

專攻 EDA 前端設計 助國產芯片破美「卡脖子」

港產造芯軟件 訂單「0到1」飛躍



美國總統拜登本月初簽署《芯片與科技法案》，美國商務部隨後又宣布禁止EDA(電子設計自動化)設計軟件出口中國，企圖全面封殺中國發展先進製程芯片。EDA設計軟件素有「芯片之母」之稱，香港文匯報訪問了本港從事EDA的奇捷科技創辦人之一林德基，其專攻EDA中的電路邏輯設計，屬於EDA中的前端設計，「全球專注於EDA電路邏輯設計的技術人員，可能不超過50人」。受全球對芯片業爭奪戰所帶動，奇捷今年的訂單實現「0到1」的飛躍，已拿下三星電子、聯詠科技(Novatek)、超威半導體(AMD)等客戶，測試用戶已覆蓋全球達到百餘家。從香港起步的奇捷科技，正努力為中國打造EDA全產業鏈貢獻自己的力量，與世界龍頭企業看齊。

◆香港文匯報記者 周曉菁

EDA設計軟件是開發GAAFET結構積體電路所必須的軟件。GAAFET是進入2納米芯片製程後的主流工藝架構，是先進芯片製造無法避開的一個環節。目前全球EDA龍頭全產業鏈的公司僅有新思科技(Synopsys)、楷登電子(Cadence)和西門子旗下的明導國際(Mentor Graphic)，三間大廠壟斷了全球70%至80%的市場。如果中國芯片廠商無法獲得此類軟件，中國的芯片就幾乎無法跨入3納米以下製程。

受美制約 發展國產EDA軟件急迫

目前中國在EDA領域，自主產品佔有率(份額)僅2%左右，且技術和產品含金量不高。中美貿易戰以來，中國在該領域至今被美國「卡脖子」，美國新增的禁令，無疑令中國芯片行業面對更大困難，也令國產EDA變得更加急迫。

奇捷科技是香港少有從事EDA研發的科技企業，2014年由畢業於香港中文大學EDA實驗室，來自香港的林德基、刁屹及內地的魏星三位「80後」博士，及導師吳有亮牽頭創立，專攻EDA中的電路邏輯設計，公司花費了近5年時間研發，去年推出了產品EasyECO，該產品去年在全國最高級別的雙創大賽中國創新創業大賽全國總決賽中，從三萬多個參賽項目中成功晉級全國50強，並奪得大賽三等獎。

林德基在接受香港文匯報訪問時指出，全球的EDA市場被歐美少數公司高度壟斷，而專注研究EDA邏輯層面的公司更是鳳毛麟角，「全球專注於EDA邏輯設計的技術人員，甚至可能不超過50人」。

「這個圈子很細，平時見到有新論文發表，或論壇交流，來來去去都是那幾個人，專攻這一方向的學生也不多」，他形容。

EDA電路邏輯設計，屬於EDA中的前端設計，邏輯電路的設計是將待處理的問題，用較合理、可靠的邏輯電路來實現，直接決定IC設計後期的電路布局、光罩製造、測試、生產等流程的成本與時間。在保障穩定、可靠的邏輯正確情況下，盡可能地降



▲林德基(右一)早年奪得ICCAD世界冠軍時，與創業團隊成員合影留念。

低成本、提高運行效率，是EDA邏輯工程師的任務目標。一般來說，電路設計周期較長，如果能在EDA階段對電路進行修正，而不是再從頭設計，就能大大提升整個芯片製造的效率。

把關前端設計 提升穩定性可靠性

林德基指出，該公司的EasyECO採用了全新的設計流程，提高自動化的程度，容許修正能在多個階段進行操作，甚至「流片」之後也能操作。據林德基描述，EasyECO得到的修正結果會優於同類工具的30%，甚至在個別案例中，結果會比同類產品優秀10倍以上。

「流片」是芯片製造的關鍵環節，其製造需要2至4個月的時間，花費成本更是以千萬美元計算。因此，如果有類似EasyECO的產品能提供給芯片廠家且最終得以運作，不僅能節省大量人力物力成本，更能縮短芯片生產周期，提高自身產品的絕對競爭力。

作為香港一間沒有名氣、初出茅廬的小公司怎能與龍頭抗衡？EasyECO研發成功後，說服客戶使用自己的產品是奇捷科技最大難題，林德基他們唯有逐一向目標客戶敲門。「IC行業並沒有唯一的解決方案一說，無需硬拚，通常秉承『啟發法(Heuristic)』」，他們逐一走訪芯片設計廠家，讓他們同時使用龍頭企業的產品和我們的EasyECO，兩個工具並用，用過之後自然有了選擇，「唯有做到結果最好，比別人強，才能令人信服。」

快速回應客戶需求 逾百企業試用

好在小公司也並非全然沒有競爭力。大公司分工明細，流程較為繁瑣，客戶的要求不一定能及時得到反饋。但奇捷科技幾位創辦人就直接掌握核心技術，能直接與客戶對接，及時做好售後服務。在與客戶的密切交流中，也能累積經驗，不斷提升產品的性能，達到雙贏。

