

## 工程樹脂之表面改質技術

可能像我這樣的五年級世代還記得以前塑膠製的電腦鍵盤或手機號碼按鍵上面的文字印刷總是不耐用，使用一段時間後就會因為頻繁的接觸磨擦而使得按鈕上面的印刷油墨日漸脫落而導致字跡模糊無法辨識，往往還得用貼紙或拿奇異筆直接塗上標記，將就使用。發生的原因就是因塑膠表面天生的不親水性使得與塗料、墨水之間附著產生排斥，使得 Coater 層附著良率不佳。如此一來就逼得製程人員四處找 表面改質處理技術 來應用在表面加工，讓塗料、墨水、黏合劑順利密合於成形品表面。

以下是節錄 **Polyplastics** [http://www.polyplastics.com/ch/support/tech/treat/Tecin\\_treat.html](http://www.polyplastics.com/ch/support/tech/treat/Tecin_treat.html) 網站內有關表面處理部份的各種解決方法，有興趣的朋友些可自行上網參考看看：

### 清洗溶劑（脫脂）

用有機溶劑清洗，可說是最普遍的表面處理模式。一般而言，用射出成型等所成型的樹脂製品的表面，會附著許多油脂或塵埃等，因此無法獲得優美的表面。樹脂表面油脂的由來有以下幾種：

- \*來自於模具 → 防鏽劑或脫模劑等
- \*來自於樹脂 → 樹脂內所調配的潤滑劑或分解物的滲出
- \*來自於外界 → 成形後所附著的油脂、塵埃、異物

當這些異物附著於樹脂表面後，塗料、墨水、黏合劑就無法順利密合於成形品表面，而產生排拒的現象。在執行表面塗裝或密合時，最好能先進行清洗作業。

### 清洗溶劑例：

異丙醇 (IPA)	分子量：60.1，沸點：80°C 會溶解多種油脂或有機化合物。與甲醇或丙酮相較之下，需要多花點揮發時間。 乾燥時，會因汽化熱而結露珠，附著水份。
甲醇	分子量：32.0，沸點：64.8°C 以最簡單的化學構造----酒精，溶解多種油脂或有機化合物。雖然在短時間內就可汽化、乾燥，但若沒有充釐清洗乾淨，就會在酒精滴周遭凝集已溶解的油脂等。
丙酮	分子量：58.1，沸點：56.2°C 會溶解多種油脂或樹脂。雖然不會侵害到 Duracon，Duranex，Fortron，但會溶解某些泛用塑膠或部份等級的 Duranex。 此外，會因高發揮性、汽化熱而結露珠，已溶解的污垢會濃縮成丙酮滴，經過汽化後就會產生凝結現象。 由於引火點低，使用時必須注意。
己烷	分子量：86.2，沸點：68.7°C 屬於非極性溶劑，會溶解矽膠或石蠟等非極性化合物。被用於無法用酒精或丙酮等極性溶劑去除時之用。 雖然不會溶解高分子量的樹脂，但具有膨潤聚乙烯的作用。
醋酸乙基	分子量：88.1，沸點：76.7°C 會溶解油脂或樹脂。由於也含有稀釋劑成份，因此會溶解塗料。但不可混入水中。
甲苯	分子量：92.1，沸點：110.6°C 用來溶解油類，此外也含有稀釋劑成份。由於蒸氣屬於可燃性，也具毒性，因此使用時需注意換氣。
稀釋劑	屬於有機溶劑的混和物，有各種成份種類與配方。能溶解多種油脂。
	<b>清洗時之注意事項</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 用於清洗之用的有機溶劑幾乎都屬於可燃性。由於沸點、引火點低而容易引火，因此必須注意換氣、遠離火源。</li></ul>

- 有機溶劑中含有許多帶有毒性的物質。尤其是使用稀釋劑或其成份時，會引起中毒。因此使用時請注意換氣，並視其需要準備保護用具（防毒面罩等），以注意操作上的安全。
- 有機溶劑中也含有如同丙酮般可溶解某些樹脂的溶解力。有部份等級的 Duranex，會因強烈溶解力的有機溶劑而造成部份表面遭受侵蝕，因此需注意。

