

## 科技民族主義：引領美國半導體產業政經趨勢的看不見的手

林佩蓉\*

### 摘要

近幾十年來，科技民族主義在帶給美國最大規模的外交、國防與貿易政策等等棘手問題中，以貫穿國家權力、經濟治國，以及工業革命的歷史脈絡為基礎，凸顯出國家經濟實力、國家安全、甚至社會穩定、與其領先科技企業、大學和政府機構的技術實力息息相關的真相。科技民族主義正在美國迅速取得共識，並在美國立法者的新政策中重新出現，包括：美國出口管制規則、美國晶片與科學法、友案外包，等等相關規則。

本研究以科技民族主義為主軸，透過文獻分析，剖析它是看不見的手，對於美國半導體產業帶來的衝擊，以及由此所直接衍生的政治與經濟相關效應。研究結果發現，美國持續掌握世界科技市場主導地位的關鍵要素在制定能夠激勵企業創新並與企業建立新型策略聯盟的正確政策。此外，美國開發與研發、教育和人力資本的合作夥伴關係，將可有效預防「加拉巴哥症候群」(Galapagos Syndrome)。美國國會支持半導體製造本土化，因此任何攸關國家安全的風險考量，優先於國內選民的政策需求。最後，地緣政治佔據全球商業布局的首要地位。

掌握對全球半導體貿易的主要控制等於取得世界霸主地位。科技民族主義的貿易政策重塑全球半導體供應鏈，某種程度上反映在世界地圖，竭力抑制日益加劇的對抗與分裂。

**關鍵字：**科技民族主義、美國出口管制規則、美國晶片與科學法、友岸外包、全球價值鏈

## 壹、前言

### 一、研究背景

過去 30 年，半導體技術的發展與生產體現全球化的大趨勢，工廠實現了全球價值鏈的合理化，越來越多國家透過離岸外包優化營運。但在美國半導體產業

---

\*中國文化大學國家發展與中國大陸研究所 博士生  
本論文經兩位雙向匿名審查通過。

收件日：2024 年 12 月 28 日。 同意刊登日：2025 年 1 月 19 日。

融入全球化過程中，美國半導體製造的全球份額從略低於 40% 縮減到大約 12%。與此同時，中國大陸在半導體製造方面強勁成長。2015 年中國大陸宣布「中國製造 2025」，北京每年向半導體產業投入數百億美元的國家補貼，著眼於實現跨越式的技術進步。之後，全球最大的兩個經濟體之間就半導體技術展開日益激烈的戰略競爭。這引發美國對於中國大陸可以不受限制地進入全球半導體供應鏈的長期政策有了質疑。

在這樣的大環境下，美國矽谷興起以反制中國大陸創新重商主義為目的的科技民族主義。2022 年 8 月拜登政府公布《晶片與科學法》，促進美國先進半導體的製造，兩個月後，拜登政府祭出基於防堵中國大陸半導體本土化生產威脅美國國土安全的最新出口管制規則。科技民族主義掀起美中之間白刃相接的晶片戰。美中除了彼此相互脫鉤，更各自操作去中化、去美化。然而，當今世界是多極的，而不是兩極的。美國抑制中國大陸崛起的意圖越強烈，越會加深地緣政治風險、加速國際貿易體系瓦解，並且減少各國在氣候變化、流行病等重大挑戰上互助合作的意願與能力。

科技民族主義強調以經濟治國為戰略主軸的出口管制規則，造成政府和企業之間的緊張關係，因為企業嘗試在市場動態和國家政策之間找到平衡的努力，演變成國家加重干預市場的力道。

## 二、研究目的

在美中關係惡化的背景下，華盛頓和矽谷企業巨頭聚焦在科技民族主義的興起，將技術創新與國家安全、經濟繁榮和社會穩定聯繫起來，從根本上改變地緣政治與全球商業模式 (Taneja & Zakaria, 2023)。

對半導體巨頭來說，中國大陸代表著一個龐大的市場：世界上第二大經濟體和工業領域的至尊王者（中國大陸工業總產值佔全球 35%），但在本土半導體製造卻遠遠落後。對華盛頓政府與美國許多盟友來說，中國大陸企圖成為半導體技術世界領導者的戰略目標是一個迫切的威脅。他們擔心美國的先進技術將被中國大陸竊取或超越，而中國大陸將在為所有現代技術提供動力的半導體上形成束縛。反過來，北京認為它必須使其經濟去美國化並獨立發展技術，以免受到華盛頓一時興起的擺佈(Mishra, 2023)。

科技民族主義是一種當今在美國占有主導地位的治理方法，它是在全球系統性競爭新時代下對於不同機經濟發展意識形態的回應。半導體製造、計算機演算，以及電動車發明等具有重要戰略意義的產業，揭示科技創新和民族主義之間正在發產生的聯繫。這些尖端科技產業受到越來越多科技民族主義衍生下的規則與法規的影響。如今，拜登在下台前發布最新一波針對中國大陸半導體產業的出口管制措施 (Iyengar & Lu, 2024)。拜登政府向中國大陸開出的這最後一槍，等於為川普二次上任後美中持續高度緊張的貿易關係定調了。筆者試圖以科技民族主義為主軸，研究剖析以它為核心的產業政策能否有效促使美國抗衡中國大陸？半導體

供應鏈脫鉤的更大成本是什麼？美國一系列反制行動是否反而驅動中國大陸科技制霸全球的野心？

### 三、名詞界定

1. 「看不見的手」：(Invisible Hand): 企業集團以科技關鍵技術與資源為籌碼，締造無遠弗屆的影響力，猶如伸出一隻看不見的手，重塑國家的社會秩序、壟斷經濟價值觀念，並衝擊政治體系。
2. 「科技民族主義」(Techno-Nationalism): 科技民族主義是一種將技術創新直接與一個國家的國家安全、經濟繁榮和社會穩定聯繫起來的新興治理模式 (Zhuravlova, 2023)。美國政府試圖將半導體供應鏈完全在岸或建立政治聯盟國家的半導體供應鏈。
3. 「出口管制規則」(Export Control Rules): 出口管制是美國經濟治國方略中一種旨在推進國家外交政策目標的重要經濟手段(Krige & Daniels, 2023)。出口管制規則允許一個國家以國家安全目的，限制向特定國家或恐怖組織出口武器、兩用技術或尖端高科技技術。
4. 「美國晶片與科學法」(Chips and Science Act): 2022年8月9日美國國會通過的《晶片與科學法》提供數百億美國資金以促進美國半導體的研究與製造。主要目的是對抗中國大陸( Kurilla, 2024)。
5. 「加拉巴哥症候群」(Galapagos Syndrome): 在政府扶持之下形成了相對封閉市場，企業在這種大環境下堆出的產品欠缺競爭力，無法在更廣闊的海外市場立足(Butterman, 2021)。
6. 「友岸外包」(Friendshoring): 政府將供應和生產轉移到與進口國有友好貿易關係的國家，且那些國家通常與進口國簽訂自由貿易協定( Reinsch, 2024)。

