

四、美國晶片法案對中國大陸半導體產業影響

臺經院產經資料庫總監、APIAA 理事劉佩真主稿

- 行業競爭與地緣政治變化將迫使美國加大對陸半導體管制力道，包括管制對陸半導體出口 EUV、DUV 製程設備，《晶片與科學法案》對投資限制附加條款，成立 Chip 4 聯盟，對陸祭出新的四大出口管制等。
- 中國大陸對半導體供應鏈安全、建立自主可控的目標迫在眉睫，但在美國卡脖子的政策下，中國大陸半導體國產化推進極為困難，未來恐將從先進封裝、第三類半導體進行突破。

（一）前言

為扭轉過去美國大量將半導體製造轉往亞洲地區生產的現象，並將供應鏈遷徙回美國，企圖重新扶植美國半導體製造產業，增加半導體全球的市佔率和先進製程的製造能力，2022年8月9日美國總統拜登簽署《晶片與科學法案》，總計將為半導體公司提供 527 億美元的撥款，當中在資金分配計畫主要以半導體製造激勵計畫（五年撥款 390 億美元）、商業研發和勞動力發展計畫（五年撥款 110 億美元）、美國勞動力和教育基金（2 億美元）、國防部國防基金（20 億美元）、國際技術安全和創新基金（5 億美元）為主，而此法案為製造半導體和相關設備的公司提供 25% 的投資稅收抵免；此外，美國官方也授權未來幾年提供約 2,000 億美元的科學和技術研究資金，涵蓋人工智慧、機器人技術、量子計算、電池技術、生物技術等諸多對未來競爭力至關重要的領域。

不過值得注意的是，法案中也同時禁止獲得聯邦資金的公司在中國大陸 28 奈米製程以下的先進製程晶片，期限為 10 年，若違反者，將需全額退還聯邦補助款。在此情況下，等同美方藉此吸引外資來當地境內投資外，也同步設限前往中國繼續投資，此局面對於原先已在中國大陸有大量產能，且此次也將前往美國大舉布局的 Samsung 影響最大，畢竟 Samsung 在中國大陸從

2012 年以來投資金額已高達 258 億美元，且該公司的中國大陸西安廠佔其公司 NAND Flash 總產能達到 42.5%，未來若 Samsung 無法持續升級西安廠的相關製程技術，則對其在記憶體體的競爭力將產生負面影響，當然也間接衝擊中國大陸整體在半導體產業供應鏈的建立與整體產能規模的實力。

雖然近期市場傳言美國管制半導體高階設備出口中國大陸的政策，可能對南韓的 Samsung、SK Hynix 等國際大廠「開後門」，讓這些企業得以順利取得設備，持續升級生產線並維持量產；不過美國此舉恐使得其他半導體供應國也將希望能仿效對南韓鬆綁的做法。如此一來，美國封鎖中國半導體業的發展成效也將受到考驗，故此傳言是否屬實，仍有待檢驗。

（二）對於中國半導體的影響狀況

美國近期不論是通過《晶片與科學法案》設下附加條款，或是藉由成立以美、臺、日、韓為主的 Chip 4 聯盟，甚至美國對中國大陸祭出新的四大出口管制，即管制半導體材料氧化鎵、半導體材料金剛石、開發 GAAFET 結構積體電路必須用到的 ECAD 軟體、用於生產和開發燃氣渦輪發動機部件或系統的壓力增益燃燒 (PGC) 技術等，皆反映美國對於中國大陸半導體業的管制力道持續增強，顯然承接先前華為禁制令、中芯國際出口禁制令一連串美中科技戰的戰火，短期內難以看到停歇的狀況。

美國的圍堵、全面監控政策，對於中國大陸半導體業將產生深遠的影響，畢竟中國大陸 2021 年進口半導體的金額高達 4,326 億美元，年增率達到 23.6%，創下歷史新高紀錄，估計 2022 年規模仍會持續擴大，顯然中國大陸陷入缺「芯」的危機，需高度仰賴進口。儘管近期中芯國際有觸及 7 奈米製程生產、長江存儲於 NAND Flash 有所斬獲，但後續在美國持續有所行動下，也讓中國大陸在先進製程、記憶體的發展火種恐熄滅，主要是美國持續掌握全球先進製程的半導體設備、關鍵核心晶片、EDA 等，更何況記憶體方面亦有侵權控訴的策略隨時可祭出，甚至中國大陸晶片人才匱乏的現象也日漸浮現，例如 2020 年中國集成電路相關專業畢業生規模為 21 萬左右，約佔畢業

生總數的 2.30%，而在 21 萬學生中僅有 13.77% 畢業生畢業後從事集成電路相關工作，數量還不到 3 萬人，代表中國大陸高校培養的晶片人才可謂青黃不接，估計 2022 年晶片專業人才缺口將超過 25 萬人，顯然中國大陸未來在半導體國產化的推進面臨重重阻礙。

（三）未來中國半導體所面臨的挑戰

2023 年中國大陸半導體業景氣將跟隨全球的脚步同步呈現減緩的格局，畢竟部分晶片、成熟製程會逐步面臨供需平衡的狀態，況且對岸還會持續面臨來自於美方在半導體方面協同盟友的制裁與卡脖子政策等窘境。

事實上，未來中國大陸所面臨的發展困境仍不少，也就是即便官方對半導體業進行大幅扶植計畫，仍舊無法突破美中科技戰後，美國所設下的卡關問題，凸顯中國大陸半導體對國外先進製程產品體系依賴較重，高階產品的技術攻堅及創新問題迫在眉睫。同時過去中國大陸擅長藉由海外收購優質資產，快速發展半導體事業的捷徑已遭美國攔截，況且全球半導體興起保護主義，更增添陸方業者進行國際購併案的困難。未來包括臺灣、韓國、日本、歐洲、新加坡等要再大舉往中國大陸進行投資設廠，或與當地業者進行技術合作的難度提高，主要是各國均面臨來自於美方的壓力，對於中國大陸當地半導體業的發展相對不利。