

纺熔非织造布在纸尿裤产品中的应用

艾志伟, 郭海英

(维达纸业(中国)有限公司, 广东 江门 529100)

摘要:介绍了纺熔非织造布在纸尿裤产品中的应用情况及其应有的性能特点,详述了纸尿裤的不同结构、面层、防漏隔边及背层材料对纺熔非织造布性能的具体要求。通过对不同含油率面层样品的分析得出,面层最佳含油率宜控制在0.7%~1.0%;比较相同工艺及克重的SSMMS与SMS非织造布表明,SSMMS的防侧漏性能有明显优势;对纸尿裤具体结构的分析得出,弧形切纸尿裤背层纺熔非织造布的横向拉伸强度应 ≥ 0.28 kN/m。

关键词:纺熔非织造布;纸尿裤;拉伸强度;亲水性;柔软度;耐静水压

中图分类号:TS106.6

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2016)04-0024-03

非织造材料作为纸尿裤产品的主要辅料,其质量和性能直接决定了纸尿裤产品的质量与性能。纺熔非织造布包含纺粘非织造布、熔喷非织造布及两者的复合材料,不仅产能高,价格低,性能稳定;而且其原材料聚丙烯(PP)/聚乙烯(PE)本身的拒水性能,亲水整理后的透水、不保水特性,使其在纸尿裤产品中占有举足轻重的地位。本文主要探讨了纺熔非织造布作为纸尿裤结构中的面层、防侧漏隔边和背层材料所应有的性能特点。

1 面层纺熔非织造布

纸尿裤面层作为直接与皮肤接触的材料,要求其具有柔软、透气,能够使尿液快速渗透而吸水几乎为零,保持贴肤面的干爽性^[1]。经亲水整理后的纺粘非织造布能够很好地满足纸尿裤面层的要求。纸尿裤面层使用的纺粘非织造布多为亲水整理后的SS(双层复合纺粘非织造布)/SSS(三层复合纺粘非织造布)产品,其克重多为13~23 g/m²。成人纸尿裤面层一般无需深加工处理,克重多为13~15 g/m²;婴儿纸尿裤面层根据产品差异化程度会进行不同程度的打孔、压花、压纹等深加工处理,为获得较强的3D立体感,克重多为17~23 g/m²。

1.1 面层纺熔非织造布的亲水性能

纸尿裤面层的主要作用是将尿液快速地导向吸收芯体,并保持自身干爽^[2]。纺熔非织造布的原材料聚丙烯吸水性为零,将其用亲水油剂进行亲水整理后,就具有可使液体快速穿透而本身不吸水的性能。

根据表1中的整理工艺,通过调节纺熔非织造布与涂布辊之间的相对速度,可获得不同含油率的面层纺熔非织造布。

表1 面层纺熔非织造布的亲水整理工艺

项 目	工艺条件
非织造布克重/g·m ⁻²	15
非织造布工艺	SSS
油剂品种	多次亲水油剂
油剂含固量/%	98
油剂与水的配比	1:40
整理工艺	双面涂层

由表2可知,随着非织造布含油率的增加,其液体穿透时间呈减小趋势,且趋势放缓;然而当非织造布的含油率增加到1.2%时,便出现了亲水油剂转移的现象。若面层存在亲水油剂转移,在纸尿裤中便会污染防侧漏隔边,使防侧漏隔边的耐静水压性能降低,从而使纸尿裤存在侧漏的风险。因此经亲水油剂整理后的纺熔非织造布既要具有良好的液体穿透性能,又要禁止亲水油剂转移现象的存在。实验表明对于大多数亲水油剂来说,纺熔非织造布的含油量控制在0.7%~1.0%范围内为佳。

1.2 纺熔非织造布的物理性能

由表3、4可知,SSS成网的纺粘非织造布的拉伸强度优于SS成网的纺粘非织造布,柔软度却稍差,这主要是因为SSS成网的纤网分布更均匀,纤维更细。降低非织造布中纤维间的黏合度可以显著提高产品的柔软度和蓬松度,改善产品的手感,但同时也损失了产品的拉伸强度,这是因为纤网中纤维之间的粘连减少了。在纺熔非织造布生产中,优化材料配置也可以明显改善产品的手感,提高产品的柔软度和蓬松度,但同样会损失产品的拉伸强度;其主因是各材料之间的性能差异,即在聚丙烯中加入一定比

