

粘胶纤维厂工人技术读本

粘胶纤维原液制造

诸祥坤 林治全 杨希安 等编

中国财政经济出版社

粘膠纖維厂工人技術讀本

粘 膠 纖 維 原 液 制 造

諸祥坤 林治全 楊希安 編
唐湄媿 張志芳 王建茹

中國財政經濟出版社

1965年·北京

目 录

第一章 粘胶纖維原液制造概述	(5)
第一节 粘胶制造的化学反应	(5)
第二节 粘胶制造的工艺方法	(7)
第二章 浆粕准备	(9)
第一节 浆粕的贮存和调湿	(9)
第二节 浆粕的混合 (混粕)	(11)
第三章 碱纖維素的制造	(15)
第一节 浸渍、压榨和粉碎	(15)
第二节 连续式浸渍压榨粉碎联合机	(20)
第三节 连续式浸渍压榨粉碎联合机的工艺条件 和生产控制	(30)
第四节 连续式浸渍压榨粉碎联合机的操作和故障处理 ...	(35)
第四章 碱纖維素的老成	(41)
第一节 老成的作用和工艺条件.....	(41)
第二节 老成的方法和设备	(43)
第三节 高温老成鼓的操作和故障处理	(45)
第五章 黄化和溶解	(48)
第一节 黄化	(48)
第二节 溶解	(52)
第三节 粘胶配制的计算和粘胶组成的控制	(53)
第四节 黄化溶解设备	(57)
第五节 黄化溶解设备的操作和故障处理	(60)

第六节	后溶解和混合	(64)
第六章	粘胶的熟成、过滤和脱泡	(66)
第一节	粘胶的熟成	(66)
第二节	粘胶的过滤	(69)
第三节	粘胶的脱泡	(84)
第四节	熟成、过滤和脱泡设备的操作和故障处理	(85)
第五节	粘胶熟成度和粘度的测定	(91)
第七章	碱站	(94)
第一节	碱站的任务	(94)
第二节	烧碱的溶解和稀释	(94)
第三节	黄液和压榨液	(97)
第四节	各种碱液的配制	(98)
第五节	各种碱液的净化和泥液的回收	(101)
第六节	压榨液的透析	(102)
第七节	碱液调配的计算	(111)

粘胶纖維厂工人技术讀本

粘 胶 纖 維 原 液 制 造

诸祥坤 林治全 杨希安 编
唐涓媿 张志芳 王建茹

中国財政經濟出版社

1965年·北 京

出版者的話

这套“粘胶纖維厂工人技术读本”，计分六册：第一册“粘胶纖維生产基本知识”，第二册“粘胶纖維原液制造”，第三册“粘胶人造絲纺制”，第四册“粘胶人造絲后处理”，第五册“粘胶短纖維纺制和后处理”，第六册“酸站”。它可以作为粘胶纖維厂培训新工人的教材，也可以供现有粘胶纖維厂生产工人阅读。

这套工人技术读本，由纺织工业部人事司组织保定化学纖維联合厂和上海安达一厂化学纖維分厂编写，由纺织工业部化学纖維工业管理局组织审阅。“粘胶纖維原液制造”这一册，是由胡永禱工程师审阅的。

在化学纖維生产方面，组织编写和出版工人技术读本，对我们来说还是第一次。由于缺乏经验，存在的问题一定不少。我们热忱希望读者多多提出意见，以便今后在工作中改进。

目 录

第一章 粘胶纖維原液制造概述	(5)
第一节 粘胶制造的化学反应	(5)
第二节 粘胶制造的工艺方法	(7)
第二章 浆粕准备	(9)
第一节 浆粕的贮存和调湿	(9)
第二节 浆粕的混合 (混粕)	(11)
第三章 碱纖維素的制造	(15)
第一节 浸渍、压榨和粉碎	(15)
第二节 连续式浸渍压榨粉碎联合机	(20)
第三节 连续式浸渍压榨粉碎联合机的工艺条件 和生产控制	(30)
第四节 连续式浸渍压榨粉碎联合机的操作和故障处理 ...	(35)
第四章 碱纖維素的老成	(41)
第一节 老成的作用和工艺条件.....	(41)
第二节 老成的方法和设备	(43)
第三节 高温老成鼓的操作和故障处理	(45)
第五章 黄化和溶解	(48)
第一节 黄化	(48)
第二节 溶解	(52)
第三节 粘胶配制的计算和粘胶组成的控制	(53)
第四节 黄化溶解设备	(57)
第五节 黄化溶解设备的操作和故障处理	(60)

