

2020 年国家科学技术进步奖提名项目公示内容

一、项目名称

全自动化集装箱码头关键技术研究与应用

二、提名等级

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

三、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
发明专利权	桥吊防风锚定系统和方法	日本	6560460	2019-7-26	2018-555650	青岛港国际股份有限公司、青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	张连钢、郑明辉、杨杰敏、张卫、刘汪洋、王延春、王照富	有效
发明专利权	AGV 进出岸桥下作业车道的优化方法和系统	中国	ZL201810111801.3	2019-4-19	第 3343330 号	青岛港国际股份有限公司、青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	李永翠、王罡、张连钢、张蕾、王夕铭、等	有效
发明专利权	基于 Petri 网基本结构的过程模型修复方法	中国	ZL201510508766.5	2018-5-8	第 2915784 号	山东科技大学	杜玉越、祁宏达、王路、刘伟	有效
发明专利权	一种集装箱旋锁的自动卸装系统	中国	ZL201610523811.9	2018-5-18	第 2929214 号	南京科远自动化集团股份有限公司	刘国耀、吴旋、何杰、任文星、周之晨	有效
发明专利权	一种自动化码头装卸控制方法	中国	ZL201810162983.7	2019-12-25	2019122000134680	青岛港国际股份有限公司、青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	杨杰敏、李永翠、刘玉坤、王罡等	有效

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
发明专利权	一种基于核心过程的业务过程扩展方法	中国	ZL201510101148.9	2017-10-31	第2677115号	山东科技大学	杜玉越、李洪霞、洪永发、于淑霞、刘伟	有效
计算机软件著作权	自动化集装箱码头自动导引车队可视化控制系统软件	中国	2017SR706830	2017-12-19	软著登字第2292114号	青岛港科技有限公司	张连钢、耿增涛、窦亮、任荣升、刘迅等	有效
计算机软件著作权	自动化集装箱码头闸口疏运调度软件 V1.0	中国	2017SR706819	2017-12-19	软著登字第2292103号	青岛港科技公司	张连钢、窦亮、李永翠、张祚良等	有效
计算机软件著作权	集装箱码头作业资源集中管控软件 V1.0	中国	2015SR186601	2015-9-24	软著登字第1073687号	青岛港科技有限公司	杨杰敏、张蕾、陈林等	有效
计算机软件著作权	基于云服务的分布式应用开发框架软件	中国	2017SR706838	2017-12-19	软著登字第2292122号	青岛港科技有限公司	王炳森、张蕾等	有效

四、主要完成人情况

姓 名	张连钢	排 名	1
技术职称	研究员级高工	行政职务	副总工程师
工作单位	青岛港国际股份有限公司	完成单位	青岛港国际股份有限公司
对本项目贡献： 项目技术总负责人，负责全自动化码头的研发和建设，主导总平面布局和业务流程设计、总体方案编制和项目管理等。主持大型设备自动防风系统及码头自动导引车（AGV）循环充电的研发，提出了自动拆装集装箱扭锁及岸桥非等长主梁的设计思路，提出了智能调度业务流程优化思路和方法、设备远程控制系统的结构和功能，参与标准编写。			

姓 名	杨杰敏	排 名	2
技术职称	研究员级高工	行政职务	副总经理
工作单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	完成单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司
对本项目贡献： 项目技术分项负责人，参与发明了大型设备自动防风锚定控制系统设计、研发与调试。构建了自动化码头生产智能调度与控制优化方法，对泊位计划和智能配载算法进行研究创新。构建了自动化码头信息物理 CPS 系统模型与技术体系，创建了国内唯一的全自动化码头系统仿真平台。			

姓 名	李永翠	排 名	3
技术职称	高级工程师	行政职务	副总经理
工作单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	完成单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司
对本项目贡献： 参与了自动引导车（AGV）自循环充电技系统的研发，对设备逻辑控制技术进行研究创新，参与构建自动化码头信息物理系统模型与技术体系及全自动化码头系统仿真平台研发。			

