

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2715—2005

代替 TB/T 2715—1996, TB/T 2717—1996, TB/T 2718—1996
部分代替 TB/T 2388—1993

机车、动车用柴油机喷油泵

Fuel injection pumps for diesel engine for locomotive and rail car

2005-08-19 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 技术要求 1

4 试验方法 2

5 抽 样 7

6 标志、包装、运输与贮存 8

附录 A(规范性附录) 喷油泵总成、柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)清洁度的测定方法 9

前 言

本标准代替 TB/T 2715—1996《内燃机车柴油机喷油泵技术条件》、TB/T 2717—1996《内燃机车柴油机喷油泵柱塞偶件技术条件》、TB/T 2718—1996《内燃机车柴油机喷油泵出油阀偶件技术条件》及 TB/T 2388—1993《内燃机车柴油机用喷油泵及喷油器清洁度测定方法及限值》中有关喷油泵内容。本次修订是将 TB/T 2717—1996、TB/T 2718—1996 和 TB/T 2388—1993 中有关喷油泵内容纳入本标准。

本标准与 TB/T 2715—1996 相比,主要技术内容变化如下:

- 将原标准第 3 章“技术要求”中直列式喷油泵有关技术要求删除;
- 本标准第 3 章“技术要求”中增加等压出油阀组件的技术要求内容;
- 本标准第 4 章“试验方法”中增加喷油泵、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)型式试验范围及试验项目和试验程序;
- 将原标准第 4 章“试验方法”中直列式喷油泵有关试验方法的内容删除;
- 本标准第 4 章“试验方法”中增加等压出油阀组件试验方法的内容;
- 本标准第 4 章“试验方法”中增加了喷油泵、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)耐久性试验的内容;
- 本标准第 5 章“抽样”中增加柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)的内容,抽样数量有变化;
- 增加了附录 A《喷油泵总成、柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)清洁度的测定方法》。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由铁道行业内燃机车标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位:中国北车集团北京南口机车车辆机械厂、中国北车集团大连机车研究所。

本标准主要起草人:李昂、柳崮、王丙军、陈迅。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- TB/T 2715—1996;
- TB/T 2717—1996;
- TB/T 2718—1996;
- TB/T 2388—1993。

机车、动车用柴油机喷油泵

1 范 围

本标准规定了机车、动车用柴油机柱塞式喷油泵(以下简称喷油泵)、喷油泵柱塞偶件(以下简称柱塞偶件)、喷油泵出油阀偶件(或组件)[以下简称出油阀偶件(或组件)]的技术要求,试验方法,检验规则以及标志,包装,运输和贮存等要求。

本标准适用于机车、动车用柴油机的单体喷油泵及柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 252 轻柴油

GB/T 8029—1987 柴油机喷油泵校泵油

SH 0004—1990 橡胶工业用溶剂油

TB/T 2416—1993 内燃机车柴油机喷油泵试验台技术条件

TB/T 2584—1995 内燃机车柴油机喷油泵试验台用高压油管组件技术条件

3 技术要求

3.1 喷油泵、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)应按照经规定程序批准的产品图样和设计文件制造,并符合本标准的规定。

3.2 同型号的喷油泵及其零、部件,除特别规定外应具有互换性。

3.3 喷油泵的运动零、部件工作时不应有阻滞现象。

3.4 喷油泵的油量调节机构应动作灵活,调节齿杆的动作阻力及调节齿杆与调节齿圈的啮合间隙以及检验方法应符合产品图样和设计文件的规定。

3.5 喷油泵各密封处不应有渗油现象。

3.6 喷油泵泵体齿杆孔与齿杆配合间隙之间不允许有明显的燃油流淌、线性滴油和油珠喷射现象,仅允许有起润滑作用的少量燃油渗出和存在。

3.7 喷油泵在供油量调整试验之前应进行磨合运转试验。

3.8 喷油泵的供油预行程按用户与制造厂的协议规定。

3.9 喷油泵的油量调节齿杆上应有表示供油位置的行程刻线。

3.10 喷油泵应在具有性能良好符合标准流量特性的喷油器和高压油管组件的试验台上试验和调整供油量。允许采用与标准喷油泵对比的试验方法。

3.11 喷油泵的标定供油量(大供油量)、怠速供油量(小供油量)分组及停止供油位置应符合产品图样和设计文件的规定。

3.12 喷油泵在喷油泵试验台上调试时,供油量的偏差率应在表 1 规定的范围内。

表 1 喷油泵供油量的偏差率 单位为百分数

标定供油量	怠速供油量
±1.5	±15

供油量偏差率按式(1)计算得出。

$$\text{供油量偏差率} = \frac{\text{实际供油量} - \text{标定(或怠速)供油量}}{\text{标定(或怠速)供油量}} \times 100\%$$

