

一、项目名称

复杂水域动力特征和生境要素模拟与调控关键技术及应用

二、提名者

水利部

三、提名意见

为实现复杂水域生境要素模拟与水动力调控关键技术的创新和突破，提升流域水环境的管理水平和支撑能力，该项目构建了复杂水域水流、水温、溶解氧、藻类、微生物等生境要素整体模拟与调控的系统解决方案。该方案的整体模拟系统具有完全自主的知识产权，模拟精度高，计算速度快，解决了复杂水域中存在的多变地形、强烈紊动、快速变化、多重耦合的诸多难题，可准确、高效地预测水流、水温、溶解氧、藻类、微生物等主要生境要素的大范围、多尺度、长时段变化，揭示了复杂水域的水动力特征和主要生境要素的水动力驱动机制。

该项目在特大型水利水电工程的环境效应评价和运行调度中实现了应用创新，提出了控制低温水下泄、溶解氧过饱和的快捷有效的调控措施，增强了复杂水域生境要素的水力调控能力。模拟系统和调控技术在三峡水库、洞庭湖水系、金沙江水电梯级开发等数十个重要敏感水域和重大工程中得到应用，其中包括了 2/3 以上的 200m 高坝工程和 200 万 kW 的特大型水电站工程，有力支撑了水电开发和环境保护的协调发展，促进了流域水生态环境的整体保护。

项目技术难度大，成果创新突出，居于国际领先水平，得到国内外同行知名专家高度评价，先后获得省部级一等奖 3 项，公开发表论

文 670 余篇，其中 SCI 论文 108 篇，他引 572 次，出版学术专著 6 部，获得国家发明专利授权 32 项，软件著作权 9 项，编写标准规范 3 项，提高了行业的整体技术水平。

同意提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

四、项目简介

流域水生态环境作为有机整体，各生境要素相互依存，并随水流运动在河流、湖泊、水库构成的复杂水域中迁移转化；因此，剖析复杂水域的水动力特征，创建生境要素的整体模拟系统，革新、改善生境的水力调控技术，是流域水生态环境整体保护亟待解决的重大科技问题。然而，复杂水域的水动力和生境要素的模拟和调控技术面临诸多挑战，如多变地形、强烈紊动、快速变化、多重耦合等，需要在整合水利、环境、生态等不同学科的基础上，进行全方位的技术攻关。项目在国家自然科学基金重点项目等国家重大课题的支撑下，经过近 20 年的系统研究，取得如下的关键技术突破：

(1) 辨析了复杂水域交汇区的动力特征，优化了紊流模型和物质输移模型的模型参数，革新了数值方法和网格技术，成功解决了复杂水域大范围、多尺度、长时段模拟中存在的模拟精度和计算效率难以兼顾的问题，计算效率最大可提高 84%。

(2) 系统剖析了水温、溶解氧的变化机制及其与水动力的双向耦合关系，创建了河流-水库系统的水温-溶解氧模型，明确了水温、溶解氧变化与水文、气象条件间的定量关系，成功评估了气候变化和水利工程建设运行对主要生境要素的影响。

(3) 兼顾藻类和微生物等的随流运动和自身运动，创建了藻类和微生物的运移和光资源竞争模型，剖释了藻类和微生物对不同水动

力条件的适应规律，揭示并阐明了复杂水域中藻类和微生物空间演替的水动力调控机制。

(4) 提出并革新了分层取水和运行调度并行的水温调控技术，首次创建了控时削峰的溶解氧调控技术，成功减缓了高坝大库工程中低温水下泄和溶解氧过饱和的生态影响，协调了水电开发和生态保护的关系。

