

探寻2024年新股择股路径（五）：

连接换代 星闪未来——无线短距连接技术主题报告







新股专题报告







分析师：李蕙 S0910519100001



本报告仅供华金证券客户中的专业投资者参考
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- ◆ 无线短距连接技术性能的大幅提升为应用端重大变革奠定技术基础，而下游应用爆发的同时将带动上游连接产品需求强劲增长；近年来主流短距连接技术标准的密集更新或推动新一轮物联网变革开启，万物互联有望加速落地。
- ◆ 今年1月发布的Wi-Fi 7在前代标准基础上对连接速率及时延进行了较大优化，有望支撑XR、B端生产网络等对高速率、低时延有迫切需求的下游应用发展。业内主流厂商已于2022-2023年间密集发布Wi-Fi 7相关新品，随着Wi-Fi联盟于年初正式开启设备认证，厂商有望受益于Wi-Fi 7产业化机遇。
- ◆ 2022年，华为牵头研发的本土无线短距连接技术——星闪技术正式发布。星闪技术兼具高速率、低功耗特性，部分技术指标超越主流连接标准且一定程度弥补了现有技术的痛点。现阶段，支持星闪技术的产品集中于消费电子领域，随着海思在AWE 2024上展出智能电视、智能机顶盒、智能门锁等多款新品，今年星闪在智能家居领域的应用或加速渗透。
- ◆ 蓝牙5.4标准于2023年1月发布，其新增的PAwR、EAD等特性使得该标准较前代功耗更低、安全性提升、用户体验更优、综合性能更佳，有望在高容量、大规模设备连接及同步场景中广泛应用。
- ◆ 我们推荐关注物联网相关新股及次新标的：在低功耗蓝牙及多模SoC上居于全球领先的**泰凌微**；国内Wi-Fi FEM领先企业**康希通信**；在物联网硬件及云平台服务上居国内前列、受益于连接技术推动下游需求发展的**萤石网络**、专注于智能家居遥控产品并进一步往云游戏手柄等智能产品拓展的**辰奕智能**。
- ◆ 风险提示：物联网市场需求受全球经济周期性波动的风险、无线短距连接技术最新标准产业化不及预期的风险、市场竞争加剧的风险等风险

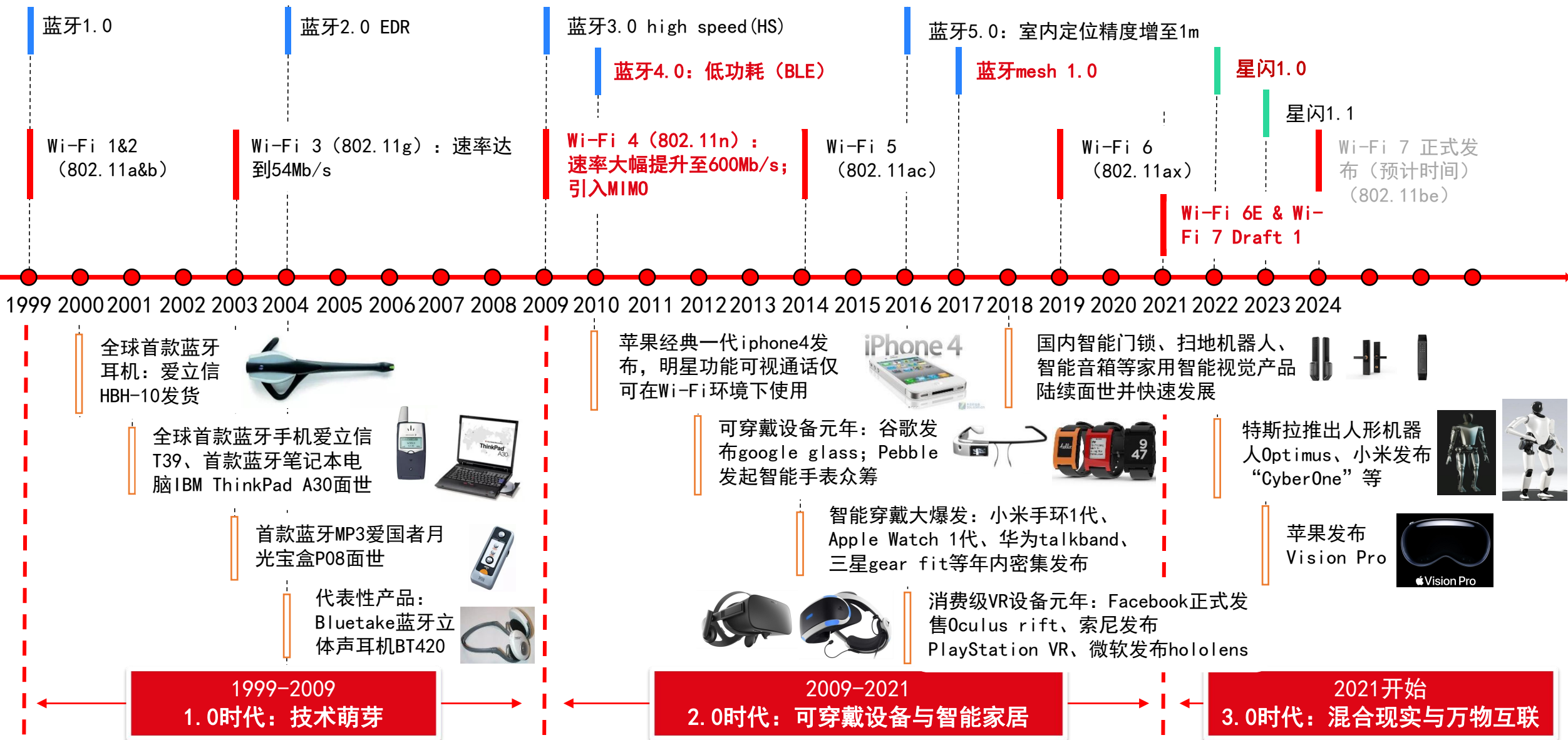
-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为XR等场景做好准备
-  星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年
-  蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性
-  建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等
-  风险提示

-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为XR等场景做好准备
-  星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年
-  蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性
-  建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等
-  风险提示

近年来连接协议密集换代，有望引领下游需求爆发

- ◆ 近年来，以蓝牙、Wi-Fi等为代表的无线短距连接技术标准迎来加速更新：
- ◆ 2022年以来，峰值速率达到上一代近3倍的新一代Wi-Fi 标准——**Wi-Fi 7** 持续点燃市场。Wi-Fi 7第一版草案于2021年发布，2022年以来，博通、高通、联发科接连展示了相关产品或技术，业内亦陆续涌现支持Wi-Fi 7的终端产品。今年1月8日，Wi-Fi联盟正式提出Wi-Fi CERTIFIED 7认证计划，Wi-Fi 7的商业化有望迎来加速。
- ◆ 2022年11月，华为牵头研发的本土无线短距连接技术——**星闪**1.0标准正式发布，其集成低功耗、高速率两种接口技术于一个架构中，有望更好地满足物联网应用领域的新兴需求。2023年8月，华为宣布将星闪技术引入鸿蒙生态中，或有望加速星闪应用发展。
- ◆ 2023年1月，蓝牙技术联盟发布**蓝牙**5.4标准，新增广播模式下的双向通信、按组通信等功能，提升了高容量、低功耗的大规模设备连接与同步场景中的适用性。

近年来连接协议密集换代，有望引领下游需求爆发



无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能

- ◆ 物联网是通过各种信息传感设备及系统和其他基于物物通信模式的短距离无线传感器网络，按约定的协议，把任何物体通过各种接入网与互联网连接起来所形成的一个巨大的智能网络，通过这一网络可以进行信息交换、传递和通信，以实现物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。
- ◆ 物联网架构由下至上可分为感知层、传输层、支撑层及应用层，其中无线短距连接技术为传输层的重要支撑。传输层主要功能为对感知层所获信息进行传输，除无线短距连接技术外，主要的传输技术还包括移动通信网、卫星通信、互联网、无线网络等。对于个人消费者而言，手机、平板、智能家电及新兴消费电子终端如MR头显等的应用，增加了其对于设备间信息交互的需求，短距离无线连接技术的重要性正日益彰显。



无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能

- ◆ 一般而言，短距离无线通信一般指覆盖范围在几十米至上百米内、无线发射器的发射功率小于100mW的通讯技术。低成本、低功耗及对等通信为短距离无线通信连接技术的三大重要特征。目前主要的短距离无线连接技术包括：



➤ **蓝牙**：蓝牙技术诞生于1994年，该技术使用2.4~2.485GHz的ISM波段的UHF无线电波进行短距通信，具有抗干扰能力强、模块体积小、功耗低、成本低等特点。



➤ **Wi-Fi**：通过无线电波进行联网的连接技术，使用的是2.4GHz及5GHz附近的频段，具有覆盖范围较广、传输速率快等优点，其技术标准IEEE 802.11于1997年被首次定义，该标准也是目前WLAN的主要技术标准。



➤ **Zigbee**：Zigbee联盟成立于2001年8月，次年下半年，Invensys、Mitsubishi、摩托罗拉和飞利浦半导体公司宣布加盟Zigbee联盟。该技术与蓝牙技术较为相似，但与蓝牙相比更简单、速率、功率及费用更低、支持联网节点数达到254个。



➤ **UWB (Ultra Wide Band, 超宽带)**：超宽带技术采用纳秒级的非正弦波窄脉冲进行数据传输，可以利用低功耗、低复杂度的发射/接收机实现数据的高速传输，其尤其适用于室内等密集多径场所的高速无线接入。



➤ **NFC (Near Field Communication, 近场通信)**：NFC是由飞利浦、诺基亚和索尼主推的一种短距无线通信技术，与RFID相似，但NFC采用的是双向识别和连接，其工作频率为13.56MHz、工作距离在20cm以内。其具有距离近、能耗低、安全性高等特点。



➤ **IrDA (Infrared Data Association)**：红外线数据协会IrDA成立于1993年，该技术利用红外线进行点对点通信，其无须申请特定频率的使用执照，且拥有体积小、功率低、安全性高等特点，相关组件成本也相对较低；但其易受设备间阻挡物的影响，且IrDA设备的核心器件红外线LED的耐用性较差。

蓝牙及 Wi-Fi 是应用最为广泛的无线短距连接技术

- ◆ 目前非蜂窝芯片/模组市场中，以出货量口径来看，**蓝牙芯片占据国内市场的半壁江山**，2021年出货占比为57.2%，国内出货量达到19.1亿颗；**其次为Wi-Fi模组**，出货占比达到36.60%，国内出货量达到12.22亿颗。
- ◆ 3种主流的无线短距连接技术对比来看，Wi-Fi传输速度较高、覆盖范围相对较广，但功耗及成本水平亦较高，主要适用于高密度、高容量的无线上网；蓝牙功耗及成本较低，尤其是BLE（低功耗）蓝牙技术功耗低至15mA以下，在智能家居、智慧终端等领域广泛应用；Zigbee技术与蓝牙同样拥有功耗、成本低的特点，但一个Zigbee节点可连接的节点数高达254个（蓝牙为7个），主要应用于医疗、智能家居等领域。

图1：2021年中国非蜂窝芯片/模组出货量情况

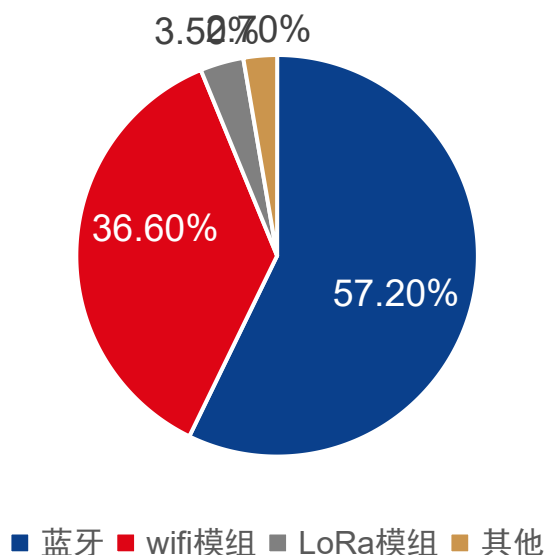








表1：主要无线短距连接技术对比

通信技术	传输速度	覆盖范围	组网方式	功耗	应用领域
Wi-Fi	1Mbps-600Mbps	20-300m	星形	较高	智能家电、数传
蓝牙	125Kbps-3Mbps	100-300m	星形、Mesh	低	穿戴式、耳机、智能家居
ZigBee	250Kbps	20-350m	星形、Mesh、树状	低	工业、汽车、医疗、智能家居
2.4G	250Kbps-2Mbps	100m	星形	低	玩具、遥控器、键盘鼠标

-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  **Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为XR等场景做好准备**
-  星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年
-  蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性
-  建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等
-  风险提示

Wi-Fi：高速率的室内上网无线连接技术

◆ Wi-Fi是基于IEEE 802.11标准的无线局域网技术，是目前居于主导地位的WLAN（Wireless Local Area Network，无线局域网，其实现技术标准包括蓝牙、Wi-Fi、HyperLAN2等）协议标准，也是目前应用最广泛的无线短距连接技术。在5G蜂窝通信技术快速发展的同时，Wi-Fi因更适用于室内高速上网，与5G技术形成互补，相比于5G，Wi-Fi信号覆盖距离短、衰减快，但在室内环境下能较好发挥其普及速度快、部署维护成本低、终端兼容性高、流量费用低等优势。

◆ 一个Wi-Fi网络通常包含一个或以上的接入点（Access Point，AP）及1个或多个无线终端，无线终端通过接入点连接到Wi-Fi网络，接入点主要有路由交换接入一体设备和纯接入点设备，其中一体设备具备接入及路由功能，纯接入设备只负责无线客户端的接入，通常与其他AP连接作为扩展使用。



Wi-Fi标准沿高速率方向持续迭代

- ◆ Wi-Fi第一代标准于1999年发布，至今已经历7次更新。在Wi-Fi 6发布之前，Wi-Fi标准通过从802.11b到802.11ac的版本号来标识；但随着Wi-Fi标准的演进，为便于Wi-Fi用户和设备厂商轻松了解Wi-Fi标准，Wi-Fi联盟选择使用数字序号来对Wi-Fi重新命名。
- ◆ **历代Wi-Fi版本主要沿着高速率方向迭代**：1999年发布的Wi-Fi 2速率达到11Mbps，实现规模商用；Wi-Fi 4新增支持SU MIMO和OFDM技术，将速率大幅提升至600Mbps；Wi-Fi 5新增支持下行MU-MIMO、信道带宽最大支持160MHz，进一步将最大速率提升至6.93Gbps；Wi-Fi 6进一步提升了高密场景下的吞吐率，速率提升至9.6Gbps；Wi-Fi 6E新增6GHz频段；今年发布的Wi-Fi 7将最大速率进一步提升至46.1Gbps。

表2：历代Wi-Fi版本对比

发布年份	Wi-Fi版本	协议	频率	理论最大速率	通道宽度	MIMO
1999	Wi-Fi 1	802.11a	5GHz	54Mbps	20MHz	不适用
1999	Wi-Fi 2	802.11b	2.4GHz	11Mbps	20MHz	不适用
2003	Wi-Fi 3	802.11g	2.4GHz	54Mbps	20MHz	不适用
2009	Wi-Fi 4	802.11n	2.4/5GHz	600Mbps	20/40MHz	单用户（SU MIMO）
2013	Wi-Fi 5	802.11ac	2.4/5GHz	6.93Gbps	20/40/80/160/80+80MHz	多用户（MU MIMO）下行
2019	Wi-Fi 6	802.11ax	2.4/5GHz	9.6Gbps	20/40/80/160/80+80MHz	多用户（MU-MIMO）上行、下行
2021	Wi-Fi 6E	802.11ax	2.4/5/6GHz	9.6Gbps	20/40/80/160/80+80MHz	多用户（MU-MIMO）上行、下行
2024	Wi-Fi 7	802.11be	2.4/5/6GHz	46.1Gbps	20/40/80/160/320MHz	多用户（MU-MIMO）上行、下行

Wi-Fi关键实现部件——Wi-Fi FEM 市场规模

◆ 作为Wi-Fi技术的关键实现部件，Wi-Fi FEM出货量近两年呈现快速增长趋势。细分来看，Wi-Fi FEM市场主要分为手机端及网通端两大领域：

- ◆ 1) **网通端**：2020-2022年全球Wi-Fi FEM出货量分别为21.3/24.6/28.9亿颗，2021-2022年CAGR为16.48%；据康希通信测算，2020-2022年全球网通端对应市场规模分别为46.8/51.6/62.8亿人民币，其中境内市场规模分别为17.6/18.1/20.2亿人民币。
- ◆ 2) **手机端**：2020-2022年全球Wi-Fi FEM出货量分别为10.6/13.6/16.7亿颗，2021-2022年CAGR为25.52%。据康希通信测算，2020-2022年全球手机端Wi-Fi FEM市场规模分别为37/45.2/57.5亿人民币，其中境内市场规模分别为10.1/11.4/13.5亿人民币。

