

# 国家电网公司电力系统电压 质量和无功电力管理规定



## 内 容 提 要

为适应网厂分开的新形势，规范国家电网公司系统电压质量和无功电力的管理工作，提高电网的安全、稳定、经济运行水平，国家电网公司制定并印发了《国家电网公司电力系统电压质量和无功电力管理规定》（以下简称《规定》）。本《规定》包括总则、电压质量标准、职责与分工、电压无功管理、无功电源建设与无功配置、无功电力调度与电压调整、电压质量监测与统计、附则、附录共九部分，对无功电压管理工作的内容和要求进行了明确和规范。

本《规定》是按照国家有关法律、行业相关标准，结合电网的实际运行情况而提出，适用于国家电网公司各级电网企业、并网运行的发电企业和电力用户。

## 关于印发《国家电网公司电力 系统电压质量和无功电力 管理规定》的通知

国家电网生 [2004] 203 号

公司系统各区域电网公司、省（自治区、直辖市）电力公司，电科院、武高所，宜昌、常州、惠州超高压管理处：

为适应厂网分开、电力体制改革不断深化的新形势，进一步加强国家电网公司系统电压质量和无功电力管理工作，提高电网的安全、稳定、经济运行水平，公司组织有关人员在广泛征求公司系统各单位意见的基础上，制定了《国家电网公司电力系统电压质量和无功电力管理规定》（以下简称《规定》，详见附件），现将《规定》印发给你们，请认真贯彻执行。执行中遇到的问题，请及时向国家电网公司生产运营部反映。

附件：《国家电网公司电力系统电压质量和  
无功电力管理规定》

国家电网公司（印）

二〇〇四年四月二十一日

## 目 录

|      |                             |    |
|------|-----------------------------|----|
| 第一章  | 总则 .....                    | 20 |
| 第二章  | 电压质量标准 .....                | 20 |
| 第三章  | 职责与分工 .....                 | 22 |
| 第四章  | 电压无功管理 .....                | 24 |
| 第五章  | 无功电源建设与无功配置 .....           | 26 |
| 第六章  | 无功电力调度与电压调整 .....           | 28 |
| 第七章  | 电压质量监测与统计 .....             | 30 |
| 第八章  | 附则 .....                    | 33 |
| 附录 A | 电容器和并联电抗器的可用率<br>计算公式 ..... | 34 |
| 附录 B | 无功补偿装置故障情况统计表 .....         | 35 |



# 国家电网公司电力系统电压 质量和无功电力管理规定

## 第一章 总 则

**第一条** 电压质量是电能质量的重要指标之一。电力系统的无功补偿与无功平衡，是保证电压质量的基本条件，对保证电力系统的安全稳定与经济运行起着重要的作用。为保证国家电网公司系统电压质量，降低电网损耗，向用户提供电压质量合格的电能，根据国家有关法律法规和《电力系统安全稳定导则》、《电力系统电压和无功电力技术导则》及相关技术标准，特制订本规定。

**第二条** 本规定适用于国家电网公司各级电网企业。所属发电机组并网运行的发电企业、电力用户应遵守本规定。

**第三条** 各电网有限公司、省（自治区、直辖市）电力公司可根据本规定结合本企业的具体情况制订实施细则。

## 第二章 电 压 质 量 标 准

**第四条** 本规定中电压质量是指缓慢变化（电压变



化率小于每秒 1% 时的实际电压值与系统标称电压值之差) 的电压偏差值指标。

### 第五条 用户受电端供电电压允许偏差值

(一) 35kV 及以上用户供电电压正、负偏差绝对值之和不超过额定电压的 10%。

(二) 10kV 及以下三相供电电压允许偏差为额定电压的  $\pm 7\%$ 。

(三) 220V 单相供电电压允许偏差为额定电压的  $+7\%$ 、 $-10\%$ 。

### 第六条 电力网电压质量控制标准

(一) 发电厂和变电站的母线电压允许偏差值:

(1) 500 (330) kV 及以上母线正常运行方式时, 最高运行电压不得超过系统额定电压的  $+10\%$ ; 最低运行电压不应影响电力系统同步稳定、电压稳定、厂用电的正常使用及下一级电压的调节。

