



國家型奈米科技橋接計畫  
National Nanotechnology Bridge Program



# 產業分析研討會： 電子產業分析

For student

講師：陳玠瑋(集邦科技產業分析師)

台大產學合作中心

中研院奈米橋接計畫辦公室

# 目錄

## ▶ 產業定義

- 電子產業項目分類
- 台灣具發展潛力的項目-晶圓代工+記憶體產業

## ▶ 全球產業發展現況及未來趨勢

- 2大產業(台灣有的)全球產業鏈
- 2大產業全球技術及市場發展趨勢

## ▶ 台灣產業發展現況

- 國內2大產業介紹(國內產業鏈介紹、產值及市場分析、代表性企業及競爭優勢簡介)
- 台灣未來的機會分析
- 目前產業技術的突破點

## ▶ 產業建議

- 2大產業量產技術研究建議：技術應用特性及產品描述
- 5~10年產業趨勢

# 目錄

## ▶ 產業定義

- 電子產業項目分類
- 台灣具發展潛力的項目-晶圓代工+記憶體產業

## ▶ 全球產業發展現況及未來趨勢

- 2大產業(台灣有的)全球產業鏈
- 2大產業全球技術及市場發展趨勢

## ▶ 台灣產業發展現況

- 國內2大產業介紹(國內產業鏈介紹、產值及市場分析、代表性企業及競爭優勢簡介)
- 台灣未來的機會分析
- 目前產業技術的突破點

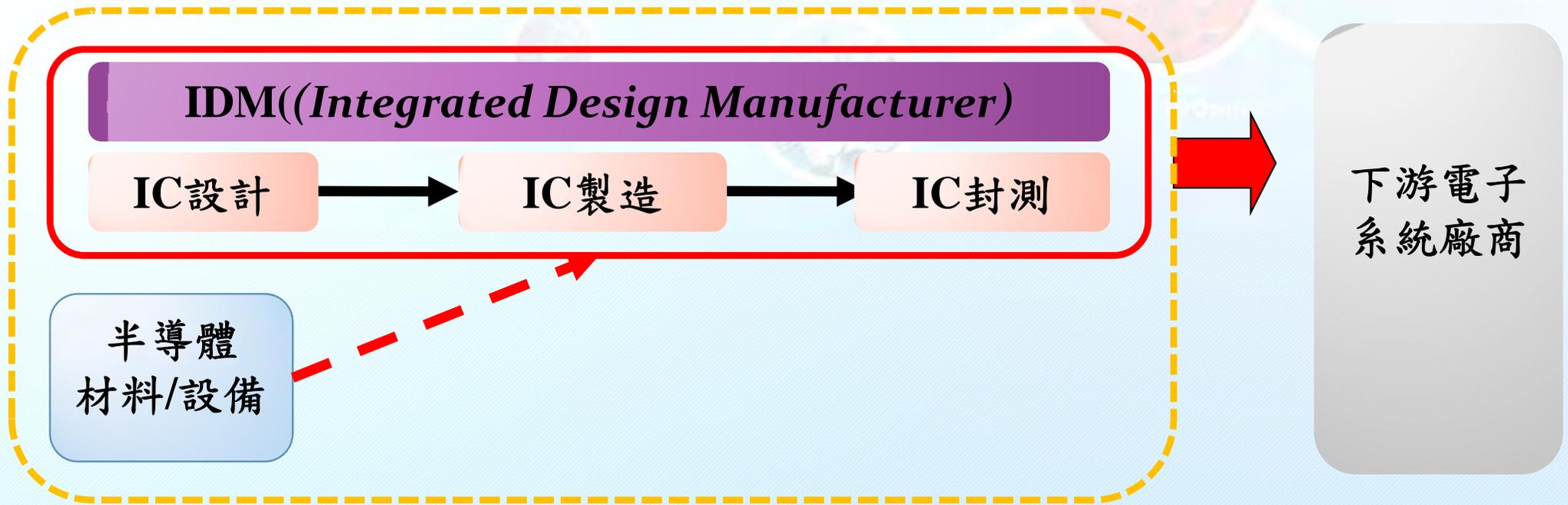
## ▶ 產業建議

- 2大產業量產技術研究建議：技術應用特性及產品描述
- 5~10年產業趨勢

# 電子產業定義-包羅萬象



# 半導體產業定義



半導體產業鍊	定義
IC設計	專門從事積體電路設計研發而不跨足IC製造
IC製造	專門建立晶圓廠生產線提供晶片製造服務的公司
IC封裝	將晶片上的功能訊號透過一個載具將其引接到外部，且提供晶片免於受破壞的保護
IC測試	晶圓製造完成之後，利用測試機台，分別在封裝前後兩階段，測試是否為良品

# 2011年全球前50大半導體供應商排名(1)

2011 Rank	2010 Rank	Company	Headquarters	2010 Tot IC	2010 Tot O-S-D	2010 Tot Semi	2011 Tot IC	2011 Tot O-S-D	2011 Tot Semi	2011/2010 % Change
1	1	Intel	U.S.	40,154	0	40,154	49,292	0	49,292	23%
2	2	Samsung	South Korea	31,831	624	32,455	33,282	685	33,967	5%
3	3	TSMC*	Taiwan	13,307	0	13,307	14,600	0	14,600	10%
4	5	Toshiba	Japan	10,711	2,317	10,028	10,877	2,400	10,277	2%
5	4	TI	U.S.	12,364	673	13,037	12,194	700	12,894	-1%
6	6	Renesas	Japan	9,874	1,776	11,650	9,415	1,686	11,101	-5%
7	8	ST	Europe	8,045	2,242	10,287	7,555	2,060	9,615	-7%
8	10	Qualcomm**	U.S.	7,204	0	7,204	9,488	0	9,488	32%
9	7	Hynix	South Korea	10,432	0	10,432	9,251	0	9,251	-11%
10	9	Micron	U.S.	8,677	415	9,092	8,123	445	8,568	-6%
11	11	Broadcom**	U.S.	6,589	0	6,589	7,146	0	7,146	8%
12	12	AMD**	U.S.	6,494	0	6,494	6,567	0	6,567	1%
13	15	Sony	Japan	4,465	1,180	5,645	5,356	1,087	6,443	14%
14	14	Infineon	Europe	3,955	2,094	6,049	3,433	2,210	5,643	-7%
15	18	Fujitsu	Japan	3,783	364	4,147	4,184	343	4,527	9%
16	17	Freescale	U.S.	3,757	600	4,357	3,825	650	4,475	3%
17	16	NXP	Europe	3,313	1,202	4,515	3,013	1,120	4,133	-8%
18	23	Nvidia**	U.S.	3,575	0	3,575	3,978	0	3,978	11%
19	13	Elpida	Japan	6,446	0	6,446	3,927	0	3,927	-39%
20	19	UMC*	Taiwan	3,965	0	3,965	3,760	0	3,760	-5%
21	24	GlobalFoundries*	U.S.	3,510	0	3,510	3,580	0	3,580	2%
22	21	Marvell**	U.S.	3,592	0	3,592	3,418	0	3,418	-5%
23	31	ON Semi	U.S.	1,342	971	2,313	1,945	1,470	3,415	48%
24	25	Rohm	Japan	2,073	1,296	3,369	1,990	1,393	3,383	0%
25	20	Panasonic	Japan	1,804	1,925	3,729	1,525	1,722	3,247	-13%

# 2011年全球前50大半導體供應商排名(2)

2011 Rank	2010 Rank	Company	Headquarters	2010 Tot IC	2010 Tot O-S-D	2010 Tot Semi	2011 Tot IC	2011 Tot O-S-D	2011 Tot Semi	2011/2010 % Change
26	22	MediaTek**	Taiwan	3,590	0	3,590	2,990	0	2,969	-17%
27	28	Analog Devices	U.S.	2,551	247	2,798	2,615	260	2,875	3%
28	27	IBM	U.S.	2,920	0	2,920	2,820	0	2,820	-3%
29	36	Mitsubishi	Japan	376	1,569	1,945	510	1,990	2,500	29%
30	30	Maxim	U.S.	2,314	0	2,314	2,470	0	2,470	7%
31	33	Avago**	U.S.	1,187	949	2,136	1,285	1,050	2,335	9%
32	32	Xilinx**	U.S.	2,311	0	2,311	2,249	0	2,249	-3%
33	26	Sharp	Japan	1,424	1,715	3,139	980	1,183	2,163	-31%
34	34	Nichia	Japan	0	1,965	1,965	0	2,100	2,100	7%
35	35	Altera**	U.S.	1,954	0	1,954	2,052	0	2,052	5%
36	39	LSI Corp.**	U.S.	1,616	0	1,616	2,040	0	2,040	26%
37	38	Atmel	U.S.	1,644	0	1,644	1,830	0	1,830	11%
38	40	Fairchild	U.S.	396	1,204	1,600	455	1,155	1,610	1%
39	51	Skyworks	U.S.	1,119	34	1,153	1,430	35	1,465	27%
40	47	Osram	Europe	0	1,305	1,305	0	1,400	1,400	7%
41	44	Vishay	U.S.	0	1,449	1,449	0	1,385	1,385	-4%
42	45	Microchip	U.S.	1,349	0	1,349	1,340	0	1,340	-1%
43	43	Linear Tech.	U.S.	1,450	0	1,450	1,332	0	1,332	-8%
44	48	Bosch	Europe	557	668	1,225	600	720	1,320	8%
45	42	SMIC*	China	1,555	0	1,555	1,315	0	1,315	-15%
46	29	Powerchip	Taiwan	2,552	0	2,552	1,310	0	1,310	-49%
47	46	Inotera	Taiwan	1,312	0	1,312	1,279	0	1,279	-3%
48	37	Nanya	Taiwan	1,789	0	1,789	1,258	0	1,258	-30%
49	56	MStar**	Taiwan	1,065	0	1,065	1,220	0	1,220	15%
50	52	Novatek**	Taiwan	1,149	0	1,149	1,198	0	1,198	4%
Top 10 Total				152,599	8,047	160,646	164,077	7,976	172,053	7%
Top 25 Total				211,262	17,679	228,941	221,724	17,971	239,695	5%
Top 50 Total				247,442	28,784	276,226	256,302	29,249	285,530	3%

# 台灣具發展潛力的項目：

## 2011年台灣IC產業在全球的地位

Unit: M USD	產值	全球佔有率	排名	領先國
IC產業	52,973	-	-	-
IC設計業	13,071	24.4%	2	US
IC製造業	26,668	-	-	-
晶圓代工服務	19,420	70.2%	1	TW
非晶圓代工服務	7,247	-	-	-
IC封測業	13,234	53.5%	1	TW

