粉體塗裝不良原因分析與對策
靜電粉體塗裝常見的作業問題（1）

粉體靜電噴塗作業的常見問題及解決方法

塗層雜質

：常見雜質主要來源於噴房環境中的顆粒，以及其他各種因素引起的雜質，現概括如下。

1. 固化爐內雜質。解決方法是用濕布和吸塵器徹底清潔固化爐的內壁，重點是懸掛鏈和風管縫隙處。如果是黑色大顆粒雜質就需要檢查送風管濾網是否有破損處，有則即時更換。
2. 噴房內雜質。主要是灰塵、衣物纖維、設備磨粒和噴粉系統積垢。解決方法是每天開工前使用壓縮空氣吹掃噴粉系統，用濕布和吸塵器徹底清潔噴粉設備和噴粉室。
3. 懸掛鏈雜質。主要是懸掛鏈擋油板和一次吊具接水盤（材質為熱鍍鋅板）被塗裝前處理的酸、鹼蒸氣腐蝕後的產物。解決方法是定期清理這些設施
4. 粉末雜質。主要是粉末添加劑過多、顏料分散不均、粉末受擠壓造成的粉點等。解決方法是提高粉料品質，改進粉料儲運方式。
5. 前處理雜質。主要是磷化渣引起的大顆粒雜質和磷化膜黃銹引起的成片小雜質。解決方法是即時清理磷化皮膜槽和噴淋管路內積渣，控制好磷化槽液濃度和比例。
6. 水質雜質。主要是塗裝前處理所使用的水中含砂量、含鹽量過大引起的雜質。解決方法是增加水過濾器，使用純水做為最後兩級清洗水。

塗層縮孔

1. 前處理除油不淨或者除油後水洗不淨造成表面活性劑殘留而引起的縮孔。解決方法是控制好預脫脂槽、脫脂槽液的濃度和比例，減少工件帶油量以及強化水洗效果。
2. 水質含油量過大而引起的縮孔。解決方法是增加進水過濾器，防止供水馬達漏油。
3. 壓縮空氣含水量過大而引起的縮孔。解決方法是即時排放壓縮空氣冷凝水。
4. 粉末受潮而引起的縮孔。解決方法是改善粉料儲運條件，增加除濕機以保證回收粉末即時使用。
5. 懸掛鏈上油污被空調風吹落到工件上而引起的縮孔。解決方法是改變空調送風口位置和方向。
6. 混粉而引起的縮孔。解決方法是換粉時徹底清理噴粉系統。

塗層色差

1. 粉體顏料分佈不均勻引起的色差。解決的方法是提高粉體品質，保證粉末的L、a、b相差不大而且正負統一。
2. 固化溫度不同引起的色差。解決方法是控制好設定溫度和輸送鏈速度，以保持工件固化溫度和時間的一致性和穩定性。
3. 塗層厚薄不均勻引起的色差。解決方法是調整好噴槍設備參數和保證噴槍設備運行良好以確保塗層厚度均勻一致

塗層附著力差

1. 前處理水洗不徹底造成工件上殘留脫脂劑、磷化渣或者水洗槽被鹼液污染而引起的附著力差。解決方法是加強水洗，調整好脫脂製程參數以及防止脫脂液進入磷化後的水洗槽。
2. 磷化膜發黃、發花或者局部無磷化膜而引起的附著力差。解決方法是調整好磷化槽液濃度和比例，提高磷化溫度。
3. 工件邊角水分烘乾不淨而引起的附著力差。解決方法是提高烘乾溫度。
4. 固化溫度不夠而引起的塗層大面積附著力差。解決方法是提高固化溫度。
5. 地下水含油量、含鹽量過大而引起的附著力差。解決方法是增加進水過濾器，使用純水做

(c) 2024 TenShine <info@tenshine.com> | 2024-05-21 23:16
URL: https://www.zenda.com.tw/faq//content/25/68/tw/靜電粉體塗裝常見的作業問題（1）.html

