

10kV 配电网线路建设及改造的研究

谢惠君

(国网鄂州鄂城供电公司, 湖北 鄂州 436000)

摘要 10kV 配电网线路建设极为重要, 达不到要求不但会使线路无法满足供电需求, 也会频繁出现问题, 导致供电中断, 并且伴随极大的供电安全隐患, 一旦发生事故将造成人员伤亡与经济损失。基于此, 电力企业要提高线路建设水平, 做好线路改造设计与规划, 以此促进配电网线路稳定、高效、安全运行, 有效保障供配电质量。本文对于10kV配电网线路的研究, 围绕建设及改造展开, 在对线路建设及改造重要性与存在的问题进行介绍的基础上, 从优化线路与助力供配电质量提升出发探讨了策略, 希望有值得参考之处。

关键词 10kV 配电网线路建设; 负荷预测; 电网结构; 导线; 杆塔

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0040-03

10kV 配电网是电力系统的主要构成部分, 如果运行出现问题, 将会对供配电产生不良影响。10kV 配电网构成部分多, 线路是其中最为基础与重要的部分, 运行异常或者故障将会使供配电失去可靠性, 常常会引发停电事故, 对生活与生产用电产生影响, 并且存在安全风险。基于此, 电力企业要做好10kV配电网线路建设, 合理进行规划设计与全面控制建设质量, 并对线路进行优化改造, 通过这种方式保证线路满足用户用电需求, 降低线路故障发生率, 促进线路运行效率提升, 使得10kV配电网线路更好地服务我国电力事业。

1 线路建设及改造的重要性与存在的问题

1.1 重要性

10kV 配电网线路建设及改造具有重要意义, 能够使供配电更为安全与稳定。配电网在电力系统中发挥着纽带作用, 线路建设可促进电能传输, 合理规划、建设、改造下, 线路运行可靠性与稳定性会提升, 电能传输也就能更好地进行, 不会轻易出现问题, 从而实现持续性供电, 供电质量也会更有保障。配电网线路在满足用户用电需求的同时, 需落实安全供电要求与提高供配电经济效益, 推动我国电力事业发展, 更好地造福人民与服务社会生产活动。

可持续战略发展背景下, 国家对于各个行业发展作出指示, 要求朝着节能降耗转向, 电力行业发展也要紧跟趋势, 最大程度地控制能耗。10kV 配电网线路建设出现问题, 或者是未能对老旧线路及时改造, 势必会造成电能损耗大。10kV 配电网线路科学合理的建设与改造下, 可有效地降低能耗, 促进电能利用率提升, 电能供应经济效益与社会效益将显著提高。

1.2 存在的问题

10kV 配电网线路建设及改造之中, 存在未能全面分析与综合考量的情况, 相关规划设计缺乏科学性与合理性, 进而导致建设与改造不能满足需求与难以达到要求, 线路实际运行易出现问题。配电网线路建设及改造施工没有做好质量管控, 具有不符合技术标准的情况, 线路正式运行以后故障率高, 严重影响电能供应, 同时会诱发事故, 造成一定的经济损失, 还可能引发人员伤亡, 且检修维护压力大和成本高, 不利于电力企业发展。

当前10kV配电网线路建设有分布点过少的状况, 受其影响供电半径过长, 难以契合日益增多的供电需求。10kV配电网线路建设没有做好细节性问题考虑与处理, 常常会出现负载率过大的情况, 不仅会使得供电效率低, 还会使线路运行出现问题。随着社会发展生活与生产用电需求快速增长, 原有的10kV配电网线路无法满足供电需求, 需要进行改造。现实情况是有些地区受各个方面影响, 未及时进行线路改造, 电力供应依赖原有线路具有负荷过大的问题, 运行安全性与可靠性得不到保障。部分地区线路改造仅关注当前需求, 忽视长远考虑。

2 线路建设及改造策略

2.1 综合考虑与分析

10kV 配电网线路建设及改造涉及各个方面, 在实际施工前必须要综合考虑与分析, 根据各个方面需求与相关标准, 科学合理地进行规划设计, 然后制定建设与改造施工方案, 这样才能确保线路建设及改造满足要求。线路建设及改造要结合电网运行实际情况展

开,通过运行监测与巡检,掌握各项参数与明确问题,在此基础上对配电网架构的情况与设备运行状况以及供电能力、线路损耗、供电质量等方面进行研究,从优化与完善角度出发进行线路建设及改造规划设计。

实际规划设计要结合相关规范与要求,同时要考虑影响因素,比如气候条件、风速、导线与线杆风荷载^[1]。线路建设及改造之前要全面搜集架设地的气候资料,做好分析,通常要掌握附近正在运行的近似线路的情况,还有近 10 年内很少出现的气候数值,在配电网线路建设及改造中,一定要保证设计具有科学性与标准性。配电网线路建设及改造中要了解所在地的最大风速,要求搜集近 10 年最大风速相关数据信息,准确计算线路最大风速,依据计算结果进行线路规划设计。期间会遇到没有相关资料说明的状况,可结合地形确定风速值,比如平原风速值在 25m/s 以上,山区则为平原的 1.1 倍^[2],最终依据其对线路最大风速展开计算与设计。导线与电线杆存在风荷载,对于线路建设与改造会产生影响,故而要依据公式准确计算,依据结果合理确定风荷载。

