

2024年：芯粒“上车” 算力“破墙”

■本报记者 张双虎

“Chiplet(芯粒)‘上车’是大势所趋。”清华大学交叉信息核心技术研究院教授、北极芯创始人马恺告诉《中国科学报》,“从北极芯的角度判断,2024年将是芯粒车载芯片元年。”

不久前,北极芯完成新一轮超亿元融资,用于下一代通用芯粒及功能型芯粒的开发,以及高速互联芯粒接口等基础技术的研发。此前,北极芯曾获得图灵创投、红杉中国种子基金、SEE FUND、青岛润扬、韦豪创投、讯飞创投、中芯聚成等多家投资机构青睐。

除北极芯外,今年在芯粒赛道上异军突起的还有其他黑马。

今年8月,芯砺智能宣布半年内获得近3亿元天使轮及产业轮融资,用于研发车载大算力芯粒;今年6月,成立仅两个月的原粒半导体很快收获了数千万元种子轮融资……

资本青睐、股市活跃,2023年的芯粒领域可谓“静水深流”,而更多的企业在等待2024年“上车”的机遇。

两条路径,一种选择

“芯粒通常指预先制造好、具有特定功能、可组合集成的晶片,也称为‘小芯片’。”中国科学院计算技术研究所(以下简称计算所)研究员韩银和对《中国科学报》说。

简单说,芯粒技术可以将片上系统(Soc)的功能拆分成多颗小芯片,然后运用先进封装技术,重组成一个庞大复杂的系统,以此降低芯片总成本。通过基板集成制造技术,芯粒可满足通用处理器、存储器、图形处理器、加密引擎、网络接口等各种功能集成的应用需求。

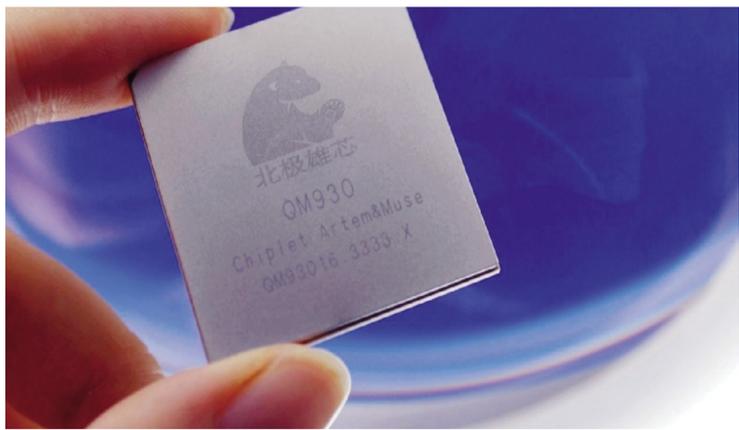
“相比于普通芯片,芯粒技术有3个核心优势。”韩银和补充说,“一是支撑算力持续突破;二是进行不同工艺芯粒的集成;三是减少芯片设计、制造的时间和费用。”

随着人们对计算和存储能力需求的持续增长,算力提升面临诸多壁垒,如何“破墙”是国内外亟待解决的问题。

在韩银和看来,提高算力除采用先进设备和工艺进行尺寸微缩外,还可以通过扩大芯片面积来增加晶体管数量,从而提升芯片性能。芯粒技术通过多芯集成,可达到提升芯片性能的目标。

复杂芯片内通常包含多种不同模块。传统芯片为实现高性能,需要全部采用先进工艺制造。而以手机芯片为例,除计算模块外,还有存储、接口等多种模块。通过细分这些模块,可用14纳米工艺制造接口模块,一些模拟电路甚至只需28纳米工艺就能满足要求,而计算部分则可用7纳米工艺来实现。

