

漂 练

上海纺织工业专科学校

一九八三年三月

目 录

第一章	织物和纱线的基本知识	1 ~ 6
第二章	水和表面活性剂	7 ~ 3 3
第一节	染整用水及其水的软化	7 ~ 1 4
第二节	表面活性剂的应用	1 4 ~ 3 3
第三章	棉布的练漂	3 3 ~ 9 8
第一节	坯布准备	3 3 ~ 3 6
第二节	烧 毛	3 6 ~ 4 2
第三节	退 浆	4 2 ~ 5 3
第四节	精 练	5 3 ~ 7 2
第五节	漂 白	7 3 ~ 9 6
第六节	增 白	9 6 ~ 9 7
第七节	开幅、轧水和干燥	9 7 ~ 9 8
第四章	羊毛的练漂	9 9
第一节	洗 毛	9 9 ~ 1 0 2
第二节	羊毛的碳化	1 0 2 ~ 1 0 6
第三节	羊毛的漂白	1 0 7
第五章	丝织物的练漂	1 0 7 ~ 1 2 4
第一节	脱胶原理及脱胶的工艺因素	1 1 0 ~ 1 1 5
第二节	桑蚕丝织物精练方法及工艺过程	1 1 5 ~ 1 2 3
第三节	真丝织物的漂白	1 2 3 ~ 1 2 4

第六章	丝 光	1 2 4~1 4 3
第一节	丝光原理	1 2 5~1 2 8
第二节	丝光工艺条件	1 2 8~1 3 5
第三节	丝光方法	1 3 5~1 4 3
第七章	热定形	1 4 3~1 5 8
第一节	热定形概述	1 4 4~1 4 9
第二节	热定形机理	1 5 0~1 5 8
第八章	棉及化纤混纺织物的练漂	1 5 8~1 8 7
第一节	涤/棉混纺织物的练漂	1 5 9~1 6 8
第二节	棉/涤混纺织物的练漂	1 6 8~1 7 2
第三节	粘/棉混纺织物的前处理	1 7 2~1 7 4
第四节	中长化纤织物的前处理	1 7 4~1 7 5
第九章	其他棉织物的练漂	1 7 6
第一节	绒布的练漂	1 7 6~1 7 8
第二节	灯芯绒的练漂	1 7 8~1 8 0
第三节	色织布的练漂	1 8 0~1 8 4
第四节	棉针织物的练漂	1 8 4~1 8 5
第五节	棉纱线的练漂	1 8 5~1 8 7

第一章 织物和纱线的基本知识

§ 1—1 织物的基本特征

坯布是印染厂的加工对象，在原布间我们经常要接触到许多不同类型的织物，如细布、府绸、卡其、华达呢、直贡缎等，同一种类型的织物其规格变化也有许多，因此我们对织物的认识应该有一些基本的概念。

织物是由一组纵向的纱或线（简称经纱或经线）和一组横向纱或线（简称纬纱或纬线）相互垂直有规律的交织，基于规律的不同，这些坯布可有以下几种组织结构：

一、织物的组织结构：

1. 平纹织物：

是由经纱和纬纱一隔一的相间浮沉交织。每当经纬交织时就有有一个交叉点如图 1—1 中的 A、B 点，称它为交织点，在交织点中经纱浮在纬纱上面的称为经浮点如 B 点，反之纬纱浮在经纱上面的称为纬浮点如 A 点。平纹织物的外观特点就在于经纬浮点各占 50%，所以，平纹织物一般没有正反面的区别。细布、府绸就属于这种组织结构。细布的经纬密度相差不多，而府绸的经密往往比纬密大得多，有时甚至比纬密大一倍左右，因此相比之下府绸的外观细密。经纬纱排列紧密如图 1—2 所示，使人们感到织物光洁丰满，手感柔软挺滑，具有丝绸的风格。同时，在纱线支数、密度、拈度拈向等不同情况下，平纹织物又有粗布、细布、府绸、麻纱等不同品种。