2.2 做好负荷预测

配电网线路建设及改造之前需做好负荷预测,这是一项极为重要的工作,一定要确保其准确性。配电网线路建设及改造是为了更好地供电,满足用户用电需求,而实现目标必须要考虑线路负荷,否则投入使用的线路易出现问题。实际操作中应依据线路电压等级预测负荷,另外变电站与环网箱设置也要展开负荷预测,最终依据预测结果合理规划设计与建设。

负荷预测要了解城市发展规划情况,根据当前发展情况准确预测,还要兼顾未来发展,分析对于电能供应的需求,在综合考虑的基础上准确预测负荷,根据需要合理地进行线路规划设计、建设、改造。对于配电网建设及改造的用电需求进行调查,一般要向该区域供电分公司了解相关情况,明确生活用电与生产用电当前需求,还要预测未来发展需求^[3],确定总装机容量,然后对于负荷预测,根据需要合理规划。这既能满足当前与未来用户电能供应需求,又能与城市发展保持一致,避免频繁进行线路建设及改造。

2.3 完善电网结构

配电网线路建设及改造需要针对电网结构进行研究,进一步完善与优化,以此增强电能供应安全与可靠性,降低线路问题出现率,控制受影响范围,尽可能缩小停电范围与缩短停电时间,此外要强化负载转换率。线路建设及改造要合理设置分布点,供电半径不宜过长,对于不可抗因素导致的供电半径比较长的情况,应当对负荷分析,并要结合杆塔的位置进行研究,

然后通过加装分段开关的方式进行故障控制,确保故障影响面不会太大,这样检修也就不需要大面积停电。一般既要在主线路上设置开关,又要在负荷大的分支线路上设置开关。

针对变电站母线出线线路,需要在后面部分设置联络开关,实际操作要结合线路负载率。线路出现故障,或者是在检修与高负荷状态下,一般要进行负载转换。此外线路处于高负载状况下,难以依靠自身进行负载转换,应转换思路,规划与建设新线路,以此分割与承接原来线路负荷,并要在过程中对已有线路进行改造。配电网线路建设及改造要强化防雷能力与抗风能力,还要有效防污,通常需要在雷区、风区、污秽区采取相关技术措施,提高相关区域线路抗灾能力,降低运行故障率,促进高效与高质量电能供应。新时期,电网结构优化要与时俱进,合理运用自动化与智能化技术,通过自动监测、管理、调整、检测等,助力配电网线路稳定与安全运行。过程中要针对主站与子站进行自动化与智能化建设,还要对配变终端与站房进行改造,全面提升电网自动化与智能化水平。

2.4 做好导线选择与设计

配电网线路建设及改造要合理选择导线,一定要严格依据相关技术标准确定要使用的导线,同时要满足性能与质量要求。导线要具备良好的绝缘性,满足安全性、最大负荷、电气性能、机械性等要求^[4],负荷要留出裕度,兼顾当前与远期增长需求。此外需要根据建设要求确定导线截面,通常情况下单相制零线截面与相线截面相同,而三相四线零线截面与相线截面不一样,前者应在后者 50% 以上。当前导线主要有铝合金线、铝绞线、铜芯铝绞线,具体选择哪种材质导线需要结合建设要求,需要注意的是,配电线路尽量不用单股铝合金线与铝线。导线选择要依据所处的环境,如果处于腐蚀性环境中,那么导线要选用防腐性好的,或者是通过技术手段提高这个方面的能力。

合理确定配电网起点与终点,规划好线路布设路线,尽可能避免后期过多迁移,还要尽量保证路线简单与架设可操作性强。线路路径要优先选择直线,此外要避开环境恶劣、会对线路运行产生影响的区域。线路设计要依据交叉跨越的要求、线路与地面的距离确定。线路设计要明确风险因子,准确计算最大风险,主要涉及覆冰情况、最大风速等。线路建设及改造要计算最低距离,需要考虑安装偏差,不用考虑电流、覆冰不均匀等因素。导线与地面距离要依据相关要求确定,通常要计算最小距离,非居民区与居民区 10kV 配电网线路距离地面最小距离分别为 5.5m 与 6.5m。导线处于人少和建筑少的地区,与地面最小距离应为 4.5m^[5]。

