

# 电力输电线路运行维护中的故障排除研究

王 凯

内蒙古电力(集团)有限责任公司乌海超高压供电分公司 内蒙古 乌海 016000

**摘要:** 随着中国生产力的持续变强,人们对于用电的质量不断扩大。现如今,我国生产电量大部分都用在了企业生产中,供电质量直接影响着企业的生产效益以及人们的正常生活。输电线路的维护与排除故障在电力系统运行中占据了重要位置。只有保证线路定期的维护才能降低输电线路出现故障的概率,定期对易出现故障的地段进行线路故障排查,能更好地减少因故障而构成的经济损失。

**关键词:** 电力输电线路; 运行维护; 故障排除

## 1 输电线路运行维护的重要意义

输电线路作为电力系统中重要的组成部分,其运行维护对于电力系统的稳定运行和安全可靠具有重要意。第一,保障电力系统的稳定运行。输电线路是电力系统的重要组成部分,其运行状态直接影响到电力系统的稳定性和可靠性。如果输电线路出现故障或异常,会导致电力系统无法正常运行,影响生产和生活。因此,对输电线路进行运行维护,可以及时发现并解决故障和异常,保障电力系统的稳定运行。第二,防止安全事故的发生。输电线路在运行过程中,可能会受到各种因素的影响,如自然灾害、设备老化、外力破坏等,从而导致线路故障或异常。如果不能及时发现并处理这些问题,可能会引发安全事故,对人们的生命财产造成威胁。因此,对输电线路进行运行维护,可以及时发现并解决潜在的安全隐患,防止安全事故的发生。第三,延长输电线路的使用寿命。输电线路的建设和维护是一项耗时、耗力、耗财的工作,因此输电线路的使用寿命对于电力系统的运行和维护具有重要意义。对输电线路进行运行维护,可以及时发现并解决设备老化、外力破坏等问题,延长输电线路的使用寿命,降低电力系统运行成本。第四,提高电力企业的经济效益。输电线路的运行维护是电力企业的重要工作内容之一,其运行状态直接影响到电力企业的经济效益。如果输电线路出现故障或异常,会导致电力企业需要投入大量的人力、物力和财力进行维修和处理,增加了运行成本。而对输电线路进行运行维护,可以及时发现并解决故障和异常,降低电力企业的运行成本,提高经济效益<sup>[1]</sup>。

## 2 电力输电线路的故障

### 2.1 杆塔施工问题

电力输电线路的故障是指线路发生的各种问题,其中包括杆塔施工问题。杆塔作为电力输电线路的重要支

撑结构,其建造过程中可能出现的问题会对线路运行和供电可靠性产生不利影响。首先,杆塔施工问题可能涉及杆塔的设计和选址。杆塔设计不合理或选址不当可能导致杆塔在使用过程中出现故障。例如,杆塔设计不符合承重要求,无法承受线路负荷导致倒塌。选址不合适可能导致杆塔在地质条件不稳定的区域存在稳定性风险。其次,施工过程中的质量控制和工艺问题也可能影响杆塔的稳定性和可靠性。施工中不严格按照设计要求施工、焊接接头质量不达标等问题将导致杆塔在运行中出现故障,例如杆塔连接处的焊接接头断裂。杆塔维护管理不到位也可能引发杆塔的故障。随着线路运行时间的推移,杆塔可能受到风雨侵蚀、腐蚀等自然因素的影响,如果未及时进行维护和检修,杆塔可能出现锈蚀、腐蚀、杆塔接地故障等问题,增加线路故障的概率。

### 2.2 气候环境因素

电力输电线路的故障是指在线路运行过程中,由于气候环境因素而导致的各种问题。气候环境因素包括温度、湿度、风力等,这些因素对线路设备和运行状态产生了直接的影响。在高温天气下,线路设备容易受到过热的影响,例如变压器、导线等可能出现过载现象,导致线路负荷过大,甚至引发设备故障。高湿度和降雨天气会使线路设备表面湿润,增加了漏电流的可能性。如果线路绝缘不良,漏电流可能导致设备泄露电流等问题。强烈的风力会对杆塔、导线等设备施加较大的偏移力和风压力,可能导致导线断裂、杆塔倾斜甚至倒塌等问题,影响线路的正常供电<sup>[2]</sup>。

