

浅析电力电缆运行管理工作

陈 坚

宁波送变电建设有限公司运维分公司 浙江 宁波 315000

摘 要：电力电缆运行管理对于保障电网安全、稳定运行具有重要意义。本文先是探讨了电力电缆线路的特点和运行要求，随后分析了当前电力电缆线路的运行现状及存在的常见问题，针对这些问题，提出了提升运行人员的专业素质、加强在线监测、强化巡视检查、加大反外力损坏和防偷盗力度、实时监督运行数据、迅速响应与高效修复电缆破坏问题以及电缆线路故障预防与持续优化等措施。旨在提升电力电缆线路的运行管理水平，确保电网的安全、高效运行。

关键词：电力电缆；运行管理

引言

电力电缆作为电力系统的重要组成部分，承载着电能的传输与分配任务。随着电力需求的日益增长，电力电缆线路的运行管理变得尤为重要。然而，在实际运行中，电力电缆线路面临着多种挑战，如运行环境复杂、设备老化、外力破坏等。以下深入探讨电力电缆运行管理工作，提出有效的优化措施，对于保障电网的安全稳定运行具有重要意义。

1 电缆线路的特点及电力电缆运行要求

电缆线路是利用光缆传输电力的一种电线，它的主要优势是：它不会受到雷电、风雨、烟雾、污秽等天气因素的干扰；对城市的绿化和不被沿途的树木所阻碍；在不占用地面走道的情况下，可以在一个隧道内同时设置多个回路；能避免触电、使用安全、维修成本低。该系统由电缆本体、中间接头、电线路末端等构成，同时还包含电缆沟、排水管、井等相关的施工设备。通常埋于地面或架空或海底。并且电力电缆线路也必须符合国家电网标准和系统不间断电源的规定。因此电缆线操作人员必须按照巡检周期的规定，进行各种巡视检测、在线监测和断电保护等工作。对电缆管线的所有构件，包括线路本身和附属装置实行监理，对其工作情况进行检查并适时进行预判，防止电缆管线问题的产生，若是出现问题及时进行消除，保证光缆管线顺利工作。通过日常维护保养，可以减少电缆线路事故率，从而增加了电源稳定性。

2 电力电缆线路的运行现状及主要问题

2.1 电力电缆线路的运行现状

电力电缆线路指通过电力电缆来输送能量的道路。目前，比较常见的是交联聚乙烯电力电缆（XLPE）以及一些在役的充油式导线。XLPE光缆相对于充油光缆，操

作简便，敷设安装简单，具有优异的机械性能和耐热性能，但XLPE光缆操作经验少，故障无法预知。XLPE电缆大多铺设在地底，也有敷设在水面的。光缆铺设的常见方式主要有四种：直埋式、利用排水管道、电缆线沟以及隧洞铺设。其中，隧洞铺设虽在理想环境中效果最佳，但由于其涉及的危险因素较多，因此风险也相对较高。电缆线路则是一个综合系统，涵盖了电缆主体、各类电缆接头（如中间接头和终端头）、电缆的附属设备（如换位箱），以及相关的土建设施，如电缆竖井、隧道和排管。近年来，随着电力电缆网络的不断扩大和复杂化，新投入使用的光缆的运行时间也逐渐增长。与此同时，光缆出现的问题和故障率也呈现出上升趋势。这些光缆问题和故障种类繁多，涵盖了各种可能的情况，给光缆的维护和管理带来了不小的挑战。

2.2 电缆线路运行管理的主要问题

其一，线路在投运以前，进行线路工程验收，验收是运营管理的第一个难关，一旦线缆验收管理把不好这道关卡，今后线缆运营管理难度很大，一些运营管理人员在检查和验收中，不能严格依照国家检验规范、技术标准控制，也不能把好质量关，使不合格的电缆投运。其二，因为线缆制作技术、加工方法、操作条件、线缆自身的绝缘老化等因素造成的放电，因而出现问题。一旦出现这些问题解决不及时，就造成了电缆的故障。如今运行的很多XLPE线路，都早已进入了“中年”，XLPE线路的寿命大约在25年以内，但线路本身绝缘发生老化的问题却很大，线路故障率也大幅增加。其三，由于光缆线路覆盖范围愈来愈宽，抗外损、抗偷盗的趋势越来越严重。造成外损的主要因素有以下三方面：（1）电缆排管埋深不够。部分排管，特别是道路交叉口电缆过道管埋设深度约为30—40厘米，陷入道路结构面板中，容