2.5 合理确定杆塔

配电网线路建设及改造牵扯到多方面,杆塔设计与埋设是重点,必须要满足要求。从目前来看,10kV配电网线路杆塔有四种,除了转角、直线、耐张杆塔,还有终端杆塔,不同杆塔有自身的特点。以线路建设采用直线杆塔为例,操作中要采取支柱或悬式手段将导线固定在上面,常用于耐张段直线处。耐张杆塔建设要控制距离,不能太长,否则一旦出现故障将会造成比较大的影响。这种杆塔常常用在线路分段处,承受两侧张力与荷载。

10kV配电网线路设计之中,具体选择哪种杆塔要根据建设与改造工程特征与要求,以及各种杆塔结构特点与适合应用的指标。此外,杆塔选择要考虑线路所经区域实际情况、基础建设需求、维护要求等,从整体上分析情况下确定好类型与高度。

2.6 创新网架建设与线路建设

配电网线路建设及改造过程中应创新网架建设,首先要采用联络线方式。这种方式能够使得网架更为简单,在满足需求的同时减少成本投入,且可增强线路运行安全性与稳定性。实际施工架设2条可综合应用的10kV线路与1条联络线就可以。网架建设要采用“手拉手环网”方式,具有施工效率高、经济性好的优势。施工建设要设置分段和联络断路器,依照相关要求合理设置,当配电网出现故障之时,可通过其减小影响范围。对于现有的线路频繁跳闸的情况要做好改造,并要在建设及改造中控制供电半径。

线路路径设计要全面调查相关情况,与附近居民沟通,科学确定路径,规避过去线路路径选择存在的问题。做好电网区域划分,一定要具有独立性,做到区域独立与供电独立,防止相互影响与干扰,还要做到管理独立。施工建设要重视最大负荷管控,防止由于这个方面不当导致施工出现问题,或者致使建成后运行故障频发。施工要加强对各类物料与设备质量管控,同时要对施工质量坚持提前控制干预、精细化管理、全过程控制。每项施工建设都要严格依据标准规范与流程进行,除了过程监督检查以外,还要在完工后质量验收,符合要求再进行后续施工,否则需要返工处理。线路改造要注意,拉线与地面角度要大于60度,如果所在区域地势低,施工要填压,或者是深埋,保证拉力满足要求。在平坦的地区,架空线路终端不能超过500m,沿海地区线路路径为直线情况下,应在每3~5根电线杆之间建立基直线杆,且要设置支撑点,一般为2个。配变选择要遵循密集布点与小容量原则,变压器选择既要满足对功能要求,又要坚持低损耗的原则,此外三相负荷要平衡。线路建设及改造应强化

防雷措施,选择实用性与适应性强的避雷器,兼顾良好避雷能力与抗氧化性能。线路改造针对绝缘性能不好的,及时地更换或者安装绝缘子。

2.7 加强线路建设及改造施工管理

配电网线路建设及改造规划设计极为重要,但是无论规划设计多么好,施工如果没有严格执行也无济于事,所以需要加强对施工质量的控制。10kV配电网线路建设及改造设计完成后,在没有问题的前提下进行施工方案制定,施工根据建设及改造的标准选择符合要求的施工人员,组建好队伍,做好线路施工技术交底,然后严格按照技术标准与要求进行施工建设。对于线路建设及改造要结合工程量、所经过地区的气候条件、地形地貌、周边事物等,制定施工计划与工期,在实际建设及改造中执行。

配电网线路建设及改造存在一定风险,施工前应从安全角度考虑,制定安全管理制度,对于施工过程展开安全监督检查,防止出现事故。建立健全线路建设及改造质量管理体系,组建好管理队伍,明确各个部分质量要求,划分好质量管理范围,将质量管控责任具体化,通过责任制强化管理主观能动性。对于线路建设及改造的整个过程进行技术指导,并全方位展开质量监督检查,发现问题及时处理,有效进行线路建设及改造质量管控。对每个环节进行施工质量检测,与设计及相关标准对比,不达标要返工,总之最终要确保配电网线路建设各个方面都符合要求。

3 结语

综上所述,10kV配电网线路建设及改造至关重要,能够使得电能供配满足当前与未来发展的需求,还能降低耗损,促进供电经济效益提升,同时可控制故障出现率,增强线路运行安全性与可靠性。当前线路建设及改造要综合分析考虑各方面因素,并要做好负荷预测、完善电网结构、合理进行导线选择与设计、确定好杆塔、创新网架与线路建设、加强线路建设及改造施工管理。

参考文献:

- [1] 陈应盛.A市10kV配电网用户最优接入方案研究[D].南宁:广西大学,2021.
- [2] 沈红留,李阳波.基于10kV配电网线路的建设与改造分析[J].农村经济与科技,2019,30(02):60,71.
- [3] 杨双辉.10kV配电网线路网架规划分析[J].通讯世界,2017(23):114-115.
- [4] 赵中营.关于10kV配电网线路的建设及改造分析[J].科技创新导报,2016,13(34):40-41.
- [5] 卢宁.浅谈城市10kV配电网的建设与管理[J].科技与企业,2014(18):9.