



Loepfe



事实真相

LabPack – 纺纱厂的在线实验室



LABPACK – 纺纱厂的在线实验室

YARN MASTER® DIGITAL ONLINE QUALITY CONTROL

近年来，纺纱工艺有了明显的变化：质量保证以及检查，都以在线的方式从实验室直接迁移到生产过程中。

Loepfe利用LabPack深入一步开发了在线质量监控系统，扩大了自己在清纱器市场的领导地位。

LabPack对常发性纱疵进行统计，监视和鉴定细纱表面的质量。

优点

这一完整的质量监控能够提供原料和机器参数的讯息，例如环锭纺钢丝圈的磨损等。另一个优点是可靠地识别，如果必要，在络筒工艺中剔除异常管纱。

常发性纱疵

短纤维纱常常产生“常发性纱疵”，即常常有较小的纱疵和均匀度不良纱疵。它们可以分为三组：

- 细节纱
- 粗节纱
- 棉结
- 小纱疵

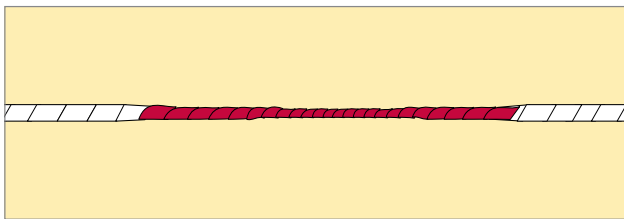
出现这些疵点类型的原因不外乎是原棉，或是纺纱工艺没有达到最佳状况。这种类型的疵点如果是偶发状况，不影响质量，但是如果发生频率太高则会影响织物外观。

→ 细节纱和粗节纱

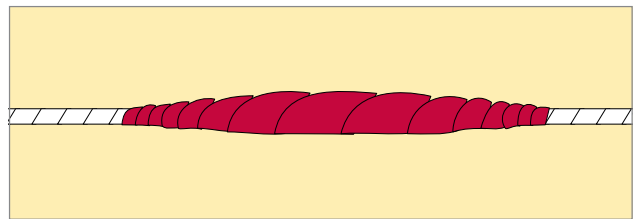
除了影响织物表面的外观外，细节纱和粗节纱发生数量，也提供了原棉以及纺纱工艺的讯息。

使用细节纱含量高的细纱，除了在梭织或针织会相对的增加停车率：在很多情况下，细节纱也可以指出细纱捻度太高。这也意味着细纱强力，不会因为纤维含量减少，而跟着减少。

出现粗节纱时，其关系正好相反：细纱截面上有较多的纤维会导致对加捻有更大的阻力。所以粗节纱捻度通常较低。粗节纱区域内的细纱强力，很少会随着细纱纤维含量多寡成正比。由於会导致停车，粗节纱会成为梭织以及针织的弱点。这些考虑主要针对的是环锭纱。



细节纱



粗节纱



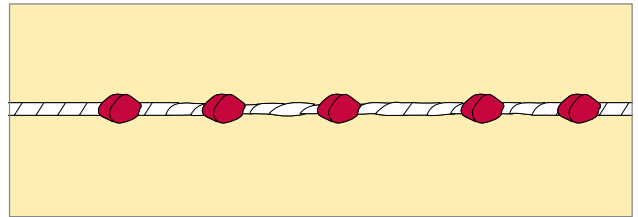
→ 棉结

除了严重影响织物表面的外观之外，从一定的大小开始，棉结会给针织机和编织机工作带来故障。但是，不仅仅是大小，而且棉结数量也是决定细纱是否可以拿来使用。

对原材料来说，棉结大部分是异物，例如棉籽壳或植物残留物。而在纺纱过程中，棉结会因为纺纱机器参数设定不合适，以及室内的气候条件不好而影响。例如，室内的气候太干燥、风向变化以及纤维平行度太高都会在纺纱中增加棉结。

