



**NAR Labs** National Applied Research Laboratories  
Taiwan Semiconductor Research Institute

# L22 高速量產型光學曝光系統 標準製程 (248 Scanner Standard Process)

負責工程師: 黃才銘  
Engineer: Tsai-Ming Huang

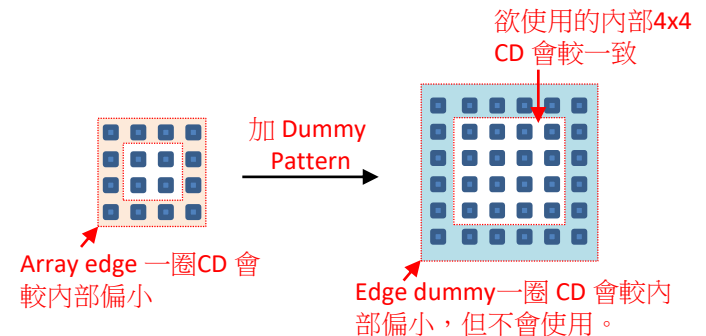
# 248 圖形設計準則 (Design Rule)

- ✓ Design Rule:
  - CD Design Rule:

使用光阻	GKR-5201	TDUR-P6159	
PR Thickness (A)	3160	8000	20000
Design Rule	Min Line/Space: 0.11 um	Min Line/Space: 0.3 um	Line/Space: 0.8 um
	Min Hole/Pillar: 0.15 um	Min Hole/Pillar: 0.4 um	Min Hole/Pillar: 1 um

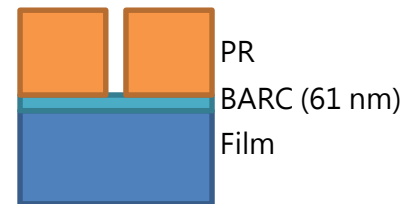
- Overlay Design Rule:  
層與層之間疊對準確度約為 40 nm，請保留足夠的疊對空間。

- ✓ 由於光學的鄰近效應 (Proximity effect)，最邊緣的圖形會有尺寸偏小的狀況，其差異小於 100 nm。如不能接受，請多畫 1~2 排 dummy 圖形以確保欲使用的內部圖形尺寸符合預期。
- ✓ 如有其他問題，請與黃才銘工程師討論 (Ext: 7567)。



# 248 標準製程選擇

- ✓ 248製程選擇可由三個部分來判斷:  
(1) Wafer 上的結構高低差; (2) 欲蝕刻的深度; (3) 欲曝出的尺寸。
- ✓ 如有上BARC，須先蝕刻BARC (61 nm)，再往下蝕刻需打開的film，蝕刻程式請洽蝕刻工程師。
- ✓ 如為 Implant layer，則不建議上BARC，且線寬必須大於 0.3  $\mu\text{m}$ 。
- ✓ 248 曝光機目前所使用的光阻均為正光阻，即照光區域不留光阻；不照光區域留有光阻。
- ✓ 此為標準製程建議，如有不清楚的部分，請洽工程師 (Ext. 7567)



248 PR Type	5201A-3160 (Thickness: 3160 Å)	P6159-8000 (Thickness: 0.8 $\mu\text{m}$ )		P6159-20000 (Thickness: 2 $\mu\text{m}$ )
Wafer 上的結構高低差	< 100 nm	< 400 nm		< 1 $\mu\text{m}$
欲蝕刻的深度	< 200 nm	< 800 nm		< 2 $\mu\text{m}$
欲曝出的尺寸	> 0.11 $\mu\text{m}$ (Line/Space) > 0.15 $\mu\text{m}$ (Hole/Pillar)	0.3~0.6 $\mu\text{m}$ (Line/Space) 0.4~0.6 $\mu\text{m}$ (Hole/Pillar)	0.6~1 $\mu\text{m}$	> 1 $\mu\text{m}$
需不需要加BARC?	Yes	Yes/No (有BARC, CD較穩定)		No
需不需要 FEM (focus-energy matrix) 或 EM (energy matrix) 測試?	Yes (Need FEM)	Yes (EM only)	Yes/No (有EM, CD較準確)	No

