

国家电网公司

限公司
RID
CHINA

台区同期线损异常 处置手册

TAIQU TONGQI XIANSUN YICHANG
CHUZHISHOUCE

国家电网有限公司营销部 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

台区同期线损异常 处置手册

TAIQU TONGQI XIANSUN YICHANG
CHUZHISHOUCE

国家电网有限公司营销部 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据各基层单位在台区线损日常管理中遇到的各种异常问题编写而成,具有较强的实用性,内容涵盖了台区同期线损管理主要内容和线损异常分析方法、台区线损异常原因及症状、问题整改、典型案例等内容。书后附有低压配电网理论线损计算分析等内容。

本书适用于各级线损管理人员参考阅读,帮助其快速排查、定位、解决异常问题。

图书在版编目(CIP)数据

台区同期线损异常处置手册 / 国家电网有限公司营销部组编. — 北京: 中国电力出版社, 2018.7
ISBN 978-7-5198-2183-8

I. ①台… II. ①国… III. ①输配电线路运行—系统异常工况运行—手册 IV. ① TM732-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 142468 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 杨敏群 (010-63412531)

责任校对: 太兴华

装帧设计: 赵姗姗 张俊霞

责任印制: 蔺义舟

印 刷: 北京瑞禾彩色印刷有限公司

版 次: 2018 年 7 月第一版

印 次: 2018 年 7 月北京第一次印刷

开 本: 710 毫米 × 980 毫米 16 开本

印 张: 11.75

字 数: 160 千字

定 价: 40.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本书编委会

组编单位 国家电网有限公司营销部

编写单位 国网山西省电力公司

国网天津市电力公司

国网山东省电力公司

国网上海市电力公司

国网安徽省电力有限公司

国网福建省电力有限公司

国网湖南省电力有限公司

国网河南省电力公司

国网江西省电力有限公司

国网宁夏电力有限公司

编写组

主 编 谢永胜

副主编 杜蜀薇

参 编	杜新纲	葛得辉	曹明德	尹国龙	金 备
	马凤云	彭楚宁	周 晖	韩 霞	王翰林
	郭 亮	钟小强	周亦民	杨 光	张王俊
	朱 江	郭易鑫	张 旭	贺 磊	王 鹏
	王 奕	闫 莉	郑宜超	卢建生	石振东
	朱志瑾	刘润东	李 锐	丁兆倩	侯树波
	刘 佳	裔 彤	王智勇	兰森林	林金静
	蔡 跃	刘 鑫	贺伟琳	左 冠	薛海莲

前言

长期以来，国家电网有限公司坚决贯彻落实国家节能减排政策，积极推动线损“四分”管理，节能降损工作取得显著成效。随着智能电网建设的不断深入，智能电能表的全面覆盖，大数据、云计算等技术的广泛应用，为实现台区同期线损管理变革创造了条件，推进台区同期线损精益化管理势在必行。

为进一步加强台区线损精益化管理，全面做好台区技术和管理降损工作，减少“跑冒滴漏”等现象，结合当前台区线损管理的新业务、新技术、新设备应用情况，国家电网有限公司组织网省公司编写了《台区同期线损异常处置手册》（以下简称“手册”）。手册根据各基层单位在台区线损日常管理中遇到的各种异常问题和公司管理要求编写而成，适用于各级线损管理人员参考阅读，帮助其快速排查、定位、解决异常问题，具有较强的实用性。

按照“先内后外、由高到低、逐级治理、彻底销号”的台区同期线损异常处理原则，手册编制涵盖了台区同期线损管理主要内容和线损异常分析方法、异常原因及症状、问题整改、典型案例等四部分内容。书后附有低压配电网理论线损计算分析等内容。

