

成都工學院對外交流講義

皮革毛皮生產化學

成都工學院

1955—1956學年第一學期

成都工學院
1955—1956學年第一學期
PDG

緒論

皮革與紡織、製糖、造紙並列爲四大輕工業。其基本任務在於以各種硬性革和軟性革供給軍需，例如士兵用的靴鞋和腰帶、槍砲上的皮件、空軍的服裝、過濾汽油的鹿皮、騎兵用的裝具和鞍具等；其次供給工業用，如機器輪帶革、紡織機用革（皮結、皮仁、皮靱）及機器用墊襯革；最後供給廣大人民日常需用的皮鞋、皮衣、皮帽、皮箱球類等。至於由毛皮製成的衣帽和用品，美觀耐用，擋風保暖，爲跋涉在雪山草地上的勘查隊員和守衛在祖國邊疆上的解放軍所不可缺少的用品。

皮革工業的發展，首先和畜牧業的情況及促進其發展的國家的總的經濟情況有關，其次和化學工業（主要是鞣皮劑、有機染料、乳化劑和成膜劑的製造業）及機械製造業的發展程度有關。

我國皮革工業起源很早，還在周代（3600年前），即設有皮官，專司皮革製造。至元朝就利用植物鞣革，並設有甸皮局。這種民間技術，世代相傳，但由於封建制度的長期統制，使得皮革技術鮮有改進。二十世紀初葉，才有新式製革廠的設立，但由於在國民黨反動派統治下的經濟落後性，生產規模很小，難於與外人所設立工廠競爭。在那時的皮革工業中，主要是生產率很低的手工勞動，同時完全不重視衛生設備。其時皮革製造業的特徵是：除了資本家對勞動者的加緊剝削外，還要仰賴外國資本家供給機械和主要原料。

解放前的皮革製造業與其他工業一樣帶有殖民地形式的特徵。

小的原料皮（如四川的山羊皮和河南一帶的小牛皮）和上等牛皮均被外國公司買去，而製成的供鞋面用的絨革（紋皮）和底革又反輸入我國，而且還在上海設廠製造，這就阻礙了我國皮革工業的發展。

底革的製造也建立在輸入鞣皮劑的基礎上。製革廠所用的主要底革鞣料，如樹皮、栲膠等都仰給於外國。由於長期地使用外國鞣料，使得製革技術也成爲殖民地型技術。在二次世界大戰爆發後，外貨不能源源輸入

，用慣了的貨色缺乏，新材料使用又無把握，使得一些技術人員無所依據。

由於當時製革技術缺乏良好科學基礎，工業又受着帝國主義經濟侵略的束縛，不可能發展化工原料工業及機器製造業，所以製革工業所用輔助物料如染色物質、加脂物質及修飾物質等，都靠外國供給，成了它們的推銷工業成品的尾巴。上海的各大洋行把各種材料很巧妙地推銷到製革廠裏去，材料的成份不必明瞭，只照洋行的用法說明書操作。所以老師傅的新式技術基礎就建築在洋行的說明書上。

在偉大的解放戰爭勝利後，由於黨和人民政府的正確領導，使得在國民黨反動時期遭受破壞的皮革工業在短期內得到恢復與發展。而且五年以來在輕重革製造方面，豬皮的製造方面，都取得了偉大的成就。

由於化學工業的發展，遂使皮革工業所需輔助材料（染料、乳化劑、成膜劑）逐漸擺脫了對外國的依賴性，從前奄奄待斃的石泉工廠，現已獲得新生，開始以濃縮鞣料供應工廠的需要，祇是在數量上遠遠不能滿足各廠的需要。

隨着我國社會主義工業化的進展，皮革工業的機械化便獲得穩固的基礎，勞動條件和工人物質狀況的改善，社會主義的生產關係，促進了合理化運動的普遍開展，提高了皮革生產中的勞動生產率。

由於黨和人民政府對於培養皮革工業的工程幹部的關懷，設立了皮革、毛皮和鞣皮劑工學專業，培養專業幹部。單就解放三年來培養的製革幹部就約等於反動政權時代，由燕京大學、偽中央技專和偽成都高級製革學校歷年所培養的總和。

