

中国水力发电工程学会
梯级调度控制专业委员会

编

2009年学术交流论文集



武汉出版社

中国水力发电工程学会
梯级调度控制专业委员会 编

2009年学术交流论文集



武汉出版社

(鄂)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

2009 年学术交流论文集/中国水力发电工程学会梯级调度控制专业委员会编. —武汉:武汉出版社,2010.4

ISBN 978-7-5430-4918-5

I. ①2… II. ①中… III. ①梯级水电站—发电调度—学术会议—文集 IV. ①TV74-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 066875 号

编 者:中国水力发电工程学会梯级调度控制专业委员会

责任编辑:明廷雄

封面设计:李 丹

出 版:武汉出版社

社 址:武汉市江汉区新华下路 103 号

邮 编:430015

电 话:(027)85606403 85600625

<http://www.whcbs.com> E-mail:zbs@whcbs.com

印 刷:宜昌市本色印务有限公司

经 销:新华书店

开 本:880mm×1230mm 1/32

印 张:15.375 字数:425 千字 插页:3

版 次:2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

定 价:36.00 元

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

前 言

2009 年,在中国水力发电工程学会的正确领导下,在各会员单位的大力支持下,梯级调度控制专委会着力推动流域性发电公司梯级调度控制机构的建设,促进梯级调度控制机构的完善和发展,在具体的政策争取、行业协调、信息提供以及技术交流等方面提供多种形式的服务,并努力为会员单位提供信息交流的平台,各项工作迈上了一个新台阶。6 月 12 日梯级调度控制专委会召开了 2009 年主任办公会,评选了 2008 年优秀学术论文,并决定在 2009 年对专委会网站进行改版,增加生产信息栏目,专委会信息化水平有了新的提升。2009 年专委会还加大了梯级调度控制标准化建设力度,并在年会上进行了初步探讨。

2009 年专委会吸收了成都勘测设计研究院作为会员单位。到目前为止,专委会共发展了 30 家会员单位,这些单位涉及流域水电公司梯级调度机构、相关科研设计院所、系统集成厂商等,覆盖全国十二大水电基地。

专委会征集 2009 年年会论文通知发出后,得到了各会员单位的大力支持,许多同志在百忙之中抽出时间亲自执笔或组织单位有关人

员撰写论文,截止到 10 月 23 日,梯级调度控制专委会共收到了 59 篇论文,这些论文对梯级调度(控制)行业的管理模式和理念进行了深入探讨,对优化调度、节能调度等梯级调度(控制)技术进行了深入的研究。我们将这些论文汇编成《2009 年学术交流论文集》,分综合类、梯级调度与集控技术研究类、节能与优化调度研究类、专项研究类及其他共计五类。其中不少论文思想深刻,见解独到,具有较高的理论水平和借鉴参考价值。

由于编辑时间仓促,加之水平有限,错误之处难免,欢迎大家批评指正。

编者

2009 年 10 月 23 日

目 录

综合类

三峡工程积极履行社会责任,充分发挥枢纽综合

效益 欧阳德和 易长春(2)

澜沧江水电集控中心“水电合一”运行模式探讨

与实践 张承魁(9)

浅谈三峡-葛洲坝水利枢纽的航运调度

业务 李鹏 曹红伟 刘志武(14)

雅砻江流域集控中心组织机构及系统建设

浅析 刘广宇 何国春(23)

乌江公司集控中心水库调度及电力调度合岗的必要性与

可行性探讨 贺亚山(29)

对流域梯级电站远程集控中心的几点思考 崔庆峰(33)

搞好梯级优化调度,打造梯级统一联合调度

核心竞争力 易长春 欧阳德和 季林奎(38)

大渡河流域梯级电站集控模式研究与实现 何红荣(46)

关于推行水电厂“无人值班、集中控制”若干问题

的思考 谭文胜 魏志鹏(58)

梯级调度与集控技术类

乌江集控中心计算机监控系统报警信息的优化运用 简福贵(67)

乌江梯级水电站检修集中管理模式的可行性探索 简福贵(76)

梯级电站集控运行工作的不安全因素及对策 李亚杰(85)

