

EN 半导体热点大家谈

MCU(微控制单元,也称为微处理器、微控制器或单片机)是承担系统控制、执行运算等核心功能的芯片级处理器,是各类电子设备不可或缺的主控芯片。随着智能化成为电子产品的主流需求,人工智能持续向边缘侧和用户侧下沉,MCU在汽车电子、智慧生活、工业控制等领域迎来新的市场增量,也面临着更高的技术规格和生态建设要求。在此背景下,《中国电子报》采访了国内外MCU领军企业,围绕智能化趋势下MCU市场需求和技术需求的变化、MCU的创新突围方向,以及MCU供应商如何打造差异化优势等关键议题进行探讨。

智能化推动中高端MCU需求量增加



北京奕斯伟计算技术股份有限公司首席市场官 刘帅



瑞萨电子嵌入式处理器事业部市场总监 沈清



德州仪器中国区技术支持总监 师英



兆易创新 MCU 事业部产品市场总监 陈思伟



ADI 资深业务经理 李勇

本报记者 张心怡 姬晓婷 许子皓 王信豪

热点应用多点开花 边缘与AI引领长期增长

记者: MCU的应用范围极其广泛。短期来看,当前有哪些为MCU带来市场增量的热点应用?长期来看,有哪些推动MCU增长的产业趋势?

刘帅: 短期来看, MCU市场的增量主要来自以下热点应用。

一是汽车电子。随着汽车智能化、电动化、网联化发展, 新能源汽车市场占有率大幅提升, 汽车电子已成为全球MCU最大的下游市场。除了智慧座舱、智能驾驶、电池管理等新兴应用, 汽车零部件的电子化也会带来相当大的增量市场, 如电动后备厢、电动吸合车门、座椅电动调节、隐藏门把手等细分市场, 都需要MCU对零部件中的微电机进行控制。

二是工业控制。这是全球MCU第二大应用领域。MCU是实现工业自动化的核心部件, 广泛应用于可编程逻辑控制器(PLC)、电机、仪表、工业机器人等关键场景。工厂自动化和工业物联网设备的普及都会增加MCU用量。

三是智慧生活。消费电子是MCU的重要应用领域。AIoT时代, 万物互联催化了以智能家居为代表的各类新兴消费电子产品, 如可穿戴设备、智能音箱、智能插座、智能开关、电子标签、自助结账机等智慧生活类产品。低功耗、高集成度、低延时的MCU是其中负责控制和连接的主芯片。

长期来看, MCU是连接物理世界与数字世界的桥梁。随着物联网的发展, 设备联网、智能化的需求将持续增长, 推动MCU产业蓬勃发展的。

沈清: 短期来看, MCU市场的增量热点应用主要集中在汽车、工业和物联网几个关键领域。在汽车方面, 随着新能源汽车的蓬勃发展, MCU在汽车电子系统中的应用数量呈指数级上升, 覆盖如发动机控制、车身控制、安全系统等各个环节, 其数据处理和通信能力对于提升汽车性能、安全性和舒适性至关重要。业内对高性能、高可靠性的MCU需求将持续增长。在工业领域, 随着工业5.0时代的到来, 新一代MCU赋予了PLC控制器、工业机器人、智能仪表、传感器等新一代工业设备更多的智能化和更强的安全性, 为工业产品迭代升级提供强大的技术支撑。在物联网领域, 随着万物互联成为未来发展的重要方向, 物联网设备的不断增加及人工智能在端侧和边缘侧的赋能, 为MCU市场带来了更多的增量引擎。

长期来看, MCU市场竞争将日益激烈。在这种情况下, 技术创新和产品升级是推动市场长期增长的驱动力。在半导体工艺不断进步的背景下, MCU将向着高性能、低功耗、高集成的方向发展, 以适应更加复杂和高效的应用场景。另外, 为了满足特定应用的需求, 定制化和专用型MCU将成为一个重要的发展方向。随着AI(人工智能)技术不断向MCU端下沉, 它将为设备提供更智能的决策支持, 推动MCU在更广泛的市场和应用领域进一步发展。与此同时, 生态合作也成为一种趋势, 厂商将软、硬件以及完整的解决方案结合, 可获取更多的市场机会。

陈思伟: 短期来看, 物联网设备、智能家居、汽车电子将带动MCU的市场增长。长期来看, 一方面, 边缘计算的兴起对MCU的性能和功耗提出了更高的要求, 需要支持在边缘设备上执行更多的本地计算任务; 另一方面, 人工智能技术的

普及预示着MCU将在边缘设备上执行更复杂的AI算法, 如语音识别和图像处理, 这就要求更强大的计算能力。

创新升级加码提速 技术突围迎挑战

记者: 2024年, MCU创新突破的发力点在哪里, 有哪些值得关注的技术趋势或迭代方向?

