

新材料监测快报

本期内容提要

欧盟考虑扶持创建区内稀土永磁行业以降低对外部依赖

第三代半导体推动“双碳”目标实现大有可为

宁德时代发布第一代钠离子电池

上海发布先进材料高质量发展三年行动计划

美国西北大学首次造出双层硼烯材料

2021.08

中国新材料产业技术
创 新 平 台

浙江工业技术研究院

本期目录

科技战略

欧盟考虑扶持创建区内稀土永磁行业 以降低对外部依赖.....	1
国家基金委工程与材料科学部发布 12 个重大项目指南.....	1
碳基材料被纳入“十四五”相关规划.....	2
科技部将启动“先进结构与复合材料”“高端功能与智能材料”重点专项.....	2

观点评述

科技日报：第三代半导体推动“双碳”目标实现大有可为.....	3
外媒：日本芯片制造业受财政拖累或难与中美匹敌.....	4
北大学者：中美竞争下，全球半导体生意将进入两面押注阶段.....	5

名企快讯

宁德时代发布第一代钠离子电池 计划 2023 年形成基本产业链.....	8
AKHAN 公司开发 300 毫米金刚石衬底.....	8

地方动态

上海：先进材料高质量发展三年行动计划发布.....	9
广东：制造业高质量发展“十四五”规划发布.....	9
湖南：“十四五”战略性新兴产业发展规划出台.....	10
贵州：计划培育百亿级电池材料企业.....	11

前沿研究

中国团队研究提出塑料回收利用可持续解决方案.....	12
美国西北大学科学家首次造出双层硼烯材料.....	13
俄罗斯科学家采用新方法制备航空航天专用陶瓷材料.....	13
MIT 开发出基于相变材料的新型可调谐超表面.....	14
伦敦帝国理工学院研发出可自我修复的活体材料.....	15
德国研发团队发现新型材料组合 使锂电池能量密度创新高.....	15

科技战略

欧盟考虑扶持创建区内稀土永磁行业 以降低对外部依赖

据路透社 8 月 23 日报道，知情人士透露，欧盟正计划向稀土永磁材料生产商提供支持，提高产量以与中国竞争。

两名看过相关计划但未获授权公开内容的消息人士表示，欧盟正在考虑的提议包括低成本融资和对原材料成本上升的补偿。欧洲原材料联盟（ERMA）下属的稀土磁铁和电动机部门将于下月公布如何创建稀土永磁材料产业的建议。

路透社介绍，稀土磁铁是一种由 17 种矿物组成的特种磁铁，广泛应用于电子、国防和航空航天等领域，在电动汽车发动机、风力涡轮机的生产中也至关重要。中国生产商目前在行业处于全球主导地位，全球磁铁市场 90% 的供应来自中国，欧盟稀土磁铁需求的 98% 来自中国。

欧洲企业称他们无法与中国生产商竞争。欧洲企业还宣称，中国相关企业能够获得相当于原材料成本 1/5 左右的政府补贴。

据介绍，欧盟去年年底建立了欧洲原材料联盟（ERMA），以确保欧盟在减少碳排放的同时拥有所需的一系列关键矿物原料，并将稀土作为重中之重。欧盟的目标是在当地创建稀土开采、加工和磁铁行业，以减少对中国供应商的依赖。欧盟关注点现在正转向稀土永磁，到 2050 年，欧盟对这种材料的需求将激增 10 倍。

对于为稀土永磁生产商提供支持这一计划，欧盟执委会一名发言人拒绝置评，但表示任何可能的措施都必须符合国家补贴和世界贸易组织（WTO）规则。

消息人士还表示，在欧洲建立稀土永磁产业还需要汽车制造商等客户的支持，这些客户必须

同意支付少许溢价，以保证获得符合环保标准和可追踪来源的产品。他们补充称，欧盟内部市场与服务执委布莱顿（Thierry Breton）已同意与汽车制造商接洽，以获得其支持。布莱顿在 6 月的一次会议上表示，欧盟的目标是到 2030 年满足区内 60% 的风力涡轮机磁铁需求。他当时称，“我认为，我们在稀土和永磁方面的处境与几年前在电池和锂方面的处境类似。”德国汽车制造商协会（VDA）拒绝评论其成员是否会支持这样的倡议。

路透社称，本月早些时候，美国也出台了类似立法，旨在为美国稀土永磁制造商提供税收减免。美国、欧盟和英国的目标是扩大稀土永磁的产量，以帮助实现降低碳排放的目标，并减少对中国生产商的依赖。

（环球时报国际）

国家基金委工程与材料科学部发布 12 个 重大项目指南

8 月 4 日，国家自然科学基金委员会发布了“十四五”第一批重大项目指南及申请注意事项的通告。本次，工程与材料科学部共发布 12 个重大项目指南，拟资助 9 个重大项目。项目申请的直接费用预算不得超过 1500 万元/项。

这 9 大项目中与材料科学相关的项目及其目标为：

1、基于能量耗散的金属基复合材料强-韧性关联重构。针对构型化复合面临的强韧化机理不清、设计调控难等瓶颈问题，研究能量耗散及变形非局域化的新原理和新技术，阐明复合构型的能量耗散机理，提出力学性能和服役行为的能量学判据，建立复合构型跨尺度设计准则，突破强-韧性倒置关系并实现关联重构，为制备高强韧金属基复合材料奠定理论基础。

2、“高频高效电机用新型非晶软磁材料”。以高频高效电机铁芯为应用导向，研发出兼具高非晶形成能力、高饱和磁感强度和低磁致伸缩系数

的新一代软磁非晶合金材料，形成软磁非晶材料高效研发的新技术，获得非晶铁芯低成本加工成型新工艺，突破非晶铁芯制造难题，为高频高效非晶电机在高端装备中的广泛应用提供科学依据和技术支撑。

3、“第三代半导体中压电-电/光耦合新效应、材料与器件研究”。针对第三代半导体器件中压电极化制约大功率晶体管和发光二极管性能的瓶颈问题，研究压电-电/光多场耦合新效应，建立三维精准局域应力调控的新方法，为实现大功率晶体管和发光二极管性能的变革性突破提供理论和技术支撑。

4、“高压电缆聚烯烃绝缘性能强化”。针对高压电缆聚烯烃绝缘的强绝缘、高可靠、长寿命的瓶颈技术问题，从解耦电荷、电场与微观结构/宏观界面之间的多尺度复杂关联着手，研究高压电缆聚烯烃绝缘电荷输运抑制，高压电缆聚烯烃绝缘电场调控，高压电缆聚烯烃绝缘耐电寿命提升，为解决高压电缆国家重大需求提供理论支撑。

(国家自然科学基金委员会)

