

強化資通訊競爭力以促進歐洲經濟與國家安全

之報告簡介

駐歐盟經濟組撰擬/114.3.5

● 前言

歐洲資通訊(ICT)產業可區分為硬體及軟體兩大部分，硬體包括電信設備及相關電子零組件等製造業，而軟體部分可包含電信服務及資料處理等衍生服務業，由於關鍵基礎建設常涉及 ICT 技術，且近來國際間偶有國家將 ICT 相關貿易及技術武器化(weaponisation)，致使 ICT 技術暨相關產業與國家安全之連結日益密切。

鑑此，歐盟智庫歐洲國際政治經濟中心(ECIPE)於 2024 年 12 月發布報告「強化資通訊競爭力以促進歐洲經濟與國家安全」(Securing Europe's Future : Strengthening ICT Competitiveness for Economic and National Security)，盤點歐盟在 5G 設備對中國之依賴性，在雲端服務對美國之依賴性，另說明歐盟目前在 ICT 技術之競爭優勢，並就推動 ICT 產業提出相關建言。

一、歐盟在 5G 網路技術之對中國依賴性

(一) 歐盟各會員國嚴重依賴中國供應商

2023 年，歐盟執委員會對中國電信設備表示嚴重擔憂，認為該國設備可能會危及歐盟基礎設施的安全¹，並使中國能夠透過網路間諜活動獲取企業、政府和軍隊之機敏資訊。

盤點歐盟各會員國之 5G 設備，可發現嚴重依賴中國供應商之現況，在歐盟執委會主管科技主權、安全和民主執委 Henna Virkkunen 之母國芬蘭，該國 41% 的 5G 無線接取網路(RAN)依賴中國，類似依賴現象亦發生於其他歐洲國家，例如荷蘭(72%)、奧地利(61%)、德國(59%)、義大利(51%)、西班牙(38%)、波蘭(38%)和葡萄牙(34%)，歐盟會員國

¹ https://ecipe.org/publications/eu-ict-competitiveness-for-economic-national-security/#_ftn1

雖已採取措施減少前述依賴性，惟仍需數年時間方顯成果。

解析高度依賴中國供應商之成因，中國供應商在歐盟 4G 和 5G 網路市場中的領先地位並非因無生產電信設備的歐洲企業，如易立信(Ericsson)和諾基亞(Nokia)不但分別來自瑞典及芬蘭，亦為相關產品商品和服務的全球最大供應商。然而，多年來，由於不敵華為和中興通訊等中國供應商之激烈競爭，易立信和諾基亞在歐盟和全球電信市場的市占率都在下滑。

(二) 歐盟 5G 用戶數及普及率落後美中

歐盟過去許多 5G 相關併購案遭到否決或調整併購內容，影響各會員國在 5G 市場之整合度，導致使用普及率無法迅速提升，進一步為歐盟在手機通訊及電信設備之技術領先地位帶來潛在風險，未來歐洲企業恐在 AI、6G、量子技術、邊緣及混合運算、自動化等領域處於競爭劣勢，影響歐盟競爭力及國防能力。依據歐盟 5G 觀測站(European 5G Observatory)及歐企易立信發布之數據顯示，歐盟在 5G 用戶數量方面落後於中國和美國；此外，在考慮 5G 普及率時，歐盟也落後於韓國。(詳圖 1)

Country/Region	Total 5G subscribers (millions)	5G penetration (percentage of population)
China	851	62
United States	317	60
South Korea	30	58
Europe	223	50

圖 1：5G 用戶總數和 5G 普及率

(三) 歐盟各會員國之 5G 發展比較

行動通訊市場顧問公司 GSMA Intelligence 依據 5G 基礎設施及服務、消費者及企業採用 5G 之程度等指標，制定 5G 連接指數(5G Connectivity Index)，並對法國、德國等歐洲國家、日本、美國、中國相互比較(詳圖 2)，指數越高者，代表 5G 發展越成熟，比較結果中，

