

4G 网络 LTE 技术的发展历史和发展现状研究

□沙新平 公诚管理咨询有限公司

【摘要】 本文就 4G 网络 LTE 技术的发展历史和发展现状进行阐述,对 LTE 技术的主要特点和相关技术进行分析,并对 LTE 技术的未来发展方向进行展望,以充分发挥 LTE 技术的优势,促进 4G 网络快速发展。

【关键词】 4G 网络 LTE 技术 发展历史 发展现状

一、LTE 技术的发展历史与现状

LTE 全称是 long term evolution,在 3G 向着 4G 不断发展的过程中,LTE 技术是重要的过渡技术,通常被称作是 3.9G 全球化标准技术,在推动 4G 网络不断发展上发挥着重要作用。在实践过程中,LTE 技术是将用 OFDM、MIMO 作为无线网络不断发展的重要标准,并根据通信技术的发展需求,有效增强了 3G 网络中的空中接入技术,从而使频谱为 20 兆赫兹的宽带可以实现上下每秒 86Mbit 和下行每秒 32Mbit 的峰值速率。根据 4G 网络使用情况来看,LTE 技术的实践应用具有历史性意义,使通信网络得到改革和创新,特别是小区边缘位置的服务质量和性能得到有效提高,在降低系统延迟性和提高小区总容量等方面有着重要影响。

在某个比较大型的移动通信大会上,4G 网络 LTE 技术的新系统得到了成功演示,使得下载速率最高达到每秒一千兆比特,与当前普通互联网的运行速度相比,远远超过所有的记录。与此同时,国外 LTE 技术已成熟运用,LTE 网

络用户急剧上升,给 LTE 技术推广带来广泛发展前景。

在我国通信产业的不断发展和建设中,LTE 项目的相关研究是以 3G 网络中的 TD-SCDMA 技术、WCDMA 技术为基础的,使得 4G 网络 LTE 技术不断向着 TD-LTE 技术和 FD-LTE 技术方向发展。目前,TD-LTE 频段已全面落实,并在电信设备运营商中得到了支持,给 4G 网络 LTE 技术带来众多机遇和挑战。

根据 4G 网络的发展情况来看,LTE 技术不断发展所面临的挑战主要有如下几个方面:一是,LTE 技术具有一定局限性,主要是网络质量和网络未来发展与兼容性。通常情况下,LTE 需要质量、速度、稳定性等都比较高的网络技术,以确保其 24 小时持续提供服务,并且,LTE 具有的兼容性可以实现数据分析、网络自由切换和上下游相关设备的同时运行;二是,LTE 技术的不断推广和 3G 市场之间的竞争,使得较多运营商都必须对通信市场的发展进行全面分析,才能更好的推动 4G 网络发展;三是,LTE 技术成本方面的问题。

资源需要合理利用,避免出现干扰或其他影响转发器正常使用的问题。很多微波传输设备都使用免费的 ISM 2.4GHz 或 5.8GHz 频段,在较小的区域大量使用时容易引起干扰,造成网速下降或其他问题,导致记者无法正常发稿。还有一些无线通信设备使用私有的频率资源,频率资源没有使用许可,在使用过程中也容易对其他通信系统造成影响。干扰问题是无线通信设备面临的巨大挑战。如何有效、合理地使用应急通信设备,需要在使用场所有一个整体的部署,需要有统一的指挥和协调部门进行落实。各单位使用的应急通信设备基本相似,同类型设备工作频段也都比较一致。因此,需要使用什么设备,设备工作在什么频段都应该上报,这样才能保证设备正常工作,即使有干扰问题出现也好进行定位,及时排查,确保通信正常。

其次,应急通信保障水平需要人力和物力的合理安排。重大灾害发生后,应急通信不仅需要有力的通信装备,更需要能够熟练使用这些设备的专业人员。应急队伍建设是保障应急通信能力的基础,通信设备的使用离不开人工操作,应急队伍需要在平时多进行模拟演练,提高队伍的单兵突破能力和团队协作水平。应急队伍的成员需要具备多方面的专业知识,除熟练使用各种通信设备外,还需具有良好的心理素质

质,从容应对突发情况,同时还要学习简单的野外生存技能,这样才能可能应对无法预知的突发事件。

新闻媒体在应急通信方面还需要付出很多努力。根据新闻报道形式侧重点不同,电视台、广播电台、平面媒体、网络媒体的发稿类型也有区别,对应急通信网络带宽也有不同的要求。随着技术的发展,小型化、标准化和多功能化是应急通信设备的一个重点发展方向,数据全部 IP 化是主要发展趋势。模块化也是应急通信设备发展的思路,个体可以供单兵记者单独使用,组合后形成功能更加强大的系统。目前很多厂商已经研发出集 WIFI、4G、卫星通信为一体的小型化发稿终端,以适应不同的网络环境,随着今后 4G 到 5G 的升级和智能穿戴设备的发展,相信会有更好的通信装备应用而生。此外,部分应急通信设备在高海拔和高寒地区也会出现无法正常使用的现象,应急设备的生产厂商也要不断研发新产品,以适应复杂的外部环境。

应急通信是一项很大的课题,各行业都需要在其中找到自己的定位。媒体行业在竞争的同时也要保持协同工作,在应对重大自然灾害的新闻报道中,有时需要资源共享,合理安排人力物力,应急通信设备共享,一切努力都是为了一个共同的目标——让外界第一时间了解最真实的新闻现场。

参考文献

- [1] 朱力.突发事件的概念、要素与类型《南京社会科学》2007 年第 11 期
- [2] 张树桐,史军良.卫星通信车在应急通信中的应用《科技视界》2014 年 19 期

