头豹 LeadLeo

400-072-5588

头豹研究院 | 物联网系列深度研究

2019 年
中国窄带物联网 NB-IoT 精品报告

行业走势图



物联网团队

梁安兴 分析师

邮箱：cs@leadleo.com

相关热点报告

- 物联网系列深度研究——2019 年中国物联网在安防行业的应用研究概览
- 物联网系列深度研究——2019 年中国物联网在物流行业的应用研究概览

报告摘要

窄带物联网 NB-IoT 是由通信行业标准化组织 3GPP 制定的构建于蜂窝网络的标准化物联网授权频谱通信技术，具有低功耗、强覆盖、大连接量、低成本等特点。2017 年，窄带物联网 NB-IoT 技术进入商业应用阶段，应用规模不断扩大，预计至 2020 年末，NB-IoT 基站规模将达 150 万个，NB-IoT 连接数将超 6 亿。窄带物联网 NB-IoT 率先在公共服务领域实现应用，NB-IoT 智慧水务、NB-IoT 智慧燃气等项目逐步落地，而 NB-IoT 在个人消费领域亦有广阔应用前景。

热点一：NB-IoT 性能优势突出

窄带物联网 NB-IoT 在物联网应用需求日渐增长的背景下应运而生，其在功耗、覆盖能力、连接量等性能方面具有突出优势，可嵌入多个物联网应用场景，应用推广步伐逐步加快。窄带物联网 NB-IoT 技术性能优势突出是推动行业发展的重要驱动因素。

热点二：NB-IoT 在公共服务领域的应用推广步伐逐渐加

在物联网公共服务应用实践中，水表、燃气表、路灯等终端设备数量多、覆盖范围广，终端与终端之间的网络连接面临巨大挑战。窄带物联网 NB-IoT 具有低功耗、强覆盖、大连接量、低成本等特点，在公共服务领域具有高适用性。基于 NB-IoT 的公共服务应用方案逐渐增多，NB-IoT 技术应用推广步伐日益加快。

热点三：NB-IoT 宠物跟踪器市场发展潜力大

中国宠物数量从 2014 年的 13,057 只增长至 2018 年的 17,968 只，年复合增长率达 8.3%。在中国宠物数量日益增长的发展背景下，宠物管理方面的应用需求亦逐渐提高，而 NB-IoT 宠物追踪器能帮助宠物主人了解宠物的实时位置，有效改善宠物容易走失的问题，其市场发展空间可观。

目录

1 方法论 8

1.1 方法论 8

1.2 名词解释 9

2 中国窄带物联网 NB-IoT 行业市场综述 12

2.1 窄带物联网 NB-IoT 行业定义与分类 12

2.1.1 物联网无线传输技术 12

2.1.2 窄带物联网 NB-IoT 技术 13

2.2 窄带物联网 NB-IoT 网络架构 14

2.3 窄带物联网 NB-IoT 发展历程 15

2.4 全球窄带物联网 NB-IoT 发展概况 16

2.5 中国窄带物联网 NB-IoT 产业链分析 18

2.5.1 产业链上游 19

2.5.2 产业链中游 23

2.5.3 产业链下游 25

3 中国窄带物联网 NB-IoT 行业规模 28

3.1 中国窄带物联网 NB-IoT 连接量 28

3.2 中国窄带物联网 NB-IoT 基站规模 29

3.3 中国窄带物联网 NB-IoT 芯片市场规模 30

3.4 中国窄带物联网 NB-IoT 模组市场规模 32
3.5 中国窄带物联网 NB-IoT 通信网络市场规模 33
4 中国窄带物联网 NB-IoT 典型商业模式 35
4.1 NB-IoT 公共服务应用商业模式 35
4.1.1 NB-IoT 智慧水务商业模式 35
4.1.2 NB-IoT 智慧路灯商业模式 37
4.1.3 NB-IoT 智慧烟感商业模式 40
4.2 NB-IoT 个人消费应用商业模式 41
4.3 窄带物联网 NB-IoT 典型应用案例 42
4.3.1 郑州市 NB-IoT 电动自动车安全综合项目 42
5 中国窄带物联网 NB-IoT 行业驱动因素 43
5.1 NB-IoT 性能优势突出 43
5.2 NB-IoT 频谱管理规范 45
5.3 NB-IoT 在公共服务领域的应用推广步伐逐渐加快 46
6 中国窄带物联网 NB-IoT 行业发展风险因素 48
6.1 LoRa 技术在建设成本、数据保密性方面优势明显 48
6.2 NB-IoT 产业体系盈利水平有待提高 49
7 中国窄带物联网 NB-IoT 行业相关政策法规 50
8 中国窄带物联网 NB-IoT 行业发展趋势 52

8.1 NB-IoT 智慧烟感发展前景广阔.....52
8.2 NB-IoT 在个人消费领域的应用层次逐步加深.....53
9 中国窄带物联网 NB-IoT 投资分析.....56
9.1 中国窄带物联网 NB-IoT 投资建议.....56
9.1.1 第一梯队：NB-IoT 终端设备、NB-IoT 应用服务.....56
9.1.2 第二梯队：NB-IoT 芯片、NB-IoT 模组.....58
9.1.3 第三梯队：物联网平台、NB-IoT 基站.....59
10 中国窄带物联网 NB-IoT 行业竞争格局.....61
10.1 中国窄带物联网 NB-IoT 行业竞争格局概览.....61
10.2 中国窄带物联网 NB-IoT 行业头部企业排名.....62
10.3 中国窄带物联网 NB-IoT 行业典型企业分析.....65
10.3.1 芯翼信息.....65
10.3.2 三火通信.....67
10.3.3 智联安科技.....68

图表目录

图 2-1 物联网无线传输技术架构.....12
图 2-2 窄带物联网 NB-IoT 特点.....13
图 2-3 NB-IoT 部署方式分类.....14
图 2-4 窄带物联网 NB-IoT 网络架构.....15
图 2-5 NB-IoT 发展历程.....16
图 2-6 全球低功耗授权频谱物联网网络覆盖情况，截至 2019 年 10 月.....17
图 2-7 全球授权频谱物联网连接分布，截至 2018 年 6 月.....18
图 2-8 窄带物联网 NB-IoT 产业链.....19
图 2-9 中国三大通信运营商 NB-IoT 基站建设情况.....20
图 2-10 中国 NB-IoT 芯片市场占有率，2018 年.....21
图 2-11 NB-IoT 芯片主要厂商及相关产品情况.....22
图 2-12 NB-IoT 模组主要厂商及相关产品情况.....23
图 2-13 中国三大运营商 NB-IoT 资费收取标准.....24
图 2-14 设备管理及应用开发平台概况.....25
图 2-15 NB-IoT 公共服务应用情况，2018 年.....26
图 2-16 NB-IoT 公共服务应用.....27
图 3-1 中国窄带物联网 NB-IoT 连接量，2017-2023 年预测.....29
图 3-2 中国窄带物联网 NB-IoT 基站规模，2017-2023 年预测.....30
图 3-3 中国窄带物联网 NB-IoT 芯片单价，2017-2023 年预测.....31
图 3-4 中国窄带物联网 NB-IoT 芯片市场规模，2017-2023 年预测.....31
图 3-5 中国窄带物联网 NB-IoT 模组市场价格，2017-2023 年预测.....32

图 3-6 中国窄带物联网 NB-IoT 模组市场规模，2017-2023 年预测.....33
图 3-7 中国窄带物联网 NB-IoT 通信网络市场规模，2017-2023 年预测.....34
图 4-1 NB-IoT 智慧水务商业模式.....37
图 4-2 EMC 模式节能效益示意图.....38
图 4-3 山东潍坊智慧路灯项目.....39
图 4-4 PPP 模式运作机制.....40
图 4-5 NB-IoT 智慧烟感商业模式.....41
图 4-6 NB-IoT 个人消费应用商业模式.....42
图 4-7 郑州市 NB-IoT 电动自动车安全综合项目.....43
图 5-1 NB-IoT 与 2G 模组功耗对比.....44
图 5-2 NB-IoT 与 LoRa 技术指标对比.....45
图 5-3 中国三大运营商 NB-IoT 频谱分布.....45
图 5-4 部分 NB-IoT 公共服务应用方案情况.....47
图 6-1 LoRa 技术竞争优势.....48
图 6-2 NB-IoT 产业体系分析.....49
图 7-1 窄带物联网 NB-IoT 行业相关政策法规.....51
图 8-1 NB-IoT 烟感报警器与传统报警器对比.....53
图 8-2 NB-IoT 个人消费应用服务.....55
图 9-1 窄带物联网 NB-IoT 投资建议.....56
图 9-2 中国宠物数量，2014-2023 年预测.....58
图 10-1 NB-IoT 产业链各领域市场集中度排列.....62
图 10-2 中国窄带物联网 NB-IoT 模组大规模招标情况，2017-2019 年 10 月.....64

图 10-3 芯翼信息 XY1100 基本参数.....65
图 10-4 芯翼信息融资情况，截至 2019 年 10 月.....66
图 10-5 三火通信 NB-IoT 产品情况.....67
图 10-6 智联安科技 NB-IoT 芯片 MK8010 产品情况.....68
图 10-7 智联安融资情况，截至 2019 年 10 月.....69

1 方法论

1.1 方法论

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从物联网、通信网络、无线传输等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 11 月完成。

1.2 名词解释

- **物联网：**通过 RFID（Radio Frequency Identification，无线射频识别）、感应器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念，包含感知层、传输层、平台层、应用层四个组成架构。
- **RFID：**Radio Frequency Identification，无线射频识别，通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据的技术。
- **3GPP RAN：**3rd Generation Partnership Project Radio Access Network，第三代合作伙伴计划中的无线接入网络项目组。
- **2G：**The 2nd Generation Wireless Telephone Technology，第二代移动通信网络技术，以数字语音传输技术为核心。
- **3G：**The 3rd Generation Wireless Telephone Technology，第三代移动通信技术，可支持高速数据传输。
- **4G：**The 4th Generation Wireless Telephone Technology，第四代移动通信技术，能快速传输数据、高质量音频、视频和图像。
- **5G：**The 5th Generation Wireless Telephone Technology，第五代移动通信网络技术，其峰值理论传输速度可达 10Gb/s。
- **WiFi：**Wireless Fidelity，将电子终端以无线方式互相连接的技术。
- **蓝牙：**Bluetooth，一种短距离无线通信技术。
- **Zigbee：**一种新兴的短距离无线通信技术，用于传感控制应用（Sensor and Control）。
- **LTE：**Long Term Evolution，长期演进技术，是电信中用于手机及数据终端的高速无线通讯标准技术。

- **eMTC**：Enhanced Machine Type Communication，基于 LTE 演进的物联网接入技术，支持高速移动可靠性和拥塞控制，为授权频谱技术。
- **Sigfox**：由法国的 Sigfox 公司创制，以超窄带技术建设物联网设备专用的无线网络技术。
- **LoRa**：由 Semtech 公司研发的低功耗广域网无线通信技术。
- **蜂窝通信技术**：采用蜂窝无线组网方式，通过无线通道将终端和网络设备相连接，用户在活动中可相互通信。
- **LCC 封装**：Leadless Chip Carriers，一种贴片式芯片封装，其引脚在芯片边缘向内弯曲，紧贴芯片。
- **SMT**：Surface Mount Technology，由混合集成电路技术发展而来的电子装联技术。
- **VPDN**：Virtual Private Dial Network，虚拟专有拨号网络，在中国宽带互联网基础上开放的基于拨号方式的虚拟专有网络。
- **上行速率**：移动终端给基站发送信息时的数据传输速率。
- **最大耦合损耗**：Maximum Coupling Loss，MCL，从基站天线端口到终端天线端口的路径损耗，MCL 越大，设备覆盖能力越强。
- **基站**：在一定的无线电覆盖区中，通过移动通信交换中心，与移动终端之间进行信息传递的无线电收发信电台。
- **DTU**：专门用于将串口数据转换为 IP 数据或将 IP 数据转换为串口数据，并通过无线通信网络进行传送的无线终端设备。
- **mA**：电流单位，毫安，1A=1,000mA。
- **μA**：电流单位，微安，1mA=1,000μA。
- **授权频谱技术**：主管机关分配给授权电信商使用的频谱段技术。

- **LPWA:** Low Power Wide Area，低功耗广域网技术，在低功耗实现远距离无线信号传输
- **EPC:** Evolved Packet Core，4G 核心网络，基于全 IP 结构，包含 MME、SGW、PGW、PCRF 等网元。
- **MME**：Mobility Management Entity，EPC 中的网元，3GPP 协议 LTE 接入网络的关键控制节点，负责空闲模式的用户设备定位、传呼、中继等信令处理。
- **PGW**：PDN Gateway，EPC 中的网元，提供用户会话管理和承载控制、数据转发、IP 地址分配以及非 3GPP 用户接入等功能。
- **SCEF**：Service Capability Exposure Function，转为为 NB-IoT 网络设计的网元。
- **SPV:** Special Purpose Vehicle，特殊目的载体，以实现资产证券化或其他特殊投资目的而设立的项目公司载体。
- **非接入层**：Non-access stratum，核心网与用户设备之间的功能层。
- **S1 接口**：基站与分组核心网之间的通讯接口。
- **EUTRAN**：Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network，演进的 UMTS 陆地无线接入网，即 LTE 中的移动通信无线网络。
- **UMTS** ：Universal Mobile Telecommunications System，一种 3G 移动电话技术，支持 1,920kbps 传输速率。
- **EPS**：Evolved Packet System，演进分组系统，即 4G 分组系统。

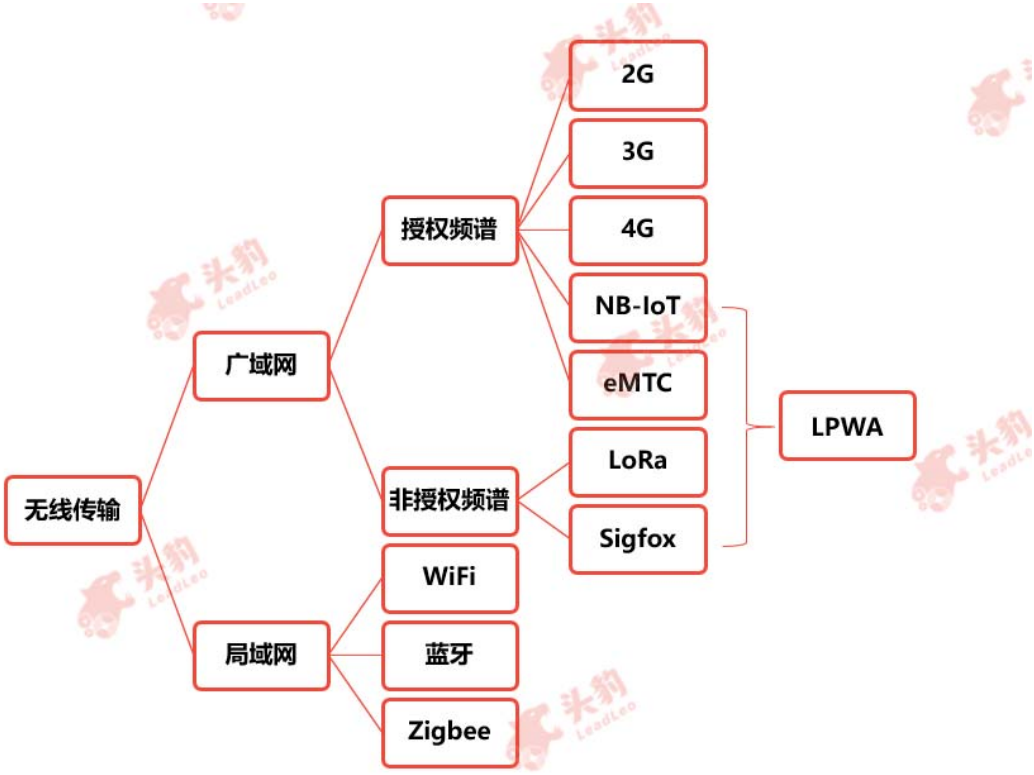
2 中国窄带物联网 NB-IoT 行业市场综述

2.1 窄带物联网 NB-IoT 行业定义与分类

2.1.1 物联网无线传输技术

物联网有四层组成架构，分别为感知层、传输层、平台层和应用层，其中，传输层利用多种网络通信技术传递由感知层识别和采集的信息。物联网传输层的网络通信技术可分为无线传输和有线传输技术，现阶段，无线传输技术是物联网领域的主流网络通信技术。无线传输技术可进一步分为广域网技术和局域网技术，广域网技术还可分为授权频谱技术和非授权频谱技术，非授权频谱技术包括 LoRa、Sigfox 等技术，授权频谱技术包括 2G、3G、4G、NB-IoT、eMTC 等。NB-IoT、eMTC、LoRa、Sigfox 等技术同具有低功耗、低速率、强覆盖等特点，同属 LPWA（Low Power Wide Area，低功耗广域网）技术（见图 2-1）。

图 2-1 物联网无线传输技术架构

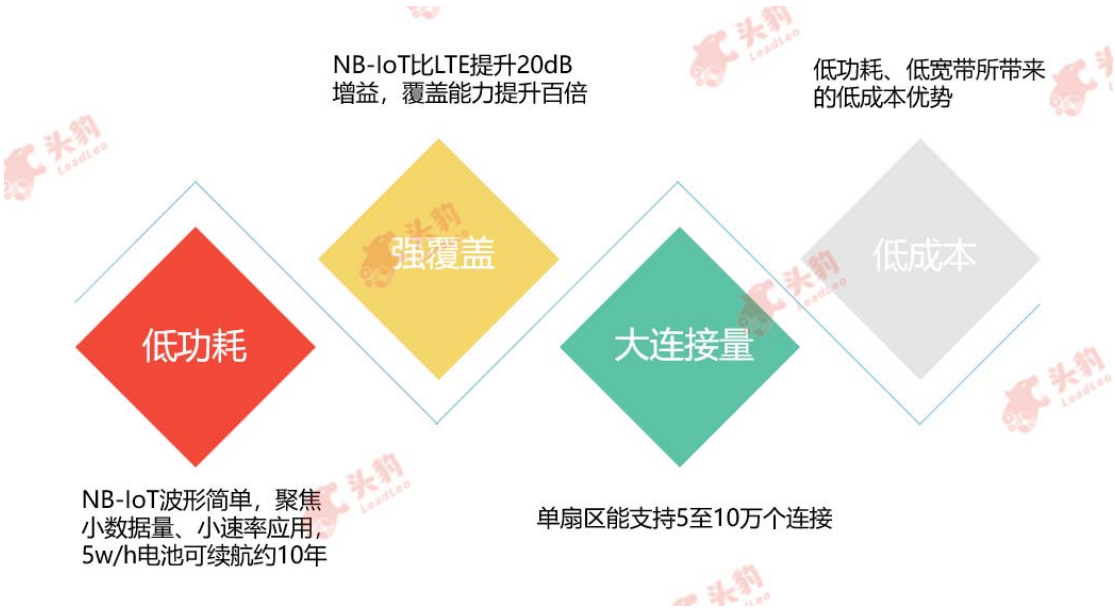


来源：头豹研究院编辑整理

2.1.2 窄带物联网 NB-IoT 技术

窄带物联网（NB-IoT，Narrow Band Internet of Things）是由通信行业标准化组织 3GPP 制定的构建于蜂窝网络的标准化物联网授权频谱通信技术。窄带物联网 NB-IoT 具有低功耗、强覆盖、大连接量、低成本等特点（见图 2-2）。

