

先进制造与新材料 动态监测快报

2021年 第10期

总第368期

重点推荐

美组建半导体联盟 SIAC

美 DOE 高性能计算推动制造业

印内阁通过国家高级化学电池储存计划

IBM 在实验室研制出世界上首个 2 nm 芯片

目 录

战略规划

美组建半导体联盟 SIAC..... 1

项目资助

美 DOE 高性能计算推动制造业..... 2
德工业 4.0 与美 CESMII 合作促进智能制造发展..... 3
欧制造-EIT 投资 500 万欧元提升制造业的竞争力 4
日本印度所校合作加强材料研究 4
印内阁通过国家高级化学电池储存计划 5
美启动高超音速飞行器系统材料和制造解决方案项目征集..... 5

研究进展

呈现超导和绝缘特性的魔角石墨烯 6
IBM 在实验室研制出世界上首个 2 nm 芯片..... 7

美组建半导体联盟 SIAC

5月11日，美国半导体联盟（Semiconductors in America Coalition, SIAC）正式宣布成立。这是半导体制造及应用企业联合组成的一个跨行业联盟，其主要使命是以行业联盟的形式，倡导和呼吁促进美国半导体制造的相关政策出台并实施，推动美国半导体技术不断创新发展，以此支持美国未来经济、关键基础设施和国防装备的升级。

SIAC 成立后采取的首个行动就是致信国会领导阶层，呼吁国会支持建立相关政策法规，并为《美国 CHIPS 法案》提供实质性资助。在信中，SIAC 表示，半导体对当今和未来的技术至关重要，支撑着许多关乎国家安全和对关键基础设施至关重要的技术和系统。然而，美国在这一关键技术领域的领导地位正处于风险之中。SIAC 指出，世界各国政府提供大量补贴，投资建立和吸引新的半导体制造和研究设施。在这样的大背景下，与海外相比，在美国本土建造和运营晶圆厂的成本要高出 20%-40%。受其影响，美国在半导体制造业中的全球份额从 20 世纪 90 年代的 37% 降低至现在的 12%。同时，美国政府在半导体研究领域的投资相对平淡，其他国家则在大力投资以挑战美国的领导地位。信中强调，目前半导体（芯片）短缺问题正影响全部经济领域及众多行业，短期内解决该问题不需要政府直接干预，整个行业正努力解决由目前供需不平衡导致的短缺问题。但长远来看，《美国 CHIPS 法案》授权的强力资助将帮助美国建立必要的技术储备，同时拥有更具韧性的供应链，确保关键技术在美国需要时能够及时出现。信中呼吁，国会资助的制造业激励措施应致力于填补美国国内半导体生态系统中的主要空白，涵盖工业、军事和关键基础设施所依赖的半导体技术和工艺节点，并恢复从传统到尖端芯片设计和制造的垂直能力。

当前，加入 SIAC 的知名企业包括亚马逊、苹果、AT&T、思科、戴尔、通用电气、谷歌、惠普、微软和威瑞森通讯等。除美国本土企业外，SIAC 还有近 2/3 的成员为非美国企业，它们在全球供应链中不可或缺。例如，荷兰光刻设备供应商阿斯麦（ASML）、德国功率半导体公司 Infineon、英国芯片设计方案供应商 ARM、韩国垂直整合元器件制造商三星、日本光刻设备供应商尼康、中国台湾芯片代工制造商台积电（TSMC）和芯片设计商联发科（MediaTek）等。

陈济桁 编译自[2021-05-11]

Semiconductor Industry and Downstream Sector Leaders Form Coalition to Secure Federal Investments in Domestic Chip Manufacturing and Research

<https://www.chipsinamerica.org/2021/05/11/semiconductor-industry-and-downstream-sector-leaders-form-coalition-to-secure-federal-investments-in-domestic-chip-manufacturing-and-research/>

【快报延伸】

《美国创新和竞争法案》明确将提供 540 亿美元专门用于增加半导体、微芯片和电信设备的生产。其中，紧急拨款超过 520 亿美元，用于落实《美国 CHIPS 法案》以及有关芯片生产、军事以及其他关键行业的相关项目，协助半导体制造业重返美国本土。正是这 540 亿美元的大蛋糕让几乎整个半导体行业纷至沓来。

