

平炉燃油掺水鉴定会议
资 料 之 三

会议文件
注意保存

乳化油中水珠尺寸、数量显微测定法初步研究

天津市第一炼钢厂
天津市冶金局钢铁研究所
中国科学院声学研究所

1980年10月

目 录

I、前言	(1)
Ⅰ、乳化油中水珠尺寸、数量显微测定工作中当前存在的主要问题	(1)
Ⅱ、推荐的“乳化油中水珠尺寸，数量显微测定法草案初稿”	(4)
Ⅳ、测定法草案初稿解释及分析：	(8)
一、油样稀释	(8)
(一)油样稀释的目的	(8)
(二)稀释剂	(8)
1、对稀释剂的要求	(8)
2、稀释剂的组成和配比	(9)
3、其它材料组成的稀释剂	(10)
(三)油样稀释操作：	(10)
1、乳化油与稀释剂的比例	(10)
2、关于稀释过程中的加热问题	(10)
3、已稀释油样的放置时间问题	(11)
二、显微测量试片的制备	(11)
(一)加凡士林软垫的意义	(11)
(二)试片中大尺寸气泡的形成和识别	(13)
(三)试片的允许放置时间	(16)
三、水珠尺寸及数量的测量：	(17)
(一)关于视场的选择	(17)
(二)关于水珠的测量个数问题	(17)
(三)标准图片及分级原则	(17)
四、关于方法的验证	(17)
五、部分典型照片	(19)
V、结语	(23)

I、前 言

为了节约燃油和减轻大气污染，近些年来，我国许多地区和单位，先后开展了燃油掺水、乳化燃烧的实验研究工作。实践证明：燃油掺水燃烧可以达到改善燃烧过程，节约用油等目的，是一项行之有效的技术措施。在我国各地的工业炉上取得了可喜的结果。（1）

目前在燃油乳化液的制备中，较多地采用声能法。掺水量一般不高于30%，燃油一般是重油，个别的也有原油，乳化过程中不加乳化剂。在上述工艺条件下所制备的燃油乳化液，是油包水（W/O）结构的乳化液。油是连续相，或称外相，水是分散相，或称内相。水以液珠形式悬浮在油中，对这种乳化液可称为燃油乳化液，或简称乳化油。

乳化油中的水珠尺寸不一，油中水珠的尺寸和分布状况，不仅关系着乳化油的燃烧效果，也关系着乳化油的稳定性，同时影响乳化油的另一个重要参数—粘度。因此它是表征乳化油的质量，以及评价乳化设备性能优劣的一个很重要的基本参数。

检查测定乳化油中水珠尺寸及数量的方法，目前虽有许多，但利用显微镜测定是测量乳化油中水珠尺寸和分布状态的较直接而可靠的方法，同时也是其它测量方法的基准之一。

显微测量法的缺点是：操作繁琐、速度慢，但如应用配置电子计算机的图象测量装置，则可在极短的时间里，得到所需的各种实验数据。

天津钢厂第一炼钢厂在冶金局钢研所及中国科学院声学所的协助下，初步研究了乳化油中水珠尺寸、数量显微测定法的具体操作步骤及其依据。本文通过初步调研，分析了当前国内一些单位关于乳化油中水珠尺寸，数量显微测定工作中存在的主要问题，并提出推荐的统一测定方法以外，还结合对方法的解释阐述了各项规定的依据及研究结果，供有关单位开展该项工作时参考。由于研究工作是非常肤浅的，再加上我们的水平有限，错误之处在所难免，希提出批评指正。

II、乳化油中水珠尺寸，数量显微测定工作中，当前存在的主要问题：

当前燃油乳液水珠尺寸，数量的测定工作，国内大多数单位均采用显微测定法。影响测量结果可靠性的主要问题是：“如何正确地制备试样问题”。

显微测定法的基础是：首先必须制备出既能保证油中水珠原有形状和尺寸，同时又有一定透明度和合适水珠密度的试片。目前许多单位的制样方法不能满足上述要求；其具体制样操作如下：

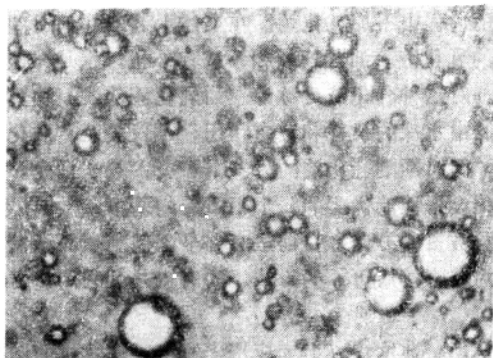
在乳化油样未经任何处理和稀释的情况下，直接取油样一滴置于载玻片上，随后加盖盖玻片。由于燃油（原油或重油）乳化液在常温下为较稠的膏状物，此时试样油层过

