

# 我国发展非织造布方向的探讨

王延熹

(上海市纺织科学研究院)

## 一、发展非织造布的技术经济意义

非织造布(简称非织布,旧称无纺布、无纺物、非织造物等)是纺织工业一门新技术,虽然古代的制毡、造纸技术可视为非织布发展的先驱,但作为现代技术的发展不过40多年。目前,非织造布已成为纺织工业中一个新兴领域,日益受到重视,其产量已占世界纺织品总产量的7~8%。

非织布发展迅速是由多种因素组成,主要是:

1. 随着传统纺织技术不断的改进,工艺与设备越来越复杂,生产成本不断上升。在这种情况下,人们企图寻找一种能简化生产工艺,减少设备台数与复杂程度,从根本上降低成本的新技术。

2. 化学纤维工业的迅速发展为非织布提供了多样化的原料,大大扩大了产品的用途。

3. 纺织工业和服装工业的发展产生了愈来愈多的下脚,希望有一种简单而有效的手段来利用它。

4. 传统纺织品愈来愈难以满足各种用途对产品提出的性能要求,需要有一种新技术可以按最终产品的用途工程性地设计与制造各类产品。

因此,非织布技术就得到了高速的发展。

非织布具有工艺过程简单、工序少、劳动生产率高、产量高、应用原料广泛(化纤、天然纤维及其下脚,甚至一些不可纺纤维都可应用)、产品变化多、用途广、有利于实现生产过程的连续化、自动化等优点。

美国资料表明:织造50万码机织平布需要2个月的纱线准备时间,用50台布机织3个月和1个月的后整理、成品检验时间,总的加工时间长达6个月。而用粘合法非织布生产,只要一条生产线,两个星期就可生产出同样数量的产品。苏联资料表明:用机织方法,每小时生产1千米<sup>2</sup>过滤织物需要19种,共318台设备。用粘合法非织布方法,仅需两种,共12台设备,且每米<sup>2</sup>生产面积的产量比机织法增加1.5倍,劳动生产率提高4.3倍。

又如用缝编法生产人造革底布比用机织法提高劳动生产率1倍,单位生产面积产量增加40~80%,生产成本降低30~45%。上海某厂用国产梳理设备与自制非织布成网、针刺设备生产工业用针刺非织布,1982年全员劳动生产率为42,800元,超过当时全国纺织行业劳动生产率近1倍,1985年该厂全员劳动生产率又提高到5万元左右。

由于非织布可按用途需要进行工程设计与制造,因而具有优良的使用效果,往往超过被它取代的传统纺织品或具有用传统织造方法不可能得到的独特应用效果。如针刺造纸毛毯比机织毛毯提高数倍使用寿命,能减少造纸机停台时间,增加产量,降低成本和提高纸张质量。印染厂用非织布轧液辊,能提高轧液辊的使用寿命和轧液率,为后道干燥工序减少能耗创造了条件。用非织布制成的过滤材料可具有各种过滤效果,还能按过滤要求形成一定的过滤梯度。用非织布方法制成的卫生材料比机织布更吸水、卫生、柔软、易处理、价廉。用粘合法非织布制成的电机绝缘材料,不仅可提高绝缘效果,还能减轻电机重量,节省电耗,据有关单位分析,我国Y型系列电动机改成JO型,用非织布D.M.D复合绝缘材料可缩小电机体积15%,减轻重量12%,如全国推广,全年可节电1.3亿度。

## 二、我国非织布工业现状

我国是在1958年首先由上海纺织科学研究院开始研究非织布工艺技术和设备,1965年第一家非织布厂投产,用纤网型缝编与饱和浸渍粘合法生产非织布。1981年后我国非织布生产迅速发展。据不完全统计,目前我国非织布的工厂已超过200家,分布在20多个省市。

1981年我国生产了各类非织布3700万米<sup>2</sup>,1982年产5400万米<sup>2</sup>,1985年的产量估计要超过1.5亿米<sup>2</sup>,但仅占我国纺织品总产量的1%左右。

在我国非织布生产方法中,目前干法占绝对优势,只有个别厂采用湿法,在干法中按米<sup>2</sup>产量计算

以化学粘合法占第一位，其次是针刺法及缝编法。大多数非织布生产厂采用的是国产设备（包括自行研制的设备与部分定型设备）。近年有几十个工厂引进了国外先进非织布生产线或部分专用设备，这对我国非织布生产技术水平的提高无疑起了促进作用。

目前所用原料以化纤为主（包括部分化纤下脚），但天然纤维（苧麻、棉）也有一定比重。产品的主要用途是：保暖絮片、粘合衬底布、鞋帽衬、抛轮布、书面布、贴墙布、缝编棉毯、缝编绒、针刺造纸毛毯、针刺地毯、内底革、卫生材料、绝缘材料、过滤材料等。土工布、耐高温滤料、毛圈型针刺丙纶地毯、缝编装饰布等新产品已试制成功，开始投产。

