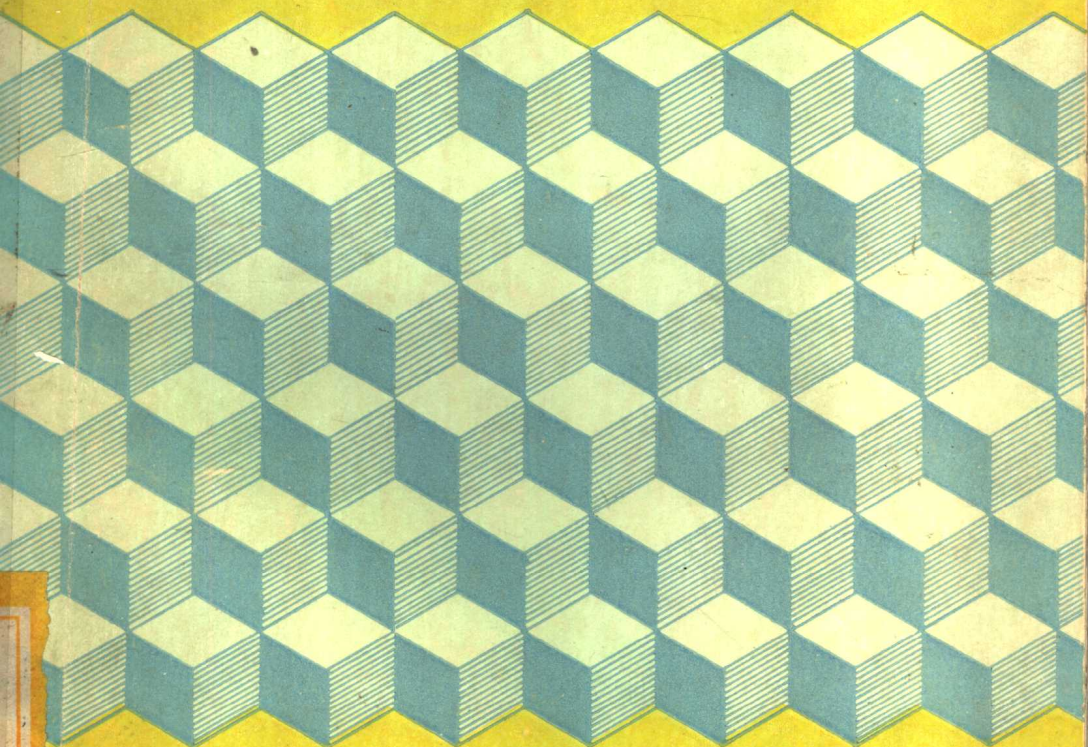


ADHESION AND BONDING

黏著劑的功用

又名：黏合劑與工業的用途



曾少卿編譯

ADHESION AND BONDING

黏著劑的功用

又名：黏合劑與工業的用途

曾 少

編譯
江苏工业学院图书馆
藏 书 章

五洲出版社 印行

特價 四十五元



版權所有 請勿翻印

黏著劑的功用

編譯者：曾少卿
發行人：丁廼庶
發行所：五洲出版社
總經理：五洲出版社
 台北市重慶南路一段88號
 電話：3319630 • 3512521
海總經銷：世界圖書公司
 香港干諾道西121號2樓

中華民國六十六年四月出版
登記證 局版台業字第 0939 號

莊敬自強 處變不驚

新書介紹

俗語典

俗語除日常實用外，對於探討民間文化，歷朝政治、經濟、民生、以及地方習俗和方言，均有真實之價值。至於文句措辭，雖不及詩經之高雅，但能代表地區性之特殊風格，尤其難能可貴。

由於俗語出自彥士之口，流傳廣泛，而且是大眾生活之實際經驗，故無須經聖賢之刀筆，科學之洗禮，使成為格言或定律，便可成為大眾默認之公理。在日常生活中，不論遇到任何難題，只要用上一句簡單俗語，便能一針見血，迎刃而解。其效果遠勝格言名句，而詩經所不及也。

