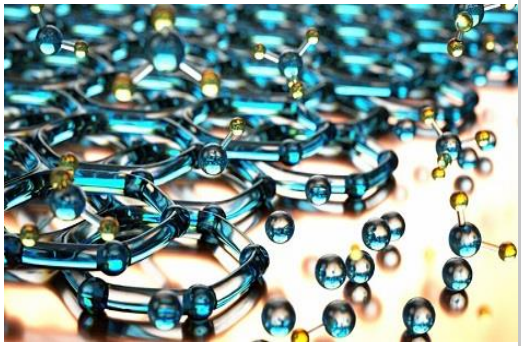
中国科学院武汉文献情报中心

先进制造与新材料
动态监测快报



2017 年 12 月 15 日

第 24 期（总第 286 期）

重点推荐

美国 Manufacturing USA 发布 2016 年报

NNI 发布 2018 总统预算案补充文件暨年度报告

新加坡推进智慧国家建设

美国 CESMII 发布路线图项目信息征集

目　录

战略规划

美 Manufacturing USA 发布 2016 年报 ……1
美 NNI 发布 2018 总统预算案补充文件暨年度报告 ……2

项目资助

欧盟开展可重构自动化装配工作单元项目征集 ……5
新加坡推进智慧国家建设 ……6
美 CESMII 发布路线图项目信息征集 ……6
NASA 推动基于天基的按需制造能力开发 ……8
美 NIIMBL 发布首个项目征集 ……8

行业动态

福布斯科技理事会：企业实施智能制造战略的五大关键要素 ……10
2025 年智能制造市场将达近 4000 亿美元 ……11
穆迪预测 2018 年全球制造业前景乐观 ……12

研究进展

石墨烯纳米镊子可抓取单个生物分子 ……13
利用生物材料发电 ……14

出刊日期：2017 年 12 月 15 日

美 Manufacturing USA 发布 2016 年报

11 月 29 日，美国制造业创新研究所网络联盟“制造美国”（Manufacturing USA）发布了 2016 年报。报告总结了 2016 财年期间，制造业创新网络计划的实施情况，包括总体实施效果、管理与协作、政府及私营部门的评估、绩效指标评价等内容，并提出了创新网络在提高美国制造业竞争力方面所取得的进展及建设成效，主要体现在：进一步明确和完善了制造创新网络的总体职能及管理模式；提升了公众和利益相关方对计划的认同；促进了更高水平的合作，包括跨部门、跨机构和跨成员间的各方面合作；推动先进制造业教育和劳动力培养工作的开展；规范了经费的用途和支出；加强了与其他相关计划间的协同；促进对计划的第三方独立评估。

2016 财年，企业成员单位达到 830 家（包括 361 家小企业），其中 2/3 是制造业企业。非联邦资助超过了起初设定的 1：1 资金匹配的目标，达到了 2：1，这显示了网络联盟对于工业界、学术界和各州的价值。除了制造业企业外，合作伙伴还包括各种学术机构、联邦/州/地方机构、实验室和非盈利组织等。网络联盟向中学生和社区学院学生及大学生、从幼儿园到十二年级的教育工作者、制造业企业员工和退伍军人等提供各种培训课程组合，使劳动力为先进制造业的升级做好准备。各研究所主导的课程已培训约 2.8 万人次。

报告还回顾了 2016 财年的建设成效，包括以下六个方面：

（1）发布首份战略规划　2016 年 2 月，美国商务部会同总统行政办公室、国家科学与技术委员会、先进制造国家计划办公室等联合发布了首份战略规划，明确了评价体系，包括机构度量指标等方面内容。[1]

（2）制造业创新网络更名　2016 年 9 月 12 日，美国商务部长宣布“国家制造业创新网络”更名为“制造美国（Manufacturing USA）”，目的是提高工业界、学术界、非营利机构、公众以及整个美国制造业界对该网络价值的认识，并强调了对确保美国制造业未来的影响。

（3）机构组建工作稳步开展　2016 年发起了首个“开放式主题”的机构竞争。该竞争由商务部国家标准与技术研究院主办，主题由企业提出，不受任何参与的联邦机构工作使命的约束，使技术领域能够反映出美国工业最重要的问题。2016 财年，国防部和美国能源部各组建了 1 家新的创新研究所，将研究所数量增加到了 9 个。[2]