图2：Wi-Fi FEM 细分市场全球出货量（亿颗）

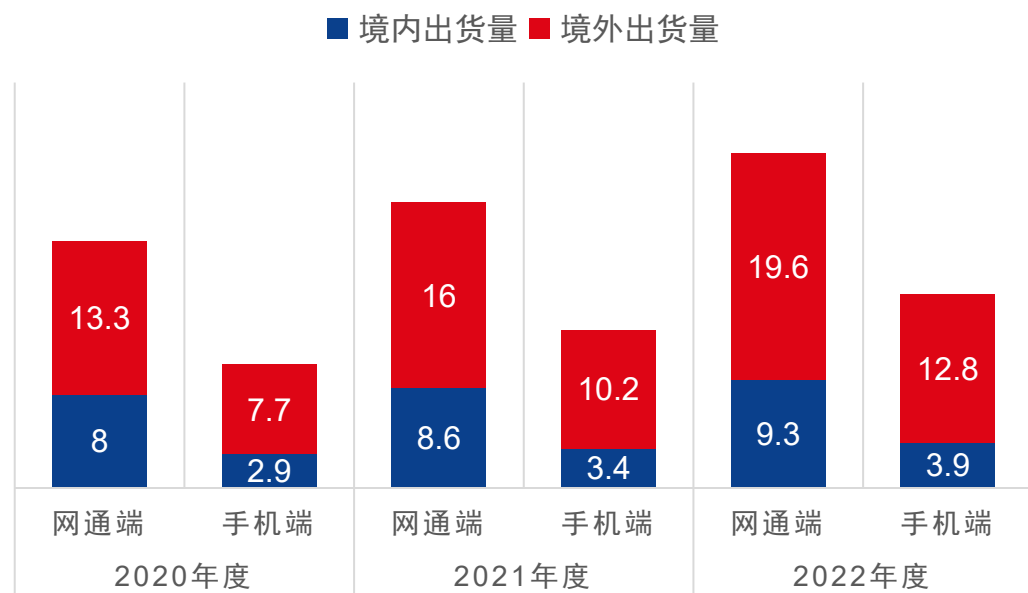
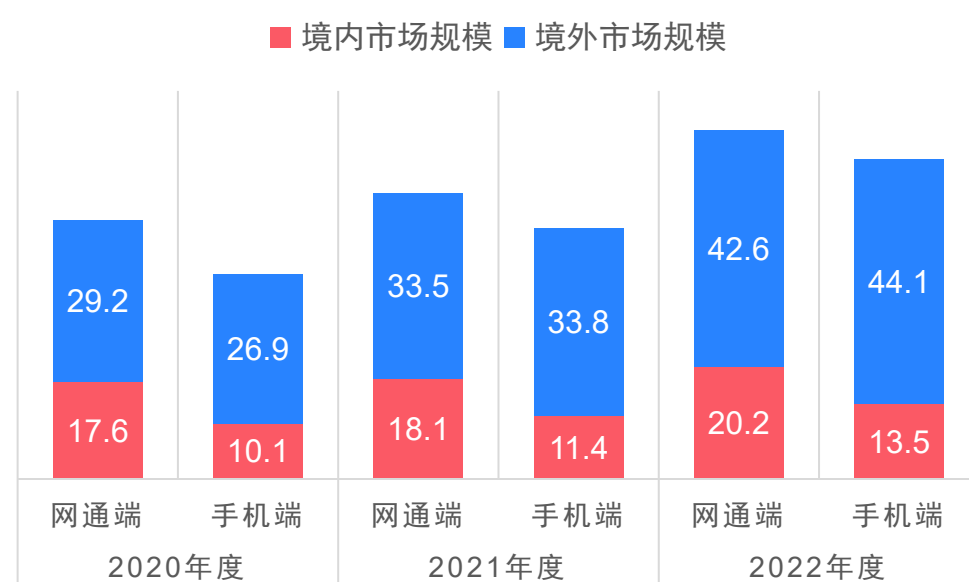


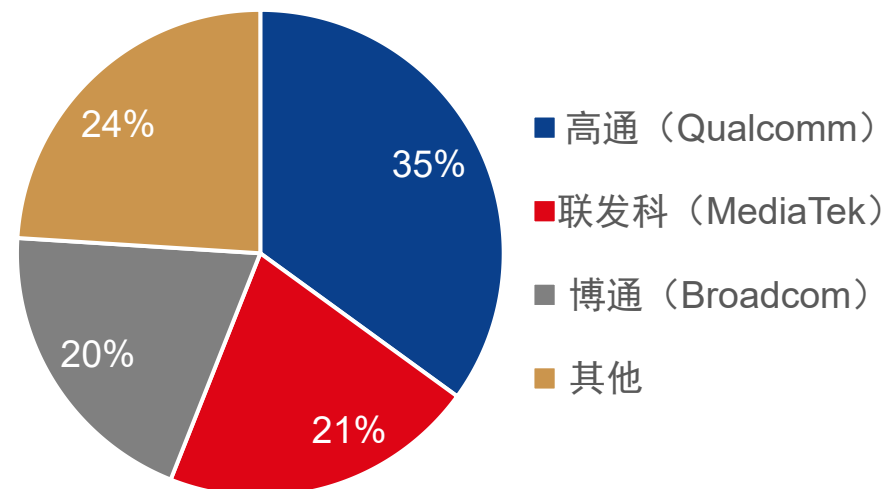
图3：Wi-Fi FEM 细分市场全球市场规模（亿人民币）



Wi-Fi FEM 竞争格局：市场集中度高

- ◆ 全球Wi-Fi FEM市场集中度较高，全球市场主要厂商包括高通、联发科、博通、Skyworks、Qorvo等。
- ◆ 手机端Wi-Fi FEM来看，据Stratgy Analytics统计，2021年行业三大龙头高通、联发科、博通分别占据了35%、21%、20%的市场份额，CR3达到76%。
- ◆ 而网通端Wi-Fi FEM市场主要由Skyworks、Qorvo占据主导地位，两者合计占据半数以上市场份额，中国台湾立积电子份额排名第三，境内厂商份额占比仍然较低。
- ◆ 国内主流厂商包括卓胜微、唯捷创芯、康希通信、飞骧科技、慧智微、艾为电子等。

图4：2021年手机端Wi-Fi FEM 全球竞争格局



Wi-Fi终端设备市场规模

- ◆ 据TSR数据显示，2021年全球Wi-Fi终端产品达到41.07亿台，较上年同期增长14.24%，2019-2021年三年CAGR为8.41%；其中Wi-Fi 6终端出货5.92亿台，占据Wi-Fi终端出货比例为14.43%。据TSR预测，2022-2026年全球Wi-Fi出货量增长或有所放缓，结构上，Wi-Fi 6及7的市占率持续扩大。
- ◆ 从终端应用来看，2021年移动设备为Wi-Fi最大的终端应用领域，其次为家用设备；TSR预计未来数年移动设备对应Wi-Fi出货量将会维持相对稳定，而家用设备以及其他应用的市场份额有望逐步扩大。

图5：2018-2026 Wi-Fi 市场出货量及预测（亿台）

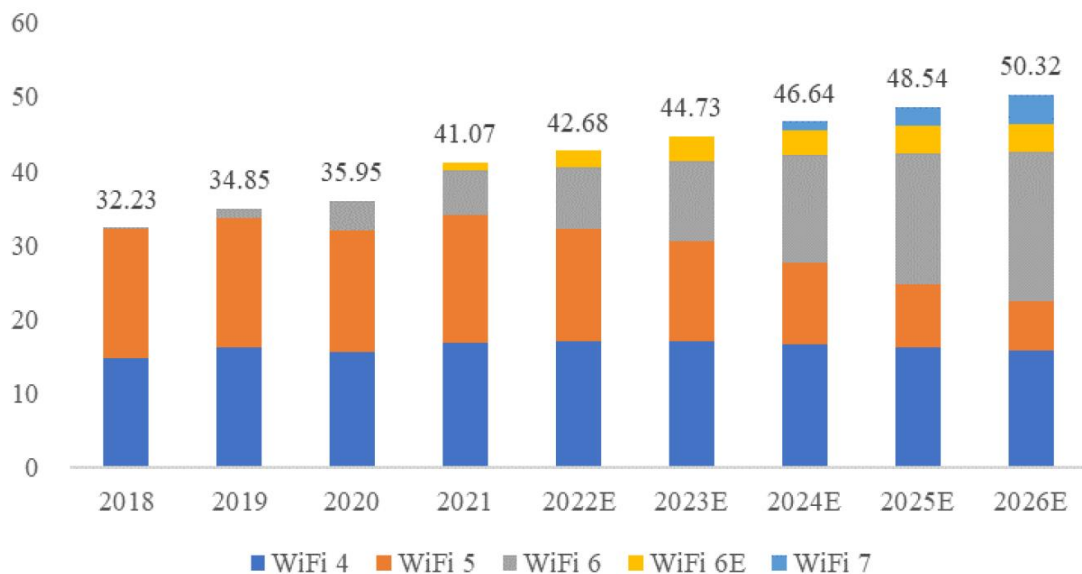
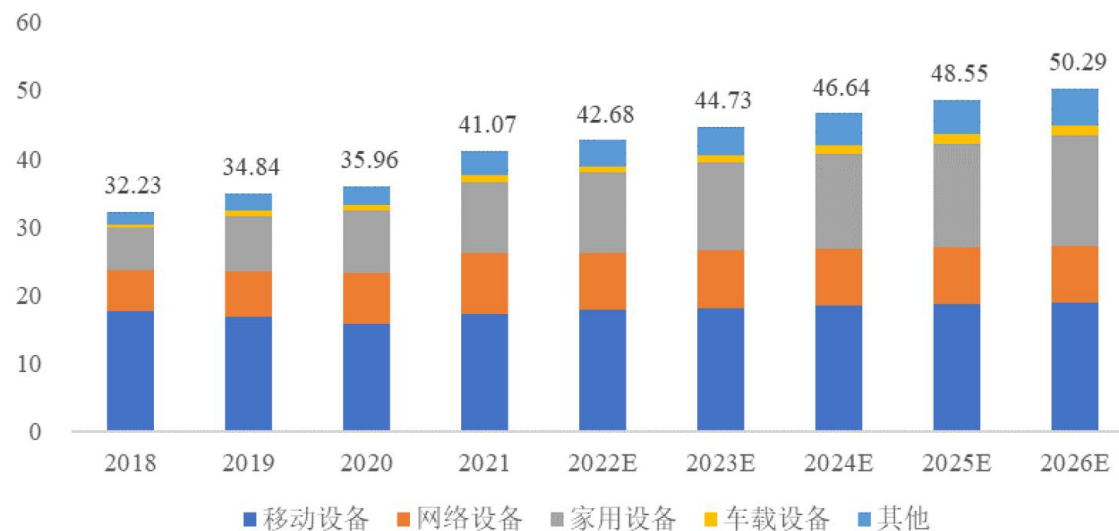


图6：Wi-Fi 市场出货量及预测（亿台）（分应用领域）



Wi-Fi 7 标准更新：更高速率、更低时延

◆ **Wi-Fi 7**对应的是IEEE 802.11下一代标准802.11be，其引入了320MHz带宽、4096-QAM、Multi-RU、多链路操作、多AP协作等技术，在PHY层及MAC层都做了技术改变，进一步提升吞吐率、降低时延、提升用户性能，最大传输速率较上一代标准提升近140%。具体来看：

- 调制方式：从1024-QAM升级至4096-QAM，**速率提升20%**
- MRU：支持动态资源调度，**时延降低25%**
- 引入Multi-Link，支持终端多链路，实现多发选收，可靠性提升

图7：不同协议下的QAM携带数据量

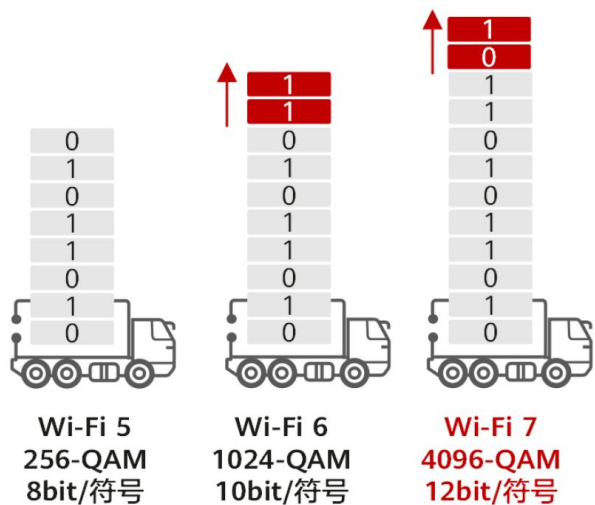


图8：Wi-Fi 5、6、7资源分配对比图

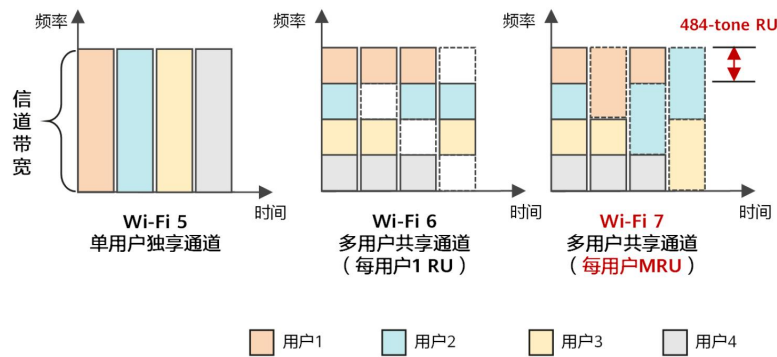
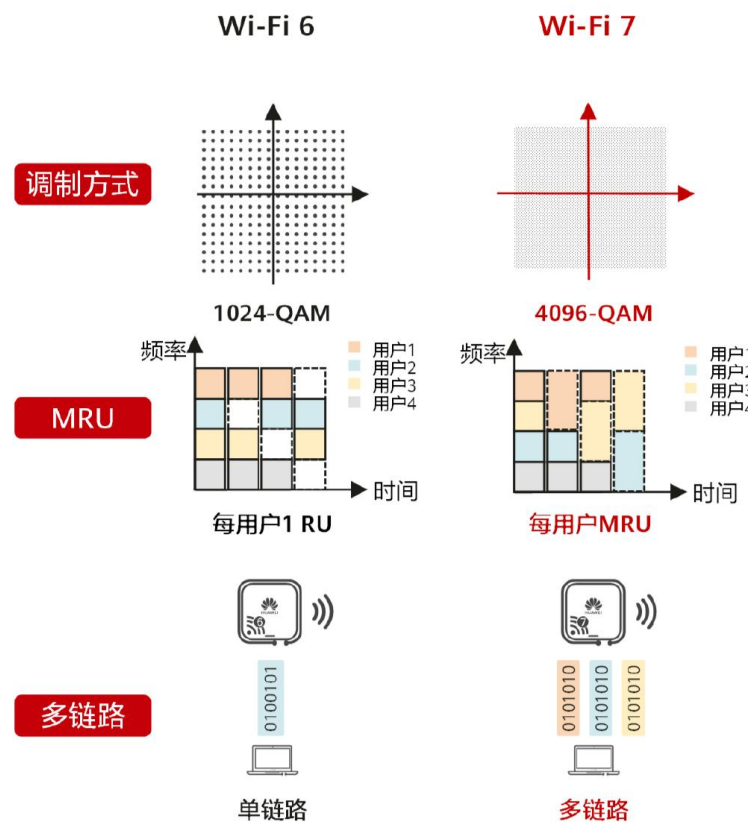


图9：Wi-Fi 7 VS Wi-Fi 6



Wi-Fi 7 实测性能：单终端速率4.3Gbps、时延小于4ms

➤ 实测性能：

◆ 根据华为在2023年4月在东南大学网络与信息中心使用小米及苹果两品牌智能终端对Wi-Fi 7 AP进行的测试来看，**真机实测Wi-Fi 7的单终端速率约为4.3Gbps**，较支持Wi-Fi 6环境的同终端速率提升100%。同时，Wi-Fi 7 AP下三个手机的平均**时延都在4ms以内**。

◆ 对比高通此前对Wi-Fi 6的网络吞吐量与Wi-Fi 5所做对比演示结果，平均传输速度方面，Wi-Fi 6环境设备速率为22.6Mbps，时延方面，4台主演示设备网络的平均时延约为4ms、游戏场景下的时延为54ms。

图10：Wi-Fi 7 实测图及实测数据表

	手机	小米13 Pro@Wi-Fi 7	小米13 Pro@Wi-Fi 6	苹果13 Pro@Wi-Fi 6
实测速率	下行/Mbps	4315.73	2104.33	1106.17
	上行/Mbps	4350.21	2072.33	991.98
实测时延	Ping/ms	3.44	3.15	1.8

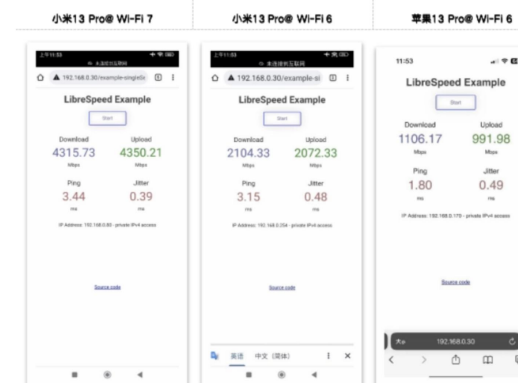
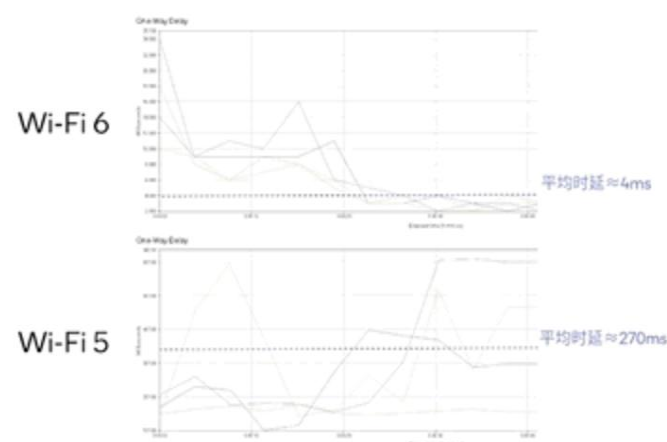


