



从ISP到AP 手机企业造芯进阶有多难？

本报记者 张心怡

近日，有数码博主爆料OPPO自研的手机AP（应用处理器）将在2023年第二季度流片，第三季度量产。这也是2022年4月以来，行业人士又一次爆料OPPO自研手机AP将在2023年量产的消息。从2021年12月发布首款自研NPU，到2022年12月发布自研音频SoC芯片，OPPO在芯片研发上可谓步履不停。当手机的同质化竞争蔓延到高端机型，差异化、个性化发展已经成为头部品牌的共识，按需开发的自研芯片成为新一轮火拼对象。但是，手机AP的设计难度与专用类芯片不可同日而语，即便研发出AP，也要考虑是否集成基带，以及完成从“能用”到“好用”的迭代。对于OPPO等国内手机厂商而言，芯片自研“过关难过”，但是，造芯这条路上，只有披荆斩棘，“过关难过过关过”才能“事事难成事事成”。

国内手机厂商造芯第一步：专用芯片小试牛刀

2022年，手机市场需求持续低迷，高端机型成为“冷年”之中为数不多的增长动能。Counterpoint数据显示，2022年第二季度，全球高端智能手机的平均销售价格同比增长8%，达到创纪录的780美元。1000美元及以上价格段的智能手机销售额同比增长94%。在销量方面，高端市场连续第九个季度表现优于全球智能手机市场整体水平。

通过高端手机守住基本盘，成为手机厂商的共同选择。但是，在高端化机型的竞争中，单纯在配置和堆料上下功夫，只会使手机厂商在同质化的道路上持续内耗。如何带来差异化乃至个性化的用户体验，对手机厂商的产品设计和垂直整合能力提出了更高的要求。

以手机影像为例，除了更多的摄像头和更高的主摄像头外，“人

文标签”成为手机厂商新的宣传点。比如OPPO Find X5 Pro追求对20世纪90年代面世的哈苏XPAN画幅相机的还原，vivo X70系列寻求对Biotar、Distagon、Sonnar和Planar四款蔡司经典镜头的再现。这一方面提升了手机摄影体验，另一方面也用不同的影像风格彰显旗舰机型的差异化路线，从功能和情怀等不同层次为消费者带来新鲜感。

2021年至今，国内手机厂商的自研热情在专用芯片迎来了一波爆发。vivo在2021年9月推出了自研独立ISP芯片V1，作为对通用处理器难以满足用户个性化或重度拍摄需求的补充。目前，vivo的自研ISP已经迭代至第三代。

小米于2021年3月推出ISP澎湃C1，后续又推出了快充芯片澎湃

P1和电池管理芯片澎湃G1，且P1和G1组成了小米澎湃电池管理系统，实现了自研芯片之间的联动。

OPPO的芯片自研，也是从影像专用芯片起步。2021年12月发布的首款自研芯片马里亚纳MariSilicon X是一款影像NPU，基于AI算法、AI降噪、实时RAW计算等能力，为OPPO追求“自然、舒适、符合记忆”的手机影像理念提供算力算法支持。2022年12月发布的马里亚纳MariSilicon Y则面向无损音质这一新的消费趋势和用户的个性化聆听体验，是一款蓝牙音频SoC芯片，通过更高的传输速率和无损压缩率更高的编解码技术，更好地满足高解析度流媒体的传输要求。而NPU提供的AI算力，能够在耳机端实现声音分离，支持用户分别调节人声、鼓声、贝斯等音轨，满足个性

Counterpoint数据显示，2022年第二季度，全球高端智能手机的平均销售价格同比增长8%。

化的聆听需求。

此类专用芯片的着眼点，在于协同第三方公司的手机处理器提升用户体验，并增加手机的差异化和高阶卖点。不过，要实现手机软硬件的一体化和功能整合，最大化实现产品定义阶段的目标功能，像苹果、华为一样自研手机AP乃至SoC（内置基带的手机处理器，或AP+外挂基带的手机处理器）显然是一劳永逸的选择。

OPPO和小米都曾展现出攻坚AP及SoC的意愿。OPPO创始人兼首席执行官陈明永曾表示：“自研芯片马里亚纳MariSilicon X只是OPPO的一小步。未来将脚踏实地做自研芯片，咬定青山不放松。”小米集团手机部ISP芯片架构师左坤隆也表示，将以澎湃C1为起点，重新出发，回到手机SoC芯片的设计制造当中去。

手机处理器的开发往往需要三代左右的产品迭代周期，才能从“能用”走向“好用”。

手机厂商自研AP：过关难过过关过

行业观察人士指出，手机厂商自研AP有四点好处。一是降低采购成本，提升议价空间。二是提升对软件系统的优化力度。安卓手机通常提供3年的软件更新周期，而苹果能提供大约5年的iOS更新。相比使用第三方处理器，自研处理器使手机厂商能够更好地控制产品，优化对软件的支持。三是提升手机软硬件的协调性，实现更长的电池寿命、更好的RAM管理、更丰富的软件功能、更差异化的摄影算法等。四是更好地提升用户体验。设计定制芯片可以优先实现品牌生态系

