

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5099—1991

内燃机纸质滤芯机油滤清器总成 试 验 方 法

1991-07-01 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 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 试验项目 2

5 试验装置 2

6 试验方法 8

附录 A 原始滤清效率油样杂质分析方法（补充件） 22

附录 B 杂质油混合添加装置（补充件） 24

内燃机纸质滤芯机油滤清器总成
试 验 方 法

代替 ZB J95 001—88

本标准参照采用国际标准 ISO 4548 《内燃机全流式机油滤清器试验方法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了测试内燃机全流式机油滤清器性能的试验项目、装置、方法和程序，为评价滤清器的性能提供所需要的最低限度资料。如果制造厂与用户双方同意，也可以根据用户要求对试验项目和试验内容作相应变动或分别进行。

本标准适用于体积流量为 100 L/min 以下的内燃机全流式机油滤清器。

2 引用标准

GB 3821 中小功率内燃机清洁度测定方法

3 术语

3.1 滤清器：当液体通过时，使不溶性杂质被多孔纤维层组件所阻挡而分离出的一种装置。

注：有一些具有与滤清器同样功能的其他装置，但不是以上所述的滤清方式工作，它们不能算作滤清器，而称为净化器、沉淀器或分离器。

3.2 机油滤清器：过滤液体为机油的滤清器。

3.3 全流式机油滤清器：能通过润滑系统所需全部机油量的机油滤清器。

3.4 滤清器总成：总成包括滤清器壳体、进油口、出油口和滤芯。如有特殊需要，还可以包括滤芯旁通元件和止回阀等。

3.5 旋装筒式滤清器：具有整体滤芯的可更换总成的机油滤清器。可以用直接拧旋方式装到发动机的润滑系统中，如有需要，其总成还可以包括滤芯旁通元件和止回阀。

3.6 滤芯：滤清器内滤除不溶性杂质的部件。

3.7 滤芯旁通元件：滤清器内达到规定的压力差值时，允许未经过滤的机油从滤芯旁路通过的元件。

3.8 旁通阀开启压力：经规定程序批准的产品图样所规定的设计名义开启压力。旁通阀开启时，通过规定的流量。

3.9 止回阀：发动机不工作时，防止机油从滤清器壳体内流掉的元件。

3.10 止回阀泄漏量：旋装筒式滤清器倒置时，从止回阀处漏出的机油量，以 mL/h 表示。

3.11 压力降 Δp ：油液流动系统中，任意给定时刻，二个规定点之间的静压差值。

3.12 试验液：使用的试验液体，随试验内容的不同而不同。

3.13 额定流量 Q ：在规定粘度和压力降下，由制造厂规定的流量名义值，以 L/min 表示。

3.14 试验流量 Q ：在规定的试验中，试验液通过滤清器的流量，以 L/min 表示。

- 3.15 原始阻力 Δp : 装有新滤芯的滤清器, 在额定流量时滤清器进出口的压力差值, 以 kPa 表示。
- 3.16 原始滤清效率 η : 装有新滤芯的滤清器, 初始工作状态时, 在规定试验条件下滤除标准试验杂质的能力, 以百分数表示。
- 3.17 滤芯堵塞寿命 t : 用规定浓度的杂质试验液, 以额定流量通过滤清器, 使滤芯堵塞到压力降到达滤芯旁通元件开启压力的 70% 时的时间, 以 h 表示。
- 3.18 内部清洁度: 新滤清器在制造、贮存以及运输过程中所带入的杂质重量, 以 mg 表示。
- 3.19 破损压力: 滤清器总成所能承受的最大液体内压力, 以 kPa 表示。

4 试验项目

- a. 内部清洁度试验;
- b. 滤芯制造完好性试验;
- c. 压力降-流量特性试验;
- d. 滤芯旁通元件特性试验;
- e. 耐高压降和高油温试验;
- f. 原始滤清效率试验;
- g. 滤芯堵塞寿命试验;
- h. 液压脉冲疲劳试验;
- i. 止回阀泄漏量试验;
- j. 静压破损试验;
- k. 振动疲劳试验。

5 试验装置

- a. 滤芯制造完好性试验 (气泡试验) 装置 (见图 1);
- b. 液力性能试验装置 (见图 2);
- c. 堵塞寿命及高压降试验装置 (见图 3);
- d. 原始滤清效率试验装置 (见图 4);
- e. 液压脉冲疲劳试验装置 (见图 5);
- f. 止回阀泄漏试验装置 (见图 6);
- g. 静压破损试验装置 (见图 7);
- h. 振动疲劳试验装置 (见图 8);
- i. 试验连接块及滤芯试验壳体 (见图 9, 图 10)。

