

# 220kV 智能变电站合并单元的日常运行维护与异常处理研究

刘创辉

(国网龙岩供电公司 福建省龙岩市 364000)

摘要：现阶段，电力是我国应用的重要能源之一，对我国各行各业发展提供重要保障。220kV 电力线路是电网系统中的重要组成，而 220kV 智能变电站合并单元运行维护是近些年逐渐兴起的一种变电站运行模式，在提升变电站运行质量方面占据优势。文章结合 220kV 智能变电站合并单元展开分析，通过阐述日常运行维护要点，总结应对方法及异常问题处理方法，并提出几点保证变电站合并单元安全稳定运行的策略，旨在为智能变电站合并单元充分发挥作用提供更多参考。

关键词：220kV；智能变电站；合并单元；日常运行维护；异常处理

引言：随着能源领域的不断发展，220kV 智能变电站合并单元作为电力系统中的关键部分，其日常运行维护与异常处理显得尤为重要。合并单元不仅负责整合不同电源的输出，还需要在面对各种运行状况和异常情况时能够迅速响应，确保电力系统持续稳定运行。现代智能变电站依赖先进的智能控制系统，为合并单元提供精密监测和实时调控，使其能够更灵活、智能地适应不同的电力需求。基于此，文章围绕合并单元运行维护和异常处理展开分析，可以为电力系统运维提供更为可靠、高效的解决方案。

## 1 220kV 智能变电站合并单元运行维护关键点概述

220kV 智能变电站合并单元的运行维护关键点包括采样同步解决、母线电压切换设计、GOOSE 与 SV 问题应对三方面，接下来详细进行阐述。

### 1.1 智能变电站采样同步问题的解决对策

在 220kV 智能变电站合并单元的运行维护中，解决采样同步问题是面临的技术挑战之一。采样同步问题是指合并单元中各个设备的数据采集时间同步，这对于确保系统实现智能监测和科学控制有积极作用。为了解决采样同步问题，首先需要采用高精度的时间同步技术，确保合并单元各个设备在时间轴上具有一致的参考点。采用全球卫星定位系统（GPS）或网络时钟同步等先进技术，能够实现微秒级的时间同步，从而提高数据采集的准确性。同时，对于采样同步问题，还需考虑网络延迟和通信时延的影响。通过优化通信网络结构，减小数据传输的延迟，可以有效降低采样同步误差，提高数据的时空一致性<sup>[1]</sup>。

在日常运行维护中，定期检查和校准时间同步系统是确保采样同步效果的重要手段。及时发现并修复时间同步系统的异常，有助于避免数据采集误差积累，确保

系统的可靠运行。

### 1.2 母线电压切换灵活性和安全方式设计

在 220kV 智能变电站合并单元的设计中，母线电压切换的灵活性和安全方式设计是至关重要的方面。母线电压切换涉及将电力系统连接到不同的电源或负载，以适应不同的运行需求。为了提高母线电压切换的灵活性，可以采用先进的电力电子设备和自动化控制系统<sup>[2]</sup>。通过引入智能电压控制单元，实现对母线电压的实时监测和调整，可以更灵活地适应电网波动和负荷变化，确保系统的稳定运行。并且在设计安全保护方式时，必须考虑到切换过程中的电力中断和潜在的安全风险。采用双重检测机制和可靠的保护装置，确保母线电压切换的准确性和安全性。除此之外，应制定详细的切换操作流程和应急预案，培训运维人员具备应对各种情况的技能，提高切换操作的安全性。并且定期对母线电压切换设备进行检查和维护也是确保系统安全运行的重要措施，这可以确保及时发现并修复潜在的故障，减小母线电压切换操作的风险。

### 1.3 GOOSE 与 SV 问题的解决应对方法

在 220kV 智能变电站合并单元的设计和运行中，GOOSE（Generic Object-Oriented Substation Event）和 SV（Sampled Values）问题解决是确保系统通信和数据传输的关键。GOOSE 是一种用于快速传输的通信协议，而 SV 则用于传输模拟量样本值。针对上述两个问题，可以采取如下措施进行应对，针对 GOOSE 问题采取优化网络设计、冗余设计和时序同步方法，可以降低问题带来的影响。通过优化通信网络结构，减小网络延迟，提高 GOOSE 信息的传输速度和准确性；引入冗余通信路径和设备，确保即使在部分系统故障的情况下，GOOSE 信息仍能可靠传递；采用高精度的时间同步机制，确保各设备对