统的特色功能，使用户体验对于消费者更具吸引力。

收益往往与付出成正比。手机自研AP的种种优势，建立在更加复杂的研发过程和更高的技术门槛上。创道硬科技创始人步日欣向《中国电子报》记者表示，从NPU到AP，属于从专用芯片到通用芯片，芯片架构更复杂、处理能力要求更高，对芯片厂商的综合能力和技术积累要求更高。

“手机厂商要自研手机SoC，除了在芯片领域有足够的技术实力之外，还要求自己产品的量足够大，支撑起自研芯片的生态。目前，全球

也只有像苹果、三星、华为这样的大厂商，有这样的技术实力和产品生态。”步日欣说。

而研发AP也并不是手机处理器的终点，下一步还要考虑是外挂基带还是研发一款整合基带的手机SoC。集成基带有着降低功耗、提升手机续航表现、缩小处理器整体面积等多种优势，但集成基带的SoC开发难度远在AP之上，即便是已经推出了十代自研AP的苹果，也在攻坚的路上没有懈怠。

芯谋研究企业服务部总监王笑龙向记者表示，手机AP的研发可以购买Arm的CPU和GPU架构再进

行定制化开发，而基带的难度更大。要开发并集成基带，需要招募到掌握蜂窝通信的人才，且开发工作量较为饱满，周期也相对长，包括写协议、后期的各种场测，以及兼容各国制式等，一般需要1500人以上的团队规模。

即便开发出了AP与基带整合的手机SoC，要搭载在高端机大量出货，往往还需要持续地迭代更新和软硬件的生态积累。王笑龙表示，手机处理器的开发需要时间积淀，从业内的先例来看，往往需要三代左右的产品迭代周期，才能从“能用”走向“好用”。

手机公司除了自己招募人才外，也可以委托芯片设计公司执行一部分工作。

态，人才储备必然会面临挑战。王笑龙表示，手机公司除了招募人才外，也可以委托芯片设计公司执行一部分工作。

但无论如何筹建核心研发团队，要将“造芯”真正转化为手机产品的优势，OPPO等手机厂商的路还很长。从专用芯片到模块，功能更加复杂的AP，再到如何集成基带，搭载哪些机型，后续如何随新的手机进行产品迭代，都是手机厂商需要思考的问题。在这条路上，更重要的不是谁能走得更快，而是谁能积累更深、走得更远。

健康监测传感器

提高测量精度是要务

2022年年底，我国新冠病毒感染人数的快速增长一度造成以血氧仪为代表的健康监测产品“一机难求”，相应的，上游血氧传感模块的需求量达到日常的6~7倍。而随着疫情防控措施的持续优化，血氧仪等健康监测产品的供需也趋于平衡。记者在各大电商平台搜索血氧仪、电子体温计等产品，均有现货销售，比价网站“慢慢买”信息显示，乐普、可孚、超思等多品牌血氧仪产品已从历史价格高位降下。健康监测产品的销售风潮过去，对上游传感器产业将产生什么影响？《中国电子报》记者在采访中发发现，健康监测传感器企业已经在激增的需求中看到了更多产品迭代的方向。

本报记者 姬晓婷

血氧芯片需求高位 预计持续至2月底

2022年年底，在我国新冠病毒感染者数量激增阶段，以指夹式血氧仪为代表的健康监测整机设备及其产业链需求增长最为明显。国内血氧传感模块供应商苏州坤元微电子销售副总顾强在接受《中国电子报》记者采访时表示，市场需求突发，造成国内血氧芯片缺货，预计芯片需求量高位将会持续至2023年2月底。

对血氧仪的高需求，一方面来自普通消费者自发需求，另一方面也来自国家政策推动。1月4日，国家卫健委发布文件称，建议社区医院至少配备20台血氧仪，各地要积极组织为65岁以上有新冠病毒感染重症风险且行动不便的重点人群发放指氧仪，指导居家自测血氧饱和度。近日，全国多地自发组织了为高龄老人、残疾人等特殊长者上门发放指压式血氧仪的活动。

据了解，在2022年年底之前，受国外疫情影响，血氧仪产品的市场主要位于海外，其传感芯片等产品的供应链也以海外品牌为主。自2022年年底至今，随着国内对血氧仪产品需求量的增长，国内血氧监测整机产品及国内血氧监测传感器等的需求量、出货量也实现了倍增。在提升产量的基础上，也刺激了传感芯片厂商技术的优化提升。

提升芯片测量精度 永远“在路上”

当前常见的指压式血氧仪利用的是光学法，采用透射的测量方式实现测量，依据血液中氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白对红外光和红光吸收系数的不同，反映血液中与氧结合的氧合血红蛋白在血红蛋白中的占比。而在测量过程中，手指的粗细、皮肤的颜色、环境光强度、测量过程中人体的运动等都会影响测量的准确度和精度。顾强表示，当前企业正在努力提升模拟芯片测量精度，主要有两条路径：一是在硬件电路设计中更多地考虑对噪声的处理，尽量实现发光强度的调节；二是根据不同测量体实现自适应的测量算法，提高软件算法的普适性。

