

## 第一部分

# 原料及防腐處理

## 皮張的結構

先對一張皮的結構某些細節有所瞭解，對於懂得製革的原理是有幫助的(見圖文說明1)。

### 粒面層

粒面的表面有硬的外層稱之為表皮層其中包括皮上的毛(爬蟲類與魚的皮上有鱗)。毛及其有關的表皮層埋入毛囊，深入到粒面層與真皮網狀層的交界處。對於除裘皮與帶毛皮以外的所有類型皮革來說，在製革的第一階段就是要用化學方法除去毛與表皮層。

粒面的基本物質是一種稠密交織的纖維組織，由蛋白質膠原組成。粒面所提供的細緻結實而又易受損傷的結構是每種皮革類型具有良好質量與有特征外觀的關鍵。

### 真皮網狀層

真皮網狀層支撐住粒面層並且比較厚。其結構是多纖維進行強有力交織，但比較粗，它由膠原組成，但也有血管、汗腺到達其與粒面層交界處，此外還含油脂與非纖維性蛋白質。

此層組織的稠密度與交織度因皮張的不同部位而有差異。纖維編織的角度又對皮革的軟硬與強性等特性有極大影響並為皮革提供基本強度與牢度，不過在製革加工中，這些性能也得到修正與改進。

### 肉面層

肉面層組織對製革廠毫無用處，在鞣制前將其刮除。

### 皮張結構上的差別

各張大皮或小皮由於動物品種、地理氣候條件、牧養



## 導言

本文各章節在於使人們增長對一個複雜而變化的行業的見識。每一家製革廠都是根據客戶的要求、能採購到的原料皮、本廠設施的局限性以及目前日益嚴格的環保限制情況下來開發技術工藝的。在實際製革中，“課本上的規則”總要通過實際需要與技術上的獨創性加以修改，這一原則對所有類型皮革都是適用的。

成革的外觀主要是顏色與表面紋理結構是按照當時的時尚決定的，因此整理塗飾操作變化較快以適應市場要求。不過即使是歷史上製革的早期，隨著化學品的應用、生產技術的採用與改進機器設備，發生的變化也不少。目前變化較大的除了客戶需求外，還有皮革規格、政府立法與環保的要求，因此生產工藝還要不斷改革。

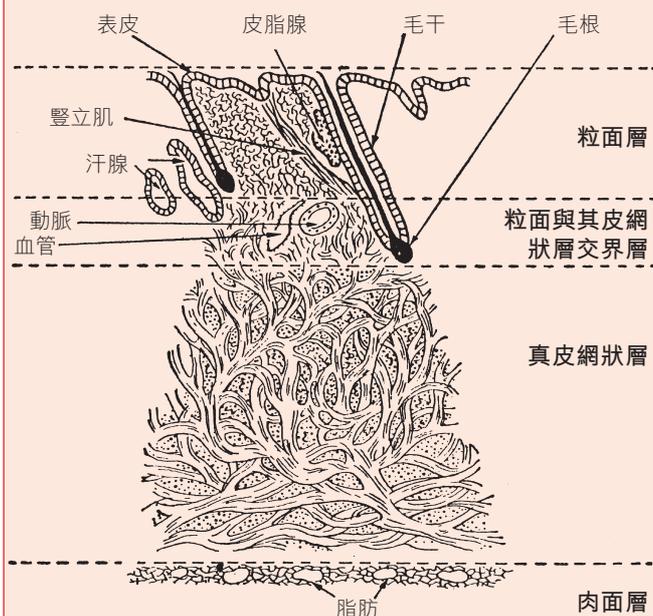
在九個部分的章節中，以製革技術工藝為主題。不過另外還有許多有關問題需要探討，因而以所附圖文說明的方式介紹。如果正文中提到的某一論題是在其他部分章節中有詳細論述，則在該正文中會附註所參攷的章節。

最後必須講明：應用於製革的工藝技術一定要根據現有原料皮的特征以及適應用戶最終用途來決定。因此本材料僅能提供對製革基本要點的概述，以作為行業各級機構新參加工作人員的入門介紹。

狀況、飼料種類、牧養季節與時間長短、性別以及年齡而有相當大的差別。即使同一張皮上結構也有差異，例如皮心(臀部)較厚而且纖維結構編織較密，而腹股部則較薄而不緊密並較易伸展開。大牛皮所含天然脂肪少，而其含量又按照飼養不同而異。綿養與豬皮內所含天然脂可高達皮重的百分之三十，而且在脫去脂後會使結構內留下削弱強度的空檔。

圖文說明1

### 皮張的橫截面



皮張截面由三個主要層組成：粒面、真皮網狀層與肉面。

引自：J.H.Sharphouse:皮革技術人員手冊。

## 製革的基本原料

製革所用基本原料是皮張，它是肉類行業的副產品。以下幾個要素可降低其質量：

### 動物的牧養

對動物的不良牧養會使活著的動物皮上有不少傷殘。餵養不良、疾病、感染、糞結、烙印標記、刮破、抓傷與擦傷都會減少皮張潛在質量與裁切率。如果皮革帶有這些傷殘，在市場需求與出路方面都會受到影響。

### 動物運輸與宰前管理

皮張的傷殘如抓擦或碰傷也有可能是運到屠宰場途中不良條件造成。有的皮革上可以發現有變退色與血筋痕，這大多是宰前動物之間擠壓造成皮張上血量增加所致。

### 動物屠宰

屠宰程序中動物的肢體是後腿掛起并用刀從喉頭切開放血的，這一操作使肉與皮的色澤有所改善，並且也迅速去除動物身上易於腐爛的物質。然後按照皮上確切部位描刀剖開以有助於將皮從肢體上剝下，同時又保持均勻的皮外形。剝皮法用手工與機器都有。小皮用機器開剝由於用力過度易造成皮上的剝皮傷，而手工剝皮需要在皮上側面割開以便於將皮與肉和油脂分開。剝皮傷可以包括過深的描刀傷與削去真皮的淺描刀傷，在肉面特別顯著，甚至皮的邊緣造成小洞。剝皮傷太深會使最後成革可利用的厚度減少并嚴重影響革的價值。

說明2

### 製革用原料皮的買賣

製革廠除如本文所述購買防腐處理的原料皮外，目前愈來愈有轉向購買半加工處理皮張的做法。最通常的原料是呈藍濕皮(銘鞣皮)(見第四部分)與坯革(塗飾前乾燥狀態)(見第八部分)的狀態形式。有些皮革作為原料出售已呈部分植鞣與乾燥(植鞣坯革)(見第四部分)狀態。綿羊皮可以加工到浸酸皮狀態(見第四部分)時出售。還有的皮張處於其他狀態下出售，有些皮往往已部分鞣制或進行了穩定其性質的處理，可在未來進一步加工成革。

## 對皮張的防腐處理

活著動物的皮是具有抗腐性的，但隨著屠宰而立即停止，馬上就會發生細菌侵襲或皮上物質的分解。因此在理想條件下，剝下的皮應直接進行防腐處理。

### 較長時間防腐：鹽濕皮與干板皮

由於細菌隨溫度升高而活躍，最理想的條件是用涼水噴灑使皮張降溫，然後用鹽濕法防腐處理，即是將皮醃上鹽并堆垛存放。鹽吸收皮內水分形成少量鹽漬水充走，形成皮上部分呈干態。鹽量越多，形成皮內水分流失越多，從而抑止細菌活動，也就防止皮張受細菌侵害。

