

试论电力输配电线路的运行维护与故障排除技术

朱磊

国网黑龙江省电力有限公司兴凯湖供电分公司

摘要: 如今我国社会发展得到了质的飞跃,人们生产生活需要更高质量的电力,为达到社会行业发展与人们生活需求,国家将不断加大电力工程建设技术,在电力日常运行和维护中积极推行网络建设。现阶段供电网规模不断拓宽,对我国各行业的发展提出了更高要求,为了保证电力输配的稳定性和可靠性,电力企业必须要应用先进技术及时维护和排除输配电线路中的故障问题,以此确保整个线路运行的安全性。

关键词: 电力运行; 输电线路; 维护技术; 故障分析

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.08.199

引言

就现代化工程建设而言,电力输配电线路工程是非常关键的构成部分,此工程能够为偏远地区、产业电力以及人们生产生活等提供足够的电能,再加上该部分的运行效率直接决定这供电质量,所以对于相关技术要求比较高。输配电线路整体非常复杂,进行全方位检修工作的难度较高,而且整个工作环境非常复杂,所以相关人员所使用的检修技术直接关系着供电质量。如今对于电网运行的安全性与可靠性要求不断提高,进一步加强输配电线路检修效率与故障排除技术水平非常关键。

一、影响输配电线路运行的关键因素

1. 自然因素

在输配电线路日常运行中,很容易受到自然因素的干扰,一般情况下,输配电线路的工作环境非常杂乱,整体运作情况很容易受到自然环境的影响。如今很多电线绝缘部分主要是橡胶材质,长期运行中会受到霜冻和日照的影响,从而很容易出现老化现象,最终产生漏电情况。与此同时,输配电线路所使用的材料基本是金属材料,当电力传送时电线会产生热胀冷缩的问题,进而造成输配电线路受力不均,如果在运行中受到风力干扰,便会不断加剧线路拉力,促使线杆容易产生断裂与倾斜问题^[1]。

2. 人为因素

实际上的人为因素主要体现在一下两个方面,其一,人为损坏,一些企业人员为获得经济利益,有意损坏整个线路,比如最常见的偷取输配电线路问题。但如今我国社会经济高速发展,各地区已经广泛覆盖了输配电线路,且随着相关法律法规的完善,现在偷取输配电线路的人员逐渐减少。因为人们在维护和保养输配电线路时所投入的资金较少,有些人员在连接线路时为了节约施工周期,随便塔接各线路,某些线路当中运用到超载

电气设备,进一步加大了输电线路的故障问题。其二,输配电线路维护工作存在问题,很多输配电线路在长期使用中,逐渐产生了断股与老化问题,还有某些线路的绝缘部分产生各种损害问题,再加上维护人员的实践技能有限,没有及时排除线路故障,进一步加剧漏电问题。

二、电力输配电线路运行中的问题

1. 线路维护技术与建设水平有限

现阶段,一部分输配电线路在养护过程中,很多技术人员大多凭借自己以往的维护经验开展运行维护与故障检测工作,制定的方案只能根据线路实际运行问题开始着手解决,难以对科学有效的经验总结提供有效帮助,最终导致输配电线路运行完维护技术方案制定无法根据相应资源进行有效分析,从而影响维护方案的全面性与科学性。一些输配电维护技术应对策略在制定过程中,并没有全方位考量输配电线路网周边的运行环境,没有改进技术方案的基础部分,进而影响输配电维护方法的有效性与大面积推广^[2]。

2. 日常维护制度不全面

在实际运行当中,日常维护技术过程中的接头方位管控没有得到高度重视,同时也没有根据输配电线路维护机制和操作特征开展细节的线路维护工作,促使输配电线路管控技术无法结合维护制度与特点进行针对性的问题处理,从而制约线路维护技能与故障排除技术的改革与优化,甚至不能为日常维护制度的完善提供技术支持与经验参考,所以线路维护制度不够全面。

3. 防雷击技术方案缺乏科学性

现如今,在开展输配电线路建设工作时,相关人员并没有系统分析雷击带来的危害,并且在先进技术应用和方案制定中,无法有针对性的分析雷击问题,从而无法进行有效的技术设置,最终对防雷技术方案制定提供

