

## 黏著劑(Adhesives)

### 定義

能利用對各種材料表面的附著力量而使「相同」或「不相同」的材料結合在一起的物質，我們稱之為「黏著劑」。簡言之就是可使「兩界面」互相黏著之物質。

### 種類

#### 1. 酚醛樹脂類

酚醛樹脂又稱苯酚甲醛(PF)樹脂，具有良好的耐酸鹼性能、力學性能、耐熱性能、耐摩擦性良好、耐燃、耐溶劑和化學藥品，廣泛應用於防腐蝕工程、膠黏劑、阻燃材料等行業。

#### 2. 尿素甲醛樹脂類

尿素膠又稱尿素甲醛樹脂，是由尿素與甲醛在催化劑(鹼性或酸性催化劑)和一定反應條件下，縮聚成高分子尿醛樹脂，然後在硬化劑或助劑作用下，形成不溶、不熔的熱固性樹脂。黏著強度高、硬化快、操作性能良好，且成本低，膠為無色透明或呈乳白色液體，有較好的耐水性、耐熱性及耐腐性。

#### 3. 三聚氰胺甲醛樹脂類

三聚氰胺甲醛樹脂是由三聚氰胺與甲醛經過縮和反應後，所得到的聚合物，也是胺基樹脂的一種。三聚氰胺甲醛樹脂接著劑優點為耐沸水性佳、無抗黴性、填縫及抗裂性、可為電器用膠。缺點為高溫架橋、價昂。

#### 4. 聚醋酸乙烯樹脂類(乳膠)

聚醋酸乙烯酯黏著劑又稱白膠，是由醋酸乙烯酯單體經聚合反應而得到的一種熱塑性膠，主要用於木材加工中的榫接合、細木工板的拼接、單板的修補及拼接，此外還應用於紙張、布、皮革、陶瓷等多孔性材質的接著。本身是水性膠所以不含有機溶劑或甲醛等有害物質，對於一般的木材，紙類等多孔性材料有很好的接著性。

#### 5. 聚乙烯-醋酸乙烯樹脂類

聚乙烯為無極性且結晶性高的物質，接著不易，但與醋酸乙烯共聚合後，結晶性可降低，則此共聚合體可提高接著力效果。市售EVA乳膠有多種廠商改變以下三種因素：VAM對Ethylene的比例、流變性的變化、加入官能基做為架橋之用，以促進特定被著物的接著。

#### 6. 聚丙烯酸樹脂(壓克力樹脂)

壓克力系接著劑主要為丙烯酸(AA)，及甲基丙烯酸(MAA)，或

其衍生物之聚合物。選擇單體與聚合條件，可得到不同物性之接著劑。其種類有乳劑型、乳液型及 100%固形份的液態接著劑。一般而言壓克力系接著劑耐熱性，抗 UV 光等性質優異且不變黃，不受酸鹼、鹽水，油料影響，但易受醇類及碳氫化合物之侵蝕。

#### 7. 聚胺基甲酸乙脂 (PU 樹脂)

用途於膠薄膜貼合、油墨膠合劑、磁性記錄帶、製鞋靜電植毛、電機零件、人造泡棉、合板製造、合板木工橡膠製品。

#### 8. 環氧樹脂

環氧樹脂為兩液型 AB 膠，A 劑(主劑)為環氧樹脂，B 劑為硬化劑，兩劑需相混後才能硬化，不須加溫即可硬化，屬常溫硬化膠的一種。不論是金屬中的金、銀、銅、鐵、錫，還是非金屬中的玻璃、水泥制品、石材、木材、織品、瓷器等都可以進行黏著，環氧樹脂在黏著上具有良好的強度，同時還具有密封、透明等特殊功能性。環氧樹脂接著方式較一般來說，操作方便，功效較高，使用時 AB 兩劑以少量多次混合調膠為原則。

#### 9. 熱熔膠

熱熔膠產品系列材質涵蓋了乙烯-醋酸乙烯酯共聚合物系 EVA 熱熔膠、聚醯胺系 Polyamide 熱融膠、橡膠系 TPR 熱熔感壓膠、聚烯烴系 Polyolefin 熱溶膠、濕氣硬化聚氨酯 PUR 熱熔膠等各系列，用途廣泛，環保無公害。熱熔膠產品應用廣泛，應用範圍舉例如下：FDA 等級飲料及食品包裝業、書本裝訂業、木工傢俱業、玩具業、組立業、DIY、NSF 等級飲用水過濾器業、汽車業、需要無鹵素 UL94V0 難燃等級的電子電機業.... 等等。

### 應用面

黏著劑之應用方向甚廣，從電機、通訊器材、機械、造船、飛機、車輛、塑膠、木工建築、織物、包裝、運動器材等的基礎工業，以至於室內裝潢或零星施工等，是不可或缺之材料與技術，其佔有的地位極為重要，尤其對於工業之自動化方面的使用。黏著劑尤其是能快速黏著之瞬間接著劑，已將許多零件之結合步驟帶上了在輸送帶上一貫作業完成之水準。

### 國際法規規管現況

在生產餐盒的製成過程中，往往會加入黏著劑使之成型。其中丙烯醯胺是可能會被使用的黏著劑。歐盟(EU)對塑膠包材中丙烯醯胺溶出的最高限量為 10 mg/kg，歐盟 REACH 法規將丙烯醯胺視為禁限物質，而美國 FDA 對於丙烯醯胺並無相關法規。