碳基材料被纳入“十四五”相关规划

8月24日，工信部网站正式发布答复政协十三届全国委员会第四次会议第1095号提案的函件。函件显示，下一步，工信部将以重大关键技术突破和创新应用需求为主攻方向，进一步强化产业政策引导，将碳基材料纳入“十四五”原材料工业相关发展规划，并将碳化硅复合材料、碳基复合材料等纳入“十四五”产业科技创新相关发展规划，以全面突破关键核心技术，攻克“卡脖子”品种，提高碳基新材料等产品质量，推进产业基础高级化、产业链现代化。

碳基材料在碳基纳米材料基础上发展，以碳纳米管(CNT)、石墨烯为代表。ITRS研究报告曾明确指出，未来半导体行业的研究重点应聚焦于碳基电子学。制备出高密度高纯半导体阵列碳

纳米管材料，并在此基础上实现性能超越同等栅长硅基CMOS技术的晶体管和电路，展现出碳管电子学的优势，碳基半导体被认为是后摩尔时代的颠覆性技术之一。在近日召开的“全球IEEE(电气和电子工程师协会)国际芯片导线技术会议”上，IMEC(欧洲微电子研究中心)提出了四种延续摩尔定律、打破2纳米硅基芯片物理极限的方法。经过讨论，专家组最终达成一致意见，碳基芯片将被定义为下一个芯片时代的主流。

目前，国内研究机构在碳基材料(碳基半导体)领域取得了较为显著的研究进展，解决了长期困扰碳基半导体材料制备的材料纯度、密度和面积问题。但是，我国高端碳基材料尚未跨越从实验室到市场的“死亡谷”，目前还没有实现大规模商业化发展。对新兴产业的研发是一个“道阻且长”的漫长周期，至少要确保十年以上的资金投入，综合算下来，对碳基材料研究所需要的资金数额可达几十亿元。由于投资回报前景不明朗，直到现在还没有太多国内企业关注到该研究价值。

在碳基材料引发各方关注之际，有关部门率先对碳基材料领域给予了政策支持。业内有观点认为，碳基半导体有望助力国内半导体产业快速发展。相信在相关政策的有力支持之下，国内碳基半导体的产业化之路可以形成突破。不过，值得一提的是，即将出台的政策覆盖的领域其实非常广阔，并不仅仅局限于半导体领域。

(工信部)

科技部将启动“先进结构与复合材料” “高端功能与智能材料”重点专项

据工信部25日消息，工信部答复政协第十三届全国委员会第四次会议第1323号(工交邮电类193号)提案称，下一步，科技部将按照国家科技创新规划部署，启动“先进结构与复合材料”“高端功能与智能材料”重点专项，围绕“高端分离膜与催化材料”“环境友好功能材料”等任务方向，

继续支持化工新材料领域基础研究、共性关键技术和应用示范研发；在重点化工新材料领域部署国家技术创新中心，统筹全国科技创新力量共同参与该领域技术中心创建，助推化工新材料产业高质量发展。

（证券时报网）

观点评述

科技日报：第三代半导体推动“双碳”目标实现大有可为

科技支撑碳达峰碳中和，第三代半导体近期备受关注。

小米、传音等公司纷纷抢占第三代半导体材料应用于快充领域的赛道；在资本市场，第三代半导体上下游公司——台基股份、安泰科技、露笑科技、海特高新等表现活跃。政策层面，有消息称，国内半导体产业将得到统筹发展，行业发展支持力度也将进一步加大，尤其重视第三代半导体。

在第三代半导体产业技术创新战略联盟秘书长于坤山等业内专家看来，大力发展第三代半导体，尤其对支撑碳达峰、碳中和意义重大。

第三代半导体即宽禁带半导体，以碳化硅和氮化镓为代表，具备高频、高效、高功率、耐高压、耐高温、抗辐射能力强等优越性能，是支撑新一代移动通信、新能源汽车、高速轨道列车、能源互联网等产业自主创新发展和转型升级的重点核心材料和电子元器件。

中国电动车百人会理事、哈尔滨理工大学教授蔡蔚分析，第三代半导体功率芯片和器件的固有特性，决定了其在实现光伏、风力等新能源发电、直流特高压输电、新能源汽车等电动化交通、工业电源、民用家电等领域的电能高效转换优势。

“以新能源汽车为代表的陆海空电动化交通和以智能化机器人、无人飞机、数控机床为代表的新兴产业，迫切需要高频、高效和耐温的第三代功率半导体。”蔡蔚说。

国家电网全球能源互联网研究院原院长邱宇峰分析，目前电网在新能源发电以及输变电环节的电力电子设备中所使用的基本都还是硅基器件，而硅基器件的参数性能已接近其材料的物

理极限，因而无法担负起支撑大规模清洁能源生产传输和消纳吸收的重任。

“采用碳化硅材料制成的功率半导体器件，以其高压高频高温高速的优良特性，能够大幅提升支撑清洁能源为主体的新型电力系统建设运行所需各类电力电子设备的能量密度，降低成本造价，增强可靠性和适用性，提高电能转换效率，降低损耗。”邱宇峰说。

如何更好发展第三代半导体，助力碳达峰、碳中和目标的实现？

于坤山认为，首先要实现关键材料、核心芯片和模块的产业化，做好产业的优化布局并通过示范和规模化应用。

具体而言，针对第三代功率半导体器件（碳化硅和氮化镓两大材料体系）需求，加速实现第三代半导体全产业链的自主可控发展，包括：尽快实现高性能6英寸、8英寸碳化硅单晶衬底和外延材料及其功率器件的量产，6英寸、8英寸硅基氮化镓外延材料及其功率器件的量产，高性能封装的器件和模块量产，单晶衬底生长、加工、芯片工艺、封装、测试等核心检测仪器和装备的国产化。

此外，于坤山建议，在鼓励地方政府和社会资本积极参与第三代半导体产业化的同时，要考虑到半导体产业自身存在的高风险、高投入、高技术门槛、长周期等特点，有序推进产业布局。

“在具有良好半导体产业基础、资金实力雄厚、人才储备丰富的地区，以产业链聚集的方式率先布局上游和中游产业，以期快速实现核心材料和芯片的产业化，之后以成熟的团队和企业为核心，在更大的范围内进行量产和扩产，最后将第三代半导体的成熟技术和产品推广应用到各行各业。”于坤山说。

蔡蔚也强调，要加强产业链建设，从衬底、外延、芯片到封装、控制器设计制造以及应用等各环节实现全生命周期的低碳甚至零碳战略。”原

材料、芯片和器件自主可控是第三代宽禁带功率半导体产业健康发展的基石，也是全产业链落实双碳战略目标的保障。”他说。

在此基础上，邱宇峰建议，要促进研发与应用的结合，在下游新能源汽车、光伏逆变器、充电桩、数据中心、智能化工厂、白色家电、消费类电子、物流、能源互联网等领域开展应用示范。通过应用示范，帮助设备制造企业熟悉掌握第三代半导体器件，加快实现产品迭代，尽快打开市场应用需求通道，使产品加速成熟。