我国非织布经过这几年的飞速发展，已初步形成一门新兴工业的雏型。但也存在下列问题，如：

1. 忽视产品开发，产品品种少，质量较差，影响了市场开拓。
2. 一些企业不具备生产条件盲目上马，技术水平低，原料无保证、产品质量低，败坏了非织布声誉。
3. 盲目引进或重复引进国外设备，甚至买进了一些劣质设备。对引进的设备没有很好地消化吸收。有的工厂对引进设备使用不当，致产、质量远远没有达到设备的设计水平。
4. 大多数非织布生产厂的设备已陈旧过时，亟需改造或更新，生产管理和技术水平也亟需提高。

### 三、国外非织布现状与分析

#### 1. 概况

目前全世界非织布产量已从1960年的4万多吨发展到近百万吨。据预测，1987年产量将接近110万吨；十年后世界非织布市场规模将达160亿美元。

美国、西欧、日本及苏联、东欧一些国家或地区都是非织布生产发达的国家，以美国为首。美国1980年非织布产量为37万吨，1983年为45万吨，1990年预测为77万吨。1984年美国非织布产品销售额为15.6亿美元，预测1990年将达29.2亿美元；该年非织布产值中约55%为用即弃型产品，45%为耐用型产品；按加工方法的分类比重见下表（单位%）。

西欧70年代非织布产量平均年增长率为17%，而同期纺织工业仅为1%，造纸工业为2%，国民生产总值增长率为3%。1970年西欧非织布产量为4万吨，1980年为19万吨，预计1985年为25万吨，这些数字未包括数量很大的针刺地毯、地毯底布、絮片

加工方法 年份	干法	湿法	纺丝成网	射流喷网成布	熔喷法	浆粕气流成网	其它
1974	51	12	24	1	—	—	12 (复合法)
1984	42	12	27	6	5	4	4

等。1982年西欧非织布产量中干法占55.2%，湿法占14.6%，纺丝成网法占30.2%。

苏联、东欧非织布发展的模式与美国、西欧不同。在加工方法上把缝编法放在首位，近几年才开始扩大针刺、粘合生产。以干法为主，纺丝成网法不多。在采用原料上不象美国、西欧绝大多数采用化纤，而是化纤与天然纤维并重，十分重视废纤维的利用。1970年苏联非织布产量为3.28亿米<sup>2</sup>，1980年为10.78亿米<sup>2</sup>，估计目前为15亿米<sup>2</sup>以上。

在非织布用途上苏联、东欧以耐用型为绝大多数。用即弃型非织布产品比重美国最高，超过一半，西欧次之，而日本更少仅10%左右。从产品用途上看，美国非织布产量中约42%为产业用（美国纺织品总产量中产业用途仅23%）约20%。日本产业用非织布约占40%，民用占51%。民主德国非织布产量约60%为产业用，苏联也在40%以上。

#### 2. 对非织布发展相关因素的分析

我们将非织布生产发达国家的人均国民生产总值(G. N. P)、人均纤维消费量、人均化纤消费量与该国的人均非织布产量作了相关分析，发现这些国家的人均纤维消费量与非织布产量关系显著，美国、西德、法国、日本、英国及苏联、民主德国、捷克、波兰的相关系数都是0.88。而人均化纤消费量与非织布产量关系更密切，相关系数分别为0.92与0.93。这就说明非织布生产发达程度主要取决于纤维消费水平，特别是化纤消费水平。

### 四、我国发展非织布工业的前景

#### 1. 我国纺织工业发展的展望

据预测到2000年，我国纺织工业将有较大的发展，人均纤维消耗量将达到1980年世界平均水平的75%左右；化纤工业也将有进一步的发展，这为非织布的发展提供了原料基础。服装、装饰、产业用布也要大力发展，需要采用新工艺、新技术，这为非织布技术的应用创造了条件。我国纺织工业将进一步减轻劳动强度，提高劳动生产率，而非织布正是属于这种技术密集型的纺织工业部门。

## 2. 发展我国非织布工业应注意的问题

(1) 必须符合我国国情, 充分考虑到国民经济发展水平、人民生活水平与消费结构特点的实际情况。

(2) 必须把非织布看作纺织工业中针织、机织之外第三种织物生产手段, 并且在行业划分上也应有新的认识, 决不能把它看作一项新产品或新工艺, 否则在进入下一世纪我国的非织布将无法与当时的世界水平并驾齐驱。

