



星闪，闪耀无线短距新通信

星闪行业专题报告

投资评级：推荐（维持）

报告日期：2024年01月19日

- 分析师：毛正
- SAC编号：S1050521120001

研究创造价值

星闪技术创新突破现有无线短距通信瓶颈

星闪技术引入Polar码、快速无间断抗扰（FISA）、超短帧结构降低时延，混合自动重传（HARQ）等技术突破现有的以WiFi、蓝牙为主的无线短距通信技术瓶颈，能够实现更快的数据传输、更强的抗干扰能力、更低的传输时延、更精准的定位和更广的信号覆盖。

星闪落地应用，智能场景蓝海无限

星闪围绕应用场景核心痛点设计，满足万物互联时代激增的智能需求，包括智能汽车、智能终端、智能家居、智能制造等。目前星闪产业链上下游节奏稳步推进，已有部分现象级产品落地应用，预计2024-2025年，星闪技术有望在智能场景实现大规模的商业落地，无线短距通信替代市场广阔。

给予星闪行业投资评级：推荐

基于星闪技术自身的突破性，政策端对星闪技术的大力推进，需求端智能场景的需求升级，以及多家头部厂商加入星闪产业链，我们给予星闪行业“推荐”评级，建议关注星闪产业链上游芯片、模组等价值链关键环节厂商创耀科技、泰凌微、利尔达，以及已有星闪终端产品落地的专业 PC 设备厂商雷神科技。

重点关注公司及盈利预测

公司代码	名称	2024-01-18 股价	EPS			PE			投资评级
			2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E	
688259.SH	创耀科技	59.62	1.14	1.41	1.89	52.30	42.28	31.54	增持
688591.SH	泰凌微	25.04	0.28	0.37	0.47		68.29	53.18	未评级
832149.BJ	利尔达	6.10	0.28	0.26	0.33	21.79	23.46	18.48	增持
872190.BJ	雷神科技	20.57	1.10	0.58	0.76	18.70	35.47	27.07	增持

资料来源：Wind，华鑫证券研究（注：未评级公司盈利预测取自wind一致预期）

目录

CONTENTS

- 1.无线短距通信赛道正迎来关键拐点
- 2.星闪发展速度史无前例
- 3.星闪关键技术助力突破瓶颈
- 4.星闪围绕应用场景核心痛点设计
- 5.星闪产业链核心环节充分受益
- 6.相关标的

