

## 一、项目名称

金沙江下游梯级水电站“调控一体化”控制系统研究及工程应用

## 二、推荐单位意见

“调控一体化”是实现梯级水电站防洪、发电、航运综合优化调度，提高水电站安全运行管理水平和综合效益的重要举措，其控制系统是实现“调控一体化”的重要技术手段。该项目深入研究了巨型梯级水电站“调控一体化”远程控制运行出现的高可靠、高实时、海量数据的采集、传输与处理以及复杂防洪、航运、发电约束条件下梯级水电站运行与控制等问题。以安全、可靠、高效为目标，采用理论分析、模拟测试和真机验证相结合的方法，提出了梯级水电站“调控一体化”运行模式、控制系统架构及控制方法，首创了无主从、广域分层分布、多重不对称冗余等高可靠性控制系统架构；实现了基于集群的远程数据通信系统架构，成功解决了巨型梯级水电站海量小包数据高速竞争传输的可靠性及实时性问题；创建了面向对象智能报警的模型和方法，显著提升海量数据环境下的报警效率；提出了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制的理论和方法，有效解决了水电站发电运行工况剧烈变化对下游航运安全影响的难题。成果在梯级水电站控制系统理论与方法取得重要突破，获省部级科技进步一等奖 4 项，二等奖 2 项，出版专著 3 部，发表论文 168 篇，获专利授权 2 项，软件著作权 20 项。研究成果已在金沙江下游、吉林白山、黄河上游、五凌跨流域等梯级水电站得到应用，为我国梯级水电站安全、稳定、高效运行和“调控一体化”提供技术支撑，取得了显著的社会效益和经济效益。

推荐该项目为国家科学技术进步奖一等奖。

### 三、项目简介

为了水能的高效利用，我国建设了一系列大型水电基地，实现了流域梯级滚动开发，并实现了梯级水电站远程集中控制、现地无人值班、少人值守。梯级水电站工程具有电站装机容量大、机组台数多、广域分布、时空关联等特点，属于典型的高可靠性、高实时性、复杂边界条件、广域时空分布耦合的复杂系统控制问题，安全控制难度和复杂性前所未有，极易出现因数据采集或控制策略偏差而导致盲控、误控、失控等安全事故。开展梯级水电站“调控一体化”控制系统研究，对于保障流域梯级水电站的安全和高效运行具有重要的现实意义和科学价值。

本项目以现代自动控制、网络通信、集散控制、可靠性设计、运筹学为理论基础，以保障梯级水电站安全、高效运行及“调控一体化”为目标，取得了一系列创新性成果。

(1) 提出了梯级水电站“调控一体化”运行模式、控制系统架构及控制方法。深入研究了“调控一体化”运行模式下梯级水电站的控制规律和关键技术，创建了无主从、广域分层分布、多重不对称冗余等高可靠性控制系统的软件、硬件及功能设计新架构，首创研制了无主从、开放控制系统软件平台，奠定了“调控一体化”梯级水电站现代控制系统的理论基础。

(2) 提出了基于集群的高可靠性、高性能远程数据通信系统架构和设计方法。创建的四重冗余服务器多通道非对称集群通信架构、通道间互检互校、多规约冗余、通信双缓存、单边通信点表、通信包标识与事件补传等技术，完善了梯级水电站远程控制通信系统可靠性设计的理论和方法，显著提高了系统可靠性和通信效率，开发了远程数据通信软件包，通信能力提升约 10 倍，成功解决了远程控制系统中海

量小包数据高速竞争传输的可靠性及实时性问题，传输数据完整率和正确率达 100%，为梯级水电站远程控制及安全运行奠定了坚实的基础。

(3) 创建了海量数据处理与面向对象智能报警的模型和方法。系统研究了梯级水电站海量报警信息的规律和内在特性，创建了面向对象智能报警数学模型，结合相关量分析、逻辑闭锁和组报警等技术，提出了有效甄别机组开机、停机等过程信号的方法，自动识别事故源信号，开发了面向对象的智能报警平台软件，提高报警效率 90% 以上，显著提高了海量数据环境下电站事故处理能力。

(4) 提出了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制的理论和方法。深入研究梯级水电站多重上级调度、防洪-发电-航运耦合、水与电时空耦合等复杂边界条件及运行规律，提出了复杂上级调度环境下梯级水电站远程自动发电控制模型和自适应调节算法，实现了远程自动发电控制及梯级联合优化控制；首创发电-航运安全实时联合控制方法与策略，开发实时联合控制软件，解决了水电站发电运行工况剧烈变化对下游航运安全影响的难题。

