

用电信息采集系统集抄用户采集成功率提升研究

顾国栋,周 玉,钱立军,陈 霄
(江苏省电力公司,江苏 南京 210024)

摘 要:为解决自动抄表问题,进一步提高用户电表采集成功率,文中从故障对象、故障现象、故障原因等方面入手,分析了用电信息采集系统采集失败的原因。经统计分析和现场抽样检查,影响采集成功率的因素主要集中在主站与终端之间和终端与电表之间。且分别分析了主站与终端之间和终端与电表之间的几类故障现象和原因,并给出了提升采集成功率的方法,可有效提高集抄用户采集成功率。

关键词:采集成功率提升;主站;终端;电能表

中图分类号:TM734 **文献标志码:**B **文章编号:**1009-0665(2013)06-0029-03

电力用户用电信息采集系统^[1-4]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,实现用电信息的自动采集、计量异常监测、电能质量监测、用电分析和相关信息发布、分布式能源监控、智能用电设备的信息交互等功能,是实现电网智能化的技术保障之一。

江苏省已全面推进电力用户用电信息采集系统的建设,实现了大范围的用户用电信息的自动采集和计量异常监测。但是在实际运行当中,主站与终端之间和终端与电表之间的一些故障影响了整个采集系统的采集成功率,本文以江苏省用电信息采集系统为依托,根据全省低压用户用电信息的统计和现场抽样核查,分析了几类采集故障现象和原因,并提出了提高采集成功率的方法。

1 系统采集成功率现状及采集失败原因

江苏全省低压用户采集投运终端总数为 863 036 台,投运电能表总数 21 463 082 只,采集电表成功 20 480 804 只,采集成功率为 95.42%。经过统计分析和现场抽样核查,将采集失败原因归结为主站与终端之间、终端与电表之间 2 个层面:其中主站与终端之间终端通信失败 59 827 只,占投运终端 6.94%,涉及电能表 334 390 只,失败率占比 1.56%;终端与电表之间电表失败 647 888 只,失败率占比 3.02%,涉及终端 192 289 只,占投运终端 22.28%。如表 1 所示。

1.1 主站与终端通信异常

全省主站与终端之间失败终端 59 827 台,对采集成功率影响占比为 1.56%。影响采集成功率主要原因有

表 1 采集失败统计情况

序号	故障类型	故障原因	失败终端数 / 只	占比 / %	失败终端数 / 只	占比 / %	对成功率影响占比 / %
1	主站与终端之间	终端无法通信(停电)	3231	5.40	26 866	8.03	0.13
2		终端无法通信(其他:设备遗失,天线故障,网络完全无信号,无 sim 卡或 sim 卡无效)	16 660	27.85	134 865	40.33	0.63
3		终端通信堵塞(登录、事件上报频繁)	30 763	51.42	138 276	41.35	0.64
4		终端时钟偏差	1609	2.68	2496	0.75	0.01
5		终端信号弱(不稳定)	7624	12.74	31 887	9.54	0.15
合计			59 827	—	334 390	—	1.56
6	终端与电表之间	非运行电能表(现场被拆除或更换的电能表)	29 950	15.58	63 531	9.81	0.30
7		档案不正确 (参数未下发、同一终端下表计归属部门不一致)	3645	1.90	17 011	2.63	0.08
8		用户停电(营销业务)	7984	4.15	10 767	1.65	0.05
9		非正常建档	11 067	5.76	19 175	2.96	0.09
		智能表时钟偏差	20	0.01	30	0.00	0.00
10		其他(终端通信口故障,电表 485 总线故障,II 型采集器故障,485 线接错或者断开,用户自己停电,载波通信路径故障,485 局部线故障,电表 485 端口故障)	139 623	72.62	537 374	82.95	2.50
合计			192 289	—	647 888	—	3.02

终端无法通信、终端通信堵塞、终端时钟偏差、终端信号弱(不稳定)等^[5-7]。其中终端无法通信 19 891 台,对采集成功率影响占比为 0.76%;终端通信堵塞 30 763 台,对采集成功率影响占比为 0.64%;终端时钟偏差 1609 台,对采集成功率影响占比为 0.01%;终端信号弱(不稳定)7624 台,对采集成功率影响占比为 0.15%。

