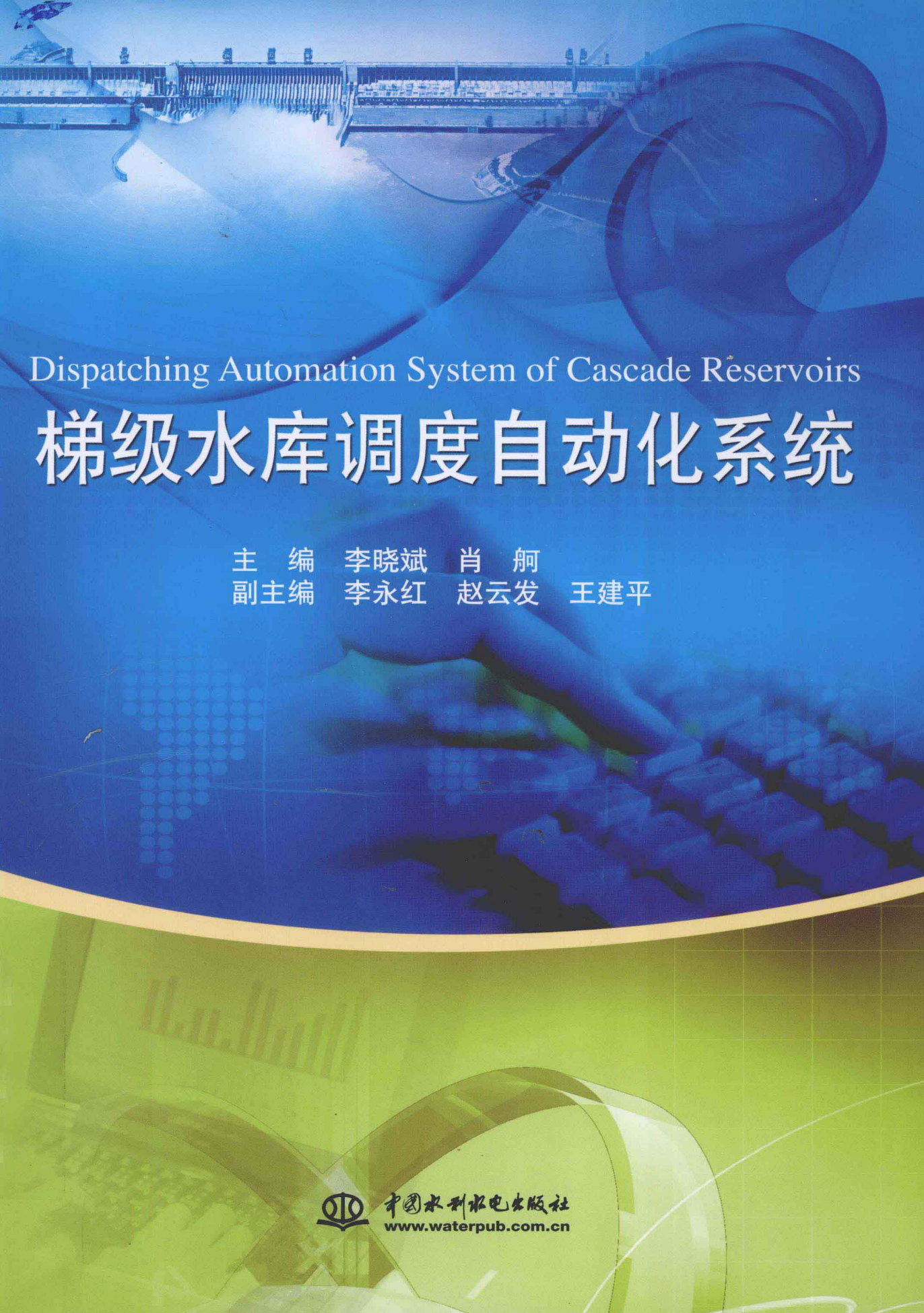




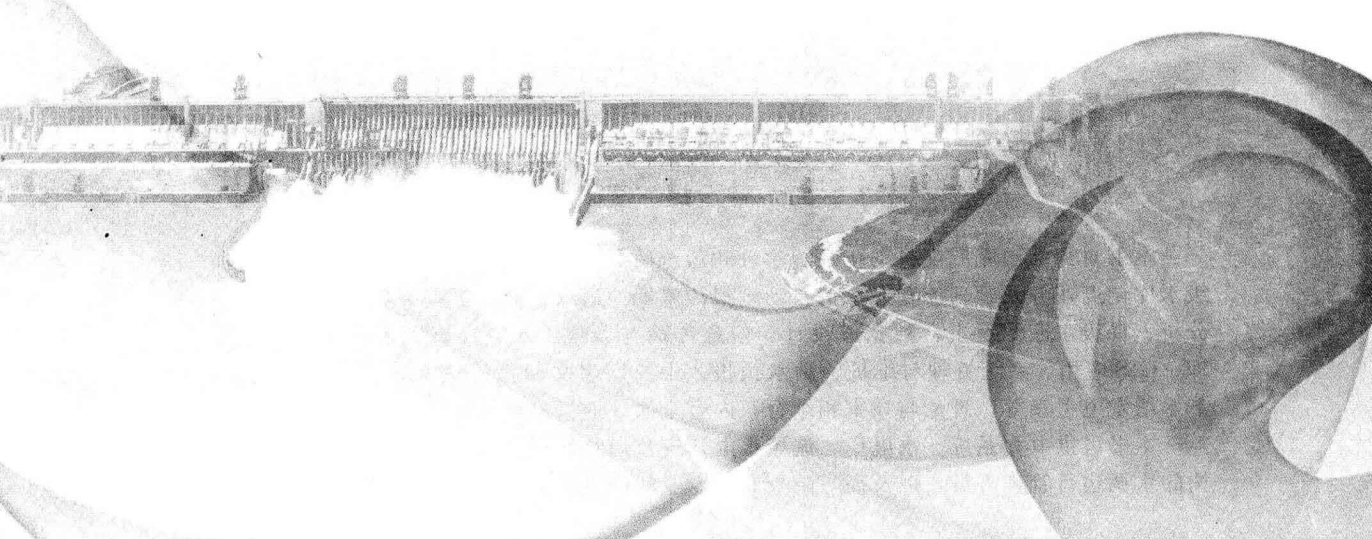
Dispatching Automation System of Cascade Reservoirs

梯级水库调度自动化系统

主 编 李晓斌 肖 舸
副主编 李永红 赵云发 王建平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



梯级水库调度自动化系统

主 编 李晓斌 肖 舸
副主编 李永红 赵云发 王建平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书对梯级水库调度自动化系统建设和运行的关键技术进行探讨, 主要内容包括梯级水库调度业务及管理流程、水情自动测报传感器、通信组网、数据采集、站网论证与分析、梯级水库调度平台数据库设计、信息传输与通信、水务计算、水库调度业务管理、GIS 应用、系统管理与维护、洪水预报、中长期水文预报、防洪调度、发电调度、节水增发考核等。理论与技术相结合, 内容全面、通俗易懂、指导性强。

本书可供电力系统、水电厂、流域水电开发公司的运行管理人员, 各级电力调度机构的水调运行管理人员, 以及高等院校有关专业的师生参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

梯级水库调度自动化系统 / 李晓斌, 肖舸主编. --
北京: 中国水利水电出版社, 2012. 9
ISBN 978-7-5170-0210-9

I. ①梯… II. ①李… ②肖… III. ①梯级水库—水
库调度—自动化系统 IV. ①TV697. 1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第229186号