另一種優質防腐技術是使皮張在濃鹽水液中流轉，此法需專用設備，但在美國盛行，稱為鹽水漬法。

但在許多場合屠宰後只是將皮張簡單用水沖去血污後立即用鹽醃，也可能立即由收皮商人取走在別處用鹽醃并分檔分級。宰後拖延防腐處理增加了皮張腐爛損傷的危險，特別是有價值但又易損的粒面。

另有一種防腐法，通過於不易供應鹽的熱帶國家，將皮張在框架上撐開并陰開，稱之為晾干。由於皮內缺水分抑制了細菌，皮張可長期保存而不壞。如果皮直接曬乾而且乾燥過快，皮內蛋白質起化學變化，以致製成的革既薄又硬。如晾乾過慢，會發生皮質部分分解，即使外表生成小凹斑，又使皮革不牢固。晾干法的皮質量比鹽醃法差。

### 短期防腐與對生皮防腐處理

由於鹽造成污水的環境問題，目前正設法採用短期防腐法，主要是直接對鮮皮應用冰來冷卻。其他技術還包括應用殺菌劑，用含殺菌劑的冰處理皮張，冷空氣冷卻與冷凍法運皮以及用幅射法殺菌等。但為了保持原料皮質量，所有上述防腐法都還需要製革廠用良好存放生皮條件來支撐。

合理化建議包括製革廠與大的屠宰場合作以減少防腐處理與運輸的開支，還可以防止由於生皮皮質惡化造成的損失。某些情況下可直接將剝皮生產線上的皮直接運到製革廠立即用鹽水漬或在廠內加工成藍濕皮，採用這些方法後，由剝皮到生皮防腐或加工處理之間時間的耽擱可以減少到不到一小時。

## 第二部分

## 鞣前準備工作(1)

## 浸水工序

製革的頭道工序是對皮張進行浸水，其目的在於：

- 使皮張蛋白質結構重新吸水以恢復其防腐處理前的狀態。
- 去除皮張上的鹽及糞血等污物。

浸水時間因皮張防腐處理狀況而異，鹽濕皮只要數小時，而某些晾干皮要數天。為防止浸水中皮一田張發生腐爛，可使用殺菌劑，而利用洗滌潤濕劑、堊與精選的酶製劑(見圖文說明4)可加速浸水過程。

## 脫毛與浸灰工序

## 溶毛法

在皮張處於碱性條件下時，所使用的化學品硫化鈉與氫硫化鈉可以分解角蛋白(毛的主要成分)。而在有控制條件下，皮張的主要結構膠原保持完好無損，因此就有可能安全地將皮上的毛除去，而不致引起較敏感的粒面層遭受損壞。

如果皮上的毛毫無商業價值用途，可以將脫毛與浸灰工序合在一起進行。在皮張處於轉鼓浴水中轉動時，加進硫化鈉與氫硫化鈉，隨後用石灰作為碱性物來源進行處理。皮上的毛很容易地分解于溶液中，通常稱之為毀毛法。

## 回收有價值的毛與羊毛

如果皮張上的毛具有價值(如綿羊皮的羊毛與供制刷子用的豬皮上的鬃毛)，則脫毛與浸灰就分開進行。

在此情況下，在皮張的肉面塗上硫化鈉與石灰調制的碱性漿液以去除皮上的毛。硫化鈉溶液滲透皮張結構到達毛根與表皮部位，使之分解，而留下完好無損的毛干。然後可以用手工或機器撥毛，再將毛洗淨、乾燥并出售。此時再對皮張進行浸灰并用化學方法去除皮上的小毛。

## 保毛法

為了減少三廢的環保原因，也可以用一種脫毛與浸灰相結合的工藝以代替簡單的溶毛法，使從皮上去除的毛大部分保持完好無損。這種工藝實施的方法多少與溶毛法有點相似，但首先用化學劑對毛作滅預處理以起到保護毛干的作用，然後通過浸灰脫毛工藝做到只讓毛根消解，而脫下來毛進入溶液中，通過改裝的轉鼓或生皮加工器上的特殊過濾裝置使毛過濾出來，所回收的毛中一部分已消解或纏在一起並且無多大價值，可以與其他有機物一起堆肥，當然目前正在設法使其成為能增值的有用物質。

贊助商

## 圖文說明3

## 用於濕加工的容器

為了使皮張加工良好，應使水、化學品、皮張之間有均勻接觸。有如圖的幾種容器供選用：



池槽：有時也用於皮革加工。



劃槽：供大皮與易受損傷的小皮作為轉動加工用。



轉鼓：皮革加工的主要容器。



生皮加工器(螺旋轉鼓)：也用於加工皮張。



三分漏轉鼓往往與轉鼓在染色與加脂工序中一起使用(見第七部分)。

## 浸灰工藝

浸灰對所生產的皮革的品質有決定性影響。最廣泛應用的浸灰劑是消石灰，因為只有它最易溶于水。石灰的用量往往比較大，這樣浴液內才能保持飽和的溶液，使浴液一直保持其碱性。

浸灰可以達到以下幾個作用：

- 皮張產生碱性膨脹，以打開膠原纖維結構，并調節皮張使之處於可接受鞣制時所用化學品的狀態。
- 使處於膠原結構內部的未成為纖維結構的蛋白質、絡合的糖類以及其他結合於皮層內的物質消解。在鞣制前不除去這些物質，就會使最後的成革硬化。同時纖維結構內的天然油脂有一部分水解，有利於這些油脂的去除。

在浸灰過程中皮上的浮肉也變得膨脹，有利於以後階段在去肉操作(見第三部分)中將其去除。

添加硫化鈉與氫硫化鈉通常是浸灰工藝的一部分。硫化鈉與水結合產生氫硫化鈉與氫氧化鈉(苛性鈉)，前者如前所述可以去除表皮層與毛，後者使溶液更具碱性并使浸灰過程加快。

通常浸灰時碱性作用較少或浸灰時間較短時，最終的成革品質就愈硬。浸灰時間較長或碱性作用較強，則皮革更柔軟與有彈性。

實施浸灰工藝時，可在池槽或劃槽中用化學品處理皮張，但通常是使用轉鼓。使用何種容器部分地取決於所浸灰的皮張類型而定。通常浸灰時操作一天即可，但時間長短取決於皮張的類型與所需製成皮革類型而定。

### 第三部分

## 鞣前準備工作(2)

### 去肉操作

脫毛與浸灰工藝完畢後，皮張進行水洗，然後從加工器內取出，大皮往往為了易於操作而沿背脊線剪切成兩張半張皮，但正常情況仍保持整張完整。

此時的皮張仍處於城膨脹狀態並且很滑手，易於利用一台去肉機將從皮張剝下來時起仍殘留在皮肉面的浮肉與皮下組織刮去。這一操作使皮張上不屬於膠原蛋白質的部分清除干淨，既更便於對厚皮進行剖層。片皮也更好為鞣制工藝做好準備。



去肉

灰皮去肉不僅從粒面層壓出皮上殘渣與污物，還使整張皮普遍鬆散。但是去肉也可以在動物皮剝下之後與防腐處理之前的階段里進行或在浸水後與浸灰脫毛之前實施。對於皮張內天然油脂含量特別多的豬皮與綿羊皮來說，需要用機械方法去除其油脂，因而去肉工序特別重要。在此情況下，甚至可以在浸酸皮狀態(見第四部分)下進行去肉。



片皮

### 片皮操縱

片皮即剖層的目的在於調整皮張的厚度，原因在於所需厚度與原料皮厚度不一致，或是每批皮各張厚度不一致，或是同一張皮上在皮心與肩頸腹部之間厚度差別較大。處於浸灰後階段就可以進行灰皮片皮。將皮張送入片皮機，運轉的帶刀就可以將皮剖開成二層，頭層皮就是所需厚度的皮張。

