

自动化集装箱码头标准体系研究与应用

应用情况报告

项目承担单位：山东港口青岛港集团有限公司

项目参加单位：青岛新前湾集装箱码头有限责任公司

交通运输部科学研究院

2022 年 9 月

目 录

1	项目概况	1
2	项目主要内容及创新点	2
2.1	项目主要内容	2
2.2	创新点	2
3	推广应用情况	6
3.1	推广应用单位简介	9
3.2	推广应用说明	11
4	应用证明	12

1 项目概况

港口作为国家基础性、枢纽性设施，水陆衔接的纽带和关键节点，是国际国内双循环的重要节点，是“一带一路”的重要支撑，在经济全球化中扮演着重要角色，在新发展格局中发挥着战略作用。以习近平同志为核心的党中央高度重视港口发展，党的十八大以来，习总书记多次亲临港口视察，明确指出“努力打造世界一流的智慧港口、绿色港口”。《交通强国建设纲要》明确提出“打造具有全球竞争力的国际海港枢纽”，《国家综合立体交通网规划纲要》再次强调“加快既有交通设施智能化，推动船岸协同、自动化码头和堆场发展”。智能化、自动化、信息化已成为未来港口发展的必然趋势。

自动化集装箱码头起源于上世纪 90 年代的欧洲，20 多年来，其信息化、自动化核心技术一直被国外发达国家掌控。近年来，经过我国科研人员的不懈努力和不断探索，已全面形成了具有中国特色的自动化码头设计建造、装备制造、系统集成和运营管理全链条关键技术，实现“从跟随到领跑”的转变，在规模、效率、技术方面均已处于国际领先水平。我国高度重视自动化集装箱码头技术研发与标准研制的同步推进，随着我国自动化集装箱码头建设规模和关键技术的不断发展，需要加快探索形成一套自主知识产权的可复制、可推广的标准化建设运营模式，积极推动我国自动化集装箱码头可复制、可推广技术方案、中国标准、中国产品“走出去”。由于整体上存在国内外自动化集装箱码头标准分布仍较为零散，我国自动化集装箱码头的建设、运营和管理缺少标准支撑，相关标准需求尚不明确，ISO、IEC 等国际标准化组织也尚未系统开展相关标准研发工作，国内外多是依据技术发展和生产需要，逐项开展相关标准研制，国内外缺少系统的自动化集装箱码头标准体系来系统推进标准化工作，因此，需要

加快我国自动化码头标准体系和相关标准研制需求研究，特别是在信息系统、远程操控、节能环保等技术领域，针对自动化集装箱码头特点的关键技术和管理工作流程缺少指导，标准需求极为迫切，而随着 5G、大数据、氢能源等创新技术在自动化集装箱码头领域应用，标准需求也将进一步增加。

本项目在调研和分析自动化集装箱码头在技术和标准化方面的发展现状基础上，开展了自动化集装箱码头技术体系分析及自动化集装箱码头标准体系的研究和应用，提出了自动化集装箱码头关键技术的优化方法，集成应用霍尔三维结构理论模型、层次分析法、因果分析法、SWOT 分析法等方法，建立基于码头全生命周期的标准体系，明确标准制修订重点需求和方向，加快重点标准供给，为自动化集装箱码头规划、建设、管理、运营、作业、维护环节提供全方面、立体化支撑，有助于促进科学技术与标准化融合，推动新设备、新系统、新技术等科技成果向生产力转化，促进我国自动化集装箱码头高质量发展，推动具有我国自主知识产权的自动化集装箱码头技术“走出去”。

2 主要研究内容及创新点

2.1 主要研究内容

(1) 国内外自动化集装箱码头发展现状与趋势分析

采用资料收集、现场调研、专家咨询等方法，广泛收集国内外自动化集装箱码头分布和技术发展情况、标准化研究和实践成果等，依据技术迭代和自动化程度，研究划分自动化集装箱码头的发展历程与阶段，明确各阶段的主要工艺特点、技术特点、核心关键技术和存在的问题，系统梳理国内外自动化集装箱码头现状、标准化研究和实践成果，进行自动化集装箱码头与传统集装箱码头的比较和国内外自动化集装箱码头标准化现状分析，提出自动化集装箱码头

