[远程集抄系统]

远程集抄系统在供电企业的应用

文/马琳琳
中油电能电力生产保障公司营销管理中心

远程集抄系统的使用在供电企业中具备较大的现实意义，电力企业需要优化现有的系统软硬件设施，并且加大对系统的开发管控力度，从多个维度、多个方向提高整个系统运作的效率，减少企业在经营运作过程中的线损，提高企业的综合运行水平。

新时期，使用远程集中抄表系统能够进一步提高供电企业经营运作效率。整个远程集抄系统所包含的模块相对较多，各模块之间需要相互协调、相互配合，实现对数据信息的采集、传递、分析、归档和使用，提高企业的经营运作效率。在此过程中，企业可以结合相关系统所产生的数据信息，完成对各项数据资料的集中分析、管控，为企业制定相应的发展策略，最终提高企业的经济效益。

系统构成分析

远程集中抄表系统是借助集中器通过有线或无线通信方式，将用户端的电子式表中所存在的数据信息上传到中央计算机系统，实现远程集中抄表。通过此类方式，可以实时监测管控用户端的电力使用状况，同时还能够实现远程供断电，实现电量统计；并且还可以根据用户端实际用电情况进行负荷计算，此外还可以及时监测用户端存在的用电异常现象。因此，使用远程集中抄表系统能够实现对各项数据信息的自动采取、传输、分析和统计，最终实现科学合理地计算电费，为电力企业电力营销工作提供保障。

整个系统由多个模块构成，包含主站、集中器、采集模块和信号传输模块等，实现对用户终端用电情况实时、高效的监督管控，实现数据采集以及用电控制。其中所使用到的采集模块结合脉冲技术根据主站所发出的指令完成相关数值的计算，而集中器则承担着硬件设备之间的通信作用，是整个系统的通信桥梁。

集中器主要接收主站所下发的命令，并且按照各项指令要求将用户端的用电信息及时上传到控制端，同时相应的主站主要是由中央计算机所构成，负责实现对用户端的监理管控。工作人员通过主站便能够对用户端实时监控，而对应的信号信道则是指数据信息传递、传输的媒介，如电话线、电力线等，整个系统的运行以变压器为基础单位，一般情况下，一台变压器需要搭配一个集中器，集中器与主站之间采取光纤或电话线通信，实现对变压器集中式的管控。系统结构如图1所示。

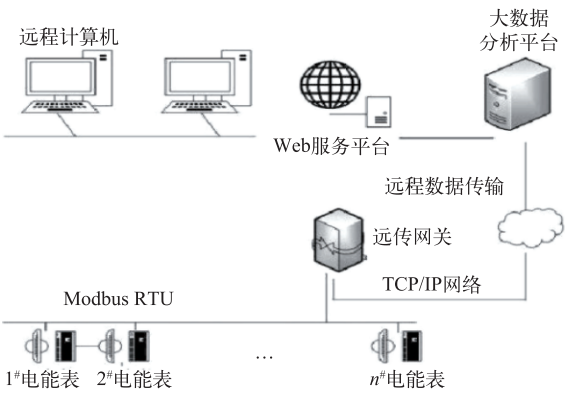

图1　系统结构

系统功能

通过远程集中抄录是当前电力行业发展改革的

必然方向，对于不同区域实施远程电能计量表的操作管理能够确保工作的开展更加高效、稳定，整个远程抄表系统实现了集约化、集成化管理的功效，能够提高电力企业的经营运作效率，同时还能够减少企业的线损，控制用户不正当的用电行为，提高电力企业的经济效益。当前电力企业应当加大技术研发创新，对现有的系统进行革新优化，提高工作管理效率。

1. 计量功能

采集模块所装载的电能表具备正反向计量功能，能够对各时段的数据信息进行准确记录，同时还能够完成电力切换以及信息通信，至少能够储存三个月的数据信息。远程抄表系统功能的核心是通过相应的计量功能来管控整个系统的运行。

2. 远程抄表

远程抄表结合相应的电力载波通信接口实现自动抄表。在抄表过程中，系统根据电能表地址，按照规定完成数据信息的收集管控。在此期间，电力企业需要设置相应的管控周期。通常情况下，由当地部门来制定相应的抄表时间。在此过程中可以实现无人参与的工作管理形式，系统及时按照地址选择对应的抄表功能，具备较高的实效性。

3. 远程停电与恢复供电

为了最大限度地减少电费损失，当用户欠费时，通过远程系统结合后台软件便能够控制电能表内部的继电器，完成断电操作，等用户缴费后再发出供电指令，使继电器闭合，实现正常供电。

4. 远程监控

结合远程监控手段，能够对任意计量表进行实时监督和管控，便于分析汇总。整个系统包含以下功能：①使用集中抄表系统能够降低线损（见图2），结合真实、实际、有效的数据信息避免在电力管理过程中的贪污腐败现象；②远程抄表能够减轻一线抄表人员的工作量，提高工作效率；③结合远程抄表系统还能够设置定向化的抄表周期，杜绝在抄表工作中误抄、漏抄且错抄的工作现象，及时管控电力企业的线损；④借助相关系统还能够有效管控窃电、盗电的状况，实现远程监控，最终起到对盗电行为威慑的作用；⑤结合远程控制功能还能够最大限度地避免在停电期间进行供电恢复所带来的安全隐患。

