



中華文庫

初中第一集

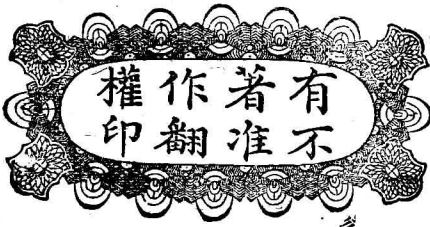
說淺膠塑

編森福惲

中華書局印行



民國三十七年二月發行
民國三十七年二月初版



中華文庫
初中第一集
塑膠淺說 (全一冊)

◎

定價國幣一元六角

(郵運匯費另加)

編者 惲福森

發行人 李虞杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 中華書局永寧印刷廠
上海澳門路八九號

發行處 各埠中華書局

塑膠淺說目次

頁次

第一章 總論.....1—7

- 第一節 什麼叫做塑膠.....1
- 第二節 塑膠的一般用途和它的好處.....2
- 第三節 製造塑膠的原料.....4

第二章 橡膠.....8—16

- 第一節 從橡膠樹乳液提取橡膠.....8
- 第二節 橡膠的性質.....9
- 第三節 橡膠的填充料和著色料.....9
- 第四節 橡膠的硫化法.....10
- 第五節 各種橡膠物品的製法.....12
- 第六節 硬橡膠.....14
- 第七節 人造橡膠.....14

第三章 纖維素塑膠.....17—30

- 第一節 纖維素.....17
- 第二節 硝酸纖維素.....17
- 第三節 賽璐珞.....19
- 第四節 人造絲和賽璐玢.....23

第五節	醋酸纖維素	25
第六節	乙基纖維素	28

第四章 熱堅性人造樹脂 31—43

第一節	人造樹脂的分類	31
第二節	酚醛樹脂	31
第三節	脲醛樹脂	35
第四節	三聚氰胺甲醛樹脂	39
第五節	酚糠醛樹脂	41
第六節	多元醇酸樹脂	42

第五章 熱柔性人造樹脂 44—53

第一節	乙烯類樹脂	44
第二節	丙烯樹脂	47
第三節	二元酸胺樹脂	49
第四節	苯乙烯樹脂	51

第六章 蛋白質塑膠 54—55

第一節	酪素塑膠	54
第二節	黃豆塑膠	54

塑 膠 淺 說

第一章 總論

第一節 什麼叫做塑膠

我們吃的方糕、廣東月餅、花生酥等面上都有字，那是製作時把粉料放進木製有字的凹模型裏用力壓成的。模型若是圓的，做成的糕餅等亦是圓的。模型若是方的，做成的糕餅等亦是方的。現在我們常見的橡膠、賽璐珞、電木和玻璃等製品有許多亦是照樣用模型來做成的，不過它們的做法比較做糕餅等要麻煩些。這類製品做好以後，在尋常溫度時是永遠不會改樣子的。凡是用模型能使它黏合成爲一樣固態物品，在尋常溫度永遠不改變形狀的物質，就叫做塑膠，所以橡膠、賽璐珞、電木和玻璃等質料都是塑膠。但塑膠亦不一定用模型把它做成物品；有的可抽成細絲，就可代替蠶絲的用途；如把它做成薄頁，就可代替紙的用途，反比紙來得堅固；如把它塗在各

種器物面上，既可做保護層，又可增加美觀。除此以外，還可以代替膠水，作黏合劑之用。

塑膠這個名詞，在從前多指無機物質而言，例如燒石膏可用模型把它做成器物，所以燒石膏就是一種塑膠，但現在這名詞專用以指有機性的物質了。塑膠亦叫受範體，英文名字爲 Plastics, 所以亦有譯音爲“百賴斯替”的。若完全由人工合成的有機物所製成的，又叫人造樹脂，因它們的性質頗像天然樹脂。

上面所說的玻璃，是指現代新出的玻璃雨衣、玻璃皮包、玻璃木梳等的質料而言。玻璃這名詞在從前專指硬脆易碎如窗玻璃等而言，那是用砂、石灰石和石碱等做的，完全屬無機性物質。自從玻璃吊帶、玻璃木梳等發明後，因爲它們透明如玻璃，於是就把玻璃這名詞分送給它們，這是不應該的，因它們屬有機性物質，所含成分和普通窗玻璃是完全不同的。現在甚至同類不透明的物質亦稱做玻璃，那更不合理了。

