

输配电及用电工程中线损管理的要点分析

周建阳

(国网江苏省电力有限公司宿迁供电分公司, 江苏 宿迁 223800)

摘要 线损管理工作的开展是电力企业在日常管理、技术升级过程中面临的重点之一,特别是在农村电网的输配过程中,线损的比率直接影响了最终的售电量,必须要通过科学有效的线损管理进行控制,根据电网规划和农网管理的需要,严格控制每个当中的实际电能损耗,避免给电力企业的维护管理和售电经营带来影响。因此,本文首先介绍了电力线路线损的概况,其次结合线损管理的意义和产生原因,详细分析在输配电及用电工程中电网末端10kV的线损管理要点,最后提出相应的有效对策,旨在为同行业人员提供参考。

关键词 输配电 用电工程 线损管理

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0091-03

在电力资源传输与线路运行的过程中,受到环境、设备、管理等多方面因素的影响,会产生一些线路损耗和能源损失的问题,在一定程度上会制约电力企业的经济效益,因此必须加强重视并做好管理与控制。电力线路损耗点包括电缆、变压器、输配网等,具体产生线损的原因和故障类型较多,在线损管理工作在执行过程中需要根据电网的实际规划和线路配置进行合理安排,对技术人员的专业度和经验性提出了较高的要求,也反映出了电力企业的技术与管理水平。

1 电力线路线损问题的基本概述

1.1 线损管理特点

由于电力资源运输过程当中所产生的线路损耗属于客观存在的问题,在进行现场管理的过程当中,应当根据企业的设备和供应合理地设置科学的线损率,这也为线索管理工作制定了具有可行性的工作目标。电力线路当中的线损主要是通过企业供电量和终端售电量的差值计算所得,但在电力资源进行调压或运输过程当中所产生的损失影响因素较多,在实际管理过程当中必须要结合不同电网的结构和负荷进行灵活调整,从电力传输与用电工程的整体性进行把握,使电力企业的生产经济价值能够得到有效放大,进一步体现出了线损管控的优势性^[1]。

1.2 线损故障分类

第一,变压器、容感器件和其他电气设备上所形成的电能损耗为电能输配的固定损耗,主要是由于这些带电设备的内阻而带来的损失,在实际应用与调控过程当中,由于无法进行较大范围的改变,一般会将其

视为输配电与用电工程当中的固定损耗。

第二,在电缆线路上流经的电能损耗会受到电缆材质和尺寸的影响,且伴随着传输距离的增大,实际线损呈现正相关,在对其进行控制的过程当中,可以通过合理的选材和尺寸设计来予以调控和削减,也被称之为可变线损。可变线损的范畴内还包括各个电气设备上的铜损,也是线损控制当中的重点对象之一。

第三,从用电工程的终端建设来看,窃电行为、计表失误、绝缘失效等问题所带来的电能损失也可被认为是线路线损,主要依靠强化电力企业的终端管理来实现有效控制。^[2]

2 开展电力线路线损管理工作的意义

在电力资源进行传输和调度的过程当中,需要通过调压变换和线缆连接来予以实现,但在电能资源流经这些线路和设备时,由于电阻和外部环境等影响,会导致一部分的功率损失或热损失,对于线路的实际供电质量和电压参数会造成一定的浮动变化。特别是在农村地区电网末端的供应过程中,过高的线损会导致电压偏低的情况,对于用电工程的建设和企业应用而言,不稳定的电压供应可能会造成一些用电设备的损坏,增加了企业的生产成本和经济压力^[3]。对于电力企业而言,这部分线路损耗所形成的经济损失会对其经营效益产生最直接的影响,必须要引起企业的关注并做好线索控制和电力供应服务,通过科学的管理手段和先进的技术调控,不断推动我国电力事业的现代化发展。以江苏地区某农村电网10kV的末端电网供电来看,线损控制下降率达1.8%时可产生的经济效益可达1.8万元。^[4]

3 输配电及用电工程中产生线损问题的原因

3.1 设计建设不当

根据电力线路在运行过程当中产生的主要线损原因,电网的结构设计水平和其输配路径的规划对于电力企业的运营和发展会产生较大影响,特别是对于一些远距离的输电业务,受到用户分布区域的影响,部分电力企业在路径规划方面存在着迂回、冗余的问题,使电能资源的输配需要流经更多不必要的线路,无形中增加了能源的损耗和损失。电网电源点的规划应当尽量和客户用电点之间保持距离最近,但不合理的电网设计与施工建设会出现近电远供的情况,必须要通过提升电源点的电量供应和运行功率才能够保证为客户提供稳定安全的用电保障,但对企业而言所形成的经济损失和线路损耗明显比例偏大,必须要引起关注。