## 貳、理論基礎與文獻探討

### 一、理論基礎

2000 年代，美國外交政策論述頌揚網路和尖端科技作為在全球傳播自由表達、民主價值和貿易槓桿的潛力。但過去十年，這種情況發生巨大變化。在與中國大陸日益加劇的緊張關係，以及其國內對技術懷疑日漸升高的推動下，美國對於基於科技的外交政策願景越來越以國家安全為基礎，注重零和競爭，而較少考量開放(蘇翰揚，2024)。這種轉變顯現在多個問題領域。科技民族主義是美國外交政策的框架，其核心原則有兩大主軸。首先，美國與中國大陸的地緣政治競爭是零和競爭，並且依賴技術優勢的實現。其次，國家安全和外交政策考量勝過國內考量(Lynn & Salzman, 2023)。

**第一主軸：地緣政治競爭從根本上來說是美國和中國大陸利用新興科技的獨特模式之間的競爭。**科技民族主義認為，美國外交政策面臨的最迫切問題是與中

國大陸不斷演變的地緣政治競爭，而這種競爭在很大程度上是零和的(Posen, 2023)，其結果要麼是美國在全球事務上繼續佔據全球主導地位，要麼是中國大陸在未來幾十年取代美國的全球主導地位。特別的是，科技民族主義認為，這場競爭的關鍵舞台將是美國和中國大陸開發和實施尖端技術的不同模式之間的戰鬥。這些領域包括人工智慧、半導體、社群媒體和生物技術。以上這些尖端技術不僅可以為潛在衝突中的軍隊提供關鍵優勢，還可以帶來對成功至關重要的經濟成長。舉例來說，拜登政府禁止美國創投投資中國大陸關鍵技術領域。雖然這些限制旨在針對軍事應用，但它們是繼 2022 年初對先進半導體實施出口管制後，更廣泛、有針對性的禁止，目的是減緩中國大陸追求全球科技霸主的步伐(Rainsch, 2024)。這一立場與許多其他替代方案形成鮮明對比。美國鴿派立場質疑美中科技競爭的零和性質，或兩國是否有競爭。甚至多數人們考慮的是，美國如何在與中國大陸的競爭中取得勝利，這需要在國際機構和盟友方面最終戰勝中國大陸，或者在軟實力方面佔據主導地位。

**第二主軸：國家安全和外交政策考量在科技政策制定中至關重要。**科技民族主義認為地緣政治衝突和國家安全考量至關重要(Fang & Huang, 2023)。因此，圍繞科技的政策制定應該基於這些考慮因素，而不是與國內考慮因素相平衡(Capri, 2019)。從本質上講，這意味著國家安全利益應該高於國內選民對確保公民權利保護和公共透明度的要求。從經濟角度來看，政府對於確保新興技術和全球自由貿易的競爭性市場的擔憂將退居次要地位(Kurniawan, 2023)。科技民族主義者提出國家安全組織和情報界在科技政策制定中發揮主導作用(如果不具有排他性的話)的概念(Denamiel, 2024)。這與提倡公眾和民間社會廣泛參與或專注於貿易和商業的機構領導的模式形成鮮明對比。

## 二、文獻探討

亞歷克斯卡普里(Alex Capri)在他 2020 年發表的《出口管制與美中科技民族主義的興起》文中提到，美國和中國大陸陷入了一場不斷升級的針對未來科技的主控權爭霸賽。(Capri, 2020)這種新環境激發了一種稱之為「科技民族主義」的哲學，例如出口管制，將一個國家的技術創新和企業直接與其經濟繁榮、國家安全和社會穩定聯繫起來。亞歷克斯指出，在各國政府試圖封鎖科技技術的同時，科技跨國公司正在尋找方法來規避繁重的出口管制和限制，以繼續向華為等關鍵客戶銷售產品。美國現有出口管制的漏洞可能會促使華盛頓採取更嚴格的措施，這將使科技公司付出更高的成本，並繼續擾亂全球價值鏈。對美國和其他外國公司來說，這意味著兩件事：首先，美國可以彌補出口管制漏洞，特別是所謂的最低限度規則；其次，聯準會可能增加對主要供應商和政府的壓力，要求其停止向中國大陸公司出售受控技術。

當涉及到美國和中國大陸以外的國家時，筆者認為，出口管制的運作讓具體情況進一步複雜化。出口管制基本上是美國單方面出手，美國需要就出口管

制的有效性與盟友達成多邊協議。(CRS Report, 2023)換句話說，制裁只有在涉及出口管制的所有關鍵技術製造商與設備商都願意遵守的情況下才能發揮效果。因此，美國必須遊說盟友認同並接受美國對它們的企業所設下的限制。出口管制是專屬於美國，只能為美國服務的政策。在沒有強有力的多邊協議的支撐下，拜登政府祭出的出口管制在很大程度上僅止於單方面威脅，也就是美國無視與中國大陸有貿易往來的盟友，逕自向它們的企業實施技術出口的禁令。(Rainsch, 2024)拜登政府在出口管制援引「外國直接產品規則」，再次印證美國的長臂管轄超越了國界。

