

# 5G 高精度时间同步及在电网中的应用模式研究

刘欢 杨玉杰

国网湖北省电力有限公司荆州供电公司

DOI:10.12238/jpm.v2i2.3840

**[摘要]** 随着我国科学技术不断发展,5G的发展进步在各个领域起了重要的作用。文章针对5G高精度时间同步以及在电网中的应用模式存在的几方面问题进行了探讨研究,分析了其在新时代新背景下的具体影响,同时详细论述了如何进行深化改革,希望以此营造科学合理的用电环境。

**[关键词]** 5G; 高精度时间同步; 电网应用

**中图分类号:** TU-025 **文献标识码:** A

Research on 5G high-precision time synchronization and application mode in the power grid

Huan Liu, Yujie Yang

Jingzhou Power Supply Co., Hubei Electric Power Co., Ltd

**[Abstract]** With the continuous development of Chinese science and technology, the development and progress of 5G plays an important role in various fields. In this paper, the problems of 5G high-precision time synchronization and its application mode in power grid are discussed and studied, and its concrete influence in the new era and new background is analyzed. At the same time, how to deepen the reform is discussed in detail, hoping to create a scientific and reasonable power consumption environment.

**[Keywords]** 5G; high-precision time synchronization; power grid application

## 前言

随着通信网络的迅速发展,一方面显示出我国国家综合实力不断增强,另一方面也对国家的通信工程提出了严峻挑战。5G工作不仅关乎国家发展,而且在新时代背景下也暴露出越来越多的问题,受到诸多方面影响因素的限制,制约了其进一步的发展。文章针对问题进行分析探究,找出相应对策,不断深化改革以适应新时代社会经济的发展。

## 1 5G业务同步需求分析

5G时间同步需求方面,既有与4G相同的微秒量级基本同步需求,也有5G站间协同增强提出的百纳秒级同步需求,还有以高精度基站定位为代表的新业务纳秒级同步需求,笔者重点分析5G业务时间同步需求。

### 1.1 基本同步需求

基本时间同步是所有时分复用(TDD)制式无线通信系统的共性要求,由于TDD基站上下信号同频,为了避免上下行信

号相互干扰,要求各基站之间有严格的相位同步关系,确保上下行切换时间点一致。在TDD制式无线通信系统中,基站空口时间偏差需求与子载波间隔、保护周期、基站收发转换时间、基站间距离引入的传输时延、小区覆盖半径等多方面因素相关。对于4G TDD系统,采用固定子载波间隔15kHz,保护周期配置单符号,在一定覆盖范围内,其要求基站空口时间偏差小于 $3\mu\text{s}(\pm 1.5\mu\text{s})$ <sup>[1]</sup>。

### 1.2 站间协同增强需要高精度时间同步

站间协同增强是指同一个用户的数据可以通过不同基站的有源天线单元(AAU)收发,使用户可以在交叠覆盖区合并多个信号,从而有效提升业务带宽。不同AAU的信号之间,时延必须满足一定要求,否则信号无法合并。根据3GPP TS36.922协议描述,站间协同功能要求不同AAU信号到达用户终端(UE)侧的时间总差值不大于循环前缀(CP)的长度,

时间总差值包括不同距离产生的时延差、多径传播导致的时延差以及不同AAU空口间的时间偏差等。

### 1.3 5G检测提升计算速度

在对电网的回路展开建设时,往往会借助电子计算机等前沿设备来完成建设方案和图纸的编审,而这项任务的顺利完成离不开专业、缜密的计算。然而,在当前的电力领域,这方面的计算工作仍留有一定的隐患,既有客观条件方面的因素,也有人员主观层面的因素,这就在一定意义上降低了建设图纸和方案的完整性和有效性,一旦建设图纸和建设方案不健全,势必阻滞建设项目的完成进度。5G网络的加入使得上述问题迎刃而解,原先难以解决,需要花费大量时间去计算的问题,在5G的加入下,都得以顺利解决<sup>[2]</sup>。

