

中共網際權力之初探： 以資訊與通訊科技在國際合作中之吸引 力為觀察*

楊 一 達

（國立政治大學外交學系博士後研究員）

陳 秉 達

（國立政治大學外交學系副教授）

摘要

隨著美國政府近期強烈呼籲各國不應使用中國華為的第五代行動通訊技術（5th Generation Mobile Network，以下簡稱 5G），中共在國際間網際權力（cyber power）之虛實已成重要命題。然當前學界對於中共在國際間推動資訊與通訊技術（Information and Communication Technology, ICT）之合作的討論仍然有限。較多的研究係觀察中共內部政治體制與資訊科技政策，從中共對其人民的專制掌控與非民主政體等角度，論證中共網際權力將對其他國家造成網路犯罪、攻擊、間諜行為的隱憂，甚至可能干涉他國內政，形成國家安全威脅。作者注意到此類以零和賽局（zero-sum game）觀點出發之分析脈絡，無法完整解釋中共網際權力之擴散，或說明中共成功推動國際 ICT 合作之誘因。本文試圖以奈伊（Joseph S. Nye）提出之「網際權力」的內涵來觀察中共對外運用 ICT「吸引力」（attractiveness）之策略，並補充網際權力概念中較少著墨的非零和賽局面向與 ICT 硬體資源之重要性。透過觀察中共參與國際標準化組織與行動通訊技術之全球治理、推動數位絲路與海外融資政策、並探討華為在產業內之吸引力，研究發

註* 本文受科技部博士後研究計畫「探討漠南非洲國家數位經濟發展之能動性：以科技跳蛙策略為觀察」之補助（109B109289 /MOST109-2811-H-004-519）。作者感謝兩位匿名審查人與編輯委員會的專業建議與指正，然文中錯誤或疏失當由作者自負。

現，網際權力的運用脈絡中亦包含非零和賽局的傾向，導致中共得以利用各國對網路通訊科技之需求與希冀發展數位經濟與 5G 通訊之願景，拓展中國企業之 ICT 硬體設備與服務在國際上被接受與應用的「吸引力」。

關鍵字：網際權力、資訊與通訊科技、吸引力、華為

* * *

壹、前言

資訊與通訊科技（Information and Communication Technology，以下簡稱：ICT）在 21 世紀出現革命性的發展，它的範疇可以包括任何「必須以電子方式達到或促進資訊處理及通訊之功能，包括傳送及顯示」，例如無線電、電視、行動電話、電腦、網路硬體與軟體、視聽系統、衛星系統與其相關的應用等（International Telecommunication Union 2003）。奈伊（Joseph S. Nye）（2010）認為 ICT 引領的通訊革命（又稱數位化革命）已改變「權力」（power）的本質，形成權力的延伸與新的權力互動。事實上，科技的創新與國際關係學科中對於權力本質的討論密不可分。科技的運用可以讓南方國家（Global South）進行跳蛙式（leapfrogging）發展，迅速縮短與北方國家（Global North）的距離，掌握資訊科技優勢甚至足以改變大國間的權力分配（Morgenthau 1946, 194-195; Fong 2008, 3707-3713; Drezner 2019, 2），新興強權在 ICT 上的進步，有助其挑戰既有霸權的領先地位（Drezner 2001, 3-25）。

中華人民共和國（以下簡稱中共）在 ICT 的革命浪潮中不但沒缺席，反而展現擴張其數位影響力之野心（Keana and Yu 2019, 4624-4641），這種影響力奠基於 ICT 技術的發展，包括硬體的基礎建設以及軟體的應用。曾任微軟（Microsoft）全球副總裁與 Google 全球副總裁的李開復認為，當下中共已將奠基於 ICT 之上的人工智慧（Artificial Intelligence，以下簡稱：AI）列為國家重點，加上其廣大的資料庫與市場規模，未來將成為 AI 的超級大國，美國也將逐漸失去上風（Lee 2018）。Google 前執行長施密特（Eric Schmidt）也注意到，由於擁有發達的通訊技術與廣大的國內市場，中共在人臉辨識技術（face recognition surveillance）與金融科技（financial technology）的運用成熟度已超越美國（Reuters 2019a）。學界的討論也認為，中共目前正在數位資訊基礎建設與科技的領域上與美國競爭，亦

可視其為一種間接挑戰美國的手段（Lewis 2018; Triwahyuni 2018, 38-41; Cheney 2019, 4）。而美國現階段對中外交政策旨在削弱中共科技崛起的能量，並在國際上宣傳中共的 ICT 可能危害國家安全（Triolo, Allison, and Brown 2018; Cheney 2019）。英國智庫皇家國際事務研究所（Chatham House）的分析亦認為當前美國與中共之間貿易摩擦的根本性因素為美中正在競逐全球科技主導的能力（Schneider-Petsinger, Wang, Jie, and Crabtree 2019）。該報告指出中共對外輸出的 ICT 技術與服務是最讓美國擔憂的項目之一，因美國官員懷疑中共可以透過這些通訊服務竊取重要資料與數據，影響國家安全。^①

美國眾議院院長佩洛西（Nancy Pelosi）（2020）於 2020 年 2 月 14 日的慕尼黑安全會議（Munich Security Conference）中呼籲各國不應該將 ICT 等數位基礎建設讓中共承包，因這是對國家安全的威脅。佩洛西也批判中共正透過其電信巨人華為對外輸出「數位專制」（digital autocracy），因此愛好民主、自由與人權的國家不應該靠近中國的華為。美國國會下的美中經濟與安全審查委員會（US-China Economic and Security Review Commission）在 2019 年的報告中亦引用華爾街日報的報導，暗示中共向烏干達（Uganda）與贊比亞（Zambia）出口可以進行監控、審查與政治打壓的資通設備與技術，同時表明美國對中國 ICT 公司與中共政府之間關係的擔憂（U.S.-China Economic and Security Review Commission 2019, 46, 96, 144; Parkinson, Bariyo, and Chin 2019）。美國現階段除了對中共啓動 301 條款，將中興通訊、華為等相關中國通信設備、電子、半導體等廠商共約 200 家列為實體清單（entity list），實施出口管制，其國務卿蓬佩奧（Michael Pompeo）更公開表示美國不會與使用華為技術的國家進行情報分享（information sharing）（Office of the United States Trade Representative 2018; Kawakami and Hoyama 2019; Heavey and Brice 2019）。

然而當前學界對於中共網際權力在國際治理與合作中是否擴張的討論仍然有限。較多的研究係分析中共內部體制對其人民的專制掌控與非民主的意識形態等角度，來論證中共在 ICT 領域的主導權將在使用其 ICT 設備與服務的國家中造成國家安全的隱憂，具體包括網路犯罪（cybercrime）、網路攻擊（cyber-attack）、間

註① 特別因為中華人民共和國國家情報法第 7 條指出，任何組織和公民都應當依法支持、協助和配合國家情報工作，保守所知悉的國家情報工作秘密。國家對支持、協助和配合國家情報工作的個人和組織給予保護（全國人民代表大會常務委員會 2018）。另外，中華人民共和國密碼法第 4 條規定，中央密碼工作領導機構對全國密碼工作實行統一領導（全國人民代表大會常務委員會 2020），這兩部法律兩者相輔相成，讓中共當局得以要求 ICT 業者配合政府交付秘密資訊。

諜 (espionage) 行為與情報刺探 (Spying) 等 (Gheraouti 2013, 153-154; Inkster 2016)。中共亦可能運用其網際權力進一步威脅其他國家的隱私 (privacy) 與言論自由 (freedom of expression)，並結合資訊軍事力量之發展，在國際間挑起網路戰爭 (cyber warfare)，形成對國家安全的威脅 (Spade 2011; Sharma 2016, 43-68; Gilli and Gilli 2018, 141-189; Demchak 2019, 141-189; Shi-Kupfer and Ohlberg 2019, 14)。不過，此分析脈絡並無法檢視為何在美國的反對以及各種國家安全與資訊安全風險下，許多國家還是願意與中共進行 ICT 合作。本文試圖以奈伊 (2010) 提出「網際權力」(cyber power) 來觀察中共自 2000 年以降實施「走出去戰略」後網際權力對外之擴張。^②尤其關心其 ICT 產業如何在全球競爭中提升吸引力，配合中共的經貿外交政策，使中共在跨國 ICT 合作上顯得日益重要。更重要的是，作者將分析為何即使有構成危害國家安全的風險，各國仍未立即中止或延緩與中共的 ICT 合作。

具體而言，本文首先以奈伊提出之「網際權力」探討網際權力運用的本質。作者發現奈伊在論述網際權力的面貌時，較著重在零和賽局與軟體面之討論，而網際權力當中的非零和面向，特別是透過中共 ICT「吸引力」促成數位硬體項目的國際合作則需更深入的探討。為了增補「網際權力」中的非零和面向，作者進一步利用數據與官方文獻分析中共如何運用其 ICT 的吸引力，提高他國之關注與合作意願，促成 ICT 相關的國際合作與治理。研究發現，中方人士積極參與 ICT 相關的國際標準化 (standardization) 組織，爭取組織內部的管理職位，並利用 ICT 國際組織的管道為中共對外的數位政策與計畫進行正面宣傳。以華為為首的電信與資通廠商亦深入參與全球制定行動網路 (mobile network) 標準最重要的治理組織—「第三代合作夥伴計畫」(The 3rd Generation Partnership Project, 以下簡稱：3GPP) 內部各個工作小組正副主席的選舉，且吸引到一定程度的選票，獲得可觀的席次。研究也發現中共利用數位絲路計畫、融資政策與先進的 ICT 合作項目 (例如 5G 通訊與衛星科技)，吸引數位通訊落後或網際網路有待加強的國家，得以較歐美廠商低價的成本與中國的 ICT 廠商合作數位建設項目。最後以華為的技術力為例，解析中共網際權力在國際間非零和面向的吸引力。透過比較華為、愛立信 (Ericsson)

註② 中共第十五屆中央委員會第五次全體會議通過「中共中央關於制定國民經濟和社會發展第十個五年計畫的建議」，當中首次明確提出「走出去戰略」，計畫鼓勵中國企業進行對外投資，發展對外承包工程和勞務合作。當時以中興為首的 ICT 大廠開始積極推動海外電信工程承包並參與全球電信治理。(中國政府網 2000; Li and Cheong 2019, 172)。

與諾基亞（Nokia），研究發現華為設備廣泛的市場占有率、「標準必要專利」（standards-essential patent，以下簡稱：SEP）之布局、研發經費之大量投入與積極經營 5G 的試用項目等策略都讓欲發展數位通訊的國家無法輕易繞過華為，或甚至早已被華為吸引，難在第一時間響應美國當前在國際上禁止華為的倡議。研究最後也發現，目前中共網際權力在非零和吸引力面向上最大的挑戰並不主要來自中國 ICT 產品與服務之本身，而實係各方對中共政權的不信任。

貳、網際權力（cyber power）中的吸引力

一、ICT資源作為網際權力之內涵

中共「網際權力」（cyber power）的基礎來自其 ICT 產業與資源的發展。奈伊（2010）認為「網際」（cyber）是一個可以套用在任何電子與計算機（computer）相關活動前的字首（prefix），而網際空間（cyberspace）是一個透過電子資訊處理方式來達到相互連結系統的操作空間。網際權力（cyber power）則是一種取決於能夠表現出網路空間的「資源」（resources）。這種資源可以創造、控制與傳播電子資訊與計算機信息，其中包括資通基礎建設、電信設備、網際網路、資訊軟體、通訊科技與相關的人力技術。從行為上來看，奈伊認為網際權力展現在透過電子資訊技術相互連結的資源來達到所希望之結果與創造優勢的能力。ICT 以資通技術連結資訊，是構成網際空間的基礎，也就是奈伊指稱的「資源」，亦為網際權力的內涵。行為者擁有的 ICT「資源」越多，網際權力就越強大，亦越有能力透過 ICT 來達成符合行為者自身偏好與利益的結果。^③

二、網際權力運用的三種面貌

從奈伊的論述來看（見表 1），網際權力的脈絡基本上離不開國際關係學界裡

註③ 依循奈伊論及得以表現出網路空間的「資源」為網際權力之內涵的脈絡，本文指涉該等「資源」的內涵主要聚焦在硬體之設備，例如電信設備與裝置、數位基礎建設、資訊硬體設備與相關軟體與系統、以及操作與維護系統所需的知識與技術，而非針對網路資訊的監管與控制能力。依據《適用於網路戰爭的塔林國際法手冊》2.0 版中第一章關於主權之規範，一國領土管轄範圍內網路空間的各種活動與運作都無法超越主權原則的範圍（Schmitt et al. 2017, 11, 12）。換言之，各國對於其國內網路資訊的監控屬於內政問題。在國際合作的範疇中，相較於對網路資訊的監管與控制，電信設備與數位基礎建設等資通硬體技術合作係更為普遍且不易涉及干預他國內政的合作項目。

對於「權力」(power)討論的四大方向。第一種是道爾(Robert Dahl)(1961)提出的「甲方讓乙方產生其原本不會產生的行為」。第二種面向是巴克拉赫(Peter Bachrach)與巴拉茲(Morton S. Baratz)(1963, 632-642)提出的「議題設定」(agenda-setting)能力。第三種是路克斯(Steven Lukes)(2004)提出的想法(idea)和信念(beliefs)亦可隱性影響或塑造其他行為者的偏好與行為。第四大方向是奈伊(2004)本身於 90 年代進一步區分了硬實力(hard power)與軟實力(soft power)，並定義軟實力是一種透過「吸引力」(attraction)而非「強制力」(coercion)來達成目標的能力。軟實力的行使取決於議題之制定(agenda-setting)、吸引力(attraction)與說服(persuasion)。

表 1 網際權力的三種權力面貌

面貌一、甲方讓乙方產生違反其最初偏好或策略之行為	
硬實力	阻擋網路攻擊、植入惡意軟體、癱瘓系統等等
軟實力	利用電子資訊傳播與通訊進行說服、改變其偏好
面貌二、甲方利用議題設定能力排除符合乙方偏好之選項	
硬實力	議題設定或阻擾違反了其他行為者的意願
軟實力	議題設定被其他行為者合意的接受，進而成為標準或規範
面貌三、甲方藉由資訊科技的掌控形塑乙方的偏好	
硬實力	以監控、威脅或強制等手段改變其偏好
軟實力	利用資訊技術影響其內在想法與偏好、建立規範

資料來源：作者引用自 Nye (2010)。

奈伊認為網際權力也有三大面貌，而每一種面貌都可再細分硬實力與軟實力（見表 1）。網際權力的第一種面貌是甲方透過能夠建立網路空間的資源（也就是 ICT 軟硬體之設備、服務與供應鏈），讓乙方行使其原本不願意行使的行為。第二面貌為甲方可以利用 ICT 優勢所產生的議題設定能力排除乙方的意見或提案。而第三種面貌是甲方可以利用 ICT 的資源，潛移默化的改變乙方的偏好，甚至可能進一步改變乙方的想法與價值觀。奈伊亦認為每一個網際權力的面貌均可區分出硬實力與軟實力的操作手段。大致上，網際權力在硬實力的表現上主要以「強制」(coercion)為主要手段。方法包括直接阻擋他人攻擊，主動利用惡意軟體攻擊其他行為者，在乙方沒有意願下利用議題設定能力強制排除其偏好之選項，或利用強制手段改變乙方的偏好與想法。在網際權力的軟實力方面，甲方則是可以利用 ICT

的資源以說服、吸引、議題制定等方式，讓其他行為者自願性地同意與接受，並改變原先的行為。

奈伊雖然點出網際權力的內涵為建立網路空間的 ICT 資源，但在分析硬實力與軟實力之應用時，似乎較為著重在 ICT 資源的軟體面，例如攻擊者可利用惡意軟體，操控訊息並影響目標者之偏好。然而 ICT 資源當中隱而未現的硬體設備與硬體供應鏈，才是奠基網際權力中硬實力與軟實力的根本結構。因為甲方對乙方提供 ICT 硬體設備時，也會提供硬體維修保養服務，以及相關軟體的技術移轉與更新維護服務，因此當乙方對甲方提供的軟硬體服務產生依賴時，甲方網際權力的三種面貌都將更容易施展。

三、網際權力中非零和之面相

奈伊（2011, 11-13）在論述網際權力的權力面貌時，亦較著重在零和賽局之探討。奈伊似乎已先行假定甲方與乙方之偏好並不一致，甚至相衝突。所以網際權力之行為總是發生在乙方違背其原先之偏好與意願的前提下，被甲方改變成符合甲方偏好的行為。導致無論是透過硬實力或軟實力的手段操作網際權力，甲方與乙方之間總是存在零和關係。分析的角度往往也聚焦在運用網際權力的甲方如何獲得符合其偏好的結果，以及乙方為何違背最初之偏好來順應甲方。當前學界在中共網際權力對外運用的討論中，也多半採取「甲方之得為乙方所失」的角度探討使用與中共進行 ICT 合作可能導致的各種安全風險。

然而，包德溫（David A. Baldwin）（2015, 217）認為在權力形成的脈絡中，甲方與乙方之間不一定是全然的零和關係，或是甲乙之間無法存在相同的偏好與共有的利益。在「甲方得以讓乙方做出乙方原本不會做的事情」這一經典的權力概念中（Dahl 1957, 202-203），除了包含甲方可以讓乙方違背其原先的偏好而產生符合甲方偏好的行為，同時還有甲方得以讓乙方能夠按照乙方原有偏好事之可能（Baldwin 2015, 217）。而乙方之前為何無法符合其偏好事的原因，可能係因乙方缺乏相關知識、技術或資源。舉例來說，提供發展中國家所需的技術協助、援助與發展合作項目等方式，都是透過甲方的實質影響來改變乙方原有的行為，同時又符合乙方的偏好。甲方對乙方權力的行使未必會傷害到乙方的利益與偏好，而甲方若不行使權力，乙方便無法產生相應的行動。在各個行為者擁有多元且複數的偏好與利益下，權力關係中的甲乙兩方之間未必不會存在相同的偏好與互補的關係，若只用零和關係的角度檢視中共網際權力的實踐，可能會忽略非零和（non-zero-sum）關係的面向。

