

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7219—1994

筒式加压过滤机 滤芯性能试验方法

1994-07-18 发布

1995-07-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

目 次

1 主题内容与适用范围	1
2 引用标准	1
3 术语	1
4 冒泡压力	1
5 滤芯流量	2
6 视在纳污量	4
7 耐压强度	5
8 额定轴向负荷	5
9 流动疲劳强度	6
10 相容性	7
11 一次通过法	7
12 多次通过法	7
附录 A 筒式加压过滤机评定滤芯性能的一次通过法（补充件）	8
附录 B 筒式加压过滤机评定滤芯性能的多次通过法（补充件）	11

筒式加压过滤机 滤芯性能试验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了筒式加压过滤机滤芯的性能试验方法。

本标准适用于筒式加压过滤机滤芯，也适用于其他型式的液体过滤机（器）滤芯。

2 引用标准

GJB 380.1	飞机液压系统污染测试—采样容器清洗方法鉴定
GJB 380.3	飞机液压系统污染测试—自动颗粒计数器校准
GJB 380.4	飞机液压系统污染测试—用自动颗粒计数器测定固体颗粒污染度
GJB 380.5	飞机液压系统污染测试—用显微镜计数法测定固体颗粒污染度
GJB 380.6	飞机液压系统污染测试—污染度分析报告形式
GJB 420	飞机液压系统用油固体污染度分级
JB/T 7218	筒式加压过滤机滤芯
HB 5931.8	飞机液压系统污染测试—用显微镜对比法测定工作液固体污染度

3 术语

3.1 污染浓度

每 100mL 试验液中含有所指尺寸颗粒的数量。

3.2 重量污染度

试验液中固体颗粒以 mg/L 表示的污染度。

3.3 额定压力降

滤芯技术条件规定的压力降。

3.4 过滤比

滤前颗粒数与滤后颗粒数之比。

3.5 一次通过法

试验液通过滤芯后不再循环的试验方法。

3.6 多次通过法

试验液在通过滤芯时保持液流及污染度始终不变的循环运行的试验方法。

4 冒泡压力

4.1 方法概述

将滤芯浸入试验液中，从滤芯内侧通气，当外侧冒泡时，测定其瞬间的冒泡压力。

4.2 测试装置及试验液

4.2.1 测试装置

冒泡压力试验装置如图 1 所示。所用压力表精度应不低于 0.4 级，微压计最小分度值为 1Pa。

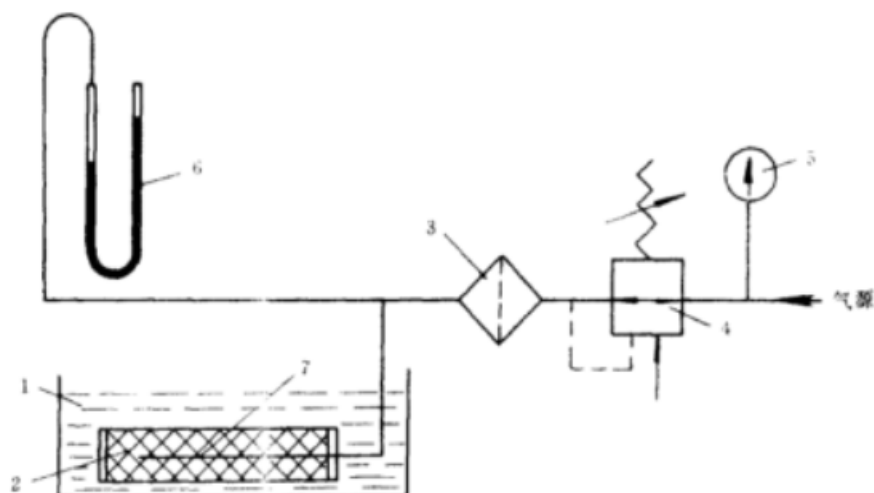


图 1 滤芯冒泡压力试验装置示意图

1—试验槽及试验液；2—被测滤芯；3—空气过滤器；
4—减压阀；5—气压表；6—微压计；7—通气管

4.2.2 试验液

符合 GJB420 中 A 分级制 7 级以下的异丙醇。

不允许使用水、汽油及其他表面张力不稳定的液体作试验液。

4.2.3 环境

空气中大于 $0.5\mu\text{m}$ 的灰尘颗粒应不超过 3500 个/L；大于 $5\mu\text{m}$ 的灰尘颗粒应不超过 23 个/L。室温为常温。环境空气中应控制异丙醇气体含量。

4.3 测试程序

4.3.1 试验前清洗滤芯。清洗剂用试验液。如果用汽油或其他清洗剂应符合 GJB420 中 A 分级制 7 级的规定。清洗后应充分挥发干净。

4.3.2 通气管与滤芯连接，保证滤芯两端不漏气，插入滤芯的通气管长度应适当。

4.3.3 试验液面距滤芯最高点为 13mm，试验前滤芯应浸泡在试验液中 20~30min，以达到充分浸润。

4.3.4 开启气源，调整气压至 0.1MPa。

4.3.5 调整减压阀 4，缓慢转动被测滤芯，观察并记录滤芯冒出第一个气泡时的微压值。

4.3.6 重复 4.3.5 条操作，直至确认冒泡点压力稳定在一个数值上为止。

5 滤芯流量

5.1 方法概述

在压力降为 0.014MPa，温度为 $20\pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下，测量记录液体在单位时间内通过滤芯的容积。

