

影响配网继电保护正确动作的设备问题及对策

高世强 申世越 孙成龙

国网邯郸供电公司

摘要：配网系统的稳健运行，对现代社会的各个角落都至关重要。设想一下，没有了稳定的电力供应，我们的日常生活、工业生产乃至国家安全都将受到严重影响。在这样的背景下，配网继电保护的角色显得尤为重要，它像一位守护者，确保电力系统在面对故障时能迅速、准确地做出响应，最大限度地减少损失。但是，现实总是充满挑战，各种预料之外的设备问题频繁发生，这些问题像是一颗颗隐藏的炸弹，随时可能引发保护动作失误。本文深入探讨了这些设备问题及其对继电保护正确动作的影响，并基于实际情况提出了切实可行的对策，旨在为确保配网系统的稳定运行提供参考和指导。

关键词：配网继电保护；设备问题；对策；系统稳定性；可靠性

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.08.094

一、引言

电力，作为现代社会的生命线，其稳定供应对我们每个人来说都是至关重要的。在这个电力高度依赖的时代，配网系统的稳定运行更是重中之重。继电保护作为电力系统安全防护的第一道防线，它的作用无可替代。一旦出现故障，继电保护必须迅速切断问题部分，以保护整个电力系统的安全运行。但是，现实操作中，我们经常遇到各种棘手的设备问题，它们像是在暗中对继电保护系统进行考验。通讯设备的不稳定、保护装置的技术缺陷，甚至是外部环境的恶劣影响，都可能成为影响继电保护正确动作的隐患。面对这些问题，我们必须深入分析，找出根本原因，并制定有效策略，以确保继电保护系统的稳健运行。

二、配网继电保护面临的设备问题

1. 通讯设备的不稳定

在配网继电保护系统的运行过程中，通讯设备的作用不可小觑，它是整个系统顺畅运行的关键。通讯设备的稳定与否直接关联到信息传递的效率和准确性，这包括了各种紧急指令的下达，以及故障信息的反馈。一旦通讯设备出现问题，比如信号突然中断或是数据传输出现延迟，整个配网继电保护系统的响应能力就会受到严重影响。这样的情况下，即便是微小的故障也有可能因为指令传达不及时而演变成大规模的电力系统事故，给社会经济带来不可估量的损失。

考虑到通讯设备的这一重要性，我们必须对其稳定性给予足够的重视。事实上，通讯设备的不稳定性往往源自多种因素。这些因素中，既有技术层面的问题，如设备老化、技术更新不及时，也有外部环境的影响，比

如极端天气对信号传输的干扰。在面对这些问题时，我们需要采取综合性的措施来应对。例如，通过定期的设备检查和维护，可以有效预防因设备老化引起的问题。同时，引入更先进的通讯技术，提高系统的抗干扰能力，也是确保通讯设备稳定运行的有效手段。

进一步来说，通讯设备的稳定性还需要从系统设计的角度进行优化。比如，设计时可以考虑到通讯网络的冗余性，即使在某一通路出现故障时，系统仍然可以通过备用通路完成信息的传递。实时监控通讯设备的运行状态，一旦发现异常立即采取措施，也是确保通讯设备稳定运行的重要环节。通过这些措施，我们既能够提高通讯设备的稳定性，还能增强整个配网继电保护系统的可靠性和安全性。

值得一提的是，随着信息技术的快速发展，新的通讯技术不断涌现。这为提高配网继电保护系统的通讯设备稳定性提供了新的可能。例如，采用基于云计算的通讯技术，既可以提高数据处理的速度和准确性，还可以通过云平台的强大计算能力，有效减少数据传输过程中的延迟和错误率。物联网技术的应用也为通讯设备的稳定性提供了新的解决方案。通过将传感器、控制器等设备连接到互联网，我们可以实时监控通讯设备的状态，及时发现并解决问题。

2. 保护装置自身的技术缺陷

保护装置在配网继电保护系统中扮演着至关重要的角色，它的稳定性和精确性直接关系到整个电力系统能否安全、有效地运行。一个性能卓越的保护装置，能够确保在电网出现故障时迅速准确地进行切断，从而避免故障扩散，保障电网的安全稳定。然而，保护装置自身

的技术缺陷以及随着时间推移而引起的老化问题，都可能严重影响其运行效率，这既可能导致保护装置在关键时刻无法正确动作，还可能出现误动或拒动的情况，给电网的稳定运行带来不可预测的风险。

