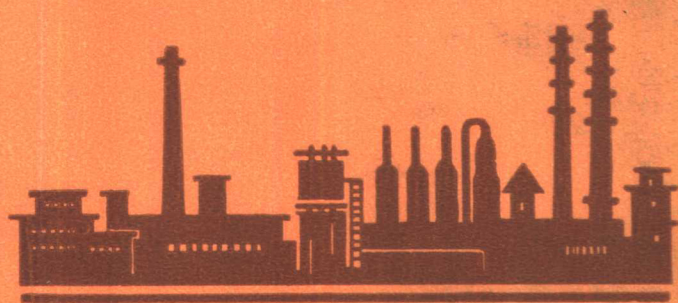


维尼纶纺丝与热处理



轻工业出版社

维尼纶厂工人技术读本

维尼纶纺丝与热处理

北京维尼纶厂 编著

李宜忠 赵丕煜 孙又俊 执笔

轻工业出版社

内 容 提 要

本书通俗地介绍了维尼纶纺丝、热处理、切断、卷缩四个工序的基本原理、工艺计算、设备结构、故障处理以及运转操作等。

本书可作为维尼纶厂新工人的培训教材，也可供维尼纶厂现有工人自学。

维尼纶厂工人技术读本

维尼纶纺丝与热处理

(只限国内发行)

北京维尼纶厂 编著

李宜忠 赵丕煜 孙又俊 执笔

*

轻工业出版社出版

(北京葛城路白堆子75号)

北京印刷二厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张: $5\frac{5}{16}$ 插页: 1 字数: 130千字

1975年1月 第一版第一次印刷

印数: 1—6,800 定价: 0.44元

统一书号: 15042·1326

前 言

“路线是个纲，纲举目张”。在毛主席的无产阶级革命路线指引下，在批林批孔运动的推动下，我国化学纤维工业战线上的广大革命职工高举**“鞍钢宪法”**的光辉旗帜，深入开展**“工业学大庆”**的群众运动，掀起了**“抓革命，促生产，促工作，促战备”**的新高潮。

为了适应形势的发展，满足化学纤维工业战线上广大青年工人为革命学技术的迫切需要，我厂组织工人和技术人员编写了一套**“维尼纶厂工人技术读本”**。这套工人技术读本共分《维尼纶生产基本知识》、《维尼纶原液制造》、《维尼纶凝固浴》、《维尼纶纺丝与热处理》、《维尼纶后处理》、《维尼纶牵切纺》六册，可以作为维尼纶厂培训新工人的教材，也可以供维尼纶厂现有生产工人自学。

由于我们水平有限和缺乏经验，书中可能有不恰当甚至错误的地方，希望读者批评指正。

北京维尼纶厂

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

目 录

第一章 纺丝工艺	(1)
第一节 纺丝过程	(2)
一、纺丝成型	(2)
二、纺丝拉伸	(5)
三、集束	(6)
第二节 纺丝基本原理	(7)
一、纤维凝固成型过程	(7)
二、纺丝过程中的化学反应	(9)
第三节 纺丝工艺条件	(11)
一、原液	(11)
二、凝固浴	(13)
三、速度	(17)
第四节 纺丝工艺计算	(20)
一、纺丝机理论生产能力计算	(20)
二、纺丝机台原液吐出量测定计算	(20)
三、凝固浴流量及落差的计算	(21)
四、纺丝泵轴转速的计算	(22)
五、拉伸率及拉伸倍数的计算	(22)
六、罗拉表面速度的测定计算	(23)
第二章 纺丝机及纺丝组件	(24)
第一节 纺丝机	(24)
一、原液输送及纤维成型系统	(26)
二、传动系统	(29)
三、集束装置	(32)

四、两种纺丝机的比较	(33)
第二节 喷丝头	(34)
一、喷丝孔分布	(35)
二、喷丝孔及孔径	(36)
三、喷丝头的洗涤与组装	(37)
第三节 烛形滤器	(40)
一、烛形滤器的构造	(40)
二、两种过滤方式的比较	(41)
三、烛形滤器的洗涤与组装	(42)
第四节 纺丝计量泵	(43)
一、计量泵的构造	(43)
二、同率偏差	(46)
三、计量泵的组装及性能试验	(47)
第五节 纺丝浴槽	(49)
第三章 纺丝操作	(52)
第一节 纺丝机开车	(52)
一、开车准备	(52)
二、生头开车	(53)
第二节 纺丝机停车	(55)
一、立式纺丝机停车	(55)
二、卧式纺丝机停车	(57)
第三节 正常运转	(57)
一、巡回检查	(57)
二、常见事故	(59)
第四章 热处理工艺	(62)
第一节 热处理过程	(62)
一、湿热拉伸	(62)
二、干燥	(63)

