

「三無」博「大霧」 芯亂象

在政策刺激和資本推動下，近幾年內地掀起一股「造芯」熱潮。一時間泥沙俱下，在國產芯片快速發展同時，盲目投資、重複建設乃至欺詐炒作等亂象叢生，一些「三無」（無經驗、無技術、無人才）企業紛紛投身芯片產業，舳舻充炮艇，「博大霧」者眾。這當中，武漢弘芯等項目相繼爛尾，推動自力更生之「芯政策」好心做壞事，「想幫不知如何幫」的迷霧驅之不散。

大公報記者 賀鵬飛

業界「芯」底話

產業快速發展的同時，也出現了少量不具備條件、草率決策、倉促上馬的大型集成電路項目，發生資金鏈斷裂、建設中止、項目爛尾等問題。

——華進半導體封裝先導技術研發中心有限公司董事長于慶康

今年9月，號稱投資1280億元（人民幣，下同）的武漢弘芯半導體項目被爆出爛尾。這一湖北省和武漢市兩級政府重點扶持的明星項目，曾雄心勃勃地計劃建成7/14納米邏輯工藝生產線，並宣稱購進內地唯一一台能生產7納米芯片的荷蘭ASML高端光刻機，聲勢一時無兩。

資金鏈斷裂 光刻機被抵押

不過成立不到3年，武漢弘芯尚未投產就出現資金鏈斷裂，300多畝土地使用權被法院查封，光刻機也被作價5.8億元抵押，前期巨額投資全部「打了水漂」，最終不得不由當地國資接盤。

據不完全統計，截至目前，內地已有6個百億級芯片項目先後停擺或陷入

困境，如果算上投資規模在10億級、1億級以上的項目，這一數字更加誇張。

內地一家知名芯片設計企業高管張生（化名）坦言，美國制裁暴露出中國「缺芯之痛」，中央和地方各級政府加大對芯片產業扶持力度，各地冠以芯片或集成電路之名的產業園如雨後春筍，各路資本紛紛入場，芯片企業數量呈爆炸式增長，「三無」公司是其中一路人馬。

數據顯示，今年已有5萬多家內地公司註冊半導體相關業務，這一紀錄是五年前總數的四倍。有媒體報道稱，這些公司包括房地產開發商、水泥製造商和餐飲企業等與芯片業務風馬牛不相及的公司，他們千方百計將自己重鑄為芯片公司，以期從各地的芯片激勵計劃中獲益。

「一些『三無』企業紛紛投入芯片產業，確實風險很大。」中國半導體行業協會副理事長、清華大學微電子學研究所所長魏少軍指出，以晶圓製

造為例，2019年，中國僅4吋以上晶圓製造生產線就有199條，其中12吋生產線有28條，8吋生產線有35條（包括1條中試線），產能遠高於其他國家和地區。

衝動加無知 盲目造芯有因

張生亦表示，近年中國在芯片產業投資遠超他國，但有些投資者並不是腳踏實地投身芯片產業，而是企圖投機賺「快錢」。更有一些所謂的芯片企為了騙取政府補貼及優惠，利用一些地方官員的政績衝動和對芯片產業的無知，渾水摸魚。

張生強調，芯片產業是資本和技術高度密集產業，既需要持續不斷投資，更需要大量人才和技術積累。特別在「摩爾定律」接近物理極限背景下，芯片產業面臨新的技術變革，需要投入大量人力物力研發創新，絕非短期內能一蹴而就。因此無論對政府還是企業來講，在規劃投資芯片項目時必須杜絕急功近利。指望從國外購入幾條生產線，就能馬上做強國產芯片，要麼是對芯片產業一無所知，要麼就是別有用心。

中國半導體行業協會副理事長、華進半導體封裝先導技術研發中心有限公司董事長于慶康認為，從遵循發展規律出發，國家投資不宜過於分散，應當集中力量建設好幾個重要集聚區，構築產業生態，培育骨幹企業，引導和促進產業向這些重點區域進一步集聚，形成長期穩定發展有力支撐。

隨熱潮而起的還有芯片業的市值。統計顯示，今年1-8月，中國半導體企業IPO募資規模高達661.74億元，是2019年全年5.93倍，是2018年全年42.47倍。科创板半導體企業市盈率超100倍，意味着半導體企業獲得相當高的估值。

