

# 输电线路智能化运行维护技术的探讨

## Discussion on the Intelligent Operation and Maintenance Technology of Power Transmission Lines

刘俊龙

Junlong Liu

乌兰察布电力勘测设计院有限公司 中国·内蒙古 乌兰察布 012000

Ulanqab Electric Power Survey and Design Institute Co., Ltd., Ulanqab, Inner Mongolia, 012000, China

**摘要:** 电力企业发展已成为中国支柱型产业,而电力企业的核心是输电线路的安全运行,将智能化技术引入输电线路运行维护,能够提高输电线路的智能管理水平,提升电力企业输电线路的运行质量。论文分析输电线路智能化运行维护技术的具体应用,希望对输电事业的发展有所帮助。

**Abstract:** The development of electric power enterprises has become a pillar industry in China, and the core of electric power enterprises is the safe operation of transmission lines. The introduction of intelligent technology into transmission line operation and maintenance can improve the intelligent management level of transmission lines and improve the operation quality of transmission lines in electric power enterprises. This paper analyzes the concrete application of intelligent operation and maintenance technology of transmission lines, and hopes to be helpful to the development of transmission industry.

**关键词:** 输电线路;智能化;运维技术

**Keywords:** transmission line; intelligent; operation and maintenance technology

**DOI:** 10.12346/peti.v5i1.7525

### 1 引言

在整个输配电体系中,电力输送线路是其最重要的部分,其电力输送线路工作的安全、稳定性和可靠性,将直接关系整个输配电体系的工作效益。在常规的输电线路管理中,因为主要使用人工进行检测操作,从而容易出现检测不准确、检测出现缺陷的现象。而引入新一代信息技术的项目中,则可以从一定意义上提升输电线路的自动化水平,提高日常维修作业的效能,还可以合理减少人员的数量,从而为电力企业创收打下基础。

### 2 输电线路智能化运行维护技术概述及特征

随着中国电力行业科技的发展与进步,人们对于输电线路的运行提出了更高的要求,智能化运行维护技术作为时代前沿技术,被应用于输电线路之中,使得线路运行更加智能化、自动化,不但可以使得输电效率有所提升,还有利于企业成本降低。输电线路现代化运营保障技术具体来说,就是

可以利用现代化的技术手段克服传统输电线路施工中的缺陷,不仅能够节约空间,还能够使输电线路在运营过程中的安全性和稳定性大幅增强。就目前中国电力企业的状况发展前景以及中国科技的未来发展方向而言,在输电线路中应用智能化运行维护技术符合行业未来发展要求,并且具有较大的发展空间<sup>[1]</sup>。

智能化输电线路与传统输电线路具有较大的差别,该种运行模式是以智能化技术为基础的,因此具有如下特征:首先,智能化输电线路具有一定的自我修复能力与自动检测能力。在输电线路应用智能化运行维护技术后,可以通过该项技术对线路的运行情况进行实施检测。除此之外,通过现代化技术还可以对所收集的数据进行分析与检测,对目前线路运行过程中是否存在安全隐患,与安全性是否符合标准进行分析。另外智能化输电线路不仅可以达到以上优势,还可以通过技术手段对目前的线路运行状态进行科学合理的评估,必要时可以通过针对性措施防止电路运行故障,以此减少电

【作者简介】刘俊龙(1991-),男,中国山西大同人,硕士,助理工程师,从事混凝土材料受力性能及耐久性研究。

路运行中因多种因素而中断的发生概率。除此之外,由于输电线路应用智能化运行维护技术后,需要设置多个种类不同的测量装置与保护装置,因此该线路具有不同程度的兼容性与集成性<sup>[2]</sup>。

### 3 输电线路智能化运行维护技术的发展应用

#### 3.1 提升企业信息化建设速度

随着现代技术的进一步发展完善,信息化也是电力行业在未来进程中重要的一项方面,信息化不但可以保证电力行业产品的先进化与技术化,还可以为其长期开发奠定更有力量的基础技术,并提供充分的科技保证。而输电线路智能维修技术,是在现代科技日益发达的当下,广泛运用在输电线路的核心技术,供电公司在开展输电线路的大修与保养工作中,积极使用智能运行维修技术,不仅是适应现代发展趋势的重要措施,更是一条供电公司实现信息化的途径。一旦所有电力企业,都可以在发输电线路自动化维修技术的基础上,实现了公司的信息化,那就会给整个电力行业的蓬勃发展带来了全新的生命力,它也是一家公司在国际市场中维持强劲实力的最有效手段<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 符合企业发展需求