5.2 测试装置与试验液

5.2.1 测试装置

滤芯流量测试装置如图 2 所示。

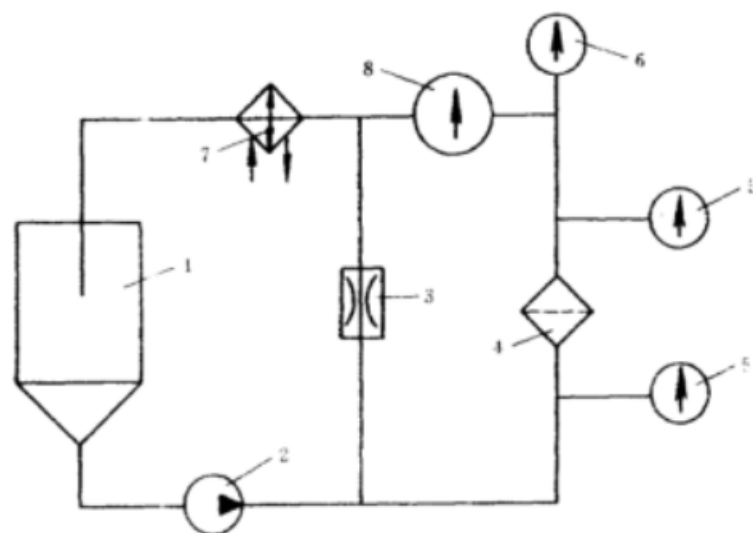


图 2 滤芯流量测试装置示意图

1—贮槽；2—泵；3—节流阀；4—过滤器；

5—压力表；6—温度计；7—散热器；8—流量计

贮槽的底部呈 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 锥形。

泵应安装在贮槽底部附近的管路上，其压力范围为 $0 \sim 0.4 \text{ MPa}$ ，流量 $0 \sim 100 \text{ L/min}$ 。

压力表量程为 $0 \sim 0.4 \text{ MPa}$ ，精度为 0.4 级。入口压力表的安装位置，距过滤器入口的长度至少为管内径的四倍；出口压力表的安装位置，距过滤器出口至少为管内径的 10 倍。

温度计量程为 $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，精度为 1°C 。

流量计量程为 $0 \sim 100 \text{ L/min}$ ，精度为 1.5 级。安装流量计的入口安装位置，距过滤器入口的长度至少为管内径的 25 倍。

5.2.2 试验液

采用生活饮用水或 YH—10 航空液压油。试验液的体积应满足试验要求。

5.3 测试程序

5.3.1 清洗测试系统

贮槽内注满试验液，用公称过滤精度为 $5 \mu\text{m}$ 的非被测滤芯净化测试系统，30min 后取出滤芯。

5.3.2 测定滤筒压力降 Δp_0

启动泵 2，调节阀 3，使试验液以 5 L/min 流量通过不装滤芯的滤筒，记录此时的温度、流量与压力降，并以此作为滤筒压力降的第一个测试值。然后将通过滤筒的流量按 5 L/min 递增，测定相应流量下的压力差值，共测八点，按上述方法测定两次，取两次测定值的算术平均值。

5.3.3 测定过滤器压力降 Δp_1

将被测滤芯装入滤筒内。

按 5.3.2 条的测定步骤测出过滤器各压力降，并取其算术平均值。

5.4 滤芯流量的确定

5.4.1 计算滤芯压力降 Δp

滤芯压力降按下式计算：

$$\Delta p = \Delta p_1 - \Delta p_0$$

式中： Δp_1 ——过滤器压力降，MPa；

Δp_0 ——滤筒压力降，MPa。

5.4.2 绘制流量与压力降曲线图。从流量与压力降曲线上确定在 0.01MPa 压力降下滤芯的流量。

6 视在纳污量

6.1 方法概述

当试验液以额定滤芯流量通过滤芯时，往试验液内添加试验粉末，直至滤芯压力降达到额定值时停止试验。统计试验粉末的累计加入量。

6.2 测试装置及材料

6.2.1 测试装置

滤芯视在纳污量测试装置如图 3 所示。

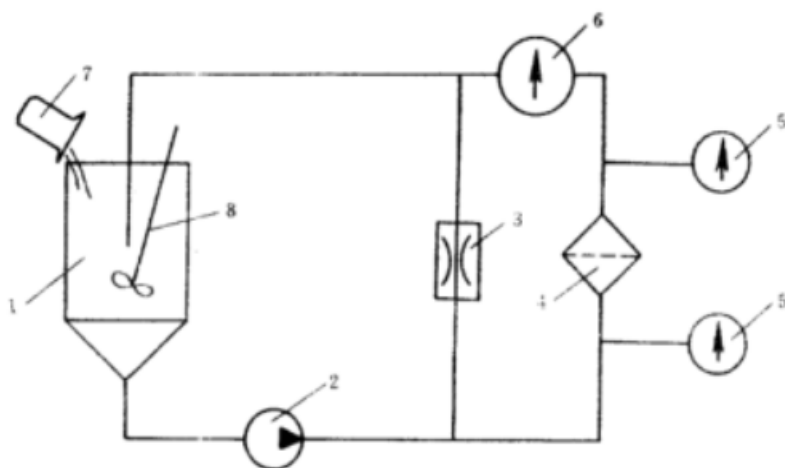


图 3 滤芯视在纳污量测试装置示意图

1—贮槽；2—泵；3—节流阀；4—过滤器；

5—压力表；6—流量表；7—粉末添加器；8—搅拌器

贮槽底部呈 $60^\circ \sim 90^\circ$ 锥形，回流管端部装喷头，贮槽带有搅拌器 8。压力表精度为 0.4 级。

6.2.2 试验材料

6.2.2.1 试验液：生活饮用水或 YH—10 航空液压油。

6.2.2.2 试验粉末：ACFTD 试验粉末或其他等效试验粉末。

6.3 测试程序

6.3.1 清洗测试系统

贮槽内注入试验液，用公称过滤精度为 $5\mu\text{m}$ 的非被测滤芯净化系统，30min 后取出滤芯。

6.3.2 将被测滤芯装入滤筒内。

6.3.3 启动泵，并调整调节阀，使试验液以规定流量通过滤芯循环。

6.3.4 将试验粉末按每次添加量为 5g 调成糊状加入试验贮槽内。待过滤器进出口压力降接近额定值的 80% 时，每次添加量减为 1g。当过滤器进出口压力降达到额定值时停止试验。