（4）各联邦机构积极协同　该网络联盟的三个主要的政府机构（国防部、能

[1] 具体内容可参见 2016 年第 6 期《先进制造与新材料动态监测快报》。
[2] 编者注：截至 2017 年底，制造业创新研究所数量为 14 家。

源部和商务部）通过先进制造国家计划办公室及其他联邦机构进行协调，扩大了在支持研究所工作方面的积极合作。这种高度一体化的合作源于制造业创新网络中，对于“提高制造业竞争力”的国家需求的共识。此外，国家标准与技术研究院向所有研究所提供了 2016 年度的安全协作服务。

（5）政府及第三方评估　　政府部门的评估是根据国会要求完成的首个两年度的政府问责办公室报告，提出的建议包括：提高网络联盟的有效性、有更多的政府机构部门参与、改进网络管理以明确各机构的角色和责任等。第三方评估由德勤开展，[3]评估发现，已有的研究所已在参与企业、大学和其他实体之间建立起重要的联系，正在加速开发新的产品和市场所需的创新，帮助缓解技术熟练工人短缺，并建立起可持续的国家制造业研究基础设施。

（6）绩效指标量化　　2016 财年是发布跨机构开发项目指标量化的第一年，量化的衡量标准能够提高绩效评估的严谨性。报告对绩效指标的执行情况进行了总结并提出，由于是牵头机构收集这些指标的第一年，因此有必要进一步明确这些指标的具体计量单位。下一步，先进制造国家计划办公室将与各合作伙伴及领导层合作，继续完善整体绩效管理体系，确定最具影响力的措施，并适当整合定性和定量成果。

李良琦　编译自①[2017-11-29]②[2017-11-29]

①*Manufacturing USA Releases its 2016 Annual Report*

https://www.manufacturingusa.com/news/manufacturing-usa-releases-its-2016-annual-report

②*2016 Annual Report*

https://www.manufacturingusa.com/sites/prod/files/Manufacturing%20USA-Annual%20Report-FY%202016-web.pdf

美 NNI 发布 2018 总统预算案补充文件暨年度报告

11 月 30 日，美国国家纳米技术计划（NNI）发布了 2018 总统预算案的补充文件，同时也是 NNI 的年度报告。NNI 2018 年总统预算为 12 亿美元。该预算支持可能在未来引发突破的基础研究、早期应用研究以及知识转移方面的投资。自 2001 年 NNI 成立以来，包括 2018 财年请求在内的累计投资超过 250 亿美元，反映了持续投资的重要性。2016~2018 年 NNI 的投资情况，反映了美国在纳米科学领域广泛的、基础性研究方面的持续重视，为未来可能产生革命性的商业产品与服务提供一个持续的创新渠道。

2018 年的总统预算支持在 12 个联邦机构开展纳米科学、工程与技术研究。其中占有投资额度最高（占总额的 95%）的 5 个联邦机构分别是：

- 国家科学基金会 NSF（所有科学与工程学科的基础研究和教育）；

[3] 具体内容可参见 2017 年第 2 期《先进制造与新材料动态监测快报》。

- 卫生与公共服务部/国立卫生研究院 DHHS/NIH（处于生命和物理学交叉前沿的基于纳米技术的生物医学研究）；
- 能源部 DOE（为新能源和改进能源技术提供基础的基础和应用研究）；
- 国防部 DOD（推进国防和军民两用能力的科学和工程研究）；
- 商务部/国家标准与技术研究院 DOC/NIST（测量及制造工具的基础研究与开发、分析方法、计量和纳米技术标准）。

下表列出了美国联邦各机构 2016~2018 年预算的变化情况。

表　NNI 分机构预算表（2016~2018 年，单位：百万美元）

机构	2016 实际	2017 估计*	2018 请求
CPSC	2.0	2.0	1.0
DHS	1.0	0.8	0.7
DOC/NIST	82.5	82.4	65.3
DOD	149.3	144.5	139.9
DOE**	333.5	327.5	227.1
DOI/USGS	0.0	0.1	0.0
DOJ/NIJ	1.3	1.4	1.4
DOT/FHWA	1.5	0.5	1.5
EPA	13.9	10.0	4.5
DHHS（小计）	420.5	439.6	347.7
FDA	*11.7*	*11.0*	*10.9*
NIH	*397.7*	*417.5*	*325.7*
NIOSH	*11.1*	*11.1*	*11.1*
NASA	13.4	12.0	6.1
NSF	510.4	420.8	388.6
USDA（小计）	28.4	28.2	23.7
ARS	*3.0*	*3.0*	*3.0*
FS	*6.4*	*7.2*	*3.7*
NIFA	*19.0*	*18.0*	*17.0*
总 计	**1557.8**	**1469.7**	**1207.5**

