

ICS 91. 220

J 80

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9737.2—2000

汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染测量方法

Truck crane and wheel crane—
Determination of solid particle contamination in the hydraulic fluid

2000-04-24 发布

2000-10-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 JB/T 9737.2—1999《汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染测量方法》的修订。

本标准与 JB/T 9737.2—1999 相比，主要技术内容作了以下修改：

——第 8 章取样，分别引用了 GB/T 4756—1984《石油和液体石油产品取样法（手工法）》和 GB/T 17489—1998《液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样》；

——采用了带格子滤膜的颗粒计数方法。

JB/T 9737 在《汽车起重机和轮胎起重机液压油》总标题下，由三项标准构成。本标准和 JB/T 9737.1—2000《汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染等级》、JB/T 9737.3—2000《汽车起重机和轮胎起重机液压油 选择与更换》一起构成汽车起重机和轮胎起重机液压油方面的系列标准。

本标准自实施之日起代替 JB/T 9737.2—1999。

本标准由建设部长沙建设机械研究院提出并归口。

本标准起草单位：湖南省浦沅集团有限公司。

本标准主要起草人：孟霞龙。

本标准于 1986 年 11 月以 ZB E39 001—86 首次发布，1999 年 4 月标准号调整为 JB/T 9737.2—1999。

本标准委托建设部长沙建设机械研究院负责解释。

中华人民共和国机械行业标准

汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染测量方法

JB/T 9737.2—2000

代替 JB/T 9737.2—1999

Truck crane and wheel crane—

Determination of solid particle contamination in the hydraulic fluid

1 范围

本标准规定了用显微镜对滤膜表面颗粒计数测定液压油中固体颗粒污染物的尺寸和数量的方法。

本标准适用于汽车起重机和轮胎起重机用液压油的固体颗粒污染物测定。其它机械亦可参照使用。

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为本标准的条文。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。

GB/T 4756—1998	石油和液体石油产品取样法（手工法）
GB/T 17489—1998	液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样
JB/T 9737.1—2000	汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染等级
JGJ 71—1990	洁净室施工及验收规范

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 方格面积

在滤膜上刻有 3.08 mm 边长的面积。

3.2 有效面积

在过滤液体时滤膜对液流开放的面积。用 M-50 型过滤器时，有效面积为半径 R 约等于 20 mm 的圆面积（计算时，半径 R 取实测平均值）。

3.3 单元面积

单元面积指在水平面由两相邻的纵向滤膜方格线和在垂直面由显微镜目镜测微尺或划在投影屏上的两平行线所围成的面积。单元面积的大小由预先标定的目镜测微尺测量，约为方格面积的 1/6。见图 1。

3.4 亚单元面积

亚单元面积定义与 3.3 相同，约为方格面积的 1/20。见图 1。

3.5 纤维

长度大于 100 μm ，长宽比大于或等于 10:1 的颗粒。

4 原理

将已知体积的液压油在一定的真空度下通过滤膜进行过滤，把污物收集在滤膜表面，然后将滤膜安放于两玻璃片之间，用显微镜在透射光下检测，按颗粒尺寸范围分别计数，对照 JB/T 9737.1 即可得到所测油液的固体颗粒污染等级。

5 器具和检测室

5.1 器具

- a) 双目生物显微镜（具有亮度可调的透射光源和专用载物台、目镜测微尺）；
- b) 真空泵一台，能建立 86.6 kPa 真空度；
- c) 电烘箱一台，温度为 100℃，温度可调；
- d) 手执计数器；
- e) 喷洗瓶（具微型滤器）；
- f) 过滤瓶（具上嘴），容量 1000 mL；
- g) 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 5 个）；
- h) 塑料薄膜，厚度 0.05 mm；
- i) 化学纤维滤膜，直径 50 mm、孔径 0.8 μm、白色、刻有方格、每一方格边长为 3.08 mm 和直径 50 mm、孔径 0.45 μm 共两种，两种滤膜均必须与分析液体和清洗液体相容；
- j) M-50 型过滤器（见图 2）；
- k) 漏斗盖一个，可用培蒂里培养皿代替；
- l) 非锯齿形尖头的不锈钢镊子；
- m) 玻璃盖片，厚度 0.17 mm、圆形、直径 50 mm；
- n) 玻璃载片，厚度 0.5 mm，对边尺寸为 54 mm 的等边八角形；
- o) 长颈过滤烧瓶两个，容量 500~1000 mL，广口带凸缘，靠近瓶颈处有侧口。

