



从摩尔定律到镭定律 中国基础研究筑新路

潘高峰



新民眼

5月25日,在国际电路与系统研讨会(ISCAS 2026)的主旨演讲台上,华为公司董事、半导体业务部总裁何庭波正式发表“镭(τ)定律”,提出以“时间缩微”替代“几何缩微”作为半导体与电子系统演进的新指导原则。

一石激起千层浪,半导体行业掀起轩然大波。

大家为何反应这么大?因为过去几十年,全球半导体产业只有一个规则——“摩尔定律”。1965年,英特尔创始人戈登·摩尔提出,芯片上的晶体管数量大约每两年翻一倍。怎么做?把晶体管做越小,从微米到纳米,从几十纳米到几纳米。但现在,这条路已经快走到头了。

不是技术问题,而是物理定律不让。晶体管已经小到几十个原子的尺度,量子隧穿效应导致漏电、发热、信号串扰等一大堆问题。更关键

的是成本:建一条3纳米产线要几百亿美元,一颗芯片的设计费超过10亿美元。晶体管是做小了,但每个晶体的成本暴涨,整个行业都在焦虑:下一步往哪走?

华为给出了回答。晶体管变小是为了开关更快,互连变密是为了传输更短,集成度提升是为了减少数据跨越边界的次数——每一代技术迭代,本质上都是时间的压缩。既然如此,为什么不直接以时间本身作为优化目标?这就是“镭定律”的核心主张:定义一套贯穿器件、电路、芯片、系统的特征时间常数 τ ,把缩短 τ 作为统一的优化目标。几何缩微只是手段之一,而不是唯一的那条路。

新框架下,原本被堵死的路有了迂回空间。华为通过“逻辑折叠”,把原本平面的电路布局立体折叠起来,让关键模块在物理距离上变得更新近,在成熟制程上实现晶体管密度单代跃升55%,这个提升幅度需要3年的几何缩微才能做到。

华为发布“镭定律”之后,大多数人都在关注技术本身。其实值

得反复琢磨的,还有华为这些年来在基础研究上的投入。华为发布的年报显示:2025年华为销售收入8809亿元,净利润680亿元,研发投入1923亿元,占全年收入的21.8%。近十年累计研发投入超过13820亿元。

这份年报里,反复出现了一个词:“面向未来的基础研究”——这说明华为的研发投入,相当一部分不是解决当下问题,而是投给了那些“不知道什么时候才能用上”的东西。

何庭波在演讲中透露,基于“镭定律”,华为过去6年已成功设计并量产了381款芯片。在“镭定律”这个理论框架被正式提出之前,华为究竟闷头干了多久,有多少次失败,多少次推倒重来,我们不得而知。不过有一点是清楚的:这背后是“板凳要坐十年冷”的强大定力。

中国企业里,敢这么花钱的不多,但华为不是个例。今年全国两会,科技部部长阴和俊在“部长通道”上公布了一组数据:2025年,中国全社会研发投入超过3.92

万亿元,强度达到2.8%,其中基础研究的投入接近2800亿元,首次突破7%,创历史新高。7%,看起来不过是个小数,但要知道,20多年前这个数字只有1.5%左右。

这些数字增长的背后,藏着一个更深层的转折:过去几十年,中国科技发展的路径很清晰——跟跑。用市场规模和工程能力把产品做到极致,这在追赶期非常高效。移动支付、高铁、新能源车,样样做到世界前列。但当你离对手越来越近,对方不可能让开身位,更重要的是,当外部技术封锁的铁闸落下,当原本被视作天经地义的技术路径撞上南墙时,该往哪走?

