



## 电力设备

优于大市（维持）

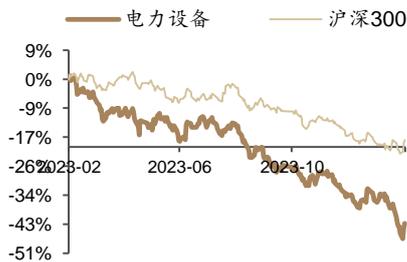
证券分析师

彭广春

资格编号：S0120522070001

邮箱：penggc@tebon.com.cn

市场表现



相关研究

# 星闪开启商用元年，产业化落地 驶入快车道

投资要点：

- **星闪技术首商用，元年正式开启。**2023 年 8 月华为在开发者大会（HDC.Together）上宣布把星闪 NearLink 引入鸿蒙生态，生态合作正式起航，2023 年 9 月，华为秋季全场景新品发布会召开，首发星闪商用产品。从启航生态合作到技术首商用，星闪商业化落地驶入快车道，商用元年正式开启。星闪技术本质为新一代无线短距通信技术，具备低时延、高可靠、高同步精度、支持多并发、高信息安全和低功耗等特性。相比传统无线短距通讯技术，星闪具有低时延、高速率、抗干扰、高可靠、高并发和精定位六大优势。SLB 对标 WIFI 可满足多用户下低时延、高质量连接场景，SLE 对标蓝牙可达到低功耗、轻量级的连接场景。
- **星闪技术顺应多应用领域产业发展趋势，有四大典型领域：智能座舱、智能家居、智能终端和智能制造。**智能座舱主要在汽车内降噪、互动投屏、音乐播放以及智能车钥匙等场景应用无线短距通信连接；智能家居的场景和范围则更多样：单个房间扩展至全屋、室内应用到室外连接；智能终端聚焦于终端间的信息传输、终端互联等方面；智能制造的典型应用场景：数据采集、工业检测、产线设备控制等，已成为无线化探索重要方向。
- **产业链下游终端产品陆续涌现，产业链上游芯片量产还需等待。**星闪技术发挥作用，上要以芯片、模组为根基，下要连接终端产品。下游自华为秋季全景发布会后陆续有星闪终端产品涌现。上游芯片、模组厂商已有相关产品发布，但芯片大规模的量产还需时间。目前芯片厂商，如创耀科技、中科晶上，爱旗科技都已有星闪芯片发布，其中创耀科技的芯片已经完成流片量产，但据利尔达接待机构投资者调研情况的公告，芯片大规模量产还需时间。模组厂商，如利尔达、汉枫电子也已有相关星闪模组产品发布，一般为双模星闪模组：SLE&BLE 或 SLE&WIFI，但会受限于上游芯片厂商供应。终端应用厂商，如声研科技等已将星闪技术应用于终端场景中，有对应星闪产品发布。
- **投资建议：**我们建议关注产业链上游芯片公司**创耀科技、恒玄科技、泰凌微**；中游模组公司**利尔达、传艺科技**；下游终端应用公司**雷柏科技、盛视科技**。
- **风险提示：**芯片产量不及预期；政策波动；新技术发展不及预期；地缘政治等不可控因素的影响。

## 内容目录

1. 星闪技术和发展概述.....	5
1.1. 星闪发展背景及历程.....	5
1.2. 星闪通信架构和技术概述.....	5
1.3. 星闪技术路线规划.....	6
1.4. 星闪技术对比.....	7
1.5. 星闪市场规模.....	7
2. 星闪技术四大应用领域.....	8
2.1. 典型应用场景.....	8
2.2. 智能汽车.....	8
2.2.1. 应用场景.....	8
2.2.2. 应用要求及星闪技术优势.....	9
2.2.3. 车载商用预计时间表.....	10
2.3. 智能终端.....	10
2.3.1. 应用场景.....	10
2.3.2. 应用要求及对星闪技术需求.....	11
2.3.3. 商用时间表.....	12
2.4. 智能家居.....	12
2.4.1. 应用场景.....	12
2.4.2. 应用要求.....	12
2.4.3. 商用时间表.....	13
2.5. 智能制造.....	13
2.5.1. 应用场景.....	13
2.5.2. 应用要求.....	14
2.5.3. 商用时间表.....	14
3. 星闪产业链.....	15
3.1. 产业链整体情况.....	15
3.2. 芯片厂商.....	16
3.2.1. 创耀科技.....	16
3.2.2. 中科晶上.....	16
3.2.3. 爱旗科技.....	17
3.3. 模组产商.....	17
3.3.1. 利尔达.....	17

---

3.3.2. 汉枫电子 .....	18
3.4. 终端应用厂商 .....	18
3.4.1. 鹰驾科技 .....	18
3.4.2. 声研科技 .....	19
4. 风险提示 .....	19

## 图表目录

图 1: 星闪发展历程 .....	5
图 2: 星闪无线通信系统架构.....	6
图 3: 星闪技术演进规划 .....	7
图 4: 星闪技术六大优势 .....	7
图 5: 全球蓝牙设备出货量情况（十亿台） .....	8
图 6: 星闪技术典型应用场景.....	8
图 7: 星闪技术于智能汽车领域的预计商用时间表 .....	10
图 8: 星闪技术于智能终端领域的预计商用时间表 .....	12
图 9: 智能家居对无线短距通信的需求 .....	13
图 10: 星闪技术于智能家居领域的预计商用时间表 .....	13
图 11: 星闪技术于智能制造领域的预计商用时间表 .....	15
图 12: 星闪终端产品 .....	15
图 13: 中科晶上星闪产品.....	17
图 14: 利尔达星闪产品.....	18
图 15: 汉枫电子星闪模组外观图、海思芯片系统框图.....	18
图 16: 声研科技星闪应用场景.....	19
表 1: SLB 和 SLE 性能评估结果 .....	6
表 2: 智能汽车通信要求 .....	9
表 3: 星闪技术应用优势 .....	10
表 4: 智能终端中的通信要求.....	11
表 5: 星闪应用于智能终端的技术需求 .....	11
表 6: 家居安防与电工照明类应用对星闪技术的要求.....	13
表 7: 智能制造应用对星闪技术的通信要求 .....	14
表 8: 星闪产业链情况概览 .....	16

## 1. 星闪技术和概述

### 1.1. 星闪发展背景及历程

现有无线短距通信技术无法满足新应用场景，星闪技术应运而生。无线短距通信是指在短距区域内两个无线设备间的通信，其设备间的距离通常在 10~20 m 以内，现有的典型无线短距通信主要包括蓝牙、WIFI 和近场通信（NFC）等。随智能汽车、智能终端、智能家居和智能制造等多产业的快速发展，多应用领域对无线短距通信技术在低延时、高可靠、低功耗等方面提出共性要求，现有主流无线短距通信技术的先天局限和技术潜力无法满足新应用的技术要求，针对解决行业技术痛点的新一代无线短距通信技术星闪随之产生。

