

# 基于现场数据采集终端的配电网线损管理解决方案

江俊

国网庐江县供电公司

**摘要:** 配电网线损问题管理,是指通过技术手段和管理方法,实现电力网络损耗的有效控制。目前,在国内的电网公司中,配电网线损管理的方法主要有:人工抄表、数据采集系统以及电能计量自动化系统等。这些方式都有各自的优势和不足,无法达到理想的效果。但随着技术的不断发展,自动化计量装置以及数据采集系统已经得到广泛应用。尤其是随着计算机技术和通信技术的不断进步,应用现场数据采集终端技术能够提升配电网线损管理水平。文章研究基于现场数据采集终端的配电网线损管理解决方案,在现场数据采集终端技术的基础上,制定了配电网线损管理方案,以此实现配电网线损率的有效降低。

**关键词:** 现场数据采集; 配电网; 线损管理; 解决方案

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.09.052

## 引言

配电网线损的有效分析,不仅能够帮助供电企业进行供电质量的提升,同时也能够帮助供电企业实现节能降耗,获得良好的经济效益。但是随着社会经济的发展,人们对于用电质量提出了更高的要求。因此,必须要针对配电网线损进行有效分析。

### 一、线损性质分类

#### 1. 技术线损

技术线损是指由于设备和运行方式等因素所导致的线路损耗,这种情况下,主要体现为变压器损耗和导线损耗。如果变压器在运行过程中没有做好相应的保护措施,或者在检修方面没有达到相应的要求,都会导致变压器出现严重的损坏问题。同时在运行过程中,由于变压器和线路出现故障或者是线路检修不到位等原因所导致的线路损耗。这些情况下都会造成技术线损较高。此外,由于变压器自身结构不同所导致的损耗也是不同的,因此在日常生活中,要做好变压器设备和运行方式的调整工作。

#### 2. 管理线损

管理线损是指由于用户用电设备的不正确使用而造成的线路损耗,这种情况下,主要体现为用户的漏电以及用户漏电所造成的线路损耗。在日常用电中,用户会存在两种情况:一种是正常用电,另一种则是错误用电。如果用户错误使用了不正确的用电设备,就会导致供电线路产生损耗,这也是导致技术线损较高的主要原因。

### 二、线损特点

#### 1. 可变线损特点

在配电网中,存在着大量的可变线损现象,主要是由变电所内的负荷电流较大造成的,可变线损具有一定的随机性,其产生的原因和结果也并不相同。在变压器运行过程中由于负载电流较小,因此造成了大量的变

压器空载损耗。这一现象会对整个系统的电能损耗产生一定影响。为了降低可变线损现象出现的概率,可在供电企业内安装一定数量的无功补偿装置,通过无功补偿装置对系统内剩余电流进行补偿,从而降低系统内剩余电流值。配电线路上出现了较大电势差从而造成了较大的电能损失。为了降低这一现象出现的概率,可在供电企业内安装一定数量的电能计量装置,对线路中的电势差情况进行检测和控制。

#### 2. 固定线损特点

固定线损是指在某一时间段内,因为线路中电流等因素的影响,造成线路中出现损耗的情况。在进行固定线损管理的过程中,需要根据不同的情况进行分析。

(1) 损耗与负荷电流有直接关系,与电压关系较小。因此,在进行固定线损管理的过程中可以将影响固定线损的因素作为管理的重点。对于负荷电流、电压等数据进行分析,根据实际情况完成有针对性的处理措施。

(2) 固定线损与线路长度和距离有关。由于线路长度和距离不同,造成了线路中电流大小不同。因此,在进行固定线损管理时,可以将线路中的电流大小作为重点,结合实际情况完成线损问题的分析和解决。

#### 3. 不明线损特点

造成这种损失的因素比较复杂,这种损失主要是由于人为因素造成的。其主要内容包括四个方面,一是不顾电力法规引起的私电线损耗;二是由于配电网中因电气装置的损坏或老化而造成的漏线损耗;三是由于抄表工作中存在的错报和漏报,导致计表性线损的发生;四是由于未知的错误造成的损耗线损。可变线损和固定线损均属技术性线损范畴,是一种可以从技术性角度进行降低损耗的有效手段。而对未知损失进行合理的处理,可以实现对线损的有效治理。

不明线损问题的产生，往往会导致供电企业在配电网管理方面，面临着较大的压力和挑战。同时也会给供电企业带来一定的经济损失。因此，相关工作人员必须提升对不明线损问题的重视程度，并采用有效措施进行解决。本文将针对不明线损问题进行简要分析。

