

江苏省优秀研究生工作站示范基地

申报书

申请单位全称: 南通润邦重机有限公司

组织单位代码: 79861283-0

单位所属行业: 现代制造

单位地址: 南通市船舶配套工业园区荣盛路88号

单位联系人: 朱小龙

联系电话: 13706278352

电子信箱: xingzhe.zu@rainbowco.com.cn

合作高校名称: 南京理工大学

工作站认定时间: 2011年6月

优秀认定时间: 2016年、2020年

江苏省学位委员会
江苏省教育厅 制表

2023年5月

填写说明

一、申请单位基本情况

“研发机构”指经批准建设的博士后科研工作站、工程技术研究中心、企业技术中心、工程中心、公共技术服务平台等，按机构名称、级别、认定部门、认定年份等逐一列出。

“工作站获综合奖励情况”指政府及政府相关职能部门组织的奖励。

二、工作站技术研发情况

“科研项目、课题名称”指建站以来经各有关部门立项支持的研发项目。选择最具代表性项目，不超过5项，按类别、编号、名称和经济效益、社会效益、申请专利、制订标准等逐一列出。

三、工作站建设与运行管理情况

根据工作站运行与管理需要，企业和合作高校独立或联合出台的相关管理文件、管理办法和举措情况。

四、工作站人才培养培训情况

“进站研究生发表与工作站研究课题相关的学术成果”指在国内外学术期刊正式发表的学术论文。

“进站研究生取得与工作站研究课题相关的发明专利”指学生作为主要完成人所申请的国内外发明专利。

五、佐证材料复印件请附在本表后面并按以下顺序一起装订

1. 设站单位各类项目立项批文；
2. 设站单位高新技术产品认定、授权专利、技术标准制订、科学技术奖励证书等；
3. 进站导师组及研究生所发表的代表性论文、科研奖励证书、专利证书等。

六、其他

本表由企业与合作高校联合填报，一式两份，A4纸双面打印，连同附件佐证材料装订成册。文字原则上使用小四或五号宋体。填报时不得改变本表格式。

一、申请单位基本情况

单位所在地域	南通市 崇川区(县)					
所属领域(行业)	B	A 电子信息、B 现代制造、C 新材料、D 生物医药、E 高科技农业、F 新能源与节能、G 环保、H 化工、I 纺织、J 其它				
单位类型	C、D	A 星火龙头企业、B 民营科技企业、C 国家火炬计划重点高新技术企业、D 省高新技术企业、E 其它(可多选)				
职工总数(人)	776人					
近三年销售收入、利润、纳税额等(人文社科类研究生工作站可不填写此项)						
年度	销售收入(万元)	利润(万元)	纳税额(万元)			
2020	70874.56	4512.08	3736.62			
2021	100218.62	2608.06	2765.48			
2022	129995.97	7361.98	4313.52			
研发机构名称	级别	认定部门	认定时间			
江苏省特种起重装备工程技术研究中心	省级	江苏省科技厅	2010			
江苏省企业技术中心	省级	江苏省经济和信息化委员会	2012			
江苏省工业设计中心	省级	江苏省工信厅	2018			
江苏省港口起重装备和海洋工程起重装备工程研究中心	省级	江苏省发改委	2018			
科技人员(人)	191	上年度研发经费(万元)	9863.76			
研发人员(人)(不含兼职)	191	其中	博士	3	硕士	15
			高级职称	36	中级职称	67
授权专利总数(件)	122	其中授权发明专利数(件)				52
工作站获综合奖励情况						

荣誉称号、表彰奖励名称	获奖时间	授奖部门	获奖级别	备注
第三届“全国工程专业学位研究生联合培养示范基地”一先进制造与高端装备研究生联合培养实践基地	2017.9	全国工程专业学位研究生教育指导委员会	国家级	南京理工大学，南通润邦重机有限公司为示范基地第一共建单位
2016年度江苏省优秀研究生工作站一南通润邦重机有限公司研究生工作站	2016.7	江苏省教育厅 江苏省科技厅	省级	南通润邦重机有限公司、南京理工大学
2020年度江苏省期满验收优秀研究生工作站一南通润邦重机有限公司研究生工作站	2021.2	江苏省教育厅 江苏省科技厅	省级	南通润邦重机有限公司、南京理工大学
2019年度江苏省科学技术奖“超大型智能化海上风电安装作业平台关键技术研发及应用”	2020.3	江苏省人民政府	省级 二等奖	南京理工大学、南通润邦海洋工程装备有限公司,南通润邦重机有限公司
2020年度江苏省研究生教育改革成果奖“产学研深度融合、多方协同的机械工程研究生培养模式研究与实践”	2020.11	江苏省研究生教育指导委员会	省级 二等奖	南京理工大学，南通润邦重机有限公司为成果实践应用单位
2013年度江苏省科学技术奖“海上风电工程起重装备关键技术及产业化”	2014.2	江苏省人民政府	省级 二等奖	南通润邦重机有限公司、南京理工大学
2022年度江苏省科学技术奖“智能型多功能移动式港口起重机研发及产业化”	2023.1	江苏省人民政府	省级 三等奖	南通润邦重机有限公司、南京理工大学

二、工作站科研开展情况

课题研究				
起止年月	科研项目、课题名称	项目来源及类别	完成情况	成果获奖、专利及效益情况 (注明授奖部门、奖励级别及排名)
2013.1-2016.12	超大型海上风电吊装装备故障诊断与预报的多尺度方法研究(51275245)	国家自然科学基金, 80 万元	通过国家自然科学基金委验收	成果荣获 2019 年度江苏省科学技术二等奖(第 1); 获发明专利 3 件、发表学术论文 6 篇。
2011.10-2014.12	面向海上风电作业的超大型多功能吊装装备研发及产业化(BA2011088)	江苏省科技成果转化专项资金项目, 总经费 6226 万元, 其中省市财政拨款 1100 万元	通过省科技厅验收	成果获 2013 年度江苏省科学技术二等奖(第 1); 申请发明专利 7 件, 获发明专利 2 件、实用新型专利 12 件、软件著作权 1 件。
2015.4-2019.3	智能型多功能移动式港口起重机的研发及产业化(BA2015125)	江苏省科技成果转化专项资金项目, 总经费 4796 万元, 其中省财政拨款 1200 万元	通过省科技厅验收	产品获 2017 年江苏省首台(套)重大装备认定; 成果获 2022 年度江苏省科学技术三等奖(第 1); 申请发明专利 9 件, 获得授权发明专利 3 件、实用新型专利 8 件, 软件著作权 1 件。
2020.4-2023.12	智能环保型散料高效输送成套系统装备研发及产业化(BA2020063)	江苏省科技成果转化专项资金项目, 总经费 5265 万元, 其中省财政拨款 1000 万元	在研	申请发明专利 4 件, 获得授权发明专利 3 件、实用新型专利 5 件, 软件著作权 1 件。
2018.1-2020.8	大型绕桩式全回转海洋工程平台起重装备的研发	江苏省海洋科技创新专项, 总经费 519 万元, 其中省财政拨款 120 万元	通过省自然资源厅验收	2018 年获中国(江苏)智慧海洋创新创业大赛技术创新决赛一等奖; 申请发明专利 4 件、实用新型专利 7 件, 获得授权发明专利 2 件、实用新型专利 7 件。
2014.7-2016.6	超大型海上风电吊装装备的嵌入式智能监控与维护系统研发(BY2014004-05)	江苏省产学研前瞻性联合研究, 总经费 300 万元, 其中省财政拨款 30 万元	通过省科技厅验收	成果荣获 2019 年度江苏省科学技术二等奖 1 项(第 1); 获发明专利 17 件、实用新型专利 24 件。
技术创新				