6.4 视在纳污量计算

从测试记录表上计算出试验粉末的累计加入量。此数量即为滤芯的视在纳污量。

7 耐压强度

7.1 方法概述

试验液从滤芯外侧向内流动，当滤芯承受的压差达到规定的试验值后，检查滤芯的破损程度。

7.2 测试装置与试验液

7.2.1 测试装置

滤芯耐压强度测试装置如图 4 所示。

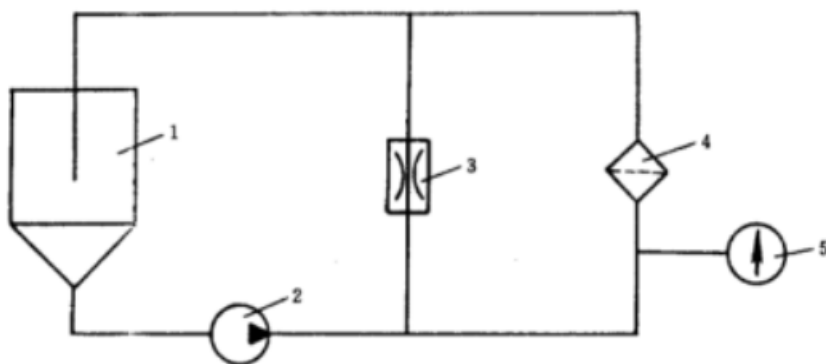


图 4 滤芯耐压强度测试装置示意图

1—贮槽；2—泵；3—节流阀；4—过滤器；5—压力表

泵压力差范围为 0~1MPa，流量为 0~40L/min。

压力表量程为 0~1MPa，精度为 0.4 级。入口压力表的安装位置，距过滤器入口的直管长度至少为管内径的四倍；出口压力表的安装位置至少为管内径的 10 倍。

7.2.2 试验液

采用生活饮用水或 YH—10 航空液压油。

7.3 测试程序

7.3.1 将被测滤芯装入滤筒内。

7.3.2 可使用高粘度试验液或添加试验粉末，也可将滤芯的表面预先堵塞，用以建立压力降。不管采用何种方法都不应对滤芯强度产生影响。

7.3.3 启动泵，调节阀 3，应使过滤器的进口压力缓慢增加。当滤芯压力降达到额定值的 1.25 倍后，保压 5min 停止试验。取出滤芯清洗后，进行冒泡压力试验。

7.4 耐压强度的确定

滤芯试验合格，则该滤芯的耐压强度为试验压力的 0.8 倍。

8 额定轴向负荷

8.1 试验装置

用来施加轴向力的合适的重物或加载装置。

8.2 试验程序

8.2.1 对滤芯进行冒泡压力试验以及按第 10 章有关条的要求进行热浸。

8.2.2 经历 72h 热浸后将滤芯冷却到室温并施加额定轴向力，历时 5min。

8.3 额定轴向负荷的判定

额定轴向负荷试验后，按第 4 章及 JB/T7218 规定的技术要求对滤芯结构、密封、介质损坏情况进行判定。

9 流动疲劳强度

9.1 试验装置

流动疲劳特性试验装置如图 5 所示。

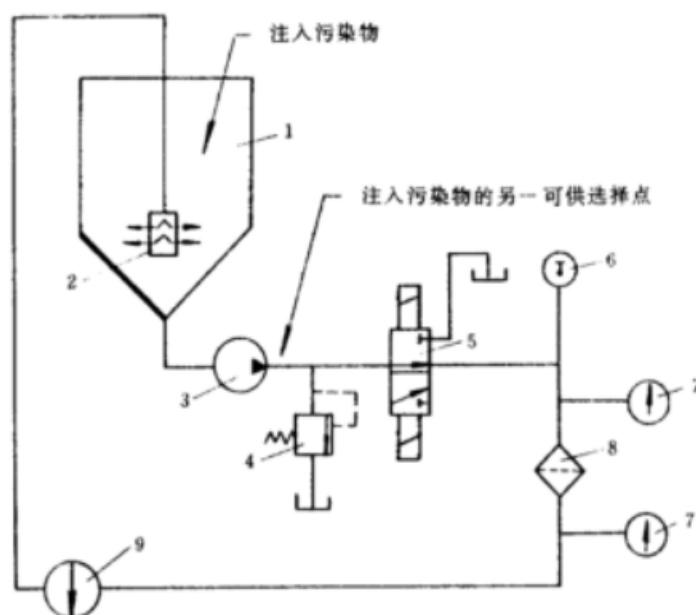


图 5 流动疲劳特性试验装置示意图

1—贮槽；2—喷头；3—泵；4—溢流阀；5—电磁阀；6—温度计；7—压力表；8—过滤器；9—流量计

9.2 试验程序

9.2.1 把过滤器外壳安装在流动疲劳特性试验装置上（见图 5）。

9.2.2 在试验温度范围为 15~50℃ 时，按滤芯技术条件测定并记录过滤器空壳压力降。

9.2.3 将滤芯安装到试验过滤器壳内。

9.2.4 在 9.2.2 条规定的试验温度下，调节流量至额定值。

9.2.5 在液体中加入污染物，使滤芯的压力降达到规定的额定值。

9.2.6 按规定的流动疲劳循环周期数对滤芯进行疲劳试验。每个流动疲劳循环周期为：通过滤芯的流量从 0 (L/s) 到流量的额定值，然后再降到 0 (L/s)。通过改变流量，把每个循环周期中的最大压力降限制在额定压力降的 10% 以内。限制循环频率为 1Hz 以下。

9.2.7 绘制出一条至少一个循环周期的压力降对时间的关系曲线。

9.3 验收

流动疲劳强度试验后，按第4章、第7章及JB/T7218规定的技术要求对滤芯的结构、密封、介质损坏情况进行验收。

10 相容性

10.1 方法概述

在给定条件下，滤芯在被过滤液中浸泡后，检测滤芯性能变化情况。

10.2 试验液与测试设备

10.2.1 试验液

试验液采用被过滤的液体。

10.2.2 测试设备

盛试验液的容器和恒温装置。

10.3 测试程序

将被测滤芯浸泡在试验液中，加热到所规定的最高使用温度，恒温72h，取出滤芯，使其干燥。

10.4 相容性的判定

将被测滤芯按规定的时间、温度浸泡后，按第4章、第7章及JB/T7218规定的技术要求对滤芯的结构、密封、介质损坏情况进行试验判定。

11 一次通过法

评定筒式加压过滤机滤芯性能的一次通过法见附录A（补充件）。

12 多次通过法

评定筒式加压过滤机滤芯性能的多次通过法见附录B（补充件）。

附录 A

筒式加压过滤机

评定滤芯性能的一次通过法

(补充件)

A1 材料及装置

A1.1 试验用粉末

下列试验粉末任选一种，或选用符合试验要求的其他粉末。

- a. ACFTD 试验粉末；
- b. F-9 玻璃珠粉末。

A1.2 清洁液

采用与试验滤芯相容且与试验粉末调配时使颗粒有良好悬浮性的任何液体，如油类，水与甘油混合液等。经过滤后清洁度为每 100mL 中大于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒应少于 800 个。

