

5G技术在电力系统中的应用

刘浩磊

许继电气股份有限公司 河南 许昌 461000

摘要: 移动通信技术经过多年的发展,取得了很大的进步,在技术、性能、应用模式等方面都发生了质的变化。移动通信技术先后经历了1G至5G时代,其中,3G时代和4G时代真正地走进了互联网时代,网络速度进一步加快,兼容性好、业务多样性等特点为物联网发展创造了条件。我国已正式进入5G时代,通信性能及技术得到大幅度提升。每一代技术的更新换代都给各个领域的快速发展带来了机遇。

关键词: 5G技术;电力系统;应用

1 5G技术的发展前景与概述

1.1 5G技术的发展前景

在2019年,国家电网提出了关于电力系统的部署,推进了电力物联网的建设,可以将发电企业、供应商等相连接,共同分享数据信息为社会服务。通过电网,可以充分发挥平台的作用,为市场创造更大的经济价值。5G技术在移动通信技术中占据重要组成成分,可以将AI等大数据共享,开启全新的互联网时代,与4G技术相比,极大程度提高了5G用户的体验速率,最高可达到10倍的速度,其空口时延为1ms,峰值速率为20Gbit/s^[1]。我国是5G技术的引领者,从移动物联网时代,逐渐发展为万物互联时代。5G应用场景与国家电网的发展需求高度契合,在通信网络、基站站址、业务应用等方面,具有一定优势,确保电力系统的稳定,带动了新型产业的发展。

1.2 5G技术的概述

5G技术的核心内容是满足多样化需求,提高移动通信技术的性能,具有低时延性和开放性。在电力领域中,5G技术具有广阔的发展前景与应用场景,其技术的主要特点包括高速率、大容量、高可靠性、低时延、低能耗等,可以满足海量数据传输、万物信息互联、电力系统可靠性、灵活响应和协同控制、电池寿命保障等电力需求,5G技术可以满足电力系统的需求,二者之间具有较强的互补性。对于电力系统而言,在精准控制、海量测量、宽带通信等方面,都可以应用5G技术。

2 5G技术特点

2.1 传输速度快

5G技术的应用使传输速度得到了极大的提高,其速度可达4G速度的几十倍。通过高速的信息传递可以更好地控制设备的运行状态,设备在运行过程中大量的反馈

信息迅速地传递至控制管理系统,系统对数据高效地处理通过5G高速的信息传递方式对设备各部分运行状态进行调整^[2]。

2.2 网络覆盖广

4G网络目前在一些偏远地区仍未实现全面的覆盖,其中一个主要原因是4G网络的设备需要人员按照维修保养规定进行定期的检修。在5G时代,设备的维修保养完全可以通过远程控制实现。检修人员根据设备反馈的信息通过在控制系统进行分析可以将设备内部自动检修的功能激发,不需要人员现场的参与与就可以实现。

3 5G关键技术

3.1 大规模MIMO技术

在5G通信技术中,大规模多输入多输出技术是其中一项核心技术,其具有在基站侧布置数十根甚至上百根收发天线阵列的特点,分布在同一小区中的多个用户通过利用基站能够在同一时频资源上完成大规模天线阵列的布置,由此而提供的空间自由度能够与基站同时完成通信。波束成型技术的使用,能够加强多个用户之间时频资源的抗干扰能力,可以从基站中发送信号到非常狭小的范围,大规模多输入输出系统具有增加正交导频数量、开发更多空间自由度的优势,在降低小区用户间导频干扰方面意义重大,进而提升系统的接入能力,为大规模机器类通信业务的正常开展提供可靠的保障^[3]。

3.2 网络切片技术

网络切片技术能够提高网络资源的使用效率,对网络资源进行切片,并且能够将单一物理网划分成多个逻辑虚拟网络,网络基础设施则由多个网络切片共同使用,这样一来也就达到了提高网络资源使用效率的作用。从逻辑层面而言,切片和切片之间互不干扰,处于相互独立的状态,即切片中的传输网、核心网、设备以及接入网是相互

独立的。基于网络切片利用软件定义网络技术的集中控制,能够提高路由配置效率,简化网络管理,使数据平面和控制平面实现解耦合。值得注意的是,网络切片技术的使用应该严格按照行业要求,对运营商的物理网络进行划分,从而形成多个虚拟网络,以便其能够满足不同行业的需求。对于行业专网而言,先进的能源互联网对其提出了更高的要求,这就要求来自运营商的电子切片应该和其他通信业务处于相互隔离的状态。为了全面保障电力业务的安全性,为用户提供满意的服务,就应该借助硬件设备来划分独立的时频资源块^[1]。

4 5G 通信在电力系统中的应用

4.1 配电自动化的应用

配电自动化集成了计算机技术、数据传输及控制技术、现代化设备及管理技术,是一套综合信息管理系统。通过检测配电网的线路或设备状态,实现故障的智能判断、分析、定位、隔离以及故障区域供电恢复,通过提升网络智能水平,节省人力成本。配电网节点数量巨大,光纤通信系统全面覆盖的实现成本过高,无线网络能够使得配网自动化中馈线的量测、控制、自动隔离和恢复以相对较低的通信成本实现。基于5G通信系统的低时延特性,当发生异常情况时,配电自动化终端可将测量数据迅速回传,主站指令也将迅速发送至配电终端,基于通信网络快速控制开关、环网柜等其他相关设备,实现配网线路区段或配网设备的故障判断及准确定位,快速隔离配网线路故障区段或故障设备,最大可能地缩小故障停电时间和范围,使配网故障处理时间从分钟级缩短到毫秒级。

