

目 录

1	自动控制系统事故预想及反措	4
2	汽机保护系统反事故措施	6
3	DAS 系统反事故预想措施	6
4	DEH 反事故措施	8
5	MEH 反事故措施	9
6	防止模件烧损措施	9
7	顺序控制系统（SCS）反事故措施	10
8	BMS 防止保护误动措施	11

1 自动控制系统事故预想及反措

1.1 设备事故预想及反事故措施

1.1.1 事故预想：电动执行器反馈故障

反措：送风机调节挡板及制粉系统调节挡板因反馈故障会切除自动回路。一旦发生此类故障，应当迅速通知运行人员手动调整系统，并立即处理故障点。

1.1.2 事故预想：测量元件故障

反措：测量元件在自动系统中一般多路冗余。应当能够作好测量回路的切换逻辑试验，一旦发生此类故障，系统会自动切换到正常的测量回路。应当通知运行人员不要操作到故障回路，并立即处理故障点。

1.1.3 事故预想：功率信号故障

反措：功率信号故障，将会把锅炉主控制站切为手动，进入汽机跟随方式。启动前应当作好这一部分的试验，并在事故发生后通知运行人员。

1.2 环境事故及预想

事故预想：发生 RUNBACK 和 RUNDOWN 条件下的事故。

反措：a) 启动前作好各项试验；

b) 启动中作好各项参数的调整；

c) 发生 RUNBACK 和 RUNDOWN 时，密切监视各项系统

及参数的变化。

1.3 总的安全措施

参加 CCS 系统投入的人员包括热控调试人员、热控设备厂家服务人员、机炉调试人员以及机炉运行人员，参加人员需密切配合，明确自己的职责。

对热控调试人员及厂家服务人员的要求：保证 CCS 系统设备工作正常，具备投入自动的条件，对机炉调试、运行人员要详细介绍 CCS 系统投入自动、切除自动的方法、步骤以及异常情况下的紧急处理方法。在 CCS 系统投入自动后，密切注意机组运行参数的变化及热控设备工作情况，发现异常通知运行人员切除自动，进行远方操作，保证机组正常运动，检查热控设备，待热控设备功能恢复后，重新投入自动。

对机炉调试人员、机炉运行人员的要求：熟悉热控设备的操作以及调节系统投入的方法、步骤。保证机组处于稳定运行工况，使机炉主设备、系统工作正常，并具备 CCS 系统投自动的条件，待 CCS 系统投入自动后，密切注意机组运行情况以及系统各部分的动作情况，如有异常应立即切除自动，按运行规程操作，

使机组继续正常运行，并通知热控调试人员自动已切除。

CCS 系统投入后，经试验证明设备、系统确已正常可靠地工作后，通知机炉运行人员，机炉调试人员继续监视机组运行，热控人员及其它人员可撤离。

1. 4 安全注意事项

1. 4. 1 有关专业的运行人员, 调试人员应熟悉本方案的试验步骤和要求。

1. 4. 2 自动系统必须在稳定工况下投入，在试投期间, 机炉专业人员应密切配合。

1. 4. 3 做系统扰动试验时, 有关专业应做好事故应急处理措施。

1. 4. 4 在调节系统试投时，一旦出现危急机组安全的问题，应马上切手动并通知炉运行人员作紧急处理。

2 汽机保护系统反事故措施

2. 1 TSI 系统

2. 1. 1 电缆屏蔽安装接线正确，一端悬空，一端接地，防止信号干扰造成误动。

2. 1. 2 探头，前置器预制电缆连接处牢固，电缆线芯接线可靠，防止监测器非 OK 模式致使保护拒动；位移监测器虚假指示，危险继电器动作造成保护误动。

2. 1. 3 经常监视振动传感器间隙电压，防止探头间隙异常变化造成监测器旁路。

2. 1. 4 经常检查监测器状态，注意声光报警，监测器旁路及时处理。

2. 2 ETS 系统

2. 2. 1 经常巡视一次测量元件，防止管路漏泻，阀门关闭等原因造成保护误动。

2. 2. 2 在线试验时严密监视机组状态，防止误动停机。

2. 2. 3 经常检查 PLC 及输入，输出接点状态，防止事故发生时由于系统异常使事故扩大。

3 DAS 系统反事故预想措施

DAS 系统是机组运行监测的重要手段，DAS 系统运行状态正常与否关系到机组是否能安全稳定运行，因此，保证 DAS 系统为机组运行提供高质量的监测手段，是 DAS 系统首要任务。为确保 DAS 系统高质量运行，针对现场经常出现的一些问题，作一些反事故预想是很有必要的。下面就一些经常出现的问题，提出解决问题方法。