图 2-2 窄带物联网 NB-IoT 特点



来源：头豹研究院编辑整理

按部署方式的不同，窄带物联网 NB-IoT 可分为独立部署 NB-IoT、保护带部署 NB-IoT 和带内部署 NB-IoT（见图 2-3）：

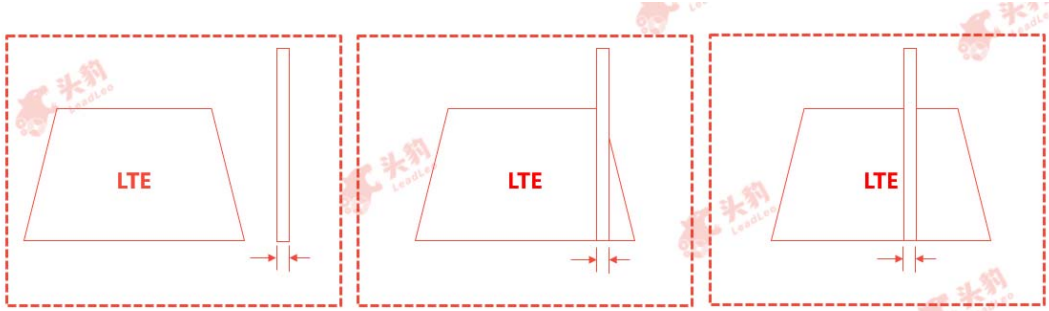
(1) 独立部署（Stand-alone）：NB-IoT 利用独立的新频段或空闲频段进行部署，与 LTE 中的频段不重叠；

(2) 保护带部署（Guard-band）：NB-IoT 利用 LTE 频谱边缘的保护带进行部署；

(3) 带内部署（In-band）：NB-IoT 利用 LTE 载波中的某一频带进行部署。

独立部署 NB-IoT 不占用 LTE 资源，无需考虑与原有系统的兼容性，带宽限制少，覆盖能力强。保护带部署 NB-IoT 和带内部署 NB-IoT 可借用 LTE 功率，无需使用单独功率，但因其占用 LTE 资源，需考虑与原有系统的兼容性。相比独立部署 NB-IoT，保护带部署 NB-IoT 和带内部署 NB-IoT 的部署技术难度更高，网络容量更低。

图 2-3 NB-IoT 部署方式分类



来源：头豹研究院编辑整理

2.2 窄带物联网 NB-IoT 网络架构

窄带物联网 NB-IoT 网络架构主要由终端设备、接入网、基站、核心网、IoT 平台、应用服务器等部分组成。终端设备负责采集和识别物体信息，并通过接入网将物体信息数据传输至基站。基站负责空中接口的接入处理，并通过 S1 接口与核心网相连接，可进行 NB-IoT 独立组网，亦可与 EUTRAN 进行融合组网。核心网负责与终端设备进行非接入层交互，并把数据发送至 IoT 平台进行下一步处理。IoT 平台负责汇集各类终端数据，并根据数据的不同类型传送至相应的应用服务器。应用服务器按实际应用要求进行相应数据分析、处理。

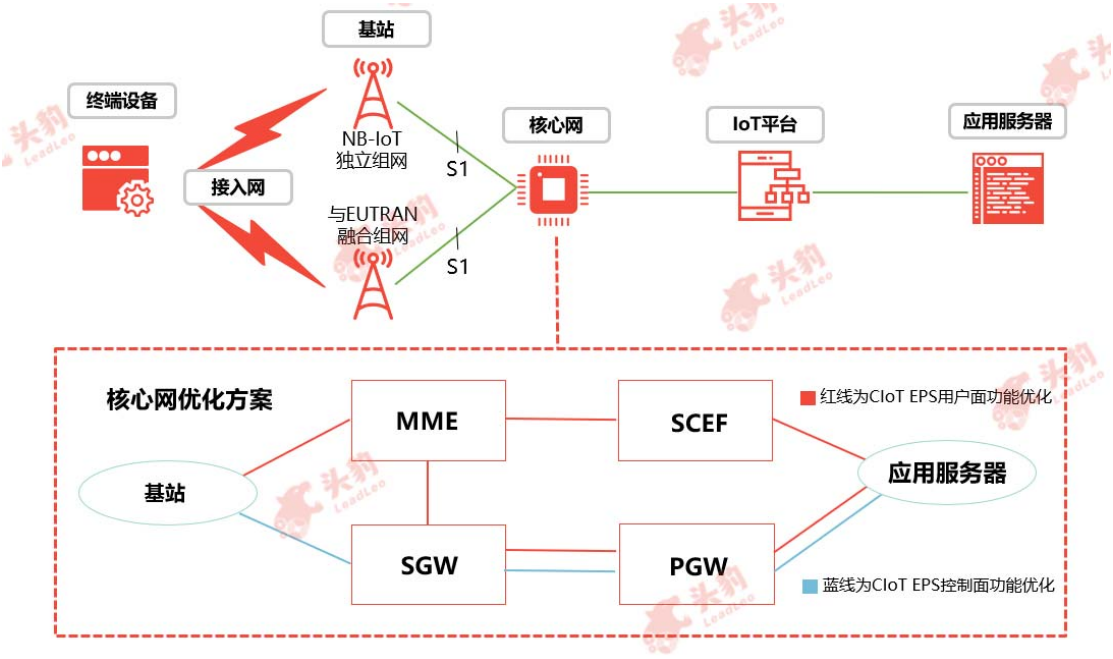
NB-IoT 核心网包括 CIoT EPS 用户面功能优化和 CIoT EPS 控制面功能优化这两种优化方案（见图 2-4）。

（1）在 **CIoT EPS 控制面功能优化方案**中，上行数据从基站传送至 MME 网元后，可通过 SGW 网元传送到 PGW 网元再传送到应用服务器，或通过 SCEF 网元连接到应用服务器，后者仅支持非 IP 数据传送。CIoT EPS 控制面功能优化方案无需进行数据无线承载，适用于非频发小数据包传送场景。SCEF 是专为窄带物联网 NB-IoT 设计的网元，可在控制面上传送非 IP 数据包。

（2）在 **CIoT EPS 用户面功能优化方案**中，物联网数据以无线承载的方式从 SGW 网元传送到 PGW 再到应用服务器。该方案在数据包序列传送速度方面具有突出优势，但在建

立连接时会产生额外开销。

图 2-4 窄带物联网 NB-IoT 网络架构



来源：头豹研究院编辑整理

2.3 窄带物联网 NB-IoT 发展历程

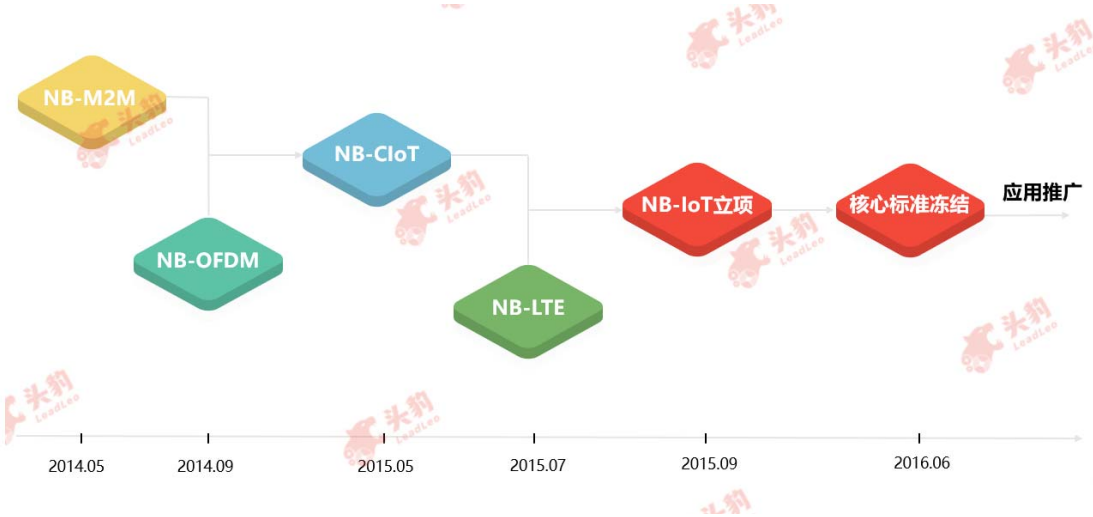
近 5 年来，伴随着物联网逐步推广，通信运营商及物联网通信技术相关厂商、标准制定组织发现低功耗、强覆盖、大连接量、低成本的物联网通信技术应用需求大，发展前景可观，进而陆续开展相关技术的标准研发和制定，窄带物联网 NB-IoT 由此应运而生（见图 2-5）。

2014 年 5 月，通信行业标准化组织 3GPP 开展以新型无线电接入网系统为研究对象的研究项目“FS_IoT_LC”，由华为和沃达丰联合提出的 NB-M2M（Narrow Band Machine to Machine）技术方案为“FS_IoT_LC”项目的重点研究方向之一，应用于物联网领域的窄带通信技术开始受到市场关注。2014 年 9 月，高通提出窄带正交频分复用技术方案 NB-OFDM（Narrow Band Orthogonal Frequency Division Multiplexing），该技术方案于 2015 年 5 月与 NB-M2M 技术方案融合为 NB-CIoT 技术方案（Narrow Band Cellular IoT）。在 NB-CIoT 技术方案中，通信上行采用 FDMA 多址方式，下行采用 OFDM 多址方式。2015 年 7 月，爱立信与中兴、诺基亚等公司联合提出 NB-LTE(Narrow Band LTE)技

术方案。2015 年 9 月，在 3GPP RAN 第 69 次全会上，各技术方案主导者将 NB-CIoT 和 NB-LTE 技术方案融合为 NB-IoT 技术方案，3GPP 对统一后的标准工作进行立项。2016 年 6 月，NB-IoT 的核心标准作为物联网专有协议，在 3GPP Rel-13 中冻结。

自 2017 年窄带物联网 NB-IoT 进入商用阶段，中国联通、中国电信、中国移动、华为等企业发挥行业领头作用，不断推进窄带物联网 NB-IoT 的应用发展，助推多个基于窄带物联网 NB-IoT 的公共服务应用项目快速落地，如智慧水表、智慧燃气等，窄带物联网 NB-IoT 应用规模日益扩大。

图 2-5 NB-IoT 发展历程

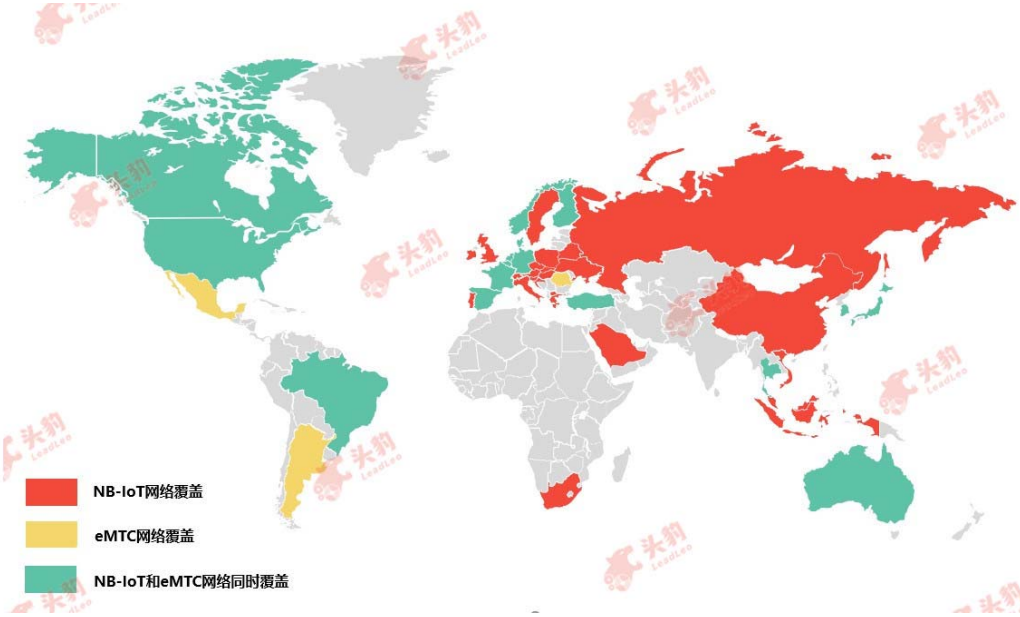


来源：头豹研究院编辑整理

2.4 全球窄带物联网 NB-IoT 发展概况

2017 年至今，全球 NB-IoT 网络覆盖范围日益扩张。NB-IoT 和 eMTC 同为低功耗授权频谱物联网网络技术，**截至 2019 年 10 月，全球已商用的低功耗授权频谱物联网网络共有 123 张，其中 NB-IoT 商用网络共 89 张，eMTC 商用网络共 34 张**，亚洲、欧洲、澳洲、美洲的多数国家和地区已实现 NB-IoT 网络覆盖（见图 2-6）。

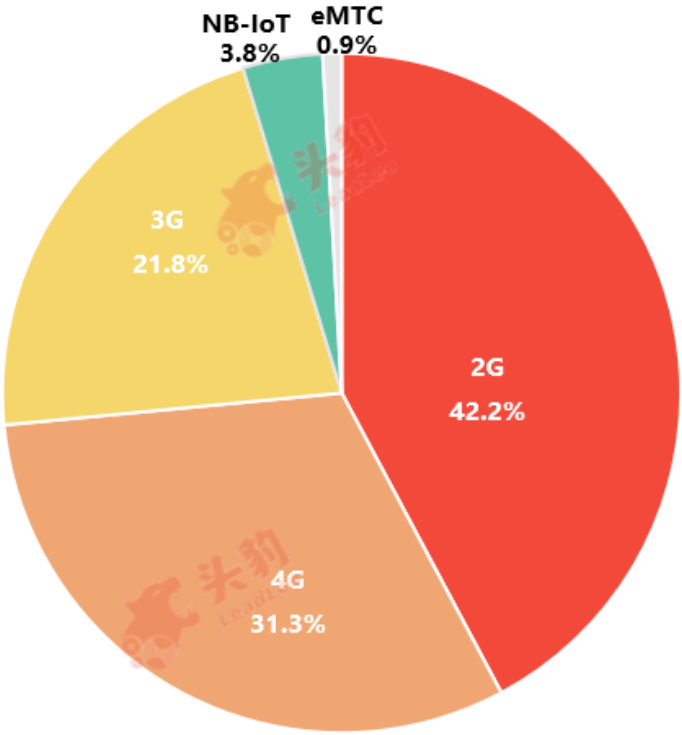
图 2-6 全球低功耗授权频谱物联网网络覆盖情况，截至 2019 年 10 月



来源：头豹研究院编辑整理

截至 2018 年 6 月，2G、3G、4G、NB-IoT、eMTC 在全球授权频谱物联网连接总量中的占比分别为 42.2%、21.8%、31.3%、3.8%、0.9%（见图 2-7）。2017 年为 NB-IoT 的商用元年，发展时间短，连接量仍不及 2G、3G、4G 网络。相比 2G、3G、4G 网络，NB-IoT 网络的低功耗优势更突出，有更多适用的物联网应用场景，预计至 2023 年，NB-IoT 的连接量将超过 2G、3G、4G 网络，在全球授权频谱物联网连接总量中的占比将达 35%以上。

图 2-7 全球授权频谱物联网连接分布，截至 2018 年 6 月



来源：头豹研究院编辑整理

2.5 中国窄带物联网 NB-IoT 产业链分析

窄带物联网 NB-IoT 产业链包括上游芯片供应商、模组供应商、基站供应商，中游的通信运营商、平台服务商以及下游的终端供应商、应用服务商（见图 2-8）。

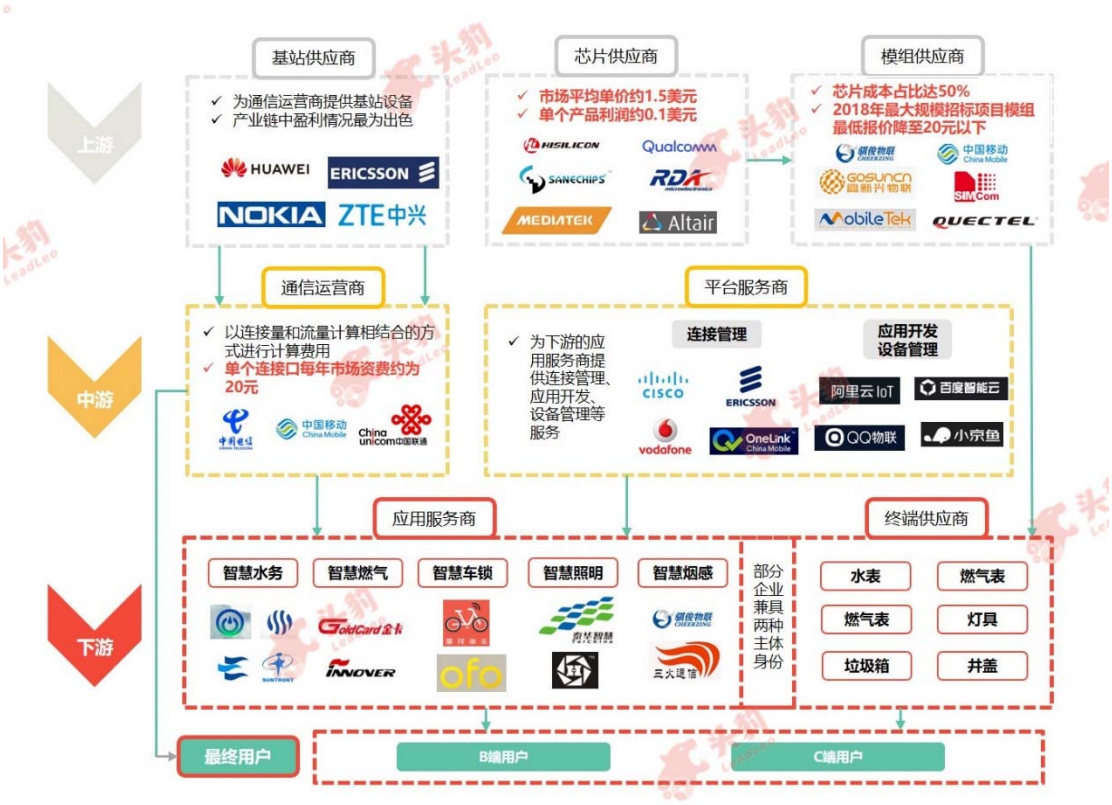
上游的基站供应商为中游的通信运营商提供 NB-IoT 基站设备产品，芯片供应商为模组供应商提供 NB-IoT 专用芯片产品，模组供应商为下游的终端供应商提供 NB-IoT 模组产品。

中游的通信运营商为下游的应用服务商以及 B 端、C 端最终用户提供 NB-IoT 运营服务，平台服务商为下游的应用服务商提供连接管理、应用开发、设备管理等平台服务。

下游的应用服务商提供基于 NB-IoT 的应用服务包括智慧水务、智慧燃气、智慧车锁、智慧照明、智慧烟感等，终端供应商提供的终端设备产品包括水表、燃气表、烟雾感应器、灯具、垃圾箱、井盖等。下游的部分企业兼具应用服务商和终端供应商两种主体身份，既能

为 B 端和 C 端客户提供终端设备产品，又能通过集成终端来提供不同垂直领域的应用服务方案。

图 2-8 窄带物联网 NB-IoT 产业链



来源：头豹研究院编辑整理

2.5.1 产业链上游

(1) 基站供应商

基站供应商为中游的通信运营商提供 NB-IoT 基站设备。NB-IoT 基站的制造技术含量高，设备生产企业数量少，市场集中度高，代表企业包括华为、爱立信、诺基亚、中兴等。2018 年，NB-IoT 基站的市场平均单价约为 8 万元。

