

# Analysis of Key Points of Automatic Operation and Maintenance of Power Transmission Lines and Troubleshooting

Jieyu Zhu

Beijing Jingdian Power Grid Group Co., Ltd., Beijing, 100079, China

## Abstract

Transmission lines play an important role in the overall operation of the power grid, as they can connect power grid client equipment. Once a transmission line fails, it will seriously endanger the safe operation of the entire power grid system. Based on this, it is necessary to do a good job in the automation operation and maintenance of power transmission lines, and adopt scientific and reasonable fault elimination techniques to effectively solve line fault problems, further improve the safety level of transmission line operation, strengthen the quality of power services, and increase the competitiveness of power enterprises. The paper mainly analyzes the key points of automated operation, maintenance, and troubleshooting of power transmission lines, aiming to further improve the level of automated operation of power transmission lines, reduce the occurrence of line faults, and lay a good foundation for the sustainable development of the overall power industry.

## Keywords

power transmission line; automation; operation maintenance; troubleshooting

## 电力输电线路的自动化运行维护及故障排除要点分析

朱杰玉

北京京电网集团有限公司, 中国·北京 100079

## 摘要

输电线路在整体电网运行中发挥着重要作用,可以对电力网客户端设备进行连接,一旦输电线路出现故障问题,会严重危害整体电网系统的安全运行。基于此,需要做好电力输电线路的自动化运行维护工作,并采取科学合理的故障排除技术,对线路故障问题进行有效解决,进一步提高输电线路运行安全水平,强化电力服务质量,增加电力企业的竞争力。论文主要对电力输电线路的自动化运行维护及故障排除要点进行分析,旨在进一步提高电力输电线路自动化运行水平,减少线路故障问题的出现几率,为整体电力事业的可持续发展奠定良好基础。

## 关键词

电力输电线路; 自动化; 运行维护; 故障排除

## 1 引言

电路输电线路是促进中国经济发展的重要物质基础,随着人们生活质量的提高,用电量加大,对电力输电线路荷载提出了更高的要求。同时需要强化电力输电线路自动化运行维护强度,并自动化排除输电线路运行中的故障问题,并提出可行性的故障解决措施,促进输电线路的安全稳定运行,提高供电服务质量,满足市场需求,推动电力行业的长远健康发展。

## 2 重要性分析

电力输电线路长时间在外界复杂环境中运行,容易受到风力、雷电等自然现象的影响,加大了故障发生概率,危

害整体电网系统的安全运行。此外,输电线路设计不合理,建设质量不足,再加上不同地区地质条件差异性较大,容易出现线路被破坏、塔杆倒塌等问题<sup>[1]</sup>。当前,输电线路的额定功率较低,容易出现线路过载问题,致使输电线路温度过高,严重损坏线路运行安全,甚至缩短使用寿命。其中,电力输电线路常见故障问题如表1所示。

表1 电力输电线路常见故障问题

| 自然因素 | 故障问题               |
|------|--------------------|
| 雷电   | 线路烧损,跳闸            |
| 大雨   | 电线杆倒塌,电线被切断        |
| 大风   | 断树枝隔断电线,引起跳闸       |
| 大雪   | 线路覆冰引起杆塔倒塌,引起电线被切断 |

因此,需要做好电力输电线路自动化运行维护工作,并开展科学合理的故障排除作业,最大程度上减少故障问题发生概率,保障输电线路安全运行,促进电力企业高效发展,

【作者简介】朱杰玉(1989-),女,中国河南南阳人,本科,工程师,从事输变电工程技术研究。

增加企业市场竞争力,为电力事业的可持续发展创建良好条件。此外,自动化运维控制工作的开展,能够保障电力线路运行工作的时效性,并能够对线路运行状态进行自动检索、排查,并自动发出报警信息,方便工作人员第一时间进行维修管理,推动输电线路运维管理水平的全面提高。

### 3 故障排除技术

#### 3.1 风力故障排除技术

随着电力输电线路覆盖范围的拓展,在线路沿线往往需要经过风力较大的地区,需要做好线路设计规划工作,促进输电线路抗风能力的提升,并加大巡检力度,利用自动化技术,实现动态化管控,保障输电线路基础的安全运行,并强化加固方案的可操作性,此外还需要利用防震锤技术,实现输电线路的安全性规划。

