

奈米技術實習第二次報告

南台科技大學機械工程系微奈米技術組日四技奈米三甲

組別：第十二組

組長：王婕(學號 4A20H007)

組員：李佩融(學號 4A214003)

林映萱(學號 4A214049)



實習題目：PVD 鍍膜操作實習與換油維護

實習日期：2015 年 10 月 23 日

2015 年 11 月 20 日

指導老師：李友竹 教授

一、緣由

真空鍍膜又稱為 PVD 物理氣相沉積，最早出現在 1930 年，雖然早在 1940~1950 年間就開始應用於工業領域，卻一直到 1980 年才在業界逐漸普及化。近年間，高科技產業發展的以飛快的速度成長，促使相關電子設備的需求量大增，對於微小化方面的要求也變得更加講究，真空鍍膜設備由於半導體產業及光電產業的蓬勃發展，使得業界紛紛投入了前景看好的「薄膜」科技的研究與投資，也逐漸擺脫了過去外界對於傳統機械產業的刻板印象。

再者，近年環保意識抬頭，真空鍍膜結合物理、機械、電子、電機、材料、化學、化工、機電整合…等自動化技術也走向零污染低排放的發展趨勢。

所謂「換油」的動作，是表示真空幫浦使用一段時間後，油中雜質含量累積造成油質劣化和機件加速磨損，因此藉由定期更換機油以延長設備的壽命，此動作也是保養程序中頗為重要的一環。此次實習老師讓我們實際對真空幫浦實施換油動作，藉此學習更新舊油的技巧。

二、原理

真空鍍膜：真空鍍膜是利用金屬蒸發擴散來達到鍍膜，在真空條件下，用蒸發器加熱將所要蒸鍍的材料利用加熱達到熔化溫度使其蒸

發，蒸發的原子及分子會從蒸發源溢出，使氣體附著在被鍍材料表面上形成薄膜。

三、實驗方法

一片玻璃試片，拿取時需注意手必須保持乾燥，不可觸摸到被鍍面，以避免鍍膜失敗，之後將鋁箔膠帶貼於被鍍面兩側，鍍膜前需將觀察試片變化的窗口擦拭乾淨，以方便觀察。接著打開艙蓋，將玻璃試片黏貼於艙頂(圖一)，黏貼試片時勿將鋁箔膠帶貼於別組試片上方，並將鋁放在蒸鍍源的上方，蓋緊艙蓋後開始抽真空，先用真空幫浦進行粗抽，抽到真空度約為 10^{-3} Torr 後，換成油擴散幫浦進行細抽，當真空度到了 10^{-5} Torr，便將幫浦的閥門關上。開啟加熱器的電源，此時鎢舟會發亮，將鋁融化成分子狀態，基於熱對流原理，蒸發的鋁分子就會鍍在玻璃試片上，鍍膜完畢後，利用抽氣設備將艙內殘餘氣體清空，開啟閥門破真空，回歸正常壓力後再開啟艙蓋將試片取出並觀察其結果(圖二)。



圖一



圖二

換油時，先將下方放油孔螺絲鬆開後，用容器接住機油，此時迴轉幫浦內部壓力小於大氣壓力，導致機油流速緩慢，接著打開上方加油孔的螺絲，可使流量變大，是因內、外壓力平衡。等流到一定程度後，將幫浦稍作傾斜使油可以流得更乾淨一點(圖三)，即便如此還是無法將幫浦中的油完全流得乾淨，所以把兩邊的螺絲合上，啟動幫浦2~5秒後，再依序鬆開兩邊螺絲，讓舊油流得更加乾淨，以提升使用壽命。接著用手鎖緊下方螺絲，再用螺絲起子鎖緊三分之一圈後開始加入新油，加入新油時，漏斗需稍微懸空，使內部氣體得以排出(圖四)，當油量到達由下數來第二條線後(圖五)，再用手鎖緊上方螺絲即可。



圖三



圖四



圖五

四、結果與討論

這次的 PVD 鍍膜操作與換油實驗是多個組別同時進行，一個腔體會貼滿各個組別的試片，黏貼時需特別注意位置，切勿將鋁箔貼紙與鋁箔紙重疊黏貼，老師在發玻璃試片時特別強調「千萬不要摸到被鍍面」，被鍍面的表面須保持乾淨，若試片上有殘留雜質或指紋，或是真空度、加熱速度不充足，以上狀況皆是影響鍍膜成功與否的重要關鍵。

換油實驗時需注意的是，將螺絲旋鬆後放置時不能將螺紋(內側面)面朝下，否則可能會有雜質摻入；鬆開螺絲時的旋轉方向，順時針方向是鎖緊，逆時針方向是鬆開，更換新油前需將螺絲確實鎖上，避免在加油時產生漏油的狀況，油只能加致第二條指標左右(也就是在中間的位置)，原因是加過多的油，會使空氣的流動性下降，使熱能不易散失，但若油加的量不夠，則會導致摩擦增加，使熱能上升。

參考資料：

1. 老師課堂資料
2. 知識分享平台範例
3. <http://www.wenhaovacuum.com/52/i-2409.html>