5.2 检测室

检测室内空气洁净度应达到 JGJ 71—1990 规定的 $10^4 \sim 15^5$ 级，室内外不能有任何明火，甚至微小火花。检测室应通风换气，避免吸入溶剂挥发的有害气体。

6 清洗液和化学溶剂

6.1 清洗液

- a) 蒸馏水或软化水（0.45 μm 滤膜滤过）；
- b) 不含固体残渣的液体洗涤剂。

6.2 化学溶剂

- a) 异丙醇（不含丙酮）或乙醇（0.45 μm 滤膜滤过）；
- b) 石油醚（沸程 90°~120°，0.45 μm 滤膜滤过）；
- c) 香柏油（折光率 $n=1.515$ ，0.45 μm 滤膜滤过）。

7 器具清洗

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，倒置容皿，沥除附着的水珠；
- d) 用异丙醇或乙醇冲洗三次，以除去水分；
- e) 用石油醚冲洗三次，冲洗后，过滤器件倒置。液样瓶底部保留少量溶剂并盖好瓶盖，在瓶口和盖之间放一个塑料薄膜。

8 取样

8.1 液压油加入产品工作系统之前的取样按 GB/T 4756 的规定。

8.2 从产品工作系统中取样按 GB/T 17489 的规定。开动原动机，使液压泵在起重机允许的最高转速下运转。操纵换向阀，使所有液压马达正反向运转，所有液压缸全行程动作四次。将换向阀置于使液压泵直接回油位置，保持液压泵在起重机规定的额定转速下运转，即可进行取样。

8.3 液样不少于 200 mL。

9 被测液样容积

被测液样一般取 100 mL $\pm$ 5 mL。但在颗粒总计数大于 10⁵ 个时，容积应减少到能正常区别颗粒的程度。

10 制片

10.1 空白试验

10.1.1 用镊子将孔径 0.8 μ m 的滤膜从保存的容器中取出，用石油醚冲洗滤膜上下两表面。

10.1.2 将滤膜放在滤板上，格子面向上并对中。

10.1.3 把滤筒、滤盖平稳地置于滤膜上，并用夹具夹紧。

10.1.4 用量筒量取与液样容积相等的石油醚倒入清洗干净的液样瓶内，并充分摇晃。

10.1.5 揭开滤盖，把液样瓶内一半石油醚倒入滤筒，盖上滤盖。

10.1.6 启动真空泵，使过滤瓶内形成一定的真空度，当滤筒内液面降至 20 mm 时，关闭真空泵。

10.1.7 揭开滤盖，充分摇晃液样瓶，将剩余的一半石油醚沿内壁成螺旋线轨迹冲洗滤筒，盖上滤盖。

10.1.8 再次启动真空泵，当滤筒内液体抽完直至滤膜完全吸干，关闭真空泵。

10.1.9 取两块玻璃载片，用石油醚冲洗其上下两表面，在其中的一块载片上加适量香柏油，使香柏油在载片上形成一层薄油膜。

10.1.10 松开夹具，拿开滤筒、滤盖，用镊子小心夹出已被污染的滤膜，在夹的过程中滤膜不能倾斜。将滤膜格子面向上放在已涂香柏油的玻璃载片上，使滤膜被浸渍变为透明，再将该滤膜平移在另一玻璃载片上，滤膜和载片尽可能对中，且使滤膜的格线与载片相应的四条边线平行，为防止污染，在滤膜上面盖上一块经石油醚冲洗的玻璃盖片。至此试片制成。

