

玻璃纤维纺织 疵点分析

茆 殿 宝

中国建筑工业出版社

玻璃纤维纺织疵点分析

菲 殿 宝

中国建筑工业出版社

本书介绍了玻璃纤维从退并、络纱、卷纬、整经、穿经和织布等各工序中产生的疵点，及各种疵号对玻璃纤维制品质量的影响；分析了产生疵点的原因、防止的措施和消除的方法等。特别是对一些常见的和对质量影响比较大的疵点作了较详细的阐述。

本书内容不少是作者在生产实践中积累的经验，具体而实用。对技术人员管理生产、岗位工人提高操作水平都有参考价值。

玻璃纤维纺织疵点分析

郝 殿 宝

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市昌平长城印刷装订厂印刷（北京市昌平县上苑）

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：7⁵/₁₆ 字数：171千字

1985年9月第一版 1985年9月第一次印刷

印数：1—5,000册 定价：1.25元

统一书号：15040·4822

目 录

第一章 概述	1
第二章 退并疵点分析	3
第一节 松纱、冒头松纱	3
第二节 毛纱	18
第三节 泡泡纱	49
第四节 多、缺股纱	57
第五节 冒头、冒脚纱	66
第六节 紧捻纱、螺旋纱和辫子纱	69
第七节 葫芦纱	76
第八节 油污纱	83
第三章 络纱疵点分析	86
第一节 蛛网	88
第二节 包头、钝头和露头筒子纱	90
第三节 重叠、凸环和葫芦筒子纱	92
第四节 铃形筒子纱	95
第五节 磨损、起毛和纱强损失	99
第四章 卷纬疵点分析	106
第一节 纬管纱的形状及尺寸不符	107
第二节 纬管纱卷得太紧或太松	114
第三节 重叠	116
第四节 加捻不匀和备纱不良	119
第五节 油污、杂物和错纱	123
第五章 整经疵点分析	126
第一节 整经张力不匀	126

第二节	整经长短不一	158
第三节	压条与稀弄	161
第四节	倒断头	162
第五节	泡泡纱、平绞和绞头	163
第六节	油污及其它	165
第六章	穿经疵点分析	168
第一节	穿错、花纹错乱和边纱穿错	168
第二节	绞头、多头和起毛	170
第七章	织布疵点分析	173
第一节	布面不平	173
第二节	密路、稀路和稀弄	206
第三节	纬缩	216
第四节	纬向不直及其他纬向疵点	220
第五节	松紧经及其他经向疵点	225
第六节	边不良	230
第七节	各种污渍	233
第八节	幅宽和匹长差错	235
第九节	轧梭及其他疵点	237

第一章 概 述

玻璃纤维的生产从拉丝开始，经过退解、并捻、络纱、卷纬、整经、穿经，一直到织成各种织物。在整个生产过程中，玻璃纤维不断地受到外界条件的作用。尤其在退并和织造（包括整经）过程中，玻璃纤维经常受到大小和方向都不同的外力（如拉伸、弯曲、扭转、摩擦）的作用，以致玻璃纤维产生变形，甚至遭到破坏，也就是说，在整个生产过程中，半成品或成品总免不了要产生一些质量问题，即产生一些疵点。特别是玻璃纤维的耐磨性、耐折性比不上其它有机纤维和天然纤维，加上国内没有专用玻璃纤维纺织设备，只是借用棉纺织设备，这些设备存在着多处不适应玻璃纤维特性的缺点，在很大程度上影响了玻璃纤维纺织加工的质量。例如目前玻璃纤维生产中普遍使用的1391、150 B、A512 P、A631等型号的退并机，由于钢领圈太小，纱管直径受到限制，圆柱体部分的直径只有18毫米，圆锥体部分的最大直径只有38毫米，玻璃纱卷绕在这种小直径的纱管上，卷绕曲率很大，再加之玻璃纱刚度较大，卷绕成管纱后，极易发生松纱，由于各导辊直径小，玻璃纤维的退并工艺路线曲折严重，极易使单纤维断裂产生毛纱；还有断头次数多造成葫芦纱、并捻松紧不一造成泡泡纱等等。又例如由于整经用分条的方式，造成条与条之间的片纱张力不匀，甚至会造成布面不平；由于织机卷取机构的限制，造成卷装量小，不适应用户生产发展的要求，更不适应国际市场的需要；还有坏边、