成果获省部级科技进步一等奖 4 项，二等奖 2 项，出版专著 3 部，发表论文 168 篇，获专利授权 2 项，软件著作权 20 项。已在金沙江下游、吉林白山、黄河上游、五凌跨流域等梯级水电站得到应用，直接经济效益 10.23 亿元，具有广阔的推广和应用前景。

## **四、客观评价**

### **1. 鉴定情况**

由张勇传院士为组长的专家委员会鉴定认为：本项目实现了世界上巨型机组台数最多的远程一体化调控，取得了巨大的经济效益和社会效益。该成果在水电控制集群通信、海量实时数据传输与处理、闸

门与发电协同远控、智能报警等方面拥有自主知识产权，具有推广价值，总体达到国际领先水平。

同时专家评价认为是输水工程的重大标志性成果。

## **2. 主要知识产权**

本成果发表论文 168 篇；出版专著 3 部；获专利授权 2 项，软件著作权 20 项。

## **3. 主要科技奖励**

成果获省部级一等奖 4 项、二等奖 2 项。

(1) “金沙江下游巨型电站群“调控一体化”控制系统研究及工程应用”获 2016 年度水力发电科学技术奖一等奖；

(2) “长江三峡工程右岸电站计算机监控系统”获 2010 年度大禹水利科学技术奖一等奖；

(3) “长江三峡水利枢纽二期工程机电工程设计”获 2008 年度湖北省优秀工程设计一等奖；

(4) “金沙江下游巨型机组电站群远方“调控一体化”控制系统建设”获 2016 年度中国电力创新奖一等奖；

(5) “黄河上游梯级电站调度自动化系统研发”获 2009 年度青海省科学技术进步奖二等奖；

(6) “白山大型梯级水电厂远方集中控制计算机监控系统”获 2000 年度国家电力公司科学技术奖二等奖。

## **五、推广应用情况**

主要成果已在金沙江下游、吉林白山、黄河上游、湖南五凌跨流域等 20 多个梯级水电站得到应用，运行状况良好，安全高效，对于发挥我国梯级水电站防洪、发电及航运综合效益的实施起到了关键作用，社会、经济、生态效益巨大，研究成果亦可推广应用于其他流域梯级

水电站、调水工程和灌区集中控制与调度自动化系统等建设和运行调度中。

## 六、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	登记号	授权日期	权利人	有效状态
软件著作权	H9000 Baseline 计算机监控系统	2013SR106124	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 现地单元控制系统	2013SR100411	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 104 规约通信软件	2013SR081337	2014/6/27	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 人机交互图形制作系统	2013SR079619	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 数据库文本文件维护工具软件	2013SR106547	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 电话及短消息查询智能报警系统	2013SR080398	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 人机联系系统	2013SR080181	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 自动电压控制系统软件	2011SR032985	2011/9/28	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 自动发电控制系统	2013SR080723	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	Hreport 交互式报表生成软件	2005SRBJ1733	2011/3/30	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000-Woix 实时数据发布系统	2009SRBJ0846	2014/5/12	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 基于实时数据库的 WEB 发布系统软件	2011SR028613	2011/9/28	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	SMA2000 水电站状态监测分析系统	2009SRBJ0864	2014/5/12	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 历史数据采集系统	2013SR080331	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 配置助手软件	2013SR105832	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	智能设备管理平台	2013SR105992	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	计算机安全防护系统	2013SR106001	2014/6/16	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	H9000 闸门联合控制软件	2014SR086651	2014/6/27	中国水利水电科学研究院	有效

知识产权类别	知识产权具体名称	登记号	授权日期	权利人	有效状态
软件著作权	H9000 智能报警软件	2014SR086652	2014/6/27	中国水利水电科学研究院	有效
软件著作权	监控报警自动生成 MIS 缺陷工单系统	2014SR087440	2014/6/30	中国水利水电科学研究院	有效
外观设计专利	卫星同步时钟	ZL 201330102882.9	2013/8/7	中国水利水电科学研究院	有效
实用新型专利	一种基于卫星同步时钟信号的 DCF77 码发生装置	ZL 201320145433.7	2013/9/4	中国水利水电科学研究院	有效

