

上海耀华玻璃厂技工培训教材之六

玻璃纤维退饼

(试用本)



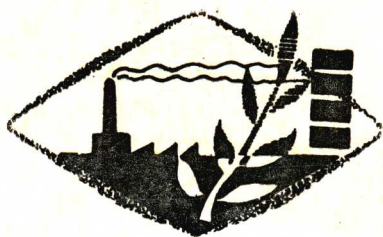
上海耀华玻璃厂职工培训中心编

玻璃纤维企业技工培训教材

玻璃纤维退并

(试用本)





玻璃纤维企业技工培训教材（试用本）

玻 璃 纤 维 退 并

内 部 发 行

上海耀华玻璃厂职工培训中心发行

上海市松江县新生印刷厂承印

（厂址：新桥镇北）

1987年8月第一版

1987年8月第一次印刷

印数：5000

内 容 提 要

本书为玻璃纤维退并工人技术培训应知理论教材。主要介绍退解、并捻、络纱和卷纬等工序。其中对各工序的设备性能，特别是捻线机的各机构主要机件结构和作用作了详细的介绍。工艺参数及其计算、疵点的防治、操作要领等也进行说明。

第二部分编写了保全知识，其中对大平车、小平车、保养、检修及机器故障的排除等都作了较详细的介绍。

是一本退并工人技术培训比较全面系统的中级教材。

本书由本厂技术人员王丽昌同志编写。

目 录

第一篇 退 并 工 艺

第一章 玻璃纤维退并工艺概述	(1)
第一节 退并工艺的目的及主要工序	(1)
第二节 退并工艺的流程	(2)
第二章 玻璃纤维退并工艺的基本知识	(3)
第一节 玻璃纤维的主要机械加工特性及其用途	(3)
第二节 退并工艺及其生产中常用名词、含义	(7)
第三节 加捻基本概念	(10)
第四节 卷绕基本概念	(11)
第三章 退并工艺常用的设备	(13)
第一节 退并工艺设备的概述	(13)
第二节 捻线机的构造及其主要部件的作用	(14)
第三节 纺纱张力	(33)
第四节 原丝质量标准及原丝质量对退解生产的影响	(35)
第四章 退解工序	(39)
第一节 退解工序的目的和要求	(39)
第二节 退解工序的种类和工艺过程	(40)
第三节 退解的方式	(41)
第四节 退解纱的疵点产生原因及其防止方法	(43)
第五节 退解机的运转操作	(48)
第五章 并捻工序	(52)
第一节 并捻加工的目的和要求	(52)
第二节 并捻工序的工艺流程	(52)
第三节 并捻工艺与纱架形式的关系	(53)
第四节 并捻纱疵点产生的原因	(55)
第五节 并捻工运转操作	(58)
第六章 玻璃纤维捻线机工艺计算、技术测定及主要参数	(60)
第一节 捻线机工艺计算	(60)
第二节 技术参数	(77)
第三节 退并主要工艺参数	(79)
第七章 络纱工序	(85)
第一节 络纱工序概述	(85)
第二节 1332型槽筒络纱机	(87)

第三节	直接络纱机	(91)
第四节	玻璃纤维无捻粗纱络纱	(97)
第八章	卷纬工序	(105)
第一节	直接卷纬机的机构	(106)
第二节	备纱控制的机构	(116)
第三节	直接卷纬机疵点分析	(116)
第四节	直接卷纬机工艺计算	(118)
第五节	直接卷纬机工艺参数	(123)
第九章	温湿度控制和接头胶水配制	(128)
第一节	温湿度控制	(128)
第二节	接头胶水配制	(131)

第二篇 玻璃纤维捻线机的保全知识

第一章	捻线机安装前的准备工作	(134)
第一节	机座的制作要求和检查方法	(134)
第二节	捻线机安装前的划线工作	(134)
第三节	新捻线机的开箱工作	(138)
第二章	大平车工作	(143)
第一节	大平车工作范围	(143)
第二节	平车队的组织分工	(144)
第三节	拆车前的检查和准备工作	(145)
第四节	拆车、拆车后的检查	(146)
第五节	平装	(148)
	平装机架 平装纱架部分 平装罗拉部分 平装滚筒及车头部分	
	平装卷绕及其他部分	
第六节	检查、校正、试车交接	(176)
第三章	小平车工作法及敲锭子工作	(178)
第一节	小平车	(178)
第二节	敲锭子工作	(179)
第三节	磨损限度与装配规格	(179)
第四章	保养工作	(189)
第一节	捻线机的揩车工作	(189)
第二节	揩车工具及揩车的质量标准	(192)
第三节	三班运转工巡回检查职责范围及技术要求	(193)
第四节	捻线机常见的机器故障及排除方法	(195)

