

3×35%静调轴流引风机在 1030MW 机组中的应用

朱广忠，崔国华

(江苏新海有限公司，江苏 连云港 222023)

摘 要：介绍了江苏新海发电有限公司 1030MW 机组国内首次采用三台静调引风机配置的设备概况，并与其它百万机组引风机典型配置进行安全、经济性进行比较。通过机组运行实践表明，三台静调引风机在工程造价、经济运行方面节能效果显著，安全可靠，操作灵活，对其它新建百万机组具有一定的借鉴意义。

关键词：引风机；静调；超超临界；节能

1 设备概况

江苏新海发电有限公司 1030MW 机组锅炉为超超临界变压运行螺旋管圈直流锅炉，型号为 SG-3049/28.25-M548，单炉膛塔式布置、一次中间再热、四角切园燃烧、平衡通风、固态排渣、全钢悬吊构造，于 2012 年 11 月 21 日通过 168h，投入商业运行。引风机配置三台静叶可调轴流式联合风机，生产厂家为成都电力机械厂。

引风机主要参数如表 1 所示。

表 1 引风机主要参数

项目	单位	数值
叶轮直径	mm	3000
叶轮级数	级	1
每级叶片数	片	13
叶片调节范围	度	-75~+30
入口体积流量	m ³ /s	541.44(TB)
入口全压升	Pa	9170(TB)
风机全压效率	%	83.2
风机转速	rpm	990
风机轴功率	kW	5834
配套电机功率	kW	6450

2 引风机选型

表 2 动调与静调轴流风机特性比较

特性	动调	静调
调节原理	改变动叶角度	改变静导叶角度
风机结构	复杂	简单
叶轮直径	较大	较小
风机转速	较高	较低
风机效率曲线	近似椭圆	近似圆面
变负荷调节效率	较好	较差
运行可靠性	低	高
耐磨性	较差	较好
检修难度	复杂	简单
检修费用	高	低

对于大型燃煤机组，引风机选型在技术和经济

性上有很多值得研究和分析的价值，目前国内新建大型燃煤机组基本不再增设增压风机，采用引增合一方式，高效节能同时也简化了运行操作。引风机选型主要以动叶可调轴流式风机和静叶可调轴流式风机为主，但两类风机互有优缺点，特性比较如表 2。

3 引风机设计方案

国内大型燃煤机组引风机采用引增合一方式后，典型配置主要有两种设计方案：

(1) 采用两台动叶可调轴流风机。

(2) 采用两台静叶可调轴流风机。

第一种方案在国内百万机组应用范围较广，如国华徐州电厂、国电谏壁电厂、皖能铜陵电厂等，动调风机应用于烟道中，由于旋转部件较多，耐磨性较差，长期运行后故障率较高。第二种方案国内百万机组应用较少，主要由于二台静调风机配套电机功率达到 8500kW，需接引 10kV 母线，工程造价增加，同时大功率静调风机对风机制造厂家也是一个重要考验。

我们根据引风机当前选型及应用情况，提出百万机组配置三台静调轴流引风机设计方案，见表 3、4。通过理论论证和实践运行，认为该方案具有较强可行性和实用性。

表 3 TB 工况下三种设计方案主要参数

项目	单位	两台动调	两台静调	三台静调
入口体积流量	m ³ /s	748.68	748.68	534.85
入口全压升	Pa	9005	9005	9005
风机全压效率	%	86.4	83.8	82.6
风机转速	rpm	745	745	745
风机轴功率	kW	7634	7871	5433
配套电机功率	kW	8200	8500	5800

表 4 三种设计方案投资比较

项目	单位	两台动调	两台静调	三台静调
单台风机投资	万元/台	370	295	265
风机投资费用	万元/炉	740	590	795
总投资费用	万元/炉	1323.5	1173.5	949
总投资费用差	万元/炉	150	基准	-224.5
运行费用差	万元/炉	-85.87	基准	6.86
维护费用差	万元/炉	28	基准	4
运行维护费比较	万元/炉	-57.87	基准	-2.86
年费用比较差	万元/炉	-32.37	基准	-41.02

从经济分析来看,采用 3×35%静调轴流风机经济性最优,其次为 2×50%动调轴流风机。

从运行调节的可靠性及灵活性来看,采用 3×35%静调轴流风机调节可靠性高,操作灵活。根据负荷变化,采用不同的引风机组合方式,保证引

风机始终处于高效率运行。

因此,我公司 1030MW 机组打破传统引风机配置方式,采取了经济性好,可靠性高、操作更灵活的 3×35%静调轴流引风机组合方式,引风机实际选型与原设计方案略有偏差,风机转速为 990rpm,风机配套电机功率为 6450kW。

