

# 第一章软革的分类及对 软革的要求

## 一、分类

可按原料皮的种类、鞣制、染色、整饰的方法以及按皮革的面积、厚度、外形来对软革进行分类。软革可用来作凉鞋、工作鞋和特种鞋的鞋帮部件。

根据全苏国家标准 3123—78，按鞣制的方法、耐热性以及油脂物质含量的多少将软革分为耐热软革和鞋用软革两种。鞋用软革是由牛皮、马前身皮、猪皮制造的、含油脂量高的结合鞣鞋面革，这类革必须符合全苏国家标准 485—82 的要求。耐热软革是用牛皮制造的铬鞣鞋面革，用水分散系的聚合物以及加油物质浸渍过，其特性是耐热性高、透水率低，符合全苏标准 17-317—74 的要求。

根据所制造的鞋的种类不同以及各种鞋对材料要求的不同，可将软革分为鞋用软革和凉鞋用软革，其生产工艺方案基本相同，只是鞣制和整饰的操作规程有些不同。

鞋用软革用作工作鞋和特种鞋的鞋帮部件。它的特点是厚度大、柔软性和耐水性较好，油脂含量高（22~28%）。

凉鞋用软革用作凉鞋的鞋帮部件。它与鞋用软革的区别是油脂含量较低（7~15%），弹性较好，能很好地保持鞋型。

与鞋用软革相比，耐热软革的油脂含量（8~12%）要低得多，工艺性能较好并有好的外观，可用于加热硫化法制

性。这种革中加有疏水性聚合物和油脂物质，故其耐水性较高。

采用牛皮、马皮和猪皮制造软革，由牛皮生产整张革和半张革（也可用腹部和颈部的皮制凉鞋用软革）；由马皮生产整张革、前身革以及半前身革；由猪皮生产整张革、鱼形革。

根据整饰方法的不同，软革可以是天然粒面革、正面修饰面革或肉面修饰面革：根据整饰特点的不同，可分为平滑粒面革和压花粒面革；根据颜色的不同而分为黑色的、彩色的和本色的软革。

根据厚度的不同，软革可分为薄的（在标准点H的厚度为1.5~1.8mm），中等的1.8~2.2mm）以及厚的2.2~3.0mm），厚实的软革以及凉鞋用软革可用于制造无衬里鞋。

## 二、对软革的要求

软革鞋在各种气候条件的地区使用。

用于制鞋的材料不仅必须能防止外力对脚的作用，创造便于双脚工作和休息的条件，而且还要经受一定期限的穿用。对于鞋用材料的质量，除决定产品的结构外，还应决定鞋的卫生性能、耐磨性、穿用时的舒适性、外观。用软革制的鞋完全可以满足这些条件，可以在最艰难的条件下穿它，软革的性质在很大的程度内决定于所用原料皮的种类、质量和制革的方法。

由牛皮生产的软革的质量指标较好。由马皮生产的软革的特点是真皮的组织结构较疏松，原料皮缺陷引起的损伤很大，各部位和各层的性质不同。由猪皮生产的软革由于在

真皮中有鬃毛穿透的孔，故透水汽性、透气性、润湿度以及疏松度均最大，可用各种材料进行浸渍加油以提高这种革的防水性。

一般来讲，是从牛皮软革上裁取工作鞋和特种鞋鞋面的主要部件。因此，本书着重讨论牛皮软革的生产及其性质的研究。这种革必须有高的耐磨性，在保持卫生性能的同时具有高度的耐水性，对汗液、霉菌以及老化作用的稳定性高。

在保证必须的保养措施的前提下，软革制作的鞋应在整个穿用期间都能保持耐水性。从感官鉴定，软革应具有足够的柔软性和弹性，适于用重要的固定法制鞋，应是充分鞣透的，整张革都加工很好，没有超过全苏标准17-317—74规定的皱面、管皱和裂面，革面上的涂层不易折断、不发粘且平整光滑，软革的涂层应耐干擦和湿擦，压花修饰面革的革面平整、无条纹和漏压空隙。

铬-合-植鞣和铬-锆-合鞣鞋用软革的化学组成和物理-机械性质应符合技术标准文件规定的指标（见表1）。

用软革作的鞋帮部件在穿用时要同时经受许多机械作用和物理-化学作用（水、火、灰砂、汗液、热和冷的作用，腐蚀介质、大气中的氧、臭氧等的作用）。因此，除了表中列的指标外，还应有许多重要的指标。这些指标的标准时暂时还未规定出来。