收稿日期:2016-02-26;修回日期:2016-03-02

作者简介:艾志伟(1986-),男,河南周口人,硕士,研究方向为非织造材料的性能及应用,E-mail:526273173@qq.com。

例的功能材料自然降低了聚丙烯的拉伸性能。但同时功能材料在产品中发挥自身功能性,又改善了产品风格。

表2 不同含油率的纺熔非织造布面层的性能比较

项 目	纺熔非织造布面层的含油率/%						
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	
Lister 液体穿透时间/s	(第1次)	5.12	3.21	1.86	1.57	1.25	1.18
	(第2次)	7.33	4.02	2.24	1.87	1.58	1.50
	(第3次)	10.42	5.75	2.72	2.48	2.10	1.93
亲水油剂转移现象	无	无	无	无	轻微	有	

表3 不同工艺纺熔非织造布的特点

样 品	主体材料	工艺特点			手感特点
		成 网	轧 点	黏合面积/%	
1	聚丙烯	SS	芝麻点	18	普通
2	聚丙烯	SSS	芝麻点	18	普通
3	聚丙烯	SSS	细条纹	14	柔软、蓬松
4	聚丙烯	SSS	六边形	14	柔软、蓬松
5	聚丙烯、柔软母粒、弹性母粒	SSS	小圆点	20	棉柔
6	聚丙烯、柔软母粒、爽滑母粒	SSS	菱 形	20	丝柔

表4 不同工艺纺熔非织造布的物理性能比较

项 目	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	
克 重/ $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	15	15	17	17	17	17	
MD 断裂强度/ $\text{N} \cdot (5 \text{ cm})^{-1}$	28.9	32.1	26.5	23.2	25.1	27.7	
CD 断裂强度/ $\text{N} \cdot (5 \text{ cm})^{-1}$	13.4	15.7	10.4	15.3	12.1	13.2	
MD 断裂伸长率/%	41.6	61.7	126.6	84.6	139.6	84.3	
CD 断裂伸长率/%	67.1	68.5	163.2	106.8	150.8	141.2	
柔软度/mN	(MD)	59.4	78.0	31.4	32.7	35.8	28.1
	(CD)	25.3	34.2	13.0	14.6	18.2	26.9
厚 度/ μm	146.8	168.2	209.2	211.5	206.9	194.2	
手 感	一般	一般	特柔、蓬松有弹性	柔软、蓬松有弹性	柔软、蓬松有弹性	特柔、光滑有弹性	

注:MD代表材料纵向;CD代表材料横向。

2 防侧漏隔边

纸尿裤的防侧漏隔边用材主要是拒水性纺熔非织造布。目前行业中应用较多的为SMS(两层纺粘S和一层熔喷M复合的纺熔非织造布),SMMS(两层纺粘S和两层熔喷M复合的纺熔非织造布),其克重范围一般为 $11 \sim 15 \text{ g/m}^2$,耐静水压 $\geq 12 \text{ cmH}_2\text{O}$ 便可满足尿裤对防侧漏的要求^[3]。不同纺熔非织造布防侧漏隔边的性能比较见表5。

S和两层熔喷M复合的纺熔非织造布),SSMMS(三层纺粘S和两层熔喷M复合的纺熔非织造布),其克重范围一般为 $11 \sim 15 \text{ g/m}^2$,耐静水压 $\geq 12 \text{ cmH}_2\text{O}$ 便可满足尿裤对防侧漏的要求^[3]。不同纺熔非织造布防侧漏隔边的性能比较见表5。

表5 不同纺熔非织造布防侧漏隔边的性能比较

项 目	试样 1	试样 2	试样 3	试样 4	试样 5	试样 6	
工 艺	SMS	SMS	SMS	SSMMS	SSMMS	SSMMS	
克 重/ $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	11	13	15	11	13	15	
MD 断裂强度/ $\text{N} \cdot (5 \text{ cm})^{-1}$	23.9	28.2	33.2	27.5	31.2	35.4	
CD 断裂强度/ $\text{N} \cdot (5 \text{ cm})^{-1}$	9.8	12.3	13.9	11.3	12.8	13.2	
MD 断裂伸长率/%	41.9	75.1	84.6	90.5	92.7	87.3	
CD 断裂伸长率/%	73.6	88.2	97.9	99.8	102.5	93.5	
耐静水压/ cmH_2O	(第1滴)	10.7	13.4	18.9	12.6	16.6	22.8
	(第2滴)	12.1	17.9	22.5	13.7	18.6	25.6
	(第3滴)	12.6	20.3	22.7	15.2	21.2	27.1

