

物联网NB-IOT标准和华为解决方案

V1.0, 20151229

杨国星（高级营销经理）
无线网络Marketing（SRAN产品组合与生命周期管理）



目录

01

LPWA物联网市场需求和行业洞察

02

NB-IOT标准进展

03

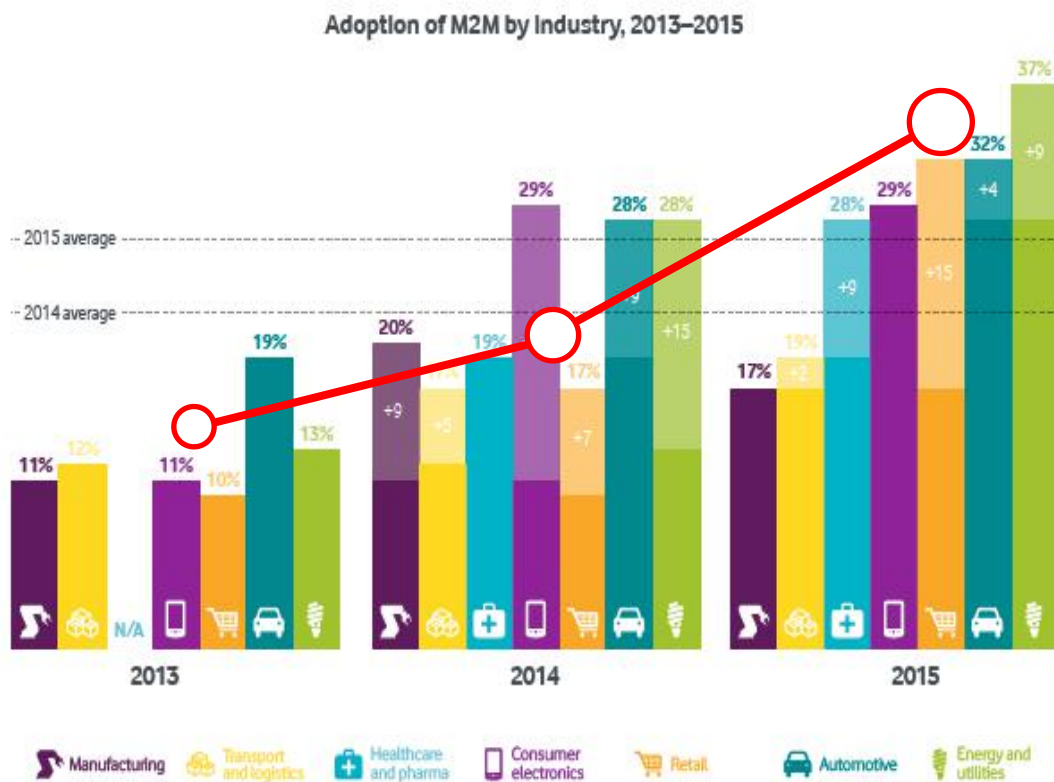
NB-IOT解决方案

04

产业进展和应用探讨

物联网是未来确定性高增长的业务

物联网技术在行业应用比例逐年提高



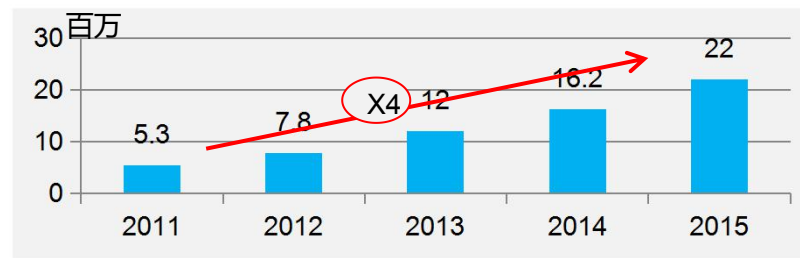
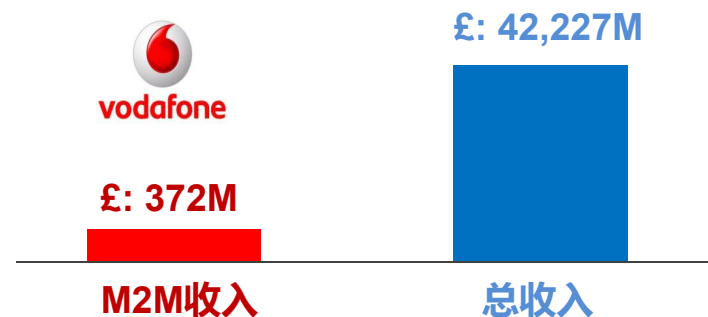
物联网业务比例虽然还小，但增长迅速

<1%
收入占比

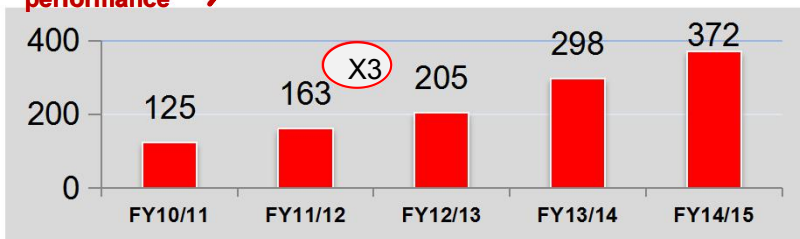
但是

400%
连接增长

25%
同比收入增长



Financial performance > M2M revenue £ 372m in FY 14/15, +25% YoY



运营商物联网发展的主要方向：智能抄表/车联网/资产跟踪



Asset Tracking

Energy Data Mgnt.