厚，即不透明而且油中水珠又过分重叠。目前一般均采用手指挤压或错动盖玻片和载玻片的方法，使试样变薄呈半透明状态以供观察。这样制成的试片，由于油样受到过大的压、剪应力，使油中水珠完全失去了原来的形状和尺寸。

我们曾进行如下试验，分析对试片施加压剪应力的影响：

(一) 将乳化油一滴置于载玻片上，不加盖片，选择局部油层厚度合宜的部分，直接通过载玻片在显微镜下观察，并拍照记录其影相，以此作为油样中水珠形状和尺寸的原始状态。

见图一



图一原油乳液

试样编号：70上

放大倍数：500×

试样未经稀释未加盖玻片。试片中水珠完整，尺寸、形状规则，立体感强，代表了乳化油中水珠尺寸、形状的真实情况。

(二) 将图 (一) 试样加盖盖玻片，并用手指施以轻微压应力，试片中较大直径的水珠由于受压均变成薄片状。

如图 (二)

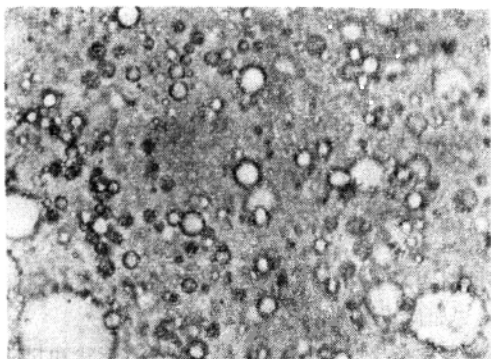


图 (二)

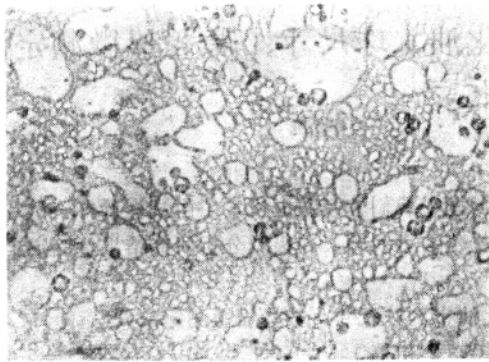
试样编号：70上

放大倍数：500×

(图 (一) 试片加盖盖玻片并轻微施以压应力后情况。)

(三) 继续施于上述试样上以较大的压应力，发现已受压变成薄片状的水珠进一步变形，同时尚出现一批原来直径较小的水珠也由圆球状受压而呈薄片状。

如下图 (三)

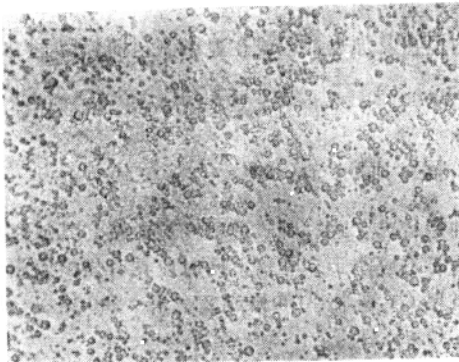


图(三)

试样编号：70上
 放大倍数：500×
 (图(二)试样进一步施以较大压应力油中水珠变形情况。)

(四)将图(三)试样继续施以剪切应力(用手指错动两玻片),则所有薄片状水珠消失,出现极度分散而细小的水珠颗粒。

如下图(四)



图(四):

试样编号：70上
 放大倍数：500×
 (图(三)试样进一步施以剪切应力油中水珠变化情况。)

试验证明:

1、燃油乳液在制备显微试片过程中,当对油样施以过度的压应力时,会使油中圆球状水珠变成薄片状,施加的压应力越大,油中水珠变形越严重。

2、对试片施加剪切应力会使油中水珠进一步细化,随着剪切应力及剪切次数的逐步增加,试片中的水珠直径逐步缩小。

3、乳化油的粘度越小,所含固体杂质越少,油中水珠的尺寸和形状受到的影响越大。

通过上述试验证明,当前关于乳化油水珠尺寸,数量显微测定工作中,不正确的制片方法给测定结果带来的误差是极大的,测定结果完全是一种假象。至于测定工作中其它方面虽也存在一些问题,但最基础的部分要算是如何正确制备试片问题。

III、推荐的“乳化油水珠尺寸、数量显微测定法草案 初稿”

根据当前测定工作中存在的问题，我们较系统地摸索了由试样稀释—试片制备—油中水珠直径，数量测定等一系列操作技术问题，并根据分析研究结果，制定了测定法草案初稿，作为推荐方法供讨论研究。

推荐的乳化油中水珠尺寸、数量显微测定法

(草案初稿)

本方法是用显微镜的方法，检查乳化油中水珠尺寸及数量。适用于原油、重油经乳化处理后并形成油包水(W/O)结构的乳液。

一、取 样

- 1、试样采取的部位、数量应根据乳化工艺、测定目的或规定的技术条件进行。
- 2、盛放试样的器皿应干燥、洁净、无污物。
- 3、采取后的试样不应受到激烈的搅拌及加热处理或在显微测定前停留过长的时间。

