Discussion on the Economy Management of the Rural Distribution Network

Liu Zhengbo[1], Yang Shumin[2], Yan Zhian[3], Dong Ruiyan[4]
Luoyang Power Supply Company, Luoyang, China
Email: luoyangnd@sina.com, ysm67@163.com

Abstract: This paper briefly describes the main problems and the measures should be taken in the county economic operation of power supply enterprise management, from 35 kV and over network economic operation of power and more economic operation management of low voltage distribution network. It involves operation mode management, load management and adjustment, the main transformer economic operation, economic operation voltage and reactive power optimization, low voltage unbalanced three-phase load, distribution lines and equipment operation and maintenance, etc.

Keywords: Distribution Network; Economic Operation; Management.

农村配电网经济运行管理浅谈

刘正波[1]，杨书敏[2]，闫治安[3]，董瑞艳[4]
洛阳供电公司，洛阳，中国，471023
Email: luoyangnd@sina.com, ysm67@163.com

【摘要】分别从 35 千伏及以上电网经济运行及中低压配电网的经济运行管理两个层面，简要阐述了县供电企业经济运行管理工作中应注意的主要问题和应采取的主要措施。涉及到运行方式管理、负荷管理与调整、主变压器经济运行、经济运行电压的调整及无功优化、低压三相负荷不平衡的管理、配电线路及设备运行维护等多个方面的内容。

【关键词】配电网；经济运行；管理

1 引言

目前，由于人员素质、经济基础和专业管理水平等的制约，仍有相当一部分县供电企业对农网经济运行的管理还处于自发、散乱的状态，没有形成科学、规范和长效的管理机制。因此，应进一步加强农村电网经济运行管理，提高其经济运行水平，为降低农村电网线损奠定良好的基础。

2 35 千伏及以上电网的经济运行管理

2.1 运行方式管理

应将电网经济调度与运行作为日常工作的一项重要内容，并重点做好以下几方面的工作。

1）定期进行 35kV 及以上电网潮流计算、理论线损计算和分析，应重点对各种运行方式、各种负荷潮流分布情况下的电网理论线损进行科学计算，并在此基础上，统筹兼顾安全可靠供电与降低电网技术线损等因素，认真编制电网年度运行方式，确定正常运行和检修、事故等异常情况下的运行方式。一般情况下，正常运行方式应是安全可靠且相对技术线损较低、运行比较经济的方式。

当电网新建或改造工程投运、较大用户接入电网运行等导致电网结构或负荷分布情况发生较大的变化时，应及时进行重新计算、分析，调整和完善。在日常调度运行管理工作中，要将年度运行方式作为电网经济调度与运行的依据严格执行。

2）加强计划检修停电管理。电网在正常运行方式下，是比较安全和经济的，但在检修和事故运行方式下，电网的功率损耗比正常方式时大，因此县级供电企业应加强计划停电管理工作，尽量缩短检修时间，在检修期间应尽量减少停电的线路条数，尽量降低非正常运行方式下的网络损耗。为此，县供电企业应明确统一的归口管理部门和主管领导，完善管理、考核制度，对因准备不足、施工组织不力或其它人为原因

造成计划停电时间延长，以及因检修质量原因造成的重复停电等，要认真分析原因，并严格考核。

2.2 加强负荷管理与调整

调整和平衡电力负荷是降损节能的重要手段之一。由于农村电网负荷波动较大，负荷曲线形状系数K值也较大，在一定程度上加大了其电能损耗。因此，在调度运行管理及营销管理工作中，应重视需求侧管理，加强负荷调整与管理，尤其是负荷比较紧张的时间和地区，应通过有针对性的高峰让电、限电等措施，有计划地利用峰谷电价差或组织一些用电大户在中午、后夜用电，削峰填谷，缩小负荷峰谷差，提高负荷率，从而降低线损。

2.3 搞好主变压器的经济运行

县级供电企业调度管理部门应定期编制主变压器经济运行曲线，对单台主变的变电站要通过理论计算，确定主变压器的经济负载率及最大、最小经济负载率；对两台及以上主变压器的变电站，要通过计算确定经济运行的临界负荷。