第三篇 退并工的安全生产

第一编 退 并 工 艺

第一章 玻璃纤维退并工艺概述

第一节 退并工艺的目的及主要工序

退并又叫捻丝，是生产玻璃纤维的中间加工过程，主要包括退解和并捻两道工序。它的任务是将玻璃纤维原丝退解并加以初捻，制成粗细不同的股线，供织布工序使用或作为商品纱出售。退并一般有下面几道工序：

一、退 解

退解又叫退绕，是将玻璃纤维原丝从原丝筒上退出，加捻成纱，并卷绕成管纱。

二、并 捻

并捻又叫合股，是将两根或两根以上的初捻纱，进行并合，同时加以初捻方向相反的复捻，制成适合后道工序要求的股线，并绕成管纱。

三、络 纱

络纱是将并捻股线经过络纱机重新卷绕或宝塔筒纱，并使宝塔筒纱得到一定卷绕形式和卷绕长度，以利输送和适合用户要求。随着纤维生产的发展，已采用了剑杆织机新设备织布，由于原来的小管纱不能用于剑杆织机，以及在还不能直接使用原丝筒子作纬纱的情况下，就要用宝塔筒纱作纬纱。因此，络纱工序不仅在生产商品纱时起作用，对剑杆织机新工艺也不可缺少。

但是由于玻璃纤维耐磨性和耐曲折性都比较差。因此，要求玻璃纤维加工工序愈少愈好。目前国内有部分厂已取消络纱工序。用加大卷装的管纱代替相当长度的宝塔筒纱，作为商品纱出售，这样可使玻璃纤维股线的强度损失大大减少，有助于提高商品纱质量。

四、卷 纬

卷纬是织造工序的准备阶段。是将原丝或管纱经过退捻或并合并卷绕成适合放进梭子的纤管纱。

五、无捻粗纱络纱

随着生产的发展，玻璃纤维新品种不断增加，使用范围越来越广。无捻粗纱就是为适应

玻璃钢工业的需要而发展起来的一个品种。无捻粗纱络纱它是将平行排列，不经加捻的多股玻璃纤维原丝，通过无捻络纱机卷绕成无捻粗纱筒子纱，可供织布工序织无捻方格布或商品纱出售。