书 名	梯级水库调度自动化系统
作 者	主编 李晓斌 肖舸 副主编 李永红 赵云发 王建平
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 17. 75 印张 421 千字
版 次	2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—1500 册
定 价	40. 00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《梯级水库调度自动化系统》

编写委员会

主 编：李晓斌 肖 舸

副 主 编：李永红 赵云发 王建平

统 稿：王建平 王铭业 曹年红

各章编写人：

- | | | | | |
|------|------|------|------|-----|
| 第一章 | 黄春雷 | | | |
| 第二章 | 王玉华 | 梅祥岸 | 周保红 | 万韶辉 |
| 第三章 | 梅祥岸 | 王玉华 | 万韶辉 | |
| 第四章 | 黄春雷 | 李学贵 | | |
| 第五章 | 王建平 | | | |
| 第六章 | 王建平 | 张 建 | | |
| 第七章 | 曹年红 | 熊光亚 | 陈前卒 | |
| 第八章 | 曹翊军 | 曹年红 | | |
| 第九章 | 曹年红 | | | |
| 第十章 | 姚 峰 | 曹年红 | 陈向飞 | |
| 第十一章 | 李春红 | 杨 旭 | | |
| 第十二章 | 谢 凯 | 刘臣亮 | 陈向飞 | |
| 第十三章 | 杨 宁 | 周保红 | | |
| 第十四章 | 吴家祺 | 曹 敬 | 郑贤福 | |
| 第十五章 | 王建平 | 郑贤福 | 张 磊 | |

