

2023 年第二季中國大陸科技自主進度觀察評估

台灣經濟研究院研究九所所長

譚瑾瑜

2023.6.15

2023 年荷蘭、日本先後通過協議，未來將對中國大陸實施更為嚴格的半導體設備出口限制，包括荷蘭光刻機廠商阿斯摩爾(ASML)除極紫外光刻機(EUV)將納入限制外，次高端的深紫外光刻機(DUV)也將納入管制；日本則宣布對 23 種半導體晶片製造設備的出口限制措施等，在既有技術不足、設備進口愈趨困難等諸多不利因素持續之下，中國大陸半導體產業將面對更加嚴峻之挑戰。以下針對中國大陸半導體產業情形進行分析。

一、中國大陸 2023 年第一季製造與進口狀況

2023 年第一季¹中國大陸生產 722 億個晶片，較 2022 年生產 820.5 億個晶片減少約 98.5 億個，雖然 2023 年第一季年增率較前 2 月年增率縮小衰退幅度，但中國大陸生產晶片情形仍較去年同期為低(圖 1)。

若再觀察中國大陸各省晶片產量，則可發現各主要晶片生產地生產情形產生明顯差異。首先，廣東省與浙江省呈現增長趨勢，尤其廣東省 2023 年第一季²晶片產量較去年同期相比，成長幅度達 107.2%，而江蘇、甘肅、上海、北京、四川等省市則呈衰退趨勢，其中又以北京市衰退幅度最大，達 28.3%。(圖 2)。

晶片進口方面，2023 年第一季中國大陸晶片總進口量為 1,082 億個，較 2022 年同期進口 1,403 億個相比，減少 321 億個，大幅衰退

1 因歷年來中國大陸國家統計局皆未公布 1 月資料，故第一季數據以 2、3 月數據為主。

2 中國大陸各省晶片產量數據第一季數據中，僅揭露各年 3 月份數據。

22.9%。若依當月值觀察中國大陸積體電路進口數量，2023 年 1 至 3 月較上年同期依序衰退 35.5%、15.2%、16.1%。(圖 3)

自 2022 年 10 月美國發佈多重禁令，2023 年以來荷蘭、日本亦同步加大對中國大陸半導體製造設備出口的限制力道，因而自 2023 年 1 月以來，中國大陸半導體設備自境外進口金額年增率，已連續三個月呈現衰退情形，惟從 2023 年 1 月大陸衰退 43.3%至 3 月衰退 16.7%，中國大陸進口半導體設備年衰退幅度已逐步縮小(圖 4)。

