

水基胶粘剂在胶鞋生产中的应用

Prakash D 著 许炳才摘译 涂学忠校

在手工成型的胶鞋生产中,溶剂型胶粘剂已使用多年。尽管溶剂型胶粘剂已被证明非常有效,但是由于溶剂型胶粘剂存在着污染环境和危害健康的问题,许多生产厂已开始在生产中使用水基(胶乳)粘合剂。下面简要评述水基胶粘剂在胶鞋生产中的应用,并与溶剂型胶粘剂进行对比。

溶剂型胶粘剂已在胶鞋生产中使用了多年。溶剂型胶粘剂是指溶剂中加入增粘剂的胶料。加粘合剂的胶料是在密炼机中制备的。为避免焦烧,硫化剂需在后期粘合剂胶料被溶剂溶解的过程中加入。已配合好的粘合剂胶料在一种橡胶溶剂(例如甲苯)中溶解。溶解在一个大的可调转速的水冷式搅拌机中完成。在溶解过程中必须保证温度不高于85℃,这一点很重要。整个溶解过程耗时约6~7h。在所有橡胶均被溶剂溶解后,将胶浆温度冷却至室温,再把硫化剂加到粘合剂胶浆中并搅拌0.5h。至此,胶粘剂制备完毕待用或待以后稀释。用橡胶溶剂可将胶粘剂稀释至不同的粘度。稀释通常在小搅拌器中进行。粘度降低的幅度取决于胶粘剂的涂敷方法。例如,用手工涂敷的胶粘剂的粘度比用辊筒涂敷的高得多。常用的胶粘剂涂敷器是一个双辊筒机器,其下辊筒和/或上辊筒是刷胶浆辊筒。胶粘剂通常供到刷胶浆辊筒上。绝大多数工厂采用溶剂型胶粘剂的原因之一是溶剂在环境温度下很快就蒸发了,不需要干燥设备。

溶剂除作为胶粘剂的载体或用作胶粘剂的稀释剂以外,还能提高未硫化胶成型时的粘性,而成型时粘性的提高有利于胶鞋成型。

溶剂型胶粘剂之所以用量日益减小,主要是因为溶剂载体(如甲苯)对环境 and 操作人员身体健康会带来危害。

由于上述原因,同时也因为EPA(美国环境保护局)规定要求减小排放气体中挥发性有机物质含量,使用水基胶粘剂的要求便应运而生了。

所遇到的大问题就是用水基(胶乳)胶粘剂取代溶剂型胶粘剂是否可行。水基胶粘剂能起粘合作用吗?如果水基胶粘剂能使用,是否意味着溶剂型胶粘剂会减少?不用说,肯定会有许多怀疑以及有关失败的过早的预测。

尽管市售的水基胶粘剂有多种,但我们决定在生产中选择水基(胶乳)胶粘剂,目的是开发一种在粘性、粘合强度和硫化性能方面与通常使用的溶剂型胶粘剂相当的水基胶乳胶粘剂。经过数月的试验,开发出了一个令人满意的天然胶乳配方。后来在生产中对该配方具有不同粘度的胶料进行了实验。为适于在现有设备上应用,选择了不同粘度的胶粘剂。

总之,该项目的最终结果是进一步开发出低品级的天然胶乳胶粘剂系列,以便在胶鞋生产中替代溶剂型胶粘剂。在我们的生产工艺中,使用胶乳胶粘剂的可行性是通过测定其粘合强度进行检验的。

在可行性通过了认证之后,我们就开始评估使用水基胶乳胶粘剂的经济性。最初的研究以及成本对比表明,使用水基(胶乳)胶粘剂替代溶剂型(橡胶)胶粘剂会使成本有所提高。但是在降低成本与(因暴露于溶剂下)

潜在的健康危害这种两难的选择中,我们认为从长远角度来说,水基(胶乳)胶粘剂是一个正确的发展方向。最后终于在我们的生产中采用了水基胶粘剂。采用水基胶粘剂需对现有生产设备进行改造和购置新的设备,又要对原来的生产技术进行改进。在实施采用水基胶粘剂的过程中,除了对设备和生产技术改造外,人的因素也起很重要的作用。成型工人的思维方式必须作出调整,实践证明这也是最难调整的一部分,因为旧习难改是人之常情。