美國商務部工業與安全局(BIS)分別在2022年10月、2023年10月，連續發布對中國大陸先進半導體和計算設備的出口管制(Krige & Daniels, 2023)。這兩次規範除了基本的遏止中國大陸取得先進技術相關細節，還包括禁止輝達、超微半導體、英特爾製造的多款GPU和AI晶片產品出口到中國大陸，就連高階遊戲顯示卡RTX 4090都受到了限制(Nellis, 2024)。美國出口管制的五個「絕殺招式」見圖1。美國商務部長雷蒙多曾在一場演講中說，「科技變化如此之快，這意味著我必須在每天早上醒來後問自己，『我們做得足夠嗎』？美國將不惜一切代價擴大關鍵技術的出口管制，以保護美國人的權益。」(Cheng, 2023)。如今雷蒙多「夜不能寐」，開啟了「吾日三省吾身」模式，不遺餘力打擊中國晶片半導體產業鏈，全球半導體製造商將不得不隨時待命因應美國層出不窮的制裁措施，全球半導體產業也將持續面臨巨大的不確定性。然而，美國2022出口管制規則也限制美國人在未經許可的情況下，支持位於中國大陸的半導體製造與開發。換句話說，美國的制裁對象首度從中國大陸的機構與個人，延伸到了它的國民(烏凌翔, 2022)。

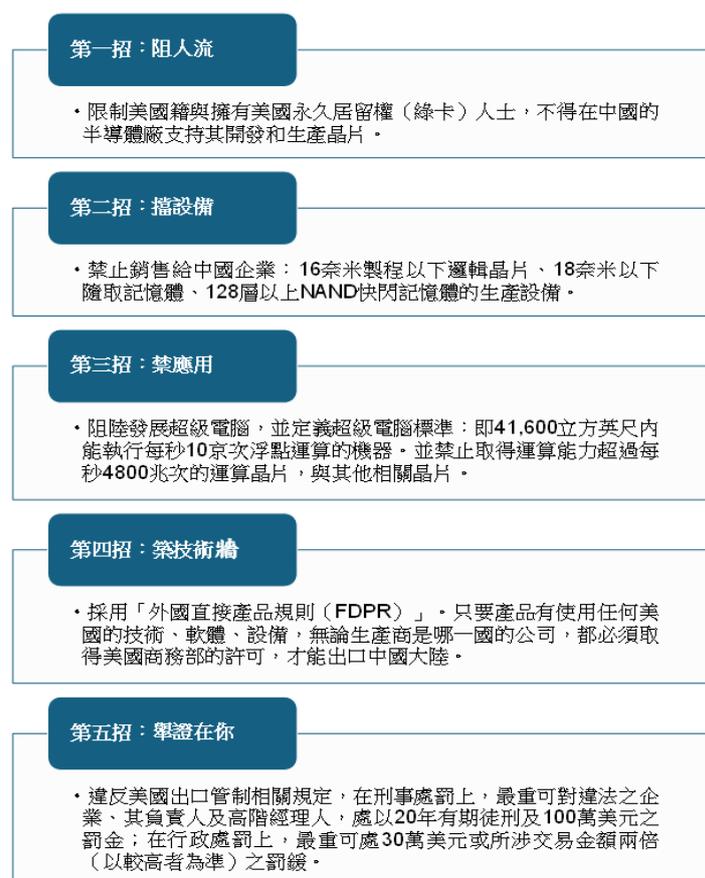
另一方面，隨著全球主要大國對半導體製造越來越具有戰略意義的認識，許多產經學者(Von Soest, 2023)努力定義半導體領域的政治經濟趨勢-「科技民族主義」，將科技民族主義定義為政府試圖將半導體供應鏈完全在岸或建立政治聯盟國家的半導體供應鏈(Wu, 2024)。尤其在分析近幾年來全球政府投資時，這一個趨勢格外明顯。美國國會通過了《美國創新與競爭法》(USICA)和《美國競爭法》(America Competes Act of 2022)，分別提議通過補貼向國內製造業投資520億美元。此外，修改後的《美國晶片與科學法》建立投資稅收抵免政策，以激勵半導體製造、設計和研究。中國大陸將半導體作為中國製造2025計劃的一部分，中國大陸國家基金到目前為止已投資390億美元在半導體製造產業，目標是到2025年實現70%的自給自足。這還不包括500億美元的政府補助、股權投資和低息貸款，以及豁免價值200億美元以上半導體製造商的公司稅(Gemma Conroy, 2024)。在歐盟，《歐洲晶片法》增加150億歐元(171.1億美元)的公共和私人投資，並指定用於支持歐盟的半導體製造業(Shivakumar et al., 2024)。至於臺灣在2021年花費6000億美元從國外購買設備，宣布製造半導體所需設備的

自給自足目標。韓國也在 2021 年宣布投資 4500 億美元以提高半導體生產 (Trueman, 2024)。

這些投資的目標是技術主權。或者正如美國總統拜登所說，「與其依賴外國供應鏈，不如在美國製造。」沒有任何一個國家可以擁有「端到端」的半導體供應鏈。事實上，一個半導體產品在到達最終客戶手中之前可能跨越國際邊界大約70次以上 (Wu, 2024)。基於這個原因，全球領袖正在建立友好聯盟，以加強在岸供應鏈，並為電信、醫療保健、軍事和國家安全應用等關鍵行業建立國家晶片庫存。這些聯盟使美國和歐盟聯合起來對抗中國大陸，使得東亞的半導體中心，尤其是臺灣，被夾在全球超級大國之間 (Wingfield-Hayes, 2023)。

隨著地緣政治競爭的加劇，美國和中國大陸有一個共同的目標：都希望實現半導體製造的在地化。這種行為是早期科技民族主義的典型特徵，即將民族國家的技術實力與其國家安全、經濟繁榮和社會政治穩定聯繫起來的新重商主義心態。

圖 1  
美國出口管制的五個「絕殺招式」



資料來源：作者自製

## 參、研究方法

### 一、文獻分析法

本研究依據 2020 年卡普里(Alex Capri)《出口管制與美中科技民族主義的興起》一文，並歸納統整其他相關新聞專刊、市場資訊、產業動態等文獻資料，透過描述、分類、詮釋，以及剖析來深度理解科技民族主義的淵源、背景、影響及其意義。另就美國科技民族主義對於美國半導體產業與全球政經局勢的影響提出問題與比較。

