

630MW 燃煤机组全负荷除尘脱硫的启动方式

吴国军，姜艳华

(江苏国信扬州发电有限责任公司，江苏 扬州 225131)

摘 要: 根据国家发展改革委及环境保护部《燃煤发电机组环保电价及环保设施运行监管办法》(发改价【2014】536 号)的要求，燃煤机组启动时环保设施需要在机组并网前投用，本文介绍了脱硫系统旁路挡板拆除后在机组启动时，在满足环保要求同时减少对电除尘电场及脱硫系统影响的除尘脱硫启动方式，为燃煤电厂除尘脱硫设施的启动提供参考。

关键词: 电除尘；脱硫系统；机组启动；旁路挡板

0 引言

国家发展改革委及环境保护部《燃煤发电机组环保电价及环保设施运行监管办法》(发改价【2014】536 号)已于 2014 年 5 月 1 日正式实施，该办法第十五条规定环保设施应在机组并网前投用，且烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度合格方可享受环保电价。对于微油点火启动的机组，过早的投运除尘设施及脱硫设施会产生一定的不利影响，本文结合 2014 年 6 月份国信扬州发电有限责任公司#4 机组的启动介绍了在满足环保要求下最大程度减少机组启动期间不利影响的除尘脱硫启动方式。

国信扬州发电有限责任公司#3、4 机容量为 2×630MW，分别于 2006 年及 2007 年并网发电。每台机组各配备了双室四电场的两台静电除尘器，静电除尘器未进行高频电源及其他改造。脱硫系统由武汉凯迪电力环保有限公司建设，采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，吸收塔为单托盘喷淋塔，配有三台浆液循环泵、两台增压风机，旁路挡板、净烟气挡板已于 2013 年年底拆除。

旁路挡板拆除时在脱硫吸收塔进口烟道安装了两级事故喷淋，每层喷淋配有 40 只喷嘴，两层总喷淋水量为 180m³，同时在吸收塔进口的水平烟道安装了深度为 400mm、宽度为 400mm 的疏水沟，新增一只事故喷淋集水坑，集水坑配有一台排污泵，排污泵排水至#1、2 炉渣浆池经渣浆泵排至渣场。使用低压挡板密封风机对事故喷淋喷嘴及管道进行喷淋吹扫。

1 启动步骤

2014 年 6 月 29 日#4 机组经调停后于 7 月 7 日启动，启动采用微油点火方式。

1.1 机组点火前除灰脱硫系统的准备工作

- (1) 确认一二级事故喷淋动作正常，疏水畅通；
- (2) 确认事故浆液箱内新鲜浆液在 5.0m 左右；
- (3) 点火前 24 小时投入电除尘灰斗加热、绝缘子加热；
- (4) 完成底渣斗水封槽补水、底渣斗补水；
- (5) 点火前 1 小时投入电除尘阴阳极振打，手动方式运行；
- (6) 点火前 1 小时启动 A、B 侧飞灰输送系统，运行方式为连续运行；
- (7) 关闭吸收塔通风阀；
- (8) 启动增压风机 A、B 油站，确认油泵出口压力、供油压力正常，油泵切换正常、联锁保护正常；
- (9) 启动增压风机 A、B 的冷却风机，确认冷却风机运行正常；
- (10) 确认进出口烟气 CEMS 投用正常；
- (11) 吸收塔注入工艺水至 4.5m，确认四台侧进式搅拌器运行正常；
- (12) 启动一台石膏排出泵，启动正常后插入 pH 计；
- (13) 启动 GGH 密封风机。

以上准备工作完成后，等待值长通知启动增压风机，由于单台增压风机的调节特性差，易引发风烟系统振荡，因此机组启动过程中保持两台增压风机运行。在值长通知启动增压风机后与集控值班员协调好依次启动增压风机、引风机，手动调节两台

增压风机出力与引风机出力平衡后, 增压风机改投自动运行, 设定增压风机进口负压在-50Pa 至-200Pa 之间。

1.2 机组点火后除灰脱硫系统的启动操作步骤

(1) 机组点火后启动吸收塔除雾器冲洗水泵, 投入除雾器冲洗自动;

(2) 吸收塔液位达到 5.0m 时, 打开吸收塔底部排放门, 降低吸收塔水位, 排水到事故喷淋底坑, 通过坑泵排水到一期渣浆池, 控制吸收塔水位保持在 4.5m 左右;

(3) 当吸收塔出口烟气温度到达 59℃时, 启动一级事故喷淋;

(4) 投运电除尘三、四电场, 二次电流在 300mA (二次电压大于 35kV), 控制方式为火花率整定 (D 方式), 同时将三、四电场的阴阳极振打改为自动方式;

(5) 机组并网投运电除尘二电场, 二次电流在 300mA (二次电压大于 35kV), 控制方式为火花率整定 (D 方式), 同时将二电场的阴阳极振打改为自动方式;

(6) 启动浆液循环泵 B、C;

(7) 确认烟囱入口粉尘浓度小于 20mg/m³、SO₂浓度小于 50mg/m³, 汇报值长;

