

10kV 配电网设备运行巡检维护工作实践

吕小强¹ 王强²

(1. 国网稷山县供电公司, 山西 运城 043200; 2. 国网运城市供电公司, 山西 运城 044000)

【摘要】伴随着社会经济的快速发展, 电力能源需求持续增长, 我国电力行业发展已进入全新阶段。现如今, 电网改造与新建工程正大面积展开, 与电网运行相关的各项保障措施愈发完善, 电力企业也在进一步完善 10kV 配电网设备运行维护工作。在本文中, 笔者将针对 10kV 配电网设备运行巡检维护工作进行初步分析与探讨, 希望借此可对相关从业人员起到一定借鉴价值。

【关键词】10kV 配电网; 设备运行; 巡检维护

引言:

10kV 配电网在电力系统中占据重要地位, 其直接关系到区域电力使用者的用电稳定性与可靠性。10kV 配电网运行过程中, 受诸多因素影响, 很多设备已出现性能隐患, 加之很多地区 10kV 配电网设备运行及管理工作不够合理, 设备老化十分严重, 区域电力供应已成为限制经济体系良性发展的关键因素。因此, 电力企业应积极采取有效措施, 从实际供电需求角度着手, 重点分析 10kV 配电网设备运行巡检维护工作要点与难点, 转变工作思路, 提升作业认知, 快速解决 10kV 配电网设备运行巡检维护过程中遇到的各类问题。

一、10kV 配电网设备巡检维护过程存在的实际问题

(一) 巡检维护工作繁重

我国工农业生产体系极其庞大, 加之人们生活水平不断提高, 社会用电量连年增长, 配电网体系也变得更为复杂, 整体规模及巡检维护工作量更是远超其他国家。现阶段, 我国 10kV 配电网设备巡检维护工作主要借助人工作业, 但是, 电力企业本身存在人力资源不足问题, 可执行设备巡检维护工作的专职人员更是十分稀少, 进而造成与 10kV 配电网设备巡检维护作业相关的各项工作方案及措施难以有效落实, 巡检维护工作的整体效率难以提高, 区域实际供电能力也受到很大影响。

(二) 人为因素影响很大

我国 10kV 配电网设备巡检维护工作多为人工作业, 而部分电力企业对于设备维护工作关注度不足, 相关人员采用的巡检技术与巡检方法不够先进, 进而造成日常巡检维护作业很难有效处理 10kV 配电网存在的故障隐患, 整体供电可靠性与稳定性难以保障。10kV 配电网在整个供电体系中占据重要地位, 一旦其出现问题, 很容易造成大面积停电, 而实际维护人员却在专业程度及岗位意识层面存在很大问题, 不

解相关供电设备的实际性能与维护要点, 最终造成巡检维护工作质量难以满足应用需求。与此同时, 部分电力企业不重视巡检维护工作人员的培养与锻炼, 很多维护人员在未经培训的情况下直接上岗, 不了解维护工作的具体事项, 缺少专业技能与工作经验, 一旦突发强烈故障, 难以在第一时间抵达事故现场并进行有效处理。此外, 电力企业缺少合理的人力资源管控措施, 很多巡检维护作业执行人员不具备认真负责的工作态度, 为削减其劳动强度, 有意削减巡检维护工作流程与步骤, 很多细节被忽略, 如此条件下, 10kV 配电网设备很容易存在故障风险。

(三) 维护作业工作模式不够合理

10kV 配电网设备巡检维护作业多以人工作业为主, 而这种方式不仅极其消耗人力资源, 也存在效率低下、维护水平不高问题。人工作业阶段, 其实际工作质量很容易受到多方因素影响, 加之环境条件限制, 人工作业在很多维护场景并不适用, 10kV 配电网设备优化及维护存在诸多不便之处。日常巡检维护作业阶段, 若存在漏检或重复巡检现象, 则 10kV 配电网的整体维护科学性将难以保证, 维护成本投入较大, 实际收益却很小。此外, 部分电力企业不重视维护工作规范性建设, 巡检维护作业缺少专业指导与监督, 已落实的巡检维护策略也存在很多不足, 最终造成 10kV 配电网设备的各类故障风险难以及时发现。