四、違背自身偏好與中共合作亦或是符合偏好而被吸引？

當前學界對於中共網際權力的討論，較多從零和的角度分析中共的「得」與被中共網際權力所影響國家的「失」，此切入點較無法檢視中共網際權力之虛實與中共在國際 ICT 合作上成形之誘因。那些強調中共的跨國 ICT 合作可能藉由「甲之得即乙之失」的零和關係來擴大中共數位專制的角度，往往落入一種與中共合作的國家已違背了自身之偏好的預先假設。然而這種零和關係的分析框架對於許多國家而言缺乏解釋力，因為國家可能在沒有違背自身偏好的情況下，基於自身利益考量與中共進行 ICT 合作。作者認為在探討中共網際權力是否在國際間擴張時，吾人需以非零和的角度帶入奈伊提出軟實力中「吸引力」（*attractiveness*）的概念（Nye 2004, 255-270）。奈伊（1990a, 168）最早提出的吸引力是指文化、意識形態與政策的吸引力，也就是讓他方之所欲符合己方之所欲（*getting others to want what you want*）。吸引力又可稱之為「合作的權力」（*co-optive power*），也就是甲方可以透過吸引力、國際制度與規則創造出一種「局勢」（*situation*），讓乙方或其他的行爲者發展出與甲方一致的偏好與利益（Nye 1990a, 168）。此因 ICT 吸引力而產生的「局勢」，在本質上係非零和的合作關係。也就是甲方不是以強迫方式建立與乙方的合作關係，而是甲方在國際合作的各種選項與吸引關係當中，提供乙方另外一種合作的選項，進而吸引乙方願意與甲方在 ICT 產業中合作。

換言之，吸引力與誘發或推動國際合作的能力密不可分（Nye 1990b, 181）。本文試圖以奈伊在軟實力中提出的「吸引力」補充奈伊在網際權力中論述的權力內涵，藉以探析中共當前網際權力之運用，並探討中共如何在國際間擴大參與 ICT 的治理與誘發其他行爲者與中共合作。

參、中共 ICT 「吸引力」在全球治理與國際合作中之運用

ICT 產業與其供應鏈在全球化分工下產生的跨國連結與合作，讓中共有機會伸展非零和的網際權力，吸引他國之關注與意願，進而謀求與中共進行 ICT 跨國合作。由於發展 ICT 的目的就是進行跨域連結，建立通用的 ICT 標準，因此 ICT 需要國際合作與治理，設立跨國機構與規範（Rosenau 1990, 12-16）。治理的推動需

要跨境合作，是一種利益調和與找出互補關係的互動過程。^④合作不等同於融合，亦不是在相同利益上的完全認同（Axelrod and Keohane 1985, 226）。合作產生於一種結合衝突與互補利益的情況當中，而它的形成有賴於甲乙雙方為了符合另一方實際上或期待中之偏好而調整自身之行為（Axelrod and Keohane 1985, 226）。換言之，國際合作係形容當甲乙雙方的偏好並非完全相同亦或是不可調和的情況下產生的互動。整體來說，不管是全球治理或是國際合作，其核心價值均不僅僅指涉零和關係，也可能是帶有互補的合作。^⑤吾人可從 ICT 相關的全球治理與國際合作中觀察中共如何利用網際權力當中的非零和面向，吸引他國與中共合作。

一、中共深入布局國際標準化組織以提高中國ICT標準之吸引力

中共發展 ICT 吸引力的策略可從積極參與相關國際標準化（standardization）組織中的行為觀之。透過國際標準制定之參與，中共試圖讓全球 ICT 之相關標準與中共輸出之數位技術規範一致，從而使其廠商在國際市場中保有優勢。目前全球在資訊與通訊技術上最權威的三大標準化組織為國際電信聯盟（International Telecommunication Union，以下簡稱：ITU）、國際電工委員會（International Electrotechnical Commission，以下簡稱：IEC）與國際標準組織（International Organization for Standardization，以下簡稱：ISO）。中共政府與廠商在上述三大國際標準化組織中早已布局許久，爭取 ICT 的國際話語權及參與標準建設。

ITU 是聯合國主管資訊與通訊技術的專責機構，負責劃分全球的無線電頻譜和衛星軌道，制定網路與通信技術之標準與推動資訊與通訊之發展（經濟部標準檢驗局 2010）。以 5G 的頻譜（spectrum）為例，ITU 於 2017 年已針對 24GHz 以上的毫米波（millimeter wave）波段規劃出建議與需要共用的相容性波段（見附錄 1）。^⑥截至 2020 年 4 月的統計（Qualcomm 2020, 6），目前開放 37GHz 以上高段

註④ 治理是一個領域中未得到正式統治授權卻可發揮效用的管理機制（Rosenau and Czempiel 1992, 5）。它在過程中得以調和各方（包括國際組織、私人企業與協會與非政府組織）之意見，最後形成一套可被接受的公共準則（Keohane and Nye 2000, 10）。聯合國全球治理委員會（Commission on Global Governance）（1995, 2）將全球治理定義為各種公共或私人的機構對共同事務進行管理的行為。其中不僅包括可以要求參與者遵守的正式制度，也包括那些參與者同意或符合其利益的非正式制度安排。

註⑤ 未具有零合關係的國際合作一般稱為協作（coordination），雙方沒有明顯背棄合作的誘因，協作的失敗往往肇因於資訊不對稱。本文旨在強調中共進行的 ICT 國際合作（cooperation）並非總是零和關係。後文並未特別區分「合作」與「協作」，主要係因一般文字使用上均以「中共與各國進行 ICT 合作」做討論，並未特別區分協作的狀況。

註⑥ 5G 的頻譜（spectrum）主要包含有兩種波段，一種為 6GHz 以下，也就是當下 4G 長期演進技術

波譜的國家包括美國（37-37.6GHz；37.6-40GHz；47.2-48.2GHz）、加拿大（37-37.6GHz；37.6-40GHz）、中共（40-43.5GHz）、南韓（37.5-38.7GHz）、日本（39-43.5GHz）、印度（37-43.5GHz）與澳洲（39GHz）。這些波譜範圍都在 ITU 建議的波段內。由此可見 ITU 對全球 5G 頻譜調和與治理的重要性。來自中國的趙厚麟自 1986 年進入 ITU 工作，1998 年當選為 ITU 電信標準化局局長，2014 年 10 月 23 日獲選成為 ITU 的秘書長，2018 年 11 月再次連任秘書長，任期至 2023 年（聯合國 2018; ITU 2020）。

另一方面，成立於 1906 年的 IEC 是最早的國際性電工標準化機構，負責電工、電子領域之國際標準化工作，包含電子工程、電磁、電聲、多媒體、電訊、能源製造與傳送、及相關的一般性原則（經濟部標準檢驗局 2010）。前中國華能集團董事長舒印彪於 2018 年 IEC 第 82 屆大會上當選主席，任期自 2020 年開始至 2023 年（IEC 2020）。他也成為 IEC 成立 112 年來首位中國籍的主席。ISO 則是現今國際標準化領域中最重要的國際組織，也是設立資訊與通訊科技國際標準的專責組織（ISO 2020）。ISO 於 2013 年 9 月選出成立以來首位中國籍主席，也是前鞍山鋼鐵集團公司總經理張曉剛，任期從 2015 年至 2017 年（World Economic Forum 2020）。

中國人士在 ITU、IEC 與 ISO 等三大國際組織裡的深入參與，讓各會員國代表投票選出 3 位中國籍的主席與秘書長一事，對中共 ICT 在國際合作上之布局無疑打了強心針。以 ITU 為例，現任秘書長趙厚麟於 2015 年公開表示，ITU 會利用其獨特的優勢與中共推行的一帶一路項目進行合作（Wenzheng 2019）。ITU 也多次協同辦理中共發起的世界互聯網大會，支援中共向外宣傳網路與經濟發展的緊密關

（LTE）使用的波段，另一種是在 24GHz 以上的毫米波（millimeter wave）波段。換言之，5G 的頻譜橫跨乘載基本網路服務的低段波譜（1GHz 以下）、主要商業用途的中段波譜（2.3 GHz-2.6 GHz; 3.3-3.8 GHz）與高段波譜，也是最高速度介面（Ultra-high Speed）所需的 26 GHz、28 GHz 與 40 GHz 以上的波段。目前各國對於 5G 頻譜的規劃各有不同，以中段波譜（mid-band spectrum）來說，中國的 5G 中段波譜為 3.3 -3.6 GHz 與 4.8-5.0GHz，而未來 3.6-4.2GHz 也可能會開放供衛星使用；法國目前的 5G 中段波譜為 3.4-3.6GHz；德國則是將 3.4-3.8GHz 規劃給行動網路使用、3.4-3.7GHz 之波段給全國使用、3.7-3.8GHz 給區域使用；日本將 3.4-3.6GHz 開放給電信業者，並預計進一步開放 3.6-4.2GHz 與 4.4-4.9GHz；英國已將 3.4-3.6GHz 開放給 4 個電信營運商，並預計開放 3.6-3.8GHz。從已開放 24GHz 以上的高段波譜觀察，美國目前的高段波譜為 24.25-24.45GHz、24.75-25.25GHz 與 27.5-28.35GHz；加拿大開放了 26.5-27.5GHz 與 27.5-28.35GHz；英國開放了 26GHz；中國的高段波譜為 24.75-27.5GHz；日本則是 26.6-27GHz 與 27-29.5GHz。請參閱 GSMA 2020, 2; Abecassis et al. 2018, 2-3; Qualcomm 2020, 6。

係、建構網路空間命運共同體、尊重網路主權、各國可按各國之國情制定政策與法規、以及呼籲各國需加快網路基礎建設等主張（人民日報海外版 2018; 世界互聯網大會組委會 2019; Segal 2015）。當華為面對資訊安全的質疑時，趙厚麟以 ITU 秘書長的身分公開反駁，宣稱當前沒有證據顯示華為的 5G 設備存在安全威脅，因為華為已確實遵守國際上 ICT 的安全標準（Sharma 2019）。中共工業和資訊化部國際合作司司長趙永紅（ITU News 2018）在接受 ITU 訪問時表示中共一直以來積極參與 ITU 的各種活動，並在經費、技術與能力建設上支援 ITU。趙永紅也點出 ITU 帶給中共三大優勢。第一是透過 ITU，中國 ICT 的廠商可以與國際上的同業夥伴深化互動，了解當前國際 ICT 的脈動。第二是讓中方支持的專家可以參與 ICT 技術研究與國際標準的制定過程。第三是透過 ITU 的平臺與其他會員加深交流。

除了 ITU 提供中國廠商在國際上串聯的平臺、IEC 與 ISO 制定國際標準的範圍更可讓中共參與 AI、「物聯網」（The Internet of Things）、「智慧城市」（Smart Cities）、區塊鏈（Block Chain）等許多國家正在推動的資通技術治理（ISO 2019）。IEC 與 ISO 在制定上述數位尖端科技發展之標準與規範時，中共的領導官員不會讓中國落後全球科技發展話語權的前端。在標準制定組織中擔任領導地位，使中共得以將其 ICT 發展目標納入組織議程，並在建立國際通用標準下，向發展中國家展示中國 ICT 技術的可靠性與通用性，這無形中強化了中共 ICT 向外輸出的吸引力。

二、中國廠商在第三代合作夥伴計畫（3GPP）中吸引力之展現

全球制定行動網路（Mobile Network）標準最重要的移動通信技術標準化組織「第三代合作夥伴計畫」（The 3rd Generation Partnership Project，以下簡稱：3GPP）亦成為中國廠商展示 ICT 吸引力與累積國際合作經驗的重點練兵場域。吾人從該組織中三大技術規格小組（Technical Specification Group，以下簡稱：TSG）與工作小組（Working Group，以下簡稱：WG）票選出來的主席與副主席之數據可得知中國 ICT 供應商的國際吸引力在逐年升溫。

3GPP 是無線通訊技術規格訂定的國際組織，也是確立當前 5G 國際規格與未來 6G 規格的核心機構。它整合了全球七大通訊標準發展組織為組織夥伴（organizational partner），包括日本電波產業會（Association of Radio Industries and Businesses，以下簡稱：ARIB）、日本情報通信技術委員會（The Telecommunication Technology Committee，以下簡稱：TTC）、電信行業解

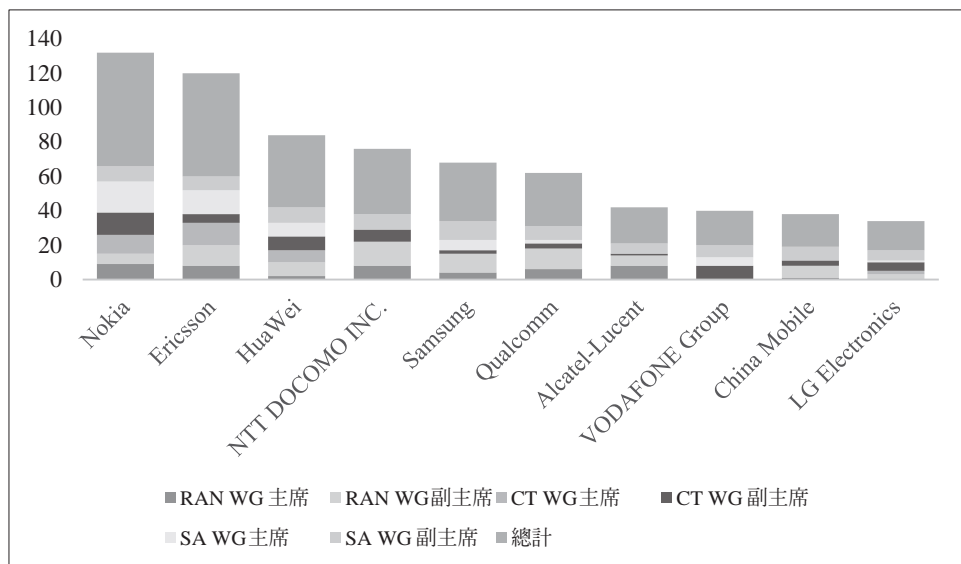
決方案聯盟（Alliance for Telecommunications Industry Solutions，以下簡稱：ATIS）、中國通信標準化協會（China Communications Standards Association，以下簡稱：CCSA）、歐洲電信標準協會（European Telecommunications Standards Institute，以下簡稱：ETSI）、印度電信標準制定協會（Telecommunications Standards Development Society India，以下簡稱：TSDSI）、美國電信技術協會（Telecommunications Technology Association，以下簡稱：TTA）。3GPP 在過去已制定 2G、3G 與 4G 的全球通用標準，目前正循相同模式制定全球 5G 的標準（3GPP 2020a）。其底下有三大技術規格小組（TSG），分別為「無線電頭端設備網路」（Radio Access Networks，以下簡稱：RAN）、「服務與系統面」（Services & Systems Aspects，以下簡稱：SA）與「核心網路與終端系統」（Core Network & Terminals，以下簡稱：CT）。每一技術規格小組又細分出多個工作小組（WG），制定各種細節標準。

觀察 3GPP 提供的數據（見圖 1），以華為為首的中國 ICT 廠商正積極深入參與 3GPP 的內部運作機制。從 1999 年至 2020 年全球前三大派任最多 TSG 與 WG 主席與副主席的公司為諾基亞（Nokia），共派任 38 位主席，28 位副主席、愛立信（Ericsson）則派任 35 位主席與 25 位副主席，而與中國的華為共派任 17 位主席與 25 位副主席（見圖 1）。依據 3GPP 的規定，主席與副主席的職務都是由與會代表無記名投票選出，且在工作小組內擔任重大管理職責，包括可以擁有一個研究團隊，決定會議的次數、排定議題與決定是否需要開會。^⑦華為在派任主席與副主席的職務次數上雖然離諾基亞與愛立信尚有距離，但已與日本最大的電信公司 NTT DOCOMO，南韓的三星電子與美國的高通同屬一個範圍內。德國市場調查機構 IPlytics GmbH 報告也發現華為派出參加 3GPP 關於 5G 會議的人數截至 2019 年 11 月共有 3098 人，高過愛立信派出的 2193 人、三星派出的 2142 人、高通派出的 1701 人與諾基亞派出的 1618 人（IPlytics 2019, 11）。IHS Markit 研究也指出，華為自 2015 年至 2018 年自願或被指派擔任 3GPP 技術小組裡的報告員（rapporteur）

註⑦ 依據 3GPP 工作程序規範第 28 條款，若技術工作小組（TSG）與工作小組（WG）主席與副主席之候選人不只一人，則應使用無記名投票。若在第一次投票中，沒有候選人獲得 71% 的選票時，應進行第二次投票。若在第二次投票時只有兩名候選人，獲得票數最高的候選人勝出。若第二次投票時有兩名以上的候選人，而沒有一人獲得 71% 的選票，則應在第二次投票中選出獲得最高票數的兩名候選人中進行第三次也是最後一次投票。然後在第三輪投票中選出獲得較高票數的候選人（3GPP 2020b）。

次數共計 28 次，高於諾基亞的 23 次、愛立信的 20 次與高通的 19 次。^⑧這表現出華為對 3GPP 的重視與投資，讓人數為多的工程師花時間討論、旅行、參與 3GPP 的會議與擔任標準起草的報告員。華為在 3GPP 選任管理職位當中的運作與對發言權的爭取亦已讓各國從業的專業人員開始關注其發展。

