

Research on Technical Scheme of Building Shared Power Tower for 5G Base Station in New Era

Yuying Ma¹ Liang Ding² Xiankun Ren³

1. School of Electronic Information Engineering, Shandong Polytechnic University, Jinan, Shandong, 250200, China

2. Linyi Licheng New Energy Co., Ltd., Linyi, Shandong, 276028, China

3. Shandong Linuo Sunshine Electric Power Technology Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250103, China

Abstract

This paper aims to study and discuss the technical scheme of 5G base station construction in the new era, so as to make full use of the potential sharing value of power tower. Based on considering cost-effectiveness and sustainability factors, the technical solutions for 5G base station sharing power tower are discussed in detail, including site selection planning, power supply and backup strategy, efficient integration of communication equipment, and comprehensive considerations of safety and environmental protection. Through the in-depth study of these key technologies and solutions, the aim is to provide feasible and sustainable technical solutions for the future 5G base station construction to meet the growing communication demand, while promoting the effective utilization of power tower resources and promoting the realization of sustainable development. This research is of great significance for promoting the coordinated development of the telecommunication industry and the power industry.

Keywords

5G base station; power tower; shared utilization; cost-benefit

新时代5G基站建设共享电力塔技术方案研究

马玉英¹ 丁亮² 任现坤³

1. 山东工程职业技术大学电子信息工程学院, 中国·山东 济南 250200

2. 临沂力诚新能源有限公司, 中国·山东 临沂 276028

3. 山东力诺阳光电力科技有限公司, 中国·山东 济南 250103

摘要

论文旨在研究并探讨新时代5G基站建设共享电力塔的技术方案,以最大程度地充分利用电力塔的潜在共享价值。在考虑成本效益和可持续性因素的基础上,详细讨论了5G基站共享电力塔的技术方案,包括选址规划、电力供应与备份策略、通信设备的高效集成,以及安全和环保等方面的综合考虑。通过对这些关键技术和方案的深入研究,旨在为未来5G基站建设提供可行的、可持续的技术解决方案,以满足不断增长的通信需求,同时促进电力塔资源的有效利用,推动可持续发展的实现。这一研究对于推动电信行业和电力行业的协同发展具有重要意义。

关键词

5G基站; 电力塔; 共享利用; 成本效益

1 引言

随着数字化时代的到来,通信技术的不断进步已经成为现代社会的核心驱动力之一。5G技术的广泛应用将引领我们进入一个全新的数字时代,为人们提供更快、更可靠的

通信服务,以及连接物联网设备和智能城市基础设施的能力。然而,实现5G网络的普及和高效运营面临着一系列挑战,其中包括基站建设和电力供应。传统的基站建设通常需要独立的基站塔或支持结构,这不仅占用了宝贵的土地资源,还导致了资源浪费和高昂的建设成本。同时,电力供应对于基站运营至关重要,但在某些地区,确保电力供应的可靠性可能具有挑战性。为了应对这些问题,研究和开发可持续的、高效的5G基站建设方案已经成为当务之急。

【基金项目】山东工程职业技术大学校内科研基金项目(项目编号:SDGCZ2101、202150100705);山东省技术创新项目(项目编号:202360101005);山东省重点研发计划项目(项目编号:2021CXGC010202)。

【作者简介】马玉英,女,中国山东日照人,硕士,教授,从事电子信息专业建设与教学研究。

2 电力塔的潜在共享利用价值

2.1 5G基站建设需求

新一代移动通信技术5G的部署对通信基础设施提出了

更高的要求。5G 技术旨在实现更高速度、更低延迟和更大容量的数据传输，以满足不断增长的通信需求。这就需要更多的基站来构建高密度的网络，以确保覆盖广泛的地理区域和满足用户对高速互联的期望^[1]。电力塔作为具备高处结构特点的建筑物，自然成为理想的基站支持结构。

2.2 空间利用的优势

电力塔的空间利用优势在基站建设中尤为重要。相对于传统的基站塔或建筑物，电力塔通常位于地面之上，占地面积相对较小。这为在城市和人口密集地区寻找合适的站点提供了更多选择。因为电力塔不需要大面积的土地，所以可以减少土地使用的竞争，从而降低了基站建设的难度和成本。此外，电力塔的高度可以提供更广范围的通信覆盖，减少了基站的数量，进一步提高了空间利用的效率。

