

今日材料所

NIMTE TODAY

2021-2022
NO.

12-01

2021-2022 No. 12-01

今日材料所

NIMTE TODAY

杭州湾园区—— 宁波材料所工程化平台



前言

中国科学院宁波材料技术与工程研究所杭州湾园区（简称：杭州湾园区）于 2019 年 3 月开始建设，是宁波材料所坚持“把科技转化为生产力”、打通“原始创新 - 应用基础 - 工程化 - 产业化”技术链的重要工程化平台，是构建基于核心创新成果技术熟化、系统集成、工程化验证与示范的重要科研平台，也是宁波材料所强化创新驱动、创建新材料创新高地、推进关键核心技术攻关和产业化、促进成果在国土安和重大工程中的应用、推进区域经濟高质量发展的重要抓手，更是宁波材料所对接长三角一体化发展战略的有力举措。

目录

园区简介 03

总体概况
长三角一体化科技创新战略联盟简介
浙江省宁波新能源汽车产业创新服务综合体简介

科研布局 07

电子信息材料及器件
高性能纤维及复合材料
高性能磁性材料与器件应用
海洋功能防护材料及应用
能源储存与转化技术
机器人与智能制造装备

科研队伍 10

先进结构陶瓷材料研发部
先进纳米光电材料与器件研发部
先进磁性材料与器件应用技术研发部
功能碳素材料研发部
航天结构及功能复合材料研发部
特种飞行器系统工程技术研发部

氢能材料与应用系统技术实验室
先进能源材料工程实验室

平台建设 19

中科院“十三五”科教基础设施平台
国家传统产业集聚区公共服务平台
国家新材料测试评价平台浙江区域中心
宁波磁性材料产业集群发展促进中心

代表性成果 22

半导体领域用高精度碳化硅微孔吸盘
量子点发光二极管柔性显示屏
环保型石墨烯 / 铜基电接触复合材料技术
固态及液态聚碳硅烷制备技术
空天飞行器用折叠舵
金刚石制备工艺及产业化
高效低成本太阳能直接水解制氢技术
高温固态氧化物电解池技术

发展规划 26

园区简介

总体概况

杭州湾园区位于宁波市前湾新区，占地面积 300 余亩，已于 2020 年 11 月正式开园投入使用。园区秉持“边规划、边建设、边招人”的原则，以前沿科技为基础、产业需求为导向，以宁波材料所现有资源为依托，完成各层次人才招聘，目前园区总人数 300 余人，其中科研骨干 100 余人，包含院士 2 人。园区现已初步完成国家发改委“十三五”科教基础设施平台、国家传统产业集聚区技术改造技术服务体系建设综合改造提升示范——产业集聚区公共服务平台以及国家新材料测试评价平台区域中心三个平台建设。

为贯彻落实习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话精神，结合《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》《宁波市 246 产业发 展规划》和《中科院宁波材料所“十四五”规划》，园区布局了高性能纤维及复合材料、机器人与智能制造装备、车用能源储存与转化、生物基新材料、海洋功能防护材料及应用、电子信息材料等多个研发板块；建设了先进结构陶瓷材料实验室、先进能源材料工程实验室、空天装备轻量化创新中心、先进纳米光电材料与器件研发部等专业研发平



台，具备一定的研发和工程化能力。

国家发改委“十三五”科教基础设施平台是根据碳化硅纤维的科研要求和发展方向，涵盖碳化硅陶瓷先驱体、碳化硅纤维、碳化硅纤维增强复合材料等方向，对全国科研院所和 H 工业研发单元开放的、面向能源材料研发的大科学装置共享研发平台，其目标是最终建设成为多学科多任务多用户的科教基础设施。该平台将支撑国家重大科学工程的开展，为国家紧迫研发的先进能源结构材料提供完善的基础原理验证、关键技术开发、服役环境评价，为未来工业示范应用提供坚实的技术保障。

产业集聚区公共服务平台是聚焦区域产业集群优势，打造国家级相关产业改造技术服务体系的公共平台，主要搭建分析测试评价平台、研发中试平台等，以提升电子信息材料、复合材料等新材料领域的技术开发、综合性能表征及工程化研发能力。

平台以建成国内一流、开放共享的分析测试服务平台和研发平台为目标，开展材料性能检测、分析评估、研发技术等公共服务，满足材料科学研究和工程技术开发的需要，同时为本地区乃至长三角区域汽车产业和智能制造产业快速发展提供支撑，为地方企业创新能力建设服务。

国家新材料测试评价平台区域中心是根据新材料领域国家战略和规划，围绕重要科研布局打造的“从材料研究到应用工程化”技术链的重要工程化平台。国家新材料测试评价平台区域中心占地面积 2000 平方米，目前已采购大型精密仪器约 50 台(套)，价值 6000 余万元，涵盖化学分析、有机化学、金相分析、力学性能、未知物分析等，可从微米到纳米尺度获取材料的显微组织、晶体结构、晶体缺陷、微区成分、表面形貌等信息，可为区域内新材料研发企业提供权威检测报告。