第六节	后溶解和混合	(64)
第六章	粘胶的熟成、过滤和脱泡	(66)
第一节	粘胶的熟成	(66)
第二节	粘胶的过滤	(69)
第三节	粘胶的脱泡	(84)
第四节	熟成、过滤和脱泡设备的操作和故障处理	(85)
第五节	粘胶熟成度和粘度的测定	(91)
第七章	碱站	(94)
第一节	碱站的任务	(94)
第二节	烧碱的溶解和稀释	(94)
第三节	黄液和压榨液	(97)
第四节	各种碱液的配制	(98)
第五节	各种碱液的净化和泥液的回收	(101)
第六节	压榨液的透析	(102)
第七节	碱液调配的计算	(111)

第一章 粘胶纖維原液制造概述

粘胶纖維原液，亦即粘胶，是纖維素黃酸酯的溶液。在粘胶纖維生产过程中，只有首先把原料浆粕制成粘胶，才能在纺絲机上纺成粘胶纖維。

第一节 粘胶制造的化学反应

生产粘胶纖維所用的原料——浆粕，是由许多很短的纖維组成的，纖維的长度约为1.5~5毫米。而能够用以纺纱的纖維，它的长度至少要在10~15毫米以上。因此，浆粕纖維不能直接用以纺纱。粘胶纖維生产的任务，就是要将这种浆粕纖維，通过化学方法，制成可供纺织的纖維。在这当中，首先就是要将浆粕制成粘胶。

把浆粕制成粘胶，要经过两个基本化学反应。即首先使浆粕和烧碱（氢氧化钠）作用，生成纖維素钠，即碱纖維素；再使碱纖維素和二硫化碳作用，生成纖維素黃酸酯，简称黃酸纖維素。纖維素黃酸酯溶解于稀碱液中，即成粘胶。

一、碱纖維素的生成

浆粕浸渍于碱液中，浆粕中的纖維素就和碱液中的氢氧化钠结合，生成碱纖維素（它的分子式是 $C_6H_{10}O_5 \cdot NaOH$ ）。表示这一反应的化学方程式如下：



经过碱液浸渍的浆粕，发生剧烈的膨胀，厚度可以增加原来的4~5倍，但在长宽方向稍有收缩。同时浆粕的牢度显著降低，但是它仍旧保持原来的外形。

经过一定的浸渍时间后，将碱液放出，并用压榨方法将浆粕压干，然后进行粉碎。粉碎后的碱纤维素，是松散的，外形像结合成小团的絮花。

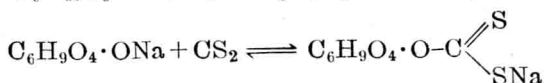
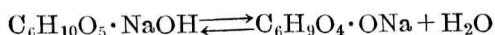
一般浆粕中的纤维素分子是比较长的，它的平均聚合度约为800~1000。如果碱纤维素在粉碎以后立即和二硫化碳发生作用，那末制成的粘胶会具有过高的粘度，使以后的过滤和纺丝发生困难。因此，在碱纤维素粉碎以后，还要进行老成，或称老化。

老成不需要采用任何药品，只是将碱纤维素在一定的温度下放置适当的时间。这样，由于空气中氧的作用，纤维素分子发生断裂，从而粘胶的粘度就可降低。碱纤维素经过正常的老成后，外观并无变化。如果进行极长时间的老成，便会变成粉末。

