

文章编号:1001-4179(2011)10-0070-03

# 三峡枢纽水情自动测报系统运行管理模式研究

张国学, 彭凌

(长江水利委员会 水文局, 湖北 武汉 430010)

**摘要:**三峡水利枢纽水情自动测报系统二期工程即将开始实施,工程建成后,系统遥测站点数量将大大增加,分布范围更加广泛。为了对系统中的遥测站进行有效管理,确保系统整体正常运行,并充分发挥其在水文预报及水库调度方面的作用,参考国内类似水情自动测报系统的运行管理模式与经验,结合三峡水利枢纽水情自动测报系统一期项目建设特点,提出了适用于该系统的运行管理模式,即采取“测站-中心-分中心”的信息流程方式。这种模式除了可确保系统的正常运行外,还可以有效地改善地方水文基础设施,提升地方水情信息传输的自动化水平,加速地方水文事业的发展。

**关键词:**水情自动测报系统;信息流程;运行管理模式;三峡工程

中图法分类号: TP391 文献标志码: A

三峡-葛洲坝梯级水利枢纽是控制长江中下游洪水的重要水利工程,由于三峡工程的重要性和特殊性,并随着2008年三峡工程的竣工,开展三峡-葛洲坝梯级水利枢纽的联合调度技术集成与示范研究显得尤为重要,对于提高长江中下游地区的防洪能力和标准,提高通航保证率、改善通航条件和电力系统运行条件,优化电能质量、保障生态环境的持续发展起着重要的作用。针对梯级水库联合优化调度和综合利用的实际需求,为进一步提高宜昌以上区域内的水情测报精度,增长洪水的预见期,拟在原建设的三峡梯级调度水情自动测报系统基础上,将水情监测站网从寸滩延伸至屏山,通过站网的合理布局,吸收引进新的先进技术和管理经验,进一步完善三峡以上流域和三峡-葛洲坝区间气象水情自动测报系统,提高系统测报的准确性和时效性,发挥系统的综合效益。

## 1 管理模式研究的必要性与方法

三峡水利枢纽宜昌以上区间水情自动测报系统分二期建设。第一期建设范围主要是宜昌~寸滩(武隆)区间,包括1个梯调中心站和134个水情遥测站的

建设。对本次系统的完善工作则作为第二期工程项目,建设范围涉及到四川屏山到重庆寸滩区间37万 $\text{km}^2$ 的流域范围,共新建299个水情自动遥测站。二期系统建成投入运行后,三峡水利枢纽水情自动测报系统的规模和范围加大,各类遥测站的数目增加到近450个,控制的流域面积由原来的8000 $\text{km}^2$ 增加到近60000 $\text{km}^2$ 。这些站点涉及到云南、贵州、四川、重庆、湖北等五省市以及长江水利委员会(以下简称长江委)下属的14个地区或流域的水文部门,分布区域广阔而且分散,这给系统的运行维护带来了非常大的困难。

水情信息是枢纽洪水预报及运行调度的基础,水情遥测系统是获取这些信息资源的主要途径。为了确保系统的正常运行,满足洪水预报及调度对水情信息可靠性和实效性要求,并鉴于本系统的复杂性等因素,探求一种适用于本系统特点的运行管理模式是非常必要的。

本文采用类比分析的方法,通过对类似系统的管理模式在系统实效性、可靠性以及运行成本等多个方面的分析和比较,并结合本系统的信息流程及功能要

收稿日期:2010-11-30

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划课题——“三峡-葛洲坝梯级水利枢纽调度技术集成及示范”(2008BAB29B09)

作者简介:张国学,男,高级工程师,从事水情自动测报系统的规划、设计、系统集成与项目管理工作。E-mail:zhanggx@cjh.

求等实际应用特点以及本系统用户部门的组织结构和资源情况,提出适用本系统运行管理的模式。

## 2 管理模式实例分析

分析国内几个类似规模的水情测报系统运行管理模式,以及各自系统的特点和需求,可作为本系统运行管理模式研究成果的理论支撑。

### 2.1 长江委 118 个中央报讯站自动报讯系统

长江委 118 个中央报讯站自动报讯系统于 2005 年 7 月 1 日正式运行,在我国率先实现了长江流域中央报讯站的自动报讯。自动报讯系统的 118 个中央报讯站分属于长江委水文局 15 个水情分中心管辖。站点分布于西藏的金沙江上游至长江口的长江干流及主要支流。系统采用“测站-分中心-中心”单线程的信息流程方式。报讯站水情信息通过自动采集系统,自动传输到各自所属的水情分中心,水情分中心通过对数据处理、入库、编码后再转发到长江流域中心,流域中心再实时转发到水利部和国家防总。