三、预热	(63)
四、热处理	(64)
五、收缩热处理	(64)
六、冷却	(64)
七、卷绕	(65)
第二节 热处理工序的基本原理	(65)
一、拉伸	(65)
二、热处理	(72)
第三节 热处理的工艺计算	(81)
一、热处理罗拉表面速度计算式	(82)
二、丝束在烘仓内处理时间计算式	(82)
三、热处理半制品纤度计算式	(83)
四、纺丝、热处理拉伸计算式	(85)
第四节 热处理工艺条件	(87)
一、热处理拉伸倍数的决定	(87)
二、热处理烘仓温度的决定	(90)
三、热处理时间的决定	(92)
四、工艺条件制定举例	(94)
第五章 热处理设备	(95)
第一节 热处理设备基本结构及性能	(95)
一、二浴拉伸机	(95)
二、干燥机	(96)
三、预热机	(102)
四、热处理机(干热拉伸机)	(103)
五、热收缩机	(104)
六、冷却机	(105)
七、卷绕机	(106)
第二节 热处理设备安装时的特点及要求	(106)
一、二浴至冷却机各单元设备相对位置	(106)

二、干燥机至冷却机传动连锁	(108)
三、热处理机至冷却机降速装置连锁	(108)
第三节 热处理设备故障	(108)
一、干燥机出口罗拉刮板损坏	(108)
二、干燥机主动罗拉轴断裂	(108)
三、轴承高热或损坏	(109)
四、电热丝熔断	(109)
五、冷却机旋转压力接头处漏损	(109)
第六章 热处理操作	(110)
第一节 开车操作	(110)
一、开车前准备工作	(110)
二、开车操作要点	(113)
第二节 正常运转	(118)
一、速度检查	(118)
二、温度检查	(120)
三、丝束及设备运行状态检查	(122)
四、质量检查	(122)
五、丝轴切换	(123)
第三节 停车操作	(124)
一、停车前准备	(124)
二、停车操作	(124)
第四节 事故处理	(125)
一、设备类型事故	(125)
二、运转事故	(127)
第七章 切断	(131)
第一节 切断设备	(132)
一、软纤机	(132)
二、品字形罗拉与喂入罗拉	(133)

三、振动板	(133)
四、切断装置	(134)
五、输送带	(135)
第二节 切断工艺	(135)
一、切断长度	(135)
二、切断速度	(137)
三、喂入丝束根数	(138)
四、丝束张力	(138)
五、切断面	(139)
第三节 切断操作	(141)
一、运转准备	(141)
二、切断机开车	(142)
三、正常运转	(142)
四、切断机停车	(143)
第八章 卷 缩	(144)
第一节 热风卷缩设备	(144)
一、回转辊筒	(146)
二、本体	(146)
三、出口开闭阀	(146)
四、电加热器	(147)
五、过滤器	(147)
六、其它	(147)
第二节 热风卷缩工艺	(149)
一、温度与时间的关系	(149)
二、收缩率	(150)
三、卷缩性和纤维色泽	(150)
第三节 热风卷缩操作	(152)
一、开车准备	(152)
二、开车	(152)

三、正常运转	(153)
四、事故处理	(154)

第一章 纺 丝 工 艺

维尼纶纺丝与热处理共分纺丝、热处理、切断、卷缩四个工序。纺丝工序的任务是将原液工序送来的聚乙烯醇原液凝固成纤维。然后经过热处理工序，以提高纤维的耐热水性能和强力。最后切断成长度与混纺纤维相适应的短纤维，并使之卷缩，增加抱合力，以适应纺织加工的需要。

纺丝工序是关系到维尼纶纤维的质量和产量的关键所在，必须特别加强工艺管理。

维尼纶的纺丝方法，主要有湿法纺丝和干法纺丝两种。

湿法纺丝是将约 15~20% 的聚乙烯醇原液经过纺丝组件，从喷丝头小孔射入凝固浴中，再经脱水凝固，成为维尼纶纤维。

一般湿法纺丝最适于纺制短纤维或纺制成丝束，作为牵切纺纱的原料。也有人在研究利用湿法纺丝纺制维尼纶长丝。

干法纺丝系将约 30~40% 的聚乙烯醇原液经过纺丝组件，由喷丝头小孔压入具有高温夹套的热风通道中，利用热空气将聚乙烯醇溶液中的水蒸发掉，使液流凝固成纤维。干法纺丝最适于纺制长丝。

此外，亦有采用所谓“半熔融法纺丝”者。它是在聚乙烯醇中，加入少量的水(约15%)，起到增塑剂的作用。这样的聚乙烯醇，能在较高的温度下，变成粘稠的液体(半熔融状态)，再用很大的压力从喷丝头小孔中压出，在空气中冷却凝固成纤维。