在粘胶制造中，碱纤维素的生成是一个中间步骤。因为纤维素本身不能同二硫化碳起反应，也不能溶解于碱液，这就是说，不可能制成粘胶；只有碱纤维素才能同二硫化碳起反应，生成可溶于稀碱液的纤维素黄酸酯，以制成粘胶。

二、纤维素黄酸酯的生成

碱纤维素和二硫化碳反应，即生成纤维素黄酸酯（它的分子式是 $C_6H_9O_4 \cdot O-C \begin{matrix} \nearrow S \\ \searrow SNa \end{matrix}$ ）。表示这一反应的化学方程式如下：



反应终了的纤维素黄酸酯，是呈桔黄色、略带潮湿的屑

粒，用手紧捏可以成团。

将纤维素黄酸酯溶解在稀碱液内，便成粘胶。粘胶的组成一般是：氢氧化钠 6~6.5%，纤维素 8~8.5%，硫 2.2~2.5%，其余主要是水。

新制成的粘胶，需要经过一个成熟时期，才能进行纺丝。所谓熟成，同碱纤维素的老成相似，是将粘胶在一定的温度下放置适当的时间。在熟成过程中，纤维素黄酸酯上结合的二硫化碳逐渐脱落下来，使粘胶变得容易凝固并具有一定的粘度，这样才能用来纺丝。因此，控制粘胶的熟成度，对于粘胶纤维的品质十分重要。

粘胶在熟成过程中，同时还要进行两种机械处理。一是过滤，以除去粘胶中的杂质和没有溶解的纤维；二是脱泡，将粘胶中含有的气泡除去。因为杂质和气泡都会严重妨碍纺丝，造成断头和喷丝孔堵塞。

第二节 粘胶制造的工艺方法

目前，粘胶制造的工艺方法基本上可以分为三种，即古典法、连续法和直接粘胶法。此外，还有一些介于这三者中间的方法。

一、古典法

古典法是最老的粘胶制造方法。它的工艺过程如下：

浆粕的浸渍和压榨 → 碱纤维素的粉碎 → 碱纤维素的老成
(槽式浸渍压榨机) (粉碎机) (老成箱)
→ 碱纤维素的黄化 → 黄酸纤维素的溶解 → 粘胶的混合
(黄化鼓) (溶解机) (混合机)
→ 粘胶的常温熟成 [粘胶的过滤 → 粘胶的脱泡]
(过滤机) (脱泡桶)

采用古典法时，生产是分批进行的，工序较多，设备容量较小；在工艺控制上，温度低，时间长。从而使设备投资多，厂房面积大，劳动生产率低。因此，这种方法已经逐渐为新的方法所代替。

二、連續法

连续法把分批式生产改进为连续式生产。它的工艺过程如下：

浆粕或散浆的浸渍、压榨和粉碎 → 碱纖維素的连续高温老成
(连续式浸渍压榨粉碎联合机) (老成鼓)
→ 碱纖維素的黄化和前溶解 → 粘胶的后溶解 → 粘胶的混合
(黄化溶解联合机) (后溶解机) (混合机)
→ 粘胶的高温快速熟成 [粘胶的过滤 → 粘胶的连续快速脱泡]
(过滤机) (连续快速脱泡设备)

连续法目前已被广泛采用。由于它是连续式生产，并且采用高温快速，因此缩短了生产周期，提高了生产效率，降低了劳动强度，减少了厂房和设备。例如，用古典法制造粘胶，从原料投入到纺丝，所需时间为108~132小时；而采用连续法制造粘胶，可缩短到20~30小时。

三、直接粘胶法

直接粘胶法将浆粕的浸渍、粉碎、老成、黄化和前溶解合并在一个机器内进行。这样，就更可以减少大量设备、厂房和缩短生产周期。但是，到目前为止，用这一方法制成的粘胶，某些质量指标还比较差，因此有待进一步研究改进。