A1.3 取样装置

取样装置所用压力表、真空表规定为 0.4 级。

A1.3.1 压力式取样装置

压力式取样装置如图 A1 所示。

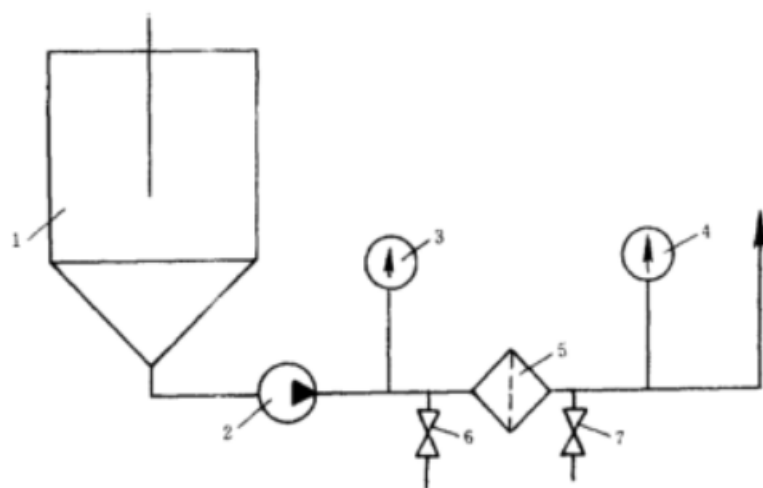


图 A1 压力式取样装置示意图

1—试验液容器；2—泵；3、4—压力表；5—被试过滤器；6、7—取样阀

A1.3.2 抽滤式取样装置

抽滤式取样装置如图 A2 所示。

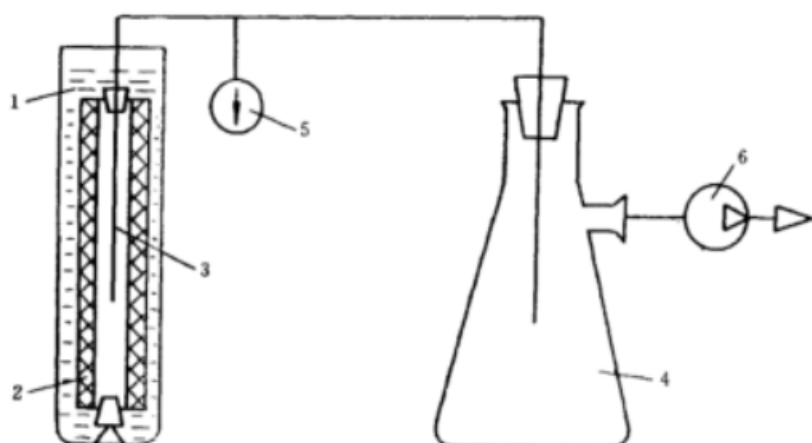


图 A2 抽滤式取样装置示意图

1—滤前液；2—被试滤芯；3—抽样探头；4—真空瓶；5—真空表；6—真空泵；7—试验液容器

该抽滤装置应保证将试验液从滤芯上游抽至下游并到达抽滤瓶内。

A1.4 取样容器

容积为 250mL，各项技术要求应符合 GJB 380.1 的规定。如果取样过程与颗粒分析是同在洁净室内进行，可以使用广口式容器或普通烧杯。

取样容器的洁净程度为 100mL 容积内大于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒数应少于 800 个。

A1.5 环境

空气中大于 $0.5\mu\text{m}$ 的灰尘颗粒应不超过 350 个/L；大于 $5\mu\text{m}$ 的灰尘颗粒应不超过 23 个/L；室温 $18\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

A1.6 颗粒计数器

推荐使用下列任何一种测量仪器。

A1.6.1 自动颗粒计数器

- a. 遮光原理自动颗粒计数器；
- b. 电阻原理自动颗粒计数器；
- c. 电子扫描显微镜。

自动颗粒计数器应按 GJB 380.3 或仪器说明书规定的方法进行定期校准。因不同仪器测试数据产生差异时，以遮光原理颗粒计数器为准。

A1.6.2 手动颗粒计数仪

符合 GJB 380.5 规定的器具或其他仪器。

A2 测试程序

A2.1 配制试验液

A2.1.1 取 4.2 条规定的清洗液，加入 4.1 条规定的适量的试验粉末，不停地搅拌。配制试验液总量和浓度应与计数方法、试验滤芯规格及取样装置相适应。

A2.1.2 为使试验粉末均匀悬浮，可采用振动、晃动及超声等方法。这一过程应避免二次污染。

A2.2 清洗取样系统和滤芯

采用压力式或抽滤式任何一种取样方法时，都应用 4.2 条规定的清洗液清洗系统及滤芯。当确认液流不旁路滤芯的情况下开启泵，让清洗液通过滤芯。在取样装置的滤芯下游，取 I、II 两样各 200mL，该样定为 C 值。

A2.3 注入试验液

A2.3.1 将取样系统的清洗液排掉（包括滤芯、滤筒和容器）。

A2.3.2 将试验液注入试验容器中。滤筒高度尺寸应与被测滤芯长度相适应。

A2.4 取样

A2.4.1 压力式取样方法为：开启取样装置，当滤芯进出口净压差达到 0.014 MPa 时，分别用两个取样容器同时在滤芯上、下游取样。上游取样为 A 样，下游取样为 B 样。

A2.4.2 抽滤式取样方法为：在未开启真空泵之前，从淹没滤芯的外侧试验液取样，此样为 I 样；然后开启真空泵，当真空度达到 0.0866MPa 时，使试验液通过滤芯到达抽滤瓶中，从抽滤瓶中取样，此样为 B 样。

A2.4.3 下游取样应保证试验污染液不旁路滤芯。上、下游取样过程均应避免液样的二次污染，取样容积不小于 200mL。

A2.5 颗粒分析

用选定的颗粒计数方法对 A、B 和 C 的 I 样进行颗粒分析，预定尺寸视被测滤芯公称精度而定。每次可分析多种尺寸并计累积数。如大于 1 μ m、3 μ m、5 μ m、10 μ m、20 μ m、40 μ m 等。A、B、C 样测定颗粒尺寸应相互对应。颗粒分析方法采用 GJB 380.4 和 GJB 380.5 两种中任何一种。

A3 确定过滤精度

A3.1 通过最大颗粒尺寸

使用 3.2 条和 3.3 条规定的计算方法和定义确定最大尺寸颗粒通过度。

A3.2 初始过滤精度

使用 3.2 条和 3.4 条规定的计算方法和定义确定初始过滤精度。

A3.3 确定过滤精度试验时，选定的几种尺寸颗粒过滤效率，如果都未达到预期效率值时，可另选几个较大尺寸进行颗粒分析和过滤效率计算，直至达到规定的效率值为止。

A3.4 为了准确得出某一尺寸颗粒的过滤效率，在进行颗粒分析过程中，将选定的几种尺寸颗粒分布画在 log-log²坐标纸上（图 B3），用内插法可以从两种尺寸颗粒数之间得到另一种尺寸颗粒数。