第十六章	谢 凯	胡少英	余有胜	陶珏辉
第十七章	胡少英	刘 宇		
第十八章	余有胜	郑贤福	张 磊	
第十九章	李春红	王建平		
第二十章	王 峰	王文鹏		
第二十一章	江 浩	陈忠贤	吴洪寿	
第二十二章	黄春雷	唐海华	吴洪寿	胡晓勇 鲍正风
第二十三章	赵 宇	张继顺		
第二十四章	李永红	胡少英	刘 宇	
第二十五章	刘臣亮	江 浩	周海燕	
第二十六章	王建平	曹年红	杨 宁	

序

我国具有水能资源蕴藏量丰富、人均淡水资源不足且分布不均、洪涝灾害频繁且相对严重等众多特点。为了有效利用水能资源，提高水资源综合利用水平，降低洪灾造成的各项损失，国家自 20 世纪末开始逐步推行梯级滚动开发方针以及节能发电调度等一系列促进水电发展的政策和措施，使国内水电建设事业进入了发展高峰期。根据我国水电发展规划，未来将进一步推进流域水库群的建设，逐步形成 12 个大型水电基地。这些流域水库群在防洪、抗旱、生态、发电、航运等诸多方面必将发挥不可替代的重要作用。

流域水库群内各水库之间存在着复杂的水力联系和电力联系，各水库需要根据自身及上下游的具体情况承担多个调度任务，以满足水资源综合利用的要求。水库调度正是着力解决该问题的一种水库控制运用技术，它依据水库所承担任务的主次和规定的运用原则，凭借水库的调蓄能力对水库的入库流量过程进行科学合理的调节，有效协调各种调度目标，充分发挥水库的综合利用效益。近年来，随着各流域水库数量的不断增多，各水库间的水力联系和电力联系也日益紧密化，传统的以调度图和人工经验为主的调度方式已经越来越难以满足实际需要。在此情况下，基于计算机技术和优化理论基础的梯级水库调度自动化系统已经成为目前水电领域的重要研究内容。

梯级水库调度自动化系统是基于自动化硬件设备技术、计算机及网络通信技术、水库调度理论以及决策支持理论的大规模集成应用系统。该系统以水库、流域水库群、电网公司调度中心为业务实施主体，以较成熟的水文预报和水库调度方法为理论基础，以现代化的硬件装置为采集终端，以安全可靠的通信网络为骨架，以先进的计算机技术为手段，实现对流域水库群联合调度管理业务的全过程决策支持。该系统主要具有网络系统运行管理、水雨情数据动态监视与报警、数据库管理系统、水文预报、水库防洪调度、水库发电调度、调度业务管理和对外通信等功能，可以有效提高流域水库群的调度运行水平，辅助水库群更好地发挥防洪、抗旱、生态、发电、航运等综合效益。

《梯级水库调度自动化系统》一书介绍了我国水库调度自动化系统的发展历程和现状，并在分析梯级水库调度业务及管理流程的基础上详细阐述了水

情自动测报、水库调度平台和水库调度决策支持的相关技术。该书理论与技术相结合，具有内容全面、通俗易懂、指导性强等特点，是我国梯级水库调度自动化系统研究和建设的总结，对国内各流域调度管理机构、各级电力调度机构相关人员及其他从业人员具有很好的指导意义，并将有效促进国内水电发展由“工程建设为主”逐步向“工程建设与调度运行管理并重”过渡。

借此机会，向该书的编著者及相关单位表示真诚的祝贺，期待他们在水库调度自动化及相关领域开展更加深入和广泛的研究，并将研究成果应用于更多的流域水库群，在提高我国流域水库群的调度运行水平方面做出更大的贡献。