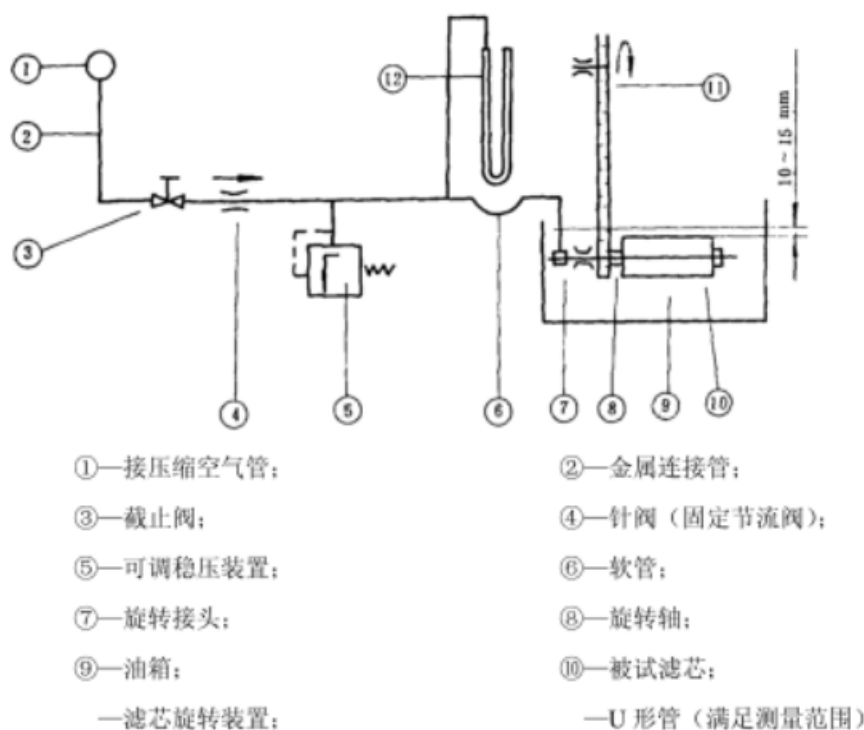


图1 气泡试验装置图

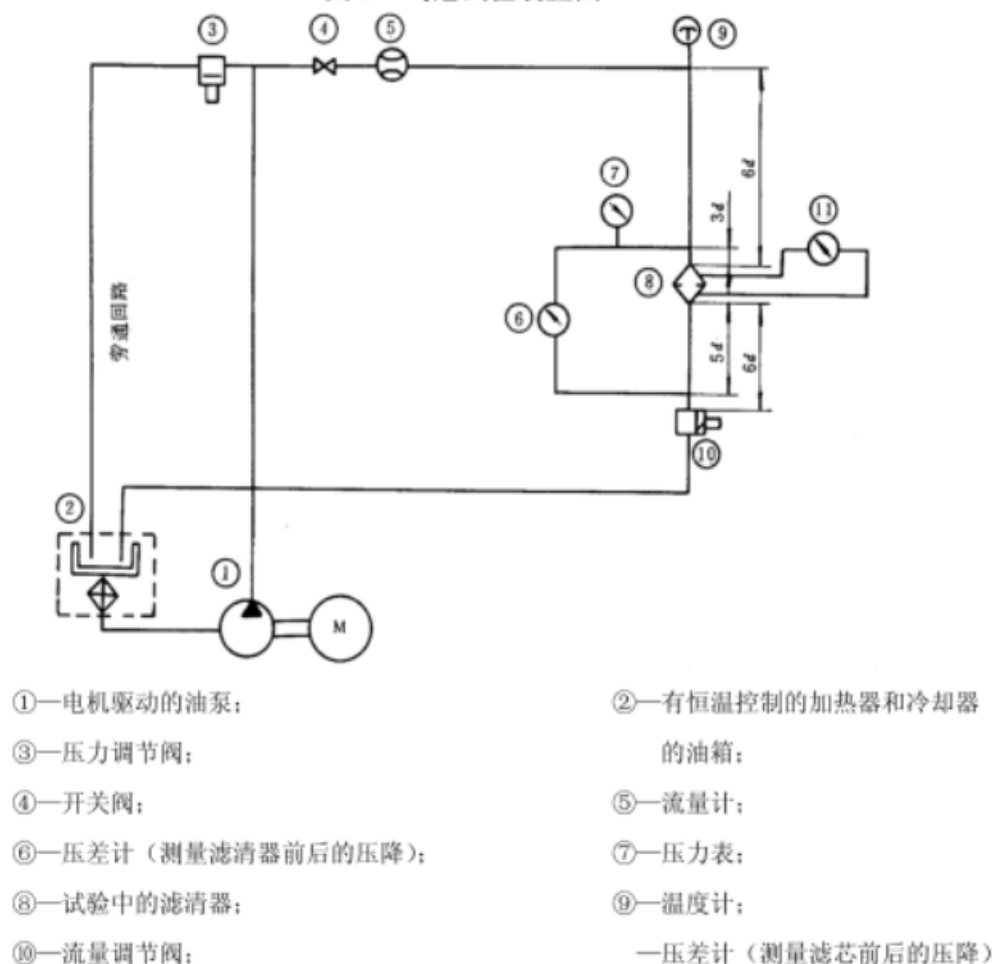


图2 液力性能试验装置图
 （以管子内径 d 为单位规定管子长度）

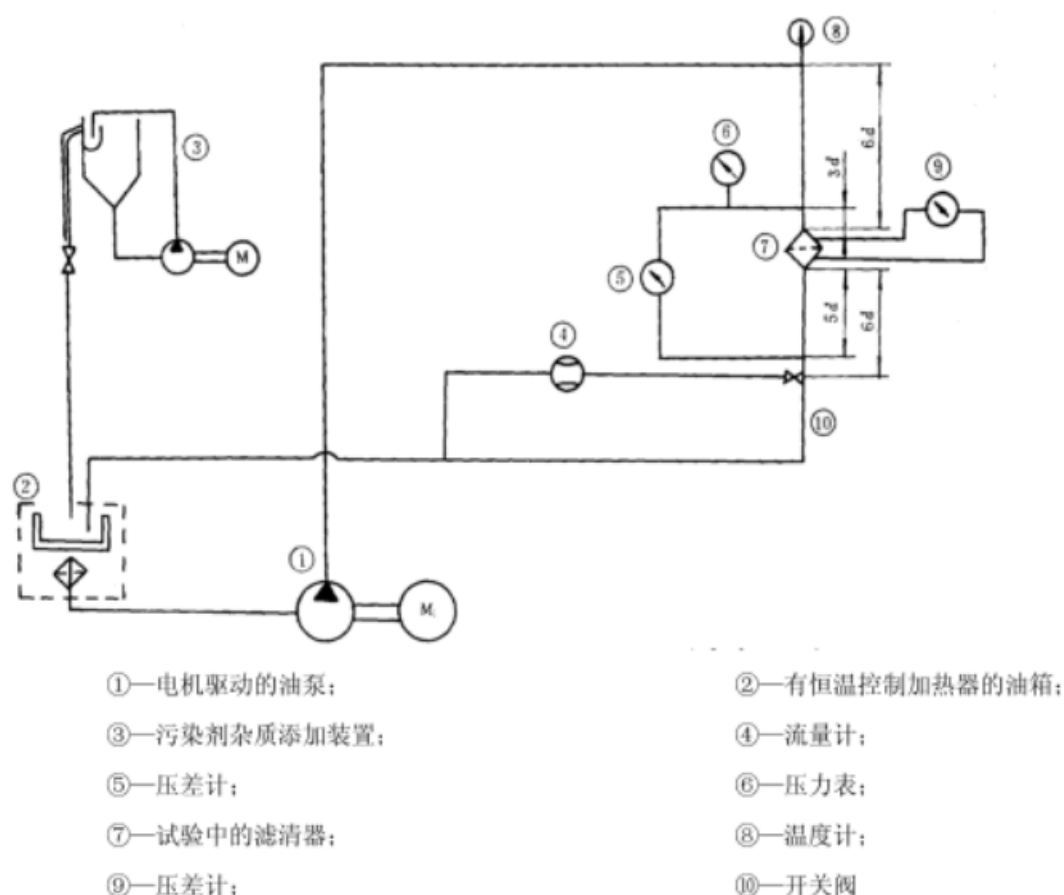


图3 堵塞寿命试验装置图
(以管子内径 d 为单位规定管子长度)

