

# 国家电网公司部门文件

运检三〔2017〕68号

---

## 国网运检部关于开展配电台区三相负荷不平衡问题治理工作的通知

各省（自治区、直辖市）电力公司：

配电台区三相负荷不平衡对配电网供电安全、供电质量和经济运行产生不良影响，是配电网运行薄弱环节的主要体现之一。为落实公司配电网精益化管理工作要求，决定开展配电台区三相负荷不平衡问题治理工作，有关事项通知如下。

### 一、工作思路

按照“**源头预防、常态监测、科学施策、动态治理**”的原则，加强单相负荷接入均衡分配管理，采用运维管控为主、技术改造为辅的策略，建立配电台区三相负荷常态监测与动态调整管理机

制，多措并举，最大限度将配电变压器负荷不平衡度控制在允许范围内，切实提高配电台区供电质量，提升配电网安全经济运行水平。

## 二、治理范围

按照《配电网运维规程》(Q/GDW 1519-2014)规定，配电变压器的负荷不平衡度应符合：Yyn0 接线变压器负荷不平衡度不大于 15%，零线电流不大于变压器额定电流的 25%；Dyn11 接线变压器负荷不平衡度不大于 25%，零线电流不大于变压器额定电流的 40%。

考虑到偶然因素引起的短时三相负荷不平衡超限应排除在治理范围之外，根据测算结果，将 1 天内持续超限时间超过 1 小时定为 1 个超限日。对于平均负载率大于 20%且单月内累计出现 5 个以上三相负荷不平衡超限日的配电台区，应纳入治理范围。其中，单相最大负载率超过 80%的重载台区应作为问题严重台区，立即采取有效措施进行治理；其他台区依据问题产生原因，优先采用运维管理措施进行治理，必要时纳入配网基建或技改项目计划，采用工程或技术措施进行治理。

## 三、重点措施

### 1. 坚持源头预防，加强台区设计与负荷接入管理

注重横向协同，强化配电网建设改造项目设计、业扩报装供电方案、负荷调查与预测的审核把关，在规划、设计阶段保证负荷均衡分配，从源头上预防配电台区三相负荷不平衡问题的产生。

配电台区规划建设时，应按照“密布点、短半径”原则，综合考虑饱和负荷、供电距离等因素，优化配变布点；合理选择配变容量及低压线路导线截面，缩短低压供电半径；采用三相四线制供电方式，延伸三相供电到低压用户分接位置，均衡分配接入负荷。用户负荷报装接入时，加强负荷申报审查和调查，综合考虑已有负荷和新增负荷特性，合理确定负荷接入及调整方案，确保新报装负荷接入后配电台区三相负荷分配均衡。

## **2. 坚持常态监测，加强三相负荷在线统计分析**

强化营配数据贯通，充分利用 PMS2.0 配网运维管控、配变监测、用电信息采集等系统，开展配电台区三相负荷平衡情况在线监测及统计分析。暂未实现信息自动采集的配电台区，应结合设备运维巡视，定期采集配变低压侧三相负荷数据进行监测分析，及时发现问题。对于存在三相负荷不平衡问题的配电台区，要通过技术或人工排查手段，对台区用户负荷接入的相别、功率或用电量等信息进行统计，建立完善的配电台区用户负荷信息台账。鼓励有条件的单位研究应用负荷接入相别自动辨识、仿真分析、辅助决策支持技术，整合现有自动化、信息化系统，应用大数据分析和仿真技术开展负荷统计分析，寻找负荷变化规律，提出负荷调整建议。

## **3. 坚持科学施策，因地制宜确定有效治理措施**

针对监测发现的配电台区三相不平衡问题，各级配电网运维检修部门应从运维管理、网架结构、负荷特性等角度准确分析查

找问题产生原因，应优先采用运维管理措施调整各相负荷分配，辅以必要的技术改造措施，力求标本兼治，确保合理的投入产出效益。对于因用户负荷接入分配不均衡或低压线路（设备）接地漏电导致的三相负荷不平衡问题，应及时安排运维检修力量进行处理。对于因低压线路主干或分支线采用单相供电限制引起的台区负荷不平衡，应纳入各类建设改造计划，改为三相供电模式。对于因特殊负荷随机变化引起三相负荷不平衡、采取运维管理措施后仍难以治理的配电台区，可采用三相负荷自动调节技术措施进行治理。鉴于无功补偿类相间负荷调节装置无法实现实际负荷均衡分配，对已安装低压无功补偿设备的台区，不宜再新增此类装置。配电台区三相负荷自动调节技术典型应用模式见附件。

