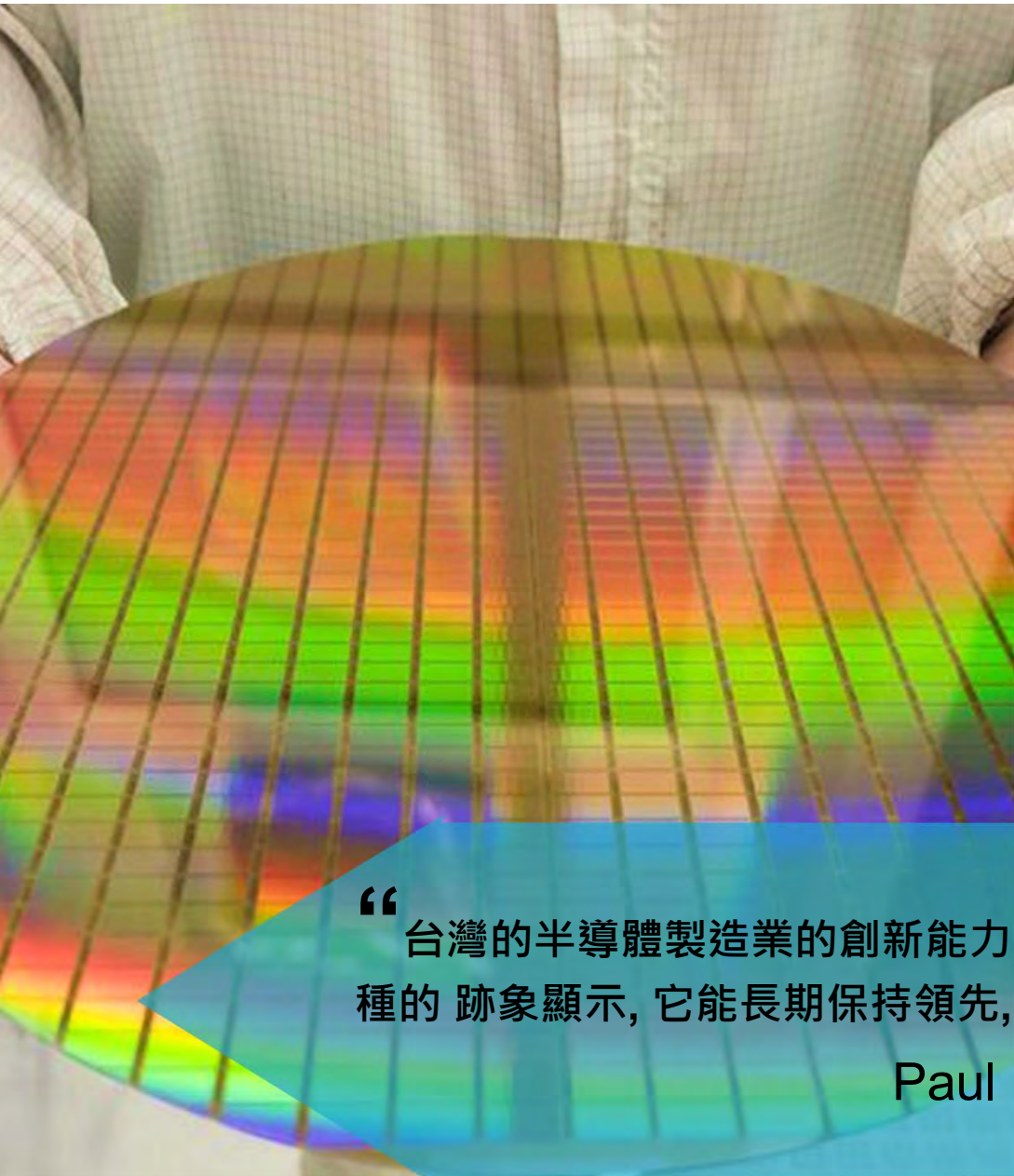


市場與台灣經濟發展 遠上寒山

組員：P09323012羅秋華
P09323001楊兩才
P09323019洪靜玟

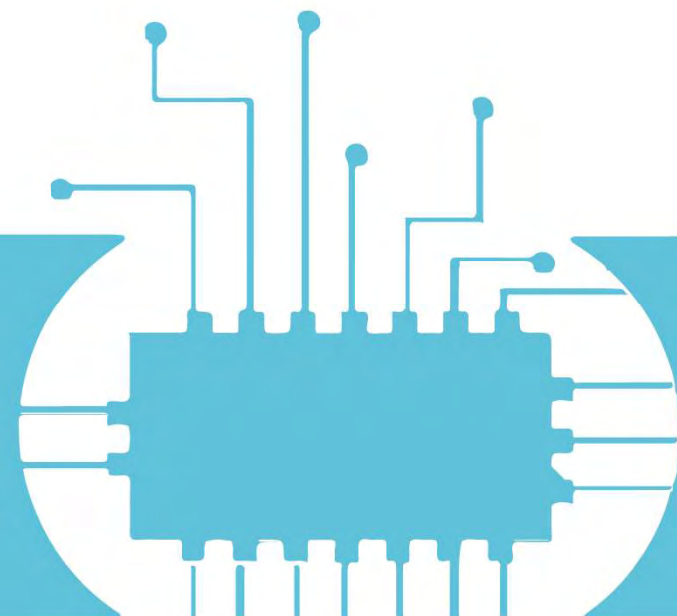


報告大綱

- ✓ 台灣半導體產業發展歷程 - 矽島的誕生
- ✓ 台灣半導體產業結構 - 晶圓代工
- ✓ 台灣半導體的發展現況

“ 台灣的半導體製造業的創新能力位居全球頂峰，種種的跡象顯示，它能長期保持領先，並且獲利高。 ”

Paul Duguid (2014)





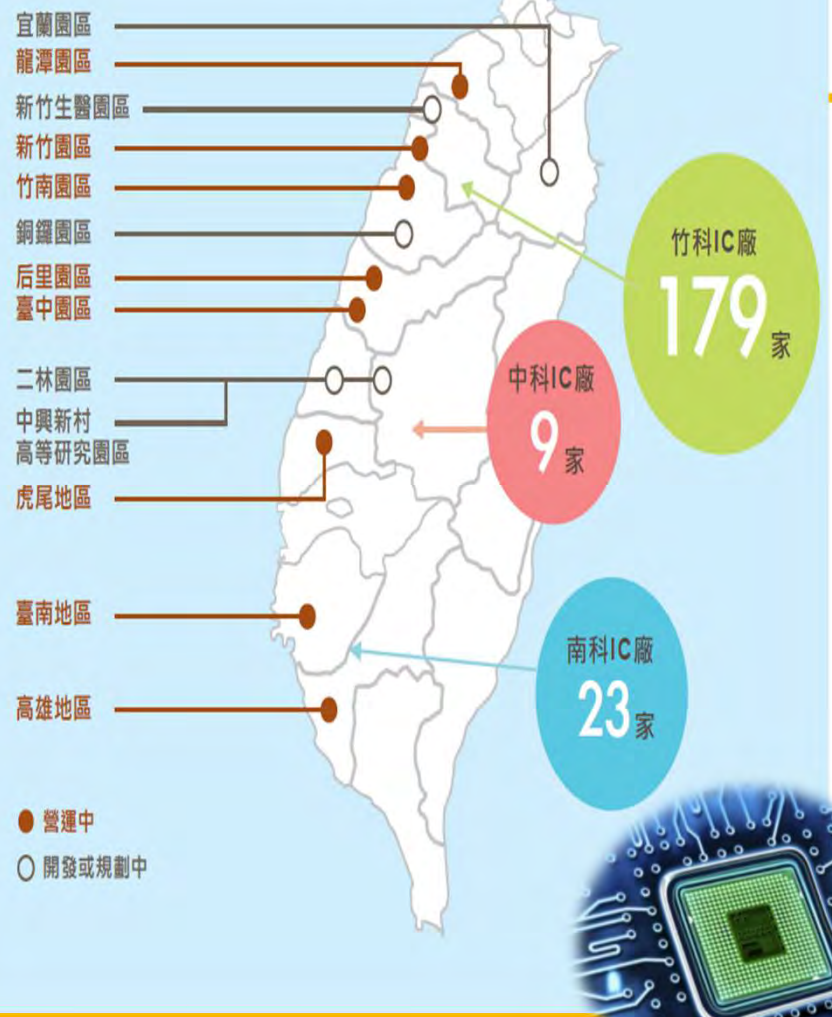
福爾摩沙

矽島台灣



圖：澎湖至大員的海圖
(歐洲人所繪的台灣古地圖)

