不间断电源集群监控技术的研究与应用*

高士臣,涂智辉,宁 宇

(内蒙古包钢钢联股份有限公司计量中心,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 通过串口技术、网络技术读取UPS的系统参数,对所读取的参数进行记录和分析,达到了解UPS的运行状态、劣化趋势及预防维修的目的,同时根据电池容量和电池组内阻的参数变化趋势,来掌握电池性能的好坏。最终实现远程控制对集群内的UPS按自动排程进行放电。

关键词: UPS; 监控技术; 充放电; C#语言

中图分类号: TN86 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2021)02-0073-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.02.019

Study and Applications of Cluster Monitoring Technology for Uninterruptible Power Supply

Gao Shi-chen, Tu Zhi-hui, Ning Yu

(*Measurement Center of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: The read system parameters of uninterruptible power supply (UPS) are recorded and analyzed through serial port and network technologies to achieve the purpose of knowing the running status, degradation trend and preventive maintenance of UPS. Moreover, the battery performances could be mastered according to the change trend of such parameters as battery capacity and internal resistance of battery pack so that the UPS in cluster can be discharged according to the automatic scheduling through remote control.

Key words: UPS; monitoring technology; charging and discharging; C# language

UPS蓄电池(简称UPS)的维护与一般低压系统蓄电池的维护类似,当引进新电池时,要求工程验收,进行深度放电;当新电池投入使用后,要求保持适宜的电池工作环境温度,定期测量各电池端电压,并对电池进行试探性容量试验或深度放电,以便检查电池组的性能优劣以及保持电池的活性[1]。但是实际运用中,由于各种条件的限制,UPS蓄电池的维护很少有人完全按照上面所述进行,据统计,在中国大陆约有95%以上的UPS电池缺乏必要的维护,这为日后UPS供电故障埋下隐患;其次,新电池投入使用后,由于一般UPS电池是装在柜子里,测量、脱离都不方便,很少测量端电压,定期深度放电更是无从进行;依现有条件(98%以上的UPS电池没有安装监控设备),广大维护人员所能进行的只有每隔一段时间,关闭市电让UPS电池对实际系统放电一段时间,该操作只是让电池组活化一下,以保持电池的活性,而对于电池的性能优劣及电池的剩余容量等重要数据还是无从知晓[2]。针对这种情形,对

* 收稿日期: 2021-03-04

作者简介: 高士臣(1967-),男,河南省汤阴县人,硕士,正高级工程师,现从事自动化仪表的研究与应用工作。

UPS 远程监视及控制功能进行研究。

1 硬件的搭建

要实现远程监视及控制，需要对硬件线路进行改造，如图 1 所示。加装继电器和亚当模块，对 UPS 的输入线路进行通断控制，来实现远程充放电。将给 UPS 供电的火线接入继电器的常闭触点，这种接法比较安全。继电器的线包由亚当控制，亚当的控制信号来自远程的计算机。制作串口通讯线，一头连接 UPS 串口输出，一头连接 5410，通过 5410 将串口通讯转换成以太网通讯进入交换机，同时进入网络系统。

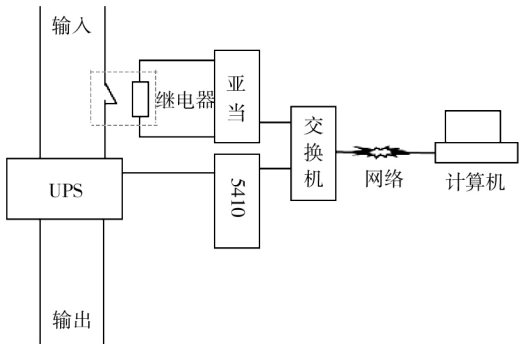


图 1 硬件接线

2 UPS 参数的读取

运用 C#编程语言[3]，读取 UPS 通讯协议进行解析，得到需要的参数，如 UPS 工作状态、电池容量、UPS 输出电压、UPS 输出电流。UPS 工作状态主要判断是市电还是 UPS 供电，给大家提供 UPS 的供电信息，若为 UPS 供电则发出报警信息，该站点以红色进行闪烁，提醒维护人员进行查看。电池容量显示当前电量的百分比，直观告诉维护人员剩余的电量。UPS 输出电压和输出电流用来计算电池的内阻，给维护人员提供电池性能好坏的依据。

3 手动和自动排程充放电功能

在人机交互界面上设置手动和自动两个按钮，当点击手动按钮时，对各个 UPS 人为参与充放电，点击画面上的放电按钮，UPS 开始放电，点击充电按钮，UPS 恢复市电供电；点击自动按钮后，按照排程设定的时间，以本次放电时间为起点，到时自动进行充放电。在放电过程中，当电量降低到 30% 时，发出警报提醒维护人员结束放电，若为自动模式，则电量低至 30% 时自动恢复。将充放电的日期、放相同电量所经历的时间存入数据库，后期可以方便的查阅本站点的充放电记录，通过这些数据来判断电池性能的好坏。

