

# LoRa, LTE-M, Sigfox 三者的比较

物联网行业的技术之争正在上演，争论的焦点在 Sigfox、LoRa 和 LTE-M。因为很多地方 GPRS 网络还不能覆盖，所以人们更多地关注 Sigfox、LoRa、LE-M。在网上搜索 LPWAN，关于三者谁家的技术最强的争议随处可见。

我认为这种比较并不合理，最终哪种技术脱颖而出不是取决于技术本身，而是取决于商业模式。这三种技术代表了三种商业模式：

- \* Sigfox-成为全球物联网运营商
- \* LoRa-提供一种技术，让其他公司的业务在全球范围内组成物联网
- \* LTE-M-改进现有的技术，为网络运营商谋取更多的利益

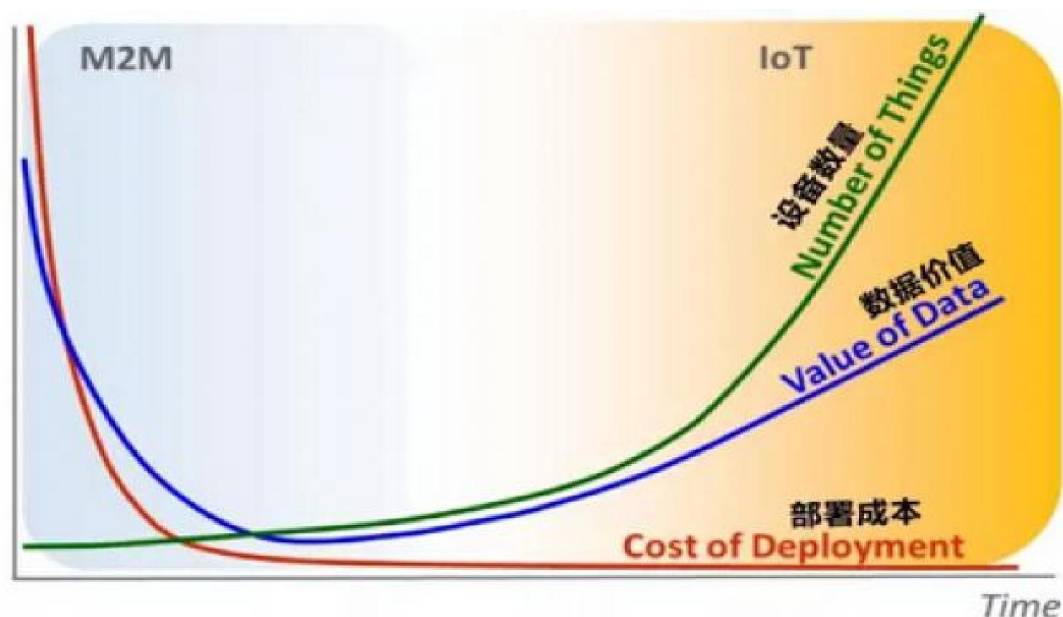
这三者都承诺可以在 2020 年实现 500 亿设备的互联互通。获胜的一方会给支持者带来巨额的利润，而失败的一方则会给支持者带来损失。

物联网 IOT 的说法起源于 1999 年。起初，物联网用来特指 RFID 相关的技术，后来演变成指所有可以发送数据到远端的传感器，以及可以远程控设备。它还有一个更古老的名字 M2M。IOT 可以说是 M2M 的发展，也可以说是换了一个更新奇的名字试图振兴没落的 M2M 市场。2009 年 Ericsson 预测到 2020 年将有 500 亿的设备互联互通，当时人们没有在意。但是到第二年，Ericsson 的年度报告“为了 500 亿的设备互联互通”明确提出了这一设想，改变了工业的思维模式。网络运营商尤其兴奋，他们仿佛看到了希望，在智能手机之后还有巨额的利润等着他们。每个运营商都强调物联网给他们带来的商机。大部分人认为 500 亿，有些保守估计 200 亿，有些甚至认为可以高达 1500 亿。