根据加工工艺不同，原材料中的一部分棉结一直带到成品纱。在精梳过程中，原材料中的大部分棉结都被剔除。这也意味着，细纱中棉结的主要成因，是来自纺纱过程。

所以，可靠的分析常发性纱疵 (IPI) 不仅可以用于优化纺纱过程，而且也能评价所用纤维材料的质量。



粒结



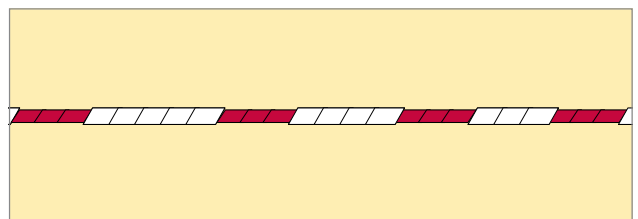
图1：
分析纱疵 (IPI)

→ 不均匀度 (Small)

细纱不均匀度通常指直径波动，例如细纱的偏粗和偏细。

细纱均匀度是加工过程中顺利与否的最重要指标，亦即满足细纱性质。例如粗节纱或纤维飞花以及细纱的物理特性，例如细纱支数波动、强力、伸张度和捻度等。

细纱不均匀度增加会导致质量下降，从而在后续工序中造成干扰，例如细纱断头增加。此外，细纱不均匀度还导致织物和针织物质量下降，甚至出现次级品。



不均匀度

→ 纱疵计数

Loepfe公司的质量保证系统LabPack在线记录并提供每千米的纱疵数目(粒结、密实点和松稀点)以及细纱不均匀度(每米的不均匀度(Small))。

试验清楚表明, Loepfe的络纱工艺在线纱疵和环锭纱不均匀度计数对细纱质量提供了重要证明。

对使用Loepfe YarnMaster®系统脱机和在线两种检查方法记录的纱疵数进行比较, 显示出有相关性。

尽管两种检查方法有效记录的纱疵数字因为不同的测量系统(光学/电容)相互有所偏差, 但是得到的相关系数达到了0.92。

除了已经提到的与直径有关的纱疵, 清纱器YarnMaster®还给与长度有关的纱疵进行分级(见图)。

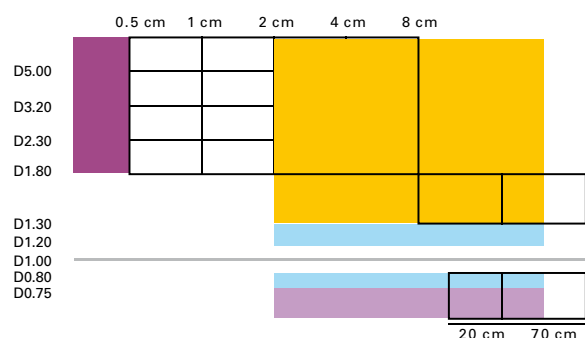


图3:

与直径有关的纱疵范围

- 纱疵频率: 棉结纱疵
- 纱疵频率: 密实点纱疵
- 纱疵频率: 松稀点纱疵
- 高纱疵频率: 小纱疵 (不均匀度)

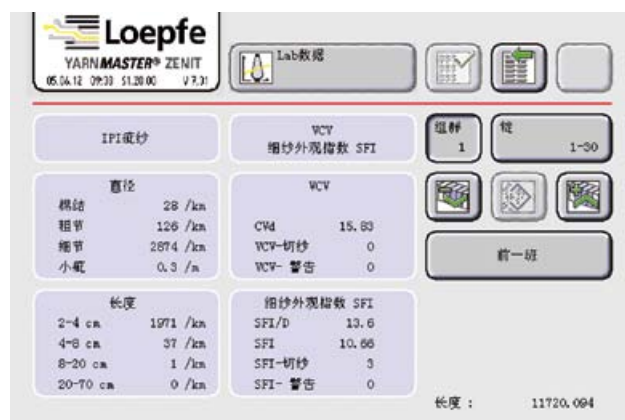


图2:

YarnMaster®中央单元的实验室数据计算系统。

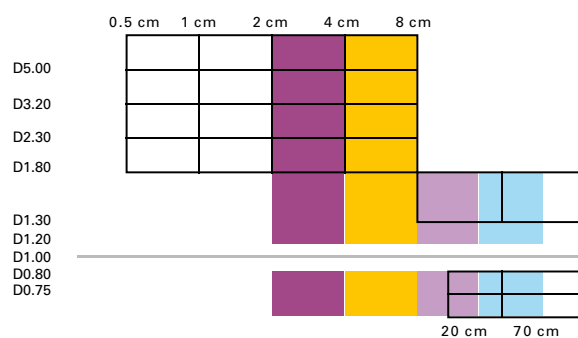


图4:

与直径相关常发性纱疵范围

- 常发性纱疵 2-4 cm
- 常发性纱疵 4-8 cm
- 常发性纱疵 8-20 cm
- 常发性纱疵 20-70 cm

表面指数

→ 细纱的外观特征是取决于不均匀度（粗节以及细节）、毛羽以及棉结。为了可以预知细纱在梭织以及针织的结果，只采用单种细纱质量特性来评估是不够的，例如不均匀度。均匀度好的细纱无法显现织物的外观：毛羽太高的细纱在染色后特别明显，尤其是在染色过程中经纱与纬纱对颜料吸收能力不同时。

只有结合几种不同的质量标准，例如：毛羽或不均匀度，才能得到可靠的结论。质量特性结合 LabPack 中的细纱外观指数 SFI，可以让使用者在线监控细纱表面质量变化。以下是最重要的相关条件说明。

→ 毛羽

毛羽的定义是，纤维脱离，但一端附着在纱体的纤维个数。毛羽是短纤维纱具有的特点，这一参数主要与原料性质、前纺、纺纱过程以及工艺有关。

为了下游工艺的需要，例如增加柔软手感效果，在纺纱过程中，可以刻意生产带毛羽细纱。然而，另一方面，在一般纱线中，毛羽含量太高、波动大，经过染整后的针织布，会有不希望的起横状况发生。

此外，经纱的毛羽增加会在引纬时造成故障，特别是在喷气织机上尤为明显。毛羽经纱会相互绞缠，阻碍梭口中的纬纱通道。

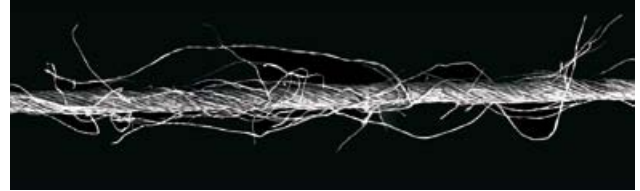
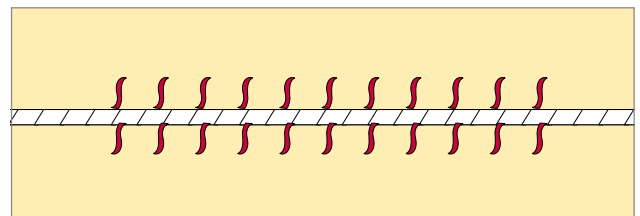


图5：
带毛羽细纱的微观照片

绒度的出现原因:

- 加捻三角区太宽
- 张力变异太大
- 转向点摩擦太大(例如钢丝圈)
- 不合适的纤维聚合/皮圈（贴合开口压力不适）
- 车间太干燥
- 静电



毛羽

→ 定义

质量指标SFI的定义是1厘米细纱所测量的伸出纤维的总和信号。此时，纱芯被遮挡(图6)。

在清纱中使用的表面指数SFI/D的定义是：从纱芯上伸出纤维的总和信号。此时，纱芯规定为100% (图7)。

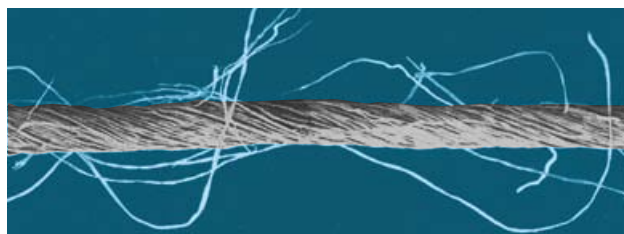


图6:
■ 纱芯被遮挡
■ 总和信号SFI

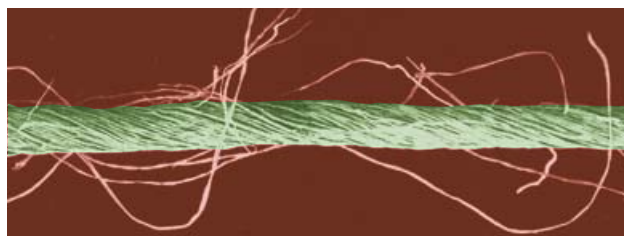


图7:
■ 纱芯为100%
■ 总和信号SFI/D

→ 在线质量监控

质量指标SFI可以百分之百地说明络纱时的细纱表面质量性质。比较Loepfe SFI质量指标和竞争厂家的产品(H)，可以看出，两种检查方法具有相关性(直径相关系数 $r = 0.91$)。