4.2 无线智能仪表的应用

随着泛在电力物联网的建设,大量的智能仪表将会被应用到配电网中的各个环节,5G技术仪器高传输速率和低延时完全满足了仪表检测对延时的要求,同时其高传输效率可将智能仪表所采集到的数据实时准确的传输到云服务器^[2]。智能电能仪表以其应用点多,且可以很容易的接入5G网络,同时5G智能电能仪表的应用也将大大提高电能抄核收工的准确度,为降低统计带来的线路损耗提供技术支持。由于5G智能仪表所采集和传输回来的用户数据准确度更高,时效性更强,在分析用户用能习惯方面所得出的结果更加准确这也为优化能源调度以及优化负荷预测提供了基础。对于有些偏远的配电台区,或者是安装有线网络不方便的地方,安装无线智能仪表将是一个很好的选择。在配电网中有些配电台区的状态监测仪表改用5G智能仪表不仅可以降低仪表功耗延

长仪表使用寿命,同时还可以省下很多仪表有线数据采集所需敷设的电缆光纤和相应转接设备费用以及建设施工的工程费,大大节约泛在电力物联网的建设成本。

4.3 在电力系统用电环节中的运用

随着电力行业信息化建设进程的不断加快,现代化信息设备也在电力行业得到了普及应用,因此当前在电力系统中使用的很多信息设备也能够与移动通信技术连接,这也是实现电力设备智能化操控的基础。在5G技术的支持下,电力通信系统的发展也越来越完善,进一步扩大了物联网连接规模,从而使得各个移动重点的流量损耗不断降低,继而降低了电力系统用电过程的成本支出以及资源损耗^[2]。利用5G通信技术与物联网技术实时检测电力用户的用电功率,按照其实际情况进行电力输送状态的调节,保证电力资源的优化配置;或者是利用5G通信技术与电力通信系统来进一步提高其通信水平,在用电计量计费环节中,可以利用5G技术实现电表的西东统计,用电数据的传输等等,还可以降低人工抄表有可能出现的失误等等。

4.4 输电环节

将5G技术应用于输电环节可以有效地保障电力的正常供应。在电力输送的环节中安装了大量的物联网传感设备,传感设备详细地记录着输送环节各项性能参数,通过5G技术可以迅速地将这些数据传递至控制部门,避免信息传递延误给电力输送造成严重影响。传递至控制部门的数据经专业技术人员分析处理后,再次通过5G技术将处理结果信息及时地反馈至物联网设备,物联网设备根据处理结果完成相应的指令动作。随着无人机监测技术在电力系统中的应用,对信息传递的快速准确要求越来越高。5G技术应用于无人机监测系统中,可以对拍摄的高清画面进行快速的分析处理,对无人机的操作进行精准的控制。由于其快速的信息传递速度,可以在后台对无人机进行实时调度控制,甚至可以将控制系统完全交由无人内部自带的系统完成。在一些环境条件复杂的山地区域,通过5G技术控制的无人机能够出色地完成对当地电力输送过程中问题的监测,有效避免了信息传递缓慢给无人机监测应用造成的障碍^[3]。

4.5 人工智能应用于智能监控分析预警系统

人工智能技术在5G时代的应用不胜枚举,智能监控分析预警系统就是其中之一。通过人工智能技术搭建智能监控分析预警系统,与公安消防以及急救单位在线服务平台进行连接,对于意外事故的发生,如意外火灾、有毒气体泄漏、地震等意外情况发生,智能监控系统都

可以通过在建筑内布设传感器，例如温度传感器、气体传感器、震动传感器等设备，来通过数据反馈智能的判断所发生的意外情况，并且及时的通过公安机关、消防单位、紧急救援单位等机构的线上服务平台进行报警求助操作，以便于部署了智能监控分析预警系统建筑内部人员，能够得到及时救援。通过人工智能技术搭建智能监控分析预警系统，连接报警在线服务平台的方式，能够最大程度上保障意外事故发生时，保障人员的人身生命安全。

结语

电力通信网络的发展从电力线载波到光纤再到各种无线通信系统，物联网的使用，提高了客户的服务质量，突破了传统思想的窠臼，强化了电网的经济运行效

率，创造了新兴业务价值。5G通信网络技术为电力物联网的发展提供了可靠的保障，是支持电力网络通信的一项关键技术，改变了人们的大多数生产生活方式，在未来发展的过程中，对于5G通信网络技术的应用，仍然需要根据实际需求逐渐扩大研究力度。

参考文献：

- [1]周洁,于秋生,山东电网精准切负荷系统的通信技术选型及建设方案研究[J].山东电力技术,2018,45(4): 57-61.
- [2]刘伟.电力通信在电力系统中的应用[J].科技传播,2014,(18): 227-227, 231.
- [3]杨建平.5G时代物联网技术在电力系统中的应用[J].数字通信世界,2020,183(03): 166-167.