

# 5G通信技术在电力系统中的应用

袁 辉<sup>1</sup> 张元明<sup>2</sup> 吴让俊<sup>3</sup> 刘婉妮<sup>4</sup> 曾春晖<sup>5</sup>

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司 北京 100120

**摘 要:** 为了提升电力通信系统应用实效性, 应有效融合5G移动通信技术方案, 发挥5G技术优势, 针对电力通信系统存在的问题和优化目标落实相应的技术控制方案, 从多个方面研究其在电力通信系统中的具体应用并分析其应用前景, 为优化电力通信网络资源, 提高电力通信系统运行效率及经济效益提出几点建议以供参考。

**关键词:** 5G移动通信; 通信技术; 电力通信系统

## 引言

最近几年, 国家电网不断推进电网智能化建设, 电力信息采集、电力汽车服务等各类电力业务也开始迅速发展, 人们对电网各种设备、电力终端、用电通信的需求猛烈增长, 在需求猛烈增长的同时, 也给电力带来了问题。现阶段, 想要满足人们的需求, 就需要一个稳定可靠, 效率较高的通信平台和完善的电力系统, 促进电力行业向智能化、信息化稳定发展, 这需要详细的探究泛在电力物联网和智能电力系统功能之下, 将5G技术应用在电力系统内, 促使我国电力系统可以稳定和传统的发展。

### 1 5G 移动通信技术的实际含义

在现代社会的发展过程中, 通信技术发展的脚步已经随着科学技术水平的提升进一步加快。智能化发展也成为世界现代化发展的必然趋势。5G移动通信技术和2G, 3G, 4G相比体现出更加多元化和综合性的特点, 能够在增加数据流量的同时有效地加快信息传输速度, 在多个层面体现出明显的应用优势。例如, 和其他的通信技术相比, 该技术存在更大的数据吞吐量, 即使在数据网络通信相对较繁忙的情况下, 其信息的传输速度也更快, 该技术被广泛应用于现代化的移动电子设备中<sup>[1]</sup>。与此同时, 5G移动通信技术在具体应用过程中体现出具有更强的网络兼容性, 能够有效地应用在各大联网设备中, 包括电力自动化设备等。在现代无线通信技术高速传输的过程中, 高频传输是十分重要的部分。信息传输的频率越高, 表示该频率的带宽越宽, 以往无线网络频率存在电波不足的特点, 导致相关方面的带宽缺乏有效

的传输支持。在5G移动通信技术的应用中出现了高频电波的频带, 同时也体现出不足之处: 一方面, 传输距离相对较短, 无法实现超远距离的信息传输; 另一方面, 高频电波具有直线型传播的特点, 容易被障碍物阻挡从而影响传输。5G移动通信技术能够实现大规模多输入和多输出技术的应用, 能够利用大量的天线来进行电波接收和发射, 使数量规模庞大的天线同时联动, 并向指定的方向发射电波。随着该技术规模越来越庞大, 能够有效地实现高频电波的合理应用, 弥补了其以往容易损耗以及传输距离短的不足。

## 2 5G 特性

### 2.1 高速率

5G可以工作在6GHz以下的分米波以及28GHz以上的毫米波, 更大的带宽能带来更大的通信速率; 同时, 5G通过对帧结构、双工、波形、调制编码、天线、协议等基础技术模块的优化及重新设计, 能实现更高的频谱效率。通过这些技术, 5G能提供数十Gbps的峰值速率及0.1~1Gbps的用户体验速率, 是4G的10倍以上。

### 2.2 能够有效地应用毫米波

毫米波是一种介于红外波以及微波频段之间的波段, 其在应用的过程中能够结合红外波以及微波的特点。利用毫米波, 5G移动通信技术能够展现出信息传播方面的各种优势, 包括传输容量和质量的提高以及通信时长的延长等。

### 2.3 高可靠、低时延

为了满足时延指标要求, 一方面需要降低空口时延, 另一方面需将网络架构扁平化, 减少中间节点, 降低各节点数据处理时间。5G采用了短帧、新波形等空口新技术, 同时实现了网络扁平化及用户面和控制面的功能分离, 除此之外还采用了先进编码等技术提升了网络传输的可靠性<sup>[2]</sup>。5G实现了网络的端到端时延10ms级,

\*通讯作者: 袁辉, 1983.8.8, 女, 汉, 山东菏泽, 职称: 高级工程师, 职务: 一级设计师, 毕业院校: 华北电力大学, 硕士研究生, 研究方向: 通信工程专业, 长期从事电力通信系统的研究, 邮箱: 49163952@qq.com

仅有4G的十分之一。

### 3 5G 移动通信技术在电力通信系统中的应用

#### 3.1 物联网技术

当今时代是信息技术迅猛发展的时代,越来越多的智能设备可以与智能手机进行匹配连接,从而实现对智能设备的远程操纵,通过5G移动通信技术实现智能设备远程调控,为设备与终端的连接提供技术支持,不仅为人们的日常家居活动提供便利,还促进了社会的科技发展水平。5G移动通信技术拥有更加广阔的覆盖范围、更强的数据信号、更长的数据流量,即使是面对结构复杂、功能琐碎的设备,冗长的数据信息指令,5G移动通信技术也可以完成手机与智能设备的连接,解决4G移动通信技术遇到的问题,为物联网技术提供了更多的发展空间。5G移动通信技术是物联网技术的有力支撑,应用5G移动通信技术可以扩大物联网的覆盖规模,并将其大量运用于实际生活中,从而降低流量消耗,节约网络的建设成本。5G移动通信技术在物联网技术中的应用不仅在于智能家居,更可以在工业生产、自动化设备领域、交通运输等领域发挥显著作用,5G移动通信技术可以连接关键任务数据,使电力通信水平得到显著提高,将电力通信系统与5G移动通信技术结合运用,可以优化物联网的内部连接模式,扩大网络规模。