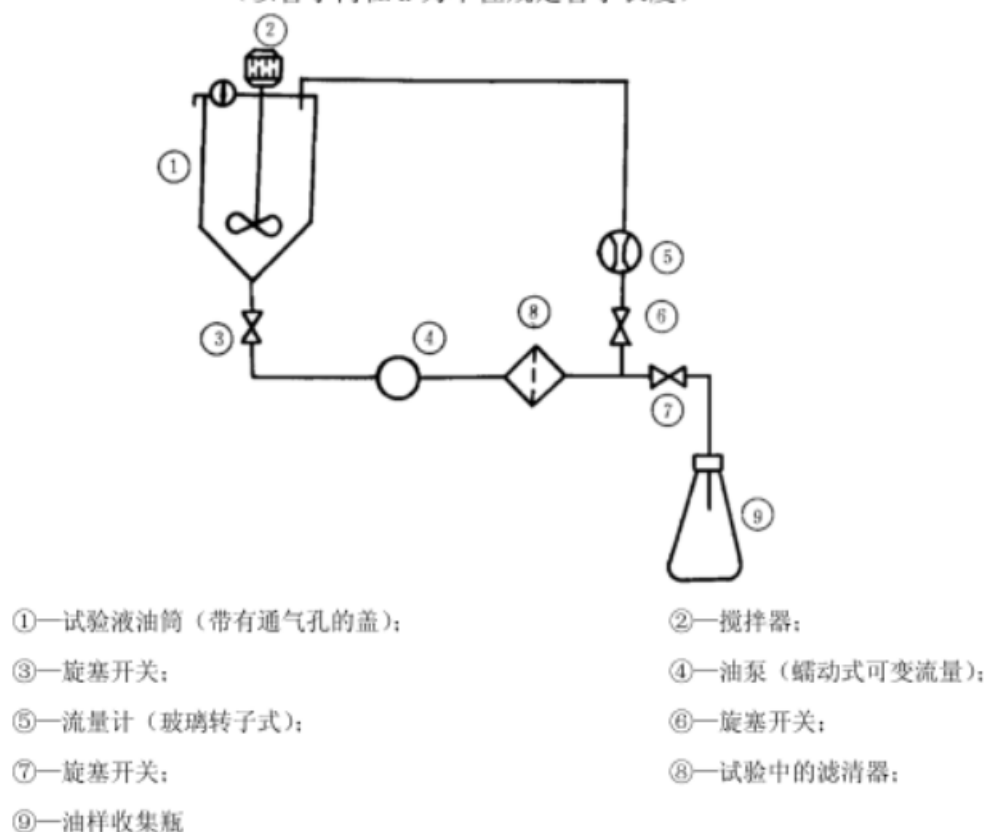


图4 原始滤清效率试验装置图

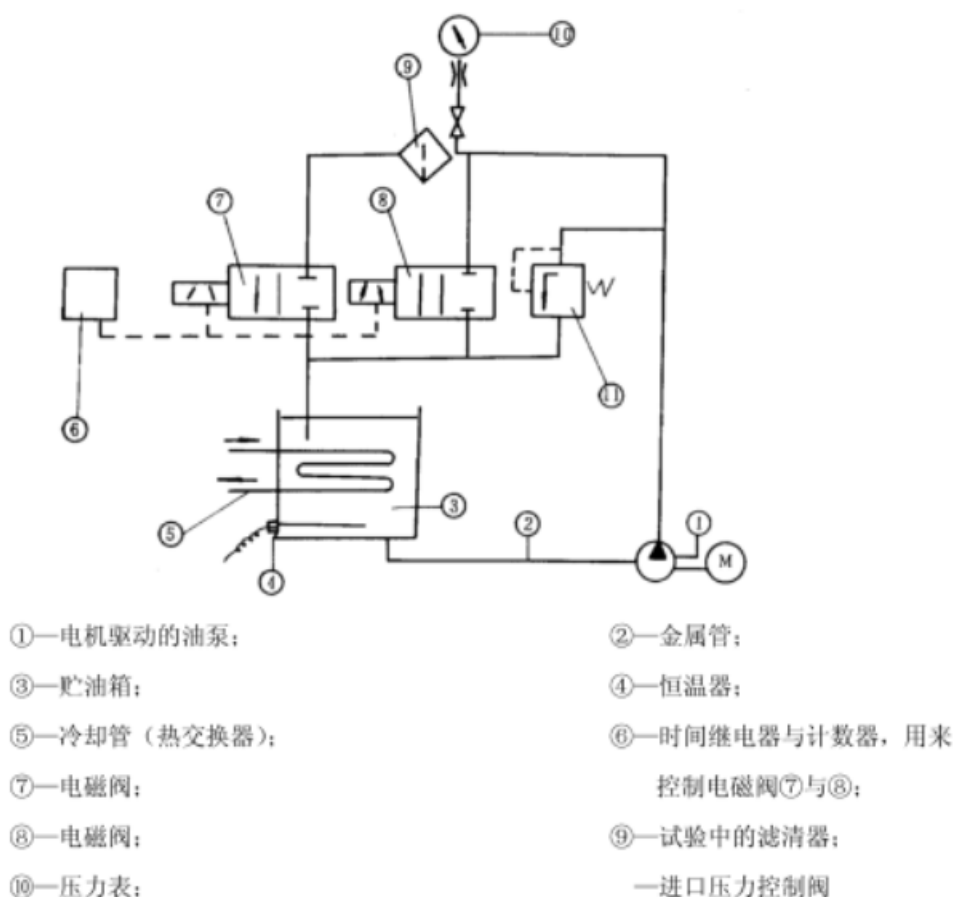


图5 液压脉冲疲劳试验装置图

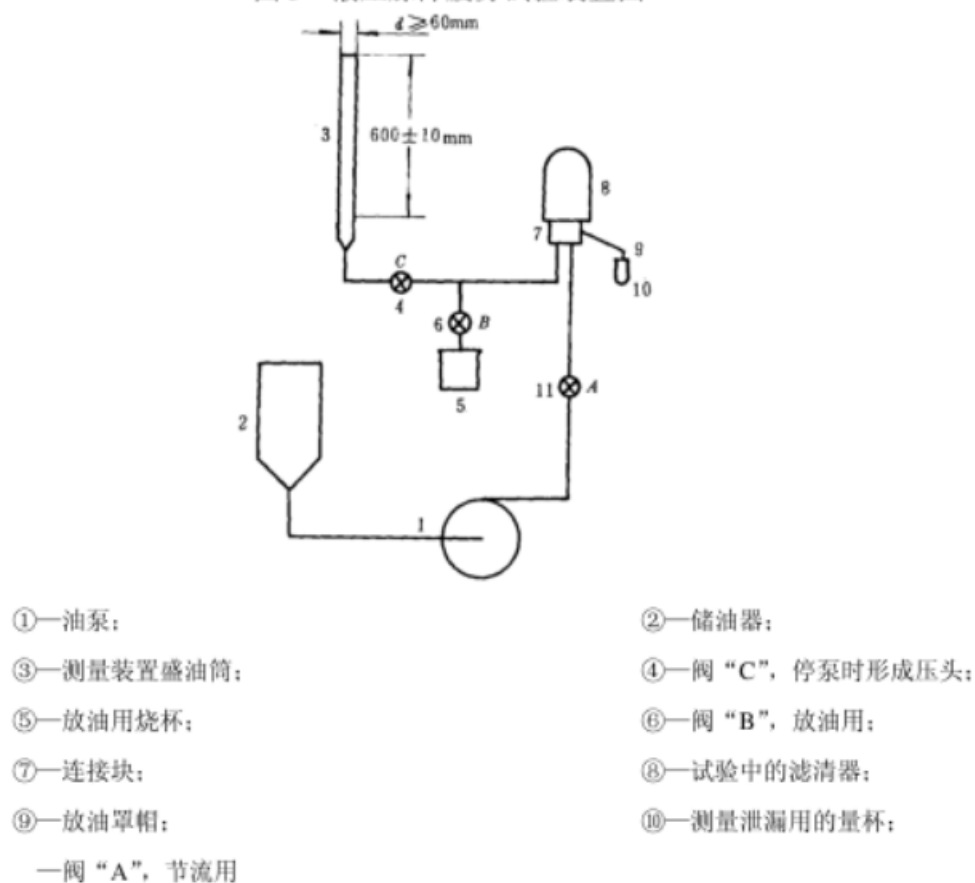
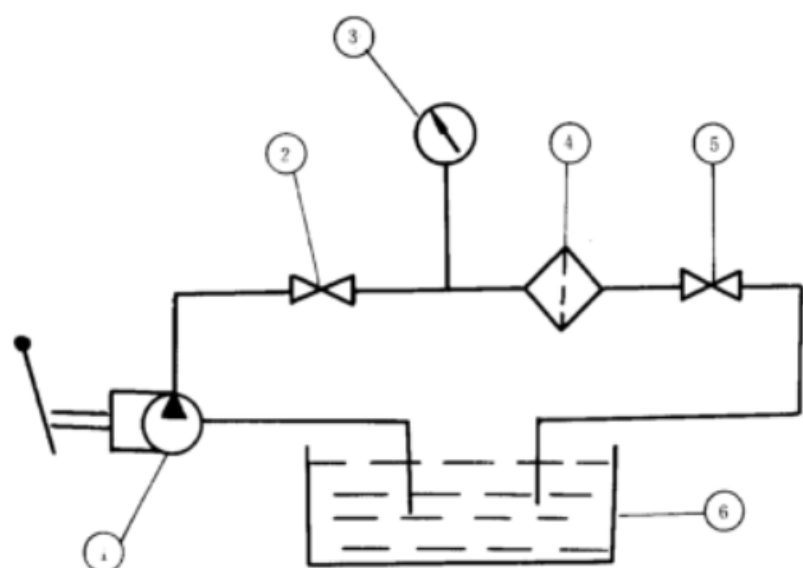
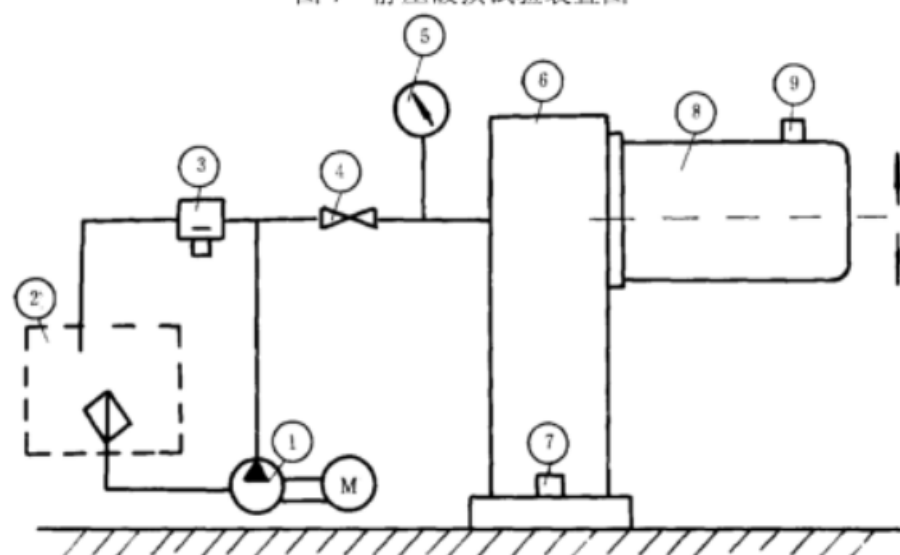


图6 止回阀泄漏试验装置图



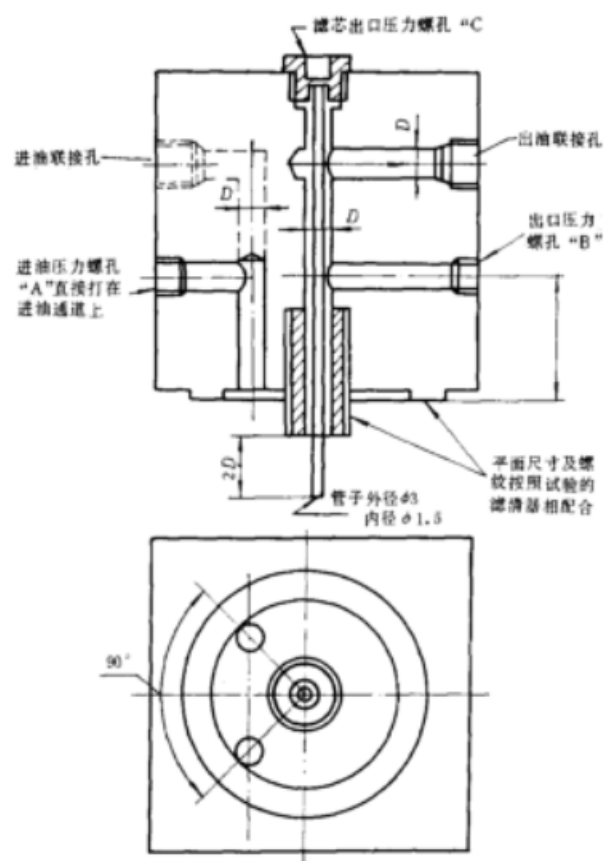
- | | |
|-----------|------------|
| ①—手动高压油泵； | ②—开关阀； |
| ③—压力表； | ④—试验中的滤清器； |
| ⑤—开关阀； | ⑥—油箱 |

图7 静压破损试验装置图



- | | |
|------------|------------|
| ①—电机驱动的油泵； | ②—油箱； |
| ③—压力调节阀； | ④—开关阀； |
| ⑤—压力表； | ⑥—连接块； |
| ⑦—输入加速度表； | ⑧—试验中的滤清器； |
| ⑨—输出加速度表 | |

