

# 一起机组出口PT改造后引起的非同期并网事件反思

李刚 雍学模 钟波

南方电网储能股份有限公司西部检修试验分公司 贵州 兴义 562400

**摘要:**有效的预防措施和对策对于提高系统的稳定性至关重要。首先,改进机组出口PT改造设计和施工质量将确保系统运行需求和标准一致。其次,完善系统调试监测机制能及时发现异常情况并提高系统的可靠性。最后,健全应急响应机制和事故处理流程将提高紧急情况下的反应效率及工作人员的应对能力。

**关键词:**机组出口PT改造;并网事件;反思

## 1 一起机组出口PT改造概述

一起机组出口PT改造是指对一组机组中的出口电压变压器(PT)进行改造和升级,以提高其性能和可靠性。这项改造通常包括更换老化或不适用的PT设备,以满足当前和未来的电力系统需求。在改造过程中,需要进行细致的规划和方案设计,以确保改造工程顺利进行且达到预期效果。改造项目的规划阶段非常重要,在这一阶段,需要对原有PT设备进行详细的评估和分析,确定改造的必要性和方向。根据系统的实际情况和需求,设计新的PT设备的技术参数和具体方案。改造过程中需要进行设备的更换和升级,这包括对现有的PT设备进行拆卸和安装新设备,确保设备安装的质量和准确性。对新设备进行调试和测试,确保其在运行中的稳定性和性能。对改造后的PT设备进行监测和维护,及时发现和处理设备运行中的问题,确保设备长期稳定运行。同时,加强对设备的维护保养,延长设备的使用寿命,提高设备的可靠性和安全性。

## 2 一起机组出口PT改造后引起的非同期并网事件分析

### 2.1 机组出口PT改造前的电网接入状况

一起机组出口PT改造后可能引起非同期并网事件,需要进行详细分析。在机组出口PT改造前,机组通常处于正常运行状态,其出口PT设备性能稳定。然而,改造后新PT设备的参数可能与原有设备存在差异,可能导致出口电压等参数的变化,引发非同期并网事件。非同期并网事件可能会对电网运行产生影响,如电压波动、频率偏移等。针对此情况,需要在改造后进行全面的网侧调试与联调试,确保机组正常运行并与电网同步<sup>[1]</sup>。重点监测机组出口电压、频率等参数的变化,及时调整机组控制参数,保证与电网的匹配性。加强对机组的实时监测,随时发现并解决潜在问题,保证电网稳定运行。通过对改造后的机组与电网接入状况进行全面评估和调

试,及时分析并解决非同期并网事件,可以有效降低事件风险,并保证电力系统的安全稳定运行。这也提醒我们在进行机组出口PT改造前,需要充分了解电网接入状况,谨慎规划改造工程,并加强调试与监测,以确保改造后机组与电网的稳定运行和协调性。

### 2.2 改造后的PT系统运行情况分析

一起机组出口PT改造后引起的非同期并网事件需要进行细致的分析。改造后的PT系统运行情况应被全面审视。在改造后,新的PT系统可能带来参数变化,例如电压、频率等,这些变化可能对电网同步产生挑战,导致非同期并网事件的发生。为防范此类事件,需要对改造后的PT系统进行全面的监测和评估。实时监测新PT系统的运行数据,如电压波动、频率稳定性等,及时发现异常情况。通过分析数据,确定是否存在影响电网同步性的问题,并采取相应的调整措施。需要加强对改造后PT系统的实时调试和联合测试。通过与电网的实时联调试,检验新PT系统的稳定性和可靠性,确保与电网的协调性。同时,开展模拟实验,评估不同情况下的响应表现,为处理潜在问题提供参考。

### 2.3 非同期并网事件的发生过程与影响

一起机组出口PT改造后引起的非同期并网事件是一种复杂的问题,其发生过程与影响需进行详细分析。非同期并网事件通常由于改造后的机组出口PT系统参数不同于原有设备,导致机组与电网无法同步运行而引起。当机组与电网未能同步时,可能会出现电压波动、频率偏移等影响电网稳定性的问题。非同期并网事件发生的过程通常包括,改造后新PT系统参数变化引起机组电压、频率等参数波动,使机组无法与电网同步运行。这可能导致机组被强制脱网,引发电网的振荡或电力系统负荷失衡等问题。影响方面,非同期并网事件可能导致电力系统的运行不稳定,影响电网负荷调节和供电可靠性,甚至会造成电网设备损坏或供电中断等严重后果。

