

有机硅在毛纺织品的应用

清阳毛纺织厂 81.6

硅油乳液在织物整理方面，国际上已广泛应用。79年4月初，中国科学院化学所和化工二厂负责同志来厂联系毛纺产品进行硅油乳液整理试验工作，得到我厂领导的大力支持，双方达成协议在我厂开展此项工作。80年对阳离子硅油整理试验工作已告结束，部分品种乳油乳液整理已开始投产。

一、概述

精纺毛织品采用柔软剂处理，涤粘等化纤产品采用树脂整理，是目前毛纺织厂已广泛采用的工艺。经柔软剂处理的产品，手感柔软、细腻，而用树脂整理的产品，不仅弹性和身骨得到了改善，而且提高了产品的服用性能，如防皱免烫效果、降低缩水率等均有明显的改善。

但采用树脂整理的产品，往往会导致手感粗糙、呆板，因而降低了毛纺织品的风格。自五十年代有机硅聚合物正式进入工业领域以来，在二十多年中取得了很大的进展，在纺织后整理的应用除开始用于防水整理外，现已发展到比其它树脂具有更佳的性能，其透气性、弹性和无毒性则是其它树脂不能比拟的，它具有一般树脂整理的优点，而且赋予织物细腻柔滑的高级感。

采用有机硅整理，高分子量有机硅聚合物比低分子量有机硅聚合物有更大的优越性，但分子量在20000以上的有机硅聚

合物很难用机械乳化法制成水溶液，只能在有机溶剂存在下使用。为了解决这个难题，必须打破有机硅传统采用的本体聚合方法的局限性。中国科学院和北京化工二厂密切配合，采用了乳液聚合法制造高分子量羟基封头聚二甲基硅氧烷（硅油乳液），并形成了颗粒很小、分散性很强的稳定的乳液，为我们提高产品质量开辟了一条新途径。

二、硅油乳液适合做哪些产品

我们这项工作开展的时间不长，而且后一阶段工作重点是进行大车生产。解决大车生产中存在问题，真正进行试验摸索的时间很短。我们对纯毛花呢、纯毛华达呢、纯毛吡叽、腈涤纶、粘锦腈花呢做过小样试验，毛粘涤薄花呢、快巴、毛涤纶等产品做过中样试验和大车生产，我们认为^①纯化纤的薄织物以及^②含羊毛少混纺薄型织物^③效果最好，尤其是^③涤粘产品效果更为突出。如我厂60S/2快巴（粘胶50%，涤纶50%），经过硅油整理以后，手感有了明显的改进，商业部门认为有毛涤纶风格。80年4月份在呼市毛纺会议上，我厂的R457705A手感评为37.8分（40分为满分），是85块参加评选的各类产品中手感分数最高的一块。

我厂毛粘涤混纺薄花呢（羊毛20%，涤纶50%，粘胶30%），手感也有明显的改观，手感细腻活络，弹性好。毛涤纶产品（中低支产品）对手感也有一定的改进。

纯毛产品采用硅油乳液整理。从目前的工艺条件及所采用的处方效果不理想。手感虽然比较滑细，弹性比较好，但是毛感差，纯毛华达呢。纯毛吡叽处理以后，均有混纺的味道。

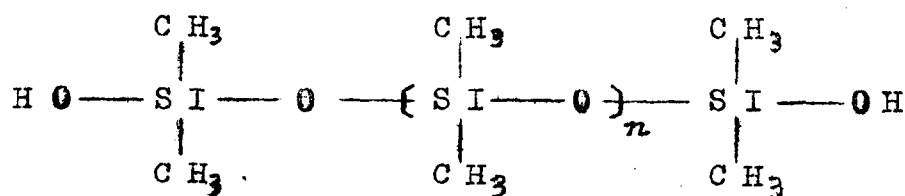
高支毛涤纶（如 76 S / 2）采用硅油乳液整理手感改进不大。降低了高支毛涤纶风格。有机硅整理的产品，表面形成一层坚牢硅油薄膜，降低了产品的摩擦系数，从而提高了产品弹性。使产品手感滑细，但羊毛产品舒适的感觉远不能用滑细和弹性两个指标代表。因此，纯毛产品进行硅油处理，往往会降低纯毛产品的风格。粗支毛涤纶产品总不如高支毛涤纶细腻、滑爽，总有些粗糙感觉。对粗支毛涤纶进行硅油处理，使低支毛涤纶有高支毛涤纶风格，高支毛涤纶进行硅油处理，使产品过于滑细，反而降低了高支毛涤纶风格。