第二节 退并工艺流程

玻璃纤维退并工艺流程如下图：

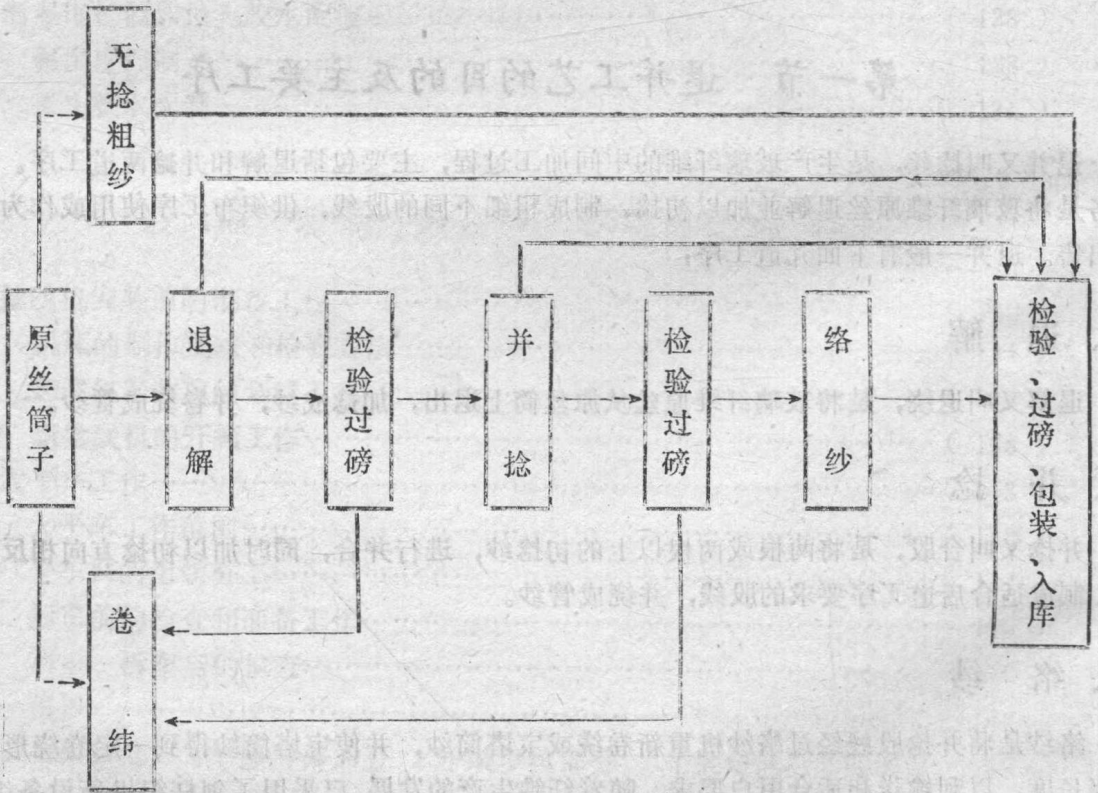


图1 玻璃纤维退并工艺流程图

复习题一

1. 玻璃纤维退并工艺的主要任务是什么？
2. 退并有几道主要工序？它的作用是什么？
3. 画出退并工艺的流程图？

第二章 退并工艺基本知识

第一节 玻璃纤维的主要机械加工特性及其用途

一、机械加工特性

玻璃纤维的特性,不仅能确定纤维制品的性能和用途,而且,也是实现玻璃纤维的柔软性、耐曲折性、抗拉强度、耐磨性、耐扭曲性、断裂伸长、静电性能等直接影响其机械加工特性和退并工艺过程。因此,要研究玻璃纤维退并工艺过程,必须了解玻璃纤维的机械加工特性。这样,才能使退并工艺更适应玻璃纤维的这些特性,让退并工艺过程顺利进行,并能生产出优质产品。

(一) 柔软性

玻璃纤维的柔软性是表示玻璃纤维是否适于纺织加工的一种性能。玻璃纤维在退并加工过程中,一般都同时受到拉伸和弯曲作用,如果玻璃纤维没有一定的柔软性,在退并加工过程中,将会引起纤维的折断,影响加工过程进行和产品质量,因此,玻璃纤维的柔软性对退并工艺过程具有很大意义。

玻璃纤维的柔软性,纤维的直径越小,柔软性越好。一般讲玻璃纤维的柔软性比棉纤维和其他有机纤维差。

柔软性越好的玻璃纤维,越能适应纺织加工要求。但是,纤维的直径越小,窑炉的生产能力越低,成本越高,因而,选择退并加工用的纤维直径需要既满足加工工艺的要求,又要考虑到窑炉生产能力不致太低,成本不致太高。目前,纺织用的玻璃纤维直径一般在3~12微米,其中以8微米以下的为多数。当直径粗的玻璃纤维之柔软性不能满足退并加工工艺要求时,可以在浸润剂中加入适量的柔软剂来改善纤维的柔软性,使其尽可能满足退并加工工艺要求。

(二) 耐弯曲性

玻璃纤维在生产和使用中,常常同时经受拉伸变形和弯曲变形,因此,在生产中,纤维的耐弯曲性很重要。从数据可证明随着纤维的直径加大,耐弯曲性能下降。直径6微米的玻璃纤维的平均耐弯曲次数,为直径10微米玻璃纤维的平均耐弯曲次数的17倍。纤维直径大于10微米,其耐弯曲性能剧烈下降,这主要是由于纤维表面的微裂纹的影响。因此,在没有办法使粗纤维的柔软性和耐弯曲性改善到适应退并加工的工艺要求时,纺织用的玻璃纤维直径最好选在10微米以下。同时,加工区域的相对温度对玻璃纤维的耐弯曲性能影响很大,所以在退并加工过程中,应特别注意温湿度的控制,一般控制在60%左右较为适宜,另外,玻璃纤维在拉力作用下,它的耐弯曲性能大大下降,将会使纱起毛,断头增加,甚至使加工过程中断。

(三) 抗拉强度

玻璃纤维抗拉强度一般采用绝对强度来表示,玻璃纤维的抗拉强度很高。比棉纤维大9倍,比尼龙大5~10倍。表1为各种纤维的抗拉强度比较表。

各种纤维的抗拉强度比较

表1

纤维种类	棉花	羊毛	蚕丝	麻	尼龙	铁丝	玻璃纤维
抗拉强度 (公斤/毫米 ²)	34.5	11	44	35	30~60	50~200	100~300
纤维直径 (微米)	10~20	15	18	16~50			5~6

玻璃纤维的抗拉强度一般为100~300公斤/毫米²，直径为5微米的无碱玻璃纤维的抗拉强度可达200公斤/毫米²。而在退并加工过程中，正常的纺纱张力，160支以上的细纱不超过20克力，80支以下的中粗纱不超过40克力，因此玻璃纤维纱的抗拉强度完全能满足退并加工过程中正常条件下的纺纱张力。

