

国家科学技术奖提名公示

一、项目名称

大型耙吸挖泥船舶吹艏喷关键技术研究与应用

二、提名者及提名意见

提名者：交通运输部

提名意见：

该项目针对大型耙吸挖泥船先进装备产能不能有效发挥的难题，对艏吹、艏喷等核心技术开展攻关研究，创建了大管径多粒径混合流艏吹、艏喷多参数工效计算模型，解决了不同工况下工艺参数优选和产能“算不准”难题；建立了全球协同施工管理平台，解决了远程多船舶实时管控“管不到”的难题；研发了自动化高精度水下分层吹填控制技术，解决了大流量浆体均匀摊铺“吹不匀”难题；首创了一种海上浮管锚定计算方法，研制了高性能自适应吹填装备，解决了恶劣海况施工管线“稳不住”难题。

项目研究成果为国内大型耙吸挖泥船舶吹艏喷施工提供了一整套理论与实践相结合的技术及工艺标准体系，打破了国内疏浚企业“装备引进易、技术进步难”的局面，引领了国内疏浚行业技术进步，实现了民族疏浚产业在耙吸船吹填领域关键技术的突破。项目应用在南海岛礁、“一带一路”等重大工程建设，支撑了国家重大战略任务并发挥了不可替代的作用，经济社会效益显著，推广应用前景广阔。

项目成果纳入国家标准 1 项，获得授权知识产权 50 项，经鉴定达到国际先进水平。成果先后获得省部级科技进步特等奖 1 项、一等奖 4 项、二等奖 1 项；水运工程一级工法 1 项；上海市优秀发明金奖 1 项；获得国家优质工程金奖 2 项。

经我部审查，该项目提名书及附件材料真实有效，相关栏目均符合国家科学技术奖励工作办公室的填写要求。

推荐该项目为国家科技进步二等奖。

三、项目简介

“海洋强则国强、海洋兴则民族兴”，我国既是陆地大国，也是海洋大国，拥有广泛的海洋战略利益。远海国防建设和“一带一路”建设是习近平总书记一直关心的大事。大型耙吸挖泥船是开阔深水海域港口、吹填造陆、海洋岛礁建设的“国之重器”，在发展海洋经济建设、海洋强国的战略中起着至关重要的作用。

目前国内大型耙吸挖泥船数量在全球同类型船舶中约占 50%，但关键技术长期被国外垄断与封锁，行业处于“装备引进易，技术进步难”的状态，国内对艏吹、艏喷施工核心技术缺乏系统研究，先进装备的产能在开阔的大海大洋中得不到有效发挥，与国际先进水平差距巨大。

为了打破这一现状，尽快掌握艏吹艏喷关键技术这一“核心利器”，项目组自 2008 年开始，围绕大型耙吸船艏吹艏喷输送特性、管理平台、摊铺技术、吹填装备等开展系统研究，取得了如下创新成果：

1、创建了大管径多粒径混合流艏吹、艏喷多参数工效计算模型，解决了不同工况下工艺参数优选和产能“算不准”难题。

2、建立了全球协同施工管理平台，解决了远程多船舶实时管控“管不到”的难题。

3、研发了自动化高精度水下分层吹填控制技术，解决了大流量浆体均匀摊铺“吹不匀”难题。

4、首创了一种海上浮管锚定计算方法，研制了高性能自适应吹填装备，解决了恶劣海况施工管线“稳不住”难题。

该成果获得授权专利 50 项，国家标准 1 项，发表核心期刊论文 26 篇，构建了我国大型耙吸挖泥船艏吹艏喷关键技术的完整体系。经中国水运建设行业协会鉴定：“该成果总体达到了国际先进水平”。成果先后获得省部级科技进步特等奖 1 项、一等奖 4 项、二等奖 1 项；水运工程一级工法 1 项；上海市优秀发明金奖 1 项；应用该成果的工程获得国家优质工程金奖 2 项。

该成果提高了国内疏浚行业吹填施工的整体技术水平，实现了民族疏浚产业在耙吸船吹填领域关键技术的突破，在南海岛礁、“一带一路”港口建设等国家重大战略任务和重大工程中发挥了不可替代的作用；港珠澳大桥人工岛填海工程，斯里兰卡科伦坡港口城疏浚吹填工程等国内外重大工程的圆满完成，彻底打破了国内大型耙吸挖泥船“擅挖不擅吹”的窘境，在国际吹填市场捷报频传。在香港机场吹填工程的投标中，与国际四大疏浚公司同场竞标，最终赢得中标，充分展示出中国疏浚品牌的实力，创造了显著的经济和社会效益。

