

# TEOS在饱水木材脱水应用中的情况

Kirsten Jespersen

(丹麦国家博物馆)

方北松摘译

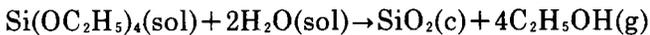
(湖北省荆州博物馆 434100)

**摘要** 对67个木材样品进行了脱水,随后用TEOS进行保护处理,样品包括12种不同系列材种,样品的年代,从公元前5000年至公元后1300年。用特丁醇和丙酮脱水,脱水后木材含水量在4%—23%,然后将它们浸入TEOS浴中2至9天,结果表明,用TEOS可稳定地保护针叶材,但在某些情况下会使阔叶林变坏。

## 1. 处理方法

先用丙酮对样品脱水,但只去掉了自由水。当木材浸入TEOS溶液后,TEOS渗入木材内,与保留在木材中的水份足以形成二氧化硅微晶。

下式为TEOS与水的化学反应式:



爱尔兰和文森认为用TEOS保护木材的主要优点是处理时间较短。例如,对一个长1m,直径25cm的大件而言仅13天时间;对一个长25cm,直径5cm的中件而言仅6天时间;对一件如长20cm,直径5—10cm的小件而言,仅需4天。

另外,此种处理费用低,无预先清洗的要求,多余的TEOS在8天内即挥发掉,处理后的木材具有抗潮湿,霉菌及微生物的性能。

重要的资料,如样品的树种,槽朽程度在报告中都没有。有关详情如重量、尺寸、体积及脱水前、脱水后的含水量都略去了。

## 2. 实验工作

实验工作从在25ml试管中混和TEOS和2%—20%的水开始。24小时后发现,水仍然作为单独的一相存在于试管底部,但当剧烈摇晃之后,溶液就变成为胶状物,4天之后把它取出,干燥48小时。 $\text{SiO}_2$ 结晶现出不同的外观,从糊状到透明状,从粉末状和球状到大尺寸结晶体。

10ml TEOS和10滴浓盐酸混和后形成一个长14mm直径9.5mm的相当坚硬的晶体。将浓盐酸换为氢氧化钠进行相似实验,则没有结晶析出,而生成白色粉末。

用丙酮和特丁醇脱水前,绘制不同浓度的水与丙酮及水与特丁醇混合溶液不同的比重曲线。为了确定脱水所需时间进行了测量水向丙酮和特丁醇中的扩散速率的实验,发现用丙酮脱水比用特丁醇脱水要快5倍(使用丙酮需3天时间,用特丁醇则耗16天时间)。

### 3. 木材样品

用于各项实验木材样品取自不同地点。分为12种类,其年代范围从公元前5000年至公元后1300年。将16件干燥的木材样品置于烘箱中于105℃条件下直至恒重,测得含水量为湿重的77.4%至94.8%(或干重的342%至1824%)。

### 4. 预处理

爱尔兰和文森认为,在用TEOS进行保护前必须在木材中留水份,但不是太多,据此,67件样品都必须保留不同份量的水份。

为了获得木材样品脱水后合适的含水百分率,测出的含水量将成为计算的基础。当饱水木材中的含水量已知,用作脱水的丙酮量则可各不相同,加已知量的丙酮到一个已知含水量的木材样品中去,当水和丙酮充分扩散后保留在木材中的水份就可以计算出来了。

通过上述方法,木材样品用丙酮经过七个步骤脱水后可使其含水量保持在4%至23%之间;相似地,使用特丁醇经过六个步骤脱水后可使含水量保持在8%至21%之间。

样品浸渍在密封聚乙烯容器里的TEOS中,浸泡时间为48、72或96小时。在震动的情况下,木材样品可在室温条件自然干燥,所有样品在干燥期间都将测量收缩率和重量减轻的情况。

### 5. 处理结果

四个已处理的样品结果如下:

样品1,中世纪(AD1100-1500)的松木。处理后仅出现可以接受的小裂缝。对这件样品的最佳处理是使用特丁醇,预处理后留8%的水份,TEOS浸泡时间为51个小时,样品内部完好无损,但样品表面已变得松脆易损。

样品2,公元前5000年的槐木,也显示出小的尺寸变化。但是,样品用丙酮部分脱水后已有无数裂纹,干燥后成为碎片。样品2中的三块用特丁醇脱水后表面没有裂纹,但是当干燥时,它们一分为二,大幅度收缩也开始出现。预处理后保持9%至21%的较高含水量,会使处理后样品表面坚硬,并防止样品裂开,干燥时间为45天。

样品20,公元前2500年的榆木残片,内部坚实而表面裂缝已达2至3.5厘米宽。自然干燥时有严重的变形。用特丁醇预处理,保留12%的水份再用TEOS进行6天时间的浸泡处理,结果并不令人满意。而用丙酮预处理5天后剩余23%的水份,再用TEOS浸泡8天,结果则是可接受的。即使这样,仍有过高的达9%至10%的收缩率,干燥时间超过两个月。

样品22号,是一件遭到彻底腐蚀的白杨木,基于湿重的含水率达94%,用TEOS方法无任何效果。处理后垂直于木纹方向的收缩率达25%至49%,这一结果表明这一方法完全不适用于此。

67件样品中只有8到10件处理后比较成功,这包括经丙酮预处理后含水率为23%,再经高至9天时间的TEOS浸泡处理的3件,和用特丁醇预处理后含水率为12%再经2至4天的TEOS浸泡处理的5件样品。

现已发现需较多地考虑预处理溶剂,预处理后的含水量和二氧化硅留存量等因素,保存好的松木能很好地被渗透,对于其它种类的木材,用特丁醇进行预处理比丙酮效果更好,并且

预处理后含水量须超过10%。

## 6. 表面处理

经TEOS处理的木材表面通常是疏松的,并且颜色较浅,故需进行必要的表面处理。

最合适的试剂有:①虫胶漆片;②60%的PA树脂、石蜡的二甲苯溶液;③达麻树脂(dammara, resin),蜂蜡各50%的混合物溶于3倍重量的二甲苯中。

许多具有粘性的物质如丙烯酸类、聚氨脂类和纤维素类都适用于修补裂缝。

## 7. 结 论

这次试验样品中少数几个显示出TEOS可用于饱水木材脱水。但是,预处理后含水量的不确定性,腐朽程度,和由此导致的TEOS浸泡时间的不确定性,限制了这一方法在文物保护中的应用。我们常用的冰冻升华及特丁醇和PEG4000方法,在各个方面都已超过了TEOS方法。

尽管TEOS方法在少数饱水木材的处理中取得了好的结果,但我们认为无需将这一方法应用于饱水木材。我们现在实验室中将这一方法应用于绳索纺织品保护的中间阶段。

译自“Proceedings of the ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference. 203-206”。

1993—02—24 收到

# 1995年国际学术活动

6月26日—29日,地点:荷兰(Leiden, the Netherlands),内容:历史画的技艺、材料和画室练习。

6月19日—21日,地点:意大利(Rome, Italy),内容:多孔建材的保存材料的评估方法。

7月1日—8日,地点:挪威(Stavanger, Norway),内容:第17届国际博协大会:博物馆与社会

7月4日—7日,地点:泰国(Bangkok, Thailand),内容:第3届文化财产的生物降解国际会议。

夏季,地点:美国(Baltimore, MD, USA),内容:镀金金属表面

9月13日—14日,地点:苏格兰(Abderdeen, Scotland),内容:古代和现代的树脂。

9月18日—20日,地点:英国(London, UK),内容:19和20世纪的雕塑的保存。

10月,地点:法国(Paris, France),内容:ARAFU 95—第4届国际专题讨论会:修复,不修复,重新修复。