

新型风闸控制系统在丹江电厂的应用

海 森,丁江凤,王中宏

(湖北丹江口水力发电厂,湖北 丹江口,442700)

摘 要:阐述了丹江电厂水轮发电机组新型风闸控制系统的结构特点、原理及运行中的若干问题。

关键词:水轮发电机组;制动系统;新型风闸控制系统;结构;丹江电厂

中图法分类号:TM312 文献标识码:B 文章编号:1003-9805(2007)04-0109-02

1 前 言

风闸系统是水轮发电机组停机时的制动系统。风闸控制回路在机组转速下降至额定转速的 20% 时自动投入,以 0.7 ~ 0.8MPa 的气压把风闸活塞顶起,使其闸瓦与转子制动环磨擦制动加闸停机,延时 90s 后自动复归。由于丹江电厂长期担负华中电网的调频、调峰任务,机组开、停机次数多,风闸投切比较频繁,因此控制风闸投切的装置动作灵敏性和回路的可靠性对机组的安全运行十分重要。

2 老式风闸控制系统存在的问题

丹江电厂老式风闸控制系统(见图1)已运行了三十几年,随着时间的推移,老式风闸控制系统出现的一些问题已十分严重,主要有以下5个问题:

(1)老式的空气电磁阀运行时间长,存在严重的漏气情况。

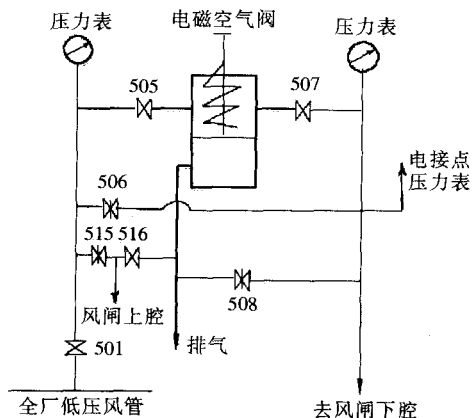


图 1 老式风闸控制系统

(2)风闸控制系统中的管路接头、阀门存在漏气、失效问题。

(3)在风闸控制回路中,没有气水分离设备,造成风闸活塞进水,风闸操作有严重卡涩现象。

(4) 风闸控制系统动作的可靠性及灵敏性较低, 需靠运行人员手动完成风闸操作。

(5)近一段时间来,还存在着风闸活塞上下腔串气问题,严重影响了机组的安全运行。

3 新型风闸控制系统的工作原理

2004 年底,丹江电厂在 6 号机小修过程中首次采用了由武汉化工学院控制中心研制的新型风闸控制系统来取代老式的风闸控制系统。

新型风闸控制系统(如图 2 所示)具有安全、可靠、高效的特点。其工作原理是:当机组停机需要加闸时,由机组停机控制流程控制电磁阀动作,低压气体通过气水分离器,加闸电磁阀(31-1DCF)进入风闸下腔顶起风闸闸瓦实现加闸操作,同时通过风闸行程开关的接点和压力继电器(YLJ)的辅助接点,分别在现场的风闸控制柜上和远方中央控制室的计算机工作stations上显示风闸状态;当撤风闸后,实际风闸尚没落到位,反向电磁阀(31-2DCF)动作,低压气体进入风闸上腔,将风闸压下,同时加闸电磁阀复归,下腔气体自动排出,为下次开机做准备。