图8 振动疲劳试验装置图



根据滤清器出口尺寸 $D=10、14、24、28\text{ mm}$

图 9 试验连接块

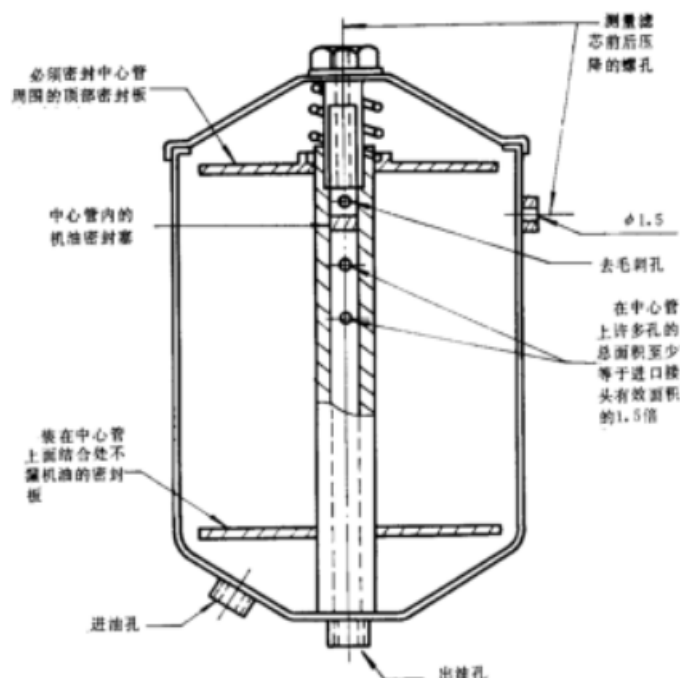


图 10 滤芯试验壳体

6 试验方法

6.1 内部清洁度试验

6.1.1 测定方法按照 GB 3821 的规定。

6.1.2 试验结果

试验报告中应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 试验结果；
- e. 试验人员。

6.2 滤芯制造完好性试验

本试验规定了滤芯的制造完善程度的判断方法，也即为判断滤芯是否可接受进一步试验和使用。

6.2.1 试验装置见图 1。

6.2.2 试验液：乙醇、煤油或轻柴油。

6.2.3 试验程序

6.2.3.1 将清洁的滤芯套入多孔的空心螺杆上，两端用压板夹紧密封，接在气源管道上，放入试验液，使滤芯轴线与液体表面平行。

6.2.3.2 在室温下使滤芯浸没到离液面 10~15 mm 的深度。

6.2.3.3 打开气源，使通入的空气压力逐渐升高，直至滤芯表面开始有小气泡出现。同时缓慢地使滤芯绕其轴线旋转 360°。

6.2.3.4 仔细观察从滤芯表面冒出的气泡有无异常，记下开始出现气泡时的压力和均匀气泡的压力。

6.2.4 试验结果

试验报告中应包括下列内容:

- a. 滤清器型号及制造厂;
- b. 试验单位;
- c. 试验日期;
- d. 开始出现气泡时的压力和均匀气泡的压力 ($\text{mm H}_2\text{O}$);
- e. 异常气泡的形态及其部位。

6.3 压力降-流量特性试验

6.3.1 试验的工作特性

6.3.1.1 内燃机上的全流式机油滤清器设置在机油泵与发动机主油道之间,它必定产生压力降而使进入发动机的有效机油压力低于机油泵的供油压力。

6.3.1.2 为了保证有足够的机油进入发动机,习惯上使设计的滤清器通过额定流量时的压力降不超过规定值。

6.3.2 试验装置见图 2。

图中 6d 为进出油管的直管段长度。

6.3.3 试验液

在试验温度下,如模拟正常工作条件时应选用运动粘度为 $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ 的机油(如用 CA-30 号机油时,油温约 74°C),如模拟冷态工作条件时应选用运动粘度为 $500 \text{ mm}^2/\text{s}$ 的机油。在试验期间的机油温度不超过 100°C ,试验液必须清洁。

为了能获得这些粘度,可采用两种不同的机油。

6.3.4 试验程序

6.3.4.1 按图 2 所示,将被试滤清器安装到试验台上。

6.3.4.2 将清洁的试验液按需要量加入油箱,使它只通过试验台的旁通油路循环,不经过被试滤清器。

6.3.4.3 接通加热器或冷却器,调整到所需温度,使油温稳定。

6.3.4.4 油温稳定后,以大致 50%额定流量的机油通过被试滤清器,并使油温再次稳定。

6.3.4.5 当温度计的指示稳定在所需的温度值时,开始测定通过滤清器的压降,在被试滤清器额定体积流量的 10%~110%范围内,至少选取 4 个增量大致相等的流量(最好 8 个)通过滤清器,在记录每一个试验点的读数时应保持流量和压力稳定。

6.3.4.6 对不同粘度的机油应按 6.3.4.2~6.3.4.5 条规定的程序进行。

6.3.4.7 如需要测量通过滤芯的压降时,测压点必须设置在滤芯的上游侧和下液侧没有紊流的区域,也可用特制的试验壳体来测量,典型的试验壳体如图 10 所示。

6.3.4.8 压力的测量精度为 $\pm 5\%$ 。

6.3.4.9 流量的测量精度为 $\pm 2\%$ 。

6.3.5 试验结果

对每种粘度下通过滤清器及滤芯的流量与压降的关系应用曲线图表示。

试验报告应包括下列内容:

- a. 滤清器型号及制造厂;

- b. 试验单位;
 c. 试验日期;
 d. 试验液粘度: 24 mm²/s _____ 号机油 _____ °C;
 500 mm²/s _____ 号机油 _____ °C;
 e. 特性曲线 (如图 11 所示)。

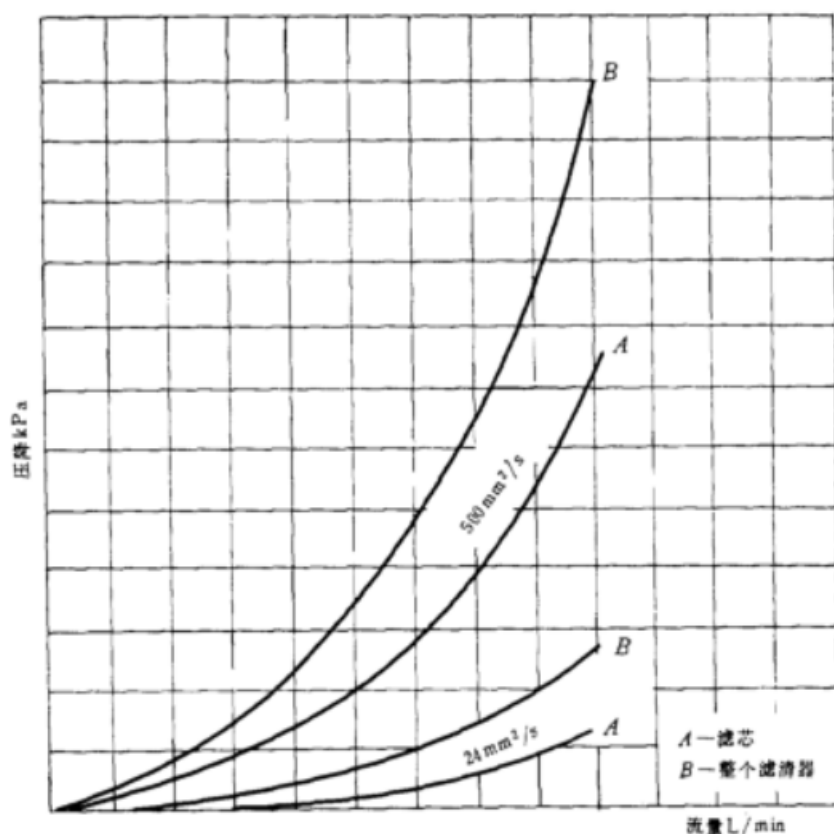


图 11 滤清器压降-流量特性曲线

6.4 滤芯旁通元件特性试验

6.4.1 试验的工作特性

6.4.1.1 机油滤清器滤芯旁通元件的作用是: 当滤芯的压降高时能维持足够的机油 (即使这部分油是未经过滤的) 供给到发动机中去, 例如: 当发动机在冷态下起动或滤芯被堵塞时就会产生这种情况。

6.4.1.2 当通过滤清器的压降不太大时, 为限制未经过滤的机油进入发动机, 通常将旁通元件设计在低于压降时不开启, 在压降不超过该值时允许旁通元件可有不超过规定值的泄漏量。

6.4.1.3 当滤芯完全堵塞时, 为维持足够量的机油供给发动机, 通常所设计的旁通元件应在不大于规定压降时通过全部机油。本标准所规定的试验是在整个机油流量范围内测量旁通元件前后的压降。

6.4.2 试验装置同 6.3.2 条。

6.4.3 试验液同 6.3.3 条。

6.4.4 试验程序

6.4.4.1 将被试验滤清器中的滤芯除去, 换上相同尺寸的非渗透的滤芯, 对于不能容易地更换非渗透滤芯的滤清器, 例如旋装式筒形滤清器, 则应将滤清器拆开, 取出旁通元件装到一个专用的试验壳体

中进行试验，但这种做法应取得滤清器制造厂和用户双方的同意。

6.4.4.2 将已装好非渗透滤芯的滤清器安装到试验台上。

6.4.4.3 将清洁的试验液按需要量加入油箱，使它只通过试验台的旁通循环，不经过被试滤清器。

6.4.4.4 在油温稳定后，以大致 50% 额定体积流量的机油通过滤清器的旁通阀使油温再次稳定。

6.4.4.5 当温度计的指示稳定以所需温度时，以一定流量的机油通过旁通阀，然后逐渐减小流量直到旁通阀关闭，如此反复数次后使流量减小到零。

6.4.4.6 缓慢地增加进油压力，在到达滤清器前后压力差值比规定开启压力低 0.03 MPa 时，用量筒或微型流量计测定在这一压降下的泄漏量。在测定泄漏量前应保证泄漏量稳定。

6.4.4.7 在滤清器额定体积流量的 0~110% 之间至少取 8 个增量大致相等的流量，测定通过旁通阀时每点的压降。流量必须从小到大依次增加到每个设定值。注意旁通阀的开启压力。在记录每点压降前应使流量稳定。