01 无线短距通信赛道 正迎来关键拐点

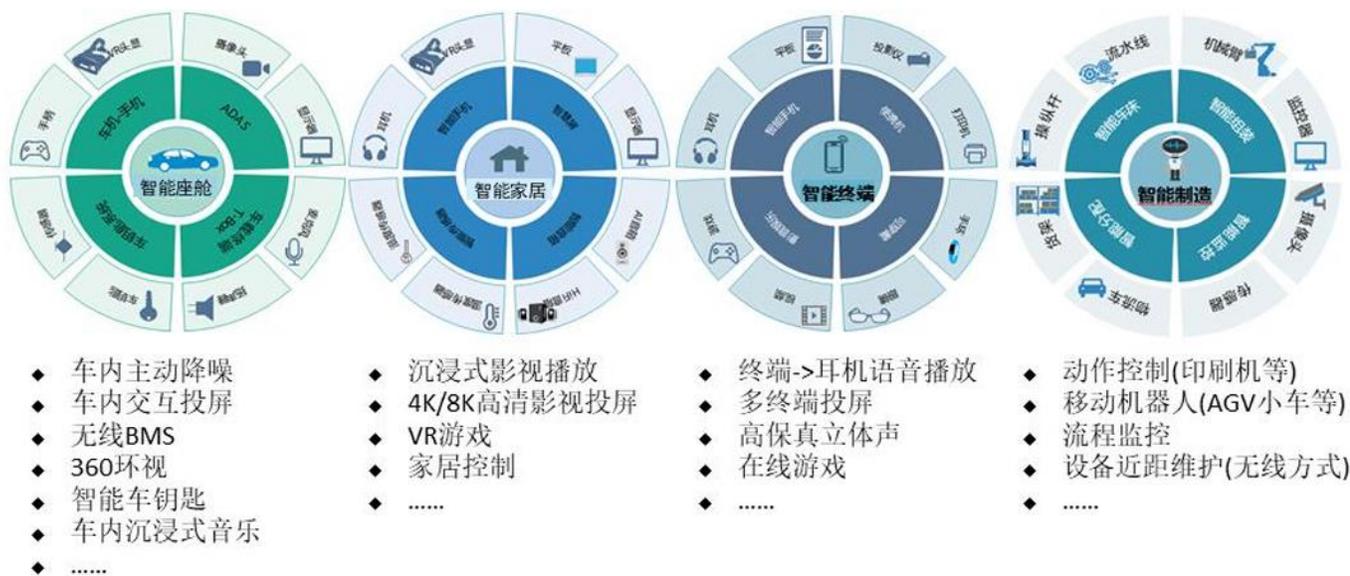
研究创造价值

1.1 连接离不开无线短距通信技术

从熟悉的蓝牙、Wi-Fi、NFC到近年兴起的UWB，这种设备间的“连接”，已经无处不在，而这背后所离不开的就是无线短距通信技术。

无线短距通信是指在局部区域内，如家庭、办公室、实验室、建筑物内、校园、车间或工厂等，两个无线设备间的通信，这些设备间的距离通常在10-20m以内。无线短距通信使得用户在有限空间内位置移动的同时，始终保持着通信连接。

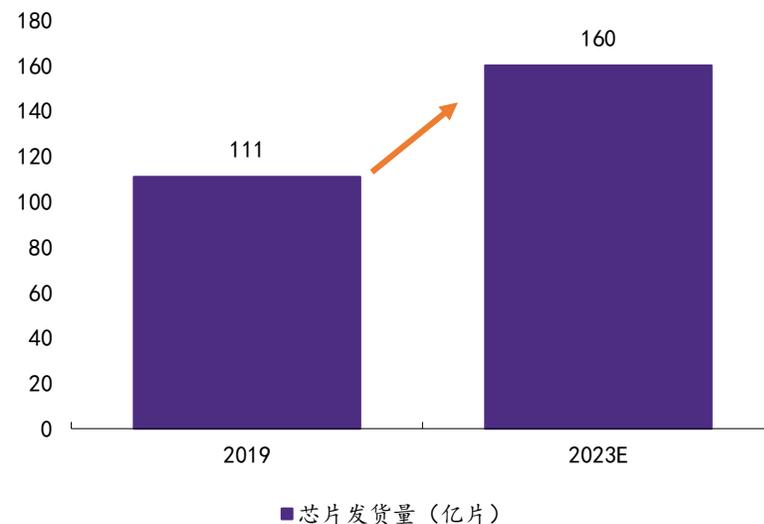
图表：星闪技术应用场景示例



资料来源：《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)产业化推进白皮书》，华鑫证券研究

2019年全球无线短距通信芯片发货量已经达到了111亿片，预计2023年将超过160亿片。

图表：2019-2023年无线短距通信芯片发货量



1.2 无线短距通信赛道正迎来关键拐点

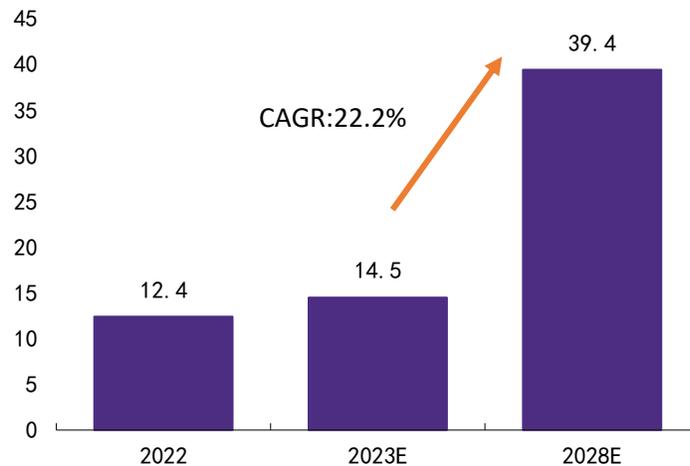
无线短距通信技术一般指作用距离在毫米级到千米级的，局部范围内的无线通信应用。其中，WiFi和蓝牙是两大主流的技术标准，分别适用于高速率、大传输、高质量的连接场景和低功耗、轻量级的连接需求。