(1)

- 3.13 柱塞偶件圆柱工作面上起配油作用的边缘(柱塞工作端面的配油工作段、配油槽及柱塞套的配油孔)应尖锐,不应有倒棱、凸起、凹痕、剥落和毛刺。
- 3.14 柱塞套与柱塞应进行探伤检查,不许有裂纹。用磁粉探伤时,检查后应退磁,剩磁量不大于 5×10^{-4} T。
- 3.15 柱塞在柱塞套内应具有良好的滑动性。
- 3.16 柱塞偶件圆柱工作面的配合间隙应按产品图样和设计文件的规定执行。配合间隙用油压法试验评定时,密封时间根据产品图样规定的间隙范围试验确定,并作为检验的依据。
- 3.17 出油阀偶件(或组件)可以采用等容出油阀偶件结构型式或等压出油阀组件结构型式。
- 3.18 等容出油阀偶件的出油阀座、出油阀和等压出油阀组件的出油阀座、出油接头及运动件应经探伤检查,不许有裂纹。用磁粉探伤时,检查后应退磁,剩磁量不大于 5×10^{-4} T。
- 3.19 对于等容出油阀偶件,出油阀在出油阀座内应具有良好的滑动性,密封锥面应具有良好的密封性;对于等压出油阀组件,出油阀、回油阀工作时应具有良好的滑动性,密封锥面和密封平面应具有良好的密封性,密封锥面的密封性应符合产品图样和设计文件的规定。
- 3.20 有(或无)减压凸缘的等容出油阀偶件其圆柱工作面的配合间隙应按产品图样和设计文件的规定执行。
- 3.21 喷油泵、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)的清洁度应符合本标准附录 A 的规定。

4 试验方法

4.1 型式试验

4.1.1 型式试验的范围

对于喷油泵及其偶件(或组件)产品,有下列情况之一,应做型式试验:

- a) 新产品试制完成时;
- b) 转厂生产的产品试制完成时;
- c) 停产满两年再重新生产时;
- d) 产品结构、工艺或材料有重大改变时;
- e) 每连续生产 5 年时。

4.1.2 应提供的文件

供型式试验的喷油泵及其偶件(或组件)应提供下列文件:

- a) 主要零部件探伤检查记录;
- b) 主要零部件材料的理化试验报告;
- c) 出厂试验检验证明;
- d) 与型式试验有关的技术文件。

4.1.3 型式试验的项目

型式试验包括性能试验和耐久性试验。

4.1.4 喷油泵性能试验

4.1.4.1 试验用油和试验设备

试验用油和试验设备应符合:

- a) 喷油泵试验用油为 GB 252 规定的 0 号或 10 号轻柴油,或者为 GB/T 8029—1987 规定的柴油机喷油泵校泵油;
- b) 喷油泵试验台应符合 TB/T 2416—1993 的规定;
- c) 喷油泵试验台用高压油管组件应符合 TB/T 2584—1995 的规定;
- d) 喷油泵试验台用标准喷油泵、标准喷油器应符合经程序批准的设计文件的规定。

4.1.4.2 喷油泵油量调节机构灵活性试验

当喷油泵调节齿杆从水平位置缓慢地转向垂直位置,应能借自重自由滑下。齿杆弹簧复原性能良好。

4.1.4.3 喷油泵供油预行程的规定

喷油泵供油预行程按产品图样和设计文件规定的方法测定。

4.1.4.4 喷油泵磨合运转试验

磨合运转时间及试验工况按产品图样和设计文件的规定进行,但不应少于 30 min,其中标定工况下的运转时间不少于 10 min。在磨合运转期间,喷油泵各密封处不应有渗油,柱塞工作正常,紧固零件无松动。