芯海科技产品经理彭洪伟在接受《中国电子报》记者采访时表示，血氧仪产品的需求增长，将持续带动血氧传感厂商通过提升测量精度、抗干扰能力，提升产品性能。

心率、血氧等人体健康指标的监测记录，往往遵从这样的技术路径：首先，采用光学传感器进行信号采集，借助模拟前端对传感器信号进行处理；其次，利用软件算法将处理好的信号转化为人们可以理解、读出的生命体征参数，再借助软件解读这些生命体征参数，分析人体健康状态。

对于传感器硬件供应商而言，

其产品更新迭代的主要努力方向在第一个环节，即提升传感灵敏度，提高准确性。艾迈斯欧司朗亚太区健康监测高级市场经理王亚琴在接受《中国电子报》记者采访时列举了多种可以提升检测准确性的方式：借助发光强度更高的发射器和更灵敏的接收器，有助于改善黑色皮肤下的测试准确度；采用具有更高信噪比的AFE模拟前端，可以更好地滤除系统噪声，从而提高准确度；通过多发射器和多接收器的组合光学链路以及算法补偿，可以提高运动状态下的准确度。顾强称，企业也在不断通过优化软件算法，以更好地评估电路设计。

面向集成血氧、心率等功能的可穿戴智能产品市场，传感器厂商则以集成化、小型化作为近期的主要发展方向。举例而言，艾迈斯欧司朗面向耳机、戒指等小尺寸产品提供血氧、心率监测二合一产品，可以在2.0mm×0.8mm×0.6mm的小体积基础上实现血氧、心率监测两种功能。为了在提高准确度的同时满足芯片小体积的需求，艾迈斯欧司朗还在芯片表面做了大约5μm的光学镀膜，从而增强或降低芯片对某一特定波段的敏感度。

独立监测产品 与可穿戴是两条发展路径

对于产业未来发展趋势，IDC中国助理研究总监潘雪菲认为，感染高峰对健康监测功能手表需求的拉动程度有限且较为短期，整体带动力度不是特别大。一是因为智能手表尽管具有越来越丰富的监测功能，但本身是长期佩戴的具有搭配装饰属性的产品，会在外观设计以及多功能全面性上有更多附加价值并带来额外的成本；二是市场上本身就大量医用级别的专业测量仪器在售，为用户提供了更多选择。在她看来，大众对于健康指标的关注反映在消费级市场上将是一个缓慢而长期的过程。

在王亚琴看来，可穿戴健康监测设备的意义在于长期跟踪和数据解读能力。她认为，相比单一时间截面下的数据，可穿戴设备长期跟踪用户数据指标，对身体健康状况的判断和预测更有意义。结合大数据和人工智能技术，可穿戴设备对不同生命指标的交叉对比和数据解读能力更高，可为人们完成健康水平评估、压力水平评估、睡眠质量评估、情绪分析等方面带来助力。这与人们对个人健康更加重视的市场大环境相契合。

数据分析水平和用户服务水平，是设备供应商颇为关注的努力方向。彭洪伟表示，近年来，客户对产品智能化需求、蓝牙传输等功能有上升趋势，希望借助手机APP实现对监测数据的持续采集。苹果也在采用Apple Fitness+通过软件付费方式实现功能迭代、提供服务，并针对健身房、养老院等具体场景，特殊群体提供个性化服务，其业务范畴从健康指标的监测拓展为具体的健康服务。

重重挑战人才最缺：聚沙成塔靠坚持

种种信息显示，OPPO在其自研芯片版图上，已经在组织、人才、资金上倾斜了一定的资源。

从组织来看，如今站在马里亚纳计划背后的主要芯片团队是OPPO的全资芯片公司哲库科技。各大高校发布的校招信息显示，哲库科技（上海）有限公司创立于2019年，聚焦软硬件系统和高端手机芯片研发设计，核心团队以芯片设计和研发相关领域的行业人才为主，其企业使命介绍中也包含对MariSilicon X的介绍。而近期爆料OPPO自研手机AP流片信息的数

码博主“手机晶片达人”也在博文中写道“哲库加油”。

在人才方面，哲库自2021年以来积极推进校招和社招，充实芯片研发团队。哲库2022年12月的社招岗位覆盖系统架构、数字设计、模拟/射频、软件开发等12个方向的80个岗位，涉及AI处理器、NPU、SoC、AP、数字IC、模拟IC、通信类芯片等多种芯片品类的设计、开发和验证。

在资金方面，据东莞发布消息，OPPO芯片研发中心项目用地于2022年12月摘牌，投资总额45

亿元。近期有媒体报道称，OPPO首席产品官、一加创始人刘作虎表示，OPPO将在未来3年单独为一加投入100亿元资金。在具体的投入方向上，一加将从CPU、内存和存储这三个角度切入，未来将计划自研存储芯片，OPPO的马里亚纳X芯片也有望在一加手机上使用。

其中，考验最大的还是人才。步日欣指出，手机厂商做SoC自研的队伍，大部分还是从展锐、联发科等第三方手机芯片公司分流出来的，如果手机厂商自研成为常