\*Exchange rate NT/US = 29.5

# 目錄

## ▶ 產業定義

- 電子產業項目分類
- 台灣具發展潛力的項目-晶圓代工+記憶體產業

## ▶ 全球產業發展現況及未來趨勢

- 2大產業(台灣有的)全球產業鏈
- 2大產業全球技術及市場發展趨勢

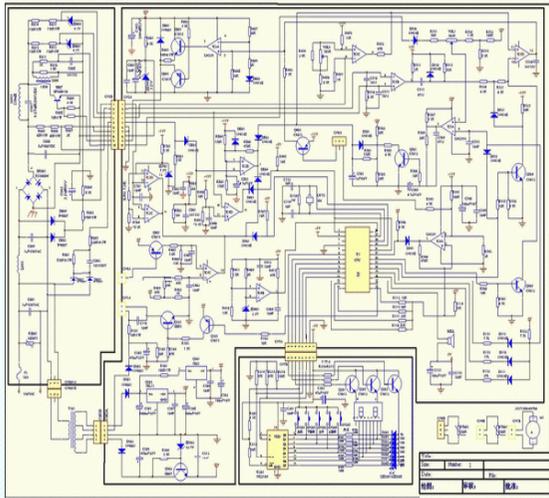
## ▶ 台灣產業發展現況

- 國內2大產業介紹(國內產業鏈介紹、產值及市場分析、代表性企業及競爭優勢簡介)
- 台灣未來的機會分析
- 目前產業技術的突破點

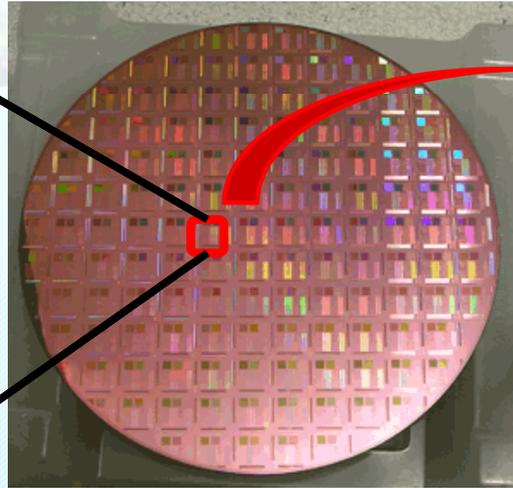
## ▶ 產業建議

- 2大產業量產技術研究建議：技術應用特性及產品描述
- 5~10年產業趨勢

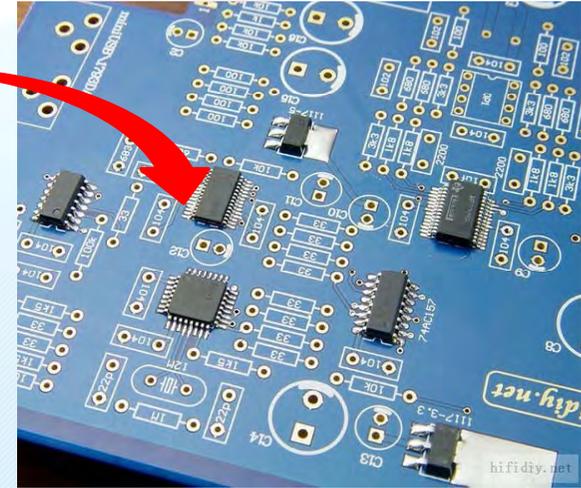
# Before We Go(1)-半導體產業生產流程與基本概念介紹



IC設計

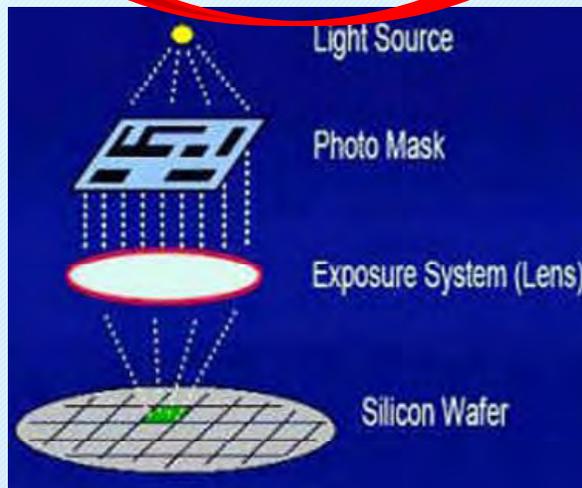


IC製造



IC封測

顯影技術

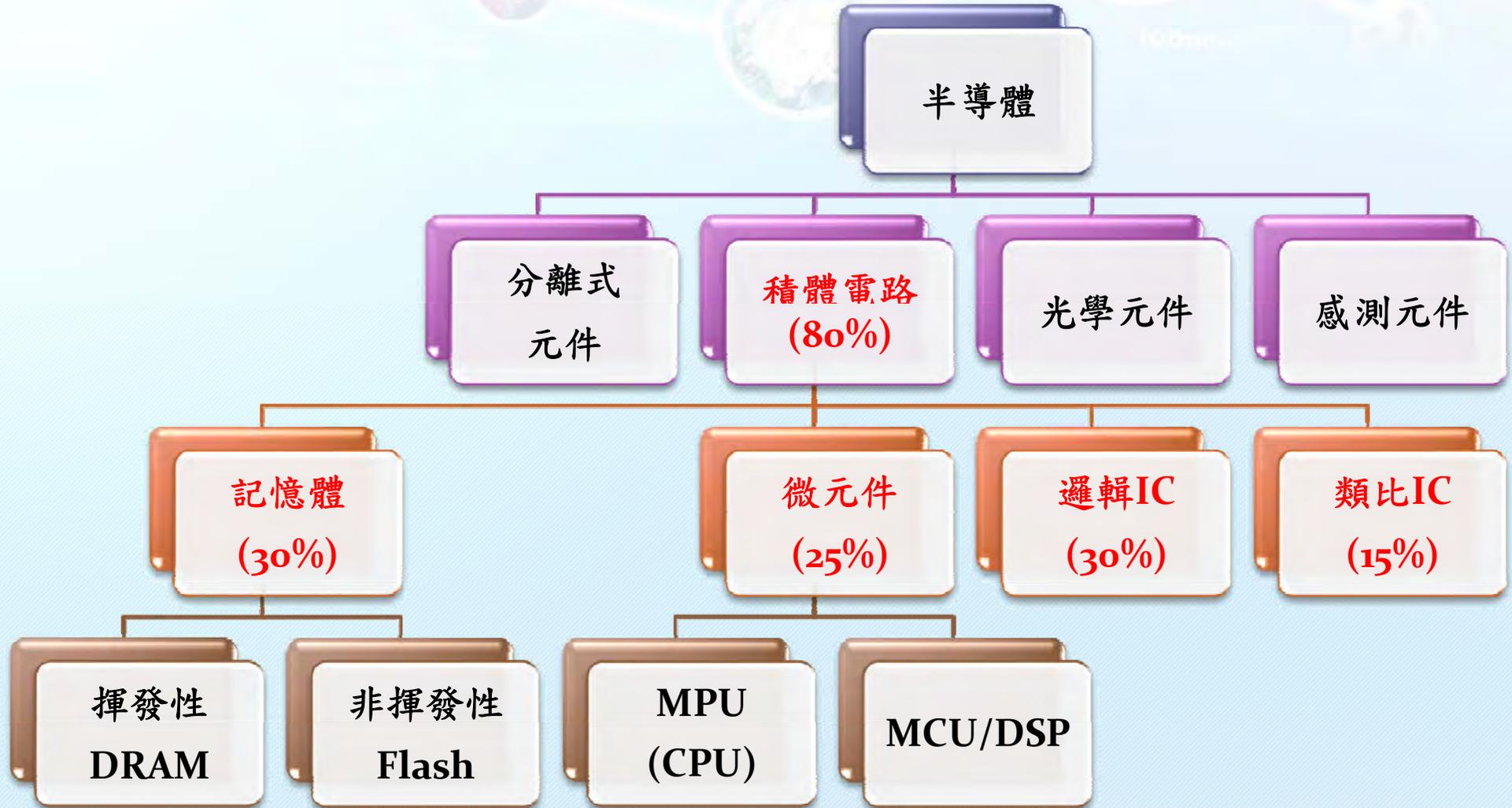


• Moore's Law：一個尺寸相同的晶片上，所容納的電晶體數量，因製程技術的提升，每十八個月會加倍，但售價相同

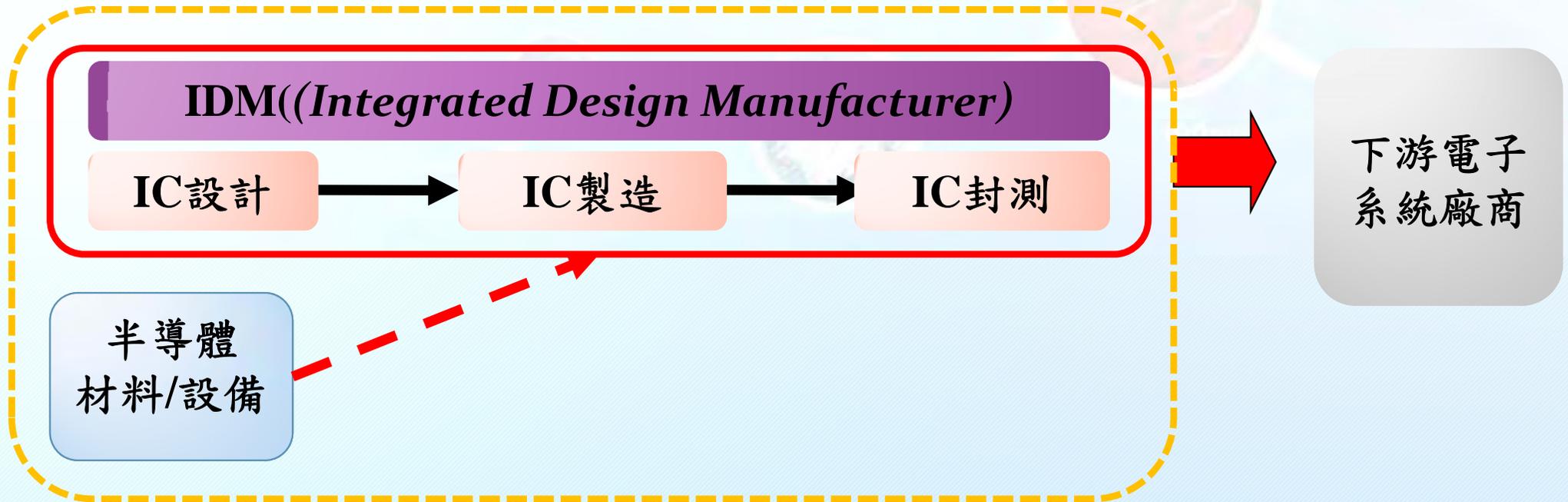
• 12吋vs 8吋晶圓：以直徑來分

• 65/45/32/28奈米製程  
(1nm=1/1000,000,000公尺)