从市场规模来看，WiFi市场规模体量更大，增长速度也较快，这和智能设备大部分都配备了WiFi功能，且搭载WiFi的智能设备价值量较高有关。

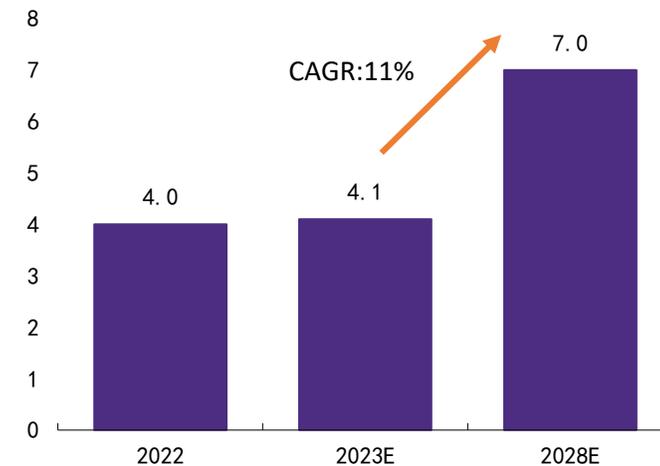
从出货量来看，蓝牙设备的出货量高于WiFi设备出货量，由于互联消费电子设备的持续强劲增长，外围设备的需求将继续推动蓝牙设备出货量的增长。

资料来源：Markets and Markets, Market Data Forecast，罗宾5G商业评论，蓝牙技术联盟，华鑫证券研究

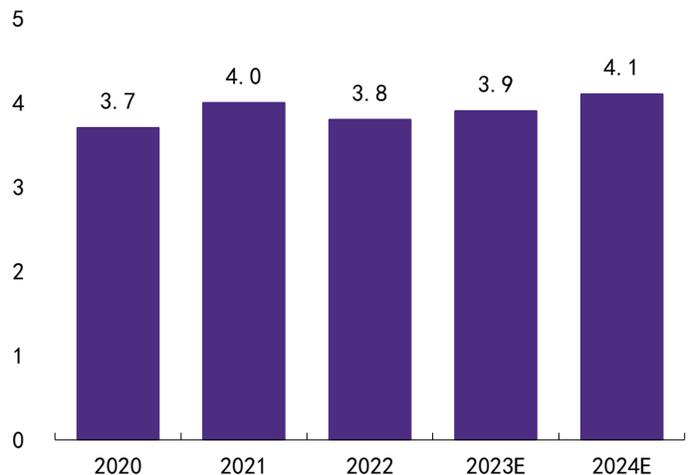
图表：WiFi和蓝牙市场规模、出货量对比图



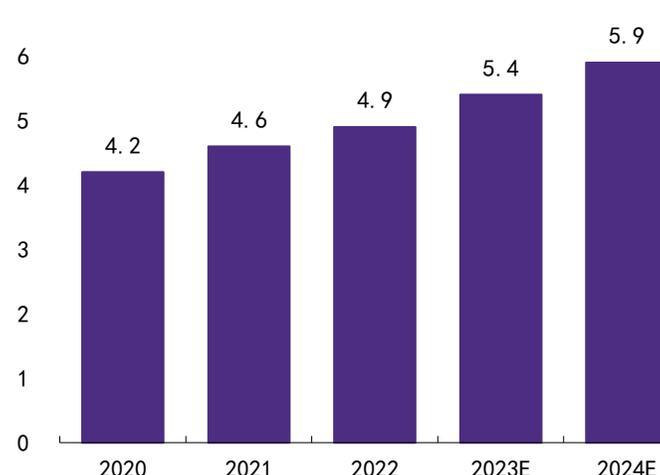
■全球WiFi市场规模（十亿美元）



■全球蓝牙5.0市场规模（十亿美元）



■全球WiFi设备出货量（十亿台）



■全球蓝牙设备出货量（十亿台）

1.2 无线短距通信赛道正迎来关键拐点

然而，随着万物互联时代的到来，这两种技术也暴露出了一些问题，如标准割裂、历史负担、创新缓慢、技术不可控等。

同时，在激增的需求之下，无线短距通信技术在众多场景应用中仍存在不少痛点。比如智能汽车为了满足更好的智能座舱体验，各类电子元器件的数量大幅增长，而这些器件之间的数据通信，对于时延的要求已经来到了“百微秒”级别；工厂中的机械臂协同，对通信同步精度、可靠性的要求都显著提升。而现有短距无线通信技术在时延、可靠性、同步精度、安全性等方面都已经无法满足这些场景应用的需求，这些都给新一代无线短距通信技术的出现提供了窗口期。为了应对这些挑战，华为在2020年发起了星闪联盟，推动了一种新的无线短距通信技术——星闪（NearLink）。

