

2019 年度省科学技术进步奖提名项目公示

提名项目名称	中高水头碍航闸坝改扩建关键技术与示范应用
提名单位	浙江省交通运输厅
<p>提名意见:</p> <p>本项目成果主要应用于内河水运工程建设领域，特别是已建水电（航电）枢纽碍航闸坝的复航及扩能建设项目。对我国破解类似航电枢纽、碍航闸坝的通航瓶颈问题起到重要技术支撑及示范作用，对更好地发展水路交通和充分发挥航道的网络效应将产生重大的影响。项目成果具有八方面的创新：</p> <ol style="list-style-type: none">1、创新性提出了多受限条件下的中高水头碍航闸坝改扩建总体布置方式2、研发了多受限条件下的中高水头碍航闸坝改扩建输水系统3、研发了多受限条件下的坝下消能区内抗冲组合式土石围堰结构4、研发了中高水头船闸岩基防渗排水减压体系和渗压计补设技术5、研发了老船闸直立结构超大面积薄壁贴面方法等船闸加固改造综合技术。6、研发了基于破碎卵石骨料船闸混凝土配置技术和船闸大体积混凝土控裂综合技术及工艺。7、国内外首次研究了长距离、大尺度通航隧道尺度以及通航隧道与船闸连接的输水关键技术。8、开展了多受限条件下的 BIM 技术在船闸扩建改造工程中的深度应用。 <p>本成果获得了 20 余项发明或实用新型专利授权，出版专著 2 部，发表论文 20 余篇。经中国水运建设行业协会组织行业内资深专家鉴定，总体上达到了国际先进水平，其中碍航闸坝船闸改扩建关键技术达到了国际领先水平。</p> <p>提名该项目申报 2019 年浙江省科技进步奖 一 等奖。</p>	

项目简介:

本项目成果主要应用于内河水运工程建设领域，特别是已建航电枢纽碍航闸坝的复航及扩能建设项目。本项目由“枢纽船闸扩建改造关键技术研究”、“中高水头枢纽船闸扩建改造安全监测及原型观测关键技术研究”、“航电枢纽船闸工程改扩建施工关键技术与示范”、“老船闸改造加固关键技术研究”、“基于 BIM 的运行枢纽船闸改扩建工程施工多维协同模拟及应用研究”和“通航隧道关键技术研究”六大部分组成，是针对枢纽碍航闸坝的复航及扩能技术的系列和综合研究成果。本项目是国内乃至全球范围内首次全面的研究创新成果，根据中国水运建设行业协会的鉴定意见，该成果总体上达到了国际先进水平，其中碍航闸坝船闸改扩建关键技术达到了国际领先水平。取得的主要成果如下：

- 1、创新性提出了多受限条件下的中高水头碍航闸坝改扩建总体布置方式
- 2、研发了多受限条件下的中高水头碍航闸坝改扩建输水系统
- 3、研发了多受限条件下的坝下消能区内抗冲组合式土石围堰结构
- 4、研发了中高水头船闸岩基防渗排水减压体系和渗压计补设技术
- 5、研发了老船闸直立结构超大面积薄壁贴面方法等船闸加固改造综合技术。
- 6、研发了基于破碎卵石骨料船闸混凝土配置技术和船闸大体积混凝土控裂综合技术及工艺。

7、国内外首次研究了长距离、大尺度通航隧道尺度以及通航隧道与船闸连接的输水关键技术。

- 8、开展了多受限条件下的 BIM 技术在船闸扩建改造工程中的深度应用。

该技术成功应用为依托工程节约投资约 1.8 亿元；至 2018 年底产生直接经济效益 1316 万元，对比现有公路、铁路运输方式，节约运费 4.75 亿元。复兴钱塘江航运，打造高效、安全、绿色运输体系，促进浙中西地区经济发展，节能减排效益明显，2018 年减少碳排放约 26.17 万吨。

代表性应用有：该项目研究的船闸大体积混凝土控裂综合技术及工艺、老船闸加固改造综合技术等系列成果成功于钱塘江中上游衢江航运开发工程中安仁铺、塔底、小溪滩、游埠、姚家等五座船闸以及瓯江航运开发工程的开潭、五里亭、外雄、三溪口、青田等五座船闸中，有效的解决了大体积混凝土控裂难题，成功实现了老船闸的改造加固。