## 2 电网中5G技术的应用

5G通信技术在电力系统中的应用多种多样,如智能电网、输电线路巡检、智

能配电网、泛在电力物联网等,5G通信技术在电力方向的应用,必将为整个电力系统带来质的改变。

### 2.1 提高电网中二次回路接线的完整性

从变电站日常运行现状来看,往往会暴露出各种类型的问题,譬如CT回路品质低下或者PT回路断线等。假如对这些问题抱持听之任之甚至坐视不管的态度,就会危及保护系统,给其带来直接损坏,不利于电网的平稳运行,使其终止运行。要高度关注CT回路的品质和PT回路断线,第一时间查明有关问题,防范其诱发更加不良的质量问题。在工作开展过程中,需严格依照电力系统的规范要求,展开科学化分析,尤其要以施工图纸作为检查CT回路的品质和PT回路断线的准绳,并指派足够的技术人员参与检查,经由定期的检查和养护,使设备不再出现破坏性更强的故障问题<sup>[3]</sup>。

### 2.2 5G落实电网回路的隐患排查

5G在电网中可以快速排查隐患,排除工作要真正落地生根、开花结果。毋庸置疑,隐患排查工作落实是否到位、执行是否有效,归根到底取决于人,要通过各种形式加强对操作人员执行力的考核,增强每位操作人员的主人翁责任感,督促其坚守岗位、提高履职能力,不断加强自身职业修养建设,一经觉察问题不能瞒报、迟报、误报,而是要第一时间上报给有关管控部门,织密织牢隐患排查的网络。同时,二次回路中的各类安全问题

仍然不可忽视,要运用多元化的方略,对各类安全问题进行逐一排查,提升排查的精确性和缜密化程度,不放过任何一处微小的“疑似安全”问题。由于隐患要靠排查才能最终锁定或者全部排除,而这里的“排查”,恰恰需要掌握必备有效的方法,试想若排查责任意识增强了,排查技术提高了,假若排查方法选择不恰当,隐患的排查效果也将会大打折扣。为确保电网的平稳运行,就要善于及时排除隐患,5G的应用使得在隐患排查中的效率大大提升,5G主要对潜在的故障展开逐一排查,不放过一丝看似微小的漏洞,进而精确锁定故障出现的方位,并会同相关技术人员第一时间予以排除。总体而言,在排查隐患时,要综合联系设备运行的实际环境,对设备的每个部位都要细致入微地展开必要的排查,才能使隐患浮现出来。

### 2.3 提高电网回路的完整性

5G网络迅速便捷的特点使得变电站日常运行现状暴露出各种类型的问题很直观的被我们看见。譬如CT回路品质低下或者PT回路断线等<sup>[4]</sup>。假如对这些问题抱持听之任之甚至坐视不管的态度,就会危及保护系统,给其带来直接损坏,不利于电网的平稳运行,使其终止运行。要高度关注CT回路的品质和PT回路断线,第一时间查明有关问题,防范其诱发更加不良的质量问题。在工作开展过程中,需严格依照电力系统的规范要求,展开科学化分析,尤其要以施工图纸作为检

查CT回路的品质和PT回路断线的准绳,并指派足够的技术人员参与检查,经由定期的检查和养护,使设备不再出现破坏性更强的故障问题。

## 3 结束语

综上所述,5G高精度时间同步已经取得一定的成就并逐步应用在电力系统中。现阶段5G在电力中的应用或多或少都存在一定的问题,制约了电力工作效率的提升。基于此,笔者针对5G在电力行业的应用减少成本投入,可以有效节约能源,避免资源浪费,促进电力系统的绿色健康发展。

## [参考文献]

[1] 闫明,郭文豪,胡永乐,等.基于5G的配电网智能故障诊断方法[J/OL].电测与表:1-8[2021-09-05].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/23.1202.TH.20210319.1036.006.html>.

[2] 刘腾飞,叶丛林,朱建磊,等.基于5G通信技术的智能分布式配电自动化系统可行性[J].农村电气化,2021,(01):53-54.

[3] 熊轲,张锐晨,王蕊,等.5G助力电力物联网:网络架构与关键技术[J].中国电力,2021,54(03):99-108.

[4] 王莹,王雪,刘谡,等.面向智能电网的5G网络切片应用前瞻性思考[J].电力信息与通信技术,2020,18(08):1-7.

## 作者简介:

刘欢(1992--),男,汉族,湖北仙桃人,硕士研究生,电力工程工程师,研究方向:电子与通信工程。