

基于蜂窝的窄带物联网技术eMTC与NB-IOT应用分析

李上学 王锋刚

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 本文就蜂窝物联网eMTC与NB-IOT两种无线连接方式在应用层面的区别进行分析。蜂窝物联网这个概念的实质就是在蜂窝移动通信网的基础上结合物联网最终形成的一个全新的信息传递网络随着互联网、移动互联网的飞速发展, 也为物联网的发展起到了积极的影响作用。进而形成了巨大的信息量, 多样化的连接形式, 最终构成了一个由蜂窝技术来构建的信息网络, 有多重类型的信息来组建成的全新的智能生态系统应运而生。在最近的十几年时间里, 因为受到科学技术迅猛发展的影响, 使得蜂窝无线通信技术得到了较快的发展, 使得人与人之间的交流已经不再受到地域的限制, 通信行业进入了一个新的时期。移动通信缩短了人与人之间的联系, 有效的提升了各个行业的工作效率, 进而我们可以断定, 万物实现互联是科技未来的发展方向。显然, 物联网已经成为群雄争霸新阵地。

[关键词] 蜂窝物联网; eMTC; NB-IOT

Application Analysis of Narrow Band Internet of Things Technology eMTC and NB-IOT Based on Cellular

LI Shangxue, WANG Fenggang

Tianyuan Ruixin Communications Technology Co., Ltd., Shanxi Xi'an, China 710075

Abstract: This paper analyzes the difference between cellular Internet of things (eMTC) and NB-IOT wireless connection at the application level. The essence of the concept of cellular Internet of things is that a new information transmission network is finally formed on the basis of cellular mobile communication network, with the rapid development of Internet and mobile Internet. It has also played a positive role in the development of the Internet of things. Then a huge amount of information and a variety of connection forms are formed, and finally an information network constructed by cellular technology is formed, and a new intelligent ecosystem formed by multiple types of information comes into being in time. Recently, In the past ten years, due to the influence of the rapid development of science and technology, cellular wireless communication technology has been developed rapidly, so that the communication between people is no longer restricted by the region. The communications industry has entered a new period. Mobile communication shortens the relationship between people and effectively improves the work efficiency of various industries, and then we can conclude that the realization of interconnection of everything is the future development direction of science and technology. Obviously, the Internet of things has become a new position for hegemony.

Keywords: Cellular Internet of things; eMTC; NB-IOT

1 eMTC与NB-IOT技术分析

1.1 eMTC技术

eMTC (LTE enhanced MTC) 其是在LTE网络发展的基础上形成一个全新的物联网技术。EMTC在蜂窝网络的结构基础上来实施设计, 信息传递的效率与NB-IOT相比较提升了接近两倍、设备借助具有一定参数的射频和基带的快带, 能够与原有的LTE网络完成连接。EMTC其最为重要的性能就是可以在最短的时间内, 高质量高效率的将信息加以传递, 并且可实现语音信息的传递。

eMTC是科技发展的必然产物, 并且也是整个物联网发展的趋势, 与非蜂窝物联网相比较来说其具备更加优越的适应性。LPWA具有较强的基本能力集中体现在: 覆盖范围广, 连接顺畅, 能源消耗较低, 花费较少。

1) 能源消耗低, 终端运行持续寿命较长。现如今2G终端运行时间可保持在二十天左右, 在将LPWA加以切实的运用的时候, 诸如各类计量表的度数的抄录。2G模块与现如今实际需求相比较明显出现滞后的情况。而利用EMTC这时候能源消耗有效的第一大幅度的缩减, 并且待机时长可以保持在十年左右。

2) 大量的连接附件, 能够满足更多的业务的需要。物联网终端结构的最为关键的特征就是能够与大量的用户进行直接连接, 现如今对于非物联网的应用设计的网络已经无法给与接入海量终端给与基本的支撑, 然而EMTC

能够有效的解决这个问题，为用户提供更加良好的服务。

3) 重点场景内的网络覆盖不全面，4G 室外基站不能对整个区域实现全覆盖，而利用 EMTC 能够有效的提升网络的覆盖面积，并且对于提升信息的传输质量和效率也是非常有助益的。