1.1.1 终端无法通信

全省终端无法通信总数为 19 891 台,占投运终端 2.30%,涉及电能表 161 731 只,对采集成功率影响占比为 0.76%。其中有停电事件记录且长时间无法通信的终端为 3231 台,占投运终端 0.37%,涉及电能表 26 866 只,对采集成功率影响占比为 0.13%;其他无法通信的终端全省总数为 16 660 台,占投运终端 1.93%,涉及电能表 134 865 只,对采集成功率影响占比 0.63%。主要包括设备遗失,设备自身质量问题,天线故障,网络完全无信号,无 sim 卡或 sim 卡无效等。从现场抽样 24 台因其他原因无法通信的终端调查结果来看,人为把电源线剪断或空开跳开造成终端停电的 2 台,占无法通信的终端 8.33%;终端自身质量问题 10 台,占无法通信的终端 41.67%;网络完全无信号(地下室)12 台,占无法通信的终端 50%。

1.1.2 终端通信堵塞

全省因频繁登录或事件上报而造成终端通信堵塞总数为 30 763 台,占投运终端 3.57%,涉及电能表 138 276 只,对采集成功率影响占比为 0.64%。此类故障基本为设备自身故障造成的,表现为终端登录、事件上报频繁,数据采集不稳定或不齐全。

1.1.3 终端时钟偏差

全省终端时钟偏差大于 15 min 的总数为 1609 台,占投运终端 0.19%,涉及电能表 2496 只,对采集成功率影响占比为 0.01%。其中 DC-GL14(RS485 方式)65 台;DJ-GZ24(载波方式)9 台;GPRS 电能表 1535 台,GPRS 电能表为绝大多数,占时钟偏差终端 95.40%,主要为目前主站无法对 GPRS 电能表进行校时。

1.1.4 终端信号弱(不稳定)

全省终端信号弱(不稳定)总数为 7624 台,占投运终端 0.88%,涉及电能表 31 887 只,对采集成功率影响占比 0.15%。此类故障基本为终端所在区域通信信号弱造成的,从现场抽样 20 台信号弱的终端调查结果来看,移动信号弱的 10 台,占抽样信号弱的终端 50%;终端安装位置不符合要求的 6 台,占抽样信号弱的终端 30%;天线(5 M)过长导致信号衰减过大的 4 台,占抽样信号弱的终端 20%。

1.2 终端与电表通信异常

全省应采电能表 21 463 082 只,终端与电表之间失败电能表 647 888 只,对采集成功率影响占比为

3.02%。影响采集成功率主要原因有非运行电能表、档案参数不正确、营销业务停电、非正常建档、智能表时钟偏差及电能表 485 总线故障、485 线接错或者断开等其他故障。

1.2.1 非运行电能表

全省终端与电表之间采集失败电能表 647 888 只,系统内非运行电能表 63 531 只,占比为 9.81%,对采集成功率影响占比为 0.30%。此类故障基本为现场电能表被拆除或更换,营销档案未及时归档造成的。

1.2.2 档案参数不正确

全省终端与电表之间采集失败电能表 647 888 只,系统内档案参数不正确电能表 17 011 只,占比为 2.63%,对采集成功率影响占比为 0.08%。此类故障基本为主站调试不力造成的。

1.2.3 营销业务停电

全省终端与电表之间采集失败电能表 647 888 只,系统内营销业务停电电能表 10 767 只,占比为 1.65%,对采集成功率影响占比为 0.05%。此类故障属正常业务停电。可从影响采集成功率原因中剔除。

1.2.4 非正常建档

全省终端与电表之间采集失败电能表 647 888 只,因临时用电和卡表在采集系统内建空档案的电能表 19 175 只,占比为 2.96%,对采集成功率影响占比为 0.09%。其中,临时用电电能表 3945 只,占比为 0.61%;卡表 15 230 只,占比为 2.34%。

1.2.5 智能表时钟偏差

全省采集系统中可比对智能电能表 12 045 511 只,时钟偏差大于 15 min 的电能表 10 790 只,占比 0.09%。时钟偏差大于 15 min 的电能表中采集失败电能表 30 只,对采集成功率影响可忽略。

1.2.6 其他

全省终端与电表之间采集失败电能表 647 888 只,因其他原因造成采集失败的电能表为 537 404 只,占比为 82.95%。此类故障对采集成功率影响占比为 2.5%。其他原因主要包括终端通信口故障,电表 485 总线故障,II 型采集器故障,485 线接错或者断开,用户自己停电,载波通信路径故障,485 局部线故障,电表 485 端口故障等。从现场抽样 50 只失败电能表调查的结果来看,施工接线问题(电能表 485 总线故障、485 线接错或者断开、485 局部线故障)43 只,占抽样失败电能表 86%;电能表 485 端口故障 3 只,占抽样失败电能表 6%;电能表空开被拉掉或停电 4 只,占抽样失败电能表 8%。

