

基于用电信息采集系统的营销集约化管理

程思远，王 蓉，潘 洋

(扬州供电公司，江苏 扬州 225000)

摘 要：随着电力用户用电信息采集系统在国家电网公司范围内大规模展开，采集运维管理体系则无法适应新的发展趋势，存在诸多不足。本文在介绍用电信息采集系统的基础上，结合智能化、自动化、信息化技术在营销专业的应用，提出采用集控维护、集成业务的集约化管理模式，并通过实践验证体现出新型管理模式可优化人员配置，提升员工技能业务水平，从而突出故障消缺的实时性、采集数据的准确性，深化采集系统的实用性。

关键词：用电信息采集系统；配网线损；集中抄收；配变监测

0 引言

自 2010 年以来，作为国家电网公司智能电网第一个全面普及的工程，电力用户用电信息采集系统在国家电网公司范围内大规模展开。用电信息采集要求实现“全覆盖、全采集、全费控”的建设目标，系统建设要求实现覆盖全部电力用户，采集电力用户各时段电能示值、电压、电流、功率、功率因数、剩余电量电费数据项值，系统对大用户的数据采集要求是 15 分钟间隔，居民用户至少采集每日末冻结数据^[1-2]。因此扬州供电公司必须通过优化采集运维管理方式，才能更好的分析如此庞大的数据量并合理有效地拓展采集系统的相关应用，为建设适应

市场变化、快速反映客户需求的营销机制提供数据支持，为营销业务策略的实施提供技术基础，实现电力营销业务信息采集自动化、用电检查智能化、运营指标实时化、用电管理有序化。

1 用电信息采集系统

1.1 系统框架

电力用户用电信息采集系统是对电力用户的用电信息进行采集、处理和实时监控的系统，可实现用电信息的自动采集、计量异常和电能质量监测、用电分析和管理的，具备电网信息发布、分布式能源的监控、智能用电设备的信息交互等功能。

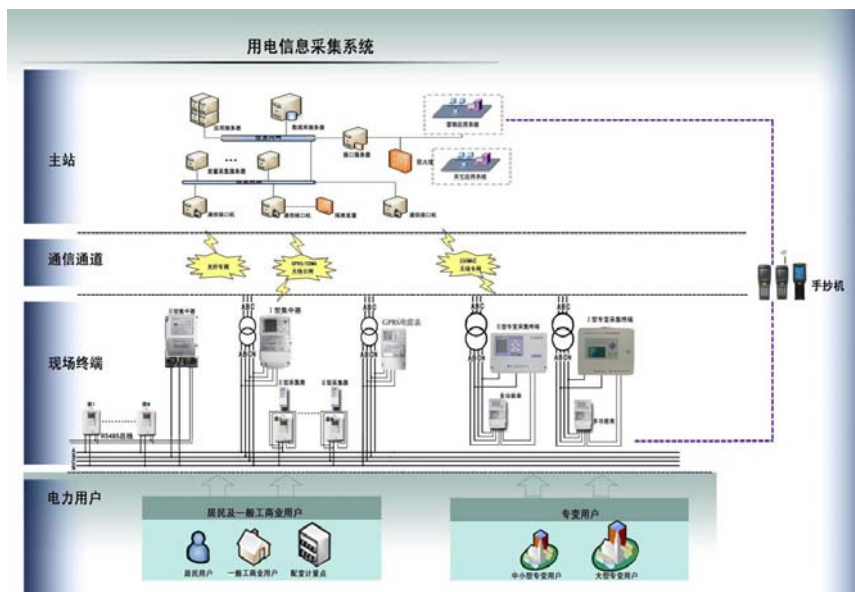


图 1 用电信息采集系统结构框架图

按照省、市公司大集中的模式进行设计，按“一个平台、两级应用”的原则在省公司建设统一的用户

用电信息采集系统数据平台,各地市公司以工作站的方式接入系统。由于和营销业务应用系统的一体化应用,这种方式下营销系统网省集中,采集前置系统也全省集中部署^[3]。系统框架如图 1 所示。