挪威、芬蘭、丹麥等北歐國家在 5G 發展領先全球。美國、中國、韓國、新加坡等國家在全球排名位列前段班；而法國、捷克、希臘、義大利及西班牙等則位居末段班。

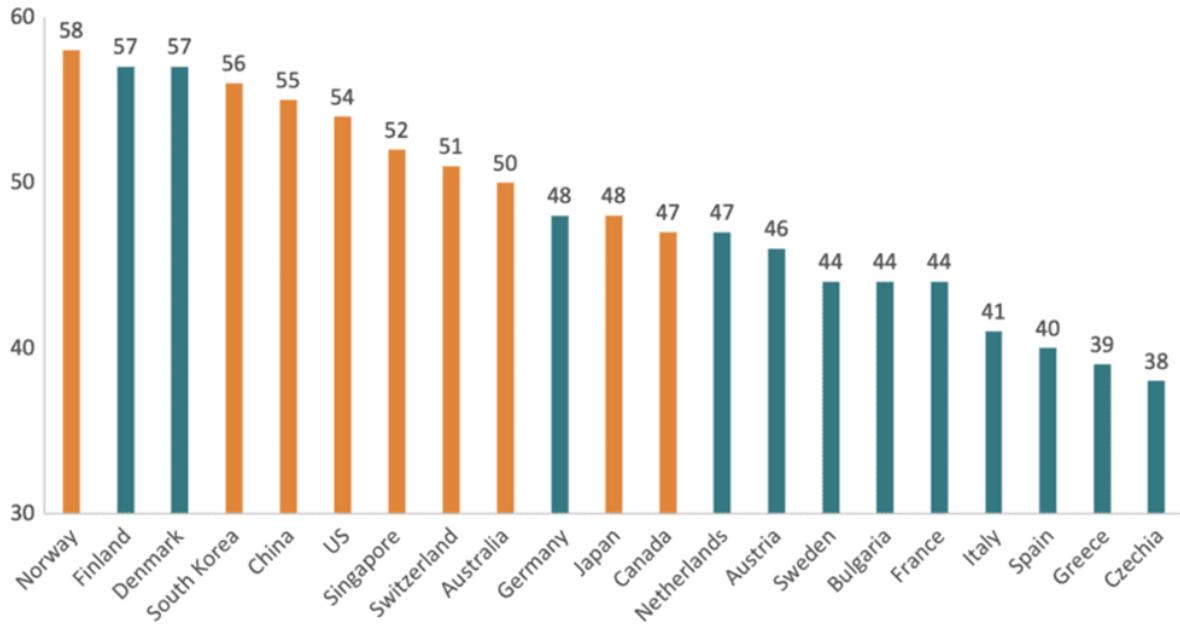


圖 2：各國 5G 連接指數

(四) 歐洲電信業弱點

為扭轉 5G 使用率落後美中之局面，前歐洲央行總裁 Mario Draghi 於 2024 年 9 月發布報告「The future of European competitiveness」，分析歐盟單一市場所面臨之挑戰，該報告指出高速、大容量寬頻網路為重振歐洲競爭力之優先領域之一，並說明歐洲電信業弱點，首先，市場碎片化和電信業者數量眾多導致規模和獲利能力不足，削弱光纖和 5G 寬頻所需的大量基礎設施投資，換句話說，歐盟電信業者沒有從其投資中獲得足夠的利潤來抵消貸款或投資成本，使得電信業者很難為升級網路或新技術等項目獲得資金；其次，歐盟各會員國頻譜(spectrum)政策不一致，限制現有營運商頻段的可用性和存續性，相較之下，美國則受惠於永久頻譜所有權和靈活的拍賣政策，使電信業者能夠更有效地使用頻譜，且美國擁有多樣化的高頻段分配，可快速將新的 ICT 應用部署於實現城市地區和相關產業；

最後，歐洲約 50%的農村家庭仍無法使用先進的數位網路基礎設施。

二、歐盟在雲端技術之對美依賴性

(一) 歐盟嚴重依賴美科技巨擘

歐盟在其雲端線上服務中很大一部分嚴重依賴微軟、Google 和亞馬遜等美國公司，將美歐業者在歐盟對雲端服務所需之技術和相關基礎設施之投資相比較(詳圖 3)，2005 年至 2022 年間，資本支出排名前五的美國企業投資 1.6 兆歐元，在同一時期，資本支出排名前 12 位的歐盟公司在類似投資項目上花費 2,210 億歐元，大西洋兩邊業者之投資支出有 1.36 兆歐元之差距。