#### 3.2 雨水故障排除技术

部分输电线路的沿线地区夏季降雨量较大,容易引起山体滑坡等地质灾害,危害输电线路运行安全<sup>[2]</sup>。因此,需要结合实际情况,完善运维技术方案,引进多元化技术平台,做好雨水故障排除工作,减少雨水的侵蚀冲刷。同时还需要加大电力巡查力度,加固输电线路基础设施,结合当地降雨规律,采取针对性的应急措施,同时制定可行性的技术处理机制,促进输电线路故障管控方案的有效落实,有效减少安全隐患。

#### 3.3 雷击故障排除技术

为了减少输电线路雷击损坏,需要对输电线路进行分流设计,从而有效减缓雷击后形成的高压电流,降低线路损坏;在雷击较为频繁的线路段,安装混凝土杆明导通结构,并敷设落地网;针对雷雨较为频繁的区域,需要在电线杆、电线塔上安装避雷针;此外,还需要使用自动化技术对杆塔接地电阻进行定期检测,一旦发现不符合标准要求的线路,需要进行综合性管理,强化线路整改<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 冰雪故障排除技术

在冰雪天气,需要做好线路日常维护工作,及时清理线路冰雪覆盖积压的线路段。同时还需要在线路设计中,优化选择电缆材料,确保其具有较强的抗冻性、抗压能力。

## 4 自动化运行维护措施

#### 4.1 优化线路设计

完善的方案设计可以为输电线路基础建设和运维工作的开展提供技术指导,保障整体电力系统的安全运行。在电力线路运维方案设计中,需要结合当地具体的气候、地质条件、用电荷载需求等,编制针对性、可行性的设计方案。同时需要加大各个部门的联动合作,如行政部门、设计部门等,对设计方案安全系数进行严格核查,科学论证其合理化。要按照相关规定开展规范性试运行工作,定期检查线路运行状态,及时发现异常情况,并进行科学处理。

#### 4.2 强化状态运维

状态运作维护工作的开展,可以对输电线路运行情况

进行全方位检验。通过状态运维管理工作的开展,可以通过状态检测与确诊技术,提供更加精准全面的设备状态信息,为设备异常诊断提供依据,同时还可以对潜在的故障隐患进行科学预测,提前制定针对性维护方案。在设备状态运维工作中,还需要对输电线路进行实时监测,及时发现线路异常情况,并追查原因,开展针对性检修,制定可行性应急方案,减少故障态势。为了提升状态运维管理水平,需要积极引进创新型技术,对现代化设备进行优化应用。

#### 4.3 完善运维制度

为了实现输电线路运维工作的有序开展,要构建合理性的运维管理体系,并制定可操作性的规章制度,尤其要完善设备使用制度,尤其要对特殊线路设备进行强化管理,执行严格的责任制,明确具体的设备责任人,把设备维护与维修责任落实到具体人员身上<sup>[4]</sup>;要完善运行数据库查询机制,从而对输电线路设备进行追踪管理,为后续设备评定提供数据依据;要完善运维体制,安排专业人员定时巡检,实时掌握线路运行状态,及时发现异常情况,第一时间采取合理措施,保障线路运行安全。

#### 4.4 完善管控措施

在线路运维与故障排查作业中,要结合当地实际环境条件、运行需求等,编制可行性、合理性的管理控制措施,并在自动化、网络化技术支持下,构建人机交互的和谐化管理模式,保障常规化运维管理工作的高质量开展。在具体管理工作中,要安排专业岗位人员,动态检查自动化运维系统运行状态,在人机交互模式的辅助作用下,实现各类设备的高效管控。同时还需要采取自动化监控信息,为维护操作的针对性落实提供基础,从而有效减少运维费用,提高故障排除时效性,保障整体电力系统安全运行<sup>[5]</sup>。要结合实际情况,制定规划性的运维机制,并编制自动化处理方案,开展规范性、标准性的日常检查、重点检查,开展动态化巡检工作,及时处理自动化运维系统反馈信息,第一时间进行线路检查,并做好故障原因追查工作,提出针对性的整改措施,避免后续运维中出现相同故障。

#### 4.5 在线监测技术

在线监测技术的应用,可以对输电线路运行情况进行动态化、智能化、集中化监测和分析,并形成完善的在线监测系统,实现输电线路实时性运行状态的动态监管,辅助工作人员第一时间发现异常情况,并自动发出预警信号,明确故障处理方案。在自动化监测运维技术体系运行中,需要利用信息采集模块对数据变化趋势进行动态读取,第一时间发现预警信号,对其进行提取、转换,并利用传感器进行传送,促进自动化运维管理效果的提升。

