

基于物联网技术传统配电房 智能化改造方案及应用

喻金

(海鸿电气有限公司, 广东 江门 529328)

摘要: 通过一个传统配电房智能化改造实例, 解决了配电房未及时发现和处理谐波不合理、平均功率因数不达标、为用电最大需量的决策提供数据支撑; 还能合理地将部分烧炉用电“移峰填平”、监测出线设备“人走关电源”, 最大程度地降低企业电费, 投资回收期不多于5.5个月。

关键词: 物联网技术; 传统配电房; 智能化改造及应用

中图分类号: TM727.4

配电网络为顺应社会快速发展, 在新环境下提出了新的要求, 过去单一的配电房因信息化技术不成熟, 被迫采用人工值守监控, 甚至处于无监控状态, 因而配电智能化技术及应用的发展成为必然趋势。

配电房智能化技术及应用需要完成3个步骤: 第一, 实现传统配电房变压器技术升级为智能化配电房; 第二, 智能设备与现今成熟的通信技术结合, 实现随时随地的实时监控; 第三, 构建云平台后台系统, 为设备的可靠运行、用户的合理用电提供信息数据。

1 配电房智能化改造案例

1.1 项目概况

项目名称: 英德地区某公司配电房。

项目配电房情况: 该项目包括1#专用配电站和专用开关站2间配电房, 配电房设备配置情况如表1所示。

表1 配电房设备配置情况

名称	型号	数量	备注
变压器	SGB-RL-1600/ 10/0.4-NX2	1台	3#变压器
	SGB-RL-2500/ 10/0.4-NX2	2台	1#/2#变压器
高压柜	KYN	19面	专用开关站14台KYN 1#专用配电站5面KYN
低压柜	GCS	21面	

1.2 项目电房存在的问题

1.2.1 配电室内低压电路中总谐波超标

由于谐波属于专业的电力参数, 一般巡检不包

收稿日期: 2020-10-30, 修回日期: 2020-12-18

括该项参数的检查。从配电房现场设备来看, 引起谐波超标的原因是由于出线回路的负载中包含产生谐波的装置(烧炉、变频装置)。尽管低压补偿柜中配置了低压谐波抑制模块, 但效果不理想, 电路中总谐波仍处于超标状态。

1.2.2 配电层内低压电路中平均功率因数不达标

从配电房现场设备来看, 平均功率因数不达标有可能以下几个方面原因: 电路中总谐波超标, 导致电容投切不上; 单个电容容量配置不合理, 小负荷时没有合适容量的电容可以使用; 补偿电容器总容量不足。

1.2.3 配电设备管理人员不足

前4期配电房刚竣工, 目前配有7名电工, 但还有几期配电房要投入建设, 电工总数要14~15人才能满足配电设备管理的需求。专业的电工需要具备电气化技术知识和丰富的工作经验, 平均工资4000元/月(市场行情), 意味着新增人手会带来人工成本的增加(按7人计算, 人工成本平均增加33.6万元/年)。

1.2.4 用电量, 缺乏峰谷平用电量的规划

公司用电量约3000万kWh/年, 属于用电大户, 其中约80%的用电量均来自烧炉(约2400万kWh/年, 其中峰时用电约占30%, 约720万kWh/年)。若选择了智能化升级改造, 实现在线监测所有烧炉的负荷情况, 公司就可以结合生产计划时间, 制定更合理的用电规划, 如将1%~10%的峰时用电(约7.2万~72万kWh/年)移到平时用电, 一年能节省约2.16万~21.6万元的电费(英德地区峰时和平常的电价相差0.3元)。

1.2.5 按需求报装容量费缺乏大量数据支撑

目前基本容量费的计算是基于人工抄表数据,然后估算最大需量值,由于抄表得到的数据不及时、不全面,所以估算的需量值容易出现过高或过低的情况,如果过高,公司将损失容量费;过低则会导致双倍罚款。

2 配电房智能化改造方案

2.1 配电房智能化改造依据

配电房智能化改造方案符合国家和地方的法律法规,按照 ISO 9001 质量保证体系的要求组织生产和提供技术服务,执行最新版本的国际标准、国家标准及行业标准和有关规范,符合环保要求。

2.2 方案概述

智能化升级改造方案,配电房智能化改造构架图如图 1 所示,将配电室设备远程连接到云平台系统,相关人员可以通过手机或电脑随时随地查看配电房内实时数据、历史趋势、定期报表等。当配电房设备在运行中出现隐患时(如谐波超标,平均功率因数不达标等),系统平台会自动通过网页弹窗告警、微信告警、手机短信、拨打相关人员电话的形式将报警信息传达到相关人员(也可自由选择不同的告警形式),实现故障提前预警,及时提供预防措施,保障配电房设备安全可靠运行,延长设备使用寿命。



图1 配电房智能化改造构架图

2.3 方案配置

在原有配置上新增智能温控器 3 台(变压器用),增加低压出线柜智能仪表 39 台。

2.3.1 实现的功能

监测实时数据如表 2 所示。

表 2 监测实时数据

名称	监测位置	数据
高压侧	专用开关站 G01~G14 柜	A/B/C 相电压、线电压、相电流、零序电流、零序电压、断路器状态,告警信号
	1# 专用配电站 G01~G05 柜	
变压器侧	1# / 2# / 3# 变压器	A/B/C 相温度
低压侧	1D1 / 2D1 / 3D1 进线柜	A/B/C 相电压、线电压、相电流,相有功功率、总有功功率、相无功功率、总无功功率、相视在功率、总视在功率、功率因数,频率、相电压谐波总含量、相电流谐波总含量
	1D5 / 1D6 / 1D7 出线柜	A/B/C 相电压、线电压、相电流,相有功功率、总有功功率、相无功功率、总无功功率、相功率因数,频率,有功电能总和,无功电能总和,有功电能,无功电能,平均相电压,平均相电流,电流不平衡率,相视在功率,总视在功率,视在电能总和,相电流需量,相有功需量,总有功需量,相电压谐波总含量,相电流谐波总含量,相 3~9 次谐波电压含有率,相 3~9 次谐波电流含有率
	2D5 / 2D6 / 2D7 出线柜	
	3D5 / 3D6 / 3D7 出线柜	