編者認為，俗語除上列效用外，更有保存及發掘民間文化之功，且有助消除地方性之隔閡，促進民間瞭解與團結。故不惜時間精力，編纂是書，希望傳諸後世，為中西文化之發揚，畧盡棉力！

本書按筆劃編排，共五十餘萬言，內容廣泛，包羅萬有：凡西歐各國，及我國各地常用俗語，無不一一臚列。並擷英撮華，精心釋闡和編彙，務期適合個人、社團、學校及家庭採用，俾人人座置一冊，即如面對聖賢，游於翰林之第，周遊四海之濱，是所厚望！

王宇綬編

特價：精裝新台幣 130 元
平裝新台幣 100 元

五洲出版社總經銷

黏著劑的功用

目 次

一、從巴比倫人黏合石塊談起（代序）·····	1
二、什麼是「膠」？·····	4
三、動物膠的提取和測定·····	7
四、合成膠黏劑大顯威力·····	17
五、膠黏劑家族的幾員猛將·····	22
六、膠黏劑的種類和形態·····	30
七、常見膠黏劑及其多種用途·····	42
八、介電加熱的黏合·····	65
九、超聲波黏合新技術·····	73
十、具有反黏合能力的脫模劑·····	78
十一、脫模劑在模製工業中的用途·····	86

一、從巴比倫人黏合石塊談起（代序）

大約三千多年前，生活在幼發拉底河兩岸的巴比倫人，就從地下發現了瀝青。巴比倫人偶然發現瀝青具有黏性，於是使用它來黏合石塊，建築城堡和河堤。這個偉大的發現，恐怕是人類使用膠黏劑的開端吧。

提到膠黏劑，人們便會想到漿糊和膠水。的確，這一類膠黏劑，很早以來就被家庭婦女、小學生、紙料紮作師傅、皮鞋匠用來黏合物件。也許它太過平凡的緣故，雖然具有很大的實用價值，人們却總是把它看作「賤物」。對於它在人類生活中的貢獻，不屑一談。其實，漿糊和膠水，看來似乎很「賤」，可是在我們的生活中，一旦缺乏了它，那些花花綠綠的紙窗花，增加節日氣氛的七彩繽紛的色紙和大門兩邊的紅聯，也就無法黏貼起來了。漿糊和膠水，除了在人們喜慶的日子裏，可用來黏貼各種各樣的裝飾品之外，更重要的是在工業上還有許多實際用途。人們看來平凡的膠黏劑，就是這樣直接或間接地影響着我們的生活！然而，這個與人們的生活息息相關的膠黏劑，在人們的心目中却成了無足輕重的東西，這似乎是太不公平了。這本小書的出版，就是要還它一個公平。希望把膠黏

劑對人類作出的貢獻，做個小小的記錄，使人們對這平凡的膠黏劑有一個新的認識，並重視它的價值。

膠黏劑對人類的衣、食、住、行都有直接的或間接的影響。就拿我們住的樓房來說吧，也是利用膠黏劑，一層一層像火柴盒似的黏合起來的。這並非是聳人聽聞，事實的確如此。水泥和三千多年前巴比倫人發現的瀝青，就是建築業所不可缺少的非常強力的膠黏劑。水泥能與砂石混合，乾固後就成為很結實的三合土。建築樓房和橋梁，修造堤壩和馬路，都少不了混凝土的結構黏合作用。瀝青至今仍然是鋪築馬路的好材料。瀝青不怕水，但却怕熱，若給火熱的太陽長時間直接照曬的話，它就會變軟，漸漸融化。過去用瀝青（柏油）鋪築的馬路，在大熱天裏被太陽晒熔了，就常有黏住鞋底的毛病。後來，人們擷取了它的特性，鋪了一層瀝青之後，再鋪上一層細沙，這樣才不會黏住行人的鞋底。