纬圈等。这些疵点，在一定程度上影响产品质量的提高，以及由此而带来的成本提高、消耗增加、市场销售下降等问题，影响着国家和企业经济效益的提高。

总之，玻璃纤维生产过程中的一些质量问题，特别是一些影响大的主要疵点，有的是工艺的不合理所致，有的是设备的不适应或是设备故障所致，也有的是操作不当而造成。本书就一些主要疵点进行较详细的分析，并提供一些改进措施，以供同行为提高玻璃纤维纺织加工质量、取得最大的经济效益采取有效措施作参考。

第二章 退并疵点分析

玻璃纤维在退并加工过程中，由于工艺流程、设备维修、原丝质量、操作技术、空气调节和生产管理等方面因素的影响，会使半成品纱或成品纱产生各种不同疵点，这些疵点有：油污纱、松纱、冒头纱、冒脚纱、毛纱、葫芦纱、白点纱、飞丝杂物夹入、接头不良、多股纱、缺股纱、泡泡纱、辫子纱等。本章就这些疵点产生的原因和防止方法作些分析和叙述。

第一节 松纱、冒头松纱

所谓松纱，就是玻璃纱不是紧实地卷绕在纱管上，而是卷成管纱后很松软，用手一捏或一按，管纱表面就会出现凹



图 1 凹面松纱



图 2 裂缝松纱



图 3 冒头松纱

面，如图 1 所示。如果用力稍大些，管纱表面就会出现“裂缝”，严重松脱，如图 2 所示。这两类松纱如果存放时间稍长些或搬运过程中受到轻微冲击就会变成冒头松纱，如图 3 所示。出现松纱或冒头松纱，整只管纱都不能使用，成品率很低，浪费很大，所以说，松纱和冒头松纱是退并生产过程中威胁最大的一个疵点。

一、纱管直径与松纱和冒头松纱

产生松纱的原因与工艺、纱支不匀、卷绕曲率不适应玻璃纱刚度和卷绕曲率过大有关系。对这些原因的分析，可以归纳为两条，即卷绕张力大小与卷绕曲率大小。当然，单纯从卷绕张力大小去理解松纱或冒头松纱的产生，是无法理解的。卷绕张力大小只是在一定条件下才可能出现或不出现松纱。这里讲的一定条件就是纱管直径的大小。单纯从卷绕曲率大小去理解松纱或冒头松纱的产生，同样是无法理解的。卷绕曲率大小只是在特定条件下才会产生或不产生松纱或冒头松纱的。这里讲的特定条件就是玻璃纤维性脆不耐折，退或并成玻璃纱后刚度较大。所以需通过卷绕张力的大小及卷绕曲率的大小与纱管直径、玻璃纱刚度之间的关系来说明松纱的产生情况。

目前玻璃纤维退并过程中所用的纱管结构分两种，一种为木结构，如图 4 所示，这种纱管在南方厂使用的多；一种为纸质结构，如图 5 所示，这种纱管在北方厂有使用。从结构来看，图 5 所示的纸质纱管类同于图 4 所示木质纱管的下部，只不过是长度和直径大小有差别而已。所以，这里仅以木质纱管结构来分析。

由图 4 可知，纱管分两部分，一为下面部分的圆锥体，

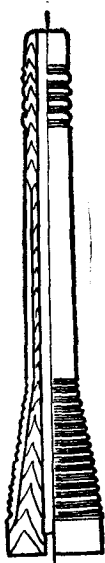


图 4 木质纱管

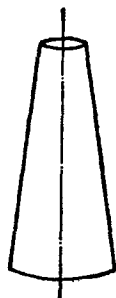


图 5 纸质纱管

一为上面部分的圆柱体。先分析圆柱体部分的纱层受力情况，看纱管直径与松纱的关系，再分析圆锥体部分的纱层受力情况，看纱管直径与松纱的关系。

(一) 纱管圆柱体部分的纱层受力情况

纱线在圆柱体部分卷绕时，纱在卷绕过程中所受力的情况如图 6 所示。由图 6 可知，纱线两端的张力 P_1 、 P_2 总是沿着正在卷绕的纱圈的切线方向。所以，纱线对纱层的正压力 N 是垂直纱管的轴向而向着纱管中心作用的。根据作用与反作用的原理，纱层给纱线的反作用力即正压力 N 的反作用力 N_1 对纱线有着向外的作用。如果圆柱体直径越小，反作用力 N_1 对纱线的作用造成纱线向外松脱的可能性越大。这