二、显 微 镜

- 4、本方法采用的显微镜可为各种型号之立式、卧式透射光显微镜。其放大总倍率用目测法时不应小于800倍，用实测法时不应小于500倍，同时应具有显微照相设备。
- 5、显微镜应具有透射光物镜测微尺(1毫米=100格或2毫米=200格)一块，以便计算目镜测微计划度值。
- 6、显微镜必须具备测微目镜及十字线目镜或网格目镜，上述目镜必须为同一放大倍数，但用实测法时可不具备上述目镜。
- 7、显微镜的操作要点及照相术，在这里就不一一赘述，可完全根据仪器说明书及一般显微照相术之规定进行。

三、稀释剂的配制

- 8、稀释剂的组成：液体石蜡+医用凡士林。
- 9、稀释剂的配制比例：液体石蜡和医用凡士林的比例，可根据季节(试验室温度)及燃油乳化液粘度进行调节，以保证稀释剂的合适粘度。一般情况下可采用1:3比例(以体积计)。

10、配制要点：

- (1) 医用凡士林最好是选用黄色的，液体石蜡选用化学试剂
- (2) 取若干数量的医用凡士林，放在烧杯或三角杯内加热，使其全部溶化。
- (3) 按照配制稀释剂的数量、比例、将已加热好的凡士林与液体石蜡均匀混合。
- (4) 配制好的稀释剂，允许长期存放备用。但在使用前需要重新加热混均。

四、油样稀释

11、首先取熔化好的稀释剂3毫升置于量筒内，然后加入乳化油至4毫升，即乳化油与稀释剂的比例为1：3。但也允许用其它比例稀释油样。

12、将上述已稀释的试样进行水浴加热，水温要低于70°C，并摇动均匀。不允许反复加热试样，加热后的试样水冷或自然冷却至室温。

13、已稀释完的试样24小时内可供制备显微试片，超过24小时作废，须重新稀释制样。

五、试片的制备

14、选择质地纯净、无污物、气泡等缺陷的载玻片和盖玻片，因为两种玻片上的任何污物，不洁都会不同程度地干扰观察和拍照。

15、载玻片和盖玻片一般可选用如下规格或其它规格：（用高倍物镜时应采用较薄的盖片）

载玻片：厚度：0.8毫米~1毫米。

长×宽 = 76毫米×26毫米。

盖玻片：厚度<0.17毫米。

长×宽 = 24毫米×24毫米。

16、制样前必须将上述两种玻片进行彻底洗涤和揩抹，使其光洁无污物。

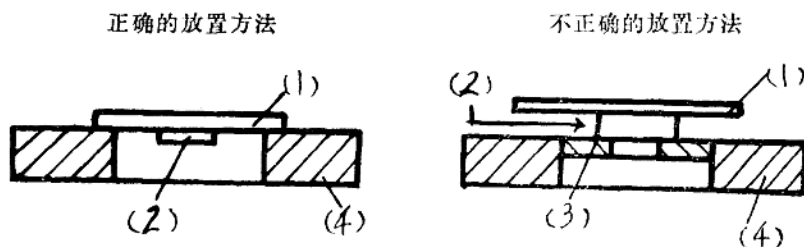
17、首先用棉钎沾少许医用凡士林，在载玻片上涂一层面积略小于盖玻片的凡士林层作为垫衬。随后，通过烘烤使垫衬分布均匀，并排除其中气体。但烘烤后的垫衬必须空冷至室温方可使用。垫衬的厚度要适当，一般应略大于油样中水珠之最大直径。

18、以细钢丝钎取油样一滴（油滴大小要适度）放于载玻片的软垫中心，然后将盖玻片轻轻地使其自由地落在油样上，以避免由于手压或带动而产生压应力或剪应力。

19、观察盖好盖玻片的油滴是否散开，颜色是否适度，如颜色过深则试样透明度差，且水珠过密。反之，则水珠过疏。遇有上述不正常情况均需重新制样，直至制出合格的试样为止。

六、油中水珠尺寸及数量的测量

20、试片在显微镜载物台上的放置方法：直立式显微镜与放置一般试样同，倒立式显微镜，为了减少盖玻片和载玻片对试样所产生的压应力，试片的放置方法如下面示意图所示：



图中：(1) 载玻片； (2) 盖玻片； (3) 显微镜载物片
(4) 显微镜载物台。

21、由于水珠是以圆球状态存在于油中，所以显微镜的调焦工作必须给予特殊注意。水珠中部最亮的时候并不是合适的焦距，因为此时水珠的轮廓不清，不能代表水珠的真正直径。必须调焦至水珠轮廓清晰，而水珠的中心部分略暗时方能量得水珠的真正直径。

