

93 (4)

4-7, 9

Ts 176.6

聚丙烯纤维, 防火贴墙布, 非织造织物

阻燃丙纶贴墙布的研制

徐宝信 郑维友

(山东省莱芜市丙纶厂)

内容提要: 本文着重阐述了丙纶阻燃贴墙布的研制过程, 分步介绍了原料的选择、纤维材料结构设计、针刺工艺的选择与测定、热轧与浸胶定型整理及分析等各方面的研制情况, 并通过测试数据论证了该产品达到了理想的阻燃效果。

一、前言

1984年纺织工业部提出了发展服装、装饰和产业用纺织品三大领域的战略方针, 并相应地建立了中国纺织装饰总公司, 自那时起, 全国各地纺织工业主管部门和企业为我国纺织装饰品的配套发展作了大量工作, 成绩显著。据统计, 目前全国纺织品的品种已达上万种, 每年仅供全国450家涉外宾馆使用的装饰品就达几亿元。室内装饰三大件, 已进入普遍家庭。

贴墙布是随着人们对居住舒适性的要求日益提高的趋向而发展起来的, 国外这类材料中, 针刺法非织造布占了很大的销售比重。这类针刺法非织造布的定量范围在150~400g/m²之间, 质量较轻。在这方面用途上, 对产品的要求, 重点是具有传统纺织品的外观与性能, 而无底布的毛圈型针刺法非织造布最能符合这一要求。这种非织布的底面经过浸渍, 从而能如同普通贴墙布一样, 按通常的方式进行粘贴操作。表面层则通过针刺形成各种图案, 例如条纹、菱形、花式波浪等。墙布可用吸尘器清洁, 也可湿揩。

就墙布来说, 一般对隔音和吸音的要求是不高的, 但对使用在公共建筑中的贴墙布, 则必须考虑阻燃效果。

目前, 国内装饰布的发展比较缓慢, 因阻燃问题没有得到彻底解决, 使其推广应用受到了一定限制。因此, 阻燃墙布的开发具有较强的市场竞争能力和开发前景, 开发和推广这方面产品对推动我国装饰工业的发展将是一个较大的贡献。

二、原料及结构的选择与设计

贴墙布作为装饰材料的一种, 其用途具有特殊性和广泛性, 因此, 对墙布的要求是多方面的。墙布的基本功能除包括具有传统纺织品的性能风格外, 还有形状和尺寸稳定性、阻燃性等等, 都是其必要的性能。

1. 原料的选择

目前实际使用的墙布纤维原料有涤纶、锦纶、丙纶等。我们选用丙纶是考虑到墙布需要有阻燃性能, 而墙布仅靠阻燃后整理改性所具有的阻燃性能是较弱的, 也是不持久的, 达不到标准要求(浸胶时加入氯化物进行阻燃整理, 因上胶量为20g/m²左右, 含量太低达不到阻燃标准)。因此要解决贴墙布的阻燃问题, 必须选择阻燃纤维原料。目前涤纶、锦纶阻燃短纤维货源缺空, 我厂研制的丙纶阻燃纤维已获成功, 且该产品防老化性能有所改善, 具有弹性高、耐磨、价廉等优势, 所以选用阻燃丙纶短纤维

较合适。表1为普通丙纶短纤维经阻燃整理的墙布与阻燃纤维墙布的阻燃性能比较。

表1

性能要求	普通纤维阻燃整理布	阻燃纤维布
平均损毁长度 (mm)	燃烧	51
平均续燃时间 (S)	燃烧	0
滴落物燃烧时间 (S)	燃烧	0

2. 织物量的设计

目前国内外针刺墙布的规格在150~400 g/m²范围内,因墙布的应用领域对它的吸音隔音要求一般,我们从综合经济角度出发,设计了200g/m²~400g/m²的系列规格,用于各种场所。

