

西门子 T3000 DEH 系统卡件通信中断逻辑优化及 FM458 故障在线处理方案

李 剑, 瞿丹波, 徐兴臣, 朱加胜

(浙江国华浙能发电有限公司, 浙江 宁海 315612)

摘 要: 通过西门子 T3000 DEH 控制系统模拟试验发现, ADDFEM 卡件故障或通信中断时, 会导致调门大幅波动或误关; 功率、主汽压力、转速等 AI 或 PI 信号, 只有当偏差值超限时才会被切除; 与主 FM458 连接的 2 路 ADDFEM 通信同时中断时, 会导致 DEH 主控制器 CPU417H 和 FM458 交叉运行。针对以上隐患, 宁海发电厂利用机组检修的机会及时进行逻辑优化, 并积极探索 FM458 控制器故障在线处理方案。该方案经试验验证, 取得了良好效果, 消除了原控制逻辑设计隐患, 提高了 DEH 主控制器 FM458 故障在线处理能力。

关键词: 通信; 故障; 隐患; 优化

Logic Optimization for Card Communication Outage of Siemens T3000 DEH and Online Solution to FM458 Controller Fault

LI Jian, QU Danbo, XU Xingchen, ZHU Jiasheng

(Zhejiang Guohua Zheneng Power Generation Co., Ltd., Ninghai Zhejiang 315612, China)

Abstract: Based on the simulation experiment on Siemens T3000 DEH control system, it is found that ADDFEM card fault and communication outage can lead to sharp fluctuation or misclosing of control valve; AI or PI signals such as power, main steam pressure, rotating speed may not be removed until the bias valve exceeds the limit; in the case of two FM458-connected ADDFEM communication outage, DEH main controller CPU417H and FM458 may operate in a crossing way. In view of the above concerns, Ninghai Power Plant optimized the logic during unit overhauling and actively explored online solution to FM458 controller fault. The solution was verified through test and turned out to be effective in eliminating hidden danger of the original control logic and improving online fault handling capacity of controller FM458 for the DEH system.

Key words: communication; fault; hidden danger; optimization

0 引言

宁海发电厂二期 2×1 000 MW 机组采用西门子 T3000 型 DEH 控制系统, 系统配置 2 对冗余的处理器 417H 和 FM458, 并分别配置通用的 ET200M I/O 卡件及汽轮机控制专用的 ADDFEM 接口模块。FM458 为基于 PM6 的 SIMADYN D CPU, 完成汽轮机的基本闭环控制功能, 如转速控制、功率控制、主汽压力控制、阀位控制等; CPU417H 完成热应力计算和 ATC 及 ETS 保护的 处理等。每套 DEH 控制系统共配置 3 块冗余的 智能化 ADDFEM 接口模块, 并通过各自冗余的 PROFIBUS DP 接口与冗余的 FM458 高速 CPU 模

块相连接, 三冗余的输入信号(如转速、功率、主汽压力等)分别接入 3 块 ADDFEM, 冗余的输入信号(如高、中压调门反馈等)分别接入其中任意 2 块 ADDFEM 接口模块, 每个输出信号(如调节阀指令信号等)通过 2 块 ADDFEM 接口模块输出。

若 ADDFEM 卡件故障或通信中断, 可能导致阀位、转速、功率、主汽压力等重要输入信号的二选、三选功能失真, 调门大幅波动或误关。另外 2 对处理器 CPU417H 和 FM458 不能实现物理上的真正冗余, 若主侧 FM458 卡件故障或内存卡故障, 将导致控制器 CPU417H 和 FM458 交叉运行、机组失控, 如处理不当, 将直接导致机组跳闸。截至目前, 此类故障还没有在线处理成

功的先例,国内同类型机组已发生多起因 FM458 故障跳机或不得不停机处理的事故。

1 ADDFEM 通信中断试验及逻辑优化

利用 C603 停机检修的机会,在线模拟 ADDFEM 卡各种通信中断故障状态,总结试验结果,及时进行逻辑优化,并进行逻辑验证。

1.1 停机前 ADDFEM 通信中断试验

机组在 300 MW 附近稳定运行,退出协调,此时高调 1 指令 25.64%,反馈在 25.40%~25.90% 小幅波动,DEH 控制器 CPU417H 和 FM458 左侧为主运行。某时刻断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口,稍微减小高调指令后,画面显示高调 1 反馈保持 25.69% 不变,此时就地发现高调 1 逐渐关小,DEH 画面上功率设定值保持不变,但实际功率快速下降,主汽压力快速上升,为了维持当前负荷指令,调门指令逐渐增大,当大于 25.69% 时,就地调门又开始逐渐开大。及时恢复 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口插头,最终负荷、主汽压力、调门开度逐渐恢复稳定。

