智能院简报

- 常州市委常委、武进区委书记乔俊杰走访研究院
- 研究院组织召开 2022 年度工作计划会
- 江苏中科智能院获科技部首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛优秀奖
- 常州先进制造所荣获 2021 年中国产学研合作创新成果二等奖
- 研究院党支部召开 2021 年度民主生活会

2022
01
总第 15 期

江苏中科智能科学技术应用研究院
JIANGSU ZHONGKE INSTITUTE OF APPLIED RESEARCH ON INTELLIGENT SCIENCE & TECHNOLOGY

題贈中科院常州轉化中心

促進科技自主創新
推動成果轉移轉化

白春禮 二〇〇八年五月

目录 CONTENTS

要闻聚焦 /

P1 常州市委常委、武进区委书记乔俊杰走访研究院
P2 锚定目标不放松 克服困难勇前行——研究院组织召开 2022 年度工作计划会
P3 常州先进制造所荣获 2021 年中国产学研合作创新成果二等奖
P3 国家长三角国创中心高级顾问、中国证券基金业协会原副会长郑富仕到访常州先进制造所

科技研发 /

P4 大载重长航时油电混动多旋翼无人机
P6 316L 机械性能检测
P8 基于A^*算法移动机器人的运动规划研究
P10 智能粮仓监控系统
P10 新型高分子口腔种植体复合材料研究（江苏省重点研发计划社会发展项目）
P11 大尺寸中温面源黑体
P12 虚拟展示平台

院所动态 /

P13 研究院助力智能环保运维监管平台设计系统项目
P14 踔厉奋发、笃行不怠，2022 全力推进研究院发展
P14 常州先进制造所朱锟鹏研究员撰写的专著在国内外出版
P15 常州光电所参加常州市半导体照明产业技术创新联盟三届四次理事会议
P15 常州先进制造所召开 2021 年度总结表彰大会

导读

常州市委常委、武进区委书记乔俊杰走访研究院

2 月 9 日上午，常州市委常委、武进区委书记、常州科教城党工委书记乔俊杰一行走进研究院，给节后复工的科研人员送来新春祝福并参加新春座谈。研究院领导戴宁、马炘、冒益海接待乔俊杰一行。

P1

江苏中科智能院获科技部首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛优秀奖

近日，从科技部首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛传来喜讯，江苏中科智能科学技术应用研究院特聘研究员郑震博士和梁家昌教授领衔的“界面消失技术及应用”项目荣获大赛优秀奖，是常州唯一获奖项目。

P23

江苏中科智能
科学技术应用研究院

主　　办
编辑委员会

主　　任　戴　宁

副 主 任　马　炘　叶晓东
范军军　刘从峰
冒益海

主　　编　徐　枫
责任编辑　王　芳　龙小芳
钱崔卡娅　王羚钰
张翔宇　黄玲玲
迟恒烜

地址：江苏省常州科教城三一路智能苑
邮编：213164
电话：0519-86339802
传真：0519-86339858

欢迎投稿
内部资料 免费交流

智能院简报

党建文化 /

P16　不忘初心、砥砺前行——研究院 2022 年第一堂党课
P16　先进制造中心党总支学习贯彻中科院 2022 年工作会议精神
P17　大力提高政治领悟力、执行力、战斗力——研究院党支部召开 2021 年度民主生活会
P18　逐梦航天 不负芳华——记常州市五一巾帼标兵、常州光电所科研骨干陈要玲
P19　凡心微光 非凡力量——记抗疫志愿者常州光电所沈聃

研究交流 /

P20　激光增材制造产业分析

媒体扫描 /

P23　江苏中科智能院获科技部首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛优秀奖

常州市委常委、武进区委书记乔俊杰走访研究院

2月9日上午，常州市委常委、武进区委书记、常州科教城党工委书记乔俊杰一行走进研究院，给节后复工的科研人员送来新春祝福并参加新春座谈。研究院领导戴宁、马炘、冒益海接待乔俊杰一行。

座谈会上，戴宁对常州市长期以来对研究院发展的关心与支持表示衷心感谢，并介绍了研究院近两年的院地合作情况和发展重点。戴宁强调，研究院在促进院企合作的同时，下一步不仅要加强研究院能力建设，提高科技成果转移转化服务能力和水平，更要推动中科院在常机构共同承担重大科研任务和企业项目，促进融合发展。

乔俊杰对研究院成立以来锚定目标、克服困难，奋勇前行所取得的成绩给予了肯定。他指出，研究院五大产业发展方向与常州市打造国际化智造名城的目标有高度的一致性。在2月7日召开的全市产业发展大会上，常州市委市政府再次强调加快打造长三角产业中轴，奋力建设国际化智造名城的战略目标，并将出台实施多项推进科技创新方面的实施意见和重磅政策。

他希望，在2022产业发展年，研究院紧密结合常州

市高端智造产业发展的迫切需求，围绕科技服务、成果转化、产业孵化和人才引进，加快创新能力建设，发挥创新引领示范和支撑作用，联合高校院所助力“智能制造龙城实验室”等重大科技平台和创新创业环境建设，夯实研究院在“十四五”期间的定位，并做大做强。

常州科教城管委会主任丁一，副主任路军方，常州光电技术研究所副所长傅艳红及相关处室负责人参加座谈。（综合人事处 龙小芳）

锚定目标不放松 克服困难勇前行

——研究院组织召开2022年度工作计划会

2月24日下午，研究院2022年度工作计划会在智能苑517会议室召开。研究院院长戴宁、常务副院长马炘，副院长叶晓东、范军军、刘从峰、冒益海，各研发中心、职能部门负责人等参加会议。

会议由常务副院长马炘主持。

会上，戴宁首先对研究院2021年的工作进行总结。他对研究院2021年在面对国际环境严峻、国内经济增长压力倍增，遭遇新冠疫情不确定性的影响下获取的成绩给予了肯定，并明确2022年研究院要加快建立战略联盟，加快研发中心重点项目建设的速度，完善产业孵化体系，争取纵向和横向项目力度，推进智能制造创新港等创新平台的建设，加强适用型人才和项目团队的引进。

随后，各职能部门及研发中心围绕2022年的重点工作做交流发言。

院领导指出，在加强和深化党的引领作用下，2022年研究院要抓住新机遇，围绕新方向，群策群力深入挖掘企业需求，提高研究院所能力供给水平。要大力健全用人奖励激励机制，建立良好的办事机制和院所融合发展机制，提升及做大做强科技创新能力。

戴宁在总结中讲到，2022年研究院要根据地方经济发展需求积极促进院所融合发展，建立战略联合体，共同争取各级各类重大项目，打造技术互补、人才互用、信息互享的利益共同体。他强调，研究院自身要大力提升科技研发和产品开发能力，不断加强提升竞争各类项目的能力，逐步形成研究院有自主技术优势的产业领域或产品。同时要充实实力，调整工作思路和方法，加大对纵向、横向项目争取和专利申请的力度。他希望，在2022年，各部门各中心锚定目标、克服困难，齐心协力，努力开创研究院发展新局面。（综合人事处 王芳）

常州先进制造所荣获 2021 年中国产学研合作创新成果二等奖

日前，中国产学研合作促进会发布通知，由常州先进制造技术研究所作为第一完成人研发的“高粉尘强腐蚀环境下的套袋机器人关键技术研究”项目获得 2021 年度中国产学研合作创新成果二等奖。

该项目通过产学研合作方式，与常州大学、江苏中科机器人科技有限公司等单位联合开展研发并实现技术成果转化。攻克了在高粉尘环境下机械臂机构设计与防护、柔性自适应抓取袋手爪、视觉伺服与图像恢复、分级控制系统与防爆等多项关键技术。成果在多家企业生产中得到应用，产生了显著的经济和社会效益，有效推动了水泥、化肥、化工原料、粮食等传统产业向自动化、标准化、智能化和绿色化方向发展。

“中国产学研合作促进会产学研合作创新与促进奖”是国家科技奖励工作办公室批准设立，在构建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系中，面向产学研界设立的协同创新最高荣誉奖。（先进所 张丽华）

国家长三角国创中心高级顾问、中国证券基金业协会原副会长郑富仕到访常州先进制造所

2 月 21 日，国家长三角国创中心高级顾问、中国证券基金业协会原副会长郑富仕，长三角国创中心投资财务部（江苏）主任谭逸斌到访常州先进制造技术研究所，研究所副所长叶晓东对两位专家的莅临表示热烈欢迎。

叶晓东陪同参观研究所成果展示厅、精密加工中心等重点科研项目现场，介绍了研究所的学科方向、人才团队、实验室建设、科研成果及企业服务等情况。在随后的专题调研会上，叶晓东汇报了研究所在产业发展方面的探索与实践以及研究所科研成果转移转化的优秀案例。郑富仕对研究所在智能制造领域取得的成绩表示赞赏，并表示未来长三角国创中心将进一步加强与研究所的合作，共同探索建立市场化运作的专业化服务模式，带动地方产业集聚，服务长三角地区先进制造产业高质量发展。（先进所 钱崔卡娅）

大载重长航时油电混动多旋翼无人机

智能制造研发中心

01 研发背景

目前市场上的旋翼无人机多为纯电动产品，体积小、重量轻、充放电性能稳定，但是电池的能量密度较小，续航能力和载重能力不足。燃油无人机续航能力和载重能力强，但是结构复杂，震动大，控制反应上有延迟，操作难度大。油电混合动力（混动）技术在汽车行业的应用相对成熟，该项技术兼有动力性能稳定和续航、载重能力强等优点，近些年来，开始应用于无人机行业。国内外对油电混动无人机开展了大量的研究工作，并出现了概念机、样机以及少量的量产机型无人机。