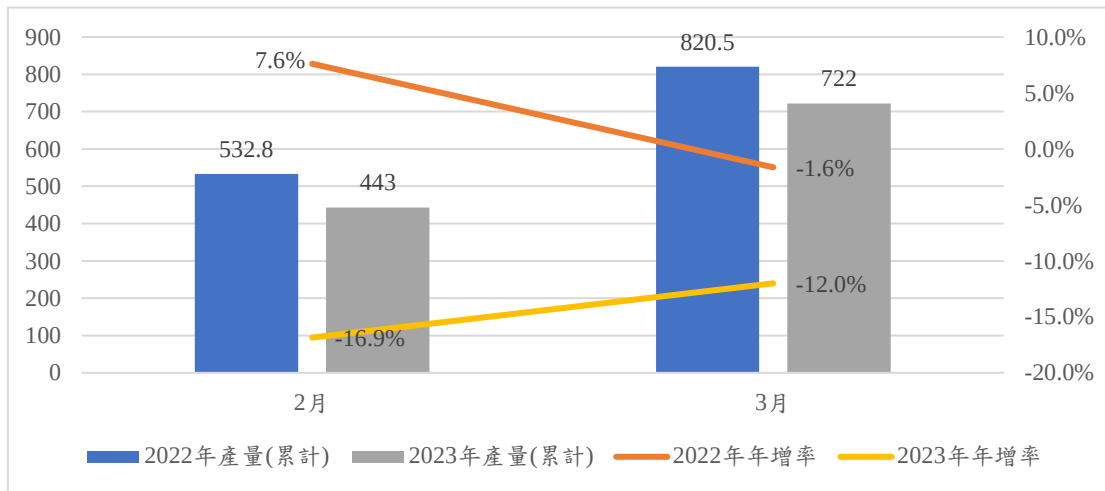


圖 1 中國大陸積體電路生產量累計值與成長率

資料來源：中國大陸國家統計局。

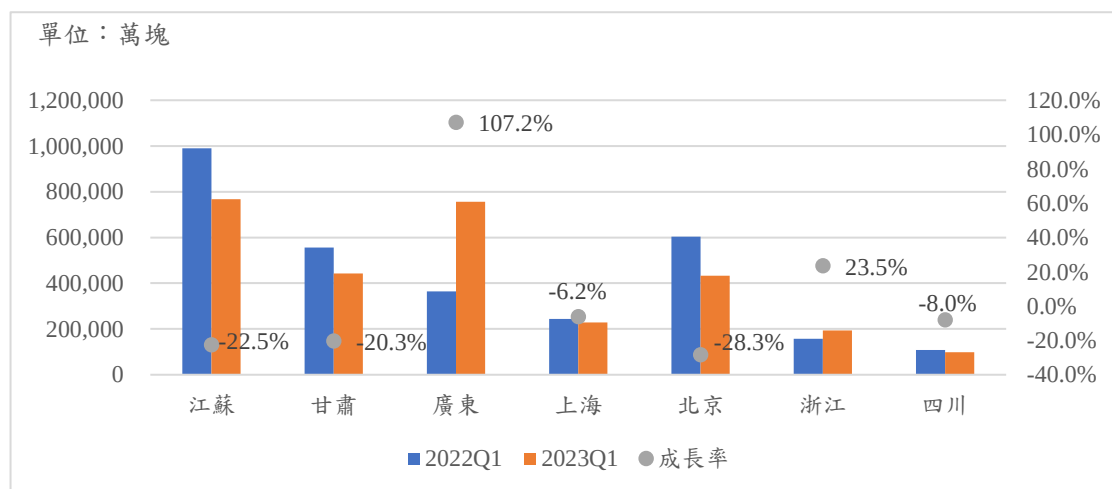


圖 2 中國大陸 2022 年及 2023 年第一季各省晶片產量

資料來源：中國大陸國家統計局。

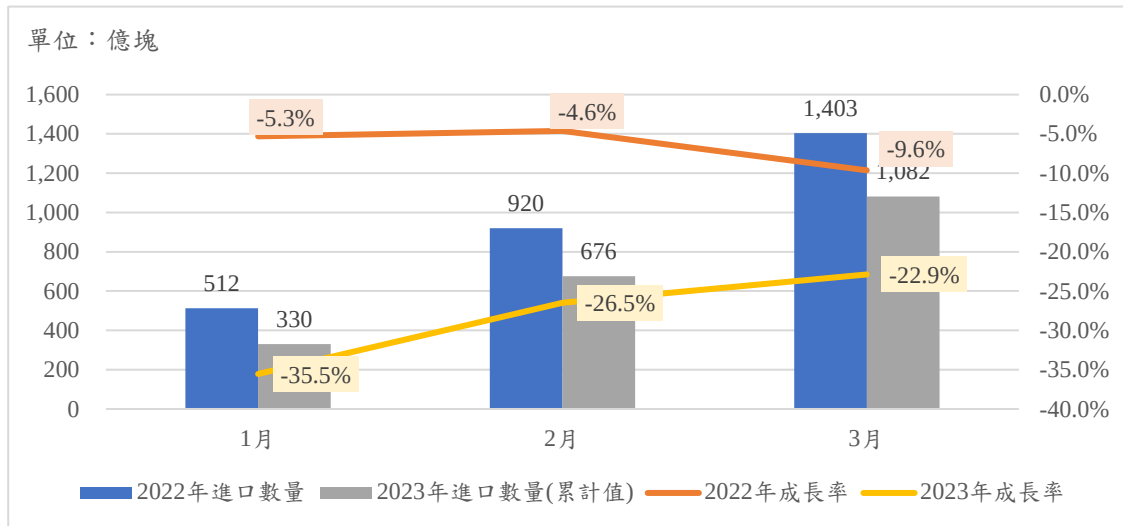


圖 3 中國大陸 2022 至 2023 年積體電路進口數量與成長率累計值

資料來源：中國大陸海關總署。

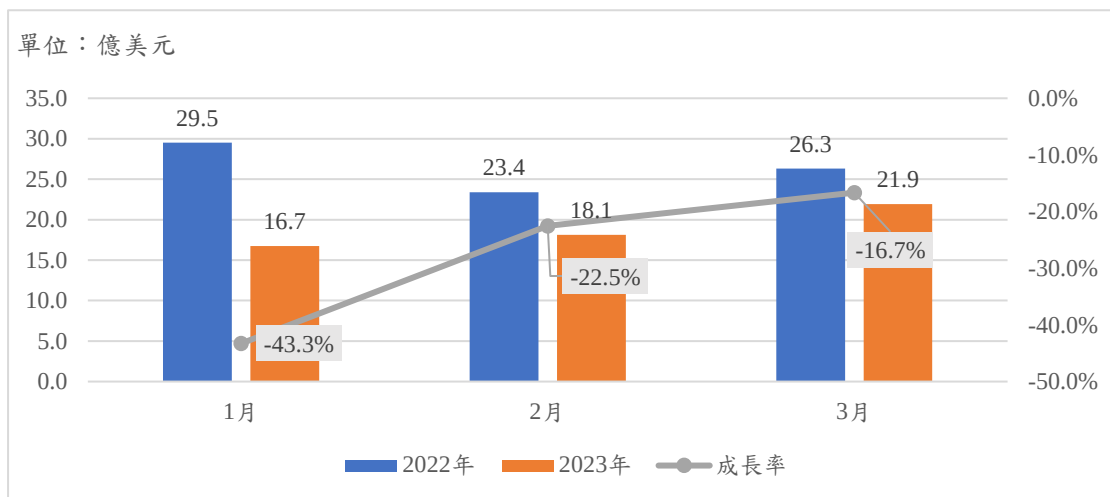


圖 4 2022 年中國大陸自境外進口半導體設備情形(當月值)

資料來源：中國大陸海關總署。

二、中國大陸 2023 年第一季半導體出口情形

2023 年第一季中國大陸晶片出口金額為 131 億美元，較去年同期大幅衰退 66.1%(圖 5)，同期間中國大陸出口 609 億個晶片，相比 2022 年同期的 703 億個，則減少 94 億個(圖 6)，2022 年以來持續下滑的晶片出口數量，在 2023 年第一季進一步下滑，2023 年 3 月晶片

