

化粧品製造學

理論・實際

MANUFACTURE
OF COSMETICS

THEORY & PRACTICE

化粧品製造學

MANUFACTURE
OF COSMETICS

THEORY & PRACTICE

序

在我們日常生活中，應用化妝品，一般將指稱是女性的特權。但若對髮膚的健康，與儀容而言，它將不是女性之專用品了。此外在較重視或講究儀容之社會裡，化妝品也不再被人認為是奢侈品，而將被認為是日常之必須品。

在近幾十年中，由於化妝品原料廣泛性的發現與製造技術不斷地日新月異，加上人民生活水準的提高，而促進了各種新型態，新功能的化妝品不斷地出現於市場。由此也帶動了化妝品工業的進步。

化妝品的製造，不僅應注意到如何的調配，更應去重視到其相關的學科，如皮膚學、藥物學、物理化學、美容學及生產有關之管理學等。筆者有鑑於此，除了廣羅有關文獻資料外，加上筆者利用公餘之研究心得，而將本書分成與相關學科有關之「總論」與實際配製有關之「各論」，兩篇編著所成。俾能對從事於本業及研究者有所助益。

本書係以理論為經，實用為緯。其目的，希籍理論來引導正確的實用。並由實際的經驗工作中得以找到理論的所在，使得兩者能相輔為用，而交織成正確的觀念，並建立開發研究的良好基礎。

編著本書時，曾得到許多親朋的鼓勵及廠商，公司之協助。而得以順利出版，於此一併由心底，致最熱誠之謝意。此外筆者因多數利用公餘假日編著，加上學識能力有限，疏漏錯誤，在所難免，尚請先進賢達不吝指教。

編著者 方 明 發

1985.9 於臺南

目 錄

第 I 篇 總 論

第一章 皮膚與化妝品

第一節 皮膚之構造.....	1
A. 表皮 (3)	B. 真皮 (4)
C. 皮下組織 (5)	D. 皮膚之變形物 (5)
E. 皮膚之附屬器官 (9)	
第二節 皮膚之生理作用.....	13
A. 保護作用 (13)	B. 感覺作用 (14)
C. 體溫調節作用 (15)	D. 呼吸作用 (15)
E. 分泌作用 (15)	F. 合成維生素 (15)
G. 吸收作用 (16)	
第三節 皮膚之色.....	17
A. 皮膚之色素 (17)	B. 色素芽細胞 Melanin 與 Mela- nocyte (17)
C. Melanin 之生成機構 (18)	D. Melanin 生成之阻礙 (18)
第四節 皮膚之 pH 與中和能.....	20
A. 皮膚之 pH 值 (20)	B. 皮膚之中和能 (21)
第五節 髮膚之保健.....	22
A. 注意髮膚清潔 (22)	B. 注意外界刺激 (22)
C. 慎選適用之化妝品 (23)	D. 注意營養與睡眠 (24)

第二章 化妝品之分類

第一節 依功用而分類.....	25
A. 清潔用 (25)	B. 保養用 (26)
C. 滋潤用 (26)	D. 美化用 (26)
E. 理療用 (27)	F. 着香用 (27)
第二節 依應用之部位而分類.....	28
A. 毛髮用 (28)	B. 皮膚用 (28)

C. 唇眼、指甲用 (28)	D. 口腔用 (28)
E. 全身性用 (28)	
第三節 依型態而分類.....	29
A. 透明性液劑 (29)	B. 混合性液劑 (29)
C. 半流體乳劑 (29)	D. 乳化性基劑 (30)
E. 固融體油膏劑 (30)	F. 固融體棒形劑 (30)
G. 粉末散布劑 (31)	H. 粉末成型劑 (31)
I. 膠凝劑 (31)	J. 丸錠劑 (31)
K. 固型劑 (31)	L. 噴霧劑 (32)
第四節 依製法而分類.....	32
A. 液體與液體或可溶性藥品之混合製品 (32)	B. 液體與粉體等之混合製品 (32)
C. 粉體與粉體或結晶體原料之混合製品 (33)	

