



7月26日，第三十三屆夏季奧林匹克運動會在法國巴黎開幕。開幕前夕，一場在埃菲爾鐵塔的「無人機+煙花」表演令人印象深刻，1,100架無人機組成隊列，在空中勾畫出奧運五環、奧運火炬手等造型，用極具科技感的「賽博煙花」點亮了巴黎的夜空。參與本次表演的正是來自深圳的國家級「專精特新」小巨人企業——深圳市高巨創新科技開發有限公司（簡稱「高巨創新」），向世界展現了「深圳智造」「中國創新」的魅力。接下來，無人機編隊還將在凡爾賽宮進行長期演出，直至巴黎奧運會結束。

◆香港文匯報
記者 郭若溪 深圳報道



7月14日，高巨創新在巴黎秀出「賽博煙花」。



香港文匯報深圳傳真



◆深圳市高巨創新科技開發有限公司技術工人正在做無人機最後的檢查程序。

「賽博煙花」點亮巴黎 「中國創新」智造未來

「無人機+煙花」閃耀奧運 開啟無人機編隊「2.0時代」

傳統與前沿科技結合 升級至多掛載融合技術

「煙花代表傳統，無人機代表科技前沿，通過掛載煙花技術，使得無人機表演在空中顯得更豐富和立體，為觀眾帶來前所未有的視覺盛宴。」高巨創新市場總監王楠接受香港文匯報記者採訪時表示，這次巴黎奧運會上的「無人機+煙花」秀，是全球首次亮相，高巨創新作為法國執行團隊的無人機表演設備供應商和技術支持，標誌着「1.0時代」的燈光秀表演，已實現升級到多掛載融合技術的無人機編隊「2.0時代」。

高巨創新成立於2014年，擁有3萬平方米的專業無人機生產製造基地以及全球最大規模市場保有量8萬架無人機編隊機群，佔據全球編隊市場七成以上份額，飛行表演市場佔有率和設備保有量均為全球第一。從2018年首次亮相央視春晚，到2021年以5,200架飛機一舉刷新4項吉尼斯世界紀錄，再到北京冬奧會開幕式表演、全球首次環雙塔無人機編隊表演，團隊無不展示着中國科技的魅力。

設備一致性穩定性安全性勝出

王楠告訴香港文匯報記者，早在巴黎奧運會籌備期，法國Groupe F公司就已經找到他們希望能達成合作。經過層層篩選後，高巨創新才成為正式的設備供應商亮相巴黎。「我們最後勝出主要原因是設備的一致性、穩定性和安全性，記得有一場在瑞士水源地日內瓦湖的表演測試，不允許有無人機出現意外掉到湖裏，最終所有機器都是完好無損地飛回。」

煙花創意如何轉化成無人機舞步是此次表演中要攻克的一道難題。王楠表示，區別於傳統的燈光秀表演可一鍵識別創意圖案自動編程，增加了煙花的表演，便要根據煙花的不同種類，燃放的具體時間進行專門的程序設置，無人機要按什麼樣的預定軌道飛，在什麼時間點，什麼位置，亮什麼顏色的燈，都要給每一台飛機做時間點的定位，這些全部都在工廠內部提前完成，現場交付則是一鍵起飛。

對無人機運動軌跡精準計算反覆測試

「正常不掛載煙花，只需要把點布好，燈光放好。當掛載煙花上去之後，就要通過一些算法來確定好點。譬如1號機，在1分15秒的時候，要飛到6號位開始燃放10秒，那首先要保證飛機一定能在這個時間段到達這個點，固定在這裏，然後就燃放起來。這對無人機集群控制穩定性、複雜環境通信可靠性都提出了更高要求。」王楠說，為了確保正式演出的成功，團隊對每架無人機的運動軌跡，都進行了精準計算、反覆測試。