从启航生态合作到技术首商用，星闪商业化落地驶入快车道。2020 年工信部牵头制定了星闪近距离无线通信标准，2020 年 9 月 22 日，星闪联盟正式成立。2021 年 4 月，星闪联盟产业峰会召开，会上发布了包括超短时延测试等系统在内的星闪 1.0 技术原型 Demo 系统。2022 年 11 月，星闪 1.0 标准正式发布，2.0 标准制定启动，同时星闪技术路线规划发布：星闪 1.0 重点打造 SLB 和 SLE 两类技术。2023 年 8 月，华为在开发者大会（HDC.Together）上宣布把星闪 NearLink 引入鸿蒙生态，生态合作正式起航，2023 年 9 月，华为秋季全场景新品发布会召开，首发星闪商用产品。

图 1：星闪发展历程

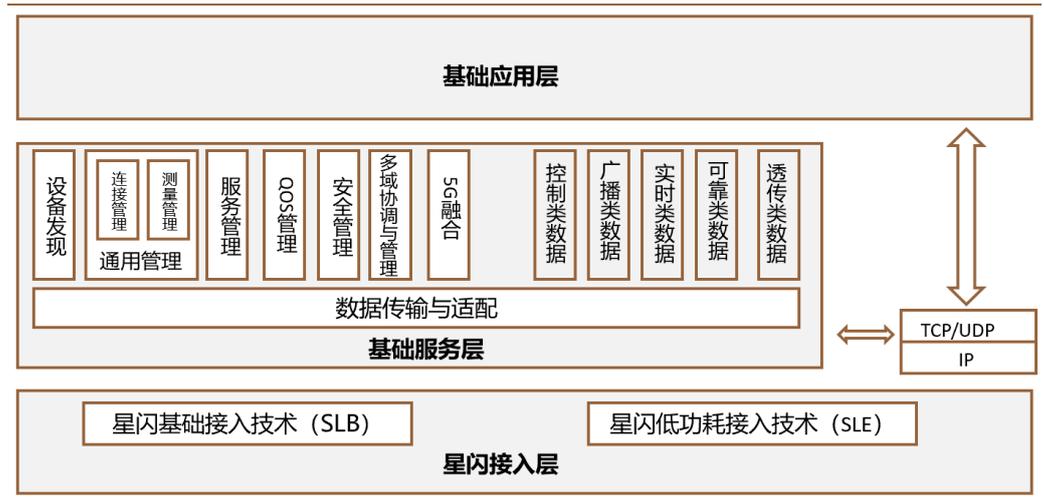


资料来源：星闪联盟公众号、星闪联盟官网、新浪网、深圳晚报、德邦研究所

### 1.2. 星闪通信架构和技术概述

星闪技术本质为新一代无线短距通信技术，具备低时延、高可靠、高同步精度、支持多并发、高信息安全和低功耗等特性。星闪无线通信系统由星闪接入层、基础服务层以及基础应用层三部分构成。星闪接入层也被称为星闪底层，服务层和应用层构成了星闪上层。其中，空口接入层技术是星闪无线通信系统的核心。星闪接入层分为管理节点（G节点）和终端节点（T节点）。每个G节点可管理一定数量的T节点，并为其覆盖下的T节点提供连接管理、资源分配、信息安全等接入层服务，G节点和与其连接的T节点共同组成一个通信域。

图 2：星闪无线通信系统架构



资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

星闪接入层提供两种技术，面向不同使用场景相互补充：根据不同使用场景的需求，星闪接入层为星闪上层提供了两种无线通信接口：SLB（SparkLink Basic，星闪基础接入技术）和 SLE（SparkLink Low Energy，星闪低功耗接入技术）。

SLB 使用正交多载波波形，支持极低时延无线帧，支持多用户低时延接入系统，主要用于车载主动降噪、无线投屏、工业机械运动控制等业务场景，其显著特征是低时延、高可靠、精同步和高并发等。

SLE 使用单载波传输，通过采用 Polar 信道编码提升传输可靠性，精简广播信道功能和业务以减少潜在拥塞，支持更高速率、无损音频传输和数百量级节点接入，主要用于承载耳机音频传输、无线电池管理、工业数据采集等要求低功耗的业务场景。

表 1：SLB 和 SLE 性能评估结果

项目	SLB 性能指标	SLE 性能指标
峰值速率	G 链路峰值大于 900Mbps（单载波 20MHz 带宽） T 链路峰值大于 450Mbps（单载波 20MHz 带宽）	支持 4.6Mbps 高保真立体声无损音频 支持 12Mbps 数据传输
时延	20us	支持 250 微米完成一次交互
可靠性	正确率大于 99.999%	/
同步精度	<1us（定时精度±30ns）	/
多用户能力	支持 4096 用户接入 支持 1 毫秒内 80 用户数据并发	支持 256 用户接入
抗干扰能力	Polar 数据信道编码 最小工作信噪比-5dB（相比传统短距实现覆盖增加 +3dB）	/
网络覆盖及拓朴	/	最小 SINR: -3dB 支持一对一单播及一对多组播
安全性	高（双向认证，算法协调保障）	高（双向认证，算法协调保障）

资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 1.3. 星闪技术路线规划

星闪 1.0 系列标准已于 2021 年底制定完成，构建了基于星闪接入层、基础服务层和基础应用层在内的核心端到端标准体系。星闪 1.0 重点打造 SLB、SLE 核心通信技术，协同上层交互协议，为智能汽车、终端等领域的应用提供了传输保障。星闪 2.0 将聚焦在接入层能力扩展和星闪原生应用定义，如：定位测距、灵活组网、无线感知、深覆盖、非连接服务、上层音视频传输等业务诉求和应用功能。星闪 3.0+ 将结合新业务持续演进。

图 3：星闪技术演进规划

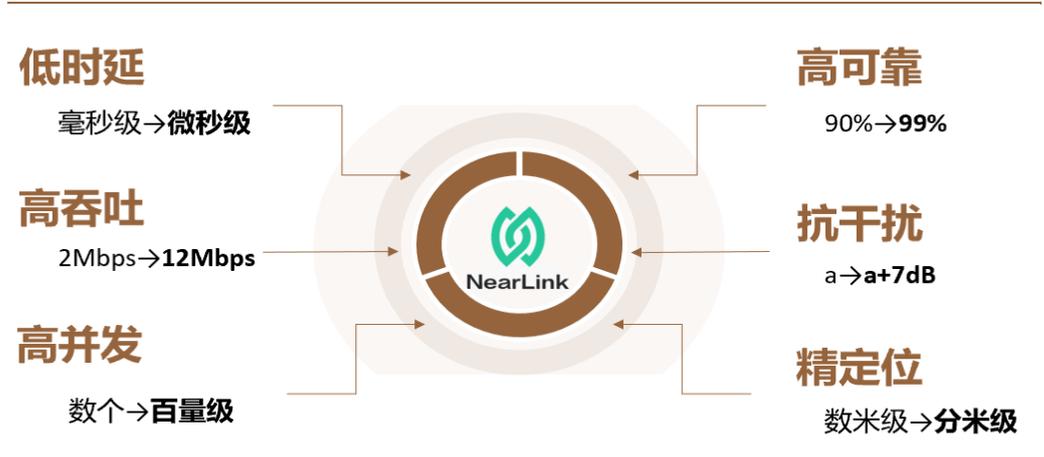


资料来源：星闪联盟公众号、星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 1.4. 星闪技术对比

相比传统无线短距通讯技术，星闪具有低时延、高速率、抗干扰、高可靠、高并发和精定位六大优势。SLB 对标 WIFI 可满足多用户下低时延、高质量的连接场景，SLE 对标蓝牙可达到低功耗、轻量级的连接场景。据第五届华为 HDC 大会，对比传统无线连接，星闪的能耗为其 60%，数传速度为其 6 倍，抗干扰能力相比增加 7dB，覆盖距离扩展至 2 倍，组网数量提升 10 倍，时延降低至其 1/30。