总之，从前一段试验结果来看，我们认为粘涤薄产品及含毛较少的毛粘涤薄产品。采用硅油整理手感有明显改进，其它产品还需进一步摸索。

三、实践中的几个初步认识

1、处方的基本组成

①、硅油乳液（二甲基羟基硅油乳液）



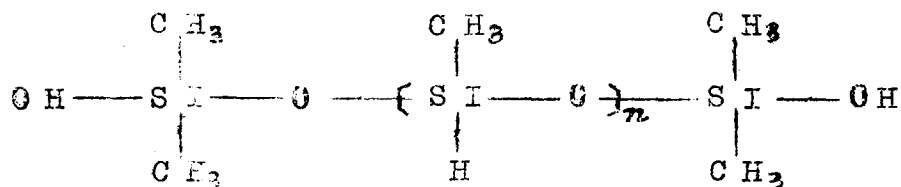
其中 $n = 400 \sim 700$
~ 3 ~

外观白色均匀乳液，PH值6~7，固体含量27~30%，分子量3~5万，乳液粒度 $\leq 2\mu$ 。

一般在毛织物中为0.75~2%，具体用量根据织物风格品种而定。

②、交链剂

我们应用含氢硅油作交链剂：



含氢硅油中的氢离子比较活泼，在高温中氢键打开进行交链，在织物上形成很薄坚牢的弹性透明体。采用含氢硅油作交链，织物有防水作用。

我们一般用量掌握含氢硅油与硅油乳液比例为1:9，如果为提高织物的防水效果，可掌握为2:8或3:7，但含氢硅油用量增加，织物板硬。由于含氢硅油保存比较困难，对手感有一定影响，可用其它交链剂代替。

含氢硅油的乳液做为交链剂在硅油乳液整理中用量不多，但作用很大。如果不加交链剂，手感不细腻，弹性差，从服用性能测试指标看，也有明显差别。

③、环氧树脂（100%双酚A型）

我们采用环氧618（水溶性环氧多胺树脂）做有机硅整理

的添加剂，溶于水与有机硅混匀，并使乳液稳定。

④、2DP树脂

二羟甲基二羟基乙烯脲，我们用作部分产品的有机硅整理的添加剂。

⑤、催化剂

羟基硅油与含氢硅油在无催化剂存在下，只有在 $\geq 200^{\circ}\text{C}$ 的高温下，才能氧化交链成膜。但做为毛混纺及化纤织物整理，这样高的温度不适宜的，然而在催化剂 Pb 、 Zn 、 Sn 、 Zr 、 Ti 等有机金属化合物的存在下，能使温度降至 $140\sim 150^{\circ}\text{C}$ 以下，甚至要在更低温度下进行缩合反应。

我们选用 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ 为催化剂，用量为硅油量的 80%。

2、工艺相应简化的可能性

一般采用硅油整理的工艺条件，可基本采用原织物工艺条件，如果产品工艺流程和工艺条件比较复杂，可适当简化。因为硅油整理的产品手感细腻、活络、强性好，因此，织物洗呢时间没有必要过长，掌握洗净为止，织物风格以硅油处方而定。一般薄织物经硅油整理，可取消电压工艺，而手感细腻、滑爽程度可达到经电压的效果。例： R457705A 粘涤纶、 B45763A 三合一花呢。工序：烧毛、煮呢、染色、去水、烤呢、中检、树脂、烤呢、焙烘、中检、蒸呢。

由上例可看出，染整工艺是最简单的，但实物质量却超过一般同类粘涤产品。

浸渍硅油工艺条件： 二浸二轧 烘干 焙烘

乳液率：50%左右

烘干：110℃~120℃

焙烘：130℃~135℃ 8分

(以后我厂大面积生产，烤呢机紧张，采用定型机生产工艺改为170℃，1分。)

8、出现的问题及其克服办法

根据产品使用的原料、品种、产品风格而定。一般硅油乳液处理的产品手感滑细，但也带来些副作用，纤维间抱合力下降，纤维容易滑脱出来，产品易发毛起球。从纺织工艺上改进，如增加单纱拈度，虽然有一定效果，但影响产量，况且拈度过大影响产品风格。