NB-IoT 基站建设需求量大是推动 NB-IoT 基站设备市场发展的重要驱动因素。2017 年 6 月，工信部发布《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》，提出到 2017 年末，实现 NB-IoT 网络覆盖直辖市、省会城市等主要城市，基站规模达到 40 万个，到 2020 年，基站规模达到 150 万个。在该政策推动下，通信运营商建设 NB-IoT 基站的步伐日益

加快，截至 2018 年 5 月，中国联通的 NB-IoT 基站建设数量达 30 万个以上；截至 2018 年 9 月，中国电信的 NB-IoT 基站建设数量达 40 万个以上；截至 2019 年 5 月，中国移动的 NB-IoT 基站建设数量达 20 万个以上（见图 2-9）。NB-IoT 基站建设数量的快速增长为上游的基站供应商带来发展机遇，基站设备市场集中度高，华为、爱立信、诺基亚、中兴等市场主导者在基站建设需求量逐步扩大的背景下迅速拓展基站业务。

图 2-9 中国三大通信运营商 NB-IoT 基站建设情况



来源：头豹研究院编辑整理

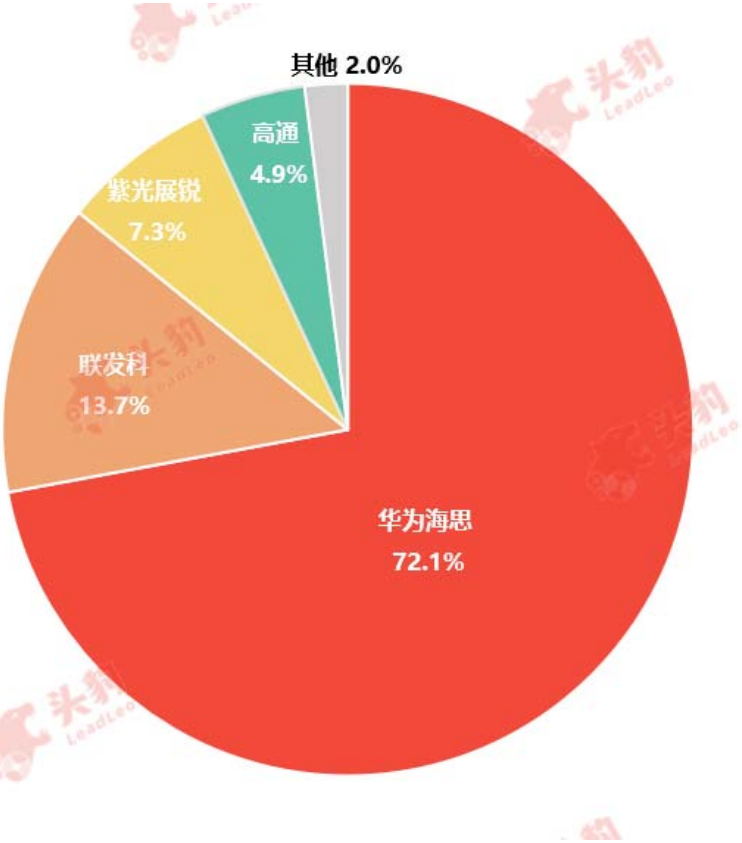
“中国移动 2017 年蜂窝物联网无线主设备集采”为近三年来中国最大规模 NB-IoT 基站集中采购招标案，在该招标案中，NB-IoT 基站招标数量达 146,416 个，共计 31 个标包，中标企业包括华为、中兴、爱立信、诺基亚。其中，华为、中兴中标金额份额合计超过 80%。

(2) 芯片供应商

NB-IoT 芯片是产业链中的重要硬件，自 2017 年 NB-IoT 进入商用阶段，多款 NB-IoT 芯片产品陆续推出市场，市场竞争日趋激烈。现阶段，NB-IoT 芯片的市场平均单价约为 1.5 美元，单个芯片产品利润约为 0.1 美元。NB-IoT 芯片海外厂商包括高通、三星、Sequans、Nordic、Altair 等，中国厂商包括华为海思、紫光展锐、联发科等。中国 NB-IoT 芯片市场集中度高，华为海思、联发科、紫光展锐、高通的市场占有率分别为 72.1%、13.7%、7.3%、

4.9%（见图 2-10）。

图 2-10 中国 NB-IoT 芯片市场占有率，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

华为海思是NB-IoT芯片市场的头部厂商。华为海思从2014年开始研发NB-IoT芯片，2015 年推出基于预标准的芯片原型产品。2016 年，华为海思推出业内第一款正式商用的 NB-IoT 芯片 Boudica 120，该芯片从 2017 年 6 月底开始大规模商用。2017 年，华为海思推出性能更优越的 NB-IoT 芯片 Boudica 150。2019 年 4 月，华为海思 NB - IoT 芯片总发货量突破 2,000 万，其中，Boudica 120 的出货量突破 700 万，Boudica 150 的出货量则突破了 1,300 万。

图 2-11 NB-IoT 芯片主要厂商及相关产品情况

芯片厂商	发布年份	NB-IoT芯片	芯片主要特性
华为海思 HISILICON	2017	Boudica 150	优化Boudica120性能，可支持698-960/1800/2100MHz
	2016	Boudica 120	业界第一款商用NB-IoT芯片，超低功耗SoC芯片，基于ARM Cortex-MO内核，搭载了Huawei Lite OS嵌入式物联网操作系统
紫光展锐 RDA	2018	RDA8910	支持eMTC、NB-IoT和GPRS的三模产品
	2017	RDA8909	通过软件升级后可支持最新3GPP R14标准
联发科 MEDIATEK	2017	MT2621	运用单一SIM卡与天线便能连接到两种搭载双待功能的蜂巢式网络
高通 Qualcomm	2017	MDM9206	同时支持Cat-M1和Cat-NB1 LTE的全球所有频段，eMTC/NB-IoT/GSM多模支持，集成了GPS、格纳洛斯、北斗以及伽利略全球导航卫星定位服务
Sequans SEQUANS	2017	Monarch SX	具有基带、射频、存储和电源管理，同时还集成了ARM Cortex-M4处理器、低功率传感器集线器、显示控制器、众多IoT接口等
Altair Altair	2017	ALT1250	Cat-M和Cat-NB1，集成GPS，蜂窝IoT模块中有90%的组件如RF、基带、前端组件、功率放大器、滤波器和开关等
Nordic NORDIC	2017	nRF91	支持3GPP Release 13 LTE-M and NB-IoT
三星 SAMSUNG	2018	Exynos I S111	针对现今所需的实时追踪应用，如穿戴式装备和智能手表等进行优化，可提供准确位置

来源：头豹研究院编辑整理

(3) 模组供应商

相比 NB-IoT 芯片，NB-IoT 模组市场竞争更为激烈。模组市场的企业数量众多，产品款式多样，市场集中度低，典型代表企业包括上海移远通信、深圳高新兴物联、上海移柯通信、骐俊物联、芯讯通等（见图 2-12）。在 NB-IoT 模组的生产成本结构中，芯片的成本占比最高，约为 50%。在 NB-IoT 模组企业不断增多，竞争日趋激烈的发展环境下，NB-IoT 模组价格下滑，2017 年，NB-IoT 刚开始兴起，NB-IoT 模组平均市场价格处于 70 元的高位，而在 2018 年中国最大规模 NB-IoT 模组采购招标案中（“中国移动 500 万片 NB - IoT 模组招标”），NB-IoT 模组最低报价已降至 20 元以下，NB-IoT 模组价格的下滑趋势明显。

图 2-12 NB-IoT 模组主要厂商及相关产品情况

模组厂商	模组型号	所用芯片	模组特性
上海移远通信 QUECTEL	BC95	华为海思 Boudica 120	采用LCC封装，可通过标准SMT设备进行生产
	BG36	高通 MDM9206	一款集成式的LTE Cat M1和Cat NB1的模组产品，支持最大上下行速率 375Kbps
	BC30	华为海思 Boudica 120	支持中国移动OneNET物联网云平台，并提供多种外部接口和协议栈
上海移柯通信 MobileTek	L700	高通 MDM9206	支持多个频段包括CATM1、NB-IOT、GSM、GPRS、EDGE, 其尺寸为30.0×30.0×2.6mm
	L610	高通 MDM9206	采用LCC的封装，成本优化的SMT形式
深圳高新兴物联 GOSUNCN 高新兴物联	ME3616	联发科 MT2625	提供最大66Kbps上行速率和34 Kbps下行速率，可支持GNSS定位功能和嵌入式eSIM
骐俊物联 CHEERZING	ML3500	高通 MDM9206	支持NB-IoT、eMTC、EGPRS多模制式，并支持BDS、GPS、GLONASS等GNSS定位系统
	ML5535	华为海思 Hi 2110	采用LCC封装，支持NB-IoT制式
	ML2510	RDA8908	小尺寸LCC封装的NB-IoT无线通信模组
芯讯通 SIMCom	SIM7000C-N	高通 MDM9206	一款多频LTE-FDD NB-IoT无线模块, 模块采用SMT封装，支持LTE NB-IoT，数据传输速度最高可达到66Kbps
	SIM7020X	高通 MDM9206	支持PSM和eDRX低功耗模式，理论上两节5号电池可支持10年
有方科技 neoway 有方	N21	RDA8908	支持多种网络协议，如COAP、UDP、TCP、IP、MQTT

来源：头豹研究院编辑整理

2.5.2 产业链中游

(1) 通信运营商

通信运营商是窄带物联网 NB-IoT 产业链中的核心主体，起着承上启下的关键作用。NB-IoT 是授权频谱技术，中国的 NB-IoT 运营商包括中国电信、中国移动、中国联通。在窄带物联网 NB-IoT 应用实践中，物与物的连接耗费流量少，NB-IoT 运营商主要采用连接量和流量计算相结合的方式收取资费。中国电信、中国移动、中国联通均设有 NB-IoT 物联网卡套餐服务，一个 NB-IoT 物联网卡为一个 NB-IoT 连接口，每个连接口每年或每月按额定流量收取固定套餐费用，当使用流量超过额定流量时再另行收取资费（见图

2-13)。NB-IoT 运营更重视连接量而非流量，NB-IoT 通信运营商需注重规避恶意套取流量的风险问题。

图 2-13 中国三大运营商 NB-IoT 资费收取标准

通信运营商	NB-IoT资费收取标准
中国电信	✓ 单连接口收取每年20元连接服务费 ✓ 生命周期套餐：按2至8年的使用生命周期分成7个收费档次其中，周期为8年的套餐费用为105元，每年花费约13元 ✓ 连接频次达20,000次/年的将额外收取20元高频连接服务费
中国移动	✓ 分为单连接口20元/年、40元/年两种套餐 ✓ 单连接口20元/年的套餐额定流量为50M/年 ✓ 单连接口40元/年的套餐额定流量为300M/年
中国联通	✓ 流量按照虚拟专用数据网传输（VPDN）和互联网传输两种方式进行计算 ✓ 设置了单连接口1M/月、3M/月、5M/月三种流量档次 ✓ 1M/月的VPDN定向流量资费为1.2元，互联网流量为1元 ✓ 3M/月的VPDN定向流量资费为1.5元，互联网流量为1.2元 ✓ 5M/月的VPDN定向流量资费为1.8元，互联网流量为1.4元

来源：头豹研究院编辑整理

(2) 平台服务商

按服务内容的不同，平台服务商可分为连接管理平台、设备管理平台、应用开发平台（见图 2-14)。

连接管理平台主要运用于通信网络上，负责网络连接配置、故障管理、IoT 资费管理、网络资源用量、保证终端联网稳定等工作，全球四大连接管理平台为思科 Jasper、爱立信 DCP、沃达丰 GDSP、中国移动 OneLink。在中国市场中，除中国移动 OneLink 处于领先地位外，中国联通和思科 Jasper 已建立独家合作伙伴关系，中国电信亦先后自研及与爱立信合作研发出两套连接管理平台。

在设备管理、应用开发服务方面，平台服务商常出现设备管理、应用开发两种平台功能交叉互现的情况。**设备管理平台**主要负责对终端进行故障排查、远程监控、系统升级、生命周期管理等功能。**应用开发平台**主要为开发者提供应用开发工具和后台技术服务，包括业务逻辑引擎、API 接口、数据储存和扩展等。在中国市场上，百度、阿里巴巴、腾讯、京东、

小米、华为等互联网、科技领域巨头均已研发出包含设备管理和应用开发功能的平台，处于领先发展地位。除互联网巨头旗下的服务平台外，中国市场上还涌现出一批初创型平台服务企业，如机智云、云智易等。而海外的平台服务以 IBM Watson IoT、SAP Cloud Platform IoT、PTC ThingWorx 为主要竞争者，竞争局势日趋激烈。

图 2-14 设备管理及应用开发平台概况

公司	平台	功能	概况
阿里巴巴	阿里Link	设备管理、应用开发	物联网云平台（Link Platform）、应用开发平台（Link Develop）、物联网市场（Link Market），开发者利用Link Platform上的基础能力在Link Develop上完成开发，并在Link Market上沉淀为产品和解决方案进行交易
百度	百度天工	设备管理、应用开发	从端到云，从数据采集、传输、计算、存储、展现到分析提供基础产品和服务
腾讯	QQ物联	设备管理、应用开发	QQ物联将QQ帐号体系、好友关系链、QQ消息通道及音视频服务等核心能力提供给可穿戴设备、智能家居、智能车载、传统硬件等领域的合作伙伴
京东	小京鱼	设备管理、应用开发	基于自主研发的Joylink协议，通过跨品牌、跨品类智能设备的互联互通整体解决方案
小米	小米IoT开发者	设备管理、应用开发	小米IoT开发者平台面向智能家居、智能家电、健康可穿戴、出行车载等领域，开放智能硬件接入、智能硬件控制、自动化场景、AI技术、新零售渠道等小米特色资源
华为	OceanConnect	设备管理、应用开发	OceanConnect 围绕着华为IoT平台，提供了170多种开放API 和系列化Agent帮助伙伴加速应用上线，简化终端接入，保障网络联接，实现与上下游伙伴产品的联接
机智云	机智云	设备管理、应用开发	采用微服务架构，为需要IoT需求的企业 / 团队提供IoT产品全生命周期管理运营系统，涵盖设备管理、连接管理、应用开发等功能，同时平台开放API接口，帮助企业打通内外部经营管理系统（CRM、ERP 等）
云智易	云智易	设备管理、应用开发	平台现有智慧家庭云服务方案、智慧商业设备管理方案、智慧社区及智慧地产统一平台方案等系列物联网解决方案，并在重点方案中为客户提供更多服务延伸

来源：头豹研究院编辑整理

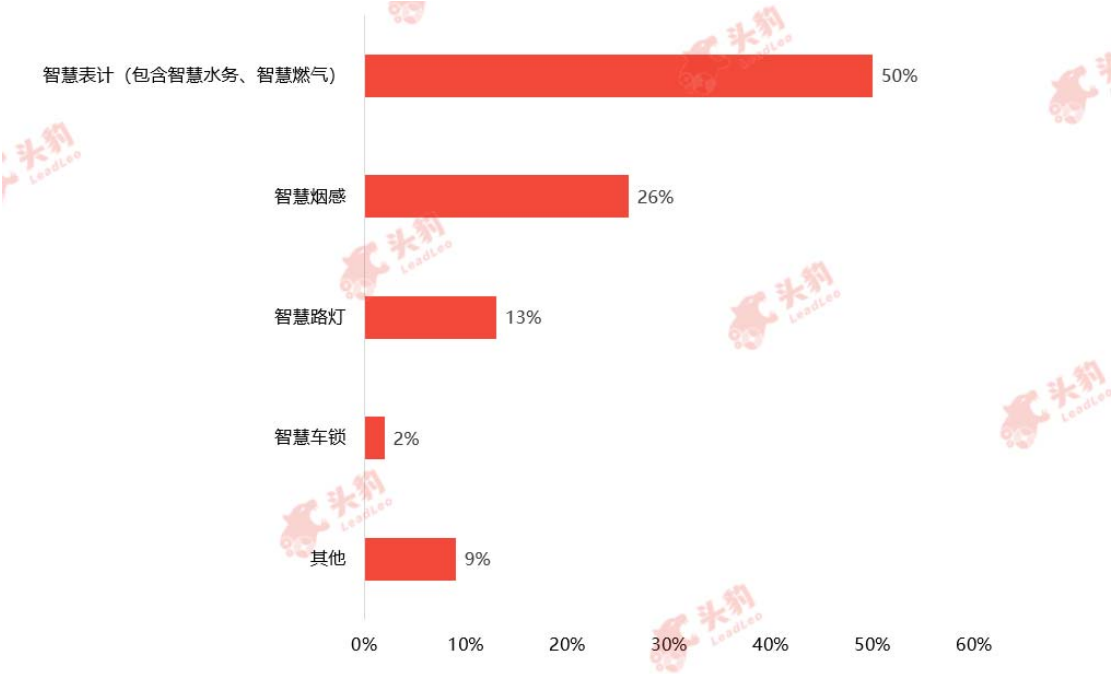
2.5.3 产业链下游

(1) 应用服务商、终端供应商

下游的应用服务商和终端供应商之间具有紧密联系，基于 NB-IoT 的应用服务方案以 NB-IoT 终端设备为核心，下游的部分企业兼具应用服务商和终端供应商两种主体身份，既能为 B 端和 C 端客户提供终端设备产品，又能通过集成终端提供不同垂直领域的应用服务方案。窄带物联网 NB-IoT 具有低功耗、强覆盖、大连接量、低成本等突出特点，在公用服务领域具有高适用性，如智慧水务、智慧燃气、智慧车锁、智慧路灯、智慧烟感等，其中智

慧水务和智慧燃气在 2018 年 NB-IoT 公共服务应用市场中的占比约为 50%。(见图 2-15)

图 2-15 NB-IoT 公共服务应用情况，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

华为、中国电信、中国移动等产业链上游、中游企业通过联合下游企业在中国各重点省市开展和实施基于 NB-IoT 公用服务应用方案，如华为、中国电信、深圳水务集团在深圳市联合开展的 NB-IoT 智慧水务解决方案，以及华为、中国电信、泰华智慧、鹰潭市城市管理局在鹰潭市联合开展的 NB-IoT 智慧照明解决方案等 (见图 2-16)。基于 NB-IoT 的应用方案不断增多，应用规模逐步扩大。

图 2-16 NB-IoT 公共服务应用

应用服务	核心终端设备	服务内容	解决问题	主要厂商
智慧水务	NB-IoT水表	✓ 智能抄表 ✓ 官网监控 ✓ 水泵站监控 ✓ 水质监测 ✓ 节水管理	✓ 提高数据传输安全性 ✓ 扩大网络覆盖面 ✓ 降低传输功耗 ✓ 满足大量水表接入需求	✓ 宁波水表 ✓ 三川智慧 ✓ 新天科技
智慧燃气	NB-IoT燃气表	✓ 智能抄表 ✓ 计费管理 ✓ 充值管理 ✓ 报警管理 ✓ 阀控管理	✓ 及时发现燃气安全隐患 ✓ 线上查账、充值，缴费便利 ✓ 提升燃气企业管理水平 ✓ 区域能源供需平衡	✓ 金卡科技 ✓ 先锋电子
智慧车锁	NB-IoT单车锁	✓ 开锁操控 ✓ 关锁操控 ✓ 定位服务 ✓ 计费管理	✓ 降低传输功耗 ✓ 降低传输时延 ✓ 提升定位精确度 ✓ 提升共享单车管理水平	✓ 摩拜单车 ✓ ofo单车
智慧路灯	NB-IoT路灯	✓ 远程开关操控 ✓ 远程调光 ✓ 远程检测 ✓ 数据收集分析	✓ 降低人工维护成本 ✓ 按需照明，节能减排 ✓ 智能管控，效率更高	✓ 泰华智慧 ✓ 华亮物联
智慧烟感	NB-IoT烟感报警器	✓ 实时监控 ✓ 实时报警 ✓ 多设备协同管理	✓ 及时发现燃气安全隐患 ✓ 及时传报火灾警情 ✓ 能将警情传输到多方责任主体 ✓ 提升续航能力	✓ 三火通信 ✓ 中消云 ✓ 一得科技