梯级水电站群调度业务管理系统研发及

应用 戴建炜 李泽宏(91)

水电站年度发电计划制作的相关问题探讨 ... 刘志武 张继顺(105)

三峡梯级水库调度自动化系统发电调度设计开发

与应用 鲍正风 刘帆 唐海华(112)

雅砻江流域梯级电站群设备集中管理方法

初探 丁仁山 廖波(125)

梯级水电调度自动化一体化平台设计与

实现 丁仁山 何飞跃(134)

基于数-模混合结构的工业电视监控系统在澜沧江

流域水电集控的应用 李铁山(146)

工业电视系统在梯级电站集控中心的应用研究 王璞(153)

浅谈大渡河流域电站集控中心专业系统 杨华蓉(160)

节能与优化调度研究类

- 三峡-葛洲坝梯级水电站日优化调度的探讨 … 曹红伟 李鹏(172)
- 梯级开发条件下的流域洪水预报新方法及其在流溪河
流域的应用 …………… 陈洋波 黄锋华 徐会军(177)
- 影响乌江梯级水电站节能降耗的因素及措施 …………… 简永明(190)
- 三峡水库入库站洪水预报方案的研究与
应用 …………… 王玉华 汤成有(201)
- 几种中长期发电优化调度模型在乌江梯级的
应用 …………… 肖燕 郑惠清(213)
- 泄流曲线精度对梯级水库洪水调度的影响 …………… 周琼(221)
- 三峡电站中长期发电计划计算方法
研究 …………… 鲍正风 张雅琦 张慧(228)
- 梯级水电站短期优化调度模型研究 …………… 陶春华(240)
- 梯级水电站节水增发电效益评价方法的
探讨 …………… 于洁 唐玉兰(246)
- 多电网水电能源系统规划运行调度方法
研究 …………… 缪益平 蹇德平 陈国春(255)
- 水电站厂内经济运行研究 …………… 陶春华(265)
- 梯级电站实用化经济调度控制软件探讨 …………… 袁兵 黄帆(272)
- 水布垭水电站尾水清渣效益分析 …………… 梁福林 袁兵(276)

专项研究类

- 建设一体化流域电力生产管理信息平台的思考 刘广宇(281)
- 网络闸门命令单的设计与实现 程时宏 胡本健(286)
- 流域水电站集控模式下事故处理方式探讨 罗玮(292)
- 电能量采集系统在流域梯级电站管理中的应用 钟青祥(300)
- 水电站拦污栅压差处理方式的探讨 陶春华(307)
- 华能澜沧江水电集控中心运行指标浅析 冯剑涛(312)
- 澜沧江水电厂集控运行安全“危险点”分析实现
“安全生产目标三级控制” 师碧(316)
- 大渡河流域梯级电站调度数据网建设模式探讨 李政彬(325)
- 贵州乌江梯级构皮滩电站异地值班受令二次
系统设计 付浩 邹兴建 金娟 廖劲波(335)

其他类别

- 国电大渡河流域生产管理系统介绍 奚正波(344)
- 电力系统谐波对通信回路的影响与防治 王华斌(352)
- 清江梯调生产管理系统介绍 方建兵 闵彦冰(358)
- 隔河岩电厂 PSS 功能试验及参数整定 徐滔 饶晓国(365)

清江通信机房动力环境监控规划及

应用 刘敬文 李燕 钱劲武(374)

特高压联络线方式运行对清江梯级电厂

的影响 温岩 许红断(381)

长江电力高清视频会议系统及其应用 李焰(384)

ASON 技术特点及应用 杨少达(393)

基于 XML 技术的梯级调度数据共享

研究 杨旭 李冉 周保红(402)

云南华能澜沧江水电厂“运维合一”生产运行

管理模式探讨 师碧(411)

电力 MSTP 通信传输网中保护策略分析与应用 刘金全(418)

梯级电站集中控制运行在国电大渡河公司的应用 尤渺(427)

生产管理综合数据平台建设思路 邹联 贺玉彬(434)

华能澜沧江集控中心自动化系统安全防护应用综述 ... 胥冠军(442)

浅谈大型中心机房的电源供电方案 周星(455)