#### 3.2 云端技术的有效应用

在现代信息的传输发展过程中,信息技术的高效传输以及实现共享是智能化时代所体现出的重要特征,云端技术的应用也取得良好效果。运用云端技术存储的各种信息数据能够为人们的日常生活和工作提供便利。在社会的发展过程中,数据信息爆炸式增长,云端存储方式能够提高数据存储的安全系数,防止数据丢失以及被篡改。5G移动通信技术能够为云端技术的应用提供更重要的基础支撑,使其数据流量更大,传输速度也更快。5G移动通信技术对于云端技术应用作用主要体现在两个方面:一是5G移动通信技术通过云端服务使人们在日常生活中的各种需求得到满足,体现出更加个性化的特点,在电力通信系统的运行过程中,通过自动化分析为相对应的客户群体提供更加具有针对性以及多样化的电力通信需求服务,通过充分的分析利用云端及时地向用户推送个性化服务,并从根本上提高用户的通信质量;二是可以向移动通信设备的云方向发展,基于5G移动通信技术,云端移动设备的运行能力得以显著提高,功能也更加丰富多样,从而使人们的生活水平得以提高。

#### 3.3 人工智能

人工智能是信息化时代发展过程中的一项重要重要

的产物。当下人工智能这一词在网络当中的应用也非常广泛,在社会各行各业中都能够感受到人工智能的影子。将智能交互技术作为基础的人工智能最明显的作用为其能够和移动通信技术紧密地连接在一起。5G移动通信技术的特点表现在有着较强的先进性,以自身的独特优势有效地融合到人工智能的建设当中,便能够实现人工智能多方面的更进一步优化,例如提高传输速率以及有效地减少网络延迟的时间等。

#### 3.4 智能自动化配电

电力系统发展的关键趋势是让配电智能化,在配电自动化的进行过程中触及到了很多的专业的技术,计算机技术是最常用到的一项技术,除此之外还有数据传播技术和控制技术,还需要科学的管理模式以及先进的设备相配合。智能化的配电运用可以有效地提升电能质量,促使供电的效率显著提升,还可以降低配电系统在运行过程中所需要的成本,保障供电具有较高的可靠性。现阶段,常见类自动化的配电主要包含下面几种模式:运用自动化的开关等各类设备,若是电力系统出现故障的时候需要对配电系统运行状况进行监测和评估;若是出现故障就需要及时地对故障进行分析和解决。

#### 3.5 MIMO技术

MIMO技术是一种需要多个天线共同进行电波接收与发射的传输技术,是5G移动通信技术的核心技术之一,也被称为多输入、多输出技术。该技术通过数百天线的共同运作实现波束的定向传输,因此可以在高频电波的应用中体现价值。大型的MIMO技术运用波束成形技术将信号加强,不仅可以定向传送电磁波,还可以降低终端接收信号的难度。一般情况下,较高的频率电波环境更符合5G移动通信技术的使用条件,传输损耗与电波频率之间呈正比例关系,也就是说,传输距离越长,电波频率越低,消耗会更少<sup>[3]</sup>。大型的MIMO技术可以规划电磁波的发射方向,使电磁波向特定方向发射作业,通过补充高频信号填补损耗,确保数据的完整性、准确性与快捷性。MIMO技术在数据传输中有着重要的作用,但这项技术同样存在缺陷,其在发射电磁波时很难将数据传至建筑物背面,容易形成数据盲区,衍射难度较大,存在一定困难。要想解决这一弊端,就需要增加基站数量,或是通过低频电波进行辅助传输的方式进行共同传输。建设基站可以有效减少信号盲区的产生,低频电波辅助可以减少电磁波信号抵达的难度。5G移动通信的目标是达到10 Gb/s的数据通信速度,要想达成这一目标就要继续研发新技术,提高各个基站的通信能力,并积极研发与5G技术匹配的手机,使数据与主机的

频率更加匹配。

### 3.6 PCB的应用

基于5G移动通信技术运用印制电路板(PrintedCircuitBoard, PCB),体现出其密度高的特点,在此基础上,移动通讯终端能够有效地节省设备内部空间,其重要价值体现在以下几个方面:能够为移动终端配置容量更大的电池、分辨率更高的显示器、更加精密的处理仪器以及相应的其他组件等,从而使移动终端功能更加丰富;能够使移动终端更加高频高速,电路板的性能得到进一步的优化和提升。在5G移动通信技术的应用前提下,频率能够从传统的3Hz提高到6Hz,需要更加严格的阻抗来对其进行合理的控制。在实际应用中,如果没有对其进行更加精密的解决,可能会导致整体的数据失真,严重影响到5G移动通信技术在移动终端设备上的使用。

### 结束语

总而言之,5G通信技术在电力通信系统中的应用是顺应时代发展趋势的必然选择,在实际工作中应从5G技术应用优势出发,能够利用其高可靠、低延时、稳定能力强的优势、打造更加贴合市场需求的应用方案,促进电力通信系统可持续健康发展,为我国智能电网建设带来例如经济收益等诸多好处。

### 参考文献

- [1]方精干,王蓓蓓.5G移动通信技术和光纤通信技术在电力通信中的应用[J].通信电源技术,2020,37(20):115-117.
- [2]杨亮,常飞.5G移动通信在电力通信中的运用与关键技术探究[J].今日自动化,2021(5):190-191.
- [3]孙梓博,岳利维.基于5G移动通信技术的电力系统通信研究[J].河南建材,2020(5):31,34.