

## 光学仪器的维护和保养措施

蒋德云

(中南工学院 衡阳 421001)

**摘 要** 本文从重视仪器的管理和使用出发,着重阐述对光学仪器的防雾措施,使仪器发挥更大的作用。

**关键词** 油性雾 水性雾 维护

### 1 必须重视仪器设备的管理和使用

仪器设备的高负荷使用,往往容易发生意外故障,特别是光学仪器若因维护和使用不当而起雾,就不能发挥仪器的正常作用,而带来工作上的障碍。所以高效的维护管理仪器设备已成为当今企事业单位有效降低成本,提高劳动生产率的有效手段。目前国内企业设备维护管理一般还停留在被动的抢修作业模式,即当仪器设备发生故障,无法继续使用时,维修人员才在最短时间内将故障排除,而当没有发生故障时,维修人员只是空闲,所以这样的管理模式是谈不上效率的,因此,仪器设备的管理也应做好计划,同样设备维护管理也需要把非计划性的工作转化为计划性的工作。

如果我们定期的检查保养来减低故障的发生,特别是做好仪器的“三防”工作,避免抢修工作,保证仪器随时能投入正常的作用,这就是一种主动的方式。

### 2 注意测绘仪器的防雾

测绘仪器在使用和贮存中,除了有生霉现象外,往往还有光学零件的起雾,影响仪器的正常使用,故可针对光学仪器起雾的主要因素,采取防止措施。

#### 2.1 光学仪器起雾的原因及其危害

雾是指光学零件的抛光面上,呈现出“露水”似的物质,这些物质有的是油质分子构成的,称为油性雾,有的是由水珠或水与玻璃起化学反应形成堆积物构成的,称为水性雾;有的光学零件上,两种雾都有,叫做水油混合雾,一般的都以“露水”状或干的堆积物存在于玻璃表面上。油性雾通常分布在元形光学零件的边缘,并向中央伸延,有的则沿擦拭痕迹分布,油性雾的形成主

要是油脂污染了玻璃表面,或是由于油脂的扩散,挥发在玻璃表面凝结而造成的,比如擦拭光学零件所用的辅料含脂量高,或者所用的工具带有油脂,用手指直接拿取和触及光学零件等,都会引起油性雾,或者是光学仪器上所用油脂的化学稳定性不好,产生扩散或使用方法不当涂油过多,油脂扩散到光学零件上而引起油性雾,或者是由于仪表油脂挥发性很大,会产生油质蒸气而形成油性雾,还有的是用汽油清洗金工零件时,没有让汽油充分发挥干净,就涂油装配。还有用汽油稀释粉尘脂涂在镜身内,随着时间的增长和温度的变化,这些汽油及所含的其它成份,逐渐挥发至光学零件上而形成油性雾。

水性雾是由于潮湿空气在温度变化下而形成,主要分布在零件的全面积上,产生原因主要是潮湿气体所致,但与仪器密封性能、光学玻璃的化学稳定性,以及玻璃表面的清洁程度有关,在较高的相对湿度下,霉菌易生长,有些霉菌生长长大后,便在菌丝体周围产生分泌物,这些分泌物有的是液状的,在液状分泌物外围便形成水性雾。

不管何种原因形成的雾,由于雾滴以曲率半径极小的球形分布于光学零件表面上,使入射光线产生散射现象,除了降低仪器的有效透光率外,并使成像质量差影响观测。有的光学零件因长期起雾,被腐蚀的玻璃表面形成很多微孔,严重的会使玻璃零件报废。