Smart Grid & Metering

Connected Cabinets

Telematics Insurance

Telefonica

Fleet management

Managed connectivity

Connected vehicle

Smart utilities

T-Mobile

Consumer electronics

Energy

Industrial automation

Security

Transport & logistics

Vehicle telematics



Service management

Transportation

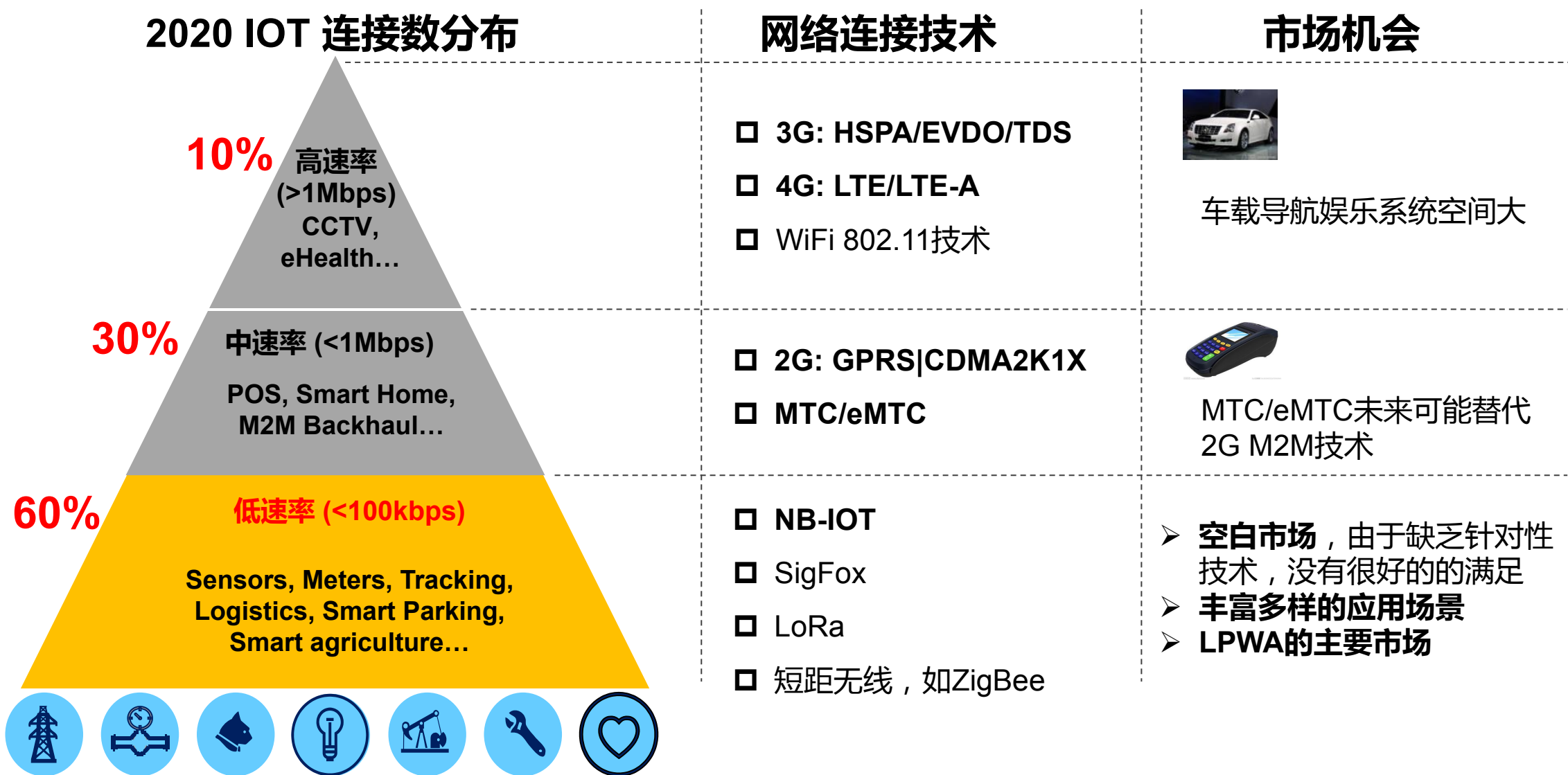
Connected medical

Asset management

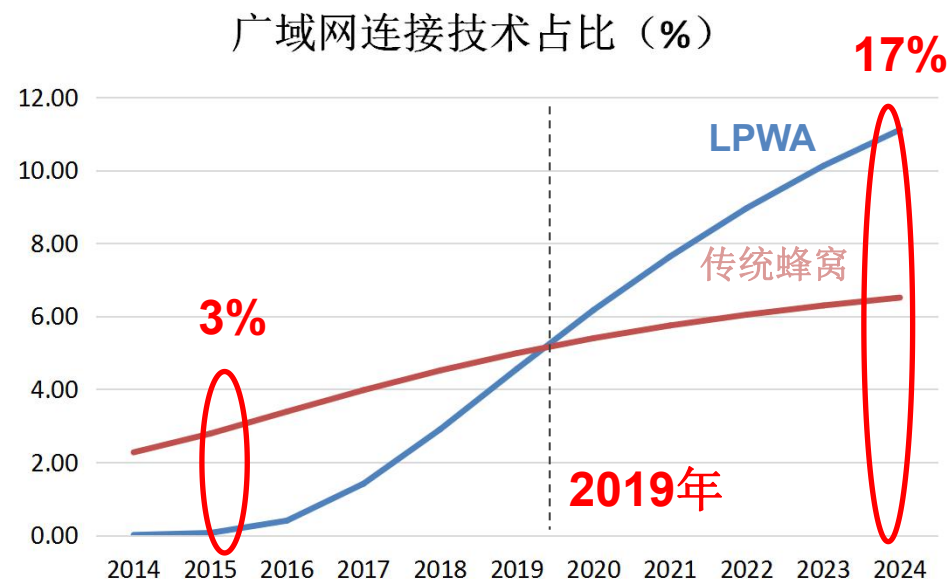
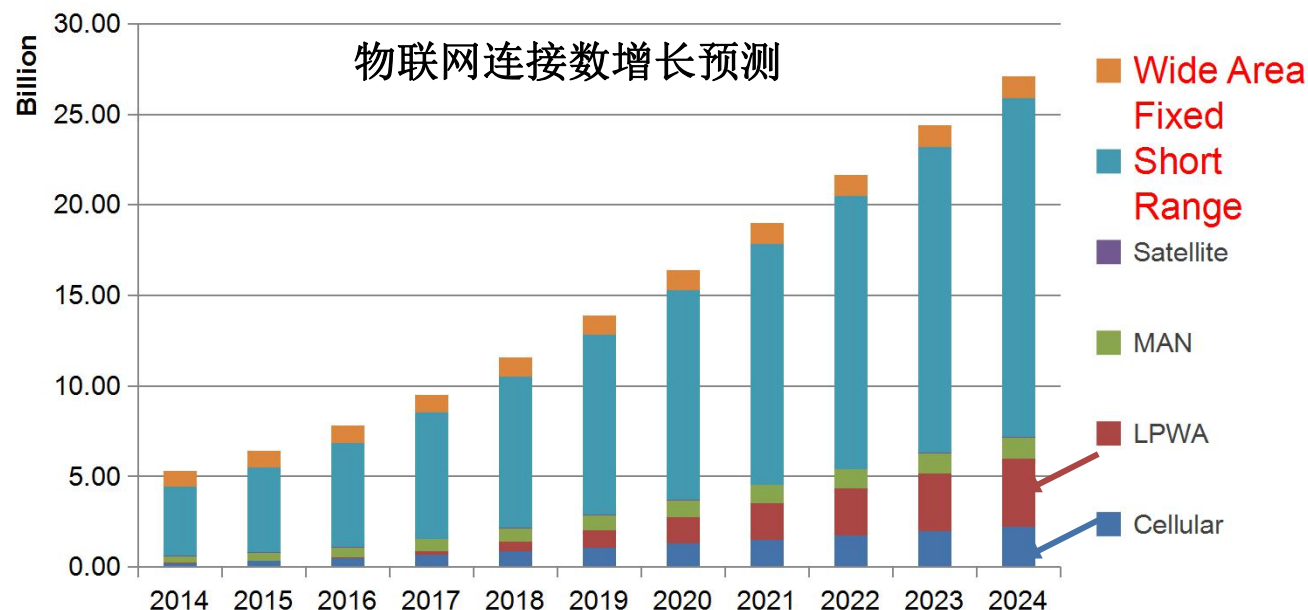
Remote monitoring

智能抄表、资产跟踪以及部分车联网应用都是LPWA(Low Power Wide Area, 低功耗广覆盖)应用

蜂窝物联网技术发展以海量连接的LPWA市场为主要驱动力



2019年LPWA连接数将超过传统蜂窝 (From Machina)



Data source: machina <201506 machina_forecast_data>

M2M连接技术中，短距技术仍然在M2M通信中占主导地位，但：

- 其中LPWA的连接数从2016年起快速增长，并在**2019年**超过传统蜂窝连接，约为**14亿**连接。
- 2024年LPWA技术物联网连接数占比约**11%**
- 蜂窝（2G/3G/4G）+LPWA将从**2015年的3%上升到2024年的17%左右**。在**2020年**将达到**27亿左右**。

运营商对满足LPWA物联网市场需求的蜂窝技术需求强烈



类似运营商运作，提供管道服务

策略

- 先网络，后业务，快速跑马圈地建好网络再发展业务
- 大量融资，€107M
- 先圈地，27 countries
- 100Hz超窄带技术

技术先天缺陷

- 可靠性低，无QOS
- 低容量可用，高容量则难以承载
- 覆盖差、时延高、速率低(12byte)



LoRa Alliance 部分运营商迫于市场压力，引入LoRa布局



kpn

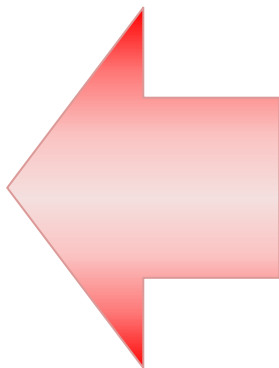


- 类CDMA技术，容量低
- 公共频谱，干扰问题难以解决
- 安全性弱

运营商需要

更具**竞争优势**的技术

来发展物联网业务



考虑
未来

预期2G将普遍退网

终端
价格

3G/4G模组贵(20~40美金)