该项目技术难度大，技术创新突出，成果居于国际领先水平，获得省部级一等奖 3 项；公开发表论文 670 余篇，其中 SCI 论文 108 篇，他引 572 次，被国内外知名学者高度评价，产生了重要的国际影响力；项目成果具有自主知识产权，获得发明专利 32 项，软件著作权 9 项，编写标准规范 3 项，提高了行业的整体技术水平；模拟方法和调控技术在三峡水库、洞庭湖水系、金沙江水电梯级开发等数十个重要敏感水域和重大工程中得到应用，其中包括了 2/3 以上的 200m 高坝工程和 200 万 kW 的特大型水电站工程，有力支撑了水电开发和环境保护的协调发展，促进了流域水生态环境的整体保护。

五、客观评价

1. 项目主体内容分获省部级科技进步一等奖 3 项。

项目主体内容“复杂过渡水域的动力机制和生境变化规律研究与应用”获 2018 年大禹水利科学技术奖一等奖，“保障山区河流连续性的关键技术及应用”获 2013 年四川省科技进步一等奖，“大型水利枢纽近坝区域水动力特征及水环境要素变化规律研究与应用”获 2010 年教育部科技进步一等奖。

2. “复杂过渡水域的动力机制和生境变化规律研究与应用”被评价为“理论、技术和认知方面均实现创新和突破，极大地推动了环境水利学科的发展”。

由中国科学院院士倪晋仁，水利部原总工程师朱尔明等资深专家的评议组认为“项目取得了4项主要创新性成果，形成了重要的国际影响力；实际应用的社会经济效益显著，推广应用前景广阔”。由中国水利学会理事长胡四一、中国工程院院士王浩、王超、胡春宏等专家组成的专家组认为“项目在理论、技术和认知方面均实现创新和突破，极大地推动了环境水利学科的发展”。

3. “保障山区河流连续性的关键技术及应用”被鉴定为“总体达到国际领先水平”。

“保障山区河流连续性的关键技术及应用”成果通过四川省科学技术厅组织的鉴定，由中国工程院院士张勇传、王超，钟登华等组成的鉴定委员会评价“该项目成果总体达到国际领先水平，成果取得了显著的社会经济和生态环境效益，具有广阔的应用前景和推广价值”。

4. “大型水利枢纽近坝区域水动力特征及水环境要素变化规律研究与应用”被鉴定为总体达到国际先进水平，部分国际领先水平”。

“大型水利枢纽近坝区域水动力特征及水环境要素变化规律研究与应用”成果通过教育部组织的鉴定，由中国工程院院士张勇传、钟登华、张建云等组成的鉴定委员会评价“项目成果环境效益和经济效益显著，推广应用前景广阔，项目成果总体达到国际先进水平，在大型河道水库的水动力水温模拟以及泄洪水流溶解气体超饱和的预测方法等方面处于国际领先水平”。

5. 项目成果经查新表明多项成果未见相同报道

教育部科技查新工作站查新表明：“水温 and 溶解氧超饱和的预测和调控技术，除项目组成员研究成果外，均未见查新点所列内容的文献报道”；“复杂水域水动力模拟的技术，除查新项目组成员发表文献外，国内外未见研究内容早于本查新项目组发表的公开文献报道”。

6. 项目成果主要内容公开发表论文 670 余篇，其中 SCI 论文 108 篇，他引 572 次，被同行学者大量引用和高度评价。

(1) 复杂水域的水动力模拟方法发表在国际著名学术期刊 JHE，被评为“2012 年该刊最具影响的十大成果之一”；加州大学土木系系主任 Sander 教授，认为是有关模型耦合的代表成果之一；2014 年，中国科学院院士王光谦将基于汉点水位预测-校正法的河网模型应用于云计算服务平台 HydroMP；2016 年，加州大学的 Yonniss 教授将模型成果应用到水文模型。

(2) 水利工程对水库及下游的水温、溶解氧分布规律的研究成果被编入国家自然科学基金委和中国科学院联合制定的《中国学科发展战略——水利科学与工程》（中国科学出版社，2016）；坝下溶解氧过饱和和相关研究成果被美国 Oak Ridge 国家实验室的水能利用技术首席科学家 Boualem Hadjerioua 教授大量引用，其中有关溶解氧过饱和和恢复规律的成果被应用于美国哥伦比亚河中游水库的快速决策管理；同时，澳大利亚河流研究所 Arthington 教授在其专著《Environmental Flows》中引用并评价为“该高坝泄水 TDG 的研究成果，有效保护了中国西部河流的珍稀鱼类”。