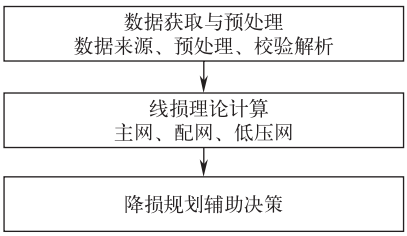

图2　线损管理

5. 现场管理

借助相应的远程集抄系统实现现场管理。企业需参照现场管理内容，根据增容以及变更用电业务运行管理需求，对用户端安装装置接口，并且对采集装置进行更换、检修，同时工作人员还需要对档案数据、参数以及设备的运行状态进行有效管控，借助对应的主站对终端实施远程配置管理，支持终端上报配置信息，同时主站也可以及时向终端发送复位管控指令，使终端自动恢复运行功能。在实施现场管理过程中，主要是实现对终端精细化的管理，如对设备的安装、拆除、更换、检修以及现场巡检等，弥补了传统系统在现场管理工作中信息传递不及时、传递效率低下的弊端。此外，整个系统包含采集点设置功能以及数据采集管控功能，最关键的是整个系统具备负荷调整、负荷管理的功效，其通过远程技术对客户端的供配电实施精细化管理，调整负荷。借助费控管理以及其中所涉及的辅助功能，帮助电力企业及时调整自身业务的形式，提高相关工作的效率。

总体来说，整个远程集抄系统包含多个功能模块，主要是实现对数据信息的采集以及对客户端用电状况的精细化管控，完成电力调度等各项工作的精细化管理，提高电力营销管理工作的效率。随着当代基础科学技术的发展、革新，系统功能得到了进一步的优化和完善，功能更强劲，满足企业多样化的运行管理需求，提高电力企业的经济效益。

远程集抄系统各接口简述

远程集抄系统包含多项系统接口，可满足电力企业在经营、生产、运作、管理过程中的不同作业管理需求，总共分为十类接口端。

1）在远程集抄系统中装载有增容与变更用电接口。该接口主要是规范用户正常用电，同时该接口确保系统内部各项档案资料能够与实际的数据信

息保持同步。简而言之，该接口主要是实现对数据资料的采集、收集，在此过程中，企业需要安装采集平台，完成对采集点位的设置以及对终端设备的安装。

2）在整个系统中包含计量点管理接口。该接口帮助电力营销人员在发现计量点异常时通知业务人员，并借助管控系统对整个计量点位进行处理、分析。

3）抄表管理接口实现自动化抄表作业。能够帮助业务人员及时通过集抄系统完成对数据信息的采集、收集工作，及时获取客户端电流表数值。

4）有序用电管理接口将用电方案进一步发送到整个信息采集系统中，完成对各项指令的执行管控。

5）交互接口指当企业在完成对电费信息的调整、更改时，业务部门能够通过交互流程接口核算电费、电量，并且将数据信息传送到采集系统中。

6）电费收缴以及账务管理接口在用户端完成电费信息显示，以及执行停电和恢复供电的操作指令。

7）用电检查管理接口帮助电力企业对采集到的数据信息进行及时分析、查询，帮助电力营销业务用电检查工作正常开展。

8）业务处理接口收集客户投诉信息，以及为客户解决故障报修问题。

9）资产管理接口应对终端设备的安装、拆除以及更换管理工作，将营销管理业务与终端出入库的资产进行同步管控，构建资产以及终端装接全方位、立体化的闭环管理流程，完成对其他系统数据信息的实时同步更新。

10）客户档案资料管理接口帮助企业及时发现计量装置信息与现场实际状况不相符的档案部分，同时还能够对用户档案资料进行修正、修改、完善，此类接口管控偷电、盗电的行为，减少电力企业的线损。

远程抄录系统的应用状况分析

以某小区集中抄表系统作为研究对象，对所产生的经济成效进行分析。

1. 小区集抄系统描述

整个小区配置有七台变压器实现基础供电服务，安装了七个采集装置，对小区远程用电的集抄管理工作。小区的每一个单元楼门口都安装有采集器，记录用户的各项电能表数据，将用户电能表借助装配线有效连接，采集系统低压电线与采集器的有效关联，形成一个完整的管控系统。

2. 远程抄表系统产生的功效

首先，借助系统实施的监督管控工作有效地防范窃电的问题，减少线损。当前使用的电能表具备反向功率的识别管控功能，能够及时记录逆向用电量。通过对系统安装前后小区内部的线损情况进行分析比较，线损率降低了14%，极大地提高了企业的经济效益。

其次，集中抄表系统的使用最大限度地减少一线人员的工作量，提升整个设备安全运行水平。当前集中抄表系统只需要不到10 min便能够完成过往人工抄表两天的工作量，节省了大量一线抄表劳动力，提高了企业的运作效率。企业将节约下来的人力分配到设备的基础维护保养方面，提高供电服务质量。

