

2023 年度四川省科学技术奖提名项目公示信息

科学技术进步奖

一、项目名称

高参数水电机组安全稳定运行关键技术及应用

二、提名者

四川省教育厅

三、提名意见

项目针对国家重大水电工程需求，围绕水轮机高精度能量损失预测、高参数水电机组水力稳定性控制、优化设计体系等关键技术问题进行了系统研究，解决了高参数机组安全稳定运行难题，产生了一系列创新成果，取得了显著的经济和社会生态效益，具有广阔的应用前景。

提名该项目为四川省科学技术进步奖。

四、项目简介

项目针对高水头大容量的高参数水电机组水力不稳定性问题开展水电能量损失机理及评估、压力脉动控制、高效率和高稳定性协同多目标优化设计进行攻关，取得了一系列创新成果，主要内容和创新点如下：

1. 完善了水电机组能量损失机理及评估方法。提出了全面考虑耗散和输运共同作用的湍流流动水力损失计算模型，克服了传统熵产理论无法准确计算水力损失的理论难题。

2. 发明了高水头大容量高参数水电机组压力脉动控制技术。通过过流部件改型设计控制了水电机组内的局部回流和空化涡等不良流动，使其诱发的压力脉动幅值大幅度降低。

3. 构建了高效率和高稳定性的水电机组多目标智能优化设计体系。开发了高水头大容量水电机组多参数多目标协同优化设计系统，攻克了高参数水电机组高效率和高稳定性匹配设计的难题。

本项目理论深厚、技术复杂、难度极大、特色鲜明，形成了系统的自主知识产权体系，社会和经济生态效益明显。

五、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	一种模拟空化涡带形态的实验装置	中国	CN113049219B	2022.09.16	5456669	哈尔滨工业大学	李德友, 于梁, 王洪杰, 任志鹏, 宫汝志	有效
发明专利	一种改善水轮机偏离最优工况性能的喷水导叶	中国	CN106640480A	2017.05.10	5514012	西华大学	赖喜德	有效
发明专利	一种水力发电设备	中国	CN109026503B	2020.11.06	4076037	西华大学	李正贵, 程杰, 徐洋	有效
发明专利	一种水轮机及其转轮	中国	CN106121896B	2018.12.07	3172936	西华大学	李正贵, 刘小兵, 杨逢瑜	有效
发明专利	一种多叶水轮机	中国	CN103244335B	2015.09.02	1776216	西华大学	赖喜德, 张惟斌, 张翔, 苟秋琴	有效
发明专利	一种叶片泵及用于叶片	中国	CN106050730B	2019.03.12	3286401	西华大学	曾永忠, 刘小兵,	有效

	泵的叶轮叶片						宋占宽, 刘舒娜, 陶坤, 陈飞龙, 喻大平	
发明专利	一种水力式升船机提升系统施工方法及安装精度控制方法	中国	CN106988294B	2018.12.07	3173435	中国葛洲坝集团机电建设有限公司	莫文华, 周复明, 陈强, 程建文, 崔慧丽, 吉勇	有效
软件著作权	一维管路系统三维水力机械瞬变流动耦合计算软件	中国	2020SR1080408	2020.09.11	5959104	哈尔滨工业大学	李德友, 付晓龙, 王洪杰, 宫汝志	有效
软件著作权	基于管路系统瞬态试验数据的水力机械过渡过程瞬变流动计算软件	中国	2020SR1106144	2020.09.16	5984840	哈尔滨工业大学	李德友, 付晓龙, 王洪杰, 宫汝志	有效
软件著作权	考虑空化和可压缩性耦合作用的水力机械瞬变流计算软件	中国	2020SR1080412	2020.09		哈尔滨工业大学	李德友	有效

六、论文专著目录

序号	论文(专著)名称/刊名/作者	年卷页码 (xx年 xx卷 xx页)	发表时间 (年月日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引总次数	检索数据库	论文署名单位是否包含国外单位
1	Investigation on the relationship between hydraulic loss and vortex evolution in pump mode of a pump-turbine/ 覃永刚, 李德友, 王洪杰, 刘占生, 魏显著, 王晓航	2022年 34卷 555-569页	2022年 08月	李德友	覃永刚	王洪杰, 刘占生, 魏显著, 王晓航	6	SCI	否

2	Optimization of blade high-pressure edge to reduce pressure fluctuations in pump-turbine hump region / Renewable Energy / 李德友,覃永粼,王建鹏,朱雨桐,王洪杰,魏显著	2022年 181卷 24-38页	2022年 1月	王洪杰	李德友	覃永粼, 王建鹏, 朱雨桐, 王洪杰, 魏显著	13	SCI	否
3	Experimental investigation of flows inside draft tube of a high-head pump-turbine / Renewable Energy / 赖喜德,梁权伟,叶道星,陈小明,夏密密	2019年 133卷 731-742页	2019年 4月	赖喜德	赖喜德	梁权伟, 叶道星, 陈小明, 夏密密	25	SCI	否
4	叶片式流体机械动力学分析及应用/科学出版社/赖喜德, 徐永	2017年	2017年 05月	赖喜德	赖喜德	徐永	0	0	否
5	Numerical simulation of the transient flow in a pump-turbine during load rejection process with special emphasis on hydraulic acoustic effect/ Renewable Energy /付晓龙, 李德友, 王洪杰, 张广辉, 李正贵, 魏显著	2020年 155卷 1127-1138页	2020年 8月	李德友, 王洪杰	付晓龙	张广辉, 李正贵, 魏显著	12	SCI	否

七、主要完成人

姓名	排名	技术职称	完成单位	工作单位
李德友	1	教授	哈尔滨工业大学	哈尔滨工业大学
李正贵	2	教授	西华大学	西华大学
付晓龙	3	讲师	哈尔滨工业大学	哈尔滨工业大学
赖喜德	4	教授	西华大学	西华大学
覃永粼	5	无	哈尔滨工业大学	哈尔滨工业大学
周复明	6	正高级工程师	中国葛洲坝集团机电建设有限公司	中国葛洲坝集团机电建设有限公司
曾永忠	7	副教授	西华大学	西华大学

卢加兴	8	副教授	西华大学	西华大学
闫盛楠	9	讲师	西华大学	西华大学
王桃	10	副教授	西华大学	西华大学

八、完成单位

排名	单位名称
1	西华大学
2	哈尔滨工业大学
3	中国葛洲坝集团机电建设有限公司

西华大学2023年度四川省科学技术奖拟报奖材料公示。

西华大学2023年度四川省科学技术奖拟报奖材料公示。