

浅谈如何提升水电站生产信息传递效率

李长城

新疆水发电力能源集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4966

[摘要] 本文介绍了水电站生产信息传递现状、水电站生产设计思路以及水电站生产信息总体架构,针对水电站生产信息传递效率低下的原因,结合信息化手段对生产信息传递方式进行改进和升级,解决了该电站生产信息传递效率低下的问题。

[关键词] 水电站; 生产信息; 传递效率; 信息化

中图分类号: TV731 **文献标识码:** A

Discussion on How to Improve the Efficiency of Production Information Transmission in Hydropower Stations

Changcheng Li

Xinjiang Shuifa Electric Power Energy Group Co., Ltd

[Abstract] This article introduces the current situation of production information transmission in hydropower stations, the design ideas for hydropower station production, and the overall structure of hydropower station production information. In response to the reasons for the low efficiency of production information transmission in hydropower stations, the production information transmission method has been improved and upgraded by combining information technology to solve the problem of low efficiency of production information transmission in this power station.

[Key words] hydropower stations; production information; transmission efficiency; information

引言

某大型水电站以发电为主,兼有下游综合用水要求,水库具有日调节性能。水库正常蓄水位为1015.00m,总库容0.912亿 m^3 ,调节库容0.14亿 m^3 ,电站无调洪库容,不具备调蓄能力,汛期泄洪闸门操作频繁,同时电站下游河段人员活动频繁,各下江口岸均存在一定的安全风险,电站下游河道安全问题突出。电站各类生产信息复杂繁多,需要及时传递,信息传递效率低下的问题亟待解决。

1 水电站生产信息传递现状

该水电站AGC(自动发电控制)投入省调侧控制后,电站参与系统调峰、调频,电站负荷调整频繁,短时间内负荷变幅较大,下游河道水位将陡涨陡落,对下游河道活动人员、运营船只构成直接安全威胁。该水电站汛期具有负荷控制难、来水预测难、出库流量大、尾水位高等特点,导致泄洪闸门操作次数多,需要及时传递AGC变幅信息、闸门操作预警信息、异常天气信息等各类生产信息,主要存在以下问题:

该水电站运行人员值班期间需实时监视机组负荷、AGC投退、泄洪闸门操作等防汛相关信息,并在政府防汛抗旱微信群中发布相关信息。防汛信息发布往往时间紧,同时信息发送模板繁

多,极易发生信息错误、遗漏或发送不及时的情况,直接威胁下游人民生命财产安全。

该水电站在汛期泄洪闸门操作频繁,值班期间接收多达10余次闸门操作命令单,达到预警条件后值班人员需要编写《闸门操作命令单》和《泄洪放水信息函》并向13个单位电话或传真泄洪预警信息,防汛压力大、任务重。如果不能及时将泄洪闸门操作信息传递到下游各防汛单位,将极大威胁下游两岸人民群众生命财产安全。

运行值班人员作为电站生产信息传输“第一人”,需要及时向电厂各部门发送电站各类生产信息,主要包括每日早上8:00闸门状态信息、上午10:00每日发电情况信息、设备运行状况信息、每日计划发电量与实际发电情况信息、重要天气预警信息等。各类信息复杂繁多,人为提取数据易出现数据不准确、传递不及时等问题,急需将复杂繁琐的信息统一收集、归纳、整理、处理、生成后高效传递出去。

2 水电站生产设计思路

在对大量水电站生产现场事故案例以及现场安全经验教训的基础上,对产生这些问题的原因进行分析,找到导致这些问题的主要因素,找到能够保障电力生产安全的技术措施,加强对现

场作业的技术管控手段,对停电、验电、装设接地线、悬挂标识牌等进行了完善,并与各个水电站的运行管理模式相结合,构建了全厂物联网(NB-IoT、LoRa、ZigBee、UWB、蓝牙、4/5G、WiFi等),将生产现场作业人员、设备设施、作业工器具之间的相互关联,实现了信息交换。将断路器、刀闸、地线、压板、阀门、安全工器具等进行数字识别,使信息化的业务与实际操作能够进行无缝的衔接,从而达到各个系统之间的信息共享。建立一套智能化、系统化、强制化的操作安全锁定逻辑系统,在操作许可、人员身份识别、操作安全措施执行、安全防护与隔离、重点区域人员准入与定位、操作行为规范等环节上,采用“技防”与“物防”相结合的方法,对操作人员的操作行为进行全面的监控与锁定,从而有效地防止人员误入间隔、误操作、无票操作、交叉操作改变安全措施等行为,从而将安全管理方式由“人防”转变到“技防”“物防”,极大地提升了水电站的安全生产与管理水平。

