

青岛纺织工程与管理

Qingdao Textile Engineering and Administration

2013 年第七期 (总第 55 期)

青岛市纺织工程学会 主办

锦桥纺织网 协办

qtlei@sina.com

本期目录

蜡染印度兰品种泡沫染色的试验和应用	2
浅谈印花机色浆综合管理	5
乌斯特毛羽检测试验 (三)	10

蜡染印度兰品种泡沫染色的试验和应用

何京仙 卢吉超

(青岛凤凰东翔印染有限公司)

摘要：蜡染印度兰，因其染料独特的结构特点，必须经过充分烘干后再进行还原固色，传统的染色工艺就是将蜡印机下机布经过轧车浸轧染液，再经过高温烘房烘干后还原固色，烘干效率的高低直接影响着设备运行效率的高低以及烘干过程使用能耗的多少。如何做到降低能耗、提高效率，泡沫染色从传统的降低轧余率、提高烘干效率的思路中脱离出来，采用低给液的加工方式来降低织物的带液量，从而达到节能降耗、提速增效的目的。

关键词：节能降耗；低碳；低给液；印度蓝

泡沫染色是气体通入含有表面活性剂的工作液中，通过混合剪切后生成众多微小气泡组成的体积庞大的泡沫，替代染整浴中的水，然后被施加到织物上，使织物的带液率由传统的 80%~100% 下降到 30%~50%，从而可节约烘焙能耗 50% 以上。此外，它还具有降低蒸发过程中染化料泳移、提高生产车速、节约染化料和减少废水排放等诸多优点。青岛东翔印染有限公司在成功的把泡沫设备应用于后整理加工后，正在积极选用设备、帅选发泡剂，实验印度蓝染色的加工工艺。以期通过先进的生产技术和工艺改造传统印染生产，达到节能降耗、控制生产成本。

1、试验及工艺设定

1.1 试验坯布：

24/24、72×60 纯棉梭布，蜡印机下机布

1.2 应用设备和染料：

上海技楷泡沫设备配合本公司印度蓝染色机；IBN 染料、工业醋酸

1.3 各助剂用量设定

根据泡沫染色低给液的生产原理，将染料用量提高一倍，已达到降低带液量 50%且不影响得色深度的目的。

化料工艺：IBN：44 kg/460L 醋酸：50L/460L

1.3.1 发泡剂用量

改变发泡剂用量，确立发泡剂的最佳用量。

泡比的设定

发泡剂用量	1%	1.5%	3%
泡沫形状	大泡、不匀	部分大泡	泡沫细匀

1.3.2 泡比的设定

保持带液量参数 50%不变，改变泡比参数的设置，确立泡比的最佳参数。

泡比的设定

泡比参数	7	8	8.5	9
染色均匀度	色花	基本均匀	均匀	均匀

1.3.3 带液量的设定

保持泡比参数 8.5 不变，改变带液量参数的设置，确立带液量的最佳参数。

带液量只是一个理论的数据，其实际轧余率经过测量得出。

带液量的设定

带液量参数	50%	55%	65%	70%
实际轧余率	39%	42%	50%	55%
颜色均匀度	色花严重，得色浅	色花轻，得色浅	无明显色花，深度附样	无明显色花，略深于标样

2、连续实验

根据实验结果设定工艺参数量：发泡剂用量：3%；泡比 8.5；带液量 65%，连续调整试验，染色基本均匀，生产效率提高 67%，连续试验中，仍存在以下缺点：

(1) 因蜡印布面上印蜡面积分布不均匀，而施泡装置施泡时没有智能选择性，导致印蜡覆盖率相对高的位置得色深，出现条花现象。

(2) 蜡印产品的带蜡特点，布面容易产生径向褶皱，导致褶皱位置施泡困难，出现染折现象。

(3) 泡沫机上下施泡头施泡不平衡，出现反正色差现象。

3、总结工艺优缺点

泡沫印度蓝染色，通过低给液方式，降低带液量，从而降低烘干过程中蒸发水分所需能耗，提高烘干效率，可提高运行效率 60—70%，其节能、低碳的生产理念完全符合国家十二五规划的倡导，是今后蜡染印度蓝染色的发展方向，但目前的设备还不很完善，只适合于生产蜡面分布均匀、凌乱的花型，尚不具备连续生产的条件，设备配置还需进一步改进。

浅谈印花机色浆综合管理

樊柳川

(青岛凤凰美昊印染有限公司)

1、引言：

在印染企业生产中，印花色浆的管理一直是一个比较头疼的问题。对于大批量、多套色印花生产，色浆的综合利用率直接决定了印花工序的生产成本，且由于印花色浆中含有极高的 COD、氨氮、色度，剩余色浆的处理也颇为棘手。如何从源头上开始控制色浆配制、使用以提高其利用效率成为众多印花企业关心的一个问题。我单位从事蜡印行业多年，一直追求在印花全流程内提高色浆利用率、减少废浆，取得了一定的经验。

2、印花色浆使用现状

国内企业目前的印花方式以圆网、平网印花为主，另外仍有少量企业使用辊筒印花、小型台版印花，按所用印花染料可分为活性印花、涂料印花、仿拔染印花等，其中又以活性印花最为广泛。印花企业在生产时，一般根据印制数量、色面积等估算每种色浆的调配数量。这种估算一般基于长期的生产经验，精准度低，往往多配或少配，其结果是少配浆则影响生产，多配则剩浆难以处理造成污染。

3、影响色浆使用量的因素

通常用单位色面积百米耗浆量来表示单位耗浆数：

百米耗浆量 (100%) (L/百米) = 色浆耗用总量 (L) / 印制数量 / 色面积 (%)

百米耗浆量数据对印花企业比较重要，它可以直观的看出色浆使用是否合理，在生产工艺制定、成本核算等方面均有重要意义。影响耗浆的因素较多，主要有以下几点：

3.1、色面积：单位数量内印制色面积越大，则耗浆越高。理论上在给浆量一致时，百米耗浆量与色面积成正比。但实际生产时发现，印制面积越小，则单位色面积百米耗浆反而上升，这与实际印制面积扩大有关（大部分原因是线条渗化造成实际印制面积增大）。我们曾对纯棉织物实际色面积做过修正处理如下：

理论色面积 S	修正值 S'
S < 3%	≈ 3%
S = 3%-5%	1.25S
S = 5%-15%	1.15S
S = 15%-30%	1.05S
S > 30%	S

3.2、渗透性：对印制渗透性要求越高，相应地色浆用量就越高。而影响渗透效果的因素主要有色浆粘度、刮刀压力、刮刀角度、织物规格、前处理效果、车速等等。以刮刀压力为例，提高压力则有利于色浆向织物反面渗透，百米耗浆量提高，降低刮刀压力一是减少了反面给浆量，二是色浆渗化效果减轻，用浆量随之降低。色浆粘度、流变性等参数的影响也很重要，粘度低则色浆透网性好、花型渗化严重，耗浆量高，反之则耗降低。

3.3、印制网目：通常网目越高，则色浆的透网性越差，给浆量降低。一般来讲若不考虑织物反面渗透效果的话，适当提高印制网目有利于降低浆耗。例如，某厂曾进行过纯棉织物圆网印花试验，用 100 目网印制可比 80 目网节省浆耗 5%-8%。当然，网目提高需以保证印制效果为目的。在印制精细花型时，若客人要求正反面印制效果一致，则高网目印制过程中，若在保证反面效果较好，则有可能造成点子线条等精细花型处扩大，反而不利于节约色浆，故应根据实际选择合适的网目印花对节浆工作很重要。