图11：Wi-Fi 6 实测情况



Wi-Fi 6
时延: 54ms
丢包率: 00.00%
高延迟率: 00.00%



Wi-Fi 5
时延: 111ms
丢包率: 0.44%
高延迟率: 19.56%

Wi-Fi 7 有望开拓XR场景——Wi-Fi现为消费级VR的主要连接技术

优异的性能使得Wi-Fi 7在高吞吐率、低时延的应用上有良好的发展前景。C端来看，高吞吐率、低时延的特性使得Wi-Fi技术尤其与XR头戴设备的低延迟、高清视频传输需求有着良好的匹配度。

➤ 目前主流消费级VR产品均搭载 Wi-Fi 连接技术，5G暂时缺位；同时，中国通信标准化协会扩展现实（XR）产业及标准推进委员会去年底发布的《扩展现实终端设备测试白皮书（2023版）》中，明确规定XR的Wi-Fi短距离测试中时延不得高于20ms，影音游戏的吞吐速率参考Wi-Fi 6标准，但对于5G的测试标准尚无相关规定。

Apple Vision pro: 支持 Wi-Fi 6

Meta quest3: 支持Wi-Fi 6E

PICO系列: 均支持Wi-Fi 无线连接及PC VR串流

创维数字XR系列: Pancake 1支持Wi-Fi 6E



Apple Vision Pro	
Battery*	
Up to 2 hours of general use	Video watching up to 2.5 hours
Apple Vision Pro can be used while charging the battery	
Connectivity and Wireless	
Wi-Fi 6 (802.11ax)	Bluetooth 5.3
Operating System	
visionOS	



Backwards compatibility	
Full access to the entire catalog of Meta Quest apps, games and experiences. Keep playing your favorite titles, with game updates to optimize viewing and performance.	
PC support	
Supported with Meta Quest Link Cable and Air Link to connect your headset to the power of your PC to unlock yet another level of gameplay (available separately).	
Charging	
Up to 2.2 hours of usage on average	
Gaming: 2.4 hours of usage on average	Social: 2.3 hours of usage on average
Productivity: 1.5 hours of usage on average	Media: 2.9 hours of usage on average
Battery life	
Up to 2.2 hours of usage on average	
Gaming: 2.4 hours of usage on average	Social: 2.3 hours of usage on average
Productivity: 1.5 hours of usage on average	Media: 2.9 hours of usage on average
Data protection	
Advanced encryption plus customized settings include data sharing opt-in/opt-out, electronic mic/camera disconnect and password/PIN protection to let multiple users explore safely.	

眼镜支持

音频配置

外链内容



PICO 4 PRO PICO 4 pico neo3

支持佩戴眼镜	支持佩戴眼镜 支持配镜片	支持佩戴眼镜
耳机接口: 需USB-C转3.5mm转换器, 或使用Type-C耳机	耳机接口: 3.5mm 耳机接口	耳机接口: 3.5mm 耳机接口
扬声器: 双耳立体扬声器, 支持 3D 空间音效	扬声器: 双耳立体扬声器, 支持 3D 空间音效	扬声器: 双耳立体扬声器, 支持 3D 空间音效
麦克风: 全指向双麦克风, 高达 30dB 环境噪声抑制和 50dB 回声抑制, 实现清晰通话质量	麦克风: 全指向双麦克风, 高达 30dB 环境噪声抑制和 50dB 回声抑制, 实现清晰通话质量	麦克风: 全指向双麦克风, 高达 30dB 环境噪声抑制和 50dB 回声抑制, 实现清晰通话质量
Wi-Fi 无线	Wi-Fi 无线	Wi-Fi 无线
USB 有线	USB 有线	USB 有线
PC VR 串流	PC VR 串流	PC VR 串流



WiFi	2.4G: 802.11 b/g/n/ax, 2x2 MIMO 5G: 802.11 a/n/ac/ax, 2x2 MIMO
音频	双立体扬声器 支持麦克风语音输入
电池及充电	5500mAh电池容量 QC 3.0快充 手柄供电 5号电池1对(双手柄)

- 5G技术目前在时延、传输速率上均不及Wi-Fi，以及现阶段XR的应用场景主要集中于室内，或是 Wi-Fi 技术在上述场景占据主导地位的原因。
 - XR在视频、图形内容上均有3D化趋势，对应地，数据量会呈现几何倍增长。据中国通信标准化协会扩展现实（XR）产业及标准推进委员会去年底发布的《扩展现实终端设备测试白皮书（2023版）》（下称《白皮书》），带宽方面，相比传统终端，XR终端呈现的数据量更大，如目前AR地图、AR探店应用的**实时数据量均是传统导航地图的10倍以上**，且在预加载的过程中**峰值达100MB/s**。
 - 相比于手机、普通IoT设备而言，由于XR产品需要实时响应用户的动作及输入信息，因此对于延迟的要求非常高，要求**毫秒级的传输时延**；《白皮书》显示，通常在XR终端上显示画面的**刷新率达到60hz**沉浸感更佳，且能减少运动时延带来的眩晕感。同时，音频内容与视频内容的时间误差不超过500ms的情况下才能保证良好观影体验。《白皮书》明确规定XR的 Wi-Fi短距离测试中**时延不得高于20ms**，影音游戏的吞吐速率**参考Wi-Fi 6标准**。
 - 5G蜂窝连接技术对于在室外场景中的应用相较Wi-Fi有较好优势，但目前消费级XR的应用场景主要集中于影音视频、游戏娱乐等室内场景，在现阶段 Wi-Fi 普及率已较高的背景下，对于C端用户而言，Wi-Fi连接相较于5G蜂窝连接或为更加经济的选项。
 - 但同时，舜宇光学旗下舜为技术的产品负责人亦表示，随着XR的算力、内容等往云平台走，**5G蜂窝连接技术在XR的未来发展上将是不可或缺的**。

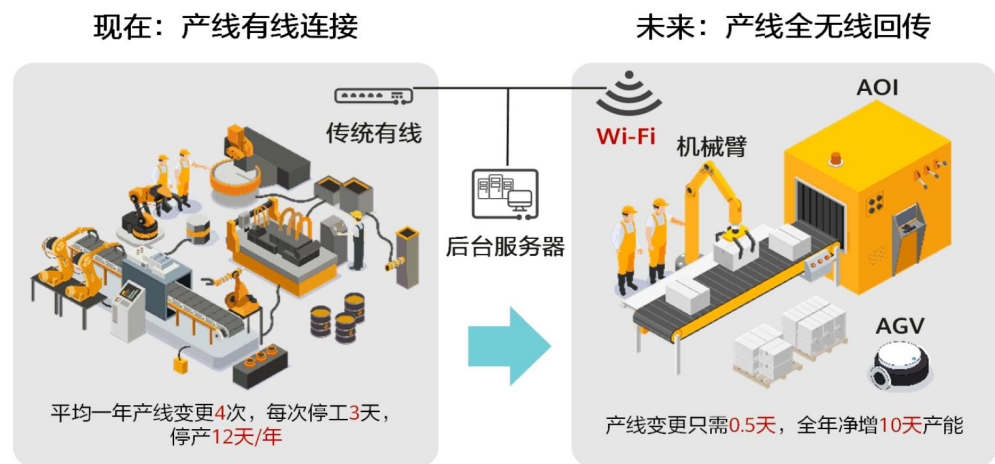
- **Wi-Fi 7在速率及时延上的大幅提升，或有望支撑XR用户的良好体验、进一步刺激XR需求：**
 - 据华为VR白皮书对VR 360视频演进路线所需网络条件的判断，入门级别VR采用8K 2D视频，所需带宽为100Mbps、时延在30ms以内；升级版VR采用12K 2D视频，所需带宽为418Mbps、时延在20ms以内；终极版VR采用24K 3D视频，所需带宽为1Gbps、时延在10ms以内。
 - **当前苹果Vision pro已达到40PPD、等效传统TV屏4K分辨率，接近终极版VR；**而Wi-Fi 7高达46.1Gbps的理论最大速率、4.3Gbps的实测速率以及低于4ms的实际时延，相较于前代标准可大幅改善XR终端用户的体验。

表3：各发展级别VR及其所需网络条件

参数	pre-VR	入门级VR	升级版VR	终极版VR	苹果vision pro
连续体验时间	<20分钟	<20分钟	20-60分钟	>60分钟	>60分钟
PPD	11	21	32	64	40
等效传统TV屏分辨率	240P	480P	2K	4K	4K
典型视频码率	16M	64M	279M	3.29G	-
典型网络带宽需求	25Mbps	100Mbps	418Mbps	1Gbps (FOV)	-
典型网络RTT需求	40ms	30ms	20ms	10ms	-



◆ **高品质万兆办公网络**：随着企业数字化持续推进，一方面，Wi-Fi 7容量的显著提升有望更好满足企业办公场景下视频、音频传输需求；另一方面，Wi-Fi 7在多用户并发性能上的改善亦为办公提供了更稳定的网络环境。



◆ **高品质万兆生产网络**：工业生产中和无线通信相关的业务主要包括控制采集类及大带宽传输类，其中，控制采集类包括远程控制（视频等）、现场控制类、AGV控制、传感数据采集等，均对时延有较高要求；大带宽传输类包括AOI、设备程序下载等需求，对网络带宽的要求较高。

主流厂商均已发布相关产品，Wi-Fi 7 应用有望加速渗透

主流Wi-Fi芯片厂商均已于2022-2023年推出Wi-Fi 7相关产品：

- 2022年以来，全球前三大Wi-Fi芯片供应商博通、高通、联发科先后均发布了Wi-Fi7芯片平台或者展示了相关技术方案。2022年1月，联发科率先进行全球首个Wi-Fi 7现场演示，5月份又发布两款Wi-Fi 7芯片，分别面向路由/网关及手机/平板/笔记本/机顶盒等设备；高通在2022年2月份推出Wi-Fi 7与蓝牙结合的解决方案FastConnect 7800；博通在2022年4月份推出旗下首款Wi-Fi7芯片后，又分别推出面向消费电子市场、企业级市场及移动设备市场的产品；立积电Wi-Fi 7 FEM在欧美客户处认证顺利，2023年底已实现少量出货。
- 国内厂商方面，唯捷创芯Wi-Fi 7产品2023年已在客户端送样和推广，目前已在大部分客户处通过验证测试，部分产品已在Tier1品牌客户量产出货，预计今年将进行重点推广。康希通信Wi-Fi 7产品去年已进入批量出货阶段，产品已进入联发科、高通的参考设计，目前国内外均有订单。

下游应用市场的部分主流厂商已推出搭载Wi-Fi 7的新品，随着Wi-Fi联盟正式开展Wi-Fi 7设备认证，Wi-Fi 7有望在应用端加速渗透：

- 消费电子：小米13、荣耀Magic 5等旗舰机型已经率先支持Wi-Fi 7协议。笔电品牌宏碁在全球消费性电子展CES开展前抢先公布搭载Wi-Fi 7的全新Aspire系列笔电。
- 路由器：2022年11月TP-Link发布多款Wi-Fi 7路由器；共进股份首款商用万兆BE19000 Wi-Fi7路由器已于2023年实现批量出货；小米、华为亦已推出Wi-Fi 7路由器产品。
- Wi-Fi 联盟于今年1月正式发布Wi-Fi 7标准的同时正式开启相关设备认证；同时，我国无线电办公室已于2023年11月印发《采用IEEE 802.11be技术标准的无线局域网设备型号核准技术要求及测试方法》的通知，国标即将落地，有望加速Wi-Fi 7的大规模采用。

Wi-Fi 7 有望带动 Wi-Fi FEM 市场量价齐升

- 比较来看，随着Wi-Fi标准升级，相应Wi-Fi芯片及终端产品呈现价格上升趋势。并且，Wi-Fi 7标准下，终端应用如路由器中需要的FEM模组数量进一步增加，有望带来量的提升。
 - 以康希通信为例，2022年其网通端Wi-Fi 5 FEM价格为1.55元、Wi-Fi 6 FEM价格为2.44元，后者价格约为前者的1.6倍；该公司还表示Wi-Fi 7价格是Wi-Fi 6的1.5-2倍。据半导体行业观察公众号，2023年手机端Wi-Fi 5芯片价格为0.15USD，Wi-Fi 6芯片价格为0.17USD，后者的价格约为前者的1.1倍。另外，根据业界估计，Wi-Fi 7的售价将比前一代高出60%至100%。
 - 应用端，以路由器为例，据京东商城数据，搭载Wi-Fi 5的路由器价格在百元左右；搭载Wi-Fi 6的路由器根据速率规格不同，价值在149-1099元不等，其中销量最高的TP-LINK大道AX3000价格相较于小米AC 1200提升69%；搭载Wi-Fi 7的路由器价格在249-1799元不等，其中销量最高的华为BE3 Pro相较于TP-LINK大道AC3000价值量提升109%。

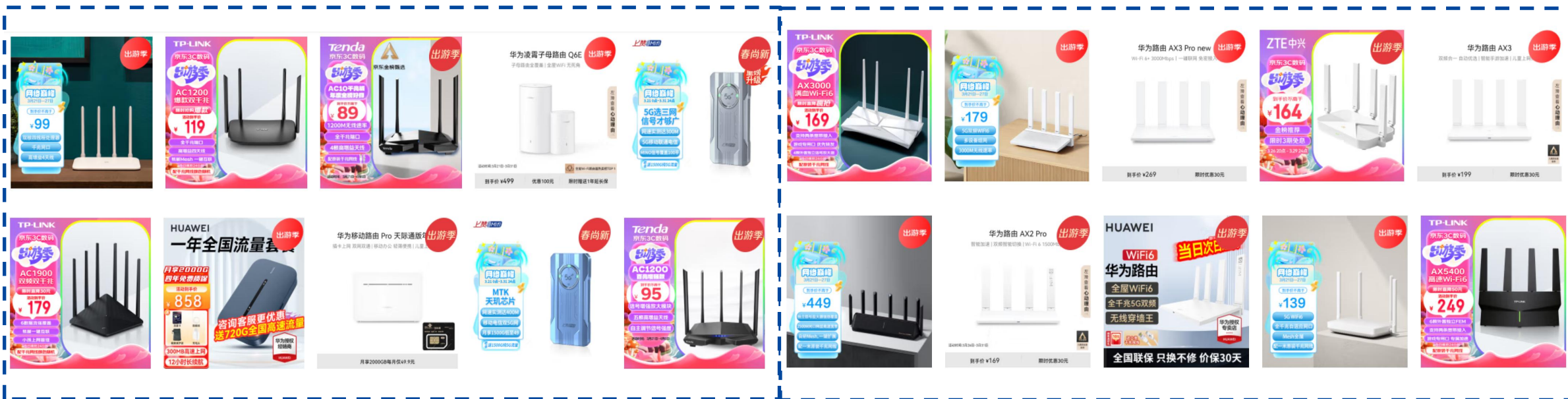
表4：搭载Wi-Fi 5/6/7 的路由器终端售价

名称	速率规格 (Mbps)	价格	名称	速率规格 (Mbps)	价格
Wi-Fi 5			小米 AX5400	5400	249
Tenda AC10	1200	89	TP-LINK 玄鸟AX5400	5400	249
Tenda AC7	1200	95	TP-LINK 飞流AX5400	5400	399
小米 AC1200	1200	99	小米 AX6000	6000	429
TP-LINK AC1200	1200	117	华为 AX6 new	7200	449
Wi-Fi 6			新华三 NX15000	15000	1099
TP-LINK AX1500	1500	149	Wi-Fi 7		
华为 AX2 Pro	1500	159	TP-LINK BE3600	3600	249
TP-LINK 大道AX3000	3000	167	小米 BE3600	3600	249
小米 AX3000T	3000	179	华为 BE3 Pro	3600	349
华为 AX3	3000	199	TP-LINK BE5100	5100	369
TP-LINK AX3000	3000	209	小米 万兆路由器	10000	1599
华为 AX3 Pro new	3000	269	新华三 BE18000	18000	1799

注：价格取京东商城标价与到手价中较低者

Wi-Fi 7 有望带动 Wi-Fi FEM 市场量价齐升







据康希通信表示，目前Wi-Fi 6单机用量是6-8颗，**Wi-Fi 7是8-12颗**，用量提升的主要原因是，随着Wi-Fi技术的迭代升级，无线网络设备中配置的天线数量持续提升，如Wi-Fi 4标准下通常配置2根天线、Wi-Fi 5标准下通常配置4-6根天线，Wi-Fi 6标准下通常配置4-12根天线，而**Wi-Fi 7标准下预计天线数量将达到6-20根**，每根天线通常均需要配置相应的**Wi-Fi FEM**，因此带动Wi-Fi FEM整体需求量增长。



Wi-Fi 5主流路由器天线数量为4-6根

Wi-Fi 6主流路由器天线数量为4-8根

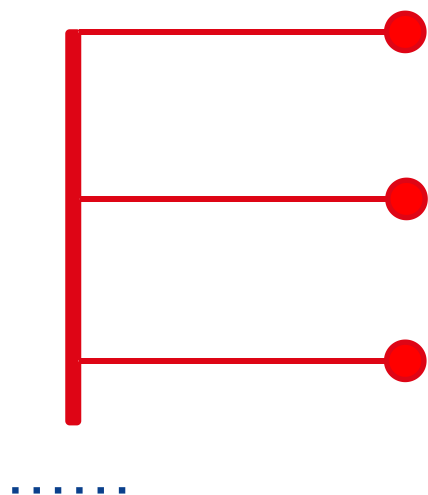
注：上述取京东商城中对应Wi-Fi标准销量前十产品

-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为XR等场景做好准备
-  **星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年**
-  蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性
-  **建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等**
-  风险提示