2012年3月

前言

我国水能资源十分丰富，总量居世界第一。根据最新复查数据，水能资源理论蕴藏量达 6.94 亿 kW，年发电量达 6.08 万亿 kW·h；技术可开发量为 5.42 亿 kW，年发电量为 2.47 万亿 kW·h；经济可开发量为 4.02 亿 kW，年发电量为 1.75 万亿 kW·h。截至 2010 年底，我国水电装机规模达到 2.11 亿 kW，其中小水电约 5800 万 kW，当年新增核准水电规模 1322 万 kW，在建规模 7700 万 kW。我国水电的开发程度，按国际惯例使用的发电量计算约为 25%；按装机容量计算，也只占技术可开发量的 37% 左右，与发达国家 60%~70% 的平均水平还有较大差距。

通过近 20 年的开发，我国的大江大河上形成了多个大型梯级水电开发基地，如三峡梯级、澜沧江梯级、乌江梯级、大渡河梯级、黄河梯级等，具有电站级数多、装机容量大等特点。梯级水库在水资源综合利用、推进节能减排、改善大气环境，推进“西部大开发”战略实施、发展区域经济、建设社会主义新农村、实现“西电东送”、改善电力结构、保障电网安全经济运行、减少河道泥沙淤积、改善水质以及在防洪、航运、灌溉、供水、养殖等方面，都发挥了重要作用，水电事业的快速发展为国民经济的又好又快发展做出了积极贡献。

梯级水库综合效益的发挥很大程度上取决于水库调度的水平，而梯级水库调度自动化系统又是提高水库调度水平必不可少的工具。梯级水库调度自动化系统主要进行与水库运行有关的水情和工情监视、水文预报、调度计划编制和相关业务管理等工作，是集信息采集与处理、水务计算、信息监视与管理、水文预报、洪水调度、发电调度、闸门控制调度、水电厂发电竞价等为一体的集成应用软件系统，并负责与上级电力调度机构、下级水电厂以及气象、防汛等外系统进行数据交换。该系统为流域梯级、电网公司调度中心以及水利防汛各级调度人员及时获取各水电厂实时雨水情、水库运行等数据提供了必要的技术保障；同时能根据流域梯级各水库的库容特性以及各类应用需求，快速对天然径流的时程分配进行计算，以获得最佳的综合效益，为调度人员及时、科学地进行调度决策提供了重要的技术手段。

随着水情自动测报技术、计算机应用技术、通信技术和工业控制技术的

不断发展，各国梯级电站控制的集中化和自动化程度越来越高，流域梯级电站所有的工作基本上都可以在一个集中控制中心内完成，全面实现了远程计算机控制。与此同时，随着决策支持系统（DSS）及地理信息系统（GIS）等应用的不断深入，建设流域梯级水库调度自动化系统的技术条件日趋成熟。目前，我国已建成梯级水库调度自动化系统的有三峡梯级水利枢纽、乌江流域、澜沧江流域、大渡河流域、沅江流域等。梯级水库调度自动化系统的运行减轻了水库调度人员的工作强度，减少了人为出错的机会，提高了工作效率，并通过梯级优化调度产生了巨大的社会效益和经济效益，为梯级水库安全、经济和高效运行做出了重要贡献。

《梯级水库调度自动化系统》是在国家提出节能发电调度，充分利用水电等可再生能源，实行节能减排战略的背景之下，根据已取得的梯级水库调度自动化系统建设成果和经验编著而成的。本书的编写得到了国家“十一五”科技支撑计划重点项目“特大型梯级水利水电工程安全及高效运行若干关键技术研究”中课题九“三峡—葛洲坝梯级水利枢纽调度技术集成及示范”（2008BAB29B09）的资助。

本书以梯级水库调度自动化系统建设为主线，系统阐述了水库调度自动化系统的发展历程、应用现状、业务特点、方法原理、系统设计与构成、实例以及应用展望等内容。在编写过程中吸取了包括三峡、乌江等梯级水库调度系统在内的多个系统的研究和工程实践取得的成果，对于目前尚未成熟的理论和技术进行了适度的前瞻性描述。本书具有以下主要特点：

（1）全面性。本书介绍了梯级水库调度自动化系统建设所涵盖的内容，涉及计算机技术、系统设计、水情自动测报、系统平台、数据库设计、水库调度决策支持、应用案例等，内容丰富，信息量大，既有理论和方法、技术的介绍，又有具体案例的分析，非常全面。