在 Ericsson 的报告中指出要实现 500 亿的必备条件：将技术和服务融合，提供廉价，快速，低风险的服务;不断加大网络建设和升级的投入。

不过以上在现实中并没有发生，M2M 的发展还是局限在 GPRS 和 3G.3GPP 标准聚焦在大数据和大容量，以满足移动宽带和视频的需求。尽管人们坚信 500 亿的设备连接是一定可以达到的，但是并没有实际数据支撑。在今年的移动报告中，Ericsson 把 2020 年的目标 500 亿降低为 2800 万，而将 2010 年蜂窝设备连接的数量目标 400 亿降低为 12 亿。

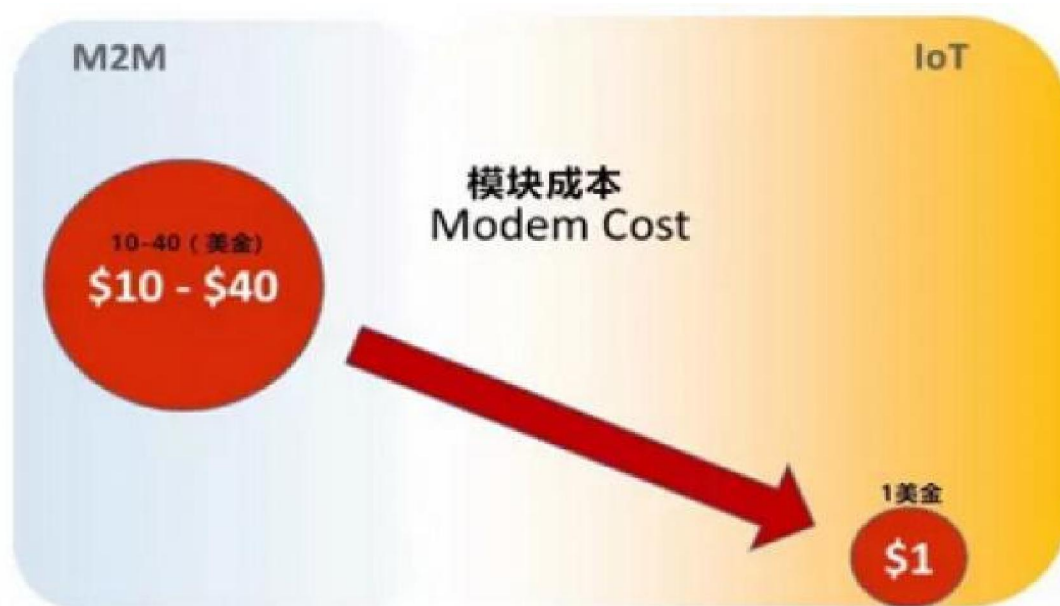
物联网的消费模式和手机不一样。消费者愿意为手机支付更多的费用，也会经常更换手机。同时他们希望在价格不变的情况下得到更多的数据。网络就变成了数据的来源。而物联网的消费者只需要很少量的数据。之前设想的连接 500 亿的设备是基于间隔几分钟收发几百字节的数据。同时每个数据的价值非常高，因此商业模式必须保证投入和持续的运营成本可以收到回报。