但是，玻璃纤维受长时间受拉时，玻璃纤维纱的强度就降低，因此，在退并加工过程中没有特殊必要时，不应使纤维受长时间的拉负荷。

(四) 断裂伸长

玻璃纤维的抗拉强度大大超过其他可纺纤维，但是它的断裂伸长恰恰比任何可纺纤维少。玻璃纤维单丝的断裂伸长为1.5~2%，玻璃纤维纱为2.5~3%，而一般可纺纤维的断裂伸长为5~40%。

断裂伸长小，对退并的加工机械，特别是导纱系统的要求高了，例如，导纱钩对锭子的中心以及钢令对锭子的中心，钢令的水平，导纱系统的光洁度等要求都高了。另外在退并加工过程中尽量避免产生意外张力的突然增加，以防增加断头率。

(五) 耐扭曲性

玻璃纤维扭曲性比其他有机纤维都差，而扭曲性能和纤维的直径有关，纤维的直径越小，它的耐扭曲性能越好。

因而，玻璃纤维纱线的捻度不宜过高，捻度一般不超过300捻/米。

(六) 摩擦系数

纱线通过捻线机的导纱系统时，不停地受到摩擦，由于摩擦产生阻力，纱线就受到一定的张力，因此，纱线就能坚实地卷绕到纱线管上，同时纱线内的纤维本身也是靠摩擦，相互产生抱合力，才能形成具有一定结构和强度，因此没有摩擦就不能进行纺织加工。但是，摩擦的程度与纤维的摩擦系数关系很大，所以摩擦系数对退并加工很重要。

玻璃纤维纱的摩擦系数比有机纤维纱的摩擦系数小一些。

玻璃纤维本类间的摩擦系数小，有利于退并加工。但也可能带来坏的作用，即摩擦系数小，管纱中的纱层或纱圈间的摩擦阻力就小，在相对湿度稍低，或存放时间稍长时，管纱、中纱层或纱圈往往会自动松散，甚至冒出纱管，在整经过程中，往往会造成脱圈现象。因此要严格控制环境的相对湿度。

玻璃纤维与不同摩擦物接触时，产生的摩擦系数不一样。对选择捻线机导纱系统的材料时，具有很大意义。例如，为了减少纱线在导纱系统部分的磨损，要求选择与玻璃纤维间的摩擦系数小的材料作导纱器。实践证明，加工玻璃纤维的机器的导纱部分采用光滑的竹杆较好。另外，为了更好地握持进入加捻区的纱线，使其按要求的线速度进入加捻区以控制捻度。握

持部件（上罗拉）要选择与玻璃纤维间的摩擦系数较大的材料来制作，以加大玻璃纱线与握持部件的摩擦阻力，防止纱线在上罗拉处产生滑移，影响加捻与卷绕。

（七）耐磨性

玻璃纤维在纺织加工和使用过程中不断经受磨损，磨损的程度与玻璃纤维的耐磨性能有关，而玻璃纤维的耐磨性能比较差。

（八）静电性能

玻璃纤维在退并加工过程中，纤维对导纱器的摩擦，纤维彼此间的摩擦，使纤维产生静电，静电的产生给退并加工过程带来了困难，例如，纱线中纤维由于静电作用而彼此排斥，使纱线松散起毛。由于静电作用纱线在加工过程中也容易吸附在机器另件上，这不仅容易造成断头。而且影响产品的质量。另外静电的产生使纤维吸附在挡车工的手指上，影响操作。因此，必须消除退并加工中的静电现象。目前，一般只采用适当增加工作场地的湿度和改进浸润剂成分的方法使玻璃纤维纱的静电得到减少或消除。

在所有纺织加工工序中，由退介、并捻直到织机上织成布为止，玻璃纤维纱线都与机器加工另件接触，同时又受到拉伸和弯曲都可使纱线表面个别纤维折断，纱开始发毛，纺织加工过程中的断头增加。因此，在退并加工中应尽量减少与机器另件接触，特别是玻璃纤维耐磨性能差，大大降低了纱线的强度。所以加工工序越少越好。