本系统全部站点均隶属于同一个行政管理部门——长江委水文局管辖,按照区域划分,分别由各勘测局分管。各勘测局对所属报讯站均有资料整编的要求,因此对数据的一致性、可靠性要求较高。鉴于这些因素,系统运行管理的主要工作放在水情分中心,由水情分中心全面负责各所属报讯站的运行与维护管理工作,流域中心为各水情分中心提供技术支持。这种管理模式的主要特点体现在以下 2 个方面:① 提高了信息收集的实效性和可维护度。运行管理范围由一个庞大的区域缩小为多个小区域,大大缩短了可维护的时间。报讯站信息直接传输到水情分中心,水情分中心对报讯站具有监控功能,这为报讯信息的实效性提供了保障。② 强化了水情分中心的职责。这种运行管理模式是结合本系统自身特点和实际情况,把水情分中心作为运行管理的主体,资源配备压力更加突出。针对这种情况,长江委水文局加大对各水情分中心的培训力度,并充分利用有限资金统一购置备品备件,为系统稳定运行提供了强有力的支撑,并确保系统稳定运行的基础上,为长江防汛工作提供了及时、可靠的决策依据。

### 2.2 金沙江下游梯级电站水情自动测报系统

金沙江下游梯级电站水情自动测报系统由 1 个中心站(溪洛渡)、3 个分中心站(向家坝、白鹤滩、乌东德)、9 个运行维护分中心和 170 个遥测站组成。系统的遥测站主要由分属于四川省西昌,云南省丽江、昭通、大理、楚雄、昆明、曲靖,贵州省毕节等 8 个地方水

文分局以及长江委和成都勘测设计院等单位管辖。系统采用“测站-中心站(分中心站)、维护分中心”的多线程信息流程方式。中心站和维护分中心同时接收遥测站的信息,其中维护分中心只接收所属遥测站的信息。中心站为满足在建溪洛渡和向家坝两电站施工期洪水预报的需要,对信息的实效性和运行的稳定性要求特别高。

为了保证金沙江下游梯级水电站工程水情自动测报系统的稳定可靠运行,并结合本系统的特点,系统运行维护管理工作全部采用委托管理的模式,分区域委托相关水文部门(四川省西昌水文水资源局,云南昭通、楚雄、丽江、大理、曲靖、昆明水文水资源分局,长江委金沙江、宜宾水文水资源勘测队)负责,并成立相应的遥测站运行维护分中心,充分利用水文部门具有的地域优势、专业优势和人员优势。这种管理模式的主要特点也体现在以下 2 个方面:① 系统信息收集的实效性和可维护度大大提高。中心站和各维护分中心分别管理各自所属遥测站,缩小了管理范围,缩短了维护时间。同时,中心站对各维护分中心的运行进行技术指导与支持,增强了运行维护的能力。② 因中心站的管理职能和任务的重要性,对中心站的运行管理能力(技术保障能力和协调管理能力)提出了更高的要求。鉴于此,金沙江水文气象中心委托具有实际经验的长江委水文局全面负责系统的运行维护与协调管理工作。为了保证系统的稳定、可靠运行,建设单位除了每年购置足够的备品备件外,还组织技术培训和交流、总结,为系统的运行管理提供强大的技术保障。

### 2.3 金沙江中游梯级电站水情自动测报系统

金沙江中游梯级电站水情自动测报系统包括 1 个中心站(昆明),5 个分中心站(分设于 5 个梯级电站中)和 81 个遥测站。昆明中心站以及各分中心电站均需要及时掌握全系统及所属范围内的水雨情信息,以便及时开展流域或区域预报作业,制作流域或区域水情预报。系统采用“测站-中心站、分中心”的多线程信息流程,中心站和分中心同时接收遥测站的信息,其中分中心只接收所属遥测站的信息,同时中心站与各分中心站可实行信息交换与共享,完全可满足系统对信息收集的实效性要求。

整个系统的遥测站除施工期临时水位站由各自电站负责维护管理外,大部分均由金沙江中游公司负责维护管理。这种集中管理的模式对运行维护管理部门的技术力量和管理能力要求很高,任务也很繁重。由于遥测站点分布广,特别是少数站点距离中心站点很远,交通条件也很差,当出现故障后,其维护时间将较长,影响系统对信息收集的完整性和连续性,从而造成

