

10kV配电线路日常运维管理要点探析

魏爱国 杨永锋

内蒙古电力集团公司巴彦淖尔供电公司乌拉特后旗供电分公司 内蒙古 巴彦淖尔 015000

摘 要：10kV配电线路承担着电能向末端用户输送的基础功能，运行状态直接关乎供电可靠性。本文围绕线路本体巡视、附属设备维护、季节性专项应对及作业过程管控四个维度，系统梳理日常运维管理中的关键技术环节与操作要点。线路本体层面聚焦导线、绝缘子、杆塔基础及拉线地锚等构件的状态监测；设备层面覆盖柱上开关、配电变压器、熔断器、电缆接头及接地装置的运维要求；季节性运维针对雷雨、大风、高温、冰冻及鸟害树障等工况制定应对方案；作业过程管理则从巡视规划、缺陷闭环、带电与停电检修协调、抢修安全交底及数据记录五个方面展开论述。

关键词：10kV配电线路；日常运维；线路巡视；季节性维护；作业管理

引言：10kV配电线路分布范围广、运行环境复杂，长期暴露于自然环境中，设备老化与外力破坏风险并存。线路运行质量不仅取决于建设阶段的设计与施工水平，更依赖于投运后持续、规范的日常运维管理。运维工作涵盖线路本体及附属设备的周期性巡视、季节性专项防护、缺陷消除与检修作业协调等多个层面。精细化的运维管理能够及时发现并处置运行隐患，维持线路安全稳定运行。对各环节管理要点进行系统梳理，有助于提升运维工作的针对性与实效性。

1 线路本体巡视检查要点

1.1 导线与避雷线状态监测

10kV配电线路运行过程中需持续开展导线与避雷线状态监测工作，全面掌握线缆整体运行工况。重点观测线缆表层结构的完整状态，细致排查表层开裂、磨损、断股以及锈蚀等各类损伤问题^[1]。持续关注线缆整体弛度的均匀程度，保持线路架设状态的规整统一，规避线缆异常拉伸或松弛引发的运行隐患。检查线缆架设走向的规整性，把控线缆交叉跨越及相邻排布的状态，维持线路运行的稳定性。

1.2 绝缘子串与金具连接检查

绝缘子串及各类连接金具是保障配电线路绝缘性能与连接稳定性的关键结构，日常巡视需落实精细化检查流程。细致查看绝缘子整体盘面的完好程度，排查表层破损、裂纹、釉面脱落及严重积污等不良状态。观察绝缘子串整体排布的规整度，保持整体受力状态均衡。针对各类连接金具，重点检查紧固贴合状态，确认衔接部位无松动偏移现象。核查金具表层氧化、锈蚀及变形情况，保障构件机械性能与导电性能维持稳定状态，维系线路整体连接结构的可靠性。

1.3 杆塔结构及基础稳固性检查

杆塔与基础承载线路整体荷载，结构稳固性直接决定配电线路运行安全性。巡视工作聚焦杆塔整体结构形态，观测杆体有无倾斜、弯曲、变形等异常形态。检查杆塔表层材质的完好状态，排查混凝土杆塔表层脱落、风化及钢结构杆塔锈蚀损伤等问题。重点排查杆塔基础周边土体的稳定状态，观察土体沉降、开裂及坍塌等现象。把控基础结构的完整度，杜绝结构缺损引发的杆塔受力失衡问题，保障杆塔长期稳定承载线路运行荷载。

1.4 拉线及地锚埋设情况检查

拉线与地锚承担杆塔稳固支撑的作用，日常巡视需全面核查埋设及运行状态。检查拉线整体张力的均匀程度，保持拉线受力状态均衡，避免松紧失衡影响杆塔稳定性。排查拉线表层磨损、断丝及锈蚀损伤，保障拉线机械强度符合运行标准。查看地锚埋设位置的土体密实状态，确认埋设区域无土体松散、掏空及外露问题。把控地锚与拉线的衔接紧固状态，维持整体支撑结构的完整性与稳定性。

1.5 线路通道内异物接近距离控制

线路通道运行环境的规整性是规避线路短路、放电故障的重要前提。日常巡视需全面排查线路通道范围内的各类漂浮物、生长植被及临时搭建物等异物。精准把控各类异物与带电线路的空间距离，10kV线路与树木之间的安全距离不得小于3.5m，严格维持安全间隔标准。及时清理通道内逐步生长的高大植被，管控植被生长高度与延展范围。排查通道内各类临时堆放的杂物及构筑物，规范通道空间环境，杜绝异物过度贴近线路引发的各类运行隐患。