覆盖
功耗

2G/3G/4G覆盖和终端功耗不如Sigfox/LoRa

目录

01

LPWA物联网市场需求和行业洞察

02

NB-IOT标准进展

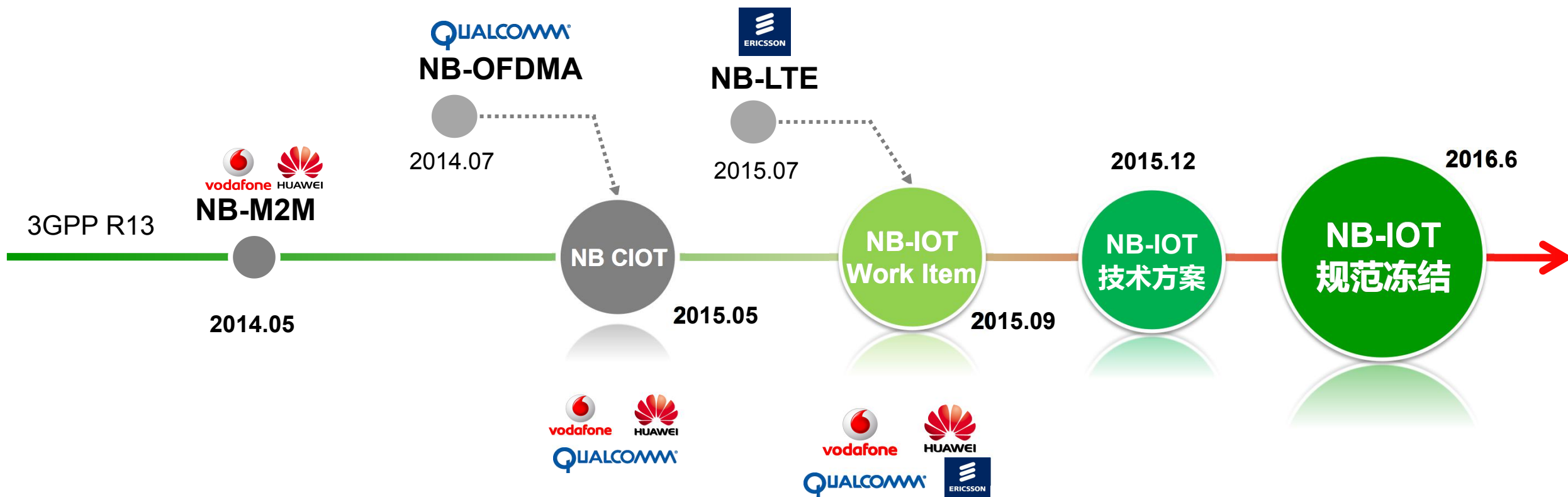
03

NB-IOT解决方案

04

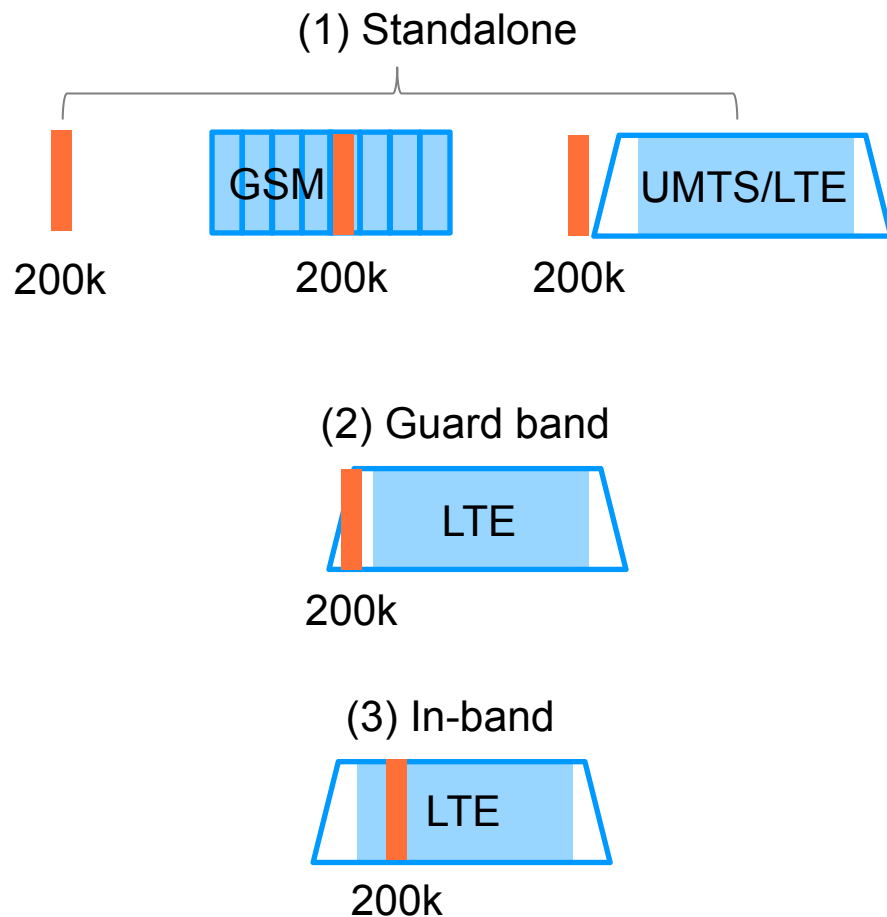
产业进展和应用探讨

NB-IOT标准进展概况



2015年11月3GPP RAN1#83会议关于NB-IOT的主要结论

结论1：NB-IOT支持三种部署场景



结论2：上行支持2种技术

技术1：Single-Tone技术

- 包含3.75KHz与15KHz两种子载波带宽
- 支持更好的覆盖、容量与终端功耗

技术2：Multi-Tone技术

- 选择15KHz子载波带宽
- 支持更大的峰值速率

注：终端需要上报支持的能力以便网络进行集中调度。

结论2：下行采用OFDMA 15KHz

目录

01 LPWA物联网市场需求和行业洞察

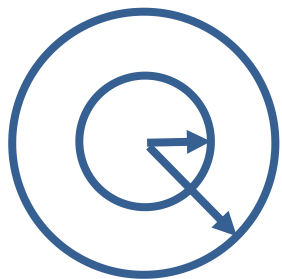
02 NB-IOT标准进展

03 NB-IOT解决方案

04 产业进展和应用探讨

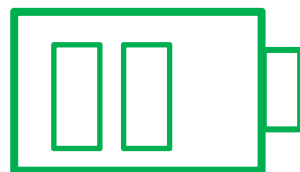
NB-IOT解决方案亮点

20dB



广/深覆盖
Super Coverage

10年



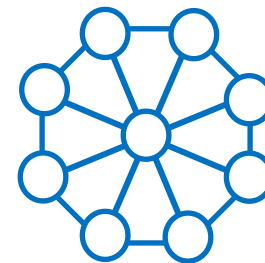
低功耗
Low Power

\$1



低成本
Low Cost

50K/Cell



大连接
Massive Connections



漫游



可靠



安全

广/深覆盖：比GPRS覆盖增强20dB+

技术点1：功率谱密度增强 **17dB**

Typical Case



IOT Device: 200mw



Data Package
(e.g. 100 byte)