4、印花色浆综合管理

要做到印花机色浆精确控制，需要从多个环节进行保证，对影响印花色浆配置数量的各个参数进行控制。

3.1、印制数量的精确计量。印花前一道工序（拉幅机）需要详细统计下机数量，一般由码表自动记录。但是这个数量往往和印花机实际下机数量有一定差异。这是因为拉幅、印花等过程中织物径向张力不一致，造成实际数量偏差，一般可达到 2%-3%误差；且由于织物种类、坯布规格、加工机台的不同而稍有不同。这需要工厂根据自身实际，详细摸清各流程之间的加工系数，提供准确的待印制数量参数。

3.2、百米耗浆累计值统计。对不同印制品种、花色的百米耗浆累计统计值，工艺员、色浆调制人员应心中有数，它能够大体估算每个色浆的配制数量。一般用以下公式可计算出理论耗浆量（近似值）： $\text{色浆理论用量} = \text{百米耗浆量} * \text{印制数量} * \text{印制色面积} * \text{修正值}$

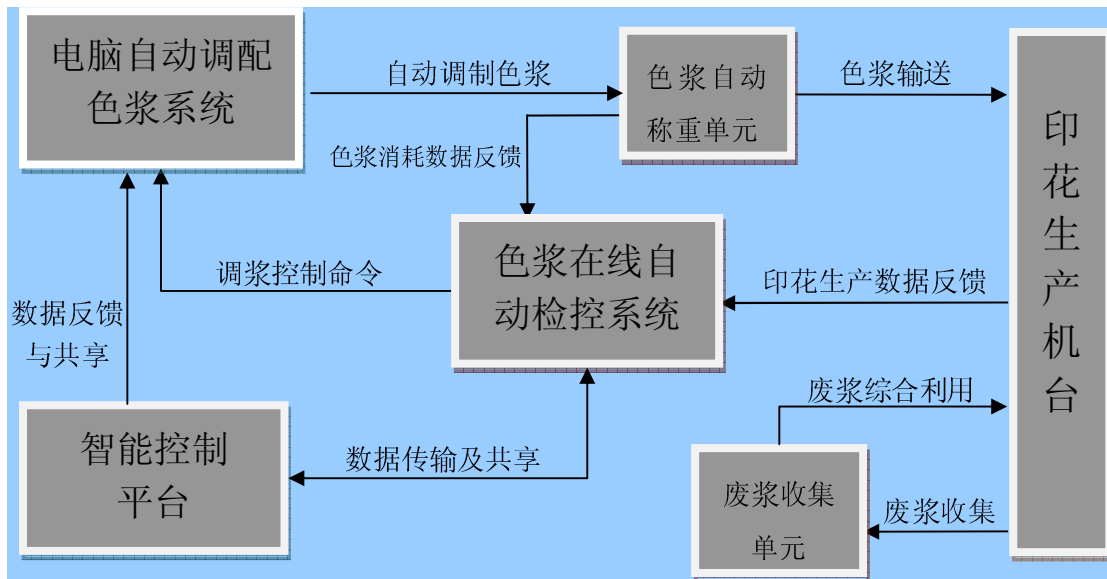
例如，我们对纯棉真蜡印花生产中常见花色的耗浆统计如下：

花色	百米耗浆量 (L/百米)
32/32 爪哇	15-16
24/24 超仿	13-14
24/24 真蜡	11.5
蜡泡	9.5-10
酞菁	17-18

3.3、色浆在线监控系统应用：

有了印制准确数量、历史耗浆记录、色面积等参数后，理论上可以精确计算出色浆配置数量。但实际上，影响印花耗浆的因素繁多，每次生产过程中色浆粘度、刀压、车速、布面干湿度等均不一致，理论值只能作为参考数，而与实际使用数仍有较大差异。

针对此，我们提出了用印花机色浆消耗在线监控自动管理系统来精确控制色浆配制。其原理是：先根据理论计算值预配制少量色浆（不超过理论值 60%）供印花机使用。在印花机上安装有色浆自动称重控制系统，待印花机调整各种参数至生产稳定状态后，系统计算机根据色浆耗用情况，自动计算出当前百米耗浆量、剩余色浆配置数量等参数，并将这些信息反馈至自动调浆系统。因为生产各个工艺已经调整到位，这些参数准确度非常高。自动调浆系统根据机台反馈出来的数据，自动进行剩余色浆配制信息的运算，管理人员只需一个确认执行的命令，即可将剩余色浆用量准确的调制出来，从而实现了色浆的精确控制，准确无误。



5、废浆收集利用系统

印花操作中，除正常印制到织物上的色浆外，还有部分废浆。对产生的废浆进行集中收集、集约处理，有利于保持机台清洁、减低成本、减少污染。

(1)废浆的产生及收集。废浆主要来源于剩浆、网内残留色浆及胶毯刮浆装置产生的废浆。以胶毯刮浆装置为例，色浆在胶毯上往往有残留，为了最大化减少污染，我们在印花机胶毯处安装了橡胶刮浆刀以及接浆盘，约 80%胶毯残留色浆可通过该装置进行收集。

(2)废浆的处理及利用。废浆的处理一般有三个方式，对于剩浆、网内残留色浆，可用在相同或相近的花版上，通过适当处方调整，即可实现再利用；对于胶毯收集的废浆，经过均匀混合、加糊料提高粘度后，短期内仍有较好的上染能力，其色调一般呈灰褐色，可经适当调整后用于灰色、黑色印花色浆中；若存留时间过长色浆已水解或回用效果差，则进行废弃处理。这些废浆可在污水处理场进行集中晾晒后进行焚烧处理，减轻污水处理负担。

6、结论

我单位通过使用色浆在线监控系统、废浆综合处理系统，使印花色浆利用率提高了 10%，污水整体 COD 值降低 30%，可创造显著的经济效益，还会减少剩浆对环境的污染和减轻污水处理的负担，因此具有巨大的经济效益和环保价值。

学习园地

乌斯特毛羽检测试验（三）

7. 毛羽测试实例

7.1 从管纱顶端到管纱底部毛羽增加

试验 1

从试验 1 看出：从管纱顶端到管纱底部（图），毛羽增加了大约 20%。这包括一个环锭纺的纱。普梳棉纱，30tex。

从管纱顶端到管纱底部毛羽的增加，可以在许多环锭纺纱中看到。产生的原因是，气圈及纱线张力的变化（根据钢领板的位置）。

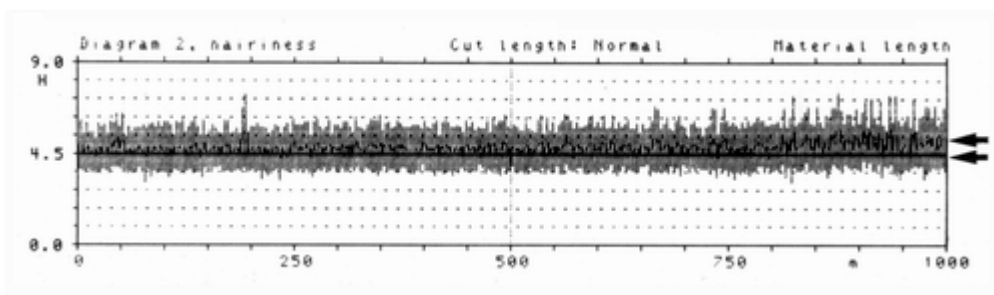


图 7.1 从管纱顶端到管纱底部毛羽的增加

试验 2

在第二个例子中，环锭纺纱，涤/棉 65/35，Nec30。从试验 2 可以看出：从管纱顶端到管纱底部毛羽及其变异是如何增加的。显然，在管纱成形的同时，纱线的张力情况变化很大。