(2) 发电厂 220kV 母线和 500 (330) kV 及以上变电站的中压侧母线正常运行方式时, 电压允许偏差为系统额定电压的  $0\% \sim +10\%$ ; 事故运行方式时为系统额定电压的  $-5\% \sim +10\%$ 。

(3) 发电厂和 220kV 变电站的 110、35kV 母线正常运行方式时, 电压允许偏差为系统额定电压的  $-3\% \sim +7\%$ ; 事故运行方式时为系统额定电压的  $\pm 10\%$ 。

(4) 带地区供电负荷的变电站和发电厂 (直属) 的 10 (6) kV 母线正常运行方式下的电压允许偏差为系统

额定电压的  $0 \sim +7\%$ 。

(二) 特殊运行方式下的电压允许偏差值由调度部门确定。

### 第三章 职责与分工

**第七条** 各电网有限公司、省（自治区、直辖市）电力公司应结合电网发展和运行实际情况，不断加强电压质量和无功电力管理工作。在电源及电网建设与改造工程的规划、设计过程中，按照《无功补偿配置技术原则》确定无功补偿装置容量和调压装置、选型及安装地点，与电力工程同步设计、建设、验收、投产。生产管理部门应做到严格验收、精心维护、提高装置可用率；电力营销部门应监督用户遵守供用电合同中关于无功补偿配置安装、投切、调整的规定，保证负荷的功率因数在合同规定的范围内。

各并网运行的发电机组应遵守并网协议中有关发电机无功出力的要求。

**第八条** 电压质量和无功电力管理工作，实行统一领导下的分级管理负责制。各电网有限公司、省（自治区、直辖市）电力公司主管生产的领导（或总工程师）负责此项工作，并明确电压无功专业归口管理部门。

**第九条** 各级归口部门的职责



(一) 贯彻执行国家有关法规、政策和国家电网公司有关规定，制定实施细则，并组织实施。

(二) 组织制定和实施改善电压质量的计划及措施。

(三) 参与或组织规划、设计、基建及技改等阶段中涉及电网（地区电网）无功平衡、补偿容量、设备和调压装置选型、参数、配置地点的审核、工程质量验收及试运行等工作。

(四) 负责对电压质量和无功补偿装置及调压装置的运行状况进行监督、统计、分析、考核。

(五) 定期召开专业工作会议，并组织相关技术培训。

(六) 每年进行电压无功专业的技术和工作总结，总结报告于次年 2 月 15 日前向国家电网公司上报年度工作总结报告电子版，2 月底前以正式文件上报。

**第十条** 各级调度部门负责所辖电网运行中的无功电力平衡和电压质量。电网运行方式应包括无功电力平衡、电压调整等保证电压质量的内容。值班调度员在进行有功电力调度和频率调整的同时，应进行无功电力调度和电压调整。

**第十一条** 各级电力营销部门负责电力用户根据其负荷的无功需求设计和安装无功补偿装置，按有关规定确定无功补偿容量，保证功率因数达到规定要求。监督电力用户采取措施，防止向电网倒送无功电力。



## 第四章 电压无功管理

### 第十二条 电网企业的电压无功管理

(一) 认真贯彻执行上级部门的有关规定和调度命令，负责做好本地区无功补偿装置的合理配置、安全运行及调压工作，保证电网无功分层分区就地平衡和各结点的电压质量合格。

(二) 对所安装的无功补偿装置，应随时保持完好状态，按期进行巡视检查。无功补偿装置应定期维护，发生故障时，应及时处理修复，保持电容器、并联电抗器可用率在 96% 以上；调相机每年因检修和故障停机时间不应超过 45 天。

(三) 为便于无功补偿装置的运行管理，电容器组、电抗器组、调相机等无功补偿装置应配齐相应的无功功率表。运行管理部门应建立无功补偿装置管理台账，开展无功补偿装置运行情况分析工作。

(四) 应根据调度下达的电压曲线及时投入或切除无功补偿装置，并逐步实现自动控制方式。

(五) 用电检查部门应对电力用户无功补偿装置的安全运行、投入（或切除）时间、电压偏差值等状况进行监督和检查。既要防止低功率因数运行，也应防止在低谷负荷时向电网反送无功电力。