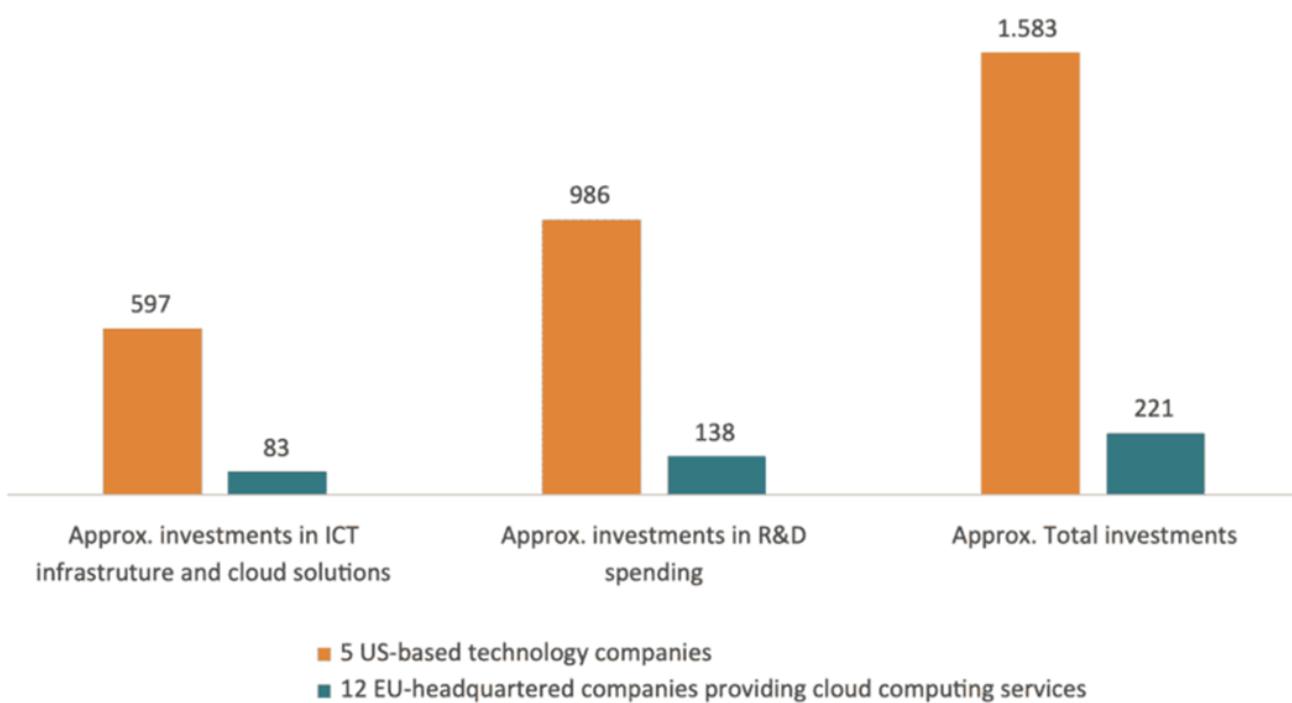


圖 3: 2005 年至 2022 年美歐業者在歐盟境內有關雲端服務之相關投資總額

(二) 重新回到技術領先地位

為實現技術領先，歐盟必須優先考慮未來潛在技術，而不是雲端運算等現有技術，6G、人工智慧、量子運算及邊緣運算等技術將構成未來商業和軍事創新之基礎，俄烏戰爭凸顯無人機、衛星和

人工智慧等技術，與坦克和火砲等傳統軍武一樣重要，而 6G 將整合空中、陸地和水下系統之自主網絡，提供無限且連續的無線網路連接，及確保軍事武器所需的資料傳輸速度和低延遲性，機器學習和人工智慧將可分析大量資料並支援即時定位，量子技術則可實際應用於加密和網路安全，爰歐盟應著眼發展未來潛在技術，而歐盟之優勢在於擁有推動 ICT 技術之正確基礎，包括高水準的人力、處於技術前沿的企業，以及以法規為基礎之市場經濟。

三、歐盟 ICT 產業的競爭優勢

統計至 2022 年，歐洲 ICT 產業約有 120 萬家企業，其中約 96% 為中小企業，淨營業額總計約 2.3 兆歐元，遠勝歐盟境內其他製造業，2020 年歐盟受惠於 ICT 服務（如電信、電腦程式設計和資訊服務）之貿易順差，ICT 服務出口達到 1,270 億美元，創歷史新高，產值增加 320 億美元，相較十年前增加兩倍。歐盟 ICT 產業之競爭力也落實在研發投資上。歐盟企業研發支出最大的產業是汽車產業，2022 年研發投資達 360 億歐元，而接下來則為 ICT 產業。此外，越來越多汽車產業之研發聚焦於車輛互聯網等 ICT 相關創新。