的标准化工作存在的问题和需求，综合研判自动化集装箱码头发展趋势，明确多样化设备和工艺模式，以及智慧高效、绿色低碳、自主可控的发展要求。

（2）自动化集装箱码头技术体系研究

充分借鉴青岛前湾等自动化集装箱码头建设运营经验，采用对比分析方法，研究对比传统集装箱码头与自动化集装箱码头的技术特征。分析自动化集装箱码头在规划设计、设备自动化、信息系统和远程操控方面的技术特征，以自动化集装箱码头的信息技术、港口设备自动化技术和远程操控等关键技术为核心，梳理自动化集装箱码头的自动化设备、信息系统和设备控制系统以及远程操控等核心技术要点，分析自动化集装箱码头自动化岸边装卸设备、水平运输设备和堆场装卸设备的相关技术和工艺，码头 TOS、ECS 和远程操控系统的系统构成和技术功能，并系统分析和整理我国港口自动化集装箱码头在 5G 技术、绿色低碳、全自动化和设备流程改进优化等技术领域取得的创新成果，为构建自动化集装箱码头标准体系提供技术体系基础。

（3）自动化集装箱码头标准体系构建研究

采用霍尔三维结构理论模型、统计归纳、专家咨询等研究方法，通过进行交通运输领域现有相关标准体系对比分析，结合自动化集装箱码头全生命周期、技术要素和发展现状，明确自动化集装箱码头标准体系框架，主要包括了自动化集装箱码头“建、管、养、运”全生命周期需要实施应用的基础标准、技术标准、产品标准和服务管理标准，且纳入标准体系的标准包括自动化集装箱码头涉及的现行有效国家标准、行业标准，以及自动化集装箱码头应制定的专用标准。在整理集装箱码头通用标准基础上，对照自动化集装箱码头技术体系和技术要求，系统分析提出自动化集装箱码头的标准需求，构建适应我国自动化集装箱码头的标准体系，体系涵盖基础通用、前期准备、规划设计、建设集成、

测试验收、运营维护 6 大类 256 项重点标准，并采用量化方法，构建了 4 项一级指标和 13 项二级指标评价模型，对所构建标准体系的支撑水平和匹配程度进行评估，并进行周期性动态调整持续优化。。应用标准体系研究成果，系统推动自动化集装箱码头关键标准研制。

（4）自动化集装箱码头关键技术标准研制

集成应用因果分析法（鱼骨图分析法）、SWOT 分析法等量化研究方法，基于青岛港自动化集装箱码头技术经验，应用标准体系研究成果，重点研制自动化集装箱码头规划设计、信息系统、自动化设备及远程控制系统等方面的标准，如 TOS、ECS 系统架构和对应的技术功能、自动化设备及远程操控安全作业的相关内外部优劣因素、AGV 及其供电系统优化等标准，保证标准内容的科学性和实用性。并积极开展企业研制形成的自动化集装箱码头信息系统、设备远程操控安全作业、自动引导车及浅充浅放充电等技术标准向国家标准、行业标准和团体标准转化，推动我国自动化集装箱码头技术革新和发展、技术成果和相关标准更广泛的推广应用。

2.2 创新点

本项目通过系统创新，开展了自动化集装箱码头标准体系研究与应用，构建了基于全生命周期的自动化集装箱码头标准体系，研制了一系列关键技术标准。主要创新成果如下：

（1）构建了基于“建、管、养、运”全生命周期的自动化集装箱码头标准体系，创新应用层次分析和模糊综合评价技术对标准体系进行量化评价与动态优化。在系统分析国内外自动化集装箱码头发展现状基础上，提出了涵盖基础通用、前期准备、规划设计、建设集成、测试验收、运营维护 6 大类 256 项重点标准，研制了 23 项青岛港关键技术标准，构建了 4 项一级指标和 13 项二级