二、玻璃纤维的用途

玻璃纤维是一门新兴的材料工业，在为工农业建设的配套方面作出了一定的贡献，为国家取代了大量的天然纤维，木材和金属材料，是一门很有发展前途的工业。

玻璃纤维是由无机氧化物制成的纤维状物质，因此，它具有比其它纤维更多的优越性。

（一）玻璃纤维的主要物化特性

1. 有比其它任何纤维大得多的强度。
2. 不吸水，有良好的电气绝缘性能，绝缘电阻极高。
3. 有比较好的化学稳定性，玻璃纤维是化学稳定性很大的纤维物质。
4. 有比任何纤维小得多的伸长性。
5. 不燃性良好。
6. 耐热性大于有机纤维，仅次于石棉，一般在650℃以下不含有热劣化现象。含碱纤维在450℃以下不产生热劣化现象。
7. 有较小的导热系数。

（二）玻璃纤维的应用

由于玻璃纤维具有上述种种物化特性，因此玻璃纤维的应用面极其广泛，制品种类也非常之多，一般制品的种类：玻璃纱、玻璃纤维布、玻璃纤维带、玻璃纤维套管、玻璃纤维绳、玻璃纤维毡、玻璃纤维窗纱布等等型式，应用在下列诸方面：

1. 用作电气绝缘材料

玻璃纤维是一种绝缘电阻较高的材料，因此在电机工业方面大量用作绝缘层，用玻璃丝包复电线，浸渍绝缘漆，作绝缘用，用玻璃带包复电线作绝缘层，还有用玻璃布制成的层压板，将电机中各线路隔开，起绝缘作用，用玻璃布浸渍漆后包复电线用作绝缘用。我们的160

支纱就是用于这方面，160/2纱直接用于来包复电线做漆包线，160/2织成布浸渍绝缘漆后称黄腊布，用来包复电线使表面绝缘。80/2织成带子包电线用于绝缘。40/2比较多，织成布后制作层压板，层压板用作绝缘用。

2. 用作增强性材料

(1) 玻璃纤维增强热固性塑料

在不包含聚合脂中，加入玻璃纤维或玻璃纤维布制成的复合材料（即是玻璃纤维增强热固性塑料或称玻璃钢。）

由于玻璃钢是有比较高的强度（能达到或超过特殊合金钢水平）有耐高温，耐腐蚀，良好的电绝缘性能，加工成型方便，因此在国防、石油、化工、航空、船舶、电机、建筑等方面使用甚广，充分发挥了代天然纤维、代金属、代木的“三代”作用。

用经过硅烷处理的无碱无捻玻璃纤维纱，浸以热固性的树脂，制成半干状予浸渍胶带，称无纬带，适用于疆绕圆形及环形玻璃钢制品，应用于电机工业，代替云母和无磁钢丝等。无磁钢丝原来是进口的，现改用璃璃制品无纬带后，节约大量外汇，我们厂的80/14无捻纱就是用来制作无纬带。

(2) 玻璃纤维增强热塑性塑料

在尼龙、聚苯乙烯类，聚碳酸脂类物质加入玻璃纤维纱或纤维制成的粒状增强工程塑料，利用这些增强工程塑料可以压制齿轮，合成纤维用纱管和其它形状的增强塑料制品。实践证明，现于可用的热塑性材料如聚丙烯、聚乙烯、聚氢乙烯、聚苯乙烯都可用玻璃纤维作增强，增强后的热塑性，不但保持了原有的加工性能，而且制品的强度、刚度、耐热性等可以提高很多。

由无碱玻璃纤维无捻纱与聚丙烯制成的增强聚丙烯，抗拉强度，弯曲强度，抗蠕变性和耐热性能都较好，可用来代替昂贵的工程塑料，制成齿轮比铜齿轮好，铜齿轮用二十万次后就损坏了，而用玻璃增强聚丙烯制的电话机大齿轮，用一百一十万次仍完整无损。

用中碱玻璃纤维纱通过包复塑料制成的窗纱，孔清、强力好，耐热变形小。

(3) 增强橡胶制品

在橡胶中渗入玻璃纤维，以提高橡胶制品的使用性能，用玻璃纤维橡胶制成的耐热运输带，寿命比普通运输带提高3.5倍。

玻璃纤维增强橡胶吸酸管，发挥了玻璃纤维耐腐蚀性能，寿命比棉布吸酸管提高七倍。

玻璃纤维布贴胶缝制成矿用导风筒，技术性能好，强度高，不发霉，寿命长，搬运方便。

玻璃纤维增强飞机刹车胎，经使用证明，用无碱玻璃布浸渍环氧树脂和胶浆贴胶制成刹车胎，耐高温性能好，寿命长，质量稳定，安全性高，用锦纶布刹车胎只能飞行20~30个起落就损坏了，但用玻璃布刹车胎寿命高达300个飞行起落。