A4 确定滤芯清洁度

将 C 值 II 样按 GJB 420 或 HB 5931.8 规定的污染度测定方法确定滤芯的清洁度等级。

附 录 B
筒式加压过滤机
评定滤芯性能的多次通过法
(补充件)

本附录等效采用 ISO4572 《液压传动—过滤器—测定过滤特性的多次通过法》。

B1 试验用材料和装置

B1.1 GJB380.3 校准过的自动颗粒计数器,或采用其他计数方法的仪器。

B1.2 ACFTD 试验粉末,并应在 110~150℃ 温度下干燥,干燥时间不少于 1h,数量不小于 200g,冷却至室温后贮存于干燥器内。试验粉末颗粒尺寸分布如图 B1 所示。

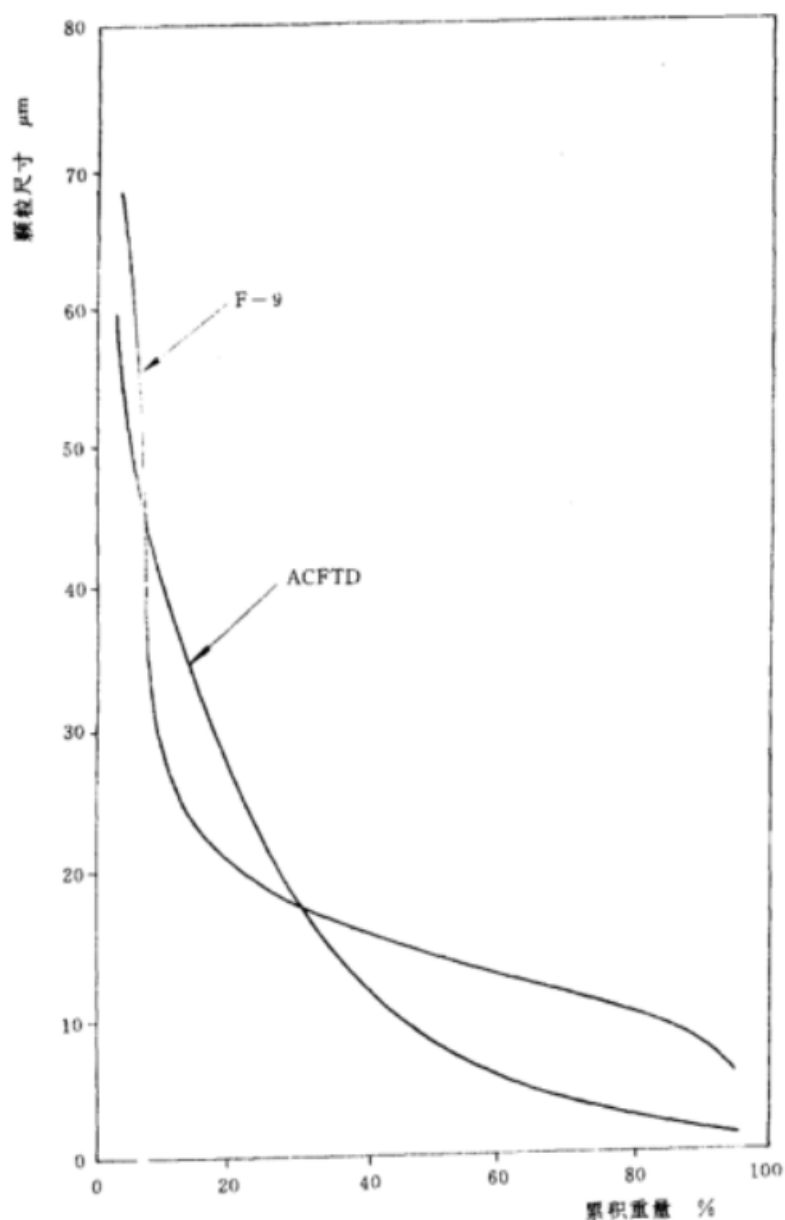


图 B1 试验粉末颗粒尺寸分布

B1.3 所使用的取样瓶应按 GJB380.1 的规定进行净化检查。清洗后的洁净度按取样瓶的容积每毫升中大于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒状污物应少于 1.5 个。