圖 1 前十大 3GPP 技術工作小組 / 工作小組主席與副主席之派任公司 1999~2020



資料來源：作者整理自 3GPP 之數據。

若以現任 2020 年 3GPP 各個工作小組內正副主席的選舉結果來看，當前各國 ICT 廠商的代表在很高的程度上係被中國廠商發展行動通訊技術的能力所吸引，因此會把選票投給代表中國廠商的候選人（見表 2）。代表中國供應商在各工作小組所選出來的正副主席共有 13 位，其中有 7 位副主席係由代表中共國營企業的代表所出任，更有 4 位副主席為多次重複當選。比較特別的是在核心網路與終端的第四組，中國廠商華為與中國移動同時獲選為主席與副主席，未來對於 5G 核心網路基礎架構的詳細規範可掌握實質的議題設定與會議排定權。中國廠商在 RAN 技術

註⑧ 報告員（rapporteur）為 3GPP 工作小組裡沿襲自 ITU 的一種制度。被選派或自願擔任報告員的公司代表需要起草標準規範，充分了解相關知識並提供報告，收集與彙整 3GPP 的其他會員代表提出之問題與建議（3GPP 2020c）。

規格小組的工作小組內也拿下 4 個小組的副主席與大會的副主席。我國國研院科技中心的觀察指出，3GPP 三大技術規格小組裡的 RAN 是 ICT 廠商參與最踴躍的技術組別，約有 6 成以上 3GPP 的參與者都是報名該組別，針對「演進的通用陸面無線接入網路」（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network，以下簡稱：E-UTRA）與其介面及需求等議題進行角力（鄭凱仁 2015）。這些在 3GPP 技術規格小組中能夠被選任為主席與副主席的中國籍代表，反映出中國廠商成功的調整自身偏好使其與其他國際廠商一致，因而成功爭取這些廠商願意投票給中國廠商代表出任管理職位。當其他國際廠商投票給中國廠商代表時，他們支持的是屬於接近自己偏好與利益的整合性方案。

研究也發現，中國廠商會策略性招募已在 3GPP 擁有深厚人脈與經驗的非中國籍專家爭取 3GPP 管理階層選舉之選票。換言之，代表中國廠商爭取 3GPP 正副主席的專家不一定屬中國籍。例如無線介面第二小組的副主席 Sergio Parolari 代表中興、核心網路與終端的第四組主席 Peter Schmitt 係華為的代表、服務與系統面全體大會的主席 Georg Mayer 也是代表華為（見表 2）。從一份中興正式發函 3GPP 的信件中可得知，Sergio Parolari 於 2010 年被延攬進中興，在此之前，Parolari 服務於西門子（Siemens）與諾基亞，並代表這兩家公司參與 3GPP，更重要的是 Parolari 擁有 17 年的 3GPP 參與經驗（ZTE 2019）。Parolari 的案例可看出中國 ICT 廠商會直接招募具有 3GPP 豐富參與經驗的非中國籍專家，透過他們在 3GPP 內增加影響力。在一份我國工研院人員派赴 3GPP 會議的觀察報告中指出，技術小組內主席與副主席的選舉非常競爭，各大廠的候選人都會積極拉票，並整合各個公司的意見，提出雙方可以合作的方向與機會（廖青毓 2014）。換言之，勝選的主席與副主席其背後承擔的是眾多國際 ICT 廠商協調後的偏好與利益。在中共的國營企業如中國移動、大唐電信與中國電信已深入制定 5G 全球標準建制之領導層級的情形下，中共國際權力的擴散正從吸引力的層次逐步往奈伊所述「合作的權力」之光譜移動。也就是利用國際標準創造一種促進合作的局勢，讓中國廠商的 5G 偏好與標準與其他參與者相融合，使最後的 5G 方案不僅能讓其他參與者滿意，又能融入中國企業的偏好。不過儘管中國廠商的影響力正在提升，就現階段來看（見附錄 2），華為在 3GPP 當中的實力並無超越諾基亞與愛立信，與高通、NTT DOCOMO、三星與其他歐洲老牌電信大廠亦在伯仲之間。以 2020 年現任 3GPP 技術規格小組之正 / 副主席名單來看（見附錄 2），雖然整體加總中國廠商派任的正副主席人數為 14 人，高過美國廠商的 11 名正副主席與瑞典廠商的 8 名、南韓廠商的 6 名與芬蘭廠商的 5 名，但細看名單後發現中國廠商代表多數為副主席，能夠

獲選成為小組主席的只有 3 人。^⑨3GPP 工作小組的主席選舉多數還是由歐洲國家的廠商代表勝出。若是單以廠商代表於正副主席選舉中勝出的數據觀察，愛立信的代表占現任主席與副主席的最多數（8 人），其次為諾基亞與中國移動的各 5 名正副主席，再來是高通與三星的 4 名正副主席，接著是華為與英特爾的各 3 名正副主席（附錄 2）。由此可知，華為在 3GPP 對 5G 標準制定的影響力並沒有特別突出。3GPP 內部對於標準制定影響力較大的廠商還是屬於愛立信等歐洲廠商（不是美國廠商）。不過若是從整體中國籍的廠商在 3GPP 裡的獲選管理職的人數觀察，中共整體在 3GPP 的影響力是提升的。

表 2 2020 年現任代表中國公司派任於 3GPP 工作小組之正 / 副主席

TSG 小組名稱	職稱 / 姓名	獲選派任期間	所屬單位
無線電頭端設備網路全體大會	副主席 / 徐曉東	2017 年至今	中國移動
無線介面二組	副主席 / Sergio Parolari	2019 年至今	中興通訊
無線介面三組	副主席 / 高音	2019 年至今	中興通訊
無線介面四組	主席 / 陳翔	2019 年至今	華為在美子公司 FutureWei
無線介面五組	副主席 / 陳曉忠	2015 年至今	中國電信科學技術研究院 （又稱大唐電信）
核心網路與終端全體大會	副主席 / 艾明	2019 年至今	中國電信科學技術研究院 （又稱大唐電信）
核心網路與終端三組	副主席 / 黃振寧	2017 年至今	中國移動
核心網路與終端四組	主席 / Peter Schmitt	2019 年至今	華為
	副主席 / 宋岳	2018 年至今	中國移動
服務與系統面全體大會	主席 / Georg Mayer	2019 年至今	華為
服務與系統面一組	副主席 / 夏旭	2019 年至今	中國電信
服務與系統面三組	副主席 / 齊旻鵬	2019 年至今	中國移動
服務與系統面五組	副主席 / 鄒蘭	2019 年至今	華為

資料來源：作者整理自 3GPP 之官方網站數據。

註⑨ 美國廠商獲選為現任 3GPP 小組的主席僅有 2 人，換言之，美國廠商獲選為 3GPP 的管理代表多數為副主席，這一現象與中方類似。也就是以整體正副主席的獲選人數來看，中國籍與美國籍的廠商占 3GPP 管理階層的比例為前兩名，但主席的選舉多半還是由歐洲廠商勝出。

三、中共透過數位絲路計畫擴張ICT之吸引力

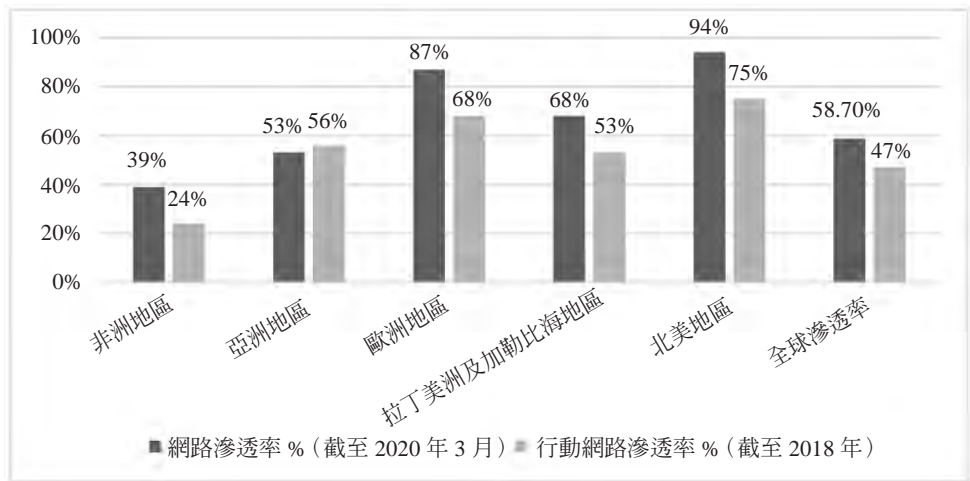
中共布局其 ICT 吸引力可追溯自 2006 年中共國務院頒布的《國家中長期科學和技術發展規劃綱要》，內文中確定資訊科技（information technology）係推進經濟增長的主要力量（中華人民共和國國務院 2006）。爾後更於 2015 年發表《國務院關於積極推進互聯網+行動的指導意見》，旨在推動互聯網由電子商務領域向生產領域拓展，強化社會各個產業數位化、資訊化與智慧化之轉型（新華社 2015）。中共國家主席習近平於 2017 年 5 月 14 日的一帶一路國際合作高峰論壇中，首次公開表示中共要推動 21 世紀的「數位絲路」，發展大數據、雲端計算、智慧城市等建設，並促進科技與金融深度之融合（習近平 2017）。習近平更於 2017 年 19 大的工作報告中宣稱中共的目標是成為一個網路強國、智慧社會與數位中國（新華網 2017）。

中共對於 ICT 吸引力的重視也可從其推廣「數位絲路」的計畫中看出端倪。「數位絲路」係「一帶一路倡議」下重點發展之支柱，而它基本的方針在於深化與廣化中共 ICT 的對外運用與在國際上合作的範圍以及被接受的程度（諸雲強等人 2015, 53-60）。依據中共工業和信息化部於 2014 年發布的《周邊國家互聯互通基礎設施建設規劃》，「數位絲路」的目標旨在透過強化中共與亞非歐各國 ICT 基礎建設之連結，克服區域間電信通訊不暢的困難，發展以網際網路為本的服務、商業與知識傳播及合作（常紅 2015）。

吾人可注意到 ICT 之吸引力在「數位絲路」推廣中的運用並不是以威逼或脅迫方式進行合作的零和關係，而是把克服區域間電信通訊不暢的困難與暢通的網路服務塑造為共同的偏好。聯合國（UN）於 2015 年的研究發現全球數位鴻溝（digital divide）的主要障礙為嚴重落差的網路普及率（United Nations 2015）。相較於已發展國家內高達 80% 以上的民衆可以使用網路，發展中國家內可以使用網路的人口比例僅微幅超過 30%（United Nations 2015）。漠南非洲與最低度開發國家（Least Developed Country，以下簡稱 LDC）的網路普及率更不及 10%（United Nations 2015）。依據世界網路市場研究機構（Miniwatts Marketing Group）與行動通訊產業組織（Groupe Speciale Mobile Association，以下簡稱：GSMA）的調查（見圖 2），全球網路滲透率截至 2020 年 3 月的調查僅有 58%，而全球行動通訊網路的滲透率截至 2019 年的調查更是不到 50%。在廣大的漠南非洲地區，網路與行動通訊網路的滲透率都低於 40%。亞洲地區的網路與行動通訊網路滲透率也不及 60%。換言之，資訊與電信之暢通對許多地區與國家來說確實是重要的發展偏

好。當看到北美地區的網路滲透率可以高達 90% 以上，網路滲透率尚有進步空間的國家也會期待擁有更穩定的 ICT 技術、服務與相關電子商務等發展機會。在此前提下，中共想要輸出其 ICT 的偏好並未與想要發展穩定網路連線國家的偏好有所衝突，反而趨同。當一個網路普及率有待加強的國家被中共透過「數位絲路」政策所運用的 ICT 所吸引，而決定與中共合作，引進中共推動的 ICT 項目與服務時，中共的網際權力就展露出讓他方之所欲符合為己方之所欲的吸引力。

圖 2 全球網路與行動網路滲透率調查



資料來源：作者整理自 Miniwatts Marketing Group (2020) 和 Bahia and Suardi (2019)。

雖然目前中共推動數位絲路的項目對於合作關係內的行為者是否真的利大於弊，還有待商榷，但這並不掩蓋許多國家已被中國 ICT 的資源所吸引，且願意與中國的 ICT 供應商（包含國營企業與私人企業）合作的現況。中共國家互聯網資訊辦公室副主任楊小偉於 2019 年 4 月舉辦的第二屆一帶一路國際合作高峰論壇中指出，一帶一路沿線的 16 個國家已與中共簽署數位絲路建設的合作諒解備忘錄（薑雨薇 2019）。中共也在此高峰論壇期間與匈牙利、奧地利、巴基斯坦、寮國、波蘭等十多國簽署數位資訊與科技相關的合作計畫（新華社 2019）。早在 2017 年 12 月 3 日舉辦的第四屆世界互聯網大會上，中共已成功號召寮國、沙烏地阿拉伯、塞爾維亞、泰國、土耳其、阿拉伯聯合大公國等國家共同發起《一帶一路數位經濟國際合作倡議》（人民網 2017）。從此倡議內文中的合作項目可得知，中共 ICT 實踐的前段目標為提高合作國家內網路寬頻品質與建立完善區域網路，而其真正目

的在於發展數位經濟與投資，包括如何推廣產業數位化轉型、電子商務合作、網路創業投資、鼓勵中小企業投入 ICT 的價值鏈創新、強化數位資訊的人力資源等等。

簡言之，中共 ICT 的吸引力有兩個層次的內涵。第一層的吸引力係建立在國際間的行爲者對網路連線與區域數位通訊暢通的需求上。第二層吸引力則是勾勒出在資通基礎建設完備下可以發展的數位經濟利益。這兩個層次的內涵均係以非零和之角度爲出發點，提供發展中國家有別於西方國家的合作選項，促進中國與其他國家在 ICT 產業中的國際合作。中共巧妙的利用資通數位化後可能帶來的經濟與商業利益願景，提高其他國家與中共合作資通建設發展的意願。中國資通龍頭華爲也不時透過其研究報告宣傳 ICT 建設與經濟成長的關聯性。華爲認爲每增加 20% 的 ICT 資源投入將可帶動 1% 的 GDP 成長（華爲 2018）。相關學術文獻也多數對 ICT 的基礎建設與應用在各國經濟發展中的角色持肯定的看法（Qiang and Pitt 2004; Qiang, Lanli, and Lan 2011; Niebel 2014）。在數位經濟發展的願景下，國際間的行爲者被中國的 ICT 產業所吸引的程度也大幅提升。

四、中共以融資政策與價格競爭力吸引他國進行 ICT 合作

除了深入 ICT 的國際治理組織，強化中國資通技術的通用性與國際認可程度，推動數位絲路計畫吸引電信通訊網路有待加強的國家，中共更利用對外融資政策壓低數位基礎建設項目之價格，吸引資金缺乏的國家與中國 ICT 廠商合作。中共對外貿易和經濟合作部長李嵐清於 1993 年時提議，將國家資金以貸款方式注入中共海外經濟合作的項目中，藉此擴大中共海外合作計畫的範圍（張熾鑫 1994, 62）。接替李嵐清部長職位的吳儀於 1994 年則提出「大經貿戰略政策」，利用中共進出口銀行撥出之貸款刺激中共對外的援助、貿易與投資（姜敏 1994, 2）。1995 年 5 月中共國務院在《關於改革援外工作有關問題的批覆》中下達指示，要結合政府援外資金與銀行貸款，以利推動中共海外經濟合作項目（中華人民共和國商務部 1995）。中共於 1995 年正式邁入以對外優惠貸款結合外援與經濟合作項目的階段。朱鎔基於 1995 年也公開表示中共會以對外援助融資的方式協助企業向外投資，創造更多符合市場需求與可獲得利潤的合作機會（齊國強 1995, 4）。

中共 ICT 的海外基礎建設與相關產業合作亦係中共官方推動海外經濟合作計畫中的重點。以漠南非洲來說，中共對非洲國家內 ICT 產業的投資與合作往往夾帶著混合的贈款、貸款與信用貸款（Gagliardone and Geall 2014）。而華爲背後有中共與非洲國家政府（government to government）談妥的外援、合作與融資的包

裏條件下，可以獲得較高的價格競爭力，承包非洲國家電信基礎建設的合作項目。舉例來說，幾內亞（Guinea）近十年的行動電話使用普及率大幅攀升。行動通訊註冊用戶從 2007 年的 19% 上升至 2016 年的 85%（Statista 2017）。幾內亞政府因此想要將原本以電話線為主的 2G 網路寬頻升級成以光纖網路為主的行動通訊。2015 年華為利用中共政府向幾內亞提供的 2.38 億美元的優惠貸款成功獲得建設幾內亞境內 4000 公里長的網路光纖（中華人民共和國駐幾內亞使館經商處 2015a）。同時，為了支持幾內亞在資通技術上的跳蛙式發展，中共進出口銀行為幾內亞國家電信公司（La Societe des Telecommunications de Guinee，簡稱 Sotelgui）與華為之合作計畫提供 5000 萬美元的優惠買方信貸（中華人民共和國駐幾內亞使館經商處 2015b）。按照該計畫、華為將向幾內亞提供中共標準的 4G 設備、技術與人員訓練。

事實上，華為已多次利用中共國營銀行提供之貸款，承包海外資通建設工程。早在 2005 年 8 月時，華為與 Sotelgui 已簽署過賣方信貸的協定。華為需以年利率 5% 的賣方信貸方式向 Sotelgui 提供價值 3267 萬美元的設備，擴大幾內亞行動通訊的裝機量，而 Sotelgui 將在三年內以營業之收入償還這筆貸款（中華人民共和國駐幾內亞使館經商處 2015a）。在華為與 Sotelgui 簽訂賣方信貸協定前，中共國家開發銀行（China Development Bank，以下簡稱：CDB）於 2004 年 12 月 27 日與華為簽署協議，提供華為 100 億美元的融資額度，期限為 2004 年至 2009 年（Sanderson and Forsythe 2013, 159）。因為 CDB 融資的注入，華為於 2005 年開始逐漸擴大其海外 ICT 的合作項目。CDB 與華為於 2009 年簽署新的戰略合作協定，將融資額度提高至 300 億美元（蔣均牧、楊正 2009）。