6.4.4.8 当流量达到最高值时，紧接着依次减小流量，按 6.4.4.7 条中相同的流量分等来测定各点的压降，注意旁通阀的关闭压力。

6.4.4.9 当压降已减到低于规定的旁通阀最低允许开启压力的 10% 时，按 6.4.4.6 条测量在此压降下的泄漏量。

6.4.4.10 如在试验中旁通阀发出噪声，记下此时的流量和噪声特征。

6.4.4.11 如需用两种不同粘度的机油分别试验，则应按照 6.3.3 条的要求进行。

6.4.4.12 压力的测量精度为 $\pm 5\%$ 。

6.4.4.13 流量的测量精度为 $\pm 2\%$ 。

6.4.5 试验结果

6.4.5.1 在规定粘度下通过滤芯旁通元件的压降与流量的增减关系应用曲线图表示。对发出噪声时的流量沿曲线外形作出记号。

6.4.5.2 滤芯旁通元件的泄漏量，在压降增加及减小时的二种情况应分别列入试验报告中。

试验报告应包括下列内容：

a. 滤清器型号及制造厂；

b. 试验单位；

c. 试验日期；

d. 试验液粘度：24 mm²/s _____ 号机油 _____ °C；
500 mm²/s _____ 号机油 _____ °C；

e. 在 _____ 压降下旁通元件的泄漏量：
压降逐渐增加时 _____；压降逐渐减小时 _____；

f. 特性曲线（如图 12 所示）。

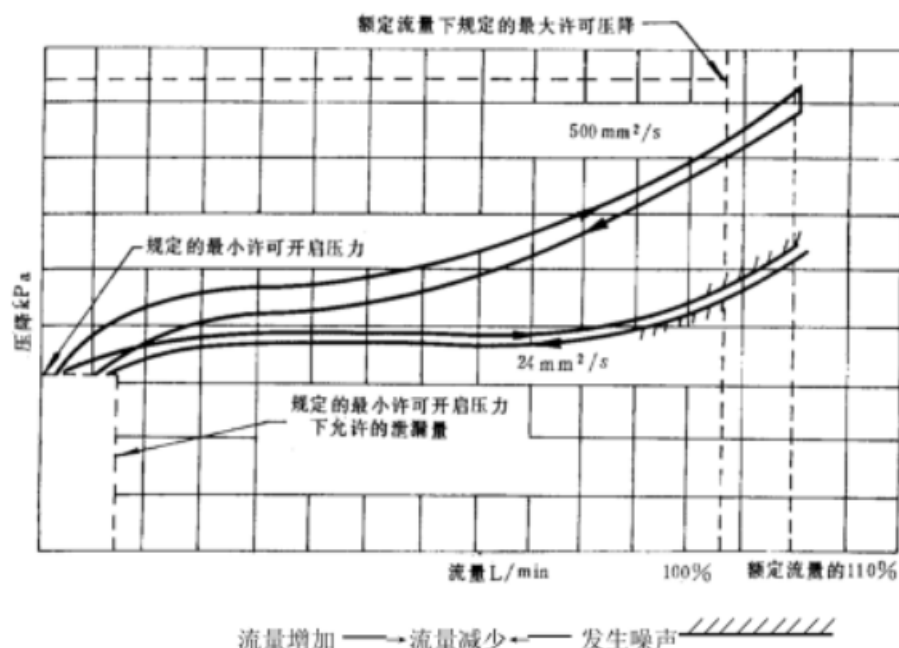


图 12 滤芯旁通元件特性曲线

6.5 耐高压降和高油温试验

6.5.1 试验的工作特性

滤清器在使用中，特别是在使用了较长时间发生堵塞时会受到高压降，也可能受到高油温的影响。本试验是模拟在工作温度条件下，确定滤芯承受规定的压降而无损坏的能力。

6.5.2 试验装置

耐高压降试验装置见图 3。耐高油温试验装置可采用有加热及控温装置的油箱，油箱外壁应有保温层。

6.5.3 试验程序

6.5.3.1 耐高压降试验

6.5.3.1.1 试验液应采用粘度尽可能高的机油，油温应不超过 100℃，或在机油中加入一些不致影响滤芯强度的杂质，例如堵塞寿命试验用的杂质油，使滤芯局部堵塞。

6.5.3.1.2 试验滤清器的滤芯应是未使用过的。

6.5.3.1.3 试验前应检查滤芯的完好程度。

6.5.3.1.4 使滤芯旁通元件不起作用。

6.5.3.1.5 将被试滤清器安装到试验台上。

6.5.3.1.6 将试验液按需要量加入油箱，使它只通过试验台的旁通油路循环，不经过被试滤清器。

6.5.3.1.7 接通加热器或冷却器，调整到所需的温度，使油温逐渐稳定。

6.5.3.1.8 当机油温度稳定后，使试验液通过被试滤清器逐渐增加流量到滤芯的压降达 175 kPa 时继续增加流量，以 25 kPa 的压降增量递升，直至压降达到 350 kPa 时，每个试验点的压降应保持 1 min。

6.5.3.1.9 试验流量一般应不超过被试滤清器的额定流量，除非用清洁试验油能获得所要求的压降时。

6.5.3.1.10 如增加流量时压降不再升高或压降突然下降时，则在达到规定的压降之前应停止试验。

6.5.3.1.11 试验结束后，从壳体中取出滤芯，滴干内部机油，观察损坏情况，除损坏明显外，应按

6.2 条规定检查滤芯的完好程度。

6.5.3.2 耐高油温试验

6.5.3.2.1 试验液应采用柴油机使用的机油。

6.5.3.2.2 排尽前次试验中残留在滤清器总成内的剩余机油。

6.5.3.2.3 试验前应先检查滤芯的完好程度。

6.5.3.2.4 使试验油箱中的油温升高到 135°C ，应避免空气泡进入机油中。

6.5.3.2.5 将被试的机油滤清器总成完全浸没在 $135\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的机油中，保温 96 h。

6.5.3.2.6 从试验油箱中取出滤清器，使它冷却到低于 40°C 。

6.5.3.2.7 将滤清器再次放入试验油箱中，在 $135\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的机油中再保温 96 h。

6.5.3.2.8 从试验油箱中取出滤清器，使它冷却到低于 40°C 并排尽体内机油。

6.5.3.2.9 按照 6.5.3.1.5~6.5.3.1.11 条的试验程序再进行耐高压降试验。

6.5.3.2.10 如果滤清器制造厂与用户双方同意，耐高油温试验的油温可不限于 135°C ，时间也可相应变动。

6.5.4 试验结果

6.5.4.1 在确认滤芯耐高压降能力的每次试验后，试验报告应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 试验液牌号、油温及粘度；
- e. 滤芯完好性试验结果；
- f. 滤芯介质形状的永久变形；
- g. 端部密封的损坏情况；
- h. 滤芯其它零件的永久变形或局部损坏；
- i. 适用于滤清器或滤芯的特定结构的其它可观察到的情况。

6.5.4.2 在确认滤芯耐高油温能力的每次试验后，试验报告应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 作高油温试验的试验液牌号、温度；
- e. 再次作高压降试验的试验液牌号、温度、粘度；
- f. 滤芯完好性试验结果；
- g. 滤芯介质形状的永久变形；
- h. 端部密封的损坏情况；
- i. 滤芯其它零件的永久变形或局部损坏；
- j. 适用于滤清器或滤芯的特定结构的其它可观察到的情况。

6.6 原始滤清效率试验

6.6.1 试验的工作特性

滤清器是用来滤除来自发动机润滑油中的有害杂质，在使用过程中滤芯会逐渐被杂质堵塞，滤清效率也随着增高。本项试验给出在规定条件下新滤清器在初始状态时滤除有害杂质的能力，以重量分析法的百分比计算，使各种滤清器的滤清效率能进行对比。

6.6.2 试验装置见图 4。

6.6.3 试验液

采用 0 号或 10 号轻柴油，油温为室温。

6.6.4 试验杂质

本项试验中规定的试验杂质应采用相对密度为 3.9 的氧化铝粉（ Al_2O_3 ）的机油滤清器标准试验杂质，其粒径分布应符合图 13 中的规定，粒径的分析应采用安德理森液体沉降法测定。