（科技日报）

外媒：日本芯片制造业受财政拖累或难与中美匹敌

上世纪80年代末期，日本在全球半导体市场所占份额超过50%，后来在先进技术生产上逐渐落后，近几年又受到海外厂商挤压，到2019年份额已降至10%左右。对于日本来说，这是“失落的三十年”。随着美国重金投掷半导体制造业，全球半导体竞争日益升温，日本又生出了新的担忧。

据路透社报道，日本官员已经开始担忧，国内仅存的一些半导体优势也将不保，日本将被完全挤出半导体市场。

日本前首相安倍晋三在5月的自民党内部会议上表示，“我们不能只是继续一直在做的事，必须在完全不同的层面展开行动。”这是自民党推动日本成为领先数字经济体的首场党内会议。

日本经济产业省(METI)今年早些时候发布的文件显示，到2030年，日本在全球芯片行业的市场份额可能降为零，透露出对于日本无法立足未来高科技产业的担忧。

目前，日本仍有包括东京电子、信越化学、JSR、爱德万等半导体材料和设备供应商，在全球范围内掌握着关键话语权。但这些领导企业的未来却成了日本政府的主要担忧。

日本官员担心，美国吸引台积电等亚洲代工

厂赴美设厂的做法，可能也会用在日本企业身上。

日本经济产业省商务情报政策局情报产业课长西川和见指出，“企业有可能在日本建厂并出口，但作为供货商，你离得越近越好，这样更容易交流信息。”虽然这种转变不会立刻发生，但长期来说则有可能。

他也指出自己担忧的企业，包括：硅晶圆制造商信越化学和 SUMCO、光刻胶供应商 JSR、及半导体设备制造商 Screen 和东京电子。

JSR 的一名发言人表示，我们已经做好准备应对每个国家或地区的政策变化。目前没有将生产转移至美国的计划。

尽管如此，日本仍需确保国内半导体企业的稳定供应。日本需要芯片代工厂购买国内企业生产的晶圆、机器和化学品等产品，同时确保日本汽车厂商和消费电子制造商有稳定的半导体供应来源。

为此，日本 6 月宣布加强半导体设计、研发与生产的新战略，将与海外代工厂合作建造新厂，重振日本半导体产业。

5 月，日本宣布将向台积电拨款约 190 亿日元，用于后者在茨城县筑波市产业技术综合研究展开半导体制造技术研发项目。预计旭化成、揖斐电 (IBIDEN) 等超过 20 家日本公司将加入该项目。

然而路透社指出，日本产业政策成功与否将取决于资金。截至目前，日本已拨款 5000 亿日元用于增强半导体供应链。相比其他国家的支出计划，日本的支持力度显然微不足道。

日本电子和信息技术产业协会 (JEITA) 在一封电子邮件中表示，“以目前的支持水平来说，日本半导体行业形势艰难，我们希望政府提供与世界其他国家相当的激励措施。”

美国参议院已经批准了一项议案，授权为新科技提供 1, 900 亿美元的公共资金支持，包括 540 亿美元用于芯片支出。欧盟则计划斥资 1,

350 亿欧元 (1, 590 亿美元) 来培育自己的数字经济。

报道指出，如果要赶上美国的支持力度，日本将不得不拨出大量公共资金，而这些资金原本可能用于卫生健康和福利方面。

前日本经济产业大臣甘利明表示，鉴于日本的财政状况，将很难与美国、欧盟和中国匹敌。

(中国半导体行业协会)

北大学者：中美竞争下，全球半导体生意将进入两面押注阶段

全球半导体生意将先进入两面押注阶段，平行供应链逐渐形成。2028 年左右，中国大陆经济将超过美国，更多全球化企业 (尤其是全球资本) 将押宝中国大陆，由资本所主导的半导体产业链将再一次与中国融合，全球供应链将逐渐稳定下来。

美国半导体联盟于今年 3 月成立，共同游说拜登政府投入 500 亿美元缓解芯片荒。但是，芯片荒的根源是全球消费电子和汽车电子的需求上涨，再加上中美半导体产业链脱钩打乱原有全球供应链体系，这使全球芯片荒短期内不会得到缓解。

美国推动独立于中国大陆的半导体研发、制造体系及出口规则，中期将扰动全球供应链。从长期来看，对中国而言，这种影响是有限的。

晶圆制造占半导体产业链所需投资最大，占总资本性支出的 64%。2019 年台湾占全球晶圆产能 20%，高于韩国 (19%)、日本 (17%)、中国大陆 (16%) 和美国 (13%)。

负责计算功能的逻辑芯片约占所有芯片产能的 42%，台湾优势明显。92% 的“10 纳米”逻辑芯片产能 (高端产品，占 2% 全球晶圆产能) 来自台湾，将支持更高水平的自动驾驶、通信基站、高性能计算。中国大陆和美国当前“10 纳米”逻辑芯片产能为零。

此外，28%的“10-22 纳米”（占 8%全球晶圆产能）、47%的“28-45 纳米”（占 9%全球晶圆产能）、31%的“45 纳米”（占 22%全球晶圆产能）逻辑芯片产能来自台湾，广泛支撑消费电子和汽车电子。这三个规格中，中国大陆产能占 3%、19%和 23%，美国占 43%、6%和 9%。

可见台湾产能是全球半导体产业链的焦点。但其销售在全球占比甚微，2019 年全球半导体销售额为 4120 亿美元，美国、中国大陆和欧洲市场占全球销售 25%、24%和 20%，台湾仅为 1%。

产能并非大陆之急需

如不能精准识别挑战，则如美国呼吁放弃疫苗专利以增进全球疫苗供给，却因多数国家不具备全球原材料供应链和专业化制造能力，使供给不会有效增加，反而阻碍创新，提升下一次应对疫情的难度。

中国大陆的核心挑战不是产能。首先，由于庞大而出色的工程师群体，规模化制造不是中国的挑战。预计到 2030 年，中国大陆半导体产能全球占比将从约 15%（2020 年）上升到 24%，其他经济体占比则持平或下降，美国、台湾、韩国、日本、欧洲产能将从 2020 年的 12%、22%、19%、13%、9%，分别调整为 10%、21%、19%、13%、8%。

其次，所有环节均可影响绵长的半导体供应链。芯片设计（13%）、封装测试（13%）、材料（6%）、设备（3%）和 EDA&IP（电子设计自动化及知识产权，1%），合计贡献 36%的半导体产业链总资本性支出。

这些环节分布在不同经济体，例如韩国（59%）和美国（29%）领先存储芯片业务，中国大陆（46%）和韩国（17%）领先封装测试业务，台湾（22%）和日本（19%）领先材料业务，美国（41%）和日本（32%）领先设备业务，美国（74%）和欧洲（20%）领先 EDA & IP 业务。凝聚更多创新元素的芯片设计、材料、设备和 EDA&IP 等环节才是