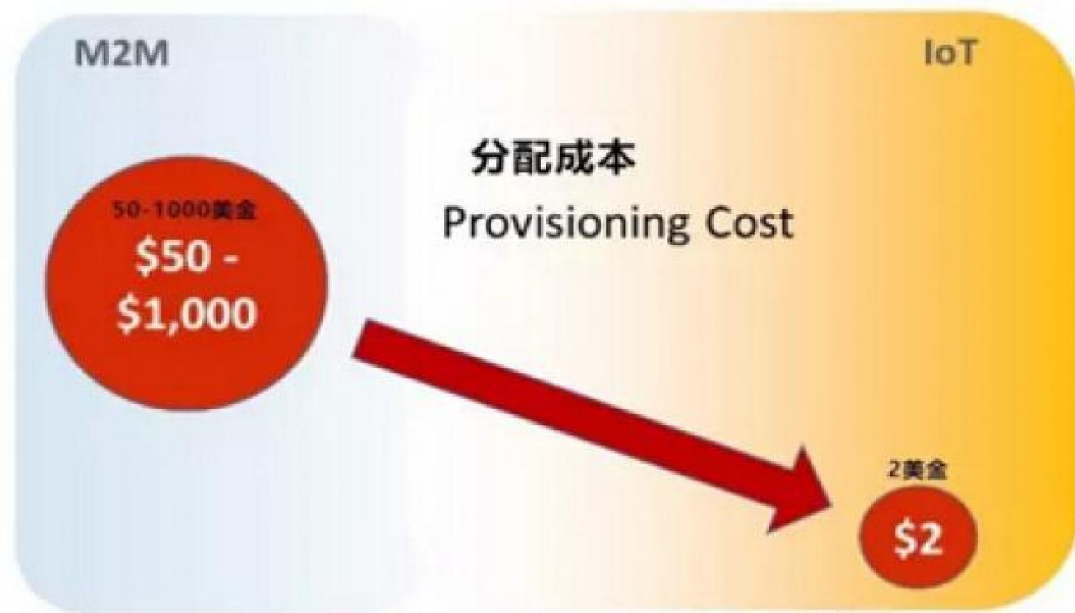
上图显示了 M2M 应用转向 IOT 世界和数以亿计的传感器的尴尬局面。红色线表示部署的成本，**部署成本包含了硬件成本，网络成本，安装成本。**想要实现规模化，必须降低部署成本。蓝色的线表示的是数据价值。在左侧的 M2M 区域数据价值很高，因为要支持投入的回报。奇怪的是当部署成本下降时数据价值也在下降。当传感器成本下降，而且更加通用时，我们可以通过构建长期数据或者从多种传感器整合数据来创造价值。因为部署传感器和获得数据需要时间，所以每个传感器所产生的价值有提升也需要很多年。换句话说，部署成本必须足够低，才会部署很多传感器，才会提供海量的数据，然后我们才可以看到经济效益。

那么让我们来实际算算部署成本。首先蜂窝或者 LPWAN 模块的硬件成本约\$10。价格原因决定了 M2M 部署只能局限在暴利行业。成本最低的是 GPRS 模块，但是随着 2G 网络的消失，很多公司转向 3G,4G 网络，硬件的成本会越来越高。

有一个断言，只有当硬件成本降低到\$1(美金)时，IOT 才可能普及。大部分 LPWAN 方案可以做到，因为它们承载的数据量比较少。运营商需要计算分配多少 IP,尤其是 LoRa，因为升特控制着整个收发频段。LTE-M 也存在这个问题，因为它是 LTE 的子集，所以承载了很多额外的协议和硅片，以实现和其他 LTE 用户的共存。除非电信标准丢弃大部分数据，重新开始，要不然蜂窝产品还会存在成本问题。NB-IOT 的发布还有很长一段时间。



除了模块成本，部署成本还有一部分来自**分配成本**，主要是指连接网络的成本，维护的成本和付费。



目前每一个 M2M 设备都有一个 SIM 卡，采购 SIM 卡，安装 SIM 卡，确保连接网络的成本高达\$25(美金)。IOT 的产品不需要安装，直接开机，连接网络，然后就开始工作。LTE-M 需要 Esim，目前只有几个网络支持。蜂窝网络和 LPWAN 网络需要自动登记设备，因此生产商需要为他们预售的产品购买服务。

这就意味着新一代的预付机制。蜂窝产业的支付创新之路并不顺利，LPWAN 提供商也要开始考虑这个模式了。因为 LPWAN 没有现成的体制束缚，所以发展起来更快，但是还是需要一定的时间。只有当每个设备的成本降低到几个美金，数百亿的设备才有可能接入进来。