2. 斜纹织物：

组织结构如图 1—3 所示的为斜纹织物（从斜纹织物来讲，

它的组织图有几种，图1—3仅是其中的二个例子）。

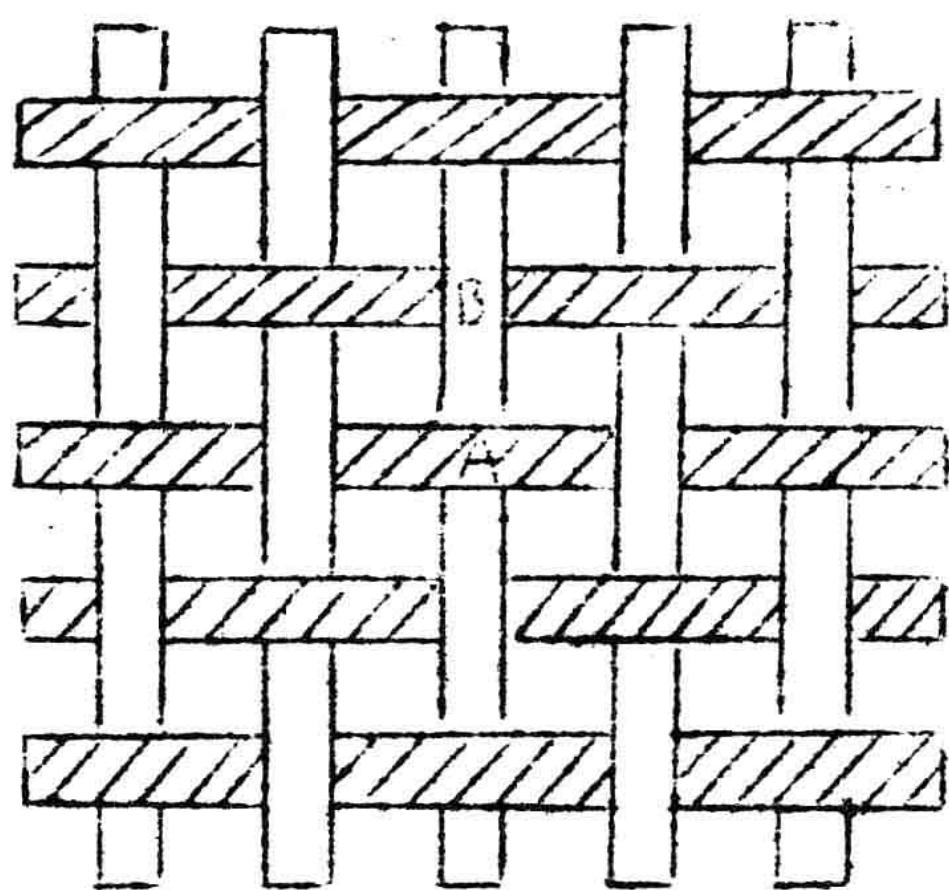


图 1—1

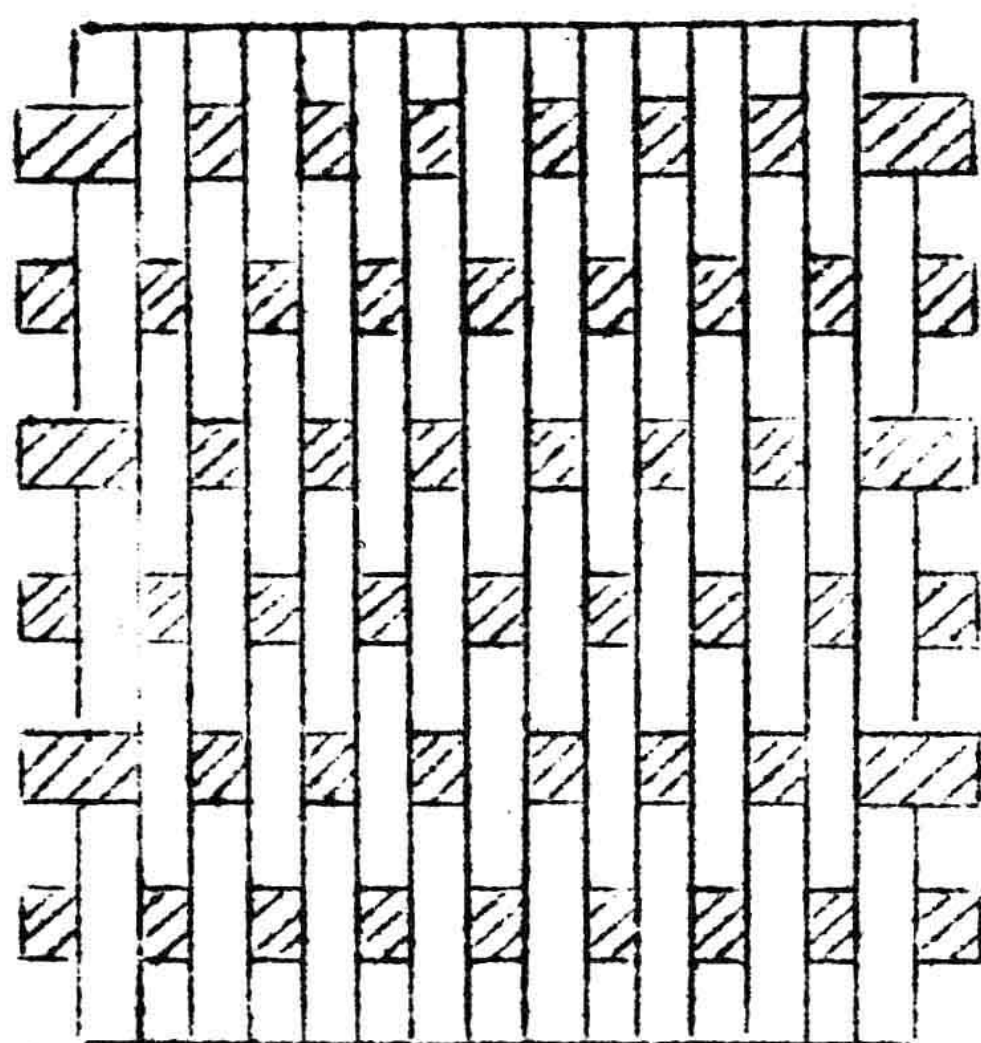


图 1—2

斜纹织物的经纬交织点排列形式在织物表面是连续的对角线状态。对角线由右下方向左上方倾斜（↖）者称左斜纹（如图1—3中的上图），对角线由左下方向右上方倾斜（↗）者称右斜纹（如图1—3中的下图），交织点的斜线倾斜角度随品种而不同，有 45° 的也有大于或小于 45° 的，若织物的经纬