指标评价模型，开展了标准体系对于自动化集装箱码头支撑水平和匹配程度的量化评价，促进了标准体系持续动态优化，转化形成国家标准、行业标准和团体标准 16 项。

(2) 提出了一种自动化码头装卸控制方法和基于时间预估模型的 AGV 调度方法，解决了自动化集装箱码头生产管理 (TOS) 与设备控制 (ECS) 系统模块和技术功能识别、优化问题，形成了全自动化集装箱码头 TOS 和 ECS 技术标准。基于自动化集装箱码头数据驱动作业流程和信息系统特性和职责，集成应用因果分析法，结合我国自动化码头的实践经验，提出了 TOS 和 ECS 系统构成及技术功能要求，从安全和可靠性角度提出了硬件和网络配置要求，应用于自动化集装箱码头核心信息系统设计与开发，有力支撑了核心系统的软硬件技术全面自主可控。

(3) 提出了自动化码头桥吊安全作业系统及控制、桥吊防风锚定系统的方法，解决了自动化起重机设备及其远程操控安全作业问题，形成了自动化集装箱起重机设备及其远程操控安全作业标准。集成应用 SWOT 方法，创新性构建了自动化集装箱起重机生产作业内外部因素指标体系，以安全和效率为重点剖析了自动化集装箱起重机远程操控作业内外部因素，构建了“优势 (S)、劣势 (W)、机遇 (O)、挑战 (T)” 指标体系。结合层次分析法，提出了基于量化识别影响自动化集装箱码头远程操控作业的关键要素，在自动防风锚定、定位识别等技术在自动化集装箱起重机的实际应用的基础上，研制形成了自动化集装箱起重机及远程操控安全作业标准，已推广应用在阿联酋阿布扎比等国内外港口，支撑了我国自动化集装箱码头作业效率持续提升、领先国际港口。

(4) 首创了 AGV 分布式浅充浅放循环充电技术，研发了 AGV 自动充电装置形成了循环充电技术标准和搭载钛酸锂电池的 AGV 设备标准。从 AGV 作业工况、

循环功率、电池特性入手，提出了集装箱交互作业与 AGV 充电合二为一的方法及 AGV 充电、运行调度技术要求，明确了 TOS、ECS 与单机电池管理系统的实时通信技术与接口规范，通过动力系统模型分析了应用于 AGV 电池动力系统的钛酸锂电池循环功率和装机容量，确定了满足浅充浅放 AGV 作业的最小电池容量配置技术指标，形成了 AGV 循环充电技术标准和搭载钛酸锂电池的 AGV 设备标准，推动了 AGV 充电技术的革新，促进了 AGV 多场景应用与节能、降本、增效，引领了自动化集装箱码头水平运输系统更加绿色、高效和经济。

3 推广应用情况

3.1 推广应用说明

本项目深化“产-研-用”结合，以《自动化集装箱码头标准体系》核心成果为引领，系统推进具有中国自主知识产权的自动化集装箱码头技术标准化。在青岛前湾自动化集装箱码头建设技术与经验基础上，加快推动关键技术标准的研制，通过项目设计、工程实践、海外推广、外文出版等多种方式，促进项目主要科技创新成果在国内青岛、日照等新建、改建自动化集装箱码头，以及“一带一路”沿线国家阿联酋阿布扎比哈里发港二期集装箱码头等项目，进行“建-管-养-运”全方位推广应用。

项目成果的典型应用单位包括中远海运港口阿布扎比码头有限公司、海陆国际港口运营管理公司、中交第一航务工程勘察设计院有限公司、青岛港口装备制造有限公司、青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司、青岛新前湾集装箱码头有限责任公司、山东港口日照港集装箱发展公司、德翔许明集装箱船等码头设计、生产运营、港口装备生产和船舶运输等，推广应用情况如下：