依托研究生工作站平台，进站研究生与企业技术人员精诚合作，坚持以市场为导向，联合开展海上风电安装作业平台、多功能移动式港口起重机等高端装备技术攻关，自主研发了国内首创的超大型智能化海上风电安装作业平台并实现了产业化，推动了我国高附加值海上风电安装平台及配套技术的进步，打造了我国 10MW 及以上海上风电安装及维护的国之重器，对我国绿色能源开发和海洋强国建设提供了重大支撑，成果分别荣获 2019 年度江苏省科学技术二等奖、2013 年度江苏省科学技术二等奖、2018 年中国（江苏）智慧海洋创新创业大赛技术创新决赛一等奖。研发了国内首台智能型多功能移动式港口起重机，打破了国外技术垄断，填补了国内空白，满足我国港口高速发展和国家“一带一路”战略实施的急迫需求，彻底扭转我国港口移动吊机装备被国外品牌联手扼杀造成自主研发能力“真空化”、“边缘化”局面，成果荣获 2022 年度江苏省科学技术三等奖。

超大型智能化海上风电安装作业平台主要技术创新点有：

(1) 发明了超大型海上风电安装作业 360°全回转绕桩式起重机

创新设计了如图 1 所示的 360°全回转平台支撑装置、可快速进行绕绳倍率调整的吊钩滑车和角度可调式稳货系统，主要性能指标和国内外同类产品比较如表 1，经江苏省经济和信息化委员会组织的新产品专家鉴定（苏经信鉴字（2017）364 号），技术水平处于国内领先、国际先进。

表 1 该项目与国内外同类产品的比较

品牌	GustoMSC	振华重工集团	南通润邦重机有限公司
国家	荷兰	中国	中国
起重能力 (t)	800	1000	1000
结构形式	绕桩式	绕桩式	360°连续回转绕桩式
作业半径 (m)	22.5~92	22.5~85	15.1~92.5
起升高度 (m)	130	130	135
起升速度 (m/min)	0~5	0~2.5	0~5.5
回转速度 (r/min)	0~3	0~0.15	0~0.3
是否有防摆稳货功	有	没有	有

360°全回转平台支撑装置摒弃了传统的滚轮式回转起重机“圆柱轮面滚轮+中心回转轴+套筒式”设计，利用回转平台本身下部筒体设计作为起重机的回转轴，利用起重机基座上上部法兰等效作为起重机的回转套筒，在回转平台筒体外壁轮辋式向外辐射设置车轮组（如图 2），每个车轮的锥形轮面和焊在起重机基座上的斜面轨道配合为回转平台提供向心力，既解决了起重机的回转支承问题，确保了作业平稳，也避开了中心桩腿孔，满足了

绕桩式起重机由安装空间特点带来的特殊安装要求。当起重机吊臂位置固定后，可以拆下整个回转驱动装置，也可以拆检回转驱动装置内的关键零部件，使回转平台支撑装置具备很好的可维修性，提高了起重机吊装作业的效率 and 关键零部件的可靠性，确保作业安全。

研发了可快速进行绕绳倍率调整的吊钩滑车，装拆调整极为方便，无需进行钢丝绳

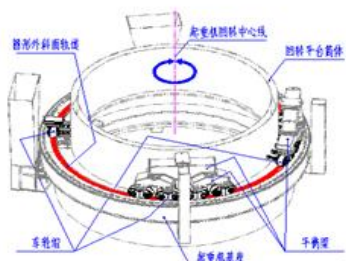


图 1 台车式全回转结构

图 2 起重机回转支撑车轮组的

装拆缠绕和调整，极大提升了起升速度，使用维护成本低；研发了角度可调式稳货系统，起重机绞车出绳位置随吊钩位置与吊臂角度变化而动态匹配调整，满足了重物的防摆要求。

该技术获授权发明专利 4 件：大型绕桩式海上平台起重机（ZL201210321575.4），一种绕桩式起重机新型回转支承装置（ZL201410728501.1）；一种具有快速进行绕绳倍率调整功能的吊钩滑车（ZL201610222998.9）；一种角度可调式起重机稳货系统（ZL201610222999.3）。

（2）创新设计了超大型海上风电安装作业平台液压插销紧锁式自保护升降系统

研发的超大型海上风电安装作业平台液压插销紧锁式自保护升降系统如图 3 所示。

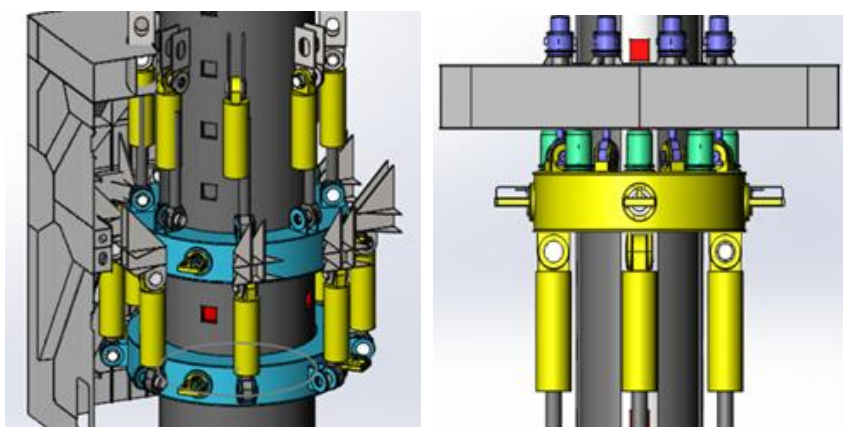


图 3 液压插销紧锁式自保护升降系统

该系统由液压环梁插销式升降机构和集成式双控液压单元组成，其中，液压环梁插销式升降机构由升降油缸、上下环梁和上下插销装置等构成，集成式双控液压单元包含液压

泵站和阀控系统两部分。主要性能指标和国内外同类产品比较如表 2 所示，单桩举升能力 4000t 为国内迄今为止最高水平，系统技术水平处于国内领先、国际先进。

攻克了液压插销安全紧锁技术，通过在平台升降到位时插销与壳体式桩腿上的销孔配合实现上下插销的互锁，具有体积小、惯性好、传动效率高、对桩腿没有公差要求、刹车时由于液压缸的缓冲作用无需在结构上设置缓冲传动效率高等优点，与齿轮齿条升降型式相比使用寿命长、可靠性高、更适用于频繁升降的场合，同时成本更低。整套升降机构具备容错性，当部分机构发生故障时，系统仍能正常升降。平衡装置成对配合使用，可在 2° 以内补偿倾斜角度，保证平台作业时的平衡。

表 2 与国内外同类产品的比较

品牌	LeTourneau	普丰海工	南通润邦重机有限公司
国家	美国	中国	中国
单桩举升载荷（吨）	3200	2500	4000
举升平台平均速度（m/h）	8	10	12
下降平台平均速度（m/h）	12	15	18
升降桩腿平均速度（m/h）	18	20	24
是否有智能化集中控制系	有	没有	有

集成式双控液压系统采用插装阀和比例阀的双控模式，提高了在斜盘式轴向柱塞变量泵、比例控制阀及油缸平衡阀失效模式下的安全性，解决了海洋风电安装作业平台的四条桩腿在起升时由于海床高低使各桩腿运动位置存在差异无法协调运动的难题。

