中國 Youth Power

「我們要消滅世界上所有物理層面的充電線。」炎和科技創始人、CEO馮凡有個正在踐行的願景：逐步告別傳統電池，在遙控器、鍵鼠、智能門鎖等終端上都搭載上輕薄鈣鈦礦光伏板，實現無源供電。同時，這份創業藍圖之上，還安放着他更遠的目標——打造「太空電站」，支撐未來天基能源系統與地外基地建設。日前，馮凡在京接受香港文匯報專訪時表示，布局太空光伏是企業創立之初就鎖定的長期方向，而消費級光伏則是企業當前的基本盤，是活下去、走下去的根基，「所有的偉大都源於一個微小的開始。」

●文：香港文匯報記者 蘇雨潤 北京報道
圖：香港文匯報北京傳真

掃碼睇片

青年創業家布局太空光伏「所有偉大都源於一個微小開始」

從消費級光伏做起 立志送「電」上太空



炎和科技的柔性太陽翼

炎和科技月面分布式移動電站模擬圖

寄語來者

「當下青年創業擁有難得的時代機遇，但不存在捷徑。
—炎和科技創始人、CEO馮凡

人物簡介

馮凡，29歲。2024年初，他與北大校友彭宗陽博士共同創立湖南炎和智能科技有限公司，專注於鈣鈦礦太陽能電池的研發與生產，兩年多時間團隊由2人發展至500餘人，建成全球首條消費類鈣鈦礦電池全自動化量產線。他先後入選《財富》中國40位40歲以下商界精英、福布斯亞洲U30精英、中關村U30優勝者、胡潤百富U30中國創業先鋒等榜單。

炎和科技鈣鈦礦光能電池

優勢
- 更高效 降低更換電池的成本和麻煩
- 更環保 通過使用清潔能源為產品賦能，不會造成環境污染
- 更耐用 不會因漏液造成設備損壞，延長充電產品的使用時間

性能及特點
- 厚度最低可實現≈0.5毫米
- 每平方厘米重量可實現≈0.15克
- 可定製化高度，最小尺寸可實現1平方厘米
- 電池能效：10平方厘米光能電池≈20節7號電池≈50節普通紐扣電池

●炎和科技消費級鈣鈦礦光能電池

2024年初，馮凡與北京大學本科校友彭宗陽一拍即合，把創業賽道鎖定在大學時就已熟悉的專業領域——鈣鈦礦光伏。他創辦的炎和科技，從投產初期良率只有個位數百分比，到現在產品銷往50多個國家和地區，僅用兩年時間便躋身國內消費級光伏行業頭部企業之列，今年營收預計突破億元（人民幣，下同）。

客戶覆蓋歐美 超60%產品銷海外

談及選擇鈣鈦礦賽道的緣由，馮凡介紹，鈣鈦礦被譽為第三代光伏材料，光電轉換效率突出，但也存在短板，長期穩定性不足。在大面積地面發電場景中，傳統晶硅光伏憑借穩定效率、長期壽命與成本優勢牢牢站穩腳跟。持續調研後，團隊找到了答案：鈣鈦礦輕質、柔性、耐空間輻射的特性，是差異化競爭力所在。此外，鈣鈦礦在弱光環境下即可發電，甚至僅憑燭光便能驅動工作，不一定非要在有太陽的地方。

在馮凡看來，進入AI時代，打造無源自供電方案，能夠解放海量智能終端，無需布線、不用頻繁更換電池，實現不間斷的智能化運行，這正是消費無源光伏的核心價值。據介紹，炎和科技客戶現已覆蓋國內、美國、歐洲等市場。從訂單結構看，直接海外訂單佔比40%；若按產品最終應用場景統計，超60%的產品走向海外，出海業務體量已相當可觀。

與多企業聯合布局太空算力賽道

儘管公司已經取得階段性商業化成果，但馮凡的初心從未改變。他希望用消費級光伏切入，進一步把更大的野心投向太空。今年4月，炎和科技與中科天算、航升衛星簽署戰略合作框架協議，聯合布局太空算力新賽道，打造國內領先的「算力+衛星+光伏」一體化解決方案。馮凡表示，希望建設完整的太空電站系統。

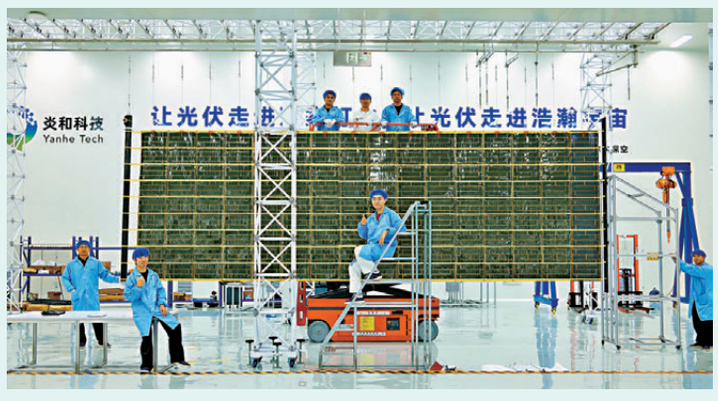
「鈣鈦礦疊層光伏將是未來太空電站的最優解之一。」他認為，鈣鈦礦輕柔、耐空間輻射的特性，加上它還是一個化學合成物質，不受原料限制，成本較低。當前的挑戰在於其耐高溫性能：衛星在軌運行中反覆經歷高低溫交變，向陽面溫度可超過100℃，進入陰影區後又驟降至零下100℃以下，對材料耐候性提出較高要求。他預測，五年後鈣鈦礦疊層光伏有望逐步成為太空能源系統的重要解決方案之一。

