量用克或单位时间内的试验粉末质量表示,直至滤芯净压降(滤器总成压降减去空滤壳压降)达到或超过指定压溃(破裂)值,或滤芯发生结构性破损。如果粉末为间断性注入,则在每次注入后,等待2 min再记录流量和压降值。

6.9 如果上述滤芯外观上没有任何损坏,则使用与6.1相同的液体,再次按ISO 2942的要求对该滤芯进行结构完整性试验。

6.10 记录如下数据:

- a) 试验流量;
- b) 滤芯达到的最大压降;
- c) 油液温度;
- d) 试验油液的类型及其在试验温度下的黏度;
- e) 所注入试验粉末的类型;
- f) 通过被试滤芯的油液流向;
- g) 泵的类型。

6.11 如果在滤芯破裂或压溃前试验粉末已充满过滤器壳体,此试验应视为无效。

6.12 用粉末注入速率(g/min)乘以注入时间(min),即为试验粉末的总加入量。

6.13 绘制出压降对应于粉末注入量的线性坐标曲线图。

7 验收标准

如果被试滤芯在试验时同时满足如下条件,则可认为该滤芯通过抗压溃(破裂)性验证。

- a) 按ISO 2942进行结构完整性验证时,滤芯的结构、滤材及密封件没有明显可见的损坏,且初始冒泡点不低于指定值;
- b) 在6.13所示的曲线中,在达到指定的压溃(破裂)值之前,没有出现压降骤降(短暂的压降下降可以不予考虑)。

8 试验报告

8.1 滤芯按本部分进行试验后,其试验报告应包含如下信息:

- a) 试验流量;
- b) 滤芯压溃(破裂)前承受的最大压降;
- c) 试验油液的温度;
- d) 试验油液的类型及其在试验温度下的黏度;
- e) 所注入试验粉末的类型;

- f) 通过被试滤芯的油液流向;
- g) 最小压溃(破裂)压力;
- h) 泵的类型。

8.2 试验数据应采用附录 B 的格式进行记录。

9 标注说明

当完全遵照本部分时,在试验报告、产品目录和销售文件中作如下说明:

“滤芯抗压溃(破裂)特性按照 GB/T 14041.3—2010《液压滤芯 第 3 部分:抗压溃(破裂)特性检验方法》测定”。

附录 A

(资料性附录)

滤芯抗压溃(破裂)特性试验推荐使用的带状电子图表记录仪及其测得的典型曲线

A.1 概述

ISO 2941 对滤芯压降的测量精度有要求,因此最好采用自动数据记录方法,如数据记录器、计算机或图表记录器。在进行滤芯抗压溃(破裂)试验时,传感器(记录器)组合系统的频率应大于 50 Hz,以确定滤芯结构或滤材是否出现毁坏。使用记录仪器本身并不能保证带来好的结果。应仔细地调整好仪器。A.2 提供了一些指导信息。

A.2 特别建议

A.2.1 传感器的电衰减应维持在最小值。

A.2.2 传感器和过滤器进油管路之间不得有任何阻尼孔。

A.2.3 数据采集率及图表速度应合理设置,以便滤材或滤芯结构出现毁坏时,能够准确识别。

A.2.3.1 在试验的初始阶段,滤芯刚被安装时(也就是压降大概增长至压溃(破裂)估计值的 10%之前)记录仪器的数据采集率及图表速度应设定在最慢值。

A.2.3.2 在试验的临界阶段(也就是滤芯压降由压溃(破裂)估计值的 10%至毁坏压降或试验压降阶段),记录仪器的数据采样频率应能检测到滤芯毁坏的压降点。0.2 Hz 的数据采样频率及 5 mm/s 的图表速度已被证明是比较合适的,这也取决于所使用仪器的性能。

如果试验粉末是间断注入而不是连续注入的,建议记录仪器设定在合适的速度,以便及时记录压降的变化。

附 录 B
(资料性附录)
试验数据报告格式

试验日期:_____ 试验员:_____

试验条件及设备:

试验流量:_____ 试验温度:_____

泵类型:_____ 滤芯压溃(破裂)前承受的最大压降:_____

试验粉末类型:_____ 通过滤芯的油液流向:_____

试验所用油液:

类型:_____ 黏度:_____ mm²/s 在 _____ °C

被试滤芯:

制造商:_____

制造商的标识或部件号:_____

批次号/日期代码:_____

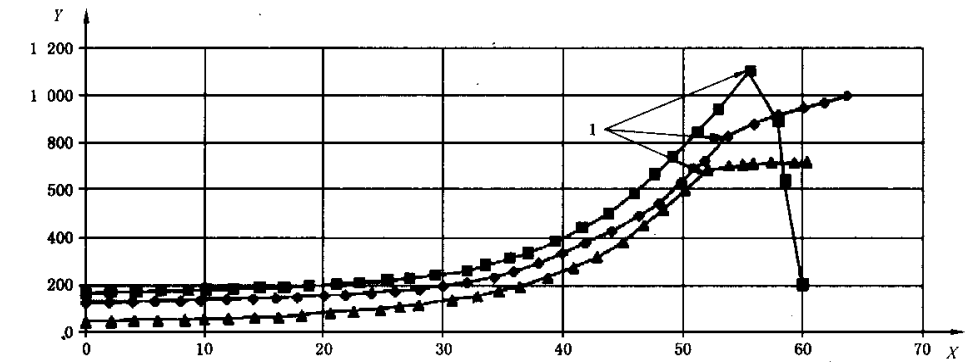
使用过/未使用:_____

评论(备注):_____

最小压溃(破裂)压力值:_____

附 录 C
(资料性附录)

压降随试验粉末注入量上升的曲线中斜率突降的一些实例



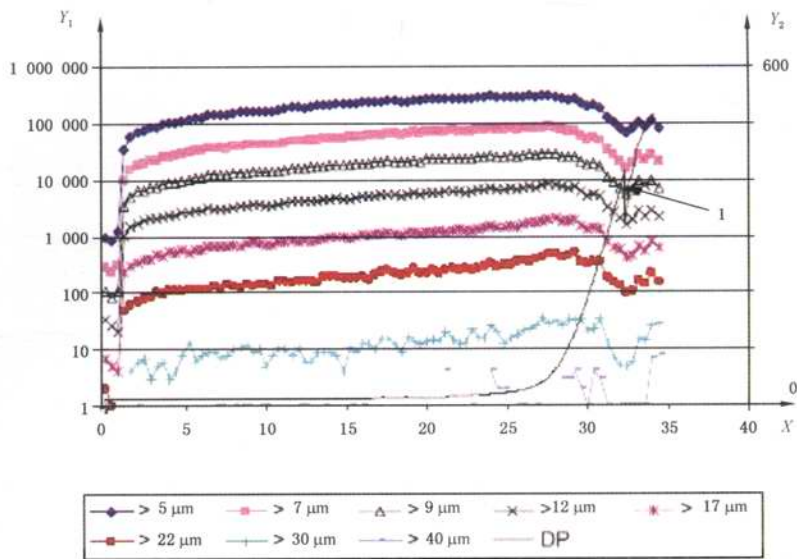
说明:

X——ISO 中级试验粉末的注入量,用 g 表示;

Y——压降,用 kPa 表示;

1——斜率突变的压溃值。

图 C.1 压降-污染物注入量曲线中压降斜率突降例 1



说明：

X——注入的 ISO 中级试验粉末质量,用 g 表示；

Y₁——每 10 mL 油液中的颗粒数；

Y₂——压降,用 kPa 表示；

1——滤芯内筒的压溃值。

图 C.2 压降-污染物注入量曲线中压降斜率突降例 2