



首页 >> 安全期刊 >> 事故分析 >> 正文



一起汽包水位高MFT的事故分析

作者：潘胜中 点击：149

-- 文章标题 --
-- 一级栏目 --
-- 二级栏目 --
关键字
搜索

(摘要) 通过对一起停炉过程中发生的汽包水位高而引发锅炉MFT灭火事故的介绍, 分析了事故发生的原因, 并针对事故过程中所暴露出的问题, 提出了改进措施。

(关键词) 汽包水位; MFT; 原因分析; 改进措施

嵩屿电厂一期2台300 MW汽轮发电机组配套的1, 2号锅炉是采用美国CE公司技术制造的1 025 t/h亚临界、控制循环汽包炉, 各配备5套中速磨煤机、正压直吹制粉系统。在一次1号炉滑参数停炉的过程中, 发生了一起汽包水位高MFT(主燃料跳闸)锅炉灭火事故。这起MFT暴露出电厂实行机、炉、电全能值班中在运行管理、人员素质、危险点分析等方面的若干问题, 值得深刻反思与改进。

1 事故前运行方式

1号机组负荷150 MW, A, B汽动给水泵运行, 电动给水泵备用。B, C, D制粉系统运行, A, E制粉系统已停运, 给煤仓已烧空。

2 MFT事故经过

当天安排1号机组滑参数停机, 停炉前烧空所有给煤仓。晚班接班时, B, C, D煤仓煤位均在6 m左右, 运行人员对B, C, D磨的给煤率偏差进行控制, 预计停磨顺序为D, C, B, 在D煤仓烧空后开始投油枪助燃并滑参数降负荷。

18:54, D煤仓煤位到0, 主值令副值投入BC层1, 3油枪。

19:17, D煤仓走空, D给煤机给煤率开始下降, 此时锅炉总煤量58.75 t, 机组负荷155 MW, 主汽压力9.7 MPa, A, B汽泵转速约3 700 r/min, B煤仓煤位约3.5 m, C煤仓煤位约1 m。值长汇报中调1号机开始降负荷滑停, 主值离开控制盘前布置停机前的检查工作, 盘前只有副值一人操作。约1 min后D给煤机皮带上燃煤完全走空, 进入锅炉的总煤量下降至47.5 t, 监盘副值增投BC层2, 4油枪, 维持锅炉总给煤量约47.5 t。

19:25, 机组负荷下降至133 MW, 主汽压力7.08 MPa, 汽包水位+23 mm, A汽泵转速下降至3 104 r/min, B汽泵转速下降至3 108 r/min。此时2台泵仍在自动状态, 但均闭锁往下调。

19:27, BTG盘汽包水位高报警, 盘前副值立即大声汇报, 开启定排放水, 同时立即打闸A汽泵, 主值立即到控制盘前启动电泵(从实际情况和曲线分析, 此时电泵已自启, 并自动开启勺管, 可能运行人员发出启动指令时间与自启时间基本一致)。此时水位从+230 mm下降至+180 mm多, 1 min后水位重新快速上升, 运行人员打闸B汽泵, 但无论从手操盘还是保护盘上都无法打闸, 立即开启紧急放水。此时给水流量445 t/h, 主汽流量358 t/h, 机组负荷113 MW。

19:28:30, 汽包水位+274 mm, MFT发生, 此时负荷111 MW, 主汽压力6.2 MPa, 汽包水位最高至+307 mm。

3 事故原因分析

(1) 滑参数停机操作中对煤仓烧空过程燃烧调整不当。在D给煤仓煤位到0时, 给煤机入口管段实际还有大约5 t的存煤, D给煤机还保持了25%的最低给煤率约11 t/h的给煤量。运行人员在即将烧空之前没有进行锅炉给煤率的相应调整, D磨煤机断煤后也没有把其它运行给煤机的给煤量相应增加, 使送入锅炉的燃煤量突然下降, 引起锅炉的蒸发量、主蒸汽压力快速下降, 这是导致后来汽包水位快速上升的起因。



《电力安全》编辑部

地址: 苏州市西环路1788号

邮编: 215004

电话:

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真:

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail:

edi tor@csest.com(编辑部)

sale@csest.com(广告部)



- 一起严重的人为责任恶
- 一起主变差动保护误动
- 一起发电机短路事故分
- 110kV主变遭受雷
- 河南电网“5
- 电压互感器反充电事故
- 华中地区电网事故分析

(2) 汽包水位监视不力,事故预想不足。1号机组所配备的2台50%额定负荷容量的汽动给水泵组,每台汽泵连续运行调速范围3 000~6 000 r/min,其最大给水流量为601 t/h。在负荷降至150 MW以下时,2台汽泵的运行转速已接近可调范围的低限,且保持自动调节状态。当负荷突然下降后,2台汽泵的转速已达到低限并已被闭锁下调,但给水流量仍有500 t/h以上,而此时锅炉主蒸汽流量仅不到400 t/h。也就是说2台汽动给水泵运行在最低转速,其总给水出力已远远高于当时负荷下的主蒸汽流量。没有提前考虑切换至电动给水泵运行,从而导致汽包水位无法控制而快速上升。