## ✓ 248光罩製作:

248 光罩目前均委外製造，提供幾間常見光罩製造廠商供使用者參考：

- 1) 大寶島光電股份有限公司
- 2) 台灣光罩股份有限公司
- 3) 中華凸版電子股份有限公司

## ✓ 248 光罩製作所需資訊：

- 248 曝光機型號: **Canon FPA-6300ES6a**

### • 光罩規格需求:

- 1) 光罩尺寸 : **6 inch** (151600  $\mu\text{m}$  to 152400  $\mu\text{m}$ )
- 2) 光罩厚度 : **0.25 inch** (6250  $\mu\text{m}$  to 6450  $\mu\text{m}$ )
- 3) 光罩材料 : **Quartz**
- 4) 放大倍率 : **4倍**
- 5) 可設計區域: **18000 x 18000 um** (TSRI 標準 )

- 6) Pellicle : **可接受**

- 7) 最新版Mask key 以及Alignment Key GDS 請至下方雲端硬碟下載，使用說明請見下頁。

最新版Mask key 以及Alignment Key GDS下載連結:

[https://1drv.ms/f/s!AjG\\_s8m4kHyRvg6iPE6px6INc2Hg](https://1drv.ms/f/s!AjG_s8m4kHyRvg6iPE6px6INc2Hg)

# 248 光罩 Frame Key套用說明

## ✓ 248 Frame Key Tone 別區分:

TSRI-frame-6inch-20220629\_Mask+AlignmentKey 壓縮檔內含2個GDS檔，請根據自己圖案的設計選擇相對應的 Frame GDS 檔套用:

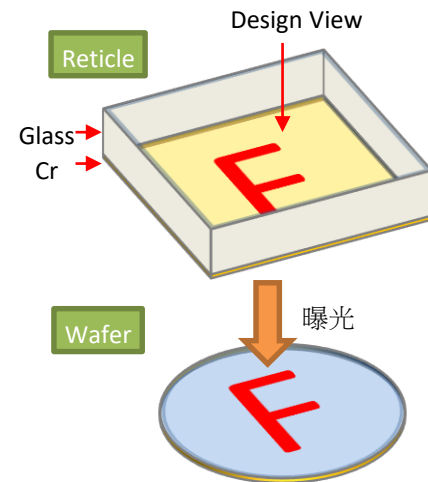
- 1) TSRI-frame-6inch-20220629-ClearTone:  
即所繪製的封閉圖形是“透光區”，顯影後不留正光阻
- 2) TSRI-frame-6inch-20220629-DarkTone:  
即所繪製的封閉圖形是“不透光區”，顯影後留下正光阻

- 本 Frame GDS 圖案同使用者設計的視角，即為 **on wafer (Cr side down)** 的設計，如右圖所示。填寫光罩製作的tooling form時，請小心填寫，否則做出的光罩會左右相反。

## ✓ 248 Frame GDS 的內容:

每個GDS內有 Layer number: 0~19。

0為零層；1為第一層；2為第二層... 以此類推，一般使用請由**Layer number= 1** 開始套用，並且依據各層 tone 別的定義，選取使用 **ClearTone** 或 **DarkTone** 的 Frame key 套用。



# 248 委託製程規定

- ✓ 248 曝光機目前僅接受委託代工，不開放自行操作。
- ✓ 248 製程基板規定：
  - 目前248曝光機僅能接受厚度725+/-20um的矽晶圓進入曝光使用。
  - 需有Notch，且需符合SEMI規範。
  - 如有特殊需求，請與黃才銘工程師討論 (Ext: 7567)
- ✓ 248 代工規定：
  - 如有之前做過的紀錄，且欲重複該製程，建議註明上次製程時間，以利複製。
  - 光罩請當面交給代工人員，並於製程結束後2天內取回，代工人員不負保管責任。



