

科技知識改變人類社會

陳森吉 / 行政院國家科學委員會顧問

知識乃是資訊時代決定國際格局的主要力量。所以，對知識的爭奪將代替對土地的爭奪。地緣政治將有可能讓位於智緣政治。

人類是自然的創造物，從人的身體構造到生存本能無一不體現著自然的屬性；然而更具革命性的是：人是知識的創造者。人在實踐中積累了知識，又用知識改造了人類自身。知識是人之區別於其他一切自然物的根本特徵。這樣，自然與知識就成為人與人類生活的兩種最本源的因素。自然與知識這兩個因素影響著人類生活的各方面，包括國際關係。國際關係領域裡最重要的因素是實力，雖然對實力的分解有許多角度，但被分解物無非就是佔有的資源以及如何利用資源的知識和技能。由於土地是自然資源的載體，土地和知識便成為國際關係的決定性因素。

美國未來學家托夫勒將人類文明分為三個階段：農業社會、工業社會和資訊社會。根據這一劃分，我們發現，在農業社會，土地所起的作用要遠遠大於知識所起的作用，因為當時人類的生存和發展主要取決於所獲得的自然資源，尤其是農產品。而到了工業時代，知識的積累和更新推動了工業化，從而大大提高了人類征服自然、改造自然的能力，人類對於自然的主觀能動性大大加強，於是知識對國際關係的影響力開始日漸顯現。但是，這一時期的土地的決定性力量仍然舉足輕重，因

為工業社會發展的動力仍依賴於以土地為載體的原料、能源。在資訊社會，知識成為時代的特徵，知識可以使大部份原料再生，可以開發新的能源，可以使有限的資源無限化，於是土地的決定性作用降低了。知識在資訊時代的作用將超越土地。隨著土地的決定性作用日益下降，以土地為基礎的地緣政治理論也將逐漸衰落。地緣政治將遵循著萌芽於農業社會、成熟於工業社會、衰落於資訊社會這樣的歷史發展軌跡，在現實和理論兩方面都是如此。在資訊時代中決定國際格局的主要力量將是知識，對知識的爭奪將代替以往對土地的爭奪，地緣政治有可能讓位於智緣政治。

土地與知識是人類社會發展和國際格局演變最本源的兩大因素。在農業社會，人類的生存和發展取決於農產品；工業社會的發展動力源於不可再生的化石資源。無論農產品，還是化石資源都以土地為載體，因而爭奪和控制土地成為農業社會和工業社會國際鬥爭的核心內容。在資訊社會中，知識成為中心資源，它在資訊時代的作用將超越土地的作用。在國際關係領域，土地的主導性使命終將結束，地緣政治將日漸為智緣政治所取代。智緣政治是

指在資訊社會中，各國視智力資源為國家實力最重要的構成要素，致力於人才的培養和爭奪，通過知識的競爭來謀求其在國際關係領域的優勢地位。智緣政治將在諸多方面對國際關係產生影響，世界和平的可能性大為增強，知識的戰爭將取代以往的戰爭形式，資訊產業的興起促使全球經濟的形成，主權觀念受到嚴格挑戰，知識和技術的豐富區域將成為新的戰略制高點，高質量的教育和有效的人才引進機制成為一國在國際競爭中立於不敗之地的根本。

工業文明三百年的發展產生了兩大後果：一方面是人類的現代化、大生產對自然環境的破壞使得生物圈已不容許被繼續侵襲；另一方面是人類經常要面臨不可再生能源告罄的危險。這兩方面阻礙了人類社會的進一步發展。然而就在這時，一種新的文明開始萌芽了。

