

300 MW 机组脱硫系统增容改造

邓启福 朱彬志

(国电深能四川华蓥山发电有限公司 四川 达州 635214)

摘要: 环境保护已经成为大家日益关注的话题,火力发电厂的烟气排放是否达标排放,关系到自身的生存问题。介绍了2×300 MW 机组脱硫系统增容改造方案,重点是 DCS 控制系统的改造方案及功能要求。

关键词: 脱硫;增容;DCS;改造

Abstract: The environmental protection has been the growing concern, so whether the flue gas emission of thermal power plant meets the standard is concerned to its survival. The reformation scheme of capacity expansion for desulfurization system of 2 × 300 MW units is introduced, whose emphasis is the reformation scheme and function requirements of distributed control system (DCS).

Key words: desulfurization; capacity expansion; DCS; reformation

中图分类号: TK223 文献标志码: B 文章编号: 1003 - 6954(2013)02 - 0077 - 03

0 引言

近年来,由于电煤紧张,各火电厂燃煤管理部门想方设法,采取多种行之有效的途径,确保电煤供应,保发电保稳定。由于所来煤源种类繁多,这就使得所买入的煤炭和当初设计电厂时提供的煤炭样品出入很大。而且这些多种途径买入的煤炭含硫量很高,这样就造成有些电厂的烟气排放有时会达不到环保要求,同时也给煤炭掺烧(低硫煤与高硫煤混合、高热值煤与低热值煤混合等)带来困扰。为了彻底解决这一问题,国电深能四川华蓥山发电有限公司决定对该厂2×300 MW 机组脱硫系统进行增容改造。

1 设备及系统概况

国电深能四川华蓥山发电有限公司2×300 MW 机组现有脱硫系统采用石灰石-石膏湿法(以下简称FGD)烟气脱硫设备。1号机组配置吸收塔1座,3台循环浆泵,2台氧化风机,2台石膏浆排除泵;2号机组配置吸收塔1座,3台循环浆泵,2台氧化风机,2台石膏浆排除泵;公用系统配置为:2台湿磨机,2台称重给料机,2台埋刮板输送机,2台氧化风机,2台真空皮带机,1个石灰石浆液箱,1个事故

浆液箱,2个湿磨机再循环箱,1个石膏浆液箱。

控制系统采用上海FOXBORO公司的I/A系统,配置为:31、32号机组FGD及其公用系统采用集中控制方式,无远程IO站,原脱硫工程配置3台操作员站和1台工程师站。在脱硫控制室内,运行人员以LCD、键盘和鼠标为主要操作手段,实现对31、32号单元脱硫系统及其公用系统正常工况的监视和控制;异常工况的紧急事故处理。

原有脱硫DCS共配置有3对CP,均布置在电控楼电子设备间内。配置有控制柜、电源柜、模件柜、继电器柜。原有DCS系统各CP的IO点分配方案见表1。

表1 原DCS系统各CP的IO点分配方案表

CP 编号	原有控制对象	原有控制点数
CP6001	31号机组脱硫系统	683
CP6002	32号机组脱硫系统	710
CP60033	公用系统	715

原控制室布置:电控楼12.83 m层布置有脱硫控制室、工程师室、电子设备间等。控制室内布置有3台操作员站、1台工业电视主机、2台打印机和1面火灾报警盘;工程师室布置有1台工程师站和1台打印机。电子设备间布置有原工程11面DCS机柜、8面电动门电源柜和1面仪表电源柜。为了FGD的运行安全,烟气旁路挡板设置了硬手操,按

钮放在操作台上。

2 改造方案

2.1 工艺流程的改造方案

原脱硫系统包含:吸收剂制备系统、烟道系统、SO₂吸收系统、石膏脱水及处置系统、工艺水系统、压缩空气系统、浆液排放系统等

本次改造需要改进和增容的有如下几个系统。

吸收剂制备系统、SO₂吸收系统、石膏脱水及处置系统、工艺水系统、工业水系统、压缩空气系统、浆液排放系统;水工、暖通、电气、热控和施工等所涉及专业的设计;以及同脱硫系统相连的水、气、浆液等接口的引接。

本次改造主要涉及下列内容。

(1) 增设 28 t/h 出力的湿式球磨机制浆系统一套。增加一个容量为 200 m³ 的石灰石浆液箱和两台石灰石供浆泵。

(2) 增设 50 t/h 出力的真空皮带机 1 套。增加 1 个石膏浆液箱及两台浆液泵,更换大容量的石膏旋流器及石膏溢流浆液泵。

(3) 每个吸收塔新增 1 个循环泵,新增 1 层喷淋层,装在原吸收塔顶喷淋层与除雾器之间的空余空间,喷嘴采用单向下喷方式。更换两台大容量的石膏排出泵。

(4) 每塔增加 1 台大容量的氧化风机,每塔增加两个上层搅拌器及氧化喷枪。

(5) 新增石灰石粉仓 1 个。增加 1 个埋刮板输

送机。

2.2 控制系统的改造方案

根据华蓥山电厂脱硫系统 DCS 目前的配置和使用状况,以及系统扩容需求,本次 DCS 系统扩容配置目前 FOXBORO 公司的 MESH 系列 DCS 产品,具体方案如下。