(3) 藻类对水动力的适应规律，支撑了明尼苏达大学的 Finlay 教授有关美国灌溉河网藻类变化的研究，并在 UNESCO 组织生态水文

学委员会前主席、德国 Kiel 大学 Fohrer 教授有关生境变化的研究中得到应用。

7. 项目成果出版专著 6 部，其中，《水动力及水环境模拟方法与应用》，于 2012 年在科学出版社出版，雷志栋院士认为多因素耦合问题的研究成果，不仅理论水平高，也得到三峡水库、太湖、洞庭湖等敏感水域复杂条件的工程检验和运用。

8. 项目成果获国家发明专利授权 32 项，软件著作权 9 项。

9. 成果被编入行业和地方规范标准。项目成果中的水动力和水温预测模型及方法被编入国家能源局颁布的《水电工程水温计算规范》(NB/T 35094-2017)，国家环境保护总局环境工程评估中心颁布的《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南》，重庆市质量技术监督局颁布的《重庆市中小型水库水质保护规范》(DB 50/ T 473-2012)。

六、推广应用情况

该项目成果已在流域水资源、水环境的管理、监测、设计、研究等单位进行推广，先后在中国长江三峡集团有限公司等 34 家单位得到深入应用。成果应用主要体现在两个方面，一是应用于长江流域、海河流域、松辽流域、黄河流域、澜沧江流域、雅鲁藏布江流域、西北地区、海南地区的复杂水域，解决了这些水域水环境预测和管理中的关键技术问题；二是应用于三峡、溪洛渡、向家坝、糯扎渡、锦屏一级、锦屏二级、镜泊湖等重大水利工程，其中包括我国 2/3 以上的 200m 高坝工程和 200 万 kW 的特大型水电站工程，解决了这些工程运行调度中的关键技术问题。主要应用情况如下：

主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	中国长江三峡集团有限公司	创新点 1, 2, 3, 4	主要应用于三峡水库环境保护、生态调度方案的制定, 以及金沙江下游梯级电站环评, 生态调度方案实施后, 在降低溶解氧过饱和的同时, 还增加发电量约 3.3 亿度/年	2008-2018	张丽 13581683281
2	四川省紫坪铺开发有限责任公司	创新点 1, 2, 4	主要应用于紫坪铺水电站的低温水下泄和溶解氧过饱和的调控方案, 溶解氧过饱和水平可控制在鱼类耐受范围内	2004-2018	阳莉 15902887902
3	克拉玛依新疆油田公司供水公司	创新点 1	主要应用于克拉玛依引水工程渠道-隧洞过渡段的改造方案, 方案实施后, 输水能力提高 16%	2012-2015	杨玉峰 13999501365
4	四川省港航开发有限责任公司	创新点 1, 2, 4	主要应用于嘉陵江梯级航电开发的生境维护与调控方案, 建立了优化调度的决策体系	2008-2018	魏娟 13540310906
5	水电水利规划总院	创新点 1, 2, 4	主要应用于金沙江中游水电梯级开发规划建设及实施方案, 调控方案已经在各梯级电站的设计和运行中采用	2007-2009	薛联芳 13508480449
6	中国水电顾问集团华东勘测设计研究院有限公司	创新点 1, 2, 3, 4	主要应用于锦屏二级、白鹤滩水电站的设计, 包括低温水、溶解氧过饱和、普渡河的藻类演替等, 通过调控, 鱼类产卵敏感期的水温可升高 1.2℃, 溶解氧饱和度降低 9%	2004-2018	王美玲 13868139601
7	中国水电顾问集团成都勘测设计研究院有限公司	创新点 1, 2, 4	主要应用于锦屏一级低温水调控, 所提出的分层取水方案为工程所采纳	2005-2018	陈万涛 13980055397
8	中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院有限公司	创新点 1, 2, 4	主要应用于丰满水电站的水温调控, 提出“新机组+三期老机组”联合调度方案, 减缓冬季电站对下游河道的低温水影响	2008-2015	崔磊 01051973344
9	北京市水利规划设计研究院	创新点 1, 2	主要应用于密云水库的水环境管理和密云水库第一溢洪道改建, 所推荐方案已经被工程单位采纳	2008-2018	许光卓 13488857416
10	重庆市水文水资源勘测局	创新点 1, 2	主要应用于重庆市水资源保护规划, 水生态状况调查评价, 支撑了重庆市的水环境保护	2009-2018	黎春蕾 15909362523
11	长江水资源保护科学研究所	创新点 1, 2, 3, 4	应用于长江江津段的水环境质量影响评价, 攀枝花城区入河排污口优化, 乌东德水电站的水温和溶解氧控制, 所提出的	2011-2016	辛小康 15927498248