第二節 塑膠的一般用途和它的好處

橡膠是塑膠的一種。假使沒有橡膠，則汽車、三

輪車等就沒有橡皮輪，那末車行時坐車的人必覺得震動難受，就同在鄉間坐獨輪車一樣。車上裝橡皮輪，不但可使坐車的人舒服，且街道亦不易損壞，車子本身亦不致震壞。除此以外，日常用品中需要橡膠做的很多，例如熱水袋、套鞋、長筒靴、鞋底、橡皮管、擦字橡皮等，都是橡膠做成的。

除橡膠外，塑膠的種類甚多，如賽璐珞、電木、玻璃等，現在各種物品都可用它們來做，甚至製造汽車及建造房屋亦都有它們的用途。它們因製造方法的不同和所用原料的不同，各有某種優良的性質。有的堅硬似鋼，可代替金屬的用途，而不生鏽的性質却勝於金屬。（美國在大戰時期，金屬多用以製造軍用器械等，於是發明了許多種塑膠，以代替金屬，製造普通用具。）有的柔軟而有彈性，可代替橡皮及獸皮的用途；做成薄頁，可代替布或紙的用途。（美國在大戰時，橡膠的來源斷絕，就發明了可代替橡膠的塑膠。）有的完全透明，可代替普通玻璃的用途，而不易破碎的性質却勝於普通玻璃。有的可抽成細絲，以代替蠶絲的用途。有的可製為膠水，以供黏合木板之

用；或塗於金屬或木器上，以代油漆的用途。它們不導電，所以亦可做電的絕緣體，如電燈的開關等。總之，塑膠的用處不勝枚舉，而將來塑膠事業之更爲發達，必定在意料之中。

第三節 製造塑膠的原料

製造塑膠的基本原料，多爲天然的植物質，或工業上所餘的廢物，所以製造塑膠至少有一部分可算是廢物利用。例如製造賽璐珞、人造絲等，是用含有大量纖維素的木、棉等做原料，木可用木廠裏餘下的木屑、碎木等，棉可用紗廠裏餘下的廢棉等。木屑又可做電木等的填充料。填充料可使製成的物件耐熱抗壓，又可減輕成本。糖廠裏餘下的甘蔗渣，棉油廠裏餘下的棉子殼，雜食店裏拋棄的核桃殼等，都可做填充料。這樣看來，竹頭木屑，對於製造塑膠都是有用處的。

美國桂格麥片(Quaker oats)工廠以燕麥製麥片，所餘麩皮甚多，該公司就利用之以提取糠醛(furfural)。製罐頭玉蜀黍的工廠所餘的玉蜀黍梗甚多，亦可由其

中提取糠醛。糠醛是製造塑膠的原料；此物在美國戰時亦用以製人造橡膠。

豆油廠餘下的豆餅，其中含有蛋白質，亦是製塑膠的原料。此種塑膠，多供製鈕扣及電燈開關等用。牛奶裏的酪素(casein)亦含蛋白質，亦可製塑膠，供做鈕扣等用。

有許多塑膠是由最普遍最廉的天然物質為起點，經過幾次的化學變化而製成的，例如空氣、水、煤、石油、食鹽、石灰石、硫黃等，都是製塑膠的初步原料。由煤的乾餾可得焦煤和煤焦油；令水蒸汽與灼熱的焦煤發生作用可得水煤氣（即氫氣和一氧化碳的混合物）；再令水煤氣所含的氫氣與一氧化碳化合即得甲醇。氫氣用水電解所得的或用食鹽溶液電解所得的亦可。使甲醇為空氣所氧化即成甲醛(formaldehyde)。把煤焦油蒸餾可得苯(benzene)及酚(phenol)，苯經化學處理亦可成酚。甲醛與酚是製造電木的主要化學原料。由煤焦油又可製得各種染料，以供各種塑膠著色之用。