园区结合区域产业布局及产业化集群特征，大力推动科技创新与新区产业需求深度融合，持续开展“湾区企业行”活动，切实解决企业润滑油纯化、磁性传感器检测、光电集成电路、永磁电机设计等领域技术难题。自园区启用第一年，累计服务企业超过 500 次，承接企业委托研发项目 50 余项，项目经费超 3000 万元。此外，园区还积极为企业提供公共技术服务、测试服务和知识产权培训等业务。

长三角一体化科技创新战略联盟于 2020 年 11 月落户杭州湾新区并以园区为平台开展具体工作。联盟的落地为浙沪合作示范区及沪甬人才合作示范

区注入了高端创新资源。2021 年 9 月，作为建设运营单位，宁波材料所联合吉利汽车研究院、宁波杭州湾新区龙湾创新服务中心、中汽研汽车检验中心（宁波）有限公司、各汽车零部件公司等，整合高新园区、汽车智创小镇、共享智联小镇，在杭州湾园区内构建了开放、协同、高效的浙江省宁波新能源汽车产业创新服务综合体。

未来，杭州湾园区将进一步打通材料研发工程化技术、集成技术与核心装备等关键环节，强化重大集成技术成果产出，推动成果熟化，支撑国家战略需求，引领产业创新发展。

使命

构建基于核心创新成果的技术熟化、系统集成、工程化验证与示范平台

目标

1. 强化打通材料研发工程化技术、集成技术与核心装备等关键环节
2. 建设工程化平台，加快成果熟化、转化速度
3. 促进成果在国家安全和重大工程中的应用



长三角一体化科技创新战略联盟简介

2019年10月,由中国科学院院属9家研究所(中国科学院福建物质结构研究所、中国科学院合肥物质科学研究院、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院上海硅酸盐研究所、中国科学院上海微系统与信息技术研究所、中国科学院上海有机化学研究所、中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所、中国科学院苏州生物医学工程技术研究所)秉承一体化创新原则,联合成立“长三角一体化科技创新战略联盟”(以下简称“联盟”),合力打造区域高水平科技创新共同体。

联盟于2020年11月正式落户宁波前湾新区。联盟与浙沪合作示范区及沪甬人才合作示范区共将共同建设成为长三角一体化区域合作的重要创新平台,着重推进“新材料+先进制造”创新态势,主要承担以下基本功能:

1、合力构建科技成果转化通道,建立院企交流

平台,形成资源共享、信息互通渠道,扩大科技成果的产业应用空间。

2、充分利用各所科研优势,组织科技突击队,联合研发和攻关产业共性技术难题、“卡脖子”技术和国际前沿科学问题。

3、积极建设多层级科技人才队伍,组织人才交流和互访活动,开展创新论坛、科技沙龙、学术探讨等科技活动。

“十四五”期间,联盟将加强与长三角区域院校、科研机构、公共平台、龙头企业、行业协会等交流对接,促进政策、信息、人才、设备、资金等创新资源优化配置和交互组合,预计到2025年,联盟成员将不少于50家,充分发挥上海的科技创新和金融服务优势,积极探索以上海为核心,在宁波、苏州、合肥、福州等城市,高水平建设一批能满足长三角一体化发展的人才合作先锋区。

浙江省宁波新能源汽车产业创新服务综合体简介

浙江省宁波新能源汽车产业创新服务综合体采用“市场化运作的一站式服务平台”管理模式,以宁波杭州湾新区经济和信息化局为主管单位,以宁波材料所、宁波吉利汽车研究开发有限公司、宁波杭州湾新区龙湾创新服务中心、中汽研汽车检验中心(宁波)有限公司、各汽车零部件公司等为成员单位,整合高新园区、汽车智创小镇、共享智联小

镇,构建开放、协同、高效的科技创新服务平台。其中,浙江省宁波新能源汽车产业创新服务综合体联合研发工程中心和公共检测服务平台依托宁波材料所杭州湾园区现有科研装备设施进行建设。同时,宁波材料所杭州湾园区协助浙江省宁波新能源汽车产业创新服务综合体开展企业创业、科技金融和人才交流与培养等服务。

科研布局

电子信息材料及器件

方向>>>

围绕能源、显示、通讯及智能传感互联领域需求,人工智能、大数据、物联网等国家重大战略目标,开发磁控溅射柔性光电薄膜工程化技术研究、基于半导体纳米材料的光电器件应用研究以及第三代半导体器件开发



平台>>>

- ◆ 建成柔性透明导电膜技术和应用高层次工程研发平台
- ◆ 建成光电器件标准化制备平台
- ◆ 建成从材料开发到器件制备的研发平台
- ◆ 建成中试产能工艺量产平台
- ◆ 建设国内纳米光电材料研发产业化平台