陈思伟: 2024年, MCU的创新升级围绕着以下关键点。

一是低功耗设计。面对日益增长的能源效率和电池寿命需求, MCU厂商将致力于开发更有效的功耗管理技术和睡眠模式。

二是增强安全性。随着物联网设备的普及和网络安全威胁的增加, MCU厂商可能会推出更加安全的解决方案, 包括硬件加密、安全引导等功能, 以保护设备和数据免受攻击。

三是边缘人工智能集成。随着边缘计算和AI技术的普及, MCU会朝着集成AI功能的方向发展, 以支持设备在边缘端执行更复杂的人工智能任务, 例如边缘识别、边缘推理等。

四是多模块集成。为了提供更多功能和灵活性, MCU会集成更多的传感器接口、通信接口等功能。

五是生态系统和开发工具优化。为了更好地支持开发者和客户, MCU厂商会加强生态系统建设, 提供更加完善的开发工具、软件支持和技术培训, 以帮助客户更快速、高效地开发应用。

六是可持续性和环保。随着可持续发展的重要性日益凸显, MCU厂商也会关注在生产过程中的环保问题, 推动绿色材料的应用和循环利用的实践, 以减少对环境的影响。

刘帅: 2024年, MCU正在向更小尺寸、更高性能、更低功耗, 且更加专业、智能和安全的方向创新迭代。

其中, 专业化体现在MCU向定制化方向发展, 在充分满足客户需求的前提下更好地平衡性能与成本。在技术上表现为两个方面, 一是集成度提升, 将应用场景中需要的其他模块集成到MCU中, 如无线通信模块、安全模块等; 二是低功耗设计, 降低整个系统能耗。

智能化体现在两方面, 一是加强对AI算法和机器学习模型的支持, 使MCU拥有一定的智能决策能力; 二是性能提升, 高端产品采用多核设计, 以提升处理能力, 满足高性能应用需求。

师英: 从市场需求来看, MCU需要向更高性能、更低功耗迭代, 以适应便携式和电池供电的应用。同时, 在激烈的市场竞争中, 成本控制成为关键, 我们通过提供高性价比的解决方案来满足这一需求。

从技术研发来看, 低功耗和高能效将成为边缘智能技术发展的重要方向。由于边缘设备通常部署在资源受限的环境中, 如何在保证性能的同时降低功耗、提高能效, 将成为技术研发的重点。这也将推动芯片设计、电源管理等相关技术的不断创新。

记者: MCU是各类电子设备不可或缺的主控芯片, 随着联网化、智能化成为物联网设备、移动智能终端、汽车、工控的主流需求, MCU的市场需求和技术需求发生了哪些变化, 面临哪些新的机遇, 又有哪些新的挑战?

陈思伟: 联网化、智能化带来的MCU市场和技术需求变化主要包括五个方面。性能提升、功耗优化、安全性强化、连接

性增强以及架构灵活性。

随着边缘计算的需求增长, 用户对实时性和数据隐私性的要求不断增加, 而MCU作为边缘设备的主控芯片, 有机会在边缘计算市场中发挥重要作用。同时随着人工智能、虚拟现实、增强现实等新兴技术的发展, MCU在这些应用领域中的需求也将增长, 迎来新的商机。

随之而来的智能化也对MCU提出了复杂的设计要求, MCU的设计需要兼顾性能、功耗、成本和安全等多个方面。MCU技术也在不断更新换代, 新技术的涌现可能会对传统MCU厂商构成挑战, 需要及时调整和升级技术以保持竞争力。此外, 应用领域的不断拓展和融合, 需要具备跨学科知识的工程师和设计团队来应对不断增长的技术挑战。

李勇: 一方面, 随着消费、工业、车规等市场的终端设备走向联网化和智能化, MCU需要处理的任务更加复杂, 市场对于高性能、低功耗、高可靠性的MCU需求也更为迫切。以功耗来说, 如何在特定应用中兼顾低功耗和高性能两种模式下的综合效能, 是MCU设计和制造的重要命题。

另一方面, 随着边缘AI技术的发展, 实现端侧部署的单芯片解决方案成为新的趋势。相比于云端AI, 边缘AI不需要将数据上传至云端, 具备实时性好、带宽资源要求低、隐私性高等特点, 能够降低通信流量并实现边缘超低功耗, 适合物联网应用。这也要求MCU与落地场景实现更加紧密的结合, 嵌入式AI团队应基于真实场景的基础数据提供定制化方案, 为客户创造更大价值。

刘帅: 联网化和智能化的趋势整体上推动了中高端MCU需求量的增加。机遇体现在两个方面, 一是MCU性能提升, 需要更高的处理能力和更快的响应速度; 二是MCU功能多样化, 需要为无线连接、安全加密和数据处理等更多功能提供支持。挑战则体现在和以往强调性价比的低端产品不同, 中高端MCU更加强调可靠性、移植性、灵活性, 对厂商的技术实力和生态建设能力提出了更高的要求。

碎片化市场考验多维度竞争 差异化优势成关键

记者: MCU是一个应用场景碎片化的市场, 也是一个行业集中度较高的市场。在这样的背景下, MCU供应商的竞争维度体现在哪些方面, 如何打造差异化的优势?