对试验进行如下分析:断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口后,调门反馈 1 保持为拔掉通信插头的最后值。当机组降负荷关小调门时,由于逻辑设定调门反馈二选大的作用,反馈 1 值被选择且保持不变,由于 PID(调门控制器)中指令、反馈始终存在负偏差,导致调门逐渐关小,实际功率快速下降,主汽压力快速上升。随后因实际功率低于功率设定值,负荷控制器要求开大调门,当调门指令大于反馈 1 的保持值时,调门才逐渐开大,实际负荷开始回升,主汽压力开始下降。

运行中只有当调门实际开度大于反馈 1 的保持值时,调门反馈 2 才会被选择。而当功率过调,调门指令减小时,又会重复上述现象,导致调门开度、功率和主汽压力频繁大幅波动,给机组的稳定运行带来很大的隐患。

1.2 停机后 ADDFEM 通信中断模拟试验

保持 CPU417H 和 FM458 为主侧运行,高/中压调门开至 20%,盘车转速 50 r/min。在控制柜内用信号发生器模拟 AI(功率信号),用短接的方法模拟 DI 信号,通过 DEH 画面操作输出 AO 及 DO 信号。通过人为断开 ADDFEM DP 通信端口的办法,来模拟 ADDFEM 与 FM458 通信中断故障。

1.2.1 试验一:ADDFEM1 左侧 DP 通信端口断开试验

(1)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口,运行操作调门指令由 20% 升至 25%,画面调门指令、反馈显示正常,均为 25%;调门指令由 20% 降至 15%,画面调门指令显示正常,反馈保持 20%,实际就地阀门逐渐关小,最终全关。

(2)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口,用信号发生器逐渐增大或减小功率值(3 个同时增大或减小)。与初始值相比,当功率偏差小于 104 MW 时,画面功率值显示保持初始值;当功率偏差大于 104 MW 时,画面显示正常,为所加的功率值。

(3)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口,调整盘车使 $47 \text{ r/min} < \text{转速} < 53 \text{ r/min}$ 时,画面转速始终保持不变,显示为 50 r/min; $53 \text{ r/min} < \text{转速}$ 或 $\text{转速} < 47 \text{ r/min}$ 时,画面转速显示正常。

(4)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口,在控制柜内短接或断开 DI 信号,画面和逻辑中信号显示正常。

(5)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口,通过逻辑组态,输出 DO 指令,画面和逻辑中信号显示正常。

对试验情况作如下分析:当断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口时,调门反馈 1 保持为拔掉通信插头的最后值。由于逻辑中调门反馈信号二取大的作用,当开大调门时,调门反馈选择 ADDFEM2 中反馈 2 值,所以调门可以正常开大;当关小调门时,反馈 1 值被选择且保持不变,调门 PID 控制器中指令、反馈始终存在负偏差,导致调门逐渐关小,直至全关。

逻辑中功率和主汽压力信号采用 3, 2, 1 的顺序选择输出,转速信号采用 1, 2, 3 的顺序选择输出。当信号变坏点或偏差超限值(功率 104 MW,主汽压力 0.9 MPa,转速 3 r/min)时,才剔除该点信号。

当断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口时,ADDFEM1 内 DI 及 DO 信号全部为 0,而 ADDFEM2 内 DI 及 DO 信号为正常值,由于 2 块 ADDFEM 的 DI 及 DO 信号通过“或门”冗余输出,所以信号显示正常。

1.2.2 试验二:ADDFEM1 左、右侧 DP 通信端口全断开试验

(1)ADDFEM1左、右侧DP通信端口全断开,ADDFEM1的AO输出将变为0,ADDFEM2的AO输出正常。保持调门指令为20%不变,画面反馈显示20%不变,实际就地阀门逐渐关小,直至全关;快速将调门指令由20%升至25%,画面调门开启正常,指令、反馈显示正常,但在25%附近维持短时间后,逐渐关小,直至全关,但调门反馈显示20%;调门指令由20%降至15%,画面反馈保持20%不变,实际就地阀门逐渐关小,最终全关。