有人打趣說，這個花花綠綠的世界，是個「靠黏的世界」。說真的，這個世界所有的東西，都要靠膠黏劑把它黏起來的。就拿在天空中飛行的噴射式飛機來說吧，它的機翼、油箱、鋁板，無一不是利用膠黏劑把它黏起來的。所以「靠黏的世界」這句話，也有它的真實性和嚴肅性，絕不單是一句開玩笑的話而已。

膠黏劑從古老的漿糊、樹膠、牛皮膠、蟲膠這一類物質，不斷發展，到了本世紀五十年代的中期，由於科學的進步，有了合成樹脂（塑料）之後，膠黏劑的面目便為之

一新了。爲了適應許多新工業的需要，接着便興起了專門研究和製造合成膠黏劑的工業。譬如，火箭、飛機、輪船、汽車等工業方面使用的特殊膠黏劑，就有不少這方面的專門人材在不斷研究創新。有些塑料工業，甚至利用電能和超聲波這種最新的黏合技術。由此可見，膠黏劑和越來越新奇、越來越奧妙的黏合工藝，在各種輕、重工業中所佔的地位是何等的重要！

過去許多金屬、玻璃、木料、塑膠製品，併合時都要用鉚釘、螺栓來加固。自從合成膠黏劑出現之後，就代替了鉚釘和螺栓的工作。用膠黏劑黏合的物件，外表美觀，真可以說是天衣無縫。

現在有不少合成膠黏劑，雖不能說已是十全十美，但至少也是日臻完善了。事物的發展總是沒有止境的，相信隨着更新的塑料的出現，它還會繼續向前發展，不斷改進的。目前，在光學設備、外科手術等很多場合，膠黏劑都在擔負着重要的任務，大顯身手，大派用場！

膠黏劑有一個很廣闊的前景，在未來的展望中，相信科學家將會給我們帶來更多更新的、神奇而不可思議的全能膠黏劑。

二、什麼是「膠」？

小學生在學校裏做紙皮手工，或者用輕木來做個玩具船，都要使用膠水來做膠黏劑。也許你會說，不用膠水，用漿糊不是一樣嗎？紙料店的紮作師傅，從來就不用膠水，而只要用漿糊，便把紙張黏得平平的，製作出各種各樣的燈籠、紙花和紙具。這話說得一點也不錯，澱粉製成的漿糊，如果煮製得法，確是一種很好的膠黏劑。用它來黏合比較薄的紙張，它的能力是綽綽有餘的。我們知道，漿糊也含有膠體的物質。否則，對於紙張便沒有吸附力。也就是說缺乏膠質的澱粉糊，是不能夠將物體黏牢的。大家都知道用白米煮成的飯，含有豐富的澱粉質，所以用一顆飯粒，也能夠把一個沒有膠口的信封黏合。但是，漿糊的黏力強度是比不上膠水的。現在，有許多新產品的漿糊，它的質素有了很大的改良，就是在漿糊中混入一種動物膠或魚膠。製漿糊的原料，也改用黏性比麵粉強的糊精，這樣便可以製得比較令人滿意的「膠漿糊」。

人們常說的膠，是指存在於動物體上，一種叫做「骨膠原」（Collagen）的物質。骨膠原又是什麼東西呢？骨膠原是化學上的名詞，又稱為生膠朊，或簡稱做膠朊。朊就

是蛋白質，在動物的真皮層、肌肉和骨的結締組織中，這種蛋白質含量最爲豐富。從動物體上提取出來的骨膠原，再經過處理，就成爲我們叫做「膠」的東西了。可是簡單的叫做「膠」，容易使人發生誤會，正確的叫法，應稱之爲「動物膠」。