4.1.4.5 喷油泵密封性试验

按照用户与制造厂的协议规定。

4.1.4.6 喷油泵供油量调整和测量试验

喷油泵供油量调整和测量试验应符合:

- a) 试验台应具有性能良好符合标准流量特性的喷油器和高压油管组件,试验台所用的喷油器的开启压力应按标准值预先调整,试验台应以规定压力的试验油供给喷油泵;
- b) 允许采用与标准喷油泵对比的试验方法;
- c) 试验前应使试验台和喷油泵运转一段时间,使油箱油温趋于稳定,温度控制在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内;
- d) 供油量的测试项目一般限于标定供油量和怠速供油量,根据用户与制造厂的协议,可以增加停止供油位置和中间负荷工况的供油量测试(停止供油位置供油量应为零);
- e) 供油量测量试验时,将喷油泵的油量调节齿杆分别固定在规定的位置上,测定喷油泵相应工况下的供油量,供油量测量点及供油量值应符合产品图样和设计文件的规定。

4.1.4.7 喷油泵各密封部位渗漏油检查

在喷油泵性能试验过程中,喷油泵各密封部位不允许有渗漏油现象。

4.1.4.8 喷油泵泵体齿杆孔与齿杆配合间隙之间渗油检查

在喷油泵性能试验过程中,喷油泵泵体齿杆孔与齿杆配合间隙之间允许有起润滑作用的少量燃油渗出和存在,不允许有明显的燃油流淌、线性滴油和油珠喷射现象。

4.1.4.9 供油量调试结果的计算

以千克每小时值表示的喷油泵每小时供油量 Q_T ,按式(2)计算。

$$Q_T = 0.06 \times \frac{n \times \rho \times \sum V}{i} \quad (2)$$

式中:

Q_T ——喷油泵每小时供油量,单位为千克每小时(kg/h);

n ——喷油泵凸轮轴转速,单位为转每分(r/min);

ρ ——试验条件下的试验油密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);

$\sum V$ ——进入量杯中的试验油体积,单位为毫升(mL);

i ——供油量测量延续时间内的供油循环次数。

4.1.4.10 喷油泵清洁度测定

喷油泵清洁度测定方法及限值应符合本标准附录 A 的规定。

4.1.5 喷油泵柱塞偶件性能试验

4.1.5.1 柱塞偶件滑动性试验

4.1.5.1.1 试验用油为 GB 252 规定的 0 号或 10 号轻柴油,允许采用 GB/T 8029—1987 规定的柴油机喷油泵校泵油。使用前,油液应经 $5\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤和沉淀。

4.1.5.1.2 柱塞偶件经清洗和润滑后,提出油面,并置于 45° 倾斜位置,从柱塞套内抽出柱塞至圆柱工作面长度的 $1/3$,柱塞围绕自身轴线转至任何位置放手后,均应借自重自由地滑动落下,不应有阻滞现象。

4.1.5.2 柱塞偶件圆柱工作面密封性试验

4.1.5.2.1 试验采用油液等压法。

4.1.5.2.2 试验用油:经过 $5\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤的轻柴油与机械油的混合油, 20°C 时的运动粘度为 $(10.2\sim 10.7)\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ($^\circ\text{E}_{20}=1.85\sim 1.90$)。

4.1.5.2.3 油温和环境温度: $20^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 。

4.1.5.2.4 试验规范如下:

- a) 试验前,柱塞偶件应用轻柴油清洗干净;
- b) 试验时,柱塞套端面应密封,不应有渗油;
- c) 柱塞相对于柱塞套油孔的角度位置,原则上应相当于喷油泵标定供油工况位置,角度值的允差为 $\pm 30'$,试验计时过程中,柱塞顶部空腔内的油压按产品图样和设计文件的规定,但保持的油压极限偏差应为 $\pm 0.3\text{MPa}$;
- d) 柱塞偶件的密封时间及计时统计方法按照产品图样和设计文件的规定;
- e) 允许采用其他油压或气压试验方法,但应保证达到按上述试验方法所选出的符合本标准 3.16 条规定的密封性标准样品的要求;
- f) 用密封性标准样品做比较法试验时,试验用油的粘度和温度可以不作严格要求。

