

拥抱开源，抓住第三次芯片浪潮机遇

开源芯片生态布局加速，全球采用 RISC-V 架构的 100 亿颗处理器一半来自中国

■本报记者 沈澈莎

近日，2022 年图灵奖颁给了“以太网之父”、3Com 公司创始人罗伯特·梅特卡夫。他研发的以太网设备及其协议，允许设备连接到局域网并共享打印机和文件等资源，极大降低了网络连接成本。

在中国开放指令生态（RISC-V）联盟秘书长、中科院计算技术研究所研究员包云岗看来，以太网成功的最大启示是做开放标准，它为下一步创新提供平台、拓展市场，繁荣生态，其背后的开源文化实则是一种生产方式的革新。

在日前举行的开源硬件与新一代工业革命论坛上，专家表示，开源作为一种创新协作模式不仅引发了软件产业变革，未来还将引发硬件、数据、算法、内容等产业变革，将重构产业链、供应链、价值链，基于开源的新工业革命正在到来。

“梅特卡夫定律”的启示

大约 40 年前，罗伯特·梅特卡夫提出了一个有关网络规模价值的定律：一个网络的价值等于该网络内的节点数的平方，而且该网络的价值与联网的用户数的平方成正比。“梅特卡夫定律”表明，一个网络的用户数越多，整个网络的价值越大。换言之，网络规模带来的回报往往超出预期。

想要获得超额的用户，就必须降低价格，

这也是许多公司选择开源的原因。包云岗举例说，1981 年，IBM 公司在发布个人电脑的同时，公开了包括源代码和电路图在内的所有设计文档，此举大幅降低了个人电脑软件的设计门槛，后来的戴尔、联想、长城等公司由此受益。“公开设计文档前，一台个人电脑售价约 9000 美元，公开后，个人电脑价格一路降到了 1500 美元。正是价格的大幅下降，成就了个人电脑市场的繁荣。”

特斯拉也使用了同样的商业策略，它通过开放专利，吸引更多大型厂商加速产品研发、扩大产能规模，并在行业的整体进步中进一步做大做强。

去年 8 月，我国移动物联网连接数已达 16.98 亿，首次超过代表“人与人”连接的 16.78 亿户移动电话用户数。根据全球移动通信系统协会（GSMA）预测，2025 年全球物联网终端连接数将达 250 亿。根据“梅特卡夫定律”，超大规模的网络“扩容”必然会促使企业进一步降低价格，选择开源设计将成为大势所趋。

开放标准改变芯片设计

智能手机和蓝牙音箱由不同公司制造，它们如何实现连接？其背后的机制在于，蓝牙是一个开放的标准，它的设计规范是公开的。我们身边，基于以太网、Wi-Fi 等开放标准的软硬件无处不在。而今，一个被称为 RISC-V 的开放标准有可能改变芯片的设计方式。

今年 1 月，RISC-V 入选《麻省理工科技评论》2023 年“全球十大突破性技术”，这让包云岗有点意外。他原本预计 RISC-V 领域的重大里程碑会在 2025 年前后出现，现在看来，RISC-V 的发展在加速。

RISC-V 是由美国加州伯克利大学于 2010 年研发的开源芯片指令集。指令集是一种用于沟通软件和硬件的关键技术，如果把软件看作螺母，硬件看作螺钉，指令集就是螺母和螺钉之间的尺寸规范。当下市场主流的指令集有英特尔公司的 X86 和 ARM 公司的 ARM，前者善于处理大数据，后者处理快数据为主，两者分别撑起个人电脑及移动互联网（手机）时代的主流芯片架构。万物互联时代，当需要同时兼顾数据传输速度与传输量时，这两类主流架构均有短板，RISC-V 则表现出了较强优势。

据介绍，RISC-V 的平均指令数只有 X86 和 ARM 的 1/10，且架构可以随意更改，可满足从智能手表、智能汽车到 5G 基站、服务器的各种不同性能需求。更重要的是，RISC-V 不隶属于任何一家公司，任何企业、团队和个人都可以免费用它来设计芯片。