来源：头豹研究院编辑整理

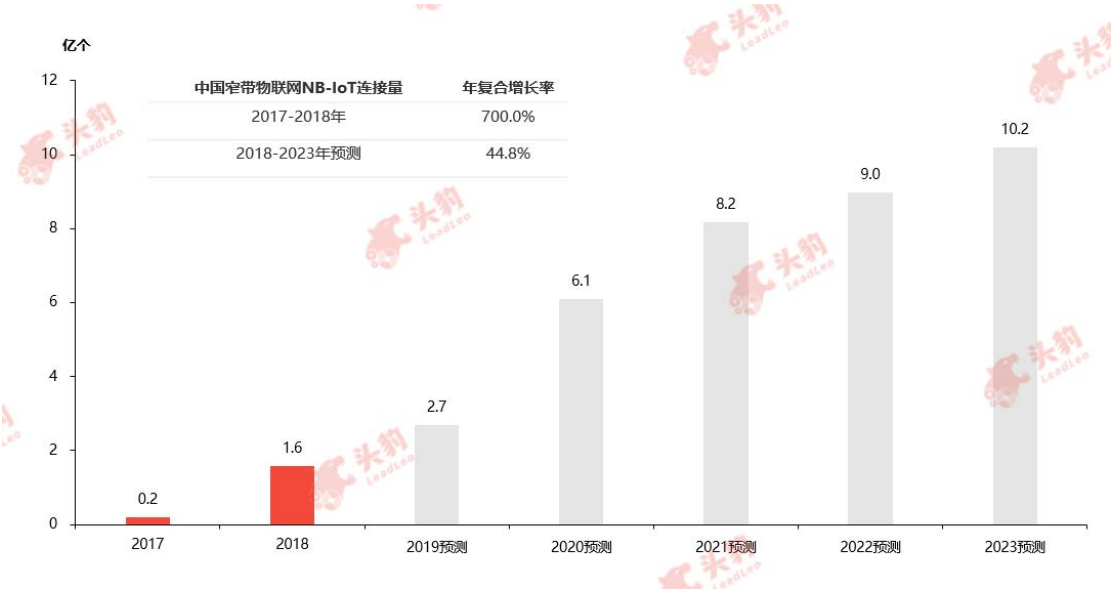
3 中国窄带物联网 NB-IoT 行业规模

3.1 中国窄带物联网 NB-IoT 连接量

2016 年 6 月，NB-IoT 核心标准正式冻结，2017 年为窄带物联网 NB-IoT 的商用元年。作为物联网传输层的新兴技术，窄带物联网 NB-IoT 受到市场高度关注，中国政府的政策支持有力推动窄带物联网 NB-IoT 发展，2017 年 6 月，工信部发布《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》，提出到 2017 年末，实现 NB-IoT 网络覆盖直辖市、省会城市等主要城市，基站规模达到 40 万个。基于 NB-IoT 的 M2M（机器与机器）连接超过 2,000 万，到 2020 年末，NB-IoT 网络将实现全国普遍覆盖，面向室内、交通路网、地下管网等应用场景实现深度覆盖，基站规模达到 150 万个，总连接数超过 6 亿。

根据中国电信、中国移动、中国联通三大运营商的窄带物联网 NB-IoT 连接量进行统计，**中国窄带物联网 NB-IoT 连接量从 2017 年的 0.2 亿增长至 2018 年的 1.6 亿，同比增长率达 700.0%（见图 3-1）**。在窄带物联网 NB-IoT 实际应用方案中，一个 NB-IoT 连接口对应一个终端设备，一个终端设备配置一个 NB-IoT 模组，一个 NB-IoT 模组包含一个 NB-IoT 芯片，因此，NB-IoT 连接量和 NB-IoT 模组规模、NB-IoT 芯片规模相对应。在中国政府的政策支持以及中国三大运营商对 NB-IoT 产业的带动发展下，预计至 2023 年，中国窄带物联网 NB-IoT 连接量将进一步增长至 10.2 亿个，2018-2023 年年复合增长率达 44.8%。

图 3-1 中国窄带物联网 NB-IoT 连接量，2017-2023 年预测

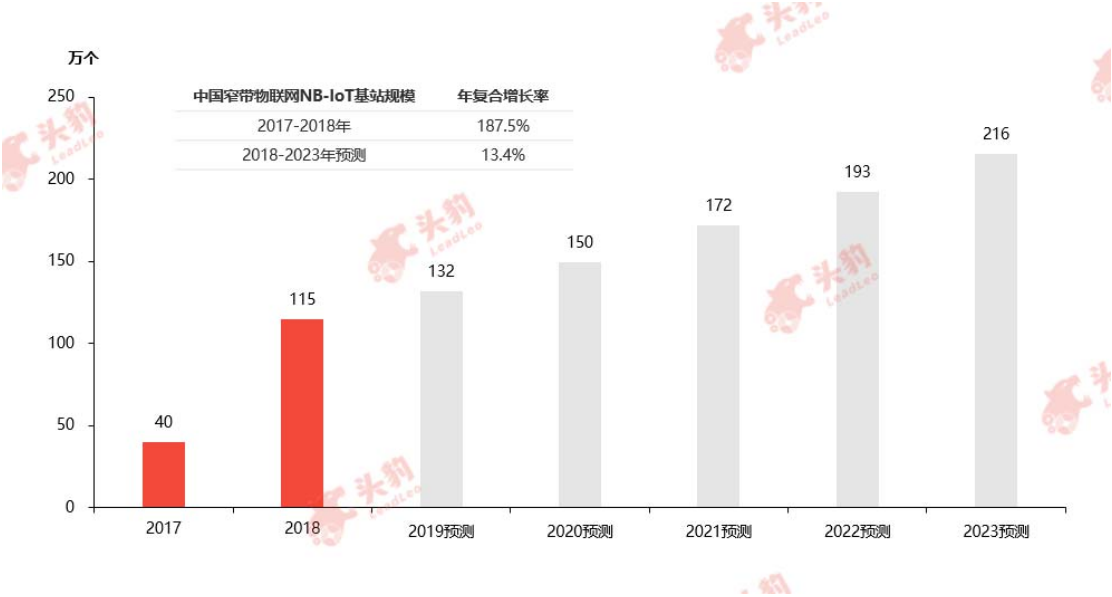


来源：头豹研究院编辑整理

3.2 中国窄带物联网 NB-IoT 基站规模

中国窄带物联网 NB-IoT 基站由中国电信、中国移动、中国联通三大通信运营商进行建设。2017 年，窄带物联网 NB-IoT 开始在中国市场启用，在中国三大通信运营商的发展带动下，NB-IoT 基站建设初成规模。2018 年，中国三大通信运营商建设窄带物联网 NB-IoT 基站的步伐显著加快，NB-IoT 基站建设规模快速扩大。根据中国电信、中国移动、中国联通三大运营商的基站建设数量进行统计，**中国窄带物联网 NB-IoT 基站规模从 2017 年的 40 万个增长至 2018 年的 115 万个，年复合增长率达 187.5%（见图 3-2）**。根据工信部发布的《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》的建设规划，至 2020 年，中国 NB-IoT 基站建设数量将达 150 万个。按此建设发展速度，预计至 2023 年，中国窄带物联网 NB-IoT 基站建设数量将达 216 万个，2018-2023 年年复合增长率达 13.4%。

图 3-2 中国窄带物联网 NB-IoT 基站规模，2017-2023 年预测

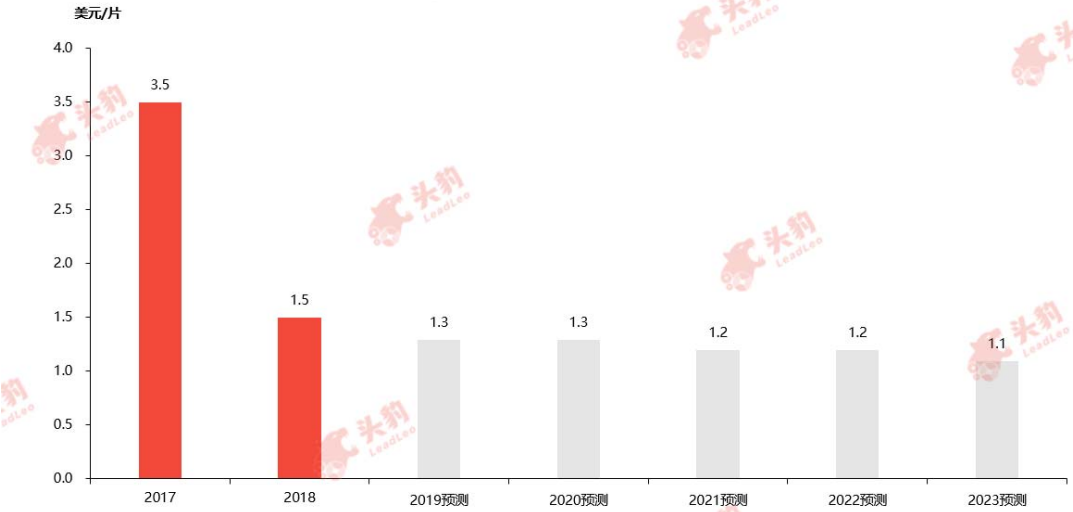


来源：头豹研究院编辑整理

3.3 中国窄带物联网 NB-IoT 芯片市场规模

近三年来，中国窄带物联网 NB-IoT 芯片价格呈现下滑趋势。2017 年，窄带物联网 NB-IoT 进入商用阶段，华为海思、联发科、中兴微电子等芯片企业陆续推出 NB-IoT 芯片产品，该阶段的芯片产品成熟度不高，多为测试产品，出货量不大，市场价格约为 3.5 美元/片。2018 年，中国三大通信运营商通过对 NB-IoT 产业链上游企业发放补贴以及发布大规模 NB-IoT 模组招标项目的方式推动 NB-IoT 产业体系快速发展，中国 NB-IoT 芯片价格由此下滑至约 1.5 美元/片。具有多年物联网研究经验的专家表示，在窄带物联网 NB-IoT 的逐步推广的背景下，NB-IoT 连接量将进一步扩大，NB-IoT 芯片价格未来仍会下降，但下降空间小，预计至 2023 年，NB-IoT 芯片单价将下降至约 1.1 美元/片（见图 3-3）。

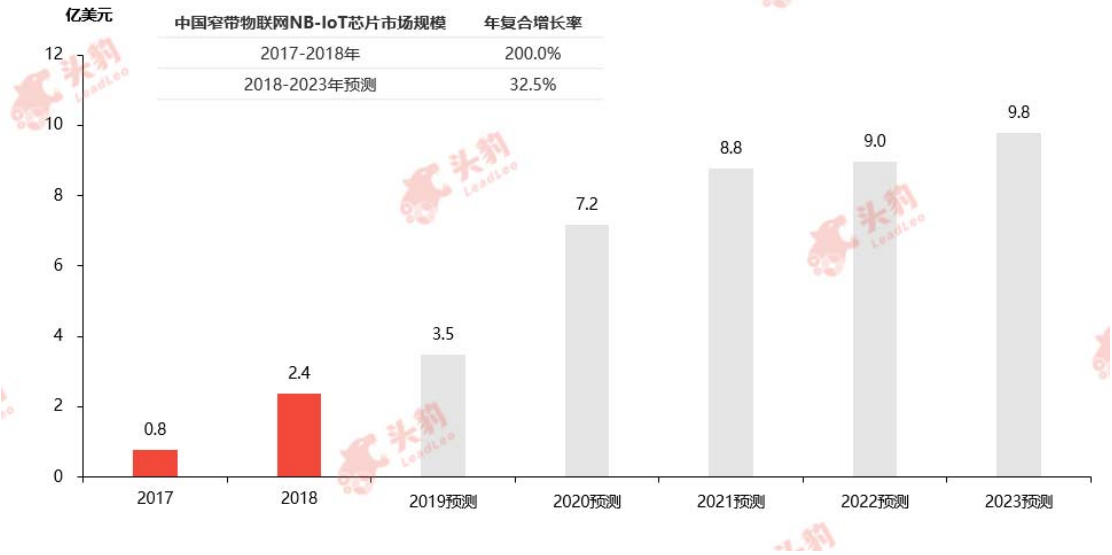
图 3-3 中国窄带物联网 NB-IoT 芯片单价，2017-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

根据中国 NB-IoT 芯片市场价格以及中国 NB-IoT 芯片数量规模进行统计，**中国 NB-IoT 芯片市场规模从 2014 年的 0.8 亿美元增长至 2018 年的 2.4 亿美元，年复合增长率为 200.0%（见图 3-4）。**根据工信部发布的《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》，2020 年，NB-IoT 连接量将超 6 亿，按此建设发展规划，预计至 2020 年，NB-IoT 芯片市场规模将达 7.2 亿美元，至 2023 年，将达 9.8 亿美元。

图 3-4 中国窄带物联网 NB-IoT 芯片市场规模，2017-2023 年预测

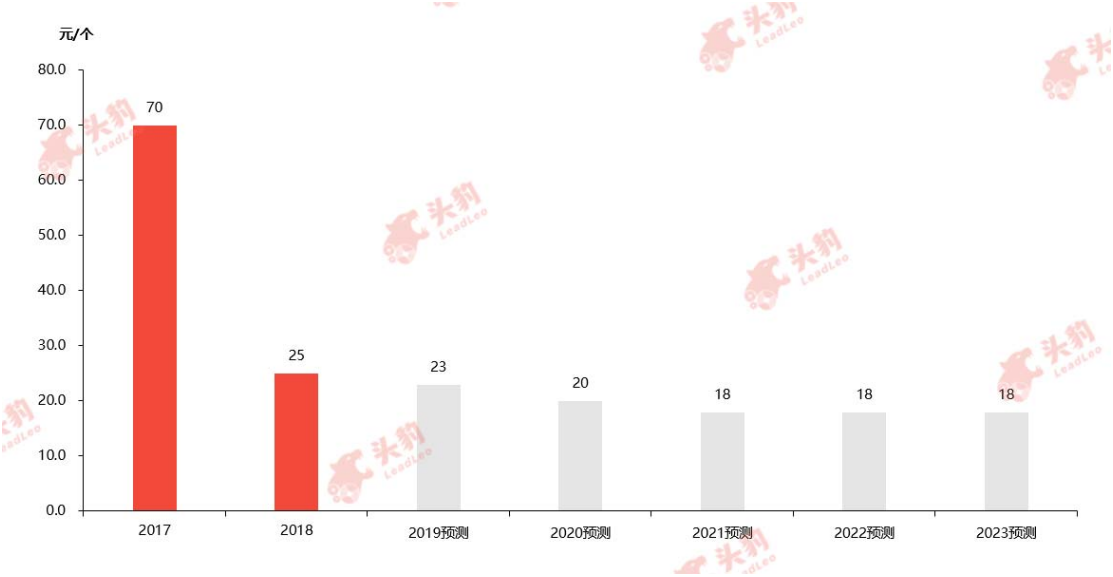


来源：头豹研究院编辑整理

3.4 中国窄带物联网 NB-IoT 模组市场规模

相比中国 NB-IoT 芯片市场价格，中国 NB-IoT 模组市场价格近三年的下滑趋势更为明显。2017 年，NB-IoT 刚开始兴起，NB-IoT 模组平均市场价格处于 70 元/个的高位，NB-IoT 模组价格高被市场视为制约窄带物联网 NB-IoT 行业发展的突出因素，针对此现象，中国三大通信运营商陆续对 NB-IoT 模组企业发放大量补贴，并发布多个大规模 NB-IoT 模组招标项目，由此，市场中的 NB-IoT 模组企业快速增多，市场竞争日趋激烈，NB-IoT 模组产品市场价格下滑至 2018 年的 25 元/个，其中，在 2018 年的“中国移动 500 万片 NB-IoT 模组招标”项目中，NB-IoT 模组最低报价已降至 20 元以下。具有多个窄带物联网 NB-IoT 项目经验的专家表示， NB-IoT 芯片在 NB-IoT 模组成本结构中占比最高（约 50%），其价格下降空间有限，且在日趋激烈的市场环境下，部分模组企业将被淘汰，NB-IoT 模组市场价格出现大幅下滑的概率不高，预计 2021-2023 年将稳定在 18 元/个（见图 3-5）。

图 3-5 中国窄带物联网 NB-IoT 模组市场价格，2017-2023 年预测

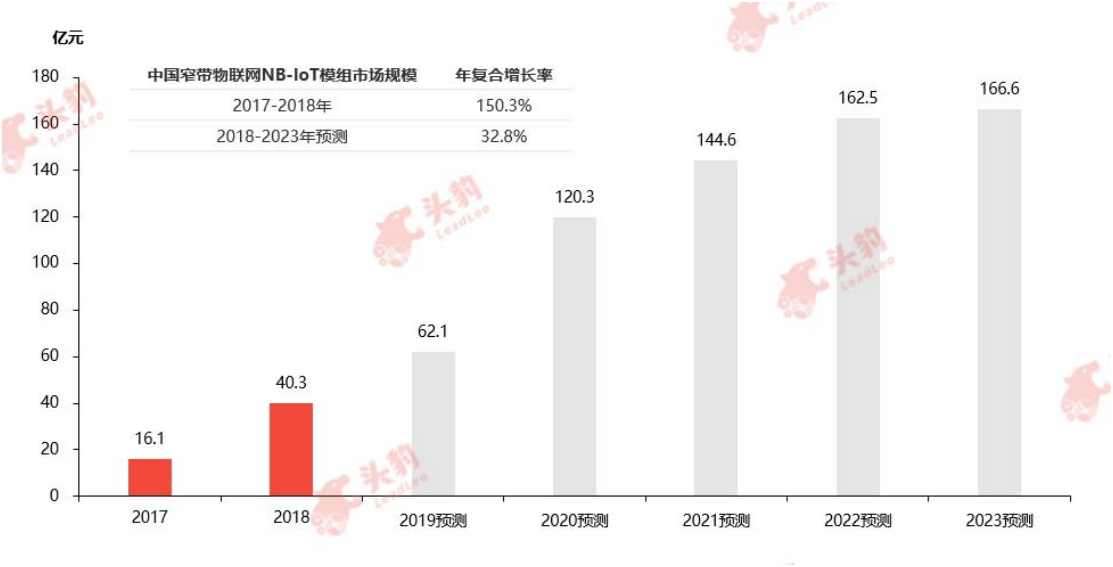


来源：头豹研究院编辑整理

根据中国 NB-IoT 模组市场价格以及 NB-IoT 模组数量规模进行计算，**中国 NB-IoT 模组市场规模从 2017 年的 16.1 亿元增长至 2018 年的 40.3 亿元，年复合增长率达 150.3%（见图 3-6）**。在窄带物联网 NB-IoT 的应用规模进一步扩大的发展背景下，预计至 2023