(2)ADDFEM1左、右侧DP通信端口均断开,功率、转速、主汽压力DI及DO信号的试验现象同试验一。

AO卡指令主要包括汽轮机高、中压调阀指令,ADDFEM1卡AO指令对应伺服阀线圈1,ADDFEM2卡AO指令对应伺服阀线圈2,通过2个线圈共同控制调门开度。当ADDFEM1左、右侧DP通信端口都断开时,ADDFEM1的AI信号保持为拔掉通信插头的最后值,AO信号输出变为0(即伺服阀线圈1失电),此时只有线圈2作用在伺服阀上,无法承受原来的载荷,同时由于调门反馈的大选作用,反馈保持不变,使调门PID控制器中指令、反馈偏差始终为零,伺服阀指令输出不会增大,即伺服阀线圈2电流不会增大,最终导致调门逐渐关小,直至全关。

1.2.3 试验三:ADDFEM1和ADDFEM2左侧DP通信端口全断开试验

ADDFEM1和ADDFEM2左侧DP通信端口全断开时,CPU417未切换,FM458发生主从切换(由左侧切换到右侧),右侧FM458通过ADDFEM1和ADDFEM2的右侧DP通信端口来读取数据,此时所有信号测点显示正常、调门开关正常,所有试验正常,但ADDFEM卡失去通信冗余功能。

1.2.4 试验四:ADDFEM1和ADDFEM3的左侧DP通信端口断开试验

ADDFEM3卡里仅有3个AI信号正在使用:A主汽门前压力3、B主汽门前压力3、功率信号3。ADDFEM1和ADDFEM3的左侧DP通信端口断开时,CPU417和FM458不发生切换,试验现象同试验一。

1.2.5 试验结论

(1)ADDFEM1或ADDFEM2有1个通信接口

与主侧FM458通信中断时,存在AI值保持不变的假象,系统无法显示小于通信中断后的实际值。开大调门时,阀门动作正常,但关小调门时,会导致调门全关;对于功率、主汽压力、转速等三选的冗余信号,只有当偏差值超限时,才会被剔除。

(2)ADDFEM1或ADDFEM2中2个DP通信接口都与FM458通信中断时,会导致1个伺服阀线圈失电,同时由于1个阀位反馈值保持不变的假象,使控制逻辑不能及时通过加大另一个伺服阀线圈的电流来保持调门的动作,导致调门逐渐关小,最终全关。

(3)ADDFEM1和ADDFEM2与主FM458连接的DP通信接口同时断开时,FM458会发生主从切换,而CPU417H不切换,导致DEH主控制器CPU417H和FM458交叉运行,ADDFEM卡失去通信冗余功能。

1.3 逻辑优化

利用组态中ADDFEM通信收发功能块“CRV”和“CTV”产生的通信报警,作为AI信号质量判断的切换条件。

(1)高/中压调门反馈

原逻辑:2个调门阀位信号经过MCPUV2模块大选。

逻辑修改:引入ADDFEM1和ADDFEM2通信中断报警,增加信号的通信品质判断,若判断信号中断,则将该侧的AI信号切换至另一侧的好值。

(2)功率、转速、主汽压力信号

这3个信号中3个测点分别送至3块ADDFEM卡。

逻辑修改:将ADDFEM通信中断故障与测点坏质量和偏差大报警相“或”,送至信号选择块的品质判断点,任一故障触发即自动剔除该信号。

1.4 逻辑验证试验

保持左侧CPU417H和FM458为主侧运行,高/中压调门开至20%,盘车转速50 r/min。在控制柜内用信号发生器模拟功率。通过人为断开ADDFEM DP通信端口的的方法,来模拟ADDFEM与FM458通信中断故障。

1.4.1 试验一:拔掉ADDFEM1卡任一侧DP通信插头

(1)断开ADDFEM1左侧DP通信端口,逻辑

里调门反馈1被反馈2替代；开大、关小调门，画面调门指令、反馈显示正常，就地阀门动作正常。

(2)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口，用信号发生器逐渐增加或减小功率值(3个同时增大或减小)。逻辑里功率1信号被自动剔除，画面功率值增、减显示正常。

