



網通產業專題

衛星領航、規格升級啟動上升循環

兆豐國際投顧 科技產業組

研究員 黃涵筠

2025年04月25日

資料內容僅供參考，本公司恕不負任何法律責任，亦不做任何保證
兆豐國際證券投資顧問股份有限公司獨立經營管理 台北市忠孝東路二段95號10樓
本公司經證期局核准之營業執照字號：110年金管投顧新字第033號

簡報大綱

- **網通：AI加速網路規格升級，剛性需求為經濟衰退
風險下之避風港**
- **衛星：網路佈建需求強勁，衛星發射迫在眉睫**



簡報大綱

- **網通：AI加速網路規格升級，剛性需求為經濟衰退風險下之避風港**
- **衛星：網路佈建需求強勁，衛星發射迫在眉睫**

經歷六季度庫存消化，網通廠商迎來庫存回補

●2025年多項動能齊發，看好美洲、亞洲、歐洲分別經歷4~6季度不等之庫存調整，台廠網通業者將迎來庫存回補需求，此外亦受惠於：

(1) 北美 BEAD 法案 (Broadband Equity Access and Deployment)

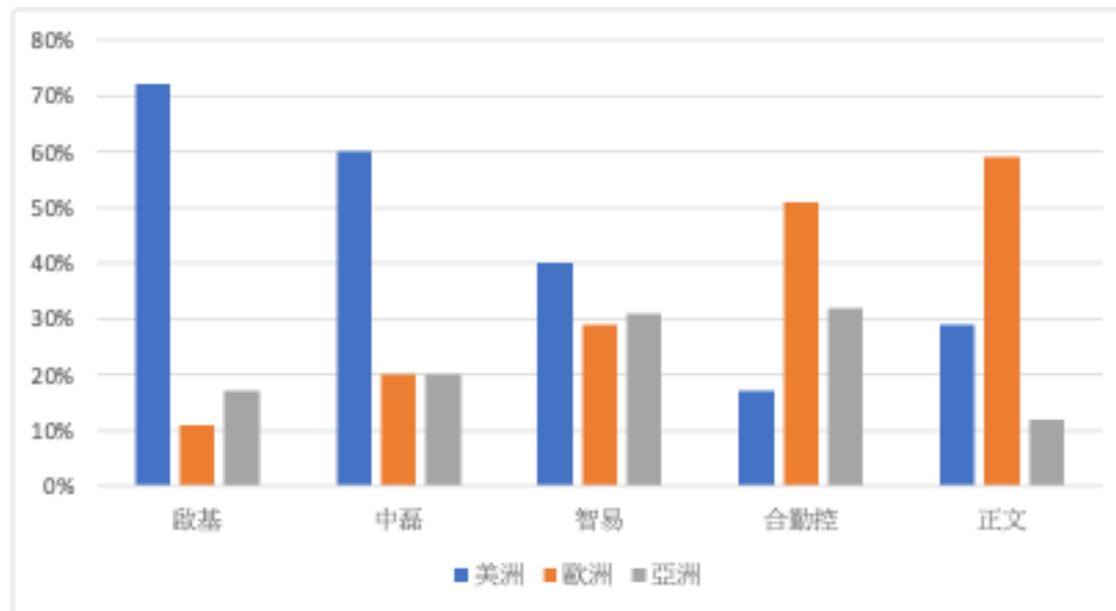
(2) 新興市場之印度基礎建設投資力道加大

(3) FWA滲透率提升

(4) Wi-Fi 7, 5G, DOCSIS 4.0升級潮

(5) 光進銅退趨勢帶來PON轉換需求

台廠網通業者以出口至美洲為大宗，並往亞洲市場拓展

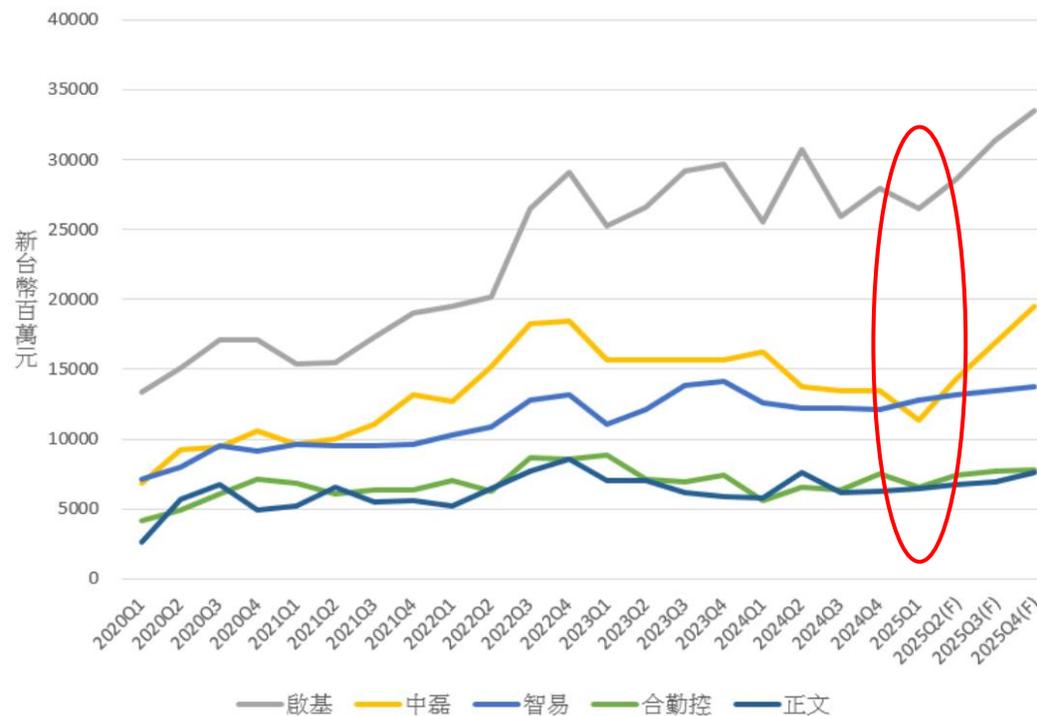


資料來源：公司財報、兆豐國際投顧彙整

庫存回補將推升2025年營收成長

- 網通業者在疫情前因關鍵晶片缺料使得客戶為避免供應鏈斷鏈而重複下單。疫情後晶圓代工產能吃緊情況逐漸緩解，網通廠商營收及接單動能大增，但重複下單造成的庫存墊高使電信及企業客戶於23Q2放緩拉貨。
- 24H1終端庫存普遍去化完畢，但市場面臨經濟景氣衰退風險及地緣政治動盪，因電信及網通設備建置資本支出龐大，且回收期長，客戶對於大型建置需求持續遞延。24H2庫存持續去化。預期2025年多項動能齊發，帶動網通業者迎來復甦。

