



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7661—2004

代替JB/T 7661—1995

柴油机油泵油嘴产品清洁度 限值及测定方法

Limits and determination of cleanliness for diesel fuel injection equipment

2004-06-17 发布

2004-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 清洁度限值	1
4.1 单缸喷油泵清洁度限值	1
4.2 输油泵清洁度限值	2
4.3 提前器清洁度限值	2
4.4 分配式喷油泵清洁度限值	2
4.5 多缸喷油泵清洁度限值	2
4.6 喷油器总成清洁度限值	2
4.7 颗粒度限制的其他规定	2
5 测定方法	3
5.1 取样部位	3
5.2 试验条件	3
5.3 杂质收集的操作过程	4
6 杂质重量的计算及颗粒尺寸的测量	6
6.1 杂质重量的计算	6
6.2 颗粒尺寸的测量	6
图 1 滤膜(网)过滤装置示意图	4
表 1 单缸喷油泵清洁度限值	1
表 2 多缸喷油泵每缸经验常数	2
表 3 多缸喷油泵补偿量	2
表 4 喷油器总成清洁度限值	3

前 言

本标准是对 JB/T 7661—1995《柴油机油泵油嘴产品清洁度限值及测定方法》的修订。

本标准按 GB/T 1.1—2000 的规定编写，并对有些技术内容作了编辑性修改。

本标准与 JB/T 7661—1995 相比，主要变化如下：

- 在第 1 章范围中增加了提前器产品，同时在相关条文中增加了提前器的有关内容；
- 在第 2 章规范性引用文件中，GB 1922—1980（88）《溶剂油》中的 NY-120 已作废，引用标准改为其替代标准 SH 0004—1990《橡胶工业用溶剂油》，并在相关条文中作了修改；
- 在 3.1 中，清洁度限值的表示方法增加了所含颗粒的最大尺寸的要求；
- 对 3.2 杂质的定义进行了修改；
- 增加了 3.3，杂质颗粒度的定义；
- 在第 4 章中，规定了各产品的杂质颗粒度的限值；同时提高了杂质重量的要求；
- 在表 2 中将原标准中产品的系列改为以产品的缸心距来区别每缸经验常数；
- 增加了 4.7、4.7.1、4.7.2 颗粒度限值的其他规定；
- 在 4.5 中，喷油器总成清洁度限值分高压腔、低压腔分别测定；
- 在 4.5.2 表 2 中，喷油泵按系列分类改为按缸心距分类；
- 增加了 5.2.2.3 所有清洗液不能重复使用；
- 在 5.2.3 测试器具和设备中，增加了 5.2.3.6 测量放大镜和 5.2.3.11 手压泵；
- 在 5.2.3.5 中，将原标准的万分之一分析天平修改为电光分析天平（0.1mg）；
- 在 5.2.3.9 中，将原标准的喷油嘴偶件磨去头部喷杆修改为针阀磨去头部喷杆；
- 增加了 5.2.3.14 用于清洁度检测的器具、装置及设备应保持清洁的规定；
- 在 5.3.2.2 的 a) 中，喷油泵润滑腔清洗液的过滤，由 5 μ m 微孔滤膜过滤修改为用 0.45 μ m 微孔滤膜过滤；清洗方法中的“将喷油泵围绕凸轮轴轴线转动 90° 三次”改为“将喷油泵围绕凸轮轴轴线正、反转动 90° 各两次”；
- 在 5.3.2.3 中，喷油器总成的清洗方法采用高、低压腔分开法测定，并增加了手压泵冲洗的测试方法；
- 增加了 6.2 颗粒尺寸的测量。

本标准代替 JB/T 7661—1995。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业油泵油嘴标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：无锡威孚集团有限公司、无锡油泵油嘴研究所。

本标准主要起草人：刘必柱、朱锡芬。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 7661—1995。

