

变电设备差异化运维策略分析

王 芳

国网湖北省电力有限公司超高压公司 湖北武汉 430000

摘 要: 随着电力行业的发展和电力系统规模的不断扩大, 变电设备的差异化运维策略成为了一个热门的研究课题。不同类型、不同规模的变电设备存在着不同的特点和运行需求, 因此, 为了提高变电设备的安全性、稳定性和可靠性, 制定差异化的运维策略势在必行。本文将就变电设备差异化运维策略进行深入分析, 希望为电力行业和变电设备的运维管理提供新的思路和方法。

关键词: 变电设备; 差异化运维; 策略分析

Analysis of differentiated operation and maintenance strategy of substation equipment

fang Wang

State Grid Hubei Electric Power Co., LTD., uHV Company, Wuhan, Hubei 430000

Abstract: With the development of the power industry and the continuous expansion of the power system scale, the differentiated operation and maintenance strategy of substation equipment has become a hot research topic. Different types and different scales of substation equipment have different characteristics and operation requirements. Therefore, in order to improve the safety, stability and reliability of substation equipment, it is imperative to develop differentiated operation and maintenance strategies. This paper will make an in-depth analysis of the differentiated operation and maintenance strategies of substation equipment, hoping to provide new ideas and methods for the operation and maintenance management of the power industry and substation equipment.

Keywords: substation equipment; differentiated operation and maintenance; strategy analysis

引言:

差异化运维策略的核心思想是根据不同的设备特性和运行状态, 精细化地制定运维计划和措施, 以最大程度地满足设备的操作和维护需求。这种策略旨在降低维护成本、提高设备利用率、延长设备寿命, 并且对于促进电力系统的可靠供电具有重要意义。

一、变电设备的类型和特性

1. 变电设备的分类和常见类型

变电设备是电力系统中重要的组成部分, 用于将高压电力输送和转换为适用于分布和使用的低压电力。根据其功能和用途, 变电设备可以分为多个不同的类型。

1.1 变压器 (Transformer)

变压器是变电设备中最常见也是最重要的一种。它主要用于将输送电网中的高压电力转换为适用于低压应用的电能。变压器根据不同的转换比例和功率等级分为

多种类型, 如配电变压器、电缆分接箱变压器等。

1.2 隔离开关 (Isolator)

隔离开关用于将电路隔离, 主要用于确保电力系统的安全和可靠运行。它通常用于与变压器、断路器等设备配合使用, 实现电力系统的分段隔离和检修。

1.3 断路器 (Circuit Breaker)

断路器用于断开电路中的电流, 保护电力系统免受过载、短路等故障的影响。断路器根据其分断能力和断开操作方式等特点, 可分为空气断路器、油浸断路器、真空断路器等多种类型。

2. 不同设备的特性和运行需求

不同类型的变电设备具有各自的特性和运行需求, 了解这些特性和需求对制定差异化的运维策略至关重要。

2.1 变压器

变压器具有高效、稳定的特点, 需要定期进行维护

和检修,包括油浸绝缘液的测试和更换、绕组的绝缘检测等。另外,变压器的负载情况需要进行定期监测和评估,及时调整运行参数。

2.2 隔离开关

隔离开关需要定期进行操作测试和绝缘检测,以确保其安全可靠的切换功能。此外,还需要定期检查接触部分的磨损情况,保持良好的导电性能。

2.3 断路器

断路器需要定期进行操作测试和磨损部件的检查与更换,以确保其正常工作和短路故障的快速分断能力。同时,断路器的绝缘性能和分断能力需要进行定期的测试和评估。

二、不同设备的关键问题和运维风险分析

1. 不同设备在运行过程中的常见问题和隐患

不同类型的变电设备在运行过程中可能会面临各种问题和隐患。以下列举了一些常见的问题和隐患:

1.1 变压器

绝缘老化: 变压器的绝缘材料会随着时间的推移而老化,造成绝缘性能的下降,可能导致漏电、短路等问题。

渗油和油漏: 变压器内的绝缘油可能因绝缘子老化、密封不良等原因而渗出或漏出,给设备带来损坏风险。

绕组接头松动: 变压器绕组的接头可能会因设备振动、温度变化等原因而松动,影响设备的性能和可靠性。

1.2 隔离开关

接触不良: 隔离开关的导电接触部分容易受到灰尘、湿气等环境因素的影响,导致接触不良,增加电阻和温升,进而导致设备故障。

机械磨损: 隔离开关的机械部件在长期使用过程中会受到磨损,可能导致操作不灵活、接触不可靠。

1.3 断路器

电弧: 断路器在分断电路的过程中会产生电弧,如果电弧无法迅速熄灭,可能会导致设备烧毁、电力系统中断。

机械故障: 断路器的操作机构在长期使用中可能会出现磨损、松动等问题,影响断开和合闸操作的可靠性。

2. 不同设备的运维风险和影响因素

不同设备的运维风险和影响因素涵盖了设备本身的特性、运行环境、操作管理等多个方面。

2.1 变压器

按负荷运行: 变压器长期超负荷运行可能导致设备过热、绝缘老化等问题,增加设备故障的风险。

缺乏维护: 变压器维护不及时或不符合要求可能导致设备故障的风险增加。

操作不当: 不正确的操作、未经授权的操作等也会对变压器的运行安全产生风险。

2.2 隔离开关

环境因素: 隔离开关在恶劣环境下的工作可能引起导电部分的腐蚀、接触不良等问题。

不定期维护: 对隔离开关的维护不力、未按要求进行定期检查和维修可能导致设备失效、故障风险增加。

2.3 断路器

过电流: 断路器面临过载、短路电流等异常工况时,需要具备快速、可靠地分断电路的能力,否则可能引发设备故障和电力系统中断。

维护不及时: 断路器的维护不及时或不合规定可能导致设备部件老化、磨损等,增加设备故障风险。

除上述风险因素外,人为因素也是影响设备运维风险的重要因素。不正确的操作、误操作和未经授权的操作等人为行为可能导致设备损坏和电力系统事故。总之,针对不同类型的变电设备,运维人员需要充分了解设备的特性,合理制定运维策略,包括定期检查、维护计划和操作规程,以降低设备故障和事故的风险,确保变电设备的安全、稳定运行。

三、差异化运维策略的核心要素和方法

1. 根据设备特性制定运维计划

根据设备特性制定运维计划是差异化运维策略的核心要素之一。在制定运维计划时,需要考虑设备的特性和运行要求,以确保设备的安全、可靠运行。首先,需要了解设备的技术参数、功能和工作原理,以及其在整个系统中的角色和作用。这可以通过查阅设备的技术文档、与设备制造商和供应商进行沟通等方式来实现。在了解设备特性的基础上,制定运维计划需要考虑以下几个方面。首先,需要确定设备的巡检频率和内容。巡检可以包括设备的外观检查、电气接线的检查、接地情况的检查、温度和振动的测量等。巡检计划的制定应根据设备的特性和运行状态来确定,不同设备可能需要不同的巡检频率和内容。其次,需要确定设备的维护保养计划。维护保养包括设备的清洁、润滑、绝缘测量、绝缘油检测和更换、紧固件检查和紧固、接头紧固等工作。维护保养计划的制定应考虑设备的使用寿命、制造商的维护要求以及实际运行环境的影响。此外,还需要制定应急响应计划。应急响应计划包括设备故障判断与诊断、故障原因分析、故障处理、设备修复与恢复等环节。针

对不同设备可能出现的故障情况，应制定相应的故障处理流程和应急队伍组建方案，以确保在设备故障发生时能够迅速、有效地响应并解决问题。通过深入了解设备特性，确定巡检频率和内容、维护保养计划、应急响应计划等，可以制定出针对不同设备的定制化运维计划，从而保障设备的安全、可靠运行。