4 电池性能判断模型

对 UPS 性能判断好坏的参数主要有电池容量和内阻，其理论判断依据为参数变化趋势如图 2 所示。在放电时，利用读取的 UPS 输出电压和输出电流用来计算电池的内阻，每次放电计算一次，将计算的内阻存入数据库，生成趋势，根据趋势来判断电池性能的好坏。放电结束后，把电池容量和日期存入数据库，也生成电池容量趋势，与理论趋势进行对比，发现电池是否该更换，达到预防性维修的目的。从理论图中可以看出，若电池容量的趋势向下或内阻值向上变化明显，则电池性能降低，应该考虑更换电池。

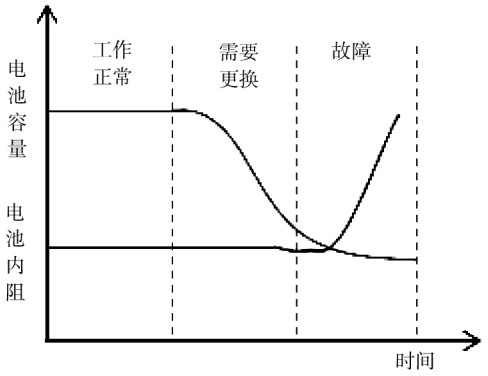


图 2 UPS 性能判断理论曲线

5 UPS 集群监控

通过网络将 63 个磅房的各种型号 UPS 集中在一起，形成一个监控集群，如图 3 所示，每个磅房的交换机划分单独 VLAN，将具有通讯功能的 5410 和具有控制功能的亚当设备接入该网络中。利用 C# 语言编写人机界面，把各磅房的电源状态与参数集中显示出来。当某个磅房的市电有问题而转入 UPS 供电时，画面上以红色报文格式显示出来，并发出报警声，提醒监控人员。在每个磅房监控的子页面里，详细的显示各个参数，手自动充放电按钮，放电排程时间设置，以及各参数的趋势，维护人员通过这一个

界面就能管控各磅房的 UPS。

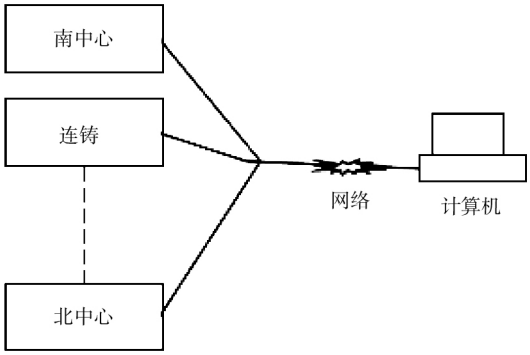


图 3　集群监控网络图

6　结束语

本项目突破了时间、地域的限制，能够将分散的 UPS 统一的管理起来，大大的降低了管理难度。利用网络，实现了远程对 UPS 集群进行放电管理。网络集中监控不受人为因素影响，报警及时准确。UPS 发生报警第一时间定位详细原因并通知用户和形成记录保存，使得用户能够及时处理，避免事故的发生。通过监控平台减少盲目巡检，减少工作量和维护成本。每周实现 7 × 24 h 不间断监控，UPS 运行状况轻松掌握。根据参数的监控分析，得出电池组劣化趋势，确定更换时间。

参　考　文　献

[1] 钱希森. 小型 UPS 原理及应用 [M]. 北京: 科学出版社，2000.
[2] 周志敏. UPS 应用与故障诊断 [M]. 北京: 中国电力出版社，2008.
[3] 陈道喜. C#项目开发教程 [M]. 北京: 机械工业出版社，2020.

(上接第 44 页)

用，高强韧 BT700E 钢板能够满足使用要求，应用效果较好。

4　结论

(1) 高强韧 BT700E 钢板的化学成分设计体系添加少量铬、钼、硼等合金元素，成分设计合理，保证使高强韧 BT700E 钢板在回火处理后具有优异的综合性能。

(2) 高强韧 BT700E 钢板采用工艺路线合理，最优工艺为板坯的加热炉出炉温度为(1 180 ± 20) ℃，淬火加热温度为(900 ± 20) ℃，回火加热温度为(580 ± 20) ℃。

(3) 研制与开发出的高强韧 BT700E 钢板显微组织类型为回火索氏体，综合力学性能优异，经过测试具有优良的防爆性能，应用效果较好。

参　考　文　献

[1] 田志凌. 钢铁材料最新进展 [J]. 焊接，2009，(12)：14 – 19.
[2] 董明水，陈明，秦朱峰. 低合金高强钢 WELDOX700 与 WELDOX900 的焊接工艺 [J]. 机械工人，2006，(6)：45 – 46.
[3] 崔忠圻. 金属学与热处理 [M]. 北京: 机械工业出版社，1993.
[4] 尹士科，王勇，谷野满. 钢中硼化物析出行为 [J]. 钢铁研究学报，2012，24(11)：45 – 49.
[5] 傅杰，朱剑，迪林，等. 微合金钢中 TiN 的析出规律研究 [J]. 金属学报，2000，(8)：801 – 804.