

膠黏劑的製造

曾金棠編著

MAKING OF ADHESION AND BONDING

華聯出版社印行

膠黏劑的製造

曾金棠編著

MAKING OF ADHESION AND BONDING

華聯出版社印行

實售六十元



版權所有・請勿翻印

膠黏劑的製造

編著者：曾 金 雲

發行人：林 秀 英

出版者：華 聯 出 版 社

臺 北 郵 政 信 箱 7-10 號

郵政劃撥儲金戶 3765 號

總經銷：五 洲 出 版 社

臺 北 市 重 慶 南 路 一 段 86 號

電話：3319630・3813990

臺 北 總 經 銷：恒 生 圖 書 公 司

臺 北 市 重 慶 南 路 一 段 55 號

登記證局版臺業字 0971 號

中華民國七十一年十一月出版

寫在前面

黏合劑又稱為黏結劑、膠黏劑或接合劑，通稱為萬能膠或強力膠，它是一種能把兩個分離的物件，使之牢固地接合起來，連接成一體的膠黏性的物質。在很早時候，人們就懂得利用植物膠（樹膠）或動物膠（牛皮膠、魚膠）製成稀薄的膠液來黏結物體。也有利用澱粉與動物膠混合或單獨利用澱粉製成漿糊，用於紙張的黏合。人們還懂得用另一種無機的黏合劑來黏結石子、磚頭和煤渣塊；用水玻璃來黏結波紋紙等。自四十年代以來，隨着合成高分子工業的發展，一系列新型的人工合成黏合劑，也獲得了很大的發展。用途也越來越廣泛。

第二次世界大戰前，有機系的黏合劑，主要的材料是利用動物的骨膠和植物的澱粉、糊精來製成。自1950年以來，開始研究高分子樹脂與橡膠的合成黏合劑，如氟樹脂這一類高級接合劑，可用於飛機工業、建築業的大型結構方面。近年來，合成的尿素系和醋酸系黏合劑，已獲得飛速的發展。日本有機合成黏合劑的年產量就達到65萬噸之巨。

合成黏合劑大致可分為4種：（1）熱固性樹脂型；（2）熱塑性樹脂型；（3）合成橡膠型；（4）

混合型。

熱固性樹脂型的主要品種有酚醛樹脂、脲醛樹脂、環氧樹脂、不飽和聚脂、聚氨脂、有機硅樹脂、耐250°C 高溫的聚酰胺和聚苯并咪唑等。

熱塑性黏合劑常用的有聚醋酸乙烯脂、聚乙烯醇縮醛、過氯乙烯樹脂、氯乙烯-醋酸乙烯共聚樹脂、乙烯-醋酸乙烯共聚樹脂及聚酰胺等。

合成橡膠型黏合劑的品種有丁苯、丁腈、氯丁、聚硫、聚丁二烯、聚丙烯酸酯和聚異丁基等橡膠。

混合型黏合劑，如酚醛樹脂與聚乙烯醇縮醛、聚酰胺、丁腈或氯丁橡膠配合；環氧樹脂與酚醛、聚酰胺、聚氨脂和合成橡膠等配合。

目 次

出版要旨

寫在前面	1
1. 膠黏劑在工業上的應用	1
紙品黏合劑	6
木材黏合劑	8
金屬黏合劑	12
鞋業黏合劑	15
磚瓦黏合劑	16
陶瓷黏合劑	16
裝配黏合劑	17
2. 膠黏劑常用材料	28
一般膠黏劑用料	28
動物膠	28
魚膠	28
酪朊	29
澱粉和糊精	30
硝酸纖維素	32
合成膠黏劑的用料	32
天然橡膠	34
再生膠	34
苯乙烯-丁二烯橡膠	35

腈橡膠	37
氯丁橡膠	38
丁基橡膠	39
酚醛樹脂	40
間苯二酚樹脂	41
氨基樹脂	42
環氧樹脂	43
聚醋酸乙烯酯	44
無機黏合劑	45
3. 溶劑黏合劑及其溶劑	46
醋酸纖維素	46
醋酸丁酸及丙酸纖維素	47
硝酸纖維素	47
乙基纖維素	47
尼龍	48
聚苯乙烯	48
聚氯乙烯及聚氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物	49
4. 黏合技術及設備	51
黏合技術	51
應用設備	52
物體表面黏合前的處理	55
5. 常用膠黏劑的製造	62
樹膠糊製法	62
強力接合膏製法	63
棒狀膠糊製法	63
酞酐接合膏	64
各種紙簿用膠	65
膠水的製造	66
八種優質漿糊的配製	68