20世紀60、70年代人類開始向資訊社會過渡。資訊時代以一系列迅速產生的先進知識為特徵：量子電子學、分子生物學、資訊論、核子學、太空學、海洋工程學等等。以加速超值增長的知識在原則上是取之不盡、用之不竭的。知識像物質與能量一樣，可以同物質與能量大致一樣地傳遞、處理、儲存、使用。但另一方面，它的持續增長卻沒有任何物質障礙，而且它的增長不涉及非再生能源耗盡和生態環境的干擾。儘管它在某種自然資源範圍內運行，但它並不耗掉這種能源。正如托夫勒所言，知識的革命性作用在於它使用有限的資源無限化，是最終的替代物。知識能使農作物脫離土地而在試驗館裡大量生產出來，能導致全新材料的產生，能促使利用能源技術的突破。這樣，知識向土地的

核心作用發起了挑戰：土地的原有地位建立在自然資源的稀缺上，既然知識改變了這種稀缺狀況，土地主導性的歷史使命也終將結束。因此，知識被視為第三次浪潮文明中經濟體制的中心資源。後工業社會的意義在於知識。托夫勒也指出，如果有合適的資料、資訊或者知識，那就可以在減少其他生產要素投入的條件下，創造出同樣多的財富。國家不再像農業社會和工業社會時期那樣對領土及附屬於土地的資源有強烈的要求。這一點改變了土地在國際關係中的作用，也將使以土地爭奪為核心的地緣政治理論被超越。

在第二次浪潮文明中，日本是個資源極度貧乏的國家，為了生存、發展，它走上了擴張領土的道路，妄圖以征服來獲得必需的資源，最終與美國相撞於太平洋。在資訊社會，日本不但不會是資源貧乏的國家，反而是一個資源豐富的國家。它擁有先進的科學技術，這使得對物質資源的需求大大降低，同時也降低了日本的獨特地理環境對它發展的制約。因此托夫勒在權力變移中指出，擴大的日本的力量，不是地緣的，而是智緣的。土地作用的這種變化改變了現實中的地緣政治，也將改變地緣政治理論。

在資訊社會，為國家發展提供動力並決定其在國際政治中所處地位的因素已從農業文明中的農產品、工業文明中的化石資源轉為智力資源 - 知識和掌握知識的人，從依附於土地，以土地為載體，轉為以人腦為載體、以人為中心。知識和技術已成為主要資源。由此，地緣政治理論將喪失它曾在歷史上起過的主導性地位，而讓位於新的智緣政治理論。智緣政治是指在資訊社會中，各國視智力資源為國家實力最

重要的構成要素，致力於人才的培養和爭奪，通過知識的競爭來謀求其在國際關係領域的優勢地位。這一理論將知識作為核心。知識將成為一個國家生存最基本的要素，知識將成為一個國家對外擴張的主要目標和動力。知識的戰爭將成為主要的戰爭形式。知識將成為衡量一國綜合國力最重要的指標。具體而言，知識將在軍事、經濟、政治諸方面改變國際關係的面貌。

1. 戰爭與和平

戰爭與和平一直是國際關係的永恒主題。但是在資訊社會中，在智緣政治的作用下，戰爭與和平將發生重大的變化。國家在根本上總是趨利避害的。因此，在國際關係行為中它總是依據理性來使自己的利益最大化。一國之所以選擇戰爭，是因為它判斷戰爭帶來的收益要大於戰爭帶來的損失；反之，一國之所以維持和平，是因為它判斷和平帶來的收益要大於損失。

在農業社會中，君主們通常通過戰爭來增加財富。這時候，戰爭總是和攻城掠地聯繫在一起。因為在農業社會中，農業是主要的生產方式。無論是種植、畜牧、狩獵都是建立在土地基礎之上。土地是財富的來源，一國的強大與否都是以土地來衡量。而且，農業社會的戰爭形式主要是冷兵器作戰，不會破壞土地的生產能力，不會影響到土地的產出。

