



# 蜂窝物联网与 Huawei LiteOS实践

2017年11月



嵌入式系统联谊会  
[www.esbf.org](http://www.esbf.org)

# 目录

1 蜂窝物联网将规模发展

2 蜂窝物联网中的通信技术

LPWA 之 NB-IoT / eMTC

4 LiteOS实践

# TOP运营商将物联网作为长期战略



- **3000万**联接
- **25%**收入增长

- 2023年实现**90%**的业务覆盖
- Metering as a service
- 智能抄表，车联网，资产跟踪，消费电子

- **6000万**联接
- **60%**收入增长

- “大联接战略”，2020年实现**50亿**联接
- 交通物流，电力，安防，市政

- **2600万**联接
- **33%**收入增长

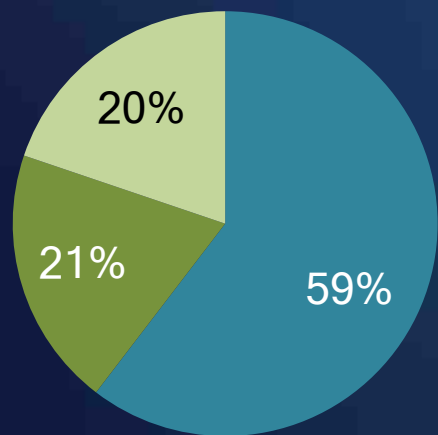
- “Digital Life” 战略，2018年**1000万**车联网和**100万**智慧家庭的目标
- 车队管理，车联网，资产跟踪，智慧家庭

- **1000万**联接
- **41%**收入增长

- “Digital Home” 作为其“5 Play” 战略
- 车队管理，车联网，智慧家庭，智慧城市

# 大部分运营商在积极寻求物联网机会

**60%**  
的运营商正在积极寻求物联网项目



Source: IDC



M2M  
总监

IoT is the single fastest growing area at Vodafone, with 25% revenue growth . I was able to buy a company, we're the future.



2020  
战略

到2020年达到50亿链接，再造一个中国移动，以“移动梦”助力“中国梦”



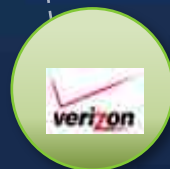
CEO

We view IoT as really a great opportunity. The future of our business is connecting everything.



年报

IoT is the next “industrial revolution” , Telefónica is making a big play for the IoT, it is estimated that it will generate 11 billion euros in 2025.



CEO

IoT will be a meaningful line item on the budgets and our results for investors to look at in 2017.



CEO

Orange has an ambition to become the number one operator for the Internet of Things , 600m Euros revenues by 2018 in IoT.

# 公用事业，车联网是运营商物联网最佳行业切入点

## 业务选择要素

## 运营商实践

- 大规模、高价值
- 最大化利用网络
- 差异化服务和数据

公共事业  
车联网  
智慧医疗  
智慧工业

	AT&T	CM	DT	KPN	Orange	SKT	TLF	Telenor	Telstra	Verizon	VDF
公共事业	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
车联网	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
智慧医疗		●		●	●			●		●	●
智慧工业		●	●		●						●