#### **4. 坚持动态治理，建立台区负荷精益化管控机制**

配电台区三相负荷不平衡问题具有动态化、随机性的特点，各单位要以运检专业“夯实一个基础、抓好两个提升”（不断夯实运检基础，提升设备状态管控能力，提升运检管理穿透力）总体要求为指导，将配电台区三相负荷不平衡治理作为推进配电网运维管理精益化的重要内容，建立台区三相负荷监测、预警、分析、治理、评价等常态化闭环管控机制，明确目标、落实责任、加强考核，创新管理手段，推广典型经验，督促各级运维管理单位及时发现问题、解决问题，切实有效消除薄弱环节。对于长期存在、久治不愈的普遍性问题，要集中精力加以研究，分析机理、找出规律、对症下药，通过一段时期的集中治理取得明显效果。

#### 四、工作要求

##### 1.开展现存问题全面排查和集中治理

各单位要按照配电网运维精益化管理工作要求，近期内组织一次配电台区三相负荷不平衡问题专项排查和集中治理活动，有计划有步骤的完成现存问题摸排治理工作。一是对配电台区现有三相负荷不平衡情况进行全面排查梳理，对台区基本信息、三相负荷不平衡越限时间、问题产生原因等进行逐一登记造册。二是针对三相负荷不平衡问题及原因进行分析，分类分项制定治理措施，提出运维、基建、技改计划安排。各单位要在2017年6月底前完成问题排查并形成集中治理工作方案，7月底前完成运维措施集中治理工作。已纳入2017年基建、技改项目的配电台区，力争迎峰度夏前完成治理。拟通过工程、技术措施治理但未落实项目计划的配电台区，要提出项目需求，纳入下半年项目计划调整或2018年项目储备。

##### 2.建立常态化监测治理工作机制

配电台区三相负荷不平衡问题是一个动态过程，各单位在完成现存问题集中排查治理的同时，要研究建立常态化负荷监测与运维管理相结合的长效机制，加强横向协同，及时发现问题、解决问题，确保集中治理后原有问题不大面积反复、新发现问题得到及时治理。公司将结合配电网运维管控模块建设，加强配电台区三相不平衡问题监测统计，在配电网运检月报中通报发现问题及治理情况、发布基层单位典型经验和优秀案例，对各单位工作

成效进行对标评价，结果纳入配电网精益化管理考核体系。

各单位于 2017 年 7 月底将集中排查治理开展情况和常态化监测治理工作机制建立情况上报国网运检部。

联系人：王金宇 电话：010-66597645

邮箱：jinyu-wang@sgcc.com.cn

附件：配电台区三相负荷自动调节技术典型应用模式

国网运检部

2017 年 5 月 22 日

（此件发至收文单位所属各级单位）

# 附件

## 配电台区三相负荷自动调节技术典型应用模式

典型模式	模式一	模式二	模式三
	换相开关型三相负荷自动调节装置	电容型三相负荷自动调节装置	电力电子型三相负荷自动调节装置
技术原理	<p>换相开关型三相负荷自动调节装置（低压负荷自动换相装置）是由一个智能换相终端（负责负荷监测与自动换相控制）和若干个换相开关单元（负责执行负荷换相的操作机构）组成。</p> <p>智能换相终端实时监测配变低压出线的三相电流，如果在一定监测周期内配变低压侧三相负荷不平衡度超限，智能换相终端读取配变低压出线 and 所有换相开关单元各负荷支路的电流、相序实时数据，进行优化计算，发出最优换相控制指令，各换相开关单元按照规定换相流程</p>	<p>电容型三相负荷自动调节装置（相间无功补偿装置）是在相线间跨接电力电容器，实现有功功率转移，平衡相间的有功功率，同时利用连接在相线与零线之间的电力电容器对每一相进行不等量无功补偿，平衡相间的无功功率，降低三相不平衡度、提升功率因数。</p>	<p>电力电子型三相负荷自动调节装置（低压静止无功补偿装置 SVG、有源滤波器 APF）是采用大功率可关断型电力电子开关技术的电能质量综合治理装置。它通过快速检测出接入处无功、负序、谐波电流，根据空间矢量脉宽调制（SVPWM）控制方法产生触发脉冲信号驱动控制晶闸管输出与检测到的无功、负序、谐波电流大小相等、方向相反的补偿电流，综合解决配电台区无功、谐波、电压波动以及三相负荷不平衡等问题。</p>