雖然在反動政府時代的經濟落後性及腐朽的政治制度的特徵，使得皮革技術落後，但我國學者仍不斷進行研究，例如張銓等證明了我國的煙燻鞣法的化學原理與醣類有關，李運華等從染料中間物中發現其煙基位於茶酚 β -位置上的都具鞣性，因而豐富了合成丹寧的種類；陶延橋等從事國產鞣料的分析，為進一步研究鞣料打下基礎。其他尚有許多對製革技術有着貢獻的人員，在反動政府時代他們的技術都沒法施展，他們都有着相

經驗，再配合蘇聯先進製革經驗，這對提高和改進祖國皮革工業當能起巨大的作用。

皮革生產化學是化學工業中最複雜的一種，它論及的都是現今研究還不夠的，組分還未經確定的各種物質間的反應。生皮主要由組成很複雜的蛋白質組成，其結構很複雜。要把生皮變成革，就需藉用酸、鹼或細菌把這些蛋白質中的某些蛋白質除去，并以鞣料、油脂、肥皂、乳濁液、媒染劑、染料、樹脂及其他複雜物料與剩餘的蛋白質作用。在這些反應過程中，皮的結構應該仔細保存或改善，並且需要優良技術才能給予革某種必須的性質。只要考慮到許多製革學家、化學家在製革當中所耗費的巨大能力，以及有關個別物質的性質不夠清楚，則製革問題的複雜性就變得更顯明了。

本課程的目的在於藉有關皮革、毛皮和鞣皮劑生產的理論知識，系統地給予學者，使學者深入瞭解被加工原料的複雜結構和化學組成和所用把生皮變成革的鞣質及輔助物料的物理和化學性質，以及這些物質與生皮相互結合的機構原理，從而能在生產實際當中控制生產過程，使其朝着能獲得優良效果的方向進行，達成改善和提高成品品質的目的，其具體內容如下：

1. 生皮的構造——講述作為皮革和毛皮原料的生皮的組織結構及其性質，使學者瞭解所用原料皮的結構與成品革的關係，從而能在生產過程中更好地加以控制。

2. 生皮的化學組成——組成生皮的基本物質是蛋白質，所以對該種物質的構造，物性和化學性應有足夠深入的瞭解，從而在生產過程中能控制酸、鹼、酶、等的使用，溫度的保持等，使合乎生產的需要。

3. 無機鹽鞣皮劑的化學（其中主要是鉻鹽的化學）——三價鉻不但是典型的絡合物形成體，而且能生成配聚化合物和聚合物，只有很好地瞭解絡合物的物性和化性，才能更好地瞭解絡合物和皮蛋白質的作用，從而

掌握鉸鞣的一般規律，正確實施鉸鞣過程。

4.細菌和黴菌——主要為細菌，黴和菌與外面環境的關係，及它們對於皮革生產的關係。

5.有機鞣質的化學（主要的是植物鞣質的化學）——主要講述植物鞣皮劑之分類，構造及其水溶液物理和化學性質，以及它和皮蛋白質的相互結合作用，使在實際生產中能正確地掌握鞣製過程，使製成的革合乎需要。并講述合成鞣質的分類，及它們和亞硫酸化纖維鞣皮劑在植物鞣法中的作用。

6.染料——講述皮革和毛皮所用染料的類型，各種染料的物性和化學性，以及它們與皮蛋白質結合的機構原理。

7.加脂物質——講述皮革生產上所用各種油脂及其加工產品的性質及其與皮蛋白質的作用。

8.成膜膜物質——講述成膜膜物質在皮革修飾劑當中的作用，人造成膜物質的製造反應與分類，成膜的原理，各種修飾劑的比較。

學者在掌握了全部製革理論之後，要能在實際當中發揮理論與實際聯繫作用，充分瞭解皮革毛皮和鞣皮劑生產當中的控制因素，發揮理論指導實際的作用。

—完—

第一章 生皮的構造

一、生皮的生理學

由宰殺的或死了的動物剝下的皮叫做生皮，而在皮革工廠經過加工（鞣製）的皮叫做革。

生皮的構造決定着生皮在生產上的利用，以及在屠宰場或畜產公司第一次加工的情況。因此爲了正確地鑑定生皮和保存生皮，以及理解生皮轉變成革的過程，就必須瞭解各種原料皮的結構。