在日常调度工作中，对于单台主变压器的变电站，由于负荷性质、负荷调控措施有效性等问题，实际上很难保证变压器在经济负载率下运行，但可以通过合理选择变压器容量、加强负荷调控等办法使变压器尽量在经济运行区间（最大、小经济负载之间）运行；对两台及以上主变压器的变电站，必须按实际负荷大小，根据主变压器经济运行曲线，及时调整两台主变压器运行方式，从而达到降低损耗的目的。

2.4 经济运行电压调整及无功优化

电网的损耗由可变损耗和固定损耗两部分构成，电网的运行电压和无功功率对电网损耗影响很大。因此，调度管理部门应在电网理论线损计算的基础上，认真分析可变损耗与固定损耗所占的比例，加强电压调整和无功功率优化工作。

1）经济运行电压调整。从实用性和可操作性出发，调度运行人员应遵循“逆调压”的原则，利用负荷电压对应关系分时段进行经济调压。依据相关统计资料，在35～110（66）kV供电网中，负载损耗占总损耗的80%左右，因此要适当提高运行电压；在10（6）kV配电网中，变压器空载损耗占配电网总损耗的40～80%，特别是在后夜运行电压高，空载损耗比例更大，所以配电线路在后夜时应按电压偏移下限运行，以使损耗减少。

结合县供电企业的实际，负责线损归口管理的部门对各种负荷情况（最大负荷、最小负荷）下的电网运行参数进行定期实测，并进行理论计算。调度运行管理部门应根据理论计算的结果，科学、合理地调节电网运行电压，实现节能降损的目的。

2）无功功率优化的前提是搞好无功功率的分层、分区和就地平衡工作。在规划、建设阶段就要加强无功补偿装置的优化配置，本着“由下而上，由末端向电源端”的顺序逐级平衡补偿；在运行管理工作中，要通过建立制度、明确职责、强化电压合格率、功率因数、电容器可用率等相关小指标考核，促使调度运行人员在日常调度工作中加强变电站无功集中补偿装置的投、退管理，从而改善电压质量，降低网络中的有功功率损耗，同时提高电网的经济性和负载能力。

尤其是对变电站有载调压装置的调整及无功补偿装置的投退管理，必须在县级电网的调度规程中明确管理职责和权限，由调度或变电运行人员认真监视变电站母线电压及主变压器低压侧功率因数，并及时根据电网无功负荷分布和电压情况，进行有载调压装置的调整和电容器投退。

由于当前农网普遍存在无功补偿容量不足，功率因数较低的情况，因此，有载调压装置调整与电力电容器投退的配合原则应为：电压较低时，首先投入电力电容器，电压仍不合格时，再将有载调压开关调至高档位；而当电压较高时，首先应将有载调压开关调至低档位，仍不合格时，再退出电力电容器。当然，在调整过程中，应注意监视主变压器低压侧功率因数及无功潮流情况，防止出现过补偿。

3 中低压配电网的经济运行

3.1 配电变压器的经济运行管理

由于配电变压器数量多，其损耗在农村电网线损中所占的比例很高，县供电企业应加强配电变压器的经济运行管理。

1）在规划建设阶段科学、合理地选择变压器容量，淘汰高能耗配电变压器，推广使用节能型变压器和调容变压器。

2）运行中及时根据负荷的变化情况，对长期轻载运行的配电变压器进行调整、更换，避免“大马拉小车”的现象。

978-1-935068-17-4 © 2010 SciRes.