4 3×35%静调轴流引风机逻辑设置

由于引风机采用 3×35%静调轴流风机配置,送引风机逻辑设置上与常规设计存在较大的不同,对于送引风机跳闸一般逻辑在此不作分析,重点分析送引风机跳闸之间逻辑设置关系。

4.1 引风机跳闸逻辑设置

引风机跳闸逻辑设置见图 1。

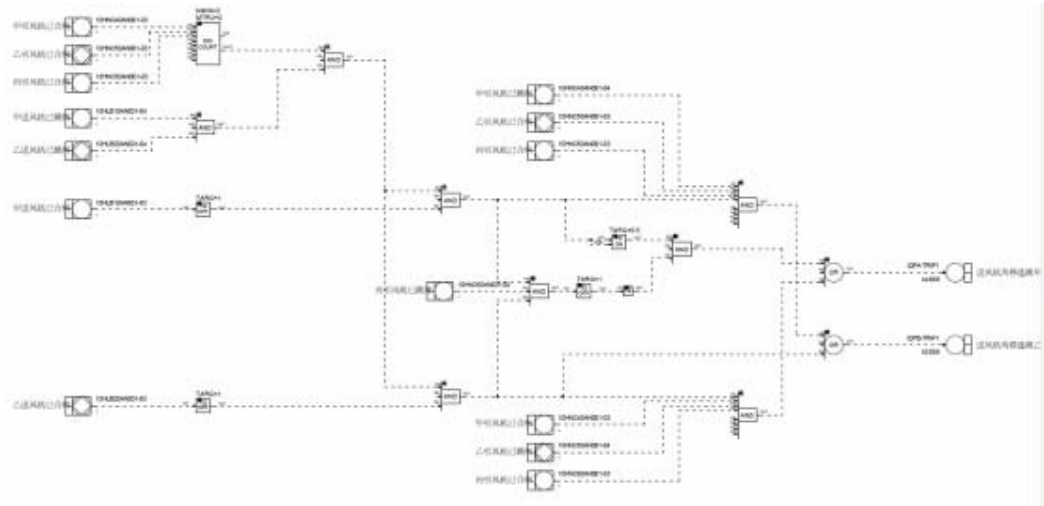


图 1 引风机逻辑设置

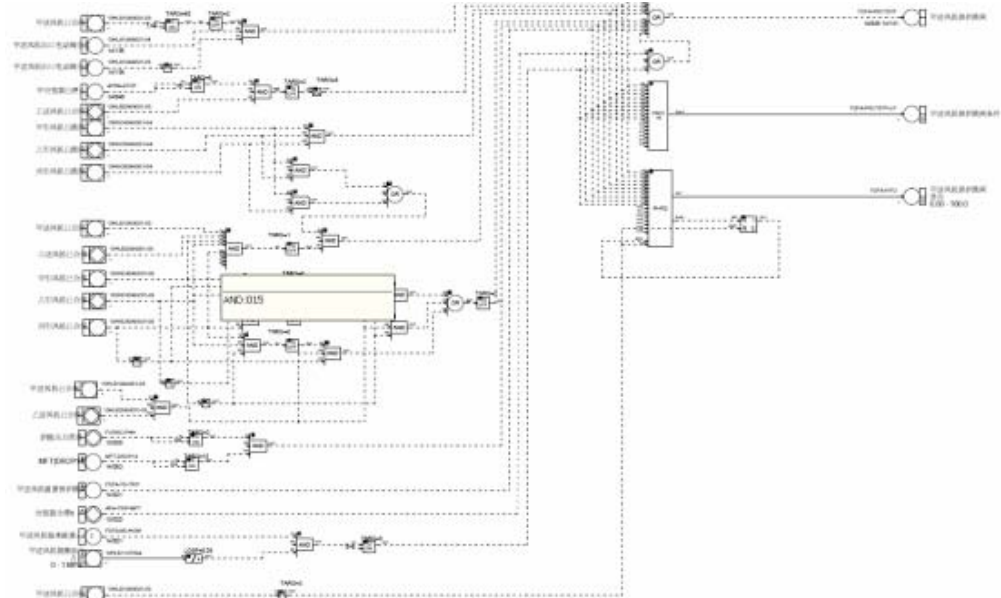


图 2 送风机逻辑设置

(1) 三台引风机均运行时, 甲(或乙)空预器跳闸 8s 后, 联跳甲(或乙)引风机。

(2) 三台引风机均运行时, 甲(或乙)送风机跳闸, 联跳甲(或乙)引风机。

(3) 两台引风机运行时, 当送风机均停时, 如丙引风机运行, 保留丙引风机运行, 其它引风机跳闸; 如丙引风机未运行, 则保留甲引风机运行。

(4) RB 情况下, 三台引风机运行, 一台引风机跳闸, 负荷快减至 700MW; 二台引风机跳闸, 负荷快减至 400MW。

4.2 送风机跳闸逻辑设置

(1) 五台风机(包括送、引风机)均运行时, 一台引风机跳闸, 机组 RB 动作, 减负荷至 700MW, 不联跳送风机。

(2) 五台风机(包括送、引风机)均运行时, 两台引风机跳闸, 机组 RB 动作, 减负荷至 400MW, 联跳一台送风机。甲乙或甲丙引风机跳闸, 联跳甲送风机; 乙丙引风机跳闸, 联跳乙送风机。

(3) 两台送风机、两台引风机运行时:

1) 甲乙引风机运行, 丙引未运行时, 甲引跳闸联跳甲送风机。

2) 甲丙引风机运行, 乙引未运行时, 甲引跳闸联跳甲送风机。

3) 乙丙引风机运行, 甲引未运行时, 丙引跳闸联跳甲送风机。

4) 甲乙引风机运行, 丙引未运行时, 乙引跳闸联跳乙送风机。

5) 甲丙引风机运行, 乙引未运行时, 丙引跳闸联跳乙送风机。