2 设备及附属设施运维要点

2.1 柱上开关与刀闸操作机构维护

柱上开关与刀闸装置承担线路分段控制与故障隔离

的功能,设备运行状态直接影响配电线路供电连续性。日常运维工作侧重机械结构与电气部位的常态养护,检查操作机构内部传动部件的灵活程度,保障机械动作顺畅无阻^[2]。清理设备外部附着的灰尘与污秽物质,保持设备壳体表面洁净干燥,规避污秽堆积引发的绝缘下降问题。检查机械锁扣与定位结构的贴合程度,保持分合闸位置贴合标准运行状态。对传动活动部位开展常态化养护处理,降低部件摩擦损耗,维持机构长期运行的灵敏性与稳定性。

2.2 配电变压器及台架设备巡视

配电变压器为配电系统核心变电设备,台架配套结构保障设备安装运行的稳定性。运维工作观测变压器本体运行状态,分辨设备运行产生的声响变化,排查异常运行信号。检查设备外表壳体的完整状态,识别表层锈蚀、漆面脱落等损伤问题。关注设备密封部位的密闭性能,防范内部渗油、漏油等故障现象。细致核查台架支撑结构的完好性,观察构架有无形变、松动等异常情况,紧固各类连接构件,保障设备安装基础的牢固程度。

2.3 跌落式熔断器与避雷器检查

跌落式熔断器与避雷器承担线路过载防护与过电压防护的作用,是线路安全运行的重要防护设备。定期检查熔断器本体绝缘部件的完好状态,排查表层裂纹、破损以及严重积污等不良状况。核查熔管安装角度与贴合状态,保持设备安装姿态规整,熔管倾斜角度应在 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间,保障保护动作可以正常触发。针对避雷器设备,重点检查外观结构完整性,记录表层老化、破损等各类缺陷。确认设备接入状态稳定,维持设备对地防护性能,弱化过电压工况对线路设备的冲击影响。

2.4 电缆终端头与中接头运行监控

电缆终端头与中接头为线路绝缘薄弱部位,运行状态直接关乎电缆线路整体安全水平。常态化监控接头部位的外观状态,排查表层绝缘老化、开裂、鼓包等异常现象。检查接头密封防护结构的完整程度,阻挡水汽与杂质侵入绝缘层内部。观察接头部位有无发热变色、积污严重的现象,把控接头运行的绝缘性能与导电性能。持续跟踪设备运行状态变化,及时识别隐性运行隐患,保障电缆线路衔接部位的运行可靠性。

2.5 接地装置与接地电阻管理

接地装置疏导线路故障电流与过电压电流,电阻数值维持稳定是保障防雷与故障防护能力的基础。运维工作检查接地引下线的完整状态,排查线材锈蚀、断裂以及连接松动等问题。核查接地装置外露部位的完好程度,清理附着的锈蚀层与杂物,保持接地通路的导通质

量。规范开展接地电阻的检测管控工作,依据运行标准把控电阻数值范围,保障接地系统可以有效释放异常电流,提升配电线路整体运行安全等级。

3 季节性运维应对措施

3.1 雷雨季节防雷与防汛准备

雷雨天气极易引发配电线路过电压故障与积水隐患,针对性开展前期运维筹备可有效提升线路抗灾能力。全面排查全线避雷器及接地装置的运行工况,保障防雷设备保持良好工作状态。细化检查线路周边排水通道的通畅程度,及时疏通淤积堵塞的积水区域^[3]。加固低洼地段的线路基础与杆塔设施,降低雨水冲刷带来的结构损伤。提前排查户外配电设备的密封防护能力,减少雨水侵入设备内部引发的故障问题,强化雷雨时段线路运行的安全稳定性。

3.2 大风季节防风与防异物挂线

大风天气易造成线路构件松动及漂浮杂物附着线路的问题,需落实专项运维管控工作。逐一紧固线路各类金具与连接构件,提升整体结构的抗风承载能力。清理线路通道范围内的塑料薄膜、轻质杂物等易飘动物质,从源头减少挂线隐患。检查杆塔拉线及支撑结构的紧固状态,增强线路整体抵御强风的性能。规整通道周边松散堆积物资,阻断外物随风漂移贴近线路的各类途径。

3.3 高温季节导线弧垂与负荷监控

高温环境会改变导线物理特性,引发弧垂增大及线路负荷攀升的现象。常态化观测导线弧垂变化幅度,把控线路对地及交叉跨越的安全间距。动态掌握线路负荷承载状态,及时察觉负荷异常攀升的运行情况。重点监测大负荷区段设备的运行温度,规避高温过载引发的设备老化问题。梳理高温时段线路运行的薄弱区段,加大巡检频次,维持线路负荷运行的平稳状态。

3.4 冰冻季节防覆冰与除冰手段

低温冰冻天气会造成线缆及设备表层积冰,增加线路运行承载压力。密切关注低温天气变化趋势,针对空旷高地等易覆冰区段加强巡检力度。落实线路防冰前置防护工作,减少冰层在线路及金具表面附着堆积。依托科学规范化的除冰方式处理线路表层积冰,规避粗放操作造成的线缆磨损与构件损伤。持续关注覆冰消融阶段的线路状态,防范冰层脱落带来的线路晃动及构件松动问题。