上网行为管理设备在大渡河公司信息网络中的

应用 王骞 贺玉彬(464)

浅析水文气象预报误差 刘志武 张继顺(474)

后 记 (480)

综合类



三峡工程积极履行社会责任,充分发挥枢纽综合效益

欧阳德和 易长春

(三峡水利枢纽梯级调度通信中心 湖北宜昌 443133)

摘要 三峡梯调通信中心根据三峡~葛洲坝梯级水利枢纽运行特点,在保证安全运行的前提下,2009年7次配合葛洲坝下游两个造船厂船舶下水,8次配合船舶施救,在发挥枢纽防洪、发电、航运效益的同时,积极履行社会责任,充分地发挥了枢纽综合效益。

关键词 履行社会责任 发挥综合效益

1 梯级枢纽概述

三峡水库2003年6月1日开始蓄水,6月10日库水位蓄至135.0m,标志三峡工程进入围堰发电期;7月10日三峡电站首台发电机组并网发电,三峡工程开始发挥发电效益。2006年10月27日,库水位蓄至156.0m,三峡工程首次初期蓄水工作圆满结束,工程进入初期运行期。2008年10月30日,三峡右岸最后一台机组15F完成72小时试运行并开始投入正式运行,三峡机组总容量提前一年达到初步设计的1820万kW;2008年三峡水库汛末试验性蓄水达到172.8m高程,工程开始全面发挥防洪、发电和航运等综合效益。截止到2009年12月31日,三峡电站已累计发电3683.7272亿kW·h,三峡工程发挥了巨大的经济效益。目前三峡电站由国家电力调度通信中心调度,葛洲坝电站由华中电力调度通信中心调度。

2 大力开展优化调度,充分发挥枢纽发电效益

2009年,三峡梯调通信中心充分发挥梯级枢纽水电联合调度的优势,将“用好每一方水,调好每一度电”的调度理念贯穿于调度全过程,科学管理,准确预报,精心调度,保证了三峡~葛洲坝梯级枢纽安全运行。调度上根据上游来水特点,采取偏高控制三峡水库水位,合理控制葛洲坝水库水位,重复利用三峡水库,优化电站开机台数,使机组尽量在高效率区运行,根据水头变化,及时调整机组出力,使机组始终按最大发电能力运行等措施,梯级电站全年累计节水增发电量50.6亿千瓦时,其中:三峡39.6亿千瓦时,葛洲坝11亿千瓦时。在长江上游来水偏枯14%,并且在主要发电月份来水不利的情况下,梯级电站全年完成发电量961亿千瓦时,其中三峡798.5亿千瓦时(电源电站3.9亿千瓦时,左岸电站402.4亿千瓦时,右岸电站392.3亿千瓦时),葛洲坝全年发电量162.4亿千瓦时(0F为0.7亿千瓦时)。充分发挥了梯级枢纽的发电效益。

3 三峡工程采取调度措施配合葛洲坝下游船厂船舶下水,发挥梯级枢纽综合效益

三峡工程在确保梯级枢纽安全运行,充分发挥枢纽发电效益的同时,积极履行社会责任,2009年2次配合宜昌市政府在葛洲坝坝区黄柏河水域举行的黄柏河水域水上联合搜救演习,7次配合下游两个造船厂新建船舶下水,保证了船舶按计划下水,避免了如不能按期下水交船所面临船东弃船的风险,维护了企业的声誉和切身利益,极大地发挥了枢纽的综合效益,下面简述3次配合船舶下水的典型调度过程。