# 案例: Vodafone 从联接深入到垂直应用

## 全球物联网业务部署，基于GDSP平台



## 智能抄表价值获取



Resource: Machina, 2013

# 运营商发展物联网的挑战

## 商业

- 业务碎片化
- 商业模式
- 数据价值变现



## 技术

- 海量联接
- 覆盖&功耗
- 安全

## 生态系统

- 标准、生态圈繁多
- 缺乏统一的物联操作系统 ( OS )
- 开放性

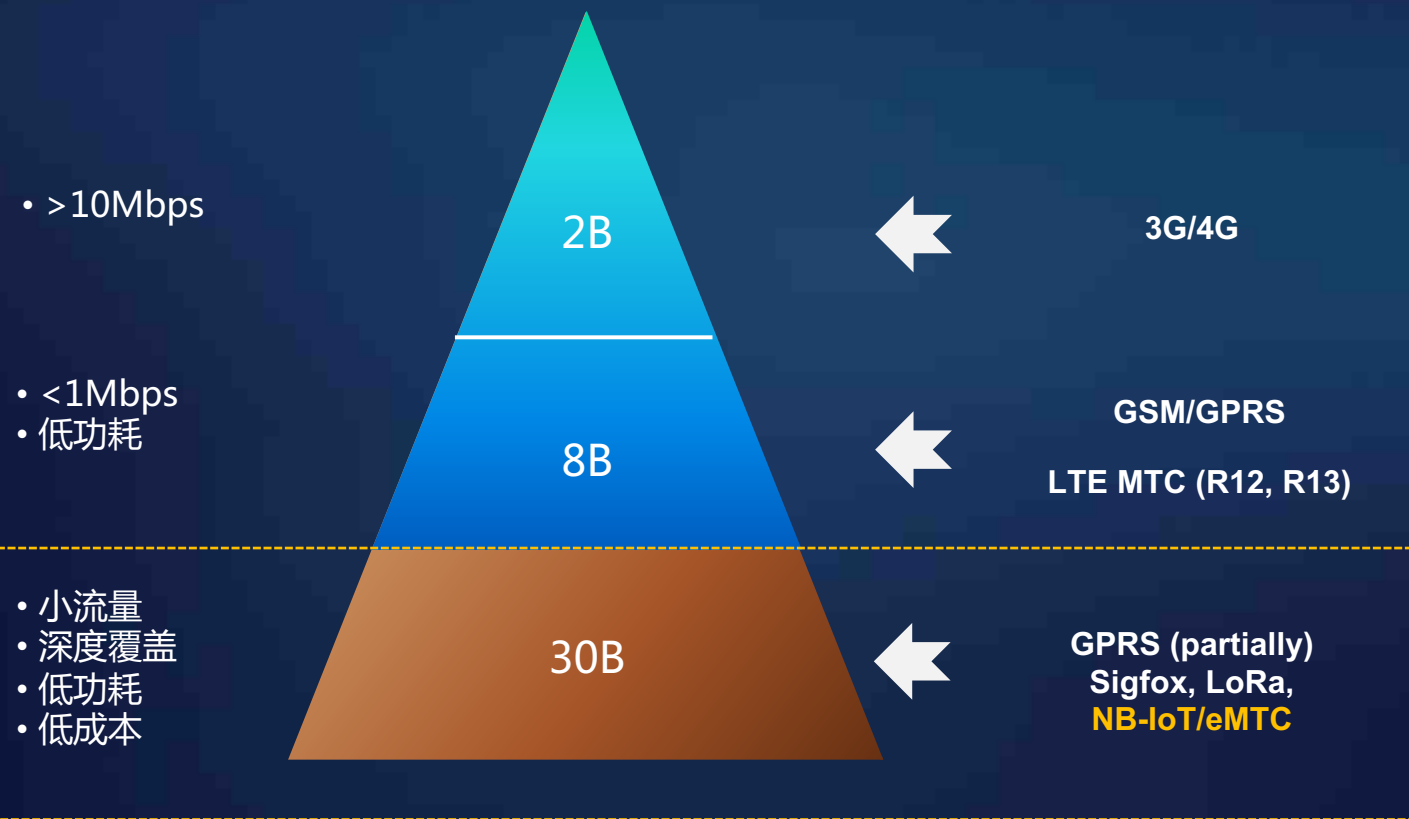
A nighttime photograph of a city street, heavily blurred to create a sense of motion. The scene is illuminated by various streetlights and building lights, with colors ranging from warm yellows and oranges to cooler blues and purples. The background shows the silhouettes of buildings and the structure of the street.

