

激活计量设备向“绿”生态 构建拆旧电能表循环生态圈

国网湖南省电力有限公司供电服务中心（计量中心）

一、案例概况

在“双碳”目标引领能源绿色转型的时代浪潮下，国网湖南省电力有限公司供电服务中心（计量中心）（以下简称“中心”）在国网系统内首倡拆回计量器具集约管理，以计量设备绿色发展为着力点，运用数智技术，撬动能源产业链循环变革，通过搭建数字化分拣体系、深度挖掘全生命周期数据价值，构建“政府引导、电网主导、产业协同、社会参与”的绿色低碳新质生产力。2022年至今，中心实现电能表回收率达99.99%，相当于减少二氧化碳排放12万余吨；每年预计可缩短因表计烧损产生的停电时长约6万小时。斩获80项专利、论文等成果荣誉，并达成计量设备绿色复苏与产业升级双赢，为能源领域探索出一条可复制的“技术强链、生态向绿”的发展路径。

二、主要措施

（一）思路创新

1. 引入利益相关方管理，探索绿色计量生态圈合作新模式

转变以往由基层供电单位主导的单一视角，引入电能计量器具生产企业、政府、废旧物资回收企业等利益相关方，通过上门拜访、电话沟通、现场座谈等方式明确各方合作意愿、诉求和资源，在此基础上探索建立优势互补、互利共赢的拆旧电能表循环生态圈合作模式。

表1 利益相关方诉求和资源优势分析表

利益相关方	合作意愿	核心诉求	资源优势
政府(省市场监管局、省计量院)	强烈	创新拆旧电能表管理方式，减少资源浪费和环境污染	市场监督管理政策引导推广
客户	强烈	废旧计量物资环保处置；环保高效的电能计量；因电能表故障获得理赔	过程性监督反馈

利益相关方	合作意愿	核心诉求	资源优势
基层供电单位	强烈	减少因拆旧电能表处置投入的时间、人力、财力成本	拆旧电能表统计回收
电能表生产企业	强烈	掌握出厂电能表使用和故障情况，持续提升产品质量	专业生产工艺技术分析能力
废旧物资回收企业	强烈	获得稳定的废旧物资供应渠道；通过废旧物资处置中获得盈利	废旧物资专业处理资质
媒体	强烈	废旧计量物资环保处置	舆论宣传报道能力
中心计量检定部	强烈	提升废旧物资处置效率和水平；减少拆旧电能表积压隐患	负责实际拆旧物资处置管理，可获取拆回电能表历史数据，具备组织协调能力

2. 引入透明度管理，树立资产周期管理新思路

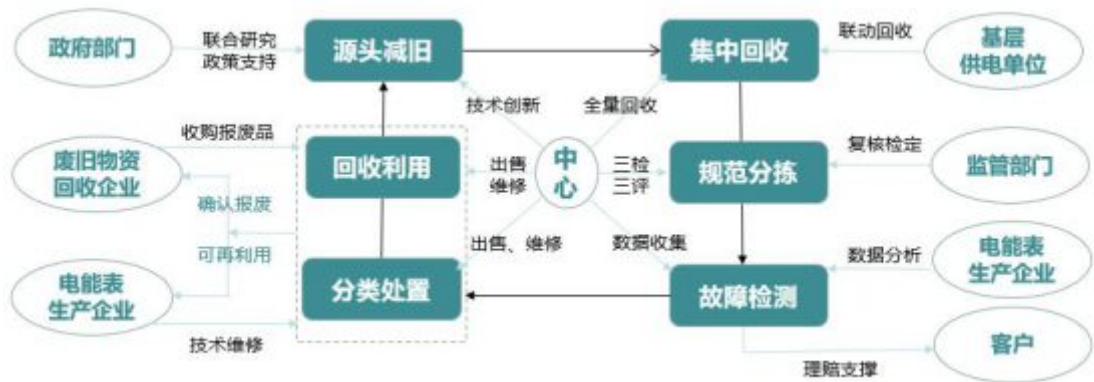
将透明度管理融入拆旧电能计量器具报废回收处理环节，在必须透明方面，重视内部计量资产全流程管理办法公开，规范记录拆旧物资的流入、流出，满足相关方参与权；在应该透明方面，主动引入监管部门对计量器具进行复核检定，规避“报废”设备的模糊管理，保障相关方监督权；在自愿透明方面，通过媒体报道、邀请利益相关方参观交流等活动加强公众对处置流程的了解，减少公众对传统模式下报废物资处置带来环保风险的误解，保障相关方知情权。