纯电动无人机的续航时间主要取决于负载和电池的能量密度，电池技术短期内很难取得重大突破，这使得旋翼无人机因续航时间短、负载小等问题在很多行业和场景的应用陷入瓶颈，因此，采用混合动力提高续航和负载能力将突破这一瓶颈，已成为未来的发展趋势。

02 基本原理

油电混动系统是指电动和油动通过某种方式组合在一起并发挥各自优势的复合动力系统。图 1 为本油电混动无人机，我们采用了六个螺旋桨来提供升力，且留有裕量。可载重负载不小于 50kg，发电机既可以直接给电机供电，也能为电池充电，满足大载重长航时的飞行需求。针对油电混动动力系统震动大的特点，在现有飞控系统的基础上，通过测量无人机的固有振动频率来设计制作高性能减震平台来减弱震动对传感器系统带来的影响，并通过改进滤波算法及控制算法来实现稳定飞行，使用准滑动模态方法可以有效的抑制抖振对系统的影响。图 2 为油电混动系统总体设计图。目前，油电混动系统基本结构通常分为三类，即串联式、并联式和混联式，本项目的混动系统采用串联结构形式。通过燃烧燃油产生的动力提供给发电机，输出直流电，再通过稳压器得到稳定的直流电。直流电可驱动电机，为无人机的主要动力源。电机的输入测设有电调，可根据控制信号调节电机的转速，控制无人机的上升、下降和姿态。直流电还连接电池的充放电电路，为电池充电蓄能，电池亦为无人机的动力源，可向电机供电，同时向控制器供电，用于各种信号传输和数据运行。

图 1 油电混动无人机

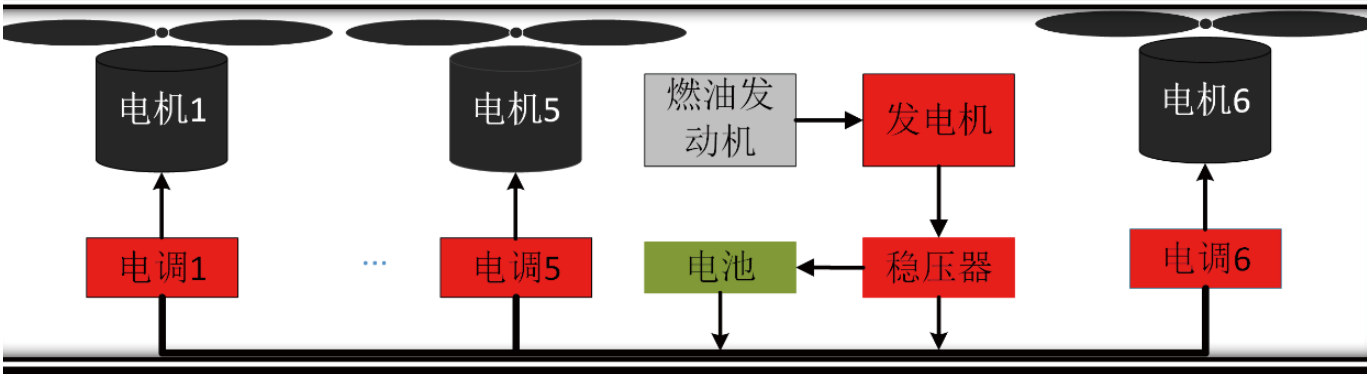


图 2 油电混动系统总体设计图

03 应用领域

本项目因具有负载大续航时间长的优点，可用于需要长航时或载重大的工作场景。如：

1．用于抢险救灾，在灾害地区长时间搜寻遇难者和幸存者，并可以在车辆难以到达的地方搬运物资。

2．用于智慧农林鱼业，对大面积的作物林场进行施肥和喷洒农药，装载外置传感器后可对林场进行虫害等的监控与防治，还能够为大型渔场进行集中投料喂食。

3．物流：可代替人力，在不方便人力操作的地方进行货物搬运。

4．线路巡检：可对电网电力，石油、天然气管道，铁路线路等需要长途长时飞行的任务进行巡检。

04 研发进展及前景展望

当前该项目已完成油电混动无人机机械机构设计、组装、混动无人机机体负载测试和发电机样机。发电机样机输出功率能能够达到 5kW，还不能满足实际 6kW 需求，需要进一步迭代优化。图 3 为基于进口发动机试制的发电机样机图。燃油从管道进入发动机缸中燃烧，通过连杆运动，热能转化成了机械能带动发电机进行发电，发电机的输出电流从端子输出，流入整个电路中，燃烧产生的废气则通过两边的排气管排出。

目前在巡检、勘测、农业植保等领域逐渐引入无人机作业，在环境复杂、危险、多变的情况下可以更好地代替人力工作，减轻人工劳动强度以及降低安全风险。本项目的油电混动无人机能够满足现实使用中最大负载不小于 50kg，续航时间大于 40 分钟的飞行需求，飞行稳定兼有多旋翼无人机使用灵活简便的优点。因此在需要山间搬运、岛与岛间搬运或者大型渔场投喂饲料等领域，本油电混动无人机具有广泛的市场前景。

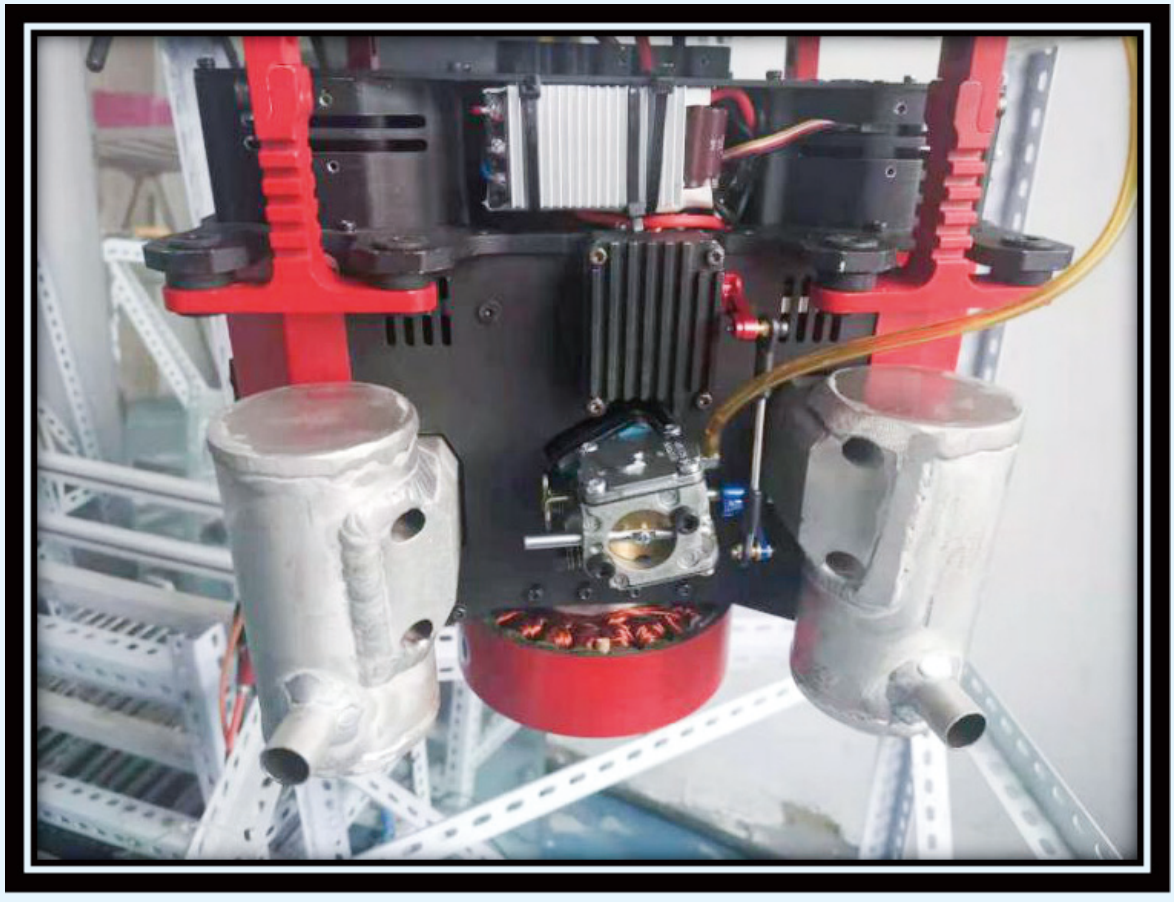


图 3 油电混动无人机的发动机和发电机

316L 机械性能检测

金属 3D 打印研发中心

316L 作为一种优良的奥氏体不锈钢，具有很好的生物兼容性，常用于钢制的保温杯、电热水壶等与人体生命健康息息相关的产品制作。激光 3D 打印具有快速制造、定制化设计的特点，将激光 3D 打印与 316L 相结合，用于人体齿科定制化服务，相对于钴铬合金、钛合金等生物兼容性材料，316L 具有更高的性价比，因此，研究 316L 的力学性能、组织形貌，具有很好的研究意义和价值。

01 实验目的

本次实验以 EOS M 290 金属 3D 打印设备为硬件基础，打印基于 316L 材料的拉伸试样，通过拉伸实验、光学显微镜观察、维氏硬度测试的方式，获得拉伸试样的力学性能、晶相组织等，从而评判 316L 材料工艺参数的优劣。

02 材料成分和试样

316L 材料是不锈钢材料的一种，平均粒径在 30-40um 之间，其主要成分如表 1 所示：

表 1 316L 材料成分组成

元素	Ni	Cr	S	C	Mn	Si	Mo	P	Fe
含量	10.0 ～ 14.0	16.00 ～ 18.00	≤ 0.03	≤ 0.03	≤ 2.00	≤ 1.00	2.00 ～ 3.00	≤ 0.045	余量