第三章 化妝品原料

第一節 油脂、脂.....	35
A. 植物性油脂、脂 (36)	B. 動物性油脂、脂 (41)
C. 礦物性油脂、脂 (43)	D. 合成性油脂、脂 (45)
第二節 脂肪酸、醇、酯.....	47
A. 高級脂肪酸 (47)	B. 高級脂肪醇 (51)
C. 酯類 (53)	
第三節 界面活性劑.....	57
A. 陰離子界面活性劑 (59)	B. 非離子界面活性劑 (64)
C. 陽離子界面活性劑 (70)	D. 兩性界面活性劑 (73)
第四節 保濕劑.....	75
A. 二元醇 (76)	B. 三元醇 (78)
C. 六元醇 (79)	D. 非多元醇保濕劑 (81)
第五節 粘劑.....	81
A. 天然粘劑 (82)	B. 合成粘劑 (86)
第六節 粉劑.....	92
A. 惰性粉 (93)	B. 無機白粉 (94)
C. 金屬脂肪酸塩 (96)	

第七節 着色劑.....	97
A.天然着色劑 (99)	B.合成着色劑 (102)
第八節 營養、理療劑.....	138
A.維生素 (139)	B.賀爾蒙 (143)
C.收斂劑 (146)	D.消炎劑 (148)
E.消毒殺菌劑 (150)	F.紫外線過濾劑 (152)
G.色素破壞劑 (156)	H.毛髮處理劑 (158)
第九節 保護劑.....	161
A.酸化防止劑 (163)	B.防腐、防黴劑 (168)
第十節 溶劑.....	172
A.醇、醑類 (173)	B.醚、酯類 (175)
C.芳香族類及脂肪族鹵化物 (176)	
第十一節 其他原料.....	177
A.無機原料 (177)	B.有機原料 (180)

第四章 乳 化

第一節 界面與乳化	181
第二節 乳化現象.....	182
第三節 乳化型態.....	184
第四節 乳化系之安定性.....	187
A.乳化系之變化 (187)	B.乳化系之安定 (191)
第五節 乳化劑與 HLB.....	195
A.乳化劑之種類 (196)	B.乳化劑之性質 (197)
C.乳化劑之 HLB 值 (200)	D.HLB 值之計算 (201)
E.油相之 HLB 值 (205)	F.HLB 值之測定 (206)
G.HLB 值之應用 (208)	

第五章 香 料

第一節 香料之淵源.....	211
第二節 香料與嗅覺.....	211
第三節 香料之分類法	212

第四節 香料之一般特性	214
第五節 香料之種類	215
A. 動物性香料 (215)	B. 植物性香料 (217)
C. 單離香料 (218)	D. 調合香料 (229)
第六節 香料之採取法	233
A. 動物性香料之採取法 (233)	B. 植物性香料之採取法 (233)
C. 單離香料之製法 (235)	
第七節 香料之型態	237
A. 水溶性液態香料 (237)	B. 油溶性液態香料 (238)
C. 乳化香料 (238)	D. 粉末香料 (238)

第六章 製造設備

第一節 混合設備	239
A. 液態製品之混合設備 (240)	B. 油膏、乳態製品之混合設備 (243)
C. 粉末製品之混合設備 (247)	
第二節 分離設備	250
A. 液態中雜質之分離設備 (251)	B. 粉料中雜質之分離設備 (252)
第三節 乾燥設備	253
A. 廂式乾燥器 (254)	B. 輪機式乾燥器 (255)
第四節 成型、裝填、清潔及檢驗設備	256
A. 成型設備 (257)	B. 裝填設備 (257)
C. 清潔設備 (258)	

第 I 篇 各 論

第一章 頭髮用製品

第一節 整髮用品	259
A. 髮油 (259)	B. 髮乳 (261)
C. 髮霜 (265)	D. 髮腊條 (267)
E. 髮膠水 (270)	F. 髮膠 (275)
G. 燙髮水 (275)	

第二節 理療用品..... 282

- | | |
|---------------|--------------|
| A. 美髮水 (282) | B. 美髮水 (285) |
| C. 潤絲精 (285) | D. 潤髮霜 (287) |
| E. 止頭屑品 (290) | |

第三節 染髮用品..... 293

- | | |
|----------------|--------------|
| A. 染髮液 (294) | B. 染髮粉 (296) |
| C. 染髮霜 (297) | D. 染髮條 (298) |
| E. 染髮潤絲乳 (299) | |