# 248 Run Card 編寫參考 (Coating@L17)

廠別/組別	新竹	製程配方	參數值
區域	黃光	248 PR	
製程	Coating-(248) 8"	注意事項1	248 BARC: COT-DUV-42-BARC } BARC PR 5201A (2160Å): COT-5201A-2160 } PR PR 5201A (3160Å): COT-5201A-3160 } PR P6159(0.8um): COT-P6159-8000 } PR P6159(2um): COT-P6159-20000 } 其他 (請於備註註明) 刻零層/Open Mark: COT-OPENMARK } 零層及Open-mark
製程型態	中性製程		
機台	G-L17		
誤差值 (%)			
備註			

- ✓ 請參考先前所列出的248 標準製程選擇表來選擇光阻厚度以及是否要上BARC。
- ✓ 如要上BARC，請先拉一站來coating BARC，再拉一站來coating PR。
- ✓ 零層及Open-mark 所使用的光阻厚度為 7000A。

# 248 Run Card 編寫參考 (Exposure@L22)(1/2) **NAR Labs**

廠別/組別	新竹	製程配方	參數值	規格下限	規格上限	單位
區域	黃光	最小線寬(μm)		0.11	26000	μm
製程	Exposure-(248 Scanner)	光阻名稱(PR Type)	必填			
製程型態	中性製程	JobName1	必填			
機台	L22	客製Job				
誤差值(%)	0	Mask	必填			
備註		Focus		-1000	1000	μm
		曝光量	必填	100	10000	
		任意事項1	若無法確定參數，請先做Matrix。			
			若對準不是對0層，請註明欲對準的層別。			

光阻名稱(PR Type)	
	GKR-5201A
	OPENMARK (零層/OPENMARK)
	TDUR-P6159
	其他(請於備註中說明)

JobName1	
	Open eBeam Mark: OPENMARK
	其他: 請於客製化 Job中註明
	其他有對準曝光 (預設對0層): _AGA
	其他無對準曝光: _1st
	曝E-Beam Die Size 2.5 cm 的0層: EBEAM_2D5-C0(新eBeam零層)
	曝E-Beam+248的0層: EBEAM_248-C0(新eBeam零層)

✓ 於248曝光有4個資訊必填: **光阻名稱/JobName/Mask/曝光量**

1) **光阻名稱**: 即先前coating 時所選擇光阻的名稱，此會決定曝光的設定。

2) **JobName**: 此次曝光欲曝的圖形，以及是否需要對0層mark做對準後曝光。

- 如**需要**對準後才曝光，請選擇: **其他有對準曝光(預設對0層): \_AGA**，如不是對0層，請註明欲對準的層別，即當時套frame key時，所套用的Layer number。
- 如**不需要**對準後才曝光，請選擇: **其他無對準曝光: \_1st**



# 248 Run Card 編寫參考 (Exposure@L22)(2/2) **NAR Labs**

- 3) **Mask:** 欲曝的光罩名稱，如欲曝零層請填：**248-C0**；欲Open eBeam Mark: 請填 **OPENMARK**
- 4) **曝光量:** 各光阻預設能量如下表。請參考248 標準製程選擇表來決定是否需要做Matrix 來決定曝光能量及 Focus 的條件。

PR	Process	建議Energy	建議 Focus	建議 Matrix Energy Step (J)	建議 Matrix Focus Step (um)	Energy Slop
GKR-5201	Line/ Space	400	-0.05	50	0.1	0.5 nm/J
	Hole (Max CD<0.3um)	1100	-0.05			
P6159-8000		240	-0.25	30	0.2	1.5 nm/J
P6159-20000		260	-0.4			
OPENMARK		280	-0.25	-	-	-

# 248 Run Card 編寫參考 (Development@L17) **NAR Labs**

廠別/組別	新竹	製程配方	參數值	規格下限	規格上限	單位
區域	黃光	248 Development				
製程	Development-(248) 8"					
製程型態	中性製程					
機台	G-L17					
誤差值(%)						
備註						

PR 5201A: DEV-GKR-5201A  
PR P6159 (0.8um/2um): DEV-P6159  
其他 (請於備註註明)  
零層/Open Mark 顯影: DEV-OPENMARK

✓ 根據之前Coating 選擇的光阻，搭配對應的光阻顯影程式。



***NAR Labs*** National Applied Research Laboratories  
Taiwan Semiconductor Research Institute

**End**