星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术

➤ 诞生背景

- ◆ 2019年5月15日，美国商务部宣布将华为加入“实体清单”，随后Wi-Fi联盟、蓝牙技术联盟及JEDEC协会（固态技术协会）等连接技术行业组织均暂停了华为的成员资格，并暂时将华为的名单从官网上撤下。
- ◆ 5月21日，华为在英国伦敦的荣耀20手机发布会上，正式公布了超级蓝牙（X-BT）技术，也称为“绿牙”。
- ◆ 尽管上述联盟协会于5月29日均恢复了华为的成员资格，但华为决定继续推进超级蓝牙项目。
- ◆ 2020年，工信部号召国内企业联合研发“星闪”技术，当年9月22日，星闪联盟正式成立。



2022年11月
星闪1.0版本正式发布

2023年4月
星闪1.1版本发布

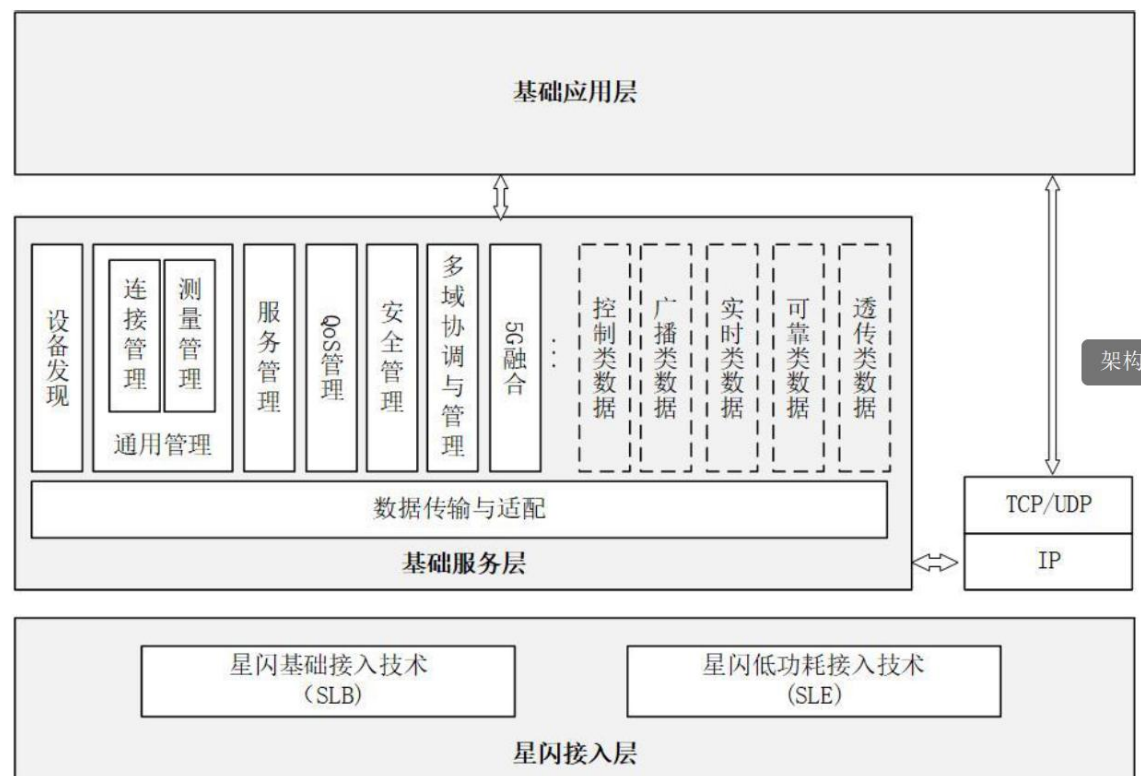
2023年8月 华为开发者大会
华为正式宣布将星闪纳入鸿蒙生态



星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术

- ◆ 星闪Release 1.0系列标准于2021年完成制定，该系列标准主要由星闪接入层规范、基础服务层规范、基础应用层规范及其配套的支撑性规范构成。其中，在接入层，星闪提供了SLB和SLE两种无线通信接口：

图12：星闪无线通信系统架构



- ◆ **SLB（SparkLink Basic，星闪基础接入技术）**：空口单向数据传输时延小于20.833us（业界最低时延），单载波支持20MHz带宽、最大支持16载波共320MHz带宽，最高速率支持编码速率0.92的信道编码、1024QAM和8流多路并行传输。SLB主要特点为**低时延、高可靠、精同步和高并发**等，主要用于**车载主动降噪、无线投屏、工业控制等场景**。
- ◆ **SLE（SparkLink Low Energy，星闪低功耗接入技术）**：使用单载波传输，带宽支持1/2/4MHz，调制方式支持GFSK\BPSK\QPSK\8PSK，相比现有低功耗无线短距技术，SLE相同深覆盖条件下稳定支持128kbps音频传输及更高速率（峰值12Mbps）等。该技术主要特点为**低功耗、低成本**，主要用于**耳机音频传输、无线电池管理系统、工业数据采集等具备低功耗要求的应用场景中**。

星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术

- ◆ 随着物联网的发展，综合智能汽车、智能终端、智能家居以及智能制造等场景需求来看，上述领域均对无线短距连接技术的低时延、高可靠、精同步、高速率、多并发、低功耗等方面提出了更高的要求，而现有主流无线短距通信技术在一定程度上无法满足需求，如蓝牙在速率和时延方面劣势较大、Wi-Fi的异步和系统效率相对较低等。
- ◆ 相较而言，星闪提供SLE及SLB两种空口接入技术，其中SLE对标低功耗蓝牙、SLB对标Wi-Fi，一标多模，在部分技术指标超越相应主流连接标准的同时，一定程度上弥补了蓝牙、Wi-Fi技术的痛点，可为行业提供更加多样化的选择。

表5：星闪对比低功耗蓝牙、Wi-Fi

BLE vs SLE			Wi-Fi vs SLB		
性能指标	BLE	星闪 (SLE)	性能指标	Wi-Fi 7	星闪 (SLB)
连接速率	2Mbps	12Mbps	连接速率 (20MHz 带宽条件下)	146-172Mbps	115Mbps
时延	6ms (自未连接状态起)	0.25ms	最大支持带宽	320MHz	320MHz
直连设备数	数个	数十至百量级	峰值速率	46.1Gbps	>900Mbps
覆盖广度	室内约10m	室内约20m	时延	5ms	0.02ms
			最大连接数	256	4096
			调制方式	4096QAM	1024QAM

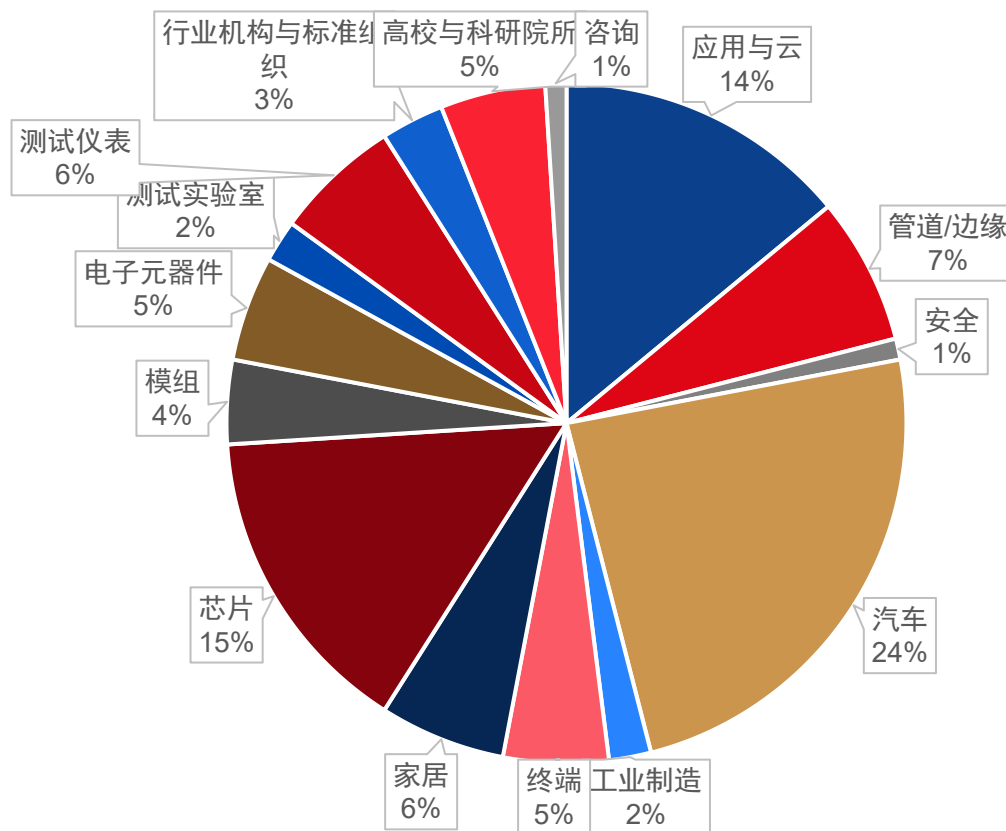
星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术

◆ 星闪技术在业界取得广泛关注，截至2022年8月，星闪联盟会员单位数量已超过230家，涵盖芯片、设备、解决方案、运营等全产业链上下游。

图13：星闪联盟会员列表



图14：星闪联盟会员及产业链分布（截至2022年8月）



星闪已纳入鸿蒙生态，2024年鸿蒙设备出货或超亿台

2023年8月的鸿蒙 4.0 发布会暨 HDC 2023 开发者大会上，华为宣布将星闪技术引入鸿蒙生态；目前华为旗下多款新品已支持星闪技术，娱乐领域支持星闪的电竞鼠标、游戏手柄均已发布。

- ◆ 消费电子领域，华为Mate 60系列手机支持星闪连接。截至今年3月1日，华为Mate60系列和Mate X5（折叠屏）两款机型销量合计已突破1000万台。此外，FreeBuds Pro 3耳机、MatePad Pro 13.2英寸平板和新一代手写笔 HUAWEI M-Pencil以及今年3月1日正式开售的Pocket 2手机均已支持星闪。



HUAWEI Mate 60 Pro+ HUAWEI Mate X5
销量合计突破1000万台



雷神ML903上市以来多轮售罄



北通星闪游戏手柄于4月1日正式开售

- ◆ 娱乐电子领域，2023年9月25日，雷神宣布推出业界首款搭载 Nearlink 星闪技术的鼠标ML903，使用Nordic 主控IC，时延可达到无线0.25ms、有线0.125ms。该电竞鼠标自上市以来，多轮售罄，目前仍位于畅销榜前列。
- ◆ 今年3月13日的华为鸿蒙智联峰会上，北通全球首款星闪游戏手柄亮相，其比普通手柄快6倍、时延降低30倍、达到了2000Hz的超高回报率。阿修罗2Pro+星闪游戏手柄已于3月18日开启预售，于4月1日正式开售。

- ◆ 星闪技术于2023年8月已正式被纳入鸿蒙生态。2023年鸿蒙开源生态大会上，华为称鸿蒙生态设备总量**已超过7亿台**，预计2023年底到2024年，**鸿蒙生态设备数量有望逐步达到8亿台至10亿台**；而今年1月举办的鸿蒙生态千帆启航仪式上，余承东表示**鸿蒙生态设备数量已突破8亿台**。
- ◆ 价格方面，由于星闪芯片处于产业化初期，价格水平相对较高，但据利尔达去年9月表示，目前已有接近20家企业在研发星闪芯片，**一年内星闪的价格可能会接近于中高端蓝牙模组的价格**。



今年星闪或加速在智能家居领域的应用渗透

海思在3月14日-3月17日于上海举办的中国家电及消费电子博览会（AWE 2024）上，展出星闪电视、星闪机顶盒、星闪指向遥控器、星闪智能门锁等多款智能家居产品，今年星闪或有望加速扩展在智能家居中的应用。



海尔卡萨帝星闪电视预计于
2024年三季度推出

- ◆ 智能电视：AWE 2024上，海尔、康佳都推出了与星闪技术结合的电视，其中海尔卡萨帝星闪电视运用了星闪厘米级“高精定位”技术，在操作遥控上有别于传统的智能电视机需要“移格子”，而是将光标在屏幕上移动就可以精准命中目标点击播放。
- ◆ 目前，海思跟头部的家电品牌正洽谈合作，2023年11月长虹已发布全球首台星闪电视，而海思与海尔卡萨帝合作彩电产品预计于今年三季度推出。

- ◆ 智能机顶盒：创维推出业界首款4K+星闪机顶盒新品，该机顶盒使用的星闪技术引入5G Polar编码、中心调度、超短帧、跳频信号拼接等新技术，可提升灵敏度增益和抗干扰能力；同时，其支持星闪遥控，可实现一个遥控器同时控制电视和机顶盒，操作相较于传统机顶盒更方便。









创维星闪机顶盒



凯迪仕星闪智能门锁

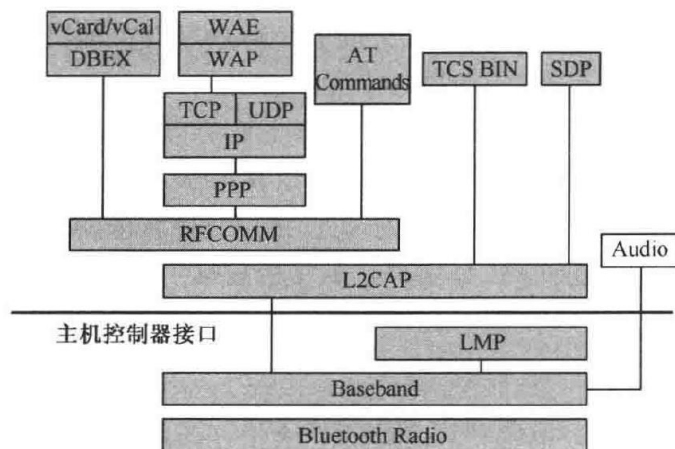
- ◆ 智能门锁：现场展出的凯迪仕支持星闪技术的智能门锁，支持2到2.5Mbps 视频流，采用星闪SLE和Wi-Fi组合技术，极致低功耗图传，抗干扰特性强。

-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为XR等场景做好准备
-  星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年
-  **蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性**
-  建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等
-  风险提示

蓝牙：低成本、低功耗的无线数据传输与语音通信规范

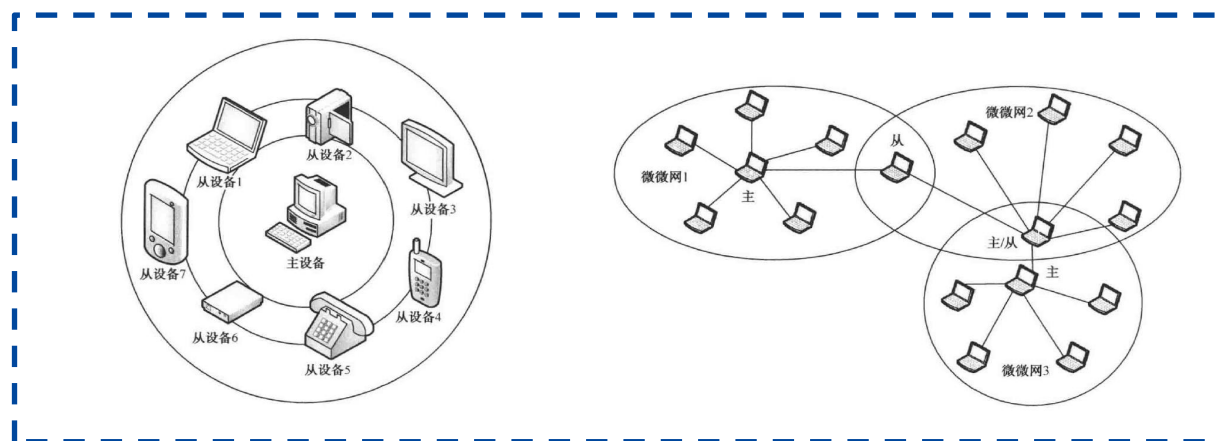
- ◆ 蓝牙是一种无线数据传输与语音通信的开放性全球规范，以低成本的无线短距连接为基础为终端设备提供接入服务。蓝牙传输频段为全球通用的2.4GHz ISM 频段，传输速率最高可达48Mbps，传输距离可达到300m。
- ◆ 蓝牙各设备互通需要使用相同的协议栈，蓝牙技术联盟（SIG）发布的蓝牙协议栈共4层，包括蓝牙核心协议、电缆替换协议、电话传送控制协议及选用协议。
- ◆ **蓝牙的拓扑结构**：蓝牙支持点对点及一对多通信，其基本网络组成是微微网（一种个人局域网）。微微网由主设备单元和从设备单元两种构成（主动发起连接的为主设备，其余为从设备），其中主设备单元负责提供时钟同步信号和调频序列，而从设备单元一般是受控同步的设备单元，接受主设备单元的控制；一个微微网中一般有1个主设备单元和最多7个从设备单元。不同的微微网之间可以互相连接，组成更复杂的网络拓扑结构——散射网，但不同微微网之间的跳频频率各自独立，每个微微网可由不同的跳频序列来标识（蓝牙将2.402-2.48GHz的频段分为79个频点，每两个相邻频点间隔1MHz，具有较好的抗干扰能力）。