(3) 在认识上解决了非织布是新兴行业后, 还必须抓住原料、工艺技术、加工设备、产品开发四个方面, 从纵深方向配套发展, 并深刻认识非织布是纺织、化工、造纸等工业的边缘领域, 从横向开拓与发展这一新兴领域。

(4) 必须在发展的初期就注意要有较高的起点, 尽量采用新技术、新工艺、新设备, 防止不出几年就需要技术改造。近几年, 有些地方盲目发展非织布的现象必须制止。应由国家委派有关部门对非织布的发展, 进行宏观控制和统筹安排。

(5) 必须重视非织布的研究工作, 除抓好基础研究, 还要对工艺技术、加工手段、产品应用与开发进行配套研究。

## 五、我国非织布发展的方向

1. 发展速度与规模: 我们以人均化纤消费量为主要相关因素得出苏联、东欧非织布人均产量(米<sup>2</sup>/人)的回归方程为:

$$y = 1.45x - 0.705$$

式中:  $y$  为人均非织布产量(米<sup>2</sup>/人),  $x$  为人均化纤产量(千克/人)。

将我国预测的人均化纤产量代入上式, 得2000年我国人均非织布的产量为2.3米, 按当时12亿人口计算, 非织布的年产量为27亿多米<sup>2</sup>。为达到这一产量, 必须保持每年有15~16%的增长速度(预计1986年我国年产非织布的能力为3亿米<sup>2</sup>)。如非织布的平均重量为100克/米<sup>2</sup>, 则2000年我国非织布的产量将为27万吨左右。

以上的计算是按照苏联、东欧的非织布人均产量的数学模型计算的, 很可能偏高了一些, 但可作为确定发展目标时参考。

### 2. 发展目标

(1) “七五”期间: 迅速对现有非织布企业进行整顿与技术改造, 同时有计划地扩建或新建一些有

示范性的非织布生产厂, 把开发品种、提高质量作为首要工作来抓。做好引进设备的消化、吸收工作, 形成主要非织布设备的配套设计、制造能力。建立科研试验、开发基地, 解决重大技术关键问题。制订产品质量标准、研究测试方法与仪器。建立全国非织布情报与测试中心。

(2) 后十年: 加快发展速度, 进入独立开发研究为主的新阶段。在全国建立起布局合理、多层次的非织布生产体系。产品除满足国内市场需要外, 部分产品要进入国际市场。

### 3. 主要技术政策的建议

(1) 原料: 以化纤为主, 但应重视棉和其它天然纤维和废纺纤维的应用。在化纤中应重点利用涤纶、丙纶及维纶。应充分发挥非织布加工手段对原料适应性强的优势, 积极开展纤维的综合利用。还必须积极发展化纤新品种, 如双组分纤维、螺旋型卷曲纤维、低熔点涤纶纤维、中空涂硅涤纶纤维、高吸湿性粘胶纤维等, 以相应发展非织布的新品种。

(2) 加工方法: 无论“七五”或2000年, 干法非织布方法仍是我国非织布生产的最主要方法, 但对纺丝成网技术的推广应用也应以重视, 在可能场合采用纺丝成网取代短纤干法成网, 但纺丝成网后仍需采用干法的几种主要加工手段。

在干法中粘合法(化学粘合与热粘合)、针刺法、缝编法三种基本方法都应予以重视, 要根据最终产品需要选择适当的加工方法。

化学粘合法中应大力发展泡沫浸渍法, 单网浸渍法、双网饱和浸渍法、喷洒粘合法对某些产品仍是需要的, 都可适当发展。

热粘合法包括热轧粘合与热熔粘合, 热轧粘合适于生产薄型非织布, 具有产量高、无污染、节能等优点, 但产品变化范围不及化学粘合法。热粘合法发展的重点是低熔点、双组分合纤, 这类化纤的开发生产必须跟上。

针刺法应用范围较广, 产品以紧密、厚重为主, 三角型截面刺针的平纹针刺是面广量大的方法, 对毛圈型等特殊产品的针刺方法亦应适当发展。

缝编法适于生产装饰织物及一些产业用布、服装用布, 纤网型、纱线型、毛圈型三种方法都应发展, 但应以纤网型为主, 因为它的生产成本较低。

要注意组合技术的应用, 这是开发非织布新产品的一条重要途径, 如针刺与缝编、粘合与缝编、针刺与粘合等的组合。

(3) 产品: 应以耐用型为主, 但随着生活水平的提高与出口的需要也要相应发展一些用即弃型的产品。产品发展的目标一是取代传统产品, 降低成本, 提高使用效果, 二是开发传统产品所不可能具有的结构和特性的非织布产品。产业用布和装饰用布应是非织布产品发展的重点, 服装方面主要以各种衬布为重点。