臺灣半導體產業聚落



台灣半導體產業發展歷程

台灣半導體產業從1976年發展至今已45年
造就台灣半導體產業在全球供應鏈中扮演關鍵地位



我國半導體產業具群聚優勢

總產值全球
第2 (3.2兆新台幣)

晶圓代工全球

第1

IC封測全球

第1

IC設計全球

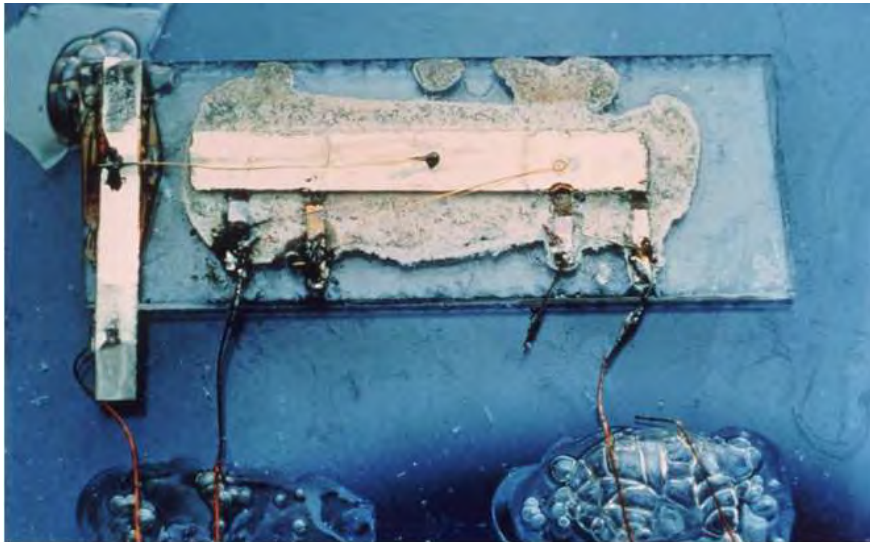
第2

記憶體全球

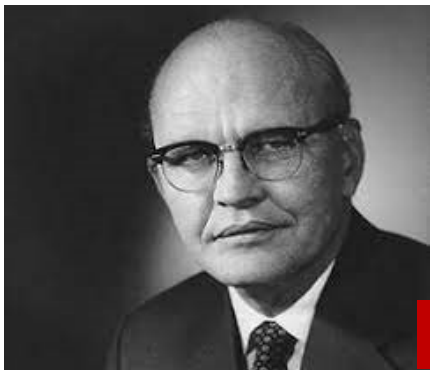
第4



1958年積體電路誕生 積體電路發明人



基爾比在1958年提出的積體電路。合理使用圖片來源 維基百科



Jack Kilby

April 25, 1961 R. N. NOYCE 2,981,877
SEMICONDUCTOR DEVICE-AND-LEAD STRUCTURE
Filed July 30, 1958 3 Sheets-Sheet 2

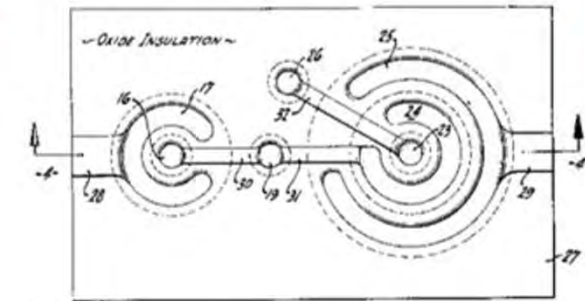


FIG-3

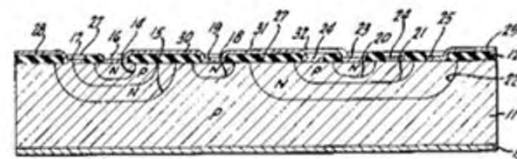


FIG-4

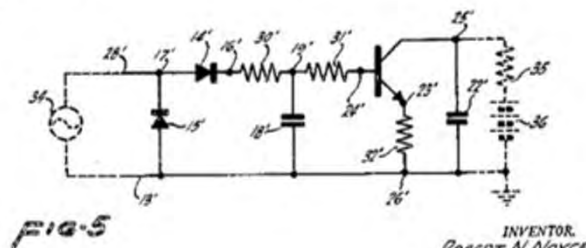


FIG-5

INVENTOR
Rober N. Noyce
BY *Stephen H. Kalla*
ATTORNEYS



Rober Noyce



▲ 諾易斯在1959年提出積體電路專利，於1961年獲證。合理使用圖片來源：維基百科

台灣半導體產業發展歷程

1970年台灣退出聯合國



中華民國駐聯合國首席代表周書楷宣布退出聯合國，步下講臺的身影。

1973爆發第一次石油危機



中東阿拉伯產油國決定減少石油生產，並對西方發達資本主義國家實行石油禁運

台灣半導體產業發展歷程

台灣的未來?



(圖：民報/經濟部)