*2017 年数字基于 2017 年制定的水平，并可能在最终的运行情况下发生变化。

**能源部资助包括科学办公室、能源效率与可再生能源办公室、化石能源办公室、核能办公室以及能源高级研究计划署的综合预算。

下图是 2018 财年预算请求中 NNI 5 大计划组成领域（PCA）的投资占比。

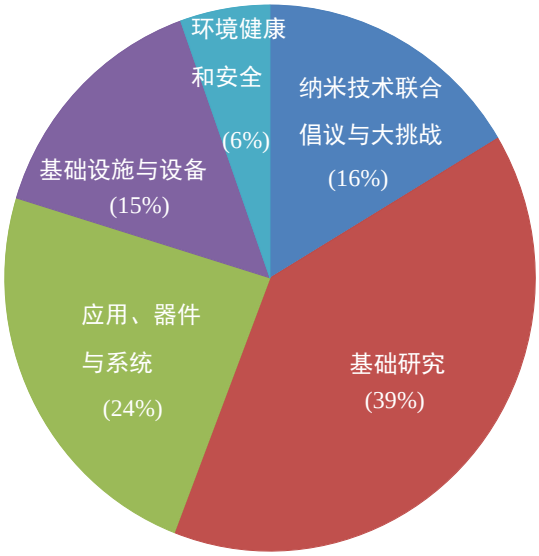


图　2018 财年 NNI 五大计划组成领域的投资占比

2016~2018 NNI 投资要点如下：

1、整体 NNI 投资的减少符合总统 2018 年预算的目标，即联邦资源应优先投向工业界不太可能支持的领域，相对那些更适合私营部门的后期应用研发，NNI 的投资优先级相对较低。

2、2016 年实际 NNI 投资额（15.6 亿美元）明显高于 2017 年预算中的预估值（14.3 亿美元），也高于 2016 年预算中的请求值（15 亿美元）。这一变化主要是由于越来越多的机构纳米技术投资来自“核心”研发项目，纳米技术相关提案的高成功率无法事先预测。

3、2018 年计划构成领域 PCA 1（纳米技术联合倡议与大挑战）的总体资金（近 2 亿美元，占 NNI 总数的 16%以上）反映出 NNI 强调重点投资于提升有助于实现国家优先事项的机构间合作和公-私合作伙伴关系，这是整个 NNI 战略的关键部分。

4、NNI 中“未来计算纳米技术激发大挑战”（Nanotechnology-Inspired Grand Challenge for Future Computing）是 2018 年预算中一个新的投资类别，它首次包含在 PCA 1 中。这一挑战有助于在新的国际竞争中，保持美国在半导体制造业和下游信息技术行业的领先地位。

5、PCA 2（基础研究）在 NNI 投资总额中所占比例的增加，反映出预算重点支持早期研发，与 NNI 咨询机构关于保持基础研究投资渠道的呼吁相一致。

6、PCA 3（纳米技术应用设备和系统）投资在 2016~2018 年间占 NNI 投资总额的比例稳定在 24%左右，与 2015 年的 25%相比，略有下降。

7、NNI 继续为 PCA 4（研究基础设施和仪器）提供一贯比例的投资，占 15%~16%左右。2018 年预算请求（1.79 亿美元，占 NNI 总投资的 15%）包括持续支持 NSF

的国家纳米技术协作基础设施网络计划。DOE 在 2018 年预算请求中将继续支持原五个纳米科学研究中心中的三个。PCA 4 还包括开发新型或改进设备的研究，这对于持续发展纳米技术和保持美国在国际上的竞争力至关重要。

8、PCA 5（环境、健康与安全）投资是 NNI 确保纳米技术负责任发展战略的关键要素。

9、司法部国家司法研究所（NIJ）回归到 2018 年的 NNI 预算中，也反映出原本由基础研究机构资助的纳米技术创新，现在正在那些以应用、器件和系统等为重点的研发项目中实现，这些是直接有助于国家优先事项的。

10、在将纳米技术创新转化为商品和公共利益的产品方面，对“小企业创新研究计划”（SBIR）和“小企业技术转移研究计划”（STTR）的投资发挥着关键作用。

姜 山　编译自[2017-12-16]

