

电力通信系统中5G移动通信技术的应用

陈林毓¹ 李丹丹²

1 内蒙古电力(集团)有限责任公司内蒙古超高压供电分公司 2 内蒙古电力集团培训中心

DOI:10.12238/pe.v3i2.12415

[摘要] 随着新型电力系统建设以及电力系统转型升级的推进,对电力通信系统提出了更高要求。在此背景下,电力通信系统的发展变得极为重要。5G技术因展现出高速率等显著优势,将其整合至电力通信体系显得尤为迫切和必要,此举不仅能充分响应智能电网日益增长的需求,还能显著增强电力通信系统的稳定性与可靠性。鉴于此,本文提出了相关策略,旨在为5G技术在电力通信系统领域的广泛实践提供有益参考。

[关键词] 电力通信系统; 5G移动通信技术; 应用策略; 智能电网

中图分类号: TN914 **文献标识码:** A

Application of 5G mobile communication technology in electric power communication system

Linyu Chen¹ Dandan Li²

1 Inner Mongolia Power (Group) Co., Ltd. Inner Mongolia Extra High Voltage Power Supply Company

2 Inner Mongolia Electric Power Group Training Center

[Abstract] In the modern construction industry, it has become the industry consensus to achieve the project delivery with high quality and efficient performance. With the construction of the new power system and the promotion of the transformation and upgrading of the power system, higher requirements are put forward for the power communication system. In this context, the evolution of electric power communication systems has become extremely important. With significant advantages such as high speed, it is particularly urgent and necessary to integrate 5G technology into the power communication system. This move can not only fully respond to the growing demand of smart grid, but also significantly enhance the stability and reliability of the power communication system. In view of this, this paper specially plans an applicable strategy, aiming to provide a useful reference for the wide practice of 5G technology in the field of power communication system.

[Key words] power communication system; 5G mobile communication technology; application strategy; smart grid

引言

伴随电力产业的迅速扩张与信息科技的持续演进,电力通信体系在确保电力网络安稳、高效运作方面扮演着日益重要的角色。传统通信科技在应对不断攀升的电力服务需求之际,开始展现出若干瓶颈。第五代移动通信技术,作为前沿通信科技,以其显著特性,为电力通信系统的革新与扩张提供了崭新机遇。深入探究5G移动通信技术在电力通信网络的应用,对于加速电力行业的智能化升级与优化电力服务效能至关重要。特别是在新型电力系统构建以及电力系统向智能化、高效化转型升级的大背景下,深入研究5G移动通信技术在电力通信网络的应用,对于推动电力行业的智能化变革、提升电力服务质量具有重要意义。

1 5G移动通信技术的特点

1.1 高速率

第五代移动通信技术在数据传输效能上达到了史无前例的提升,与先前的技术相比,展现出了显著的进步。其理论上能达到的最大数据传输速度超过10Gbps,在电力通信系统的实践中展现出显著效能。在电力行业,特别是在智能变电站中,设备在运作过程中会生成浩瀚的实时检测信息,同时还需要处理大量的高清晰度视频监控图像等数据,这些数据的传输构成了关键挑战。利用5G的高带宽特性,这些信息能够迅捷地传输至管理中心,维护团队得以即时且精确地了解设备状况,显著提高了数据传递的速度和时效性,为电力系统的高效运作提供了坚实保障。

1.2 低时延

5G网络的端到端延迟能够缩减至微乎其微的一毫秒,这一显著优势在电力系统的至关重要应用中发挥着决定性作用。以电力网络中的继电保护为例,一旦发生线路故障,该保护机制应

能在极其短暂的时间内迅速响应。5G网络的高时效性能够实现保护指令的即时且精确传输至相关设施,有效制止故障路径的扩展,防止问题蔓延,确保电力系统的安全与稳定,降低由于响应延迟引发的重大影响^[1]。

1.3 大容量

第五代移动通信技术(5G)彰显出卓越的互联互通性能,允许每平方公里容纳一百万个装置,展现出极高的联接容量。在电力通信多元化的背景下,众多的智能电表、分散式能源系统、充电站等设施均需联接至网络。5G的高容量属性能轻而易举地满足众多装置的接入要求,全面促进电力系统的各层面向感知化演进,从而加速电力系统智能化治理的进程,为电力物联网的兴旺建设和持续发展提供稳固支撑。

1.4 高可靠性

为了确保通信稳定性,5G网络引入了多项先进策略,包括备用方案与智能分配机制。在电力通信范畴内,电网运作监视与电力买卖等事务极为关键,对数据传递之精确性与稳固性提出严苛要求。借助其卓越的稳定性,5G成功降低了数据遗失与误差的概率,即使在多变的环境中,亦能确保电力服务信息精确无误地流通,从而为电力网络的顺畅运营提供了稳固的信息支撑,确保电力系统的持续稳定运作^[2]。