### 三、基于现场数据采集终端的配电网线损管理解决方案

#### 1. 方案整体架构

在配电网线损管理解决方案中需要对10kV出线与10kV低压配电变压器进行有效的数据采集，并且将其传输到DSCADA主站系统，完成数据的有序采集、存储、显示和分析。具体地，该解决方案主要包含两个方面的内容：一是对配电变压器的线损分析；二是对线路中的损耗分析。

#### 2. 采集终端功能

采集终端的功能，主要有以下几种：

(1) 数据采集和显示：能够实现对线路终端整体的分布、功率因素等有序监测，并能够对电压、电流等情况进行显示。

(2) 通信功能：能够实现与电力系统中其他设备的通信并且能够完成数据交换。

(3) 电能计量：能够在电力系统中完成对电能的计量与采集。

(4) 参数设置：能够设置多种参数，例如时间、日期、参数、电量等，并能够完成对这些参数的设置。

(5) 报警功能：能够将异常数据信息按照设定的报警值进行报警。

(6) 用电信息：能够通过自动采集系统获取用户用电的相关信息，并将这些信息传输到数据处理系统中。

(7) 远程抄表：可以实现对电表的远程抄表并通过GPRS等通讯方式进行传输。

(8) 电能质量监测：在采集终端上安装电能质量监测设备，可以实现对线路损耗的分析。

#### 3. 通信信道的设计与规划

在通信信道的设计方面，针对10kV出线与10kV配电变压器的同步监测，设计了现场数据采集终端的无线通讯信道。无线通信终端是基于智能移动终端进行设计，具备了强大的应用功能，比如可以将现场的一些设备状态信息，通过无线通信进行传输，并且能够完成各种自动化的工作。另外，无线通信终端还可以完成配电网中的一些设备信息采集、处理和监控等工作。除此之外，无线通信终端还具备了强大的计算能力，能够将采集到的信息进行存储和计算。其主要包括：一是通信信

道，二是终端设备。在通信信道中设置了固定的无线通讯模块，用以传输10kV出线与10kV配电变压器的数据信息。

#### 4. 调度中心管理系统

该系统是电力调度核心组成部分，在其控制下能够对配电网进行实时的监控和管理，同时能够完成远程控制和通讯。在该系统的配合下能够在线实时地显示电力网内各线路及设备的运行状态，同时也能够进行故障分析。此外，该系统还可以实现在线监测、采集、传输等功能。

在该系统中，调度中心能够通过该系统来对配电网进行统一管理，完成线损的管理。同时，也能够对电力网内各线路进行实时监控和管理，并将相应的数据采集到调度中心。如果出现异常状况，调度中心就能够立即获取相应的信息和数据。这些数据不仅可以用于对线损进行分析，还能通过在线监测、采集、传输等功能对整个配电网进行有效地监控和管理。

#### 5. 数据管理服务器

通过采用现场数据采集终端和数据管理服务器，可以对配电网线损管理系统进行有效构建。这两个设备能够实现对现场数据采集终端与数据管理服务器之间的紧密结合，从而为整个配电网线损管理系统提供可靠的技术支持。同时，还可以利用该设备完成配电网线损分析系统的构建和应用。应用这一设备进行配电网线损分析系统构建与应用之后，不仅能够实现对配电网线损分析系统中各个设备状态参数的实时监测和记录，同时还能够实现对配电网中各个设备运行情况的有效统计。

#### 6. 数据库平台

数据库平台能够对收集到的数据信息进行有效存储并在系统中实现数据的综合分析，从而对配电网的线损管理效果进行提升。

本系统需要对所采集到的信息数据进行统一的管理以便能够得到更加全面、准确的信息。同时还需要对整个数据信息进行合理地分类、整理和组织，便于能够建立一个完整的数据库。

在建设数据库平台时应该对采集到的信息数据进行整合和梳理，从而在系统中建立一个完善的数据集。在系统中还需要设置不同的数据库类型。比如：将实时数据库作为基础平台同时将历史数据库作为管理对象。此外，还可以将用户管理系统作为数据库平台中最重要的部分，从而更好地完成信息数据的收集和整理工作。

在系统中设置不同类型的数据库管理工具，例如：采用关系型数据库对用户信息进行管理；采用非关系型数据库对数据信息进行存储。另外，还可以利用面向对

象技术构建用户模型、权限模型等。

### 7. DSCADA主站配置

DSCADA主站的数据接收系统是一种实时的通讯接收系统，它与现场采集终端相连，可以实时地采集配电网的损耗信息，并基于这些数据对应用业务进行实际的指令发布。并对远处配电站进行调节和处理。根据采集到的电压、电流和功率变化曲线，可以设置各种组合指令，实现对配电网的调节和控制。