動物皮的構造與該動物在生活時期皮具有各種作用，有着密切的關係。所以研究其作用，便能很好地瞭解生皮的結構。皮在動物生活時期的主要作用如下：

1. 保護動物的有機體不受周圍有害環境的影響；

2. 調節動物有機體的熱量；

3. 供吸呼、觸覺和新陳代謝作用。

動物皮一方面保護動物體不受各種機械作用（打擊、傷害、細菌侵襲等），另一方面在毛和皮的覆蓋下，保護有機體不受冷、熱、雨、雪的有害影響，並調節動物生活必須的熱量。

在寒冷作用下，由於皮的神經纖維遭遇冷溫度刺激結果，使皮內的血管收縮，血液由皮層流入血管中樞，同時使汗腺分泌停止，皮上小孔收縮，停止有機體發熱。皮上的絨毛和毛可以協助維持和保存皮上的熱氣，因而也要維持體溫。當周圍溫度增高時，由於有機體放出的熱量減少，而聚集於有機體內。在神經纖維作用下，熱量使血管擴大，流入皮內的血液加多，促進汗液的釋出。當汗液由皮表面蒸發時，吸收大量熱量，因而使有機體變冷。

皮是一種分泌器官，排洩有機體新陳代謝作用的廢物。

有機體分泌的產品和有機體在生活活動時期產生的汗液、油脂、

碳酸氣和水等，^{新陳代謝作用}這些都份空氣也可由皮膚吸收，所以說皮膚實現着有機體的物质交換，并供呼吸之用。

皮內有許多神經末梢，容易感受外面環境的影響（如冷、熱、機械刺激等），即可作為感覺器官。

二、 生皮的組織學

動物皮是很複雜的組織，它是由各種各樣的細胞成份、血管、神經纖維、皮脂腺、汗腺、毛，及各種纖維組成。在顯微鏡下觀察生皮時，可以看出生皮是由厚度不同的三層構成：上層——最薄的一層叫做表皮，中層——最厚和最緊密的一層叫做真皮，下層——鬆軟的一層叫做皮下組織（圖1）與動物本身毗連的皮下組織，叫做肉面。對皮革生產來說，三層之中以真皮最為重要。表皮和皮下組織都要在加工時被除去。在製造毛皮時，則只除去皮下組織，而保存表皮（毛）和真皮。

a) 表皮

表皮係由數層各種形狀的細胞層組成。而每個細胞又由原生質、細胞核和細胞膜組成。此外細胞中還有所謂空胞。原生質是由蛋白質、類脂質、水和鹽類組成。原生質中含油滴、粘色素顆粒、肝醣及其他物質等。

表皮是由各細胞層重疊而成，下面一層中的細胞是活的，而在上面各層中的細胞則是死亡的和角質化了的。在動物皮中表皮可分為兩層，外面是角質層，內面是粘液層或馬氏層。

粘液層或馬氏層又可分為三層：上層——基底層或生長層；中層——網狀層；下層——粒狀層。

基底層以薄膜與真皮分開，由具卵形核的柱形細胞組成。這些細胞分裂很強，當新的幼細胞逐漸被推向表皮的上部各層時，細胞的形狀改變，被擠壓成更扁平。由於基底層細胞的這種分裂繁殖結果，逐漸形成位於表皮上面的各層。上面各層的細胞一般都沒有繁殖能力。由於表皮細胞的繁殖和發育都在此層發生着，所以也叫做生長層。

網狀層是由多面形的略為扁平的細胞組成，這些細胞彼此以原生質中國皮成的小橋相連結。細胞間的小橋頗為發達，具有許多空隙，營養細胞的液體——淋巴液即環流其中，網狀層很發育，用以保護基底層，在這層中，一般就開始了角質化的過程和透明角質的構造。

粒狀層位於網狀層之上，由壓扁了的柱形細胞組成，在這層中角質化作用加強，綫狀細胞的構造消失，出現了薄膜。許多小的、有光澤的特殊物質——透明角質的顆粒出現在這層的細胞內。這些顆粒在經過化學轉變之後，就會形成角質化物質——角質。由於透明角質顆粒的存在，所以名為粒狀層。