易造成路面施工设备损坏^[1]。(2)老式排管抗外损性不强。部分排管使用老式简易排管,管材上部仅以砂浆填后覆混凝土外盖,其保护作用不足。(3)排管进红线矛盾问题突出。部分排管的铺设未能严格遵循选线规范 and 设计要求,导致在实际操作中与道路的红线和绿色分隔线产生冲突,这些多次变化的设计给排管的抗外来压力损坏工作带来了极大的困扰。除了外部损坏的问题,电缆本体及其附件设备也常面临被盗的风险,这也是一个不容忽视的问题。

3 优化电力电缆线路运行管理措施

3.1 提高运行人员的专业素质

首先,电力电缆线路工程验收是确保线路质量的基础。运行人员应充分认识到这一工作的重点,不可因疏忽或大意而造成潜在问题被忽视。电缆接线工作多属隐蔽工作,所以,在检测过程中,应该严格依照检测要求和技术标准实施,确保每一项指标都符合要求。除了提高运行人员的专业素质外,管理人员还应制定并执行严格的检查计划表,确保对电力电缆线路进行定期、系统的检查,及时发现并处理潜在问题。此外,提高运行人员的专业素质还包括加强技术培训和实际操作能力的锻炼。通过定期的培训和学习,使运行人员掌握最新的电缆线路运行管理知识和技能,提高他们应对突发情况的能力^[2]。同时,通过实际操作演练,增强运行人员的实践经验和应对能力,确保在紧急情况下能够迅速、准确地处理问题。

3.2 提高电缆运行综合在线监测水平

通过完善的综合手段对电缆实施运行监测、状态判断、迅速发现和解决问题,修复供电系统,改善设备供电效率。敷设在隧道、排管、人工井等各种高电压等级的线缆上实现了多用途、最大状态数、灵活拆装、移动方便的实时监控集成系统,特别是实现了光缆的局放在网监控。首先,建立带有标准数据端口的高压电缆接地环流实时监控网络系统。其次,建立带有标准数据端口的混合路故障区间定位系统。再次,建立移动的电缆状况监控与故障定位综合管理指挥平台。最后,通过构建电缆线路在线局部放电的监控体系,对线路情况进行实时监控,对电缆的问题、事故进行评估,采取解决方法,确保供电安全可靠。因此,实施光缆线路综合在线监控是光缆线路运营管理工作的一项重大趋势。

3.3 做好电缆线路的巡视检查工作

巡视性检查工作主要涉及如下几个方面的内容:首先,查看地下电力电缆的线路有无出现异常状况,检查路径附近是否被挖掘,并保持路线标桩的完好,瓦砾、

矿渣和建材不得堆放在电缆线路上。第二,使用专用工具对备用排水管道加以疏通,查看排管敷设的电力电缆有无发生破坏情况,确保入井时的线路铅含量正确,排管端和挂钩间不会产生破损情况。拉紧一些特定部位的电缆,并对管槽加以防护,避免锈蚀问题的发生。第三,认真检查电缆沟的电力电缆,并检查线路的固定情况,结合点不能发生扭曲,并确保支架的紧固度满足规定条件,电沟盖板完好无损。对管道中的线路进行检测,确保通风、排水等设备达到正常工作的要求,对防火设备的安全性进行检查。第四,无论充电电力电缆能否正常工作,都应当对油压系统加以检测,确定构建的绝缘部分有无发生放电情况。第五,采取相应安全措施,以保护在工程建设中开挖的电力电缆自然本体和电缆接口,并在周围设置告示牌以增加保护程度。第六,在巡视或安全检查之时,一旦发现电力电缆上存在相应的情况,运行管理人员就必须进行有关资料的登记,在分析的基础上,把有关信息纳入专门资料中。并及时报告主管部门采取相对应的措施,以防治不可估量的损失发生。

3.4 加强抗外力破坏及增强电缆抗偷盗能力

为了确保其稳定运行,需要采取一系列管理措施进行优化,其中加强抗外力破坏及增强电缆抗偷盗能力是其中的重要环节。一方面,加强抗外力破坏。首先,定期巡查与维护。电力电缆线路应定期进行巡查,检查电缆是否受到外部环境的侵蚀,如雨水冲刷、土壤沉降等。同时,对于暴露在外的电缆部分,应检查其绝缘层是否完好,防止小动物咬噬或其他外力破坏。其次,设立警示标志。在电缆线路周边设立明显的警示标志,告知公众电缆的重要性和危险性,以减少人为破坏的可能性。然后,建立应急预案。针对可能发生的外部破坏事件,如交通事故导致的电缆损坏,应建立相应的应急预案,确保在事故发生后能够迅速响应,减少损失。另一方面,增强电缆抗偷盗能力。第一,采用高科技防护手段。利用现代科技手段,如安装电子监控设备、使用智能巡检系统等,对电缆线路进行实时监控,及时发现并阻止偷盗行为。第二,提高电缆材料的防盗性能。研发新型电缆材料,提高其防盗性能。例如,采用具有特殊标识或追踪功能的电缆材料,使偷盗者难以销赃。第三,加强宣传教育。通过媒体、社区宣传等多种渠道,加强公众对电缆保护的意识,让更多人了解电缆的重要性及偷盗电缆的危害性。第四,加大打击力度。对于电缆偷盗行为,应依法严厉打击,形成高压态势,让偷盗者付出沉重的代价^[3]。同时,加强与公安、司法等部门的