最优争议的部分是数据传输的成本-数据从设备端传到云端。



低速率，蜂窝数据在很多国家的成本已经大幅下降，有些乐意低至\$0.3/月，当然有些运营商试图高达\$100/年。如果想要接入百亿级的设备，**数据传输的成本必须免费**。理由如下：

- 1.一旦有百亿级的设备接入，大部分数据的价值为零。在街道上安装一打传感器可以帮助提高应用的价值，但是每个传感器的数据的价值很小很小。如果要为此支付费用，就不划算。
2. 当数据收益低于每年几个美金，你的付出(监控，收费的成本)会高于收益。这时候最好不去收费。
3. 消费者不习惯购买多个类似设备。

总之，对于小数据量的传输，分配成本包含了数据。网络只需要将数据用最少的成本传到云端。最好将这部分功能做在芯片里。

设备连接网络后，可以通过向运营商请求数据升级来获得额外的数据或者服务。运营商可以后续向用户收取费用。用户包含生产者，服务提供者，或者终端消费者。

简单来说，有一个芯片，可以植入到任何需要连接的设备里，开机后就持续地传输数据。芯片提供商和运营商已经提前收取费用，没有后续费用产生。只有这样，连接的成本就会下降到几个美金，数以亿计的设备才会接入进来。

这些与目前的 M2M 模式很不一样，与运营商对 IOT 的理解也很不一样。运营商和基础设施提供商一方面炫耀 500 亿的设备，一方面追逐每台设备\$50-100 的利润目标。他们声称 IOT 服务效益可以带来全球 GDP 的 10%的增长。我不否认 Ericsson 新的预测-到 2020 年蜂窝 M2M 的设备连接数量只有 10 亿。就算所有的成本都预付而且控制在几个美金以内，覆盖整个硬件生命周期的所有数据。大量的传感器的连接也不会出现。而只会促进 M2M 数量的增加。这种模式看起来像一个硬件模式(一次性预付费)。效益来源于设备的数量，而不是数据的量。尽管目前 Sigfox 和 LoRa 的宣传比较多，但是其他家的技术也不容小觑，如 Ingenu (之前叫 On-Ramp), SilverSpring 的 Starfish, Cyan 的 Cynet、Accellus、Telensa、nwave、Waviot。LoRa 和 LTE-M 现在也可以支持数以百万的设备，但是没有像 Sigfox 一样大肆鼓吹。

LTE-M 的基础设施是现成的，大部分 LTE 基站可以升级为支持 LTE-M。因此对于运营商是没有障碍的。关键问题是制造低成本设备的芯片何时可以分配好。高通在蜂窝基带芯片方面处于统治地位，拥有多项专利，不断推动创新使得提高进入门槛，保持行业的领先地位。目前它对超低成本的简单蜂窝芯片没有什么兴趣。因此没有什么所谓的竞争对手。其他两家公司还处于起步阶段：Altair and Sequans。高通刚发布了一个技术，但是支持的信道和卖给成千上万家公司的方式与之前很不一样：之前他们只与少数大厂商合作。LTE-M 有很多 IP,大部分被高通占据，对于新进入的公司这些就是阻碍。即使芯片开发出来，芯片生产商将芯片移植到各个生产厂家也是一个挑战。

LTE-M 会被 NB-IOT 取代，因为后者更便宜，一些网路会关闭 LTE-M 支持，当然这需要很多年，需要新的支付系统和分配系统。

Sigfox。模块可以从多个供应商处获得，因此批量生产后硬件成本下降不是问题。但是 Sigfox 的期望值很高，他们希望成为全球 IOT 运营商。他们与运营商合作，获得数据，然后将数据转给设备所属的公司。好的一面是世界各地的服务都是一样，坏的一面是存在极大风险。