中国半导体产业的核心挑战。

韩国和美国芯片产能

第三，台湾企业会加大投资中国大陆市场，以制衡其竞争对手。台积电（2020 年销售额约 454.83 亿美元，中国大陆市场占其销售额 17%）于 2021 年 4 月宣布扩建南京代工厂（投资约 28.87 亿美元），满足中国大陆市场不断增长的需求，并制衡中芯国际牵头的北京（2020 年投资约 76 亿美元）和深圳（2021 年投资约 23.5 亿美元）新建的 28 纳米代工厂产能。

负责存储功能的存储芯片约占所有芯片产能的 26%，在手机、汽车电子、电脑和服务器领域有广泛应用。韩国半导体公司（主要是三星，SK 海力士）占据世界 44%存储芯片产能。韩国在逻辑芯片产能上也具有全球影响力，8%的“10 纳米”、5%的“10-22 纳米”、6%的“28-45 纳米”、10%的“45 纳米”的逻辑芯片产能来自韩国。

半导体产能扩大需要依靠大量国家补贴和人才，三星公司就将在未来 10 年里，向非存储芯片投资约 1500 亿美元，韩国兼有美国和中国的创新与制造能力，很可能在逻辑芯片领域也取得成功。

美国芯片产能也不弱，贡献了全球 5%的存储芯片产能，及 43%的“10-22 纳米”、6%的“28-45 纳米”、9%的“45 纳米”的逻辑芯片产能。美国的更大优势是研发，所以占据着 29%的存储芯片设计、41%的设备、67%的逻辑芯片设计、74%的 EDA&IP 的全球市场份额。

台湾半导体企业家有配合美国政府的主观意愿，对冲地缘政治和技术竞争风险。美国市场和大陆市场一样具备吸引力（北美市场占台积电销售总额 62%）。台积电在美国亚利桑那投资的 5 纳米高端晶圆厂将在 2023 年投产。台湾联华电子（2020 年销售额 62.05 亿美元）在美国和大陆的收入几乎持平，分别占其非台湾市场全球收入的 21.95%和 20.23%。

美国政府具有强烈意愿要求台湾半导体产能转移到美国，强化美国半导体行业创新链和产业链的融合，高性能计算、汽车电子、消费电子相关就业和税收将直接受益。

韩国的现代、三星、LG 和 SK 将在美投资 394 亿美元兴建电动汽车和充电桩、晶圆制造、电池、内存等研发和制造基地。美国将借此机会升级基础设施、培训更多制造业人才、调整土地及税负等。相对于中国大陆而言，台湾半导体产能对美国利益要大得多。

美国和欧洲将学习中国大陆的发展策略。正如美国信息技术和创新基金会（ITIF）一边指责中国“国家重商主义阻碍创新”，以喝止全球资本进入中国，另一边呼吁“美国利用国家力量扩大信息基础设施投入”。《美国创新与竞争法》（Innovation and Competition Act）将投入超过 1000 亿美元发展人工智能、高性能计算、量子信息、机器人、通信、能源、网络安全、材料、生物等科学技术。有趣的是，中美地缘技术竞争不经意间加速了人类科学进步。

欧洲无力应对美国数码化巨头垄断的压力，这将遏制欧洲的创新和公平。若过度重视公平，又会如日本的保守主义，既庇护了自己，也放缓了创新。中国试图同时实现创新、开放和改革，即在保护中小企业利益、引入全球竞争和维护社会公平之间实现平衡，以此对冲全球供应链的中期波动。这将再一次成为全球经济体学习的发展策略。

在创新方面，中国大陆清醒看到强大的创新体系，才能建成和美国平行的供应链体系。中国大陆发展半导体产业的主要挑战是缺乏基础科学人才。中国高等教育在数学、物理、化学、电子工程、计算机、材料科学等领域落后于美国，但在大多数传统技术和工程科学（例如通信、交通、能源、机械等）领域领先于美国和世界。

在开放方面，北京、上海、深圳等城市将向潜

在的解决方案开发者开放众多智慧城市场景（包括能源、文化、健康等），加速 6G、卫星互联网、新能源汽车、能源互联网、氢能、可穿戴设备、边缘服务器等面向未来的新技术、新材料、新工艺、新装备落地。

至于改革方面，中国大陆正努力提升人均国民收入和推动农村富裕，增进总体社会消费力，提供高质量公共服务产品，更快速响应国内和全球的社会和自然危机。

从两面押注到押宝中国大陆

供应逻辑芯片和存储芯片晶圆的制造工厂，一般需 200 亿美元的资本性支出，仅仅依靠美国市场不足以消化全球巨额投资。假设光刻机制造商（如 ASML）中断对中国大陆出口，未来 10 年将因研发投入下降或替代品出现而失去竞争优势。中国大陆、欧洲或新加坡的商人，会迅速填补从中国大陆退出企业所留下的市场空间。

政治上，中国大陆没有替代美国领导全球的意愿，因为这将消耗国力。中国会适度参与全球治理，作为美国领导的全球体系的补充。经济上看，中国大陆会继续保持创新、开放和改革，让全球受益发展的成果。

全球半导体生意将先进入两面押注阶段，平行供应链逐渐形成。2028 年左右，中国大陆经济将超过美国，更多全球化企业（尤其是全球资本）将押宝中国大陆，由资本所主导的半导体产业链将再一次与中国融合，全球供应链将逐渐稳定下来。

数十年后回首，我们会发现中美半导体产业链经历的“脱钩”到“融合”进程，只是人类文明的一个片段，相对于气候变化、公共卫生和生态系统变化等其他全球性挑战而言，并不是一件大事。

（联合早报）

名企快讯

宁德时代发布第一代钠离子电池 计划 2023 年形成基本产业链

7 月 29 日，宁德时代新能源科技股份有限公司成功举行了首场线上发布会，董事长曾毓群发布了宁德时代的第一代钠离子电池，同时，创新的锂钠混搭电池包也在发布会上首次亮相。

作为宁德时代创新技术产业化的又一里程碑式成果，钠离子电池将为能源清洁化和交通电动化提供全新解决方案，推动“碳中和”目标早日实现。

突破钠离子电池技术瓶颈

随着“碳中和”成为全球共识，新能源产业已进入到多层次、多类型、多元化发展阶段，愈发细分的市场对电池提出了差异化的需求；同时，世界范围内对于电池基础材料的研发速度正在加快，这为钠离子电池的产业化打开了双向窗口。

宁德时代多年来深耕钠离子化学体系材料的研发：在正极材料方面，宁德时代采用了克容量较高的普鲁士白材料，创新性地对材料体相结构进行电荷重排，解决了普鲁士白在循环过程中容量快速衰减这一核心难题。

基于材料体系的一系列突破，宁德时代研发的第一代钠离子电池具备高能量密度、高倍率充电、优异的热稳定性、良好的低温性能与高集成效率等优势。第一代钠离子电池既可应用于各种交通电动化场景，尤其在高寒地区具有突出优势，又可灵活适配储能领域全场景的应用需求。