由于水平、能力所限，手册中仍有诸多不足之处，恳请各位读者和专家不吝指正，编者也将在实践中不断丰富、完善手册内容。

编 者

2018年5月

目录

前言

基本概念 1

第一章 台区同期线损管理主要内容和线损异常分析方法

第一节 台区同期线损管理主要内容 8

第二节 台区同期线损异常分析处理方法 9

第二章 台区线损异常原因及症状

第一节 高损台区 22

第二节 负损台区 31

第三节 不可计算线损台区 37

第三章 问题整改

第一节 档案因素 46

第二节 统计因素 49

第三节 计量因素 51

第四节 采集因素 60

第五节 窃电因素 63

第六节 技术因素 69

第四章 典型案例

第一节 档案因素案例	74
案例 1 营销系统、PMS 等台区总表倍率与现场不一致	74
案例 2 营销系统中三相电能表倍率与现场不一致	75
案例 3 户变关系不一致	77
案例 4 台区交叉挂接错误	79
案例 5 新装用户台区隶属关系错误	82
案例 6 分布式电源档案错误	83
第二节 统计因素案例	85
案例 7 分布式电源——光伏发电未采集	85
案例 8 台区下的分布式电源用户未统计	87
案例 9 新上光伏电能表采集异常	88
案例 10 分布式电源上网电量未统计	89
案例 11 电量未冻结	91
第三节 采集因素案例	93
案例 12 采集失败	93
案例 13 总表与分表电量不同期：时钟错误	94
案例 14 无表小电量未统计：配电房设备未装表直接用电	95
案例 15 广电设备用电未装表计量	97
第四节 计量因素案例	98
案例 16 电能表电流回路进出线接反：总表接线错误	98
案例 17 电能表电流回路进出线接反：用户电能表接线错误	99
案例 18 台区总表电流互感器二次回路电流被分流	100
案例 19 电能表电流、电压相别不一致引起 表计不计量或少计量	102

案例 20	表计停走	103
案例 21	电能表时钟异常	104
案例 22	用户超容量用电导致表计量故障	106
案例 23	用户超容量用电导致台区线损突增	108
案例 24	计量综合误差超差导致线损率异常	109
案例 25	台区总表计量准确度偏低	111
案例 26	用户三相电能表计潜动异常	113
案例 27	电流互感器进出线接反	115
案例 28	电流互感器进出线接错	116
案例 29	电流互感器二次回路进出线接反	119
案例 30	台区总表电流互感器故障	120
案例 31	用户电流互感器故障	121
案例 32	互感器故障导致表计电流与实际电流不符	122
案例 33	互感器倍率偏小导致台区负损	123
案例 34	台区总表失压导致台区负损	124
案例 35	电能表失压断相导致线损异常波动	126
案例 36	电流互感器二次回路负荷超过额定负荷	127
案例 37	电流互感器实际倍率与标称铭牌不符	129
案例 38	电流互感器倍率过大导致高损现象	129
案例 39	二次侧电流短接	131
第五节 窃电因素案例		132
案例 40	遥控器窃电	132
案例 41	用户电能表失压导致台区线损突增	135
案例 42	表计内部加装电子元件窃电	137
案例 43	台区总表电流互感器二次回路电流被分流 1	139
案例 44	台区总表电流互感器二次回路电流被分流 2	141

案例 45	用户表前接线窃电导致长期高损	142
案例 46	用户表前接线导致长期高损	144
案例 47	断开电压连接片窃电	146
案例 48	改变接线窃电	148
案例 49	用户私自改接计量装置窃电	149
第六节	技术因素案例	152
案例 50	供电半径大	152
案例 51	台区三相负载不平衡	154
案例 52	低压架空线路漏电	156
案例 53	低压入户线漏电	158
案例 54	表箱内部接线漏电	159

附录

附录一	低压配电网理论线损计算分析	162
附录二	台区计量用电流互感器变比配置明细	169
附录三	台区线损管理常用参考数据	170
附录四	常用规范文件	176

基本概念

台区：指一台或一组变压器的供电范围或区域。

台区线损：台区配电网在输送和分配电能的过程中，由于配电线路及配电设备存在阻抗，在电流流过时就会产生一定数量的有功功率损耗，在给定的时间段（日、月、季、年）内，所消耗的全部电量称为台区线损电量，简称台区线损。

台区线损电量 = 台区供电量 - 台区用电量

其中 **台区供电量 = 台区考核表正向电量 + 光伏用户上网电量**

台区用电量 = 考核表反向电量 + 普通用户用电量 + 光伏用户用电量 + 其他（无表用户电量、业务变更电量、退补电量等）

台区线损从管理的角度分为技术线损和管理线损。

技术线损：又称为理论线损。它是电网各元件电能损耗的总称，主要包括不变损耗和可变损耗。技术线损可通过理论计算来预测，在现实生产中不可避免，可以采取技术措施达到降低的目的。