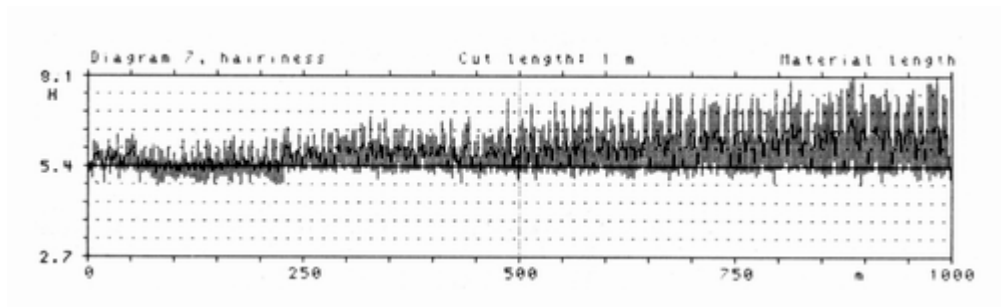


图 7.2 从管纱顶端到管纱底部的毛羽变异大量增加。

7.2 交叉卷装筒子纱中毛羽变异

试验 3

从试验 3 的结果中可以看到，交叉卷装筒子上的环锭纺纱的毛羽的变化情况。假定从管纱的顶端到底部，纱的毛羽有较大的增加（如试验 1 所示），那么毛羽的大量的增加一定是在从管纱到管纱的过度点上。其结果也可以用测量的方法确认。