3. 纤维材料的工艺结构设计

为满足产品性能要求,同时适当降低成本,我们采用无基布的结构,对花刺毡进行热轧、浸胶定型处理,以保产品尺寸稳定。纤维的纤度和长度对贴墙布成品的性能及风格影响颇大,我们从产品的风格、手感、应变强度等指标综合考虑,并根据产品用途,经过反复研究,最终进行了精确设计,确定

采用7dtex×75mm丙纶短纤维。实际表明,这样的设计能取得较好的效果。

三、对丙纶针刺阻燃贴墙布的开发研究

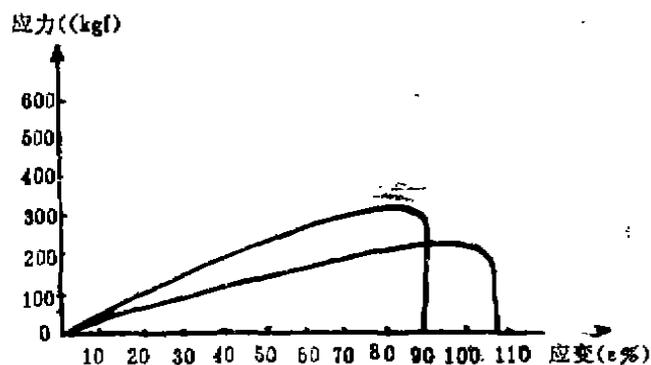
根据产品特性,我们首先对产品结构及性能进行了反复设计、研制和测试,研究生产出适合贴墙规格、特性的半成品针刺毡,其工艺流程:

阻燃丙纶短纤→开包机→开松机→混棉仓→斜槽喂料装置→梳理机→铺网机→预刺机→张力架→下刺机→张力架→联合切割卷绕机

在加工中所采用的主要工艺参数:

- (1) 原料:阻燃丙纶短纤维,7dtex×75mm,色别为桔黄;
- (2) 梳理机:228型双道夫梳理机
- (3) 预刺机:针刺密度(s/cm²)45
针刺深度(mm)17
- (4) 下刺机:针刺密度(s/cm²)160
针刺深度(mm)12
- (5) 产品规格:300g/m²,长×宽
100×2.1(mm)

通过对针刺毡物理性能的测试分析,产品显示出的特性如图1所示。



从图1的应力—应变曲线中显示出在施加载荷时,有很大的初始伸长,这对于贴墙布来说是不希望有的,因此改善毡的性能,使应力—应变曲线符合墙布的要求,

是该产品的生产关键。

为改善针刺毡的物理性能,我们提出了多种方案,并进行了分析研制工作。

- (一) 在不改变贴墙布织物风格的前提

下,对针刺毡进行背面热轧整理,使背面纤维通过热粘过来改善毡的性能。采用的工艺参数如下:

设备: $\phi 160$ 蒸汽加热轧辊

工艺温度: 150°C

热轧时间: 5S

热轧压力: 30N/mm

结果与结论:

(1) 热辊温度、辊面压力和生产速度是热轧工艺的主要参数,直接影响针刺毡的物理性能和外观质量,在一定范围内,它们可以互相补偿。

(2) 因进行单面热轧,热轧后只是针刺毡背层表面纤维发生轻微粘合,对毡的性能改善不明显,达不到墙布的性能要求,因此该方案需进一步改进。

(二) 通过单面浸胶进行定型整理。其工艺参数如下:

设备: 上胶辊、烘箱

试制工艺参数:

(1) 原料: 300g/m^2 针刺毡

浓度50%丁苯胶乳

(2) 调胶配比: 乳胶与水为1:1(上胶量 20g/m^2 左右)

(3) 烘干定型: 温度 120°C , 时间8S

通过这一方案研制的成品,经物理性能测试,结果仍不理想。针对这一情况,我们对该方案进行了认真的分析,找出了粘合针刺毡改善抱合力不明显的原因。粘合剂对纤维抱合力的形成主要有三个条件:

(1) 在涂敷粘合剂中,纤维接触表面必须由分散粒子良好湿润;

(2) 在烘干过程中,胶乳粒子必须结成完善的薄膜;