2.3 基础设施共享

电力塔具备坚固的基础设施，包括强大的支持结构和可靠的电力供应。这一点对于基站运营至关重要。通过共享电力塔，可以减少重复建设相似的基础设施，如支持结构和电力供应系统，从而降低了建设和维护的成本。这种资源共享不仅可以减少投资，还有助于提高投资回报率。此外，共享电力塔还可以提高电力供应的可靠性，因为电力塔通常位于电力分配网络的核心位置，确保了持续供电。

2.4 可持续性和环保

共享电力塔技术不仅有助于经济效益，还符合可持续发展的目标。通过最大程度地减少土地使用，电力塔共享有助于保护自然环境，减少土地开发对生态系统的负面影响。此外，电力塔的现有结构减少了新基站建设所需的资源，降低了碳足迹。这对于实现绿色和可持续的通信基础设施是至关重要的，有助于减少对自然资源的依赖，同时减少对环境负担。

3 成本效益与可持续性分析

3.1 初始建设成本分析

在考虑共享电力塔作为 5G 基站支持结构的初始建设成本方面，我们必须首先考虑到所需的基础设施适应性改进。这包括对电力塔的结构进行必要的修改，以确保它能够支持基站设备的安装和通信天线的部署。这些结构改进可能包括强化电力塔的结构以承受额外的负载，安装额外的支持杆或平台，并确保基站设备的安全性和稳定性。此外，初始建设还涉及电力供应系统的集成，以确保基站设备的持续运行。这可能需要投资于电力连接和备用电源系统，以应对电力塔共享所带来的额外需求。总的来说，初始建设成本分析需要综合考虑结构改进、电力供应和通信设备的购置以及相关工程费用，以确保共享电力塔的建设符合成本效益原则。

3.2 运营和维护成本评估

运营和维护成本评估在共享电力塔技术方案中具有关键意义。一旦共享电力塔建成，其运营和维护将涉及多个方

面，包括电力供应的持续性、通信设备的性能监测和维护，以及结构的安全性维护。电力供应的持续性需要不断的电力供应管理和备用电源的维护，以确保基站设备的稳定运行。通信设备的性能监测和维护需要定期的检查和故障排除，以减少通信中断的风险。

3.3 可持续性和环境影响分析

可持续性和环境影响分析是共享电力塔技术方案的重要组成部分。首先，共享电力塔有助于降低土地使用，减少土地开发对生态系统的冲击。通过最大程度地减少土地使用，共享电力塔有助于保护自然环境，减少了生态系统受到破坏的风险。其次，电力塔的现有结构和基础设施减少了新建站点所需的资源，降低了碳足迹。这对于减少能源和原材料的消耗，以及减少对环境的不良影响具有重要意义^[2]。

4 5G 基站共享电力塔的技术方案

4.1 电力塔选址和规划

电力塔选址和规划在 5G 基站共享电力塔技术方案中扮演着至关重要的角色。首先，对于电力塔的选址，我们需要仔细分析地理位置，以确保其能够最佳地覆盖所需的通信区域。这个过程需要与城市规划和土地使用许可等方面的决策者进行紧密合作，以确保电力塔的位置与城市结构的需求相协调。例如，电力塔可能需要位于城市的战略位置，以确保高速数据传输的覆盖范围覆盖到关键区域^[3]。

在规划阶段，我们需要详细设计电力塔的结构，以适应基站设备的安装和通信天线的布置。这涉及对电力塔的结构进行改进，以承受额外的负载和设备的重量。此外，支持结构的增强也是必要的，以确保通信设备的稳定性和安全性。天线系统的设计是另一个关键因素，需要考虑到信号覆盖的最佳方式以及通信性能的优化。因此，在电力塔选址和规划过程中，需要在地理、工程和通信方面的因素之间取得平衡，以确保电力塔能够成为高效的基站支持结构。