右边图表是经由一连串不同质量和不同支数细纱所测得。

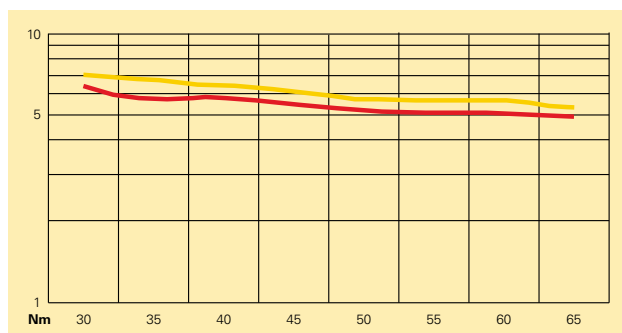


图8:
直径相关系数 $r=0.91$

→清纱

在清纱过程中，使用与直径有关的表面指数 SFI/D，能够正确的识别出络纱时细纱表面质量性质的变化。在超过或低于设定的SFI/D界限百分比(±)时，就认为是异常管纱，可以从生产中剔除。

参考值是SFI/D的监控基准。它可以经由清纱器连续自行求出，或由使用人员输入(常数)(图9)。

浮动 SFI/D 参考值(图10)适用于一般细纱的表面水平。这可以补偿例如由于气候条件所引起的表面波动，避免导致切纱数增加。与平均值比较，变异偏高的单独管纱，可以正确的侦测出来。

使用者如果将 SFI/D参考值设定为常数，这常数在整个生产过程中将保持不变，并且不会由电清自动计算。因此，使用这方式时，必须保持稳定的车间条件，例如空气条件。

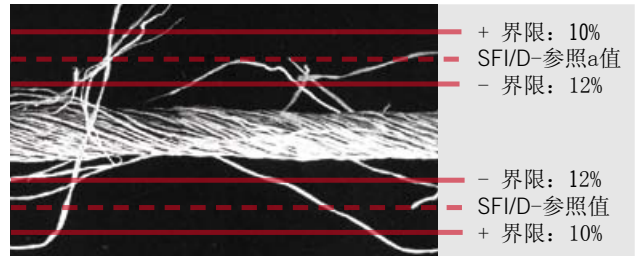


图9:
界限值

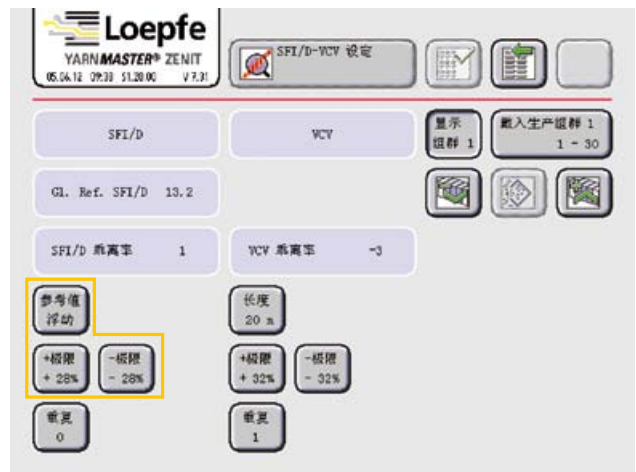


图10:
设定参照值

→特性相互关系

细纱捻度

表面指数SFI随着细纱捻度增加而减小，因为从细纱表面伸出的纤维头会更多地被纺入。

支数

细纱支数越高，单纱强力越低。细支纱的单纱截面纤维数少，增加细纱捻度可以达到需要的拉力强度。试验证明，细纱越细SFI也随着越小。对这种高支数细纱，减少其截面直径后，对 SFI/D 数值会有以下影响：脱离细纱本体的纤维信号总和 (SFI/D)，会因为细纱直径的减少而增加。

→变化的CV条干通道(VCV)

