

缩短养殖户电力故障抢修时长

■ 苏州三新供电服务有限公司常熟分公司 丁逸凡 查 煜 殷李涵 邹笑涵 徐青龙

沙家浜地区养殖产业高度依赖稳定供电。2021年6—9月，沙家浜地区电力故障抢修平均时长持续超标。QC小组经分析确认，故障点查找耗时过长是核心症结。通过加装漏电报警装置、迁移偏僻位置表箱及引入智能化管理等措施，抢修平均时长由39.30分钟降至31.06分钟，供电可靠性与用户满意度显著提升。

选题理由

常熟沙家浜作为阳澄湖大闸蟹核心产区，养殖产业对电力稳定性需求迫切。苏州三新供电服务有限公司明确要求，故障抢修平均时长需控制在40分钟以内。2021年3—10月数据显示，该地区累计发生故障1742次，平均抢修时长39.30分钟，但6—9月均超阈值，其中6月达48.64分钟，季节性服务短板突出。为保障养殖户生产，QC小组确立本课题。

现状调查

聚焦2021年6—9月中922次超标故障工单，按接单、抵达现场、处理3个阶段拆解耗时。

表1显示，接单与抵达现场环节的平均时长分别为1.84分钟和8.43分钟，均低于上级参考标准。但在故障处理环节，平均用时达37.18分钟，较参考值25分钟超出12.18分钟，超出幅度显著。从结构占比来看，故障处

理时长占抢修总时长的78.36%，是影响整体效率的核心瓶颈。为进一步剖析故障处理环节用时过长的原因，小组将其进一步分解为4个子步骤，包括分析故障原因、查找故障点、隔离故障设备及更换故障设备，并对各步骤耗时进行统计。数据显示，查找故障点平均时长为19.06分钟，占故障处理总时长的51.25%，显著高于其他环节。通过逐层分解与数据比对，明确抢修人员查找故障点用时过长是造成抢修总时长超出要求的症结所在，包括设备超龄运行、线路消缺次数不足、外力破坏、表箱位置偏僻、用户超容、台区总保越级跳闸、极端天气7项末端因素。

设备超龄运行：小组统计抢修数据发现，因设备超龄运行引发的故障占比达23.1%。通过模拟测算，即使将所有超龄设备全部更换，预计仅能缩短故障查找总时长的5.68%。该因素对当前抢修时长过长这一症结的实际影响程度较小，故判定“设备超龄运行”

为非要因。

线路消缺次数不足：数据显示，因消缺不足直接导致的抢修次数占比仅为0.21%。进一步推演增加消缺次数后的效果，估算其对缩短查找时长的贡献最多为0.14%。该因素确认为非要因。

外力破坏：外力破坏事件的抢修记录显示，由其引发抢修次数占比约为0.54%。设定解决所有外力破坏风险的情景进行模拟，显示查找时长减少预期值仅为0.72%。判定“外力破坏”为非要因。

表箱位置偏僻：小组对辖区内养殖户表箱安装位置进行全面排查，推演表明，若将此类表箱迁移至合理位置，预计最高可缩减查找故障点时长约30.61%。该因素效果显著，判定“表箱位置偏僻”为要因。

用户超容：评估用户超容用电对查找故障时长的影响。经测算，即便完全杜绝用户超容现象，其对查找养殖户故障点时长的缩减贡献预期值仅为0.234%。其对症结影响程度小，判

定“用户超容”为非要因。

台区总保越级跳闸：深入分析台区总保越级跳闸的原因，重点聚焦用户侧剩余电流动作保护器失效问题。统计显示，因用户侧剩余电流动作保护器失效诱发抢修次数占比为3.14%。若用户侧剩余电流动作保护器均能正常工作，有望显著缩短查找时长，模拟推算可减少约28.36%的查找时长。该因素影响程度大，判定“台区总保越级跳闸”项下的“用户侧剩余电流动作保护器失效”为要因。