(六) 建立对电力用户电压质量状况反映或投诉接



纳核对处理制度，对较严重的电压质量问题，应查清具体原因，提出解决方案，制订计划实施。

### 第十三条 发电企业的电压无功管理

(一) 发电企业应按调度部门下达的无功出力或电压曲线，严格控制高压母线电压。

(二) 发电机的无功出力及进相运行能力，应达到制造厂规定的额定值。现役发电机组不具备进相运行能力的，应根据需要限期开展进相运行试验及技术改造工作，并以此确定发电机组进相运行范围。

(三) 发电机组的励磁系统应具有自动调差环节和合理的调差系数。强励倍数、低励限制等参数，应满足电网安全运行的需要。

### 第十四条 电力用户的电压无功管理

电力用户装设的各种无功补偿装置（包括调相机，电容器、静补和同步电动机）应按照负荷和电压变动及时调整无功出力，防止无功电力倒送。

### 第十五条 无功补偿装置管理

(一) 各级电网企业在选用无功补偿装置时，主设备（电容器、电抗器）应选择符合电力行业技术标准和国家电网公司有关要求的产品，其辅助设备应选择型式试验合格的产品，以保证无功补偿装置的运行可靠性。

(二) 各级电网企业应制定无功补偿装置试验方法和试验周期，定期进行无功补偿装置试验。

(三) 各级电网企业应按时报告无功补偿装置因故

障停运时间超过 24h 的各类故障，并按时统计、上报无功补偿装置的可用率。电容器和并联电抗器的可用率计算公式详见附录 A。

(四) 各级电网企业每年应对无功补偿装置出现的各种故障进行分类统计和上报，故障统计表详见附录 B。

## 第五章 无功电源建设与无功配置

**第十六条** 电网的无功补偿配置应能保证在系统有功负荷高峰和低谷运行方式下，分（电压）层和分（供电）区无功平衡。分层无功平衡的重点是 220kV 及以上电压等级层面的无功平衡，分区就地无功平衡主要是 110kV 及以下配电系统的无功平衡。无功补偿配置应按照分散就地补偿与变电站集中补偿相结合，以分散补偿为主；高压补偿与低压补偿相结合，以低压补偿为主；降损与调压相结合，以降损为主的原则。

**第十七条** 应避免通过远距离线路输送无功电力，330kV 及以上系统与下一级系统间不应有大量的无功电力交换。对 330kV 及以上超高压线路充电功率应按照就地补偿的原则采用高、低压并联电抗器基本予以补偿。

**第十八条** 220kV 及以上电网存在电压稳定问题时，宜在系统枢纽变电站配置可提供电压支撑的快速无功补偿装置。



**第十九条** 在大量采用 10 ~ 220kV 电缆线路的城市电网中新建 110kV 及以上电压等级变电站时，应根据电缆出线情况配置适当容量的感性无功补偿装置。

**第二十条** 变电站应合理配置适当容量的无功补偿装置，并根据设计计算确定无功补偿装置的容量。35 ~ 220kV 变电站在主变压器最大负荷时，其一次侧功率因数应不低于 0.95；在低谷负荷时功率因数应不高于 0.95。

**第二十一条** 并联电容器组和并联电抗器组宜采用自动投切的方式。

**第二十二条** 35 ~ 220kV 变电站主变压器高压侧应装设双向有功功率表和无功功率表（或功率因数表）。对于无人值班变电站，应在其集控站自动监控系统实现上述功能。

**第二十三条** 并入电网的发电机组应具备满负荷时功率因数在 0.85（滞相）~ 0.97（进相）运行的能力，以保证系统具有足够的事事故备用无功容量和调压能力。为了平衡 330kV 及以上线路的充电功率时，在电厂侧可以适当考虑安装一定容量的并联电抗器。