（2）实用性。本书的内容紧密结合实际应用，围绕梯级水库调度实际生产业务展开，对流域梯级调度业务、管理流程的介绍能让读者对梯级水库调度业务有较深入的了解；相关技术、原理方法和系统设计的内容让读者对梯级水库调度系统的建设中涉及的技术有全面的认识，具有参考价值；通过两个案例的介绍和分析，使读者对实际系统有更深入的认识，实用性强。

（3）前瞻性。本书对水库调度业务、水情测报系统、水库调度自动化系统三个方面的未来发展趋势进行展望，为读者阐述了梯级水库调度自动化系统建设的努力方向，具有较好的前瞻性。

我们要特别感谢中国工程院院士张勇传在百忙之中指导本书的撰写工作。

同时感谢国际水文科学协会 (IAHS) 副主席、河海大学教授任立良对本书编写工作的指导和帮助。在本书的编写过程中，我们还得到了中国长江三峡集团公司环保科技部尹庭伟处长、惠二青博士、贵州乌江水电开发有限责任公司水电站远程集控中心方式部肖燕主任以及三峡水利枢纽梯级调度通信中心的大力支持，在此一并表示感谢。同时，我们还要特别感谢长期以来奋斗在水库调度行业的专家、前辈和同仁们，没有他们的辛勤劳动和积累，水调系统不会有今天的成绩。另外，书中参阅和引用了不少国内外文献资料，在此对书中所列主要参考文献的作者表示谢意，对未能列出的其他文献和资料的作者也一并致谢。

梯级水库调度自动化系统是一个非常复杂庞大的系统，涉及气象、水文、防洪、发电、通信、计算机、网络等多个学科。尽管我们在研究和编写过程中做了很大努力，但由于问题的复杂性，以及时间的限制，书中难免有疏漏之处，敬请批评指正。

编著者

2012 年 2 月

目 录

序 前言

第一篇 概 述

第一章 梯级水库调度自动化系统建设的必要性	1
第二章 发展历程	4
第一节 水情自动测报系统的发展历程	4
第二节 水库调度系统平台的发展历程	7
第三节 水库调度决策支持系统的发展历程	8
第三章 应用现状	11
第一节 水情自动测报系统的应用现状	11
第二节 水库调度系统平台的应用现状	12
第三节 水库调度决策支持系统的应用现状	13

第二篇 梯级水库调度业务及系统设计

第四章 梯级水库调度业务及管理流程	15
第一节 梯级水库调度业务	15
第二节 梯级水库调度管理流程	17
第五章 梯级水库调度系统的特点	18
第一节 梯级水库的分类和特点	18
第二节 梯级水库调度系统的特点	20
第六章 梯级水库调度系统的构成及设计原则	22
第一节 水情自动测报系统的构成	23
第二节 梯级水库调度平台的构成	23
第三节 水库调度决策支持系统的构成	26
第四节 梯级水库调度系统的设计原则	27

第三篇 水 情 自 动 测 报

第七章 传感器	31
第一节 传感器的种类及发展历史	31
第二节 传感器工作原理	32

第三节	传感器安装及测量精度分析	48
第四节	雷达水位计应用实例	52
第八章	通信组网	55
第一节	通信组网的概念	55
第二节	常见遥测通信组网技术	55
第三节	数据传输协议与编码	68
第四节	多信道混合组网应用	72
第九章	数据采集	74
第一节	数据采集器的概念	74
第二节	微功耗数据采集技术	78
第三节	数据采集器性能分析	81
第四节	数据采集新技术的应用	85
第十章	系统集成技术	90
第一节	系统集成的概念	90
第二节	设备选型分析	92
第三节	遥测站设备集成	95
第四节	防雷设计	99
第十一章	遥测站网规划及论证	105
第一节	概述	105
第二节	水文站网布设的原则	105
第三节	水文站网的组成	106
第四节	水文站网布设的论证分析方法	107