极端天气：此因素属外部不可抗力，在小组验证过程中不做干预性探讨，仅作为客观存在的制约条件记录。

制定对策

小组成员围绕用户侧剩余电流动作保护器失效和表箱位置偏僻2项关键问题展开了研讨，制定了2套针对性措施。其一，针对用户侧剩余电流动作保护器失效问题，采取加装漏电报警装置的方式，实现实时监测与预警，从根本上杜绝漏电隐患；其二，针对表箱位置偏僻导致的检修不便，通过迁移表箱至便于操作的公共区域，显著提升日常运维和应急抢修效率。经对2组对策综合比对，第二项措施在提升整体供电可靠性方面作用更为突出，因此小组一致决定将表箱迁移与漏电报警装置配合实施，形成互补体系。

对策实施

针对用户侧剩余电流动作保护器失效问题，建议选用高灵敏度漏电报警装置，安装于用户总开关下游，实时监测漏电流变化，一旦超过设定阈值立即发出声光报警，提醒用户和运维人员及时处理，有效避免事故扩大。针对表箱位置偏僻、检修不便的情况，

表1 现状调查

	总时长	平均时长	上级参考平均时长	差值
接单时长 / 分钟	1 692.24	1.84	3	-1.16
抵达时长 / 分钟	7 776.08	8.43	12	-3.57
处理时长 / 分钟	34 279.49	37.18	25	12.18
合计	43 747.81	47.45	40	7.45

表2 2022年各月抢修工单平均处理时长

月份	工单数量	总时长 / 分钟	平均时长 / 分钟
3月	197	3 738.37	18.98
4月	196	3 875.67	19.77
5月	203	4 488.47	22.11
6月	216	8 552.42	39.59
7月	219	8 740.88	39.91
8月	237	9 135.08	38.54
9月	234	9 327.83	39.86
10月	219	5 603.96	25.59

表3 目标达成情况

	工单数量	工单总时长 / 分钟	工单平均时长 / 分钟
活动前	1 742	68 463.28	39.30
活动后	1 721	53 462.68	31.06

小组重新勘察选址，将原有分散偏远的表箱集中迁移至区域主干道旁的电杆或配电房处，统一高度和接口标准，并预留充足操作空间，大幅缩短了到达现场和恢复送电的时间。此外，在实施过程中小组还积极引入智能化管理方式，依托物联网平台将漏电报警信号实时接入供电服务指挥系统，实现故障远程监测与主动预警；同时建立表箱数字化坐标档案，便于运维人员通过移动终端精准定位和获取路径，进一步提升了抢修响应速度和处置效率。

实施前后对比分析与目标达成情况评估见表2、表3。

巩固措施

为巩固QC活动取得的成效，确保改进措施能够长期稳定地服务于养殖户，小组将漏电报警装置的定期巡查与表箱状态检查纳入常态化运维管理。同时，依据零故障发生的用户清单，继续推进防护措施覆盖，为更多养殖户安装漏电报警装置并优化表箱

布点。截至2023年4月，累计新增安装漏电报警装置549户，完成表箱迁移361户。小组还修订了《农村养殖户用电安全运维管理细则》及《表箱设置与巡检作业标准》，将有效做法转化为标准化作业流程。

通过开展QC活动，小组成功缩短了沙家浜地区大闸蟹养殖户的电力故障抢修时长，制定并实施的对策在活动结束后仍持续发挥效用，显著提升了供电可靠性及用户满意度，获得了上级公司与用户的广泛认可。在管理实践方面，小组成员严格遵循PDCA循环程序，系统运用多种质量工具与统计方法，有效提升了发现问题、分析原因及解决问题的能力。尤其在要因确认环节，小组通过分析各末端因素对故障点查找时间的影响程度，科学判定主要成因，为对策制定提供了清晰依据。下一步，QC小组计划将研究重点转向配电台区智能运维与故障预警，进一步探索数字化手段在提升供电服务质量方面的应用。■