网络处理作为输电线路智能维护技术的重要手段,不但可以提高效率,同时对电力企业输电线路的所有信息都可以实现准确收集与管理,在提升大数据整合的效果与能力等方面,通过输电线路的智能维护技术可以实现更重要的,更加宏观的合理把控输电网络的运行情况,以确保供电质量稳定。在企业进行电路改善的同时,网络处理的技术优势也显露了出来,可以降低网络系统的投资损失,有利于企业技术改造项目能够成功实施。输电线路智能维护技术,可以在很大程度上节约项目的投资资金,也有利于公司在有效实施资源配置的同时变得高效合理。此外,输电线路智能化保护技术还可以较好地对线路周围环境实施有效防护,并在一定程度上保证了未来发展阶段的安全与可靠性,这也是有效维护电力企业发展和社会安全关系的重要途径。

#### 3.3 保障输电线路安全运行

输电线路的智能化保护技术是保证供电系统正常运行和工程社会活动顺利实施的基础。而供电系统中的重要部分便是输电线路,由于在日常大规模的用电运行中,输电线路担负着把电力经由电网送到社会各地的主要任务,所以输电线路的安全可以说是供电系统正常运行的第一问题,是供电系统长期平稳地向全国和世界运送电能的重要保证。在长期开展供电系统的检修和维护工作的活动中,极易受自然环境和地理环境变化的干扰,因此只有在充分熟悉供电地理环境和自然环境变化的基础上,才能够有效和科学地进行供电系统的检修和维护作业。此外,机械设备和元器件的老化等情况,也都是干扰输电线路正常运行的关键因素。输电线路智能维护技术的应用,可以在输电线路的日常工作和安全保障等方

面,发挥很好的功能。同时输电线路的智能维护设备还可以针对输电线路的安全隐患及时地加以解决,还可以提高输电线路保养与保护工作的质量。

## 4 输电线路运行维护的智能化技术

### 4.1 无线网络通信技术

现代科技的进步突破了时间与空间对信息交流的束缚,利用数字程控交流网络系统,人类已经可以认识到远在万里以外的世界各地了。在中国,电力主要有火电、风能、水电、核能,其中的风能、水电等均来自地理位置上较为偏远的地方,把这部分电力送入城市必须跨过大山大川,而且自然环境也非常险恶,要想对这些地区的供电线路实施监测,就必须通过先进的数字程控交流技术,把系统内所有装置、元件都联系到了一起,从而形成一条完整的空间资料联网。利用卫星系统进行信号的传输功能,并协助人员收集远距离数据,同时结合先进的智能化技术设备进行装置的自检与维修等功能,以确保即便人员不能亲临现场,也能够解决输电线路的重大问题、设备故障。

### 4.2 智能化故障处理技术

传统输电线路一旦出现了情况,供电单位首先就会断开事故源,并采用互换接线的方法保证了回路的通畅。不过,随着电能传递网络复杂程度的增加,这样按照故障发生情况来调节电路线路的方法也逐渐暴露出了一些缺陷,比如,在该线发生事故后,按照系统规定,该电缆将不再使用而是经过其他接线把电能继续传递给终端用户,而这样做法就很可能导致设备信号失常或回路负载现象,从而造成了较为严重的线路故障。由于信息处理器技术的进步,电脑的计算技术已经达到了飞跃式的发展,一旦把计算机技术应用于整个用电网络系统中,则可以比较科学合理地回答回路事故,而通过对当前网络系统现状的研究和进行对过去回路事故成功经验的汇集,就可以有效断开事故路径并对漏洞加以弥补,从而极大减小了连锁事件出现的可能性。

### 4.3 在线监测技术

在线状态检测技术在输电线路中的运用,是指通过现代化的状态检测技术及其相应的检测技术,将某些设备运行状况信号加以读取,从而分析出在输电线路运营中发生的非正常状况。所以简单讲,就是对设备运营中发生的故障情况加以检测,是实施状态监控的最主要技术手段。该技术在实际运用过程中,可将其分成五个主要的组成部分,即网络企业的监测中心、各地分局的监测中心、线路分机监控、通讯网络及其相应监控的信息系统。其中,主要针对线路的分机监控工作,它既可以做到实时性地、定期性地将输电线路中的导线、绝缘子和杆塔等有关信号予以提供,也可以对外部的某些环境予以收集,如湿度、气温和风力等有关信号。针对这些信号的要求,运用卫星通信技术手段,就可以直接把已收集到的信号传送相应地方的监测中心。而地方监控局针对

已接收到的信号,可以运用相应的理论模拟和实验数据分析等技术条件,对输电线路实际运营的状况作出实验数据分析,一旦在监控阶段发现了某些故障或者安全隐患,就必须及时启动报警信号,并严格停止故障的最大化。