(四) 10kV 配电网设备在稳定性层面存在缺陷

日常人工巡检维护阶段, 作业人员采取的巡检维护措施效率低下且精度不高, 难以对 10kV 配电网停电时间进行精准控制, 甚至出现同一地区反复多次停电的异常现象, 直接影响区域电网用户的生产生活秩序。同时, 电力维护人员在开展巡检维护时, 其采用的定量分析手段, 难以准确且迅速地定位故障风险点, 最终造成配电网的电压稳定性存在异常, 10kV 配电网相关设备功率下降, 区域用电水平难以提升。

二、巡检维护工作执行阶段存在的问题及实际作业内容探析

（一）日常巡检线路维护工作内容

10kV 配电网输电线路多处于室外环境，此时，自然气候将是影响其运行稳定性与可靠性的核心要素，尤其是在极端天气情况下，相关电气设备很难保证稳定性与可靠性。对此，电力企业在推进日常巡检维护工作时，应积极采取分段责任制，安排专业人员对相关线路进行全面检查，确保其辖区内全部输电线路可正常运行。同时，日常巡检维护作业也要注重设备运行状态收集，可借助各类传感器与通信技术，实时采集 10kV 配电网设备的实际运行情况，一旦发生突发故障，应第一时间发出警报，而相关责任人及维护人员应在第一时间锁定故障位置与故障原因，并采取妥善措施进行处理，最短时间内恢复正常供电，避免用户用电过程受到影响。为进一步提升线路巡检维护工作的执行质量与效率，相关人员在开展日常巡检维护时，也要注重现场检查与隐患分析，在其他监测设备帮助下，沿着 10kV 配电网线路进行依次巡查，科学分析线路层面可能存在的不足与漏洞。

（二）变压器的日常维护工作

变压器是 10kV 配电网中最为重要的设备，其稳定性与可靠性直接决定区域整体供电水平。因此，电力企业应将变压器作为日常巡检维护工作的重点巡查对象，并同时找到变压器日常维护工作的关键节点。

1. 变压器所属管件。巡检维护人员应对变压器各个管件进行检查，分析其是否存在问题。例如：变压器套管检查时，应分析其外部是否存在裂纹或漏电现象，若存在漏电问题，应立即查找漏电原因，并同时落实补救措施，以免变压器的工作效能受到影响。

2. 变压器内部润滑油。润滑油是保证变压器工作稳定的关键材料。巡检维护阶段，工作人员应重点检查油温是否正常、油体颜色及变压器内部油压是否正常。工作人员需具体了解变压器润滑油特性，并依照其状态，分析变压器内部润滑油可否满足变压器应用需求。

3. 应急呼吸器。变压器应急呼吸器检查环节，工作人员应判断呼吸器内部是否存在异物，若存在异物应立即清除，以免呼吸器发生堵塞而影响变压器的正常工作。

4. 连接点。变压器结构复杂，设备自身及设备与线路之间存在大量连接点，因此，日常巡检维护工作也要对这些连接点进行检查，分析连接效果与稳定性，一旦发现异常，应立即采取妥善措施进行处理与控制。

5. 外壳。变压器外壳可为变压器内部各类零部件的稳定运行创造有利条件，而在外壳检查阶段，

工作人员应着重分析外壳是否存在裂痕或破损。变压器外壳检查时，若工作人员发现外壳存在锈蚀问题，应立即进行除锈补漆作业，以免锈蚀问题进一步发展而影响外壳结构完整性。

6. 密封圈。为保证变压器内部环境稳定，变压器每一个部件都会存在密封圈，这些密封圈不仅可有效隔绝变压器内外环境，亦可保证相关零部件处于良好的运行状态。巡检维护期间，若发现密封圈已出现熔化或断裂问题，工作人员应立即按照 10kV 配电网设备巡检维护工作制度，对其进行更换，从而避免变压器自身出现异常。