图 4：星闪技术六大优势



资料来源：星闪联盟官方公众号、德邦研究所

### 1.5. 星闪市场规模

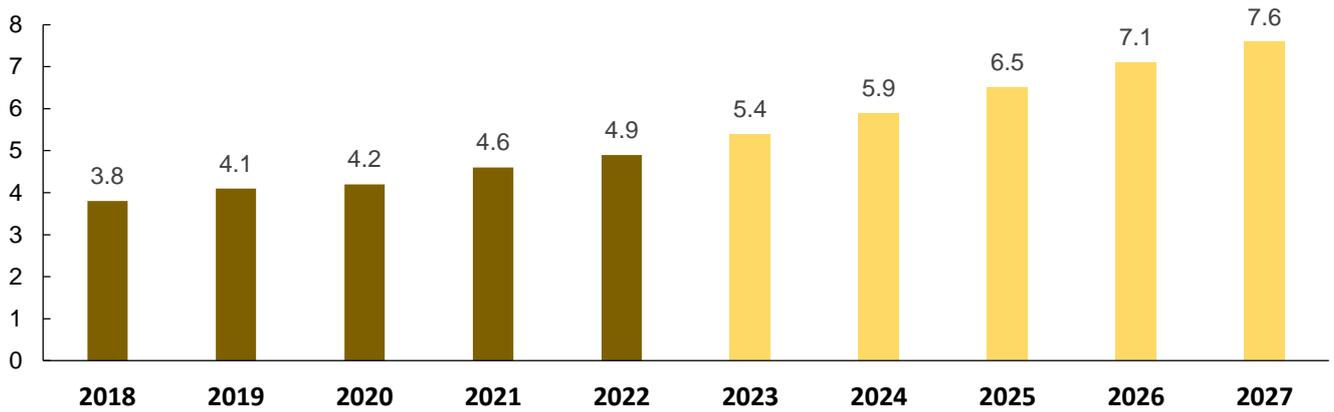
星闪为新一代无线短距通信技术，着力解决现有技术（如：蓝牙，WIFI 等）不足，因此从增量看星闪市场规模离不开市场对无线短距通信的需求增长，存量看构建技术竞争力是星闪实现商用目标之一。

**智能化深入拉动无线短距通信芯片需求。**过去 30 年间，无线短距通信迅速发展，市场规模巨大。据星闪联盟数据，2019 年全球无线短距通信芯片出货量达 111 亿片，预计 2023 年将超 160 亿片。随多领域智能化深入，无线短距通信应用场景不断扩展：现有的典型无线短距通信主要包括 WIFI、蓝牙和近场通信（NFC）等技术，据 IDC 数据，到 2022 年全球典型的无线短距芯片出货量将达到 100 亿颗以上；汽车新四化使得每辆车对无线短距通信芯片需求约 30 片，总需求以 10 亿/年计算；智能穿戴设备将无线通信与日常穿戴结合辅助智能终端，据 IDC 预测，至 2024 年可穿戴设备全球出货量将达 6.37 亿台，带来无线通信芯片的每年亿计的需求；智能家居到 2025 年的复合增长率为 15.8%，预计给无线短距通信芯片带来每年十亿计量的需求。

**技术升级，产业配套优化有望实现星闪产业规模落地。**据蓝牙技术联盟（Bluetooth SIG）数据，至 2027 年全球蓝牙设备出货量将达 76 亿台。星闪作为新一代短距离无线通信技术，一定程度有望对蓝牙形成替代（在蓝牙等传统短距

通信无法满足时延和可靠性等极致体验的需求场景中)。

图 5: 全球蓝牙设备出货量情况 (十亿台)



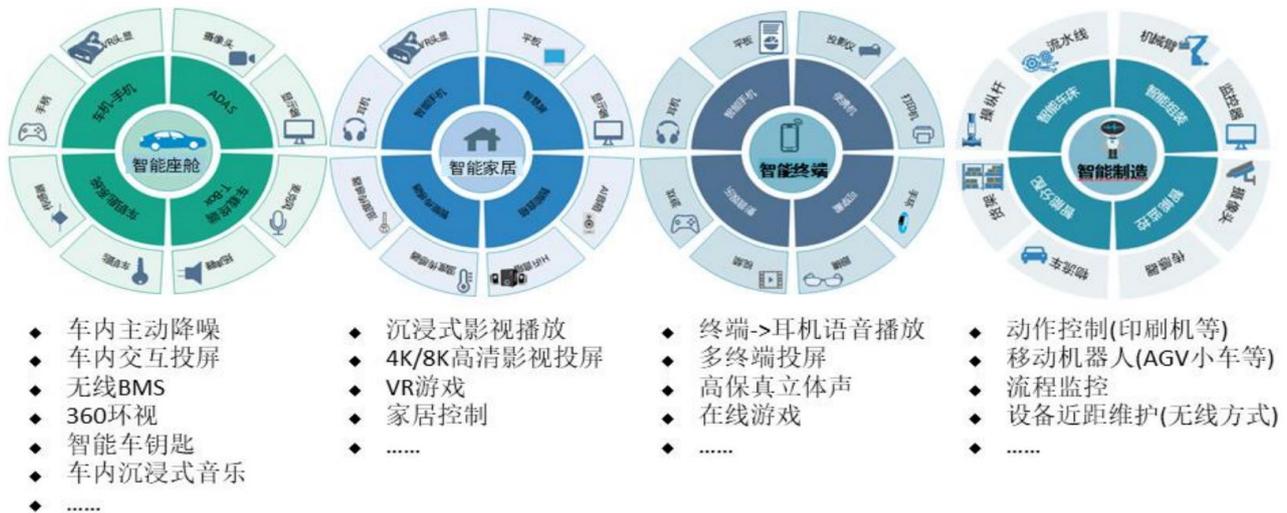
资料来源: 蓝牙技术联盟官网 (Bluetooth SIG)、星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

## 2. 星闪技术四大应用领域

### 2.1. 典型应用场景

星闪技术顺应多应用领域产业发展趋势, 有四大典型领域: 智能座舱、智能家居、智能终端和智能制造。智能座舱主要在汽车内降噪、互动投屏、音乐播放以及智能车钥匙等场景应用无线短距通信连接; 智能家居的场景和范围则更多样: 单个房间扩展至全屋、室内应用到室外连接; 智能终端聚焦于终端间的信息传输、终端互联等方面; 智能制造的典型应用场景: 数据采集、工业检测、产线设备控制等, 已成为无线化探索重要方向。