合作,形成合力,共同维护电缆线路的安全。通过以上措施的实施,可以有效提高电力电缆线路的抗外力破坏及抗偷盗能力,确保电力系统的稳定运行。

3.5 时刻监督运行数据

相关工作人员应利用先进的监测仪器和技术,对电力电缆线路的压力、流量、水温等关键运行数据进行实时监控。当数据出现异常时,系统应立即发出警报,确保管理人员能迅速响应。然而,从预警产生到现场处理仍需要一定时间,特别是在面对燃烧或爆炸等快速传播的灾难时,这段时间可能带来不可估量的损失。所以检测人员需要经常性地检测运行状况,这样才能及时发现系统的不良情况,争取到反应时间,并可有效防止由于警报故障带来的各种问题。而且,监测人员应特别关注温度数据,因为温度通常是线路发生事故时最直接、有效的检测方法。通过长期监测气候变化,能够预测电缆线路的运行状态,并在问题恶化之前采取必要的措施进行干预。这不仅可以有效避免灾害的发生,还可以提高电力电缆线路的运行效率和使用寿命。

3.6 迅速响应与高效修复电缆破坏问题

电力电缆线路的破坏对电力系统的稳定性和安全性构成严重威胁,因此,构建一套迅速响应与高效修复的机制显得尤为关键。为了保障及时发现电缆线路问题,第一,必须建立一个全面覆盖的24小时监控与报警系统,这套系统需具备高度敏感性和准确性,以便在电缆线路出现破坏时,能够迅速启动预警,通知相关部门和人员。第二,组建专业抢修团队。这些团队成员应接受严格的专业培训,具备丰富的实战经验,以确保在接到抢修任务后,能够迅速集结并赶赴现场。到达现场后,他们需进行精确的勘查和评估,准确判断破坏程度和影响范围,为后续的修复工作提供有力支持。在修复过程中,采用高效、可靠的修复技术和设备至关重要。这不仅可缩短修复时间,还能确保修复质量,降低因修复不当而引发的二次故障风险。并且,为了应对电缆破坏可能带来的电力供应中断问题,还应制定备用线路切换方案,确保在修复过程中电力供应能够保持稳定,满足社会生产生活的用电需求。最后,加强与其他部门的协

调合作也是提高响应速度和修复效率的重要措施。通过与相关部门的紧密合作,可以共同应对电缆破坏问题,确保电力系统的稳定运行^[4]。

3.7 电缆线路故障预防与持续优化

为了确保电力电缆线路的稳定运行,故障预防与持续优化是长期且持续的工作。在故障预防方面,除了定期进行预防性试验和检修外,还应加强电缆线路的日常巡检和维护,确保电缆线路始终处于良好的运行状态。此外,应关注电缆线路的运行数据,通过数据分析发现潜在的安全隐患,并提前采取措施进行处理。在持续优化方面,应不断探索新的电缆线路运维技术和管理方法,提高电缆线路的运行效率和安全性。例如,可以引入智能化运维系统,通过实时监测和数据分析,实现对电缆线路运行状态的精准掌控和预测。同时,可以借鉴其他行业的先进经验和新技术,不断推动电缆线路运维工作的创新和发展。

结语

电力电缆运行管理是一项复杂而关键的工作,需要综合考虑多种因素。通过以上的分析,我们认识到当前电力电缆线路运行管理存在的问题,并提出了相应的优化措施。这些措施的实施将有助于提升电力电缆的运行效率和安全性,为电网的稳定运行提供有力保障。未来,我们还应继续关注电力电缆运行管理的新技术、新方法,不断完善和优化管理措施,以应对日益复杂的电网运行环境。

参考文献

- [1]罗循洲.电力变电运行中信息管理技术的应用分析[J].科技风,2019,(23):131.
- [2]汪旭峰,郭勇,周丽群,陈虹.关于电力系统变电运行安全管理与设备维护的探讨[J].通讯世界,2020,(23):181-182.
- [3]周俊峰.电力运行检修的技术管理解析[J].现代国企研究,2019,(24):102.
- [4]宋鹏先,朱晓辉,朱明正,王浩鸣,房晟辰.电力电缆线路运行温度在线检测技术应用研究[J].工程技术研究,2019(02):33-34.