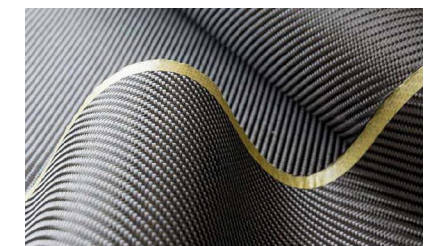
目标>>>

- ◆ 搭建纳米材料中试生产线
- ◆ 建立第三代半导体器件开发中试生产线

高性能纤维及复合材料

方向>>>

围绕国家战略和民用需求,重点开展SiC纤维与复合材料、纤维增强陶瓷基复合材料、高性能碳纤维及其复合材料的关键制备技术和应用技术等研究



平台>>>

- ◆ 建立碳化硅材料先驱体合成、转化与应用技术全链条研发、中试与检测平台
- ◆ 建成热固性和热塑性复合材料研发平台

目标>>>

- ◆ 极端环境用陶瓷基复合材料的工程化应用
- ◆ 高性能碳纤维及其复合材料多领域示范应用

高性能磁性材料与器件应用

方向>>>

围绕磁性材料在尖端领域应用的核心科学问题、批量化制备技术问题、核心装备、工艺和应用技术开展全链条创新研究

平台>>>

- ◆ 建成新型磁性材料科技创新平台
- ◆ 建成磁性材料应用技术集成创新平台
- ◆ 建成先进稀土永磁材料检测及应用评测平台

目标>>>

- ◆ 建成高性能高稳定永磁材料中试生产基地
- ◆ 形成高性能高稳定磁性材料研 - 产 - 测 - 用创新链条
- ◆ 为国家高技术领域创新发展提供关键材料技术



海洋功能防护材料及应用

方向>>>

面向国家海洋战略和海洋产业发展的重大需求，聚焦海洋新材料与技术领域的前沿科学问题，重点开展苛刻环境材料损伤与防护、海工装备部件表面强化与延寿以及海洋环境功能材料相关研究

平台>>>

- ◆ 建设海洋功能防护材料研发平台
- ◆ 建成海洋特种涂料中试生产线
- ◆ 建成激光成型等材料加工平台

目标>>>

- ◆ 形成材料应用研究 - 关键技术突破 - 服役数据库 - 示范验证 - 工程应用链条
- ◆ 建设防护涂层开发 - 模拟环境评价、验证与集成应用相互联动的创新体系
- ◆ 为国家海洋经济的发展提供关键技术支撑



能源储存与转化技术

方向>>>

围绕国家战略和地方需求，开展高能量密度动力锂电池、固态电池以及退役动力电池回收关键技术研发、开展机遇氢能技术的相关应用研究

平台>>>

- ◆ 建成退役电池资源回收再利用中试实验线
- ◆ 建成氢能与燃料电池研发及其工程化平台

目标>>>

- ◆ 设计构建 >500 Wh/kg 锂离子电池
- ◆ 建立固态电池性能评估体系
- ◆ 建立电池材料匹配方案、全流程工艺与评价体系
- ◆ 成立陶瓷材料与单体电池的制造基地



机器人与智能制造装备

方向>>>

围绕高端制造过程及智能制造装备在高精度、自动化、柔性化和智能化等方面发展需求，重点开展精密驱动与控制技术、面向极端环境的高性能电机以及机器人技术研究

平台>>>

- ◆ 建成磁性材料在电机中应用性能的测试及表征平台
- ◆ 构建伺服电机及驱动系统动静态性能综合测试平台
- ◆ 搭建极端环境深海电机测试平台

目标>>>

- ◆ 研制全电推进系统
- ◆ 开发高可靠、高效的发电系统
- ◆ 机器人大批量应用



科研队伍

先进结构陶瓷材料研发部

研究方向

新一代超大尺寸空间轻量化陶瓷部件研制

新型陶瓷基热管理复合材料与部件研制

新一代先进能源系统用碳化硅陶瓷构件研制

半导体产业高精密陶瓷部件研制

研发部负责人



黄政仁

博士，研究员，博士生导师，现任中国科学院宁波材料技术与工程研究所所长，国家新材料产业发展专家咨询委员会委员。长期从事先进陶瓷材料研究，重点开展材料组成、结构、应力设计和制备科学等方面的研究，在新材料设计、关键技术研发和重大工程应用方面获得系列重大突破。主持完成国家、省部级重要科研项目 30 余项，发表论文 300 余篇，授权发明专利 102 项、申请发明专利 110 余项，获得国家技术发明二等奖、军队科技进步二等奖、上海市技术发明一等奖、中国载人航天工程突出贡献集体等奖励，享受政府特殊津贴。

核心成员



吴海波 研究员



朱刚 研究员



裴兵兵 高级工程师



韩建乐 高级工程师



刘泽华 副研究员

先进纳米光电材料与器件研发部

研究方向

纳米材料开发与验证

量子点显示与照明

量子点显示工程化平台

研发部负责人



钱磊

博士，研究员，博士生导师。主要研究领域为量子点发光和显示技术。先后供职于日本产综研、美国佛罗里达大学等国际知名科研机构，在 TCL 担任副总工程师多年，有着深厚的产学研合作背景，在 TCL 研究院开发的 QLED 相关技术估值超过 20 亿元。在各类学术期刊发表学术论文 87 篇，其中一作及通讯作者论文 41 篇，包括 Nature Photonics、Nature Communications 等期刊，论文被引用超过 3600 次；申请美国及中国专利 250 余项。担任多种国际学术期刊（如 Adv. Mater., Small, J. Phys. Chem., Optical Mater. 等）审稿人。承担科技部重点研发计划、主持 / 参加中国及美国国家自然科学基金项目 10 余项；担任 SID 北京分会 EMD 主席。