注:MD代表材料纵向;CD代表材料的横向。

由表5可知,防侧漏隔边用纺熔非织造布的力学性能和耐静水压能力都与产品克重存在一定线性关系,13 g/m²的SMS产品和11 g/m²的SSMMS产品都可以满足纸尿裤对防侧漏的要求。但是为保险起见,大多数纸尿裤生产厂家对防侧漏隔边材料的耐静水压要求为 ≥ 14 cmH₂O。同一克重的产品,SSMMS的性能明显优于普通SMS。防侧漏隔边在有些纸尿裤结构中除了有防侧漏的作用外,还与背层一起承担纸尿裤的横向拉伸。故在选择防侧漏隔边时,除了其耐静水压能力外,还应根据实际的尿裤产品结构,注意防侧漏材料CD方向的拉伸强度,一般以不低于0.25 kN/m为宜。

随着纸尿裤产品向轻、薄、柔的方向发展,对防侧漏隔边提出了新的要求和挑战,即希望纺熔非织造布克重更低,耐静水压能力高。市场上已有高耐静水压纺熔非织造布,例如11 g/m²的SSMMS材料的耐静水压可达到18 cmH₂O以上。为了降低成本,企业一般会选择性价比高的材料,这是市场发展变化的必然趋势。

3 背层纺熔非织造布

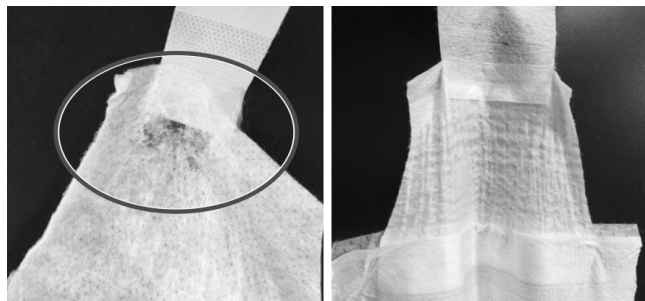
纸尿裤要求其背层应具有的性质是柔软透气,一定的防渗水能力,拉伸强度、耐撕裂性能及耐磨性能强。纺熔非织造布的原始材料,工艺设计,生产效率,产品性能都能够很好地满足这些需求。故目前市场上80%以上的纸尿裤产品的背层材料为纺熔非织造布。

近年来不少非织造布厂家为满足纸尿裤产品的多样化需求,推出了高弹型、蓬松型、棉柔型、舒柔型、丝柔型等以手感柔软、舒适为特点的系列新产品。但是这些非织造布在实际应用中需要注意以下几点:

(1)对非织造布进行柔软蓬松处理,无论是使用机械方法还是在原材料中加入功能材料,都会损失非织造布的拉伸强度,特别是横向拉伸强度的损失使其在纸尿裤中的应用受到很大影响。

(2)中低端纸尿裤出于成本控制,其背层非织造布一般为12~15 g/m²的纺粘非织造布,而此克重范围内加柔处理的非织造布其横向拉伸强度一般为0.15~0.25 kN/m。试验表明,在其他结构材料不变的情况下若要满足弧形切纸尿裤的要求,其横向强度 ≥ 0.28 kN/m较为合适,否则会导致纸尿裤在使用过程中左右贴附件出现变形甚至破裂。然而将其应用到带有弹

性大耳朵的纸尿裤产品中时,由于弹性大耳朵的连接便不会出现产品变形或破裂的现象,并且还能够丰富纸尿裤产品的款式,手感及外观。图1是柔软舒适型背层非织造布在不同类型纸尿裤产品中的应用情况。



类型 1

类型 2

图1 柔软舒适型背层非织造布的应用情况

(3)高端纸尿裤的成本空间相对较大。其背层非织造布一般可使用17~23 g/m²的纺粘非织造布,在此克重范围内对纺粘非织造布加柔处理的可操作空间较大,各种风格的背层纺熔非织造布都可以满足纸尿裤的需求。

4 结语

影响纺熔非织造材料性能的工艺因素很多,应根据纸尿裤的结构设计和功能要求,系统性地选择材料。面层材料的亲水油剂含量要适当,含油率过低会导致纸尿裤渗透慢,滑渗量增大;含油率过高易发生油剂转移,污染防侧漏隔边,导致纸尿裤发生侧漏。纺粘非织造面层的油剂含量宜控制在0.7%~1.0%。