图 6: 星闪技术典型应用场景



资料来源: 星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 2.2. 智能汽车

#### 2.2.1. 应用场景

近年来, 汽车逐渐由单纯的交通工具转变为移动的智能空间, 功能不断丰富, 架构不断演进, 车内通信业务也从有线通信向无线通信加速演变, 典型车内无线通信场景包括: 座舱娱乐类, 如无线主动降噪; 信息辅助类, 如全景环视; 舒适便

利类，如灯光控制；车载安全类，如电池管理系统等。

**无线主动降噪：**原理为，根据测量的进入接受者耳部的噪音波形，产生一个与其幅度相同相位相反的声波以中和噪音。现有的有线连接降噪系统易受走线和布置的约束，在重量和成本上都有劣势。基于星闪的无线方案可以降低设备重量的安装成本，不受线束走向和布置约束。

**无线车钥匙：**即无钥匙进入，一键启动系统，通过确定钥匙的位置达到车辆的智能解锁、闭锁和启动动力系统。目前主要的两种实现方式都存在不同缺陷。星闪技术的诞生可以很好的解决上述问题，提升无钥匙进入系统的业务体验。

**车载免提通话与车载娱乐系统：**通过车内部署的麦克风来采集驾乘人员的语音信号，转化为电信号再经处理通过车载扬声器播放出来，让驾乘人员轻松实现语音沟通。受当前无线短距技术时延、抗干扰能力及并发业务能力影响，现阶段车载免提电话仅能点对点连接且无法精准定位。使用星闪技术可实现车载通信终端与多个手机之间一对多连接，允许多个手机使用车内扬声器与麦克进行语音通话。同时，采取星闪替换设备间的连接线缆，有助降低整车成本和重量。

**无线电池管理系统：**电池管理系统是管理和监控动力电池的重要部件，电池管理系统 BMS 需要支持 BMS 主控与多个从控、整车和车载充电机的通信。对比目前业内常用的 CAN 通信方案和菊花链通信方案，基于星闪技术的无线 BMS 可以简化系统结构，提升电池包能量密度；大幅度提高电芯管理的可靠性、精度，提升电池安全性能；解决线束和接插件长时间使用的可靠性问题，减少售后维护；且主从板之间无高压风险，可扩展性强，功耗低，是未来发展方向。

### 2.2.2. 应用要求及星闪技术优势

车载应用的通信要求主要集中在单向时延、传输速率上及可靠性上。除了共同的可靠性要求（均要求可靠性大于等于 99%），车内无线降噪、无线电池管理系统，车机互动和云交互往往对时延有着较高要求，尤以无线主动降噪为代表，需要星闪提供微秒级的单向时延技术；无线钥匙场景则在安全防护，低功耗方面对无线传输技术有要求。

表 2：智能汽车通信要求

应用场景	业务需求	单向时延	传输可靠性 (块成功率)	传输速率
无线主动降噪	48kHz 音频，量化比特应>16 比特，宜 24 比特；至少 12 路麦克风和 13 路扬声器	<20μs	≥99.999%	≥ 768kbps
车机互联（视频）	至少 1080K 视频，宜 4K；至少 2 路投屏，宜 4 路投屏，至少 2 个设备分别投屏	<2ms	≥99.999%	应>10 Mbps/路 宜>53.1Mbps/路
车机互联（音频）	至少 4 路扬声器	<15ms	≥99.999%	应>320kbps 宜 1.4Mbps 可 18Mbps
车内 AR/VR 与云交互	视频和终端侧操控指令	<2ms	≥99.999%	应>12.4Mbps 宜>53.1Mbps
免提通话与娱乐	至少 4 路麦克风和 4 路扬声器	≤25ms	≥99.999%	单路≥ 5.9kbps 最大 128kbps
无钥匙进入与启动	支持端到端安全防护，具有低功耗要求	<50ms	>99%	≥20kbps
无线电池管理系统	管理和监控电池组充放电过程（在线诊断与预警、均衡管理、热管理）	<2ms/节点	≥99.999%	至少≥ 3.8Mbps 宜支持 10Mbps 以上

资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

跟现有方案相比，星闪有多方技术优势。具体体现为：星闪支持一对多连接，可以提升电池安全性能，解决可靠性问题，降低功耗等；相比于有线传输，星闪作为无线短距传输技术有降低设备重量和安装成本，给布置更多灵活性的优势。

表 3：星闪技术应用优势

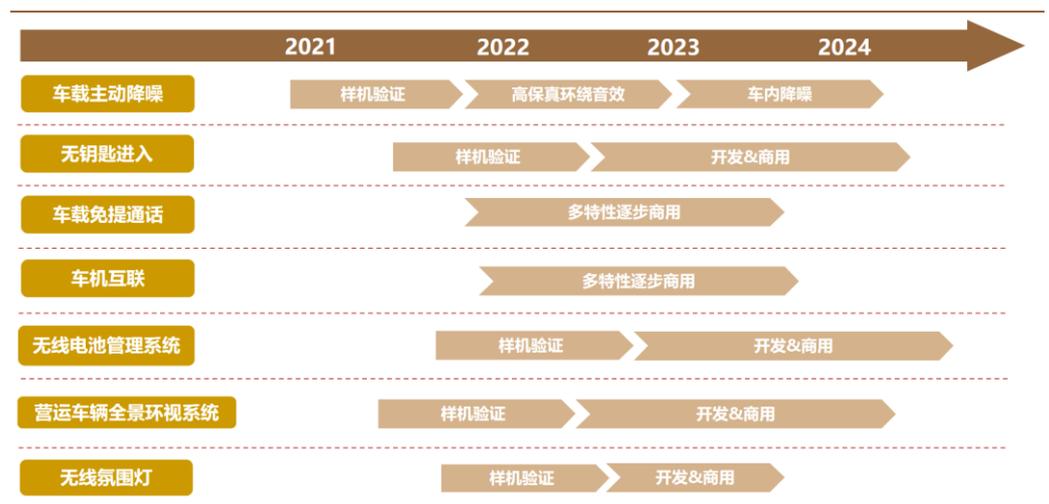
应用	现有方案	星闪优势
无线主动降噪	有线连接易受走线和布置约束，重量和成本有劣势	降低设备重量，降低安装成本，不受走线和布置约束
无线车钥匙	LF 方案：无法与智能终端互联，不满足智能汽车发展趋势 BLE 方案：无法全面应对复杂车载工况及定位精度需求，同时有“中继攻击”案例发生，安全性有待加强	实现无需按遥控器即可进入车内，以及一键启动发动机。还具备低功耗和防中继攻击的能力
车载免提通话与车载娱乐系统	减少时延和抗干扰能力有待提高，仅仅能实现点对点连接，无法精准定位	可实现车载通信终端与多个手机一对多连接；允许多个手机使用车内扬声器与麦克风进行语音通话
无线电池管理系统	CAN 通信方案：技术、产业和标准法规体系都很成熟，稳定性强，可靠性高，缺点是整体占用的空间较大，线束较长，接线器多，功耗大，成本高 菊花链通信方案：EMC 难度较大，可扩展性较差	可以减少系统内采样和通信线束，简化系统结构，提升电池包能量密度；大幅度提高电芯管理的可靠性、精度，提升电池安全性能；解决线束和接插件长时间使用的可靠性问题，减少售后维护；且主从板之间无高压风险，可扩展性强，功耗低，是未来方向。