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
			分层取水方案和溶解氧过饱和调控方案为工程采纳，水温可望提高 0.8℃，溶解氧饱和度降低 5%		
12	重庆市环境科学研究院	创新点 1, 2, 3	主要应用于三峡水库水环境预警系统，支撑了三峡水库干支流的水环境预测和保护	2008- 2015	李崇明 13883395071
13	黑龙江环境保护科学研究院	创新点 1, 2, 4	主要应用于牡丹江水环境预警系统，镜泊湖水环境质量分析，相关内容纳入牡丹江“十二五”环境保护规划	2008- 2015	余晓英 1350481699
14	三亚市水环境保护研究所	创新点 1	主要应用于三亚市水环境保护规划关键技术研究，所获成果纳入“三亚生态市建设规划”	2007- 2013	张芜非 08988825411 9
15	中国水利水电科学研究院	创新点 1, 2	主要应用于南水北调来水对密云水库水环境的影响评价分析，所获成果支撑了北京市南水北调工程的建设	2010- 2015	马巍 13611098355

七、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	有效状态
发明专利	一种含梯级水电站河流水动力条件并行化数值模拟方法	中国	ZL201210172062.1	2012.05.29	1479981	清华大学	陈永灿,朱德军,俞茜,刘昭伟	未缴费失效
发明专利	温差-泥沙耦合异重流模拟试验系统	中国	ZL201310320103.1	2016.04.13	2023326	四川大学	安瑞冬,李嘉,李克锋,易文敏,李然,邓云,等	有效
计算机软件著作权	河流水库水流水质模拟软件	中国	2009SRBJ7157	2008.06.01	2339928	清华大学	陈永灿,刘昭伟	有效
发明专利	一种分层流模拟试验水槽系统	中国	ZL201610186359.1	2018.04.24	2898963	四川大学	安瑞冬;李嘉;易文敏;李克锋;邓云;李然,等	有效
发明专利	一种含多种结构物渠道的水动力条件并行化数值模拟方法	中国	ZL201210333345.x	2012.09.10	1196798	清华大学	陈永灿,朱德军,俞茜,刘昭伟	未缴费失效
发明专利	一种冰水热交换系数实验装置及测定方法	中国	ZL201310571911.5	2015.09.16	1789410	四川大学	脱友才,邓云,李嘉,李克锋,李然,梁瑞峰,安瑞冬等	有效
发明专利	利用阻水介质促进过饱和总溶解气体释放的方法	中国	ZL201510937542.6	2017.10.27	2671183	四川大学	冯镜洁,李嘉,陈永柏,李然,李克锋,黄膺翰	有效
计算机软件著作权	河网-湖泊系统一维-二维耦合水动力模拟软件	中国	2017SR017888	2016.10.10	1603172	清华大学	朱德军 王智勇 陈永灿	有效
计算机软件著作权	水库立面二维水温水动力模拟软件	中国	2017SR017883	2016.08.01	1603167	清华大学	刘昭伟,陈啸,陈永灿	有效
规范	重庆市中小型水库水质保护规范	中国	DB 50/T473-2012	2012.12.31	重庆市质量技术监督局	长江水利委员会水文局长江上游水文水资源勘测局	吕平毓,罗以生,汤成友,程代忠,张世明 李崇明等	有效

