

网和解列、跟踪电网情况和水头水压动态调整有功和无功。自动并网,能够最大幅度的降低并网对机组和电网的冲击,提高运行的安全性和电能的质量。自动解列可根据后台命令和事故信号自动降低机组负荷,以最安全和最迅速的方式解列停机,实现操作人员的意图,并最大限度保护机组。动态调整有功无功主要是实时跟踪电网的电压、频率和电站的水头水压等实际情况,通过导叶和励磁系统的动态调整来实现,能够保证机组时刻处于经济高效区运行,降低能耗和水耗,提高机组运行的经济性。水电站技改后,平均每度电水耗由 10.3 m^3 降低到 7.7 m^3 ,增效明显。

2.2 实现水轮发电机组及电气系统监控和保护

汾河水库水电站实现了对各部门油位、温度、振动力、各回路电压电流、冷却系统和润滑系统的运行监视,能够直观的了解各部位的情况变化,对机组的安全稳定运行有着非常巨大的作用,可以大大减轻工作人员现场巡回检查的工作强度,尽可能减少工作人员暴露在噪声和电磁辐射环境下的时间,保护工作人员身体健康。

水力监视测量内容包括:上、下游水位监测,拦污栅前后压差、水轮机工作水头、轴功率、蜗壳进口压力、尾水管进口真空、技术供水压力、示流、温度、机组效率等。本次对进水池和尾水渠的各一套液位计全部更换为超声波液位传感器。技改后的电站水力监视测量系统与电站自动化设计相结合,选取与自动化相配套的智能性设备,除在现场显示外,还接入厂级计算机中控系统。

机组及电气设备保护系统通过对电站各部位定量数字化信号的分析比对,能够很快的发现问题和事故隐患,然后反馈异常信号,触发继电保护装置,动作一次设备,保护设备和电网的安全。

2.3 信息数据采集存储系统

该系统依托于机组数字化自动化运行监控系统的数据,分时段采样并记录,确保机组运行时间全覆盖,并保证记录的准确性。该系统还可以对数据进行横向和纵向比较,可以回顾性地判断系统运行状况,方便从过去的运行数据中发现隐患和需要修正的地方,能够使机组设备更加经济稳定安全的运行。

3 数字化日常管理方案

水电站日常管理主要包括厂区高清视频监控、进出厂区车辆人员跟踪系统、“三票”数字化管理、

备品备件仓库数字化管理系统、工作人员数字化识别管理等 5 大日常生产管理系统,让生产管理更加精细化和智能化,日常数字化管理功能和构成如图 2 所示,图中箭头表示信息传导方向,实线方框表示功能模块,无方框文字表示终端设备。

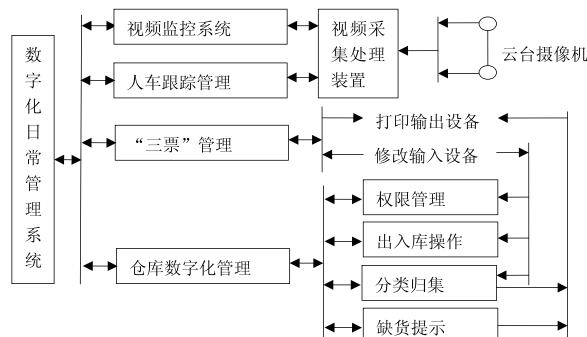


图 2 数字化日常管理系统构成图

3.1 厂区高清视频监控系统

视频系统主要增加布置在电站及其变电站等处,共增设摄像头 10 个。视频系统充分利用图像通信系统压缩编解码技术,将动态图像编码成数字信号,以利于通信传输通道的传输。

中控室设视频主机,可以随时查看和调用任一摄像头的图象,能灵活地控制云台的转动和摄像头调焦与动作。当监控终端出现告警时,可按预定程序进行告警联动;告警后可自动启动录像机,对告警现场进行实时录象,中心对已发生的告警、录音、操作员的动作均有历史记录,可查询和实时打印,记录时间可达 15 d,在厂区安全防护和事故后分析方面起着重要的作用。

3.2 进出场车辆人员跟踪系统

水电站在厂区进出口装设有云台摄像头,具备移动侦测功能,与视频监控系统配合使用,可以准确记录进入生产厂区的人员车辆的活动轨迹和所有行为,特别是在安全防护和防盗方面,让不法分子和破坏活动无所遁形。

3.3 “三票”数字化管理系统

汾河水库水电站自主研发的操作票、第一种工作票、第二种工作票数字化管理系统,集成了水电站绝大部分操作和工作的步骤和顺序,在需要填写操作票和工作票时,只要输入操作任务名称就可以找到常规的操作票和工作票范本,只要根据现场实际情况稍加修改和完善即可,极大的方便了“两票”的填写,且能最大程度地减少由于个人疏忽和遗忘出现的“两票”填写错误,进而保证操作和工作的正确