纱：100%棉，普梳棉，20tex。

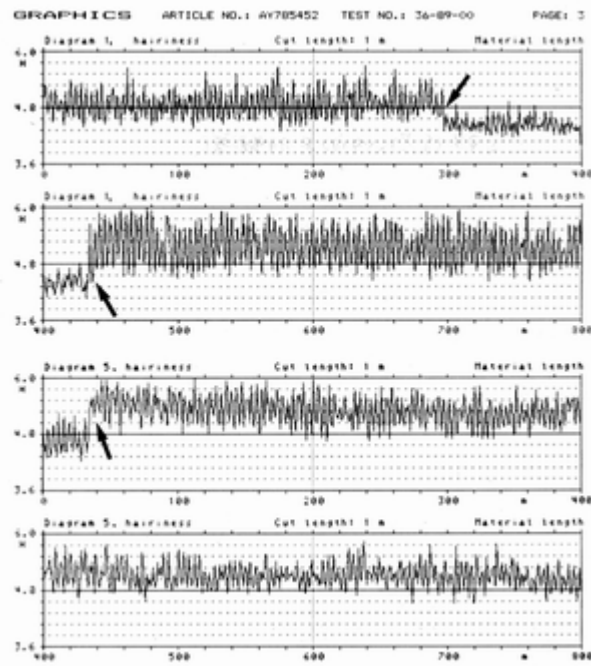


图 7.3 显示，从一个测量系列中选择的毛羽图。

图 7.3 显示，交叉卷绕筒子内的毛羽跃变。

另外，纱线呈现出严重的周期性的毛羽疵点，波长约 4 米。是由钢领板的升降造成的。

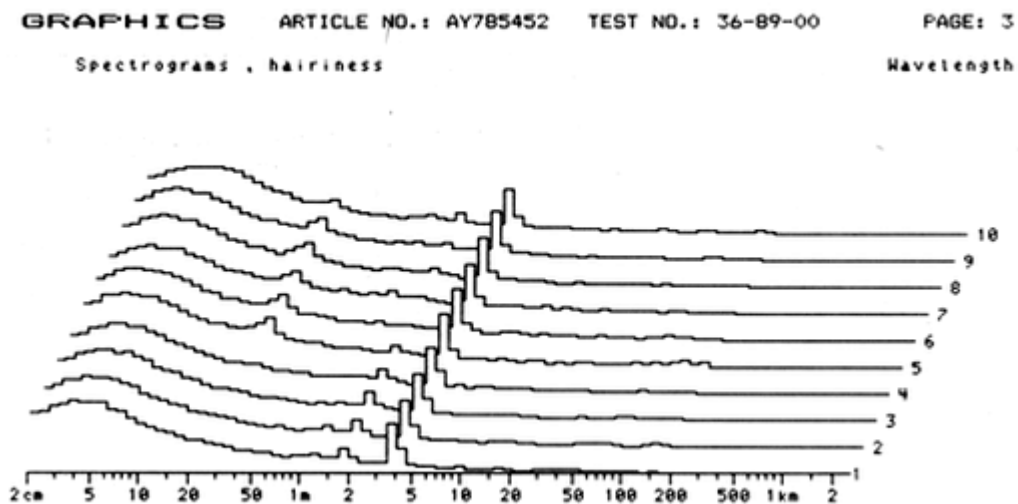


图 7.4 周期性的毛羽疵点。

7.3 环锭纺纱中的强周期性毛羽变异

试验 4

试验 4 的结果显示了强周期性毛羽变异产生的原因是钢领板的升降（气圈的变化，张力变化，钢丝圈所处的运转角度等），在本试验中，测试的是一组 10 个筒子。

周期性疵点的强度的差异是值得注意的，这种情况可以从 7.6 图中的波谱图上看出。

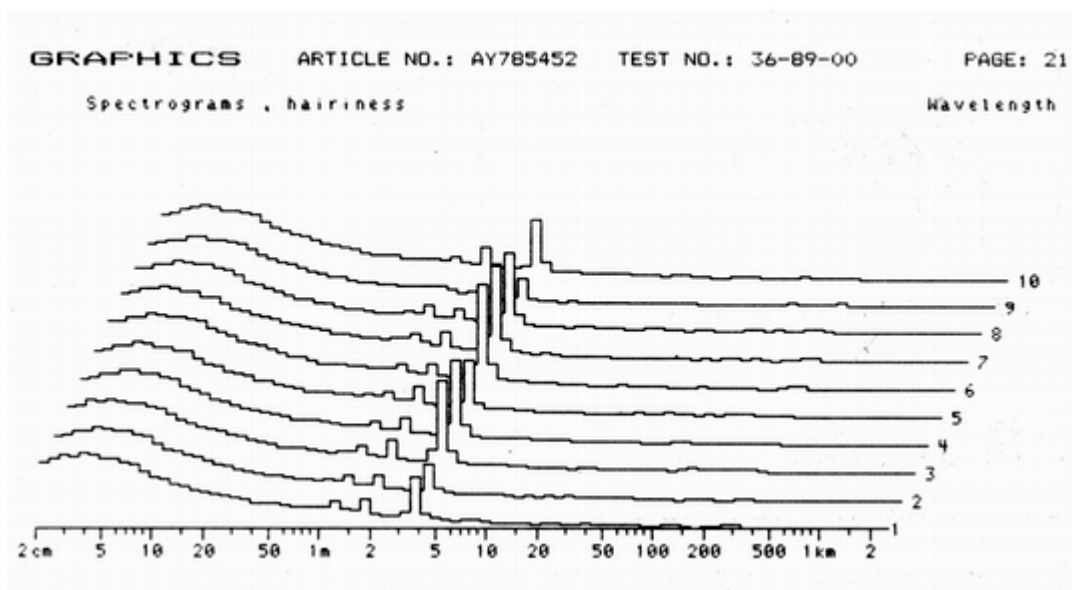


图 7.5，强烈的周期性毛羽变异

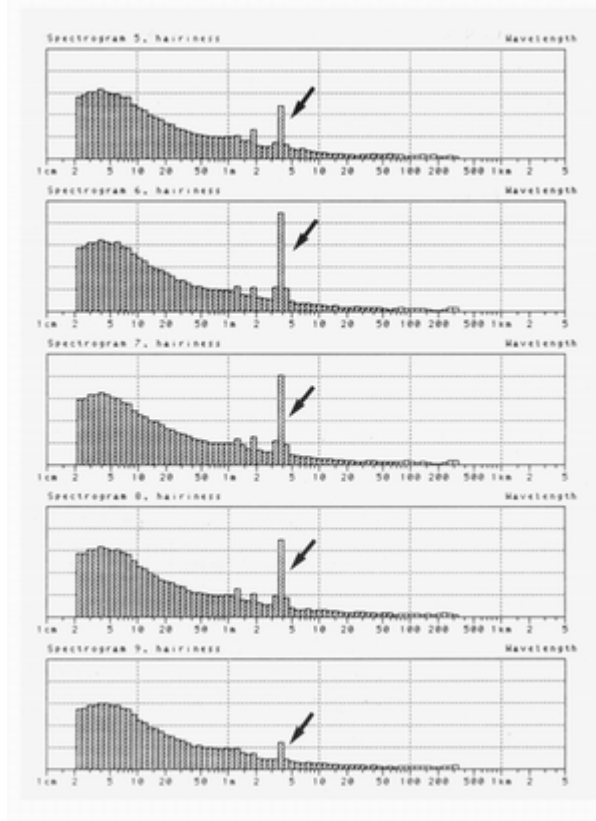


图.7.6 不同强度的周期性疵点

试验 5

同样，在第二个例子中可以看出严重的周期性毛羽疵点：有 10 个样品的单个的测试结果，也有全部的结果。

纱：100%棉，普梳，Nec 30。

所有的管纱都在 10 米波长（含有 5 米长谐波）处显示由于钢领板升降而造成的毛羽疵点。另外管纱 9 在大约 150 米处显示有较轻微的周期性疵点，可以从曲线图中看到，也可以从波谱图中看到。由于该疵点，变异长度曲线图的走势比样品 1 平滑的多（图 7.8）。