(4) 玻璃纤维合成乳胶布

(5) 玻璃纤维增强无机材料

玻璃纤维增强高速砂轮，用无碱和中碱纱织成的布，浸渍乙胺浆合物制成，已用于冶金船舶和机械制造等部门，取代进口砂轮。

玻璃纤维增强水泥，用无碱玻璃纤维无捻粗纱浸复环氧改性呋喃树脂，代替钢筋作混凝土制品。

3. 用作过滤材料

玻璃纤维耐高温，过滤布袋，用中碱或无碱纱织成的圆筒布或由平布缝制成的圆筒布，经有机硅油等处理后，用作过滤材料，在冶金工业上用来收尘，也有用来收集碳墨，由于这种过滤带耐高温，抗腐蚀和收尘效率高，使用寿命长，大量替代棉、毛、丝、麻等，天然纤维，对回收粉尘，改善环境污染发挥一定作用。

4. 用作隔热保温材料

由于玻璃纤维具有导热系数小，不燃烧、耐久性大和质轻等良好性能，可用隔热保温材料，在航空和船舶，交通运输工业中应用很大，在低温工业中用于保冷，在一般工业中多用于做锅炉和各种蒸汽输送管道的隔热材料。我国几个大油田的油管外部用中碱玻璃布复扎使以与外界隔热。

5. 玻璃纤维用于其它方面

(1) 贴墙布

贴墙布是用中碱玻璃纤维纱所织成的布，经染色和表面化学处理（涂以耐磨树脂）后再印花制成。

贴墙布是近几年发展起来的新品种，也是建材工业的新材料，由于玻璃纤维有色彩鲜艳，花样很多，不退颜色，遇火不燃，不产生毒气和老化（施工简单）等特点，很快成为一种新颖的较理想的墙面装饰材料，适用于高层建筑，公共场所的住宅等地。

(2) 沥青玻璃纤维板

沥青玻璃纤维板是由拉丝工序中废丝，拉粗丝制成，它具有导热系数小，吸湿率低、防腐、防潮性能好等优点，是一种兼具隔振吸音性能的保温材料，适用于冷冻，空调建筑中。

(3) 国外用作轮胎帘子线，用玻璃纤维的轮胎与普通轮胎使用寿命提高一倍。

(4) “贝他”纱在国外应用在宇宙飞船，高速飞机，深水容器等纯氧气氛的工作环境中用作防火衣及防火制品。整个飞船外的可动单元，包括宇宙服，耐热宇宙尘外套。通讯系统急救和供氧系统都用，“贝他”玻璃纱防火织物与“尼龙”等塑料及氯丁橡胶结合使用。宇宙飞船上其他靠垫、睡袋、氧气管、食品袋、医疗袋等均用“贝他”纱作防火外套。

在军用方面，用“贝他”纱混纺织物制造帆布、防雨布等，有抗虫蛀，不生霉，耐日晒不燃烧等特性，是良好的军用帐篷。

由于玻璃纤维具有很多特殊性能，由此可知它的使用范围极其广泛。近年来发展更快，是国民经济中很重要的组成部分之一，很有发展前途，但与国外玻璃纤维应用面相比，还有一定距离，如轮胎帘子线，窗帘布，宇宙空间使用面等等还得继续努力，克服困难，突破关键，填补空白，使玻璃纤维使用面更广。

第二节 退并工艺及其生产中常用名词、含义

一、纤维、原丝

长度比其直径大得多，并具有一定的柔软性的纤细物质称谓纤维。

由几十根到上千根平行排列的纤维，没有捻度，依靠浸润剂粘结集束而成的长丝，称为原丝。

二、初捻纱、复捻纱、缆线

原丝经加捻后即成为具有一定单向捻度的纱，这种纱称为初捻纱，在玻璃纤维工业中一般称为退解纱。

由二根或两根以上的初捻纱经一次复捻制得的纱称复捻纱，在玻璃纤维工业中称为并捻纱。

由多根退解纱，经两次或两次以上复捻制得的具有平衡捻度的复合线，称谓缆线。

三、支数

支数是表示玻璃纤维纱或线粗细程度的指标。退解纱与原丝一样，一般用支数（N）表示，或用公制号数“Tex”表示。

由公制支数变为公制号数，或者是公制号数变为公制支数，都是将它去除1000，就得对方这个数。

计算公式：

$$N = \frac{1000}{\text{Tex}}$$

例：已知退解纱为40支，求号数是多少？

$$\begin{aligned} \text{Tex} &= \frac{1000}{N} \\ &= \frac{1000}{40} \\ &= 25 \text{ (号)} \end{aligned}$$

并捻纱粗细的表示方法。为了避免退解纱和并捻纱的混淆，并捻纱粗细的表示法不仅用支数表示，而且同时用退解纱的支数与并合股数来表示。表示的方法一般写成：退解纱支/并合股数。例如，80支4股并捻纱即写成80支/4。