22、放置试样、调焦以及调整聚光镜时，切不可碰撞试样。碰撞后的试片均需作废，重新制备新样。

23、测量视场的选择：首先用低倍率物镜将整个试片普遍地检查一次，然后选择均匀密布水珠（水珠数量最好在300个左右）而又有代表性的视场做为评定水珠直径及数量的视场。在代表性视场一经确定，进行测定的过程中不允许任意调焦。

24、建议测量操作可根据需要采用测微目镜直接测量法（简称目测法），并在该方法中也可使用标准图片比较法代替测微目镜直接测量水珠直径。此外，另一种方法是利用拍成的底片进行测量的方法（简称实测法）。

甲、目测法或标准图片比较法操作要点：

25、利用目测法或标准图片比较法进行测量时，显微镜的放大倍数应为 $800\times$ 。

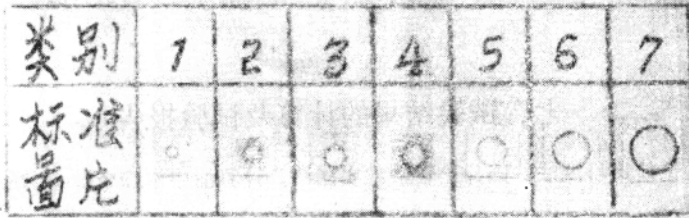
26、在选好合适视场的情况下，首先估计出整个视场具有几种不同直径的水珠，然后在各种水珠中选择数个具有代表性的水珠。以目镜测微计测量其实际直径，以此代表整个视场中同类水珠的直径尺寸，其余不再逐个测量。

27、换用十字线目镜或网格目镜，逐格或逐区域分类计算水珠个数。不在同一焦距的水珠不计算在内。

28、也可用标准图片比较法代替测微目镜测量水珠直径，但其余操作均遵照本操作要点。

29、标准图片及图片说明：

(1) 燃油乳化液中水珠直径尺寸标准图片



(2) 标准图片所列的水珠类别及尺寸如下：

类别	水珠直径范围 (μ)	水珠平均直径 (μ)	放大后水珠平均直径 (毫米)	测量放大总倍率 (\times)
1	<2.0	<2.0	<2.0	800
2	2.0~3.0	2.5	2.0	"
3	>3.0~4.0	3.5	2.8	"
4	>4.0~5.0	4.5	3.6	"
5	>5.0~6.0	5.5	4.4	"
6	>6.0~8.0	7.0	5.6	"
7	>8.0~10.0	9.0	7.2	"

(3) 标准图片中所示水珠直径是该类水珠放大后的平均直径。

(4) 标准图片只做为评定乳化油水珠直径之用，不反应乳化油其余各项参数。

乙、实测法操作要点：

30、实测法的试样稀释、样品制备以及显微镜操作均与目测法相同，所谓实测法就是将在显微镜中观察到的具有代表性的视场，拍照成规定倍数的胶片或干片，然后在冲洗好的胶片或干片上，借曝光箱之助对水珠直径及数量进行逐个测量。因此本操作要点仅对测量底片的操作加以规定。

31、用实测法进行测量工作，底片的放大倍数暂规定为 500 倍。

32、测量工作是在洗象用的曝光箱上进行，曝光箱的磨砂玻璃要刻好具有边长 20~40 毫米的网格，以便于测量工作的进行。

33、将底片放于网格玻璃上并将底片的纵横两边和网格相对齐，这样测量工作就可以按照玻璃片上网格的范围逐格进行测量。在网格线上的水珠占哪一格的面积多就算在那格内。

34、被测水珠的图象必须是：球状的轮廓清晰，形状规则（不在同一焦距上的水珠

图象不予测量)。

35、水珠直径的测量是用具有 0.5 毫米刻度的透明直尺直接进行测量。

36、允许在必要时用投影仪或放大机等设备，将底片放大后进行测量。其要点与上述规定相同。

七、试验结果的计算及试验报告

37、无论使用目测法、图片比较法或实测法，计算油中水珠个数最好不少于 300 个。

38、测量水珠直径的测量精度：用实测法时要求达到 0.5 毫米，凡小于 0.25 毫米的尾数舍弃之，等于或大于 0.26 毫米，小于 0.75 毫米者化为 0.5 毫米。等于或大于 0.75 毫米者进为 1 毫米。

用目测法时测量精度要求达到三分之一测微计最小刻度值（格）。凡小于 0.25 格的尾数舍弃之，等于或大于 0.25 格，小于 0.75 格者化为 0.5 倍，等于或大于 0.75 格者进为一格。

39、为了能够准确而明了地反映乳化质量又能简化测量操作，上述三种方法均不逐个报告油中水珠直径，只做如下分类报告：

类 别	第一类	第二类	第三类	第四类	第五类	第六类	第七类
水珠直径 (μ)	<2	2~3	>3~4	>4~5	>5~6	>6~8	>8~10

对于偶尔发现的个别试样，如果水珠直径大于上述范围，可酌情记录其实际直径。

40、试验报告中必须包括：所测水珠的总个数，不同直径水珠的个数等。

IV 测定法草案初稿解释及分析

一、油样稀释：

(一) 油样稀释的目的：

油样稀释主要是为了使油样中的水珠密度合宜在显微镜中观察和测量，太密则水珠重叠不易测量，太疏则使测量操作繁琐（以满足测定 300 个水珠个数的需要）。此外，稀释后的油样由于流动性的改善，能在不加大压剪力的情况下制成具有一定透明度的试片。满足制片及测量工作需要。