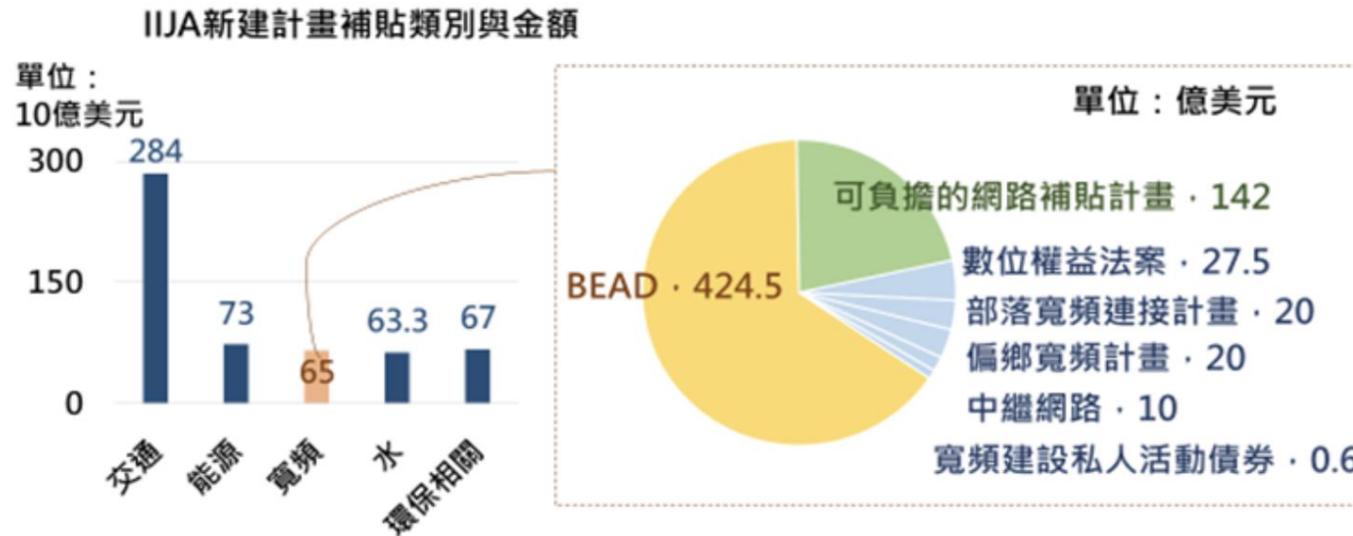
台廠網通業者營收於2025年回溫



資料來源：公司財報、兆豐國際投顧預估

美國網路基礎建設補貼於2025年發酵

- 2021年11月美國拜登總統簽署1.2兆美元基礎建設法案，宗旨為打造全美高速網路及弭平城鄉數位差距，目標於2030年達成。其中BEAD法案(Broadband Equity Access and Deployment)金額為424.5億美元，用來擴大美國寬頻網路覆蓋率及傳輸速度，包括鋪設光纖及提升上網速度至下載100Mbps、上傳20Mbps，部分基礎建設較為不足的鄉村或偏遠地區將以5G FWA CPE為主。預計撥款予美國50個州，並禁止使用中國製造設備，有利台廠接獲轉單。
- 我們觀察BEAD法案帶來的拉貨效應將在2025年顯現，24H2當地基礎建設先行佈建，2025年台廠供應鏈有望受惠相關設備的拉貨需求。



資料來源：DIGITIMES



美國電信運營商用戶數持續成長

- 美國電信業者2025年資本支出估持平至個位數年增，看好大型資料中心所需資料傳輸量及速度要求大幅增加。除了透過加速FWA(Fixed Wireless Access)建置以因應持續成長之訂閱戶，光進銅退趨勢使各家美國有線電視公司開始走向光纖，三大電信業者亦擴大光纖布局，Cable Modem亦往光纖發展，並積極升級至DOCSIS 4.0。

電信業者	美國市佔率	展望	2025年capex預估 (普遍達個位數成長)
Verizon	37%	2028年FWA用戶從2024年之420萬增加至800~900萬戶，光纖達3000萬用戶。	175~185億美元(2024年170億美元)
T-Mobile	32%	2028年FWA用戶從2024年之600萬增加至1200萬戶，光纖於2030年達1000萬戶。	90~100億美元(2024年88.4億美元)
AT&T	30%	對於FWA較不積極，現有用戶約9.3萬戶，但根據研調機構預測，每季有望新增18萬用戶。2025年光纖可覆蓋3,000萬用戶。	220億美元(年持平)

資料來源：公司財報、兆豐國際投顧彙整

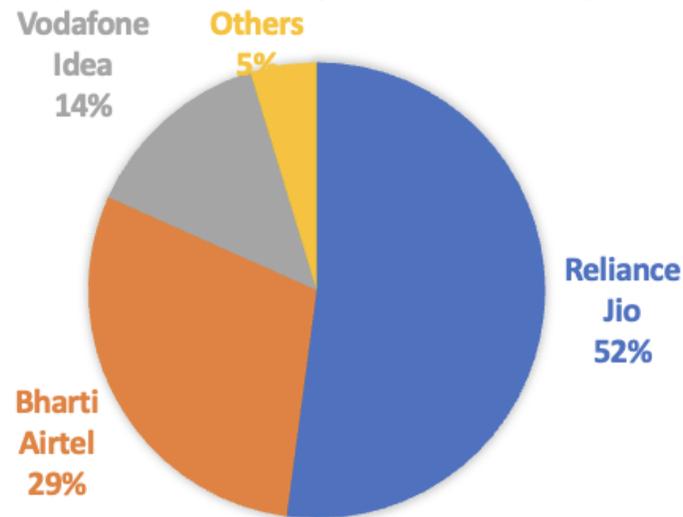


網通：AI加速網路規格升級，剛性需求為經濟衰退風險下之避風港

印度基礎建設投資力道加大

- 印度BharatNet標案計畫分三階段執行，第三階段6500億盧比招標於2024/8/6結束，目標為連接印度65萬個農村，提高其網路普及率。
- 因FWA設備較易安裝，而RedCap(Reduced Capability)為簡易版之5G，終端成本約較5G減少50~65%，5G RedCap可以運行在現有的5G網路上，無需對基礎設施進行大規模改造或升級，容易連接下一代網路。故印度各電信商普遍將5G RedCap技術用於5G FWA設備，台廠業者皆積極前往印度發展。

印度電信業者以Reliance Jio市佔率遙遙領先



資料來源：Reliance Jio、兆豐國際投顧彙整



FWA滲透率提升

- 由於建置光纖成本高、布建時間長，因此FWA(Fixed Wireless Access)的網路佈建方式為各大電信商大力發展的方向。FWA是透過無線基站做為訊號來源，消費者透過終端設備CPE(Customer Premise Equipment)接取電信業者提供的5G行動上網即可使用網路，無需過去工程浩大的拉線方式。
- 根據Ericsson預估，FWA連接數將從2023年的1.3億，至2029年上升到3.3億，CAGR達14%。