柴油机油泵油嘴产品清洁度限值及测定方法

1 范围

本标准规定了中、小功率柴油机用柱塞式喷油泵总成（包括调速器，以下简称喷油泵）、分配式喷油泵、喷油器总成、活塞式输油泵（以下简称输油泵）、供油角度自动提前器（以下简称提前器）产品清洁度限值及测定方法。

本标准适用于中、小功率柴油机用喷油泵、分配式喷油泵、喷油器总成、输油泵及提前器。

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 252—2000 轻柴油

SH 0004—1990 橡胶工业用溶剂油

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

清洁度 cleanliness

清洁度是表示产品内腔的清洁程度，以所含杂质重量表示。在本标准中以每台产品所含杂质重量及所含颗粒的最大尺寸表示清洁度限值。

3.2

杂质 impurity

杂质是指有一定极限尺寸的一切固体颗粒，而这一极限尺寸与过滤元件的尺寸有关。所以一切金属砂粒、涂料、塑料、纺织品和水玻璃等残留物都是杂质。

3.3

杂质颗粒度 impurity particulate

杂质颗粒度是指杂质颗粒的尺寸大小，以杂质颗粒长、宽、高方向的最大尺寸表示。

4 清洁度限值

4.1 单缸喷油泵清洁度限值

单缸喷油泵清洁度限值见表1。

表1 单缸喷油泵清洁度限值

系 列	清 洁 度 限 值	
	杂质重量 mg	杂质颗粒度 mm
0、1、K、A、B型	27	≤0.8
C、Z型	50	

4.2 输油泵清洁度限值

杂质重量为 20mg, 杂质颗粒度为 $\leq 0.8\text{mm}$ 。

4.3 提前器清洁度限值

单独润滑式提前器的杂质重量为 35mg, 非单独润滑式提前器的杂质重量为 25mg, 杂质颗粒度为 $\leq 0.8\text{mm}$ 。

4.4 分配式喷油泵清洁度限值

4.4.1 杂质重量 W_1 按式 (1) 计算。

$$W_1 = K_1 \cdot i + G_1 \dots \dots \dots (1)$$

式中: W_1 ——杂质重量, 单位为 mg;

K_1 ——每缸经验常数, $K_1=10\text{mg}$;

i ——喷油泵缸数, $i \leq 6$;

G_1 ——补偿量, $G_1=30\text{mg}$ 。

4.4.2 杂质颗粒度为 $\leq 0.8\text{mm}$ 。

4.5 多缸喷油泵清洁度限值

4.5.1 润滑腔杂质重量 W_2 按式 (2) 计算。

$$W_2 = K_2 \cdot i + G_2 \dots \dots \dots (2)$$

4.5.2 燃油腔杂质重量 W_3 按式 (3) 计算。

$$W_3 = K_3 \cdot i \dots \dots \dots (3)$$

式中: W_2 ——润滑腔杂质重量, 单位为 mg;

W_3 ——燃油腔杂质重量, 单位为 mg;

K_2 ——每缸经验常数, 见表 2;

K_3 ——每缸经验常数, 见表 2;

i ——喷油泵缸数;

G_2 ——补偿量, 见表 3。

表 2 多缸喷油泵每缸经验常数

缸心距 L mm	K_2		K_3	
	铝泵体	铁泵体	铝泵体	铁泵体
$L \leq 30$	6	—	6	7
$30 < L \leq 34$	7	8	7	8
$34 < L \leq 36$	9	10	10	11
$L > 36$	11	12	12	13

表 3 多缸喷油泵补偿量

补偿量	铝泵体	铁泵体
G_2	25	30

4.5.3 燃油腔中杂质颗粒度为 $\leq 0.8\text{mm}$ 。

4.6 喷油器总成清洁度限值

喷油器总成清洁度限值见表 4。

4.7 颗粒度限制的其他规定

4.7.1 颗粒度中长度 $>$ 限值尺寸, 但宽度和高度都 $\leq 0.05\text{mm}$ 的颗粒允许出现。

表 4 喷油器总成清洁度限值

配套内燃机气缸直径 D mm	清 洁 度 限 值		
	杂质重量 mg		杂质颗粒度 (高压腔) mm
	高压腔部分	低压腔部分	
$D \leq 100$	≤ 2	≤ 3	≤ 0.5
$100 < D \leq 150$	≤ 2	≤ 4	≤ 0.6
$120 < D \leq 200$	≤ 3	≤ 4	≤ 0.8
$D > 200$	≤ 4	≤ 6	≤ 0.9