核心成员



Nathan Stott 研究员



向超宇 研究员



章婷 研究员



樊细 副研究员



黎瑞锋 副研究员



金子四郎 高级工程师



康凯 高级工程师

先进磁性材料与器件应用技术研发部

研究方向

面向尖端领域用高性能高稳定钴基永磁材料、新型高性能稀土永磁材料、高性能高稳定软磁合金材料与关键磁性组件

研发部负责人



闫阿儒

博士，研究员，博士生导师。主要研究领域为先进稀土磁性材料，重点围绕稀土资源平衡利用、国家尖端领域应用需求开展先进稀土永磁材料产业化技术、新型稀土磁性材料关键技术等内容进行系统研究。获得宁波市科技进步一等奖 2 项、冶金科学技术奖一等奖（2013）、中国产学研合作创新成果奖（2013）、稀土科学技术奖一等奖（2019）、中国专利优秀奖（2017）各 1 项，国家科技进步奖二等奖 1 项（2014）。获得科技部领军人才（2014）、国家“万人计划”（2017）和国务院政府津贴（2012）。发表学术论文 240 余篇，申请发明专利 160 余项（国际发明专利 8 项），授权专利 94 项。

核心成员



孙颖莉 正高级工程师



丁勇 正高级工程师



林旻 高级工程师



刘雷 高级工程师



胡方勤 高级工程师

功能碳素材料研发部

研究方向

人造金刚石 导热材料 CVD 真空装备

研发部负责人



江南

博士，研究员，博士生导师。主要从事金刚石及导热材料等方面的基础研究和产业化应用。在国外工作期间参与研制的碳基导热复合材料荣获美国第 47 届发明创新大奖“百大科技奖”（R&D100 Awards）。回国后先后主持科技部“国际合作”、中科院“重点部署”及中科院“重大装备”等重大项目。领导开发了单晶金刚石合成用微波等离子体 CVD 系统，打破国外技术垄断，组织建立了国内首条自主研发设计的 CVD 单晶金刚石生产线，相关成果入选中科院建院 70 周年成果展。发表学术论文近 200 篇，申请和获得中外专利 100 余项，主编《先进碳材料科学与功能应用技术》（科学出版社，2016）。

核心成员



林正得 研究员



李赫 研究员



虞锦洪 研究员



西村一仁 研究员



邓丽芬 正高级工程师



王跃忠 研究员



蔡涛 副研究员



宋惠 副研究员



薛晨 高级工程师



易剑 高级工程师



戴丹 高级工程师

航天结构及功能复合材料研发部

研究方向

飞行器结构设计 碳纤维复合材料 金属增材制造

研发部负责人



张浩

博士，研究员，博士生导师。中科院人才计划入选者。主要从事空天飞行器结构设计、复合材料研发和金属增材制造技术研究，解决了特种新材料应用中的多项技术难题，并成功应用于我国多型空天装备型号。作为项目负责人或子课题负责人，承担国防科工局基础科研等预先研究项目共计 10 余项，获航天一院科技进步一等奖 1 项、三等奖 2 项。带领团队入选 2020 年宁波市“3315”创新团队，近年来，在国内外学术刊物发表论文 20 余篇，其中 SCI 收录 4 篇、EI 收录 5 篇。申请中国专利 37 项，其中发明专利 13 项、国防专利 14 项、实用新型专利 10 项、目前已授权 14 项。

核心成员



吴鑫华 院士



卢睿 研究员



范新中 研究员



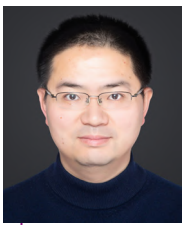
宋书林 研究员



韩修柱 研究员



王鲲鹏 正高级工程师



郑永健 副高级工程师

特种飞行器系统工程技术研发部

研究方向

特种飞行器系统研发 飞行器前沿和交叉技术集成应用 基于模型的飞行器系统工程技术

研发部负责人



陈新民

博士，研究员，浙江省级人才计划入选者。长期从事飞行器总体设计、飞行力学、精确制导与控制研究，曾任我国多型飞行器装备总设计师，主持完成多型飞行器预先研究及工程研制，创新了多级运载火箭、冲压发动机巡航飞行器、高速机动飞行器的总体设计方法，获国防科技进步奖二等奖一项、中国航天科技集团公司技术进步奖两项、技术发明奖一项，获中国运载火箭技术研究院长征奖奖章、中国航天科技集团公司突出贡献奖。担任中国宇航学会深空探测委员会委员，中国航空学会飞行力学与飞行试验学会委员，《飞航导弹》理事会理事、《气动研究与实验》编委会委员。有合著专著一部，发表论文 30 余篇，授权国防发明专利 30 余项。

