

# 黑水河集控中心计算机监控系统报文 信息优化与应用

王伟, 曹伦

(阿坝水电开发有限公司, 四川 黑水 624000)

**摘要:** 由于水电站集控中心远离生产现场, 为保障水电站现场设备的安全稳定运行, 需要建立一套完善的信息报文机制, 方便运行人员在设备出现故障时能准确地判断故障部位、故障原因和故障类型, 以及做出相应的处置措施切除或消除故障。探讨了黑水河集控中心计算机监控系统报文信息的优化方法, 并在此基础上提出了以集约的方式进行机组、主变等设备的信号预警和以“智能”报文的方式尝试解决辅助设备的部分状态报文方法。

**关键词:** 集控中心; 信息报文; 集约优化; “智能”优化

**中图分类号:** G623.58; X924.3; N945.15

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-2184(2022)01-0047-03

## Optimization and Application of Message Information from Computer Monitoring System of Heishuihe Centralized Control Center

WANG Wei, CAO Lun

(Aba Hydropower Development Co., LTD, Heishui, Sichuan, 624000)

**Abstract:** Centralized control center of hydropower station is far away from the production site, in order to ensure the safe and stable operation of the on-site equipment of the hydropower station, it is necessary to establish a set of complete information message mechanism to facilitate the operators to accurately judge the fault location, fault cause and fault type and make corresponding treatment measures to remove or eliminate the fault in case of equipment failure. This paper discusses the optimization method of message information of computer monitoring system in Heishuihe centralized control center, and puts forward the methods of signal warning of unit, main transformer and other equipment in an intensive way and trying to solve some state change messages of auxiliary equipment in the way of intelligent message.

**Key words:** centralized control center; information message; intensive optimization; "intelligent" optimization

### 1 概述

黑水河集控中心计算机监控系统采用南瑞 NC2000 计算机监控系统, 主要承载黑水河流域柳坪水电站、雅都水电站和毛尔盖水电站三个梯级水电站主要电气设备及水库闸门的监视和监控功能, 以及接收四川省电力调控中心的遥调和遥控命令。主要任务有: 根据水情信息和电厂的实际工况, 按照安全和经济运行的准则申请调令; 根据调令或者防洪度汛等工作需要进行机组负荷调节、开停机操作和闸门操作。运行人员需要实时关注简报信息和语音报文掌握现场设备的状态变化, 为了便于运行人员及时发现突发告警或异常事件, 提高工作效率和减轻工作强度, 以集约优化

和“智能”优化的方式开展集控中心计算机监控系统报文信息优化与应用具有重要的意义。

### 2 报文信息基本情况

2.1 集控中心报文信息以简报窗口和语音报文的方式展现

(1) 越复限信号。将重要模拟量信号(含温度量信号)设置上、下限定值用以预警、报警, 如水库水位上限、下导瓦温高等。

(2) 状态一览表。主要指反馈设备状态变化的开关量信号(含虚点), 如蝶阀主阀开到位信号、机组有功调节退出信号等。

(3) 故障信号。主要指反馈设备发生故障的开关量信号(含虚点), 如励磁柜调节器故障, SJ30 串口通讯故障等。

收稿日期: 2022-01-19

(4)事故信号。主要指反馈设备发生事故时的开关量信号,如电气事故、机械事故等。

(5)操作一览表。主要用于显示、记录和审计操作人员的操作行为,如机组开机命令下达成功、水库闸门提升操作等。

(6)流程信息。主要指机组在开停机过程中流程状态的信息反馈。

在实际运行过程中,运行人员以监视运行图和调节负荷为主。然而运行图反应的信息量有限,除定期巡屏巡检外,主要还是通过简报窗口和语音报文来掌握设备的运行状态和及时发现设备的故障信号、事故预警信号。但是简报窗口展示的报文信息量大、种类繁多,有时还面临窗口刷屏的现象:如一次调频持续动作、复归导致刷屏;三站机组在一个调令下同时开停机过程中出现流程刷屏;传感器通道故障造成刷屏;模拟量越复限某个定值导致刷屏等。一旦出现报文刷屏后,语音告警将失去作用,因为语音是按照时间顺序进行的读报,且报文读报需要一定的时间,因此语音报文严重滞后窗口报文,不利于运行人员及时监听报文。而刷屏现象的出现,容易使运行人员无法快速、准确地掌握三站的设备运行状况。因为报文刷屏易造成运行人员监视强度成倍增加,形成视觉疲劳;也会使语音报文频繁读报,造成听觉疲劳。如果此时出现了别的重要告警信号,很容易被遗漏,延误处理造成事故<sup>[1]</sup>。

