

ICS 23.100.60  
J 20



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20082—2006/ISO 4407:2002

GB/T 20082—2006/ISO 4407:2002

## 液压传动 液体污染 采用光学显微镜 测定颗粒污染度的方法

Hydraulic fluid power — Fluid contamination — Determination of particulate  
contamination by the counting method using an optical microscope

(ISO 4407:2002, IDT)

中华人民共和国  
国家标准  
液压传动 液体污染 采用光学显微镜  
测定颗粒污染度的方法  
GB/T 20082—2006/ISO 4407:2002

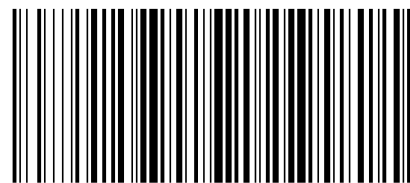
\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.bzcs.com  
电话:68523946 68517548  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*  
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 21 千字  
2006年7月第一版 2006年7月第一次印刷

\*  
书号:155066·1-27600 定价 12.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 20082-2006

2006-01-23 发布

2006-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

9.5.5 取掉玻璃载片上的盖子,再盖上涂有浸渍油的盖片前,应排出载片与滤膜间的空气,对齐载片和盖片的位置后,固定试片。

注: 注意避免盖片碰掉滤膜上的颗粒。

9.5.6 小心将组合好的试片放到干燥箱中,在 55℃~60℃ 温度下烘干至少 90 min。

注: 如要保证试片的持久性。需在上述温度下继续烘干(至少 36 h)。

9.5.7 干燥后,从干燥箱中取出试片,晾至室温。

## 10 颗粒计数尺寸选择和计数程序

### 10.1 颗粒计数尺寸的选择

根据要求选择的尺寸,至少应包括下列部分或全部尺寸:  $\geq 2 \mu\text{m}$ 、 $\geq 5 \mu\text{m}$ 、 $\geq 15 \mu\text{m}$ 、 $\geq 25 \mu\text{m}$ 、 $\geq 50 \mu\text{m}$ 、 $\geq 100 \mu\text{m}$ ,以适合各种污染度等级标准的需要。若需要的数据在计数要求的尺寸范围内,也可根据累积颗粒数的最终结果计算出差分颗粒数。

纤维(见 3.4)包括在  $\geq 100 \mu\text{m}$  尺寸的颗粒数中,但应单独注明。

### 10.2 名义放大倍数的选择

按照计数颗粒尺寸的范围,选择表 1 中合适的放大倍数。

### 10.3 统计计数程序

10.3.1 将滤膜固定盒(入射光)或试片(透射光)放在显微镜载物台上,调节焦距和滤膜方格的方向,如果用倾斜光源,调整角度和亮度,以保证最好的颗粒清晰度。

10.3.2 为更好地进行图像分析,根据厂家的说明书调整亮度、设置参数和修正明暗度。

10.3.3 选择被计数试片的面积和与计数最大颗粒尺寸相匹配的放大倍数(见表 1)。观察第一个单元面积并根据尺寸的定义(3.9)计数大于或等于被选择尺寸的颗粒数。

注: 为了减少颗粒失落的影响,获得更具有代表性的统计结果,应首先统计最大尺寸的颗粒。

10.3.4 按 3.11 的定义选择计数的单元面积,统计滤膜上的总颗粒数。

10.3.5 再选择滤膜的另一区域,计算它的单元面积,计数包括已被单独确认为纤维的所有颗粒。继续选择滤膜独立区域,或任一组合方式(见图 2 建议的选取方式)或任意地选择面积,计数所选尺寸的颗粒数,直到对至少 10 处独立的区域统计总数不少于 150 个颗粒数。在数据表中记录颗粒数及统计的区域个数。

注 1: 所选择的单元面积应该均匀分布在滤膜的有效过滤面积上,而不能从相近区域选择。

注 2: 如果颗粒处在格子的上边线和左边线上时,应算作该格子的颗粒数。颗粒处在下边线和右边线上时,则不算作该格子的颗粒数。

注 3: 如果某区域滤膜上的颗粒浓度很低或在 10 处独立区域计数到的颗粒数不足(少于 150 个),继续计数其他区域的颗粒,直到颗粒数达到计数要求为止。

10.3.6 选择其他尺寸的放大倍率,重复 10.3.1~10.3.5。

### 10.4 颗粒总数的计算

每 100 mL 液样中大于等于所选尺寸的颗粒数,用  $N$  表示:

$$N = \frac{A \times n \times 10^5}{f \times L \times W \times V}$$

式中:

$A$ ——滤膜的有效过滤面积,单位为平方毫米( $\text{mm}^2$ );

$n$ ——大于等于所选尺寸的颗粒数;

$f$ ——计数的单元数;

$10^5$ ——规范单位所用的因子;

$L$ ——单元的长度或方格的尺寸或直径长度,单位为毫米( $\text{mm}$ );

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语及定义 .....	1
4 计数原理 .....	3
5 试验装置 .....	3
6 试剂及化学制品 .....	5
7 玻璃器皿清洗程序 .....	5
8 校准程序 .....	5
9 试片制作 .....	6
10 颗粒计数尺寸选择和计数程序 .....	8
11 结果表示 .....	9
12 标注说明(引用本标准时) .....	9

9 试片制作

9.1 液样处理

9.1.1 给所有液样瓶标上详细识别号,并去掉所有其他的标签,以保证液样瓶具有唯一标记。用已过滤的溶剂冲洗液样瓶外面,特别是盖子外面。

9.1.2 如果该液样已存放一段时间,颗粒可能会沉淀,甚至结块。在分析前,应将结块振开,并使液样中的污染颗粒重新弥散均匀。

9.1.3 用手剧烈摇晃液样至少 1 min,或用一种合适的方法混合均匀,例如使用三轴晃动器至少晃动 5 min,以重新分散取样瓶中的颗粒污染物。这种方法不应改变污染物颗粒的尺寸分布。

9.1.4 如果使用超声波振荡的方法振开结块颗粒,则把液样瓶放在超声波发生器中,超声波发生器中液体的液面应低于取样瓶,且至少在取样瓶的 3/4 处。超声波振荡时间不超过 1 min,然后用手晃动约 30 s。

9.2 空白分析试验

9.2.1 每个液样分析前都要进行空白分析试验。除非证明不用进行空白分析试验,否则在计数程序开始前应做此试验,或至少有 1 次空白分析试验过程。

9.2.2 按 9.3 进行制片,用溶剂代替液样,将 100 mL 已过滤的溶剂倒入放有滤膜的过滤装置中,真空过滤并抽吸至干燥。

9.2.3 按 10.3 进行统计计数,计数 $\geq 5 \mu\text{m}$  尺寸的颗粒,如果 $\geq 5 \mu\text{m}$  尺寸的颗粒计数超出下面“注”中给出的颗粒数,则表示清洁度不够,重新清洗这些器皿并重复 9.2.2 和 9.2.3。

注:空白分析计数的颗粒数应小于被分析液样预计颗粒数的 10%。如果超出,则应将 100 mL 溶剂中 $\geq 5 \mu\text{m}$  尺寸颗粒过滤到少于 100 个。

9.2.4 重新清洗后,若空白数仍较高,则需重新检查整个过程,即器皿清洗程序、溶剂的过滤程序、准备过程和环境。

9.2.5 在显微镜颗粒计数表上记录空白数。(见表 2)

表 2 显微镜颗粒计数表

液样编号		显微镜编号		操作者	
滤膜的有效过滤直径 $D/\text{mm}$		滤膜的有效过滤面积 $A/\text{mm}^2$		滤膜孔径/ $\mu\text{m}$	
单元面积的长度 $L/\text{mm}$		液样体积 $V/\text{mL}$		光源方法(入射光/透射光)	
颗粒尺寸/ $\mu\text{m}$					纤维 <sup>a</sup>
空 白	颗粒数 $n$				
	单元数 $f$				
	单元的宽度 $W/\mu\text{m}$				
	每 100 mL 中颗粒数 $N^b$				
液 样	颗粒数 $n$				
	单元数 $f$				
	单元的宽度 $W/\mu\text{m}$				
	每 100 mL 中颗粒数 $N^b$				
说明: 操作日期:					
<sup>a</sup> 长宽比大于或等于 10,尺寸 $\geq 100 \mu\text{m}$ 的颗粒。 <sup>b</sup> 根据本公式计算颗粒数: $N = \frac{A \times n \times 10^5}{f \times L \times W \times V}$ (每 100 mL 中)。					

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 4407:2002《液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法》(英文版)制定。

为便于使用,本标准对 ISO 4407:2002 做了以下修改:

——图 1 中增加一个视图,并将图注重新编排;

——图 3 改为表 2,图 3 的“注”改为表 2 的表注;

——引用标准以对应的国家标准代替国际标准。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC3)归口。

本标准起草单位:中国航空工业颗粒度计量测试站。

本标准主要起草人:路红、张素芳、郭桂霞、王燕。

本标准是首次发布。