FWA 的布建成本低、效率高



FWA 訊號範圍覆蓋廣、可連接裝置多

	FWA	Wi-Fi	行動裝置熱點
使用裝置	CPE	Router	手機
訊號來源	基地台、行動數據晶片	纜線、數據機	基地台、行動數據晶片
覆蓋範圍	最廣	次之	最差
功耗	最小	次之	最大
頻段	Sub-6GHz、mmWave	2.4GHz、5GHz	Sub-6GHz、mmWave
傳輸速率	>2Gbps	>10Gbps	100Mbps~500Mbps
可連接裝置數	64	64	10

資料來源：Ericsson、兆豐國際投顧彙整

網速需求上升，Wi-Fi 7, 5G, DOCSIS 4.0升級潮(一)

- 全球網路速度逐年攀升，推動網路技術規格持續升級。2025年為Wi-Fi 7元年，Wi-Fi 7不僅能同時使用2.4GHz、5GHz和6GHz頻段，頻段上支援最大頻寬320MHz，高出前一代一倍，且最大傳輸速率提升至46Gbps，比前一代Wi-Fi 6的9.6Gbps增加了近五倍，可大幅提升資料傳輸效率，使用戶獲得更流暢及快速的網路體驗。
- Wi-Fi 7之產品售價較Wi-Fi 6高約一倍，預估25Q2後價格趨近甜蜜點時，有望進一步推升Wi-Fi 7滲透率。
- 根據Gartner統計，2024年搭載Wi-Fi 7的智慧手機滲透率約為6%~8%，而隨著Wi-Fi 7應用領域擴大，且Wi-Fi 7逐漸下放至中低階機款，預估2027年滲透率可望超過五成。

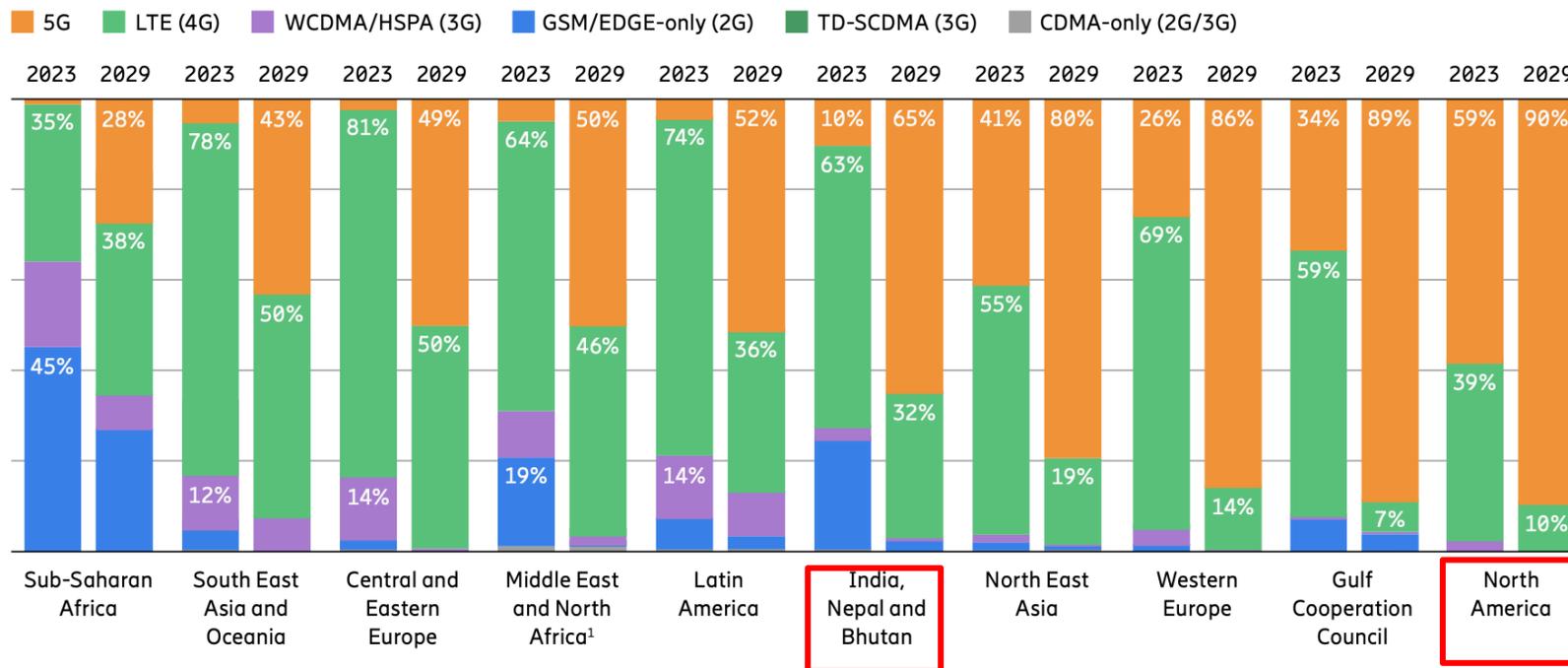
	Wi-Fi 5	Wi-Fi 6	Wi-Fi 6E	Wi-Fi 7
發布時間	2014	2019	2021	2024
傳輸速率	3.5Gbps	9.6Gbps	9.6Gbps	46Gbps
頻段	5GHz	2.4GHz, 5GHz	6GHz	2.4GHz, 5GHz, 6GHz
最大頻寬	160MHz	160MHz	160MHz	320MHz
傳輸距離	短	中	中	長
延遲時間	高	中	中	低
耗電	高	中	中	低

資料來源：Speedtest、兆豐國際投顧彙整



網速需求上升，Wi-Fi 7, 5G, DOCSIS 4.0升級潮(二)

- 根據Ericsson預測，5G於2024年全球滲透率約為25%，預估2029年底全球5G用戶數達53億，5G滲透率上升至85%。其中，開發中國家對於網路建置的需求急迫，尤其以印度網路部署最為積極。2024年全球5G滲透率居前的國家為北美滲透率59%及東北亞41%，而快速成長的印度市場約10%，至2029年北美、東北亞、印度之滲透率將分別上升至90%、80%、65%。



資料來源：Ericsson、兆豐國際投顧彙整

網速需求上升，Wi-Fi 7, 5G, DOCSIS 4.0升級潮(三)