4.1.5.3 柱塞偶件清洁度测定

柱塞偶件清洁度测定方法及限值应符合本标准附录 A 的规定。

4.1.6 出油阀偶件(或组件)性能试验

4.1.6.1 出油阀偶件(或组件)滑动性试验

试验应符合:

- a) 对于等容出油阀偶件,偶件经清洗后,置于垂直位置,从出油阀座内抽出出油阀至其减压凸缘稍许脱离出油阀座的圆柱工作面(无减压凸缘的出油阀,应抽出其圆柱工作面长度的 $1/3$),出油阀围绕自身轴线转至任何位置,放手后,均应借自重自由地滑下落座,不应有阻滞现象。
- b) 对于等压出油阀组件,组件经清洗后,置于垂直位置,从出油阀组件内抽出出油阀和回油阀圆柱工作面长度的 $1/3$,出油阀和回油阀围绕自身轴线转至任何位置,放手后,均应借自重自由地滑下落座,不应有阻滞现象。

4.1.6.2 等容出油阀偶件密封锥面的密封性试验

试验应符合:

- a) 试验在气密性试验台上用施加压力空气的方法进行;
- b) 试验前,出油阀偶件用轻柴油或汽油清洗,试验时,偶件通入 $(0.5\pm 0.1)\text{MPa}$ 的压力空气,出油阀所受的压紧力和密封性能评判标准及计时的统计方法按产品图样和设计文件的规定;
- c) 每副出油阀偶件应在 3 个不同的相对位置下各试验 1 次;
- d) 允许采用其他试验方法,但试验质量应不低于上述要求。

4.1.6.3 等压出油阀组件开启压力和关闭压力试验

试验应符合：

- a) 试验用油：符合本标准 4.1.5.2.2 条的要求；
- b) 油温和环境温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 在等压出油阀组件专用试验台上进行试验，试验时出油阀、回油阀开启和关闭应明显，出油阀、回油阀的开启压力和关闭压力按产品图样和设计文件的规定。

4.1.6.4 等压出油阀组件密封锥面的密封性试验

试验应符合：

- a) 试验用油：符合本标准 4.1.5.2.2 条的要求；
- b) 油温和环境温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 在等压出油阀组件专用试验台上进行试验，试验前，出油阀组件各零件用轻柴油或汽油清洗，试验时将出油阀、回油阀开启压力调整至标定值，每次试验前应进行一次供油，供油结束关闭后开始进行密封锥面密封性试验，试验要求的压紧力、密封时间、计时时刻和计时统计方法按产品图样和设计文件的规定，试验时，出油阀接头与出油阀座的密封贴合面不应漏油。

4.1.6.5 出油阀偶件(或组件)圆柱工作面配合间隙测试

出油阀偶件(或组件)圆柱工作面配合间隙应经测试，测试方法按产品图样和设计文件的规定执行。

4.1.6.6 出油阀偶件(或组件)清洁度测定

出油阀偶件(或组件)清洁度测定方法及限值应符合本标准附录 A 的规定。

4.1.7 喷油泵耐久性试验

4.1.7.1 试验条件

试验应符合：

- a) 试验用油符合 4.1.4.1a) 条的要求；
- b) 试验油温度应不高于 50°C ；
- c) 试验台所用喷油器的开启压力应按标定值预先调整；
- d) 试验台应符合 TB/T 2416—1993 的规定。

4.1.7.2 耐久性试验程序

4.1.7.2.1 耐久性试验正式开始之前，喷油泵应做磨合运转和调整。

4.1.7.2.2 耐久性试验，试验共计 100 h，分为 3 个阶段，按以下顺序进行：

- a) 标定转速和标定负荷试验 89 h

喷油泵的供油频率和供油量为标定工况的 100%，每 12 h 按照本标准 4.1.4.6 条的规定对喷油泵供油量进行测试。

- b) 超负荷试验 1 h

前 45 min，喷油泵的供油频率为标定工况的 100%，供油量为标定工况的 $(110 \pm 5)\%$ 。后 15 min，喷油泵的供油频率为标定工况的 110%，供油量为标定工况的 $(100 \pm 5)\%$ 。

