

多层机织过滤材料的研制

李 淳 郭雅琳

(大连轻工业学院,大连,116034)

摘 要:以提高工业滤布的过滤性能及机械物理性能为宗旨,研制了具有多层结构的新型滤布,并对其过滤性能和机械物理性能进行测试分析比较,结果表明这种新型滤布的过滤性能随着其层数的增加更加优越,更能满足各行业对其应用的要求。

关键词:机织物过滤织物 多层结构 过滤性能

中图分类号:TS 106.62

工业滤布是产业用布的一种,其用途相当广泛,化纤制造业、石油化工、食品生产、医药及家用电器中,几乎都可见到。不同的用途对工业滤布有不同的品质要求,为此我们致力于研究新型结构的过滤材料,旨在提高其应用价值,以满足各行业的要求。

机织多层结构的滤布既具有机织单层滤布强力高、耐用性好,又具有非织造滤布的深层过滤,梯度过滤的优越性能,同时克服了单层机织滤布只进行表面过滤和非织造滤布耐用、耐久性差、强力低的缺点。多层结构滤布在国内尚属首创。资料^{[2][3]}表明大部分国内外滤布的研究者都在致力于采用新原料、新工艺研制新型滤布,为使滤布的性能更完美,我们从改变滤布的结构入手,研制了多层结构的工业滤布。

1 多层滤布的结构

多层结构的织物可采用联锁织物结构和六边形的联合体^[1],经分析认为六边形的联合体的多层结构的织物对提高滤布的梯度过滤性能有利,因此,我们采用了该结构,其纵截面如图1所示,在水平方向六边形的个数多少是由所织织物层数的多少决定的,织物层数越多,在水平方向所形成的六边形的个数越多,六边形的几何面积大小,由经、纬向纱线的排列密度和每边织入的纬纱根数所决定,在保证滤布所要求的经、纬密的条件下,每边所织入的纬纱根

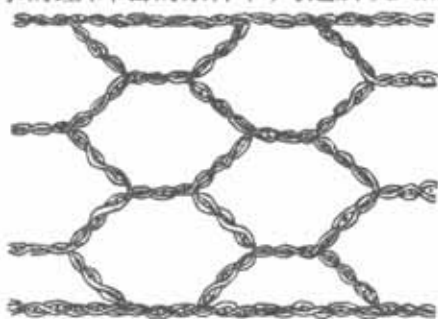


图1 多层滤布的纵截面图

数越多,六边形的几何面积也就越大。而各边之间的纬纱根数比决定了六边形的几何形状,例如,各边若织入相同根数的纬纱,则可得到规则的六边形。正是由于这种六边形的孔洞的存在,才使得滤布的透气性好,过滤速度快,又由于织物层数增加,使得滤布的捕尘率高,从而过滤性能好,结构的改变使其机械物理性能也得到改变。

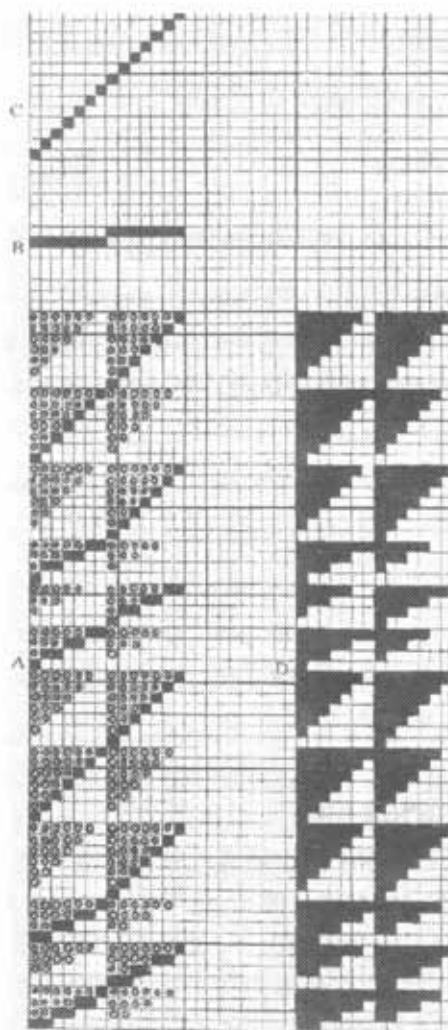


图2 七层织物上机图

2 设计原理

2.1 织物组织结构的描述

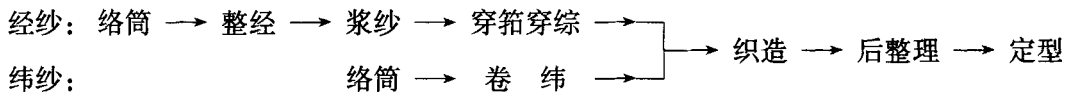
机织多层结构滤布属于复杂组织中的多层连接组织,图2所示为七层织物,层间按一定规律连接。这样,各自独立的多层织物在相邻层连接点的作用下而牢固地组成一个整体。

2.1.1 基础组织的选择

多层结构滤布的基础组织选择应注意:①结构紧密、整体性好;②在织机条件相同的条件下,织出尽可能多的织物层数,从以上观点出发,经过理论分析,原组织的平纹组织能较好地满足上述要求。

2.1.2 连接组织的选择

选用连接组织时要注意的主要问题是整体性问题,各层之间应牢固地连接,以便增加织物的强力,且能承受较大的剪切应力,并具有很好的稳定性,同时,还要考虑其外观平整性和均匀性。通过比较和分析,我们认为采用并层法能较好地满足上述要求,如图1所示。



