

内部资料
注意保存

科技参考

产业科技动态·优势产业

第 9 期（总第 40 期）

徐州市科学技术局
徐州市科技情报研究所

2024 年 5 月

本期要目

- 从《徐工机械 2023 年度报告》看徐工科技创新
- 新能源汽车渗透率过半，车市会逆转吗
- 天大团队新方法制备耐 500°C 超强铝合金

编者按

集群化是产业链向中高端迈进的必由之路，是提升产业发展能级、增强区域产业竞争力的关键抓手。徐州依托现有产业基础优势，坚持“工业立市、产业强市”，聚力打造梯度清晰、竞争优势突出的“343”创新产业集群体系。

为紧跟科技发展前沿，及时掌握产业动态，我局专门成立产业研究专班跟踪国内外产业和技术发展现状与趋势，学习先进地区经验做法，编发《产业科技动态》，开展有科技特色的研究活动，以便为各级政府部门提供参考。

本册为优势产业动态，每月一期，主要关注工程机械、绿色低碳能源、新材料3个优势创新产业集群。

徐州市科学技术局

目 录

工程机械产业

- 从《徐工机械 2023 年度报告》看徐工科技创新……………1
- “2024 中国工程机械年度产品 TOP50” 揭榜，徐工 10
项产品上榜……………4

绿色低碳能源产业

- 新能源汽车渗透率过半，车市会逆转吗……………7
- 液化氢制备技术概览……………11
- 打造光伏“N 时代”新质生产力……………13
- 中国新能源产业发展助力全球绿色低碳转型……………16

新材料产业

- 天大团队新方法制备耐 500°C 超强铝合金……………19
- 25°C 到 1300°C 适用超宽温区新型高温热敏材料研发成功
……………22
- 科学家企业家携手育“材” 培育新材料领域新质生产力…24

本地 资讯

从《徐工机械 2023 年度报告》看徐工科技创新

4月29日，《徐工集团工程机械股份有限公司2023年度报告》正式发布。《报告》显示，2023年徐工机械实现营业收入928.48亿元，研发投入金额50.38亿元，研发投入占比达5.43%。

一、2023年徐工机械科技创新成效

通过《报告》，我们可以看到徐工集团高度重视科技创新工作，充分发挥由徐工研究总院牵总、六大专业研究院与各产业研发机构协同的“1+6+N”技术创新研发体系作用，聚力打造世界一流的技术创新生态体系，聚焦“卡脖子”领域，攻关关键技术，全面推进装载机原创性、引领性的正向研发模式，牢牢占据产业链价值链高端，成为原创技术的“策源地”。

2023年，徐工机械拥有省级以上研发平台35个，包括1个国家级工业设计中心、1个高端工程机械智能制造国家重点实验室、1个国家“CNAS”认可的工程机械整机及其零部件检测中心、2个省级制造业创新中心、8个省级工程研究中心和8个省级工程技术研究中心、14个省级企业技术中心等。公司累计拥有有效

授权专利 10913 件，其中发明专利 3271 件、国际专利 241 件。获得中国外观设计金奖 1 项，累计制订并发布国际标准 5 项、国家及行业标准 282 项。承担省级及国家级科技项目 113 项，累计获得国家科学技术奖 5 项。

徐工机械拥有工程机械、矿山机械、农业机械等 18 大门类产品，自主研发了一系列全球领先的首台（套）重大装备，持续引领中国高端制造，近年来企业自主创新研制的首台（套）重大装备主要包括：全球最大吨位的 XCA4000 全地面起重机、绿牌混合动力 XCA300L8-HEV 全地面起重机，“全球第一高” DG101 登高平台消防车，全球首台最大双臂并联组合、固定配重 XGT15000-600S 超大型塔式起重机，全球最大吨位的 XC988-EV 纯电动装载机，全球首台 XVM1600 垂直铣削采矿机，全球首创大容量电池三桥刚性 DR80TE 新能源矿车，行业最高、国内首台 40 米级 YT42G1 直曲臂云梯消防车，中国最大吨位 XSM2250 模块化液压钻机等。特别是根据风电市场发展趋势和工况需求开发的全球最大吨位 XCA4000 全地面起重机，再次刷新行业记录，创新研发揽风、提桥功能，并实现高性能柔性臂架技术再提升。