对预报精度的影响。

以上 3 个系统均具有规模大、站点分布广的特点,通过对其运行情况及管理方式的分析、比较,我们可以总结出—个系统要实现有效管理必须做到的 2 个方面:① 实效性和可维护度是水情自动测报系统运行中的主要技术要求之一。特别是规模和范围大的系统,如何缩短维护时间是保证提供信息实效性的主要任务。为了确保对遥测站设备维护的及时响应,都采用设备所属地管理方式,缩小了系统的维护管理范围,缩短了排除系统故障的时间,保障了系统对遥测站信息的实效性要求。② 维护管理能力是系统可靠、稳定运行的保障之一。通过委托管理方式,采取集中协调、分散管理。并加强运行管理人员的技术培训,提高运行管理人员的技术水平。

### 3 三峡水情自动测报系统运行管理模式

三峡水利枢纽水情自动测报系统一期建设阶段实施完成,因规模较小,系统运行采用了自行管理的模式。系统一期采用了“测站—中心”的信息流程方式,系统所有遥测站的信息直接传输至中心站,运行管理全部由三峡梯调中心负责。但随着建设规模的不断扩大,站点所属主管部门也提出了对信息的需求,三峡梯调中心先后与重庆、湖北以及长江委水文部门达成共识,设立了 5 个维修分中心,一部分站点实行分区管理,“共建共管、资源共享、优势互补”的建设管理新理念初见端倪。在此基础上,二期系统的实施与完善即将展开,整个系统范围不断扩大,站点急剧增多,信息流程、组网结构以及传输方式均发生了变化,原有的运行管理模式完全不能满足整个系统运行的需要。

系统二期的信息流程确立采用“测站—中心—分中心”的方式。这种信息流程方式确保了各遥测站的

数据直接传送到三峡梯调中心,没有中间环节,信息的实效性大为增强,可满足中心站在 10 min 内收集齐整个系统水情数据的系统功能要求;同时,中心站将实时收到的信息按所属地分别转发到各维修分中心,满足了各水文部门对信息的需求,实现了信息共享。因此,在“共建共管、资源共享、优势互补”建设管理理念下,参照类似系统的运行管理经验,结合本系统实际特点,系统的运行管理模式采用集中协调、分区管理的模式。具体方案是梯调中心全面负责系统的运行管理,负责协调各维修分中心的运行维护。按照测站地域归属原则,遥测站点委托当地水文部门管理,设立相应的维修分中心 14 个,负责管理所辖区域内遥测站点的运行与维护。按此管理模式,每个维修分中心大致管理 30 个左右的遥测站,控制面积约 4 000 km<sup>2</sup> 左右,大大缩短了到达现场的维护时间。

把系统运行管理中日常工作交给各维修分中心来完成,有 3 点优势:① 维修分中心熟悉所辖区域内的站点情况,可随时监视遥测站的工作情况,能及时采取相应的措施,提高了系统的可维护度;② 实现信息共享后,可充分调动各维修分中心的积极性和主动性,发挥其技术优势;③ 能有效减少梯调中心的维护工作量,缩短维护时间,降低运行成本。

### 4 结语

随着三峡水情自动测报系统规模的不断拓展,范围的不—断延伸,管理难度不断加大,与之适应的运行管理结构会有所变化,但这种集中协调、委托管理的模式应不会改变。这种模式除了可确保系统的正常运行外,还可有效地改善地方水文基础设施,提升地方水情信息的自动化水平,加速地方水文事业的发展步伐。

(编辑:李慧)

## Study on operation and management mode of hydrologic information automatic telemeter system of TGP

ZHANG Guoxue, PENG Ling

(Bureau of Hydrology, Changjiang Water Resources Commission, Wuhan 430010, China)

**Abstract:** After the completion of the second phase of hydrologic information automatic telemeter system of TGP, the number of remote telemetry stations is increasing dramatically with more extensive distribution. In order to effectively manage the telemetry stations in the system, ensure its normal operation, fully exert its benefits in hydrological forecast and reservoir operation, the similar operation and management modes of hydrologic information automatic telemeter system at home are used for reference and the operation and management experiences are summarized. Combining with the first phase of hydrologic information automatic telemeter system of TGP, we put forward the operation and management mode suitable for the system, namely, the mode of “telemetry stations—center—subcenters”. The proposed mode can ensure the normal operation of the system, improve the regional hydrological facilities and automation level of regional water regime information transmission, and accelerate the development of regional hydrology cause.

**Key words:** hydrologic information automatic telemeter system; information flow; operation and management mode; TGP