# 蜂窝物联网 LPWA



# LPWA ( Low Power Wide Area ) 市场前景

2020年蜂窝物联网市场空间  
(按连接数统计)



Source: Huawei MI

NB-IoT在2023年达到420亿美元市场空间\*

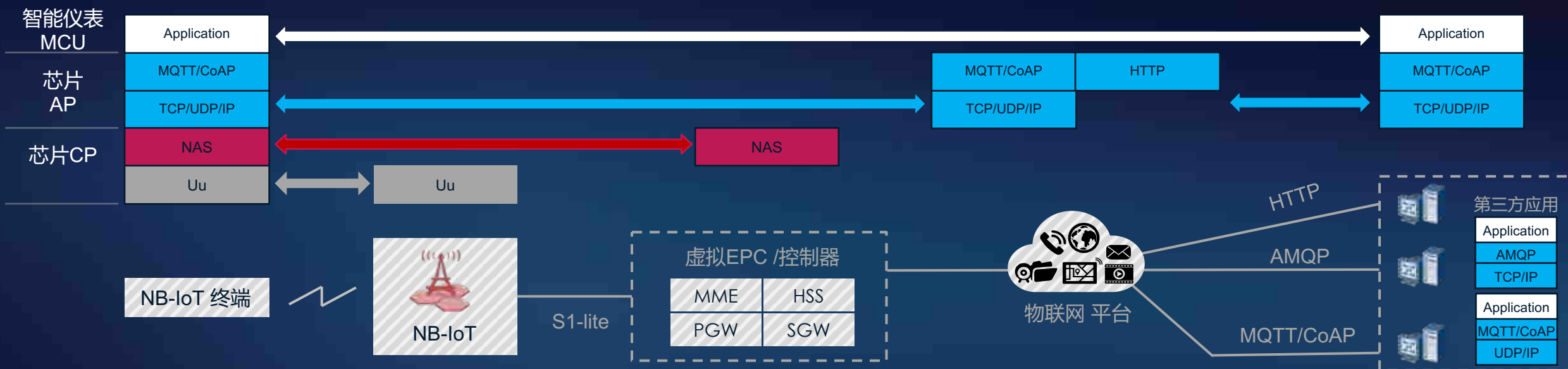


Source: Gartner

# 蜂窝物联网解决方案架构

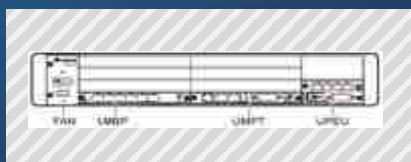


# NB-IoT/eMTC端到端协议



NB-IoT/eMTC 终端

- NB-IoT/eMTC Uu 协议
- 简化 NAS协议
- PSM/eDRX
- Data over NAS
- MQTT/CoAP/TCP/UDP/IP



eNB

- NB-IoT/eMTC Uu Protocol



物联网 核心网



物联网 平台

# 韩国智能路灯案例



不堪重负  
的能源账  
单

30-50% 公共市电用于街灯照明



大量的人  
力投入

安装50路灯耗时: 20 多人2 天时间

法律诉讼和公众安全连带责任



## LGU+ 路灯项目



远程控制开关



远程配置开关定时器



实时状态获取



远程故障检测



远程软件升级

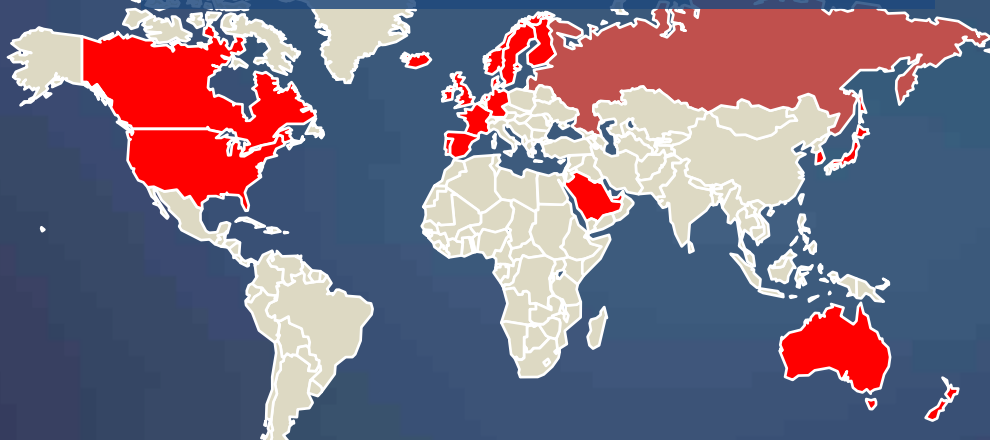
每路灯每月节省**2\$**

故障实时上报, 维测**0**等待

# 德国智能垃圾桶案例

## 挑战

50% 废物回收公司  
面临利润下滑



定期出车，频度和范围缺乏依据和规划



大车收小货  
人力浪费



垃圾桶溢满不可知，回收不及时

## 解决方案



终端



- ✓ 实时监控箱体状态
- ✓ 溢满状态预测上报

网络



- ✓ 通过LPWA网络实现状态上报

服务



- ✓ 根据上报信息，规划垃圾车最优路线



-50%  
人力节省



+35%  
运营效率提升



# 全球LPWA商用进程

**5百万**

NB-IoT  