4.7.2 所有颗粒重量均计在总重量之中。

5 测定方法

5.1 取样部位

5.1.1 单缸喷油泵、输油泵、分配式喷油泵及提前器采用解体法测定，其取样部位为所有零件表面（总成外表面除外）。

5.1.2 多缸喷油泵采用不解体法测定，其取样部位为燃油腔及润滑腔（包括凸轮轴腔、调速器腔和检查窗口内腔）。

5.1.3 喷油器总成采用高压腔、低压腔分开法测定，其取样部位为高压腔和低压腔。

5.2 试验条件

5.2.1 过滤元件

5.2.1.1 滤膜用 $0.45\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 和 $8\mu\text{m}$ 微孔滤膜，直径 $\phi 50\text{mm}$ 。

5.2.1.2 滤网用 $50\mu\text{m}$ 的铜丝网（每英寸 280 目），直径 $\phi 50\text{mm}$ 。

5.2.2 清洗液

5.2.2.1 符合 SH 0004 规定的一级品溶剂油。

5.2.2.2 符合 GB 252 规定的 0 号轻柴油。

5.2.2.3 所用清洗液不能重复使用。

5.2.3 器具、装置及设备

5.2.3.1 按需要配备不同尺寸的盆及带盖的桶等容器。

5.2.3.2 洗瓶、注射器及不同尺寸的圆刷、扁刷、画笔。

5.2.3.3 扁头无齿镊子、干燥器、称量瓶。

5.2.3.4 磁铁、磁棒。

5.2.3.5 电光分析天平（ 0.1mg ），精度为 3 级。

5.2.3.6 测量放大镜。

5.2.3.7 电热恒温干燥箱。

5.2.3.8 专用高压油管组件（ $\phi 6\text{mm} \times \phi 2\text{mm} \times 600\text{mm}$ 或 $\phi 8\text{mm} \times \phi 3\text{mm} \times 750\text{mm}$ ）、进油管和贮油箱。

5.2.3.9 试验台用喷油器（不带过滤器）一套，针阀开启压力为 17.5MPa ，喷嘴偶件用 ZS4S1 型升程为 $0.70\text{mm} \sim 0.80\text{mm}$ 或 ZS15S15 型升程为 $0.43\text{mm} \sim 0.44\text{mm}$ 。针阀磨去头部喷杆。

5.2.3.10 与被测喷油泵型号相配的输油泵一台。

5.2.3.11 手压泵用于泵油冲洗喷油器总成的进油道。手压泵可用常规的手压式喷油器校验器代用，但必须用 120 号清洗汽油彻底清洗干净，然后在油箱内倒入清洗液（溶剂油），再装上干净的高压油管和喷油器总成多次喷雾，收集喷出的清洗液（溶剂油），用 $5\mu\text{m}$ 滤膜过滤，确认无杂质后，才可使用。

