

5G 专网在智能建筑弱电系统中的部署与应用

孙波

华创新智（北京）科技有限公司 北京

【摘要】 5G 专网在智能建筑弱电系统中的应用为建筑行业带来了前所未有的变革，推动了智能建筑的高效运行与资源优化。随着物联网、人工智能等技术的发展，5G 专网不仅为建筑管理提供了更稳定的网络支持，也提升了各类设备间的互联互通性。通过分析 5G 专网的优势及其在弱电系统中的部署需求，可以明确其在智能建筑中的关键作用，并提出部署过程中可能遇到的挑战及解决方案。本研究结合实际案例，探讨了 5G 专网如何优化建筑内各类智能设备的互联与信息传输，分析了其在提高建筑管理效率、降低能耗及提升用户体验方面的潜力。

【关键词】 5G 专网；智能建筑；弱电系统；物联网；建筑管理

【收稿日期】 2025 年 5 月 16 日

【出刊日期】 2025 年 6 月 7 日

【DOI】 10.12208/j.aics.20250040

Deployment and application of 5G private networks in weak current systems of intelligent buildings

Bo Sun

HuaChuangXinZhi (Beijing) Technology Co., Ltd., Beijing

【Abstract】 The application of 5G private networks in the weak current systems of intelligent buildings has brought unprecedented changes to the construction industry, promoting the efficient operation and resource optimization of intelligent buildings. With the development of technologies such as the Internet of Things (IoT) and artificial intelligence, 5G private networks not only provide more stable network support for building management but also enhance the interconnection and interoperability between various devices. By analyzing the advantages of 5G private networks and their deployment requirements in weak current systems, their key role in intelligent buildings can be clarified, and the potential challenges and solutions during the deployment process can be proposed. Combined with practical cases, this study explores how 5G private networks optimize the interconnection and information transmission of various intelligent devices in buildings, and analyzes their potential in improving building management efficiency, reducing energy consumption, and enhancing user experience.

【Keywords】 5G private network; Intelligent building; Weak current system; Internet of Things; Building management

引言

智能建筑作为现代城市发展的重要方向，已成为提升建筑质量、管理效率与居住舒适度的关键。而 5G 技术作为一种高速、低延迟的通信技术，在智能建筑的应用中展现出巨大的潜力。特别是在智能建筑的弱电系统中，5G 专网的应用能够提供更加稳定、快速的网络连接，从而实现设备间的高效互动与智能化管理。尽管 5G 技术的优势明显，但在实际部署过程中，仍面临网络建设成本、设备兼容性以及安全性等多方面的挑战。如何克服这些问题，确保 5G 专网在智能建筑弱电系统中的顺利应用，成为目前亟待解决的课题。本文将探讨 5G 专网在智能建筑弱电系统中的部署现状、技术

特点及面临的挑战，并提出相应的解决策略。

1 5G 专网在智能建筑弱电系统中的应用背景与意义

随着全球技术的发展，智能建筑已经成为提升城市生活品质 and 建筑运营效率的核心领域。在这一背景下，弱电系统作为智能建筑中的关键组成部分，承担着数据传输、设备控制、安全监控等重要职能。5G 专网的引入，为这一系统的高效运行提供了坚实的技术基础。5G 技术凭借其高速、低延迟、大连接的特点，不仅能够满足建筑内各类设备的数据传输需求，还能在保障网络稳定性和安全性的前提下，实现设备的实时互动。对于智能建筑而言，5G 专网不仅是网络的优化，

更是建筑智能化提升的催化剂。

智能建筑弱电系统包括了从安防监控到照明控制、空调管理等多个方面的设备与系统，传统的网络架构往往存在带宽不足、延迟过高、设备互联困难等问题，限制了系统的整体效能。5G 专网作为一种定制化的网络系统，其高效、稳定的网络连接能力在智能建筑中表现出巨大的优势^[1]。通过 5G 专网，建筑管理者能够更快速地接入各种智能设备，及时监测建筑内部各类信息流动，进而进行智能化决策。5G 网络的部署不仅提升了建筑设备间的通信效率，也为建筑管理者提供了更为灵活的数据处理方式。