巴西電信營運商萊斯特（Tele Norte Leste）的財務官佐爾尼格（Alex Zornig）曾表示，華為因為有 CDB 融資的信用額度，在網路設備的出價上相較美國與歐洲廠商有明顯的吸引力（Sanderson and Forsythe 2013, 158）。拉丁美洲最大電信營運商 America Movil S.A.B. 的首席財務官 Carlos García Moreno Elizondo 也認為能夠透過華為得到 CDB 的融資合作是一個很大的誘因（Sanderson and Forsythe 2013, 158）。全球每年在基礎建設上所需資金之投入約 3-5 兆美元，而專家預估截至 2040 年之前全球會面臨 15 兆美元的基礎建設資金缺口（United Nations 2020; George, Kaldany, and Losavio 2019）。以漠南非洲來看，其每年所欠缺的基礎建設資金高達 670-1070 億美元（African Development Bank Group 2018, 64）。面對發展中國家較不穩定與不可預期的社經環境，一般的私人企業難以向發展中國家的基礎建設市場投入大規模的資本，中國的 ICT 公司因為有政府資金做為後盾，加上

結合外援政策的政府對政府投資模式，因而可以相對有意願挺進發展中國家從事 ICT 基礎建設。

此外，中共以對外放款政策強化中國 ICT 廠商在國際競標上之吸引力的方式有時會迂迴的透過國際上的第三方間接執行。例如，墨西哥網路公司 Altan Redes 於 2016 年贏得競標獲得鋪設全國指標性的墨西哥共享網路計畫（La Red Compartida），而該公司將墨西哥南部與中部地區的網路工程發包給華為負責，靠近美國的北部則交由諾基亞承攬（Love 2019）。Altan Redes 之所以有雄厚的資金可以拿下標案係因獲得來自附屬於世界銀行（World Bank，以下簡稱：WB）的國際金融公司（International Finance Corporation，以下簡稱：IFC）所管理的「中墨投資基金」（China-Mexico Fund）之援助（Love 2019; IFC 2014）。中墨投資基金是 2014 年墨西哥總統潘尼亞尼托（Enrique Pena Nieto）訪問大陸時與習近平簽訂的全面戰略夥伴關係項目之一，共有 24 億美元，由墨西哥政府、CDB 與中共投資有限責任公司（China Investment Corporation，以下簡稱：CIC）共同出資（人民網 2014; 彼得斯 2017）。依據 Altan Redes（2018）公開的資料，中墨投資基金為整個墨西哥 La Red Compartida 網路計畫的第二大股東，持有 23.36% 的股份。

除了支援華為，CDB 也會以貸款支援中國其他的 ICT 廠商，甚至直接放款外國的電信商，吸引外國廠商與中國電信設備商合作。墨西哥網路公司 Nextel Mexico 於 2011 年時獲得 CDB 提供 3.75 億美元的貸款，用於購買華為 3G 的設備，而該公司之後被美國第一大的行動電話服務供應商 AT&T 併購，也造成 AT&T 在墨西哥的無線網路中大量的使用華為的設備（FitzGerald 2019; Jones 2016）。CDB 也向中國普天、大唐電信與中興通訊等電信設備供應商提供貸款（蔣均牧、楊正 2009）。CDB 於 2006 年時與中國普天簽署金額為 200 億人民幣的金融合作協議，2007 年時與大唐電信簽署了約 300 億人民幣的合作協定，2009 年 3 月與中興通訊簽署了 150 億美元的金融合作協定。不過若單以各別區域來說，華為擴展的電信版圖最為廣大。拿漠南非洲為例，從 2000 年至 2017 年涉及與華為相關的中非合作貸款高達 34 億美元，其中最大的項目來自衣索比亞（Ethiopia）的 8.34 億美元，喀麥隆（Cameroon）的 3.37 億美元，安哥拉（Angola）的 3.36 億美元，幾內亞的 2.73 億美元與辛巴威（Zimbabwe）的 2.19 億美元（Link 2019）。

五、中共提供發展中國家先進 ICT 技術、服務與產品之吸引力

對於發展中國家來說，接受中國 ICT 的設備與服務可能帶來的安全風險似乎

並不是關鍵的考量，因為當下對於資通與網路相關應用之需要更為迫切。《外交政策》（Foreign Policy）曾刊文指出，由中國廠商建置的網路生活環境遠勝過沒有網路可以使用的時代（Mackinnon 2019）。以漠南非洲國家為例，中國 ICT 供應商提供的不只是網路通訊，而是涵蓋電信基礎建設與更進階的 ICT 應用與發展，例如太空通訊科技。非洲國家蘇丹於 2019 年 11 月 5 日表示該國第一顆從事軍事、經濟及太空科技研究的衛星由中共在山西太原衛星發射中心發射升空，該衛星是由深圳航天東方紅海特衛星有限公司所研發（中華人民共和國駐蘇丹共和國大使館 2019）。中共也在同年的 12 月 20 日於山西發射一枚由中共航天科技集團與衣索比亞共同研發的第一枚人造衛星，預計用來進行天氣預測與農作物監測（Aljazeera 2019）。

華為除了為阿爾及利亞（Algeria）、奈及利亞（Nigeria）、加納（Ghana）、烏干達（Uganda）、肯亞（Kenya）、安哥拉（Angola）、南非（South Africa）和馬達加斯加（Madagascar）等國家的城市提供智慧城市（Smart City）建構的服務外，它更是第一個在非洲大陸提供雲端服務的供應商（Huawei 2016; Huawei 2019a）。全球第四大的海底電纜業者華為海洋（Huawei Marine）於 2019 年將西非電纜系統（West Africa Cable System，以下簡稱：WACS）升級為第二階段，使 WACS 成為非洲最長的海底電纜系統（Huawei 2019b; Submarine Telecoms Forum 2016, 47）。這條從南非開始英國結束，漠南非洲最長的海底電纜橫跨西非和歐洲共 14 個國家，包括 2 個網路作業中心與 15 個登陸點（landing points）。WACS 的升級可以加速整個西非的網路連結，降低網路使用費率，奠定發展 5G 通訊的基礎，以及讓多哥（Togo）、剛果共和國（Congo-Brazzaville）、安哥拉（Angola）和納米比亞（Namibia）等國家許多區域內的企業與消費者可以第一次直接透過網路連結世界（Internet Solutions 2019）。

隨著南非最大的電信商 MTN 已在 2020 年 7 月時透過與華為的合作啟動 5G 行動通訊服務（Telecomlead 2020），漠南非洲國家的經濟型態似乎因為中國廠商投資與合資的 ICT 服務與產品正在微妙的轉型，也在目前以美國川普政府為首反對中共 ICT 服務與產品的國際聲浪中提供了另類對照場域。GSMA 於 2017 的分析報告發現中國傳音控股（Transsion Holdings）旗下生產的 Tecno 行動電話已在整個非洲市場賣出超過 4 千 5 百萬支的手機，約占總非洲行動電話市場的 50%（Penteriani et al. 2017）。GSMA 於 2019 年的報告指出，漠南非洲地區擁有全世界比例最高的行動支付使用者，近高達 45.6% 的非洲民衆擁有已註冊的行動支付帳號（Pasti 2019, 10）。行動支付在漠南非洲地區的發展潛能可視為金融科技推廣的試金石，

更可加速普惠金融（Financial Inclusion）的發展。在廣大非洲的年輕族群中，中國開發的影音社交應用程式 TikTok 亦成功進入肯亞、奈及利亞與南非的市場，與當前美國正在研擬禁止 TikTok 的氛圍截然不同（Williams 2020; Bella 2020）。中共出口先進 ICT 服務與產品之吸引力結合許多發展中國家對資通技術的需求正緩慢形成一股與美國政府分庭抗禮的地緣科技（geopolitics of science and technology）勢力。

肆、解析華為之吸引力

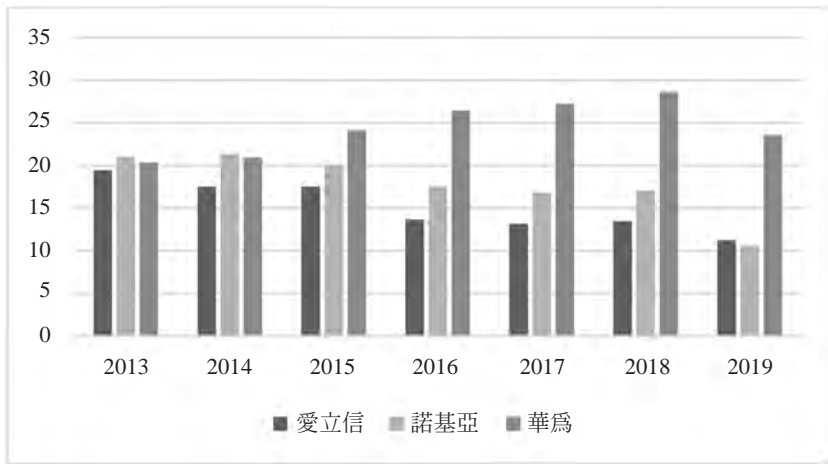
中共 ICT 之設備、服務與軟硬體等產品在國際上不單吸引了發展中國家，許多已發展國家亦展現高度興趣，甚至早已與中國 ICT 廠商合作數十年之久，搖擺在安全議題與發展成本的兩難當中。以華為技術為例，相較於美國政府對引進華為 ICT 設備的擔憂與禁止，歐洲的老牌民主國家對於全面禁止華為意見並不一致，且態度不明、反覆，呈現出華為一定程度的吸引力，讓許多國家難以第一時間響應美國對華為禁止的倡議。英國在 2020 年 7 月以前並未全面禁止華為與中共其他 ICT 相關的跨國公司參與英國通訊網絡升級的計畫（Burgess 2020）。英國國家網路安全中心（National Cyber Security Centre，以下簡稱：NCSC）在一份發表於 2020 年 1 月 28 日的評鑑報告中特別表示，英國政府認知到華為係一高風險供應商（High-Risk Vendor，以下簡稱：HRV），但同時華為並不是唯一一家高風險廠商（National Cyber Security Centre 2020）。考量到華為已經在英國的市場占有一定的比例與英國對 5G 網路與光纖系統有迫切升級之需要，英國可以與這些高風險的電信供應商（包括華為）進行有限度的合作（National Cyber Security Centre 2020）。不過在美國以及保守黨內部壓力下，英國首相強森（Boris Johnson）在 2020 年 5 月承諾未來會逐步降低華為在 5G 建設的角色（Pickard and Fildes 2020）。英國政府隨後於 2020 年 7 月 14 日翻轉了同年 1 月的決定，發布禁用華為 5G 設備的禁令（GOV.UK 2020）。耐人尋味的是，英國翻轉 1 月時有限度使用華為設備的主要緣由係因美國於 2020 年 3 月對華為的制裁（禁止華為與其供應商使用美國技術、軟體與製造的產品），使得英國對於華為未來供應鏈的不確定性與安全性不具信心，因此決定停止使用受到美國禁令影響的華為設備（GOV.UK 2020）。換言之，英國禁用華為設備的原因不主要來自於華為技術本身，而是因為美國頒布禁令後影響了華為的供應鏈，增加華為產品的不確定性。

法國與德國對於是否全面禁止華為設備的看法與美國也大有出入。法國經濟部長梅爾（Bruno Le Maire）表示在選擇 5G 技術的供應廠商時，不會排除華為，但在關鍵區域的合作上例如軍事設施或核能技術區域則會提高限制（Teller Report 2020）。德國對中國的 ICT 供應商似乎也會循有限度開放之模式，不排除任何單一供應商參與德國或法國的 5G 網路建設，保持多元性，但要求高安全標準（Rinke 2020; Reuters 2019b）。德國內政部長塞霍費爾（Horst Seehofer）公開表示若德國拒絕與華為合作，未來網際網路的發展可能會落後 10 年（Staudenmaier 2020）。華為本身在 5G 發展上究竟有那些吸引力得以讓英國、法國或可能是德國無法輕易排除華為為供應商的選項，而陷入長考，或產生政策前後不一的情形。作者將透過比較全球前三大電信供應商愛立信、諾基亞與華為（Lore 2020）的方式，探討華為在 ICT 國際合作項目上的吸引力。

一、廣泛的市場占有率

依據市場研究公司 Dell'Oro Group 的調查，華為電信產業目前在全球可觀的市場占有率似乎不完全受其在國際政治上產生的各種紛擾。除了從 2013 年至 2019 年的第二季，華為持續為全球前三大電信設備之供應商外，它更持續保持平均 20% 以上的市場占有率（見圖 3）。從 2015 年以降，華為的市占率遠高過它的競爭對手愛立信與諾基亞，穩定成為全球第一大的電信設備供應商。如此穩固的市場占有率讓華為在 5G 的市場競爭裡占有優勢。舉例來說，即便未來德國選擇在 5G 建設上不與華為合作，德國通訊電信商都無法完全切斷與中國 ICT 的往來，因早在第四代行動通訊技術（4G）的時代，德國大部分的通訊電信商已開始與華為及中興通訊合作，使用中國廠商的 ICT 設備（Oertel 2019）。挪威於 2019 年 12 月時表示挪威的 5G 建設將由愛立信作為最大供應商（Digital Watch 2020）。但不代表挪威會禁止華為，或未來不會與中國的 ICT 供應商合作（Kizhakedath 2019）。事實上，國營的挪威電信（Telenor）已與華為在 4G 的項目上合作 10 年之久（Kizhakedath 2019）。另外還有奧地利、義大利、波蘭、瑞典等國家在 4G 時代時都是以華為作為供應商（蔡玉青、鐘國晉、林柏齊、張家維、張奇 2011, 107-114）。顯示出華為 ICT 的吸引力早已跨越不同政治意識形態國家之限制（The Economist 2019）。

圖 3 全球前三大電信設備市場占有率(%)比較(截至 2019 年第二季)



資料來源：作者整理自 Dell'Oro Group (2019) 和 Telcomlead (2019)。

二、以量取勝的5G「標準必要專利」(SEP)布局

華為 5G 通訊能力之技術為何得以在國際上受到吸引，除了其深入國際標準建制中與遊走於各 ICT 大廠間之協調，華為在 5G「標準必要專利」(Standards-Essential Patent，以下簡稱：SEP)之布局上也展現強盛的企圖心與不可輕易跨越的華為障礙。SEP 是國際組織採用的一種專利模式。其目的是為了將重要的國際標準共通技術達到普及，同時又結合專利保護，平衡專利持有人之利益 (Mcdonagh and Bonadio 2019)。其他行為者若沒有 SEP 持有人的技術授權許可，將無法繞過已成為標準的共通技術門檻，影響市場的運作。換言之，擁有越多 5G 標準必要專利的行為者將越有能力直接透過標準影響他人對 5G 通訊技術的偏好。

根據德國市場調查機構 IPlytics GmbH 報告指出，中國的 ICT 廠商相較於美國、日本、歐洲與韓國的公司在提出 5G SEP 的申請總量中占最高比例 (Pohlmann and Blind 2020)。大陸廠商提出最多的 5G 專利申請案，占總申請量的 32.9%，排名第一。第二大申請量的是韓國公司 (27%)，其次為歐洲公司 (16.9%)，第四名為美國公司 (14%)，最後是日本公司 (8.8%)。目前華為在 5G 標準必要專利家族中的申請數量為全球排名第一，遠高於排名第五的諾基亞與排名第六的愛立信。(見表 3)。在 SEP 於美國專利及商標局 (United States Patent and Trademark

Office，以下簡稱：USPTO）、歐洲專利局（European Patent Office，以下簡稱：EPO）與需透過世界智慧財產權組織（World Intellectual Property Organization，以下簡稱：WIPO）申請的專利合作條約申請制度（Patent Cooperation Treaty，以下簡稱：PCT）等制度下獲得批准的全球排名中，華為全球排名第四，持有 1274 個已批准之 5G 專利家族，與排名第二的諾基亞所持之 1,584 個專利家族差距不遠。中國廠商以量取勝的大幅提出 SEP 的申請案似乎營造出一種中國 ICT 正處於上風的狀態。南韓媒體 Business Korea 曾刊文指出中國廠商越來越有可能領導 5G 技術的發展，並在各種 5G 服務中獲得競爭優勢（Kim 2020）。華為在其中以它在市場上大量的專利申請與全球排名第四的 5G 專利持有數目，讓投資者與希望引入 5G 行動通訊技術的國家不敢忽略。

表3 全球前 15 大 5G 專利（SEPs）提出申請與獲得批准之公司排名（截至 2020 年 1 月）

排名	公司名稱（國籍）	提出 5G 專利家族申請數量（含批准與審查中）	公司名稱（國籍）	在 USPTO, EPO 或 PCT 當中已獲得批准數量
1	華為（中國）	3,147	三星電子（韓國）	1,728
2	三星電子（韓國）	2,795	諾基亞（芬蘭）	1,584
3	中興通訊（中國）	2,561	樂金電器（韓國）	1,415
4	樂金電器（韓國）	2,300	華為（中國）	1,274
5	諾基亞（芬蘭）	2,149	中興通訊（中國）	837
6	愛立信（瑞典）	1,494	高通（美國）	831
7	高通（美國）	1,293	愛立信（瑞典）	768
8	英特爾（美國）	870	夏普（日本）	449
9	夏普（日本）	747	NTT Docomo（日本）	346
10	NTT Docomo（日本）	721	InterDigital Technology（美國）	299
11	廣州金鵬集團（中國）	647	黑莓公司（加拿大）	132
12	電信科學技術研究院 / 大唐電信（中國）	570	日本電氣（日本）	82
13	InterDigital Technology（美國）	486	電信科學技術研究院 / 大唐電信（中國）	71
14	維沃移動通信（中國）	238	富士通（日本）	54
15	黑莓公司（加拿大）	139	摩托羅拉行動（美國）	49