- c) 部分负荷试验 10 h

第一个 2.5 h，喷油泵的供油频率为标定工况的 90%，供油量为标定工况的 $(90 \pm 5)\%$ ；第二个 2.5 h，喷油泵的供油频率为标定工况的 80%，供油量为标定工况的 $(75 \pm 5)\%$ ；第三个 2.5 h，喷油泵的供油频率为标定工况的 70%，供油量为标定工况的 $(60 \pm 5)\%$ ；第四个 2.5 h，喷油泵的供油频率和供油量为怠速工况。

4.1.7.3 试验期间的中断

试验期间喷油泵因工作不正常允许中断停机 1 次，中断期间可以排除不正常现象，但不含本标准 4.1.7.4 条所列的故障现象，试验所需延长的时间应等于中断和恢复工况所占用的时间，且中断时间不应超过 30 min。

试验期间由于试验设备故障引起的试验中断，允许停机两次，每次中断时间不应超过 30 min，中断

期间不应排除喷油泵不正常现象,否则算作喷油泵工作不正常造成试验中断1次,试验所需延长的时间应等于中断和恢复工况所占用的时间。

试验期间正常更换试验工况造成的试验停机不计入试验中断,每次停机时间不应超过2h,试验所需延长的时间应等于停机所占用的时间。

试验过程中出现喷油泵损坏而无法继续试验时,允许更换1次喷油泵,耐久性试验应重新开始。

4.1.7.4 试验阶段和试验结束后的检查

耐久性试验过程中,除4.1.7.3条所允许出现的中断外,不应出现以下情况:喷油泵主要零部件损坏;喷油泵各密封处发生明显漏油(防蚀堵,进、回油接头体经紧固排除漏油者除外),使试验不能继续进行;耐久性试验期间和结束后分别按本标准4.1.4.6条规定对喷油泵进行供油量测试,喷油泵供油量的偏差率不符合本标准中3.12条的规定。

耐久性试验后还应应对喷油泵进行解体检查,柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)不应有裂纹或卡死,弹簧不应断裂,其他零部件不应有破损或严重损坏。

