

一种快速、定量评定水膜脱净时间的新方法—脱水时间测量法

北京航空材料研究所 陆 峰 唐俊琪

本文作者在比较了目前现有的几种评定脱水性能的方法之后,提出了脱水时间测量法。这种方法能快速、准确和定量地测定脱水剂的脱水时间,比现有的脱水性能测定方法有较大的改进,能快速地评价脱水添加剂的脱水性能。

A New Method for Quick and Quantitative Determination of Water Displacing Time

Lu Feng Tang Junqi

(Institute of Aeronautical Materials, Beijing)

After the comparison with the other methods for the evaluation of the properties of water displacement used at the present time, the authors of this article have put forward a new method for the determination of water displacing time. The new method can determine the water displacing rate of water displacing agent quickly, accurately and quantitatively. Since this method is more advanced than the current methods for the evaluation of the properties of water displacement, so it can evaluate the properties of water displacing additives quickly.

一. 前言

作为水剂加工、水剂清洗后处理工艺使用的脱水防锈油,在生产过程中已得到了较为广泛的应用。但目前对脱水油的脱水性(或称水膜置换性)的评定方法存在下列不足之处^[1]:试验周期长,定量概念差,数据比较分散,平行性、重现性不好。为了进一步深入研究脱水剂(脱水油)的脱水处理,广泛寻找脱水效果好的添加剂,必须首先确立评定脱水性的试验方法。

二. 国内外几种常见的评定脱水性的试验方法

1. 以是否生锈作为评定依据

美军标MIL-C-16173D^[2]中对脱水性的评定试验是将打磨清洗干净的试样放入蒸馏水中,使试样表面浸润上一层均匀的水膜,然后水平放入脱水剂中一定时间后,再取出沥干,放入室温的静态潮湿箱中1小时,随后检查有无锈蚀来评定脱水性是否合格。而MIL-C-85054^[3]、MIL-C-0081309c^[4]则将试

样与水平面呈30°角倾斜放置。后用人工海水喷雾使整个试样表面覆盖上一层均匀的微小水滴,再用脱水剂从试样上边缘滴下,让它自然流下而覆盖整个表面,随后放入盛水的密闭干燥器中保持4小时,取出后用乙醇清洗并检查,若试片无锈则表示脱水性合格。

英国标准^[5]是将喷砂的清洁试样先浸入3%的氯化钠溶液后,再放入脱水剂中,取出后在室温下干燥1小时,与另一块清洁试样一同放入底部盛饱和碳酸钠溶液(控制相对湿度85%)的干燥器内,经一定时间后取出检查试片是否生锈。日本标准与我国某些部门的标准^[6]相似。把50毫升试油加5毫升蒸馏水用力摇匀后,在55±10℃下放置一夜。将清洁试样浸入蒸馏水后,再水平放入上述脱水油的混合液中,随后在静态潮湿箱内放置1小时,检查锈蚀性。国内一些部门标准^[6]则是将蒸馏水改为0.05%的氯化钠溶液作为被脱液,其余均相同。

2. 以置换水膜直径的大小作为评定基础

美联邦标准^[7]是用一块表面非常平的试样。打磨清洗后,平放在一容器中,往里加水,使水层表

面高出试片1毫米。然后在试片的中心位置上方轻滴一小滴脱水剂到水膜上,观察其排开水膜的直径大小来评定脱水性能的优劣。

最初,我们以为它可以定量地比较脱水剂的脱水性能,但经多次试验后发现,它受很多因素的影响,如脱水剂的水溶性、憎水性、试样表面粗糙度以及室内气流等。特别是试样表面的水膜要求每处均为1毫米厚,在实际中是比较困难的。所以,测试结果重现性差,用它来评定也就比较困难。

3. 染色法

该方法是将一试片浸入染色液中一定时间后,再放入脱水剂中,取出后再在无水乙醇和石油醚的混合液中洗涤。另取一試片,在脱水剂中浸一定时间后,再在混合液中洗涤;第三块试片在染色液中浸一定时间后,仅在无水乙醇中洗涤。上述三种洗涤液分别称为甲(有效液)、乙(基准液)、丙(比较液)三种溶液。在分光光度计上比较甲/丙的百分比值,由下式可计算出脱水效率:

$$f(D) = 100\% - \frac{\text{最大峰值下甲液的数据}}{\text{最大峰值下丙液的数据}} \times 100\%$$

据文献[1]介绍,这一方法的数据重现性不好,工作量大,操作起来较复杂,实际工作中也不能广泛应用。

通过对上述几种评定脱水性的试验方法进行分析,可以清楚地看到,几种方法要么是定性测定,要么是数据重现性不好或操作复杂,对于实际工作中广泛地选择脱水添加剂是不适用的。为此,通过查找文献及试验摸索,总结出了脱水时间测量法这一快速、定量测定添加剂脱水性能的新方法。

