



欣賢科技  
[www.synrex.com](http://www.synrex.com)

# 旋轉塗佈技術簡介

## Introduction of Spin Coating



## 塗佈應用

- 光阻塗佈(半導體、平面顯示、觸控)
- 光學膜塗佈(增亮、抗炫、抗反射)
- 陽極膜塗佈(鋰離子電池)



## 塗佈基材

- 捲材(Roll) : PP, PET, PI, Copper Foil
- 板材(Patch) : Glass, Stainless Steel, PMMA
- 晶圓(Wafer) : Si, III-V, Sapphire



欣賢科技  
www.synrex.com

# 旋轉塗佈 Spin Coating

旋轉塗佈為利用轉盤高速旋轉離心力，將基材上的塗料進行厚度均勻化的製程。





# 旋轉塗佈步驟

**Step1** : Substrate on Vacuum Chuck



**Step 2** : Dispense

光阻先覆蓋1/2 ~  
2/3 Wafer面積



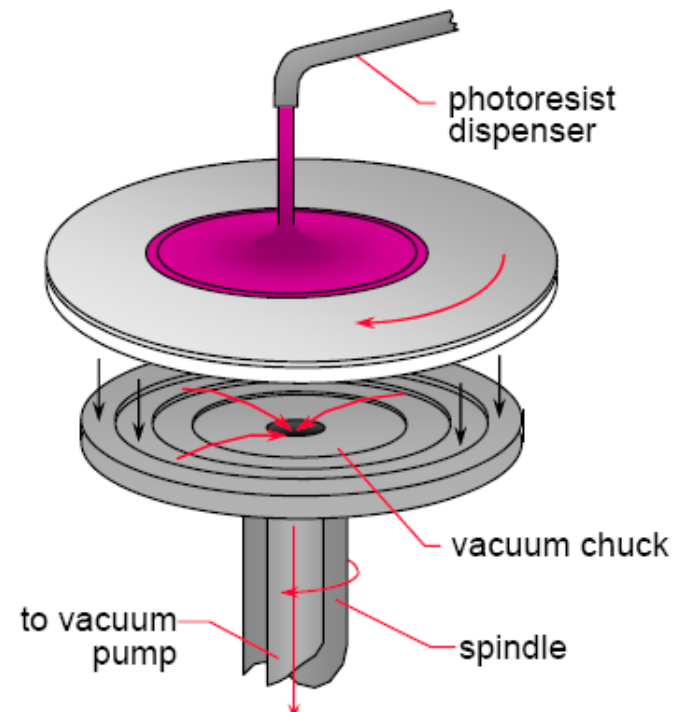
**Step 3** : Spread  
Speed (~500rpm)