该技术已获授权发明专利：一种上下环梁制作工艺（ZL 201210420891.7）

（3）研发了超大型海上风电安装作业平台新型桩腿等关重件制造及总装工艺

桩腿的制造和安装是超大型海上风电安装作业平台升降系统建造最关键和难度最大的工作，对桩腿制造工艺和升降系统总装工艺要求极高。

自主研发了超大型海上风电安装作业平台桩腿分段制造与整体合拢技术，桩腿制造精度可达到：桩腿直径 $\phi 2800 \pm 2$ mm；椭圆度误差 ≤ 10 mm；任何桩腿长度 12m 范围内直线度误差 ≤ 5 mm。

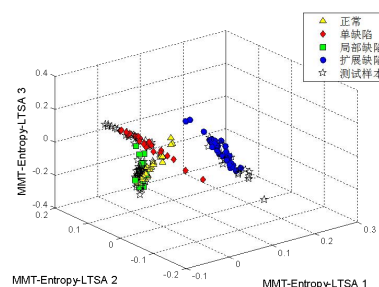
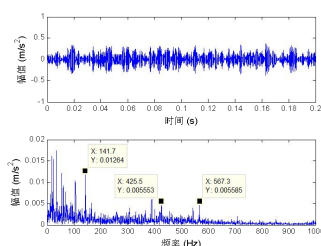
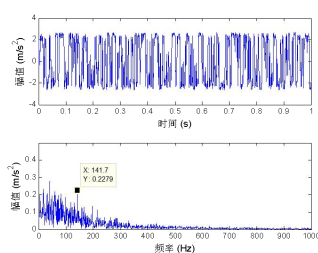
该技术获授权发明专利 3 件：风电安装船桩腿的制作工艺（ZL201110294789.2）；一种自升式海上风电安装作业平台桩腿制造工艺（ZL201310568815.5）；风电安装船桩靴的制作工艺（ZL201110306485.3）。

（4）提出了海上风电起重机的信号检测、特征提取及故障诊断理论和方法

系统研究了超大型海上风电安装作业平台起重机故障信号检测信号检测、故障特征的

融合提取和故障诊断的理论和方法，为提高海上风电吊装装备的故障诊断能力和技术水平，保证其安全、可靠运用打下了坚实的理论基础。

提出了一种自适应多稳态级联随机共振方法，该方法通过级联的多稳态随机共振系统处理振动信号的包络信号，能够有效地实现传动系统关键部件早期微弱故障信号的增强检测，避免了因早期故障难以检测所引起的故障进一步恶化；提出了将小波瞬时能量与连续峭度融合的早期微弱故障特征提取方法，实现了早期微弱故障特征信号的提取，克服了单一方法无法提取早期微弱故障特征的缺点；基于多尺度特征观测和去趋势波动分析理论，提出了 2 种故障诊断方法：（1）多尺度形态流形方法，通过多尺度形态变换实现了对振动信号从局部细节特征到总体包络特征的多尺度变化观测，通过欧氏距离特征构造方法有效地重现了观测结果随着尺度的衍变过程，克服了传统特征构造方法无法有效表示多尺度观测结果的非线性与关联性的缺点；（2）多重分形流形方法，充分考虑了传动系统振动信号的多重分形特性，并将传统的单分形去趋势波动分析扩展至多重分形领域，有效克服



了传统去趋势波动分析方法在相似故障模式识别及同类样本特征波动较大的情况下识别精度较低的缺点。相关研究成果见图 4~图 6。

图 4 多稳态级联随机共振处理结果 图 5 特征融合方法处理的故障特征信号 图 6 多尺度分量量化的聚类结果

该研究发表学术论文 4 篇（其中 SCI 论文 2 篇、EI 论文 1 篇）：**Multiscale morphological manifold for rolling bearing fault diagnosis/ Journal of Mechanical Engineering Science (SCI DOI: 10.1177/0954406216646803)**, **Multifractal manifold for rotating machinery fault diagnosis based on detrended fluctuation analysis/ Journal of Vibroengineering (SCI WOS: 000391129000018)**, **基于多稳态随机共振的轴承微弱故障信号检测/振动、测试与诊断 (EI: 20170303249026)**, **基于组合核函数 OSVR 算法的起重机减速齿轮箱磨损趋势预测/中国机械工程。**

（5）建立了基于强度校核和疲劳寿命预测的整机受力构件设计方法

针对起吊重量大于 800 吨的海上风电作业用超大型多功能吊装装备，进行结构优化设

设计与校核，提高设计的可靠性与质量；通过数值模拟节省工艺试验费用与时间，降低制造成本。贯彻可靠性设计思想，提高产品使用可靠度和可维修度；研究影响液压系统、电气系统故障的主要因素，为整机可靠性设计提供依据。充分借鉴欧盟国家的先进技术及标准，在冗余和监控、安全等级方面提高目标产品的安全性。

作为吊装作业的配套设备，项目团队创新设计了一种工程管桩校正道向装置，通过定位装置调整桩体与单位爪之间的行程，实现桩体偏斜角调整，达到校正目的。

该技术获授权发明专利 1 件：一种基于刚柔耦合的起重机臂架疲劳计算方法（ZL201910633189.0）

（6）研发了海上风电安装作业平台嵌入式智能监控与远程维护系统

研发了如图 7 所示的超大型吊装装备嵌入式智能监控与远程维护系统，基于嵌入式控制、人工智能、现场总线技术等理论和方法，开发了数据采集、数据传输与通信、监测分析与诊断、结果输出与报警及远程维护模块，实现了吊装装备的现场实时控制、远程监控、故障智能诊断与远程维护。研发的起重机动态监控子系统由 PLC 系统、远程 I/O 模块、主臂编码器、副臂编码器、主绞车编码器、副绞车编码器以及回转机构编码器组成，插拔桩过程运行监控如图 8 所示，通过现场总线将 PLC 远程 I/O 信号、各编码器子站连接起来进行数据交换。人机接口界面用于反馈警报信息、起重机系统状态参数，同时也为操作人员的信息反馈以及普通指令的输入提供接口界面。

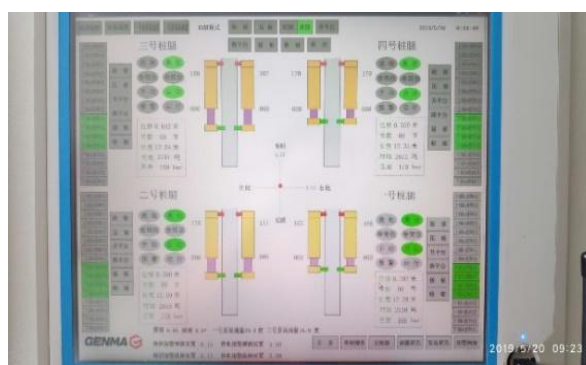
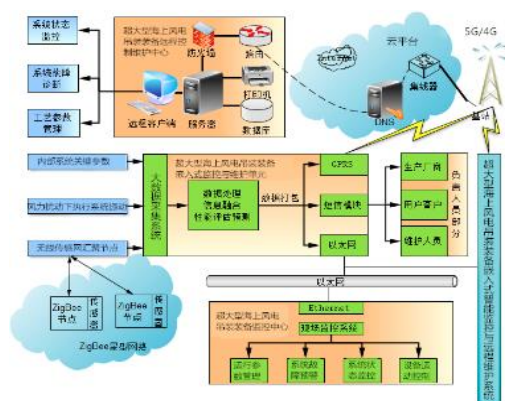


图 7 嵌入式智能监控与远程维护系统

图 8 插拔桩过程运行监控

该技术获授权发明专利 1 件：制造装备嵌入式智能监控与远程维护系统

（ZL201310344323.6）；发表 SCI 论文 2 篇、EI 论文 1 篇：A New Approach to Group Decision-Making for Cooperative Monitoring and Diagnosis of Manufacturing

Equipment/Advanced Science Letters (SCIE: 000294372900102), A Nonlinear PID controller

for Electro-hydraulic Servo System Based on PSO Algorithm/ Applied Mechanics and Materials