第四篇 梯级水库调度平台

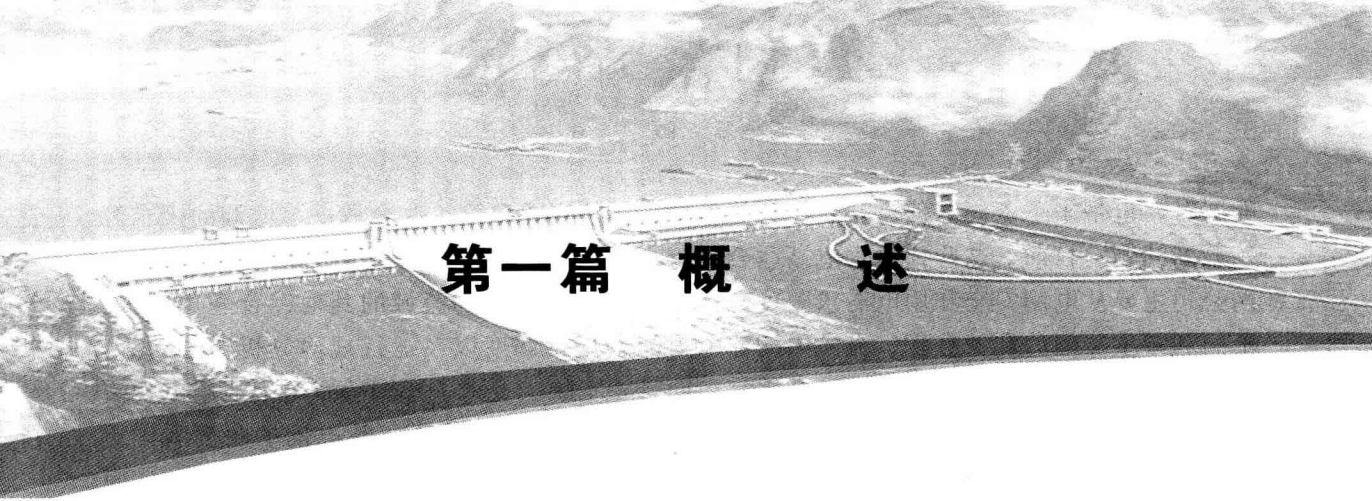
第十二章	自动化系统平台构成	111
第一节	计算机网络	111
第二节	系统平台软件	114
第十三章	数据库设计	119
第一节	数据库概述	119
第二节	数据库设计	121
第三节	数据服务中间件设计	125
第十四章	信息传输与通信	127
第一节	概述	127
第二节	水调数据通信	127
第三节	水文报讯通信	129
第四节	电力监控数据通信	132

第五节	内外网通信	132
第十五章	数据处理	135
第一节	实时数据处理	135
第二节	常规数据处理	136
第三节	水务计算	138
第十六章	信息监视与查询	144
第一节	图形监视应用	144
第二节	数据查询应用	147
第三节	报表应用	150
第四节	地理信息系统应用	151
第十七章	水库调度业务管理	157
第一节	日常调度业务	157
第二节	应急调度业务	159
第十八章	系统管理与维护	160
第一节	信息集中监视	160
第二节	应用软件集中管理	162
第三节	综合报警中心	162
第四节	基于业务规则的系统维护	165

第五篇 水库调度决策支持

第十九章	梯级水库流域洪水预报	167
第一节	概述	167
第二节	洪水预报模型	168
第三节	洪水预报实时校正	170
第四节	洪水预报软件	172
第五节	洪水预报应用分析	178
第二十章	梯级水库流域中长期径流预报	183
第一节	概述	183
第二节	预报因子的挑选	185
第三节	中长期径流预报模型	187
第四节	中长期径流预报软件	190
第五节	中长期径流预报应用分析	192
第二十一章	梯级水库防洪调度	196
第一节	概述	196
第二节	调洪原理	197
第三节	防洪调度模型	199

第四节	防洪调度软件	203
第五节	防洪调度应用分析	205
第二十二章	梯级水库发电调度	208
第一节	概述	208
第二节	径流调节计算原理	211
第三节	发电调度模型	213
第四节	发电调度软件	218
第五节	发电调度应用分析	221
第二十三章	节水增发电考核	226
第一节	概述	226
第二节	节水增发电考核原理	226
第三节	节水增发电考核计算方法	228
第四节	节水增发电考核软件	230
第五节	节水增发电考核应用分析	231
 第六篇 实例及展望篇 		
第二十四章	三峡水利枢纽梯级水库调度自动化系统	235
第一节	水情测报系统	236
第二节	梯级水库调度平台	237
第三节	水库调度专业应用	242
第二十五章	乌江梯级水库调度自动化系统	249
第一节	水情遥测自动采集系统	250
第二节	梯级水库调度平台	250
第三节	水库调度专业应用	251
第二十六章	展望	257
第一节	流域梯级水库水情测报系统的发展趋势	257
第二节	新形势下流域梯级水库调度业务展望	259
第三节	流域梯级水库调度自动化系统软件设计趋势	261
第四节	结语	263
参考文献		264