(3) 在水汽化后,聚合物链必须互相交联。

通过对浸渍制品的分析,我们发现,纤维抱合力不足的直接原因,是在烘干的过程中,胶乳粒子没有很好的结成膜。在正常情

况下,烘干过程完成,聚合物薄膜即形成。这是一个决定性的工艺过程,在这个过程中,纤维通过聚合物互相粘合,水先汽化,然后胶乳粒子进一步互相靠近,并互相接触,形成很密的球状体。如果聚合物水球很软,或者是另外一种形状,那么,在小球之间剩余水的汽化中,所出现的毛细力(F_k)大于聚合物变形阻力(F_w),就会在变形中形成很扁的互相接触的多面体。在浸胶过程中,由于墙布毡上胶量小(20g/m^2 左右);胶液浓度很低,在针刺面粗糙的情况下直接进行单面浸渍,就会出现我们后面假设的这种情况,不能形成很好的薄膜,从而对毡的抱合力改善较小。针对这一情况,我们对方案进行了修改,提出了浸胶前对针刺毡浸胶面进行单面烫平的试验方案。

(三) 对针刺毡进行单面热轧、浸胶定型。

工艺流程:

毡→热轧辊→浸胶装置→烘干定型箱

主要工艺参数:

(1) 原料: 300g/m^2 针刺毡, 50%丁苯胶乳

(2) 热轧工艺: 温度 150°C , 时间5S

(3) 胶乳配比: 胶乳: 水为1:1

(4) 烘干定型: 温度 120°C , 时间8S

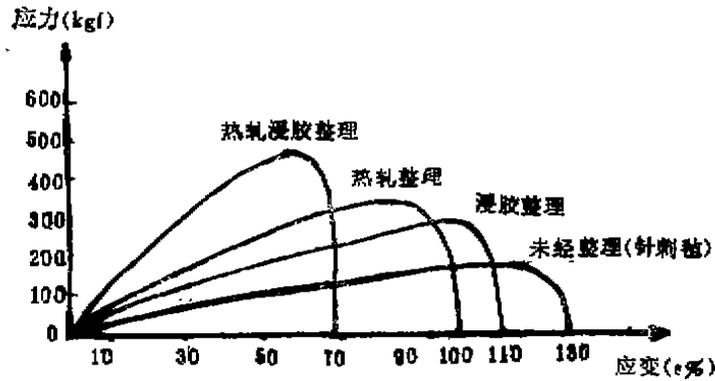
试验结果证明,经过热轧、浸胶处理的墙布性能发生了明显的改善,达到了产品应力—应变要求。我们认为,对针刺毡进行单面热轧、浸渍工艺处理生产墙布,在性能和效果上都是可行的。

针刺毡处理前后特性曲线比较(以纵向为例)见图2。

工艺方案确定后,针对原定型设备,进行了设备改造,为上机生产创造了条件。

四、工艺流程及参数的确定与结果分析

在工艺方案研究及设备改造完成后,我们进行了上机试生产工作,经过精心调试,终于生产出了达到产品标准要求的针刺阻燃



墙布。下面是最终确定生产阻燃墙布的工艺流程和工艺参数：

1. 设备配备与工艺流程：

原料→FT-0502型喂料台→BOKSP-C347型开松机→KRW-0201型威罗开松机→P_s喷油弯管→F₁风机→UMN混棉仓→风机→F_s喂料箱→228型梳理机→GO交叉铺网机→CBF/50压实喂入机→ODI/50预针刺机→张力架→UDII/45主针刺机→张力架→Sw/45卷绕切割联合机→针刺平毡→OD-SP/25型花针刺机→张力架→Sw/25卷绕机→花刺墙毡→退卷机→张力架→热轧辊→浸胶机→烘房→成品切割卷绕。