4) 整体花费得以大量的缩减。现如今智能家居的运用通信技术是 WIFI，其尽管花费较少，但是能够与 WIFI 进行连接的物联网设备往往都需要安设一个专门的路由器设备，或者是专门的网络接入装置，要么只可以完成局部的信号传递。以往 2G 技术的花费统称保持在二十元以上，而 4G 信号传递系统成本则提升到了上百元左右，而 EMTC 的运用有效的缩减了花费，可以说是一个质的飞跃。

5) 专门的信号传输频段不易受到外界的干扰，与非蜂窝物联网技术相比较来说，EMTC 在授权频谱的基础上得以升级，对信号传递质量和效率造成干扰的因素较少，具有较强的稳定性。

应用场景通常被利用到智能物流行业之中，可以起到预防被盗，预防丢失，对温度进行实施感应，监控定位的作用，并且可以将获得的信息传递到系统之中，为后期的查询工作创造良好的基础。在智能可穿戴设备之中，可以对实施检测，视频业务，数据统计以及监控定位给予辅助。

1.2 NB-IoT

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things, NB-IoT) 其中文名称是窄带物联网，其最为突出的特征就是频段较低，能源消耗较少，花费较少，覆盖范围广，网络容量大的特点。其可以被设置在 GSM 网络之中，或者是其他形式的网络之中，可以完成升降，一个基站的作用与传动的 2G, WIFI 网络相比较信号率成百倍的增长，并且整个设备的可持续使用时长都在十年左右，并且可以给予较为全面的室内蜂窝信号覆盖。在科学技术快速发展的历程中，大量的前沿技术竞相竞争，最终 NB-IoT 因为具有更加良好的性能受到了人们的喜爱。NB-IoT 除了速率之外，其它方面都表现优异，其主要优势表现在以下方面（见图 1）：



图1 NB-IoT优势图

1) 能源消耗较少，NB-IoT 尽管在运行效率方面不占优势，但是却在能源消耗方面具有十分明显的优越性。借助简便的协议，切实的设计有效的延长了终端设备的待机时长，使得其待机时间增加到了十年左右。

2) 覆盖范围十分宽阔，NB-IoT 具有较强的信号传递效率，如果是中断处在水中，也不会影响到信号的传递。

3) 具备支撑海量连接的能力，NB-IoT 一个扇面可以与设置大约十万个连接端口，并且花费较少，具有较强的适用性。

应用领域方面：现阶段，NB-IoT 垂直行业主要集中交通行业、物流行业、卫生医疗、商品零售行业、智能抄表、公共设施、智能家居、智能农业、工业制造、企业能耗管理、企业安全防护等诸多方面。

2 eMTC与NB-IoT对比

2.1 技术参数对比

	eMTC	NB-IoT
带宽	1.4Mbps	200Kbps
峰值速率	DL : 1Mbps UL : 1Mbps	DL : 20Kbps UL : 60Kbps
双工模式	半双工FDD/TDD	半双工 FDD
移动性	有限移动性到全移动性	无移动性
VoLTE	支持	不支持
部署方式	LTE带内部署	带内部署、保护带部署、独立部署
容量	数万	5万/cell
增益 (相对GSM)	15dB	20dB
电池寿命	5-10年	5-10年

图2eMTC与NB-IoT比较图

NB-IoT、eMTC 这两项内容同样属于 3GPP 标准范畴，二者在标准化提升，产业的进步，网络实际运用方面都是十分接近的，存在着诸多的相同的地方。技术上二者都具有一定的优势，并且也都有很多的不足。NB-IoT 其最为

突出的特征就是花费较少,覆盖范围较广,系统内容量较大。EMTC 最为突出的优越性就是信息传递效率较高,可以实现语音信息的传递。两者的详细比较见图 2。

NB-IoT 其侧重关注的是更加低廉的成本,不断的延长使用寿命,但是信息传递效率较差,其最为适合使用到无移动性,小规模的信息传递,对于时间的延长不是很重视,终端储备信息量十分巨大,具有较强的适用性。为了为用户提供更加高效的服务,并且在与市场需求保持一致的基础上,Re-14 和后续版本将对 NB-IoT 实施了深入的研究,有效的提升了其技术水平,并且增加设置了定位以及多播的性能,对于信息传递的效率也起到了积极的作用,在适当的位置增设了寻呼系统的接入,扩展了持续移动性,能够保证更低的 UE 功率等级的需要^[1]。

2.2 部署方式对比 (图 3)

