



附表 1

完成人合作关系说明

西安理工大学、武汉大学、浙江富安水力机械研究所有限公司 3 家单位分工明确，在技术上实行联合攻关，对大型水轮机空化识别与调控关键技术及工程应用开展了深入研究。项目主要完成人中的冯建军、罗兴锜、郭鹏程、朱国俊、王凯来自西安理工大学同一课题组，季斌来自武汉大学。

为了推进产学研用的深度融合，西安理工大学和浙富控股集团股份有限公司于 2010 年共同组建了浙江富安水力机械研究所有限公司，负责浙富控股集团股份有限公司的水轮机技术研发及工程应用，冯建军教授为研究所水力开发部部长、副总工程师，罗兴锜为研究所技术总顾问。浙江富安水力机械研究所有限公司与西安理工大学联合攻关，共同研发出一系列高性能、抗空化水轮机水力模型。

本项目任务来源之一，国家自然科学基金重点项目“潮汐能发电中的水动力学问题研究(No. 51339005)”，由冯建军教授、罗兴锜教授、郭鹏程教授等共同完成。国家重点研发计划课题“高性能双向全贯流潮汐能发电装置研发(2018YFB1501902)”由冯建军教授、罗兴锜教授、朱国俊副教授等共同完成。

西安理工大学朱国俊副教授、王凯教授作为本项目的主要完成人，与冯建军教授、罗兴锜教授、郭鹏程教授为一个团队，共同进行了大型水轮机的空化理论研究，研发出了多款抗空化水轮机模型，并在浙江富安水力机械研究所有限公司完成了性能测试。

武汉大学季斌教授团队与西安理工大学冯建军教授团队依托全国重点实验室开放基金等项目，围绕水轮机空化抑制策略与智能识别等关键技术开展了长期的学术合作与协同攻关，共同提出了一种多尺度强耦合空化计算方法，为水力机械空化防控奠定了理论基础，实现了对复杂空化流动多尺度演化过程及空泡溃灭冲击载荷的高保真预测，提升了空化模拟的物理一致性与工程适用性。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：

冯建军



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同知识产权	冯建军/1、罗兴铨/2	2005 年 1 月	2025 年 12 月	基于声学信号的水轮机初生空化预警方法	附件 03
2	论文合著	冯建军/1、季斌/3	2017 年 2 月	2025 年 12 月	Multiscale simulation and material-informed erosion prediction for cavitating flows in a Venturi tube	附件 46
3	论文合著	冯建军/1、郭鹏程/4	2011 年 10 月	2025 年 12 月	偏工况下混流式水轮机压力脉动数值仿真及其改善措施研究	附件 48
4	共同知识产权	冯建军/1、朱国俊/5	2016 年 1 月	2025 年 12 月	一种贯流式水轮机间隙空化初生的检测方法	附件 40
5	论文合著	冯建军/1、王凯/6	2018 年 7 月	2025 年 12 月	The role of rotary liquid-solid two-phase flow in the synergistic behavior between sand erosion and electrochemical corrosion of $\text{Ni}_2\text{FeCrMo}_{0.2}$ alloy in marine environment	附件 47

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：

冯建军