光阻完整覆蓋  
Wafer面積



**Step 4** : Ramp Up to High  
Spin Speed (1500~3000rpm)

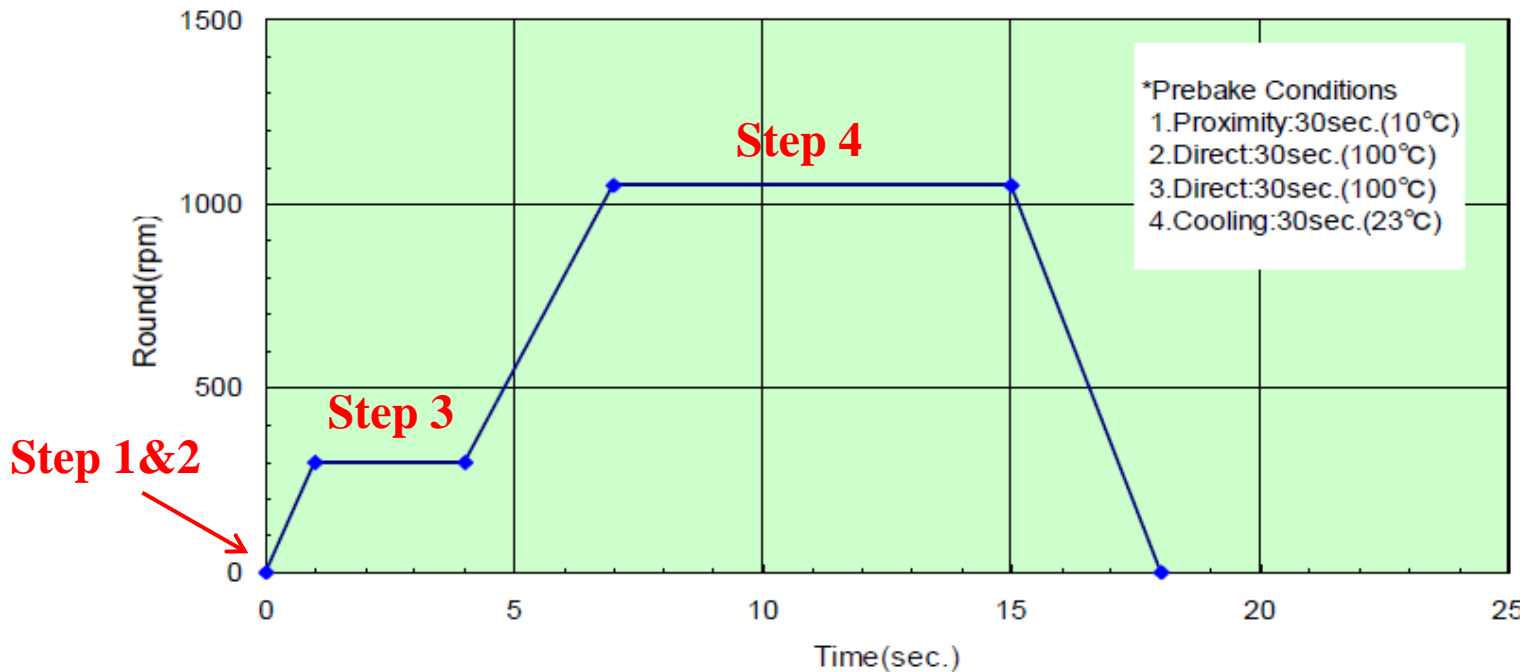
最終膜厚/均  
勻度控制





# 旋轉塗佈步驟

Coating Sequence





## 旋轉塗佈優缺點

### ● 優點

- 操作簡單，產品成熟度高。
- 塗佈膜厚均勻性佳( $\pm 3-5\%$ )。

### ● 缺點

- 塗液使用率過低( $\sim 2\%$ )，大部分於Spread Spin階段損耗。
- 旋轉速度在大尺寸基版有限制。



# 旋轉塗佈-塗料參數

- 塗料參數

- 黏度(Viscosity)
- 溶劑揮發速度(Drying Rate)
- 固含量(Solid Content)
- 表面張力(Surface Tension)





## 旋轉塗佈-基材參數

### ● 基材參數

- 尺寸(Dimension) : 2-12吋、300x400mm、370x470mm、550x650mm。
- 形狀(Shape) : 圓形、方形、長方形、破片。
- 材質(Material) : Si、III-V、Glass、Ceramic。
- 表面輪廓(Topography)。



# 旋轉塗佈-製程參數

- 製程參數

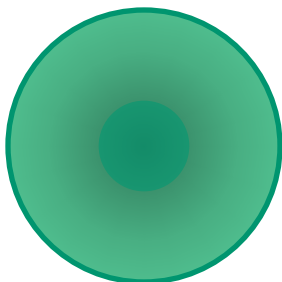
- 轉速(Spin Speed)與時間
- 加速度(Spin Acceleration)與時間
- 排氣(Exhaust)



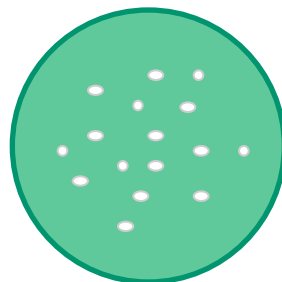
## 旋轉塗佈-製程目標

### ● 製程目標

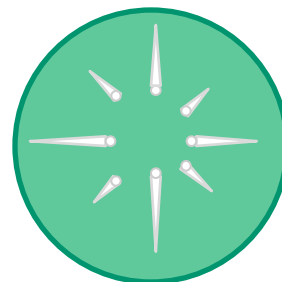
- 膜厚(Film Thickness)
- 均勻度(Uniformity) :  $\pm 3-5\%$
- 降低以下缺陷對策(Defects Reduction Strategy)



