

[供电系统]

ATS双电源切换装置改造在低压供电系统中的应用

文/陈 斌
国能（福州）热电有限公司

介绍国能（福州）热电有限公司380 V低压供电系统中ATS双电源切换装置使用中存在的问题，提出相应的完善改造方案及介绍新型ATS装置的功能，解决该公司目前380 V低压供电系统中ATS双电源切换装置及系统设计缺陷不能满足现场安全生产需求的问题。改造后经运行验证，新型ATS装置与电源开关适配性很好。

自动转换开关（Automatic Transfer Switching, ATS）双电源切换装置在双电源供配电系统中起到重要的作用，直接影响到供电的安全。国能（福州）热电有限公司（以下简称公司）车间380 V低压双电源供电系统中采用的ATS双电源切换装置型号老旧，服役时间长，故障率高，接线设计存在缺陷等，已经不能满足现场运行的需要，严重影响公司安全生产，改造已迫在眉睫。公司经过认真研究和综合考虑，将ATS装置换型为ABB公司ATS022型双电源智能型控制器，同时解决电源开关控制回路设计缺陷问题，提升380 V低压双电源供电系统可靠性和自动化水平。

存在的问题

1) ATS双电源切换装置属于电气电子产品，公司目前运行的ATS装置已服役超8年，随着服役时间增长，出现故障的频率增加，且电子产品长时间运行后，存在系统运行速度变慢、故障时反应时间增加且经常性死机问题。鉴于该类型电子产品不具备现场及在线维修条件，出现问题后只能返厂检修。对400 V母线运行产生一定的不利因素。且目前使用的ATS型号已停产，维修的成本较高，耗时长，同时备品备件不易采购，只能定制，价格相对昂贵。

2) ATS双电源切换装置控制接线上存在很大

的操作隐患。两路进线开关均未配置控制电源开关，在ATS装置通电的情况下，操作员操作开关时无法人为切断开关的储能和分合控制回路，存在不可控的风险。在日常的操作中，多次出现开关在由隔离位往工作位操作过程中，开关无故自动合闸的情况，近一年这种情况出现的次数有所增加。出现这种情况后，运检人员对开关进行检查和试验，未发现开关执行机构有异常，正常情况下，ATS装置会闭锁两个开关同时合闸，因此判断异常原因为ATS装置存在故障或者设计缺陷，在某种工况下无法判断开关的状态和给予相应正确的指令，导致异常情况的发生。

3) ATS装置供电电源回路上没有设置开关，每次更换ATS装置，只能停运上级电源或者带电作业，存在一定的安全隐患，对安全生产不利。

4) 该ATS装置适应环境能力较差。在粉尘较大或环境温度长时间保持在35℃以上的环境下，出现故障的机率明显偏高。据统计，在该公司输煤转运站内的ATS装置因环境内含有的粉尘较其他区域大，故障率约是其他区域ATS装置故障率的两倍。

改造方案确定及实施

1. 改造方案的讨论及确定

1) 根据上文描述，该ATS装置属于老旧产品，

故障率高,且存在系统控制回路设计缺陷,为保证400 V母线安全稳定运行,必须对ATS装置进行升级或者换型,且装置的功能必须满足现场运行条件的要求,对环境较差的400 V母线处,ATS还应该高度的环境适应性。鉴于此,在电源故障及后续电源恢复的情况下,ATS装置应达到完全实现自动处理、提高处理响应速度和实现减员增效目标的高要求。

2) 在不对进线开关控制回路进行颠覆性大改动的情况下,新ATS装置必须高度匹配进线开关的控制回路,且控制两路电源切换时间满足现场的使用要求,满足ATS装置控制的要求情况下对开关控制回路接线进行部分改造,解决运检人员在操作开关时,能够保证开关的储能和分合闸控制回路的通断是受控的。

3) 经过细致的调研和参考产品的用户使用评价,综合考虑,决定对ATS装置进行换型,使用ABB公司ATS022型双电源智能型控制器,配合进行开关的储能和分合闸控制回路加装控制小开关的改造方案。

2. ATS022型双电源智能型控制器介绍

1) ATS022型双电源智能型控制器主要应用在一当一路电源发生故障时通过另一路电源自动切换来确保负载供电的应用中。装置配有显示屏,具有友好的人机画面,可以直观查看两路电源的参数和开关状态,如图1所示。



图1 ATS022型装置界面

2) ATS022型双电源智能型控制器本身不需要辅助电源来给它供电,它的电源可以直接从主回路中取得。如果两路电源都失电,ATS022将进入1 min 待机模式,等待任意一路电源恢复,待机模式结束后,将关闭显示屏,等待重新上电。一旦电源恢复正常,且在自动模式下,它将会测量电源状态,根据断路器的状态来自动执行相应的操作,恢复负载供电。

