

安全工程师辅导：汽轮机ETS保护系统电源切换回路技术安全
工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文
https://www.100test.com/kao_ti2020/590/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E5_B7_A5_E7_c62_590608.htm〔摘要〕分析了对襄樊电厂300MW机组ETS保护系统的电源设计存在的问题，提出并落实了技术整改方案，保证了机组安全稳定运行，提高了发电经济效益。〔关键词〕汽轮机；ETS保护系统；电源切换；技术改造

湖北襄樊电厂(4×300 MW)汽轮机ETS危急遮断保护系统，内部逻辑采用日本三菱公司FX2系列超紧凑单元可编程控制器(PLC)实现，取代了传统的继电器逻辑，为了提高可靠性、安全性，还采用了双PLC结构，双PLC的热工电源部分设计为双重双回路联切方式：主、副电源分别取自1，2号电源柜，1，2号电源柜内电源均由本机组厂用电380 V保安A段和UPS电源联锁切换后提供，ETS主、副2路电源之间又设计了失电联锁切换回路。ETS的电源回路。2号机组运行过程中，其厂用电380 V保安A段在厂用电切换过程中失电，该段母线上的热工ETS保护系统工作电源掉电，备用电源UPS虽然切换成功，但AST电磁阀已失电泄压，汽机主汽门已关闭，机组跳闸停运，热工SOE历史追忆记录无保护动作记录。类似事件10天内发生了2次。

把安全工程师站点加入收藏夹

1 ETS保护系统双路电源切换存在的问题

在本次2号机组停运前，热工人员对ETS保护电源进行切换试验，当断开ETS柜内副电源开关时，汽轮机主汽门关闭，联跳锅炉、发电机，初步判定电源切换回路存在问题，在机组停运后进一步进行如下试验：(1)安排ETS保护系统由主电源供电，副电源备用，在ETS保护柜面板上手动断开主电源开关，汽轮机发跳闸信号

；安排ETS保护系统由副电源供电，主电源备用，在ETS保护柜面板上手动断开副电源开关，汽轮机发跳闸信号。(2)恢复正常供电方式后，在ETS保护柜上级的1号热工电源柜或2号热工电源柜内断开保安A段、UPS电源的其中一路电源开关，均引起汽轮机跳闸信号报警。(3)热工1，2号电源柜内电源由保安A段供电，UPS为备用，由电气人员断开380 V保安A段电源，均立即引起汽机跳闸。根据上述现象，热工人员首先对ETS保护柜内4只危急遮断电磁阀的电源回路进行了查线，发现安装单位并没有按照设计要求进行接线。原设计接线为：20-1/AST及20-3/AST 2只并联电磁阀由主电源供电；20-2/AST及20-4/AST 2只并联电磁阀由副电源供电。而现场实际接线却为主电源带20-1/AST及20-2/AST 2只串联的电磁阀；副电源带20-3/AST及20-4/AST 2只串联的电磁阀。实际接线的后果是：当ETS保护柜失去任一路电源时，会引起两只串联电磁阀失电，造成油路泄压，汽轮机跳闸。热工人员按设计图恢复接线，再进行A、B项电源切换试验，没有出现汽轮机跳闸报警信号，但进行C项试验，仍有汽轮机跳闸报警信号。分析认为，当380 V保安电源跳闸失电后，由于热工1号(2号)电源柜内的双电源切换继电器切换时间超过50 ms，躲不过ETS电磁阀动作切换时间，致使电磁阀失电，油路泄压，主汽门关闭跳机。试验证明，ETS保护装置及其AST控制装置的供电电源在切换可靠性上不能满足要求，存在着跳机的事故隐患，必须采取可靠的技术整改措施，提高设备供电可靠性。

2 ETS保护电源技术整改方案

ETS保护电源技术整改方案如下：(1)考虑到电气侧UPS供电可靠性高，ETS保护系统采用的又是可靠性、安全性很高的双PLC结构，因此，决定简化

重复的双电源联切回路；即ETS保护系统主电源直接取自1号热控电源柜内厂用电380 V保安A段空气开关输出端，副电源取自2号热控电源柜内UPS电源空气开关输出端。(2)为消除主、副电源切换时引起4只危急遮断电磁阀瞬间失电而引起停机的隐患，决定取消ETS柜内主、副电源切换回路，主、副电源直接对各自负载的AST电磁阀供电。(3)为消除ETS系统的双PLC的公用电源干扰抑制器出现故障时引起双PLC同时失电跳机的隐患，取消公用电源干扰抑制器。

3 技术整改方案的实施

(1) 整改后的ETS保护装置电源回路。(2) 在CRT及控制屏上增加“ETS主(副)电源失电”报警信号光字牌，当ETS系统失去一路电源后，信号报警提醒工作人员尽快处理。(3) 修改程序。硬接线技术整改实施后，机组挂闸进行ETS电源模拟切换试验，主副电源同时供电，机组挂闸，当断开其中一路电源时，机组正常，但送上该路电源时，发主汽门关闭信号报警，检查发现是由于2YV电磁阀带电引起一次安全油泄压所致，造成2YV带电的根本原因是PLC内部程序因没有根据硬接线的变化而进行相应修改。程序修改后再次试验正常。

整改后的ETS保护装置电源回路

4 整改后运行效果

经过2年多的运行试验证明，4台机组ETS电源改造较原设计更具可靠性、先进性，保护误动跳机事故隐患已根除。实践证明，在供电电源已经相对可靠的情况下，热工ETS双PLC系统各自采取单独供电方式，能够减少双冗余设备相互之间电气故障的干扰影响，能够提高设备运行可靠性。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com