

电力技术

提高配网供电可靠性的技术措施和管理措施探讨

宋哲 殷永超

国网青河县供电公司 836200

DOI : 10.12238/jpm.v6i3.7801

[摘要] 随着社会经济发展和科技进步,配网供电可靠性已成为电力系统服务质量的关键指标。然而当前配网运行中仍面临故障定位不准确、停电时间过长、设备维护不及时等问题,严重影响供电可靠性。本文针对这些问题,从技术和管理两个维度提出对策:在技术层面实施网络结构优化、设备状态监测和故障快速恢复;在管理层面强化目标考核、停电计划和转供电作业管理。通过技术和管理措施的协同推进,有效提升配网供电可靠性,保障电力系统安全稳定运行,满足社会用电需求。

[关键词] 配网供电可靠性;技术措施;管理措施;停电计划;转供电

Discussion on Technical and Management Measures to Improve the Reliability of Distribution Network Power Supply

Song Zhe Yin Yongchao

State Grid Qinghe County Power Supply Company 836200

[Abstract] With the development of social economy and technological progress, the reliability of distribution network power supply has become a key indicator of service quality in the power system. However, the current distribution network still faces problems such as inaccurate fault location, prolonged power outages, and untimely equipment maintenance, which seriously affect the reliability of power supply. This article proposes countermeasures from both technical and management perspectives to address these issues: implementing network structure optimization, equipment status monitoring, and rapid fault recovery at the technical level; Strengthen target assessment, power outage planning, and power transfer operation management at the management level. Through the coordinated promotion of technology and management measures, the reliability of distribution network power supply is effectively improved, ensuring the safe and stable operation of the power system and meeting the demand for electricity in society.

[Key words] reliability of distribution network power supply; Technical measures; Management measures; Power outage plan; Transfer power supply

引言

配电网是电力系统中连接发电与用户的重要环节,其供电可靠性直接关系到国民经济和社会发展。近年来,随着工业化和信息化的深入推进,高新技术产业、精密制造业等对供电质量提出更高要求。同时,人民生活水平不断提高,用电需求持续增长,稳定可靠的供电服务已成为基本民生需求。在此背景下,电力企业必须不断提升配网供电可靠性,这既是保障经济社会发展的客观要求,也是电力行业高质量发展的内在需求。此外,国家能源战略的调整和电力体制改革的深化,也对配网供电可靠性提出新的更高要求。

一、配网供电可靠性提升的战略意义

在电力系统这个庞大而复杂的能量网络中,配网供电可靠性犹如人体的神经系统,其重要性和敏感性难以被低估。这一核心指标不仅仅是技术参数,更是连接经济发展、社会运转和人民生活的关键纽带。随着新一轮科技革命和产业变革的深入推进,电力系统正从传统的单向供电模式向智能、高效、韧性的现代能源网络转型,而供电可靠性已成为衡量电力基础设施现代化水平的重要标志。首先,配网供电可靠性是国家产业竞争力的战略支撑。在全球化和数字经济时代,高新技术产业和先进制造业对电力质量的要求呈指数级增长。一次设备的微小

故障，都可能导致精密生产线的停摆，造成巨大的连锁经济损失。稳定、精准的供电已经不仅仅是技术保障，更是国家产业安全 and 经济韧性的重要基础。其次，供电可靠性是现代社会治理能力的重要体现。从城市运行到乡村振兴，从重大公共服务到基础民生保障，电力系统的稳定性直接关系到社会运转的效率和民众的获得感。医疗、教育、通信等关键领域对电力的依赖性已经达到前所未有的程度，任何供电中断都可能引发严重的社会连锁反应^[1]。此外，配网供电可靠性已经成为电力企业核心竞争力的决定性因素。在电力体制改革不断深化的背景下，传统的垄断模式正逐步让位于市场化、多元化的竞争格局。用户的选择权日益增强，优质、稳定的供电服务已经成为电力企业赢得市场、提升品牌价值的关键所在。通过持续提升供电可靠性，电力企业不仅可以降低运营成本、减少经济损失，更能在激烈的市场竞争中建立差异化优势。