### 二、跨學科研究法

面對越來越複雜且不確定的時空前景，傳統領域的科學研究顯得無法窺見當前問題的全貌和複雜性，也無法對於未來可能發生的問題做出全面性的剖析，進而獲得解決方案。因此，無論自然科學或社會科學，甚至實務上的研究，跨學科的概念越來越常被引用。本研究透過跨學科研究（transdisciplinary inquiry）（陳瑞貴，2019），結合法律、政治與經濟等多個學科的相關性，從而針對美國科技民族主義在其半導體產業引發的政經局勢走向進行更周延、深入、具前瞻性的探討。例如，美國科技民族主義興起牽動半導體本土化所引發的城市的開發與規劃、環境與能源議題。美國出口管制觸發的全球價值鏈變遷和半導體供應鏈重組。美國晶片與科技法案下的正確政治決策的考量，以及友岸外包的外交布局與經濟效益。

## 肆、研究結果與討論

### 一、西方自由放任主義對抗中國模式資本主義

目前全世界最引人矚目的戰略之一是透過投資科技來擁有未來的競爭籌碼，也就是說，要展現國家實力就必須押注在昂貴但安全的未來科技上，這就是科技民族主義（Iyengar, 2023）。過去幾年，美國外交政策面臨的最迫切問題是與中國大陸之間不斷升級的地緣政治競爭，在這樣的背景下，倡導科技民族主義的前提是，全球已經進入西方自由放任主義與中國模式資本主義之間系統性競爭的新時代。科技民族主義認為，美中競爭在很大程度上是零和的，結果要麼是美國在全球治理上繼續佔據主導地位，要麼是中國大陸在未來幾年取代美國成為世界霸主。科技民族主義最特別的地方在於，它強調這場競爭的關鍵舞台是美國和中國大陸針對先進關鍵技術的研發與應用所採取不同模式之間的戰鬥，包括人工智慧、半導體、社群媒體和生物技術等等領域。這些科技技術不僅可以為軍隊提供在潛在衝突發生時的關鍵優勢，而且還可以有效促進經濟成長（Capri, 2022）。

意識形態上的差異有助於加速科技民族主義興起。在這場鬥爭中，專制威權國家變得更加自信，能夠以劃時代的方式思考有效戰略而不用受制於討好選民。

今天，是北京在捍衛它的科技霸權。這是美國和中國大陸看待科技的一個主要區別。在美國，最頂尖的創新、最聰明的頭腦，以及關鍵的智慧財產權，幾乎都集中在像是 Facebook、蘋果、亞馬遜和谷歌等大企業(GT Voice, 2023)。專利技術的所有權都掌握在企業集團手裡。私人企業其實並不需要僱用很多人，老闆卻收穫巨額財富 (Dorrell, 2023)。反觀在中國大陸，百度、阿里巴巴和騰訊，這些快速崛起的企業與北京政府有著深厚關係，它們養了大批人才，聽命並依賴習近平政權給予的批准、財政支持和自由 (Cash & Slodkowski, 2024)。

從歷史角度來看，自由放任主義認為產業政策基本上是無效的，政府官僚機構無法有效處理資本配置，而中央計畫經濟存在著腐敗和治理失能的問題。除此之外，中央計畫市場會造成市場扭曲並導致產能過剩 (Mishra, 2023)。然而，中國模式的產業政策取得許多亮眼成果。例如，北京有效地利用外國投資和技術轉移與企業併購，建造了世界上最大的高鐵系統；中國大陸有自己的導航衛星系統北斗，和美國 GPS 系統、歐盟伽利略系統，以及俄羅斯格洛納斯系統，互別苗頭；華為藉由國家支持成為業務遍及 170 個國家的全球最大電信設備製造商(Sean Gorman, 2024)。美國要對抗中國大陸在一些科技領域的市場主導地位，必須探索如何激勵企業創新並與企業建立新型策略聯盟。這種倡導科技民族主義的理由對美國來說是新鮮事，而製定正確有效的對策至關重要。

## 二、加拉巴哥症候群

科技民族主義結合對當前歷史非常關鍵的兩種趨勢。首先，矽谷的科技企業與中國大陸競爭對手之間的激烈戰鬥持續擴大。其次，1945 年之後，西方主導的世界秩序逐漸衰退。關於西方的衰落，主要是由於美國在國際秩序中的領導地位、重要國際組織的鞏固，以及向自由民主與開放市場的融合，都變得不穩定 (Zhuravlova, 2023)。現在美國的科技民族主義已從早期的被動防守進入中期的主動進攻。美國 2022 年出口管制將中國大陸企業包括，華為 (5G)、海康威視 (生產監控技術，其控股權為北京政府所有)、商湯科技 (人工智慧和監控技術)，以及福建晉華 (半導體) 列入美國商務部的限制實體名單，暴露中國大陸嚴重依賴外國技術的進口。然而，出口管制同時也對高通、英特爾等美國企業造成可觀損害，這些企業僅僅與華為一家中國企業就有數十億美元的業務往來 (Kurniawan, 2023)。

科技民族主義產業政策背後的邏輯與幾十年來指導美國貿易政策的自由經濟思想背道而馳 (Heilweil, 2022)。從經濟自由主義的角度來看，假設沒有政府施加的貿易壁壘，全球供應鏈將圍繞著效率和增值網絡的市場准入運作。過去幾十年來，全球化已經證明了這一點，而且沒有一個產業比半導體更能體現這一點。半導體製造代表歷史上最重要的技術成就之一。半導體生產的精細製程涉及高達 50 多種高度精密和專業的設備。由於高成本和各國政府設下的貿易壁壘，半導體全球價值鏈已變得異常分割並分散在世界各地 (Miller, 2022)。因此，任何僅僅