3. 1 由 I/O 柜接至变送器的信号线正、负极性接反，可导致变送器损坏。解决问题方法：校线时一定要分辨哪跟线接到电源正端，哪跟线接到电源负端，与此相应，分别接到变送器正端、负端。

3. 2 变送器信号输出线绝缘不好，导致漏流，致使测点测量不准。解决方法：将线从变送器上摘下，在另外一端，用摇表或万用表测量两跟线之间的阻值。

3. 3 对于热偶测点，经常出现补偿导线正、负端与热偶正、负端不一致或补偿导线与热偶连接不紧，导致毫伏信号虚假，解决方法：校线时检查补偿导线连接的是否正确，补偿导线是否紧固。

3. 4 对于热偶测点，有时会出现热偶断开问题，因此，在校热偶测点时一定要用万用表检查一下热偶是否开路。

3. 5 对于双支热偶测点，有时会出现将补偿导线接到不同热偶正、负电极上，导致信号失准。解决方法：校线时，用万用表检查是否接到同一支热偶测点上。

3. 6 对于压控测点，经常出现接线位置不正确，导致输出信号相反。解决方

法：线时，检查接线位置是否正确。

3. 7 对于热组测点，经常出现接线松动问题，导致阻值增大。解决方法：校线时，注意检查，如有问题，用螺刀紧固。

3. 8 在测点投入时，有时会出现 I/O 柜端子板测点电源设置与测点不符问题，可导致模件损坏，解决方法：在测点投入时，检查测点跨接器设置是否正确。

3. 9 组态程序有可能出现测点组态设置与就地测点不符问题，如：组态中变送器的量程与实际变送器的量程不一致；组态中热偶的型号设置与实际热偶型号不一致，对于此类问题，在审阅组态图时需与实际测点对照。

3. 10 O/I 柜上电前，要严格检查模件设置，看设置是否正确，有时会出现地址、电压等级设置与实际不一致的问题。

3. 11 对于同一个标签量，有时会出现 OT 数据库中标签的地址与工程师工作站上数据库中标签地址不一致的问题，导致 OT 画面上显示的标签量不是要监测的测点，解决方法：将标签 OT 数据库中的地址与工作站数据库中的地址比较。

3. 12 有时 OT 画面上不同的标签量采用相同的标签，导致画面上显示的动态数值不是要监测的测点实际量，解决方法：对 OT 画面上标签量要逐一检查，看其标签是否正确。