DSCADA主站，采用即时通讯模式，每日按一定的时间进行负电保护。

载荷监测器的通讯与收集，包括智能功率仪表、通讯功能的低压开关、变温仪等各种智能仪表，并对其进行精确的数据记录与存储。主站每日固定时间收集的数据，包括前一日的历史数据，能对每日数据进行系统性补报，保证数据的一致性。

### 四、应用平台软件主要功能及实现方式

根据电力用户和电力企业的实际需求，提供相应的解决方案。通过应用平台软件，能够实现实时数据的采集、分析，并结合现场、远程的数据，对系统内的异常情况进行实时监控和处理。

系统采用B/S架构，提供Web界面，用户只需要在浏览器中输入地址就能够直接访问所需内容。同时，系统还能够通过网页实现用户权限的控制，使得系统在操作过程中能够提供实时数据服务。

平台软件将各个电力设备的相关信息、数据信息等集中存储到数据库中，并通过WEB浏览器的方式展现给用户。同时，系统还能够对一些数据信息进行查询和管理。如果用户想要获取更多的信息，还可以通过移动终端登录Web平台来查询相关资料。

系统所提供的信息不仅包括实时数据，还包括历史数据、相关历史记录等信息。同时还可以对历史记录进行分析、比较、统计等操作。

### 五、系统安全措施

为了确保系统的安全性必须采用一定的安全措施。在数据采集终端中应安装安全模块，通过对数据进行加密处理确保系统的安全性。同时，在用户端安装认证系统，确保用户使用时的安全性。

在电力系统中为了保证配电网安全运行，需要做好系统的安全防范工作。在数据采集终端中应安装安全模块和认证系统，实现用户登录和授权操作。此外，在用户端安装密码保护系统，避免密码泄漏。为提高数据传输的安全性和稳定性，需要设置相应的防护措施。

为了避免数据采集终端出现故障造成数据丢失或泄漏，还需要做好相关工作。如定期对硬件进行检查和维

护，确保其正常运行；做好监控软件和采集设备的定期更新工作；对采集数据进行加密处理；定期检查通信接口是否有故障等。只有做好了以上几点工作，才能确保整个系统的安全性。

### 六、应用效果及效益分析

通过本方案的应用，能够准确掌握配电网中的线损问题，并及时处理解决，从而提高配电网线损管理的水平。本方案的应用，能够降低供电企业的管理成本。通过本方案的实施，能够加强配电网管理中的数据分析能力。因此，该方案对于供电企业实现效益最大化有着重要作用。

(1) 实时性：在不中断数据采集的基础上对数据进行实时地处理和分析，并且根据分析结果采取相应的措施。此方法可以避免中断数据采集时导致数据丢失，保证数据采集的及时性。

(2) 可靠性：由于采用了无线通信技术使得管理系统能够独立运行，且不会受到外界环境影响。而且能够做到长时间连续不间断地工作，从而保证数据采集的可靠性。

(3) 便利性：由于系统功能比较强大，因此无须在现场进行安装调试，能够在现有基础上实现功能拓展和升级。

### 七、结语

配电网线损管理，在当前电网发展的背景下，不仅是一个重要的供电企业管理内容，同时也是一个重要的供电服务质量指标。应用现场数据采集终端技术，能够实现配电网进行实时、准确、全面地监测。这一监测技术不仅能够在线损计算上发挥重要作用，同时还能将配电网线损问题，提前发现并及时处理。该管理解决方案，在配电网线损计算、分析的基础上，还能提升供电企业对配电网线损管理的重视程度和管理效果，具有重要的意义。

### 参考文献

- [1] 肖海毅, 彭丽芳. 10kV及以下配电网线损管理及优化策略[J]. 中国高新技术企业, 2016(36): 30-31.
- [2] 方汇中. 10kV及以下配网线损管理存在的问题及对策[J]. 黑龙江科技信息, 2016(21): 19-20.
- [3] 伍敏. 浅谈线损分析在配网线损管理中的重要性[J]. 经济视野, 2017, 0(15): 151-151.
- [4] 周子亮. 电能量采集系统在电网管理中的运用分析[J]. 科学技术创新, 2018(20): 57-58.
- [5] 王新新, 庄丽红, 赵丽新. 用电客户费控装置在专用变压器中的应用探究[J]. 电子制作, 2018, 26(20): 98-98.