本次实验试样有两个，其中，拉伸实验选用拉伸试样，金相检测和硬度测试选用正方体试样，如图 1 所示。

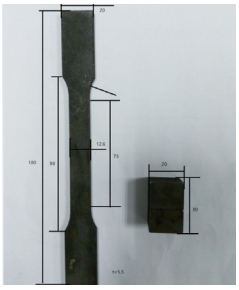


图 1 实验试样

03 实验设备和仪器

本次实验选用的仪器设备有：

1. 万能材料试验机：遵循国标 GB/T228-2002：金属材料室温拉伸试验方法，原始标距为 50mm；
2. 显微维氏硬度计；
3. 光学显微镜以及王水腐蚀液（腐蚀时间 80s）。

04 实验数据记录及处理

1. 拉伸试验

316L 拉伸试样拉伸前后数据如表 2 和表 3 所示，拉伸断口处在试样中间位置，由试样端口尺寸可得，断面收缩率 Ψ=69.72-36.2/69.72X100%=48.07%。

通过查阅资料，并对比 316L 材料的锻铸件在室温下的力学性能、华曙高科 316L 材料的力学性能以及实验测得的拉伸试样力学性能，得出以下结论：

此次打印的拉伸试样抗拉强度和延伸率优于国标和华曙高科打印件的标准；

此次打印的拉伸试样屈服强度满足国标但是低于华曙高科打印件的标准；

此次打印的拉伸试样断面收缩率未达到国标，还需优化完善其工艺参数（详细如表 4 所示）。

室温下 316L 拉伸试样应力 -- 位移曲线如图 2 所示。

表 2 拉伸前数据记录

标距 L_0（mm）	试样截面尺寸长 X 宽（mm）			最小截面积 S_0（mm^2）
	上部	中部	下部	
50	12.57*5.57	12.55*5.57	12.54*5.56	69.72
	12.57*5.58	12.56*5.58	12.56*5.57	
	12.57*5.57	12.57*5.57	12.57*5.57	

表 3 拉伸试验后数据记录

断口截面尺寸长 X 宽（mm）			断后最小截面积 S_0
第一次测量	第二次测量	第三次测量	
8.94*4.08	8.81*4.11	8.87*4.16	36.2

表 4 316L 材料力学性能

类别	热处理	温度（℃）	拉伸性能				HV
			屈服强度 $\sigma_{p0.2}$/MPa	抗拉强度 σ_b/MPa	延伸率 δ_s/%	断面收缩率 Ψ/%	
铸件		20	⩾ 175	⩾ 480	⩾ 40	⩾ 60	⩽ 200
华曙 3D 打印标准	890℃ ,2h 保温，随炉冷却	20	⩾ 550±50	⩾ 600	⩾ 35		
拉伸件	890℃ ,2h 保温，随炉冷却	20	433	625	40.5	48.07	

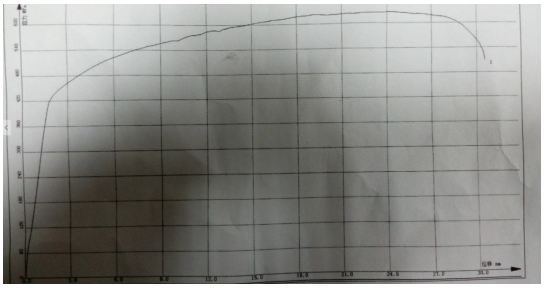


图 2 316L 拉伸试样应力—位移曲线

2. 硬度测试

硬度测试实验选用正方体试样，通过选取正方体试样上的 7 个点（如图 3 所示），来检测 FS271M 设备打印的 316L 材料金属件的硬度。

通过显微维氏硬度计测得的图 3 中选取的 7 个点的试验力值和维氏硬度如表 5 所示，通过实验数据可知：316L 材料金属打印试样的平均硬度值为 202.3HV0.2，已达到铸件的水平。

表 5 316L 正方体试样硬度

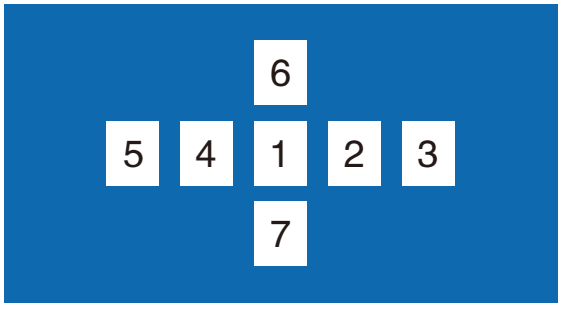
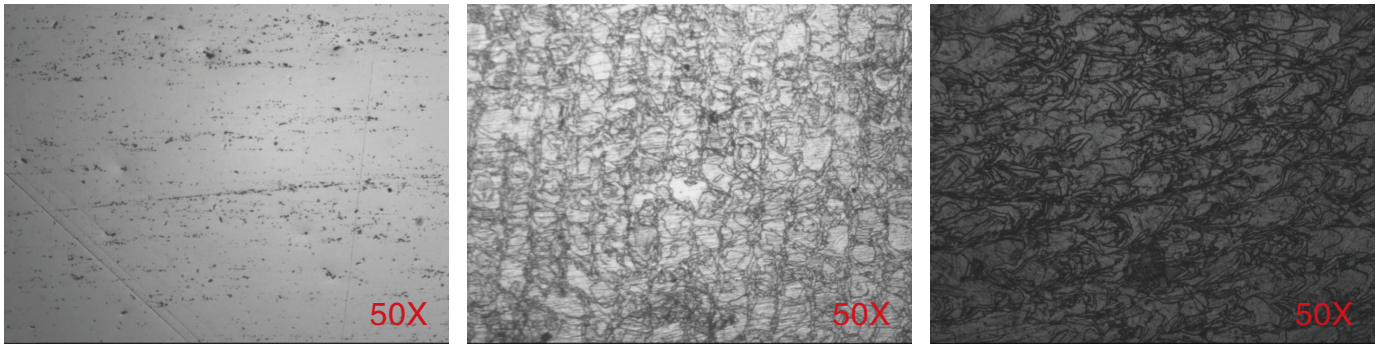


图 3 试样硬度测试点分布

序号	试验力值（g）	维氏硬度 HV0.2	维氏硬度平均值 HV0.2	布氏硬度 HB
1	200	209.3	202.3	198
2	200	146.0		139
3	200	206.3		196
4	200	217.4		206
5	200	212.3		201
6	200	208.3		198
7	200	216.4		205

3. 金相组织

本次实验选用打印的 316L 材料正方体试样，通过光学显微镜观察试样在王水腐蚀前、王水腐蚀后横截面及王水腐蚀后纵截面金相图，如图 4 中（a）、（b）、（c）所示：



a 腐蚀前截面　　b 腐蚀后横截面金相　　c 腐蚀后纵截面金相

图 4 316L 材料金相照片

由图 4 观察可知：

（1）金属 3D 铺粉设备是基于 SLM 成型原理打印零件的，其零件试样的组织具有明显的方向性和层次性；

（2）从腐蚀前的试样表面可以看出，试样没有裂纹，但组织中夹杂着较多的黑点，排布轨迹与激光烧结路径一样，应该是熔覆过程中产生的粉尘和气孔，这直接导致试样的致密度和力学性能下降。

基于A^*算法移动机器人的运动规划研究

智能制造研发中心

01 背 景

目前，在机器人研究领域中广泛使用的一个功能，就是路径规划技术。要求机器人能够实时计算自己的位姿信息，并同时根据已有地图进行路径规划从而到达目的地。

早期的室内机器人一般使用航位推算法（里程计），室外机器人一般使用 BDS/GPS 进行定位。这两种方法虽然使用简单，成本低，但是具有各自的弱点。例如，全球导航卫星系统 (DBS/GPS) 在隧道、山区等无法获得卫星信号的情况下，无法获得准确的定位信息；航位推算法则是一个信息累加的过程，定位误差亦会随着时间推移而累积加大。近年来，国内外许多高校及科研机构致力于基于多传感器融合的移动机器人定位算法的研究。

02 技术原理

Navigation 导航包在概念层面上，是从里程计和传感器流中获取信息，并输出速度命令发送到移动底盘。在任意机器人上使用导航，则需要机器人运行 ROS，tf 变换树，并能使用 ROS 消息类型发布传感器数据。同时也需要对机器人的形状和动力学进行配置。对于机器人主要硬件，该导航存在三个要求：

1. 适用于差速驱动或全向轮式机器人，移动底盘由所发送的速度命令 () 控制。

2. 使用激光雷达扫描数据或点云数据用于地图构建和定位。

3. 理论上适用于任意形状和尺寸的机器人，但是使用方形或圆形机器人在通过狭窄空间时性能最佳。

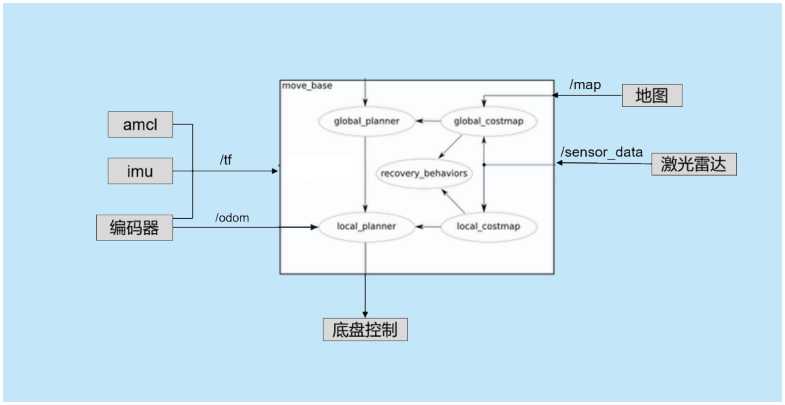


图 1 导航功能简图

注：/tf 为 ROS 中发布坐标系之间的转换关系的工具；/odom 为里程计数据

图 1 概述了本研究使用的导航功能。本研究使用了 imu+ 编码器作为里程计，激光雷达作为传感器源。另有：

amcl：自适应蒙特卡罗定位法，使用粒子滤波跟踪已知地图中的机器人位姿。

global_planner: 全局规划器。

local_planner: 局部规划器。

global_costmap: 全局地图。

local_costmap: 局部地图。

recovery_behaviors：当机器人被卡住时的恢复行为。

导航含以下核心功能：

1. 定 位 由 amcl（adaptive Monte Carlo localization）实现，采样许多个含有位姿信息的粒子 (x, y, θ)，计算提取与激光雷达数据最符合的粒子位姿作为定位。