10 米周期也可以在图中看到，为了进行比较，条干的不匀曲线图也被显示。

$S=\pm 0.16$ 的情况下，毛羽值 H 与整个测量（图 7.9）相比是有中等的变异。

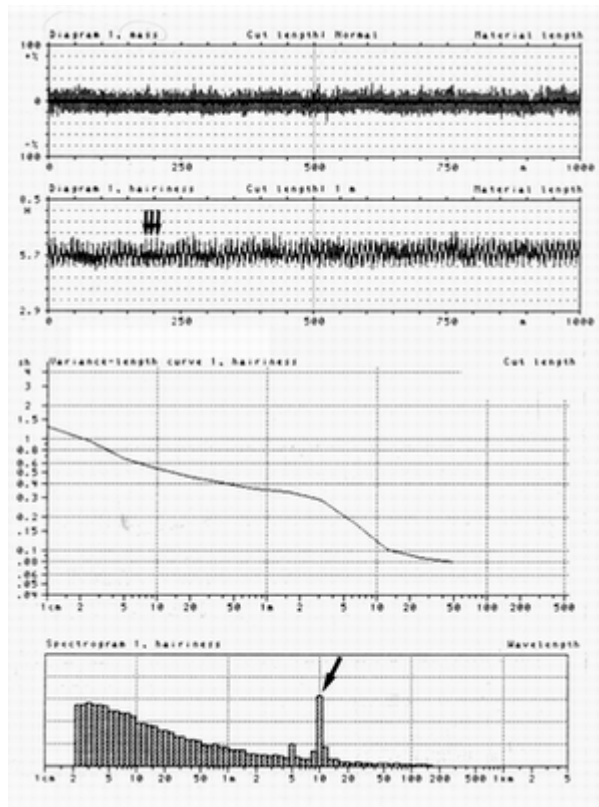


图.7.7 试样 1 的试验报告

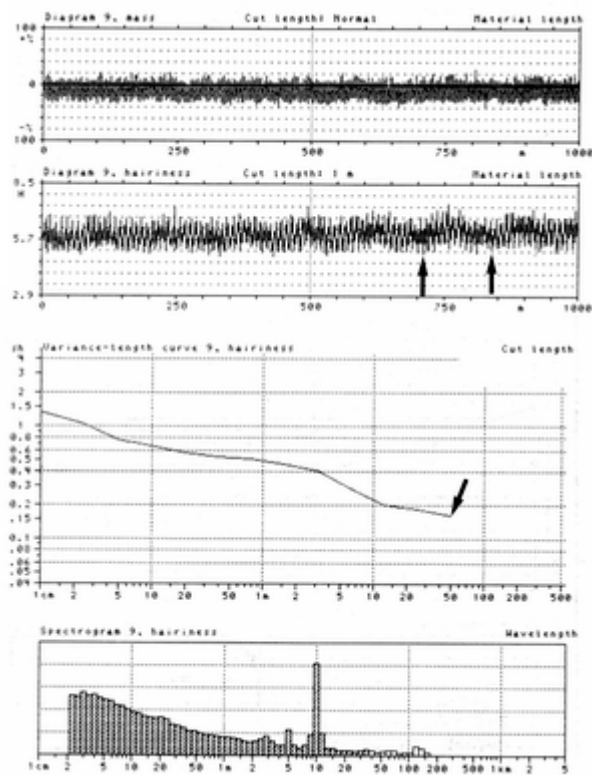


图.7.8 试样 9 的试验报告

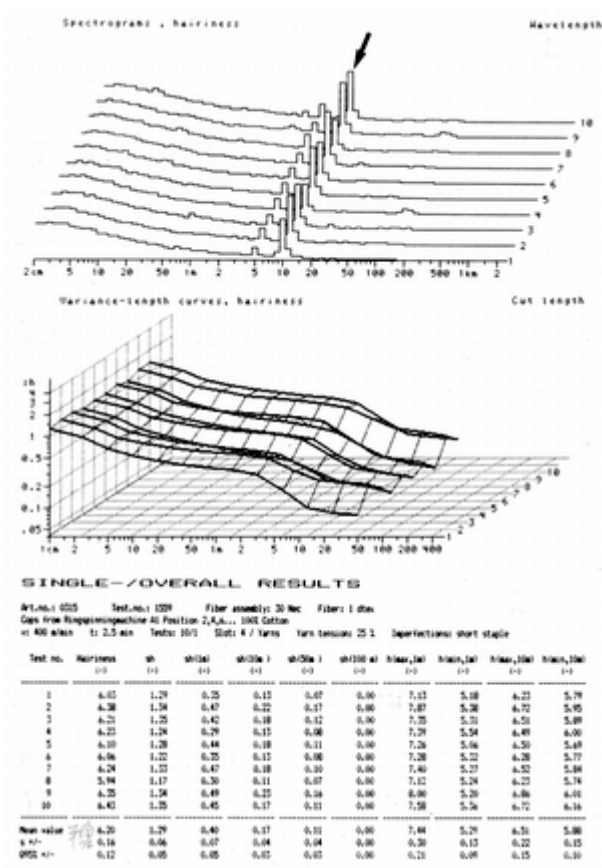


图.7.9 试验 5 总报告

7.4 在整个测试过程中毛羽非常均匀的环境纺纱

试验 6

这个实例表明了一组十个样品的毛羽非常均匀的测试结果。

纱：100 %棉，普梳，31 tex

下面显示了四个试样的毛羽曲线图。波谱图、变异长度曲线三维图以及所有测试单值/汇总报告。

可以看出：各样品之间，毛羽 H 值以及毛羽变异 sh 的差异很小。

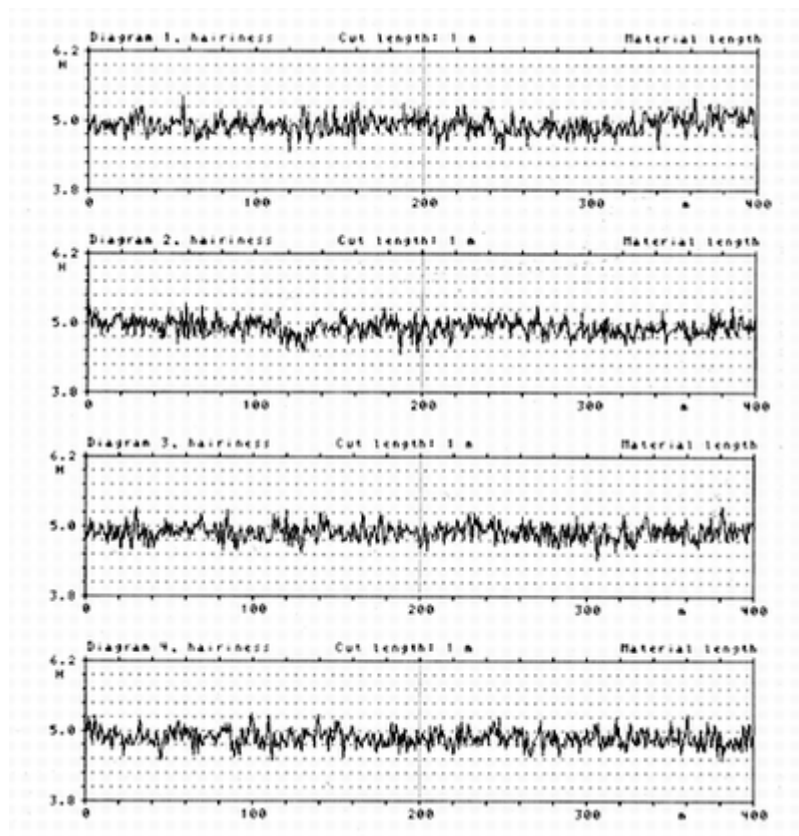


图.7.10 前四个卷装的毛羽指数变化曲线图

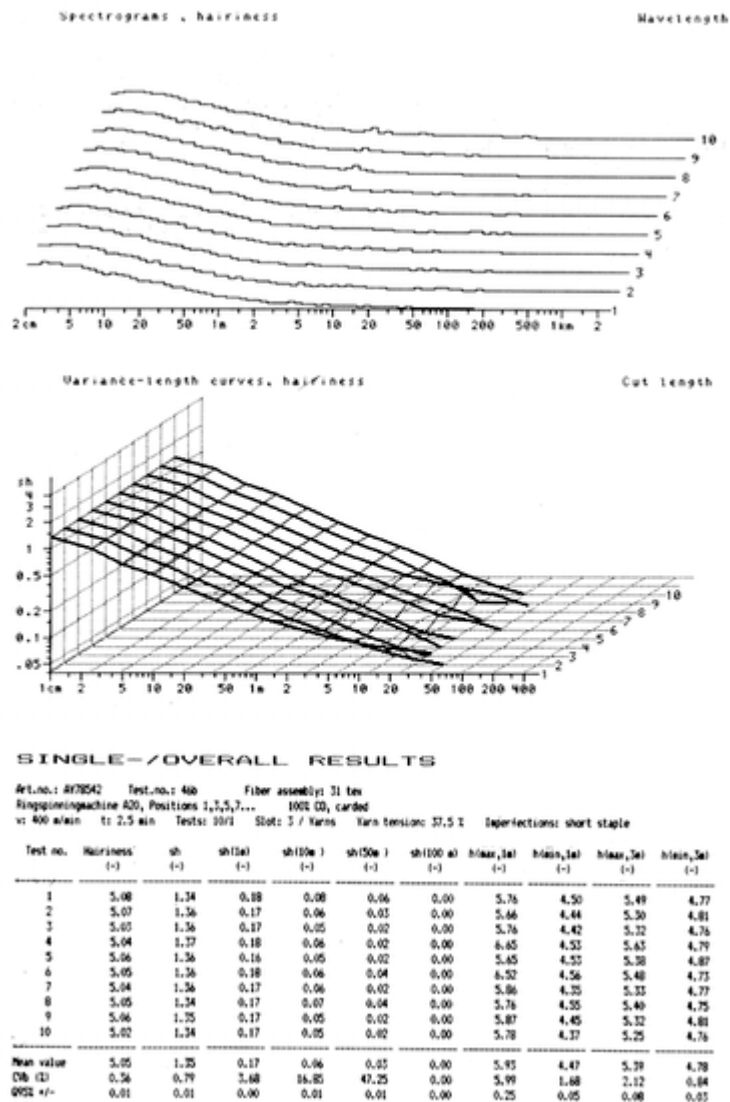


图.7.11 试验 6 测试报告

7.5 环锭纺纱线中毛羽的异常状况

试验 7

当测量纱的表面结构时，可以看到在整个从 50 到 100 米长度上的毛羽值随时都在显著地增加，该表面结构的巨大变化每 1 千米就重复一次。

在这里，上述毛羽变化显示，在管 1 和管 7 上，该斑点也导致毛羽 H 及标准差 sh 的巨大变异，特别是在 sh (1m) 及 sh (3m) 处，见单值/总计值记录（图 7.13）。

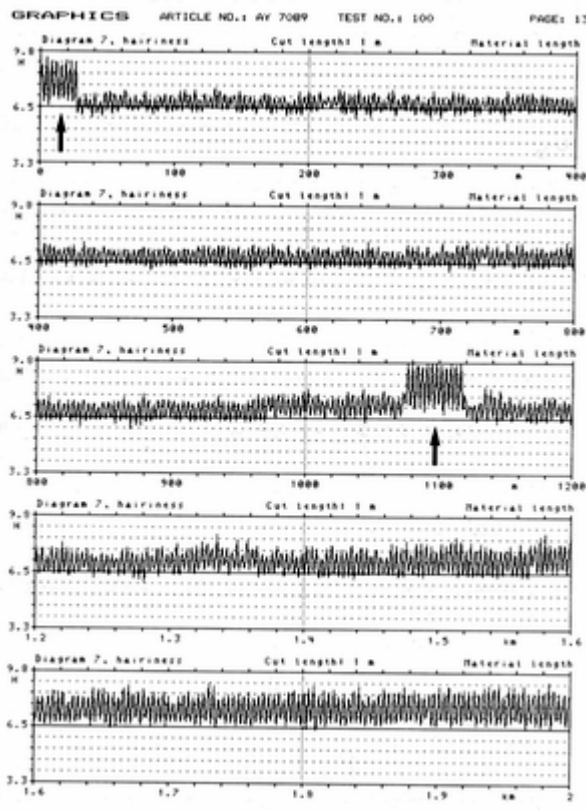
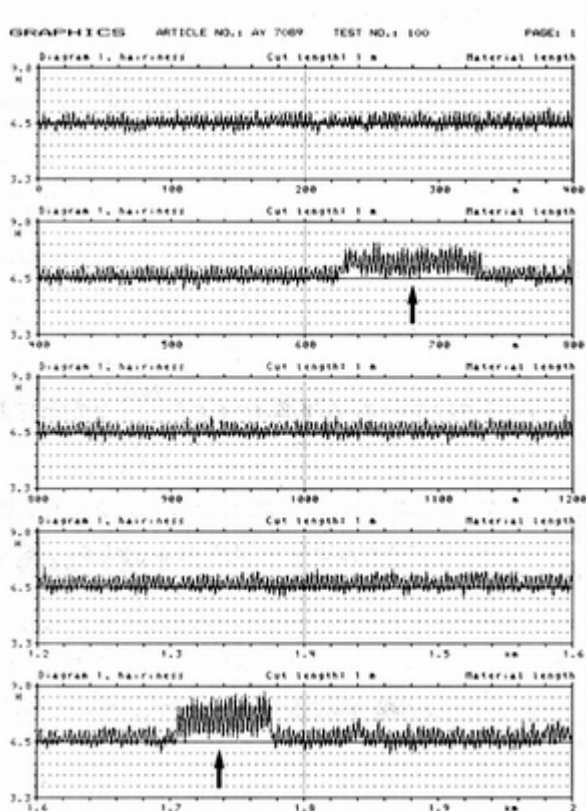