## 2.2 系统自带的报文信息优化功能

(1)将各类报文进行分类和分级,把相对次要的报文进行过滤。此方法的局限性在于报文的筛选过程需要权衡的因素比较多,并且即使过滤一部分报文信息,流域三站的总报文信息量仍然很大。

(2)通过颜色区分一般报警信息和事故报警等各类报文信息,并增加闪烁功能,可有效排除大量的一般提示信息,确保运行人员对重要告警信号不发生疏漏。但是在某个特定的情况下,如报文刷屏且运行人员正在专注调整负荷的时候,带颜色的报文信息一闪而过,也容易造成疏忽。

(3)通过信号分栏归类报文信息,可以快速查找相应报文,如在“当前”信息一栏表下可以直接查看当前信号保持或未复归的故障信息。但是运行人员为了了解全站的设备状态,一般监视的是

“全部”信息一览表。

(4)对于某些刷屏信号,可以通过人工过滤的手段,屏蔽该报文。但是该方法只能屏蔽窗口报文,不能屏蔽语音报文;且假如电网频率震荡期间,机组一次调频动作、复归频繁动作,为了判断调速器是否正确响应一次调频动作状态,有些电厂要求不能人工过滤该信号。

以上优化措施满足了运行人员的绝大多数需求,但是对于集控中心而言,还有需要改进的地方。通过研究发现,电气事故告警和机械事故告警最容易被发现,因为会伴随着大量的报文,但发现时已“为时已晚”,因为机组非计划停运或主设备跳闸将直接影响电厂的安全可靠性指标管理<sup>[2]</sup>。

## 3 报文信息改进与优化措施

针对以上情况,分别提出以集约的方式进行信号预警和根据实际工况尝试“智能”报文两种解决思路。

### 3.1 以集约的方式进行信号预警

将电厂机组、厂用变和主变等各类跳闸预警信号通过“与”“或”等逻辑关系集成一个或几个虚拟点,以非常简约明了的方式显示在运行监视主图上,其具体方法如下。

将机组推力及导轴承冷却水中断信号、推力及导轴承瓦温高报信号、事故油压低报信号、空冷热风高报信号、励磁变温度高报信号(以上均为机组跳闸预警信号)等26个信号在对象脚本编辑器里通过逻辑“或”的关系集成一个虚拟点,并将该点做在运行监视图上,命名“重要信号报警总点”。正常状态以绿色的“正常”显示,当26个信号中的任意一个或者多个信号动作时,则显示红色的“动作”,并且点击该信号按钮,将会进入一个直观的信号反馈归类画面<sup>[3]</sup>。

通过整合后,对于事故停机或事故跳闸这类非常重要的事故预警信号,运行人员不必担心报文刷屏看不到,语音信号滞后听不到,而是能够直观地在运行监视图上发现预警信号,降低了劳动强度,提高了发现这类信号的概率,提升了集控中心对现场设备的安全管控。并且仅通过机组、厂变和主变事故预警信号这一项整合,三个站理论上可以减少黑水河集控中心窗口报文200多条,语音报警200多条。

### 3.2 根据实际工况尝试“智能”报文

集控中心报文信息中,辅助控制系统报文也占了很大一个比重,由于其报文信息相对没那么重要,且具有一定的共性即电机启停控制,因此可以将电厂以电机启停等为代表的一类辅助控制系统,借助其 PLC 本身具有的可编程优势,通过一定的语言逻辑,达到“智能”报文的效果,这样既保留了设备的上送信息总量,又减少了集控中心报文刷新的频率。如以雅都电站调速器油压控制系统启泵流程为例:压力低时,油泵空载启动,延时几秒后加载阀动作,达到停泵压力后自动停止,一般这个过程不到 1 分钟,涉及 4 个状态信息报文。因此可以在辅机 PLC 程序中用 ST 语言或者梯形图方式实现以下逻辑。

