

全球商用無人機趨勢發展

紀翔瀛 產業顧問

金屬中心產業研究組

2025.09.11



大綱



◆ 一、全球趨勢觀察

- 1-1 全球市場概況
- 1-2 產業結構區分
- 1-3 主要應用產業
- 1-4 主要應用功能
- 1-5 區域發展情勢
- 1-6 產品技術趨勢

◆ 二、MII insight

- 2-1 國際商用案例分享
- 2-2 商用無人機未來展望

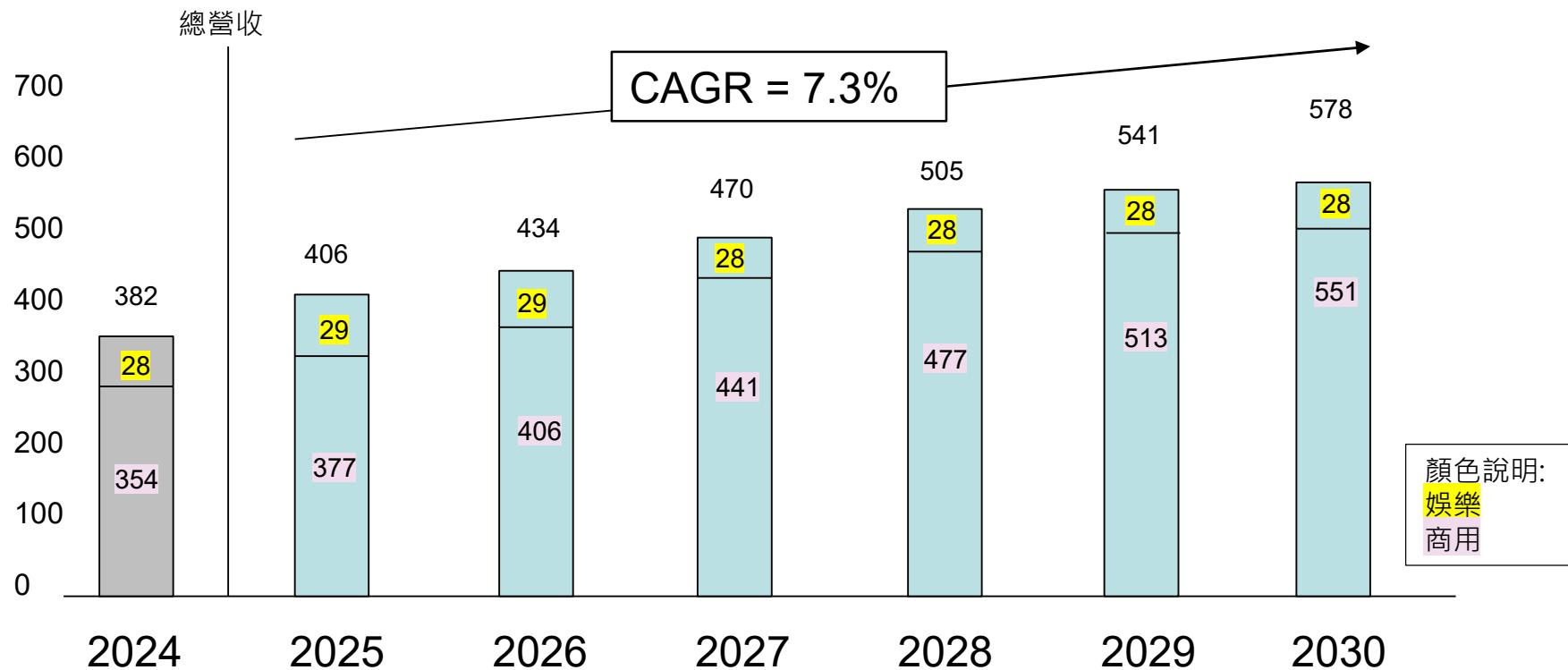


一、全球趨勢觀察



1-1 全球無人機市場概況

單位: 億美元