一原因可以从正在卷绕的纱线张力得知。图 7 为退并卷绕张力图，图中 A 点为钢丝钩，AB 为钢丝钩至纱管的一段纱线，OB 为纱管半径，以 r 表示，OA 为钢领半径，以 R 表示之。在纱线 AB 上所受张力的拉力 F_1 ，其方向是在钢丝钩至纱管的切线上，与钢丝钩至纱管中心的交角 $\angle BAO$ 为 θ ，即卷取角。克服钢丝钩与钢领圈的摩擦力和空气阻力而拖动钢丝钩在钢领圈上回转的拉力为 F_3 。抵消钢丝钩离心力的向心力为 F_2 。由图 7 可知，

$$F_3 = F_1 \sin \theta \quad (1)$$

而
$$\sin \theta = \frac{r}{R} \quad (2)$$

故
$$F_1 = F_3 \times \frac{R}{r} \quad (3)$$

(3) 式中的 F_3 变化非常小。由此可知，纱线 AB 上所受张力的拉力 F_1 与纱管半径成反比，与钢领圈半径成正比，即纱管直径减小时，卷取角 θ 也减小，卷绕张力增大。卷绕张力越大，即纱线对纱层的正压力越大，从而纱层对纱线正压力 N 的反作用力 N_1 也就越大，这样，产生松纱的可能性就越大。

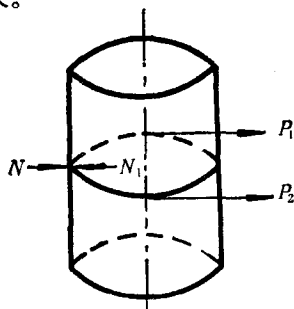


图 6 纱管圆柱体部位纱层受力情况

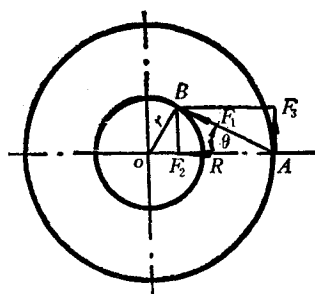


图 7 卷绕张力图

再从纱线与纱层的摩擦力来分析，纱管直径大，纱线与下一纱层的摩擦力就大。由于纱线与纱层的摩擦力大，反作用力 N_1 就被摩擦力抵消一部分，这样，克服 P_1P_2 所产生的正压力 N 的反作用力 N_1 就小一些，当然产生松纱或冒头松纱的可能性就小些。反之，纱管直径小，纱线对下一纱层的摩擦力就小些，反作用力 N_1 被摩擦力抵消的部分就小些，克服 P_1P_2 所产生的正压力 N 的反作用力 N_1 就大些，产生松纱或冒头松纱的可能性也就大些。

（二）纱管圆锥体部分的纱层受力情况

在圆锥体上卷绕时，纱在卷绕过程中所受的力如图8所示。纱线两端的张力 P_1 、 P_2 也是沿着正在卷绕的纱圈的切线方向的。但由于是锥面，所以纱线对纱层的正压力 N 所引起的反作用力 N_1 将会分解为轴向分力 z 和法向分力 y 。轴向分力 z 就会使纱圈向上运动，产生松纱或冒头松纱。由力的分解可知，正压力 N 越大，轴向分力 z 也越大，纱层向上运动的趋势也越大，产生松纱或冒头松纱的可能性也越大。与圆柱体部分的受力情况一样，纱管直径越小，轴向分力 z 越大，纱层向上运动的趋势也越大，松纱或冒头松纱产生的可能性也越大。

再说，同样刚度的纱，卷绕在不同直径的纱管上，由于纱在纱管上的曲率不同，松纱或冒头松纱产生的可能性也不一样。纱管直径小，纱卷绕在纱管上的曲率就大，纱圈向外争脱的弹力就大，松纱或冒头松纱产生的可能性就大。

再从管纱卷绕锥角形状来分析，见图9所示，当卷绕锥角 φ 太大时，必定造成脱圈，严重时就成了冒头松纱，这种现象在纱管直径小或加大钢领圈直径而纱管直径不加大时，时常发生。由图9可知，