管理线损：主要包括计量设备误差引起的线损以及由于管理不善和失误等原因造成的线损。管理线损可以通过规范业务管理等手段降低。

台区线损率： $\text{台区线损率} = (\text{台区线损电量} / \text{台区供电量}) \times 100\%$ 。

相电压、线电压：三相电路中每个相两端（头尾之间）的电压称为相电压；任意两根端线间（相与相间）的电压称为线电压。

相电流、线电流：三相电路中流过每一相绕组或负载的电流称为相电流；流过每根端线的电流称为线电流。

最大需量：用户在全月中每 15min 内平均负荷的最大值。

有功功率：交流电路中，电阻所消耗的功率为有功功率，用 P 表示，

单位为 W 或 kW，一般在三相电能表中可以读取这个参数。有功功率与电压、电流之间的关系式为

$$P = UI\cos\varphi$$

无功功率：在交流电路中，电感（电容）是不消耗能量的，它只是与电源之间进行能量的交换，而并没有消耗真正的能量。这种与电源交换能量的功率称为无功功率，用 Q 表示，单位为 var 或 kvar，一般在三相电能表中可以读取这个参数。无功功率与电压、电流之间的关系为

$$Q = UI\sin\varphi$$

功率因数：在交流电路中，电压与电流之间的相位差（ φ ）的余弦叫做功率因数，用符号 $\cos\varphi$ 表示。在数值上，其即为有功功率与视在功率之比，即 $\cos\varphi = P/S$ 。在视在功率不变的条件下，功率因数越大，则电源供给的有功功率越大。这样，若想提高功率因数，可以充分利用输电与发电设备。一般在三相电能表中可以读取这个参数。

互感器：互感器又称为仪用变压器，是电流互感器和电压互感器的统称，能将高电压变成低电压、大电流变成小电流，用于测量或保护系统。

电流互感器（TA）：是将一次接线系统的大电流换成标准等级的小电流，向二次测量、控制与调节装置及仪表提供电流信号的装置。TA 变比指电流互感器的大电流与转换后的小电流数值的比值。

电压互感器（TV）：是将一次接线系统的高电压换成标准等级的低电压，向二次测量、控制与调节装置及仪表提供电压信号的装置。TV 变比指电压互感器的高电压与转换后的低电压数值的比值。

综合倍率：综合倍率 = TA 变比 × TV 变比。

缺相：三相电能表在运行过程中，由于接线接触不良等原因造成的 TV 电压丢失或低于某一电压值（但不为零）的现象。

断相：三相电能表在运行过程中某相电压为零的现象。

三相电流不平衡率：配电变压器的三相电流不平衡率 = （最大电流 - 最

小电流) / 最大电流 $\times 100\%$ 。各种绕组接线方式下, 变压器的中性线电流限制水平应符合 DL/T 572—2010《电力变压器运行规程》相关规定。配电变压器的不平衡率应符合: Yyn0 接线时不大于 15%, 中性线电流不大于变压器额定电流的 25%; Dyn11 接线时不大于 25%, 中性线电流不大于变压器额定电流的 40%。

高损台区: 在某一统计期内台区同期线损率超过管理单位设定指标要求的异常台区。

负损台区: 在某一统计期内台区同期线损率低于 0% 的异常台区。

不可计算线损台区: 因计量故障、采集异常等原因造成台区供电量为零或空、用电量为空, 从而无法按模型准确计算台区线损率。

分布式电源: 在用户所在场地或附近建设安装、运行方式以用户侧自发自用为主、多余电量上网, 且有以配电网系统平衡调节为特征的发电设施或有电力输出的能量综合梯级利用多联供设施。其包括太阳能、天然气、生物质能、风能、地热能、海洋能、资源综合利用发电(含煤矿瓦斯发电)等, 本书提到的主要指光伏发电用户。

采集主站: 通过信道对采集设备中的信息进行采集、处理和管理的设备及采集系统软件, 本书提到的主站一般指统建的用电信息采集系统主站, 简称主站。

前置机: 是主站与集中器连接的枢纽, 主要负责采集系统数据的定时采集和处理, 能够在指定条件下自动完成采集系统定义的任务, 响应分站及通信通道的故障报警, 通知管理人员进行处理, 在线监视所有设备的运行情况。

集中器: 是对低压用户用电信息进行采集的设备, 负责收集各采集器或电能表数据, 并进行处理存储, 同时能和主站或手持设备进行数据交换。

采集器: 用于采集多个或单个电能表的电能信息, 并可与集中器交换数据的设备。采集器依据功能可分为基本型采集器和简易型采集器。基本型采集器抄收和暂存电能表数据, 并根据集中器的命令将存储的数据上传给集中