2. 全局规划 由 global_planner 实现，使用 A star 算法，计算得到起始点到目标点的全局路径。

3. 局部规划 由 local_planner 实现，使用 DWA 算法，计算得到一段能完全避开障碍物的局部路径。

03 移动机器人样机及实验分析

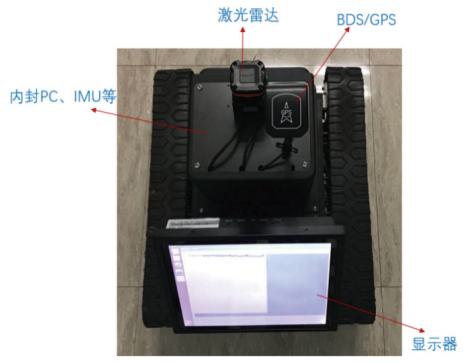


图 2 履带式移动机器人样机图

本次研究所用履带式移动机器人如图 2 所示，基于该平台和 ROS navigation 导航包进行开发。使用 IMU 获得线速度和角速度数据、编码器获得里程计数据，使用激光雷达机器人视角的环境数据通过自适应蒙特卡罗算法技术得到机器人位姿估计值；根据已有地图，使用机器人位姿估计值及目标点，采用算法得到全局路径规划，DWA 算法得到局部路径规划；该算法输出的角速度和线速度发送到运动控制器，实现履带机器人的自主导航。

图 3 为通过 SLAM 获得的室内地图，白色为无障碍区域，灰色为未知区域，黑色为障碍物，使用该地图进行导航的仿真实验。结果如图 4 所示，红色箭头为机器人的位置和方向，起始点位于地图上方。紫色箭头为设置的目标点位置和方向。根据起始点与目标点计算出最佳全局路径，即右上图的绿色线条。为完全避开障碍物，计算得局部路径，即左下图中靠近机器人的红色短线。最终机器人朝向目标点自主导航。

图 3 已知室内地图

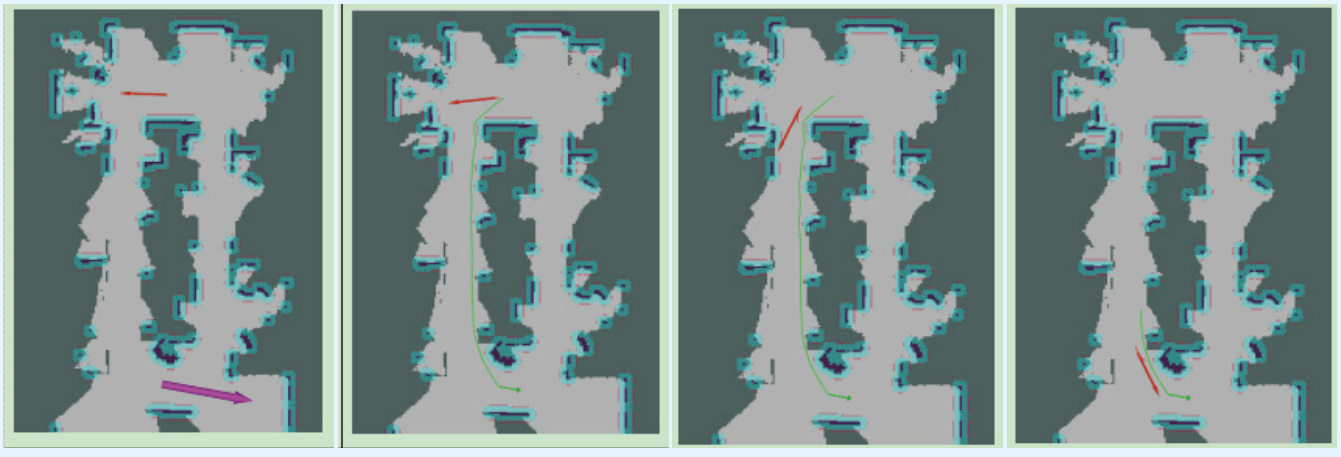


图 4 导航仿真

智能粮仓监控系统

工业大数据研发中心

普通的仓储粮仓缺少温室、湿度、仓位检测，不能实时监控筒仓类温湿度和仓储仓位变化情况。现有平台不能满足实际生产建设的需要，同时缺少移动手机端的数据展示和网页端的数据应用和预警功能等，不能为现场工作人员和管理人员提供实时数据指导。研究院工业大数据研发中心开发的智能粮仓监控系统采用自动化、智能化温湿度传感器，仓位传感器 + 无线数据传输模块，建设网页端智能粮仓监控系统和微信数据监控小程序，智能化监控筒仓内外温湿度变化和仓位变化，实时采集筒仓内外数据，提升筒仓的智能化管理。

基于调研的需求及研发设计，智能粮仓监控系统建设包括现场硬件设施建设和软件建设。硬件设施包括线缆式温湿度传感器仓筒内建设、室外温湿度传感器、仓顶仓位传感器、网路、电路管道现场铺设等；软件建设包括后台数据库、网页端粮仓监控系统、粮仓数据监控微信小程序及云服务器建设等。

该系统可实现的目标：

1. 选用线缆式温度传感器、线缆式湿度传感器、调频连续波雷达物位传感器测量仓位变化。选用高性能数据采集模块和无线网络通讯模块，实现温湿度、仓位变化等数据实现实时采集、实时传输至云服务器；

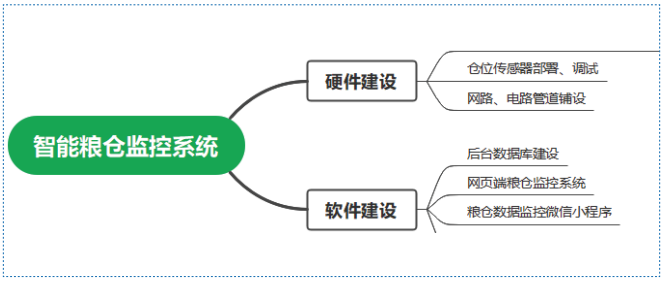
2. 建设粮仓监控系统数据库后台，包括实时数据库建设和历史数据库建设，实时数据库用于同步传感器数据、历史数据库用于历史数据的仓储和用户数据等；

3. 建设网页端粮仓监控系统，包括报警提醒，报警触发原则设置，报警信息短信提醒，实时展示仓内外温湿度、仓位数据，结合历史数据多维度、图表化展示仓内外温湿度、仓位数据，支持温湿度、仓位数据下载；

4. 建设粮仓数据监控微信小程序，包括报警提醒，实时展示仓内外温湿度、仓位数据，结合历史数据多维度、图表化展示仓内外温湿度、仓位数据；

5. 建设云服务器，包括 SSL 证书申请、域名配置、数据对接程序开发建设、服务器开发和部署环境建设、数据库搭建、云服务数据安全、用户安全建设、防火墙建设等；

6. 筒仓现场管道铺设，要求防腐防氧化、布局合理可控等。



新型高分子口腔种植体复合材料研究（江苏省重点研发计划社会发展项目）

常州化学所

近日，常州化学研究所承担的江苏省重点研发计划社会发展项目《新型高分子口腔种植体复合材料研究》顺利通过验收。

该项目主要研制了具备自主知识产权的新型种植体，通过解决有机 / 无机材料的相容性问题，制备了聚醚醚酮 / 碳纳米管 / 聚磷酸钙复合材料，弯曲强度大于 150MPa，拉伸强度大于 100MPa。通过表面改性，该材料有良好的骨结合能力和骨修复能力，能够促进细胞在材料表面粘附和增殖，满足口腔种植体的性能要求。

该项目研究期间，申请专利 2 项，发表学术论文 7 篇，其中 SCI 收录 7 篇，培养博士研究生 3 名，为临床应用提供了技术支撑，应用前景广泛，具有良好的经济和社会效益。

大尺寸中温面源黑体

常州光电所

产品概述：

大尺寸中温面源黑体作为我所拟自主研发的标定黑体之一，经计量院标准仪器校准，能够稳定提供等效温度的黑体辐射，供红外热像测温系统在测温过程中进行实时温度校准，具有面源大、控温精度高、控温均匀性好、产品外形强度好等特点。

产品特点：

▪ 有效辐射面大；　▪ 工作温度范围宽；

▪ 产品外形强度好；　▪ 辐射面为金字塔形设计，有效发射率高；

▪ 控温精度高，温度稳定性好；▪ 多点独立控温，温度均匀性好；

▪ 经计量院标准仪器进行校准，保证温度的准确性；

▪ RS232 通讯接口，计算机远程控制，对多温度点进行校正，保证温度的准确性。

技术参数：

型　号	CIOT–Z1MHT–300
温度设置范围	室温 +5 ～ 150℃
有效辐射面积	300mm×300mm
有效发射率	0.98±0.02
温度分辨率	0.01℃
温度稳定性	⩽ ±0.05℃
温度均匀性	⩽ ±0.2℃
外形尺寸	418mm×428mm×415mm
重量	31 kg
使用环境温 / 湿度	25±5℃ / ⩽ 80%RH
供电电源	220VAC/50Hz/350W
通讯接口	RS232