(SCIE: 000306504400029), 基于自动分组排列的电子标签防碰撞算法/南京理工大学学报 (EI: 20121314899872)。

(7) 研发了智能化高效、自动连续高压冲桩系统及海上风机分体式安装工艺

研发了智能化高效、自动连续高压冲桩系统, 结合国内特有的淤泥地质, 解决了平台间断冲水、水压低和流量小等难题; 采用内外部结合布管, 外部软管运用恒张力绞车自动收放, 避免对人工搬运和拆装的依赖, 自动化程度高; 适用于海上平台拔桩时吸附力及周围土体等障碍物的去除, 在拔桩全过程连续冲水, 使其附着土体粘性减弱, 减小桩腿、桩靴与土体的摩擦力, 从而减小拔桩阻力, 最终实现了高效拔桩, **拔桩时间由 18 小时缩短至约 4 小时**。研发了海上风机分体式安装工艺, 解决了传统工艺需要在码头上将海上风电设备整体先安装好, 再整机运输至安装场地进行二次安装的难题, 大大降低了施工成本, 减少了施工环节, 降低了安全风险, 提高了海上风机安装的效率。

该技术获授权发明专利 2 件: 一种海上风机分体式安装工艺 (ZL201410143354.1), 一种海上平台桩腿高压冲水装置 (ZL201510479936.1)。

智能型多功能移动式港口起重机主要技术创新点有:

(1) 创新设计了铰点连接式防暴风塔身机械结构

针对起重机转场时便利性需求, 创新设计了铰点连接式的塔身机械结构, 利用自身变幅机构与外加驱动油缸, 实现了自动化塔身折叠放倒操作, 攻克了常规固定塔架结构式臂架起重机的转场灵活性低、限制条件多等问题。同时, 考虑暴风工况下起重机结构的安全性与稳定性, 开展了不同塔身姿态下的力学分析, 发明了整机塔身的放倒结构, 有效地减少起重机的迎风面积和重心, 大幅提高了起重机的抗风暴能力。

该技术获授权发明专利 2 件: 一种可防暴风并可利用机构设计倾倒转移的港口移动吊机 (ZL201410551815.9)、一种起重机械多装置同时动作的控制方法 (ZL201410045991.5)。

(2) 研发了移动式港口起重机发动机智能功率分配控制系统

创新研发了智能功率分配控制系统, 通过起重机主控单元对各个运行机构的功率需求进行实时动态规划与分配, 降低港口移动吊机的发动机功率损耗, 提高发电机的使用寿命与维护成本, 从而有效解决多执行动作联动时存在的功率调配失衡问题, 实现了不同机构组合时的功率智能分配, 达到了节能减排、降低使用成本的目的。智能功率分配控制系统

结构以及功率分配对比如图 9 所示，通过智能化功率分配设计，使移动式港口起重机的日常工作能耗与传统设计相比降低 25% 以上，该技术水平处于国内领先。

该技术获授权发明专利 1 件：港口移动吊机发动机功率智能分配方法（ZL202010667361.7）。

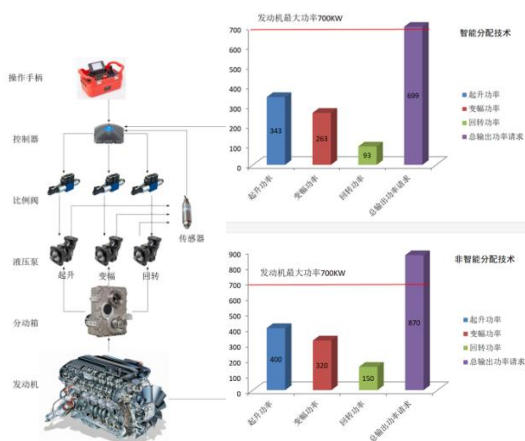


图 9 功率智能分配系统

(3) 提出了复杂工况下液压起升系统智能控制策略

移动式港口起重机工作环境复杂多变，其液压伺服起升系统存在摩擦、变负载及不同工况下内外扰动等时变非线性因素，提出了如图 10 所示的一种基于粒子群优化的 FOPID 自抗扰控制技术。自抗扰控制器将移动式港口起重机不同工况及变负载和液压起升系统内在时变非线性因素作为内外扰动，通过扩张状态观测器估计后进行补偿，故抗干扰能力强；FOPID 控制器动态特性能好，故能实现较高控制精度；同时，通过向量粒子群对 FOPID 控制器参数实时在线整定，可进一步提升移动式港口起重机起升系统的运动平稳性和定位精确性，从而为机械式抓斗精确抓取物料提供可靠的条件保障。

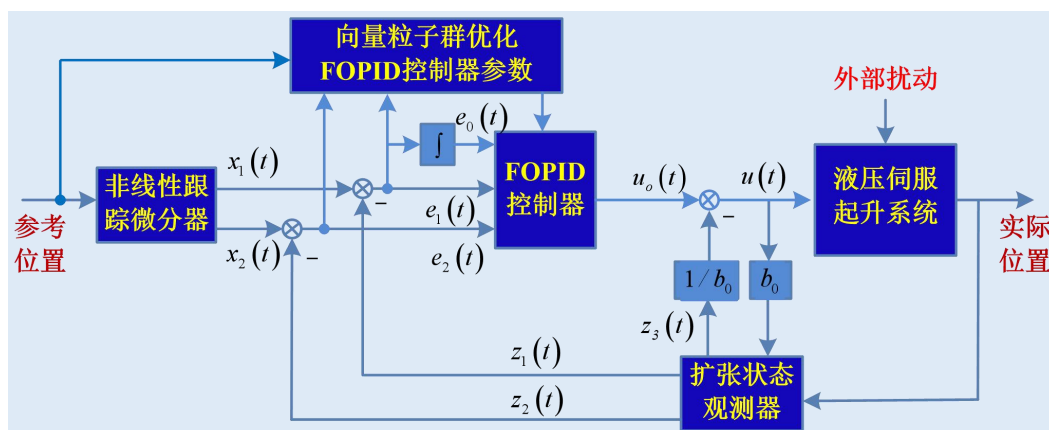


图 10 液压起升系统智能控制结构图

该技术已发表学术论文 3 篇：交流伺服系统分数阶 PID 改进型自抗扰控制（EI/DOI: 10.3969/j.issn.1004-132X.2019.016.014）、某电液伺服系统的神经网络自抗扰控制（北大核心/DOI: 10.13436/j.mkjx.2013.10.015）、Passivity-Based Control for Rocket Launcher Position Servo System Based on ADRC Optimized by IPSO-BP Algorithm（SCI/DOI:10.1155/2018/5801573）。

（4）研发了机械抓斗智能抓取控制系统

研发了如图 11 所示的用于机械抓斗的智能抓取控制系统，该控制系统可根据变幅式起重机吊载特性曲线以及机械抓斗的幅度，确定额定起升重量，自适应调整抓斗抓取、开闭起升以及开闭绳力矩的大小，准确控制抓取的物料体积，实现了在不同幅度机械抓斗的智能识别与精准控制，解决了面对不同物料和不同堆积密度抓取力度无法调节而导致抓取力不均匀的技术难题，更加科学的适应了不同抓取场景，增加了智能物料抓取的可靠性与精确性，保障了设备全幅度、宽物料密度范围内的匹配性与物料装卸效率。