同时，集中抄表系统的使用还使得管理人员的工作管控质量得到有效提升，由于集中抄表系统具备自动化功能，极大地排除了人工抄表存在的弊端，使电费的收缴工作更加高效、完善。随着当前基础科学技术的发展革新，使用远程抄表系统减少抄表人员遭受危害。具体来说，在传统的抄表活动中，针对某些计量表安装不合理的地方，大部分抄表人员需要上杆读取数据，使抄表工作有风险隐患；结合远程系统确保整个信息数据的采集更加高效、安全，结合远程系统的停、供电功能有效整治欠费和偷电的现象，减少供电人员在增收电费期间与用户产生正面冲突。此外，远程集中抄表系统的使用减少企业的资金成本。提高企业的经济效益，比如系统能够对线路设备进行科学合理的使用，在此期间所投入的成本只是对每一户的电能表进行更新和安装，综合成本较低。

（下转第50页）

下，单位体积介质损耗w_d与ε''成正比。可知，环氧树脂介质损耗在小于80 ℃温度范围近似保持恒定，在大于80 ℃温度范围随温度升高显著增大。硅树脂介质损耗在所研究温度范围内近似保持不变。在小于80 ℃温度范围，环氧树脂介质损耗比硅树脂介质损耗高3～5倍，而当温度达到130 ℃时，环氧树脂介质损耗比硅树脂介质损耗高20倍以上。

根据式（12），对于同一介质，通过增高温度或者提高频率可以得到相同的复相对介电常数ε^*，结合图7所示100 kHz频率下环氧树脂和硅树脂ε''随温度的变化曲线，可以得到10 kHz及1 kHz频率下环氧树脂和硅树脂ε''随温度变化的预估曲线，如图8所示。工作频率的增加将压缩环氧树脂的使用温度范围，但对硅树脂无影响。

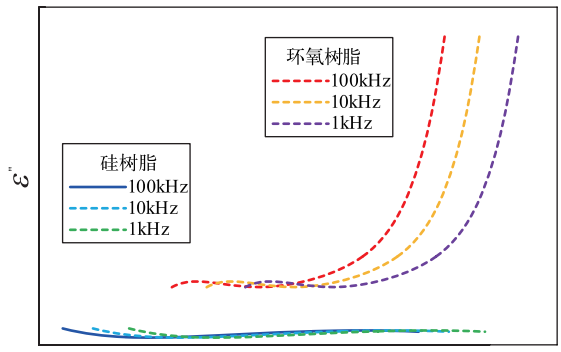

图8　10 kHz及1 kHz工作频率环氧树脂和硅树脂ε''随温度变化预估曲线

综上所述，环氧树脂介质损耗较大，用于高频变压器绝缘中，在铜损、铁损及介质损耗共同作用下介质温度升高，而温度的升高将进一步增大介质损耗，如此可能导致介质出现热逸溃。与之相比，硅树脂介质损耗小，且介质损耗随温度升高近似保持恒定。从减小介质损耗及保持热稳定角度出发，应选择硅树脂作为高频变压器绝缘材料。

结束语

高频变压器工作频率进入千赫兹范围，在使变压器尺寸极大减小的同时，绝缘介质的损耗极大增加。绝缘介质介电常数受温度和频率的共同影响，即温度的升高使介质响应迁移到更高的频率。因此，绝缘介质损耗除了与频率相关，还受温度的影响。通过比较环氧树脂和硅树脂介质损耗随温度变化特性，发现硅树脂介质损耗小，且介质损耗在研究温度范围内近似保持恒定，因而更适合用于高频变压器绝缘。EA

（收稿日期：2022-02-08）

参考文献

[1] 张翰林，李祎春，陈应龙，等．大型变压器绝缘件监造典型案例分析[J]．电气应用，2021，40(10)：66-69．

（上接第42页）

结束语

总体来说，在当前电力企业经营运作过程中，远程集抄系统的使用帮助企业完成各项基础数据信息的收集管控，提高企业内部管控工作的质量和效率，降低企业线损，确保抄表管理工作更加高效、稳定。EA

（收稿日期：2022-06-04）

参考文献

[1] 刘荣成，汪从勇．电力企业抄表核算收费智能化及应用[J]．电子乐园，2019(23)：139．
[2] 王紫琪，阮颐，王甲．M-BUS远程集中抄表系统的设计[J]．集成电路应用，2019(3)：35-37．
[3] 蔡华营．探析乡镇电网低压集抄用电采集系统的建设方案[J]．低碳世界，2020，10(11)：2．
[4] 马俊明，张珍芬．浅谈电力大数据在电网建设中的运用[J]．中国新通信，2020(1)：1．
[5] 涂炼，张水平，左剑，等．大数据技术在电网数据上的应用[J]．电气应用，2021，40(10)：52-57．
[6] 郑斌，裘炜浩，侯素颖，等．基于电力大数据分析的电力消费指数研究与应用[J]．电气应用，2021，40(1)：66-71．
[7] 黄靖茵，黄康乾，向德军，等．基于电力交易平台大数据的多区域电价预测研究[J]．电气应用，2020，39(9)：36-41．