图15：蓝牙协议栈



- 1、蓝牙核心协议：Baseband、LMP、L2CAP、SDP
- 2、电缆替换协议：RFCOMM
- 3、电话传送控制协议：TCS Binary、AT Commands
- 4、选用协议：PPP、UDP/TCP/IP、OBEX、vCard、Vcal、IrMC、WAE

图16：蓝牙微微网（左）与蓝牙散射网（右）



蓝牙标准约5-6年进行一次大迭代，技术功能持续拓展

蓝牙：从无线时代到物联网时代

作为目前最重要的无线短距通信技术之一，蓝牙技术发展至今已有20余年、标准历经数次迭代，目前主流应用为低功耗蓝牙制式（BLE）。

01 SIG成立 1998年5月20日

爱立信、诺基亚、东芝、IBM及英特尔联合成立SIG（蓝牙特别兴趣小组，即蓝牙技术联盟前身）。同年推出0.7规格，支持baseband和LMP通信协定。

02 第一代蓝牙：无线时代 1999-2004年

1999年，蓝牙1.0版本发布，确定使用 2.4GHz 频段，传输速率748~810kbit/s。但直到2003年的1.2版本推出才满足了无线语音和音频传输等功能的基本要求。

03 第二代蓝牙：速率提升 2004-2009年

2004年蓝牙2.0发布，新增EDR技术，提高多任务处理和多种蓝牙设备同时运行的能力，使得蓝牙设备的传输率可达3Mbps左右，支持双工模式。该时期的产品代表为Bluetake公司的BT420蓝牙立体声耳机。

04 第三代蓝牙：高速传输 2009-2010年

2009年正式发布蓝牙3.0，新增了可选技术high speed，使得蓝牙传输速率提升、有效传输距离达到10m。此时期的典型产品是蓝牙适配器。

05 第四代蓝牙：低功耗时代 2010-2016年

2010年7月，SIG正式宣布采用蓝牙4.0核心规范，该规范集低功耗蓝牙（BLE）、传统蓝牙和高速蓝牙三种模式于一体，核心特性为功耗低，同时传输距离大幅提升至60m-100m。该时期的代表性产品为苹果Iphone 4S、耳塞式立体声蓝牙耳机。

06 第五代蓝牙：物联网时代 2016年至今

2016年，蓝牙5.0版本正式发布，其支持最高48Mbps传输速度，传输距离增加到300m。同时加入室内定位辅助功能，结合Wifi可实现精度小于1米的室内定位。另外，Mesh的加入大幅扩大了蓝牙连接设备数。

01

02

03

04

05

06

蓝牙标准约5-6年进行一次大迭代，技术功能持续拓展

◆ 截至目前，蓝牙技术的功能已从基本的音频、信息传输扩展至低功耗数据传输、室内位置服务及大规模的设备连接。1999年至今，蓝牙历经了5次较为重大的升级，其中，2.0及3.0版本均是在前代基础上提升传输速率及距离；而4.0集成低功耗蓝牙、传统蓝牙及高速蓝牙为一体，新增的低功耗蓝牙（BLE）功耗低至可使一粒纽扣电池连续工作数年；5.0版本进一步优化了物联网连接特性，且加入室内定位辅助功能，结合Wi-Fi可以实现精度小于1米的室内定位。

表6：蓝牙标准历次重大更新

版本	发布时间	最大传输速率	最大传输距离	较前代升级之处
1.0	1999年	748-810kb/s		-
2.0	2004年	1.8M/s~2.1M/s		<ul style="list-style-type: none">新增EDR（Enhanced Data Rate）技术，提升多任务处理能力、增加可连接设备数支持双工模式
3.0	2009年	24Mbps	10m	<ul style="list-style-type: none">引入全新的交替射频技术AMP（Generic Alternate MAC/PHY，可切换的媒体访问控制器和物理层）引入了增强电源控制技术（EPC），空闲功耗降低加入单项广播无连接数据技术（UCD）
4.0	2010年	24Mbps	100m	<ul style="list-style-type: none">集成低功耗蓝牙（BLE）、传统蓝牙和高速蓝牙，可以组合或单独使用，成为蓝牙智能（Bluetooth Smart），提高厂商兼容性、响应速度功耗较上一版本降低了90%
5.0	2016年	24Mbps	300m	<ul style="list-style-type: none">覆盖范围进一步加大数据广播能力提升了800%优化了物联网底层功能推出了适用于物联网的全新开发人员工具套件加入室内定位辅助功能

增强功能：蓝牙mesh组网技术

蓝牙mesh技术发布于2017年7月，是对低功耗蓝牙的一种扩展功能，使其可支持多对多拓扑，理论可以支持网络接入6万个设备。多个蓝牙设备可以互相发送消息，并可以将消息转发到网络中的其他设备。

蓝牙设备年出货量约40亿，主要应用于音频及数据传输

- ◆ **未来五年全球蓝牙设备出货量或加速增长：**据SIG（蓝牙技术联盟）数据，2018年全球蓝牙设备出货量为38亿，2022年同比增长6.52%达到49亿，2018-2022年四年CAGR为6.56%；根据SIG预计，未来五年蓝牙设备出货量有望加速增长，未来五年CAGR或达到9.18%，2027年全球蓝牙设备出货量有望达到76亿。
- ◆ **音频及数据传输为蓝牙主要应用领域：**2022年音频传输及数据传输设备出货量分别为13.6、11.2亿台，在全部出货量中占比分别达到28%及23%；此外，SIG预计位置服务及设备网络两个领域未来将高速增长，2023-2027年五年CAGR或分别达到20%、21%。

图17：全球蓝牙设备历年出货量

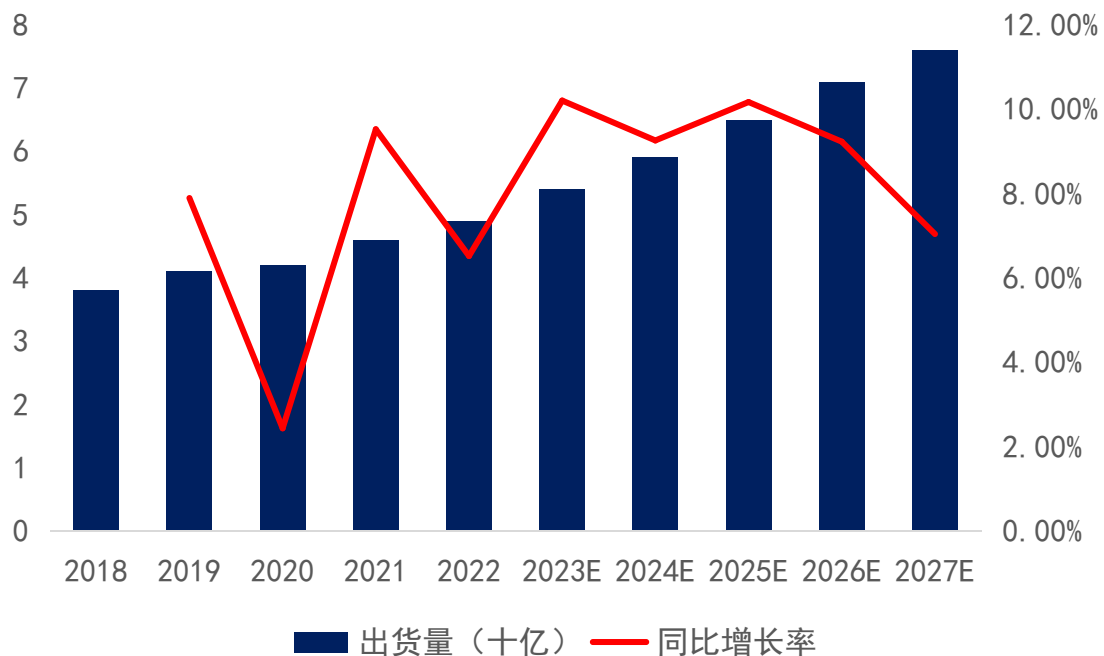
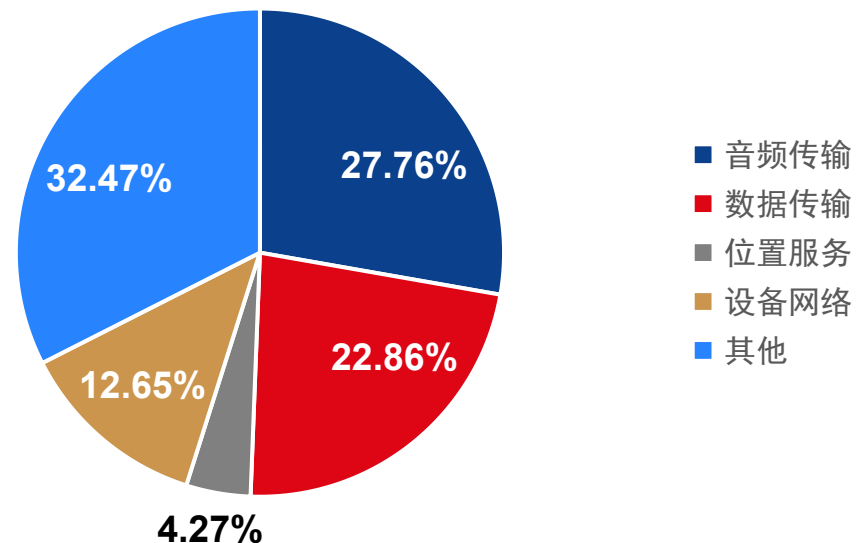


图18：蓝牙设备应用领域出货量占比



蓝牙芯片市场集中度高，CR4约70%

◆ Nordic为全球低功耗蓝牙芯片龙头，泰凌微、Dialog、TI紧随其后，CR4约为70%。

➤ 依据蓝牙技术联盟SIG发布的《2023年蓝牙市场最新资讯》，目前低功耗蓝牙已成为蓝牙市场的主流技术，过去五年出货的大多数蓝牙设备都是经典蓝牙+低功耗蓝牙双模式设备，且预计未来互联消费电子及LE Audio的发布有望持续推动低功耗蓝牙设备出货量的增长。

➤ 据Omdia数据，2020年Nordic、Dialog（于2021年被日本瑞萨电子收购）、泰凌微、TI全球市占率分别为37%、13%、12%、8%，CR4约70%，行业集中度较高；其中，Nordic龙头地位较为稳定，Dialog及TI的市占率呈现下降趋势，仅泰凌微市占率呈现上升趋势，且根据Nordic在2022年第三季度公开报告中援引的北欧知名金融机构DNB Markets的统计数据，自2021年度起泰凌微低功耗蓝牙终端产品认证品类数量攀升至全球第二名。

图19：历年各蓝牙技术设备出货量（单位：十亿）

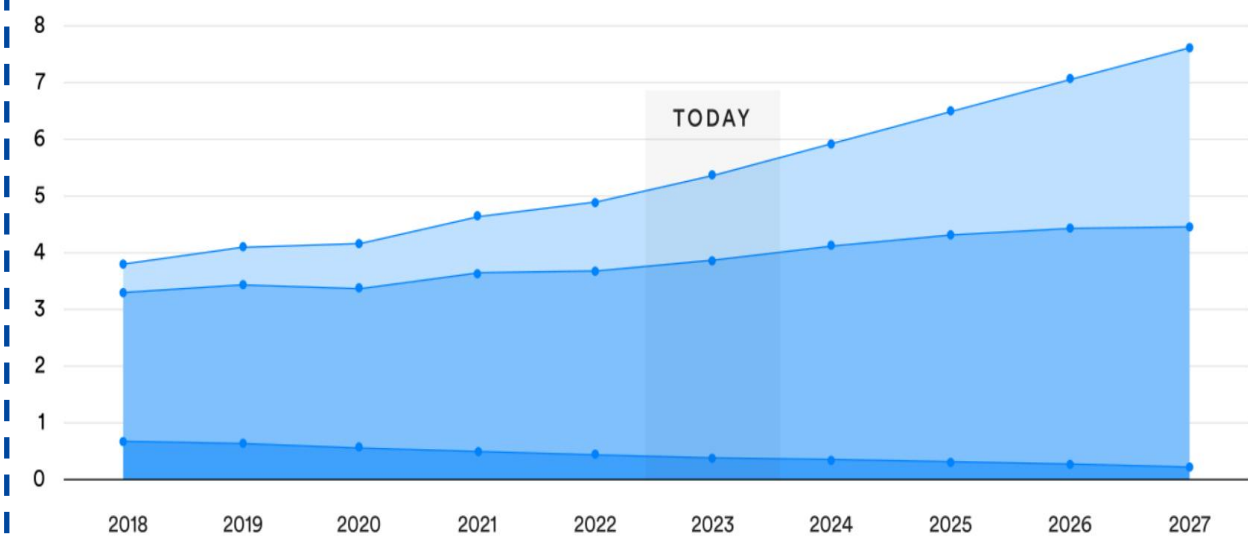
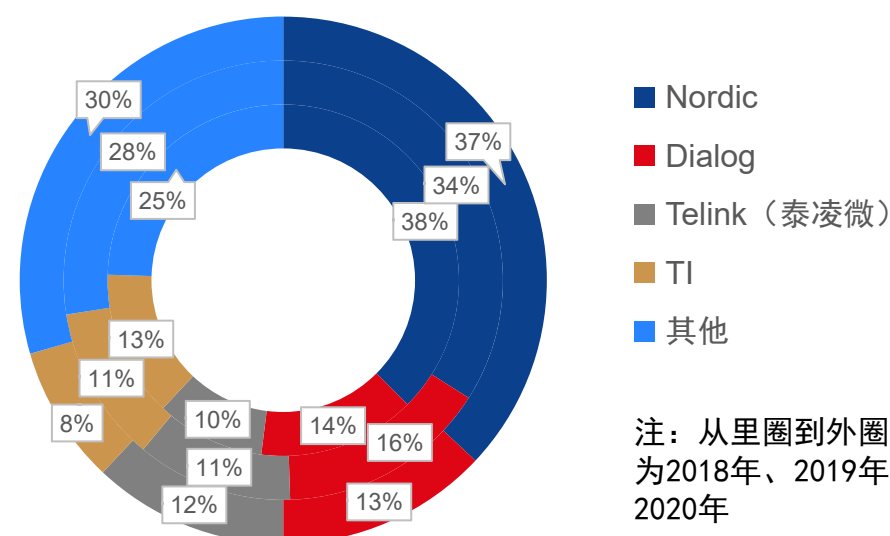


图20：2018-2020年全球BLE芯片市场竞争格局



注：从里圈到外圈分别为2018年、2019年、2020年

蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接中的使用特性

- ◆ 蓝牙最新版本5.4发布于2023年1月，新增PAwR、EAD、LE GATT安全水平及动态广播编码选择几大特性，其中PAwR（Periodic Advertising with Responses，响应式周期性广告）及EAD（Encrypted Advertising Data，加密广告数据）为最重要的两大更新。蓝牙5.4进一步提升了安全性、降低功耗，且提升了蓝牙Mesh网络及基于GATT的各类蓝牙应用的用户体验。
 - 响应式周期性广告（Periodic Advertising with Responses, PAwR）：支持设备之间在未连接的广播模式下实现双向通信，**使得设备不需要经常切换模式，实现在低耗能状态下的双向信息传输**。此外，在按组分配后，设备可只收听所属小组的信息。
 - 蓝牙设备状态可分为连接模式（又可分为主机模式/从机模式、主从一体工作模式）、广播模式（广播者/观察者模式）及iBeacon模式等。其中，在广播模式下，广播者可以在低功耗的模式下持续的进行广播，而观察者可以监听及读取空中的广播数据。
 - 加密广告数据 (Encrypted Advertising Data, EAD)：该特性**对广播数据进行加密**，只有拥有密钥的设备才能解读广播数据，而密钥需要两个设备建立GATT连接之后才会生成。值得注意的是此前没有明确的标准满足加密需求，此特性**提升了广播信息的安全性**。
 - LE GATT 安全级别特征：蓝牙5.4定义了一种新的安全等级特征SLC，该特性允许设备在刚建立连接时声明所需的通信安全级别，如果设备未达到这一安全级别，客户端将会被提示升级以获取访问权限，确保后续所有数据访问操作均不会由于安全性不足出现错误提示；相较于以往，这一新机制避免了在应用程序运行中出现错误提示而导致应用程序的中断，**确保了更流畅、更安全的用户体验**。
 - GATT (Generic Attribute Profile) 是蓝牙设备间进行数据交换的标准协议之一，设备使用属性协议 (ATT) 访问另一设备属性表中的属性时，遵循GATT定义的特征值读取和写入等规则。
 - 动态广播编码选择：发送BLE扩展广播时可选择使用哪种Codec编码方式发送，可**更灵活地平衡数据传输的速率和通信范围**，从而可根据具体的通信需求来**优化传输性能**。

蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接中的使用特性

◆ 进入蓝牙5.0时代以来，蓝牙标准一直沿更低功耗、更高安全性、更优用户体验、更好的综合性能等方向持续迭代，且围绕在5.0标准中推出的周期性广播不断进行性能优化。而蓝牙5.4的新特性，使得蓝牙标准在有着低功耗需求的高容量、大规模设备连接及同步的场景（如大型传感器网络、智能家居设备网络、电子货架标签（ESL）等）中具有更强的适用性。