图 7.12 一个管纱上的毛羽突变。

USTER TESTER 3 V2.21 MO 26.06.89 14:21 OPERATOR: BROWN PAGE 1
 BLUE RIDGE SPINNING MILL, SECTION 13A, JACKSON BOULEVARD, CHARLOTTE, NC, USA

SINGLE-OVERALL RESULTS

Art.no.: AY 7089 Test no.: 100 Fiber assembly: 20 tex Fiber: 100 atex
 Cops from spinning machine A17 Pos. 1,11,21,31...
 v = 400 m/min t = 5.0 min Tests: 10/1 Slot: 3/Yarns Yarn tension: 25%

Test no.	Hairiness (-)	sh (-)	sh(1m) (-)	sh(3m) (-)	sh(10m) (-)	sh(100m) (-)	h(max,1m) (-)	h(min,1m) (-)	h(max,10m) (-)	h(min,10m) (-)
1	6.55	1.50	0.46	0.31	0.28	0.24	9.35	5.46	7.83	6.25
2	6.70	1.49	0.32	0.19	0.16	0.13	8.52	5.90	7.38	6.44
3	6.30	1.48	0.42	0.26	0.22	0.14	9.14	5.37	7.53	5.99
4	7.01	1.71	0.76	0.51	0.48	0.45	9.64	5.62	8.19	6.40
5	5.88	1.29	0.30	0.23	0.21	0.13	8.30	5.13	6.84	5.56
6	6.29	1.46	0.33	0.19	0.16	0.13	7.43	5.43	6.65	5.96
7	6.90	1.65	0.63	0.41	0.38	0.29	10.08	5.54	8.29	6.39
8	6.06	1.36	0.39	0.30	0.28	0.24	8.75	5.22	7.38	5.74
9	6.51	1.48	0.30	0.19	0.16	0.13	7.69	5.61	6.83	6.16
10	7.09	1.63	0.52	0.33	0.30	0.23	9.95	5.93	7.99	6.61
Mean value	6.53	1.51	0.44	0.29	0.26	0.21	8.89	5.52	7.49	6.15
s +/-	0.40	0.13	0.15	0.11	0.10	0.10	0.91	0.26	0.59	0.33
DP5% +/-	0.29	0.09	0.11	0.08	0.07	0.07	0.65	0.19	0.42	0.24

图 7.13 试验 7 数字报告

7.6 在环锭纺纱中的整个毛羽及条干变异的评估

试验 8

在一有 10 个样品的测量系列中，可以看到卷装之间的毛羽值及毛羽变异的严重差异。这里，也显示了 1、4、4 及 7 的单个的结果及条干、毛羽测量的所有测试结果。

纱：涤/棉 67/33%

毛羽值在 $H=6.10$ 和 $H=8.11$ 之间变化甚大($S=0.67$)。毛羽的变异也有很大的变化， $sh=1.27\dots 1.72$ 。在图 7.18 中，毛羽值 H 的差异及 sh 的变异也可以在频数分布图中看到。

样品 3、4 和 7 在约 3.5 米的波长处(钢领板升降动程)有明显的周期性毛羽疵点。

所有的样品都显示了由于在前罗拉处的疵点所造成的 8 厘米波长的周期性的条干变异。在样品 5、6、8、9 及 10 的 1.3 米周期性疵点是由于中罗拉所产生的故障所导致的，还有，实际上所有的样品都在粗纱机范围内（2.5 米左右）有明显或不明显的牵伸问题。