二、2024 年徐工机械科技创新计划

新质生产力是创新起主导作用，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。

徐工机械在激烈的国际市场竞争中，进一步依靠科技创新开辟发展新领域新赛道、塑造发展新动能新优势。尤其是在工程机械的人工智能领域，以智能制造为代表发展先进制造，领跑行业未来新型工业化之路。《报告》显示，2024年，徐工机械将聚力攻坚技术体系自立和核心技术自强，实现科技成果新突破。

一是持续深化“1+6+N”技术创新体系变革。发挥研究总院抓总能力，扎实推进“规划体系化、技术市场化、产品经营化、管理标准化、数据透明化”转型升级。系统规划六大研究分院的突破方向，聚焦纯电、混动、氢能新能源技术规划的落地，形成全公司科技创新的总牵引。

二是持续推动关键核心零部件锻长补短。全面提升液压核心零部件产业能力、盈利能力、再制造能力，把液压油缸做的更优，液压阀做的更强，泵马达做的更快。推进传动件产品可靠性质量水平，产品成本竞争力水平做到行业领先。促进四轮一带更快走向高端市场。提升高附加值精密铸件占比，降本增效提升盈利能力水平。加强电机、电控领域的技术协同、产业协同、新能源协同，打造徐工新能源技术和产业优势。

（工程机械产业研究团队尚爱乐、马鑫勇 提供）

本地 资讯

“2024中国工程机械年度产品TOP50”揭榜 徐工10项产品上榜

2024年4月2日，由中机科（北京）车辆检测工程研究院有限公司指导，《工程机械与维修》杂志主办，匠客工程机械承办的“2024工程机械产品发展（北京）论坛暨中国工程机械年度产品TOP50”颁奖典礼在北京隆重举行。来自中国工程机械工业协会及下属分支机构、工程机械制造企业、零配件企业、施工企业、科研机构、高校的100余位嘉宾出席本次年度盛会。在“2024中国工程机械年度产品TOP50”颁奖典礼上，徐工集团10项产品上榜。

徐工XE7000矿用挖掘机荣膺“2024中国工程机械年度产品TOP50”最高奖项金手指奖。作为国内最大吨位的矿用液压挖掘机、“神州第一挖”的徐工XE7000矿用挖掘机，采用大型复杂承载构件抗疲劳性能分析及优化技术，整机结构更优，疲劳寿命更长；借助行走驱动装置可靠性设计技术，安全系数提升25.5%，行走装置可靠性提升10%；应用柔性群控匹配

技术，功率综合利用率提高至 90%。2023 年国内市场占有率 100%，打破了外资品牌在超大型挖掘机领域的市场垄断，是工程机械行业当之无愧的国之重器。

此外，徐工 XZE8200 水平定向钻机创新动力头辅助卸扣技术，攻克多电机同步控制、电机防反拖技术，荣获新能源产品创新金奖。徐工 XGS45ACK-Li 直臂式高空作业平台，填补大型电动移动式升降工作平台行业空白的纯电动产品，荣获技术创新金奖。徐工 XE750GK 液压挖掘机采用主动智能变功率控制技术，负载提前预判功率输出，有效降低超调功率损耗，荣获应用贡献金奖。徐工 XC968-EV 纯电动装载机采用串式双电机行走驱动技术、电动装载机液压电机和多工况作业模式控制技术，累计销量超千台，市场占有率行业领先，荣获新能源市场贡献金奖。徐工全伸缩摊铺机 RP805IV 首创全伸缩熨平板采用三层六段式布局 and 可伸缩前挡板，工况适应性更强，作业效率更高，是等级公路及市政路面摊铺的理想设备，荣获市场表现金奖。徐工 GR3005TIV 平地机优化整机重量与动力匹配，提供强劲的牵引输出，可应对突发负载骤增工况；徐工 GKS55 高空作业车，创新采用多节臂同步伸缩技术，单缸设计，维护方便，伸缩速度快；徐工 XSC1300 车载钻机创新采用快速提下钻技术，有效提

高上卸扣操作效率和安全性；徐工 XLY245B 保温运输车创新性刮板平移输送卸料，工况适应性强，智能控制，省时省力。上述 4 项产品斩获“2024 中国工程机械年度产品 TOP50”奖。（工程机械产业研究团队刘雅辉 提供）

