

# JG

## 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 5089—1997  
eqv ISO 5884:1987

---

### 油液中固体颗粒污染物的 自动颗粒计数法

Determination of solid particulate  
contaminant in fluids by the automatic  
particle counting method

1997-05-21 发布

1997-12-01 实施

---

中华人民共和国建设部 发布

中华人民共和国建筑工业  
行 业 标 准  
油液中固体颗粒污染物的  
自动颗粒计数法  
JG/T 5089—1997

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045  
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 10 千字  
1997年10月第一版 1997年10月第一次印刷  
印数 1—500

\*

书号: 155066·2-11754 定价 6.00 元

\*

标 目 320—64

## 前 言

本标准是根据 ISO 5884:1987《宇航——流体系统与元件——液压流体系统取样和固体颗粒污染测量方法》的第 13 章《使用自动颗粒计数法》制定的,在技术内容上与该国际标准等效。

本标准没列入定义一章。根据相关标准要协调配套的原则,在 JG/T 5035—93《建筑机械与设备用油液固体污染清洁度分级》中已有相关定义;自动颗粒计数器比较复杂,有严格的使用条件和程序,为使这些步骤清楚明确,保证计数操作顺利进行,所以设立仪器准备一章;为了提高标准的操作性和检测的准确性,增加了液样中游离水的脱水方法和检验结果的计算式。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部机械设备与车辆标准技术归口单位北京建筑机械综合研究所归口。

本标准起草单位:建设部北京建筑机械综合研究所。

本标准主要起草人:孙居芳。

## ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是一个世界范围的各个国家(ISO 成员国)标准协会的联盟。ISO 技术委员会负责研究制定国际标准的工作。每个成员国如对某一主题有兴趣,而该主题又已建立起技术委员会,它都有权再加入该委员会。与 ISO 有联系的官方或非官方的国际组织也要参加这项工作。

由技术委员会采纳的国际标准草案在被 ISO 委员会批准为国际标准以前,在各成员国中散发并征求意见。依照 ISO 的程序,需要有至少 75% 的成员国投票赞成。

国际标准 ISO 5884 由 ISO/TC 20(航空和航天装置)技术委员会制定。

航空和航天使用的现代液压设备的设计、使用 and 维修,受到液压流体型号和使用条件的广泛限制。这些液压流体的质量和使用可靠性依赖于各种因素(如:热稳定性、粘度),特别是在要求液压流体经常保持在给定的污染限度范围内时,它更依赖于固体颗粒污染水平。

为了获得可比较的试验结果,应使用本国际标准中给出的统一检测方法。

# 中华人民共和国建筑工业行业标准

## 油液中固体颗粒污染物的 自动颗粒计数法

JG/T 5089—1997  
eqv ISO 5884:1987

Determination of solid particulate  
contaminant in fluids by the automatic  
particle counting method

### 1 范围

本标准规定了液压油、润滑油、燃油的固体颗粒污染物的自动颗粒计数方法。自动颗粒计数器利用遮光原理。

本标准适用于建筑机械与设备用油液的固体颗粒污染物测定,其他机械用油液也可参照使用。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

ISO 4402:1991 液压传动——液体中悬浮颗粒的自动计数器校准——用空气滤清器试验粉尘(ACFTD)污染物分类法

JG/T 5035—93 建筑机械与设备用油液固体污染清洁度分级

JG/T 5088—1997 油液样品容器清洁度评定方法

JGJ 71—90 洁净室施工及验收规范

JJ 37—86 液压油箱液样抽取法

JJ 38—86 油液中固体颗粒污物的显微镜计数法

### 3 原理

利用遮光原理,当被测液体在传感器中与一束平行光线成正交流过时,液体中的污染物颗粒投影到光电管上,光电管产生脉冲信号,经二次仪表转换成固体颗粒的尺寸和数量。

### 4 器具和检测室

#### 4.1 器具

——自动颗粒计数器一套;

——液样瓶,容积为 250 mL,斜肩,广口有外螺纹,有表示容积的刻印标记。带内螺纹及外压棱的塑料盖。数量不少于五个;

——塑料薄膜,0.05 mm(厚)×50 mm×50 mm,适合放在液样瓶口和螺盖之间;