4.1.7.5 喷油泵随柴油机进行柴油机型式试验的规定

喷油泵随柴油机通过柴油机型式试验时,可视为喷油泵通过耐久性试验,本标准4.1.7条规定的耐久性试验可以不做。

4.1.7.6 喷油泵和喷油器联合进行耐久性试验的规定

喷油泵和喷油器允许联合进行耐久性试验,如无特殊要求,判定喷油泵或喷油器是否通过耐久性试验时,应各自独立判定。

4.1.8 柱塞偶件耐久性试验

4.1.8.1 耐久性试验前准备

由制造厂提供工艺用喷油泵和试验用喷油器,将柱塞偶件装入工艺用喷油泵进行耐久性试验。

4.1.8.2 试验条件和试验程序

参照本标准4.1.7.1条、4.1.7.2条的规定执行。

4.1.8.3 试验期间的中断

试验期间柱塞偶件因工作不正常而无法继续试验时,允许更换1次柱塞偶件,耐久性试验应重新开始。

试验期间由于试验设备(含工艺喷油泵)故障和更换试验工况停机引起的试验中断参照本标准4.1.7.3条规定执行。

4.1.8.4 试验阶段和试验结束后的检查

耐久性试验期间和结束后分别比照本标准4.1.4.6条规定进行供油量测试,供油量偏差率应符合本标准3.12条的规定。

耐久性试验后应解体检查,柱塞偶件不应有裂纹或卡死。

4.1.8.5 柱塞偶件随喷油泵进行型式试验的规定

柱塞偶件随喷油泵通过型式试验时,可视为柱塞偶件通过耐久性试验,本标准4.1.8条规定的耐久性试验可以不做。

4.1.9 出油阀偶件(或组件)耐久性试验

4.1.9.1 耐久性试验前的准备

由制造厂提供工艺用喷油泵和试验用喷油器,将出油阀偶件(或组件)装入工艺用喷油泵进行耐久性试验。

4.1.9.2 试验条件和试验程序

参照本标准4.1.7.1条、4.1.7.2条的规定执行。

4.1.9.3 试验期间的中断

试验期间出油阀偶件(或组件)因工作不正常而无法继续试验时,允许更换1次出油阀偶件(或组

件),耐久性试验应重新开始。

试验期间由于试验设备(含工艺喷油泵)故障和更换试验工况停机引起的试验中断参照本标准 4.1.7.3 条规定执行。

4.1.9.4 试验结束后的检查

耐久性试验后应解体检查,出油阀偶件(或组件)不应有裂纹或卡死。

4.1.9.5 出油阀偶件(或组件)随喷油泵进行型式试验的规定

出油阀偶件(或组件)随喷油泵通过型式试验时,可视为出油阀偶件(或组件)通过耐久性试验,本标准 4.1.9 条规定的耐久性试验可以不做。

4.1.10 型式试验报告

试验前应按本标准规定编制试验细则,试验后应编写试验报告。

4.2 出厂试验

4.2.1 外观检查

检查内容:

- a) 喷油泵外观无锈蚀和明显缺陷、油漆面完整和均匀、铅封良好、B 尺寸清晰可辨;
- b) 柱塞偶件外观无锈蚀和明显缺陷;
- c) 出油阀偶件(或组件)外观无锈蚀和明显缺陷。

4.2.2 柱塞偶件滑动性试验

按照本标准 4.1.5.1 条的规定。

4.2.3 柱塞偶件圆柱工作面密封性试验

按照本标准 4.1.5.2 条的规定。

4.2.4 出油阀偶件(或组件)滑动性试验

按照本标准 4.1.6.1 条的规定。

4.2.5 出油阀偶件(或组件)开启压力、关闭压力及密封锥面的密封性试验

试验规定如下:

- a) 开启压力、关闭压力试验按照本标准 4.1.6.3 条的规定;
- b) 密封锥面的密封性试验按照本标准 4.1.6.2 条或 4.1.6.4 条的规定。

4.2.6 喷油泵油量调节机构灵活性试验

按照本标准 4.1.4.2 条的规定。

4.2.7 喷油泵供油预行程的测定

按照本标准 4.1.4.3 条的规定。

4.2.8 喷油泵磨合运转试验

按照本标准 4.1.4.4 条的规定。

4.2.9 喷油泵供油量调整和测量试验

按照本标准 4.1.4.6 条的规定。

5 抽 样

5.1 抽样条件

供抽样的喷油泵、柱塞偶件及出油阀偶件(或组件)均应是合格产品。

5.2 用户抽验的抽样

5.2.1 用户抽检喷油泵质量时,不应解体和拆卸喷油泵,如需解体时,用户应与制造厂协商。抽验项目一般只限于本标准的 4.2.1a) 条、4.2.6 条、4.2.7 条、4.2.9 条。抽验数量应不多于交货数量的 1%,但不少于 2 套。

5.2.2 用户抽检柱塞偶件质量时,抽验项目一般只限于本标准的 4.2.1b) 条、4.2.2 条、4.2.3 条。抽

验数量应不多于交货数量的1%,但不少于2副。

5.2.3 用户抽检出油阀偶件(或组件)质量时,抽验项目一般只限于本标准的4.2.1c)条、4.2.4条、4.2.5条。抽验数量应不多于交货数量的1%,但不少于2副。

5.2.4 喷油泵、柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)进行清洁度抽检时,出厂的产品应符合本标准附录A的规定。

5.2.5 抽验合格的判定:抽验中若有不合格项目时,应从同批产品中抽取加倍数量复验,若仍有不合格项目,则该批产品判为不合格。

5.3 型式试验的抽样

5.3.1 喷油泵型式试验抽样数量为3套。1套(保持原出厂状态)用于清洁度测定;1套进行性能试验、耐久性试验;1套备用。

5.3.2 柱塞偶件型式试验抽样数量为2副。

5.3.3 出油阀偶件(或组件)型式试验抽样数量为3副。1副(保持原出厂状态)用于清洁度测定;1副进行性能试验、耐久性试验;1副备用。

6 标志、包装、运输与贮存

6.1 每套喷油泵及每副柱塞偶件应标明制造编号、生产日期及制造厂等标记,每副出油阀偶件(或组件)应标明生产日期及制造厂等标记,在使用期限内标记应清晰可认。

6.2 喷油泵各进、出口应装有防护性罩、堵。

6.3 每套喷油泵应作防锈处理和包装,对于单独交用的柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)应单独作防锈处理和包装。

6.4 产品出厂时应附有检验部门签发的产品质量合格证和供油量调试数据单。产品质量合格证上应标明:

- a) 制造厂名称(或工厂标记);
- b) 产品名称(或代号);
- c) 产品制造编号;
- d) 产品出厂日期。

6.5 产品包装箱外(或发货单上)应标明:

- a) 产品名称(或代号);
- b) 装箱数量、重量;
- c) 制造厂名称(或制造厂标记);
- d) 执行标准;
- e) 按 GB/T 191 的规定标明“小心轻放”、“防湿”等运输保护字样和标志。

6.6 喷油泵和单独交用的柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)在运输和贮存过程中,应保持不受机械损伤、化学腐蚀和外界气候变化的不良影响。

6.7 制造厂应保证在正常保管条件下,产品自出厂之日算起,1年之内不应锈蚀。

附录 A
(规范性附录)

喷油泵总成、柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)清洁度的测定方法

A.1 测试项目及清洁度限值

A.1.1 经试验检查合格的喷油泵在油封包装前后,喷油泵柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)在油封包装封口后任意取样,每交验一批(喷油泵总成最多不超过 300 套,喷油泵柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)最多不超过 1000 副)的取样数量及取样部位应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 喷油泵总成、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)清洁度测定的取样部位和抽取数量

序 号	名 称	取 样 部 位	抽取数量(套或副)
1	单体喷油泵 (上体装配)	内腔各零件(包括柱塞偶件、柱塞弹簧、调节齿圈、弹簧座、出油阀偶件(或组件)、升程限制器、调节齿杆等) 内外表面、泵体内孔、内表面	3
2	柱塞偶件	所有表面	10
3	出油阀偶件(或组件)	所有表面	10

A.1.2 喷油泵总成、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)清洁度限值应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 喷油泵总成、柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)清洁度限值

序 号	名 称	清洁度限值(mg/套或副)	过滤精度
1	单体喷油泵(上体装配)	≤90.0	5μm
2	柱塞偶件	≤6.0	5μm
3	出油阀偶件(或组件)	≤1.5	5μm

A.2 测量器具及清洗液

A.2.1 仪器设备

- A.2.1.1 感量为万分之一克的分析天平。
- A.2.1.2 不带鼓风的电热恒温干燥箱,真空泵(抽气速率 0.5L/s),带刻度的显微镜(大于 40 倍)。
- A.2.1.3 超声波清洗机(小于 250W)。
- A.2.1.4 玻璃称量瓶(φ50 mm~φ70 mm),干燥器,吸滤瓶。
- A.2.1.5 M50 型玻璃砂芯滤膜装置(见图 A.1)。

A.2.2 工具

- A.2.2.1 带盖的盘、盆、桶等洁净容器。
- A.2.2.2 白色尼龙刷、不锈钢镊子、塑料杯、玻璃烧杯。
- A.2.2.3 冲洗瓶(见图 A.2)、磁铁。