三、脱水时间测量法

1. 试验设备及装置(图1)

用上海仪表电机厂生产的ND-30型小型电动机,它的减速比为1:39.06。把它的传动齿轮与其他齿轮相配,使挂钩的升(降)速度调整到160mm/s左右。为了使电动机可逆运转,安装了一换向开关。切断电源开关后,由于惯性,升降机不能立即停下,影响试验结果,为此,用一弹簧片与橡皮组成刹车阻尼装置。

把电阻丝用玻璃管套住后,连在一可调变压器上,放入盛水的160×100×150mm玻璃槽内,将温度控制在30±1℃的范围内。用一个25毫升的量筒来装脱水剂。另外,在恒温水槽后放一日光灯(8瓦)作为照明光源,整个试验装置见图1。

2. 试验方法

试样为40×10×4mm的45#钢,处理方法为:氧化

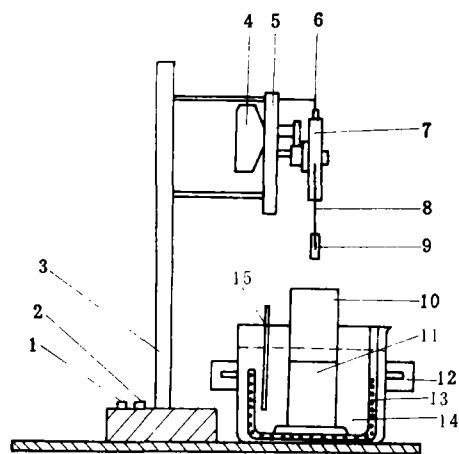


图1 脱净时间法的试验装置

1. 电源开关 2. 电动机换向开关 3. 支架 4. 可逆电动机
5. 固定板 6. 刹车阻尼装置 7. 减速滑轮 8. 吊线
9. 试样 10. 量筒 11. 脱水剂 12. 日光灯
13. 电阻丝 14. 恒温水槽 15. 温度计

镁除油→水洗→400#水磨砂纸打磨→氧化镁除油→水洗→去离子水洗,试片表面最后应为一层均匀水膜。

装有脱水剂的量筒,应在测量脱水时间前放入恒温水槽至少5分钟,以使它的温度达到给定值。试样浸入脱水剂后,用秒表记录试样表面水膜收缩的时间及脱净时间。应当注意:如果10分钟时仍未把水膜(或水滴)置换掉,则轻摆3~5下,看是否掉净,如仍不掉,则不必再延长时间,可认为该脱水剂的脱水效果很差。

3. 试验结果

利用脱水时间测量法,我们测定了数种添加剂的脱水时间,结果见表1。从表1可看到,对于脱水效果好的1#、12#添加剂,3次测量,脱净时间均分别为1.5秒、2.5秒;对于数分钟方能脱净的正辛胺、N-油酰肌氨酸十八胺盐、N-油酰肌氨酸,多次测量,其值范围均分别在140~160秒、180~200秒、260~280秒之间,故其相对误差不超过10%。这说明用脱水时间法所测得的数据重现性是比较好的。

4. 与现有方法的比较

脱水时间法测量时操作简单,数据重现性好,能定量比较各种脱水剂脱水效果的优劣,在生产实际中可以快速地对多种添加剂的脱水性能进行比较,选出脱水效果良好的添加剂来。

以脱水后是否生锈来评定脱水性,是一常用的经典方法,只能定性地比较脱水效果。当然,用来检查脱水(防锈)油是可以的,因为脱水油脱水的目的在

表1 脱水剂中表面水膜的脱水时间 (30℃)

