

撒多水电厂通风配电及通风自动控制设计

徐黄浦, 夏焱

(四川省清源工程咨询有限公司, 四川 成都 610072)

摘要:撒多水电厂的通风配电及通风自动控制系统设计方案包含风机配电方式的选取、风机回路设置的缺相保护、通风自动控制、通风系统与火灾报警系统的控制连锁,该系统已投入运行,现场反映良好。

关键词:撒多水电厂;通风;控制系统;设计

中图分类号:TV7;TV735;TV736

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2015)03-0097-02

1 工程概述

撒多水电厂位于四川省凉山彝族自治州木里县境内,电站装机 3×70 MW,为地下式厂房,升压后送至地面 GIS 楼,通过 GIS 楼屋顶 220 kV 出线构架送出。

撒多水电厂主厂房位于地下,电厂中控室位于地下副厂房二层。为保障机电设备安全运行,改善电厂运行环境,提高劳动生产率,撒多水电厂通风系统按自动控制方式设计。

2 常规采用的通风系统配电及控制方式

常规采用的通风控制是在风机供电回路中设置塑壳开关和分励脱扣器附件。正常情况下,风机的投/退控制由值班人员在现场配电盘柜完成,也可接受厂房火灾自动报警系统给予的跳闸命令,切除报警分区及相邻区域的风机,防止火势扩大,此方案可实现风机远方切除,但无法实现远方投入。而采用分励脱扣器实现风机的切除控制,虽然价格较便宜,但通风系统亦无法实现自动控制。

优于上述方案的另一种常规控制方式是在风机供电回路中设置塑壳开关和电动操作机构。风机回路采用此配电方式时,值班人员可在现地或远方完成风机的投/退,同时也可满足与火灾报警系统的联动控制功能。此方案采用电动操作机构实现风机的投入/切除控制,但其价格较高。若风机回路采用此配电方案时,可配置可编程智能控制器来实现其自动控制功能,提高自动化水平。

常规采用的通风系统控制方式主要采用值班人员手动控制,厂房的通风时长由值班人员按运

行规程进行操作管理。

3 通风配电及通风自动控制设计

目前电厂的许多运行主设备及辅助设备均采用可编程智能控制器 PLC (Programmable Logic Controller) 实现自动控制功能。采用自动控制方式提高了设备运行的可靠性,减少和简化了值班人员的工作量。基于上述原因,本站通风控制系统亦采用自动控制方式设计,设置了一套通风系统控制柜,提高了自动化水平,同时结合通风系统的间歇工作方式,在满足通风量要求的同时达到了节能的目的。

该电厂通风自动控制系统的控制对象为全站通风设备。通过自动控制柜采集电厂区域内的温度、湿度、氧量和风压等信号,实现对风机的自动控制,并能与火灾报警系统实现控制连锁。通风自动控制柜能接收火灾报警控制柜提供的火灾报警动作信号,当接收到此信号时退出自动控制状态,需值班人员确认并复归该报警信号后方可恢复自动控制模式,从而避免了存在火情时通风控制柜误启动风机通风而使火势扩大,同时,火灾报警系统输出的联动控制命令能直接动作于通风配电盘切除风机。通风自动控制系统和火灾报警系统采用此控制连锁方式,减少了两个系统之间的控制关联及依赖,保证了两个系统的相互独立性。

(1) 通风系统控制对象。

本站通风系统根据厂房布置主要有主厂房、副厂房、主变洞、出线洞和 GIS 楼通风。通风控制对象包括:

离心风机:主厂房排风洞风机室(25 kW ×

2)、主变排风洞风机室(85 kW×2)、出线洞风机室风机(19.5 kW×1);