核心成员



王继强 研究员



邱国廷 正高级工程师



熊俊辉 副研究员



邱庆龙 高级工程师

氢能材料与应用系统技术实验室

研究方向

高效绿色制氢技术 高能量密度储氢技术 氢能高效利用技术

实验室负责人



苏巴什·C·辛格哈尔

博士，美国工程院院士。主要研究领域为氢能与燃料电池。1969-2000 年，担任美国西门子公司燃料电池技术部高级科学家、首席科学家；2001-2011 年，担任美国西北太平洋国家实验室燃料电池研究部首席科学家，2012 年退休后任美国 DOE 顾问。2006-2014 年担任美国电化学协会主席；2003-2005 年担任国际固态离子学会主席；1989-2019 年担任国际固体氧化物燃料电池论坛主席；1994 年当选美国陶瓷协会 Fellow。曾担任 Journal of Power Sources、Ionics、Solid State Ionics 等期刊编委；发表论文 300 多篇，获得美国专利 13 项。

核心成员



唐万一成 教授



陈亮 研究员



况永波 研究员



陆之毅 研究员



谢银君 研究员



尹宏峰 研究员



官万兵 研究员



田子奇 研究员



张秋菊 研究员



王建新 研究员



杨钧 研究员



朱良柱 研究员



何佩雷 研究员



李桀 研究员



胡越 副研究员



林贻超 副研究员



刘武 高级工程师

先进能源材料工程实验室

研究方向

面向资源环境的高温熔盐化学 高安全极端环境能源材料
层状材料结构化学与功能探索 先驱体转化碳化硅纤维及其增强复合材料应用工程技术

首席科学家



柴之芳

中国科学院院士，放射化学家。1964 年毕业于复旦大学，1980-1982 获德国洪堡基金会资助在科隆大学 H 化学所工作，曾先后在美国普渡大学、法国斯特拉斯堡 H 研究中心、荷兰德尔夫反应堆研究所、日本东京都立大学等地任访问学者或客座教授。长期致力于 H 技术和 H 分析方法学的发展，并将其应用于一些交叉学科中，在若干重要元素的分子—中子活化分析、铂族元素丰度特征、金属组学、环境毒理学和纳米安全性、H 爆炸现场快中子谱、H 能材料等方面取得了一批成果。曾获全国科学奖、国家自然科学和科技进步二等奖 4 项，中科院自然科学、科技进步奖 4 项；2005 年获得国际放射化学和 H 化学最高奖 George von Hevesy 奖，是第三世界首位获奖人；2019 年获中国科学院杰出科技成就奖。

实验室负责人



黄庆

博士，研究员，博士生导师，先进能源材料工程实验室实验室负责人。研究方向主要聚焦在极端环境能源材料的开发与应用，包括三元层状陶瓷的新材料创制、极端环境下结构材料损伤行为和高安全能源系统复合材料的设计与应用等。发表论文 260 余篇，获引 7000 余次。现担任中国 H 学会 H 材料分会常务理事、辐照效应分会理事，中 H 集团 H 燃料与材料研发中心第一届专家委员会委员，《无机材料学报》副主编，《Scripta Materialia》客座编辑，以大会主席身份主持过“第三届 MXene 国际大会”等多个国内外学术会议及分论坛。发表论文 330 余篇，获引 11000 余次。申请专利 126 项（含 120 项发明专利），其中 52 项已获授权。参与编写著作 2 部（章）。

◆ 核心成员



何流 正高级工程师



都时禹 研究员



徐剑 研究员



汪德高 研究员



林文文 研究员



葛芳芳 研究员



周小兵 研究员



李寅生 研究员



梁坤 研究员



宋育杰 副研究员



张蕾 副研究员



张一鸣 副研究员

平台建设

中科院“十三五”科教基础设施平台

根据碳化硅纤维科研要求和发展方向，搭建碳化硅陶瓷先驱体化学平台、碳化硅纤维平台、碳化硅纤维增强碳化硅复合材料平台、特种涂层平台、能源材料计算及大数据平台、纤维和复合材料综合测试平台，建成我国面向能源材料研发的大科学装置共享研发平台，对全国科研院所和研发单元开放，提供全流程制备、表征、验证、大数据支撑，成为多学科、多任务、多用户的科教基础设施。平台支撑国家重大科学工程的开展，为国家紧迫研发的先进能源结构材料提供完善的基础原理验证、关键技术开发、服役环境评价，为未来的工业示范应用提供坚实的技术保障。

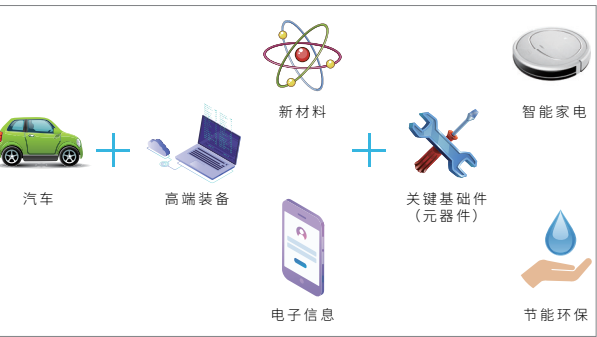
平台建成后将为先进能源领域提供全新方案，弥补国内在相关领域基础研发力量的不足，在前瞻性研究 - 应用研究间架起桥梁，促进中科院特色能源关键材料学科与技术的发展，助力我国下一代重大工程的实施。