八、主要完成人情况

姓名	陈永灿	排名	1
技术职称	教授	行政职务	书记
工作单位	西南科技大学		
完成单位	清华大学		
对本项目技术创造性贡献：			
项目的主要负责人，对创新点 1、2、3、4 做出贡献，具体如下：研发了复杂水域的水动力模拟的高效数值方法，提出影响大型水库水温、溶解氧预测的关键因素，建立了藻类光资源竞争模型，明确了藻类对水动力的适应规律，共同提出了大型水电站的减缓低温水下泄和溶解氧过饱和影响的调控措施，并推进了实际工程应用。			

姓名	李嘉	排名	2
技术职称	研究员	行政职务	无
工作单位	四川大学		
完成单位	四川大学		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 2、4 做出贡献，具体如下：开发了梯级水库水温预测新计算方法，提出了高坝泄水溶解氧过饱和的预测方法，提出了低温水控制技术和“控时削峰”的减缓溶解氧过饱和影响的调控技术；共同组织实施了成果的推广应用。			

姓名	刘昭伟	排名	3
技术职称	副研究员	行政职务	主任
工作单位	清华大学		
完成单位	清华大学		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 1、2、3 做出贡献，具体如下：提出多地形信息网格技术，解决了速度和浓度双间断数值稳定性问题，改进紊流模型的系数，明确了纵向离散和电站日调度对大型河道型水库水温的影响，建立藻类演替模型，定量确定藻类对水动力条件的适应规律，推动了研究成果在牡丹江流域、三亚市生态城市建设中的应用。			

姓名	李翀	排名	4
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	处长
工作单位	中国长江三峡集团有限公司		
完成单位	中国长江三峡集团有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 2、4 做出贡献，具体表现在：提出了鱼类生境对水温和溶解氧的需求，明确了三峡水库、溪洛渡水库及其下游的水温和溶解氧问题，揭示了大型水库的水温分布特征，主导模拟技术在三峡水库、溪洛渡水库的应用，为这两个水库的运行调度提出指导性建议。			

姓名	江春波	排名	5
技术职称	教授	行政职务	无
工作单位	清华大学		
完成单位	清华大学		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 1，3 做出贡献，全面考虑了水库的热动力过程，研究了河道型水库的斜温层变化特性，开发了立面二维水温模型，模拟预测了三峡水库、溪洛渡水库的水温变化，总结了大型河道型水库的水温变化规律。			

姓名	安瑞冬	排名	6
技术职称	研究员	行政职务	副所长
工作单位	四川大学		
完成单位	四川大学		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 2、4 做出贡献，具体如下：共同改进了水温和溶解氧的计算方法，明确了水电站运行对水温和溶解氧等生境要素的影响，共同提出减缓低温水下泄和溶解氧过饱和不利影响的调控措施，共同组织实施了成果的推广应用。			

姓名	吕平毓	排名	7
技术职称	高级工程师	行政职务	副总工
工作单位	长江水利委员会水文局长江上游水文水资源勘测局		
完成单位	长江水利委员会水文局长江上游水文水资源勘测局		
对本项目技术创造性贡献:			
对创新点 2、4 做出贡献, 负责实施了复杂水域大范围的同步观测, 特别是三峡水库、溪洛渡水库水温和溶解氧的野外观测, 分析了大型水库的热氧分布规律, 推动了模拟、调控技术在三峡水库、溪洛渡水库的应用。			