起初有多种不同粘度的水基胶乳胶粘剂可供选择。水基胶粘剂粘度是根据与之对应的溶剂型胶粘剂的粘度选定的。两者之间主要的不同点在于尽管胶乳胶粘剂有不同的粘度(与生产中所用的溶剂型胶粘剂一样),但每种胶乳胶粘剂的总固形物质量分数均在0.55~0.60之间。而在溶剂型胶粘剂中,粘度越大,总固形物的质量分数也越高(见图1)。两者之间之所以有如此明显的差别,是因为胶乳粘合剂是使用流体调节剂来改变其粘度的,而在溶剂型胶粘剂中溶剂本身就是粘度调节剂。显然不同粘度的胶乳胶粘剂看起来很好使用,但它们对现有设备的适应性引起了人们关注。现有设备让胶粘剂贮罐口直接面对空气敞开,而这种情况已证明对胶乳胶粘剂是不利的。当胶粘剂凝结成块时应停止使用,并进行清污处理。这个问题也可通过加入调节剂的方法加以解决。一旦这套系统的所有障碍均得到排除,我们就开始在



图1 总固形物质量分数与粘度的关系

○—溶剂型胶粘剂; ●—水基胶粘剂

胶鞋试生产中采用胶乳粘合剂。尽管胶鞋的各个部件是通过共硫化形成一个整体的,但仍有人对使用水基胶粘剂时粘合的完整性表示怀疑。我们的初步试验表明,水基(胶乳)胶粘剂的效果虽不如常用的溶剂型胶粘剂好,但至少与之相当。

低品级系列水基胶粘剂与基于挥发性有机化合物的溶剂型胶粘剂的对比如图2所示。从环境观点来看,使用水基胶粘剂的积极作用如表1和2所示。由表1可以看出,1994~1995年所排放的挥发性有机化合物的理论数量为502.5 t,其中90%以上(即457 t)是溶剂型胶粘剂所排放的。从表2可以看出,在我们的工艺中全部采用水基胶粘剂后,挥发性有机化合物排放量将由原先的 $502.5 \text{ t} \cdot \text{a}^{-1}$ 下降至 $51.65 \text{ t} \cdot \text{a}^{-1}$ 。必须指出的是,与溶剂型胶粘剂不同,胶乳胶粘剂所排放的挥发性有机化合物最少。图2也证明了这一点。

与溶剂型胶粘剂相比,胶乳胶粘剂的优

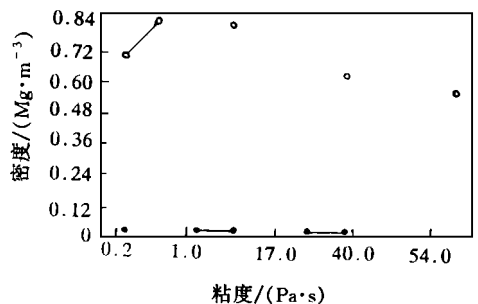


图2 挥发性有机化合物密度与粘度的关系
注同图1

表1 使用溶剂型胶粘剂时挥发性有机化合物在空气中的扩散分布

项 目	挥发性有机化合物/ ($\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$)	比例/%
密炼机	7.5	1.49
锅炉	21	4.18
硫化机	17	3.38
溶剂型胶粘剂	457	90.95

表 2 使用水基胶粘剂时挥发性有机化合物在
空气中的扩散分布

项 目	挥发性有机化合物/ (t·a ⁻¹)	比例/ %
密炼机	7.5	14.52
锅炉	21	40.66
硫化机	17	32.91
水基胶乳胶粘剂	6.15	11.91

点表现在以下几个方面:

- (1) 提高了工作场所的空气质量。
- (2) 由于工作场所未使用有机溶剂, 减少

了火灾隐患。

(3) 减少了对人体健康的危害。

(4) 减少了各类有害废物。

(5) 更容易清洗(水基胶粘剂干燥时, 很容易从手和机器上剥离)。

总之, 从环境保护观点出发, 我们可以说使用水基胶粘剂肯定是朝正确方向迈出的一步。

译自美国“Rubber World”, 21[7] 2, 20(1997)