国家传统产业集聚区公共服务平台

基于宁波“246”万亿级产业集群的发展需求，结合国家新材料测试评价平台浙江区域中心建设，宁波材料所杭州湾园区一期项目建立了国家传统产业集聚区公共服务平台，主要包括分析评价和研发中试两大领域，提升电子信息材料、复合材料、海洋功能防护材料等新材料领域的技术开发及工程化研发能力，在满足杭州湾园区，科学研究和工程技术开发需要的基础上，同时为宁波乃至长三角区域新材料及智能制

造产业快速发展提供强有力的技术支撑，为地方企业创新能力建设服务。



国家新材料测试评价平台浙江区域中心

围绕杭州湾园区发展规划、前湾新区产业布局，宁波材料所通过建设国家新材料测试评价平台浙江区域中心，进一步提升了杭州湾测试分中心服务能力。中心拥有大型精密分析设备 50 余台（套），服务范围包括材料显微组织结构、光 / 热 / 电 / 力学性能、化学分析、失效分析、服役性能评价、未知物剖析以及测试培训等，应用领域覆盖汽车材料、能源材料、信息材料、稀土材料、先进复合材料、碳材料等；同时拥有 CNAS 和计量认证证书，已获得 CNAS 认可的项目包括金属材料、涂层、永磁材料、固体材料、电工电子产品、化学试剂、有机材料等 9 大类材料 24 项。

中心立足测试支撑工作，实施仪器开放共享，既满足杭州湾园区材料科学研究和工程技术开发的需要，又同时履行国家新材料测试评价浙江区域中心杭

州湾分中心的职能。根据浙江省的产业特点，中心在杭州湾新区规划了汽车零部件检测平台，主要为周边汽车产业相关企业提供检测分析和服役性评价服务，并为周边新材料生产企业提供检测分析服务。



宁波磁性材料产业集群发展促进中心

为加快推进宁波磁性材料产业高质量发展，持续提升宁波作为全球重要的磁性材料制造和应用产业基地的核心竞争力，2020 年 9 月，依托中科院宁波材料所成立了宁波磁性材料产业集群发展促进中心。2021 年 3 月，促进中心代表宁波磁性材料集群在工信部先进制造业集群竞赛的决赛中胜出，成为磁性材料产业“国家队”。促进中心具有融合服务和创新的双重职能，自成立以来，始终对标国际磁性材料产业发展趋势和国家创新驱动发展需求，积极推动集群向创新驱动发展模式转变，显著提升了要素集聚集约化水平。

作为政府和企业、企业和企业间的润滑剂、催化剂，促进中心可通过协调集群主体间的多元化关系，引导组织集群行动，提升集体效率，对保障产业链循环通畅、维护产业链和供应链稳定、培育产

业链新增长点起着重要作用。促进中心可为杭州湾相关企业提供推介招商、平台搭建、科技咨询、技术保障、人才引育、产业链对接、科技及产业信息共享等各项产业服务。此外，促进中心建有公共技术研发平台，可开展复杂结构磁体、柔弹性传感器件的创新性研究和新产品制备，并为杭州湾企业新型磁电功能材料的开发提供试验条件。



国家先进制造业集群决赛·宁波市磁性材料

宁波市人民政府

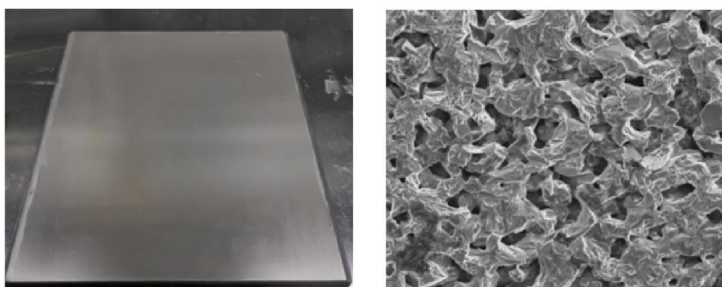


代表性成果

半导体领域用高精度碳化硅微孔吸盘

◆ 技术优势

陶瓷吸盘广泛应用于半导体行业的多个工艺环节（晶圆切割、硅片减薄和抛光、硅片检测等），是晶圆与硅片移载的必备工具，主要通过负压吸附（抓取）或正压气浮（无接触式转移）的方式工作。目前已采用常压烧结工艺成功制备出晶粒强结合的碳化硅多孔陶瓷，基于该材料开发的半导体领域用高精度碳化硅吸盘具有强度高、气体渗透性能好、加工精度高（ $\leq 5 \mu\text{m}$ ）的优异特性，已进入小批量生产与市场推广阶段。



