



《天下雜誌》總主筆
陳良榕

一家法國量子新創 給電子業轉型啟示

法國工研院出身的量子新創，有望解決AI耗電問題；反觀當年催生台積電的工研院，卻已沉寂二十年。是什麼造成台法之間的落差？

法版工研院竹科模式

術，是當前最能夠快速放大數量的技術，」她說出讓台灣業界很有感的語言。

這家量子新創的出身

背景，更讓我有異樣的熟悉感。維內原是法國國家級研究機構「資訊科技電子研究所」(CEA Leti)的經理，二二年帶領所內量子運算硬體團隊，獨立成立公司。

這是早年工研院的慣用模式。例如，蔡明介當年也是電子所的IC設計部門經理，並帶領團隊輾轉成立聯發科。

也難怪CEA Leti常被台灣科技業者暱稱為「法國的工研院電子所」，而它的上層機構CEA，更與工研院一起名列科睿唯安的「二

當

前生成式AI熱，有個棘手的副作用——日益驚人的耗電。超微執行長蘇姿丰曾預測，照現在的趨勢成長下去，十年後，一台超級電腦可能需要用到一座核電廠的電。

最近，一家法國科技新創Quobly的創辦人維內告訴我，這個困擾微軟、Google的業界難題，可能有了解方。

答案是：用量子電腦來訓練、推理大型語言模型。科學家發現，AI模型底層的類神經網

路，可用量子位元來執行運算，理論上可較傳統架構大幅省電。「這是一個全新的研究領域，」她興奮地說。

根據法國在台協會提供的資料，穿著時尚、聲音輕柔的維內，是「法國最出名的物理學家之一」，最近還得到法國總統馬克宏頒發的騎士軍團勳章。

維內在二〇二二年共同創辦目前五十名員工的Quobly，目標是在二〇三〇年產出全世界第一台百萬量子位元的量

子電腦。

這是很野心的目標。目前舉世算力最強、採用昂貴超導技術的Google量子電腦，也只有七十顆量子位元。

Quobly採用矽半導體技術，儘管與英特爾並列該領域的全球領先者，但目前只達到十二個量子位元。距離百萬等級還很遙遠吧？

維內解釋，這就是她採用既有的二十二奈米、十二吋晶圓製造技術來研製量子晶片的一大好處。「半導體製造技

〇二三全球百大創新機構」，而且是名單中的唯一官方研究機構。

兩個機構相似之處不僅於此。工研院所在的竹科群聚，以半小時車程內聚集國家型研究機構、科學園區，以及清大、陽明交大，造就亞洲最強科技群聚。

CEA Leti所在的阿爾卑斯山城格勒諾布爾，則有「法國矽谷」之稱，是歐洲第二大半導體公司意法半導體的大本營，周邊還有幾所知名大學，包括維內的母校，格勒諾布爾—阿爾卑斯大學。

「在這裡，大學、企業、研究機構可以密切互動，」維內表示，這正是CEA Leti的創新源頭，最著名的成就，就是這座千年山城竟然孕

育出FD-SOI（全耗盡型絕緣上覆矽）技術。

這個拗口的名字，可說是法國，甚至整個歐洲半導體業的驕傲。

大約十年前，英特爾、台積開始導入全新的電晶體結構FinFET，但其技術難度與高昂成本，讓聯電、格羅方德等二軍業者望之卻步。

此時，CEA Leti與意法竟然另闢蹊徑，合作研發出不需要昂貴先進製程設備，依舊可大幅省電、提升性能的FD-SOI，以「窮人版FinFET」之姿橫空出世，廣泛用於手機與物聯網產品。