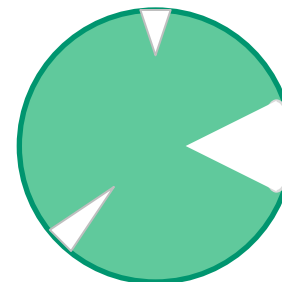
Mura



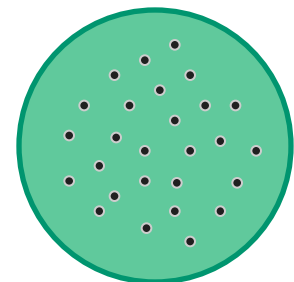
Bubbles



Comets



Partial Coated



Pinhole



# 製程參數受塗料參數影響對應表

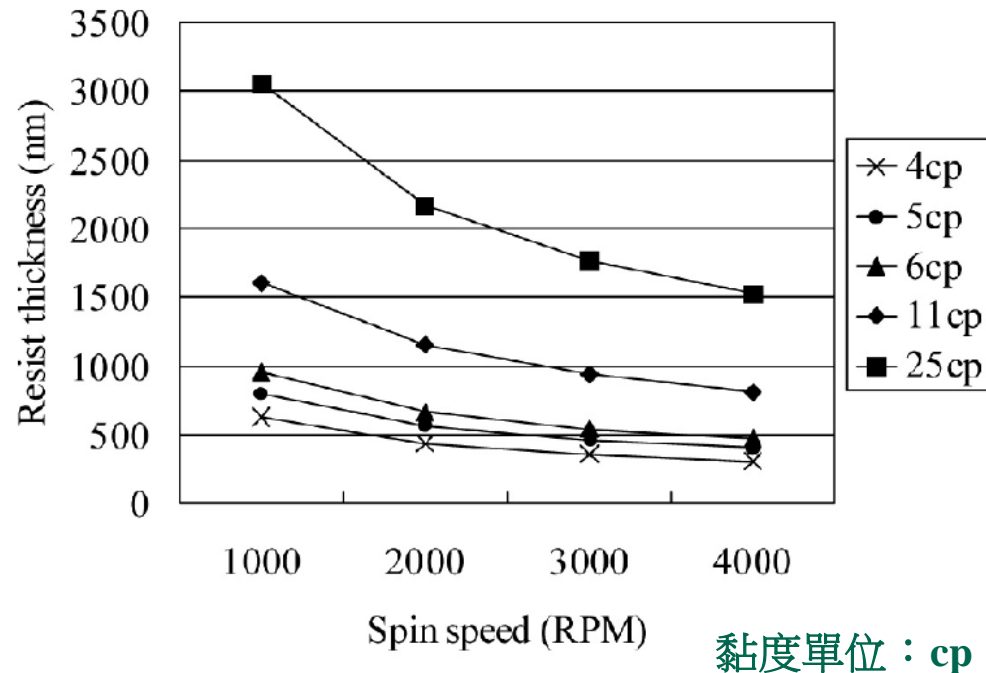
	黏度	溶劑揮發速度	固含量	表面張力
轉速與時間	◎	◎	◎	
加速度與時間	◎	◎	◎	
排氣	◎	◎	◎	

