

人工智能及数据分析在高压输变电线路运行维护工作中的应用

张运江

(酒泉钢铁(集团)有限责任公司宏晟电热公司, 甘肃 嘉峪 735100)

摘要 电力企业需要加强电力运营管理, 以提供安全、经济、稳定的电力资源满足全社会对电力资源的需求及依赖, 促进全社会健康、高速发展, 而通过科学维护高压输变电线路, 就可以实现以上目标, 同时还可以确保供电安全。基于此, 电力企业有必要探究科学的高压输变电线路维护措施, 落实维护任务, 从而更好地推动自身健康发展。本文主要研究了高压输变电线路人工智能及数据分析指导下的维护措施, 旨在为运维人员优化开展高压输变电线路维护工作提供借鉴。

关键词 高压输变电线路 互联网 人工智能

中图分类号: TP18; TM8

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0055-03

在社会经济快速发展的背景下, 电力企业承担着越来越大的供电责任。高压输变电线路乃是各发电厂和变电站之间电能分配和传输的重要载体, 在提高电力企业供电水平, 完成供电任务, 促进供电企业安全、经济、高效、绿色发展方面发挥着重要作用。鉴于此, 电力企业有必要做好高压输变电线路设计工作, 并且开展相应的维护工作, 从而保证电能分配和传输工作的顺利推进。

1 高压输变电线路设计要点

1.1 设计定位

高压输变电线路设计标准关系着电力系统运行安全。为提高供电能力, 电力企业需要做好高压输变电线路设计工作。首先, 就需要明确设计定位, 强化电力系统建设效果。BAESYSTEM 海拉尔全球信息影化技术属于先进的技术^[1]。在该技术的作用下, 就可以全面掌握高压输变电线路的周边环境, 确定高压输变电线路设计思路, 提升设计水平。而在科学的设计方案下, 可以缩短线路长度, 降低施工难度。对于工程主体来讲, 其还可以减少不必要的成本支出。由此可见, BAESYSTEM 海拉尔全球信息影化技术在高压输变电线路设计以及建设中起着重要作用。因此, 可以将该技术应用在线路设计以及建设中。

1.2 杆塔设计

在高压输变电线路设计中, 要投入精力, 做好杆塔设计工作, 保证电力系统运行水平。杆塔的形式多样, 如包括直线塔、转角塔、终端塔、换位塔等。为提高供电能力, 就需要了解杆塔的形式, 掌握杆塔选型标

准, 从而确保杆塔设计效果。其中, 需要依据线路通廊、地理环境、电力输送需求等, 科学构建杆塔设计方案^[2]。为保障电力运行水平, 还可以利用极限设计法, 确定杆塔的极限值。总而言之, 我们需要从多个方面考虑杆塔设计工作, 科学提高杆塔荷载能力, 优化设计标准。

1.3 绝缘设计

绝缘设计是高压输变电线路设计的重要构成要素。通过提高绝缘设计水平, 不仅可以确保电力系统的稳定运行, 而且可以保证电力系统运行的安全性, 所以, 要加强绝缘设计。为强化绝缘设计效果, 需要根据实际运行气象条件以及电网运行参数等, 开展设计工作。比如, 针对高海拔地区高压输变电线路进行绝缘设计时, 就需要提高绝缘设计标准, 如 110kV 高压电力线路过电压应配置 8 块以上的绝缘子串片。雷电会对高压输变电线路稳定运行产生一定的不良影响, 为减少雷电对高压输变电线路的危害, 需要收集及分析线路建设地点的雷电情况, 从而合理进行绝缘设计, 保证绝缘设计的适用性。其中, 针对不同电压等级及运行环境, 架空地线的设置也不尽相同, 安装位置因地制宜。除此之外, 需要做好施工及维修阶段的绝缘子选型工作, 防止因选型不符合标准引发运行安全事故。比如, 安装线路铁质横担、金属分支支架等在与混凝土杆塔连接位置, 需要装设接地引下线及实现电气连接, 与此同时, 还需要做好引出线表层的防腐工作, 延长线路寿命, 降低安全问题发生概率^[3]。可见, 绝缘设计涉及多项工作, 对于绝缘设计人员来讲, 其需要把握绝缘设计要点, 合理做好绝缘设计工作, 以此保护人员安全, 提高电力运行质量。