3）安装子、母变压器的台区，应计算制定子、母变压器经济运行曲线，并根据实际负荷情况及时调整其运行方式。

4）对排灌用电等季节性较强的负荷装设专用变压器，并建立相关的管理、考核制度，及时停用空载变压器等。

3.2 配电变压器低压三相负荷不平衡的管理

由农村低压电网大量单相负荷的存在，造成配电变压器低压侧三相负荷不平衡的现象比较普遍，它不仅增加了配电变压器及低压线路上的损耗，还给配电网的安全运行带来了隐患。因此，应将配电变压器低压三相负荷平衡作为低压电网一项重要的技术性措施常抓不懈。要建立制度、强化考核使之成为供电所和农村电工一项经常性、自觉性的工作，要制订配变低压侧三相负荷测试与调整管理办法，并将配变低压三相负荷不平衡率作为一项小指标进行不定期抽查、考核。

1）一般要求配电变压器三相负荷不平衡率不大于15%，只带少量单相负荷的三相变压器，零线电流不应超过额定电流的 25%。

2）低压三相负荷调整平衡时段的选取应以晚上灯峰期间三相负荷平衡为基准，兼顾其它时段。调整平衡的思路为从负荷侧平衡着手，尽量从低压线路末端做起，从而保证主干线和出线端的平衡。

3）在运行中要经常测量配电变压器出线端和一些主干线三相负荷电流及零线电流，尽量使三相负荷调整平衡，可采用配电监测仪掌握配电变压器低压负荷运行情况。

3.3 配电网的无功补偿装置运行管理

配电网无功补偿包括 10（6）kV 线路分散补偿、配电变压器随器补偿及就地补偿三种方式。过去无功补偿的重点放在了配电线路分散补偿上，今后的重点应逐步转移到就地补偿和配电变压器随器补偿上来，以实现就地平衡。

既要重视无功补偿设备的配置，更要加强运行管理工作。自动补偿装置在正常情况下均应投入自动运行，根据无功负荷或功率因数的变化自动投退，提高功率因数。对手动投退的电容器，应认真总结运行经验，掌握季节性的负荷、功率因数变化规律，及时进行投、退；对县城电网或其它负荷较大的配电台区，宜采用分级、分相自动投切的无功补偿装置。

3.4 加强配电线路及设备运行维护，减小泄漏损失

1）定期巡线，清理线路走廊下障碍、清扫线路绝缘子，清除杆塔上鸟巢等外物。

2）定期清扫变压器各侧套管，使其保持清洁。

3）定期检查线路引流线、下户线接头等有无接触不良及发热现象，发现问题及时处理。

4. 结语

中低压配电网的经济运行涉及范围点多面广，相关人员的业务水平又偏低，因此管理难度相对较大。县供电企业一方面应提高相关人员对配电网经济运行基础理论知识的认识和掌握程度，另一方面要通过完善管理制度和考核办法，加强对 10kV 公用线功率因数、配电台区功率因数、低压三相负荷不平衡率等相关小指标的统计、考核，对空载变压器停运情况、10kV 线路分散补偿及配电变压器随器补偿装置的维护及投退管理情况等进行检查、考核，督促相关人员加强中低压配电网经济运行管理，实现节能降损的目的。

在具体的管理方法上，对配电台区功率因数、低压三相负荷不平衡率等小指标的统计考核上，由于管理对象较多，加上相关测量仪表配置不全，统计考核的难度较大，应因地制宜地采取不定期抽测的方法进行统计、考核，并结合低压分台区线损统计分析的结果，对线损率较高的配电台区进行重点实测，以便及时发现运行管理中存在的问题，采取针对性的措施。

References (参考文献)

[1] LIAO Xueqi. Rural Line Losses Analysis and Reduction Measures[M]. China Electric Power Press, 2003.
廖学琦. 农网线损计算分析与降损措施[M]. 中国电力出版社, 2003.

[2] Yu Zhongnian,Chen Xing,Liu Hao. Grid power loss[M]. China Electric Power Press, 2000.
虞忠年，陈星莺，刘昊. 电力网电能损耗[M]. 中国电力出版社, 2000

[3] State Grid Corporation of the work of the Ministry of Rural Power. The quality of rural power grid voltage and reactive power management training[M]].China Electric Power Press, 2005.
国家电网公司农电工作部. 农村电网电压质量和无功电力管理培训教材[M]. 中国电力出版社, 2005.