#### 4.4 卫星网络通信技术

如何进行输电线路的现代化运营管理,对于确保数据传输的顺畅性是至关重要。而目前的无线通信和光纤通信方式由于输电线路信道的复杂化,其最终的信息传输的可靠度和稳定性都无法得以进一步提高。而通过利用卫星通信方式,就可以使整个电力系统中的数据传输问题得以改善,而且也能够更加完善对整个供电系统的信息采集。而利用卫星通信方式,就可以构建出一种远程的数据传输体系,从而能够更高效地进行远程的数据传输和远程运维操作。这样,就可以在输电线路发现异常情况或者问题后,在第一时间将数据实现准确、快捷的传输。哪怕维修技术人员不在现场,也可以通过相应的遥感测量系统来完成综合诊断以及相关的管理操作。随着中国卫星信号通信科学技术的进一步开发和提升,将可以有效地辅助输电线路的现代化运营保障服务,全面提高供电运维服务的科技含量。

#### 4.5 无人机巡视技术

输电线路运营与维修的过程中运用无人机巡检技术,可以有效提高线路的巡检质量与巡查效率,有效推动了输电线路运营和维修过程中的现代化管理,从而全面促进了电力企业的飞速发展。另外,在无人机巡检的使用过程中有很多种不同的方式出现,通常包括了无人机通信系统与无人机飞行方式等二类。以不同方式保护不同状态中的线路。其中,为了防止飞行方式干扰输电线路的正常工作,飞行方式的飞机线路与电缆之间必须保持在适当高度。而通常情况下,必须选用斜上方飞行方式,且在飞行过程中必须严格按照输电线路走向选用单项飞行方式,可以有效提升无人机巡检质量。如果不能达到有效的监测目标,必须在输电线两侧反复进行。

### 5 输电线路智能化运行维护水平的提升

#### 5.1 加强输电线路的巡视和检查

在交流输电线路运营过程中,必须做好对线路的管理与保护,做好对线路的定期检查与实时监测,尤其是一些覆冰、易发生破坏的特殊区段,必须对这些区段的杆塔运营情况做好实时监测,适时调整耐张杆塔两端的拉绳,保证杆塔塔身的稳定。在线路维护过程中,巡查员要加强对高压线路中绝缘子、拉线、导线等的巡视,并及时修整线路周围的树木,保证其与导线之间的安全距离。

#### 5.2 进行定期维护

进行定期维护对输电线路保护的重要意义也是不言而喻的。在维修的过程中,人员还应当注意针对电力输电线路的定时检测工作与维修管理工作进行持续的改进和创新,在能够有效提高供电稳定性水平的过程中更进一步地提高其维护管理工作的总体水准。此外,在进行定期维护工作的过程中人员还应当注意针对可能出现的、危害到电能输入稳定性的问题做出更加合理的评估和处理,以便可以更进一步地确保防患于未然,并且再来更为精细地实施测量工作与检修,以便可以在此基础上推动输电线路整体维护水准的有效提高。

#### 5.3 积极推广维护的关键技术

智能变电站发展得比较晚,所以怎样维护它的日常工作以及怎样确保智能变电站的有效维护,都还不能有一个国际性的规范。这就要求全国各技术人员共同探讨,共同合作,积极引进和开拓智能变电站的维修方法。对全国各级各类的变电所机组人员以及维修岗位的人员来说,逐步提高智能变电所的维修技术是首要任务之一。加强技术的推陈出新、积极地对技术进行实践和探索,从而保证技术的应用。智能变电站在开展日常维修工作时,要按照一次设备、二次设备等方式依次有序实施,并根据变电所的实际状况,选用技术方法。智能变电所的日常维修既要求技术专门的人才,也要求新技术人员的加入。由于智能变电所的控制单元,直接管理着变电所的所有命令、各种工作,是接受、执行和反馈信号,并保证对各种元件有效的控制部件,所以在进行维修工作时,一定要先对主控单元的技术情况进行分析。

### 6 结语

输电线路智能运营管理的建立与运用,是出于输电线路安全、提高输电线路实用性、输电线路附近环境的需要,同时也是现代输电线路运营管理技术的发展结果。在输电线路运营维修过程中必须进一步研究和应用卫星网络通信技术、实时监测技术、故障精确定位与检测技术以及无人机巡检技术,切实做到现代化运营管理,提高运营维修的质量,尽可能保证输电线路在运营中没有发生故障。

#### 参考文献

- [1] 蒋建萍.输电线路运行维护智能化管理措施探讨[J].电子元器件与信息技术,2018(12):4.
- [2] 陈杰,李叶峰.输电线路智能化运行维护中技术探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2013(7):108.
- [3] 许磊.输电线路智能化运行维护技术探析[J].电工技术:下半年,2016(1):2.