10.1.11 把试片轻轻放入培养皿，然后放入烘箱内，温度调至 55~60℃保温 30 min，如时间允许或对试片固定程度有较高要求，保温时间可延长。

10.1.12 干燥阶段结束后,从烘箱中取出使其冷却。在试片上做好鉴别标记并记录。

10.1.13 按第12章所述进行计数。

10.1.14 空白计数结果要同时满足下面两个条件:

a) 大于或等于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒不超过 1000 个;

b) 不超过被测液样颗粒总数的 10%。

否则,须再次清洗器具,重新进行空白试验,直至满足上面两个条件。

10.2 液样过滤

10.2.1 按 10.1.1~10.1.3 进行操作。

10.2.2 记录液样瓶上标记,去掉其包装或附加标签,但要确保液样鉴别。

10.2.3 用石油醚彻底净化液样瓶外部,特别是盖的外部。充分摇晃液样瓶 2 min 后,旋下瓶盖并拿掉塑料膜。

10.2.4 倒掉 10 mL 液样,保持原倒出方向,倒 100 mL 液样入量筒内,并把实际容积填入颗粒计数表(见表 1)。

10.2.5 揭开滤盖,将量筒中的液样全部倒入滤筒。向该量筒内注入 15~20 mL 石油醚,并充分摇晃后将其沿内壁慢慢倒入滤筒内,重复两次以上,确保量筒内无残留液样,盖上滤盖。

10.2.6 按 10.1.6 进行操作。

10.2.7 揭开滤盖,用石油醚沿内壁成螺旋线轨迹冲洗滤筒,盖上滤盖。

10.2.8 按 10.1.8~10.1.12 进行操作。

11 显微镜的标定

11.1 将物镜测微尺放在装有 10 倍测微目镜和 10 倍物镜的显微镜载物台上,夹妥。

11.2 调整 10 倍测微目镜,使目镜测微尺刻线清晰。

11.3 调整载物台,聚焦,使物镜测微尺刻线清晰。

11.4 把目镜测微尺和物镜测微尺的零刻度对准,记录物镜测微尺上对应于目镜测微尺终点刻度的相应标度数。

11.5 算出这种光学组合时,目镜测微尺每一刻度所代表的实际尺寸值(μm)。

11.6 转动物镜转换器,把 10 倍物镜分别换成 20 倍、40 倍物镜,按 11.3~11.5 进行操作,算出 20 倍、40 倍物镜时,目镜测微尺每一刻度代表的实际尺寸(μm)。

11.7 每年或更换光学零部件时要重新进行检查标定。

12 液样计数

12.1 将试片置于显微镜载物台上,并用低倍率对滤膜上污染颗粒聚焦,观察滤膜有效面积上的污染物,检查污染颗粒是否处于正常分布状态。如果分布不均,则需重新制片或对整个有效面积计数。

12.2 颗粒尺寸分档和所需放大倍数及其光学组合(见表 2)。

12.3 统计计数

12.3.1 为测得各尺寸范围的污染颗粒总数,可对若干方格内的污染颗粒进行计数,再用统计方法计算出代表滤膜有效过滤面积的污染颗粒总数。

表 1 显微镜颗粒计数表

液样号_____ 取样方式_____ 取（送）样者_____ 实际容积_____ mL

测试者_____ 测试日期 _____ 测试单位部门_____

颗粒尺寸范围 μ m	各计数方格（或单元面积、亚单元面积） 中颗粒数 个										计数颗粒 总 数 个	滤膜有效面积 与计数面积比	有效面积 颗粒数 个	空白计数 个	扣除空白后单位 容积颗粒数 个/mL	>5 μ m/>15 μ m 颗粒数 个/mL	污染等 级报告
5~15																	
15~25																	
25~50																	
50~100																	
100 以上																	
纤 维																	

