

鉴定材料之三

国家七五攻关项目 - 院内编号 143

防风透湿涂层

技术总结之二

(工艺试验部分)

纺织部研究院纺织所

1989年12月

防风涂层织物性能不仅取决于涂层剂的性能，也和选用的基布和涂层工艺有密切关系。本报告主要详细叙述涂层基布的选择，涂层前处理工艺，涂层工艺研究，大样验证以及经济效益分析，现分别汇报如下。

一、防风涂层织物三品种所用基布的选择

(一) 民用冬服用的防风布，其用途可做一般絮棉防寒服的面料，或其罩衣，但主要用途为做羽绒服。羽绒服的面料及里子可用纯棉或涤棉高密织物，其坯布规格一般为：

J14·5 × J14·5 550 × 374

J13 × J13 576 × 355

但众所周知，高密织物存在的问题是织造困难，产量低，成本高。本项目选择普通的T/C细纺布（坯布规格为13 × 13，433 × 299，英制为45 × 45，110 × 76），经防风涂层后同样能用于做羽绒服，而且加工方便，产量高，成本低，比目前采用高密织物具有更好的经济效益。

(二) 做寒区作业服用的防风布，这类织物对基布要求坚牢、耐磨。经调查，一般用T/C卡其或T/C府绸。本题选择常用的一种T/C府绸，其坯布规格为，T/C 23 × 26，409 × 240（英制为25 × 22·6，104 × 61），厚实，坚牢，较受欢迎。

(三) 做轻便风雨衣用的防风绸，经调查，人们较欢迎这样的一种

风雨衣，轻、软、体积小，折起来便于随身携带，具有一般的防雨和防风性能。为此目的，本题选择一种紧密度较低的普通锦纶绸（染色以后其透气量是较大的，为 $64.2 \text{ ml} / \text{cm}^2 \cdot \text{s}$ ，这种锦纶绸若采用一般的浸轧法防水整理，那么虽具有一般的防雨性能，但是防风性能很差。本题研制的这个品种可获得名符其实的风雨衣，即防风性能、防雨性能都好。

二、予拒水工艺试验

(一) 织物涂层予拒水加工的必要性

织物涂层前予拒水加工对涂层织物性能有明显影响。同样规格的织物，同样的水性涂层浆，同样的工艺条件，若织物在涂层前做适当的予拒水处理，那么涂后的织物其透气量降低较多，低温柔软性也会明显改善。这从下表所列小样涂布试验测试结果可说明，后来做大样试验也得到了证明。

				洗前	机器皂洗15'	透湿量	低温硬挺度 -30℃
T/C 15×15 433×299	未予拒水			0.410	0.494	3690	>11
	已予拒水			<0.28	<0.26	3665	7.7

从上表看，未予拒水处理的布在涂层后低温硬挺度大，通过有机硅柔软剂等后处理改善的程度不大，不可能达到合同规定指标。其试

验数据见下表。

有机硅柔软剂等浓度 (每升工作液含量)	低温硬挺度-30℃
未作后柔软整理	> 11
经含氢硅乳 5 ml + 羟基硅乳 30 ml 整理	11
“ 30ml + “ 30 ml “	10.2
“ “ + “ 70 ml “	10.2

因此，防风涂层前有必要先进行予拒水处理。

(二) 予拒水剂的选择

1. 涤棉混纺布

用相同规格的织物 (T/C 13×13 433×299) 采用不同的拒水剂处理 (浸轧—110℃烘干，不焙烘)，再进行同样的涂层 (手工涂刮—烘干—焙烘)，测得样品透气量的结果如下，

拒水剂 (每升工作液中的含量)	透 气 量	
	原 样	机洗 15'
有机氟拒水剂 10 ml	< 0.28	< 0.28
含氢硅乳 3 ml 加羟基硅乳 (阳离子型) 2.7 ml	< 0.28	< 0.28
“ “ 加 “ (阴离子型) 2.7 ml	< 0.28	< 0.28