台灣半導體產業發展歷程

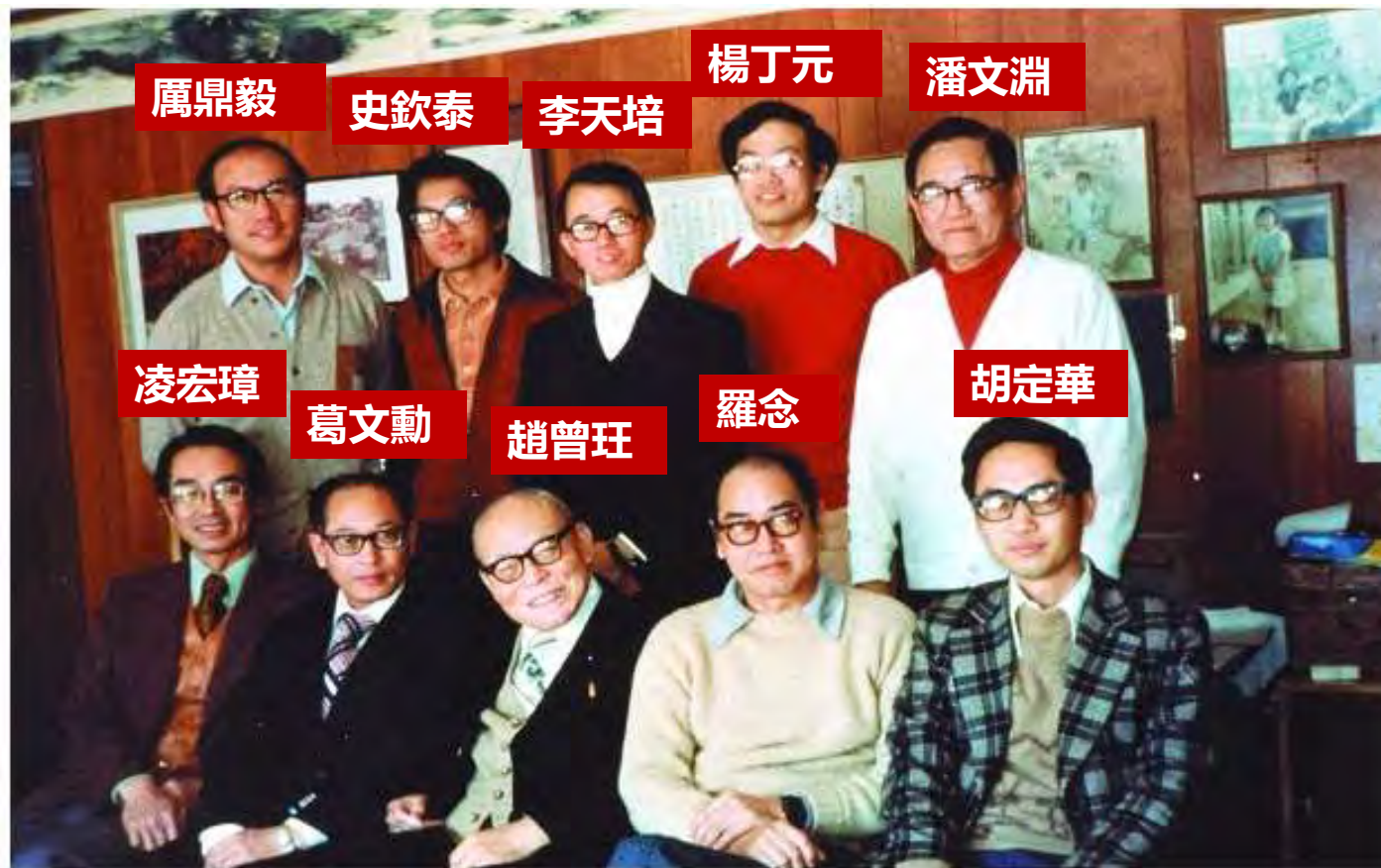
一場始於豆漿店的產業革命



網路上流傳一則電子業發展的故事，1974年2月7日的清晨，經濟部長孫運璿與幾位政府官員在台北一家豆漿店早餐，「一邊用餐，一邊 為台灣勾勒電子之路。」

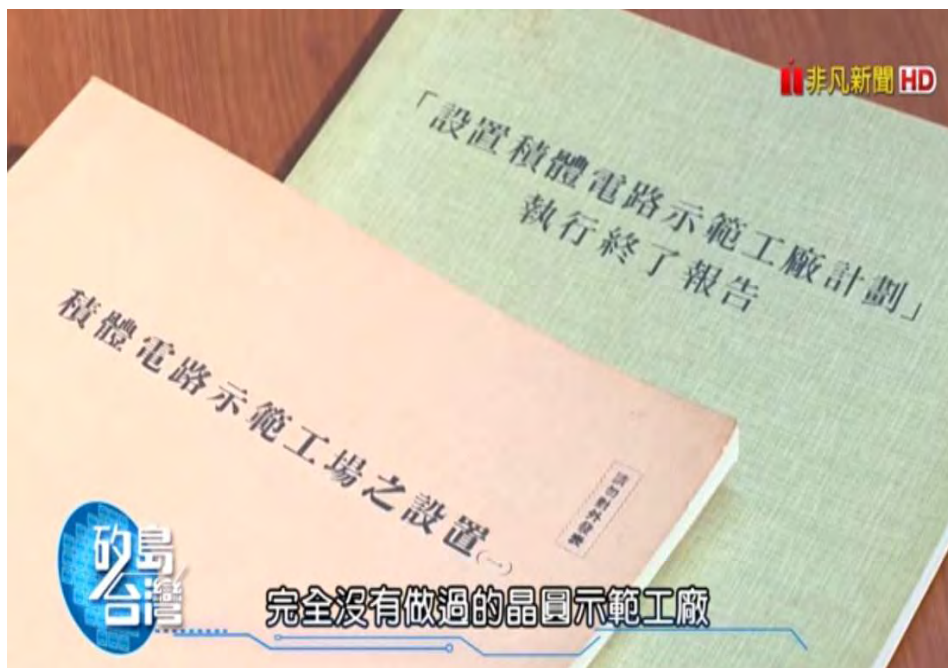
台灣半導體產業發展歷程

1974 年電子技術諮詢委員會



台灣半導體產業發展歷程

積體電路工業發展計畫



4年USD1000萬

美國無限電線電公司 (RCA)



美國無限電線電公司(RCA)雀屏中選



台灣半導體產業發展歷程

1976年 赴美國 RCA 訓練成員



工研院電子中心派員赴RCA訓練，與RCA公關主任合影，左起曹興誠、倪其良、曾繁城、戴寶通、劉英達、陳碧灣、史欽泰。(轉載自工業技術與資訊319期)

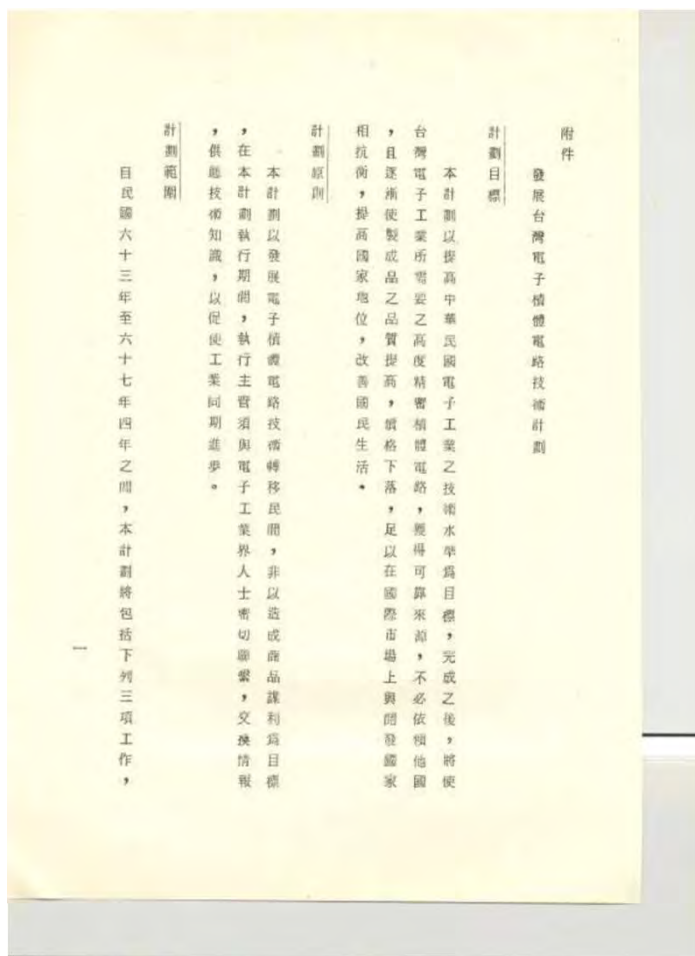
1977年 積體電路製造示範工廠 7.5微米 / 3吋晶圓廠 良率7成



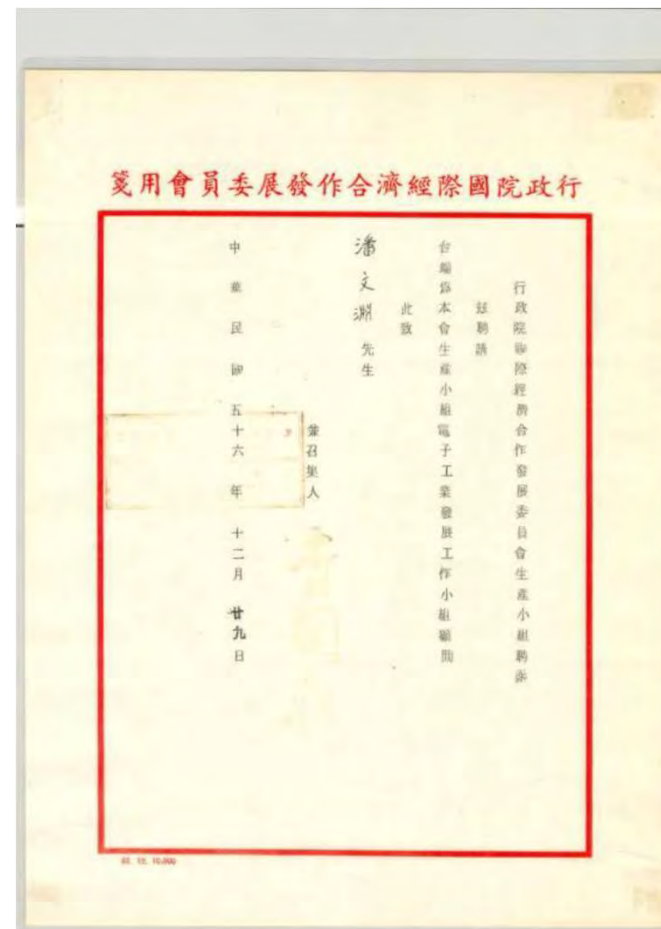
聯華電子自電子工業研究所移轉技術，成為國內第1家專業4吋晶圓製造公司。圖為聯電1廠。(轉載自工業技術與資訊319期)