「無人機燈光秀表演，是以純燈光形式做低空場景的展示，而2.0時代則是以掛載煙花為核心的掛載機技術，作為低空場景演出的後續發展的方向。」王楠表示，這次正式在巴黎奧運會上亮相後，下一步還將繼續在掛載技術上突破，以實現一台煙花掛載機，可以掛載更多的元素，且這項技術已經在公司內部測試成熟。



◆無人機編隊表演現場。

香港文匯報記者郭若溪 攝



◆巴黎奧運會上無人機煙花表演使用的高巨創新EMO無人機（升級款）產品。

香港文匯報深圳傳真

花樣掛載 夜空精靈

無人機編隊作為新型表演方式，自2018年誕生並走向商業化以來，便逐漸以愈加常態化的頻率出現在公眾眼中。隨着技術的突破，無人機編隊進入新時代，需要更加多樣化的表現形式和震撼的視覺效果。2020年前後，高巨創新團隊敏銳地洞察到LED燈光秀的成像單一問題，摸索出可以增加一些花樣的掛載形式。

「如果在現有無人機的基礎上做改裝，周期短、成本低，但是難保證可靠性、安全性和一致性。於是團隊重新設計了一款只為掛載而生的產品，其可靠性更強，交付效果、安全性能也更好。」王楠表示，根據估算，一款無人機機型的迭代，在研發投入上，約佔到本身這款產品上一代機型研發成本的30%。但若是做直接改裝，成本甚至會低於5%。

全新編隊支持多種掛載設備飛行

巴黎奧運會上無人機煙花表演所使用的，正是高巨創新EMO無人機（升級款）產品，該產品全面升級了掛載系統，可掛載煙花、撒花器、激光、煙霧器等設備，在飛行穩定性、氣動效率以及掛載能力等方面都達到了較高的水平。「新機型可以掛10克左右的煙花，持續燃放40秒，升空後由電子煙火點燃，並在固定的時間、固定的位置燃完。」王楠稱，技術上已實現在煙花種類上的升級，時間上更精準的配合，呈現更複雜的創意圖案，並通過配合現場的節日氣氛、環境、音樂來提升精彩程度。

同時，高巨創新還開發了一款全新可跨界多功能型編隊系列無人機RiFF。它針對傳統編隊無人機進行創新，支持多種掛載設備飛行，如燈光、燈籠、激光、煙花、雲台、噴煙等。其中，掛載冷煙花或拉煙，支持雙路電子點火，噴射角度可調，可進行快速裝填，應用於晚上無人機空中煙火秀表演或白天無人機拉煙表演。掛載空投盒可應用於白天撒花瓣、綵帶或空投表演。

該款無人機可一鍵快拆，組裝拆卸方便，是可快速部署的多用途編隊表演與學習無人機。在空載條件下，空中懸停續航達到40分鐘；滿載條件下懸停續航達到30分鐘。RiFF的推出，將引領行業邁入全新的「室外編隊時代」，為行業帶來新的躍升和突破。

深耕高端精密製造 探索智能製造轉型

「2014年，高巨創新開始進入無人機製造領域。2018年，高巨創新找到了適合自己的發展賽道——無人機編隊表演。」據王楠介紹，依託強大的生產製造和技術創新能力，高巨創新旗下的每款無人機均實現自主研發、自主生產。從模具設計製作、材料選擇到電子裝配、品質測試等環節，形成完整的研發生產體系，補齊了國內無人機生產效率短板。

高巨创新的前身是一家精密製造企業，主要業務是手機模型製造。隨着市場發展和變化，公司憑借精密製造的核心技藝，開始向無人機製造企業轉型。轉型之初，高巨創新就確立目標：建立自己的無人機生產線，打通供應鏈堵點。「當時挑戰很大，無人機結構材料怎麼選擇、動力系統怎麼匹配、機載設備怎麼提高可靠性等，每一步都在探索，標準不斷在改。」王楠稱。