第四節 洗髮用品..... 301

- | | |
|--------------|--------------|
| A. 洗髮粉 (302) | B. 洗髮霜 (304) |
| C. 洗髮精 (307) | D. 洗髮錠 (312) |
| E. 洗髮膠 (313) | |

第五節 其他毛髮用品..... 315

- | | |
|--------------|--------------|
| A. 脫毛劑 (316) | B. 刮鬍水 (319) |
| C. 刮鬍霜 (321) | D. 刮鬍膠 (325) |
| E. 刮鬍皂 (327) | |

第二章 皮膚用製品

第一節 洗淨用品..... 329

- | | |
|-----------------|-----------------|
| A. 一般香皂 (330) | B. 透明香皂 (336) |
| C. 藥用香皂 (337) | D. 浮性香皂 (338) |
| E. 海水香皂 (339) | F. 香皂紙 (339) |
| G. 合成化妝香皂 (339) | H. 軟皂液及皂霜 (340) |
| I. 清潔霜 (342) | J. 洗面皂 (346) |
| K. 洗臉精 (348) | |

第二節 整肌用品..... 349

- | | |
|-----------------|----------------|
| A. 收斂性化妝水 (349) | B. 碱性化妝水 (352) |
| C. 蔬果汁化妝水 (353) | |

第三節 乳化製品..... 354

- | | |
|--------------|---------------|
| A. 粉底霜 (356) | B. 冷霜 (360) |
| C. 柔美霜 (363) | D. 賀爾蒙霜 (366) |
| E. 按摩霜 (367) | F. 乳液 (370) |
| G. 護手霜 (372) | H. 營養霜 (373) |

第四節 粉末製品..... 375

- | | |
|--------------|--------------|
| A. 撲容粉 (376) | B. 水粉 (379) |
| C. 彩虹液 (380) | D. 粉餅 (382) |
| E. 水粉餅 (384) | F. 粉條 (387) |
| G. 粉霜 (389) | H. 艷麗餅 (392) |
| I. 爽身粉 (389) | |

第三章 色彩化妝品

第一節 紅類製品..... 397

- | | |
|--------------|-------------|
| A. 口紅 (397) | B. 頰紅 (403) |
| C. 指甲油 (406) | |

第二節 墨類製品.....

- | | |
|----------------|--------------|
| A. 睫毛用製品 (413) | B. 眼線液 (416) |
| C. 眼影製品 (418) | D. 眉筆 (420) |

第四章 特殊用化妝品

第一節 物理性用化妝品..... 421

- | | |
|---------------|---------------|
| A. 覆面製品 (421) | B. 防曬製品 (425) |
|---------------|---------------|

第二節 化學性用化妝品..... 429

- | | |
|--------------------|----------------|
| A. 面皰用製品 (429) | B. 漂白用製品 (434) |
| C. 防體臭及腋臭用製品 (438) | D. 磨砂膏 (442) |

第三節 其他特殊性用化妝品..... 444

- | |
|--------------------|
| A. 驅虫 (蚊) 製品 (444) |
|--------------------|

第五章 噴霧製品

第一節 噴霧容器之構造及原理..... 447

第二節 噴霧製品之種類..... 450

第三節 噴霧製品之試驗..... 454

- | | |
|-----------------|---------------------|
| A. 容器耐壓試驗 (455) | B. 容器密閉性及貯藏試驗 (455) |
|-----------------|---------------------|

- | |
|------------------|
| C. 噴射性能之試驗 (455) |
|------------------|

第四節 噴射劑之選配..... 456

第六章 芳香化妝品

第一節 液態芳香品..... 459

A.香水 (459)

B.可龍水 (462)

C.花露水 (465)

第二節 固態芳香品..... 466

A.粉體芳香品 (467)

B.軟膏體芳香品 (467)

C.半固融體芳香品 (468)

D.晶體芳香品 (469)

E.香錠芳香品 (469)

第七章 口腔用品

第一節 口腔用品應有之要件..... 471

第二節 一般口腔用品..... 473

A.牙粉 (473)

B.牙膏 (476)

C.牙膏餅 (478)

D.刷牙液 (478)