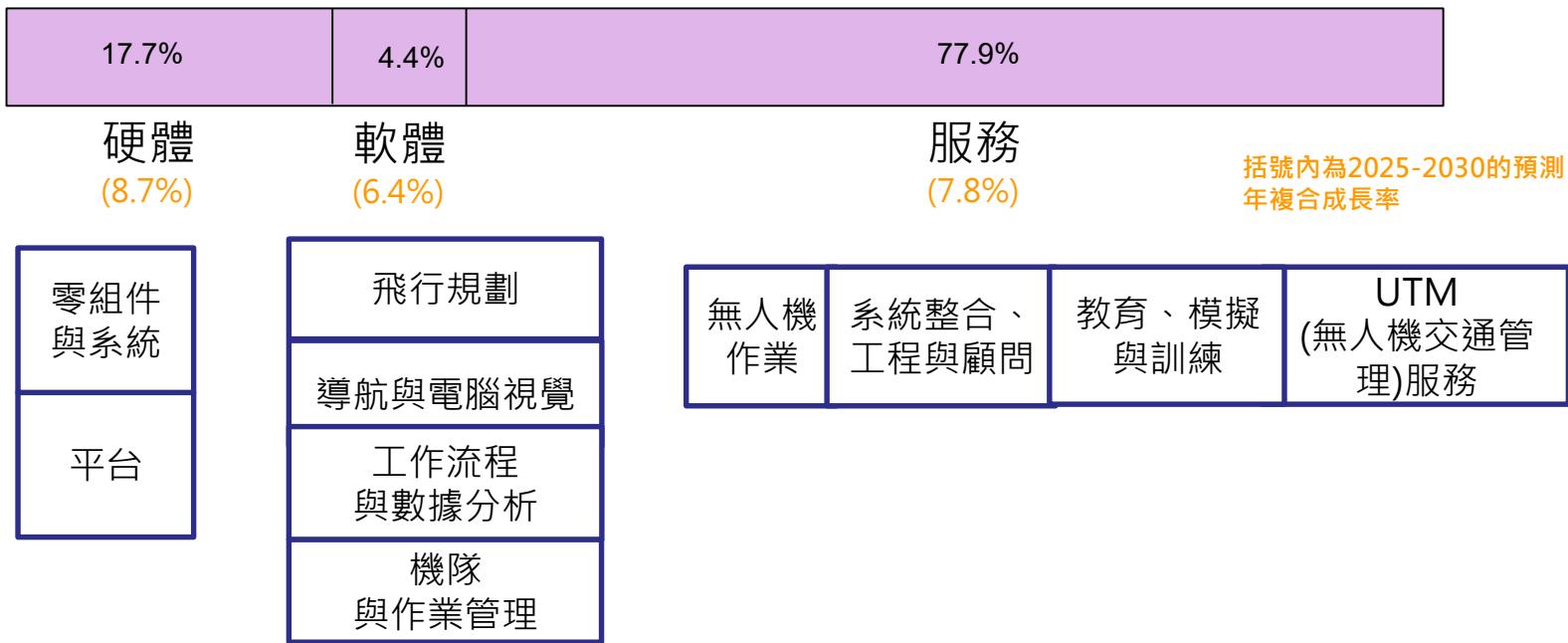


- ✓ 全球無人機市場分為兩大類：商用市場與娛樂市場，且**商用市場遠大於娛樂市場**。2025 年商用市場營收達 377 億美元(92.9%)，娛樂市場僅 29 億美元(7.1%)。
- ✓ 全球景氣欠佳，消費級無人機表現不佳，但商用無人機有別於其他黯淡的產業，**獲利來自企業**，已成為建築、農業和能源等產業的重要工具。
- ✓ 到 2030 年，商用市場預計將超過 550 億美元，CAGR 約 7.9%。相對地，娛樂市場將下滑至約 28 億美元，CAGR 為 -0.7%。