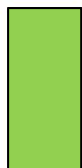
2G/3G/LTE Solution



180 KHz

功率谱密度=
200mW/180kHz

NB-IOT Solution

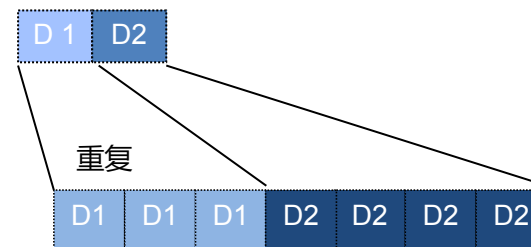


3.75 KHz

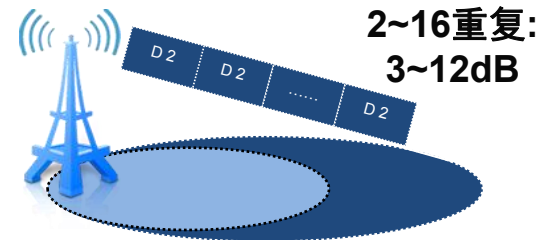
功率谱密度=
200mW/5kHz

注：GSM终端发射功率最大可以到33dBm，NB-IOT发射功率最大23dBm，所以实际NB-IOT终端比GSM终端功率谱密度高7dB

技术点2：重复+编码 **6~16dB**



编译码增益：
3~4dB



低功耗：基于AA电池，使用寿命长达10年（与具体应用和话务模型相关）

终端芯片低功耗关键技术：

关键技术1：芯片复杂度降低，工作电流小

关键技术2：空口信令简化，减小单次数传功耗

关键技术3：基于覆盖等级的控制和接入，减少单次数传时间

关键技术4：PSM，终端功耗仅0.015mW

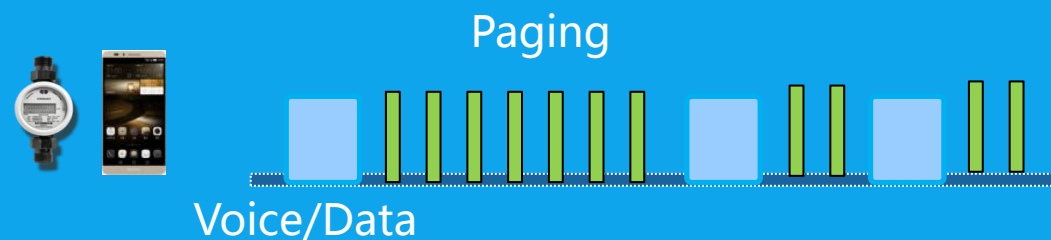
关键技术5：eDRX（扩展周期DRX），减少终端监听网络的频度

关键技术6：长周期TAR/RAU，减少终端发送位置更新的次数

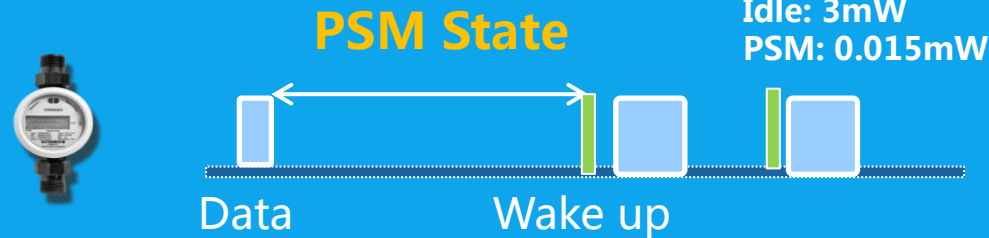
关键技术7：只支持小区选择和重选的移动性管理，减少测量开销

终端99% 时间在PSM状态，只占用<1% 功耗

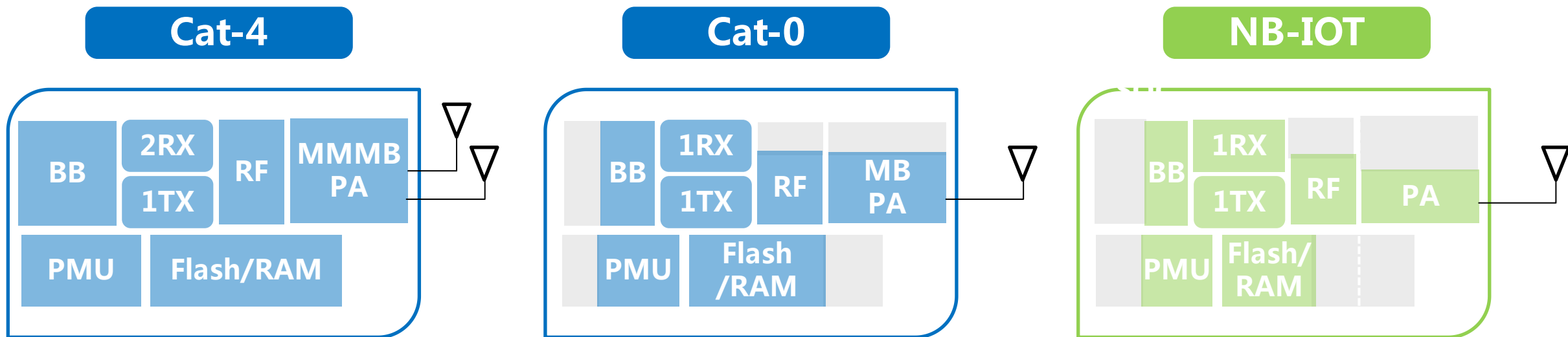
没有Power Saving Mode的情况



NB-IOT