資料來源：作者整理自 Pohlmann and Blind (2020)。

三、研發經費投入之領先

依據歐盟 2018 年產業研發投資排行榜（EU Industrial R&D Investment Scoreboard），華為研究發展經費之投入大幅領先它主要的電信供應競爭者諾基亞與愛立信（見表 4）。從 2017 年至 2018 年，華為總共投入 113 億歐元在其研發的項目中，占其總營收的 14.7%。諾基亞的研發經費為 50 億歐元，占總營收的 21%。愛立信投入 31 億歐元的研發經費，占比總營收的 15%。研發經費支出排名在華為前面的包括南韓的三星電子、Google 母公司 Alphabet、德國車廠福斯與美國的微軟（European Commission 2018, 57）。然這些公司都不是全球行動通訊技術的主要供應商，華為在政府的支持下有雄厚的研發經費。大量研發經費的投入也會成為各國在考量 5G 設備供應商時關注的焦點，形成華為對外輸出 ICT 的吸引力。愛沙尼亞（Estonia）前總統伊爾韋斯（Toomas Hendrik Ilves）表示大部分的歐洲國家都認知到美國對於華為風險性之警告，但是當前除了華為，可以提供發展 5G 供應商的選項非常有限（Sanger and McCabe 2020）。換句話說，如果美國不想其他國家使用華為的技術，較為務實的做法是直接補貼諾基亞和愛立信，否則計畫發展 5G 的國家似乎別無選擇。

表 4 諾基亞、愛立信與華為的「產業研發」經費世界排名比較

世界排名	公司（國籍）	2017～2018 投入研發金額 （億歐元）	研發費用占總營收之比率 （%）
5	華為（中國）	113 億歐元	14.7%
27	諾基亞（芬蘭）	50 億歐元	21.2%
43	愛立信（瑞典）	30 億歐元	15%

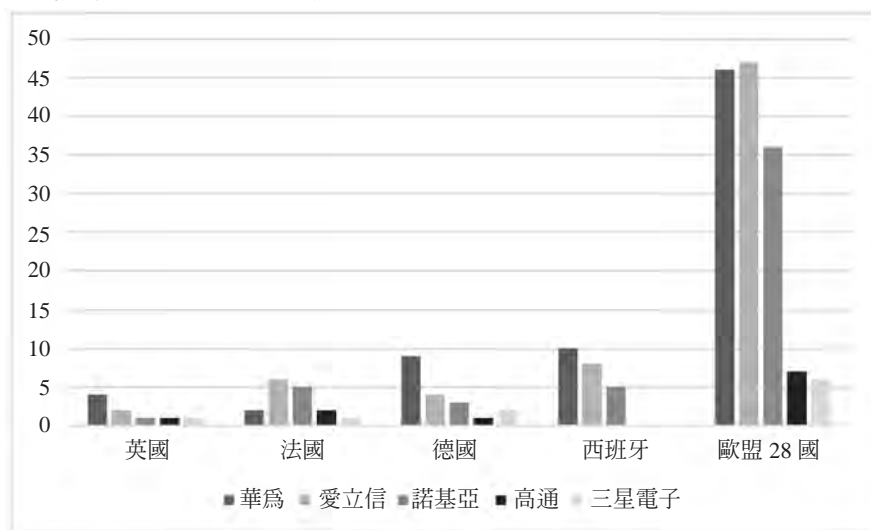
資料來源：作者整理自 European Commission (2018, 57)。

四、華為 5G 的試用項目推動與愛立信及諾基亞不分軒輊

依據歐盟 5G 觀察站（European 5G Observatory）提供之數據，從 2016 年至 2018 年華為在歐盟 28 國內共推動與執行了 46 個 5G 網路試用合作項目，排名僅次於愛立信的 47 筆（見圖 4）。諾基亞除了在法國的 5G 試用計畫數目高過華為，其餘在歐盟整體、英國、德國等都大幅落後華為。美國的高通在歐盟的 28 國中只推動 7 個 5G 試用計畫。在國際中獲得專利批准最多的三星電子，只在歐盟推動 6 項測試計畫。華為是在愛立信、諾基亞、高通與三星電子當中於英國推動最多 5G 試

用計畫之廠商。^⑩愛立信在法國推廣了 6 筆試用計畫，華為僅推動 2 筆。法國最大電信商 Orange 於 2020 年 1 月底時確定選擇愛立信為法國主要三大區的 5G 供應商，但同時也不排除使用諾基亞與華為的設備與服務（Ericsson 2020; Harb 2020）。華為在德國推行了 9 個 5G 試用計畫，整整高出愛立信與諾基亞的一倍之多，力求拿下德國的 5G 供應商的角色，華為在西班牙也推動 10 個 5G 試用計畫。目前西班牙電信 Telefónica 決定在 5G 發展的初期使用華為的設備，之後會逐漸轉向另一個供應商，降低對華為的依靠（The Corner 2020）。整體來說，越來越多的電信商理解到應該保持 2 至 3 個網路設備供應商在可以使用的名單中，目的並非資安考量，而是為了維持議價的彈性。華為、愛立信與諾基亞在歐洲都是 5G 電信的贏家，專家也估計，截至 2020 年 2 月，華為占全球簽訂 5G 合約的比率為 38%，其次是愛立信占 34%，最後是諾基亞占 28%（Lore 2020）。華為作為一個中共在 ICT 全球治理與合作的指標公司，它日益重要的角色也反映出中共非零和的網際權力在國際合作中之延伸。

圖 4 華為、愛立信、諾基亞、高通與三星電子在歐洲的 5G 網路試用合作計畫數目比較（2016 年至 2018 年）



資料來源：作者整理自 European 5G Observatory (2020)。

註⑩ 英國對華為設備接受的態度可從其同意華為推動數量最多的 5G 試用計畫之行為看出端倪，然強森政府卻因美國川普政府的壓力於 2020 年 7 月推翻了原先有限度引進華為設備的政策（Helm 2020）。

五、對中共的信任問題係華為吸引力最大的挑戰

綜觀來說，採用華為的 5G 設備是否對國家安全構成威脅之問題，係一個對中共當局的信任問題，這也是華為與諾基亞及愛立信之間最大的差異。在一份由德國聯邦政府外交部（German Federal Foreign Office）贊助的研究報告中，柏林智庫新責任基金會（Neue Verantwortung Stiftung）研究員 Jan-Peter Kleinhans（2019）指出由於 ICT 產業中複雜的供應鏈與產品組成，吾人無法完全可以證明任何 ICT 設備的硬體或軟體當中都沒有程式錯誤或漏洞，最終使用者必需仰賴對設備供應商的信任，信任設備供應商可以確保設備的安全而不利用漏洞。換言之，電信設備硬體或軟體當中的漏洞並不同於帶有意圖的間諜行為，因為任何廠商的設備與其軟硬體都可能帶有漏洞或程式錯誤，需要透過軟體更新來補強，但是這些漏洞不代表該設備商有意從事間諜行為。法國世界報（Le Monde）於 2018 年揭露華為疑似透過安裝於非洲聯盟總部大樓的電信設備竊取非洲聯盟的機密數據（Tilouine and Kadir 2019）。當時除了非洲聯盟委員會主席馬哈馬特（Moussa Faki Mahamat）與中共官方同時公開否認此事件之真實性以外（Solomon 2019），一番調查後各方並無發現直接或公開的證據（包括世界報本身），可以證明華為利用設備中的漏洞替中共進行間諜行為（Olander 2019; Sherman 2019）。對此，美國智庫新美國基金會（New America）專文指出雖然非洲聯盟總部的數據回傳事件無法證明華為的系統裡藏有間諜後門，亦無法證明華為參與中共的間諜活動，但卻突顯各方對於中共電信設備與資訊安全的懷疑（Solomon 2019）。

然 Kleinhans（2019）認為華為的威脅可能被誇大，真正的問題來自於對中共的不信任。舉例來說，思科（Cisco）的系統從 2010 年開始至 2018 年就不斷被發現漏洞與程式後門，讓有意攻擊的駭客可能從事惡意活動（Armasu 2018），但思科的設備並沒有被禁止或懷疑參與國家行為者的間諜行為（Solomon 2019）。若今天思科與華為一樣為來自中國的系統設備商，其遭遇的結果可能完全不同，因問題並不來自電信設備商的产品與服務，而是來自對北京政府的懷疑。例如，美國司法部副部長羅森史坦（Rod J. Rosenstein 2018）於 2018 年曾公開表示美國超過 90% 以上的經濟間諜司法案件都與中共官方有所牽連。皮尤研究中心（Pew Research Center）於 2019 年也發現在 34 個抽樣國家的調查中有 45% 的民衆對當今的中共缺乏信心，而歐洲國家對中共不具信心的民衆更高達 61%（Silver, Devlin and Huang 2019）。Kleinhans（2019, 13）認為若單以華為的設備作為制裁目標，認為其可能造成國家安全的說法過於薄弱，因為在複雜的 5G 供應鏈中，資訊安全的風險係全

面性的，包括 5G 的網路標準、電信設備的組成、營運商的應用、營運商其他的設備來源與行動網路使用者的行為等等，任何一個環節都可能造成資安風險。舉例來說，不管透過哪一家電信供應商的設備連接網路，研究發現 68% 的行動網路惡意軟件還是可以攻擊 Android 系統，28% 的惡意軟件則會選擇微軟的系統進行攻擊（Nokia 2017）。Android 系統的脆弱性並不同於 Google 會利用其漏洞進行間諜行為。同樣的，意圖從事間諜行為的駭客也不一定要透過電信設備進行破壞，因作業系統也可以成為後門的路徑。Kleinhans（2019, 18）認為惡意間諜行為的攻擊與風險不會因為一國排除了華為的設備而大幅減少，反而可能會減弱 5G 市場的競爭性，未必是良性的發展。

柏林智庫新責任基金會報告對華為的觀點某一個程度反映出歐盟對資訊安全的立場。觀察歐盟整體對於 5G 安全控管的思維，吾人可發現歐洲國家比較著重在體整法規與安全認證系統的建立，而非針對或排除單一或部分設備供應商（蘇思漢、陳坤中，2020）。歐盟（European Commission 2020）於 2019 年 4 月 17 日通過網路安全法（Cybersecurity Act），成立歐盟網路與資訊安全局（European Union Agency for Cybersecurity, ENISA），協助會員國評估 5G 網路建設相關的資安風險、提升資安研究能量與建立網路安全驗證框架（cybersecurity certification framework）。在 2019 年歐盟網路安全法國際會議中，歐洲各會員國資訊安全機構的代表都表示建立一致的網路安全標準與認證系統係必要目標，但在認證的過程中如何保持透明性與公正性又不大量消耗資源，則需要進一步的討論（蘇思漢、陳坤中，2020）。歐盟網路與資訊安全局於 2019 年發布的 5G 網路資安風險評估報告中並未鎖定華為，僅指出華為、愛立信與諾基亞係 5G 主要設備供應商，中興、三星與思科為次要供應商（NIS Cooperation Group 2018, 10）。當論及設備供應鏈可能造成的安全風險時，該報告並無特別點名上述主要 5G 設備供應商，反而認為「對任何一家供應商的依賴」（dependency on any one supplier）都可能造成資安風險（NIS Cooperation Group 2018, 25）。^⑪

即便華為的設備無法直接與中共疑似的電資間諜活動劃上等號，各國對於中共的信任問題依然是華為的絆腳石，讓使用華為設備成為一個國際政治的議題。^⑫

註⑪ 歐盟網路與資訊安全局 2019 年的資安報告也列舉出 10 項 5G 的風險狀況，包括網路配置錯誤、缺乏存取控制、設施與設備的錯誤與弱點、對任何一個供應商的依賴、惡意國家行為者的攻擊、他國對 5G 供應鏈的干涉、組織犯罪對網路的利用或攻擊、5G 服務的失效、針對關鍵電信基礎建設的破壞與攻擊、以電子系統或干預造成網路癱瘓（NIS Cooperation Group 2018, 24-30）。

註⑫ 雖然華為多次強調自身為私人公司，且中共並不能以股權干預華為，但各方對於華為內部員工與中共的關係仍充滿猜測（Hamilton 2019; Huawei 2020）。

以英國為例，英國政府早在 2010 年時與華為合作成立「華為網路安全評估中心」（The Huawei Cyber Security Evaluation Centre，以下簡稱 HCSEC），除了中心董事會中的 35 名英國安全認證的網路專家，其成員包括華為員工和「英國國家網路安全中心」（National Cyber Security Centre，以下簡稱 NCSC）的代表。HCSEC 的任務為提供華為與中興的資訊安全報告給英國政府、降低英國使用華為設備的資安風險，並規範使用華為與中興等電信設備的限制與措施（HCSEC Oversight Board 2018）。例如，電信營運商不能以華為與中興的設備進行合法監聽（lawful interception）行為、華為與中興不能以虛擬私人網路（virtual private network）直接連結英國任何一個行動通信基地臺、任何的維護工作都必須由電信營運商執行，而非中國的設備供應商等規範（Kleinhans 2019, 13）。

依據 HCSEC（2019）發表於 2019 年的評估報告，華為設備的表現並不受到中共的干預。華為的設備存在著許多缺陷，包括其作業系統即將過時、軟體生命週期管理系統中有弱點與程式的設計過程中有弱點。即便如此，2018 年是英國政府與華為合作的第 15 年，因為 HCSEC 認為華為設備中的缺陷並不是來自於中共官方的干預。HCSEC 的評估報告將華為設備的缺陷與中共脫鉤的觀點，與英國政府於 2019 年至 2020 年初預計有限度的引進 35% 華為的 5G 設備參與非核心的英國網路建設計畫相符。事實上，英國保守黨的議員曾在 2020 年 3 月時提出修正案，希望在 2023 年時將華為的設備完全排除，但是該議案於下議院投票時以 24 票之差並未通過（BBC 2020）。未料英國政府於同年 5 月時又透露出可能改變原先讓華為參與英國 5G 建設的決定，並於 7 月時政策轉彎，決定禁用華為（Shead 2020）。這反應出華為的資訊安全問題早已不是單純的 ICT 技術、效能與資安問題，而轉為複雜的政治信任議題。

伍、結論

本文試圖填補當前中共網際權力文獻在中共 ICT 國際合作中較有限的討論，並且將奈伊提出網際權力當中較少著墨的非零和面向與硬體設備的 ICT 資源帶入中共網際權力分析的範疇。作者以「吸引力」的概念補充網際權力論述中的非零和脈絡，藉以探討中共如何在國際間吸引其他行為者與中共進行數位基礎建設之合作。吾人觀察到以往對中共網際權力向外運用的討論較偏重於零和賽局的層面，包括官方涉入的駭客行為與惡意程式之運用（例如中共對網路資訊的監控、控制與間

謀行為）。然而許多國家在美國政府不斷提醒資訊安全風險下，還是願意與中共進行 ICT 硬體與基礎建設合作，其誘因需要更進一步的探討。本文以奈伊提出「網際權力」當中，非零和關係的吸引力為切入點，進而觀察中共如何向外吸引與推動數位硬體資源與設備等國際合作，讓中國的 ICT 廠商得以走出中國，承包國際數位建設項目。

研究發現奈伊提出網際權力當中偏好零和賽局的視角有一定局限，無法解釋為何在美國反對與資訊安全風險下尚有許多國家願意與中國廠商合作。此種先行假定雙方偏好並不一致的基礎，似乎預設了各國在發展資通建設時理應先行尋求西方國家或西方 ICT 廠商合作的立場，而不是中共或中國的廠商。當一國與中國廠商進行 ICT 的設備與技術合作時，往往被推斷為中共以各種爭議手段改變了該國原先想與西方國家合作的偏好。事實上，網際權力形成的脈絡中，甲方與乙方之間不一定是零和關係。換言之，與中國廠商進行 ICT 合作的國家並不一定違背其原先的偏好，反而並不排斥與陸廠合作。以英國來說，研究發現英國政府已與華為在電信設備項目上合作 15 年之久。英國對電信設備的內在偏好實係不能依賴任何一家供應商。在少數國際主要 5G 電信供應商之中（華為、諾基亞、愛立信），英國的策略是分散依賴風險。所以除了華為並不是英國唯一的設備供應商之外，英國還需要華為有限度的參與，以達到分散對其他供應商過度依賴的目的。日前英國推翻了原先同意有限度引進華為設備的決定，反而證明係外在因素與壓力影響其原本的規劃。總的來說，奈伊網際權力當中的零和賽局思維對中共 ICT 廠商影響力上升的現象缺乏解釋力，中國廠商可以進入全球電信設備市占率的前五名、或其代表在現任 3GPP 技術規格小組之正 / 副主席選舉中獲得所有廠商中最高 14 席管理職，很大程度是因為中共政府與廠商的積極投入，以及各國對 ICT 發展的需求兩者相輔相成。若不是因為網際權力當中的非零和面向，中國的 ICT 廠商將無法展開國際的合作市場。

中共在國際間布局非零和的 ICT 合作吸引力已獲得初步成果。中國 ICT 廠商之專家與代表在全球三大國際標準化組織（ITU、IEC 與 ISO），以及全球治理行動網路標準的 3GPP 中均能受到參與會員國之認可，獲選擔任組織內部的高階管理職位，掌握發言權、議題設定權與促進各國與中共在 ICT 合作之機會。中共亦透過數位絲路計畫強調提升網路普及率之需要與發展數位經濟之願景，推廣國家間的 ICT 合作。中共的國家資金也以貸款或信貸等方式，透過國家銀行（例如 CDB）在經濟合作、投資與援助外交等方案下，支持中共的 ICT 廠商承包網路基礎建設與資通工程，強化中國廠商在市場上的價格優勢。簡言之，若能與中國的 ICT 廠

