

# 电力系统继电保护可靠性问题研究

## Research on the Reliability of Relay Protection in Electric Power System

崔语欣

Yuxin Cui

乌兰察布供电公司调度管理处 中国·内蒙古 乌兰察布 012000

Wulanchabu Power Supply Company Dispatch Management Office, Wulanchabu, Inner Mongolia, 012000, China

**摘要:** 随着电力系统建设规模的不断扩大,所面临的运行安全和稳定性问题也日益增多。因此,为确保电力系统的正常运行,进行继电保护工作变得尤为重要。论文对电力系统继电保护可靠性问题进行了分析,并探讨了提升其可靠性的方法,旨在为广大电力企业工作人员提供参考。

**Abstract:** With the continuous expansion of the scale of power system construction, the problems of operation safety and stability are also increasing. Therefore, in order to ensure the normal operation of the power system, it is particularly important to conduct the relay protection work. This paper analyzes the reliability of relay protection in power system, and discusses the methods to improve its reliability, aiming to provide reference for the staff of power enterprises.

**关键词:** 电力系统; 继电保护; 可靠性研究

**Keywords:** power system; relay protection; reliability research

**DOI:** 10.12346/etr.v5i12.8876

## 1 引言

继电保护是电力企业为确保电力系统中的电气设备和供电设备稳定运行而采取的技术控制手段。然而,目前大多数电力企业所安装的继电保护设备在运行过程中存在的问题。这些问题可能是由于人为原因、技术原因或外界条件的影响而导致误动的发生,从而影响到电力系统的运行稳定性,进而对人们的正常生产生活造成影响。因此,电力企业需要对继电保护可靠性问题进行深入研究,并制定相应的维护措施,以提升继电保护设备的可靠性,以确保其在电力系统运行中能够发挥应有的作用。

## 2 电力系统继电保护可靠性问题分析

### 2.1 所采用的继电保护设备陈旧、落后

首先,继电保护设备的陈旧可能导致其性能和功能无法满足现代电力系统的要求。随着电力系统的发展和需求的变化,新的电力设备和技术持续涌现。而陈旧的继电保护设备无法适应这些新的要求和技术,导致其在监测、控制和保护

方面的功能受限。其次,陈旧的继电保护设备可能存在技术性能下降和可靠性降低的问题。长时间的运行和环境的影响可能导致设备的老化和损坏,从而降低设备的性能和可靠性。例如,继电保护装置的传感器和开关可能存在准确性下降、故障率增加等问题,影响其对电力系统异常情况的检测和判断能力。此外,陈旧的继电保护设备可能无法适应电力系统的复杂性和多变性。现代电力系统面临着越来越复杂的运行条件和故障情况,需要继电保护设备能够快速、准确地响应并做出正确的判断和决策。然而,陈旧的设备可能缺乏相应的功能和算法,无法满足这些复杂条件的要求。还有,陈旧的继电保护设备可能面临部件老化和维护困难的问题。由于设备的老化,其零部件可能出现磨损、老化、失效等问题,导致设备的可靠性下降。而受限于供应和技术支持等方面的原因,可能难以进行及时和有效的维护和修复,进一步加剧了设备的可靠性问题<sup>[1]</sup>。

### 2.2 继电保护装置整定值不合理

首先,整定值不合理可能导致继电保护装置的误动或误

【作者简介】崔语欣(1994-),女,中国河北唐山人,本科,工程师,从事电力系统继电保护研究。

判。整定值是继电保护装置判断电力系统是否存在异常情况的基础,如果整定值设置不合理,可能导致装置在正常情况下误动,造成不必要的干预和干扰;反之,如果整定值设置过大或过小,可能导致装置对真正的异常情况无法准确判断,延误响应甚至造成事故。其次,整定值不合理可能导致继电保护装置的灵敏度不匹配。不同的电力系统和设备对继电保护装置的灵敏度要求不同,而整定值是控制装置灵敏度的关键参数。如果整定值设置不合理,可能导致装置过于灵敏,对微小的变化做出错误的响应,增加误报率;或者过于迟钝,对真正的异常情况反应不及时,增加误判的风险。最后,整定值不合理可能导致继电保护装置在不同工况下的适应能力不足。电力系统在不同的运行工况下,如负荷变化、故障类型等,对继电保护装置的要求也不同。如果整定值设置不合理,装置可能无法根据不同的工况条件进行及时调整,影响装置的准确判断和快速响应能力。还有,整定值不合理还可能导致继电保护装置的稳定性不足。电力系统中存在各种不确定因素,如电流、电压的突变、频率偏离等,这些因素可能对继电保护装置的判断和响应产生影响。如果整定值设置不合理,装置可能对这些不确定因素过于敏感或者不足反应,从而造成不准确的保护动作或失去保护能力<sup>[2]</sup>。