(1) 应用于标准体系顶层设计，提升了自动化集装箱码头标准供给水平。

在《自动化集装箱码头标准体系》研究成果的应用指引下，2018-2020 年间，项目组集中开展关键急需标准研制，形成青岛港自动化集装箱码头企业标准 23 项，涵盖了自动化集装箱码头项目设计，TOS、ECS 等码头信息系统开发，自动化集装箱岸桥、轨道吊等港机设备制造维护，远程操控作业安全与管理，AGV 及浅充浅放循环充电等最具代表我国自动化集装箱码头先进技术优势的领域，促进了科技创新与标准化融合发展。在实施应用完善企业标准基础上，青岛港积极与国内外港口进行交流合作，推动我国自动化集装箱码头标准化建设，现已主持或参与制定自动化集装箱码头国家标准、行业标准和团体标准（包括中国航海学会、中国港口协会等）20 项，已发布 12 项，实现了国内该领域重要标准研制参与度达到 100%，进一步夯实了青岛港在自动化集装箱码头领域的技术话语权。

（2）应用于码头设计建设领域，缩短了建设周期、降低了成本。

中交第一航务工程勘察设计院有限公司在青岛新前湾二期设计中应用标准体系成果，大幅缩短自动化集装箱码头的设计和建设周期。二期工程自 2018 年 6 月开工建设，于 2019 年 11 月投产运营，仅耗时 1 年半的时间，建设周期比一期工程缩短超过 50%。青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司应用自动化集装箱码头标准体系及《自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控系统技术要求》等标准，对开展轨道式集装箱门式起重机远程自动化控制升级改造提供了技术支撑。青岛新前湾集装箱码头有限责任公司应用符合《集装箱自动导引车》《集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统技术要求》的 AGV 设备，降低了建设投资和运行费用，节省了用能成本，节能降碳作用明显。

（3）应用于系统研发和装备制造领域，支撑了软硬件全面自主可控。

青岛新前湾集装箱码头有限责任公司应用 TOS、ECS 标准，自主研发并应用

了码头生产管理系统（ATOS），并在国内合作研发 ECS 设备控制系统，真正实现了自动化集装箱码头软硬件全面自主可控。青岛港口装备制造有限公司应用《自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控系统技术要求》等标准，为 38 台套自动化轨道式集装箱门式起重机制造提供了重要技术标准支撑，为确保设备可靠、高效运行奠定了基础。

（4）应用于码头生产运营领域，保障了作业安全性和高效率。

青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司通过应用远程操控作业标准，保证了作业安全，实现了作业效率的持续提升。青岛新前湾联合集装箱码头有限责任公司通过应用远程操控作业标准，码头装卸效率和集装箱吞吐量大幅提升，平均效率较国内外平均水平提升 50%以上，在 2022 年 6 月 27 日在“德翔许明”轮作业中，桥吊单机效率达到 67.76 自然箱/小时，单船桥吊平均单机作业效率达到 60.18 自然箱/小时，第九次刷新集装箱作业世界纪录。山东港口日照港集装箱发展公司在日照港顺岸式自动化集装箱码头应用远程操控作业标准等，满足码头安全作业要求，实现了码头船时效率较投产提升 26%以上。

（5）应用于“一带一路”沿线国家，推动了中国标准“走出去”。

本项目积极推动中国标准“走出去”。在中远海运港口阿布扎比码头有限公司、海陆国际港口运营管理公司，应用青岛港自动化码头标准化管理经验以及《自动化集装箱起重机远程操控作业规程》系列标准，满足码头安全作业要求，为码头正式投产和效率提升作出了重要贡献。此外，目前项目组在交通运输部标准化主管部门的统筹安排下，正在积极推动我国牵头制定自动化集装箱码头“国际标准”和外文翻译版，将进一步夯实我国自动化集装箱码头技术优势和话语权。