第三節 藥用口腔用品..... 479

A.嗽口水 (482)

第 I 篇 總 論

第一章 皮膚與化妝品

皮膚雖可顯示一個人的年齡、健康，但它與一個人的保養是否適當及生活環境，也有很大的關係。所以皮膚在美容術進步的時代裡並不見得可成為年齡之指標，因為即使皮膚略有缺陷亦可藉適當的應用化妝品而得以彌補，雖無法令其青春永駐，起碼尚可緩和其老化。

今如使用不當，或應用不良化妝品，常有引起反效果之慮。如造成過敏性皮膚炎，甚至嚴重地加速皮膚的粗糙老化等現象也不少。所以應用化妝品時，除了能認識其好壞之外，若能瞭解到皮膚之一般生理常識，當可收到應用上的相乘效果。此外化妝品之生產者，若有此雙層之認知，則對品質的改進或創新，當更有很大的幫助。

第一節 皮膚之構造

皮膚雖只不過像香腸的腸衣一樣厚，拆開起來也只不過約有半坪（約 $1.67M^2$ ）大。但皮膚是人體絕對重要又是最大的器官，其重要性實不亞於內臟之器官。大多數的人均低估了皮膚之重要性，因為一般人往往認為皮膚只不過是人體最外層之掩蔽物，其實歡少，麻煩多，如洗髮、刮鬍子、洗澡、搔癢、油污等。其實此一巨大器官不停地為你工作來維持生命。

皮膚在乍見觸摸之下感覺平滑柔軟，但詳細觀察則高低不平，高的部位叫「皮丘」，低的部位叫「皮膚溝」，而交錯成三角形、菱形、多角形、網狀，尤其手掌、手背最為顯著。皮膚的厚度，除皮下組織約 $1 \sim 4mm$ 。最薄是眼瞼，最厚是腳底。一般人體前面的皮膚比背面薄，四肢方面，屈側比伸側薄。

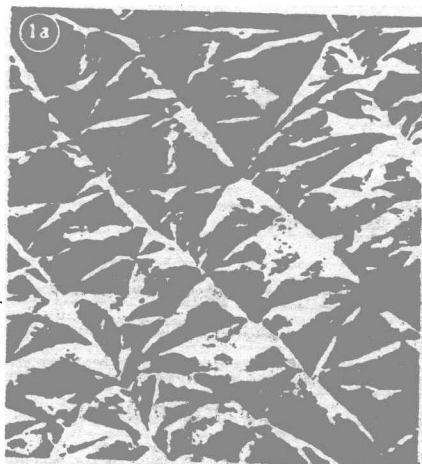


Fig. 1a. Scanning electron micrograph (SEM) of normal skin from the back of the hand of a female subject. Note the sharpness of the ridges.

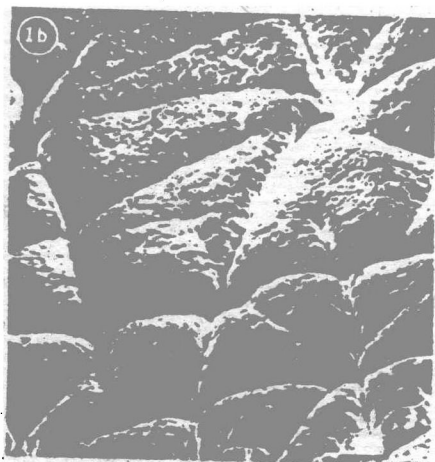


Fig. 1b. SEM of hydrated skin from the back of the hand of a female subject following 24 hours of occlusive water application. Note loss of sharp ridges and the extensive plumping and swelling of the stratum corneum.



Fig. 1c. SEM of dry, loose and cracked stratum corneum on the back of the hand of a female subject. Note rough and scaling appearance of this skin.