虚拟展示平台

常州光电所

平台介绍：

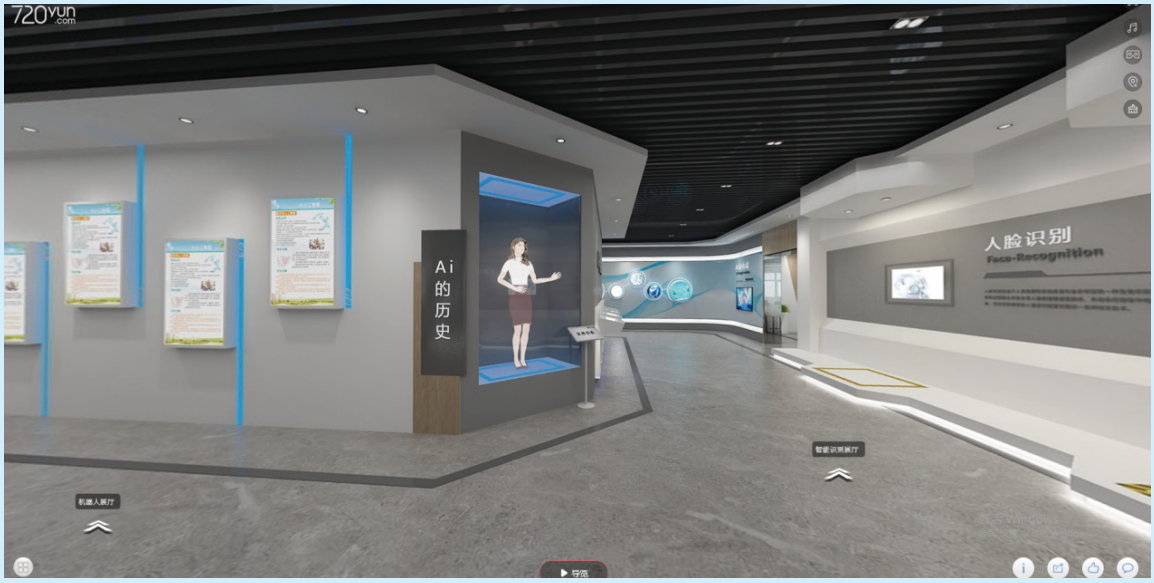
虚拟展厅是具有高度互动体验的虚拟现实环境，通过全景拍摄、3D 建模和全景 VR 渲染技术构建虚拟空间。用户可以在各个展厅间自由跳转，通过点击热点，可以详细展示展品及相关资料，全程配有解说词或背景音。广泛应用于博物馆、展览馆、纪念馆、科技馆、美术馆、商品展厅等场所。产品特点：

技术优势：

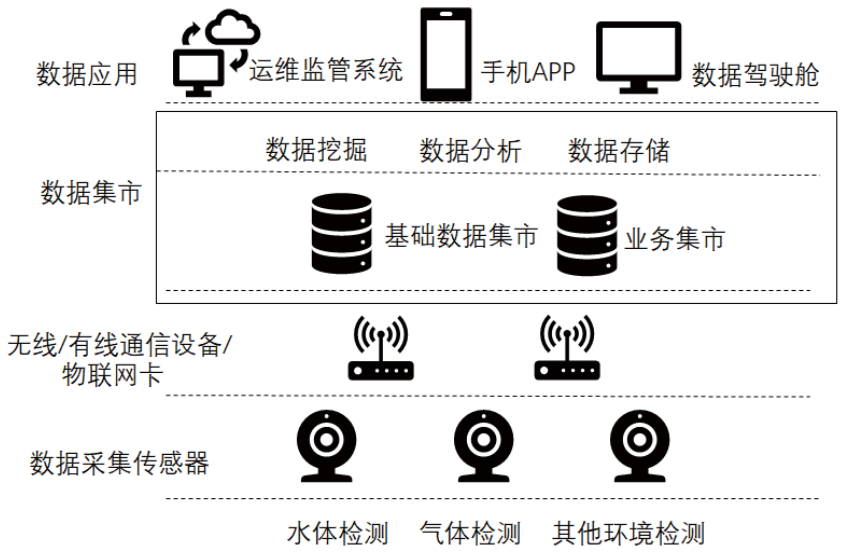
1. 虚拟展厅能嵌入微信公众平台、链接到官网等平台来推广展示，用户可以通过移动手机进行浏览，也可以通过 IE 浏览器，一键加入，大大提高了传播效率。

2. 运用多种互动技术，通过对视频、声音、动画等媒体加以组合应用，带给参观者更好的视觉体验，同时更直观地展示出企业文化与产品。

3. 与实体展馆相比，大大降低展出成本，也提高了企业参展的意愿。



研究院助力智能环保运维监管平台设计系统项目



近日，研究院工业大数据研发中心对安徽清泉环保科技有限公司智能环保运维监管平台设计系统项目进行调研。调研中发现，为实现 2035 年建成与国家生态环境治理体系和治理能力相适应的监测体系与监测能力的目标，国家持续加大力度面向环境监测行业。此时环境监测设备已较完善，但其关联的监测信息化平台建设却有待改善，以及下游产品相对滞后，如环境保护运维产业还未形成完整成套的解决方案。强化污染源的现场监督管理，准确及时记录和掌握污染源排放情况，预防和及时发现污染事故，加大环保现场执法力度，实施统一有效的监督管理，为环境综合治理提供技术支持是解决环境问题，确保环境安全，落实环境保护的关键所在。

因此，研究院工业大数据研发中心开发了智能环保运维监管平台设计系统，该系统基于现有环境监测体系和中环服务信息化认证建设的需要，构建连接环境业务的信息化运维监管系统。系统利用物联网技术实时获取各监测点数据，基于 GIS 地图技术呈现出监测点项目和设备地图。同时，系统可通过对监测数据的分析和判断，提供主要污染物的来源分析、污染源追溯、质量报告、运维管理、人员管理、车辆管理及文件管理等服务，还帮助第三方设备厂商或运维服务机构进行流程的改进优化，使之更符合现有市场的需求和发展。系统以信息化手段保障环境监测系统的运行，保障监测数据的准确，保障监测设备的管控。在运营过程中，利用大数据对系统运行参数进行归纳整理，以数值准则对照相应的环保系统标准，降低对人员的依赖程度，解决了实际痛点。（研发中心 曹成）

踔厉奋发、笃行不怠，2022 全力推进研究院发展

1 月 13 日下午，研究院职能部门及各研发中心 2021 年度工作总结汇报会在 517 会议室举行。院长戴宁、常务副院长马炘、副院长叶晓东、范军军、刘从峰、冒益海参会并作点评。

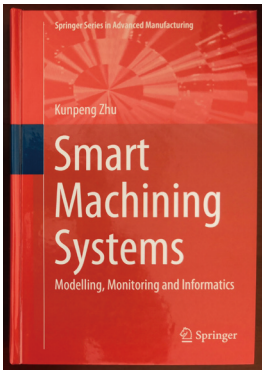
戴宁在会议中要求，2022 年研究院各职能部门要齐心协力，整合各方资源，通过技术的注入、项目落地形式的多样化来增值经济效益。各研发中心在不断提升研发能力的同时加强对各项专利的申请。他希望，新的一年，各部门各中心要踔厉奋发、笃行不怠，大力提高工作效率，积极努力推进研究院技术成果产业化，为带动地方经济发展做贡献。（综合人事处 王芳）

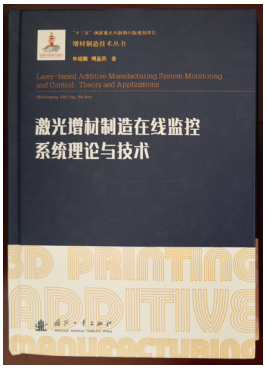
常州先进制造所朱锟鹏研究员撰写的专著在国内外出版

近日，由常州先进制造技术研究所朱锟鹏研究员撰写的英文著作 Smart Machining Systems: Modelling, Monitoring and Informatics 由国际著名学术性出版社 Springer（施普林格）于 2022 年 1 月正式出版发行。本书为“Springer 先进制造系列丛书”（Springer Series in Advanced Manufacturing）之一。本书通过信息物理融合系统框架开发新型智能加工与监控系统，内容涵盖切削机理、数据处理、模式识别、深度神经网络等新型机器学习算法，以及智能过程建模和面向加工过程的信息物理系统（CPPS）的理论研究与工业应用。

同期，由朱锟鹏研究员与新加坡国立大学傅盈西教授合著的专著《激光增材制造在线监控系统理论与技术》入选“十三五”国家重点出版物出版规划项目、国家出版基金资助项目，为“增材制造技术丛书”之一。本书由国防工业出版社于 2021 年 12 月正式出版发行，并将由 Springer 出版发行英文版。本书对激光增材制造过程等基础理论与技术展开讨论，重点研究增材制造过程建模的数据驱动模型、过程监测及智能控制技术，实现对激光增材制造过程中缺陷的智能监测与控制，提高成形零部件的质量、可靠性和生产效率。

Springer 出版社以其严谨的学术态度和严格的出版标准闻名于世，是世界上最大的学术性出版社之一，在数学、工程学、计算机等科学领域的学术性出版项目得到了世界各国专家学者的肯定。国防工业出版社是中央军委装备发展部直属的中央级综合性科技出版社，在出版国防科技和武器装备建设相关领域的图书有着重要的影响力。这两部专著的出版发行，充分说明了研究所在精密制造与自动化研究领域有了新的突破，开展的工作得到了国际学术界关注和认可。两部专著的研究工作得到了科技部、中科院、国家基金委以及江苏省产业技术研究院等的项目支持。（先进所 钱崔卡娅）





