

农村 10 kV 架空线路薄弱点及防范措施

付毅

(四川巴州供电有限责任公司, 四川 巴中 636000)

摘要:根据巴中地区特殊的地理位置及气候环境,对现行农村 10 kV 配网运行中存在的薄弱点进行分析,提出相应的防范措施,以求提高供电质量和线路安全运行水平。

关键词:农村 10 kV 架空线路;反事故;措施

Abstract: According to the special geographical position and climatic environment of Bazhong area, the weak points in the operation of 10 kV rural distribution network are analyzed, and the corresponding countermeasures are proposed in order to improve the quality of power supply and the level of safe operation.

Key words: 10 kV rural overhead line circuit; anti-accident; measures

中图分类号:TM755 文献标识码:B 文章编号:1003-6954(2008)01-0020-02

近几年来,巴中地区经济保持着高速度发展,大宗工业逐步落户于巴中的镇、村一级,随着铁路、高速公路的贯通,巴中经济还将一路飞飙,城市、农村居民生活用电及商业用电年负荷保持着 8%~15% 的速度递增。在市场经济迅猛发展的今天,利用有限的电网维护资金,改造网络中的薄弱点,实施反事故措施,提高电能质量和线路、设备的安全运行水平,降低电网事故率,提高供电可靠性,是目前配网运行的一个工作重心。

1 农村 10 kV 配网线路常见的事故

10 kV 配网线路运行事故很多,就巴中地区 10 kV 配网线路而言,常见的事故主要有以下几种:①雷击事故;②山体滑坡造成配网线路、设备损坏事故;③大风引起配网线路倒杆断线事故;④其他外力破坏事故。主要表现在:交通碰撞、基建施工机械破坏、建材取土(粘土砖)造成杆基滑坡、高杆植物碰触配网线路、违章建筑、偷盗电力设备等;⑤网络潜在因素:配电线路线径小,不能满足负荷发展的需要;线路采用的过流夹大多采用并沟线夹,有的甚至采用缠绕法,过流时发热发红,甚至烧毁,引起事故;配变重载引起事故;老式电力设备绝缘老化引发事故等。

2 事故分析及反事故措施

2.1 针对气候应采取的反事故措施

巴中地处川北偏东,四川盆地北缘,多为丘陵,每

年的 4~10 月为雷雨季节,而 10 kV 配电线路大多架设在崇山峻岭之间,常年遭受雷电袭击、洪涝灾害、大风影响。而线路抗雷电能力低,因此造成线路跳闸、接地故障、线路整体沉陷以及倒断杆事故时有发生。

2.1.1 防雷措施

10 kV 配网实施防雷的目的是提高线路耐雷水平:一是提高绝缘子的耐雷水平,特别是针式绝缘子的耐雷水平,根据近几年的运行经验,凡耐张点的悬式绝缘子很少在雷击时发生闪络事故,故障点多发生在架设在山岭上或雷电频发区的针式绝缘子上,特别是 P-15 及以下电压等级的针式绝缘子。建议在配网线路维护或改造时尽量采用支柱式绝缘子,高雷区推荐使用瓷横担。二是安装线路避雷器,特殊的线路(雷电频发区大跨距线路)应考虑安装避雷线。光是提高线路绝缘子的耐雷水平还是远不能满足线路的抗雷能力,比较经济可行的是安装线路避雷器和装设避雷线,以增加泄流通道,达到线路、设备的安全运行。避雷器及避雷线主要安装在周围无高层建筑屏雷、山岭以及雷电多发区。地势地洼、无雷电活动的地区可以减少安装线路避雷器或避雷线,以减少电网投资。线路避雷器一般应选用残压为 45 kV 或 50 kV 的氧化物避雷器。三是定期检测接地网,确保接地电阻合格。在保证泄雷通道数量的同时还应保证泄雷能力,而合格的接地网是保障泄雷通道畅通的一个重要因素。建议每年对接地网接地电阻进行一次实际测验。如接地电阻不合格应及时采取措施,保证接地电阻值不大于 10 Ω。可采用重新构造接地网或增打接地极的方法来保证泄雷通畅。

2.1.2 防风措施

一是线路勘测时应尽可能避开有高杆植物地方。如已形成了的配网线路应加大线路的巡视力度,及时清除线路上的障碍物、及时调整线路弧垂,以避免大风时线路两旁的植物碰触电线或因线路弧垂过大引起相间短路而跳闸。