# Before We Go(2)-半導體產品範圍極廣



# 全球半導體產業鍊及代表性公司



## IC設計公司-

- 台灣：聯發科、威盛、聯詠
- 國外：Qualcomm、Broadcom、NVIDIA

## IC製造公司(晶圓代工服務)-

- 台灣：台積電、聯電
- 國外：Globalfoundries、中芯、三星

## 半導體材料/設備-

- 國外：ASML、Applied Materials

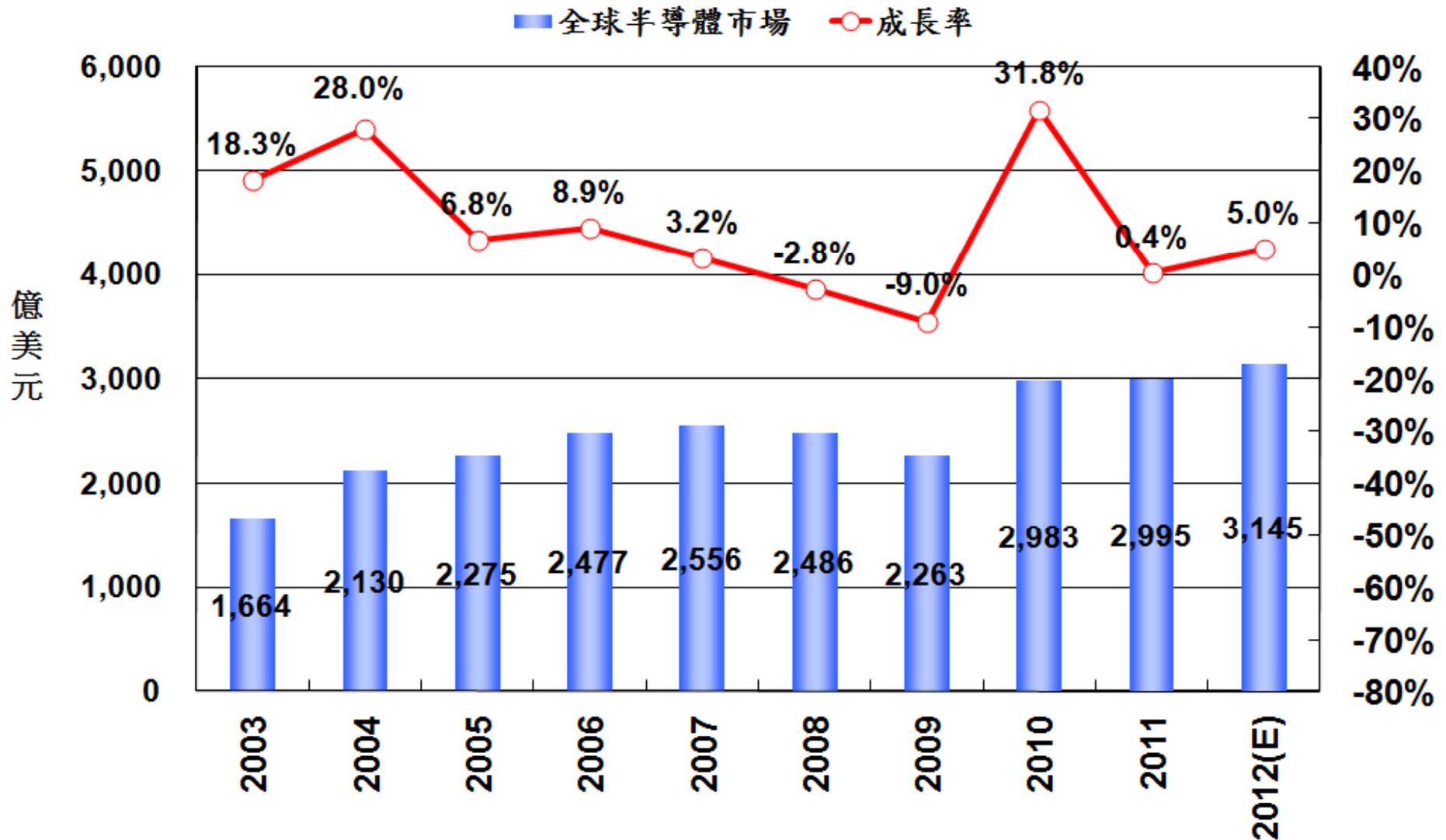
## IC封測公司-

- 台灣：日月光、矽品
- 國外：Amkor、STATS ChipPAC

## IDM-

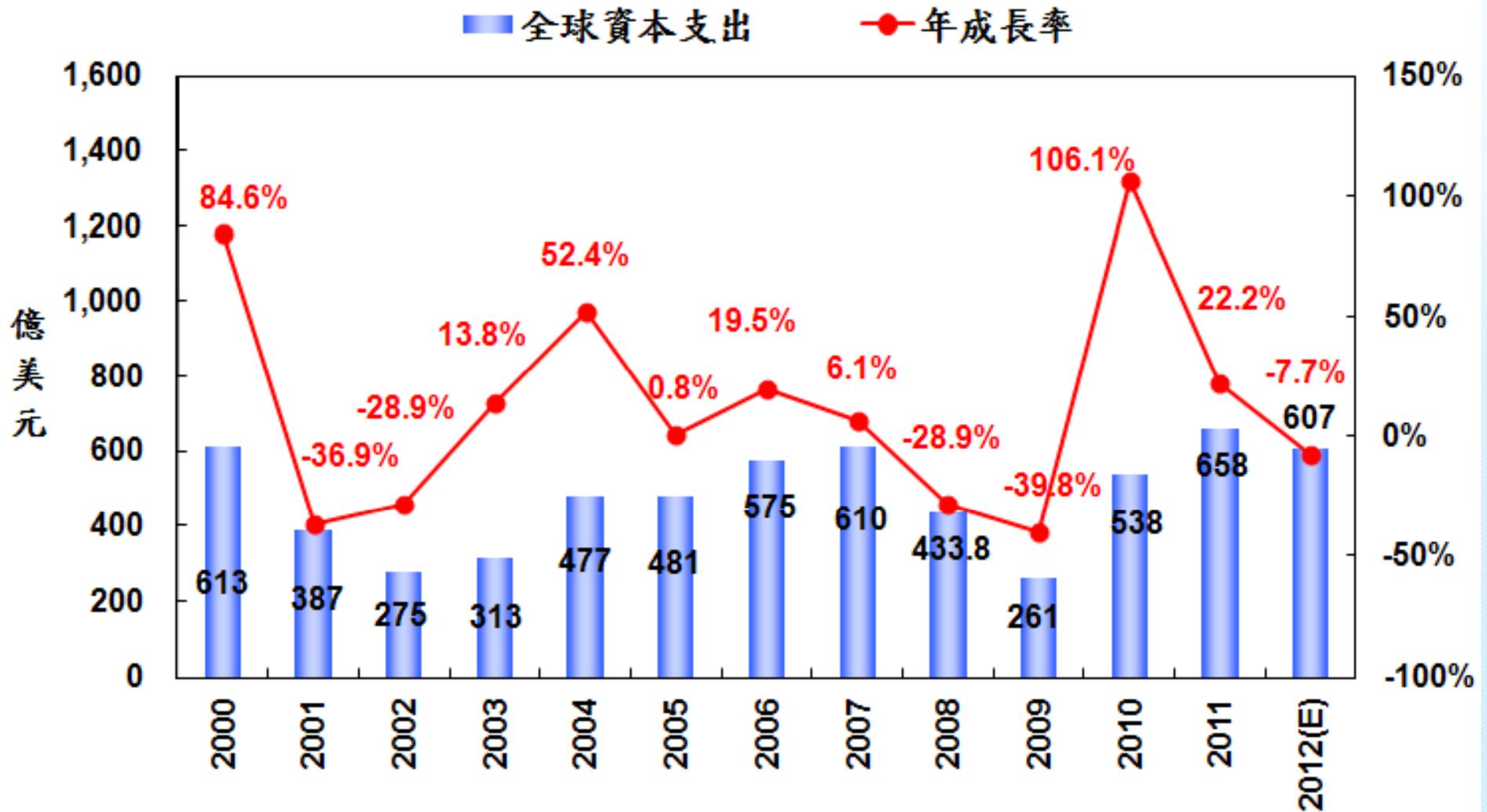
- 台灣：南亞科、力晶、華邦電
- 國外：Intel、三星、海力士、美光

# 2011年全球半導體市場規模2,995億美元



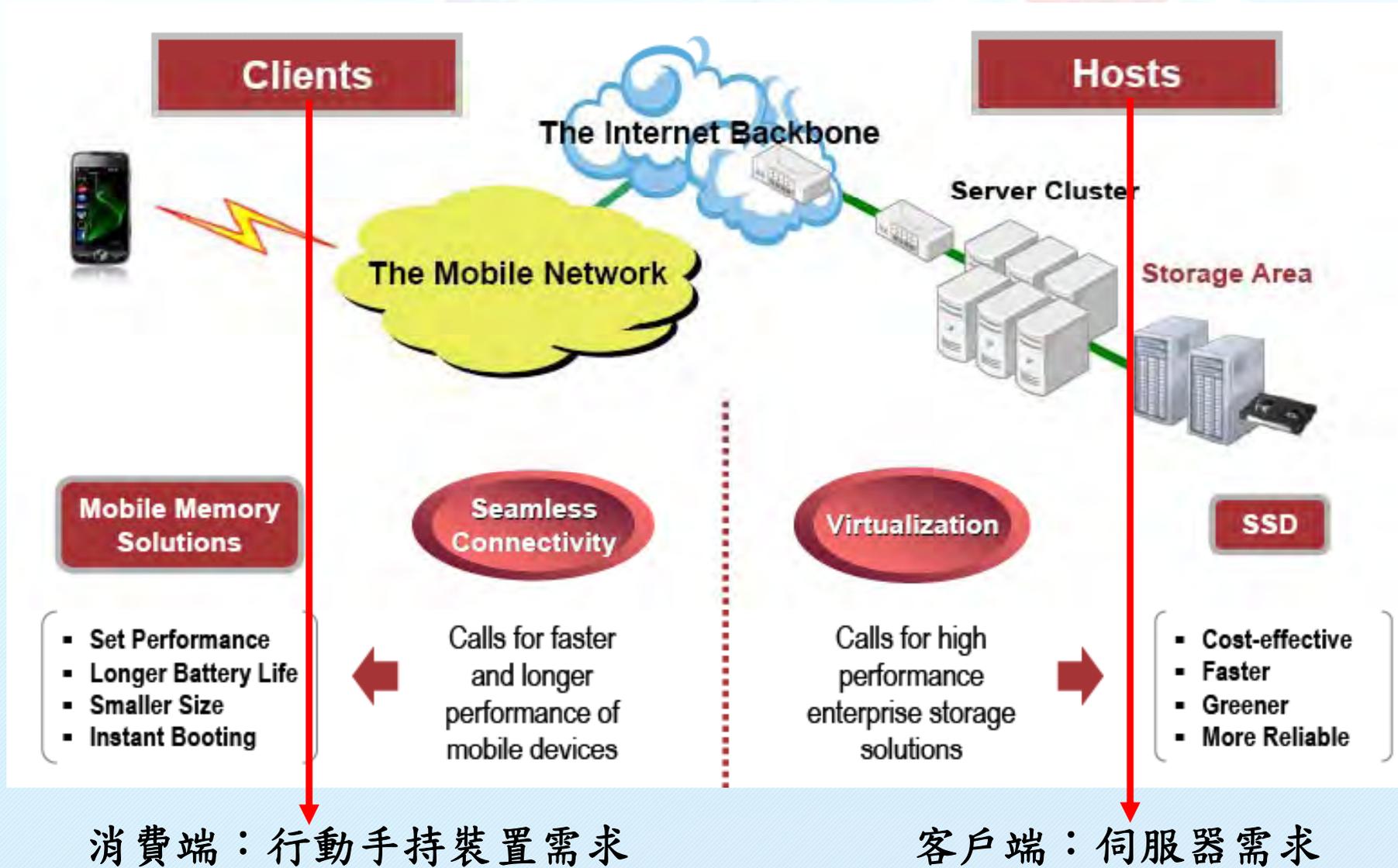
- 2011年受到全球經濟不佳的影響，終端需求不如預期，使得電子系統產品出貨不佳，造成全球半導體市場僅成長0.4%