常州光电所参加常州市半导体照明产业技术创新联盟三届四次理事会议

1 月 14 日下午，常州市半导体照明产业技术创新联盟在诚联电源股份有限公司召开了三届四次理事会议，常州光电技术研究所作为联盟副理事长单位参加本次会议。理事会审议通过了联盟 2021 年工作总结、2022 年工作计划及 2021 年表彰预案。会上，研究所与联盟各成员就如何开展新一年联盟的各项工作进行了积极交流与讨论，并在推动照明行业高质量发展、促进研究所与企业合作方面同与会代表达成一致共识。

作为联盟副理事长单位，研究所一直致力于服务联盟各成员单位，为联盟各企业的技术创新和产品研发提供技术支撑，尤其是在半导体照明产品设计研发及高端应用技术方面，积极为企业解决行业难题，并辅助推动企业产品的研发创新。

研究所将继续以科技成果转移转化和产业化为宗旨，充分发挥其核心技术优势、长三角地方产业优势和所企联合构筑的协同创新优势，辐射带动相关产业，服务支持各企事业单位发展，力争取得更大的经济和社会效益。（光电所 张翔宇）

常州先进制造所召开 2021 年度总结表彰大会

2 月 25 日，常州先进制造技术研究所召开 2021 年度工作总结暨表彰大会。研究所各实验室主任、科研骨干参加会议。大会由党总支书记孔令成主持。

副所长叶晓东代表所领导班子作《先进制造所 2021 年工作总结及 2022 年工作计划》报告，全面总结研究所 2021 年在平台建设、人才发展、创新水平、产业培育、体制机制改革、党建文明建设等方面的工作，充分肯定各实验室取得的成绩，高度赞扬全所职工奋发有为的拼搏精神，同时提出了 2022 年工作计划。叶晓东号召大家要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，贯彻落实党的十九届六中全会精神，紧扣研究所中心工作，勇抓机遇、以时不我待、只争朝夕的精神全面完成研究所 2022 年各项任务。

随后，表彰了研究所 2021 年度 14 位先进工作者。（先进所 钱崔卡娅）

不忘初心　砥砺前行

——研究院 2022 年第一堂党课

1 月 7 日，江苏中科智能院党支部联合光电所党支部及数控所党支部在 503 报告厅开展了 2022 年第一堂党课的学习活动。研究院院长戴宁以“不忘初心，踏实工作，砥砺前行，追求卓越”为主题给大家上了一堂生动的党史专题党课。40 多名党员及员工共同参加学习。

党课以重温建党历程展开，大家在深刻感悟党的初心使命的同时，深入学习了四个不忘：不忘马克思主义基本原理与共产主义目标；不忘毛泽东为人民服务宗旨与群众路线；不忘邓小平改革开放与共同富裕；不忘习总书记的“不忘初心”。

同时，戴宁就当今社会浮躁、功利等问题，剖析其根本原因就是忘记了党的初心，漠视了党的纪律。他强调，共产党员要树立正确的价值观、权力观和金钱观。要不忘初心勇担当、聚精会神干事业、严守纪律作表率。

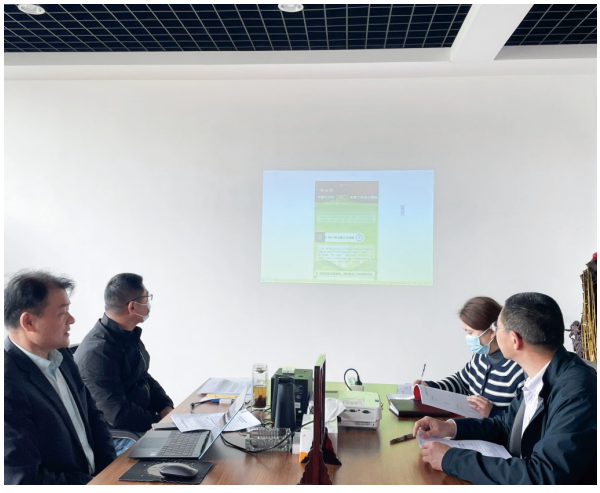
最后，结合工作实际，戴宁要求大家把党课学习教育成效转化为推动工作效率的强大动力，面对科技创新及成果转化的种种困难，要砥砺前行，不断追求卓越。（院党支部 宗茜茜）

先进制造中心党总支学习贯彻中科院 2022 年工作会议精神

3 月 14 日上午，先进制造中心召开党总支委员会，会议由党总支书记孔令成主持，总支委员参加学习。

会上，孔令成带领总支委员集中学习领会中国科学院 2022 年工作会议精神及侯建国院长工作报告。他强调，要以支部为单位，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，认真贯彻落实合肥研究院智能机械研究所 2022 年党建工作重要部署，围绕科研中心工作，加强党对科技事业的全面领导，以优异成绩迎接党的二十大召开。

最后，与会党员就如何加强党对科技事业的全面领导、促进科技创新和中心发展，如何加大干部人才队伍建设等方面展开探讨和交流。（先进所 周红艳）



大力提高政治领悟力、执行力、战斗力

——研究院党支部召开2021年度民主生活会

按照市委统一部署及常州科教城党工委要求，2月10日下午，江苏中科智能科学技术应用研究院党支部组织召开2021年度民主生活会和党员民主测评。围绕“大力提高政治领悟力、执行力、战斗力，助推研究院工作迈上新台阶”这一主题，组织党员集中学习，紧密联系支部班子、个人思想和工作实际，进行自我检查、党性分析，深入查摆问题，认真开展批评和自我批评。

会上，支部书记范军军首先带领全体党员一起学习了《中国共产党组织工作条例》，进一步明确组织工作的指导思想、战略布局和目标方向。集中观看了视频学习《榜样6》的两个篇章。大家从卫国戍边英雄团长祁发宝和大公无私、一心为牧民谋幸福的草原干部廷·巴特尔身上学习榜样精神，把“为中国人民谋幸福，为中华民族谋复兴”的初心和使命永远牢记心间。

随后，支委就2021年度支部工作的开展情况进行了汇报，并列出查摆问题清单，剖析了存在问题的根源，提出了改进的措施。范军军在会上强调，各位党员要将《条例》中的规章制度，学以致用，结合实际落实到日常的工作机制、人才的育选管用中去。新一届的支部班子要通过党纪党规教育、先进典型学习、工作建议征集、支部主题党日等多种活动形式，加强党建的引领作用，不断提升党支部组织力、凝聚力，提高党员政治领悟力、执行力、战斗力，助推研究院工作迈上新台阶。

支部全体党员逐一进行自我检查并开展批评。在相互批评交流中，大家本着对自己、对同志、对工作高度负责的态度，实事求是提意见、提建议。

会议最后，通过民主选举的方式共选出4名先锋模范党员，分别是综合人事处徐枫、科技服务应用中心朱仕贵、科技平台处倪彬凯、自主控制机器人技术研发中心杜浩。（院党支部 宗茜茜）

逐梦航天 不负芳华

——记常州市五一巾帼标兵、常州光电所科研骨干陈要玲

陈要玲同志是常州光电技术研究所空间科学仪器研发团队主要负责人、项目软件负责人。十余年如一日，奋战在科研攻关第一线，她用对航天事业执着的热爱，勇挑重担、乐于奉献，带领团队攻关一项项难题，为中国的航天事业贡献自己的一份力量。

精益求精、实干见物

她先后承担了某型号海洋卫星成像光谱仪标定光源、某型号生命生态实验柜、空间站某型号冷藏装置和地球敏感器地面专用测试设备等多项航天型号项目。累计申报 10 项技术专利，其中发明专利 7 项，发表核心论文 3 篇。为研究所累计锻炼、培养了 10 余人的电子学人才队伍，显著提升了团队的科研攻关能力。

乐观向上、敢于奉献

型号项目历来都是时间紧，任务重，她用积极乐观的态度，凝聚鼓舞士气，带领团队保质保量地完成研发任务。在空间站某型号冷藏装置的关键研发节点，正值她二胎孕期，又恰逢 2020 年疫情，她忍着严重的孕期反应，克服疫情带来的各种困难，投身到项目研发中去。最终项目顺利交付，交付设备随“天和号”成功发射升空，在轨运行良好！

作为有幸参与国家航天项目的研发人员，不断突破、勇于挑战是她的本色基因，特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献是她的精神烙印。创新不止，探索不息，是时代和国家赋予的责任和使命。逐梦航天、不负芳华，一起共赴未来！（光电所 李亚楠）

凡心微光　非凡力量

——记抗疫志愿者常州光电所沈聃

1 “穿上防护服，这是我的责任，也是我的光荣，只能勇往直前，坚持就是胜利。”

沈聃同志所在小区 3 月 18 日因疫情实施封控管理，刚得知这个消息时，他也感到紧张与担心。但很快，党员的使命感便使他第一时间赶往社区，主动请缨成为一名防疫志愿者。就这样，一群素不相识的社区战友，只为所热爱的城市奉献一份力量，自发组织一支队伍为人民服务。

自 3 月 18 号以来，沈聃每天早起为楼栋住户登记电话、核验健康码、填报核酸信息等。逐一通知并督促所负责单元的每户居民，及时核酸检测。对于行动不便的老人，沈聃更是用轮椅推行，帮助他们下楼完成核酸检测，既提高了效率，更充满了温情。5 天的志愿者工作，看似只是一件又一件普通的琐事，却有着不平凡的意义。凡心微光、汇聚非凡力量，为社区的防疫抗疫做出了自己的一份贡献。

