

打造可自主演進處理器生態 開源芯片產業落地 中國科學院開源破壟斷 築中國「芯方案」

當前全球信息技術產業正處於百年變局，第五代精簡指令集 RISC-V 以開源、靈活、高效的特性，成為突破傳統技術壟斷、構建全球共享處理器新生態的核心抓手。在3月26日中關村論壇年會—RISC-V 生態科技論壇上，中國科學院正式公布 RISC-V 關鍵技術突破、產業協同創新等系列重要成果，發布「香山」開源計算系統和「如意」RISC-V 原生操作系統。

「中國已構建起從技術創新到產業落地、再到生態培育的全鏈條，成功走通開源芯片產業落地道路，為我國信息技術產業突破傳統路徑束縛、構建可自主演進的處理器生態提供了「中國方案」，中國科學院副院長、黨組成員丁亦楓表示。

大公報記者 劉凝哲

當前，世界上已形成三大主流芯片架構，其中 Intel、AMD 生產的 x86 架構芯片，與 Windows、Linux 軟件系統結合，主要用於個人計算機與高性能計算領域；起源於英國的 ARM 公司主導 ARM 指令集架構演進，授權給高通、蘋果等公司，安卓和 iOS 系統均基於這一架構。以開源、開放為特徵的 RISC-V，正成為全球芯片產業變革的新引擎，更是 AI 時代中國芯片企業的歷史性機遇。

為高性能開源芯片研發提供支撐

中國科學院分別於2019年、2022年先後啟動兩個先導專項，聚焦開源處理器核心技術攻關；2023年起，集中優勢力量，聯合產學研各方開展 RISC-V 芯片 IP、基礎軟件、安全體系及前沿技術探索，逐步形成全鏈條創新能力。目前 RISC-V 高性能技術與高端產品加速迭代，產業生態爆發曙光已現。

中國科學院計算所與軟件所的科研團隊代表26日詳細介紹了其在 RISC-V 關鍵核心技術領域的兩大標誌性成果。其中，「香山」開源計算系統成為國際唯一開源高性能 RISC-V 處理器系統，其包含的開源 RISC-V 處理器核以 SPEC CPU2006 分值 16.5 分/GHz 的成績刷新國際紀錄，配套的全球首個開源片上互連網絡 IP 更填補領域空白，為高性能開源芯片研發提供核

心支撐。「如意」RISC-V 原生操作系統，則率先構建面向 RISC-V 標準與特性的統一驗證平台，首次實現對 RVA23 高性能國際標準的操作系統原生支持，築牢 RISC-V 軟硬件協同創新的「軟件根基」。「香山」與「如意」已牽頭形成中國主導的兩大 RISC-V 開源根社區，使我國在全球開源技術標準制定中獲得了更多話語權。

匯聚龍頭企業 創新「產學研」模式

在產業協同層面，中國科學院與北京市深化戰略合作，創新基於開源的「產學研」協同模式，以「香山」「如意」為紐帶，匯聚中興、阿里、騰訊等幾十家龍頭企業聯合開發共性技術。令人矚目的是，芯動科技、進迭時空、藍芯算力等企業已基於「香山」成功開發自有芯片產品，在全球業界首次實現高性能開源芯片的產品級交付與規模化應用。

「這一突破標誌開源芯片從『實驗室』走向『生產線』，進入產業落地新階段，其意義堪比1990年代中期 Linux 操作系統首次企業部署。」有關專家表示，該路徑可為企業節省大量高端 CPU IP 授權與版稅費用，結構性降低研發成本，讓更多企業能「輕裝上陣」參與創新，為我國芯片產業高質量發展注入強勁動力。



▲芯片對具身智能發展具決定性作用。圖為在中關村展示中心常設展上，一台半身人形機器人在進行包裹分揀展示。

「如意」大幅降低 RISC-V 開發門檻

「如意」(openRuyi) 作為國內首個 RISC-V 原生操作系統，是從設計之初就深度貼合 RISC-V 架構新標準、新特性的原生操作系統。中國科學院軟件研究所副所長武延軍在接受《大公報》採訪時表示，「如意」填補了中國 RISC-V 原生操作系統的核心空白，其核心創新一是打造了面向 RISC-V 的基礎軟件共性底座，二是內置一站式集成開發工具集，大幅降低了 RISC-V 的開發門檻，讓更多企業和開發者能快速參與生態建設。

