

公示附件：

## 京杭运河智能协同高效通航关键技术研究及应用

**完成单位：**京杭运河江苏省交通运输厅苏北航务管理处、中设设计集团股份有限公司、武汉理工大学、东南大学、南京思创信息技术有限公司

**完成人：**周进、金坚良、刘轰、王迅、廖鹏、刘军、陈先桥、石磊、盛黎、张殿余

### 一、项目简介：

水运交通具有运量大、运距长、能耗小、成本低、污染少的独特优势，内河航运在江苏综合运输体系中占据半壁江山。京杭运河苏北段是国家水运骨干通道，是江苏及华东地区水运大动脉，北煤南运、南水北调的主通道，沿线设 10 个航运梯级、28 座船闸，4 万余艘常年在航船舶，是世界上规模最大、最繁忙的多梯级多线航闸系统之一。2019 年，全年货物运量 3.2 亿吨，货物周转量 667 亿吨公里，开放闸次 34.5 万次，是长江三峡船闸年通过量 1.46 亿吨的 2.2 倍，内河水运指标全国第一，是国内最繁忙的高等级内河航运干线。货运密度近 79.2 万吨/公里，远超密西西比河 25.7 万吨/公里、莱茵河 26.4 万吨/公里和多瑙河 8.1 万吨/公里。有力促进了我国社会经济的快速发展！

京杭运河苏北段通航存在船舶交通流密集、通航环境复杂、船闸堵航严重、过闸能力不足、运行调度难度大、闸/船信息不对称等难点和痛点问题，航闸运行效率、公共服务水平一直难以得到有效提升，成为了内河水运转型创新发展中的突出障碍！自 2009 年起，在国际内河合作项目、国家自然科学基金、江苏省交通科技项目及重大工程信息化项目支持下，通过产学研用联合技术攻坚及工程实践，开展了京杭运河智能协同高效通航关键技术研究及应用工作。

#### 1. 提出了航闸协同运行系列模型和算法，创新了京杭运河高效通航理论体系

创建了京杭运河交通运行状态识别与预警体系，发展了运河航闸运行调度算法与仿真模型，阐明了运河航闸交通时空资源协同与优化配置机理，实现了对船闸交通流量、船舶速度和系统能耗等交通参数的协同优化，为提升京杭运河交通供给能力和服务能力奠定了基础。

#### 2. 发明了航闸协同运行的系列方法，完善了京杭运河高效通航技术体系

针对内河通航环境的复杂性问题，发明了基于多波束仰扫的船舶吃水自动检测、基于特征的船舶快速识别等系列方法；针对运河船闸大流量通航的安全性和可靠性问题，发明了船闸运行调度安全预警、闸门防撞预警、船闸水位测试控制等系列方法；针对船舶过闸需上岸

费时费力和船闸通过能力差等问题，发明了船闸不上岸计重收费工作方法。

### 3. 构建了航闸一体化协同管理平台，提高了京杭运河航闸的智能管控能力

开发了苏北运河航闸智能运行系统，解决了多线闸室智能排挡和多梯级船闸联合调度等技术难题；研制成功船闸闸门防撞预警、船闸控制与视频智能联动等成套产品，提升了航闸运行安全性；研究了船闸机电设施故障诊断，实现了船闸移动便捷控制，提高了船闸运行可靠性。

### 4. 开发了智能通航信息服务系统，提升了京杭运河高效服务水平

研发了苏北运河“船讯通”信息服务系统，实现了“零距离”服务船员，补齐了通航信息不对称“短板”；设计了船舶过闸不上岸收费系统，解决了船民过闸上岸缴费费时费力等难题；构建了多角色的船运信息港，为船运和货运方面提供信息共享服务。

项目获得发明专利 10 项、实用新型专利 6 项、软件著作权 7 项、省地方标准 2 部，论文 25 篇，交通运输部重大科技创新成果 2 项，高新技术产品 1 项，相关成果已经成功应用于京杭运河苏北段全线，并在省内外其他船闸得到了广泛推广应用，发挥了巨大的社会效益，经济效益超 10 亿元。为江苏省内河水运走在全国前列起到了重要支撑作用，有力支撑了京杭运河绿色现代航运示范区建设与交通强国建设等重大战略。