2 “第一次穿上防护服，第一次为抗疫而执勤，第一次和一线工作人员一起吃盒饭。一直都是自己对别人说辛苦了，没想到今天也有人对我说了这句话。”沈聃同志认为被理解，被肯定，即使再累都觉得值得，天再冷，心都是暖的。

3 “青春由激励而出彩，人生因奋斗而升华。”自 3 月疫情爆发以来，在各行各业群众中有一群人，他们积极响应党和政府的号召，主动请战，自发组成志愿者团队，配合疫情防控工作。他们忠于职守，忘我战斗，是他们的坚持和付出，筑起了一道守卫人民健康的防护线。没有从天而降的超人，只有不畏艰险的凡人，他们是这春日里最美的“逆行者”！致敬所有的抗疫志愿者们！（光电所 李亚楠）

激光增材制造产业分析

一 激光增材制造简介

激光增材制造（Laser Additive Manufacture，LAM）技术是一种以激光为能源的增材制造技术，激光具有能量密度高的特点，可实现难加工金属的制造，比如航天航空用的钛合金、高温合金等，同时激光增材制造技术还具有不受零件结构限制的优点，可用于结构复杂、难加工以及薄壁零件的加工制造。目前，激光增材制造技术所应用的材料已涵盖钛合金、高温合金、铁基合金、铝合金、难熔合金、非晶合金、陶瓷以及梯度材料等，在航天航空领域中高性能复杂构件和生物制造领域中多孔复杂结构制造具有显著的优势。

根据材料在沉积时状态的不同状态，激光增材制造技术分为定向能量沉积（Direct Energy Deposit，DED）和粉末熔覆（Power Bed Fusion，PBF）两类，具体如下表 1 所示。

表 1 激光增材制造分类及简介

	激光定向能量沉积	激光粉末熔覆
简介	又称激光直接沉积成形技术（DLD），包括直接金属沉积、激光固化、激光金属成形、激光近净成形、受控光制造、激光成形、激光自由实体制造、激光立体成型及激光直接制造等技术名称虽然不同，但基本的技术原理确实完全相同的。其中激光近净成形是 DLD 最具代表性的技术。	又称激光选区融化成形技术（SLM），在选择性激光烧结（SLS）的基础上发展起来。SLM 采用大功率激光器直接将金属材料完全熔化，无需低熔点材料辅助，由三维模型直接成形出任意复杂结构零件，零件仅需简单喷丸、抛光处理后即可使用。
原理	通过对零件的三维模型进行分层处理，获得各层截面的二维轮廓信息并生成加工路径，在惰性气体保护环境中，以高能量密度的激光作为热源，按照预定的加工路径，将同步送进的粉末或者丝材逐层熔化堆积，实现金属零件的直接制造与修复。	通过对零件的三维模型进行分层处理，将各截面的二维轮廓数据导入打印设备中，激光打印时，在惰性气体保护下，根据设定的扫描路线逐层熔化通过送粉装置预先均匀铺敷在工作平面基板的金属粉末，层层堆积，形成所需实体。
优势	DLD 生产效率高于 SLM 并且成形尺寸基本不受限制（仅取决于设备的运动幅度），可实现同一构件上多材料的任意复合和梯度结构制造，并可用于损伤构件的高性能修复。	SLM 可以直接制造出终端金属产品，实现了材料、结构和功能的一体化设计和制造；可以加工出传统制造方法无法加工的复杂金属零件，如轻质点阵夹芯结构、空间曲面多孔结构、复杂型腔流道结构等，解决了复杂金属构件难加工、周期长、成本高等技术难题；金属零件具有很高的尺寸精度以及很好的表面粗糙度，无需二次加工。
不足	DLD 技术表面质量不如 SLM，制造后需要二次加工。激光直接沉积技术所应用的材料已涵盖钛合金、镍基高温合金、铁基合金、铝合金、难熔合金、非晶合金以及梯度材料等，其中钛合金的应用最成熟。	SLM 技术打印构件的力学性能仅能达到或者优于铸、锻件水平；成形件的复杂性基本不受限制但是成形尺寸较小；另外适合于 SLM 成形的材料种类还较少，主要有铁基合金、镍基合金、铝合金和钛合金等。

二 激光增材制造产业链

激光增材制造产业链上游为专业材料供应商、软硬件等供应商，中游按照定向能量沉积技术和粉末熔覆技术划分为以同轴送粉为特征的设备供应商和以粉末铺床为特征的设备供应商，下游应用主要包括航空航天、汽车制造、生物医疗、建筑设计等。

产业链中能够提供基础材料、配套软件和综合解决方案的激光增材制造设备企业占主导地位，该类企业贯穿产业链的上中下游，具有较强的话语权。国外以 EOS、3D Systems 为代表，国内则以华曙高科和西安铂力特为代表。其中，EOS、3D Systems 及华曙高科主要提供粉末铺床激光打印设备，西安铂力特除了提供激光选区熔化设备外，还自主研发了同步送粉类 LSF 激光立体成型设备。

此外，One Click Metal、Laser Melting Innovations 等初创公司的参与也为激光增材制造注入新的活力。One Click Metal 公司采用密封式的原料盒作为材料盒，100W 激光功率，构建体积 150*150*150mm³，高度集成了粉末筛分机、直观的 HMI 和准备软件，旨在通过开发简单易用的激光粉末床熔合（LPBF）3D 打印机，使增材制造更加快捷。Laser Melting Innovations 推出了基于激光的 3D 打印机 Alpha140，Alpha140 使用二极管激光器和笛卡尔运动激光系统，为低成本、紧凑型金属 3D 打印机不断增长的市场增加了另一种选择，对于希望采用金属 3D 打印的研发机构和小型企业应该引起关注。

三 中国激光增材制造市场规模

2019 年，全球增材制造市场增速进一步放缓，主要是两大增材制造巨头 Stratasys 和 3D Systems 的收入情况不佳，2019 年这两家公司的增长率分别为 -4.1% 和 -8.5%，合计总收入为 12.7 亿美元，占到全球增材制造总收入的 10.7%。对于国内增材制造企业而言，2019 年同样不易，国内全年市场规模约 77.5 亿元，同比增长 6.5%。市场规模如图 1 所示。

图 1 中国增材制造行业市场规模

从国内市场打印设备类型看，光固化设备仍占主流，占有约 39.6% 的市场份额，其次是激光粉末熔覆和材料挤出成型，分别占 33.8% 和 19.3%。定向能量沉积设备所占份额较小，仅占 1.8%。设备类型及占比如图 2 所示。

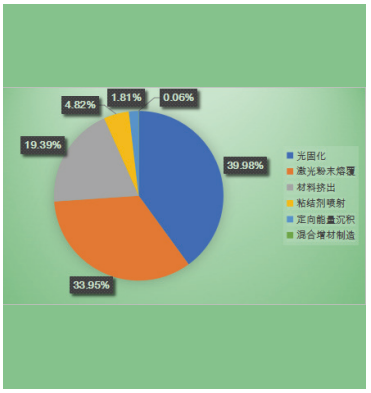


图 2 2020 年中国增材制造设备类型结构图

2021 年中国激光增材制造市场市值预计约 32.4 亿元，其中粉末熔覆类设备市场约占 30.8 亿元，定向沉积设备市场约 1.6 亿元。具体如图 3 所示。

图 3 2014~2021 年中国激光增材制造市场规模（单位：亿元）

四 2020 年中国激光增材制造企业概况

国内激光增材制造的设备厂商分布形成了以中西部地区为主力，华东、华南协同发展的产业格局，其中粉末熔覆设备制造的厂商主要包括铂力特、华曙高科、滨湖机电、先临三维等，熔覆沉积设备制造厂商主要包括北京隆源成型、南京中科煜宸等，如表 2 所示。

表 2 中国激光增材制造企业代表产品和核心技术情况

地区	企业	代表产品	主要应用方向
陕西 西安	铂力特	BLT-A100/300、BLT-S210/310/400/450、BLT-C600/1000 等十余个型号的增材制造装备；开发高品质钛合金球形粉末包括 TA1/1518、TC4、TC4 ELI	构建了较为完整的金属增材制造产业生态链，业务范围涵盖金属增材制造服务、设备、原材料、工艺设计开发、软件定制化产品、工程咨询、人工培训等
湖南 长沙	华曙 高科	FS421/301/271/121M 等型号设备；开发了铝合金、钛合金、镍基高温合金、钨合金等 10 余种材料的选区激光熔融工艺；拥有全套知识产权的全套工业级 3D 打印软件操作系统，包括多功能建模操作系统 Buildstar 和灵活的开源控制操作系统 Makestsr	已逐步建立成为集金属、尼龙增材制造设备研发制造，增材制造材料研发生产及客户服务支持为一体的全产业链格局
湖北 武汉	滨湖 机电	自主研发 HRPM 系列金属粉末熔化快速成型设备以及基于粉末烧结的 HRPS 系列快速成形设备	集 3D 打印研发、生产、销售、服务于一体，应用领域涵盖航空航天、医疗、家电、汽车、文化创意等
北京	鑫精合	为 SLM Solutions 中国代理商，设备主要包括激光选区熔化设备 SLM125 系列、SLM280 系列、SLM500 系列等	面向航空航天、核电等高端装备制造领域，从事产品设计与优化、原材料制备、结构分总体制造与修复、增材制造设备生产、软件定制开发、技术咨询与服务的中国领先的金属增材制造技术全解决方案供应商
浙江 杭州	先临 三维	基于 SLM 的 EP-M450 大尺寸金属 3D 打印机、EOP-M250 PRO 金属 3D 打印机、EP-M250 中型金属 3D 打印机及 EP-M150 小型金属 3D 打印机	为高端制造、精准医疗、定制消费、启智教育等领域用户提供数字化、定制化、智能化的增材制造解决方案
广东 中山	汉邦 激光	HBD-18/100/150/200、LACM-100、280 等型号打印设备	为航空航天、医疗、模具、汽车个性化定制、教育科研等领域客户提供高品质、全方位的增材制造解决方案