3 水电站生产信息总体架构

3.1 数据交换与服务调用

数据交换与服务调用是水电站生产信息数据交换平台的重要组成部分。此部分主要负责平台内各模块间数据的交换与调用,确保数据的有效共享与快速处理。在此基础上,提出了基于SOAP、RESTful、FTP的数据交换方法。为了保证数据的正确性、完整性,在进行数据交换时应注意数据的格式与编码。同时,为了便于对各个模块进行调用,平台必须提供相应的服务调用功能。该功能可采用接口、API等方式实现,使各模块能够方便地访问平台内的数据与功能。同时,在服务调用过程中,也要实现一些安全机制,如身份验证、授权等,以确保数据的安全性和可靠性。

3.2 信息资源共享目录

信息资源共享目录是水电开发数据存储与共享平台中的一个重要部分。元数据是一种对数据进行描述的数据,它是对数据进行管理与利用的依据,是信息资源共享的一种重要方式。信息共享目录的主要功能是对水电数据的元数据进行统一管理和维护,具体包括了数据名称、数据描述、数据类型、数据格式、数据质量、数据来源、存储位置、数据访问权限等信息,提供了对数据资源的检索、存取和共享的标准化支持。

在建立资源共享目录时,应遵守数据分类、名称统一、格式统一、元数据描述统一、标准化基本原则、统一编码等。将这些数据进行归类、规范化,使得这些数据的管理与利用更为便捷、高效。而且统一的命名、格式与编码方式,可以增强数据的可读性与可维护性,从而保证了数据的安全性与质量。同时,为了保证信息资源的安全、保密,还需要在共享的目录中设置相应的存取控制。并在此基础上,通过元资料的更新与交换机制,实现水力资源的共享与利用。

3.3 水务大数据中心专题数据库

水务大数据中心主题库是水电站生产信息中的重要环节。它是一种对水利行业中有关信息资源进行整合、管理和处理,

以达到信息共享和利用的技术手段。数据库包含了水电站生产数据、水文数据、气象数据、环境数据和水质监测数据,能够为水电站的生产管理提供依据。其中,水利大数据中心的主题库具有如下特点。第一,数据采集和汇总。在此基础上,通过数据采集、集成、处理等一系列的技术方法,对不同来源的数据进行了统一的总结和归档,达到了数据整合与共享的目的。第二,数据存储和管理。在此基础上,提出了一种基于数据库的分布式存储与管理方法,实现了对海量数据的快速处理,并确保了数据的安全性与可靠性。第三,数据分析和处理。在此基础上,建立了一套基于数据分析与处理的数据库,实现了对大量数据的深度挖掘、分析与建模,从而为水力发电企业的生产经营提供了科学的决策依据。

4 水电站生产信息传递效率低下的原因分析

通过对该水电站运行值班人员日常工作进行调查,根据以往历史经验、工作中主要应对措施,总结出可能导致生产信息传递效率低下的主要因素:

4.1 需传递的生产信息种类较为繁多

运行部门作为电站运行数据的出口部门,日常涉及的各类生产数据与信息较多。例如每日生产信息报送、汛期每日闸门状态、异常天气、每日发电量汇报、闸门操作时出库流量信息传递、AGC投退、全站负荷变幅导致总出库流量变幅超报警设定值等情况均需进行信息传递。

4.2 运行值班人员个人因素导致信息发送过慢

由于操作人员对模板的存储地点不熟悉,当需要传送对应的生产资料时,常常无法找到传送的路线,延误了传送时间;另外,由于信息传输的数据源不明确、逻辑混乱等原因,造成了传输速度慢。

4.3 生产信息模板不统一,模板存放位置混乱

现场值班人员发出的各种生产信息种类繁多,存在着传输模板不统一,模板存放位置杂乱无章等问题。因为在日常应用中,用户需要先登陆云系统,然后再进入对应的文件夹进行浏览,所以操作起来比较麻烦,而且在对云系统进行维护的时候,常常会影响到信息的传输效率。同时,公用事业计算机的使用人数比较多,容易导致此模板无法及时地进行更新,从而导致了信息传输模板的不统一,从而影响到了信息传输的合法性。

4.4 数据信息人工计算易出错

数据信息传递错误不仅会给相关单位带来信息误导,甚至有可能造成无法挽回的事故。而大量的数据信息在人工计算过程中难免会出现差错。在泄洪闸门信息传递过程中,编写函件、电话通知、传真通知、微信传递信息等流程仅有两人来完成,在信息查看、数据计算、数据复制、条件判断等过程中极易出现错看、漏看、计算错误的情况发生。另外,由于库区汛期来水较大,该水电站水库库容较小,从接到闸门操作指令到开始操作闸门往往在30分钟左右,闸门操作时间紧张,泄洪闸门信息传递人工计算、判断过程繁琐,易出错,占用时间较长,压缩了预警时间,易导致信息传递不及时,威胁下游河道安全。