## 二、 主要知识产权目录

序号	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
1	发明专利	一种船闸运行调度安全预警系统及方法	中国	ZL201310672701.5	2016.06.22	2121953	江苏省新通智能交通科技有限公司、京杭运河江苏省交通运输厅苏北航务管理处、江苏省交通规划设计院股份有限公司	金坚良、李士彦、刘卫东、胡安兵、刘轰、杨正、季锦章、郭亚中、鄢海荣、胡铖
2	发明专利	船闸闸门防撞预警系统及方法	中国	ZL201110418643.4	2013.12.18	1322965	江苏省交通规划设计院股份有限公司	季锦章、刘轰、杨正、杨根成、臧正保、王瑞、许建平、陈浩

3	发明专利	船闸不上岸计重收费系统及其工作方法	中国	ZL201110418537.6	2014.03.19	1363987	江苏省交通规划设计院股份有限公司	季锦章、 <b>刘轰</b> 、杨正、杨根成、陆飞、臧正保、王瑞、蒲皓
4	发明专利	一种内河船闸水位的测试控制装置及方法	中国	ZL201310674891.4	2016.01.27	1933020	江苏省新通智能交通科技有限公司、京杭运河江苏省交通运输厅苏北航务管理处、江苏省交通规划设计院股份有限公司	胡安兵、李士彦、陈广建、 <b>刘轰</b> 、郭亚中、季锦章、杨根成、杨正
5	发明专利	一种基于多波束仰扫的船舶吃水自动检测系统与方法	中国	ZL201710256382.8	2019.07.23	3466165	武汉理工大学	<b>陈先桥</b> 、陈晨、刘威、刘畅、吕静文
6	发明专利	基于特征的船舶快速识别方法	中国	ZL201210543644.6	2016.11.23	2296845	南京思创信息技术有限公司	<b>王迅</b> 、赵云飞、赵筠
7	实用新型专利	一种船舶过闸优化调度系统	中国	ZL201621058358.0	2017.09.01	6436652	中设设计集团股份有限公司	郭亚中、季锦章、 <b>初秀民</b> 、肖全、王维锋、臧正保、 <b>刘轰</b> 、石磊
8	实用新型专利	一种船闸运行调度安全预警系统	中国	ZL201320813861.2	2014.08.27	3766910	江苏省新通智能交通科技发展有限公司、京杭运河江苏省交通运输厅苏北航务管理处，江苏省交通规划设计院股份有限公司	薛扬、 <b>张殿余</b> 、 <b>刘军</b> 、胡安兵、 <b>刘轰</b> 、杨正、季锦章、郭亚中、鄢海荣、胡钺
9	软件著作权	船讯通软件2.0	中国	2016SRO41361	2016.03.01	1219978	京杭运河江苏省交通运输厅苏北航务管理处	/

10	软件著作权	苏北运河航 闸智能运行 系统 V2.6	中国	2016SR0 56148	2016.03. 17	1234 765	京杭运河江苏 省交通运输厅 苏北航务管理 处	/
----	-------	---------------------------	----	------------------	----------------	-------------	---------------------------------	---

### 三、 代表性论文目录

序号	论文论著名 称 /刊名/作者	影响 因子	年卷页码(XX 年 XX 卷 XX 页)	发表时间 (年月 日)	通讯作 者	第一 作者	他引 总次 数	检索数 据库	是否 国内 完成
1	繁忙船闸的 船舶待闸时 间分析与估 算/东南大学 学报(自然科 学版)/廖鹏	1.096	2009年39卷 第2期 408-412页	2009年3 月20日	廖鹏	廖鹏	15	EI	是
2	船闸一次过 闸平均吨位 计算模型/东 南大学学报 (自然科学 版)/廖鹏 张 玮	1.096	2010年40卷 第1期 207-212页	2010年1 月20日	廖鹏	廖鹏	15	EI	是
3	内河单级多 线船闸交通 建模与仿真/ 哈尔滨工程 大学学报/廖 鹏 孔庄 杨 春红	1.083	2018年39卷 第3期 414-421页	2017年12 月28日	廖鹏	廖鹏	1	EI	是
4	内河船舶交 通流量的时 空分布特征/ 水利水运工 程学报/廖鹏	0.985	2009年第2 期33-38页	2009年6 月15日	廖鹏	廖鹏	14	CSCD	是
5	基于智能手 机和RFID的 内河航运动 态监管与信 息服务系统 研究/计算机 测量与控制/ 刘轰 王瑞 郭亚中	0.837	2016年40卷 第1期 207-212页	2016年11 月25日	刘轰	刘轰	3	SA、JST	是