今年4月30日,一场规格极高的“加强基础研究座谈会”召开,明确指出要以更大力度、更实举措加强基础研究,提升原始创新能力。5月,中国科学院党组传达学习座谈会精神时,提出“启动实施‘科学前沿极限突破计划’,以更大力度、更实举措加强基础研究,进一步打牢科技强国建设根基”。

信号非常鲜明——把基础研

究进一步推向国家战略的前台。为什么?因为基础研究是整个科学体系的“源头”,是所有技术问题的“总机关”,就像没有麦克斯韦的电磁场方程,就不会有无线电;没有香农的信息论,就不会有现代通信。它不是解决“怎么做”,而是解决“往哪走”。

地方布局同样印证了这个方向。比如上海,早已开始打造“基础研究先行区”。去年7月,上海召开人工智能战略咨询专家会议,聚焦的三大议题之一就是“基础研究与前沿突破”。去年9月,浦江创新论坛青年科学家座谈会再次强调,支持青年科学家“开展有组织、长周期、高风险、高价值的研究”。

必须认识到,基础研究这条路,听起来简单,做起来枯燥。它注定不是那种能在年报、季报里呈现成果的投入。今年投了钱,明年可能还是零产出,后年也未必看到曙光。

这钱花得值不值?这种追问本身就是一种短视。一棵树的生长逻辑是:先把根扎下去,才可能有枝繁叶茂的那一天,根系在土里的生长,地面上是看不见的。

华为此次的厚积薄发就是明证。这不仅是一次惊艳世人的换道超车,也是中国创新转型的一个缩影。当越来越多中国企业、科研机构敢于把资源投向“不知道什么时候才能用上”的领域,愿意用十年、二十年甚至更长的尺度来丈量创新的价值,换道就成了筑路——一条通往原始创新无人区的大道。



一个面向未来的医疗创新协同网络正在上海加速形成。昨天,全球医疗器械培训展示交易和创新中心在东方枢纽国际商务合作区揭牌。作为中心首批重点项目,A3国际医疗科技创新交流中心(以下简称A3中心)同步启用。

在A3中心,工作人员正在演示血管介入模拟器 本报记者 陈梦泽 摄

探索医疗创新全球协同“新循环”

全球医疗器械培训展示交易和创新中心在东方枢纽国际商务合作区揭牌

构建开放生态

医疗器械产业兼具高技术、高协同与强国际属性,其发展天然需要更高水平开放环境与全球资源配置能力。建设中的上海东方枢纽国际商务合作区,正在加快打造全球创新资源高效流动的新平台,有助于生物医药等跨国公司不断拓展新业务、新场景、新服务,参与构建开放创新生态。东方枢纽国际商务合作区管理局副局长赵宇刚表示:“中心正式揭牌,是深化落实《上海市促进高端医疗器械产业全链条发展行动方案》关于依托东方枢纽国际商务合作区,建设国际医疗器械培训创新平台的具体实践。”这不仅标志着东方枢纽国际商务合作区在汇聚全球医疗创新资源、推动国际协同创新方面迈出关键一步,也意味着一种面向未来的医疗创新协同模式正在上海率先探索:让全球前沿创新在丰富而复杂的临床实践中加速成熟,也让源于一

线的创新经验与临床洞察,为全球医疗创新提供新的启发。

推动全球创新

A3中心作为首批入驻的重点项目,由波士顿科学联合丹纳赫、西门子医疗共同打造。中心聚焦心脑血管、肿瘤、神经调控三大疾病,依托三家企业在影像、诊断、人工智能和微创介入等领域的优势,打造从筛查、精准诊断、治疗规划、微创介入到随访管理的全程一体化诊疗解决方案,探索以疾病为中心的协同创新模式。

标杆示范项目A3中心的名称蕴含三重优势:前沿科技(Advanced)、应用场景(Application)、人工智能驱动(AI-driven)。从更长远看,A3中心代表医疗创新协同新模式,推动全球创新资源、中国临床经验与产业转化能力联动。与此同时,A3中心还面向中国及“一带一路”国家医学专业人士,构建实体场景、远程连接、智能化支持的能力建设平台,依托数字化平台、