姓名	邓云	排名	8
技术职称	研究员	行政职务	所长
工作单位	四川大学		
完成单位	四川大学		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 2、4 做出贡献，具体如下：对创新点 2、4 做出了贡献，具体如下：共同提出了梯级水库水温预测成套方法和低温水控制技术，研发出一整套高精度梯级水库水温预测模型，揭示了梯级库群的水温累积规律，提出了低温水综合控制技术。			

姓名	朱德军	排名	9
技术职称	副研究员	行政职务	副书记
工作单位	清华大学		
完成单位	清华大学		
对本项目技术创造性贡献： 对创新点 1、3 做出贡献，负责了复杂水域水动力和污染物输移模型的开发，提出汉点水位预测-校正法，开发了基于该方法的河网模型和一、二维耦合模型，研究了微生物输移模型，明确了泥沙比表面积在微生物吸附中的作用。			

姓名	李然	排名	10
技术职称	研究员	行政职务	无
工作单位	四川大学		
完成单位	四川大学		
对本项目技术创造性贡献:			
对创新点 2、4 做出贡献，具体如下：共同提出了高坝泄水溶解氧过饱和和预测方法与调控技术；研发了一整套溶解氧过饱和生成及释放试验装备，共同提出了“控时削峰”等减缓溶解氧过饱和和影响的调控技术。			

九、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	清华大学				
排名	1	法定代表人	邱勇	所在地	北京
通讯地址	北京市海淀区清华大学				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
负责项目整体研究方案的制定和组织实施,对主要科技创新点 1、2、3、4 做出贡献。提出并明确复杂水域整体模拟的必要性,开展了复杂水域水动力特征和生境要素耦合关系的研究,定量确定了岸边、冰盖、水面等复杂边界对水动力和物质输移扩散规律的影响,针对复杂水域的流动特点,提出适宜性的网格技术、数值方法、紊流模型,建立了复杂水域的整体模型;剖析水温、溶解氧、藻类、微生物等生境要素的变化规律及其与宏观水文要素的定量关系,揭示藻类演替的水动力驱动机制,提出减缓低温水下泄和溶解氧过饱和的调控技术。研究成果推广应用于三峡水库、溪洛渡水库、洞庭湖水系、密云水库,镜泊湖、三亚水系、克拉玛依引水工程等,解决了工程设计与运行管理中的关键问题,取得了显著的社会经济效益。					

单位名称	四川大学				
排名	2	法定代表人	李言荣	所在地	四川
通讯地址	成都市一环路南一段 24 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
共同负责项目整体研究方案的制定和组织实施，对主要科技创新点 1、2、4 做出贡献。共同提出了梯级水库水温预测成套方法和低温水控制技术，包括：提出大型水库水温预测模型，探明低温水减缓措施的时空效应；提出采用运行调度控制低温水的技术。提出了高坝泄水溶解气体过饱和的预测方法与调控技术，首创“控时削峰”等减缓溶解氧过饱和影响的调控技术。研究成果推广应用于金沙江中游、金沙江下游、大渡河、嘉陵江等流域梯级开发，长江三峡、岷江紫坪铺、四川武都引水工程、溪洛渡、向家坝、锦屏一级、锦屏二级和沙坪二级水电站等 30 余项大型水利水电工程以及长江上游特有鱼类的保护实施。					

单位名称	西南科技大学				
排名	3	法定代表人	董发勤	所在地	四川
通讯地址	四川省绵阳市涪城区青龙大道中段 59 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：					
共同负责项目整体研究方案的制定和组织实施，对主要科技创新点 1、2、4 做出贡献。共同明确了复杂水域整体模拟的重要性，研究了不同条件对复杂水域动力特征的影响，明晰了水生生态对水动力变化的响应机制；开发了复杂水域生境要素整体模拟系统中部分数值方法，研究了大型河道型水库的水温分布规律和富营养化湖泊-河流过渡水域的藻类演替机制，提出了水环境保护与管理的有效措施。研究成果推广应用于溪洛渡水库、密云水库，镜泊湖、克拉玛依引水工程等，解决了工程设计与运行管理中的关键问题，取得了显著的社会经济效益。研究成果推广应用于溪洛渡水库、密云水库，镜泊湖、克拉玛依引水工程等，解决了工程设计与运行管理中的关键问题，取得了显著的社会经济效益					