鞋用软革对于鞋在穿用过程中受到的各种作用应该是稳定的，经受得了规定期限（8个月）的使用，具有一定卫生性能（其好坏以透水汽性、吸湿性、保暖性来说明），革中不应含有对身体有害的物质。此外，在制鞋生产过程中，软革应是易于加工、各部位的性质比较一致、厚度均匀、裁料时余下的废料最少，具有必需的弹塑性，弹塑性既能保证用

表 1

指 标	铅-合-植鞣软革 (金苏国家标准 485—82)	铅-合-植鞣软革 (技术规格 17-00-30—78)	植鞣耐熟软革 (金苏标准 17-317—74)
重量份数, %	16	10~16	16
水分, 不大于	1.1	0.9	不高于4
氧化铅, 不高于	—	3	—
二氧化钛, 不高于	3.5	9	8~12
灰分①, 不大于	22~28	22~28	5
萃取物①	5	5	—
水溶物总量①, 不大于	15	15	—
用灰砂②处理以剩下的油脂量①, 不高于	34	30	—
鞣制系数, %	4~5.5	4~5.5	—
pH值(KCl萃取液), 不高于	—	—	—
抗张强度(横向与纵向试验的平均值), MPa, 不高于	—	—	—
皮革	16	16	17
粒面层	15	15	16
粒面层伸长率(在应力9.8MPa下, 横向往上和纵向组的平均值), %	—	—	—
透水率(②组处理的平均值)	18~30	18~30	18~30
用水蒸(②组)处理以后, ml/cm <sup>2</sup> h, 不大于	1	1	0.4
在动态条件下, min, 不高于	—	—	30
灰砂处理后的耐热稳定性(按组), %, 不高于	80	85	—
收缩温度, C, 不高于	—	—	104

① 以绝干物质计。

② 灰砂由60份重的风干高岭土和40份重的河沙组成——详表柱。

现有的方法使鞋的各个零部件牢固地结合在一起，也能保证所制得的鞋的成型稳定性。

### 三、主要缺陷

软革的缺陷是由原料皮引起的或在生产中造成的。生皮的缺陷分为两种 一种是动物活着时由于病害、机械损伤等引起的缺陷；另一种是在原料皮进入皮革生产以前（剥皮、防腐、储存以及运输时）由于对生皮的损害引起的原料皮缺陷。在全苏国家标准 3123—78 中列出了原料皮的主要缺陷。

最有代表性的降低软革质量和品级的缺陷如下：皮革裂面、皱面、管皱、硬性、油花、生心以及各种机械损伤等。

#### 1. 裂面

在试验时天然粒面的革面上出现的裂口状缺陷即为裂面。裂面是软革最普遍的缺陷之一，应区分是局部裂面还是整张革都裂面，此缺陷可能在制革过程中出现，也可能在鞋穿用时出现，皮鞋裂面会使鞋的外观变坏并缩短使用期限。用如下的方法来确定鞋用软革是否裂面：将皮革的粒面向外弯曲叠成四折，在离弯曲线 17mm 处用手指强压，应在皮革的最紧密的部位即皮心部分进行裂面试验，试验时皮革的粒面层受到的拉伸作用比网状层强烈。

在 E. И. 舒连科沃依的研究工作的基础上，确定了抗裂强度与拉伸时粒面层强度指标之间的相互依从关系。如果粒面层的延伸率大大地低于网状层的延伸率，会产生明显的裂面。它们的延伸率数且越接近，出现裂面的机会就越少。因此，凡是使成革的网状层的延伸率高于粒面层延伸率的因素都会引起皮革裂面。

感官鉴定法具有主观性，根本不可能定量地确定皮革的这些性质。曾提出过一些既能测定整张皮革的裂面又能测定革样裂面的方法和仪器，虽然它们能得出定量鉴定的指标——抗裂强度，并且在有些情况下测定还能重现与观感鉴定时相似的皮革变形，但可惜的是这些仪器法还不能实际应用。E. M. 舒连科沃依用能够定量地表示裂面指标的方法研究了软革的粒面层强度与以下各因素间的相互关系：皮革的部位、裂面试验时样品的位置、皮革的厚度、皮革的腻脂和回潮程度、革中鞣质和水溶物的含量、贮藏时间等。这些因素都会或多或少地影响裂面指标。