低成本：芯片成本低至\$1



低成本芯片关键技术：

关键技术1：180kHz**窄带系统**，基带复杂度低

关键技术2：**低采样率**，缓存Flash/RAM要求小（28 kByte）

关键技术3：**单天线，半双工**，RF成本低

关键技术4：**峰均比低，功放效率高**，23dBm发射功率可支持单片SoC内置功放PA，进一步降低成本

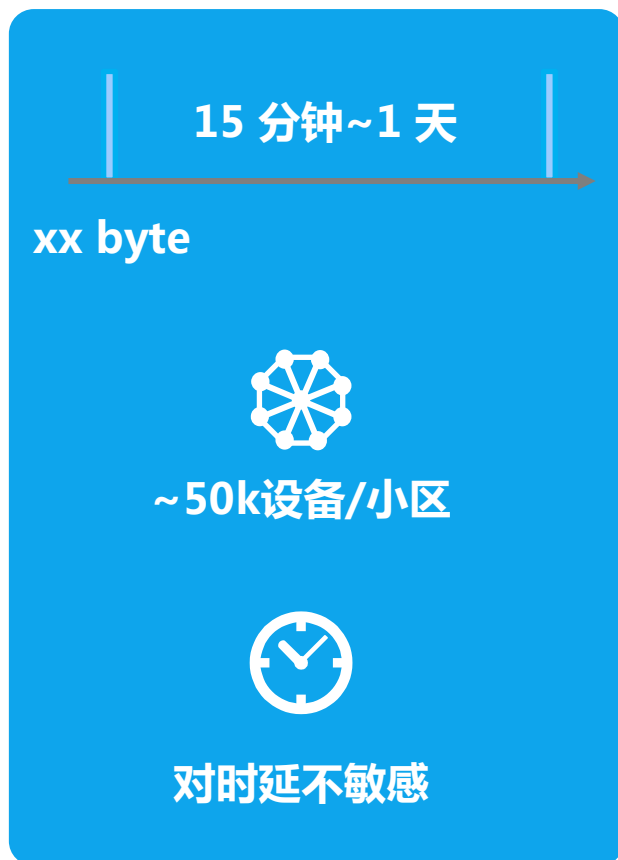
关键技术5：**协议栈简化**（500kByte），减少片内FLASH/RAM

MMMB: 多模多频段PA
MB: 多频段
BB: 基带

PMU: 电源管理单元
PA: Power Amplifier
SOC: System on Chip

大连接：50K+用户容量/ 180kHz小区

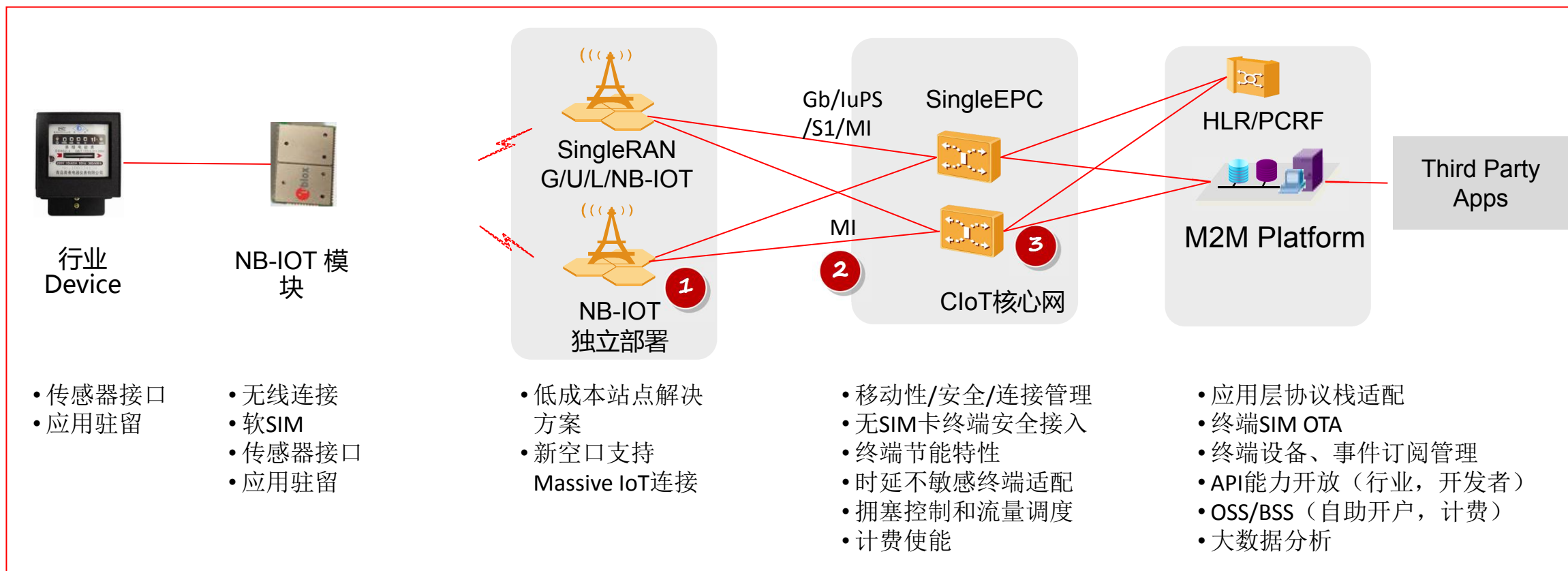
话务模型



海量连接的特有系统设计



NB-IOT解决方案总体架构



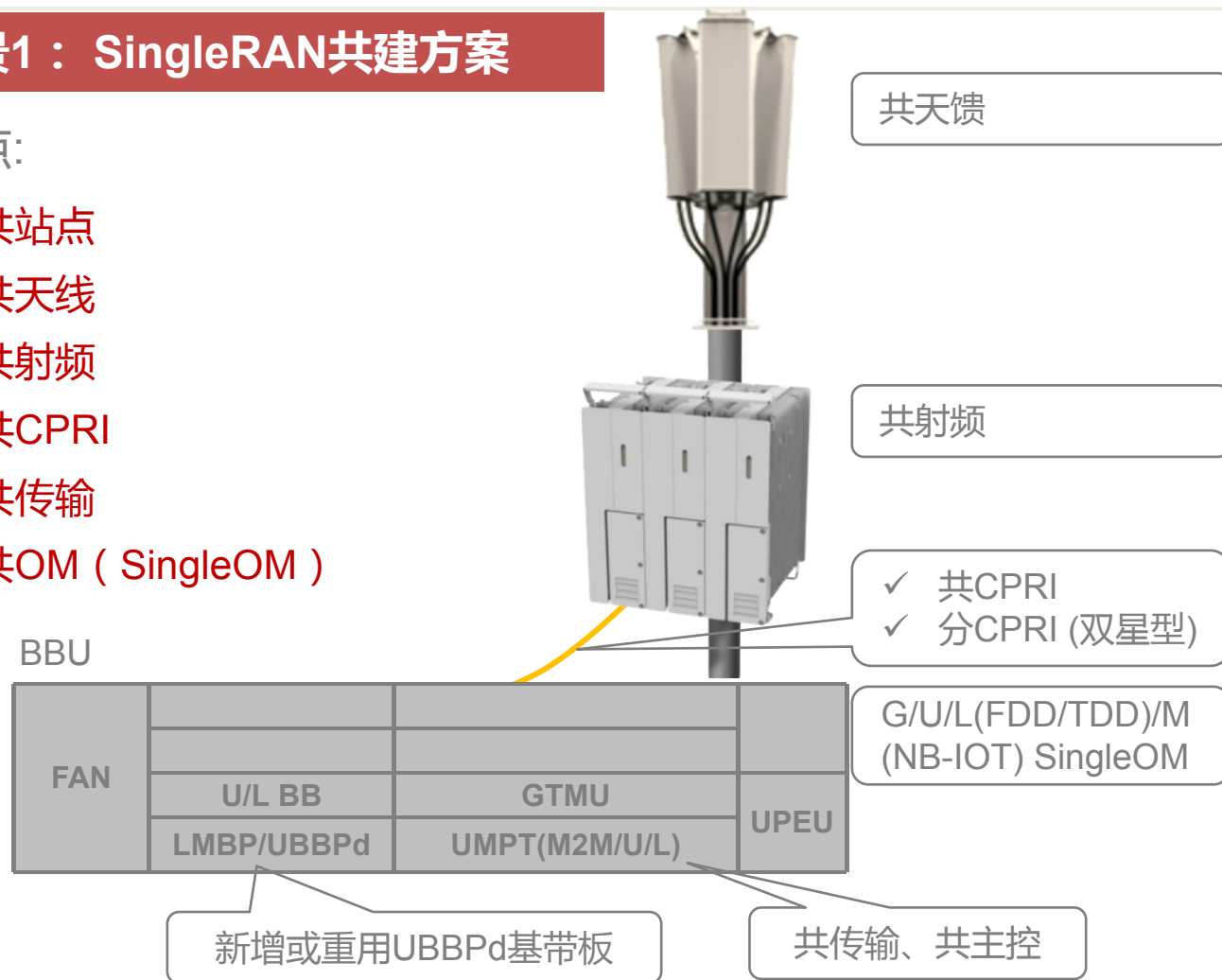
- 1 重用站点基础设施，降低部署成本
- 2 支持接口优化，优化30%以上信令开销，支持终端节电和降成本。
- 3 基于CloudEdge平台优化的CIoT专用核心网，可与现网组pool，降低每连接成本

低成本的站点解决方案，支持快速部署NB-IOT

场景1：SingleRAN共建方案

亮点:

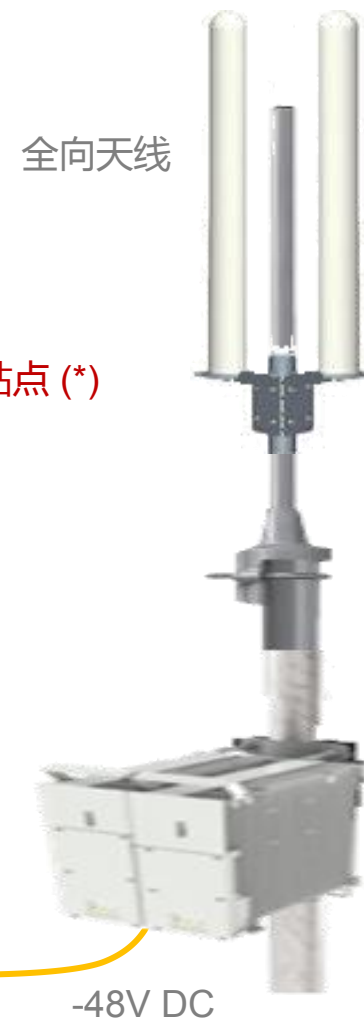
- 共站点
- 共天线
- 共射频
- 共CPRI
- 共传输
- 共OM (SingleOM)



场景2：独立建站方案

亮点:

- 低成本部署
 - 无机柜
 - 无场地占用
 - One-box站点方案，简化站点 (*)
- 自然散热
- 易扩展、平衡演进

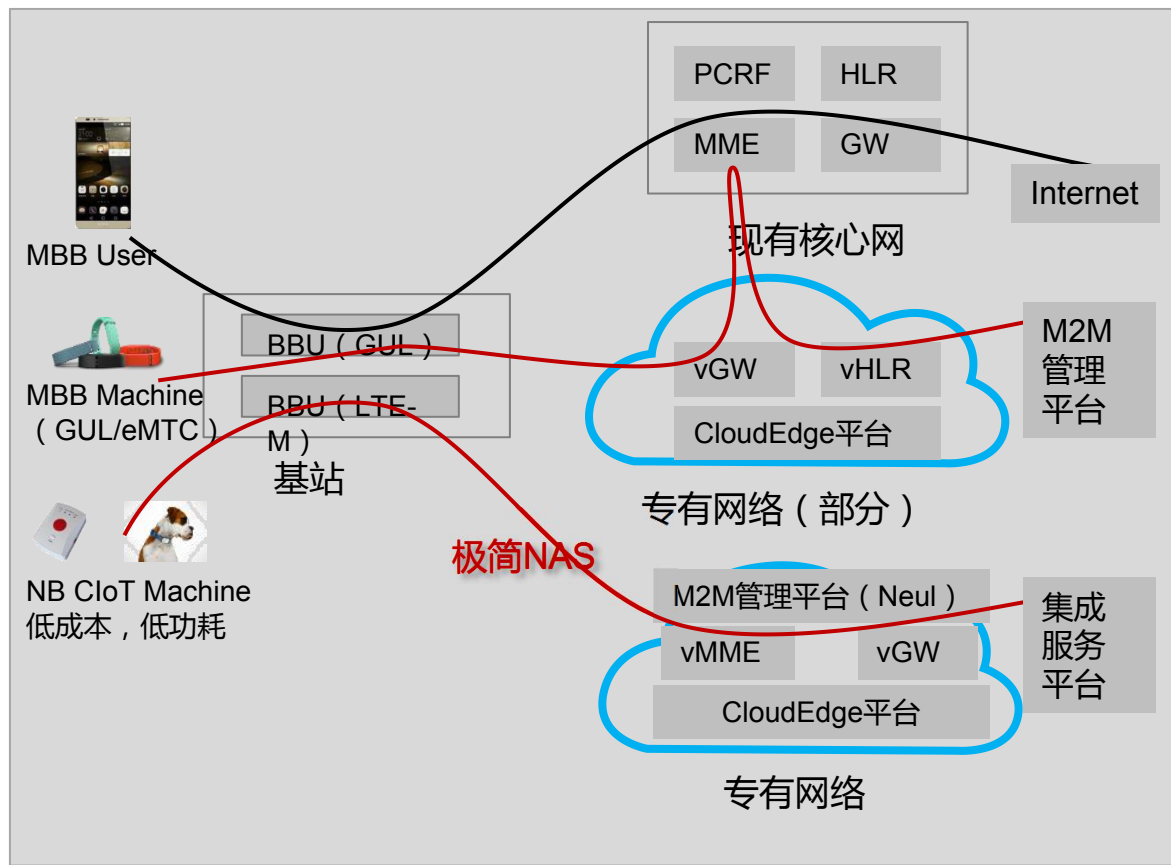


备注*：规划中

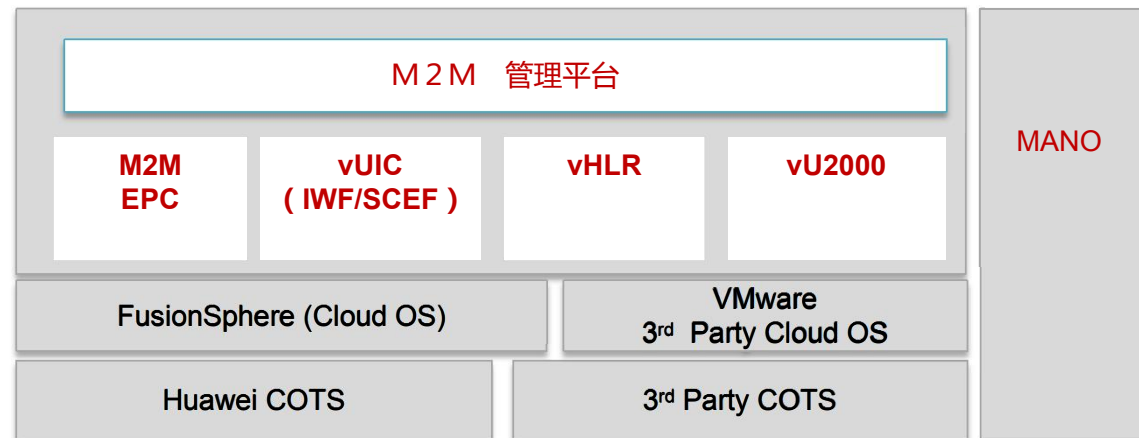
-48V DC

基于CloudEdge的IoT EPC，加快NB-IOT业务部署和升级

基于虚拟化平台灵活定制M2M EPC，接管M2M管理平台，匹配不同市场需求



基于虚拟化平台灵活定制M2M EPC，接管M2M管理平台，匹配两类市场需求



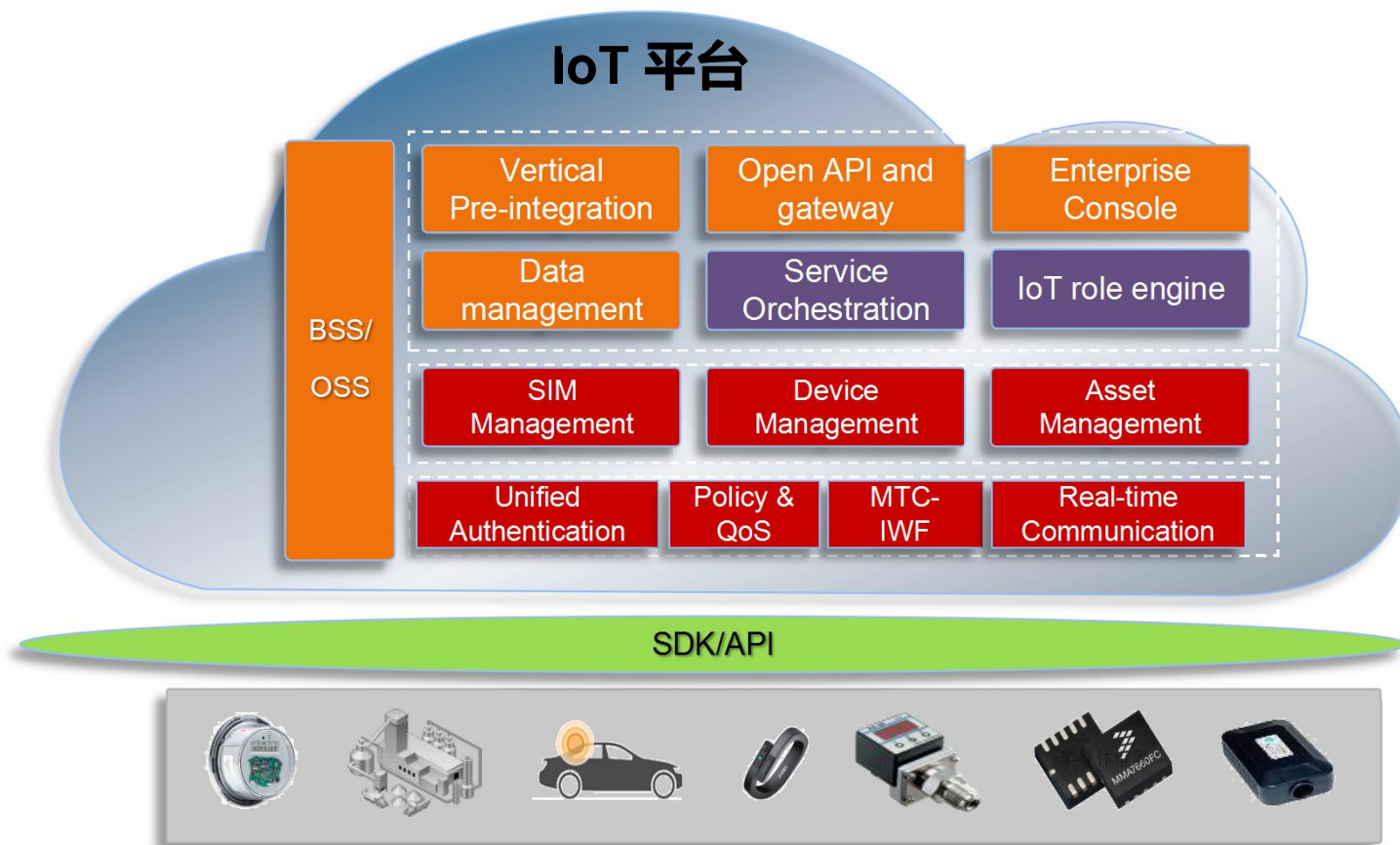
16A：vEPC支持简化NAS协议，支持终端低功耗/低成本要求和窄带空口要求，联合RAN形成E2E解决方案