## 七、主要完成人情况

姓 名	王德宽	排 名	1
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	所长
工作单位	中国水利水电科学研究院		
完成单位	中国水利水电科学研究院		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
<p>项目负责人，负责控制系统总体方案设计、组织管理和协调，负责“调控一体化”控制原理和方法研究，提出了梯级水电站防洪、发电、航运综合优化调度控制理论，“调控一体化”控制系统架构及控制方法。负责无主从分布控制系统的总体设计，负责研制了无主从、全开放控制系统软件平台。</p>			

姓 名	毕亚雄	排 名	2
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	副总经理
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
<p>项目负责人，负责项目总体需求规划、组织协调工作，完成金沙江下游梯级水电站控制系统总体规划，提出了“调控一体化”控制系统的总体需求，以及控制系统总体方案审定。</p>			

姓 名	程永权	排 名	3
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	机电总工
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
<p>项目技术总负责，完成巨型梯级水电站“调控一体化”总体规划，完成项目管理及关键技术方案论证，负责发电-航运联合优化控制、自动发电控制等高级应用功能的需求分析及设计，负责科技成果提炼及总结工作。</p>			

姓 名	宋远超	排 名	4
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	室主任
工作单位	长江勘测规划设计研究有限责任公司		
完成单位	长江勘测规划设计研究有限责任公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
项目设计负责人，主持完成了巨型梯级水电站群“调控一体化”控制系统的总体设计工作，总体技术方案主要设计者制定了本项目的总体技术路线、负责关键技术决策和技术指导工作，负责前期调研、设计报告编制、项目招标及实施的全部过程			

姓 名	毛江	排 名	5
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	无
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
项目负责人。负责金沙江调控一体化规划、技术总体设计方案的制定，项目总体实施等内容。参与完成了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制方法的设计与研究。			

姓 名	王桂平	排 名	6
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	无
工作单位	中国水利水电科学研究院		
完成单位	中国水利水电科学研究院		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
项目负责人之一，负责项目组织与协调，参与无主从、广域分层分布的总体设计与开发，负责多重不对称冗余控制系统的总体设计及软件、硬件架构及功能设计，参与研制了无主从、全开放控制系统软件平台。			

姓 名	王峥瀛	排 名	7
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	中国水利水电科学研究院		
完成单位	中国水利水电科学研究院		

**对本项目技术创造性贡献：**

项目负责人之一、参与了系统总体架构设计，负责基于集群的远程数据通信系统架构设计与软件开发。负责现场安装调试的实施及技术资料的整编工作。

姓 名	谭华	排 名	8
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		

**对本项目技术创造性贡献：**

参与了项目的初步、招标设计，负责项目联合开发、现场调试及项目管理，负责完成离线同步接机平台搭建及调试，完成数据异地同步功能设计。

姓 名	龚传利	排 名	9
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	北京中水科水电科技开发有限公司		
完成单位	北京中水科水电科技开发有限公司		

**对本项目技术创造性贡献：**

高级应用负责人，提出了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制的理论和方法，负责自动发电控制、自动电压控制等功能软件开发，负责远程通信104规约的功能扩展、软件开发及调试。

姓 名	黄天东	排 名	10
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	长江勘测规划设计研究有限责任公司		
完成单位	长江勘测规划设计研究有限责任公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
<p>本项目的</p>			

姓 名	张明君	排 名	11
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	所长
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
<p>主持完成了实施“调控一体化”技术保障方案研究，确定项目“上的来、看得住、控的稳”建设目标和技术路线。负责项目前期技术咨询交流，负责系统功能需求分析与设计，参与技术管理和项目管理。负责项目现场安装调试协调、系统运行维护及系统优化等。</p>			

姓 名	韩长霖	排 名	12
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	北京中水科水电科技开发有限公司		
完成单位	北京中水科水电科技开发有限公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
<p>项目现场代表。负责人机界面、智能报警、发电-航运联合优化控制等功能的设计与开发，负责同步接机调试平台的设计与实施。负责现场安装调试及组织协调管理。</p>			

姓 名	瞿卫华	排 名	13
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
负责溪洛渡电站侧的需求分析、功能设计、安装调试的组织协调等工作，完成通信接口设计、冗余切换策略设计、海量数据传输策略设计、控制功能协调、安全闭锁功能设计等，完成投产调试、缺陷查处与性能更新等工作。			

姓 名	杨春霞	排 名	14
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	北京中水科水电科技开发有限公司		
完成单位	北京中水科水电科技开发有限公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
负责溪洛渡水电站计算机监控系统的实施，负责远方集中控制系统的安全控制策略与防误操作技术，负责溪洛渡电站一厂两调度运行方式研究与实施，负责溪洛渡、成都集控等广域多站同步调试工作的实施。			