项目研究成果符合国家和交通运输行业体系化推进创新技术与标准化融合的发展方针。通过采用动态优化管理方式不断更新完善,《自动化集装箱码头标准体系》已经完成了 5 次版本更新,保持了前沿领先水平。在标准体系指导下,研制形成的标准创新成果有力支撑了港口行业打造“一流设施、一流技术、一流管理、一流服务”,实现软硬件技术全面自主可控,经济社会效益显著,在加快建设交通强国、海洋强国、质量强国的新发展格局下,在国内外自动化集装箱码头蓬勃发展的新形势下,推广应用前景广阔。

3.2 典型推广应用单位简介

(1) 中远海运港口阿布扎比码头有限公司

中远海运港口阿布扎比码头有限公司是由阿联酋阿布扎比港务局和中国中远海运港口共同出资成立的合资公司,成立于 2016 年 7 月。其运营的阿布扎比哈里发港二期集装箱码头是中远海运集团所投资建设的全球首个绿地港口项目,也是中国和阿联首共建“一带一路”合作的示范项目。

哈里发港二期集装箱码头位于“一带一路”沿线及西亚地区航运的枢纽咽喉,是阿布扎比的主要集装箱门户港,居阿布扎比与迪拜之间的战略要地,与内陆腹地紧密连接,地理位置优越。该码头的泊位前沿水深为-18 米,码头岸线将长达 1200 米,年通过能力 250 万 TEU。

(2) 中交第一航务工程勘察设计院有限公司

中交第一航务工程勘察设计院有限公司位于在渤海之滨的天津市区,现隶属于中国交通建设股份有限公司。创建于 1958 年,经过 60 多年的发展历程,现已发展为专业型、跨领域、多功能、具有工程项目总承包雄厚实力的大型勘察设计公司。2008 年,在同行业中率先取得了住房和城乡建设部颁发的工程设

计综合甲级资质，进一步确立了在同行业中的领先地位，进入了国内顶级设计院的行列。除了拥有众多的企业资质外，中交一航院还是商务部准许的具有对外经营权的企业和天津市高新技术企业。可承担建设工程全部 21 个行业的勘察、设计业务。主要承担国内外港口、航道、锚地、海上灯塔、人工岛、通航建筑物、口岸设施等建设项目。

（3）青岛港口装备制造有限公司

青岛港口装备制造有限公司专业从事港口门座起重机、船厂门座起重机、集装箱装卸机械、港口连续装卸机械等产品的制造安装与维修保养等服务，备承接大型、非标、批量港口装备、设备的生产能力。公司研制的门座起重机等产品遍布国内各大港口。通过创新集成与协同研发，港口装备全系列产品以自主装卸、智能服务成为其主要呈现形式。包括集装箱岸桥、轨道吊、轮胎吊、堆取料机、装卸船机、门机，已实现自动化、智能化。相关产品已经批量生产和投入使用。

（4）山东港口日照港集装箱码头发展公司

山东港口日照港集装箱发展有限公司是山东港口日照港集团的全资子公司，负责全港的集装箱航线开发、码头装卸、铁路集装箱、拆装箱、货运代理等业务。立足山东港口发展定位，致力打造中国沿海内贸集装箱枢纽港、外贸近洋干线港、远洋支线港和国家“一带一路”集装箱多式联运的桥头堡。码头装卸滚船专业泊位，岸线长 1600+200 米，水深最大-17 米，堆场面积 111 万平方米。拥有集装箱岸桥 22 台、集装箱门式起重机 32 台、自动化轨道式集装箱门式起重机 30 台，装火车集装箱门式起重机 3 台以及正面吊、堆高机等集装箱专用设备。规模化建成并投产了国内顺岸式双悬臂自动化堆场，作业量突破 200

万标箱，实现了集装箱码头生产信息管理系统数字化升级。按照“南散北集”发展规划，泊位三期改造工程规划 860 米岸线、32 万平米自动化堆场，目前已实现远控岸桥联船作业、无人集卡单线运行，“远控岸桥+自动化堆场+无人集卡”三位一体的山东港口日照港集装箱全自动化码头建设取得新突破。