## 5 故障解决方法

#### 5.1 优选故障检测技术

在输电线路故障清查作业中,要结合实际情况,选择

合适的故障检测方法,对线路运行状态进行全面掌握,精准了解输电线路故障问题,从而采取针对性的故障解决方式,保障电力线路安全运行<sup>[6]</sup>。其中,常见的故障检测方法有情况检测法和电子器件检测法,其中情况检测法的应用操作较为简单,应用广泛。在具体检测过程中,需要对输电线路进行分段检测,进行逐段多次检测,从而可以快速精准的定位故障位置,并明确故障类型。在使用电力检测技术进行故障检测时,需要选择合适的技术设备,实现故障部位精准定位,有效分析故障类型和原因。

### 5.2 优化故障排除程序

为了提升电力线路故障排除效率,需要结合实际情况,制定可行性的故障排除流程,为故障排除工作的有序开展提供正确指引。在具体工作中,需要深入检测线路故障情况,如故障位置、类型、原因等,同时还需要对周边线路修建情况进行分析,从而制定针对性的应对措施,缩小故障范围,明确应急措施,并对其可操作性进行论证,避免对周边电力系统的安全运行造成干扰,实现供电服务的稳定性。

### 5.3 改进检测维护机制

为了促进输电线路的安全运行,需要编制可行性的输电线路维护机制,对输电线路运维工作进行合理分配,确保线路维护工作的按时开展,同时还需要对输电线路维护内容进行明确,保障维护工作的规范化、标准化,防止出现违规操作、态度不严谨等问题。要加大维修机制执行过程的监管力度,开展经常性查验工作,保障维修人员检修行为的规范性,强化线路维修机制的贯彻执行<sup>[7]</sup>。

### 5.4 强化人员培训

为了实现电力输电线路自动化运行和故障排除水平的提高,需要加大人员培训力度,强化其综合能力,使其对实际故障问题进行高效解决应对,引进最新技术、理念,加强技能考核,构建高素质专业人才队伍,为输电线路故障检修水平的提升提供强大的智力支持。此外,还需要强化工作人员的危机意识,严格规范自身行为,保持严谨的工作态度,避免出现违规操作的行为,最大程度上减少安全事故的发生概率。

## 6 未来发展方向

随着正化解技术的发展,输电线路自动化运维和故障

排查工作逐渐向智能化方向发展,具体体现在:①无人机巡视技术,可以对环境恶劣、操作不便的区域进行良好适应,提高巡视效率,促进输电线路运维工作质量的提高。其中国内无人机巡视技术包含无人机飞行模式、无人机通信系统中继模式,后者的应用范围较广,且巡检的辐射范围更大,受外界因素干扰较少,能够实现运维信息的全面性、精准性收集<sup>[8]</sup>。②智能化运维管理系统,利用全球定位技术、地理信息系统、遥感技术等实现运维信息管控。其中利用GPS技术可以构建卫星通信系统,促进各类运维信息的高效汇总和传输;GIS系统可以强化数据共享,提高数据信息利用率;遥感技术可以辅助遥感数据信息采集。

## 7 结语

综上所述,为了保障电力输电线路的安全运行,需要强化自动化运行维护管理力度,并采取科学合理的故障排查方法,及时发现线路运行异常,并采取科学合理的应对措施,最大程度上减少输电线路运行故障问题,优化供电服务质量,保障整体电力系统的安全可靠性运行。

## 参考文献

- [1] 刘清.电力输电线路的运行维护及故障排除[J].通讯世界:下半月,2015(7):126-127.
- [2] 黄作磊.电力输电线路的运行维护及故障排除[J].科研,2015(34):175.
- [3] 郑龙.输电线路运行故障的分析与防治[J].水电科技,2020,3(1):40-42.
- [4] 魏雪松.电力输电线路的运行维护及故障排除[J].科技资讯,2016,14(36):46+48.
- [5] 高建军.电力输配电线路的运行维护与故障排除技术[J].现代国企研究,2019,156(6):112.
- [6] 王茜雯.电力输电线路的运行维护与排除故障技术分析[J].中国设备工程,2018(13):52-53.
- [7] 赵辉,秦志华.电力输配电线路的运行维护与故障排除措施[J].通信电源技术,2018,35(8):189-190+93.
- [8] 谢征.分析电力输配电线路的运行维护与故障排除技术[J].百论坛电子杂志,2019(17):283.