

织物纬密对铜改性聚酯纤维/棉织物透通性的影响

马顺彬, 王文强, 唐梦雅

(江苏工程职业技术学院, 江苏 南通 226007)

摘要:设计并生产了6种不同规格的织物,测试了6种织物的透气率、透湿率、透湿度和透湿系数。研究表明:当织物组织、经密、经纱原料、经纱线密度、纬纱原料和纬纱线密度等因素不变时,织物的透气率、透湿率、透湿度、透湿系数随着纬密的增加而变小;当织物组织、经密、经纱原料、经纱线密度和纬密等因素不变时,随着纬纱的线密度增大,织物的透气率、透湿率、透湿度、透湿系数也随之减小。

关键词:铜改性聚酯纤维;透气率;透湿率;透湿度;透湿系数

中图分类号:TS155

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2021)05-0026-02

聚酯纤维具有强韧度、弹性好、耐磨性好等优点,铜改性聚酯纤维具有强力高且持久的抗菌、杀菌、抑菌效果,天然防螨、防霉,棉纤维的吸湿性好、手感柔软,但是不耐霉菌,将3种原料进行混纺,织成的织物具有舒适、强力高、弹性好、耐磨性好、抗菌、防螨、防霉等特点,受到消费者的青睐。以14.7 tex 聚酯/棉(65/35)混纺纱作为经纱,分别采用18.4 tex 铜改性聚酯纤维纯纺纱和14.7 tex 棉/铜改性聚酯纤维(60/40)混纺纱线作为纬纱,设计并生产了6种不同规格的织物,测试了6种织物的透气率、透湿率、透湿度和透湿系数,研究织物纬密对铜改性聚酯纤维/棉织物透通

性的影响,为开发铜改性聚酯纤维织物提供借鉴。

1 试样规格及结构参数

6种织物均采用14.7 tex 聚酯纤维/棉(65/35)混纺纱作为经纱,18.4 tex 铜改性聚酯纤维纯纺纱和14.7 tex 棉/铜改性聚酯纤维(60/40)混纺纱线作为纬纱,在GA747型剑杆织机上织造,织物组织为平纹,经密均为260根/10 cm,仅改变纬纱原料、规格及纬密。为使测试结果更准确,对试样进行退浆处理,将试样中的浆料、杂质等去除。试样规格及结构参数见表1。

表1 试样规格与结构参数

织物编号	纬纱成分	纬纱线密度 /tex	纬密 /根·(10 cm) ⁻¹	厚度 /mm	织物重量 /g·m ⁻²	铜改性聚酯 纤维含量/%
1#	棉/铜(0/100)	18.4	160	0.51	108.89	43.51
2#	棉/铜(60/40)	14.7	160	0.50	107.61	15.24
3#	棉/铜(0/100)	18.4	180	0.53	110.37	46.43
4#	棉/铜(60/40)	14.7	180	0.51	109.78	16.36
5#	棉/铜(0/100)	18.4	200	0.59	114.99	49.05
6#	棉/铜(60/40)	14.7	200	0.57	113.85	17.39

2 测试标准、仪器及参数

根据国家标准 GB/T 6529-2008《纺织品 调湿和试验用标准大气》在标准大气(温度为20.0℃,相对湿度

为65.0%)对试样进行调湿^[1]。

根据国家标准 GB/T 5453-1997《纺织品 织物透气性的测定》使用 YG461D 数字式织物透气量仪测试织物的透气率,试样两面压降100 Pa,试验面积20 cm²,在同一试样的不同部位重复测定10次^[2]。

根据国家标准 GB/T 12704.1-2009《纺织品 织物透湿性试验方法 第1部分:吸湿法》使用 YG501N 型织物透湿试验箱测试试样的透湿率,每个试样剪取直径为70 mm的3个试验样,总共18个试验样,试验温度(38±2)℃,相对湿度90%±2%,每个试验组合体称量时间不超过15 s,

收稿日期:2021-01-07

基金项目:中国纺织工业联合会科技指导性项目(2017005);江苏省先进纺织工程技术中心(苏政办发2014[22]号);南通市市级科技计划指导性项目(JCZ20046)