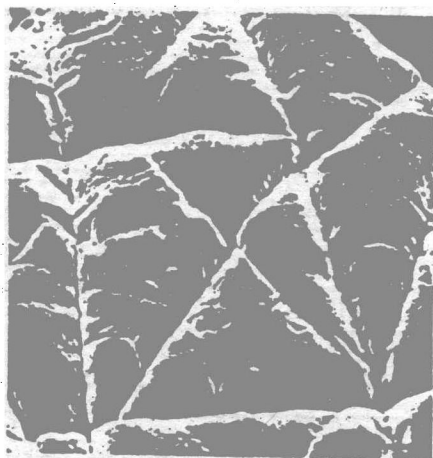


Fig. 1d. SEM of the same skin site after treatment with a moisturizing hand care lotion. Note swelling of the stratum corneum and relief from the dry, cracking appearance after moisturization. Bernstein photos, Gillette Research Institute.

皮膚係由表皮、真皮、皮下組織三層所構成。表皮分成角質層、透明層、顆粒層、有棘層與基底層。真皮中有血管、淋巴腺並含有神經。其附屬器官有皮脂腺、汗腺。其變形物有毛髮與指甲等。

A. 表皮 (Epidermis)

係直接與外界接觸之部份。此層無血管與神經。對各種障害有強力之抵抗力。臉部之表皮較薄 (0.03~0.1mm)、手掌表皮則較厚 (0.3~0.5 mm)。表皮係由外部依下列之順序所構成。約每27天表皮便完全更新一次。

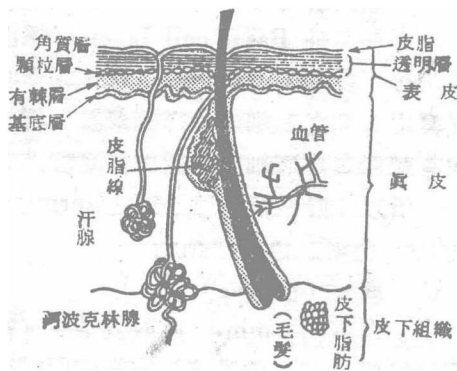


圖 1-2 皮膚之構造

a. 角質層 (Stratum Corneum)

由數層相疊之扁平細胞所構成。為無色或淡黃色之透明性物質。細胞並無細胞核而呈枯死狀。外層為一種角質之膜。角質之主要成份為 Gelatin，難與各種藥品作用，專司防護外來之刺激。其脂質含量約 7%，水份 15~25%。最外部常受輕微之摩擦或沐浴時而耗損，但很快由內部新陳代謝更新。

b. 透明層 (Stratum Lucidum)

係由 2~3 層透明又扁平之細胞所組成。只在手掌、腳底之表皮才有透明層。是故在手掌、腳底可見內部血液之顏色而呈現紅色。

c. 顆粒層 (Stratum Granulosum)

由 1~2 層扁平或紡錘狀之細胞所組成。此層細胞內含有多量將呈角質化之顆粒 (Keratohyalin)。

d. 有棘層 (Stratum Spinosum)

由數層之細胞層構成。愈外層愈呈扁平狀。這些細胞間有狹小之空隙。各細胞之周圍具有多數細小之棘狀突起與隣近之細胞突起相接，如同架橋，故而稱為細胞間橋。在細胞間隙流着上皮膚淋巴液，

專司表皮之營養。此淋巴液連接着真皮之淋巴管，由此溢出之液，亦經由原路流回。

e. 基底層 (Stratum Germinatum)

又名叫 Basal cell layer，係由一排圓柱形細胞所成，而與真皮相接。此細胞底呈突起之微細鋸齒狀，有與真皮密接之功用。此層從真皮上部之毛細血管得到營養以行細胞分裂，是為表皮之來源。並與有棘層具增殖細胞之能力後漸移外層。因其具有補充角質層之消耗，所以此層亦稱為種子層 (Germinal Layer)。此層含有產生 Melanin 色素之色素芽細胞。

B. 真皮 (Dermis)

厚度約 3 mm，此層既結實又富彈性。主要由結合組織纖維、彈力纖維、平滑纖維等纖維細胞所構成。此層把人體各部份緊緊地包在一起而讓其所含之血管、淋巴管、神經、汗腺、皮脂腺、毛根等不致於凸出或散落。真皮所含之血管、神經和內分泌腺則多少因身體之部位而異。每平方公分面積內平均大約有 100 條汗腺，3.5 公尺之神經，300~800 條神經末梢，10 個毛囊，15 條皮脂腺與 1.0 公尺之血管。