(5) 青岛新前湾集装箱码头有限责任公司

山东港口青岛新前湾集装箱码头有限责任公司（简称 QQCTN）位于青岛前湾港区南岸，规划建设 6 个泊位，岸线总长 2088 米，纵深 784 米，码头前沿水深 -20 米，年通过能力 520 万 TEU，可停靠世界最大的 24000TEU 集装箱船舶。码头当前已投产 4 个泊位，配备 16 台单起升双小车岸桥、83 台纯电动带举升自动导引车（AGV）、76 台全自动高速轨道式集装箱门式起重机。QQCTN 高度融合了工业互联网、物联网、5G、大数据、云计算、人工智能等先进技术，实现了集装箱作业的智能决策和系统管理，是全球领先、亚洲首个真正意义上的全自动化集装箱码头，也是世界首个“氢+5G”智能绿色码头。目前，青岛港全自动化码头平均作业效率达到 36.2 自然箱/小时，最高作业效率达到 60.18 自然箱/小时，连续 9 次创造自动化码头装卸效率世界纪录，比国外同类自动化码头高 50% 以上，开创了港口行业高质量发展的新模式，为全球提供了低成本、短周期、全智能、高效率、更安全、零排放的全自动化码头建设“中国方案”，为全球智慧港口、绿色港口的发展贡献了“中国智慧”。

(6) 青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司

青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司（简称 QQCTU），2009 年 12 月 18 日由青岛港集团、招商局集团、迪拜环球、中远海运、马士基、香港泛亚（长荣）等“三国六方”合资成立。公司位于青岛西海岸新区前湾港区南岸，码头岸线 3163 米，堆场面积 196 万平方米，拥有 3 个 10 万吨级泊位，2 个 15 万吨级泊

位，4 个 20 万吨级泊位，可接卸大型集装箱船舶和滚装船舶，为客户提供全方位的运输方案和物流服务。根据章程，公司设置综合部、财务部、审计法律部、操作部、工程技术部 5 个部门。主要经营范围包括，码头及其他港口设施服务；货物装卸、仓储服务；港口设施、设备和港口机械的租赁、维修服务；集装箱码头的建设、经营和管理；以及与上述业务相关的技术咨询。

4 应用证明

本项目成果在阿联酋阿布扎比，中国青岛、日照等国内外自动化集装箱码头进行了应用，共收到典型港口设计、运营单位，港口机械制造和船舶运输企业的应用证明 8 份。应用证明清单如下：

序号	证明类型	出具单位	应用情况和效果
1	成果应用证明	中远海运港口阿布扎比码头有限公司	阿联酋阿布扎比哈里发港二期集装箱码头应用《自动化集装箱起重机远程操控作业规程》系列标准，满足码头安全作业要求，保证作业安全性和高效率。
2	成果应用证明	海陆国际港口运营管理有限公司	阿联酋阿布扎比哈里发港二期集装箱码头应用青岛港自动化码头标准化管理经验，为码头正式投产和效率提升作出了贡献。
3	成果应用证明	中交第一航务工程勘察设计院有限公司	在项目设计中应用自动化集装箱码头标准体系和标准研究成果，指导了码头设备设施选型，缩短了码头设计和建设周期，提升了码头绿色发展水平。
4	成果应用证明	山东港口日照港集装箱发展公司	日照港顺岸式自动化集装箱码头应用《自动化集装箱起重机远程操控作业规程》系列标准，满足码头安全作业要求，保证作业安全性和高效率。
5	成果应用证明	青岛港口装备制造有限公司	应用《自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控系统技术要求》等标准，为开展自动化轨道吊制造提供了重要技术标准支撑，为确保设备可靠、高效运行奠定基础。

