

配网延伸工程电力通信通道稳定运行管控对策

金鑫 方超 葛文洁 陈琳 李万隆 裴金刚

甘肃同兴智能科技发展有限公司 甘肃 兰州 730050

摘要：配网延伸工程中，电力通信通道稳定运行意义重大且面临诸多挑战，本文强调电力通信通道稳定运行对保障配网自动化、智能电网建设及电力调度安全的重要性。分析了技术、管理、人员、环境等因素对通道稳定运行的影响。提出管控对策，包括加强技术创新、完善管理体系、提升人员素质、优化环境应对，通过升级设备、健全制度、强化培训、落实防护等措施，全方位保障电力通信通道稳定运行，支撑电力系统安全高效运转。

关键词：配网延伸工程；电力通信；通道稳定；运行管控；对策

引言

在电力系统中，配网延伸工程意义重大，而电力通信通道作为其关键支撑，稳定运行至关重要。它关乎配网自动化功能实现、智能电网建设发展以及电力调度安全有序开展。然而，技术、管理、人员、环境等多方面因素，时刻威胁着通信通道的稳定。为有效应对这些挑战，本文深入剖析影响电力通信通道稳定运行的因素，并从技术创新、管理体系完善、人员素质提升、环境应对优化等角度，提出全面且具有针对性的管控对策。

1 电力通信通道稳定运行的重要性

一是保障配网自动化功能实现，配网自动化是提升配网管理水平、稳固供电质量的核心举措，电力通信通道承担着配网自动化系统各类数据和指令的传输工作，是系统运行的核心传输载体。通信通道保持稳定，才能保障配网设备实时监测数据正常传输，确保电网故障定位、故障隔离、供电恢复等核心操作有序落地，切实提升配网整体运行效率和供电稳定性。二是支撑智能电网建设发展，智能电网是当前电力系统升级发展的主要方向，智能化、信息化、互动化是其核心特征。电力通信通道作为智能电网的核心传输脉络，是各项智能应用落地的前置基础。稳定的通信通道可以保障电网海量运行数据、交互数据的精准传输，保障分布式能源并网、需求侧负荷调控等核心工作顺利开展，为智能电网常态化建设和稳定运行提供核心支撑。三是保障电力调度安全有序开展，电力调度统筹管控电网整体运行状态，是电力系统运行的核心环节。通信通道搭建起调度中心与各变电站、发电厂的沟通桥梁，所有调度指令均通过该通道传输^[1]。通信通道出现波动或故障，会直接造成调度指令传输延迟、丢失或传输错误，打乱电网调度运行秩序，直接影响电网运行安全，会引发各类电

网运行事故。

2 影响电力通信通道稳定运行的因素

2.1 技术因素

(1) 通信设备性能直接决定通信通道运行状态，老旧设备长期投入使用后，会出现技术参数落后、故障多发、抗干扰性能差等问题，容易引发通信链路断开、数据传输异常等问题。同时，不同厂家生产的设备，接口规格、通信协议等核心参数标准不统一，设备之间适配性较差，无法实现顺畅联动和数据交互，拉低通信系统整体运行稳定性。(2) 通信技术选型直接影响通道适配效果，当前配网通信包含光纤、无线、电力线载波等多种通信方式，各类技术的运行特点、适用场景、抗干扰和传输能力各不相同。若技术选型未结合现场环境、传输需求及电网实际运行情况，会造成通信通道与现场工况不匹配，出现长期运行不稳定的问题。(3) 网络架构设计关乎通信系统故障处置能力，不合理的架构布局和拓扑设计会产生单点故障风险，结构冗余繁杂也会导致故障排查、定位和链路修复速度变慢，直接降低电力通信通道的运行可靠性和故障恢复效率。

2.2 管理因素

第一是运维管理落实不到位，现阶段运维人员的设备巡检工作存在滞后、覆盖不全的问题，故障排查与处置工作响应不及时，极易造成设备小隐患持续扩大，最终引发通信通道运行故障。同时行业现有运维制度体系存在短板，制度落地执行力度不足，整体运维工作质量无法得到有效保障。第二是安全管理存在明显漏洞，电力通信通道承载着各类电力业务信息与核心敏感数据，整体安全防护标准要求较高，目前相关安全管理制度不够完善，配套的安全防护举措落实不到位，无法形成有

效的安全屏障, 容易让通信通道遭遇网络攻击、病毒入侵等各类安全风险, 直接损害电力通信数据与通道运行的安全性、稳定性^[2]。第三是资源管理分配不合理, 电力通信通道日常运维与故障处置需要充足的人力、物力、财力支撑, 当前各类资源统筹调配工作存在缺陷, 资源储备与人员配置无法匹配实际运维需求, 设备故障发生后难以快速完成检修修复工作, 大幅延长了通信通道故障恢复时长。