年，NB-IoT 模组市场规模将增长至 166.6 亿元，2018-2023 年年复合增长率达 32.8%。

图 3-6 中国窄带物联网 NB-IoT 模组市场规模，2017-2023 年预测

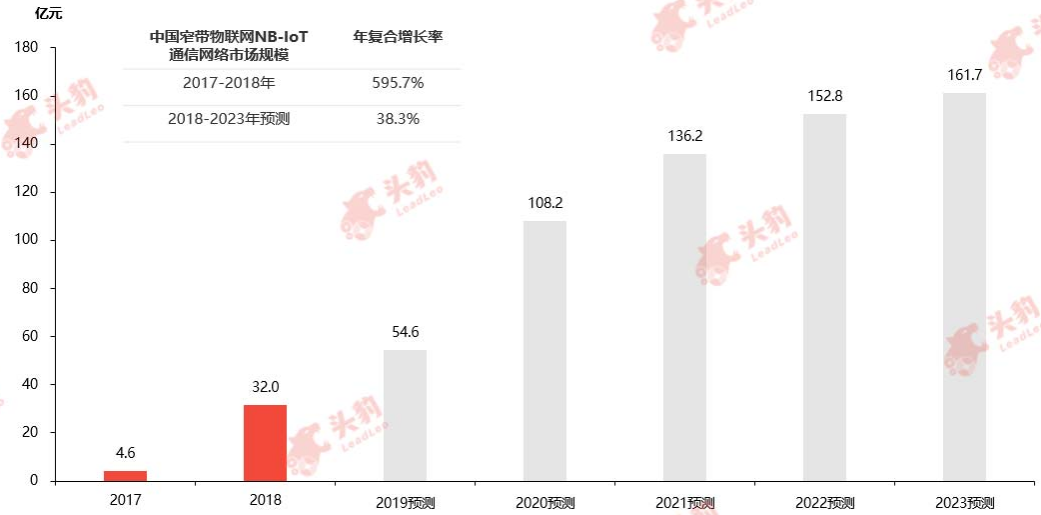


来源：头豹研究院编辑整理

3.5 中国窄带物联网 NB-IoT 通信网络市场规模

根据中国窄带物联网 NB-IoT 连接量以及中国电信、中国移动、中国联通三大运营商的 NB-IoT 单连接口年均网络资费进行计算，**中国窄带物联网 NB-IoT 通信网络市场规模从 2017 年的 4.6 亿元增长至 2018 年的 32.0 亿元，年复合增长率达 595.7%（见图 3-7）。**在物联网应用规模日益扩大的发展背景下，窄带物联网 NB-IoT 将进一步渗透至更多垂直应用领域，NB-IoT 连接量将快速增长，预计至 2020 年，NB-IoT 连接量将达 6 亿以上，NB-IoT 通信网络市场规模将达 108.2 亿元。2021 至 2023 年，NB-IoT 连接数将保持增长趋势，增速趋于平缓，预计至 2023 年，NB-IoT 通信网络市场规模将达 161.7 亿元。

图 3-7 中国窄带物联网 NB-IoT 通信网络市场规模，2017-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

4 中国窄带物联网 NB-IoT 典型商业模式

4.1 NB-IoT 公共服务应用商业模式

2017 年至今，窄带物联网 NB-IoT 应用推广步伐日渐加快，产业链上、中、下游企业亦不断探索和创新发展模式，推动行业进步。公共服务为窄带物联网 NB-IoT 最先渗透的应用领域，如智慧水务、智慧燃气、智慧路灯、智慧车锁等，在这些公共服务应用方案中，中国电信、中国移动、中国联通、华为等企业则发挥行业带动作用，积极拓展合作机会，促成项目落地，并为项目提供技术支援服务。

4.1.1 NB-IoT 智慧水务商业模式

NB-IoT 智慧水务商业模式为窄带物联网 NB-IoT 在公共服务领域的典型商业应用模式，与 NB-IoT 智慧燃气、NB-IoT 智慧电网商业模式相近，此处以 NB-IoT 智慧水务商业模式为代表进行阐述。

在 NB-IoT 智慧水务商业模式中，智慧水务应用服务商或水务企业为总承包商，负责项目整体运营。部分企业兼具 NB-IoT 水表供应商和智慧水务应用服务商两种主体身份，典型代表包括宁波水表、三川智慧、新天科技等。中国电信、中国移动、中国联通、华为等行业领头企业为加快窄带物联网 NB-IoT 的应用推广速度，积极与智慧水务应用服务商、水务企业合作开发项目。在行业领头企业的品牌影响力下，水务企业与智慧水务应用服务商的合作意愿显著提升，项目落地速度进一步加快，一批示范性项目陆续开展，如深圳智慧水务、宁夏智慧水务等。

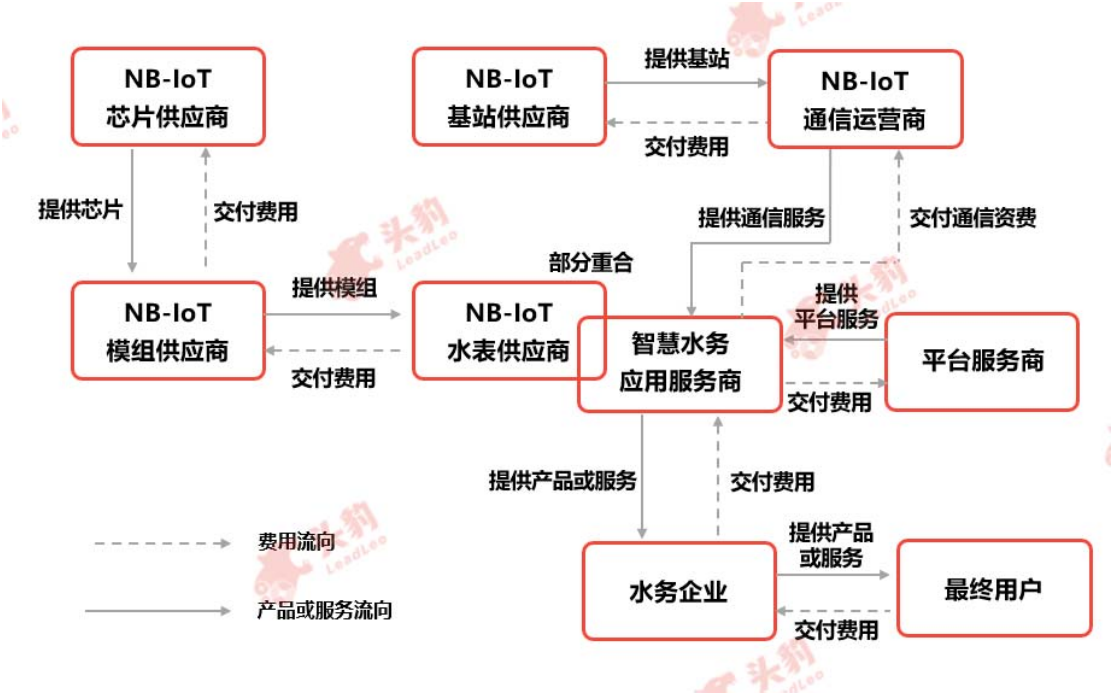
NB-IoT 智慧水务项目的落地有力带动窄带物联网 NB-IoT 行业发展 (见图 4-1**)。**NB-IoT 智慧水务项目达成后，智慧水务应用服务商或 NB-IoT 水表供应商需为水务企业提供 NB-IoT 智慧水表及相关系统集成服务，而 NB-IoT 模组和 NB-IoT 通信服务是智慧水务服

务商或 NB-IoT 水表供应商开展业务的重要基础，智慧水务应用服务商或 NB-IoT 水表供应商需和 NB-IoT 模组供应商、NB-IoT 通信服务商、平台服务商合作，获取 NB-IoT 模组、NB-IoT SIM 卡、NB-IoT 通信服务、物联网平台服务等产品和服务。NB-IoT 模组供应商收到来自智慧水务应用服务商或 NB-IoT 水表供应商的订单后，需从 NB-IoT 芯片供应商处采购 NB-IoT 芯片，而 NB-IoT 通信运营商收到相关订单后，需从 NB-IoT 基站供应商处采购基站设备。

中国电信、中国移动、中国联通、华为等行业领头企业在智慧水务项目中发挥关键推动作用。除促进项目落地外，行业领头企业还为智慧水务项目提供技术支援，如项目中的部分 NB-IoT 水表出现掉包率过高时，行业领头企业会及时派出技术团队对相关设备进行检查，及时解决问题。

除 NB-IoT 智慧水务外，NB-IoT 智慧燃气、NB-IoT 智慧电网等 NB-IoT 公共服务项目亦有同样的商业模式，均以应用项目落地为触发点，以 NB-IoT 水表、NB-IoT 燃气表、NB-IoT 电表等终端设备为核心驱动，激活窄带物联网 NB-IoT 产业链上、中、下游活力，带动行业发展。

图 4-1 NB-IoT 智慧水务商业模式



来源：头豹研究院编辑整理

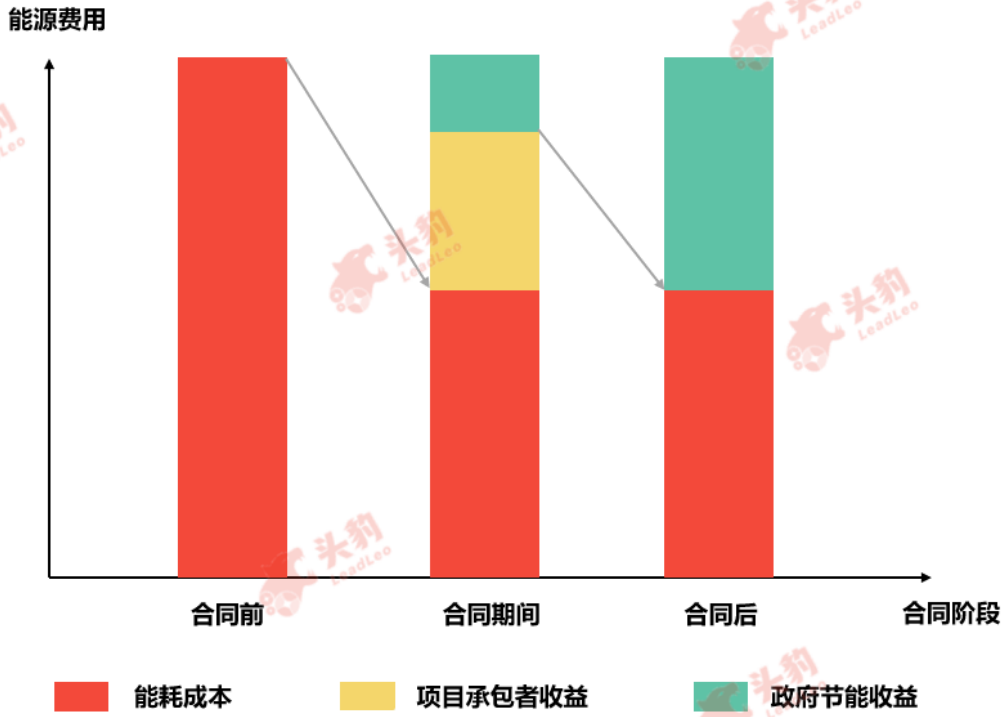
4.1.2 NB-IoT 智慧路灯商业模式

现阶段，NB-IoT 智慧路灯商业模式包括 EMC 模式、PPP 模式、政府直接投资模式等。

(1) EMC 模式

EMC（Energy Performance Contracting，合同能源管理）是一种以节省的能源费用支付节能项目全部成本的投资运营模式，该模式允许用户使用未来的节能收益为设备升级，降低当前运营成本，提高能源利用效率。**NB-IoT 智慧路灯项目节能效益显著，实际应用方案可实现节省能耗 10%-30%，因此 EMC 模式在 NB-IoT 智慧路灯项目中具有高适用性。**在应用 EMC 模式的 NB-IoT 智慧路灯项目中，智慧路灯应用服务商作为 EMC 总承包商，负责项目总体运营，而政府无需投资，以合同期间节省的电费支付项目费用，并可获得合同期间的部分节能收益，合同到期后，政府收回路灯设备所有权，获得全部节能收益（见图 4-2）。

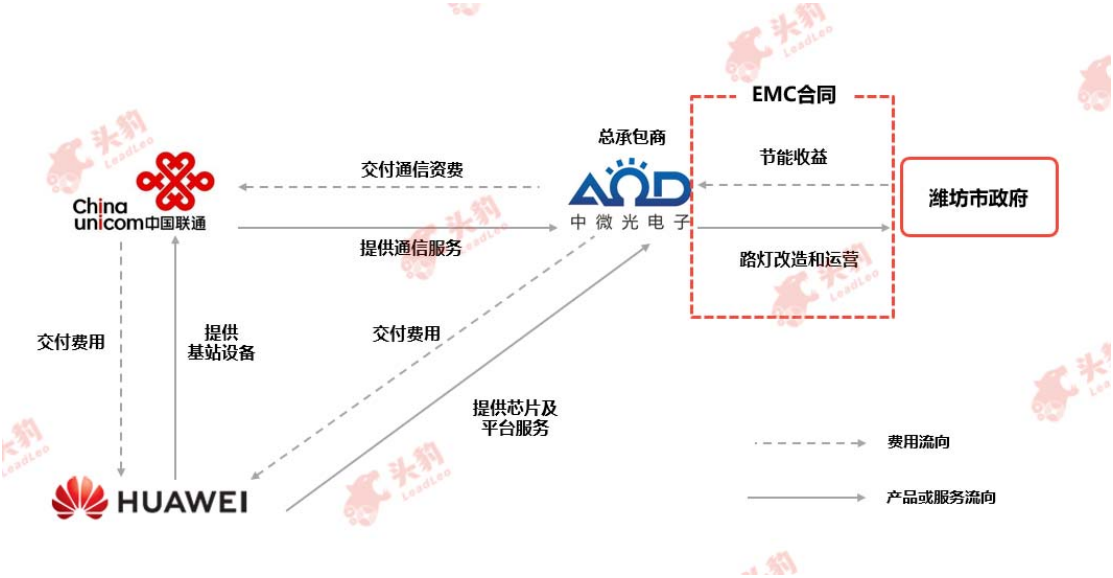
图 4-2 EMC 模式节能效益示意图



来源：头豹研究院编辑整理

以山东潍坊智慧路灯项目为例，中微光电子作为该项目的总承包商，与山东省潍坊市政府签订 EMC 合同，项目的其他合作方包括华为、山东联通等（见图 4-3）。在该项目中，华为为山东联通提供基站设备，为中微光电子提供 NB-IoT 芯片以及公有云平台服务；山东联通为中微光电子提供 NB-IoT 通信服务；中微光电子作为项目总承包商，负责将 NB-IoT 芯片、模组集成到 LED 灯的智能控制器中，并完成 LED 灯到 IoT 平台的集成，对项目进行整体把控。由于中微光电子与潍坊市政府签订了 EMC 合同，潍坊市政府无需直接交付费用，而以项目期间路灯节省的电费作为项目费用返还至中微光电子。EMC 模式有效缓解潍坊市政府资金压力，并能为项目的长期运营提供保证，有利于潍坊市街道照明的建设发展。

图 4-3 山东潍坊智慧路灯项目



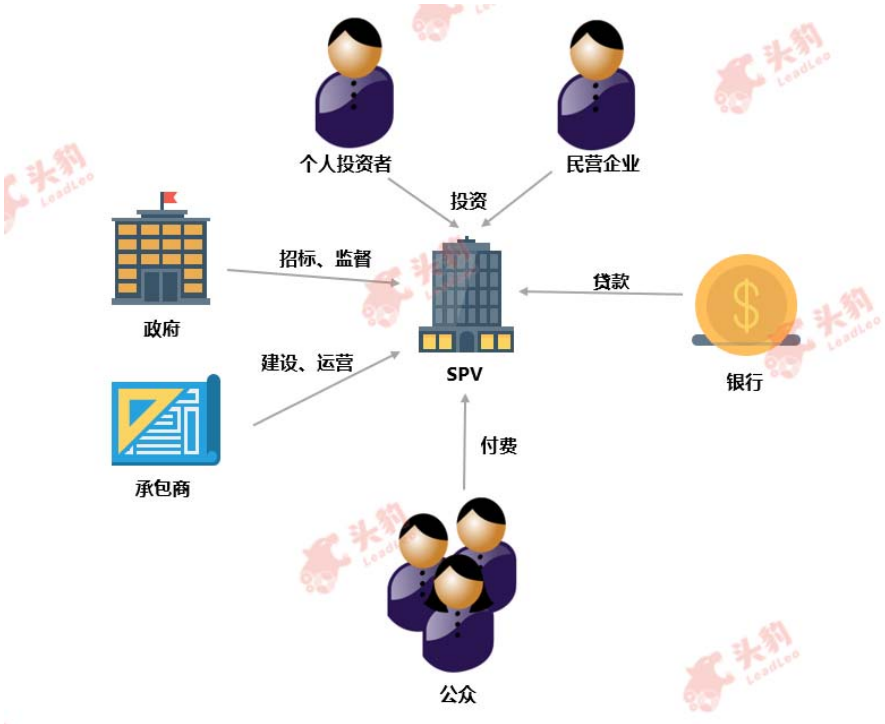
来源：头豹研究院编辑整理

(2) PPP 模式

PPP（Public-Private Partnership），即政府和社会资本合作，是公共基础设施中的一种项目运作模式，在该模式下，政府与个人投资者或民营企业以提供产品或服务为出发点，达成特许权协议，形成利益共享、风险共担的伙伴合作关系。

在应用 PPP 模式的 NB-IoT 智慧路灯项目中，SPV（Special Purpose Vehicle，特殊目的载体）发挥关键作用（见图 4-4）。SPV 由政府和个人投资者或民营企业共同设立，个人投资者或民营企业享有 SPV 部分股权，政府则负责 SPV 的相关项目招标和监督工作。SPV 为项目的核心，可从银行等金融机构申请贷款获得资金，并和项目承包商签订合同，推动项目开展。此外，政府根据项目情况向参与项目的个人投资者或民营企业支付投资收益和经营费用，项目收益不足时，政府以财政资金补足。在 PPP 合同期满后，项目的路灯设施和相关资产将移交至政府。PPP 模式尤为适用于公共服务应用项目，多个应用 PPP 模式的智慧城市项目陆续落地。现阶段，应用 PPP 模式的 NB-IoT 智慧路灯仍不多。伴随着应用 PPP 模式的智慧城市示范项目逐渐开展，PPP 模式亦将在 NB-IoT 智慧路灯项目中逐步推广应用。

图 4-4 PPP 模式运作机制



来源：头豹研究院编辑整理

(3) 政府直接投资模式

政府直接投资模式指政府利用财政资金对 NB-IoT 智慧路灯项目进行投资建设。节能效益在政府直接投资模式中起着重要作用，在实际建设方案中，单个 NB-IoT 路灯可节省 10%-30%能耗，个别方案的 NB-IoT 路灯可节省超 30%能耗。在此情况下，政府在项目开展 3-4 年后即可收回投资成本。

