

电力系统网架结构规划优化的研究

张凡

中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司

DOI:10.18686/hwr.v2i9.1494

[摘要] 电力系统已经步入了快速发展的阶段,对于现代化的网架结构,传统的计算方法已经显得力不从心,结构规划需要全新的方式加以优化,同时,由于电力的大量使用,输电线路的损耗也变的十分惊人,因此提高电力线路降损技术也变成了迫在眉睫的问题。

[关键词] 电力系统; 网架结构; 优化

1 优化网架结构规划遵循的原则

1.1 稳定安全, 稳定和安是优化电力系统网架结构所遵循的最基本的原则, 当用电量大幅上升时, 要将部分电量科学合理的加以转移, 保证电力线路功能处于一个平稳的状态, 让其他线路不会因为某一地方的线路出现故障而影响正常供电。

1.2 电压等级分配, 电力系统的供电能力的好坏, 直接受电压等级分配是否合理的影响, 同时也在很大程度上决定了电网后期运行维护成本的高低。

1.3 多样式服务模式, 在各个领域都分布着电力系统的服务对象, 每个用户的需求点都不同, 这样的话, 要想满足用户的不同需求, 那就得要求电网结构以多种方式进行运行, 同时, 在这样的情况下, 还要确保电力系统的作用得到正常充分的发挥, 如此才能将网架结构优化带来的优点充分体现出来。

2 电网网架结构规划优化的措施

2.1 电力系统网架结构优化的相关内容:

(1) 要对不同区域, 不同空间的电力网架线路构造进行充分的分析, 例如分析所用电缆, 绝缘导线等的不同, 要确定好不同区域范围内所需要的供电量等内容, 为科学合理的网架结构优化提供参考。

(2) 对于配网主干线路长宽的确定, 在电力系统中, 配网是和电力用户较为接近的电网架构, 主要传送的是经过一定程度降压之后的电压, 这就使得主干线路的长宽直接影响着供电末端电压大小情况和配电所具有的安全性以及稳定性, 甚至会影响电网线路的使用寿命, 这就需要通过区域来划分单位, 从而形成主干线长, 宽的记录。

(3) 对于电网线路使用时间的分析, 电网线路使用时间的长短会在很大程度上决定着系统整体的安全性和稳定性, 尤其是随着电力需求量的不断上升, 某些线路的长时间使用一定会造成相应的破损老化现象, 这会严重影响供电安全性, 尤其是电力过载时危险性更大。

2.2 电力系统网架结构优化中 GIS 技术的应用

电力系统是较为复杂的, 综合性的系统, 包括不同的组成部分, 例如输电网, 配电网以及变电站等等, 每个部分都有

各自的特点, 同时有自身的地理坐标, 这些地理数据信息都需要某个系统来对其进行集中分析处理, 这就需要采用 GIS 技术, GIS 技术能够对空间地理信息数据进行采集, 存储以及分析处理, 同时也具有空间信息定位和查询的功能, 这样就能够给网架结构优化提供技术支持。

GIS 技术能够在网架结构优化中发挥有效作用的基础是建立起 GIS 的空间数据库, 较为科学的方式就是按照网架结构所具有的特点设计出 GIS 软件数据结构模型, 例如在网架结构设计时要以道路为基准进行分段, 从而将单条道路形成折线, 使得道路段位于拐点间或者位于障碍点间。

2.3 以 GIS 技术为基础的电力系统网架结构优化策略:

(1) 加快数据可视化发展。电力系统通过 GIS 技术能够搜集到各个电力设备的地理信息, 这样就能够形成完成的屏幕坐标系统, 使其能够通过电脑屏幕很形象的展现出来, 与此同时也能够将所有的数据信息进行统一储存, 并且能够在屏幕中的不同位置标示出不同设备所在的地理坐标以及空间分布信息等。

配电网的节点主要是负荷点, 所以要以负荷点作为中心进行网架结构规划设计, 要将所有的计算数据信息集中进行数据库录入, 同时对于搜集到的数据进行相应的可视化处理, 通过显示屏展示出不同负荷点所具有分布特征, 以此作为基础来进行分区的规划设计, 同时将负荷点作为界限来划分所要优化的区域, 之后可以地理实物分布为基础得到不同分区衔接位置的地理坐标, 这样就能够对不同的区域进行科学合理的规划设计。

(2) 对于分区主线位置的确定, 相对于空间较为狭小的城市市区来说, 郊区或者是乡镇区域具有更加广阔的地理空间, 能够有更加充足的街道空间进行主线的位置的确定, 最佳的主线位置应是距离负荷点最近的直线, 按照不同分区相关负荷点地理空间不同, 可以通过相应的函数“ $y=kx+b$ ($k \neq 0$)”来计算得到分区内主线的明确位置, 通过计算 K 值的大小表示的就能够此函数主线的斜率, 这样就能够得到倾斜的角度, 从而进行主干线的定位。