(二) 稀释剂：

1、对稀释剂的要求：

综合油样稀释及测量工作的需要，稀释剂必须满足下列四点要求：

第一、在稀释油样的同时，必须保证原有油中的水珠形状和尺寸不变。

第二、稀释后的油样在水珠密度合宜的情况下，并要有合适的粘度以保证制成的试

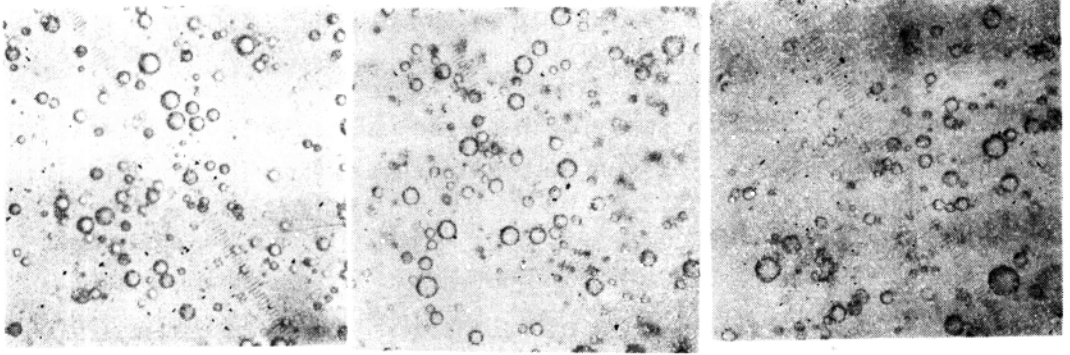
片中水珠固定，试片的油层厚度合宜。

第三、稀释剂的质地要纯净而透明，保证制成的试片具有一定的透明度。

第四、能很好地与乳化油互溶。

实践证明：加热后混合均匀的液体石蜡 + 医用黄凡士林能满足上述四项要求。四项要求的关键是第一项要求。液体石蜡 + 医用黄凡士林能较好地满足这一关键要求是通过下述试验得到证明的。

我们按照测定法草案规定的稀释方法稀释试样，稀释后立即进行显微观察、拍照（见图五）。然后相隔 6 小时再取该试样重新制片观察并拍照（见图六），相隔 24 小时后再以该试样制片拍照（见图七），在 24 小时间隔内三次检查结果均无明显变化。用该稀释剂稀释试样，在一定的时间内并没有破坏乳化油的稳定性。油中水珠尺寸、数量没有显著的变化，这就从实践中证实该稀释剂可以满足对稀释剂的关键要求。至于其它三项要求只要按照方法草案规定的要求进行操作，该稀释剂也是完全可以满足要求的。



图（五）原油乳液
稀释后立即拍照。

图（六）原油乳液
稀释后 6 小时制片
拍照。

图（七）原油乳液
稀释 24 小时后制
片拍照。

试样编号：#0，放大倍数：320×

稀释剂：液体石蜡：凡士林 = 1:3

稀释比例：乳化油：稀释剂 = 1:3

2、稀释剂的组成配比：

稀释剂两种材料的组成比例，应根据稀释剂的粘度（与试验温度有关）进行调节。单纯以液体石蜡作稀释剂，虽由于其质地纯净而透明并与乳油互溶后仍能保持乳油的稳定性等优点，而满足作为稀释剂材料的第一、三、四项要求。但由于其粘度小，稀释后油样中水珠流动激烈，给测量工作带来困难，易使油中水珠产生葡萄珠状堆集。加入医用黄凡士林主要是为了调整其粘度而使稀释剂的性能全面合乎要求。因此如果稀释后的油样中水珠过分流动，则必须增加稀释剂中的黄凡士林含量。反之，如稀释后油样由于粘

度过大而使制成试片的油层过厚，则应相应地减少稀释剂中黄凡士林的含量，总之，为了达到对稀释剂的全面要求，其组成比例可随着试验条件的不同，如油种的不同，试验温度的不同等而加以改变，方法草案中所规定的比例仅供参考。

3、其它材料组成的稀释剂：

在确实全面满足前面所说的对稀释剂四项要求的情况下，也可使用其它材料组成的稀释剂。我们曾对汽油、窄分馏汽油（80~150°C）、柴油、机械泵油以及甲苯做为稀释剂进行了初步探讨，它们分别存在着不同程度的破乳作用和不宜的流动性。但我们的试验是非常初步和肤浅的，有待进一步试验。