4.2 电力供应和备份

电力供应和备份在 5G 基站共享电力塔技术方案中起着关键作用。确保电力塔有可靠的电力供应是保证基站设备持续运行的关键。在考虑电力供应时，需要考虑如何将电力输送到电力塔，并确保其满足基站设备的电力需求。这涉及电缆的敷设、电力连接的建设以及电源系统的集成。电缆的敷设需要精心规划，以确保电力高效传输到电力塔，同时保持安全性和可维护性。电力连接的建设需要符合安全标准，以防止电力中断和设备损坏。同时，电源系统的集成也至关重要，以确保电力供应的稳定性。这包括选择适当的电源设备，如变压器和稳压器，以及监测系统，以实时跟踪电力负载和电压波动。考虑到电力供应的可靠性，备用电源系统是不可或缺的。备用电源系统，如发电机和电池储能，可以在电力中断时提供持续电力，确保基站设备不受中断影响。这些备用电源系统需要定期维护和监测，以确保其在需要时能够可

靠运行。

4.3 通信设备集成

通信设备集成是5G基站共享电力塔技术方案中的重要环节，涉及将基站设备和通信天线安全有效地集成到电力塔结构中。为提高通信设备集成效率，需采取以下关键措施：

①物理安装规划和执行：该阶段需精确测量和确定每个设备的安装位置，包括垂直位置、水平定位和角度调整，以确保信号传输效率高、通信性能好。在高处结构如电力塔上安装通信设备需小心，需采用安全装置、支撑结构强化和定期检查，确保设备安全性和稳定性，确保通信网络持续运行。

②设备连接和校准：设备的准确可靠连接包括电缆、信号线和天线的连接。精确连接可减少信号丢失、提高通信的可靠性和稳定性。设备校准涉及信号强度、频率和方向的调整，信号强度的校准确保设备在不同距离下提供一致的信号覆盖，频率调整避免与其他设备或频段干扰，天线方向调整可最大化信号覆盖范围和性能。遵循严格的操作规程和标准可确保工作的准确性和一致性^[4]。

4.4 安全和环保考虑

安全和环保考虑是5G基站共享电力塔技术方案中不可或缺的部分。在安全方面，电力塔共享需要考虑到塔身的结构安全，以确保基站设备和工作人员的安全。这可能包括设备的固定和防护措施，以减少设备失稳的风险。另外，电力塔上的设备需要定期维护和检查，以确保其安全运行。在环保方面，共享电力塔有助于减少土地使用，减少资源浪费，降低碳足迹。然而，环保还需要考虑电磁辐射管理、废物处

理和可持续的能源管理。因此，安全和环保考虑技术方案需要全面考虑结构安全、设备维护、环境保护和可持续发展，以确保共享电力塔的长期稳定性和可持续性。

5 结语

在5G基站共享电力塔技术方案中，电力塔选址和规划、电力供应和备份，以及通信设备集成都扮演着至关重要的角色。这些技术方案的有效实施不仅有助于提高通信网络的性能，还有助于减少资源浪费、保护环境并降低成本。共享电力塔技术方案在满足5G基站建设需求的同时，也符合可持续性和环保的目标。我们的研究为电力塔共享技术提供了重要的理论和实践指导，有望在5G通信时代推动通信基础设施的发展，为用户提供更高质量的通信服务。希望这些技术方案能够得到广泛的应用，并为未来的通信网络发展做出积极的贡献。

参考文献

- [1] 简六平.共享电力塔对无线通信基站影响研究[J].江西通信科技, 2022(1):18-19.
- [2] 夏彦龙,程明超,马延峰,等.共享电力塔建设5G基站关键问题分析总结[C]//TD产业联盟,中国电子科技集团公司第七研究所《移动通信》杂志社.5G网络创新研讨会(2020)论文集.中国移动通信集团设计院有限公司陕西分公司;中国移动通信集团陕西有限公司;2020:3.
- [3] 李兵.5G基站共享电力塔技术方案研究[J].通信电源技术,2020, 37(11):195-197.
- [4] 张兆军.共享电力杆塔进行移动通信基站建设的实践总结[J].科技创新导报,2018,15(34):146-148.