多维布局推动钠离子电池产业化

在发布会上，宁德时代研究院副院长黄起森博士介绍，在制造工艺方面，钠离子电池可以实现与锂离子电池生产设备、工艺的完美兼容，产线可进行快速切换，完成产能快速布局。目前，宁德时代已启动相应的产业化布局，2023 年将形

成基本产业链。

宁德时代表示，欢迎相关研究机构、上游材料供应商和下游电池应用端一起参与，共同加速钠离子电池产业链的完善和发展。

(第一财经)

AKHAN 公司开发 300 毫米金刚石衬底

位于美国伊利诺伊州的先进材料企业 AKHAN 半导体公司开发出首个 300 毫米金刚石衬底，这尤其被航空航天、电信、军事和国防以及消费电子等先进行业视为未来芯片更优解决方案成为可能。

金刚石单晶是无与伦比的极限材料，是各种优异性能的集大成者，因此一直以来都是晶体材料中最受关注的材料之一。由于其固有的属性，金刚石被证明是最佳的半导体材料，远远超过行业标准硅材料的能力，因此被业界誉为“终极半导体”材料，近年来大尺寸 CVD 金刚石单晶的高速生长成为金刚石领域新的研究热点。

金刚石的导热能力远远超过了目前电子产品中使用的材料（比铜好 5 倍，比硅好 22 倍）。与现有技术相比，它还具有用少量材料隔离大电压的独特能力。在隔离 10000V 时，所需的硅是金刚石量的 50 倍。这些特性使金刚石成为理想的半导体。

“2021 年半导体芯片短缺已经被充分证明，更好性能的半导体芯片就更稀缺。”公司董事会董事长 Tom Lacey 称。金刚石可以提高电子产品的动力处理、热管理和耐用性，“Akhan 的 300 毫米金刚石晶圆作为基础模块，将可以获得更强大的冷却和耐用性。从武器系统到宇宙飞船，世界上最复杂的设备和技术都要求半导体芯片性能指数级提升”，创始人 Adam Khan 说，“现在我们已经证明了在 300 毫米晶圆上制造这一理想材料的能力，制造商将可以使用最佳的芯片材料，使其最终产品更有效地执行。”

(Business Wire)

地方动态

上海：先进材料高质量发展三年行动计划发布

在战略性新兴产业迎来转型的关键期，新材料作为发展基石也是布局的重点。

在 27 日举行的 2021 年上海新材料产融合作发展大会上，上海市先进材料高质量发展三年行动计划（下称《行动计划》）发布。

《行动计划》提出，到 2023 年，上海市新材料产业规模达到 3000 亿元，产值占原材料工业总产值 45% 以上，重点企业研发投入占主营业务收入 3% 以上，培育 3-5 家 50 亿级行业龙头企业、20 家 10 亿级细分领域头部企业和 50 家高成长性创新企业，推出 100 项重点示范应用。未来三年，上海将瞄准产业高端，突出发展重点，疏通“研试产用”链条，提升产业链整体水平和效率。

对于发展重点领域，《行动计划》提出，转型提升先进基础材料，强化新一代信息技术赋能，推动金属、化工等基础材料转型升级；强化保障关键战略材料，围绕集成电路、生物医药、高端装备、航空航天、新能源等关键领域，提升产业链综合保障能力；发展壮大前沿新兴材料，聚焦高温超导、石墨烯、增材制造等高精尖新材料和颠覆性技术创新，构筑先发优势。

而几个重点任务，分别是着力提升创新策源能力、大力推进工程化阶段补短板、加快建设优势产业集群、强化应用示范带动等内容。

上海市经信委主任吴金城在发布《行动计划》时表示，今年 1~7 月，全市新材料产值 1775 亿元，同比增长 20%。

吴金城说，上海先进材料三年行动计划聚焦“四个着力”，立足三大重点领域和四大专项行动，持续提升先进材料产业能级和核心竞争力。

“通过设立上海新材料产业基金联盟、上海市

新材料产业发展战略咨询专家委员会 2 大智库机构，梳理完善先进材料项目、龙头企业、产业园区等资源库，聚焦重点先进材料项目的科技创新、投融资、战略并购、专家咨询、项目落地对接服务，积极探索培育适应先进材料产业特色的投融资生态。”他说。

上海市新材料协会秘书长何扣宝接受第一财经采访时表示，“十四五”期间，上海市对新材料产业未来三年的发展做了一个非常具体和明确的布局。

“‘十四五’上海对新材料产业的布局，主要是围绕国家需求，构建有竞争力的上海新材料产业。例如重点在集成电路材料、高温超导，还有碳纤维及复合材料等领域。希望未来上海新材料的发展能够把上海创新和金融方面的优势结合起来。”何扣宝说，上海对新材料发展还有一些针对性的布局，例如在金融服务方面，组建上海新材料产业基金联盟，搭建优质项目与资本对接的平台，探索项目联合投资等模式，引导社会资本聚焦优质中小型新材料企业。

（第一财经）

广东：制造业高质量发展“十四五”规划发布

8 月 9 日，广东省政府召开发布会，正式发布《广东省制造业高质量发展“十四五”规划》（以下简称《规划》）。

《规划》指出，“十四五”期间，广东要打造世界先进水平的先进制造业基地和全球重要的制造业创新聚集地、制造业高水平开放合作先行地和国际一流的制造业发展环境高地。

《规划》指出，“十四五”时期广东迫切需要巩固提升制造业在全省经济中的支柱地位和辐射带动作用，顺应高端化、智能化、绿色化发展趋势，加快全省制造业从数量追赶转向质量追赶、从要素驱动转向创新驱动、从集聚化发展转向集

群化发展。

对此,《规划》提出了到 2025 年的主要发展目标:到 2025 年,全省制造强省建设迈上重要台阶,制造业整体实力达到世界先进水平。

为达目标,《规划》提出,要高起点谋划发展 20 个战略性支柱产业和战略性新兴产业,以及卫星互联网、光通信与太赫兹、干细胞等未来产业。将着力推动产业由集聚化发展向集群化发展转变,深入实施制造业高质量发展“六大工程”。

十大战略性新兴产业包括:新一代电子信息、绿色石化、智能家电、汽车、先进材料、现代轻工纺织、软件与信息服务、超高清视频显示、生物医药与健康、现代农业与食品。

十大战略性新兴产业包括:半导体及集成电路、高端装备制造、智能机器人、区块链与量子信息、前沿新材料、新能源、激光与增材制造、数字创意、安全应急与环保、精密仪器设备。

半导体及集成电路产业

对于广东乃至全国高端制造业面临“缺芯少核”的卡脖子问题,《规划》描画了“强芯行动”的详细“广东路径”。明确到 2025 年,广东半导体及集成电路产业营业收入突破 4000 亿元,打造我国集成电路产业发展第三极,建成具有国际影响力的半导体及集成电路产业聚集区。