5.2.3.12 喷油泵试验台或专用设备。

5.2.3.13 真空泵（真空度不大于 80kPa ）及滤膜（网）过滤装置（见图 1）。

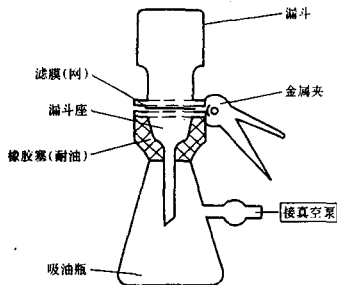


图1 滤膜(网)过滤装置示意图

5.2.3.14 用于清洁度检测的器具、装置及设备应保持清洁。

5.3 杂质收集的操作过程

5.3.1 准备工作

5.3.1.1 将被测产品的外表面清洗干净。

5.3.1.2 将所有取样工具、设备、支架及容器均清洗干净。

5.3.1.3 滤网预处理：将滤网平整地放在干净的清洗液（溶剂油）中浸泡2min后，取出待清洗液挥发后置于称量瓶中并开着盖，放入温度调至 $90^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的电热恒温干燥箱中，烘干60min，取出并及时放入干燥器内盖好盖冷却30min后，称重（空重）待用。

5.3.1.4 滤膜预处理：用镊子将滤膜先在清洗液中浸泡10min后，取出置于称量瓶中，待清洗液挥发后，再开盖放入已升温至 $90^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的电热恒温干燥箱中，烘干60min，取出并及时放入干燥器内盖好盖冷却30min后，称重（空重）待用。每个称量瓶中放一张滤膜，滤膜应经两次烘干称量，以第二次称量为准（两次烘干称量的差值不大于0.4mg）。

5.3.2 清洗方法

5.3.2.1 单缸喷油泵、输油泵、分配式喷油泵及提前器的清洗（解体法）

- 产品解体后用经 $0.45\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤的溶剂油清洗各零件表面，清洗时用蘸满清洗液的扁刷，并与注射器或洗瓶等器具配合使用，反复冲洗所有取样部位。
- 清洗各种孔道时，用大于孔径的圆柱刷和注射器等器具配合清洗，对不通孔冲洗后，用磁棒吸出底部铁屑，并清洗出其他杂质，然后再冲洗干净。
- 使用各种器具冲洗时，应防止将带有杂质的清洗液飞溅在容器之外，以便收集所有带杂质的清洗液。

5.3.2.2 喷油泵总成的清洗（不解体法）

a) 润滑腔（低压腔）的清洗

润滑腔用经 $0.45\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤的溶剂油清洗。装上输油泵（或盖板），从加油螺塞（或调速器侧盖板）处将清洗液加入润滑腔，加入量不低于凸轮轴中心线。拧紧螺塞（或侧盖板），先纵向后横向，轻轻晃动喷油泵各五次（或借助辅助装置）；然后将喷油泵围绕凸轮轴轴线正、反转动 90° 各两次，拆下输油泵（或盖板）和检查窗口盖板，拧下放油螺塞，放净清洗液。以上操作程序应重复进行四次，将四次清洗液置同一容器内，待过滤称重。

b) 燃油腔（高压腔）的清洗

燃油腔用 $5\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤的0号轻柴油清洗。将被测试喷油泵安装在喷油泵试验台（或专用设备）上，并用准备好的清洗干净的输油泵、喷油器总成、高压油管组件、进油管和贮油箱组成一个不循

环的油路。被测喷油泵先在怠速工况（此时调速手柄固定在怠速位置）下运转 2min。然后将调速手柄固定在全负荷位置，在 700r/min 或 375r/min（适用于标定转速小于 700r/min 的喷油泵）运转 2min，收集全过程从喷油器中喷出的柴油待过滤称重。

5.3.2.3 喷油器总成的清洗（高、低压腔分开发法）

a) 手压泵冲洗

将喷油器总成装上手压泵（油箱中加经 0.45 μ m 微孔滤膜过滤的溶剂油），平缓地泵油喷雾 10 次，将喷出的清洗液收集在计高压腔杂质重量的容器中。

b) 喷油器外部清洗

将喷油器紧帽松动大约半圈，并取下调压螺钉护帽（带回油螺钉）和铜垫圈，旋松调压螺钉。然后将喷油器装入专用拆卸夹具中，将喷油器紧帽完全松开并退出，此时应保证针阀体与喷油器体密封端面紧密贴合。用清洗液（溶剂油）将喷油器及喷油嘴外表面冲（刷）洗干净，并将清洗液接入不计杂质重量的槽中。