### 2.3 继电保护装置配合极差问题明显

首先,继电保护装置配合极差问题可能导致保护动作的不准确。配合极差是指在不同保护装置之间设定的保护时间差,用于确保正确的保护动作顺序和协调。如果配合极差设置不合理,可能导致保护装置之间的动作不协调,出现误动或者错过应有的保护动作。其次,配合极差问题可能导致系统保护的延迟。在电力系统中,不同的保护装置需要根据不同的故障情况和工作原理进行配合,以确保及时的保护动作。然而,如果配合极差设置不合理,可能导致保护装置的动作出现延迟,无法及时对故障进行保护,从而增加了系统发生事故的风险。此外,配合极差问题可能导致保护装置的相互干扰。在电力系统中,不同的保护装置之间存在相互关联和依赖的关系。合理的配合极差设置可以确保各个保护装置之间的协调工作,防止相互之间的干扰。但如果配合极差设置不合理,可能导致保护装置之间的动作出现冲突和干扰,影响其正常的工作和保护能力。最后,配合极差问题可能导致保护装置的协调性差。保护装置的配合极差是为了确保系统的保护能力和稳定性,需要各个装置之间的协调工作。然而,如果配合极差设置不合理,可能导致保护装置之间的协调性差,无法准确、高效地进行保护动作,增加了系统运行的风险。

### 2.4 继电保护装置的安装环境无法满足实际需要

首先,安装环境无法满足实际需要可能导致继电保护装置的稳定性降低。继电保护装置需要在一定的环境条件下正常工作,如温度、湿度、电磁干扰等。如果安装环境无法满足装置的工作要求,可能导致装置发生故障或者性能下降,

从而影响其对电力系统的保护能力。其次,安装环境无法满足实际需要可能导致继电保护装置的可靠性降低。继电保护装置的可靠性要求在于其能够持续稳定地工作,对电力系统进行准确的监测和保护。然而,如果安装环境存在问题,如恶劣的工作环境、电气设备的干扰等,可能导致装置发生故障或者丧失保护功能,降低了继电保护装置的可靠性。最后,安装环境无法满足实际需要可能导致继电保护装置的维护和管理困难。继电保护装置需要定期进行检修、校准和维护,以保证其性能和可靠性。然而,如果安装环境不合适,如处于较高的高度、无法保证供电和通信等,可能导致维护和管理工作难以进行,从而影响了装置的正常运行和维护工作的进行<sup>[3]</sup>。

## 3 提升电力系统继电保护可靠性的相关措施

### 3.1 更新继电保护装置,提升继电保护可靠性

首先,更新继电保护装置的第一步是进行继电保护装置的评估和分析。通过对现有继电保护装置的性能和可靠性进行评估,识别出存在的问题和潜在的风险。根据评估结果,确定需要更新和改进的继电保护装置。其次,根据评估结果,选择合适的继电保护装置进行更新。选择新的继电保护装置时,需要考虑其技术性能、可靠性、适应性以及兼容性等因素。同时,需要将其与现有的电力系统设备和保护系统进行匹配,确保其能够有效地与其他设备进行通信和协调工作。接下来,进行继电保护装置的安装和调试。安装新的继电保护装置时,需要按照相关标准和规范进行操作,确保安装质量和安全性。在安装完成后,还需进行仔细的调试和测试,确保装置的性能和功能正常运行。最后,对更新后的继电保护装置进行运行监测和维护。定期对更新后的继电保护装置进行运行监测,监测其性能和可靠性指标,及时发现和排除故障。同时,进行定期的维护工作,包括设备的清洁、检查和校准等,确保其处于良好的工作状态。此外,还需要进行相关人员的培训和知识传授。对工作人员进行更新继电保护装置的操作和维护知识的培训,提高其对新装置的理解和掌握程度。只有工作人员具备必要的技能和知识,才能保证继电保护装置的正确运行和维护。

### 3.2 优化继电保护设备性能与灵敏度

首先,通过选择高精度和高稳定性的继电保护设备,可以提升其性能和精度。优化继电保护装置的硬件部分,包括选择高质量的传感器和元件,确保测量和监测的准确性。同时,优化设备的工作环境,例如控制温度和湿度等因素,以确保设备的稳定运行。优化继电保护设备的软件部分,包括改进算法和逻辑,提高设备的逻辑判断和决策能力。通过使用先进的数字信号处理和人工智能技术,提高设备对故障信号的识别和处理能力。优化设备的响应速度,减少误判和误动的发生。其次,对继电保护设备进行定期的校准和检验,确保其性能和灵敏度的稳定。定期检查设备的各个部分,包