序号	证明类型	出具单位	应用情况和效果
6	成果应用证明	青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司	应用自动化集装箱码头标准体系及《自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控系统技术要求》《自动化集装箱门式起重机远程操控安全作业规程》等标准，对开展轨道吊远程自动化控制升级改造和远程操控作业提供了技术和操作支撑。
7	成果应用证明	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	应用自动化集装箱码头标准体系及《自动化集装箱码头操作系统（TOS）技术要求》《自动化集装箱码头设备控制系统（ECS）技术要求》等关键技术标准研究成果，对自主开展自动化集装箱码头操作系统开发提供了重要技术标准支撑，确保系统上线之后可靠、高效运行。
8	成果应用证明	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司	应用《集装箱自动导引车》《集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统技术要求》《集装箱自动导引车取电装置维保技术要求》等关键技术标准，对我司继续开展该技术的升级优化提供了重要技术标准支撑，确保设备可靠、高效运行，降低了建设投资和运行费用，节省了用能成本，节能降碳作用明显

应用证明

中远海运港口阿布扎比码头有限公司（以下简称：“码头公司”）是由阿联酋阿布扎比港务局和中国中远海运港口共同出资成立的合资公司，其运营的阿布扎比哈里发港二期集装箱码头是中远海运集团所投资建设的全球首个绿地港口项目，也是中国和阿联酋共建“一带一路”合作的示范项目。

在码头公司的自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控作业中，参考了山东港口青岛港集团有限公司牵头编制的自动化集装箱起重机远程操控安全作业规程系列标准，规范了码头公司的远程操控作业，保障了作业安全。经实践，标准可以满足码头自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控安全作业要求，保证作业安全性。

中远海运港口阿布扎比码头有限公司

2022年7月8日



海路國際港口運營管理有限公司
OCEAN BRIDGE INTERNATIONAL PORTS MANAGEMENT CO., LTD

应用证明

中远海运港口阿布扎比码头公司（以下简称“码头公司”）是由阿联酋阿布扎比港务局和中国中远海运集团共同出资成立的合资公司，其运营的阿布扎比哈里发港二期集装箱码头是中远海运集团所投资建设的全球首个绿地港口项目，也是中国和阿联酋共建“一带一路”合作的示范项目。

今年年初，海路国际港口运营管理有限公司启动了阿布扎比运营保障支持项目，来为码头公司的筹备、开港、运营提供端到端的技术服务。项目运营过程中，有幸得到了青岛港新前湾集装箱码头公司的大力支持，所派技术团队带来了青岛港自动化码头的先进技术和经验，对我司协助码头公司开展流程设计及优化、系统集成测试，应用培训等方面，发挥了非常重要的作用，为码头公司的正式投产和效率提升做出了卓越贡献。

海路国际港口运营管理有限公司

2019年6月18日



TEL: +86-0532-86752025

FAX: +86-0532-86752029

ADD: 49/F, COSCO TOWER, 183, QUEEN'S ROAD CENTRAL, HONG KONG

应用情况和效果证明-3

应用证明

成果名称	自动化集装箱码头标准体系研究与应用
应用单位	中交第一航务工程勘察设计院有限公司
应用起止时间	2018 年 7 月——2020 年 5 月
具体应用情况： 山东港口青岛港集团有限公司基于国内外自动化集装箱码头建设实践经验，研究形成<u>自动化集装箱码头标准体系研究与应用</u>的成果，该成果在我公司承担的青岛港新前湾自动化集装箱码头二期工程的设计中得到了应用，指导了码头设备设施的选型，缩短了码头设计和建设的周期，并进一步提升了码头的绿色发展水平，该研究成果在我公司应用情况反映良好。	
联系人：龚小红 联系方式：18522986905	应用单位（盖章）：  2022 年 8 月 15 日

应用证明

山东港口日照港集装箱发展公司（以下简称：“集发公司”）是山东港口日照港从事集装箱码头经营的专业化公司，其运营的国内首个顺岸式全自动化集装箱码头具有建设周期短、投资成本低、作业效率高等特点，是山东港口日照港投资建设的智慧港口项目。