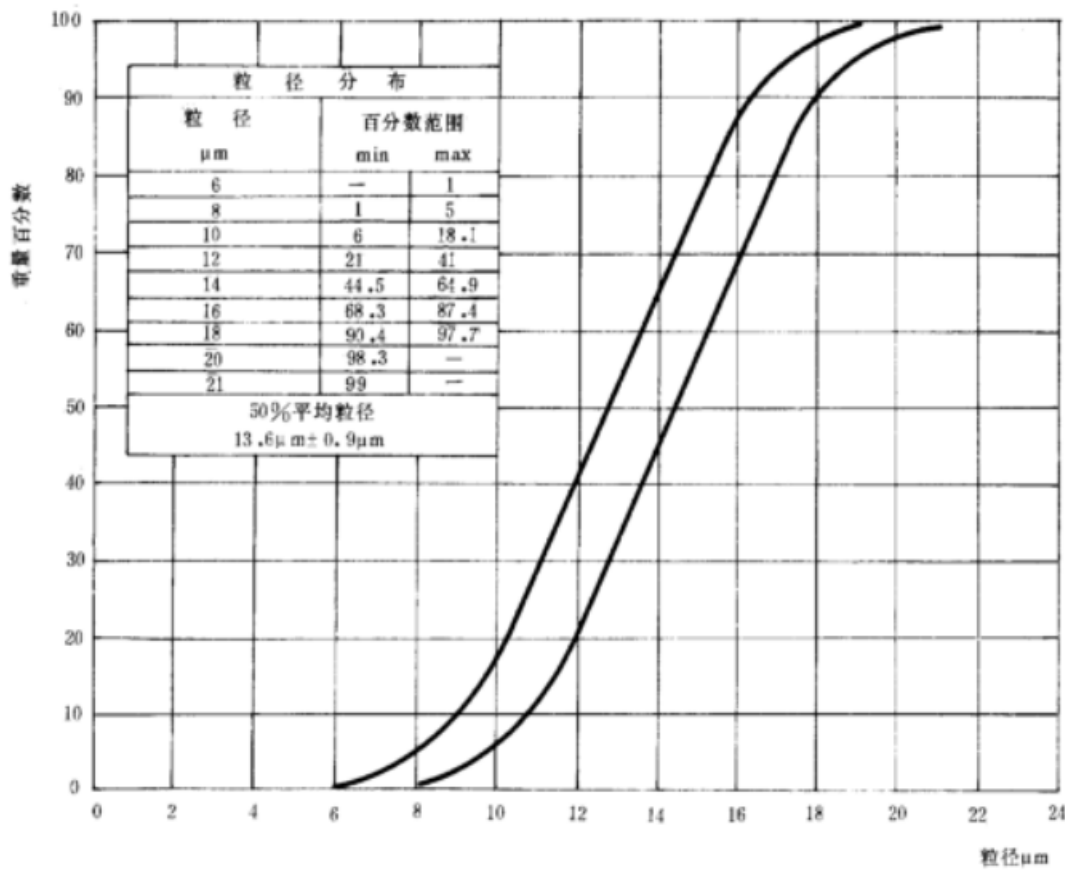


图 13 机油滤清器标准试验杂质粒径分布

注：机油滤清器标准试验杂质氧化铝粉由中国第二砂轮厂（郑州市）技术开发处专供。

试验杂质通常存放在不同容积的大口瓶中，贮存中的杂质必将会沉淀，因而从瓶中上部取出的那些杂质并不代表图 13 中所规定的粒径分布，为了保证试验杂质能满足要求，在称量前应充分混合。

6.6.5 试验准备

6.6.5.1 试验用的轻柴油必须先用孔径小于 $0.45\mu\text{m}$ 的醋酸纤维素滤膜过滤一遍，数量应多于试验用的油量，经预过滤的轻柴油到使用时的存放期应不超过一天。

6.6.5.2 取足够数量的试验杂质置于恒温干燥箱内，在 $105\pm 5^\circ\text{C}$ 温度下至少干燥 1 h。

6.6.5.3 试验前必须使试验台的清洁度达到没有残留杂质的影响。可用经预过滤的清洁柴油来冲洗。

6.6.6 试验程序

6.6.6.1 将被试滤清器垂直安装在如图 4 所示的试验装置中,用经过预过滤的清洁柴油调节试验流量至滤清器额定流量的十分之一时,将各调节阀的开度固定在这一位置上。关闭油筒出油开关。

6.6.6.2 关好试验装置油筒的出油开关,然后将经预过滤的轻柴油按表 1 规定加入油筒。

表 1

滤清器额定流量 L/min	≤10	11~20	21~30	31~50	51~70	71~100
试验油量 kg	1	2	3	4	—	—

注: 50~100 L/min 可用在长度方向缩小的样品试验。

6.6.6.3 将烘干的试验杂质按试验油量的 0.2% 配比称量,精确到 1 mg。

6.6.6.4 用清洁小烧杯盛入少量经预过滤的轻柴油,将已称量好的试验杂质油倒入,再以清洁玻璃棒搅拌混合。

6.6.6.5 开动搅拌器,在搅拌状态下将混合好的浓缩杂质油徐徐加入试验油筒,至少搅拌 1 min 后打开通往滤清器的出油开关,使试验液按已调好的试验流量通过被试滤清器,在试验过程中应保证通过滤清器的流量稳定。

6.6.6.6 待油筒内的试验液全部通过滤清器后,再仔细检查是否有试验杂质粘附在油筒底部及壁面上,如有残留杂质存在,应用清洁柴油将它冲刷下,并通过滤清器,直至无残留杂质为止。

6.6.6.7 通过滤清器后的试验液应全部无遗地收集在取样瓶内作全油样分析[分析方法见附录 A (补充件)]。

6.6.6.8 原始滤清效率按式 (1) 计算:

$$\eta = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \text{..... (1)}$$

式中: η ——原始滤清效率;

W_1 ——滤前试验液中的杂质含量, g;

W_2 ——滤后试验液中的杂质含量, g。

6.6.7 试验结果

试验报告应包括下列内容:

- a. 滤清器型号及制造厂;
- b. 试验单位;
- c. 试验日期;
- d. 试验杂质牌号、粒径;
- e. 试验液牌号、油温;
- f. 试验流量;
- g. 原始滤清效率计算结果。

6.7 滤芯堵塞寿命试验

6.7.1 试验的工作特性

滤清器在使用中一些杂质被阻留在滤芯外表面,随着使用时间的增长,附着在滤芯表面的杂质逐

渐增多，使滤芯的压降增大，最后形成滤芯堵塞，导致旁通阀开启，使未经过滤的机油旁通流入发动机主油道中。为了滤芯正常工作期间不引起旁通油流，一般以旁通元件开启压力的 70%作为滤芯寿命的终点。本项试验给出了在规定条件下确定滤芯寿命的方法，用到达规定压降时的试验时间来评价。

6.7.2 试验装置见图 1。

6.7.3 试验液

本试验采用加入杂质油的 CA-30 号柴油机油。

6.7.4 污染杂质及杂质油

6.7.4.1 固体杂质是氧化铁粉、炭黑、PVC 树脂粉三种材料的混合物，配比（按重量计）如下：

炭黑：氧化铁：PVC 树脂粉

8：1：2

PVC 树脂粉粒径应为：

100%通过 0.56 mm 孔径的筛网；

90%通过 0.224 mm 孔径的筛网；

60%通过 0.071 mm 孔径的筛网。

6.7.4.2 杂质油是以 1%的固体杂质与 99%的机油放在杂质添加装置中[见附录 B（补充件）]搅拌均匀的悬浮液。

6.7.5 试验程序

6.7.5.1 本项试验可紧接着原始滤清效率之后进行，或确认滤芯完好后才可作堵塞寿命试验。试验前必须先将旁通阀堵死，试验过程中应无试验液通过旁通阀。

6.7.5.2 按表 2 规定将所需要的机油加入油箱。

表 2

滤清器额定流量 L/min	试 验 油 量 L	污染固体杂质添加量 g/h
≤14	6	滤清器额定流量×0.5
>14	滤清器额定流量×0.4	滤清器额定流量×0.4

注：滤清器额定体积流量大于 35 L 的试验用油可参照本标准适当减少。

6.7.5.3 按图 3 所示将滤清器垂直安装在试验台上。

6.7.5.4 接通加热器，调整油温到所要求的温度并使油温稳定。

6.7.5.5 在杂质添加装置中按 6.7.4.2 条规定将所需数量的杂质和机油加入油筒，使杂质油在小油泵的驱动下不断地循环混合至少 30 min，使杂质油浓度均匀。

6.7.5.6 调整试验流量到滤清器的额定流量，再次使油温稳定到所要求的温度。

6.7.5.7 在试验流量和油温稳定后，并确信杂质油已充分混合均匀，可打开杂质油添加装置出油管针阀，按预先调整好的杂质油加入速率使杂质油流入油箱，记下滤清器或滤芯的初始压降。

6.7.5.8 以后每间隔 30 min 记录一次压力降，直到压力降达到旁通阀开启压力的 70%时为止。整个试验过程应保证杂质油不断地连续加入，并保持试验流量稳定在滤清器的额定流量值。

6.7.5.9 在试验过程中如果试验时间增长而压降并不增高或者突然下降，此时应停止试验，记录出现这一情况的时间。

6.7.5.10 试验结束后待油温降到室温时，拆开滤清器总成检查有无短路情况或滤芯的异常。

6.7.6 试验结果

试验报告应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 试验液温度及杂质油加入速率；
- e. 试验后滤芯的状况；
- f. 特性曲线（如图 14 所示）。