在这一过程中，5G 专网的意义不仅体现在提升建筑管理效率上，还体现在节能、环保、舒适度提升等多个维度。通过 5G 专网实现的智能化调度与管理，不仅能够有效减少能源消耗，提升设备使用效率，还能够为居住者创造更加舒适的环境。建筑内的空调系统可以根据人员流动情况与室内温度实时调节，灯光系统可以根据外界光线强度自动调节亮度，从而有效降低能耗。5G 专网的应用不仅对建筑管理效率产生深远影响，还推动了建筑行业向智能化、绿色化方向发展。

2 5G 专网的技术优势及其对智能建筑的推动作用

5G 专网在智能建筑中的应用展现了其显著的技术优势，尤其在高速率、低延迟、大连接等方面。5G 技术的高速传输能力对于建筑内部数据交换至关重要，尤其是在处理大量实时数据时，5G 可以显著缩短传输时间，确保建筑管理系统的快速响应与高效运作。智能建筑中的各种传感器、安防监控、设备控制系统等，均需频繁地进行数据传输与实时反馈，传统的无线网络可能因带宽限制而导致延迟或不稳定的传输。相比之下，5G 专网提供的更高带宽和更低延迟，不仅能支持大量设备同时接入，还能确保每个设备的数据传输稳定和高效，进而提升整个建筑管理系统的响应速度和运行效能。

5G 专网的低延迟特性在智能建筑中尤为重要，尤其是在涉及到实时控制和监控时，延迟的高低直接决定了系统的反应速度与控制精度。安防监控系统和其他实时控制系统对数据传输的时效性有着非常高的要求，延迟过高可能导致视频监控画面滞后，影响到安全预警和事件响应^[2-6]。5G 网络的低延迟特性可以确保视频数据的即时传输与处理，从而大幅提高安全防范系统的效率和准确性。低延迟还能在智能照明、温湿度调控等系统中实现精确的即时调整，减少因延迟带来的管理漏洞或安全隐患，提升整体的建筑管理和服务水

平。

5G 专网在连接能力上的“大连接”优势，也为智能建筑的设备互联提供了强有力的支持。随着物联网技术的发展，越来越多的设备需要接入到智能建筑的的网络中，这不仅包括传统的安防监控和智能照明系统，还涉及到智慧停车、环境感知、智能电网等新兴设备与技术。传统的无线网络往往在支持设备数量和确保每个设备质量上存在瓶颈，尤其在设备密集或区域复杂的建筑环境中更为突出。而 5G 专网凭借其强大的连接能力，能够支持数十万甚至更多设备的同时接入，并且能够保障每个设备的稳定连接，不会因为设备增多而影响网络质量。这一优势使得各类设备在智能建筑内能够更加高效地协同工作，提升系统间的互联互通，进而为用户提供更加精准、个性化的智能化服务。

3 5G 专网在智能建筑弱电系统部署中的关键问题与挑战

尽管 5G 专网在智能建筑弱电系统中带来了诸多技术优势，但其在实际部署过程中仍面临着不容忽视的挑战。建设成本是一个显著的难题。5G 专网的部署不仅需要建立大量的基础设施，例如基站的安装和网络优化，还需要对现有建筑进行硬件更新和布线改造。这一过程对于旧有建筑尤其复杂，需要拆除现有系统并安装新的设备和传输线路，涉及到较高的技术要求和人工成本。对于资金相对紧张的中小型建筑或者企业而言，这种高额的初期投资可能成为推进 5G 专网部署的瓶颈。由于这些高额的建设和改造费用，许多智能建筑项目可能在成本和效益的权衡中对 5G 专网的引入感到犹豫，从而影响了其在行业中的普及速度。

设备的兼容性也是一个重要问题。尽管 5G 技术能够提供更高的网络效率和更稳定的连接，但现有的建筑内智能设备可能并未完全支持 5G 网络，尤其是一些传统的设备可能仅支持较老的网络协议。为了实现 5G 专网的顺利部署，建筑管理者需要对现有设备进行全面评估，并可能需要进行设备的更换或改造。建筑中使用的各类设备在协议标准、网络接口等方面的差异，也使得设备间的互联互通变得更加复杂，如何在这些设备之间实现无缝连接是部署过程中的一个挑战。安全性问题也是 5G 专网部署中的一个关键挑战。随着 5G 技术的广泛应用，网络安全问题愈发受到关注^[7]。5G 网络的高度集成性和连接性使得建筑内的设备和系统面临更多的安全威胁，尤其是当智能设备与互联网连接时，可能成为黑客攻击的目标。为了确保 5G 专网的安全性，必须采用更加先进的加密技术、防火墙以及身份