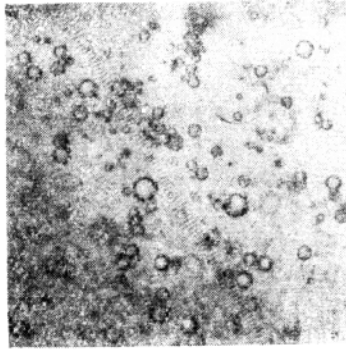
（三）油样稀释操作：

1、乳化油与稀释剂的比例：

稀释油样时，乳化油与稀释剂的比例一般应为1:3，这主要是为了满足对油样中水珠密度的要求。每个视野中水珠总量最好能在300个左右，这样我们就可以测量一个视野的水珠数量和尺寸，满足方法草案中规定的测量精确度，但显微放大的总倍率，所用物镜的视野面积，油中水含量等等均关系着观察到的水珠数量。因此可酌情调整稀释剂与油样的比例。

2、关于稀释过程中的加热问题：

稀释油样时，由于稀释剂和油样均呈膏状物质，因此就必须在稍许加热溶化的条件下进行乳化油的稀释操作。但过高的加热温度或加热温度虽不甚高，但反复地进行，有时会导致油中水珠呈葡萄珠状堆集，甚至破乳。因为当稀释后数量不多的试样在液态情况下，水珠的动能增加，流动性加强，在强烈流动的情况下，使水珠相互靠近，相互碰撞，这就有可能堆集成葡萄珠状或进而产生破乳现象。一般来说已经堆集成葡萄珠状的水珠是无法再使其分离的，遇到这种情况，试样的稀释工作就必须重新进行。下图（八）是乳化油中水珠中度葡萄珠状堆集的情况。



图（八）原油乳液经反复加热后（80°C反复加热两次）油中水珠呈中度葡萄珠状堆集的情况。

放大倍数：320×

稀释剂：液体石蜡：黄凡士林 = 1:3

稀释比例：乳化油：稀释剂 = 1:3

水珠呈葡萄珠状堆集严重地影响着显微测量工作，因此绝不允许稀释试样过程中过

高的温度加热，或在允许的上限温度反复进行加热，以避免可能产生上述问题。

3、已稀释好的油样放置时间问题：

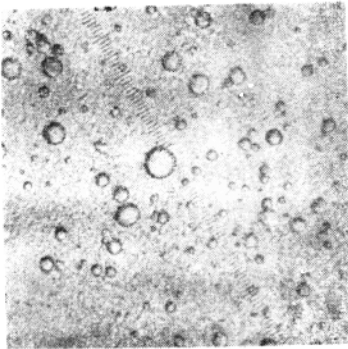
方法草案中规定已稀释好的试样在试管或量筒内放置时间不能超过 24 小时，否则需要重新制样，这条规定主要是防止试样稀释后如放置时间太长，惟恐油中水珠尺寸，乳化程度发生变化。这方面我们虽以原油、重油乳化液进行稀释后放置 48 小时，分段检查油中水珠尺寸、数量试验，并已证明放置 48 小时对检查结果无显著影响，但我们仍然认为从检验程序上看超过 24 小时的放置时间是没有必要的，另外，缩短稀释后试样的放置时间，可以消除一些意外的影响，更好地保证测量工作的准确性。

二、显微测量试片的制备：

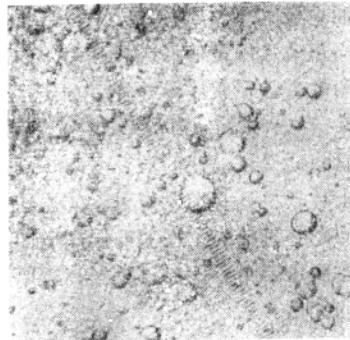
(一) 加凡士林软垫的意义：

试片的制备和样品的稀释有着同样重要的意义。在制样过程中绝不能对油液施以过大的外加压应力和剪应力，否则油中水珠尺寸必定受到严重影响。

此外，显微测量试片的油层是在载玻片和盖玻片之间。虽然在放置盖玻片时，没有给予外加应力，在未加凡士林垫的情况下，也足以影响油中的水珠尺寸和形状。虽然自身重量仅有 0.2 克 (21MM × 21MM) 的盖玻片，当盖在未加软垫而滴于载玻片上的油滴时，会使油中水珠迅速受压变形，而呈现薄饼状，如下图 (九·十) 所示



图(九)



图(十)