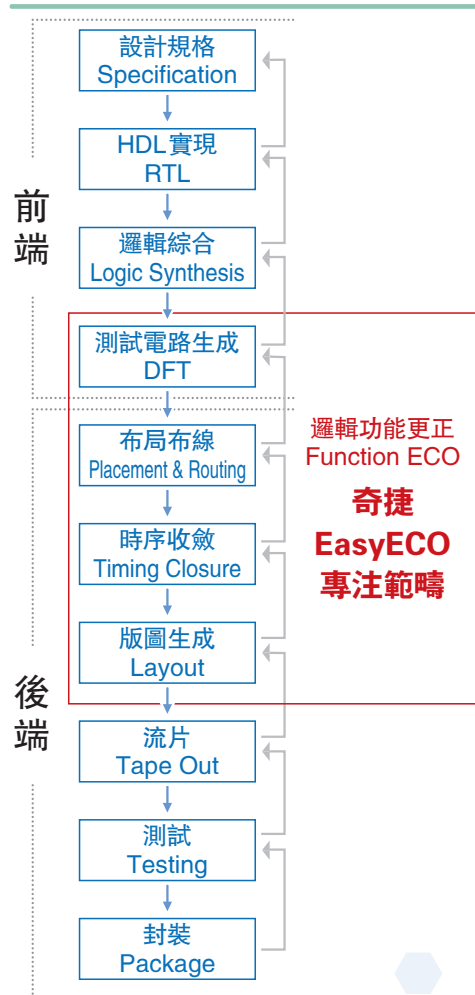
林德基形容，今年的訂單是由「0到1」的飛躍，讓整個團隊多了不少「底氣」。目前EasyECO工具簽約客戶不斷增加，三星電子、聯詠科技(Novatek)、超威半導體(AMD)等已是奇捷的客戶，測試用戶也覆蓋全球，達到百餘家。

客戶需求各不相同，芯片市場更是瞬息萬變，奇捷努力追趕着巨頭的腳步，希望在這個被絕對壟斷的行業中，開闢出一條自己的路。林德基透露，公司會抓住大環境的機遇，計劃未來能推出更多邏輯驗證、邏輯綜合、邏輯優化的產品，拓展服務領域，補足國產EDA工具的空缺，「哪怕能去到1%的市場份額也要努力。」

奇捷科技聯合創辦人 林德基

「全球專注於EDA電路邏輯設計的技術人員，可能不超過50人。」

數字IC設計流程



成立8年 近期才完成A2輪融資

自中美貿易戰以來，半導體行業更加受到資本市場的追捧。奇捷科技成立近8年，近期才完成A2輪融資，對擁有自主技術且潛力巨大的創科企業來說，這樣慢的融資速度似乎有些不可思議。林德基感嘆，其實從事EDA行業有些「心酸」，市場規模小、被巨頭高度壟斷、回報周期長、風險高的特點，都讓不少投資者望而卻步。

回報期長風險高 投資者卻步

EDA雖是「芯片之母」，但其市場規模卻出乎意料地小。根據電子系統設計聯盟(ESD Alliance)數據顯示，2020年全球EDA市場規模達到115億美元，2015至2020年複合增長率為8.03%。而半導體產業協會(SIA)報告稱，2020年全球半導體銷售額為4,400億美元，2021年則大升了26%至5,560億美元。以此計算，EDA佔半

導體市場僅約2%，其年增長速度相對芯片而言，更是難以相提並論。

林德基直言，公司於2014年成立，聽上去存在很久，但對EDA行業來說卻依舊是家「新公司」，如同一個初出茅廬的小孩，與「成年人」同場競爭。美國、中國台灣等地的行業龍頭發展歷史悠久，已經擁有較為成熟的EDA一條龍服務，新公司能否成功，成功後追趕甚至超越的機率更是難以量化，無形中增加了投資者心中的疑慮。

EDA行業其實很特殊，人才稀缺，技術難度很高，很多情況下並非有足夠的資金就能解決所有技術問題，這也是全球EDA企業少之又少的原因之一。還需要留意的是，EDA始終是B2B，市場有限，基數難以與B2C的行業規模相比較。有數據顯示，內地EDA產業方面的缺口依然較大，EDA工具

的國產替代率僅為5%，國產數字芯片EDA工具僅能覆蓋全EDA流程的10%。

行業近年受重視 前景信心增

不過近兩年來，他不斷感受到EDA行業的變化。首先是國家政策，「十四五」規劃明確提出，要打造國家級EDA平台，除了奇捷科技2020年在深圳設立分公司，近兩年也有其他的EDA公司成立，一些芯片設計廠也願意撥出資金成立EDA部門，自行進行研發。資金方面也有進一步的傾斜，申請款項、政府資助、費用減免等，能為奇捷節省不少支出。

林德基笑稱，陸續接到國際知名芯片企業訂單，也讓奇捷有了不少談判的「底氣」。雖然他未透露A2輪融資的具體金額和資金來源，卻也能表明EDA行業正得到愈來愈多的正面關注。