性和准确性,杜绝事故的发生。

3.4 备品备件仓库数字化管理系统

汾河水库水电站自主设计制作了一整套仓库备品备件数字化管理系统,只要在表中填入出库或入库数据,仓储量将随之改变。录入维修养护消耗量,可以自动生成需要采购的物品清单,以确保维修养护计划正常实施。该系统一改以前仓库管理需要的盘点和繁琐的计数工作,使备品备件管理变得简单易行,而且可以随时查看仓储情况,有效减少库存,减少仓库物资对资金的占用。

3.5 操作人员数字化识别管理

操作人员数字化识别管理依托于厂级中控系统,水电站为所有工作人员在厂级中控系统中注册用户名和密码,并排定交接班班次和时间安排,所有值班的工作人员必须在规定的时段输入自己的用户名和密码进行电子交接班,而且接班人员必须与系统中排定的交接班人员一致,才能成功交接班,超出规定时段和错误的人员信息都无法实现交接班。接班后,所有对机组运行状态改变的操作都必须输入与当值人员信息一致的用户名和密码才能实现操作。该系统的优点是极大地减少了误操作的机率,保证了操作的安全性和可靠性。该系统与日常管理分属两个控制计算机,因此未在图 2 中标示。

3.6 厂区范围内语音播报系统

汾河水库水电站厂区范围内语音播报系统主要包括机组运行故障语音警报、直流电池系统故障语音警报、公用 LCU 屏故障警报、全厂范围内的消防警报、全厂范围内的语音广播,是机组运行监控系统、直流系统、消防系统中语音播报功能的总和。该系统与日常管理分属不同控制终端,因此未在图 2 中显示。机组运行故障语音警报、直流电池系统故障语音警报、公用 LCU 屏故障警报让工作人员在中控室可以第一时间知道系统故障情况并采取紧急维护措施,防止故障扩大,引起更加严重的后果。消防警报遍布整个厂房,声音穿透每个角落,可以让所有在厂员工以最快的速度确认火情,采取措施,减少或阻止损失。语音广播系统可以让中控室值班人员将其掌握的任何信息以最快的速度传播到厂房内的每一个人,特别是在抢险活动中作用巨大。

4 数字化消防管理方案

水电站数字化消防管理主要包括火情监测、系

统联动、语音广播 3 部分,采用总线制集中控制,集中控制主机布置在中控室,24 h 值班。由于机组运行时温度最高可达 120 ℃,不适用湿式自动喷淋灭火(该方式适用温度范围 4 ℃~70 ℃),所以机组和电气设备视火情严重程度,主要靠二氧化碳灭火器和消防栓喷水灭火。图 3 是站内数字化消防管理系统的功能和结构。

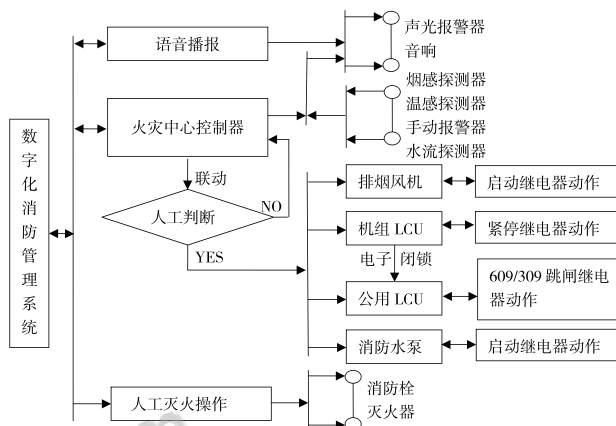


图 3 数字化消防管理系统图

4.1 火情监测

汾河水库水电站通过增加“眼睛”贯通“神经”装备“大脑”的消防网络体系将电站厂房监控得无一死角。“眼睛”是温感和烟感探测器和水流探测器，“神经”是信号传输的网络和线路，“大脑”是消防中心控制器，装备着一套先进且功能强大的消防监控系统。通过消防数字化监控系统，工作人员能第一时间发现火情，及时采取措施。

4.2 联动系统

消防中心控制器监测到火情后,可以设定为直接联动系统动作,也可设定为人工判断后联动系统,人工判断时间可设定为 30 s~5 min。一旦火情确认,该系统能够迅速联动机组 LCU 快速停机解列,联动公用 LCU 切断站内主电源,并切换消防备用电源,并且在机组停机和切断主电源之间设有电子闭锁;联动启动排烟风机和消防水泵,把火灾的隐患和危害降到最低,最大限度地保证设备和人员的安全。

