

# RISC-V产业化与开发者论坛：深度赋能下一代信息技术

本报记者 齐旭

编者按：9月3—5日，第二届全球IC企业家大会暨第十七届中国国际半导体博览会(IC China 2019)在上海举办。大会期间，由中国RISC-V产业联盟(CRVIC)承办的RISC-V产业化与开发者分论坛于9月4日举办。分论坛以“RISC-V赋能新芯时代”为主题，由中国RISC-V产业联盟秘书长滕岭主持，7位企业家在论坛上发表了精彩演讲。



林志明



孟建熠



胡振波



徐滔



蒋寿美



邹诚



陈亮

晶心科技股份有限公司总经理、中国RISC-V产业联盟副理事长林志明：

## RISC-V生态系统发展已经基本成熟

众所周知，RISC-V是开源的指令集架构(ISA)，架构较为简单，层次清晰，具有模块化设计特性和可扩展性。架构师可在遵循架构规则的基础上添加自己的指令集，还可向基础工作组提出设计特点，这是英特尔、ARM架构所达不到的。

RISC-V基金会于2014年发布Frozen基本用户规范、贡献、批准并发布开放源码，目前在全球已经有超过300家的厂商加入到RISC-V基金会中，成为其会员单位。作为一个会员和行业服务的非营利性组织，RISC-V基金会的使命是加快RISC-V的使用和渗透，为整个利益相关者社区共享资源，建立健全RISC-V生态系统，促进发展的多样性，防止RISC-V碎片化发展。

林志明指出，目前包含美国、欧洲各国等在内的国家和地区都已经掀起了RISC-V的热潮。最近，欧洲的高效运算计算机已经大范围采用RISC-V架构，欧洲各国在进行了一段时间的观察后，决定投资RISC-V，进行HPC方面的开发。可以看出，RISC-V绝对有潜力成为未来每家企业或组织开发芯片时的主要架构。

RISC-V生态系统发展已经基本成熟，包括半导体IP设计及服务、代工、研究机构、开发工具、机器学习、商业芯片供应商、FPGA、应用程序处理器在内的各个环节，已经深度投入到RISC-V的开发应用中，形成了完善的产业集群。在林志明看来，RISC-V的阵营已经聚集了合作力量，与ARM架构“抗衡”，而其他都终将被边缘化。阵

营当中的良性竞争与合作都将促进RISC-V的繁荣。

林志明表示，原来晶心科技有自己的CPU系列，自2015年开始专注于RISC-V架构的开发，在RISC-V基金会中较为活跃。目前，在全球范围内的RISC-V CPU IP产业中取得初步进展，产品线从比较基础的CPU到中阶的Linux再到DPA等32位和64位产品一应俱全。凭借其较为完整的產品组合、可靠的RISC-V核心IP供应商、超低功耗和高运算效能的处理器核心，为客户开拓出可自定义指令的RISC-V处理器核心。

“下一阶段，RISC-V将开始做‘减法’，对开发者更加友好，并聚焦更大管道和向量的扩展，整个产业已经做好了准备。”林志明说。

平头哥半导体技术有限公司IoT芯片研究员孟建熠：

## RISC-V架构加速拓展技术与商业边界

AI、IoT、机器人将改变未来三年芯片技术研究和技术调研的方向，特别是IoT已经成为当前科技发展的主要驱动力。孟建熠指出，IoT一方面驱动了商业变革和消费发展，另一方面驱动了社会和环境发展。RISC-V主要针对的就是IoT产业，正处在爆发前夜的RISC-V产业，将会对ARM在消费类、IoT等嵌入式市场造成冲击。

孟建熠说：“在过去一年多的时间里，我们一直在观察RISC-V这个架构究竟适合什么应用？今年6月，平头哥半导体公司发布了玄铁910，将RISC-V架构的边界进一步清晰化，RISC-V终将深度

赋能IoT产业。”

当前，IoT芯片产业面临着两大困境，一是产业热度过高，二是应用过于碎片化，这都将引起芯片产业的泡沫化。如何借助产业红利，扎实地发展芯片技术、开拓创新，建立健全产业生态链，成为关键性思考。

孟建熠表示：“端云一体、软硬结合、全栈集成成为RISC-V芯片架构发展的关键方向，也是平头哥公司RISC-V领域的重要发展策略。我们希望RISC-V能够在底层提供良好的可扩展、可定制内容，来更好地让我们的产品符合应用者的需求、提高整机效能。以玄

铁系列处理器为代表的RISC-V架构在两个方面具有显著优势，一是低功耗、低成本、高代码密度，二是高性能、多核、先进存储架构。”

对于未来RISC-V发展的建议，孟建熠提出三点建议：“一是要在竞争中合作，制定标准。二是要深耕产业，做出价值。RISC-V是面向定制化的行业，我们要进一步跟整个行业深度整合。三是要在足够长的周期中解决问题。要有足够的耐心，在产业过热后及时冷静下来，让中国更多有潜力的企业在RISC-V产业中找到合适的定位，从而促进整个产业的健康发展。”