SIAC 成员中，来自美国半导体协会（Semiconductor Industry Association, SIA）成员的市场大约占美国半导体行业的 98%，再加上半导体下游用户中众多科技公司，SIAC 基本覆盖了全球半导体上下游行业除中国大陆外几乎所有实力强劲企业。也正因如此，SIAC 也被解读为美国为了与中国大陆脱钩而建立的、以美国及其盟友企业为核心、以美国利益和标准优先的“技术圈”群体。SIAC 成立本质上是为了瓜分来自美国政府的超级投资大单，由于利益捆绑，全球半导体行业的主要参与者自然选择加入该联盟，并参与美国的半导体行业建设。

项目资助

美 DOE 高性能计算推动制造业

5 月 4 日，美国能源部（DOE）宣布，将为“面向制造业的高性能计算”（High Performance Computing for Manufacturing, HPC4Mfg）项目提供高达 300 万美元的资助，推动制造商简化生产流程、提高生产力并减少碳足迹，助力实现美国总统拜登提出的到 2050 年实现净零排放的目标。

此轮项目征集重点聚焦以下领域方向：

（1）改进制造工艺，大幅节省国家能源资源

关注高性能计算开发的预测工具，用于创建快速运行的模型，允许操作人员可以实时调整工艺流程。这种形式的即时加工控制降低了生产中的误差幅度，并为制造商节省了大量能源和原材料。例如，造纸、冶金等高能耗行业的工艺改进；极高温、腐蚀等环境中材料性能的改进；将先进物体识别和其他机器学习算法集成到高产量的工业流程中；改进智能制造系统的建模预测和闭环控制；改进关键材料（如稀土元素）的分离与加工；过程电气化等。

（2）重点产品的生命周期能耗的改进

关注的高性能技术可准确预测用于能源密集型产品的材料和工艺的行为。这些超级计算机生成的预测有助于识别和扩大工艺流程，改善诸多行业产品的生命周期

能源使用，如更节能的半导体、使用轻质部件的节油汽车和飞机等。

（3）能源转换和存储技术的效率改进

关注的高性能计算模型可用于开发、测试和验证下一代工艺流程，以回收制造业和车辆运营中的低温废热，并将其转化为动力。

万勇 编译自[2021-05-04]

Department of Energy Invests up to \$3 Million in High-Performance Computing for Manufacturing Sector

<https://www.energy.gov/eere/articles/department-energy-invests-3-million-high-performance-computing-manufacturing-sector>

德工业 4.0 与美 CESMII 合作促进智能制造发展

德国和美国都是世界排名靠前的制造业国家，两个国家的制造商共享一个相互关联的设施和供应商网络，其中包括许多中小型企业。德国工业 4.0 平台和“制造业美国”清洁能源智能制造创新研究所（CESMII）宣布建立合作伙伴关系，共同推进制造业的数字化转型，应对与工业 4.0/智能制造相关的挑战和需求。对双方而言，为了竞争，它们需要国际合作来实现语义互操作性、创建数据共享平台、培养劳动力技能和促进可持续生产等主要任务。

德国工业 4.0 平台通过制定竞争前的概念、建议和实际应用的案例，促进了工业 4.0 的发展。CESMII 通过支持竞争前研究和开发，作为公私合作伙伴关系为新技术提供工具和试验平台，以及创建用于教育下一代智能制造商的内容来促进美国的智能制造发展。合作的核心领域是技术标准化和劳动力技能。技术标准化对于确保智能制造中的竞争前技术可跨不同 IT/OT 系统进行互操作至关重要。培养劳动力能力和技能对于继续创新之路和推动采用至关重要。这种高度互补合作将帮助美国 and 德国确保这些系统在共同标准基础上运行良好，实现互惠互利。

美国 CESMII 配置文件和德国工业 4.0 资产管理壳（Asset Administration Shell, AAS）具有高度的互操作性，支持增值网络中合作伙伴之间的信息交换。信息交换将在资产的整个生命周期中在标准化的基础上实现。为了实现这一目标，工业 4.0 平台和 CESMII 同意在现有的测试平台中实施这些技术。