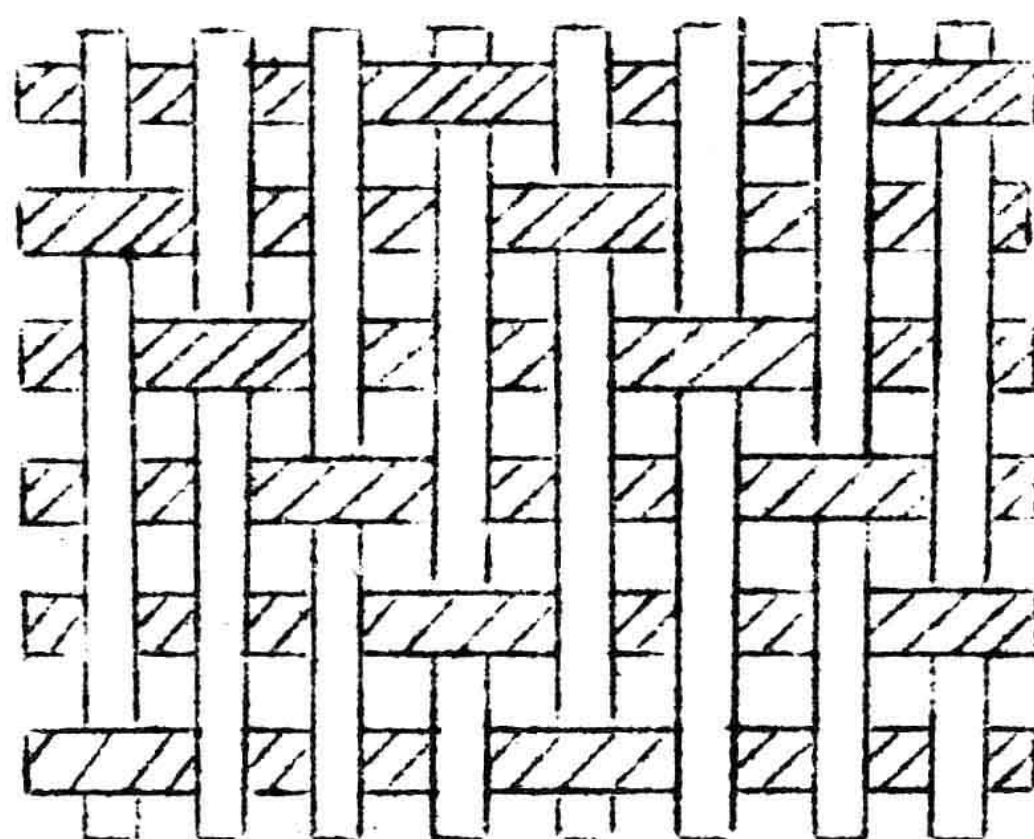


图 1—3 （上）

纱支数、密度相等表现出来的斜线是 45° 。若经纱支数低，密度小而纬纱的支数高，密度大则斜纹倾角小于 45° ，反之倾斜

角大于 45° 。经纬纱的交织形式有三上一下，二上二下等。

斜纹织物有正反面的区别。

平常所说卡其、华达呢、哔叽就属于此类织物。

卡其织物按使用的纱线种类不同，又可分纱卡其，半线卡其和全线卡其三种，纱卡其的经纬向都用纱，一般采用三上一下（ $3/1$ ）的斜纹组织。斜纹方向是左斜纹，即（ $\backslash$ ）。如果交织的不是纱而是线（由两根以上的纱拈合成）则为全线卡其。如果经向是线，纬向是纱则为半

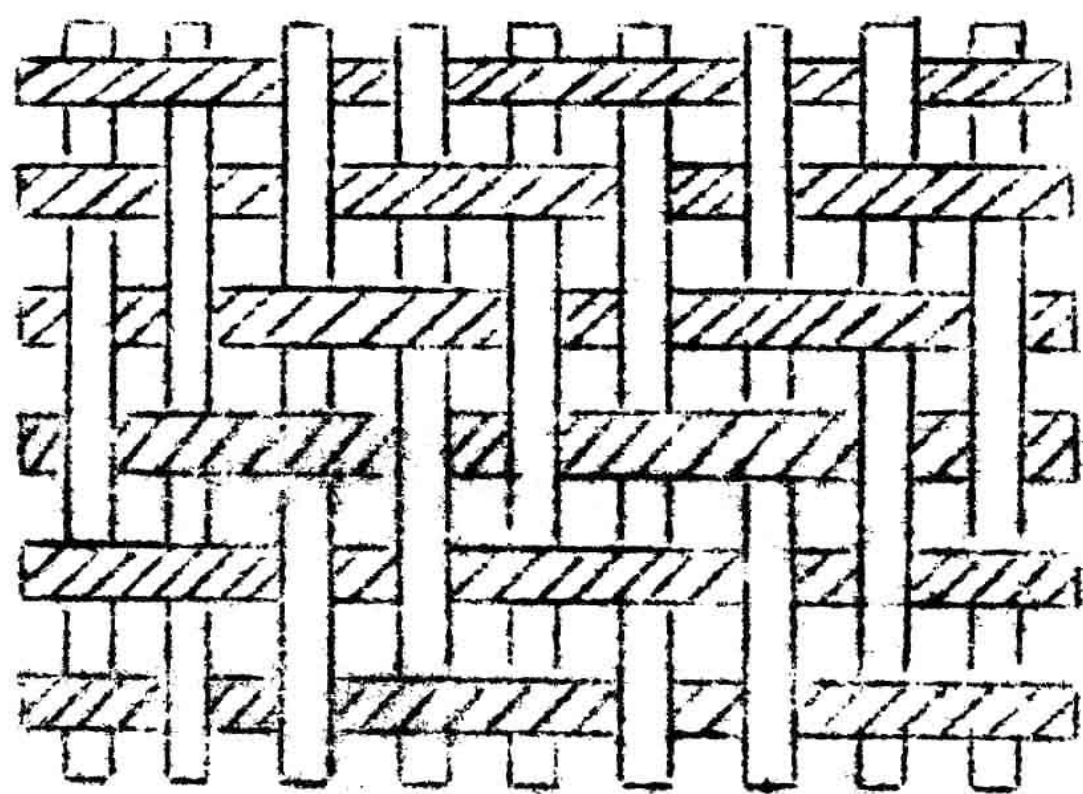


图 1—3（下）

线卡其。半线卡其和全线卡其多数采用二上二下（ $2/2$ ）的斜纹组织，纹路更加清晰，斜纹的方向是右斜纹（ $/$ ）正反面外观相同，所以又称为双面卡其，但线卡其也有采用三上一下（ $3/1$ ）的斜纹组织，其正面斜纹更显得粗壮而突出，反面则呈隐约的斜线条，通常称做单面卡其。

哔叽和华达呢织物也属于斜纹织物和卡其织物相类似，也有纱、半线和全线之分，经纬交织的规律与双面卡其是相同的，没有明显的正反面。通常纱哔叽、纱华达呢织物，斜纹方向和纱卡其相似，都是左斜纹，而半线和全线哔叽和华达呢与线卡其相似，是右斜纹。哔叽和华达呢、卡其的主要区别在于：卡其的经密最大，华达呢其次，哔叽最小。从外观来看，华达呢凸起的斜纹线条较双面卡其宽而较哔叽窄。华达呢布身较卡其柔软，但比哔叽厚实，三者的纬密大致相似。

3. 缎纹织物：

缎纹织物外观与平纹织物和斜纹织物都不相同，组织图更复杂一些。如图 1—4。从经纬的交织点来说，缎纹交织点是最少的，因此缎纹织物有较长的纱披复在表面上，质地显得紧密，手感柔软，表面平滑，匀整，富有光泽。缎纹织物有正、反面的区别。