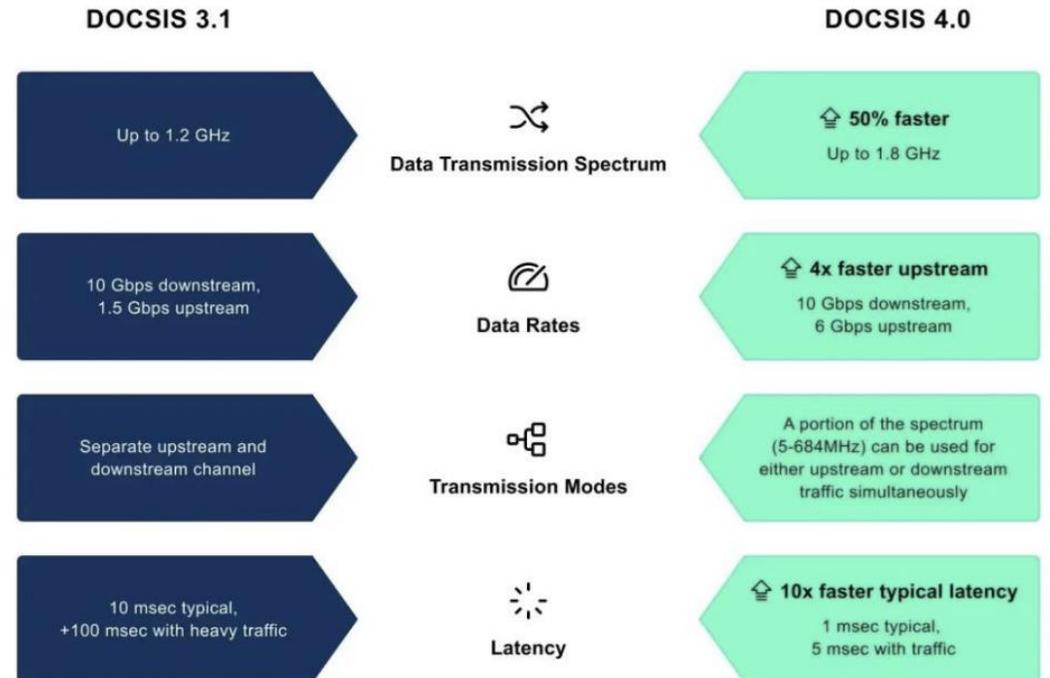
- 有線電纜資料服務介面規範(DOCSIS, Data-Over-Cable Service Interface Specifications)，由有線電纜標準組織CableLabs制定的國際標準。DOCSIS定義在有線電纜上提供資料服務所需的通訊和運營支撐的介面。
- DOCSIS 4.0的頻寬高達1.8GHz，同時提供10Gbps下行速率和6Gbps上行速率，25Q2預計北美運營商將有一波線纜汰換潮。

DOCSIS 4.0 較 3.1 具有更佳傳輸速率及低延遲

5G具有低延遲及高頻寬特性

	4G	5G
最高速度	1Gbps	10Gbps
網站延遲	30~70ms	<1ms
頻寬	20MHz	800MHz
基站負荷	200~400人	約為4G的100倍

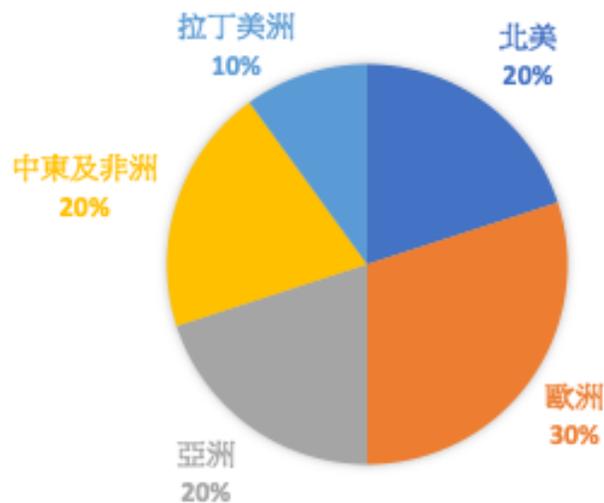
資料來源：Ericsson、兆豐國際投顧彙整



光進銅退趨勢帶來PON轉換需求

- 被動光纖網路(PON, Passive Optical Network)是光纖網路的一種，使用光纖直接連接訂閱戶至服務供應商或有線電視營運商(CATV)。
- 過去銅線使用電脈衝來傳輸訊息，有可能導致訊號遺失及數據失真，且有安全隱憂。相較之下，光纖傳輸與銅傳輸相比，具有高頻寬、傳輸速度更快、低耗損、不易受電磁波干擾等優勢。
- 「光進銅退」推升了消費者和企業用戶對GPON的需求。根據研調機構預測，歐洲地區至2036年將為GPON需求最強之區域，達市占率30%，而亞洲區將達到20%。此外，在數據傳輸的速率持續疊代升級下，ASP普遍呈現倍增。

歐洲區GPON需求最為強勁



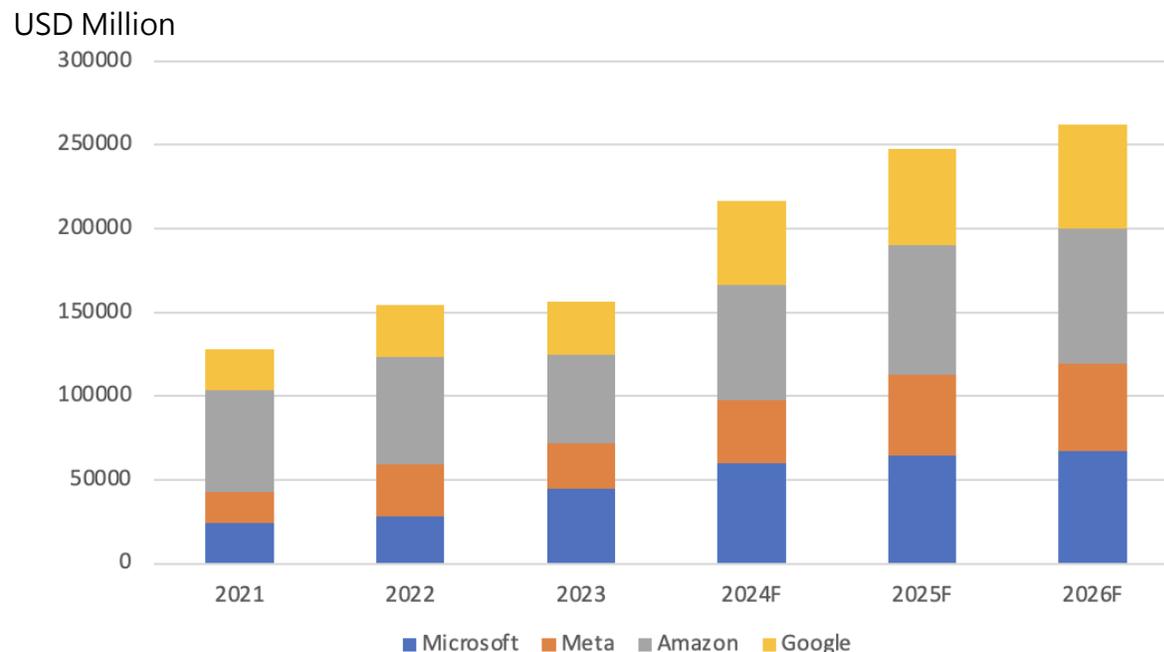
資料來源：Speedtest、兆豐國際投顧彙整

四大CSP加大投資資料中心推升網路需求

- AI技術研發的競合進入白熱化階段，為了不在未來科技的關鍵地位缺席，四大CSP業者紛紛加大投資力道。
- AI投資需要持續性的建造基礎建設，四大CSP業者資本支出均較去年增加，且預計2025年將持續加大投資力道，主要用於資料中心基礎建設、網路設備採購等。

