

# 小水电“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式的探索与实践

杨其勇

云南新景电业有限公司 云南玉溪 653100

**摘要:** 由于电力生产科技持续发展,小水电设备安全可靠、自动化程度等水平不断提高,各个小水电都在摒弃以往滞后的生产管理模式,向着“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式转变。本文通过小水电发展现状、相关概念分析、小水电实施“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式的意义,分析与探讨了小水电“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式,以供相关人员研究和参考。

**关键词:** 小水电;集控运行;无人值守;运维一体;生产管理模式

## Exploration and practice of small hydropower production management mode of “integrated control operation + unattended + operation and maintenance”

Qiyong Yang

Yunnan Xinjing Electric Power Co., Ltd. Yunnan Yuxi 653100

**Abstract:** Due to the continuous advancement of technology in electricity production, the level of safety, reliability, and automation in small hydroelectric equipment has been steadily increasing. Small hydroelectric projects are now moving away from outdated production and management models, shifting towards a “centralized control operation + unattended operation + integrated maintenance” production and management model. This paper, by examining the current status of small hydroelectric development, analyzing relevant concepts, and discussing the significance of implementing the “centralized control operation + unattended operation + integrated maintenance” production and management model for small hydroelectric projects, provides an analysis and exploration of this model. This information is intended to serve as a resource for researchers and relevant stakeholders.

**Keywords:** Small Hydropower; Centralized Control Operation; No One is on Duty; Integrated Operation and Maintenance; Production Management Mode

中国小型水电站数量较多,同时很多处于偏远地区,交通不便,为上级主管单位管理造成了很大的麻烦,与此同时当前的生产管理模式运行管理成本较高。再者,因为设备和技术等滞后,后续需要投入很多的人力和物资加以维护与改善,从而确保小水电安全稳定运行。但是,如果实施“集控运行+无人值守+运维一

体”生产管理模式,可以有效减少运行成本,促进水电站运行管理体制改革与创新。故而,以下就针对小水电“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式进行了研究与论述。

### 一、发展现状

伴随经济水平持续发展和进步,小水电设备与技术均得到了翻天覆地的变化与创新,尤其是电力设施设备安全性、自动化、信息化水平持续提升,从而有效减轻了一线生产管理工作人员工作强度,把小水电带入了信息化和智能化的时代。在这样的情况下,“集控运行+无

**作者简介:** 杨其勇(1989年5月),男,彝族,云南省玉溪市人,工程师,大学本科学历,研究方向:水电站运行管理。

人值守+运维一体”小水电生产管理模式诞生了。

1960年左右,西方发达国家积极探究且推行水电站无人值守运行模式。中国是在上世纪九十年代才引进了无人值守概念,进行了相关模式探索。发展到二十一世纪初,我国电力公司下发了有关水电厂无人值守通知,在我国水电领域开启了探究“集控运行+无人值守+运维一体”管理模式。

## 二、相关概念分析

### 1.集控运行

集控运行就是由调度、控制、运行管理中心组成的。其中,集控运行模式中调度中心是运行模式的初级阶段,该作用在于有效监督水电站运行状态,同时协调电力系统工作,指导水电站负荷状态,如此看来,调度中心具备监督控制管理系统。而控制中心是集控运行模式中的中级阶段,控制中心功能是监督管理水电站运行过程,电力企业供电时,控制中心不但需要对供电机组加以开关机操作,还需要调整电流负荷,调度水库,其有着较高的进度与通知功能,对水库以及水电站调度时独立性较强。运行管理中心是集控运行模式的高级阶段,其是把控制中心作为基础,借此整合水电站运行中的自动化系统,这部分系统涵盖了计算机监控、电能采集系统等。经过运行管理中心有利于电力进行数据高效传播,还可以提升数据利用率,增强水电站管理水平与质量,给水电站安全稳定运行提供保障。

### 2.无人值守

无人值守就是指使用信息化技术、计算机技术、图像数字化技术综合运用,从而实现小水电对值守系统的全面监督和控制,以及集中化管理。小水电无人值守通过在水电站中不阻止固定的运行管理与系统维修工作人员,小水电运行监测与主要控制操作都是通过远程控制端进行把控与监测,水电站只安排很少的值班人员开展计算机系统维护管理。水电站经过数字环境变量采集和摄像机等科技设备,有效管理小水电系统。