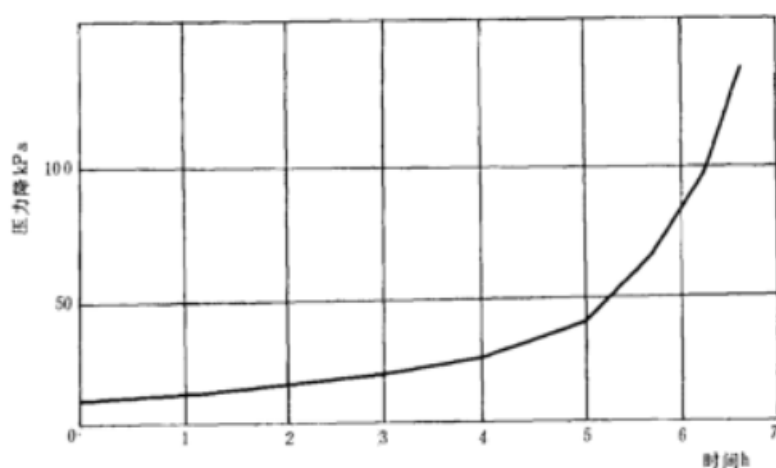


图 14 滤芯堵塞寿命特性曲线

6.8 液压脉冲疲劳试验

6.8.1 试验的工作特性

滤清器在使用中受到发动机在冷起动状态下的高压冲击波动。本项试验给出了确定滤清器壳体与密封圈在发动机起动状态下承受规定次数高压波动能力的方法。

6.8.2 试验装置见图 5。

6.8.3 试验液

试验液采用机油，运动粘度为 $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

6.8.4 试验程序

6.8.4.1 将滤清器装在连接件上，按规定的上紧扭矩拧紧。

6.8.4.2 将装好连接件的滤清器接到图 5 所示的液压脉冲疲劳试验装置的管路系统中。

6.8.4.3 开动油泵，确保压力控制阀及电磁阀⑦与⑧全开。

6.8.4.4 使试验装置在上述条件下运转，待系统中空气全部排尽后关闭电磁阀⑦与⑧，调节压力控制阀，直至达到所需的试验压力峰值，然后再启动电磁阀⑦与⑧以获得如图 15 中所描述的压力波形。在试验过程中为防止压力过载，必要时可在电磁阀关闭期间作进一步调整，并用示波器记录压力波形与控制的循环时间。

6.8.4.5 将计数器拨到零位。

- 6.8.4.6 调节油温使达到所要求的粘度，并使油温稳定。
- 6.8.4.7 继续进行试验，直到发生损坏或达到所要求的脉冲次数为止。
- 6.8.4.8 停止试验，使控制阀 全开并使油泵和电磁阀停止工作。
- 6.8.4.9 检查并记录上紧扭矩（拧紧方向的旋转力矩）。
- 6.8.4.10 取下滤清器，排干试验液，观察滤清器确定损坏部位及损坏形式。
- 6.8.5 脉冲压力波形要求如图 15。

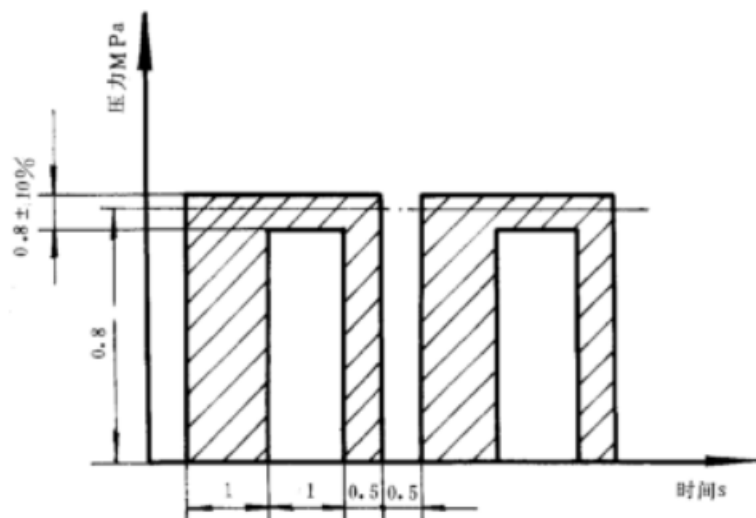


图 15 液压脉冲波形图

6.8.6 试验结果

试验报告应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 说明滤清器是新的还是使用过的，如已使用过，应说明使用的时间；
- e. 试验压力峰值；
- f. 损坏的形态及其部位；
- g. 最初的上紧扭矩与试验终了时的上紧扭矩；
- h. 至损坏时的循环数或完成的循环数。

6.9 止回阀泄漏量试验

6.9.1 试验的工作特性

旋转式滤清器可以水平位置及倒置安装，当发动机停止工作时，如果止回阀的技术状态不符合要求，可能使滤清器内部的机油流失，导致发动机再次启动时影响建立油压的时间。本项试验用来确定在安装状况下止回阀防止机油从滤清器内部流失的能力。

6.9.2 试验装置见图 6。

6.9.3 试验液

试验液采用 CA-30 号柴油机油，加温至 $80 \pm 3^\circ\text{C}$ ，自试验开始自然冷却。

6.9.4 试验程序

6.9.4.1 将滤清器如图 6 所示倒置安装在试验底座上。

6.9.4.2 用密封垫圈将滤清器装紧在底座上。

6.9.4.3 打开通向滤清器及试验油筒的旋塞。

6.9.4.4 开动油泵，向试验系统泵入试验液，并排尽空气，使试验液油筒出口处获得从滤清器出口以上 600 ± 10 mm 高的压头，然后关闭进油旋塞和油筒出油旋塞。

6.9.4.5 待液面平稳后，打开放油管罩帽，使多余的试验液从底座内流出，时间不少于 5 min。

6.9.4.6 在试验液流出 5 min 后，再重新套上罩帽，并在出油口下方放一个量筒。

6.9.4.7 取下罩帽，让试验液在规定压头下滴入量筒内，开始计时。

6.9.4.8 试验时间应持续 6 h，试验结束后确定整个试验时间内从滤清器内部泄漏出的试验液总量。

6.9.5 试验结果

试验报告应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 说明滤清器是新的还是使用过的，如已使用过，应说明使用的时间；
- e. 对止回阀性能的评价及泄漏总量。

6.10 静压破坏试验

6.10.1 试验的工作特性

滤清器在使用中可能受到发动机在特殊情况下高压油的冲击。本项试验给出了确定滤清器壳体内承受高油压能力的方法。

6.10.2 试验装置见图 7。

6.10.3 试验液

试验液可采用在室温下的机油。

6.10.4 试验程序

6.10.4.1 将滤清器装在连接件上，并接到图 7 所示的静压破损试验装置的管路系统中。

6.10.4.2 按照规定的上紧扭矩拧紧。

6.10.4.3 撤动手动高压油泵，使被试滤清器充满机油，并排除全部空气。

6.10.4.4 将被试滤清器用透明防护罩罩上以保护操作人员。

6.10.4.5 当所有空气被排尽并观察到有机油流出时，关闭管路中滤清器后的阀门。

6.10.4.6 用手动泵逐渐升高油压，每次升压不超过 50 kPa 保持压力约 1 min（如果已知滤清器的大致破裂压力，则首次增压可取此破裂压力的 75%）。

6.10.4.7 滤清器失效后，使管路系统减压，拆下滤清器，排尽残油，检查破损情况。

6.10.5 试验结果

试验报告应包括下列内容：

- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；

- c. 试验日期;
- d. 说明滤清器是新的还是使用过的, 如已使用过, 应说明使用的时间;
- e. 滤清器的失效压力;
- f. 损坏的形态及其部位。

6.11 振动疲劳试验

6.11.1 试验的工作特性

安装在汽车发动机上的滤清器在车辆行驶中受到发动机工作和道路条件引起的振动, 可能导致结构上的损坏。本试验规定滤清器总成在有油压的状况下经受设定循环数的耐振能力。

6.11.2 试验装置

试验装置应包括下列组件, 连同必要的管道、连接件与支架等 (见图 8)。

- a. 电动机械振动器及正弦波形振荡器、频率控制器及显像仪等, 以指示位移、速度和加速度;
- b. 油压源;
- c. 压力表, 量程 0~1 MPa;
- d. 加速度表, 其刻度在 0~10 g 范围内;
- e. 待试滤清器连同试验连接块。

6.11.3 试验液

试验液应采用运动粘度为 24 mm²/s 的矿物油 (如用 CA-30 号柴油机油时, 油温约 74℃)。

6.11.4 试验程序

- 6.11.4.1 将滤清器安装到滤座或连接板上, 按规定扭矩拧紧。
- 6.11.4.2 将滤清器与滤座总成一起装到刚性支架上或连接板上, 用垫片或密封胶来保证接合处不渗漏。
- 6.11.4.3 将支架或连接板和滤清器总成牢固地安装到振动试验台上, 保证滤清器的极轴与振荡轴垂直。
- 6.11.4.4 在室温下将滤清器用管道接到压力表与油压源上。应采用软管连接方式以保证不干扰滤清器试验装置的振动。
- 6.11.4.5 将输入加速度表接在滤座连接板上, 输出加速度表接到滤清器上, 其位置离密封圈顶面 100 mm 处。当滤清器长度小于 120 mm 时, 其位置距离可取相当于滤清器长的 0.85, 二个加速度表的极轴都应 与振荡轴平行 (见图 8)。
- 6.11.4.6 确保滤清器在试验状态下充满试验液, 排除残留在总成内的空气, 升压到 0.5 MPa, 在整个试验过程中应保持此压力。
- 6.11.4.7 振动条件

- a. 共振点的检测试验在 10~50 Hz 振动频率范围内, 以同样速率连续增减振动频率, 从最小振动频率到最大振动频率间一个往复所需最少时间为 10 min, 振动振幅为 0.3 mm 的条件下检测共振点。
- b. 振动耐久性试验: 振动耐久性试验分有共振和无共振二种情况进行, 振动条件按表 3 规定。