项目成果成功示范应用于富春江船闸扩建改造工程，其中碍航闸坝船闸改扩建关键技术填补了国内空白，对破解我国类似碍航闸坝的通航瓶颈问题起到重要技术支撑及示范作用，对推动行业技术进步有重大作用。

围绕本研究，获得了 20 余项专利，专著 2 部，论文 20 余篇。

第三方评价:

A. 中国水运建设行业协会科学技术成果鉴定证书鉴定意见（中水协科鉴字【2018】34号）

中国水运建设行业协会于2018年7月5日在杭州召开了“中高水头碍航闸坝改扩建关键技术研究”鉴定会。鉴定主要意见如下：

1、创新性提出了采用通航隧道与船闸相结合的碍航闸坝通航新理念和方案。针对隧道横断面尺度及围岩结构稳定、通航隧道及船闸水动力特性、隧道通航安全保障及应急措施等关键技术问题，在数学仿真模拟的基础上，通过物理模型和船模试验验证，首次提出了隧道通航关键技术参数和安全保障措施。

2、首次提出了在低等级小尺度船闸下游衔接新建一座高等级大尺度船闸的平面布置方式，老船闸作为新建船闸的上游引航渠道，既实现了碍航闸坝改扩建目标又保障了枢纽安全和正常运营。

3、研发了新老船闸衔接条件下的输水系统布置型式，发明了基于老船闸输水系统和闸室共同进水的双层廊道取水系统，研发了新船闸进水口“平面渐扩+大衔接池”的型式，有效解决了船闸改扩建输水阀门空化、振动等水力学难题。

4、研发了坝下泄洪消能区内直立墙与斜坡组合式围堰结构，提出了坝下消能区内直立墙承受的水流脉动压力和力偶计算公式，有效解决了坝下围堰抗冲及围堰稳定问题。

5、创新设计了中高水头船闸岩基防渗排水减压体系，建立了闸底封闭防渗区渗压力监测系统，提出了一种老船闸底板下层渗压计补设技术；建立了船闸改造工程的监测数据自动化集成系统。

效益及应用前景

该成果已成功应用于富春江船闸扩建改造等工程。对我国类似碍航闸坝的改扩建工程起到了技术支撑及示范作用，经济和社会效益显著，推广应用前景广阔。

综上所述，该成果总体上达到了国际先进水平，其中碍航闸坝船闸改扩建关键技术达到了国际领先水平。

B. 查新结论

浙江省科技信息研究院201833B《中高水头碍航闸坝复航及扩能关键技术研究科技查新报告》认为本项研究创新点，除委托单位及合作单位专利及公开文献外，在国内外文献检索范围内未见相同研究的文献报道，该项目具有创新性。

C. 湖北省科学技术成果鉴定证书鉴定意见（鄂科鉴字【2016】第04073101号）

湖北省科技厅于2016年4月9日在武汉召开了“航电枢纽船闸工程改扩建施工关键技术与示范”鉴定会。主要鉴定意见如下：

1、研发了凝结时间长、粘结强度高新老混凝土界面剂，提出了“老化混凝土凿除、化学植筋挂网、刷涂界面剂和新浇贴面细石纤维混凝土相结合”的加固方法。解决了老船闸大面积超薄贴面混凝土加固技术难题；提出了铜止水与橡胶止水相连接的技术方案，保证了新老船闸结合部止水效果。

2、研发了基于破碎卵石骨料船闸混凝土配置技术，配制出高抗裂、低收缩、高耐久性的船闸混凝土；采取了风冷骨料、拌和水冷却、冷却水管降温等系列措施，有效地控制了船闸大体积混凝土的开裂。

该研究成果在富春江船闸扩建改造工程中得到了成功应用，经济和社会效益显著。该研究成果总体上达到了国际先进水平。

推广应用情况、经济效益和社会效益：

项目研究成果得到了推广应用，有力推动了行业进步技术

1) 本项目研究成果，不仅对依托工程-富春江船闸扩建改造工程，在节约成本、降低风险、提高质量、节能减排等各方面方面发挥了重大作用，还可为全国数百座类似船闸改造扩建提供借鉴，具有广泛的推广应用价值。