4.1.3 NB-IoT 智慧烟感商业模式

NB-IoT 智慧烟感商业模式包括销售模式和租赁模式（见图 4-5）。

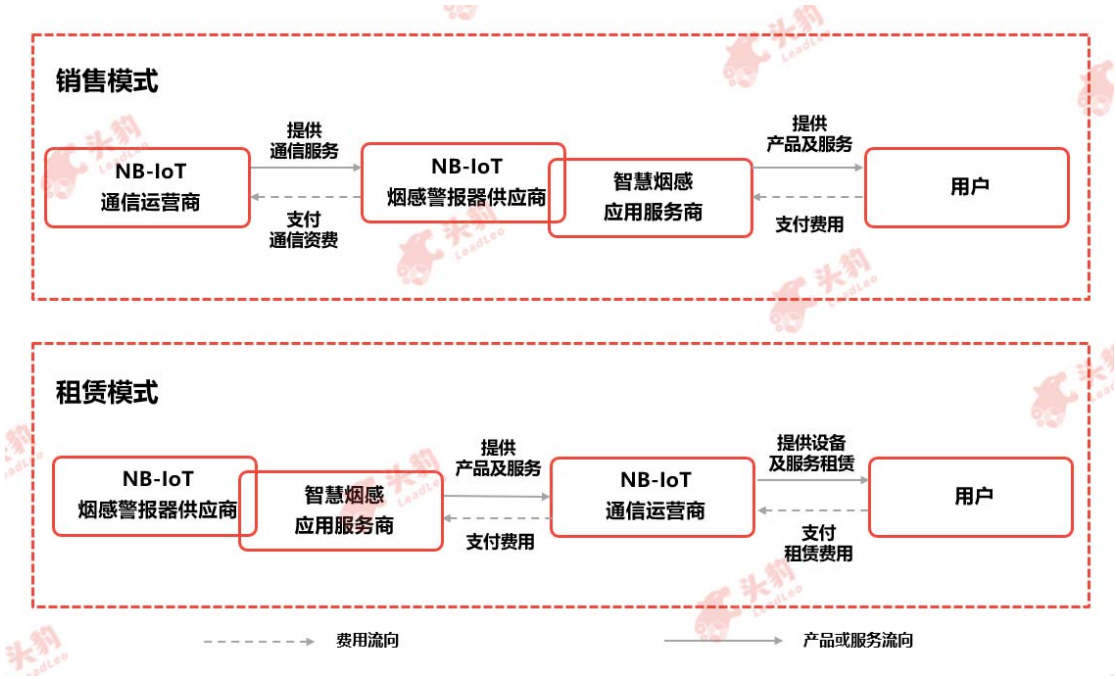
(1) 销售模式

在销售模式中，NB-IoT 通信运营商为 NB-IoT 烟感警报器供应商或智慧烟感应用服务商提供 NB-IoT 通信服务以及 NB-IoT SIM 卡，NB-IoT 烟感警报器供应商或智慧烟感应用服务商为物业管理企业、业主、公寓租赁企业等最终用户提供内置 NB-IoT SIM 卡的烟感警报器以及系统集成服务。

（2）租赁模式

在租赁模式中，NB-IoT 烟感警报器供应商或智慧烟感应用服务商为 NB-IoT 通信运营商提供 NB-IoT 烟感警报器及系统集成服务，NB-IoT 通信运营商将 NB-IoT SIM 卡安装于 NB-IoT 烟感警报器中，并以租赁的方式为最终用户提供内置 NB-IoT SIM 卡的烟感警报器及相关系统集成服务，最终用户按年或按月向 NB-IoT 通信运营商支付费用。

图 4-5 NB-IoT 智慧烟感商业模式

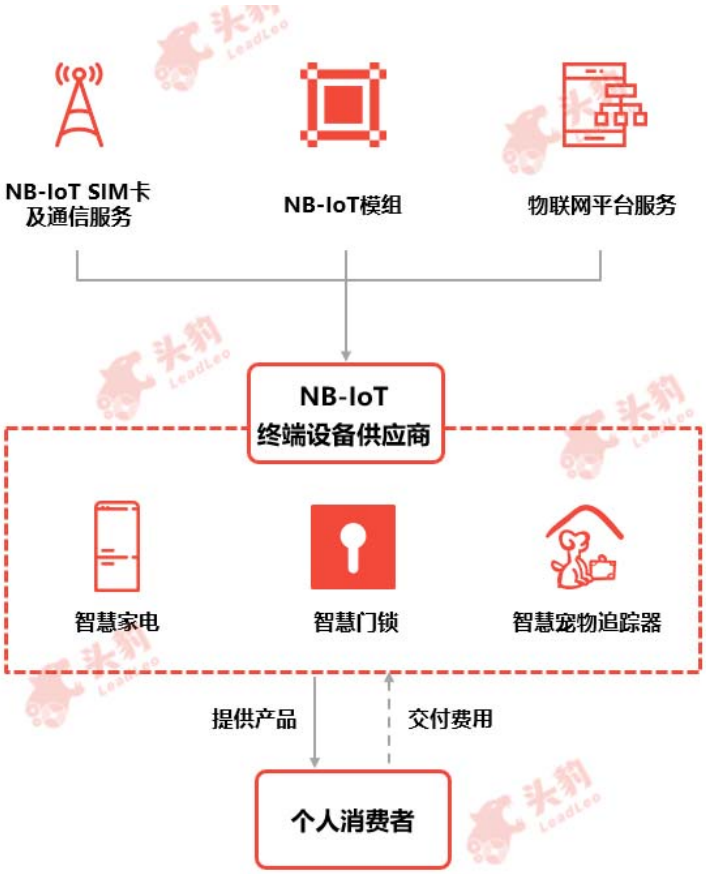


来源：头豹研究院编辑整理

4.2 NB-IoT 个人消费应用商业模式

窄带物联网 NB-IoT 在个人消费领域的应用主要体现在智慧家电、智慧门锁、智慧宠物追踪器等方面。相比 NB-IoT 公共服务应用商业模式，NB-IoT 个人消费应用商业模式更简单。**应用窄带物联网 NB-IoT 技术的智慧家电、智慧门锁、智慧宠物追踪器等个人消费应用方案具有相同商业模式，均以 NB-IoT 终端设备为核心**，在这些应用方案中，NB-IoT 终端服务商将 NB-IoT SIM 卡、NB-IoT 通信服务、NB-IoT 模组、物联网平台服务等部件或服务集成于家电、门锁、宠物器追踪器等终端设备中，再将集成后的产品设备向个人消费者销售，从而获得销售收入（见图 4-6）。

图 4-6 NB-IoT 个人消费应用商业模式



来源：头豹研究院编辑整理

4.3 窄带物联网 NB-IoT 典型应用案例

4.3.1 郑州市 NB-IoT 电动自动车安全综合项目

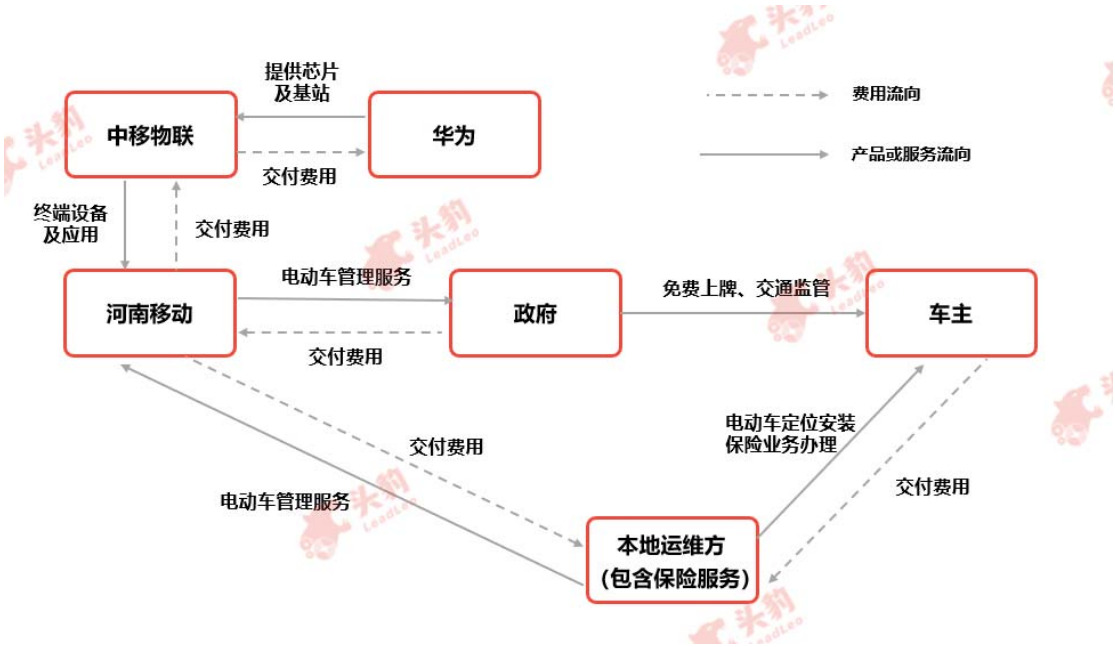
2017 年，郑州市公安局共受理 11 万余起侵权类案件，其中电动车盗窃案达 8 万余起。针对电动车盗窃案频繁发生的状况，郑州市公安局于 2018 年 8 月启动以 NB-IoT 为核心的电动自行车安全综合项目，该项目的中标结果于 2018 年 9 月公布，中国移动通信集团河南有限公司中标，中标总报价为 151,500,000 元，中标单价为 50.5 元/辆，安装量达 300 万辆，服务期为 3 年，建设内容包括平台硬件建设、平台软件建设、防盗终端集成、平台系统集成、网络终端建设、运营商专线建设等。

在该项目中，郑州市公安局作为主导者，确定业务目标，并制定配套政策，协调各方参与，而河南移动作为项目总实施方，提供终端、平台、NB-IoT 网络建设（见图 4-7）。本地

运维方在项目中亦有重要作用，在河南移动的委托下，本地运维方为电动车车主提供 NB-IoT 定位终端安装、管理服务。此外，本地运维方还可为电动车车主提供保险服务，当公安局通过平台系统仍未能查找车主丢失的电动车时，车主可凭借公安局开具的丢失证明向本地运维方申请丢失赔偿金。中移物联主要通过集成 NB-IoT 芯片、NB-IoT 模组、物联网平台等产品和服务为河南移动提供终端设备及应用解决方案。

在项目开展初期，河南移动在郑州市人口、车辆密度高的港区进行 NB-IoT 技术测试，该测试共设置 42 个登记点，改装电动自行车辆 5.5 万余。测试期间，已登记车辆共发生被盗 32 辆，成功追回 25 辆，追回率达 78%，抓获嫌疑人 1 名，测试成效显著。

图 4-7　郑州市 NB-IoT 电动自动车安全综合项目



来源：华为官网，头豹研究院编辑整理

5　中国窄带物联网 NB-IoT 行业驱动因素

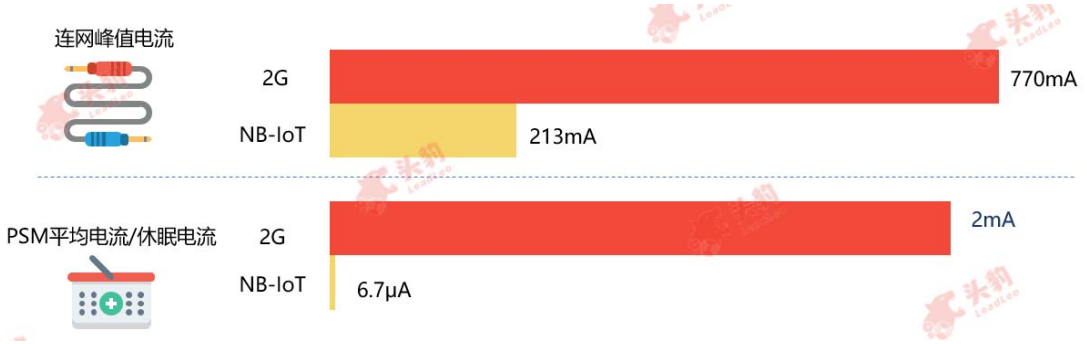
5.1　NB-IoT 性能优势突出

窄带物联网 NB-IoT 在物联网应用需求日渐增长的背景下应运而生，其在功耗、覆盖能力、连接量等性能方面具有突出优势，可嵌入多个物联网应用场景，应用推广步伐逐步加快。

窄带物联网 NB-IoT 技术性能突出是推动行业发展的重要驱动因素。

相比 2G 技术，窄带物联网 NB-IoT 技术在功耗方面表现更佳（见图 5-1）。在窄带物联网 NB-IoT 技术进入应用市场前，2G 技术为物联网传输层的主流广域网授权频谱技术，相比 2G 技术，窄带物联网 NB-IoT 技术的功耗更低，2G 模组的连网峰值电流约为 770mA，而 NB-IoT 模组的连网峰值电流约为 213mA。在窄带物联网 NB-IoT 技术下，模组可进入 PSM（Power Save Mode）模式，PSM 模式最长可持续 310 小时，平均电流约为 6.7μA，而 2G 技术下的休眠模式耗费约 2mA 电流。

图 5-1 NB-IoT 与 2G 模组功耗对比



来源：头豹研究院编辑整理

相比 LoRa 技术，窄带物联网 NB-IoT 技术在运行速率、覆盖能力、连接量等方面表现更出色（见图 5-2）。LoRa 技术为广域网非授权技术，具有网络部署简单、建设成本低等特点，是物联网传输层的重要连接技术之一。在运行速率方面，NB-IoT 技术的上行速率区间为 160-250kbps，LoRa 技术的上行速率区间为 0.3-50kbps，NB-IoT 技术的运行速率更快。在覆盖能力方面，LoRa 技术的最大耦合损耗（MCL）约为 154db，NB-IoT 技术的最大耦合损耗（MCL）约为 164db，NB-IoT 技术的覆盖能力更强。在连接量方面，LoRa 技术在单扇区可支持 6.5 万设备连接，NB-IoT 技术在单扇区可支持 10 万设备连接，NB-IoT 的连接量更大。

图 5-2 NB-IoT 与 LoRa 技术指标对比

广域网技术	上行速率	覆盖能力	连接量	电池续航
NB-IoT	160-250kbps	MCL164db	单扇区可支持10万设备连接	可续航约10年
LoRa	0.3-50kbps	MCL154db	单扇区可支持6.5万设备连接	可续航约10年

来源：头豹研究院编辑整理

5.2 NB-IoT 频谱管理规范

窄带物联网 NB-IoT 是专用于物联网的广域网授权频谱技术，相比 LoRa、Sigfox 等非授权频谱技术，NB-IoT 的频谱管理更规范，稳定性更高，不易受到其他频段干扰，工作频段被清频的风险低，服务质量更能得到保障。

中国电信、中国移动、中国联通三大运营商的 NB-IoT 频谱资源由国家统一分配，不易受到其他频段干扰（见图 5-3）。窄带物联网 NB-IoT 有独立部署、保护带部署、带内部署三种部署方式，不同部署方式所需无线电频率不同，中国电信、中国移动、中国联通三大运营商的 NB-IoT 频谱资源由国家统一分配，其可根据自身发展需求在规定的频谱段内选择不同部署方式，频谱资源的统一、规范分配有利于保持 NB-IoT 服务稳定性。

图 5-3 中国三大运营商 NB-IoT 频谱分布

通信运营商	上行频率（MHz）	下行频率（MHz）	频宽（MHz）
中国电信	909-915 1,745-1,765	954-960 1,840-1,860	6 20
中国移动	890-900 1,725-1,735	934-944 1,820-1,830	10 10
中国联通	825-840	870-885	15

来源：头豹研究院编辑整理

NB-IoT 频谱管理趋于标准化，工作频段被清频的风险低，服务稳定性高。2017 年 6 月，工信部发布《中华人民共和国工业和信息化部公告 2017 年第 27 号》，对 NB-IoT 的频

谱使用、台站管理、发射功率、基站射频技术指标等方面作出明确要求，进一步优化 NB-IoT 的频谱管理，显著提高频率利用率，有效降低工作频段被清频的风险，显著提高 NB-IoT 的服务质量。

5.3 NB-IoT 在公共服务领域的应用推广步伐逐渐加快

在物联网公共服务应用实践中，水表、燃气表、路灯等终端设备数量多、覆盖范围广，终端与终端之间的网络连接面临巨大挑战，窄带物联网 NB-IoT 具有低功耗、强覆盖、大连接量、低成本等特点，在公共服务领域具有高适用性，基于 NB-IoT 的公共服务应用方案逐渐增多，NB-IoT 技术的应用推广步伐日益加快（见图 5-4）。

自 2017 年 NB-IoT 进入商用阶段，NB-IoT 产业链上、中、下游的代表企业通过联合开展 NB-IoT 公共服务试点方案推广 NB-IoT 技术应用，NB-IoT 在公共服务领域的应用推广步伐显著加快。智慧水务、智慧燃气、智慧路灯是 NB-IoT 最先渗透的物联网公共服务领域，而在华为、中国电信、中国联通、中国移动等 NB-IoT 产业链代表企业带动下，多个智慧水务、智慧燃气、智慧路灯应用方案快速落地，应用规模不断扩大。

图 5-4 部分 NB-IoT 公共服务应用方案情况

服务领域	应用方案	合作厂商	建设状况
智慧水务	广东深圳智慧水务	✓ 深圳水务 ✓ 中国电信 ✓ 华为 ✓ 宁波水表	✓ 全球首个NB-IoT智能抄表商用项目，截至2017年10月份，已部署50,000只水表，2020年之前，将完成50万水表的部署
	江西鹰潭智慧水务	✓ 华为 ✓ 三川智慧	✓ 第一期2万台NB-IoT智能水表，上线率99.2%
	福建福州智慧水务	✓ 华为 ✓ 智润科技	✓ 于2017年完成10万水表的部署
智慧燃气	广东深圳智慧燃气	✓ 深圳燃气 ✓ 中国电信 ✓ 金卡智能 ✓ 华为	✓ 按技术验证试点、推动行业标准化、推动规模复制三步骤进行合作
智慧路灯	山东潍坊智能路灯	✓ 华为 ✓ 中国联通 ✓ 中微光电子	✓ 项目共建设4万盏智慧路灯，华为向中微光电子提供NB-IoT芯片，并向中国联通提供NB-IoT网络设备，中国联通向中微光电子提供NB-IoT网络服务，中微光电子作为总承包商做智能路灯端到端集成和运营
	江西鹰潭智能路灯	✓ 华为 ✓ 中国电信 ✓ 泰华智慧	✓ 全球首个NB-IoT智慧路灯规模化商用项目，节省电耗10~20%，降低运维成本50%

来源：头豹研究院编辑整理

6 中国窄带物联网 NB-IoT 行业发展风险因素

6.1 LoRa 技术在建设成本、数据保密性方面优势明显

除窄带物联网 NB-IoT 技术外，LoRa 技术亦是物联网传输层的重要连接技术。NB-IoT 和 LoRa 技术同为广域网无线传输技术，同具有低功耗、低成本特点。与 NB-IoT 技术相比，LoRa 技术虽在覆盖能力、连接量、运行速率等方面处于劣势，但其在建设成本以及数据保密性方面具有显著优势（见图 6-1）。

在**建设成本**方面，LoRa 网络部署简单，建设成本低。NB-IoT 技术为授权频谱技术，NB-IoT 网络由通信运营商统一完成部署，而 LoRa 技术为非授权频谱技术，LoRa 网络由用户自建而成，用户无需向通信运营商支付通信费用。相比 NB-IoT 网络，LoRa 网络的部署更简单，无需建设大面积基站， LoRa 网关基站的平均市场价格约为 5,000 元，而 NB-IoT 基站的平均市场价格约为 8 万元，LoRa 技术在建设成本方面优势突出。

在**数据保密性**方面，LoRa 网络由用户自建而成，终端数据由用户自身掌握，数据保密性得到有效保障。在机控检测、环境检测等应用领域，用户尤为注重数据保密性，相比 NB-IoT 技术，LoRa 技术更能满足这些领域用户的数据保密性需求。

LoRa 技术在建设成本、数据保密性方面优势明显，其为 NB-IoT 技术在广域网无线传输领域的主要竞争技术，LoRa 技术的优势逐渐扩大不利于 NB-IoT 技术发展。