◆ 应用领域

半导体产业

量子点发光二极管柔性显示屏

◆ 技术优势

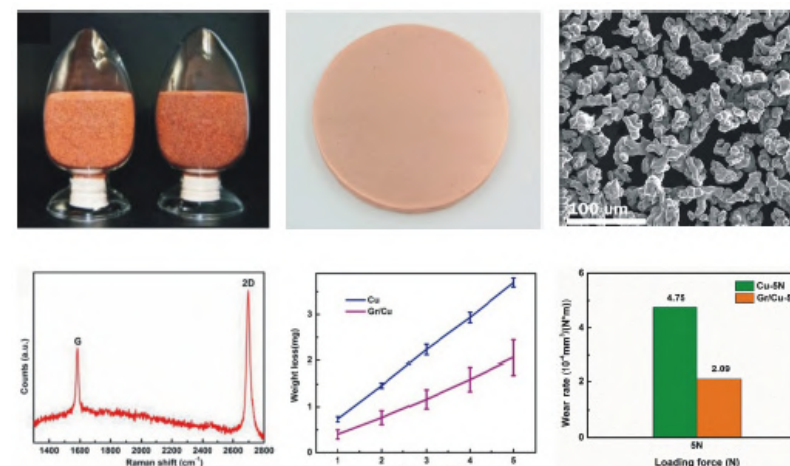
量子点发光二极管显示屏是利用量子点发光单元，采用最新像素化打印和柔性封装的工程化技术所制造的可弯曲显示屏面板，具有高清、高显色性、可曲面显示、寿命长的优点，是强有力的新一代新型显示产品。近十年来，相关技术发展迅速，处于显示产业导入期，前景广阔。团队主持并研发的红光量子点 T95@1000 nits 大于 10000 小时，蓝光 T95@1000 nits 大于 350 小时，为目前全球最高纪录。此外，团队还主持研发了世界首款 31 寸 hybrid 量子点显示屏。



◆ 应用领域

电视、手机、汽车、电子仪表、VR/AR

环保型石墨烯 / 铜基电接触复合材料技术



◆ 技术优势

1. 石墨烯 / 铜的导电率为 97%IACS；
2. 石墨烯 / 铜的耐烧蚀性能比纯铜增强了 1 倍以上；
3. 石墨烯 / 铜的摩擦磨损性能比纯铜增强了 1 倍以上。

◆ 应用领域

电接触材料行业

固态及液态聚碳硅烷制备技术

◆ 技术优势

固态聚碳硅烷（PCS，PACS）有碳化硅纤维纺丝级和碳化硅陶瓷基体级，数均分子量在 1000-1500g/mol 及软化点 150-250℃可调节。液态超支化聚碳硅烷（LHBPCS），C/Si 摩尔比接近 1，氧含量低于 2wt%，室温粘度 $\sim 0.02 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ （流动性好可直接浸渍）、陶瓷产率大于 75%，陶瓷产物热稳定性好（1500℃静态氧化后质量变化小于 3%）。关键指标如陶瓷产率、碳残留量、耐温性等都显著优于目前工业上使用的聚碳硅烷。LHBPCS 可修饰改性，通过紫外光和热引发剂可实现其低温高效致密固化。



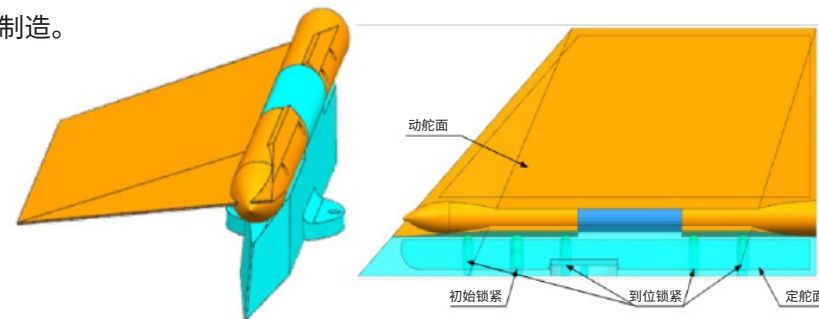
◆ 应用领域

核燃料包壳管，先进发动机及高速飞行器热端部件，耐火材料、3D 打印 SiC 陶瓷，耐高温涂层和粘接剂等。

空天飞行器用折叠舵

◆ 技术优势

折叠舵翼能够有效减小飞行器的外形尺寸，减小贮运空间，提升装载量，应用非常广泛。本项目结合实际功能需求，关注机载飞行器舵翼尺寸干涉问题，并考虑到其高空实际工作环境要求，设计全自动折叠舵；提高空间利用效率、减少构建质量和满足特定功能要求；综合结构优化、材料选择和加工成型等多方面技术，实现折叠舵的结构功能一体化设计和制造。