粘液層除了本身向外增長外，也具有在一定地方向真皮擴散的能力。而在真皮中形成幼毛和皮脂腺。

粘液層的細胞比生皮的其他各層的細胞更富於水份。生皮保存時，應該尽可能地把這層的水份除去，以免引起細菌繁殖。粘液層中也有色素顆粒，皮膚的顏色，就由這種色素確定之。

角質層構成表皮的外

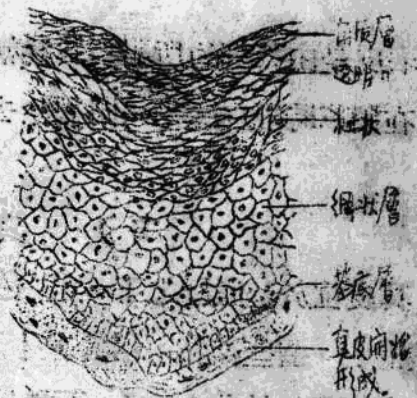


圖2 生皮的薄的表皮

面部份，根據細胞的角質化程度，角質層分為三層：透明層、本體角質層、和脫落層。

透明層由薄的沒有核的梭形細胞組成，具有一致的淺色條紋，彼此分界不明晰。這些細胞中的所有原形質都轉變為特別光亮的物質——透明角質（ ），也就是形成角質朊的物質。

本體角質層是由於角質化了的，彼此完全聯合的，齒形細胞的角質朊組成。這層的細胞為瓦形，由緊密的角質化殼組成，并被空氣充滿，細胞中沒有核。

脫落層是由靠近皮膚表面的彼此結合不牢固，容易脫離成皮屑的細胞組成的。

由表皮細胞和由它形成的表皮組織構成的表皮與由結締組織構成的生皮的其他各層（真皮和皮下組織）不相同。表皮本身沒有血管，也沒有神經，依靠位於其下的真皮獲得滋養的液體。

在牛皮中表皮的厚度大約為全皮厚度的1%，其餘90—92%為真皮，7—9%為皮下組織。各種動物的表皮，發育不一樣，毛長、稠密而發展優良的動物，其表皮常較薄，反之，具稀疏而淺短毛的動物的皮，其表皮就較厚。

表皮是由特別的所謂角質朊構成，角質朊在水中不膨脹，煮沸時不變成膠。在製革時表皮隨毛一同被除去，而在製造毛皮時，就必須保留表皮和毛。

B) 真皮

真皮位於基底層之下，是由生膠纖維、彈性纖維和網狀纖維組成的結締組織構成。這些纖維，無論在結構上、組織上或化學組成上都是彼此不相同的。生膠纖維約佔99%，而彈性纖維和網狀纖維約佔1%。此外，真皮中也含有色素和脂肪細胞、白朊（蛋清朊）、球朊等。

真皮的基本纖維是生膠纖維，是由形成膠的蛋白質——生膠朊組成。

這些纖維是由許多交織着的細綫組成，而這些細綫又形成不同厚度的纖維束。在纖維束中，生膠纖維被鬆軟結締組織和網狀纖維組成的套子輕微地束縛住。這種綫形纖維束，在牽斷折的地方，就是用肉眼也可以清楚地看出。纖維的抗斷強度很大，而延伸性很小，所以生皮具有高度的堅固性，生膠纖維的大部份與背綫成平行，所以在這種方向的皮特點是機械強度大。

彈性纖維是由彈性硬組成，這種纖維不同於生膠纖維，不集成纖維束，而是分叉的，并形成稠密的編織網，特別是在真皮的上層，包圍毛囊，腺和血管的地方形成。彈性纖維是向各方向分佈的，其厚度比之生膠纖維頗小，彈性大，容易被延伸，就是在很小的負荷下，延長率也很大，這就可以說明生皮所具的彈性。

網狀纖維是由網硬組成，這種纖維深入真皮并纏繞生膠纖維。在真皮和表皮交界的地方形成特別稠密的網子，它的特性是能與銀鹽化合變成黑色，在用銀鹽着色後，用顯微鏡就可以看出細短的纖維網。