行业 预测

新能源汽车渗透率过半，车市会逆转吗

今年4月上半月，我国新能源汽车市场渗透率突破50%，燃油车的市场地位开始动摇。业内人士表示，在较长时间内，汽车市场可能呈现双轨并行，新能源车与燃油车将在不同领域竞争共存。近期，汽车界都在谈论一个数据：我国新能源汽车市场渗透率突破50%。与此相关联的话题“买燃油车的正式成为了少数派”一度引起热议。

提及燃油车，会联想到其特有的燃油气味和震耳欲聋的引擎轰鸣，随着新能源汽车续航能力的提升，现如今最高已能达到2000公里，燃油车的市场地位似乎开始动摇。不少业内专家坦言，随着环保法规的实施和新能源技术的持续发展，燃油车为了维持其在市场的竞争力，势必要进行革新和改良。未来，燃油车会采取更加环保节能的设计，或与新能源技术融合，以适应日益变化的市场需求。在较长时间内，汽车市场可能呈现双轨并行，新能源车与燃油车将在不同领域竞争共存。

一、一个具有里程碑意义的事件

乘联会的数据显示，4月1日至14日，全国乘用车市场零售51.6万辆，其中新能源汽车销量同比增长32%，达到26万辆，渗透率达50.39%；全国乘用车厂商批发汽车53.4万辆，其中新能源汽车批发26.8万辆，渗透率达50.19%。新能源汽车零售、批发渗透率双双突破50%，达成这一历史性节点，比许多人预估的要快。从2005年到2015年，中国新能源汽车用了10年，市场渗透率才超过1%。但近几年来，其发展明显提速。随着电动汽车技术的进步，如今，电动车的续航里程和充电速度都有了显著提升。充电设施的逐步完备，吸引了越来越多的消费者选择电动车。加之电池成本降低，购置电动汽车的成本显著下降，电动车成为家庭出行的新宠。

作为当代汽车行业变革引擎的智能驾驶技术，不断推动着新能源汽车前进。新年伊始，人们就见证了智能驾驶技术从L2级辅助驾驶到L4级几乎完全自动驾驶的飞跃性进步。统计数据表明，智能驾驶系统能有效降低约40%的交通事故，并显著减轻驾驶者的疲劳感。随着法规的日益完善和技术的不断进步，预计未来几年智能驾驶的普及率将有望实现翻番。

今年新上市的多款新能源车型都具备高速公路和城市环境下的高度自动驾驶能力，运用高精度地图和传感器融合技术，实时洞察路况、智能决策为驾驶者

带来前所未有的便捷体验。

二、国产品牌崛起蔚然成风

近年来，技术进步与品牌形象的提升让国产车赢得了越来越多消费者的青睐。以吉利、长城为例，其市场份额在国内外均呈现出强劲的增长态势。在电动汽车领域，比亚迪的销量已数月蝉联全球市场榜首。

从政策层面来看，近年来，我国持续引导鼓励新能源汽车产业发展。今年政府工作报告明确提出，“巩固扩大智能网联新能源汽车等产业领先优势”“提振智能网联新能源汽车”，再次彰显了我国加快新能源汽车发展的决心。

从技术层面来看，比亚迪拥有刀片电池、CTB 电池车身一体化等一系列领先技术，奇瑞自主研发了混动技术鲲鹏超能混动 C-DM 量产装车，长安汽车打造了首个自主设计舱驾一体的“UNIBrain 超脑中央计算平台”，我国新能源汽车之所以实现换道超车，关键在于以科技创新实现动力变革和动能转换。

我国新能源汽车产销量已经连续 9 年位居世界第一，显示出巨大的消费能力和潜力。巨大的市场规模效应帮助企业在研发、生产、销售等环节降低了成本，提高了市场竞争力。长安汽车相关负责人表示，当前，包括长安在内的不少车企，降低车价以提高市场竞争力，这也降低了新能源车型的门槛。

三、未来智能汽车边界在何方

除了技术上仍需进一步突破，新能源汽车的发展还面临着市场的考验。今年，汽车市场价格竞争仍然较为激烈。乘联会秘书长崔东树表示，去年市场降价总体相对均衡，但今年达到超强程度。从2023年初算起，这场价格战已打了一年多，而且目前还没看到止战的迹象。