**第二十四条** 电力用户的无功补偿

电力用户应根据其负荷的无功需求，设计和安装无功补偿装置，并应具备防止向电网反送无功电力的措施。

（一）35kV 及以上供电的电力用户，可参照第二十



条规定执行。

(二) 100kVA 及以上 10kV 供电的电力用户，其功率因数宜达到 0.95 以上。

(三) 其他电力用户，其功率因数宜达到 0.90 以上。

## 第六章 无功电力调度与电压调整

### 第二十五条 无功电力调度

(一) 各级调度部门应依照并网运行的发电企业、电网企业提供的无功电源容量以及可调节能力，编制重大设备检修等特殊方式下的无功电力调度方案，并按此实施调度。

(二) 无功电力调度实行按调度权限划分下的分级管理，调度部门应对大区间、网省间联络线及各级调度分界点处的无功电力送出（或受入）量进行监督和控制，其数值由相关双方调度部门商定。高峰和低谷时的功率因数宜基本一致。

(三) 各级调度应根据负荷变化和电压运行状况，及时调整调压装置及无功补偿装置。

### 第二十六条 电压调整

(一) 在满足电压合格的条件下，电压调整应遵循无功电力分层分区平衡原则。

(二) 按调度权限划分，进行无功调压计算，定期

编制调整各级网络主变压器运行变比的方案，定期下达发电厂和枢纽变电站的运行电压或无功电力曲线。

(三) 电网电压超出规定值时，应采取调整发电机、调相机无功出力、增减并联电容器（或并联电抗器）容量等措施解决。

(四) 局部（地区、站）网络电压的下降或升高，可采取改变有功与无功电力潮流的重新分配、改变运行方式、调整主变压器变比或改变网络参数等措施加以解决。

(五) 在电压水平影响到电网安全时，调度部门有权采取限制负荷和解列机组、线路等措施。

### **第二十七条 电压质量技术监督**

(一) 电压质量技术监督工作是生产管理工作的主要内容之一，对规划、设计、基建、运行等环节实行全过程监督管理。

(二) 各级电网企业要建立完善电压质量技术监督工作制度体系、组织体系和技术标准体系并贯彻实施。

(三) 各级电网企业应对所有并网的发、供电设备进行电压质量技术监督的归口管理。并网运行的发电企业与当地电网企业签定并网协议时，应包括电压质量技术监督方面的内容。

(四) 电压质量技术监督要依靠科技进步，采用和推广成熟、行之有效的新技术、新方法，不断提高电压质量技术监督的专业水平。

## 第七章 电压质量监测与统计

### 第二十八条 电压质量监测点设置原则

#### (一) 电网电压质量监测点的设置

并入 220kV 及以上电网的发电企业高压母线电压、220kV 及以上电压等级的母线电压，均属于电网电压质量的监测范围。电压质量监测点的设置，由电网有限公司、省（自治区、直辖市）电力公司调度部门负责确定。

#### (二) 供电电压质量监测点的设置

供电电压质量监测分为 A、B、C、D 四类监测点。各类监测点每年应随供电网络变化进行动态调整。

(1) A 类：带地区供电负荷的变电站和发电厂（直属）的 10（6）kV 母线电压。

(2) B 类：35（66）kV 专线供电和 110kV 及以上供电的用户端电压。

(3) C 类：35（66）kV 非专线供电的和 10（6）kV 供电的用户端电压。每 10MW 负荷至少应设一个电压质量监测点。

(4) D 类：380/220V 低压网络和用户端的电压。每百台配电变压器至少设 2 个电压质量监测点。监测点应设在有代表性的低压配电网首末两端和部分重要用户。

### 第二十九条 电压质量的统计



(一) 电压合格率是实际运行电压在允许电压偏差范围内累计运行时间与对应的总运行统计时间的百分比。

(二) 电压合格率计算公式如下：

1. 监测点电压合格率 [统计电压合格率的时间单位为“分 (min)”]

$$V_i(\%) = \left( 1 - \frac{\text{电压超上限时间} + \text{电压超下限时间}}{\text{电压监测总时间}} \right) \times 100\%$$

2. 电网电压合格率

$$V_{\text{网}}(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{电网监测点电压合格率})}{n}$$

式中  $n$ ——电网电压监测点数。

3. 供电电压合格率

$$V_{\text{供}}(\%) = 0.5V_A + 0.5\left(\frac{V_B + V_C + V_D}{3}\right)$$

式中  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$ 、 $V_D$ ——A、B、C、D类的电压合格率。