第一篇 概述

第一章 梯级水库调度自动化系统建设的必要性

我国是水能资源最丰富的国家。2000~2003 年期间,国家发改委组织全国 1000 多名工程技术人员,历时 3 年,对全国水力资源总量进行了复查,复查范围涵盖了我国大陆境内河流装机容量 1 万 kW 及以上的 3886 条河流,查清了大陆水力资源理论蕴藏量为 6.94 亿 kW,技术可开发量为 5.42 亿 kW,其中经济可开发量为 4.02 亿 kW,居世界第一位。随着社会的发展和水电开发的持续推进,2004 年和 2005 年,我国水电装机容量和年发电量先后跃居世界第一,截至 2010 年 8 月,以我国小湾水电站 4 号机组投产为标志,中国水电装机已突破 2 亿 kW,为我国电网提供了强大的电力支撑。然而,从已开发和技术经济可开发量上看,我国的水电开发利用只有 37%,仍远低于发达国家 60%~70% 的平均水平。近年来,能源的短缺和大力发展可再生能源的政策导向促进了我国水电的飞速发展,使我国成为了世界上水电在建规模最大、发展速度最快的国家。根据最新规划,为实现我国 2020 年节能减排目标,届时水电装机容量须达到 3.8 亿 kW,其中常规水电 3.3 亿 kW,抽水蓄能 5000 万 kW。随着水能资源开发利用程度的不断提高,流域梯级水电站开发越来越普遍,梯级水电站群联合优化调度研究及实践也显得越来越重要。对流域梯级各水库实施优化调度,实现各梯级水电站联合运行,不仅可以多发电,还能有效提升流域的防洪、航运能力,实现流域梯级电站的优化经济调度,创造更多的经济效益和社会效益。

然而,由于历史、技术及社会发展需求等原因,我国早期水电开发程度不高,难以形成具有水力联系的流域梯级水电站,更谈不上梯级水库联合调度。而传统的水库调度主要是采用半经验、半理论的方法,即考虑前期水文气象因素对预留防洪库容的影响,采用调度图来指导实际运行。这类半经验半理论方法具有简单、直观等优点,但无法具备考虑流域雨水情信息快速变化的快速响应能力。通过近 20 年的开发,我国的各大江大河上形成了多个大型梯级水电开发基地,如三峡梯级、澜沧江梯级、乌江梯级、大渡河梯级、黄河梯级等,具有电站级数多、装机容量大等特点。然而,这些流域梯级水电站大部分的投资主体都不是一个发电公司,如大渡河以国电大渡河开发公司为主,中游有大唐集团、华电集团等;红水河流域有粤电、桂冠等。不同的投资利益主体参与开发,在提高了开发进度

的同时,也带来了资源与信息共享、环境保护、经济利益分配、联合调度与协调的困难等一系列问题。目前,这些梯级水电站联合运行主要由电网公司调度机构来统一协调,但电网公司主要从电网安全和用电需求角度来考虑,不可能细化到流域的其他综合利用要求、不同利益主体间的利益分配、流域内的非电力需求运行调度以及运行规律分析与总结等,无法充分发挥流域梯级水电站的综合效率;而且,三峡、龙滩、小湾等水电大机组(额定容量为70万kW)的投入,也给电网带来了突然停机的安全隐患,从电网的角度看,更加迫切要求流域梯级发电公司实现对流域梯级雨水情、电站工况、防汛决策等信息的实时掌控,以提高对电网决策与事故的快速响应支撑能力,满足防汛减灾、节能环保和电网安全等需求。