半熔融法纺丝适用于纺制长丝。

现将国内维尼纶厂采用最为普遍的湿法纺丝介绍于下：

第一节 纺 丝 过 程

维尼纶纺丝工序是将原液工序送来的聚乙烯醇原液，连续成型为固体纤维。并经过一定的拉伸后，通过集束，送往热处理工序。

原液工序调制合格的聚乙烯醇溶液(即原液)，以压缩空气或用齿轮泵，通过保温管道连续地送至纺丝机。经过纺丝计量泵用一定的压力，将计量的原液通过烛形过滤器过滤后，经由原液短管或鹅颈管，进入喷丝头组件，从喷丝头小孔射入凝固浴中，再经脱水凝固成纤维。

成型后的纤维，受导丝盘的牵引而离开浴面，并通过导丝盘的拉伸后，经通道导杆，将纺丝机台各纺丝锭位的丝条，沿机台的一侧汇集成一束总的丝束，由集束机送往热处理工序。

目前，国内的湿法纺丝机采用立式纺丝机和卧式纺丝机两种。由于两者结构不同，所以纺丝过程也略有差异。

现以国内普遍采用的上流式立式纺丝机和单浴槽卧式纺丝机为例，加以说明。

一、纺 丝 成 型

由原液工序制成的聚乙烯醇原液，为降低其粘度及防止原液冷却后结皮或凝成胶块，保证纺丝的顺利进行，需将原液制备到纺丝计量泵前的输送管道，全部采用保温夹套保温。

原液工序调制完毕的合格原液，用压缩空气以一定的压力送到纺丝机台。一般的要求是到达纺丝计量泵前的压力为1公斤/厘米²左右。

上流式立式纺丝机的喷丝头在纺丝筒底部。原液由原液管1经原液支管2及泵桥5，进入纺丝计量泵4。由纺丝计量泵送出的原液，以一定的压力进入滤形过滤器6，将其中的杂质和胶皮过滤下来。出烛形过滤器的原液，通过原液短管7，进入喷丝头8，从喷丝头小孔中呈细流喷出。喷出的原液与从凝固浴管10经三通考克11和S形铅管12进入下浴槽13的凝固浴，在纺丝筒14中相接触，而凝固成型为丝条9。由于丝条的比重小

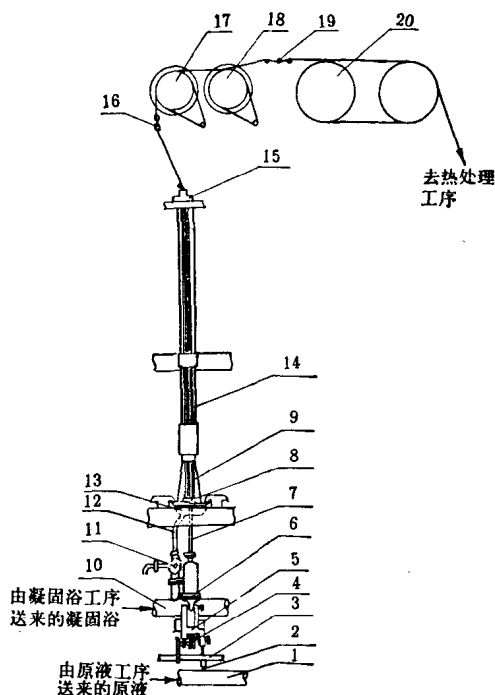


图1 上流式立式纺丝机流程图

1—原液管； 2—原液支管； 3—泵轴；
4—计量泵； 5—泵桥； 6—烛形过滤器；
7—原液短管； 8—喷丝头； 9—丝条；
10—凝固浴管； 11—三通考克； 12—S形
铅管； 13—下浴槽； 14—纺丝筒； 15—
上浴槽； 16—导杆； 17—第一导丝盘；
18—第二导丝盘； 19—通道导杆； 20—集
束机罗拉。

于凝固浴比重，所以丝条自由上浮，并通过第一导丝盘17的牵引，由下而上垂直地被拉出凝固浴面。再经第二导丝盘18及第一导丝盘17的拉伸后，经通道导杆19和集束机罗拉20，送往热处理工序。见图1。