為最後2道清洗水。總之，粉體靜電噴塗技術及其應用方法還有很多，在實踐中需要靈活運用。

粉體塗層橘皮

1. 粉體塗料橘皮外觀的判斷方法：
    1. 目測法：在此測試中，樣板置於雙管螢光燈下。通過適當放置樣板可獲得樣板的反射光源。定性分析反射光的清晰度就可以從視覺上評估流動和流平性質。在流動性差（橘皮）情況下，兩個螢光燈管看起來模糊，不清晰，而高流動性產品則可獲得清晰的反射。
    2. 外形測量法：在此方法中，通過高靈敏探針的偏移來記錄表面形狀。由此可快速區別由縮孔、針孔或髒污物引起的粗糙、橘皮以及流動不佳引起
2. 避免橘皮的發生
    - 在新設備製造塗裝中，塗層外觀變得越來越重要。因此，塗料工業的主要目標之一是根據用戶的最終要求使塗料性能達到最佳，這其中也包括表面外觀滿意。表面狀況通過顏色、光澤、霧影度和表面結構等因素影響視覺效果。光澤和映像清晰度常用於控制塗層的外觀。然而即使用對光澤度很高的塗膜，其表面的波動度也影響著整個塗膜的外觀，同時認為光澤測量也控制不了波動的視覺效果，這種效應也被稱為「橘皮」。橘皮或微波動是尺寸大小在0.1mm～10mm之間的波紋狀結構。在高光澤的塗層表面，人們可看到波狀、明暗相間的區域。可以區分兩種不同等級的波動：長波動，也稱為橘皮，這是間隔達2～3距離上能觀察到的波動；另一種叫短波動或微波動，這是間距約50cm處觀察到的波動。要指出的是有時為了遮蓋底材的表面缺陷或者獲得特殊的塗層表面外觀，而有目的的設計一定的波動度或波紋結構。因此，「橘皮」可定義為「高光澤表面的波狀結構」，其使漆層表面產生斑紋、未流平的視覺外觀。粉體塗料塗膜的視覺外觀（光澤、霧影度、流平橘皮）的控制非常重要，特別是在不同場合噴塗的部件組裝時。
    - 影響粉末塗料中塗膜流動和外觀的因素：在工業塗料中、粉體塗料在制備和成膜過程中的相變化是獨特的。由於缺乏溶劑來潤濕和提高塗膜流動性,導致粉體塗料比液體塗料更難去除表面缺陷。雖然兩者的主要組份類似，但相比於液體塗料、熱固性的粉體塗料立足於十分不同的機理。粉體塗料是無溶劑的均一體系。在制備過程中，顏料和其它組份通過熔融混合被分散和部分包裹於低分子固體樹脂中。粉體塗料使用是通過空氣把粉末傳送到底材上（粉末懸浮於空氣中），再通過電荷使之附著於底材上。在預定的溫度下加熱，使粉體顆粒熔化、聚集在一起（聚結）、流動（成膜）、接著流平，這期間通過一個有粘性的液態階段潤濕表面，最後化學交聯形成高分子量的塗膜，這就是粉體塗料的成膜過程。
    - 粉體塗料的橘皮問題
    - 成膜過程可分為熔融聚結，形成塗膜，流平三個階段，在給定溫度下，控制熔融聚結速度最重要的因素是樹脂的熔點、熔融態粉末顆粒的粘度以及粉末顆粒的大小。為了使流動效果最佳，熔融聚結應當盡可能快地完成，以便有較長時間來完成流平階段。固化劑的使用縮短了可供流動和流平所需的時間，因而那些極為活性的粉體形成的塗膜常呈現橘皮。
    - 影響塗膜流動和流平的關鍵因素是樹脂的熔融粘度、體系的表面張力和膜厚。轉而，熔融粘度尤其取決於固化溫度、固化速度和升溫速率。
    - 以上提及的種種因素，連同粒徑分佈和膜厚，通常由所要求的塗膜性能、被塗物件和粉末施工條件等所決定。
    - 粉末噴塗時流動和流平的動力來自體系的表面張力，這一點前面也曾經提到。該作用力同施加到塗膜上的分子間引力相反，其結果導致如熔融粘度越高，則對抗流動和流平的阻力越大。因此，表面張力和分子間引力之間的差值大小決定著塗膜流平的程度。 對於流動性很好的塗料，顯然，該體系的表面張力應盡可能高，

