

重庆：汇聚社会多元力量推进基础研究

聚焦科技自立自强·看招

◎本报记者 雍黎

鼓励和引导社会多元化投入，共同支持基础研究，提升自主创新能力。6月6日，重庆市科技局与重庆长安汽车股份有限公司、中国星网网络应用有限公司正式签约，共同设立市自然科学基金创新发展联合基金。

这是重庆设立市自然科学基金创新发展联合基金以来，首次由企业出资成立联合基金支持基础研究。面向区域、行业、企业发展中的紧迫重大需求，提升自主创新能力，近年来重庆不断加大基础研究投入，积极探索引导多元化投入机制，目前联合基金数量已达5支。

与企业“携手”加大基础研究投入

“加强基础研究，是我们企业和行业实现高水平科技自立自强的迫切要求。”重庆长安汽车股份有限公司副总裁张瑞宇表示，出资加入重庆市自然科学基金创新发展联合基金，就是希望能发挥重庆市自然科学基金的导向作用，吸引和集聚市内外优秀科研人

员，解决产业和企业发展中的重大科学问题和关键技术难题，促进企业与相关单位开展产学研合作，更好地提升企业创新能力。

此次重庆市科技局与重庆长安汽车股份有限公司、中国星网网络应用有限公司共同设立市自然科学基金创新发展联合基金，重庆市科技局与2家企业均按照1:4的比例共同出资，合作期为3年。

其中，重庆长安汽车股份有限公司平均每年出资1000万元，重庆市科技局平均每年出资250万元，主要围绕智能网联汽车、新能源汽车、汽车软件与人工智能等领域发展需求，吸引集聚市内外优势科研力量参与相关应用基础研究和前沿技术研究，解决相关重大科学问题和关键技术难题，促进产学研协同创新，推动重庆智能网联新能源汽车产业发展和企业创新能力提升。

“这两支联合基金的成立，对于完善我市自然科学基金体系，增强企业原始创新能力具有积极作用。”重庆市科技局党委书记、局长明炬表示，重庆市科技局将和企业一起做好联合基金，明确方向、突出重点，用好联合基金这一平台，聚集人才、推动创新。

近年来，重庆不断加大基础研究投

入，在稳步增加市财政基础研究投入的同时，积极探索引导多元化投入机制。2019年加入国家区域创新发展联合基金，2022年设立市自然科学基金创新发展联合基金，该基础研究投入从2017年的15.8亿元增长至2021年的29.7亿元，年均增长22%。

集多方力量 提升自主创新水平

“基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关，需要社会力量更多地参与。”重庆市科技局基础研究处处长冯光鑫表示，探索设立重庆市自然科学基金创新发展联合基金，就是面向区域、行业、企业发展中的紧迫重大需求，促进跨部门、跨区域和跨行业的产学研合作，培养科技人才，推动重庆市相关领域、行业、区域创新能力提升。2022年5月出台相关管理办法后，他们欣喜地看到不少部门、政府和企业积极参与。

2022年8月，重庆市科技局与大足石刻重庆研究院设立联合基金，针对南方潮湿环境下石窟寺保护利用的重大需求，设立了“大足石刻宝顶山大佛湾柳本尊至观经变崖壁岩体抢救性保护综合研究”项目，重点围绕大足

石刻保护利用领域的重大科学问题和关键技术难题，提升大足石刻保护水平。

2022年12月，重庆市教委与重庆市科技局设立联合基金，每年共同投入不低于4000万元，3年合计出资1.2亿元，聚焦智能科技、生命科技、绿色低碳等重点领域，支持高校基础研究。

“联合基金立足于基础研究，面向的是实际需求，能够将基础研究和区域服务更好地结合起来。”重庆大学土木工程学院仇文岗教授谈道，作为大足石刻项目负责人，现在他们的项目团队由重庆大学、大足石刻研究院、重庆地质矿产研究院、中国建筑西南勘察设计研究院有限公司四方组成。通过联合基金，合作单位形成了创新联合体，能够发挥各自的长处，在通过研究解决大足石刻保护根源问题的同时，为后续开展抢救性保护提供综合技术支持，还可以为西南地区的石窟寺保护提供借鉴。

重庆市科技局相关负责人表示，希望通过完善市自然科学基金项目支持体系，鼓励和引导社会多元化投入，共同支持基础研究，力争到2025年，重庆市基础研究投入占全市全社会研发投入比例提升至8%，推动重庆市自主创新能力进一步提升。

(上接第一版)