防侧漏隔边既要满足纸尿裤对防侧漏的要求,耐静水压 ≥ 14 cmH₂O为佳;还要满足一些纸尿裤结构设计对CD拉强度的要求,其值 ≥ 0.25 kN/m为佳。低克重,高性能的SSMMS纺熔非织造布更受市场青睐。背层纺粘非织造布在满足纸尿裤结构设计要求CD强度 ≥ 0.28 kN/m条件下,应尽量选择柔软、蓬松、手感舒服的材料来满足市场的差异化需求。

参考文献:

- [1] 徐小萍.纸尿裤各层结构的研究进展及市场发展[J].非织造技术,2013,(3):83-84.
- [2] 徐小萍,张寅江,靳向煜.纸尿裤各层结构的作用及吸液机理分析[J].产业用纺织品,2013,(5):19-20.
- [3] White Colin.低定量和超柔软是纺粘及其复合材料的发展方向[J].产业用纺织品,2000,(11):31-36.

(下转第33页)

4.2 披肩连衣裙

该款服装的裙装部分采用U形低领,在公主线位置利用面料拼接,身体两侧的衣片使用黑色针织面料,因为黑色的收缩性显得身材更为纤细,同时由于公主线的强调作用增加高感^[8]。蕾丝披肩部分采用前短后长形式,前面长至胸部下方进行高腰处理,后面长至小腿并进行条状剪裁,使得服装整体优雅飘逸,各种分割线的设计让穿着者看起来更加高挑苗条。如图4所示。



图4 披肩连衣裙服装效果图

5 结语

“Cinderella”系列针织服装倡导少女的青春活力与轻熟女性的优雅性感并存融合的现代时尚感。展示出的两套造型款式各异的夏季时装各具特色,迎合了

青春少女与轻熟女性的穿着品味,以及越来越多的人对年轻、个性、美丽的强烈追求。设计灵感来源于对童话故事《灰姑娘》的喜爱,目的是为了表达一种善良坚强的品格,对于苦难的承担以及希望的向往。系列服装对主题的把握很重要,一定要选好颜色,必须选用一到两种色调作为主色调,不能颜色杂乱。采用黑色和绿色2种颜色,黑色代表优雅、严谨,绿色代表天真、希望,不同材质的面料相辅相成,使用蕾丝、欧根纱、水钻多种元素融入时尚与活力,展现少女的俏丽活泼与轻熟女性的优雅气质。

参考文献:

- [1] 王 勇. 针织服装设计[M]. 上海: 东华大学出版社, 2009.
- [2] 桂继烈. 针织服装设计基础[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2005.
- [3] 黄元庆. 服装色彩学[M]. 北京: 纺织工业出版社, 2000.
- [4] 贺树青. 针织服装设计与工艺[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [5] 薛福平. 针织服装设计[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2002.
- [6] 彭立云. 服装结构制图与工艺[M]. 南京: 东南大学出版社, 2005.
- [7] 刘艳君, 毛莉莉. 针织服装缝制工艺与设备[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2008.
- [8] 韦 太. 服装造型设计[M]. 北京: 中国纺织出版社, 1999.

The Design and Production of Cinderella Series of Knitted Clothing

LI Xin, MENG Jia-guang

(Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

Abstract: The design process of Cinderella knitted clothing was introduced, including the style design, color collocation, outline modeling, size calculation and model design. The garments effects were showed.

Key words: knitted garment; color matching; pattern design

(上接第26页)

Application of Melt Spun Nonwoven in Diaper Products

AI Zhi-wei, GUO Hai-ying

(Vinda Paper China Co. Ltd., Jiangmen 529100, China)

Abstract: The application situation and properties of melt spinning nonwoven used in diaper were introduced. The property requirements of melt spinning nonwoven for different structural, topsheet, cuff, backsheets materials of diaper were detailed. The optimum content of hydrophilic agent for top-sheet was 0.7%~1.0%. The property of SSMMS was obviously better than SMS under same grammes and technology. The CD tensile strength of melt spinning nonwoven used in arc-shape cutting diapers should be more than 0.28 kN/m.

Key words: melt spun nonwoven; diaper; tensile strength; hydrophilic; softness; hydrostatic pressure