裱紙膠糊配製法	71
魚缸接合膏配製法	72
葯片黏合劑的配製	73
齒科接合劑配製	73
鐵用接合膏配製法	74
通用接合劑配製法	74
金屬表面貼布用膠配製法	75
強力桃膠黏劑的配製	75
汽車輪胎接合膏配製法	76
6. 合成黏合劑的配製	77
砂布黏合劑	77
玻璃與聚氯乙烯黏合劑	77
汽車地氈黏合劑	78
修補內胎黏合劑	78
耐凍壓黏合劑	79
皮革黏合劑	79
接觸黏合劑	80
玻璃與金屬黏合劑	80
高黏度膠合劑	81
地板膠	81
包裝膠捲紙	82
鋁質金屬與玻璃黏合劑	82
鐵窗框接合油灰	83
瑪蹄脂膠黏劑	84
藥片黏合劑	84
齒科接合劑	85
塑料溶膠	85
紙品黏合劑	86
有機溶膠	86

瀝青瓦接合劑·····	87
乙烯樹脂黏合劑·····	88
人造纖維與橡膠黏合劑·····	88
7. 接合膏製法 ·····	90
鑽石玻璃接合膏·····	90
透明水玻璃接合膏·····	90
瓷器用耐酸接合膏·····	91

1. 膠黏劑在工業上的應用

黏合劑這東西，對於人類社會文明的貢獻實在很大。在我們所處的這個五光十色的世界中，小至一張貼在玻璃瓶上的標紙，大至一幢樓房、輪船、飛機、汽車的外殼和內部許多方面的結構裝置，黏合劑都發揮了它驚人的力量，從前必須使用鉚釘、螺栓來固牢的機械支架和金屬板壁等等，現在都可以用強力的黏合劑把它膠合，比之螺栓、鉚釘具有更大的牢固性和可靠性。現代摩登仕女們所穿的高底鞋子，都是用黏合劑把一片一片水松或樹脂薄片黏結起來的。由此我們知道不論重工業、輕工業或是家庭式的手工業，如果缺乏了一種使用方便的黏合劑，就會發生許多麻煩；甚至有些物件不能用鉚釘或螺栓來接合的，那就更非要依靠黏合劑不為功。在工業界每年需要的黏合劑，數量是非常巨大的。

黏合的意義，是將兩件或多件不同類屬或同類屬的物體，利用一種有膠着性的物質把它們快速地牢固地接合起來，目的在於不必使用機械支架或焊接也能穩固。

使用黏合劑把物件連接的方法是最佳的方法，特別是使用具有高黏結強度的人工合成黏合劑，它不僅

能黏合非金屬物件，也能黏合各種金屬。合成黏合劑對於工業方面，確有很大的經濟價值，從六十年代開始，就已廣泛使用於工業界。這種黏合劑的基本組分有好幾百種產品，1971年，光是日本的有機合成黏合劑的年產量就達到65萬噸之巨。美國工業界每年所消耗黏合劑的增長率達7%，表1所列的數字，可看出一些概況。表中顯示黏合劑最大的消耗量是澱粉漿和糊精，在黏合劑中這是最廉價的一種物質，而最昂貴的要算橡膠製成的黏合劑了。

黏合劑可以應用到磨輪、砂紙、金剛砂布、鋁片、疊層塑膠薄片和薄板傢具等物件的黏合。此外如飛機工業、汽車工業、皮革工業、建築應用材料、各種需要銲接的金屬或各種需要鉚釘、螺栓及鐵釘栓緊的機械支架、皮鞋業、織物及非織物、輪胎、壓合膠黏帶、玻璃、陶瓷等物件，現在都可以直接使用合成黏合劑來黏合。物體用黏合劑接合，因接合處的膠層作用，可使電器絕緣、封閉、防潮，用來接合金屬還可以防止腐蝕；優點是很多的。

人工合成的黏合劑，不僅具有高的黏結強度，且具有耐水、耐熱、耐化學藥物和防霉等特性。

黏合劑可分為無機的和有機的；合成的和天然的。合成黏合劑，又可以從性質、使用和形態的不同來分類。

從性質上分，合成黏劑有熱固性樹脂型、熱塑性樹脂型、合成橡膠型和混合型等四種。最新的熱熔黏合劑是以熱塑性樹脂為基礎的。從使用目的上分，有結構形黏合劑和非結構形黏合劑兩種。黏合劑的形態是多種多樣的，一般以黏稠的液體佔多數。所以從形