“集成芯片技术还能实现基于不同架构芯粒的集成,从而减少前端设计和流片制造



基于 Chiplet 异构集成的智能处理芯片。

受访者供图

“芯粒有可能派生出按照应用需求,通过混合堆叠和集成打造芯片级系统的新商业模式,甚至新业态。”

成本。”韩银和说,“大算力芯片设计时间和成本剧增,例如英伟达设计的Xavier SoC每年要投入2000人。而集成芯片则可以通过‘异构组合’实现芯粒复用,从而更加灵活地定制芯片功能及扩展算力。在当前先进工艺受限的背景下,集成芯片提供了一条利用自主工艺研制高性能芯片的可行路径。”

芯粒技术有诸多优势,因此受到全球关注。但对于中美两国来说,出发点并不一致。“对于芯粒,美国是将其作为摩尔定律尽头一条‘没有其他选择的’路径。而在中国,它是现有条件下解决算力问题的一种选择。”马恺声说,“两者的出发点不同,因此决定了技术路径也有差异。”

“上车”是大势所趋

2010年,台积电的芯片专家蒋尚义提出“先进封装”概念,即通过半导体互连技术连接两颗芯片,突破了单芯片制造的面积上限,这被认为是芯粒技术的雏形。

2013年,台积电与美国赛灵思(Xilinx)公司推出一款大容量芯片V7200T。它将4个芯粒连接在一块硅基板上,形成一个超2000个可编程逻辑门的系统。此后,“模块化”的设计思想与方法得到进一步发展。

2018年,计算所、清华大学、华为、中芯国际等开始关注这一技术。一开始,大家将Chiplet译为“小芯片”,在韩银和等人倡导下,

又将其译为“芯粒”,并得到学界和业界的认可。同年,马恺声等人用半年多时间调研各种计算范式,发现想快速量产芯粒,利用现有硅基技术的产能和产线,以“搭便车”的方式结合或改造是不错的选择。

马恺声认为,芯粒技术受到资本追捧,是因为资本敏锐意识到,芯粒并非“国产替代”,而是“一个有创新性的东西”。但目前大家对芯粒“感兴趣的,观望者多,真正下场做的企业却非常少”。

“主要是产业方面还不成熟,东西太新、风险较大。”马恺声解释,该领域牵扯到架构的拆分、拼接及数据通路的完备考虑,需要软件上做适配,还要时刻关注芯粒带来额外面积的代价。

“芯粒的真正魅力在于‘异构’,在于能和其他芯粒连接,但现在市场上没有几个芯粒。”马恺声说,“即使把以上的步骤都‘跑通了’,也只能跟自己的一两个晶片拼接起来,收益有限。”

因此,北极芯一直坚持走异构芯粒路线,跟国产的供应链耦合,给国内封装企业下订单,促进上下游同时进步。

“Chiplet‘上车’一定是大势所趋。预计到2030年有34%至50%的汽车中央域芯片采用芯粒技术。”马恺声说,“我们想先把这条路走通,给大家‘打个样儿’。”

在北极芯芯粒的投资方丰年资本合伙人潘腾看来,芯粒技术定能在多个应用领域发挥

洪华:从高校“园丁”到创业者“导师”

■本报记者 沈春雷



受访者供图

8年,他的团队孵化项目超300个,投资增长100倍。他叫洪华,曾任北京科技大学工业设计系系主任,如今是谷仓科技集团董事长兼首席执行官。

不久前,谷仓科技集团在谷仓智能硬件孵化器举办“谷仓8周年庆典暨品牌升级”发布会。“这些年来,我们竭尽全力帮助创业者实现梦想,通过人才培养帮助学员取得成功,实现成果共享,从学员的大成功里获取小收益。”洪华告诉《中国科学报》。

从教授到创业者“导师”,这些年洪华到底做了哪些事?