商合作，等於同時獲得中共官方的貸款協助，對於所費不貲的大型基建來說十分重要。作者觀察到，相較於美國政府在資訊安全上之擔憂，許多發展中國家更希望擁有使用網路的機會，甚至是進階的數位技術，例如數位支付、雲端服務、智慧城市，乃至衛星科技。而中共所提出的方案具有可行性，以及官方在人員、技術與資金等政策支持下，對發展中國家來說相當具吸引力，亦符合先求有，再求好的務實立場。

本文也透過比較華為、愛立信與諾基亞等全球前三大電信設備供應商的差異，分析華為在 ICT 國際合作項目中的吸引力與為何許多國家（例如英國與德國）無法輕易排除華為供應商的原因。研究發現，華為有廣泛的市場占有率。從 2015 年以降，其市占率更是高過愛立信與諾基亞，為全球第一大的電信設備供應商，華為在 5G 標準必要專利家族中的申請數量亦是全球排名第一。在專利獲得批准的評比中，華為排名全球第四，高過愛立信持有的批准數量，也與排名第二的諾基亞相差不遠。華為在研發經費的投入更是大幅超越諾基亞與愛立信，展現出華為已開始著手布局未來 6G 的野心。在 5G 網路試用合作項目的評比當中，華為在歐盟推動的 5G 試用計畫數量也與其競爭對手不相上下，華為目前已簽訂的 5G 合約更是微幅領先愛立信與諾基亞。華為在國際間日益重要的角色反映出中共網際權力在國際合作中擴張之形勢。換言之，若以華為做為個案觀察，中共在網際權力的資源與硬體設備輸出上具有一定的優勢地位與品質，可以在諾基亞、愛立信等全球主要大型電信設備商之外提供額外的選項，方便各國得以更為廣泛的分攤電信設備供應鏈之風險。對於許多發展中國家來說，華為提供的合作案可能會結合中共國營銀行的對外援助貸款政策，可以大幅減輕財政壓力，這些都係可以擴大中共 ICT 國際合作的吸引力基礎。

現階段來說，中共網際權力之吸引力已在國際間大幅度之擴散。中共將會持續擴展其 ICT 的國際合作的項目與範圍，讓更多國家願意採用中共 ICT 的設備、產品與服務，深化以 ICT 為媒介進而觸發的各種數位經濟合作與進一步擴展在 ICT 全球治理中的參與及話語權。某個層面來看，中共網際權力當中的吸引力布局除了符合中共「走出去」的戰略，亦結合中共對外援助、貿易、投資與利用國家銀行提供優惠貸款的外交手段。一方面解決其國內產能過剩的問題，另一方面加速中共 ICT 廠商與電子商務向外擴張，延伸中共國際合作的版圖，提升人民幣國際化的進程。隨著美國政府將華為等中共 ICT 廠商列入黑名單，中共的 ICT 產業界已體認到加強自給自足能力為當務之急，可能會更積極爭取在 ICT 開發的領導地位。同時也可預期，中共會以龐大的國內市場加強對華為等廠商的後援，使其在國際標案

中更有競爭力。這樣的競爭策略可能使受援國以及其電信商在選擇 ICT 供應商時失去彈性。

不過當華為等廠商開始排除其他競爭者，中共網際權力中的零和光譜也會轉為明顯，而且越趨於硬權力的施展，其他國家就可能對採用中共廠商的 ICT 設備，或是讓大陸廠商制定普遍性標準產生疑慮。換言之，未來是否有可能在某些區域出現以中共技術為核心的數位基礎建設、網路、電子商務與衛星導航系統等 ICT 之應用還有待後續之觀察。此外，中共網際權力的擴展很大一部分操控在中共當局以及其支持的 ICT 企業手中。他們採取的策略以及訴求會影響到其他國家合作的意願。當中共官方與企業仍以壯大吸引力為目標，各國與華為合作的意願相對也高，但是隨著各國對中共的不信任加深，而網際權力可能被中共用於威逼外交時，各國將不樂見中共網際權力的擴張。以目前的狀況來看，包括發展中國家的各國都不願意看到華為獨占先進的 ICT 技術。若中共為支持國內企業而採取越來越多的壓迫手段時，這些合作的基礎就會受到動搖，而 ICT 合作項目也會因此減少，即便是與中共關係較深的發展中國家也會對中共掌控的網際權力感到憂心，進而減少與中國 ICT 廠商的建設合作。

* * *

（收件：109 年 3 月 24 日，接受：109 年 7 月 7 日）

附錄1 ITU建議之5G毫米波段

項目	劃分類段
以行動業務為主的建議波段	25.25-27GHz; 37-40.5GHz; 42.5-43.5GHz; 45.5-47GHz; 47.2-50.2GHz; 50.4-52.6GHz; 66-76GHz; 81-86GHz
額外劃分的波段	31.8-33.4GHz; 40.5-42.5GHz; 47-47.2GHz

資料來源：作者引用自 ITU (2017) 和劉柏立（2019）。

附錄2 2020年現任3GPP技術規格小組（TSG）之正／副主席

TSG 小組名稱	職稱 / 姓名	所屬（代表）單位 / 公司	單位 / 公司 之國籍
無線電介面全體大會（RAN Plenary）	主席 / Balazs Bertenyi	諾基亞	芬蘭
	副主席 / 徐曉東	中國移動	中國
	副主席 / Stephen Hayes	愛立信	瑞典
	副主席 / Satoshi Nagata	NTT DOCOMO	日本
無線電介面一組（RAN 1）	主席 / 陳萬士	高通	美國
	副主席 / Younsun Kim	三星電子	南韓
	副主席 / Havish Koorapaty	愛立信	瑞典
無線電介面二組（RAN 2）	主席 / Johan Johansson	聯發科技	臺灣（ROC）
	副主席 / Sergio Parolari	中興通訊	中國
	副主席 / Tero Henttonen	諾基亞	芬蘭
無線電介面三組（RAN 3）	主席 / Gino Masini	愛立信	瑞典
	副主席 / 高音	中興通訊	中國
	副主席 / Sasha Sirotkin	英特爾	美國
無線電介面四組（RAN 4）	主席 / 陳翔	華為在美子公司 FutureWei	中國
	副主席 / Qui Haijie	三星電子	南韓
	副主席 / Andrey Chervyakov	英特爾	美國
無線電介面五組（RAN 5）	主席 / Jacob John	Motorola Mobility España	西班牙
	副主席 / 陳曉忠	中國電信科學技術研究院 （又稱大唐電信）	中國
	副主席 / Pradeep Gowda	高通	美國

TSG 小組名稱	職稱 / 姓名	所屬（代表）單位 / 公司	單位 / 公司 之國籍
無線介面六組 （RAN 6）	主席 / Jürgen Hofmann	諾基亞	芬蘭
核心網路與終端 全體大會 （CT Plenary）	主席 / Lionel Morand	Orange	法國
	副主席 / 艾明	中國電信科學技術研究院 （又稱大唐電信）	中國
	副主席 / Behrouz Aghili	InterDigital	美國
	副主席 / Johannes Achter	Deutsche Telekom AG	德國
核心網路與終端一 組（CT 1）	主席 / Peter Leis	諾基亞	芬蘭
	副主席 / Jörgen Axell	愛立信	瑞典
	副主席 / Lena Chaponniere	高通	美國
核心網路與終端三 組（CT 3）	主席 / Susana Fernandez	愛立信	瑞典
	副主席 / Yoshihiro Inoue	日本電信電話	日本
	副主席 / 黃振寧	中國移動	中國
核心網路與終端四 組（CT 4）	主席 / Peter Schmitt	華為	中國
	副主席 / Yvette Koza	Deutsche Telekom AG	德國
	副主席 / 宋岳	中國移動	中國
核心網路與終端六 組（CT 6）	主席 / Heiko Kruse	IDEMIA	法國
	副主席 / Ly Thanh Phan	THALES	法國
服務與系統面全體 大會（SA Plenary）	主席 / Georg Mayer	華為	中國
	副主席 / LaeYoung Kim	樂金電子	南韓
	副主席 / Yusuke Nakano	KDDI Corporation	日本
	副主席 / Greg Schumacher	Sprint Corporation	美國
服務與系統面一組 （SA 1）	主席 / José Luis Almodóvar Chico	荷蘭皇家電信	荷蘭
	副主席 / Greg Schumacher	Sprint Corporation	美國
	副主席 / 夏旭	中國電信	中國
服務與系統面二組 （SA 2）	主席 / Puneet Jain	英特爾	美國
	副主席 / Andy Bennett	Samsung R&D Institute UK	南韓
	副主席 / 孫濤	中國移動	中國

TSG 小組名稱	職稱 / 姓名	所屬 (代表) 單位 / 公司	單位 / 公司 之國籍
服務與系統面三組 (SA 3)	主席 / Noamen Ben Henda	愛立信	瑞典
	副主席 / Rajadurai Rajavelsamy	三星電子	南韓
	副主席 / 齊旻鵬	中國移動	中國
服務與系統面四組 (SA 4)	主席 / Frédéric Gabin	愛立信	瑞典
	副主席 / Gilles Teniou	Orange	法國
	副主席 / Stefan Bruhn	杜比實驗室	美國
服務與系統面五組 (SA 5)	主席 / Thomas Tövinger	愛立信	瑞典
	副主席 / 鄒蘭	華為	中國
	副主席 / Maryse Gardella	諾基亞	芬蘭
服務與系統面六組 (SA 6)	主席 / Suresh Chitturi	三星電子	南韓
	副主席 / Jukka Vialen	空中巴士	荷蘭
	副主席 / Alan Soloway	高通	美國

資料來源：作者整理自 3GPP 之官方網站資料。

A Preliminary Exploration of China's Cyber Power: Observing the Attractiveness of China's ICT via International Cooperation

I-Kwei Yang

Postdoctoral Fellow
Department of Diplomacy
National Chengchi University

Ping-Kuei Chen

Associate Professor
Department of Diplomacy
National Chengchi University

Abstract

The substance of China's cyber power has received much attention in the academic arena due to the U.S. authorities' warning against using Huawei's 5th Generation Mobile Network (5G). However, there has been very few researches that have investigated China's push of Information and Communication Technology (ICT) via international cooperation. Most of the scholarly works on China's cyber power tend to shed light on China's non-democratic ideologies and its authoritative surveillance and control in domestic society. Consequently, the growth of Chinese cyber power has raised concerns about the issues of cybercrime, cyber-attack, and espionage, threatening other countries'

society and national security.

The authors argue that the aforementioned analytical framework is limited when explaining the widespread incentives for countries who have carried out ICT cooperation with China with respect to the alleged risks of national and information security. Hence, this paper employs Joseph S. Nye's "cyber power" to observe the "attractiveness" of China's export of ICT while supplementing the less discussed aspects of non-zero-sum game and telecom hardware in the discourse of cyber power.

The authors examine China's involvement of international standardization, global governance of mobile communication technology, digital silk road, overseas lending, and the attractiveness of Huawei within the industry. The paper finds that China's use of "cyber power" also has the characteristics of a non-zero-sum game. This helps China to expand the "attractiveness" of China's ICT hardware and service and to foster international cooperation geared toward other countries' needs for developing digital economy, developing 5G technology, and promoting trans-regional cyber communication.

Keywords: Cyber Power, ICT, Attractiveness, Huawei

參考文獻

- 人民日報海外版，2018，〈第五屆世界互聯網大會11月舉行〉，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/xinwen/2018-09/29/content_5326589.htm，查閱時間：2020/02/13。People's Daily. 2018. "Diwujie shijie hulianwang dahui 11yue juxing" [The 5th World Internet Conference in Held in November]. (Accessed on February 13, 2020).
- 人民網，2014，〈中墨敲定32項合作，中墨投資基金將擴至24億美元〉，<http://world.people.com.cn/n/2014/1114/c157278-26023274.html>查閱時間：2020/03/17。People. 2014. "Zhongmo qiaoding 32xiang hezuo, zhongmo touzi jijin jiang kuozhi 24yi meiyuan" [China and Mexico Finalized 32 Cooperation Projects China-Mexico Investment Fund Will Be Expanded to US\$2.4 Billion]. (Accessed on March 17, 2020).
- 人民網，2017，〈一帶一路數位經濟國際合作倡議發布〉，http://2017.wicwuzhen.cn/web17/achievements/201712/t20171205_5937510.shtml，查閱時間：2020/03/11。People. 2017. "Yidai yilu shuwei jingji guoji hezuo changyi fabu" [The "Belt and Road Digital Economy International Cooperation Initiative" Has launched]. (Accessed on March 11, 2020).
- 中國政府網，2000，〈中共中央關於制定國民經濟和社會發展第十個五年計畫的建議〉，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/gongbao/content/2000/content_60538.htm，查閱時間：2020/02/13。Gov.cn. 2000. "Zhonggong zhongyang guanyu zhiding guomin jingji he shehui fazhan dishige wunian jihua de jianyi" [Proposal on the the Tenth Five-Year Plan for National Economic and Social Development]. (Accessed on February 13, 2000).
- 中華人民共和國商務部，1995，〈商務大事記1995年〉，<http://history.mofcom.gov.cn/?newchina=%E5%95%86%E5%8A%A1%E5%A4%A7%E4%BA%8B%E8%AE%B01995%E5%B9%B4>，查閱時間：2020/03/13。The Ministry of Commerce of the People's Republic of China. 1995. "Shangwu dashiji 1995nian" [The Chronology of MOFCOM in 1995]. (Accessed on March 13, 2020).
- 中華人民共和國國務院，2006，〈國家中長期科學和技術發展規劃綱要〉，http://www.gov.cn/jrzg/2006-02/09/content_183787.htm，查閱時間：2020/03/10。The State Council of the PRC. 2006. "Guojia zhongzhangqi kexue he jishu fazhan guihua gangyao" [National Outline for Medium and Long Term Science and Technology Development Planning]. (Accessed on March 10, 2020).
- 中華人民共和國駐幾內亞使館經商處，2015a，〈幾內亞電信業簡況〉，<http://gn.mofcom.gov.cn/>

- gov.cn/article/ddgk/201511/20151101155693.shtml，查閱時間：2020/03/11。Economic and Commercial Counselor's Office of Chinese Embassy in Guinea. 2015a. “Jinei ya dianxinye jiankuang” [Guinea Telecommunications Brief]. (Accessed on March 11, 2020).
- 中華人民共和國駐幾內亞使館經商處，2015b，〈華為幫助幾內亞國家電信公司一步跨越到4G時代〉，<http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl/k/201512/20151201207691.shtml>，查閱時間：2020/03/11。Economic and Commercial Counselor's Office of Chinese Embassy in Guinea. 2015b. “Huawei bangzhu jinei ya guojia dianxin gongsi yibu kuayue dao 4G shidai” [Huawei Helps Guinea's National Telecommunications Company to Leap into the 4G Era]. (Accessed on March 11, 2020).
- 中華人民共和國駐蘇丹共和國大使館，2019，〈外媒：中國幫助蘇丹圓了衛星夢〉，<http://sd.china-embassy.org/chn/nwksd/t1716414.htm>，查閱時間：2020/03/11。Embassy of the PRC in Sudan. 2019. “Waimei: zhongguo bangzhu sudan yuanle weixingmeng” [Foreign Media: China Helps Sudan Realizing Satellite Dream]. (Accessed on March 11, 2020).
- 世界互聯網大會組委會，2019，〈世界互聯網大會組委會發布攜手構建網路空間命運共同體概念檔〉，http://www.wicwuzhen.cn/web19/release/release/201910/t20191016_11198729.shtml，查閱時間：2020/03/13。Organizing Committee of the World Internet Conference. 2019. “Shijie hulianwang dahui zuweihui fabu xieshou goujian wanglu kongjian mingyun gongtongti gainiandang” [The Organizing Committee of the World Internet Conference Released the Concept of Working Together to Build a Community in Cyberspace]. (Accessed on March 13, 2020).
- 全國人民代表大會常務委員會，2018，〈中華人民共和國國家情報法〉，<https://www.6laws.net/6law/law-gb/%E4%B8%AD%E8%8F%AF%E4%BA%BA%E6%B0%91%E5%85%B1%E5%92%8C%E5%9C%8B%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E6%83%85%E5%A0%B1%E6%B3%95.htm>，查閱時間：2020/03/13。National People's Congress (NPC) Standing Committee. 2018. “Zhonghua renmin gongheguo guojia qingbaofa” [National Intelligence Law of the People's Republic of China]. (Accessed on March 13, 2020).
- 全國人民代表大會常務委員會，2020，〈中華人民共和國密碼法〉，<https://www.6laws.net/6law/law-gb/%E4%B8%AD%E8%8F%AF%E4%BA%BA%E6%B0%91%E5%85%B1%E5%92%8C%E5%9C%8B%E5%AF%86%E7%A2%BC%E6%B3%95.htm>，查閱時間：2020/03/13。National People's Congress (NPC) Standing Committee. 2020.