试样编号：#0

放大倍数：320 ×

稀释剂：液体石蜡：凡士林 = 1:3

稀释比例：原油乳液：稀释剂 = 1:3

图(九)未加软垫，盖玻片放置后油中水珠即有少许变形。

图(十)：图九试样在倒立式显微镜上放置 15 分钟后拍照，油中水珠变形更加严重。

(上述试样是在倒立式显微镜载物片孔径小于盖玻片边长，油层承受载玻片自身重量的压力情况下拍照)。

通过上述照片可以清楚地看出，在未加凡士林软垫的试片上，由于油中水珠受压变形，给显微测量工作带来误差和困难。

此外，油中水珠变扁不仅是盖玻片或载玻片的压力在起作用。稀释后油样的粘度，油滴的大小以及试片油层的厚度，往往也起着相当大的作用。如果稀释的操作不当，稀

释后的油样粘度过小,或制样的油滴过小,油层过薄,油样都更加不能承受盖玻片或载玻片自身重量给予油样的压应力。从而使水珠变形严重,甚至产生与原有水珠直径相差悬殊的薄饼状。

最理想的油层厚度应该是略大于油中最大水珠的直径(在盖玻片盖好后的油层厚度),因为过厚的油层会使试样的透明度变差。反之,油中水珠(最少是较大直径的水珠)必定受压而变形。稀释后油样的粘度尚易解决,油滴的大小也可凭经验进行控制。但盖玻片自身重量给予油滴的压力不但是无法克服,同时也是需要的。在盖玻片自身重量的作用下使油滴在载玻片上散开,才能得到厚度合适并具有一定透明度的试片。因此必须有比较合宜的制样方法才能同时解决上述一些有时是相互矛盾的操作技术问题。

根据我们多次试验表明,比较理想的解决方法是:在制样过程中首先在载玻片上涂一层薄薄的医用凡士林,然后将试样滴在凡士林层上。随后再加盖盖玻片,这种制样方法可以有效地克服上述问题,试样的制成率很高。

由于在载玻片上有一层薄的凡士林油层,就好象给油加了一层柔软的垫衬,产生了下述几点有益的效果:

第一、由于凡士林衬垫的粘度较油样为大,所以当盖玻片压在油滴上时,垫衬可承受部分盖玻片自身重量所产生的压应力,而不使油层被过分压薄,可以有效地控制油层厚度不小于油中最大水珠直径。

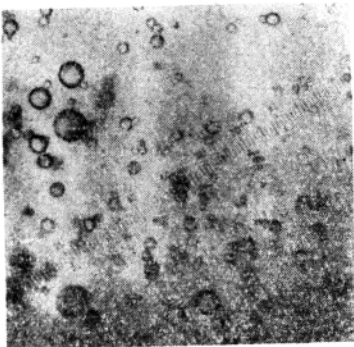
第二、当盖玻片压散油样时,油中水珠是在一层厚度大于水珠直径的软垫上受压,水珠就象飞船软着陆在大洋中一样。不使水珠在被压散时,受硬质的载玻片和盖玻片的碰撞而变形。

第三、软垫使受压油滴的散开受阻,散开的速度变缓,便于固定油中水珠。

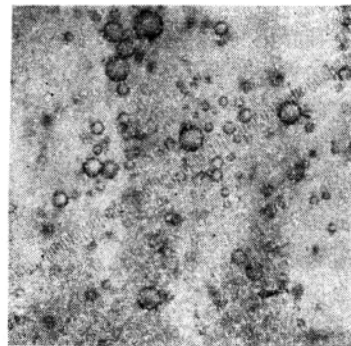
由于凡士林软垫具有上述效果,就比较理想地克服了盖玻片和载玻片自身重量给予油滴的压力问题。也解决了控制油层厚度问题。

软垫的厚度也要精心地加以控制,过厚同样存在着影响试片透明度问题,但过薄则起不到衬垫的作用。

加垫不但可以制成油中水珠不变形的试样,同时还可以使已制成的试样在数小时内保持原有状态不变,如下图(十一)、(十二):



图(十一)



图(十二)

试样编号：#0 放大倍数：320×

稀 释 剂：液体石蜡：医用凡士林 = 2:3

稀 释 比 例：原油乳液：稀 释 剂 = 1:3

图（十一）：加凡士林软垫制样，制成后立即拍照，油中水珠固定，边缘清晰，形状规则。

图（十二）：图十一试样在显微镜上放置两小时后拍照，油中水珠仍然保持原有的基本形象。

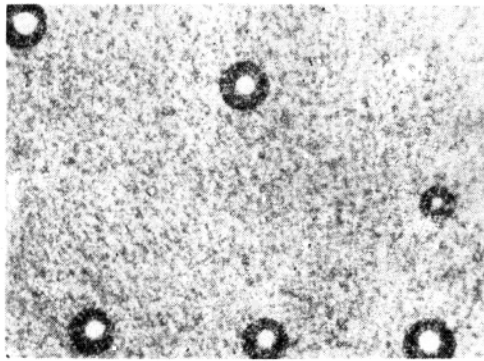
通过上述图片说明：加垫试样的效果是比较理想的，加垫是制样工作所必须，是显微测量试片制备工作的关键所在。