二、配网供电可靠性的技术措施

2.1 网络结构优化与智能升级

配电网的结构优化和智能升级是提升供电可靠性的关键技术路径。随着电力系统不断向智能化、数字化方向发展，传统的单一、线性网络结构已难以满足现代电力生产和消费需求。优化网络结构不仅是技术革新，更是提高供电系统整体韧性和效率的战略选择。一来，拓扑结构优化是提升配网供电可靠性的基础。通过构建环网或网状结构，可以显著提高供电线路的互联互通能力。这种结构设计能够实现多路供电、故障绕开和负载均衡，大大降低因单点故障导致大范围停电的风险。传统的辐射状网络结构往往存在供电单一、抗干扰能力弱的缺陷，而环网和网状结构则为电力系统提供了更强的自愈和备份能力。二来，分布式电源接入是提升电力系统灵活性的重要途径。通过合理规划和部署分布式光伏、风电、储能等新型电源，可以有效增强电力系统的弹性和韧性。这种去中心化的能源架构不仅能就近消纳清洁能源，还能在主网故障时提供应急供电，显著提高供电可靠性和系统稳定性^[2]。三楼，智能化升级是现代配电网的必然发展方向。加快智能配电房建设，大规模部署配电自动化终端设备，可以实现对电力系统的实时监测、快速响应和精准控制。重点推广配电线路分段技术，通过智能化的故障隔离和快速切换，可以将故障影响范围控制在最小区域。同时，积极推广智能环网柜、智能开关等新型配电设备，为配电网的智能化运行提供强有力的技术和设备支撑。

2.2 设备状态监测与预警管控

在现代配电网中，设备状态监测已经从被动维修转变为主动预警的智能管理模式。随着信息技术和传感技术的快速发展，实时、精准的设备状态监测已成为提升供电可靠性的关键技术手段。这种系统性、全过程的设备管理方案，不仅能有效降低设备故障风险，还能大幅提高电力系统的运行效率和可靠

性。一是建立全面的在线监测体系是设备状态管控的基础。现代配电设备监测已超越传统的定期检查模式，通过智能传感器和物联网技术，实现对设备运行状态的连续、精准追踪。先进传感器可以实时监测温度、振动、绝缘性能等关键指标，构建多维度、高精度的设备运行画像。这种精细化的数据采集不仅能及时发现设备微小异常，更为后续预警和维护提供科学、量化的数据基础。二是大数据分析是设备状态评估的核心技术。依托大规模数据分析平台和先进的机器学习算法，可以构建动态、智能的设备健康评估模型。通过对海量运行数据的深度挖掘和关联分析，该模型能准确识别设备潜在故障特征，建立设备健康预测的数学模型。这种基于大数据的智能分析方法，可以实现故障的提前预警，为配电设备的精准维护提供强有力的技术支撑。三是建立全生命周期管理机制是设备管理的系统性方案。从设备选型、采购、安装到运行维护和最终报废，构建一个全过程、全方位的精细化管理体系。通过对设备全生命周期的追踪和管理，可以制定更加科学、差异化的预测性维护策略。根据不同设备的健康状况和使用环境，制定个性化的维护计划，有效避免设备带病运行，最大限度降低故障发生概率，从根本上提升配电设备的整体可靠性。

2.3 故障识别定位与快速恢复

在现代配电网中，故障识别和快速恢复已成为保障供电可靠性的关键技术环节。随着电力系统复杂性不断提升，传统的故障处理模式已难以满足日益增长的供电质量需求。先进的故障识别和快速恢复技术，不仅能够大幅缩短停电时间，还能显著提高电力系统的运行韧性和应对突发事件的能力。第一，先进的故障定位技术是提升故障处理效率的基础。采用行波测距法、故障指示器等现代化技术，可以显著提高故障点定位的精准度和速度。通过毫秒级的快速定位，能够将传统的人工排查时间从数小时缩减至分钟级，大幅提升故障处理的及时性和精确性^[3]。第二，构建配电网自愈系统是实现故障智能化处理的关键路径。通过部署自动故障隔离和供电恢复技术，使配电网具备“自我诊断、自我修复”的智能能力。当故障发生时，系统能够快速识别故障范围，自动进行分段隔离，并在最短时间内实现供电切换和恢复，最大程度减少停电对用户的影响。第三，建立智能化的故障快速处理机制是提升供电可靠性的系统性方案。利用智能巡检机器人、无人机等新技术手段，实现对配电设备的全方位、精细化巡检。通过人工智能算法和大数据分析，可以提前识别潜在故障隐患，并制定精准的预防性维护策略，从源头上降低故障发生的概率。

三、配网供电可靠性的管理措施

3.1 实行目标管理与考核机制

在现代电力企业管理中，目标管理和绩效考核已成为提升组织效能的核心驱动力。随着电力市场化改革的深入推进，传

统的行政化管理模式已难以满足电力企业高质量发展的要求。建立科学、有效的目标管理与考核机制，不仅能够明确组织发展方向，还能激发员工的内在动力，实现企业战略目标的精准落地。一方面，构建科学的供电可靠性目标体系是管理的基础。通过自上而下的目标分解，将企业整体供电可靠性目标精准分解到各部门、团队和个人，形成明确的责任链条。制定包括供电可靠率、平均停电时间等在内的关键绩效指标，确保每个岗位都对供电可靠性负有具体的、可量化的责任^[4]。另一方面，建立激励约束机制是调动组织活力的关键。将绩效考核结果直接与员工薪酬、职业发展挂钩，构建正向激励体系。对于超额完成目标的团队和个人，给予物质和精神奖励；对于未达成目标的，实施相应的绩效扣减和能力改进计划，形成刚性的绩效管理闭环。此外，持续优化考核评价机制是提升管理效能的重要路径。定期开展目标完成情况分析，建立问题追溯和改进机制。通过数据驱动的绩效分析，及时发现管理短板，调整考核策略。同时，注重考核指标的科学性和导向性，避免片面追求数据而忽视质量，确保考核机制能够真正引导组织向战略目标迈进。