2 高压输变电线路维护的重要性以及措施

高压输变电线路是电能分配和传输的载体。为提高供电能力,电力企业结合实际用电负荷需求,设计与搭建了高压输变电线路。在完成此项工作后,电力企业还需要开展高压输变电线路维护工作,究其原因,维护高压输变电线路对于强化输电安全,提高线路抵抗自然灾害的破坏能力以及保证电力运维水平具有重要的企业责任及社会责任。高压输变电线路是城乡建设、经济发展和人民生活用电的重要基础设施,强化设施运行安全,首先要落实科学规范的维护维修措施,以此为电力系统的安全运行提供充足的基础条件;其次,通过技术手段提高线路抵抗自然灾害的破坏能力;通过动员社会力量,建立完善的群众护线制度,配合政府相关部门联合发文,强化电力设施保护的制度保证;在线路保护区或附近的公路、铁路、水利、市政施工现场等可能引起误碰线的区段现场是否设置明显的警告、警示、安全提示等标识;对易遭受外破的电力设施采取埋设保护桩、限高桩、围护隔离等措施加以保护,是否组织开展安全教育进工地等专题宣传活动;建立辖区内吊车、挖掘机、水泥灌浆车、翻斗车等特种作业机械及其驾驶员、操作员花名册,并向驾驶员、操作员及其所在单位发放电力设施保护区内施工作业安全须知,不定期进行电话跟踪、监督;对易遭外力碰撞的线路杆塔,应设置防撞墩、并涂刷醒目标志漆;检查线路通道内有无易被大风吹卷导致线路故障的塑料薄膜、漂浮物及危险品等异物,清理措施是否到位;保护区内是及时统计超高树木、违章建筑,第一时间进行安全告知。发挥宣传、引导、教育手段,降低外部破坏的引发故障的问题。^[4]因此,必须通过合理的维护方式,提高电力线路运行效果,促进运行管理工作达到更高水平。

3 高压输变电线路维护措施的研究

3.1 线路维护

长期暴露在室外的高压输变电线路更加容易受到外部环境的影响,为发挥高压输变电线路的作用,降低外部环境对高压输变电线路功能的干扰,电力企业可以构建线路维护方案,科学地改善线路运行环境。电力线路维护应贯彻“应修必修,修必修好”的原则,做好维修计划的编制、申报、落实、完成。科学合计设置技术台账,完善线路基础资料、建立隐患概况表,设立运行管理检查项目表,落实电力线路十八项反措设备检查表,主要从防倒塔事故、防止断线事故、防止金具断裂事故、防止风偏闪络事故、防止覆冰舞动事故、防止鸟害闪络事故、防止外力破坏事故等方面重点管控,认真填写线路深度隐患排查项目表,通过

资料补充,现场排查,组织消缺,运行跟踪等方式,深度落实并执行隐患排查,确保电力线路安全、稳定、经济运行。

3.2 杆塔维护

在架空线路过程中,输电线路杆塔发挥着不可或缺的作用。如果输电线路杆塔的建设水平高,那么就可以确保电力系统的稳定运行,反之就会降低电力系统运行水平。随着社会发展,电力能源需求突飞猛进,作为电力供应企业,必须科学优化电力供应系统,提高电力供应系统运行经济效果,从而提高供电能力。而在电力企业加强电力供应的背景下,电力输送压力则明显增加,这样输电线路杆塔维护难度也随之增加。输电线路杆塔维护难度如下介绍:输电线路杆塔建设复杂;输电线路杆塔所在地气候复杂;输电线路杆塔的高度增加;对输电线路杆塔维护工作提出了更多的要求。为提高输电线路杆塔维护水平,就需要根据实际情况以及维护要求,设计科学的维护方案,从而做好维护工作。^[5]维护措施具体如下:一是建立健全输电线路杆塔维护制度,科学落实维护工作。制度对于行为具有约束作用,电力企业可以构建完善的输电线路杆塔维护制度,从而规范维护工作。其中,可以完善日常维护制度,明确工作责任,督促相关人员开展维护活动;可以完善维护信息档案管理制度,确定输电线路杆塔维护信息记录标准规范,从而为后续工作的顺利开展提供信息资料依据;可以建立运行维护制度,明确运行维护的时间,定期开展输电线路杆塔维护工作;可以完善故障处置机制,规范故障处置的方法、程序等,提升故障处置水平。二是做好线路管理,持续性优化维护措施;自然环境属于不可控的因素,极易破坏输电线路杆塔,对于电力企业来讲,其需要积极联系气象、水利、自然资源等部门建立自然灾害预警机制,从而及时采取措施。

3.3 绝缘线路维护

在对高压输变电线路进行维护时,需要做好绝缘线路维护工作。维护要点如下分析:一是在维护前,需要检查所有工具,避免工具发生损坏;二是在维护的过程中,需要与带电体之间保持安全距离,降低安全事故发生率;在同杆距离较近或交叉作业时,就需要与供电部门联系,告诉供电部门原因,使其能够停止供电,避免影响维护人员人身安全;三是在开展维护工作时,要遵守维护程序、工作标准等,清楚线路名称和杆号,便于有序落实工作任务。^[6]绝缘线路维护是一项系统,并且对安全性要求的工作,所以,一定要选择素质高、经验丰富的人员,开展此项工作,从而保证维护效果以及维护安全性。