THE NATIONAL NANOTECHNOLOGY INITIATIVE Supplement to the President's 2018 Budget

https://www.nano.gov/2018budgetsupplement

项目资助

欧盟开展可重构自动化装配工作单元项目征集

欧洲“地平线 2020”未来工厂计划框架下的“可重构自动化装配工作单元”（ReconCell）课题正在开展首轮项目征集，优先考虑制造业中小企业的需求试验。项目总经费为 8.5 万欧元，资助的每项试验时间跨度为 3~6 个月。

ReconCell 建议开发一种灵活的机器人工作单元，在所需条件和最终用户需求的基础上，能够实现非常短时间的、自适应的且经济的转换。这将通过在系统的寿命周期内，最少限度地使用更多资源来实现。

ReconCell 已开发出一种新型的机器人工作单元。它使机器人应用于小型批量生产成为可能。开发的工作单元基于新型的 ICT 技术，以自主方式开展编程、监控和执行装配操作。可以部分自动重新配置以高效、准确、经济地执行新的装配任务，并使得人工干预最少。这或可归因于机器人编程、快速可重构机器、视觉技术、建模和仿真等领域的最新进展。

万 勇　编译自[2017-12-08]

ReconCell Call Open

http://www.effra.eu/project-news/reconcell-call-open

新加坡推进智慧国家建设

12 月 4 日，新加坡电信与南洋理工大学、新加坡科技研究局（A*STAR）签署五年期合作协议，将率先在新兴技术领域开展研发工作，支持新加坡转型为智慧国家，帮助国家实现数字经济。

根据协议，各方将合作建立一个价值 4240 万新元、名为“新加坡电信企业认知与人工智能实验室”（Singtel Cognitive and Artificial Intelligence Lab for Enterprises，SCALE@ NTU）的合作实验室，用于开发在公共安全、智能城市解决方案、交通运输、医疗保健和制造业领域的应用。合作伙伴通过共享专业知识与资源，旨在加速人工智能、先进数据分析、机器人和智能计算领域的创新。

SCALE@NTU 的研究旨在解决城市在使基础设施处于最佳状态时，所面临的各种挑战。通过利用嵌入有人工智能的智能传感器，市政部门可以分析基础设施的数据，只有在必要时才能进行维护工作，以实现这些资产的最佳性能。这将有助于降低当前花费大量日常维护费用的城市运营成本，同时还不会影响基础设施质量和性能标准。

未来五年，新加坡电信和南洋理工大学约 100 名研究人员将在 SCALE@NTU 工作，另外还有 200 名研究工程师、研究生和本科生也将在此接受培训。该合作建立在南洋理工大学在人工智能和数据科学领域的强大专业技术上，据日经和 Elsevier，该校在这些领域的高被引论文排名世界第二。

新加坡电信和 A*STAR 还将在包括智能楼宇自动化系统、机器人和物联网应用在内的项目上开展合作，以提高各行业的运营效率。机器人可部署用于处理生物有害废物，使企业员工可以转向从事具有更高附加值的工作。在 2018 年由 A*STAR 筹建的示范工厂内，这些技术有望在新加坡电信的窄带-物联网及 5G 移动网络上进行测试。

万 勇　编译自[2017-12-04]

*Singtel partners NTU, A*STAR to develop AI, data analytics, robotics and IoT*

https://www.singtel.com/about-Us/news-releases/singtel-partners-ntu-a-star-to-develop-ai-data-analytics-robotics-and-iot

美 CESMII 发布路线图项目信息征集

12 月 4 日，美国制造业创新网络框架下的清洁能源智能制造创新研究所（CESMII）发布了路线图项目信息征集，以实现 CESMII 的目标和使命。信息征集确定的资助领域包括：

一、使能技术

（1）跨领域的研发和可重用性。CESMII 寻求开发新的制造网络物理/数据中心

解决方案和相应的运营技术/信息技术集成和数据管理以及互操作性、网络化、安全和弹性解决方案的项目。项目应该涉及系统分析领域包括：系统开发；测试和验证；数据建模；验证和不确定性量化；系统数据和建模标准、本体、结构和工作流程；网络物理系统的应急行为系统分析；端到端的网络计算和基础设施性能预测。

（2)过程与控制。CESMII 寻求能源密集型和能源依赖型关键制造流程的项目，以识别过程模型（如科学、经验、数据驱动模型）中的主要知识空白。项目还将探索建模方法和控制范式之间的关系。项目应解决的问题包括：模型和控制互操作性算法的开发；和/或演示预测分析和控制；和/或为监测和控制开发数据驱动的自我诊断工具。