台灣半導體產業發展歷程

工研院 RCA 計畫 歷史文件



發展台灣積體電路計劃



聘請潘文淵電子工業發展工作小組召集人

台灣半導體產業發展歷程

- 工研院積體電路示範工廠



台灣半導體產業發展歷程

工研院積體電
路示範工廠



台灣半導體產業發展歷程

1978年 全球第三大電子錶輸出國



1980年成立新竹科學園區



新竹科學工業園區是台灣高科技工業重鎮。
資料來源：李筱峰，《台灣史100件大事》，玉山社。

台灣半導體產業發展歷程

1980年 聯電成立 4吋晶圓廠



聯電是台灣第一家晶圓製造廠。圖片來源：聯電

1984年 超大型積體電路計畫

超大型積體電路(VLSI)計畫

1982年，在「電子工業研究發展第二期計畫」執行期間，向當時的行政院長孫運璿提出超大型積體電路(VLSI)計畫的構想。當年行政院科技顧問Bob Evans也向政府表達支持此計畫。

立法院第8屆第7會期第14次會議議案關係文書

作邀請函。經過審慎評估後，TAC認為互補金屬氧化物半導體(Complementary Metallised Oxide Semiconductor, CMOS)製程技術相當適合台灣用以發展電子錶等消費性電子產品，加上美國RCA公司承諾將7微米CMOS的相關技術轉移台灣，並提供名額協助台灣選派技術人員到廠接受訓練等利多因素下，遂決定引進RCA公司的CMOS製程技術。

1984年，孫運璿在行政院長任內與政務委員李國鼎決定推動「超大型積體電路計畫(VLSI)」，曾繁城說，原本要蓋5吋廠，因為立法院預算晚了一年，後來就蓋了6吋廠，也就是後來的台積電一廠。而等到欣銓科技董事長盧志遠回國時，深次微米計畫已經是8吋廠了。1980、1990年代，半導體產業蓬勃發展，當時台灣股市的本益比可高達30倍，愈來愈多歸國學者創業。後來的威盛、聯發科等IC設計公司的創業成功，掀起台灣半導體產業另一波高峰。

台灣半導體產業發展歷程

1984 年工研院超大型積體電路實驗工廠



台灣半導體產業發展歷程

1982 力邀張忠謀回台

1985 接任工研院院長/聯電董事長



工研院第二任院長方賢齊及第三任院長張忠謀交接典禮-照片來源工研院

台灣半導體產業發展歷程

張忠謀54歲前沒有來過台灣



台灣半導體產業發展歷程

1987年 台積電成立

6 英吋晶圓廠



台灣半導體產業發展歷程

台積電定位與競爭優勢

只做晶圓代工

1. 技術領先(良率高)
2. 作業員勤奮
3. 足夠的常識, 接受指示

- ◆ 技術領先
- ◆ 卓越的製造
- ◆ 客戶的信任

台灣半導體產業發展歷程

1990年次微米計劃 開啟IC設計產業



INTEL總裁 安迪·葛洛夫 (Andy Grove)



盧志遠(旺宏總經理/欣銓董事長)



盧超群(鈺創董事長)



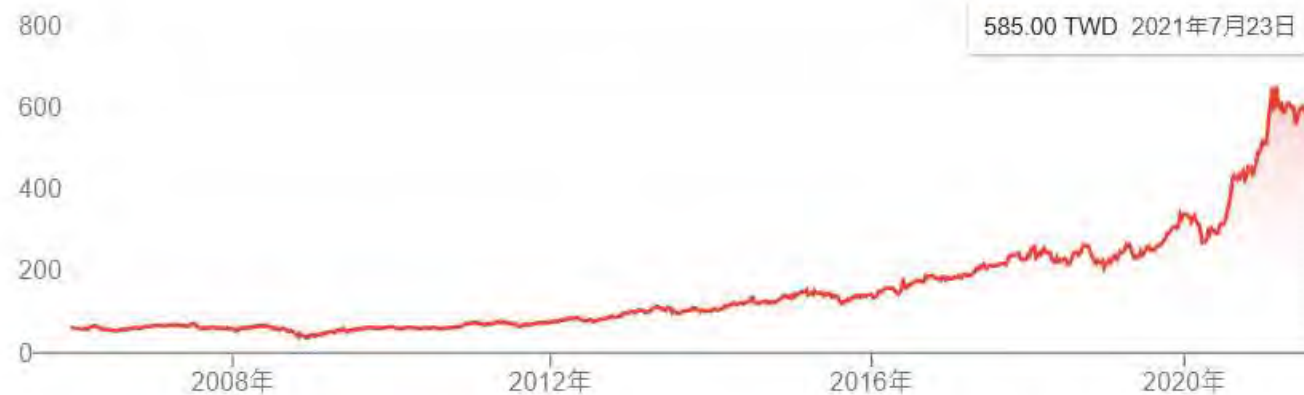
585.00 TWD

TPE: 2330

+522.35 (833.76%) ↑ 不限時間

7月23日 下午1:30 [GMT+8] 免責聲明

1天 | 5天 | 1個月 | 6個月 | 本年迄今 | 1年 | 5年 | 最久



開盤	592.00	市值	15.17兆	上次收盤價	591.00
最高	592.00	本益比	27.38	52週高點	679.00
最低	583.00	殖利率	1.75%	52週低點	379.00



全球六大IC
晶圓廠製程
演進情況

IC晶圓廠	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2025E
TSMC	28nm			20nm	16nm		10nm	7nm (新竹) 16nm (南京)	7+nm (EUV)	5nm (EUV)	5+nm (EUV)	3nm		2nm (GAA FET)
Intel	22nm			14nm					10nm	10+nm	7nm (EUV)	7+ (EUV)	7+ (EUV)	
Samsung		28nm		20nm	14nm		10nm		7nm 6nm (EUV)	5nm (FinFET) (EUV)		3nm (GAA)		
Global Foundries			28nm	20nm	14nm		10nm		7nm (擱置)					
UMC		28nm					14nm	因曹華 案被美 調查						
SMIC					28nm				14nm	14+ (FinFET)	7nm (EUV)			

Source: 科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室(iKnow)整理，2020/03
(註：以啟動量產時間為準)