10年“园丁”两次参与火炬设计

“我的普通话有点口音,多音难改嘛!”洪华的家位于浙江省临海市的一个小村庄。他从小喜欢画画,虽然没有接受过专业的艺术培训,但在高考填报志愿时,毅然选择了浙江大学工业设计专业。

为什么要读当年有点“冷门”的工业设计?洪华称,他在读中学时从书摊上买了一本《最新学科名词大全》,书中对工业设计的定义是科学与艺术的结合,这让他对工业设计产生了兴趣。

从浙江大学学士到江南大学硕士,再到清华大学博士,洪华一直潜心于工业设计与产品创新。

2002年,洪华进入北京科技大学,并参与筹建北京科技大学工业设计系,正式开启高校“园丁”的职业生涯。这期间,洪华主要的研究领域是传统文化与设计、产品创新策略。在洪华看来,理论与实践紧密结合。他希望通过设计

创业实现学以致用和传道授业的目的。不久后,洪华与小米集团联合创始人刘德、智米科技创始人苏峻等一起合作,创办了北京新锋锐设计有限公司。

然而,设计师创业谈何容易,洪华发现需要了解和学习的领域还很多。于是,2005年他决定重回校园,攻读清华大学设计学博士学位。

在北京科技大学任教及清华大学读博期间,洪华有幸参与了两次火炬设计——第一次是2005年12月,他带领北京科技大学奥运火炬创作团队设计了“竹韵”奥运火炬方案,最终入围2008年奥运火炬设计全球招标四强;第二次是2010年4月,他主导设计的“潮流”火炬成功胜出,被选定为第十六届广州亚运会火炬。

自那以后,洪华在工业设计界声名鹊起,但他并不满足于只当一名出色的工业设计师。

把自己训练成“T”型人才

2012年,洪华开始第二次创业。这次他正式告别10年的大学教师生涯,迎来一个全新身份——盛景网联企业管理顾问股份有限公司咨询合伙人。

“2015年初,我接到的一项任务是把海淀区图书城吴海楼五层改造成孵化器。”洪华回忆

说,“当年我对孵化器完全没有概念,为此还专门去硅谷看了车库,发现孵化器不仅拥有低成本和允许试错的环境,还具备触手可及的工具、动手就干的文化。这对创业来说至关重要。”

在做中小企业创新培训和咨询的时候,洪华经常跟各行各业的佼佼者一起共事。他迅速消化和吸收各个领域的知识,把自己训练成为一个“T”型人才。洪华对“T”型人才的解释是,在专业能力这一“竖”要足够深,综合素质、情商和学习能力这一“横”要足够宽。

尽管洪华已经从专业很强的单项人才成长为一名具有综合性价值的高端人才,但他也随之发现培训咨询解决问题并不彻底。他指出,当时教育培训行业存在两个“行业级”问题,一个是培训咨询如何有效,这是学员最质疑的问题;另一个是老师通过人才培养帮助学员取得成功后,如何才能实现成果共享,师生共同受益。

业界有两个“师生”共同受益的成功事例让洪华印象深刻:一个是被称为“赋能式”并购之王的丹纳赫集团,通过并购一些有潜力但经营一般的公司,用自己擅长的管理能力赋能这些企业,让它们成为行业翘楚,丹纳赫与被收购企业共同获益。另一个事例就是小米。作为一家孵化型的科技公司,小米投资了几百家企业,然后通过爆品打造方法的赋能,让这些企业成为行业独角兽,企业越做越大,小米的收益也越来越多。

洪华希望把培训咨询往孵化器、加速器的方向延伸,总结小米的经验并分享给更多小米体系之外的企业。他说:“这就需要有人总结提炼事例和经验。”