资料来源：《物联网技术基础(第2版)》，亿佰特，智东西，华鑫证券研究

图表：WiFi和蓝牙对比图

名称	定义	覆盖范围	优点	缺点
WiFi	由无线访问节点和无线网卡组成的无线网络	覆盖半径可达100m	<ol style="list-style-type: none"> 1. 较广的无线电波的覆盖范围 2. 传输速度快,可靠性高 3. 无须布线 4. 健康安全 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 覆盖面有限,一般的WiFi网络覆盖面只有100m左右 2. 移动性不佳,只有在静止或者步行的情况下使用才能保证其通信质量
蓝牙	以低成本的近距离无线连接为基础,采用高速跳频和时分多址等先进技术,为固定与移动设备通信环境建立一个特别连接	一般连接范围是1-10m	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全球范围适用 2. 组网灵活性强 3. 成本低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 芯片尺寸和价格难以下降 2. 抗干扰性不强 3. 传输距离太短 4. 信息安全问题

图表：场景应用需求新技术

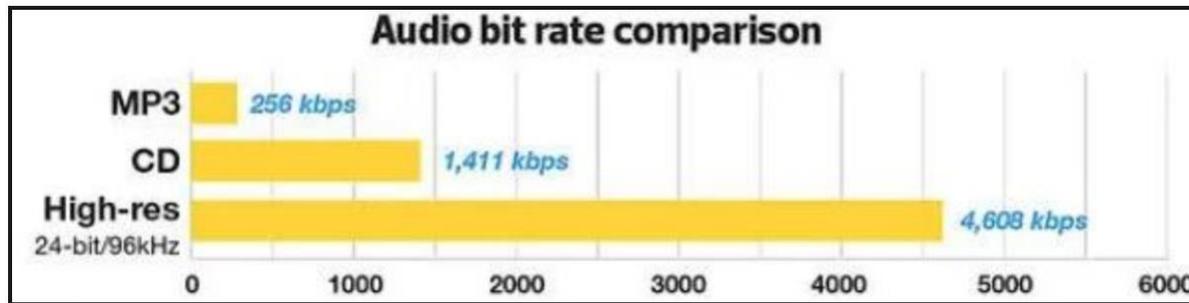


1.3 星闪全方位提升无线短距通信体验

- 更快的数据传输：

蓝牙主流的AAC协议码率仅有512Kbps，就算目前最强的蓝牙音频编码协议LHDC 5.0码率也只有2Mbps，也就是2048Kbps。近年来兴起的24Bit/96kHz的Hi-Res高解析度的无损音源，码率门槛达到了4608kbps，现行的任何蓝牙标准都无法满足。而星闪SLE最高的空口码率可以达到12Mbps，是蓝牙的6倍，至少能支持到4.6Mbps数学无损的音频，而且还是多耳的，使无损24bit/96KHz录音室级品质音频体验成为可能。

图表：音频码率对比



- 抗干扰能力强：

星闪SLE抗干扰能力也要比蓝牙强不少。以往蓝牙耳机在人多的地方就容易断流，出现连接不稳定、声音卡顿等问题。星闪SLE由于蜂窝5G Polar码技术的加入，抗干扰能力比蓝牙提升了7 dB。

资料来源：科技每日推送，华鑫证券研究

- 更低传输时延：

星闪SLE可以让鼠标在无线状态下实现4000Hz的回报率，远胜普通蓝牙鼠标125-1000Hz的回报率。特别是在一些FPS游戏中，不会出现不跟手的现象，射击点位切换更准确顺畅，大幅提升游戏体验。

- 精准定位：

星闪将定位精度由传统无线技术的米级提升到分米级，依托领先的测距算法，有效克服人体遮挡、环境吸收和反射等因素叠加，解决测距结果不稳定、反复解闭锁的痛点。

- 更广信号覆盖：

由于覆盖范围有限，以往需要部署很多蓝牙网关，才能覆盖全屋IoT设备，特别是对于复式或者大平层家庭十分不友好。星闪SLE提供的覆盖距离是蓝牙的2倍，可以比蓝牙多穿一堵墙。