四大CSP	上季資本支出	2025年資本支出展望
Microsoft	200億美元 (+50% YoY)	2025年投資力道加大，將持續投資資料中心相關基礎建設。
Meta	92億美元 (+36% YoY)	上修至380億至400億美元，將投資於資料中心建置。
Amazon	226億美元 (+81% YoY)	2025年持續擴大投資於基礎建設、生成式AI與AWS。
Google	131億美元 (+62% YoY)	2025年資本支出較2024年增加。

四大CSP業者資本支出逐年增長



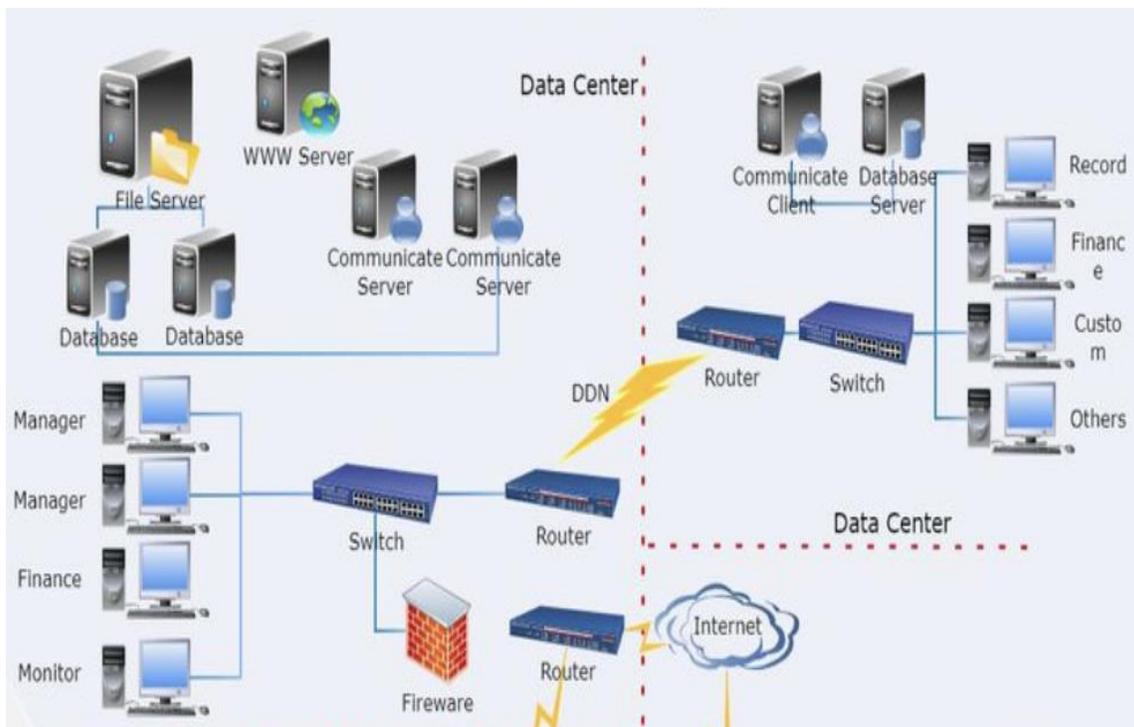
資料來源：Bloomberg、兆豐國際投顧預估

網通：AI加速網路規格升級，剛性需求為經濟衰退風險下之避風港

資料中心建置帶動相關設備需求

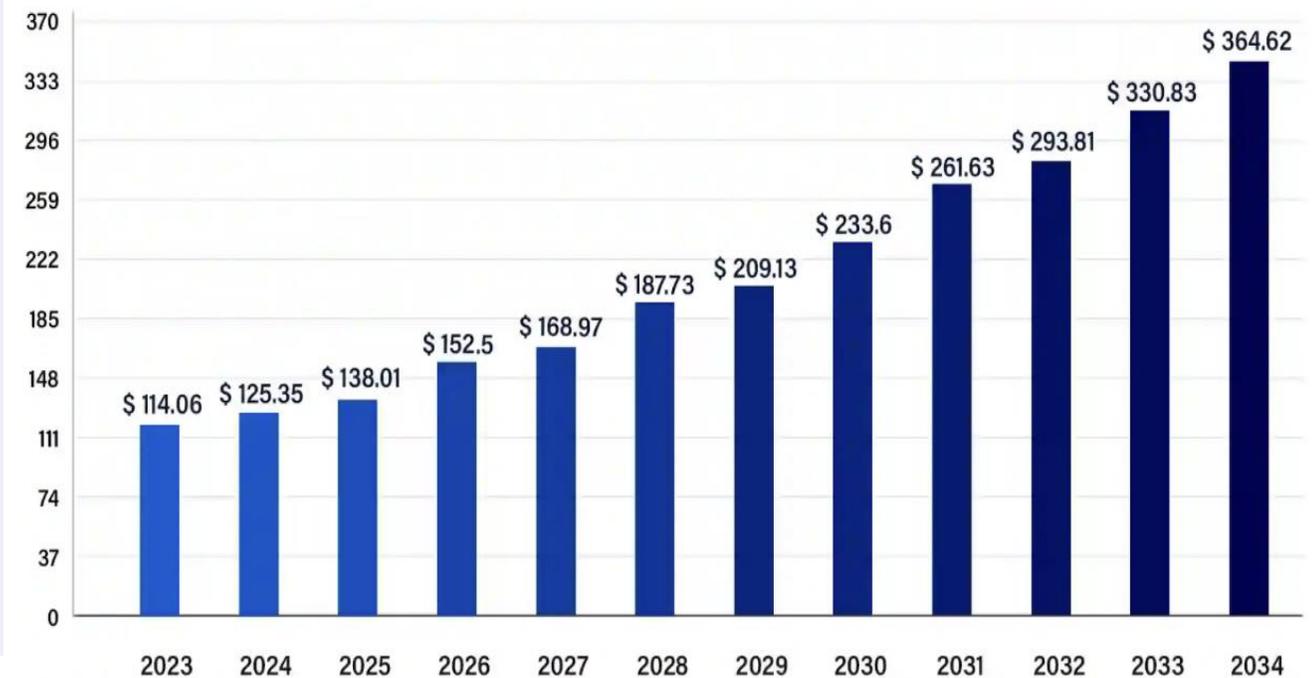
● 全球資料中心市場預期在2024至2034年的未來十年間成長至3646億美元，CAGR達11.4%。