3. 引入社会与环境风险管理，找准风险识别、把控新视角

严控社会与环境风险管理，提前对原批量故障计量器具处理工作流程存在的风险点进行识别和分析，以便及时作出处理。如针对基层单位拆旧物资处理“各自为政”导致资源浪费、环境污染引发公众投诉的风险，项目集中处理拆回电能表并做好过程记录，确保资产回收价值得到充分利用，并对无故障拆旧电能计量器具采取再利用，对有“原发”缺陷的与生产厂家协议理赔，以及集中环保报废处置三类方式，尽可能减轻拆旧电能表产生的环境污染。

4. 引入综合价值管理，构建多方合作共赢新格局

聚焦电能表更换回收处置方式，全面评估拆旧电能表回收行为对政府、电能表生产企业、客户、废旧物资回收企业等相关方的综合影响和潜在价值，促进拆旧物资回收处置工作从自身资源集约高效利用的单一价值创造向平衡各方需求转变，实现经济、社会、环境价值共创。



多方参与拆旧电能表循环生态圈构建的合作推进机制

(二) 实施路径

1. 政企协同联动，减少源头拆旧电能表产生

一是联合省市场监管局、省计量院开展在运电能表运行状态评价研究。通过实施批次抽样试点和电能表在线监测，构建科学的评价和更换管理体系，推动电能表从“到期轮换”向“状态更换”模式转变，批次抽样检定合格的电能表可提交申请延期使用。二是发挥技术优势，创新开发电能表烧损在线监测预警平台，实现智能电能表烧损从事后处理到事前、事中在线监测与排查的转变，减少烧表数量。



省市场监督管理局对电能表状态评价与更换试点的批复



运行中电能表延期使用请示及确认表



与省计量院面对面沟通电能表状态评价与更换试点



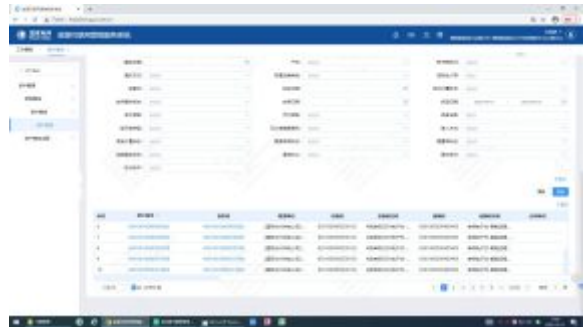
电能表烧损在线监测预警平台

2. 强化风险防范，优化拆后回收全流程管控

省市县联动集约化回收，实现全量回收。制定拆旧电能表回收计划，由省级拆回电能计量资产分拣中心和基层供电单位按“及时分拣、充分利旧、规范处置”原则，将运行现场拆下来的电能表进行集中全量、全品类回收。



对回收电能表进行分类处置



电能计量器具回收统计台账

内外联合规范化分拣，确保精准检测和过程性监督。对内搭建“三检三评”分拣检测体系，通过拆前履历、拆后指标等评估废旧处置经济价值；规范每道拆后检测环节的内控流程，编制形成8套分拣检测方案和48项作业规范。对外主动邀请监管部门对拆旧电能表进行复核检定，规避“报废”设备模糊界定的风险。



“三检三评”分拣检测体系



湖南省计量检测研究院对拆旧电能表进行抽样复核检定



分拣检测方案系统截图



废旧物资实物交接单

多方协同分类化处置，有序推进变废复绿。对具备再利用价值的电能表，协同技术部门、电能表生产企业做好统一维修；对确认报废的电能表，依托专业手段实施环保报废处理，经公开招标出售给废旧物资回收企业，实现物资循环“复绿”。