RISC-V 将为芯片产业生态带来哪些变化？包云岗表示，除了大幅降低芯片设计门槛和成本外，还可实现大部分功能的重复利用，用户可以定制专属属于自己的附加值部分。

这一轮创新我们没有掉队

目前，RISC-V 芯片开始出现在耳机、硬

盘和 AI 处理器中，已经售出了 100 亿个内核。在上月在沪举行的首届玄铁 RISC-V 生态大会上，“RISC-V 之父”、图灵奖得主大卫·帕特森表示，在物联网领域，预计到 2025 年有 28% 的市场会被 RISC-V 所占有；在 RISC-V 最有机会发力的人工智能和机器学习领域，其复合增长率将超过 70%；预计 2027 年左右，将会有 250 亿设备融入 RISC-V 生态中。

“这一轮开源芯片浪潮，我们没有掉队。”包云岗说。据统计，2022 年全球采用 RISC-V 架构的 100 亿颗处理器中，一半来自中国，这标志着国内的 RISC-V 生态已初步形成。中国工程院院士倪光南也指出，RISC-V 的出现为推动中国芯片产业发展提供了新的机遇。

从全球范围看，RISC-V 国际基金会也在不断加大，过去几年的会员增长率均超过 100%，吸引了全球 70 多个国家的 3100 多名会员加入。从基金会中的实力占比看，中美处于第一梯队。在全球 24 个高级会员中有 13 个来自中国，22 个理事会成员中有 9 个来自中国。

“过去我国发展处理器芯片有两种模式，即高铁模式和北斗模式。前者是在现有生态下引进、消化、吸收、再创新，后者是完全自主构建技术体系。有了 RISC-V 后，我们可以走第三种模式——5G 模式。”包云岗认为，国内企业应加速参与到开放标准的制定中，同时自主研发一批关键核心技术，面向国际市场，兼容国际生态，抓住第三次芯片浪潮的时代机遇。



陈宝智三十多年如一日奋战核电设计建设一线，把团队锻造成我国核电工程建设“铁军”

从零的突破到闪耀全球，“国家”二字顶在胸前

■本报记者 张懿

从核电站建设的基层技术人员，到执掌我国核电工程建设的主力军和“国家队”，中国核工业集团有限公司副总工程师、中国核工业建设股份有限公司党委书记、董事长陈宝智，已在这个领域奋斗了三十多年。如今，陈宝智带领公司团队，传承老一辈核工业人的精神财富，通过创新实践为其注入新内涵。

从秦山核电站“零的突破”，到大亚湾、田湾、福清等世界主流堆型的核电站建设，再到中国自主设计的三代核电“华龙一号”闪耀全球，陈宝智见证并参与了我国核电事业创建、发展、壮大的全程。在我国核电逐步取得领跑地位之际，他正思考如何保持世界一流水准，让中国核建更加闪亮。

在传承中发展

在上海青浦西虹桥的中核科创园，中国核建总部从北京搬迁至此已有一年多时间。在陈宝智率领下，公司正围绕“融入、融合、融创”上海的理念，在新起点新征程上昂首前行。

中国核建战略中心的转移，无论对公司还是对上海，都蕴藏着许多机遇。事实上，对过往几代核工业建设者而言，“变”并不陌生。我国核工业创建之初，他们就曾经历从西北戈壁到西南大山的万里转战；改革开放后，他们又承担了我国所有核电站的建设任务。

作为核电建设的老兵，陈宝智职业生涯的起点，适逢秦山一期并网发电，也就是中国大陆核电“零的突破”时刻。此后，他作为工程师，参与了我国自行设计建造的第一座出口商用核电站——巴基斯坦恰希玛核电站的



人物小传

陈宝智，中国核工业集团有限公司副总工程师，中国核工业建设股份有限公司党委书记、董事长。作为一名核电建设的老兵，三十多年来，他从核电建设一线技术员起步，一步步成长为我国核电工程建设“铁军”的负责人，带领同事们为我国核电事业的历史性跨越不断贡献力量。

◀陈宝智（左二）在核电建设一线工作。（受访者供图）

建设，在酷暑和沙漠的环境中工作多年；之后他回国马上又投身秦山三期建设……

核工业始终在“变”与“不变”中发展着，而陈宝智和同事们不断延伸的事业轨迹中，有一样东西始终传承，那就是核工业精神。陈宝智坦言，核安全文化对他影响深刻，让他养成了凡事都讲规则、讲责任的理念；更重要的是，无论“两弹一星”精神还是“四个一切”要求——事业高于一切、责任重于一切、严细融入一切、进取成就一切，老一辈核工业人的精神力量一直激励着他们。时代发展了，环境变化了，但无私奉献、全力以赴的精神永不会变。在核工业人心中，“国家”二字一直被顶在胸前。