“爱达·魔都号”总吨位13.55万吨，有24层楼高，可容纳5246人，使用了12260吨钢材。重量重心控制是邮轮结构建造中要逾越的第一道难关。为了从源头控制重量，邮轮船体约80%是4—8毫米薄钢板。钢材运进外高桥造船时，十几米长的钢板显得十分“纤弱”，像是巨型面条，被小心翼翼地卸载、送进车间切割。

大型邮轮项目技术经理陈虹介绍，从设计、采购到生产，各个环节都需要“斤斤计较”。“主要的设备入库前都要称重，从分段到总段，也少不了称重，每个季度会做全船重量的统计和计算，通过不间断持续迭代的控制方法来做好重量的过程控制。”

薄板在焊接过程中极易变形。“过去手工打造的产品容易鼓包，脚踩上去就‘咕咚’一声。”外高桥造船制造部部长助理赵才介绍，常规的焊接和制造工艺无法满足大型邮轮对薄板的要求，智能薄板生产车间应运而生。

在专为大型邮轮配套的国内首个薄板智能生产车间，用到了激光切割、激光复合焊、机器人焊接等多项新工艺，八台从欧洲引进的焊接机器人在生产线上穿梭往返。稳定可执行的焊接参数是一开始最难攻克的问题，整个薄板车间一度弥漫着紧张的气氛。历时3个月，1000多次的试验，研发团队终于锁定了第1组工艺参数。2021年12月29日，团队获得劳氏船级社签发的激光复合焊接工艺规程。外高桥造船也成为国内首家在大型流水线上实现激光复合焊应用认证的制造型企业。

与此同时，智能生产车间也炼成一批“多边形战士”。“激光生产线上，50%以上的人已经具备较全面的工程能力，并且同时具备4个以上岗位所需的技能。”赵才说。

挑战“巨系统”，加快数字化转型

“邮轮建造考验的不仅是造船技术和工艺，还有管理模式和相关产业的配套，它是一个综合化、集约化的‘巨系统’工程。”外高桥造船副总经理、大型邮轮项目总建造师周琦说。

什么是“巨系统”？陈虹解释道：“就是研制人员要解决的问题数量比传统民品呈几何级倍增。比如，邮轮全船

首艘国产大型邮轮出坞记



6月6日拍摄的首艘国产大型邮轮“爱达·魔都号”。

新华社记者 丁汀摄

4200公里电缆总量，是普通民船如一艘30万吨油轮的电缆量的几十倍。在游客看不见的地方，管子挨着管子，将空间塞得满满的，一旦返工，牵一发而动全身。”

首艘国产邮轮在内装部分也遇到全新的挑战。大型邮轮项目总设计师陈刚举例说，在陆地上稀松平常的铁板烧平台和抽风管道，到了大型邮轮上就要求安装严丝合缝、布局精细，不能受到邮轮航行和海浪的影响。更为关键的是，邮轮还要自己解决动力、供电、供水、排污等基本问题，满足5000多人各种休闲娱乐需求。全船136个系统、2500万个零件、4200公里电缆，这是一个庞大又精密的工程。

“我们干了一辈子造船的领导刚开始非常不理解，建造邮轮怎么连个计划都排不出来。实际上，对于工程了解和技术认知达不到一定程度，还真就排不出来。”陈刚说，如果没有计划好，内部装修材料就都要暂时储存在仓库里，而全船2000多个房间的物料将堆积如山。

“我们以前建造民船，从日常性管理到试航回来，大概有500—600条意见，大型邮轮施工中，每天产生的新意见数以千计。”陈刚说。

大型邮轮逼着外高桥造船加快数字化转型的脚步。他们开发了新一代智能制造云平台“SWS TIME”，将设计、采购、物流等纳入一整套系统软件管理，达到全流程融会贯通。有了首制船的经验，第二艘国产大型邮轮的设计建造周期压缩了半年之多。

拉动产业链，打破技术壁垒

“爱达·魔都号”填补了国产大型邮轮空白，使中国成为继德国、法国、意大利、芬兰、日本后，全球第六个有能力建造大型邮轮的国家。

人们期待“一船拉动整个产业链”。然而，孵化一条完整的邮轮本土产业链，其进程才刚刚开始。

一个被人津津乐道的故事是，为了船上一个玻璃啤酒罐，外高桥造船曾找

遍全国厂商，最终发现只能进口，因为全世界只有德国一家公司生产玻璃的啤酒罐，价格很高且每年产量有限。这只是大型邮轮本土产业链孵化难题的一个缩影。目前，外高桥造船也在想办法孵化国内供应商，实现从动力系统、机电设备、智能控制到内装材料的产业链国产化进程。