技术缺陷可能源于设计不当、材料选择不佳或制造过程中的质量控制不严。这些缺陷可能在装置投入使用的初期不易被发现，但随着运行时间的累积，它们可能逐渐显现出来，影响装置的正常工作。保护装置在长期运行过程中，会因为外界环境的影响以及内部元件的自然老化，逐渐失去原有的性能和敏感度。这种老化现象是不可避免的，但如果没有及时进行检测和维护，可能会导致保护装置在关键时刻失灵。

为了确保保护装置能够持续稳定地发挥其应有的功能，需要对其进行定期的检查和维护。这既包括对装置的物理状态进行检查，还包括对其内部逻辑和设置参数的评估，确保所有的功能都能正常运作。同时，对于已经发现的技术缺陷或性能衰减问题，应该及时进行修复或更换，防止问题的进一步恶化。

随着科技的发展，新型的保护装置不断被开发出来，这些装置往往具有更高的性能和更好的稳定性，能够更有效地应对电网中的各种情况。因此，电力系统的运维部门应该密切关注技术进步，定期对老旧的保护装置进行技术升级或更换，以提高整个电力系统的安全性和可靠性。

加强操作人员的培训也是保证保护装置正常工作的关键。操作人员应该对保护装置的工作原理、性能特点以及可能出现的故障有深入的了解，这样才能在装置出现问题时，迅速准确地进行判断和处理，最大限度地减少故障对电力系统的影响。

3. 外部环境因素

配网继电保护系统的可靠性和稳定性，不只取决于设备本身的性能和技术支持，外部环境因素同样扮演着一个不可忽视的角色。极端天气条件，如炎热的夏季、寒冷的冬季、暴雨、雷电甚至是飓风，都对配网继电保护系统提出了额外的挑战。这些天气条件下，如果设备的防护措施没有得到充分的考虑和实施，很可能导致设备的损坏，从而影响到继电保护系统的正常运行。设备一旦受损，既会影响到电网的稳定供电，还可能需要投入大量的时间和资源进行修复或更换，进而影响到电力系统的整体运行效率。

在设计和维护配网继电保护系统时，考虑到外部环境因素的影响，采取相应的防护措施是至关重要的。比如，在易受雷电影响的地区，应该加强对继电保护设备的防雷措施；在多雨或潮湿的环境中，防水防潮的措施不能忽视；而在寒冷地区，则需要考虑设备的抗冻能力。通过这些针对性的措施，可以有效降低极端天气条件对继电保护系统造成的负面影响，保障系统的稳定运行。

定期的环境适应性检测和评估也是确保继电保护系统能够应对外部环境变化的重要手段。通过模拟不同的环境条件，评估设备的适应性和脆弱性，可以及时发现潜在的风险点，并采取相应的预防措施。这样的做法，既可以提高电力系统的可靠性和稳定性，还可以在一定程度上减少因设备损坏导致的维修成本和时间损失，为社会经济的稳定发展提供坚实的电力保障。

三、应对策略

1. 加强通讯设备的稳定性

在配网继电保护系统中，通讯设备的稳定性直接关系到整个系统能否高效、准确地完成任务。面对通讯设备不稳定的挑战，我们必须采取多方位的措施来确保其稳定运行。增强通讯线路的冗余性是一种有效的策略，这既可以在主要通讯线路出现问题时提供备份，确保信息传输的连续性，还可以在在一定程度上分散风险，提高系统的整体稳定性。提高通讯协议的抗干扰能力也至关重要，特别是在电磁干扰较为严重的环境下，强大的抗干扰能力可以有效保障信息传输的准确性和可靠性。

定期的维护和检测工作同样不可或缺。通过定期检查通讯设备的运行状态，及时发现并解决可能存在的问题，可以大大降低突发故障的风险。这种预防性的维护策略，既可以延长通讯设备的使用寿命，还可以保证配网继电保护系统的稳定运行，避免因通讯故障导致的误动作或拒动作等严重后果。

实施这些措施需要系统的规划和持续的努力。从技术更新换代，到操作人员的培训，每一个环节都不应被忽视。只有全面提升通讯设备的稳定性，才能确保配网继电保护系统在面对各种挑战时，都能保持高效和可靠的运行状态，为电网的稳定供电提供坚实的保障。

