

刍议变电检修中在线监测技术的应用

唐跃林

国网重庆市电力公司超高压分公司 重庆 400050

【摘要】在当前电力系统中，变电检修工作占据着重要的地位，在实际运行中，变电检修工作面临着较多的挑战，为有效解决其中存在的问题，需要将在线监测技术应用到变电检修工作中，实现对变电检修工作的有效监督和控制。为此，本文将阐述在线监测技术在变电检修中的应用价值，探讨其具体应用，同时对其中所面临的挑战进行分析，并提出有效的质量控制措施，以期能够更好地提升变电检修中在线监测技术的水平。

【关键词】变电检修；在线监测技术；应用

引言

在当前电力系统中，变电检修工作占据着重要的地位，其能够有效提升电力系统的运行效率，因此在实际运行中，需要加强对其的重视。在当前电力系统中，变电检修工作面临着较多的挑战，比如在设备老化、故障频发等方面，都对变电检修工作产生了较大的影响，需要采取有效措施进行处理。为此，需要将在线监测技术应用到变电检修工作中，以实现对其的有效控制和监督。同时，在线监测技术在变电检修工作中的应用可以有效提升设备运行的可靠性，同时还能够降低设备故障发生概率，提升变电检修工作效率，为电力系统的稳定运行提供保障。

1 在线监测技术在变电检修中的应用价值

1.1 实现设备状态的实时监测

在电力系统变电检修中，应用在线监测技术，可以对设备的运行状态进行实时监测，以此来判断设备是否存在故障。在整个变电检修的过程中，在线监测技术具有非常重要的意义，其能够及时地发现设备存在的异常状况，并针对问题进行维修和处理，如在电力系统运行过程中，变电设备是一种非常复杂的系统，其运行状况对整个电力系统的供电质量、安全运行具有较大的影响。因此在实际进行变电检修时，就需要对变电设备的运行状态进行实时监测，例如在对变电站主变进行检修时，需要对主变的高压套管、电流互感器等设备进行检测，同时还需要对变压器、避雷器等设备进行检测。

1.2 提升设备的运行效率

在变电检修工作中，通过对在线监测技术的合理运用，能够有效提升变电检修的工作效率，进而全面保障电力系统的稳定运行。一方面，通过在线监测技术的应用，可以

有效消除传统变电站运行过程中所存在的故障隐患，并将其控制在一定范围内，这不仅可以使变电设备得到良好维护，还能避免一些严重故障的发生，降低变电检修工作所带来的安全隐患。另一方面，通过对在线监测技术的合理运用，可以有效提升电力系统运行过程中所存在的安全性，并能够有效的提升设备的运行效率。

1.3 实现运维成本的降低

变电设备是电力系统中非常重要的组成部分，在实际工作过程中，电力系统的运行效率与可靠性也会受到一定影响，比如电力系统中的高压开关、变压器等都是非常重要的设备，如果在变电检修过程中不能将其运行情况检测到，就会导致这些设备出现故障，影响其正常运行，严重时甚至会导致电力系统崩溃。为此，在实际工作过程中，运维人员需要对这些设备进行全面检测和维护，不仅会耗费大量的人力、物力与财力，而且还会影响整个电力系统的安全稳定性，而且将在线监测技术应用到变电检修过程中对于维护成本的降低有着积极作用。

2 变电检修中在线监测技术的应用

2.1 变压器在线监测

在变压器的在线监测过程中，首先要对变压器的油进行监测，确保变压器的运行环境符合相应的标准。在进行变压器油监测过程中，要根据变压器内部油中溶解气体的变化情况来判断变压器是否存在故障问题。与此同时，在进行变压器油中溶解气体分析过程中，需要对绝缘油的温度、压力、压力变化以及气味进行检测，根据检测结果判断变压器是否存在绝缘故障问题。此外，在进行变压器内部油温测量过程中，要根据温度变化情况来判断变压器的运行环境是否符合相关标准，如果温度变化较为明显，

则要对变压器是否存在漏油、渗油等问题进行分析,及时发现并处理。此外,在对变压器油进行在线监测过程中,要注意对油中的水分进行监测,如果发现水分含量明显上升,则要对变压器的绝缘性能进行检测,从而保证变压器的正常运行,避免由于水分含量超标而导致变压器故障问题的出现。