真皮被血管和淋巴管、微細管、神經、毛囊、汗腺和皮脂腺貫穿著。在纖維之間的空隙內被凍狀的所謂纖維間質充滿。

真皮的構造不是一致的。例如在許多動物皮中，在靠近表皮的真皮上層的地方，可以觀察出許多汗腺、皮脂腺、毛管和毛囊，生膠纖維束較細而編織較鬆，彈性纖維和網狀纖維則分佈成稠密網。至於真皮的下層由更粗的生膠纖維束構成更均勻和緊密的結構，要算真皮的最緊密和最結實的一層。由於真皮的構造具有這種特別，有可能分成兩層：上層——乳頭層（或恒溫層）和網狀層。在牛皮中這兩層是以毛囊所在的水平面為界。

真皮的上層叫做乳頭層，其所以這樣命名是由於這部份的真皮，由於表皮很發育，深入真皮，形成凸入表皮的乳頭狀凸出物，其所以叫做恒溫層是因為其中有調節動物體溫的汗腺和皮脂腺。在真皮乳頭層的生膠纖維比之真皮網狀層的更薄，並形成更細的纖維束。

在乳頭層的下層中，生膠纖維束一般在毛囊和腺之間成垂直地或傾斜地分佈，而在其上部，則通常為無秩序的編織。在和表皮毗連的地方，乳頭層的細生膠纖維逐漸變成粒面層的很細纖維。乳頭層也有大量的彈性纖維，它們的綫圈在真皮表面和汗腺分佈區域之間形成稠密網。在真皮和表皮的毗連處，彈性纖維交叉成細的、個別直向表皮基層的終結。

由於在乳頭層中，有腺、毛囊和毛根，以及細生膠纖維的鬆軟組織，所以乳頭層的抗斷強度比深入下層的網狀層為弱。由於毛根和毛囊和各種腺引起的乳頭層的組織的鬆軟度與覆蓋皮的毛的深度及皮中各種腺的數量有關。所以毛稠密而腺多的細毛綿羊皮，對皮革生產來說是不適宜的，皮在貯藏時的牢固性也與毛的深度和腺的數量有關。毛根、毛囊、汗腺和脂肪腺是腐爛微生物的良好媒質，所以乳頭層比之全由生膠纖維組成的真皮腐爛更快。

因為乳頭層的厚度決定於皮中毛囊和腺層的深度，所以乳頭層依動物的種類、品種，年齡、飼養及其他因素而變化很大。

網狀層真皮網狀層的命名是由於在這層的生膠纖維的編織好像網子的緣故，其特徵是生膠纖維緊密而厚，它們形成比乳頭層更複雜的纖維束，彈性纖維少，細胞成份也不多，沒有毛囊、汗腺和皮脂腺。生膠纖維束多半具有橫的或近於橫的方向，在某些動物皮中，例如在草原綿羊和山羊皮中，有脂肪細胞分佈其間。

由於網狀層的生膠纖維的編織粗大，沒有毛根和毛囊以及各種皮脂和真皮的鬆軟組織，所以這層具有大的抗斷強度和耐磨度。生皮的網狀層越發達，則皮就更堅實，而製成的革也更結實，透水性小。牛皮的網狀層頗為發達，因此由它製成的革具有緊密的纖維結構和折斷強度。在毛用綿羊皮中（草原的和細毛綿羊皮），由於毛多，網狀層發育不良，因而由這種皮製得的革比由小牛皮製得的強度更小。不僅在不同生皮中的生膠纖維的厚度和編織的緊密度不相同，即在同一張皮的各部份中也不相同。依據

網狀層的生膠纖維束的編織的緊密性而把真皮分成緊密編織的，中度緊密編織和鬆軟編織。在緊密編織下，網狀層的生膠纖維束彼此相互交織，而在它們之間，就是用顯微鏡也不能看出空隙。這種編織給予革結實性，強度和硬性，這些性質都是製造貴重鞋件和工業用品革所必須的。中等緊密編織的特徵是其生膠纖維束被不大的空隙（空隙中被纖維間質的液體充滿）彼此分開。由具這種生膠纖維編織的生皮製成的革，其硬度和磨損強度較小，但柔軟性更大。至於鬆軟編織，則在生膠纖維束之間有着許多空隙，這就決定其革的耐磨性不良。在確定革的商品性質時，必須考慮到生膠纖維束編織的緊密性。依據這些性質，革在裁成鞋的零件時，就獲得某種用途。