(3)断开 ADDFEM1 左侧 DP 通信端口，调整盘车增、减转速，画面转速升、降正常。

1.4.2 试验二：拔掉 ADDFEM1 卡左、右两侧 DP 通信插头或 ADDFEM1 断电

调门开度略微下降后稳定在19%左右，测量 ADDFEM1 卡输出至调门伺服阀线圈1的电流值为0，ADDFEM 卡2输出至调门伺服阀线圈2的电流，先瞬间增大后，恢复至正常值。调门开大、关小动作正常，但指令和反馈有1%左右的偏差。

1.4.3 总结

通过逻辑优化，引入 ADDFEM 通信收发功能块“CRV”和“CTV”产生的通信报警，作为 AI 信号质量判断条件，有效避免了当机组降负荷时，若 ADDFEM 通信中断会导致调门大幅波动或误关；以及功率、转速、主汽压力等三冗余信号只有当偏大超限值才能被剔除的隐患。但同一块 ADDFEM 卡2根通信线均断开或1块 ADDFEM 卡断电后，调门指令与反馈有1%左右的偏差。分析认为此时1个 ADDFEM 卡的 AO 指令变为0，导致汽轮机调门的1个伺服阀线圈失电，但冗余的 ADDFEM 卡会及时加大指令输出，增加另一个伺服阀线圈电流，保持调门稳定，由于2个线圈和单个线圈的零偏电流存在偏差，致使调门存在1%左右的偏差。经专家分析，1%的开度对机组负荷没有太大的影响。

2 FM458 故障在线处理方案

针对宁海发电厂3号机(西门子 TXP 系统) FM458 故障、5号机(西门子 T3000 系统) FM458 内存卡故障导致 DEH 主控制器 CPU417H 和 FM458 交叉运行，最终机组跳闸和停机处理事故，并结合近年来国内同类型机组所发生的类似事故，利用 C603 机组检修的机会，模拟各种故障状态，进行在线试验，探索 FM458 故障在线处理方案。

2.1 CPU417H 控制器冗余切换试验

左侧 CPU417H 和 FM458 为主侧运行，高/中压调门开至20%。

(1)复位主侧 CPU417H 控制器，CPU417H 和 FM458 同时切至右侧，切换过程中高/中压调门反馈无异常。随后操作员站设定高调阀指令至30%，反馈至30%，动作正常。

(2)复位右侧 CPU417H 控制器，CPU417H 和 FM458 同时切回左侧，切换过程中高/中压调门反馈无异常。随后操作员站设定高调阀指令至30%，反馈至30%，动作正常。

(3)试验期间对油动机伺服阀的接线进行了测量。测量调阀一路伺服阀线圈电流信号，拆高调阀1的1个指令线，反馈由20%下降至19%，与上一节试验结论相符；测量高调1伺服阀1组线圈指令电流值约为8 mA，电压约为0.8 V。

2.2 CPU417H 控制器停电切换试验

左侧 CPU417H 和 FM458 为主侧运行，高/中压调门开至20%。

(1)停左侧 CPU417H 控制器电源，停电后 CPU417H 和 FM458 同时切至右侧，运行人员操作高调阀指令，动作正常。电源恢复后，左侧 CPU417H 控制器恢复正常，高/中压调门反馈无异常，DEH 画面故障在电源恢复后消失。在恢复过程中操作高调阀指令，动作正常。

(2)停右侧 AP414PG 控制器电源，停电后 CPU417H 和 FM458 同时切回左侧，运行人员操作高调阀指令，动作正常。电源恢复后，右侧 CPU417H 控制器恢复正常，高/中压调门反馈无异常，DEH 画面故障在电源恢复后消失。在恢复过程中操作高调阀指令，动作正常。

2.3 CPU417H 控制器通信失去试验

左侧 CPU417H 和 FM458 为主侧运行，高/中压调门开至20%。

(1)断开左侧 CPU417H Profibus DP 通信插头，CPU417H 和 FM458 同时切至右侧：卡件总线故障报警灯亮，两侧冗余检测信号 REDF 报警，高/中压调门反馈无异常。运行人员操作高调阀指令，动作正常。插头恢复后，上述报警灯灭，高/中压调门反馈无异常。

(2)断开右侧 CPU417H Profibus DP 通信插头，CPU417H 和 FM458 同时切回左侧：卡件总线故障报警灯亮，两侧冗余检测信号 REDF 报警，高/