c) 喷油器解体

将喷油器解体后的零、部件放入干净的容器中。喷油器紧帽、护帽、铜垫圈、回油螺钉，不计杂质，不作清洗。

d) 高压腔的清洗

用经 0.45 μ m 微孔滤膜过滤的溶剂油冲洗喷油嘴偶件的针阀、针阀体的中孔和进油孔，用注射器喷注冲洗喷油器体的进油孔（不刷洗），将清洗液接入计高压腔杂质重量的容器中。

e) 低压腔的清洗

用经 0.45 μ m 微孔滤膜过滤的溶剂油由喷油器体上端冲洗或用注射器喷注冲洗喷油器体中间回油部分，冲洗顶杆、弹簧表面、调压螺钉（或调压垫片）表面及回油孔，螺纹处允许不冲洗，将清洗液接入计低压腔杂质重量的容器中。

5.3.3 杂质的过滤、烘干和称重

5.3.3.1 单缸喷油泵、输油泵、分配式喷油泵及提前器解体法清洗液（溶剂油）的过滤

用镊子将已称重待用的 5 μ m 微孔滤膜放在干净的清洗液中湿润后，置于过滤装置砂芯上，并用金属夹夹紧，对带有杂质的清洗液进行抽滤。然后对带有杂质的滤膜用清洗液把滤膜上的机油洗净，待清洗液挥发后，将带有杂质的滤膜放入原称量瓶内，待烘干称重。

5.3.3.2 喷油泵总成不解体法清洗液的过滤

a) 润滑油清洗液（溶剂油）的过滤是将已称重待用的 50 μ m 铜丝滤网放在过滤砂芯（或托架）上，用金属夹夹紧后，将带有杂质的清洗液进行抽滤。然后对带有杂质的滤网用清洗液把滤网上的机油洗净，待清洗液挥发后，将带有杂质的滤网放入原称量瓶内，待烘干称重。

b) 燃油腔清洗液（0 号轻柴油）的过滤是用镊子将已称重待用的 8 μ m 微孔滤膜浸在干净的清洗液中湿润后，放在过滤砂芯（或托架）上，用金属夹夹紧，对带有杂质的清洗液进行抽滤。每张带有杂质的滤膜从过滤器上取下之前，用 30mL~40mL 干净的溶剂油稀释一次，将带有杂质的滤膜放入原称量瓶内，待烘干称重。

5.3.3.3 喷油器总成高、低压腔分开发法清洗液（溶剂油）的过滤

用镊子将已称重待用的 5 μ m 微孔滤膜浸在干净的清洗液中湿润后，置于过滤装置砂芯上，并用金属夹夹紧，将按高、低压腔容器分开的带有杂质的清洗液分别倒入漏斗进行抽滤。对带有杂质的滤膜用清洗液把滤膜上的机油洗净，待清洗液挥发后，将带有杂质的滤膜放入原称量瓶内，待烘干称重。

5.3.3.4 烘干、称重

将待烘干的带有杂质的滤膜和滤网的称量瓶（半开盖）放入温度调至 90 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C 的电热恒温干燥箱中，烘干 60min，取出并及时放入干燥器内盖好盖，冷却 30min 后称重，滤网和滤膜应经两次烘干称重，以第二次为准。

6 杂质重量的计算及颗粒尺寸的测量

6.1 杂质重量的计算

杂质重量 W 按式 (4) 计算:

$$W = G_3 - G_4 \dots\dots\dots (4)$$

式中: W ——杂质重量, 单位为 mg;

G_3 ——过滤后带有杂质的滤膜或滤网的重量, 单位为 mg;

G_4 ——过滤前滤膜或滤网的重量, 单位为 mg;

6.2 颗粒尺寸的测量

带杂质的滤膜称重后, 检查杂质颗粒, 用测量放大镜测出最大颗粒的尺寸, 必要时对颗粒的属性(材料性质)作出判定。