B1.4 采用的试验液为石油基 YH-10 航空液压油。

B1.5 本方法采用的过滤器性能试验回路，由“过滤器试验系统”和“污物注入系统”组成。典型的回路图如图 B2 所示。

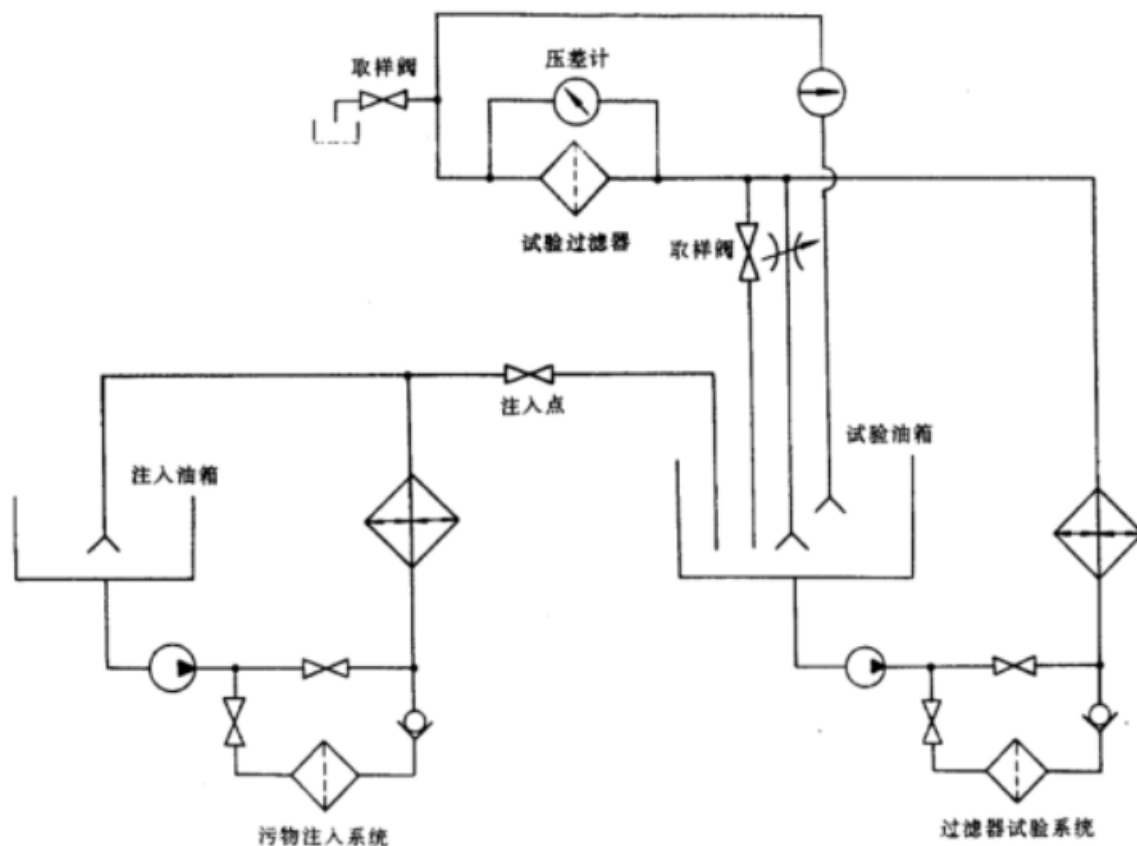


图 B2 典型的过滤器性能试验回路

人—液流扩散器

B1.5.1 过滤器试验系统由以下几部分组成。

B1.5.1.1 一个底部呈锥形的容器，其锥角不得超过 90° 。注入油液的扩散器应设置在液面以下。

B1.5.1.2 采用一台在工作压力下对污物不敏感的液压泵。

B1.5.1.3 系统初始清洁度为每毫升大于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒应少于 15 个。

B1.5.1.4 压力计、流量计、温度计和控制器。

B1.5.1.5 测压接点符合本标准 5.2.1 条的规定。

B1.5.1.6 上游和下游取样工具、取样方法按 GJB380.2 的规定。

B1.5.1.7 要求整个过滤器试验系统管道中流型应呈紊流状态，避免污物淤积，不允许旋流区和死角存在。

B1.5.2 污物注入系统由以下几部分组成。

B1.5.2.1 一个底部呈锥形的容器，其锥角不得超过 90° 。注入油液的扩散器应设置在液面以下。

B1.5.2.2 注入系统的过滤器，应能保证系统的初始污染度为每毫升大于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒少于 1000 个。并且在污染重度小于 20% 计算污染度的条件下进行试验。

- B1.5.2.3** 一台不会改变污物颗粒尺寸分布的液压泵，它可以是离心式的或其他型式的。
- B1.5.2.4** 一组能在污物注入系统的某点对流动的流体取样的取样工具。具体取样方法按 GJB 380.2 的规定。
- B1.5.2.5** 污物注入系统的全部连接管路要求呈紊流状态。避免污物淤积，不允许旋流区和死角存在。

B2 测试仪器精度要求

所有仪器的精度应在表 B1 所规定的范围内。

表 B1 测试仪器的精度要求

试验参数	单位	测量值与实际值的允许误差
流 量	L/min	±2%
压 力	MPa	±2%
温 度	℃	±40±2
容 积	L	±2%

B3 确保过滤器性能试验回路合格的措施

B3.1 满足以下条件，方可认为过滤器试验系统合格。

- B3.1.1** 应在最小流量下操作。
- B3.1.2** 试验系统的油液容积，应为被试滤芯流量的 1/4 再加 4L。
- B3.1.3** 将 ACFTD 试验粉末加入系统内，使油液的污染度按重量计算达到 5mg/L。
- B3.1.4** 将试验系统内的油液充分循环后，在 1h 内每隔 10min 从下游取样，共取六次。采用联机颗粒计数时，计下游 10μ m 和 20μ m 颗粒累积数。
- B3.1.5** 分析上述六个液样，并对每个液样中 10μ m 和 20μ m 的累积颗粒数连续测试三次，应满足下列要求。
- B3.1.5.1** 三次颗粒累积数的平均值与各次所测偏差不得大于 10%。
- B3.1.5.2** 从每个液样中计一毫升 10μ m 颗粒的平均数，该值应在 600~900 之间。
- B3.1.5.3** 从每个液样中计一毫升 20μ m 颗粒的平均数，该值应在 100~150 之间。
- B3.2** 满足以下条件时，污物注入系统方可认为合格。
- B3.2.1** 需用最大的重量污染度和最大的容量来检验系统是否合格。
- B3.2.2** 需将泥浆状的污物按所需的量加入到系统的液体中去，并循环 2h。
- B3.2.3** 在污物注入到过滤器试验系统后 30min、60min、90min 和 120min 时对系统取样。并对每个试样进行重量分析，取每个液样均以同样预定速度注入。
- B3.2.4** 在每个试样的重量污染度不超过四个液样平均值的 ±5%，也不超过已知重量值的 ±5% 时，方可认为污物注入系统合格。

B4 试验前的准备工作

- B4.1** 试验过滤器的装配
- B4.1.1** 要保证试验液流不旁通滤芯。
- B4.1.2** 如果滤芯外壳不是螺纹装配的，应按本标准第 4 章进行冒泡压力试验，试验液采用 YH-10 航空液压油。

B4.1.2.1 如果滤芯在冒泡压力试验时不合格,则不再做下一步试验。

B4.1.2.2 如采用其他试验液,必须待滤芯中的液体挥发后才能将其安装到试验滤壳中。

B4.2 污物注入系统

B4.2.1 以 10mg/L 作为试验系统上游的基本重量污染度,用式 (B1) 计算出预计的试验时间 τ' :

$$\tau' = \frac{G}{\gamma g} \quad \text{..... (B1)}$$

式中: τ' ——预计的试验时间, min;

G ——滤芯的近似纳污量, mg;

γ ——试验系统上游的基本重量污染度, 其值为 10mg/L;

g ——试验流量, L/min。

B4.2.2 用式 (B2) 计算出注入系统运转所需的最小液体容积 V :

$$V = 1.2\tau'Q \quad \text{..... (B2)}$$

式中: V ——注入系统运转所需的最小液体容积, L;

Q ——注入流量, 0.5L/min。

B4.2.3 用式 (B3) 计算出注入系统的油液重量污染度 γ' :

$$\gamma' = \frac{\gamma q}{Q} \quad \text{..... (B3)}$$

式中: γ' ——注入系统的油液重量污染度, mg/g;

γ ——试验系统上游的基本重量污染度, 其值为 10mg/L;

q ——试验流量, L/min;