02 星闪发展速度 史无前例

研究创造价值

2.1 星闪技术诞生

针对行业需求痛点提出了新一代无线短距通信技术——星闪。星闪技术是一种无线短距离通信技术，用于承载智能汽车、智能终端、智能家居、智能制造等领域应用场景的数据交互。

图表：星闪技术发展历程



2019年，华为因制裁被国际WiFi联盟、蓝牙联盟移除会员资格。2020年，工信部牵头制定了星闪的近距离无线通信标准。9月，星闪联盟正式成立。2022年11月，星闪联盟产业峰会正式发布星闪1.0标准。2023年8月，第五届华为开发者大会正式发布了星闪。从正式启动标准化工作到首次商用仅用了两年多的时间，成为史上发展最快的近距离无线技术。

资料来源：质链网，快科技，华鑫证券研究

2.2 星闪联盟成为国际性产业与标准组织

2023年6月国际星闪无线短距通信联盟获得民政部签发的社会团体法人登记证书，成为第二个注册地设立在深圳市的国际性产业与标准组织。截至2023年10月，星闪联盟已经发展了国内外超过320家会员单位，覆盖了国内最上游的TOP高校、研究所，一直到芯片的设计厂商、芯片制造、芯片模组，以及三大运营商、终端厂商与头部车企。不仅实现了芯片、模组、设备、解决方案、测试、运营和安全服务等全场景和产业链上下游的完整覆盖。

图表：部分星闪联盟成员单位

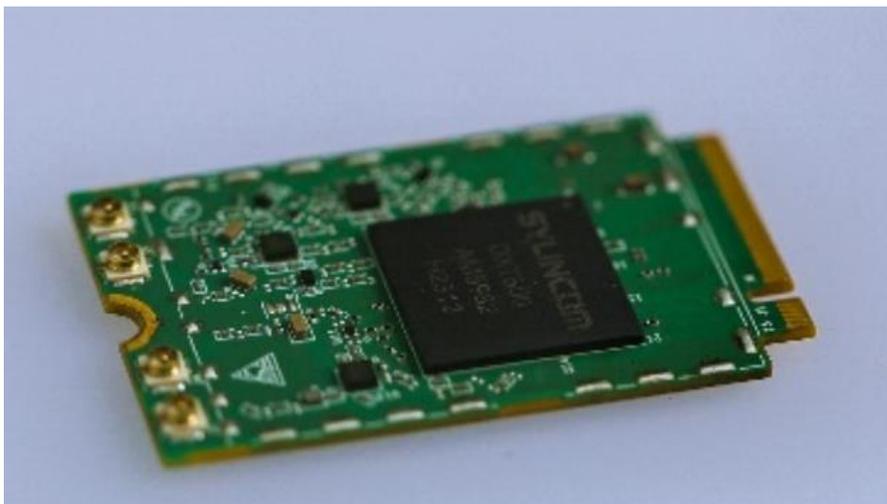


资料来源：星闪联盟，华鑫证券研究

2.3 星闪引入鸿蒙生态

2023年7月1日，星闪无线短距通信联盟启航峰会在深圳举办，为世界展现了星闪技术产业化、商业化的历史性进展。

图表：搭载DX-T600芯片的模组SLM10



资料来源：星闪联盟，华鑫证券研究

图表：TR5510芯片、TR5312芯片以及搭载这两款芯片的开发板



图表：星闪芯片单位



创耀通信科技股份有限公司、北京中科晶上科技股份有限公司、成都爱旗科技有限公司三家巨头携手发布支持星闪技术的系列芯片、模组和开发板，包括：创耀通信星闪SLB芯片TR5510和开发板、星闪SLE芯片TR5312和开发板；中科晶上星闪SLB芯片DX-T600、星闪模组SLM10；爱旗科技星闪SLE芯片AiW9761E（2023Q4）、星闪SLE芯片AiW9564E/AiW9568E（2024Q1）。星闪系列芯片、模组和开发板的正式发布，补齐星闪产业最后一块拼图，标志着星闪商业化落地已经驶入快车道，2023年将成为星闪商用腾飞的元年。

2.3 星闪引入鸿蒙生态

图表：星闪为鸿蒙生态带来革新体验

星闪为鸿蒙生态带来革新体验

数据对比传统无线连接

更低功耗	更快速度	更低时延	更稳连接	更广覆盖	更大组网
60%	6X	1/30	+7dB	2X	10X
Bit能耗	数传速率	传输时延	抗干扰	覆盖距离	连接数