2.2 断路器在线监测

在变电检修中,断路器是一个非常重要的电气设备,其不仅需要有良好的机械性能,还需要有良好的绝缘性能,而且断路器在线监测能够有效地避免出现安全事故,保障电网安全。断路器在线监测系统包括多个方面,例如:电流、电压、断路器机构动作状态、绝缘、内部故障等,其中电流是断路器在线监测系统中最为主要的监测对象,因为电流可以反映出断路器的工作状态以及工作性能。当电流正常时,电流会保持在额定值内运行;当电流过大时,会导致其超温、超压;当电流过小时,会导致其无法正常运行;当电流过小时,会出现断路器不能正常动作的现象。与此同时,断路器在线监测系统还可以对其运行状态进行监测,例如:当断路器的合闸线圈发生故障时,会导致其合不上闸;当断路器的分闸线圈发生故障时,会导致其分合闸不到位。因此,可以通过断路器在线监测系统对其运行状态进行监测,以保障电网安全。

2.3 容性设备在线监测

对于容性设备,其在运行过程中会存在一定的过电压问题,一旦发生过电压问题,就会使容性设备发生绝缘损坏,进而导致设备故障。对于容性设备的在线监测,主要是通过通过对容性设备在运行过程中的过电压进行测量,并通过对测量结果的分析,对容性设备出现的故障进行判断,从而及时对其进行维修。与此同时,在对容性设备进行在线监测时,人们可以采用电流传感器法,这种方法主要是通过将电流传感器安装在容性设备上,来实现对容性设备过电压的在线监测,在进行测量时,电流传感器安装在容性设备的外部,通过测量容性设备外接电流的变化,来实现对容性设备过电压的测量,具体的工作原理是:利用电流传感器将容性设备外接电流转换为电信号,并通过测量电信号的变化来实现对容性设备过电压的在线监测。

2.4 设备绝缘介质损耗因数在线监测

设备绝缘介质损耗因数是指绝缘中的直流电势和直流电流在交流作用下,在绝缘中产生的电介质损耗,这是衡量电力设备绝缘性能好坏的重要参数,在设备检修过程中,

可以通过对设备绝缘介质损耗因数的测量,来对设备的运行状况进行判断。对于变压器的在线监测,变压器绝缘介质损耗因数在线监测主要是利用测量变压器油中溶解气体体积分数和油中溶解气体含量,并以此来判断变压器是否存在故障。与此同时,在线监测技术可以有效地防止设备绝缘故障的发生,保障设备的正常运行,同时通过对油中溶解气体进行分析,还可以准确判断出变压器的故障类型,这为变压器的维修工作提供了重要依据,所以在实际应用过程中得到了广泛的应用。

2.5 电气设备电压暂降在线监测

电压暂降是指电压的瞬间下降,这种情况一般是由于电网发生故障或外界干扰造成的,当电网发生故障时,会造成电能的丢失,对用户产生不利影响。电压暂降对于用户来说是一种隐形的威胁,如果电压暂降现象持续时间较长,则可能会导致设备过热,甚至发生设备烧毁现象。在实际应用中,电压暂降监测主要依靠多点同步采样系统来完成,其工作原理如下:

(1) 在电压暂降发生时,多点同步采样系统能够同时采集多个传感器的信号数据;

(2) 在采集到的信号中,利用小波变换法将其分解为一系列的子谐波分量,并对其进行重构处理。

3 在线监测技术在变电检修应用中面临的挑战

3.1 缺乏统一的监测标准

在电力系统中,在线监测技术是实现自动化运行的主要手段,但是由于各种因素的影响,当前的在线监测技术存在着不同的标准和规范,在变电检修应用中存在着较大的不统一。一方面,不同厂家生产的在线监测设备具有不同的质量,在生产过程中存在着一定的差异,因此需要按照一定的标准进行检测和诊断;另一方面,在不同地区进行在线监测时采用的设备也不尽相同,在变电检修应用中需要进行统一。此外,由于各个部门对在线监测技术应用的认识存在差异,导致在线监测技术在具体应用时也存在着一一定的差异。

3.2 系统功能不够完善

在线监测技术在变电检修中的应用,主要是通过监测设备的运行状态,对设备的状态进行判断,从而判断设备是否出现了故障。目前,我国各个电力企业和科研单位都在研制在线监测系统,并且取得了一些阶段性成果,但是由于各个单位对于在线监测技术的研究还处于起步阶段,很多技术都没有进行深入的研究,因此在系统功能方面也存在着很多问题。同时,由于变电检修中的在线监测系统功