从跟跑到领跑

核电是“国之重器”，中国核建则是我国

核工程建设的主要依托力量和“铁军”。谈起公司的能力和技术，拥有丰富一线工作经验的陈宝智如数家珍：“我们掌握了包括华龙一号、高温堆、重水堆、快中子堆、CAP1400、AP1000、EPR 等在内的各种堆型、规格系列的核电建造能力，具备国际先进水平的管理模式和经验。”

过去几十年，陈宝智和同事们见证了我国核电的历史性发展——在全球竞争与合作中，中国从学习先进技术入手，抓住国内核电事业大发展的契机，快速形成自主设计和建造能力，实现从跟跑到并跑的跃进，并开始尝试领跑。

核电建设的工期、成本、质量等是衡量竞争力的重要标尺。在我国自主设计的三代核电“华龙一号”的建造过程中，中国核建凭借过硬的技术和管理，确保了“华龙一号”全球首堆如期并网，一举打破了全球核行业“首

堆必拖”的魔咒，充分证明了中国核电建设的世界级能力。不仅如此，目前中国核建可同时承担 40 台机组建造任务。

融入融合融创

2021 年 11 月，中国核建总部整体搬迁到上海。随着公司发展进入新阶段，陈宝智创新提出“融入、融合、融创”上海的理念，推动企业从思想上、情感上、行动上积极主动融入上海经济社会发展。

陈宝智说，当前，我们正迎来核工业自“两弹一艇”以来最重要的战略发展机遇期，未来 30 年是我国由核大国向核强国转变的关键时期，上海联动长三角及沿海核电厂，集聚了国内最完整的核电产业链，有利于公司进一步夯实核企业主业；作为经济中心城市，上海也能为中国核建的未来发展提供新动能。

战略入驻上海只有一年多，但成果依然丰硕。去年 11 月，中国核建在沪成立了由设计管理总院、创新研究院、投资公司、财务共享中心构成的“三平台一中心”，以进一步发挥总部带动作用，在立足上海打造核电工程建造产业集群的同时，积极服务上海基础设施、生态环境、公共服务等重点项目建设。

陈宝智说，过去一年多在中国核建历史上具有里程碑意义、他和同事们都深深地被上海的城市精神和品格鼓舞，公司业务也快速发展，多项指标达到历史最佳。未来，中国核建将大力弘扬新时代核工业精神，借助上海一流环境，持续练好内功，奋力谱写中国核建高质量发展的新篇章。

更高质量，强调的是总体经济的效率和效能。

采访中，有专家这样作比：中心城区就是要形成一块块各具特色，又紧紧咬合、相互助力的拼图，呈现出上海高质量发展的整体样貌。

何万锋一言以蔽之：“硅巷”模式所带来的最大启发，正是将创新精神导入大街小巷。

创新精神，直接延展而出的是一种更为具象的 vision、理念、思路 and 手段。

放眼全市，这样的探索破题也正加速。有的区依托大院大所大校大企业集聚资源，成立综合科研机构平台，促成科研成果转化，让创新端和产业端加速弥合；有的区通过城市更新，改造利用活化历史遗存，导入高端创新产业要素，让中央商务区同样也成为科技新技术活跃地、首发地……

产业接续、政策接力、空间接应的背后，亦对制度供给提出更高要求。如何精准而简单、集成而高效。

制度供给亦讲求一种前瞻性和包容度，创造一种能引领未来的可预期。“这是值得功夫”，周学强这样比喻：就是要有更多魄力 and 勇气，处理好眼前真金白银和未来阳春白雪的能力。