頭層皮是皮張最重要部分，而下面一層通常稱之為肉面剖層皮，其厚度在各部位是不均勻的，可利用於分開另行加工以製成質量較次的工業用手套革、鞋襯里革、反絨革與貼膜革。片皮還引起頭層皮結構的鬆散，以致面積增大，另外，皮張片薄後在後續工序中所用的化學品會更易滲透，這不僅可縮短加工處理時間，還會減少化學品用量與三廢的量。

但皮張的片皮往往不在灰皮狀態進行而是放到鞣後實施。藍濕皮片皮的精確性要高一些。

在加工用作書封革與油鞣革(麂皮)的綿羊皮時，片皮還可以在浸酸皮狀態下進行。某些時候，一些牛皮革在處於坯革狀態時為了調整到所需成革的厚度，還需在進行整理塗飾前進行干皮片皮。

### 脫灰與軟化

這兩工序往往在脫毛浸灰工序之後一起進行。

為了消除皮張的城膨脹狀態，必須進行脫灰，它還可溫和地將皮張內纖維結構之間的殘余蛋白質進一步清除，否則這些膠性物質就會在皮張進行乾燥時將纖維結構膠著

說明4：

### 製造業中對●的應用

酶在製造業中的用途具有巨大潛力，因為它可以對一些非常具體規定的有機組分進行認定并實施消解與起限制或改性的作用。有了它，原來化學處理加工就從原來的困難與無效用狀態變為能有效利用能源、對物質起生物化學作用而又能儘量減少對環境有影響的狀態。

酶又在皮革製造加工中確立了其用途。它通過對皮張內非結構性的填塞于纖維之間的蛋白質進行消解來幫助浸水、浸灰而主要是軟化等工序的實施。它對皮張的其他用途還包括使皮內脂肪細胞裂解以去除皮內油脂。最近又應用於清除銻鞣革粒面層內未鞣制的組分以使膠原纖維鬆散與得革面積加大以及在動物屠宰前對動物毛層包蓋的糞塊進行分解。目前應用的焦點集中于在脫毛中的使用。

在一起并使製成的革變硬。它還是皮張從強鹼性(高pH)浸灰狀態轉變為酸性(低pH)狀態過程的一部分。常用於此工藝的化學品是硫酸銨，不過為了減少廢水中含氮的量，許多製革廠改用了二氧化碳。

軟化是一種使用酶製劑的清除皮張內殘余物質的溫和清潔作用形式并有助於皮張的纖維鬆散，從而使製成的革更柔軟。有一些胰蛋白酶或細菌蛋白酶的專用酶製劑(見圖文說明4)在脫灰狀態的pH水平時能起最好作用并可用以清除降解的殘余蛋白質。

常規的做法是使對皮張的脫灰與軟化要透徹進行，但有時往往使脫灰軟化限於皮張的外層，以致使成革很硬。

有時在脫灰與軟化後還用手工或機械操作清理皮張粒面，稱之為推濟淨面，用以清除皮上的殘余毛根、色素與殘余蛋白質，使粒面非常干淨。

### 脫脂

在加工處理皮內天然油脂多的皮張如綿羊皮與豬皮時，有必要盡多地從皮內去除更多油脂。多階段去肉(如剝皮後鮮皮去肉、浸水皮去肉與灰皮去肉)與在浸水、浸灰、脫灰與軟化時使用的洗滌劑類化學品有助於去除油脂。就在最近已經採用專用的酶于這些工序中以分解皮內脂肪細胞膜，從而也有助於油脂的去除。

在浸酸工序(見第四部分)之後，在加工非常多油脂的皮張過程中，可以在溶液中加入石蠟油後轉動轉鼓處理皮張以使半固體的脂軟化，再用洗滌劑使油脂乳化于水。由於造成廢水污染，此操作是難於實施的，因而更通用的是水液脫脂。做法是利用部分鞣制法(見第四與第五部分)提高皮的收縮溫度，以使攝氏45度的溫水即可用來使脂溶解，再用乳化劑很易於使其分散，然後從皮上將其洗淨。

贊助商

ROTTA

## 第四部分

## 鞣制(1)

**鞣**劑的目的在於更改皮張膠原的化學結構使之具有抗腐爛與對熱與濕條件下穩定性不變的性能。常用的鞣劑有許多種，根據達到各種不同皮革的質量要求的目的，可以單獨使用，也可以幾種結合使用(見圖文說明5)。

## 浸酸工序

皮張在脫灰與軟化之後呈中等碱性(約pH8.5),但差不多所有鞣制法需要皮張處於中等酸性狀態。如果達不到這種狀態，就會使鞣劑很快在皮張表面固定，從而造成革的生心。不過，不同的鞣法所需的pH或酸度的水平也不一樣。

因此需將皮張在鞣前進行浸酸工序的預處理，通常使用硫酸與甲酸，以保證以後進行有控制的鞣制。此時還需要浸酸液中加入食鹽以防止皮張的酸膨脹。

浸酸通常在轉鼓中進行，但需帶毛的綿羊皮或裘皮則放在劃槽中處理以防止毛的氫化。如果綿羊皮使用非常酸性的浸酸法，其浸酸皮可以防腐保存很長一段時期，因而浸酸綿羊皮有時可以出售。

## 鉻鞣

鉻鞣劑的主要成分是硫酸鉻並以不同的鹽基度供應。鉻鹽的碱性越大，它更能快速與皮膠原結合，而它在鞣制結束前對皮的滲透程度越小。也就是說鹽基度越大，製成的革越膨松與柔軟。為此，在鞣制操作中可以对鉻鞣劑進行隱匿，隱匿劑是其他化學品，通常是有機酸鹽如甲酸鹽，這樣即可製成更輕軟的革，在鞣制中化學反應性要慢一些。

同時，皮張愈具酸性，鉻與膠原間的反應也就慢些，鉻在固定之前滲透進皮層纖維結構也就更深些。但在鉻深入纖維結構(這通常是酸性條件與隱匿作用的結果)後，可以有控制地加添中等碱度的碱性劑使鞣制系統的酸性要少一些，這就增加了鉻化合物與膠原羧基間的反應，使鉻固定下來。製成的革稱之為藍濕皮，呈淺藍色，可抗腐爛，收縮溫度達攝氏100底，而且具有多種用途。

從開始脫灰一直到鞣制結束為止化學處理過程的時間長度通常為十五小時左右。

## 植鞣

植物鞣劑是大樹與樹叢的木材、樹皮、樹葉與果實粉碎之後用水洗提萃取而得的栲膠。不同的栲膠有不同的來

## 圖文說明5

## 各種不同鞣制方法的通常性能

鞣制法	通常性能
鉻鞣	多種用途皮革。鞣成的皮青綠色、較薄，如乾燥後不再加工時呈硬性。收縮溫度高(這對構制鞋靴成型是緊要的)，染色性能好。不易於吸水。
植鞣	顏色從米色直至深棕色，但隨著老化而加深。收縮溫度約為攝氏85度。具有良好的成型後不變形與耐汗的性能，皮革有吸水性，但在乾燥時有溫暖與天然的手感。
合成鞣劑鞣	與植鞣法類似，但皮較薄些並且顏色淺。在老化時顏色不會加深，但染色性能差。
鱈魚油鞣	綿羊皮以及某些野生動物皮(如鹿皮)製造油鞣革(鹿皮)，其特點為黃色、很柔軟，有彈性，吸水性很強，收縮溫度攝氏50度。
戊二醛鞣	呈淡黃、淺棕以至本色顏色。收縮溫度攝氏75底。成型後極易變型，但耐汗性極好。主要用於實施鞣制工藝合理化的一部分進行預鞣或製成“白濕皮”。
銻鞣與鉛鞣	極少使用，目前只用於製造專門用途的白色革。可能較薄與硬。收縮溫度為攝氏65至85度。