资料来源：星闪联盟官网《星闪技术在智能网联汽车领域应用白皮书》、星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 2.2.3. 车载商用预计时间表

根据星闪联盟预测，车载商用场景大规模商业落地基本于 2023 至 2024 年实现。其中车机互联、车载免提通话和无线氛围灯有望最先实现商用；2023 年 7 月，鹰驾科技展示了全球首套实现无线传输和拼接的星闪无线 360 环视系统；2023 年 8 月星闪联盟发布数字车钥匙 demo，无钥匙进入也加快商业化落地步伐。

图 7：星闪技术于智能汽车领域的预计商用时间表



资料来源：星闪联盟官网《星闪技术在智能网联汽车领域应用白皮书》、德邦研究所

## 2.3. 智能终端

### 2.3.1. 应用场景

智能终端常指带有通讯功能的个人消费类移动终端产品，例如智能手机、无线耳机、智能穿戴设备、平板等产品。智能终端在以下场景会使用到无线通信技

术：手机与耳机无线音频传输、可穿戴设备文件传输与操控、无线投屏、实时手机游戏场景等。

**手机与耳机无线音频传输：**手机与蓝牙互联场景中，耳机受体积和舒适度限制电池容量常较低，因此需要低功耗的音频传输解决方案，同时需要方案能保持音频传输的清晰稳定。现有无线短距技术的局限使得无线音频传输的体验有一定缺失。

**可穿戴设备文件传输与操控：**手机与手表/手环互联场景主要为图片存储、文件传输等，对无线短距通信的需求集中于电池续航、安全解锁、支持多设备和手机间的群组通信和设备同步的精确性等方面。

**无线投屏：**手机与VR眼镜互联中，数据在手机/投屏设备和VR设备中互传，虽然数据速率高，但时延和可靠性直接影响用户体验，其对无线通信的目标需求为：支持高清视频、高精度同步、长续航、可靠性/时延/多速率种类数据共存等。

**实时手机游戏场景：**实时手机游戏业务环境多为室内，信号传播环境较复杂。同时，需要多用户同时接入，且在对局期间要保持网络连接。由于用户在智能终端上的操作会由无线连接传输至互联网服务器，所以无线通讯传输的服务质量极大程度上决定了用户体验。

### 2.3.2. 应用要求及对星闪技术需求

相比于智能汽车，智能终端对通信在功耗和距离上有着普遍要求。以音乐播放、语音通话和耳机MIC为代表的手机与耳机无线音频传输场景均要求提供较低功耗和较高传输速率；文件、视频传输则对吞吐率有着更高要求。不同应用场景对无线通信具体数据要求如下：

表 4：智能终端中的通信要求

应用	吞吐率	传输时延	功耗	通信距离	备注
音乐播放	12Mbps	10ms	<10mW	>100m	音质 96kHz*24bit
语音通话	4Mbps	10ms	<5mW	>100m	音质 48kHz*16bit
耳机 MIC	12Mbps	10ms	<10mW	>100m	音质 96kHz*24bit
视频数据传输	300Mbps	MTP (头动到显示) <40ms	<500mW	<10m	VR 眼镜
手机高清视频通话 (眼镜端)	收：20Gbps 发：2Gbps	<20ms	<500mW	<2m	远程也可以看到本地图像
双向文件传输	100Mbps	/	<20mW (接收) <100mW (发射)	>10m	距离增加时可接受速度降低

资料来源：星闪联盟官网《星闪技术在智能网联汽车领域应用白皮书》、德邦研究所

受限于传统无线短距通信技术的性能限制，在手机与耳机音频传输、无线投屏、可穿戴设备文件传输与操控等应用场景传输的体验有一定缺失，也对星闪技术在低功耗、可靠性、低时延等方面有更高要求：

表 5：星闪应用于智能终端的技术需求

应用	对星闪的技术需求
手机与耳机无线音频传输	提供极低功耗的解决方案，提供高清传输体验
无线投屏	在可靠性、时延方面提升用户体验
可穿戴设备文件传输与操控	满足对吞吐率、时延、峰值功耗和通信距离的要求
实时手机游戏	星闪技术组成无线局域网，支持多个设备同时接入到一个接入点，这些设备可运行不同的实时手机游戏

资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 2.3.3. 商用时间表

据星闪联盟预测，星闪技术在智能终端的商用时间集中于23年至24年。按预计商用落地时间由快至慢，场景依次为无线投屏、家庭环绕音箱、手机钥匙。针对家庭环绕音箱，声研科技已将星闪技术应用于多个音频场景中，其中包括星闪音响、星闪话筒、星闪多声道影院等产品。华为也在2023年秋季全场景发布会上释出星闪耳机、星闪手写笔等智能终端产品。

图 8：星闪技术于智能终端领域的预计商用时间表



资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

## 2.4. 智能家居

### 2.4.1. 应用场景

智能家居发展趋势已由一户一屏逐渐发展为一房间一屏，呈现多品牌、多网络协议、多产品的特点。从客厅等单一空间扩展到全屋智能，从室内运动到房屋周边，车库和庭院的智能化需求不断增加，星闪技术主要应用于智能音箱音频、智能电视/视频投屏、摄像头/可视类、电工照明类、全屋网络智能等场景。

**智能音箱音频：**良好的用户体验应包括多音箱能快速发现并自组织网络，各音箱能精准测量相对位置，对星闪技术的需求为支持多设备直连，音画同步。

**智能电视/视频投屏：**需要技术支持从视频播放源获取稳定数据并播放，多视频流之间可同步播放，对星闪技术的链路预算要求高。

**摄像头/可视类：**智能摄像头摄像时要求技术支持实时投送视频流至其他设备播放，要额外考虑对摄像头操控的低时延传输，并对传输距离和穿墙损耗有要求。智能门除对摄像要求外，对电池续航也有一定考量。

**电工照明类：**包括灯、开关，解决大户型或跨楼层的通信需求，需要星闪技术支持多跳组网，对传输的可靠性要求高，而对功耗和吞吐率要求较为宽松。

**全屋网络智能：**因当前智能设备支持的现有短距技术的产品仍会在一定时期广泛存在，需要星闪协议与其他协议在家庭环境中并存。并且为了更广的空间覆盖，需要星闪技术协议支持星闪接入层的角色变换，即一个设备既可为G节点身份也可做T节点身份。

### 2.4.2. 应用要求

智能家居设备分散、房屋结构和各电器复杂多样，并且要保证家庭内部网络覆盖稳定可靠，所以对星闪技术的基本要求体现在：传输距离远、穿墙能力强、信号抗干扰、设备节点多和传输速度快、延时低等方面。

图 9：智能家居对无线短距通信的需求



资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

其中除对延时的共性要求（小于等于 50ms）外，不同应用场景对星闪技术还有额外需求。家居安防和智能门锁类产品均对通信距离有最低要求：一般要求视距大于等于 20 米；电工照明和智能门锁则对电池续航有特定需求，要求功耗小于等于 10mW；家居安防在吞吐率上要求星闪技术能达到最低 25Mbps。