資料中心數據傳輸架構



全球資料中心市場預期將以11.4% CAGR成長

USD Billion



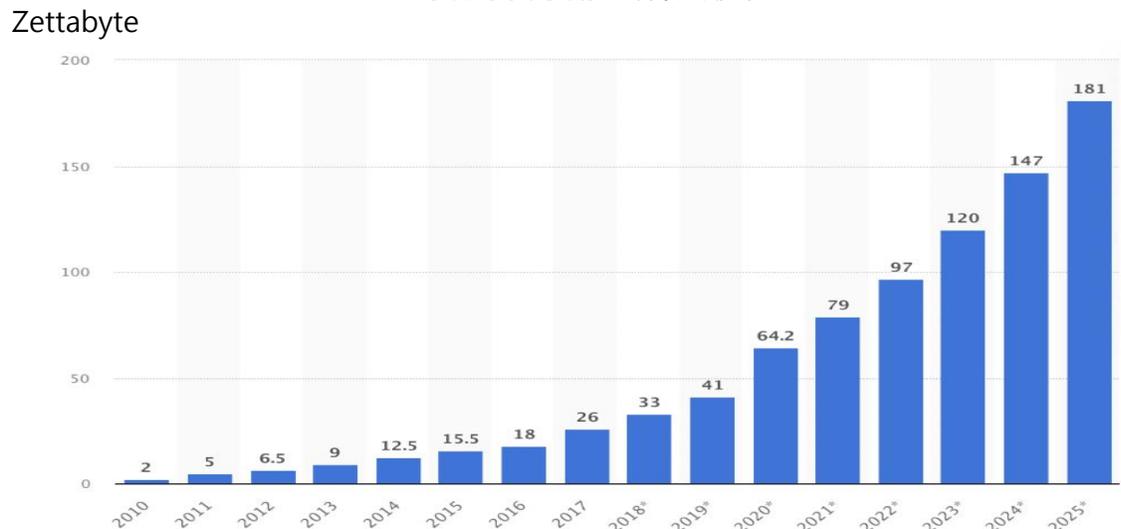
資料來源：Bloomberg、Precedence、兆豐國際投顧彙整



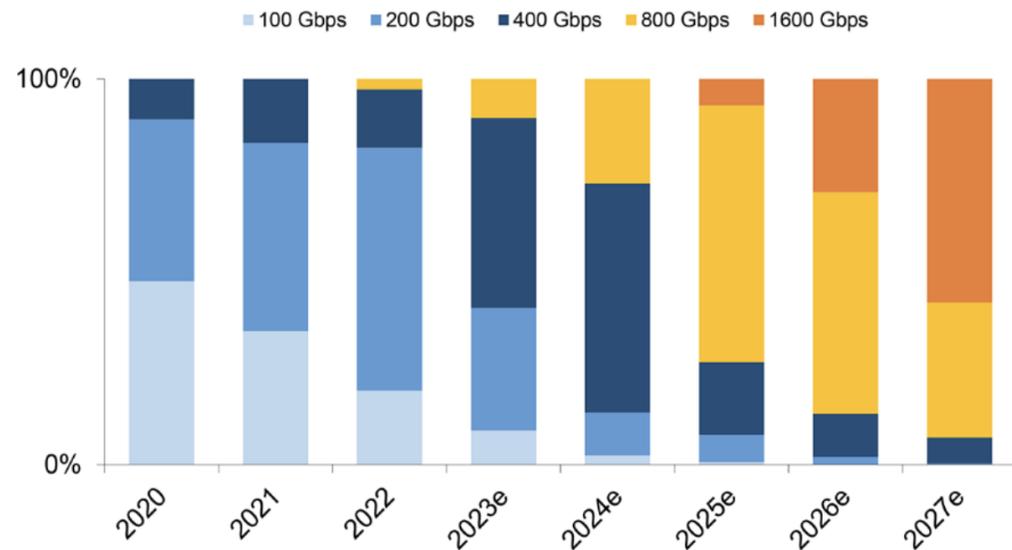
800G/1.6T規格升級加速

- 生成式AI、影音串流需求、物聯網及資料中心的建置增加，使數據傳輸資料量愈趨龐大，雲端業者需要提供高頻寬、低延遲的網路連接以滿足數據處理需求。2024年資料中心數據的傳輸總量預估會達到15 Zettabyte (150億TB)，而全球數據的傳輸總量將達147 Zettabyte，並以每年25%的速度成長。
- 因應數據中心巨量資料需求，CSP業者的超大型資料中心積極朝向至800G及1.6T的規格升級。過去100G升級至400G約花3年，800G至1.6T有望縮短至兩年。

全球數據傳輸量成長快速



資料中心頻寬往1.6T演進



資料來源：Broadcom、Dell'Oro、Statista、兆豐國際投顧預
估



簡報大綱

- **網通：AI加速網路規格升級，剛性需求為經濟衰退風險下之避風港**
- **衛星：網路佈建需求強勁，衛星發射迫在眉睫**

低軌衛星具有低延遲、低耗能、低成本優勢

- 人造衛星可依「運作高度」及「使用目的」分類。依「使用目的」分類，可分為「通訊衛星」、「導航衛星」、「氣象衛星」、「科學衛星」、「軍事衛星」、「偵察衛星」、「天文衛星」、「資源衛星」等類別。依「運作高度」可以分為「地球同步軌道」、「中軌道」及「低軌道」衛星。
- 低軌衛星(LEO, Low Earth Orbits)是指繞行地球軌道高度在約200至2000公里之間的人造衛星。與其他衛星相比，低軌衛星擁有低延遲、低耗能、較高的頻寬、發射成本較低、反應速度更快的優勢。因此廣泛運用於地理複雜區、船隻、飛機、汽車等移動設備之通訊及戰爭等造成一般網路較難連接之區域。

衛星種類	同步軌道衛星(GEO)	中軌道衛星(MEO)	低軌道衛星(LEO)
離地距離(KM)	35786	2000-35786	200-2000
繞行一周(小時)	24	12	2
移動速度(公里/時)	11000	14000	27000
使用壽命(年)	15年	7~12年	5年
延遲時間(毫秒)	260	100	20
覆蓋全球衛星數目	3	30	5000-10000
相關應用	廣播、觀測	導航、軍事	通訊、物聯網