出口數量已經衰退 13.4%，加以出口金額成長大幅衰退情勢，中國大陸晶片出口情況恐不樂觀。

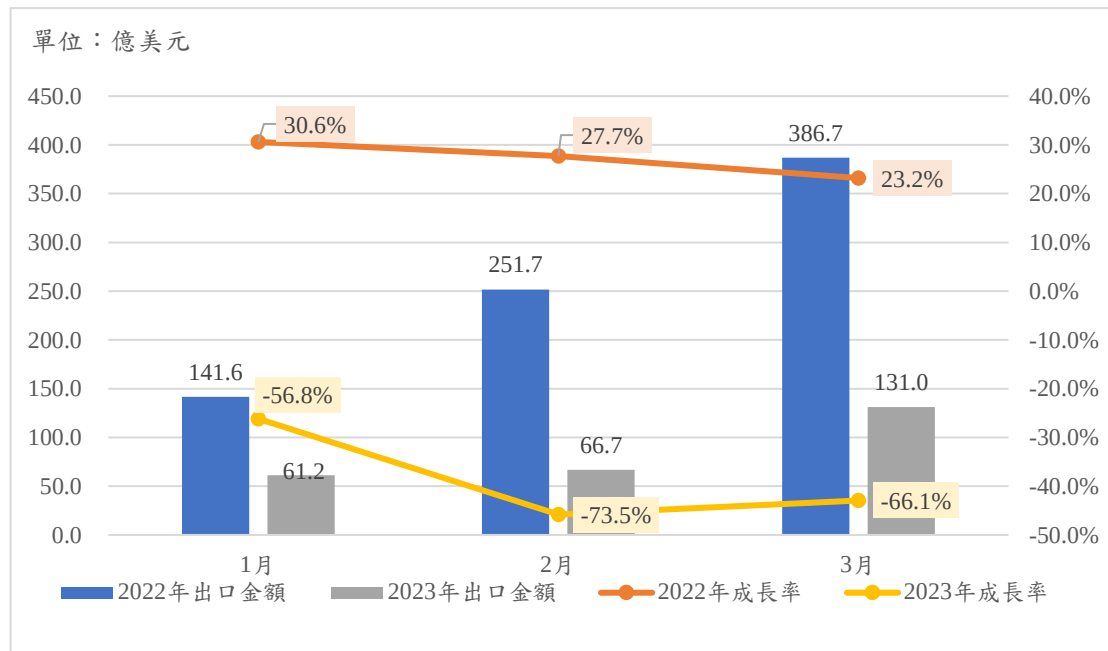


圖 5 2023 年第一季中國大陸積體電路累計出口金額及其成長率

資料來源：中國大陸海關總署。

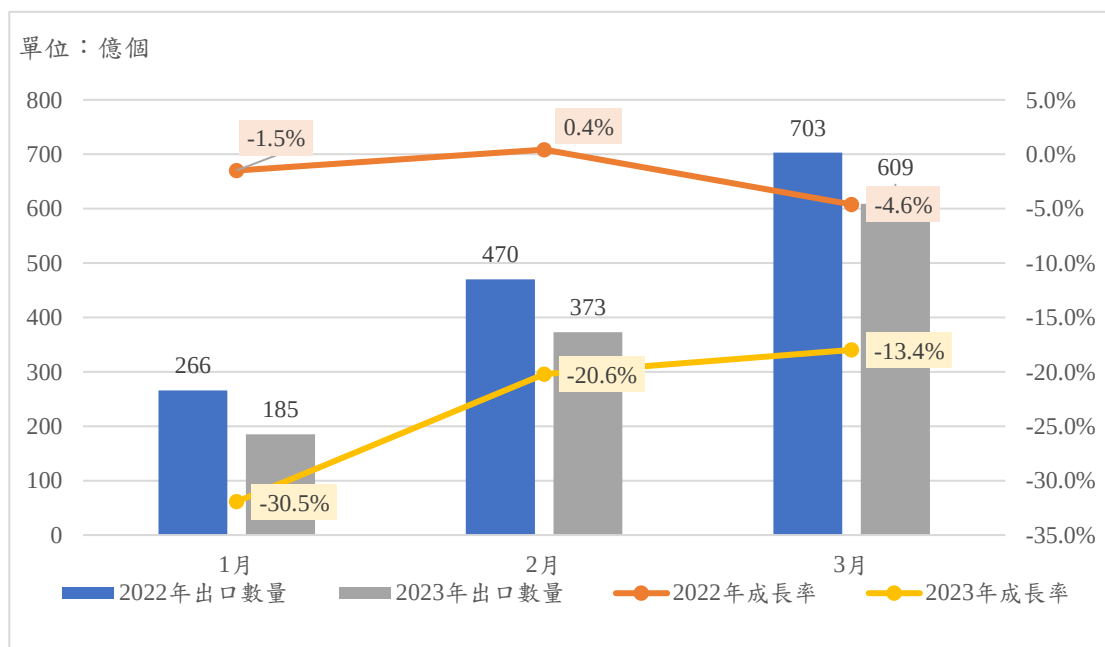


圖 6 2023 年第一季中國大陸積體電路累計出口量及其成長率

資料來源：中國大陸海關總署。

三、中國大陸主要晶圓代工企業營運概況：中芯國際、華虹集團

中芯國際在 2023 年第一季度營收達到 14.62 億美元，較上年同期衰退 20.6%。中芯國際在 2022 年第四季財報中即預測 2023 年上半年半導體行業週期仍在谷底，加上外部不確定因素繁雜，故預計營收方面將較前一季下降 10%至 12%，毛利率則預計降至 19%到 21%之間。