16A：CloudEdge接管NeulM2M连接管理平台，形成all in one box形式的Mini DC方案，降低部署成本

16B：叠加网络能力开放（终端管理/位置等），使能M2M业务

M2M/IoT业务管理平台

(华为电信软件与核心网产品线可提供商用解决方案)



开发能力

业务协同环境的虚拟化

网络升级的稳定性，可靠性和私有性

终端诊断

M2M 管理平台配套能力包括：

- 提供链接管理
- 提供用户、客户管理
- 提供设备协议网关能力
- 提供计费能力
- 提供软SIM OTA方案
- 提供软SIM卡的号码资源管理、分发
- 提供SMS唤醒及调度策略

目录

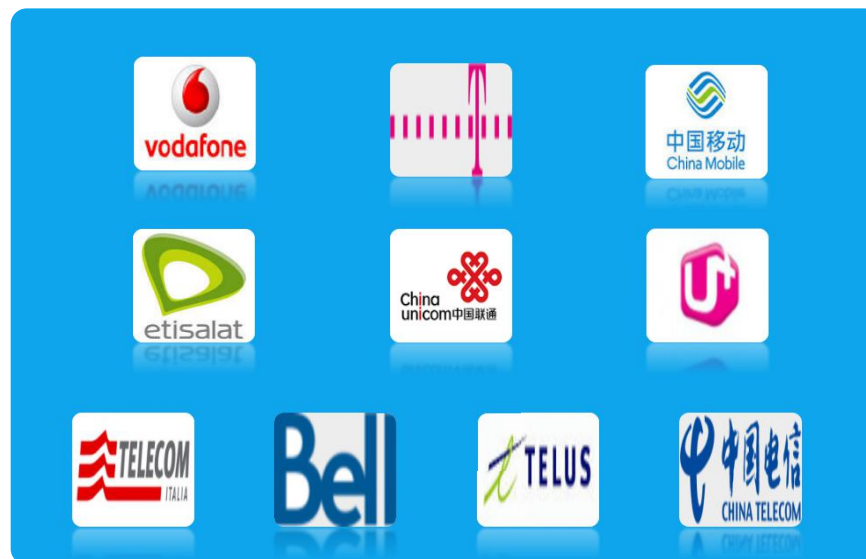
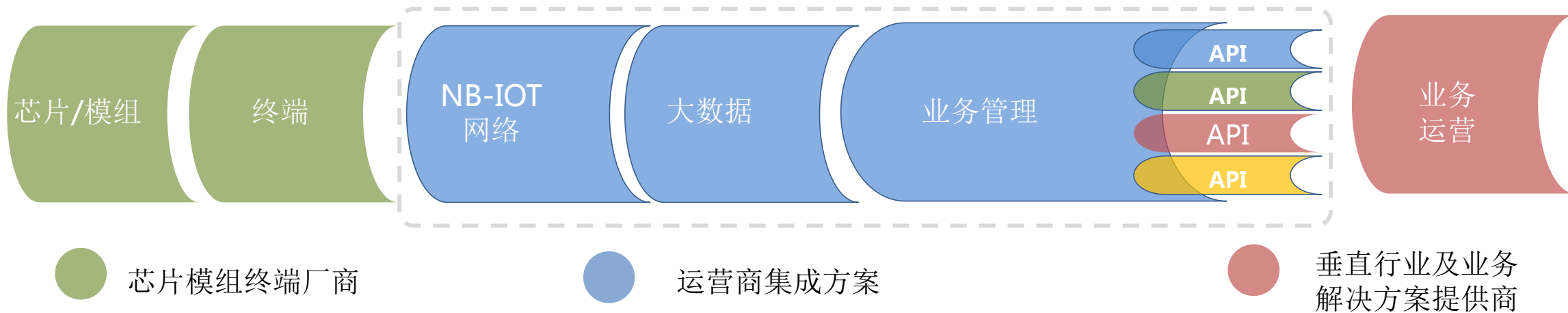
01 LPWA物联网市场需求和行业洞察

02 NB-IOT标准进展

03 NB-IOT解决方案

04 产业进展和应用探讨

华为积极推动NB-IOT生态链快速构建，初见成效



依托产业峰会/论坛和开放实验室促进生态链发展

NB-IOT 峰会 @ 香港 11月5号,2015

- 21 运营商
- 3 主流设备厂商
- 7 芯片模组厂商
- 11 垂直行业



6个NB-IOT开放实验室

- 中国移动、中国联通、阿联酋Etisalat、韩国LG U+、沃达丰、意大利电信
- NB-IOT 端到端的验证环境
- 与不同API、SDK和平台集成
- 加速业务创新和商业模式创新



NB-IOT终端芯片，支撑NB-IOT快速商用和产业链发展

第一代芯片：ICENI

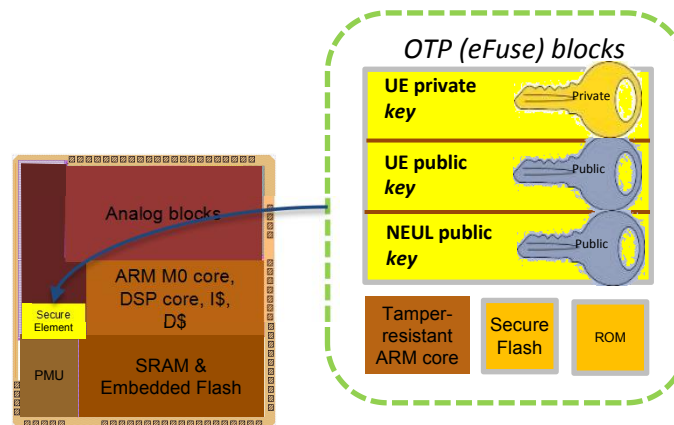


- 90nm
- 169-960Mhz
- Separate
 - MCU
 - FLASH memory
 - PMU
 - UICC

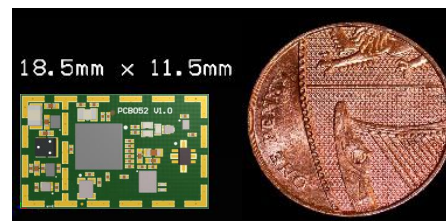


- 支撑了前期运营商的PoC测试
- 支撑MWC演示，以及深圳和上海展厅

第二代芯片：BODICA (2016Q2预商用)



- 90nm SoC
- 698-960Mhz
- Build in
 - F/MCU/PMU
 - FLASH memory
 - Security element



- 基于BODICA芯片的模块尺寸，相比基于ICENI的减半

华为NB-IOT解决方案整合芯片到网络端到端优势，16Q3商用



已经在外场Trial，联合产业伙伴验证了多个M2M应用

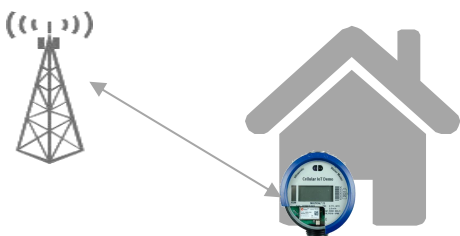
- **智能停车**：一个街区部署一个基站，每个车位一个Parking Sensor，通过手机APP寻找停车位、付款、查找车辆等应用
- **智能抄表**：水表（Kamstrup合作）、气表（Pietro合作）。实现高密度大容量，深度地下覆盖，低成本低功耗、端到端集成、大数据应用
- **物品追踪**：宠物跟踪（狗链，终端40*40*17mm，集成GPS/NB IoT）；Dahon自行车跟踪，集成NB IoT，APP里程记录、档位调整记录
- **其他应用**：智能水箱、智能垃圾桶、智能路灯