从测试数据看，上述三类拒水剂都可采用。但是考虑到一般棉布印染厂都不用阳离子型的拒水剂，为便于今后的推广应尽量采用国产阴离子型和非离子型的拒水剂。经多次试验证明，含配涂层浆时选用的柔软剂S₁和含氢硅乳配伍，作T/C织物的予拒水处理，能满足本课题的要求，而且用量都较低。但是工艺条件要作适当调整，即T/C织物在浸轧工作液后先烘干，而后要经过180℃28—30'的焙烘，这可在SS-T机器或树脂整理联合机的一单元上办。这样涂前处理后的布拒水性约为70分，涂层后四项指标都合格，而且涂层的耐洗性也较好。另外涂层以后，非涂面的拒水性为70分，涂层面的拒水性为50分，这样防风布还具有一定的拒水性能，提高了使用价值。

2. 锦纶绸的予拒水

锦纶绸涂层若用含氢硅乳与柔软剂S₁配伍作工作液，这两者浓度都要高至80ml/l，才能使锦纶绸的拒水性达80—90分。易达到同样的拒水性，一般有机氟防水剂工作液的浓度只要10ml/l。

锦纶绸用有机氟予拒水处理再涂层，也有相当的耐洗性，这从下表测试数据可以证明

	透 气 量		水 压	
	原 样	机洗15'	原 样	机器皂洗三次
锦纶绸有机氟予拒水	< 0.28	< 0.28	* 43.0	33.6

* 本次涂层，由于涂层浆粘度较高，成膜性较好，因此水压较高

三、涂层工艺试验。

(一) 工艺一般条件。

由于本题研制复配的涂层浆成膜性较好。故采用浮动刮刀。刮刀与布面垂直。刮刀与布的压力要重。当车速开至 15 米/分时。涂层布的性能仍能达到要求。

(二) 三个品种涂层用的浆号

1. 民用冬服用防风布。涂层时用 B 浆。经多次试验表明。T/C 细布经涂层后的四个指标都符合合同要求。成本也较低。其测试数据可见下一段对比表中的第一行。

2. 寒区作业服用防风布。基布采用 T/C 府绸。即 $23 \times 26409 \times 240$ 。涂层时用 BSC 浆。同一种基布 (即都为 T/C 13×13 、 433×299)。两种浆得到的测试结果对比如下。

	透气量	透湿量	低温 硬挺度	断裂强力 N		撕破强力 N	
				T	W	T	W
用 B 浆	<0.28	2967	7.6	707	347	49	29
用 BSC 浆	<0.28	3532	7.2	695	345	48	28
合同规定	<1.2	>2000	≤8.0	>500	>300	>29	>15

从上可看出。用 BSC 浆后。低温柔软性较好。透湿量也较高。

3. 轻便风雨衣用防风绸

采用 B 浆。BSC 浆进行涂层试验。测得各项指标如下。

	透 气 量	透 湿 量	低 湿 硬 挺 度	表面抗湿性级		静 水 压 cm
				非涂面	涂面	
锦纶绸。蓝青色。涂BSC浆	<0.28	1730	7.6	5	1	24.5
“ “ 涂B浆	0.283	1660	7.2	5	1	20.2
锦纶绸。紫红色。涂BSC浆	<0.28	819	静电	1	1	57.9
“ “ 涂B浆	<0.28	780	无法测	1	1	49.1

说明：本次试验时，BSC浆的粘度为3486CP，B浆的粘度为2016CP。

上述水压等两者的差别，是由于粘度相差引起的。两种浆料涂制的产品各项指标都达到要求，但B浆成本较低，可选用B浆。

(三) 涂层浆粘度

涂层浆的粘度对涂层织物质量有明显影响。粘度大小对涂层布质量的影响视基布的情况而不同。当粘度过低时，若基布未经予拒水或予拒水太轻则手感明显发硬，透气量大，耐静水压低。当基布经很好予拒水时，粘度大小也有影响，但影响较小。