真皮之機能是主持皮膚之營養、感覺、分泌等。遇夏天則血管擴充，增加散熱。冬天血管則收縮，令血液轉向流回體內，以保持體溫。

真皮與表皮相接處互為凹凸相吻合。真皮突入表皮之部份叫「乳頭體」，表皮突起之部份叫「表皮突起」。由此兩部份互相擴大其接觸面，使它們相密接並使皮膚伸縮時亦不致脫離。「乳頭體」中有毛細血管網是供給無血液表皮之營養來源，並兼排出廢物之作用。

真皮分上下二層，上層叫「乳頭層」，下層（內部）叫「網狀層」。

a. 乳頭層

由乳頭體與其下部周圍所組成。此層富有細微之結合組織纖維。中央有球狀之毛細血管，而與表皮之營養供給及體溫之調節有很大之關係。臉部之呈紅或蒼白係依此部份血液量之多寡而定。

b. 網狀層

此層係由比乳頭層較大之結合組織纖維所組成，又含有彈力纖維。由這兩種纖維縱橫無序地交織着，以增強皮膚之強韌性及使運動方便之功用。彈力纖維一般較平均分佈，以令皮膚具有彈力性。臉部或關節部位之彈力纖維含量較多。此層中之毛囊附有平滑筋纖維而成筋纖維束之「起毛筋」，由其收縮能使毛髮垂直站立。眉毛、睫毛則無起毛筋。但在臉部皮膚則有橫紋筋，是表達各種表情之用，亦稱之為「表情筋」。

網狀層內部有毛根、皮脂腺、汗腺及色素顆粒之色素細胞。所謂乳兒之蒙古斑係由特殊之色素顆粒聚集所產生之色素斑。這種色素斑隨着生長會逐漸消失。

C. 皮下組織

係由粗大之結合組織纖維互為結合相聚而成。其網目有多量脂肪細胞形成一層脂肪層，構成皮下組織。皮下脂肪與身體之曲線美有很大之關係。其脂肪層之多寡為肥、瘦之主要原因。

D. 皮膚之變形物

皮膚之變形物有毛髮與指甲。毛髮包括有眉毛、鬍鬚、陰部與腋毛，及體上柔毛、頭髮等。指甲包括手指與腳指之指甲。論用處僅供保護、裝飾。茲依其構造、生長等概述如下：

a. 毛髮

毛髮幾乎遍及全身，專司感覺，尤其觸覺。且具有裝飾之功用。如髮型可表現男女之別。全身無毛之處為手掌、腳趾（腳底）、手指之屈曲面、指趾末節之背側面、唇、乳頭、龜頭、包皮內面、小陰唇等。

毛可分為硬毛與柔毛二種。硬毛又分為長毛與短毛。長毛有頭髮、髯、腋毛等，其長度約 5~75 公分。短毛有眉毛、睫毛、鼻毛、耳毛等，其長度約 0.5~1.5 公分。柔毛是人類特有極纖細之毛，生長在顏面、軀體、四肢等處，其長度不超過 14 mm。這些在性徵漸明的時候，依其生長處之不同而有些變為硬毛。

毛髮一般生長角度為傾斜，很少為直角地生長在皮膚上。毛髮之形狀可分為直毛與縮毛。中國人、日本人多為直毛，歐美人多為縮毛，黑人縮毛更甚。體毛中之腋毛、陰毛均屬縮毛。

①毛髮之構造

從皮膚茁狀出來的部份叫「毛幹」，在皮膚中的部份叫「毛根」，毛根被包在毛囊裡。毛根之下部呈膨脹，而膨脹之部份叫毛球，毛球之下方成凹狀，此凹狀部份叫「毛乳頭」。

毛髮中之頭髮，若從斷面來看，可分為圓、橢圓及扁形三種。圓的是直髮，橢圓的是波型髮，扁的是鬚髮。當然在這三者之間還有許多不同之等級。總之頭髮斷面愈扁則愈曲，越圓則越直。