4.5 信息收集、处理、汇总、发送需在不同系统内完成

完成一条泄洪闸门信息发送需先在该水电站电力生产管理平台内查看泄洪闸门信息, 然后进行流量计算并进行判断, 随后打开企业网盘查找信息发送模板, 修改模板中相应数据, 最后复制为微信信息进行发送。整个操作过程需频繁登录各类账号, 涉及不同系统及文档, 查看和登录过程繁琐且无法保证生产信息数据来源的可靠性。

5 提升水电站生产信息传递效率的对策

针对生产信息种类繁多、个人因素导致信息发送过慢、生产信息模板不统一、人工计算易出错、使用系统不统一等问题。利用现有的电力生产管理平台, 编制固定模板, 通过系统自动抓取相关数据, 生成最终需要传递的信息, 一键复制即可进行发送。主要制定了以下对策:

5.1 梳理发送频率较高的生产信息

经过梳理, 发送频率较高的生产信息主要包括: 上午生产信息(包含发电量、上游水位、入库流量等)、上午8时泄洪闸门状态、微信负荷变幅超报警设定值、闸门操作达到预警条件、闸门操作导致总出库流量变幅超报警设定值等。

5.2 信息模板的集成统一

Excel文档查找不方便, 易丢失, 易被无意修改编辑。为解决这一问题, 在电力生产管理平台中建立“生产信息发送模板”版块。该版块主要有7部分构成, 按照信息类型可分为AGC操作、闸门操作、生产信息等, 在模板较多的情况下可实现快速搜索查找, 实现输入关键信息自动生成相关生产信息的功能, 模板由专人进行维护, 防止模板不统一造成信息错误。

5.3 闸门预警条件判断及预警信息生成

为提升闸门预警信息传递效率, 实现当电站收到闸门操作命令后, 直接点击自动生成按钮, 系统会根据预警条件(水电站预警条件根据政府文件, 不同总出库流量下流量变幅预警条件不一样, 预警条件的判断已做入程序中)自动判断是否需要预警。若无需预警, 则弹出对话框提示无需预警; 若达到预警条件, 则生产预警信息, 复制后即可发送。此外还在电力生产管理平台中建立泄洪预警信息自动判断、预警信息生成、防汛微信信息生成、闸门操作命令单和放水信息函的自动生成功能。

5.4 生产短信自动发送

在电力生产管理平台中建立短信发送模块, 实现短信自动

发送功能。系统自动提取发电量数据、入库流量数据, 并根据去年发电量情况进行对比计算, 自动生成生产短信, 一键点击发送即自动发送短信, 短信生成和发送仅在数秒内即可完成, 大幅度减少值班人员编辑短信的时间, 减轻人员负担。短信发送模块主要分为三个部分: 模板详情、接收人员、生产消息。模板详情为生成短信发送的消息模板, 可以查看模板数据源、消息模板具体情况等信息; 接收人员界面可以进行编辑短信接收人员, 短信接收人员自动关联公司员工姓名及电话号码, 添加十分便捷; 生成消息界面可以查看历史消息内容, 生成时间、创建人等信息

5.5 出库流量变化信息自动生成

出库流量变化信息分为三类: 一是AGC投入或退出情况下因负荷变幅导致出库流量变化; 二是因闸门操作导致泄洪流量变化; 三是负荷变幅和闸门操作综合导致总出库流量变化。出库流量计算过程十分复杂, 需要根据当前机组运行水头值、机组负荷、机组并网台数、泄洪闸门开度进行计算, 人工计算效率很低。但下游河道人员活动频繁, 流量变化信息传递时效性要求较高, 通过编制“水电站流量计算工具”小程序, 可根据内部程序自动生成流量变幅信息, 实现流量信息和值班记录的自动生成, 大大节省了流量计算和信息编写所用时间。

6 结束语

综上所述, 通过水电站生产管理平台综合各项功能, 实现数据自动抓取、判断, 生成最终的信息。大大减轻值班人员工作负担, 保证了水电站生产信息数据来源的可靠性, 提升了水电站生产信息传递效率,

[参考文献]

- [1]杨洁冰.亭子口水电站生产现场设备设施安全管理[J].四川水利, 2021, 42(6): 74-75.
- [2]水明龙.解析标准化建模在水电站生产基地设计中的实践运用[J].质量与市场, 2023, (14): 193-195.
- [3]于佳涌, 茅华霖.标准化建模在水电站生产基地设计中的应用[J].水电站设计, 2023, 39(01): 37-42.
- [4]齐程, 孔德宁, 曾厉.基于“物联网+”的水电站生产安全闭锁逻辑体系研究[J].电工技术, 2022, (21): 131-134.
- [5]杨志强, 赵兴荣, 余浩, 等.水电站生产数据存储交换平台设计与实现[J].云南水力发电, 2023, 39(06): 177-179.