JB/T 9737.2_2000

表 2

颗粒尺寸范围 μm		放大倍数	光 学 组 合	
大 于	至		目镜倍数	物镜倍数
5	15	400	10	40
15	25	400	10	40
25	50	200	10	20
50	100	100	10	10
100		100	10	10
纤 维		100	10	10

12.3.2 如果推算有效过滤面积内某一尺寸范围的颗粒数为 1~50 个时，则应对整个过滤面积进行全计数。

12.3.3 如果推算有效过滤面积内某一尺寸范围的颗粒为 51~1000 个时，统计 20 个方格的颗粒。

12.3.4 如果推算有效过滤面积内某一尺寸范围的颗粒为 1001~5000 个时，统计 10 个方格的颗粒。

12.3.5 如果推算有效过滤面积内某一尺寸范围的颗粒为 5000 个以上时，统计 10 个单元面积的颗粒。

12.3.6 如果颗粒密度很高，任一单元面积内某一尺寸范围的颗粒数为 50 个以上时，统计 10 个亚单元面积的颗粒。

12.3.7 颗粒处在格子的上边界线和左边界线上时，应计数。颗粒处在下边界线和右边界线时，则不计入该格子内。

12.3.8 计数方式，按图 3 所示。将从各区域测得的颗粒数填入表 1。