新能源车以环保、节能、经济等优势迅速占领市场，但燃油车以加油便捷、稳定续航和较高保值率等仍具市场地位。政策和技术支持将推动新能源汽车发展，钠电池技术或为未来关键。较长时间内，新能源车与燃油车在不同领域竞争共存。

对于一些消费者来说，新技术带来的不确定性是购车过程中的一个阻碍因素。燃油车的续航能力稳定，不受温度等因素的影响，尤其适合在长途旅行中使用，而且其在性能、可靠性和技术上都经过了时间的考验。而电动汽车则需要更多的时间来证明其可靠性。随着技术的不断发展和消费者需求的多样化，汽车市场将更加丰富和灵活，以适应不同消费者的需求和偏好。（绿色低碳能源产业研究团队张兆祥 提供）

前沿 技术

液化氢制备技术概览

目前，氢能在民用领域的应用主要形式为高压气态储氢，我国加氢站主要以气态高压氢供给为主。但是在太空技术等尖端领域则采用低温液化氢，例如中国长征系火箭发动机一般采用液氧煤油、液化氢氧、肼等燃料。

19、20 世界德法两国率先进行液化氢技术研究，目前为止，最成熟的技术路线为克劳德法。全球范围内，美国及加拿大液化氢技术最为成熟，日产量总额超 400 吨。其次为日本 40 吨/天，德、法、中国均在 10 吨以下/天。我国上世纪引进欧洲氮制冷液化氢技术，转化率低于 30%。因此产能较低且核心零件及技术一直受欧美技术封锁。中国运载火箭技术研究院（航天科技 101 所）是国内唯一全系统掌握液化氢制备技术研究机构。据新闻报道，2023 年 12 月 101 所研制的国产“5 吨/天氢液化系统冷箱”成功下线，2024 年 3 月中国科学院先导专项任务“5 吨/天级大型氢液化系统”通过验收，标志着我国在液氢高效储运领域实现重大技术突破，在智能化、单位能耗等方面均比肩国际先进水平。

但据公开信息披露，上述液化氢系统整体能耗仍

为美日同型设备的两倍，低于德、法两国水平。早在 2014 年日本川崎重工就已经研制出 5 吨 / 天的液化氢设备，主要用于日本种子岛宇宙中心火箭发射使用。克劳德法液化氢技术中，冷箱的制备及高速涡轮机技术是绝对的关键核心。冷箱的制备需要真空环境且绝热，其制造技术复杂程度相当之高。高速涡轮的转子直径只有几厘米，长度只有十多厘米，大约是汽车发动机涡轮增压器的大小。然而，这个微小的部分，在液化氢系统内部以超过 10 万转 / 分的超高速度旋转。关键是不需也不能使用任何润滑油，确实是高速旋转机械技术的杰作。据了解，经过近十年的技术积累，日本川崎重工目前正在攻关 20 万转 / 分的涡轮。根据为数不多的信息披露，我国新研液化氢系统仅冷箱实现自主研发，并未提及高速涡轮相关技术。（绿色低碳能源产业研究团队张中强提供）

热点 分析

打造光伏“N时代”新质生产力

据中国能源报信息，当前，在光伏发电完全实现平价上网、光伏各环节生产成本降本接近极限区间的背景下，如何持续提升光电转换效率、减少发电损耗，并通过储能技术、电网升级助力光伏发电量在电力供给与实际电力消费中的占比持续提升，从而在实现绿色发展的同时，尽力降低全社会用能成本，是我国光伏与电力设备产业的核心任务，也是新质生产力在能源及能源装备领域的核心落脚点。

如今，N型产品（以N型硅片为衬底的电池片）渗透替代的浪潮正如火如荼地进行，以TOPCon、BC和HJT为代表的N型技术作为新一代光伏技术，凭借高发电量、高效率、更低度电成本等显著优势，迅速占据市场主导地位。其中最重要的一点，正是更高的转换效率和同等面积下的输出功率，以及更高的发电回报。根据相关统计，自2023年8月以来，N型组件在国内光伏组件招投标中迅速起量，12月单月N型组件招标占比已近七成。2023年全年N型组件招标总量也达到

