



天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

浅谈地区电网电压质量调控的综合措施

广东省河源电力局(517000) 欧阳青 罗家华

【摘要】 电压质量管理是一项技术性、综合性很强的工作,涉及从规划到生产运行的每一个环节。它不仅仅是电力部门应该全力以赴的工作,也有广大电力用户积极主动密切配合的责任。本文就电压监测点的确定、调压方式的选择、电网结构、受电端无功设备的调控及用电管理与电网调度的作用进行了分析,并提出了电网电压质量调控的综合措施。

【关键词】 地区电网 电压质量 调控措施

1 概述

电压是电能质量的重要指标之一。传统的电能质量包含频率、电压和可靠性三个方面。随着科学技术的不断进步和发展,人们对电能质量有了更全面的认识和更高的要求。我国先后颁布了《供电电压允许偏差》(GB12325—90)、《电压允许波动和闪变》(GB12326—90)、《公用电网谐波》(GB/T14549—93)、《三相电压允许不平衡度》(GB/T15543—95)、《电力系统频率允许偏差》(GB/T15945—95)等关于电能质量的国家标准。地区电网对电能质量的调控,主要表现为对电压质量的调控。电压质量对电网的安全与经济运行,对保证用户安全生产和产品质量以及电气设备的安全与寿命有重要影响。

2 确定电压中枢点、选好电压监测点是做好地区电网电压质量调控的首要工作

对于地区电网,电压质量调控工作的最终目的,就是保证用户受电端的电压在规定允许的偏差范围以内。我国《电力系统电压和无功电力技术导则(试行)》规定用户受端的电压允许偏差值如下:

35kv及以上用户的电压波动幅度应不大于系统额定电压约10%;

10kv用户的电压波动幅度为系统额定电压的±7%;

0.38kv用户的电压波动幅度为系统额定电压的±7%;

0.22kv用户的电压波动幅度为系统额定电压的+5%~-10%;

因此,地区电网的骨干发电厂和枢纽变电所的110kv、35kv和10kv母线,就要依照上述要求,根据地区电网实际情况进行计算确定严格的调控范围。这就关系到确定电压中枢点及确定电压中枢点电压允许变化的上、下限技术分析问题。在实际工作中,我们不可能对每一用户的电压质量都进行监视,所以有必要选择一些有代表性的发电厂、变电所做电压监视的中枢点,如果这些点的电压质量符合要求。电网中其他各点的质量也能基本满足要求。

地区电网电压中枢点的选择原则是:

- (1) 骨干水电厂、火电厂的高压母线;
- (2) 枢纽变电所及主要的110kv变电所母线;
- (3) 有重要用户的终端降压变电所母线。

电压中枢点确定以后,电网的电压调整主要就是中枢点的电压调整问题了。

中枢点电压允许偏移范围的确定,通常以电网中电压损失最大的一点及电压损失最小的一点作为依据。中枢点的最低电压等于地区负荷最大时,电压最低一点的用户电压下限加上到中枢点间的电压损失;中枢点的最高电压等于地区负荷最小时,电压最高一点的用户电压上限加上到中枢点间的电压损失。当中枢点的电压上、下限满足这两个用户的要求时,其他各点的电压基本上均能满足要求。

电压监测点的选择应能真实反映绝大多数受电端用户的电压质量偏移水平。《电力系统电压和无功电力管理条例》(能源电〔1998〕8号)对电压监测点的选取有专条规定。

3 “逆调压”方式是地区电网电压质量的首选调压方式调控

地区电网电压调控采用那种基本的调压方式,需要根据电网的基本情况,如中枢点供电至各负荷点的线路的长度,负荷的类型及其大小,各负荷的变动幅度及其变化规律作出正确的选择。主要有三种基本调压方式:

(1) 逆调压方式

如中枢点供电至各负荷点的线路较长,各负荷的变化规律大致相同,且各负荷的变动较大(即最大负荷与最小负荷差距较大),则应采用“逆调压”方式。采用“逆调压”方式的中枢点,在最大负荷时保持电压比线路额定电压高5%;在最小负荷时,电压则下降至线路的额定电压。如此在最大负荷时提高中枢点电压以抵偿线路上因最大负荷而增大的电压损耗;在最小负荷时,将中枢点的电压降低一些以防止负荷点的电压过高。正常运行方式条件下河源电网均采用此种调压方式,证明能满足用户的要求。

(2) 恒调压方式

如果负荷变动较小,线路上的电压损耗也较小,这时可把中枢点的电压保持在较线路额定电压高(2%~5%)的数值,而不必随负荷变化来调整中枢点的电压仍可保证负荷点的电压质量,此方式称“恒调压”,又叫“常调压”。在重大节假日期间,如去年的两个“黄金周”,电网负荷变动较小,线路上的电压损耗也较小,采用这种调压方式也能满足用户的要求。

(3) 顺调压方式

如果负荷变动甚小,线路电压损耗小,或用户处于允许电压偏移较大的农村电网,而无功调整手段又严重不足时,可以采用这种方式。但要注意:最大负荷时中枢点电压不得低于线路额定电压的102.5%,最小负荷时中枢点电压不得高于线路额定电压的107.5%。随着农网建设和改造的不断扩大,大批乡镇企业的兴办,对电压质量要求也越来越高,因此这种调压方式应尽量少或避免采用。

4 加强网架建设,完善电网结构,优化无功电源配置,是做好地区电网电压质量调控工作的基本条件

电压调整的方法,具体有:

- (1) 增加无功功率进行调压,如发电机、并联电容器、并联电抗器的调压;
- (2) 改变有功和无功的重新分布进行调压,如调压变压器、改变变压器分接头的调压;
- (3) 改变网络参数进行调压如串联电容器、停投并列运行变压器的调压。

毫无疑问,电网无功电源配置不足,不具备灵活的无功电力调节能力,甚至缺少必要的检修备用,要对电网电压实施调控是难以保证的。电网中每一个结点的电压都不相同,用户对电压的要求也不一样,要做好地区电网的电压质量调控工作,必须根据电网的具体要求,在不同的结点,采用不同的方法。

电压质量管理是一项技术性、综合性很强的的工作,涉及从规划到生产运行中的每一个环节,地区电网规划、输变电工程设计、基建项目投运,都要合理确定无功补偿设备和调压装置的容量、选型及配置地点,同步落实相应

的无功电力补偿设施;生产运行部门要严格验收精心维护,保证设备有良好投运率。改善、提高电压质量,必须紧紧抓住无功平衡和无功补偿这项基础工作。这就涉及到网架建设、电网结构及无功电源配置问题,因为这是实施电压调控的最基本的条件。

5 加强对用户及各地区电网受电功率因素的监督、考核是做好无功平衡及电压调整工作的有力措施

事实上,电压调整是一个比频率调整更为复杂的问题,也是电力需求侧管理的一项重要内容。电网的无功补偿和调压手段,是保证电压质量的基本条件。但忽视了用户这一重要环节,也很难真正把电压调控好。

河源电网是水电装机容量占有很大比重的电网,在丰水期,不仅有大量有功上网,也有大量无功上网;在用电谷期,大部分的径流电站,因峰期无功电力欠发,且因谷期有功电力电价较低,补发峰期欠发无功,造成电网谷期电压质量难以调控的局面。而用电监督部门每月抄表所录的功率因数是平均功率因数,对上述发电上网用户的行为难以约束。监此,我们在电网调度工作层面上,对一些骨干水电站的发电行为进行了规范,不仅要求其参与调峰,同时也要要求其参与电网的调压;不仅考核其平均功率因数,也结合电网的实际电压水平,考核其在重要时段的实时功率;对于一些因电网电压偏高影响欠发的无功电力,调度部门与用电监督部门结合实际情况考虑暂停“罚则”的执行。

6 合理安排电网运行方式,做好无功功率平衡的日、月、季、年的平衡计划,是做好电网无功功率分层、分区、就地平衡的基础工作

地区电网每一结点电压质量的好坏除了与调压设备有关外,与电网调度员及变电站运行人员对电压的监视和及时调整也关系重大。地调、县调除了应掌握管辖范围内的调压设备的调压能力、运行情况外,尚应掌握辖区内的电压监视点的电压变化规律及允许偏移范围,并随时对电压监视点的实际电压进行监视和调整。为了做好调压工作,调度部门要合理安排电网的运行方式,并切实做好下列准备工作:

- (1) 编制全网日、周、月、季、年无功负荷曲线;
- (2) 制全网各县区无功平衡表;
- (3) 编制与下达骨干水电站及枢纽变电所的无功电压曲线或无功负荷曲线;
- (4) 编制电压监视点的电压曲线;
- (5) 合理选择各发电站及中枢点变压器的分接头;

随着电网容量的不断扩大,系统峰谷差大的矛盾也越发突出,抽水蓄能电站的兴建成了解决这一矛盾的有效途径,而电网主设备的故障抢修,大电力用户的临时停产,都给电网的电压调整增加了难度;在系统谷期,电网某些结点的电压偏移甚至到了威胁电气设备安全运行的水平,当值调度员对电网某些结点电压可能出现严重偏移应有充分的预见性。因此,做好无功功率的平衡计划,对合理安排电网运行方式,实施电压的有效调控是必不可少的基础工作。

7 结语

电压调控实质上是对电网无功电源与无功负荷的综合平衡。分层、分区、就地平衡是做好无功平衡的基本原则,但具体操作起来是一个比有功平衡复杂得多的技术问题。作为地区电网,一方面要保证地区电网与大系统的连结点或连接界面的无功功率平衡,另一方面还要兼顾各县级电网与地区电网连结点或连接界面的无功平衡,同时还要考虑各种不同类型的用户对电压质量的要求及一些特殊类型的负荷(如一些冶炼厂、轧钢厂等)产生的冲击、闪变对邻接用户的影响,运行方式的改变、重要功率联络线的停电检修以及新的基建工程的投运对无功平衡都将带来影响和变化。只有充分考虑各种不同因素的影响,灵活利用电网各种不同的调压手段,处理好系统调压与人工调压,

集中调压与分散调压的关系,才能做好地区电网的无功平衡及电压质量的调控工作。而地区电网在实施贯彻“分层、分区、就地平衡”的同时也就选择了一种优化了的运行方式,从而达到了降低网损、减少线损,促进用户采用先进的生产技术和无功补偿设备,提高用电效率的目的。从DSM意义上讲,“分层、分区、就地平衡”反映了发(供电)侧与需求侧一种竞争依赖的良性互动关系。

8 参考文献

- [1] 《电力系统电压质量和无功电力管理规定(试行)》(能源电〔1993〕218号).
- [2] 《电力系统电压和无功电力管理条例》(能源电〔1988〕18号).

文章作者: 欧阳青 罗家华

发表时间: 2003-03-24 17:03:27

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)