### 3.运维一体

伴随电力体制改革持续发展,要想适应电力市场发展过程中的变化,需要使用最新自动化设备,在人力资源配置下,合理组织好运行、维护、检修工作,让水电站社会和经济效益实现最大化。故而,构成了运维一体化管理模式,这种管理模式,是企业内部对水电站运行监控统一,对设备运行加以实时调整,能够合理应对突发情况;设施维修班二十四小时检修水电站,确保电网安全运行。运维一体可以改进员工思想观念,在平时运

行中能够有效预防故障问题发生,技术工作者消除故障问题,可以降低水电站停运时间和维修成本<sup>[1]</sup>。

## 三、小水电“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式的意义

随着电力体制改革持续深化促使企业管理体制持续改革和创新,在新时代发展背景下,怎么改变滞后的生产管理模式,提高所有工作人员工作生产效率,实现效益和效率最大化,是企业需要直接面对的一个问题。所以,小水电“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式的实施是必然的。

第一,小水电实施“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式,不仅可以提高市场竞争能力,而且还可以提高小型水电站的运行效率。小水电构建控制中心,小流域中也蕴藏着很多的水电资源,可以把级联向上与向下结合起来,合理使用水资源优势,减少人员编制,降低人员工作强度。科学使用人力资源,节约行政费用,提升小水电市场竞争力。与此同时,实施新的生产管理模式,可以提高小水电运行效率,经过使用集控中心监控设备对水电站进行严格监督,如此就无需安排太多的维护人员,一则能够由较少的维护人员定期查看设备,二则能够合理安排时间,提高设备稳定性,还能减少投资费用,提升集控运行管理效率,合理优化运行管理模式<sup>[2]</sup>。

第二,小水电实施“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式。可以增强水电站运行可靠性,如水电站实现无人值守后,能够经过不同的自动化装置精准且有效检测、记录、报警,不但能够避免异常工作状态变成事故,还能让产生事故的设备避免受到更大的损害,增加小水电运行的可靠性。再者,实施新的生产管理模式,还能提升水电站运行经济性,水电站可以根据系统分配给电站负荷与电站具体条件,加以科学调度,确保高水头运行,合理选取开机台数,让机组于高效率区运行,从而得到较高的经济效益。与此同时,还可以确保电能质量,当产生事故时,快速调整和控制恢复电能质量,在此过程中,通过手动操作,不能实现速度和精度提升,需要使用相关自动化装置完成,小水电脱网运行,提升电能质量,确保用发电设备安全显得尤其重要。

第三,小水电机组容量小,利用小时数较低,有着总体盈利性不佳、发展空间较小等方面的问题,需要严格围绕企业可持续发展战略目标,改革管理思维,经过实施“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式,

可以实现资源合理配置,推动效益最大化,提高竞争能力与抗风险能力。并且,小水电要提高经济和社会效益,需要树立起价值思维与效益导向,向管理要效益,满足高效和低能耗等要求,经过采用新的生产管理模式,合理优化调度,同时做到精细化管理,从多个角度出发,切实提升设备运行效率,如此能够有效减少水电站生产费用支出。

#### 四、“集控运行+无人值守+运维一体”生产管理模式的实践探索

##### 1. 全面优化集控中的数字化监控系统

小水电集控系统除去需要监督管理水电站,还需要有效维护小水电通信系统,全面优化集控中的数字化监控系统,并且定期优化升级管理监控系统,让其可以有效对小水电运行情况加以及时反映,保证小水电记录画面真实性。伴随信息技术持续发展,各个行业对信息技术进行了广泛运用,在小水电集控运行系统监控系统当中采用信息化技术,可以有效提升监控系统数字化,还可以实时反应有关数据信息。现下,小水电集控运行系统由于各种因素影响有着一些缺陷,例如由于数字化的特点,假设电力系统发生故障,会影响到数字化监控,造成监控系统画面与信息传动集控中心、调度系统均受到负面影响,此为监控系统重点问题之所在。据此,需要合理研发新的可存储电能数字化系统,该种系统自带通信信号装置,不但可以提升信号接收器接受能力,也可以持续记录小水电实际运行情况,继而确保小水电集控有效运行。

##### 2. 合理运用自动化技术

小水电“集控运行+无人值守+运维一体”管理模式的探索和实践,需要合理使用自动化技术,比如自动化检测、操作、控制技术。首先,就以自动化检测技术而言,将该技术运用在小水电当中,对于检测标准提出了很严格的要求,精准的检测,才可以确保自动化系统得到理想中的效果。这一技术是自动化技术系统的一部分,承担起检测坝前上游发电水位和电流、设备转速等水电站运行的主要参数,可以发现异常情况,同时通过自动值守系统进行设备维护和管理,所以其参数真实性与异常检测全面性,关系到了水电站设备运行安全<sup>[3]</sup>。其次,以自动化操作技术而言,这是小水电无人值守系统的一部分,承担着二十四小时自动化操作设备开关和报警等工作,例如自动化操作机组溢洪、闸门等设备。水电站排水和空气压缩等,均能进行自动化操作,提高设备运行效率。最后,自动化控制技术,该技术能够让