芯来智融半导体科技有限公司CEO、中国RISC-V产业联盟副理事长胡振波：

## AIoT时代为RISC-V本土化带来更多机会

AIoT时代对传统架构发起了诸多挑战，这是由于AIoT具备丰富的智能化应用场景，带来了万亿级别的互联设备，催生芯片市场海量需求。后摩尔时代，这样基于领域的架构设计(DSA，Design Specific Architecture)的设计理念逐渐成为共识和趋势。系统公司、互联网巨头全面造芯，更多软硬件结合的差异化创新诞生。芯片需求海量化的同时，呈现类似互联网服务化的趋势。

在胡振波看来，在AIoT时代，ARM、x86等封闭的传统指令集架构已无法有效解决具体实际场景的问题，以及无法带来更快的市场响应速度、特性差异化和成本优势。而RISC-V架构设计具备开放性、先进

性、模块化和可扩展四大特点，能满足AIoT时代对产品差异化和成本的需求，拥抱面向特定领域的架构(DSA)设计。

胡振波指出，创新和生态是国内MCU公司迈入世界一流的关键，RISC-V作为一种全新的生态提供了适合的土壤。当前，国际公司在创新和生态建设上的投入，赢得先发优势和生态壁垒，占领了国内72.6%的MCU市场。根据IC Insights预测，MCU市场2023年出货量有望达到382亿片，国内下游市场海量需求，对国产MCU的需求持续增强，给国内MCU公司带来了巨大机会。

芯来科技的RISC-V处理器由于其开放性、伸缩性和没有历史包

袱，从客户需求和场景出发，为MCU产业创新赋能。从开发者角度而言，芯来科技建立RISC-V MCU技术社区，并定期组织各种交流、培训和比赛；联合兆易创新、Sipeed等合作伙伴，基于RISC-V MCU推出各类开发板，配合免费的开发工具和丰富的应用参考设计提供给社区。

从产品路线而言，胡振波表示，芯来科技已有200、300、600、900四条产品线；横向分类，四个系列芯片又被分成N级别、NX级别、UX级别等9类产品，在系统安全、高可靠性、可扩展性和计算加速方面表现良好，已和国内多家知名客户建立战略合作，并完成处理器内核在量产芯片的导入。

上海赛昉科技有限公司CEO徐滔：

## RISC-V企业需贴近应用进行创新

RISC-V从伯克利大学的研究项目中走出来，秉持着开源的理念，从RISC-I发展到今天的RISC-V。RISC-V基金会是一个非营利性组织，旨在使其标准化，保护和推广免费及开放RISC-V指令集架构及其硬件和软件生态系统。

徐滔通过五个方面阐述了RISC-V为何受到如此关注。一是简洁性，RISC-V相较于其它商用指令集而言小很多。二是采用全新的设计。在吸取了前辈的经验和教训后，对用户和特权指令集明确分离，将其架构与微架构/工艺技术脱钩。三是稳定性，基本及标准扩展ISA不会轻易改变，通过可选扩展而非更新ISA的方式来增加指令，稳定性得到极大保障。四是模块化ISA，其短小精干的基本指令集+标准扩展(1+

N)，为将来预留足够空间。五是通过社区进行设计。在开发者社区中云集了众多学术专家和行业大拿，开发设计标准较高。

徐滔指出，RISC-V生态已经初步完善，其为硬件提供了多样性、灵活的选择性和平民化的成本选择；在软件层面提供了工具链和操作系统等基础软件，以及广泛和易于接触的应用软件。

业界普遍持有“拥抱RISC-V”的积极态度。在企业方面，Andes、平头哥、芯来、Cudasip等宣布基于RISC-V的IP核产品线；SiFive推出Freedom Everywhere(IoT)、FreedomUnleashed(高性能)和FreedomRevolution(AI)等开发版作为软件开发平台；Microsemi/NVIDIA/NXP推出demo版和开发版；平头哥推出

玄铁910和CPU开放普惠计划。在政府和研究机构方面，伯克利-清华研究院在深圳成立RIOS实验室；印度分别投资九千万美元和四千万美元在两个国家级RISC-V CPU项目上；美国DARPA要求security research的项目必须采用RISC-V核。

对于RISC-V产业未来的高质量发展问题，徐滔指出，企业需时刻置身于生态之中，贴近应用进行创新。把握住“源于开源、高于开源、回馈开源”三大原则。“从今年起，”徐滔说，“更多的厂家将发布基于RISC-V的产品，RISC-V的高性能将会推进基于应用的软件工作大量展开，功耗管理/服务器/功能安全将渗透到特定领域，为信息技术领域更深更广地贡献氧气。”