能相对比较简单，主要是对设备运行状态进行判断，并没有建立完善的数据库，这就使得系统无法对设备运行状况进行全面的了解和掌握。

3.3 数据资料难以有效整合

当前，电力企业的在线监测技术主要依靠一套监测系统，包括监测软件、数据采集设备以及监控平台等。随着在线监测技术的发展，该系统逐渐趋于完善，但是其仍然存在一定的缺陷，主要体现在以下两个方面：

(1) 随着在线监测技术的发展，其数据来源不断增加，对数据的传输要求也在不断提升，如果系统发生故障，将会导致数据无法及时传送到后台。

(2) 目前该系统中各设备所产生的数据都是独立采集的，而不同设备所产生的数据存在着一定的差异性，因此必须要对各设备所产生的数据进行有效整合和处理，才能确保后台系统能够有效、全面的分析和判断。

4 变电检修中在线监测技术应用的质量控制措施

4.1 制定在线监测规范制度

制定在线监测规范制度是变电检修中在线监测技术应用的一项重要措施，其目的在于保证监测设备正常运行，并为变电检修人员提供技术指导，促进电力系统稳定运行，具体来说，在制定规范制度时应明确以下内容：

(1) 对在线监测设备进行检查与维护，并制定完善的在线监测设备使用计划；

(2) 对相关人员进行系统培训，使其具备专业知识及操作技能，以确保在线监测设备能正常使用；

(3) 制定出完善的检修制度，使其具有可操作性；

(4) 加强对在线监测系统的维护，使其具备较高的稳定性与可靠性；

(5) 严格执行检修制度，并做好相关记录。

4.2 构建智能化运维管理系统

变电检修中在线监测技术的应用需要专业人员及时做好设备和系统的维护工作，确保监测系统能够在正常的使用状态下发挥其应有的作用。为此，变电检修中在线监测技术的应用还需要构建智能化运维管理系统，该系统主要包括数据采集模块、数据管理模块、智能分析模块和应用展示模块，能够对变电检修中在线监测技术进行有效的管理和控制。与此同时，在构建智能化运维管理系统时，首先需要对采集数据的途径进行优化，根据实际情况确定合理的采集方式，以便于为后续的分析和工作提供可靠的依据；其次还需要对数据处理软件进行合理选择，保证

其可以在高效采集数据的同时保持较高的准确性；最后，需要对数据管理系统进行合理设置，其主要包括数据备份和恢复、用户管理和权限管理等，通过对这些模块的合理设置，可以对整个智能运维管理系统进行全面的规划和设计，从而实现变电检修中在线监测技术的智能化应用。

4.3 不断提升在线监测技术的性能

在线监测技术性能的提升，首先需要在采集设备方面不断加强，同时还需要将采集设备与网络技术结合，使采集设备的数据实现多点、分散、同时、在线的传输。在传输数据时，要能够实现高精度的实时处理，这样才能保证在线监测数据能够在第一时间被处理，实现在线监测技术在变电检修中的应用价值。同时，在线监测技术性能提升的另外一个重要途径是加强数据传输的可靠性与安全性，首先要保证网络传输过程中信息传输的稳定性和可靠性，其次要将采集到的数据进行分类处理，最后再将数据传递给相应的管理部门进行分析处理。除此之外，为了保证在线监测技术能够正常运行，还需要在监控管理方面加强投入，同时还需要将信息收集的时间进行延长，这样才能确保变电设备运行过程中能够及时获取相应的信息，避免出现因信息获取不及时而影响设备运行的问题。

5 结束语

总而言之，在当前电力系统中，变电检修工作占据着重要的地位，其能够有效提升电力系统的运行效率，但是在实际运行中，还是存在着较多的问题，而通过在变电检修中应用在线监测技术可以有效提升检修效率，同时还能够提升电力系统运行的稳定性，因此需要加强对它的重视。

参考文献：

[1] 张宇. 在线监测技术在变电检修中的应用分析[J]. 电子技术与软件工程, 2020(23): 228-229.

[2] 殷峰, 李刚, 石小帅. 在线监测技术在变电检修中的应用分析[J]. 机电信息, 2020(20): 90-91.

[3] 杨超. 在线监测技术在变电检修中的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(05): 84-85.

[4] 杨逸飞. 在线监测技术在变电检修中的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(01): 48-49.

[5] 卢立民. 变电检修中在线监测技术及其应用[J]. 技术与市场, 2019, 26(10): 106-107.

作者简介：

唐跃林(1972.6-), 男, 汉族, 四川岳池人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 变电检修。