（3）传感器。CESMII 寻求项目开发和演示用于能源管理的低成本传感，同时改善基于传感器的过程模型。对于数据驱动的方法，项目必须规定和证明大数据和智能数据的作用，传感器技术和多传感器数据融合中的挑战，以及模型构建的算法方法。项目应该与物联网社区合作，并将重点放在无线传感硬件、数据收集和数据传输上，从而实现经济、安全、易于部署和可维护的传感和数据建模活动。项目应该开发与智能制造平台安全连接和交换数据的能力，并展示硬件和软件的即插即用的可重用性。

（4）用于机器学习和以数据为中心的分析的数据建模。CESMII 需要对现有方法、工具实践、标准和硬件/软件系统的实时数据收集和建模的分析。项目应该解决安全、可扩展、可互操作的内部部署、边缘部署和非部署云技术集成。项目应针对最佳实践、重复性步骤以及可重复使用的硬件和软件系统，以进一步开发可重复使用的数据分析实践、自动化工作流程以及适用于不同机器学习应用（监督、半监督、无监督、强化和深度学习）。

二、智能制造平台基础设施

CESMII 需要为智能制造市场开发解决方案提供商提供认证模型；和/或形成运营技术/信息技术系统方法和数据建模功能；和/或利用安全的企业交易/方法（区块链）。

三、商业实践和劳动力开发

CESMII 寻求的项目包括：评估商业、技术和基础设施（实践、知识和技能）以促进智能制造的推广；评估现有管理和业务人员的差距；明确智能制造技能和能力的培训和认证要求；和/或通过大规模的促进行业采用智能制造与劳动力的课程。

黄 健　编译自[2017-12-04]

CESMII Roadmap Project Request for Proposals (RFP)

https://static1.squarespace.com/static/586544c544024334881aa773/t/5a3159ac71c10b52366c911c/1513183660724/CESMII+Roadmap+RFP+Mod+001+12-13-17.pdf

NASA 推动基于天基的按需制造能力开发

12 月 8 日，美国国家航空航天局（NASA）宣布将在下一步探测合作伙伴关系计划（Next Space Technologies for Exploration Partnerships，NextSTEP）框架下，与加利福尼亚 Interlog、印第安纳 Techshot 和华盛顿 Tethers Unlimited 等三家美国企业合作开发基于天基的按需制造能力，并开发原型机。

该项目的资助资金约为 1020 万美元。上述三家企业将有 18 个月的时间来交付原型，之后 NASA 将选择合作伙伴，以推动技术进一步成熟。

今年早些时候，NASA 发布公告寻求多材料制造实验室地面原型或制造实验室（FabLab）的建议。FabLab 是 NASA 先进勘探系统司和空间技术任务局管理的一个广泛的机构战略和一系列投资的一部分，以推进关键技术能力进步。

NASA 希望通过此举扩大在太空制造、维修和回收物品的可能性。FabLab 原型将提供有价值的知识，并为可持续人类航天飞行任务所需的有意义的按需制造能力奠定基础。

黄 健　编译自[2017-12-08]

NASA Selects Three Companies to Develop 'FabLab' Prototypes

https://www.nasa.gov/press-release/nasa-selects-three-companies-to-develop-fablab-prototypes

美 NIIMBL 发布首个项目征集

12 月 14 日，美国制造业创新网络框架下的生物制药制造创新研究所（NIIMBL）发布了首个项目征集。NIIMBL 技术活动委员会提供了 8 大领域 30 个主题的技术清单并为每个技术主题设置 1~5 的优先度评分（其中 1 优先级最低，5 优先级最高），以筛选项目的优先度。

一、改进的分析技术

（1）开发新颖的过程分析技术（PAT），为制造商提供关键过程参数或关键产品质量属性的在线测量，从而实现实时过程控制或实时产品发布，优先度 4.1。

（2）开发快速分析方法，以便更快速地检测原料中的微生物、支原体和/或病毒污染物，进行最终产品测试或正在进行的测试，并在 24~48 小时内提供结果，优先度 3.7。