教师节前夕决定再创业

2015年教师节前夕,洪华与曾任北京理工大学教授的杨小林一起筹备谷仓。2016年1月,谷仓正式成立,承担了小米生态链指导员的角色。同一年,洪华找到浙江大学的学弟

破局作用。北极芯凭借深厚的技术背景以及扎实的产品逻辑,助力我国汽车智能化和人工智能计算持续发展。

两种角度思考布局

近年来,我国在高集成度芯粒领域研发方面取得了巨大进展。

2022年,计算所智能计算机中心和之江实验室联合开发了“之江大芯片一号”。该芯片集成了16个芯粒,每个芯粒包含16个CPU核,芯粒集成度实现突破。同年,复旦大学集成芯片与系统国家重点实验室用可扩展架构,研制出多芯粒集成的存算一体2.5D芯片,实现了系统算力与存储规模按芯粒比例线性增长。

今年,国家自然科学基金委员会启动“集成芯片前沿技术科学基础重大研究计划”,推动国内在集成芯片和芯粒方面的基础研究。

“这是一个重要的节点,也是我国在集成电路设计领域率先开展基础性、前瞻性研究的一个重要研究计划。”韩银和说。

目前,国内研发机构与头部企业在芯粒领域已经开始互连标准制定工作。计算所、华为等都在牵头开展相关工作。

在刚刚结束的中国集成电路设计业2023年会(ICCAD)上,中国半导体行业协会集成电路设计分会理事长魏少军说,任何一个产品能否持续发展,技术因素确实重要,但经济性才是决定性因素。芯粒可在很大程度上降低使用最先进工艺的要求,在成本上大大降低先进工艺带来的高额费用,确实有吸引力。“芯粒有可能派生出按照应用需求,通过混合堆叠和集成打造芯片级系统的新商业模式,甚至新业态。”

对此,韩银和有类似看法:“集成芯片是一条可以用自主工艺研制高性能芯片的技术途径。我们可以从技术趋势和产业竞争两个角度看待。”

韩银和认为,首先,站在产业角度,要把芯粒作为一个生态体系来规划和发展。在集成芯片这一新兴赛道上,需要以应用为牵引,体系化地以芯粒生态和目标开展标准规范的制定,鼓励芯片厂商对外提供第三方芯粒产品形态。

其次,芯粒集成生态的发展应与EDA、RISC-V开源体系、大容量存储器、光口互连等战略产品布局结合,增大芯粒集成芯片生态的宽度和高度,形成核心竞争力。

最后,在技术上要发展当前急需的先进集成封装技术,改变当前只有少量芯粒可以集成的产业现状。以高性能计算和智能物联网市场为牵引,围绕大尺寸集成和异构异质设计开展新技术、新工艺和新材料体系攻关,形成自主、安全可控的芯片设计新范式。

投资者说

今年7月,社保基金中关村自主创新专项基金(以下简称专项基金)在北京正式启动。该专项基金由社保基金出资,君联资本担任管理人,首期规模50亿元。

这既是社保基金第一次尝试按照市场化、专业化方式投资运营,也是君联资本作为单一股权投资基金的管理机构来管理国家级专项基金的第一次尝试。

社保基金为何会选择君联资本?成立于2001年的君联资本前身是联想投资,总部位于北京中关村,长期专注于早期创业投资以及成长和私募股权投资,在前沿科技领域深耕多年,并积极注重合规可持续发展。

自2011年加入君联资本以来,我总结的投资理念是——在产业深处把握变革的机会,控制并分散风险,耐心等待企业成长壮大。

从宁德时代说起

我曾在通信企业驻外6年,加入君联资本后,先后主导投资了无锡先导智能装备股份有限公司(以下简称先导智能)、宁德时代新能源科技股份有限公司(以下简称宁德时代)、上海璞泰来新能源科技股份有限公司、中伟新材料股份有限公司等新能源产业上下游公司,协助君联资本在碳中和赛道上作了较前瞻和深入的布局。

如果让我说这些年最成功的投资事例,肯定是宁德时代。这是我在加入君联资本第一年就开始接触并关注的项目,那年我还参与投资了先导智能。先导智能是一家锂电池智能装备制造商。我和团队也是通过先导智能结识了其下游合作公司——宁德时代。