造成软革裂面的原因如下：原料皮受到细菌的侵蚀；由于在浸水、浸灰工序中纤维间的蛋白质未除尽、真皮结构分散不足而使皮革过分紧实；在浸酸和铬鞣工序中由于食盐量不足皮发生了酸肿；鞣制后的半制品水洗不足而在革内留未结合的鞣剂，这些鞣剂会移往粒面层并使纤维与纤维束彼此粘在一起。在整饰操作中，违反某些工序的操作规程也会引起裂面；回潮或涂饰时皮革湿度过大并且接着就进行干燥；在绷板上进行最终干燥时拉伸的力量过大。整张都裂面的皮革是不合要求的，应在肉面涂饰或将粒面磨去后再涂饰。

## 2. 皱面

此缺陷的特征是：在皮革的粒面上有波浪形皱纹或遮盖住天然粒纹的网状皱纹。在将位于粒面层之下的那层皮革皱起来时就会出现皱面，此缺陷可能是机械作用（在转鼓中长期处理半制品所致）、化学作用（不按正确的方法进行工艺操作）或两个因素同时作用而引起的。在转鼓中以低液体系数和高温长期处理铬鞣裸皮时，会使裸皮上早已有的、不易

察觉的皱纹加重。整饰时这种皱面可能得到克服，它与浸灰时由于裸皮粒面层的膨胀强于真皮层而引起的皱面不同。

用植物鞣剂和合成鞣剂鞣制铬鞣半制品时，若鞣液的 pH 值低则鞣剂会很快地在粒面层固定而在网状层结合很慢，使粒面层强烈收缩。用乳化液处理半制品并提高鞣液的 pH 值可使鞣液的收敛性降低，鞣剂在革内分布得更均匀，从而防止发生皱面。

### 3. 管皱

此缺陷的特征是：由粒面向内弯曲皮革时形成皱纹状粒面脱开，将革展平后此皱纹不消失。不明显的管皱（将革展平后皱纹消失）称为松面，疏松的皮边部位尤易出现此缺陷。

产生管皱的原因可能是所用原料皮遭到过细菌的侵蚀、物理-化学处理和机械操作时违反了工艺规程，采用细菌侵蚀过的原料皮以现行的方法生产软革会制得空松且有管皱的皮革。造成管皱的原因还可能是浸灰不当而使生皮蛋白质损失，因此，为减少蛋白质的损失应严格遵守规定的操作规程，避免长时间浸灰以及使裸皮过度膨胀，建议用氢硫化钠代替硫化钠。软化和浸酸时过强地处理裸皮也是出现管皱的原因之一，用不浸酸的铬乳液法得到的结果较好。

在皮革半制品的水分含量较少或各层水分含量不均匀的情况下，在机器上进行伸展，刮软操作是不对的，这样会使软革产生管皱。鞣制时用锆和钛的化合物代替植物鞣剂能使管皱减少、用聚合物填充，精心组织原料皮的生产批，严格遵守最适合的工艺操作规程均有利于减少管皱。

### 4. 硬性

此缺陷的特征（基本上由生产中造成）为：抚按整张皮革时有嘎嘎的响声。

硬性可能是在某些部位出现的局部硬性，也可能是在皮心部和颈部出现的整张硬性。

用条件弹性模数指标定量地表征皮革的硬性，

$$D = EF$$

式中  $D$ ——皮革的硬性，N

$E$ ——条件弹性模数，N/m<sup>2</sup>

$F$ ——横截面的平均面积，m<sup>2</sup>

浸水-浸灰以及干燥时操作不当、未鞣透、鞣制以后水洗不足，油脂含量不够或油脂在各层中的含量不均匀都会造成硬性。

### 5. 油花

此缺陷的特征是：在皮革上出现油斑或油脂渗出物（多半在粒面上）。它们是由加油混合物中的高熔点脂肪酸析出而形成的，通常可以用稀氨水将这些油斑除去。违反皮革生产方法（革中水分含量高，加油时加入与皮组织物理结合的油脂过多，所用油脂的酸值高等）以及不正确的贮存、运输都会造成此缺陷。