3.2 管理执行不当

线损管理工作是在电网负荷运行过程当中需要进行持续性跟踪和定期巡检的重要内容,但由于企业基层员工的专业度和技能水平较为有限,在实际执行过程当中会产生一些人为因素的影响而导致线损增加,如电力营销数据核算失误、电缆线路老化损毁等,在运行前期很难及时有效地发现这些隐患风险,但对企业造成的经济损失和实际影响程度较为严重。针对电网规划和用电需求的差异,在制定线路巡检和线损管理的制度方案时存在一定的区别,要求管理人员需要结合实际进行动态化调整,充分考虑到电缆线路的服役年限、压力负荷等,确保管理方案编制和基层任务执行的可靠性,不断提升电力企业线损控制的工作效率。^[5]

4 加强输配电及用电工程中线损管理的有效对策

4.1 完善电网结构

电网结构的优化设计会直接影响在电能输配过程中产生的线损量,要求设计人员在工作过程中根据该区域的实际供电负荷需求进行灵活设计,特别是其中的电源点要遵从一定的设计标准。如在一些用电用户分布较为密集的区域可以适当增加电源点的数量,每个区域设计的容量更低则更有利于控制线路中的损耗问题,也能够更好地满足高负荷的用电需求。由于在电网网络结构当中涉及的电气元件种类较多,如变压器、计量设备等,在规划过程中需要配合电源点进行调整,确保各个设备、线路的线损控制更加安全可靠。另外,在一些低压电路的输配设计当中,为保证线路运行的稳定,一般需要增加回路来完善网络结构体系,

在规划中需要加强关注,避免设计遗漏或引发线损或其他风险隐患,还可通过完善自动识别线损系统,达到有效管理的目的。

4.2 更新变压设备

变压设备是电力资源实现远距离传输和调度配置的基本器件,特别是在电压的转换调节过程中具有重要作用,在长时间使用过程中可能会出现能耗增加、效益下降的情况,要求在实际使用过程中有专门的技术人员对其进行定检维护,线损率超出标准的变压设备要及时进行更换处理,充分维护电力企业的运营成本。在电气元件设备的不断发展革新当中,一些环保性的变电设备也得到了市场的认可,相较于传统的变压器节能效果可达到10%左右,可以满足10kV和35kV等电压线路的运行调控需要。变压设备的应用和线路运载的负荷有很大联系,对于一些远距离传输的情况下,技术人员需要提前做好分流增线的工作,通过压力转移的方式使变压器的运行更加稳定可靠,更有利于避免在应用过程中出现电力负荷不平衡的情况。

4.3 优化导线截面

导线是电流通经与传输的重要载体,而不同材质、尺寸的导线在输送过程中产生的线损有较大的差异,如纯铜材料、铝合金材料等的线损率相差约1.2-2倍,特别是在远距离传输的过程中会形成较大的损耗累计,给电力企业的经济效益带来了较大的负面影响。在一些工业生产用电中对于电量、电压的要求较高,一旦出现线损增加会导致供电电压合格率下降的情况,对于企业生产会产生一定的威胁。技术人员在优化线损设计的过程中,需要从材质、尺寸等方面着手进行综合规划,同时考虑到电力输配和低压用电过程中线损率的标准差异,电缆的长度、截面面积和线路的电阻值分别呈正关系和反关系,在规划过程中需要尽量选择纯铜质、尺寸大的电缆,同时考虑到用电需求和建设成本,确保线路线损率更低。

4.4 加强无功补偿

根据 $P=I^2 \cdot R$ 的传输规律,在控制线损、保证功率的过程中可以采用补偿调控的方式来予以优化,在实现损耗降低的同时,还能够合理控制线路的负载容量,使电力企业的效益率达到最高。在电网运行的过程中,无功功率的调控对于线损控制的影响率更大,在进行补偿调控时可以在电网线路当中设计补偿器来进行动态化调整,结合电网结构和用户分布,在设计补偿器的连接时可以按照分散化和集中化两种形式进行规划,主要以调控电压和电能质量为主,尽可能保证用电过

程中的安全稳定。在电路补偿调节中,涉及电阻、容抗设备的分布计算,需要根据无功损耗的计算公式进行分析,使实际补偿量和应用需求保持一致,在应用约束的条件下使 ΔPL 可以达到最低,确保无功补偿分布的合理性,线路的功率因数可以得到更好的放大。根据农村电网末端10kV的电网补偿应用来看,一般要求其在电网的2/3处增加调压补偿,可以更好地提升其高压、低压部分的全面补偿。