姓 名	王宇庭	排 名	15
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	中国长江三峡集团公司		
完成单位	中国长江三峡集团公司		
<b>对本项目技术创造性贡献:</b>			
负责成果的推广与应用，完成成都调控中心、溪洛渡电站、向家坝电站技术方案协调工作，负责项目管理和各参建单位协调，项目具体实施。			

## 八、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	中国水利水电科学研究院				
排 名	1	法定代表人	匡尚富	所 在 地	北京
通讯地址	北京市复兴路甲 1 号				
<b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</b>					
<p>完成巨型电站群“调控一体化”控制系统总体设计，软件开发、现场实施等工作。</p> <p>在水电控制领域首次研制成功基于多重冗余服务器集群的多规约、多通道的通信技术、通信双缓存异步处理技术、单边通信点表技术，解决了巨型机组远程控制对通信系统高可靠性及实时性的要求；首次研制成功巨型水利枢纽发电航运安全与闸门实时优化远程控制技术；首次研制梯级水电站配置信息异地在线同步技术，解决了广域多站大型控制系统配置信息同步的难题；研发的面向对象、基于相关量分析的智能报警技术，显著提高了生产状况辨识效率及可靠性、及时性。</p>					

单位名称	中国长江三峡集团公司				
排 名	2	法定代表人	卢纯	所 在 地	北京
通讯地址	北京市玉渊潭南路 3 号				
<b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</b>					
<p>根据国家的部署和安排，针对金沙江下游溪洛渡、向家坝巨型电站的流域优化调度，提出了“调控一体化”的管理方式。完成巨型电站群“调控一体化”控制系统总体规划工作。完成巨型电站群“调控一体化”技术规范设计及运营规范设计。积极推进巨型电站群“调控一体化”控制系统的投运工作，协调各参建单位有序工作。</p>					

单位名称	长江勘测规划设计研究有限责任公司				
排 名	3	法定代表人	钮新强	所 在 地	湖北
通讯地址	湖北省武汉市解放大道 1863 号				
<b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</b>					
<p>在本项目的设计阶段，通过对国内大量同类型项目的官方调研，以及与科研院所、项目业主等的深入交流，提出了本项目的总体设计思路，制订了系统实施的技术路线，其主要贡献包括：1、提出了“三峡-金沙江下游梯级电力调度采用分期控制的方式，建立成都区调电调自动化系统，对溪洛渡、向家坝两个电站试行集中控制和统一调度管理。成都区调电调自动化系统按“调控一体化”原则进行设计”的总体设计思路。2、为满足“调控一体化”高可靠性的需求，成都区调电调自动化系统采用多冗余技术进行软、硬件架构设计。3、提出高可靠性的厂站通信系统设计方案，通过采用“多通道、多规约、多数据源”的集群通信设计方案，最大的保障成都区调电调自动化系统与溪洛渡、向家坝电站监控系统间海量数据传输的可靠性、实时性、优先级传输等要求。</p>					

单位名称	北京中水科水电科技开发有限公司				
排 名	4	法定代表人	王德宽	所 在 地	北京
通讯地址	北京市海淀区玉渊潭南路 3 号				
<b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</b>					
<p>完成巨型电站群“调控一体化”控制系统现场实施、调试等工作。</p> <p>在水电控制领域完成基于集群的高可靠性、高性能远程数据通信系统架构系统研发，完成了海量数据处理与面向对象智能报警软件研发，完成了远程自动发电控制及梯级联合优化控制软件研发；完成了发电-航运安全实时联合控制系统研发解决了水电站发电运行工况剧烈变化对下游航运安全影响的难题。</p>					

## 九、完成人合作关系说明

中国水利水电科学研究院、中国长江三峡集团、长江勘测规划设

计研究有限责任公司、北京中水科水电科技开发有限公司四家单位，分工明确、优势互补、共同攻关，对梯级水电站“调控一体化”运行模式进行了深入研究，提出了多项自动控制理论与新技术，体现各单位合作关系的创新内容主要包括：1) 提出了梯级水电站“调控一体化”运行模式、控制系统架构及控制方法；2) 提出了基于集群的高可靠性、高性能远程数据通信系统架构和设计方法；3) 创建了海量数据处理与面向对象智能报警的模型和方法；4) 提出了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制的理论和方法。

