

# 浅析变电二次继电保护状态检修应用

吴捷寅

广东电网有限责任公司汕头供电局

**[摘要]** 我国国民经济的快速发展加剧了对高质量的电力供应的需求，继电保护作为保障变电运行质量和安全的重要方式，提升对变电二次继电保护装置的检修效果能够降低大规模的停电现象。伴随着微机继电保护装置等新型技术在变电运行过程中的应用，变电二次继电保护状态检修逐渐演变为以设备运行状态作为主要基准，当设备性能降低到规定限制后进行强行断电以进行检修过程，本文分析继电保护状态检修应用情况，以期提升我国变电站日常运行的质量和效率提供参考。

**[关键词]** 继电保护；状态检修；微机保护；状态评估

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.1116

近些年我国的经济对高质量的电力资源的依赖性越来越高，随着新技术的不断推广，我国的电力系统逐步走向智能化、自动化。智能变电所是我国电网不断摸索和不断创新的典型代表。通过二次机电保护体系能够有效地确保智能变电站的安全稳定运行。目前，在变电站二次继电器的运行中，一般采用保护设备进行检修。通过对设备的运行状况进行分析和评价，可以为以后的维修工作提供一定的依据。确保机电保护装置的有效运行能够极大程度的改善电力设备的电力供应质量。我国在继电保护装置的数据传输等方面仍存在一定的差距，因此要对二次继电保护运行过程中的问题进行有效分析以提升电力系统的运行质量。

## 一、变电二次继电保护状态检修

(一) 变电二次继电保护状态检修的必要性和可行性分析

传统的定期检查和维护的方式已经无法适应现代化的电力系统的发展需求，针对保护设备的状态进行检查和维护能够极大提升电力系统的安全稳定性。通过对继电保护装置的状态进行检测，可以对电网的故障进行及时的检测，从而提高设备的运行安全性。随着电力系统中继电保护装置数量的增多，维护人员的安全风险也越来越大，维护工作压力的增大使其工作的危险性增大。采用继电器状态检修，降低了维护工人的工作压力，仅仅需要做好对继电保护装置的状态检查就能完成日常检查工作，结合继电保护装置的运行状态能够有效判断设备运行质量和效率，在极大程度减轻人力和物力资源消耗的同时提升了电力系统的运行质量。现代微机保护技术是继电保护状态检修应用的关键性技术。传统的电磁型保护容易受到各种因素的影响而产生不稳定性，设备运行工况和保护定值的限制容易导致电力运行产生一定的波动性，因此只有通过定期的检查和维修才能确保电力系统的正常运行。而微机保护技术能够利用准确的信息采集和传输功能减轻作业人员的压力，借助微机保护装置强大的功能能够有效地利用状态检修来提升电力传输的质量。

(二) 变电二次继电保护状态检修使用范畴

要求继电保护状态检修设备需要拥有通信、上传和自检等相关功能，这些数据能够为现场设备运行状态的评估提供相关数据和信息支撑，针对设备检修的评估结果需要大量的

设备运行数据的收集和处理工作。利用状态检修方式被广泛应用于智能化的保护设备中，这种方式能够通过单套微机保护及时上传设备的运行状态和信息。通过对同一批次发生的故障和误动，可以制订相应的维修方案，使电网的运行质量得到显著提高。

## 二、继电保护状态检修简介

(一) 状态检修的定义介绍

借助电力诊断和传感等新技术能够实现继电保护的状态检修方式。状态检修技术不同于传统检修方式在固定时间检修电力设备，状态检修技术的利用可以及时传输设备的运行数据和状态信息。通过与正常运行状态下的比对能够分析出设备的运行效果，通过对异常数据的分析整合能够及时定位故障的位置，在准确判断变电设备的故障类型后能够为检修计划提供重要的数据支撑。

(二) 状态检修的结构分析

二次继电保护状态检修各流程存在较为紧密的联系，检修流程主要包括数据采集、分析和评价等系统性较强的检修内容。继电保护状态检修方式能够通过智能决策系统实现自动化的操作，在电力设备数据采集和共享中具有较高的自动化和智能化程度。能够对继电保护装置运行的各种数据进行及时地收集、分析和共享，在获取设备的相关数据后能够通过建模处理及时了解设备的运行状态，通过分析设备是否存在异常等情况能够为后续的状态评价提供依据。此外还可以根据设备的运行状态按照预定程序制定相应的检修方案，借助继电保护状态检修方式能够及时解决电力设备运行过程中的问题。

(三) 状态检修的流程分析

状态检修牵涉到监测、故障诊断和检修等较为复杂的流程，不同环节较为紧密的联系构成了继电保护状态检修系统。第一，在设备监测环节能够自动的获取设备运行过程中的数据和各项参数，通过电力系统信息化水平不断提高有助于准确判断设备的故障。第二，在获取设备的运行数据后能够通过检修系统实现故障的自动诊断功能，通过评估报告能够清晰地了解设备运行中的异常数据，结合故障判断能够准确的看到故障所在的位置和故障的种类。第三，制定的解决方式能够提升变电系统故障排除的质量和效率，状态检修各