中压调门反馈无异常。运行人员操作高调阀指令,动作正常。插头恢复后,上述报警灯灭,高/中压调门反馈无异常。

2.4 FM458 内存卡拔插试验

左侧 CPU417H 和 FM458 为主侧运行,高/中压调门开至 20%。

停左侧 PS405 电源, CPU417H 和 FM458 同时切至右侧,无异常。插拔一次左侧 FM458 存储卡,送左侧 PS405 电源。第一次试验重新上电后,左侧 CPU417 和 FM458 重启、同步正常,高/中压调门无异常;第二次做试验时,插拔 FM458 存储卡重新上电后,左、右 FM458 重启后同步不成功,左侧 FM458 卡 BUSF 故障灯一直红闪,ADDFEM1 故障灯 B-F1 常红,且左侧断电重启后 BUSF 故障仍然存在,把左侧 FM458 逻辑重新下装后,问题解决。FM458 逻辑下装及同步过程中,高/中压调门无异常。怀疑是拔出存储卡时,程序出现问题所致。

2.5 FM458 通信失去试验

左侧 CPU417H 和 FM458 为主侧运行,高/中压调门开至 20%。

(1)断开左侧 FM458 Profibus DP 通信插头, FM458 切至右侧, CPU417H 未切, CPU417H 和 FM458 交叉运行;高/中压调门无异常, DEH 画面上左侧 458 故障报警。运行操作高/中压调阀指令,动作正常。插头恢复后,右侧 458 自动切回左侧,高/中压调门无异常, DEH 画面上故障消失。

(2)断开右侧 FM458 Profibus DP 通信插头, CPU417H 和 FM458 都不切换;高/中压调门无异常, DEH 画面上右侧 458 故障报警,运行人员操作高/中压调阀指令,动作正常。插头恢复后,右侧状态灯恢复正常,高/中压调门无异常, DEH 画面上故障消失。

(3)断开左侧 FM458 Profibus DP 通信插头后停左侧 CPU417H 控制器,先是 FM458 切至右侧, CPU417H 和 FM458 交叉运行;左侧 CPU417H 控制器停运后,右侧 CPU417H 变为主运行。至此 CPU417H 和 FM458 成功切至右侧同侧运行。控制器切换及同步过程中,高/中压调门无异常。运行操作高中压调阀指令,动作正常。

(4)断开左侧 FM458 Profibus DP 通信插头后停右侧 CPU417H 控制器,先是 FM458 切至右侧,

CPU417H 和 FM458 交叉运行;右侧 CPU417H 控制器停运后,两侧 FM458 同时报故障报警,触发 ETS 停机,但 DEH 画面调门阀位反馈显示上一时刻值(两侧 FM458 通信同时失去,跳闸电磁阀失电,实际门关闭)。

2.6 FM458 存储卡更换、逻辑下装试验

左侧 CPU417H 和 FM458 为主侧运行,高/中压调门开至 20%。

(1)停右侧控制器电源:将右侧电源卡 PS405 按钮切至 STOP 位,右侧 CPU417H 和 FM458 停运,左侧 CPU417H 和 FM458 报冗余故障报警,所有高中压调门状态正常。

(2)更换右侧 FM458 存储卡,右侧电源卡 PS405 送电重启:两侧 CPU417H 同步正常,左侧 FM458 报冗余故障报警,右侧 FM458 报冗余故障、内部故障、外部故障报警,所有高中压调门状态正常。

(3)在工程师站进行右侧 FM458 逻辑下装:选择 RACK1(RACK0 对应左侧 FM458, RACK1 对应右侧 FM458)进行逻辑下装(如逻辑下装过程中提示逻辑编译,则进行逻辑编译后下装),下装过程中所有高/中压调门状态正常。

(4)FM458 自动同步:逻辑下装完成, FM458 开始自动同步(右侧 FM458 UF 灯闪烁),同步过程中高/中压调门状态正常,同步完成后(右侧 FM458 UF 灯灭),主从 FM458 所有故障报警消失, DEH 画面故障报警消失,运行操作高/中压调阀指令,动作正常。

(5)主从 CPU417H 切换:停左侧 CPU417H(按钮切至 STOP 位),再将左侧 CPU417 切至 RUN 位,主从 CPU417 和 FM458 切换正常、同步正常。

(6)重复步骤(3)和(4),对左侧 FM458 进行逻辑下装:下装及同步过程中所有高/中压调门状态正常,同步完成后,主从 FM458 所有故障报警消失, DEH 画面故障报警消失,运行操作高中压调阀指令,动作正常。