先进材料产业

对于十大战略性新兴产业中的先进材料产业,《规划》提出,要巩固提升高端建筑陶瓷与卫生陶瓷、低碳水泥等现代建筑材料发展优势,支持发展预制构件、预拌混凝土、新型绿色建材。重点发展高端钢材和特种钢材,继续加强钢铁行业碳排放管理。支持发展中高端铜、铝、铅、锌、钨等有色金属加工以及再生有色金属回收重熔,推进发展高性能合金材料。支持发展高性能橡塑材料、高端碳纤维、高性能改性环氧树脂、高端电子化学品等化工材料,持续推进高性能复合材料及特种功能材料研发及产业化。支持稀土矿产

开采、冶炼分离、材料应用。到 2025 年,先进材料产业营业收入达到 2.8 万亿元,力争迈入世界级先进材料产业集群行列。

前沿新材料产业

《规划》提出,要重点突破超导材料、智能、仿生与超材料、高温合金、极端环境材料等研发制备。着力推动石墨烯材料规模化制备技术研发和产业化应用。突破宽禁带和超宽禁带半导体材料、高性能低成本增材制造材料、高性能铝/镁合金新材料、高端溅射靶材、粉末冶金新材料、高性能复合材料等研制应用。着力突破关键零部件表面功能化及防护关键制备技术。支持纳米材料研发及在光电子、新能源、生物医用、节能环保等领域应用。开展前沿新材料及其相关产品研发、测试、评价新技术研究,开发高端测试仪器设备,突破材料基因工程的高通量计算/实验/专用数据库等关键技术,促进平台融合和协同。到 2025 年,前沿新材料产业营业收入超过 1000 亿元,培育建设 5 个具有全球竞争力的产业基地和 7 个特色产业集聚区,打造国内领先、世界知名的前沿新材料产业制造高地。

(广东省人民政府)

湖南：“十四五”战略性新兴产业发展规划出台

湖南省政府办公厅近日印发《湖南省“十四五”战略性新兴产业发展规划》。新材料被列为九大战略性新兴产业之一。

力争到 2025 年,战略性新兴产业增加值突破万亿元

湖南省省发改委介绍,湖南省迎来新一轮产业布局“窗口期”,规划把握国际国内新技术新产业发展趋势,围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链,以链式发展推进产业集群建设,提出“技术—产业—产业链—产业集群”发展路径。

围绕“三高四新”战略，规划提出，力争到 2025 年，全省战略性新兴产业增加值占地区生产总值比重达到 18%，总额突破万亿元，成为支撑全省经济发展的新动能。全社会研发经费年均增长 12% 以上，国家级高新技术企业达到 13000 家，国家级创新载体数量超过 150 个，创新科研能力进入创新型省份前列，在高端装备、新材料、航空航天、新一代信息技术、生物、节能环保、新能源等领域形成一批新增长点。同时，核心区域发展功能不断拓展，形成一批产业链条完备、产业特色鲜明、领先优势突出的优势产业集群，提升参与国际分工的层次。

布局 9 大产业，实施 5 大举措

立足湖南产业发展基础，规划提出，加快发展高端装备、新材料、航空航天、新一代信息技术、生物、节能环保、新能源及智能网联汽车、新兴服务业和未来产业 9 大产业。

湖南省发改委创新和高技术发展处负责人介绍，这 9 大产业是湖南“十三五”战略性新兴产业 6 大重点领域基础上的调整与升级，也体现了国家“十四五”规划主要方向与湖南省产业实际深度衔接。

规划还提出 5 大推进举措，包括瞄准产业制高点加速集群建设、瞄准技术制高点抢占先发优势、瞄准人才制高点引育产业人才、瞄准平台制高点提升创新能力、瞄准一流环境优化产业生态。

推动新材料产业发展

面对新材料产业，规划提出以战略性新兴产业重点产业发展需求为导向，提高新材料应用水平，强化基础材料对重大装备、重点产品的保障能力，推进新材料融入高端制造供应链。要重点发展先进复合材料、先进储能材料、先进硬质材料、金属新材料、先进化工材料、特种无机非金属材料等六大特色优势产业领域。要超前布局和发展电子信息材料等具有战略意义、高成长性的前沿新材料领域。开展新材料前沿与交叉技术研

究，抢占新材料未来发展先机。建设国内一流的新材料研发、生产及应用集聚地。

（湖南日报）

贵州：计划培育百亿级电池材料企业

近日，经贵州省人民政府同意，贵州省新型工业化工作领导小组印发了《关于推进锂电池材料产业高质量发展的指导意见》，标志着贵州成为全国首个从省级层面明确对锂电池材料产业发展支持的省份。

《意见》提出推进锂电池材料产业高质量发展的路径、产业布局、重点任务、保障措施等，聚焦龙头企业培育和重大项目引进，加快构建完善的锂电池材料产业生态体系，因地制宜加快培育优势产业集群，将锂电池材料产业培育成为“特色鲜明、布局合理、结构优化、效益突出”的特色优势产业，努力将贵州打造成为全国重要的锂电池材料产业研发和生产基地。《意见》提出目标计划到 2025 年，锂电池材料产业总产值达到 1000 亿元以上，力争培育形成 5 户百亿级电池材料行业领军企业。

据了解，锂电池材料是发展新能源汽车、电化学储能等产业的关键基础原材料，是典型的新型功能材料。贵州省委、省政府高度重视锂电池材料产业高质量发展，要求开展系统研究，就锂电池材料产业高质量发展出台指导意见，支持有实力的企业落地、发展。如今，贵州锂电池材料上游原辅料产业已形成一定规模，部分原辅料在全国市场占据主导地位，具备锂电池材料产业发展的优势和条件。

（新华网）

前沿研究

中国团队研究提出塑料回收利用可持续解决方案

塑料给人们日常生活带来诸多便利，但与日俱增的塑料废弃物造成的环境污染也日益严重，如何经济、有效回收和利用塑料备受关注。

由中国清华大学化学系副教授、博士生导师段昊泓领衔科研团队最新研究提出一种以电化学升级回收塑料的可持续解决方案，可将塑料回收转化为价值更高的化学材料和氢燃料，从而有助于管理塑料污染，并具有清除塑料垃圾变废为宝的应用潜力。这项“将塑料经济地升级回收为化学材料和燃料”的成果论文，北京时间 17 日夜间在国际学术期刊《自然-通讯》上线发表。

该科研团队通过使用地球储量丰富的镍基和钴基催化剂，在室温下促进聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）塑料转化为价值更高的产品。这种催化剂达成高效升级回收和高产物选择性，使得产物容易分离。

经过电解和产物分离，科研团队将 1 公斤固体塑料转化为具有商业价值的固体化学物质，如常用于饲料的二甲酸钾以及氢气燃料。与传统的塑料升级回收技术通常需要高温加热、过程中还会产生复杂的混合产物且分离它们代价高昂相比，最新研究成果的应用具有经济可行性，评估其升级回收 1 吨塑料垃圾的净收入约 350 美元。