智能教学系统和国际专家资源,实现前沿术式与临床经验跨区域共享。

合作项目落地

随着平台正式启用,多项合作项目同步落地。由复旦大学附属华山医院牵头主导的波士顿科学亚太脑机接口创新培训基地正式揭牌,将聚焦技术实训、人才培养与临床转化,推动亚太脑科学领域前沿交流与协同发展。

复旦大学上海医学院、梅奥诊所、上海物理智能与机器人研究院分别与波士顿科学达成合作,围绕国际医疗学术交流、临床技术转化等领域深化协同,为国际商务合作区导入全球顶尖医疗资源、前沿科研力量和国际化服务网络。

根据规划,中心后续将以E7地块为主要载体,推出四栋累计近5万平方米的办公空间,重点布局高水平国际医疗机构,构建覆盖医疗器械创新全生命周期的服务体系。本报记者 张钰芸 赵菊玲

上海极皓肽生物科技有限公司(以下简称极皓肽)是一家以功效型活性多肽原料企业,在跨界进入美妆赛道时,极皓肽曾对政策备案、功效检测感到毫无方向。公司的转折点发生在入驻位于静安区的美创静界之后——一对一政策辅导、精准对接医院专家,甚至被带上了全球舞台。

“美创静界不仅给了我们办公区域,更给了我们一个随叫随到的‘专家顾问团’。”总经理沈瀚说。极皓肽的快速起势,正是“美创静界”这一静安美妆健康创新生态平台过去一年深耕皮肤健康细分赛道,创新构建“美妆科技+临床转化+首发经济”三位一体特色产业生态的缩影。昨天,记者从“创美无界·静启新章”主题活动上了解到,运营至今,美创静界已与20余家行业权威机构达成战略合作,累计举办科创赋能、产业对接等活动300余场,集聚100余家优质美妆健康企业入驻,成为上海美妆健康产业创新发展的核心阵地与活力窗口。

硬核平台 补齐“关键拼图”

“美创静界不只做企业的集聚,更重要的是打造一种产业的生态。”上海大宁资产经营(集团)有限公司党委书记、董事长毛立鹏告诉记者。活动现场,一系列填补行业空白的硬核载体集中亮相,标志着美创静界从“企业孵化”向“生态赋能”的实质性跨越。比如,上海市皮肤病医院“消费者全域体验研究中心(感官实验室)”正式揭牌。沈瀚坦言,极皓肽主攻多肽类的头皮健康产品,过去最缺的就是权威的感官评价体系。“消费者全域

美创静界一周年 初创企业告别「单打独斗」

体验研究中心(感官实验室)成立后,相当于有了一个随时可以帮我们把关的专家团队,这对产品上市前的调整特别重要。”

毛立鹏透露,美妆静界二期将在空间载体与功能布局上同步升级。空间层面,载体面积将从现有的7000余平方米扩展至3万至5万平方米。除目前园区内多栋楼宇的连片扩容外,还将在静安南部商圈延伸设立品牌展示与消费体验空间;功能层面,二期将重点布局“美妆+”跨界融合产业体系,聚力打造高标准、专业化企业实验室集群,将美创静界进一步打造为产业加速的底座。

“区区协同” 重塑产业新版图

美妆产业链条极长,从原料研发、配方设计到功效检测、生产制造、品牌营销,没有任何一个区域能够包打天下。在本次活动的产业融合推进会上,“区区协同”成为高频关键词。

今年3月,静安区人民政府与奉贤区人民政府正式签署《美妆产业合作发展框架协议》。“静安的优势在研发临床、总部品牌、高端商业;奉贤的强项在制造代工、供应链集聚。”上海市静安区科技和经济委员会主任谢天透露,两区已建立常态化协作机制,目前已落地约10个双向合作项目。在代工端,多家静安总部型美妆企业已与奉贤制造工厂达成合作,将新品生产环节布局于东方美谷;在品牌端,奉贤企业则借助静安顶级商业场景进行产品露出与首发。今年上半年,双方已在海南消博会联合设展,下半年还计划携手开展境外招商,以“上海美妆”整体形象登上国际舞台。本报记者 陈佳琳