细纱直径不稳的致成原因，是因为牵伸错误，罗拉污染，或是偶发性的不均匀，都可以侦测出来

在实验室工作中，CV测定通常使用的测量长度为400或1000米。与此不同，VCV使用的测量长度可以在1到50米之间调节。从而能够有针对性地在这一长度范围内识别不合格的直径波动。

清纱器以调定的测量长度为单位，持续计算纱段的VCV值，并把它与平均值进行比较。

实践中的处理方法

→ 识别不合格的纤管

不间断的监控和优化生产过程是保持细纱质量稳定的决定性因素。

与不断提高的细纱要求相对应，清纱已经成为不可或缺的步骤。每种细纱的清纱极限值的确定既需要细纱生产厂家的详细研究，也需要直接与使用厂家进行合作。

为了通过表面指数来保证快速而有效地进行清纱，应用人员可以使用根据图11连续求出的“SFI/D偏差”。

这一以百分比为单位给出的值反映了络纱后的细纱平均表面波动，简化了找出或优化SFI/D界限(±)的工作。

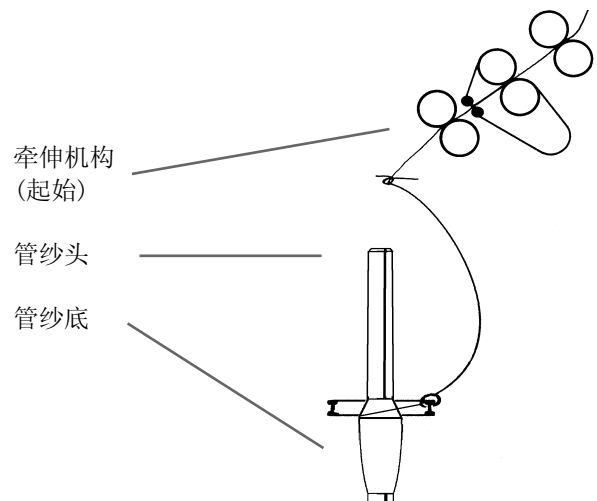


图1:
SFI/D偏差

→ 管纱内 SFI 的正常分布

试验显示，表面指数(基本/峰值)在一个管纱内的波动可达±10%。这主要是由于环锭纺纱时的张力差别。细纱拉伸强力在管纱卷绕时和钢领板升降动程中发生波动。拉伸强力在管纱底部范围内非常高。张力增加导致了细纱不均匀度增加，IPI值变差。