3.5 鸟害与树障高发期应对策略

自然环境活跃时段会提升鸟害与树障对配电线路的干扰概率,需落实常态化防控举措。在线路杆塔适宜位置布设防护设施,阻隔鸟类停留筑巢的活动空间。定

期修剪线路通道范围内的野生植被,控制植被生长高度与延展范围,保持规范安全的线路运行间距。持续清理杆塔及设备部位的鸟巢杂物,消除杂物坠落引发的线路隐患。建立常态化防控机制,持续净化线路周边运行环境,降低自然障碍物引发的线路故障概率。

4 运维作业过程管理要点

4.1 巡视周期与巡视路线规划

配电线路运维工作的有序推进依托科学合理的巡视排布模式,合理设定巡视周期能够适配不同运行场景下的线路管控需求。结合线路运行环境、设备老旧程度以及负荷运行状态调整巡视频次,让巡检工作贴合线路实际运行工况。统筹规划全域巡视路线,整合零散巡检区段,规避巡检区域遗漏或重复作业的情况^[4]。优化路线排布逻辑,优先覆盖线路薄弱区段、负荷集中区段及环境复杂区段。规范日常巡检推进节奏,保障巡检工作覆盖全线设备与通道环境,夯实线路常态化管控基础。

4.2 缺陷分类与消缺闭环流程

线路运行产生的各类缺陷存在危害程度与发展速度的差异,标准化分类方式能够提升缺陷处置的精准度。依据缺陷对供电运行的影响程度划分管控等级,区分不同缺陷的处置优先级。做好缺陷信息的细致登记与梳理工作,明确缺陷所处位置、表现形式及影响范围。推进缺陷处置全流程管控,落实针对性的处置方式完成隐患整治。跟踪缺陷整治后的现场状态,完善流程衔接环节,搭建完整的缺陷处置管控链条,保障各类线路隐患可以得到彻底整治。

4.3 带电作业与停电检修协调

配电线路运维包含带电作业与停电检修两类核心作业模式,两类作业方式的合理调配能够平衡运维质量与供电稳定性。结合设备故障状态、运行负荷及现场作业条件选择适配的作业方式。精细规划带电作业的作业内容与操作范围,严控作业过程中的各类安全隐患。统筹停电检修的作业时段与施工内容,压缩设备停运的时长。做好两类作业模式的衔接排布,规避作业内容冲突或作业区域重叠的问题,提升整体运维作业的推进效率。

4.4 抢修现场安全与技术交底

故障抢修现场环境复杂,标准化的安全管控与技术交接工作可以规范现场作业行为。作业开展前梳理现场

运行风险,落实全方位的安全防护布置。针对抢修作业的施工工艺、操作规范及作业重点开展交接工作,让作业人员明晰施工标准与操作要求。管控现场作业的施工流程,规范各类操作行为,杜绝不规范施工引发的安全隐患或设备损伤。细化现场安全管控细节,持续维护抢修作业的现场作业秩序。

4.5 运维记录与数据交接管理

运维作业产生的各类资料与数据是线路常态化运维的重要依据,规范的记录与交接工作能够保障运维工作的延续性。实时登记巡检过程、设备状态、缺陷处置及检修作业的各类信息,保障记录内容真实完整^[5]。统一运维资料的记录标准,规整各类数据信息的记录格式。完成阶段性作业后有序开展资料交接工作,传递全面的线路运行信息。完善运维数据的储存与整理模式,为后续线路运维方案调整与设备状态分析提供可靠的数据支撑。

结束语

10kV配电线路日常运维是一项涉及多专业、多环节的系统性工作。线路本体巡视、设备设施维护、季节性防护与作业过程管控四个层面相互支撑,构成完整的运维管理体系。运维人员在实际工作中需严格落实各环节技术要求,注重巡视质量与消缺时效,合理统筹带电作业与停电检修安排,做好运维数据的积累与传递。持续强化运维管理的规范化与精细化程度,配电线路运行的安全水平与供电可靠性能够得到切实保障。

参考文献

- [1]段贵钟,冀晓诚.10kV配电网运维检修信息化管理要点探讨[J].科学与信息化,2025(22):34-36.
- [2]姜学瑞.电力系统10kV配电线路安全运行维护与管理要点分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(21):67-69.
- [3]杨超.电力系统10kV配电线路安全运行维护与管理要点分析[J].百科论坛电子杂志,2024(22):85-87.
- [4]戴智鸿,雷毕宏,李文高,等.10kV配电网山区线路智能断路器及FTU故障分析[J].数码设计,2023(8):117-119.
- [5]张豹,谷雨.关于农村10kV配电网规划与运维管理的探讨[J].电气技术与经济,2024(9):304-306.