2 5G移动通信技术应用于电力通信系统的必要性

2.1 满足智能电网发展需求

智能电网作为电力领域将来的主要战略重心,其运作基于大量信息的交流与即时的数据共享。5G所具备的高速率、凭借超低延迟与巨大容量等优异性能,精确适配于智能电网内分布式能源的接入、智能电表的数据搜集,以及电网的即时监测等核心功能对于通信系统的极高标准需求。借助5G技术的实施,显著促进智能电网的构建与进化,加速达成电网的智能化与高效率运作,确保社会获得更为稳固与可信的电力服务^[3]。

2.2 提升电力通信可靠性

电力系统的平稳运作对于国家经济与民众生活具有举足轻重的意义,故此,其通信系统的稳定性与可靠性需达到极高标准。借助5G技术的高稳定性优势,通过采用冗余配置与智能化调度等前瞻性策略,该技术能有效减少电力通信中断的可能性。为了保证电力业务数据在传输过程中的完整性和准确性,确保电力系统即便在面对多变的外部条件时,仍能维持稳定和高效的操作,致力于构建稳固的数据通信体系,这是支撑电力系统安全运行的不可或缺的基石。

2.3 促进电力物联网建设

电力物联网旨在达成电力体系全程的周详认知、稳固传递与智慧解析。借助5G技术的强大能力,特别是其大容量连接特性,众多电力设施得以轻松联入网络,从而彻底达成设备间的互连互通。此特性对于电力物联网的发展至关重要,构成了其核心的通信保障,促使电力系统由原先的单个设备管理框架,逐步过渡到全面的物联网管理模式,进而显著增强电力系统的智能化治理效能。

2.4 支持电力业务创新

伴随电力领域不断的扩张,一系列创新商业模式应运而生,包括电力大数据解析、电力虚拟实境训练、智能化分散式供电等。这些新型服务对通信网络的功能设定了更加苛刻的标准。借助5G移动通信技术的应用,有效支撑了各项业务的顺畅运行,极大地激发了电力业务的创新潜能,促进了电力行业的持续进步,引领其探索并涉足更为丰富的业务范畴^[4]。

3 5G移动通信技术在电力通信系统应用中的现存问题

3.1 网络安全风险

由于5G网络的开放性和复杂性,它显著提升了网络安全风险。在电力通信网络内,庞大的电力系统运作数据与用户资料等机密信息皆在此汇集。若遭逢网络袭击,包括有害软件的暗中侵入,抑或信息被盗用外泄,其影响将极为严重。这不仅可能导致电力系统发生局部性崩溃,情况恶化至极端则会引发整个系统的全面停摆,从而对电力供应的持续性和可靠性构成致命威胁,扰乱社会生产生活的平稳运行^[5]。

3.2 建设成本高昂

由于5G网络部署需配备大量基站与传输设施,导致其建设开支显著攀升。针对电力通信系统,在既有通信架构上引入5G网络,除面临显著的硬件购置费用外,诸如场地租借、能源供给等实施阶段的成本同样不可忽视。如此庞大的投资成本,对电力企业构成了沉重压力,显著阻碍了5G技术在电力通信网络领域的高效普及与应用。

3.3 标准规范不完善

目前,关于5G技术在电力通信系统领域的应用准则及规定仍存在不成熟之处。各制造商所产出之装备,在界面及协定等核心要素上存有异同,这显著引发装置间的相容性难题。此种情形加大了5G网络与电力通信体系整合的挑战,导致5G技术在电力通信领域的大范围部署与普及受阻,从而影响了该行业的进步步伐。

3.4 技术融合难度大

将5G技术与电力通信系统整合,牵涉到通信及电力等多元学科的专业理论,对跨领域专家及技术集体的专业素养提出了极高的要求。然而,当前此类综合型专家极其短缺,进而使得技术整合面临诸多挑战。这不仅制约了5G技术在电力通信系统的实际效能,还限制了该领域内的技术创新与进步,未能充分挖掘并展现5G技术在电力行业中的优势与潜能。

3.5 覆盖范围有限

尽管5G网络部署持续加快,但目前其普及程度仍有待提升。特别是在偏远地区、在地形复杂的山区等地区,开展5G基站的部署遭遇重重挑战,导致信号覆盖效果不理想。而电力系统的输电线路、由于变电站及其他设备的广泛部署,某些地区因欠缺5G信号覆盖,导致5G技术的应用受到显著制约,进而阻碍了5G技术在电力通信体系的广泛实施,难以适配电力通信的多元需求。

