

DOI:10.3969/j.issn.1674-1951.2019.01.017

基于系统运行状态的中文语音声光报警系统的开发

Development of Chinese voice and visual alarm based
on system state in service

陈昊,俞立凡
CHEN Hao, YU Lifan

(杭州华电下沙热电有限公司, 杭州 310018)
(Hangzhou Huadian Xiasha Cogeneration Company Limited, Hangzhou 310018, China)

摘要:声光报警系统对发电厂的安全生产起着至关重要的作用,一套行之有效的声光报警系统,能够帮助运行值班员及时发现系统运行的偏离情况,及早调整系统运行参数,减少因操作不当和设备故障引起的“非停”。以杭州华电下沙热电有限公司6FA燃气机组为例,建立了基于机组运行状态进行提示的分散控制系统(DCS)中文语音报警系统,介绍了建立思路、实现过程及系统调试情况。运行实践表明,其报警效果良好。

关键词:声光报警;中文语音;分散控制新系统(DCS);NT6000

中图分类号:TP 311 **文献标志码:**B **文章编号:**1674-1951(2019)01-0069-03

Abstract: Voice and visual alarm plays a vital role for the safety of power plants. An effective alarm system can help the operation attendant detect the deviation of the system timely, adjust the running parameters of the system as soon as possible and reduce unplanned shutdown caused by improper operation and equipment failure. Taking the 6FA gas generator of Hangzhou Huadian Xiasha Cogeneration Company Limited as an example, a Chinese voice distributed control system (DCS) for alarming based on the unit state in service is put into practice. The idea, implementation process and system debugging situation are introduced. Operational practice shows that the alarm performs well.

Keywords: voice and visual alarm; Chinese voice; distributed control system (DCS); NT6000

0 引言

杭州华电下沙热电有限公司(以下简称下沙热电公司)2套GE 6FA燃气轮机(以下简称燃机)带1套80 MW抽凝式汽轮发电机组,于2014年1月1日投产并网发电。燃机控制系统采用MARK VIe系统,余热锅炉、汽轮机、汽轮机数字电液控制系统(DEH)、汽轮机跳闸保护系统(ETS)、化学制水及各外围系统均采用NT6000 V4版本的控制系统(以下简称NT6000系统)。NT6000系统自带的标准报警系统是表格形式的,内部设置可以按系统进行划分,使报警信息显示在不同的表格页中,在表格页内可以进行逐条或全部确认,并且带有标准的报警声音。

经过多年使用,这套报警系统逐渐暴露出以下缺点:

- (1)报警信息量太大时,列表式的报警提示会自动翻滚,给运行人员查找报警信息带来困难;
- (2)报警声音单一,出现报警都报那几种报警声;
- (3)单元机组不能退出报警。

上述缺点使下沙热电厂某台机组运行时出现了一些不合理的报警、其他停运机组的报警(机组停运时部分参数不在正常运行范围内,如停运时主蒸汽温度只有管道常态温度,这样主蒸汽温度低报警就出现了),且报警声音单一,运行人员要快速找到报警参数步骤繁多。同时,不合理的报警系统还容易给运行人员造成“狼来了”的感觉,时间一长容易麻痹,从而使机组运行存在安全隐患。

1 DCS中文语音声光报警系统实现思路

针对以上问题,梳理了分散控制系统(DCS)中文语音声光报警系统的实现思路如下:该报警系统

结合运行人员视觉和听觉特点,在监盘时需要观察各类系统参数,电脑屏幕上参数、页面众多,且经常要操作各类设备,视觉负担很重,而听觉相对空闲,发挥作用不大。如果采用中文语音就可以在不干扰运行视觉的同时对设备异常状态进行精确提示,这对夜间值班尤其重要。基于此,本系统将按以下步骤实现:

- (1)对现有表格类报警系统进行梳理整治,首先剔除多余的报警点,然后根据运行实际经验修改不合理的报警值;
- (2)结合机组正常运行时的特点,对运行中出现的非正常情况加以区别,如主蒸汽温度过高或过低(非快速减负荷(RB)定值)、凝结水泵跳闸、给水调节阀自动模式退出等,这些情况均不会直接导致机组“非停”,但机组出现“非停”的过程中都有可能出现这些情况。那么,采用中文语音报警功能后,使运行人员的听觉也能有效利用,运行人员听见语音提示后,立即能判断出报警位置。
- (3)对于总结出来的机组状态报警点进行讨论并审核,最后进行人工中文语音录音。
- (4)制作 DCS 相关画面及组态。
- (5)制作声光报警试验卡,并进行系统调试。

2 实现过程

2.1 整理当前的报警值并修改报警参数

在下沙热电公司 DCS 组态软件 CCM Studio 中关闭或修改报警点,步骤如下:

- (1)打开 CCM Studio 中的点表并找到该测点;
- (2)与此测点相连接的 AALM 或 BALM 模块的“Enable”参数设置成 false;
- (3)在 AALM 模块中修改“HHAL”“HAL”“LLAL”“LAL”对应的 4 个参数值即可修改报警值。

2.2 主要报警判定实现^[1]

2.2.1 调节阀切手动或自动跳出实现

NT6000 CCM Stdio 控制软件中用于控制调节阀的模块名为“MANS”,每个“MANS”模块均对应一个就地模拟量控制设备,此模块有一路输出信号名为“NOTA”,当设备处于自动控制时,此信号为“false”,当设备处于手动控制模式时,此信号为“True”,那么只要在这个端口加一个上升沿触发的脉冲模块,即可实现自动跳出时候的触发信号。

2.2.2 电机跳闸判定实现

NT6000 CCM Stdio 控制软件中用于控制调节阀的模块名为“DEVm”,此模块内有个报警参数“DWA”,这个参数是个 32 位的数,每一位都有特定的含义,其中要用到的是 B13(编号由 0 开始),即低

14 位,当正常运行的设备没有经过 DCS 操作就停止时,该位由 0 变为 1(如某个运行中的泵跳闸),这样就能获取“DWA”参数,并将此参数送入“WTOB”模块,该模块会将 32 位数按设置要求拆分成位,这样使用此模块的 BO14 引脚即可获得驱动电机跳闸的信号。

2.2.3 报警组态实现

声光报警功能的实现基础是 CCM Stdio 控制软件中的“BALM”模块,当某个报警条件满足时(True)就会驱动该模块的“IN”输入脚,使此模块的报警功能开始启动。“BALM”模块还有“UACK”参数用于报警确认,“EN”输入脚用于控制该模块的使能开关。如图 1 所示,将各个需要报警的条件连入“BALM”模块的“IN”输入脚,将投切开关及机组并网信号相或以后连入“BALM”模块的“EN”输入脚,用于实现按需投退;同时,防止在机组运行期间忘记投入开关而造成报警系统不起作用。

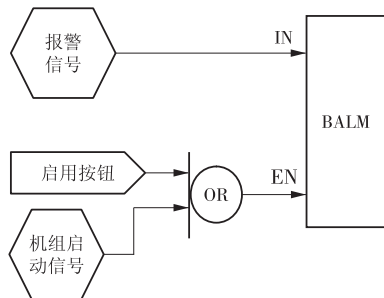


图 1 报警实现逻辑

Fig.1 Alarm implementation logic

2.3 画面功能实现

2.3.1 绘制声光报警页面

使用 NT6000 系统中的 Graph Mark 即可轻松制作页面,制作画面过程不再赘述,制作好的页面光字牌如图 2 所示。



图 2 报警光字牌

Fig.2 Alarm light indicator

2.3.2 光字牌功能实现

- (1)绘制一个矩形块,颜色带有渐变的淡黄色。
- (2)给这个矩形块添加变色事件,并设置变色条件为该报警模块“BALM”的“IN”输入脚,为真时变红色。
- (3)给这个矩形块添加闪烁事件,并设置闪烁条件为该报警模块“BALM”的“UACK”参数,为真时闪烁。
- (4)给这个矩形块添加点击事件,并设置点击

后将该报警模块“BALM”的“UACK”参数设置为 0。

经过以上设置,一个报警光子牌就诞生了,当没有报警时他呈现淡黄色,报警来了以后,没确认就会闪烁,运行人员点击报警光子牌以后表示确认该报警,但报警还存在时就会变红色,运行人员通过调整系统参数使报警消失后,又变为淡黄色。