# 2011年全球半導體資本支出成長22.2%

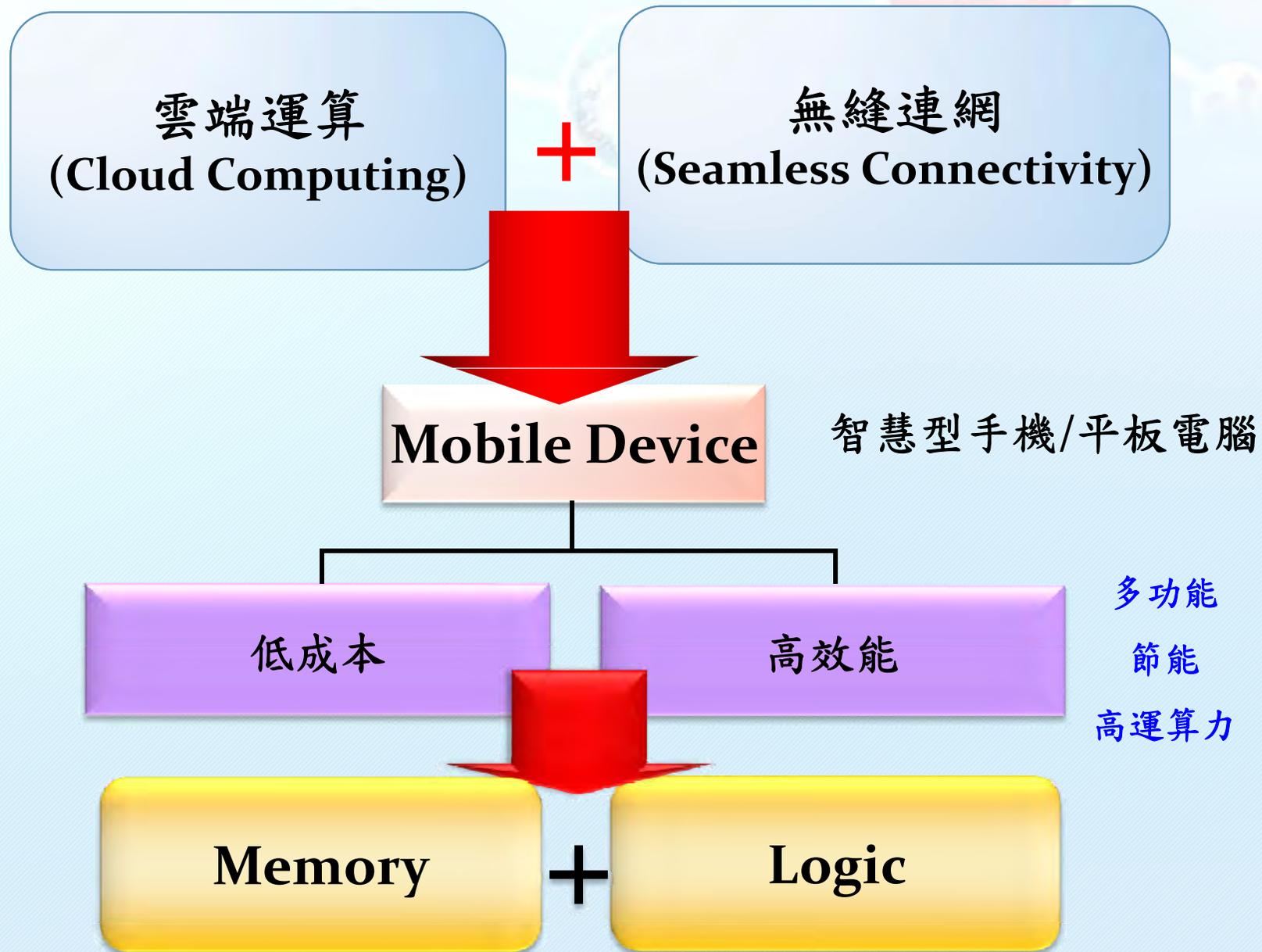


- Intel與晶圓代工廠商相繼提高資本支出是2011年成長22.2%的主因

# 半導體市場發展趨勢(1)：雲端運算與無縫連接



# 半導體市場發展趨勢(2)：為滿足未來系統產品需求， Logic與Memory需要搭配得更加密切



# 半導體市場發展趨勢(3)：

如何整合Logic + Memory是所有半導體廠商努力的方向

**Create New Value To Customers Through Close Partnership  
Between Logic Companies and Memory Companies**



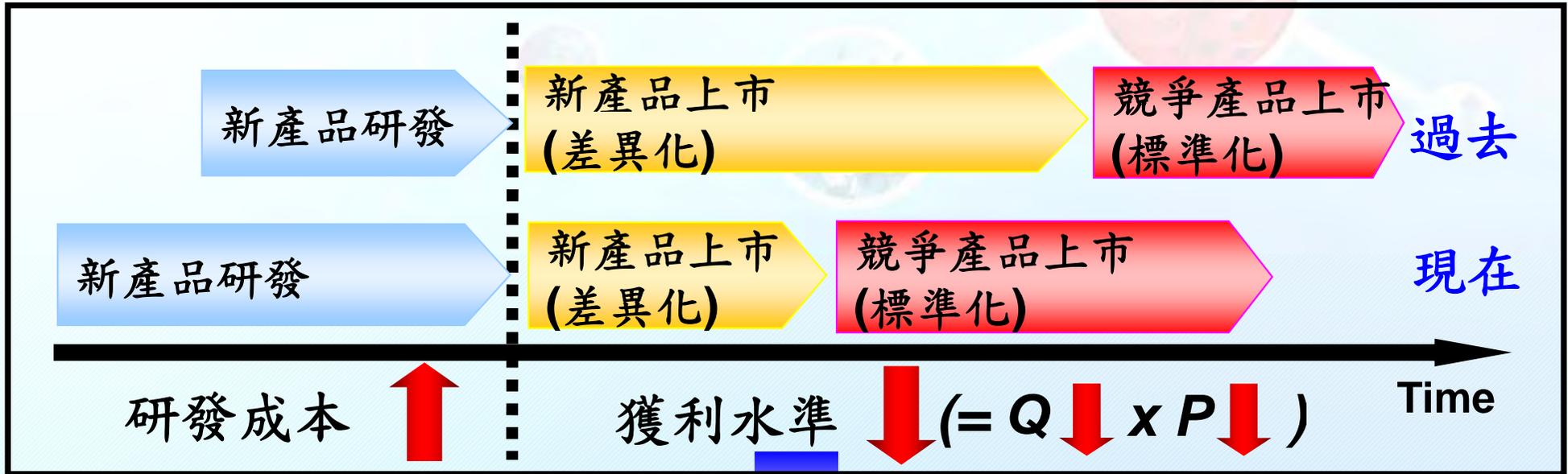
**Strong Expertise In Technology Fusion (Logic + Memory) Is  
Required for Future Innovations**

# 半導體市場發展趨勢(4)：

## Apple引領的「數位匯流」是未來所有競爭者的主戰場-商機無限



# 半導體產業發展趨勢(1)：IDM委外



產品研發難度提升

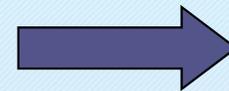
產品生命週期縮短

產業競爭強度提升

提早進入市場 (P) ↑

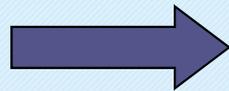


加強產品研發



集中資源於設計端  
委外代工於生產端  
策略聯盟(設計/生產)