表 3

共振情况	振动频率	振幅 mm	振动次数
有共振	共振频率	0.8	1×10 ⁶
无共振	50 Hz	0.8	1×10 ⁶

6.11.4.8 振动试验完毕后，测定拆卸扭矩或转角与安装初始状态作比较。

6.11.4.9 在完成了规定次数的循环后，如无明显的损坏，卸下试验滤清器，滴干试验液，拆开滤清器检查确定损坏部位及损坏形式。

6.11.5 试验结果

试验报告应包括下列内容：

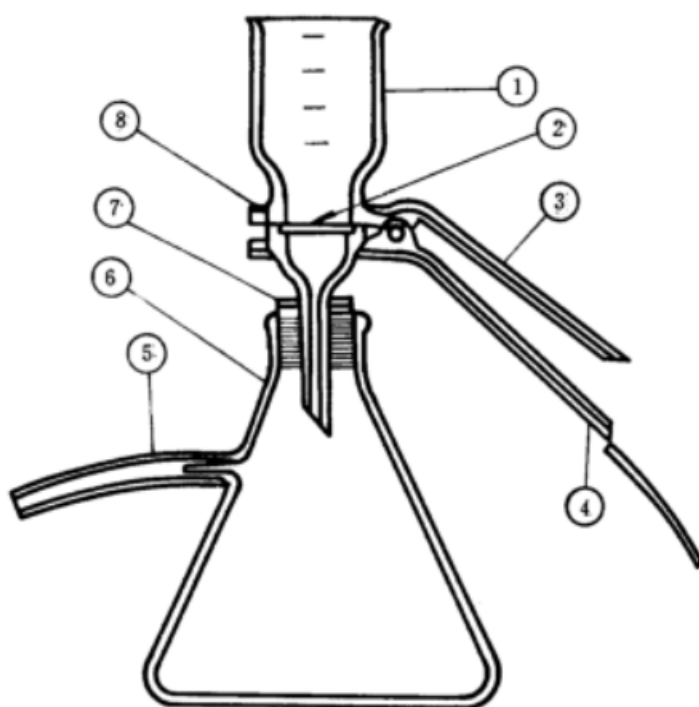
- a. 滤清器型号及制造厂；
- b. 试验单位；
- c. 试验日期；
- d. 说明滤清器是新的还是使用过的，如已使用过，应说明使用的时间；
- e. 试验压力；
- f. 振动的频率、振幅和加速度；
- g. 使用的初始扭矩或转角与试验终了时的扭矩或转角；
- h. 损坏时的振动次数或完成的振动次数。

附录 A

原始滤清效率油样杂质分析方法
(补充件)

A1 设备和器材

A1.1 过滤油样用器材见图 A1。



①—有刻度的玻璃过滤漏斗；

②—微孔滤膜 孔径：0.45 μm 、0.8 μm

③—弹簧夹；

直径：50~60 mm；

④—地线接头，接地释放静电荷；

⑤—软管，连接真空泵；

⑥—三角真空烧瓶；

⑦—橡胶瓶塞头；

⑧—烧结（多孔）玻璃支承板

图 A1 过滤器具—在真空烧瓶上装配好带滤膜的过滤漏斗

A1.2 其它辅助设备

- a. 恒温干燥箱 能控温在 $105 \pm 2^\circ\text{C}$ ；
- b. 微型真空泵机组 能产生 70 kPa 的负压；
- c. 干燥器；
- d. 称量瓶及坩埚；
- e. 高温箱形电阻炉 炉温 1000~1300 $^\circ\text{C}$ ；
- f. 压力洗涤瓶 容量至少 500 mL；
- g. 烧杯 容量 200、800 mL；

- h. 瓷盘;
- i. 分析天平 感量 0.1 mg;
- j. 取样瓶 容量 1000~1500 mL;
- k. 扁嘴镊子;
- l. 夹钳。

A2 油样中固体杂质含量的测定

A2.1 在加入洗涤剂的温水中清洗过滤漏斗、烧杯、取样瓶及瓷盘,再用清洁水洗净后置于恒温干燥箱中,在 $105 \pm 2^\circ\text{C}$ 干燥不少于 1 h。

A2.2 将清洁的坩埚编号、称量,精确到 0.2 mg 并做好记录。

A2.3 从恒温干燥箱中取出过滤漏斗、烧杯、洗涤瓶等放在瓷盘内冷却到室温。

A2.4 将孔径 $0.8\ \mu\text{m}$ 的滤膜放在多孔玻璃支承板上,装配好过滤器具整套装置。

A2.5 将过滤器具上的软管接到真空泵上。

A2.6 开动真空泵将三角烧瓶抽真空。

A2.7 用手摇晃取样瓶,使油样中杂质均匀分散,然后徐徐向过滤漏斗中倒入油样,应注意切勿使油样溢出而影响到分析结果。待取样瓶中的油样全部倒进过滤漏斗后,再用洗涤瓶中的石油醚或洗涤汽油压力冲洗取样瓶及过滤漏斗的壁面,使滤后试验中的杂质全部收集在滤膜的表面上。

A2.8 松开过滤器具的弹簧夹,用扁嘴镊子取下吸附了杂质的滤膜,放入有编号的坩埚中,切勿使任何杂质中途失落。

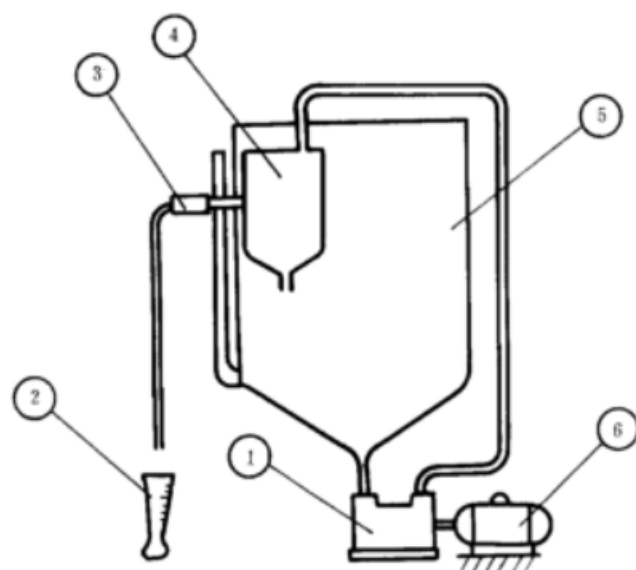
A2.9 将坩埚放在台式电炉上,点燃里面的滤膜,烧去残留的试验液,小心勿使另外的杂质带入,然后再将坩埚置于高温电炉内在 $800\sim 1000^\circ\text{C}$ 下灰化滤膜。

A2.10 从高温炉内取出含有杂质的坩埚,放入干燥器内冷却到室温。

A2.11 从干燥器内取出含有杂质的坩埚,放在分析天平上称量,精确到 0.2 mg。

A2.12 从含有杂质的坩埚重量中减去该坩埚的自重(在 A2.2 条中查阅记录)即为滤后试验液中的杂质重量。

附录 B

杂质油混合添加装置
(补充件)

①—油泵；②—量杯；③—针阀；④—小油杯；⑤—油筒；⑥—电动机

图 B1 杂质油混合添加装置

本装置主要用来混合杂质油，使之混合均匀，并按试验需要定量地加入试验油中。所以本装置（图 B1）应具备下列主要部分：

B1 油筒

用于存放污化油，油筒内设有小油杯，油筒及小油杯容量适量，底部均为锥形，油筒外设有液面指示标尺（如用透明材料制成则更好），小油杯底部有一通油的小孔，孔的大小用以控制小油杯中的油不断循环，而且在油的循环过程中保持小油杯一直是充满的，这样可以在加杂质过程中保持压头不变，保证加入杂质浓度的均匀性。

靠近小油杯顶部的适当高度，引出一根出油软管，可以接上杂质油量的调节阀（本装置采用针阀）。

B2 油泵及驱动电机

油泵应尽可能靠近混合器的出口，油泵从油筒中吸油，将油送入小油杯。油泵油量要求保证筒内的油每分钟至少循环三次。

B3 杂质油添加调节阀

要求调节方便，准确稳定。

B4 量杯

采用带有容积刻度的玻璃量杯，用来检验添加杂质油的速率。

附加说明:

本标准由机械电子工业部上海内燃机研究所提出并归口。

本标准由机械电子工业部上海内燃机研究所负责起草。

本标准主要起草人储期禎。

本标准自实施之日起, ZB J95 001—88《内燃机机油滤清器试验方法》作废。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
内燃机纸质滤芯机油滤清器总成
试 验 方 法
JB/T 5099—1991

★

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 $1\frac{3}{4}$ 字数 44,000
1991 年 9 月第一版 1991 年 9 月第一次印刷
印数 1—500 定价 2.80 元
编号 0138

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>

*草庐一苇*提供优质文档，如果你下载的文档有缺页、模糊等现象或者遇到找不到的稀缺文件，请发站内信和我联系！我一定帮你解决！

本人有各种国内外标准 20 余万个， 包括全系列 **GB** 国标及国内行业及部门标准，全系列 **BSI** **EN** **DIN** **JIS** **NF** **AS** **NZS** **GOST** **ASTM** **ISO** **ASME** **SSPC** **ANSI** **IEC** **IEEE** **ANSI** **UL** **AASHTO** **ABS** **ACI** **AREMA** **AWS** **ML** **NACE** **GM** **FAA** **TBR** **RCC** 各国船级社…… 等大量其他国际标准。豆丁下载网址：