(3) 对设备连锁逻辑不熟悉。当第一台汽泵打闸后,由于热工连锁电泵自启,并在10 s内快速升至50%额定转速,操作人员没有充分意识到这一变化并及时进行调整,使锅炉的给水流量持续1 min多钟时间内大大高于主蒸汽流量,没有及时采取有效措施降低水位,这是引起汽包水位高的另一个重要原因。

(4) 设备存在缺陷,B小机的安全油跳闸电磁阀卡涩,造成紧急情况下无法打闸汽泵,使运行人员延误了事故处理时间。

从以上分析,发生这起汽包水位高MFT的主要原因是运行人员对滑参数停机操作、煤仓烧空过程燃烧调整及汽包水位高的事故处理不当,对汽包水位等主要参数监视不力,同时B汽泵不能成功打闸,延误了事故处理时间。

4 暴露的问题和改进措施

4.1 运行人员操作不熟练,业务素质有待提高

火电厂的集控运行,主要包括汽机、锅炉、电气3个专业。在实行全能值班的过程中,由于值班员受专业的限制,难免会出现某个专业知识精通,而某个专业知识特别是操作技能相对薄弱的情况。

在这起事故中,如果在D磨煤机断煤后,立即增加其它运行磨煤机的给煤量,使锅炉的燃料量保持基本不变,再根据滑参数降负荷的要求,逐渐减少燃料量,机组的蒸汽流量、蒸汽压力等主要参数将在控制中下降,有时间在预定的负荷下切换给水泵并逐渐降负荷至停炉。如果在电泵启动后及时发现其转速已自动上升至50%额定转速,并及时对其进行调整,将给事故处理争取到宝贵的时间,有可能避免MFT的发生。同时,在汽包水位高报警发出以及随后B汽泵无法打闸的情况下,运行人员处理慌乱,甚至有点茫然失措。这些都暴露了运行人员的操作不熟练,业务素质不高,缺乏事故处理应变能力。因此需要加强对运行人员的技术培训,尤其是跨专业的培训。可以在仿真机上增加练习,也可以在平时的正常调整中,有意识地让运行人员针对自己相对薄弱的环节加强训练。同时应加强反事故演习,培养遇事不乱的良好心理素质。

4.2 事故预想和危险点分析工作有待加强

在启、停炉或其它重大操作之前,值长或主值应组织相关人员,针对操作过程中可能出现的问题进行必要的讨论,根据当时设备的运行情况做好事故预想和危险点分析。并由值长或主值对该项操作的危险点、应注意事项、可能造成的影响等情况进行分析汇总,向工作人员交底,减少操作上的失误。

4.3 运行人员对参数监视不力

从这起事故中可以看出,监盘操作人员对参数监视不力,在燃料大量减少之后,不仅没有意识到可能出现的后果,而且在汽包水位、蒸汽流量、汽温、汽压等重要参数均已开始发生变化时,仍未及时发现并采取措施,而是等到汽包水位高报警之后才发现情况异常,延误了事故处理的时间。因此,应加强员工的安全意识和安全教育,树立起“工作就意味着责任”的思想意识,时刻牢记“安全无小事”,深刻认识到自己的每一项操作,都关系到全厂设备的安全运行。

4.4 班组安全管理工作有待提高

事故发生前的一段时间内,控制盘前只有1人在操作,正是操作不到位,引发了后来的事故。而且在报警出现后赶到盘前的人员,在短时间内对故障情况、原因不明了,无法立即投入抢救工作,而事故处理需要的是争分夺秒,任何的延误都可能使故障扩大成事故。因此,运行班组应加强安全管理,合理安排工作。在开、停机或机组有重大操作项目时,应安排2个监盘人员在控制盘前操作,互相监护;同时做好事故预想,落实责任到人,分工明确,以保证事故处理能有条不紊地进行。

4.5 运行管理规定应进一步细化

在电厂原《运行规程》里,未明确规定降负荷过程中如何进行给水泵的切换,尤其在多少负荷下切换给水泵,因此在切换给水泵的操作上显得很随意,运行人员完全凭经验执行。笔者根据本厂设备的实际情况,认为在负荷降至150 MW时,停1台汽动给水泵,并启动电动给水泵旋转备用;在120 MW负荷时,停第2台汽泵运行,切换至电动给水泵带负荷。这样,就可以避免电泵突然自启并自行提高转速至50%额定转速,同时在发现某一汽泵无法打闸时,仍有足够的时间进行调整、处理。所以,有必要根据设备的实际情况,对《运行规程》、各种操作票重新进行检查、细化和完善,消除管理上的漏洞和隐患。