124.7GW，占比约为 43.4%，展现出强大的竞争力。随着 N 型产品风头正盛，加之龙头企业激进的价格策略，P 型技术（以 P 型硅片为衬底的电池片技术）竞争力受到明显挑战，产品价格快速下跌，存量 PERC 产能快速进入优胜劣汰阶段，落后产能加速出清。行业进入短暂供需错配后，最终 N 型技术将代表光伏新质生产力，引领行业穿越周期。

新质生产力有几个鲜明特点，即技术水平更高、质量更好、效率更高、更可持续，这给行业寻找投资机会提供了清晰索引。其中，技术水平更高、效率更高，恰恰印证了光伏的第一性原理，即最低度电成本的产品将拥有最好的竞争力。而目前，N 型各种技术路线中，BC 路线的效率遥遥领先，有的企业在实验室达到了 25.15% 转换效率。更可持续，一方面意味着在生命周期内的发电持续性要更好、即衰减速率更慢，另一方面意味着在运行环境中组件损耗要更小。从组件衰减看，N 型组件的线性衰减要普遍优于传统 P 型组件，其中 BC 和部分 Topcon 组件已将衰减降至每年 0.4% 以内。此外，在终端高温运行环境下，N 型更优的温度系数能够减少发热带来的功率损耗，降低高温导致的组件失效风险。

目前，以 TOPCon、BC 和 HJT 为代表的 N 型技术

转化效率大幅提升，将带来光伏行业又一次 LCOE 里程碑式下降。根据各种实证数据，N 型技术 LCOE 降低 3-5% 不等，BOS 成本下降 1.42-5% 不等，发电量增加 3-12% 不等，因此它将快速替代 P 型。而在 N 型技术方案中，拥有更高效率、更高质量、更可持续发展的产品及产能将成为光伏发展“N 时代”的新质生产力。(绿色低碳能源产业研究团队贾飞鹏 提供)

国内 资讯

中国新能源产业发展助力全球绿色低碳转型

近期，国内外各方面关注中国新能源产业产能相关问题。对此，国家发展改革委通过推送系列评论，帮助各方更好了解新能源产业发展现状及趋势。

全球气候变化：绿色发展需求巨大与绿色产能不足

近年来，气候变化对各国经济、社会、生态等领域的影响日益凸显，高温、干旱、洪涝、台风等极端天气事件频发。为应对全球气候变化，国际社会采取了一系列政策与行动，并取得了一定的进展。去年底举行的《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》第二十八次缔约方大会（简称 COP28）上，为实现全球温升控制目标，东道主阿联酋和有关国家发起倡议，到 2030 年将全球可再生能源发电装机容量增加两倍，并将全球能源效率的年均提高率翻一番。

国际可再生能源署发布的《可再生能源发电能力统计 2024》数据显示，2023 年全球可再生能源发电能力新增 473GW，而每年所需的可再生能源产能接近 1100GW。目前的装机能力与到 2030 年新增 1.1 万 GW 的目标仍相去甚远。同时，2023 年全球交通电气化进

展也未达标，要实现全球温控目标，当前的电动汽车无论从保有量还是从增量来讲都还有巨大的提升空间。

中国新能源产业：全球先进绿色产能的贡献者和生力军

中国是履行应对气候变化承诺的坚定践行者，持续不懈用实际行动和实实在在的进展和成效书写绿色发展这道题的“中国答案”。过去十年，中国已经发展成为全球最大的新能源装备制造和新能源利用大国。根据国际可再生能源署的数据，2023年，全球可再生能源新增装机容量中，中国的贡献超过一半，为全球可再生能源发电增长作出了巨大贡献。

面对全球绿色产能存在的巨大缺口，中国现有的新能源产能不是像有些人说的过剩了，而是远远不够。为应对全球气候变化这一人类的共同挑战，中国有能力有责任发挥新能源产业方面的优势，在大力推动自身清洁能源发展的同时，为全球贡献更多的中国技术、中国产品和中国方案，为全球清洁能源发展做出更大贡献。

一是为全球提供可负担的优质绿色产品。中国超大规模市场和完整的工业体系为相关生产企业提供了良好的条件，中国新能源产业为全球尤其是广大发展中国家提供大量优质高效的产品，加速全球绿色转型。二是为全球能源效率提升提供技术助力。中国多项新