人類第一次懂得利用動物膠來黏合物體，可以說是一個了不起的發現。據說，三千七百多年前，巴比倫人就懂得利用地下的瀝青來黏合石塊，建築幼發拉底河的堤壩和堅固的堡壘。這個偉大的發現，至今仍令人感到驚異與讚歎！至於人類發現可以黏合物體的動物膠，到底始於何時呢？直到現在還沒有找到確實的史料記錄。不過，我們可以在理論上作一個假設，大概人類最初利用有黏性的動物膠，是無意中從他們熬煮動物的皮、骨和魚類的濃湯裏發現的。這種假想極有可能。從日常生活中我們知道，把一隻豬蹄熬煮至爛熟的時候，就會發現，這隻爛熟的豬蹄的皮和肌肉裏會滲出一些膠質的東西。如果食器裏剩下一些用動物的皮和骨以及魚類熬成的濃湯，待過一夜之後，便會凝固成一種有黏性的半透明的物質，吸附着食器的底部。也許，人類最初便試用這種物質去黏一些薄而輕的物件，結果試驗成功。人類從此便知道動物的皮和骨，經過熬煮之後，可以製成「膠」的東西。當然，最初熬煮出來的膠，都不是精煉的，而是一種粗製品而已。

動物膠只是一個通稱，它包括鰐膠、兔皮膠、牛皮膠和工業明膠等。這些都是由動物的皮提取的皮膠。動物的

骨膠，又叫「原骨膠」或「乾骨膠」。目前，市面上還有一種動物膠取名為「工業蛋白膠」。從動物體上提取的膠，名稱實在太多，同一種東西，往往便有幾種稱呼。

至於魚膠，在習慣上稱之為「凍膠」。因為在魚膠中存在一種液體，結成一層色素很淡的透明薄膜之後，有像雲石似的有冷凍感覺，所以人們便叫它為「凍膠」。

這些動物膠，按其性質還可分為富有韌性的「撓性膠」，不怕水的「防水膠」，可以製成清漆模樣，塗在物體表面，作為保護層的「漆膠」或「塗料膠」等等。

三、動物膠的提取和測定

當強力的合成膠黏劑還未出現之前，動物膠在人類的生活中確也曾建立過不少「汗馬功勞」。就是在目前，動物膠在膠黏劑中也還佔有相當重要的地位。

下面，就讓我們來看看，動物膠究竟是怎樣提取出來的？它的種類和特性又是怎樣的？

動物的皮是提取動物皮膠的主要原料。收集來的原料，要進行分類。若是生料，便首先要把它浸在大量的冷水中，清除掉那些穢物、污血和其他雜質，然後用流動的水不斷沖洗，至於沖洗時間的長短，則沒有什麼規定的，主要是決定於生料的數量。總之要沖洗乾淨，見到水清為度。假如用的是乾料或醃料，便要預先浸透，然後再用水沖洗，要將料上的鹽分徹底洗淨使之變軟為止，一般來說，處理的時間較長。

將生料洗乾淨之後，下一步的工序，就是用酸或鹼處理一遍，然後才下鍋熬煮。

其實，使用「處理」這個詞是不大明確的，應該叫做「熟化」才比較恰當。在熟化過程中加入的石灰水、烯氫氯酸或硫酸，便叫做「熟化劑」。

用廉價的石灰水來處理生料，本來是最經濟的方法。但缺點是很費時間，至少需要 3 ~ 10 個星期才得完成。如果改用烯酸（通常是烯氫氯酸或硫酸）來處理，所費的時間大約要 6 ~ 16 個小時，就可完成。

生料在進行處理前，要先在上面用刀斜切一道深切口，再把它們堆疊起來，放進大缸裏，注入石灰水或烯酸。要得知生料是否完全熟化，則可用眼睛仔細地觀察一下，如果發現整批生料都已泡脹成半透明的水化物，這就表明生料已經完全熟化了。

用石灰水處理過的生料，要立即用水洗去殘留在生料上的石灰，直至洗水澄清為止。然後用烯硫酸去洗，以溶解生料中的石灰鹽。酸洗之後，仍然要繼續用水將整批生料沖洗乾淨。水洗的時間，要看料的平均厚度而定，大約需要 8 ~ 12 小時。