段昊泓通过网络接受中新社记者采访介绍说，PET 塑料主要用途是饮料包装和织物，如常见的矿泉水瓶等，也属于白色污染的一种。目前，PET 年产量为 6500-7000 万吨，约占总塑料产量的 17%，仅次于聚乙烯。因此，针对废弃 PET 塑料的升级回收是十分重要的科学和社会问题。

科研团队通过研究和实验发现，PET 的聚酯结构使其可以很容易在碱性电解液中水解为对

苯二甲酸和乙二醇，这一过程有望与电催化氧化裂解耦合，实现从 PET 制备高价值化学品。基于此，研究团队以二甲酸钾作为终产物，降低分离成本并具有高附加值。

据了解，二甲酸钾具有生物活性，能抑制大肠杆菌、沙门氏菌等有害微生物的繁殖，可以促进动物生长，是一种被多个国家批准用于替代动物饲料抗生素的商业化学品。随着中国采取立法手段禁止饲料添加抗生素，二甲酸钾在国内具有广阔应用前景。

“每一项科学技术从诞生到产业化都不是一蹴而就的。”段昊泓坦言，在最新研究工作中，科研团队首先证明 PET 塑料升级回收工艺的可行性，也意识到亟待解决的多个问题：一是流动电解池的设计和优化，这是从实验室规模迈向工业规模的关键步骤；二是分离纯化工艺的优化，通过提高产物收率进而增加收益；三是高效催化剂的开发，提高催化剂的选择性，降低成本。“我们希望通过不断地优化催化剂、反应器、工艺条件等，从而增益降本，最终实现废弃塑料资源转化的工业应用”。

他透露，科研团队未来几年的攻关目标，包括合成高效催化剂、深入研究反应机理、开发新反应路径以及设计与优化反应器等。同时，还将积极与中外研究团队和相关企业建立合作关系，推进 PET 塑料升级回收工艺的规模化应用和长期稳定性评价。

（科学网）

美国西北大学科学家首次造出双层硼烯材料

据 26 日发表在《自然·材料》杂志上的最新研究，美国西北大学工程师首次创造出一种双层原子厚度的硼烯，打破了硼在单原子层限制之外形成非平面团簇的自然趋势。

硼烯是一种单原子厚的硼薄片，是由硼原子构成的单原子层厚的二维材料，比石墨烯更强、更轻、更柔韧，被科学界寄予厚望，或将成为继石墨烯之后又一种“神奇纳米材料”，有望给电池、电子产品、传感器、太阳能电池和量子计算带来革命性的变化。

然而，单原子层硼烯的合成是具有挑战性的。石墨烯可以使用像透明胶带这样简单的东西从固有的层状石墨中剥离，而硼烯不能仅从块状硼中剥离，取而代之的是，要获得硼烯通常需要制备生长，因此需要衬底作为载体或者支撑。

5 年前，来自同一研究团队的科学家们首次创造了只有单原子厚度的硼烯。理论研究预测认为，制备双层硼烯是可能的，但这项研究的联合资深作者、西北大学的马克·赫萨姆说：“理论很少告诉你实现这种新结构所需的综合条件。”

如果生长单层硼烯都很困难，那么生长多层原子平面结构的硼烯似乎是不可能的。由于块状硼不像石墨那样是层状的，超出单原子层的生长会导致形成团簇，而不是平面结构。研究人员称，试图生长多层硼烯的关键就在于找到阻止团簇形成的生长条件。

研究团队发现，正确条件的关键是用来生长硼烯的衬底。在这项研究中，研究人员在平面的银质衬底上培养了硼烯。当暴露在非常高的温度下时，银会在原子级台阶结构之间形成异常平坦的“梯田”。

当在这些巨大而平坦的“梯田”上“种植”硼烯时，研究人员看到了第二层的形成。这种双层材料既保持了硼烯所有理想的电子性能，又存在新

的优点。例如，这种材料由两层原子层厚的薄片黏合在一起，中间有空间，可用来储存能量或化学物质。

“有理论预测，双层硼烯是一种很有前途的电池材料。”赫萨姆说，“层与层之间的空间提供了容纳锂离子的地方。”

研究团队希望继续生长更厚的硼烯，或者创造出具有不同原子几何结构的双层硼烯。

（科学网）

俄罗斯科学家采用新方法制备航空航天专用陶瓷材料

俄罗斯科学院库尔纳科夫普通化学和无机化学研究所开发出一种获取航空和航天电子产品隔热和电热涂层所需陶瓷材料的新方法，其中主要使用了氧化铟镓锌。

研究人员表示，通过燃烧凝胶制备氧化铟镓锌粉末的方法可以将制备温度降低 500°C 至 1000°C，并使合成时间缩短近 20 倍。相关研究论文发表在《欧洲陶瓷学会》杂志上。

该研究所高级研究员奥莉加·孔德拉季耶娃表示，新技术是基于聚乙烯醇和硝酸铟镓锌形成的凝胶的燃烧反应。这种方法不仅有助于达到既定目标，还能获得颗粒形状非同寻常的细粉。事实证明，使用这种粉末获得的陶瓷材料还拥有独特的层状结构，而且导热性比同类材料低三分之一。

（科技日报）

MIT 开发出基于相变材料的新型可调谐超表面

美国麻省理工学院 (MIT) 的研究人员近日发表了一种可调谐超表面, 这项技术有望彻底革新自动驾驶应用的光学神经网络、深度感知和激光雷达 (LiDAR) 技术。

据麦姆斯咨询报道, 美国麻省理工学院 (MIT) 的研究人员近日发表了一种可调谐超表面 (一种具有纳米结构的平面光学元件) 的重要新进展。他们打了一个形象的比喻, 过去的平面光学元件就像普通水果刀, 而他们开发的可调谐超表面就像一把多功能的瑞士军刀。这项研究成果的关键是研究小组开发了一种透明材料, 它可以响应热量快速可逆地改变其原子结构。

这项最新进展已经发表于最近一期的 Nature Nanotechnology 期刊, 论文第一作者 Yifei Zhang 表示: “通过快速重新配置超表面所开辟的应用具有巨大的想象空间。我们的研究攻克了多项将其实际应用的障碍, 为此我们感到非常兴奋。”Yifei Zhang 是 MIT 材料科学与工程系 (DMSE) 的研究生。

西雅图华盛顿大学副教授 Arka Majumdar 虽然没有参与这项研究, 不过他评价称: “可以预见, 这项技术有望彻底革新自动驾驶应用的光学神经网络、深度感知和激光雷达 (LiDAR) 技术。”

电开关

在论文中, MIT 研究人员介绍了利用电流可逆地改变材料结构, 从而改变新型超表面的光学特性。过去, 研究人员需要利用大型激光器或热炉来提供必要的热量。“这一点很重要, 因为我们现在可以将整个有源光学器件和电流开关集成到一颗硅芯片上, 形成一个微型光学平台。”该研究负责人、DMSE 副教授 Juejun Hu 说。