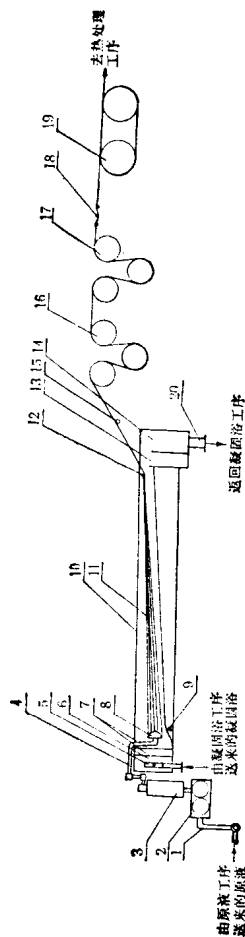


图2 单浴槽卧式纺丝机流程图

1—原液管，2—计量泵，3—烛形过滤器，4—鹅颈管，5—凝固浴管，6—凝固浴进液槽，7—分配板，8—喷丝头，9—荧光灯，10—凝固浴槽，11—丝条，12—浴中导杆，13—凝固浴返液槽，14—凝固浴溢流槽，15—导向导杆，16—第一组三辊罗拉，17—第二组三辊罗拉，18—通道导杆，19—集束机罗拉，20—凝固浴返液管。

单浴槽卧式纺丝机的喷丝头浸没于靠近机头的纺丝浴槽内。原液由原液管1进入纺丝计量泵2，用一定的压力，计量地进入烛形过滤器3。经过滤后的原液通过鹅颈管4进入喷丝头8，由喷丝头小孔喷出的原液与由凝固浴管5经凝固浴进液槽6、分配板7进入的凝固浴液，在凝固浴槽10中相接触，凝固成型为丝条11。丝条按水平方向前进，受第一组三辊罗拉16的牵引，经浴中导杆12，拉出凝固浴浴面。在第二组

三辊罗拉17和第一组三辊罗拉16之间拉伸后，经通道导杆18，集束机罗拉19，送往热处理工序。见图2。

在湿法纺丝中，因为凝固浴的凝固能力较强，所以，可采用孔数较多的喷丝头（喷丝孔数可由数千到数万个孔）。亦可采用浓度较低的原液（15~20%）进行纺丝。

由于喷丝头需要接触原液、芒硝及酸性介质，所以其材质必须耐腐蚀。一般采用黄金和白金的合金或钽等制成。

喷丝头的规格可以根据纺丝机台的产量及生产品种进行选择。

喷丝头在使用一段时间后，它的孔眼很容易堵塞，这将会影响到维尼纶纤维的质量，所以需要根据检查的具体情况定期进行或不定期的更换。

二、纺 丝 拉 伸

刚出喷丝头凝固的丝条，纤维内部的分子排列是极不整齐的，生成的纤维不具备任何合格的物理机械性能。其强度很低，伸度很大，亦不具备纺织加工性能。因此，必须在纺丝和热处理过程中给予纤维以机械拉伸，使这些分子按纤维轴向排列（即提高其定向度），使丝条获得一定的强力，以达到成品纤维的各项物理机械指标。

维尼纶丝条的拉伸，通常采用如下方法：

（一）浴中拉伸 在凝固浴中进行，由于喷出速度和离浴导杆之间的速度差异而引起的拉伸，一般为负值。

（二）导杆拉伸 在空气中利用导杆（如瓷制或玻璃等制的光滑导杆、导钩等）的摩擦阻力，使纤维得到拉伸。

（三）罗拉拉伸 在空气中利用两个（或两组）速度不同的罗拉进行拉伸。

(四) 湿热拉伸 在高温的盐类浴 (如芒硝的水溶液) 中进行拉伸。

(五) 干热拉伸 在高温气体中通过罗拉的速度差而进行拉伸。

纺丝工序的拉伸方式属于浴中拉伸, 导杆拉伸及罗拉拉伸三种。

在立式纺丝机中, 为了进行罗拉拉伸, 丝条从纺丝筒拉出后, 必须经过两个表面速度不同的玻璃导丝盘, 由于第二导丝盘的速度大于第一导丝盘, 而使丝条得到拉伸。

另外, 丝条通过各导杆时, 受到一定的阻力, 由于第一导丝盘的速度和丝条离开凝固浴时的速度差异, 而使丝条受到导杆拉伸。

在卧式纺丝机中, 刚凝固的丝条则受到两组表面速度不同的三辊罗拉的拉伸及相应的导杆拉伸。

纺丝拉伸是提高纤维强力的方法之一, 是整个纺丝、热处理拉伸中的一部分。它与热处理拉伸相互配合, 决定了纤维的物理机械性能。

三、集束

刚出喷丝头小孔凝固后的纤维, 每一个纺丝锭位即为一根丝条。必须将它们汇集成为一束总的丝束, 以便送往热处理工序。

丝条在汇集过程中, 通过若干通道导杆, 将各纺丝锭位的丝条汇集成一束总的丝束, 并整成一定的形状, 为热处理工序创造一定的条件。同时亦将丝条所带的部分芒硝液刮下, 最后通过集束机送出。

集束机有一对磁或不锈钢制的表面光滑的罗拉。丝束在