◎：具相關性



## 塗料參數-黏度

- 旋轉塗佈為旋轉離心力與塗料黏滯力互相平衡的結果
- 相同膜厚目標：  
黏度 ↗ → 轉速 ↗
- 溶劑揮發速度 ↗ → 旋轉時  
黏度增加速度 ↗





## 其他塗料參數

- 固含量：塗料去除溶劑後最後留下物質，與最後膜厚有關。
- 表面張力：塗料液體與基材固體表面親和力大小，關係液體是否能披覆在固體表面。

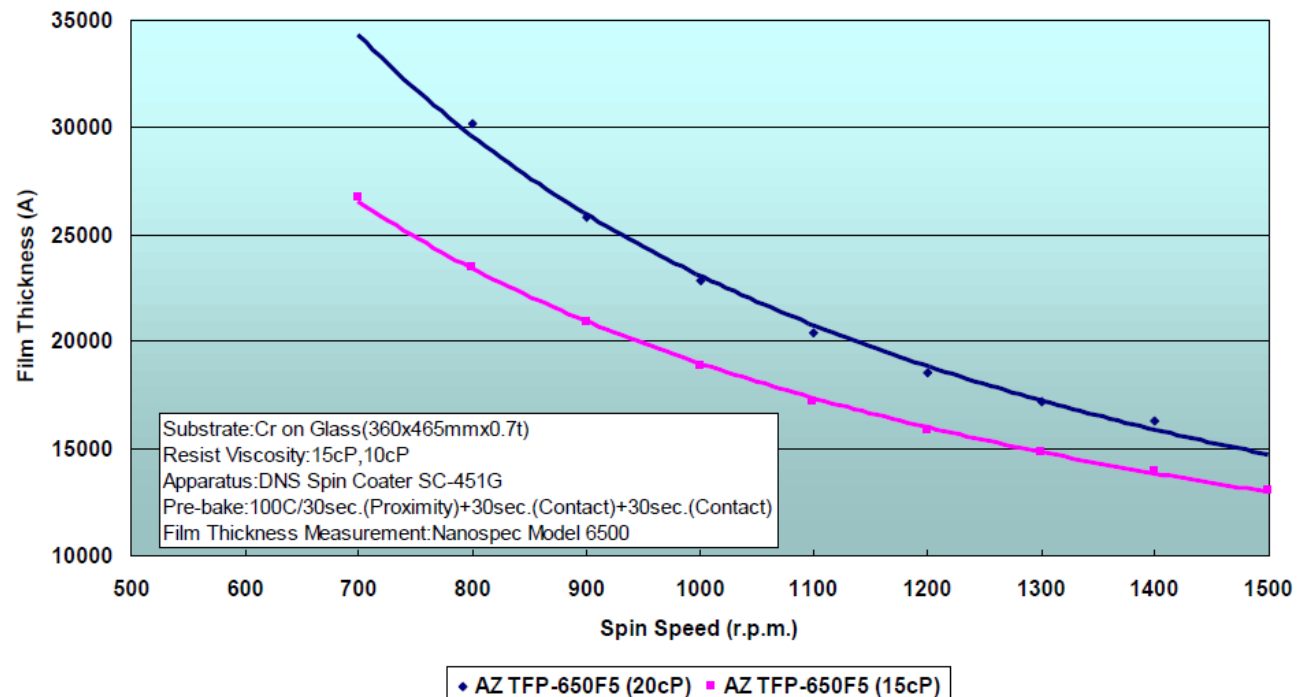


## 製程參數-轉速

- 膜厚(h)與轉速( $\omega$ )關係：

$$h \propto \sqrt{\frac{1}{\omega}}$$

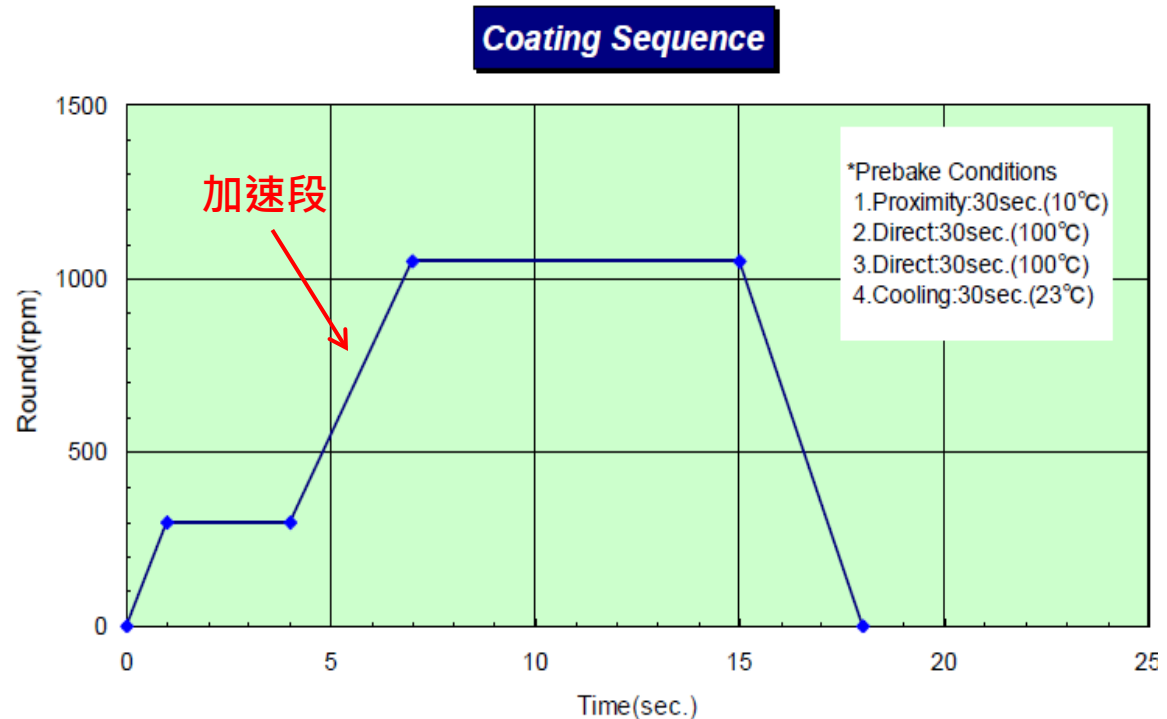
- 轉速 $\pm 50$ rpm影響膜厚 $\pm 10\%$  → 必須精準控制馬達轉速。