不了相应的帮助。还有一些防雷击技术在实际使用中，并没有全方位分析输配电线路性能，更没有重点关注线路当中的绝缘性能，促使输配电线路运行中难以借助运行环境与基本特点优化设计相应的防雷击技术^[3]。此外，还有部分防雷击技术方案在创建当中，并没有全方位考察线路建设的地质环境，限制着调整接地电阻法在雷电资源中的传导作用。还有一些雷击技术只是单一结合现有技术以及使用方法来设计技术方案，并没有深度分析雷击产生的危害，从而在设计电阻参数时，无法推动累积故障排除技术的有效发展。还有一些防雷击技术在实际使用中也没有完全分析所需要应用硬件资源配置问题，同时在控制雷击问题时，也没有深入探究雷击带来的冲击力与后果，促使防雷击技术方案制定难度增加，同时在方案引导下也很难有效传导多余的雷电资源。

4. 风力故障保障措施不合理

在输配电日常运行中，风力会直接影响线路的正常运作，进而引发线路故障问题，然而现阶段的某些输配电线路在建设和实际运行中，并没有全方位探索分析风力因素产生的危害性，甚至没有在建设输配电线路之前合理分析建造所在的地理位置是否存在风力危害，因此在后期运行中难以精准判断输配电线路是否受到所处位置的风力影响。部分专业技术人员也没有特地关注风力较大的地区，一般只是根据相关技术标准完成线路加固工作。还有人员没有高度关注线路结构设计，即使设计了相应的抗风方案，却没有全面对风力较大的部分实时有效的保障措施，进而无法保证线路运行的稳定性与安全性。也有部分技术人员没有清楚认识到输配电线路巡查制度建设的必要性，所以在实际检查线路故障时，不能对技术薄弱之地实施相应的加固工作，更别是保证输配电线路结构运作的可靠性^[5]。

三、电力输配电线路运行维护对策

1. 特殊天气特殊维护

1) 低温大雪维护方法

在输配电线路日常运行中，很容易备受自然环境的制约，尤其是暴雪、冰雪等极端气候，若是长期在这样的天气环境下运行，则输配电线路很容易产生线路断裂问题，因此相关人员必须要提前制定有效的应对方案。其一，进行输配电线路规划与设计时，应提前系统调查周围的气候规律、天气状况以及地质条件等，随后结合相关结果判断是否要开展线路铺设施工，如此才能保证电力输配电线路施工不会受到气候影响^[6]。其二，在线

路运行中落实有针对性的维护方案，安排专业人员定期检查输配电线路，以此保障线路保持在可以控制的范围内，不断降低隐患安全出现概率，确保输配电线路运行的稳定性与平稳性。

2) 风雨交加下的维护工作

风雨天气之下，很多林区、山区等很容易产生自然灾害，一旦出现这些问题，便会直接影响着输配电线路运行与塔的稳固性。为此防止这些隐患问题，专业人员必须要集中勘察施工环境，积极与气象局展开合作，确保可以及时获取天气变化，并在事情发生之前优化应对方案。相关工作者也要在日常维护中不断完善维护制度，保障线路正常运行。

2. 防雷保护方法

深入分析潜在问题，结合实际情况提前制定有效的应对方案，例如对于可能发生的雷击问题，这里的雷击就是自然环境运作释放出来的一种能量，通常而言，针对这些自然现象我们人类是很难提前预防的，倘若出现的话，将严重影响输配电线路运行的安全性，因此在维护工作开展中，有必要结合线路现实问题与运行环境来提前完善雷击预防方案，与此同时不断加强雷电天气检查技能，保证检测的精准度^[7]。对于雷击预防方法，可以将避雷针设置到输配电线路中，以此强化雷击预防功能，这也是比较省力且简单的方式，同时还能加大线路的电阻能力，抵挡所有电流对线路造成的伤害。此外，避雷针还可以把雷电当中的电流排放出去，这样便能有效避免雷击对塔杆带来的所有影响。有效采用耦合法衔接好导线，这样也能高效保护输电线路，以免雷击破坏绝缘子，同时还能保护好导线。此外我们也能借助中性点不接地方法开展线路施工作业，以此减少雷电中的电流对线路带来负面影响，进而防止单相电接地问题，有效控制要线路开关，以免出现短路问题。

四、电力输电线路故障排除技术措施

1. 选用合适的故障检测技术

在排除电力输电线路故障问题的过程中，应当要结合故障实际问题选用最有针对性的故障检测技术，比如常见的电子检验法、状态检验法等。在实际应用电子检测方法时，应该要使用先进设备精准定位线路故障，明确故障类型与产生原因。而状态检测方法在具体使用中会比较简便，相关人员可以把线路划分好多个，随后逐一检验和排除故障问题。另外，相关人员必须要具备宏观思想，站在整体角度分析输配电线路实际存在的故障问题，随后进行分段式的检查工作，明确电力输配电电