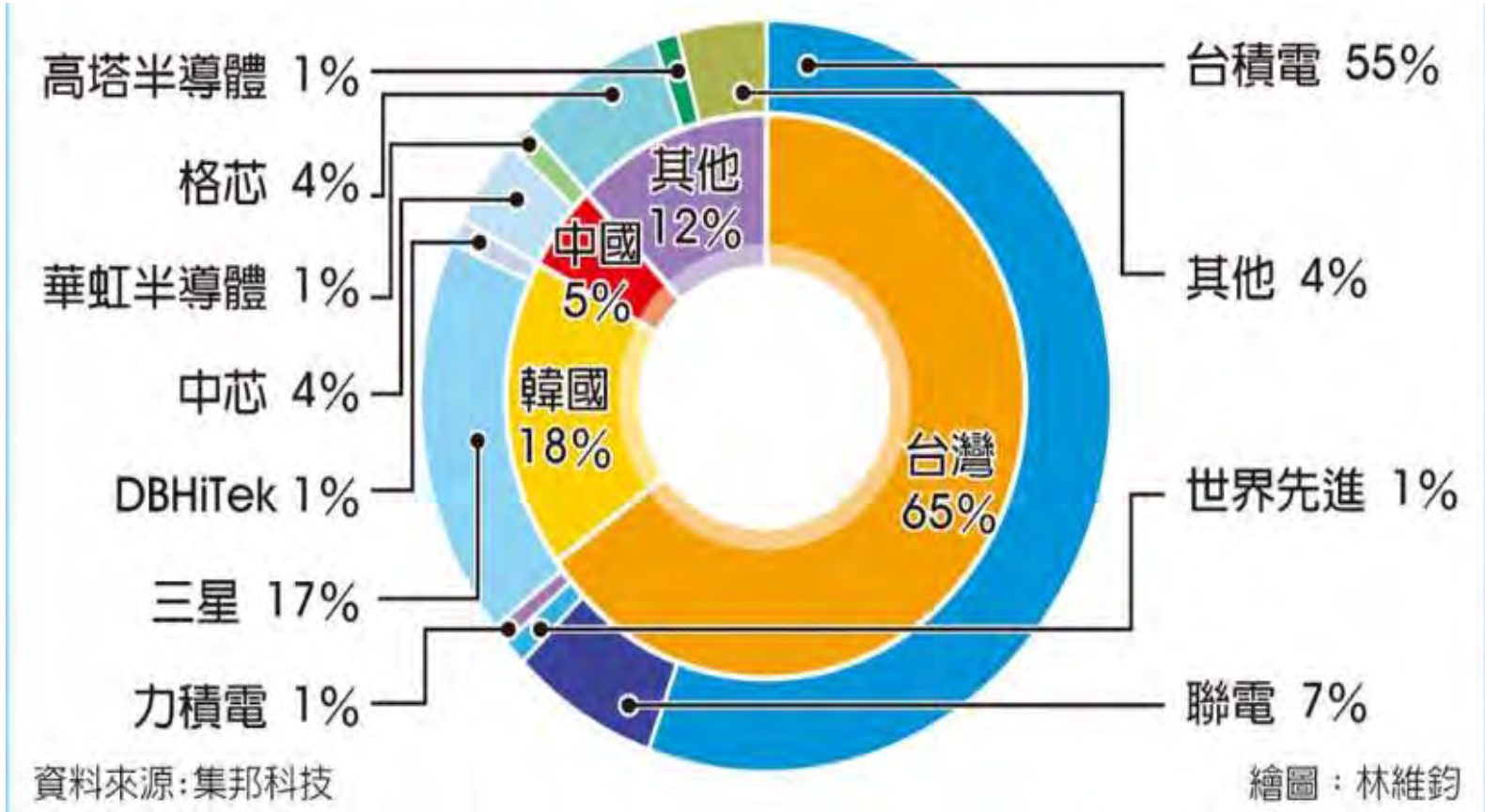
1.) iPhone 3G/3GS vs.Galaxy S(i9000)

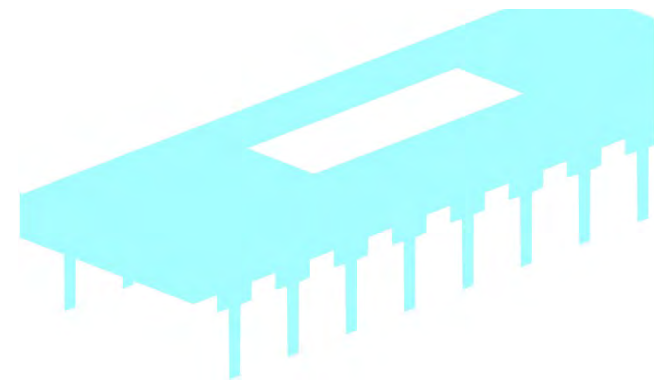
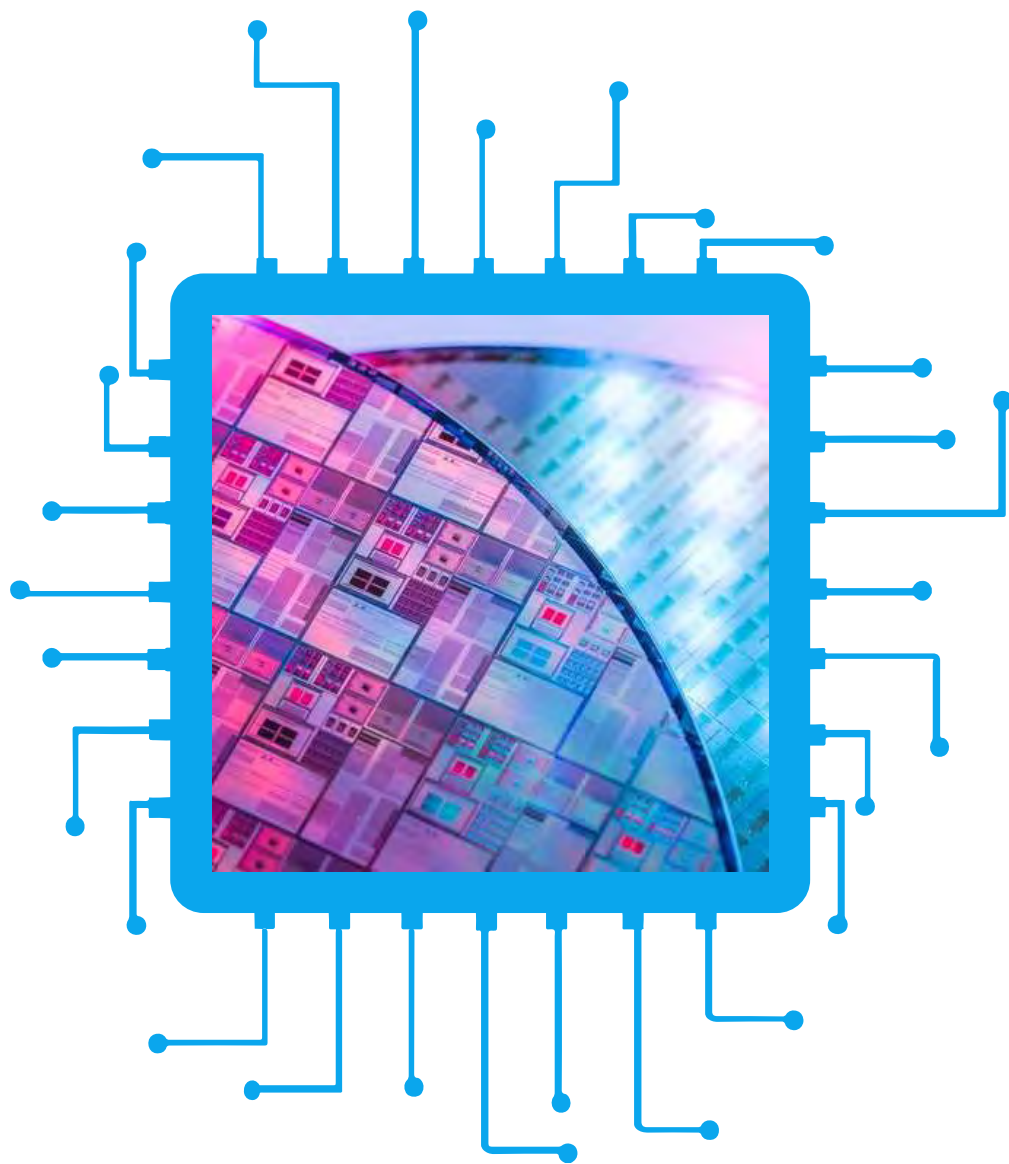