括传感器、开关和电路等，保证其正常工作和准确测量。进行定期的校准，校正设备的偏差，确保其输出结果的准确性。再次，注重继电保护设备的维护和保养工作，确保设备的长期稳定运行。定期清洁设备，防止灰尘和污染物堆积影响设备的正常工作。检查设备的接线和连接，确保其稳定和可靠的连接。定期更换老化的零部件，以保证设备的性能和可靠性。最后，定期对继电保护设备进行系统级的检查和测试，包括对整个继电保护系统的测试和评估。通过模拟实际工作场景和故障条件，对设备的性能和灵敏度进行全面测试和验证。记录测试结果，及时发现和解决存在的问题。

### 3.3 注重电力系统继电保护装置的信息化建设

首先，电力系统继电保护装置的信息化建设应包括设备监控与管理系统的建设。通过在继电保护装置上安装传感器和监测设备，可以实时监测继电保护装置的运行状态和性能指标。并通过建立与监控中心的数据通信网络，实现对继电保护装置的远程监控和管理。这样可以及时发现装置的异常情况，并采取相应的措施进行修复或替换。

其次，建立电力系统故障诊断与分析系统。通过收集和分析电力系统中继电保护装置产生的大量数据，建立故障诊断与分析模型。利用数据挖掘和智能算法，对电力系统中可能出现的故障进行预测和诊断，提前采取相应的措施进行干预和修复。这样可以减少故障发生的概率，提高电力系统的稳定性和可靠性。同时，建立电力系统继电保护装置的运维管理系统。通过建立继电保护装置的运维管理系统，对继电保护装置进行全面的管理和维护。包括设备的台账管理、巡检维护计划的制定和执行、设备故障的记录和处理等。通过对运维信息的归档和分析，可以提高维护效率和设备的可靠性。

最后，注重电力系统继电保护装置的信息化建设还包括建立继电保护装置的故障报警与联动系统。通过与其他电力系统设备的联动，实现继电保护装置在发生故障时的自动报警和自动断电。同时，建立与调度中心的数据通信系统，实现调度中心对继电保护装置的远程控制和指挥。这样可以缩短故障处理时间，减少对电力系统的影响。

### 3.4 及时进行技术改造

首先，及时替换老化的继电保护设备是技术改造的关键措施之一。随着时间的推移，继电保护设备可能会出现老化、损坏和性能下降等问题。及时对老化设备进行替换，采用新的、性能更优越的设备，可以有效提升继电保护系统的可靠性和稳定性。在选择新设备时，应考虑其技术性能、可靠性、

适应性以及与现有系统的兼容性等因素。

其次，引入先进的继电保护技术和装置是技术改造的重要手段。随着科技的不断进步，新的继电保护技术和装置不断涌现。例如，数字继电保护技术、智能继电保护装置等，具有更高的精度、灵敏度和可靠性。通过引入这些先进技术和装置，可以提升继电保护系统的响应速度和准确性，以及对复杂故障情况的适应能力。另外，进行继电保护装置的功能扩展和升级也是技术改造的重要措施之一。随着电力系统的发展和需求的变化，继电保护系统也需要不断适应新的要求和功能。通过对现有设备进行功能扩展和升级，如增加新的保护功能、扩大监测范围等，可以提高继电保护系统的适应性和灵活性，保证其在复杂电力系统中的可靠运行。此外，注重继电保护系统的通信和信息传输能力的改造也是技术改造的重要方面。建立高速、可靠的通信网络，提升继电保护系统的信息传输速度和容量。采用先进的通信协议和技术，确保继电保护系统与其他电力系统设备的联动和协作。这样可以提高继电保护系统的整体性能和响应速度，增强其对电力系统异常情况的动态监测和处理能力。

最后，进行系统级的继电保护改造和优化也是技术改造的重要方向。通过对整个继电保护系统进行全面评估和分析，识别出存在的问题和潜在的风险。针对系统级问题，采取综合的改造和优化措施，包括设备的布局优化、通信网络的优化、算法和策略的优化等。这样可以提升继电保护系统的整体性能和可靠性，确保电力系统的稳定运行。

## 4 结语

通过以上对这些措施的全面应用，可以有效提升电力系统继电保护的可靠性，确保电力系统的安全运行。然而，为了进一步提高电力系统继电保护的可靠性，还需要不断深入研究和创新。未来可以探索更先进的技术和方法，如物联网、大数据分析和人工智能等，结合电力系统的特点，进一步提升继电保护的可靠性，并为电力行业的可持续发展提供有力的保障。

## 参考文献

- [1] 刘利涛.电力系统继电保护可靠性问题分析[J].居业,2019(11):64-65.
- [2] 石晶.电力系统继电保护可靠性问题分析[J].科技创新导报,2018,15(36):45-46.
- [3] 陈丹.关于电力系统继电保护可靠性问题探究[J].知音励志,2017(6):259.