他透露，炎和科技將於今年11月發射首顆太空電站能源技術驗證衛星，明年上半年會與合作夥伴發射大功率算力衛星；明年底，還將發射中國商業航天首顆環月能源衛星，驗證月球能源系統與無線能量傳輸模式。在他看來，無論是到月球採礦，還是以月球為中轉站前往火星，「月球經濟」一定能蓬勃發展，而這一切的前提是——「電」，這正是公司搭建完整太空電站系統的動因。

擬2030年起建月球綜合能源站「曦月」

炎和科技計劃，2026年起，實現高性能空間太陽翼規模化量產；2029年起，打造「寰穹」軌道能源樞紐，構建覆蓋全軌道的持續能源保障體系；2030年起，建設月球綜合能源站「曦月」，為月球基地建設、深空探測及載人登月提供核心能源基礎設施。

「我們希望2028年實現百顆量級衛星搭載應用，力爭在2030年成長為賽道頭部領軍者。」在馮凡看來，能源決定人類文明所能抵達的邊界，「我們希望讓光伏走進萬家燈火，讓光伏走進浩瀚宇宙。」



●炎和科技太空光伏中試平台。



●馮凡參與產品生產。

青年創業機遇：政策與資本持續托舉

特稿

「當前國內持續加大對青年創業的扶持力度，完善的產業基礎、超大規模市場以及新興賽道紅利，為年輕人創新創業搭建了優質舞台。」談及青年創業，馮凡作出上述表示。這位年輕的創業者認為，政策與資本的持續托舉，是青年創業面臨的最突出機遇。

談及當前國內創業環境的優勢，馮凡如數家珍。他說，從系列創業扶持舉措落地，到各類初創基金、投資機構持續向青年項目注入資金，都可有效緩解初創階段的資金缺口。同時，國內擁有配套成熟、鏈條完整的供應鏈體系與超大規模內需市場，做消費品可在深圳快速集齊全產業鏈資源；布局材料研發，在北京等科創城市就能對接高校科研力量，快速串聯起研發鏈路。依託港澳對外聯通優勢以及商務部相關國際化配套支持，內地青年創業者也能便捷觸達海外需求，依託中國製造的優勢參與全球市場競爭。

伴隨「十五五」規劃布局推進，AI、航天等新經濟賽道成為創新創業新風口。馮凡坦言，年輕人跨學科融合能力突出，學習速度更快，更適配大模型技術快速迭代的節奏。大模型技術更新迭代速度快，年輕人思路活躍、敢想敢試，更容易捕捉到別人忽略的創新機會。「政策端持續開放各類應用場景，包容初創企業試錯，助力項目順利完成從小試、中試到產線落地的全過程，這也是青年創業者能夠真切感受到的紅利。」

硬科技賽道需經歷跨周期考驗

在馮凡看來，比起享受短期的成果與喜悅，穿越低谷的長期堅韌，是當下青年創業者最稀缺的品質。不少年輕創業者富有熱情與創意，但長期抗壓、持續攻堅的能力有待打磨。他坦言，硬科技賽道同質化內卷、產業回報周期漫長等現實難題，仍是青年創業者必須直面的考驗。

馮凡建議有志創業的青年，在入局前要充分認清賽道規律，理性判斷，做好打持久戰的準備。「當下青年創業擁有難得的時代機遇，但不存在捷徑。優質的創業土壤，更需要創業者理性看待紅利，秉持長期主義深耕技術，在持續攻堅中尋找突圍方向。」

借港平台出海 讓國產技術落地世界

2026年10月，炎和科技成為香港特區政府引進重點企業辦公室第七批重點企業。採訪中，馮凡透露，依託香港獨一無二的國際化平台優勢，企業將持續加碼在港布局，緊抓粵港澳大灣區融合發展、京港協同合作機遇，聯動內地扎實的製造業根基，與產業夥伴攜手「拼船出海」，構築參與全球競爭的新優勢。

關於香港，馮凡切身感受到當地的三大核心優勢：開放包容的國際化環境，無論是技術還是經貿層面的開放屬性，能夠幫助企業鏈接全球頂尖科研人才，搭建面向全世界的產品輸出渠道；便利的跨境商務條件，企業不少海外客戶簽約轉化、海外團隊運營均以香港為支點，高效對接海外市場；國際化資本集聚效應，在這裏能夠對接國際資本，感知全球新技術發展風向、產業長期價值判斷。

與港科大共建聯合實驗室

在科創研發協同方面，炎和科技已經與香港科技大學共建聯合實驗室，同時和香港多家重點研發機構開展深度合作、項目資助。借助香港匯聚全球科研人才的特點，來自不同國家和地區的科學家、工程師深度參與產品迭代，持續助力企業技術與產品優化升級。馮凡提到，香港也是青年科研人才成長的優質平台，在這裏，青年科學家可以拓寬全球視野、直面國際市場競爭，深度參與跨國技術融合與跨企業協作，為長期科研事業發展積累寶貴經驗，這也是企業持續加大香港投資的重要考量。

回顧在港發展路徑，炎和科技從香港一間辦公室起步，逐步拓展建設產業基地。面向未來，企業計劃推動太空電站、月球電站等空天能源技術的研發合作與應用探索，並將部分組裝產能落地香港，進一步完善本地化產業鏈條。馮凡表示，明年是香港回歸30周年，恰逢「十五五」規劃，國家對香港的橋頭堡定位十分清晰。一方面用好香港作為超級聯絡人的國際化通道優勢，一方面依託內地雄厚的製造業根基，內外優勢互補，整合形成強大的製造能力，在全球市場中打造差異化競爭力。「我們能夠希望能夠把握住這個時代機遇，依託香港，把中國技術、中國影響力推向全球，獲得國際資本認可，讓國產新技術落地到世界更多地方，這是我們很有信心做好的事。」