小水电不同装置按照内部设置呈现出自动化运行的状态,就是经过脉冲控制,让多机组开启、终止、运行受到程序自主控制,如果机组装置产生运行异常情况,可以使用自动化控制技术调整运行状态,并自动报警,提示相关工作人员及时进行维修,这样便能够第一时间解决碰到的问题。

##### 3. 数字化水电站的构建

首先,智能化一次设备。要促使小水电可以进行自动化工作,设备智能化是必然的,使用自我检测技术,结合光纤通信技术等,可以让设备收集到的数据信息更精准,经过网络迅速传播。一次设备智能化,就是使用特殊处理其设计被检测信号与信息回路,简化常规继电器设备和线路结构,采取间接连接方式让设备经过光纤灯路径传递信号。其次,网络化二次系统,使用光线技术实现网络化小水电二次设备,可以划分成差异化的结构和层级。基础层是过程层,检测与控制设备运行信息,过程层可以运行监测水电站总体不间断,操作控制和参数设置,间隔曾设备涵盖了水电站不同控制和保护功能设备,可以经过建模等采集信息,从而接收指令,保护控制一次设备,确保系统信息沟通流畅。站控层涵盖了管理机与远动工作站,关键是为小水电自动化管理提供界面,实时记录全部设备的变化数据,展开价值分析与转化信息,从而发出对应的监控信息与控制指定,基于特有模型,整合管理数据信息。最后,自动化管理系统。分层自动化是小水电自动化的过程之一,有效挖掘与处理运行问题,分析问题导致的成因,在短期内解决问题与传递有关信息,更改检修状态。自动化监测系统中,可视化状态是主要功能之一,能够可视化监测小水电总体情况,及时查看信息,经过数据图例直观感受以及分析设备数据,益于下一步工作顺利开展<sup>[4]</sup>。

##### 4. 加强水电站设备管理

第一,检修与设置运维检修班。在小水电运营过程中,最主要的一个环节就是检修。检修工作做好了,水电站才不会由于设备发生故障问题致使水电站运营出现瘫痪的情况,以及造成人们缺乏备用水电影响到正常生活。故而,检修环节十分关键,设置运维检修班是前提。水电站还需要设置最新监控设备,这样方便检修班工作者及时观察到哪个地方的设备发生了故障问题,及时进行检修,节约时间,确保设备可以正常运行。检修工作人员检修水平应当具备专业性,具有较高的综合素质,就业态度正确,有着一定的应急能力,汇报情况用语专业精准,沟通流畅,不会出现太大的心理承受能力和抗

压能力。第二,合理运用生产管理软件。采用优质的生产管理软件不但可以提高工作效率,还可以提升对企业内部管控的水平,在管控一体化和业务管理等方面起着积极作用。小水电可以合理运用MIS系统开展生产管理,这一生产管理软件可以快速适应新时代水电企业发展需求,推动水电站生产经营智能化管理和控制<sup>[5]</sup>。

### 五、结束语

综合以上所述可知,开展小水电“集控运行+无人值守+运维一体”管理模式的探索和实践,除了可以提升资源利用率,提高水电企业经济效益和社会效益,还可以帮助一线工作人员减轻工作强度,提高工作人员幸福感,此为小水电改革发展的新阶段。此次对新的生产管理模式的探索和实践,还存在着诸多缺陷与不足,仍

需有关研究人员持续探索与发现,从而寻找到真正提升小水电生产管理水平的办法,推动小水电可持续发展。

### 参考文献:

- [1]王伟,李谊斌.水电站运维一体化模式探讨[J].科技资讯,2022,20(24):30-33.
- [2]梁晶,裴亮.关于小型水电站远程集控运行管理模式的探讨[J].水利技术监督,2017,25(06):69-71+89.
- [3]姚琼.中小水电站“无人值班,少人值守”的应用探讨[J].山东工业技术,2017(07):220.
- [4]董彩宏,杨建伟,岳伟志等.浅谈小型水电站无人值守运行模式[J].小水电,2016(02):57-60.
- [5]王发明.关于小型水电站运维一体管理的思考[J].电子制作,2016(18):84.