中芯國際 2023 年第一季度淨利為 2.31 億美元，較上年同期的 4.47 億美元大幅衰退 48.3%，毛利率亦從上年同期成長 40.7%，衰退至符合之前集團自身預測的 20.8%(表 1)。展望 2023 年，雖然在第二季有觸底反彈的跡象，但下半年復甦動能尚不明朗，亦未看到半導體市場有全面回暖之局面，因此仍維持去年第四季對全年之預測。

另華虹集團 2023 年第一季度營收達 6.31 億美元，較上年同期之 5.95 億美元成長 6.1%，同期間毛利率達 32.1%，較 2022 年的 26.9% 相比亦呈現成長趨勢。此外，2023 年第一季度淨利亦達 1.52 億美元，成長 47.9%。華虹集團表示，儘管當前晶片領域低迷狀態尚未改善，部分客戶庫存仍處於較高水位，自身仍通過調整產品組合以及銷售策略，強化與包括新能源汽車在內的產業鏈客戶的業務合作，以求壯大公司在非揮發性記憶體以及功率半導體等平台的市場供給，使產能利用率保持高位運行。換言之，華虹集團營收成長主因在於拓展新能源汽車之業務，因而營收成長表現較中芯國際為佳。

表 1 中芯國際與華虹集團財務表現

	中芯國際		華虹集團	
	2023Q1	2022Q1	2023Q1	2022Q1
營收金額 (成長率)	14.62 億美元 (-20.6%)	18.42 億美元 (66.9%)	6.31 億美元 (6.1%)	5.95 億美元 (95.1%)
毛利率	20.8%	40.7%	32.1%	26.9%
淨利金額 (成長率)	2.31 億美元 (-48.3%)	4.47 億美元 (181.5%)	1.52 億美元 (47.9%)	1.03 億美元 (211.4%)

資料來源：中芯國際、華虹集團財務報告。

在接受政府補貼與研發費用、資本支出上的變化方面，中芯國際 2023 年第一季獲得的政府補助約為 0.56 億美元，與上年同期相比成長 24.4%，政府補助占淨利比重較上年同期大幅增加 14.1 個百分點。此外，中芯國際 2023 年第一季研發金額為 3.05 億美元，較上年同期大幅成長 84.8%，資本支出則達 12.59 億美元，較上年同期成長 44.9%，可以看出政府補助仍在其淨利表現上佔有舉足輕重的地位(表 2)。

表 2 中芯國際接受政府補助與支出情況

中芯國際	2023Q1	2022Q1
政府補助	0.56 億美元	0.45 億美元
政府補助占淨利比重	24.2%	10.1%
研發費用	3.05 億美元	1.65 億美元
資本支出	12.59 億美元	8.69 億美元

資料來源：中芯國際財務報告（2022 年第四季）。

在銷售地區分布方面，中芯國際在 2020 年底失去來自華為海思的訂單後，對中國大陸本土的銷售有所下降，但近來已逐步回升，並維持中國大陸本土銷售占比近 7 成左右，自 2022 年第四季至 2023 年第一季已經成長 6.4 個百分點，本土銷售占比持續上升至 75.5%，亦即有四分之三的銷售已轉內銷。反之，中芯國際對北美地區的銷售情形，則隨著中國大陸市場份額擴大的同時而有所下降，2023 年第一季占比降至 19.6%，歐亞地區銷售占比亦下滑至 4.9%(圖 7)。另華虹集團銷售分布上，以國內市場占七成為大宗，對北美與日本市場之銷售占比，均較上季微幅衰退，北美市場從上季 13.6%減少至今年第一季的 11.2%，日本市場則是從 1.8%降至 1.0%(圖 8)。