2010年台積電首用 「One Team」贏訂單



2021年晶圓
代工營收市
占預測





台灣半導體產業結構

晶圓代工

台灣半導體產業結構 - 晶圓代工

- **整合元件製造廠(IDM)**

從設計、製造、封裝測試到銷售自有品牌IC都一手包辦的半導體垂直整合型公司。

- **「無廠半導體公司」(fabless semiconductor company)**

只做 IC 設計的公司，設計完成後再委外製成晶片。

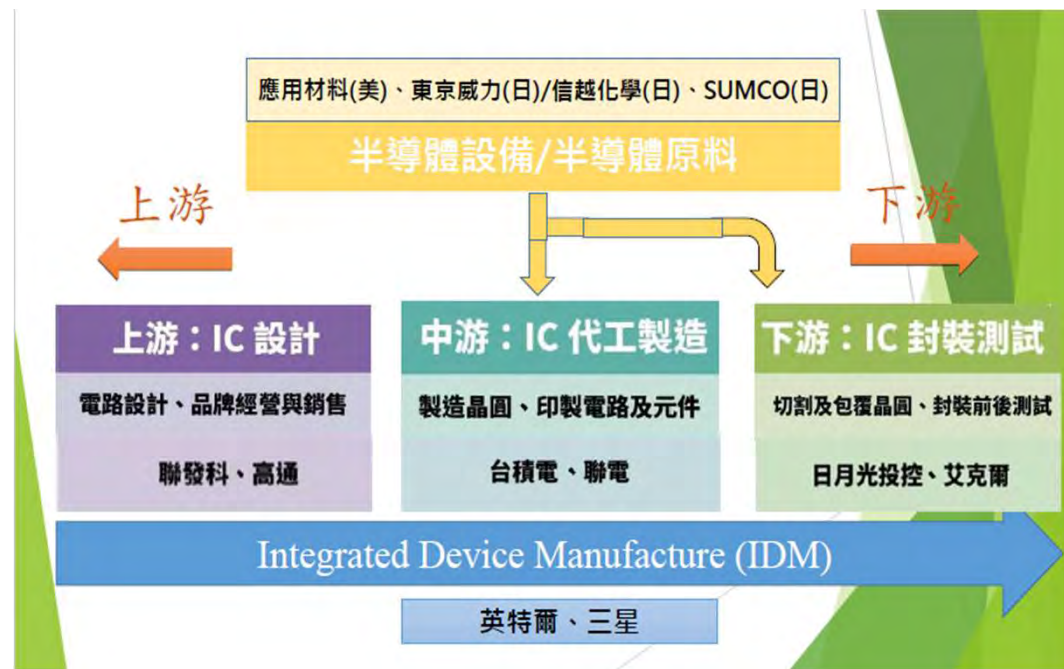
- **晶圓代工(pure-play foundry)**

指接受其他無廠半導體公司 (Fabless) 委託、專門從事晶圓成品的加工而製造積體電路，並不自行從事產品設計與後端銷售的公司。

台積電營運模式的成功：

- 羅納德·寇斯 (Ronald H. Coase)→零售廠商售價低但加入交易成本後，可能高於自己生產的成本。→IDM
- 台積電晶圓代工模式的成功則證明，分工不僅可行，而且晶片製造的成本會下降。

台積電不只是使台灣電子業的發展升級，而且是改變全球電子業的經營模式，讓電子業的發展更有效率。



台灣半導體產業結構 - 晶圓代工

- **AMD(超威半導體) 重返榮耀**：在 2009 年將晶圓製造拆分出去，部分晶片外包由台積電生產，公司專注在研發技術
- 行政院在雖然在1987年沒有採用「擴大聯電」的計畫，但事後看來聯電後來也可以說間接受益。1995年，聯電把 IC 設計部門拆分出去，本身轉型為代工廠，而拆分出去的部門所成立的 IC 設計公司，後來也有很好的發展。如聯發科與聯詠兩家公司在全球 IC 設計市場都占有一席之地。

(聯發科、聯詠為全球前10大IC設計商)



1985年 張忠謀對行政院報告 圖片來源:新竹故事館Facebook

台灣半導體產業結構 - 晶圓代工

台灣晶圓製造廠的良率優勢

- **人才優勢：**

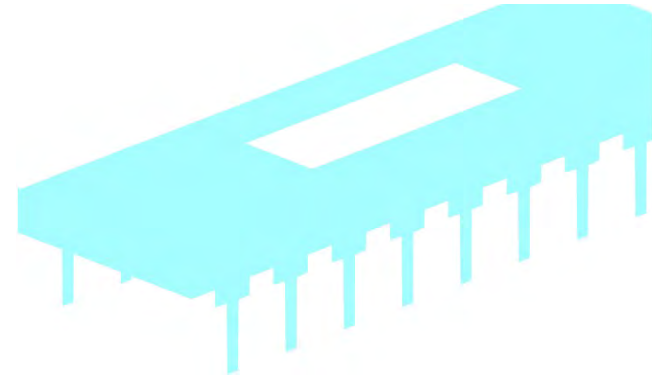
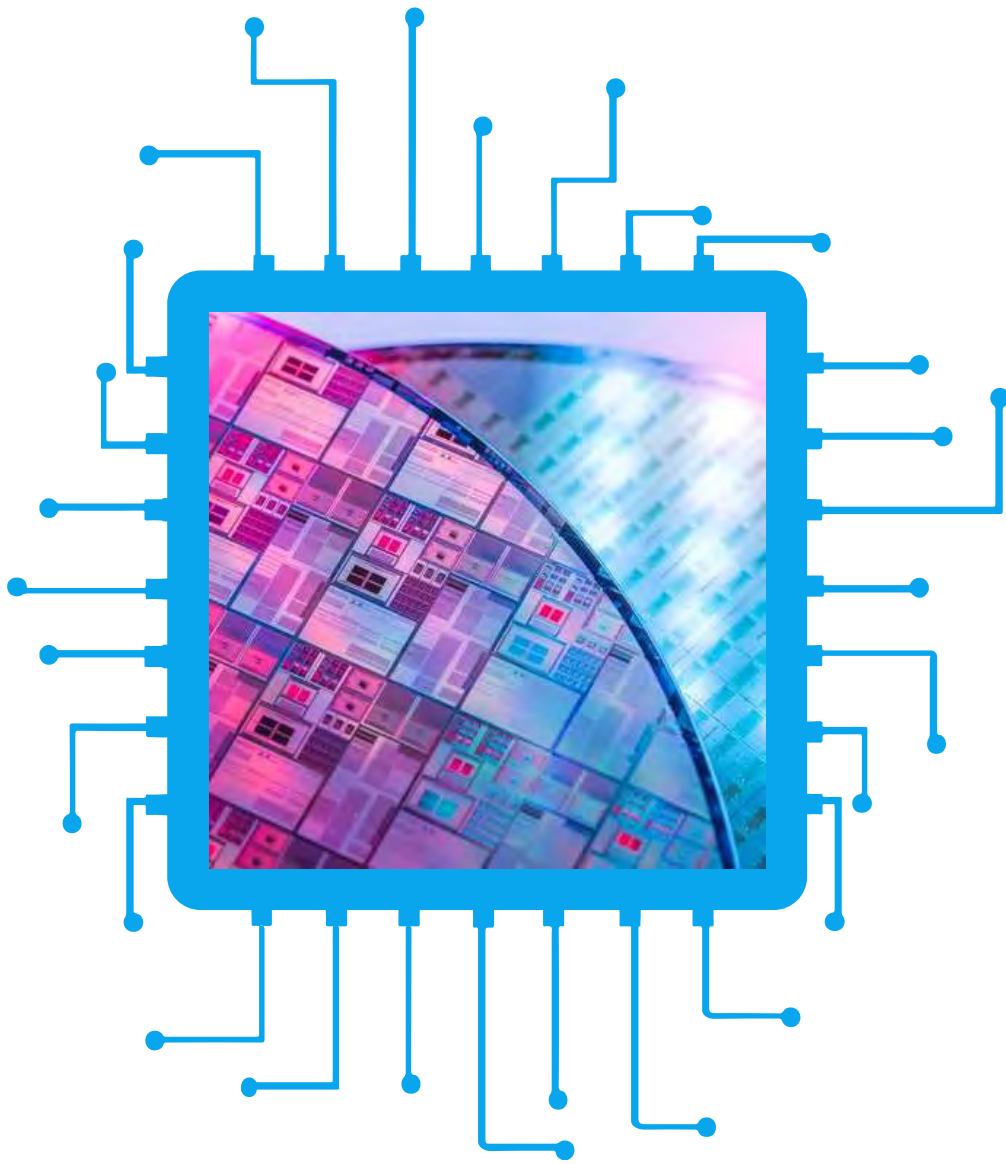
早期技術熟練的女工、留美人才、大量優透敬業的工程師、技工、作業員

- **獎勵投資的租稅優惠：**

早期促產條例是給予企業投資計畫、購置設備或技術投資抵減，營所稅最高20%，被列為新興重要策略性產業還可適用5年免稅。台積電的利潤高，利潤轉投資的金額很大；這對於潛在的競爭者造成很高的進入障礙。