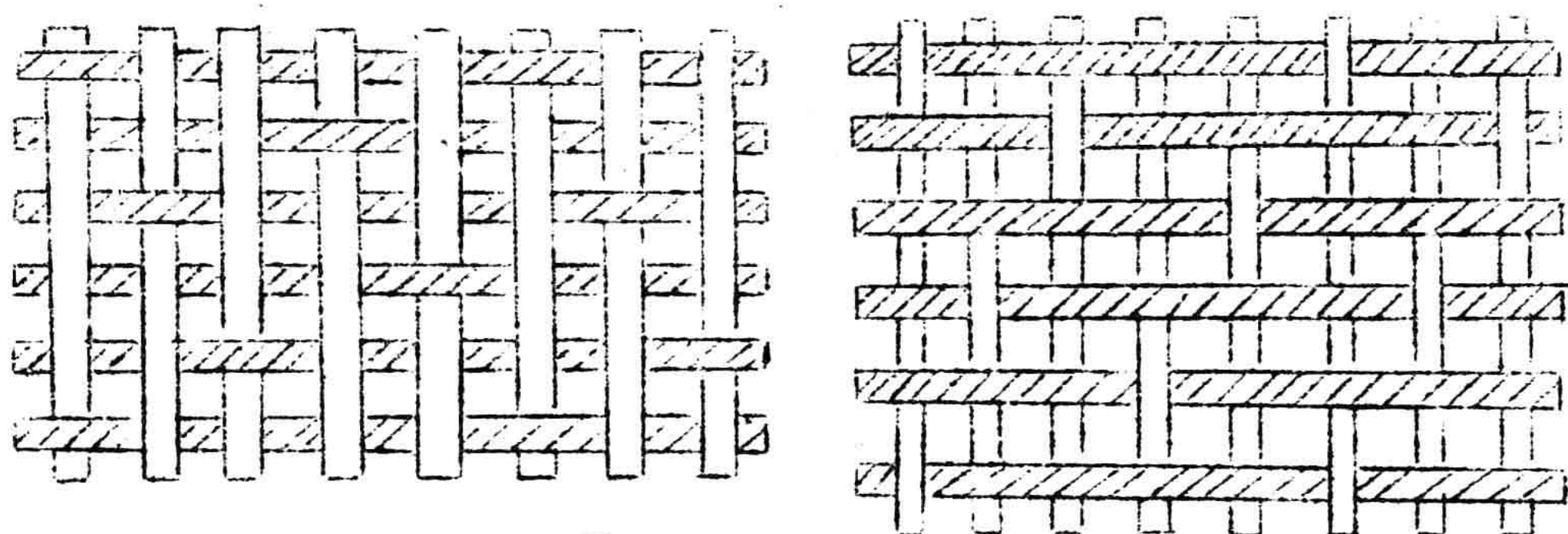


图 1—4

缎纹组织的常见坯布有直贡缎和横贡缎，它们的特点是：

横贡缎纬密比经密大，约为 5 与 3 之比，反面有较长的经纱浮在表面。直贡缎经密比纬密大，约为 3 与 2 之比，正面有较长的经纱浮在表面。

除了以上三种组织结构之外，织物还有其它的组织结构，只是更加复杂一些而已。

织物中的经纱和纬纱，并非完全伸直，它是有一定的屈曲的。若布的长度为 L_1 ，其中纱的长度为 L_2 ， L_2 比 L_1 要稍长一些， $L_2 - L_1$ 则为纱和布的长度差，若以布长的百分率来表示：

$$a = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100\%$$

则a便称做织缩率。这个数值愈大，便表示纱在织物中屈曲得愈多。通常织物的经向受到拉力，则经纱就要被拉直一些，经向织缩便要减小；相反，由于经纱的伸直，纬纱被迫屈曲得更加厉害，它们的织缩就要增大，织物经过染整加工后，由于经向拉伸得比较厉害，经向织缩一般要比纬向小。

二、织物规格表示方法：

通常在简单地表示织物规格时，往往是把组成织物的经、纬纱（线）的规格表示出来，有时也连同经、纬纱（线）的密度、坯布的门幅一同表示出来，例如38"4040（或40×40）13372府绸，表示该府绸的门幅为36"，经、纬纱都是40支的，经密是133根/吋，纬密为72根/吋，又如32"42/2×21（13070），双面半线卡，表示该卡其的门幅为32"，经是42支双股线，纬是21支纱，经、纬密分别为130根/吋和70根/吋。

织物通常以匹为单位，有的长30公尺为一匹，有的长40公尺为一匹，几匹联在一起不剪开的叫联匹。

三、织物密度和紧度：

织物密度可用单位长度内的纱线根数来表示。表示经向的根数称经密。表示纬向的根数称纬密，也有公制和英制之分。公制是每10厘米内纱线根数；英制是1吋内纱线的根数。

紧度是织物的结构特征。织物经纱投影面积与织物全部投影面积的比值称经向紧度；织物中纬纱投影面积与织物全部投影面积的比值称纬向紧度。紧度一般有三种情况，即经等于纬，经大

于纬，或经小于纬。一般都是经大于纬，但经和纬不宜相差过大。

第二节 纱线的基本特征

纱是由数根纤维抱合在一起而组成的，並有许多螺旋状的纹路。这螺旋状的纹路一般称为捻度。捻度的大小是用纱在单位长度内平均加捻数来表达的。

捻度大小与纱的性能特别是拉伸强力有很大关系，随着纱的捻度增大，纱的强力起初较快的增大，随后增加较慢，当捻度达到一定数值时，纱的强力达到最大值，继续增大，纱的强力反会下降。