而在工業社會中，掠奪土地的戰爭，仍然是有利可圖的。因為在工業社會中，工業革命的發展急劇擴大了對能源、原材料的需求。要獲得能源與原材料，就必須獲得土地。希特勒「生存空間」的提出，便是一個極端的例子。在工業社會中戰爭的主要形式是熱兵器作戰，雖然它大大地加強了殺傷力與破壞力，但是對於蘊藏於土

地的自然資源的產出卻不會造成根本性的破壞。因此戰爭依然有利可圖。

在第二次世界大戰末期，核武器的出現預示著新時代的到來。熱核武器比熱兵器有著高得多的知識含量。第一顆原子彈的問世就是成千上萬科學工作者心血的結晶。因此，熱核武器有著無以倫比的殺傷力與破壞力。主要國家的核軍備競賽已使全世界每個人頭上懸著2.5噸的TNT。這使得核戰爭的爆發意味著人類社會的毀滅，使戰爭的收益為零而損失無窮大。因此，由核均勢帶來的核威攝下的和平，是智緣政治的一個現象。這表明，由於知識革命而帶來的軍事革命，使核戰爭的破壞性上升到了這樣的程度，即它可以同時摧毀作戰雙方及整個人類社會，沒有一個國家可以從中獲益。基於這樣的理解，主要國家儘量避免選擇核戰爭為鬥爭手段，從而在沒有新的戰爭手段被採用以前，和平的可能性大為增強。

智緣政治的特徵是各國致力於科技的角逐，因為高度發達的知識能產生新的材料，利用新的能源，使有限的資源無限化，因而各國對土地的產品農作物及礦產資源需求下降。這使得以奪取土地為目的的戰爭不再成為增加財富的主要手段。與農業、工業社會不同，智緣政治的戰爭是一種新的戰爭形態。它將成為知識的戰爭，它將是人類智力的較量。戰爭的勝負將主要取決於軍人的智力優勢和運用資訊的能力。戰士不再是手握鋼槍的武士，而是身穿白大褂，控制電腦的科學家。智緣政治的戰爭將是尖端武器戰、資訊戰、氣象戰等等。戰爭的勝負將不再取決於一國領土的大小、資源的貧富、而是取決於知識。一個國家如果擁有了掌握知識的人才

也就可以不戰而屈人之兵了。

2.開放的全球經濟

資訊社會在智緣政治時代，以土地為載體的資源要素已不再是生產的最關鍵要素，科學技術在國民經濟的發展中成為最首要的生產要素。一些學者認為，經濟增長的70%是通過技術進步取得的，經濟的發展和競爭一定意義上就是技術的發展和競爭，先進技術變成了人類社會的普遍需求，爭取技術上的優勢變成各國間經濟競爭的最主要方面。在智緣政治時代，資訊產業迅猛發展，成為經濟的新的增長點。根據資料，90年代西方許多發達國家資訊產業產值分別佔到GNP值的45%-65%。資訊已成為一個國家最重要的資源。據統計，僅現階段，作為資訊革命的關鍵技術－微電子技術和計算機技術對經濟增長所起的作用，高達40%-60%。而經合會組織國家從事資訊處理工作的雇員已佔其就業人員總數的30%-45%。

資訊產業使大規模、高效能全球資訊網絡的建立成為可能，空間距離，地理因素正在失去它對經濟國際化的限制。人類第一次有了可以瞬間分享的資訊，人們對全球範圍的有效需求的宏觀把握有了可能。資訊革命大大地降低了交易成本，使生產要素的自由流動成為可能。從而各個國家、各個企業都根據自身的實力、技術水平、產品特點，從世界市場這一更廣闊的空間來考慮生產規模、生產配置，力求實現生產諸要素的最佳組合，以最大限度地降低成本，追求利潤的最大化。於是，就出現了所謂的「世界車」、「世界機」。例如1989年美國的「龐蒂亞克－萊曼」牌汽車，是在德國設計，由美國、韓國、新加坡、澳大利亞、加拿大、法國、日本生