（3）开发用于在线测量和鉴定蛋白质和单克隆抗体（mAb）制造中的宿主细胞蛋白质的新型分析方法，优先度 3.6。

（4）开发用于细胞治疗产品的活细胞分析的新型分析方法，优先度 3.1。

（5）开发用于监测蛋白质和单克隆抗体产物的序列变体的实时分析方法，优先度 3.0。

（6）针对低内毒素恢复（low endotoxin recovery）问题提出一个全面的解决方

案，该方法对广泛的生物制品（包括蛋白质、单克隆抗体、疫苗、细胞和基因治疗产品）具有广泛的适用性，优先度 2.5。

二、药物制造−上游

（7）开发提高生产力或提高可制造性的新型细胞系，以降低蛋白质和单克隆抗体生物治疗产品的成本，优先度 3.6。

（8）开发改进的无菌玻璃安瓿自动填充和密封技术，优先度 3.1。

三、药物制造−下游

（9）开发新颖的一次性收获单元操作，以便高效和稳健地收获高密度 CHO 培养物，最好使用一次性材料，优先度 4.1。

（10）开发用于大量原料药或生物反应器收获的一次性系统和新型散装储存方法，优先度 3.8。

（11）开发低成本蛋白质生物治疗产品的下游回收技术，可以处理非常高的滴定度，并且适合整合到连续的生产操作和一次性使用的一次性操作中，优先度 3.2。

（12）开发新的单位操作清除病毒污染物。下游病毒清除操作对于确保蛋白质和 mAb 治疗剂的生物制造中的外来药物控制至关重要，优先度 2.7。

四、药物制造−集成工艺/平台开发

（13）开发连续性的单元操作的新型制造平台，以及连续上下游操作的集成，优先度 4.1。

（14）开发连续制造工艺和细胞疗法制造工艺模型，以实现更快速，更具成本效益的工艺开发活动，优先度 3.9。

（15）开发用于细胞疗法制造应用的新型生物反应器，优先度 3.5。

（16）开发基因载体生产的高成本效益工序，优先度 3.2。

五、药物配方技术

（17）开发规模化冻干工艺，适应更高通量应用，优先度 3.5。

（18）开发用于测量生物治疗产品中的可见和不可见颗粒的在线工具，以及用于这些新方法的全球颗粒标准，优先度 3.4。

（19）开发改进的预测模型，以证明在强降解条件下药品的稳定性，优先度 3.1。

（20）开发替代二甲基亚砜（DMSO）的细胞治疗产品，优先度 3.1。

（21）开发新型平台，用于处理无菌药物输液袋（IV bags）药物产品的生产操作，优先度 2.8。

六、新材料

（22）开发①用于一次性生物制造的改进材料，其具有用于一次性应用的可浸出物，可提取物和颗粒的可接受水平，以及②用于一次性袋和管的完整性测试的改进方法，优先度 3.3。

（23）开发与蛋白质生物制剂相容的无硅注射器，证明该设备不会对药品关键质量特性和稳定性产生负面影响，优先度 2.9。

七、工艺建模、控制及自动化

（24）开发基于原位代谢物，产品属性或产品质量测量的自适应过程控制算法，优先度 4.1。

（25）开发生物制造单元操作的机械模型，优先度 3.9。

（26）开发平台，允许在全球制造现场全天候进行过程和产品数据的多变量分析（MVA），以提高流程控制和改进流程模型生成，优先度 3.8。

（27）开发标准化的数据结构，使制造商、医药合同定制研发生产（CDMO）和监管机构之间能够进行通信，促进数据共享和申请许可证申请，优先度 3.6。

八、监管科学与标准

（28）开发连接制造过程数据或产品质量属性与细胞疗法药物临床表现的方法，优先度 3.2。

（29）制定全球监管机构可以接受的质量源于设计（QbD）合作框架，优先度 3.1。

（30）开发自体细胞治疗产品的通用验证方案，优先度 2.9。

黄 健　编译自[2017-12-14]

Project Call 1.0 Request for Proposals

http://www.niimbl.us/Downloads/PC1RequestforProposals.pdf

行业动态

福布斯科技理事会：企业实施智能制造战略的五大关键要素

智能制造战略的核心是通过采用最新的智能技术来创造更具竞争力，更有利可图的业务。然而，如果企业领导缺乏智能技术对业务带来的冲击，则无法将智能制造战略与整体业务战略相结合。为此，福布斯科技理事会发表评论文章，阐述了企业制定一个成功的智能制造战略的五个关键要素。

1、阐明智能制造的愿景　　企业高管并不需要深入研究技术细节，但是他们必须充分了解新技术，以便围绕未来公司作为智能企业的运作方式和形象制定愿景。他们必须明白，越来越被广泛采用的智能技术已经改变了企业创造价值的方式。陶氏化学公司表示，制造业正在从单一设备、工厂或生产线的优化，转向了整个生产生态系统的优化。这一趋势要求企业重新思考其竞争力来源，并以智能技术为核心，重新定位战略方向和愿景。