二是更换病杆加设防风拉线。巴中地区的农村10 kV配网杆塔主要以10~12 m预应力水泥电杆组成,部份线路还运行着20世纪70年代自行生产的拔梢杆,在没有保证线路对地距离的同时还降低了线路的抗风能力,且有的电杆在架设时就埋深不够。建议淘汰老式小梢径电杆,农村地区在通道良好的情况下一般采用杆高为10 m大梢径电杆。直线杆每隔5基或在耐张杆增加2~4条防风拉线。此举虽然小投资,但防风效果相当良好。

三是增加杆塔基础的牢固系数。如及时清理杆基上方的引水通道,经常给杆基培土,架设线路时尽量避开陡峭山崖或易塌方的松土地段,如必须通过,则应采取有效的加固措施。

因气候给配电线路造成事故的还很多,在这里就不一一介绍。

2.2 外力破坏事故

2.2.1 防交通碰撞措施

在车流量较大的公路两侧或车站附近的电杆易遭受车辆碰撞的地方,可采用悬挂“有电危险、严禁碰撞”警示牌并在杆身涂红白相间的反光漆,拉线可穿套直径不小于500 mm的管材后漆红白相间的反光漆以提示驾驶员注意。如屡遭车辆碰触的电杆应考虑杆基搬迁。

2.2.2 防基建施工机械破坏措施

基面开挖挖伤地下敷设的电缆和施工机械、物料超长碰触带线路或杆塔。可以采取加大电力设施保护宣传力度及事故处理力度,诠释破坏电力设施的严重后果;多设警示标志,在有地理线路的地方设置明显的标志及运行单位的联系方式;增加对地理线路的巡视检查次数,如有开挖现象应立即制止并书面报告政府安全监督管理部门。

2.2.3 建材取土造成杆基滑坡

巴中目前建筑用砖多为粘土砖,现在又出现新产品页岩瓦,而大多数砖瓦生产企业都选址在粘土较多的山梁或交通比较便利的地方,这些地方往往是10 kV或其它电压等级线路经过的地方,如何防止取土

造成杆基滑坡及爆破对电力线路造成的危害呢?

一是在建厂初期,电力设施运行单位在审核砖瓦生产企业用电方案的同时就应考虑到取土对电力线路的影响,加以制止或采取可靠的防范措施,签定安全协议。二是对还没有危及电力线路运行安全但有可能对线路造成伤害的砖瓦生产企业加大电力设施保护的宣传力度,下发《安全隐患通知书》,并报政府安全监督部门备案。三是对已经存在安全隐患,杆基随时有滑坡可能的地方必须采取果断措施强行制止其生产并通过安监、公安等部门强令要求建材生产企业恢复杆基的牢固性并承担因此而造成的经济损失。

2.2.4 防高杆植物碰触事故

出现这种事故一是线路运行维护不力,没有及时清除线路上的障碍物或清除不彻底。二是线路设计时穿越有高杆经济植物的林区,给线路维护造成很大的难度。为杜绝此类事故应加强线路的巡视力度,建议每月一次。责任区包干到人,层层落实责任制并加大考核力度。此外,在今后配网建设中线路尽可能不穿越或少穿越林区,如必须穿越林区时可以采取杆塔加高方法避开障碍物。还要加强电力设施保护宣传力度,消除清障阻力。

2.2.5 防违章建筑

随着社会主义新农村建设步伐的加快,越来越多的高层建筑直接或间接地危及到配网线路及设备的运行安全。一是建筑物对线路安全距离不够。二是高层居民无意识的向带电线路或设备上抛掷物品。针对上述隐患应根据相关规定与建设部门取得联系,在建设规划初期把电力线路纳入农村场镇统一规划。在审查建设方用电方案的同时必须要求建设方预留线路走廊,并保证建筑物与电力线路的安全距离。有条件的城镇应尽可能选用地理方式布线或使用架空绝缘电缆。悬挂警示牌、张贴标语以及在广电媒体上加大电力设施的宣传力度。

2.2.6 防偷盗电力设备措施

随着有色金属价格上扬,越来越多的不法份子打起了偷盗电力设施的歪主意。这不但给电力企业造成巨大的经济损失,更容易引发大面积停电事故和人身触电事故。为了防止电力设施被盗,可以在人口较为稀疏的地方加装线路报警器,一旦发生断线或单相短路报警器发出报警;在变压器或其它铜材含量较高的设备上安装高强度防盗锁;加大对盗窃电力设施犯罪份子的打击力度;更多地联系义 (下转第65页)

tem Technology, 2002. Proceedings. PowerCon 2002. International Conference on Volume 2, 13-17 Oct. 2002, 2(10): 1082-1085.

[4] Hippert H S, Pedreira C E, Souza R C. Neural networks for short-term load forecasting: a review and evaluation [J]. IEEE Transactions on Power Systems, 2001, 16(1): 44-55.