2.3 人员因素

(1) 专业素质不足。电力通信设备运维、通道管控对人员专业能力有硬性要求, 部分运维人员缺乏系统的专业知识储备, 不熟悉各类通信设备的工作原理与实操流程, 设备故障排查、处置的专业能力薄弱, 设备发生异常时, 无法快速精准判定故障原因、落实处置措施, 延误故障处理进度, 直接干扰电力通信通道的持续稳定运行。(2) 责任心不强。运维岗位的巡检、设备养护、日常排查等基础工作, 需要人员严格落实岗位职责。部分运维人员履职态度松懈, 日常工作落实不到位, 未按要求完成各项运维工作, 导致设备存在的潜在故障、微小隐患无法被及时发现, 隐患持续累积引发设备故障, 破坏通信通道运行稳定性。(3) 安全意识淡薄。电力通信通道是电力系统安全运行的关键支撑, 部分运维人员安全认知不足, 漠视岗位安全操作规范, 在作业过程中存在违规操作行为, 极易引发各类安全问题, 阻碍电力通信通道正常运行, 甚至威胁整体电力系统安全。

2.4 环境因素

一是自然环境影响, 各类极端及常规自然气象条件都会对电力通信通道产生负面影响, 雷电气象会直接损毁通信相关设备, 造成通信线路断路瘫痪, 暴雨天气会造成通信设备进水、内部构件受潮故障, 高低温、大风等天气也会引发设备运行异常, 高温会造成设备运行温度超标、运行性能大幅衰减, 低温和大风会破坏线路及设备运行状态, 干扰电力通信通道的持续稳定工作。二是电磁环境干扰, 电力系统部署的各类电气设备运行期间会持续产生电磁信号, 形成大范围电磁干扰, 若电力通信通道自身的抗干扰性能不达标, 无法有效屏蔽电磁信号, 就会受到持续干扰, 直接造成通信传输质量变差, 数据传输过程中出现偏差、错乱等问题, 影响整体通信传输精度与稳定性^[3]。三是外力破坏, 这类因素是干扰电力通信通道正常运行的关键人为及外部因素, 各类施工作业、交通工具撞击、人为蓄意损坏等外力行为, 都会造成通信线路破损断裂、设备损毁或丢失, 直

接导致电力通信通道无法正常运转。

3 配网延伸工程电力通信通道稳定运行的管控对策

3.1 加强技术创新, 提升通信通道可靠性

一是推进通信设备升级优化, 加大电力通信设备技术研发投入, 选用性能稳定、抗干扰能力达标、技术水平先进的通信设备, 常态化开展老旧设备排查与更替工作, 全面提升通信设备整体运行性能与使用寿命。同步落实设备兼容性检测工作, 统一设备接入标准, 保障不同厂商、不同型号通信设备实现稳定互联互通, 规避设备适配问题引发的通信故障。二是科学选配通信技术, 立足配网延伸工程现场运行需求与实地环境条件, 针对性选用适配的通信技术, 依据不同场景的环境特性匹配对应的通信传输模式。推行多类通信技术融合应用模式, 完善通信通道冗余配置, 提升通信系统整体容错能力与运行稳定性, 规避单一通信技术存在的运行短板。三是完善网络架构设计与安全防护, 落实分层化、分布式电力通信网络建设, 规避网络单点故障问题, 科学规划整体网络拓扑结构, 提升通信网络的拓展能力与适配能力。搭建完整的网络安全防护体系, 部署标准化网络安全防护设备, 落实网络安全监测与防护机制, 保障电力通信网络安全、平稳、持续运行。

3.2 完善管理体系, 提高运维管理水平

(1) 健全运维管理制度体系, 结合电力通信运维实际工作内容, 梳理并落实各项运维规章制度, 细化在岗运维人员的岗位职责, 明确各项运维工作的标准流程。同步落实运维工作监督与考核机制, 以制度标准约束日常运维工作开展, 保障各项工作合规落地。常态化建立设备巡检、故障处置、备件管控等各类工作台账, 完整记录运维全过程工作数据, 实现运维工作全流程闭环管控。(2) 压实运维安全管理工作, 完善配套安全管理机制, 常态化组织运维人员开展安全专项培训, 强化人员岗位安全认知, 提升岗位实操安全能力。聚焦电力通信通道运行安全, 落实通信数据安全防护工作, 依托各类安全技术筑牢通信安全防线。定期开展通信通道安全核查与漏洞排查工作, 主动排查各类安全风险, 及时整改隐患问题。(3) 优化运维资源配置, 结合电力通信通道日常运行及运维需求, 科学统筹调配人力、物力、财力等各类运维资源^[4]。搭建标准化设备备件储备库房, 规范备件存储与管理, 保障设备故障出现后可快速完成备件更换。常态化组织运维人员开展专业技能培训与业务学习, 持续提升运维队伍整体专业素养和岗位业务实操能力。