使用高揮發性溶劑時，會因汽化熱而冷卻成成品表面，殘留溶於溶劑的水份，而造成成品結露珠的現象。由於水份也是阻礙黏接性、塗裝、印刷性的主因，因此清洗過後要徹底乾燥。

要防止結露珠的有效乾燥方法則有，噴霧乾燥氮氣等模式。

用蒸發速度快的溶劑清洗時，若清洗溶劑遭受污染、清洗的不夠充分時，污垢就會濃縮在成品表面上所附著的液滴上，當溶劑汽化後就會殘留析出物，因此必須隨時保持清洗溶劑的清潔，乾燥時必須瀝乾水滴。

## 利用超音波清洗裝置

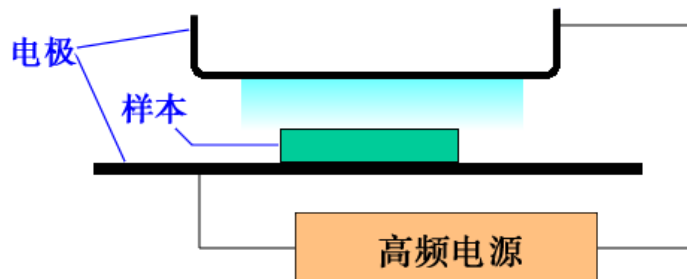
為了有效執行清洗作業，有時也會用到超音波清洗裝置。

### 注意滲出配方劑的現象

由廠商所出貨的合成樹脂，有時會為了穩定或提升塑膠性質、容易成形，而調配各類成份。雖然剛成形後會呈現出優美的樹脂表面，不過在保管時會因成品內部所滲出的配方劑成份而遭受污染。若長期保管於在高溫狀態下，就會因這種滲出現象而損害了成品的黏接性與印刷性。

## 電暈放電處理 CORONA

是一種比較陳舊的表面處理方法，電暈放電處理是對設置於空氣中的電極間施加高頻、高電壓，讓發生的電子衝突樹脂表面，以便於在樹脂表面上形成活性基，提升黏接力的手法。在印刷、塗裝領域上，則用作聚烯樹脂（聚丙烯或聚乙烯等）或聚縮醛樹脂、氟樹脂表面改性方法的前置處理之用。



電暈放電處理會受到施加電壓、電極間的距離、樣本材質、形狀、處理時間所影響。施加電極為數十 kV 左右，電極與樣本距離則從數 mm 到數十 mm。

當空氣中引起電暈放電後，則施加已產生的電子衝突，再藉由二次發生的臭氧或紫外線，在樹脂等表面上發生高回應性、高極性的官能團（功能基），以提升表面的濕濡性與回應性。

### 執行電暈放電處理時的注意事項

- 由於電暈放電處理是施加高電壓，因此需注意觸電問題。
- 處理樹脂時，電子會集中在尖銳的部份或靠近電極的部份，此時會因過剩的能源焚燒樹脂，嚴重時甚至會引起火災。  
有時導電性高的樹脂或插入金屬的成品，也會發生這種現象。  
若屬上述情況時，就必須在電極形狀下多下點功夫，或調整輸出與處理時間。
- 在執行電暈放電處理時，會發生二次性臭氧。由於臭氧有毒性，因此需利用付濾網的換氣裝置以去除臭氧。  
執行電暈放電處理時所產生的光含有紫外線，因此請勿長時間凝視

## 短波長紫外線（UV）照射處理

短波長紫外線（UV）照射處理，是同時照射波長 184.9nm 與 253.7nm 波長的高能源紫外線，則可從氧氣中生成臭氧或活性氧，以強力的氧化作用分解表面污垢，有效活化樹脂表面。