2、组建跨职能团队　　随着业务和技术模式的变化，企业高层须建立起一支富有创新力、有能力的团队，在业务生态系统整体因智能化而得到优化后，适时掌握随之而生的商机。这一团队将负责制定企业的数字化转型路线图和实施计划，并向公司传达这些愿景。团队成员应来自各职能部门的主管，不仅包括 IT 部门，还包括 OT（运营技术）部门，此外还应包括运营技术专家和制造行业的领导者。团队需要对企业范围内技术的实施做出关键决策，并应对因数字化带来的各种变革和困难。

3、制定业务流程路线图　　制定业务流程路线图，该路线图应针对提供公司如何逐步实现智能化愿景给出一系列计划，避免企业因急于求成，或缺乏系统解决方案而导致失败。有志于制定智能制造战略的企业应该设立一定检验机制，对实施计划进行审查和调整。

4、选择所需技术　　在以上各方面齐备之后，企业需要选择恰当的技术来实现愿景。尽管智能制造的实现来自新技术的融合，但技术在这过程中仍然只是推动因素之一。

5、启动试点项目　　基础工作完成后，应开始部署计划实施。可以从精益工具（lean tools）的应用入手，如制定价值流程图，帮助确定行动项目的优先顺序，揭示最有价值的东西，避免一次承担过多压力。启动第一个项目后，需要有效地将智能制造战略与商业策略合并，并随着市场条件变化而重订和修改。

姜 山　编译自[2017-12-11]

Five Critical Components Of A Successful Smart Manufacturing Strategy

https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/12/11/five-critical-components-of-a-successful-smart-manufacturing-strategy/#45169b364354

2025 年智能制造市场将达近 4000 亿美元

11 月，美国市场研究公司 Grand View Research 发布了一份有关智能制造市场分析的报告。报告指出，2016~2025 年全球智能制造市场将增长 130%，2025 年市场规模预计将达到 3952 亿美元，而 2016 年为 1723.4 亿美元。推动市场增长的关键因素来自日益增加的生产效率和贯穿整个价值链的知识生产过程。

先进技术如 3D 打印技术、制造执行系统（MES）、工厂资产管理解决方案、以及数字化实时分析技术等都促进了中小智能制造企业的工业经济增长。政府智能制造政策的影响以及投资的增加也促进了智能制造市场的增长。工业化国家和发展中国家都积极采取措施促进智能制造发展，直到 2025 年智能制造都可能继续推动经济增长。例如中国在 2025 计划下，对先进制造的投资将超过 30 亿美元。

到 2025 年，在北美汽车行业将是利用智能制造技术最多的行业，其次是航空航天行业和石油天然气行业。随着 3D 打印、模拟与仿真技术在制造和设计过程的应

用，这些行业在预测期间将继续保持重要的增长速度。

报告结论显示，企业控制、资产绩效管理和企业扩张将成为智能制造市场预测期间最主要的解决方案；合作机器人和添加制造在工业经济增长中将发挥重要的作用；工业互联网和控制系统、网络安全将获得重视；许多大公司都已实施智能制造，实现了更高的生产效率。

冯瑞华　编译自[2017-12-04]

Report: Smart manufacturing market to hit $395.2 billion by 2025

https://www.techrepublic.com/article/report-smart-manufacturing-market-to-hit-395-2-billion-by-2025/

穆迪预测 2018 年全球制造业前景乐观

12 月，穆迪投资者服务公司（Moody's Investors Service）在一份题为《全球制造业：2018 展望》（*Manufacturing -- Global: 2018 Outlook*）的报告中表示，2018 年全球制造业前景乐观。全球经济扩张将继续，大部分制造业部门的利润增长，采购经理人气仍然看涨。穆迪预测，制造行业的税息折旧及摊销前利润（EBITDA）将增长 3.1%。

穆迪高级副总裁 David Berge 称："预计明年的经济扩张将刺激大多数全球制造业的盈利增长，大多数关键终端市场能够支持这一增长。虽然汽车销售疲软将限制交通运输业的增长，但军费开支增加以及飞机交付量的增加，将推动航空航天和国防供应商业务上升。"