第二章 浆粕准备

第一节 浆粕的貯存和調湿

一、浆粕的貯存

为了保证生产不致因原料供应脱节而受到影响，同时为了达到浆粕混合的要求，粘胶纖維厂必须经常貯存一定量的浆粕。貯存量多，便于混合，便于控制生产；但是貯存量过多，需要很大的仓库，并且积压大量资金。因此，貯存量应该适当地加以控制，一般是根据下列几个因素而定：

(一) 浆粕厂生产的均衡性。

(二) 浆粕运输条件，如运输距离、车辆周转等。

(三) 浆粕品质的均匀性。

(四) 粘胶纖維厂的生产节奏。

一般说来，粘胶纖維厂的浆粕貯存量，大约要能供给两个月生产的需要。如果粘胶纖維厂本身或附近设有浆粕厂，那末貯存量可以大大减少。

浆粕厂供应的浆粕含有水份，在貯存中水份的多少（含水率）会发生波动。因此，在计算浆粕貯存量时，应以浆粕的绝对干燥重量为标准。

浆粕的绝对干燥重量简称绝干重量，是指浆粕完全不含水份时的重量。另外，有一种风干重量，或称空气干燥重量，是指浆粕在一般大气中含有水份时的重量。绝干重量和风干重量的换算关系如下：

$$\text{风干重量} \times (1 - \text{含水率}) = \text{绝干重量}$$

$$\text{绝干重量} \times \frac{1}{1 - \text{含水率}} = \text{风干重量}$$

浆粕进厂后，应该取出样品，送到化验室进行分析。然后分别按照批号堆放，各包浆粕上均应注明批号，以防混淆。根据分析结果计算贮存量，并且把各项必要的的数据加以记录。浆粕的分析数据（特别是粘度）在生产中起的作用很大，记录时应该十分细心，防止差错。

浆粕仓库应该保持清洁，冬天的温度不宜过低。仓库建筑要求密闭，以保持比较恒定的温湿度。仓库的位置要靠近铁路线，以便于卸货；同时又要靠近原液车间（粘胶制造车间），以缩短运输距离。

二、浆粕的调湿

由于浆粕厂的生产条件可能产生差异，同时，浆粕在运输过程中要受气候的影响，因此各批浆粕所含水份常常会有差异，特别是同一浆粕所含水份的均匀性受到影响。这对于粘胶制造就会发生下列不利的影响：

1. 由于浆粕各部分所含水份存在差异，在浸渍过程中浸渍碱液扩散到浆粕中去时受到不同程度的稀释（冲淡），从而生成的碱纤维素的组成就不均一。

2. 如果浆粕的某些部分所含水份过多，而浸渍仍按一般条件进行，那末浆粕的这些部分的浸渍反应浓度大大降低，就会造成浸渍不完全。这样的碱纤维素就不能正常地进行黄化反应，最后造成粘胶过滤困难。

3. 浆粕所含水份存在差异，直接影响浆粕的纤维素含量，影响半纤维素的溶出量，影响粘胶组成的均一性。

根据上述情况，浆粕含水率的差异不得大于 $\pm 2\%$ 。如

果超过这个范围，那就最好进行调湿。

浆粕的调湿，可采取烘干机调湿、调湿室调湿以及堆置自然调湿等方法。烘干机调湿需要增加设备和维护费用，调湿室调湿需要消耗很多劳动力，这都是很不经济的。因此，只要浆粕厂能够供应含水率比较均匀的浆粕，在浆粕长途运输中注意车厢的密闭和良好的包装，而且浆粕在粘胶纤维厂有一定的贮存时间，起到了自然调湿的作用，一般就不再进行调整。

第二节 浆粕的混合（混粕）

一、混粕的目的

浆粕厂生产的各批浆粕，品质总是有些差异的；甚至同一批浆粕，也不会完全均一。如果浆粕来自几个厂，或者制造浆粕的原料和品质有变化，那末浆粕品质的差异就会更大。

混粕的目的，就是要减少浆粕可能存在的品质的差异，以保证粘胶生产的稳定。这是因为品质的差异，对于粘胶生产有很大的影响。例如，浆粕的粘度存在差异时，如果采用相同的老成工艺条件，那末所得粘胶的粘度也就随着产生差异，造成纺丝困难。为此，加强浆粕原料的管理，合理地进行混粕，是一项极为重要的生产准备工作，不应忽视。