地区	企业	代表产品	主要应用方向
北京	易加三维	EP-M250/250pro/150/650/100T/450 等型号打印设备	对航空航天、船舶、铸造、、模具、汽车、科研等领域客户提供从样件设计、3D 打印到零件成品的完整解决方案和技术服务支持
广东广州	雷佳	独创 20um 超小激光光斑 DiMetal-50 属 3D 打印机以及 DiMetal-100/100E/100H/280/300/500 等多材料金属 3D 打印机	从事金属增材设备研发、制造、销售及提供金属增材制造服务，面向航空航天、生命科学、汽车制造等领域提供设备、加工服务与综合解决方案
江苏苏州	中瑞科技	iSLM280/150/100 等型号的 SLM 打印设备及 Isls400/300 等型号的 SLS 粉末烧结设备	专业致力于工业级增材制造设备、软件、材料的研发、生产、销售和技术服务为一体的国家高新技术企业、是中国领先的增材制造技术全系列解决方案供应商
江苏南京	中科煜宸	RC-LDM2020/8060/1500/3000/4000 同轴送粉式金属 3D 打印装备	从事激光增材制造装备、智能激光焊接装备、自动化生产线、核心器件（工艺软件、送粉器、加工头）和金属粉末材料的研发与制造，应用领域包括航空航天、汽车制造、科研、船舶等领域
北京	隆源成型	LaserCore-6000/5300/5100、AFS-360/500 等激光快速成型机以及 AFS-D800/M260/D800V/M120/D600 等型号金属 3D 打印机	为客户提供快速铸造、精准冷却、金属功能件直接打印、激光修复、精准医疗等完整、可靠的增材制造解决方案

五 中国激光增材制造设备行业 PEST 分析

政治环境：激光增材制造受到国家的大力支持，扶持激光增材制造产业发展的政策方针和计划相继出台。国家重点研发计划启动实施 2017“增材制造与激光制造”重点专项，勾勒出该领域未来的总体目标：突破增材制造与激光制造的基础理论，取得原创性技术成果，超前部署下一代技术；攻克增材制造的核心元器件和关键工艺技术，研发高可靠高寿命激光器核心功能部件、国产先进激光器，研制高端激光制造工艺装备；至 2020 年，基本形成我国增材制造与激光制造的技术创新体系与产业体系互动发展的良好局面，促进传统制造业转型升级。

经济环境：各行业将持续创新和采用激光增材制造技术，激光增材制造技术所应用的材料众多，涵盖钛合金、铁基合金、铝合金、非晶合金、陶瓷等，应用在航空航天、汽车制造、医疗保健等领域具有显著优势。激光增材制造在航空航天和国防领域的应用不断扩大汽车制造行业已逐步采用增材制造技术，以缩短产品研发周期、提高物流管理效率，还可确保零部件与材料的高效率应用。增材制造因其能够根据个性化需求定制假肢和植入物，已成为医疗行业的重点关注技术。随着人口老龄化的加剧，对个性化医疗及定制 3D 打印医疗设备的需求预计会持续攀升。

社会环境：激光增材制造将为经济和生产力发展带来新的机遇。随着信息技术的进一步提升，特别是 5G 网络商用以后，万物互联的时代即将到来，促使制造业向去中心化和区域化的方向发展。制造业数字化与激光增材制造的结合将推动分布式制造的发展。采用激光增材制造数字化智能打印零部件的企业能够通过零部件重新设计和集成来降低生产成本、简化流程、缩短产品生产周期，使得国内生产国外进口更具实用性。

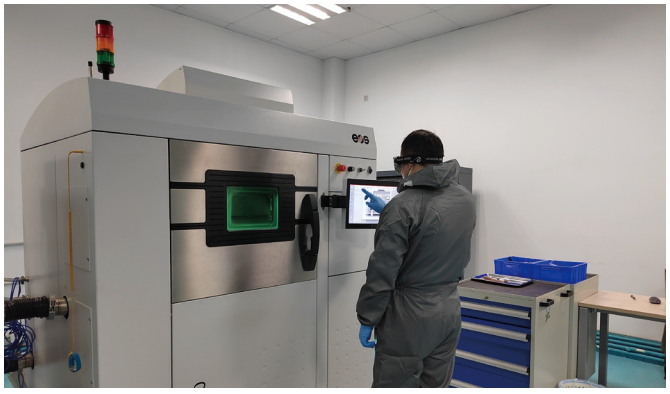
技术环境：需要掌握多种技术并能整合资源导致行业竞争门槛高。应用激光增材制造技术需要将 3D 打印技术、激光技术、云计算、物联网技术等多个前沿技术融合应用。目前虽有很多高校及相关企业从事激光增材制造技术的产业化服务工作，但真正做专业化运营的并不多，掌握多种技术的企业则更少。建设激光增材制造技术规模化服务平台，需要结合线下服务中心在下游各大产业的多年应用积累，贯彻 3D 数字化技术、CAD 技术及各类 3D 工艺打印技术，从而为客户在多个行业、领域应用的 3D 打印提供综合解决方案。

总体而言，我国激光增材制造产业虽然取得较大进步，但较之发达国家还有较大差距，关键技术滞后、关键装备和核心器件严重依赖进口的问题较为突出。此外，中国的专用材料发展滞后，目前国内只开发出钛合金、高强钢等几十种金属，材料控性稳定性较低，未来，中国在不断突破技术壁垒的过程中，产业将持续升级、逐步进入大规模产业化时期。

江苏中科智能院获科技部首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛优秀奖

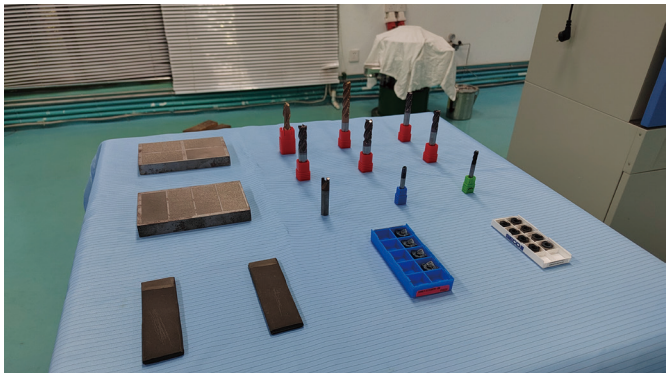
近日，从科技部首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛传来喜讯，江苏中科智能科学技术应用研究院特聘研究员郑震博士和梁家昌教授领衔的“界面消失技术及应用”项目荣获大赛优秀奖，是常州唯一获奖项目。

走进江苏中科智能科学技术应用研究院，研发人员正在实验室内忙碌着攻关技术难题，而在实验室的另一侧，桌上整齐码放着各式“无界面”数控刀具，虽然看不出和普通刀具的差别，却实现了数控刀具行业整整半个世纪未有重大突破的颠覆性技术。这是研究院此次闯入决赛项目技术的其中一个应用场景，该技术不仅部分解决了 2021 年 Science 提出的全球 125 项最前沿科学问题之一“如何在微观层面测量界面现象”，还实现了常温下的界面重塑。



项目研发团队负责人郑震说：“这是一个非常通用的技术，简单来讲就是把两层材料变成一层材料。我们把数控刀具的涂层与基体变成一层材料之后，它的使用寿命或加工效率可以提高一倍及以上。性能的大幅提高，对于我们国产刀具走向全球，以及对于我们刀具用户降本增效，是非常有帮助的。相关技术已在航发科技、航天科工、中车戚研所等数十家企业应用，把数十个国内、外品牌刀具的耐用寿命又提升超 100%。位于西夏墅的常州日昌昇工具有限公司，即是该项技术的受益者，为公司寻求进步打开了突破口。”

“我们这个刀具经过界面重塑的处理以后，让我们的刀具性能提高了，而且我们目前客户使用下来，性能最高的已经达到了 160%，让我们的订单量也增加了很多。”常州日昌昇工具有限公司销售经理顾红宇在接受采访时说。



据悉，西夏墅镇以“工具之乡”闻名于国内工具行业，有大小工具企业上千家。随着该项技术的口口皆碑，常州日昌昇工具有限公司周边不少企业也闻讯而来，目前西夏墅已有十余家企业成为该项技术的“忠实粉丝”。作为江苏省与中科院共建的省级研发机构，近年来，江苏中科智能科学技术应用研究院以智能制造技术为主要研发方向，从技术研发到推向市场，成为产业培育孵化、技术成果转化的重要力量。江苏中科智能科学技术应用研究院常务副院长马炘在接受采访时讲到：“我们研究院核心的任务实际上就 4 个字叫成果转化，这几年来说，我们逐步形成了大概 500 人左右的一个科研团队，涵盖了从材料、装备、工艺等等这样一个完整的科研体系，做了超过 1000 项的产学研合作，持股孵化了 18 家企业。我们自己也希望未来，做一些新的科技布局，成立我们的产业基金，为推动长三角产业创新科技创新中轴这样一个主体任务，做出相应的贡献。”（来源：武进融媒体）

江苏中科智能科学技术应用研究院
JIANGSU ZHONGKE INSTITUTE OF APPLIED RESEARCH ON INTELLIGENT SCIENCE & TECHNOLOGY

地址：江苏省常州科教城三一路智能苑
电话：0519-86339802
传真：0519-86339858
邮箱：arist@arist.ac.cn
网址：http://www.arist.ac.cn