3.2 加强综合停电计划管理

在现代电力系统运行中，停电计划管理已从传统的被动式应对转变为主动、科学的系统化管理。随着电力负荷的日益复杂和用户供电质量要求的不断提高，建立一个全面、高效的停电计划管理体系，已成为提升供电可靠性的关键举措。精准的停电计划不仅能最大限度减少对用户的影响，还能提高电力设备维护的系统性和效率。首先，完善停电计划管理制度是管理的基础。通过规范化的审批流程，严格控制计划外和临时性停电，建立自上而下的停电计划审核机制。制定详细的停电计划编制指南，明确停电申请、审批、公示等各个环节的具体要求和责任主体，确保停电计划的规范性和透明度。其次，建立跨部门协调机制是提高停电计划管理效率的关键。定期召开停电计划协调会议，统筹各部门工作安排，通过信息共享和资源整合，避免停电工作的重复和冲突。构建协同沟通的平台，及时调整和优化停电计划，提高停电工作的整体性和系统性。此外，实施全过程精细化管理是提升停电计划管理水平的重要路径。坚持“先算后停、事前评估、事中控制、事后分析”的工作原则，建立停电全流程管理体系。通过实时监控送电情况，快速响应突发情况，建立灵活的应急处置机制。定期对停电计划执行情况进行系统性总结和分析，不断改进管理方法，提高停电计划管理的科学性和效率。

3.3 规范转供电作业管理

在现代电力系统运行中，转供电作业管理已成为保障供电连续性和可靠性的关键环节。随着电力网络的日益复杂和用户供电质量要求的不断提高，建立一个规范、高效的转供电作

业管理体系，对于最大限度减少停电影响、提升供电可靠性具有重要意义。科学的转供电管理不仅能降低停电对用户的影响，还能提高电力系统的应急响应能力。一来，严格执行“逢停必转、能转必转”原则是转供电管理的基本要求。在复杂的电力系统中，转供电方案的制定需要综合考虑多方面因素。通过深入的电力负荷分析，详细评估各供电线路的承载能力和运行状态，制定科学、可行的转供电方案。前期准备工作不仅要全面考虑技术可行性，更要充分论证安全性和可靠性，为每一次转供电操作提前设计详细的应急预案，确保转供电过程的平稳有序。二来，加强调度管理是提高转供电效率的关键。建立一个跨部门、跨区域的资源协调体系，需要打破传统的组织壁垒，构建一个基于实时通信和协同的综合调度平台。通过先进的信息技术和调度手段，实现电力资源的动态优化配置。这个协调机制不仅要求各方快速响应，更要求精准调度，建立一个能够实时感知、快速反应的电力资源协调网络^[5]。三来，标准化和规范化是提升转供电作业管理水平的重要路径。制定一套全面、严格的转供电操作标准化流程，不仅需要明确各岗位的具体职责，还要细化每一个操作环节的标准规范。同时，建立科学的转供电工作质量评价机制，通过定期的绩效分析和经验总结，不断完善管理体系。这种持续改进的管理模式，将转供电作业管理提升到一个系统性和专业化的新高度。

结束语

提升配网供电可靠性是一项系统性工程，需要技术和管理措施的深度融合与协同推进。通过网络结构优化、设备状态监测、故障快速恢复等技术措施，以及目标管理、停电计划、转供电作业等管理措施的有效实施，能够显著提高配网供电可靠性水平。未来，随着人工智能、大数据、物联网等新技术的快速发展，配网供电可靠性提升将迎来新的机遇。建议进一步加强新技术应用研究，完善管理机制创新，构建智能化、标准化的配网运维体系，推动配网供电可靠性持续提升。

参考文献

- [1]花寅，陈晓薇，夏栋，等.配网供电风险分析应用设计与实践[J].电工技术，2024，（16）：147-152.
- [2]王雪，种诗禹.浅谈如何提高配网供电可靠性[J].中国电力企业管理，2024，（23）：30-31.
- [3]田嘉瑞.配网自动化建设对供电可靠性的影响[C]//中国电力设备管理协会.全国绿色数智电力设备技术创新成果展示会论文集（五）.国网宁夏电力有限公司石嘴山供电公司；，2024：3.
- [4]孟建建.配网自动化对配电网供电可靠性影响研究[J].电气技术与经济，2024，（01）：40-42.
- [5]周志勇.加快配网智能化提升供电可靠性[J].中国电力企业管理，2024，（02）：42-43.