能源技术和装备制造水平全球领先，建成了世界上最大、最完整的新能源产业链，新能源汽车、锂电池和光伏产品受国际市场的广泛欢迎。三是为全球绿色产业链稳定贡献力量。中国在大力推动国内新能源产业发展的同时，不断加强国际合作。中国企业海外新能源投资涵盖风电、光伏发电、水电等领域，有力支撑了相关国家和地区绿色转型和绿色产业发展。（徐州市科技情报研究所郝丹丹 提供）

热点 资讯

天大团队新方法制备耐 500°C 超强铝合金

据人民日报 5 月 5 日消息，近日，天津大学材料学院教授何春年团队研发出新型氧化物弥散强化铝合金，将铝合金的服役温度从 350°C 提高至 500°C，攻克了铝合金难以在 400°C 以上高温环境应用的难题。该团队创新地提出了一种“界面置换”分散策略，成功实现了约 5 纳米的氧化物颗粒在铝合金中的单粒子级均匀分布，从而使所制备的氧化物弥散强化铝合金在高达 500°C 的温度下仍然具有史无前例的抗拉强度（约 200 兆帕）与抗高温蠕变性能。相关研究成果以“超分散氧化物强化的耐热铝合金”为题发表于《自然材料》（Nature Materials）期刊上。

轻质高强耐热铝合金是航空航天、交通运输等领域需求日益迫切的基础材料。传统铝合金高温下力学性能急剧下降，300°C 以上服役性能已达瓶颈。300°C 抗拉强度小于 200 兆帕，500°C 抗拉强度小于 50 兆帕。对于当前航空航天等重要领域最为关注的 300-500°C 温度区间，铝合金使役时出现的力学性能迅速衰退，成为影

响服役安全的关键短板。如何在铝合金中实现纳米氧化物弥散强化进而改善其高温力学性能，仍是铝合金甚至轻合金体系的国际性科学与技术难题。

为此，天津大学材料学院何春年教授团队提出并通过“界面置换”分散策略制备了 5 纳米级氧化物弥散强化铝合金，即首先利用金属盐前驱体分解过程中的自组装效应制得了少层石墨包覆的超细氧化物颗粒，将纳米颗粒之间较强结合的化学键替换为石墨包覆层之间较弱的范德华力结合，从而使纳米颗粒之间的粘附力降低了 2-3 个数量级；在此基础上，通过简单的机械球磨-粉末冶金工艺实现了高体积分数（体积分数为 8%）的单粒子级超细氧化物颗粒在铝基体内的均匀分散，并使铝合金展示出极其突出的高温力学性能与抗高温蠕变性能，其在 300 °C 和 500 °C 下的抗拉强度分别为 420 兆帕和 200 兆帕；在 500 °C 和 80 兆帕的蠕变条件下，稳态蠕变速率为 10 的负 7 次方每秒，大幅超越了国际上已报道的铝基材料的最好水平。

该项研究揭示了超细纳米颗粒增强轻质金属的超常耐热机制，并为开发耐热高强轻质金属材料及其航空航天、交通运输等重要领域应用提供了新思路。国际知名金属材料专家、法国格勒诺布尔国立理工学院 Alexis Deschamps 教授对这一工作的重要性和潜在影响做了详

细的评论和深入解读，认为该工作发展了新型超细纳米氧化物弥散强化合金设计新策略，使得所制备的铝合金在高达 500°C 时仍具有前所未有的拉伸强度和抗高温蠕变性能，为铝合金在高温环境中的应用开辟了崭新领域。
(新材料产业研究团队万思 提供)

热点 资讯

25°C 到 1300°C 适用超宽温区新型高温热敏材料 研发成功

据科技日报5月7日讯，中国科学院新疆理化技术研究所近期成功研发出一种新型高温热敏材料。该材料的热敏电阻可适用于25°C到1300°C的超宽温区，有望成为冶金、航空航天等行业经济性最佳的高温传感器解决方案之一。相关研究成果近期发表于国际期刊《材料快报》。

近年来，我国冶金、特种加工、汽车、航空航天等行业的技术升级，对1000°C以上的温度精确测控需求日益增长。负温度系数（NTC，Negative Temperature Coefficient）热敏电阻由于其灵敏度高、响应快速、结构简单以及成本低廉而被视为是经济性最佳的高温传感器解决方案之一，因此受到了广泛关注。