混流风机:1(2,3)#母线洞(7.5 kW);轴流风机:蜗壳层下游墙(0.37 kW×4)、水轮机层下游墙(0.37 kW×4)、副厂房底层边墙(0.37 kW×4)、空压机室及油处理室等(0.37 kW×5)、电气夹层(0.37 kW×8)、低压配电屏室(0.37 kW×4)、主变洞上层(2.2 kW×3)、主变洞上层(0.37 kW×4)、GIS楼电缆层(0.37 kW×4)。

(2)通风配电设计。

为满足控制要求,通风设备配电方案按下述方式设计:在抽屉式通风配电盘柜内的风机供电回路采用接触器和带缺相保护热继电器构成,并在抽屉柜面上设置有现地启停控制按钮及指示灯。选用缺相保护热继电器兼顾风机回路保护。因接触器和热继电器价格较低,此配电方案性价比较高。

(3)通风自动控制系统。

通风自动控制系统包含一面 PLC 控制柜和两面动力柜。通风 PLC 控制柜配置 10.4 in(1in=2.54 cm)人机界面,采用交、直流供电作为控制电源。离心风机(全站共5台)采用软启动器控制方式。软启动器分别布置在控制系统两面动力柜内。混流和轴流风机采用直接启动控制方式,相关的启动、保护元件安装在通风配电盘柜内(含主接触器、带缺相保护热继电器、控制按钮及指示灯等)。

通风系统 PLC 控制柜采集全厂各区域的相关信号量,包含温、湿度变送器(31只)、氧量监测变送器(4只)和风压信号变送器(3只)。

组合式温、湿度变送器用于测量厂房各区域内的温度、湿度信号。

氧量监测变送器用于测量主厂房发电机层、副厂房中控层、主变洞以及出线洞内的含氧量信号。

风压信号变送器用于测量主厂房排风道风机室、主变排风道风机室和出线排风道风机室排风道风压信号。

通风 PLC 自动控制柜通过采集各区域内的氧量、温、湿度信号,实现对全站各区域内风机设

备的自动控制。

①控制方式:

a. 现地手动控制方式;b. 自动控制方式。

②控制要求:

a. 考虑地下厂房排风换气和空气调节,正常情况下,站内风机采用间歇工作方式,风机连续运行1h后停运2h。风机具体的运行间歇时间根据实际运行经验积累可在人机界面上重新设置。

b. 通风各分区设有氧量、温、湿度传感器,PLC控制柜采集相关信号,完成自动控制和监视。

c. 具体参数和通风要求参照《水力发电厂厂房采暖通风与空气调节设计规程》DL/T5165-2002设置。

(4)现地控制箱。

为了实现对排风洞风机的就地启/停控制,在主厂房排风道风机室、主变排风道风机室和出线洞风机室内各设置一只风机现地控制箱。控制命令采用并接方式接至通风 PLC 控制柜风机“投入/切除”控制回路。

4 结 语

撒多水电厂于2014年6月投产发电,电厂通风自动控制系统目前运行良好。通过合理的供电方式、控制方式,提高了电站通风系统的自动化运行水平,为后续工程通风系统自动控制设计提供了参考。撒多水电站通风自动控制系统的最初设计包含除湿机控制功能,但由于电厂采用了移动式除湿机,故此功能暂时无法实现。目前电厂基本按“无人值班”(少人值守)的原则设计,在后续工程设计中应进一步考虑并完善除湿机及电站采暖空调自动控制的必要性和具体实施办法。

参考文献:

- [1] 水力发电厂厂房采暖通风与空气调节设计规程,DL/T5165-2002[S].
- [2] 水力发电厂自动化设计技术规范,NB/T35004-2013[S].
- [3] 水电工程可行性研究报告编制规程,DL/T5020-2007[S].

作者简介:

徐黄浦(1981-),男,江苏赣榆人,工程师,注册电气工程师(发输变电专业),从事水利水电工程电气设计与研究工作;
夏 焱(1982-),女,四川内江人,工程师,硕士,从事水利水电工程电气设计与研究工作。

(责任编辑:李燕辉)