作者简介:马顺彬(1978-),男,副教授,主要从事纺织新纤维研究及新产品开发与应用,E-mail:mashunbin@163.com。

有效试验面积 0.00283 m^2 [3]。

3 透气性能

影响织物透气率的主要因素有纤维性质、纱线结

构、织物结构(经纬密度、织物组织、织物厚度、单位面积质量等)、后整理工艺等[4]。织物透气率越大,则织物的透气性能越好,穿着舒适。织物的透气率测试数据见表2。

表2 织物透气率测试数据

织物编号	试样1 /mm·s ⁻¹	试样2 /mm·s ⁻¹	试样3 /mm·s ⁻¹	试样4 /mm·s ⁻¹	试样5 /mm·s ⁻¹	试样6 /mm·s ⁻¹	试样7 /mm·s ⁻¹	试样8 /mm·s ⁻¹	试样9 /mm·s ⁻¹	试样10 /mm·s ⁻¹	平均值 /mm·s ⁻¹	标准误差 /%
1#	831	954	910	866	772	821	802	827	775	766	832.4	19.54
2#	1016	999	962	933	862	916	977	916	922	958	946.1	14.4
3#	762	764	835	785	770	818	741	768	758	758	775.9	9.21
4#	968	947	897	870	858	978	957	975	942	979	937.1	14.41
5#	776	754	825	721	760	712	713	649	647	684	724.1	17.8
6#	955	902	985	961	947	935	857	869	831	821	906.3	18.5

从表2中可以看出,当织物组织、经密、经纱原料、经纱线密度、纬纱原料和纬纱线密度等因素不变时,织物的透气率随着纬密的增加而变小。这是因为随着织物纬密的增加,织物厚度、单位面积质量也随之增加,织物交织也更加紧密,孔隙率减少,使得织物的透气率减小。1#、3#、5#织物的透气率分别为832.4、775.9、724.1 mm/s,1#和5#织物的透气率相差108.3 mm/s,2#、4#、6#织物的透气率分别为946.1、937.1、906.3 mm/s,2#和6#织物的透气率相差39.8 mm/s。当织物组织、经密、经纱原料、经纱线密度和纬密等因素不变时,纬纱原料及线密度是影响透气率的主要因素,1#、3#、5#织物的纬纱比2#、4#、6#织物的纬纱粗,使得织物的孔隙率减少,织物的透气率也随之减小。

4 透湿性能

织物的透湿性能是服装热湿舒适性的重要内容,衡量织物透湿性能的指标主要是透湿率(WVT)、透湿度(WVP)、透湿系数(PV),透湿率(WVT)是指在试样两面保持规定的温湿度条件下,规定时间内垂直通过单位面积试样的水蒸气质量;透湿度(WVP)是指在试样两面保持规定的温湿度条件下,单位水蒸气压差下,规定时间内垂直通过单位面积试样的水蒸气质量;透湿系数(PV)是指在试样两面保持规定的温湿度条件下,单位水蒸气压差下,单位时间内垂直透过单位厚度、单位面积试样的水蒸气质量[3]。织物的透湿率、透湿度、透湿系数的测试与计算结果见表3。

表3 织物的透湿率、透湿度、透湿系数的测试与计算结果

织物编号	透湿率 /g·(m ² ·24h) ⁻¹	透湿度 /g·(m ² ·Pa·h) ⁻¹	透湿系数 /g·cm·(cm ² ·s·Pa) ⁻¹
1#	105.3	0.023	1.33982E-12
2#	108.7	0.023	1.35597E-12
3#	96.8	0.021	1.27997E-12
4#	103.2	0.022	1.31310E-12
5#	87.2	0.019	1.28357E-12
6#	95.5	0.021	1.35809E-12

注:织物透湿度由公式(1)计算获得,透湿系数由公式(2)计算获得。

$$WVP = \frac{WVT}{p_{cb}(R_1 - R_2)} \quad (1)$$

式中: p_{cb} ——在试验温度下的饱和水蒸气压力,Pa; R_1 ——试验时试验箱的相对湿度,%; R_2 ——透湿杯内的相对湿度,%。

$$PV = 1.157 \times 10^{-9} WVP \cdot d \quad (2)$$

式中: d ——织物厚度,cm。

从表3中可以看出,当织物组织、经密、经纱原料、经纱线密度、纬纱原料和纬纱线密度等因素不变时,织物的透湿率、透湿度、透湿系数随纬密增加而变小,这是因为随着织物纬密增加,织物厚度、单位面积质量也随之增加,织物交织也更加紧密,孔隙率减少,使得织物的透湿率、透湿度、透湿系数减小。1#、3#、5#织物的透湿率依次为105.3、96.8、87.2 g/(m²·24h),1#和5#织物的透湿率相差18.1 g/(m²·24h),2#、4#、6#织物的透湿率分别为108.7、103.2、95.5 g/(m²·24h),2#和6#织物的透湿率相差13.2 g/(m²·24h)。当织物组织、经密、经纱原料、经纱线密度和纬密等因素不变时,纬纱原料及线密度是影响透湿率、透湿度、透湿系数的主要因素,1#、3#、5# (下转第35页)