源，因而每種類型植物鞣質有其獨特品質，這也使製成的革在顏色、膨脹度、緊密度與硬實度方面有所差異。我們也可對栲膠進行化學改性，通常是亞硫酸化，以增加鞣質的溶解度并使革的顏色淺一些。

通常為使皮革具有所需性能常將幾種栲膠混在一起使用。最常用的栲膠是荊樹皮，其次是堅木與栗木，當然還有許多別的種類可用。

栲膠溶液具有膠體性質，含有不同大小粒子的鞣質。小一點的分子群對皮張的滲透要快些并能促使較大的粒子分散。小粒子分子群鞣性弱，使成革較薄，而大粒子儘管滲透慢，卻使革更豐滿結實。

植鞣是對鞋底革鞣制的常用方法。過去的鞣法是將皮張在有稀釋栲膠液的吊鞣池中懸掛，逐步增加溶液的濃度直至鞣制完畢為止。這種傳統做法竟要花費一年的時間。目前應用的技術可使時間縮短到約十天。但鞣制類似這樣的皮革如用鼓鞣法還可大大縮短時間。

用於鞋面革與鞋里革的皮革可以通常用合成鞣劑預鞣，然後放在轉鼓的栲膠液內，利用轉動轉鼓進行鞣制直至栲膠滲入膠原并固定為止。如用薄的皮張，可只花較少的八小時。

贊助商

BASF

## 第五部分

# 鞣制 (2)

### 特殊加工處理皮張用的預鞣

皮張除了可以用第四部分所述的主要鞣制技術外，還可以在浸酸後利用較少量的淺色鞣劑進行預鞣或使皮質穩定化。這些劑料通常是改性戊二醛，但也可以包括多磷酸鹽，某種形式的矽以及特種合成鞣劑與樹脂，其目的在於提高纖維結構的收縮溫度，使之足以在鞣制前將皮張削勻到精確的厚度并使皮張具有中等程度的抗腐爛性。這種預鞣的皮張常稱為白濕皮。

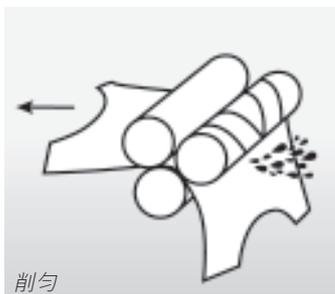
這一預處理所提供的皮張不呈現強烈的特性，因而它可以利用任何方式使用合成鞣劑或植鞣劑以及一些助劑的結合鞣以使皮革具有一些非常特殊的性能(第七部分的圖文說明8)。牛皮、羊皮及其他類型的優質皮張可利用此技術加工處理，但其主要出路還在於作為無鉻皮革用於汽車裝璜。不過，這一技術也可用於製造全鉻鞣革與植鞣革。這一合理化技術促進化學品的更好利用與固體廢物利用有更廣汎出路，開創了相當符合環保利益的道路(見圖文說明6)。

### 擠水、鉻革(藍濕皮)片皮與削勻

在鞣制與部分鞣制後將皮革從加工容器中取出，利用擠水操作從皮張上擠去多餘的水分。擠水通常是一種通過式的擠壓操作，但對於小的皮張與帶毛綿羊皮來說可以使用一種自旋轉的擰干法。然後將仍然潮濕的皮張進行檢驗、分檔并按其可能達到的厚度與質量暫定其檔次。



在灰皮階段(第三部分)往往省掉片皮工藝以使皮張處於最大程度的厚度狀態，從而在鞣制後階段則具有多方面適用的性能。在此經過挑選分檔情況下，對藍濕皮狀態的革進行片皮，所片得的頭層即粒面層皮在整張上只有極小的厚度差異。隨後所片得頭層皮的厚度再次通過一種精密的稱之為削勻的操作稍加削減，也就是利用裝在一根轉動軸上的非常鋒利螺旋刀的操動削薄皮革的裡面一側。



通過這樣削里使粒面頭層皮的厚度非常均勻，精密度達到允差0.1毫米。但如果是鞣制好的薄型小皮張，往往不用片皮而直接削勻。此時的皮張可準備染色復鞣與加油軟化的加工處理。

### 圖文說明6

#### 加工工藝的控制、環境保護與可持續發展

##### 工藝控制

加工工藝的持續一致的達到皮革均勻一致性的關鍵，其主要控制要素是：溫度、酸鹼度(pH)、所用化學品量、加工工藝中用水量或浴液的液比、機械操作以及處理時間。對以上要點的重視保證對化學品的最有效利用，但皮張對化學品的吸收又受到皮張本身條件的限制。水溫超過攝氏38度就損害皮張，而在浸灰與脫毛時高度鹼性條件(pH12.4)又使溫度不得超過攝氏29度。與此類似的是：在浸酸、鞣制與皮革加工的其他領域都有溫度的限制。

##### 清潔工藝

溶毛法正在為保毛法所替代。後者可使脫下來的毛成為密集的固體廢物進行處理，用作堆肥或作為新的原材料，從而使其不進入污水進行處理。

新型酶製劑的應用可使反應加快并減少所使用的化學品量。原來在脫灰時傳統使用鉍鹽所產生的環境問題由於改用二氧化碳而得到克服。原來那些比較易於生物降解的化學品現在找到了更多的用途。由於使用不用鹽的其他防腐處理方法、浸酸液的循環再用以及使用了一些已去除中性鹽成分的化學品，廢水內各種鹽類的含量水平也已降低。溶劑差不多均已為水基系統劑料替代，特別在塗飾工序中。

由於應用控制用水法、清潔工藝與循環回用等方法，節約了相當數量的水，有些化學品實施了回收使和也減少了浪費。鉻鞣浴水可以循環用於下一次鞣浴中以利用殘余鉻劑料。相類似的是，現在已能做到循環回用浸灰液於下一批皮張，並且通過膜濾法的進展，可將此種回用措施應用於其他領域。物料的再生利用也成為可能，殘余鉻鞣料可將其沉淀，然後加工成為新的鞣料。

##### 環境保護

對處理製革污水來說，現在已經建立了物理、化學與生物等各種處理系統，其餘的問題也正在密切注意解決。未來的目標是要使廢物處理成為一個閉合的回路，在這個回路中甚至於從污水處理廠出來的水也完全回用於製革加工處理。

毛與未鞣的碎皮屑包括預鞣皮的削勻屑與污水處理產生的污泥殘渣目前應用於有商業價值的堆肥。這樣的利用也擴展到處於使用壽命終端的皮革製品上，並且也促使無鉻皮革的開發。至於鉻鞣皮與植鞣皮的修邊屑與削勻屑正在轉變為再生革與一些水解物。對固體廢物的氣化與熱解也在試行，所釋放的能源可用於發電，至於固體廢物中所含化學物質如鉻，可以從殘渣灰分中重新處理提煉，也可以包于熔渣中作為建築材料中的骨料或填土深埋。

