

# 浅析无功电压管理系统在电网技术中的应用

方 铭<sup>1,2</sup> 李科得<sup>1,2</sup> 伍智鹏<sup>1,2</sup> 李天楚<sup>1,2</sup>

1. 海南电网有限责任公司电力科学研究院 海南 海口 570311

2. 海南省电网理化分析重点实验室 海南 海口 570311

摘要：电压是电网系统运行过程中一项非常重要的参数。为了能够充分保障电网系统运行的电压质量，同时能够实现无功补偿和无功平衡，必须要针对无功电压管理中存在的各种问题进行深入探讨，同时积极探讨电压管理系统的完善措施，这样才能保障电网系统运行达到安全性和稳定性要求，实现供电企业经济效益的最大化。

关键词：电网技术；管理系统；无功电压；对策

## 引言

SCADA 系统是我国目前电网无功电压管理功能实现的主要基础，在 SCADA 系统的辅助作用下整个电网系统的实时数据分析以及计算能够实现优化控制。目前我国电力系统的电网技术在应用过程中仍然存在电压数据分散、区域电网无功等一些难点问题，因此如何才能有效构建起一种能源节约、不完整数据整合的有效管理系统非常重要，也是实现我国电压管理效率全面提升的关键所在 [1]，在我国电网实现经济性运行以及高质量运行过程中具有重要实践意义。

## 1 目前国内状况

随着我国产业规模的不断扩大，工业生产以及社会生活对电力系统的需求在逐渐增加，而且在供电质量和供电系统管理方面的要求也越来越高。对于整个供电系统来说稳定性和可靠性是其重点考虑的两个环节，而且供电的稳定性和可靠性也成为满足用户需求和保持经济增长的关键因素。我国目前的装机容量以及年发电量都在保持持续增长，但是由于我国存在国土跨度大、动力资源与用电中心距离远、城乡用电需求急剧增加等多种问题，因此对电压稳定性提出的要求也更加严格 [1]。只有在做好基础的供电稳定性工作之后才能够有效改善内外部投资环境，才能够满足人们日常生产生活的供电需求，也能够对我国产业发展形成有效推动。

## 2 电网技术中无功电压管理系统应用的重要意义

随着现代电力行业的快速发展传统模式下离线数据无功电压控制已经不再适应当前的电力供需发展需求，在这种形势下在线电压无功优化控制已经成为一个热点话题。但是从我国当前电力系统发展状况来看，在线无功电压优化控制仍然体现出控制分散性的特征，控制装置相对比较简单，通常情况下是利用九曲图控制法并结合实施电压和控制策略来实现对分接头和电容器组的有效控制，以此来实现供电电压质量的有效提升，进而为电力用户提供便利。但是这种控制方法相对比较简单，而且该方法针对无功电压考核指标并未进行全面考虑，因此整体层面的应用效果仍然不理想。例如，当电力系统在控制过程中一旦出现系统严重缺无功的情况下，在自动无功调节装置的作用下，无功触额也会进一步加剧，

在此情况下就会形成一种恶性循环，也可能会导致整个电网系统出现崩溃的危险。鉴于此，针对整个电力系统的无功资源实施优化调度加快研究进展，这样才能与我国当前无功电压管理系统优化控制着发展形成同步。Scada 系统目前在我国无功电压管理系统的应用非常广泛，也是当前实用性最高的一种管理系统。在实现我国无功电压管理水平有所提升、保障电压质量方面发挥出了重要作用，也实现了电压合格率的全面提升，使得电网损失控制在来积极程度，电力企业的积极效益也能实现最大化。

## 3 无功电压管理

### 3.1 管理目标

无功电压管理的最终目标是让整个电网系统中各电站低压侧母线电压能够处在合理范围内，将电网损失控制在最小程度，同时针对变电站电容器的投停以及调整次数进行有效控制，全面实现无功电压的自动化管理，将操作人员劳动强度控制在最低程度，满足电力市场运行的发展需求 [3]。因此各供电企业应该在日常管理中积极探索适合企业自身发展的管理途径，以此来促进电压管理质量的全面提升，为电网运行提供安全保障。