表 6：家居安防与电工照明类应用对星闪技术的要求

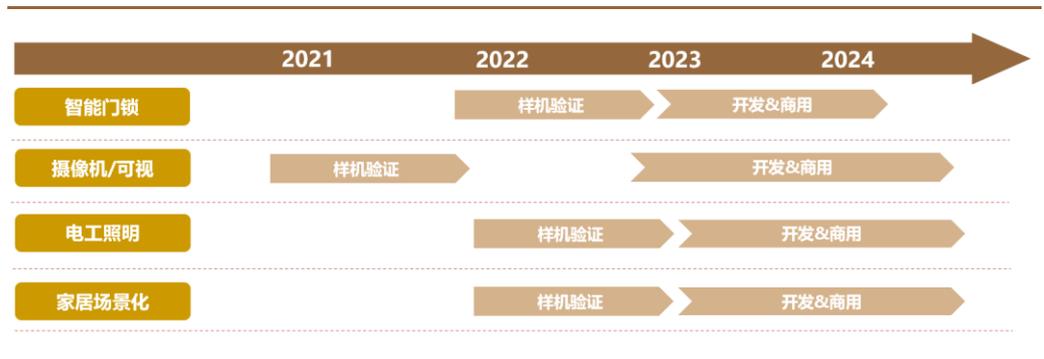
应用	通信距离	功耗	延时	吞吐率
家居安防	≥20 米（视距）， ≥10 米（非视距）	≤50mW，3~6 个月待机	≤50ms	≥25Mbps
智能门锁	≥20 米（视距）， 支持非视距和中继	≤10mW，至少 12 个月待机， 希望 3~5 年	≤50ms	≥2Mbps
电工照明	≥10 米， 支持非视距和中继	≤10mW	≤50ms	≥2Mbps

资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 2.4.3. 商用时间表

智能家居的样机验证时间集中于 2022 年，因此各场景商业化落地时间也集中于 2024 年。除摄像机/可视类应用于 2021 年开始样机验证，其余应用场景均在 2022 年开始，按星闪联盟预计各场景商用落地时间由快到慢依次为：智能门锁、摄像机、电工照明和家居场景化。2023 年 11 月，长虹在第十一届中国（绵阳）科技城国际科技博览会上发布了全球首台星闪电视，正式拉开星闪赋能家庭家电的序幕。

图 20：星闪技术于智能家居领域的预计商用时间表



资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

## 2.5. 智能制造

### 2.5.1. 应用场景

智能制造典型应用场景有：产线设备控制、大规模数据采集、工业检测、AGV

**小车远程控制、设备智能巡检和流程制造的过程控制等。**星闪因卓越的技术特性：高可靠、高速率、高安全、低时延、低功耗、多并发，被业界广泛关注。此外，星闪与5G融合也是未来技术发展方向之一：部署边缘网关以及5G网络，可以延展无线通信范围、实现工厂数据的上云、有助于实现集中管理的一体化高质量网络。

**产线设备控制：**可基于星闪技术打通产线设备与控制器的交互，同时也可以考虑5G和星闪融合组网，实现对工业制造产线的远程和集中控制。

**大规模数据采集：**设备传感器通过星闪技术将设备运行状态数据汇聚至工业网关，数据预处理后将有用数据上传至设备管理平台，开展对设备的远程监控、预测维护等应用。

**工业检测：**在工业相机对待检物品拍照后，利用星闪技术传输至云端进行图像识别和分析。此过程对通信可靠性和延迟要求高。

**AGV 远程控制：**AGV 物流车通过其内部署的星闪技术将必要信息上传至边缘网关，再通过多种技术融合定位和判断障碍物，以实现工业场景中的自动避障等动能。星闪技术还可用于无线化改造，以实现无人化物料精准配送和快速响应。

**设备智能巡检：**通过星闪技术采集被巡检设备数据，再将检测数据和诊断结果自动上传，对设备缺陷执行智能诊断和综合管理。

**流程制造的过程控制：**通过星闪技术实现实时可靠通信，达到实时采集过程数据、上报控制器，完成对生产各环节的过程控制目的。但同时需要星闪产品满足流程工业的本安防爆，长时间运行要求。

### 2.5.2. 应用要求

智能制造不同应用对星闪技术的通信要求特征较为明显：控制类应用场景包括产线设备控制（远程控制）、AGV 小车控制和流程制造过程控制应用都对通信距离要求不高：百米内即可，对传输时延要求在百毫秒内，但可靠性均要求达到99.9%以上，其中产线设备控制的远程控制可靠性要求在99.999%；数据采集应用对连接数有额外要求：要求能达到多设备同时在线。工业检测应用在AR检测上要求传输时延应在20ms。各类应用对星闪技术具体参数要求如下表所示：

表 7：智能制造应用对星闪技术的通信要求

应用	传输速率	传输时延	通信距离	可靠性	连接数
产线设备控制	1kbps~10Mbps 上行峰值速率	100~300ms (数据上传); 10ms (远程控制)	数十米~数百米	数据较低; 远程控制; 99.999%	无高要求
大规模数据采集	数 kbps	50~100ms	数百米~数千米	较高	设备同时在线较多
工业检测	上行 720~8K; 2~100Mbps	AR 应用: 20ms; 其他: 50~100ms	数十米~数百米	较高	无高要求
AGV 小车控制	上行: ≥30Mbps, 下行: ≥20Mbps	≤20ms	数十米	>99.9%	较低要求
设备智能巡检	视频图像: 4~10Mbps; 其他设备数据: 较低	较低	2~15 米	较高	无要求
流程制造的过程控制	>1Mbps	<100ms	<100m	>99.9%	>100 点

资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

### 2.5.3. 商用时间表

据星闪联盟预测，星闪技术在智能制造实现商用需到 2024 年及以后。电机控制类应用在 2021 年就着手样机开发：2021 年 11 月，中国移动联合华为、深圳艾灵首次发布了基于 5G+星闪融合技术的电机同步控制原型系统；工业检测类和流程制造的过程控制类的样机开发与验证稍晚，2022 年才开始，所以智能制造整体试点落地都要到 2024 年及以后。