令氫氣與由空氣中所得的氮氣化合，可得氨，由

煤氣廠的副產物亦可得氨；將焦煤燃燒於空氣中，或將石灰石加熱，均可得二氧化碳。令氨和二氧化碳化合，即成脲，亦稱尿素(urea)。石灰石加熱，除二氧化碳外，還有石灰生成；將石灰和焦煤加熱於電爐中，得碳化鈣（俗稱電石）；碳化鈣與水接觸，即生出乙炔；使乙炔與氫氣化合，可得乙烯，或使石油分裂亦得乙烯；令乙烯與由食鹽溶液電解所得的氯氣相互作用，乃成氯乙烯(vinyl chloride)。碳化鈣和空氣中的氮氣，經高熱，可得氰氨基化鈣；由氰氨基化鈣可製成三聚氰胺(melamine)。煤焦油經蒸餾又可得萘(naphthalene)；萘經氧化即成苯二甲酐(phthalic anhydride)。脲、氯乙烯、三聚氰胺、苯二甲酐都是製造塑膠的主要化學原料。

硫黃和焦煤同熱，可製得二硫化碳；食鹽溶液電解，除得氫氣和氯氣外，還有氫氧化鈉。二硫化碳與氫氧化鈉都是製造人造絲的主要化學藥品。硫黃又和氯氣化合成氯化硫；硫黃及氯化硫都是製造硬橡膠不可少的物質。

爲醒目起見，把上述的各種化學變化的步驟再排

第二章 橡膠

第一節 從橡膠樹乳液提取橡膠

橡膠是由熱帶產橡膠樹的乳液內取得的。把橡膠樹皮割開，就有色白似乳的乳液流出。它除含橡膠外，還含有樹脂、蛋白質和水分等。

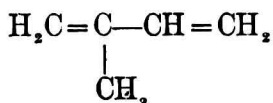
乳液取得後，應即刻使橡膠凝結提出，並使它乾燥以防腐敗。舊法使橡膠凝結，是用一木棍蘸取乳液少許，在木材火焰或燃燒棕櫚果殼的火焰上燻之，一面燻一面轉動；看木棍上橡膠已凝結，乃再蘸再燻。照這樣繼續工作，至木棍上積聚的橡膠成為直徑有一尺多長的球形為止。按燃燒木材或棕櫚果殼時，燻烟內含有醋酸、木餾油等的蒸氣，醋酸能使橡膠凝結加速，木餾油能防橡膠腐敗。新法使橡膠凝結，就加稀醋酸於乳液內，少時，橡膠即凝結而出。

這樣凝結的橡膠，蛋白質和樹脂等仍舊在內，如不除去，以後還是要腐敗的，故橡膠凝結後須把它洗滌、乾燥，再用燻烟燻之。洗滌方法，是把它切碎，放進洗滌機裏，以鹼溶液沖洗。洗完後，用轆轤把它

壓成片狀（俗稱橡皮），乃掛在空氣流通的地方，使它充分乾燥，或放在真空裏使它乾燥。如要長久保存它，可再以燻烟燻之，以阻止其腐敗。

第二節 橡膠的性質

純粹橡膠是一種甲基丁二烯 (isoprene)



的聚合體，本為透明無色，尋常多為黃色，經過烟燻的常為褐色。橡膠有彈性，於溫熱時能變軟而黏，冷到攝氏 0° 以下往往失去彈性而轉堅硬。在空氣內能漸漸變脆弱而成為樹脂。如在日光中和遇潮濕空氣，更易受損傷。所以保存橡膠，應貯藏在冷暗乾燥的地方。橡膠能溶解於石腦油、二硫化碳、三氯甲烷或苯中，而成為膠體溶液。

第三節 橡膠的填充料和著色料

橡膠中常要混加各種填充料，使它堅實，並增加抵抗磨擦的力量。如烟墨、氧化鋅、白陶土、碳酸

鈣、氧化鐵、硫化銻等，都可作橡膠的填充料。汽車的橡皮輪內多用烟墨。

有色的填充料可兼作著色料，例如加烟墨成黑色，加氧化鋅、白陶土、碳酸鈣等成白色，加氧化鐵、硫化銻成赤色。又使橡膠成白色亦可加鉛白，黃色加鉻黃，綠色加鉻綠，藍色加普魯士藍或羣青。