姓 名	张蕾	排 名	4
技术职称	高级工程师	行政职务	副总工程师、首席信息官
工作单位	青岛港（集团）有限公司	完成单位	青岛港国际股份有限公司
对本项目贡献： 项目技术分项负责人，参与项目技术路线、建设方案及项目管理方法制定及码头平面布局、业务流程设计，主导信息系统建设方案和软硬件系统的设计及关键技术攻关。对设备逻辑控制技术进行研究创新，提出并构建了自动化码头信息物理系统模型与技术体系，参与研发自动化码头生产控制系统。提出了数据交换标准、信息交互规则，参与远程控制系统技术标准编写，为数据采集、交换和集成提供支撑。			

姓 名	杜玉越	排 名	5
技术职称	教授	行政职务	无
工作单位	山东科技大学	完成单位	山东科技大学
对本项目贡献： 提出逻辑 Petri 网的流程模型及其分析方法、基于码头业务过程和模型的扩展校准的概念及选择分支偏差的概念。给出一种更加高效的过程模型修复方法，建立了基于 Petri 网的集装箱码头业务流程挖掘技术。			

姓 名	丁香乾	排 名	6
技术职称	教授	行政职务	无
工作单位	中国海洋大学	完成单位	中国海洋大学
对本项目贡献： 提出基于 RFVIM-KNN 的高维数据分类方法，为智能设备的自动故障诊断提供支持。参与研究自动化码头信息物理系统（CPS）模型，开展了自动化码头大型机械设备数据自动采集及大数据分析技术研究与应用。			

姓 名	张卫	排 名	7
技术职称	工程师	行政职务	无
工作单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	完成单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司
对本项目贡献： 参与大型设备自动防风“一键锚定”系统、自动拆装集装箱扭锁技术研发，包括桥吊自动防风装置、集装箱锁孔精准探测技术、锁具控制技术、集装箱旋锁夹具等研发。参与桥吊远程控制系统技术条件的团体标准编写。			

姓 名	窦亮	排 名	8
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	青岛港科技有限公司	完成单位	青岛港科技有限公司
对本项目贡献： 参与构建了自动化码头生产智能调度与控制优化方法及全自动化集装箱码头信息物理系统（CPS）。			

姓 名	耿增涛	排 名	9
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	青岛港科技有限公司	完成单位	青岛港科技有限公司
对本项目贡献： 参与构建了自动化码头生产智能调度与控制优化方法及全自动化集装箱码头信息物理系统（CPS）。			

姓 名	刘国耀	排 名	10
技术职称	研究员级高工	行政职务	董事长
工作单位	南京科远自动化集团股份有限公司	完成单位	南京科远自动化集团股份有限公司
对本项目贡献： 参与集装箱旋锁的自动装卸系统及装卸集装箱旋锁的夹具研究。			

五、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	青岛港国际股份有限公司	排 名	1
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 作为项目第一完成单位，积极发挥港口技术管理的核心优势，为项目的研究和实施创造了良好的工作条件，并组织完成项目的各项研究任务，本项目主要贡献包括： 1、论证并确立了全自动化集装箱码头的总体建设目标和主要内容，制定总体技术路线、技术方案及项目管理方法，主导设计自动化码头平面布局、装卸工艺流程，提出项目核心关键技术思路和方法，并组织项目可行性、先进性及相关技术方案论证、实施方案审查，全面管控项目周期、进度，保证了项目的科学性。 2、组织完成项目相关核心技术的创新研发、系统集成和调试及实际应用，多项成果实现了世界首创，多项技术达到了国际领先水平，并将项目研究成果成功进行了实际应用。同时，培养一批适应港口快速发展的人才，构建了掌握自动化码头相关技术的人才队伍。 3、率先建成了亚洲首个、世界领先的全自动化集装箱码头，打造了低成本、短周期、高效率、全智能、更安全、零排放的可复制、可推广的“青岛模式”，实现了码头生产全过程自动化、无人化、智能化，效率提高 30%，人员减少 70%，创造了平均作业效率 36.2 自然箱/小时、最高作业效率 43.8 自然箱/小时的世界纪录，成为高质量发展的样板项目，助推了港口新旧动能转换，为世界自动化集装箱码头建设提供了成功案例。			