2. 不同设备的差异化运维措施和技术

不同设备的差异化运维措施和技术是基于设备特性和运行要求的定制化运维策略的重要组成部分。针对不同设备的差异性，运维措施和技术需要有针对性地进行调整和应用。首先，针对不同设备的特性，需要制定差异化的维护保养策略。不同设备在工作原理、材料使用、机械构造等方面存在差异，因此其维护保养的要求也不尽相同。例如，对于机械设备，需要注意润滑和紧固件的检查与维护；对于电子设备，需要重点关注电气连接的稳定性和绝缘状况。根据设备的特性和制造商的建议，制定定期和预防性维护保养计划，以保证设备的正常运行和延长其使用寿命。其次，针对不同设备的运行状态和故障类型，需要采取差异化的故障诊断与处理措施。不同设备可能面临的故障类型多种多样，例如电子设备可能会出现电路故障、元件损坏等，而机械设备则可能出现磨损、松动等问题。因此，在制定故障响应计划时，需要根据设备的特性和运行状况，选择适合的故障诊断工具和方法，并制定相应的处理措施。同时，建立紧急备件库存、制定快速配送和紧急维修流程，以最大程度地减少设备故障对生产和业务造成的影响。此外，还可以根据设备的特性和运行模式，采用智能化运维技术。智能化运维技术包括远程监测、数据分析与预测、自动化维护等。通过远程监测设备运行状态和数据，可以实时获取设备的健康状况，进行预防性维护，减少设备故障的发生。同时，利用数据分析和预测技术，可以提前预知设备的潜在故障，进一步优化维护计划和资源配置，提高设备的运行效率和可靠性。通过定制化的维护保养策略、差异化的故障诊断与处理措施以及智能化运维技术的应用，可以最大限度地满足设备的特性和运行要求，确保设备的安全、可靠和高效运行。

3. 运维策略的绩效评估和持续改进

运维策略的绩效评估和持续改进是为了提高运维效率和质量，在运维过程中不断优化和适应变化，以实现持续改进和成长。评估和改进运维策略需要从多个层面进行考察。首先，需要建立合适的绩效评估指标体系。绩效评估指标应包括定量和定性指标，如设备故障率、平均修复时间、维修成本等。通过建立指标体系，可以更全面地评估运维策略的执行情况和效果，有针对性地进行改进。其次，要进行绩效评估，需要收集、分析和解读运维数据。运维数据包括设备运行数据、维修记录、故障报告等。通过对数据的分析，可以了解设备的运维状况，识别存在的问题和瓶颈，并提出改进的建议。同时，还可以利用数据分析技术，实现设备故障的预测和预防，提升运维的主动性和效率。除此之外，持续改进还需要进行运维流程和流程的评估与改进。运维流程是实施运维策略的关键环节，通过对运维流程的评估，可以识别流程中存在的问题和瓶颈，制定改进方案。同时，还可以引入业界的最佳实践和标准，通过与其他组织的比较，发现自身的不足，并进行改进。

四、结束语

总之，变电设备差异化运维策略的制定和实施，对于提高电力系统运行效率、降低运维成本和保障供电可靠性具有重要意义。未来，随着物联网、大数据和人工智能技术的不断发展，变电设备差异化运维策略将更加智能化、精细化，为电力系统的安全稳定运行提供更有力的保障。

参考文献：

- [1]洪梓铭.变电设备差异化运维策略分析[J].农村电气化, 2022(3): 81-82.
- [2]苗阳, 杨楚.变电设备差异化运维的策略分析[J].集成电路应用, 2021, 38(12): 2.
- [3]赵泽龙.变电设备差异化运维策略的研究与应用[J].华东科技(综合), 2021, 000(009): P.1-1.
- [4]刘英男, 李亚锦, 苏宁, 等.基于带电检测的变电设备差异化运维策略研究[J].电工电气, 2021(9): 5.DOI: 10.3969/j.issn.1007-3175.2021.09.007.
- [5]尹炎杰.10kV配电网设备的差异化运维策略[J].水电水利, 2021, 5(6): 54-55.DOI: 10.12238/hwr.v5i6.3861.