经过试验适宜的粘度范围为2000—9000 CP，但为了兼顾各种性能，要求粘度适当，即T/C布采用3000—4000CP左右，锦

给制可采用 7000-8000CP 左右。

说明、粘度计型号为 ADJ-2G，上海天平仪器厂出品，外筒 GN，内筒 GNA，第三档转速，即外拉转速为 11.5 转/分钟，测定温度 20℃。

四 涂料色加入试验

涂层浆中可加入少量涂料色，经试验说明这不影响四项指标的完成。部分测试数据如下：

	透 气 量	透 气 量	透 湿 量	低 温 硬 挺 度 -30℃	涂层面的染色牢度					
	【原棉】	机洗 15			皂洗 变 色	皂洗 涤 沾	皂洗 棉 沾	刷洗 变 色	干 摩	湿 摩
不加涂料色	<0.28	<0.28	3931	5.3						
加涂料黄 FG 其量为 PA1 的 1%	<0.28	<0.28	3854	6.6	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4
不加涂料色	<0.28	<0.28	3346	5.9						
加涂料蓝 8301 其量为 PA1 的 3.3%	<0.28	0.395	3387	6.3	4	4-5	4-5	2	3-4	3

(5) 涂后烘干和焙烘条件

织物涂层后，烘干温度为 110-120℃，热风，烘干时间为

35—40"。这样的条件能烘干，最后成品能符合要求。

焙烘温度经过小样试验【见下表】选择150—160℃，热风焙烘时间为35—40"。这样做可达到要求。若焙烘温度过低，则会影响耐洗性能。

	透 气 量	
	原 样	机器皂洗三次后
烘干后不焙烘	< 0.28	0.58
140—150℃ 1'	"	< 0.28
160℃ 1'	"	"
180℃ 1'	"	"

四、三个品种的工艺流程与大样验证

经上述多次试验比较以后，确定了三个品种的工艺流程和工艺参数如下。

(一) 做民用冬服的防风布

T/C 染色细布—浸轧阴离子型拒水剂工作液—90—100℃
 烘干—180℃焙烘28—30"—卷布—浮动刮刀直接涂层一道。
 涂B浆—110—120℃烘干—150—160℃焙烘35—40"—打卷
 —验布、计量、成卷—成品

(一) 做寒区作业服的防风布，基布用 T/C 染色府绸，涂 B S C 浆，其他同上。

(二) 做轻便风雨衣用的防风绸，

染色锦纶绸—浸轧有机氟防水剂工作液—110—120℃烘干—打卷—浮动刮刀直接涂层涂一道，用 B 浆—110—120℃烘干—150—160℃焙烘 35—40″—打卷—验布、计量、成卷—成品

按照上述三个品种的工艺流程，进行了多次大样涂层试验，共涂 10320 米，性能都达到合同规定的四项指标。另外，质量也符合三个品种的具体要求。

具体测试数据见下表：

布 格	透 气 量	透 湿 量	强 度 -30℃	新 裂 强 力			防 粘 缝 造	表 面 抗 湿 性			
				T	W	N		静 水 面	涂 面		
共同规定指标											
T/C13X13 435X299	≤1.2	>2000	<8	>500	>300	>200	>10	未判定			
民用冬服用防风布	T/C13X13 435X299	<0.28	2967	7.6	707	347	49	20	好	2	1
寒区作业服用防风布	T/C府绸 23X26 409X240	<0.28	2761	7.9	418	550	76	38		2	1
	T/C13X13 435X299	<0.28	3532	7.2	695	345	48	28			
	〔与T/C府绸同一工艺涂〕										
轻便风雨衣用防风绸	锦纶绸。蓝青色。市购	0.28	1660	7.2	810	572	68	6.2	4~5	1	
	T/C13X13 435X299	0.33	3665	5.5	715	417	53.8	32.8	3~4	1	
	〔与上述锦纶绸同一工艺涂〕										