武延軍表示，「如意」在研發階段就充分對接「香山」系列高性能處理器的技術特性，實現了與「香山」(昆明湖、南湖)等國產核心硬件的深度适配和優化，是「香山」系列芯片的核心軟件支撐。「這種軟硬協同是 RISC-V 生態建設的關鍵，徹底改變了此前硬件與軟件技術各自突破、不配套、協同弱的問題」，武延軍表示，這推動我國 RISC-V 生態從「軟硬件各自單點突破」向「軟硬協同創新、生態融合」升級，為 RISC-V 在數據中心、智能計算、終端等場景的規模化應用奠定了堅實基礎，也是我國構

建自主可控 RISC-V 全生態的核心關鍵。

武延軍表示，此前我國面臨芯片與基礎軟件雙重薄弱的痛點，RISC-V 軟件生態處於基礎構建階段，此次「如意」的發布及聯合開發計劃的啟動，標誌國產 RISC-V 軟件生態已邁入生態繁榮的新階段。「如意」作為連接芯片廠商、操作系統社區與開發者的核心軟件樞紐，一方面築牢了我國 RISC-V 的「軟件根基」，解決了基礎軟件配套的核心問題；另一方面通過開源模式匯聚全球開發者和產業夥伴，推動產業鏈上下游協同創新，加速 RISC-V 軟件生態體系建設，讓我國在全球 RISC-V 軟件標準制定和生態構建中掌握更多主動權。

大公報記者劉凝哲



▲3月26日，中國科學院軟件研究所副所長武延軍發布「如意」RISC-V 原生社區與「点亮計劃」成果。



▲中國科學院發布 RISC-V 關鍵技術突破、產業協同創新等系列重要成果。大公報記者劉凝哲攝

話你知道

什麼是 RISC-V

RISC-V (Reduced Instruction Set Computer) 是一種開源的指令集架構。它採用精簡指令集計算原則，設計簡潔、高效且模塊化，支持多種數據寬度(如32位、64位、128位)。RISC-V 開放性和靈活性使其廣泛應用於學術研究、工業和嵌入式系統等領域，並且能夠滿足從微控制器到超級計算機各種需求。截至2025年底，RISC-V 在全球芯片市場的份額已突破25%，傳統的 x86 和 Arm 雙寡頭格局正在鬆解。

中國科學院計算技術研究所副所長包雲崗表示，RISC-V 可以被看成是芯片領域的一本字典，定義了芯片領域的語言和字詞，以及如何遣詞造句。此前，芯片領域的其他「字典」，是企業的私有資產，而 RISC-V 這本字典是開放、免費的。在這樣的背景下，「香山」計劃，相當於寫了一本大家都可以看到並都能參與一起完成的精彩小說。

大公報記者劉凝哲

「香山」技術從實驗室走向產業化

規模應用

「『香山』核心性能實現了全球領先，其『香山』(昆明湖)處理器核基礎性能達16.8分/GHz，是目前全球性能最強、最活躍的開源 RISC-V 處理器核。」中國科學院計算技術研究所副所長包雲崗在接受《大公報》採訪時說。中國科學院科研團隊還打造了全球首個數據中心開源片上互連網絡「溫榆河」和首款終端開源片上互連 IP「珠江」，填補了高性能開源片上互連領域的空白；此外，面向終端的「香山」(南湖)更是中國首款對標 ARM Cortex-A76 的開源高性能核，實現了從數據中心、智能計算到終端場景的全覆蓋。

目前，「香山」技術已從實驗室走向規模化產業應用。包雲崗表示，「香山」成功實現產業化落地的核心，是走通了「高性能開源芯片產業落地」的創新路徑。中國科學院提前布局核

心技術攻

關，聯合北京市打造北京開源芯片研究院，以開源模式匯聚中興、阿里、騰訊等幾十家龍頭企業，形成了技術研發與產業需求的雙向賦能。目前產業落地成果顯著，全球首次實現了高性能開源芯片的產品級交付與規模化應用。