### 短波長紫外線（UV）照射處理的特徵

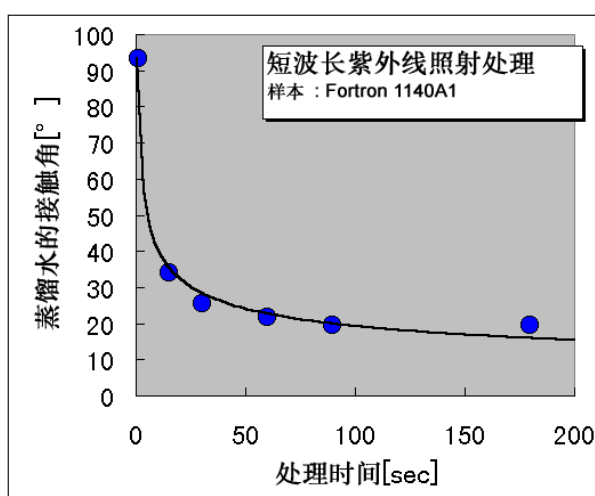
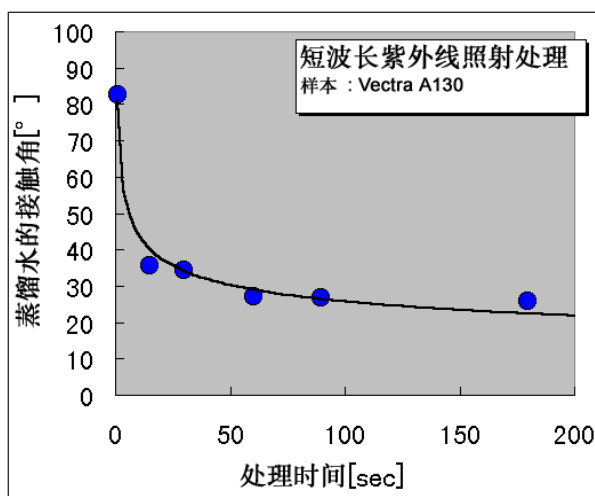
- 由於是在大氣中發揮特性，而且設備構造也較為簡單，因此成本低廉、容易搭配生產線。
- 由於幾乎不因為熱源而被消耗的波長光，因此鮮少會因熱而損害到成形品。
- 在短時間內（30~200 秒左右），就可獲得表面活性。

### 執行短波長紫外線（UV）照射處理時的注意事象

- 紫外線有損人體眼睛，請勿直接長時間凝視。
- 處理時所發生的臭氧有毒。有時必須視其情況設置有濾網的局部排氣裝置等。

### 照射紫外線的效果

在此將依據測量水接觸角的結果，來介紹將短波長紫外線照射在本公司製樹脂時的表面改性效果。從測量結果得知，照射紫外線後會縮小接觸角，並改善樹脂表面的濕濡性。



### 噴砂處理

### PLASMA 等離子蝕刻處理

儘管有真空和常壓處理方法，但一般都採用真空處理法。由於是成批處理操作性不佳，但卻能有效進行表面改性。這是因為在真空環境中，氧氣等氣體產生等離子使表面活性化。但處理時間過長的話，反而會引起老化，必須引起注意。

### 利用藥劑之蝕刻處理

### 火焰處理

這是一個常用的方法，即直接用火焰照射熔接部分的表面，借助於表面氧化的手法對表面進行處理，但從操作性與安全性上考慮，最近已很少被使用。

該資料是基於本公司長年累積的經驗及實驗室資料所做成，所以這些數據未必適用於不同條件，最終還望客戶自行做出判斷。此外，網頁上所提供的資料，本公司擁有最終解釋權。對於客戶在實施，應用，加工或使用時，不侵犯第三者智慧產權之事項，本公司不作任何保證。

營業部專線：0910-828-675

TEL：06-2675405/06-3365721（詳細資料備索，歡迎來電洽詢）

FAX：06-2681823 E-mail：[senlight@ms46.hinet.net](mailto:senlight@ms46.hinet.net)