四、客观评价

1、科技查新

经中国科学院上海科技查询咨询中心查新及检索结论：项目“大型耙吸挖泥船艏吹艏喷关键技术研究与应用”的创新点具有新颖性。

2、鉴定结论

成果经专家鉴定总体上达到了国际先进水平，局部达到国际领先水平，推广应用前景广阔。

3、获奖证书

成果获中国交通建设股份有限公司等省部级科技进步特等奖 1 项、一等奖 4 项、二等奖 1 项；水运工程一级工法 1 项；上海市优秀发明金奖 1 项。

工程应用研究成果获得国家优质工程金奖 1 项，鲁班奖 1 项。

4、标准

成果已纳入国家标准 1 项，中交集团企业标准 6 项。

5、学术影响

在国内外核心期刊发表《Three dimensional numerical simulation on the characteristic of bow-spray for Trailing Suction Hopper Dredge》等论文 26 篇。

五、应用情况

该项目成果已经成功应用于南海岛礁建设工程、港珠澳大桥人工岛填海工程、长江南京以下 12.5 米深水航道建设工程一期、二期工程等国内重大工程，支撑了国家重大战略任务；成功推广应用到马来西亚巴生港吹填工程、斯里兰卡科伦坡港口城工程等一带一路沿线国家的重大港口工程建设项目中，打响中国疏浚品牌，展示中国疏浚技术。经济社会效益显著，推广应用前景广阔。

六、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权类别	知识产权（标准）具体名称	国家	授权号（标准编号）
发明	摊铺船	中国	201310027990.3
发明	一种自清理的呼吸阀	中国	201410617529.8
国家标准	耙吸挖泥船疏浚监控系统	中国	GB/T29135-2012
实用新型	一种远距离耙吸船艏吹海上管线系统	中国	201520374140.5
实用新型	管线接头装置	中国	201320040370.9
软件著作权	耙吸挖泥船艏吹计算分析软件	中国	2014SR018976
软件著作权	耙吸疏浚数据交换平台软件 V1.0	中国	2014SR063852
软件著作权	中港疏浚船自动设备监控系统 V1.0	中国	2015SR172448
软件著作权	中港疏浚工程实时水下作业效率和精度分析软件 V1.0	中国	2015SR170915
软件著作权	最优工艺分析软件 V1.0	中国	2015SR132992

七、主要完成人情况

排名	姓名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对该项目技术创造性贡献
1	朱霖	总经理助理	高级经济师	中交上海航道局有限公司	中港疏浚有限公司	项目总负责人，对该项目的贡献如下： 1、主持项目统筹实施； 2、主持艏吹水下作业效率和精度分析的开发工作； 3、主持船舶远程自动设备监控系统开发工作； 4、参与成果总结提炼，确定技术报告大纲与架构，技术报告审核。 对该项目创新点 1、2 做出创造性贡献。
2	张戟	总工程师	教授级高级工程师	中港疏浚有限公司	中港疏浚有限公司	项目技术总负责人，对该项目的贡献如下： 1、主持项目整体研究方案的制定与评审工作； 2、参与耙吸挖泥船疏浚监控系统标准的编制工作； 3、主持艏吹摊铺船、呼吸阀等设备的研发、审核工作； 4、主持成果转化应用和实船测试验证等技术工作。 对该项目创新点 2、3、4 做出创造性贡献。
3	顾勇	总工程师	教授级高级工程师	中交上海航道局有限公司	中交上海航道局有限公司	吹填工艺研究负责人，对该项目的贡献如下： 1、主持项目研究技术方案制定与实施； 2、主持艏吹最优工艺分析软件开发工作； 3、主持耙吸疏浚数据交换平台创建工作； 4、主持成果总结提炼撰写，确定技术报告大纲与架构，技术报告审核。 对该项目创新点 1、2 做出创造性贡献。
4	郑金龙	技术部经理	教授级高级工程师	中港疏浚有限公司	中港疏浚有限公司	疏浚设备设计与研发负责人，对该项目的贡献如下： 1、参与项目研究技术方案的组织实施； 2、参与艏吹计算模型的建立工作； 3、主持艏吹海上管线等设备的研发、审核工作； 4、参与成果总结提炼，确定技术报告大纲与架构，技术报告审核。 对该项目创新点 1、4 做出创造性贡献。
5	王丽华	技术中心经理	教授级高级工程师	中交上海航道局有限公司	中港疏浚有限公司	吹填计算分析负责人，对该项目的贡献如下： 1、参与项目研究技术方案制定与实施； 2、主持建立艏喷轨迹计算模型； 3、参与耙吸疏浚数据交换平台创建工作； 4、参与成果总结提炼撰写，确定技术报告大纲与架构，技术报告审核。 对该项目的创新点 1、2 做出创造性贡献。
6	金华	技术中心总经	高级工程师	中交上海航道局有限公司	中交上海航道局有限公司	主要参与者，对该项目的贡献如下： 1、参与耙吸挖泥船疏浚监控系统标准的编制工作； 2、参与船舶远程自动设备监控系统开发工作；