廣泛適配人工智能和雲計算

「香山」技術已應用於多個領域。例如，進迭時空 X200 成為全球首款基於「香山」的高性能商用處理器核，藍芯算力 LX5000 系列是國內首款支持 RVA23 標準的 RISC-V 服務器 CPU，芯動科技「風華3號」實現了國產 RISC-V CPU 與 CUDA 兼容 GPU 的深度融合，還有企業基於「香山」打造的 GPU OAM 模組能支撐萬億級參數大模型訓練。「香山」技術已廣泛適配人工智能、雲計算、工業控制等多個領域。

值得一提的是，下一代「香山」(昆明湖)的研製已在路上。包雲崗表示，未來的核心目標是進一步提升「香山」在高端算力領域的全球競爭力，圍繞更高性能、更低功耗、更強兼容性、更完善安全防護開展研發。聚焦數據中心、智能計算、邊緣計算等高端算力場景，攻關下一代高性能 RISC-V 處理器核、片上互連網絡、軟硬件協同優化等關鍵技術，把現有「香山」的技術優勢進一步放大，讓其更好地適配人工智能大模型訓練、雲計算、5G 核心網等新興算力需求。

大公報記者劉凝哲



▲進迭時空基於「香山」IP 核開發的服務器芯片 V100。

助破「卡脖子」難題 推動算力普惠

降本增效

針對 RISC-V 技術在現實中的應用情況，中國移動(蘇州)軟件技術有限公司芯片技術總監劉亞南向《大公報》表示，中國移動正全力推進算力網絡建設，聚焦雲計算高性能 CPU 部署與 AI 場景算力供給，核心目標是破解算力領域「卡脖子」難題、實現降本增效，而 RISC-V 技術正是實現這一目標的關鍵抓手。

劉亞南表示，中國移動已參與 RISC-V 高端算力技術研發中。一方面，能推動算力網絡核心硬件的自主創新，提升算力供應的安全，保障算力網絡的穩定運行。而且，因為 RISC-V 的開源特性和定製化優勢，能更好地適配算力網絡

「雲端」一體化的算力需求。此外，還可以借助產學研協同的力量，加速高端算力技術的迭代，降低算力網絡的建設和運營成本，推動算力普惠。

劉亞南坦言，RISC-V 開源特性可推動自主研發適配雲計算、AI 場景的高性能 CPU，打破供應鏈壁壘，確保雲計算基礎設施、AI 算力供給的安全穩定，從根本上保障算力網絡核心環節的自主可控。此外，還可以實現硬件層面的降本增效，RISC-V 開源模式無需支付高額專利授權費用，且具備靈活定製優勢，可針對性優化雲計算高性能 CPU 的算力功耗比、AI 終端算力適配能力，減少不必要的硬件冗餘。

大公報記者劉凝哲

中關村論壇聚焦未來產業十大賽道

【大公報訊】記者郭瀚林北京報導：3月26日，在2026中關村論壇「未來產業創新發展論壇」上，賽迪智庫未來產業研究中心發布了「2026年未來產業十大賽道」，其中包括人形機器人/具身智能、生物製造、腦機接口、低空裝備、細胞與基因治療、核聚變能、自主智能體、高級別自動駕駛、衛星互聯網、量子計算。

賽迪研究院副院長朱敏表示，具身智能將按照感知、理解、交互有機結合的趨勢發展，按市場劃分，工業製造、商業表演、特種應用、家庭服務四大應用場景將成為今年產業落地重點方向。

高級別自動駕駛領域，2026年無人駕駛出租車商業化將進入爆發元年。低空裝備產業也迎來了關鍵發展期，智能運行層面，依託 AI、5G-A 及低軌衛星技



術，正實現從有人操控向自主感知、智能決策的無人化運營轉型。2030年全球腦機接口市場規模預測將達到64.3億美元。未來，腦機接口技術將朝高性能、雙向交互和信息安全發展，實現高效人機互通並保障數據隱私。醫療康復、認知提升、消費娛樂、睡眠調控有望成為四大率先落地的主要場景。

▲中關村展示中心常設展上的一款高通量侵入式腦機接口系統。