資料來源：MIC、兆豐國際彙整



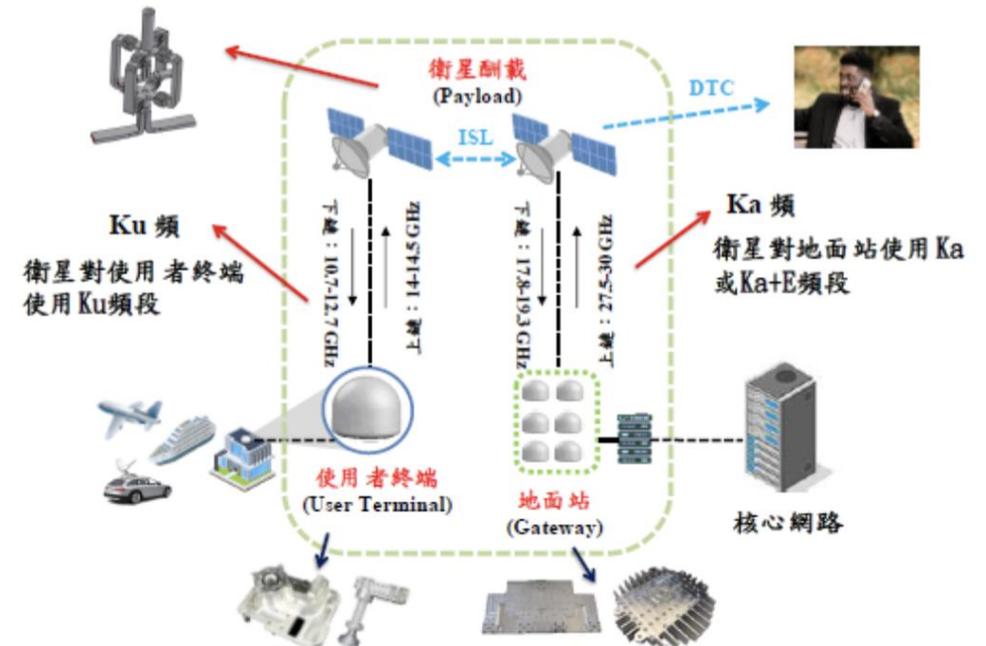
衛星：網路佈建需求強勁，衛星發射迫在眉睫

低軌衛星汰換年限為五年，有利長期出貨動能

- 衛星通訊設備結構分為：(1)天上 (2)地面站(Gateway)+ 衛星酬載(Payload) (3)使用者終端。
- 衛星由酬載及衛星本體組成。酬載為衛星功能所使用的儀器設備，包含導航用、通訊用、科學用、軍事設備等，通訊酬載佔整體應用比約70%，預估衛星酬載市場份額至2031年CAGR達30%。
- 地面站天線系統，用於衛星的巨量資料與地面核心網路接收運作。高軌衛星只需一顆天線，低軌需多顆天線，且因低軌衛星之汰換年限為五年，有利相關供應鏈出貨動能。

全球衛星主要供應商	衛星營運商	製造商	系統商
衛星酬載	Starlink, Kuiper, AST	Thales, Viasat, Airbus	
地面站	Starlink, Kuiper, AST	Hughes, Viasat, Intellian	
使用者終端	Starlink, Kuiper, AST	Hughes, Viasat, Intellian	Intellian, Comtech

資料來源：FCC、昇達科、兆豐國際彙整

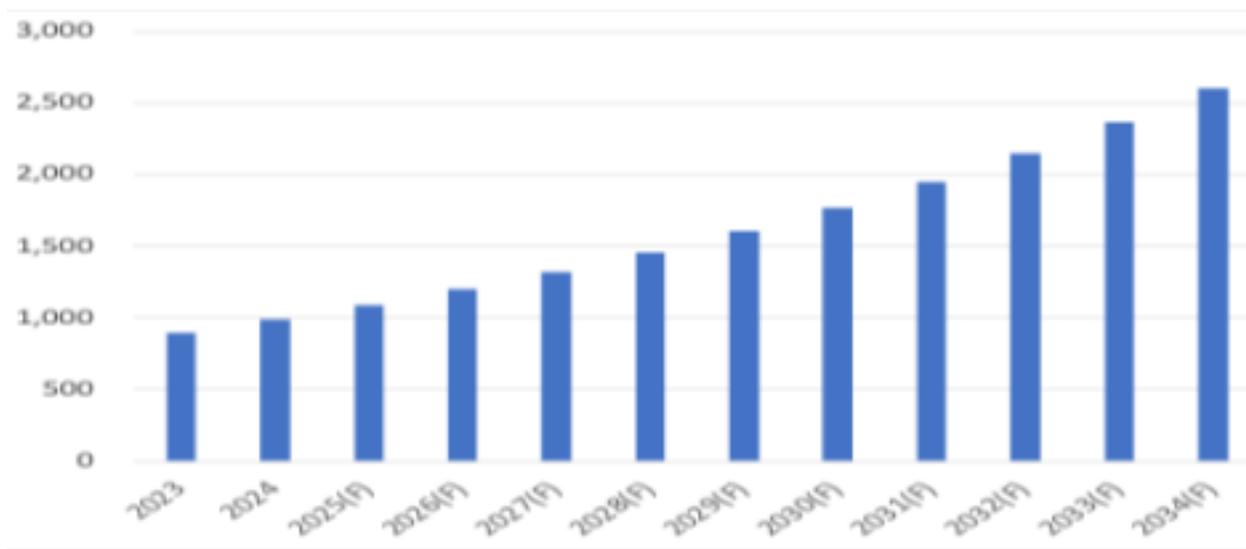


衛星：網路佈建需求強勁，衛星發射迫在眉睫

台廠主要受惠於地面設備佈建

- 根據研調機構預估，2023年衛星通訊市場之市場規模為896億美元，預估2034年將達2607億美元，CAGR達9.3%。
- 台廠主要供應地面設備、衛星元件及使用終端設備，預期在低軌衛星持續發射下，相關供應鏈將持續受惠。

全球低軌衛星市場規模（億美元）



資料來源：TrendForce、兆豐國際彙整



衛星：網路佈建需求強勁，衛星發射迫在眉睫

SpaceX部署最快，AWS急起直追

- 台廠主要衛星客戶以SpaceX及AWS為主。
- SpaceX發射衛星數達到7235顆，而競爭對手AWS Project Kuiper現階段發射計劃一直大幅落後。
- AWS於2023年與SpaceX簽定三次使用SpaceX火箭發射衛星合作，用以達成在2026年7月前發射第一階段目標總數3236顆衛星的一半數量，2029年7月前完成所有衛星部署，以繼續持有美國聯邦通訊委員會(FCC)核准之發射許可，預計於2025年4月底正式發射第一批27顆衛星。
- AWS預計至25H2每日衛星產量將從2024年之一天一顆上升至一天五顆，有利供應鏈出貨動能。