Q ——注入流量, L/min。

B4.2.4 用式 (B4) 计算出注入系统所需的污物重量 W :

$$W = \frac{\gamma' V}{1000} \quad \text{..... (B4)}$$

式中: W ——注入系统所需的污物重量, g;

γ' ——注入系统的油液重量污染度, mg/g;

V ——注入系统容积, L。

B4.2.5 在温度恒定的情况下,调节注入系统的流量使其不超过按 B4.2.2 条所选定数值的 $\pm 5\%$,并在整个试验过程中使系统的流量都保持在这个范围内。

B4.2.6 调节污物注入系统的液体总容积使其符合 B4.2.2 条所确定的值。

B4.2.7 通过系统的净化过滤器循环污物注入系统的液体,直至系统的污染度达到每毫升液体中大于 $10\mu\text{m}$ 的污物颗粒数少于 1000 个,按重量计算的污染度小于按 B4.2.3 条所确定的数值的 2%。

B4.2.8 达到所需求的初始污染度后,将系统的净化过滤器旁通。

B4.2.9 按 B4.2.4 条计算得出的污物重量,以泥浆的形式加入到注入系统的容器中。

B4.2.10 使注入系统液体循环至少 15min,使污物充分扩散。此期间每 10L 油中可加 0.25mL 防静电添加剂。

B4.3 过滤器试验系统

B4.3.1 将空滤壳装到过滤器试验系统中。

B4.3.2 在额定流量及温度为 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下, 循环过滤器试验系统的液体, 并记录通过空滤壳的压力降。

B4.3.3 调节过滤器试验系统油液的总容量 (净化过滤器回路部分除外), 使其等于每分钟通过过滤器最小流量的 $1/4$ 再加 4L。

B4.3.4 通过系统过滤器循环净化系统, 直至每毫升液体中大于 $10\mu\text{m}$ 的污物颗粒数少于 15 个。

B4.3.5 选择长度合适的毛细管安装在试验过滤器的上游和下游。初始的上游取样流量为 $0.3 \pm 0.05\text{ mL/min}$, 下游取样流量为注入流量的 5% 范围内。在试验的主要阶段, 保持连续的液流从取样阀流出。也可以采用联机取样计数, 上、下游取样流量为 $0.3 \sim 0.5\text{ L/min}$ 。保持管路流通, 避免毛细管的颗粒淤积。

B4.3.6 不进行取样时, 试验过滤器上游的取样液流应直接返回油箱。

B4.3.7 收集试验过滤器下游的取样液流至油箱, 以便使系统容量恒定在某一范围内, 其变化幅度应不超过所要求的系统容量的 2%。

B5 过滤器性能试验

B5.1 将滤芯安装在滤壳内, 然后将系统调整到规定的试验状态。

B5.2 测量并记录清洁过滤器总成的压力降, 计算并记录清洁滤芯的压力降。

B5.3 计算对应于净压力降 (即极限压降减去清洁的滤芯压降) 增加 5%、10%、20%、40%、80% 和 100% 的各档压降值。

B5.4 从试验滤芯的上游取一个液样以便确定系统的初始污染度, 所有液样的采取都要力求减少液样与空气的接触。

B5.5 从污物注入系统取一个液样。

B5.6 测量并记录注入流量。

B5.7 按以下步骤对过滤器进行试验。

B5.7.1 旁通系统的净化过滤器。

B5.7.2 将污物注入系统的液流注入过滤器试验系统的油箱中, 并开始计时。

B5.7.3 打开下游取样管路。

B5.8 当通过过滤器总成的压降以净压降的 80% 和 100% 增加时, 记录达到该压降值所需的试验时间 (单位为 min)。

B5.9 在试验开始后 2min, 以及压降增至净压降的 $(10 \pm 1)\%$ 、 $(20 \pm 1)\%$ 、 $(40 \pm 1)\%$ 和 $(80 \pm 1)\%$ 时, 分别在被试过滤器上、下游同时取样。当使用瓶采样时, 在试验开始后 10min 和达到极限压力降前 10min 分别在上、下游同时取样, 并在净压降的 80% 时取上游液样用以重量分析。

上、下游取样的时间应同步, 相差不超过 30s。

B5.10 试验过程中取样时应收集流出试验系统以外 (包括瓶取样口流出) 的油液, 以保持系统总容积不小于 98%。

B5.11 测量并记录注入流量, 从污物注入系统取一液样后停止试验。

B6 数据的精确度

必须保证数据的精确度在表 B2 所列的极限范围内。

表 B2 数据精确度

项目	单位	测量值与实际值的允许误差
注入流量	L/min	±5%
上游的基本重量污染度	mg/L	±1

B7 计算

B7.1 计算出每毫升油液中大于 10 μ m、20 μ m、30 μ m 和 40 μ m 各尺寸三次颗粒计数值的算术平均值。

B7.2 对污物注入系统所取的两个液样，以及从过滤器系统试验过滤器两端压力降达到净压降的 80% 这一点所取的上游液样进行重量污染度分析。

B7.2.1 记录 80% 这一点的重量污染度值，并作为最终的系统重量污染度。

B7.2.2 计算由污物注入系统所取的两个液样的重量污染度的平均值 γ ，其误差应保证不大于 ±10%。

B7.3 计算并记录试验开始和结束时测得的注入流量的平均值，其误差应保证不大于 ±5% 方为有效。

B7.4 计算并记录实际的上游基本重量污染度，它由注入重量污染度的平均值乘以按 B7.3 条求得的注入流量平均值，再除以试验流量而得到，当重量污染度在 10±1mg/L 时方可有效。

B7.5 按本标准 3.4 条的定义计算过滤比。

B7.5.1 按图 B3 所示，记录这些计算所得的过滤比。

B7.5.2 将最小过滤比记录在图 B3 上。

B8 试验数据的表达

B8.1 采用本标准时，必须记录用于评定滤芯性能所需的下列数据。并将试验和计算结果记入表 B3。

B8.2 将达到最终压力降所需的实际时间 τ 、注入液流的平均重量污染度 γ 和注入流量 Q 代入下列方程，就可算得滤芯所能容纳的试验粉末重量 α 。

$$\alpha = \frac{\gamma Q \tau}{1000} \dots\dots\dots (B5)$$

式中： α ——滤芯所能容纳的试验粉末重量，g；

γ ——注入液体平均重量污染度，mg/g；

Q ——注入流量，L/min；

τ ——试验时间，min。

如表 B3 所示，记录滤芯所能容纳的试验粉末重量。

B8.3 将按 B7.2 条求得的重量污染度值填入表 B3。

B8.4 按本标准，在试验报告内至少要有以下几方面的内容：

- a. 有关试验的全部物理量值；
- b. 有关试验的所有补充规定或限定条件；
- c. 记录所用的计数方式；
- d. 冒泡试验压力；
- e. 试验流量；
- f. 极限压力降；
- g. 纳污容量。