對最佳可用技術工藝(BAT)的利用正在使製革向著可持續發展的目標前進(可參見第六部分的圖文說明7)。

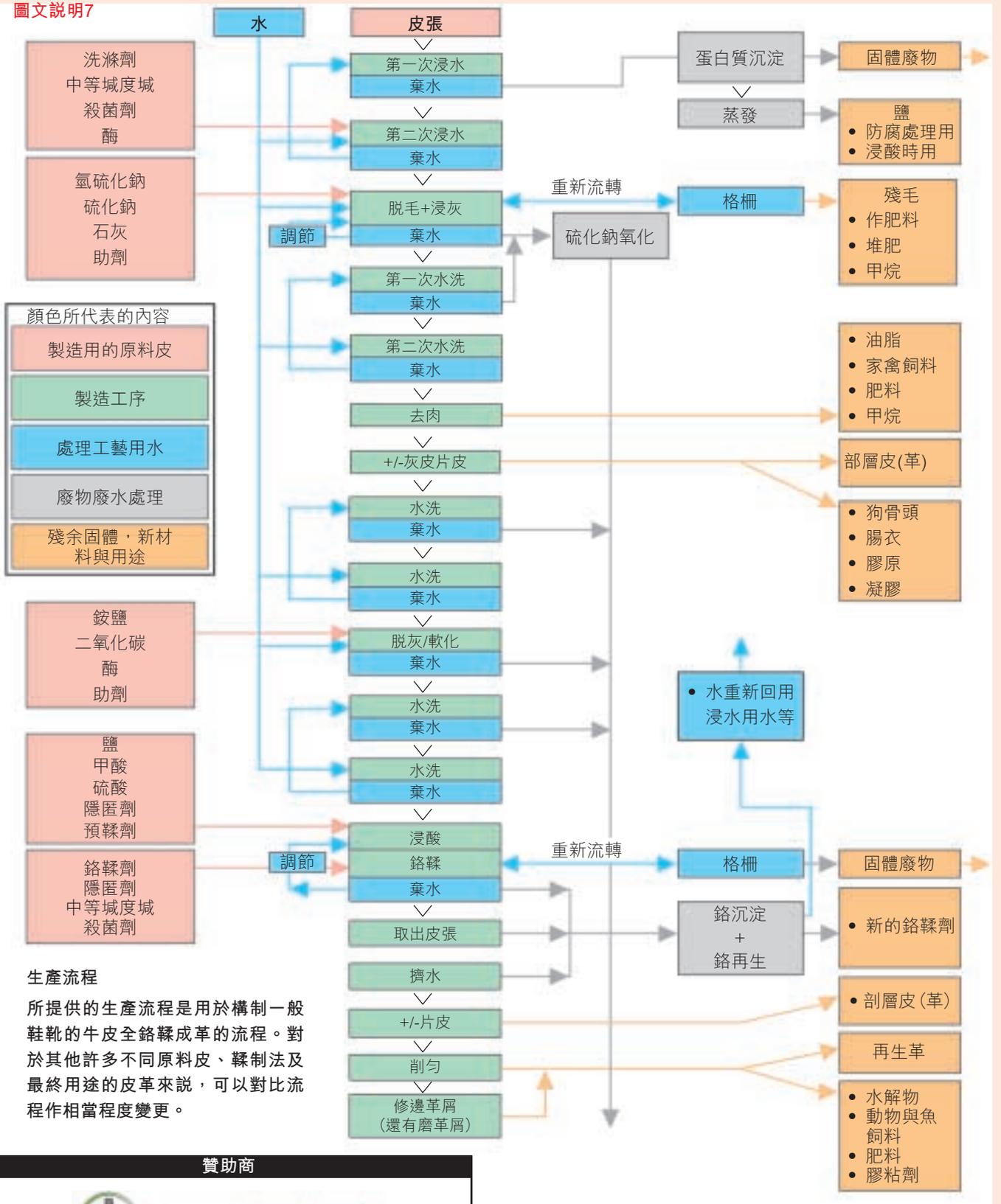
贊助商



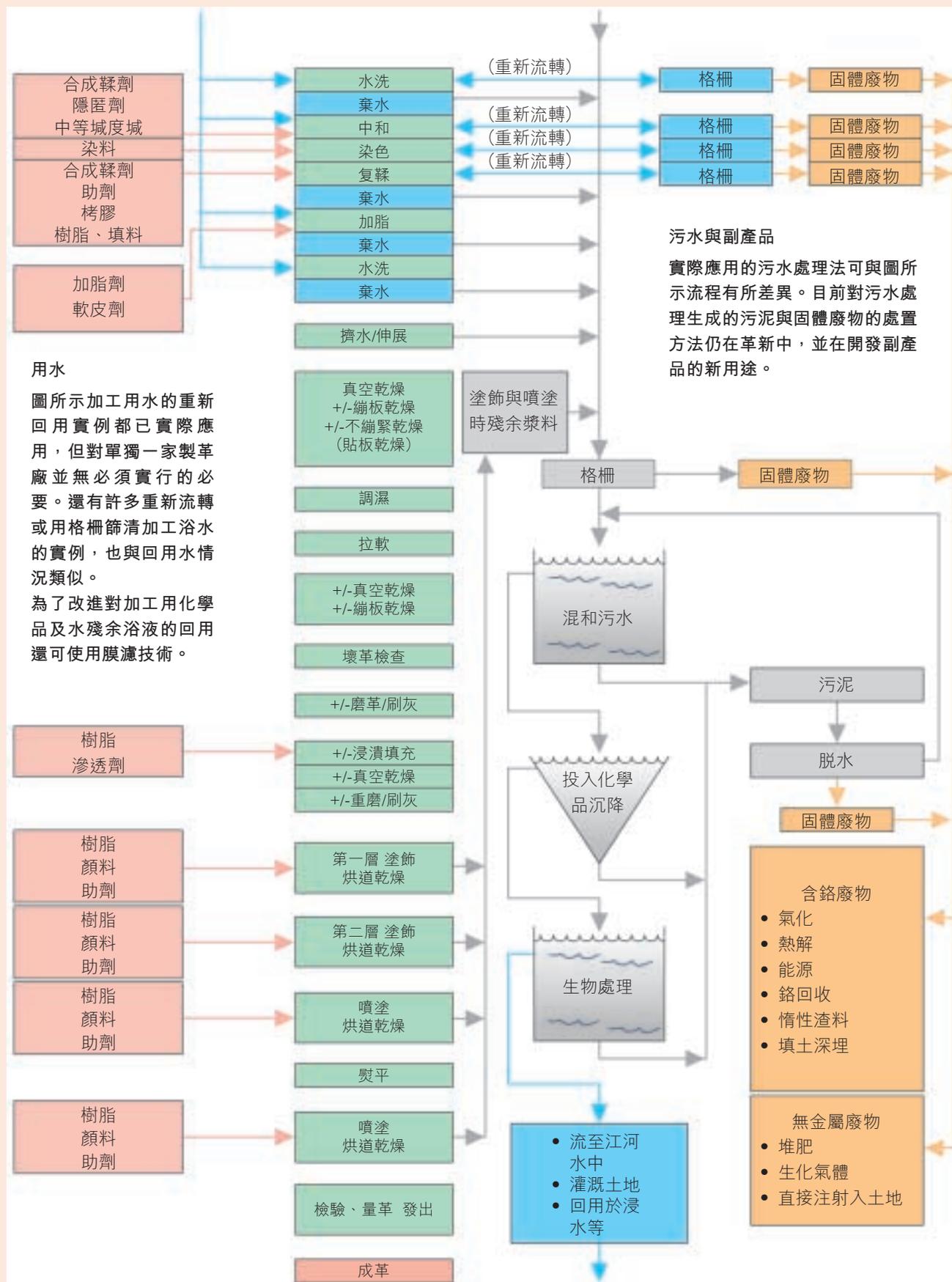
第六部分

# 生產流程與所用化學料

圖文說明7



圖文說明7(續)