水电站作为电网发电侧的电源供应方,必然服从电网调度机构的调度管理。从电网调度组织形式以及电网的运行安全、资源的优化配置等角度看,实行电网统一调度、分级管理的调度模式是世界各国的普遍决策和趋势,因此流域梯级水库正逐步朝集中控制方向发展。目前,我国的大多数梯级水电站属于发电公司,日常工作主要是掌握全流域历史和实时信息、预测水库未来趋势、为电网发电计划提供建议、执行电网和防办的调度决策、发布来水预报和处理日常报表与管理业务等。其中满足防洪安全需要、保证流域梯级枢纽大坝安全、向电网提供发电建议贯穿整个业务过程,必然要求与防汛指挥部门、电力调度机构保持良好的互动关系和畅通的信息渠道。同时,以梯级电站为单位进行自身调度、管理的应用需求也日趋明显。在流域梯级联合调度方面近十年来也逐步得到重视,并且研究与应用的目标和范围也越来越大,水库调度的决策过程也将由传统的静态数字、图表逐步向动态模拟、预演方案等方向发展,并要求实现人机交互、提供专家会商平台,以便更好地实现决策意见交流,形成从电站数据录入到调度决策生成的完整解决方案,各业务功能模块要求实现组件化、方便移植、跨平台使用等。为了充分发挥梯级电站相互之间的补偿作用,提高水电整体规模效益和水能利用效率,降低总运行成本,进一步提高流域梯级电站的综合竞争力,必然要求流域梯级水电站通过自动化手段实现梯级水库群统一集中的调度、运行与管理,充分发挥水发电机组启闭灵活、并网时间快等特点,为电网提供调频调峰、事故备用等辅助服务,进一步提高梯级水库间水文及库容补偿作用和电网安全运行。因此,建设流域梯级水库调度自动化系统的需求越来越迫切,也是推动水电调度自动化的重要组成部分。

流域梯级水库调度自动化系统是主要进行与水库运行有关的监视、预报、调度和管理的应用系统,是集信息采集与处理、水务计算、信息监视与管理、水文预报、洪水调度、发电调度、闸门控制调度、水电厂发电竞价等为一体的集成软件系统,并负责与上级电力调度机构、下级水电厂和气象、防汛等外系统进行数据交换。从技术层面上看,随着水情自动测报技术、计算机应用技术、通信技术和工业控制技术的不断发展,以及计算机信息处理与传输、决策支持系统(DSS)及地理信息系统(GIS)等技术的迅速发展,各国梯级电站控制的集中化、自动化程度越来越高,流域梯级电站所有的工作基本上都可以在一个集中控制中心内完成,全面实现了远程计算机控制。因此,建设流域梯级水库调度自动化系统的技术条件日趋成熟。目前,我国已建成流域梯级水库调度自动化系统的有三峡梯级水利枢纽、乌江流域、澜沧江流域、大渡河流域、沅江流域等,实践中为流域梯级的调

度自动化和梯级水电站的安全经济运行发挥了重要的作用。

梯级流域集控中心水库调度自动化系统的建成,使得梯级电站运行管理单位能够及时全面地掌握整个流域的雨水情信息以及突发洪水情况,在此基础上充分利用梯级各水电站的水库特性,特别是年调节性能以上的水库调节性能,考虑航运、灌溉等综合需求,进行科学合理的计划和调度,可以极大地挖掘梯级水电站潜在的巨大综合效益。在汛期可结合实时雨水情信息和来水预报信息,充分利用梯级各水库不同的调洪库容,在满足综合利用和保证防洪安全的前提下,实现汛前提前下泄、汛后及时拦尾,最大限度地发挥梯级水库的调节作用,提高发电效益,保障防洪安全。因此,建设以流域梯级为中心的水库调度自动化系统,其社会效益和经济效益显著,在我国有广阔的应用前景。以三峡、葛洲坝梯级水库调度运行为例,由于三峡梯级水库调度自动化系统实时掌握了流域的雨水情信息,加上预报与水库调度运行得当,通过对三峡水库优化调度,仅三峡—葛洲坝梯级电站 2009 年全年节水增发电量就达 50.56 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$,平均水能利用提高率为 5.57%,相当于节约燃煤 182 万 t,减排二氧化碳 477 万 t。该系统的建成,为三峡水利枢纽调度通信中心与国家电力调度通信中心、华中电力调控分中心、湖北电力调度通信中心等电力调度机构和水文、防汛等水利部门的有效协调提供了重要的技术支撑。