——塑料袋,用来分装净化的液样瓶和塑料薄膜;

——玻璃杯,容积为 100 mL 和 200 mL,各五个;

- 玻璃量杯,容积 250 mL,带表示容积的刻度,数量不少于五个;
- 电烘箱一台,温度为 100 ℃,温度可调;
- 空气干燥器一台;
- 带刻度的玻璃漏斗,容积 250 mL,下口直径为 40 mm,数量不少于五个;
- 夹紧器件一个,为耐腐蚀硬塑料或不锈钢,带烧结滤芯和密封圈;
- 玻璃漏斗盖一个,可用培蒂里培养皿代替;
- 化学纤维滤膜应与被测液样及使用的化学溶剂、清洗液相容,分为二种规格,各一个;
  - 直径 50 mm,孔径 0.45  $\mu\text{m}$ ,白色,无格子;
  - 直径 50 mm,孔径 0.8  $\mu\text{m}$ ,白色,印有方格,其边长为 3.08 mm。
- 长颈过滤烧瓶两个,容积 500~1 000 mL,广口带突缘,靠近瓶颈处有侧口;
- 容积为 200 mL 的烧杯五个,带表示容积的刻度,其外径不大于 65 mm;
- 真空泵一台,能建立 86.6 kPa 真空度;
- 扁平嘴带和不带锉纹不锈钢镊子各三个;
- 磁性搅拌棒两个;
- 用铁丝缠绕尼龙丝的长把刷子;
- 记录打印纸。

## 4.2 检测室

- a) 检测室内空气洁净度应达到 JGJ71 规定的  $10^4\sim 10^5$  级,室内和室外距门窗 10 m 内不能有任何微小火花,检测室应通风换气。
- b) 检测室的温度和湿度应达到自动颗粒计数器规定的要求;
- c) 具有适用的电源稳压器。

## 5 清洗液和化学溶剂

### 5.1 清洗液

- a) 蒸馏水或软化水;
- b) 液体洗涤剂,不得有固体沉淀物;
- c) 自来水。

### 5.2 化学溶剂

- a) 异丙醇(不含丙酮)和乙醇;
- b) 三氯三氟乙烷或石油醚(沸程 90~120℃)。

## 6 器具清洗

### 6.1 所用器具应按下述步骤清洗:

- a) 用温水和液体洗涤剂的混合液刷洗;
- b) 用温水冲洗三次;
- c) 用蒸馏水或软化水冲洗三次;
- d) 用经 0.45  $\mu\text{m}$  滤膜过滤的异丙醇或乙醇冲洗三次,以除去水分;
- e) 用经 0.45  $\mu\text{m}$  滤膜过滤的三氯三氟乙烷或石油醚冲洗三次;清洗后,玻璃漏斗、玻璃杯、量杯等倒置;液样瓶底部保留少量溶剂并盖好瓶子,在瓶和盖之间放一个塑料薄膜。

### 6.2 油液样品容器的清洁度按 JG/T 5088 检验。

## 7 取样

### 7.1 润滑油取样程序按 JJ 37 或符合有关标准,应保证液样对被测液体具有代表性。

7.2 液压油和燃油取液样按 JJ 37 的规定进行。

7.3 液样不少于 200 mL,液样体积可以改变,以适合清洁度很高或很低的液体。

## 8 液样处理

被测液样必须进行预先处理,处理方法如下:

8.1 按 JJ 38 制作液样试片,并在显微镜上观察:

a) 如果液样中有大于传感器检测尺寸范围的污染物颗粒时,不能使用自动颗粒计数器检测;

b) 如果污染物颗粒含量明显超过传感器浓度极限,液样必须进行稀释;

c) 如果液样粘度太高,也必须进行稀释。

8.2 液样稀释

a) 可用石油醚作为稀释液,用 0.45  $\mu\text{m}$  的滤膜过滤,使其清洁度达到 JG/T 5035 中规定的 9/6 级,并作记录;

b) 根据对液样试片观察得到的污染物颗粒含量情况,将液样稀释到传感器浓度极限以内,记录稀释比例;

c) 对粘度太高的液样稀释,使液样在检测时能达到传感器的额定流速,记录稀释比例。

d) 测定稀释液的清洁度,并记录。

8.3 液样中水分的处理

若液样中含有水分,水成微珠状悬浮在油中,这些游离水必须除去。采用经 0.45  $\mu\text{m}$  滤膜过滤的异丙醇,应该使其清洁度达到 JG/T 5035 中规定的 9/6 级,按 5% 的容积比例加入液样中,用加石棉隔板的电加热器加热混合液至 50~60  $^{\circ}\text{C}$ ,直至液样不起泡为止,然后液样瓶加盖冷却至室温。