表1 1960年美國各種黏合劑的消耗量總計表

黏合劑	消耗量	每磅	金額
	(單位)百萬磅	價格	(單位)百萬元
澱粉及糊精	575	0.07	40.3
大豆	84	0.10	8.4
動物膠	98	0.20	19.6
血粉	55	0.12	6.6
酪朊	10	0.20	2.0
氨基樹脂	156	0.15	23.4
酚醛樹脂	254	0.28	71.1
環氧樹脂	5	0.65	3.3
橡膠	210	0.90	189.0
聚合體多硫化物	10	1.00	10.0
聚醋酸乙烯酯	80	0.35	28.0
天然樹脂及其衍生物	10	0.25	2.5
石油樹脂	35	0.15	5.3
纖維素質塑料	4	0.45	1.8
柏油	400	0.025	10.0
硅酸鈉	115	0.033	3.8
其他	40	0.45	18.0
總計	2150		450

態上分，大體上又可分為無溶劑、溶液、乳液、糊狀、粉末和膠膜等。

有機合成黏合劑所用的材料，都是高分子聚合物。十八世紀時期，人們只懂得用澱粉和動物膠來造

黏合劑，後來發現了天然橡膠和焦木素(Pyroxylin)，黏合劑的用料就跨進了一步。到了二十世紀的早期，黏合劑已大大地發展至合成橡膠和乙烯型的聚合物，環氧樹脂(Epoxy Resins)用來作黏合劑還是二十五年前的事。在此時期酚醛樹脂(Phenol Formaldehyde Resins)和脲醛樹脂(Urea Formaldehyde Resins)都獲得迅速的發展。

工業界應用黏合劑，大致有如下幾種情況：

1. 有些物體不可能或簡直不能用其他方法使之接合，譬如鐵罐上和玻璃瓶上的標紙，就非得用黏合劑把它黏合不可。因為玻璃瓶上的標紙是不能用釘子釘上去的。

2. 接合兩種或多種不相同的物件，如金屬與木材、皮革與金屬、木材與皮革、玻璃與金屬等之接合，如果使用黏合劑比使用其他方法接合的效果良好，又能節省材料，符合經濟的話，那就非用黏合劑不可了。例如一種裝配膠黏劑，就能把許多小片的木材黏合起來，既經濟又方便好用。

3. 有些表面平滑的掣動器，例如剎車鼓和離合器的面，以及飛機的各種平滑面的裝配材料，現在都使用特製的黏合劑代替了鉚釘的接合工作。

4. 裝載氣體或液體的圓桶、方罐，過去都在桶蓋上加鐵栓和鎖扣封閉，但要徹底防止氣體或液體的向外洩漏，使用膠黏劑來代替鐵栓作為封閉材料，則更加緊密，並且操作方便。

5. 接合兩種相同或不相同的金屬，如果用老式的螺栓方法，這會使到兩塊金屬面，由於直接的接觸

而發生互相侵蝕。倘用黏合劑黏合，就沒有這種弊病。

6. 使用擠壓型的黏合劑，膠液從擠壓器擠出，對於製造不漏水的木船和夾層條板邊框，有特佳的密封作用。

應用於各種工業裝配結構方面的黏合劑，它的配製方法，日新月異，所用的材料且漸趨向於有機混合物。其中有些需要熱壓的黏合劑，耐熱性能非常好，在400°F熱壓下，歷數小時也不變形，這一類黏合劑是很穩定的。

由於近年代發展了新的合成樹脂，黏合劑也隨着這一類合成樹脂，在原來的基礎上發展了許多最新的、強力的、耐久的、應用於多方面的黏合劑。利用合成樹脂製成的黏合劑，它的優越性能，對於過去一般被認為不可能使用黏合劑黏合的物體，它都能夠勝任裕如：不論什麼物體，給它黏着了就會緊緊的黏牢，永不脫落，這類黏合劑，它發揮的功能的確是十分神奇的。

今天黏合劑在工業用途中，已能大派用場，我們有理由相信，未來的黏合劑，品種會層出不窮，性能會日新月異，使用的範圍一定會越來越廣闊。

有關黏合劑的應用方面，我們在這裏選擇幾種較為顯著的例子來談談。

紙品黏合劑

黏合劑應用於紙品方面，大都與包裝有關，如膠口信封、紙袋、紙板盒、膠紙標籤、郵票等等，黏合劑的用量都很巨大。早期應用於紙品包裝的黏合劑，所用的材料不外是糊精、桃膠、黃蓍膠和某些動物蛋白質，這一類物料，製成的黏合劑，在水中分散，物體在黏合乾燥之後就很牢固。在配方中加入大量的硅