GOOSE 事件的时间戳一致,避免信息不同步导致的问题<sup>[3]</sup>。而针对 SV 问题可以采取设计同步时钟、优化通信带宽、数据压缩和优化算法的方法进行处理,采用高精度的同步时钟系统,确保采样值在时间上的一致性,可以避免时钟差异导致的采样误差;针对 SV 传输的高带宽需求,优化通信网络的带宽,足以确保数据传输容量满足需求;使用数据压缩和优化算法,可以减小 SV 数据传输的负担,提高传输效率。

## 2 220kV 智能变电站合并单元异常处理方法

220kV 智能变电站合并单元异常情况主要包括两种,第一,双 A/D 采样存在差异的问题;第二,采样无效问题。在此详细进行分析。

### 2.1 双 A/D 采样存在差异问题的处理应对方法

对于 220kV 智能变电站合并单元中双 A/D 采样存在差异的问题,应该采取可行措施进行应对,如此才能避免其出现负面影响。第一,通过定期校准和同步操作,保证双 A/D 采样设备的准确性和一致性。引入实时同步机制,确保设备在时间上保持一致,防止采样时差导致的数据差异。第二,采用先进的滤波算法对数据进行平滑处理,降低瞬时差异对系统的影响。在异常值检测方面,设计了机制来识别和过滤掉异常数据,防止其传播到整个系统。第三,增加冗余设计,引入备用的 A/D 采样通道,实现在主通道异常时自动切换到备用通道,足以确保数据连续性。远程监测系统和告警机制被充分利用,通过实时监测和警报,能够及时发现异常情况,使运维人员能够快速响应<sup>[4]</sup>。第四,采用故障诊断算法,帮助迅速定位异常差异的原因,并及时做出处理。通过上述措施,可以有效保障 220kV 智能变电站合并单元双 A/D 采样存在差异问题得到处理。

### 2.2 采样无效问题的处理应对方法

针对 220kV 智能变电站合并单元采样无效问题,可以采取以下措施进行处理。第一,建立健全的采样质量监测机制,实时监测采样数据的有效性。采用高质量的采样设备,并引入自动校准程序,确保采样设备的稳定性和精准度。第二,在数据传输阶段,采用冗余通信路径和检测机制,防止采样数据在传输过程中丢失或失真。对于采样无效的情况,设计智能算法进行数据插值或修复,以尽可能还原真实的采样值。第三,建立及时的告警系统,一旦检测到采样无效情况,立即通知运维人员采取相应措施。第四,培训运维人员对采样无效的识别和处理技能,以提高问题解决的效率。通过上述措施,

可以最大限度减小采样无效对系统的影响,确保 220kV 智能变电站合并单元在各种工作条件下的稳定运行<sup>[5]</sup>。

## 3 保障 220kV 智能变电站合并单元安全运行的可行策略

结合上文对智能变电站合并单元日常运行维护和异常处理的分析,提出以下几点策略,以期助推 220kV 智能变电站更为安全、稳定运行。第一,定期对相关设备进行检查和维护,确保各个关键组件的正常运行。第二,积极应用智能监测系统,实现实时监测设备状态,确保提前发现潜在问题,有效做出预防。第三,建立完善的安全培训体系,确保运维人员熟悉应急处理程序,能够迅速而有效地应对各类异常情况。第四,引入自动化控制系统,减少人为操作对系统的影响。第五,在设计上,采用冗余设计和备用通路,以提高系统的可靠性和抗干扰能力。并制定详尽的应急预案,包括设备故障、通信中断等各种情况的处理步骤。第六,加强对外部网络的安全防护,采用先进的网络安全技术,防范潜在的网络攻击和恶意入侵。

## 结语

现阶段,合并单元运行是 220kV 智能变电站运行中的一种常见方式,该方法可以有效提升系统运行质量。文章结合合并单元日常运行关键点展开分析,并从异常处理角度,针对两种常见异常情况提出应对策略。最后,从安全、高效运行角度,围绕上文就合并单元日常运行维护和异常处理要点,提出几点可行策略,旨在 220kV 智能变电站合并单元的日常管理提供了科学合理的指导和解决方案,为电力系统的稳健运行提供坚实的技术支持。

## 参考文献:

- [1] 黄静文. 220kV 智能变电站继电保护与控制技术分析[J]. 通信电源技术,2023,40(17):8-10.
- [2] 王飞,周自强,赵婷,等. 220 kV 线路合并单元电压采样异常分析[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报,2023,28(1):57-62.
- [3] 李亮玉,郭婉琳,邢琳,等. 智能变电站母线合并单元改造方案优化[J]. 电力与能源,2023,44(1):80-84.
- [4] 陈伟华,马秀林,管晟超,等. 一起合并单元异常大数引起 220kV 保护误动事件与防范[J]. 农村电气化,2022(7):27-30.
- [5] 顾斌. 一起变电站 220kV 智能终端异常告警的分析与处理[J]. 电气开关,2021,59(4):84-86,89.