4 产品性能的测试及分析

我们对影响过滤布主要过滤性能的透气量、集尘率、拉伸强力、耐磨损性等指标进行测试、分析,从而得出过滤布的最佳结构。产品规格如表1所示。

表1 产品规格

产品	A	B	C	D	E	F	G
原料 (tex)	经	18×2	18×2	18×2	18×2	18×2	18×2
	纬	18×2	18×2	18×2	18×2	18×2	18×2
密度 (根/10cm)	经	680	680	680	680	680	680
	纬	960	960	960	960	960	960
层数 δ	1	2	3	4	5	6	7

4.1 产品的透气性

我们在 y561 型织物透气仪上对各种不同层数的滤布的透气性进行测试,结果如表2。由表可见,在其它条件不变的情况下,过滤布的透气量随着层数增多而增大,这是因为在织物总密度不变的情况下,层数越多,织物越松厚,各层内的孔隙越大,气体越易通过织物,因此透气量也越大。

2.2 织物组织参数的确定

设滤布的层数为 F ,六边形斜边处的纬纱根数为 X ,六边形直边处的纬纱根数为 y ,经过理论推导及大量上机实践验证得知:

$$\text{完全组织经纱数 } R_j = 2F$$

$$\text{完全组织纬纱数 } R_w = 2 * (x * [N](F/2 + 1) + y * F)$$

2.3 绘制上机图

上机图是表示织物上机织造工艺条件的图解,它由组织图、穿筘图和纹板图四个部分组成^[4]。图2为七层过滤布的上机图,其中:A为组织图,B为穿筘图;C为穿综图;D为纹板图。

3 织造工艺

我们以 18 * 2 涤粘中长纱为原料,首先在小样机上试制,为了适应织机织造,我们变 1:1 投纬比为 2:2。另外,为了克服经纱分层多,密度大;纱线之间相互纠缠,梭口不易开清,采用经纱上浆工艺,上浆率为 3%,织造的工艺流程为:

表2 不同层数滤布的透气性 单位:l/m²s

产品	A	B	C	D	E	F	G
透气量	测不到	72.4	100.6	226.8	243.3	253.4	290.5

4.2 产品的集尘率

测试集尘率的条件为:发尘浓度为 10g/m²,过滤风速为 1.5m/min,结果见表3。由表可见,在织物总密度不变的情况下,随着织物层数的增加,集尘率越来越大,这是因为纤维层过滤中通常成立以下的对数穿透定律:

表3 产品的集尘率

产品	A	B	C	D	E	F	G
集尘率 (%)	92.6	94.4	95.8	96.8	97.4	98.8	99.5

$$N = 1 - \exp\{[1 - [4(1 - E)L/\pi ED_f]Ne]\} \quad (1)$$

式中: N —综合集集效率; E —空隙率; L —纤维层厚度; D_f —纤维直径; Ne —每根单纤维的捕集效率。

所以,纤维层 L 越厚,捕集尘埃的性能越好,所以织物层数越多集尘率越高。

4.3 产品的拉伸强力

在 YG126 型织物强力仪上进行拉伸强力实验,取五次的平均值,结果见表4。

表4 产品的位伸强力 (单位:kgf)

产品	A	B	C	D	E	F	G
经向	115.5	120.2	122.4	124.6	126.1	127.1	127.6
纬向	122.0	125.0	127.0	128.0	130.0	131.1	132.0

上表表明产品的位伸强力随着层数的增加而增大,且层数越多增加越缓慢,这是因为在经、纬总密度不变的情况下,织物在一定长度内纱线的交错次数越多,织物中纱线强度利用系数越大,因此织物的拉伸强力会增加。

4.4 产品的耐磨性

在 Y522 型织物耐磨机上进行耐磨实验,记录织物内纱线磨断 1~2 根时的转数,取五次平均值,结果见表 5。表 5 表明:在经纬密度不变的情况下三层过滤布的耐磨性最好,这是因为基础组织是平纹,二层过滤布由于经、纬向紧度都很大,不利于耐磨。变为三层时,各层的经纬密度减小,有利于耐磨,而随着层数的继续增加,各层的经纬密度越来越小,织物的耐磨性下降,因此可见,要想增加多层过滤布的耐磨性,应该随着层数的增加,适当增加其经纬密度。

表5 产品的耐磨性

产品	A	B	C	D	E	F	G
耐磨性 (转)	132	133	202	176	159	142	138

5 结 论

1. 在织物总的经、纬纱密度不变时,多层机织滤布的透气量、集尘率、拉伸强力都随着层数的增加而增加,在经、纬向紧度很高的情况下,增加层数有利于提高产品的耐磨性,反之,不利于产品的耐磨性。对于耐磨性要求较高的过滤布,在织造多层产品时,应该考虑适当增加其经纬密度。

2. 机织多层结构过滤布是一种新型结构的过滤材料,其既具有强力高、耐用、耐久性好,又具有深层过滤的优良过滤性能,更适合于对过滤性能要求较高的行业的需求,是一种大有发展前途的过滤材料。

参 考 文 献

- [1] 杨彩云:复合材料夹心蜂窝芯子的研制,《产业用纺织品》,1997, No. 3, 8~11
- [2] 李淳:吸尘器用过滤布的研制,《产业用纺织品》,1992, No. 5, 12~12
- [3] 吴坚:涤纶长丝滤布热收缩性能的研究,《大连轻工业学院学报》,1997, No. 1, 58~63
- [4] 蔡陞霞著:《织物结构与设计》,北京:纺织工业出版社,9~10