缆线粗细的表示法。缆线粗细的表示法也不仅用支数表示，而且用退解纱支数与各次并合股数的乘积来表示。一般写成：退解纱支数/第一次并合股数×第二次并合股数。例如，40支6股缆线，可写成40支/2×3或40支/3×2，前者表示第一次是2股并，第二次是3股并。后者表示第一次是3股并，第二次是2股并。上述两种写法中都是以退解时一股退的。如果，退解时是双股退，则可在第一次并合数前写上退解股数。例如40支8股缆线，可写成40支/2×2×2，这表示退解时是两股退，再经二次双股复合加捻而成的。

四、捻度

捻度是同一支数或同一体积重量的纱线加捻程度（扭曲变形程度）的量度。在生产中捻度通常是指单位长度的纱或线上的平均捻回数或螺旋数。我们平时所说的捻度，是指一米长度的玻璃纱或线上的捻回数。

同一支数或同一体积重量的纱或线，其每米长度上的捻回数（捻度）越大，表示纱或线

受扭曲变形越大。

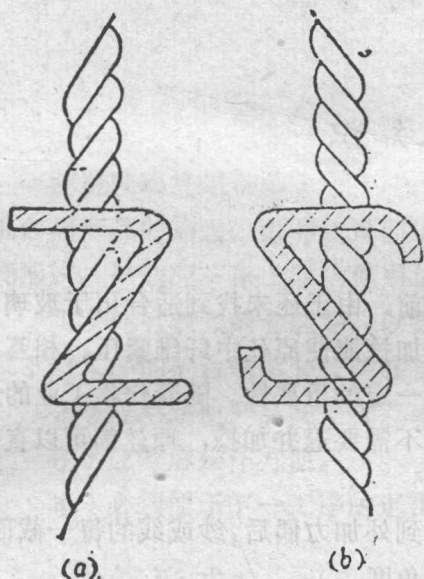


图2 纱线的捻向

五、捻向

纱线受扭曲变形是有方向的，捻向是用来表示纱线受扭曲变形的方向。捻向可由纱线上的螺旋线方向来决定。捻向有两个，“Z”向如图2(a)和“S”向(图(b))

所谓“Z”向捻纱，就是加捻纤维正面倾斜方向由左下角向右上角倾斜，其倾斜方向与英文字母中“Z”字中间部分同方向，所以称之为“Z”捻。“Z”捻纱是由锭子顺时针方向回转所得。“Z”捻纱又称左捻纱或反手捻纱。

“S”向捻纱是捻纱中纤维正面倾斜方向由右下角向左上角倾斜，其倾斜方向与英文字母中“S”字中间部分同方向，所以称为“S”捻纱。“S”捻纱是由锭子作逆时针方向回转所得。“S”捻纱又称右捻纱或顺手捻纱。

目前，国内玻璃纤维厂退并工艺中退解都采用“Z”向捻，并捻都采用“S”向捻。

六、产量、质量、成品率、下机合格率、入库一等品率

(一) 产量：单位时间内生产产品的数量。如克/只、公斤/日、公斤/台、公斤/台班……等。在退并中一般用吨、公斤或每只纱重多少克表示。

(二) 质量：

质量，有狭义和广义的两种含义：狭义的质量，就是产品质量；广义的质量，则除了产品质量之外，还包括工作质量。

什么是产品质量？总的来讲，产品质量就是产品的使用价值，就是产品满足使用要求所具备的特性，即适用性。质量特性一般包括性能、寿命、可靠性、安全性和经济性等，当然也还有外观及包装方面的要求。

(三) 成品率：成品率是制成合格产量对领用合格产量的百分比。其计算公式为：

$$\text{成品率} = \frac{\text{实际制成合格产量}}{\text{领用合格产量}} \times 100\%$$

例如退解的成品率是退解的合格产量与拉丝的合格产量的百分比。

(四) 合格率：合格率是反映符合质量标准的玻璃纱占全部生产数量的比。其计算公式为：

$$\text{合格率} = \frac{\text{合格产量}}{\text{合格产量} + \text{不合格产量}} \times 100\%$$

(五) 一级品率：一级品率是指商品纱一等品产量占合格商品纱产量的比例。其计算公

式为：

$$\text{一级品率} = \frac{\text{一级品产量}}{\text{合格产量}} \times 100\%$$

第三节 加捻的基本知识

一、加捻原理

加捻在玻璃纤维退并工艺中，具有一定的重要性。当前，由于还未找到适合用于玻璃纤维的粘结性能良好的粘结剂，所以加捻还是必不可少的。加捻能使原丝中纤维紧压，相互抱合，以提高纱的加工特性，所以加捻在退并加工过程中有一定的重要性。随着化学工业的进一步发展，当有了良好粘结性能的粘结剂后，完全有可能不需要退并加捻，原丝筒可以直接整经织布。