系统框架结构说明:集中式用电信息采集系统主要分为主站层、通信层以及采集层,采集层由采集设备与电力用户构成。扬州目前建成的采集系统分别在专用变压器用户(大型、中小型)、公用变压器计量点以及低压用户等计量装置处安装采集终端,通过多种公用通信信道将用电数据传输到江苏省公司数据库服务器和应用服务器进行存储和处理,以便各级工作站通过 Web 服务器的方式进行查询和管理,为实现系统的深化应用提供数据支撑。

1.2 系统功能

用电信息的采集、储存是该系统的最基本功能,通过定期采集电能表或终端所记录的电流、电压等参数的采样值,具备一定的用户电能质量监测和公用配电变压器运行工况监测的功能。用电信息采集系统所采集的主要数据类型包括以下几种^[4]:

- 1) 档案数据:客户档案、表计及终端型号,台区信息等。
- 2) 电能数据:正反向有功总电能示值、格费率电能示值、各象限无功电能示值、各费率无功电能示值、最大需量等。
- 3) 流量数据:电压、电流、瞬时有(无)功率、各项瞬时有(无)功率、15min 平均有(无)功率等。
- 4) 电能质量数据:电压越限情况记录、三相不平衡度、谐波电压含有率等。
- 5) 工况数据:开关、终端、电容器投切等状态信息。
- 6) 事件记录数据:终端和电能表记录的异常运行工况事件,包括断相、超负荷等。
- 7) 线损数据:每个台区线损计算数据及其合格情况数据。
- 8) 其他数据:表计及终端时钟误差、配电变压器负荷率数据等。

2 集控维护

每日系统采集的数据量巨大,因此采集运维人员的集中控制和管理势在必行。扬州供电公司各项考核指标进行了细化,将影响指标的各种数据进

行分类。公司规定主台人员首先要对数据进行审核,对数据本身是否准确进行判断,利用数据间的横向与纵向关联进行比对,对数据本身是否可信进行审查,利用数据分时计量示值间、前后日期间的逻辑关系进行审核。同时,对整个运行维护工作进行分流处理:

1) 主台人员:将异常数据前、后日进行比较,对连续多日出现异常的数据重点关注,忽略偶尔出现的异常;对异常事件按照采集对象为单位进行事件出现次数的统计,可减少事件对象;对同一对象重复出现的事件一并进行处理,减少事件处理次数;对时钟偏差在 15min 内的智能电表每日进行校时;对时钟偏差在 15min 以内的非智能表每月进行一次校时;对现场维护人员反馈上来的故障清单进行汇总,并每周对所派清单按设备厂家、故障类型、故障区域进行统计等。

2) 现场工作人员:对事件对象按照采集终端进行汇总统计,分析出是终端的故障还是电能表自身的问题,对同一终端下的异常事件可以同时处理;更换时钟偏差大于 15min 的电能表计;对无信号的终端进行移位或加长天线;对错误接线的总表或用户表计进行整改;对故障表计进行消缺等。

集控维护是日常维护工作中的关键环节,此环节的工作质量可对电力用户用电信息采集系统低压建设率和配变采集建设率的提升有较大的帮助。为确保数据的准确性,公司还需定期组织相关人员对工作中发现的问题进行深入分析、对经常出现的异常情况开展排查工作。

3 集成业务

用电信息采集系统是利用通信技术、信息技术,将分散在城镇的配变电量数据和客户智能电表在线数据进行远程采集,并通过集中器和通信信道传输到主站端,进行电量信息分析展示的一套系统。系统整合了负荷管理模块、配变计量监测功能模块、低压集抄功能模块,涵盖全网各种计量点及采集终端,集信息采集、监控、分析和计量管理于一体,实现准实时线损管理、配电监测、集中抄收业务的集成,达到生产、营销信息互补、资源共享的目标。