1-2產業結構區分

2025年商用無人機的價值比例



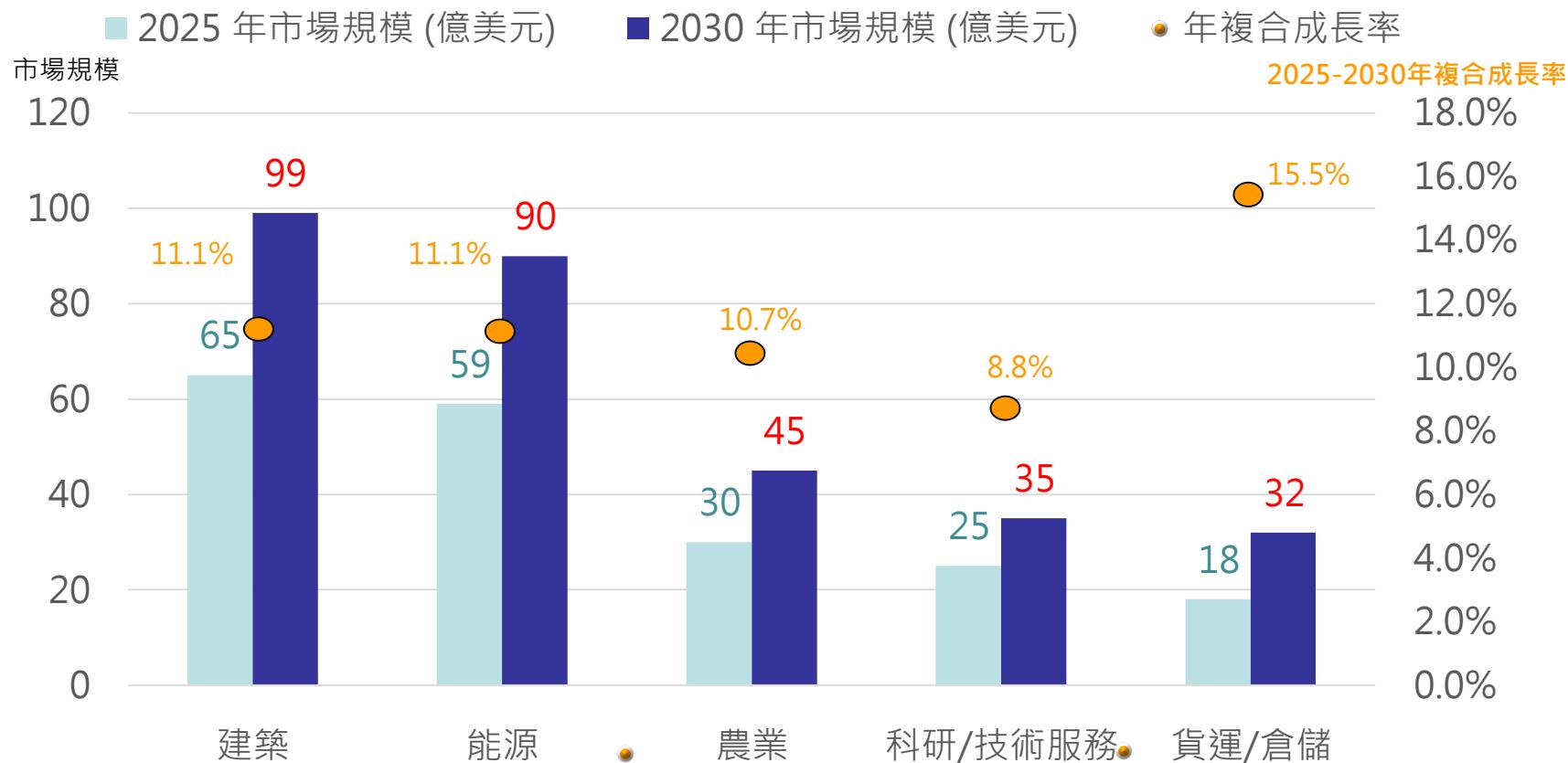
- ✓ **無人機即服務**: 賺錢並非靠製造，而是靠實際操作。
- ✓ **硬體成長最快**: 2025年無人機硬體市場價值預測為67億美元，是成長最快的領域，DII推測很可能得益於近期BVLOS (超視距) 技術的創新，也與無人機自動對接站的普及趨勢有關。
- ✓ **軟體可靠度是關鍵**: 電腦視覺 CV、機器學習 ML、人工智慧 AI需求持續增加，但目前在可靠度上仍是挑戰，未來機隊數據管理趨勢將發展成類似 ERP 的管理工具。