图 31：星闪技术于智能制造领域的预计商用时间表



资料来源：星闪联盟官网《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》、德邦研究所

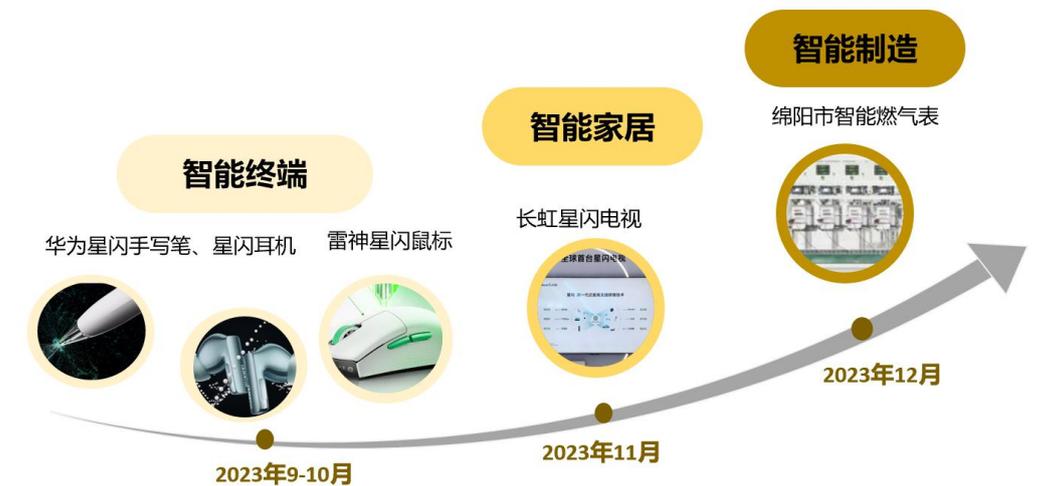
### 3. 星闪产业链

#### 3.1. 产业链整体情况

从产业链角度看，星闪技术发挥作用，上要以芯片、模组为根基，下要连接终端产品。

产业链下游终端产品陆续涌现：自 2023 年 9 月华为秋季全景发布会，星闪商用产品首发布，以此为开始，陆续有星闪终端产品涌现。除去华为发布的星闪手写笔、星闪耳机，2023 年 10 月雷神发布首款星闪鼠标；11 月底四川长虹展示首款星闪电视；12 月由绵阳能创科技有限责任公司自主研发的“绵阳造”第二代智能燃气表正式面世，这也是全国首款运用星闪技术的物联网智能燃气表。

图 42：星闪终端产品



资料来源：星闪联盟官方公众号、雷神官方公众号、长虹官网、德邦研究所

产业链中上游芯片大规模量产仍需等待：目前芯片厂商，如创耀科技、中科创晶上，爱旗科技都已有星闪芯片发布，其中创耀科技的芯片已经完成流片量产，但据利尔达接待机构投资者调研情况的公告，芯片大规模量产还需时间。模组厂商，如利尔达、汉枫电子也已有相关星闪模组产品发布，一般为双模星闪模组：SLE&BLE 或 SLE&WIFI，但会受限于上游芯片厂商供应。终端应用厂商，如声研科技等已将星闪技术应用于终端场景中，有对应星闪产品发布。

**表 8：星闪产业链情况概览**

产业链	厂商	量产情况	产品	应用场景
芯片研发	创耀科技	推出两款星闪芯片，目前已完成流片量产共同研发搭载星闪的无线终端设备的项目处于立项阶段	星闪 SLB 芯片 TR5510 星闪 SLE 芯片 TR5312	消费类产品，如无线鼠标、键盘，穿戴设备等
	中科晶上	2023 年 7 月发布星闪短距通信芯片 DX-T600 及星闪短距通信模组 SLM10	星闪 DX-T600 芯片 星闪模组 SLM10	无线投屏、智能电视、家庭环绕影院、智能汽车等领域 大带宽、低延时、高精度同步、高可靠性应用场景
	爱旗科技	星闪 SLE 芯片 AiW9761 星闪 SLE 芯片 AiW9651	SLE 芯片 AiW9761  SLE 芯片 AiW9651	适应于融合网关，智能面板，智慧屏，星闪数据对传等物联网智能终端领域 适应于 IP Camera、行车记录仪、低端智能电视、扫地机器人、无人机等物联网智能终端领域
模组研发	利尔达	开发 SLE&BLE 星闪模组、SLE&Wi-Fi 6 星闪模组 2024 年上半年产品拟将试验于安防、智能家居等；下半年产品拟用工业级星闪芯片，提供用于汽车后装市场的星闪模组	SLE&BLE 星闪模组 SLE&Wi-Fi6 星闪模组	游戏手柄、摄像头，标准的键盘鼠标等 氛围灯、音响、蓝牙钥匙等车内电器
	汉枫电子	发布基于海思 SLE05V100 芯片制作的 BLE&SLE 星闪模组 HF-WS25	BLE&SLE 星闪模组 HF-WS25	PCP 配件、工业控制、远程设备监控、物联网应用等领域
终端应用	鹰驾科技	提出星闪 360 环视 SIG 的立项并通过展示全球首套实现无线传输和拼接的星闪无线 360 环视系统 推出第一代基于星闪 SLB 技术的模组	ESLM_B01 模组 无线 360 环视系统 (展示)	360 环视、对其他车载传感器、部分信号控制领域
	声研科技	开发了基于星闪技术的声研音频芯片模组已将星闪技术应用多个音频场景中	星闪 BLE/SLE 模组 SY-XS01	替代 UHF, WIFI, 蓝牙等音频通讯方案

资料来源：星闪联盟、各公司官网及公众号、德邦研究所

## 3.2. 芯片厂商

### 3.2.1. 创耀科技

**创耀科技是一家专业的集成电路设计企业。**公司主要从事通信核心芯片的研发、设计和销售业务，并提供应用解决方案与技术支持服务。公司与星闪联盟一道推进无线短距离通信技术创新和产业升级，专注于智能车载、智能家居、智能制造等领域的市场拓展。

**已发布两款星闪芯片，并完成流片量产：**2023 年 7 月，在星闪无线短距通信联盟启航峰会上，创耀展示了星闪 SLB 芯片 TR5510 和开发板、星闪 SLE 芯片 TR5312 和开发板。2023 年 9 月公告称，现阶段公司与消费类产品客户共同研发搭载星闪芯片的无线终端设备的项目处于立项阶段，暂无明确推向市场时间表。目前公司星闪芯片已完成流片量产，主要应用于消费类产品，如无线的鼠标、键盘、穿戴设备，暂不会用于手机终端。

### 3.2.2. 中科晶上

**中科晶上致力于无线通信领域关键技术的研发创新，在移动通信处理器基带芯片方面深耕多年。**中科晶上专注国家信息通信产业发展，研制了人机物交互的三大系列芯片，面向卫星通信领域、工业互联网领域、智慧通行领域等领域提供

系列产品及系统解决方案，参编了《星闪无线短距通信技术(SparkLink 1.0)安全白皮书——网络安全》。

**自研芯片和模组，适用多应用场景。**公司在 2023 年 7 月发布星闪短距通信芯片 DX-T600 及星闪短距通信模组 SLM10。DX-T600 芯片为星闪短距通信 SOC 芯片，集成星闪 SLB 基带和 RF 电路，目前可适用于无线投屏、智能电视、家庭环绕影院、智能汽车等领域应用场景；SLM10 模组为大带宽、低延时、高精度同步、高可靠性应用场景设计的星闪短距通信模组。公司下一步计划拓展智能家居、党政办公、智能制造等领域应用。

图 53：中科晶上星闪产品

### DX-T600星闪短距通信芯片



DX-T600是一款高集成度的星闪短距通信SOC芯片，可适用于无线投屏、智能电视、家庭环绕影院、智能汽车等领域应用场景。

-  支持星闪1.0标准
-  支持SLB通信模式
-  空口时延小于20μs
-  支持PCIe/USB/SPI/UART等接口
-  支持G/T节点模式
-  同步精度小于1μs
-  支持1024QAM
-  支持20/40/60/80MHz信道带宽