## 3 电力输电线路的故障排除措施

### 3.1 在输电线路设计阶段排除设计故障

在输电线路设计阶段,排除设计故障是确保线路安全可靠运行的关键步骤之一。第一,充分了解线路设计需求和限制。对于不同类型的输电线路,确保设计人

员了解并熟悉国家和行业标准、规范要求,以及电力系统的技术参数、负载特性、环境条件等信息。只有充分了解这些需求和限制,才能在设计过程中避免常见的设计故障。第二,采用现代化的设计工具和技术。通过借助计算机辅助设计软件以及先进的仿真和分析技术,能够准确模拟和评估线路的性能和运行情况。这样可以更好地发现潜在的设计故障,并及时做出相应的调整和改进。第三,进行可行性研究和风险分析。在设计阶段,对于复杂或特殊的线路项目,应充分进行可行性研究和风险分析。通过对项目整体的技术和经济可行性进行评估,辨识并考虑各种潜在的风险因素,以确保设计的可靠性和经济性。第四,加强设计方案的评审和审查。在设计过程中,需建立有效的设计评审机制,组织专业团队对设计方案进行全面的审查和评估。通过集思广益,尽可能发现潜在的设计故障,并及时提出合理的改进建议。

### 3.2 在输电线路运行过程中排除故障

在输电线路运行过程中,及时排除故障是确保线路稳定运行的关键。定期进行线路巡视,检查和监测线路设备的状态,及时发现异常情况和存在的故障。可以借助红外热成像、超声波检测、震动传感器等现代化设备和技术手段,提高故障的检测效率和准确性。在发生线路故障时,通过各种故障诊断技术,如电气测量、故障分析和故障定位等,迅速确定故障的类型和位置,为后续的排除工作提供准确的依据。建立专业的维修和排除团队,具备专业知识和技术,能够快速响应故障,并进行准确有效的维修和排除工作<sup>[3]</sup>。同时,确保团队成员具备丰富的实践经验和合作能力,提高故障排除的效率和质量。根据故障的类型和严重程度,制定详细的故障排除方案,明确排除的步骤和 workflow。在排除过程中,严格按照方案进行操作,以确保排除工作的顺利进行。在故障排除完成后,进行相关的验证和测试,确保线路设备的恢复正常运行。可以进行绝缘电阻测试、电气性能测试、模拟负荷测试等,对排除工作的有效性进行检验。

### 3.3 在输电线路架建阶段排除故障

在输电线路架建阶段,及时排除故障是确保线路顺利建设和运行的重要环节。在线路架设前,清理施工现场,排除可能引发事故或故障的障碍物和不良条件。保证施工现场的通风良好、地面平整、没有松动的土壤、杂草等,并采取相应的防护措施,确保施工人员和设备的安全。在架设线路前,需要进行详细的地质勘察,确定土壤、地形、地下设施等情况,并将其纳入线路设计中。同时,与相关部门和单位进行充分的工程洽商,明确各方责任,并解决可能导致故障的问题。根据实际情

况,采用适当的架设方法和工艺,确保线路的稳定性和可靠性。在施工过程中,加强对施工工艺的监督管理,保证施工的规范性和安全性。借助红外热成像、超声波检测、激光扫描等技术手段,对线路进行实时监控和检测,及时发现并解决线路架设过程中的异常情况和潜在故障。在架设完成后,定期进行线路维护和巡检,检查线路、绝缘子、接线等部分的质量和安全性。及时发现可能存在的故障或缺陷,并采取相应的修复和维护措施,确保线路的正常运行。

## 4 输电线路安全防护措施

### 4.1 建立健全施工质量管理制

施工方案应综合考虑工程特点、环境条件和安全要求,确保施工过程中的合理性和可行性。监测计划则应包括对施工现场和施工过程的全面监测,及时发现和处理施工中可能存在的问题,确保施工质量和安全。施工人员应经过专业培训,具备相应的技术和安全知识。同时,建立健全施工人员的管理制度,包括人员的资质要求、安全操作规程和岗位责任制,提高施工人员的工作素质和安全意识。施工现场应有专人负责,对施工过程进行全程监控和管理。施工质量应有专业技术人员进行现场检查和验收,确保施工过程中的质量符合要求。同时,要加强现场安全警示标识和安全防护设施的设置,确保施工人员的人身安全。通过对施工过程和成果进行全面的质量检测,发现和消除潜在问题,确保施工质量的可靠。检测包括施工过程中的监测和验收,以及施工完成后的测试和检验,确保线路的正常运行和质量。配备先进的施工设备和工具,提高施工效率和质量。施工设备和工具应符合国家标准和技术规范,能够满足施工的需求,提高施工的安全性和质量<sup>[4]</sup>。