產零件、配件和機械系統，最後在韓國組裝成品。社會生產的方式正在國際分工的基礎上超越疆界而日益全球化。

工業時代不平等的經濟關係造成了今天的南北問題，發展中國家更多的是原料與廉價勞動力的供應者。它們以此來吸引發達國家，力圖彌補彼此的差距。但是在資訊社會中，高度發達的知識和技術將大大地減少勞動力的投入，高質量的勞動力代替數目繁多的簡單勞力。因此，勞動力成本已不再是選址設廠的重要因素，發展中國家也將不再享受擁有豐富廉價勞動力成本的優勢。因此，保羅·肯尼迪預言東南亞的低人工成本、組裝廠遲早會因為日本的機器人革命而關閉。此外，由於發達國家用先進的知識技術開發出新能源、新材料，發達國家對能源與原料的需求也將大幅度下降。這樣，在今天還為引進一些外資、出口一些資源而沾沾自喜的發展中國家有朝一日將面臨一無所有的境地。發達國家將擁有一切，從資金、技術一直到原料、農產品。在原有的「原料剪刀差」上，又將加上「智力剪刀差」。相互依存並不能想當然地適用於南北關係。資訊時代的知識鴻溝將擴大南北差距。

3.主權觀念的衍化。

主權概念在傳統意義上是與土地密切相聯的，主權是限定在一定地域內的權力。因此，保衛土地的完整性就成為維護國家主權的核心。不可否認，在主權的旗幟下，領土或版圖之爭仍是目前國際鬥爭的一個主要內容，但其頻度與烈度同農業社會、工業社會相比，呈明顯下降之勢。當前傳統的主權正受到日益嚴峻的挑戰，是無庸置疑的。主權觀念正在衍化，儘管對主權觀念的衍化程度有不同的認識。對於

產生主權觀念衍化的原因，諸多學者都將之歸結為資訊技術，也就是知識。他們亦指出，「科技進步對傳統國家主權觀念的動搖」，「知識促使全球形成網絡」，而「全球互聯網絡對國家主權有越來越大的影響」。

(1)在現代社會中，科學技術的發展推動了全球經濟的形成，只有依靠世界市場，通過國際分工，國家才能發展。科學技術使生產國際化成為可能，在這一過程中，出現了許多巨大的跨國公司，它們對世界的經濟的發展起著至關重要的作用。在工業時代，A國的公司只代表了A國的利益，但是在資訊社會中，A國的公司因為和B國緊密聯繫，從而也代表了B國的利益。除了A國，B國也將對該公司表示關注。這樣，對A國而言，有可能是主權的收縮，但對B國而言，卻是主權的擴張。

(2)先進的技術知識創造了多樣化的全球性傳播工具，從而給社會帶來各種各樣的形象、思想、價值標準。對國家而言，一方面，一個國家本身的民族文化將會受到外來文化的巨大衝擊與同化。另一方面，先進的傳播工具又能將一國的民族文化迅速傳到世界的每一個角落而置當地的主權於不顧，它既在加強又在削弱國家主權。

(3)資訊社會中，知識的發展使各國的利害關係進一步緊密相聯。例如A國的生產造成了環境問題，從而對B國造成了影響。B國於是提出抗議，甚至進行干涉。對A國而言，其主權因為B國的行為而受到削弱，而對B國而言，它對A國的抗議、干涉表明它主權的加強。

綜合而言，這是國家主權觀念衍化的幾

個原因或幾個表現。它表明一個國家的主權與利益越來越少地受到地理疆界的影響。總之，以知識為核心的資訊社會使各國利害關係緊密相聯，擴大了大公司、傳播媒體等非傳統國際關係行為體的權力，從而使國家主權和民族國家逐步開始超越地緣意義。