第四節 橡膠的硫化法

硫化法就是於橡膠內加硫黃或氯化硫，使它增加彈性，並且受熱不易變軟，受冷不易變硬，在空氣中亦不會轉為脆弱，於是橡膠性質大加改良，可做成耐用的橡皮器具。

使橡膠硫化，無論在製成器物之前或在製成器物之後舉行都可，亦有與製造工作同時舉行的。硫化法甚多，大略如下：

(一)蒸氣法——用硫黃 3—15% 與填充料、著色料等一同加入橡膠內，以用水蒸氣加熱的混和機混和均勻。混和後，把它壓平，成為板狀，乃置入密閉的罐內，以大壓力通入高溫度的水蒸氣，使它發生硫化

作用，或先製成器物再置入密閉罐內以行硫化亦可。

(二)壓力法——把混有硫黃的橡膠放在成形模型內，如爲板狀，則置在框內，送進一種硫化壓機的二鐵板間，鐵板中空，可通入水蒸氣加熱，把二鐵板壓緊，於是橡膠就漸漸硫化。

(三)熱空氣法——這個方法用於防水布的製造。先把混有硫黃的橡膠溶於適宜的溶劑裏，再把這溶液塗在布上，使它由轆轤間經過，并以熱空氣加熱，於是橡膠硫化，溶劑揮發而壓平於布上。

(四)冷浸法——即用氯化硫的方法。橡膠內可不必先加硫黃；氯化硫須先溶解於二硫化碳內。這個方法專用於薄層物品如橡皮手套、奶嘴、防水布等的製造。製造橡皮手套、奶嘴等時，先把橡膠溶解於溶劑中；再把模型浸入這溶液內，使橡膠均勻附著在模型上；取出，待溶劑揮發，乃浸於氯化硫的溶液中，橡膠就可硫化。

以冷浸法製防水布，大抵先把橡膠浸於石腦油，使它成爲膠狀，再壓成薄片狀，鋪在布上；把布放在以水蒸氣加熱的板上壓之，於是石腦油揮發，橡膠就

固著於布面。然後再使它由氯化硫溶液內經過，更經過加熱板，橡膠就硫化而防水布製成。

第五節 各種橡膠物品的製法

橡膠製品種類很多，製法亦多不相同，除上述防水布、橡皮手套、奶嘴等外，再略舉數例如下：

(一)橡皮管——把厚薄適宜的橡皮切成適宜的條形，捲於一鐵管外面，再用布裹緊，以蒸氣法使它硫化，即成。近時的機製橡皮管法，是把橡皮放在一製管機內，保持一定的溫度，使機械轉動，橡皮就由一中間有棒的圓口中推出而成管形，然後再使它硫化。

(二)實心品——例如鞋底、實心球等。它們的製法，是先把橡膠塑成物品的形狀，放進模型內壓緊，并封密，然後以蒸氣法硫化，即成。

(三)空心品——例如橡皮球。它的製法是先把橡皮切成大小適宜的片狀；取其數片，沿邊以橡膠溶液使它們黏合在一起。在未完全黏合之前，裝入少許碳酸銨，并於一片的內面黏一小塊不含硫黃的橡皮。既完全黏合之後，乃放入由兩個半圓形所合成的鐵模型

內；把模型加熱，則碳酸銨分解，發生氣體物質（二氧化碳和氨），使球膨脹成正圓形，同時橡膠發生硫化作用。再把球取出，用空心針刺進不含硫黃的橡皮塊中，即由空心針打入空氣，再把針拔出，令針孔封閉，橡皮球乃成。

熱水袋、氣墊、空氣枕等，製法與此相同而比較簡單，即把橡皮切成一定形狀，取其二片或數片以橡膠溶液黏合，再行硫化即成。

（四）橡皮鞋——用厚薄適宜的橡皮切成鞋面，與鞋底同貼在鞋模型上，四面以橡膠溶液粘合，然後以熱空氣法使它硫化。硫化時間為8—10小時，溫度須緩緩升高。

（五）橡皮圈——即繞紮紙捲或小包件等用的橡皮圈，須具有優良的彈性。製此種橡皮時，和填充料等混合及壓平的工作須極迅速；壓成薄板後，即捲緊，使它冷卻；冷後再展開，再緩緩加熱，壓平，用橡膠溶液黏合，使它成為筒狀，乃進行硫化工作，以切斷機橫切成圈。

（六）包裹橡皮的電線——銅和硫易化合成為黑色