政府補貼及上市集資，可以是「有門心有夢想」內地芯企的擴充業務加速器，也可以是「三無企業」一朝發達的提款機。「國產芯」熱潮因於投資與投機的鐘擺間，必然虛耗龐大資源與寶貴時間。想要把握「芯機遇」卻衍生「芯亂象」的怪圈，何時才到盡頭？

魏少軍說：「芯片產業發展要尊重產業發展規律，既不能無所作為，也不能急功冒進，通過資本和技術兩個『輪子』平衡驅動發展，才是中國芯片產業自立自強的人間正道。」業界返回正道前，緊接「武漢弘芯」上演的芯片項目爛尾騷，距離散場還有好一段時間。

高端製造創新 中芯拓新天地

隨著「摩爾定律」逐漸逼近物理極限，芯片設計、製造、材料等方面都可能面臨巨大變革。

先進製程封裝 技術醞釀換代

昆山瑪冀電子有限公司董事長趙宜泰指出，目前芯片製造工藝正面臨調整，例如台積電計劃採用新型3D堆疊技術，垂直與水平進行芯片封裝，可將處理器、內存和傳感器等幾種不同類型芯片堆疊和連接在一起。「這種先進製程封裝代表一個新的時代開始。」趙宜泰認為，這意味着芯片設計製造不一定要照原有方式，不斷追求元器件極小化和數量極大化，而是可以採用堆疊式、異構型，把原來分離的不同功能的芯片堆疊在一起，使芯片性能大幅提升。

今年12月初，中芯國際透露，其第二代FinFET N+1芯片可望於2020年底小批量試產。該芯片被視為國產準7納米芯片，整套工藝均採用全國產設備和技術完成，是破除國外技術封鎖的一次跨越式發展。

此前，在7納米以下芯片生產中，EUV光刻機被視為不可缺少的設備，目前全球僅有荷蘭光刻機巨頭ASML能生產這一高端裝備。早在2018年，中芯國際即向ASML訂購一台價值約1.2億美元的EUV光刻機，但受美國禁令影響至今尚未交貨。N+1工藝最大的特點就是不需要EUV光刻機，這是中芯

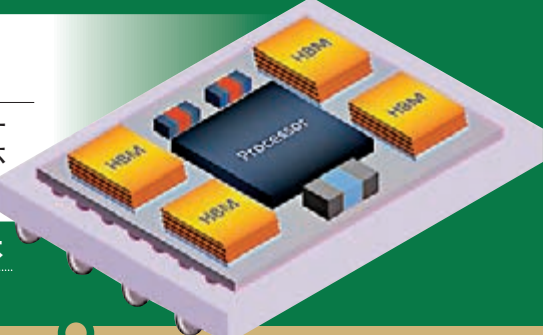
國際在高端晶片製造技術上的一次創新性突破。在此基礎上，中芯國際計劃於2021年推出N+2工藝，以滿足高性能應用的需求。

先進封裝技術

SOC 晶圓級封裝 (System on Chip)

將原本不同功能半導體整合在一顆芯片中。可縮小體積，還可縮小不同半導體間距離，提升芯片計算速度

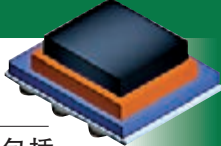
優勢：無需多次封裝測試，減少成本
降低耗電量提升運行速度



SIP 系統級封裝 (System In Package)