现有非织布的产品必须扩大品种、提高质量。服装粘合衬要向系列化、多品种、中高档化发展。保暖絮片要提高保暖性、弹性, 积极取代传统的棉絮。积极发展抛光、磨削材料、绝缘材料、过滤材料、复合材料、高强帘子布等工业用品。土建布在今后有较大发展, 但关键要提高质量、使用性能与降低成本, 目前尚需投入较大的力量进行基础研究。针刺地毯、缝编毛圈地毯、印花、烂花缝编装饰布、贴墙布等家用装饰用布应进一步扩大花色、提高后整理涂层、印花等加工质量, 降低成本。医用的卫生材料非织布也是不可忽视的一类产品, 关键是要符合卫生标准和具有较低的售价。

制订全国统一的产品质量标准是提高质量的一个必要措施, 今后应通过非织布科研开发基地逐步制订出各种产品的标准。

(4) 设备: 非织布生产设备品种多、机型复杂、机配件面广量大, 必须有我国自己的设计和生产的型号, 来满足国内需用。不应单纯追求高速而忽视能耗和机物料消耗。成网设备水平与梳毛机制造水平有密切关系, 只有梳毛机性能水平提高才能保证非织布成网设备水平的提高。对于针刺机、缝编机、各种浸渍设备和整理设备都必需花大力气才能研制出适合国情和具有我国特色的机台。

鉴定会

### 苧麻纤维纺纱和织物染整新工艺 在苏州通过鉴定

本项目是纺织工业部重大科研项目之一, 由苏州市纺织工业公司等 17 个单位共同承担, 通过一年多的探索, 得出了以下结论。

1. 苧麻纤维的强力高(干强 6.5~6.8 克/旦、湿强 7.7~7.8 克/旦)、延伸度小(干 2.3%、湿 2.4%)、杨氏模数高(2500~5500)、吸湿发散率高, 由于以上特性和纤维的粗细、长短不一, 是苧麻织物透气凉爽的主要原因。

2. 苧麻纤维脱胶后化学剂渗入纤维空隙, 故漂白后纵向裂痕增加, 结节处变细而成为断裂的主要

环节。苧麻纤维焙烘时间超过三分钟(温度在 180℃ 以上), 则强力下降明显。

3. 碱处理后, 苧麻纤维结晶度降低, 延伸度提高, 弹性增加, 有利于后道工序的加工。

4. 切断苧麻用中长设备纯纺 30 公支的工艺流程是: 脱胶长麻→柔软给湿→堆仓→开麻→切短→清花→梳棉→头并→式并→粗纱→细纱。

在梳棉机上加装后固定盖板, 小漏底改为全全棒, 锡林、道夫改用麻型针布, 加快盖板速度, 增加短绒的排除, 并加装导棉装置以降低断头。

5. 苧麻纱成纱条干 CV% 值较高, 断裂伸长为棉的 1/2 左右, 毛羽多, 影响织造断头, 可用同支纯棉股线作边纱, 以解决断边现象。

上浆以采用 PVA 为主的混合浆料为好, 以被覆、低温、轻压为主。织造时, 采用低后梁、等张力、小梭口工艺; 其组织结构可采用双经双纬、方平组织, 以减少经纱摩擦和突出麻的风格。

6. 在染整时, 不论纯纺或混纺织物, 烧毛工序以排列在退浆或漂白后为佳。碱丝光或碱处理可以提高其延伸度、弹性和改善染色和印花的色泽鲜艳度提高其得色量, 染色和印花都可采用活性染料, 汽蒸比焙烘法好。

在后整理中, 树脂整理可以改善苧麻织物的弹性、手感和缩水率, 增加其滑爽感。柔软整理可以采用柔软剂合并树脂整理内进行。液氨处理可提高麻的风格和改善它的刺痒和手感, 但在前处理中不能代替碱处理。

7. 切断麻与粗支毛混纺工艺可采用: 散纤染色→和毛→梳毛→细纱→络筒→整理卷纬→织造→缩呢→洗呢→烘呢→刷毛→剪毛→蒸呢。

苧麻纤维细度在 23 微米左右, 长度在 32~45 毫米, 羊毛采用半细毛, 用 30~40% 的下脚麻和毛混纺, 纱支在 7~8 公支时, 效果比较理想。

毛麻产品染色性能较差, 在整理时宜用轻缩呢、降低洗呢温度和加强蒸呢定形, 以改善手感。

8. 可利用麻的下脚长度整齐度差, 并混有大小麻粒, 成纱的条干粗细不均, 纤维支数粗, 刚性大、伸长小、织物抗折皱性差等特点, 在中长纺纱设备上开发纺织装饰用品。认为 10 公支以下的纱支宜采用新型纺(气流纺、尘笼纺等)和无梭织机以提高效率和质量。

经过讨论与会代表一致通过了该项目的鉴定。

(查良中)