基於地緣政治和科技民族主義的理由，而嘗試重新製造半導體都可能會遭遇到效率耗損、成本上升、供需失衡以及人力資本短缺的困難。

科技民族主義最深遠的戰略影響之一是半導體供應鏈脫鉤，這從根本上扭轉幾十年來美國製造業融入全球化，尋求離岸外包來優化營運的商業模式(李佳翰，2024)。美國半導體製造的全球份額在過去 30 年，從不到 40% 縮減到剩下約 12%。在拜登政府強勢主導出口管制下，供應鏈脫鉤的結果是變相迫使半導體價值鏈回流，這將可能很難避免「加拉巴哥症候群」(Galapagos Syndrome) -- 從孤立市場演變而來並且只適合孤立市場的產品。本土產業可以創造國家冠軍隊，但會抑制這些產品的全球市場競爭力 (Dediu, 2011)。理論上，美國可以透過大規模投資針對研發、教育和人力資本而開發的合作夥伴關係來預防加拉巴哥症候群。這將使拜登政府能夠在不妨礙合作夥伴參與全球半導體價值鏈的情況下，有效利用它們領先企業和機構的優勢。然而，隨著各國政府推出科技民族主義的產業政策，未來美國與盟友或合作夥伴之間將存在大量的各種權謀與權衡，所以也沒有辦法保證成功(Allen, 2023)。

### 三、半導體回祖國

新冠疫情引起的半導體短缺，以及中美無限延燒的科技競爭，讓拜登政府意識到科技民族主義對於現在的美國至關重要。拜登政府一方面通過晶片法案鼓勵半導體價值鏈回流，一方面透過出口管制圍堵中國大陸半導體產業崛起，大力推動將全球半導體製造業轉移到美國 (Fan, 2023)。然而，製造本土化的現實遠沒有超越地緣政治競爭對手的愛國信念那麼迷人。美國各州、縣和市爭先恐後地搶進半導體金礦開採行列，重新引發關於如何有效創造就業機會的舊有爭端，還加劇地方在住房、公立學校和商業發展方面的爭執。透過半導體製造回流來振興美國部分地區的經濟衰退是一個令人欽佩的目標，但中美科技戰爭失控的瘋狂步調導致數十億美元的政府補助流向企業，而設廠所在地當地人和公共機關只能得到政府模糊的資金承諾。拜登政府忽視了許多現實層面問題，這讓許多選民無所適從。

對於州和地方政府來說，與任何政府補助的決定一樣，吸引像是台積電、英特爾這樣半導體製造龍頭企業投資的努力也需要一些權衡。與擁有龐大權力為它的舉措提供資金和承擔債務的聯邦政府不一樣，州和地方政府針對資源的投放，受到更多的限制。向企業提供資金補助或准許企業稅務減免，意味著州或地方政府的其他建設計劃或地方服務就沒有足夠資金可以運用。理論上，這些來設新廠的企業所創造就業機會應該會為那個地區帶來更多的小企業和納稅人。例如，台積電和英特爾宣布在亞利桑那州投資數十億計美元後，李長榮化學工業 (LCY Chemical)、蘇威集團 (Solvay)、長春集團 (Chang Chun Group)、關東鑫林 (KPPC Advanced Chemicals) 及崇越科技 (Topco Scientific) 都宣布要跟進在該州買地建廠(張珈睿，2024)；英特爾除了釋出工廠職缺外，另外還有一萬個非工廠的職缺。

但是這些設廠項目實際上並沒有為當地人增加稅收基礎，反而阻擋嚴重依賴財產稅來滿足它的財務需求的公共機構，例如學校。由於州或地方政府為了激勵建商興蓋住房來提供設廠企業的員工居住，已經發放了更多的財產稅減免措施，這場企業與當地人的鬥爭將演變得更嚴重。根據美國租賃平台 Zumper 的數據，亞利桑那州內一室租屋公寓的平均租金已從 2015 年的 600 美元上漲到 2023 年的將近 1000 美元(世界日報，2023)。

平均來說，一間半導體廠每天需要數百萬加侖的水來投入產線。因此，以沙漠和數十年缺水危機而聞名的亞利桑那州會成為新興美國半導體企業的據點 (Bourzac, 2024)，讓多數人感到奇怪。這些設廠企業把就業機會和高用水量之間的權衡視為一個積極因素。儘管這些新廠將成為當地州最大的用水戶，但企業主們願意花錢投資分配水資源的可行方式，其中最符合效益的做法就是把大部分的用水回收利用。英特爾的一項數據顯示，有大約 80% 亞利桑那州新廠的用水量可以被回收利用。但這種成本效益並沒有解決新廠可能對當地已經徵稅的水資源造成的長期壓力。對於州和當地政府來說，100 萬加侖的水可以提供 200 個高薪半導體工作機會，而一個高爾夫球場只能提供 50 個低薪工作職位(Serena O'Sullivan, 2024)。換句話說，成為新矽谷的產業願望和創造就業機會的政治動力，明顯超過了對住房、學校和水的憂慮。

即使大規模投資半導體製造有助於美國國內半導體產業蓬勃發展，美國還是不得不依賴其他國家處理組裝和封裝等低階部分，才能完善整個繁雜精細的製造過程。這些左岸外包工廠的生產技術落後台積電的先進半導體好年。半導體大廠如何與下游廠商協作又是另一個大問題。與此同時，作為美中晶片大戰的一個重要環節，左岸外包的廉價勞工成本相對於美國當地昂貴勞工低了很多，英特爾和台積電等企業卻將享受來自拜登政府的數十億美元獎勵和補助。這暴露一個問題，也就是有沒有一種能夠在不取代、撤資或轉移對於當地工人來說最脆弱同時卻最重要的投資資金的情況下，以一種維持公平的方式來實現半導體製造業的回流？美國民主與共和兩黨對於半導體製造本土化明確表達支持，並且認為任何攸關地緣政治與國家安全的風險考量都必須優先於國內選民的政策需求。「因為在中國大陸的競爭中取得絕對領先優勢是拜登政府現在最緊迫的優先事項。」這就是科技民族主義(Umbach, 2024)。

#### 四、地緣政治至上的新篇章

儘管科技民族主義產業政策存有潛在的經濟陷阱，卻獲得許多全球領先的半導體企業強烈支持。2021 年，包括高通、博通、超微電腦、應用材料、ASML、格羅方德、英特爾、三星和台積電等全球半導體企業名人錄的多位執行長，都敦促美國國會盡速通過旨在遏制中國大陸野心，並保持美國在關鍵科技技術全球領先地位的「晶片與科學法」(O'Sullivan, 2024)。理由是因為，國際貿易體係面臨來自於中美科技競爭擴大、新冠疫情導致全球供應鏈中斷、俄羅斯入侵烏克蘭，