6) 乙丙引风机运行, 甲引未运行时, 乙引跳闸联跳乙送风机。

5 3×35%静调轴流引风机运行情况

在 1030MW 机组调试期间, 我们做了三台引风机并列试验, 见图 3。2012 年 11 月 4 日 #1 机组负荷 570MW, 甲引风机静叶开度 50%, 电流 356A, 乙引风机静叶开度 58%, 电流 349A, 引风机入口负压 -2.0kPa。14:55, 启动丙引风机, 丙引风机空载

电流 176A。后在甲乙引风机自动调节未切除情况下, 逐渐增加丙引风机出力, 静叶开度在 26%处电流出现跃升, 电流由 196A 升至 226A, 炉压出现瞬间下降过降, 最低降至 -350Pa, 甲乙引风机电流自动下降, 待炉膛负压恢复正常后, 继续手动增加丙引风机出力, 15:10 在三台引风机出力平衡后, 将丙引风机自动调节投入。

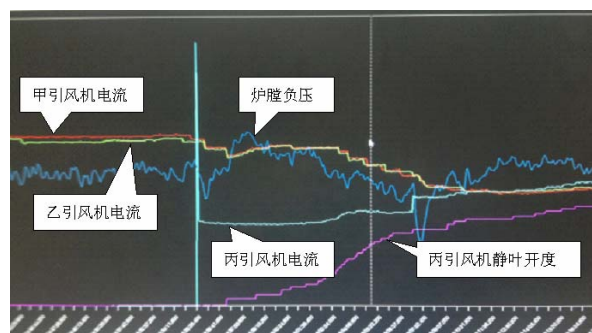


图 3 11 月 4 日三台引风机并列操作

6 结束语

通过上述分析和比较, 百万机组配置 3×35%静调轴流风机具有较强的安全经济优势, 工程造价低, 操作也相对灵活, 单台引风机容量相当于 600MW 机组配套引风机, 厂用 6kV 母线即可满足风机启动降压要求, 国产选型也相对容易, 该设计方案也为今后新建百万机组引风机选型提供了一个新的思路。

参考文献:

- [1] 江苏电力设计院.“三合一”风机选型配置比较专题报告[R].2009.
- [2] 孙月亮,刘金园,董泽.三种锅炉引风机设置方案的技术经济分析[J].华北电力技术,2010(10).
- [3] 成都电力机械厂.百万机组引风机设计资料[Z].2010.

作者简介

朱广忠 (1973-), 男, 江苏兴化人, 工程师, 从事火电厂设备运行管理, E-mail: zg9424@163.com;

崔国华 (1961-), 男, 江苏金坛人, 高级工程师, 从事火电厂设备运行与检修管理。