2023年8月4日，在第五届华为开发者大会上，华为常务董事、终端BG CEO余承东宣布，华为将把星闪NearLink引入鸿蒙生态。这意味着星闪NearLink作为新一代的近距离无线连接技术，将在2023年正式走进人们的生活。

华为作为星闪联盟的积极参与者，贡献了三十多年的无线通信经验，针对传统技术的不足引入了Polar码等5G关键技术，解决WiFi和蓝牙在智能终端和智能家居部分细分场景下无法满足时延和可靠性等极致体验的需求。

资料来源：科技每日推送，深圳晚报，华鑫证券研究

星闪NearLink是中国原生的新一代近距离无线连接技术，是中国通信产业首次将三十多年来从跟随到领跑全球所积累的经验和技術，创新地应用在近距离无线连接领域，是中国科技自立自强的又一重要里程碑。自此，近距离通信领域将迎来“三足鼎立”时代。而2023年HDC是华为打响终端全场景“1+8+N”星闪落地的发令枪。

图表：鸿蒙携手星闪



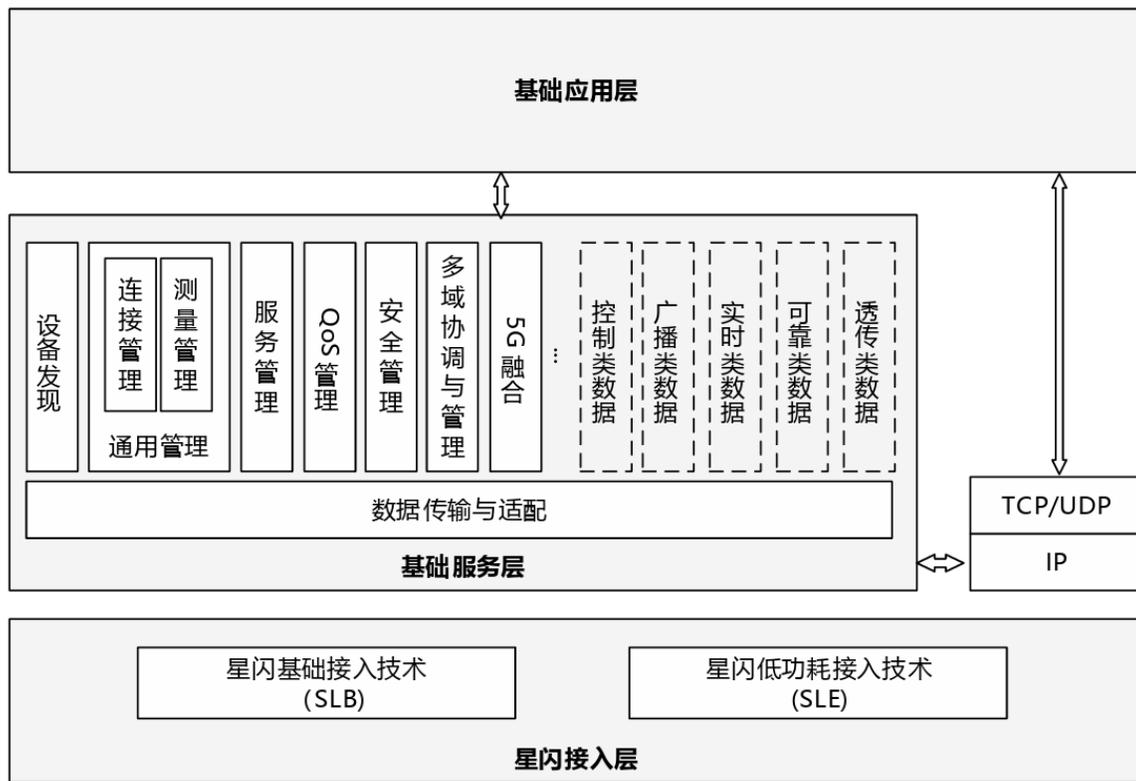
03 星闪关键技术 助力突破瓶颈

研究创造价值

3.1 星闪无线通信系统架构

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。其中，星闪接入层也可被称为星闪底层，基础服务层和基础应用层构成了星闪上层。