### 3 事件原因分析与反思

#### 3.1 PT改造设计与施工过程中存在的问题

一起机组出口PT改造后引发的非同期并网事件需要进行根本性的原因分析与深刻反思。在此过程中,通常会涉及到PT改造设计与施工过程中存在的一系列问题。可能的原因包括:设计方案不充分考虑电网接入要求、施工质量不达标、参数设置不合理等。设计阶段可能存在参数计算不准确、设备选型不当等问题;施工阶段可能存在操作不当、联调测试不完备等情况<sup>[2]</sup>。对于设计与施工过程中存在的问题,需要深入分析并及时反思,以避免将来类似问题再次发生。在设计阶段,应该充分考虑电网接入环境与条件,确保新PT系统的参数与电网要求相匹配。在施工过程中,应该加强项目管理,确保施工依据设计要求、施工方案科学合理。调试与测试过程也至关重要,应该全面评估PT系统运行情况,及时调整参数、优化控制,确保机组与电网同步。在事件原因分析与反思的过程中,需从设计与施工两个关键环节出发,发现存在的问题,并采取有效的改进措施。

#### 3.2 系统调试及监测不足导致的问题

引发一起机组出口PT改造后的非同期并网事件的原因可能涉及系统调试及监测不足的情况。在改造后的机组运行中,由于系统调试不充分、监测不及时等问题,可能会造成机组参数波动、电网同步性不佳等现象,从而引发非同期并网事件。事件的原因分析需要深究系统调试和监测不足所带来的直接影响。系统调试不足可能导致新PT系统参数未能正确设置或调整,造成机组与电网协调性不足;监测不足则可能使潜在问题得不到及时发现和处理,增加了发生非同期并网事件的风险。通过原因的深层次分析与深刻反思,对系统调试及监测不足导致的问题有针对性地加以解决,有助于减少非同期并网事件的发生。

#### 3.3 管理和应急响应不当的问题

发生一起机组出口PT改造后引发的非同期并网事件,可能与管理和应急响应不当有关。管理和应急响应不当可能表现为对问题的认识不足、响应反应时间过长、应急措施不全面等情况,导致事件后果扩大化、处置不当或延误。对此,应进行深入原因分析与反思。面对此类事件,首先需要深刻反思管理层面存在的问题。管理不当可能导致相关部门之间信息沟通不畅,责任认定不清晰,决策不及时等情况,进而影响事件应对的效果。其次,应急响应不当可能导致事件处理不力,没有及时找出问题根源和采取有效解决措施,导致事件进一步发展影响电网稳定。管理和应急响应不当也可能体现

在事件处理后的总结与学习不足,未能形成有效的经验积累及保障体系,使类似问题反复出现。在事件原因分析与反思中,关键在于建立完善的管理和应急响应机制。应加强管理规范,建立健全的信息共享与决策机制,明确各方责任,提高决策和响应速度。应强化应急演练与培训,提高人员的应急处理能力,确保在发生问题时能够快速、有效地应对。通过对管理和应急响应不当问题的深入反思和改进,有助于提升管理机制的质量与效率,减少类似事件的发生,促进电网安全稳定运行。

### 4 应急处理及事故处理流程反思

#### 4.1 事故发生后的紧急处置措施及效果评估

一起机组出口PT改造后引发的非同期并网事件发生后,应急处理和事故处理流程的反思至关重要。在事件发生后的紧急处置措施和效果评估中,需要深度反思和总结,以完善应急处理机制、提高处理效率。对应急处理和事故处理流程进行反思,紧急处理时,是否及时启动应急预案和相关流程,各部门间的沟通配合是否有效,应急响应机制的执行效率如何等应当进行全面评估。针对发生的非同期并网事件,应确定紧急处置措施,包括切断机组输出、调整机组控制参数等,确保尽快控制事件发展,减小对电网造成不利影响<sup>[3]</sup>。需要评估紧急处置措施的效果,评估包括是否成功控制事件发展、电网的恢复情况、对电网的影响程度等。通过对处置措施的实际效果进行评估,可以及时发现不足之处和改进空间,为今后类似事件的处理提供宝贵经验。整合反思和评估的结果,对应急处理和事故处理流程进行优化,通过总结经验教训,提出改进建议,完善并强化应急处理和事故处理机制,提高应对突发事件的能力和水平。只有通过不断的总结与改进,才能持续提升应急响应效率,确保电力系统的稳定运行。