图 6-1 LoRa 技术竞争优势



来源：头豹研究院编辑整理

6.2 NB-IoT 产业体系盈利水平有待提高

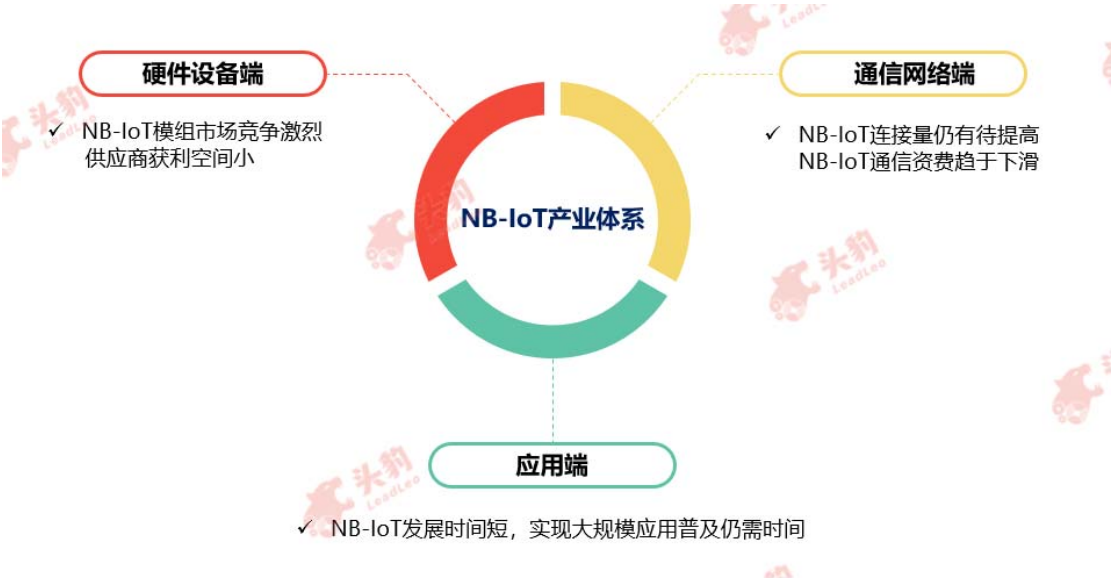
2017 年至今，窄带物联网 NB-IoT 发展不足三年，发展时间短，NB-IoT 产业体系整体发展水平仍不高，多个细分领域仍处于初步发展阶段，盈利水平有待进一步提高 (见图 6-2)。

在**硬件设备端**，NB-IoT 模组供应商获利空间小。近三年来，中国电信、中国移动、中国联通作为 NB-IoT 产业体系中的关键主体，通过发放大量补贴带动 NB-IoT 行业发展，尤其在 NB-IoT 模组领域，在大量补贴的吸引下，市场中的 NB-IoT 模组供应商迅速增加，截至 2019 年 10 月，中国市场约有 30 家 NB-IoT 模组供应商，市场竞争日趋激烈，模组价格趋于下滑，模组供应商的获利空间愈发小。

在**通信网络端**，NB-IoT 连接量虽逐步增长，但因 NB-IoT 发展时间短，中国 2018 年的 NB-IoT 连接量仍未达亿级，而在国家推动网络降费提速的发展背景下，NB-IoT 通信资费将趋于下降，通信运营商在 NB-IoT 通信业务上的盈利水平仍有待提高。

在**应用服务端**，NB-IoT 的应用推广步伐虽日益加快，但基于 NB-IoT 的大规模应用服务仍不多，除智慧水务和智慧燃气外，其他领域的应用服务仍处于初步发展阶段，应用服务商需通过逐步扩大基于 NB-IoT 的应用服务规模进一步提升盈利水平。

图 6-2 NB-IoT 产业体系分析



7 中国窄带物联网 NB-IoT 行业相关政策法规

明确的政策指引是中国窄带物联网 NB-IoT 行业发展的重要驱动因素。中国政府发布的多部重要产业规划均对窄带物联网 NB-IoT 行业提出相关发展要求及指引，有力推动窄带物联网 NB-IoT 行业进一步发展（见图 7-1）。

2016 年 12 月，工信部发布《关于印发信息通信行业发展规划（2016-2020 年）的通知》，提出要完善支持窄带物联网的全国性网络，升级改造无线、核心网络及配套网管运维系统，在全国范围内形成有效覆盖，实现窄带物联网在智慧城市、重点行业的规模应用，研究设立窄带物联网应用示范工程，对典型应用与创新给予适当支持，探索业务模式，推动产业链成熟。

2017 年 6 月，工信部发布《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》，提出要建设广覆盖、大连接、低功耗移动物联网（NB-IoT）基础设施，发展基于 NB-IoT 技术的应用，有助于推进网络强国和制造强国建设、促进“大众创业、万众创新”和“互联网+”发展。2017 年 11 月，国务院发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，提出到 2020 年，基本完成面向先进制造业的下一代互联网升级改造和配套管理能力建设，在重点地区和行业实现窄带物联网（NB-IoT）、工业过程/工业自动化无线网络（WIA-PA/FA）等无线网络技术应用。

2018 年 5 月，国资委、工信部联合发布《关于深入推进网络提速降费加快培育经济发展新动能 2018 专项行动的实施意见》，提出要推广物联网行业融合应用，加快完善 NB-IoT 等物联网基础设施建设，实现全国普遍覆盖。2018 年 12 月，工信部发布《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》，提出要建设窄带物联网（NB-IoT）网络，构建车路协同环

境，提升车用高精度时空服务的规模化应用水平，在桥梁、隧道等道路关键节点加快部署窄带物联网（NB-IoT）等网络。

2019 年 4 月，国资委、工信部联合发布《关于开展深入推进宽带网络提速降费、支撑经济高质量发展 2019 专项行动的通知》，提出要面向物流等移动物联网应用需求，进一步升级 NB-IoT 网络能力，持续完善 NB-IoT 网络覆盖，建立移动物联网发展监测体系，促进各地 NB-IoT 应用和产业发展，组织 NB-IoT 优秀应用案例征集活动，推广典型应用。

图 7-1 窄带物联网 NB-IoT 行业相关政策法规

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于开展深入推进宽带网络提速降费 支撑经济高质量发展2019专项行动的通知》	2019-04	国资委 工信部	面向物流等移动物联网应用需求，进一步升级NB-IoT（窄带物联网）网络能力，持续完善NB-IoT网络覆盖，建立移动物联网发展监测体系，促进各地NB-IoT应用和产业发展，组织NB-IoT优秀应用案例征集活动，推广典型应用
《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	2018-12	工信部	建设窄带物联网（NB-IoT）网络，构建车路协同环境，提升车用高精度时空服务的规模化应用水平,在桥梁、隧道等道路关键节点加快部署窄带物联网（NB-IoT）等网络
《关于深入推进网络提速降费加快培育经济发展新动能2018专项行动的实施意见》	2018-05	国资委 工信部	推广物联网行业融合应用，加快完善NB-IoT等物联网基础设施建设，实现全国普遍覆盖
《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	2017-11	国务院	到2020年，基本完成面向先进制造业的下一代互联网升级改造和配套管理能力建设，在重点地区和行业实现窄带物联网（NB—IoT）、工业过程/工业自动化无线网络（WIA—PA/FA）等无线网络技术应用
《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》	2017-06	工信部	建设广覆盖、大连接、低功耗移动物联网（NB-IoT）基础设施，发展基于NB-IoT技术的应用，有助于推进网络强国和制造强国建设、促进“大众创业、万众创新”和“互联网+”发展
《关于印发信息通信行业发展规划（2016-2020年）的通知》	2016-12	工信部	完善支持窄带物联网的全国性网络，升级改造无线、核心网络及配套网管运维系统，在全国范围内形成有效覆盖；实现窄带物联网在智慧城市、重点行业等规模应用，研究设立窄带物联网应用示范工程，对典型应用与创新给予适当支持，探索业务模式，推动产业链成熟

来源：头豹研究院编辑整理

8 中国窄带物联网 NB-IoT 行业发展趋势

8.1 NB-IoT 智慧烟感发展前景广阔

除智慧水务和智慧燃气外，智慧烟感是 NB-IoT 在公共服务应用领域的另一重要发展方向，NB-IoT 烟感报警器能有效改善传统烟感报警器布线难、维护成本高、与多方责任主体交互能力差等问题，其应用推广步伐日渐加快。

曾在中国信息通信研究院、机械工业北京电工技术经济研究所担任项目经理、工程师，具有丰富窄带物联网 NB-IoT 研究经验的专家表示，NB-IoT 智慧烟感发展前景广阔，发展 NB-IoT 智慧烟感是行业发展的重要趋势。

火灾对社会危害大，及时通报火灾警情能有效减轻火灾危害，烟感报警器的重要性愈发突出。中国应急管理部数据显示，2018 年，中国全国共接报火灾 23.7 万起，造成 1,407 人死亡，798 人受伤，直接财产损失达 36.7 亿元。火灾易造成严重人员伤亡，大量财产损失，及时发现火灾并将警情传送至多方责任主体能显著减少人员伤亡和财产损失，作为火灾报警的关键载体，烟感报警器的重要性愈发突出。

相比传统烟感报警器，NB-IoT 报警器在安装、维护、警情传送等方面实现提高（见图 8-1）。

在**安装**方面，传统烟感报警器多为有线设计，布线难度大，走线工作量大，安装不方便，而 NB-IoT 烟感报警器应用 NB-IoT 无线网络，无需布线，操作方便。

在**维护**方面，传统烟感报警器需通过人力检测设备故障，维护成本高，NB-IoT 烟感报警器可自动上报设备故障、数据异常等状况，维护成本低。

在**警情传送**方面，传统烟感报警器常出现通知对象单一，报警处理不及时等问题，而 NB-IoT 烟感报警器可通过探测器、手机 APP、短信、电话等多渠道报警，并将报警、故障等信

息及时传送至消防监督员、社区网格员、物业管理人员、微型消防站等消防安全责任主体，警情传送更及时、到位。

图 8-1 NB-IoT 烟感报警器与传统报警器对比



来源：头豹研究院编辑整理

NB-IoT 智慧烟感项目日渐增多，NB-IoT 技术在智慧烟感领域的应用推广步伐逐渐加快。2017 年，由中国电信主导的“厦门 NB-IoT 智慧烟感”项目为中国首个 NB-IoT 智慧烟感项目，该项目首批发展 NB-IoT 用户达 6,000 户，整体项目发展超 3 万户。此后，中国电信、中国移动、中国联通三大通信运营商与中消云、三火通信等智慧消防、烟感器设备供应商合作开展的 NB-IoT 智慧烟感项目日渐增多，遍布全国各省市的住宅小区、城中村、工业园区、学校、养老院等场所，NB-IoT 智慧烟感的应用规模显著扩大。

8.2 NB-IoT 在个人消费领域的应用层次逐步加深

公共服务是窄带物联网 NB-IoT 最先渗透的应用领域，除公共服务领域外，NB-IoT 在智慧家电、智慧门锁等个人消费领域亦具有高适用性，NB-IoT 在个人消费领域的应用层次逐步加深是行业发展的重要趋势（见图 8-2）。

在**智慧家电**方面，NB-IoT 应用服务厂商可通过 NB-IoT 家电为用户打造厨房生态圈、洗护生态圈、家庭影院生态圈等多样化家庭服务生态圈，在这些服务生态圈中，应用服务厂商可在线监控 NB-IoT 家电的运行状态，对家电进行生命周期管理，当设备发生故障时，厂商可及时向用户推送设备故障信息，并提供设备维修服务。内嵌 NB-IoT 模组的智慧家电连网方便，上线率高，其可在运送过程中定时发送位置信息，防止不同销售区域的窜货问题。在应用 WiFi 技术的智慧家电方案中,用户常遇到信号覆盖面窄、密码易被恶意破解等问题，而 NB-IoT 智慧家电的网络由中国三大运营商统一规范运营，安全性更高，覆盖面更广，稳定性更高。

在**智慧门锁**方面，NB-IoT 智慧门锁在共享住宿领域具有高适用性。近年来，共享住宿逐步兴起，在旅行短租、公寓短租等形式下，租客更换频繁，在更换租客时，房东均需亲自取、送钥匙,。在 NB-IoT 智慧门锁方案中，房东可通过手机 APP 生成开锁密码，并通过短信方式推送至租客手机，租客即可进入房间看房或入住，操作便利性显著提高。在租赁合同到期后，房东可通过手机 APP 取消开锁密码，密码随即失效。NB-IoT 智慧门锁还可用于酒店住宿领域，酒店房间的入住、退房等均可通过 NB-IoT 智慧门锁完成，无需前台，进一步降低运营成本。

现阶段，NB-IoT 个人消费应用服务仍处于初步发展阶段。NB-IoT 技术在个人消费领域有高适用性，伴随着 NB-IoT 技术逐步推广，NB-IoT 技术在个人消费领域的应用规模将进一步扩大。

图 8-2 NB-IoT 个人消费应用服务

应用服务	核心终端设备	服务内容	解决问题	典型案例
智慧家电	NB-IoT家电	✓厨房生态圈 ✓洗护生态圈 ✓家庭影院生态圈	✓生命周期管理 ✓提高上线率 ✓防止窜货问题 ✓提高安全性 ✓积累故障数据	华为与海尔空调和小天鹅洗衣机完成对接测试，2017年底完成5万台智能家电的上线
智慧门锁	NB-IoT门锁	✓远程生成开锁密码 ✓远程取消开锁密码 ✓远程操控门锁	✓降低维护成本 ✓增强续航能力 ✓降低酒店运营成本	华为与芝麻云锁、安迅通及德施曼等门锁厂商完成对接及基础性能测试，其中已与安迅通在清华大学部署NB-IoT智能门锁1,000只

来源：头豹研究院编辑整理

9 中国窄带物联网 NB-IoT 行业投资分析

9.1 中国窄带物联网 NB-IoT 行业投资建议

从窄带物联网 NB-IoT 产业链来看，可投资的领域包括 NB-IoT 芯片、NB-IoT 模组、NB-IoT 基站、物联网平台、NB-IoT 终端设备以及 NB-IoT 应用服务。因窄带物联网 NB-IoT 为授权频谱通信技术，其网络建设及运营主要由中国电信、中国移动、中国联通三大通信运营商负责，除通信运营商外，其他机构缺少相关资质开展业务，因此 NB-IoT 通信网络不在投资建议范围内。

从行业发展状况、未来发展潜力等角度分析，窄带物联网 NB-IoT 投资领域可分为三个梯队：**第一梯队包括 NB-IoT 终端设备和 NB-IoT 应用服务；第二梯队包括 NB-IoT 芯片和 NB-IoT 模组；第三梯队包括物联网平台和 NB-IoT 基站（见图 9-1）。**

图 9-1 窄带物联网 NB-IoT 投资建议



来源：头豹研究院编辑整理

9.1.1 第一梯队：NB-IoT 终端设备、NB-IoT 应用服务

相比窄带物联网 NB-IoT 产业链其他细分领域，NB-IoT 终端设备和 NB-IoT 应用服

务的市场集中度最低，市场发展潜力最大，投资价值最高。NB-IoT 应用服务方案包括 NB-IoT 公共服务应用方案和 NB-IoT 个人消费应用方案，其中，NB-IoT 公共服务应用方案包括 NB-IoT 智慧水务、NB-IoT 智慧燃气、NB-IoT 智慧路灯等，NB-IoT 个人消费应用方案包括 NB-IoT 智能家电、NB-IoT 智能家电、NB-IoT 智能宠物追踪器等。NB-IoT 应用服务方案以 NB-IoT 终端设备为核心，部分企业兼具 NB-IoT 终端设备供应商和 NB-IoT 应用服务商两种主体身份。

(1) NB-IoT 公共服务应用

在 NB-IoT 公共服务应用方面，NB-IoT 智慧烟感发展前景可观。具有低功耗、强覆盖、大连接量等特点的窄带物联网 NB-IoT 技术在智慧烟感场景具有高适用性，应用潜力大。相比 NB-IoT 智慧水务、NB-IoT 智慧燃气等应用服务，NB-IoT 智慧烟感的推广发展步伐稍慢，市场增长空间较大，发展潜力有望进一步发掘。

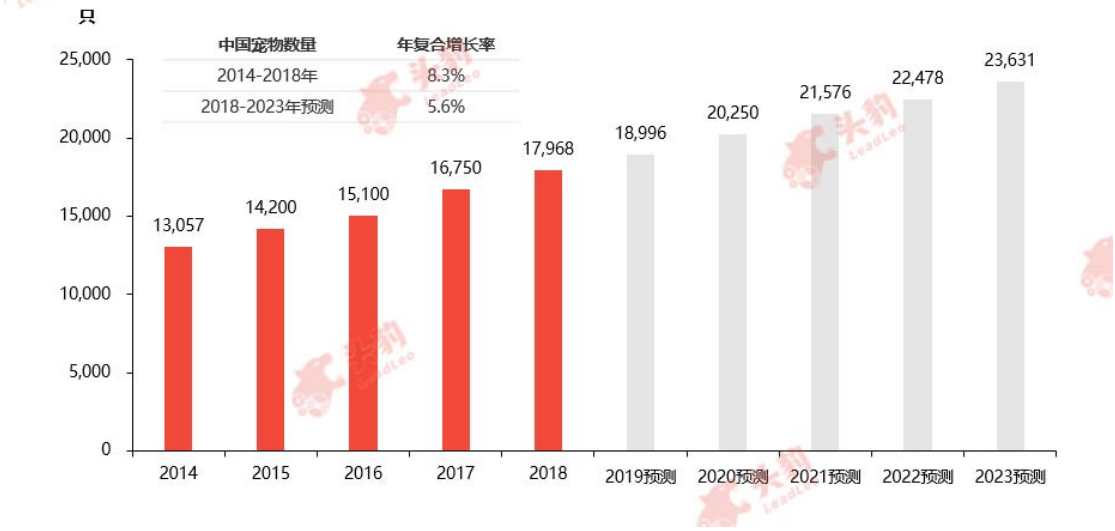
传统设备厂商竞争风险是 NB-IoT 公共服务应用领域的主要投资风险。2017 年至今，多个 NB-IoT 公共服务应用方案落地，这些方案的应用服务商或终端设备供应商多为传统设备厂商，如 NB-IoT 智慧水务方案的应用服务商或终端设备供应商多为传统水表厂商，NB-IoT 智慧燃气方案的应用服务商或终端设备供应商多为传统燃气表厂商，传统设备厂商将 NB-IoT 模组、NB-IoT SIM 卡安装于水表、燃气表、路灯等设备的智慧控制器中即可制造出 NB-IoT 终端设备，技术含量不高，因此，初创型企业难以凭借技术优势打入市场，与传统厂商进行竞争。

(2) NB-IoT 个人消费应用

在 NB-IoT 个人消费应用方面，NB-IoT 宠物跟踪器市场发展潜力大。中国宠物数量从 2014 年的 13,057 只增长至 2018 年的 17,968 只，年复合增长率达 8.3%，预计至 2023 年，中国宠物数量将达 23,631 只，2018-2023 年年复合增长率达 5.6%。在中国宠物数量

日益增长的发展背景下，宠物管理方面的应用需求亦逐渐提高，而 NB-IoT 宠物追踪器能帮助宠物主人了解宠物的实时位置，有效改善宠物容易走失的问题，其市场发展空间巨大。此外，市场中的 NB-IoT 宠物追踪器厂商数量少，市场集中度低，有利于初创型企业抢占发展先机，率先推广相关产品，取得突破式发展。

图 9-2 中国宠物数量，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

LoRa、Zigbee 等技术竞争风险是 NB-IoT 在智慧门锁领域的投资风险。除 NB-IoT 外，应用于智慧门锁的物联网通信技术还包括 LoRa、Zigbee 等，NB-IoT、LoRa、Zigbee 同为低功耗广域网技术，NB-IoT 在智慧门锁场景的技术优势并不明显。

9.1.2 第二梯队：NB-IoT 芯片、NB-IoT 模组

NB-IoT 芯片和 NB-IoT 模组为 NB-IoT 产业链上游的关键硬件设备，NB-IoT 芯片市场集中度高，NB-IoT 模组市场盈利水平低，此两领域的投资价值低于第一梯队的 NB-IoT 终端设备和 NB-IoT 应用服务。