对合成纤维纱来说，捻度大小直接影响织物表面的起毛、起球。捻度小的纱，纤维间抱合力小，经摩擦后织物表面容易起毛起球。

纱加捻的方向如图 1—5 所示。有两种，分别称做左捻纱（Z）和右捻纱（S）。

纱支的表示法：

支数是指单位重量的纱的长度，表示支数的方法有英制和公制。

英制：1 磅重的纱长 840 码。

公制：1 克重的纱长 1 米。

1 磅 = 0.4536 公斤，

1 码 = 0.9144 米。

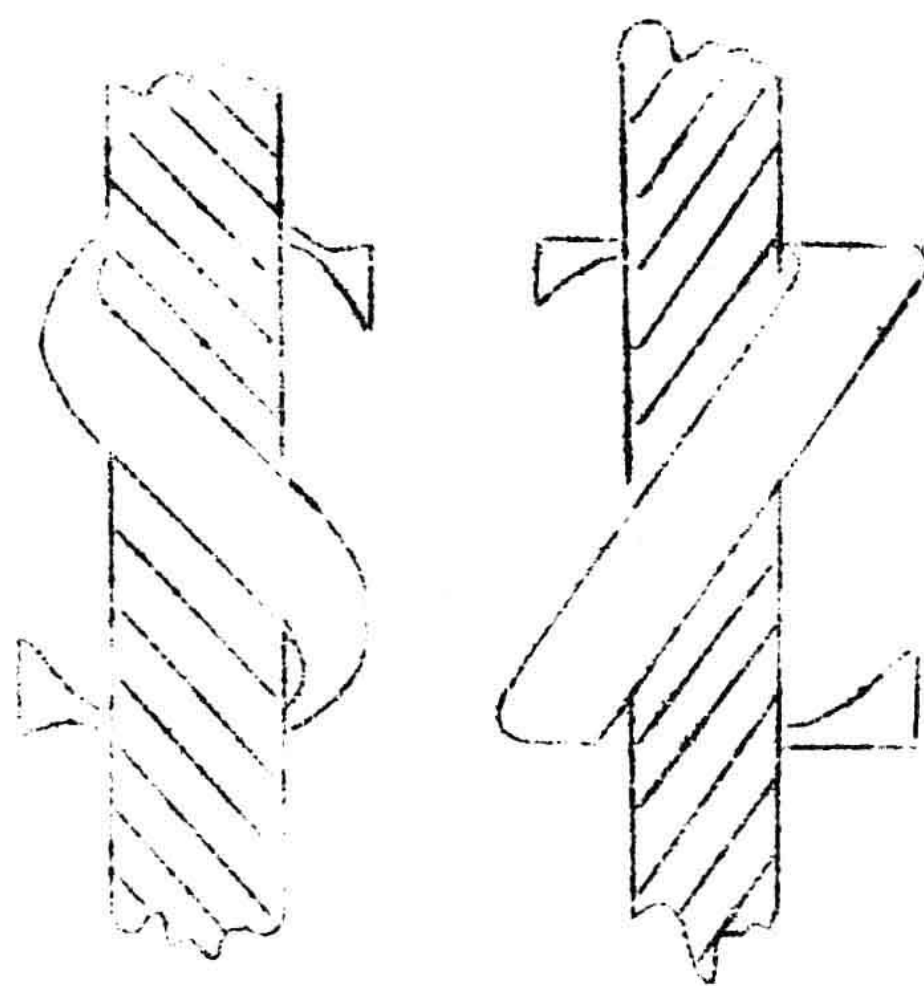


图 1—5

另外，化纤和丝的纱支一般用 D 表示，即9000公尺长纱线的克重数来表示。

第二章 水和表面活性剂

第一节 染整用水及其水的软化

在织物染整中水是最好的溶剂和加工介质。染整厂用水量很大，平均每生产一千米棉印染布，约耗水20吨左右，因此染整厂必须建立在水源丰富和水质良好的地区。

一、水质：

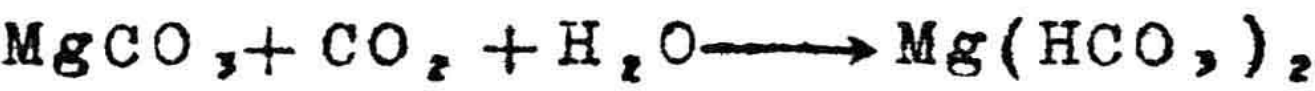
染整用水来源于地面水和地下水。地面水是指流入江、河、湖中而贮存起来的雨水，其水质常受季节及周围条件影响；地下水多指井水和泉水，其水质较稳定。不论地面水或地下水都含有一定量的杂质，这些杂质除悬浮的泥土，其它悬浮物和少量的有机物外，大多为溶于水的钙、镁等碳酸盐，酸式碳酸盐或硫酸盐、氯化物等，有时也含有铁、锰等杂质。

所谓水的质量，包括色泽、混浊度、钙盐、镁盐、铁盐以及PH值等几个内容。

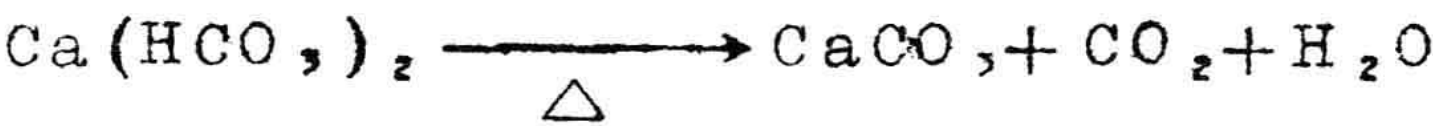
印染厂所用的水应是无色透明，PH在7~8.5之间，铁盐（或锰盐）含量不超过0.1毫克/升，硬度视具体要求而定。天然水中的悬浮状杂质可用静置，过滤，澄清等方法去除，困难不大，而溶介在水中的杂质种类较多，一般将溶介在水中的钙盐，镁盐等杂质的含量的多少常用硬度来表示。

水的硬度有暂时硬度和永久硬度之分。天然水中常含有二氧化碳，当与岩石接触时，能使不溶于水的碳酸钙和碳酸镁，转变

为能溶于水的酸式碳酸盐，形成水的暂时硬度。



酸式碳酸盐在加热煮沸时，能重新分解为二氧化碳和不溶于水的碳酸盐。



由于酸式碳酸盐在沸煮时能发生沉淀而消失，所以称为暂时硬度。

而水中的钙、镁的氯化物或硫酸盐，无论有无二氧化碳存在均能溶于水中，在沸煮时不会发生沉淀，仍残留在水中，故称为永久硬度。

一般天然水都含有暂时硬度和永久硬度，但比例有所不同，通常以两者之和表示水的硬度，称为总硬度。

水的硬度表示方法各国尚未统一。通用的单位常以一百万份水中所含碳酸钙的份数来表示，简称P. P. m，至于水中的其他杂质都折算成碳酸钙含量来表示。水的硬、软无截然界限，仅是含钙、镁盐的多少而已。如表2—1所示。

表 2—1 硬水和软水的区分

水 质	P. P. m 以碳酸钙含量计	英 制 度 数
软 水	8 ~ 57	0 ~ 4
略硬水	57 ~ 100	4 ~ 7
硬 水	100 ~ 286	7 ~ 20
极硬水	> 286	> 20