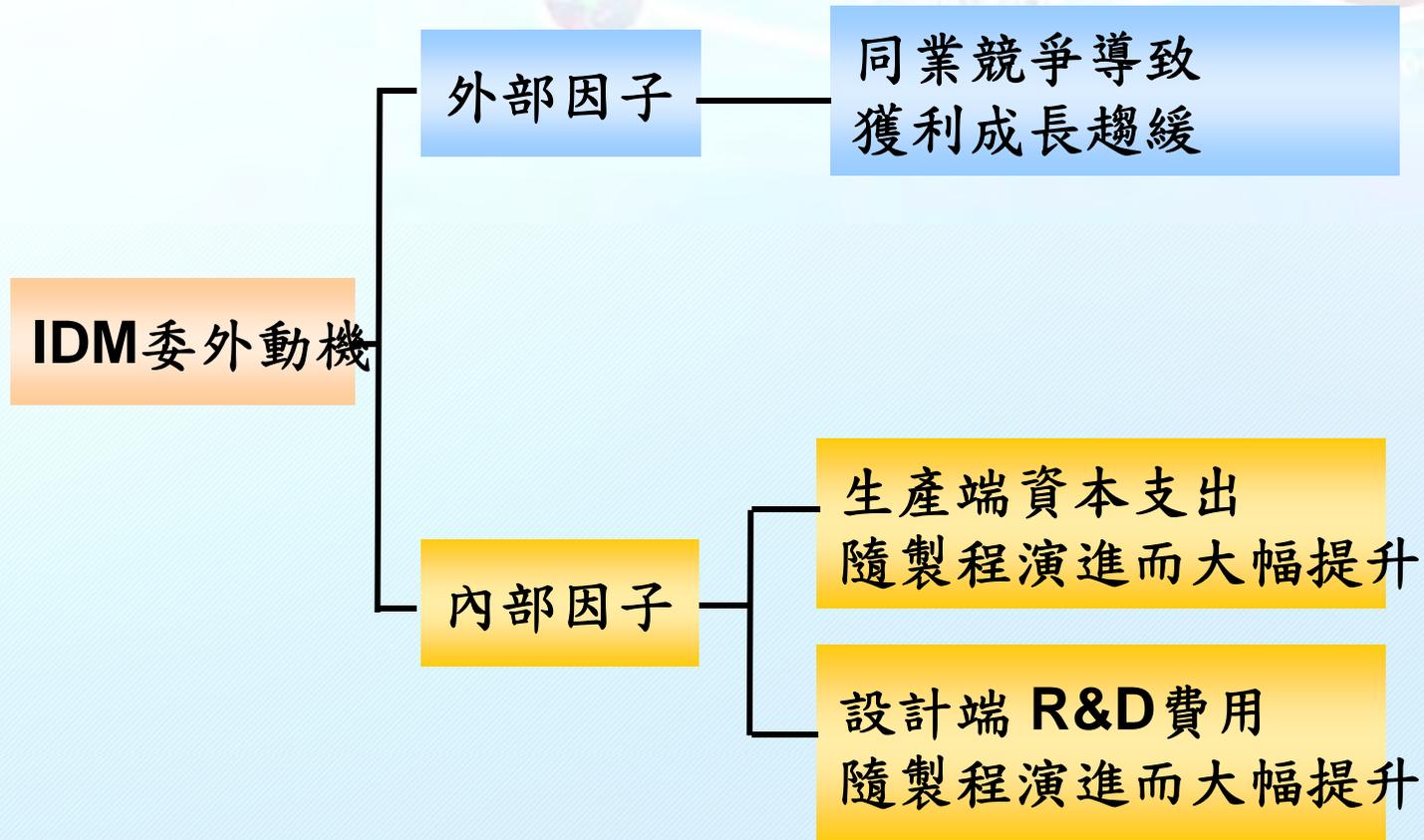
延後退出市場 (Q) ↑



降低生產成本

## 半導體產業發展趨勢(2)：

獲利成長幅度 < 成本成長幅度是造成IDM委外的推手

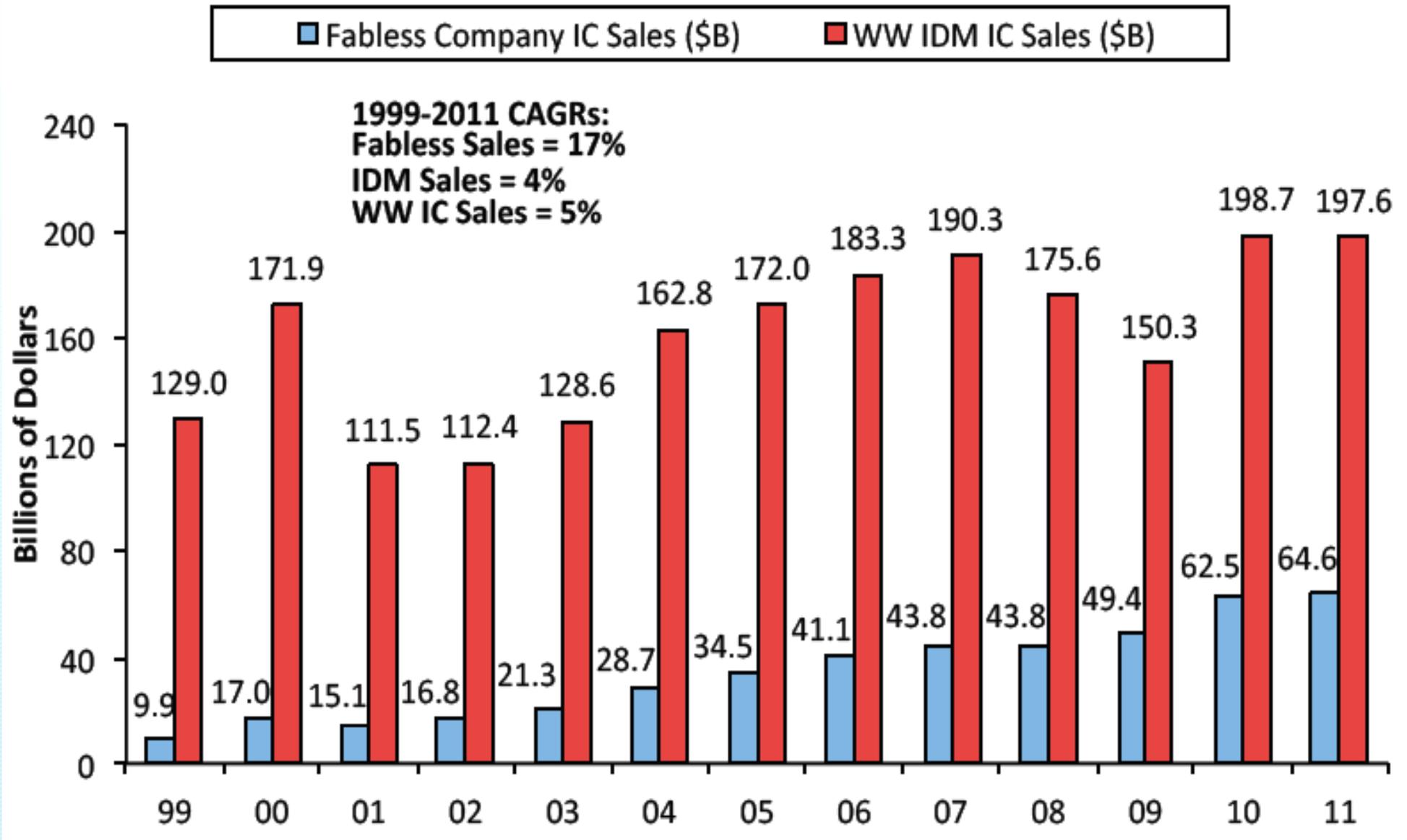


### •IDM委外重要案例：

- CPU製造商AMD→拆成Fabless AMD+Globalfoundries
- 瑞薩將擴大委外台積電進行生產

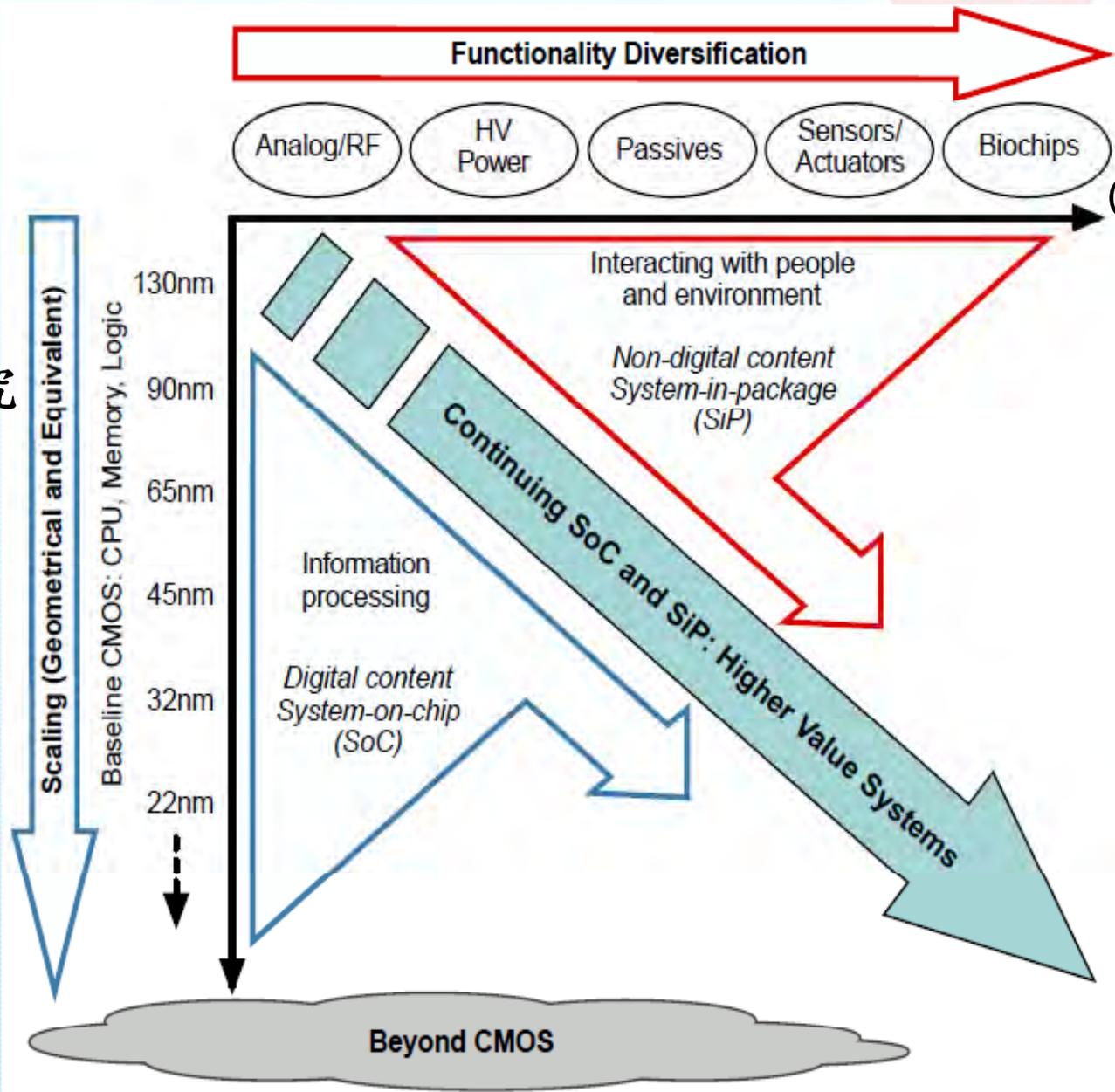
# 半導體產業發展趨勢(3)：

## 對晶圓代工業者來說，IDM委外商機龐大



# 半導體技術發展趨勢(1)： More Moore VS More than Moore

微縮技術將  
面臨物理極限  
↓  
新元件結構研究  
&  
新材料研究  
&  
新世代記憶體  
&  
18吋晶圓

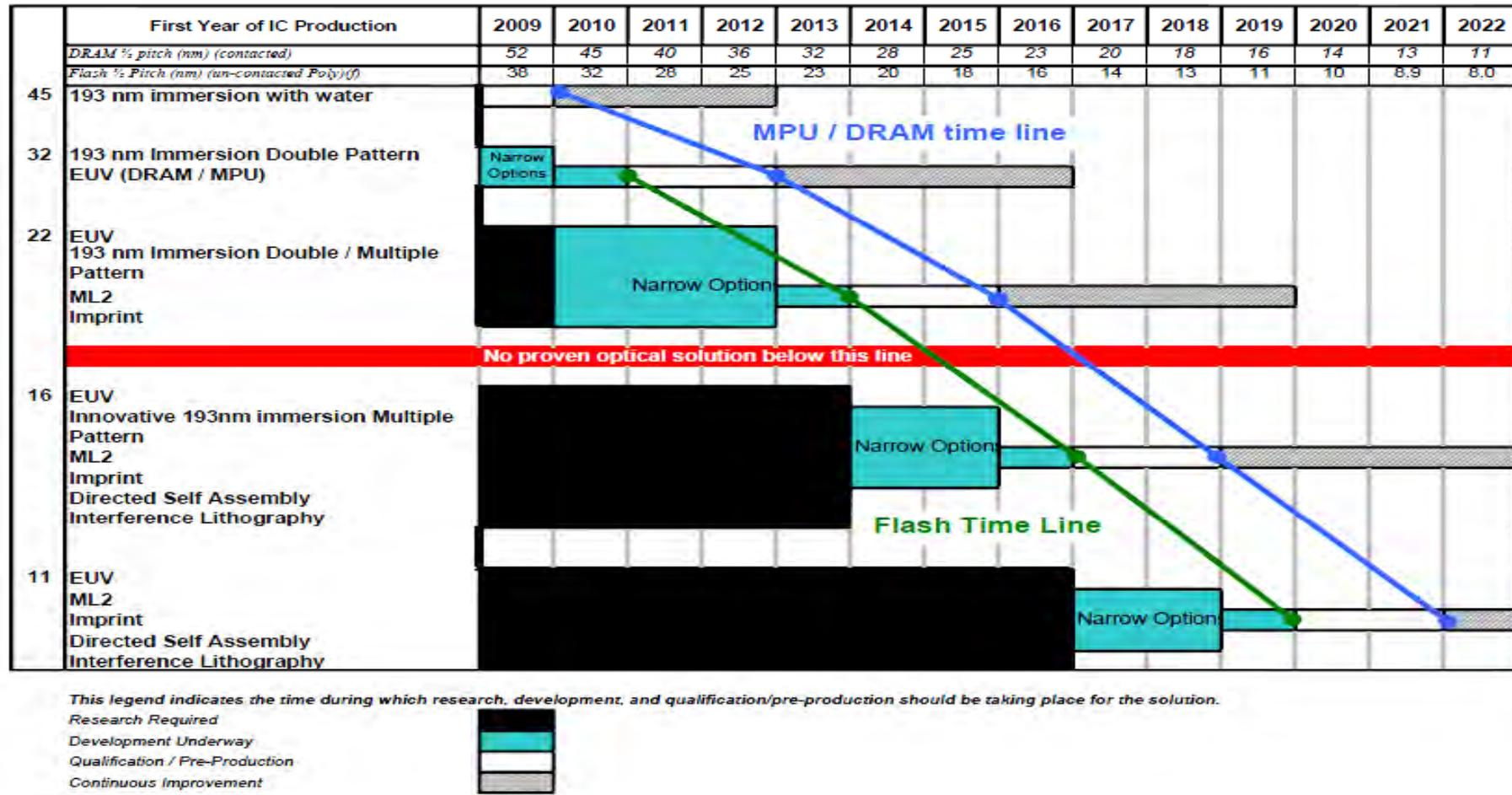


功能多樣化  
(異質元件整合)

↓  
立體堆疊晶片  
3D IC(TSV)

↓  
Logic  
+  
Memory

# 半導體技術發展趨勢(2)： 製程微縮在22nm以下將成為一大挑戰- EUV or DP or ML2 or Imprint ?



各產品最先進製程：

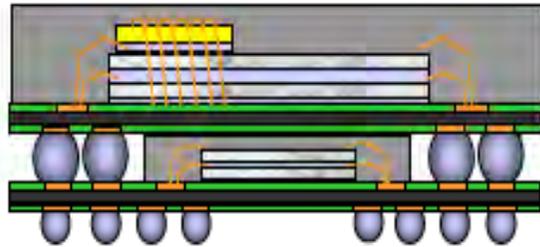
- CPU：22nm (Intel)
- 手機Application processor：28nm (台積電)
- GPU：28nm (台積電)
- DRAM：28nm (三星)
- Flash：20nm (All vendors)