器。简易型采集器直接转发集中器与电能表间的命令和数据。

通信模块：指采集系统主站与采集终端之间、采集终端与采集器，以及采集器/采集终端与电能表之间本地通信的通信单元或通信设备。一般采集器/采集终端与电能表之间的通信单元使用窄带载波、微功率无线或宽带载波等通信方式；采集系统主站与采集终端之间多采用 GPRS/CDMA、230M 以及 4G 等通信方式。

规约：为保证数据通信系统中通信双方能有效和可靠地通信而规定的双方应遵守的一系列约定，包括数据格式、顺序和速率等。本书中主要指用电信息采集系统中主站和智能电能表以及采集终端通信过程中的约定。

上传：主站向集中器发送请求数据命令后，集中器将数据传送到主站的过程。

主动上传：是指不需主站发送指令，集中器主动向主站传输数据的方式，一般主动上传事件类信息。

数据冻结：采集终端依照电能表通信规约规定向电能表发送一条命令，电能表执行该命令后将这一时刻的数据保存在电能表缓存内；采集终端从电能表缓存中读取数据，并把该数据与时标一起封装后存储在采集终端。

临时用电：指基建工地、农田基本建设、市政、抗旱、排涝用电等非永久性用电。临时用电期限除经供电企业准许外，一般不得超过 6 个月。临时用电包括无表临时用电和有表临时用电两种计量方式。

窃电：主要指在供电企业的供电设施上，擅自接线用电，绕越供电企业用电计量装置用电，伪造或者开启供电企业加封的用电计量装置封印用电，故意损坏供电企业用电计量装置，故意使供电企业用电计量装置不准或者失效，以及其他未经供电企业允许的盗窃电能行为。

台户关系：指台区所供电用户与台区配电变压器的隶属关系，一个用户内任一个计量点对应唯一配电变压器，但多电源用户除外。台户关系也称户变关系。

费率：指电能表内将一天 24h 划分成若干时间区段，一般包括尖、峰、平、谷，与之对应时间区段的电费价格计算体系。

PMS 系统：设备（资产）运维精益管理系统（简称 PMS 系统）是以设备管理、资产管理和 GIS 为核心的企业级信息系统，是实现横向集成和纵向贯通的生产管理标准化系统。

GIS 系统：指供电企业的电力设备、变电站、输配电网络、电力用户与电力负荷和生产及管理为核心业务连接形成电力信息化的生产管理的综合信息系统，包含各类设备和用户的地理信息。

第一章

台区同期线损管理主要内容和线损异常分析方法

第一节 台区同期线损管理主要内容

台区同期线损管理工作，以采集全覆盖和营配调全贯通为依托，以供电量、用电量同步采集为基础，以台区线损率在线监测为核心，以台区线损率达标治理和规范业务管理为重点，健全管理架构、完善分析机制、夯实基础档案、加强技术降损，实现台区线损专业管理水平持续提升。

（1）健全台区同期线损管理架构。坚持“统一领导、分级管理、分工负责、协同合作”的原则，明确省、市、县、所四级台区线损管理的责任主体，将台区同期线损管理的责任指标分解到各专业、各岗位，责任到人，构建“责、权、利”一体的台区同期线损管理架构，推进台区同期线损管理与专业管理融合，形成管理合力。

（2）完善台区同期线损分析机制。充分利用采集系统开展台区同期线损分析工作，按照日或周的频次，动态跟踪台区线损相关指标变动情况，督导降损工作，及时掌握降损成效。总（分）部、省公司每季度召开一次〔市（县）公司每月一次〕专题分析会，研究分析台区同期线损降损情况，制定整改措施，推进各项降损工作措施落实。

（3）夯实台区基础档案。按照线损“四分”管理要求，健全台区关口、10/20/6kV 线路联络点、分布式电源点、办公用电等考核点计量装置档案，实现台区供（用）电量计量点“全覆盖、全采集”，深化电能表应用，夯实现场基础档案。充分利用营配贯通成果，做好电网设备台账、电网拓扑、运营数据的共享和贯通工作，建立信息数据维护和治理常态工作机制，保证线损计算数据源的唯一性、完整性和准确性。

（4）加强技术降损管理。加强公用配电变压器无功运行管理，实现无功分相动态就地平衡，控制台区功率因数不低于 0.95；开展三相负荷不平衡治