- “Zhonghua renmin gongheguo mimafa” [Cryptography Law of the People's Republic of China]. (Accessed on March 13, 2020).
- 彼得斯，2017，〈中墨關係中日益增長的複雜性（2000~2017）：情況分析與提議〉，<https://unamenchina.files.wordpress.com/2017/08/dr-dussel-e4b8ade69687.pdf>，查閱時間：2020/03/17。Enrique Dussel Peters. 2017. “Zhongmo guanxi zhong ri yi zengzhang de fuzaxing (2000~2017): Qingkuang fenxi yu tiyi” [Increasing Complexity in China-Mexico Relations (2000~2017): situation analysis and proposals]. (Accessed on March 17, 2020).
- 姜敏，1994，〈吳儀部長談90年代中國對外經貿發展的基本構想〉，《中國對外貿易》，10: 2-3。Jiang, Min. 1994. “Wuyi buzhang tan 90niandai zhongguo duiwai jingmao fazhan de jiben gouxian” [Minister Wu Yi Talked About the Concept of China's Foreign Economic and Trade Development in the 1990s]. *China's Foreign Trade*, 10: 2-3.
- 常紅，2015，〈數字絲綢之路帶動沿線移動互聯網產業發展〉，<http://www.scio.gov.cn/m/32620/32652/Document/1440575/1440575.htm>，查閱時間：2020/02/25。Chang, hong. 2015. “Shuzi sichou zhilu daidong yanxian yidong hulianwang chanye fazhan” [The Digital Silk Road Drives the Development of the Digital Industry Along the Route]. (Accessed on February 25, 2020).
- 張熾鑫，1994，〈貫徹援外新方針，開拓援外新局面〉，《中國對外經濟貿易年鑑（1994~1995年）》：62，北京，中國社會出版社。Zhang, Chi-xin. 1994. “Guanche yuanwai xin fangzhen, kaituo yuanwai xin jumian” [Carry out the New Foreign Aid Policy and Open up a New Situation of Foreign Aid] In “*Zhongguo duiwai jingji maoyi nianjian 1994~1995*” [*Almanac of China's Foreign Economic Relations and Trade 1994~1995*], p. 62. Beijing: China Social Press.
- 習近平，2017，〈習近平在「一帶一路」國際合作高峰論壇開幕式上的演講〉，<http://www.beltandroadforum.org/BIG5/n100/2017/0514/c24-407.html>，查閱時間：2020/02/20。Xi, Jin-ping. 2017. “Xi Jinping zai ‘yidai yilu’ guoji hezuo gaofeng luntan kaimushi shang de yanjiang” [Xi Jinping's Speech at the Opening Ceremony of the “Belt and Road” International Cooperation Summit Forum]. (Accessed on February 20, 2020).
- 華為，2018，〈駛入智能聯接新賽道：全球聯接指數2018量化數位經濟進程〉，https://www.huawei.com/minisite/gci/assets/files/gci_2018_whitepaper_cn.pdf?v=20180521，查閱時間：2020/03/13。Huawei. 2018. “Shiru zhineng lianjie xin saidao: quanqiu lianjie zhishu 2018 lianghua shuwei jingji jincheng” [Entering a New Phase of Smart

- Connectivity: Global Connectivity Index 2018]. (Accessed on March 13, 2020).
- 新華社，2015，〈國務院關於積極推進「互聯網+」行動的指導意見〉，<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n/2015/0705/c64387-27255409.html>，查閱時間：2020/03/09。
- Xinhua News Agency. 2015. “Guowuyuan guanyu jiji tuijin ‘hulianwang+’ hangdong de zhidao yijian” [Guiding Opinions of the State Council on Actively Promoting the “Internet +” Action]. (Accessed on March 9, 2020).
- 新華社，2019，〈第二屆「一帶一路」國際合作高峰論壇成果清單〉，http://www.cac.gov.cn/2019-04/28/c_1124426031.htm，查閱時間：2020/03/11。
- Xinhua News Agency. 2019. “Dierjie ‘yidai yilu’ guoji hezuo gaofeng luntan chengguo qingdan” [List of Achievements of the Second “Belt and Road” International Cooperation Summit Forum]. (Accessed on March 11, 2020).
- 新華網，2017，〈中國共產黨第十九次全國代表大會開幕會〉，<http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.xinhuanet.com/politics/19cpcnc/zb/kms/wzsl.htm>，查閱時間：2020/03/11。
- Xinhuanet. 2017. “Zhongguo gongchandang dishijiuci quanguo daibiao dahui kaimuhui” [Opening Meeting of the 19th National Congress of the Communist Party of China]. (Accessed on March 11, 2020).
- 經濟部標準檢驗局，2010，〈國外標準發展組織簡介〉，<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1320395747595.pdf>，查閱時間：2020/03/11。
- The Bureau of Standards, Metrology and Inspection. 2010. “Guowai biao zhun fazhan zuzhi jianjie” [Brief Introduction of Foreign Standard Organization]. (Accessed on March 11, 2020).
- 廖青毓，2014，〈3GPP SA2 #106 Meeting 會議報告〉，https://std-share.itri.org.tw/Content/Files/Report/Files/3GPP%20SA2_106%E6%9C%83%E8%AD%B0%E5%A0%B1%E5%91%8A_E0212.pdf，查閱時間：2020/03/09。
- Liao, Qing-yu. 2014. “3GPP SA2 #106 Meeting huiyi baogao” [3GPP SA2 #106 Meeting Report]. (Accessed on March 9, 2020).
- 齊國強，1995，〈在新形勢下進一步改革援外工作〉，《國際經濟合作》，11: 4-5。
- Qi, Guo-qiang. 1995. “Zai xin xingshi xia jinyibu gaige yuanwai gongzuo” [Further Reform of Foreign Aid Work Under the New Situation]. *International Economic Cooperation*, 11: 4-5.
- 劉柏立，2019，〈因應5G行動寬頻釋照趨勢及其機制分析委託研究採購案〉，https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/20011/5138_42546_200113_1.pdf，查閱時間：2020/05/24。
- Liu, Bai-li. 2019. “Yinying 5G hangdong kuanpin shizhao qushi ji qi jizhi fenxi weituo yanjiu caigouan” [In Response to 5G Mobile Broadband Interpretation Trends

- and Mechanism Analysis, Commissioned Research on Procurement Cases]. (Accessed on May 24, 2020).
- 蔡玉青、鐘國晉、林柏齊、張家維、張奇，2011，《從LTE發展看4G產業趨勢與商機》，臺北，中華民國財團法人資訊工業策進會產業情報研究所。Tsai, Yu-qing, Guo-jin Zhong, Bai-qi Lin, Jia-wei Zhang, and Qi Zhang. 2011. “*Cong LTE fazhan kan 4G chanye qushi yu shangji*” [Viewing 4G Industry Trends and Business Opportunities from the Perspective of LTE Development]. Taipei: Institute for Information Industry.
- 蔣均牧、楊正，2009，〈國開行華為將合作額度擴至300億美元，蔣超良任正非出席簽字〉，<http://www.c114.com.cn/news/126/a445662.html>，查閱時間：2020/03/19。
- Jiang, Jun-mu, and Zheng Yang. 2009. “Guokaihang huawei jiang hezuo edu kuozhi 300yi meiyuan, jiangchaoliang renzhengfei chuxi qianzi” [China Development Bank, Huawei Expanded the Cooperation to US\$ 30 Billion, Jiang Chaoliang, Ren Zhengfei Attended the Signing]. (Accessed on March 19, 2020).
- 諸雲強、孫九林、董鎖成、王末、趙紅偉、羅侃、郭春霞，2015，〈關於制定數字絲綢之路經濟帶與資訊化基礎設施建設科技支撐計畫的思考〉，《中國科學院院刊》，(1)：53-60。Zhu, Yun-qiang, Jiu-lin Sun, Suo-cheng Dong, Mo Wang, Hong-wei Zhao, Kan Luo, and Chun-xia Guo. 2015. “Guanyu zhiding shuzi sichou zhilu jingjidai yu zixunhua jichu sheshi jianshe keji zhicheng jihua de sikao” [Science and Technology Support Project Proposal for Digital Silk Road Economic Belt and Informatization Infrastructure Construction] *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, (1): 53-60.
- 鄭凱仁，2015，〈3GPP無線通訊標準的沿革與現況〉，<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10154>，查閱時間：2020/03/09。Zheng, Kai-ren. 2015. “3GPP wuxian tongxun biao zhun de yange yu xiankuang” [The Evolution and Current Status of 3GPP Communication Standards]. (Accessed on March 9, 2020).
- 聯合國，2018，〈趙厚麟再次當選國際電信聯盟秘書長〉，<https://news.un.org/zh/story/2018/11/1021932>，查閱時間：2020/02/13。United Nations. 2018. “Zhaohoulin zaici dangxuan guoji dianxin lianmeng mishuzhang” [Houlin Zhao Was Re-Elected as Secretary General of the International Telecommunication Union]. (Accessed on February 13, 2020).
- 薑雨薇，2019，〈一帶一路沿線16個國家與中國簽署數字絲綢之路建設合作諒解備忘錄〉，<https://news.sina.com.cn/o/2019-04-25/doc-ihvhiqax5060018.shtml>，查閱時間：2020/03/12。Jiang, Yu-wei. 2019. “Yidai yilu yanxian 16ge guojia yu zhongguo

- qianshu shuzi sichou zhilu jianshe hezuo liangjie beiwanglu” [16 Countries Along the Belt and Road Signed a Memorandum of Understanding with China on Cooperation in the Construction of the Digital Silk Road]. (Accessed on March 12, 2020).
- 蘇思漢、陳坤中，2020，〈出席 2019 歐盟網路安全法國際會議〉，<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/ReportDetail/detail?sysId=C10803289>，查閱時間：2020/05/20。Su, Si-han, and Kun-zhong Chen. 2020. “Chuxi 2019 oumeng wanglu anquanfa guoji huiyi” [Attended the 2019 EU International Conference on Cybersecurity Law]. (Accessed on May 20, 2020).
- 3GPP. 2020a. “About 3GPP Home.” <https://www.3gpp.org/about-3gpp/about-3gpp> (March 10, 2020).
- 3GPP. 2020b. “3GPP Working Procedures.” https://www.3gpp.org/ftp/Information/Working_Procedures/3GPP_WP.htm#Article_11 (March 10, 2020).
- 3GPP. 2020c. “Write a New Spec.” <https://www.3gpp.org/specifications-groups/delegates-corner/writing-a-new-spec> (March 24, 2020).
- Abecassis, David, Janette Steward, Michael Kende, and Chris Nickerson. 2018. “5G Mid-Band Spectrum Global Update.” <https://api.ctia.org/wp-content/uploads/2018/12/XCTI005-mid-band-5G-spectrum-update-2019-edition.pdf> (May 23, 2020).
- African Development Bank Group. 2018. “African Economic Outlook 2018.” https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/2018AEO/African_Economic_Outlook_2018_-_EN_Chapter3.pdf (March 19, 2020).
- Aljazeera. 2019. “Ethiopia Launches Its First Satellite with Help of China.” <https://www.aljazeera.com/ajimpact/ethiopia-launches-satellite-china-191220064331417.html> (March 10, 2020).
- Altan Redes. 2018. “ALTÁN Consortium Wins the International Tender Process for Red Compartida.” <https://www.altanredes.com/en/consorcio-altan-ganador-de-la-licitacion-internacional-de-la-red-compartidaen/> (March 19, 2020).
- Armasu, Lucian. 2018. “Backdoors Keep Appearing in Cisco's Routers.” <https://www.tomshardware.com/news/cisco-backdoor-hardcoded-accounts-software,37480.html> (May 25, 2020).
- Axelrod, Robert, and Robert O. Keohane. 1985. “Achieving Cooperation Under Anarchy: Strategies and Institutions.” *World Politics*, 38 (01) : 226-254.
- Bachrach, Peter, and Morton Baratz. 1963. “Decisions and Nondecisions: An Analytical

- Framework.” *American Political Science Review*, 57 (3) : 632-642.
- Baldwin, David A. 2015. “Misinterpreting Dahl on power.” *Journal of Political Power*, 8 (2) : 209-227.
- BBC. 2020. “Huawei: Government Wins Vote After Backbench Rebellion.” <https://www.bbc.com/news/uk-politics-51806704> (May 20, 2020).
- Bella, Timothy. 2020. “Pompeo Says the U.S. Is ‘Certainly Looking at’ Banning TikTok and Other Chinese Apps.” <https://www.washingtonpost.com/nation/2020/07/07/tiktok-ban-china-usa-pompeo/> (July 30, 2020).
- Burgess, Matt. 2020. “The UK Just Approved Huawei 5G Equipment. Here’s Why.” <https://www.wired.co.uk/article/uk-5g-network-huawei> (March 8, 2020).
- Cheney, Clayton. 2019. “China’s Digital Silk Road: Strategic Technological Competition and Exporting Political Illiberalism.” *Pacific Forum Issues and Insights Working Paper*, 19: 1-22.
- Commission on Global Governance. 1995. *Our Global Neighborhood: The Report of the Commission on Global Governance*. Oxford: Oxford University Press.
- Dahl, Robert A. 1957. “The concept of power.” *Behavioral Science*, 2 (3) : 201-215.
- Dahl, Robert A. 1961. *Who Governs: Democracy and Power in an American City*. New Haven: Yale University Press.
- Dell’Oro Group. 2019. “Total Telecom Equipment Market Share.” <https://www.reuters.com/investigates/special-report/huawei-usa-campaign/> (March 19, 2020).
- Demchak, Chris C. 2019. “China: Determined to Dominate Cyberspace and AI.” *Bulletin of the Atomic Scientists*, 75 (3) : 99-104.
- Digital Watch. 2020. “Sweden Will Keep Huawei in Its 5G Rollout Plans.” <https://dig.watch/updates/sweden-will-keep-huawei-its-5g-rollout-plans> (March 10, 2020).
- Drezner, Daniel W. 2001. “State Structure, Technological Leadership and the Maintenance of Hegemony.” *Review of International Studies*, 27 (1) : 3-25.
- Drezner, Daniel W. 2019. “Technological Change and International Relations.” *International Relations*, 33 (2) : 286-303.
- Ericsson. 2020. “Orange France selects Ericsson for 5G.” <https://www.ericsson.com/en/press-releases/2020/1/orange-france-selects-ericsson-for-5g> (March 19, 2020).
- European 5G Observatory. 2020. “Major European 5G Trials and Pilots.” <https://5gobservatory.eu/5g-trial/major-european-5g-trials-and-pilots/> (March 19, 2020).

- European Commission. 2018. *The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission. 2020. "The EU Cybersecurity Act." <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eu-cybersecurity-act> (May 20, 2020).
- FitzGerald, Drew. 2019. "The U.S. Wants to Ban Huawei. But in Some Places, AT&T Relies On It." <https://www.wsj.com/articles/the-u-s-wants-to-ban-huawei-at-t-mexico-relies-on-it-11555407001?shareToken=st3180c3b177fd4932bdbb347a49745bbd> (March 19, 2020).
- Fong, Michelle W. L. 2008. "Technology Leapfrogging for Developing Countries." In Mehdi Khosrow-Pour, D.B.A., ed., *Encyclopedia of Information Science and Technology*, pp. 3707-3713. Hershey, PA: Information Science Reference.
- Gagliardone, Iginio, and Sam Geall. 2014. "China in Africa's Media and Telecommunications: Cooperation, Connectivity and Control." <https://www.files.ethz.ch/isn/179376/7880fd6b12b93bdd18eddcdb4f4e207f.pdf> (March 10, 2020).
- George, Anita, Rashad-Rudolf Kaldany, and Joseph Losavio. 2019. "The World Is Facing a \$15 Trillion Infrastructure Gap by 2040. Here's How to Bridge It." <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/infrastructure-gap-heres-how-to-solve-it/> (March 10, 2020).
- Gheraouti, Solange. 2013. *Cyber Power: Crime, Conflict and Security in Cyber Space*. Lausanne: EPFL Press.
- Gilli, Andrea, and Mauro Gilli. 2018. "Why China Has Not Caught Up Yet: Military-Technological Superiority and the Limits of Imitation, Reverse Engineering, and Cyber Espionage." *International Security*, 43 (3) : 141-189.
- GOV.UK. 2020. "Oliver Dowden's Statement on Telecoms to the House of Commons on 14 July 2020." <https://www.gov.uk/government/speeches/digital-culture-media-and-sport-secretarys-statement-on-telecoms> (July 31, 2020).
- GSMA. 2020. "5G Spectrum." <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/03/5G-Spectrum-Positions.pdf> (May 20, 2020).
- Hamilton, Isobel Asher. 2019. "Researchers Studied 25,000 Leaked Huawei Resumes and Found Troubling Links to the Government and Spies." <https://www.businessinsider.com/huawei-study-finds-connections-between-staff-and-chinese-intelligence-2019-7> (May 20, 2020).
- Harb, Robbie. 2020. "Orange Has an Elegant Solution to Huawei Question in France: We'll Stick with Nokia and Ericsson for 5G Networks." <https://www.theregister.com>

- co.uk/2020/02/04/orange_nokia/ (March 19, 2020).
- HCSEC Oversight Board. 2018. "Annual Report." https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/727415/20180717_HCSEC_Oversight_Board_Report_2018_-_FINAL.pdf (May 20, 2020).
- HCSEC. 2019. "Huawei Cyber Security Evaluation Centre (HCSEC) Oversight Board: Annual Report." https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/790270/HCSEC_OversightBoardReport-2019.pdf (May 20, 2020).
- Heavey, Susan and Makini Brice. 2019. "U.S. Won't Partner with Countries that Use Huawei Systems: Pompeo." <https://www.reuters.com/article/us-huawei-tech-usa-pompeo/us-wont-partner-with-countries-that-use-huawei-systems-pompeo-idUSKCN1QA1O6> (March 15, 2020).
- Helm, Toby. 2020. "Pressure from Trump led to 5G ban, Britain Tells Huawei." <https://www.theguardian.com/technology/2020/jul/18/pressure-from-trump-led-to-5g-ban-britain-tells-huawei> (July 30, 2020).
- Huawei. 2016. "Leading New ICT: Building a Better Smart City." <https://voip-la.com/docs/Huawei-Smart-City-Brochure.pdf> (March 18, 2020).
- Huawei. 2019a. "Huawei Becomes First Active Cloud Provider in Africa." <https://www.datacenterplanet.com/news/business/huawei-becomes-first-active-cloud-provider-in-africa/> (March 18, 2020).
- Huawei. 2019b. "Huawei Marine WACS Upgrade II Successfully Completed." <https://www.huawei.com/en/press-events/news/2019/2/huawei-marine-wacs-upgrade> (March 18, 2020).
- Huawei. 2020. "What is Huawei's Relationship with the Chinese Government?" <https://www.huawei.com/en/facts/question-answer/what-is-huaweis-relationship-with-the-chinese-government> (May 20, 2020).
- IEC. 2020. "IEC Officers." <https://www.iec.ch/about/profile/officers.htm> (March 10, 2020).
- IFC. 2014. "China-Mexico Fund." <https://www.ifcamc.org/funds/china-mexico-fund> (March 18, 2020).
- Inkster, Nigel. 2016. *China's Cyber Power*. New York: Routledge.
- International Telecommunication Union. 2003. "Tools for Development Using Information and Communications Technology to Achieve the Millennium Development Goals." <http://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1103056110/ICTMDGFinal.pdf> (March 1, 2020).