电网有限公司、省（自治区、直辖市）电力公司供电电压合格率统计时分别为其所属单位相应类的供电电压合格率与其对应测点数的加权平均值。

### 第三十条 电压合格率统计与上报

(一) 年、月度电网电压合格率由电网有限公司、

省（自治区、直辖市）电力公司调度部门负责统计，并按有关规定报上级有关主管部门。

（二）年、月度供电电压合格率由各级生产管理部门负责统计，并在每月6日（节假日顺延）前利用网络系统逐级上报主管部门。

（三）电网电压合格率、A类供电电压合格率可以利用具有电压监测和统计功能的自动化系统进行统计。

### 第三十一条 电压质量目标和工作要求

#### （一）电压质量目标

（1）年度电网电压合格率达到99.0%以上。

（2）年度供电电压合格率达到98.0%以上。

#### （二）工作要求

（1）电压监测仪（表）是监测电压质量的主要设备，其性能和功能应符合相关国家、电力行业标准。

（2）电压监测仪（表）应列入电测仪表技术监督范围，以确保监测的数据准确、可靠、有效。

（3）为充分反映10kV用户端和低压网络的电压质量情况，电网企业每年可选择有代表性的配电线路首、末端和用户端巡回检测电压。

（4）电网有限公司、省（自治区、直辖市）电力公司各单位应认真做好年度电压质量的统计分析工作。

（5）国家电网公司主管部门定期公布公司系统各单位电压质量监测结果，对于提高电压质量做出显著成绩的单位和个人给予表彰，对达不到电压质量要求的单位

给予批评并责令整改，以促进电压、无功管理工作深入开展。

## 第八章 附 则

**第三十二条** 本规定由国家电网公司负责解释。

**第三十三条** 本规定自颁发之日起执行。

## 附录 A

## 电容器和并联电抗器的可用率计算公式

单组电容（抗）器可用率  $K_i = \left(1 - \frac{\text{故障小时数}}{\text{统计小时数}}\right) \times 100\%$

全企业电容（抗）器可用率  $K$

$$= \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{故障容量} \times \text{故障小时数}}{\sum_{i=1}^n \text{电容（抗）器组容量} \times \text{统计小时数}}\right) \times 100\%$$

注：1. “全企业”指电网企业的全口径安装容量统计范围。

2. 电容器与电抗器分别统计、上报。

3. 公式中只统计故障停运时间超过 24h 的各类故障。



附录 B

## 无功补偿装置故障情况统计表

附表 1 并联电容器故障情况统计表

| 电容器类别                | 运行台数 | 故障台数 | 主绝缘不良 | 鼓肚 | 渗漏油 |    | 电容值超标 | 套管闪络 | 油箱或套管爆裂 | 其他 | 年故障率 (%) |
|----------------------|------|------|-------|----|-----|----|-------|------|---------|----|----------|
|                      |      |      |       |    | 油箱  | 套管 |       |      |         |    |          |
| 334kvar 及以下单台电容器     |      |      |       |    |     |    |       |      |         |    |          |
| 集合式及 334kvar 以上单台电容器 |      |      |       |    |     |    |       |      |         |    |          |

主管领导：                  审核人：                  制表人：                  制表日期：

附表 2 并联电抗器故障情况统计表

| 电抗器类别 | 运行台数 | 故障台数 | 表面爬痕 | 匝间击穿 | 烧坏 | 套管闪络 | 渗漏油 | 其他 | 年故障率 (%) |
|-------|------|------|------|------|----|------|-----|----|----------|
| 干式并抗  |      |      |      |      |    |      | —   |    |          |
| 油浸并抗  |      |      | —    |      |    |      |     |    |          |

注：“—”为不需填写栏。

主管领导：                  审核人：                  制表人：                  制表日期：



本《规定》由国家电网公司生产运营部提出、归口解释。

本《规定》起草单位：华北电网有限公司。

本《规定》主编：熊幼京、李龙。

本《规定》主要起草人：何东平、李群炬、倪学锋、虞忠年、张章奎、陆亮、苗竹梅、郑燕涛。

本《规定》由国家电网公司批准。