3.1 2月5日配合“开普敦号”轮通过长江中游险段

2月1日,三峡梯调通信中心收到中国葛洲坝集团机械船舶有限

公司传真,2月4日该公司有一艘新建外轮“开普敦号”计划从宜昌拖带到上海,途经枝江、窑监长江中游的两个航运险段,因航道水位偏低,为确保该轮顺利通过以上两个浅、弯航段,申请提高航道水位。该公司所在地猴亭在葛洲坝下游33km;三峡梯调通信中心经过分析计算,积极与国家电力调度通信中心协商、华中电力调度通信中心联系,确定5日(8~20)时三峡电站出力增加100万kW,相应葛洲坝电站增加出力30万kW,相应增加葛洲坝出库流量 $1400\text{ m}^3/\text{s}$ 。5日(8~20)时,三峡出力维持650万kW,三峡出库流量维持在 $7000\text{ m}^3/\text{s}$,葛洲坝出库流量维持在 $6800\text{ m}^3/\text{s}$ 。三江航道庙嘴站水位从39.02m起涨,20:10到达最高水位40.04m;宜昌站水位从39.30m起涨,20:30到达最高水位40.22m;枝城站水位从37.91m起涨,5日22:00到达最高水位38.51m;沙市站水位从31.57m起涨,6日10时到达最高水位32.01m。葛洲坝下游至长江中游航段相关水位站水位涨幅分别为:庙嘴站水位涨幅1.02m,宜昌站水位涨幅0.92m,枝城站水位涨幅0.60m,沙市站水位涨幅0.44m,监利站水位涨幅0.23m,莲花塘站水位涨幅0.18m。

5日当天三峡梯调通信中心一直与宜昌海事局、船舶公司保持联系,跟踪船舶的行进情况;5日18:30“开普敦号”顺利通过枝江江口河段;20:30通过太平口河段;6日16:20顺利通过长江中游航道情况最恶劣的窑监水道,此后就是一路坦途直航上海。