上表中防钻绒性测试数据是由我院标准所应用自己研制的《织物防钻绒性试验方法》(该方法即将出版,形成国家标准),所测得。标准所收集了国内外防羽绒织物样品进行防羽绒性能测试,获得如下结果。

本院标准所编号	透气量 ml/cm ² .s	钻绒 根数	说明
30	0.333	18	本题涂制。涂层浆主成分PA1,增稠剂T ₁ ,造定
31	<0.28	11	本题作对比用, " PA2, " T ₁ ,手感硬
32	7.529	225	" " PA1, " T ₂ ,透气
10	4.325	29	无锡出纯棉防羽绒布
15	5.200	43	日本出 " "
12	3.706	13	绍兴出 " "
23	5.87	68	杭州出涤棉线绢涂层布
未编号	<0.28	3	本题涂制。涂层面向羽绒
"	<0.28	6	" 涂浆中加涂料蓝,非涂层面向羽绒

从以上对比可说明,我们研制的涂层布,完全可用于做羽绒制品。另外,我们请服装厂加工的羽绒服,经试穿,也证明布料不钻绒。

五、涂层成本,预计经济效益

(一) 涂层成本(仅算化工料)见下表,都以元/m²计。

	予拒水费	涂层工序		化工料
		涂层量 g/m ²	化工料费	合计费用
T/C 13×13 433×299 (45×45 110×96)	0.04	14	0.33	0.37
T/C 23×26 409×240 (25×22.6 104×61)	0.06	17	0.46	0.52
锦纶绸	0.02	7	0.17	0.19

不用

(二) 预计经济效益

本题涂层成本较低，预计推广后有较好的经济效益。

1. 防羽绒布：

据北京日报1988年11月20日第二版报导，“今年年初，生产羽绒服用的全棉防绒布已从每米3.91元涨价到9元”。一般全棉防绒布幅宽112cm，9元/m经换算，则为8.04元/m²。而本题涂制的防羽绒布，出厂价预计为4.73元/m²，其组成为：

基布，T/C 4545 11076 染色布	3.48元/m ²
涂层用化工料	0.37 "
工时费	0.45 "
利 税(按10%计)	0.43 "

这样相比，比高密度织物便宜许多。

2 寒区作业服用防风布，

寒区作业服以往一般用羊皮大衣等防风透湿等都很好，但很笨重，价贵，又稀少。如以挡风性较差的人造毛皮等和防风涂层布配合制成寒区作业服以代替天然皮大衣，不仅有同样的防风保暖性，还轻便得多，成本要低许多，其经济效益是较好的。

六、结 论

(一) 利用国产化工料，采用复配的方法，配制两种涂层浆。已涂三个品种，共涂 10000 多米。经多次取样测试，质量已全部达到，有的已超过合同规定的四项指标。这样合同规定的各项任务已全部如数完成。

(二) 工艺流程短，工艺条件易掌握重演性好，质量稳定合格率 100%。

(三) T/C 混纺织布的予拒水剂选用阴离子型的，可满足工艺要求同时易于在棉布印染厂推广。T/C 混纺织布经予拒水再涂层后，透气量都很小，因此防风保暖性好，而且都较耐洗。适于做冬季民用防寒服、羽绒服以及寒区作业用的劳保服装等。

(四) 锦纶绸的予拒水剂选用有机氟，用量较少，拒水性能好，而涂层膜与之仍有相当的粘接力，成品手感柔软，适于制作轻便的，即防风又防雨的可随身携带的各种制品。

(五) 涂层是水性，有利于安全生产，对劳动保护，环境保护都无不利影响。

(六) 由于工艺流程短，涂层浆价格适中，涂层量也较少，因此成本较低，具有较好的经济效益。

(七) 民用冬服用防风布（已做羽绒服），还有寒区作业服用防风布（已做劳保防寒服），经试穿，反映都较好，防风保暖性好，布料不钻绒，低温下仍较柔软，穿着无不舒服感觉等。