

# 浅析生物质工程中的调试问题

李兰芳, 赵伟刚

(四川电力建设三公司成都办事处, 四川 成都 610061)

**摘要:**随着科技的发展, 提倡环保成为当今世界的主旋律, 因此这种发展资源分布广、环境影响小、可永续利用的生物质等可再生能源, 成为中国能源发展的重要战略, 生物质发电工程便随之陆续建设起来。调试是生物质发电工程投产前不可缺少的环节, 为了方便以后的生物质发电工程能更高速投产, 现将以南宫生物质工程为例, 与各位同行分享该项目在调试阶段的一些原理及故障处理方式。

**关键词:** 生物质发电; 调试; 分析

**Abstract:** With the development of science and technology, the environmental protection has become the main theme in the world of nowadays, so the renewable energy sources such as biomass with wide distribution of development resources, small impact on the environment and the sustainable use will be the important strategy of energy development in China, and the power generation projects with biomass will be gradually built up. The commissioning is the essential part of biomass power generation projects before being put into production. In order to facilitate that the future biomass power generation projects can be put into production more rapidly, taking the biomass engineering in Nangong city for example, the principles and the fault treatment methods during the commissioning are proposed for the reference.

**Key words:** biomass power generation; commissioning; analysis

**中图分类号:** TM619 **文献标志码:** B **文章编号:** 1003-6954(2011)03-0092-03

## 0 概述

国能南宫生物质发电工程的锅炉采用丹麦 BWE 技术, 燃烧玉米、稻草秸秆, 额定蒸发量为 130 t/h, 汽轮机采用 N30-8.83/535 型。高压单缸、凝汽式汽轮机, 通过刚性联轴器直接带动发电机。DCS 系统采用山东鲁能控制工程公司的 LN2000 分散控制。

## 1 蒸汽吹灰

蒸汽吹灰器是通过一定压力和一定温度的蒸汽, 从吹灰器喷口高速喷出, 对积灰受热面进行吹扫, 以达到清除管壁积灰, 提高锅炉热效率的节能设备。

国能南宫生物发电工程锅炉设置有蒸汽吹灰系统, 炉膛采用墙式吹灰器 (11 台), 第三回程采用可伸缩枪式吹灰器 (5 台), 省煤器和烟气冷却器所在回程采用耙式吹灰器 (8 台)。吹灰器的工作蒸汽是由主蒸汽减温减压后获得。

现以 HCB60AT001 长伸缩吹灰器为例, 解释蒸汽吹灰分系统调试时碰到的问题及解决方法。吹灰

器正常运行流程是: 吹灰器启动后, 脱离退到位限位开关; 继续前进, 至到触动进到位限位开关; 再自动后退, 至到触动退到位限位开关。

吹灰器远方启动需要满足的启动条件有: 无 MFT 信号; 吹灰汽源电动阀开到位; 蒸汽母管压力不低于 1 MPa; 燃烧器的运行反馈正常且任一给料机运行。

在吹灰器单体运行正常后进入分系统调试, 此时不能投入吹灰用蒸汽, 需要关闭吹灰汽源电动阀前的手动门。

在运行过程中常常出现的故障及解决方法:

(1) 吹灰器远程启动后, 很多吹灰器出现前进到一半行程时自动退回。

正常吹灰器应为启动后吹扫到进到位, 然后自动后退到退到位。就地启动运行吹灰器时均能走到进到位, 然后退回。经检查发现逻辑设计了急退信号, 在吹灰器运行一半时间时, 发急退信号到吹灰器会使其后退。这是因为急退用时时间过短, 延长急退时间远程启动吹灰器便均能走到进到位。

经检查发现逻辑设计所有急退信号都汇集到一个总急退信号上。急退信号触发后, 所有吹灰器后退

到退到位。虽然蒸汽吹灰系统正常运行时,只有单台吹灰器运行,但急退信号为事故时紧急处理信号,不允许多次触发。故此删除所有吹灰器到急退的汇总,只保留画面上的手动急停信号。

(2)吹灰器远程启动时,经常会报出启动失败信号、超时信号和启动超时信号现象的处理方法:

启动失败信号是由启动指令发出后一定时间内启动完成信号未消失所触发。启动超时信号是由启动指令发出后一定时间内启动未失败且启动未完成时触发。因为两个信号都会使蒸汽吹灰程控中停,所以正常运行中不允许触发此信号。

根据现场实际状况延长吹灰器运行后脱离退到位限位开关用时,吹灰过程中便不会出现启动失败信号;延长了吹灰器运行总时间,吹灰过程中也便不会出现超时信号。

(3)吹灰器单体启停运行正常后,进入程控启动时,发现部分吹灰器不能正常启动的处理方法。

吹灰器不能正常启动主要原因之一可能是吹灰器未脱离退到位限位开关。遇到此问题时建议适当延长启动指令脉冲时间。

## 2 烟气除尘和疏灰

国能南宫生物发电工程锅炉除尘系统采用布袋除尘系统,包括旋转喷吹型脉冲袋式除尘器实现定时定压差喷吹和在线检修。

布袋除尘采用西门子 S7-300 来实现控制,同时与 LN2000 依靠 modbus 协议来实现数据通讯。

### 2.1 烟气除尘事故

当烟气除尘因布袋进口温度误动时,将会导致停炉。具体如下:除尘器解列后,除尘旁路一直未打开,过 5 s 后除尘器重新投入。在此期间炉膛负压极度增大或减小导致上料线着火,此时不得不手动停炉。

这种状况下,调用除尘历史曲线分析,如下:除尘曾发生因布袋进口温度误动(1 s 内从 100+ 跳变到 50 000+),导致除尘解列,1 s 内数据恢复。在此期间,除尘旁路始终未打开(当温度跳变时逻辑开旁路阀,布袋进口温度恢复后,逻辑关旁路阀);布袋进口温度恢复后,逻辑要求除尘器打开,但除尘延迟 5 s 之后才完全投入;这样导致了除尘解列 1 s 同时旁路阀关闭,等同于引风机被解列,导致炉膛瞬间正压,炉膛压力跳变 2 000+ kPa;除尘回复后炉膛压力缓缓降

下来,但正压导致上料线着火后连续错误关送风机,炉膛又负压过大;最后停炉。

因布袋进口温度误动,而除尘解列后恢复过慢,在加上锅炉操作员处理不及时均会导致停炉。现场解决方式为取消了除尘解列开除尘旁路阀,改为手动开启。

咨询 PLC 厂家知道 PLC 参加逻辑控制的模拟量信号没有防跳变的功能,而 DCS 实现模拟量的速率报警和坏点判断很容易。通讯来的模拟量可以通过 DCS 增加模拟量品质判断点(DI 点,包括速率报警和坏点判断),再将品质判断点加入逻辑控制中。

### 2.2 疏灰

当设计疏灰量小于实际疏灰量,会导致气源风机出力不足,为同时保证 2 套旋风分离器和 2 套布袋除尘器的疏灰量,可使用循环吹灰方式。即先吹扫 2 套旋风分离器灰斗的灰(约 8 min),再吹扫 1 号布袋除尘器灰斗的灰(约 10 min),最后再吹扫 2 号布袋除尘器灰斗的灰(约 10 min),依次循环吹扫。这样既保证了合理疏灰,又可避免因设计导致的处理不足问题。

为了更好地保证疏灰的正常,在投入灰斗电加热器的基础上可增加加入灰斗喷吹阀,以保证灰斗不结块。灰斗喷吹阀用气为仪用空气。每套旋风分离器有 1 个灰斗喷吹阀,旋风分离器疏灰投入时,进行喷吹;每套布袋除尘器有 4 个喷吹阀,布袋除尘器疏灰投入时,依次循环喷吹 5 s。

## 3 故障的防范措施

分系统调试会遇到各种各样的情况,在保证单体运行正常时,还必须读懂逻辑,懂得如何强制和修改不合理的程序,以保证系统的正常运转。一般可以通过以下方式避免问题的发生。

(1)必须要保证测点的接线紧固。所有测点屏蔽必须单方面接地,一般在 DCS 盘柜接地。

(2)模拟量信号有无源和有源之分。压力变送器属于有源设备,须提供 24 V DC 电压。电动调节门的模拟量反馈属于无源设备,不能加入 24 V DC 电压。

(3)DI 信号接入前,须防止串入强电,以防烧毁卡件。设备的运行、停止等反馈信号需设备带电状况下测线路对地电压,以防串入强电。

(4) 单体调试后进入分系统调试前, 须再次对点。在信号显示正常情况下, 可以通过拆线来判读测点对应情况。

(5) 模拟量信号量程就地和 DCS 的必须对应。

(6) 运行设备前, 检查控制逻辑, 保证逻辑的可靠性和正确性。

## 4 结 论

以上是以上南宫生物质发电工程为例简单介绍了在调试过程中的一些原理与处理方法。希望能找出其中的优缺点, 以便吸取教训, 继续发扬优点, 更好地开展以后的调试与试运工作。

### 参考文献

[1] 吴华斌, 李炳军, 等. 火电工程调试技术手册——热工卷

[M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.

[2] 张明, 王元春, 等. 600 MW 火电机组培训教材——仪控分册 [Z]. 北京: 中国电力出版社, 2007.

[3] 张建宏, 杨雄. 火电厂分散控制系统创新设计与安装调试及检修运行维护实用手册 [M]. 香港: 中国科技文化出版社, 2006.

[4] DL 5009. 1—92 电力建设安全工作规程 (火力发电厂部分) [s].

[5] 陈冀平, 贾元平, 等. 火力发电建设工程启动试运及验收规程 [z].

[6] 冯忠贵, 叶江祺, 等. 火电工程调整试运质量检验及评定标准 [z].

(收稿日期: 2011—01—11)

(上接第 74 页)

能使电缆头承受过大的外部扭力。因此, 电缆从电缆沟穿管时, 一定要在设备连接处的正下方, 垂直并且牢固固定, 不能让电缆下部斜扭。对三芯电缆, 特别是大截面铜芯电缆, 必须保持足够的分相长度, 也就是分支手套尽量靠下安装, 同时, 三相线芯长度一定测量准确, 两个边相不能出现长短腿。对同一个间隔连接双电缆的情况尤其应该注意。否则, 斜扭着的电缆会产生扭转力, 长时间的机械应力可能导致电缆头损坏。

(5) 电缆头与导体连接质量值得注意。因为, 对电缆头要保证电缆与导体连接质量, 首先要结构设计合理, 简单、可靠。负荷电流的传导是靠电缆端子与导体端面的紧密接触完成的, 而不是靠导体上的螺栓。

在选择螺栓材质时, 以不锈钢为好, 铜质螺栓硬度不够, 安装中容易滑扣, 影响连接件的紧固。其次, 在压接接线端子及装配时, 必须保证接线端子平面与出线导体铜端面平行贴合。否则, 紧固螺母时, 首先需克服接线端子平面从倾斜到平行的扭转力, 这就是有时感觉螺母拧得已很紧或已达到规定力矩, 但接线端子平面与导体铜端面的压紧力仍未达到规定值的原因。

最后, 拧紧螺母时, 一定要使用力矩扳手, 按照工艺文件规定的力矩值上好螺母。

(6) 采用新技术新材料, 尽量使用冷缩电缆终端

头, 冷缩电缆终端绝缘性能优异, 耐老化、防腐蚀、密封性能好、抗电痕性能好, 硅橡胶弹性好, 与电缆界面结合紧密, 应力控制与绝缘复合为一体, 有效解决了电缆屏蔽断面处应力集中的问题, 保证电缆的安全运行。

(7) 学习先进的电缆头制作工艺, 加强电缆头制作培训, 严格电缆终端头制作工艺, 保证电缆终端头绝缘的电气性能, 促使电缆运行更加可靠、稳定。

## 6 结 语

电力电缆终端头的故障, 大多与电缆的终端头的制作和安装有关系。只有不断地加强学习和培训, 不断地采用新工艺、新材料, 严格按照说明书和有关规程、规定去安装、制作电缆头, 才可能保证电力系统安全、稳定、可靠地运行。

### 参考文献

[1] 郑肇骥, 王琨明. 高压电缆线路 [M]. 北京: 水利电力出版社, 2003.

[2] 江日洪. 交联聚乙烯电力电缆线路 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.

[3] 何旭东, 交联聚乙烯电缆绝缘的劣化机理及在线监测方法的研究 [D]. 重庆大学, 1996.

(收稿日期: 2011—01—17)