4 DEH 反事故措施

4. 1 工程师站/操作员站设置不同进入系统指令，限定各自权限，防止越权操作，并可防止无关人员非法操作(尤其是工程师站也可进行正常运行操作)。

4. 2 严格保守“进入系统指令”秘密，每次工作之后一定退出系统。

4. 3 设置 DPU 组态密码，防止组态被修改。

4. 4 DEH 的跳机指令输出，务必多次测试，一定做到万无一失。

4. 5 每次启机之前，主机应复位，确保主机状态正确。

4. 6 每次启机之前，电液伺服阀线圈/LVDT 反馈都要进行测量，防止双路中有开路/短路现象，预防隐患。

4. 7 外部输入/内部输出端口应做到先校线后接线，防止窜入强电，导致设备受损。

4. 8 外部测点查线一定从根查起，保证指示可靠。

4. 9 内部通道校验要做到校验通道精度的同时，核对画面指示。

4. 10 与外系统接口一定认真核对，进行动态传递。

5 MEH 反事故措施

5. 1 工程师站/操作员站设置不同进入系统指令，限定各自权限，防止越权操作，并可防止无关人员非法操作(尤其是工程师站也可进行正常运行操作)。

5. 2 严格保守“进入系统指令”秘密，每次工作之后一定退出系统。

5. 3 设置 DPU 组态密码，防止组态被修改。

5. 4 每次启机之前，主机应复位，确保主机状态正确。

5. 5 每次启机之前，电液伺服阀线圈/LVDT 反馈都要进行测量，防止双路中有开路/短路现象，预防隐患。

5. 6 MEH 与小汽轮机就地盘接口一定要进行动态联调，杜绝接口错误。

5. 7 MEH 就地保护试验一定从根做起，务求动作正确。

5. 8 外部输入/内部输出端口应做到先校线后接线，防止窜入强电，导致设备受损。

5. 9 外部测点查线一定从根查起，保证指示可靠。

5. 10 内部通道校验要做到校验通道精度的同时，核对画面指示。

6 防止模件烧损措施

- 6.1 电动门反馈开关强弱电应分开使用反馈开关。
- 6.2 电动门内的线路应整理有序，防止接地和串电现象。
- 6.3 电动执行机构插头的焊接应用松香并加套管，应严格控制工艺。
- 6.4 在电动门传动时，应将热控反馈电缆与电气回路断开，确认安全后再接线。
- 6.5 电动头端子盒内端子牌应将信号回路与强电回路分开一段距离，防止误操作。
- 6.6 电动门或执行机构内单开关（强弱电走一个开关）需加隔离继电器。
- 6.7 检查模件端子板的跳线和跨接器设置是否与外接信号类型相一致，防止通道由于制式类型设置不当引起的通道烧损。
- 6.8 需短接接点的试验项目应确认清楚后方进行试验，避免误操作引起通道烧损。

7 顺序控制系统（SCS）反事故措施

7.1 定期巡视和检查系统：

经常进行系统巡视和检查，发现问题，及时处理。

DCS 柜侧：模件状态、保险、接线、继电器。

就地：测点、接线情况

7.2 主要系统和设备重点维护

对于重要的信号，如跳机温控、压控、液位严密监视，检查设定值是否由于振动或其他原因跑位，并经常与 OT 模拟量值参照和比较。对线路和端子经常检查。

7.3 针对其它工程易出现问题的系统，做重点防护。

如：高加系统的液位罐，在组态中加入投切控制，以便在出现卡涩和排污时，能够较方便的进行处理。

7.4 对于电动门的反馈经常串入强电烧 DI 通道的情况，采取传门前预防手段。主要分静态上电测量、门实际动作测量两种，看是否有强电串入，对感应电压电压过大（大约 50 伏）时，应查清屏蔽线接地情况，对串入强电后，立即将线解掉，处理好后检查好后，检查无误方可接上，然后，推入模件，进行传动工作。当然这一切都不是根本解决问题方法，根本解决问题方法采取继电器隔离或采取分开关接线。

7.5 为了保证电泵和汽泵稳定而又安全可靠地运行，坚决杜绝拒动、减少误动，主要采取转泵前进行线路检查，凡有接头、转接处看是否牢固可靠，抗振动性是否好。同时，对接口信号看接口是否正确无误。检查定值是否准确，测点是否投入，模件是否推上、保险是否完好，继电器是否完好。而且要进行跳泵试验，确保每点动作正确。为了快速、准确地查找事故原因析解决问题，在组态中加了首初记忆。

7.6 对液控蝶阀偷关问题，为保证机组安全稳定运行，液控蝶阀加可靠电源系统。

7.7 对于联锁保护 主要是采取线路检查无误，接线牢固，信号可靠，并且在试运前做试验，确保动作正确。

7.8 在上自十一厂生产的电动执行机构就地接线盒中，加隔离继电器，实现其数字信号送 DCS 系统的强电隔离，防止烧坏模件。

7.9 为了提高送、引风系统运行可靠，预防电机线圈温度接线松动，引起温度信号的坏质量，使保护误动，跳送、引风机，影响机组的可靠运行。采取将送、

引风机电机线圈温度可靠接线方式。

7. 10 为了提高在制粉系统启磨期间的“倒风”的排粉机的风压调节，将排粉机的入口风门由原上自十一厂生产的全开全关门，改为可由模拟量 4~20mA 控制的 IER 系列可调门。