2. 生产工艺参数：

原料选择：7dtex×75mm 阻燃丙纶短纤（桔黄）

产品规格：300g/m²

预刺机针号：36

预刺密度：45针/cm²

预刺深度：17mm

主刺机针号：38

主刺密度：160针/cm²

主刺深度：12mm

花刺机针刺深度：3.5mm

切割宽度：2.15mm

梳理区空调条件：温度25℃，相对湿度55%

热轧温度：150℃

辊面压力：30N/mm

上辊速度：4.25m/min

生产速度：4m/min

胶乳含量：50%丁苯胶乳

调胶比：胶乳：水=1：1

干燥温度：予烘温度 120℃

一区温度 120℃

二区温度 120℃

三区温度 110℃

蒸汽压力 8kg/cm²

切割宽度：2m

3. 产品质量报告及综合分析

表2

项 目	单 位	数 据	等 级	备 注
单位面积重量偏差	%	1.7	—	
单位面积重量均匀性	%	1.0	—	
尺寸稳定性（横）	%	0.42	—	
尺寸稳定性（纵）	%	0.37	—	
断裂强度	N/5cm	525	—	
断裂伸长率	%	78	—	

据上表所示数据，新的贴墙布各项指标均超过实际应用要求，产品质量达到企业标准一等品，在用户使用过程中反应良好。

五 结 论

通过本课题的研制及试生产表明，采用技术改造后的定型工艺路线（下转第9页）

表一

粗细纤维混合投料试验数据

纤维规格: 20D×85mm 10D×85mm		生产厂家: 徐州 常熟		投料配比: 50% : 50%		半成品重量: 600g/m ²		
抽 样 次 数	样本 ₁ g/m ²	样本 ₂ g/m ²	样本 ₃ g/m ²	平均重量 g/m ²	上 偏 %	下 偏 %	偏 差 %	
1	648	624	672	648	3.7	3.7	7.4	
2	640	632	640	637	0.8	0.5	1.3	
3	648	640	648	646	0.8	0.6	1.3	
4	601	598	598	597	0.7	0.7	1.4	
5	678	657	660	665	1.2	2.0	3.2	
6	636	620	624	627	1.1	1.4	2.5	
7	608	592	584	595	1.8	2.2	4.0	
8	608	624	640	624	2.6	2.6	5.2	
9	628	624	640	631	1.1	1.4	2.5	
10	592	603	616	604	2.0	2.0	4.0	
平 均							3.28	

表二 单一纤维规格投料试验数据

纤维规格: 18D×78mm		生产厂家: 徐州		半成品质量: 600g/m ²			
抽 样 次 数	样本 ₁ g/m ²	样本 ₂ g/m ²	样本 ₃ g/m ²	平均重量 g/m ²	上偏 %	下偏 %	偏差 %
1	624	590	578	597	3.2	4.5	7.7
2	616	602	581	600	1.4	3.0	4.4
3	642	621	598	620	3.5	3.5	7.0
4	696	644	576	672	4.2	3.6	7.8
5	669	640	642	650	1.5	2.9	4.4
6	648	604	616	623	3.0	3.7	6.7
7	707	668	559	678	2.8	4.3	7.1
8	704	644	667	672	4.7	4.8	9.5
9	664	648	648	653	1.0	1.7	2.7
10	635	627	604	622	2.9	2.1	5.0
平 均							6.28

为成网均匀性能。通过以上数据对比可看到,采用二种纤维混合生产的平均偏差率为3.3%,而单一纤维投料得到的平均偏差率为6.2%。采用粗细纤维混合投料的方法对提高成网质量有明显的效果。

目前我厂已开始采用混合纤维进行地毯生产,取得了较好的效果,特别是对最终产品质量的提高有很大的促进。但该方法只是在一定条件下才能采用,要大幅度提高成网质量,解决长期生产质量问题,应该采用增加开清棉装置,从根本上解决问题,使成网质量达到理想要求。

(上接第7页)是一种简便可行的开发针刺贴墙布的适宜方案,减少了投资,确保了产品性能和效果。该阻燃针刺墙布的物理性能达到国外同类产品的水平,满足了产品应用要求,解决了产品阻燃问题,拓宽了产品的应用领域。