为防止形成油斑，必须将半制品充分干燥，加油时采用生产软革的方法中规定的油脂混合物并在标准条件下（空气的相对湿度不高于60%、温度15~25℃）贮存软革。

### 6. 革面短毛

此缺陷为在皮革的粒面上还残留有在脱毛和生皮净面时未去掉的短细毛，造成此缺陷的主要原因是违反了浸水-浸灰以及净面的操作规程。

### 7. 厚薄不匀

此缺陷为剖层时皮革的薄处的厚度低于生产皮革所必需的厚度，分为少量的、大量的和局部的厚薄不匀，为防止产

生此缺陷必须及时调整机器并遵守剖层前准备裸皮的规程。

了解造成皮革缺陷原因的知识，可以帮助全体生产人员在皮革生产的全过程中更严格地遵守工艺规程从而减少或消除这些缺陷，达到大大提高产品的质量及其生产效率。

## 第二章 皮革原料皮

### 一、影响原料皮性质的因素

软革的质量与性质取决于所用原料皮，加工原料皮所用的材料的质量以及制造方法。

生产鞋用软革的原料皮应该符合全苏国家标准 382—76《工业制造用原料皮分级》的规定。

近年来，牛的屠宰量有所增加，这就使得用于制鞋面革的重量级和中量级的生皮贮量急剧增多，而小牛皮和轻量级生皮的贮量则大大减少。因此，考虑到发展畜牧业的方针，在制造软革时应主要采用数量已增多了的牛皮。

决定原料皮质量的因素很多，其中最重要的是动物的种类和品种<sup>[1]</sup>，生皮的化学组成和性质实质上是随着年龄首先随着真皮结构、乳头层与网状层厚度的比例、胶原纤维束的粗细程度和编织紧密度、纤维束的倾角、真皮中的油脂含量和分布等的变化而变动的。饲养动物的条件、屠宰时间和方法以及生皮剥下的情况都对原料皮的性质有影响。按照全苏国家标准 382—76 的规定，根据生皮面积和缺陷的多少将原料皮分为四级（I、II、III、IV）不能达到 IV 级要求的生皮则属于碎皮。原料皮的防腐保存方法对于原料皮及成革的质量有重大影响。

由鲜皮（或经照射杀菌的皮）直接生产皮革而不经防腐

保存和恢复鲜皮状态的过程是最合理的。目前，由于采用大规模强化的工业育肥家畜并有计划地屠宰，使这个问题能得到解决，也就有可能提高皮革的质量，降低生产中的劳动消耗和材料消耗，显著提高生产效率并减轻工业废水污染。

鉴定原料皮的根据是：生皮的厚度，整张皮厚度的均匀性，决定生皮出裁率的面积，皮的重量和密度，在组织原料皮生产批时应考虑的毛被发达程度，影响真皮产率的皮下组织厚度以及有无缺陷。

## 二、生产软革用原料皮

### 1. 牛皮

原料皮的大部分是此类中的阉牛皮、母牛皮和小公牛皮，根据全苏国家标准382—76 将它们分为小的和大的原料皮。

此类原料皮中除上述品种外还有水牛皮和牦牛皮，按它们的商品性质是接近于黄牛皮的，但它们的结构特征是很疏松的，用这种原料皮制造软革时必须按规定对半制品进行相应的处理以保证皮革有良好的丰满性。

近来，由大皮生产软革时主要采用中等的母牛皮和轻型的阉牛皮，由于重型母牛皮和阉牛皮的贮量不断增多，也可将它们用于生产鞋用软革。

牛皮的部位不同，其纤维结构不同，考虑到此特性将其分为不同的体形部位：头部、颈部、皮心、腹部、臀部（皮心下面的部分）。

生皮上最紧密和最结实的部位是皮心，在皮心部乳头层约占真皮总厚度的 20~25%，此层是由纤细的纤维编织而

成，组织结构疏松。网状层占总厚度的80~75%，由更结实的、均匀编织的胶原纤维束组成，是最紧密、最坚固的一层，生皮及其成革高的物理~机械指标即决定于此层。在腹部，网状层的厚度降低，而乳头层的厚度仍然大致相同，故乳头层和网状层间的比值增大是腹部延伸性大和比较疏松的原因。