4.5 重视用电检查

电力线路的维护不仅体现在前期设计与建设当中,更需要在长期使用过程中进行定检维护和及时维修,在充分了解该区域供电、用电需求的同时,更有利于约束一些违规用电的情况,更好地维护了电力企业的权益和安全。在用电检查过程中,技术人员需要着重关注线路中是否存在电缆搭接、设备烧损的情况,一旦存在需要立即进行定位、更换和信息上报,通过线路检修后及时复电服务,尽可能减少对周边供电带来的影响。另外,在电力线路的普查与巡视过程中,还需要关注用电工程的开展情况,若存在有台区配电、供电功率不符的情况需要进行动态化的调控,通过扩容、校验、检查等方式尽可能地保证用户的需求和供电的安全,在维护良好用电供电环境的同时,有力地控制了低压线路当中的线损影响。在市场营销与计量工作的开展过程中应当建立台账管理制度,通过责任落实的方式进一步改善农村电网末端供电质量差、线路损耗高的问题。

4.6 落实管理责任

在进一步夯实电力企业管理责任的过程中,需要按照技术管理、业务管理两个方面分别展开,通过建立更加科学的工作制度进一步促进电力企业输配电和用电工程中的线损控制效果。一方面,作为技术人员需要充分了解所负责的电网区域中容易产生线损的故障点分布,并根据其服役年限和负载需求合理定制巡检计划,确保以落实到人的方式进行签字确认和责任下派,使线损管理的工作能够呈现出分级化线损管理体系。另一方面,在业务管理工作的推进过程中,更需要从企业整体发展和电能资源供应的角度出发进行科学把控。在庞大的电网体系运营过程中,需要依靠大量的基层员工来实现稳定与安全的保障,在管理方法的制定与执行中需要结合实际予以考量。如一些基层员工在抄表、校准时由于工作误差而形成的损失也应该纳入线损管理当中,且能够通过细化管理的方式予以预防和消除。

4.7 开展职工培训

定期对电力企业内的员工开展专业技术和营销策略等方面的培训工作,对于保障线损管理的有效性具有积极意义。首先,企业在招聘的过程中应当把技术专业作为基本要求,并根据不同岗位的工作职责和线损控制需要建立相应的工作目标,以绩效考察和经济奖励的方式充分调动职工的积极性,使企业职工能够更好地在不断培训与学习的过程当中形成综合素质的提升,以严格的工作标准和高质量的技术完成输配电与用电工程当中的线损控制。其次,在日常巡检排查过程当中,若发现有一些常规性的隐患风险可以将其留存后作为培训案例共同进行学习和分析,更有利于减少同类型事故的发生概率,有效促进了线索管理工作的高质量发展。针对电力行业当中的法律法规和技术理论等,也可以作为职工日常培训的教学内容,确保在实际工作开展的进程当中能够予以严格遵从和灵活运用。^[6]

5 结语

总之,在控制输配电及用电工程的线损管理中,必须要对电网的结构设计予以完善和优化,尽可能减少不合理的电源点,保证线路运行负荷和设计指标时间的适配性。在进行电力资源的调压与配置中,可以考虑使用新型节能设备,并对电缆的材质、尺寸等进行合理校验控制,避免系统性的物理损耗问题。技术人员需要定期对当前电网开展运行检查工作,通过不断夯实基层责任、配合绩效奖励等形式提升工作人员的专业度与细心度,不断提升电力企业的线损管理质量和经济效益。

参考文献:

- [1] 张祎玮. 输配电及用电工程中线损管理的要点分析[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊),2019(01):41-42.
- [2] 杨永义,杨长云,唐彦,等. 输配电工程及用电工程中线损管理的要点[J]. 山东工业技术,2018(09):221-221.
- [3] 黄善领,葛红玲. 浅析县级供电企业配电线路降损管理措施[J]. 科学技术创新,2019(07):185-186.
- [4] 邹洪亮. 提高配电工程质量管理方法及线损管理中的要点分析[J]. 通讯世界,2017(09):149-150.
- [5] 黄川芸. 线损分析在配网线损管理中的重要性探讨实践思考[J]. 科技创新导报,2017(03):145-146.
- [6] 宁红,罗裕,吴向阳. 基于动态综合线损分析系统的线损全过程管理[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报,2018(12):39-42.