典型模式	模式一	模式二	模式三
	换相开关型三相负荷自动调节装置	电容型三相负荷自动调节装置	电力电子型三相负荷自动调节装置
	<p>执行换相操作，实现用户负荷相序调整、配电台区三相负荷均衡分配。</p>		
适用条件	<p>1. 配电台区三相负荷不平衡问题由特殊负荷随机变化引起，且通过日常运维管理措施难以治理。</p> <p>2. 配电变压器低压侧功率因数大于 0.85。</p> <p>3. 配电台区低压主干线和主要分支线为三相供电方式。</p>	<p>1. 配电台区三相负荷不平衡问题由特殊负荷随机变化引起，且通过日常运维管理措施难以治理。</p> <p>2. 配电台区同时存在三相负荷不平衡和无功不足问题。</p> <p>3. 配电台区供电半径较短。</p>	<p>1. 配电台区三相负荷不平衡问题由特殊负荷随机变化引起，且通过日常运维管理措施难以治理。</p> <p>2. 用户对电能质量要求较高或同时存在三相负荷不平衡、无功不足和谐波超限问题。</p> <p>3. 配电台区供电半径较短。</p>

典型模式	模式一	模式二	模式三
	换相开关型三相负荷自动调节装置	电容型三相负荷自动调节装置	电力电子型三相负荷自动调节装置
	4. 换相开关供电范围内无对可靠性要求高的感性负荷。		
性能指标	<p>1. 装置的电流互感器测量精度不低于 0.5 级。</p> <p>2. 换相开关单元换相过程失压时间不超过 20ms ,换相开关单元额定工作电流不小于 100A、整机功率损耗不大于 10w ;换相开关单元 A、B、C 三相应具备机械闭锁功能，防止发生相间短路。</p> <p>3. 换相开关单元机械寿命大于 10 万次、电气寿命大于 5 万次。</p>	<p>1. 装置的电流互感器测量精度不低于 0.5 级。</p> <p>2. 装置的电容投切开关过零投切，投入无涌流、切除无弧光。</p> <p>3. 装置的整机功率损耗不大于 30w。</p> <p>4. 装置的控制终端需预留远程通讯接口，支持远程投切控制。</p>	<p>1. 三相负荷不平衡度控制在 5%以内 ,功率因数在 -1 至 1 之间连续、平滑、快速调节，有效滤除 2 至 13 次谐波、谐波滤除率 80%以上、输出波形畸变率小于等于 3%In。</p> <p>2. 具备无功、谐波和三相负荷不平衡补偿多种控制模式，且不同模式之间可随意组合。</p> <p>3. 整机功率损耗需小于额定容量的 3% ,噪声小于等于 60dB。</p>

典型模式	模式一	模式二	模式三
	换相开关型三相负荷自动调节装置	电容型三相负荷自动调节装置	电力电子型三相负荷自动调节装置
	4. 换相开关单元应支持与换相控制终端组网运行和独立运行两种方式。		
应用建议	<p>1. 本模式建设成本高，采用时必须经过充分的技术经济论证。</p> <p>2. 额定容量为 100、200、400kVA 的配电台区配置换相开关单元分别不宜超过 6、9 和 12 台。</p>	<p>1. 本模式仅通过相间功率转移实现配变低压出口三相负荷平衡，不能从根本上解决实际负荷均衡分配问题。</p> <p>2. 已配置常规低压无功补偿装置的配电台区，不宜再安装此类装置。</p>	<p>1. 本模式仅通过输出补偿电流实现配变低压出口三相负荷平衡，不能从根本上解决实际负荷均衡分配问题。</p> <p>2. 本模式建设成本高，采用时必须经过充分的技术经济论证。</p>