（二）试片中大尺寸空气泡的形成和识别：

1. 试片中大尺寸空气泡形成的原因：

通过多次试验证明：试片中大尺寸空气泡的形成原因有以下三个方面：

第一、在制备试片的过程中由于激烈地搅动油液，使大量的气体被裹入，这种空气泡虽然直径较大，形象明显易与水珠相区别。但由于它与水珠相混杂，而又和某些水珠在同一焦距上，在未完全掌握鉴别技术的情况下，往往容易被误认为是巨型水珠。其典型图片如下图（十三）

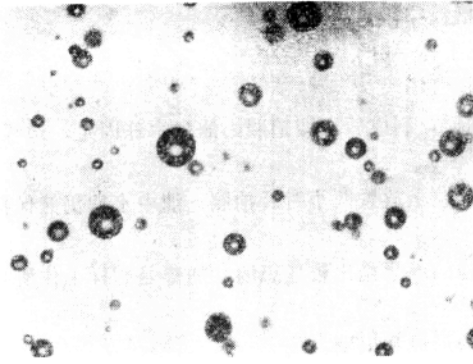


图（十三）原油乳液
试样编号：69下
放大倍数：120

稀 释 剂：液体石蜡：凡士林 = 1:3

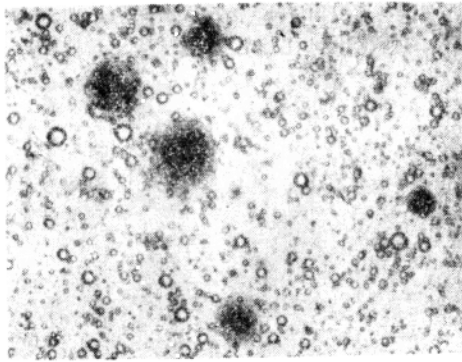
稀 释 比 例：乳化油：稀 释 剂 = 1:3

第二、另一个造成油样存在大量空气泡的原因是涂凡士林软垫的操作不当所造成，如果过分地用棉钎搅动凡士林就将在垫衬中裹入大量空气泡。随后如果烘烤温度过低或时间过短，其中气体来不及扩散出来，则将继续存在于垫衬中或与油样相混杂。但在通常情况下，它存在于油层的下部，和油中水珠不在一个焦距上，不易与水珠相混淆。下图（十四）、（十五），就是油层下部凡士林垫衬中存在较多空气泡的典型图片：



图(十四): 凡士林衬垫存在大量空气泡的情况。

放大倍数: 120



图(十五): 试片的衬垫中存在大量气体的情况。

试样编号: 69下(原油乳液)

稀释剂: 液体石蜡: 医用凡士林 = 1:3

稀释: 乳化油: 稀释剂 = 1:3

放大倍数: 200 ×

第三、由于不正确的稀释剂组成或过分的稀释试样, 稀释后的试样流动性过大, 另外在制样时未加凡士林软垫, 当油样滴在载玻片上并加盖盖玻片后油样迅速被展开, 并在一段时间内油样仍处于流动状态。在自油滴中心迅速流动展开时由于载玻片的表面状态不一致, 在油滴的各个方向上并不是齐头并进的。所以在某些地方就容易形成没有油液存在的空白区。这些空白区在油滴继续流动的情况下, 多数又被封闭在油样的内部形成空气泡如下图(十六)



图(十六)原油乳液
试样编号: 69下
放大倍数: 120×

稀释剂: 液体石蜡: 凡士林 = 2:3

稀 释: 乳化油: 稀释剂 = 1:5

在正确地使用稀释剂和选择合适的稀释比例及制样操作, 这种空气泡是少见的。

2、大尺寸空气泡的识别:

正确的识别存在于油样中的空气泡是比较关键的操作技术问题, 不然有时会将空气泡误认为油中水珠。另外往往也由于空气泡过多过大更被误认为油样破乳。

空气泡的主要特征:

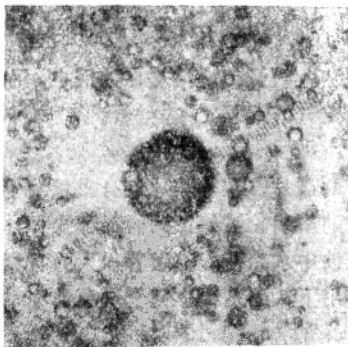
第一、空气泡的分布特点是:

油样边缘多于油样中心, 在大多数情况下呈圆形, 椭圆形或不规则的多边形。

第二、空气泡呈暗灰色-黑色半透明状态, 调动显微镜细调节时可发现其立体感很强。

第三、在长时间仔细观察下, 可发现其体积随着时间的延长而逐步缩小, 并在一定时间后不管原来的形状如何均变成椭圆形, 当继续缩小到一定程度时, 缩小的速度加快并突然消灭。

第四、空气泡消失后在其原有位置被油液所占据, 但可与其它地方区别开来。空气泡的消失过程如下图(十七)、(十八)、(十九)



图(十七)原油乳液中的空气泡。
试样编号: #0

稀 释 剂: 液体石蜡: 凡士林 = 1:3

稀 释: 原油乳液: 稀释剂 = 1:3

放大倍数: 320×