单位名称	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	排 名	2
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 青岛新前湾集装箱码头有限责任公司作为本项目第二完成单位，积极发挥自动化集装箱码头业务和技术优势，具体实施完成青岛港全自动化集装箱码头各项研究任务，本项目的主要贡献如下： 1、参与全自动化集装箱码头的总体建设目标和主要内容的论证，参与总体技术路线、技术方案及项目管理方法的制定，具体实施设计自动化集装箱码头平面布局、装卸工艺流程，负责项目核心关键技术攻关、系统集成及应用，按要求全面管控项目周期、进度，保证了项目的科学性。 2、完成了本项目全自动化集装箱码头大型设备自动防风锚定系统、机器人自动拆装集装箱扭锁系统、自动导引车（AGV）电池动力系统和循环充电技术、智能化闸口、集装箱码头智能调度模型与算法、全自动化集装箱码头信息物理系统（CPS）等核心关键技术的创新研发、集成、调试和实际应用，多项成果实现了世界首创，多项技术达到了国际领先水平。 3、本项目研究成果在青岛港全自动化集装箱码头得到成功应用，实现了码头的商业化运营，船舶准班率 100%。整个系统运行高效、稳定，生产作业实现了全过程智能化、无人化，彻底颠覆了传统集装箱码头作业模式和管理模式。			

单位名称	青岛港科技有限公司	排 名	3
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 作为本项目第三完成单位，积极发挥港口信息技术优势，具体实施完成青岛港全自动化码头信息系统相关研发任务，本项目的主要贡献如下： 1、参与项目总体技术路线、技术方案及项目管理方法的制定，按要求管控所承担研发任务的周期、进度，保证了项目的科学性。 2、负责码头生产管理系统、智能闸口等核心关键技术攻关及研发、系统集成和应用，为自动化码头智能生产管理提供了强劲支撑。 3、负责全自动化码头系统仿真平台的研发，实现了全流程模拟自动化码头岸边、堆场、水平运输生产作业，为码头规划设计、联调测试、运营优化提供仿真支持。 4、参与全自动化码头平面布局设计，为自动化码头低成本、短周期、高成效建设做出了积极贡献。			

单位名称	山东科技大学	排 名	4
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 作为项目第四完成单位，发挥物联网与智能信息处理的技术优势，积极参与本项目理论研究和攻关，主要贡献包括： 1、参与项目相关技术方案、可行性、先进性论证，保证了项目的科学性。 2、负责信息物理系统在港口物流领域的理论研究，提出基于信息物理系统的全自动化码头智能化运作概念模型。 3、负责基础智能化调度算法的研究与实现，对自动化码头业务流程设计和优化及调度建模优化提供了技术支撑。			

单位名称	中国海洋大学	排 名	5
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 中国海洋大学作为项目第五完成单位，发挥信息工程的技术优势，积极参与本项目理论研究、软件开发以及实验室测试，主要贡献如下： 1、参与项目相关技术方案、可行性、先进性论证，保证了项目的科学性。 2、参与项目智能调度模型与算法研究，提出基于深度学习的离散化交通状态判别方法和船舶智能配载算法。 3、参与自动化码头大型机械运行状态监控系统建设，为构建自动化码头大型设备运行自动运维和大数据体系提供技术支持。			

单位名称	南京科远自动化集团股份有限公司	排 名	6
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 作为项目第六完成单位，参与机器人自动拆装集装箱扭锁系统研发，主要贡献如下： 1、参与研发集装箱锁孔精准探测与锁具控制技术。 2、参与设计用于卸装集装箱旋锁的夹具。 3、参与设计集装箱旋锁的自动卸装系统。			