# 半導體技術發展趨勢(3)：

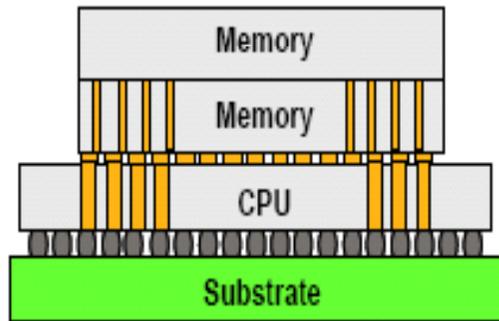
3D IC(TSV)立體堆疊技術可提升產品效能，  
是未來研發重心

## DRAM + Logic Stack

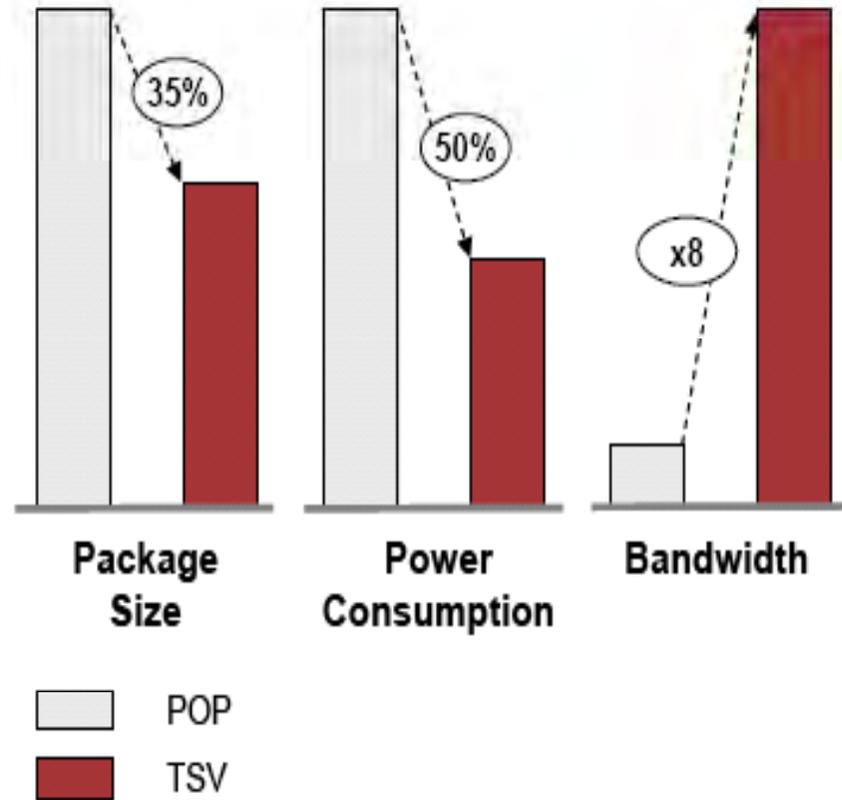
POP



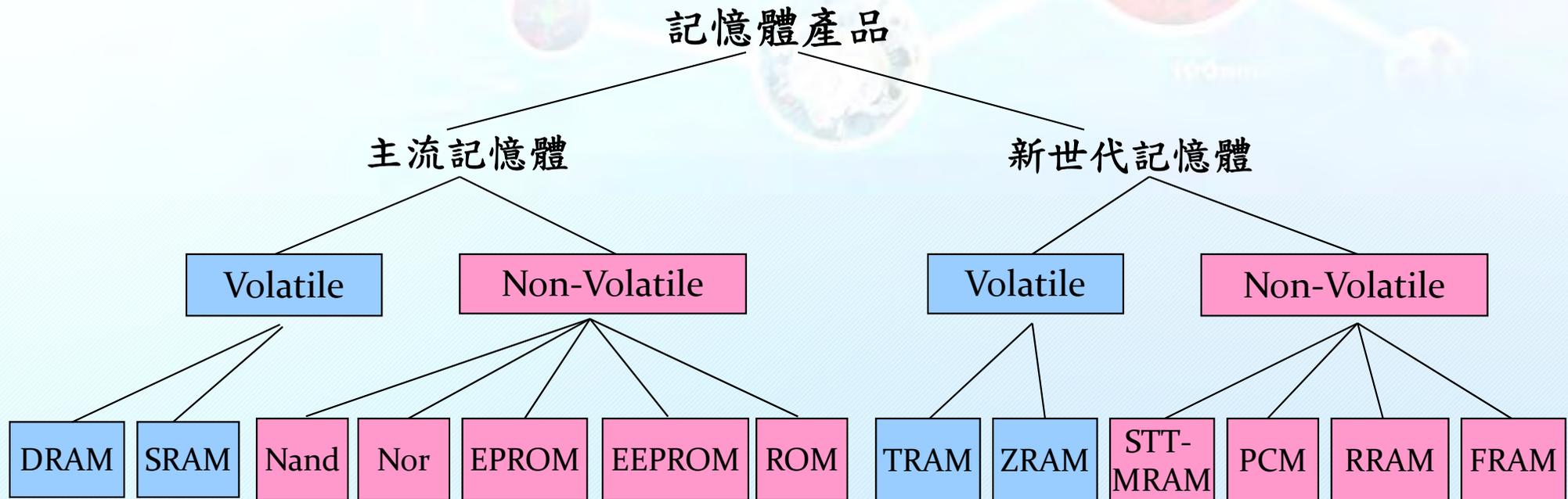
TSV



## Size, Power & Speed



# 半導體技術發展趨勢(4)： 新世代記憶體(Emerging Memory)的種類



新世代記憶體	英文名稱	中文名稱
TRAM	Thyristor RAM	晶體閘流管隨機存取記憶體
ZRAM	Zero-Capacitor RAM	零電容隨機存取記憶體
STT-MRAM	Spin-torque-transfer Magnetic RAM	旋轉力矩轉移隨機存取記憶體
PCM	Phase-Change Memory	相變化隨機存取記憶體
RRAM	Resistive RAM	電阻式隨機存取記憶體
FRAM	Ferroelectric RAM	鐵電隨機存取記憶體

# 半導體技術發展趨勢(5)：

## 450mm(18吋)局勢現狀：Intel vs TSMC vs Samsung

- IMEC: 將於2010年中完成450mm pilot line 廠房建置
- EEMI 450: EU 設備商及材料供應商之合作開發平台，以搶佔450mm之供應鏈

- ISMI:
  - Working on ITB
  - Push 2012年450mm有 pilot line capability
- 紐約州政府提供經費補助給SEMATECH來主導450mm發展

- 政府發表450mm產業白皮書
- 成立 KSSA (2008/9)
- 整合產官研來強化韓國的半導體產業之競爭力

- 半導體業者成立TSIA 450mm TF (2009/09)，成為業者共同合作平台來推動半導體設備國產化

- TDK, Rorze, SEP, Daifuku, Murata等設備商經由ITG-J的合作平台來開發450mm相關技術
- DNS, Kokusai合作開發450mm Test Wafer

# 目錄

## ▶ 產業定義

- 電子產業項目分類
- 台灣具發展潛力的項目-晶圓代工+記憶體產業

## ▶ 全球產業發展現況及未來趨勢

- 2大產業(台灣有的)全球產業鏈
- 2大產業全球技術及市場發展趨勢

## ▶ 台灣產業發展現況

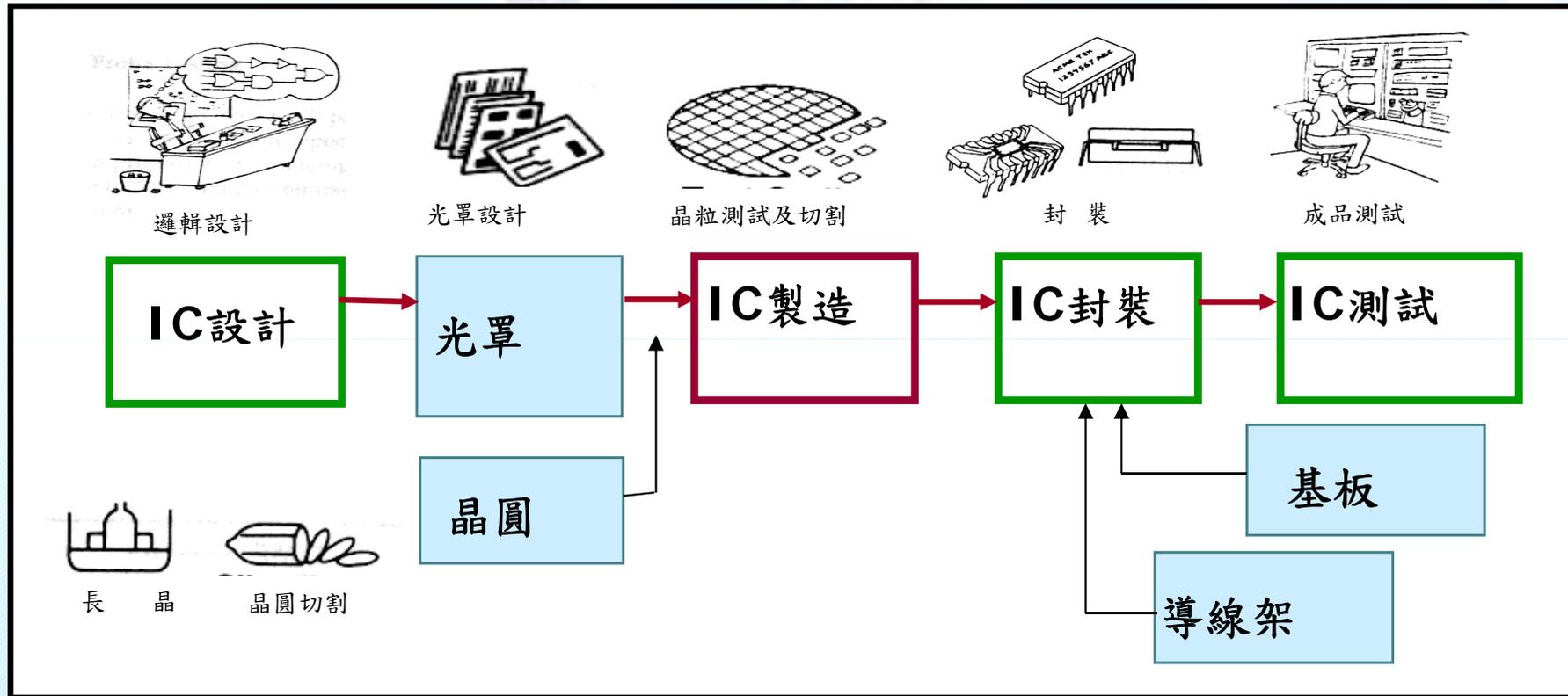
- 國內2大產業介紹(國內產業鏈介紹、產值及市場分析、代表性企業及競爭優勢簡介)
- 台灣未來的機會分析
- 目前產業技術的突破點