该团队还利用该平台展示了一系列可调谐光学功能。其中包括一种光束转向功能, 通过对材料切换不同的 (内部) 结构, 可以在两个方向

之间来回扫描光束。光束转向是自动驾驶环境感知的关键, 不过研究人员表示, 这种光束转向功能还相当初级, 仍处于原理验证阶段。

新材料

相变材料 (PCM) 会响应热变化而改变其结构, 它们已经在商业上用于可重写 CD 和 DVD。Hu 解释称: “激光束可以局部改变超材料的结构, 使其从非晶态转变为晶态, 这种变化可以用来编码 1 和 0, 从而实现数字化信息。”

不过, 传统相变材料的光学应用存在局限性。一方面, 它们并不是透明的, 无法投射光。这推动研究人员开发了一种可用于光学元件的透明相变材料。今年早些时候, Hu 及其研究小组报道称, 在传统相变材料中添加元素硒可以解决这一问题。

这种由锗、硒、锑和碲 (GSST) 组成的材料是开发新型超表面的关键。当然, 这种超表面并不仅仅是一层 GSST 薄膜, 它在约 0.5 平方毫米区域内具有约 10 万个图案化的纳米级结构。这使其可以控制光的传播。Hu 表示: “由此, 我们可以将这些纳米结构整合为透镜等光学元件。”

牛津大学 Harish Bhaskaran 教授没有参与这项研究, 但他对整个研究工作以及新报道的进展评价称: “这是一个非常重要的研究方向, 这类可调谐超表面尽管是“平面” (或名义上是平面的) 或非常薄的, 但可以调节光的反射, 这非常有意义。它们可以显著缩小那些用于光操纵的透镜的体积。MIT 研究人员利用低损耗的相变材料为实现这一目标提供了一条有效途径。他们也是第一批展示利用电控制加热进行这种动态调谐的研究人员。”

根据同一期 Nature Nanotechnology 中一篇关于该领域研究进展的评论文章, “这项研究在基于相变材料的可调谐超表面方向取得了突破, 不过其方案仍存在缺点。”

Hu 的研究团队正在朝着这些问题研究解决

方案。例如，他们的微型光学平台中使用的加热器目前是由金属制成的。但是金属对于光学器件来说是有问题的，因为它们会吸收光，Hu 表示他们正在研制一种新型的透明硅加热器。

Hu 总结称，这项研究特别令人兴奋，因为他们首先发现了一种新材料，然后利用这种新材料设计了一种新应用，完成了从材料创新到器件集成的完整突破。

(麦姆斯咨询)

伦敦帝国理工学院研发出可自我修复的活体材料

伦敦帝国理工学院的研究人员一直在研究设计的活体材料 (ELMs)，旨在利用生物学中固有的愈合和补充材料的能力。研究人员认为 ELMs 使用一个综合的系统和反应系统对在恶劣环境中遭受的损害做出反应。对这种类型的材料的调查可能会导致现实世界的材料能够检测和愈合损害。

这种材料在现实世界中的潜在应用包括能够治愈自己的裂缝的挡风玻璃，能够自行修复坑洞的道路，以及能够治愈其外部损伤的飞机。能够自我愈合的材料的出现可以大大减少世界各地使用的各种产品的维护，也会减少因为材料损伤导致的各种事故的发生。

研究人员此前创造了带有集成传感器的活体材料，可以检测环境变化，综合已有的技术后，他们正通过创造能够检测变化并通过自我愈合来应对变化的活体材料，由此科学家们已经展示了细菌纤维素基材料的设计和构造。

ELMs 是使用基因工程的 *Komagataeibacter rhaeticus* 细菌创造的，这些细菌产生荧光的三维球状培养物，称为球状体。项目研究人员用打孔器破坏了细菌纤维素的厚层，并将新鲜生长的球状体插入孔中。

经过三天的培养期，该材料以结构稳定的方

式进行自我修复，并且恢复了材料的一致性和外观。研究的下一步是开发具有不同性质的球状体构建块，并将它们与其他材料结合起来。

研究人员希望将球状体与棉花、石墨和明胶等材料结合起来。最终，这项研究可能会产生各种形式的新产品，从生物过滤器和可植入的电子产品到可自我修复的道路。

(cnBeta.COM)

德国研发团队发现新型材料组合使锂电池能量密度创新高

目前，锂离子电池是最常见的移动电源解决方案。然而，在某些应用中，锂电池也达到了它的极限，特别对电动汽车而言。在电动汽车领域，轻量化和紧凑型汽车的续航里程非常长，锂金属电池也是一种选择。它们的特点是能量密度高，这意味着它们每一质量或每一体积能储存很多能量。然而，其稳定性仍然是它的一个问题，因为锂电池的电极材料会与传统的电解质系统发生反应。

为了解决锂电池的稳定性问题，日前德国卡尔斯鲁厄理工学院 (KIT) 和乌尔姆亥姆霍兹电化学储能研究所 (HIU) 的研究人员报告了一种新型锂金属电池，其稳定性显著提高。与此同时基于活性材料的总重量，这种新型锂电池能达到极高的能量密度——每公斤 560 瓦特时。

针对这一改良，研究人员使用了一种很有前景的材料组合：阴极和电解液。富镍阴极能够在单位质量中存储高能量，而离子液体电解质可在多次循环中很大程度上确保稳定的容量。贫钴富镍层状的阴极 (NCM88) 能达到很高的能量密度。然而，在通常应用的商用有机电解质 (LP30) 中，它的稳定性仍有待提高。因为存储容量随使用次数的增加而减小。

HIU 主任和电池组电化学负责人 Stefano Passerini 教授解释了原因：“在电解液 LP30 中，粒

子在阴极上破裂。在这些裂缝中，电解液发生反应，从而破坏了结构。此外，阳极上还会形成一层厚厚的苔藓状锂层。”因此，科学家们使用了一种不易挥发、难燃的双阴离子离子液体电解质 (ILE) 来代替它。HIU 电池电化组的 Guk-Tae Kim 博士说：“在 ILE 的帮助下，富镍阴极上的结构修饰可以显著减少。”

这种新型锂电池的容量在使用 1000 次后仍能达到原先的 88%。

基于活性材料的总重量，使用 NCM88 负极和 ILE 电解质的锂金属电池的能量密度达到了 560 瓦时/千克 (Wh/kg)。其初始存储容量为 214 毫安小时每克 (mAh g⁻¹) 的阴极材料，经过 1000 次循环后，仍保留 88% 的容量。平均库仑效率，即放电与充电容量之比，为 99.94%。

该电池不仅具有高能量密度、寿命长的优点，且安全性能良好，因此这一研究对于实现出行方式的碳中和具有重要意义。

该研究论文题为 “Dual-anion ionic liquid electrolyte enables stable Ni-rich cathodes in lithium-metal batteries”，于 2021 年 7 月 15 日发表在《焦耳》期刊上。

(前瞻网)