2 提高采集成功率的方法

要提高采集成功率,需对造成采集失败的故障进

行排除。本文针对主站与终端之间和终端与电表之间通讯异常,分别提出了排除方法。

2.1 主站和终端通信异常排除方法

(1) 因停电或其他现场问题(不包括移动信号问题)造成终端完全无法通信的,建议加大运维资源投入,建立健全运行维护体系,对于设备自身质量问题的,尽快更换,并充分应用主站系统统计分析功能,常态化开展对采集设备异常的处理和消缺。解决此类故障可提高采集成功率 0.76%。

(2) 因频繁登录或事件上报造成终端通信堵塞的,建议加强终端运行质量的跟踪分析,建立终端运行异常运维体系,及时处理运行异常终端,提高终端可用率和可靠率。解决此类问题可提高采集成功率 0.64%。

(3) 因终端时钟偏差造成采集成功率低的,建议对主站无法校时的 GPRS 电能表加强运行质量的跟踪管控。解决此类故障可提高采集成功率 0.01%。

(4) 因终端信号弱(不稳定)造成采集成功率低的,建议加强与省移动公司沟通,解决区域性信号弱问题;并根据现场实际情况,合理选择终端安装位置或将终端天线引出等,对于终端天线(5 M)过长导致信号衰减过大,建议换装 1.5 M 天线。解决此类故障可提高采集成功率 0.15%。

2.2 终端与电表通信异常排除方法

(1) 因现场电能表被拆除或更换而造成采集成功率低的,建议加大营销档案的梳理工作,及时维护和更新系统内电能表档案。解决此类故障可提高采集成功率 0.30%。

(2) 因系统内参数未下发、同一终端下表计归属部门不一致而造成采集成功率低的,建议核对清查采集系统内电能表的档案信息,使采集与营销系统的档案一致。对运行中拆除和更换的电能表,在做好档案更新同时及时下发参数。解决此类故障可提高采集成功率 0.08%。

(3) 因非正常建档(卡表及临时用户等)问题而造成采集成功率低的,建议在采集系统内删除卡表档案,

加快远程费控普及应用,尽快更换卡表。解决此类故障可提高采集成功率 0.09%。

(4) 因电表 485 总线故障、485 线接错或者断开、载波 485 局部线故障、电表 485 端口故障等问题造成采集成功率低的,建议健全运维体系,加强运维力量,强化载波采集器的质量管控。解决此类故障可提高采集成功率 2.50%。

3 结束语

本文以江苏用电信息采集系统海量数据为依托,剖析了通信主站与终端、终端与电表间的通信异常原因,并基于异常原因提出了提高采集成功率的有效方法,为电力用户实现全采集提供了技术保障。

参考文献:

- [1] KIKUCHI H, MURATA K, TAKAHASHI F. Automatic Meter Reading Systems for Bulk Customers [J]. Fuji Electric Journal, 1998(17).
- [2] 宇文肖娣. 电力用户用电信息采集系统的应用[D]. 保定:华北电力大学硕士学位论文, 2011.
- [3] 王晓峰, 李庚清. 用电信息采集系统发展新趋势[J]. 电力需求侧管理, 2010, 12(5): 59-61.
- [4] 宋思扬. 电力营销中用电信息采集系统建设研究[D]. 北京:华北电力大学硕士学位论文, 2011.
- [5] 徐伟, 王斌, 姜元建. 低压电力线载波通信技术在用电信息采集系统中的应用[J]. 电测与仪表, 2010, 47(7A): 44-47.
- [6] 陈兰英, 孔媛媛. 电力线载波通信技术的发展与应用前景[J]. 江苏电机工程, 2007, 26(6): 56-58.
- [7] 梁怡帆. 应用低压电力载波技术实现远程抄表[J]. 江苏电机工程, 2004, 23(3): 60-62.

作者简介:

顾国栋(1968),男,江苏无锡人,高级工程师,从事电力计量研究工作;

周玉(1982),男,江苏镇江人,工程师,从事电力计量研究工作;

钱立军(1977),男,江苏无锡人,工程师,从事电力计量研究工作;

陈霄(1985),男,江苏连云港人,工程师,从事电力计量研究工作。

Research on the Improvement of the Data Acquisition Success Rate of Power-consuming Information Acquisition System

GU Guodong, ZHOU Yu, QIAN Lijun, CHN Xiao

(Jiangsu Electric Power Company, Nanjing 210024, China)

Abstract: To collect data automatically and improve the data acquisition success rate, the reasons of data acquisition failure are analyzed from the view of malfunction object, phenomenon and cause. According to statistical analysis and sampling inspection, it is concluded that the factors affecting data acquisition success rate mainly concentrate between the main station and the terminal and the terminal and energy meter. This paper analyzes several kinds of problems occurring between the main station and the terminal and the terminal and energy meter. Based on these analyses, a new method is proposed to improve the data acquisition success rate.

Key words: Data acquisition success rate, Main station, Terminal, Electric energy meter