1-3 主要應用產業

依產業別

商用無人機五大應用領域



- ✓ 最具規模的是建築與能源
- ✓ 最有潛力的是貨運/倉儲(統稱物流)，年複合成長率15.5%
- ✓ 農業和科研應用雖然基數稍小，但應用面廣，仍在前五大之列



1-4 主要應用功能

依功能別

2025-2030年複合成長率



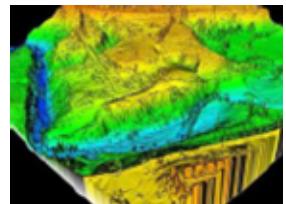
航拍

6.3%



噴灑、發配

7.9%



地圖測繪

7.9%



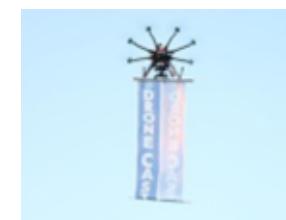
物流

10.9%



偵測

8.1%



其他

9.3%



定位追蹤

9.0%

物流與巡檢是目前商用無人機兩大用途

1-5 區域發展情勢

區域規模：亞洲第一(107億美元)、北美第二(83億美元)、歐洲第三(66億美元)

市場格局：

中國：2025–2030 全球最大無人機硬體與軟體市場

美國：2025–2030 全球最大無人機服務市場

2025~2030年商用無人機(依區域別)年複合成長率

區域	年複合成長率
亞洲	6.6%
歐洲	7.7%
北美	5.2%
南美	11.1%
中東與非洲	15.4%
大洋洲*	8.6%

*以澳洲為中心，包括太平洋諸島嶼（如紐西蘭、新幾內亞、美拉尼西亞、密克羅尼西亞和波利尼西亞三大島群）的地理區域



經濟部產業技術司
Department of Industrial Technology, MOEA



1-6 產品技術趨勢(1)

2025-2030無人機技術趨勢	說明
自動基地台 Automated Base Station	執行任務後，無人機會返回基地進行充電、下載/上傳資訊，或運送貨物
區塊鏈 Block chain	在商業無人機市場中使用此技術主要考量資料安全、無人機運送、UTM 服務和保險
電腦視覺 Computer Vision	電腦視覺有助於簡化數據分析並支援即時影像處理，以進行物體檢測、分類和追蹤
飛行經濟價值設計 Economy of Flight	例如，將多旋翼的垂直起飛能力與固定翼無人機的高效巡航飛行能力相結合，有助於無人機飛行更長時間，攜帶更重的有效荷載
霧運算 Fog Computing	旨在支援對速度要求嚴格的應用（如擴增實境和物聯網應用）的特定需求



1-6 產品技術趨勢(2)

2025-2030技術趨勢	說明
物聯網 IoT	無人機技術始終需要健全的生態系統（無人機操作管理、數據分析等）才能充分發揮其潛力。物聯網環境允許使用者獲取和分析數據，並將結果更快分發給其他方
網狀通訊與群飛平台 Mesh Communication and Swarming	在特定區域內擁有多個平台，在飛行期間交換資料（例如，位置和飛行向量）
多重感測器和數據融合 Multi-sensor and Data Fusion	賦予無人機「眼睛和耳朵」，需要感測器和機載處理能力（通常是GPU）做到更好地感知環境。
無線充電 Wireless Charging	在充電基地台上安裝無線充電功能，通常是透過感應電力傳輸；當無人機可用性至關重要時，具有電池更換功能的自動基地台可能會具有優勢。



二、MII Insight



2-1 國際商用案例分享

◆ 案例一：煉油廠 / 石化工業區巡檢（法國道達爾能源 TotalEnergies）

- ✓ **應用場景：**TotalEnergies 於其法國與非洲地區多座石化廠區部署AI無人機進行管線、儲槽、火炬塔等高風險區域巡檢
- ✓ **技術特點：**
 - 無人機配備**多光譜攝影機與熱影像感測器**，結合AI模型辨識腐蝕、裂縫、滲漏等異常
 - 可於爆炸危險區域（ATEX zone）安全飛行
- ✓ **成效亮點：**
 - 巡檢效率提升**5倍**，並**大幅降低人員進入高度危險場所的風險**
 - 整合至 TotalEnergies 的數位維運平台中，**自動產出巡檢報告並追蹤缺陷修復**