2) 代表性应用有：该项目研究的船闸大体积混凝土开裂综合技术及工艺、老船闸加固改造综合技术等系列成果成功于钱塘江中上游衢江航运开发工程中五座船闸和瓯江航运开发工程五座船闸中，有效的解决了大体积混凝土开裂难题，成功实现了老船闸的改造加固。

1、完成单位应用情况和直接经济效益（单位：万元）

六、推广应用情况、经济效益和社会效益

1. 完成单位应用情况和直接经济效益

单位名称	新增应用量			新增销售收入(单位:万元) (节约投资)			新增税收(单位:万元)			新增利润(单位:万元)		
	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
杭州市港航管理局(富春江船闸扩建改造工程建设指挥部)	1座/ 1000吨级											
合计	1座/ 1000吨级											
	1座/1000吨级											

2、推广应用情况和经济效益（非完成单位）

2. 推广应用情况和经济效益（非完成单位）

应用单位名称	起止时间	单位联系人、电话	新增应用量			新增销售收入(万元) (收费或节约投资)			新增税收(万元)			新增利润(万元)		
			2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
杭州交投船闸管理有限公司	2017.01~ 2018.12	蒋顺 13868165120		322.3 万吨	796.8 万吨		387.5	929.2						
衢州市巨江航运建设开发有限公司	2014.11~ 2018.12	范洪浩 18967038127	1座/ 1000 吨级	1座/ 1000 吨级	1座/ 1000 吨级									
金华市婺舟航运开发建设有限公司	2014.11~ 2018.12	吴俊卫 18757601689		1座/ 1000 吨级	1座/ 1000 吨级									
丽水市港航建设开发有限公司	2014.11~ 2018.12	潘旭 13175753000	1座/ 1000 吨级	1座/ 1000 吨级	3座/ 500 吨级									
中国水力发电学会高坝通航工程专业委员会	2009.10~ 2018.12	宣国祥 13073489518	371.7m											
合计:			2座	322.3 万吨, 3座	796.8 万吨, 5座		387.5	929.2						
			1119.1万吨, 10座			1316.7								

3、经济效益和社会效益：

依托工程的建成，富春江船闸设计货运量通过能力将由原来的不足 80 万吨提高到 3200 万吨，新建船闸自 2017 年初启用以来，第一年过闸量即达 455.8 万吨（货运量 322.3 万吨），2018 年全年过闸船舶 1088 万吨（货运量 796.8 万吨），本项目的经济社会效益正在逐步显现出来。随着今后五年钱塘江上游杭州建德市、金华市、衢州市多个港口作业区的建成投入使用，过闸量将有大幅度增长，预测 2030 年将达到 3000 万吨，则可节约运费 12.7 亿元。

社会效益方面。节能减排效益明显，依托工程 2018 年能够减少碳排放量约 26.17 万吨，2030 年减少碳排放量约 87.25 万吨；大大减轻了大型卡车对沿线的噪声污染、对公路的损坏和减轻道路交通安全压力，随着过闸量的增加，该项目对环境、安全的极大社会效益将更加显现。

依托工程的成功建成，实现了复兴钱塘江航运、促进了浙中西地区经济发展。打通了富春江枢纽通航“瓶颈”是复兴钱塘江中上游航运、实现了杭州至衢州全线 296 公里高等级航道的畅通，打造了高效、安全、绿色运输体系。充分发挥了水运优势，提高航运效益。减轻了公路运输压力，降低了企业运输成本，减少了碳排放。

主要知识产权目录：

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	权利人	发明人（培育人）
发明专利	一种中高水头碍航船闸改扩建工程基于双层廊道的新船闸取水系统	中国	ZL201610241114.4	2018.05.01	浙江省交通规划研究院有限公司	金国强、张公略、刘本芹、李浙江、李君
发明专利	一种铜止水与橡胶止水连接模具	中国	ZL201510316373.4	2016.08.24	中交第二航务工程局有限公司	涂伟成、杨明波、石凯、吴启和
发明专利	一种无底钢套筒现浇混凝土导流围堰及其施工方法	中国	ZL201610412623.9	2018.10.16	中交第二航务工程局有限公司	涂伟成、向继华、唐蔚东、杨明波
发明专利	一种立体化自动供输料系统	中国	ZL201510523071.4	2017.09.26	中交第二航务工程局有限公司	涂伟成、马加亮、蒋华东、吴启和
实用新型	一种中高水头船闸弱透水性岩基的防渗减压排水结构	中国	ZL201520669766.9	2016.01.06	浙江省交通规划研究院有限公司	张公略、金国强、李浙江
实用新型	中高水头碍航船闸改扩建工程新旧船闸输水廊道衔接体型	中国	ZL201220104113.2	2012.10.10	浙江省交通规划研究院有限公司、水利部交通运输部国家能源	金国强、胡亚安、张公略、王晓刚