2.7 总结

机组正常运行中,若主侧 PS405 或 CPU417 故障, CPU417 和 FM458 会同步切至从侧,且主从切换过程一般不会出现异常;若主侧 FM458 卡件故障或其内存卡故障,则 FM458 会切至从侧,而 CPU417 不会切,即会出现 CPU417 和 FM458

交叉运行状态。

2.7.1 FM458 故障处理

机组运行中,若出现 FM458 故障,导致 CPU417 和 FM458 交叉运行,故障处理步骤如下:

(1)首先查询故障信息,判断是 FM458 卡硬件故障还是内存卡故障。

(2)将故障 FM458 侧的 CPU417 按钮切至 STOP 位,CPU417 和 FM458 切至同侧运行。

(3)若 FM458 卡硬件故障:停电更换 FM458 卡,重新上电,待主从同步完成后,故障消除(不需要逻辑下装)。

(4)若 FM458 内存卡故障:停电更换 FM458 内存卡,重新上电,进行 FM458 单侧或两侧逻辑下装,同步完成后故障消除。两侧 FM458 逻辑按以下方法下装:

同侧运行,逻辑下装:先进行 CPU417 主从切换,将 CPU417 和 FM458 切至同侧运行;下装故障的 FM458 逻辑(此时该侧 FM458 为从侧,CPU417 为从侧);同步完成后(UF 灯不再闪烁),再做一次 CPU417 主从切换,对另一侧 FM458 进行逻辑下装。

交叉运行,逻辑下装:先下装故障的 FM458 逻辑(此时该侧 FM458 为从侧,CPU417 为主侧),同步完成后(UF 灯不再闪烁),FM458 会自动切换为主侧运行;再下装另一侧 FM458 逻辑。

2.7.2 FM458 逻辑下装注意事项

(1)运行中可以进行单侧 FM458 逻辑下装,但不能进行单侧 CPU417 逻辑下装(易导致调门误动)。

(2)在短时间内若无参数修改,下装时一般不会提示逻辑编译,即只需单侧 FM458 逻辑下装,若逻辑下装过程中提示逻辑编译,则两侧 FM458 都要逻辑下装。

(3)单侧 FM458 逻辑下装时,应首先确认此时软件里选择的是 RACK0 还是 RACK1(RACK0 对应左侧 FM458,RACK1 对应右侧 FM458)。

(4)两侧 FM458 都要逻辑下装,建议采用“同侧运行,逻辑下装”方式,CPU417 和 FM458 交叉

运行时,进行逻辑下装存在较大风险,可能导致程序内控制紊乱,高/中压调门失控。

(5)当一侧 FM458 逻辑下装完后,一定要等两侧 FM458 同步完成后(即 UF 灯不再闪烁),再进行另一侧 FM458 的逻辑下装,否则会导致调门误关,机组跳闸。同类型机组 FM458 故障处理过程中跳机,多数可能因此原因引起。

(6)更换 FM458 内存卡时,最好用新的内存卡,且要求容量与原内存卡一致,否则会导致逻辑下装失败。

3 结语

通过 ADDFEM 通信中断试验,及时发现了当机组降负荷时,若 ADDFEM 通信中断会导致调门大幅波动或误关;功率、转速、主汽压力等三冗余信号只有当偏大超限值才能被剔除的隐患。经过试验验证,宁海发电厂采取的逻辑优化方案,可以有效避免以上隐患的发生。另外通过西门子控制器切换、通信丢失及 FM458 内存卡更换、逻辑下装试验,再现了故障处理过程及现象,并探索出了相对可靠的 FM458 故障在线处理方案。

参考文献:

- [1] 丁俊宏,丁宁,苏焯,等.2015年浙江省发电厂典型热控故障异常分析与建议[J].浙江电力,2017,36(1):27-30.
- [2] DL/T 261-2012 火力发电厂热工自动化系统可靠性评估技术导则[S].北京:中国电力出版社,2012.
- [3] 刘哲,刘林.大型火电机组分散控制系统网络通信性能试验[J].广东电力,2016,29(11):47-51.

收稿日期:2017-03-31

作者简介:李 剑(1980),男,工程师,主要从事火电厂热工检修技术管理工作。

(本文编辑:徐 晗)

发展电力 科技先行