### 3.2 解决对策

#### 3.2.1 发挥无功优化系统作用

为了充分保障在最大区域内实现电压质量合格，并实现对电能损耗的有效控制，有效延长电力设备使用寿命，促进整个电力系统运行安全性，首先需要保障各项电力设备的安全性，同时在电力系统建设过程中保障设备投用合理，这样才能让主变分接开关尽量减少调节次数，电网调度水平也能得到全面提升，电网系统也能实现安全稳定运行，进而在充分保障电压质量的同时将电网损耗控制在理想状态。

#### 3.2.2 构建完善网络结构

首先需要最高级电压网络应用给予支持；其次是要针对低一级电压网络进行逐步优化，全面在电网系统中推行分层供电模式，积极引入环形布置的更加科学的结构；再次是要实现中低压电网的有效配合，对供电半径的合理范围进行有效控制；最后要充分保障无功负荷和无功电源达到平衡。

#### 3.2.3 关注电容器运行问题

从当前国内的电网无功电压管理状况可以看出,在出现电压较低的情况下,电力调度不能够及时传达出使用所有电容的命令,而且电压导入以及功率因数等也经常存在未经严格考核达到标准而投入使用的状况。与此同时,在向主系统倒送的过程中,也经常会产生功率因数低、电压异常等状况的情况下,针对功率因素为及时采取调控措施<sup>[4]</sup>。因此必须要对电容器的运行状况给予高度重视,充分利用功率因数调节方法来进一步加强用户电容器的运行管理,充分发挥着功率因数调节的作用用户的电容器管理水平得到全面提升,并针对电容器装置运行中存在各种问题进行及时采集。

#### 3.2.4 强化电压质量管理

要想针对电压实施强化管理,第1步就需要针对整个输电线路中的所有导线实施严格检查,针对存在问题导向要进行及时改造更换,从而实现线径的进一步扩大,也能够让受电电压得到全面提升,在此情况下将整个电力线路损耗控制在最低程度。与此同时还要针对配电线路实施进一步调整,尽量将线路过长所导致的电压质量问题进行有效消除。对调压设备建设过程中无功容量的配置给予高度重视,也需要积极开展变压器有载调压改造工作,这也是从根本上有效改善电压质量管理水平的主要措施。针对无功电压的运行过程中要不断强化管理,实现各项管理职责的进一步明确,保障企业内部各部门以及各员工能够各司其职。同时针对无功电压管理制定出更加科学的考核机制,以此来有效提升电压的综合合格率,保障各项电压调控指令能够实现顺利传达<sup>[5]</sup>。

#### 3.2.5 强化无功优化补偿

针对整个变电站全面开展集中补偿工作,充分利用并联电容器并利用油载调压主变来实现电压调节。有载调压本身具有较大的灵活性,而且其本身的调压幅度更

大,当电网面临无功不足的状况是可以实现电压分布状况的有效改变,虽然其在无功提供方面发挥的效用不足,但是也可以利用并联电容器来进行有效弥补。电容器的使用不仅能够让整个电力系统无功电力得到有效提升,电压也能够实现稳定。

#### 4 结束语

总而言之,电力部门的电力供应质量在很大程度上受到电压质量的影响。在电压和无功管理等两个层面中电网技术直接决定着电压质量和功率因数的好坏,也是电力企业当前重点考核的两项指标。整个电网系统在利用电网无功系统之后能够实现合格率的有效提升,也能够实现电网损耗有效控制,在缓解操作人员劳动强度的同时,也能保障供电质量,实现电网技术水平的全面提升。

#### 参考文献:

- [1] 金庆忍, 奉斌, 姚知洋, 刘路, 郭敏, 陈卫东. 广西电网无功电压智能监测分析系统的设计与应用 [J]. 广西电力, 2020, 43(02): 57-61+74.
- [2] 张青. 无功电压优化在益阳电网的应用 [J]. 集成电路应用, 2018, 35(12): 57-58.
- [3] 汪鹏. 2017年电压无功监测管理系统启动会召开 [J]. 内蒙古电力技术, 2017, 35(04): 102.
- [4] 刘海涛, 汪鹏, 孔德冉. 蒙西电网电压无功监测管理系统上线运行 [J]. 内蒙古电力技术, 2017, 35(01): 7.
- [5] 刘卫侠, 蔡卫锋, 刘伟, 梁方建, 王玉忠, 张回力. 省地县一体化AVC系统管理促电能质量提升 [J]. 科技经济导刊, 2016(35): 36-37.