					局南京水利科学 研究院	
实 用 新型	用于船闸工程的渗 压计装置	中国	2017217 13533. X	2018.0 8.14	苏交科集团股份 有限公司	张磊、张公 略、武杨、 张光省、张 堂杰

主要论文专著目录:

- 1、《富春江船闸改扩建工程总体布置方案及输水系统研究》金国强、张公略、李 君等著
- 2、《富春江船闸改扩建工程施工围堰关键技术》王恕、杨挺理、楼伟中、董志俊等著
- 3、富春江船闸改扩建工程创新设计与实践，水运工程，2018.2，金国强、张公略、李浙江、翟继民等。

主要完成人员情况

排序	姓名	行政 职务	技术 职称	现从事 专业	工作单位	二级 单位	完成单位	对本项目主要科学发现、技术发明或科技创新的创造性贡献
1	金国强	副总工	教授级高工	港航工程	浙江省交通规划设计研究院有限公司	港 航 工 程 分 院	浙江省交通规划设计研究院有限公司	项目总负责人，总体研究技术方案、关键问题分析，报告编写及审核，专利4项，论文6篇，专著1部。
2	王 恕	总工	教授级高工	港航工程	杭州市港航管理局		杭州市港航管理局	工程建设负责人，总体协调及报告审核，专著1部，论文2篇。
3	张公略	副主任工程师	高级工程师	港航工程	浙江省交通规划设计研究院有限公司	港 航 工 程 分 院	浙江省交通规划设计研究院有限公司	船闸扩建改造技术方案负责人，关键问题分析，研究报告编写，专利5项，论文6篇，专著1部。
4	沈 坚	总经理	教授级高工	港航工程	浙江省交通规划设计研究院有限公司		浙江省交通规划设计研究院有限公司	项目研究总体策划，技术成果审核

5	胡亚安	副所长	教授级高工	水力学	南京水利科学研究院	水工所	南京水利科学研究院	船闸水力学专题研究负责人，专利1项。
6	吴启和	主任	教授级高工	桥梁与隧道工程	中交第二航务工程局有限公司		中交第二航务工程局有限公司	航电枢纽船闸工程改扩建施工关键技术与示范主要研究人员，专利5项，论文3篇。
7	董志俊	副总工	教授级高工	港航工程	杭州市港航管理局		杭州市港航管理局	工程建设现场负责人，研究报告策划，专著1部，论文2篇。
8	李浙江	主任工程师	教授级高工	港航工程	浙江省交通规划设计研究院有限公司	港航工程分院	浙江省交通规划设计研究院有限公司	船闸扩建改造技术负责人，技术方案及关键技术问题分析，研究报告编写，专利2项，论文4篇。
9	刘传新	副总工	教授级高工	水工地质	苏交科集团股份有限公司		苏交科集团股份有限公司	负责安全监测与原型观测专题研究
10	程开宇	分院院长	教授级高工	水利规划	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	规划发展研究院	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	负责浮式导航设施、下游河道水动力数模专题研究
11	李君涛	负责人	高级工程师	港航工程	交通运输部天津水运工程科学研究所		交通运输部天津水运工程科学研究所	船闸扩建改造关键技术总体模型试验负责人
12	宣国祥	副总工	教授级高工	通航水力学	南京水利科学研究院	水工所	南京水利科学研究院	通航隧道及船闸水力学专题研究技术负责人，研究报告编写及审核
13	楼伟中	副总经理	教授级高工	港航工程	杭州市交通投资集团有限公司	杭州交投船管有限公司	杭州市港航管理局	研究成果分析，协调现场检测与观测，专著1部，论文3篇。