2.3.2 配电房智能化升级改造解决的问题

实时监测进线柜和所有出线柜谐波,如果谐波超标,会第一时间通知相关负责人及时处理,解决了由于没有及时发现和处理谐波超标而引起的设备安全隐患。

实时监测和统计进线柜和所有出线柜的功率因数,如果平均功率因数低于 0.9 或大于 1,会第一时间通知相关负责人,解决了由于没有及时发现和处理平均功率因数过低或过高,而导致供电罚款的问题。

实时监测高压柜、变压器和低压进线柜及出线柜的数据,解决人工抄表的效率低,不够完善的问题。同时为用电最大需量的决策提供数据支撑。



实时监测烧炉的负荷情况,同时结合企业生产计划,合理地将峰时用电移到平时或谷时用电,最大程度地降低企业电费。此外,基于监测到的负荷数据,可提供用电合理性分析月报表,提出一些用电规划方面的参考建议。

监测所有出线设备用电情况,结合生产时间安排,可监测到所有设备是否做到“人走关电源”,确保用电安全

2.3.3 用户效益

通过智能化升级改造,实现了对配电室内高压柜、变压器和低压进线柜、低压出线柜设备的在线监测。

直接效益:实现了在线监测烧炉的用电和安全情况,能采集烧炉实时用电负荷数据,结合实际生产计划,用户可有效平衡谷峰平时用电规划。目前烧炉部分的峰时用电占总用电量的30%(约720万kWh/年),只要将峰时用电的1%~10%(约7.2万~72万kWh/年)移到平时用电,一年能节省约2.16万~21.6万元的电费(英德地区峰时和谷时的电价相差0.3元)。起码减少专业电工人员4人,按平均工资4000元/月计算,每年节省电工人员费用19.2万元。可避免因未及时发现平均功率因数超标的供电罚款,甚至可达到功率因数奖励,直接减少电费。

间接效益:解决了由于没有及时发现和处理谐波超标而引起的设备安全隐患,延长设备使用寿命。针对配电室设备的不同问题,可定制专业的解决方案,为设备的安全可靠运行保驾护航。监测所有出线回路的用电数据,定期提供用电分析报表,从管理出发,节约电能。

3 结束语

通过配电房智能化升级改造,不但解决了未及时发现和处理谐波不合理、平均功率因数不达标、为用电最大需量的决策提供数据支撑;还能合理地将部分烧炉用电“移峰填平”、监测出线设备“人走关电源”,最大程度地降低企业电费。投资回收期不多于5.5个月。

参考文献

- [1] 李丹丹. 配电智能化施工改造的要点分析及应用[J]. 决策

探索(中), 2020(04): 75.

- [2] GB 50051-95. 供配电系统设计规范[S].

- [3] GB 50054-95. 低压配电设计规范[S].

- [4] DL 5003-91. 电力系统调度自动化设计技术规程[S].

- [5] GB/T 12505-90. 计算机软件配置管理计划规范[S].

- [6] GB/T 50314-2000. 智能建筑设计标准[S].

- [7] 喻金. 电动汽车智能小型化双层预装式变电站设计[J]. 农村电气化, 2020(09): 48~50.

作者简介

喻金(1987—),女,硕士,研究方向为智能型箱式变电站及成套产品,从事智能电气专业工作9年。

(责任编辑:张峰亮)

资讯

国网蒙东电力: -42℃“冻得冒烟”极寒保电24 h 坚守在岗

2020年12月11日,中央气象台发布首个寒潮预警,受较强冷空气影响,12—14日内蒙古东部多地出现入冬以来最低气温。其中,内蒙古东部的呼伦贝尔市大兴安岭地区出现-42℃的极寒天气,全城“冻得冒烟”,给当地居民生活带来了极大影响。

国网蒙东电力立即启动特殊天气应急预案,快速反应,全面开展重要设备、线路的“极寒特巡”,密切关注设备运行状况,全力保障极寒天气下电网安全运行。为确保电网安全,国网蒙东电力强化设备巡视,对设备运行情况进行24 h不间断盯防,组织各乡镇供电所对重要用户、重要设备、重点线路在常规巡视基础上,安排极端天气条件下的特别巡视,密切关注负荷和冰雪天气对线路的影响,关注设备运行状况,对发现的安全隐患立即进行处理,确保设备安全运行。

为保障极寒天气下居民用电安全,该公司组织配电专业对供暖企业、泵房等开展了供暖用电安全大检查,已发现隐患并消除200余处。该公司还针对供电设施开展了专项排查工作,重点对辖区内的、高低压线路,供电台区及客户的用电设备进行安全隐患排查。

此外,该公司强化应急管理,同气象部门密切合作,严密关注气象动态。全力抓好供电安全、供暖可靠,安全平稳迎峰度冬。

来源:国网内蒙古东部电力有限公司