(c) 2024 TenShine <info@tenshine.com> | 2024-05-21 23:16
URL: https://www.zenda.com.tw/faq//content/25/68/tw/靜電粉體塗裝常見的作業問題（1）.html

且熔融粘度盡可能低。這些可通過加入能提高體系表面張力的助劑和使用低分子量低熔點的樹脂來實現。

- 根據以上條件制備的塗料能具有極好的流動性，但是由於其高的表面張力會導致縮孔，同時由於較低的熔融粘度會產生流掛，且邊角塗覆性差。實際工作中，體系的表面張力和熔融粘度都控制在特定範圍內，這樣可得到合格的塗膜表面外觀。
- 表面張力和熔融粘度對塗膜流動的影響：太低的表面張力或太高的熔融粘度會阻止塗膜流動，導致塗膜流動性差，而表面張力太高時成膜過程中會出現縮孔。熔融粘度太低會使粉末的物理貯存穩定性變差，施工時邊角塗覆性差,且施工於立面時產生流掛。
- 綜上所述，很明顯，得到的粉體塗料塗膜最後的表面狀況、缺陷和不足（如橘皮、流動性差、縮孔、針孔等）是相互密切關聯的。同時也被在成膜過程中參與相變的流變力所控制。
- 粉體顆粒大小分佈狀況也影響著塗膜的表面外觀。顆粒越小,由於其熱容較大顆粒的低，因此其熔化時間比大顆粒的短，聚結也較快，形成塗膜的表面外觀較好。而大的粉末顆粒熔化時間比小顆粒的長，形成的塗膜就可能會產生橘皮效應。
- 粉體靜電施工方法（電暈放電或摩擦放電）也是導致橘皮形成的一個因素。
- 怎樣減小或避免橘皮效應：促進流動和流平能減少或避免橘皮。體系使用較低的熔融粘度、固化過程中延長流平時間以及較高的表面張力可提高流動和流平性。控制表面張力梯度是減少橘皮的重要參數，同時還要控制塗膜表面的表面張力均勻，以獲得最小的表面積。 實際工作中常使用流動促進劑或流平劑來改善塗膜外觀，以消除橘皮、縮孔、針孔等表面缺陷。性能好的流動促進劑能降低熔融粘度，從而有助於熔融混合和顏料分散，提高底材的潤濕性，塗層的流動流平，有助於消除表面缺陷以及便於空氣的釋放。應考察流動改性劑用量與效果的關係。其用量不足會導致縮孔和橘皮，而用量過多又會導致失光、霧影，並產生對上層重塗附著力的問題。通常，流動改性劑在預混時加入。它們或做成樹脂的母料（樹脂和該添加劑的比為9/1～8/2），或者以粉體狀吸附在無機載體上。粉末塗料中該添加劑的用量為0.5～1.5%(在以基料計算的有效聚合物中)，但是在濃度較低時可能效果也不錯。
- 流動改性劑中聚丙烯酸酯系樹脂應用最廣，如聚丙烯酸丁酯(「Acronal 4F」)、丙烯酸乙酯-丙烯酸乙基己酯共聚物和丙烯酸丁酯-丙烯酸己酯共聚物等。它們可在濃度很寬的範圍內使用。一般聚丙烯酸酯對表面張力影響很小，它們能有助於塗層形成比較恆定的均勻表面。同那些使表面張力降低的添加劑（如矽氧烷等）相比，它們不會降低表面張力，因此可用來加速流平。降低表面張力的添加劑包括表面活性劑、氟化烷基酯以及矽氧烷等。它們對加入量的多少非常敏感。安息香是一種脫氣劑，也有降低表面張力的效果，被廣泛用於改善粉體塗料塗膜的表面外觀。

唯一答案 ID: #1067
作者 Author: 天聖金屬科技
最後更新(Last update): 2011-05-23 15:58

(c) 2024 TenShine <info@tenshine.com> | 2024-05-21 23:16
URL: https://www.zenda.com.tw/faq//content/25/68/tw/靜電粉體塗裝常見的作業問題（1）.html