4 高压输变电线路的管理维护要点

4.1 提高管理人员与维护人员工作能力

维护管理人员负责开展高压输变电线路维护管理工作,而维护人员负责落实维护任务。在维护管理人员以及维护人员素质不高的情况下,难以充分保障输变电线路维护效果。因此,就需要不断地提高管理人员以及维护人员的工作能力。针对管理人员,需要为他们介绍管理知识,帮助他们掌握管理技能。同时还需要为他们介绍高压输变电线路维护方式、手段以及注意事项等,便于增强他们管理的专业性。针对维护人员,需要为他们讲解关于高压输变电线路维护的知识,并为他们提供实际锻炼机会,提升他们的维护能力。另外,在培训教育时,还需要主动地与他们沟通、交流,鼓励他们提出高压输变电线路维护问题,并通过引导的方式,帮助他们解决问题。除此之外,还需要结合高压输变电线路维护要求、实际情况以及维护技术等,更新完善培训教育内容,开阔他们的视野,保证他们能更好地应对维护问题。

4.2 严格控制高压输变电线路安装材料质量

随着社会经济发展,高压输变电线路的电力输送压力不断提升,建设标准在不断提高,而关键的施工材料选型决定高压输变电线路整体质量的等级及运行安全系数。基于此,要严格控制高压输变电线路施工材料质量,材料质量控制的要点:一是根据高压输变电线路的输电要求以及输电线路建设场地环境、地理情况等,选择合规、合格、适用的施工材料;二是采购人员需要依据采购程序,提报施工材料技术参数,通过询价、参考合格供应商业绩、查询供应商劣绩及黑名单等信息比对,确保供应商资质的合规性;在采购过程时,需要严格控制采购的质量;三是在施工前,要依据标准开展送检、实验、报验等工作,确保施工材料符合强制条件标准,从而提高高压输变电线路运行安全系数,降低后期运维成本。

4.3 防止人为破坏问题的措施分析

高压输变电线路是重要的供电设施。在高压输变电线路遭到人为破坏的情况下,既容易加大高压输变电线路运维成本,又容易造成安全事故,直接影响供电成本及可靠性。为此,需要采取合理的措施,解决人为破坏高压输变电线路的问题。电气企业需要根据维护需求、维护方法等,优化维护措施,以此最大限度地确保维护效果。政府执法部门还需要积极配合电力企业开展的巡视工作,执法部门可以加大处罚力度,从而警示其他人员。除此之外,有必要加大宣传力度,号召更多的人员保护电力设施,防止电力设施遭受人为因素的破坏;建立防外力破坏告警驱赶系统,通过

安装音频功放配置高音喇叭及报警灯等装置,智能辨别出现外力破坏后,自动启动报警和监测装置,通过搭建的智能化报警平台,运维人员还可以及时到达现场或启动驱赶报警装置,及时制止外破行为,保障输变电线路的安全运行。

4.4 基于互联网基础、数据分析基础、人工智能基础的电力线路检测手段的应用

针对目前电力线路只能通过变电站内高压开关和极少带有智慧控制器的户外柱式开关来获取运行参数进行,而这两种参数的获取只能提供最低参数要求,运行参数远达不到反应线路运行实时状态的要求,无法及时掌握高压输变电线路电力设备实时运行状态,针对此瓶颈问题,可在重要及复杂运行环境下安装故障在线监测系统,解决人工巡查及过度检修造成的资源浪费及安全风险,避免故障扩大,提高电力线路智能化水平;同时也可建立高压输变电线路电力设备红外图谱库,对电力线路设备和关键部位为对象进行红外拍摄并建库,通过图像分析,诊断分析和缺陷性质分析,制定处理方式及防控措施,降低人为经验的干扰对故障定性的分析,通过红外线图谱库分析,制定科学合理的预控及整改措施,消除隐患,提升电力线路设备的运行管理水平。

5 结语

综上所述,经济运行、社会发展、居民生活等都需要电力能源供应系统的支持。随着经济社会的发展,电力供应系统的规模不断扩大,电力供应系统运行水平也在不断提升,不过,电力系统在运行的过程中也存在一定问题,比如,高压输变电线路因维护措施不当而引起电力运行问题,为此,应当投入人力、物力、财力等,完善高压输变电线路维护体系,从而保护线路,进一步提高电力系统运行水平。

参考文献:

- [1] 刘文涛,贾瑞恒.探究110kV高压输变电线路的施工技术[J].中国设备工程,2020(24):184-186.
- [2] 张岩,高启,王林,等.浅谈高压输变电线路工频电场和工频磁场对环境的影响及其预防[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(09):163-164.
- [3] 翟光祥.高压输变电线路的设计与维护要点的研究[J].山东工业技术,2019(09):190.
- [4] 龚金栋.高压输变电线路的设计与维护要点的研究[J].建材与装饰,2018(43):243-244.
- [5] 廖德胜.110kV高压输变电线路的施工技术分析及其问题研究[J].电子测试,2018(21):107-108.
- [6] 李宏伟.500kV高压输变电线路架设与施工工艺的研究[J].低碳世界,2018(10):132-133.