

《台積、AMD、Intel 及 Apple 研發支出分析》

作者：屏東大學會計系 周國華老師

2021/11/20 本文另刊於 FB 社群：半導體產業討論區(元件物理與製程、IC Design 與 EDA)

台積近年來的研發支出金額常居台灣企業中的第一名，也因此確保了台積在半導體先進及特殊製程上的競爭力。以美元計算，台積在 2020 年的研發支出總額是 37.28 億元，2021 年前三季的累計金額是 33.05 億元，看似數額龐大，但若與最近常向台積叫板的 Intel 相比，台積的研發支出金額就顯得小巧許多。

Intel 在研發支出金額上長期保持全球半導體產業第一名，2020 年的研發支出是 135.56 億美元，2021 年前三季累計是 111.41 億美元，分別是台積同期的 3.64 倍及 3.37 倍。但過去幾年 Intel 在先進製程的研發進度上卻步履蹣跚，頻頻卡關，這讓已轉為 IC 設計公司的競爭對手 AMD 在善用台積和三星提供的先進製程代工產能下，逐步蠶食原本由 Intel 主宰的 PC 及伺服器晶片市場。此外，原本在 Mac 電腦上高度仰賴 Intel 晶片的 Apple 公司，也改為使用台積的先進製程製造自行設計的 M1 及即將問世的 M2 晶片取代 Intel 的晶片，讓 Intel 在晶片市場上的份額進一步縮小。

Apple 是台積的第一大客戶，是台積在先進製程上不斷前進的最重要推手。以研發支出金額來看，Apple 在 2017Q4 以前，一直低於 Intel。回溯來看，Apple 直到 2012Q4 這一季，研發支出才突破 10 億美元，來到 10.1 億美元，但 Intel 在該季的研發支出已達到 26.3 億美元。當年的 Intel 還是老大哥，Apple 在他眼前算是小老弟。但 Apple 是加速奔馳的兔子，Intel 是蹣跚前進的烏龜，Apple 的研發支出在 2017Q4 超越 Intel 後，就一路拉開差距，過去兩季的差距各約有 20 億美元之譜。

Apple 的營收主要來自終端消費性電子產品、App Store、iTunes Store..等，和 Intel 是以研發及製造半導體晶片的業務內容截然不同。但在 Apple 開始自研 A 系列行動晶片後，已經實質上跨入半導體產業的領域。Apple 現在有 A 系列、M 系列、S 系列..等不同功能的晶片產品，其中 M 系列晶片已經隱然成為 Intel 的競爭對手。Apple 的研發支出具有高度未來性，傳說中的自駕車是其中之一，這些都需要半導體晶片的大力支援。看著 Apple 在研發支出上的高速成長，以及過去幾年在終端消費性電子產品上的持續成功，Apple 的未來是很可期待的。

AMD 也是台積先進製程的重量級客戶，更是 Intel 的直接競爭對手。AMD 把晶圓製造部門切割出去成立 GlobalFoundries 後，自己就成為單純的 IC 設計公司。過去幾季 AMD 的研發支出明顯上揚，雖然和 Intel 相比還算是微不足道，但 AMD 不用顧慮製程研發，只需要專注在 IC 設計上面，然後善用台積及三星的先進製程製造產品，反而對研發支出龐大的 Intel 形成強大的壓力。

Intel 已經成為台積的競爭對手，但也是潛在的客戶之一。Intel 在先進製程研發上的不順遂，讓這個晶片巨人光芒褪色不少。在技不如人之下，Intel 的 CEO 甚至還要透過政治遊說來取得美國政府對 Intel 的特別關注，以期能獲得超常補助來進行必要的研發工作。

比較台積和 Intel 的研發支出，可看出 Intel 已經花很多錢在做研發了。雖然和台積只需專注於製程研發相比，Intel 必須同時進行晶片設計及製程的研發，研發支出金額及佔營收比例本來就會比較

高，但如果粗略地把台積和 AMD 的研發支出相加來和 Intel 比較，仍然可看出在效率上的巨大差異。

在製程研發上，台積是有高度效率的。一方面是有 Apple 的督促及協助，以及為大量晶圓代工客戶服務所累積的寶貴經驗；另方面是台積的研發及製造都集中在台灣，台灣的博碩士研發工程師願意輪三班，也接受責任制，可以日以繼夜地工作，領的薪水在台灣算高薪，但和 Intel 的標準相比可能就少了一大截。

Intel 想要先進製程的研發上獲得順利進展，不妨學學 Google：把在台灣研發中心升級，甚至可以考慮在台灣設晶圓廠。畢竟，能和競爭對手處在同一個屋簷下，才能習得其精髓啊！

概念教學：

研發支出是指企業為進行研發工作而耗費的研發人員薪資、耗材、研發設備之折舊費用..等，在當期以「費用」列帳，並在綜合損益表的營業費用項下以研究發展費用表達。

有些讀者會把研發支出和資本支出搞混。以半導體產業的特性來講，資本支出主要是由製造及研發所需的廠房及設備投資構成，在支出時是以「資產」列帳，並隨著時間或耗用情況，把廠房及設備購置成本轉為各期折舊費用。這些折舊費用若歸屬於研發部門，就成為研發支出的一部分；若歸屬於製造部門，就成為製造費用，是產品成本的重要內涵之一。產品成本在未出售前是資產負債表上的「存貨」資產，出售後就轉成綜合損益表上的「營業成本」，營業成本占營收比例越高，營業毛利率就越低。

附錄

台積, AMD, Intel, Apple 過去五年研發支出

(單位：億美元)

編表：屏東大學 周國華老師

季度	TSMC	AMD	Intel	Apple
2021Q3	11.07	7.65	38.03	57.72
2021Q2	11.04	6.59	37.15	57.17
2021Q1	10.94	6.10	36.23	52.62
2020Q4	10.52	5.73	36.55	51.63
2020Q3	10.12	5.08	32.72	49.78
2020Q2	8.34	4.60	33.54	47.58
2020Q1	8.30	4.42	32.75	45.65
2019Q4	8.42	3.95	33.84	44.51
2019Q3	7.69	4.06	32.08	41.10
2019Q2	6.87	3.73	34.38	42.57
2019Q1	6.62	3.73	33.32	39.48
2018Q4	7.67	3.71	34.33	39.02
2018Q3	7.14	3.63	34.28	37.50
2018Q2	6.68	3.57	33.71	37.01
2018Q1	6.96	3.43	33.11	33.78
2017Q4	7.04	3.20	32.53	34.07
2017Q3	6.95	3.20	32.09	29.97
2017Q2	6.30	2.85	32.62	29.37
2017Q1	6.24	2.71	33.11	27.76

資料來源：各公司網站及 SEC EDGAR 資料庫

TSMC、AMD、Intel及Apple過去五年各季度研發支出(單位：億美元)

製圖：屏東大學 周國華老師