## 第七部分

## 复鞣、染色與加油軟化

**要** 在鞣制操作中就使皮革具有其最後用途的恰當確切的性能是不易做到的。這對鉻鞣革來說，特別如此。因此通常的做法是進一步對削勻皮進行濕加工處理以使皮革的性能得到開發。

## 中和

這一處理使皮革為染色、复鞣與加油軟化作為準備。這一加工程序往往有些複雜，在其第一階段，為皮革加進中等碱度的碱以減少皮革的中等酸度 (pH)，其目的在於在以後的工序中反應活性的化學品與劑料得以深入滲透入皮纖維結構內。而利用如甲酸鹽這樣的隱匿劑以及稱之為輔助性合成鞣劑的低分子量太小的專業生產化學品也可以使皮革的反應活性改進提高。

## 染色工藝

染料有許多類型，但最常用的是陰離子性染料。酸性染料與直接染料用於滲透、表面染色與經選擇的堅牢度性能，而1:2預金屬鉻合染料主要提高耐光堅牢度。

所有以上這些種類的染料可以包括整個染色的系列顏色，從而使製革人員得以按照皮革小樣精確地仿制同樣顏色的革。染色時可以用預溶解或干粉的形式將染料加進加工容器中。染色工藝可以在經過中和的皮革上進行，也可以在皮革進行適當的复鞣之後進行。染色中可以按照所需顏色的飽和度或染料滲透入皮革的染透度來將染料分成數次加進。染料通常由酸化或使用專用的固色劑來固定的。有時在染料中也加進一些專用顏料，主要是用於黑色革或白色革。

至於對帶毛綿羊皮與毛皮的染色則另有專用的染料供應。

## 复鞣工藝

使用經過精選的劑料應用於經中和的皮革使之結合到皮革之中并使皮革結構進行改性。通常用的這種劑料是植鞣劑、合成鞣劑、丙烯酸樹脂以及填料。這些劑料都能為最終成革提供非常特定的具體性能，而且通常是幾種不同的复鞣劑結合在一起使用。這些劑料相結合的效應可以使皮革手感更柔軟與豐滿 (特別在較空松的肚檔部位)，以使皮革厚度豐滿度齊整，也提高了耐磨革性能。复鞣劑還可以選擇性地填充粒面層與網狀層接壤處以改進皮革的粒面皮紋與緊密程度。用了复鞣劑，可以改變原來鉻鞣革淺藍色的特征，還可使整個粒面均勻一致，便於以後進行整飾。

## 皮革加油軟化

有多種化學品可用以對皮纖維進行加脂油調并使皮質軟化，可用以防止在乾燥時皮革纖維粘結一起造成硬化。

## 加脂工藝

加脂劑是一種經過化學處理的油，在水中會乳化以滲

入皮內對皮層纖維結構進行潤滑。滲透愈深入，製成的革愈柔軟，但由此也有更大的粗面 (粒面皮紋不細緻) 的傾向。不過，上述製革性能主要取決於所使用加脂劑的原料油品質而定 (如合成油、魚油、植物油、動物油、牛油，甚至其他動物脂)。這些原料油的化學處理常見的是磺化或亞硫酸化；可使加脂劑有良好的自乳化性。

如果所進行的鉻鞣使皮革已經處於柔軟與有彈性狀態，它在加脂時所用加脂劑的量就不需要象用於較硬實的鉻鞣革那麼多。至於植鞣革用的加油劑料與鉻革相比就更少了。

## 用聚合物使皮柔軟化

高分子量水溶性丙烯酸聚合物經過改性可以用以使皮柔軟化。它經過化學處理提高活性，可以膠原相結合，使皮具有良好的耐光堅牢度、耐熱性以及其他更好的物理性能。在實際應用中，它往往與減少了用量的加脂劑結合使用。

## 提高防水性

具有長分子側鏈的改性丙烯酸聚合物對於經過適當制備的皮革可以起軟皮作用并使皮具有防水性能。這種聚合物在制備時往往在其結構中摻入矽酮油，但在謹慎控制的條件下可以形成水乳液并能深入滲透皮層結構。皮張進行酸化時使乳液的活性暫時抑制，而使皮革防水性具體實現的方法則是利用鉻固定。

## 皮革的其他特殊效應與加工工藝的調整

還可以在复鞣染色加油軟化階段使皮革具有其他特殊效應的性能。例如供重型步行靴用的鞋面革在加工時可將熱的蜡與脂加進轉鼓旋轉以使其滲入皮革。有些革可以達到整個皮層截面完全染透，也可以在染色時達到雙色效應。如果將染色的皮革處理到乾燥狀態，進行挑揀分檔，可以回濕并重新染色，有可能達到非常均勻的染色。

上面所述四大工序的次序也可以變動。加脂可在复鞣中或复鞣前進行。有時中和與染色在同一浴中做，還可以包括复鞣劑一起加進。這幾道工序都分別用自己的浴水，也可使用幾道工序，各自添加多種不同性質作用的化學科。

## 圖文說明8

## 對預鞣皮張進行加工

在對預鞣皮張削勻至所需厚度之後 (見第五部分) 可以對其用結合鞣工藝來完成鞣制，這一工藝內還可包括染色與皮的柔軟化。如預鞣的革 (即白濕皮) 要製成無鉻汽車裝璜革，往往使用高用量的專用合成鞣劑與丙烯酸樹脂，還加進栲膠植鞣料、加脂劑及高分子聚合物軟皮劑。整個結合鞣中化學品總量相當大，但由於皮張結構相對較薄而使化學品快速滲透，加工處理時間比一般鞣制時要短。

加工中植鞣栲膠用量大而其他化學成分用量少時，生成的革會具有典型植鞣革特征。

如將預鞣革快速鉻鞣可製成全鉻鞣革，後面隨之進行傳統复鞣與皮軟化。



## 第八部分

## 乾燥與塗飾前預整理操作

**在** 復鞣染色與皮柔軟化工藝之後，將皮革從加工容器內取出，推搽或搭馬以防止皮皺折并使皮上的水滴下并排出。為了做好乾燥工序的準備，用機械方法去除皮上多餘的水分。較厚的大皮有時進行擠水操作（見第五部分）以擠去水分，小皮有時用離心機脫水。隨之進行皮的伸展，該操作是在機器的旋轉輥上裝有純的螺旋角形的刀片，對濕的皮革起伸展作用以去除皺折紋。

但最常用的方法都是用擠水伸展聯合機進行輕度擠水并實施伸展。



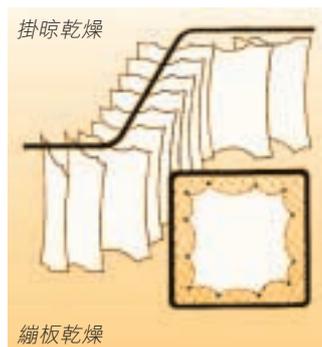
## 皮革的乾燥

對皮革進行乾燥所使用的技術以及有關的機械操作，需與使用於早先濕加工階段的技術相和諧適應以製成得到良好平衡的革。對乾燥操作，應考慮以下幾個主要因素：

- 乾燥速度過快會使皮革較硬，較慢則皮革更柔軟與柔和。
- 在乾燥中對皮革施加的繃緊張力愈大，皮革越硬實。
- 在乾燥前或乾燥中皮革受壓而壓緊的力愈大，皮革越硬實。
- 乾燥條件愈溫和愈能有助於改進粒面粒紋細緻緊密性。
- 在乾燥中對皮革保持張緊可以提高得革率。