【海基會委託專題報告】

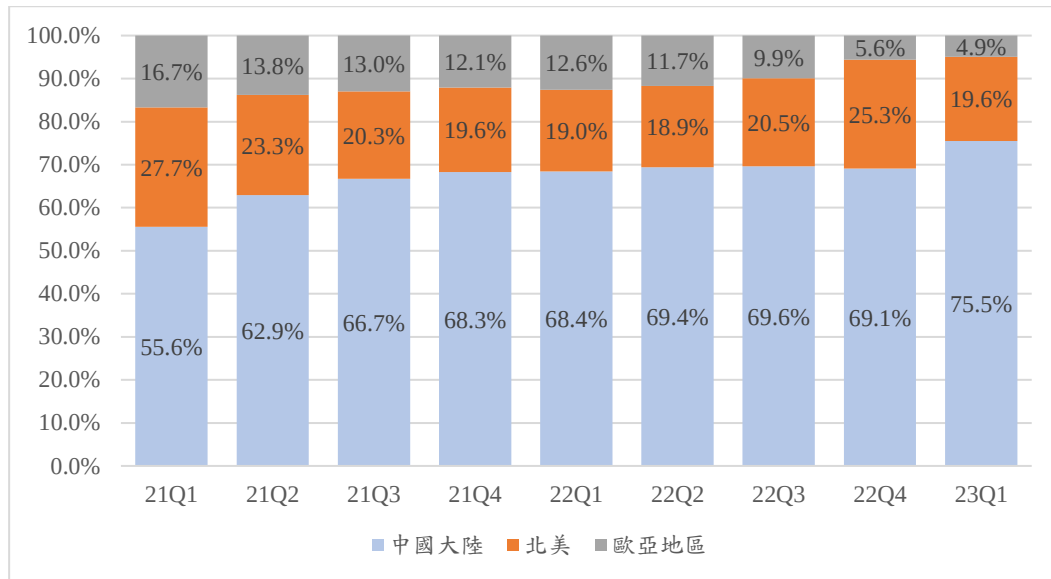


圖 7 中芯國際銷售地區分布

資料來源：中芯國際財務報告。

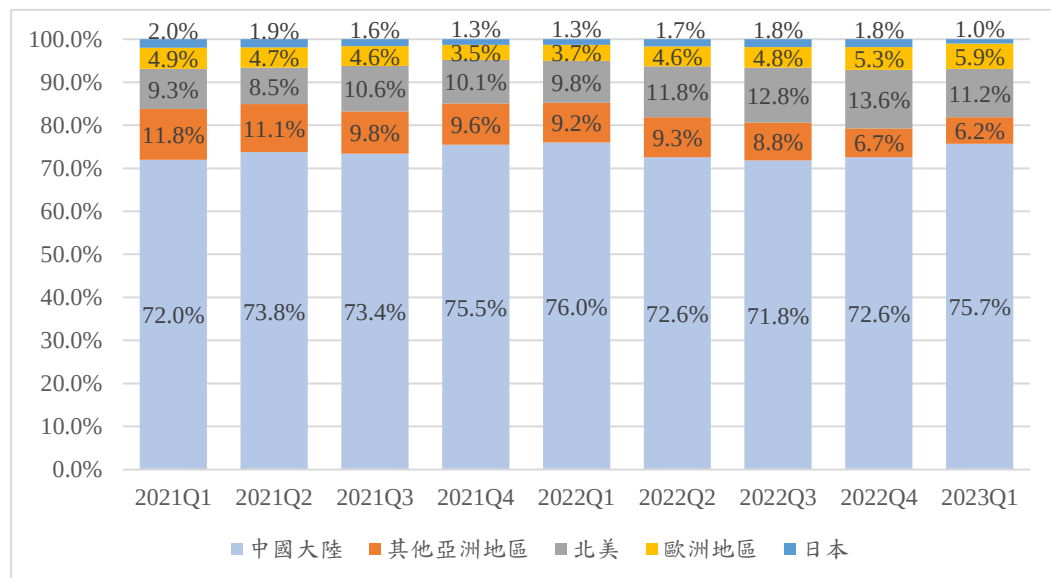


圖 8 華虹集團銷售地區分布

資料來源：華虹集團財務報告。

從製程節點觀察，中芯國際自 2022 年第一季開始已不再對外公佈各製程節點的營收占比，改以晶圓尺寸為主。外界對此普遍認為這是為了避免遭到美國進一步對其進口半導體製程設備的打擊所做的調整，隱藏未來包括先進製程在內的銷售狀況，也因此未來公布的數據參考性已大幅降低。然而在 2023 年第一季 12 吋晶圓收入占比

有所提升(圖 9)，可能與中芯國際日前從官方網站悄悄撤除 14 奈米製程產品之訊息有關。若 14 奈米產品在成本較高、市場反應不如預期的情況下，將資源和投資用於更具成熟度的 28 奈米及以上製程更加合理和經濟，未來中芯國際可能效法華虹半導體採特殊工藝製程進攻市場的可能性。

華虹集團 2023 年第一季製程節點占比最大的仍屬 0.35 微米 (μm) 及以上製程，達 43.8%，主要得益於主要得益於 IGBT 及超級結產品的需求增加。最先進製程之 55 奈米 (nm) 與 65 奈米 (nm) 則較上年同期下降 43.2%，主因 NOR Flash、邏輯及 CIS 產品的需求減少；90 奈米 (nm) 與 95 奈米 (nm) 占比則較上年同期微幅下降 4.0%，主因其他電源管理及 CIS 產品需求減少(圖 10)。雖然華虹集團製程節點較為落後，但產線佈局廣泛，其所鑽研的技術領域包括功率半導體、電源管理等，就 2023 年第一季製程節點占比可發現，華虹集團在較為先進的 55/65 奈米及 90/95 奈米皆較上年同期呈現衰退、成熟製程占比有不減反增的趨勢，未來是否全力朝向成熟製程多元化產品供應，而放緩先進製程研發的推進，值得持續關注。