將多種功能芯片，包括處理器、存儲器等功能芯片集成在一個封裝內

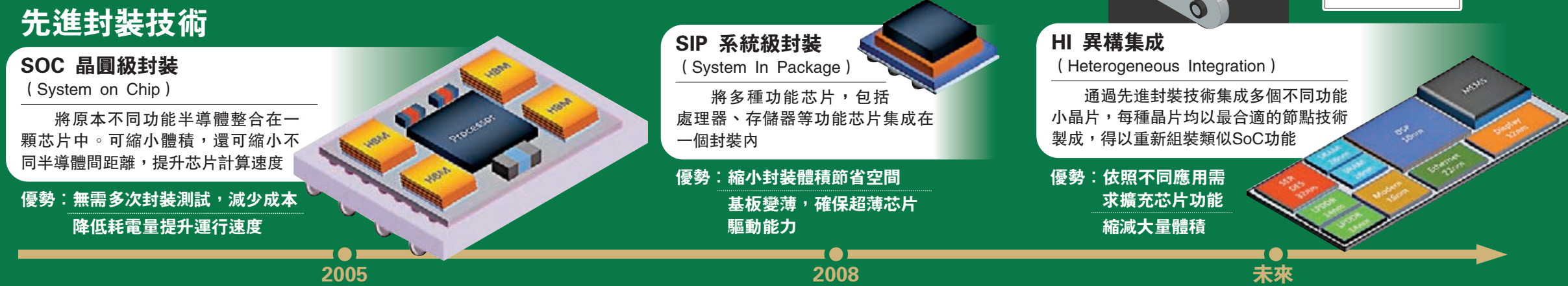
優勢：縮小封裝體積節省空間
基板變薄，確保超薄芯片
驅動能力



HI 異構集成 (Heterogeneous Integration)

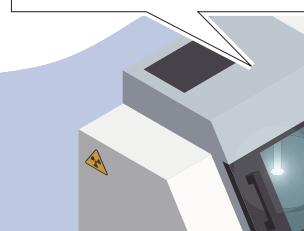
通過先進封裝技術集成多個不同功能小晶片，每種晶片均以最適的節點技術製成，得以重新組裝類似SOC功能

優勢：依照不同應用需求擴充芯片功能
縮減大量體積



CP測試

將測試用信號，經由探針卡某些針腳輸入金屬黏着墊判斷晶粒是否正常工作



探針台



晶圓切片

以鑽石刀在晶圓上沿晶粒切割線切開，再以環氧樹脂黏貼在塑膠或陶瓷封裝外殼內

芯片封裝流程

晶片

粘劑

引線框架

引線鍵合

用金線將芯片內部電氣引出端和框架引腳連接，使芯片與外部電路相連

貼片

將切好芯片放到引線框架上，黏合固定

機械手

測試機

切片機

塑封

保護元件物理特性不受影響

鍵合絲

打標

根據芯片功能及用戶需要，在封裝好的芯片表面使用不同文字數字打印標記

切筋打彎

去除管腳根部多餘塑膜和連接邊，並將引線彎曲

分選機

FT測試

封裝好的芯片最後經品質檢驗合格才能出貨

產品出售

檢驗合格產品入庫待出售

精密製造巔峰 萬億投資起跳

中還需充足資金支撐。因此，確保持續和高強度投入就成為芯片產業發展的關鍵性要素。

魏少軍認為，芯片產業是高度依賴投資的產業，有投入才有產出。2014年國家集成電路產業投資基金（大基金）成立後，國家對芯片產業投資迅速增加，到2019年首次超過200億美元。一期投資完成後，大基金二期註冊資本達2041.5億元（人民幣，下同），比一期註冊資本兩倍還多。

他指出，雖然大基金前期投資存在一些問題，如投資分散性太大、不夠集中等，但不能否認其對產業的拉動作

關鍵在持續高強度投入

于慶康指出，建設一條先進製程12吋芯片規模生產線往往需要數百億元投入，在試製和量產過程

用。過去幾年是中國芯片產業發展最快的幾年，就是因為有大基金在資金上的支撐，以及國家科技重大專項在技術上的支撐，形成資本和技術雙輪驅動局面。未來仍要堅定走技術和資本雙輪平衡驅動發展之路，形成長期、穩定的投入機制。

魏少軍說，大基金加上帶動的社會投資，預計2025年中國在芯片產業投資會超過1萬億元。「跟以往相比大幅增長，但是放在國際上相比也不過是1500億美元，投資仍然不夠。」他認為，中國芯片產業投資仍需加大，「關鍵是看怎麼投，能不能投得好？」

于慶康建議，首先進一步擴充基金規模、拓寬投資範圍；其次在制度方面確保各級政府對芯片產業投入有一定強度和持續性；最後要不斷創新投入機制，引導鼓勵各類社會資金支持促進芯片產業發展。