2. 提升保护装置的技术水平

在确保配网继电保护系统的稳定与高效运行中，提升保护装置的技术水平显得尤为关键。随着科技的不断

进步，新一代的保护装置拥有了更高的性能，更好的准确性和可靠性，这直接影响着整个电力系统的安全运行。通过更新换代引入这些先进的保护装置，既可以有效克服现有设备中的技术缺陷，还可以使系统更好地适应不断变化的运行环境，提高对各种复杂故障的处理能力。

技术的更新换代还能带来更高的系统灵活性。在面对突发事件时，先进的保护装置能够通过灵活的配置和快速的响应，有效减少故障带来的影响范围，保障电网的稳定运行。这种灵活性对于现代电力系统来说至关重要，因为它能够适应不断增长和变化的电力需求，同时应对各种不可预测的外部挑战。

在技术升级的同时，加强操作人员的培训也是提升整个系统稳定性的重要环节。操作人员对于保护装置的熟悉程度，对于故障的识别和处理能力，直接影响到故障处理的时效性和有效性。通过系统的培训，既可以让操作人员更好地掌握新引进的先进技术，还可以提高他们对系统运行状态的监控能力和对异常情况的快速响应能力。这样，即使在面对复杂的故障时，也能够确保电力系统的稳定运行，最大限度地减少故障对电网和用户的影响。

3. 强化对外部环境因素的防护

在配网继电保护系统的运维管理中，外部环境因素对设备的影响不容忽视。极端的气候条件和复杂多变的外部环境对电力设备的稳定运行构成了巨大挑战。在极端天气易发区，不论是酷热、严寒还是风暴雨雪，都可能对配网继电保护设备造成损害，影响其正常工作。因此，加强对这些设备的防护措施，确保它们能在不同环境下稳定运行，成了保障电网安全的一项重要任务。

加强设备防护，首先需要做的是提高设备的防水、防尘能力。对于那些暴露在户外、容易受到雨水和灰尘侵袭的设备来说，良好的防水防尘措施能有效防止水分和灰尘进入设备内部，减少腐蚀和短路的风险。在设计 and 选择设备时，应优先考虑具有高防护等级的产品，确保它们能够抵御恶劣的天气和环境条件。

对于寒冷地区的配网设备而言，抗冻性能同样至关重要。低温环境既可能导致设备材料脆化，还可能冻结设备中的液态介质，影响设备的正常启动和运行。通过对设备进行保温隔冷处理，安装自动加热系统，可以有效避免因温度过低而导致的设备故障。

对于位于沿海或风暴多发区的配网设备，防风措施也非常关键。强风可能导致设备位移，甚至倒塌，对电网造成严重影响。因此，加固设备的安装基础，提高其抗风能力，是确保设备在风暴天气中稳定运行的重要措施。

在加强设备防护的同时，定期的环境适应性测试和检查也是不可或缺的。通过模拟不同的环境条件，检测设备的防护性能，可以及时发现潜在的弱点和风险，进而采取针对性的改进措施。这种主动出击的态度，可以在很大程度上提升配网继电保护系统的整体稳定性和可靠性。

加强对外部环境因素的防护，既需要采用高质量的设备和先进的技术，还需要电力系统运维人员的持续关注和努力。只有通过不断的技术创新和管理优化，才能确保配网继电保护系统在面对自然环境挑战时的强大韧性，保障电力供应的稳定性和可靠性。实践证明，通过综合考虑和应对外部环境因素，可以有效提高电力系统的抗风险能力，为社会经济的持续稳定发展提供坚实的电力支撑。

四、结论

面对配网继电保护在实际运行中遇到的种种设备问题，我们不应感到灰心或者放弃。相反，这些挑战应当被视为提升电力系统稳定性和可靠性的机会。通过深入分析问题的本质，采取针对性的措施，我们可以有效提高继电保护系统的响应速度和准确性。加强通讯设备的稳定性、提升保护装置的技术水平，以及强化对外部环境因素的防护，这些都是我们可以采取的有效策略。最终，我们的目标是通过不断的努力和改进，确保电力系统能够在面对各种挑战时，依然保持稳定和可靠的运行。

参考文献

- [1] 郭立, 梁艳, 张丹, 等. 配电网继电保护精益化运维管理[J]. 电力安全技术, 2022, 24(12): 74-75.
- [2] 张鹏. 探讨电力系统继电保护动作中的故障[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(1): 56-57.
- [3] 韦颖康, 温振宇, 李雪玲, 等. 继电保护与配电网自动化配合的配电网故障处理分析[J]. 现代工业经济和信信息化, 2022, 12(12): 102-103.