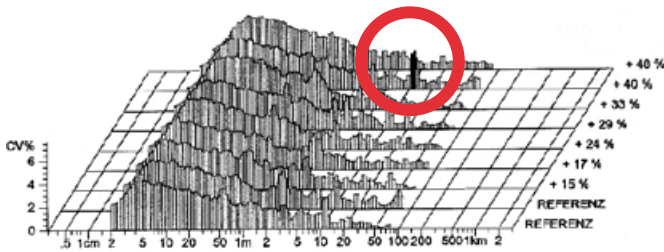
在设定极限值时，必须注意这一关系，因为这种波动通常不会影响织物外观的质量。



→ 侦测周期性纱疵，高常发性纱疵以及不均匀度

SFI/D 变异对周期性纱疵最大可设定到40%。例如，木纹斑节纱对细纱的影响，可以看出常发性纱疵以及不均匀度的明显增加。

剧烈增加的不均匀度 (CVm) 和常发性纱疵 (IPI) 在本例中使 SFI/D 偏差达到了+48%。这在针织物表面上可以明显看到云斑。



在质量光谱仪上可以看到11米周期长度上的重复纱疵。

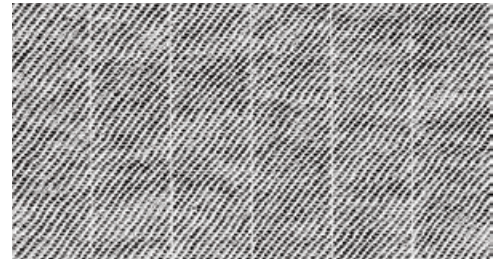


图12：
使用对比细纱织成的针织物

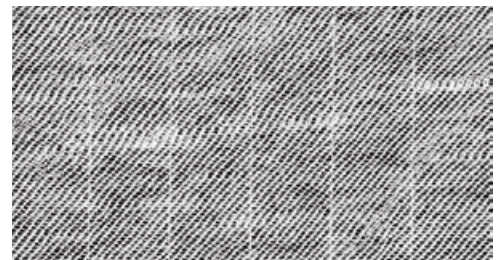


图13：
使用具有+48% SFI/D偏差的细纱织成的针织物

SFI清纱经验值

细纱种类	经验值 SFI/D设定值	测量的 SFI/D偏差	疵点类型	原因
精梳环锭纱 100% CO	设定值: $\pm 20\%$ 偏差: $\pm 10\%$	+20% 到 +34%	周期性纱疵(木纹斑节纱 (Moiré))	环锭纺纱机: 牵伸机构(上罗拉损坏)
	设定值: $\pm 20\%$ 偏差: $\pm 10\%$	+30%	常发性纱疵IPI(棉结)	环锭纺纱机: 环锭钢丝圈系统(钢丝圈损坏)
紧密纱	设定值: $\pm 25\%$ 偏差: $\pm 15\%$	+40%	周期性纱疵(木纹斑节纱Moiré)	环锭纺纱机: 牵伸机构(下皮圈损坏)
	设定值: $\pm 25\%$ 偏差: $\pm 15\%$	+42%	IPI, CV (不均匀度)、 绒度	环锭纺纱机: 牵伸机构(凝聚区污染)
	设定值: $\pm 25\%$ 偏差: $\pm 15\%$	+27%	IPI, CV	环锭纺纱机: 牵伸机构(凝聚皮圈损坏)
包芯纱 (CO/Elastan)	设定值: $\pm 30\%$ 偏差: $\pm 25\%$	+31%	周期性纱疵(木纹斑节纱(Moiré))	环锭纺纱机: 牵伸机构(上罗拉损坏)
	设定值: $\pm 30\%$ 偏差: $\pm 25\%$	+37%	IPI, CV	环锭纺纱机: 环锭钢丝圈系统或粗纱

→ 数据采集和计算

在实验室中脱机采集和计算质量数据经常需要大量的材料和人员费用。一个合理的替代方法是在线质量监控与数据采集中心系统结合使用(图14)。

使用Loepfe MillMaster®系统能够存储数据，利用时序图表，可以在一段较长的时间里，随时跟踪质量变化。

对精确记录质量来说，计算的数据量是一个非常重要的因素。Loepfe MillMaster®能够精确说明质量，因为它处理了大量的数据，做出简明易懂的图线。

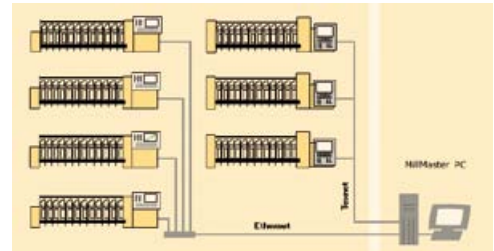


图14：
中央控制系统MillMaster®

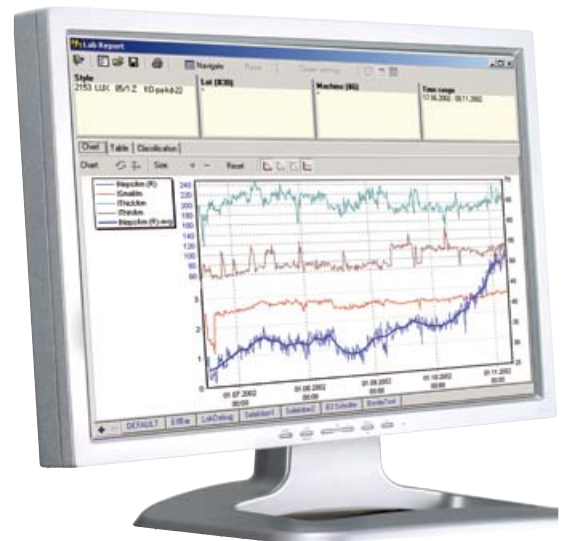


图15：
MillMaster®计算质量变化



Loepfe

YarnMaster 和 MillMaster
是 Loepfe Brothers Ltd. 公司的注册商标

Loepfe Brothers Ltd.
8623 Wetzikon/Switzerland
Phone +41 43 488 11 11
Fax +41 43 488 11 00
sales@loepfe.com
www.loepfe.com