(8) 关闭吸收塔底部排放门, 启动事故浆液泵向吸收塔进浆, 控制吸收塔液位不超过 7m;

(9) 启动一台石灰石浆液供给泵;

(10) 启动一台氧化风机;

(11) 油枪全部撤除后投运电除尘一电场, 二次电流在 600mA, 控制方式为火花率整定 (D 方式), 同时将一电场的阴阳极振打改为自动方式;

(12) 将电除尘二三四电场控制方式切换为简易脉冲方式 (C 方式), 二次电流调整至 450mA;

(13) 停用一级事故喷淋, 1 分钟后确认烟道疏水门关闭;

(14) 启动一台低压档板密封风机, 投入喷淋吹扫;

(15) 事故喷淋底坑泵停运后, 一期底渣系统投入自动方式运行。

在启动过程必须监视电除尘电场的二次电流, 确认电场放电时未发生闪络, 同时做好电除尘内部积粉的事故预想; 对脱硫系统要做好吸收塔浆液中毒的事故预想, 努力控制好吸收塔液位。

2 启动后运行参数

使用该启动方式, 电除尘三四电场在点火后约 5.5h 投运, 此时锅炉再热器出口烟气温度已达 320℃以上; 电除尘二电场在点火后约 15 h 投运, 此时锅炉再热器出口烟气温度已达 450℃以上。电除尘电场推迟投运不但减少了点火时投油及煤粉燃烬率低对电场的影响, 且投运时严格执行了国家能源局 2014 年 4 月 15 日实施的《防止电力生产事故的二十五项重点要求及编制释义》25.4.5 中“锅炉启动时油枪点火、燃油、煤油混烧、等离子投入等工况下, 电除尘器应在闪络电压以下运行”要求, 也同时满足了电除尘电场在并网前投运的要求。在机组启动正常后, 我公司#4 机组所有电除尘电场未出现异常, 所有参数正常。我公司其他机组采用该方式启动在停炉检查时, 极线及极板均未出现结油灰、油焦、沾污等异常。#4 炉正常投运后的电除尘电场参数见表 1。

表 1 #4 机组启动正常后 7 月 8 日电除尘电场参数

电场名称	一次电压	一次电流	二次电压	二次电流
单位	V	A	kV	mA
A 左一	220	232	64	609
A 左二	208	131	42	460
A 左三	161	138	41	462
A 左四	199	154	41	456
A 右一	218	284	67	503
A 右二	149	139	40	459
A 右三	150	108	41	450
A 右四	143	127	39	480
B 左一	219	256	62	601
B 左二	211	147	41	451
B 左三	163	151	43	459
B 左四	178	114	46	456
B 右一	226	126	65	588
B 右二	171	151	42	459
B 右三	176	124	46	438
B 右四	234	113	48	450

脱硫系统由于在启动过程中及时排污且浆液循环泵的启动在电除尘全部电场投运后, 因此在机组启动过程中及启动正常后脱硫系统均未发现参数异常, 真空皮带脱水机上的石膏滤饼干净无杂质。脱硫系统具体参数见图 1: 机组启动正常后 7 月 8 日的脱硫效率及硫份曲线。

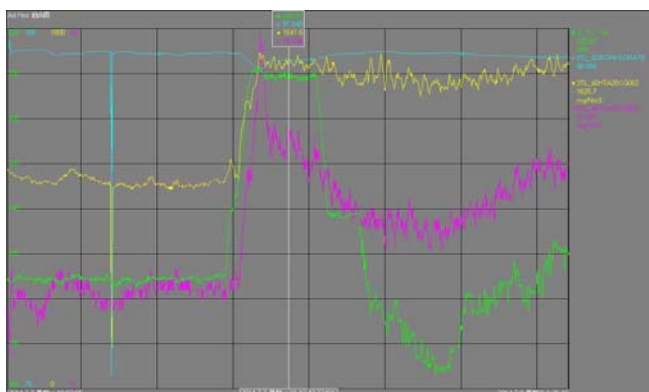


图 1 #4 机组启动正常后 7 月 8 日的脱硫效率及硫份曲线况

图 1 中平均脱硫效率达到 98.2%，在入炉煤硫份 0.7%时脱硫效率达到 97.8%，充分说明我公司采取的在并网前投运脱硫系统的启动方式对脱硫系统未造成任何影响。

3 结束语

通过我公司#4 机组启动过程中除尘器电场及脱硫系统在并网前投运的实际案例，发现燃煤机组在旁路挡板拆除后能够克服机组点火时燃油及煤粉燃烬不高的影响，能够按照《燃煤发电机组环保电价及环保设施运行监管办法》（发改价【2014】536 号）的要求在机组并网前投运电除尘电场及脱硫系统，且保证除尘器及脱硫系统高效率运行。

作者简介：

吴国军（1970-），男，江苏南通人，工程师，从事电厂环保

技术监督管理工作，E-mail: 1835928786@qq.com；

姜艳华（1976-），男，江苏东台人，工程师，从事电厂运行管理工作。