可以用新的鞣制方法以及采用具有选择作用的加油物质使整张皮革的性质在一定程度内均匀一致。

牛皮生皮及由它们制得的软革的性质在很大程度上决定于动物的品种，根据产品产量可分为乳牛、肉牛和乳肉兼用牛等品种。

乳牛皮的特点是张幅、重量均较小；肉牛皮的特点是重量较大、较厚也较疏松；兼用种的牛皮则是紧密度较高、厚度中等且面积大<sup>[1]</sup>。

因此，知道不同产品的牛皮的性质特点后就必须从同一品种的皮中挑选生产批而不允许以不同品种的皮来混合组批。

## 2. 马皮

根据动物年龄的不同，马皮也可分为小皮和大皮。

马皮的重要特点是皮的前部（前身）和后部（后身）的结构及性质差别较大，马后身皮显然不同于马前身皮，在结构和性质上有其特点。因此，为了更合理地利用原料皮，在投入生产前必须将后身皮割下，多半用特殊的方法制成其它品种的皮革。

根据马前身皮的重量可分为轻型的（12kg以下，包括12kg）和重型的（12kg以上）。马前身皮内的汗腺，脂腺较牛皮的相应部位多，其特征是结构较疏松，一般用于制造软

## 革和铬革

与牛皮相比较，马皮的特点是孔头层较发达，为真皮厚度的30%以上，网状层不够发达（除后身的两个部位外），由疏松的纤维组织构成，编织不够密紧。

### 3. 猪皮和猪皮的心皮

这类生皮在制造软革的原料皮中占有重要的地位。

猪皮结构的特征是乳头层与网状层之间没有界限，这是由于猪鬃穿透了整个真皮层，其圆锥形的毛根深入到皮下组织中，在制造猪皮时将鬃毛去掉后会在成革上形成大量穿透了的小孔，增加了皮革的透水度、润湿度和疏松性，使产品质量下降，故对猪皮革应补充处理以克服这些缺点。另一方面，乳头层与网状层间没有界限可减少像管皱那样的缺陷。此外，猪皮的表皮厚（达真皮厚的5%），成革粒面与肉面为特有的不平花纹。

## 三、组织生产批

从原料皮工厂或肉类联合厂进入皮革厂的原料皮是根据指定用途组成生产批的，将种类、重量或面积、厚度、产地或品种、保藏方法、紧密性、品级以及其它由全苏国家标准382—76规定的特征相同的生皮组成生产批。

生产批的大小取决于工厂采用设备的容积、生产能力以及现行的生产方法，按供应者与消费者相一致的原则来确定。

同一生产批生皮的均匀性是提高软革质量的重要因素，因为若对原料皮挑选不当会使同一批皮中有处理过度的或不足的，以致皮革出现各种缺陷。

生产软革的原料皮必须符合全苏国家标准 382—76 的规

定（见表 2）。

允许采用重量与黄牛皮相同的水牛皮和牦牛皮作为制软革的原料。

表 2

原料皮	重量 (kg)	面积 (dm <sup>2</sup> )	标准点H 处的厚度 (mm)	品级	保藏方法
小公牛皮	13~17	—	3.3以下	所有品级	所有保藏方法
牦牛皮					
轻型	17~25	—	4以下	所有品级	所有保藏方法
重型	25~30	—	4以下	所有品级	所有保藏方法
母牛皮					
轻型	13~17	—	4以下	所有品级	所有保藏方法
中型	17~25	—	4以下	所有品级	所有保藏方法
重型	25~30	—	4以下	所有品级	所有保藏方法
马前身皮	17以上	—	4以下	所有品级	所有保藏方法
猪皮	—	120以上	—	所有品级	盐湿，盐干
猪皮鱼形皮	—	100以上	—	所有品级	盐湿，盐干

注：标准点O处皮的厚度不低于2mm。

## 第三章 准备工段

皮革生产的整个工艺周期可分为三个连续的工段：准备工段是由原料皮制得裸皮并为鞣制作准备；鞣制是使鞣剂进入真皮结构中并与胶原的官能基相互作用而使真皮的性质发生不可逆的变化；整饰则赋予皮革以适当的外观和必须的物理-机械性能。

应该再次强调的是，皮革生产的所有过程和工序都紧密相联，每个工序所得结果都取决于：正确的制定规程、准确执行规程，还取决于前工序的质量。因此，在改变工艺操作规程以前应预先进行仔细的试验，检查改变的工艺对所得皮革质量和生产率的影响。