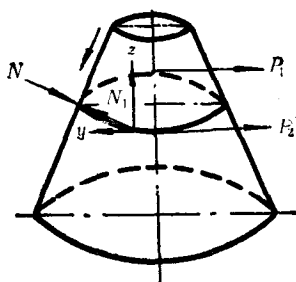


图 8 纱管圆锥体部位纱层受力情况

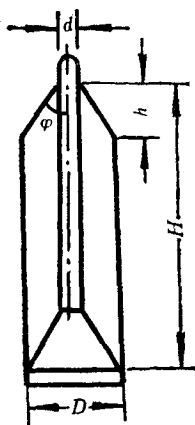


图 9 管纱锥角图

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\frac{D}{2} - \frac{d}{2}}{h} = \frac{D-d}{2h} \quad (4)$$

式中 h ——钢领板升降单程即动程；

D ——管纱直径；

d ——纱管直径；

φ ——卷绕锥角。

由(4)式可知，纱管直径越小，或管纱直径越大（钢领圈直径也相应地增大，管纱容量也大），卷绕锥角 φ 越大，则松纱或冒头松纱产生的可能性越大。

通过以上分析可知，纱管直径小是产生松纱的主要原因之一。我国玻璃纤维生产所用木纱管圆柱部分的直径一般只有18毫米，最大的不超过20毫米，圆锥体部分也只有38毫米，属于小纱管类。国外玻璃纤维生产中没有象我国这样小

的纱管，都是大直径纱管，一般纱管直径在60毫米左右，象这样大直径的纱管，是会产生松纱的。我国玻璃纤维生产中也有用纸纱管的，这种纸纱管也是锥形的，但两端直径都比木纱管大些，上端25毫米，下端40毫米，当然产生松纱的情况要少些，但受到退并机锭子结构和钢领圈直径的限制，而这种纸纱管不能普遍使用。再说，这种纸纱管的直径仍不够大，不能彻底解决松纱疵点。所以说，要解决松纱或冒头松纱最好是加大纱管直径。当然，纱管直径加大之后，钢领圈直径也必须加大，否则，卷纱量就会减少。我国玻璃纤维退并用的钢领圈直径在44~57毫米之间，都是小型的。国外玻璃纤维生产用的钢领圈直径最小有90毫米，一般用110毫米和130毫米为多数，这比我国玻璃纤维生产所用的钢领圈直径大得多。我国玻璃纤维生产用的钢领圈直径比国外纱管直径还小，就近来采用的最大的钢领圈直径来说只有75毫米，也无法使用象国外那样直径为60毫米的纱管。我国北方少数玻璃纤维厂也有试用95毫米以上的大直径钢领圈的，但不普遍。欲提高卷绕质量，减少松纱或冒头松纱，必须走放大纱管直径和钢领圈直径的路，即大卷装管纱之路。这样纱管和钢领圈直径都必须加大。

这里还必须说一句，从(3)式可知，就是加大钢领圈直径后，卷绕张力也增大。卷绕过程中断头率也增加。但是要使加大钢领圈直径而增加的卷绕张力仍小于放大纱管直径而减小的卷绕张力，就必须使纱管直径加大的尺寸大于钢领圈直径加大的尺寸。至少是在钢领圈直径增大后，要使卷绕张力不增加，这就必须使纱管直径与钢领圈直径增加同样的尺寸。这样才能起到提高卷绕质量、减少松纱或冒头松纱的效果。如果只是为了增加管纱卷装量而加大钢领圈直径，纱

管直径不变或增加的尺寸比钢领圈增加的尺寸要小，不但达不到提高管纱质量的目的，反而会使纱线断头增加，卷绕困难，松纱和冒头松纱增多。

二、纱管表面加工与松纱、冒头松纱

几十年的生产实践证明，纱管表面加工与松纱或冒头松纱关系密切。纱管表面加工包括两个方面，一个是纱管表面涂料的选择，一个是纱管表面的结构——线槽的形状与线槽数的多少。

（一）纱管表面涂料的选择

纱管表面涂料选择不当，不适应玻璃纤维要求，就会产生松纱或冒头松纱。因为玻璃纤维本身的摩擦系数很小，只有0.15（棉纤维为0.5，羊毛为0.6），要求纱管表面不能太滑，太滑了纱圈就会在纱管上打滑、松脱，造成松纱和冒头松纱。