7. 引线。变压器引线检查工作执行期间，工作人员应判断各个引线之间的间隔是否处于安全距离，以及各个引线与连接处的连接效果是否足够稳固，若发现异常，应按照技术要求，对相关引线进行调整。

8. 外部环境。变压器外部环境也是影响其运行稳定性的重要因素，而在外部环境分析阶段，相关人员应评估变压器所处位置是否满足安全规范要求，周边是否存在其他带电体或杂物，如有应及时进行清理，以免这些物体与变压器之间出现感应电流。

（三）柱上断路器、重合器及负荷开关的维护工作

电力企业巡检维护人员在对柱上断路器、重合器及负荷开关进行维护时，应着重强调断路器各个连接点是否稳固，以及断路器表层是否存在其他杂物，整个操作机构及各项指示灯是否足够良好。各个开关结构检查时，工作人员需评估开关的固定效果、引线接点与接地效果是否良好、线间距及线路与地面之间的距离是否符合安全标准，以及相关套管结构是否已出现破损、裂纹或严重脏污现象。若开关位置出现过闪烁放电现象，则开关整体结构将会受到影响，此时，工作人员应评估开关分 / 合结构的实际指示灯是否与实际标准保持匹配。断路器接点松动问题处理时，电力设备巡检维护人员也要具体测试断路器对应的相关操作机构是否存在缺陷，以及断路器的分闸与合闸的机械指示灯是否处于正常状态。除此之外，工作人员也要分析断路器是否存在放电或电晕现象。除常规检查外，相关电力企业也要做好各项预防性检修维护工作，如柱上断路器及负荷开关绝缘电阻应每两年测量一次。

（四）配电箱的维护与保养

检修维护人员在对配电箱进行维护时，应对配电箱整体结构、配电箱与开关箱的名称、用途、标记及系统接线图进行检查分析，同时判断配电箱及开关箱上的锁具是否完好。电力企业则要做好相关制度管理，安排专人负责配电箱的维护工作。配电箱维护人员必须是专职人员，其必须具备丰富的电工技能与专业素养。配电箱检查环节，维护人员应严格按照安全规范要求，穿戴绝缘手套与绝缘鞋，并借助绝缘工具，

以免发生触电事故。配电箱定期维护工作应提前做好规划,有序安排停电管理工作,确保开关分闸断电,并同时在指定位置设置警告标志,以免其他人员进入配电箱维护作业区域。

(五) 杆塔及绝缘子装置的维护工作

杆塔维护作业执行期间,相关人员应对杆塔结构完整性进行判断,分析杆塔部件是否存在缺失现象,以及杆塔与拉线基础是否足够稳固,杆塔本身是否存在锈蚀问题等等。其中,杆塔部件完整性检查阶段,巡检维护人员应依照检修内容及杆塔图纸进行,依次查看杆塔角钢、螺帽、螺栓、脚钉、拉线及拉线棒等部位,及时发现缺失位置。10kV 配电网中,绝缘子的存在极为重要,其可有效增加爬电距离。绝缘子材料多为玻璃或陶瓷,针对绝缘子的巡检维护工作主要为清扫与冲洗。10kV 配电网杆塔绝缘子多处于室外环境,若其表面存在脏污或灰尘,则其绝缘性能将大幅下滑,尤其是在潮湿环境下,很容易出现闪烁放电。因此,电力企业应安排专业人员对杆塔绝缘子进行清扫,确保绝缘子表面干净整洁,并恢复到初始绝缘性能。绝缘子清扫工作可按照每一次的频率进行,若区域环境污染问题较为严重,风沙较大,可一年清扫两次。依照绝缘子所处位置不同,其清扫作业可分为停电清扫、不停电清扫与带电水冲洗三种模式。