在染整工艺中使用了硬水不仅影响产品质量，而且还会增加染料和各类化学药品的消耗量，例如在煮练过程中使用硬水，则煮练后织物的吸水性就比用软水煮练的差。水中的钙、镁盐还会和肥皂作用生成钙肥皂、镁肥皂等，从而增加肥皂的耗用量，同时硬水还能使某些染料发生沉淀，不仅造成浪费，而且也会造成染色不匀的现象。如果水中含有重金属离子，不仅会影响织物白度，而且还可能在漂白时起催化作用，引起纤维的脆损。

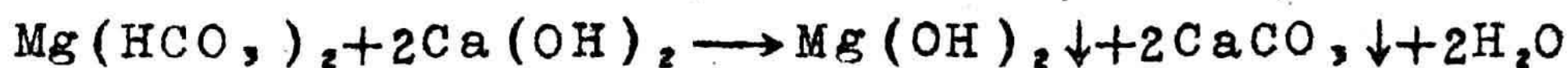
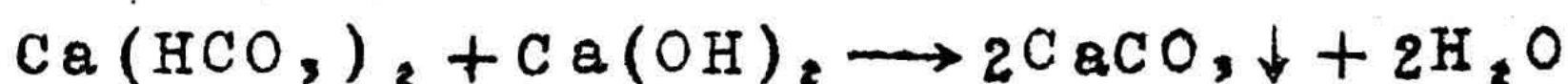
染整厂用水量很大，其中练漂用水量就占一半以上，全部采用软水有困难，目前是根据要求而使用不同质量的水，例如在水洗过程中用的水，只要水是无色、无臭、透明、接近中性重金属离子含量极微，硬度中等也就可以满足要求了。但在配制练漂用剂或染液时，一般仍以采用软水为宜。

二、水的软化：

用化学方法使水净化的过程称水的软化。传统的方法有日光曝晒法、煮沸法、石灰纯碱法、离子交换法等。目前在印染工业上大规模使用的软化方法主要是离子交换法。

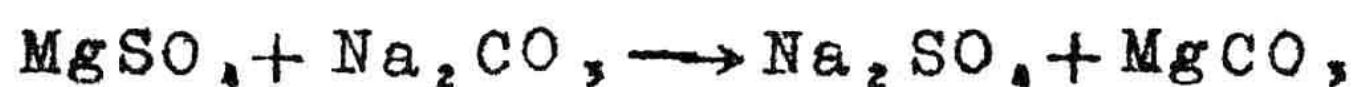
(一) 石灰——纯碱法：

造成暂时硬度的酸式碳酸盐，当用石灰处理时，会转变为碳酸盐而沉淀。



造成永久硬度的硫酸钙，硫酸镁须与碳酸钠作用，才能成为碳酸盐沉淀。





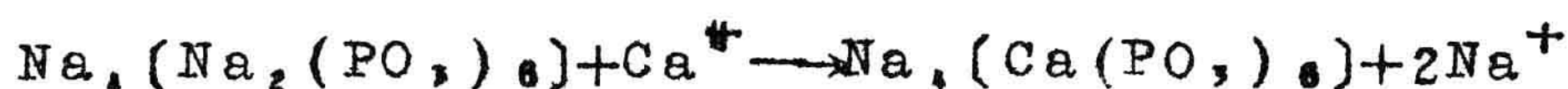
当水中的硫酸钙以碳酸钙沉淀后，有等当量的硫酸钠残留在水中。硫酸镁转化为碳酸镁后，还需进一步用石灰处理，使之转变为氢氧化镁沉淀。如果石灰的用量足够时，可使全部的镁盐沉淀出，并有硫化钙形成，需进一步与 Na_2CO_3 作用转变为碳酸钙沉淀。



工业上采用石灰——纯碱法进行软化时，可将水与需要量的化学药品在反应器中混合、沉淀。放出软水，沉淀物可由反应器的底部放出。采用此法软化的水的硬度可降低到10P. P. m以下（以氧化钙计），呈碱性。

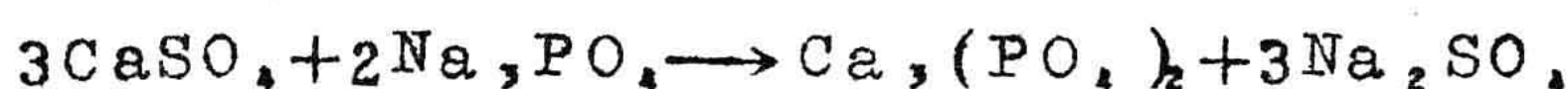
（二）软化剂软化法：

在没有软水供应的情况下，染整加工中需要用软水时可以在水中加入一些软化剂便可达到目的。某些磷酸盐类如六偏磷酸钠常以 $\text{Na}_6(\text{Na}_2(\text{PO}_3)_6)$ 表示，它与钙、镁离子能形成比较稳定的络合物。



稳定的络合物形成后，在温度不高的条件下，不再具有硬水的性质，便不会使肥皂等发生沉淀。

磷酸三钠能和水中的钙镁离子结合而沉淀。



效果最好的软水剂是胺的醋酸衍生物，例如三乙酸钠和乙二

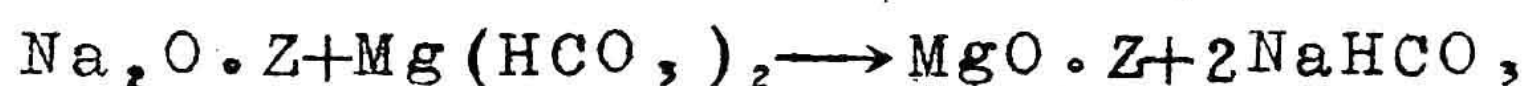
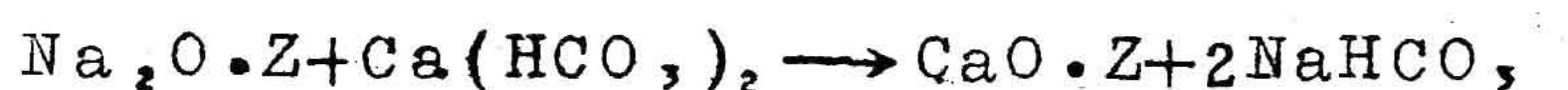
胺四醋酸 (E. D. T. A) 已获得工业上的应用。它们能与碱土金属, 铜、铁离子生成水溶性络合物, 所以可以避免由于钙、镁、铜、铁等离子的存在而引起的毛病。