SpaceX部署最快，2025年AWS急起直追

全球主要衛星運營商/衛星計畫	衛星目標	近況	目標客群	商轉時間
SpaceX Starlink	已發射數量：7235顆 目標數量：4.2萬顆	於全球118個國家提供衛星網路服務，用戶數超過500萬人。	全球用戶	2022年
AWS Kuiper	已發射數量：2顆 目標數量：7774顆	2025年衛星生產速度目標提升至一天五顆。第一期計畫將發射3236顆衛星，美國FCC規定須在2026年中發射完半數的衛星。	衛星、通訊服務	2026年
英國Eutelsat OneWeb	已發射數量：636顆 目標數量：7020顆	用戶數仍偏少，預計2025年放量。	北歐	2021年
加拿大Telesat Lightspeed	已發射數量：1顆 目標數量：1571顆	為目前建置進度最緩慢的營運商，後續的發射計畫須待2026年。	企業用戶	2027年

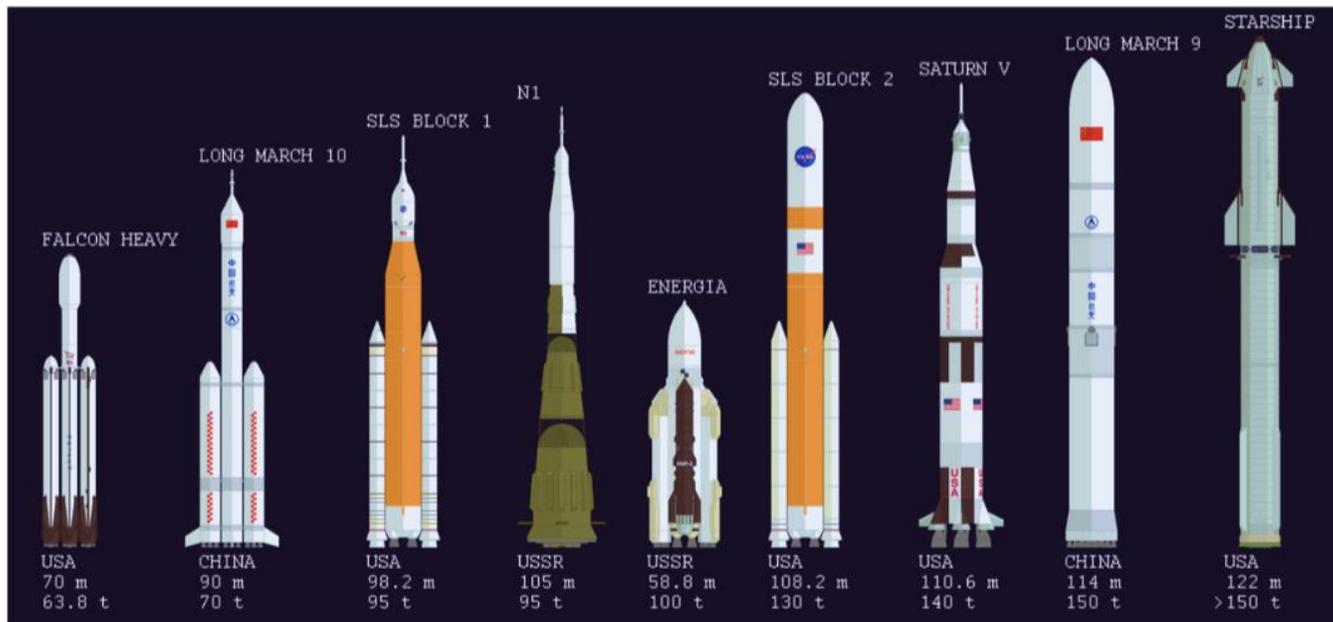
資料來源：SpaceX、兆豐國際彙整



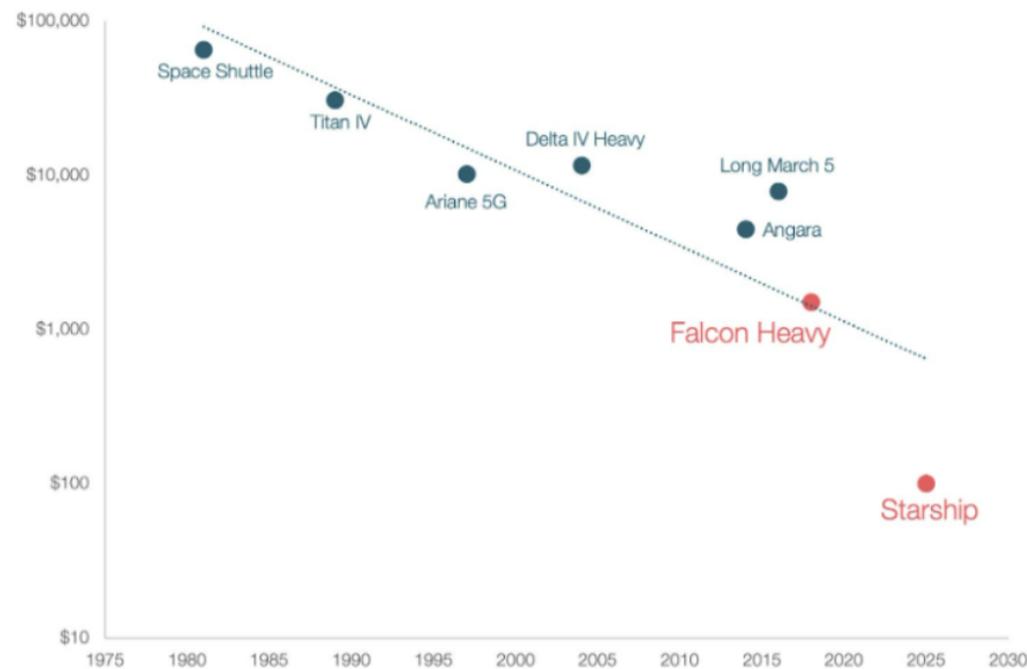
SpaceX新型火箭開發，發射成本可大幅降低

- SpaceX於2023年開發出Starship(星艦火箭)，Starship是一種可回收使用的超重型運載火箭，為現階段可載重量最大的火箭，相比目前衛星發射使用的Falcon 9火箭，每週約發射20顆衛星，若使用Starship發射衛星，除了單次搭載顆數將增加之外，搭配火箭回收技術將大幅提高每週發射次數
- Starship每公斤乘載成本有望大幅下降下降至100美金，相比Falcon 9為3000美金，有利於商轉及加速衛星發射。

各型火箭尺寸及最大載重



用於低軌衛星之火箭每公斤載重成本 (單位：美金)



資料來源：FCC、CSIS Aerospace Security Project、兆豐國際彙整

版權聲明

本刊所刊載之內容僅做為參考，惟已力求正確與完整，但因時間及市場客觀因素改變所造成產業、市場或個股之相關條件改變，投資人需自行考量投資之需求與風險，本公司恕不負擔任何法律責任。任何轉載或引用本報告內容必須先經本公司同意。

資料內容僅供參考，本公司恕不負任何法律責任，亦不做任何保證
兆豐國際證券投資顧問股份有限公司獨立經營管理 台北市忠孝東路二段95號10樓
本公司經證期局核准之營業執照字號：110年金管投顧新字第033號

