

电力系统变电运行安全管理与设备维护

王志超

国网四川射洪市供电有限责任公司

摘要：在电力系统变电运行现场安全与设备维护中普遍存在管理水平、重视程度、技术水平及管理模式等方面的问题。不断提高现场的安全管理水平，需要制定科学的安全管理目标，健全安全管理体系，落实安全管理职责，同时制定安全管理应急预案。而及时更新硬件设备，应用设备防雷措施，强化熔断器故障处理，提高工作人员技术水平是提高设备维护水平的重要方法，应用以上方法可以有效保证电力系统变电运行质量。

关键词：电力系统；变电运行；安全管理；设备维护

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.08.224

引言

变电运行工作可以保证电力系统在输送电能时的稳定性，而各电气设备在变电运行中的作用也极其重要。若电气设备在电力运行中存在异常，必然会导致变电工作失稳或会造成严重事故。为避免上述情况，工作人员要通过监控系统，确认目前系统内各电气设备的实时运行参数，在获取其运行数据后，第一时间对其运行状况进行分析与诊断。

一、电力系统变电运行安全管理中的问题

1. 安全管理水平不足

在变电运行现场安全与设备维护中，安全管理水平不足问题越来越严峻。这种现象主要表现在不了解工作职责和管理体系不完善两个方面。①变电运行现场安全与设备维护中，工作人员缺乏对工作内容和工作流程的全面了解，对于工作中的安全风险和应对措施也缺乏足够的认识。②在变电站中管理体系不规范，管理制度不完善，管理人员的素质和能力也相对受限。这种情况下，管理人员难以有效指导和监督工作人员的工作，也难以及时发现工作中潜在的安全隐患。

2. 对维护工作重视不足

①现今变电站内的设备多数是机械设备，即使没有外力破坏，持续性使用也会造成零部件磨损，进而导致设备老化。个别变电站为了追求经济效益，不愿意更换老化设备，导致设备老化、损坏、故障等问题频繁发生，给变电站的运行安全带来了极大隐患。一旦发生事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会对电力系统的稳定运行产生严重影响。②不重视设备维护保养会影响设备的寿命和性能。变电站设备的使用寿命和性能直接关系到变电站的运行效率和经济效益，但个别变电站管理人员忽视设备维护保养，导致设备的寿命缩短和性能下降，影响了变电站的运行效率和经济效益。同时，设备的老化和损坏还会增加维修和更换的成本，进一步影响变电站的经济效益。

3. 维护人员技术水平不足

变电设备的维护工作需要由维护人员执行，维护人员的技术水平直接决定设备的维护质量。但是，维护人员技术水平不足问题也逐渐浮现。①在变电站的维护过程中，有系统性的操作规范和安全措施，但维护人员往往忽视这些规范和措施，采取不规范的操作方式，这不仅影响变电站的正常运行，还会威胁维护人员自身安全。②在变电站运行过程中，难免会出现一些故障，此时需要维护人员及时进行处理，以保证变电站的正常运行。维护人员通常会拖延处理时间或处理不彻底，这会导致故障的影响范围越来越大。③维护人员在工作中存在疏忽大意现象，忽略细节问题，这会给变电站的安全运行带来很大隐患。

4. 维护模式传统

从维护模式角度分析，维护模式传统已经成为影响变电站设备维护水平的主要因素之一。传统的计划检修模式是按照固定时间间隔开展设备维护，每年或每两年进行一次设备检修。这种模式的缺陷在于没有考虑设备的实际运行情况，有些设备可能需要更频繁的维护，而有些设备可以延长维护周期。因此，应用计划维护模式可能会导致一些设备在维护周期内出现故障，而另一些设备则被过度维护，浪费了人力和时间。有些变电站在实际运行中已经意识到了传统计划维护模式的弊端，提高了设备维护频率。但高频维护需要投入更多的人力和物力，这会快速提高设备维护成本。此外，设备高频维护也会直接影响变电站的运行能力，甚至影响电力系统的供电水平。

二、电力系统变电运行中设备异常诊断的方法

1. 红外测温法

红外测温法可用于检测电气设备日常的运行状态，也是相对常见的诊断技术。红外测温技术对周边环境要求较高，首先，测量环境温度必须高于或等于零摄氏度，湿度则需控制在80%以下。若电气设备置于室外

环境, 则需工作人员根据现实情况, 适当调整诊断时间^[1]。若电气设备为该变电系统中新增的设备, 则需待设备达到预设负荷值后, 方可开展诊断与日常检测工作。随后, 便可根据高温条件及其负荷变动状况, 确定该电气设备的运行特征, 并制定适宜该设备的诊断检测周期。

2. 表面温度测定法

顾名思义, 表面温度测定法便是由工作人员直接采集电气设备运行时的实际温度, 根据该设备的运行温度, 判断设备是否存在故障或异常。表面温度测定法看似简单, 但在实际应用时, 工作人员必须掌握一定的变电工理论基础, 了解变电运行规则, 方能将各电气设备运行过程中的温度参数熟记于心, 并用于设备故障检测工作中。