(1)如果压力降低达到启泵值时,然后在 10 秒内油泵启动反馈信号“与”加载阀开出继电器动作信号逻辑为“1”,则认为调速器油压装置油泵电机因低压正常启动并正确的执行流程和完成闭环反馈,该过程不报任何报文。

(2)若 10 秒内油泵启动反馈信号“或”加载阀开出继电器动作信号不满足,则报相应的报文。

(3)同时加载阀在开出继电器动作信号时开始计时,若 1 分钟后油泵没有反馈停止信号,则报超时故障。这时运行人员就要立即派人检查和做好应急措施,因为可能是加载阀实际未动作造成的,容易引起事故低油压的风险;也有可能是停泵回路出现问题,造成油罐安全阀动作的风险<sup>[4]</sup>。

## 4 运用效果

### 4.1 提升设备运行安全可靠

经过报文信息优化特别是事故预警信号优化后,运行人员通过运行主接线图上一个“点”的颜色变化便能及时有效的发现机组、厂变和主变的事故预警信号,并做出正确的判断和处置。例如因忽视了某些信号导致集控上位机报简报窗口报“柳坪电站 3F 机组重要信号报警总点动作”,同时该按钮指示由绿色变成红色,引起了运行人员的高度重视,通过点击该按钮进入重要信号监视画面,发现柳坪 3F 机组调速器油压装置低油压信号指示灯点亮,通过现场快速处置,有效避免了机组因事故低油压造成“非停”和满负荷甩负荷。强化了集控中心对现场设备的远程管控,提升了设备运行安全可靠<sup>[5]</sup>。

### 4.2 减轻运行人员的工作强度

一般集控中心运行值班员人数配置相对较少,工作相对繁重,若遇到刷屏现象,不仅要面对报文、语音产生的视觉、听觉疲劳,还要承受巨大的心理压力,生怕错过诸如事故预警一类的信号。而以集约的方式进行信号预警优化后,他们就可以从容有效地发现和处置即将发生的事故,不必再担心因监盘不力而受到考核。切实减轻了运行人员的工作强度,优化了人力资源配置。

### 4.3 促进了管理提升

由于集控中心远程控制三个站点,管辖信息量较大,尽管报文越多越有助于运行人员了解现场设备状态,然而各类繁杂的信号容易影响运行人员查看事故信息,反而降低了集控系统报文信息的利用率。通过以集约的方式进行信号预警和辅助控制系统的“智能”报文,减少了各类报文数量而不影响对设备状态管理,有效促进了管理提升。

## 5 结语

黑水河集控中心计算机监控系统报文信息优化完全依靠厂站内部的运维专业管理人员,充分依托现有的系统和设备,借助“智能”报文概念,由浅入深、以点及面的进行创新尝试。从结果上看提升了设备运行安全可靠、减轻运行人员的工作强度;从过程上看促进了公司内部运维团队专业建设与提升;从潜力上看具有不断延伸和发散的空间;从经济上看依托现有的系统和设备节省了大量的技改费用。因此有利于在站点相对比较少、规模相对较小的流域公司集控中心进行推广和应用。

### 参考文献:

- [1] 胥冠军,澜沧江集控中心计算机监控系统故障报警信息应用及优化探索[J].水电站机电技术,2012,3(3):27-28.
- [2] 简永明,集控中心计算机监控系统报警信息优化策略研究与实践[J].红水河,2020,3(03):17-21.
- [3] 赵英宏,伍英伟,方显能,等.红水河流域智慧集控与数字电厂的建设探索与研究[J].红水河,2019.12(06):1-4.
- [4] 庞争争,官地电站监控系统声光报警系统设计与应用[J].水电厂自动化,2018,4(04):37-41.
- [5] 简永明,浅谈监控系统中干扰信息对运行监视的影响[J].水电厂自动化,2007,4(04):101-104.

### 作者简介:

- 王伟(1987-),男,四川眉山人,工程师,从事水电厂电气二次系统的检修技改和维护管理等工作;  
曹伦(1988-),男,四川广元人,工程师,从事水电厂运营管理、检修技改和维护管理等工作。 (责任编辑:吴永红)