大型邮轮整船2500万个零部件带来的“采购需求”，可能会超越绝大多数“重器”和超大工程。这对于国内企业是跨越式发展的一次机遇。通过参与大型邮轮4—8毫米厚的薄板开发制造，南京钢铁集团有限公司在此领域一举形成规模化的核心竞争力。该公司技术专家单承勤说：“团队自2016年开始，经过两年的技术攻关，终于打破了长期以来国外在邮轮用钢板产品技术、生产制造等环节的技术壁垒。目前，邮轮产品的成材率提升到了91%。”

“爱达·魔都号”将于今年底前正式交付。这艘白色巨轮将从上海驶向深蓝，驶向更绚丽的远方。

在血液中“跑得快、停得住”——

医用微纳机器人开发有新突破

科技日报讯（记者李丽云）记者日前从哈尔滨工业大学获悉，由哈尔滨工业大学与哈尔滨医科大学科研人员联手合作开发的一款仿水熊虫医用微纳机器人，初步实现了在静脉血高速流环境中可控运动，并能在静脉血流中驻停时间长达36小时以上。

相关研究结果日前在线发表于最新一期《科学进展》上。同时，国际著名《自然》杂志以《仿水熊虫爪形结构为游动微纳机器人提供抓地力》为研究亮点，进行了报道和点评。专家认为，此项成果今后如能完成临床转化，可望显著提高药

物靶向递送效率，为降伏胰腺癌、脑膜瘤及其他各种肿瘤疾病带来光明前景。

专家介绍，常规的药物递送如打针、吃药、静点等，都是药物分子或载体在血液等流体中扩散进行的，这些药物分子或载体随血流等生物流体而扩散，递送效率低下，且毒副作用比较重。有学者对最近30年来的药物递送方式做出了统计，发现输送12小时后，到达目的地的药物尚不到1%。这意味着绝大部分药物已在“邮路”上丢失了。当前，发展势头正猛的微纳机器人凭借其体积小、重量轻、推重大、可穿越多道生

物屏障阻隔的优势和特点，在生物医学、抗肿瘤靶向药物递送、化险检测等领域已逐渐崭露头角。

但如何确保微纳机器人在血流高速冲刷下站稳脚跟及自如驱动？怎样构筑牢固的药物运输“通道”，实现循环系统内靶向释放？这些问题仍是医学界面临的重大挑战。

在国家重点研发计划、国家自然科学基金等诸多项目的支持下，哈尔滨工业大学机器人技术与系统国家重点实验室团队与哈尔滨医科大学附属第一医院普外科专家联手合作，共同开展了

《可在血管中靶向驻停的仿水熊虫医用微纳机器人》研究，成功设计出了仿水熊虫医用微纳机器人。

这种机器人有着水熊虫一样的“爪子”，可显著提升微纳机器人的驱动效率，让机器人“跑得更快”。科研人员利用医学光学相干断层成像技术检测发现，直径20微米的机器人能在20000微米/秒的静脉血流环境中高效运动；为让机器人“停得住”，研究团队还利用多磁场复合调控技术，得以让微纳机器人在生物组织表面长时间停留并释放靶向药物。

◎本报记者 吴长锋

“以前的数据记录都是依靠人工，回路开关也由工作人员手动操作，配电设计缺乏精准的监控系统。现在我们研发出智慧电力设备运营管理系统，实现了数据记录的自动记录、电力的精准监控监测，保证了用电的安全、高效、节能。”

6月4日，记者在合肥精锐电力工程有限公司采访时，公司总经理汪志好告诉记者，针对公司运维管理中存在的问题，2022年5月，他们在羚羊工业互联网平台发布需求。平台根据需求和成果的大数据标签，智能推荐匹配了合肥工业大学电气与自动化工程学院教授姜卫东团队，通过平台对接服务，双方达成合作，半年后成功研发出了智慧电力设备运营管理系统。

近年来，安徽省加快工业互联网发展，坚持高位推动、应用牵引、生态培育、模式创新，高标准打造工业互联网创新发展“高地”，加快制造业数字化转型，并取得了积极成效。

平台化服务，推动产学研深度融合

“羚羊工业互联网平台针对企业创新发展需求，依托AI算法匹配和技术经理人，聚合高质量科技成果、高水平科研人员，提供全方位全流程服务，让企业创新少走弯路。”羚羊工业互联网总裁徐甲甲告诉记者，平台发展了一批技术经理人，作为衔接高校、科研院所和企业的桥梁，为技术供需双方提供专业对接服务。

安徽一维新能源科技有限公司正在研发一款新能源汽车充电桩产品，由于企业缺乏终端消费品的工业设计经验，不清楚如何设计才能符合当年年轻消费者审美和使用需求。今年3月2日，公司在羚羊工业互联网平台发布了外观和结构设计需求。平台的技术经纪人获取信息之后，迅速推荐了安徽工业大学机械工程学院肖旺群博士团队与之对接。目前，肖博士团队已与企业完成了技术细节确认，正在进行研发设计。