B9 试验合格的准则

B9.1 试验所得的平均过滤比 β_{10} 和过滤效率应满足设计要求。

B9.2 试验所得的滤芯所能容纳的试验粉末重量 α 应满足设计要求。

B9.3 无肉眼可见的明显滤芯损坏迹象。

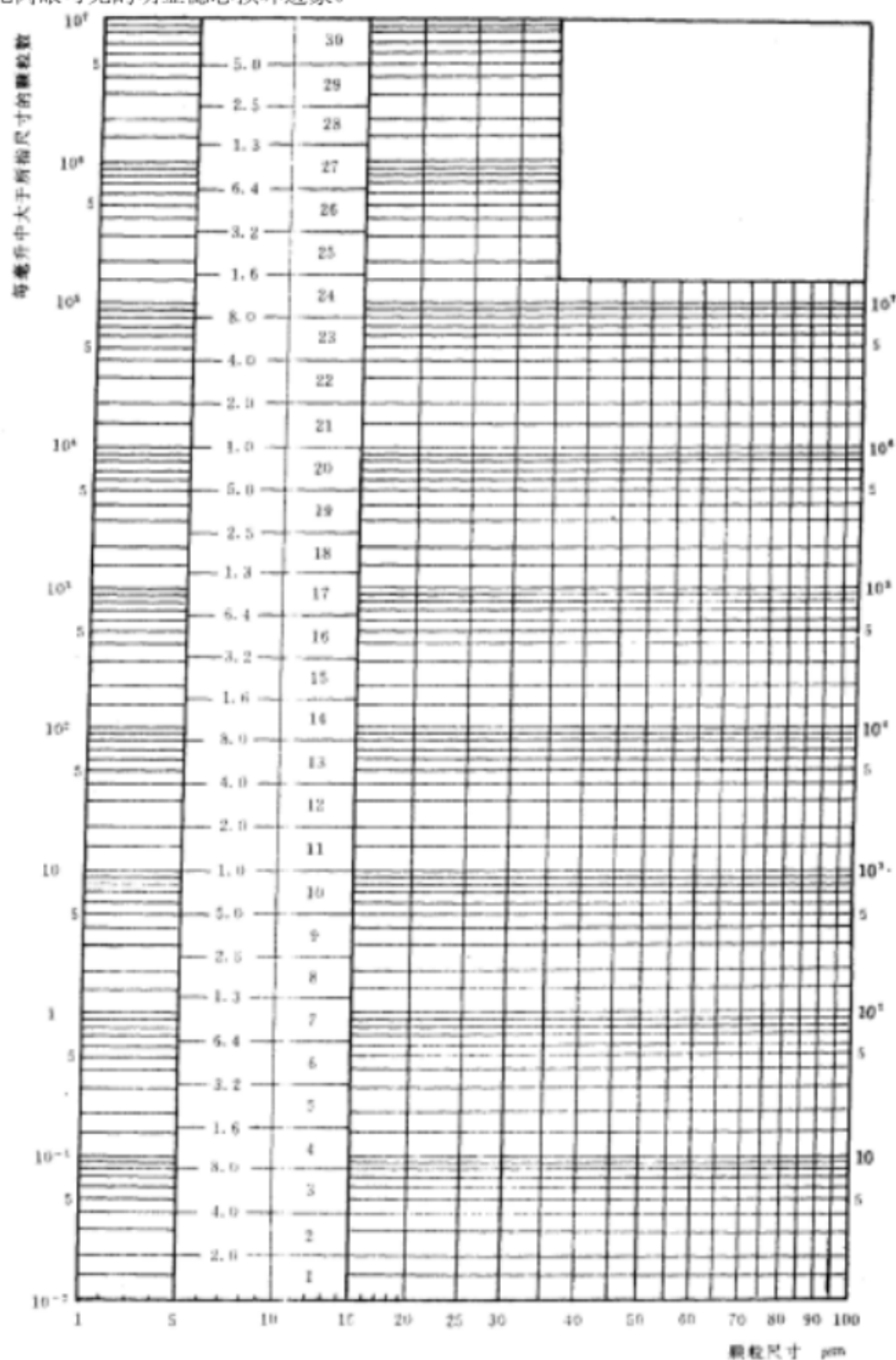


图 B3 固体颗粒污染度等级图表

表 B3 滤芯多次通过试验报告

试 验 日 期_____

试 验 地 点_____

过 滤 器 编 号_____

试 验 流 量_____

压 降 单 位_____

极 限 压 降 Δp _____

洁 净 过 滤 器 编 号_____

洁 净 滤 芯 型 号_____

总 成 压 降 Δp _____

压 降 Δp _____

壳 体 压 降 Δp _____

净 压 降 Δp _____

%净压降 Δp	5	10	20	40	80	100
总成压降 Δp						
时间 min						
结构完整性验证（用冒泡压力试验法）						
初始系统洁净度_____ 每毫升中大于 10 μ m 的颗粒数_____						
注入油液	初 始		最 终		平 均	
注入流量 L/min						
重量污染度 mg/L						
上游基本重量污染度_____mg/L						
颗粒分析（每毫升颗粒数）						
液 样 (平均)		大于 10 μ m	大于 20 μ m	大于 30 μ m	大于 40 μ m	过 滤 率
2min	上游					
	下游					
10%	上游					
	下游					
20%	上游					
	下游					
40%	上游					
	下游					
80%	上游					
	下游					

最小过滤率 β _____

空气滤清器精细试验粉末容量_____

油箱中最终污染度_____mL

附加说明：

本标准由全国分离机械标准化技术委员会提出。

本标准由机械工业部合肥通用机械研究所归口。

本标准由航空航天部一一六厂、机械工业部合肥通用机械研究所、机械工业部第十设计研究院共同起草。

本标准主要起草人戴天翼、徐政贤、李春兰、路红、齐全、张津津。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
筒式加压过滤机
滤芯性能试验方法
JB/T 7219—1994

★

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

★

开本 880×1230 1/16 印张 $1\frac{1}{2}$ 字数 36,000
1995 年 4 月第一版 1995 年 4 月第一次印刷
印数 1—500 定价 9.00 元
编号 94—152

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>

www.bzxz.net

免费标准下载网