表7：蓝牙5.0至5.4标准对比

蓝牙版本	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4
发布年份	2016	2019	2020	2021	2023
数据传输速率	2Mbps	无显著改进	引入了LE Audio技术	无显著改进	无显著改进
通信范围	室外最远120英尺	室内定位精度提升至1cm	无显著改进	无显著改进	无显著改进
1、更低功耗		优化了设备处理重复信息的方式	引入了蓝牙低功耗功率控制	设备能够识别并忽略已接收的重复数据，提升周期性广播的效率以降低功耗	PAwR支持设备之间在未连接的广播模式下实现双向通信，使得设备不需要经常切换模式，实现在低耗能状态下的双向信息传输
2、更高安全性			引入了跨传输密钥派生（CTKD），一个简化了多设备加密密钥管理的新协议，有效增强了安全性		LE AD需要两个设备建立GATT连接之后，才会生成加密广播包的密钥，而拥有密钥的设备才能解读广播信息
3、更优体验			低复杂度通信编解码器（LC3）的加入提升了音频体验、改善了音乐和游戏的流媒体效果	让设备能够快速从低功耗模式切换到高功耗模式，有效消除了延迟	LE GATT特性避免了在应用程序切换过程中的中断
4、精准定位	加入室内定位辅助功能，结合Wi-Fi可以实现精度小于1米的室内定位	进一步提升定位精准度，且能识别连接设备的方向			
5、其他	针对低功耗设备，有着更广的覆盖范围和相较四倍的速度提升；引入周期性广播、扩展广播			对 BR/EDR 控制器进行了增强，提高了 BR/EDR 连接的稳定性；引入频道分类，允许外围设备根据无线电频率的实际情况与主设备进行通信，减少干扰并提高了连接的稳定性及效率	广播编码选择功能可以更灵活地平衡数据传输速率和通信范围，从而根据具体的通信需求来优化性能

蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接中的使用特性

◆ 据蓝牙设备联盟（SIG）数据，近年来蓝牙标准在设备网络中的应用持续增长，2023年设备网络领域的蓝牙设备出货量为7.1亿个；据SIG预测，2024年该领域的出货量有望达到8.5亿个，至2028年有望达到17.3亿个，2023-2028年五年CAGR为19.5%。蓝牙标准在设备网络中的典型应用场景包括：

- 智能家居网络：智能家居设备包括家庭中的电灯、恒温器、电器、窗帘、安全系统等。蓝牙标准网络可使得用户实现对家居设备的控制及自动化及监控能源使用情况等。
- 照明控制设备网络：指部署在办公、零售、医疗保健、工厂和其他商业设施中的蓝牙网络照明控制（NLC）系统。NLC可实现节能、提升用户体验和提高楼宇运营效率等综合效果。
- 传感器网络系统：工业设备可被大型无线传感器网络监控，包括其设备的光线、温度、湿度和占用率等。传感器网络的应用有助于更好地满足生产设备的状态和维护要求及减少意外停机时间、以及提高员工生产率、降低楼宇运营成本等。
- 电子货架标签：蓝牙电子货架标签是由电池供电的小型电子纸显示器，可在货架边缘显示产品和价格信息，取代纸质标签。据SIG及ABI Research，2021年蓝牙ESL设备为约1600万，2028年有望达到1.17亿，在ESL设备中的占比有望从2021年的12.9%上升至2028年的21.0%。

图21：设备网络应用领域蓝牙设备出货量及预测（单位：十亿）



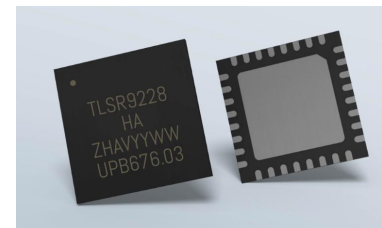
主流厂商均已推出支持蓝牙5.4标准的新品

◆ 蓝牙5.4标准发布于2023年1月，年内Nordic、泰凌微、TI等主流厂商已有适用于最新标准的产品推出。

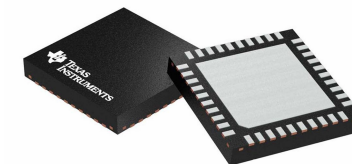
◆ Nordic：截至目前，紧凑型超低功耗SoC **nRF54H20**及**nRF54L15**、低功耗蓝牙旗舰SoC产品**nRF5340**、**nRF52系列**7款SoC均支持蓝牙5.4。其中，nRF54H20推出于2023年4月，具备高处理性能及效率、强安全性；nRF5340是一款全功能SoC，适用于LE Audio、高级可穿戴设备及其他复杂物联网应用；nRF52系列产品覆盖内存范围为192-1024KB，RAM覆盖范围为24-256KB。

◆ 泰凌微：2023年8月29日泰凌微发布基于RISC-V内核的**TLSR922x**系列SoC，其支持蓝牙5.4标准，和前代产品TLSR921x相比，新产品率先搭载了基于BLE的高精度定位功能。同时该产品亦支持BLE、基于IEEE 802.15.4的低功耗无线通信协议、智能家居Matter协议，可实现超大规模低功耗组网，可广泛应用于智能家居、位置服务、可穿戴设备等IoT领域。







◆ TI：其**CC3301**产品可支持低功耗蓝牙5.4及Wi-Fi 6，CC3301是TI第10代连接组合芯片CC330x系列中引脚对引脚兼容系列的首批器件。



泰凌微 TLSR922x



TI CC330x

-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为XR等场景做好准备
-  星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年
-  蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性
-  **建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等**
-  风险提示

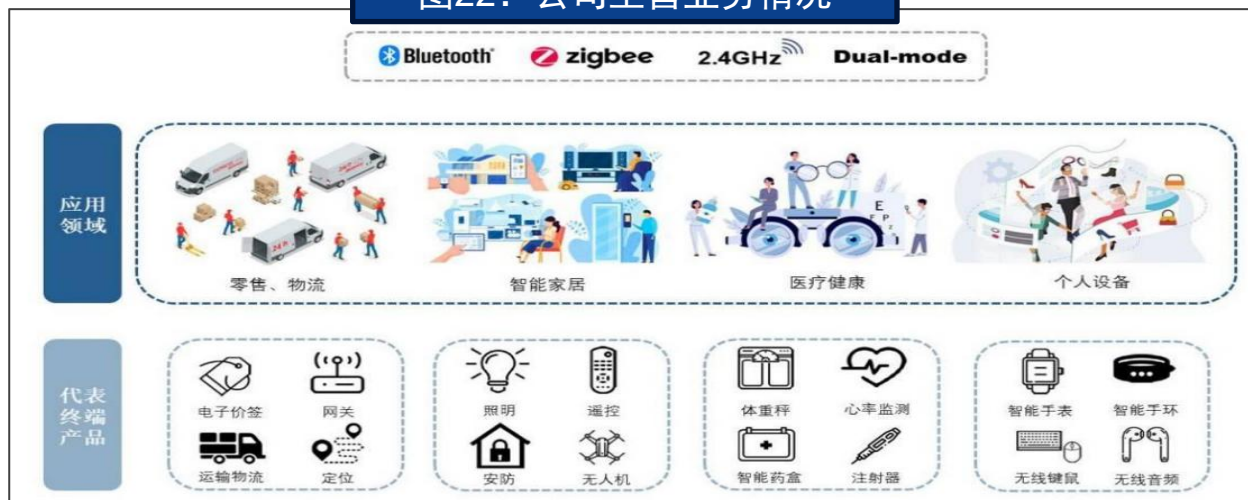
- ◆ Wi-Fi 标准一直沿高速路径迭代，近年来更新的Wi-Fi 6、Wi-Fi 7速率均较前代有数倍提升，有望支撑数据吞吐量大的XR、B端生产网络等下游场景加速发展，且其低时延的特性与上述场景中对于延迟的高要求较为匹配。随着今年Wi-Fi 7开展设备认证，其产业化有望迎来加速。
- ◆ 以星闪为代表的物联网应用协议正在积极发展中，其兼具现有主流连接技术的特点、解决行业痛点，同时在部分性能标准上超越现有技术，各领域产业化正稳步推进中，或有望推动智能物联需求提升。
- ◆ 蓝牙技术联盟在5.4标准中支持设备在极低功耗的广播模式下进行双向通信、广播信息可加密等，持续优化在高容量、低功耗、大规模设备连接与同步场景中的应用特性。
- ◆ 标准协议的历次大迭代多数情况下均刺激下游应用需求发展，混合现实与万物互联领域未来有望迎来发展机遇。我们推荐关注物联网相关新股及次新标的：在低功耗蓝牙SoC及多模SoC上居于全球领先的**泰凌微**；国内Wi-Fi FEM领先企业、Wi-Fi 7产品已进入高通、联发科参考设计的**康希通信**；在物联网硬件及云平台服务上居于国内前列、受益于连接技术推动下游需求发展的**萤石网络**；以及专注于智能家居遥控产品并进一步往云游戏手柄等智能产品拓展的**辰奕智能**。

➤ 主要业务

公司主要从事无线物联网系统级芯片的研发、设计及销售，是全球该细分领域产品种类最为齐全的代表性企业之一。公司以低功耗蓝牙类SoC产品为重心，拓展了兼容多种物联网应用协议的多模类SoC产品，并深入布局ZigBee协议类SoC产品、2.4G私有协议类SoC产品、音频SoC产品，同时向下游客户配套提供自研的固件协议栈以及参考应用软件，产品广泛支持包括智能零售、消费电子、智能照明、智能家居、智慧医疗、仓储物流、音频娱乐在内的各类消费级和商业级物联网应用。

公司在全球范围内积累了丰富的终端客户资源，与多家行业领先的手机及周边、电脑及周边、遥控器、家居照明等厂商或其代工厂商形成了稳定的合作关系，产品广泛应用于汉朔、小米、罗技、欧之、涂鸦智能、朗德万斯、瑞萨、创维、夏普、松下、英伟达、哈曼等多家主流终端知名品牌，进入美国Charter、意大利TelecomItalia等国际大型运营商供应链，并支持和服务百度、阿里巴巴、谷歌、亚马逊等众多科技公司在国际国内的生态链企业产品。

图22：公司主营业务情况



泰凌微：全球领先的物联网系统级芯片设计企业

➤ 股权结构

- ◆ 截至2024年2月26日，公司实际控制人为王维航；第一大股东为国家集成电路产业投资基金，持股比例8.95%；公司联合创始人之一盛文军持有3.14%股份。

图23：泰凌微股权结构



➤ 投资亮点

- ◆ **1、以低功耗蓝牙SoC为重心，公司围绕低功耗无线物联网连接领域全面布局，为该细分领域的全球领先企业。**公司拥有完整的低功耗蓝牙技术，为该领域全球龙头之一，根据Omdia及Nordic在21Q4公开报告中援引数据，公司2020年度低功耗蓝牙芯片全球市场占有率达到12%（出货量口径），位居全球第三，2021年度公司低功耗蓝牙终端产品认证数量攀升至全球第二名，仅次于Nordic；此外，基于蓝牙领域较突出的技术实力及市场地位，公司2019年7月与苹果、爱立信、英特尔等一同获选为国际蓝牙技术联盟（SIG）董事会成员公司。以低功耗蓝牙类SoC产品为重心，公司拓展了兼容多种物联网应用协议的多模类SoC产品，并深入布局ZigBee协议类SoC、2.4G类SoC、音频SoC等，产品丰富度及市场份额全球领先，据Omdia、蓝牙联盟等数据显示，2019年以来泰凌微在以低功耗蓝牙芯片为代表的低功耗物联网无线连接芯片领域稳居全球市场份额前三，且份额呈现稳步提升趋势。
- ◆ **2、公司核心技术人员及管理团队均来自业界龙头；大基金为公司第一大股东。**公司核心技术人员共3人，其中，现任公司董事、总经理盛文军曾任高通高级工程师、芯科科技项目负责人、展讯通信德克萨斯州研发中心负责人、设计总监、智迈微电子副总裁；现任公司董事、副总经理、首席技术官MINGJIAN ZHENG（郑明剑）曾任美国豪威科技数字及架构设计部总监；公司副总经理、首席运营官金海鹏曾任高通高级主任工程师。管理团队方面，公司董事长、实控人王维航曾任中国电子信息产业集团有限公司第六研究所工程师；董事SHUO ZHANG（张朔）曾任LSI Logic工艺研发工程师、Quester Technology/Canon Technical 技术市场工程师、美国赛普拉斯半导体战略高级副总裁、全球销售副总裁等，管理及研发团队均具有丰富的业界龙头企业任职经历。此外，大基金目前持有公司8.95%股份，为公司第一大股东。

➤ 投资亮点

- ◆ 3、受益于物联网应用渗透率的逐步提高，具有多协议通讯能力的多模芯片市场有望逐步打开，作为多模芯片全球前五企业之一，公司有望持续受益于多模芯片产品放量带动的业绩增长。公司在2016年开发出国内首款、继TI后的全球第二款多模低功耗物联网无线连接系统级芯片 TLSR8269，可支持包括 ZigBee、Bluetooth LE、2.4G 和 Thread 等在内多个协议标准；由于目前市场上并无能够完全覆盖公司所有协议标准的多模芯片市场数据，以Omdia 对于同时支持 Bluetooth LE 和 IEEE 802.15.4 技术标准的多模芯片市场的统计数据显示，2019、2020年度公司在上述细分领域的市占率保持全球前五。随着物联网应用的行业渗透面不断扩大，可同时支持多种连接方式和标准、实现不同协议设备之间互连互通的多模SoC芯片应用空间有望随之快速增长，公司有望持续受益。

