



▲無人機業界人士認為推動低空經濟要因地制宜，可優先在公共服務、生產作業等範疇採用無人機配合科技拓展產業。



▲▼南京市一間公司日前測試eVTOL無人機，垂直起飛後在空中轉換為固定翼飛行模式，水平巡航並飛越長江。

港拓低空經濟 貴在因地制宜



善用無人機「巡檢」 優先服務公共領域



新聞熱話

低空經濟高質量發展已成為國家數字消費的增長引擎。香港一直有低空經濟活動，惟礙於高廈林立、人煙稠密、繁忙及複雜的信息網絡等空域及地理環境因素，香港的低空經濟發展不能與近年內地騰飛千里的低空發展相提並論。

香港無人機協會主席楊景賞（圓圖）表示，2022年無人機條例生效，政府多個部門在公共治理用途廣泛使用無人機，特區政府對「先進空中運輸系統」AAM的急速發展技術及應用持開放態度，正收集業界建議。無人機業界人士認為推動低空經濟要因地制宜，可優先在公共服務、生產作業等範疇用無人機配合科技拓展產業，檢視現有的規限予以優化，建立相應的軟、硬件基建系統及配套設施，才能進一步融合灣區低空產業平台。

大公報記者 李雅雯



▲煤氣公司不定期利用無人機檢查大廈外牆的煤氣管鏽蝕情況。

低空經濟產業大致分為物聯網、應急救援、公共服務等領域。無人機公司負責人林漢源表示，理工大學研發的無人機配合激光雷達、GPS定位裝置在校園內清洗大樓外牆，清洗成本大幅下降，他指出，因該大樓的外型獨特，每次清洗建築物外牆時要搭棚、運用吊船等，成本不菲；而運用無人機洗外牆則可大幅降低成本及時間。林漢源指香港多高樓大廈，若或發展無人機清洗外牆產業，理大科研團隊估計市場潛力潤達3億以上。



在大廈外牆倒藍色液體，再用無人機逐層拍攝，檢查滲漏。

香港有1400條地下水渠管道，渠務處也使用無人機巡檢地下管道有無破裂、淤塞，楊說有些地方太窄，難以容納人體去檢查；橋墩、高空作業等都可用人機巡檢。他認為無人機「自動巡檢」可在香港產業化發展，內地省市的無人機區域巡邏後降落的升降台（停機坪），只需60x60厘米，面積細，有內地城市甚至將無人機

機升降台設在電塔，特區政府可作參考。

目前，消防處、地政處、渠務處、警務處、漁農自然護理署、土木工程處等均用無人機執行工作，其中消防處已建立無人機系統，在緊急事故中進行風險評估及搜救。民安隊目前配備了共14部不同型號的無人機，以應對各種情況的需要，包括山嶺搜救行動。

另外，林漢源指出，現時低空經濟活動的最大領域便是物聯網包括用於急救用途，運送藥物、血液包等。日本用無人機將藥物送往偏遠的島嶼、山區。六年前，盧旺達用美國Zipline公司的無人機運送血液。他認為香港可在血庫、醫院之間的航空領域規劃航線予無人機運送血液包、醫療物資，或利用無人機送醫療物資到離島。不過，根據現行法例，視像觀察員須持續觀察航行中的無人機，楊景賞說若無人機由一個點飛行至第二個點，便要沿途有多個視像觀察員接力持續觀察，故要拓展低空產業活動，須研究修例准許設有控制中心'Ground station'，全程AI觀察航行中的無人機。

深圳布局低空智能基建

至於跨境無人機物流發展，順豐物流早在2018年用無人機送件，現時已發展跨城送件服務，包括運送血液、拯救生命用品，內地很多醫院亦用無人機運送緊急救援醫療設備、藥物等，名為「低空生命線」。有建議指香港與大灣區可推動低空經濟跨境物流，例如透過低空航線送文件、物資，省略時間。不過，楊景賞指出，現時內地的低空經濟發展亦有痛點，他說低空情況下信號要確保穩定，無人機網絡可互相溝通，但內地有很多不同類型的無人機，標準不一，目前深圳已布局低空經濟，建設「四張網」構建低空智能融合基礎設施，制定同一套標準，就是針對痛點構建「低空大腦」，才能持續發展空域數字化管理。

可清洗外牆 檢查喉管滲漏

按現行《民航條例》（第448章）下的附屬法例《小型無人機令》，操控的小型無人機除非在完全圍封的範圍，否則須向民航處申請。另外，法例亦規定預設飛行範圍內的小型無人機飛行高度不得高於目標構築物最高固定點100呎，小型無人機與目標構築物的水平距離亦不得超過30米。

香港無人機協會主席楊景賞指該類用於工程的無人機進階操作，要持有相關牌照及向民航處申請許可，建築物附近進行圍封並須有視像觀察員一直監視，「若機重高於25公斤要向民航處申請，不易獲批，你話用無人機吊運一、兩公斤物件不可能。」而無人機用於樓宇巡檢已漸普遍。他說，有些無人機加裝紅外線探測，於晚上無人之時檢查大廈熱源，包括煙蒂，「你找人巡60層樓，不能檢查所有地方，但可透過無人機技術巡查。」