12.3.9 计算表 1 中各项，对照 JB/T 9737.1，即可得到被测液样的固体颗粒污染等级。

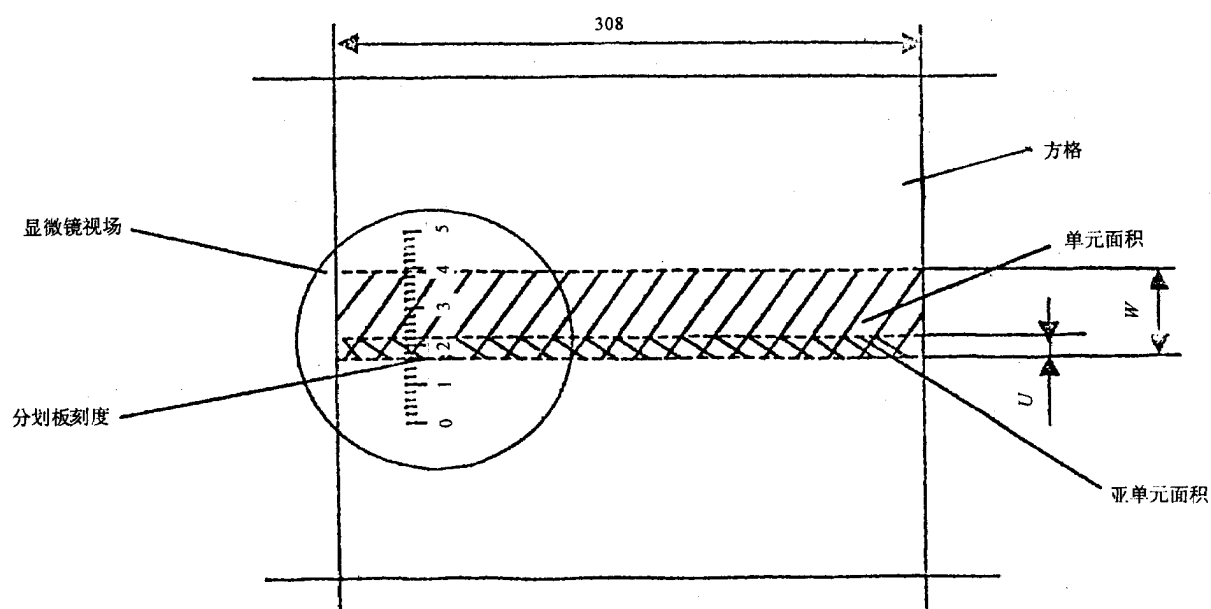


图 1 方格、单元面积及亚单元面积

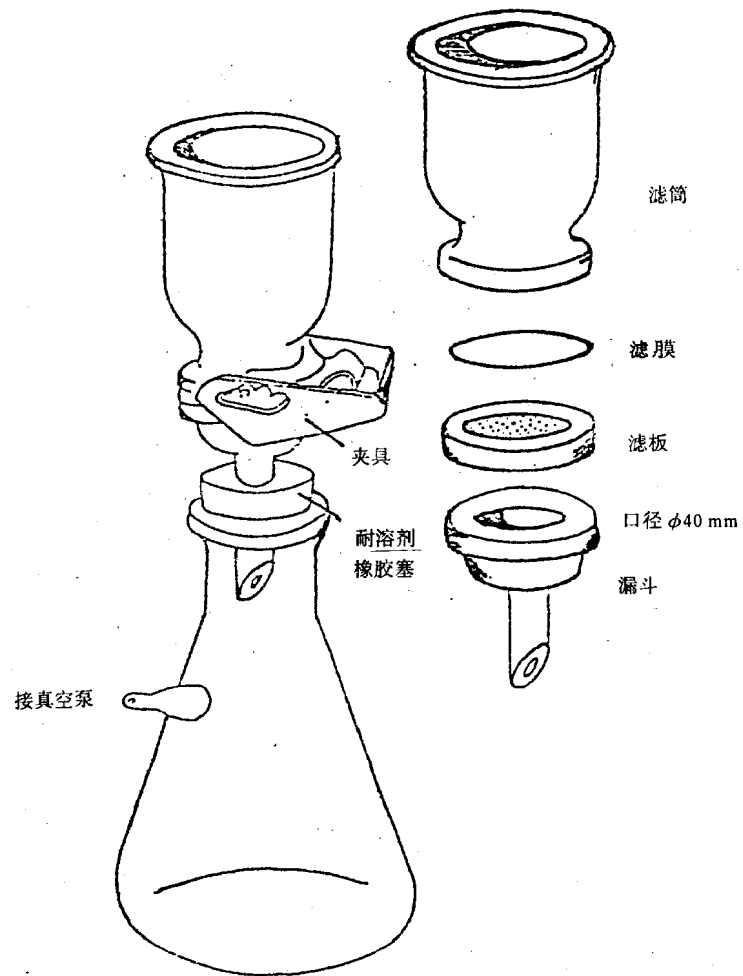


图2 过滤装置及滤膜

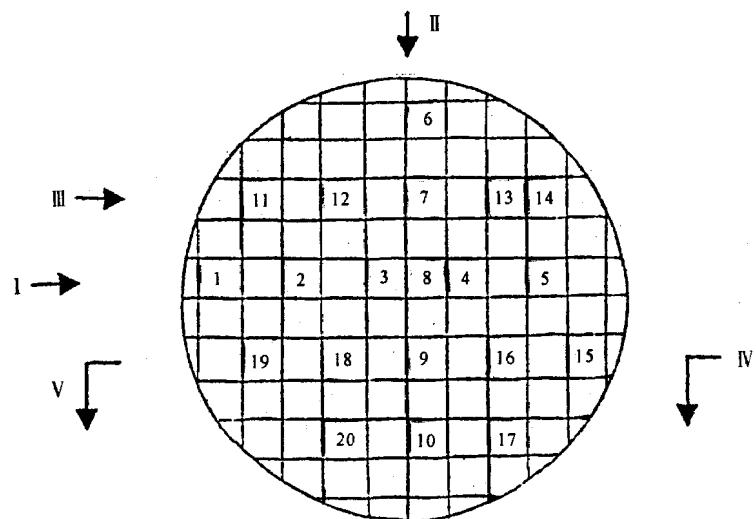


图3 计数方式

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
汽车起重机和轮胎起重机液压油
固体颗粒污染测量方法
JB/T 9737.2—2000

★

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 3/4 字数 16,000
2000年9月第一版 2000年9月第一次印刷
印数 1—500 定价 12.00 元
编号 2000—093

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>