冯瑞华 编译自[2021-04-14]

The German Plattform Industrie 4.0 and the US Institute CESMII cooperate to shape the Future of Manufacturing

<https://www.cesmii.org/the-german-plattform-industrie-4-0-and-cesmii-cooperate-to-shape-the-future-of-manufacturing/>

欧制造-EIT 投资 500 万欧元提升制造业的竞争力

总部位于巴黎的欧盟制造创新与技术研究院（制造-EIT）区域创新计划将推出价值 500 万欧元的新举措，以提升欧洲制造业的竞争力。制造-EIT 区域创新计划（RIS）旨在通过提供资金资助并扩大网络机遇来支持创新组织，不仅有助于提高其创新能力，而且有助于确保中等创新国家（根据欧洲创新记分牌）未来的熟练劳动力和知识转移。

制造业是全球繁荣的基础，也是欧洲经济、社会和环境可持续发展的关键。200 多万家制造业公司在欧洲提供了 3200 多万个就业岗位。提高欧洲工业的韧性对于维持健康的欧洲经济和提高其全球竞争力非常重要。制造-EIT 2021 区域创新计划将在 18 个符合条件的国家开展一系列区域创新活动。这些活动包括：鼓励学生参与的教育活动，以确保未来欧洲拥有技术熟练的劳动力队伍；为学生提供产业实习，以促进转移知识，推动工业界和学术界之间的合作；支持创新解决方案，促进增长和创造就业机会；支持本地初创企业和中小企业的创业活动。

黄 健 编译自[2021-04-28]

EIT Manufacturing RIS to launch activities worth EUR 5 million to boost European manufacturing industry competitiveness

https://eitmanufacturing.eu/wp-content/uploads/Press-Release_EITM_RIS_Apr2021_EN.pdf

日本印度所校合作加强材料研究

4 月 6 日，日本国立材料科学研究所（National Institute for Materials Science, NIMS）与印度理工学院海德拉巴分校（Indian Institute of Technology Hyderabad, IITH）签署合作协议，将在 NIMS 设立联合研究中心。

IITH 与日本关系密切，它得到了日本外交部和日本国际协力机构（Japan International Cooperation Agency, JICA）的技术与资金支持。IITH 也受到日本工业界和大学的广泛关注。早在 2019 年 11 月，IITH 与 NIMS 签署了第一份关于促进双方全面研究合作的协议，推动研究人员和科学信息的交流。

此次联合研究中心的设立将进一步强化两家机构之间的联系。第一年，将围绕印度具有强大增长潜力的工业领域（数字信息通信、低碳社会等）开展项目研究。未来，该中心将为日印两国材料技术网络强化做出贡献。

王 轩 编译自[2021-05-14]

NIMS and the Indian Institute of Technology Hyderabad (IITH) launched IITH-NIMS Joint Research Center for Materials Research

<https://www.nims.go.jp/eng/news/press/2021/05/202105140.html>

印内阁通过国家高级化学电池储存计划

5月12日，印度内阁通过了重工业部提交的“国家先进化学电池（Advanced Chemistry Cell, ACC）蓄电池储存计划”的建议，决定以国家投入带动私营部门投入的方式实现50 GWh先进化学电池生产能力。先进化学电池是新一代的先进存储技术，可以将电能储存为电化学能或化学能，并在需要时将其转换回电能。未来几年，消费电子、电动汽车、先进电网、太阳能屋顶等主要电池消费行业有望实现强劲增长，预计将推动电池行业快速发展。虽然目前印度已有几家公司开始投资电池组，但这些工厂产能太小，目前化学电池印度国内需求主要依赖进口。

该计划预期目标包括：在印度建立累计50 GWh的生产能力；实现蓄电池制造项目直接投资约4500亿卢比（约合61亿美元）；重视印度本地制造，减少进口依赖；加速电动汽车在印度的推广，计划期内节省2~2.5万亿卢比（约合270~337亿美元）石油进口；减少印度温室气体排放，以实现印度应对气候变化的承诺；每年实现进口替代约为2000亿卢比（约合27亿美元）；推动先进化学电池研发，以实现更高的能量密度和循环次数；促进新的利基技术的开发。

黄健 编译自[2021-05-12]

Cabinet approves Production Linked Incentive scheme “National Programme on Advanced Chemistry Cell Battery Storage”

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1717938>

美启动高超音速飞行器系统材料和制造解决方案项目征集

“制造业美国”（Manufacturing USA）框架下的轻质金属制造业创新研究所（LIFT）启动了高超音速飞行器系统材料和制造解决方案项目征集。本次项目征集面向全美制造工业部门开放，包括以下三大主题：

主题 1

寻求开发建模与仿真以及集成计算材料工程工具，以提高对材料加工、最终材料结构和性能的理解，并为给定的高超音速应用选择合适的材料。涉及的主要材料包括高温复合材料、金属增材制造和涂层等。

主题 2

先进制造方法，包括但不限于现场传感和无损检测技术，以确保高超音速部件的可靠和可重复制造，确保高超音速飞行器稳定运行。

主题 3

寻求高温复合材料及其原料的替代生产方法，这些材料与高超音速飞行器外壳滑翔体、前缘、控制面和鼻尖部件相关，目标是提高产量和可靠性，且与传统的劳动密集型和减材制造相比，成本更低。

单个项目资助额度不超过 100 万美元，鼓励私营部门匹配资助（但并非必须）。遴选标准包括技术价值、技术成熟度水平和制造准备度水平、资金需求、成本分担承诺、是否符合国际武器贸易条例等。

黄 健 编译自[2021-04-20]

LIFT, Department of Defense Hypersonics Challenge Now Accepting Proposals

<https://lift.technology/lift-department-of-defense-hypersonics-challenge-now-accepting-proposals/>

研究进展

呈现超导和绝缘特性的魔角石墨烯

苏黎世联邦理工学院 Klaus Ensslin 和 Thomas Ihn 领导的研究团队通过施加电压成功地将特制的石墨烯薄片转变为绝缘体或超导体。这种技术甚至可以在局部发挥作用，意味着在同一个石墨烯薄片上可以实现具有完全不同物理特性的区域并存。

研究团队使用的是“魔角扭曲双层石墨烯”，这种材料的起点是石墨烯薄片，只有一个原子厚的碳层。研究人员将两层石墨烯薄片相互叠加，使它们的晶轴不平行，形成一个正好为 1.06° 的“魔角”。研究人员还需要在生产过程中准确控制薄片的温度。石墨烯薄片的原子晶格会产生莫尔图案，材料的电子行为与普通石墨烯不同。在魔角石墨烯薄片的顶部，研究人员附加了几个额外的电极，可以使用这些电极向材料施加电压。然后将所有物质冷却到绝对零度以上百分之几度时，根据施加的电压，石墨烯薄片以两种完全相反的方式呈现：要么作为超导体，要么作为绝缘体。

通过对单个电极施加不同的电压，研究人员将魔角石墨烯在一侧变成绝缘体，但在另一侧几百纳米处变成超导体，两个超导体被一个极薄的绝缘层隔开。通过这种方式，电流不能直接在两个超导体之间流动，而是必须通过绝缘体以机械方式隧道量子化。这反过来又会导致触点的电导率作为电流的函数以特征方式变化，这取决于使用的是直流电还是交流电。研究人员通过对三个电极施加不同的电压，设法在被魔角扭曲的石墨烯薄片内部产生约瑟夫森结，并测量其特性。在超导量子干涉装置（SQUID）中，两个约瑟夫森结连接形成一个环。此类设备的实际应用包括测量微小磁场，以及量子计算机等现代技术。该研究将有助于重新认识魔角石墨烯中产生超导性的详细机制。

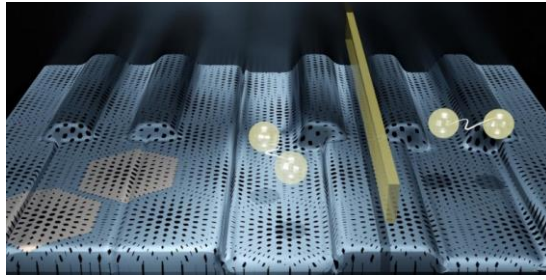


图 魔角石墨烯材料键盘

相关研究工作发表在 *Nature Nanotechnology* (文章标题: Gate-defined Josephson junctions in magic-angle twisted bilayer graphene)。