光学仪器起雾不仅在我国东南地区严重存在,就是较干燥的地区,由于温差变化,也会起雾,它比光学仪器生霉的影响范围更大,而且更难防止。

#### 2.2 使用防雾材料防止仪器生霉

光学仪器的防雾材料,要求具有良好的防雾

效果,又要不影响玻璃的光学性能,使用如下的憎水膜材料,可以起到很好的防雾作用。

### 2.2.1 使用防雾剂

采用乙基含氢二氯硅烷处理镀化学双透膜和不镀膜的光学玻璃零件,可以形成较牢固的膜层,具有憎水性能,有较好的防水雾性能,成膜容易,同时涂在光学零件表面,能改善玻璃的机械性能,在一定程度上保护玻璃表面不易擦伤,提高了光学玻璃表面的化学稳定性,利用它来清洁玻璃,去污能力较强,很容易去掉手指印,口水圈,提高了工效,这是一种很好的防雾剂。使用时用无水乙醚配成乙基含氢二氯硅烷浓度为0.25%~1%(重量%)使用,在室温下很快成膜并固化,采用气相法,蘸擦法,浸泡法,清洗法均可。使用方便,而且不需要增加设备。但要注意乙基含氢二氯硅烷由于带有刺激气味,配制时勿触及皮肤与衣服,使用时宜用棉球或海棉蘸擦,不要触及金属,若用于不镀膜和无刻线的光学零件,其使用浓度可提高到4%,由于乙基含氢二氯硅烷遇水或吸潮后冒烟起腐蚀作用,故应密封保管,严防对玻璃与金属的腐蚀,配制溶液时要现配现用。磷酸盐玻璃不宜此种方法处理。

还可采用防霉防雾剂,对硝基苯氧基乙基含氢氯硅烷,它为一种棕色液体,容易水解,将此药品用乙醚配成5%左右浓度溶液,用离心、浸泡、擦拭方法均可成膜。

除此之外,采用乙基含氢硅油和十二烷基三甲氧基硅烷防雾剂都能有效地起到防雾作用。

2.2.2 用真空镀膜方法,镀聚全氟乙丙烯,这是一种惰性氟塑料,化学稳定性高,且具有耐热、耐寒、耐腐蚀性,与玻璃和金属都有较强的结合力,具有较好的防霉防雾性能。不仅能在一般玻璃表面化学镀膜,氟化膜层形成保护膜,而且可以在磷酸盐玻璃表面成膜,磷酸盐玻璃化学稳定性很差,很容易生霉起雾,而且用一般的化学镀膜方法涂镀硅烷、硅油、硅氟材料等,都不能形成牢固的保护膜,真空镀膜方法,先在磷酸盐玻璃表面镀氟化镁,而后再镀聚全氟乙丙烯,对磷酸盐玻璃有良好的防霉防雾效果,多倍仪的绿色滤片,大部分是磷酸盐玻璃,用这种方法处理的滤光片,防霉防雾效果较好。

### 2.2.3 采用非硫化硅橡胶密封腻子防雾

光学仪器密封性好,对于防霉防雾都有重要

作用,非硫化硅橡胶密封腻子,是一种非硫化硅橡胶,加入填充剂、着色剂、结构控制剂所组成,其密封腻子高、低温性能显著优于原来的密封蜡,其他指标均不低于密封蜡。

### 2.3 设计使用中的防雾措施

2.3.1 设计仪器时注意防雾,仪器结构应加强密封性能,保证仪器在高温或低温情况下不降低密封性能,以防止因漏气而引起的水性雾,设计人员应当充分注意选择化学稳定性能好的光学玻璃和材料,为防雾打下良好的基础。

2.3.2 在制造和维修过程中注意整洁生产,装配和维修的工房须清洁,并严格遵守操作规程,精心擦拭光学零件,严禁用手直接接触和拿取光学零件,夹持光学零件的工具须进行脱脂处理,擦光学零件所用的辅件,如棉光、布块、乙醇、乙醚、碘以及光学零件接触的有机垫片均须进行严格脱脂,控制含脂量,装光学零件的器皿和盛乙醇、乙醚的瓶子,须经常清洗,保持清洁,这些都是减少油性雾的重要途径。

2.3.3 减少仪器内部的水蒸气,防止水蒸气在玻璃表面上凝结,尽可能在干燥的条件下进行装配或对装配好的仪器进行干燥处理,如充干燥氮气或空气以及放置干燥剂。仪器在使用和库存中,尽量控制使用环境和库房的相对湿度在6%左右,对于外业仪器在使用中不好控制湿度,用后应放在通风、向阳、干燥的地方,在仪器箱内放入干燥剂,并注意密封和及时更换烘干硅胶干燥剂,在潮湿环境下,使用的内业仪器,如纠正仪、复照仪等,对于可取下来的镜头和精密的光学部件,用后及时取下来放入干燥缸内加以保护,并经常保持仪器清洁,减少结雾核心。

2.3.4 合理选择和使用油脂,光学仪器上用的各种防尘脂、润油油脂必须是挥发度极低和化学稳定性好的材料,在光学仪器的金属零件上涂油脂时,首先要把零件清洗干净,让汽油挥发完后再涂油脂,并且要涂均匀而不能过多,距光学件10~15mm的范围内,禁止涂润滑油脂和防尘脂,防止油脂扩散引起油性雾。