该试验清楚地表明毛羽和条干变异的测试提供了有关纱线质量的补充信息。

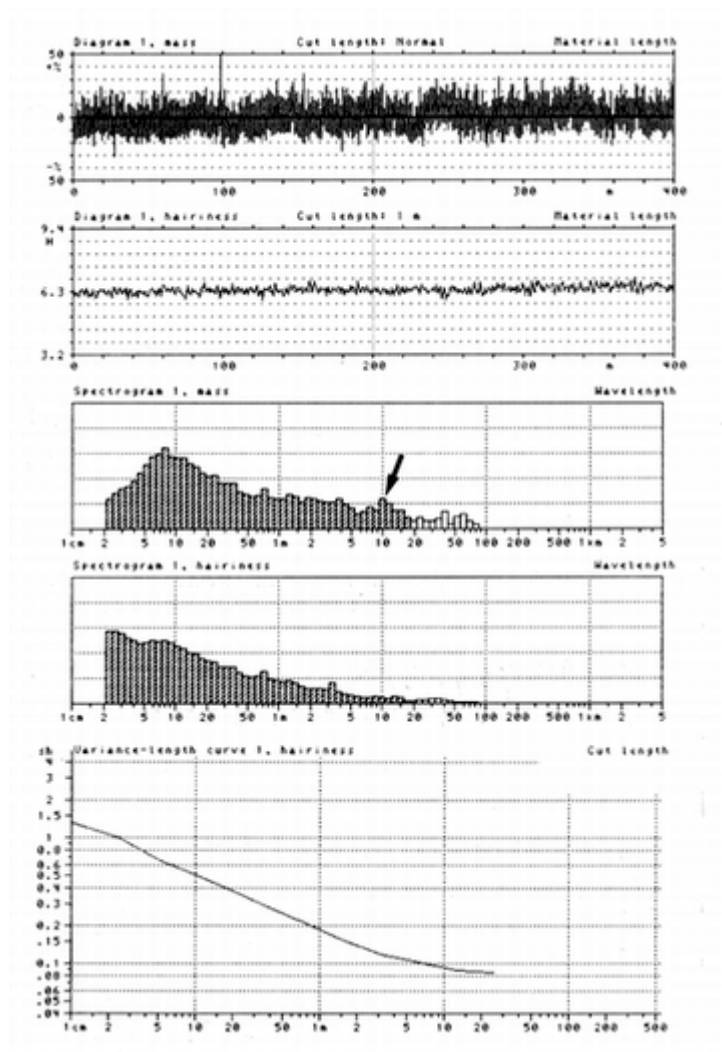


图.7.14 、试样 1 测试结果

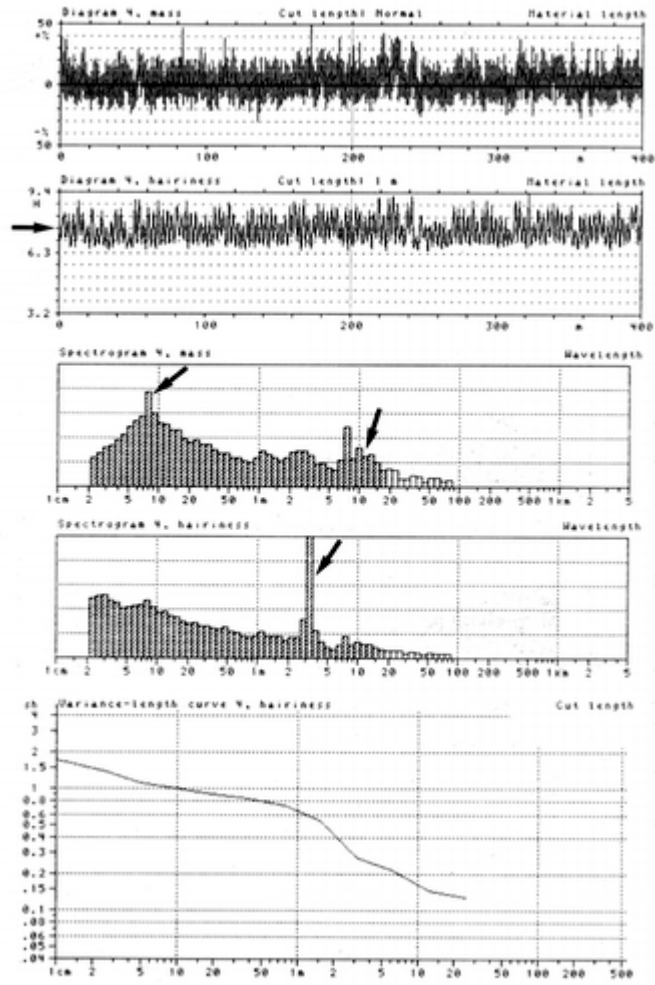


图.7.15、 试样 4 测试结果

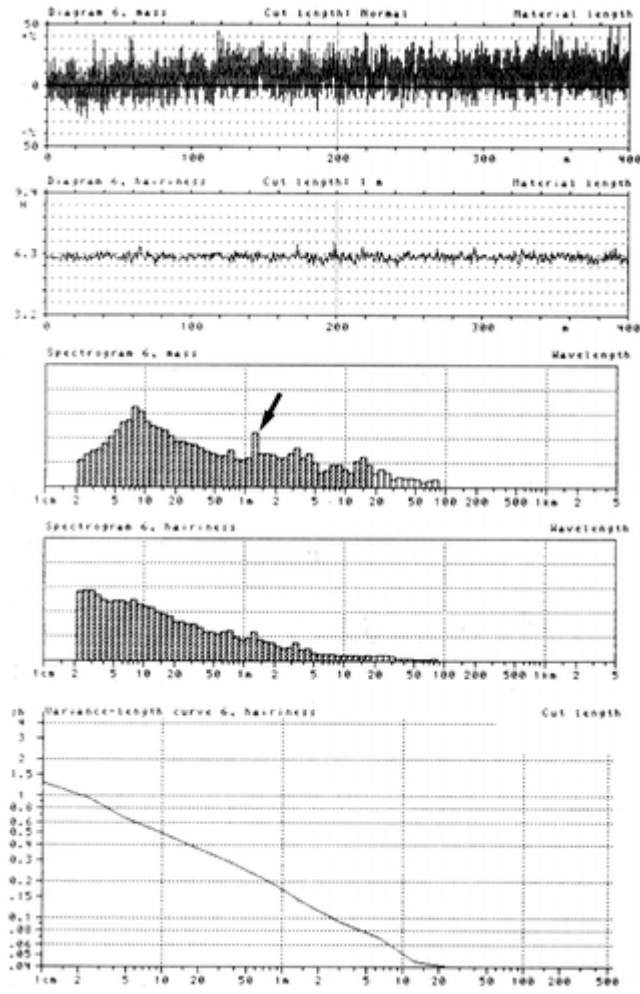


图.7.16、试样 6 测试结果

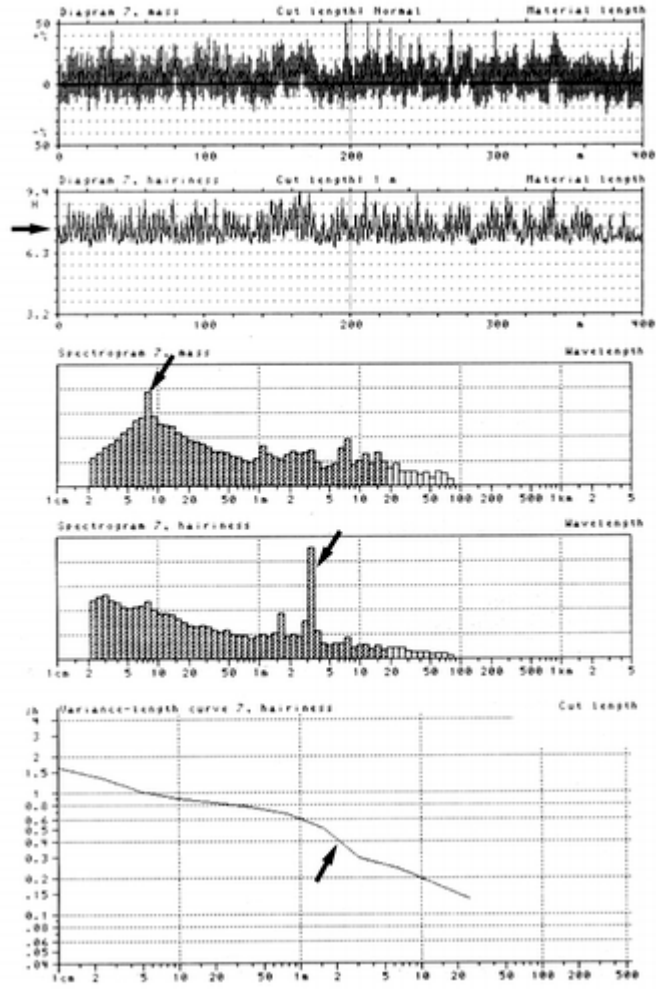


图.7.17、试样 7 测试结果

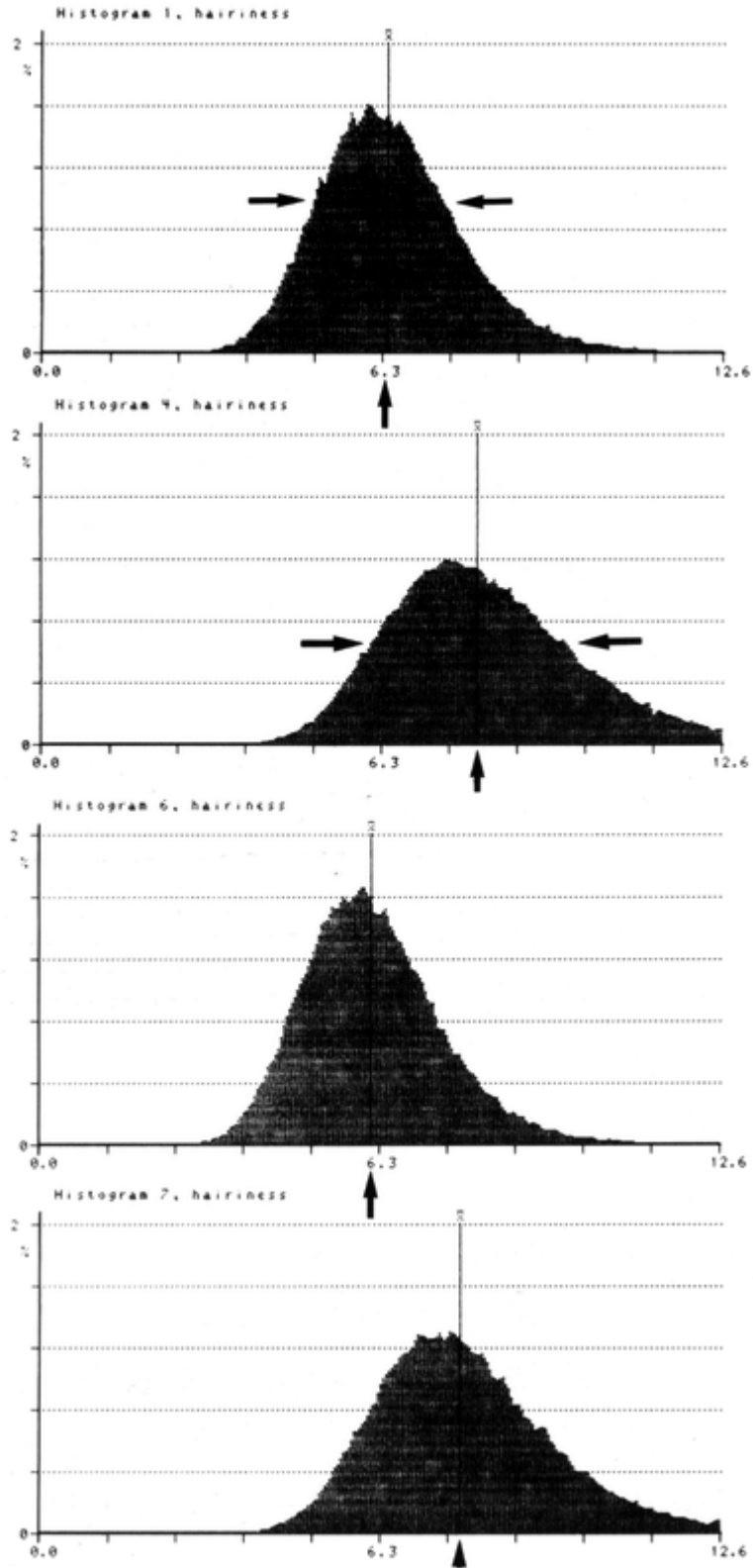


图.7.18 、 频数分布图对比

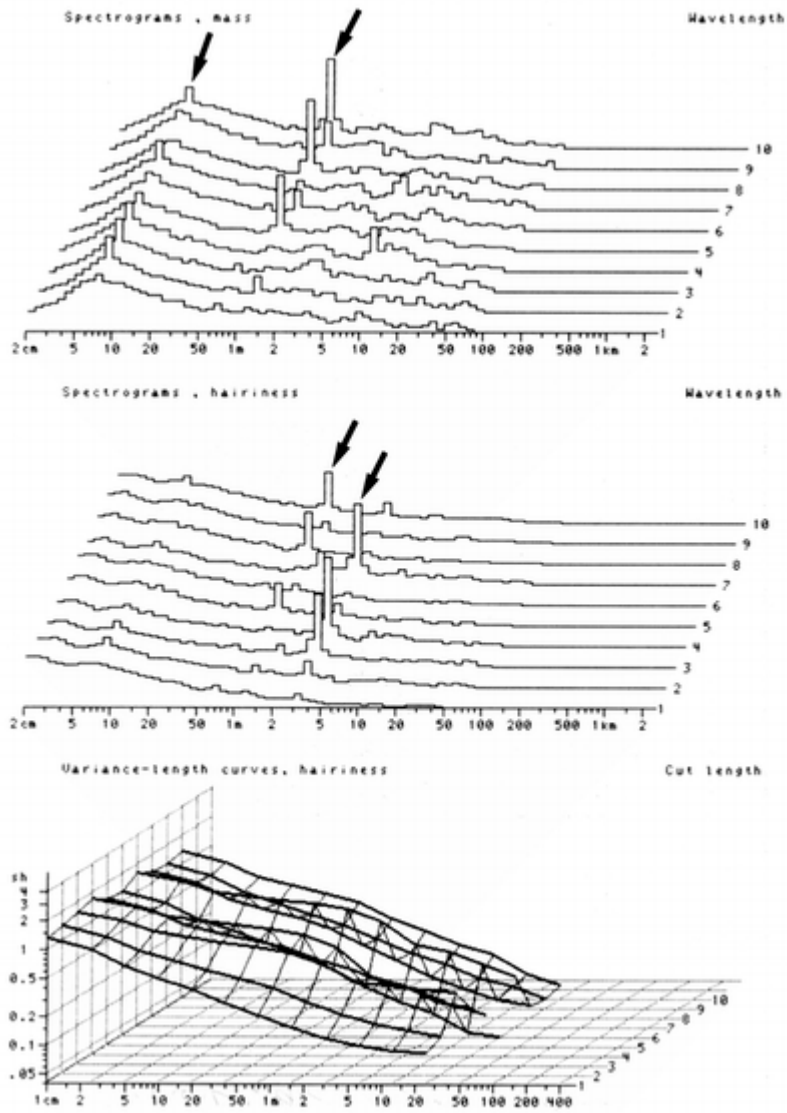


图.7.19 、 试验 8 波谱图、变异长度曲线测试报告

SINGLE-/OVERALL RESULTS

Art.no.: 1311a Test.no.: 1836 Fiber assembly: 32 Nm
 Cops from Ringspinningmachine 3 Position 3,5,7... PES 67% / CO 33%
 v: 400 m/min t: 1.0 min Tests: 10/1 Slot: 3 / Yarns Yarn tension: 37.5 l Imperfections: short staple

Test no.	CV _n (%)	CV _n (1m) (%)	CV _n (3m) (%)	CV _n (10m) (%)	Thin places (-50%)	Thick pl. (+50%)	Thick pl. (+100%)	Neps (+200%)	Neps (+280%)	Rel. count (%)
1	11.31	4.58	3.69	2.90	0	7	1	15	4	95.4
2	11.97	4.93	3.97	3.27	0	7	0	14	6	95.1
3	11.83	5.02	3.80	3.09	0	6	2	10	4	103.2
4	12.24	5.58	4.39	2.75	0	4	0	6	0	99.3
5	12.74	7.03	5.52	3.42	5	9	0	8	3	100.6
6	11.38	5.44	4.34	3.62	0	6	1	11	1	99.3
7	11.89	5.69	4.55	2.82	0	7	1	4	3	102.0