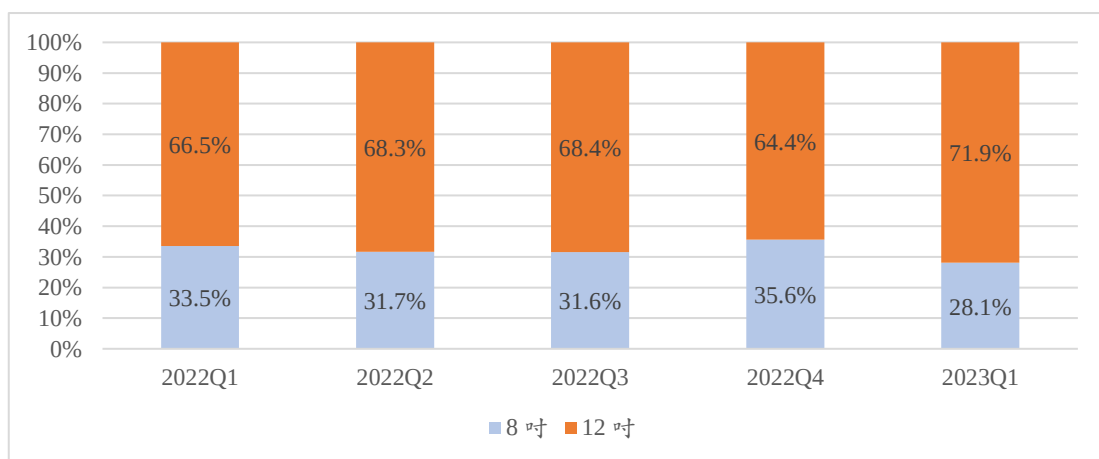


圖 9 中芯國際製程節點

資料來源：中芯國際財務報告。

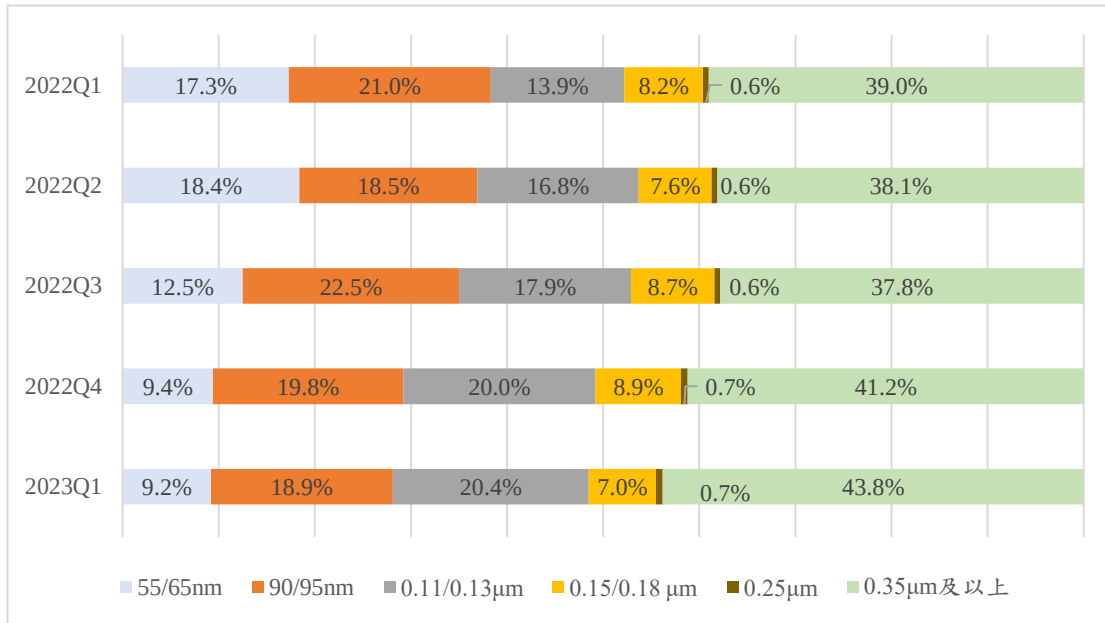


圖 10 華虹集團製程節點

資料來源：華虹集團財務報告。

從應用領域觀察，中芯國際自 2023 年第一季開始，將原有應用領域項目之智慧型家電改為物聯網，而智慧型手機占 23.5%，物聯網占 16.6%，消費電子占 26.7%，其他占 33.2% (圖 11)。