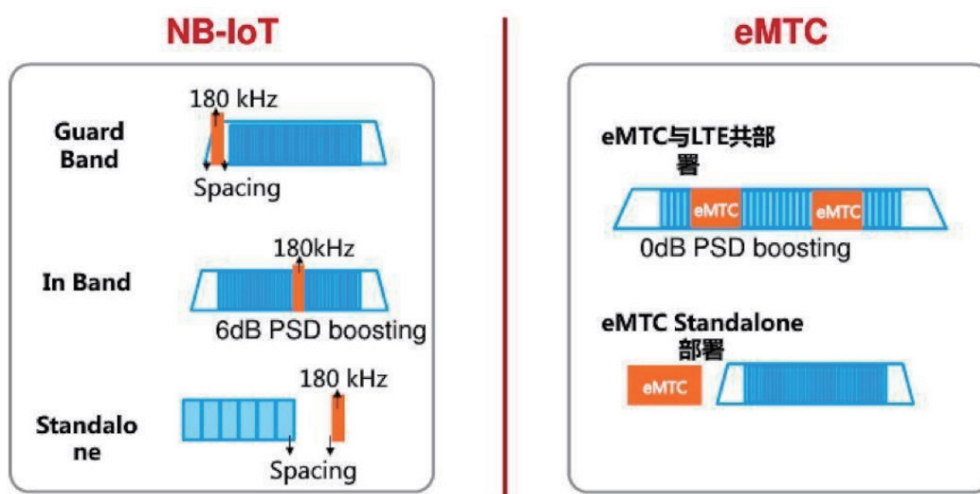


图3NB-IoT与eMTC部署方式图

NB-IoT 分为三种部署方式:独立部署 (Stand alone)、保护带部署 (Guard band) 和带内部署 (In-band) (如图 4)

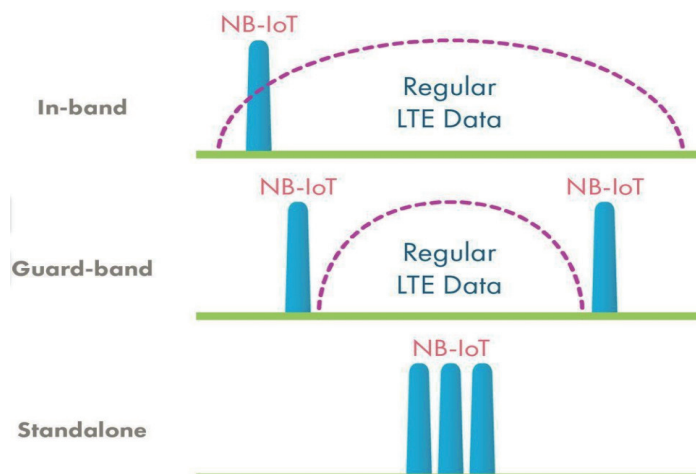


图4NB-IoT的三种部署方式图

独立部署其最为适合只用到 GSM 频段之中,这一频段可以将通信通道的带宽保持在稳定的状态上,进而可以为 NB-IoT 提供更加稳定的环境。保护带的设计需要借助 LTE 边缘保护频带中存在的不同类型的资源包,但是在针对频带内部环境加以设计的时候,务必要保证 NB-IoT 频带是不能被借力的,需要设置一个专门的信号传递频带。

eMTC 支持与 LTE 共同部署,也支持独立部署。一般情况下都是利用 LTE 来完成内部不是,并且在实际操作的时候可以选择 TDD 和 FDD 两种方法。EMTC 和 LTE 都可以在一个频段内来联合运作,因为基站会对资源实施高效的利用,共享部分可以完成信道的控制,进而运营商能够利用现有的频段来针对系统实施设计,不需要二次进行频段的设置^[2]。

2.3 物理层技术对比

1) 时频域结构对比 (见图 5、6)