## 掛晾乾燥

這種乾燥是無張緊繃力的懸掛方式，乾燥速度緩慢，可使皮革非常柔軟與粒紋緊密，但得革面積大為降低。



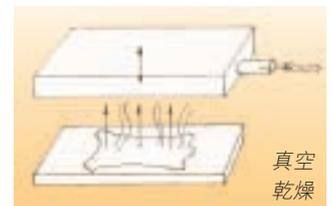
## 繃板乾燥

如果製成的革需要硬一些并有使所成的型得以保持不變則可在張力繃開條件下進行乾燥。做法可以是利用夾子將皮革四週邊角拉伸固定於一隻金屬絲框架上，稱之為繃板，并放入烘間內。繃的越開與乾燥愈快，則皮革越硬實。

## 真空乾燥

將皮革粒面朝下放在一塊光滑齊平加了熱的不銹鋼板上，再以一隻機械性的罩蓋在上以形成對空氣密封的性能，下面使和真空泵以減少空氣壓力，促使水分迅速沸化，從而在降低溫度情況下水分蒸發到外面。

用這種乾燥法生產的皮革粒面平整光滑。不過，最好真空乾燥溫度較低（攝氏45度），否則皮革會很硬很薄。因此正當的做法是用真空法部分對皮進行乾燥，然後再用不繃開方式掛晾乾燥或輕度繃板乾燥以完成整個乾燥過程。



## 貼板乾燥

有一種方法用於某些質量差的牛皮比較成功，名為貼板乾燥。在皮革粒面塗一層膠粘劑并貼在玻璃板上，利用粘性托住皮革，然後利用玻璃下裝置進行乾燥，利用裝置烘箱溫度與濕度的調節來謹慎控制乾燥的速度，待皮革烘干後，它自然會從玻璃板框上剝離開來。

## 調濕與拉軟

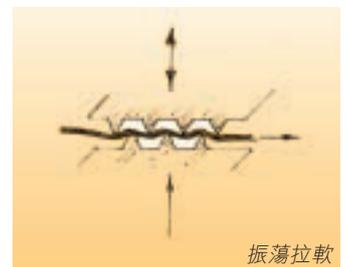
皮革進行乾燥後常放置一至兩天以達到均衡。在這一段“陳化”期間纖維結構得到鬆散，遊離的水分與油脂在皮內遷移。所用加脂劑與軟皮劑的性能對於它們在乾燥時與陳化期間遷移的程度是有相當大影響的。

乾燥工藝促使皮結構聚集一起，形成了纖維的粘結，因此差不多所有類型皮革都需一道機械性柔軟化工序。先將皮革輕微回潮，通常是噴些水，然後堆垛放置以便讓水分透過皮層以達到均衡。這一操作稱為調濕，通常是增加皮革含水量以達到25-30%，以便於機械軟化。

機械軟化操作的進行要利用一台拉軟機，以此來施加強烈的曲撓與伸展作用於皮革。這種曲撓使皮革纖維從粘結情況下鬆開，從而為最後成革提供所需柔軟度。

在進行拉軟操作時，革內所含水分起纖維潤滑劑的作用并有助於防止拉軟對皮革結構的損害。拉軟後進行一次慢速乾燥，可以繃開伸展進行，也可不必張緊繃開進行，往往利用真空乾燥機使皮革面光滑齊正，并使革含水量減至約16%。

在上述操作後通常要對皮革進行檢查并按照其粒面質量、柔軟度、顏色以及是否合乎客戶要求的規格分檔。這稱之為壞革挑選分檔，此時皮革即做好了塗飾工藝的準備。



贊助商

## 第九部分

## 皮革塗飾

**對** 皮革進行塗飾的目的在於增強其外表的美觀并為其在用作服裝、鞋靴、皮件或裝璜家具時提供高度粒面層的保護。

## 全粒面與修面革

如果粒面質量良好，可以直接在其表面塗上塗飾劑，這種塗飾有時可在進行真空乾燥以使粒面平整後進行。這類革稱之為全粒面，通常是很薄的塗層以使粒面原有天然特性不受遮蓋而完全顯露。

供鞋面革或汽車裝璜革用的牛皮如果粒面質量差一些往往先進行磨面以形成均勻性得到改進的表面并稱之為修面革。磨面是將皮革粒面貼靠在蓋有砂皮紙的旋轉軸筒上，該操作將粒面的頂層以及許多表面不平整處磨去，形成一平坦光滑面以便塗飾。

用刷灰機或吹風器將皮革表面由於磨面而生成的革塵革屑去除。

通常應用一種不著色的軟性丙烯酸樹脂于磨面的粒面上使其深入滲透于粒面層并填滿粒面與真皮網狀層交界處以改進粒紋的緊密細緻性，這一工藝稱之為浸漬填充。在乾燥後進行熨平與非常輕微重磨面，即形成均勻表面，可便於塗上厚的塗層。不過浸漬填充也用於改進全粒面革質量，只是塗飾層很薄。

正絨革是在粒面磨絨的，而反絨革則在肉面磨絨。砂皮紙的粗細在很大程度上決定纖維絨毛的長度與粗細。油鞣革（鹿皮）則接受一種類似的處理稱之為干磨，這種干磨也用於服裝革的肉面以進行軟化處理與清拭。

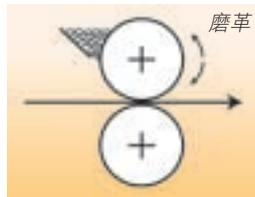
## 苯胺塗飾與顏料著色塗飾

許多類型皮革的整理塗飾技術相當簡單：反絨革與正絨革可以用特種染料液噴塗以配制出某種與底色相配的颜色并可再用抗水劑處理以防止水滴對絨面的滲透。如皮革表面紋理結構需要蜡狀感覺，可用油蜡與脂的摻合物處理使革面有特殊手感。至於鞋底革可以輥壓以壓緊皮纖維。

苯胺塗飾形成一層含有染料的透明塗層，染料是用以調整原來粒紋的色澤。這種塗飾旨在保持皮革的天然外觀以便能觀察到皮革原有粒紋，所以一般在塗飾配方中不使用顏料這種不溶性著色劑。

有些皮革儘管具有合理的優良質量但卻不完全適用這種透明塗飾，可以在塗飾配方中加進少量超細粒子的顏料。這種塗飾配方可部分遮蓋皮上少量傷殘，但仍保持表面天然外觀。稱之為半苯胺或有苯腰成分的塗飾。

重塗飾通常應用於質量差的全粒面及修面革。所形成



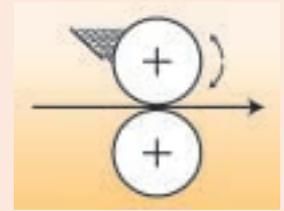
## 圖文說明9

## 塗飾的機械使用

有時候塗飾劑是利用花費勞力的手工拭塗法塗到放置於平台桌上的皮革上。不過，差不多所有塗飾劑的應用都使用兩種類型的精密機器以達到精確的塗布。

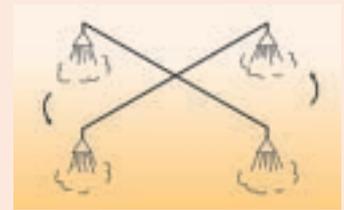
## 輥印塗飾機

該機操作原理是將所施加的塗飾劑轉移到一根刻有花紋的輥筒，以便塗到皮革表面。用一根進料傳送帶，將皮送到彫花輥處，塗飾劑施加的量由刻紋深度與對刮刀位置的設定以及頂輥轉動的方向而定。至於塗飾所需的特殊效應如色彩漸變效應、粒紋突出處雙色效應與云彩效應等可用順向輥塗法取得（也可用噴塗法）。