3. 智能机器人系统的应用

目前, 我国已全面步入信息时代, 各类智能技术在日常生活及工作中的应用也越来越频繁。在变电运行中, 部分电气设备的故障诊断及检修工作, 也可由各种搭载先进科学技术的智能机器人自动完成。智能机器人的应用, 不仅能够提高故障诊断的准确率, 还能够缩短工作时间, 避免故障诊断过程中, 工作人员直接接触故障设备中潜在的安全风险^[2]。智能机器人系统的应用, 在变电运行的电气设备故障处理中, 依然处于起步阶段, 可用于检测变电运行中各电气设备的潜在隐患, 应用前景极佳, 未来必将成为变电站未来发展的主要趋势。

4. 外部检测方法

在面对电气设备的诊断工作时, 工作人员要做出全面系统的诊断, 不仅要了解电气设备当前的运行情况运行性能, 还需要做好外部检测工作。工作人员需要判断该电气设备的外观, 从外部确定本次故障或诊断的关键点, 优先检测导线及设备的连接位置是否牢固, 隔离开关多处接触点是否正常, 穿墙套管的支撑铁板及两侧接触点是否存在异常问题。

5. 同类比较法

变电运行的电气设备故障诊断中, 同类比较法相对常见, 该方法可以与表面温度法结合使用, 能够进一步提高诊断的准确性, 也能节约诊断时间。首先, 工作人员可以测量电气设备内置回路中的电流数值, 若当前回路内的电流数值满足设备运行的恒定数值, 则应记录详细数据与升温值, 再等待监控系统的后续数据反馈, 以新数据为依据, 进行详细的分析与诊断, 便可确定目前电气设备的故障问题^[3]。若电气设备已经出现明显的异常运行状况, 则需工作人员对比普通状态下设备的运行

参数, 以表面的升温数值为对比标准, 便可得出该设备的诊断结论。

6. 历史分析法

历史分析法需要工作人员以该电气设备此前的运行数据及曾出现过的故障记录等历史信息, 作为主要分析依据, 并将此类数据作为基础, 在对比分析后, 判断该电气设备目前的运行状态是否正常^[4]。在人工诊断中, 历史分析法的作用效果并不明显。随着大数据技术、云计算技术的持续发展, 历史分析法不再需要工作人员对比大量的数据、耗费大量的时间, 而是可以在计算机软件的高效计算后, 立即得出相应结论。在全面普及信息技术、大数据、互联网技术的背景下, 历史分析法在该领域的应用必然会越来越普及。

三、电力系统变电运行安全管理与设备维护措施

1. 提高变电运维的安全性和有效性

要全面提高电力系统变电运营安全管理的效率, 必须采取如下措施。(1) 革新安全管理体系。为适应新时期发展的需要, 电力企业要结合自己的实际, 适时地对变电站的工作规范进行革新, 同时对其安全管理体系进行相应的改进, 保证变电站的安全管理体系能够顺利实施。(2) 科学使用设备监测技术。首先, 电力企业应合理使用新的监测技术, 以提高变电站的运营安全管理效率。第一, 可以利用视频监控系统, 对变电站的设备和作业人员进行实时监控, 及时发现和处理安全隐患; 第二, 可以利用物联网技术, 对变电站的设备进行远程监控和管理, 提高设备的运行效率; 第三, 可以利用大数据分析技术, 对变电站的运行数据进行分析, 找出设备故障的原因, 提出改进措施。其次, 还可以利用人工智能技术, 对电网的运行状态进行智能分析和预测, 提前发现可能出现的问题, 避免事故的发生, 同时还可以利用移动互联网技术, 提供移动化的服务, 方便工作人员随时随地获取电网的运行信息, 提高工作效率。总的来说, 通过科学使用监控技术, 电力企业可以提高变电站的运营安全管理效率, 保障作业人员和设备的安全, 提高供电服务的品质^[5]。(3) 建立合理的轮班制度。实行轮班制度, 确保变电站的工作人员能顺利完成维修和倒闸的工作。首先, 要结合变电所的工作量以及员工的具体情况来考虑, 制定出适合的轮班计划。其次, 员工必须将每一项操作的细节都做好详细的记载, 这样才能给以后的工作中提供更多参考。最后, 工作人员需要做到经常检查、合理论证、持续优化, 在交接班的时候将所有的工作内容完整交接, 这样可以提高变电运维管理的可靠性。