4.知識戰略

知識的發展也將改變戰略要地的命運。中東因為石油而成為戰爭的溫床，但如果知識使核能源、超導體技術普遍應用成為現實，中東將一文不值。不過如果中東能採用知識利用太陽能，則它又將富裕起來。在這裡，土地不再是戰爭的戰略要地了，知識集中地將成為戰略要地。在資訊時代，擁有廣闊的疆土和傳統意義上的富饒的自然資源的國家並不能成為強國，擁有豐富知識的「小國」也能成為世界霸主。丹尼爾 貝爾認為，後工業社會是雙重意義上的一個知識社會。首先，革新的源泉越來越多地來自研究與發展。第二，社會的力量按大部份國民生產總值和大部份就業情況來衡量，越來越多地在於知識領域。這無疑是合乎人類文明演進的自然法則。

「後工業社會的主要資源是它的科學人員」。「知識和技術已成為社會的主要資源」。隨著智力資源的重要性急劇上升，「大學或是某種其他形式的知識機構，將由於其作為發明和知識的新源泉的作用而成為未來百年中的重要機構」。它們將因為智力資源的豐富區域和知識的輻射源而成為各國力量角逐的新邊疆，科學人員將成為國家的新衛士。誰擁有了智力資源的優勢，誰就必將在國際競爭中佔據優勢地位。智力資源的一個極其重要的特徵就在

於它是可再生的，其養成、培植、傳播、再創造的最主要的途徑就在於教育。另一更為經濟的獲取途徑就是人才的引入和爭奪。

教育為立國之本，不僅應養成這樣的理念，更應體現這樣的行動。我們必須意識到現行的教育是難以滿足後工業社會的需要，教育的組織必須加以革命，這種活動應有三個目標：改造教育制度的結構、創新課程和更加注重未來。教育的終極目標，應是使學生必須學會怎樣屏棄舊思想，如何在什麼時候去求得新思想。簡言之，他們必須學習怎樣去學習。同樣重要的是加大對教育的投入。作為獲取智力資源的另一種手段，便是利用優惠條件來吸引、爭奪別國現有的高科技人才。現在美國每年大約引入30萬移民，而其中10%的額度專門用於引進使美國受益的專業人才，10%的額度專門於引進美國境內缺乏的工作人員，並且給這兩類人員以P3和P7的優先簽證。這些高智力移民的成長和教育訓練費用一般由遷出國及移民本身負擔，美國不付任何代價唾手而得。這種「人才進口」、「智力流入」極大地有利於美國維持或擴展自己在國際競爭中的優勢地位。

在智緣政治時代，如同丹尼爾 貝爾所指出的：「知識是取得權力的基礎，教育是取得知識的方式，佔有知識的人是科學家，技術人員和專業份子」。於是我們可以這樣提出三段論：誰想控制世界，誰就

必須掌握知識；誰想掌握知識，誰就必須擁有高素質的人；誰想擁有高素質的人，誰就必須有高質量的教育和有效的人才引進機制。

自有歷史以來，人類不能擺脫自然的束縛，而是臣服在自然的腳下，權力自身一直牢固地根植於世界的自然性質之中。土地作為人類生存資源的載體，一直在國際關係的發展歷史中扮演著主角，但是，知識的進步終將使地緣政治完成它的使命，新的智緣政治將取而代之。這時權力將根植於人類本身。隨著人類從工業社會向資訊社會邁進，社會發展的動力正在發生根本性的變化，我們不僅需要養成與之相適應的意識，而且必須調整我們的發展戰略。在這新舊文明撞擊的變革時刻，我們不禁要大聲疾呼：忽視未來的人沒有未來，忽視知識的人將會喪失未來。

我們用表來總結回顧人類的發展過程：

	農業社會	工業社會	資訊社會
資源	農產品 - 土地	農產品 - 土地	知識 - 人腦
獲取途徑	繼承與武力	繼承與武力	教育和爭奪人材
戰略要地	通道、原料產地	通道、原料產地	大學、研究機構
掌權者	奴隸主、地主	資本家	科學家、研究人員