热敏电阻若想长期适用于25°C到1300°C的超宽温区，NTC（负温度系数）热敏陶瓷不仅需要在高温下具备高电阻率，还必须兼顾适宜的材料常数B值。然而，由于电阻率和B值之间存在正相关关系，因此二者的协

同反向调控一直是 NTC 热敏陶瓷研究的难点。另外，这种超宽的适用温区，还对 NTC 热敏陶瓷在高温下的老化特性提出了更高要求。随着适用温度的提高，尤其是在超过 1000°C 后，随着导电机制的改变以及晶体结构的严重畸变，传统高温 NTC 热敏陶瓷的电性能往往难以保持稳定而表现出较差的高温老化特性。

为攻克这些难题，新疆理化所材料物理与化学研究室科研团队，采用多主元稀土元素的共掺杂策略，研发出具有高熵特征的钙钛矿型铬酸盐基高温 NTC 热敏陶瓷。研究发现，基于多主元稀土元素间的协同机制，该材料不仅具备不高于 2400K 的材料常数 B 值，还在高温下表现出较高电阻率，由此可满足最高 1300°C、最低至室温 25°C 的超宽温区内潜在测控温应用需求。此外，多主元共掺杂所构筑的“熵稳定”结构还在高温下表现出优异的结构稳定性，从而赋予该材料在适用温度上限 1300°C 的高温下优异的电学稳定性。

新疆理化所副研究员高博介绍，通过分子动力学模拟研究，他们还发现，材料超晶胞在高温下的总能量变化与其在该温度下的老化特性存在关联性，这为评估高温热敏陶瓷的老化特性，提供了一种快速高效的方法。

（新材料产业研究团队郭卉 提供）

地方 动态

科学家企业家携手育“材” 培育新材料领域新质生产力

据中新网宁波讯，4月25日，之江同心“科学家+企业家”圆桌会议新材料专场在浙江宁波镇海举行。科学家代表、企业家代表、金融投资机构负责人等围绕新材料技术研发和应用转化展开互动交流，助力培育形成新材料领域新质生产力，推动创新链产业链资金链人才链深度融合。

新材料是浙江三大科创高地之一，是“315”科技创新体系建设工程的重要组成部分。之江同心“科学家+企业家”圆桌会议作为统一战线助力创新深化建功行动的重要举措，也是助力打造高水平创新型人才和企业家队伍、培育发展新质生产力、塑造高质量发展新优势的实际行动。

当日会上，甬江实验室副主任乌学东介绍新材料前沿发展趋势时表示，材料是支柱性、基石性产业，一方面未来产业的新场景对新材料提出了新需求，另一方面新材料创制也将被AI等新技术所重塑与赋能。无论是未来产业还是未来新材料，都充满巨大不确定性，决定

其能否破茧而出、茁壮生长的关键因素是生态。

与会的科学家和企业家在交流中提出，应牢牢把握高质量发展这个首要任务，充分认识因地制宜发展新质生产力的重大战略意义，以科技创新为引领，加快经济结构优化和产业转型升级，构建现代化产业合作体系。同时持续推进创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，强化科技创新体系建设、关键人才引育、行业应用标准建设，聚焦打造“科学家+企业家”创新联合体。

浙江省委统战部副部长王利月表示，要落实好《统一战线助力创新深化建功行动》各项要求，加强对产学研合作成果转化的保障力度，做实长效跟踪机制，为项目成果孵化、对接、融资、落地创造条件。同时发挥统一战线大成集智机制，常态化开展议政建言，及时反馈有关情况，切实为浙江集聚一批引领特色优势产业、战略性新兴产业发展的科学家、民营企业家的科学家、民营企业家的科学家、民营企业家的科学家，推进一批重大科技创新项目，选树一批有示范效应的“科学家+企业家”创新引领典型。

在互动交流环节，与会科学家、企业家代表围绕新材料产业科创平台建设、关键核心技术攻关、科研成果产业化等方面深入探讨，助力打造世界级新材料科创策源地。（新材料产业研究团队左晓婷 提供）

责任主编：鲍 斌

副主编：季小超 张 燕

编 辑：王 莹 史 伟 李承昊

研究团队：工程机械、绿色低碳能源、新材料产业团队



地 址：徐州市新城区元和路 1 号行政中心东综合楼 B 区

邮 编：221000

电 话：0516-83842594 邮 箱：xzskjqbyjs@126.com