数据智能企业税收近年实现年均两位数增长，独角兽、瞪羚企业和上市企业已形成“科创梯队”，在国际国内各类资本市场申报上市的企业近 10 家……外人看到的是，静安区市北高新园区正密集“摘果子”，行家里手却更愿意去了解“此正其时”，即“投入不少却看不到一星半点水花的那些年”。经年累月实践，市北高新聚焦数智重点产业领域，发力元宇宙、绿色低碳、智能终端、数字经济 4 个新赛道，紧扣科创企业“初创—成长—成熟”路径及各阶段特点，通过直接投资、科创引培、孵化器培育以及参投市场化基金与返投园区企业等举措，加大对科技企业股权激励力度，并撬动社会资本最终见成效。一些积淀多年的企业突然有了关键的爆发力。

“当好企业的‘时间合伙人’，这是真功夫。”相关负责人感悟道。

让更多师范生到中小学做『影子校长』

迄今已有六百余名华东师范大学学生赴31省区市跟随优秀校长观察学习

■本报记者 吴金娇

从一名教育学科专业大学生到一名中小学合格教师，直至一名中小学校长，究竟要走多远？华东师范大学从 2018 年发起成立的“全国影子校长千校联盟”，日前又有 157 所学校加入，这一联盟的学校数量已扩容至 600 余所。

记者了解到，华东师大从 2014 年开始探索实施“影子校长”项目，定期选拔一批教育学科专业在校大学生走进中小学校，“如影随形”地在优秀校长身边观察学习。至今，已有 600 余名华东师范大学学生前往全国 31 个省区市，跟随校长园从参与学校问题处理、从事教学科研活动，到指导师生开展主题班会、社团活动和研究性学习，实现了生涯角色转换。

对师范生而言，初入职场，存在哪些痛点？曾经的师范生，如今的奉贤区教育局局长施文龙感触颇深，“大学教育以理论为主，师范生在理论知识的系统学习上有优势，但从教育理念转化到教学实践方面，还存在不少欠缺。师范生在校规划的实习，往往也只停留在讲课或者听课。培养未来教师必须从理论到实践，再从实践回到教学。”施文龙一直倡导教师能够在毕业后 5-10 年后再回高校进一步完成教育学、心理学的系统学习，“现在某种程度上来说，‘影子校长’前置了这个过程，让在校生提前拥有深度实践的机会。”

“教育学是应用性、操作性很强的学科。”华东师范大学教育学部主任袁振国坦言，“我们做这个项目，并不是要培养出马上能做校长的学生，而是希望破解‘学做分离、知行脱节’等现实问题。”“影子校长”项目在推进过程中，不少学生做出了很多意料之外的选择。“有学生在做‘影子校长’时深入教学一线，贫困山区、牧区和少数民族地区，体验到当地教育、当地学生的需要后，决意要留在那个地方，这是我们最初根本没有想到的。”袁振国告诉记者。

陈梦萱就是其中之一。她大二时报名参加二期“影子校长”项目，同新疆生产建设兵团某校长结对，前往该校进行为期三周的跟岗学习。“我跟随校长开会、听课、处理各种问题，加深了对教育理论、教育政策转化为实际教育行动的理解，还在学校教师的指导下，为初一的孩子设计并开展了一堂特殊教育主题课。”陈梦萱也因此与该校结缘，毕业时毫不犹豫地选择回到这里任教。

如今，华东师范大学每年都有约百名学子参与“影子校长”项目，体悟教育事业的酸甜苦辣。未来，学院希望 100% 本科生都能够有“影子校长”的经历，并且希望将项目从本科生逐渐拓展至硕博生，甚至尝试将“影子校长”拓展为各地教育局的“影子局长”等。

推动消化内镜治疗进一步规范化

本报讯（记者唐闻佳）日前，《中国消化道黏膜下肿瘤内镜诊治专家共识（2023 版）》在 2023 上海国际消化内镜研讨会暨第十五届中日 ESD 高峰论坛上发布，这一专家共识是在 2018 版基础上的重要更新，将推动这一治疗领域进一步规范。

胃肠镜检查意识逐渐在大众中普及，在医学界这类检查统称为“内镜”。内镜发展到今天，已不仅是一种医学检查手段，更代表治疗“微创化”的一大新方向。随着内镜和内镜超声检查技术发展，以及大众日常体检等健康意识增强，消化道黏膜下肿瘤检出率大幅提高，要不要切除、切除到什么程度，围绕于此的治疗规范化显得尤为重要。本次发布的专家共识由复旦大学附属中山医院牵头，组织中华医学会消化内镜学分会外科学组、中华医学会消化内镜学分会经自然腔道内镜手术学组、中国医师协会内镜医师分会消化内镜专业委员会以及中华医学会外科学分会胃肠外科学组的专家共同完成。