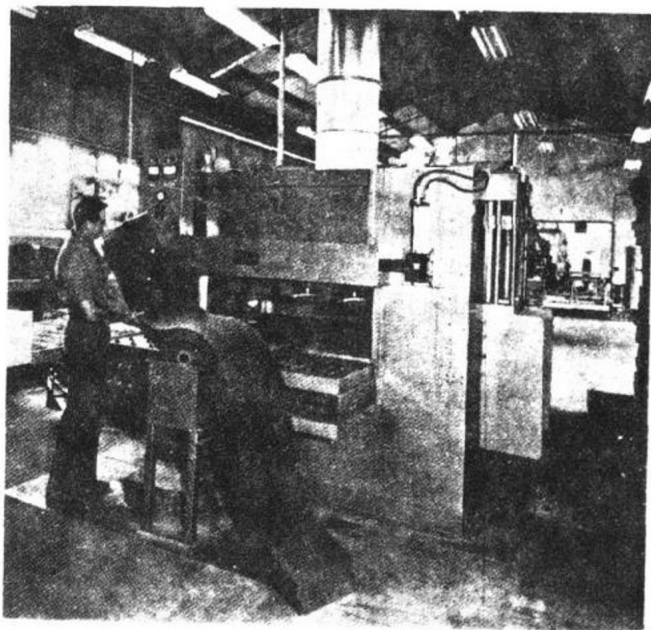


圖1 這是40-KW發電機自動擠壓·蜂窩筒形模紙品膠合機。

(矽)酸鈉，和適量的糊精，可以製成一種專門用於黏合波紋紙板及層壓紙板的黏合劑。這些包裝用的黏合劑都具有相當的強力，但遠洋運輸的包裝，所使用的黏合劑，必須能達到防潮、防水的要求，方合標準。可惜以糊精、桃膠這類物質製成的黏合劑，却缺少了耐水性，因此很容易使包裝紙箱的壓層或接口在中途因受水濕而脫落。

現在有了像聚乙烯醇 (Polyvinyl Alcohol) 和聚醋酸乙烯酯 (Polyvinyl Acetate) 這一類合成樹脂，上述黏合劑缺少耐水性的情況，就得到大大的改善。在澱粉中添加聚醋酸乙酯和間苯二酚 (Resorcinol) 或尿素樹脂 (Urea Resins)，由此類物質製成的黏合劑，用於波紋紙板的黏合，就有很強的防水性能。

應用於紙品黏合的一種熱熔黏合劑，基本上是採用聚乙烯酯類和聚乙烯醇縮醛類、微晶蠟 (Microcrystalline Wax) 等製成。一般用於製造包裝牛奶的卡片紙板盒，熱封標紙和書籍的裝釘。使用熱熔黏合劑裝釘書籍，不特黏結力強，且乾固快速；它不同動物膠，物件黏合後需要很長的時間消去水分，才能黏牢。

壓合膠布、膠紙、透明膠膜襯裏和各種橡膠、樹脂系的黏合劑，已廣泛地應用於密封卡片紙盒和封閉裝貨的紙板箱。另一種用玻璃纖維或尼龍綫製成的具有高強黏力的膠帶，則代替了鐵皮用來捆紮笨重的紙皮貨箱。

一種用硅酸鈉或澱粉配製成的快速凝固的黏合劑，仍然廣泛地用於紙品包裝方面，常見的封箱膠紙，也就是用這種黏合劑製成的。另一種用於紙製品最新型的黏合劑，是由各種樹脂和橡膠混合製成，可

以黏合金屬箔、多層紙袋、高强度塑料薄膜或濕强度紙張等等。

木材黏合劑

埃及法老王時代，埃及人就懂得使用膠黏性的物質，將鋸開的木材薄板黏合成一種裝配的材料。用黏合劑把木材黏合，這在增進利用木材資源方面的意義是非常重大的。1959年單是西北太平洋的軟木膠合板工業所消耗的黏合劑，就達到一億八千五百萬磅之巨。

老式的木材黏合劑所用的材料，都不外乎動物的皮膠和植物的澱粉、大豆，酪朊和血粉。這些材料，至今仍被大量採用來製造木材黏合劑。在某些特定的用途，這一類老式黏合劑，大部分已被最新的合成樹脂黏合劑所取代。其中以聚乙烯樹脂乳漿黏合劑，獲得重大的發展。酪朊黏合劑，主要用於裝修教堂、學校、穀倉內部的木材薄層結構的黏合。大豆和血粉的黏合劑，則多半用於軟木膠合板的黏合。用於硬木膠合板工業的澱粉黏合劑，現在已幾乎被脲醛樹脂黏合劑所取代。這類脲醛樹脂加入麵粉作補充劑，就能製成一種黏力很強而又經濟的黏合劑。

間苯二酚樹脂黏合劑，主要用於承擔繁重工作的木材層壓結構，如支架橋樑的層壓木材、十字支柱、木船、構架、建築物的木牆、天遮和地板等等。另一種密胺樹脂(Melamine Resins)主要用來增進脲醛樹脂