7. 11 为了减少故障反应时间和快速地查找故障原因，特在 DCS 系统中加入送引风机和磨排电机的跳闸首出记忆。

8 BMS 防止保护误动措施

BMS 保护主要为 MFT，对 MFT 条件逐条进行分析如何防止保护误动。

8. 1 失去两台送风机跳闸

A、B 送风机运行信号原设计接在使用一个保险供 24VDC 电源的端子排上，假如其中一个信号发生问题使保险熔断，那么另一个信号也受到影响，造成两送风机运行信号失去引起 MFT。解决办法是将 A、B 运行信号分开接在不同端子排上（使用不同保险），对组态进行相应修改。

8. 2 失去两台引风机跳闸

对于引风机运行信号同样存在于送风机运行信号一样的问题，解决办法同上。

8. 3 汽包水位高或低跳闸

这两个信号是从汽包水位调节系统发过来的，如避免误动则要求水位调节有较高的品质，系统抗震性较强，应能适应负荷的剧烈变化。

8. 4 炉膛压力高或低跳闸

其动作逻辑为三取二，如果不是真正的炉膛压力发生波动，不会出现误动，所以必须保证一次元件不堵不漏，对一次元件进行定期检查。

8. 5 主燃料丧失跳闸

主要是防止无粉层运行来的跳闸信号，需注意以下几方面问题：

1) 保证燃油跳闸阀的电磁线圈有可靠的电源，解决办法是从直流屏单独取电源，以区分其它电源。

2) 保证燃油跳闸阀用压缩空气减压阀后压力在一定值，空气压力波动较小时，不应造成阀门振动，造成开反馈丧失，引起 MFT。

3) 经常巡视雾化蒸汽压力低压控和燃油压力低低压控的取样管，看是否有泄漏点，如发现问题将保护解除后，进行处理。

4) 每个油角的三用阀开位、关位、POC 位反馈和角火焰证实信号都在一个端子上，使用一个保险带的 24VDC 电源，若其中任一信号出现问题，使保险熔断，则其它信号全部消失，生成“任一油阀未关且无火检条件”去关燃油跳闸阀造成 MFT。解决办法使将三用阀关反馈和 POC 反馈信号分接在使用不同保险的端子排上。

8. 6 空气流量小于 30%跳闸

这一信号是从送风调节系统发过来，则需提高送风调节的品质，而避免误动。

8. 7 子模件丧失跳闸

这一逻辑反应的是 AP04 主模件下任一子模件坏质量即发生 MFT，那么就应在点火前仔细检查所有子模件是否插牢。

8. 8 机组火检故障跳闸（即黑炉膛）

在较少粉层投入时，易发生此 MFT 条件，如 A 单层粉运行，这时需要 AB 层油支持，这时若少于 3 支油枪运行而粉层又燃烧不好，火焰证实信号少于 3

个时，则发生 MFT 所以为了保证投入油层油枪最好全部投入，使助燃效果更好。

8. 9 丧失排粉机跳闸

当断油投粉时，若环路通讯发生故障，则必产生所有排粉机停信号，发生 MFT。所以对环路通讯模件也要经常进行检查，保证主运行和冗余通讯模件处于正常状态。

8. 10 丧失探头冷却风跳闸

检查冷却风机旋转方向是否正确，同时对整个冷却风管路检查有无漏点作好冷却风机出口试验及两台风机联锁试验，保证风机出口压力送到要求时，风机不超额定电流，两台风机均应合乎要求。一台运行，一台备用。一台跳闸或出口压力低则备用风机应立即投入运行。

8. 11 MFT 继电器失电动作

为保证 MFT 继电器回路 24VDC 电源的可靠性，经常检查继电器接点接线是否牢固。

8. 12 汽轮机跳闸

此项主要防止两个主汽门行程开关及连接电缆过热问题，如电缆被热管道烤焦，两个主汽门关信号都来，则发生 MFT，所以每次机组启动应检查电缆状态。