美國新的地緣政治，以及糧食安全等等危機。因此，科技民族主義興起是美國對整體外部威脅的回應(Capri, 2021)。

2022年8月，美國眾議院議長佩洛西訪問臺灣，造成台海緊張局勢。中國大陸在臺灣領海操作升級版軍演和實彈演習，進一步激發美國對於科技民族主義的迫切需求。因此，對於向中國大陸出售傳統半導體而從中獲取暴利的外國半導體企業來說，是否繼續出售光學元件變得越來越是個問題 (Allen, 2023)。舉例來說，就中國大陸解放軍時不時軍機繞台或實施軍演，臺灣當局的反擊辦法是要求富士康撤回對中國大陸紫光集團旗下紫光展銳(北京政府資助的半島體設計公司)的8億美元投資。這邏輯其實很簡單：當中共軍機頻繁擾台，臺灣企業欠缺正當理由為北京發展半導體的野心提供資金，因為北京可能以相同的尖端技術反過來企圖威脅臺灣安全。美國和歐洲的半導體企業也面臨類似風險，陸續遭到它們政府的譴責：向中國大陸出售半導體先進技術、商品等於助長中國大陸的科技民族主義。

美國晶片法，這項美國科技民族主義興起下的立法，體現了國際貿易和地緣政治的新時代。拜登政府透過美國晶片法案與美國出口管制聯合作用，強勢圍堵中國大陸半導體製造，違反經濟規律，也凸顯了基於規則的世界貿易秩序正逐步崩塌。隨之而來的是一種新的企業現實政治，促使地緣政治佔據全球商業布局的首要地位。

## 五、經濟安全與國家安全的交纏

取得並保持技術創新的領先地位是整個二十一世紀全球競爭的關鍵特徵。在當今經濟競爭力與國防戰鬥力交織在一起的情況下，保持技術領先地位是國家安全的基石(Miller, 2022)。美國為了促進地緣政治利益並維持強勁的國內經濟，就必須從全球科技技術競爭的角度來看待經濟和貿易政策的各個方面。簡單來說，美國科技業的創新能力保證美國經濟實力，從而直接關係到美國確保國家安全的能力。全球排名前五的研究型大學中有三所位於美國；美國能源部設有17個國家研究實驗室；全球最大科技公司中有81家位於美國，遠遠超過其他國家，而中國大陸只有騰訊控股擠進前20名 (Murphy & Schifrin, 2024)。

拜登以國家安全為理由針對半導體產業實施一系列出口管制的戰略，充分體現了經濟安全與國家安全交纏的「軍民融合」雙重用途產業政策。(Kevin Wolf, 2020)出口管制的目的是確保美國在面對中國大陸和其他獨裁政權崛起時的領導地位。在這方面，從川普政府到拜登政府都有很強的連續性。2017年12月川普在白宮國家安全戰略會議上曾公開說「經濟安全就是國家安全」(McNicholas & Shierholz, 2017)。長期以來，美國一直以國家安全名義監管與競爭對手和盟友的貿易，來維持技術領先地位 (Denamiel, 2024)。就這一點來說，拜登政府藉由出口管制來利用技術依賴性並盡可能擴大技術差距，把這個理念推向了極限。

圖 2

偉大的晶片競賽，台灣佔據全球領先地位



資料來源：“The Future of U.S.-China Chip War” by Zhuoran Li, 2023, *The Diplomat*. March 2.

## 伍、 結論

2019 年北京下令所有政府機構和國營企業停止使用外國製造的電腦和軟體，這是針對美國政策的反制 (Pham, 2019)。當時川普政府呼籲全球不要採用中國大陸電信龍頭華為製造的 5G 無線技術。與此同時，日本基於國家安全，禁止華為參與它的國家電信基礎設施工程建設，也禁止它的海岸防衛隊使用中國大陸製造的無人機。所有這些發展都突顯了「科技民族主義」日益增長趨勢。這是一種新興的思維模式，將技術創新直接與國家安全、經濟繁榮和社會穩定聯繫起來，從根本上改變地緣政治和全球商業模式。

美國科技民族主義孕育下的出口管制規則是美國經濟治國方略中的重要手段。美國普林斯頓大學政治學家鮑德溫 (David A. Baldwin) 在 30 年前曾說過，「經濟治國方略是一種政策框架，旨在推進國家外交政策目標的經濟工具。」(Uno, 2022)。從川普到拜登，美國對中國大陸祭出一系列關稅、投資審查和出口管制措施，尤其出口管制隨著烏俄戰爭延燒更是一波接著一波，毫無減緩之勢。美國這麼做的理由是為了防止中國大陸的關鍵技術快速擴張，威脅美國國家安全。因此，即使在高度仰賴中國大陸的領域建立替代供應鏈需要負擔額外成本，美國似乎覺得也值得。對於美國來說，成本最高的政策將是繼續增長北京的信心，讓它相信自己擁有欺凌美國的經濟槓桿。

美國人發明了半導體，製造了半導體，然後有很長一段時間美國幾乎失去了整個半導體市場。科技民族主義催生拜登政府的「美國製造」讓半導體終於回「祖國」。然而，隨著美國鼓吹科技民族主義，許多關鍵問題將浮出檯面。首先，建構在公私合作夥伴關係框架下的技術聯盟和政府資助的計劃，將在推動美國、歐盟和其他傳統開放市場的長期創新方面，發揮越來越重要的作用。其次，美國和歐盟的創新議程將推動市場發展，利用創業生態系統以及學術和國防機構。此外，

跨國企業仍將是自由市場研發和創新的主要驅動力，並平衡跨國公司、市場和科技民族主義之間的緊張關係。最後，多邊技術聯盟-美國的科技民族主義政策將越來越符合歐盟和其他歷史盟友的安全、經濟和意識形態目標。這將在美國與其合作夥伴締結更多的多邊技術聯盟。