- Internet Solutions. 2019. "How the West African Cable System (WACS) Is Enabling Growth." <https://www.is.co.za/blog/articles/how-the-west-african-cable-system-wacs-is-enabling-growth-bofu/> (March 3, 2020).
- IPlytics. 2019. "GmbH Who Is Leading the 5G Patent Race?." https://www.iplytics.com/wp-content/uploads/2019/01/Who-Leads-the-5G-Patent-Race_2019.pdf (March 24, 2020).
- ISO. 2019. "IEC, ISO and Information Communication Technology." <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100437.pdf> (March 3, 2020).
- ISO. 2020. "Our Story." <https://www.iso.org/about-us.html> (March 10, 2020).
- ITU News. 2018. "Top Contributors: Why China supports ITU." <https://news.itu.int/top-contributors-why-china-supports-itu/> (March 10, 2020).
- ITU. 2017. "World Radiocommunication Conference 2019 (WRC-19)." https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/act/R-ACT-ARR.1-2017-PDF-E.pdf (May 20, 2020).
- ITU. 2020. "Biography - Houlin Zhao." <https://www.itu.int/en/osg/Pages/biography-zhao.aspx> (March 10, 2020).
- Jones, Dan. 2016. "AT&T Going South of the Border with Huawei?" <https://www.lightreading.com/mobile/4g-lte/atandt-going-south-of-the-border-with-huawei/a/d-id/721464> (March 19, 2020).
- Kawakami, Takashi, and Taishi Hoyama. 2019. "Trump's Blacklist Squeezes 200 Chinese Companies as Net Widens." <https://asia.nikkei.com/Economy/Trade-war/Trump-s-blacklist-squeezes-200-Chinese-companies-as-net-widens> (March 15, 2020).
- Keana, Michael, and Haiqung Yu. 2019. "A Digital Empire in the Making: China's Outbound Digital Platforms." *International Journal of Communication*, 13 (20) : 4624-4641.
- Keohane, Robert, and Josep Nye. 2000. "Introduction." In Joseph Nye, and John Donahue eds., *Governance in a Globalizing World*, pp. 1-41. Washington, D.C.: Brookings Institution.
- Kim, Eun-jin. 2020. "South Korea and the U.S. Chasing China in 5G Patent Race." <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=39730> (March 10, 2020).
- Kizhakedath, Baburajan. 2019. "Telenor Taps Ericsson for 5G Network, Dumping Huawei." <https://www.telecomlead.com/5g/telenor-taps-ericsson-for-5g-network-dumping-huawei-93418> (March 12, 2020).
- Kleinhans, Jan-Peter. 2019. "5G vs. National Security: A European Perspective." https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/5g_vs._national_security.pdf (May 20, 2020).
- Lee, Kai-Fu. 2018. *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. Boston:

- Houghton Mifflin Harcourt.
- Lewis, James A. 2018. "How 5G Will Shape Innovation and Security: A Primer." https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/181206_Lewis_5GPrimer_WEB.pdf (March 12, 2020).
- Li, Ran, and Kee Cheok Cheong. 2019. *China's State Enterprises: Changing Role in a Rapidly Transforming Economy*. Singapore: Palgrave Macmillan.
- Link, Jordan. 2019. "How Huawei Could Survive Trump." <https://www.washingtonpost.com/politics/2019/06/10/what-do-we-know-about-huaweis-africa-presence/> (March 2, 2020).
- Lore, Morris. 2020. "Ericsson, Huawei & Nokia's 5G 'Wins' Are No Big Deal." <https://www.lightreading.com/5g/ericsson-huawei-and-nokias-5g-wins-are-no-big-deal/a/d-id/757677> (March 19, 2020).
- Love, Julia. 2019. "U.S. Campaign Against Huawei Hits Snag South of Border." <https://www.dailystar.com.lb/Business/International/2019/May-10/482815-us-campaign-against-huawei-hits-snap-south-of-border.ashx> (March 19, 2020).
- Lukes, Steven. 2004. *Power: A Radical View*. London: Red Globe Press.
- Mackinnon, Amy. 2019. "For Africa, Chinese-Built Internet Is Better than No Internet at All." <https://foreignpolicy.com/2019/03/19/for-africa-chinese-built-internet-is-better-than-no-internet-at-all/> (March 10, 2020).
- Mcdonagh, Luke, and Enrico Bonadio. 2019. "Standard Essential Patents and the Internet of Things." [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/608854/IPOL_IDA\(2019\)_608854_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/608854/IPOL_IDA(2019)_608854_EN.pdf) (March 10, 2020).
- Morgenthau, Hans J. 1946. *Scientific Man vs Power Politics*. Chicago: University of Chicago Press.
- National Cyber Security Centre. 2020. "NCSC Advice on the Use of Equipment from High Risk Vendors in UK Telecoms Networks." https://www.ncsc.gov.uk/guidance/ncsc-advice-on-the-use-of-equipment-from-high-risk-vendors-in-uk-telecoms-networks#section_5 (March 11, 2020).
- Niebel, Thomas. 2014. "ICT and Economic Growth: Comparing Developing, Emerging and Developed Countries." <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp14117.pdf> (March 11, 2020).
- NIS Cooperation Group. 2018. "EU Coordinated Risk Assessment of the Cybersecurity of 5G Networks." <https://g8fip1kplyr33r3krz5b97d1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/10/Report-EU-risk-assessment-final-October-9.pdf> (March 10, 2020).

- Nokia. 2017. "Nokia Threat Intelligence Report 2017." <https://nokiamob.net/wp-content/uploads/2017/11/Nokia-Security-Report.pdf> (May 20, 2020).
- Nye, Joseph S. 1990a. "Soft Power." *Foreign Policy*, (80) : 153-171.
- Nye, Joseph S. 1990b. "The Changing Nature of World Power." *Political Science Quarterly*, 105 (2) : 177-192.
- Nye, Joseph S. 2004. "Soft Power and American Foreign Policy." *Political Science Quarterly*, 119 (2) : 255-270.
- Nye, Joseph S. 2010. "Cyber Power." <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/legacy/files/cyber-power.pdf> (March 2, 2020).
- Nye, Joseph S. 2011. *The Future of Power*. New York: Public Affairs.
- Oertel, Janka. 2019. "Why the German Debate on 5G and Huawei Is Critical." <http://www.gmfus.org/blog/2019/02/15/why-german-debate-5g-and-huawei-critical> (March 10, 2020).
- Office of the United States Trade Representative. 2018. "Update Concerning China's Acts, Policies and Practices Related to Technology Transfer, Intellectual Property and Innovation." <https://www.google.com/search?q=USTR&oq=USTR&aqs=chrome..69i57j69i60l3.1348j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8> (March 10, 2020).
- Olander, Eric. 2019. "African Union Caught in Crossfire of US-China Feud over Huawei." <https://www.theafricareport.com/20280/african-union-caught-in-crossfire-of-us-china-feud-over-huawei/> (May 20, 2020).
- Parkinson, Joe, Nicholas Bariyo and Josh Chin. 2019. "Huawei Technicians Helped African Governments Spy on Political Opponents." <https://www.wsj.com/articles/huawei-technicians-helped-african-governments-spy-on-political-opponents-11565793017?mod=e2tw> (March 10, 2020).
- Pasti, Francesco et al. 2019. "The Big Picture: Availability, Adoption, Accessibility and Usage." <https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2019/05/GSMA-State-of-the-Industry-Report-on-Mobile-Money-2018-1.pdf> (March 8, 2020).
- Pelosi, Nancy. 2020. "Speaker Pelosi Remarks at Munich Security Conference." <https://www.speaker.gov/newsroom/21420-1> (March 10, 2020).
- Penteriani, Gaia, Madeleine Karlsson, Helen Croxson, Alexandra Stanek, Robin Miller, Darshana Pema and Fadzai Chitiyo. 2017. "Accelerating Affordable Smartphone Ownership in Emerging Markets." <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2017/07/accelerating-affordable-smartphone-ownership-emerging->

- markets-2017.pdf (March 11, 2020).
- Pickard, J., and N. Fildes 2020. "UK Draws up 3-Year Plan to Remove Huawei from 5G Networks." <https://www.ft.com/content/1c226144-a3a9-4533-ab14-88d65142ba05> (May 23, 2020).
- Pohlmann, Tim, and Knut Blind. 2020. "Fact Finding Study on Patents Declared to the 5G Standard." https://www.iplytics.com/wp-content/uploads/2020/02/5G-patent-study_TU-Berlin_IPlytics-2020.pdf (March 19, 2020).
- Qiang, Christine Zhen-Wei, and Alexander Pitt. 2004. "Contribution of Information and Communication Technologies to Growth." *World Bank Working Paper*, (24) : 1-28.
- Qiang, Yan Yi, Lanli, and Zheng Lan. 2011. "Relationship Between IoT and Economic Growth: From an Investment Perspective." *China Communications*, (1) : 126-131.
- Qualcomm. 2020. "Global Update on Spectrum for 4G & 5G." <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/spectrum-for-4g-and-5g.pdf> (May 20, 2020).
- Reuters. 2019a. "Ex-Google CEO Eric Schmidt: China Is Ahead in Some AI Areas." <https://www.abacusnews.com/tech/ex-google-ceo-eric-schmidt-china-ahead-some-ai-areas/article/3036321> (March 10, 2020).
- Reuters. 2019b. "France Will Not Exclude China's Huawei from 5G Rollout: Minister." <https://www.reuters.com/article/us-france-huawei-minister/france-will-not-exclude-chinas-huawei-from-5g-rollout-minister-idUSKBN1XZ1U9> (March 4, 2020).
- Rinke, Andreas. 2020. "Merkel's Conservatives Stop Short of Huawei 5G Ban in Germany." <https://uk.reuters.com/article/uk-germany-usa-huawei/merkels-conservatives-stop-short-of-huawei-5g-ban-in-germany-idUKKBN205148> (March 2, 2020).
- Rosenau, James, and Ernst-Otto Czempeil. 1992. *Governance without Government: Order and Change in World Politics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenau, James. 1990. *Turbulence in World Politics*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Rosenstein, Rod J. 2018. "Deputy Attorney General Rod J. Rosenstein Announces Charges Against Chinese Hackers." <https://www.justice.gov/opa/speech/deputy-attorney-general-rod-j-rosenstein-announces-charges-against-chinese-hackers> (May 20, 2020).
- Sanderson, Henry, and Michael Forsythe. 2013. *China's Superbank Debt, Oil and Influence: How China Development Bank Is Rewriting the Rules of Finance*. Singapore: John Wiley & Sons.

- Sanger, David E., and David McCabe. 2020. "Huawei Is Winning the Argument in Europe, as the U.S. Fumbles to Develop Alternatives." <https://www.nytimes.com/2020/02/17/us/politics/us-huawei-5g.html> (March 10, 2020).
- Schmitt, Michael N. et al. 2017. *Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schneider-Petsinger, Marianne, Jue Wang, Yu Jie, and James Crabtree. 2019. "US-China Strategic Competition: The Quest for Global Technological Leadership." <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/CHHJ7480-US-China-Competition-RP-WEB.pdf> (March 5, 2020).
- Segal, Adam. 2015. "Final Thoughts on China's World Internet Conference." <https://www.cfr.org/blog/final-thoughts-chinas-world-internet-conference> (March 11, 2020).
- Sharma, Alkesh. 2019. "UN's ITU Says No Evidence Huawei 5G Equipment Poses Security Concerns." <https://www.thenational.ae/business/technology/un-s-itu-says-no-evidence-huawei-5g-equipment-poses-security-concerns-1.851707> (March 1, 2020).
- Sharma, Munish. 2016. "China's Emergence as a Cyber Power." *Journal of Defence Studies*, 10 (1) : 43-68.
- Shed, Sam. 2020. "Why Huawei's Role in Britain's 5G Networks Is Under Scrutiny Once Again." <https://www.cnn.com/2020/05/26/huawei-5g-ncsc.html> (May 20, 2020).
- Sherman, Justin. 2019. "What's the Deal with Huawei and This African Union Headquarters Hack?" <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/c2b/c2b-log/whats-the-deal-with-huawei-and-this-african-union-headquarters-hack/> (May 21, 2020).
- Shi-Kupfer, Kristin, and Mareike Ohlberg. 2019. "China's Digital Rise: Challenges for Europe." *MERICS Papers on China*, (7) : 1-56.
- Silver, Laura, Kat Devlin, and Christine Huang. 2019. "Attitudes Toward China." <https://www.pewresearch.org/global/2019/12/05/attitudes-toward-china-2019/> (May 24, 2020).
- Solomon, Salem. 2019. "After Allegations of Spying, African Union Renews Huawei Alliance." <https://www.voanews.com/africa/after-allegations-spying-african-union-renews-huawei-alliance> (May 20, 2020).
- Spade, Jayson M. 2011. "China's Cyber Power and America's National Security." <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a552990.pdf> (March 19, 2020).
- Statista. 2017. "Number of Mobile Cellular Subscriptions per 100 Inhabitants in Guinea from 2000 to 2016." <https://www.statista.com/statistics/502097/mobile-cellular-subscriptions->

- per-100-inhabitants-in-guinea/ (March 2, 2020).
- Staudenmaier, Rebecca. 2020. "Germany's Seehofer Warns of 5G Delays if Huawei Is Excluded." <https://www.dw.com/en/germanys-seehofer-warns-of-5g-delays-if-huawei-is-excluded/a-52050565> (March 10, 2020).
- Submarine Telecoms Forum. 2016. "Supplier Analysis." *Submarine Telecoms Industry Report* (5) : 46-49.
- Telcomlead. 2019. "Share of Huawei, Ericsson, Nokia, Cisco in Telecom Network Market." <https://www.telcomlead.com/telecom-equipment/share-of-huawei-ericsson-nokia-cisco-in-telecom-network-market-92893> (March 19, 2020).
- Telecomlead. 2020. "Huawei Powers MTN 5G Network in South Africa." <https://www.telcomlead.com/5g/huawei-powers-mtn-5g-network-in-south-africa-95788> (July 30, 2020).
- Teller Report. 2020. "Huawei Will Not Be Excluded from 5G in France, Assures Bruno Le Maire - France 24." <https://www.tellerreport.com/news/2020-02-13---%22huawei-will-not-be-excluded-from-5g-in-france%22--assures-bruno-le-maire---france-24-.ByMbo9G7L.html> (March 5, 2020).
- The Corner. 2020. "Telefónica to Reduce Its Reliance on Huawei." <http://thecorner.eu/companies/telefonica-to-reduce-its-reliance-on-huawei/83349/> (March 10, 2020).
- The Economist. 2019. "Democracy Index 2019." <https://www.eiu.com/topic/democracy-index> (March 12, 2020).
- Tilouine, Joan and Ghalia Kadir. 2019. "A Addis-Abeba, le siège de l'Union africaine espionné par Pékin." https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/01/26/a-addis-abeba-le-siege-de-l-union-africaine-espionne-par-les-chinois_5247521_3212.html (May 20, 2020).
- Triolo, Paul, Kevin Allison, and Clarise Brown. 2018. "Eurasia Group White Paper: The Geopolitics of 5G." [https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public%20\(1\).pdf](https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public%20(1).pdf) (March 3, 2020).
- Triwahyuni, Dewi. 2018. "The Impact of China's Cyber Power Development on the Interest of the United States." *International Journal of Management and Applied Science*, 4 (2) : 38-41.
- U.S.-China Economic and Security Review Commission. 2019. "2019 Report to Congress of the U.S.-China Economic and Security Review Commission." <https://www.uscc.gov/sites/default/files/2019-11/2019%20Annual%20Report%20to%20Congress.pdf> (March 13,

2020).

United Nations. 2015. "The Millennium Development Goals Report 2015." [https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20 \(July%201\).pdf](https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf) (March 19, 2020).

United Nations. 2020. "Closing the Infrastructure Gap." <https://developmentfinance.un.org/closing-the-infrastructure-gap> (March 3, 2020).

Wenzheng, Kong. 2019. "ITU Vows to Join Hands with China." <http://www.chinadaily.com.cn/a/201904/24/WS5cbfbb1aa3104842260b7f2f.html> (May 30, 2020).

Williams, Alexandria. 2020. "TikTok Is Quietly Snapping up Creatives from YouTube and Instagram for a Full Africa Roll-Out." <https://qz.com/africa/1815825/tiktok-is-winning-young-african-stars-from-youtube-instagram/> (July 30, 2020).

World Economic Forum. 2020. "Zhang Xiaogang." <https://www.weforum.org/people/zhang-xiaogang> (March 10, 2020).

ZTE. 2019. "Letter of Support for Mr. Sergio Parolari as Candidate for 3GPP TSG RAN WG2 vice Chairman." https://www.3gpp.org/ftp/webExtensions/elections/RAN/RAN2/Election_August_2019/RAN2_Parolari_VC.pdf (May 25, 2020).