#### 4.2 事故处理流程中遇到的问题与教训

在处理发生的非同期并网事件时(例如机组出口PT改造后引发的),应急处理及事故处理流程中可能会遇到各种问题和教训。可能存在应急响应不及时或不协调的情况,导致延误处置时机,无法有效控制事态发展。可能因为信息传递不畅或责任划分不清晰,造成处理流程中存在交叉指挥、决策困难等问题,加剧了处理的复杂性。如果缺乏充分的紧急演练和培训,可能会导致相关人员在处理紧急事故时未能有效地应对突发状况,影响处置效果。在反思和总结过程中,应重点总结处理流程中存在的问题和不足,提炼出以下几点教训。首先,要加强应急响应机制的建设,明确各部门的职责和协作机制,确保信息畅通,推动事故应急响应链条的快速响

应。其次，应加强紧急演练和培训，提高人员应急处置能力和应变能力，以确保在危机时刻能够迅速、有效地处理事故。最后，要建立健全的事故处理流程及监督机制，及时总结经验教训，进一步完善相关制度和流程，提高事故处理的水平和效率。

#### 4.3 事后的技术分析和改进建议

在处理一起发生的非同期并网事件后，通过技术分析和改进建议，可以深入反思应急处理及事故处理流程中的技术问题，为今后类似事件的应对提供借鉴和提升。技术分析应主要针对事件发生的根本原因展开，可能包括系统参数设置不当、设备运行异常、监测数据异常等技术因素。通过详细分析事件发生前后机组及PT系统的运行数据、控制参数等，找出导致事件的具体技术原因，形成全面的技术分析报告。基于技术分析结果提出改进建议，一方面，需要对系统设计与施工进行审查，确保各项技术参数符合电网运行要求，建立可靠性高的PT系统。另一方面，应加强设备监测与运行状态评估，建立定期巡检和检修制度，及时发现并处理潜在故障隐患，提高系统运行的稳定性。完善技术与改进建议的实施方案，制定具体的改进计划并明确责任人和时间节点。并定期对改进方案进行跟踪评估，确保改进措施的有效性和持续性。

### 5 预防措施及对策

#### 5.1 改进机组出口PT改造设计及施工质量管理

为进一步提高系统稳定性和可靠性，改进机组出口PT改造设计及施工质量管理至关重要，应加强对设计方案的审查和评估，确保设计方案符合实际运行需求和安全标准。同时，在施工阶段，应建立严格的施工管理机制，加强监督检查，确保施工过程符合规范要求，提高施工质量和可靠性。加强施工团队的培训和技术指导，提高他们的专业水平和责任意识，以确保机组出口PT改造工程的质量可控和可靠，从而有效预防类似问题的再次发生。通过这些措施及对策，能够有效地提升设备改造的质量，并确保电力系统的稳定运行。

#### 5.2 完善系统调试监测机制

为进一步提高系统的运行稳定性和可靠性，完善系统调试监测机制显得尤为重要，应建立完善的系统调试

方案，确保每个设备和系统功能的全面验证和调整。同时加强实时监测与数据分析，建立健全的设备监控系统，及时发现和诊断系统运行中的异常情况。应加强设备性能和参数的监测、记录和分析，以实现系统运行状态的有效监控<sup>[4]</sup>。建议定期进行系统性能测试和调整，以提高系统运行效能。通过这些预防措施及对策，可以有效提升系统的可靠性，确保电力系统的平稳运行和安全性。

#### 5.3 健全应急响应机制及事故处理流程

为确保在意外事件发生时能够迅速有效地作出应对，健全应急响应机制及事故处理流程至关重要，建议建立完善的应急响应预案和流程，明确各部门职责和协作机制，提前设定好应急处理流程，以确保在紧急情况下能够有序、快速地做出反应。加强针对突发事件的应急演练和培训，提升员工紧急处置能力，增强应变能力。定期组织对事故处理流程进行评估和改进，及时发现问题和风险，进一步提高整体应急响应机制的效率和灵活性。通过这些预防措施及对策，可以有效减少非常时期的损失，确保系统安全稳定地运行。

#### 结束语

通过积极采取上述预防措施和对策，可以显著提高电力系统的稳定性和可靠性，降低系统运行风险，确保能源供应的安全性。只有通过持续不断的努力和改进，才能确保电力系统在各种情况下都能够保持高效、稳定地运行。让我们共同努力，不断提升系统运行水平，为电力领域的发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]陈方正.10kV集合式电容器组呼吸器延长杆的设计研究[J].电力系统装备.2019.000(020):5-6.
- [2]李聪.崔瑞.王瑞.户外10kV并联电容器组用干式空心电抗器布置研究[J].山西电力.2019.215(02):33-37.
- [3]李华.张涛.机组出口PT改造后非同期并网事件的原因分析及预防措施[J].电力系统自动化.2024.48(05):142-146.
- [4]王志远.陈亮.基于PT改造的机组并网安全性研究及优化措施[J].电网技术.2023.47(11):3859-3864.