

粉漆噴塗上漆率

何治釗譯（表面處理通訊第23期）

粉漆塗裝的上漆率明顯可分應用和系統兩方面：

- 一）應用方面是指漆的第一次上漆率（不包括回收的漆）。
- 二）系統方面是指整套裝置的上漆率。

應用上漆率是測度噴槍效能，系統上漆率則是量度整套設備，包括回收系統的粉漆使用率。

應用上漆率

應用上漆率（ATE）的定義是噴塗進行時，實際黏在工件上的漆的數量，與經槍噴出的漆的總數量的比例。比例以漆的重量計算出的百分比表示。

測度ATE，可以在任何預定的一段時間或一類工件的任何週數進行，但通常是以一段短時間或一週作基礎。ATE可以在實驗室裡，在嚴格操控器材情況下，評估噴槍的設計與性能，或者以相似的方式，量度生產線上噴槍的性能。

高ATE是重要的，這可減低“過量噴”的情況。高ATE亦可減低設備磨損和維修，可生產較佳表面質量產品和可提高設備生產率。

直接地計算ATE的方法如下：

$$ATE = \frac{\text{沉積的漆的重量}}{\text{總共噴出的漆的重量}} \quad \text{或} = \frac{W_d}{W_s}$$

ATE以百分比表示，

$$ATE = \frac{W_d}{W_s} \times 100$$

要準確地測度，應儘量減少混亂，在不受干擾情況下進行，量度沉積的漆（ W_d ）和總共噴出的漆（ W_s ）的重量。基本方法有二，它們各有差異，利與弊。

甲方法：

- 一）秤未上漆的工件。

- 二）秤空的濾袋。
- 三）向著已接地工件，適當地開動噴槍，記錄噴塗所需的時間。
- 四）在沒有改變任何會影響漆的輸出的情況下，開動噴槍在濾袋裡噴同等的時間。（袋在使用時要清潔，裡面要沒空氣）
- 五）秤盛載著粉漆的袋。
- 六）秤已上漆的工件

$$W_d = \text{已上漆工件重量} - \text{未上漆工件重量}$$

$$W_s = \text{盛載粉漆的袋重量} - \text{空袋重量}$$

這方法的好處是快捷，單一工件測試和漆的用量最少。弊處是準確性較低，引起的因素如下：

- 一）不是直接量度黏在工件上的漆。
- 二）收集粉漆的濾袋，在槍開動時會產生反壓力，影響漆的輸出。
- 三）用單一工件測試，可能不能準確地代表生產的實際狀況所得的結果。
- 四）把袋繫在噴槍上而完全避免漆的溜走是很困難的。

重復多次這方法測試，取其平均值，便得準確性高的ATE值。

這方法多加留意的事項如下：

- * 計算包括工件的掛鉤在內（如工件要用掛鉤，掛鉤要完全整潔和排列要有代表性）。
- * 處理未經熟化的工件要特別小心，避免在秤前漆掉落。
- * 如果熟化後才秤工件，準確性便減低，因漆的揮發部份會消失。

乙方法：

- 一）秤未上漆工件（一件或多件）
- 二）把供粉（漆）桶滿載漆。

- 三) 秤供粉桶。
- 四) 噴工件
- 五) 秤供粉桶
- 六) 秤已上漆工件

這例子，

$W_d =$ 已上漆工件重量 - 未上漆工件重量

$W_s =$ 噴前供粉桶重量 - 噴後供粉桶重量

要注意的是供粉桶一定要與回收系統分隔，獨立起來，使回收的粉不能進入。

這方法最大的優點是直接量度粉的輸出，不受過程影響，結果是漆的噴出量比較準確。由於一塊工件上的漆與供粉桶連漆的重量比較之下太細小，所以通常是噴一個數目的工件，然後準確地量度漆的噴出量。故此，這方法的短處是需要較大量的漆才可得準確結果。同時供粉桶過重，秤的過程有困難。

還有另一方法，可量度黏在工件上的漆。程序是量度某一類工件上已熟化的漆膜，取一系列數據的平均值，這便是這類工件的漆膜厚度。用這數值與理論覆蓋公式，便可定出這一類工件表面面積上的漆膜平均厚度所需的漆量。

這方法可與上述任何一方法合併使用，特別是遇到的工件是不適宜「秤」的情況下最為合用。但這方法有很大的規限性。由於使用的漆不是直接地量度，故易生誤差，一塊形狀複雜的工件，在其不同位置量度漆膜厚度是很難的，結果是得誤差很高，難於接受的平均值。如果工件不是100%已上漆，這問題會變得更複雜，因有些地方剛上漆，漆膜像塵般稀薄，量度這些地方漆膜是極之困難，無法得準確數值。

有些地方要留意的。當ATE數值用來評估安全標準或回收系統效率時（例如是決定噴櫃裡的氣流速度），要肯定測度方法的參數與假設會包括任何操作狀況與設計因素，這直接影響整個系統ATE值。

系統上漆率

系統上漆率（STE）的定義是在同一段時間內，沉積在工件上漆量，與整個設備系統消耗的漆量的比例，比例以重量的百份比表示。

測定STE，等如量度整條生產線的效率，所以時間會比ATE長。現代的粉末噴塗設備及回收系統的STE比ATE高，原因是“過量噴”的漆可循環再用。從百份比數值，可知無法回收的漆，這包括溜走，濺出和黏在掛鈎的漆。從這數值亦可得生產線因品質問題而引致的廢品率。STE用於評估生產線設計值與現時生產狀況值，以決定是否需要維修。

高STE值顯示粉末噴塗的最大經濟效益，原因是“過量噴”的漆可回收再用。越高STE值，生產線的操作成本越低。

計算STE值如下：

$$STE = \frac{\text{沉積在工件上的漆}}{\text{整個系統消耗的漆}} \quad \text{或} \quad STE = \frac{W_d}{W_s}$$

STE以百份比表示，

$$STE = \frac{W_d}{W_s} \times 100$$

通常以長時間測度，計算Wc數值，例如以數盒（包裝盒）漆的消耗量作計算基礎。每換一盒漆時秤盒（盒與漆）的重量，開始測度前和測度後，都要秤盒裡的漆，這樣可得準確Wc數值。Wd由秤已噴塗工件計算，取樣頻率越高，所得數值越有代表性。結果Wd值等如平均值乘噴塗工件總數。

雖然原理簡單，要ATE和STE數值能得正確與建設性用途，量度時所包含的可變數和測試參數，一定要在完全瞭解，適當地控制，並反影實際操作狀況作考慮，這一切與上漆率數值有關的。