	3G	4G
开始时间	2002	2012
典型标准	WCDMA , CDMA2000 , TD - SCDMA	OFDM , UWB
频带范围	1. 8~2. 5GHz	2~8GHz
带宽	2~5Mbps	10~20MHz
多址技术	CDMA	FDMA , TDMA , CDMA , SDMA
核心网络	电信网, 部分 IP 网	全 IP 网
业务类型	语音为主, 部分多媒体	语音和数据融合, 多媒体
网络体系结构	基站方式的广域网模式	融合局域网和广域网的混合模式
数据速率	2Mbps	20~100 Mbps
接入方式	W- CDMA	OFDM、MC - CDMA、LAS - CDMA
交换方式	电路/ 分组交换	分组交换
前向纠错码	1/ 2 , 1/ 3 卷积码	级连码
模块设计	无线优化设计, 采用多载波适配器	智能天线, 软件无线电

图 1 3G 和 4G 相关参数的对比

目前, 针对 LTE 技术的成本还没有比较明确的定位, 只有在其成本是 3G 网络成本的百分之十时, LTE 技术才能充分发挥其所拥有的优势。

二、LTE 技术的主要特点和相关技术

如图 1 所示, 在实践应用中, 与 3G 网络相比, LTE 技术主要拥有如下几个方面的特点: 首先, 有效提高通信速率, 使得下行峰值的速率可以达收到每秒 100 兆比特、上行的峰值可以达到 50 兆比特; 其次, 有效提高频谱效率, 将主要目标设置为分组域的相关任务, 使得整个网络系统的运行可以在分组构架基础上实现有效交换; 最后, 在基站分布位置不改变的情况下, 使小区边缘位置的比特速率得到有效提高, 并且, 其兼容性在现有的 3G 网络的基础上, 可以有效实现非 3GPP 规范系统的同时运行。由此可见, LTE 技术具有一定先进性和科学性, 是移动通信不断发展的必然趋势。

目前, LTE 技术的相关技术主要有 MIMO 技术、OFDM 技术、高阶调制技术三个方面: 首先, MIMO 技术的主要作用是提高整个的传输率, 也是当前需要高度重视的问题。在很多情况下, MIMO 技术可以与 OFDM 技术结合使用, 可以有效提高系统的整体性能, 一般在接收端和发射端, MIMO 技术是采用多通道和多天线的方式运行。在有多个天线存在的情况下, 采用空时编码的方式可以使数据子流被分开和解码, 从而确保系统的运行处于最近状态。与此同时, 通过采用多个天线, 发射天线和接收天线之间会形成很多独立的通道, 从而实现各种数据的独立传输, 最终提高数据传输的速率。另外, MIMO 技术可以将多个无线信道、接收、发射尽可能的优化, 从而使通信容量和频谱的利用效率尽可能的提高, 在消除其它因素带来的干扰和空域与时域的联合分集上有着重要影响。其次, OFDM 技术是 LTE 技术的重要组成部分, 在降低延时性、减少干扰等方面发挥着重要作用。通常情况下, OFDM 技术的应用是在符合相关条件的情况下添

加保护间隔, 以在保护间隔比信道延时的扩展时更大的情况下, 将各种符号带来的干扰完全消除。与此同时, OFDM 技术的相关参数的设置与系统的性能有着密切联系, 如循环前缀的设置, 其长度与 OFDM 系统的覆盖范围和抵抗能力有着直接联系。一般在半径不超过 100 千米的覆盖区域内, LTE 技术采用的是两套前缀循环方案, 以根据现场的实际情况选择最合适的方案。最后, 高阶调制技术的合理运用, 可以有效提高峰值的速率。通常情况下, 在现有的 3G 通信基础上, 将 64QAM 的高阶调制添加到 LTE 系统上, 可以有效提高下行的峰值速率, 使其达到每秒 100 兆比特的状态。根据实际应用情况来看, 采用高阶调制技术可以使信道的有效利用率提高至少 60%, 在 LTE 系统的运行中是解决相关问题的重要方案。与此同时, 高阶调制技术的合理运用, 还能使用户的体验更好深刻, 并为运营商提供更多技术优势, 从而大大降低其运营成本。

三、LTE 技术的未来发展方向

在 4G 网络不断发展的现代社会中, 我国目前拥有的 4G 标准是 D-LTE-Advanced, 需要根据目前通信建设的实际情况来制定发展策略, 才能促进 4G 网络健康、稳定发展。与此同时, TD-LTE 已经成为当前国际化的 4G 主流标准之一, 在我国不断加大 TD-LTE 技术开发力度的过程中, 必须注重先进理念和优秀人才的培养, 才能真正联合世界各国的运营商共同推进 LTE 技术, 最终促进我国 4G 网络 LTE 技术不断完善。

四、结束语

综上所述, 4G 网络的 LTE 技术具有较多优势, 使得 4G 网络的发展前景非常广阔。根据我国 4G 网络 LTE 技术的整体发展情况来看, 想要缩短与国际水平的差距, 就必须加强国际研究机构的联系, 才能在实践过程中真正提高我国 LTE 技术水平。

参考文献

- [1] 张弛 .TD-LTE 分布系统的优化及其应用研究 [D]. 湖南大学 ,2013,(3):45-47
- [2] 刘远飞, 方超, 刘博等 .4GTD-LTE 技术在监测监管数据传输中的研究 [J]. 有线电视技术 ,2014,(6):17-20
- [3] 熊永权, 李韦冰 .TD-LTE 演进及展望 [J]. 软件导刊 ,2012,11(9):137-138
- [4] 鲁璐, 穆雪 .LTE/EPS 在 4G 移动通信的演进研究 [J]. 山西电子技术 ,2012,(2):62-64