(1) NB-IoT 芯片

在 NB-IoT 芯片方面，应用导向型芯片产品值得重点关注。在中国 2G 网络芯片市场中，多款针对实际应用场景需求而设计的芯片产品获得市场好评，如紫光展锐的 RDA8955

芯片在协议支持、认证、尺寸、功耗、性价比等方面均切合应用场景需求，应用效果出色。应用导向型 2G 芯片产品发展优势突出，能否将应用导向型 2G 芯片的发展经验应用至 NB-IoT 芯片领域是物联网芯片行业的重要发展议题，多家芯片企业亦陆续推出应用导向型 NB-IoT 芯片产品，发展应用导向型芯片是 NB-IoT 芯片领域的重要发展趋势。

大厂竞争风险是 NB-IoT 芯片领域的主要投资风险。NB-IoT 芯片市场集中度高，2018 年，华为海思、联发科、紫光展锐、高通的 NB-IoT 芯片市场占有率分别为 72.1%、13.7%、7.3%、4.9%。与芯片大厂相比，初创型芯片企业在产品种类、市场开发等方面均处于劣势，难以在与大厂的角逐中取得发展优势。

(2) NB-IoT 模组

NB-IoT 模组厂商数量多，市场竞争激烈，盈利水平难提高，投资风险高于 NB-IoT 芯片。现阶段，中国市场的 NB-IoT 芯片厂商约有 10 家，NB-IoT 模组厂商约有 30 家，NB-IoT 模组厂商数量更多，市场竞争更激烈。此外，NB-IoT 模组价格下滑趋势明显，厂商盈利水平难以提高。

9.1.3 第三梯队：物联网平台、NB-IoT 基站

物联网平台尚未建立完善盈利机制，盈利规模小，而 NB-IoT 基站设备领域的技术壁垒高，对技术经验要求高，大厂竞争风险高，此两领域的投资价值低于第二梯队的 NB-IoT 芯片和 NB-IoT 模组。

(1) 物联网平台

在物联网平台方面，具有与垂直行业对接能力的物联网平台值得重点关注。提高与垂直行业对接能力是物联网平台发展的重要方向，针对不同垂直行业的应用需求设置物联网平台的端口能进一步优化连接管理、设备管理、应用开发等功能，有效提升服务质量。

缺乏完善盈利机制是物联网平台领域的主要投资风险。物联网平台多由科技领域巨头建

立及经营，如阿里巴巴、百度、京东、腾讯、华为、小米等，物联网平台是这些科技领域巨头推广物联网相关业务的重要渠道。现阶段，市场中的物联网平台仍处于推广应用阶段，未建立完善的盈利机制，部分厂商以连接量为参考收取费用，部分厂商将平台服务打包至相关应用项目中，不另外收费，部分厂商免费提供平台服务，旨在进一步扩大平台的影响力。

(2) NB-IoT 基站

NB-IoT 基站领域的技术壁垒高，发展难度大，投资风险高。基站产品的研发和制造对技术要求高，中国市场中的 NB-IoT 基站供应商主要有华为、中兴、爱立信、诺基亚，大厂凭借技术优势占领市场发展优势，初创型企业难以与之较量。

10 中国窄带物联网 NB-IoT 行业竞争格局

10.1 中国窄带物联网 NB-IoT 行业竞争格局概览

窄带物联网 NB-IoT 产业体系中，各领域的市场集中度由高到低排列为通信网络、基站、平台、芯片、模组、终端和应用（见图 10-1）。

(1) 窄带物联网 NB-IoT 为授权频谱技术，**NB-IoT 网络**由中国电信、中国移动、中国联通三大运营商负责运营，市场集中度最高。

(2) **NB-IoT 基站**的制造技术要求高，掌握核心技术的企业不多，市场集中度仅次于通信网络，市场主导者包括华为、爱立信、诺基亚、中兴。

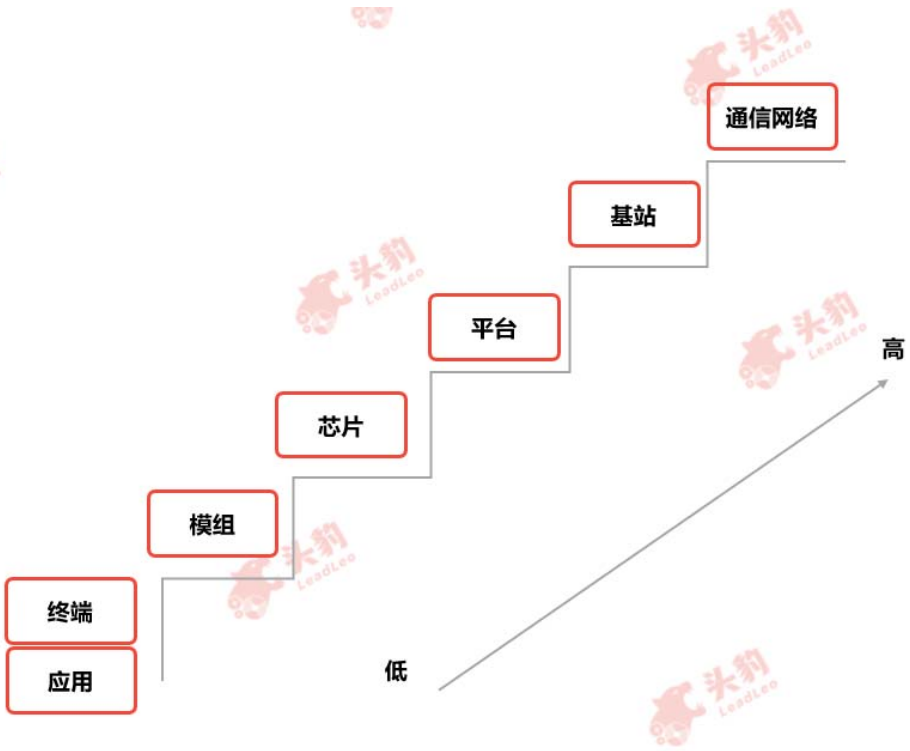
(3) 在**平台**服务方面，全球四大连接管理平台为思科 Jasper、爱立信 DCP、沃达丰 GDSP、中国移动 OneLink，应用开发、设备管理平台数量比连接管理平台多，典型代表包括阿里巴巴的阿里 Link、百度的百度天工、腾讯的 QQ 物联等。

(4) 中国市场 **NB-IoT 芯片**市场集中度较低，市场竞争日趋激烈，代表企业包括华为海思、中兴微电子、RDA、联发科等。

(5) 中国 **NB-IoT 模组**市场竞争比 NB-IoT 芯片市场更为激烈，集中度更高，典型代表企业包括深圳高新兴物联、上海移远通信、上海移柯通信、骐俊物联、芯讯通等。

(6) 在**应用服务**和**终端**方面，NB-IoT 技术已渗透至在智慧水务、智慧燃气等多个公共服务领域，应用领域还在不断拓展，应用服务和终端厂商亦持续增多，NB-IoT 应用服务和终端市场的集中度在 NB-IoT 产业体系中居于最低位。

图 10-1 NB-IoT 产业链各领域市场集中度排列



来源：头豹研究院编辑整理

10.2 中国窄带物联网 NB-IoT 行业头部企业排名

2017 年以来，中国电信、中国移动、中国联通作为招标方发布了多个大规模 NB-IoT 模组招标项目，对行业发展影响深远，中国 NB-IoT 模组及 NB-IoT 芯片市场格局由此逐步确立（见图 10-2）。

根据 2017-2019 年大规模 NB-IoT 模组招标项目各个模组厂商的中标数量进行统计（不包含 50 万以下数量的项目），**排名前五的厂商分别为上海移远（约 366 万个）、骐俊物联（约 147 万个）、有方科技（约 145 万个）、高新兴（约 135 万个）、中怡数宽（约 124 万个）。**

(1) 上海移远的 NB-IoT 模组核心产品为移远 BC26，该模组产品采用华为海思的 Boudica 120 或 Boudica 150 芯片。2019 年 7 月，上海移远在上海证券交易所主板上市，其模组产品涵盖 5G、LTE/LTE-A、NB-IoT/LTE-M 等技术领域。

(2) 骐俊物联网的 NB-IoT 模组核心产品为 ML5535，该模组产品采用华为海思的

Boudica 120 或 Boudica 150 芯片。骐俊物联的模组产品涵盖 2G、3G、4G、5G、NB-IoT、eMTC、LoRa 等技术领域。

(3) **有方科技的 NB-IoT 模组核心产品为 N21**，该模组产品采用紫光展锐的 RDA8908 芯片，支持多种网络协议，可在亚洲、欧洲等有 NB-IoT 网络部署的地方使用。

(4) **高新兴的 NB-IoT 模组核心产品为 ME3616**，该模组产品采用联发科的 MT2625 芯片。除无线模组产品外，高新兴的业务线还包括安防系统、交通管控平台等。

(5) **中怡数宽的 NB-IoT 模组核心产品为 TPB41**，该模组产品采用华为海思的 Boudica 120 或 Boudica 150 芯片。

根据 2017-2019 年 10 月大规模 NB-IoT 模组招标项目中标模组产品所采用的 NB-IoT 芯片情况进行统计，**排名前四的分别为华为海思（约 895 万个）、联发科（约 375 万个）、紫光展锐（约 322 万个）、高通（约 55 万个）。**

(1) **华为海思在 NB-IoT 芯片市场中具有领先发展地位**，2019 年 4 月，华为海思 NB-IoT 芯片总发货量突破 2,000 万。

(2) **联发科的 NB-IoT 芯片产品具有重要市场地位**，2019 中国移动江苏分公司在 2019 年的 NB-IoT 模组招标项目标包二中，指定采购应用联发科芯片的模组产品。

(3) **紫光展锐在 2018 年的中国联通 NB-IoT 模组招标项目中获利丰厚**，项目中标排名前二的有方科技和大唐移动均采用紫光展锐的芯片产品。

(4) **近两年来，高通在中国 NB-IoT 芯片市场的竞争力逐渐落后于华为海思、联发科、紫光展锐等厂商。**

图 10-2 中国窄带物联网 NB-IoT 模组大规模招标情况，2017-2019 年 10 月

公司类型	时间	招标方	模组数量	中标情况	模组对应芯片厂商
集团总公司	2018-11	中国移动	500万	高新兴 有方科技 吴通控股 骐俊物联 广和通 上海移远 中怡数宽 龙尚科技 小瑞科技 （不分标包）	华为海思 联发科 紫光展锐
	2018-08	中国联通	300万	有方科技 30% 大唐移动 25% 吴通控股 20% 骐俊物联 15% 高新兴物联 10%	华为海思 联发科 紫光展锐
	2017-09	中国电信	50万	高新兴物联独家中标	高通
省属分公司	2019-04	中国电信 浙江分公司	260万	标包一（150万）： 上海移远 40% 骏祺物联 30% 利尔达 20% 吴通控股 10%	华为海思 联发科 紫光展锐 高通
				标包二（100万）： 麦博韦尔 40% 上海移远 30% 上海移柯 20% 零零智能 10%	
				标包三（10万）： 龙尚科技 55% 上海移柯 30% 骐俊物联 15%	
	2019-03	中国电信 江苏分公司	200万	标包一（100万）： 上海移远（中博通信代理）40% 天翼滇西 30% 骐俊物联 30%	华为海思 联发科
				标包二（100万）： 上海移远（中博通信代理）40% 天翼滇西 30% 零零智能 30%	
	2018-09	中国电信 浙江分公司	90万	标包一（60万）： 利尔达 55% 上海移远 30% 中怡数宽 15%	华为海思 联发科
				标包二（30万）： 上海移远 60% 零零智能 40%	
	2018-08	中国电信 江苏分公司	200万	上海移远（中博通信代理） 40% 中通服网盈科技 30% 中怡数宽 30%	华为海思
	2018-04	中国电信 浙江分公司	50万	上海移远 50% 骐俊物联 30% 上海移柯 20%	华为海思 高通

来源：头豹研究院编辑整理

10.3 中国窄带物联网 NB-IoT 行业典型企业分析

10.3.1 芯翼信息

10.3.1.1企业简介

芯翼信息科技（上海）有限公司（以下简称“芯翼信息”）于 2017 年 3 月在上海市成立。芯翼信息是一家物联网通讯芯片提供商，产品主要应用于智慧城市、智慧物流、智慧农业、工业 4.0、可穿戴等领域。芯翼信息经营范围包括信息科技、网络科技、通信科技领域内的技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务，集成电路、电子产品的研发，计算机软硬件及辅助设备、通信设备的销售、系统集成等。

10.3.1.2产品介绍

芯翼信息的 NB-IoT 芯片产品主要为 XY1100。XY1100 是一款集成 CMOS PA 的 NB-IoT 系统单芯片，采用 SDR 架构，支持 3GPP R13、R14 标准，有深度睡眠、普通睡眠、待机、低功耗 4 种工作模式（见图 10-3）。

图 10-3 芯翼信息 XY1100 基本参数

解决问题	典型案例
特色	集成CMOS PA的NB-IoT系统单芯片
功耗	深度睡眠状态电流小于1微安，接收机状态电流约20毫安
架构	采用SDR架构
封装	QFN48 6*6毫米
波段	690-960MHz，1.71-2.2GHz
3GPP标准	R13，R14
功耗模式	深度睡眠、普通睡眠、待机、低功耗工作模式
外设接口	Uart，I2C，SPI，uSim，GPIO等
工作温度范围	-40-85摄氏度

来源：芯翼信息，头豹研究院编辑整理

10.3.1.3融资情况

2017 年 6 月，芯翼信息获得天使轮融资数百万人民币，投资方为峰瑞资本、中科创星、浙江普渡科技等。2017 年 8 月，芯翼信息获得 Pre-A 轮融资 2,000 万人民币，投资方为金卡智能。2018 年 12 月，芯翼信息获得 A 轮融资数千万元人民币，投资方为邦盛资本、前海母基金、东方嘉富、易凯资本、七匹狼创投、晨晖创投（见图 10-4）。

图 10-4 芯翼信息融资情况，截至 2019 年 10 月

时间	轮次	融资金额	投资方
2018-12	A轮	数千万元人民币，具体未透露	邦盛资本 前海母基金 东方嘉富 易凯资本 七匹狼创投 晨晖创投
2017-08	Pre-A轮	2,000万人民币	金卡智能
2017-06	天使轮	数百万元人民币，具体未透露	峰瑞资本 中科创星 浙江普渡科技

来源：头豹研究院编辑整理

10.3.1.4竞争优势

在**产品**方面，芯翼信息的 XY1100 产品为全球首款集成 CMOS PA 的 NB-IoT 系统单芯片，具有集成度高、功耗低、体积小、框架灵活等特点，市场竞争优势突出。

在**技术团队**方面，芯翼信息聘有美国工程院院士、世界科学院院士、Broadcom 院士等行业顶尖技术人才，芯片研发能力强大。芯翼信息创始人及核心团队来自美国博通、高通、英特尔、迈凌等全球知名芯片和通信公司，毕业于 UCLA、TAMU、UT Dallas、UMN、北大、清华、浙大、东南等海内外知名高校，人才实力雄厚。

10.3.2 三火通信

10.3.2.1企业简介

深圳三火通信科技有限公司（以下简称“三火通信”）于 2016 年 9 月在广东省深圳市成立。三火通信主要提供物联网行业应用产品、工业级高端无线通信传输设备以及相关产品的研发、生产、推广等服务，主营业务包括 NB-IoT 应用、LoRa 应用、DTU、2G/3G/4G 无线数传终端、工业级路由器。

10.3.2.2产品介绍

三火通信的 NB-IoT 产品包括 NB-IoT 无线烟感报警器以及 NB-IoT 无线通用终端（见图 10-5）。

图 10-5 三火通信 NB-IoT 产品情况

产品	特点
MK8010	✓ 采用光电烟雾传感器，将烟雾报警器待机或者报警异常状态实时传输 ✓ 利用 NB-IOT 网络为用户提供无线长距离低功耗数据传输，微信端可实时数据监测，短信，电话同时接收报警状态 ✓ 适用于学生宿舍、医院、城中村、出租屋、商场等场所
	✓ 采用工业级32位通信处理器 ✓ 低功耗设计 ✓ 支持大容量用户接入 ✓ 嵌入式实时操作系统为软件支撑平台 ✓ 提供RS232/RS485接口 ✓ 可应用于智能电网、智慧交通、智慧农业、工业自动化、消防、公共安全等领域

来源：三火通信，头豹研究院编辑整理

10.3.2.3竞争优势

在**产品**方面，三火通信的产品技术覆盖面广，涵盖 NB-IoT、LoRa、DTU、2G、3G、4G 等多个通信技术领域。此外，三火通信的产品可应用于智慧水务、智慧烟感、智慧城市、智慧能源等多个领域，其在物联网应用领域的发展优势逐渐突出。

在**研发能力**方面，三火通信获得“4G 工业路由器 V1.0”、“NB-IoT DTU 透传终端软件 V1.0”、“物联网无线通信终端软件”、“4G DTU 透传终端软件 V1.0”等计算机软件著作权

登记证书，产品研发能力突出。

10.3.3 智联安科技

10.3.3.1企业简介

北京智联安科技有限公司（以下简称“智联安科技”）于 2013 年在北京市成立。智联安科技是一家芯片设计企业，总部位于中国北京，在硅谷、武汉、合肥、深圳、香港等地设有子公司和技术研发中心。其中，武汉研发中心负责容栅、工业产品、物联网应用的研发，合肥研发中心负责通讯算法和通讯协议栈的研发，美国硅谷子公司负责前沿技术研发，香港子公司负责芯片产品的海外销售。

10.3.3.2产品介绍

智联安的 NB-IoT 芯片产品主要为 MK8010（见图 10-6）。MK8010 是一款 NB-IoT 单模终端通信芯片，支持 NB-IoT R13、R14 通信标准，采用 55nm LP 工艺，单芯片集成基带处理器 BP、应用处理器 AP、模拟单元、射频单元及电源管理模块，可用于智慧城市、智慧家庭、智慧消防、智能楼宇、可穿戴设备等领域。

图 10-6 智联安科技 NB-IoT 芯片 MK8010 产品情况

指标	具体描述
特色	单芯片集成AP、BP、模拟、射频及电源管理
功耗	支持锂电池、干电池供电，电压低至2.2V，PSM休眠电流1uA
架构	提供完整NB-IoT协议栈及应用层解决方案
封装	QFN48 6*6毫米
频段	支持700~1,000MHz, 1,700~2,200MHz频段
3GPP标准	R13，R14
外设接口	支持多种传感器外设接口

来源：智联安科技，头豹研究院编辑整理

10.3.3.3融资情况

2017 年 6 月，智联安科技获得 Pre-A 轮融资，融资方为马力创投。2018 年 3 月，智联安科技获得 A 轮融资 1,500 万元人民币，投资方为清研陆石（见图 10-7）。

图 10-7 智联安融资情况，截至 2019 年 10 月

时间	轮次	融资金额	投资方
2018-03	A轮	1,500万元人民币	清研陆石
2017-06	Pre-A轮	具体未透露	马力创投

来源：头豹研究院编辑整理

10.3.3.4竞争优势

在**核心团队**方面，智联安科技创始人及核心管理团队成员均在通信芯片行业工作多年，平均工作经验达 15 年以上，具有丰富研发、管理经验。此外，智联安科技现有员工 40 人，研发人员占比 80%，超过 90%拥有硕士及以上学历，人才实力雄厚。

在**产品**方面，智联安的 MK8010 芯片产品可集成基带处理器 BP、应用处理器 AP、模拟单元、射频单元及电源管理模块，集成能力出色，产品优势突出。