王德宽，第一完成人，负责控制系统总体方案设计、组织管理和协调，是创新点 1、2、4 研究的核心带头人，与程永权、宋远超共同研究梯级水电站“调控一体化”控制系统架构。完成多篇论文及软件著作权，2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖及大禹水利科学技术奖一等奖。

毕亚雄，第二完成人，是创新点 4 的理论研究负责人，研究复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制的理论和方法，与程永权、毛江、谭华、张明君、王宇庭共同完成项目实施方案制定工作。

程永权，第三完成人，是创新点 1 的主要研究人员，负责“调控一体化”系统控制要求标准的提出，与毛江、王宇庭共同完成项目实施方案制定工作。出版专著一部，2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

宋远超，第四完成人，项目设计负责人，主持完成了巨型梯级水电站群“调控一体化”控制系统的总体设计工作，总体技术方案主要设计者。与黄天东共同制定了本项目的总体技术路线、负责关键技术决策和技术指导工作。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

毛江，第五完成人，项目机电设备负责人。负责金沙江调控一体

化规划、技术总体设计方案的制定，与王宇庭、张明君、瞿卫华共同完成项目总体实施等内容。参与完成了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制方法的设计与研究。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

王桂平，第六完成人，负责项目组织与协调，参与无主从、广域分层分布的总体设计与开发，与王峥瀛、龚传利、韩长霖、杨春霞共同完成多重不对称冗余控制系统的总体设计及软件、硬件架构及功能设计，参与研制了无主从、全开放控制系统软件平台。发表多篇论文，拥有多项软件著作权。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

王峥瀛，第七完成人，创新点 2、4 主要实现人员。负责实现系统总体架构，负责基于集群的远程数据通信系统架构设计与软件开发。与韩长霖、龚传利、谭华一起负责现场安装调试的实施及技术资料的整编工作。发表多篇论文，拥有多项软件著作权。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

谭华，第八完成人，参与了项目的初步设计，负责项目联合开发、现场调试及项目管理，与张明君、瞿卫华、韩长霖负责完成离线同步接机平台搭建及调试，完成数据异地同步功能设计。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

龚传利，第九完成人，创新点 3、4 的主要完成人。高级应用负责人，提出了复杂运行边界条件下梯级水电站远程安全运行与控制的理论和方法，负责自动发电控制、自动电压控制等功能软件开发，与王峥瀛、韩长霖共同完成远程通信 104 规约的功能扩展、软件开发及调试。发表多篇论文，拥有多项软件著作权。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

黄天东，第十完成人，本项目的�主要设计人，与宋远超、毛江共

同完成项目的前期调研、设计报告编制、项目招标及实施的各个环节，负责方案设计报告的编写及项目的具体实施。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

张明君，第十一完成人，负责创新点 2、3、4 的具体实施验证。主持完成了实施“调控一体化”技术保障方案研究，确定项目“上的来、看得住、控的稳”建设目标和技术路线。负责项目前期技术咨询交流，负责系统功能需求分析与设计，参与技术管理和项目管理。负责项目现场安装调试协调、系统运行维护及系统优化等。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

韩长霖，第十二完成人，创新点 2、4 的具体实现者。与项目现场代表。与王峥瀛、龚传利共同完成人机界面、智能报警、发电-航运联合优化控制等功能的设计与开发，与谭华、张明君共同完成同步接机调试平台的设计与实施。负责现场安装调试及组织协调管理。发表多篇论文，拥有多项软件著作权。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

瞿卫华，第十三完成人，创新点 2、4 的具体验证者，负责溪洛渡电站侧的需求分析、功能设计、安装调试的组织协调等工作，与龚传利、瘫痪共同完成通信接口设计、冗余切换策略设计、海量数据传输策略设计、控制功能协调、安全闭锁功能设计等，完成投产调试、缺陷查处与性能更新等工作。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

杨春霞，第十四完成人，创新点 3、4 的具体实现者，负责溪洛渡水电站计算机监控系统的实施，负责远方集中控制系统的安全控制策略与防误操作技术，负责溪洛渡电站一厂两调度运行方式研究与实施，负责溪洛渡、成都集控等广域多站同步调试工作的实施。2016 年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。

王宇庭，第十五完成人，负责成果的推广与应用，与毛江、张明君共同完成成都调控中心、溪洛渡电站、向家坝电站技术方案协调工作，负责项目管理和各参建单位协调，项目具体实施。2016年与其他完成人共同获得水力发电科学技术奖一等奖。