## 9 仪器准备

9.1 自动颗粒计数器必须预先按 ISO 4402 标定,建立校准图。

9.2 每次计数前,首先检查电源线及各装置之间联接是否正确、牢固。

9.3 按传感器的校准曲线调定各通道的门限值。

9.4 将取样器上的容积测量系统的容积检测标环调定到 10 mL 处。

9.5 将取样器的开关钮拨到自动(AUTO)位置,气泵开关钮拨到开(ON)位置,压力/真空钮拨到压力(PRESSURE)位置,容积测量系统的排泄管下放置 200 mL 量杯。

9.6 按说明书启动仪器,等待 5 min,仪器稳定后方可操作运行。

## 10 自动计数步骤

10.1 将液样充分摇晃均匀(5 min 以上),打开液样瓶盖,用不锈钢镊子将清洗干净的磁性搅拌棒放入液样瓶中,立即将液样瓶放入取样器的压力筒中,接通搅拌器开关,调正搅拌速度以液样不起泡为宜。

10.2 若液样中有气泡,将压力/真空钮拨到真空(VACUUM)位置,对液样抽真空,消除混在液样中气泡。再将按钮拨到压力位置。

10.3 按仪器说明书对液样检测计数,连续计数不少于 3 次,每次间隔应在 1 min 以内。然后按计数仪停止(STOP)钮。

10.4 用经 0.45  $\mu\text{m}$  滤膜过滤的石油醚清洗检测管路系统。

10.5 记录每次计数数据及其平均值。

## 11 检验结果

11.1 自动计数法计算公式

不经稀释液样的计数结果按公式(1)计算:

$$N = \frac{M_1 + \dots + M_n}{n} \times 10 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中： N——每 100 mL 液样内的颗粒数，个/100 mL；  
 M<sub>1</sub>……M<sub>n</sub>——不经稀释液样每次计数的颗粒数，个/10 mL；  
 n——计数次数。

经稀释液样的计数结果按公式(2)计算：

$$N = \frac{\bar{M} - \frac{m_0}{10} \times b}{a} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中： a——稀释混合液每次计数的液样容积，mL；  
 b——稀释混合液每次计数的稀释液容积，mL；  
 $\bar{M}$ ——稀释混合液 n 次计数的平均值，个/10 mL；  
 m<sub>0</sub>——稀释液 n 次计数的平均值，个/10 mL；

11.2 自动颗粒计数法检验记录(见表 1)

表 1 自动颗粒计数法检验记录表

液样标记 \_\_\_\_\_ 检验日期 \_\_\_\_\_ 检验员 \_\_\_\_\_  
 机械名称 \_\_\_\_\_ 机械型号 \_\_\_\_\_ 送检单位 \_\_\_\_\_  
 液样型号 \_\_\_\_\_ 油液温度 \_\_\_\_\_ 液样容积 \_\_\_\_\_  
 取样地点 \_\_\_\_\_ 取样方法 \_\_\_\_\_ 取样日期 \_\_\_\_\_  
 仪器型号 \_\_\_\_\_ 传感器型号 \_\_\_\_\_ 传感器流量 \_\_\_\_\_  
 校准日期 \_\_\_\_\_ 校准方法 \_\_\_\_\_ 每次计数容积 \_\_\_\_\_  
 稀释比 \_\_\_\_\_ 稀释液 \_\_\_\_\_

颗粒尺寸 μm	混合液颗粒数(个/10 mL)					稀释液颗粒数(个/10 mL)					液样颗粒数 100 mL 内	清洁度 等级
	1	2	3	4	平均	1	2	3	4	平均		
>5~15												
>15~25												
>25~50												
>50~100												
>100												
>5												
>15												

版权专有 不得翻印

\*

书号:155066·2-11754

定价: 6.00 元

\*

标目 320—64