Connections\*

**1百万**

Connections in  
manufacturing\*

**50万**

Connections in  
IoV\*

**1千万**

NB-IoT chipset  
shipment in 2017

**7**

7 module vendors  
7 chip vendors

**50万**

20 Countries  
30 Networks  
500K sites

**1500**

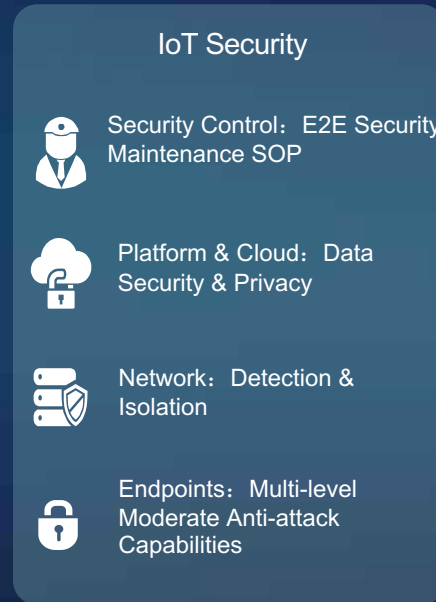
Members of  
NB-IoT Alliance

\* All the market figures were estimated by Huawei



# Huawei LiteOS在LPWA中的实践

# Huawei LiteOS是华为物联网框架的重要组成部分



## Positioning:

- Huawei LiteOS是华为物联网解决方案的重要组成部分，降低智能终端的开发门槛、缩短开发周期

## Value Propositions:

- 轻量级的物联网操作系统，强大的端云互通能力，简化终端与平台的连接
- 成熟商用的物联网终端操作系统，支持华为内部产品累计出货量已超过X亿；
- 开放的物联网终端操作系统，不断扩大中的MCU生态，开源社区提供全方位开发者服务





# Huawei LiteOS 技术框架

## API

应用Profile

自组网 APIs

服务发现 mDNS/CoRE-RD

端云互通协议 CoAP/MQTT/LWM2M

DTLS/TLS

网络协议栈  
lwIP

通信协议  
BLE/WiFi/6LowPAN/Zigbee/  
PLC/NB-IoT

## 互联 框架

- 多协议设备互联互通、自组网

POSIX接口 ( Libc/Libm/STL C/C++语言标准库 )

## 内核功能

任务管理

内存管理

中断管理

SafeArea ...