泰凌微：全球领先的物联网系统级芯片设计企业

财务指标

图24：公司营业收入情况

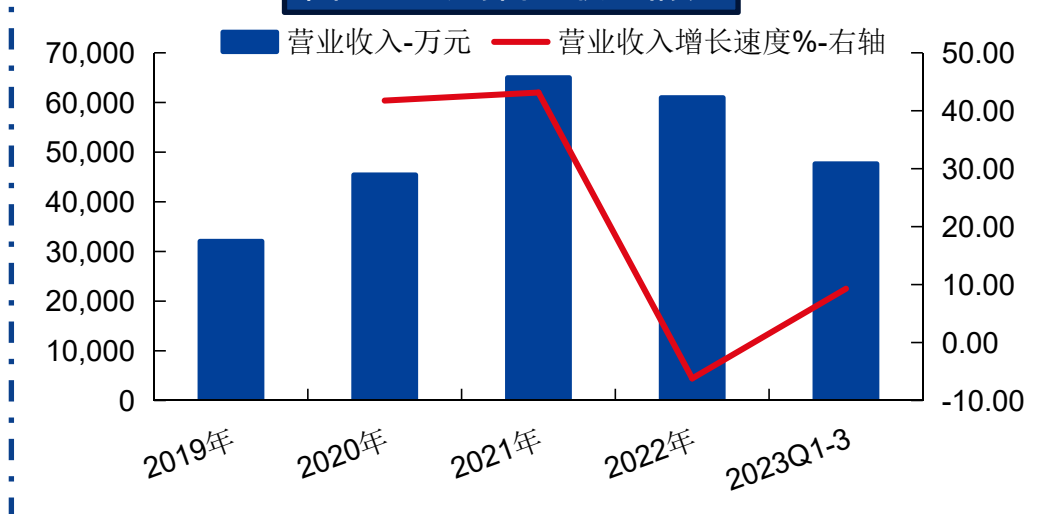


图25：公司归母净利润情况

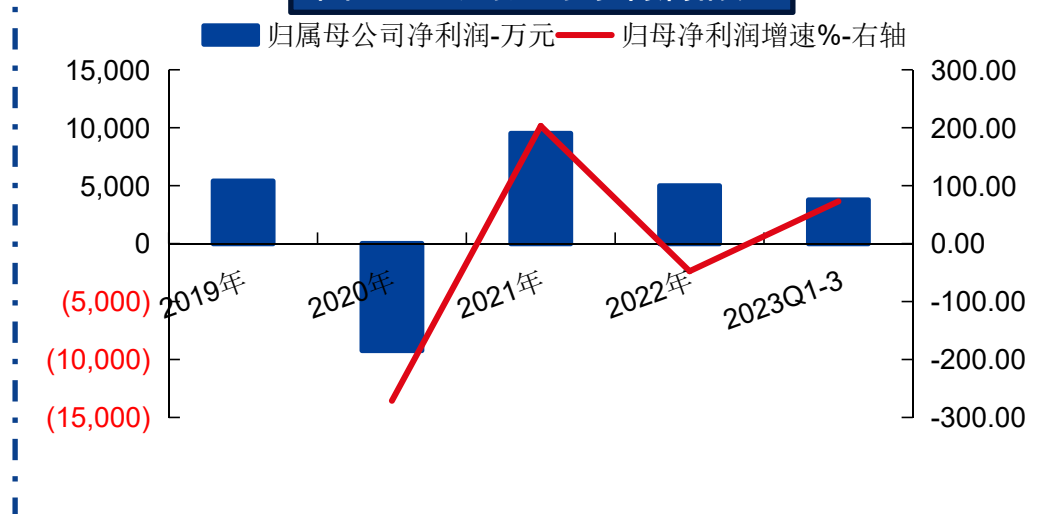


图26：公司净利率、毛利率情况

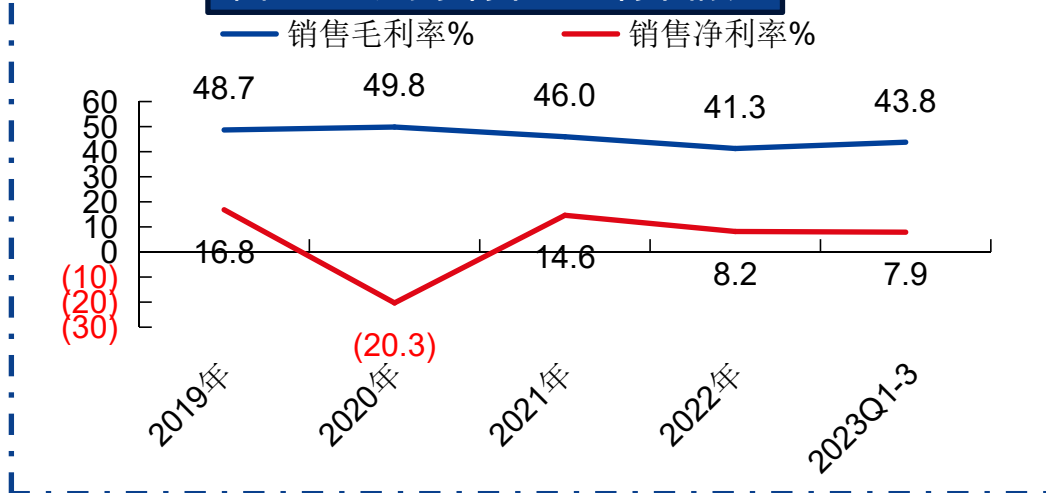
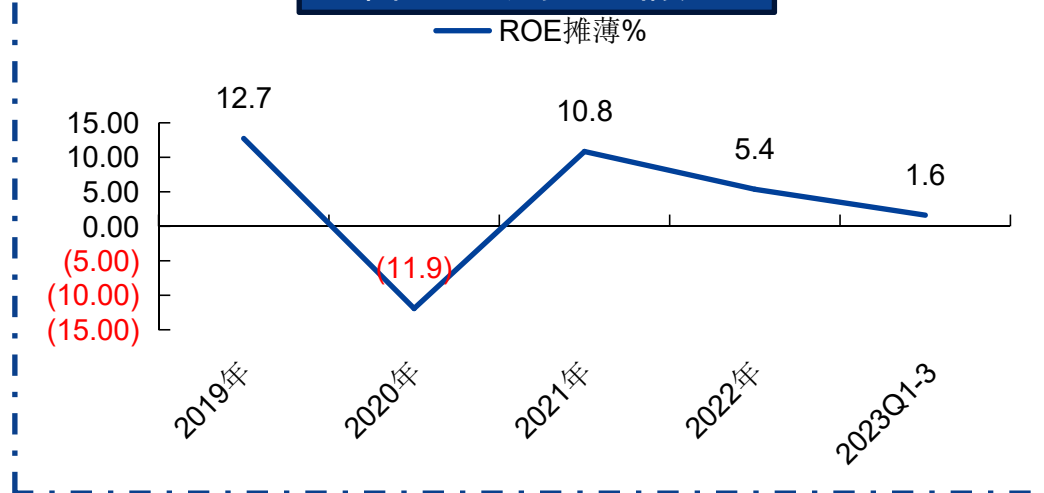
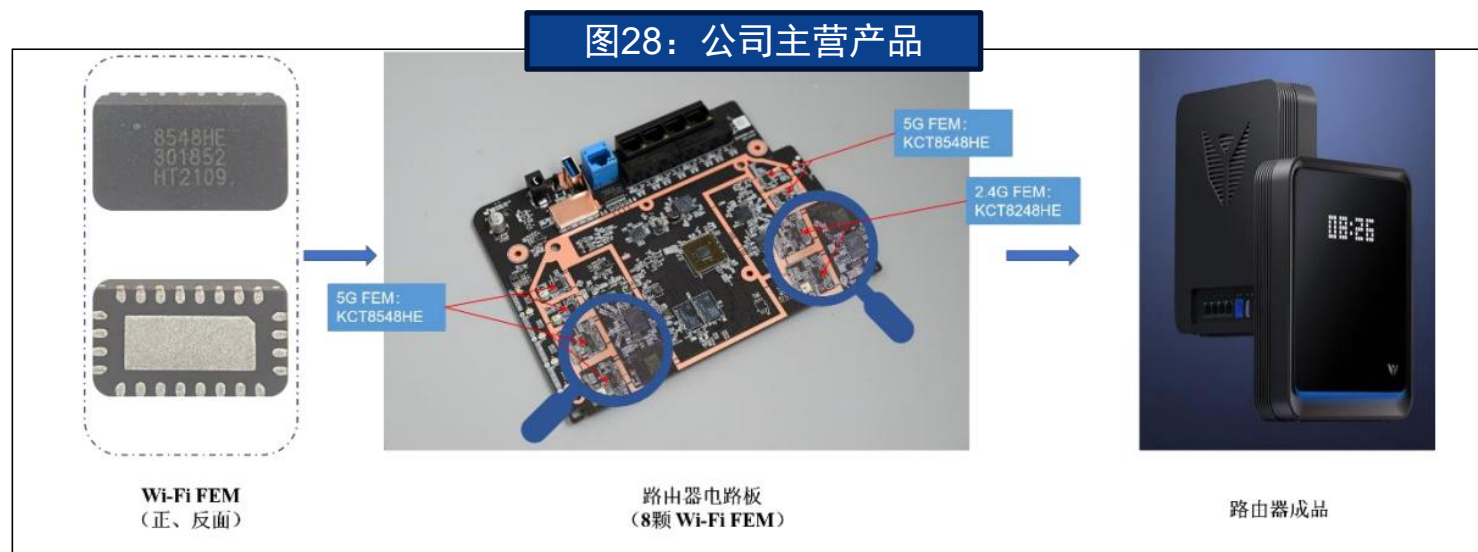


图27：公司ROE情况



➤ 主要业务

- ◆ 公司是一家专业的射频前端芯片设计企业，采用 Fabless 经营模式，主要从事 Wi-Fi 射频前端芯片及模组的研发、设计及销售；公司产品广泛应用于家庭无线路由器、家庭智能网关、企业级无线路由器、AP 等无线网络通信设备领域及智能家居、智能蓝牙音箱、智能电表等物联网领域。
- ◆ 经过多年持续研发投入与技术积累，公司已形成 Wi-Fi 5、Wi-Fi 6、Wi-Fi 6E 等完整 Wi-Fi FEM 产品线组合，相关产品在线性度、工作效率等主要性能指标上，与境外头部厂商 Skyworks、Qorvo 等的同类产品基本相当，部分中高端型号产品的线性度、工作效率、噪声系数等性能达到行业领先水平。
- ◆ 公司已成功进入 A 公司、B 公司、中兴通讯、吉祥腾达、TP-Link、京东云、天邑股份、D 公司等知名通信设备品牌厂商以及共进股份、中磊电子、剑桥科技等行业知名 ODM 厂商的供应链体系，部分产品通过 ODM 厂商间接供应于欧美等地区诸多海外知名电信运营商。



➤ 股权结构

- ◆ 截至2023年11月17日，公司实际控制人为彭宇红、赵兔、PING PENG，其中彭宇红直接持股9.32%，赵兔直接持股7.98%。

图29：康希通信股权结构



➤ 投资亮点

- ◆ 1、公司是国内Wi-Fi FEM领域重要参与者，产品已在国际市场获得一定认可，有望受益于物联网发展带动的无线连接设备规模增长，以及较为广阔的国产化空间；同时，公司是国内较早实现Wi-Fi 6 FEM量产和进行Wi-Fi 7产品研发的企业之一，有望受益于新标准产品份额的提升。1) 公司于2014年创立，是国内较早从事Wi-Fi射频前端芯片设计的企业之一，根据公司投资者关系摘要，公司在Wi-Fi网通端国内市占率约为20%；此外，公司多款Wi-Fi FEM产品通过高通、瑞昱等多家国际知名Wi-Fi主芯片（SoC）厂商的技术认证并纳入其发布的无线路由器产品配置方案的参考设计，最新的Wi-Fi 7产品已进入高通、联发科的参考设计。作为重要的无线连接技术之一，物联网发展有望带动Wi-Fi连接设备数量增长；而公司所处的Wi-Fi FEM领域仍由境外厂商占据主导地位，国产化替代空间较大。2) 相比于前代标准，Wi-Fi 6及Wi-Fi 7在传输速率、传输容量、时延等上有较为显著的提升，因此市场份额有望迎来快速上升，根据TSR预测，Wi-Fi 6占Wi-Fi终端出货比例有望从2021年的14%上升至2026年的47%，相应出货量或从约6亿台上升至24亿台。公司是国内较早实现Wi-Fi 6 FEM量产及规模化应用的厂商，且产品主要性能指标可媲美境外头部厂商；Wi-Fi 7射频前端芯片已应用于欧洲知名运营商Free（欧洲最早一批推出Wi-Fi 7设备及服务的运营商之一）的新款路由器Freebox Ultra Wi-Fi 7，有望受益于Wi-Fi 6及Wi-Fi 7的份额提升。

➤ 投资亮点

- ◆ **2、公司主要联合创始人**为具有半导体国际大厂任职经历的海归专家，产业经验丰富；此外，公司获得产业资本的较好支持。1) 公司联合创始人为现任公司董事长的PING PENG先生、现任董事、副总经理的赵免先生及彭宇红女士。其中，PING PENG先生曾任AMP、Tyco Electronics的微波器件研发工程师、富士康科技集团北美无线事业部研发总监，赵免先生曾任Anadigics、VT-Silicon、RF Micro Devices、RFaxis等企业的射频集成电路工程师，具备丰富的射频芯片企业经营管理及研发经验。2) 公司获得产业资本的较好支持，从发行前股本情况来看，英特尔中国全资子公司英特尔（成都）持有公司3.52%的股权，中网投及中移基金分别拥有公司2.27%的股权。
- ◆ **3、公司正进一步拓展Wi-Fi FEM在智能手机的应用，相应产品已批量出货至手机ODM厂商。**在巩固产品现阶段主要应用领域（网络通信设备及物联网终端设备）的同时，公司在智能手机领域的产品应用已取得突破，根据公司此前投资者关系活动记录表显示，公司预计2023年底已有批量手机Wi-Fi产品出货至ODM厂商。同时，公司募投项目之一“新一代Wi-Fi射频前端芯片研发及产业化项目”明确将进一步加大在智能手机Wi-Fi应用领域的拓展，公司有望持续深化在手机Wi-Fi领域的发展。

康希通信：国内Wi-Fi射频前端芯片设计领先企业

财务指标

图30：公司营业收入情况

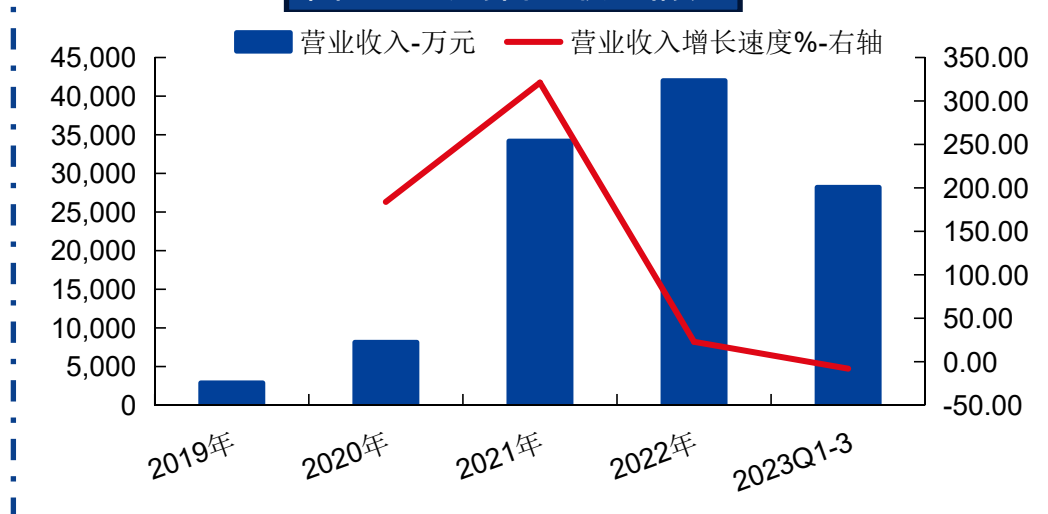


图31：公司归母净利润情况

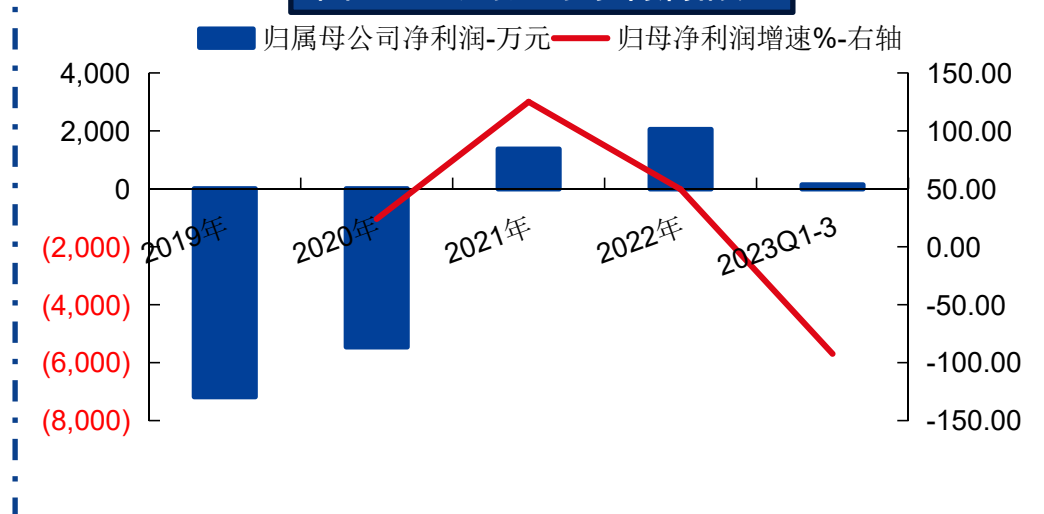


图32：公司净利率、毛利率情况

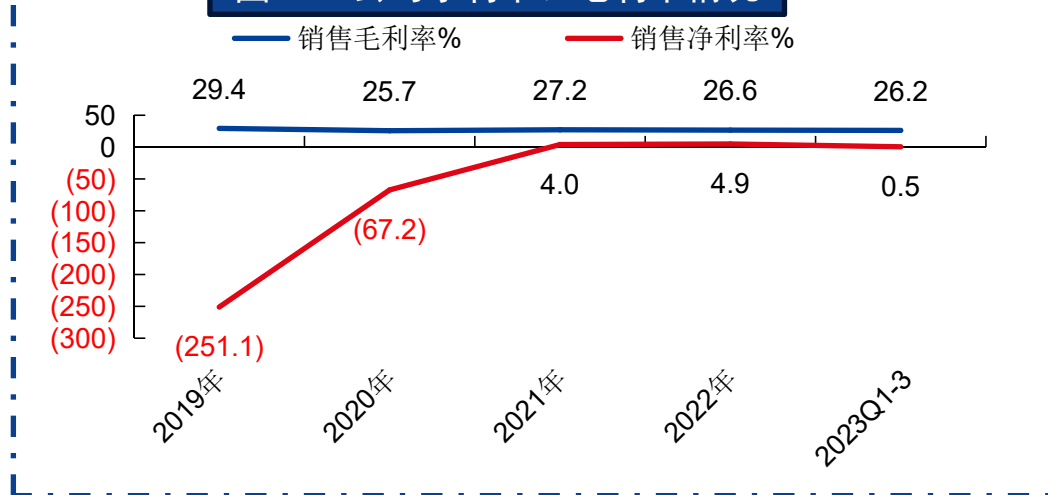
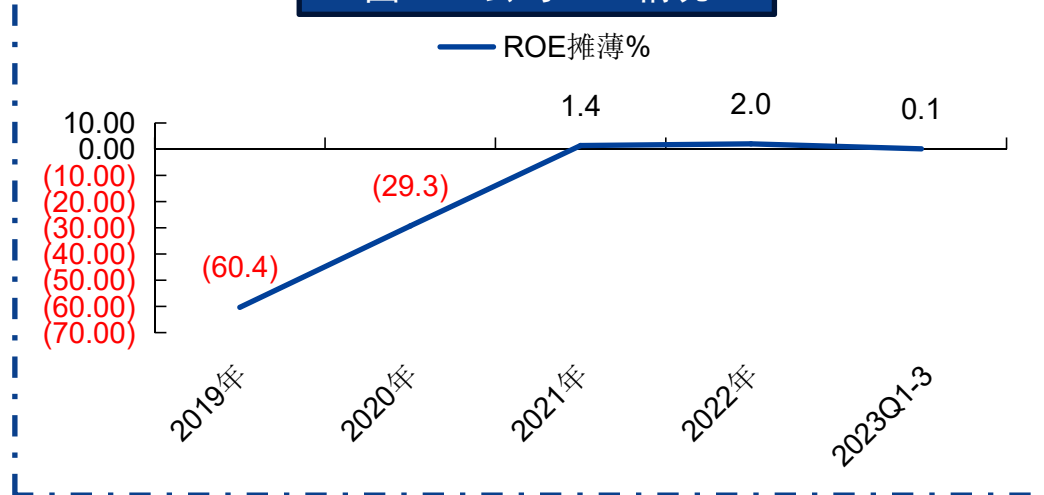


图33：公司ROE情况



萤石网络：国内智能家居生态龙头之一

➤ 主要业务

- ◆ 萤石网络是一家物联网硬件及云平台服务提供商。公司构建“1+4+N”智能家居生态，以萤石云为中心，搭载智能家居摄像机、智能入户、智能控制、智能服务机器人四大自研硬件，实现家居及类家居场景的全屋智能化。
- ◆ 公司面向智能家居场景下的消费者用户，提供以视觉交互为主的智能生活解决方案；面向行业客户，提供用于管理物联网设备的开放式云平台服务。