с) 皮下組織

皮下組織或皮下層在動物生活時期起着巨大的各種各樣的作用。在皮膚的肌肉的幫助下，這層與動物體的皮膚是活動的聯結着。

這層是皮下油脂聚集的地方，各種動物的皮下組織的厚度不是一樣的。在某種動物皮中（綿羊和豬皮中），這層頗厚。

皮下層的厚度不僅和動物的種類和品種有關，也和動物的營養和飼料有關。如果動物的飼料豐富，則存積的油脂就減少，或完全消失。在牧場飼養的動物的油脂存積，秋天最為發達，冬季就開始減少，到春季減至最少，甚至完全消失，而在夏天後又分泌出來。

皮下組織是由生膠纖維和彈性纖維組成的鬆軟結締組織層，有大量的血管分佈其間。在這些纖維間的空隙內，有時有許多形成脂肪存積物的脂肪細胞存在。

皮下組織和動物體的肌肉結合鬆軟，而使剝皮變容易。

皮下組織在動物體的各表面發育不一樣，在脊背部最為發育，在兩側部較小，而在腹部的下部、頭部和蹄部最小。皮在動物上的活動能力與

皮下組織的發育有關，皮下組織越發達，皮的活動能力越強。

在保存生皮時，皮下脂肪層必須除去。因為脂肪層的存在，就會阻礙鹽透入生皮的深厚處，因而延滯保存的過程。在貯藏皮時，油脂酸敗和變化後，對真皮生膠纖維的狀態起着不良的影響。當把生皮變成革時，脂肪層要阻礙各加工過程，因此在製造前，應使脂肪層和皮下組織一起被除去，如果在這時，脂肪除去不夠，還須用專門的脫脂方法除去之。

D) 汗腺和皮脂腺

汗腺：汗腺的數量依動物的種類、品種、飼養情況和氣候條件而定。汗腺具小管形（圖3），在汗腺中可以區分出兩部份：分泌的和引導的。分泌部份釋出汗液，其小管捲曲如紐結，這種小管深入真皮的乳頭層中，與毛根平行，有時也更深入。在牛皮中，汗腺達到乳頭層的中層，即位於距表皮的 $1/3$ 處；而在綿羊皮中，則在距表皮的 $2/3$ 處；在豬皮中，則在距表皮的 $3/4$ 處（有時還比 $3/4$ 大）。

汗腺導管經過真皮和表皮，直接在革的表面開口，或在毛由皮出口地方，抑或在毛囊的上部。汗腺由被表皮體素覆蓋的結締組織組成，并被稠密的血管網纏繞着，具有許多神經。

生長在炎熱氣候裏的動物，其汗腺特別多。它執行着下列功能：調節體溫（由皮表面蒸發汗液方法）和有機體的新陳代謝作用。

皮脂腺：皮脂腺為小囊形（圖4），其出口與每根毛的的出口道相連。不同動物中的皮脂腺不是一樣大的。通常以短的導管伸入毛囊的上部空腔內。

類脂物質沿着導管流入毛囊的空

圖3 汗腺

隙內，而由此流到皮的表面，一部份使毛幹滑潤，并以一薄層蓋着表皮表面。釋出的類脂質，可以保護毛不受水濕和水氣的破壞作用，并使皮的給熱減少。

綿羊皮中，皮脂腺的分泌物與豐富的汗液分泌物一起形成半液狀的物質——羊汗質（ λ ）。羊汗質透入毛層，促進保存毛的品質。

在枯瘦的動物中，皮脂腺一般停止分泌類脂物質，因而這種動物的毛色黯淡，容易被水浸潤，這就降低了毛的質量。當皮中的汗腺和皮脂腺頗為發達時（例如細毛綿羊皮），則皮就成為多孔性、鬆軟、易斷。皮脂腺分佈在乳頭層的深處，形成鬆軟層，因而使製成革分層和鬆面。