总结

- **3GPP NB-IOT是满足LPWA物联网市场最有竞争力的网络连接技术**
 - 20dB+覆盖增强、10年电池寿命、1美金芯片/5美金模组、50k终端每180kHz小区
- **华为致力于推动3GPP NB-IOT标准化和产品解决方案快速商用**
 - 发起成立NB-IOT论坛，与运营商成立区域NB-IOT实验室，推动标准落地和产品商用
 - 3GPP NB-IOT技术方案将于2015.12明确，技术规范最晚将于2016.06冻结
 - 华为NB-IOT产品解决方案将于2016.06预商用、2016.09规模商用
- **华为联合产业链各方一起探索开发切实可行的NB-IOT商业应用**
 - 2015：智能水表/气表、智能停车和宠物跟踪 → 2016：超过50种NB-IOT应用
 - 研发不依赖GPS的位置定位技术、支持高速移动场景，以支持更多NB-IOT应用

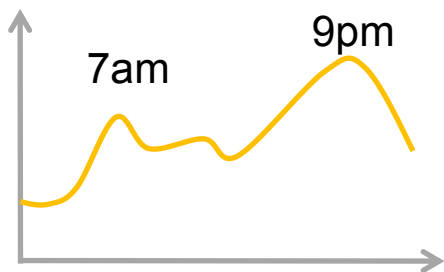
应用一：智能抄表

智能抄表的需求



基本诉求:

- 低成本(海量规模)
- 低功耗(水表/气表, 5年)
- 深度覆盖(安装位置诉求)



业务诉求:

- 上报频次增加(阶梯收费、大数据分析诉求)
- 监控告警(故障发现)
- 实时上报(故障诊断)

基于NB-IOT抄表的优势和价值

水务/燃气/电力企业

- 面向未来的技术 (垂直行业也都预期2G网络都将于2018至2020年退网)
- 低成本(南方电网考虑用4G替代2G模块, 每个表成本高超过100元)
- 一张网一个技术(当前因为2G覆盖问题, 技术碎片化)
- 安装维护方便

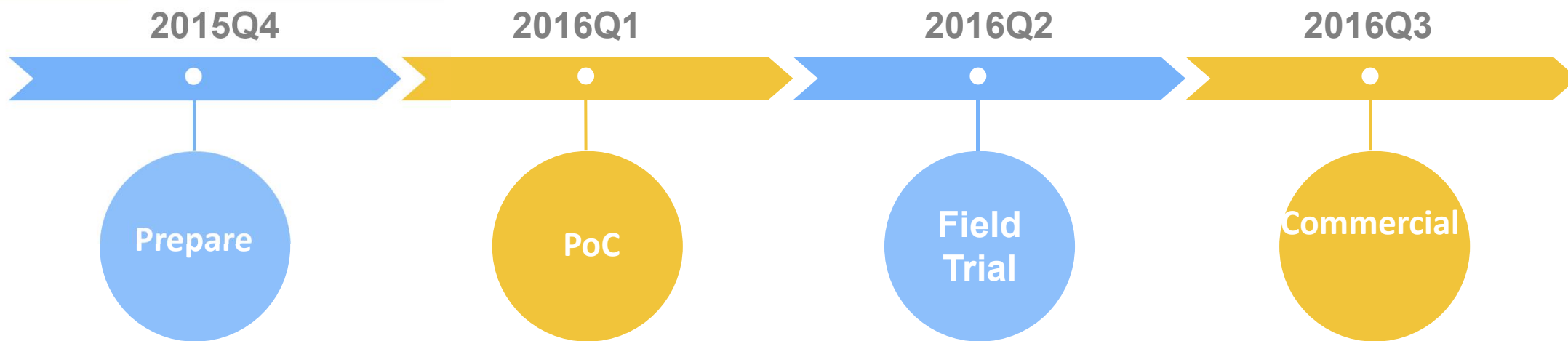
运营商

- 稳定的收入, 低的投入 (存量网演进投入小, 5年到10年持续的收入贡献)
- 成熟的产业(复用当前成熟的智能抄表产业链)
- 现网MBB用户体验影响小

应用一：运营商V智能抄表项目简介



- 原始诉求：水务管理成本非常高，需要进行全国性的智能化改造，包括智能抄表、水质监控、水泄漏监控等，提高效率，降低成本并节约大量水资源
- 选择NB-IOT原因：2G要退网，3G模块成本高覆盖不够好
- 预期运营商收入：170万水表，6~8美金一年，三年内收回投资。如果引入更多应用，则投资收益会更高



应用2：智慧迪士尼



上海迪士尼园区

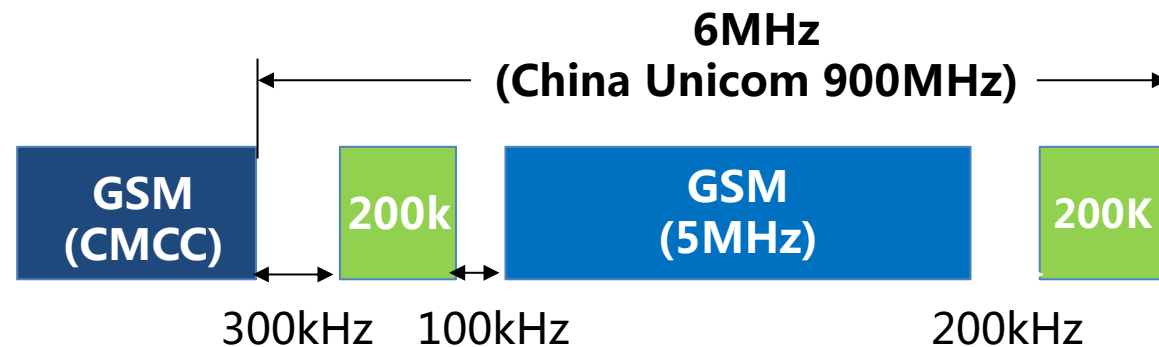


智能停车
~10k 终端

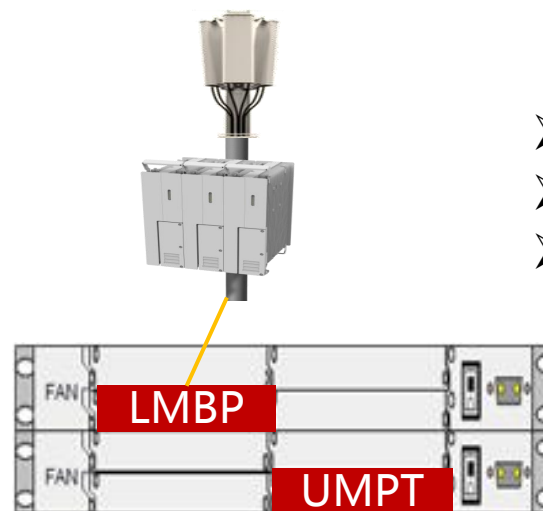


2016H2
其他应用

频谱

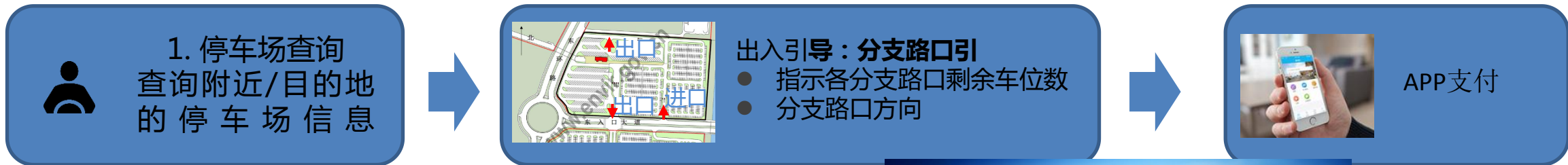


Site



- 重用天线
- 重用RRU
- 重用主控板UMPT

应用2：智慧迪士尼之智能停车



NB-IOT智能停车系统交互界面



NB-IOT市场策略：网络先行，跑马圈地

电信行业热情高涨



私有技术竞争威胁



- €107M 融资
- 27 国家扩展



- 成员超过130
- 产业链初步构建

统一标准，



物联网市场应用特点

- 设备生命周期长，5~10年
- 忠诚度高，“0” 离网率
- 产业链跨行业，前期未进入则后期难以颠覆

平滑演进，缩短业务上市时间



- SingleRAN平滑演进
- 终端模块成本低

微信扫描以下二维码，免费加入【5G 俱乐部】，还赠送整套：5G 前沿、NB-IoT、4G+ (VoLTE) 资料。