4 新型风闸控制系统的结构特点

(1)使用了更加直观的数字式压力表(31-1YLJ、31-2YLJ)显示风闸上、下腔压力,数字式转

收稿日期:2006-05-10

作者简介:海 森(1975-),男,湖北房县人,工程师,主要从事水电站运行管理工作。

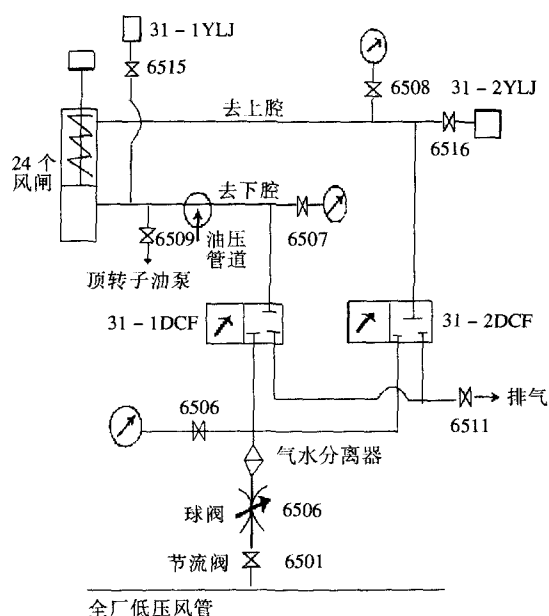


图2 新型风闸控制系统

速表显示机组转速。

(2)在进气管路上设有由日本 SMC 公司生产的气水分离器,过滤气体中的水分使其保持干燥,更有利于电磁阀元件的长效工作。

(3)新型风闸控制系统采用了“自动”“手动”切换开关,方便运行人员操作。

(4)在元器件筛选上更加严格。电气控制的重要部件电磁阀采用了由德国宝德公司生产的两位三通换向阀。采用两个换向阀,分别控制风闸上、下腔气源的接通与排放,用于采集风闸上、下腔压力值并转换成电信号送显示的数显表。压力传感器为日本 SMC 公司的产品。

(5)整个控制系统元件结构小,管路简单,便于运行与检修维护。

(6)为了防止机组运行时电磁阀误动造成事故,控制系统中采用两个应急按钮,用于锁定加风闸与撤风闸两个电磁阀。

(7)整个控制系统可以和计算机监控系统实现接口,信号、状态等可以直观地在上位机显示,便于运行人员监视。

5 新型风闸控制系统在运行中应注意的若干问题

(1)当机组控制权在 PLC 时,PLC 侧控制停机,风闸因无开出电缆这个硬件条件限制,造成停机后风闸不具备流程控制自动落风闸功能,需运行人员在现场手动反向压风闸。

(2)两个电磁阀上旋钮不能同时按下。

(3)在控制系统带电情况下,严禁操作电磁阀旋钮开关,避免损坏电磁阀。

(4)操作完成后,一定要将该旋钮开关复位(保持在弹起位置),再合空气开关,避免损坏电磁阀。

(5)运行人员要定期检查气水分离器中的水分,定期排水。

(6)紧急情况下,应先将主进气管球阀关闭或将节流关死。

(7)由于新电磁阀为触点式,不能自保持,事故停机时,要撤风闸必须在解除风闸开出信号后方可进行。

6 结束语

新型风闸控制系统在 6 号机组运行一年多时间里,风闸动作可靠、稳定,运行人员在控制室可实现监视风闸的操作方式、风闸位置、风闸上下风压及风闸电源等信息,满足了 6 号发电机风闸控制功能要求,大大减轻了运行人员的劳动强度。目前装置运行良好,为以后剩余 5 台机老式风闸控制系统的更换提供了很好的借鉴。

(上接第 106 页)

置,经过两年运行,一直达不到预期的效果和要求,所以对此密封装置进行必要的技改。建议采用密封水只用来推动“U”密封块来达到密封水的效果,这样有利于密封水压的稳定和合理利用。

5 3 号机组改造后的运行效果

机组在经过修改转轮叶片初始安放角度、增加尾水管补气装置、改造水导密封和尾水主轴密封装

置三项技改措施后,机组一次性投运即将负荷带至 1 250kW,机组运行平稳,汽蚀及振动均得到了大幅的减小,在费用仅花数万元的情况下,技改获得了成功。为了改善 3 号机组生产值班人员的工作环境,还特地将补气管引出厂房外,使厂房内的噪声降到最低,经几年的运行,效果良好。此次机组技改的成功,大大增加了机组的安全、可靠、经济、正常运行,改善了职工工作环境,提高了社会效益。机组经改造后,运行至今水轮机转轮叶片亦未修补过。