当年,新能源还没有现在这么火,我和团队花了很长时间深入了解新能源产业,对相关的创业项目和创业团队都作了完善的分析和判断,并在不被外界看好的情况下果断出手。2016年,君联资本投资宁德时代,当时谁也没想到宁德时代会发展到今天这般规模。

成功投资宁德时代,肯定不是运气使然,因为我和团队持续关注科技创新,希望科技可以赋能产业升级。换言之,我们也希望能投中符合中国产业前进方向的赛道,投出可以发挥中国人自己优势的技术产品。

宁德时代就处于这样的赛道。其核心创始人早年毕业于上海交通大学船舶工程系,后转入进入高科技企业,从技术人员成长为管理人员。之后,他又来到中国科学院物理研究所攻读博士学位,师从中国工程院院士陈立泉,参与了多项锂电池的研发和生产项目。这也是我们投资宁德时代的原因,新能源领域的技术革新必然会带来产业升级。

寻找“非共识”

好的投资就是寻找“非共识”,新能源赛道是这样,火爆的人工智能生成内容(AIGC)赛道更是如此。

今年,君联资本完成了对昆仑芯(北京)科技有限公司的投资。这家公司的前身是百度智能芯片及架构部,在国内较早布局人工智能(AI)加速领域并深耕了10余年。我们投资的原因是其技术具有前瞻性,研发和创新能力都不错,又隶属于百度生态链。从君联资本自身来看,20年半导体的投资经验,对半导体和AI业态都比较熟悉,这是我们作出正确决策的关键所在。

在科创领域寻找“非共识”需要投资人对技术具有高度敏感性,更需要对一个产业进行全面的深入的扫描,在经历几轮认知迭代后,能够快速找到突破的方向和切口。但如果说产业本身还是不温不火地慢慢演变,没有明确的加速度,也没有突破细分方向的上下游驱动力,那投资人再努力也没用。

从科学家、创业者和投资人角度来看,一旦涉足科创领域就需要深入了解产业需求。从投资的时机来看,热点的细分领域不一定就是现在投资的好时机。我们更看重企业在产业链中的地位、对产业链发展作出的贡献和企业自身创造的价值。

通过在关注、擅长的领域内进行长期积累,我和团队建立了自己的认知框架,并帮助修正之前的判断,做到控制和分散风险。如此循环往复,我们就能发现某些可预测的确定性因素。也许当时市场并不看好,但我们却能找到不同于大多数人的“正确非共识”。

事为先、人为重

事为先、人为重,这是君联资本的核心投资策略,也是我在从业经历中逐步加深的领悟。

以科学家创业项目为例,我们首先关注的是这个项目的可行性,即事为先,是不是真正有技术含量,引领科技创新。这也是一家投资机构在市场实现差异化发展以及自身核心竞争力的基础。

我们还会关注创业者和创业团队,即人为重。我们在总结梳理被投资项目时,发现高科技企业在创业发展初期往往面临三道难关,分别是技术关、市场关、管理关,无不与人相关。

说到底,我们希望科创企业创业者既懂技术也懂市场,然而这样的创业者并不多见。更多时候,创业者需要我们帮助搭建团队,陪同创业团队一起成长,并主动向其所提供所需要的服务。

20年前,我们没有想到智能化会成为发展趋势。如今,随着技术的突飞猛进,通用人工智能与脑科学的融合可以实现人机对话,其产生的科创商业模式也是无法想象的,需要投资机构提前去思考和布局。

目前投资环境正处于周期迭代中,过去舒适的投资区域正在慢慢发生变化,比如掌握核心技术的硬科技企业越来越多,越来越多的中国企业正在走向国际化等。与此同时,很多科创企业还处于发展期,面临重重困境,这都需要资本投入更多的耐心。

(作者系君联资本联席首席投资官,本报记者沈春雷采访整理)

在产业深处把握变革机会

葛新宇