◆ 基於無人機巡檢技術的衍生應用

TotalEnergies目前正在將**無人機結合甲烷檢測技術AUSEA***（用於環境應用的機載超輕光譜儀）引入印度，**與印度石油天然氣公司（ONGC）合作**，幫助後者減少甲烷排放。

*AUSEA 技術包含一個無人機安裝的超輕型二氧化碳和甲烷感測器，用於確保能夠進入難以觸及的排放點，並提供最高精度的讀數。此感測器採用二極體雷射光譜儀，能夠高精度 ($> 1 \text{ kg/h}$) 檢測和量化甲烷排放量。





2-1 國際商用案例分享

◆ 案例二：港口巡檢（新加坡港務集團 PSA ×新科工程ST Engineering）

- ✓ **應用場景：**新加坡全球最大智慧港「圖瓦斯碼頭」導入無人車與無人機搭載AI進行安全與設施巡檢
- ✓ **技術特點：**
 - 自主行駛巡邏車 + 空拍無人機，**支援 360° 影像與熱成像**
 - **AI 影像辨識結合港務資料平台**，自動通報異常事件
- ✓ **成效亮點：**
 - 每日可重複進行 24 小時巡檢，**縮短人工巡邏時間 50%**
 - 有效降低火災、設備故障與人員不法侵入港口風險



◆ 新加坡無人機發展強調軍民兩用

新加坡為亞洲唯二（與南韓）參與歐盟 MAWA 軍用適航論壇之國家，其國防科技實力居東南亞之首，2024年國防預算增加到202億新幣(約合台幣4,933億元)，新加坡重視軍用無人機應用，曾於阿富汗執行情蒐與監控任務，並**率先採用國際適航標準**，未來有望成為東南亞軍用無人機發展與輸出重鎮。





2-1 國際商用案例分享

◆ 案例三：美國警方運用無人機雷達聯網與BVLOS技術突破時地限制

- ✓ **應用場景：**棕櫚泉警察局覆蓋37平方英里區域(棕櫚泉整體覆蓋95平方英里，人口約46,000，位於大科切拉谷主要旅遊區)
- ✓ **技術特點：**
 - 擴大運用MatrixSpace低空域感知雷達傳感器，打造美國**最大規模由雷達監控**的無人機第一響應者系統。
 - 利用**360度雷達連網**，支持多個遠程無人機發射點，可進行**超視距 (BVLOS)**飛行且無需目視觀察員，可在**夜間及惡劣天氣下**運作。
 - 透過**FAA飛行豁免**，確保無人機與航班及其他航空器安全分離，並具備**反無人機偵測**功能。
- ✓ **成效亮點：**
 - 大幅提升無人機調度速度與效率，**有效改善搜索救援及犯罪偵查能力**。
 - 系統支持跨區域合作及**未來空中出租車和無人機送貨**等應用，促進區域**安全與經濟發展**。



◆ 什麼是第一響應者系統？

美國DFR計劃 (Drone as First Responder，以無人機作為第一響應者)

是一項利用無人機作為**公共安全急難事件**的第一線應變工具的創新計劃。其核心目標是讓無人機在緊急呼叫後，能迅速起飛、抵達現場，並透過空中即時傳回影像與關鍵資訊，協助執法人員更快做出戰術判斷和資源調度。



2-2 商用無人機未來展望

全球商用無人機趨勢整理

- ✓ 商用無人機功能應用主要集中在物流與巡檢，建築與能源則是最大規模產業應用。
- ✓ 物流（貨運與倉儲）有年複合成長率15.5%的高成長潛力。
- ✓ 無人機即服務（DaaS）模式興起，營收重點在操作服務而非硬體製造。
- ✓ 2025年無人機硬體市場預測達67億美元，主要成長動能來自超視距（BVLOS）飛行技術與自動對接站。
- ✓ 2025年軟體方面，電腦視覺、機器學習、人工智慧需求增加，但可靠度仍是挑戰，將推動類ERP的機隊數據管理系統發展。

謝謝聆聽