在美國科技民族主義主導其政經趨勢的時代，支撐所有現代技術的產業會是什麼樣子？當然，對於半導體產業來說，增加其公共和私人投資應該會產生積極影響。然而，科技民族主義的興起正在製造不確定性。由於美國對於半導體的出口管制規則以及晶片短缺，消費者可能猶豫他們是否應該購買最新款 iPhone 或預訂新車。各國政府試圖弄清楚如何彌補供應鏈去全球化所需的十年和數萬億美元。半導體企業在日常業務中被迫處理因地緣政治而建立複雜合規程序的迫切需求。

美中可以合作的領域正在迅速縮小，相對的，彼此對抗的風險正在增加。白宮和北京都想好好談，只是雙方在理念、價值觀與利益上的分歧遠超過想像。中國大陸真的很擔心外國投資持續銳減，以及技術轉移被阻斷。美國出口管制其實擋不住中國大陸在先進技術上取得進步，頂多讓它前進的速度放緩一點。中國大陸現在的問題是，它的經濟狀況比多數人意識到的還要糟糕，這使得北京沒有太多籌碼向美國施壓，只能押注在追求自給自足的實現。依據 IMF 估計，美國如果試圖以孤立中國大陸的策略來削弱中國大陸經濟，將可能導致全球 GDP 下降 7%。而禁止中國大陸人才進入美國，則會削弱美國自身實力。美國為了保持其全球經濟與科技的優勢，尚得就應用在軍事上的關鍵技術，實施一定範圍的出口管制，但不應該像現在一樣無所忌憚地廣泛採取關稅以及謬誤的產業政策。中國大陸的經濟弱點則給了美國更多時間來對抗威脅。

前美國國務卿蒂勒森（Rex Tillerson）2017 年訪問北京，當時，他口中所描述的美中關係是「建立在不對抗、不衝突、相互尊重、始終尋求雙贏解決方案基礎上的關係」。（Perlez, 2017）諷刺的是，這個說法與當前劍拔弩張的美中關係形成強烈對比。儘管美中在經濟上相互依存，雙方卻始終將國家安全戰略視為重中之重，也將地緣政治擴張置於須由國際共同解決的關鍵問題之上。事實上，美國科技民族主義刺激中國大陸發展科技民族主義的野心。2025 年 1 月中國大陸效仿美國出口管制規則也將美國 28 家公司列入其出口管制清單（Reuters, 2025）。美中關係最有可能的發展是晶片競賽不斷升級，而未來，美國科技民族主義那隻看不見的手將持續促使其科技發展和國家安全在碎片化的世界裡更加緊密地交織在一起。

## 參考文獻

李佳翰（2024）。半導體產業加速全球布局分散風險，大馬或是最佳避風港。電子時報，5 月 8 日。

- 烏凌翔 (2022)。被科技民族主義夾殺的「美國人」。觀策站。10月26日。
- 陳瑞貴 (2019)。跨學科研究法的初探:認識論、方法論與過程--遇見大未來 2023，未來學理論。 <http://futures.idv.tw/index.php/interdisciplinary-futurology/futurology-theory/282-the-interdisciplinaryepistemology-methodology-processes?showall=1>。
- 張珈睿 (2024)。台積、英特爾供應商延後赴美設廠。工商時報。3月20日。
- 萬文隆 (2004)。深度訪談法在質性研究中的應用。生活科技教育月刊，37(4)，17-23。
- 諸彥含 (2019)。社會科學研究方法。崧燁文化。
- 蘇翰揚 (2024)。美國經濟與安全政策平衡研析。北美智權報。357期，5月29日。
- Allen, G. C. (2023). China's News Strategy for Waging Microchip Tech War. *CSIS*, May 3.
- Butterman, E. (2021). Galapagos Syndrome: Unique Innovator or Progress Prohibitor? *Mizuho*, June 9.
- Capri, A. (2019). Techno-Nationalism: What Is It and How will it Change Global Commerce. *Forbes*, December 12.
- Capri, A. (2020). Export Controls and the Rise of US-China Techno-Nationalism. *Technode*, April 24.
- Capri, A. (2021). Techno Nationalism via Semiconductor: Can Chip Manufacturing Return to America. *Hinrich Foundation*, June 15.
- Capri, A. (2022). Chips on the Table: U.S. Doubles down on Techno-Nationalism. *Hinrich Foundation*, August 16.
- Capri, A. (2024). *Techno Nationalism: How it's Reshaping Trade Geopolitics and Society*. Wiley.
- Cash, J. & Slodkowski, A. (2024). China's Xi to Meet U.S. Business Chief Aimed Chip Tensions. *Asia Financia*, March 26.
- Cheng, E. (2023). U.S. Export Controls Need to Change Constantly Even If It's Tough for Business, Secretary Raimondo Says. *CNBC*, December 5.
- Chivvis, C. S., Cuéllar, M.-A. et al. (2024). U.S.-China Relations for the 2030s: Toward a Realistic Scenario for Coexistence. *Carnegie Endowment for International Peace*, October 17.
- Conroy, G. (2024). How "Made in China 2025" Supercharge Scientific. *Nature*, November 20.
- CRS Reports (2023). Export Controls- International Coordination: Issues for Congress. *Congressional Research Service*, September 8.
- Denamiel, T. (2024). Beyond Economics: How U.S. Policies can Undermine National Security Goals. *CSIS*, May 3.