4 5G移动通信技术在电力通信系统中的应用策略

4.1 强化网络安全防护

为了加强5G电力通信网络的安全保障,有必要构建一个完善的安全防御机制。综合运用加密技术、采用访问控制、入侵检测等多元安全策略,对电力通信信息实施立体化、多维度的防护措施。此外,强化网络安全监控及警报体系,借助即时监控有效识别潜在安全风险,并当即采取应对措施。进一步而言,建立严谨的网络安全规章体系,指导人员执行标准程序,强化在职教育,以提升整个电力企业团队的网络防护认知。

4.2 降低建设成本

为了减低建设开支,电力公司能够与通信服务供应商深化协作,共用网络基础设备,以此达到优化5G网络建设成本的目的。此外,积极探寻低花费的5G装置与策略方案,通过技术革新与优化布局,增强设备的成本效益。基于电力业务的具体需求与地域配置,科学规划5G网络的部署策略,精准实施基站铺设工作,以有效减少无谓的投入,确保以最低成本达到最佳运营效果。

4.3 完善标准规范

推动制定5G技术于电力通信体系的应用准则与规则,应提速进行。通过统一设备接口、通过遵循标准的协议和技术规范,可以显著提升设备间的互操作性。在这一进程里,产业联盟与关联标准化团体应增强协同,全面发挥各自的强项,携手推进5G电力通信规范的编制与优化,以确保5G科技在电力通信网络广泛实施时具备稳固的技术标准支撑。

4.4 加强技术融合创新

鼓励高校、科研单位与产业界深化跨学科合作,共同培育兼备通信科技知识与电力科技专长的复合型专业人才。强化5G技术与电力通信系统的整合创新研究,积极开发满足电力业务特定需求的5G应用场景及技术策略,借此促进5G技术在电力通信领域的革新应用与进展,为电力产业引入新鲜动力^[6]。

4.5 扩大覆盖范围

为了拓展5G网络的服务地域,电信服务商应携手电力机构,合力推动5G基础设施在电力网络覆盖区域的部署与扩展。针对偏远地区、针对山区及其他信号接收挑战区域,可通过部署分布式基站及中继站等策略,以增强并扩大5G网络信号的普及与覆盖面积。此外,通过集成卫星通信及其他通信技术作为辅助手段,以确保电力通信网络实现全方位覆盖,从而适应电力系统在各

类地域的通信需求。

4.6 提升设备适配性

电力装备制造企业亟需增强研发力度,专注打造与5G网络相匹配的创新电力设施,以提升设备的兼容性和可靠性。针对现有电力设施,应规划严谨且合理的更新改造计划,分期推进设备以兼容5G网络。在现代化改造阶段,全面考量设备的操作条件及功能需求,以保证升级后的设备展现出优越的稳定性和防护性,从而为5G技术在电力网络领域的实施构建坚实根基。

5 结语

借助其独到的特点,5G移动通信技术为电力通信系统的进化提供了崭新的契机与转型。在新型电力系统建设和电力系统转型升级的进程中,5G技术的应用至关重要。尽管在实践应用中遭遇了诸如网络安全部署、设施建设投资等多重挑战,然而通过实施加强网络安全保护措施、优化建设成本控制、并建立健全的标准体系等策略,完全有可能逐步解决这些问题,进而促进5G技术在电力通信领域的广泛普及与深化演进。此举将显著增强电力通信系统的效能与智能化程度,为智能电网的构建及电力产业的持续进步奠定稳固的通信支撑。

[参考文献]

- [1]邓森,邓其.5G移动通信技术在电力通信系统的应用探索[C]//江西省电机工程学会.2020年江西省电机工程学会年会论文集.中国电建集团江西省电力设计院有限公司;萍乡市安源区人民检察院,2021:2.
- [2]吴丽莎.5G移动通信技术在电力通信系统的应用前瞻[J].电子元器件与信息技术,2020,4(06):60-61.
- [3]熊波.5G移动通信技术在电力通信系统的应用研究[J].通信电源技术,2020,37(04):178-179.
- [4]李磊.5G移动通信与物联网技术在电力系统中应用[J].中国宽带,2023,19(07):46-48.
- [5]黄晶.5G移动通信技术在电力系统中的应用[J].集成电路应用,2023,40(01):128-129.
- [6]刘晓舟.5G移动通信技术在城市轨道交通车地无线通信系统中的应用探讨[J].数字技术与应用,2022,40(09):57-59.

作者简介:

陈林毓(1989--),男,汉族,内蒙古呼和浩特市清水河人,硕士研究生,中级,电力通信。