图 11 机械抓斗智能抓取系统

该技术获授权发明专利 1 件：一种机械抓斗智能抓取方法（ZL201910110885.3）。

（5）提出了基于液压顶升式的智能一键调平技术

传统的起重设备，水平支腿与垂直支腿需单独控制，对操作人员的控制经验要求较高，而且吊装作业点位置相对固定，无需频繁的移机操作。然而，针对码头作业的起重设备而言，需要根据装卸点不断地进行转场作业，传统的控制无法满足转场的便捷性需求。因此，

针对该问题，开发如图 12 所示的基于液压顶升式的智能一键调平系统，整个系统由 PLC、水平仪、检测开关、压力传感器等元件组成，通过利用压力传感器和检测开关信号，控制水平支腿与垂直支腿伸缩，根据水平仪实时动态参数，实现了对整机移动基座的一键智能校准与调平，减少了操作人员的复杂的控制过程，有效提升了整机转场的安全性及便利性。

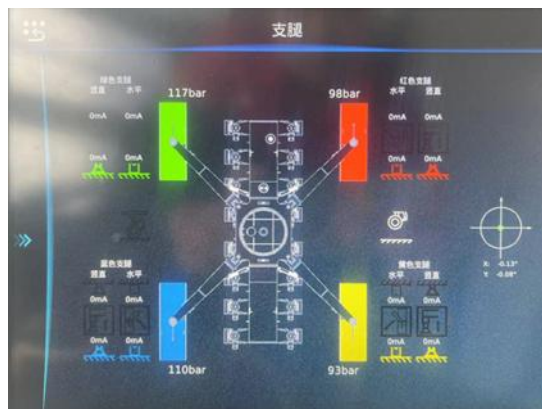


图 12 智能一键调平系统界面

该技术获授权发明专利 1 件：液压顶升式基座自动调平方法（ZL201910191454.4）。

（6）开发了移动式港口起重机智能监控与远程服务系统

基于嵌入式控制、现场总线技术等理论方法，开发了数据采集、数据传输与通信、监测分析与诊断、故障报警与远程维护模块，实现了起重机的现场控制、远程监控、故障智能诊断与远程维护功能。研发的现场监控系统由 PLC、远程 I/O 模块、臂架主编码器、起升绞车编码器以及回转机构编码器组成，其中，PLC 作为系统主站接受网络节点中其他子站信息，人机接口界面动态监控网络（如图 13）通过现场总线将 PLC 远程 I/O 信号和各编码器子站连接起来，监控界面用于反馈警报信息、运行状态参数，并为操作人员的信息反馈与指令输入提供接口界面。开发了如图 14 所示的基于 VPN 通道的远程诊断与维护模块，适用于移动式港口起重机的远程诊断与维护，可通过无线发送方式将数据传递到服务器，实现服务器端的编程器在线远程监控起重机状态，通过工业化模块单独建立 VPN 通道，保证了控制系统的先进性与安全性。



图 13 人机接口界面动态监控网络

图 14 Simatic VPN 访问远程站

该系统已获得软件著作权登记 1 件：移动式港口起重机电气集成控制系统（登记号：2016SR292659）

成果转化

成果 1：超大型智能化海上风电安装作业平台

研发的超大型智能化海上风电安装作业平台如图 15 所示，由船体、关键部件（装置）、控制与监控系统及升降系统等组成，其中升降机构为液压环梁插销式，由升降油缸、上下环梁和上下插销装置等组成，具有插拔桩频繁、升降速度快、起吊能力强等特点，满足 10MW 海上风电安装及维护的需求，技术水平达到国际先进。相比国内外同类风电安装作业平台，该平台集运输船、作业平台、起重船以及生活供给船的多项功能为一体，装有先进的动力定位系统和自动控制系统，操作灵活自如，具有建造成本低、可靠性高、承载能力大、维护成本低、作业条件适应性强等优势。

图 16 为该平台在华电重工股份有限公司承接的荣获国家优质工程金质奖的中电投滨海北区 H1#100MW 海上风电项目施工现场。



图 15 海上风电安装作业平台图

图 16 海上风电安装作业平台施工现场

该成果产品获授权发明专利 17 件、实用新型专利 24 件，产品通过中国船级社（CCS）检验测试，符合《CCS 船舶与海上设施起重设备规范》要求。2017 年 10 月，项目产品“1000T 绕桩式海洋风电安装起重机”通过江苏省经济和信息化委员会组织的新产品专家鉴定，证书号：苏经信鉴字（2017）364 号，鉴定成果水平为“产品性能指标处于国内领先、国际先进”；2017 年 12 月，产品通过江苏省经济和信息化委员会的江苏省首台（套）重大装备及关键部件认定。成果荣获 2013 年度江苏省科学技术二等奖、2018 年中国（江苏）智慧海洋创新创业大赛技术创新决赛一等奖、2019 年度江苏省科学技术二等奖。

在江苏亨通蓝德海洋工程、厦门船舶重工股份有限公司实现推广应用并获好评，已服务中电投滨海等 6 个海上风电场，安装风机 152 台。产品累计实现销售 155806.26 万元、利润 16130.99 万元，税收 7761.43 万元；已安装完成的海上风机均已并网发电，每年发电量可达 16.7 亿千瓦，每年可减少二氧化碳排放约 130 万吨，引领了海上风电产业发展方向，取得了显著的经济、社会和生态效益。

成果 2：智能型多功能移动式港口起重机

研发的智能型多功能移动式港口起重机是一种新型的港口移动起重机，主要用于港口货物的装卸和吊装，可实现在工作场地自由转场，与传统起重机相比，大大降低了码头的基建成本，无需铺设轨道、对电网架设无要求、码头经营灵活性高，具备作业灵活机动的特点，可满足对码头各种不同物料的装卸作业（件杂货、集装箱、散料），在操作和运维方面具有高度的智能性和安全性。

智能型多功能移动式港口起重机如图 17 所示，由底盘行走、回转、塔身、臂架、动力房和绞车房、控制与监控系统等组成，产品通过了国家起重运输机械质量监督检验中心的特种设备型式试验和 TUV NORD 的 CE 认证，获授权发明专利 11 件、实用新型专利 21

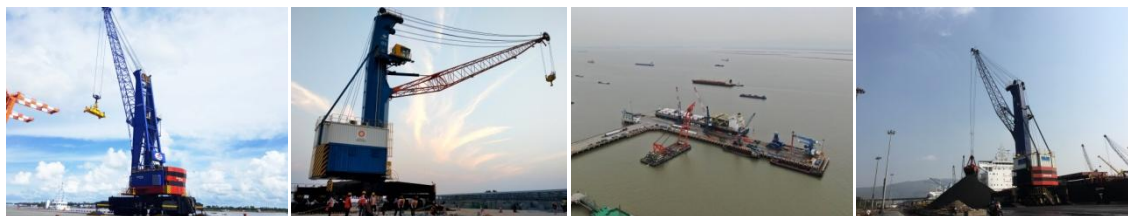
件、软件著作权登记 1 件。

该产品为国内首创，最大起吊能力覆盖范围 34t~310t，臂架最大工作幅度覆盖范围 30m~58m，起升速度 0~120m/min，回转速度 0~1.6r/min，变幅速度 0~85m/min，产品技术指标性能达到利勃海尔等国际同类产品先进水平。2016 年 11 月通过江苏省经济和信息化委员会组织的省级新产品新技术鉴定，证书号：苏经信鉴字（2016）618 号，鉴定委员会鉴定意见“总体性能指标处于国内领先、国际先进水平”；2017 年 1 月被江苏省经济和信息化委员会认定为江苏省首台（套）重大装备产品。成果荣获 2022 年度江苏省科学技术三等奖。