个流程需要涉及数据的采集单元和传输系统等多个模块，要严格按照状态检修流程进行检修作业以确保电力状态检修的质量。

### （四）开展继电保护状态检修的难点

目前我国一些地区受制于各种因素的影响仍然采用传统的机电保护检修模式。制定专门的定期检修方式虽然对提升电力设备的运行稳定性具有起一定的提升，但这种传统的继电保护检修模式需要耗费大量的人力和物力资源。随着我国电力系统的智能电网和变电站数量和规模的急剧增加，检修人员的专业化水平和人员数量成为限制传统检修模式重要性因素，因此探究高质量的继电保护状态检修模式成为电力行业的发展趋势。状态检修能够极大程度的适应不同地区对于继电保护检修的需求，但一些地区受制于经济和技术限制仍然采用非智能的电力系统，我国不均衡的地区发展差异导致状态检修无法发挥有效的作用。

## 三、变电二次继电保护状态检修应用

### （一）变电二次继电保护状态评估定级策略

二次保护设备的状态分析和评估应放弃传统状态区分方式，通过可量化评价指标来进行各种危险信号的等级划分。根据变电设备的运行工况和事故记录进行各种量化指标的分析，评价的信息主要来自于设备的试验、在线监测、操作记录等，并根据设备的工作状况和权重，对设备的工作状况进行实时的评价，结合评估的分值来判断变电设备是否需要后续进行维修。当设备运行状态降低到零值表示设备需要立即退出运行进行维修。当设备运行状态为100分时表示无任何质量问题。当分数为90~99分时表现设备存在的问题问题需要尽快安排后续检修工作，当分数处于51~89分时表示设备处于临界状态需要进行严格的检修和监控过程，当设备降低到50分以下时表示设备处于紧急状态需要进行立刻的断电检修。

### （二）计算机辅助决策系统在继电保护状态检修中的应用

计算机辅助决策系统包括了预测评估、状态监测和辅助决策等相关内容，通过界面与不同的系统构成了高效的整合，它具有很大的开放性和灵活性。通过系统输入的数据能够对变电设备的运行状态进行合理的建模过程。变电站二次保护装置的工作状况及数据可作为后续资料处理的依据，通过数据处理能够针对获取到的模块信息进行合理化处理，在去除了不必要信息后能够满足后续的变电设备的评价需求。预警状态模块需要关注变电设备运行过程中的状态量，当采集到的数据处于不合理范畴后会第一时间进行状态预警，结合不同的运行数据能够进行不同级别的预警工作，状态诊断模块能够结合预警信息进行针对性的问题分析和数据诊断。

### （三）变电二次设备风险评估与检修决策分析

第一，可以在设备发生故障后，对内部和外部的危险进行风险分析，通过对设备的损坏程度进行评价，从而得出比

较精确的危险级别。通过设备的损害程度和风险分值能够为后续的状态评估提供依据，能够结合内外威胁的程度判断变电设备存在风险威胁的概率。第二，可以根据对继电保护装置的评价结果与风险相关性进行评价。能够结合设备维护的时间和评估结果确定维修所需要的检修人员数量。通过构建的检修决策模型能够提出针对性的检修决策，利用关联模型可以对不同的设备进行危险等级的计算，从而决定维修的优先级。第三，风险评价与维护决策都要依靠计算机辅助决策，结合检修决策进行较为详细和科学的变电设备状态维护工作。

### （四）智能站设计在变电二次继电保护中的措施

在电力设备正常工作时，必须对其进行定期的测试。通过对继电器跳闸脉冲的监测，可以及时掌握变电站的工作状况。同时还要在智能站设计中提升对电力线路的实时化检测设计水平。“输入检测和维护状态”能够有效地提升变电站的机电保护效果，继电保护设备生产厂家应该注意测试和维护压板，要注意“跌落”现象对继电保护装置带来的影响。要避免压板接触不良或连接线松动给变电设备的运行带来的影响。在进行电流、电压环路等的检查与维修时，应将变电站的母线保护装置切断，并对其进行定期的检查，以保证变电站的运行效果。要注意高压侧过流保护可能引发继电保护装置母线接地等相关问题的发生，要在双回路和同塔一线纵向保护中按照相关要求要求进行双光缆的安装，简化二次电路已提升变电设备操作的简便性和可行性。

### 结束语：

综上所述，继电保护装置和技术随着科学技术的发展也得到了快速的进步。电气设备的智能化设计能够有效改变人们的日常生活方式。确保供电的可靠性能够有效地降低继电保护装置发生故障现象的几率，要注重提升状态检修过程中的数据传输效率和质量，高质量的变电二次继电保护状态检修能够减少设备故障的次数，通过减少继电保护装置的故障发生率能够提升电力系统的运行效果。

### 参考文献：

- [1]杜振宝,崔威.变电二次继电保护状态检修应用研究[J].现代工业经济和信息化,2016(2):2.
- [2]张海潮,李鑫.浅谈变电二次继电保护状态检修应用研究[J].工程技术(全文版):2017.05.00189-00190.
- [3]杨凡.变电站二次设备继电保护状态检修探讨[J].信息系统工程,2017(2):1.
- [4]李智媛.对基于变电站继电保护二次设备的状态检修的研究[J].中国化工贸易,2018(30).
- [5]叶远波,纪陵,黄太贵,等.面向状态检修的智能变电站二次设备公共信息模型扩展研究[J].电力系统保护与控制,2018,46(18):10.