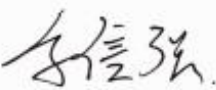
在集发公司码头的自动化起重机远程操控作业中，依托山东港口青岛港集团有限公司组织编制的自动化集装箱起重机远程操控安全作业规程系列标准，规范了集发公司码头集装箱远程操控作业，保障了作业安全，提升了作业效率。经实践，标准可以满足码头远程操控安全作业要求，保证作业安全性和高效率。



应用证明

成果名称	自动化集装箱码头标准体系研究与应用
应用单位	青岛港口装备制造有限公司
应用起止时间	2018 年 7 月——2020 年 12 月
具体应用情况: 我司为山东港口青岛港全自动化集装箱码头制造自动化轨道吊共计 38 台, 目前运行高效可靠。 山东港口青岛港集团有限公司基于国内外自动化集装箱码头建设实践经验, 研究形成的自动化集装箱码头标准体系及关键技术标准研究成果, 尤其是《自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控系统技术要求》等标准, 对我司开展自动化轨道吊制造项目提供了重要技术标准支撑, 为确保设备可靠、高效运行奠定基础。	
联系人: 王御书 联系方式: 17865139158	应用单位 (盖章)  2022 年 8 月 10 日

应用证明

成果名称	自动化集装箱码头标准体系研究与应用		
应用单位	青岛前湾联合集装箱码头有限责任公司		
应用起止时间	2018 年 7 月——2021 年 12 月		
具体应用情况： 我单位进行了人工操作轨道吊的远程自动化控制升级改造项目，已经完成了 56 台，目前运行高效可靠。 青岛港集团有限公司基于国内外自动化集装箱码头建设实践经验，研究形成的自动化集装箱码头标准体系及关键技术标准研究成果，尤其是《自动化轨道式集装箱门式起重机远程操控系统技术要求》、《自动化集装箱门式起重机远程操控安全作业规程》等标准，对我公司开展轨道吊远程自动化控制升级改造和远程操控作业提供了技术和操作支撑，缩短了项目建设周期，确保了设备可靠、高效运行，以及远程操控作业的安全。			
联系人： 		应用单位（盖章）： 	
联系方式： 13780660068		2022 年 8 月 17 日	

应用证明

成果名称	自动化集装箱码头标准体系研究与应用
应用单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司
应用起止时间	2020 年 7 月——2022 年 7 月
具体应用情况: 我公司自主开发了自动化集装箱码头操作系统, 运行高效可靠, 桥吊单船平均单机作业效率最高达到 60.18 自然箱/小时, 助推公司第九次打破自己保持的自动化集装箱码头装卸效率世界纪录。 基于国内外自动化集装箱码头建设实践经验, 由山东港口青岛港集团有限公司牵头, 青岛新前湾集装箱码头有限责任公司参与研究编制的自动化集装箱码头标准体系及《自动化集装箱码头操作系统(TOS)技术要求》、《自动化集装箱码头设备控制系统(ECS)技术要求》等关键技术标准研究成果, 对我公司自主开展自动化集装箱码头操作系统开发提供了重要技术标准支撑, 确保系统上线之后高效可靠运行。	
联系人: 陈强 联系方式: 0532-82985213	应用单位 (盖章处)  2022 年 8 月 5 日

应用证明

成果名称	自动化集装箱码头标准体系研究与应用
应用单位	青岛新前湾集装箱码头有限责任公司
应用起止时间	2018 年 7 月——2022 年 7 月
具体应用情况: 我公司首创了自动导引车循环充电技术及系统,目前运行高效可靠。 基于国内外自动化集装箱码头建设实践经验,由山东港口青岛港集团有限公司牵头,青岛新前湾集装箱码头有限责任公司参与研究编制的《集装箱自动导引车》、《集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统技术要求》和《集装箱自动导引车取电装置维保技术要求》等系列关键技术标准,对我公司继续开展该技术的升级优化提供了重要技术标准支撑,确保设备高效可靠运行,同时降低了建设投资和运行成本,节能减碳作用显著。	
联系人: 王浩 联系方式: 0532-82985312	应用单位 (盖章):  2022 年 8 月 5 日