◆ 应用领域

空天装备

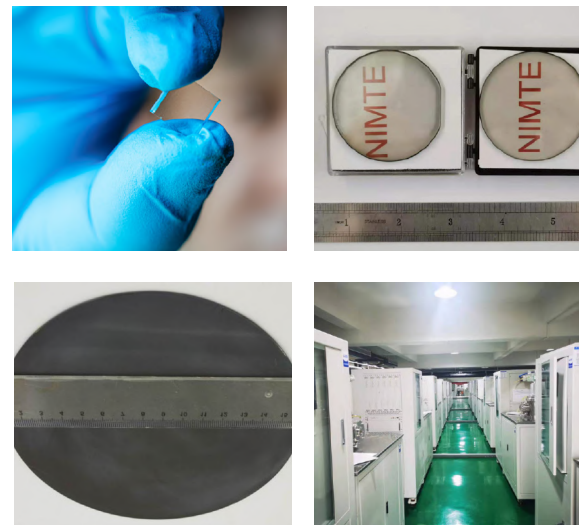
◆ 主要产品

折叠舵

金刚石制备工艺及产业化

◆ 技术优势

开发出高密度等离子体 CVD 生产装备并实现了量产，与进口设备相比成本降低 20% 以下。建立了国内首条具有自主知识产权的 CVD 单晶金刚石生产线，年产单晶金刚石 15 万克拉。可生产光学级、热学级、宝石级单晶金刚石，产品远销日、美、印度等国家。



◆ 应用领域

半导体、热管理材料、激光、超精密加工

◆ 主要产品

超精密刀具用单晶金刚石、光学级单晶

金刚石片、克拉级培育钻石等

高效低成本太阳能直接水解制氢技术

◆ 技术优势

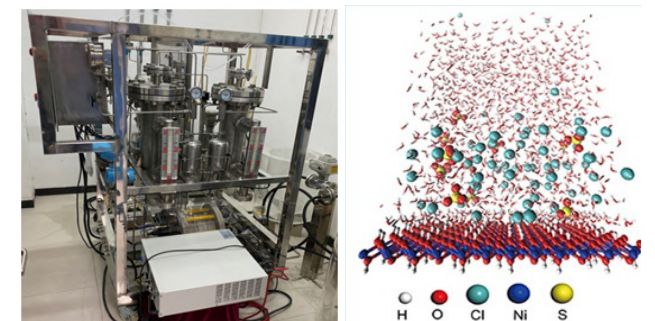
本技术瞄准电解和光解水制氢技术的产业化应用，开发具有高效清洁能源电解 / 海水制氢和太阳能光电解水制氢的电解材料和转化技术，取得世界领先水平的代表性技术指标：(1) 针对海水电解过程中的阳极腐蚀机理，通过离子竞争吸附实现了电极减缓腐蚀，增加电极使用寿命，达到电解效率 >65%，稳定性 >1000 小时；(2) 基于材料与电解环境研究，开发千瓦级海水电解设计与系统，目前已实现小规模海水制氢，该设计与装备可适用于江、湖、自来水等低纯水水源的电解研发；(3) 通过热管理控制同时实现热源能耗综合利用以及海水对电极材料的减缓腐蚀，达到稳定性 >500 小时；(4) 太阳能氢能转化器件效率大于 3.5%，单电极效率大于 2%，光电极寿命大于 1000 小时，单电极器件面积大于 1000 平方厘米。

◆ 应用领域

新能源产业

◆ 主要产品

面积大于 1000 平方厘米的单元电极



高温固态氧化物电解电池技术

◆ 技术优势

在平板型电池方面，本项目已打通从粉体原料到单电池制备的量产工艺技术路线，实现了超薄平板型电池的批量化生产，单电池发电性能接近国际先进水平；并完成了国内首个 500W~1000W 平板型电堆模块的研制，实现了 500W 级的小规模批量化以及 5kW 级的 SOFC 电堆应用示范。同时，团队已经成功将电堆模块应用于高温电解制氢，自主研制了适用于高温电解的热区，30 片电池组成的标准电解池堆模块高温电解制氢持续 1040 小时运行，理论水转化率达到 62%，系统效率达到 77.6%，实际平均制氢速率达到 103.6NL/h，实际电效率达到 92%，电解效率达到 73%。

◆ 应用领域

制氢储能、加氢站、医院等

◆ 主要产品

高温固体氧化物电解池、高温电解水设备



发展规划

至 2025 年，杭州湾园区将完成后续二期 210 亩建设，并与一期（90 亩）形成整体性园区，基本建成以核心创新成果技术熟化、系统集成、工程化验证与示范为特色的工程化平台；建成稀土永磁材料联合创新中心、极端激光制造研究中心、先进空天材料集成创新中心等重大研发平台；形成院士等多位顶尖人才领衔的有重要国际影响力科研团队 15 个及以上，引进人才总数近 900 人，其中博士及副高等核心研发人员 300 人以上，在智能制造装备及机器人、能源存储与转化技术、高性能磁性材料制备及工艺、海洋功能防护材料、电子信息材料及器件、高性能纤维及复合材料等科研布局方面发挥重要作

用；实现中试技术及产业化项目 15 个以上；孵化、培育高新技术领域企业 50 家，形成具有一定规模的区域产业集群，推进区域产业转型升级。

随着杭州湾园区的全面建成，宁波材料所将打通“原始创新 - 应用基础 - 工程化 - 产业化”技术链的重要工程化平台，构建基于核心创新成果技术熟化、系统集成、工程化验证与示范的重要科研平台，也是宁波材料所强化创新驱动、创建新材料创新高地、推进关键核心技术攻关和产业化、推动区域经济高质量发展的重要抓手，更是宁波材料所对接长三角一体化发展战略的有力举措。