8	12.45	6.22	5.09	4.34	0	6	3	5	4	100.2
9	11.30	4.86	3.80	3.35	1	3	0	7	4	102.1
10	12.48	5.11	3.91	2.69	0	14	0	15	5	102.9
Mean value	11.96	5.45	4.31	3.22	2 /ka	17 /ka	2 /ka	24 /ka	8 /ka	100.0
s +/-	0.52	0.73	0.61	0.50	4	7	3	10	4	2.9
99% +/-	0.37	0.52	0.43	0.36	3	5	2	7	3	2.0

Test no.	Hairiness (-)	sh (-)	sh(1m) (-)	sh(3m) (-)	sh(10m) (-)	h(max,1m) (-)	h(min,1m) (-)	h(max,10m) (-)	h(min,10m) (-)
1	6.37	1.32	0.19	0.11	0.09	7.06	5.82	6.57	6.19
2	7.15	1.40	0.29	0.17	0.12	8.38	6.49	7.44	6.96
3	6.99	1.55	0.56	0.30	0.25	8.85	5.98	7.51	6.62
4	8.11	1.72	0.68	0.29	0.17	10.02	6.82	8.37	7.79
5	6.44	1.34	0.30	0.19	0.13	8.41	5.72	6.66	6.25
6	6.10	1.28	0.18	0.09	0.05	6.79	5.57	6.18	6.02
7	7.78	1.61	0.63	0.31	0.20	10.03	6.66	8.24	7.45
8	6.40	1.31	0.21	0.11	0.07	7.08	5.81	6.51	6.30
9	6.34	1.27	0.19	0.11	0.07	6.99	5.62	6.51	6.25
10	6.57	1.35	0.24	0.14	0.09	7.67	5.94	6.71	6.38
Mean value	6.82	1.42	0.35	0.18	0.12	8.13	6.04	7.07	6.62
s +/-	0.67	0.16	0.20	0.09	0.06	1.22	0.45	0.77	0.59
99% +/-	0.48	0.11	0.14	0.06	0.05	0.87	0.32	0.55	0.42

图.7.20 、 试验 8 单值与总计报告

(连载结束)