3.1 配网线损管理

线损管理工作涉及面广、涉及部门多,特别是

配电网线损，电网复杂、数量巨大、工作量繁重，基于用电信息采集系统的线损统计分析，使配网准实时线损分析成为可能，也未营销精细化管理提供了有力的基数支撑。影响配电网线损的因素主要有以下几种，流程图如图 2 所示。

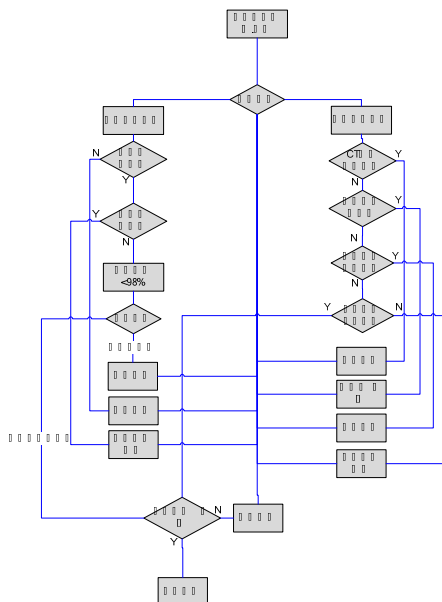


图 2 配网线损管理流程图

1) 表计错接线：表计错接线主要分为总表错接线与用户智能表计错接线，总表错接线主要表现为失压、欠压、断流、电流反向等；智能表错接线可通过采集系统查看是否有反向电量进行判定。

2) 户变关系不正确：通过台区下挂接终端以及用电地址进行判定并对怀疑用户重点进行现场核查。载波户变匹配与采集建档不一致，是产生户变关系错误的一个重要因素，对于载波方式，采集系统中会自动匹配载波的户变关系，而系统线损统计时户变关系是按营销系统中建立的户变关系进行计算，两者之间会存在差异，当线损率异常时可通过现场核对两者不一致的用户确认正确的户变关系。

3) 变比不正确：主要表现在变压器增、减容后，CT 变比未能及时变更。

4) 低压设备变更不及时：新增布点后电力生产管理信息系统(PMS 系统)中变压器维护不及时，或低压用户切割不准确，造成台区线损率异常。这种情况需加强验收环节，将配变总表安装情况、PMS 系统建档情况等纳入验收条件，尽量做到配变投运前相关资料准确。

5) 用户参与率低：主要表现在台区下有低压用户未安装采集设备，没有达到台区下采集全覆盖

的要求。这种情况下，需导出台区下未采集的用户明细清单，组织人员去现场修复采集或进行补装。

3.2 集中抄收管理

传统的收费业务是按照用户的归属地进行管理，采取责任人各自负责使用短信、电话、上门催费的方式。用电信息采集系统的广泛建设，可自动采集系统内电力用户电能表的数据，获得电费结算所需的用电计量数据和其他信息，通过与营销系统的对接实现用户电能表远程自动抄表^[5]。

集抄集收的管理方式是在用电信息全采集以及全覆盖的基础上的新型的电费抄核收管理方式、实现对于抄表、核算、收费、采集等工作的集中化监控和处理，优化组织结构，提高了管理销售的集约化以及专业化。用电信息采集系统每日自动采集用户电能表示值，通过营销系统和用电信息采集系统远程数据获得功能实现远程自动抄表。对于一些采集失败的用户，由抄表员进行手工补抄，并对一些异常情况进行记录，由相应的部门进行处理，工作流程如图 3 所示。