消防地政渠務等部門採用

楊景賞指出，香港一直有發展無人機相關活動，政府部門由2016年開始應用無人機在公共服務。據了解，疫情期間，當局因擔心大廈外牆喉管滲漏令病毒廣泛傳播，遂

香港放飛無人機限制



- 除非該次飛行完全在圍封範圍內進行（大廈內部範圍／酒店的宴會廳）小型無人機不得在限制飛行區內飛行。無人機飛行圖會清晰展示有關限制飛行區。在放飛無人機前，遙控駕駛員應查閱無人機飛行圖，以了解最新指定的限制飛行區。
- 不得在《飛航（飛行禁制）令》下設立的飛行禁區（即竹篙灣一帶）放飛無人機。
- 不得在與沒有涉及該次操作的人員和不受遙控駕駛員控制的車輛／船隻／構築物的上空放飛小型無人機。
- 不得飛越或飛近任何與之碰撞時會產生危險的物體或設施。
- 如因特殊情况需要在上述地方放飛小型無人機，相關人士必須事先獲得民航處及／或有關當局的許可。如需申請許可，有關人士必須提供充分理由和安全緩減措施，民航處會就許可申請作個別考慮。

無人機可助本地蠔田管理

節省人手

內地已將無人機應用在農業發展。楊景賞表示，一個月曾到河源參觀自動化農場的試點，該農場用21台無人機自動化農耕，利用無人機進行巡邏、檢測及收割，已運作3年，萬多畝農場在無人機協助農下，只需八名工人便可運作。

楊景賞說該農場負責人表示獲埃塞俄比亞相關人士邀請研發自動化農場。楊指無人機還應用在果園及茶園，將摘好的橙及茶葉用無人

機由山區送到山下，毋須以挑夫運送。

楊景賞指出，香港受法例所限，無人機機重25kg公斤以下，內地灑農藥的無人機重量已超過25公斤，加上香港農業資源有限，大型務農的無人機無用武之地。不過，楊指無人機可用於管理流浮山的蠔田。他指由岸邊到蠔排的蠔田約有二至三公里，政府登記的蠔排設有編號，現時用人手檢測蠔田海域，一日功夫也做不完，但若將蠔排的編號做二維碼，再用無人機飛去蠔田掃二維碼，便可有效檢測蠔排。



▲無人機可用於管理流浮山的蠔田。



eVTOL代替直升機 票價低又環保

競爭力大

根據Drone Industry Insight的數據，2022年全球民用無人機產業市場規模達到約304億美元，預計到2026年將進一步增長至413億美元。作為低空經濟的另一個新型載體，電動垂直起降飛行器（eVTOL），摩根士丹利預計2025年eVTOL全球市場規模將達350億美元，至2040年將增長至一萬億美元，而未來15年料可錄得高達29.42%的複合增長率。

初創擬在港研發組裝應用

香港生產力促進局主席、議員陳祖恒曾提出，低空經濟載體的組裝可結合「智能微工廠」的概念，在香港實現高效生產。近年亦有eVTOL的初創公司提出「香港研發+香港製造」，計劃將研發、中試、組裝、市場應用等活動「一條龍」在香港進行。香港民航處前副處長梁汝強認為有駕駛員駕駛的eVTOL，可替代低空經濟的傳統載具——五噸以下直升機，既環保又可降低經營成本。他舉例，香港飛往澳門的直升機票價為4300元，eVTOL可做到1500元，每半小時一班機，一次飛行可載四人。梁汝強還指出，eVTOL由地面升空一刻發出聲響約65分貝，等同高速公路，聲浪低於直升機由地面旋翼空轉72至80分貝，到降落時77至84.9分貝。他表示，若將來香港境內能發展電動垂直起降飛機，屆時由西九去會展開會只需幾分鐘，到中山吃燒乳鴿等跨境飛行會比乘坐高鐵更快捷。



▲美團在深圳城市利用無人機送外賣，在多區設停機坪及智能空投櫃，顧客可在15分鐘內取得外賣。

無人機送外賣 專家：香港無需要

需求不同

美團在深圳城市進行無人機送外賣，以星河區為例，每日送外賣500至700單，楊景賞曾獲邀參觀運作，無人機重六公斤，運送一至二公斤的物件，即約一人分量食物（一碗麵、一杯珍珠奶茶），美團在商廈外三公里設置停機坪，無人機運送物件到停機坪降落，顧客收到信息外賣已送達後，可以走到停機坪下的智能空投櫃，輸入密碼，從箱內取出物件，把儲放外賣的回收箱摺好放在智能空投櫃便完成程序。

楊景賞表示美團最初在南山區的廠房試飛送外賣，累積十多年數據後才在商廈區試行。他認為用無人機送外賣的產業在香港不宜推行。他指出低空經濟是因應當地的市場環境發展，香港與內地的訂購外賣消費模式有分別，香港市民習慣打電話落單，外賣員直接送到門口，「香港市民要落街去到升降台取食物，沒有便利性，加上香港遍地有餐廳，沒有用無人機送外賣的需要。」