#### (1)美國

美國於 21CFR Part175 章節中規管達 872 種為數眾多且應用於黏著及塗佈之間接添加物(INDIRECT FOOD ADDITIVES)。並且於 21CFR Part 175.105 中針對黏著劑之添加劑列出正向表列清單。

## (2) 臺灣

臺灣經濟部公告清單裡面的歐洲化學總署公告附錄 17 限制清單，限制清單內有兩項與黏著劑有關。屬於有機錫化合物的二丁基錫 (DBT) 化合物：a. 二丁基錫 (DBT) 化合物在混合物或成品或其零件中的濃度經換算後錫的重量百分濃度超過 0.1% 時，2012 年 1 月 1 日以後禁止使用供應給一般大眾的混合物或成品中。b. 除非在 2012 年 1 月 1 日以前已經在歐盟內使用，否則未遵守(a)的成品與混合物在 2012 年 1 月 1 日以後不應出現在市面上。c. 限制放寬，在 2015 年 1 月 1 日以前，(a)與(b)不適用以下供應給一般大眾的成品與混合物：單組與雙組室溫硫化密封膠 (RTV-1 與 RTV-2 密封膠) 與黏著劑。甲苯：物質或其混合物濃度大或等於 0.1%(w/w)，作為黏著劑與噴漆用途者，不得置於市場銷售給大眾。

## (3) 歐盟

在歐盟 COMMISSION REGULATION (EC) 1935/2004 規定食品級接觸材料常規上大致可以區分為 17 項，其中黏著劑就包含在內。法規規定食品接觸材料與食品接觸時不可 1. 釋出對人體健康構成危險的成分；2. 導致食品的成分產生不能接受的改變；3. 降低食品所帶來的感官特性(使食品的味道，氣味，顏色等改變)。

歐盟 REACH 法規截至 2011 年 6 月底為止，高關注物質已從原先 38 項化學物質新增至 53 項，共新增 15 項。這些化學物質均廣泛應用於電子電機產業與塑膠產業(黏著劑、增塑劑等)。新增 15 項包括碳酸鈷與醋酸鈷，主要用於催化劑的製造，也有少量用於製造其他化學品、製造顏料和黏著劑。2016 年 5 月 4 日再次向 WTO 提出新增 REACH 法規附錄 17 第 66 項物質-十溴聯苯醚 DecaBDE(CAS No. 1163-19-5) 的要求。DecaBDE 為一種廣泛使用於紡織品和塑料產品的阻燃劑，常於黏著劑、密封劑、塗料和油墨中會使用此物質。依據 REACH 法規 Article76(1)(e)，DecaBDE 被歸類為具有 PBT 以及 vPvB 毒性的物質，且於 2012 年 12 月 19 日，已被列入高關注物質(Substances of Very High Concern, SVHC)清單。

## 國際法規規管現況

在生產餐盒的製成過程中加入的黏著劑可能會是丙烯醯胺，丙烯醯胺是一水溶性乙烯基單體(vinyl monomer)，可在某些食品烹煮過程中產生、也可在抽煙煙霧中發現。單體丙烯醯胺易聚合成聚丙烯醯胺，聚丙烯醯胺是許多製造業的化工原料，例如：建造水壩的地基或

隧道的防滲漏劑、製造飲用水用的黏著劑、造紙時的黏著劑和染料的合成等。丙烯醯胺具有致癌性、基因毒性、生殖毒性以及神經毒性。本研究將常見的黏著劑毒理資料整理列出，詳細資料請參閱下表。

序號	物質名稱	CAS No.	化學性質	毒理學數據
1	丙烯醯胺	79-06-1	1. 當加熱時會起劇烈的反應形成聚合物。 2. 在 86°C 溶解時會起劇烈的聚合反應。	1. 急毒性： LD <sub>50</sub> :124mg/kg (大鼠，吞食)。 2. 慢毒性或長期毒性： 重覆暴露於粉塵或溶液，可使皮膚發紅、起水泡和脫皮尤其在手和腳上。200mg/kg(懷孕 7-16 天雌鼠，吞食)影響新生動物的新陳代謝。IARC 將其列為 Group 2A：疑似人體致癌 ACGIH 將之列為 A3：動物致癌。
2	十溴聯苯醚	1163-19-5	本品為白色或淡黃色粉末。熔程 304~309°C。幾乎不溶於所有溶劑。熱穩定性能好。加熱至 354°C，失重 5%。為無毒無污染的阻燃劑。	1. 急毒性： LD <sub>50</sub> (測試動物、吸收途徑)：>2000 mg/kg(大鼠，吞食)
3	酚醛樹脂	9003-35-4	固體酚醛樹脂為黃色、透明、無定形塊狀物質，因含有游離酚而呈微紅色，比重 1.25~1.30，易溶於醇，不溶於水，對水、弱酸、弱鹼溶液穩定。	接觸加工或使用過程中所形成的粉塵，可引起頭痛、嗜睡、周身無力、呼吸道粘膜刺激症狀、喘息性支氣管炎和皮膚病，還可發生腎臟損害。空氣環境分析發現苯酚、甲醛和氨。在縮聚合過程中，可發生甲醛、酚、一氧化碳中毒。
4	聚醋酸乙烯樹脂類	9003-20-7	無色黏稠液或淡黃色透明玻璃狀顆粒，無臭，無味，有韌性和塑性。	1. 急毒性： LD <sub>50</sub> (測試動物、吸收途徑)：>25000 mg/kg(大鼠，吞食)

### 參考資料

1. 高分子材料，彭耀寰編著，大中國圖書公司印行。