用烯氫氯酸或硫酸處理過的生料，也要用水沖洗乾淨。把生料處理好之後，便可以下鍋熬煮了。

熬膠的工作是怎樣進行的呢？先用闊口煮膠鍋預先燒一鍋開水，隨後將處理好的生料投入，生料被泡在熱水裏，就會捲縮起來，這種熱水下鍋的方法，可以防止生料把煮膠鍋滿滿的填塞和造成凹槽的現象。

熬煮生料時，開始溫度不要高，大概在 140°F （約 60°C ）左右。熬煮的時間約為 3 ~ 4 小時。煮膠鍋的底部，另外裝有一個假底（False Bottom），這個假底包着一層粗糙的碎木，在熬煮時，生料表面的脂肪，就從假底碎木的

疏孔流過，假底的碎木層便成了撇取器，將少部分脂肪撇取出去。第二次提取膠時，溫度可升高至 150°F （約 65.5°C ）。鍋裏的熱水，以蓋過生料表面為度。這樣一次又一次的提取，溫度便一次又一次的升高。生料經過不斷地提取，體積收縮得很快，鍋裏的水也隨着每一次的提取而減少，到了最後一、二次提取膠時，溫度已升至接近沸點（ 212°F ，即 100°C ），這時水的體積也大大地降低。由於水分少了，溫度又高，因此，只要輕輕加以攪拌，就能將鍋裏的液體高度地濃縮。

用乾料來提取膠，大約熬煮12~15次，可有令人滿意的收穫，原因是乾料不容易再水化。不過提取膠時要有耐心，不要操之過急，用石灰鹼醃過的料來熬膠，不會有什麼特別的困難。

膠液提出來之後，接着便要將膠液進行處理。為什麼要把膠液進行處理呢？用什麼方法去處理呢？原來提取出來的膠液，內裏還含有許多不乾淨的東西，如脂肪、各式各樣的不溶性混雜物，吊在膠液裏，不上不下的懸浮物等，這些雜質，如果不設法把它清除，膠液就不會澄清，品質便差了，當然還會影響它的黏度。處理這種滿身雜質的膠液，在提取時，首先撇取它的油脂，停放二小時，以沉清那些不溶物，同時要將附着的脂肪分離。除去膠液中的雜質，分離脂肪，一般是採用離心法，讓膠液「躺」在離心器裏，快速旋轉，把膠液裏的雜質和脂肪拋射出來。但千萬要記住，膠液不能用攪乳器、噴射攪拌器這一類設

備，因為劇烈的攪動，膠液中附着的脂肪，就會起着乳化作用，膠液也變成了「奶油」狀的東西了。

膠液中所含固體膠，由於膠的稠度而含量各有不同。含固體膠 1 ~ 6 % 的膠液，叫做「輕膠液」，這種膠液稠度稀薄。相反的一種叫做「重膠液」，這種膠液稠度厚，是用蒸發濃縮的方法製成。稀薄的膠液，如果再用離心器或過濾器，除去其中少量的脂肪和懸浮物，經過這幾個步驟處理後，可以製成一種透明的明膠。小牛皮和豬皮，最適宜用來製造明膠。明膠一般是無色（或淡黃色）、無味，透明或半透明的動物皮膠。成品可以製成薄片狀，也可以製成粉粒狀。酒精（Alcohol）和醚（Ether）這類溶劑，不能溶解明膠，但把它放在冷水裏，它就會吸水膨脹發大。放在熱水中，那就更容易溶解了。冷卻之後，它就會凍成凝膠狀物，甘油和醋酸也是明膠的溶劑。