皮脂腺和汗腺的組織與其分泌的物質是腐爛微生物的優良環境，應該注意。

圖4 皮脂腺

（五）皮的血管和淋巴管

在皮中，有許多微血管分佈其中。這種血管造成三道橫的溝形網。其一直接分佈在表皮之下，其二則在腺分佈的區域，第三則滲入皮下組織的脂肪部份。

淋巴管組成兩道網，其中之一是寬的線圈，分佈在皮下組織中，其他則係窄的線圈分佈在真皮的乳頭層中，淋巴管也包圍皮脂腺和汗腺。

皮的各層的作用對皮革，綿羊皮襖和細毛皮貨工業不是一樣的，皮革工業是把皮製成革，所以只有真皮的質量具有重要意義。皮下組織和表皮與毛一起都要被除去。而對於綿羊皮和細毛皮貨工業，所製皮件的質量就是和毛的品質有關。

F) 毛蓋層

毛基本是由角質組成。毛的發生和形成都在真皮的毛囊中進行。
(圖 5)

毛囊由毛袋和毛鞘組成。毛袋是毛囊的外層。在毛囊的下部份有真皮凸出物——毛乳頭，其中有使毛獲得營養的血管和淋巴管分佈其中。毛的外鞘是由表皮細胞組成，並和毛囊的內部直接延續。在其上部，它的表皮具有包括角質層的各層，而在其下部則沒有角質層，其構造與表皮馬氏層的構造相似。

在真皮中，毛囊成傾斜排列，而在某些動物例如絨毛綿羊中，並略為彎曲。皮脂腺分佈在毛囊附近，其導管通入毛囊的上部。在皮膚腺下層有一條平滑肌纖維束，在外面環境的影響下，就起收縮，同時改變毛囊的傾斜角，毛就立起，其結果毛中的空氣層增加，因而減小動物體的給熱。

圖 5 毛的構造

毛係由三部份組成：毛幹、毛根和毛球，毛幹是毛的向外部份，它的長度和厚度的變動範圍頗大（由山羊的細絨毛，綿羊的極細絨毛，到豬皮的粗的厚的毛），不同動物的毛不僅長度粗厚度不同，其形狀也不相同。依照毛幹的形狀分成錐形的、圓柱形的、梭形的和叉矛形的（圖 6a）。按毛幹的彎曲和卷曲的性質有直形的、弓形的、屈折形、渦卷的、捲曲的和螺旋形的（圖 6b）。



1990

SECRET

现代中国，中国现代史

很薄的外殼，它們彼此覆蓋，好

Journal of Management Education 30(6)

圖 7

與動物的種類有關。

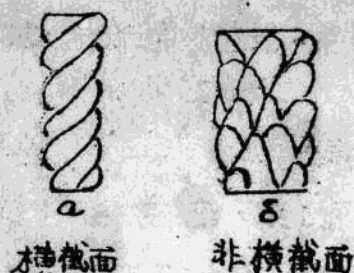


圖 8 毛鱗層的不同類型

豬鬃：由下列各部份組成：乳頭1位於毛囊的最下部份，並和真皮相連，而由它獲得營養料；毛根2具有粗大的毛球；向外的部份叫做毛幹3，鬃毛的上部是分叉的。毛幹的分叉部份叫做梳狀毛幹4。（如圖9）

鬃毛的組織結構與最粗的羊毛相似。具有很高的抗斷強度。折斷時，鬃毛的伸長率比羊毛為小。

豬鬃比羊毛更富於彈性。除豬鬃本性外，處理鬃毛的各種方式都要影響鬃毛的強度和彈性。

鬃毛的長度決定其在生產上的用途，它依下列因素而定。

1. 宰豬的時期：冬天的鬃毛比春天的較長，而春天的又比夏

圖 9 豬鬃

天的更長；2. 動物的年齡：豬的年齡越大，鬃毛越長；3. 氣候條件：寒冷和山區地方的豬鬃較長。

鬃毛長度的保存依拔毛，特別是用機器拔毛時的質量而定。拔下鬃毛，不應有斷裂，也不能加以剪下。

鬃毛越厚愈珍貴，背鬃的厚度大約由209到350 μ ，而側鬃毛由180—220 μ ，背鬃最厚、最硬、彈性最大、很直，側鬃就更軟和更細，彈性也更小。

鬃毛的水份不一定，依周圍環境的溫度和濕度而定。按照實際