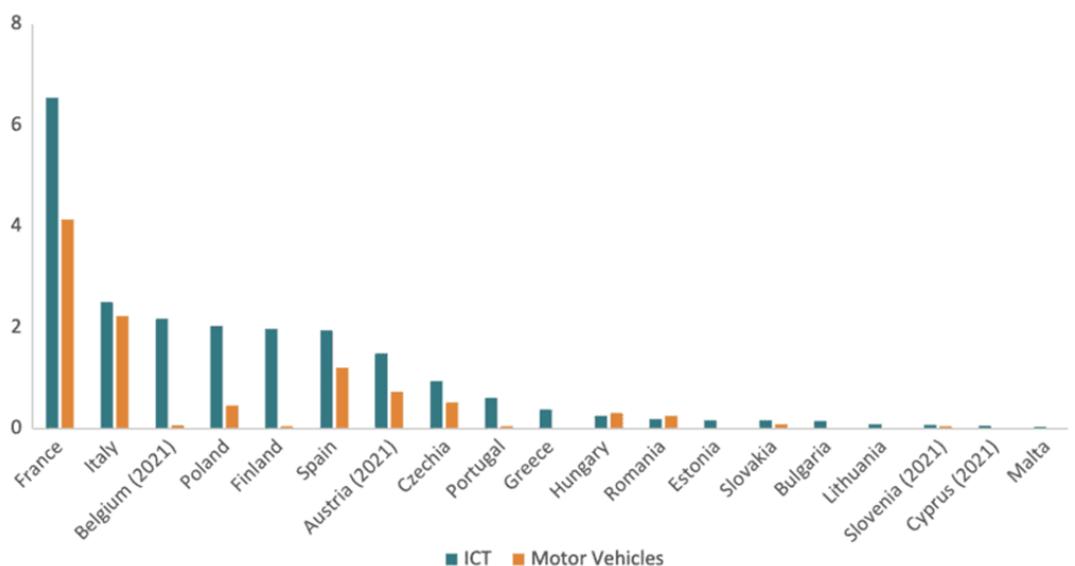


圖 4：2022 年歐盟會員國企業在 ICT 和汽車業之研發支出比較 (單位：十億歐元)

此外，許多在 ICT 技術領域進行研發投資之歐洲公司都處於技術領先地位，如愛立信和諾基亞、西門子和飛利浦等大型企業，以及西班牙的 Fractus、法國的 Transatel 或丹麥的 TICRA 等中小企業。該等公司不僅在歐盟 ICT 產業整體營業額和出口等做出貢獻，並積極參與制定行動電信協議的標準化組織，例如歐洲電信標準協會 (ETSI) 和第三代合作夥伴組織專案 (3GPP)。2023 年，歐盟企業分別佔 ETSI 和 3GPP 企業總數的 52% 和 28%，明顯高於美國和中國，凸顯歐盟在 ICT 技術領域的領導地位，相關研發投入也反應在專利數量，2018 年，ICT 產業是向歐洲專利局 (EPO) 提交專利申請的主要產業，共提交 9,000 多項專利。

四、推動歐盟 ICT 產業發展之建言

歐盟電信市場急需更多投資，由於 5G 提供更快的速度，並支援新的 ICT 應用，目前歐盟在 5G 用戶數量方面落後美國和中國，恐對其 ICT 產業帶來負面影響。因此，歐盟倘要在 ICT 技術處於領先地位，就需要積極建設 5G 基礎設施。為推動此類投資，歐盟電信市場需要市場整合和規模化，特別是在國家和地區層面，以便將投資成本分攤到廣大客戶群。另外，有利於投資的頻譜政策，包括簡化許可證更新，亦將有助促進境內 5G 部署。

此外，透過標準必要專利 (SEP) 制度，可確保歐盟在 ICT 領域之創新可獲得報酬，也鼓勵企業專注於擅長領域之技術研發，而非聚焦於製造，不但可望增加歐盟產業之技術多樣性，並可望透過技術授權為歐企帶來豐厚營收。