(1) 网络

扩容部分系统网络采用福克斯波罗公司最新的网状以太网(Mesh Ethernet Network) MESH。新增 1 台工程师站(AW70)、1 对控制处理器(FCP270),通过冗余的网络接口接入网络,网络接口设备采用 1 对冗余的 MESH 网 24 口交换机。该 MESH 网通过 1 对冗余的地址转换卡(ATS)和原来的 NODE-BUS 连接,网络性能大大增强,操作系统界面友好性提高,硬件通用性提高,兼顾了 NODEBUS 网络的可用性和 MESH 网络的先进行。

(2) 工作站

新增 1 套 MESH 网下的 P92 系列(WinXP 操作系统)工程师站。配置相应的系统软件和历史库软件,实现对新增部分设备的组态控制等管理。

(3) 控制站及 I/O 卡件

根据技术要求,配置 1 对控制站,采用 FOXBORO 公司最新的 FCP270 控制器,冗余配置。

I/O 卡件根据 I/O 清单配置,采用 FBM200 系列卡件(与原系统相同)。根据技改方案 I/O 清单以及对 I/O 卡件配置的要求,现场 I/O 配置如表 2。

(4) 机柜

根据上述系统设备和 I/O 点数要求,脱硫控制

表 2 DCS I/O 摘要与配置

信号类型	使用			提供数量			I/O 模块类型	I/O 模块数量	通道数量
	数量	剩余 10%	总计	数量	剩余 %				
SUM									
非冗余	模拟输入 (4 - 20 mA, 8Pts)	47	5	52	56	19.15	FBM201	7	8
非冗余	模拟输出 (4 - 20 mA, 8Pts)	7	1	8	8	14.29	FBM237	1	8
非冗余	数字输入 (16 Pts)	286	29	315	320	11.89	FBM207	20	16
非冗余	数字输出 (16 Pts)	162	17	179	192	18.52	FBM242	12	16
非冗余	热电阻输入 (4 - 20 mA, 8Pts)	44	5	49	56	27.27	FBM203	7	8
	总计	546	57	603	632	15.75	FBM2XX	47	

室和工程师室布置不变,由于系统和设备的增加,电子设备间相应增加1面DCS主机柜,用于安装新增的网络设备(MESH交换机)和控制器(FCP270)等、2面模件柜、2面继电器柜。新增的盘柜布置在电子设备间的备用盘位上。新增的1对ATS卡件安装在原有CP60的空槽位中。另外,新增各DCS机柜电源接自原有DCS电源柜备用回路。

(5) 扩展性

根据本次扩容改造的需求,本技术协议配置的设备完全可满足技术要求,并未利用原有的DCS设备。同时,也实现了新增设备的DCS控制软件与原系统软件的整合。

2.3 控制系统功能要求

DCS系统主要具备3个功能:数据采集和处理系统(DAS)、模拟量控制系统(MCS)及顺序控制系统(SCS)。DCS系统控制的具体范围主要包括下列系统。

1) 数据采集系统(DAS)

数据采集和处理系统(DAS)的基本功能包括:数据采集、数据处理、操作显示、成组显示、画面显示、棒状图显示、报警显示、事故顺序(SOE)记录、跳闸一览表、事故追忆、性能与效率计算和经济分析、打印制表、屏幕拷贝、历史数据存储和检索等。技改后新增的设备都将纳入DCS的DAS系统。

该系统监测的主要参数有以下5点。

- (1) FGD装置工况及工艺系统的运行参数;
 - (2) 主辅机的运行状态;
 - (3) 主要阀门的开关状态及调节阀门位置信号;
 - (4) 电源及其他需监视的独立设备的运行状态;
 - (5) 主要的电气参数等。
- 2) 主要闭环调节回路(CCS)
石灰石加浆调节。
- 3) 主要顺序控制(SCS)功能组
脱硫系统启动、停止顺序控制、除雾器清洗、石

灰石制浆系统顺序控制、石膏脱水系统顺序控制等。技改后,将新增循环浆泵、真空皮带、石灰石贮运、石灰石浆液制备、氧化空气等顺序功能子组以满足扩容后的设备监控需要。

4) FGD系统的联锁保护

FGD装置的保护动作条件:FGD进口温度过高、进口压力过高、出口压力过高、增压风机故障、换热器故障、循环浆泵投入数量不足等。

技改后,新增阀门、泵和电机等控制对象的联锁保护功能都将纳入到扩容后的DCS控制系统中。

5) 历史库

利用旧系统的历史库,将新系统中重要的点加入到旧系统的历史库中。

3 改造后的效果

在脱硫扩容改造工程完成后,经过168h的连续运行,各设备运转正常。并在2011年8月13日至16日对31号机组进行了增容改造性能考核试验,正常运行时脱硫效率达到了99%,综合脱硫效率(算上升停炉时未投入脱硫系统)达到了92%以上。

参考文献

- [1] GWPB 3-1999 锅炉大气污染物排放标准[S].
- [2] GB 13223-2003 火电厂大气污染物排放标准[S].
- [3] IEC 255-22 量度继电器和保护装置的电气干扰试验[S].
- [4] DL/T 657-1998 火力发电厂模拟量控制系统在线验收测试规程[S].
- [5] DL/T 658-1998 火力发电厂顺序控制系统在线验收测试规程[S].
- [6] DL/T 659-1998 火力发电厂分散控制系统在线验收测试规程[S].

(收稿日期:2012-12-13)

节约能源 保护环境