路具体故障问题与类型。除了以上检测方法，还有模式识别检测法、考尔曼滤波技术、高低频检测方法、电压电流增幅法等。一般在检测高阻故障问题时才会大量使用模式识别检测法与考尔曼滤波技术，该检测方式主要借助电流检测结果与检验电能传送期间所产生的电流电压信号、弧光高阻接地故障进行问题分析^[8]。通常情况下会在电力输配电线路检测过程中使用高低频信息检测技术，重点解析低次谐波与低价频谱在产生电流之后所出现的电流信号情况与其变化。如果三相电流、电压没有出现任何问题，同时相关人员已经掌握故障状态下的振幅变动情况之后，才能有效使用电流、电压增幅法；该方式比较使用应用与低阻故障之中，操作简单是最基本的特征之一，但是不可以进行高阻故障检测。

2. 使用系统的故障排除流程

制定科学的故障排除流程，以此提高电力输配电线路故障排除水平，保障线路能够稳定运行。专业技术人员要定期检测输配电线路故障问题，深入探索故障产生原因和基本类型，随后结合附近地区的线路运作情况，有效排除线路故障，进一步缩小线路故障范围。与此同时，也要整合实践与理论制定科学的故障应急解决方案，防止在排除故障问题时，严重影响着周边的电力系统运行的稳定性。

3. 注重状态运维

现阶段，对于电力输配电线路的维护通常以在线监测方式为主，这样的方法有着明显的工作效率。借助在线检测技术，相关人员可以实时获取线路实际运行变化，此外，在检测线路运行时有效使用状态运维方法，同时联合新型的检测设备，全方位掌握电力设备的实际运行状态。在进行状态运维检测时，可以第一时间获取电力设备的安全隐患，从而及时检修故障问题。运用最新的检测设备，实时监测高压线路运作状况，一旦出现任何问题，便要能及时分析故障具体位置与故障产生原因，并将这些问题有针对性的解决掉。如今科学技术不断进步，电力企业可以有效使用先进的技术与设备，以此保证输配电线路运维与故障应对的整体效果。

4. 运用各种新技术

进行线路故障排除工作时，可以积极使用最先进的检测技术，将电力二次回路维修过程精简化，确保电力输配电线路运行的安全性，同时提升继电保护装的稳定性。另外，应积极落实电力系统管理制度，实时监测系统运作状况，结合实际情况适当协调电力输配电线路系统，认真分析每一项故障信息与数据，明确所有故障点

的具体检修方法。对电网展开施工作业时，电力部门可以使用先进技术与设备，第一时间更新技术，优化保护装置，强化故障排除技能。

5. 提高线路自动化控制能力

结合当地输配电线路系统实际情况与基本特征来使用合理的自动化控制技术，以此提升远程控制效率，借助先进技术与自动化控制系统精准定位故障问题，并且自动化控制系统协助下，相关人员便能第一时间定位故障位置，从而不断提高线运行完维护效果与故障检测质量。此外，相关人员还能通过自动化控制系统实时监督管理系统运作，第一时间处理潜在问题，以免故障影响不断扩散。如果已经发生故障问题，则相关人员也可以借助自动化控制系统将相应线路转移到备用线路之中，以此保证用电的稳定性。

结束语

总而言之，在电力企业发展中，输配电线路运行的稳定性直接关系到电力系统的正常运作。基于此，相关人员要高度重视电力输配电线路运行完维护工作，实时监督管理好整个运行作业，及时掌握最新消息，如果出现故障问题及时采取相应措施，第一时间排除故障问题，从而确保输配电线路运行的稳定性与安全性，从而推动电力系统健康发展。

参考文献

- [1] 李晓清, 李志博, 路瑶, 等. 基于移动跨越架的输电线路运行故障快速排除技术[J]. 电子设计工程, 2021(024): 029.
- [2] 林康. 电力输配电线路中节能降耗技术研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2018(2): 3.
- [3] DOU Shuxing. 基于ZigBee的电力输配电线路能耗控制系统设计[J]. 现代电子技术, 2019(014): 042.
- [4] 王德海, 傅洪全, 陈曦, 等. 电力输配电线路运行短路故障自动检测方法研究[J]. 制造业自动化, 2021.
- [5] 叶荣波, 徐涛. 配电网输电线路故障定位的快速提取方法[J]. 计算技术与自动化, 2019, 38(4): 6.
- [6] DOU Shuxing. 基于ZigBee的电力输配电线路能耗控制系统设计[J]. 现代电子技术, 2019, 42(14): 5.
- [7] 褚双伟, 熊小伏, 刘善峰, 等. 计及输电线路舞动预测的电网短期风险评估[J]. 电力系统保护与控制, 2018, 46(9): 8.