“我们运用人工智能推荐算法，把企业的生产需求转化为技术需求。”徐甲甲说。

截至目前，羚羊工业互联网平台已入驻高校及科研院所148家，汇聚专家及个人服务商1.87万名，学生创客8.8万人，汇总科技成果发布7.1万条，技术需求1.2万条。

为企业构建“工业大脑”

合肥美亚光电技术股份有限公司（以下简称美亚光电）是国内生产光电色选设备的龙头企业，各项产品的业务量每年都有大幅增长。

“通过数据打通，公司原先800张业务报表被精简成8张报表体系，且销售预测准确率提升30%、设备综合率提升15%、排产作业效率提升50%。”该公司董事长田明告诉记者，羚羊工业互联网平台结合公司业务情况为其量身定制了数据中台，并从数据中台延伸出超3万项数据，汇聚研发、生产、质量、服务、财务等运营全环节，信息动态贯穿始终，支撑起了企业内部全要素数字化和企业外部的全产业链数字化。

在此基础上，羚羊工业互联网平台携手美亚光电打造了“美亚智联”与“美亚智云”两个云平台，通过色选机、口腔CBCT等智能设备互联及数据打通，链接产业上下游一万多家食品加工企业以及医疗单位。

“‘工业大脑’融合羚羊工业软件的生态服务，形成了经营管理决策大脑、业务运营决策大脑和工厂生产决策大脑，让智能决策贯穿企业经营、业务运营及工厂生产，实现‘研产供销服管’全场景智能决策。”徐甲甲说，羚羊工业互联网平台与美亚光电合作的项目今年入选第一届中国产业赋能大会典型案例。

目前，羚羊平台已携手美亚光电、古井、荣事达、铜陵有色等30多家龙头企业，构建以数据+算法为核心的一体化工业智能平台“工业大脑”。预计到2023年末，“工业大脑”将服务100家龙头企业，并逐步拓展至长三角地区乃至全国。

为中小企业数字化转型“把脉问诊”

合肥中亚环保科技有限公司（以下简称中亚环保）是国内专门从事环境保护大气污染治理技术及装备研究的单位。

“在优化设计之前，该公司在生产管理上存在诸多问题：生产流程不合理，工厂生产材料混乱……这些问题极大程度上降低了员工的工作效率，导致重复工作。”该公司总经理穆璐莹告诉记者，公司迫切地想进行工厂整体规划设计，提升企业生产经营智能化、数字化水平，实现效能提升。

在了解到问题和痛点之后，羚羊工业互联网平台联合精工智能，结合中亚环保生产工艺的需求进行工厂内部输入输出和车间的日常物流衔接规划，设备、人力等资源需求的测算，以及工厂整体工艺详细布局和规划和仓储和辅助设施规划等，为中亚环保定制了完备的解决方案。

“现在公司的运营效率得到显著提升：场地利用率提高32%、人均生产效率提高21%、物流距离节约35%、在制品库存减少了22%。”穆璐莹说。

截至目前，已有超过1.1万家服务商活跃在羚羊工业互联网平台之上，仅在合肥市就为102家企业“智改数转”提供了诊断服务，并正在组织开展营收5亿元至10亿元企业咨询诊断工作。

推进数字经济发展攻坚行动

科技日报讯（郭苒 付菁 记者何星辉）6月4日，记者从贵州省贵阳市白云区有关部门获悉，为实施“数字活市”战略，今年起，白云区将从数字产业化和产业数字化等方面发力，推进数字经济发展三年攻坚行动，打造贵州省数字产业集聚发展新高地。

按照产业布局，贵阳市白云区将以数博大道云博路沿线产业楼宇及标准厂房为主要承载区域，布局电子信息制造、软件和信息技术服务两大产业发展，提升白云区数字产业化、产业数字化发展能级，形成“一轴、两带、多点”的产业发展格局。为此，白云区将加强政策、融资、人才、法律等方面的专业服

务，通过实施数字产业化倍增行动和产业数字化提速行动，一方面，巩固夯实电子信息制造业、提升软件和信息技术服务业、探索推进新兴数字产业发展；另一方面，推动制造业数字化、服务业数字化和农业数字化转型。

根据规划，到2025年，白云区数字经济高质量发展效益大幅提升，数字产业规模快速壮大，数字赋能产业效果明显，将形成一个数字产业和人才资源聚集的创新高地。其中，电子信息制造业工业总产值突破200亿元；大数据与实体经济深度融合发展水平指数达到60以上，打造100个以上的数字化应用场景。