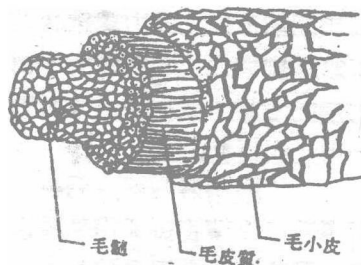


圖 1-3 毛之構造模式

毛髮可分成爲「毛之本身」、「毛囊」、「毛乳頭」及附屬物之「起毛筋」等。

『毛之本身』：爲毛根及毛幹，係由外部之毛表皮、毛皮質、毛髓三部依次而構成。毛表皮之最外一層係由透明而無核之角化細胞聚集而成，並以屋瓦似之重疊所成。這些細胞在毛根下部爲多汁性之膨脹體。皮質係由角化細胞所成。在細胞與細胞之間含有微細之氣泡與大小不同之色素顆粒。中國與日本人之色素顆粒爲黑色，但也有褐色，歐美人之金髮係爲黃色、紅色、褐色等之顆粒。這些色素顆粒是形成髮色之主要因素。老人之白髮係由於細胞間之氣泡增加而色素顆粒減少所引起。毛髓係由髓質細胞所成，並呈乾燥而顯出微細之

顆粒狀。裡頭含有氣泡，因此毛髮對光之反射即呈現銀色。愈接近毛球部份之細胞成爲多汁性、肥大而不含氣泡。柔毛則不持有毛髓質。

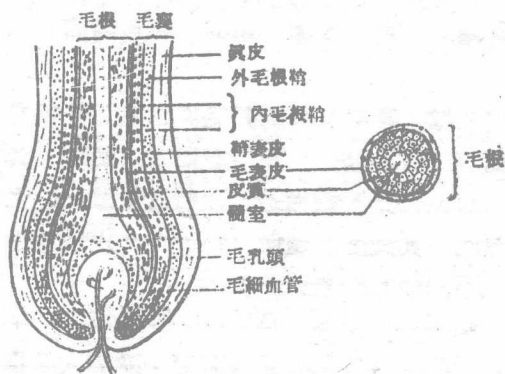


圖 1-4 毛與毛囊

『毛囊』：在真皮包着毛根之部份叫毛囊。接近皮膚表面之毛囊，內有皮脂腺之開口。毛

囊是個微小之頭髮工廠，構造複雜，效力驚人，為提供毛髮所需營養及染色物之來源。毛囊連續不停工作約七年才停工休息。經休息一段時間後再重新生產新髮。毛囊由外依序而成：

結合組織性部	{	外 纖 維 層
		內 纖 維 層
硝 子 膜		
上 皮 性 部	{	外 毛 根 鞘
		內 毛 根 鞘

結合組織是真皮之延續。上皮性部是表皮之延續。兩者之間有硝子膜。外纖維層是由縱橫性結合組織纖維束所成，含有多量之彈力纖維，存有豐富之毛細血管網，亦有神經纖維分枝之末屑。內纖維層係由輸走性結合組織束而成，含有豐富之毛細血管。硝子膜是透明層，在皮脂腺開口部之下面可看見，其外層由結合組織而來，內層由上皮組織而來。外毛根鞘則相當於表皮基底屈（種子層）。內毛根鞘則相當於表皮角質層，而直接連接着毛表皮之部份。

『毛乳頭』：此部相當於真皮乳頭。為突入毛球內之部份，內含有血管、神經，為毛髮營養之根源。可見色素細胞之存在。

『起毛筋』：為微小之平滑筋纖維束。一端由真皮而起，另一端附着於毛囊之外纖維層。由其收縮作用，毛可直立。睫毛、眉毛、鼻毛、腋毛等外則無起毛筋。

②毛髮之生長與壽命

毛之生長源於毛球，因而此部之細胞亦稱為毛母細胞。由於這種細胞之增殖而令毛髮經常成長。然毛髮之生長至某種程度後其速度則漸為遲緩。平均每日生長 0.2~0.3 mm，白晝比夜間快速，春夏較秋冬快速。毛髮到達一定之壽命則自會脫落，並生出新毛而代之。

新生之毛髮細胞具有生命。當毛髮沿毛孔茁壯至皮膚表面便角質化而變硬並失去生命。毛髮脫落之開始係由於毛囊之內纖維層與硝子鞘之漸為肥厚而開始。接着內毛根鞘及毛髮之生長均為之中止。毛球部隨着角化變硬。毛根及內毛根鞘自下方向上漸次退縮至皮膚