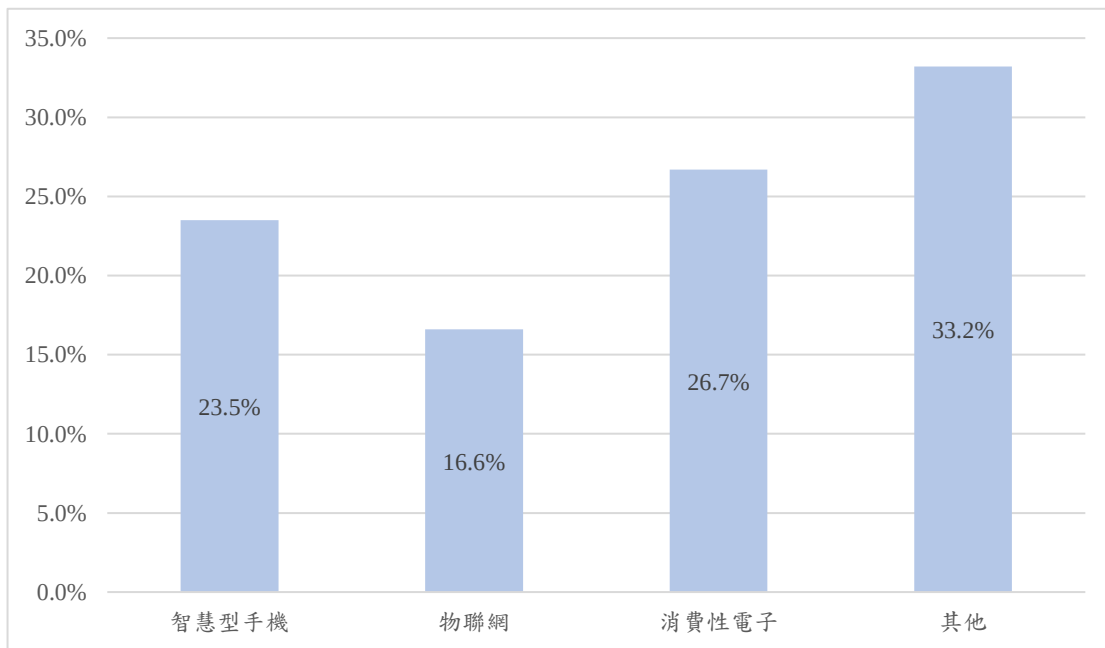


圖 11 中芯國際 2023 年第一季應用領域

資料來源：中芯國際財務報告。

華虹集團在 2023 年第一季雖然仍以消費性電子市場為主，但其銷售占比已跌破六成以下，並與前一季相比下降 3.7%；而工業用和車用市場及通訊領域均有所成長，計算則大致維持 3% 占比。(圖 12)。

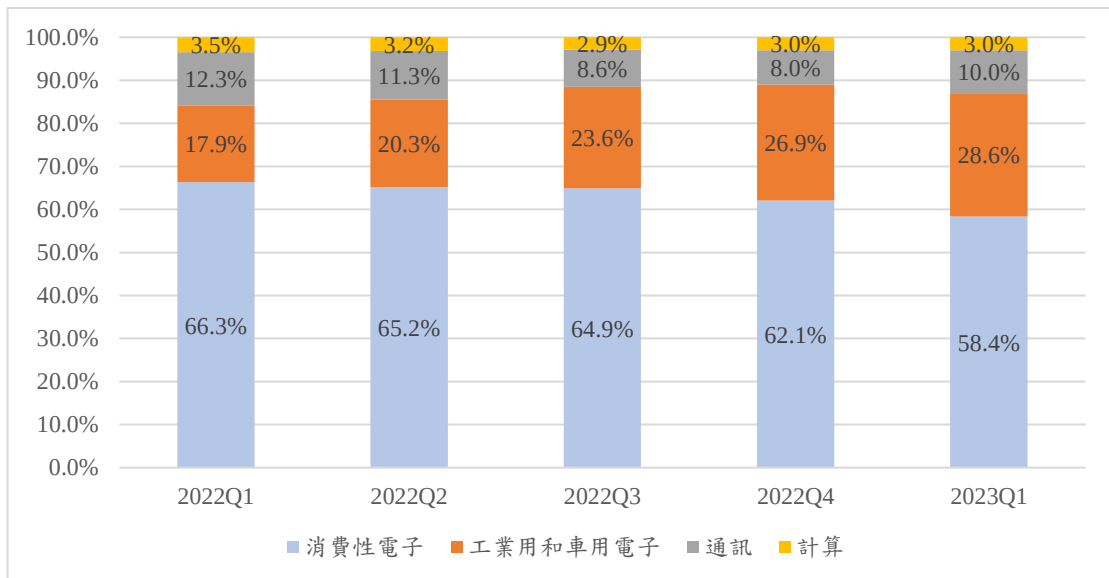


圖 12 華虹集團應用領域

資料來源：華虹集團財務報告。

綜上所述，由於中芯國際與華虹集團當前均有高度依賴中國大陸本土市場以及消費型電子市場之情形，在 2022 年下半年全球通膨、對未來全球經濟前景不樂觀情況，加上雖然中國大陸國內已放寬疫情管制，但國內消費市場仍未恢復，消費性電子市場可能要等到 2023 年才有望恢復。

四、專題研析：美中科技戰下中國大陸在半導體產業之因應作為

在美中科技戰持續延燒下，美國近年接連發布晶片禁令，限制中國大陸高端晶片發展，相關產業持續受到打壓。為此，中國大陸正在尋找各種方式，希望能自美國的晶片封鎖中突圍。

首先，小晶片（Chiplet）所使用的先進封裝技術，能夠個別連接不同功能的晶片，被業界視為能夠繞開晶片製程極限的產品，藉

此突破先進製程的工藝限制，以彌補中國大陸本土的技術缺陷。2023年2月13日，中國電子工業標準化技術協會開始實施《小晶片接口總線技術要求》，為中國大陸首個本土 Chiplet 技術標準。此後，中國大陸 Chiplet 聯盟於2023年2月17日提出《芯粒互聯接口標準-草案》(ACC 1.0)，著重於優化國內封裝及基板供應鏈，其核心導向為成本可控及商業合理性，並使用中國大陸國內可實現的封裝技術。

為了持續促進中國大陸本土半導體產業發展，國家發展改革委等部門延續2022年之積體電路獎勵措施，於2023年3月發布「關於做好2023年享受稅收優惠政策的積體電路企業或專案、軟體企業清單制定工作有關要求的通知」。凡從事生產中國大陸政府鼓勵之積體電路線寬小於28奈米(含)、線寬小於65奈米(含)、線寬小於130奈米(含)的積體電路生產企業；國家鼓勵的重點積體電路設計企業和軟體企業；積體電路線寬小於65奈米(含)的邏輯電路、記憶體生產企業，線寬小於0.25微米(含)的特色工藝積體電路生產企業；積體電路線寬小於0.5微米(含)的化合物積體電路生產企業和先進封裝測試企業；積體電路產業的關鍵原材料、零配件(靶材、光刻膠、掩模版、封裝載板、拋光墊、拋光液、8吋及以上矽單晶、8英吋及以上矽片)生產企業等，³凡是符合清單規範的業者，得享有相關稅收優惠。從補貼廠商生產項目可以看出，中國大陸政府從上游軟體設計、中下游製造封測，到周邊相關材料與零組件，均納入政策優惠項目。