### 星闪模组SLM600V10



SLM600V10是一款专为大带宽、低延时、高精度同步、高可靠性应用场景设计的星闪短距通信模组，支持星闪SLB V1.0标准和5.8GHz的频段，该模组支持丰富的外部接口，-40℃~+85℃的工作温度范围达到工业级使用标准。

资料来源：中科晶上官网、德邦研究所

### 3.2.3. 爱旗科技

**较早加入星闪联盟，参与多项标准制定：**爱旗科技于 2020 年由国内头部金融机构及成都高新区共同投资成立，主要业务是提供集成电路的设计服务和芯片、器件产品，提供围绕芯片/器件的解决方案。作为星闪联盟的首批会员之一，爱旗科技参与了星闪 1.2 和 2.0 的多项标准的制定。

**两款芯片适用于智能家居和智能终端领域：**在 2023.07 的星闪无线短距通信联盟启航峰会上，爱旗科技发布两款星闪芯片：星闪 SLE 芯片 AiW9761、星闪 SLE 芯片 AiW9651。AiW9651 是一款高度集成 2.4GHz BLE 和 SLE 的 Combo 芯片，适用于融合网关，智能面板，智慧屏，星闪数据对传等物联网智能终端领域；AiW9761 适用于 IP Camera、行车记录仪、低端智能电视、扫地机器人、无人机等物联网智能终端领域。

### 3.3. 模组产商

#### 3.3.1. 利尔达

利尔达科技集团是物联网产品研发、技术应用、服务落地的一站式解决方案提供商。利尔达现有集物联网模块、物联网系统解决方案、IC 增值分销为一体的业务结构，物联网模块分为通信模块和应用模块，其中通信模块涵盖包括无线通讯在内的各类模组。作为星闪联盟一员，利尔达参与编写《星闪无线电池管理系统白皮书》“无线电池管理系统全生命周期管理”相关内容。

作为首批获取星闪样品的企业，利尔达已开发了 **SLE&BLE 双模星闪模组、SLE&Wi-Fi 6 星闪模组**等产品。智能终端：针对低功耗 SLE，公司已成功应用于游戏手柄、摄像头，标准的键盘鼠标等。智能家居：2024 年上半年，公司产品拟将试验于安防、智能家居等。智能汽车：利尔达目前所开发的星闪模组主要基于氛围灯、音响、蓝牙钥匙等车内电器。2024 年下半年，公司产品拟用工业级星

闪芯片，提供用于汽车后装市场的星闪模组。若星闪车规级芯片量产，星闪模组可进入前装市场测试。

图 64：利尔达星闪产品



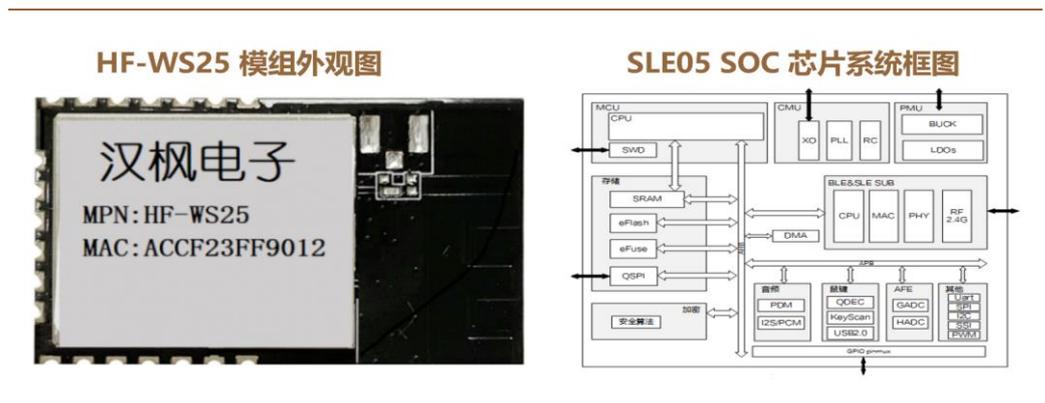
资料来源：利尔达官方公众号、德邦研究所

### 3.3.2. 汉枫电子

上海汉枫电子专注于物联网通讯领域。拥有从系统芯片、联网模块、物联设备、应用软件、企业云服务到 APP 终端应用的全部自主技术平台。2020 年公司作为模组厂商成为华为 HarmonyOS 设备合作伙伴，其中 HF-LP570 模组成为目前唯一通过 HarmonyOS S 标认证且被官方推荐的模组。

2023 年 9 月，公司发布基于海思 SLE05V100 芯片制作的 BLE&SLE 星闪模组 HF-WS25。HF-WS25 模组采用业内低功耗嵌入式结构，针对智能家居，智能电网，手持设备，个人医疗，工业控制等这些低流量低频率的数据传输领域的应用做了专业的优化，可应用于 PCP 配件、工业控制、远程设备监控、物联网应用等领域。

图 75：汉枫电子星闪模组外观图、海思芯片系统框图



资料来源：汉枫电子官网、德邦研究所

## 3.4. 终端应用厂商

### 3.4.1. 鹰驾科技

专注大数据人工智能车联网的技术研发和应用。鹰驾科技通过对商用车自动驾驶技术，车路协同 V2X 技术和云端大数据技术的开发，形成车-路-运一体化解决方案。

2023 年 7 月，鹰驾科技展示了星闪无线 360 环视系统，同时还推出了第一

代基于星闪 SLB 技术的模组：ESLM\_B01。相比传统有线系统，星闪无线 360 环视系统在先进性、可靠性以及可用性方面都实现全面突破，保障驾驶安全。同时公司还推出了第一代基于星闪 SLB 技术的模组：ESLM\_B01，模组可用于 360 环视，对其他车载传感器及部分控制信号方面提供通信支持。鹰驾科技作为牵头单位提出星闪 360 环视 SIG 的立项并通过。

### 3.4.2. 声研科技

在音频通讯领域制定星闪标准。声研科技成立于 2017 年，从事声学精密组件和芯片模组的研发、制造和销售，与华为等头部企业在音频通信技术领域合作制定星闪音频通讯标准。公司于 2022 年 8 月 26 日加入星闪联盟。声研科技已将星闪技术应用于多个音频场景中，基于星闪技术的声研音频芯片模组目前可替代 UHF, WIFI, 蓝牙等音频通讯方案，实现国产替代。

图 86：声研科技星闪应用场景



资料来源：声研科技官方公众号、德邦研究所

## 4. 风险提示

芯片产量不及预期；政策波动；新技术发展不及预期；地缘政治等不可控因素的影响。

# 信息披露

## 分析师与研究助理简介

彭广春，同济大学工学硕士。曾任职于上汽集团技术中心动力电池系统部、安信证券研究中心、华创证券研究所，2019年新财富入围、水晶球第三，2022年加入德邦证券研究所，担任所长助理及电新首席。

## 分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

## 投资评级说明

类别	评级	说明
<b>1. 投资评级的比较和评级标准：</b> 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅； <b>2. 市场基准指数的比较标准：</b> A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	买入	相对强于市场表现 20%以上；
	增持	相对强于市场表现 5%~20%；
	中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持	相对弱于市场表现 5%以下。
<b>行业投资评级</b>	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
	中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
	弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

## 法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。