### 4.2 预防恶劣气候措施

为了确保电力输电线路的安全运行,预防恶劣气候措施是非常重要的安全防护措施之一。首先,加强气象监测和预警系统的建设。通过安装气象监测设备和建立预警系统,及时获取恶劣天气的信息和预警,以便做好相应的预防措施。同时,要加强与气象部门的合作与沟通,及时获得准确的天气预报和预警信息。结合具体恶劣天气情况,采取相应的应对措施。例如,在台风天气来临前,应及时采取加固和固定杆塔的措施,确保线路的稳定性。在暴雨天气中,要加强对导线、绝缘子等设备的绝缘和防水处理,防止电器设备受潮受损。加强对输电线路的定期检查和维修。定期对输电线路进行全面巡视和检查,及时发现杆塔、导线、绝缘子等设备的磨损、老化、锈蚀等问题,并做好相应的维护和更换工

作,确保设备的正常运行和抗恶劣气候的能力。加强防护设施的建设。在处于恶劣气候区域的输电线路,可以加装风沙防护网、冰雪防护装置等防护设施,减少恶劣天气对线路设备的影响。同时,加强对临近线路的植被管理,防止大风时树木倒伏引发的线路事故。最后,加强应急预案的制定和演练。根据恶劣气候情况,制定相应的应急预案,明确应对措施和责任分工。定期开展应急演练,提高处理突发情况的能力和应急反应速度。

#### 4.3 防治外力破坏的措施

为了确保电力输电线路的安全运行,防治外力破坏是非常重要的安全防护措施。在容易受到外力破坏的关键部位,如杆塔和设备附近,应设置防护墙或防护栅栏,确保线路受到有效保护。此外,在农田和工地等特殊环境下,也要加强对线路的隔离措施,防止农机或施工设备对线路造成的外力破坏。定期巡视线路,及时发现外力破坏的迹象和存在隐患的地点。通过红外线监测、摄像头监控等技术手段,实时监测线路的安全状态,及时发现和应对任何潜在的外力破坏。对于容易受外力破坏的线路设备,如绝缘子、刀闸等,要加装防护罩或防护架,增加其抗外力破坏的能力。同时,在设备的周围设置警示标志,提醒人们注意设备的安全,避免意外撞击。在施工和作业现场,要根据线路的要求和安全规范,明确禁止施工和作业人员接近线路设备,避免因疏忽或操作错误导致的外力破坏。同时,要加强对施工和作业人员的培训,教育他们遵守安全操作规程,保障线路设备的安全。通过宣传教育,提高社会公众对电力线路安全的认知和重视,呼吁大家保护公共设施,不进行破坏行为。加强对外力破坏的宣传,提醒社会公众意识到外力破坏的严重性和影响,形成共同维护电力输电线路安全的良好氛围。

#### 4.4 强化输电线路的施工技术管理

为了确保输电线路的施工质量和安全,需要强化施工技术管理措施,确保施工的规范性和有效性。首先,建立完善的施工组织和管理体系。制定详细的施工方案和施工组织设计,明确各项施工任务和 workflows,确保

施工的有序进行。同时,明确施工人员的职责和权限,确保施工人员的专业素质和技术能力。其次,加强施工工艺和技术指导。针对不同类型的输电线路,制定相应的施工技术规范 and 操作规程,确保施工过程中的质量和安全。加强对施工人员的技术培训和指导,提高其技术水平和 work 质量。设立专门的现场管理团队,负责对施工现场的安全和质量进行监督和管理<sup>[5]</sup>。加强对施工设备和工具的检查和维护,确保其完好可靠。及时发现和解决施工中的问题,确保施工的顺利进行。建立严格的施工质量检测体系,对施工过程和施工成果进行全面检测和验收。通过对线路设备、导线绝缘、接地系统等进行电气、物理和化学等多方面的测试和检验,确保施工质量符合要求。最后,加强施工过程的记录和归档。对施工过程中的重要环节 and 关键工程进行详细记录,包括施工记录、检测数据、验收报告等,为今后的维护和管理提供参考依据。

#### 结束语

输电线路的正常运行是保证供电持续、可靠、稳定的重要条件,这对社会经济发展建设以及人们的正常生活,具有重要影响。因此,必须要加强对输电线路的运行维护,及时排除故障,保证其正常运行,为我国社会经济发展以及人民生活质量的提高,提供重要的电力基础保障。

#### 参考文献

- [1]周艳玲.基于暂态零模电流的输电线路故障选线仿真分析[J].黑龙江科技信息,2020(36):145.
- [2]谢兴富.500kV输电线路运行维护及故障排除探索[J].中国新技术新产品,2019(19):54-55.
- [3]乔刚,辛成涛,张益龙.浅谈电力输电线路的运行维护及故障排除[J].中国新通信,2020,22(14):158-159.
- [4]向浩贤.电力输电线路的运行维护与故障排除[J].造纸装备及材料,2020,49(01):37.
- [5]刘志翔.输电线路运行维护及故障排除技术研究[J].电气时代,2022(8):48-50.