图表：星闪无线通信系统架构



基础服务层由一系列基础功能单元构成，星闪无线通信系统通过调用不同功能单元实现对于上层应用功能以及系统管理维护的支持。

- **设备发现功能单元、通用管理功能单元**（包括连接管理、测量管理等）、**服务管理功能单元、QoS管理功能单元和安全管理功能单元**构成了星闪无线通信系统的无线短距通用控制面；
- **多域协调与管理功能单元**和**5G融合功能单元**为可选功能单元，属于星闪无线通信系统扩展控制面；
- **数据传输与适配功能单元**负责了数据封装等业务面功能，支持承载包括控制类数据、广播类数据、实时数据、可靠数据和透传数据在内的业务数据传输；
- **安全管理功能单元**提供基础服务层的信息安全服务功能，包括安全连接管理、安全状态管理、授权管理、5G融合安全管理等服务功能。

资料来源：《星闪无线短距通信技术(SparkLink1.0)安全白皮书》，华鑫证券研究

3.2 星闪提供SLB与SLE两种接口

为满足不同场景下的通信需求，星闪接入层为星闪上层提供提供了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）两种无线通信接口。SLB接口主要负责高速率、高质量连接，更多应用于智能终端、智能汽车等场景中，而SLE接口更适合低功耗轻量级连接，如各类智能穿戴产品都是很好的适用对象。

图表：SLB和SLE定位对比



资料来源：智东西，华鑫证券研究

图表：SLB和SLE性能指标对比

SLB: SparkLink Basic, 星闪基础接入技术

项目	性能指标
峰值速率	G 链路峰值 > 900Mbps@单载波20MHz T 链路峰值 > 450Mbps@单载波20MHz 最大支持16载波，320MHz带宽
空口时延	< 20μs
可靠性	误块率(BLER) < 1e-5
同步精度	< 1μs (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@单载波20MHz
覆盖	最低信噪比 -5dB
安全性	高安全 (双向认证, 算法协商, 支持国密)

SLE: SparkLink Low Energy, 星闪低功耗接入技术

项目	性能指标
峰值速率	12Mbps (最大4MHz带宽, 最高8PSK) 支持96KHz采样32位宽双声道无压缩音频
空口时延	支持250μs (双向)
多用户能力	支持256用户接入
覆盖	最低信噪比 -3dB
安全性	高安全 (双向认证, 算法协商, 支持国密)
电流	数据通信: <2mA @ 2Mbps 保活状态: <0.3mA

3.3 首次引入Polar码提升带宽

Polar码又被称作极化码，是一种信道编码，由来自土耳其的Erdal Arikan教授于2007年首次提出，Polar码的现世开拓了信道编码的新方向，是世界上第一类在理论上能够达到香农极限的信道编码方法。这种编码方法能够大大提升通信编码的性能，同时减小通信设计的复杂度，有效确保业务质量。