2.4 报警点添加及中文语音实现

2.4.1 中文语音文件的添加

“D:\NT6000\Project\Demo\SYSDef\Sound”文件夹是报警声音存放位置,在这里建立一个文件夹,名字任意取,如“中文语音”。把事先录制好的录音文件考入新建的文件夹内,录音文件的格式必须是*.WAV,录音文件大小最好小于 200 KB,否则容易造成报警提示延时。完成以后需要将 eNetMain 进行重载,这样软件才能识别到新的报警文件。

2.4.2 在数据库中添加报警点并设置

打开 eNetMain 主界面,进入“集成开发环境”,打开语音报警组态的控制器,双击“点表管理”,打开点表后即可进行报警点添加了,增加了该报警点的相关引脚,加完点后,对测点进行命名描述。

2.4.3 添加中文语音提示

在测点管理界面中,双击带有“ALM”的报警点,打开测点编辑界面,设置其中的“语音报警”项,选择对应的语音文件即可。

3 系统调试

3.1 系统测试卡建立

系统测试前,需要建立完整的系统测试卡,对其

(上接第 68 页)

(5)CT 二次绕组引出线根部位置不便于检修,检修不到位造成开路。

5 运行维护建议

(1)发电机 CT 至就地端子箱之间的电缆宜采用多股铜芯软电缆。

(2)CT 引出线与电缆宜采用锡焊方式连接,不宜采用螺栓连接,如采用螺栓连接建议使用高压自粘胶带将螺栓两侧连接线包好,防止因振动导致电缆开路。

(3)发电机 CT 安装位置环境相对比较差,在机组检修期间,一次设备检修人员作业面较大,有可能对二次电缆防护不到位。继电保护人员应经常进行检查,防止因检查不到位而导致开路。

(4)测量 CT 回路阻值虽然能判断电流回路是否完好,但不能完全体现 CT 二次绕组引出线的运行状况,建议将就地检查列入机组逢停必检项目。

中的每一个报警进行详细测试,并且测试结果均需要签字确认。下沙热电公司的语音报警系统测试结合连锁试验进行,如汽包水位高报警,在做汽包水位保护时就可以加入语音报警信息的确认,泵泵连锁试验时,也可以实现泵跳闸的语音报警试验,不能结合联锁试验的语音报警,则另外制定连锁试验卡。

3.2 项目完成后检验

调试完成后,在系统集成环境内对各个操作员站进行画面更新操作。最后还加入了报警测试按钮,要求运行每个班接班时对设备进行一次试验,检验系统是否能够正常报警。

4 结论

该项目由下沙热电公司自主开发建立,目的是为运行人员提供行之有效的报警机制,为机组稳定、安全运行提供保障。该系统自 2017 年 10 月运行至今,报警系统提示及时、准确,运行良好。

参考文献:

[1]南京科远自动化集团股份有限公司. CCM Studio 使用手册[Z]. 2008.

(本文责编:白银雷)

作者简介:

陈昊(1980—),男,浙江杭州人,技师,助理工程师,从事发电厂热控技术管理工作(E-mail:40975517@qq.com)。

俞立凡(1965—),男,浙江杭州人,高级工程师,从事发电厂管理工作。

(5)由于计量绕组的特殊性,机组运行过程中,电流回路存在问题时不像保护组、励磁组电流一样能发出醒目报警,需要运行值班人员在统计电量和巡检关口表时要认真细致,如关口表接入电量采集系统自动统计电量,建议值班员定时手动检查电量,发生此类事件时能及时处理,防止事故扩大。

参考文献:

[1]西北电力设计院. 电力工程电气设计手册[M]. 北京:水利电力出版社,1990.
[2]电流互感器:GB 1208—2006[S].
[3]袁秀修. 电流互感器和电压互感器[M]. 北京:中国电力出版社,2011.

(本文责编:刘芳)

作者简介:

周琳琳(1985—),男,辽宁灯塔人,工程师,从事火电厂电气检修管理工作(E-mail:54603353@163.com)。