

Alpha Helix Asset Management

投資備忘錄 (四十九)

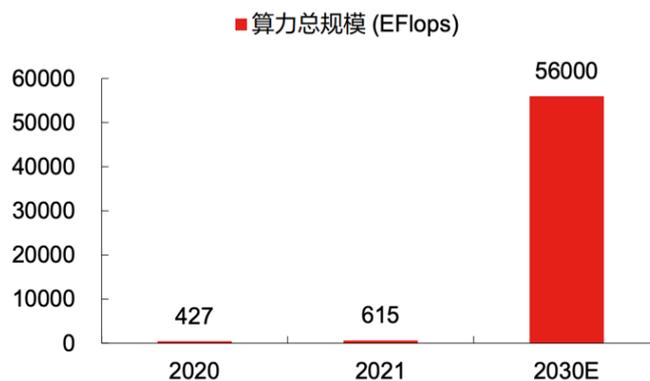
2023.3.31

ChatGPT 熱潮對台積電先進製程需求的影響評估

大型語言模型的熱潮將造成算力需求增加

大型語言模型的算力需求場景主要由以下幾點組成，預訓練、微調以及日常營運，其中耗費算力最大的部分是在訓練的部分。根據 TrendForce 的估計，GPT 模型(或 ChatGPT)商業化所需的 GPU 數量預計將達到 30,000 個以上。(這些估計使用 NVIDIA 的 A100 作為計算基礎)。

而上述只是單一模型的數字，如今在 ChatGPT 突然出現在世人面前後，科技巨頭開始相繼推出自己的大型語言模型。例如 Meta 於 2/24 公布 AI 大型語言模型 LLaMA (Large Language Model Meta AI)。公司表示大型語言模型已顯示產生文字、對話、為文章做摘要、以及其他更複雜任務如解決數學定理或預測蛋白質結構的潛力。現在各大巨頭相繼推出大型語言模型，模型的數量增多肯定也會導致算力需求大增。



数据来源：中国信通院、华为 GIV、东方证券研究所

▲圖一、全球算力成長預估 (資料來源：東方證券)

算力的晶片需求繞不開高階的代工技術

機器學習的晶片有很多種，這種晶片通常會是硬體與軟體之間的搭配，目前最主流的是 Nvidia 的 GPU 晶片加上使用他們所開發的 “Cuda” 程式語言做運算優化。但 Google、AWS 也有設計自己的晶片。除了這些晶片設計商和科技廠之外，設計領域還有許多的新創，大多專注在 ASIC 方式的晶片設計，以及其他的競爭者像 Xilinx 和 Intel 也嘗試用 FPGA 晶片做競爭。雖然目前模型訓練仍以 GPU 為主，其他晶片短時間不太容易取代，但每一種方式都有自己的特點，未來哪個晶片會勝出也仍是未知數。但可以肯定的是不管哪種高階晶片都會需要利用最新的節點的製程來製造。

台積電在先進製程保持領先

目前大型語言模型常用的高端晶片如 Nvidia A100、Nvidia H100、AMD MI 300 等均是由台積電操刀代工，在 AI 方面的佈局領先其競爭對手三星、Intel，可以預期在這塊 AI 的市場中，台積電可以因此得到最多的成長動能。如果我們觀察 2021 年台積電的十大客戶名單：蘋果佔 25% 以上，聯發科佔 5.8%、AMD 佔 4.39%、高通佔 3.90%、博通 3.77%、Nvidia 佔 2.83%、Marvell 佔 1.39%、意法 (STM) 佔 1.38%、亞德諾 (ADI) 佔 1.06%、Intel 佔 0.84%。可以發現 AMD 與 Nvidia 的佔比不高，考慮到這是 2021 年的資料，估計目前台積電來自 AI/機器學習的收入約為 7-10%，仍有相當大的成長空間，可以期待這類營收將佔據公司未來一部份的先進產能。

摩爾定律的凋零，可能對代工廠反而是利多

半導體未來將碰到「摩爾定律」的極限 (意即晶片效能將無法在 18-24 個月內運算能力約莫達到兩倍)，用幾何上的縮小並容納更多電晶體來增加計算能力看似已到了極限。

	邏輯密度提升	同功耗下，速度提升	同速度下，功耗減少
從 7nm 到 5nm	180%	20%	40%
從 5nm 到 3nm	70%	10%-15%	25%-30%

▲圖二、先進製程成長幅度

由上圖不難看出，3nm 製程帶來的效能提升幅度並未如 5nm 製程那麼大，但 3nm 製程的價格卻更貴了。

雖然目前還是有其他技術和方式讓晶片製造商可以持續提高晶片效能，像是 2.5D 或 3D 封裝，但效能的提升漸漸無法跟上傳統上摩爾定律所說 2 年增一

倍的速度。當單一晶片的效能提升速度慢於運算需求的加速，晶片製造商需要更快的擴大產能才能供應更大的需求，對於代工廠來說可能反而是利多。

結論

在多個大型語言模型的相繼出現之下，未來對於算力的需求將會大幅度提升，受惠於此的 GPU 晶片設計商如 Nvidia、AMD 的高階晶片均由台積電代工，可以知道在 AI 急遽普及的時候，台積電的先進製程需求量必將隨之提高。除了整體市場的抬升外，台積電目前相比與其競爭對手更能吃下這塊大餅，這點我們可以由近來無論是 Nvidia 或是高通轉單的行為中可以瞥見端倪，我們預期台積電將是 AI 浪潮下直接受益的股票。