信道编码：在传输过程中保护数据以及在出错时恢复数据用的一种数字调制方式。

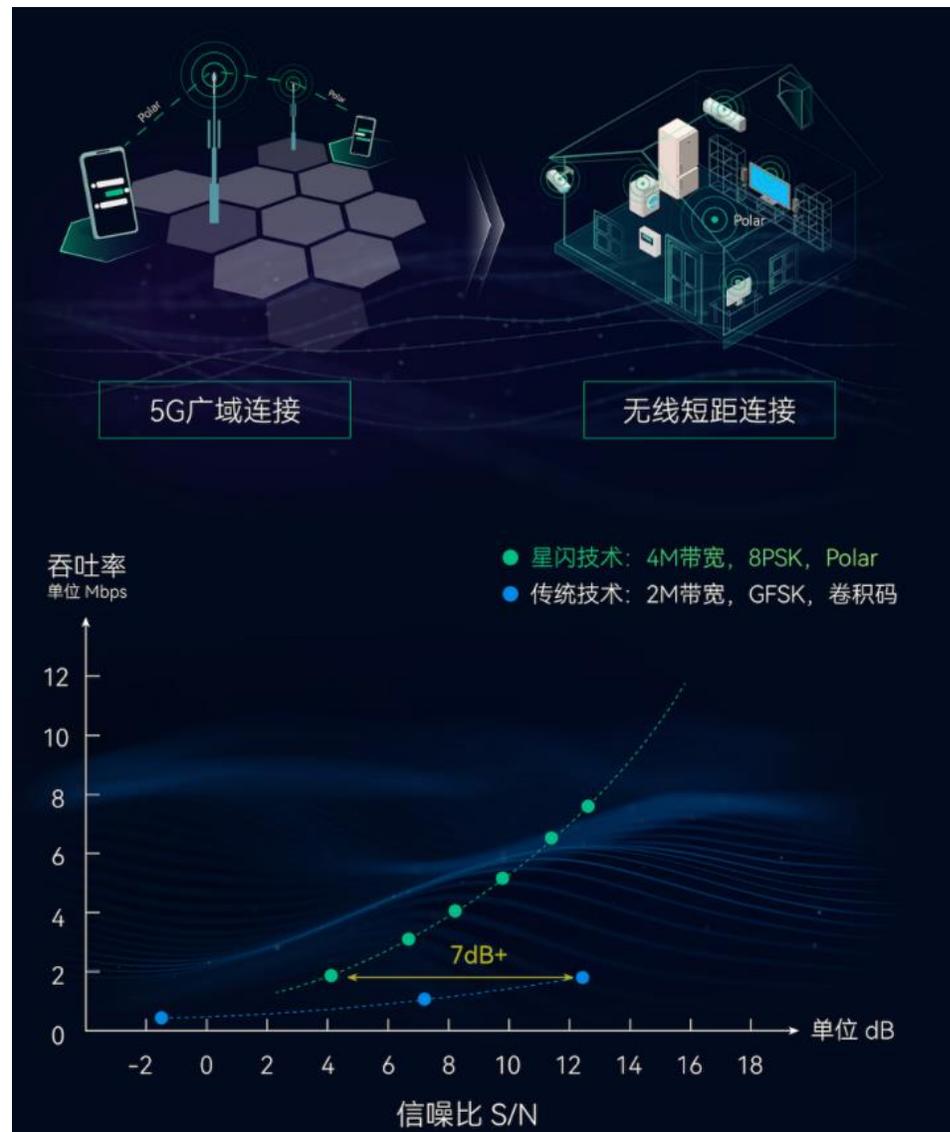
香农极限：在给定信噪比情况下，在一个理想的通信系统中，最大可达的数据传输速率。

卷积码：一种差错控制编码，在通信系统中应用广泛。

Polar码被正式钦定为5G在eMBB场景应用方面的控制信道编码方案，而星闪首次将用于5G网络连接的Polar码技术运用在短距无线通信中。相比传统卷积码方案，星闪的带宽提升到4M，抗干扰能力足足高出7dB。

资料来源：上海海思，华鑫证券研究

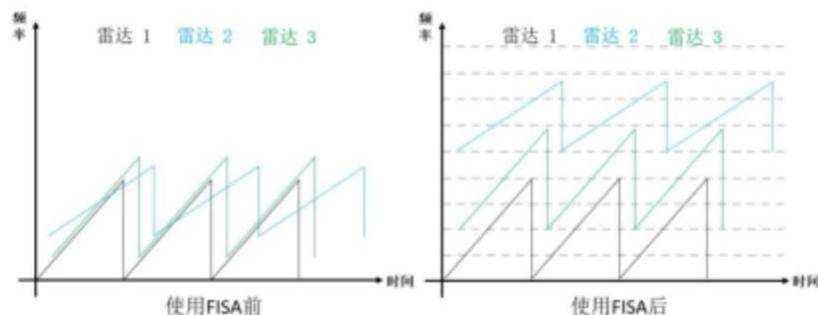
图表： Polar码提升星闪带宽、抗干扰能力



3.4 快速无间断抗扰（FISA）技术提供抗干扰特性

快速无间断抗扰（FISA）技术是一种主动干扰协同方法。当干扰源密集的情况下，随机使用资源较大概率容易造成资源使用冲突和使用不充分。但通过频段资源协调的办法，能主动避免干扰的发生。经过验证后，相比于现有随机跳频技术，FISA能显著降低互干扰的发生概率。

图表： FISA技术效果示意图



快速无间断抗扰（FISA）技术保证了星闪与现有无线传输系统共存，合理高效使用频谱资源，互不干扰，即便存在随机干扰，FISA提供了星闪提前预判信道使用和干扰情况，选择最优信道和带宽的能力，提供了星闪的抗干扰特性。

图表： FISA提供星闪抗干扰特性



资料来源：《汽车雷达干扰侦听和规避技术》，上海海思，华鑫证券研究

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/918027141016006030>