二、混粕的原则

（一）批号的多少

浆粕混合所用的批号，以愈多愈好。这样，即使有少数品质差异较大的浆粕，由于混合以后广为分散，也就不致显著地影响生产工艺。但是，浆粕混合批数愈多，需要的贮存

量愈大；上面已经说过，貯存量过大在经济上是合算的。因此，浆粕混合一般以采用6~16个批号为宜。

(二) 粘度的掌握

浆粕品质的化验分析指标，不可能全部作为混粕的依据。根据生产经验，其中对工艺控制影响最大的是浆粕的粘度。因此，一般都以粘度作为混粕的主要依据。下面举一个例子，来说明混粕时要怎样掌握浆粕的粘度。

假设以6个浆粕批号进行混合，它们的粘度是：

批号	5	6	8	11	20	23
粘度(毫泊)	190	195	195	200	190	200

这6个浆粕批号的平均粘度为195毫泊。假定5号和8号浆粕已经用完，那末，应该选择与这两个批号浆粕粘度相同或者相近的批号来补充。我们已知7号浆粕的粘度为185毫泊，10号浆粕的粘度为200毫泊，两者相加，等于用完的两个批号浆粕粘度的和，即：

$$190 + 195 = 185 + 200$$

因此，我们可用7号浆粕和10号浆粕进行补充。补充后的6个批号，平均粘度仍为195毫泊。而且，补充量只占总混粕量的1/3，即使浆粕品质量还有某些差异，影响也不致很大。

但是，混合后的浆粕，在使用过程中平均粘度可能发生变化。在这种情况下，就必须相应地改变碱纤维素老成的工艺条件(温度或时间)以防止粘胶粘度的波动。我们应该从生产实际中积累经验，很好地做到这一点。

此外，一次混粕所使用的各批浆粕，粘度差异一般不得大于20毫泊。如果粘度差异太大，即使平均粘度不变，也会引起粘胶粘度波动以及过滤困难、成品品质下降等。

(三) 批号的补充

混粕时应该注意，参与混合的各个批号浆粕不要同时用完。否则，一次补充的新的批号太多，也就容易引起生产的波动。必须做到，各个批号逐步用完，新的批号陆续补充。

三、混粕的方法

混粕的方法，有以下几种：

（一）正反叠置法

这种方法用于古典式浸渍压榨机。它是从各个浆粕批号中取出一定量，组成一个浸渍批号。把一个浸渍批号的浆粕一反一正地叠合起来，做成一个个小叠，每一个小叠的浆粕张数相等，叠数等于古典式浸渍压榨机中的格数。

浆粕通常一面为光面，一面为毛面，而且呈现自然的轻微弯曲，将浆粕一正一反地叠合起来，中间就形成空隙。这种空隙在浸渍时，可使碱液自由地从下向上同整个浆粕面接触，从而均匀地透入纤维中去，同时浆粕中的空气也易于逸去。

浆粕于制造时，在抄浆机上形成一定的机械条纹，混粕时要注意使这些条纹的方向一致，以免浆粕吸收碱液的速度和收缩的多少不同，以致浸渍后浆粕的边缘参差不齐，压榨时形成湿边。

这种混粕方法，优点是对浸渍非常有利；缺点是太费人工，通常一个劳动日只能混粕2吨左右。

（二）转盘混粕法

这是利用转盘来进行混粕。转盘的上部是一个圆盘，在下部用马达传动，回转速度可以按工人的操作速度调节。将各批浆粕堆置于圆盘上，一次可放16~18堆。操作工人坐在转盘一旁，当各堆浆粕从身旁转过时，用小钩顺次钩取一张。达到一定张数后组成一小叠，放在浆粕架上。由许多小