## 噴塗機

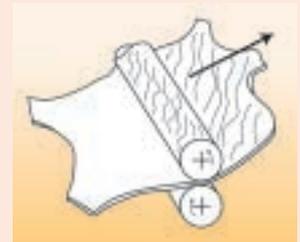
機上裝有一系列噴槍，下面皮革在傳送，機上有微處理機裝置以保證只有在皮革放置於噴槍範圍之下方，噴槍才會操作。該系統在其旋轉臂上裝有4根、8根或12根噴槍，也可能是任復式在直線上來回的2根或4根槍。噴塗機的進料系統與機器的操縱控制器可以保證已有一個工藝過程可再度重複進行的性能。



輥塗與噴塗部是進料通過式系統，每塗飾階段的皮張均以通過一條有控制的烘道乾燥來完成作業。塗飾與乾燥操作也可合理化改進。往往流水線上不只是一台塗飾設備，而在乾燥烘道出口取皮處與推皮機相連接，便於堆垛。

## 熱輥熨壓與衝頭熨壓

熱輥熨壓是在塗飾過程中用以熨壓皮革粒面，所塗飾的熱塑性塗膜通過熨壓而軟化流動，從而在皮革粒面形成平整光滑的表面。衝頭熨壓則使用很大一塊加熱的板，已成為熨皮的一種備用技藝，缺點是熱輥熨壓是通過式，衝頭熨壓不具備通過式的優點。不管是光滑的熱輥也好，熨平的熱板也好，都可以換成雕紋的輥或板，此時許多系列花紋可以印壓到皮革粒面上。



的塗層主要是顏料與成膜粘合劑，因而遮蓋性良好。粘合劑粘住了顏料并使塗層與粒面層粘起來，從而提供保護層。

贊助商

#### 圖文說明10

### 皮革的規格

對各種皮革來說有許多不同用途，而每種不同用途又要求其具有自己的規格。儘管對這些用途的規格已經制訂出許多買賣雙方同意的標準與規格上的限制，往往在個別皮革製品廠家那裡又提出對其所需皮革額外的要求。這些額外要求大部分是符合所製造皮件的傳統價值觀的，包括所製皮件需達到的性能在內，但越來越多的是針對消費者或市場經營者所關切與需求所提出的新要求。

不過，現在的皮革正在日益增加它在製品中充當多種織物結構一部分的用途。例如在服裝方面皮革要與多種織物結合，要求皮革的顏色堅牢度與顏色不遷移性與織物一致，這種與其他材料的協同性對皮革性能又增加了新的要求。

在汽車行業，皮革現在是汽車裝璜方面基本用料了，而且與其他皮革代用品材料直接有競爭。在此情況下，汽車裝璜革的性能不僅首先要大大滿足與皮革有競爭性材料所提供物理性能的要求，而且還要符合小汽車這種高檔產品買主的異乎尋常的要求，但這些高要求性能並不首先直接與汽車裝璜皮件的價值有關聯。

#### 圖文說明11

### 塗飾工藝的變化

塗飾工藝技術總是要迅速變化的，想要使剛確立的塗飾技術普遍推廣化往往難免落後於時代。例如，時尚的速度以及激烈的競爭要求鞋面革更柔軟並著重於其粒面紋路結構與手感方面的性能。要使這種軟性與較厚的皮革既有厚的塗飾又不損害其皮紋緊密細緻性是不可能的。為使這種革具有高價值天然外觀而進行較薄塗飾，就要求皮革染色的精確度與染色的配色質量達到以前只有優質服裝革才達到的標準。但是，我們對一貫是厚塗飾的傳統鞋面革總是有原來標準的，現在要讓鞋面革的輕塗飾也去符合這個舊標準，不是對皮革與塗飾的原有工藝技術的新挑戰嗎？

再如現在製造的汽車裝璜革，其質量要求水平已經達到迄今為止原來被認為是非常極端水平的地步。汽車革是汽車設備一部分，要求它與多種織物材料座椅結構完全相配，這種汽車工程上的要求促使我們進行一種能使汽車革高度耐用、精確配色與完全均勻質量的塗飾工藝技術。

### 塗飾工藝技術

不過大多數不同的塗飾技術工藝的使用與開發都為了適應確切的市場需求，客戶已經規定了皮革的標準小樣，最後成革在顏色、粒面紋理與塗飾層亮度方面必須與之適配。我們需要符合良好的標準：塗層必須能在干濕條件下保持穩定性並具有耐碰擦性，必須能在皮革伸展時具有相應的彈性，而且總是能與鞋靴、服裝、皮件、家具和汽車製造以及消費者用途的要求相適配。

在適當準備後，用輥塗機或噴塗機將第一層水溶性塗飾劑塗上粒面。將其乾燥以形成均勻塗層，再塗上第二或還有第三層。乾燥後，將塗層用熱輥壓或熨平，使表面平整光滑。

每一層塗飾劑形成每一塗層，塗層的性能也由於配方不同而異。通常第一層較軟與粘著力優良，越向上，各層逐步變硬，所以頂塗層可以提供良好耐磨損性能。可以在各層之間各熨平一次，熨平方式也可不同，這也便於頂塗層之後進行壓花紋以使皮革產生許多效應，使粒面有不同紋理結構。

改進耐磨性的頂塗層通常是噴塗的。有時，專為頂層噴塗的蜡或矽酮可以提高粒面表面撫摸的手感特性。各塗飾層可能還在配方中加進許多助劑以有助於塗飾操作并使塗層具有某特殊性能。

### 能適應消費者需要的各種塗飾劑

塗飾劑是由各專業化學品供應商製造的。現有的成膜粘合劑有蛋白質以及以聚氨酯、丙烯酸與丁二烯為材料的樹脂。聚氨酯是耐久性很強的，主要用於家具裝璜革、服裝革與高性能鞋面革。硝化纖維塗飾劑也可用以形成較硬耐磨的高光澤頂塗層。這些塗飾劑曾是溶劑溶解型的，現在多數已由於環保原因為專用水溶性塗飾劑所替代。

交聯系統劑料也已高度開發，有催化劑在經過高溫或陳化條件活化後加進其中。樹脂與催化劑間的反應改進了塗飾劑的性能，使之具有高度耐干濕磨擦性。

微沫塗飾劑也已問世。該塗飾劑中含有丙烯酸與聚氨酯，其微沫也是用機械生成的，由於其含水量低，可以在應用比較大量塗飾劑時不致對皮革造成弄濕的效果，因而使皮革保持柔軟手感，另一種應用方法是使用化學方法生成的微沫作為交聯塗飾劑塗特別厚的塗層以對皮革表面高度遮蓋並具有耐磨性。

### 檢查皮革是否符合標準并發貨

皮革製造的最後階段是與標準小樣相對比以進行檢驗，看是否符合標準，然後按質量分檔分級。有些皮革製品商例如汽車用革供應商為汽車業提供的是截切好并分檔分級的皮革組件，但通常各種成革先進行量革以計算所出售皮革的面積，然後發出貨物。

本材料共九個部分，其第一章在《世界皮革》2002年4月號刊登，到2003年4月號最後一章結束。最近幾個月來讀者對此提出許多要求，為此預期不久將來本文將以多種語言文字的本刊印問世。