刘帅: MCU供应商的竞争维度包括以下几个方面。一是设计能力。做出优秀产品需要深入理解目标应用, 采用定制化设计, 找到性能和成本之间的平衡, 提供设计规格的最优解。二是生态建设能力。MCU不仅是产品的竞争, 也是生态的竞争, 需要MCU供应商开发和完善配套的软件、工具, 提供全面的支持和服务。三是产品覆盖度。客户维护和移植基于不同MCU的软件需要投入大量成本, 只有充分理解客户痛点, 不断提升产品丰富度, 完善产品系列, 才能覆盖大部分甚至全部客户需求, 与其建立长期的战略合作关系。四是供应链能力。供应链对MCU的成本有一定影响, 会直接体现在产品的价格能力上。

差异化优势的构建也十分关键。目前绝大部分MCU基于ARM内核开发, 如果供应商只关注通用MCU市场, 势必陷入同质化竞争、价格竞争的泥沼。打造差异化优势的关键一方面是找到合适的细分市场, 提供专业、稳定、高质量产品, 包括积累细分市场Know-how, 设计出在特定

应用上兼具性能和成本优势的产品, 为该细分市场建设完备的软件生态, 为该细分市场的客户提供更好的技术支持和售后服务, 建立良好的客户关系等。另外, 采用更有利于实现低功耗和高性能的RISC-V架构也是实现差异化的有效方式, 相同规格的MCU产品, RISC-V在功耗和性能上是有明显优势的。

陈思伟: 首先, 技术创新是集成电路产业的基础, 这也是每一家MCU供应商竞争的核心, 能够持续推出性能更强、功耗更低、安全性更高的新品是提升竞争力的关键; 其次, MCU供应商也需要提供全面的产品线, 满足不同应用领域的客户需求; 成本也是非常值得关注的要素; 另外, 有效的供应链管理可以帮助MCU供应商更好地应对市场变化和波动, 确保产品供应的稳定性和及时性。

对于差异化优势的打造, 一是专注细分市场。在应用场景碎片化的市场中, MCU供应商可以选择某个特定的细分市场进行深入研究和开发, 打造自己在该领域的专业优势。二是定制化解决方案, 包括定制化的芯片设计、软件开发和技术支持。三是持续进行生态建设, 与合作伙伴共同推动整个生态系统的发展, 包括软件开发商、硬件厂商、系统集成商等, 共同为客户提供全面的解决方案。四是持续投入研发, 不断推出具有竞争优势的新产品和技术, 保持技术领先地位。五是注重品质和服务, 提供高品质的产品和优质的售后服务可以帮助MCU供应商赢得客户信任, 建立良好的口碑, 从而提升市场份额。六是全球化布局, 拓展国际市场, 降低市场地域风险, 增加市场份额。七是人才培养和团队建设, 打造具有创新能力和团队协作精神的人才团队, 培养高素质的工程师和研发团队, 为公司持续创新提供人才支持。

沈清: 从全球角度来看, MCU行业的市场集中度较高, 若想在竞争激烈的市场中脱颖而出, 要重视技术实力与创新, 通过不断投入研发资源, 提升MCU产品的性能、功耗控制和集成度, 以满足各种复杂的应用需求。同时, 企业也要紧跟物联网、人工智能等新技术的发展趋势, 将先进技术融入产品中, 为客户提供整体的解决方案, 从而帮助客户创造更多价值。

注重定制化服务、生态合作和品质保证也是重中之重。通过深入了解不同行业和客户的具体需求, 提供灵活的定制化服务, 帮助客户快速响应市场变化。同时, 也要与上下游企业建立紧密的合作关系, 以共同推动产业链的发展。此外, 严格控制产品质量, 提供及时、专业的技术支持和售后服务, 确保客户能够充分发挥MCU产品的性能优势, 也是获得客户青睐的重要因素。

记者: 2024年, 您所在企业在MCU的布局重点是什么, 您认为MCU产业接下来的突围方向是什么?