图 17 智能型多功能移动式港口起重机

项目产品已应用于缅甸仰光港 MIP 码头、印度 vizag（维沙卡帕特南）港、印度 Paradip（巴拉迪布）港、阿根廷圣尼古拉斯港、萨尔瓦多阿卡胡特拉港、宁波舟山港、太仓港、厦门和平码头等港口码头。产品新增销售 10.61 亿元、新增利润 4814.99 万元。移动式港口起重机产品现场应用如图 18。

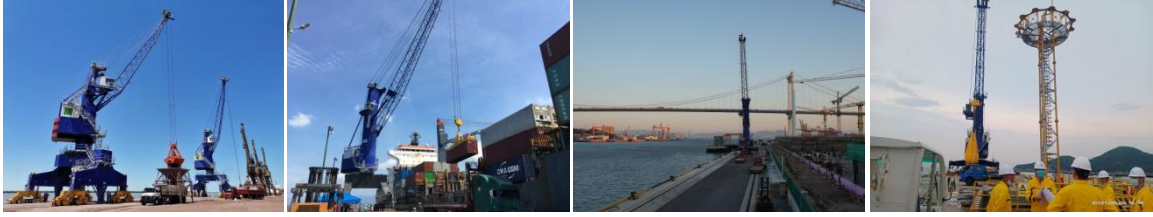


缅甸 MIP 码头

印度 Paradip 港

太仓润禾码头

印度 vizag 港



阿根廷圣尼古拉斯港

萨尔瓦多阿卡胡特拉港

厦门和平码头

宁波舟山港

图18 移动式港口起重机产品现场应用

社会和经济效益（直接、间接）

基于研究生工作站平台，南通润邦重机有限公司和南京理工大学合作开发的海上风电工程起重机产品已广泛应用于黄海海上风电施工吊装、东海大桥施工等重大项目。根据2013年5月22日《中国船舶报》等媒体对本项目产品在东海大桥风场的海上风电安装作业的报道：本产品安装于我国首台自主设计建造的自升式海上风电安装平台，只用6天时间完成了原计划15天的在东海大桥风场的海上风电安装、维护工作，受到业主及同行的广泛好评。

北极星风力发电网2018年3月15日报道，应用南通润邦重机有限公司研制的海上风电工程起重机建造的“大桥福船”海上风电一体化作业移动平台航行至兴化湾海域，投入“福清兴化湾海上风电场一期”项目使用，该平台在作业自动化程度、安装工效、机动性能、风暴自存能力等方面，领先于国内同类装备，突破了海上风电施工的技术瓶颈，达到世界先进水平。

中央电视台2018《中国传奇节》-春节报道大国重器，福建福清兴化湾样机试验风场和福船三峡号再登央视屏幕，彰显大国重器风采。

超大型智能化海上风电安装作业平台已服务我国海上风电场6个，已安装风机152台，近两年新增销售额43846.17万元、利润3673.27万元、税收2802.87万元，已安装完成的海上风机均已并网发电，每年发电量可达16.7亿千瓦，每年可减少二氧化碳排放约130万吨，引领了海上风电产业发展方向，取得了显著的经济、社会和生态效益。

智能型多功能移动式港口起重机产品已应用于缅甸仰光港MIP码头、印度vizag（维沙卡帕特南）港、印度Paradip（巴拉迪布）港、阿根廷圣尼古拉斯港、萨尔瓦多阿卡胡特拉港、宁波舟山港、太仓港、厦门和平码头等港口码头，近两年实现产品新增销售10.61亿元、新增利润4814.99万元，为国家“一带一路”、“海上丝绸之路”战略实施作出了

巨大贡献。

移动式港口起重机主要应用单位及取得的经济社会效益如表 3。

表 3 移动式港口起重机主要应用单位

应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位联系人	经济、社会效益
TEN-LEAGUE INVSTMENT(S.E.A) PTE LTD (缅甸)	GHC100TD1 移 动式港口起重机	2016 年至今	张磊 /13585847578	38053 万元
PARADIP INTERNATIONAL CARGO TERMINAL PRIVATE LIMITED (印度)	移动式港口起重 机	2018 年至今	朱杰/ 15106298283	44145 万元
太仓润禾码头 有限公司	移动式港口起重 机	2018 年至今	胡加宽 /0512-33001000	29200 万元
TRS Lift\$Shift Services Pnt Ltd (印度)	GHC100 移动式 港口起重机	2019 年至今	Raghvendra singh/+91 33 2489 2640	22277 万元
CARGOTEC ARGENTINA SRL (阿根廷)	轨道移动式港口 起重机	2019 年至今	Marcelo H.Massa/+5411 5263-3078	22029 万元
Golden Will Industrial Limited S.A.DE C.V (萨尔瓦)	超巴拿马型轮胎 门座式移动式港 口起重机	2019 年至今	Yang Bo/+503 2221-7586	14681 万元
厦门和平码头 有限公司	GHC105TD2 移 动式港口起重机	2021 年至今	赵刚 /15359291018	7798 万元
准时达国际供应链 管理有限公司(舟山)	GHC50TD2 移动 式港口起重机	2021 年至今	唐炜 /0755-33810188	7055 万元

注：本页可续。

三、工作站建设与运行管理情况

正式出台与工作站建设与管理相关的制度和文件			
时间	文件名称	使用范围及产生效益	备注
2011.6	江苏省企业研究生工作站项目 合作协议书	使用范围：南通润邦重机有限公司及南京理工大学 产生效益：帮助企业建立起研究生工作站，明确企业与学校之间的责任与义务，促进校企合作。	
2010.7	企业研究生工作站管理办法	使用范围：本研究生工作站所有人员 产生效益：帮助企业攻克技术难题，明确责任分工，开发新技术，提高产品性能，同时促进优秀创新人才成长。	依据 2009 年“江苏省企业研究生工作站进站研究生管理办法（试行）”制定
2012.5	南通润邦重机有限公司研究生 工作站保密制度	使用范围：本研究生工作站 产生效益：规范工作站成员行为，保障公司与高校利益，提高研究人员保密意识。	
2012.5	南通润邦重机有限公司研究生 工作站进站研究生绩效考核制 度	使用范围：本工作站技术研发人员 产生效益：加快产品研发速度，提高进站研究生工作积极性，鼓励技术创新，充分激发工作热情和创造性。	
2012.5	优秀学生奖励办法	使用范围：本工作站入住的硕士、博士 产生效益：提高技术人员研发热情，有效提高工作站的工作效率和工作的主动性。保障应届毕业生的就业问题，提升企业员工素质。	
2014.9	南京理工大学研究生外出专业 实践管理办法	使用范围：南京理工大学所有全日制研究生 产生效益：推进研究生培养模式改革的开展，加强学校与企业事业单位之间多途径、多形式的产学研合作，落实研究生教育创新工程，完善校外研究生管理制度。	南京理工大学 2014 版研究生管理办法
保障工作站有效运行的主要措施			

企业方面:

(1) 为进站研究生提供了优良的工作场所和适宜的住宿和就餐, 并按时每月按照博士研究生 2200 元、硕士研究生 1500 元的标准发放生活补助。

(2) 组织进站研究生进行国家宪法、法律、法规和企业管理制度等学习, 强化对在站研究生的学习培训、安全教育及日常工作。

(3) 进站研究生应遵守南通润邦重机有限公司工作纪律, 严格遵守实验和生产操作规程, 确保安全生产。尊重企业文化, 团结同学及企业人员, 齐心协力, 开拓创新。

(4) 进站研究生应与南通润邦重机有限公司签订保密协议, 严格保守科研机密和南通润邦重机有限公司商业秘密。南通润邦重机有限公司和南京理工大学共享在站研究生工作期间所形成的成果。