现行生产软革方法的准备工段分为浸水、脱毛与浸灰、鞣前处理等工序。

### 一、浸水

所有保藏皮革原料皮的方法都是或多或少地除去皮内的水分，例如，盐湿法保藏生皮时，要将皮中的水分量降低至45%以下（鲜皮含水量约为65%），干燥以后可达10%以下。此外，进入皮革厂的原料皮上还含有大量无用之物，因此，除了预先洗涤生皮外，浸水的主要目的是使生皮在充水程度和显微结构方面恢复到接近鲜皮的状态。

浸水时生皮恢复了原有的水分，保证下一步去肉的顺利进行并使以后工序中采用的化工材料透进生皮纤维结构内部，同时还除去了皮内的防腐剂、血、泥、粪以及能溶于水和中性盐的球状蛋白质（白蛋白、球蛋白）。

影响浸水质量的主要因素有：水的硬度、时间、温度、机械作用、是否采用促进剂。正确进行浸水对以后的工艺操作具有重要意义。

皮革用水的质量影响工艺过程的进行、材料消耗量以及成革的质量。使用软水对浸水是有利的，但使用中等硬度的水也没有什么危害。

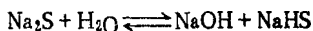
水的永久硬度（首先是氯化物含量）提高能促使生皮膨胀，而暂时硬度高则妨碍膨胀。胀，浸水用水中不应含有细菌，应用硬度很大的水时因细菌的破坏作用而引起的皮质损失大大低于用软水的情况。

使用江河和湖泊中的水时，必须进行消毒，即加防腐剂于浸水液中，其中以六氟硅酸钠（ $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ）应用较广，加入量为  $0.7\sim 0.8\text{g/l}$ 。受过细菌侵蚀的原料皮浸水时必须加防腐剂。

液体系数和水的温度影响生皮的充水度、溶出蛋白质量及细菌增长速度。液体系数提高时，皮中防腐剂及可溶性蛋白质除去得快。温度在  $10^\circ\text{C}$  以下时，浸水进行得很慢，随着温度提高，浸水过程加快，至一定程度以后皮的充水程度降低，溶出的蛋白质增多，细菌的生长明显加速。在其它条件相同的情况下，将温度从  $18^\circ\text{C}$  提高到  $32^\circ\text{C}$ ，溶于浸水液中的蛋白质量几乎增加一倍。

众所周知，在浸水液中加碱能加速浸水过程，为此，常用硫化钠作加速剂，用量为  $0.5\sim 0.8\text{g/l}$ ，硫化钠在水溶液

中会发生水解，



生成的氢氧化钠使浸水过程大大加速。

表面活性剂能有效地加速浸水过程，还能使生皮脱脂，建议只采用能被生物分解的化合物（磺烷油 HII-3、山德素 DC-10 等）作为表面活性剂。

采用将设备转动的方法对浸水皮施以机械作用从而大大强化浸水过程，但此时应注意过度的长时间的机械作用会使成革的腹部松软。

在机器上去肉也能加速浸水，此时，不仅将残留在皮上的肉膜、脂肪削去，松散真皮而且还能伸开皱折和粘着的地方。

皮内可溶性蛋白质的分解产物以及氯化钠主要经过肉面扩散到皮外的溶液中，如果皮上残留有肉、脂肪及部分肉膜，则很难从该部分的肉面除去上述物质，从而使浸水时间延长，生皮的某些部位充水不均匀，对以后的工序和成革的质量都会产生不良影响。因此，对于进入皮革厂的未经去肉的生皮，合理的办法是在水洗以后就进行去肉。

应将水洗当作预浸水，水洗的主要目的是除去皮上能溶于水物质。水洗的最初阶段，电导率降低得很快，随后与消耗的水量相比，电导率的降低就不大了。流水洗常达不到要求的效果，因为这个过程不好控制，流水洗的缺点是增大了水的消耗量，也费时间。

表 3 列出的试验结果表明：在原料皮水洗时，闷水洗的耗水量小于流水洗的耗水量 [2]。

换两次或三次水的闷水洗法除具有上述优点外，还由于闷水洗时能更准确地控制水洗规程而能达到相当高的加工标准性。建议按逆流的原则进行水洗，以减少水的消耗量。苏联