认证机制,防止黑客侵入网络,确保数据传输的安全性。只有在确保网络安全的前提下,5G 专网才能充分发挥其在智能建筑中的优势。

4 5G 专网部署方案与实施策略分析

5G 专网的部署方案应根据建筑的具体条件和需求进行个性化定制,这样才能确保其高效运行和最大化地发挥其优势。建筑的规模、内部设备数量以及建筑结构等因素,都会对 5G 专网的设计和部署方式产生直接影响。大型建筑需要更强大的网络覆盖能力,而高层建筑可能面临信号衰减的问题,因此不同类型的建筑需要不同的网络设计方案。为了制定合理的部署方案,首先必须进行详细的网络规划,包括对建筑内设备的分布、数据传输需求、以及信号覆盖区域的全面分析。这一分析为制定网络优化策略提供了数据支持,能够帮助确定网络建设的关键区域,并选择适合的技术设备,确保在不同区域内的网络稳定性和可靠性,从而实现高效的 5G 网络部署。

部署过程中需要考虑到设备的升级与兼容性。对于现有建筑内的传统设备,如何实现与新型 5G 专网的顺利对接是一个不可忽视的问题。在这一过程中,可以通过设备的改造或更新来提高兼容性,确保建筑内的各类设备能够在 5G 网络下稳定运行。在新建建筑中,可以直接选用支持 5G 网络的设备,从而避免未来的网络兼容问题。建筑内部的网络基础设施也需要进行升级,以支持 5G 专网的高带宽和低延迟要求。

在 5G 专网的实施过程中,网络安全性是不可忽视的关键因素。由于智能建筑内部涉及大量的设备与数据交互,确保这些数据的安全和隐私保护至关重要。为了应对潜在的安全风险,网络建设中必须部署先进的安全防护技术,如加密算法、身份认证和数据完整性验证等,以防止外部攻击和数据泄露。针对不同的建筑管理系统和应用场景,安全防护措施应进行量身定制^[8]。安防监控系统可能需要更高的实时性和更强的加密防护,而能源管理系统则侧重于防止设备遭到非法控制。综合考虑网络规划、设备升级、兼容性问题以及安全防护措施,可以确保 5G 专网在智能建筑中的顺利部署与高效应用,最大限度地减少安全隐患,为建筑内的智能系统提供坚实的安全保障。

5 结语

5G 专网在智能建筑中的应用为建筑管理系统的智能化和高效化提供了强大的技术支撑。通过高速率、低延迟和大连接等技术优势,5G 专网能够优化建筑内部的设备互联与数据传输,提升管理效率和用户体验。实际部署过程中仍需克服建设成本、设备兼容性、安全性等诸多挑战。为确保 5G 专网的顺利实施,必须制定科学合理的网络规划方案,针对建筑的实际情况进行个性化设计,并加强网络安全防护。只有通过全面的技术部署与精心的管理,才能充分发挥 5G 专网在智能建筑中的潜力,推动建筑行业的智能化和可持续发展。

参考文献

- [1] 殷昆鹏,陈轩,汪川东,等.5G 在装配式建筑质量控制技术体系中的应用探析[J].重庆建筑,2025,24(06):39-43.
- [2] 张清.建筑电气智能节能技术在社区环境中的应用探讨[J].住宅与房地产,2025,(13):63-65.
- [3] 李朋.基于 BIM 技术的 5G 通信机房节能改造工程实践[J].网络安全和信息化,2025,(05):87-89.
- [4] 朱勇峰.5G 网络下 BIM 技术在智慧建筑工程中的应用研究[J].住宅与房地产,2025,(02):59-61.
- [5] 黄振鄂,郑海宇,钟秀彦.基于 5G+智慧工地的 BIM 云平台在建筑信息化项目管理中的应用与探索[J].智能建筑与智慧城市,2024,(11):95-97.
- [6] 韩鹏,高尚,赖元瑞.5G+MEC 智能天车助力建筑工业化发展[J].中国建设信息化,2024,(18):22-24.
- [7] 张少军,虞健.5G 在智能建筑及延伸拓展领域中的大场景应用[J].绿色建筑与智能建筑,2022,(12):36-40.
- [8] 蒋雯雯,马国峰.浅谈 5G 技术在智能建筑中的应用[J].数字技术与应用,2022,40(09):48-50.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS