



新材料监测快报

2021. 02

本期内容提要

工信部：物以“稀”为贵，稀土不能卖出“土”价格

美国能源部报告：锂离子电池创循环经济！

新冠疫情对科技金属供应的影响

江西省十四五规划：聚焦钨稀土新材料技术攻坚

新研究聚焦三维纳米线磁性变化，可用于多种磁性应用

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

工信部：物以“稀”为贵，稀土不能卖出“土”价格.....	1
拜登下令评估美国供应链风险.....	1
美或收紧技术以防中国主导半导体领域.....	2
SIA 督促美国政府加大半导体投入.....	2

智库报告

美国能源部报告：锂离子电池创循环经济！	3
2020 年新材料领域前沿科技发展态势及 2021 年趋势展望.....	4

观点评述

新冠疫情对科技金属供应的影响.....	6
美国加紧打造稀土供应链，媒体称至少需要十年.....	9
受日本管制，韩国尖端半导体材料逐渐实现国产化.....	10
警惕第三代半导体产业无序竞争.....	11

名企快讯

安世半导体 12 寸晶圆厂将于 2022 年 7 月投产.....	13
消息称中芯国际获 14NM 许可，国产半导体扩产能见度进一步提升.....	13
疆纳新材料 550 万吨煤炭清洁高效综合利用一体化项目制加氢项目开工.....	13
华中科大携手回天新材共建粘接密封新材料联合研发中心.....	14

地方动态

江西省十四五规划：聚焦钨稀土新材料技术攻坚.....15

山东着力建设“新材料强省”，推动新材料产业高质量发展.....15

许昌将建千亿级硅碳新材料产业集群.....16

前沿研究

新研究聚焦三维纳米线磁性变化 将可用于多种磁性应用.....17

我国科学家提出实用型锂金属电池失效新机制及优化新思路.....17

新材料将锂离子电池容量增加 3 倍.....18

日本用 AI 研制新材料.....18

研究人员打造出一种具备自我推进的新材料.....18

MIT 研究人员提升基于过氧化物的太阳能电池板转换效率至 25.2%.....19

科技战略

物以“稀”为贵， 稀土不能卖出“土”价格

“我们现在稀土没卖出‘稀’的价格，卖出了‘土’的价格。”3月1日，工信部部长肖亚庆就《稀土管理条例（征求意见稿）》（下称《管理条例》）回答媒体提问时表示。

稀土作为不可再生的稀缺性战略资源，是17种金属元素的统称，素有“工业味精”、“新材料之母”等美誉，广泛应用于电子信息、石油化工、冶金、机械、能源等行业，更因其在导弹、智能武器、导航仪、喷气发动机等军事高新技术上的应用而备受关注。

稀土卖出“土”价格，原因是多方面的，包括无序开采、恶性竞争、竞相压价等。要改变这一切，关键在尽快完成价值升级。

加强政策顶层设计，是第一步。《管理条例》提出，国家实行稀土资源地和稀土产品战略储备。稀土产品战略储备实行政府储备与企业储备相结合的储备机制。收储的稀土产品应当纳入稀土冶炼分离总量指标，未经批准不得动用。

将稀土纳入国家管理层面，就是进一步彰显其战略性资源的内在价值和对于国民经济发展的的重要性。通过规范化管理，有关部门可以对稀土生产、出口等各个环节进行更有效调配，推动其价值最大化。

这不仅有利于稀土市场价格进一步回归其应有价值，也有利于对这一稀缺战略资源的妥善保护，使其更符合国家相关关键产业、发展规划所需。

肖亚庆表示，目前稀土发展低水平重复非常多，高水平的稀土产品比较少，这不利于技术创新和科技进步。这指出了稀土价格变“土”价格的

另一关键因素。

如果稀土开发停留于粗放的、浅层次的、低附加值的层面，其价值就无法通过运用于高回报、高收益的产业而变现，也就只能被迫接受国外不对等的价格博弈，导致价值损失。最明显的例子就是芯片产业。

因此，大力推动发展包括芯片产业在内的高新技术领域，可以反向助推稀土资源的保护性开发和综合利用，这是未来我国经济高质量发展的一大方向。对此，工信部已经释放了明确的信号：中国政府在国家层面上将对芯片产业给予大力扶持。

通过政策引导等方式，推动芯片产业的自主创新能力，让稀土等基本资源要素与技术开发要素相结合，一方面能够带动稀土价值释放，另一方面也能引领我国关键产业不再面临“卡脖子”、走向世界产业价值链中高端。唯有如此，我国稀土产业才能实现价格与价值的双重提升。

物以“稀”为贵。中国是稀土大国，储备量全球最多，因此更要利用好资源优势，通过顶层设计、宏观调控和产业升级等手段，让稀土这种宝贵的战略资源卖出“稀”价。

（澎湃新闻）

拜登下令评估美国供应链风险

新华社华盛顿2月24日电 美国总统拜登24日签署行政令，要求美国联邦政府部门和机构对关键产品和行业的供应链风险进行全面评估，解决美国供应链的脆弱性和面临的风险。美国商界对此表示，希望任何政策建议不要带来新的贸易壁垒、惩罚性手段和一刀切的解决方案。

行政令要求美国联邦政府机构在100天内完成对半导体、药品及药物成分、稀土等关键矿物质、高容量电池四类关键产品供应链风险的评估，并提交政策建议报告。行政令还要求在一年内完成对美国六大关键行业的供应链风险评估，包括

国防、公共卫生、信息和通信技术、能源、交通以及农产品和食品生产行业。

拜登当天表示，行政令有助于解决美国供应链脆弱性，通过国内投资增强美国竞争优势，同时重振美国国内制造业和创造薪资优厚的就业岗位。他还表示，当前美国政府正与盟友、半导体公司等合作解决芯片短缺的问题。

白宫在一份声明中称，近年来美国越来越感受到必需品供应短缺造成的压力。去年新冠疫情暴发之初，美国就面临医护人员个人防护装备供应短缺，最近半导体芯片供应短缺又造成美国汽车制造工厂生产放缓。美国必须建立更加有韧性、多样化且安全的供应链。

美国商会高级副会长克里斯托弗·罗伯蒂当天发表声明说，美国商界支持增强美国供应链的韧性，但希望美国政府与私营部门密切接触，确保任何政策建议不会带来新的贸易壁垒、惩罚性手段和一刀切的解决方案。

(新华网)

美或收紧技术以防中国主导半导体领域

美国一个国家安全委员会 3 月 1 日向美国国会建议，收紧芯片制造技术“阻塞点”(choke points)，以防止中国未来几年在半导体领域超越美国。

据路透社报道，美国国家人工智能安全委员会(NSCAI)建议压制中国购买生产先进电脑芯片所需的制造设备的能力。这些芯片可用在面部识别等监视技术中。

报道称，许多芯片制造设备来自美国公司，例如应用材料公司(Applied Materials)和泛林集团(Lam Research Corp)，而且这些公司已经受到美国出口管制。日本企业尼康(Nikon)和佳能(Canon)，以及荷兰企业阿斯麦尔关键器具。

报告建议美国与这些国家进行协调，在每个国家针对输华先进芯片制造工具出口许可证，制

定“推定性拒绝”(presumptive denial)政策，并提出促进在美国制造半导体的措施。

委员会官员说，美国的首要“保护”策略，是要比中国的芯片行业“跑得更快”。

在全球芯片产能紧张的大背景下，中国工业和信息化部发言人田玉龙提到，芯片产业是一个全球性产业链，需要在全球范围内加强合作，共同打造芯片产业链，使它更加健康可持续发展。

(联合早报网)

SIA 督促美国政府加大半导体投入

美国东部时间 2021 年 2 月 11 日，包括超微半导体(AMD)、亚德诺(ADI)、科锐(Cree)、格芯(GlbalFoundry)、英特尔(Intel)、莱迪斯(Lattice)、美满电子(Marvell)、美信(Maxim)、美光(Micron)、安森美(ON Semi)、威讯(Qorvo)、高通(Qualcomm)、芯科(Silicon Labs)、思佳讯(Skyworks)、德州仪器(Texas Instruments, TI)、西部数据(Western Digital)、赛灵思(Xilinx)等公司 CEO 在内的美国半导体产业协会(SIA) 21 位董事会成员上书白宫，呼吁拜登政府尽快出台优惠政策，尤其以补贴或税收减免形式强化美国半导体制造、研究及相关基础设施投资，增强国家安全和供应链弹性，以应对未来的挑战。

SIA 董事会在信中指出，保持芯片技术的世界领先地位，对美国经济、技术领先地位和国家安全至关重要。半导体为实现总统阁下提出的“Build Back Better”目标提供了所需的技术支撑。

SIA 董事会在信中还指出，美国半导体产业面临严峻的挑战。例如，美国半导体制造业全球市占率已从 1990 年的 37% 降至目前的 12%。SIA 董事会归咎全球特别亚洲的竞争对手所在国提供的激励措施和补贴来吸引新的半导体制造设施建设，而美国缺乏竞争力；竞争对手所在国也大幅增加了研发(R&D)投资，而美国在研究方面的投资相对持平。

智库报告

美国能源部报告： 锂离子电池创循环经济！

美国能源部国家可再生能源实验室(NREL)的研究人员发布了一份报告，详细介绍了为锂离子电池创造循环经济的技术、市场和监管障碍。

电池技术在储能和电动汽车(EV)中的使用需求越来越大。但其目前的生命周期几乎完全是单向的，从制造到消费再到处置，很少考虑重复使用或回收。分析师表示目前美国只有一家锂离子电池回收设施。

为了开始重新思考单向的生命周期，NREL团队评估了电动汽车和电池储能中使用的大规格锂离子电池的再利用和回收现状。他们发现，电池的再利用和回收可以创造美国的市场机会，稳定供应链，减少对环境的影响，缓解资源限制。

他们还发现循环经济将从电池储能系统中获得更多价值。材料将被重复使用、回收或翻新，以满足多个生命周期的需求。

研究人员表示技术、基础设施和工艺是当前的障碍。例如，锂离子电池的设计和构成因制造商而异，因此很难设计出一个标准的流程，以具有成本效益的方式再利用或回收材料。

此外，关于退役锂离子电池的状态或数量，或将其重新修复用于其他用途的成本，目前还没有可靠的公开信息。分析家们建议由政府资助的研究、开发、分析和激励措施，以及信息交流，以增加知识和促进私人投资。

基于他们的研究结果，NREL 分析师强调了现有的法规，这些法规可能会影响再利用的锂离子电池的安装和电网互联。项目负责人、NREL 分析师 Taylor Curtis 表示一些州，如加利福尼亚州或纽约州，正在修改其法规以确保连接到电网的要求特别适用于电池储能系统。

SIA 董事会会在信中最后表示，需要采取大胆的行动来应对严峻挑战，尽管在半导体制造和研发领域的投入的成本将十分巨大，但如果在上述领域不作为，将会导致付出更巨大的代价，将会影响到美国经济和国家安全，以及动摇美国在战略技术领域的领导地位。

美国白宫新闻秘书普萨基 (Jen Psaki) 在当天的发布会上回应称，半导体短缺是长期的问题，也是历史遗留问题。拜登总统已考虑在未来几周内以签署行政命令的方式解决目前多个行业所面临的“芯片供应短缺”问题。

(芯思想)

Curtis 指出：“考虑到互联法规的制定并没有考虑到这些类型的系统，这是一个很大的发展。”

另一个挑战是，目前还不清楚如何从法律上对退役的锂离子电池进行废物定义。就在 7 月，美国联邦政策还没有直接涉及电池储能系统退役，也没有强制或激励锂离子电池的再利用或回收。

一般来说，退役的锂离子电池通常被认为是危险废物或普遍废物，这两种废物都有各自的规定。各个司法管辖区的规定也不尽相同，不遵守规定可能会被处以罚款。

在一些州，对违反危险废物法律或法规的处罚比联邦处罚更严格。例如，故意或过失违反加州危险废物法律或法规的某项规定，每次违规可被处以每天最高 7 万美元的罚款。

报道称，美国环境保护局已经为回收铅酸电池等材料制定了替代性的监管措施。这些规则的目的是鼓励收集和回收危险废物。NREL 的报告说，对锂离子电池进行类似的指定，可以缓解责任问题，并使回收利用的经济性更加理想。

(OFweek)

2020 年新材料领域前沿科技发展态势 及 2021 年趋势展望

发达国家针对新材料领域展开新一轮布局。美国国家科学基金会先后向“材料研究科学与工程中心”和“化学创新中心”合计投入约 2.6 亿美元，围绕材料、化学领域制定新研究计划，旨在通过与跨学科、多机构的团队开展合作，应对相关领域挑战，并推动新技术发展。日本产业经济省发布 2020 年日本工业技术展望报告，提出 2050 年前重要技术研发方向，并指出应将一定资源集中于作为所有领域基础的材料技术。英国商业、能源与产业战略部正式启动“可持续复合材料计划”，着眼于复合材料的全生命周期，确保其满足未来飞机、汽车与风电涡轮机等领域发展需要。

美欧韩高度关注原材料供应链安全问题。美国能源部宣布提供 1800 万美元的基础研究资助，旨在推动关键矿物和稀土元素供应链的研究与开发，保障美国能源和国家安全。欧盟委员会修订了关键原材料清单，将稀土等 30 种具有重大经济和战略价值的原材料纳入清单，同时公布行动计划，力求扩大供应商网络，减少对第三国的依赖。韩国政府发布材料、零组件和设备 2.0 战略，大幅扩充战略产品的供应链管理名录，促进“制造业回流”，意图打造零部件产业强国和尖端产业世界工厂。

新型高功率电子器件推动信息产业快速发展。瑞士洛桑联邦理工学院研制出一种由间距 20 纳米的双金属片组成的高功率太赫兹器件。这种器件可在皮秒时间内产生高强度太赫兹电磁波，未来有望广泛应用于安防、医疗和通信等领域。俄罗斯开发出世界上最紧凑的绿光半导体激光器，对构造光芯片、微传感器和其他使用光作为信息传输和处理媒介的器件领域具有积极推动作用。美国海军研究实验室开发出应用于 5G 技术的新型氮化镓基谐振隧穿二极管 (RTD)。该电子器件打破了传统器件的电流输出与开关速率纪录，能使应用程序获取毫米波范围内的电磁波以及太赫兹频率。

新能源材料推动电池行业创新发展。美国华盛顿州立大学开发出媲美锂电池的钠离子电池，在 1000 次循环充电后仍能保持 80% 以上的电量。该项研究使利用丰富而廉价材料开发一种可行电池的技术成为可能。澳大利亚昆士兰大学开发出能量转换效率高达 16.6% 的新型量子点太阳能电池，比此前世界纪录高出近 25%，有助于进一步研发柔性、透明太阳能电池。韩国科学技术研究院开发出新型硅负极材料，可将电池容量提升 4 倍，并且支持快速充电，预计将使电动车续航里程翻倍。

颠覆性新材料技术不断涌现，带来高技术产

业新变革。在二维材料方面，美国斯坦福大学利用二维材料制备出的超薄异质结构，表现出优异的隔热性能，有望用于电子器件超轻隔热罩。瑞士洛桑联邦理工学院设计出的一种基于二维半导体材料的新型器件，可用于构建类似于大脑神经元的节能电子系统，未来有望应用于可穿戴设备和人工智能芯片领域。在智能材料方面，英国剑桥大学研发出一种人造变色皮肤，在光照或加热时会变色。中国天津大学成功研发出“全天候自愈合材料”。该材料能在严寒、深海和强酸碱等极限条件下快速自愈合，有望成为机器人、深海探测器和极端条件下各类高科技设备的“超级电子皮肤”。在超材料方面，美国南加州大学受鲨鱼皮肤启发，研发出可控制声波传播方式的新型智能声学超材料。土耳其毕尔肯大学与英国曼彻斯特大学合作设计出一种模块化超材料，可用于数据加密和可逆解密。

世界新材料领域 2021 年趋势展望

机器学习技术推动新材料研发新变革。传统的新材料研发过程主要依赖科学直觉与实验判断，再加上大量的重复性实验来完成验证。而借助机器学习技术，新材料的研发和应用周期有望缩短一半以上。例如，美国能源部利用机器学习技术加速从新材料发现到大规模部署的过程，消除测试评估候选材料性能等瓶颈；日本利用机器学习工艺研发铝合金等新材料；英国采用机器学习技术预测锂离子电池安全状况。2021 年，美日欧等国家和地区仍将进一步推动机器学习技术在新材料研发中的应用，以争夺未来科技竞争制高点。

新兴产业快速发展促使新材料产品不断更新换代。近年来，高端装备、电子信息、新能源、生物医用、3D 打印及节能环保等新兴产业领域保持较快发展势头，这对关键基础材料提出新的挑战和需求。美欧日韩等发达国家出台一系列相关科技政策，如美国《国家纳米技术计划》、日本

《第五期科学技术基本计划》、韩国《第四次科学技术基本计划》，旨在助推新材料技术及产品研发，使其更好地满足新兴产业发展需求。2021 年，先进信息材料、新能源材料、生物医用材料、节能环保材料、3D 打印材料等新材料产品将大量涌现，为新兴产业的发展提供支撑作用。

新材料继续向绿色化、轻量化、智能化方向转型升级。近年来，环境污染、能源短缺的问题日渐突出，节能、环保、轻量化逐渐成为新材料发展的主要趋势之一。2021 年，高强轻合金、特种合金、碳纤维以及新型环保材料等技术将加速突破，引领航空航天、电力电子、新能源等产业深度变革。同时，随着智能制造的快速发展，新材料技术正加速向智能化方向发展。2021 年，自修复材料、自适应材料、新型传感材料、4D 打印材料等智能材料技术将大量涌现，为生物医疗、国防军事以及航空航天等领域发展提供支撑。

（中国粉体网）

新冠疫情对科技金属供应的影响

新冠疫情迫使许多矿山、工厂及边境暂时关闭，电池、风力涡轮机和太阳能电池板中常用关键金属（如钴、锂）的流通严重受阻。

太阳能电池板、风力涡轮机和电池能量的存储和转换需要硅、钴、锂等来实现。相关金属被称为科技金属 (technology metal)。获取这些科技金属对于应对气候变化至关重要。世界银行估计，要使全球能源系统在 2050 年脱碳，将需要大约 30 亿吨金属和矿物。新冠疫情之前，其供应已经非常紧张。现在，科技金属行业更是一片混乱。

新冠疫情致使数百座矿山、冶炼厂和炼油厂部分或全部关闭。2020 年的金属产量比去年降低至少三分之一，相关收益预计损失约 90 亿美元。

南美和非洲的煤矿受到的打击最为严重。秘鲁在 2020 年 4 月份完全停止了铁和锡的生产，目前仍在努力将生产水平恢复到以前的 80%。南非的矿山，包括铂金矿，已于 3 月关闭，自 5 月份开始也仅仅以之前一半的产能在运行，这在财务上是无法长期维持的。

工业对金属的需求随着全球经济的放缓而下降，同时工厂和边境的关闭也扰乱了国际金属供应链。例如，2020 年早些时候，中国中断了全球近一半电池材料的供应。武汉是汽车和电池的主要制造中心，武汉工厂从 1 月底一直关闭到了 4 月。

金属市场也因此波动。预计 2020 年的价格平均下跌 13%，铂、铜和铝的降幅为 0.5%-4.5%，锌和镍则分别下跌 11% 和 17%。相比之下，一些稀缺材料因为要确保供应而价格飙升、竞争激烈，包括用于制造电脑芯片、手机、电池和磁铁的稀土元素（如铈、钇、镧和钕）。许多国家希望大力发展可再生能源产业，借此推动经济并减少碳排放，这也导致了对这些金属的需求飙升。

各国政府和研究人员必须共同努力，确保全球科技金属的供应。需要采取的措施包括：保证新冠疫情对矿业行业的支持，收紧金属进出口条例和实施可持续开采措施，提高电子废弃物中金属的回收率。

珍贵的材料

对绿色能源技术至关重要的金属超过 30 种。其中铝和铜的需求最大，常用于涡轮机叶片、电线和电极。钴、锂、镍和铁则是电池的关键成分。开采出来的钴超过 60% 被用于制造可充电电池。稀有金属，如铟和镓，被广泛应用于电子元件，如晶体管和计算机芯片。而钕和镨则被用于制造磁铁。

为了实现可再生能源目标，这些关键金属的需求正在飙升。根据《巴黎气候协定》，到 2035 年，风能和太阳能的全球产能需要翻一番，才能满足全球一半的能源需求（见 go.nature.com/2jvjte7）。更多的能量需要被储存，这意味着对钒、镍、锂和钴的需求也将更大。到 2050 年，对锂和钴的需求预计将增长至 2018 年的五倍。另外，其他的技术进步，如 5G 数字通信，也进一步增加了这些资源的供应压力。

这些金属的供应由少数公司和国家掌控。收入最高的矿业公司包括：瑞士巴尔的嘉能可 (Glencore)、澳大利亚墨尔本的必和必拓 (BHP)、伦敦的力拓 (Rio Tinto) 以及巴西里约热内卢的淡水河谷 (Vale) (见 go.nature.com/3ktnrme)。中国供应了约 90% 的稀土元素。中国和欧洲的公司掌握着刚果民主共和国 (DRC) 的钴生产。刚果同时也盛产铜、锡、钽、钨和黄金。澳大利亚和智利则主导着锂的生产，东南亚国家生产了最多的镍，中国还生产了最多的石墨。

依赖进口的地区很容易受到供应、价格以及政治风波的影响。生产商也不能幸免。例如，2018 年，刚果民主共和国的一项政策变化引发了一场

经济连锁反应，导致该国最大钴矿之一嘉能可的穆坦达 (Mutanda) 矿场停产。刚果民主共和国政府宣布，将把钴作为一种战略物质来对待，并将矿区使用费从 2% 提高到 10%。价格动荡随之而至。同时因为中国对电动汽车的需求下降以及加工钴矿所需化学品的获取面临瓶颈更是加剧了价格动荡。自 2019 年 11 月以来，穆坦达矿场一直关闭，导致全球钴产量降低 20%。

世界上最大的经济体纷纷意识到了风险。例如，美国能源部列出了 35 种关键的科技材料；其中镓主要从中国、英国、德国和乌克兰进口，稀土元素主要依赖于中国、爱沙尼亚、马来西亚和日本，另外锂从阿根廷、智利、中国和俄罗斯进口，而钴来自中国、挪威、日本、芬兰和刚果民主共和国。

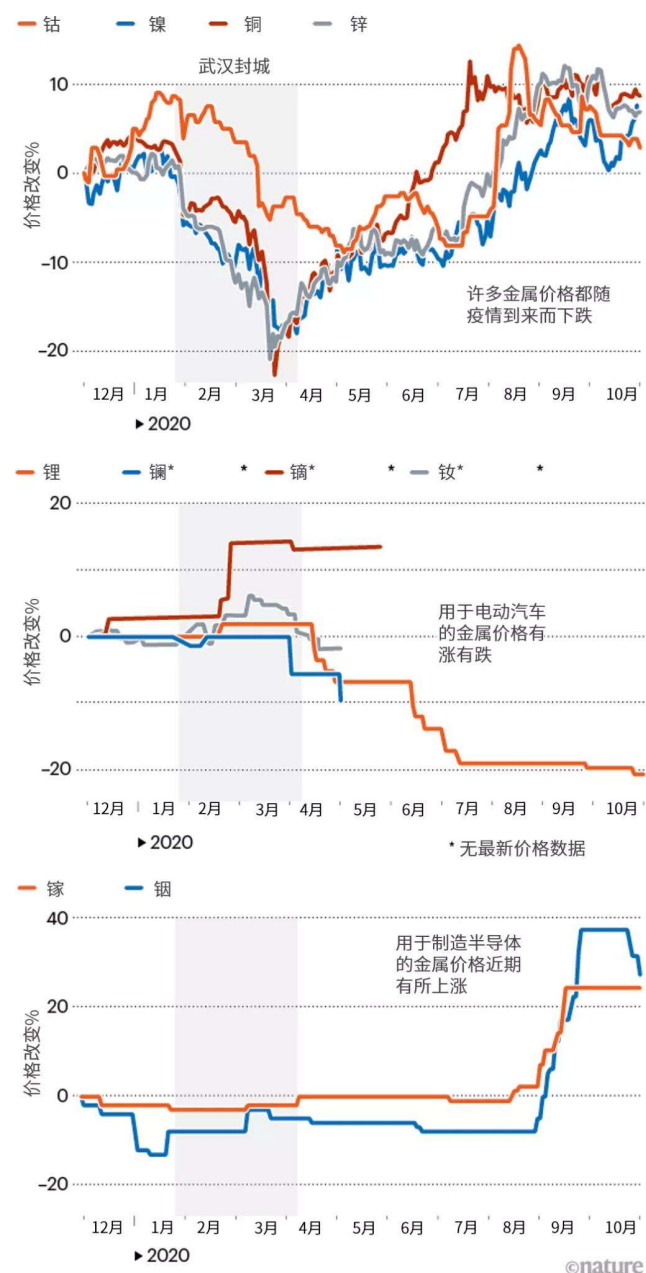
同样，欧盟也有一份包含 30 种关键原材料的清单。其中稀土元素的短缺可能会导致无法实现《欧洲绿色协议倡议》中到 2050 年欧洲经济脱碳的目标。中国也一样依赖进口，从澳大利亚和智利进口锂，从南亚国家进口镍，从南非和俄罗斯进口铂族金属，以及从刚果民主共和国进口钴。

新冠疫情加剧了供需问题。武汉制造业停产以及 2020 年第一季度中国经济下滑 20%，一开始导致铜价下跌了 19.6%，镍价下跌 18%，钴价下跌 7%。不过，随着一些制造业的开放，它们的价格一直在缓慢回升。相比之下，镓和钨的价格在 2 月和 3 月左右上涨——因为这些金属仍然备受追捧，而锂和镧的价格在 4 月左右有所下跌（见“金属市场”）。

由于全球经济放缓抑制了需求，市场动荡可能至少持续到 2021 年。飞机制造商（包括波音和空客）和汽车制造商（如特斯拉、大众、捷豹路虎和丰田）都缩减了产量。世界上很多地方的采矿业仍处于停滞状态，同时赞比亚、刚果民主共和国以及南非的工人均受到新冠防疫政策的影响。

金属市场

新冠致使世界各地诸多矿场关闭以及武汉各工厂自 1 月底停产，使得各类科技金属的价格发生了波动。以下为三种趋势。



来源：上海有色网 (Shanghai Metals Market)

三种选择

政府有三种应对方式。

首先，开发其他储量。例如，加大对巴西、越南、澳大利亚、俄罗斯、印度和格陵兰的稀土元素矿藏的开采，可以减少对中国的依赖（见 go.nature.com/385tusy）。这一过程将十分漫长——例如，欧洲要建立起中国以外的稀土供应链至少需要 15 年时间。此外，开采矿产资源的环境成

本也很高：比如采矿产生的废物可能含有放射性元素和其他污染物，而加工过程产生的废水则会释放出氨并含有重金属。清洁生产需要考虑矿物中的所有化学物质。

其次，开发可以使用替代材料的新技术。这是势在必行的。例如，钴在地壳中的储量不够丰富，无法以低廉的价格提供全世界所需的所有电池，且其常常是在恶劣的社会和道德条件下开采的。美国汽车制造商特斯拉和中国电池公司宁德时代（CATL）等正在研发不含钴的电池。然而，许多替代品依赖于致癌的镍或储能效率较低铁（磷酸铁锂电池中的铁）。此外，固态电池和钠离子电池也较有前景。

最后，回收。用过的电池和过时的设备比矿石含有更高的金属浓度，因此从这些物品中提取可能更经济。即使不能满足不断增长的需求，回收也能增加供应。它还能缩减供应链和物流成本。技术比较发达的国家或地区，如欧盟、美国、中国、印度和日本，会产生大量的电子垃圾，可以就地再处理。然而，这还需要克服一些经济、技术和管理障碍。

电子垃圾的回收率很低。全世界只有 17% 的电子垃圾被收集处理。欧洲是回收比例最高的地区之一（2018 年约为 40%），该地区生产的金属约有一半（40%至 60%）来自废金属处理回收。欧盟委员会还想进一步提高这一比例，并设定了从 2019 年起将废弃电器和电子设备的回收比例提高到 65% 的目标。然而，几乎没有成员国具备实现这一目标的条件。

在中国，废旧锂离子电池的回收已经开始补充关键原材料的供应。中国已经明确要求电子产品制造商对其产品的回收负有法律责任，或者交税以弥补相应回收成本。

然而，仍有许多废料被直接送往垃圾填埋场，或（有时是非法的）送往尼日利亚、加纳、巴基斯坦、坦桑尼亚和泰国等国家。其中许多国家的

环境、健康和安全法律都不完善。而这些废料中的金属和其他有毒物质，如阻燃剂、铅和镉，会污染土壤和地下水，并损害工人的健康。

对金属行业进行再激发

要稳定关键金属的供应，需要采取以下三个步骤。首先，政治领导人应在疫情后的刺激方案中支持金属和矿产行业以及其回收利用。随着对绿色能源技术的需求激增，这个行业提供收入和就业机会的时机已经成熟。对矿业的税收减免将使它们得以重新开工。跨境以及国内金属供应链应得到保护，确保原材料能从矿山运输到各工厂。政府和银行还应该把投资目标放在科技金属的回收和再利用上，以减少对进口的依赖。

其次，研究人员和制造商应该为这些材料开发“循环经济”。产品需要更环保、更节能、更持久、更容易回收和修复。废弃产品的再利用、材料和金属的回收都需要与清洁生产一起融入到工业中。这需要各类研究结合冶金、化学、环境和生物技术工程的原理来实现。

第三，各国应根据联合国可持续发展目标建立一个全球联盟，支持关键金属行业和可再生能源技术的发展。这一机构将关注矿物-金属资源的可持续管理，包括法律、财政、技术和环境等方面。重点包括振兴国际供应链，促进制造业发展，转移回收技术，以及在城市垃圾回收和资源回收方面进行创新。

由欧洲创新技术研究所（EIT）管理的欧洲研究网 EIT RawMaterials 就是一个很好的例子。2019 年，它成立了稀土行业协会（Rare Earth Industry Association），汇聚学术界和产业界以加强行业研究和政策制定。其合作者包括中国稀土行业协会，日本新金属协会和欧洲关键原材料联盟。

材料是科技行业的命脉。随着世界面临经济、环境以及社会动荡，保持供应的流动变得越来越重要。

（Nature）

美国加紧打造稀土供应链 媒体称至少需要十年

美国总统拜登日前签署行政令，要求美国联邦政府部门和机构对关键产品和行业的供应链风险进行全面评估，解决美国供应链的脆弱性和面临的风险。这其中就包括对稀土供应链的评估。彭博社认为，美国至少需要花费十年时间，来实现稀土供应链的自给自足，减少对中国稀土的依赖。中国稀土行业人士表示，美国出于价值链安全和地缘政治考虑，欲实现所谓的“稀土独立”。如果不计成本，美国可以实现这种独立，但过程会很不容易。

在美国开采稀土很难

据彭博社 2 月 27 日报道，拜登签署的行政令要求美国联邦政府机构在 100 天内完成对半导体、药品及药物成分、稀土等关键矿物质、高容量电池四类关键产品供应链风险的评估，并提交政策建议报告。此前，有媒体评论称，拜登此举意在联合其他国家和地区，共同建立独立供应链，在关键产业上减少对中国的依赖。

彭博社称，拜登的命令没有明确呼吁在美国国内进行更多稀土开采，但依然引起国会议员的注意。众议院民主党人表示，他们支持拜登强化国家供应链的目标，但如果这意味着更多的采矿，他们就不会支持。共和党人则反驳称，如果没有更多的采矿，就无法满足日益增长的需求，尤其是对电动汽车和可再生能源项目的需求。

报道称，美国总统下令进行的评估可能会最终表明，即使稀土供应链发生巨大变化，美国距离实现自给自足至少还要十年时间。美国目前只有一个运营中的稀土矿，其他几个距离投产还有十年，而开采的稀土都被送往中国进行加工。相比之下，中国有数十座矿以及数百座冶炼分离设施。

而英国战略材料顾问有限公司总经理加雷斯·哈奇表示，在美国，与开发新矿产或采矿项目

相关的流程相当繁琐。彭博社以稀土永磁材料生产举例称，稀土永磁材料是运行导弹制导系统、风力涡轮机以及电动汽车等一切设备所必需的，但美国目前缺乏相关生产能力。众多矿企表示，开矿需要有联邦和州的环境许可证，办下来需要很长时间，且过程不可预测，因此很难规划新项目。

加澳或成帮手

据美国地质调查局 1 月的统计，全球稀土资源总储量约为 1.2 亿吨，其中中国储量达到 4400 万吨，占比约为 36.7%。2020 年全球稀土产量为 24 万吨，其中中国产量达到 14 万吨，约占 58.3%。2019 年，美国对稀土的净进口依赖度为 100%，主要进口国是中国、爱沙尼亚、日本和马来西亚。

美国石英财经网日前报道称，美国芒廷山口材料公司经营着美国土地上唯一活跃的稀土矿，自去年 11 月上市以来，其股价翻了一番多。在得克萨斯州开发稀土矿的企业美国稀土公司日前宣布，将于今年在美国纽交所上市。但它旗下的矿场还没有正式运营。此外，美国五角大楼本月初向澳大利亚莱纳斯矿业公司提供 3000 万美元的资金，以在得州建立一家轻稀土加工厂。如果成功，该项目预计将生产全球 1/4 的稀土氧化物。

哈奇表示，美国将不得不转向加拿大等国寻求帮助，“加拿大和澳大利亚在稀土和关键矿产方面的专业技术储备远比美国多”。

美国对稀土的重视，甚至可能关系到最近的缅甸政局动荡。台湾《中国时报》2 月 28 日刊文称，尽管缅甸在全球稀土产量中的占比不算高，却拥有产量更少的“重稀土”。2019 年缅甸的重稀土矿产曾经中断，导致稀土价格飙涨。倘若缅甸此次的政局变动造成重稀土生产受到破坏或干预，可能在短时间加剧稀土供应的紧张。

中国稀土行业人士称，美国体制与中国不同，进行稀土开发的很多会是私营资本，一些涉及军工的项目可能会有国家财政支持，但政府不会支

持所有项目。

不应误读中国的稀土政策

中国工信部近日就《稀土管理条例（征求意见稿）》公开征求意见，释放中国规范稀土行业管理，推动产业高质量发展的信号，意见稿提到“为了保护自然资源和生态环境，国家可以采取必要措施限制或者停止稀土开采、稀土冶炼分离”。德国《商报》称，欧洲认为，中国收紧稀土政策，主要针对美国等国家。欧洲稀土严重依赖从中国的进口。随着中欧签订投资协定，中国对欧洲的稀土贸易政策上应该不会改变。

厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强认为，稀土并不是中国独有的，开发的门槛并不高，美国之所以没有大举开发，有成本和环境方面的考量。中国以前开发稀土比较多，主要是环保成本比较低，但中国政府未来会对稀土进行总量控制。

（环球时报）

受日本管制，韩国尖端半导体材料逐渐实现国产化

2019 年 7 月，日本政府正式启动针对韩国的三种半导体材料的出口管制，受到管制的分别是作为半导体和显示器制造材料的光刻胶、氟化氢和氟聚酰亚胺三个品种。尽管韩国产业因此陷入危机，但半导体相关材料的“国产化”正稳步进行。

根据韩国贸易协会的统计数据，2020 年自日本进口的氟化氢与 2019 年相比减少 75%，与日本政府对韩国实施出口管制前相比，更是暴减 9 成。整体来看氟化氢进口总量减少 50%。

日本经济新闻指出，在日本采取强硬措施的刺激下，韩国不仅是半导体，相关材料转向内部生产的时程也在加速。

韩国贸易协会发布的数据显示，韩国从日本进口的氟化氢量自 2019 年 6 月的 3026 吨到 8 月份下降至零，并从同年 12 月恢复从日本进口，至

793 吨，但此后表现趋缓，2020 年月均进口仅为 400 吨左右。另外，从中国台湾的氟化氢进口量尽管因日本政策而一度激增，但在 2020 年也同比减少了 54%。

日经指出，这一现象的主要原因在于韩国材料企业弥补了减少的氟化氢进口量。

其中，三星电子投资的 Soul Brain 宣布，已开始供应与日本企业相同水平的超高纯度氟化氢；SK Materials 也已开始批量生产用于半导体制造的氟化氢。与此同时，应韩国政府的要求，三星和 SK 海力士都在部分生产过程中导入了本国产品。

报道指出，韩国加速氟化氢自产自销的行动让两家日本公司受到重创。数据显示，氟化氢巨头 Stella Chemifa 和森田化学工业（大阪）对韩国的年出口额减少约 60 亿日元。

在截至 2020 年 3 月的财政年度中，Stella Chemifa 面向半导体和液晶显示器的氟化氢出货量减少了 26%。森田化学则表示，“将通过增加对韩国以外地区的供货来弥补损失的份额。”

报道也指出，光刻胶和氟聚酰亚胺由于用途有限及日本政府早早签发了出口许可证，在对韩国的出口量上并没有降低。

不过，韩国政府为打破整个供应链上对于日本的依赖，正努力推进半导体材料和制造设备的本地化生产。

据悉，韩国政府 2021 年的投资预算将比前一年增加 30%，达到 2.2 万亿韩元（约合 2050 亿日元），以补贴企业的研发费用。同时，韩国也将通过确立先进开发区、制定税收优惠制度等行动，来吸引国内外企业。

日经指出，鉴于日本新政府忙于应对新型冠状病毒，针对韩国的出口管制逐渐成为过去式。而在韩国，因日本政府的出口管制措施，尖端材料和设备“国产化”的目标正稳步向前推进。

（集微网）

警惕第三代半导体产业无序竞争

以碳化硅等为代表的第三代半导体技术方兴未艾，已经成为未来国家竞争的战略制高点，被业内称为“超级风口”。我国在这一领域与国际先进水平差距并不大，但由于产业发展缺乏强有力的统筹，一些地方掀起投资热潮，竞相招商、无序竞争情况严重。

一些受访权威专家和业内人士指出，应在“十四五”相关规划中加强顶层设计，加大核心技术攻关力度，充分利用市场优势建立良性发展的产业格局。

1.我国有望引领“新赛道”

以碳化硅、氮化镓等宽禁带化合物为代表的第三代半导体技术为 5G、毫米波通讯、新能源汽车、光伏发电、航空航天等战略新兴产业提供关键核心器件，成为国家竞争的战略制高点，也是未来国际竞争的关键领域。

中科院院士郝跃等专家认为，我国第三代半导体发展水平与国际先进水平差距不大，如能提前布局，力争在“十四五”期间实现突破，完全可实现弯道超车，不仅不会受制于人，还将大大促进 5G 等产业发展。

事实上，发展第三代半导体产业，对我国半导体产业整体发展意义重大。相比以硅为材料的传统半导体，第三代半导体可以成为国家集成电路产业发展突破口，集中力量完全有可能在 3~5 年内形成与国际并跑的态势。北京世纪金光半导体有限公司董事长李百泉说，相比传统硅半导体高达千亿级别的投资，第三代半导体投资强度小，但战略意义大，最有可能实现弯道超车。

我国高度重视半导体产业，第三代半导体有着与国际先进水平并跑起步的特征。第三代半导体有很多优异性能，在汽车、新能源、航空航天等领域应用前景广阔。加快培育和发展第三代半导体产业是推进产业结构升级、加快经济发展方式转变的重大举措，也能提振内需、推动国内国

际双循环相互促进。伴随新能源汽车、轨道交通、航空航天、5G 通讯等产业蓬勃发展，第三代半导体的国内应用需求有望爆发。

2.第三代半导体面临四大挑战

当前，第三代半导体产业发展处于爆发前夜，但行业内仍存在多个挑战，为高质量发展埋下隐患，甚至可能导致行业发展进入误区，错失历史性机遇。

第一是行业高端产品应用不足。我国自主的第三代半导体产品应用不足，难以形成产业循环。国家新能源汽车技术创新中心相关负责人表示，国内不少第三代半导体的高端应用为进口产品，例如车载芯片中关键的三电控制器、自动驾驶汽车所用的计算芯片、激光雷达等。我国第三代半导体技术水平与国际差距不大，但由于部分应用端“崇洋”心态固化，很难单纯靠市场推动产品应用，亟需政府强有力的引导。

第二是高质量的技术专利不足。从碳化硅产业发展来看，2019 年我国专利排名世界第 8 位，多来自研究所和高校，而美国、日本等国家专利多掌握在企业手中，更易于产业化。国内许多高校申请专利、发文章就结题了，这些专利很难直接转移给企业，导致产业创新能力空心化。

第三是产业无序竞争严重，可能造成严重资源浪费。从省会城市到三四线城市，政府之间相互竞争企业，给土地、资源、配套，几乎变成曾经一哄而上、一哄而下的 LED 芯片产业了。然而，我国半导体产业的利润率已经比国际水平低很多，各地仍然采用这种方式招商引资，很多企业被盲目追捧，无序发展，乏利可图。

第四是缺少顶层设计。国家高度重视第三代半导体产业发展，但不少红头文件难以落地。产业发展缺乏真正的顶层设计，各环节“各自为战”的现象较为突出。地方政府的追捧最终浪费的是国家资金，如果不进行规范管理，5 年内一批企业可能会“头破血流”，5 年后大部分地区可能会

“横尸遍野”。

2020年11月11日，在第二十二届中国国际高新技术成果交易会上，大族激光展台上的高速全自动半导体金/铜线焊线机进行展示毛思倩摄

各地的招商引资和补贴，会导致低端竞争、产能过剩，资源无法集中到真正具有国际竞争潜力的支柱企业。一个项目支持几千万，十几个单位承担，不仅分散而且极易产生恶性竞争。企业不赚钱就无法投入研发，很容易将产业从高端拖垮到低端。因此，政府支持项目方式要进一步转变，集中资源支持龙头企业，使其尽快强大起来参与国际竞争，避免“撒胡椒面”的方式。

3.加强顶层设计，切忌“大炼三代半”

针对上述问题，我国应着力在“十四五”相关规划中加强第三代半导体顶层设计，加大核心技术攻关力度。可考虑将第三代半导体发展作为国家战略，从政策支持、产业布局、发展规划等方面对产业链各环节加强引导和规范，通过财政、税收以及资本市场支持等方式，加大对国产产品的应用鼓励。

北京大学副教授林信南认为，碳化硅是我国必须突破的核心技术之一，亟需以应用需求牵引、龙头企业牵头，通过产业链配合，高校研究所协同，进行全产业链攻关。切忌任由产业和地方“大炼三代半”。目前，全国已建设10多条生产线，有限的人才被挖来挖去，产能过剩问题已初露苗头。

加速制定我国第三代半导体技术标准，发挥市场引领作用。要用好我国广袤市场优势，积极引导国产化产品发展，例如可要求汽车产品国产芯片的应用比例逐渐上升，激活存量市场，拓宽增量市场。

进一步改善产业生态，在新型举国体制下发挥共性平台作用，协同联动产业链上下游，着力推动创新成果产业化。与“两弹一星”不同，半导体产业兼具战略性和商品性，因此，要高度重视

科研成果的产业化，特别是支持自主创新成果从技术研究向产品应用转化。

一方面，可以发挥我国电力电网、高速铁路、新能源汽车等产业规模优势，以下游市场应用拉动上游研发制造，开展供需信息衔接、核心技术攻关、关键产品研制、产品集成应用等工作。另一方面，鼓励财政能力和产业基础较好的地方建设第三代半导体IDM项目集群，推动与下游应用规模化厂商对接，积极导入应用端需求，拓宽自主创新成果的市场推广通道，打通国产半导体全产业链，建立“设计-研发-制程-测评-认证-集成-应用-孵化-标准”良性循环的产业生态。

（证券时报）

安世半导体 12 寸晶圆厂将于 2022 年 7 月投产

安世半导体全球销售资深副总裁张鹏岗近日接受了央视专访，就全球半导体涨价缺货的大热行情发表看法，并对安世半导体目前的满负荷生产的情况进行了介绍。

他透露，闻泰科技安世半导体位于上海临港的 12 寸晶圆厂已于今年一月破土动工，将于 2022 年 7 月投产，产能预计将达到每年 40 万片。

安世半导体 (Nexperia) 的前身是恩智浦的标准产品事业部，2017 年开始单独运营，专注于分立器件，逻辑器件及 MOSFET 的器件的生产设计销售。目前闻泰科技持有安世半导体 98.2% 的股权，成为国内最大的半导体上市公司。

张鹏岗表示，过去一年，欧美车厂受疫情影响关停较长时间，一度减产超 30%，而汽车销量仅下滑 10%，汽车供需失衡和原材料涨价催生半导体涨价潮，为此，所有的车厂都要满负荷地，快速地上量生产，去填空缺。

据悉，从去年年底至今，半导体领域“涨声”一片，数十家半导体企业都发出了涨价通知，部分涨幅在 15% 到 30% 之间。

他表示，疫情带来的供需失衡只是推升半导体价格的原因之一，而去年下半年开始的原材料涨价和消费类电子产品厂家囤货也是推高半导体价格的一个因素。

据报道，2020 年全球半导体销售额达 4390 亿美元，在疫情影响下依然取得 6.5% 的同比增长。需求井喷之下，安世半导体等企业“订单拿到手软”，纷纷以扩产应对旺盛的行业需求。

(IT 之家)

消息称中芯国际获 14nm 许可 国产半导体扩产能见度进一步提升

据科创板日报报道，供应链处消息，中芯国际已经获得部分美国设备厂商的供应许可，主要涵盖成熟工艺用半导体设备等。

据悉，美国部分供应商中 A 公司已经拿到相关许可证，L 公司和 K 公司还在等待结果，判断后边也会陆续拿到许可证，许可证以 10nm 为分界点，14nm 及以上工艺制程相关产品获得许可，10nm 及以下节点未拿到许可证。

(品玩)

疆纳新材料 550 万吨煤炭清洁高效综合利用一体化项目制加氢项目开工

2 月 28 日，由中国化学工程第十一建设有限公司承建的疆纳新材料 550 万吨煤炭清洁高效综合利用一体化项目制加氢项目在新疆伊吾县淖毛湖镇工业园区举行隆重的开工仪式。该项目合同金额 35 亿元，是十一化建承建的化工类最大 EPC 项目。

项目位于新疆哈密伊吾县淖毛湖工业园区内，为 550 万吨/年低阶煤分级分质清洁高效深加工综合利用产业一体化项目的子项目之一。

十一化建承建的装置主要包括 50 万吨/年煤焦油加氢装置、制氢装置、2×135MW 发电装置、热能岛装置及其配套项目等。该项目符合国家西部大开发的战略要求，项目建成后对推动哈密地区煤炭开发、促进资源转化、探索分质利用路径、带动地方经济发展具有重要意义。

(中化新网)

华中科大携手回天新材共建粘接密封新材料联合研发中心

1月28日，华中科技大学（以下简称华中科大）与湖北回天新材料有限公司（以下简称回天新材）在武汉签署协议，双方将共同组建粘接密封新材料联合研发中心。

湖北省襄阳市人大常委会党组书记、主任成佳刚，华中科大副校长解孝林，襄阳市政协副主席、回天新材董事长章锋，华中科大化学与化工学院党委书记李涛、院长朱锦涛，襄阳市科技局局长罗琼玖等领导和嘉宾出席了签约仪式。

据了解，华中科大化学与化工学院在高分子材料领域拥有雄厚的人才和科研实力，尤其在高分子粘结密封材料领域研发成果丰硕，拥有多项专利技术。而回天新材是国内粘胶剂行业龙头企业之一，可独立研发生产高性能有机硅胶、聚氨酯胶、丙烯酸酯胶、厌氧胶、环氧树脂胶等多类产品，其产品广泛应用于建材建筑、汽车制造及维修、通信电子、家电、LED、轨道交通、新能源、工程机械、软包装等多个领域。此次双方携手共建粘接密封新材料联合研发中心，旨在围绕粘接密封新材料领域开展校企深度合作，形成一批具有重要创新性的研发成果与知识产权，促进科研成果产业化；提升博士后、研究生等多层次人才培养质量，支撑博士后流动站等现有平台建设；联合申报国家级、省部级等科研攻关项目，探索成立专业研究生培养基地等。双方将以研发中心为依托，重点围绕粘接密封新材料领域，在特种胶粘剂、电子封装材料、表面处理材料与工艺、高性能复合膜材料等方面开展科学研究与产学研合作。

成佳刚在签约仪式上表示，湖北省委提出构建“一主引领、两翼驱动、全域协同”的区域发展布局。作为“两翼”之一，襄阳正在努力推进“一极两中心”建设高质量发展。如今，襄阳已经形成“一个龙头、六大支柱”的产业格局，其中新能源新材

料是很重要的组成部分，双方通过强强联手，一定会实现双赢。他希望双方共同建设好、运用好粘接密封新材料联合研发中心，以创新打造粘胶业的“国字号”，共同解决粘接密封方面卡脖子的问题，为高质量发展作出新的更大贡献。

解孝林表示，联合研发中心成立后，双方将通过产教融合，重点攻克一些“卡脖子”的关键技术，助力企业和行业高质量发展，为回天新材“打造世界工程胶粘剂技术领先者”提供技术支撑和人才支持，以“粘接的力量”助力中国制造业高质量发展。

（中国建材报）

地方动态

江西省十四五规划： 聚焦钨稀土新材料技术攻坚

日前，江西省发展改革委发布江西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要，作为开启全面建设社会主义现代化新征程的第一个中长期规划，该规划也对江西省钨、稀土产业提出了新的部署与发展目标。

在平台建设方面，《纲要》提出实施国家级创新平台攻坚行动，依托中科院赣江创新研究院积极创建稀土新材料国家实验室，充分发挥高校科研平台作用，努力创建轨道交通基础设施性能监测与保障、稀土科技与材料、持久性污染控制与资源循环利用、航空应急救援等国家重点实验室。

在关键核心技术攻坚行动方面，《纲要》提出聚焦包括新材料领域的钨和稀土等金属材料 and 特种陶瓷等非金属新材料在内的多项关键核心技术，开展核心技术攻坚。到 2025 年，实施 100 个重大科技专项，组建 50 个左右科技创新协同体。

在新材料产业方面，《纲要》提出以资源优势为依托，重点发展铜基新材料、稀土功能材料、钨基新材料、钢铁新材料、半导体新材料和前沿新材料产业。完善产业创新体系，开展关键核心技术联合攻关，打造全国新材料产业重要基地，建设具有国际影响力的新材料产业集群。要打造鹰潭、南昌、抚州铜基新材料产业基地，赣州中重稀土新材料生产基地，赣州、九江钨基新材料产业基地，新余、南昌钢铁新材料产业基地，京九（江西）电子信息产业带半导体新材料产业基地，南昌、赣州前沿新材料产业基地。到 2025 年，新材料产业规模突破 6000 亿元，综合竞争力达到国内先进水平。

在支撑体系方面，《纲要》提出建设高能级开

放支撑体系，提升开放大平台，推进服务外包示范城市、国际邮快件监管中心等专业化平台建设，探索设立铜、钨、稀土等国际商品交易所。

在维护经济安全方面，《纲要》表示要切实保障战略性矿产资源安全，发挥好稀土等战略资源特殊价值。

（中国铁合金商务网）

山东着力建设“新材料强省” 推动新材料产业高质量发展

山东“十四五”规划将新能源新材料强省建设列入“九个强省突破”的目标任务，重点实施新材料产业高质量发展突破行动计划，培育壮大“雁阵形”产业集群和领军企业，培育产业链协同创新能力，加快新产品推广应用。

“新材料产业是新一代信息技术、高端装备等新兴产业发展的重要基石，也是引领冶金、纺织、建材等传统产业升级加快产品结构调整、迈向价值链中高端的创新动能。”山东省工业和信息化厅副厅长安文建 22 日在该省人民政府召开的新闻发布会上表示，山东是传统材料大省，有着广阔的转化空间和发展潜力，新材料产业也是山东全力打造的“十强”产业之一。

为推动新材料产业高质量发展，山东将围绕前沿新材料、关键战略材料和先进基础材料三大方向，以锻长板、补短板、筑底板为导向，聚焦碳纤维、先进陶瓷等 8 个重点产业链，构建“1 个图谱”和“N 张清单”的规划设计，全面推行“链长制”，指导各市精准招引一批强链补链项目。

“山东将聚焦具有国际核心竞争力的优势领域，在前两批培育 9 个‘雁阵形’产业集群的基础上，2021 年、2022 年两年再累计打造 10 个左右各具特色、优势互补、配套完善的‘雁阵形’百亿级、千亿级产业集群。”安文建介绍说，该省将完善领军企业库，构建省市县联动、梯次培育的工作联动机制。推动碳化硅衬底材料、纳米新材料、高

性能碳纤维及复合材料等一批投资大、带动强的重大项目建设。

培育产业链协同创新能力是推动产业高质量发展的重要组成部分，山东将搭建“专家入企、企业入校”、产业协作、技术对接互动平台，定期梳理产业链高端提升、短板突破的重点方向，形成“卡脖子”产品和关键核心技术清单，通过竞争立项、定向委托、组阁揭榜等方式，加大产业链协同创新。

此外，山东还将实施新材料项目创新应用示范工程，每年遴选一批行业领先的创新示范项目，向终端用户、基金公司、金融机构推荐，助力成果转化落地。每年动态调整重点新材料首批次应用示范指导目录，完善首批次保险补偿政策机制，落实一批国家和省级保险补偿项目，优选一批潜力项目纳入股权投资试点，着力推动新材料产品应用。

据悉，2020年，山东全省规模以上新能源新材料产业实现营业收入9724亿元(人民币,下同)，同比增长17.3%；利润640亿元，同比增长29.9%；增加值增长19.6%，分别高于规上工业14.9、10.3和14.6个百分点。

(中国新闻网)

许昌将建千亿级硅碳新材料产业集群

2月20日，河南省许昌市千亿级硅碳新材料产业集群建设推进会在襄城县召开。会议对许昌市千亿级硅碳新材料产业集群建设推进情况以及产业项目谋划情况进行了汇报，并就具体事项和问题进行了交流探讨。许昌市委书记胡五岳指出，许昌在硅碳新材料领域发展基础优厚，发展思路清晰，产业生态完善，是硅碳新材料投资的乐园，市委市政府对形成千亿级硅碳新材料产业集群充满信心。希望平煤神马能源化工集团、河南投资集团、许昌市人民政府三方合作向更宽领域、更高层次延伸拓展。

平煤神马集团董事长李毛表示，“十四五”期间集团将落实国家重大战略部署，围绕硅碳新材料、光伏新能源等重点产业，聚焦延链补链强链，与河南投资集团携手，在许昌市尤其是襄城县布局更多高质量、高水平、高附加值的创新型产业和优质项目。

当日，2021年河南省重点项目集中开工活动，许昌集中开工了157个亿元以上重点项目。其中的许昌安彩新能科技有限公司年产4800万平方米光伏轻质基板项目是许昌市实现硅碳新材料产业链向高端化延伸的关键一环，项目建成后将对许昌市打造千亿级新材料产业集群发挥重要作用。

(中国化工报)

前沿研究

新研究聚焦三维纳米线磁性变化 将可用于多种磁性应用

来自俄罗斯、智利、巴西、西班牙和英国的物理学家研究了三维纳米线的磁性变化机制，这是一种很有前途的材料，可以根据其截面的形状应用于各种磁性应用。特别是，他们更深入地研究了沃克击穿(Walker breakdown)现象，这可能会对未来的技术发展产生影响。

该研究成果发表于《科学报告》(Scientific Reports)。

三维纳米线的横截面几何形状影响畴壁动力学(domain wall dynamics)，因此对它们的控制至关重要，从而开发基于新物理原理运行的未来电子和计算设备。这样的设备将更快、更可靠、更小、更节能。

研究人员表示其“研究了三维纳米结构，其中畴壁不仅可以沿着纳米线振荡，还可以围绕纳米线振荡。例如，在为新一代智能手机设计射频电磁辐射源(纳米振荡器)时，可以将这种双振荡作为基础原理。”

下一步，科学家计划开发一个理论模型来预测不同横截面和曲率的三维纳米线的动态磁性的变化。

(前瞻网)

我国科学家提出实用型锂金属电池失效新机制及优化新思路

中国科学院青岛生物能源与过程研究所固态能源系统技术中心科研团队提出实用型锂金属电池失效新机制及优化新思路，相关成果已于近日发表于《德国应用化学》国际版，该所固态能源系统技术中心许高洁、李杰东、王超三位老

师为文章的共同第一作者，通讯作者为该所固态能源系统技术中心崔光磊研究员和董杉木研究员。

在续航里程焦虑的不断刺激下，被称为“圣杯”电池的液态锂金属电池因其极高的能量密度而成为行业内关注的热点。然而，锂金属负极的严重失效制约了锂金属电池的商业化发展。崔光磊表示，目前，对锂金属负极失效和保护机理认知尚存争议。传统观点认为，锂枝晶的生长是金属锂负极失效的主要原因。但实际上，尽管大量文献报道了无枝晶生长的金属锂负极，但采用高面容量正极 ($\geq 2\text{mAh/cm}^2$) 和超薄锂负极 (例如 $50\text{ }\mu\text{m}$) 的实用型锂金属电池通常会在 100 个充放循环以内发生容量跳水失效问题，这远远不如相同容量下锂离子电池的循环性能。当拆开容量跳水失效的实用型锂金属软包电池时，通常会观察到金属锂负极严重粉化。但目前，金属锂负极粉化的起源及其组分仍不清晰。

近年来，崔光磊和董杉木在锂金属电池和锂金属负极保护等科学领域持续攻坚克难，取得了一系列具有国际影响力的研究成果。正是在这些工作推进的过程中，通过在线差分电化学质谱研究发现：在充放电过程中，锂金属电池中会产生大量的 H_2 ，那么锂金属负极会不会与 H_2 反应形成 LiH ？ LiH 会不会是锂金属负极的膨胀粉化失效的罪魁祸首呢？秉承着“敢为天下先”和“精诚合作”的团队精神，历经二年多的刻苦攻关，终于取得突破性成果。

崔光磊介绍，首先，科研团队将在线差分电化学质谱系统进行巧妙地升级，实现在线滴定气体分析功能。而后，通过氘水 (D_2O) 滴定金属锂负极 (判据： $2\text{Li} + 2\text{D}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOD} + \text{D}_2\uparrow$; $\text{LiH} + \text{D}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOD} + \text{HD}\uparrow$)，在国际上首次发现失效粉化的金属锂负极中存在大量导电性差的氢化锂 (LiH)，且实用型

锂金属电池的循环性能与锂金属负极中 LiH 的积累呈负相关性。更重要的是，揭示了 LiH 的生成和分解是由一个温度敏感的化学平衡

($\text{Li} + 1/2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{LiH}$) 决定的：室温条件下，界面副反应产生的 H_2 与锂金属反应生成 LiH；而通过加热，LiH 会部分分解产生导电性优异且具有电化学活性的锂金属，从而恢复提升容量。该研究工作告诉我们，有效抑制 H_2 的产生和 LiH 的积累对于锂金属负极的保护至关重要，这为实用型锂金属电池的发展提供了新的思路：(1) 在正极侧，电解液氧化产物 R-H^+ 穿梭到负极还原是 H_2 产生的主要原因，通过钝化正极和配制含氢少的电解液两种策略抑制 R-H^+ 的产生；

(2) 通过隔膜或聚合物电解质的功能化处理阻止 R-H^+ 穿梭到负极；(3) 在金属锂负极构建储氢或吸附氢能力强的界面保护材料，实际上，目前报道的能有效保护金属锂负极的界面组分，如 LiF , Li_3N , BN , Li_2O 和纳米碳材料等，都是优异的储氢材料；(4) 采用加热加压策略。崔光磊表示，该研究工作提示我们，应该在各类电池体系中，加强电极界面上金属氢化物的表征研究，而这将开创电池界面研究的新方向。

(科技日报)

新材料将锂离子电池容量增加 3 倍

俄罗斯国立研究型工艺技术大学科研人员合成了一种新的纳米材料，可以取代目前在锂离子电池中使用的低效石墨，从而提高了锂离子电池的容量，延长了使用寿命。相关研究结果发表在《合金与化合物》杂志上。

国立研究型工艺技术大学功能纳米系统与高温材料系研究人员叶夫根尼·科列斯尼科夫说：“我们获得的化合物 $\text{Cu}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 多孔纳米微球作为阳极材料，其容量是市场上现有电池的 3 倍，同时，与其他有前途的替代品相比，其充

放电循环次数增加了 4 倍。这种改进依靠的是特殊的纳米结构和所用元素之间的协同效应。”

由于使用喷雾热解法，最终材料的合成可以一步完成，没有中间步骤。为此，科学家解释说，借助于超声波将含有所需金属离子的水溶液转化为雾，然后在高达 1200°C 的温度下蒸发溶剂和分解原始金属盐。结果获得具有在锂离子系统中工作所需孔隙率的微米或亚微米球。

(科技日报)

日本用 AI 研制新材料

日本经济新闻网站 7 日称，日本正在利用人工智能 (AI) 技术快速研制新材料。例如大阪大学教授佐伯昭纪就用 1200 种光伏电池为数据库，让 AI 自主学习高分子材料结构和光电感应能力的关系。结果 AI 从中发现光伏电池的发电效率与高分子材料特点之间的关系，从而快速筛选出价格低廉的新型光电材料。他表示，高分子材料的结构存在无数种组合，用传统方法合成并确认 100 种高分子材料需要花费 5-6 年，而利用 AI 技术，只要 1 分钟就能筛选出有潜力的材料。

(日本经济新闻网)

研究人员打造出一种具备自我推进的新材料

据外媒报道，受维纳斯捕蝇草 (Venus flytraps) 这样的植物能“啪”一声合上然后重新组合的方式启发，科学家们近日开发出了一种可以在眨眼之间改变形状以作为一种推动其前进的方式的新材料。这种推进方式仅靠材料自身的能量及其跟环境的相互作用提供动力。

据了解，这种新材料是来自马萨诸塞大学阿默斯特分校的科学家打造，他们的研究得到了美国陆军的资助，其目的是在工程系统中重现快速移动生物体的机制。

研究论文作者 Al Crosby 表示：“像维纳斯捕

蝇草这样的植物就是这种运动的好例子，动物世界中的蚱蜢和夹颚蚂蚁也是如此。快速不稳定性是自然结合弹簧和门门的一种方式，其被越来越多地用到制造小型机器人和其他设备的快速运动以及橡胶弹子之类的玩具中。然而大多数捕捉装置都需要一台发动机或一只人类的手来保持移动。(现在)有了这个发现，可能会有各种不需要电池或发动机就能为运动提供燃料的应用。”

这种自我推进的材料是在科学家们进行弹性凝胶带干燥实验时产生的。研究小组注意到，当凝胶带内部流体蒸发时它会自己移动--尽管速度很慢；然而当蒸发达到某个阈值时，这个过程会时不时地产生更快的运动，即所谓的快速不稳定。

而进一步的研究表明，可以通过改变材料的形状来控制这一过程也可以使凝胶带在再次移动之前恢复到原来的状态。之后，该团队对不同形状的机器人进行了实验并在一些能持续移动的机器人上展开。一些改造过的凝胶带甚至能自己爬楼梯。

Crosby 指出：“这些课程演示了材料如何通过跟环境的相互作用如通过蒸发产生强大的运动，它们对设计新机器人非常重要，尤其是在很难有发动机、电池或其他能源的小尺寸设备中。”

美国陆军研究办公室分处处长 Ralph Anthenien 博士则表示：“这项工作未来将在陆军和国防部的驱动和动力系统中找到无数可能的应用。”

(cnBeta.COM)

MIT 研究人员提升基于过氧化物的太阳能电池板转换效率至 25.2%

今天，太阳能电池板通常是由硅制成的，但在未来，它们可以由不同的材料制造，提供更高的效率和更低的制造成本。这些下一代太阳能电池板可以取代硅的材料叫做过氧化物，麻省理工

学院的研究人员表示，过氧化物材质可提供低成本、低温制造极薄、轻质、柔性电池的潜力。

然而，目前，基于过氧化物的太阳能电池板将太阳光转化为电能的效率低于硅基电池板和其他替代材料，麻省理工学院开发了一种利用过氧化物设计太阳能电池板的新方法，使电池板的效率达到或超过当今典型硅电池的效率。

如今典型的硅基太阳能电池板的效率集中在 20%到 22%的区域。研究人员使用经过特殊处理的二氧化锡导电层与过氧化物材料结合，为电池中的电荷载流子提供改进的路径。此外，还对过氧化物配方进行了修改，并与新的导电层相结合，使研究人员能够将太阳能电池的整体效率提升到 25.2%。

研究人员表示，这接近于此类材料的纪录，比许多现有太阳能电池板的效率还要好。然而，太阳能电池板用过氧化物来打造的一个缺点是，与硅基电池板相比，它们的寿命仍然明显滞后。

科学家指出，有多种可能的化学组合可以制造出过氧化物。该类材料对研究人员具有广泛的吸引力，因为它们似乎可以比硅或砷化镓更便宜地制造。砷化镓是太阳能电池板的另一种替代材料，它的一个缺点是制造时需要超过 1000 摄氏度的高温。

(cnBeta.COM)