3.3 提升人员素质, 打造专业运维团队

第一, 落实常态化专业培训工作, 常态化组织在岗运维人员开展专项学习, 系统研习各类通信设备的工作原理、实操流程及日常维护要点, 熟练掌握各类设备故障的排查方式和处理手段。定期对接设备生产厂家, 邀请厂家技术人员开展现场授课和实操指导, 针对性补齐运维人员实操短板, 提升一线作业实操水平。同时积极引导运维人员自主学习, 督促全员参与对应职业资格考核, 考取专业资格证书, 夯实团队整体专业基础。第二, 全面强化人员责任心建设, 常态化开展岗位责任主题教育和工作案例复盘学习, 让运维人员清晰认知岗位工作价值与岗位职责边界, 树立严谨的岗位工作理念。建立完善的岗位责任追究机制, 明确运维工作考核标准与追责细则, 针对个人工作疏漏、操作失误引发的通信通道故障, 严格落实追责处理, 倒逼全员规范作业流程、端正工作态度, 切实提升岗位履职责任心。第三, 常态化开展安全素养提升工作, 定期组织安全知识学习、安全实操演练, 帮助运维人员熟练掌握岗位安全规程和应急处置流程, 提升全员安全防控能力和突发事件处置能力。督促运维人员严格遵守各项安全管理规定和作业标准, 规范日常运维操作。

3.4 优化环境应对, 降低外界因素影响

一是强化自然环境防护工作, 针对各类自然天气及环境条件对电力通信设备、线路造成的不良影响, 落实针对性防护管控手段, 全面完善设备防护配套设施, 做好通信线路防护处理, 根据不同温度、降水、雷电等环境条件对应的设备运行风险, 落实专项防护举措, 保障各类场景下通信设备可以维持稳定运行状态, 规避自然环境因素引发的设备故障、线路损坏等问题。二是提升系统抗电磁干扰能力, 通过更换适配线路、加装配套设备的方式, 强化电力通信线路与核心设备的抗干扰性

能, 科学统筹规划通信通道整体布局, 规避与各类强电磁源近距离布设的情况, 同时规范电力系统电气设备的设计标准, 落实电磁兼容设计要求, 从源头减少电磁干扰问题的产生, 保障通信传输的稳定性与准确性^[5]。三是落实外力破坏防范管控, 常态化开展电力通信线路及设备的巡检防护工作, 规范布设现场警示标识, 杜绝车辆撞击、人为损毁等外力破坏问题, 主动对接属地相关职能部门搭建协同联动工作机制, 实时跟进区域内施工建设等相关动态信息, 提前预判潜在外力风险并落实前置防控措施, 全方位筑牢电力通信通道安全运行防线。

结语

综上所述, 配网延伸工程电力通信通道稳定运行意义重大, 关乎配网自动化、智能电网建设及电力调度安全。然而, 其稳定运行受技术、管理、人员、环境等多方面因素制约。为此, 需从加强技术创新、完善管理体系、提升人员素质、优化环境应对等多维度发力, 构建全方位管控体系。唯有如此, 才能切实保障电力通信通道稳定运行, 为电力系统的安全、高效、可靠运行筑牢坚实根基, 推动电力事业持续健康发展。

参考文献

- [1] 王林, 孟兆娜, 王伟, 等. 基于数字孪生的电力通信网通道迂回路由自动重构技术 [J]. 太赫兹科学与电子信息学报, 2025, 23(7): 677-684.
- [2] 张斯珩, 万南萍. 多通道下电力电子通信网络多径干扰抑制方法 [J]. 通信电源技术, 2025, 42(14): 134-136.
- [3] 施金阳. 电力厂站适应性通信通道设计实践研究 [J]. 价值工程, 2025, 44(9): 102-104.
- [4] 周富龙. 电力通信网络智能运维故障诊断系统探讨 [J]. 中国信息界, 2025(9): 232-234.
- [5] 朱皓宸. 基于配网自动化的电力通信可靠性提升策略 [J]. 数字化用户, 2025(1): 115-117.