5 结束语

综上所述,汾河水库水电站将数字化积极地运用到电站的设备运行和日常管理的各个方面,效果显著,不仅提高了机组运行的经济性和效能,更规范

上变化 0.2 Hz,使调速器工作于负载一次调频模式,在机组一次调频动作期间,对调速器施加负荷增、减指令,记录导叶接力器变化,观察调速器增减脉冲作用在一次调频动作期间是否被屏蔽掉,在调速器进入稳态后,调速器导叶接力器变化是否为一次调频接力器动作量与监控增减脉冲调节量的综合作用结果。

2)有水条件下,在负载条件下,调速器模拟频率信号在 50 Hz 基础上变化 0.2 Hz,使调速器工作于负载一次调频模式,在机组一次调频动作期间,对调速器施加负荷增、减指令,记录导叶接力器变化和机组有功变化,观察调速器增减脉冲作用在一次调频动作期间是否被屏蔽掉,在调速器进入稳态后,调速器导叶接力器变化和机组有功变化是否为一次调频接力器动作量与监控增减脉冲调节量的综合作用结果。

3)对于景洪电厂有时会出现一次调频积分电量不足的问题,修改版程序默认一次调频死区减小为原来的 75%,这就意味着同样的频率变化相应的导叶接力器动作量会增大,一次调频死区被乘系数值需要根据一次调频试验结果确定。

4 技术管理建议

检修时进一步校正我厂调速器测频偏差。

在调速器中做频率差值的补偿程序,使参与调速器计算的频率值与系统频率相同。

在满足一次调频技术要求的基础上,研究增大调速器一次调频的动作量。

联系厂家和中试所重新做调速器参数试验,修改调速器的具体参数以适应新的水轮机特性曲线,

可以适当增加调速器 PID 参数中的比例放大系数 K_p ,增加机组调速器调节速率,提高动作积分电量。

加强核对调速器相关信号的准确度,尤其是水头信号。

确认水轮机特性曲线与实际运行情况相符。

采用负荷控制直接调整机组有功功率。

调整机组运行方式,尽量不在满负荷状态下运行,为一次调频动作调整负荷留出负荷空间。

做好一次调频在此状态下动作不合格的考核申诉,提出免考申请。

5 结语

美国 GE 公司生产的 Woodward Micronet Plus 调速系统产品性能优良,但是程序完全对用户封闭,电厂没有程序修改权限。协调厂家修改控制程序后,在机组上重新申请做实验,控制逻辑动作准确,一次调频动作积分电量也满足南方电网公司一次调频考核目标,此后未发生考核事件,也保证了机组稳定运行,为电厂和公司挽回经济损失。

参考文献:

- [1] 沈祖诒. 水轮机调节 [M]. 北京:中国水利水电出版社.
- [2] 周泰经,吴应文. 水轮机调速器实用技术 [M]. 北京:中国水利水电出版社,2010.
- [3] Woodward Governor Company. Woodward Installation and Operation Manual[Z], 2003.
- [4] DL/T792-2001 水轮机调速器及油压装置运行规程 [S].
- [5] GB/T9652.1-2007 水轮机控制系统技术条件 [S].
- [6] GB/T9652.2-2007 水轮机控制系统试验 [S].
- [7] 南方电网公司. 自动发电控制(AGC)技术规范 [Z].
- [8] 南方电网公司. 南方区域并网发电厂辅助服务管理实施细则及南方区域发电厂并网运行管理实施细则(修订稿)[Z].

(上接第 35 页)

了水电站的管理,人员权责界定清楚,数据、记录管理规范到位,备品备件的数量明晰、总量大幅减少,事故隐患容易被发现,事故发生时能够施以正确的处置措施,安全边界大大提高。数字化让水电站的管理更加精准、经济和轻松。

参考文献:

- [1] 张根锁,等. 汾河水库志 [M]. 太原:山西人民出版社,

2011.

- [2] 冯汉夫,石爽,马琴,等. 智能化水电站建设的思考 [J]. 水电自动化与大坝监测,2010,34(6):1-5.
- [3] 张红芳,张海,蔡卫江,等. 漫湾水电站数字化技术方案设计 [J]. 人民长江,2016,47(16):53-57.
- [4] 赖建东. 水电厂梯调中心监控系统建设实施 [J]. 电力信息化,2012(7):37-40.
- [5] 肖启志,张娟勇,钟永. 水电厂一体化监控系统建设 [J]. 水电站机电技术,2017,40(1):19-21.



知网查重限时 7折 最高可优惠 120元

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>