(六) 电容器维护

10kV 配电网中,电容器是确保电网稳定工作的基础元件。电容器维护作业对于人员专业素养要求严格,巡检人员应严格按照相关管理标准,逐一对电容器进行检测分析,一旦发现某一电容器存在故障,应立即执行停机检测作业。此外,检修作业责任人也要定期对电容器进行清洁处理,以免电容器表面覆盖过多灰尘而影响其正常使用。电容器检修维护作业也要注重温度监控,分析电容器温度变化,确保其可始终处于正常的范围区间。通常情况下,电容器的温度可限制在 -40°C 至 40°C 之间,如此可避免电容器温度异常而引发配电网供电故障。

三、10kV 配电网设备巡检维护作业优化措施

(一) 注重电力设施的科学保护,最大限度避免外力因素破坏电力设备

10kV 配电网设备巡检维护企业应积极采取多样化宣传手段,增强全体工作人员的责任意识与安全意识,具体分析 10kV 配电网所处区域季节及地域特征,优化保护体系,尽量控制外界环境对 10kV 配电网应用过程带来的不利影响。此外,10kV 配电网的电缆也要重点处理人口密集或重要高度路段、航道区域,设置清晰可见的警示标志,并同步安装实时监测装置,关键环节可安装视频监控,最大限度提升重点区域的实时管控水平,避免 10kV 配电网运行环节出现突发事件或安全问题。此外,电力企业也要加强材料

及设备检测工作,明确材料及设备使用标准,选择憎水性强且绝缘性好的工程材料,进一步提升 10kV 配电网工程的整体运行稳定性,减少运行维护压力,控制 10kV 配电网事故风险。绝缘子检测环节,工作人员应依照绝缘子材料不同,做好性能分析评估工作,综合考量当前 10kV 配电网的电流泄漏情况,精准判断绝缘子表面的绝缘性能,并同时为绝缘子清扫及更换作业提供有效支持。绝缘子材料层面,电力企业也要根据 10kV 配电网所处区域及环境特点,明确不同材料存在的应用限制,尽量避免绝缘子应用期间出现安全风险。

(二) 进一步强化人力资源管理,全面落实巡检维护工作考核机制

电力企业应积极开展人力资源管理,建立更有效的人力资源控制措施,结合 10kV 配电网设备巡检维护作业的具体需求,明确不同岗位的具体工作细则与要点,调整工作模式,落实岗位责任制度。10kV 配电网巡检维护企业也要做好人员考核工作,针对未按巡检维护管理方案完成巡检工作的作业人员,以及工作态度懒散、问题处理不积极的作业人员,严格按照人力资源管理制度进行惩处。监察单位也要对相关企业的实际巡检维护情况进行跟踪,对相关责任人进行约谈追责,严肃行业风气,整顿巡检维护行为,及时制止各类不良现象,优化巡检维护工作方案,及时消除 10kV 配电网设备层面存在的安全隐患与事故风险。同时,电力企业内部也要设立激励措施,针对那些认真负责且专业水平较高的工作人员进行奖励,配合实施人员培训与考核制度,进一步完善巡检维护工作队伍,提升团队素养,进而充分发挥 10kV 配电网设备巡检维护工作价值,及时处理各类潜在隐患,最大限度保证 10kV 配电网供电稳定性与可靠性。

结束语:

综上所述,10kV 配电网设备巡检及维护工作是保障电力供应秩序的关键措施,电力企业应积极采取更有效的工作模式与人员管理方案,充分重视 10kV 配电网设备巡检维护工作,积极寻找当前巡检维护期间存在的问题,注重各类风险隐患的快速排查,最大限度提高 10kV 配电网设备运行稳定性,进一步保证区域供电秩序,保证人民群众生产生活秩序,并为我国社会经济可持续健康发展奠定良好基础。

参考文献:

- [1] 胡志坚,肖凯.10kV 配电网设备运行巡检维护工作实践[J].中国设备工程,2023(07):183-185.
- [2] 李云鹏.10kV 配电网设备运行巡检维护工作实践探究[J].科技创新导报,2019,16(33):11-12.
- [3] 王仕谋.10kV 配电网设备运行巡检维护工作要点[J].电子测试,2016(24):119-120.