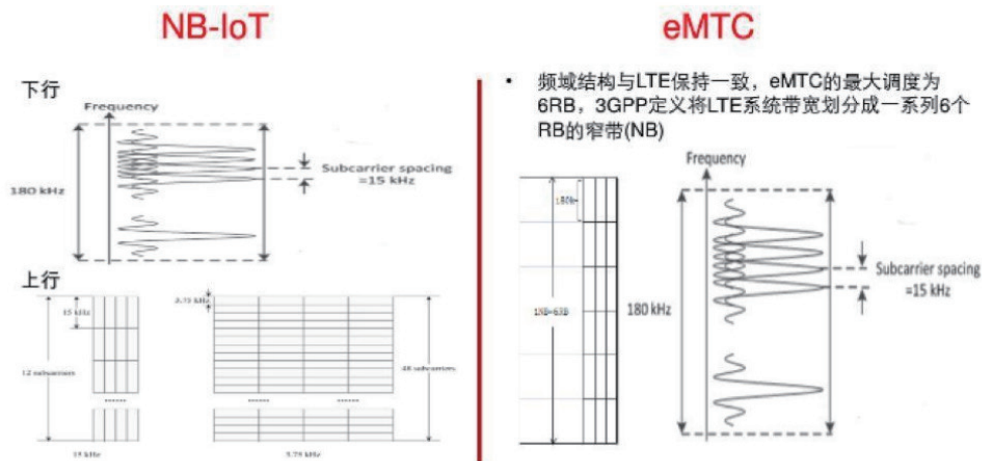


图5时频域结构对比图

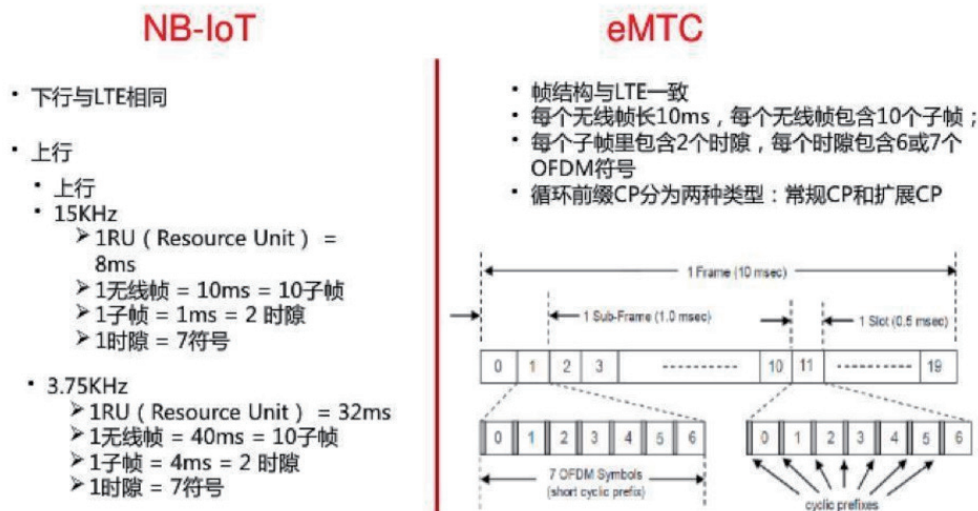


图6时频域结构对比图

NB-IoT

下行：

NB-IoT 下行与 LTE 一致，采用正交频分多址 (OFDMA) 技术，子载波间隔 15kHz，时隙、子帧和无线帧长分别为 0.5ms、1ms 和 10ms，包括每时隙的 OFDM 符号数和循环前缀 (cyclic prefix) 都是与 LTE 一样的。