通过试验，我们认为在硅油中加入适量的添加剂（如2DP树脂）是比较好的办法。

原液涤纶在纺丝时加入颜料，颜料粒子要比染料分子大得多。因此，纤维间的摩擦系数比白涤纶摩擦系数大。因此用原液涤纶进行混纺的产品没有起毛起球现象。

4、我们根据本厂具体情况和品种，确定了各类产品处方：

①、R457705粘涤纶

按 100% 硅乳 13.5 g/l

硅油乳液 1 · 35 %;

含氢硅油 0 · 15 %;

环氧 618, 2 · 8 %; (北亚也 10)

$Zn(CH_3COO)_2$, 0 · 45 %.

②、340657 混纺薄花呢 (有起毛起球现象)

2DP 8 %; JFC 0 · 3 %;

硅油乳液 0 · 8 %; $Zn(CH_3COO)_2$ 0 · 5 %;

含氢硅油 0 · 09 %.

③、340783A 毛粘涤纶 (原液涤纶)

硅油乳液 0 · 675 %;

含氢硅油 0 · 075 %;

环氧 618 1 · 15 %;

$Zn(CH_3COO)_2$ 0 · 225 %.

四、取得的效果

1、前面已提到凡经硅油处理的产品, 实物质量有较大改进, 商业部门非常满意, 粘涤纶、混纺薄花呢均反映好, 在 89 年全国毛纺会议上, 这两个产品评价也较高。

2、采用硅油整理, 缩短了工艺, 为本厂增产开辟一条路子。

我厂 89 年原液涤纶三合一花呢生产量为 23500 米, 此产品原工艺需经洗呢、电压、择补等工序, 我厂 89 年增产计划为 277 万米, 主要是染整车间平衡不下来, 而染整卡脖就卡在

洗呢、择补、电压等工序。由于我们采用了有机硅整理工艺，砍掉了以上三个工序，而实物质量超过正常工艺的产品质量，从而保证了全年增产计划的完成。

3、我们对特殊整理产品与相对的正常工艺产品、全面物理指标性能进行了测试，服用性能有明显的提高。如曲磨提高85%至160%，落水变形提高半级，弹性提高10%~20%，缩水率降低50%左右。

总之，我们采用硅油整理新工艺生产的产品，不仅实物质量有了明显的改进，而且缩短工艺流程，服用性能也有大幅度提高，尤其曲磨这项指标更为突出。

硅油整理产品发毛起球问题开始我们未注意到，因为从测试指标来看，没有任何问题，但批量生产以后，市场反映比较大，找回来比较多，主要是发毛问题。我们认真分析了发毛的原因，进行了大量的试验，使发毛问题得到了比较彻底的解决。

为了证实此问题，我们选择不同类型人（10位），进行试穿，通过一个季度试穿，没有发生问题，其中有一位师付家住在前门附近，每天骑车从前门到清河往返几十里，也经得住考验。以后，我们扩大试穿范围（62条），效果也是比较好的。

五、存在问题

1、硅油乳液，含氢硅油乳液中有未经乳化的硅油，在浸槽中带到产品上，会造成难以消除的油渍。我们与化工二厂均采取

一些措施。化工二厂将硅油乳液加入平平加再进行研磨乳化（即QR-03），漂油问题大大减少；我们使用时在操作上采取些必要的措施，硅油油渍基本上能得到了控制。

2、浸硅油后的产品，在烘干时易出现横档，产生横档原因是因为在产品折叠处露在外面的风干的快，折叠处局部浓缩形成档子，将浸轧与烘干连续进行操作，可彻底解决此问题。

3、我们采用硅油整理为阳离子型的，交链剂为全氢硅油乳液处理液中无亲水集团，易亲油，因此造成斑疵，难以消除斑渍，车间生产中浅色号困难比较大，因此要大面积推广，还要克服很多困难。

此项工作，我们与科学院、化工二厂共同试验的，由于水平有限，工艺摸得不透，在生产中还存在一些问题。我们准备在81年继续组织攻关，使硅油整理在毛纺织品生产中发挥更大的作用。

北京清河毛纺织厂

一九八一年六月