萤石网络：国内智能家居生态龙头之一

➤ 股权结构

◆ 截至2023Q3，公司实际控制人为国资委；第一大股东为海康威视，其直接持有公司48%股份。

图34：萤石网络股权结构



➤ 投资亮点

- ◆ **1、公司以萤石物联云平台作为核心及基础，打造了“4+N”的智能家居产品生态体系，在业内树立起较强的品牌影响力。**在智能硬件方面，经过长期积累，公司打造了智能家居摄像机、智能入户、智能控制和智能服务机器人等四大特色产品，并发展了智能净水、智能新风等多元化生态产品；其中，公司的智能家居摄像机2021年全年出货量约为1,800万台、占全球市场份额约18%，处于市场前列。而在智能软件方面，公司的物联网平台是国内最大的物联网设备管理平台应用端之一，设备连接数已超过2亿，注册用户数超过1亿，平均日活跃用户数接近1,800万；且可与其他智能家居品牌互联互通。
- ◆ **2、公司的控股股东为海康威视；依托其在智能物联网等领域的竞争力优势，有望助力公司业务发展。**从发展历史来看，公司的前身是海康威视的互联网业务中心，因此其核心管理人员及技术团队均来自海康威视；截至目前，海康威视直接持有公司48%的股份、为公司的控股股东。2019-2021年报告期间，海康威视及其关联方始终为公司的第一大客户，公司与其保持着较为稳定的业务合作关系；依托海康威视在智能安防和智能物联网领域的竞争优势，公司有望获得相应的业务支撑。

萤石网络：国内智能家居生态龙头之一

财务指标

图35：公司营业收入情况

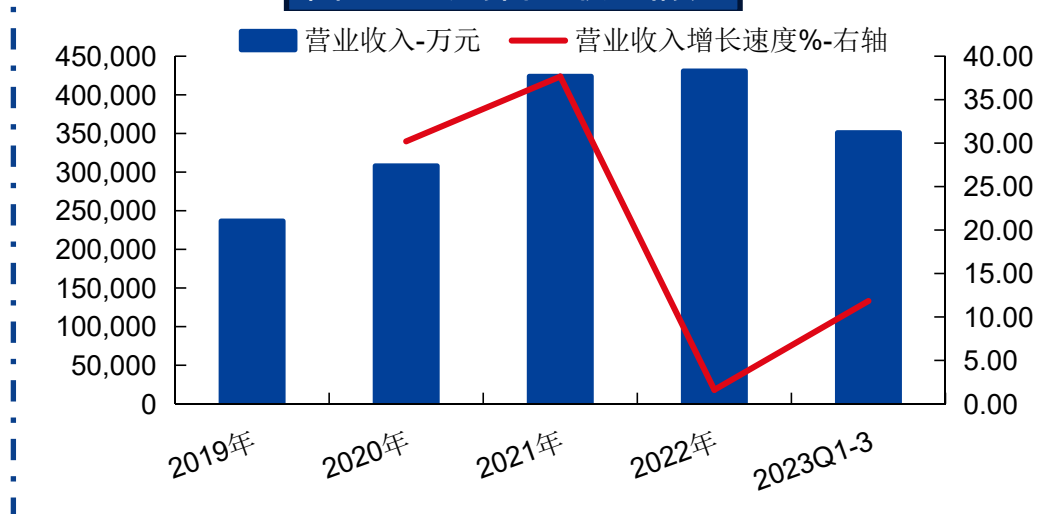


图36：公司归母净利润情况

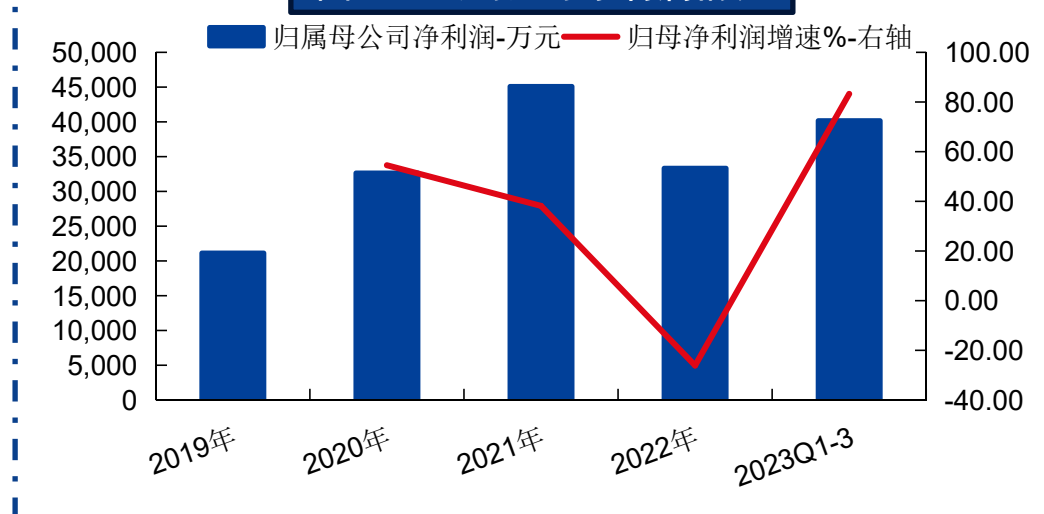


图37：公司净利率、毛利率情况

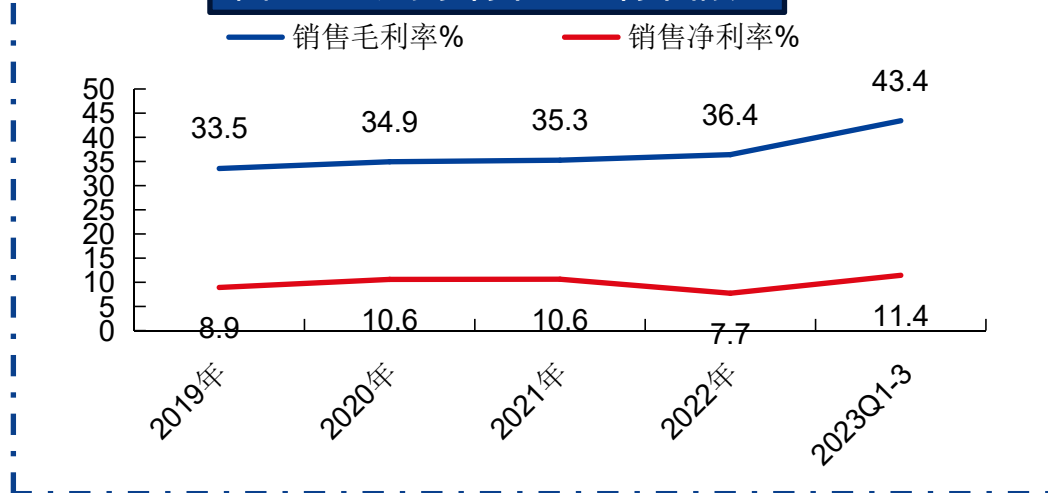
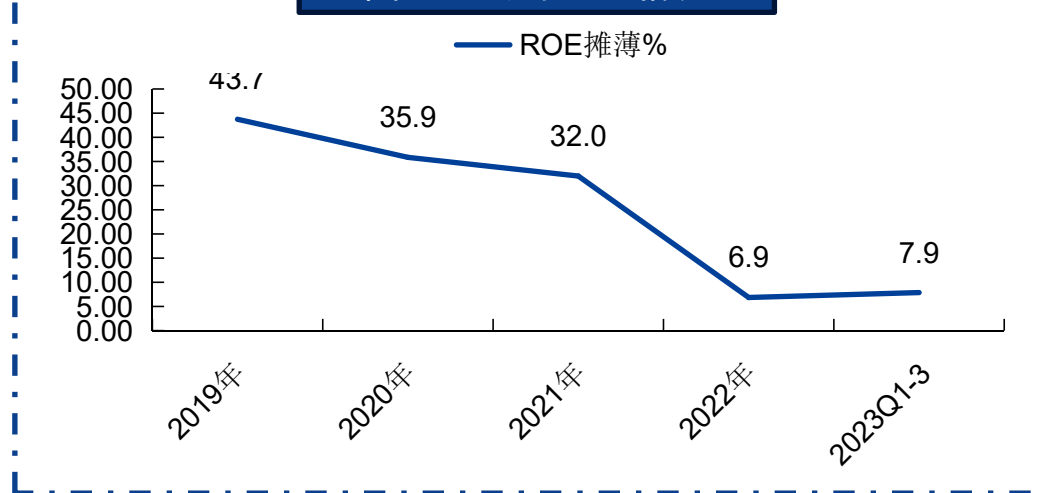


图38：公司ROE情况



➤ 主要业务

◆ 公司主要从事智能遥控器和智能产品的设计、研发、生产及销售，产品分为两大类家电智能遥控器和智能产品并以家电智能遥控器为主，其中，家电智能遥控器产品主要为红外遥控器和无线遥控器产品。多年以来，公司积累形成了较强的研发能力、创新设计能力、及时的产品交付能力以及优质的服务能力，与国内外知名家电家居品牌华为、小米、极米、长虹、创维、九牧、中国电信、海信、TCL、VESTEL、Panasonic、UEIC 等客户建立了良好合作。

图39：公司产品矩阵



➤ 股权结构

◆ 截至2023年12月28日，公司实际控制人为胡卫清，其直接持有公司40.92%股份。

图40：辰奕智能股权结构



➤ 投资亮点

- ◆ **1、下游客户积极布局华为、小米等智能电视玩家，有望受益于物联网带动的智能家居发展。**2017年起，公司与华为及小米开始建立合作，其中主要向华为提供蓝牙遥控器，向小米集团提供红外和蓝牙遥控器；2020-2022年期间，华为一直位列公司前五大客户，而小米集团亦在2022年进入前五大客户之列。相较于彩电行业传统企业海信、康佳、TCL等，小米及华为等新进者更多将家庭电视定位于智能终端而非简单的电视机，取得了一定的市场份额；据奥维云网数据，截至2021年上半年，小米电视在中国大陆地区出货量连续十个季度保持第一、全球电视出货量保持前五。公司未来将深入拓展以智慧屏为应用场景的生态智能产品，随着物联网不断发展，有望受益于上述在智能家居硬件体系及生态体系领域均较为杰出的企业的发展。
- ◆ **2、公司积极探索业务新增长点，研发、投放了包括天猫精灵、云游戏手柄、音乐控制器、麦克风等在内的多款智能产品。**除家电智能遥控器外，公司积极发展另一大业务板块智能产品，产品包括蓝牙转红外万能型转发器（天猫精灵）、摄像头、游戏手柄等产品，此外于2021年新增人证合一人脸识别机和麦克风两款产品，另外还有UWB定位空鼠等项目在研。2020-2023H1，公司智能产品的收入持续上升，分别为2,908.79万元、3,619.43万元、11,428.72万元和4,470.02万元。

➤ 财务指标

图41：公司营业收入情况

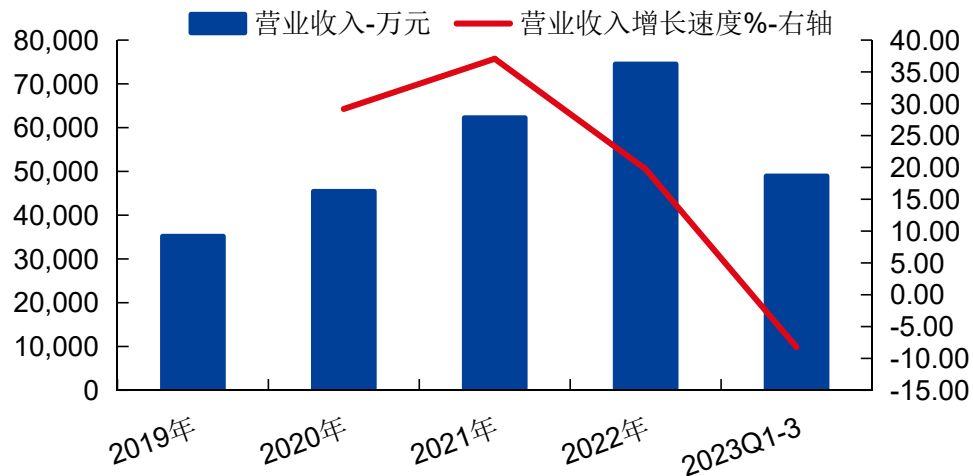


图42：公司归母净利润情况

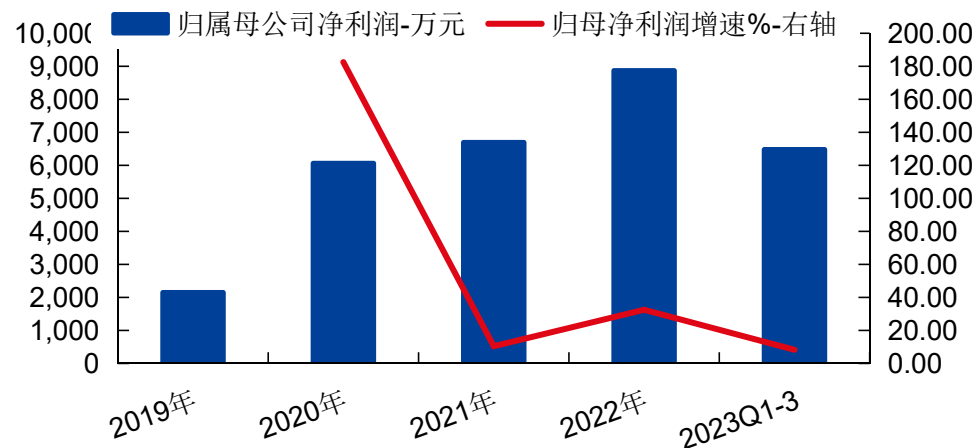


图43：公司净利率、毛利率情况

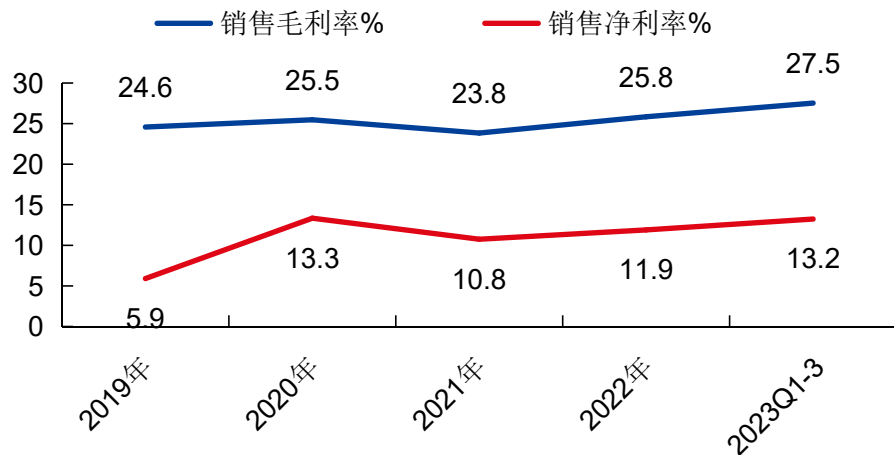
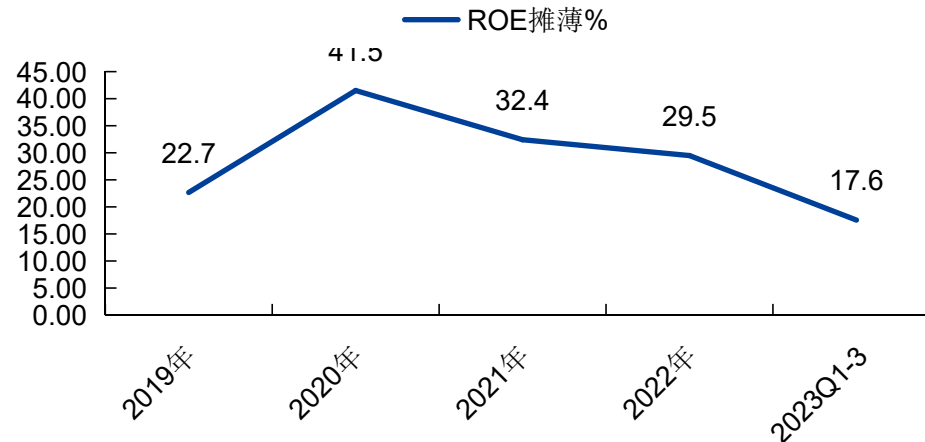








图44：公司ROE情况



-  无线短距连接技术是物联网的“血管”，承载着数据传输的重要功能
-  Wi-Fi 7：46Gbps高速率+5ms低时延，为VR等场景做好准备
-  星闪：兼具高速率、低功耗特性的本土无线连接技术，2023年为商用元年
-  蓝牙5.4：进一步优化在大规模设备连接场景下的使用特性
-  建议关注新股及次新标的：泰凌微、康希通信、萤石网络、辰奕智能等
-  风险提示

- ◆ 物联网市场需求受全球经济周期性波动的风险：物联网终端设备市场受经济周期性波动、全球通胀、国际贸易环境、地缘冲突等宏观因素及数字信息化进程、技术迭代更新等因素影响，市场需求可能出现波动。
- ◆ 无线短距连接技术最新标准产业化不及预期的风险：近年来，无线短距连接技术升级迭代较快，Wi-Fi 7、蓝牙5.4、星闪等无线短距连接技术标准正处于市场规模化普及阶段，若各大厂商无法及时推出满足新标准要求的新产品，上述新标准产业化或不及预期。
- ◆ 市场竞争加剧的风险：无线短距芯片连接厂商所在的半导体芯片行业以及隶属我国新一代信息技术产业的物联网产业受国家政策鼓励发展迅速，行业内企业数量持续增加、市场进一步分化，行业内竞争加剧；若现有厂商无法结合市场需求进行产品创新及开发，则公司发展将受到不利影响。

分析师声明

李蕙声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示:

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址:

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话: 021-20655588

网址: www.huajinsec.com