加捻是变形的一种形式，它说明纱或线的横截面上受到外加力偶后，纱或线的每一截面，围绕纱或线的中心轴对其相邻的截面按同一方向转过某一角度。

取一小段玻璃丝 dL （图3），上截面中心为 O_1 ，下截面中心为 O 。当该玻璃丝段没有受外力偶作用时，丝中单纤维 aa_1 平行于丝的中心轴 OO_1 。当 dL 段中 O_1 截面受力 F 作用后， O_1 截面围绕中心轴 OO_1 回转一个 $d\phi$ 角， a_1 移到 a_1' 处，单纤维 aa_1 产生扭曲变形，成为空间曲线 aa_1' ， dL 段得到了捻度。这也就是使 O_1 截面对 O 截面产生了一个相对角位移 $d\phi$ 角。这个过程，称谓加捻。

加捻时，纤维两端受到张力即产生对纱轴四周的横向压力，使纤维之间的正压力增加，纤维间相互抱合缠绕，这样就能提高原丝强度和耐磨性能。但也增加全部纤维在某一定截面处同时断裂的几率。

因此，加捻的实质，是使纱线截面间产生相对角位移（相对回转），以改变原丝的结构与性质。

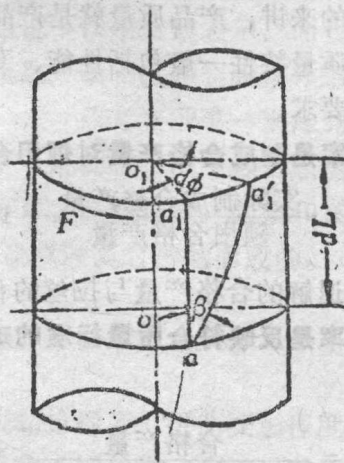


图3 纱线加捻力受情况

第四节 卷绕的基本知识

一、卷绕的目的与要求

制造玻璃纤维是多工序生产，在一个工序内又是多机台生产，因此，为了便于工序间和机台间产品的输送，贮存以及保证工序间产品的正常供应，各工序的产品必须卷绕或某种卷绕形式，以适应下道工序的使用加工。因此，对卷装形式有一定的要求：

- 1) 能有较大的卷装量，以提高生产率。但卷装量的大小要考虑使操作与运输方便，以及下道工序的机台喂给装置能够容纳。
- 2) 应不致使产品发生疵点或造成产品质量下降。
- 3) 应考虑操作方便。
- 4) 必须便于下一工序的退出和加工，不能有扭结与脱圈等疵病。

二、卷绕形式

卷绕形式一般有交叉式卷绕和平行卷绕两种。所谓交叉式卷绕，是以很大节距的螺旋线卷绕成柱体形或锥体卷装。此种形式，在卷绕时，纱线由导纱器的作用，在卷装（管纱）轴线方向对管纱作较大速度的横动或升降。例如，槽筒式宝塔筒纱的卷绕成形和无捻粗纱的卷绕成形方式均属此类，如图4所示。

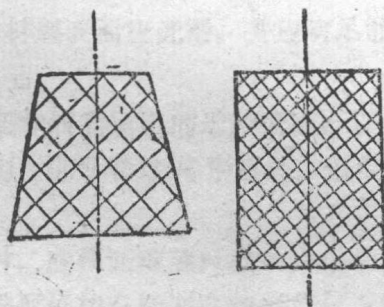


图4 交叉卷绕

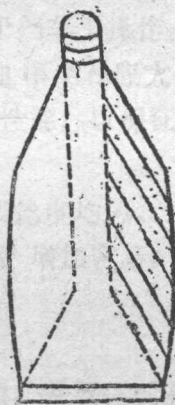


图5 平行卷绕

平行式卷绕是以较小节距的圆锥螺旋线来卷绕的，其卷装形式为瓶状。按此种形式卷绕时，在卷装（管纱）轴线方向，导纱器对纱管的横动或升降速度作用极小。例如，退解纱、并捻纱的卷绕方式均属此类，如图5所示。

在平行式卷绕中又有中动程与短动程两种形式。

（动程：动程是钢领板一次升降的往复距离）。

短动程：卷绕截圆锥体的小直径等于筒管外径，大直径等于管纱圆柱体部分的外径。一