3. 上下游合作，实现拆后数据深度挖掘

将拆回电能表的海量历史数据进行归集，搭建故障现象数据库及故障诊断分析库，与7家计量器具生产企业合作，围绕计量器具提质开展4大课题研究。“拆后数据”不仅可作为产品质量索赔依据，更能帮助电能表生产企业分析造成故障的技术原因，从而改进优化生产工艺。



中心拆回电能计量资产故障检测实验室



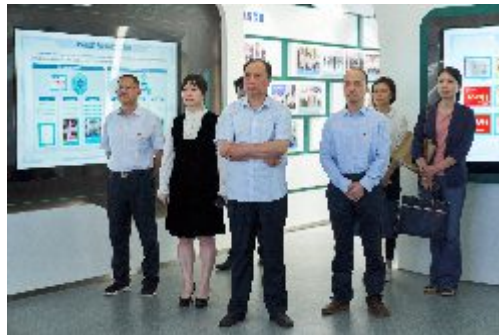
与上下游企业进行课题研讨

4. 全面总结传播，营造绿色计量良好氛围

通过公司级媒体和社会媒体、社会责任月活动等，创造性地开展绿色计量和废旧电能表处置流程知识科普，以透明沟通赢得各方认同，在更大范围内传播、推广项目优秀做法和价值。



邀请湖南大学师生代表到湖南省智慧能源计量科普园参观交流



湖南、安徽省直文明工委到中心调研交流



在省发改委公众号湖南“碳”路专栏刊发中心推进绿色计量典型经验

三、实施成效

(一) 绿动生态：构建循环闭环，减排固碳展作为

推进电能表状态更换，状态更换模式累计延迟更换电能表1460万只，减碳11.37万吨，相当于种植102.43万棵30年树龄的冷杉。形成阶梯式计量设备处置新模式，集中报废3441.94万只，电能表理赔19.48万只，利旧298.66万只，实现6595.14吨二氧化碳减排。

(二) 情系民生：优化服务体验，安全护航暖人心

用电体验优化方面，状态更换模式之下缩短用户停电时间730万小时；充电桩安全生态建设之下，将故障发现时间控制在20秒以内，保障充电设施可用率小于99.5%；国内首个在运电能表烧损监测平台累计预警高风险电能表1.98万只，缩短停电时长约7万小时，

全省烧表数量较2020年下降13.99万只。产业协同深化方面，通过数据研判，发现发现批次质量问题6起，批次质量隐患10起，带动26家计量设备厂商积极参与到生产数据接入、数据服务共创中，促进技术升级，助力形成产业链提质增效的良性循环。

（三）增效创值：深挖资产潜能，降本增收促发展

实现电能表“8年到期更换”向“实时状态更换”的转变，可节约换装资金36.5亿元。居民充电桩安全在线监测技术的应用，大幅提升基层工作效率，节省人工运维成本11万元，及时发现电弧故障10户，避免经济损失约200万元。省级集中拆回分拣产生经济效益3.72亿元，其中烧表治理减少采购成本2519.06万元，集中报废收益较原分散处置提升约400%。

（四）智领创新：突破技术瓶颈，标准引领树标杆

形成“规程+成果”的创新矩阵：三项地方计量规程成为行业管理标杆。打造绿色计量模式成果入选国资委《中国企业绿色低碳发展优秀实践精选案例（中、英版）》，并入选湖南省发改委节能降碳先进经验和典型案例，成为能源领域绿色技术创新的突出典范。多项核心技术突破瓶颈，荣获18个专利，发表12篇论文。

未来，中心将持续深化数智技术与绿色计量的融合应用，一方面，加速数据共享平台在全国能源领域的推广落地，以数据要素驱动产业链协同发展，推动更多计量设备实现绿色循环利用；另一方面，不断探索低碳技术创新与管理模式升级，在“十五五”能源转型关键期，进一步完善计量设备全寿命周期管理体系，为构建安全稳定、绿色可持续的新型能源体系建设贡献更多“湘电智慧”，为能源行业高质量发展注入强劲动能。