工業明膠大抵分為三種。其中一種是照相明膠，是用來製造感光材料的，要求品質最高。食品工業或成藥工業用的明膠，必須提純，絕對不許含有對人體有害的雜質。不管怎樣，工業明膠，必須具有透明的澄清度和最淡的色素。明膠越透明，色素越淡，品質就越好。如果膠質混濁不清，好像罩了一層霧氣，這樣的明膠，根本就不「透明」，質量肯定不會太好的。

鞣革廠鉻革的生皮殘渣，製皮膠時不合用的廢料，可以用來製成一種「鉻膠」。鉻是一種化學元素，不溶於水，但在鹽酸或加熱的硫酸液中，便會溶解。這些原料都是經

過石灰處理的，必須用苛性鈉或氫氯酸，將附着於生皮的鉻鹽除去，然後便可以用常法來提取膠料了。生皮上的鉻凝固物，同樣也會變成一種不溶性的鉻鹼土，遇着這種情況，可在生皮上增加石灰，但最好還是用氧化鎂，加了這種東西，就可以把殘留在生皮上的鉻鹼土洗去，然後進行提取。

鉻膠特別適宜製造高濃度的透明膠。加入一些增塑劑，可以配製成富有撓性的膠黏劑。

談過用動物的皮熬成的各種膠之後，我們再來看一看，骨膠又是怎樣製取的？

骨膠，就是用動物的骨頭熬成的膠。乍聽起來，這似乎有點可笑。骨頭怎麼可以熬膠呢？其實，骨頭的確可以「熬」出膠來的。原來動物的骨頭裏存在一種生膠朊（蛋白質），把動物的骨頭，用熱水熬煮相當時候，膠就會被熬出來的。

製造生骨膠（Green Bone Glue），材料是用動物新鮮的原骨。骨頭可以分成多種不同的骨質，把它們分別處理。然後依據不同質素的骨頭，熬煮成各種不同品質的骨膠。動物的骨頭大致分成軟質骨和硬質骨兩種，硬質骨能提取最好的膠料。骨頭輸送到製膠廠後，首先用流水沖洗污血、穢物、脂肪和其他雜質。弄乾淨後立即打碎，這兩個工序幾乎是同時進行的。然後將碎骨送入一個能容 12,000~30,000 磅沸水的壓力罐中，壓力罐是不透氣的。骨頭裏的生膠朊，在直接蒸汽的壓力下，膠便被提取出來。至於壓

力的大小和處理時間的長短，則要看製造哪一類性質的膠而決定。

在第一次提取膠時，壓力罐內的骨頭，只需用沸水浸過面爲度，熬煮出來的骨膠，讓它在沸水中泡浸約一小時，然後把它提取出來。這樣一次又一次熬煮、提取，到了最後，壓力罐裏就剩下體積很小的骨頭。

任何骨質都可以用熬煮的方法把它轉化成膠的。如果用脫水法將骨頭乾燥，再用溶劑除去脂肪，由溶劑萃取的膠，品質最高，所以又叫它做「萃取骨膠」。用酸水脫脂取得的酸化骨膠，或用溶劑脫脂萃取的骨膠，都是最上品的骨膠。拿這種骨膠和皮膠混合，可作多種工業用途，且能節省費用，甚有經濟價值。

在骨膠中，另外還有一種叫生膠質（Ossein Glue）的骨膠，這是殘留在骨頭裏的膠朮（主要含有磷酸三鈣）。先用鹽酸處理骨頭，將其中不溶解的磷酸三鈣轉化成能溶解的磷酸鈣，隨後把這種骨膠朮洗出，用製皮膠的方法提煉成膠。

用普通動物膠，可以加工製成一種具有特別性質的所謂「特種動物膠」。譬如可以任意把它屈曲造型的撓性膠，便是其中一種。另外一種也是特意製成不透明的，可以着色的襯膠，還有一種液態膠，在低溫中具有不凝固的特性。

撓性膠，顧名思義，它是具有可以任意彎屈撓曲的性格，是一種濃縮的凍膠，主要用作熱熔膠黏劑。這種膠的