- **員工分紅配股：**制度創造員工努力的誘因。基本的精神是在公司賺錢時員工能以較低的價格取得公司的股票，有成長潛力的公司可以吸引員工前來。

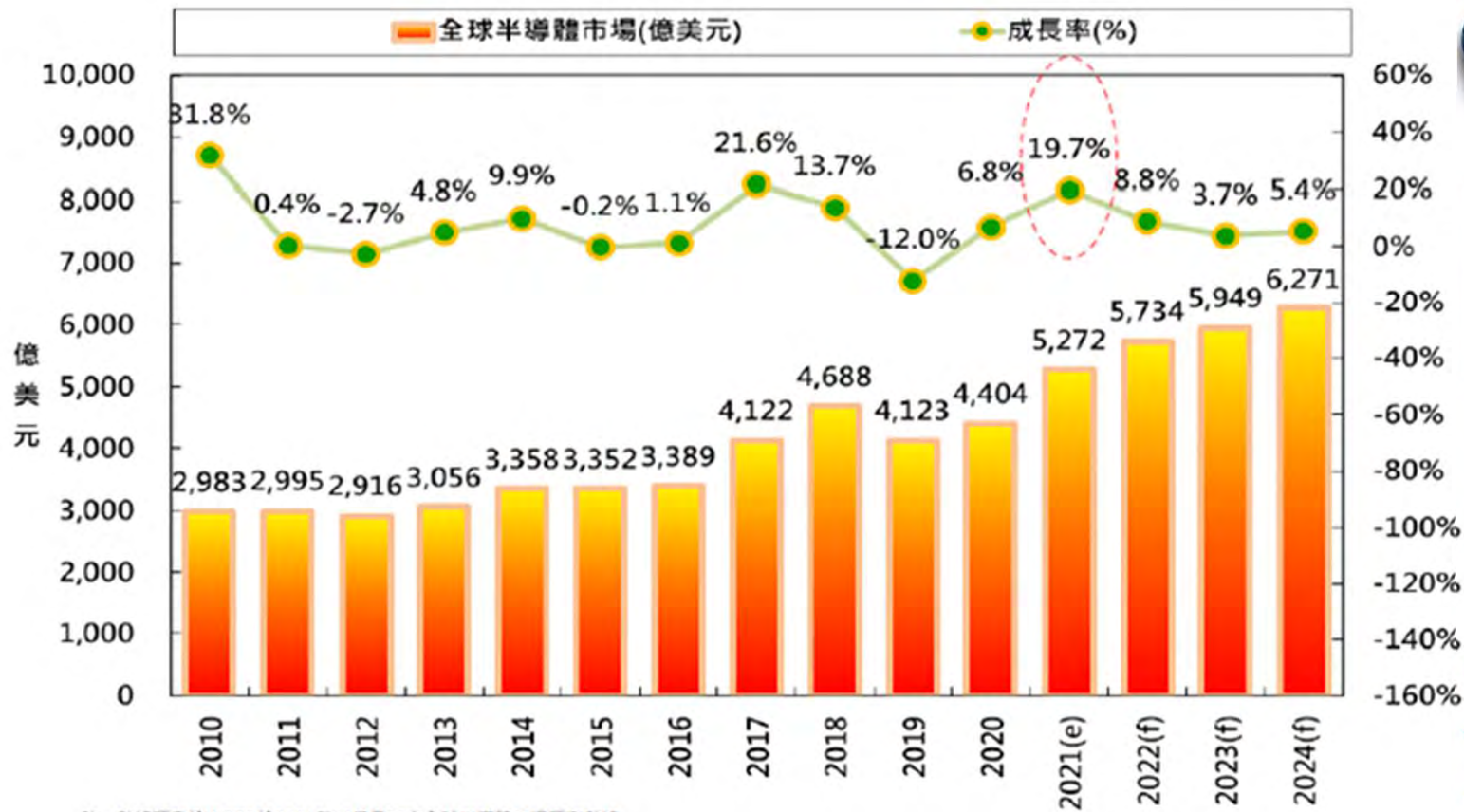




台灣半導體發展現況

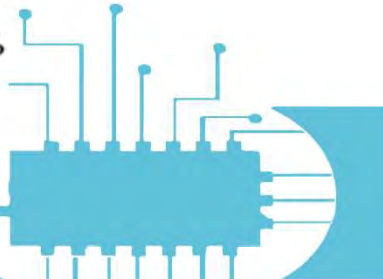
全球半導體市場 - 預期持續成長

新興領域帶來新機會



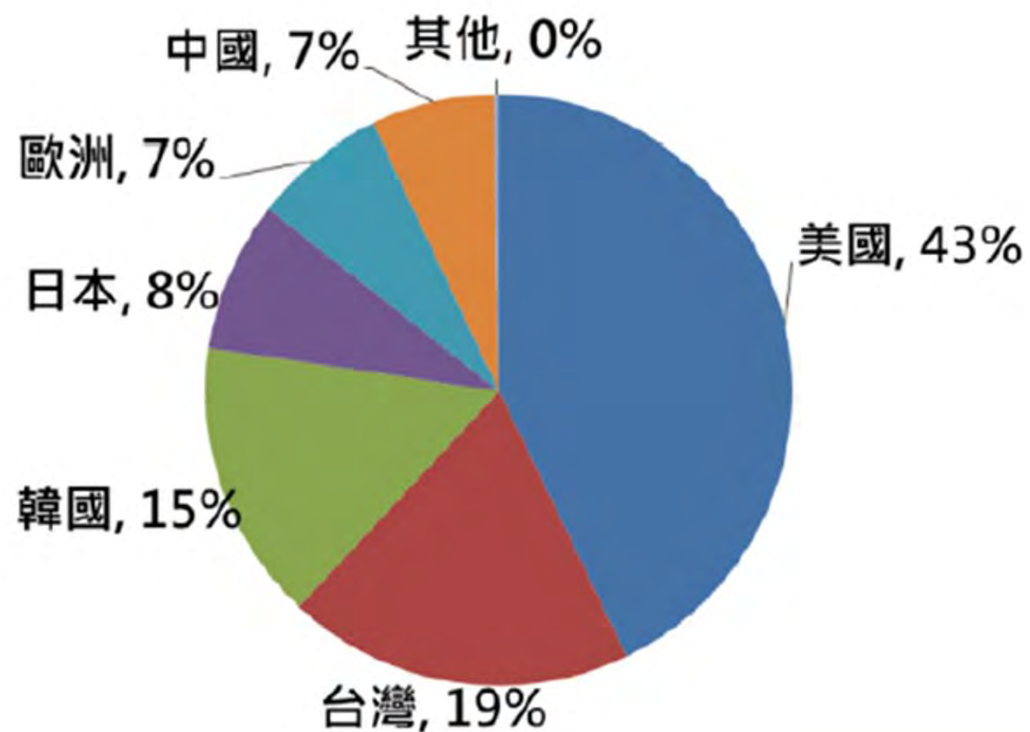
註：數據源自於WSTS於2021年06月發布之全球半導體市場預測數據

資料來源:中研院產科國際所



台灣半導體產業 - 領先地位

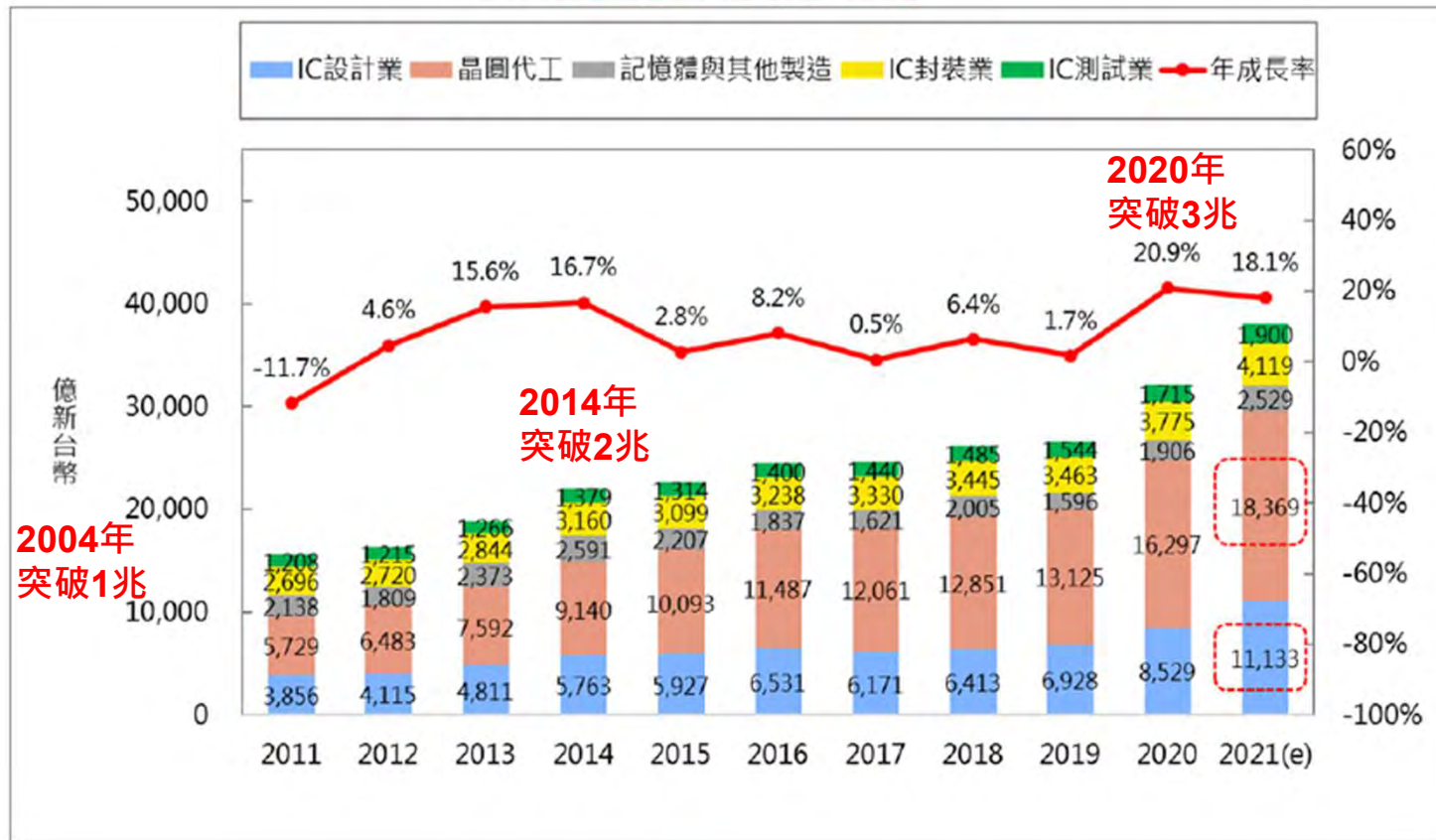
2020年台灣半導體產值全球第二



資料來源:中研院產科國際所

台灣半導體產業 - 持續成長

專業分工提供良好環境

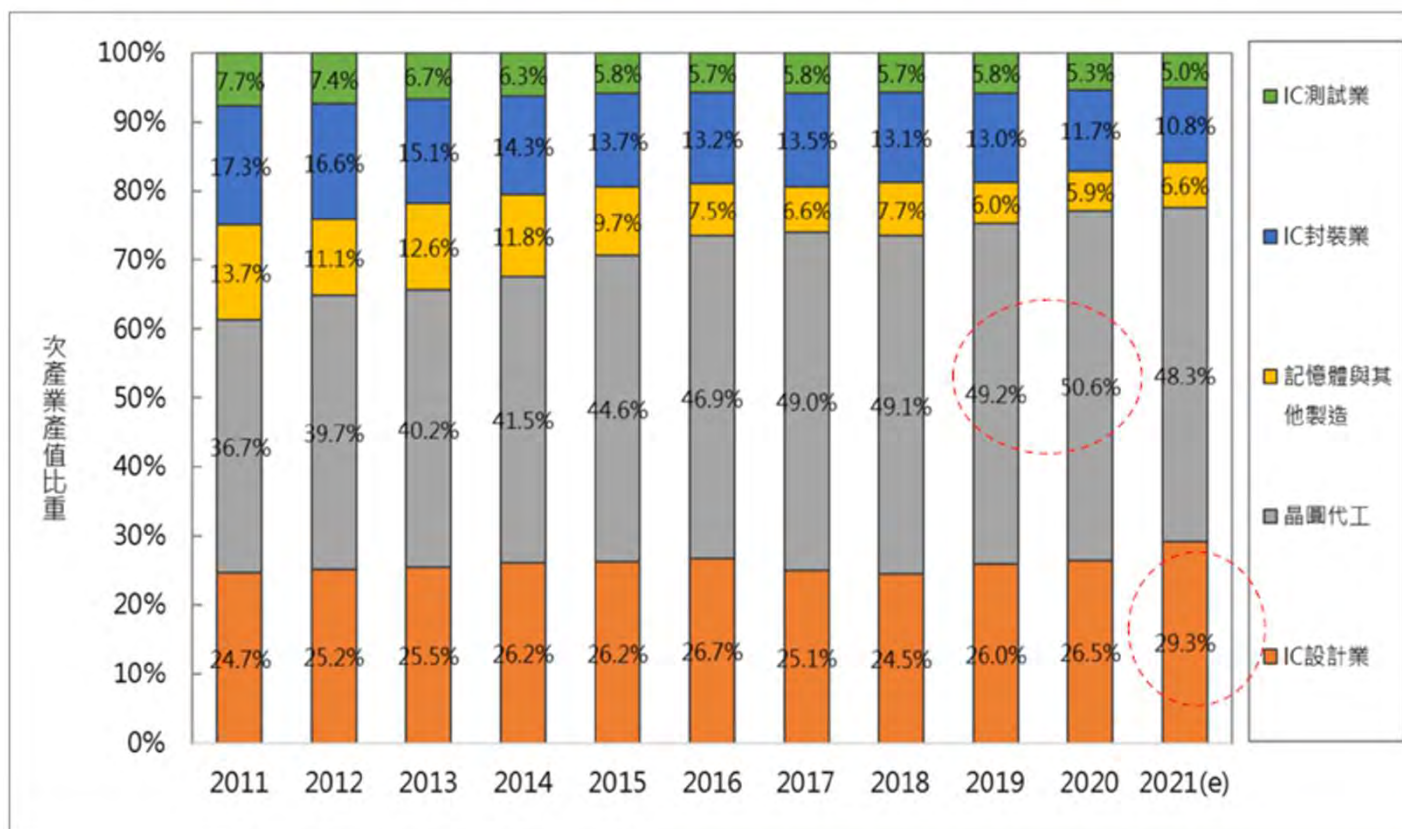


**2021年
突破4兆**
(工研院產科國際
所8月最新預估)

資料來源:中研院產科國際所

台灣半導體產業 - 次產業比重

晶圓代工占大宗 IC設計持續成長



資料來源:中研院產科國際所

全球半導體公司 - 營收排名

2021上半年 排名	廠商名稱	2021年Q1營收 (億美元)	2021年Q2營收(e) (億美元)	2021上半年營收(e) (億美元)