多时擎智能科技有限公司创始人&amp;CEO蒋寿美：

## RISC-V契合

### 边缘智能芯片要求

当AI已经成为当前电子信息产业的主旋律时，边缘智能则成为AI的“最后一公里”。边缘计算大幅缩短了系统响应时间，节省数据传输带宽，提供安全性和隐私性。因此，边缘智能产业对芯片的功耗、处理能力、响应速度、灵活性和成本等方面提出了更高要求。

为什么RISC-V适合做边缘智能芯片？蒋寿美从三个方面进行阐述。在技术层面，RISC-V的架构优势带来低成本、低功耗、可扩展属性，契合了边缘智能芯片的需求；在商业层面，RISC-V无指令集授权费，且芯片面积更小、更易产生成本优势；在产业自身方面，RISC-V开源、开放的指令集更佳符合自主可控的需求，利于开发生态的优化。

蒋寿美表示，当前边缘智能芯片常见计算架构包括MCU(低端AP)作为主控、NPU(运行AI算法)和DSP(运行传统音视频算法)。RISC-V可被视为赋能边缘智能计算架构创新的关键力量，

上海睿赛德电子科技有限公司COO邹诚：

## RT-Thread

### 助力RISC-V释放无限潜能

在中国“芯”崛起之际，RISC-V恰逢IoT产业爆发期，潜力将进一步释放。RT-Thread作为一款主要由中国开源社区主导开发的开源实时操作系统，是国内目前合作和支持芯片厂商最多、社区开发者最多、组件最丰富、应用领域最广的IoT OS。

邹诚指出，RT-Thread产业目前面临的机遇与挑战并存。中国拥有强大的物联网产业链、最大的市场和制造业群体，中国IoT产业的爆发也将带动物联网芯片及MCU厂商的大规模崛起。然而，众多的RTOS玩家中，优质的IoT OS却颇为缺乏。

自2006年项目初次启动，到2018年4.0版本发布，RT-Thread生态发展逐步走向完善。如今，RT-Thread开源组件丰富，具有优秀的软件架构设计、高度可伸缩性能和良好的应用生态环境，支持POSIX、CMSIS、Webnet、脚本运行

环境等，拥有丰富的开发工具包。

邹诚指出，RT-Thread对开发者尤其友好，具有超强易用和便捷开发的特性。一是具有清晰的架构，其C语言风格的内核利于开发者进行模块化设计。二是支持广泛的编译工具，兼容Keil、IAR、GCC等开发环境。三是支持POSIX接口，方便移植Linux应用程序。四是API简明齐全，代码注释清晰，便于应用二次开发。五是方便调试。内置Shell调试工具，方便实时查看内核信息。六是辅助工具促进开发。UI Builder、ENV配置器等有助于降低开发门槛，提升开发效率。

此外，RT-Thread还全面兼容RISC-V。邹诚表示，RT-Thread支持RISC-V 32/64 SMP多核，与RISC-V执行一份操作系统程序，任务可以根据CPU负载情况，迁移到空闲核，方便多核编程，可应用于多类应用场景中。

核芯互联科技有限公司首席架构师陈亮：

## 特色外设IP

### 加速RISC-V产业化落地

当人们提到RISC-V的敏捷开发，就不能不提到DSL(数字用户线路)和HLS(基于HTTP的流媒体网络传输协议)。然而，这些概念源于学术界，如何将这些概念落实到产业中，成为业界面临的困境之一。

陈亮指出，一提到RISC-V，大家便和开发效率联系在一起，显然，敏捷开发似乎成了该产业的标签之一。尽管设计效率并不等同于产品竞争力，但我们还是可以致力于推动RISC-V的敏捷开发。

在陈亮看来，RISC-V整个产业的落地形态与前些年的手机市场比较相似，华为P20之所以奠定了在整个手机行业中的地位，除了核心——麒麟970芯片之外，还要归功于摄像头。事实上，是产品外部设计推向产品走向极致。

RISC-V的落地也应是同一个思路。陈亮认为，若要提高RISC-V SoC产品竞争力，克服核心、编译器、操作系统、总线、软

件栈、社区等方面的难题固然重要，不过DSA和特色IP设计也不失为两种“曲线救国”的途径。DSA研发的确有一定门槛，而IP设计却大有门道，且值得研究。

特色外设IP能够降低用户的使用难度，加速用户上手，也能提供一些额外的性能，满足用户对多应用场景的使用需求。

陈亮认为，优秀的SoC产品，需要数字、模拟IP双管齐下。在数字IP中，TCP/IP栈对开发者较为友好，不对开发者的理解能力做过高要求，支持TCP、ICMP、IGMPv1/v2、IPv4等协议标准和TCP服务器，具有易于使用、低延迟、低功耗、易卸载等特性。在模拟IP中，紧密耦合能将其合并在CPU流水线上，具有灵活的运行时间、特定的周期和超低的响应延迟，紧耦合的内存层次结构(寄存器、缓存、缓冲区)之间可实现灵活的数据共享，不受系统总线和外部内存带宽的限制。