(5) 研究生在站期间需要离站者, 必须履行请假手续。请假须由研究生本人书面提交, 在征得指导教师同意后, 由研究生工作站企业负责人审批。请病假须同时提交医院证明。请假期满, 须到研究生工作站企业负责人办理销假手续。如因特殊情况不能按时返站, 须以传真或信件等方式向研究生工作站企业负责人办理续假手续。

(6) 在站工作期满, 研究生工作站成立考核小组对进站研究生在站期间的工作时间、科研情况及思想表现进行考评, 考核小组由工作站企业负责人、南通润邦重机有限公司项目负责人、导师组成员组成, 对科研工作考核。考核合格的研究生办理出站手续, 填写《企业研究生工作站进站学员考核表》。对于考核优秀的研究生, 南通润邦重机有限公司将优先录用。

学校方面:

(1) 聘请优秀的企业导师

学校先后聘请了南通润邦重机有限公司董事长吴建高工、总经理施晓越正高级工程师、副总经理彭光玉正高级工程师、总裁办主任徐永华高工、技术中心主任崔益华高工为南京理工大学机械工程学科的江苏省产业教授, 聘请关德壮等 5 名高级工程师担任南京理工大学工程硕士导师, 他们在海洋工程装备整机设计、制造、试验和试制方面具有丰富的实践经验, 并具有与国际知名公司合作研究的经历, 对在站研究生的创新实践具有引领作用。

(2) 提供合作研发所需的实验设备等硬软件资源

南京理工大学机械工程学院为研发提供了瑞士米克朗高速铣削加工中心、彩色快速

成型机、加工中心、电加工等实验设备，提供了虚拟测试仪器平台、先进工业控制系统以及 MIS、CAD、CAM、PDM、MES、自动化组态软件、各种测试软件等实验仪器硬件和系统软件。

(3) 为学校深化应用基础研究和成果转化搭建平台

在合作承担江苏省科技成果转化资金项目“面向海上风电作业的超大型多功能吊装装备研发及产业化”基础上，合作申请的“超大型海上风电吊装装备故障诊断与预报的多尺度方法研究”、“超大型海上风电吊装装备的嵌入式智能监控与维护系统研发”等项目获国家自然科学基金委员会、江苏省产学研前瞻性联合研究计划立项，拓宽校企合作研究领域，加大校企合作研究深度。

四、工作站人才培养培训情况

	姓 名	专业技术 职务	博导/ 硕导	专业方向	现指导研究生数	
					博 士	硕 士
进站 导师 情况	陆宝春	教授	博导	制造装备自动化与智能化	8	15
	袁军堂	教授	博导	先进制造	10	6
	张登峰	教授	博导	复杂制造装备信息处理与 智能控制	3	8
	杨国来	教授	博导	机械系统动力学与 结构优化	10	12
	狄长安	教授	博导	智能测试	8	13
	程寓	副教授	硕导	先进制造	0	9
	王茂森	副教授	硕导	机器人控制	0	15
	彭斌彬	副教授	硕导	机械优化设计	0	12
	郭钟华	副教授	硕导	液压与气压传动	0	6
	孙中圣	副教授	硕导	工业机器人	0	10
	张 卫	副教授	硕导	生产运作与管理	0	6
	吴建	高级工程 师、产业教 授	企业 导师	机械设计	1	2
	彭光玉	正高级工 程师、产业	企业 导师	自动控制	0	2

		教授				
	崔益华	高级工程师、产业教授	企业导师	机械设计	1	3
	施晓越	正高级工程师、产业教授	企业导师	海洋工程装备设计	0	2
	关德壮	高工	企业导师	电气控制	0	3
设站以来进站研究生情况	第1年			博士 1 人	硕士 4 人	
	第2年			博士 2 人	硕士 6 人	
	第3年			博士 2 人	硕士 7 人	
	第4年			博士 2 人	硕士 5 人	
	第5年			博士 2 人	硕士 6 人	
	第6年			博士 2 人	硕士 6 人	
	第7年			博士 2 人	硕士 6 人	
	第8年			博士 2 人	硕士 7 人	
	第9年			博士 3 人	硕士 9 人	
	第10年			博士 2 人	硕士 8 人	
	第11年			博士 2 人	硕士 7 人	
	第12年			博士 2 人	硕士 8 人	
进站研究生发表与工作站研究课题相关的学术成果（限 20 项）						
学生姓名 (排名)	论文名称			期刊名称(全称)	SCI、EI、	备注
Weng Chaoyang 翁朝阳 (1)	A novel hierarchical transferable network for rolling bearing fault diagnosis under variable working conditions			Nonlinear dynamics, 2023	SCI	
Weng Chaoyang 翁朝阳 (1)	A novel multisensor fusion transformer and its application into rotating machinery fault diagnosis			IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 2023	SCI	
Wang Suzhen 王素珍 (1)	Detecting the weak damped oscillation signal in the agricultural machinery working environment by			Journal of Mechanical Science and Technology, 2022	SCI	

	vibrational resonance in the duffing system			
Yao Jiachen 姚佳琛 (1)	Tool remaining useful life prediction using deep transfer reinforcement learning based on long short-term memory networks	International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2022	SCI	
Weng Chaoyang 翁朝阳 (1)	A multi-scale kernel-based network with improved attention mechanism for rotating machinery fault diagnosis under noisy environments	Measurement Science and Technology, 2022	SCI	
Yao Jiachen 姚佳琛 (1)	Multi-Step-Ahead Tool State Monitoring Using Clustering Feature-Based Recurrent Fuzzy Neural Networks	IEEE Access, 2021	SCI	
Wang Suzhen 王素珍 (1)	Research on a method for diagnosing clogging faults and longitudinal axial flow in the threshing cylinders of drum harvesters	Noise Control Engineering Journal, 2021	SCI	
Wang Pengcheng 王鹏程 (1)	Collision detection and force control based on the impedance approach and dynamic modelling	Industrial Robot, 2020	SCI	
Wang Pengcheng 王鹏程 (1)	Robust fuzzy sliding mode control based on low pass filter for the welding robot with dynamic uncertainty	Industrial Robot, 2020	SCI	
Yi Feng 冯毅 (1)	Multiscale morphological manifold for rolling bearing fault diagnosis	J Mechanical Engineering Science, 2016	SCI	
Yi Feng 冯毅 (1)	Multiscale singular value manifold for rotating machinery fault diagnosis	Journal of Mechanical Science and Technology, 2017	SCI	
Yi Feng 冯毅 (1)	Multifractal manifold for rotating machinery fault diagnosis based on detrended fluctuation analysis	Journal of Vibroengineering, 2016	SCI	
曹劲然 (1)	基于组合核函数 OSVR 算法的起重机减速齿轮箱磨损趋势预测	中国机械工程 2015, 26(5): 641-646	EI	