## 轻量 级内 核

- 可伸缩, 最小到6KB
- uA级功耗
- uS级响应
- 支持多种芯片架构
- 提供标准接口

硬件抽象层

芯片驱动

外设驱动

ARM Cortex-M0 , Cortex-M3 , Cortex-M4 , Cortex-M7

ARM Cortex-A7 , Cortex-A17 , Cortex-A53

ARM11

X86

DSP

# Huawei LiteOS 积极开放的生态

## 模组厂家

- 开放源码、可裁剪
- 可自定义协议栈
- 可直接采用发布软件包.bin

## MCU伙伴

- 开放源码、可裁剪
- 可自定义协议栈

## 终端厂家

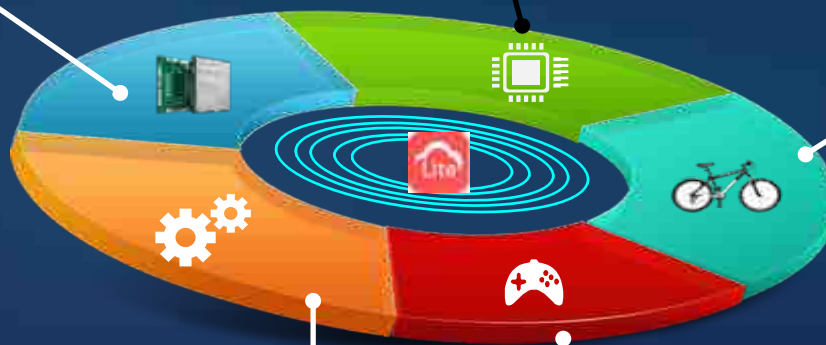
- 开放低功耗的安全连接能力
- 开放华为IoT平台默认接入
- 开放设备远程升级能力
- 简易API

## 开源社区

- 提供源码、参考实现
- 鼓励社区代码贡献
- 提供论坛线上交流
- 华为IoT伙伴计划入口

## 黑客松实践

- Workshop交流
- 社区开源版本应用实践
- LiteOS开发者大赛



① MCU + Modem

② MCU + 模组Soc



## 超低功耗安全连接能力

### Boudica

#### X-Core with LiteOS Stack

API

FOTA

LWM2M

MQTT/CoAP

Enhanced Security

Kernel

通过Huawei LiteOS集成，整体功耗为标准版本的1/3。



## 内核：小体积、响应快

	LiteOS
RAM for Kernel (KB)	6
Task Creation (us)	~10
Task Switching (us)	~5
Signal Creation (us)	~1
Lock Creation (us)	~1
Event Creation (us)	<1

小、快，满足空间受限类终端开发需求。



## 组件驱动、多场景

System Components		LiteOS
Basic Kernel	Task Management	Y
	Memory Management	Y
	Event Management	Y
	Timer	Y
	POSIX	Y
Ext Kernel	Disperse Loading	Y
	Dynamic Loading	Y
	Run-Stop	Y
	shell	Y
Network	TCP\UDP\IP	Y
FS	fat	Y
	exfat	Y
	vfs	Y
lib	libc	Y

# Huawei LiteOS应用

## 2017年上市的产品



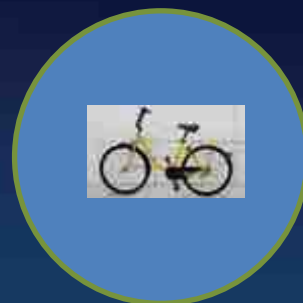
智能水表



智能停车



智能路灯



共享单车



PostBox

## 已规模出货产品



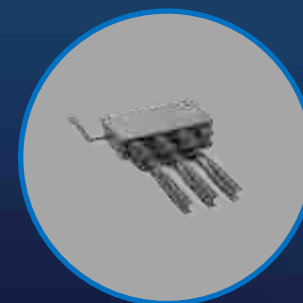
可穿戴产品



智能家居产品



路灯控制器



传感器网关

# Thank you

Copyright©2015 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.