- Dorrell, T. (2023). The collateral damage of America's battle with China for the future of Technology. *Diplomat*. January 19.
- Evans, P. (2020). Techno-Nationalism in China- US Relations: Implications for Universities. *East Asia Policy*, 12 (2), 80-92.
- Fang, T., & Huang, T. (2023). The Rise of Techno-Nationalism. *Open Technology Institute*, November 9.
- Gorman, S. (2024). China's Losing its GPS Dominance to China's BeiDou Satnav. *Space News*, Oct 20.
- GT Voice (2023). GT Voice: Broader U.S. Export Control Ban Puts Firms in Greater Dilemma. *Global Times*, December 7.
- Iyengar, R. (2023). Biden Turns a Few More Screws on Chin's Chip Industry. *Foreign Policy*, Oct 19.
- Iyengar, R., & Lu, C. (2024). Biden Teens Up Trump with a Final China Chip Battle. *Foreign Policy*, December 5.
- Krige, J., & Daniels, M. (2023). Change and Continuity in U.S. Export Control Policy. *Issues In Science and Technology*, 39(2), 24-26.
- Kurilla, M. (2024). What Is the Chips Act? *Council on Foreign Relations*. April 29.
- Kurniawan, P. (2023). With China in its Sights, U.S. Techno-Nationalism will Only Burn Brighter. *South China Morning Post*, August 18.
- Li, Z. (2023). The Future of U.S.-China Chip War. *The Diplomat*, March 2.
- Lin, J. (2022). Beware of zero-sum game in US-China chip war that could last a decade. *Digi Times Asia*, June 13.
- Lynn, L., & Salzman, H. (2023). Techno-Nationalism or Build a Global Science and Technology Commons? *Wiley*, August 24.
- McNicholas, C., & Shierholz, H. (2017). The First 100 Days: President Trump's Priorities Include Rolling Back Protections to Workers' Wages, Health and Safety. *Economic Policy Institute*, April 27.
- Miller, C. (2022). Chip War: The Fight for The World's most Critical Technology. *Scribner*, October 4.
- Mishra, V. (2023). The Great U.S.—China Tech Decoupling: Perils of Techno—Nationalism. *Observer Research Foundation*, March 4.
- Murphy, A., & Schiffrin, M. (2024). Top Digital Companies in The World. *Forbes*, June 6.
- Murray, B. (2024). U.S. Commerce Chief Goes Prime Time Defending Industry Policy. *Bloomberg*, April. <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2024-04-22/supply-chain-latest-raimondo-defends-us-industrial-policies>
- Nellis, S. (2024). U.S Is Reviewing Risks of China's Use of RISC-V Chip Technology. *New York Time*, April 24.

- O'Sullivan, S. (2024). \$407 Million Chips Act Package Finalized for Arizona Semiconductor Packaging Company. *KTAR News*, December 25.
- Perlez, J. (2017). Rex Tillerson and Xi Jinping Meet in China and Emphasize on Cooperation. *The New York Times*, March 19.
- Pham, S. (2019). Technology in its Government and Public Offices. *CNN*, December 9.
- Posen, A. (2023). America's Zero-Sum Economics Doesn't Add Up. *Foreign Policy*, March 24.
- Rainsch, W. A. (2024). Optimizing U.S. Export Controls for Critical and Emerging Technologies: Works with Partners. *CSIS*, Feb14.
- Reinsch, W. A. (2024). Friendshoring vs. Onshoring. *CSIS*, September 16.
- Reuters (2025). China Adds 28 U.S. Entities to Export Control List. *Reuters*, January 2.
- Shivakumar, S., Wessner, C. & Howell, T. (2024). A World of Chip Acts: The Future of U.S.-EU Semiconductor Collaboration. *CSIS*, August 20.
- Taneja, H., & Zakaria, F. (2023). Geopolitics Are Changing. Venture Capital Must, too. *Harvard Business Review*, June 11.
- Trueman, C. (2024). South Korea Proposes Own Chips Act to Mitigate the Impact of Potential Trump Tariffs. *Data Center Dynamic*, November 15.
- Uno, H. (2022). The Untended Impacts of The U.S. Export Control Regime On The U.S. Innovation. *CSIS*, July 25.
- Von Soest, C. (2023). Export Controls- International Coordination: Issues for Congress. *Congressional Research Service*, Sept 8.
- Weil, R. H. (2022). America Is Trying to Fix the Chip Shortage One Factory at A Time. *Vox*, May 2. <https://www.vox.com/recode/23048906/chip-shortage-manufacturing-america-biden>.
- Wingfield-Hayes, R. (2023). Taiwan Will Not Surrender Its Semiconductor Supremacy. *The Economist*, October 12.
- Wolf, K. (2020). Export Controls Will Become More Effective When They Include Plurilateral Controls. *CNAS*, August 13.
- Wu, C. (2024). U.S. Issues Updated Semiconductor Export Controls Aimed at Intermediary Jurisdictions. *CLYDE & CO*, April 5.
- Zhou, S. (2022). The Rise of Silicon Nationalism and Why It Matters. *Forbes*, April.
- Zhuravlova, L. (2023). Evaluation of Techno-Nationalism: The Role of The Space Factor. *History of Science and Technology*, 13(2), 311-333.
- Ziady, H. (2023). China hits back in the chip war, imposing export curbs on crucial raw materials. *CNN*. July 3.

## **Techno-nationalism and Its Impact on the Political and Economic Trends of the U.S. Semiconductor Industry**

Patricia Lin\*

Techno-Nationalism features at its cutting edge of high technology as a singular symbol of national achievement and systemic challenges to global governance, wending it through a history of state power, industrial revolutions, and economic statecraft. Techno-Nationalism, which holds that a nation's economic strength and its national security, even its social stability, is linked to the technological prowess of its leading tech companies, universities and government institutions. Techno-nationalist approach is quickly gaining consensus and re-emerging in the new policies by US lawmakers. A recent example of this is 2022 Export Controls, friendshoring, and the CHIPS for America Act into law as part of a larger US\$280 billion CHIPS and Science Act appropriation.

Based on the focus of technological nationalism, this study analyzes the impact of technological nationalism on the U.S. semiconductor industry and its direct political and economic effects through literature analysis and in-depth interviews. The study found that the key to the United States' dominance of the world technology market lies in the policies that incentivize innovation and create new strategic alliances with firms. In addition, the partnerships that U.S. develops with allies in the fields of research and education, and human resource will be effective in preventing Galapagos syndrome. The U.S. Congress supports the localization of semiconductor manufacturing, therefore, threats to the U.S. national security take precedence over the policy needs of Americans. Finally, geopolitics dominate global business strategy.

The controls on trade in semiconductors are now a harbinger for how techno-nationalist trade policies are reshaping global supply chains. Techno-Nationalism reflects in some ways the map of a world increasingly coming asunder as it struggles to contain a gathering confrontation.

**Keywords:** Techno-Nationalism, U.S. Export Controls, Chips and Science Act,  
Friendshoring, Global Value Chain

-----  
\*PhD student, Graduate Institute of National Development and Mainland China Studies, Chinese  
Culture University

The paper was published under two double-blind reviews.

Received: December 28, 2024.      Accepted: January 19, 2025.