鲍丙瑞 (1)	一类单变量系统控制方差性能评价的改进算法	计算机集成制造系统, 19(10), pp2625-2632, 2013/10/21	EI	
张慎鹏 (1)	线性参变过驱动系统鲁棒控制分配策略	控制理论与应用, 2017,34(12): 1621-1630	EI	
王荣林 (1)	交流伺服系统分数阶PID改进型自抗扰控制	中国机械工程, 2019,30(16): 1989-1995	EI	
孙荣俊 (1)	基于自抗扰控制器的永磁同步电主轴速度扰动控制研究	组合机床与自动化加工技术, 2016(11):108-111	核心	
袁亚洲 (1)	基于接触有限元分析的渐开线齿轮修形曲线的研究	机械传动, 2017, 41(04): 34-37	核心	
杨斌 (1)	基于物联网监测的起重机安全预警	仪表技术与传感器, 6(2013), pp 66-68, 2013/6/21		
汪晟杰 (1)	基于LabVIEW与三菱PLC通信在液压控制中的应用	机械制造与自动化, 2017, 46(2):171-173		
进站研究生取得与工作站研究课题相关的发明专利(限20件)				
学生姓名 (排名)	专利名称	专利号	申请、公开、	备注
周春海(2, 导师第1)	一种基于刚柔耦合的起重机臂架疲劳计算方法	ZL201910633189.0	授权	
廖作伟(2, 导师第1)	一种起重机双卷扬起升系统的同步控制方法及装置	ZL201910801947.5	授权	
袁先圣(2, 导师第1)	制造装备嵌入式智能监控与远程维护系统	ZL201310044323.6	授权	
袁亚洲(2, 导师第1)	一种多自由度电液振动台	ZL201710119456.3	授权	
李伟宸(2, 导师第1)	基于K均值聚类与Elman神经网络的锂电池容量在线预测	ZL201910835244.4	授权	
张均利 (1)	一种用于岩土力学试验设备的专用动静组合液压缸	ZL201910835248.2	授权	
于胜飞(2, 导师第1)	一种用于自动化生产线的送料机械手	ZL201510118072.0	授权	
欧鸿辉(2, 导师第1)	一种基于螺纹过盈量的套管上扣控制方法	ZL201910801920.6	授权	
房子杰(1, 导师第2)	一种减小料箱行走冲击的方法	ZL2019104217532	授权	
潘彩霞(2,	基于聚类kmeans算法的回	ZL 201710262953.9	授权	

导师第 1)	转类零件工序工时预测方法及系统			
胡超 (2, 导师第 1)	一种金属板料冲压自动化生产装置	ZL201510117247.6	授权	
张劲飞 (2, 导师第 1)	一种基于 PCA_CNNS 的轴承故障诊断方法	ZL 2020115671875	授权	
庄浩 (2, 导师第 1)	一种基于动态面多直流无刷电机位置协调控制方法	ZL201810061698.6	授权	
许世文 (2, 导师第 1)	一种基于 OpenCV 的电池盒图像处理方法及系统	ZL201811485262.6	授权	
庄浩 (1)	基于干扰观测器的直流电机自适应反演滑模控制方法	ZL201810048153.1	授权	
陈志峰 (2, 导师第 1)	一种基于时序差分的混合流水车间调度方法	ZL 202011568657X	授权	
庄浩 (2, 导师第 1)	一种耦合控制结构下多电机伺服驱动系统的容错比例协调控制方法	ZL201810061660.9	授权	
杨栋 (2, 导师第 1)	一种双向运动气动柔性驱动器及其工作方法	ZL201910737865.9	授权	
庄浩 (2, 导师第 1)	一种直流无刷电机换相方法	ZL 2018115808974	授权	
赵立 (2, 导师第 1)	逆变器欠压故障下多电机同步协调容错控制方法及系统	ZL2020106041458	授权	
进站研究生获综合奖励情况 (限 10 项)				
荣誉称号、表彰奖励名称	获奖时间	授奖部门	获奖级别	排名/总人数
江苏省优秀硕士专业学位论文《高精度全自动码坯机的研究与设计》	2015	江苏省学位委员会	省级	刘星 1/1
江苏省优秀硕士学位论文《滚滑复合导轨结构及其动态特性研究》	2015	江苏省学位委员会	省级	杨尧 1/1
江苏省优秀学术学位硕士学位论文《基于微波烧结工艺的 Ti (C, N) 基金属陶瓷刀具研制及其切削性能研究》	2017	江苏省学位委员会	省级	胡瀚澎 1/1
2019 年度江苏省科学技术奖“超大型智能化海上风电安装作业平台关键技术研发及应用”	2020	江苏省人民政府	省级 二等奖	翁朝阳 7/11
2019 年度江苏省科学技术奖“超大型智能化海上风电安装作业平台关键技术研发及应用”	2020	江苏省人民政府	省级 二等奖	葛超 9/11

2013 年度江苏省科学技术奖 “TY-1000 型液压自动压砖机”	2014	江苏省人民政府	省级 三等奖	姚佳烽 7/7
2019 年度江苏省科学技术奖 “新型建材生产成套装备关键技术 的研发和产业化”	2020	江苏省人民政府	省级 三等奖	王荣林 7/7
2022 年度江苏省科学技术奖 “智能型多功能移动式港口起 重机研发及产业化”	2023	江苏省人民政府	省级 三等奖	王荣林 3/11
2022 年度江苏省科学技术奖 “智能型多功能移动式港口起 重机研发及产业化”	2023	江苏省人民政府	省级 三等奖	翁朝阳 6/11
2017 年江苏省应届高校优秀毕 业生选调生	2017	江苏省委组织部		钱志远 1/1

工作在人才培养培训方面的其他成果

起重机悬臂在不同工况下承受和传递复杂的动载荷,疲劳破坏成为其主要失效模式之一,占起重机失效形式的 70%-80%。目前起重机臂架的疲劳计算方法存在以下缺陷:

(1) 为确定校核所需的危险应力,需要对每种工况分别进行静应力分析,计算成本过高;

(2) 简单的以危险应力作为疲劳校核依据较为保守,因为臂架并不是一直工作在最危险工况下;

(3) 不能给出臂架各位置的具体疲劳寿命,无法为臂架的优化提供依据。

工程硕士研究生周春海在南通润邦重机有限公司研究生工作站实习期间,针对上述问题提出了一种基于刚柔耦合的起重机臂架疲劳计算方法,实现了起重机臂架疲劳寿命的定量评估,为起重机臂架的改进与优化设计提供了理论依据。该技术已获授权发明专利:一种基于刚柔耦合的起重机臂架疲劳计算方法(ZL201910633189.0)。

工程硕士研究生廖作伟在南通润邦重机有限公司研究生工作站实习期间,针对起重机双卷扬起升系统不同步而导致吊钩发生倾斜以及两根钢丝绳承受载荷不同引发严重安全事故工程问题,提出了一种以控制器、双激光测距仪、双测距挡板、双旋转编码器为硬件核心的起重机双卷扬起升系统的同步控制方法及装置,确保了吊钩处于水平状态,保证起重机工作的安全进行。该技术已获并获授权发明专利:一种起重机双卷扬起升系统的同步控制方法及装置(ZL201910801947.5)。

进站研究生结合企业的产品研发,积极承担科研项目,以企业亟需解决的实际工程问题为导向,充分研究、实践并提出切实有效的解决方法,同时保证了毕业论文理论高度,大幅提升了自我科研与创新能力,其中进站博士研究生翁朝阳、葛超作为核心成员参与了超大型智能化海上风电安装作业平台关键技术研发及应用,并荣获 2019 年度江

苏省科学技术二等奖。

进站博士研究生王荣林、翁朝阳作为核心成员参与了“智能型多功能移动式港口起重机研发及产业化”项目，通过技术研发和攻关，有力提高了我国港口特种作业吊装装备的重大成套技术设计、制造和集成创新能力，使港口作业的吊装技术达到国际先进水平，实现港口吊装装备结构升级，突破共性关键技术与工程化、产业化瓶颈，大幅降低国内港口船舶吊装装备投资成本，使我国真正拥有独立研发能力、国产技术装备和民族自主品牌。项目成果荣获 2022 年度江苏省科学技术三等奖。

进站学科所在院系审核盖章 负责人签字（签章） 年 月 日	研究生管理部门审核盖章 负责人签字（签章） 年 月 日	学校审核盖章 负责人签字（签章） 年 月 日
--	---	--------------------------------------

注：本页由进站高校相关学科、部门填写。

五、相关意见

申请单位意见

同意推荐申报江苏省优秀研究生工作站示范基地。

单位法人代表签章

公章

2023年6月20日