上行：

NB-IoT 上行支持多频传输 (multi-tone) 和单频 (single-tone) 传输。

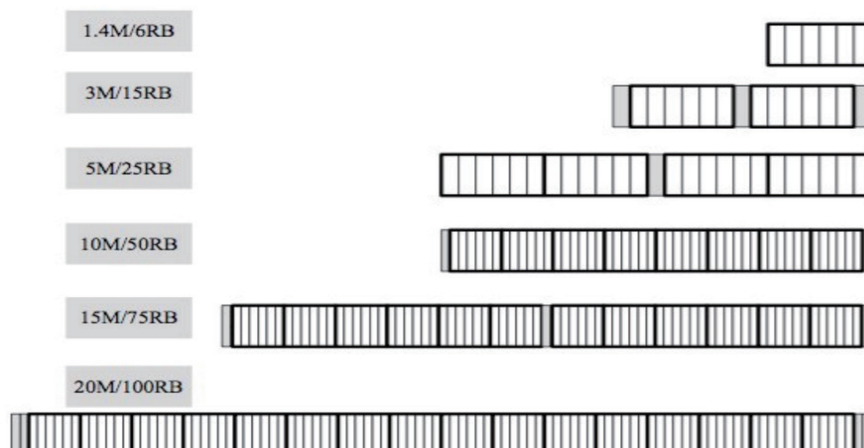


图7eMTC窄带划分方式图

eMTC 的帧结构与 LTE 一致。

对比分析：长时间以来，蜂窝物联网存在两种形式，这两种形式即：eMTC 与 NB-IoT，这二者之间也存在一定的关联，在实际运用的时候具体选择哪一种形式，并没有一个准确的标准。这两种形式都具有独特的优越性，但是也都具有较多的弊端，进而在实际选择运用的时候，需要充分的结合实际情况，将两种形式的优势更好的发挥出来^[3]。

3 eMTC 与 NB-IoT 适用场合分析

第一类业务：水表、电表、燃气表、路灯、井盖、垃圾筒等行业 / 场景，这类场景具有的特征就是较为 稳定，并且信息量较少，需要的要求不高。但是对于系统环境，成本花费，网络覆盖范围却有着较高的要求，针对这类场景利用 NB-IoT 更合适。

第二类业务：电梯、智能穿戴、物流跟踪等行业 / 场景，则对数据量、移动性、时延有一定的要求。针对这类业务，技术上 eMTC 则更胜一筹。

4 案例分析

参与企业：华为、中国电信、ofo

NB-IoT 应用场景：自行车智能锁

项目亮点及意义：基于 NB-IoT 的共享单车解决方案，覆盖无死角，可保证用户任何地方都能正常开锁，并具备良好的用户体验，单车在 -40℃ 到 85℃ 的严酷环境下，智能锁仍然能正常工作；解决了功耗高、电池使用寿命短的问题，电池使用寿命可以达到 2-3 年，可支撑整辆单车的使用生命周期；NB-IoT 模组成本低，拉低整车成本；IoT 平台的引入将可以更有效的管理共享单车，并有望引入新的商业模式^[2]。

项目规模：合作三方已完成了基于 NB-IoT 共享单车基础特性及性能测试，计划于今年年底完成 100 万辆 ofo 共享单车上线。

5 总结

传统物联网结构内存在的碎片化形式是制约行业健康发展的主要因素，这些碎片化问题集中表现在下列几个层面：

技术碎片化：现如今针对各个类型的网络和应用都制定了针对性的协议规范。

应用碎片化：物联网实用性较强，需要的不同使得终端形式出现了险种的分布差异。

产业碎片化：所有的物料供应商之间没有任何的联系，行业内没有统一的标准。

与陈旧形式的蜂窝网络相比较来说，物联网自身具有较强的需求。首先是运行能源需求量较少，现如今的系统运行都能够支持多种形式的制式，分支系统功率损耗较大，并且大部分的物联网终端都需要较多的低功率，为了避免发生经常更换电池问题的发生，需要调整功率。其次，需要一定的牵涉范围，当前蜂窝网都或多或少的存在一定的盲区，但是物联网中存在较多的能够与远距离地区完成连接的设备，其与基站的距离较远，进而不能实现高效的全覆盖。再有，单扇地区需要安设较多的终端设备，物联网现实的运用环境十分复杂，可以设置多个终端结构与其连接^[4]。

本文通过对 eMTC 与 NB-IoT 两种技术的详细分析和对比，分别介绍了这两种技术的优缺点以及使用的场景，为以后在网络部署中的选择作为参考。相信在不远的将来，基于 eMTC 与 NB-IoT 等蜂窝物联网技术会逐步走进人们的生活，并悄然改变人们的生活方式。

[参考文献]

- [1] 陈凯, 徐菲. 新一代蜂窝物联网热点技术对比解析[J]. 中国信息通信研究院, 2017, 3(12): 54-55.
 - [2] 谢运洲. NB-IoT技术详解与行业应用[J]. 现代信息科技, 2017, 3(20): 36-37.
 - [3] 徐颖. 以蜂窝为基础的窄带物联网技术性能和实践[J]. 山东工业技术, 2019(09): 131.
 - [4] Barry Manz. 物联网标准争霸: 蜂窝与LPWAN连接[J]. 中国集成电路, 2019, 28(03): 20-22.
- 作者简介: 李上学(1977年3月-), 职称: 中级工程师。