主要完成单位情况		
排序	单位名称	对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况
1	浙江省交通规划设计研究院有限公司	<p>对国内外研究现状开展了大量的调研工作，制定详细的研究计划、技术路线，提出研究的各项关键技术问题，有计划地组织开展各项专题研究和试验工作。</p> <p>创新性提出了在低等级小尺度老船闸后面紧接新建一座高等级大尺度船闸的创新布置方式，保留老船闸作为新建船闸的上游引航渠道，破解了碍航闸坝航运瓶颈难题。研发了老船闸上闸首和闸室共同进水的方式为下游新建船闸输水方式。研发了运行水电站坝下消能区内组合式围堰结构，并提出了相应的水力计算公式。创新设计了中高水头船闸岩基防渗排水减压体系结构。提出了老船闸加固改造综合技术设计方案。提出了采用通航隧道与船闸相结合的碍航闸坝通航新理念 and 方案。作为第一权利人，获得了三项专利。</p>
2	杭州市港航管理局	<p>杭州市港航管理局是所依托工程的项目业主，由其抽调技术人员组建的富春江船闸扩建改造工程建设指挥部是实施该项目现场建设管理的临时机构。全过程参与中高水头碍航闸改扩建各项科技研究，与浙江省交通规划设计研究院共同制定详细的研究计划、技术路线，提出研究的各项关键技术问题，结合工程建设，有计划地组织开展各项专题研究和试验。创新性提出了采用通航隧道解决碍航闸坝通航瓶颈问题，避免对电站、电网的影响；提出了在低等级老船闸后面紧接新建一座高等级船闸的创新布置方式，破解了碍航闸坝航运瓶颈难题。进行了运行水电站坝下施工围堰技术的研究。开展了多受限条件下的 BIM 技术在船闸扩建改造工程中的深度应用。</p>
3	南京水利科学研究院	<p>南京水利科学研究院是本研究项目的主要完成单位，承担通航隧道及船闸水力学专题研究，主要有：1) 通航隧道断面尺度技术研究、隧道-船闸输水系统研究；2) 船闸扩建改造输水系统水力学模型试验研究、输水阀门水力学试验研究；3) 船闸水力学原型观测及调试专题研究等，并编制相关专题研究报告。</p> <p>通过成果分析，提出了通航隧道尺度、隧道-船闸输水系统布置、以及新老船闸衔接的输水体系创新成果，与浙江省交</p>

		通规划设计研究院共同申请了“中高水头碍航船闸改扩建工程新旧船闸输水廊道衔接方法”等专利。
4	中交第二航务工程局有限公司	结合工程建设需要,有计划地安排各项研究内容和试验工作。针对航电枢纽高水头船闸工程改扩建施工关键技术问题,制定详细的研究计划、技术路线,确保了课题研究工作顺利开展,为各项创新技术的研发和应用验证提供了强有力的支持。提出了包括老船闸直立结构超大面积薄壁贴面方法的老船闸加固改造综合技术中的材料与施工工艺方案;提出了基于破碎卵石骨料船闸混凝土配置技术和船闸大体积混凝土控裂综合技术及工艺。是发明专利“一种铜止水与橡胶止水连接模具”、“一种无底钢套筒现浇混凝土导流围堰及其施工方法”、“一种立体化自动供输料系统”第一发明人。
5	交通运输部天津水运工程科学研究所	主要承担“枢纽船闸扩建改造关键技术研究”中的整体水力学物理模型试验工作,验证了创新技术研发的在低等级小尺度船闸下游衔接新建一座高等级大尺度船闸的平面布置方式,同时对坝下引航道的布置提出了改进和优化措施,实现了碍航闸坝改扩建通航目标并保障了枢纽安全和正常运营。
6	苏交科集团股份有限公司	主要完成了“中高水头枢纽船闸扩建改造安全监测及原型观测关键技术研究”的安全监测和原型观测工作,以富春江船闸扩建改造工程为依托,针对已建枢纽船闸扩建改造施工安全和建成后的运行安全,开展了安全监测和原型观测一系列关键技术研究,形成了中高水头船闸扩建改造工程的安全监测和原型观测方法、自动化集成及数据采集、成果分析及反馈、监测管理等成套技术,为提升我国类似工程的设计和施工技术水平提供重要借鉴。作为第一权利人获得了“用于船闸工程的渗压计装置”实用新型专利。
7	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	主要完成了“枢纽船闸扩建改造关键技术研究”中的上游浮式导航实施及下游河道的水动力学数学模型分析研究工作,提出了浮趸船创新采取了冰盖概化模型、对于溢洪道泄洪创新采取了修正宽顶堰模型,研究分析了船闸扩建改造工程的实施对枢纽防洪影响、对枢纽已有建筑物(大坝、电站、老船闸等)的安全影响、对电站发电影响、对电网调度影响等。