冯瑞华 编译自[2021-05-05]

A material-keyboard made of graphene

<https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2021/05/a-material-keyboard-made-of-graphene.html>

IBM 在实验室研制出世界上首个 2 nm 芯片

IBM 研制出全球首款采用 2 nm 规格纳米片技术的芯片。与目前最先进的 7 nm 节点芯片相比, 这项技术预计可使芯片的性能提升 45%, 能耗降低 75%。

新的 2 nm 工艺能够在指甲大小的芯片上安装 500 亿个晶体管, 而 5 nm 节点上的晶体管只有 300 亿个。

该芯片应用前景包括: 使手机电池续航时间增至之前的四倍, 只需每四天为设备充电一次; 大幅减少数据中心的碳排放量, 数据中心当前的能源使用量占全球能源使用量的 1%, 将所有服务器更换为 2 nm 处理器有望显著降低该比例; 大幅提升笔记本电脑的功能, 加快应用程序处理速度、加强语言翻译辅助功能、加快互联网访问速度; 加快自动驾驶汽车的物体检测速度, 缩短反应时间等。

王 轩 编译自[2021-05-06]

IBM Unveils World's First 2 Nanometer Chip Technology, Opening a New Frontier for

Semiconductors

<https://newsroom.ibm.com/2021-05-06-IBM-Unveils-Worlds-First-2-Nanometer-Chip-Technology,-O>

[pening-a-New-Frontier-for-Semiconductors](https://newsroom.ibm.com/2021-05-06-IBM-Unveils-Worlds-First-2-Nanometer-Chip-Technology,-Opening-a-New-Frontier-for-Semiconductors)

【快报延伸】

当今主流的半导体工艺是 FinFET 工艺, 从 3 nm 芯片开始, 全环绕栅极晶体管 (Gate-All-Around FET) 技术有望成为下一代半导体工艺。在世界主流芯片生产企业, 3 nm 及以下工艺尚处于研发阶段。即便研发成功后, 芯片高昂的价格也限制了其应用领域, 初步运用于数据中心、人工智能和自动驾驶等对性能有极高需求的场景中。

中国科学院武汉文献情报中心 先进制造与新材料情报研究

跟踪和研究本领域国际重大的科技战略与规划、科技计划与预算、研发热点与应用动态以及重要科研评估等；围绕材料、制造、化工等领域的前沿科技问题及热点方向进行态势调研分析；开展本领域知识资源组织体系研究，构建重要情报资源组织加工服务平台等。我们竭诚为院内外机构提供具有参考价值的情报信息服务。

研 究 内 容		代 表 产 品
战略 规划 研究	开展科技政策与科研管理、发展战略与规划研究等相关服务，为科技决策机构和管理部门提供信息支撑。	宁波新材料科技城产业发展战略规划（中国工程院咨询项目） 中国科学院稀土政策与规划战略研究 国家能源材料发展指南（国家能源局项目） 发达国家/地区重大研究计划调研
领域 态势 分析	开展材料、制造、化工等领域或专题的发展动态调研与跟踪、发展趋势研究和分析，提供情报支撑。	稀土功能材料 微机电系统 微纳制造 高性能碳纤维 高性能钢铁 计算材料与工程 仿生机器人 海洋涂料 二维半导体材料 石墨烯防腐涂料 轴承钢 人机协作机器人等 国际发展态势分析 （与其他工作集结公开出版历年《国际科学技术前沿报告》）
科学 计量 研究	开展材料、制造、化工等领域专利、文献等的计量研究，分析相关行业的现状及发展趋势，为部门决策与企业发展提供参考。	服务机器人专利分析 石墨烯知识产权态势分析 临时键合材料专利分析 超导材料专利分析报告

地 址：湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号（430071）

联 系 人： 黄 健 万 勇

电 话： 027-8719 9180

传 真： 027-8719 9202