成为全球运营商是一个不切实际的想法，很多蜂窝运营商都没有做到。虽然 Sigfox 的技术比手机的技术简单很多，但是商业模式大同小异。他们已经筹集

15000 万美金，投资者希望他们成为法国的独角兽。但是问题是如果资金用完了怎么办？网络会一夜之间消失。这是一个极大的风险。

LoRa 的方式则不一样。技术核心是升特公司(收购了一家法国公司 Cycleo)升特成立了 LoRa 联盟，开发高级协议，并且向会员免费开放。LoRaWAN 协议定义了设备之间如何通讯，数据如何传输给设备。

LoRa 与 Sigfox 最大的不同之处在于谁都可以运行设备，像 Sigfox、LoRa 联盟也鼓励运营商部署 LoRa 网络，但是任何人都可以购买 LoRa 基站，并且自主组网。很多公司称之为私有网络。个人也可以这样做，The Things Network 是一个自发组织，很多个人在上面开发 LoRaWAN 硬件。**相对于全国的部署，LoRa 更适合区域性的部署。**如果 LoRaWAN 设备提供商提供服务，我们可以自己建立基站，来延续这种服务。

网络的生命长度是大家应该关注的。在 M2M 的初期，没有人想到 GPRS 有一天会消失，每一代蜂窝网络的生命长度越来越短。Ingenu 在市场报告中指出，LoRa 的生命周期为 20 年以上。如果预测正确，LoRa 的生命周期比 LTE-M 长。

回到商业模式，有一些细节需要添加：

Sigfox 希望成为全球的运营商，风险很高，有失败的可能。目前它的成本很低，但是不确定能持续多久。它的资金来自于风投，投资者希望有高的回报。这种商业模式决定了它的生命周期和未来的发展。当然如果发现阻碍较多，也许它会改变商业模式。

LoRa 则是一种分散的思路。升特是一家历史悠久的发展稳健的芯片公司。他们建立标准，支持大量合作者开发硬件和设备。他们既支持运营商建设设备，允许用于公用或使用的网络。**所以连接在一起的效果如何还有待验证。**每个开发者都是独立的。因为芯片只有升特可以提供，每个设备升特会有\$0.5 的利润。如果达到 10 亿的数量，利润会翻两倍或者三倍。即使其建立全球网络的目标失败，升特可以通过出售芯片来获得收入。因此没有财务风险。所建造的 LoRa 设备可以用几十年。

**LTE-M** 希望为现有的运营商增加收入。根据上述的分析，增加的收入不是很多。因为运营商需要开发一套定价和收费的策略，运营商会考虑是否值得。只有当 **LTE-M** 做为常规的设备升级，**LTE-M** 才有它的优势。只有将成本降低才有可能增加数量，而这就需要一大批芯片提供商打破高通的垄断，来支持各种生产商。这个过程需要的时间比较长。之前的蓝牙低功耗至少花了 5 年时间。从技术上，芯片的技术很简单，涉及到 IP 的部分也很少，需要很小的协议栈。运营商可以配置基站来支持 **LPWAN** 标准，但是他们太执着于 **3GPP** 规范，希望引进外部的标准。

如果我来选择，我会选择哪一种？也许是 **LoRa**。因为它有现成的技术，而且可以自行控制设备。在局部的区域的需求 **LoRa** 可以满足，也许未来可以覆盖到全国。如果我们需要覆盖全国或者全球，那么就要选择 **LTE-M**、**Sigfox** 有太多不确定性，风险难以控制。

我的建议是充分考虑产品的需要。部署的位置，产品的生命周期，如果网络覆盖消失如何挽救？不要考虑技术。客户因为数据的价值和可靠性才需要 **IOT**。而这取决于你对网络运营商有多少信任？

最后，我重申一下把数据绑定到产品的单价里。只有这样才可以有大量的设备。**LPWAN** 和 **LTE-M** 的存亡与技术无关，取决于商业模式。