## ▶ 產業建議

- 2大產業量產技術研究建議：技術應用特性及產品描述
- 5~10年產業趨勢

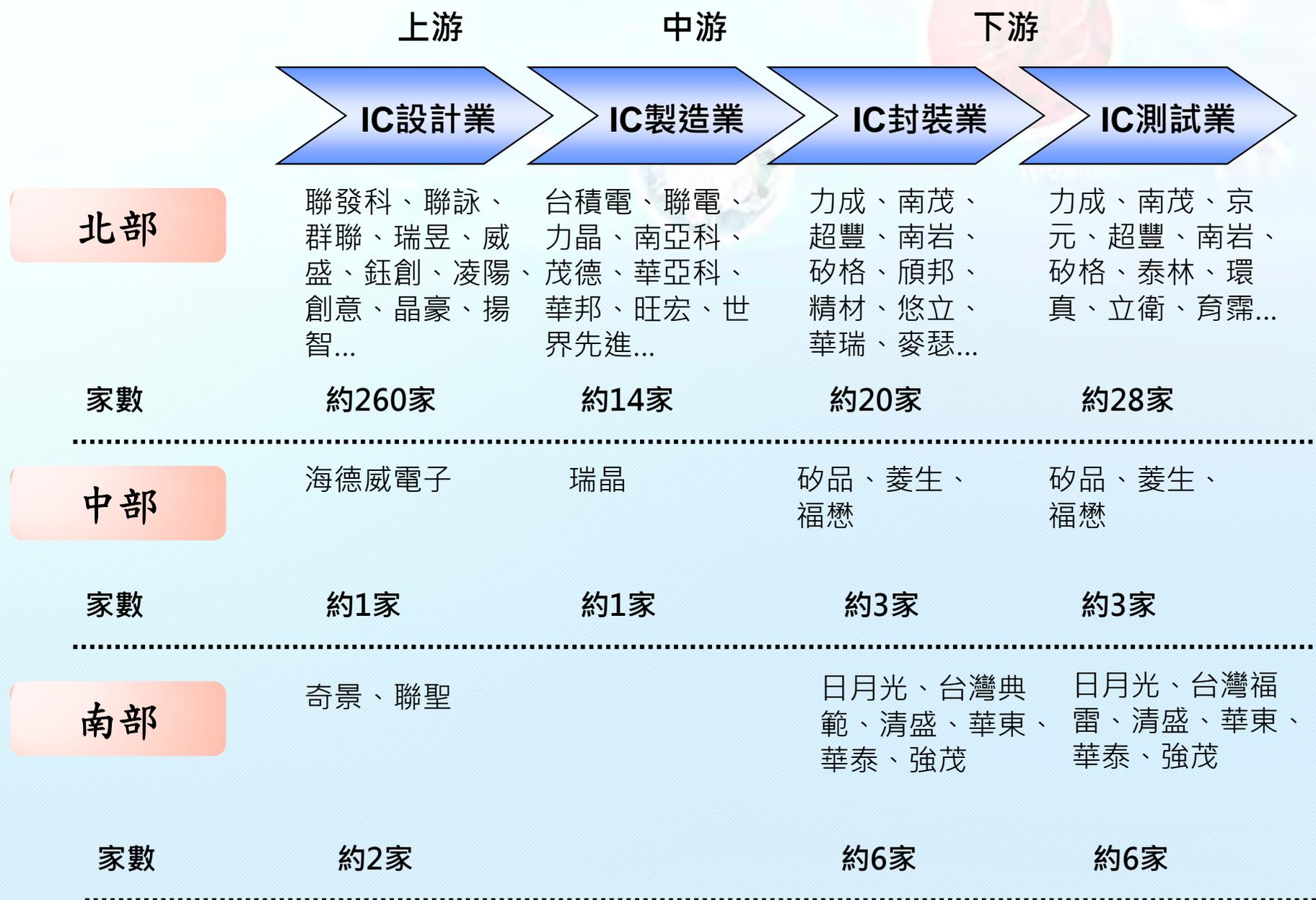
# 科學園區的專業分工創造台灣半導體產業特有優勢

## 台灣半導體產業鍊



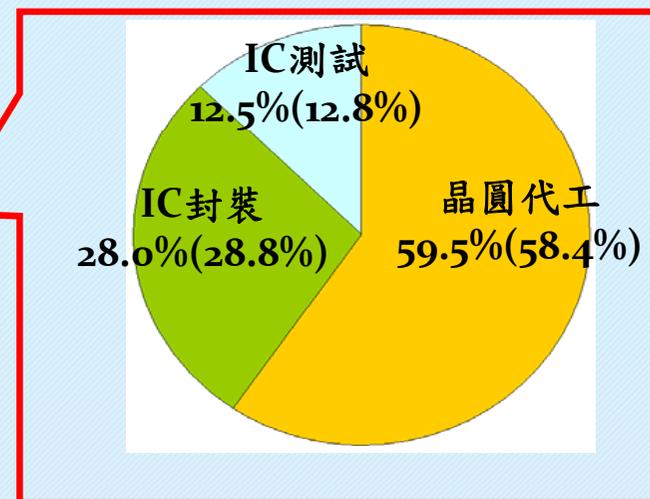
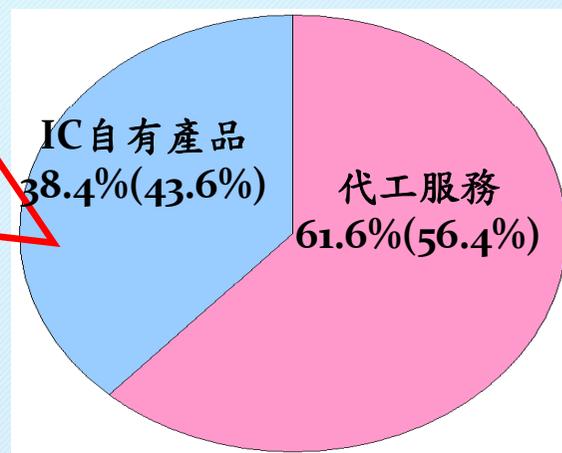
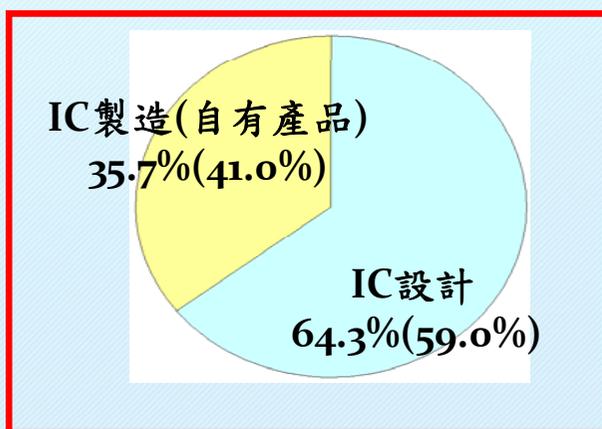
- 台灣半導體產業以特有的上下游垂直分工的方式獨步全球
- 產業結構優勢包括上下游產業鏈完整、專業分工配合度高、產業群聚效果顯著及週邊支援產業完善等

# 台灣半導體產業鍊廠商大多集中在北部



# 2010-2012年台灣半導體產值

億新台幣	2010年	2010年成長率	2011年	2011年成長率	2012年(e)	2012年成長率
<b>IC產業產值</b>	17,537	37.1%	15,558	-11.3%	16,569	6.5%
IC設計業	4,548	17.9%	3,856	-15.2%	4,126	7.0%
IC製造業	8,841	53.3%	7,798	-11.8%	8,246	5.7%
晶圓代工	5,709	39.9%	5,735	0.5%	6,173	7.6%
記憶體製造	3,132	86.0%	2,063	-34.1%	2,073	0.5%
IC封裝業	2,870	30.6%	2,696	-6.1%	2,900	7.6%
IC測試業	1,278	32.3%	1,208	-5.5%	1,297	7.4%
<b>IC產品產值</b>	7,680	38.6%	5,919	-22.9%	6,199	4.7%
全球半導體成長率	-	31.8%	-	0.4%	-	5.0%



# 台灣前十大半導體廠商

2010年 排名	2011年 排名	公司名稱	2010年 營收(億新台幣)	2011年 營收(億新台幣)	成長率	產業別/產品別
1	1	台積電	4,195	4,271	2%	晶圓代工
2	2	日月光	1,257	1,276	2%	封測業
3	3	聯電	1,204	1,059	-12%	晶圓代工
4	4	聯發科	1,135	868	-24%	設計業
6	5	矽品	639	613	-4%	封測業
10	6	力成	378	395	4%	封測業
5	7	力晶	808	377	-53%	記憶體
9	8	華亞科	415	374	-10%	記憶體
7	9	南亞科	565	367	-35%	記憶體
12	10	晨星	336	357	6%	設計業
-	-	Top 10廠商營收總和	10,932	9,957	-8.9%	-
-	-	整體IC產業產值	17,537	15,558	-11.3%	-
-	-	Top 10佔整體比重	62.3%	64.0%	-	-

# 台灣晶圓代工產業代表企業-台積電

2011 Rank	2010 Rank	Company	Foundry Type	Location	2009 Sales (\$M)	2010 Sales (\$M)	10/09 Change (%)	2011 Sales (\$M)	11/10 Change (%)
1	1	TSMC	Pure-Play	Taiwan	8,989	13,307	48%	14,600	10%
2	2	UMC	Pure-Play	Taiwan	2,815	3,965	41%	3,760	-5%
3	3	GlobalFoundries	Pure-Play	U.S.	1,101	3,510	219%	3,580	2%
4	5	Samsung	IDM	South Korea	290	1,205	316%	1,975	64%
5	4	SMIC	Pure-Play	China	1,070	1,555	45%	1,315	-15%
6	6	TowerJazz	Pure-Play	Israel	300	509	70%	610	20%

台積電  
(MS:53%)

VS

聯電 (MS:14%)

Globalfoundries (MS:13%)

Samsung (MS:7%)

中芯 (MS:5%)

Intel (MS:<1%)

- ▶ 技術領先
- ▶ 產能規模大
- ▶ 客戶關係穩固
- ▶ 管理能力強

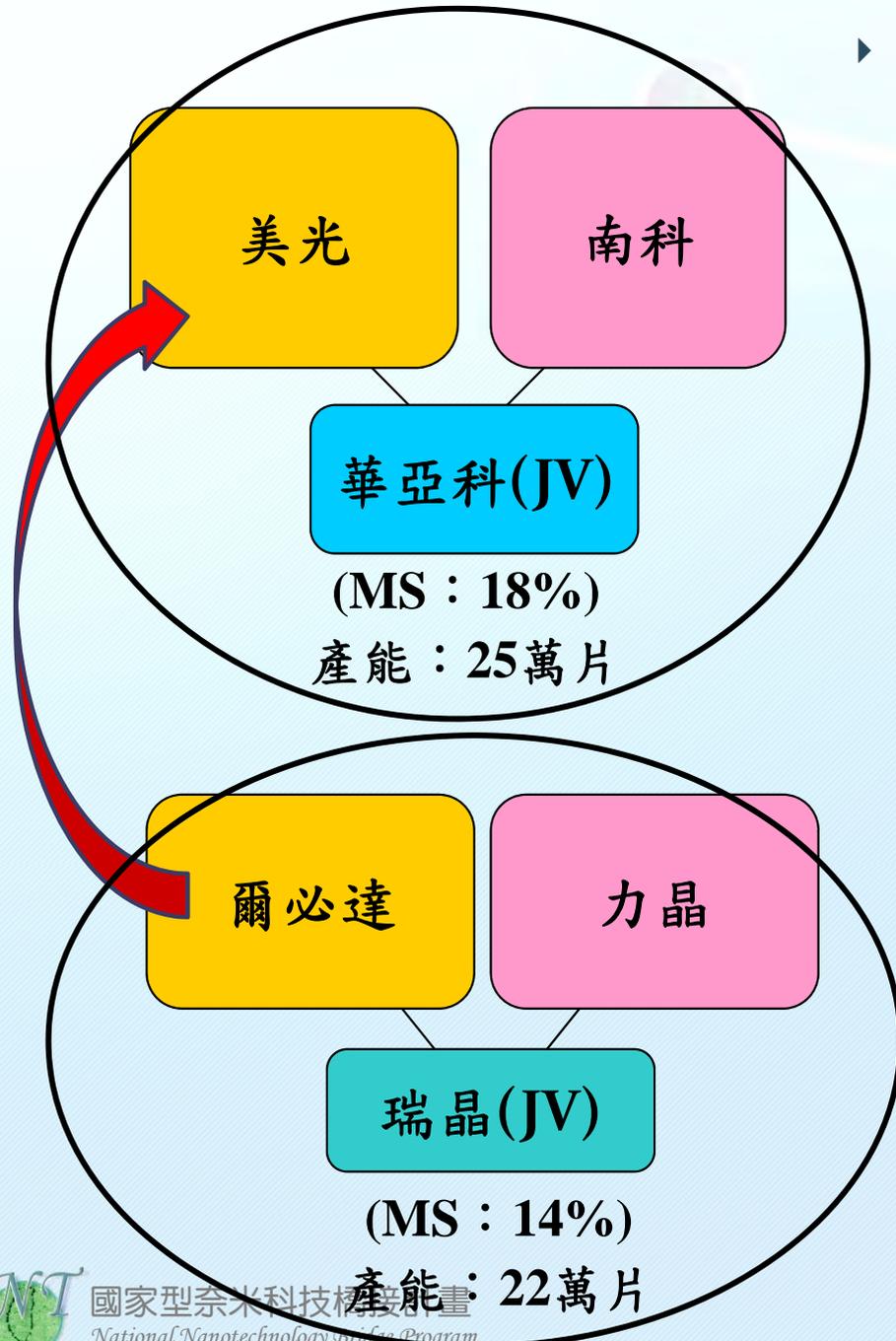
# 晶圓代工產業KSF分析



- ▶ 晶圓代工產業進入障礙高(資金、技術、管理)
- ▶ 取得國際級客戶的信賴是成功的關鍵

# 台灣記憶體產業代表企業-南亞科/力晶/華邦電

- ▶ 台灣記憶體產業優勢：
  - ▶ 產能規模大
  - ▶ 與國際大廠關係密切
  - ▶ 良率提升速度快
  - ▶ 製造成本低



VS



華邦電  
(轉型專注利基市場)