完成人合作关系说明:

完成人合作关系说明

中高水头碍航闸坝改扩建关键技术研究与示范应用,由“枢纽船闸扩建改造关键技术研究”(编号为 2011W02)、“中高水头枢纽船闸扩建改造安全监测及原型观测关键技术研究”(编号为 2014W04)、“老船闸改造加固关键技术研究”(编号为 2014W18)、“基于 BIM 的运行枢纽船闸改扩建工程施工多维协同模拟及应用研究”(编号为 2014W08)、“通航隧道关键技术研究”(编号为 2007W02)和“航电枢纽船闸工程改扩建施工关键技术与示范”(编号为 2014 315 42A 060)六大部分组成,其中前五部分均为浙江省交通运输厅科技计划项目,第六部分为交通运输部企业技术创新项目。第一承担单位为浙江省交通规划设计研究院有限公司,参加单位为杭州市港航管理局、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、中交第二航务工程局有限公司、交通运输部天津水运工程科学研究所、苏交科集团股份有限公司和中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司。自 2007 年 5 月以来,项目承担单位和参加单位按照“统一组织、分工明确、加强协作、各司其职”的原则开展研究工作,充分发挥和利用各自所在领域具有的资源优势,设计资源、管理资源和科研资源。浙江省交通运输厅加强对项目的领导、检查,项目承担单位与参加单位按照分工明确、协调配合。在研究过程中多次就进度的实施情况、遇到的主要技术问题等及时沟通,密切交流,保证了本项目研究与示范应用的顺利进行。

其中完成人为金国强、王恕、张公略、沈坚、胡亚安、吴启和、董志俊、李浙江、刘传新、程开宇、李君涛、宣国祥、楼伟中,其合作关系如下:

1、各完成人共同完成了三项省交通运输厅科技计划项目的研究工作,其中金国强、王恕、张公略、胡亚安、沈坚、李浙江、董志俊、程开宇、李君涛、宣国祥属于课题“航电枢纽船闸扩建改造关键技术研究”(编号: 2011W02)成员;金国强、王恕、张公略、胡亚安、李浙江、董志俊、刘传新、宣国祥、楼伟中属于课题“中高水头船闸扩建改造安全监测及原型观测关键技术研究”(编号: 2014W04)成员;王恕、吴启和、张公略、李浙江、董志俊、楼伟中属于课题“老船闸改造加固关键技术研究”(编号: 2014W18)成员;王恕、张公略、李浙江、董志俊、楼伟中属于课题“基于 BIM 的运行枢纽船闸改扩建工程施工多维协同模拟及应用研究”(编号: 2014W08)成员;金国强、王恕、宣国祥属于课题“富春江七里泷航道通航隧道关键技术研究”(编号: 2007W02)成员;王恕、张公略、吴启和、董志俊、楼伟中属于课题“航电

枢纽船闸工程改扩建施工关键技术与示范”（编号：2014 315 42A 060）成员。各完成人共同参与了本成果的研究和推广工作，协助通过了各个研究成果的鉴定。

2、金国强、张公略和李浙江合作关系为参与研究并共同完成了发明专利“一种中高水头碍航船闸改扩建工程基于双层廊道的新船闸取水系统”（专利号：ZL201610241114.4）和“一种中高水头船闸弱透水性岩基的防渗减压排水结构”（专利号：ZL201520669766.9）。

3、金国强、胡亚安和张公略合作关系为参与研究并共同完成了实用新型专利“中高水头碍航船闸改扩建工程新旧船闸输水廊道衔接体型”（专利号：ZL201220104113.2）。