中山医院内镜中心周平红教授介绍，此次共识更新基于国内外最新循证医学证据，同时兼顾我国患者的偏好与价值观，干预措施的成本和利弊，提出了符合我国医疗诊治实践的推荐意见，为国内从事消化道黏膜下肿瘤诊治的医师提供了参考与指导。

没有真迹的沉浸式光影艺术展，观众欣赏什么

（上接第一版）上海博物馆正在举办的现象级展览“从波提切利到梵高：英国国家美术馆珍藏展”，在展出 52 幅真迹以外，也特别辟出主题为“再现·大师”的沉浸式光影体验区，通过动画特效与光影技术将梵高《向日葵》、莫奈《睡莲》、达芬奇《岩间圣母》等没能来上海的英国国家美术馆“镇馆之宝”，以另一种方式再现。

切忌“买椟还珠”式观展

那么，通过沉浸式光影艺术展，能否让大众美育再上一个台阶？

“这得看借由沉浸式光影艺术展，观众的艺术兴趣能不能被有效激发。”艺术学博士、上海大学副教授黄一迁认为，置身光影营造的艺术氛围中固然是美妙的事，但观众需要警惕“买椟还珠”式的观赏。这指的是不留意艺术作品的诸多信息，只关注或梦幻或炫酷的呈现形式，最后走出展厅，印刻在脑海中的只有“拉风”的打卡照片，却没有艺术。

在业内看来，大众美育的达成，最终有赖于回到艺术原作本身，这需要走进博物馆、美术馆，真切地面对艺术原作。如是体验，是数字技术展示无论如何进化也无法替代的。有艺术学者坦言，“站在艺术真迹面前，内心会自然而然沉静下来。观众既可以直接感受作品整体呈现的空间感、散发的年代感，也可以细细揣摩作品的笔触、肌理等细节，就连装裱或画框都是耐人咀嚼的，艺术家的心意或气息更是让人一目了然。”他认为这也是为何很多艺术大师真迹展值得“N 刷”，因为每次面对或许都有不一样的体悟，都能带来艺术认知上的提升。

在傅军看来，随着大众审美需求的日益提高，人们会逐渐不满足于沉浸式光影艺术展所提供的单纯身体感知，而会倾向于精神和思想层面的启发与交流。

（上接第一版）同时，以创新精神为牵引，推动制度变革，促就科创生态体系更趋完善。

从这个角度审视，“科技回归都市”命题或许该切换视角。

全球科创“办公室”

诞生出全市首幢年税收百亿元楼宇的南京西路商圈，终日熙熙。

相较于以往的“长板”商贸服务业，近两年，相关部门发现：不少国际知名企业逐步把创新实验室、创新中心布局于此；一些“小而美”的科创企业也纷至沓来，意欲在商圈后街安家。

长期从事宏观经济及产业研究的上海前滩新兴产业研究院，基于一线调查，对这一现象有较为理性的注释：中心城区，场景、资源、要素更丰沛丰富，也更容易获得，这对于特别讲求成本与效率的创新型企业独具吸引力。

研究院这样举例，那些选择将总部落在美国的科创类独角兽企业，有一半将纽约作为目的地。它们看中的正是各种创新要素及资源的综合、聚合能力。

“中心城区，不是比拼科学研究装置和‘硬邦邦’的实验室，而是要做全球科创‘办公室’，基于自由贸易制度、自由流通环境，聚合、营运好各类科创要素，具体作业、项目则可以分发到全国各地。”上海前滩新兴产业研究院院长何万锋观点独到。

中心城区有什么，又该比拼什么？

事实上，新思路在不少城区的年度计划中眉目可见。譬如，做强全球服务商计划赋能科创；成立科创联盟平台做实“朋友圈”强磁场；发力场景营造，抓住人才这一关键要素……

“城市里的不可复制资源，释放着强磁场。留住人，才能产出好的创意，有持续动能。”上海社会科学院区县研究中心执行主任陈建勋的观点，在梧桐深处有了具象案例。