# 記憶體產業KSF分析

產品線多元化

製程技術領先

籌資能力強

# 台灣兩大產業未來的機會分析

## ▶ 晶圓代工產業：

- 22nm以下先進製程研發&微影技術(進入障礙高)
- 3D IC(Logic+Memory成未來趨勢)
- IDM委外(商機龐大)

## ▶ 記憶體產業：

- 台美日整併 VS 韓廠(重裝上陣：產品線+技術+產能+資金)
- 3D IC(Logic+Memory成未來趨勢)
- 新世代記憶體(元件結構的瓶頸)

# 目錄

## ▶ 產業定義

- 電子產業項目分類
- 台灣具發展潛力的項目-晶圓代工+記憶體產業

## ▶ 全球產業發展現況及未來趨勢

- 2大產業(台灣有的)全球產業鏈
- 2大產業全球技術及市場發展趨勢

## ▶ 台灣產業發展現況

- 國內2大產業介紹(國內產業鏈介紹、產值及市場分析、代表性企業及競爭優勢簡介)
- 台灣未來的機會分析
- 目前產業技術的突破點

## ▶ 產業建議

- 2大產業量產技術研究建議：技術應用特性及產品描述
- 5~10年產業趨勢

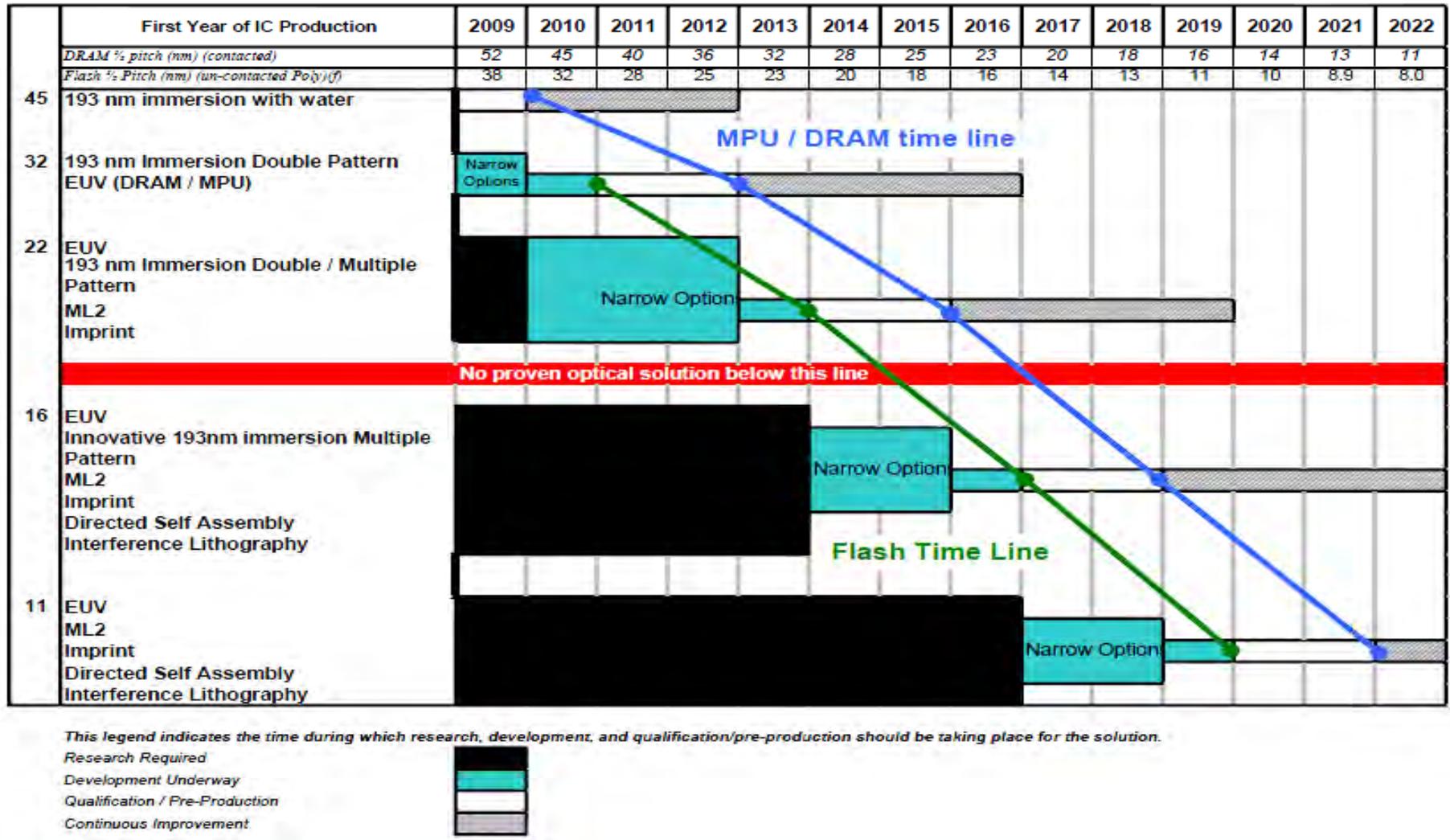
# 兩大產業量產技術研究建議

- ▶ 新世代微影技術
- ▶ 新世代記憶體

22nm以下世代為一全新領域，若能藉由發展次世代微影技術成功進入，將使台灣半導體產業競爭力大幅成長

- ▶ 台灣先進製程之發展始終落後於國外IDM大廠(ex: Intel, Samsung, etc.)
- ▶ 由於22nm以下世代為一全新領域，故提供台灣業者超越國外大廠的契機，而成為全球最先進之生產製造基地
  - 晶圓代工產業：藉高研發成本與技術需求而建立一巨大進入障礙而維持高獲利水準
  - 記憶體業者：解決長久以來因製程落後的問題而大幅提升獲利水準
  - 半導體設備業者：藉由發展「次世代微影技術」機台而提高台灣關鍵設備之自製率

# 台灣半導體產業可發展之次世代微影技術包括： (1)193nm Immersion+D.P. (2)EUV (3) MEB (4)Imprint



黑：Research Required / 藍：Development Underway /  
 白：Qualification or Pre-Production / 灰：Continuous Improvement

# 目前的微影技術「候選者」皆面臨不同的技術瓶頸

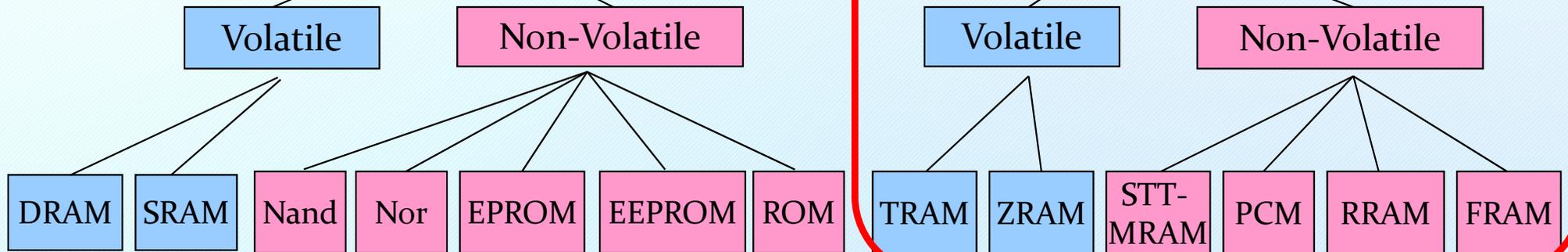
光源功率過大 光罩缺陷	Throughput低 資料處理問題	光罩/光阻/Throughput 皆需大幅改進						
EUV Lithography	Maskless Lithography	Imprint Lithography						
<b>Source Power</b> > 180 W at Intermediate Focus With HVM Reliability Lifetime of Collector Optics and Source Components	<b>E-Beam Patterning System</b> Throughput CD - Stitching Errors Cross Talk Between Beams Wafer Heating During Write Pattern Overlay System Calibrations	<b>Mask</b> 1X Mask Pattern Inspection and Repair 1X Specifications 1X Mask Writing Time (Cost) 1X Defect-Free Process Mask Life						
<b>Resist</b> LWR - < 1.5nm 3s Dose - < 10 mJ/cm <sup>2</sup> Resolution < 20nm 1/2 Pitch	<b>Resist</b> LWR - < 1.5nm 3s Dose - Adequate for Throughput Resolution < 20nm 1/2 Pitch	<b>Resist</b> Viscosity - Throughput						
<b>Masks</b> Multilayer Defect Densities < 0.003/cm <sup>2</sup> Actinic Blank Inspection - Phase Defects Substrate Inspection - Phase Defect Source EUV Aerial Image Metrology (AIMs) - Defect Review EUV Actinic Pattern Inspection Defect-Free Reticle Handling	<b>Image Verification</b> Patterning Repeating Error - Defect Checking	<b>Imprinting System</b> Throughput Defects Overlay						
<table border="0"> <tr> <td style="background-color: red; width: 20px; height: 15px;"></td> <td>Needs Invention to Reach Manufacturing Numbers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow; width: 20px; height: 15px;"></td> <td>Needs 3X Improvement or More</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green; width: 20px; height: 15px;"></td> <td>Needs Less Than 3X Improvement</td> </tr> </table>				Needs Invention to Reach Manufacturing Numbers		Needs 3X Improvement or More		Needs Less Than 3X Improvement
	Needs Invention to Reach Manufacturing Numbers							
	Needs 3X Improvement or More							
	Needs Less Than 3X Improvement							

# 新世代記憶體(Emerging Memory)的種類

記憶體產品

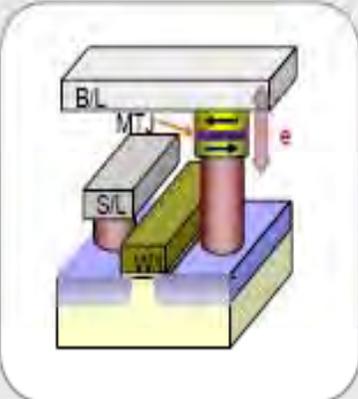
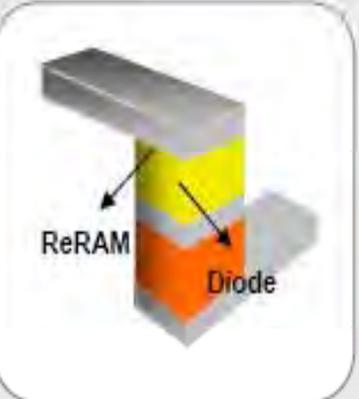
主流記憶體

新世代記憶體



新世代記憶體	英文名稱	中文名稱
TRAM	Thyristor RAM	晶體閘流管隨機存取記憶體
ZRAM	Zero-Capacitor RAM	零電容隨機存取記憶體
STT-MRAM	Spin-torque-transfer Magnetic RAM	旋轉力矩轉移隨機存取記憶體
PCM	Phase-Change Memory	相變化隨機存取記憶體
RRAM	Resistive RAM	電阻式隨機存取記憶體
FRAM	Ferroelectric RAM	鐵電隨機存取記憶體

# Samsung對於新世代記憶體量產時間點的預測

	PRAM	STT-MRAM	RRAM
Prospective Next Generation Memory Technologies			
Main Strengths	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Scalability</li> <li>● Low Power</li> <li>● Performance</li> <li>● Reliability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Performance</li> <li>● Endurance</li> <li>● Low Power</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Scalability</li> <li>● Capacity <small>Stackable</small></li> <li>● Low Power</li> </ul>
Availability	2009	~2015	~2015

# 全球半導體未來5-10年產業趨勢

3D IC  
(TSV)

新世代  
微影技術

450mm  
晶圓廠

新世代  
記憶體



謝謝蘇經理!!