3) ATS022型双电源智能型控制器可根据实际情况设定电源优先级和电源自动恢复方式,完全实现自动化控制,达到运检人员减负和增效的目的。

4) 具备通信功能,可以实现设备远程通信和控制。

3. 改造方案的实施

1) 根据现场原有的接线结构,设计了ATS022型装置与开关配合的接线图,如图2所示。

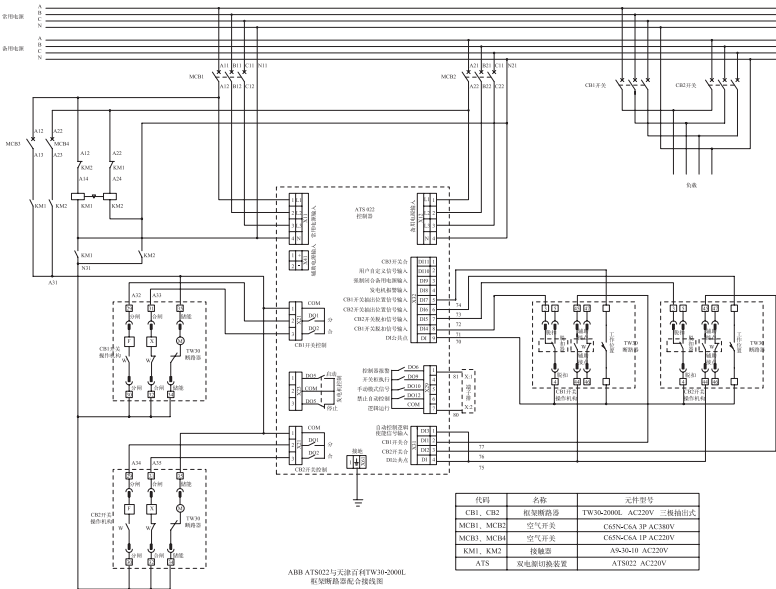


图2 ATS022型装置与开关配合的接线图

2) 在开关柜的侧面加装4组小断路器，两组断路器MCB1和MCB2为两路电源供ATS022型装置的电源开关，MCB3和MCB4为两路电源开关CB1和CB2的控制电源开关。从图2可以看出，两路控制电源由主回路取接出来后，分别经过KM1和KM2后并列，共同为CB1和CB2提供控制电源，KM1和KM2是一组互锁元件，具备自动切换功能，只要任一路电源有电，保证两个开关都具备动作的能力。

3) 两路电源设置为互为备用模式，该模式下，运行的一路电源装置选定为常用电源，另一路电源为备用电源，只有当常用电源发生故障，且备用电源正常时，ATS022才会切换至备用电源供电，备用电源供电后，该路电源即被重新选定为新常用电源，即使原常用电源故障恢复，ATS022型装置也不再切换，选定原常用电源为新备用电源。互为备用模式切换时序图如图3所示。根据现场的需要整定相关切换动作参数，定值参数设定见表1。

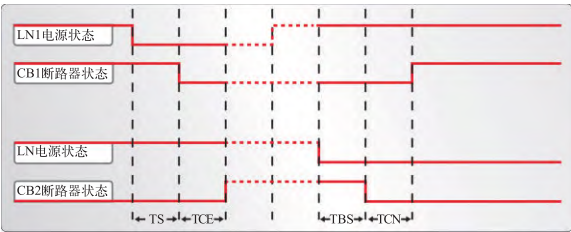


图3 互为备用切换时序图

表1 ATS022型装置相关定值配置

序号	参数	设置值
1	欠电压阈值/V	180 (-18%)
2	过电压阈值/V	250 (+15%)
3	低频阈值/Hz	47 (-6%)
4	高频阈值/Hz	52 (+4%)
5	延时TS/s	0
6	延时TBS/s	0
7	延时TCE/s	0
8	延时TCN/s	0

实际运行效果

改造完成后，对ATS022型装置及与开关配合情况进行试验，实际运行效果如下。

1) 两路电源由ATS022型装置进行互锁。两路电源电压正常情况下，在ATS022型装置上操作，只能合闸其中一路电源，例如CB1是闭合状态，在装置上按CB2按键，CB2开关是不执行指令的，闭锁逻辑验证通过。

2) 通过试验实际验证互为备用切换动作可靠，由于各延时定值设定为0 s，切换时长为开关自身分合闸动作时间，ATS022型装置与开关配合基本无延时，满足现场设备稳定供电的需求，提高了400 V母线上的电动机供电可靠性。

3) 改造后至今，操作电源开关时，先拉开控制电源MCB3和MCB4，再操作电源开关，在未发生过操作电源开关过程中，出现开关无故自动合闸的情况，操作的安全得到保证。

4) 两路电源手动切换操作比较简单。ATS022型装置在自动运行下，CB1开关合闸供电，计划切换至CB2合闸供电，仅需要将MCB1断路器拉开，模拟一路电源失电压，ATS022型装置指令跳开CB1开关，CB2开关合闸，完成两路电源切换。

5) 应用在条件相对恶劣（高温、有粉尘）的环境中，ATS022型装置表现优异，至今还未发生装置故障的情况。

6) 操作建议：由于开关存在两路控制电源，当需要将备用的开关摇进摇出时，先将ATS022型装置运行方式切换至手动方式，再将MCB3和MCB4同时断开，操作开关到位后，合上MCB3和MCB4断路器。

结束语

本次ATS双电源切换装置换型改造，解决了原有ATS双电源切换装置频繁故障的问题，同时对开关的控制回路加装控制开关，保证运检人员操作的安全性。ATS022型双电源智能型控制器功能齐全，可靠性高，操作简单，其投用有效提升了供电系统的自动化水平，基本可以实现无人值守。在电源故障恢复时，能够第一时间自动恢复供电，效率提升明显，同时减少了运检人员的劳动强度。公司将陆续对其他双电源供电系统进行类似改造，为实现公司智能化供电系统奠定坚实基础。EA

(收稿日期：2023-07-07)