(3) 对于负荷点链接模式的确定, 主要是以初期确定的规划最为参照来获得负荷点的链接模式, 在实际操作中主要

是以主线作为参照,通过节点进行划线,这样就能够和主线保持平行,在划线之后就会形成各边和主干线相平行的四边形,以此作为基础进行相应的计算就会得到此节点和负荷点间的距离,之后就能够得到主干线和节点之间的距离,这些距离中最小的就是负荷点的链接模式。

(4) 对于最初网架结构的计算,在进行最初网架结构计算时要首先忽略功率方面的消耗,而是要以负荷值作为基本的参照来进行计算,从而获得配网架构的初始功率,之后再按照功率的消耗情况来选择适合的导线,另外也可以通过相应的公式进行对应的检验,公式为: $U_{\max} > U_i > U_{\min}$ ($i=1、2、3$); $P_{ij} < 0.5P_{ij\max}$ ($i, j=1、2、3$)。

此式中, $U_{\min}$ 表示的是不同节点所具有的最小电压; $U_{\max}$ 表示的是不同节点所具有的最大电压; U_i 表示的是不同节点的实际电压值; P_{ij} 表示的是 i, j 所代表的不同线路节点的功率; $P_{ij\max}$ 表示的是优化线路所能承受的最大功率。

一般情况下,普通线路的负荷极值都会达到线路负荷的50%以上,若是所得数据符合上述公式,那么就表示线路满足标准要求,反之就要更换合适的导线,之后再通过此公式进行检验。

(5) 对于分区电力网架结构的修正,对于负荷点的准确定位能够影响到分区主线的选择,同时线路所具有的负荷量以及负荷的分布情况也会对主线的良好定位造成影响,所以在进行主线修复过程中最主要的是要确定电源点的位置,确保其处在主线之上,若是电源点偏离了主线就要进行主线位置调整,保证电源点位于其上,这样就能够进行负荷的分解,从而形成 i 区段负荷以及 j 区段负荷,分别计算出不同区段负荷值,之后对其进行对比,若是 $S_i < S_j$,就需要对主线向着 j 的方向调整,若是 $S_i > S_j$,就需要对主线向着 i 的方向调整,通过此种方式再结合上述的一次函数就能够得到网架结构的优化方案。

3 降低电力线路损耗的技术措施

3.1 线路材料要合理

改变电力线路本身是线路降损的关键,线路的损耗同输电线路半径的大小十分密切的关系,正常情况下,材料相同的线路,半径越大产生的损耗就越小,所以,降低线损的本质是要改变线路的材料,只有选择电阻小的材料才能从根本上解决线路损耗的问题,但是这些电阻较低的材料价格都偏高,我国电力线路运输区域跨度比较大,只通过选择较低电阻材料降低线损明显是行不通的。

3.2 输送电压要合理

在电力线路的运输中,运输电力电压的大小与电力线路中的损耗也有很大的关系,从物理学公式中可以看出,当电力线路中的运输电压越高时,电力线路中能源的损耗就越低,这种降低电力线路中损耗的技术也是目前我国使用最广泛的方法,高压电的使用大大降低了电力运输过程中电力线路的损耗,但是在高压线路的维护上也是要投入大量的人力和物力的,在一些人员稀少的地方,高压线会被往来的鸟类动物所破坏造成高压线路的断路现象,严重影响电力的运输,而在一些人员密集的区域,一旦高压线老化出现断路,短路现象就会对周围的人员造成极大的危险,在高压电周围的人员只要稍不注意就会产生生命危险,因此每年我国在高压线路的维修和养护上都会投入大量的资源,所以我们在使用高压电技术来降低电力在运输过程中的损失时,要不断的去完善和发展这种方法技术,让其产生的危害降到最低程度。

3.3 无功电容补偿要合理

合理的在电力运输过程中进行无功电容的补偿也是降低电力线路损耗的重要手段,这种手段可以在电力的运输中改善电压质量,提高变压器供电能力,上述已经说到,采用高压电的运输方式可以大量的降低电力运输中的能源损耗,而随着线路长度的距离不断拉伸,电压在一定的距离内也会降低,这样在两地的运输中高压电技术的运用则会出现一定的缺陷,而合理的无功电容补偿能使高压电的电压在长距离的运输中保持良好的电压质量,从而达到降低电力线路能源损耗的目的。

4 结语

对于电力系统网架结构规划进行优化就是要提升电网系统整体的运行效率,并且提升供电服务的质量,要以这些内容为核心进行相应的优化,优化过程中要通过科学合理的现代化技术来确保达到预期的效果,从而推动电力系统进一步发展。

[参考文献]

- [1]黄辉.浅析电力企业开展同业对标管理的有效措施[J].山东工业技术,2016(24):218.
- [2]徐明虎.浅谈电力系统网架结构规划优化[J].科技创新与应用,2016(29):196.
- [3]罗志明,李健芹.浅析CAD技术在水利水电电气工程中的应用[J].通讯世界,2015(21):230.
- [4]郑楠.电力企业如何开展同业对标管理[J].企业改革与管理,2015(20):1.