2. 建立规范的电力系统分析体系

电力企业要建立一套标准化的变电管理分析体系,以增强安全运维工作的效益。要按照制度的要求,认真地做好变电运行情况的检测和反馈,并以实际检测结果为基础,展开不同阶段的分析论证,找出存在的风险点并采取有效应对措施。对于类似的问题进行归类,采用专项分析制度,这样能更好地避免电网运行风险^[6]。同时,为了推动分析系统的有效执行,也可以组织运维管理部门进行模拟演练,并按照电力系统运行的实际情况制定解决方案,不仅能够增加演练的真实性,而且能够有效地训练变电运维安全管理人员的应急反应,使其具备灵活应对突发事件的能力。

3. 贯彻执行安全管理策略

在电力系统的变电运维安全管理中,需要贯彻执行具体的安全防范措施,主要包括以下几个方面。(1)优化设备管理。首先,要建立一套完备的设备状态监控系统,对电力设备、设施进行动态监测,并定期开展检测工作。其次,要建立设备定期维修与保养制度,以保证其良好的运行状态。而且,为了评估和改善设备的应用效果,有必要对其应用过程中所产生的影响进行记录与分析。在遇到突发情况时,例如电源突然中断、开关临时跳闸等,变电站运维人员应具备准确诊断和及时处置的能力。因此,需要加强员工的专业培训,提升其技术水准,增强其应对突发事件的能力,并且应制定完善的突发事件应急预案,以便在突发事件发生时进行有效应对,防止事态进一步恶化^[7]。(2)明晰工作职责,实现权责统一。通过对岗位职责的明确,实行权责统一,能够让电力系统的变电运维安全管理变得更加规范化,有利于增强工作人员的责任意识和风险意识,进而提高了工作效率。每位工作人员都应明确自己的职责,清楚自己所承担的工作任务和具体实施方法。通过这种方式,既能提高工作效率,又能降低由于责任划分不明确造成的失误。同时,实行权责统一,最大限度地强化电网变电站运行的安全管理。权责统一意味着,一旦工作人员在岗位上存在失误,就应该承担相应的责任。这样,可以促使工作人员更加谨慎地对待自己的工作,避免出现不必要的失误。

4. 改进运维技术

在电力设备的运维工作中,为了适应实际工作的需要,必须提高工作人员的技术水平,以确保其工作质量^[8]。在具体作业中,应做好故障记录工作,真实地反馈电力设备的运行状况和潜在的危险点,并将相关问题汇报给企业管理人员,以便采取相应的整治措施,使电力设备的性能保持最优。另外,在对设备故障进行记录时,应对其进行具体的归类,从而节约工作时间,实现对电力设备的有效维护。同时,因为设备维护人员具备

充足的实践经验,所以在记录的过程中,需要对设备故障产生的原因展开深入探讨和分析,并整合成文字报告递交给上级部门,改进解决方案,防止类似情况的再次出现,为电力设备维护工作打下基础。

5. 提高工作人员技术水平

①由于电力系统变电设备的种类和技术不断更新,维护人员需要不断学习新知识和新技术,以保持自身的维修水平与时俱进。因此,定期组织专业技术培训,可以提高设备的维护和管理水平^[9]。②引进高水平的技术人才,可以为电力系统变电设备的维护和管理提供有效支持。这些技术人才可以带来新的技术和思路,提高整个团队的技术水平和工作效率。③电力企业可以与高校合作,高校提供充足人员及先进理论,企业提供实践场所和技术支持,共同构建专业化变电设备维护团队。

结束语

总之,电力企业应提前做好准备工作,加强运行系统与电气设备的监控力度,确保能够在第一时间发觉系统运行异常,并对设备运行的异常情况做出详细、准确的诊断,制定细致、合理的维修计划,从而保障变电运行的安全性、有效性、稳定性,更好地为国民供应电能,并推动电力企业的长足发展。

参考文献

- [1] 贝浩波. 电力系统中的变电运行安全管理与变电设备的维护研究[J]. 电器工业, 2023, (05): 53-56.
- [2] 姜清雷. 基于电力系统变电运行安全管理与设备维护的探究[J]. 中国设备工程, 2022, (05): 72-73.
- [3] 刘真. 电力系统变电运行安全管理与设备维护分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(12): 170-171.
- [4] 赵洪海. 电力系统中变电运行的安全管理与设备维护问题分析[J]. 中国设备工程, 2021, (24): 60-61.
- [5] 钱黎鸣. 电力系统变电运维安全管理与设备维护分析[J]. 低碳世界, 2021, 11(11): 106-107.
- [6] 马春杰, 王其玉, 刘路路. 电力系统变电运维安全管理与设备维护[J]. 电力设备管理, 2021, (09): 145-146.
- [7] 李婕. 试论电力系统变电运行安全管理与运行维护[J]. 湖南水利水电, 2021, (03): 89-90.
- [8] 张文泉. 电力系统变电运维安全管理与设备维护[J]. 电力设备管理, 2021, (01): 107-108+122.
- [9] 龙安州. 浅谈电力系统中的变电运行安全管理与变电设备的维护[J]. 电子世界, 2020, (18): 160-161.