1	英特爾(Intel)	187	179	366
2	三星(Samsung)	171	185	355
3	★ 台積電(TSMC)	129	131	260
4	SK海力士(SK Hynix)	76	82	159
5	美光(Micron)	66	71	137
6	高通(Qualcomm)	63	61	123
7	博通(Broadcom Inc.)	48	50	98
8	輝達(Nvidia)	46	50	96
9	★ 聯發科(MediaTek)	38	44	82
10	德州儀器(TI)	40	40	81
11	英飛凌(Infineon)	33	33	66
12	蘋果(Apple)	31	32	62
13	意法半導體(ST)	30	29	59
14	鎧俠(Kioxia)	26	28	53
15	超微半導體(AMD)	34	36	70

資料來源:中研院產科國際所



參考文獻



- 吳聰明,台灣經濟400年
- 非凡電視台, 矽島台灣
- 台灣演藝, 台灣半導體教父 張忠謀
- 台灣啟示錄全集,張忠謀如何獨創晶圓代工
- 曲博科技教室, 第三代半導體
- 財訊, 第三代半導體
- 自由財經: LTN經濟通》,台灣半導體霸業 在南陽街豆漿店拍板!
- 工業技術研究院,2021年全球與台灣半導體產業發展趨勢 彭茂榮經理
- 吳泉源,台灣積體電路產業重要人物口述歷史暨文物徵集計畫研究報告
- 吳泉源,台灣半導體口述歷史委託研究個案



THANK YOU