2.3.5 提高光学玻璃表面的化学稳定性,利用化学镀膜或真空镀膜方法,在玻璃表面镀一层憎水膜,以提高玻璃的化学稳定性,增强玻璃的抗腐蚀能力,减少起雾,为了减轻水性雾对观察的影响,也可采用亲水材料,镀上一层透明的具有一

定的物理性能的亲水膜,使水雾能全部散开,均匀地分散在膜层中,不影响观察,当大气干燥时,膜层中的水分自然地挥发到大气中。

### 2.3.6 除霉,除雾

光学仪器一旦生霉起雾,就造成了不良的影响,而且给修理工作带来很多麻烦,因此,要以防为主,从仪器设计、制造开始就注意搞好防霉防雾,仪器库存和使用中加强维护保养,是做好防霉防雾工作重要保证。而如果仪器已经生霉起雾,就应及时处理,以免造成更大损失。

如果霉雾只在初期阶段,即在仪器生霉起雾后,很短的时间内,只在玻璃表面层附盖着而没有侵蚀玻璃和破坏膜层的时候,可以用混合液擦掉。

仪器生霉起雾后应及时处理,否则时间长了,就会腐蚀光学零件的表面和镀膜,甚至于玻璃腐蚀,应及时用一般的混合液或用乙基含氢二氯硅烷溶液擦洗,这种溶液即防雾,又有一定的除雾除霉作用。多倍仪的绿色滤光片大部分是磷酸盐玻璃,很易起雾,而且很难擦净,可以用稀的氨水擦洗,而后用水洗净,再及时用混合液把滤光片表面擦干,但这种玻璃很不稳定,如果不用时,擦净后

放在干燥皿内,或及时作雾处理,否则还会生霉起雾。对硅酸盐玻璃尽量避免用碱性的物质去擦,因为碱对硅酸盐类有腐蚀作用。

如果当光学零件严重生霉起雾,并已腐蚀了玻璃,只有重新更换玻璃或重新把光学零件抛光。

总之光学仪器要以防为主,发现霉雾要及时除掉,除霉雾后,要及时采取防雾防霉措施,才能保护仪器使之发挥更大的作用。

### 3 结语

由于科学技术的飞速发展,以及世界经济发展的需要,新的科学技术成果不断应用于仪器设备,设备的现代化水平不断提高,现代化设备正朝着高速化,精密化自动化等方向发展,故要积极引进国外现代仪器设备管理的理论和方法,探索赶上国际先进水平的途径,使光学仪器设备管理进入一个健康的现代管理阶段。

#### 参考文献

- 1 陈宝玲,现代仪器设备维护管理初探.(现代仪器使用与维修),1998.1

(上接第48页)

放置吸潮硅胶,然后使仪器通电去潮,经过一段时间后仪器稳定性逐渐正常。

2. 检查仪器电源进线色标是否于外电源一致。有无良好的单独“地线”。仪器的“地线”(与仪器外壳相接)不能与电线共用,任何电感应、磁感应都使仪器产生漂移。

3. 检查“同步解调控制”,用示波器检查“同步解调控制电路”检查点的波形,并与标准波形相比较。波形异常,特别是同步解调控制波形的微小变化,都可能使仪器产生漂移。对双光束“自动增益”电路结构的仪器系统,可能性大些。

4. 用电压表检查元素灯的灯电源的稳定性。

5. 负高压的稳定性等都可能导导致基线漂移。(上述试验均应用合格的铜元素灯进行。)

3.2 动态吸收漂移五步寻查法:由于在点燃火焰情况下吸喷“纯水”的基线漂移和吸喷样品溶液(线性范围内浓度)的吸收漂移,点火后的基线漂移要比不点火稍大些。所以应作下列五步检查:

1. 喷雾器毛细管有无堵塞,塑料毛细管内有无“气泡”,这些都会使吸液量减少。

2. 废液排泄口是否畅通,如不畅通会造成喷雾室内积水。

3. 燃烧器预热是否够(一般空气冷却式燃烧器应在点燃火焰吸喷纯水约5~10分钟后才能达到平衡。)

4. 气源(尤其是喷雾空气)压力是否稳定。乙炔稳压发生器有堵塞会使压力不稳。

5. 检查吸喷过有机试剂是否清洗干净,样品溶液“粒度”是否过大或有沉淀、夹杂物。当然,波长调偏于共振吸收线也会导致漂移。

在平时的工作中,我们积累了这些经验。通过以上的五步法先后及时解决了AA-8500、AA6601F、PE-1100B等设备的噪声、基线漂移及ABS重复性等故障,由此,确保了设备的正常运行。