(三) 离子交换法:

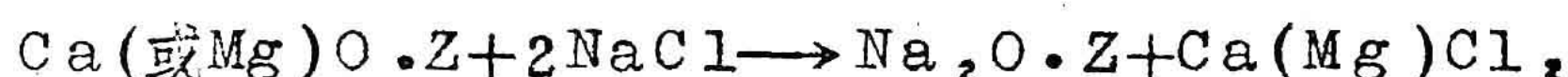
离子交换软水法包括泡沸石软水法, 磺化煤软水法和离子交换树脂软水法。

1. 泡沸石法:

泡沸石是一种多孔的砂粒状的水化硅酸钠、铝, 有人造和天然两种, 其通式为 $(\text{Na}_2\text{O})_x(\text{Al}_2\text{O}_3)_y(\text{H}_2\text{O})_{n\text{O}}$ 泡沸石中的钠离子 (Na^+) 遇到水中的钙、镁离子时, 即起置换作用, 硬水中钙、镁离子被钠离子代替成为软水, 钠泡沸石就变成钙、镁泡沸石。若以 Z 代表 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 部分, 离子交换反应如下:



泡沸石的去硬能力很高, 能将水的硬降低到 2. P. P. m 左右 (以 CaO 计)。泡沸经过一段时间的使用后, 效率降低, 必须用较浓的含盐进行处理数小时, 使泡沸石重新得到活化。



洗去氯化钙、氯化镁和食盐后, 便可继续进行水的软化。泡沸石可长期地反复使用, 日久粒状泡沸石会缓慢地断裂为粉状。

暂时硬度经泡沸石作用转变为碳酸氢钠，如果含量过大，不仅对染色过程有不良影响，而且在高温下会放出 CO_2 ，能引起锅炉的腐蚀，如果水源的硬度过高，通常将水先用石灰—纯碱处理后，再进行离子交换，以便进一步降低水的硬度。

2 磺化煤软水法：

磺化煤是浓硫酸在 $150\sim 180^\circ\text{C}$ 下处理褐煤而制成的产物，含有能被取代的氢离子称H型磺化煤，以 H(K) 表示；如再经碱剂处理则转变为含阳离子钠的Na型磺化煤，以 Na(K) 表示。被处理的水先滤去悬浮物，再通过磺化煤层，由于离子交换作用而达到软水的目的。



以 Na(K) 型磺化煤处理后的水偏碱性，以 H(K) 型磺化煤处理后的水偏酸性，如果将水分别通过H型和 Na^+ 型的磺化煤而恰当的混合就可得到中性的水。

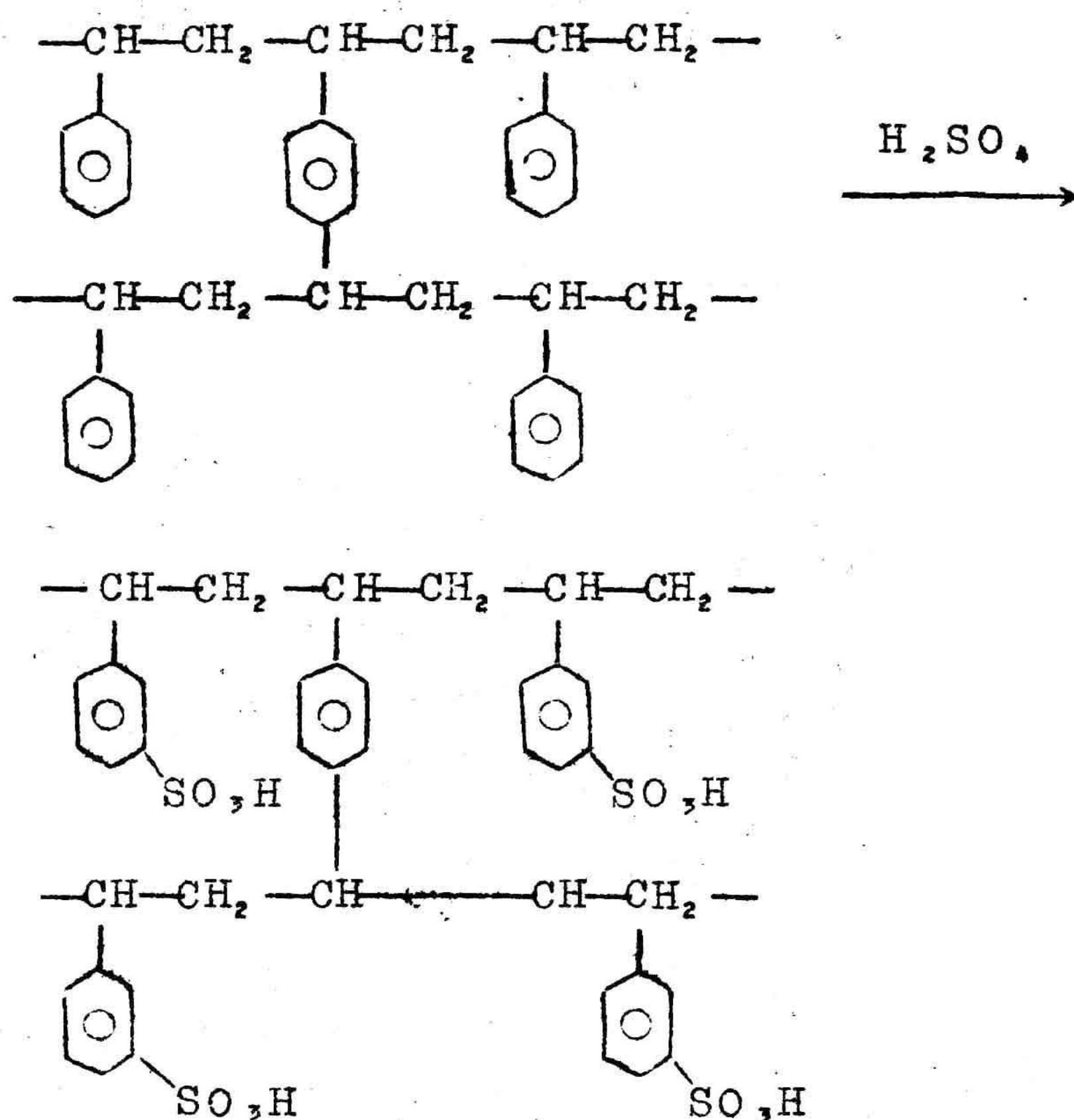
经长期使用后，磺化煤逐渐丧失其软化作用的能力，但可用浓含盐或稀硫酸，使之重新活化，继续使用。