5%的添加剂 溶于石油醚中	表面收缩 时间, s			收缩 形式	脱净时间, s		
纯石油醚 60-90℃	25	28	30	局部 收缩	—	—	—
	平均 28						
1*添加剂	1.5	1.5	1.5	成滴	1.5	1.5	1.5
	平均 1.5				平均 1.5		
12*添加剂	1.5	1.5	1.5	成滴	2.5	2.5	2.5
	平均 1.5				平均 2.5		
正辛胺	3	3	3	成滴	140	150	160
	平均 3				平均 150		
N-油酰肌氨 酸十八胺盐	3	3	3	成滴	180	180	180
	平均 3				平均 180		
N-油酰肌 氨酸	1.5	1.5	1.5	成滴	260	270	280
	平均 1.5				平均 270		
石油磺酸钡	8	7	8	成滴	—	—	—
	平均 8						
油酸	2.5	2.5	2.5	收缩 成滴	—	—	—
	平均 2.5						
正丁醇	2	2	2	成滴	—	—	—
	平均 2						
OP-4	1.5	1.5	1.5	成条	—	—	—
	平均 1.5						
OP-10	1.5	1.5	1.5	成条	—	—	—
	平均 1.5						

于使零件不锈。但用来研究脱水添加剂是不适用的,它不能测定脱水时间的快慢。测量置换直径法及染色法,数据重现性较差,影响因素多,所以实际上也不能很好地定量评定。此外,染色法操作起来比较复杂,而脱水时间测量法在很大程度上克服了这些不足之处。

四、结论

脱水时间测量法比已有的脱水剂脱水性能评定方法有了较大的改进。它是一种定量、快速评定脱水添加剂脱水性能的试验方法,并且操作简单,易于进行,结果重现性较好。

参考文献

- [1] 621所、北航, 防锈油水膜置换性定量测量法—染色法, 内部报告, 1977。
- [2] MIL—C—16173D, Corrosion Preventive Compound Solvent Cutback, Cold-application, Oct., 1966。
- [3] MIL—C—85054 (AS), Corrosion Preventive Compound, Water Displacing Clear, Mar., 1977。
- [4] MIL-C-0081309c, Corrosion Preventive Compound, Water Displacing Ultra-thin Film, Aug., 1973。

- [5] B.S.1133 Section 6, Temporary Protection of Metal Surfaces Against Corrosion, 1966.
- [6] 张康夫、王秀容等,《防锈、封存、包装手册》,三机部三〇一所,1982.727~728。
- [7] Federal Specification O-W-1284B, Water Displacing Compound (with Corrosion Inhibitor), Feb., 1977.
- *****

中国航空学会材料工程专业学会 第一届委员会在京召开

经中国航空学会批准,原材料专业委员会升格为材料工程专业学会,于1988年12月16日在航空航天部航空材料研究所召开了第一届委员会。委员会由27名委员组成,颜鸣皋教授任主任委员,傅恒志教授、周瑞发研究员高工任副主任委员。专业学会下设金属材料、非金属材料、新型材料、热工艺、理化及无损检测五个专业委员会。

中国航空学会副理事长油江亲自到会致祝词。他充分肯定了原材料专业委员会所取得的成绩,热烈祝贺材料工程专业学会成立,希望专业学会的同志们积极工作,为学会的改革、为建设具有中国特色的科技群众团体做出贡献。航空材料研究所新任所长杨春澍到会讲了话。他首先代表所领导和全所职工对材料工程专业学会的成立表示热烈祝贺,对中国航空学会批准材料工程专业学会挂靠在该所表示衷心感谢,并表示将竭尽全力支持专业学会工作。中国航空学会副秘书长屠德彰、航空材料所新任总工程师刘伯操参加了会议。中国航空学会维修工程专业委员会委员周肇基代表18个兄弟专业委员会到会致了祝词。与会的专业学会委员20人;航空航天部有关领导,航空学会学术交流处和国际联络部及《航空学报》、《材料工程》和《航空材料学报》编辑部代表也应邀到会。

会上，颜鸣皋主任委员作了“材料专业委员会工作总结”报告，傅恒志副主任委员作了关于“成立材料工程专业学会的筹备工作”报告，周瑞发副主任委员作了“1989年的学术活动计划”报告。出席会议的委员认真审议了三个报告。肖纪美、胡壮麒、陈熙琛、朱福臣、锁铨等委员先后发了言，就五个专业委员会委员人选、挂靠单位、发展团体会员及1989年学术活动计划等问题进行了讨论，取得了一致意见。委员们表示，办好专业学会是义不容辞的责任，团结起来，为更好地完成本届委员会的任务而努力。

(鞠靜敏)