纱管表面光滑程度可以用土办法测试，测试方法见图10

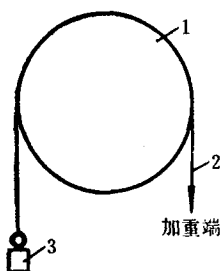


图 10 纱管表面光滑度测试图

所示。1 为纱管，2 为玻璃纱。在纱线的一端加砝码 3（定重），另一端也加重量，使纱线处于平衡状态，然后在纱线的一端逐渐加砝码，直加到纱线在纱管上产生滑移时停止加砝码。所以砝码重量越重，说明纱与纱管间的摩擦阻力越大。曾对树脂漆、黑生漆及紫褐漆纱管分别做过测试，从测试数据

看，黑色生漆涂覆的纱管对玻璃纱的摩擦阻力最大，树脂漆涂覆的纱管对玻璃纱的摩擦阻力最小。测试数据见表 1。

纱管表面涂料与摩擦阻力表

表 1

纱 管 表 面 涂 料	摩 擦 阻 力 (克)
黑色生漆	50
紫 褐 漆	28
树 脂 漆	20

在生产实践中也是如此，树脂漆纱管最易出冒头松纱，黑色生漆纱管最好。现在树脂漆纱管已被淘汰。用黑色生漆纱管不是消灭了松纱或冒头松纱，而是仍有少量松纱和冒头松纱出现，这在各厂都是如此。这不是黑色生漆涂料的问题，而是其它原因，如纱管直径、纱管表面结构、卷绕张力过小等所致。

黑色生漆涂覆与树脂漆涂覆的纱管表面性能对比表 表 2

条 件	涂 料	
	黑 色 生 漆	树 脂 漆
1. 工人反映	表面呈粘性	表面光滑
2. 手 感	漆膜厚、有弹性，且呈湿性	漆膜薄，无弹性，且呈干性
3. 漆膜对玻璃纤维纱的摩擦阻力值	用弹簧秤测得50克	用弹簧秤测得20克
4. 不同温湿度条件下的冒头松纱情况	①20°C、62%，无冒头松纱 ②27~29°C、85~87%，无冒头松纱 ③36°C、50%，无冒头松纱 ④放在烘箱内24小时后，有70%的冒头松纱	①20°C、62%，有2%冒头松纱 ②27~29°C、85~87%，有3%冒头松纱 ③36°C、50%，有5%冒头松纱 ④放在烘箱内24小时后，100%是冒头松纱

为了进一步说明问题，这里再列一表供读者参阅。表 2 中所列的数据，是在工艺条件和品种相同，仅表面涂料不同的情况下，对纱线摩擦所测得的不同结果。

（二）纱管 表面结构——线槽的 形状和 线槽的 数量设计。

纱管表面结构与松纱、冒头松纱关系密切。纱槽形状设计得不好，就会很容易产生松纱和冒头松纱；线槽设计太少也是产生松纱和冒头松纱的重要因素之一。

1. 线槽形状的设计。纱管线槽的设计如图 11 所示。由图 11 (a)、(b) 可知，退并生产中所用纱管线槽有两种设计。这两种设计是根据所生产的不同号数的纱线而定的，既要考虑在纱线退卷时不受阻挠地顺利退出，又要考虑到纱线卷绕在纱管上不产生松纱和冒头松纱。图 11 (a) 适用于小号数纱线卷绕。这种线槽深度浅，如果用于大号数纱线，就容易产生松纱和冒头松纱。而用于小号数纱线时，因为号数小，直径比较细的缘故，退卷时既不容易造成纱线断头，也不易产生松纱或冒头松纱。如果为彻底消除松纱和冒头松纱而加深纱管线槽的话，那末，在卷绕小号纱时，断头就会增加。

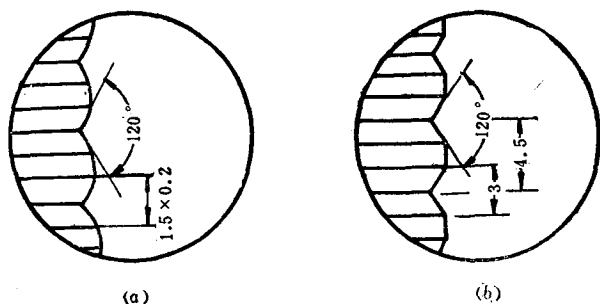


图 11 纱管线槽结构图