		理				3、参与成果转化应用和实船测试验证等技术工作； 4、参与成果研究总结提炼与撰写。 对该项目的创新点 1、2 有重要贡献。
7	韩政	技术部副经理	高级工程师	中港疏浚有限公司	中港疏浚有限公司	主要参与人，对该项目的贡献如下： 1、参与艏吹计算分析软件的开发工作； 2、参与自清理呼吸阀、摊铺船等艏吹辅助设备的研发工作； 3、参与成果转化应用； 4、参与技术报告、工作报告等的撰写工作。 对该项目的创新点 3、4 有重要贡献。
8	王费新	技术部副经理	高级工程师	中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司	中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司	主要参与人，对该项目的贡献如下： 1、参与建立艏吹工效、艏喷轨迹计算模型； 2、参与成果转化应用等工作； 3、参与成果研究总结提炼与撰写。 对该项目的创新点 1 有重要贡献。
9	钱文博	转型业务部经理	高级工程师	中港疏浚有限公司	中港疏浚有限公司	主要参与人，对该项目的贡献如下： 1、参与浮管及锚定受力计算公式创建工作； 2、参与自清理呼吸阀的研发工作； 3、参与成果转化应用和实船测试验证等技术工作。 对该项目的创新点 4 有重要贡献。
10	李铭志	无	工程师	上海交通大学	上海交通大学	主要参与人，对该项目的贡献如下： 1、主持研发挖泥船泥沙输送系统优化分析系列软件； 2、参与建立多粒径级配浆体管道输送数值计算模型； 3、参与成果转化应用和实船测试验证等技术工作。 对该项目的创新点 1 有重要贡献。

八、主要完成单位及创新推广贡献

序号	主要完成单位	对该项目科技创新和推广应用情况的贡献
1	中交上海航道局有限公司	<p>项目牵头单位，通过组织、整合各参研单位研发资源，采用理论研究、数值模拟、现场测试相结合的方法，系统研究了大型耙吸船艏吹艏喷关键技术。主要贡献有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、主持项目方案的制定及实施； 2、组织完成该项目研究的主要内容； 3、主持全球协同施工管理平台设计方案。 4、主持项目技术成果提炼总结。 5、参与项目全面推广应用。
2	中港疏浚有限公司	<p>项目具体实施单位，依托自有大型耙吸挖泥船吹填造陆工程，开展相关大型耙吸挖泥船吹填造陆装备和技术标准的研究，主要贡献有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、主持项目立项主要内容及技术路线； 2、承担该项目研究的主要内容； 3、建立全球协同施工管理平台。 4、主持项目全面推广应用。
3	中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司	<p>项目主要参与单位，利用资源优势完成了大型耙吸挖泥船吹填造陆的吹填设备制造，参与了相关理论研究工作，主要贡献有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、研制了新型呼吸阀等吹填装备； 2、参与船吹施工输送机理系统性研究； 3、参与项目推广应用。
4	上海交通大学	<p>项目主要参与单位，利用院校人才、国家重点实验室等优势参与完成了多项大型耙吸挖泥船吹填造陆的理论研究工作，主要贡献有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、对船吹施工输送机理进行了系统性研究，提出船喷轨迹、船吹效率计算模型、浮管及锚定受力计算公式等； 2、采用数值模拟验证了船喷效果，解决了船喷控制点布设问题，提高了耙吸船船喷作业精度。 3、利用现场实测数据比对分析，优化模型。
5	中交广州航道局有限公司	<p>项目参与单位，依托自有吹填造陆工程，参与了相关研究成果的现场验证工作，主要贡献有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、参与耙吸船船吹软件计算结果的验证及应用； 2、主持了摊铺设备、新型呼吸阀与快速接头的现场测试工作； 3、参与推广应用项目成果。

九、完成人合作关系说明

本项目由中交上海航道局有限公司立项研发，由中交上海航道局有限公司牵头，下属公司中港疏浚有限公司、中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司、合作单位上海交通大学等共同参与研发完成。所有项目完成人员均隶属于中交上海航道局有限公司、中港疏浚有限公司、中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司、上海交通大学。

朱霖、顾勇、王丽华、金华作为牵头单位中交上海航道局有限公司的员工，主要负责项目整体统筹协调与实施，通过合作，主要对“创建大管径多粒径混合流船吹、船喷多参数工效计算模型”、“全球协同施工管理平台设计”子课题的完成做出了贡献。交通大学李铭志在理论研究过程中协助我们完成了多项大型耙吸挖泥船船吹船喷的理论研究工作。中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司王费新也参与了相关理论的研究工作，并参与了新型呼吸阀等吹填装备的研制工作。

张戟、郑金龙、韩政和钱文博作为本项目主要实施单位中港疏浚有限公司的员工，依托自有大型耙吸挖泥船参建的吹填工程，在中交上海航道局有限公司的组织下，通过合作，主要对“建立全球协同施工管理平台”、“自动化高精度水下分层吹填控制技术”、“研制高性能自适应吹填装备”子课题的完成与现场测试、推广应用工作做出了贡献。