在中美科技戰的當下，FD-SOI被視為繞過美國技術封鎖的祕密武器，在中國大受歡迎。而在歐洲版晶片法問

世後，第一座領取補貼新建的歐陸十二吋晶圓廠，就是為了生產FD-SOI產品。

該廠由意法與格羅方德合資，就位在格勒諾布爾周邊，預定二六年投產，進度較台積電德國廠更快，產能也更大。

窮人技術變量子應用

這個獨特技術的緣起，與CEA成立背景有關。CEA全名「法國原子能和替代能源委員會」，很多人第一次聽都很錯愕：為何「原委會」會是有一、四萬名研究員、等於工研院兩倍的世界級研發機構？

法國有七成電力靠國產核電廠供應，CEA的原始設立目的，是為了研發所有核電相關技術，連控制反應爐的半

導體元件都自製——這就是Leti的前身。

之後為了開發出能抵擋強烈輻射的電路，在矽基板上鍍上絕緣體，才逐步演化成FD-SOI技術。而維內就是該技術的核心人物之一。

之後，學界發現該技術意外適合用來設計量子運算晶片，擁有量子物理博士的維內，在母校實驗室與Leti之間奔波幾年，創出Quobly，讓量子運算成為FD-SOI技術的最新應用。

Quobly是CEA在二二年衍生的七家新創之一，它們幾乎都擁有世界頂尖的深科技，包括新型態的光達、燃料電池。而CEA近來最知名的衍生公司，是Micro LED獨角獸Alodia。

「法國有這個，我們看了也很羨慕，」工研院院士、旺宏總經理盧志遠說，他曾帶領工研院次微米計劃團隊，成立世界先進，被視為工研院模式的「最後輝煌」。

國家要比台積更前瞻

曾經孕育台積、聯電、聯發科，轟動一時的工研院模式，在世界先進、晶電於二〇〇〇年前後上市之後，戛然而止，已長達二十年沒有孕育出新創獨角獸。

工研院近年重點轉移到生醫、綠能等新興產業，儘管每年仍有幾家衍生公司，但極少外界關注。唯一被業界認為有上市潛力的，是充電樁公司「起而行綠能」。

「Surfancy application（花俏的應用）」，

沒有什麼開疆闢土的東西，」一位出身工研院的電子業大老批評。

同時間，台灣卻陷入一場漫長的辯論：當台灣電子業已具全球競爭力，光台積一家公司的研發支出，就是工研院總預算的好幾倍，政府還需要協助電子業、半導體業做先進研發嗎？

乾坤科技技術長、工研院電子所前所長詹益仁曾在個人專欄表示，在他任內，政府的科專計劃，已政策性地不再支持工研院發展半導體相關技術，導致他想投資先進封裝技術，還得去貸款，再靠接其他科專計劃，慢慢還錢。

而他十多年前的獨具慧眼，在最近這波AI大潮加持下，已成為大廠爭相投入的當紅

技術，例如台積電的CoWoS。

從前述經驗可發現，台灣電子業雖然號稱世界級，但因代工產業的侷限，技術視野仍遠較歐美大廠短淺。

即便是每年研發支出上千億的台積電，絕大多數研發仍集中在未來三到五年內的技術，對於所謂的Exploratory（探索性）研究，仍是淺嘗而止。

這個心態，可從一位前台積研發主管與《天下》雜誌CEA Leti模式時看出——他竟感嘆，「法國這麼大，也比台灣有錢多了，當然可以做這些。」

盧志遠認為，這個落差，就是工研院現在可以著力的地方。

他比喻工研院電子所

就像「中學老師」，學生長大、念了博士，就覺得以前的老師沒什麼。

這個時候，工研院應該「找新題目，做更前面的東西，」盧志遠說，「現在應該走到Leti這個程度才對。」

過去工研院研發的CMOS電晶體、DRAM、LED這類「進口替代」產品，市場明確，只要開發得出來，便能打敗美日對手、賺到錢。

若要涉足更前瞻的領域，類似Quobly的量子電腦，卻是從技術突破、應用市場面，都有很大的不確定性。

能否鼓勇冒險、挑戰未知？這不只是對工研院，也是整個台灣電子產業能否更上層樓的試煉。