4、金国强与张公略等人合作关系主要为共同参与研究并合作撰写专著1部：《富春江船闸改扩建工程总体布置方案及输水系统研究》。

5、王恕、董志俊、楼伟中等人合作关系主要为共同参与研究并合作撰写专著1部：《富春江船闸改扩建工程施工围堰关键技术》。

6、金国强、张公略、李浙江等合作关系主要为共同参与研究并合作撰写论文1篇：《富春江船闸改扩建工程创新设计与实践》/水运工程（2018.2）。

7、金国强与沈坚、刘传新、程开宇、李君涛等人的合作关系主要为：共同立项、共同参与项目研究和依托工程的设计、鉴定工作。

8、金国强与王恕、董志俊、楼伟中等人的合作关系主要为：共同立项、共同参与项目研究和依托工程的设计、鉴定工作。

9、王恕与张公略、吴启和、董志俊、楼伟中等人的合作关系主要为：共同立项、共同参与项目研究和依托工程的设计、鉴定工作。

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：



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料编号	备注
1	共同知识产权	金国强;张公略;李浙江;	2007.05~2018.02	一种中高水头碍航船闸改扩建工程基于双层廊道的新船闸取水系统	1	
2	共同知识产权	金国强;张公略;胡延安;	2007.05~2018.02	中高水头碍航船闸改扩建工程新旧船闸输水廊道衔接体型	2	
3	共同知识产权	金国强;张公略;李浙江;	2007.05~2018.02	一种中高水头船闸弱透水性岩基的防渗减压排水结构	3	
4	专著合著	王恕;董志俊;楼伟中;	2007.05~2018.02	富春江船闸改扩建工程施工围堰关键技术	4	
5	共同立项	金国强;王恕;张公略;沈坚;吴启和;董志俊;刘传新;程开宇;李君涛;宣国祥;楼伟中;	2007.05~2018.02	成果鉴定	5	



知情同意证明:

知情同意证明

项目名称	中高水头碍航闸坝改扩建关键技术与示范应用			
主要完成人	金国强、王 恕、张公略、沈 坚、胡亚安、吴启和、董志俊、李浙江、刘传新、程开宇、李君涛、宣国祥、楼伟中			
知识产权、专著、论文名称	未列入权利人	单位	手机号	签名
专利:一种中高水头碍航船闸改扩建工程基于双层廊道的新船闸取水系统、专著:《富春江船闸改扩建工程总体布置方案及输水系统研究》	刘本芹	南京水利科学研究院	13382068883	刘本芹
	李君	南京水利科学研究院	13813398402	李君
专利:一种铜止水与橡胶止水连接模具;一种立体化自动供输料系统;一种无底钢套箱现浇混凝土导流围堰及其施工方法	涂伟成	中交第二航务工程局有限公司	13419569696	涂伟成
	杨明波	中交第一航务工程局有限公司	13971372011	杨明波
	石凯	武汉地铁集团	18671517227	石凯
	向继华	中交第二航务工程局有限公司	13607126217	向继华
	马加亮	中交第二航务工程局有限公司	18672383726	马加亮
	唐蔚东	中交第二航务工程局有限公司	15927129906	唐蔚东
	蒋华东	中交第二航务工程局有限公司	18605812123	蒋华东
专利:中高水头碍航船闸改扩建工程新旧船闸输水廊道衔接体型	王晓刚	南京水利科学研究院	13512545485	王晓刚
专利:用于船闸工程的渗压计装置	张磊	苏交科集团股份有限公司	17715259523	张磊
	武杨	苏交科集团股份有限公司	18112901534	武杨
	张光省	苏交科集团股份有限公司	15062242384	张光省
	张堂杰	苏交科集团股份有限公司	18625150733	张堂杰
专著:《富春江船闸改扩建工程施工围堰关键技术》	杨挺理	杭州市港航管理局	17757172180	杨挺理
论文:富春江船闸改扩建工程创新设计与实践	翟继民	浙江省交通规划设计研究院有限公司	13867445317	翟继民
申明:本人(单位)知晓并同意该论文、专著(知识产权)为申报2019年度浙江省科学技术进步奖的支撑材料,对项目完成人排序无异议。				
第一完成单位意见	<p>该论文、专著(知识产权)用于报奖的情况,已征得所有作者的同意。以上填写的信息如有虚假,愿意承担相应责任并接受相应处理。</p> 			