以智能製造數字科技為核心發展路徑

目前，高巨創新在低空經濟領域已經探索出一條以智能製造和數字科技為核心的發展路徑，低空無人機裝備銷售額也隨之快速增長。「去年產品的新訂單增加約2萬多台，我們判斷這個市場規模在未來三五年將接近飽和，所以設備銷售事業周期還有約3-5年。」王楠說，公司的核心和基礎是製造，可以讓產品生產標準化、高一致性，良率達到99.8%，為多家知名企業做過無人機整機轉產和測試。

近年，高巨創新進軍人工智能教育，構建集硬件設備研發、軟件平台、教學內容、科普教育於一體的解決方案。在深圳市龍崗區大運無人機產業園，建設了達1萬平方米的協同創新教育體驗基地，以人工智能教育自研產品，軟硬件、課程、空間產品等為核心，打造低空經濟和AI技術科普展示空間、工業4.0智能化生產運作空間、多品類科技產品協同體驗空間。自運營以來，基地已接待多個港澳台研學和交流團，促進港澳台科技、人文交流合作和情感融合。同時，自研海洋產品，推出全球首款穿戴式水下推進裝備。

王楠表示，作為一個精密製造企業，高巨創新一直在探索從精密製造到智能製造的轉型之路，圍繞先進技術的應用推廣，直接連接了港澳先進技術的創新資源，提升了企業在科技研發方向的綜合實力，同時也大大地縮短了研發轉化落地的周期，打破制約產業發展和創新要素流動的信息壁壘和市場准入限制，推動先進創新成果的直接轉化應用。



◆自運營以來，高巨創新協同科普教育基地接待了多個港澳台研學和交流團，圖為台灣青年交流團參觀基地。

香港文匯報記者郭若溪 攝

冀助力香港發展低空經濟

特稿

在低空領域方向，高巨創新着力打造低空產業融合平台，已經從單一的無人機編隊表演，拓展融合到低空+監管、文旅、教育、製造四個板塊，可為低空經濟提供相應的服務配套、培訓配套和科普教育產業配套。「目前平台落地在深圳龍崗，涵蓋了無人機方向所有的培訓、表演、體驗、操控、賽事，同時依託無人機製造的基礎和經驗，可以為無人機行業提供測試轉產等服務。」王楠說。

時而上下翻飛，時而切換走位……無人機緊隨音樂的節拍，配合燈光在空中展現絢麗舞姿。今年5月25日和7月20日，在香港維多利亞港上演的兩場多啦A夢燈光秀，便是高巨創新在「低空+文旅」

領域推出的城市「地標計劃」項目，其精彩的無人機編隊表演吸引了幾十萬人觀看。王楠表示，目前與香港主要是以燈光秀表演的形式進行合作，年底前，高巨創新在香港還將表演6至7場燈光秀。

推動「地標計劃」順利實施

王楠認為，發展低空經濟需滿足三大條件：一是空域的合適性和實用性，確保空域非禁飛區且適合無人機作業；二是政策的落地與支持，地方政府需具備足夠的決策權以推動低空經濟的發展；三是配套資金的到位，以支持有實力的企業進駐並開展相關業務。香港在這三方面均具備優勢，政策環境優

越、經濟實力雄厚且空域開放，為低空經濟的發展提供了良好的土壤。

「香港寸土寸金，如果有可能落地一個低空產業融合平台，不僅限於為慶典提供震撼的無人機編隊表演，更將拓展至低空+監管、郵輪巡檢、城市道路管理及樓體安全檢測等領域。」王楠表示，搭建平台之後，不僅能提供編隊表演服務，還能提供巡檢服務、科普服務，如果深入香港，還可以做一些簡單的測試和轉產。「相信香港也會有需求。」這一創新模式旨在通過科技的力量，為香港帶來更加多元化、高效化的城市管理解決方案。

王楠表示，高巨創新將充分發揮自身在無人機領域的技術優勢與製造實力，積極助力香港發展低空經濟，並推動「地標計劃」的順利實施，相信在雙方的共同努力下香港的低空經濟將迎來更加廣闊的發展前景。