3 离子交换树脂软水法：

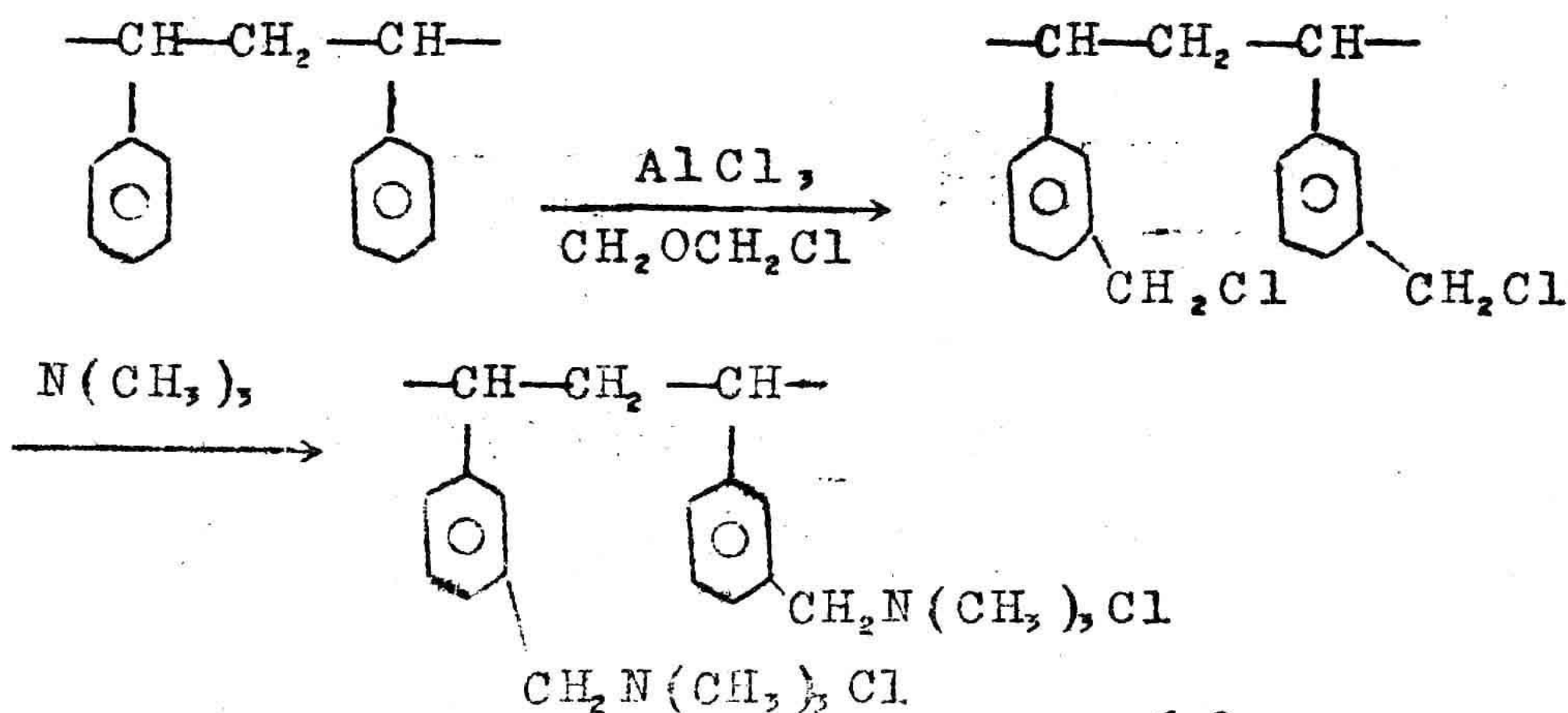
离子交换树脂软水法的基本原理与磺化煤相似，所不同的是采用离子交换树脂。离子交换树脂多为交联型的聚苯乙烯，化学稳定性好，呈珠状。

离子交换树脂可分为阳离子交换树脂和阴离子交换树脂。阳离子交换树脂是在交联型的聚苯乙烯上引入磺酸基，能与钙、镁离子进行交换，具有软化水的作用。国产的73型阳离子交换树

脂便属此类。



阴离子交换树脂是在交联型的聚苯乙烯上引进碱性基团，便成为阴离子交换树脂。如与氯甲醚反应（以 AlCl_3 ，做催化剂），再用三甲胺处理，便可获得具有碱性的季胺化合物。国产的201型阴离子交换树脂便属此类。



硬水经过阳离子交换树脂处理后，再经过阴离子交换树脂处理，便可获得无离子水。这种处理后的水硬度极低，但成本较高。

第二节表面活性剂的应用

在印染厂中为了提高产品的质量和便于加工的顺利进行，使用大量助剂，其中很多是属于表面活性剂。在各个加工过程中，所加的表面活性剂是不同的，这是由于表面活性剂起的作用有所不同。为了较好地选择和使用表面活性剂，有必要对它的结构，作用原理、性质和用途等方面作一了解。

一、表面活性剂的结构特征：

所谓表面活性剂，通常是指在水中只需加入少量，便能显著降低水的表面张力的物质。属于这类物质很多，如人们最早而且大量接触的表面活性剂是肥皂，而现在大量使用的合成洗涤剂也都属于表面活性剂。不管那种表面活性剂其分子结构均有其共同之处，即它们的分子都是不对称的极性分子，由亲水基和疏水基两部分所组成的，可图示如下：



所谓亲水基是指与水有较大亲和力的原子团。如 $-\text{COONa}$ ， $-\text{SO}_3\text{Na}$ ， $-\text{O}-$ 等等；疏水基也称亲油基，就是与油有较大的