以下对图 3 的流程进行简要说明：

1) 查询抄表段有无未抄户，若有，查看户对应的终端是否在线；

2) 若终端不在线且连续不在线，发起消缺传票进行处理；若终端在线，则查看该终端其他表计是否有读数；

3) 若其他表计无读数，发起消缺传票；若其他表计有读数，则查看该表是否为长期无数据；

4) 若该表不是长期无数据，发起消缺传票；若该表为长期无数据，则需查看参数设置是否正确；

5) 若该表参数设置不正确，则正确设置参数后，重新下发参数，隔几分钟后召测电表实时数据；若该表参数设置正确，发起消缺传票。

3.3 配变监测管理

用电信息采集系统的数据包括了配变的负荷、电量、电压、电流、功率因数等基础数据。根据不同的数据，可对配变运行进行超载分析、三相不平衡分析、停电分析、电能质量分析以及负荷预测分析等。工作人员需利用系统功能对采集数据进行分析，统计配变用电质量、线路损耗等相关数据，根据数据异常项或各类告警信息，进行分析判断并做好记录，发起相关业务流程或提交专项检查，并根据故障的严重程度，启用相应的应急预案，及时上

报主管部门或上级领导，属于运行考核事故的，需形成事故分析报告。

对于配变采集设备发生故障，首先需判定故障类型，通常包括通信异常、采集数据异常、以及其

他故障等。当发生通信异常时，应及时协调设备供应商以及移动运营商等相关机构进行处理；当确实需要到现场进行消缺时，应与公用配变运行管理部门相互配合处理。

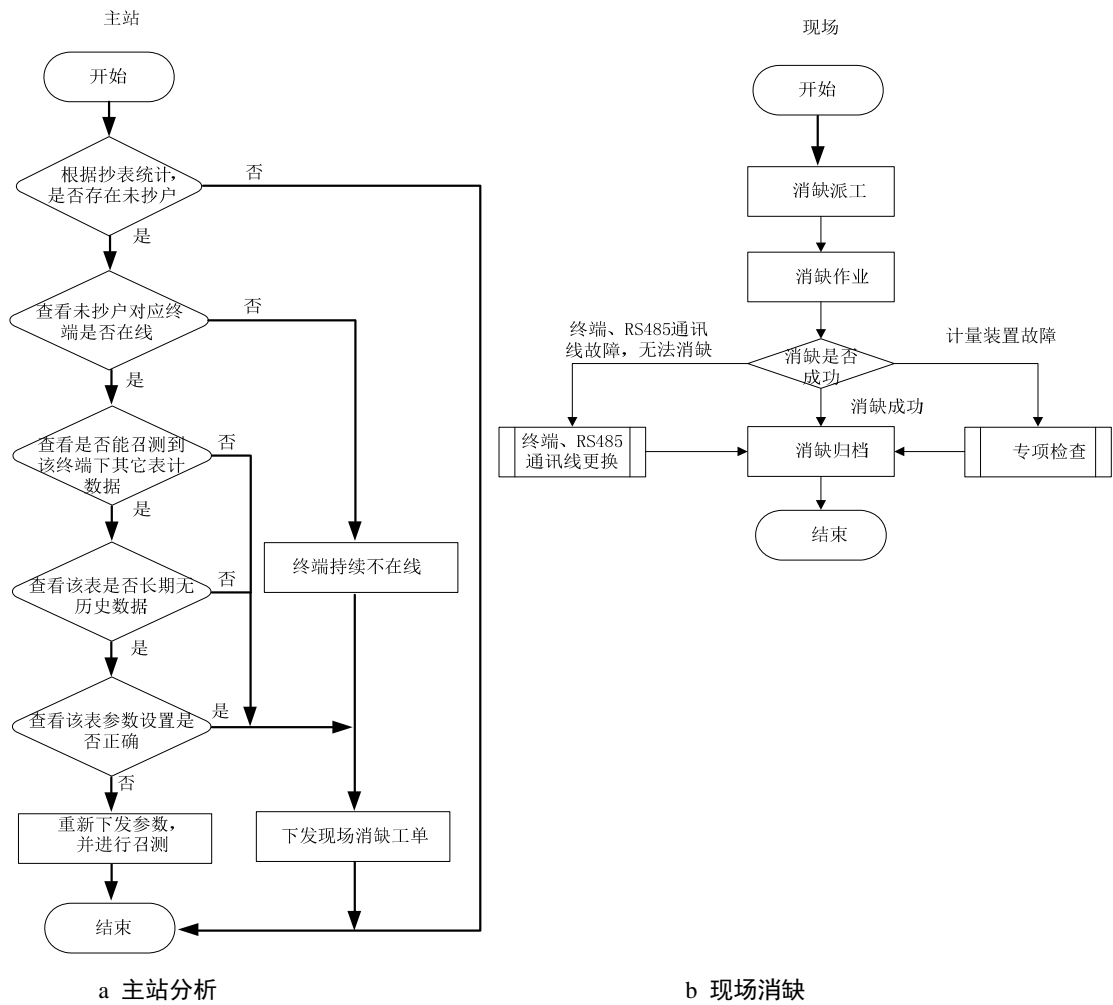


图 3 集中抄收工作流程图

4 成效

公司通过改善管理方式，对员工进行统一调控集中培训。主台工作人员能快速及时的分析出数据的可靠性与准确性，对系统误报的情况进行更改，确保派出的工单中每个终端每块表都确实确实存在问题，减少工作量，并根据经验，以先处理成片故障区域再解决个别故障的顺序，使工作效率大大提高。通过图 4 可以看出，较过去的工作处理情况相比，现在每日处理的故障数量有较大的增幅。对于时钟偏差、故障终端、故障电表、无效数据、配变总表异常、智能表反接线等多种故障类型，公司日均消缺故障的能力可提升一倍之多，同时公司的日