单位名称	中国长江三峡集团有限公司				
排名	4	法定代表人	雷鸣山	所在地	北京
通讯地址	北京市海淀区玉渊潭南路 1 号中国长江三峡集团有限公司				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：					
共同负责项目整体研究方案的制定和组织实施，对主要科技创新点 2、4 做出贡献。共同设计了复杂水域主要生境要素的整体模拟系统，实现了模型的开发和系统的集成。共同揭示了大型水库的水温与溶解氧的分布规律，提出水温、溶解氧分布变化的生态影响，以及调控水温、溶解氧分布的适宜性调度方法。研究成果推广应用于三峡水库、溪洛渡水库、向家坝水库，推动了长江三峡水利枢纽工程、金沙江下游梯级电站等水利水电工程及长江上游珍稀特有鱼类的保护工作。					

单位名称	长江水利委员会水文局长江上游水文水资源勘测局				
排名	5	法定代表人	张世明	所在地	重庆
通讯地址	重庆市江北区海尔路 410 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：					
共同负责项目整体研究方案的制定和组织实施，对主要科技创新点 3、4 做出贡献。共同设计了复杂水域水动力与主要生境要素的模拟系统，从应用需求提出了模拟系统的功能。组织实施了三峡水库、溪洛渡水库、向家坝水库的水温、溶解氧的现场观测，共同揭示了大型水库的水温与溶解氧的分布相关关系。研究成果推广应用于三峡水库、溪洛渡水库、向家坝水库、长江重庆江段，促进了长江上游的生态环境保护工作。					

十、完成人合作关系说明

申报单位清华大学、四川大学、西南科技大学、中国长江三峡集团有限公司、长江上游水文水资源勘测局形成的有关环境水利研究团队，长期合作，共同承担科研项目，获得一系列的研究成果，完成人合作关系说明如下：

一、共同立项

1. 清华大学、四川大学、西南科技大学、长江上游水文水资源勘测局共同承担了中国长江三峡集团有限公司委托的多项任务，如“溪洛渡-向家坝库区及保护区的水温影响专题研究”，“金沙江下游梯级水电站开发水温累计影响及对策措施研究”，“长江三峡水利枢纽工程竣工环境保护验收调查——水温调查专题”等。

二、共同著作和知识产权

1. 陈永灿(1)、刘昭伟(3)、朱德军(10)共同完成专著“水动力及水环境模拟方法与应用”。

2. 陈永灿(1)、江春波(5)共同完成期刊论文“三峡蓄水初期水库近坝区水环境特性分析”。

3. 陈永灿(1)、刘昭伟(3)、李翀(4)、吕平毓(6)共同完成期刊论文“溪洛渡水库蓄水初期水温模拟”。

4. 李嘉(2)、吕平毓(4)共同完成期刊论文“含沙量对水体耗氧有机污染物降解耗氧影响”。

5. 李嘉(2)、安瑞冬(6)、邓云(8)、李然(10)共同获得发明专利“生态闸门补水式鱼道进口装置”。

三. 共同获奖

1. 陈永灿(1)、李嘉(2)、刘昭伟(3)、李翀(4)、江春波(5)、邓云(8)、李然(10)共同获得 2011 年教育部科技进步奖一等奖“大型水利枢纽近坝区域水动力特征及水环境要素变化规律研究与应用”。

2. 陈永灿(1)、刘昭伟(3)、李翀(4)、江春波(5)、吕平毓(7)、朱德军(9)共同获得 2018 年大禹水利科学技术奖一等奖，“复杂过渡水域的动力机制和生境变化规律研究与应用”。

3. 李嘉(2)、安瑞冬(6)、邓云(8)共同获得 2013 年四川省科技进步一等奖“保障山区河流连续性的关键技术及应用”。