刘帅: 我们在MCU的布局重点是基于RISC-V架构的自主研发和规模化应用, 主要围绕汽车和工控领域展开。目前, 奕斯伟计算已形成软硬一体的全栈平台, 拥有32位和64位系列化CPU IP。在汽车领域, 基于自研的RISC-V CPU IP, 我们布局了高性能通用MCU产品线, 可广泛应用于车身控制、汽车仪表显示、汽车中控等场景。搭配奕斯伟计算的车载显示驱动芯片、车载电源管理芯片等产品, 可提供车载显示芯片解决方案。同时, 奕斯伟计算发布了RISC-V架构优势, 布局了电机控制专用MCU产品线, 为汽车电子水泵等应用场景提供高性价比、低功耗的选择。在工控领域, 奕斯伟计算同样布局了电子标签专用MCU产品线, 以及工

控通用MCU产品线。

国内MCU产业接下来的突围方向是汽车和AI。在汽车方面, 国内供应商有望逐步导入整车供应链体系, 实现中高端MCU的长足进步, 与车企共同成长。在AI方面, 各类AI功能, 比如语音识别、图像识别, 都需要增加AI模块。端侧设备的AI算力要求逐渐提升, 对MCU提出了新的技术要求, 国内供应商有望把握市场机遇, 推出更高算力的MCU产品。

沈清: 去年, 瑞萨推出首款基于ARM Cortex-M85内核的32位MCU-RA8系列产品, 可满足工业自动化、家电、智能家居、消费电子、楼宇/家庭自动化、医疗和AI领域的各种计算密集型应用。同期瑞萨也推出了基于RISC-V架构的通用型32位微控制器, 意味着瑞萨成为同时拥有开源RISC-V自研内核、ARM Cortex-M, 以及自研RX CPU内核MCU产品的企业。

设计将向集成更多功能特性、计算性能更强的系统级芯片(SoC)方向发展, 重点包括智能性和性能的提升, 功耗的降低, 安全性的提高, 增加无线连接, 并缩小尺寸。此外, 除了硬件功能, 软件支持也同样重要。

陈思伟: 在技术创新与市场引领能力提升方面, 兆易创新将持续深化技术研发, 致力于推出集高性能与低功耗于一体的先进MCU产品, 积极构建以合作伙伴为基础的MCU生态系统, 与软件开发商、系统集成商、设备制造商等协作, 共同推进MCU技术的广泛应用, 并根据不同行业和客户的具体需求提供定制化的MCU解决方案。在夯实各项基础工作、提升整体运转效率方面, 我们将采取优化生产流程、提升生产效率、降低制造成本、升级服务并提供增值服务等措施, 积极开拓国际市场, 并不断完善产品线。

师英: 32位MCU可以提供更优秀的射频和低功耗表现, 也能带给设计人员更大的计算性能选择空间, 在具有超时时延要求的算法中加强分析能力并提高安全性。由此, 32位MCU的产品线将逐步拓宽, 覆盖到尽可能多的应用场景中。

低功耗和高能效将成为边缘智能技术发展的重要方向。由于边缘设备通常部署在资源受限的环境中, 因此, 如何在保证性能的同时降低功耗, 提高能效, 将成为技术研发的重点。德州仪器推出的Edge AI Studio等工具, 为设计人员提供了一个“低代码”的体验, 极大地降低了AI部署的门槛, 使非专家人员也能轻松开发和测试AI模型。过去, 深层次的编码专业知识是阻碍边缘AI部署的一大难题, 但现在, 设计人员无须具备这些专业知识或技能, 就能构建神经网络和AI算法, 赋予设备智能和“大脑”。这一创新不仅简化了AI的部署流程, 还拓宽了AI技术的应用范围, 为半导体厂商开拓了更广阔的市场。德州仪器计划在未来几年继续加强在嵌入式处理器、传感器和低功耗设计等领域的研发投入力度, 推出更多具有创新性的边缘智能产品, 并扩大嵌入式AI的应用范围。

李勇: 我们的着眼点集中在需要电池供电的、对低功耗要求比较高的应用, 比如安全监控、无人飞行设备、医疗保健和工业自动化等领域。这主要是因为, 相较于云端芯片对于高性能的诉求, 边缘端芯片由于应用场景众多, 对于环境和能耗等也有更多要求。我们的AI MCU采用了针对边缘需求进行优化的架构, 集成了两个微控制器内核(ARM Cortex M4F和RISC-V), 一个卷积神经网络(CNN)加速器构成、高效率的电源管理, 以及应用程序和卷积运算所需要的内存。接下来, 我们将继续发力边缘AI应用, 推出能够在功耗、速度、成本三方面达成最优平衡的边缘AI MCU解决方案。