A.2.3 过滤元件

过滤孔径为 5 μm 的专用白色微孔滤膜,其直径为 50 mm,每张质量不大于 90 mg。

A.2.4 清洗液

SH 0004—1990 规定的溶剂油,使用前需经 5 μm 或小于 5 μm 滤膜过滤干净。

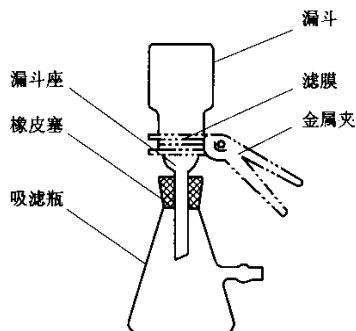


图 A.1 M50 型玻璃砂芯滤膜过滤装置示意图

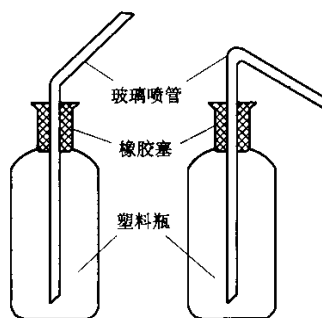


图 A.2 专用冲洗瓶示意图

A.3 测定方法

A.3.1 准备工作

A.3.1.1 清洁度测定工作应在专用检测室内进行；清洁度检测室应清洁、干净；通风良好，每平方米 24 h 降尘量不大于 60 mg；有可靠的安全设施。

A.3.1.2 操作人员应穿清洁的衣、帽、鞋，并洗净双手。

A.3.1.3 所有取样工具、容器、工作台面等均应清洗干净。

A.3.1.4 用镊子将 5 μm 孔径的滤膜放入称量瓶中，半开盖置于已升温至 $90^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的电烘箱内，保温 60 min，然后合上称量瓶将其取出放入干燥器中冷却 30 min 至室温，在万分之一克分析天平上称量，并记下滤膜质量。重复此全过程，直至前后连续两次质量之差不大于 0.4 mg 为止，即是空滤膜的恒质量 G_1 。

A.3.2 总成杂质收集的操作步骤

A.3.2.1 喷油泵总成杂质的收集

将外表面清洗干净的喷油泵总成解体，按 A.1.1 条表 A.1 序号 1 的规定将内腔零件浸入清洗液中，用刷子、洗瓶、镊子等器具刷洗内外表面。洗净后，依次用镊子夹住各零件冲洗内外表面至少两遍。

两人配合清洗泵体，反复冲洗内孔、内表面，收集上述带有杂质的清洗液于洁净容器内待过滤。

A.3.2.2 柱塞偶件、出油阀偶件(或组件)杂质收集的操作步骤

偶件(或组件)杂质收集有两种方法：

方法一：超声波清洗机清洗取样。取功率小于 250 W 的超声波清洗机一台，其清洗槽内放入自来水至槽容积的 1/3，然后把盛有清洗液的洁净容器置于超声波清洗机的清洗水槽内（容器底部距槽底部约 10 mm～25 mm）。被测偶件(或组件)浸入容器中的清洗液里，接通超声波清洗机，清洗偶件(或组件)内外表面约 1 min，停机，用镊子夹出再冲洗至少两遍。每次洗 1 副，直至 10 副偶件(或组件)全部清洗、冲洗完毕，收集此带杂质的清洗液待过滤。

方法二：刷洗取样。先后把每副偶件(或组件)浸入洁净容器里的清洗液内，用尼龙毛刷反复刷洗内外表面，用镊子清理孔、槽内的杂质污物，然后夹出偶件(或组件)用冲洗瓶内的清洗液冲洗至少两遍，收集此带有杂质的清洗液待过滤。

当测试结论有争议时，以方法一为准。

A.3.3 带杂质清洗液的过滤

在 A.3.1.4 条已称至恒重的微孔滤膜用镊子夹住在滤净的清洗液中稍加浸润，然后紧贴在玻璃砂芯上，再用金属夹夹住玻璃砂芯的对接处，置于吸滤瓶上，接好真空泵。

将待过滤的带杂质清洗液小心倒入漏斗内进行真空抽滤，全部过滤完毕，用冲洗瓶内的清洗液冲洗漏斗内壁和滤膜数次，待汽油挥发后，把滤膜连同杂质一起放入原称量瓶内待恒重处理。

过滤后的杂质中如有因解体及清洗而掉入的肉眼可见的密封胶、漆皮、刷毛等允许在恒重处理前去除。

A.3.4 杂质恒重

按 A.3.1.4 条规定对 A.3.3 条过滤后的滤膜连同杂质一起进行恒重处理,记录质量 G_2 。

A.3.5 清洁度计算及杂质分析

A.3.5.1 清洁度按下式计算:

$$X = \frac{G_2 - G_1}{n}$$

式中:

X ——清洁度值,单位为毫克/套(副)[mg/套(副)];

G_1 ——过滤前空滤膜的质量,单位为毫克(mg);

G_2 ——过滤后带杂质滤膜的质量,单位为毫克(mg);

n ——抽取数量,单位为套(副)。

A.3.5.2 喷油泵总成、柱塞偶件和出油阀偶件(或组件)的清洁度值取平均值。

A.3.5.3 用包有塑料皮的磁铁分拣杂质中的铁屑,称其质量(mg),并计算占杂质总量的百分比。

A.3.5.4 用刻度显微镜测量有害杂质的最大颗粒尺寸(长×宽),单位为毫米(mm)。

A.4 清洁度测试结果报告

将清洁度测定的结果填写在清洁度检测报告单上,加盖检查者印章。