[5] 鞠平, 姜巍, 赵夏阳, 等. 96点短期负荷预测方法及其应用[J]. 电力系统自动化, 2001, (22): 32-36.

[6] 徐军华, 刘天琪. 基于小波分解和人工神经网络的短期负荷预测[J]. 电网技术, 2004, 28(8): 30-33.

[7] 瓦普尼克著, 张学工译. 统计学习理论[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.

[8] Bo-Juen Chen, Ming-Wei Chang, Chih-Jen lin. Load forecasting using support vector Machines: a study on EUNITE competition 2001 [J]. IEEE Transactions on Power Systems, 2004, 19(4): 1821-1830.

[9] 牛东晓, 谷志红, 邢棉, 等. 基于数据挖掘的SVM短期负荷预测方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(18): 6-12.

[10] Li Yuan-cheng, Fang Ting-jian, Yu Erkeng. Short-term Electrical Load Forecasting Using Least Squares Support Vector Machines [J]. Power System Technology, 2002. Proceedings. PowerCon 2002. International Conference on Volume 1, 13-17, 2002, (10): 230-233.

[11] 张庆宝, 程浩忠, 刘青山, 等. 基于粗糙集属性约简算法和支持向量机的短期负荷预测[J]. 电网技术, 2006, 30(8): 56-59, 70.

[12] Yu-jun He, You-chan Zhu, Dong-xing Duan. Research on Hybrid ARIMA and Support Vector Machine Model in Short Term Load Forecasting. Intelligent Systems Design and Applications, 2006. ISDA '06. Sixth International Conference on Volume 1, 2006, (10): 804-809.

[13] 莫维仁, 张伯明, 孙宏斌, 等. 短期负荷综合预测模型的探讨[J]. 电力系统自动化, 2004, 28(1): 30-34.

[14] 李林川, 吕冬, 武文杰. 一种简化的电力系统负荷线性组合预测法[J]. 电网技术, 2002, 26(10): 10-13.

[15] 谢开贵, 李春燕, 俞集辉. 基于遗传算法的短期负荷组合预测模型[J]. 电网技术, 2001, 25(8): 20-23.

[16] 张亚军, 刘志刚, 张大波. 一种基于多神经网络的组合负荷预测模型[J]. 电网技术, 2006, 30(21): 21-25.

[17] Salgado R M, Pereira J J F, Ohishi T. A Hybrid Ensemble Model Applied to the Short-Term Load Forecasting Problem [J]. Neural Networks, 2006. IJCNN '06. International Joint Conference on 16-21, 2006, (7): 2627-2634.

[18] 杨文佳, 康重庆, 夏清, 等. 基于预测误差分布特性统计分析的概率性短期负荷预测[J]. 电力系统自动化, 2006, 30(19): 47-52.

作者简介:

唐杰明(1968-), 男, 硕士研究生, 主要从事电力市场及负荷预测研究。

(收稿日期: 2007-11-10)

(上接第21页) 务护线员, 增加举报破坏电力设施行为的回报等。

2.2.7 针对农村10kV配电网内在因素采取的反事故措施

对于重载10kV和公用台区, 应每月开展负荷监测工作, 对超负荷运行的重变台采取负荷预警制度, 及时制定整改方案转接负荷, 最高负荷率超过85%的亦应采取预警转接制度, 做好负荷转接, 必要时可加装低压台区综合监测仪或多功能电子表进行负荷监测。线路上可在负荷高峰期运用红外线测温仪测量导线及连接器的温度, 一旦温度异常, 应立即进行处理, 避免高温熔断导线。线路上安装短路故障指示器, 即使10kV线路发生短路故障, 也能快速查出故障点及时排除, 降低事故损失。

对于柱上开关、跌落式熔断器、阀式避雷器、针式

绝缘子、高损配变、并沟线夹等早期投运的残旧设备, 应选用技术参数高的现行产品, 结合全年的停电计划分批轮换。柱式开关可选用零气压的SF₆负荷开关, 跌落式熔断器可选用(H)RW11-12型, 配变可选用S9及以上系列的变压器。对于产权属用户的设备, 宜采用沟通的方法, 阐述设备故障给用户带来的危害, 说服用户定期开展预试工作, 或轮换残旧的设备。

配网建设应以巴中市经济发展规范化为依据, 以满足市场需求为向导, 近期与远期相结合, 依靠科学, 大力加快配网建设的改造步伐, 增强配网的供电能力以适应国民经济的持续增长和居民生活用电质量不断提高的要求, 逐步淘汰高耗能、安全可靠低、维修费用大的设备。建议使用安全可靠高、易维护的新产品、新设备, 努力提升配网安全运行水平, 积极推进配电网自动化。

(收稿日期: 2007-10-10)