美禁令成EDA國產化動力

美國斷供EDA後，市場不少聲音擔心中國芯片發展難以突破，被「卡脖子」。林德基坦言，這次的禁令對中國IC市場有一定影響。現時來看，是禁止了3納米以下製程，3納米以上的產品都能繼續研發和生產，暫時影響不大。加上政策和資金的支持，中國企業正在奮起直追，努力推動國產化EDA工具的研發和使用。

可用FinFET拓先進製程

林德基解釋，禁令針對的是GAAFET的EDA軟件，且局限於3納米以下，但其實許多芯片設計不會涉及到如此先進的程度，大部分20納米、28納米的EDA就能解決。除非在極端情況下，美國限制所有出口至中國的EDA產品，中國芯片行業才會面臨大的威脅。

3納米以下是目前最為先進的芯片技術，這條禁令是否就限制了中國芯片的長遠發展？林德基指，除了GAAFET的EDA外，市場還有一種較為主流的技術FinFET，完全能用FinFET架構來進行3納米及以下的研發。

而美國的禁令，從某些層面也可以轉化成為中國EDA國產化的絕對動力。據統計，目前中國約有50間EDA公司，規模最大的是華大九天，是唯一能夠提供全流程EDA工具系統的企業。林德基也感受到，內地有與奇捷同類型的公司湧現，雖然數量很少，但量變引起質變，花費時間、精力打磨後，一定能有成果出來。

市場有分析指出，依照歷史經驗，當內地企業克服技術障礙，突破3納米以下技術時，美國可能就會「鬆口」。

國策支持 內地EDA仍需大力發展

香港文匯報訊(記者 曾業俊)EDA行業屬於芯片產業鏈的上游，貫穿設計、製造、封測等環節。根據ESD Alliance統計，2021年全球EDA市場規模為132.75億美元，按年增15.77%。據中國半導體行業協會(CSIA)統計，2020年中國EDA市場規模為93.1億元(人民幣，下同)，按年增長27.71%。隨地緣政治變化，CSIA預測，2025年中國EDA市場規模將達184.9億元，佔全球市場比例18.1%，2021至2025年年均複合增速為15.64%。

內地EDA研發費用及人才少

國聯證券的研究報告指，與海外相比，雖然中國EDA企業營收及淨利潤較落後，但增速較快。2021財年，新思科技

(Synopsys)、楷登電子(Cadence)營收分別為267.54億元及190.34億元，明顯高於中國EDA龍頭企業華大九天、概倫電子、廣立微的5.79億元、1.94億元、1.98億元營收。但由於中國EDA行業獲政策支持國產，提升空間較大，上述三家中國EDA企業的營收分別按年提升39.7%、41%及60%，營收增速明顯高於國際巨頭新思及經騰的14%及11.4%；而華大、概倫及廣立微的毛利率亦分別達89.4%、92%及76.5%，與新思及經騰的81.2%及89.7%相若。

然而，EDA行業屬典型技術驅動行業，企業需要持續投入研發，保持競爭力。受限於公司營收規模，華大、概倫、廣立微於上個財年的研發費用僅為3.05億、0.79億及0.65億元，規模明顯低

於新思及經騰的96.17億及72.32億元。至於人才方面，去年末新思及經騰員工數分別約為16,300及8,100人，人均創收分別達1.2億及1.7億元；而華大、概倫、廣立微員工數只有660、239及169人，人均創收分別約7,000萬、6,000萬及9,000萬元，差距明顯。

頭豹研究院報告指，國際三巨頭的EDA產品支持的最先進工藝已能達2納米，產品線齊全，惟中國本土廠商僅部分產品支持較先進的工藝製

程。華大模擬設計EDA支持28納米製程，電路仿真工具支持5納米製程，EDA產品6款中的5款支持5納米，僅能實現模擬芯片設計和平板設計全流程覆蓋，覆蓋率約為40%；概倫、廣立微、思爾芯僅能提供點工具，與國際工藝相差甚遠，產品線亦不夠豐富。此外，智慧財產權(Intellectual Property, IP)業務已經成為國際EDA巨頭的重要收入，但中國EDA企業尚未布局。

不過，集成電路作為國家科技發展的重要戰略，各省市正加快制定集成電路高質量發展藍圖，今年上半年已至少出台20項專項發展扶持政策，涉及上海、蘇州、合肥、廈門、廣州等多

區，助推集成電路產業項目、人才、設計(EDA、IP等)、裝備、材料、流片、封試等多方面發展。

華大九天股價兩個月升25%

芯思數數據顯示，2020年內地EDA企業數量達49家，融資次數16次，包括華大九天在內，已有多家EDA公司遞交IPO申請或上市。其中，華大九天今年7月底在深交所創業板上市，股價已由上市首日收報75元，升至上周五(26日)94.04元，累升25.4%。東吳證券研究報告指，華大於2020年在國產EDA市場營收佔有率超過50%，公司計劃分十年三步，透過補齊關鍵環節核心EDA短板、完成IC設計所需全流程工具系統的建設和晶圓製造EDA核心工具的開發、全面實現IC設計和製造各領域的EDA工具全流程覆蓋，到2030年成長為全球EDA行業領導者。



◆內地EDA獲國策支持，提升空間較海外企業高。