# 製程參數-加速度

- 加速歷時愈短，塗料溶劑揮發愈少。
- 某些塗料50%溶劑在製程開始幾秒後揮發。
- 晶片表面輪廓高低  
↗ → 加速度 ↗。

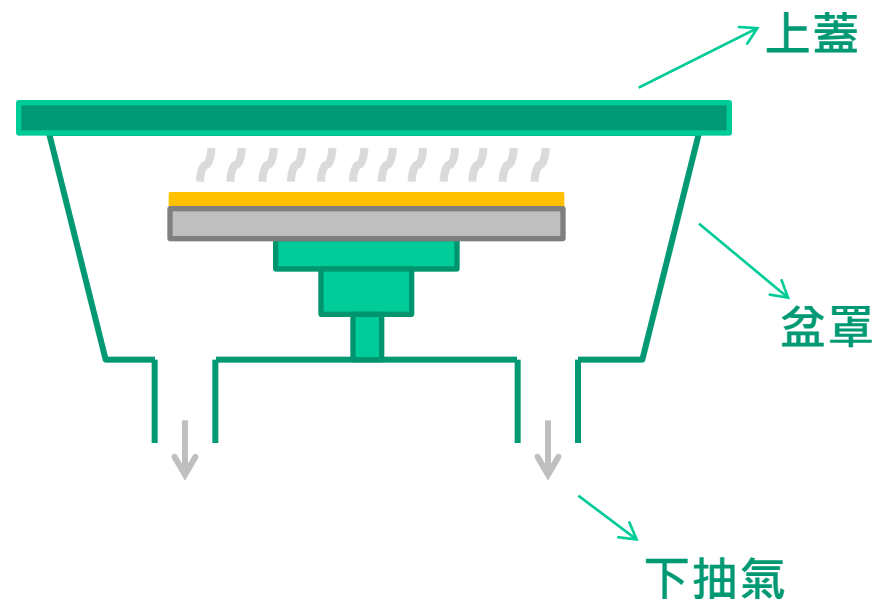






## 製程參數-排氣

- 盆罩體積會影響塗佈時塗料溶劑揮發。
- 合適盆罩設計與增加上蓋可降低塗料溶劑揮發，提升塗佈均勻度。
- 盆罩下抽氣可於塗佈後開啟，去除盆罩內揮發溶劑。





欣賢科技  
www.synrex.com

## 桌上型伺服旋轉塗佈機系列

### TABLETOP SPIN COATER SERIES

適合實驗室與小批量生產

For laboratory use and low volume production coating applications



2-6吋輕便型旋轉塗佈機  
2-6in portable spin coater



6-8吋旋轉塗佈機  
6-8in spin coater



8吋旋轉塗佈/貼合/IR烘乾多功能塗佈機  
8in spin-coating/bonding/IR-baking multifunctional coater



欣賢科技  
www.synrex.com

## 落地型單頭式塗佈機系列

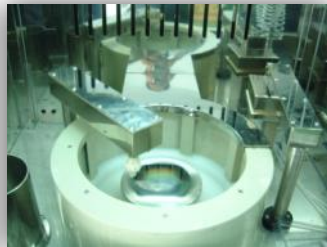
### FLOOR-STANDING SINGLE BOWL SPIN COATER SERIES

可整合多種塗料自動供料、盆罩抽氣控制、晶片中心定位，滿足不同的製程/生產需求。

Integrating multi-materials auto dispense, bowl exhaust, wafer centering, and etc. to meet different process/production requirements.



4吋基板光阻塗佈用  
For 4in wafer PR coating



200x200mm有機TFT開發試產用  
For 200x200mm OTFT R&D



8吋基板光阻塗佈用  
For 8in wafer PR coating



欣賢科技  
www.synrex.com

## 落地型單頭式塗佈機系列

### FLOOR-STANDING SINGLE BOWL SPIN COATER SERIES



285x305mm玻璃基板光阻塗佈用  
For 285x305mm glass PR coating



320x400mm玻璃基板光阻塗佈用  
For 320x400mm glass PR coating



320x400mm玻璃基板光阻塗佈用  
For 320x400mm glass PR coating





欣賢科技  
www.synrex.com

## 落地型多頭式塗佈機系列

### FLOOR-STANDING MULTIPLE BOWLS SPIN COATER SERIES



2吋基板光阻塗佈用  
For 2in wafer PR coating

2吋基板光阻塗佈用  
For 2in wafer PR coating

100x100mm陶瓷基板光阻塗佈用  
For 100x100mm ceramic PR coating



欣賢科技  
[www.synrex.com](http://www.synrex.com)

**Thank You for Your Attention**