在美中科技競逐中，中國大陸晶片產業最大的問題，在於其整體發展受到國外標準牽制。因此，中國大陸國內標準若能成功建立

³ 國家稅務總局，2023/03/17，〈國家發展改革委等部門關於做好2023年享受稅收優惠政策的積體電路企業或專案、軟體企業清單制定工作有關要求的通知〉，<http://www.chinatax.gov.cn/chinatax/n362/c5185778/content.html>，查閱時間：2023/06/14。

一套統一系統，除了在製造與貿易上將更有效率之外，也有利於緩衝美國晶片制裁之衝擊，達到科技自主之目的。2023 年 4 月，全國積體電路標準化技術委員會（以下簡稱標委會）成立並召開會議。會中強調，標委會應全面實施《國家標準化發展綱要》，加快建設與時俱進的積體電路體系。其中，標委會對外公開的委員單位包括海思半導體、中芯國際、兆易創新、中興微電子、騰訊、中國移動、小米等企業，以及清華大學、北京大學等高等學校代表，共計 57 名委員。業務內容包括負責積體電路專業領域內標準化工作。例如積體電路材料與設備、半導體積體電路、積體電路模組、MEMS 等方面的研究和標準化制訂工作，涵蓋 IC 設計、研製、生產、和應用中涉及的國家標準。⁴

2023 年 5 月 21 日，中國大陸中央網絡安全和信息化委員會辦公室發表聲明，宣稱美光公司（Micron）在中國大陸銷售的產品並未通過網路安全審查，因此中國大陸國內關鍵訊息基礎設施的運營者應停止採購美光公司產品。⁵中國大陸之所以能夠斷然停用美光生產之記憶體，最重要的因素在於國內龍頭記憶體製造商長江存儲，其技術水準除了已經能夠供應中國大陸本土市場之外，甚而有與國際領先廠商在技術層面並駕齊驅之趨勢。在政府大基金持續補貼之下，未來長江存儲可能壟斷中國大陸本土記憶體市場，使得美、日、韓記憶體製造業者在中國大陸業務方面，蒙受巨大損失。

綜上所述，中國大陸近年來受到美、中科技戰來自美國一連串的打壓進行全方位的檢討，在戰略上將關鍵科技領域由中央統籌定

⁴ 全球半導體觀察，2023/04/10，〈多家 A 股上市公司參與，全國積體電路標委會成立〉，<https://www.dramx.com/News/IC/20230410-33791.html>，查閱時間：2023/06/13。

⁵ 陸一，2023/05/26，〈停止美光在華銷售 中國擁有了可以說「不」的資本〉，https://www.hk01.com/article/901878?utm_source=01articlecopy&utm_medium=referral，查閱時間：2023/06/13。

奪其發展規劃及資金分配，加深中央對於半導體產業的控制力度，並持續以稅收獎勵、大基金補貼形式，扶植國內半導體產業發展。

五、綜合評析

美國聯合其晶片盟友制裁中國大陸半導體產業的行為，正在對中國大陸產生影響。在國內研發量能不足，海外設備難以取得的狀況下，在晶片產量、進、出口量上均造成了不小的衝擊。而為了及早達成晶片自主的目標，中國大陸半導體產業採取「去美化」，透過龐大的內需市場及政府政策補助，得以彌補研發技術與其他先進晶片生產國家的落差。其中，中國大陸政府計畫讓中芯國際、華為、華虹半導體、北方華創、中微公司等大型晶片企業更容易獲得補助，使他們扮演火車頭的角色，引領產業的復甦。同時，政府藉此加強對這些企業及其研究項目的控制權，其具體補助措施之一，即是資助大型晶片企業採購相關生產設備，將補助中國大陸國內的半導體設備供應商生產本土自製的設備，並強調整體補貼資金沒有上限。

此外，推動中國大陸半導體產業發展的「國家大基金二期」，除了挹注長江存儲 129 億人民幣，也將投資晶片設備和材料供應商，地方政府亦積極推動半導體產業基金，期望能自美國的封鎖中突圍。

然而，過去數年來投入自主研發領域的科技企業中，大致上只有華為順利打造出「麒麟系列」晶片，實現了從晶片到手機的一條龍自主產業鏈。後隨科技戰逐漸升溫，打入海外市場的目標亦嚴重受挫。近期更傳出 OPPO 旗下的晶片設計公司哲庫科技（ZEKU），由於 OPPO 整體營收不如預期，無法持續負擔龐大的晶片設計投資資金，故終止晶片設計業務。據中媒北京商報報

導，哲庫科技終止業務主因為自研晶片成本過高，尤其在人才招攬上不惜重金，最終導致財務上難以為繼。⁶

展望未來，中國大陸在美國與其晶片盟友的封鎖下，將持續採行補貼的形式扶植本土半導體產業。然而，國產設備普遍只能生產成熟製程晶片等情況下，達到真正的科技自主仍有許多需要克服的挑戰開展眼前，值得持續關注。

⁶ 吳柏緯，2023/5/14，《現實很骨感 中國半導體突圍之路困難重重》，<https://www.cna.com.tw/news/acn/202305140144.aspx>，查閱時間：2023/6/12。