均采集成功率也有之前的 97%提升到 98.5%以上。

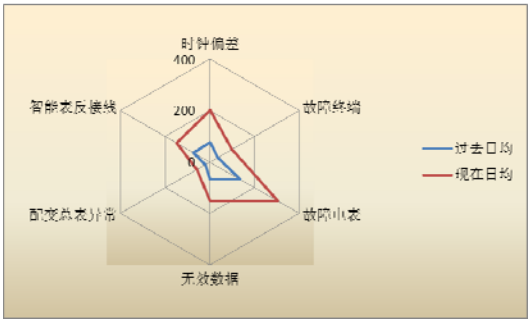


图 4 日均工单处理分析图

5 结束语

随着社会向高度信息化、电气化发展，电力客

用户对电力供应的可靠性、电能质量及供电服务的效率要求越来越高,供电企业对专业化管理水平越加重视。然而,采集运维管理体系则无法适应新的发展趋势,存在诸多不足。在国家电网施行“大营销”的环境驱动下,结合智能化、自动化、信息化技术在计量专业的应用,采取集控维护、集成业务的集约化管理模式,可实现组织机构、业务流程、作业标准、过程监控的“四统一”、可实现客户用电信息实时监控,优化了人员配置,提升了员工技能业务水平,突出了故障消缺的实时性、采集数据的准确性,深化了采集系统的实用性。

参考文献:

[1] 钱立军,李新家.用电信息采集系统中数据比对功能的实现及应用[J].江苏电机工程,2013,32(2):64-65.

- [2] 钱立军,李新家.用电信息采集系统中数据审查策略与异常原因分析[J].电力需求侧管理,2013,15(1):45-47.
- [3] 姚竟发,腾桂法.用电信息采集系统及其应用研究[J].科技创新论坛,2013(11):255.
- [4] 刘海峰,刘宗歧.用电信息采集系统深化应用研究[J].供用电,2012,29(6):40-41.
- [5] 冯勇军.集中集抄集收集集成集控集约的计量管理模式构建[J].华北电力技术,2013(2):67-70.

作者简介:

程思远(1987—),男,硕士研究生,主要从事用电信息采集系统运行管理;

王蓉(1968—),女,本科,工程师,主要从事计量管理;

潘洋(1974—),男,本科,高级工程师,主要从事电力营销管理。