5日三峡库水位因增加出力较计划多消落水位0.1m,按影响到2月底计算,三峡电站损失电量280万kWh。

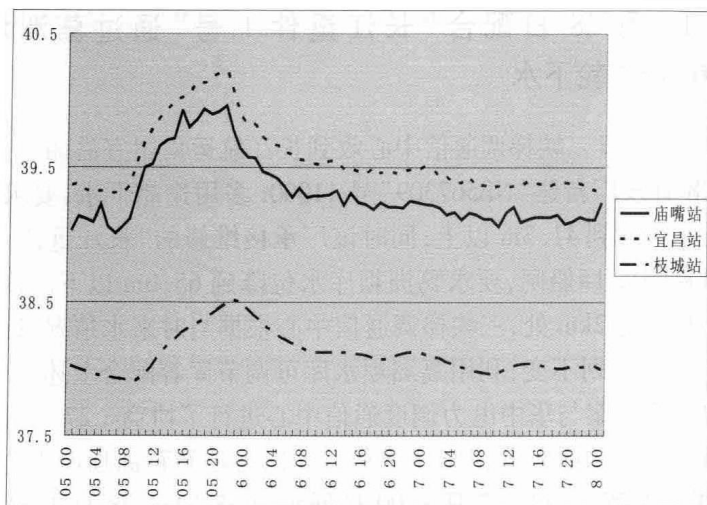


图1 2月(5-7)日庙嘴、宜昌、枝城站水位过程线

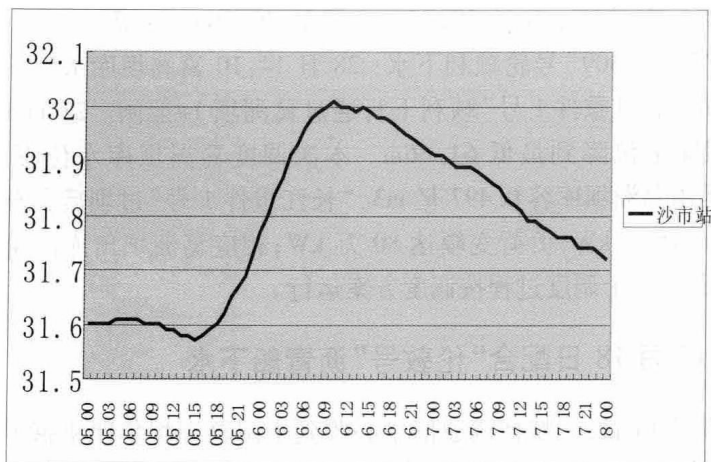


图2 2月(5-7)日沙市站水位过程线

3.2 11月28日配合“长江重件1号”通过葛洲坝和“NB567309”轮下水

11月26日三峡梯调通信中心收到长江航运集团宜昌船厂传真,11月28日该厂新建“NB567309”号11000t多用途船下水,要求葛洲坝下游水位达到41.3m以上;同时该厂承接维修的“长江重件1号”轮通过葛洲坝1#船闸,要求葛洲坝库水位降到65.0m以下。该船厂在葛洲坝下游2km处,三峡梯调通信中心根据当时来水情况,确定维持三峡发电计划不变,利用葛洲坝水库可调节库容配合上述工作,当日即将调度方案与华中电力调度通信中心进行了协商。27日开始在满足航运要求的前提下相应压减葛洲坝出力控制葛洲坝库水位逐步上升,葛洲坝库水位从27日8:00最低水位65.31m,28日4:54达到最高水位66.38m(葛洲坝水库运行允许最高水位66.50m)。28日2时后葛洲坝出力从123万kW逐步加大195万kW,葛洲坝出库流量从5480m³/s增加到9170m³/s,庙嘴站水位从39.27m上升到40.62m,变幅1.35m;宜昌站水位从39.36m上升到40.76m,变幅1.4m。28日10:55“NB567309”号轮顺利下水;28日14:10葛洲坝库水位下降到64.80m,“长江重件1号”顺利下行通过葛洲坝1#船闸。28日15:05葛洲坝库水位降到最低64.66m。本次调度葛洲坝库水位下降1.72m,运用葛洲坝库容0.497亿m³,“长江重件1号”过坝后葛洲坝出力减到115万kW,负荷变幅达80万kW;相应葛洲坝出库流量变幅3830m³/s,整个调度过程按调度方案运行。

3.3 12月18日配合“伦敦号”沥青船下水

12月14日,三峡梯调通信中心收到中国葛洲坝集团机械船舶有限公司传真,12月18日该公司计划有一艘新建外轮“伦敦号”6000t沥青船下水,要求18日(9:00~13:00)间加大葛洲坝出库流量,将该公司所在地獭亭段水位提高0.4m以上。三峡梯调通信中心经过分析计算,确定维持三峡电站目前运行方式不变,利用葛洲坝可调节库容

进行配合,将调度方案与华中电力调度通信中心进行了协商。14日16:30调度上开始逐步抬升葛洲坝库水位,18日0:57葛洲坝库水位抬升到66.05 m;18日8:50葛洲坝出力按计划从118万kW开始加大,9:15加大到最大145万kW;11:20“伦敦号”顺利下水,水库恢复正常调度。12时开始减葛洲坝出力,12:55减到121万kW,整个过程全按计划运行。宜昌站水位从9时最低39.21 m开始起涨,11:20涨到39.62 m;12:37涨到最高39.68 m;枝城站水位从10:31最低37.81 m开始起涨,14:15最高涨到37.97 m。

4 两坝间发生海损事故后配合施救工作

梯级枢纽调度规程规定,葛洲坝水库水位运行范围为(63.0~66.5)m,但实际调度过程中,当葛洲坝库水位低于64.5m运行后,在两坝间尤其是黄柏河口,极易发生海损事故(主要是搁浅、翻船),一旦接到海损事故通报,就要立即调整葛洲坝出力,避免事故扩大。2009年两坝间共发生了8次海损事故,调度上都采取了积极调度措施配合施救工作。

5月28日21:00,下行船只“帝豪968”轮载煤约4000t在葛洲坝1#船闸上引航道防淤堤头水域,因操作不当困边破舱进水,为满足现场施救的需要,联系华中电力调度通信中心及时调整葛洲坝电站出力控制葛洲坝库水位平稳,避免该船向大江航道倾覆;期间为便于船舶稳定和施救,葛洲坝库水位基本控制在(64.0~64.5)m间运行,有力的配合了救捞工作的开展。

5 结语

随着三峡工程由试验性蓄水调度逐步转入正常运行期,三峡工程综合效益将全面发挥。三峡梯级枢纽的调度工作将全面贯彻“用好每一方水,调好每一度电”的调度理念,精心调度,精益运行,优化调度方案,在保证梯级枢纽安全运行的前提下,最大限度的发挥梯级枢纽的