穆迪预计，二十国集团国家 GDP 年增长率将超过 3%，发达经济体稳定在 2%左右，新兴经济体到 2019 年将加速到 5%以上。

摩根大通全球制造业采购经理人指数（PMI）今年 10 月达到 53.5，是自 2011 年 3 月以来的最高点。PMI 指数高于 50 指示处于扩张性环境。

穆迪表示，全球农业和采矿业在未来一年左右将出现周期性反弹。同时，贱金属和煤炭价格上涨将推动矿业公司的开支上升，对卡特彼勒、日立建机和小松等采矿设备供应商有利。

在其他行业，建筑设备制造商的终端市场正在持续低利率和大宗商品价格下滑的支撑下改善，支撑了基建支出。虽然低能源价格将继续抑制对石油和天然气行业设备的需求，但穆迪预计原油价格将维持在每桶 40~60 美元不等的水平，支撑美国钻井行为维持在基础水平以上，刺激油田需求服务以及新设备的支出。

姜 山　编译自[2017-12-14]

Moody's: 2018 outlook for global manufacturing is positive on continued economic expansion

https://www.moodys.com/research/Moodys-2018-outlook-for-global-manufacturing-is-positive-on-continued--PR_377214

石墨烯纳米镊子可抓取单个生物分子

美国明尼苏达大学 Sang-Hyun Oh 带领的研究团队通过化学沉积法制作出金属性单层石墨烯，并将石墨烯单原子层之间加入 8 nm 厚的二氧化铪（H_fO_2）介电层，制作出石墨烯纳米镊子，能够以惊人的效率抓住漂浮在水中的生物分子。

要制造高效的电子镊子来抓住生物分子，就需要在尖端集中大量的电流，而石墨烯原子级别锋利的边缘是最锐利的电流集中区，因此可以作为高效的电子镊子来捕获分子和纳米粒子。研究团队制作了一个包含大量石墨烯电子镊子的微芯片。研究表明，石墨烯镊子可以用于捕获半导体纳米晶体、纳米金刚石颗粒甚至 DNA 分子。通常情况下，这种类型的诱捕会需要高电压，将其限制在实验室环境中，但是石墨烯镊子由介电电泳提供工作能量，可在低至 0.45 V 的电压下工作，在数秒内就可以从溶液中提取聚苯乙烯、纳米金刚石、纳米珠和 DNA 等物体。

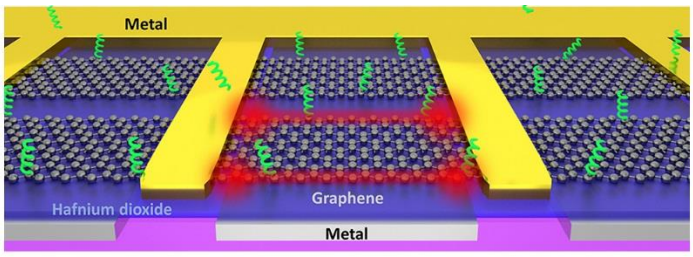


图　石墨烯纳米镊子结构图

由于石墨烯电子镊子能够在施加电压低于 1 V 的情况下快速捕获生物分子，所以一个关键的应用是智能手机操作的手持式疾病诊断系统，也可用于研究封闭空间内单分子的生物物理学。研究团队将进一步研究把纳米镊子变成传感器，使用相同的装置结构来制作葡萄糖和其他生物相关分子的敏感传感器，最终目的是电检测生物分子替代显微镜观察。除了石墨烯外，该研究还可以利用各种各样的二维材料，并结合不寻常的光学或电子特性来构建尖锐的镊子。石墨烯纳米镊子与过去使用的其他技术相比，在捕获颗粒方面更有效。

相关研究工作发表在 *Nature Communications*（文章标题：Graphene-edge dielectrophoretic tweezers for trapping of biomolecules）。

冯瑞华　编译自[2017-12-04]

Researchers develop graphene nano 'tweezers' that can grab individual biomolecules

https://cse.umn.edu/news-release/researchers-develop-graphene-nano-tweezers-can-grab-individual-biomolecules/

利用生物材料发电

爱尔兰利默里克大学 Damien Thompson 率领的团队研究发现，生物分子甘氨酸当受到挤压时，可以产生足够的电力，以经济上可行、环境可持续的方式为电力设备供电。

甘氨酸是最简单的氨基酸，它几乎存在于所有的农业和林业残余物，其生产成本不及目前使用的压电材料成本的 1%。压电材料广泛用于汽车、电话和游戏机遥控器等。与甘氨酸不同，这些物质通常是合成得到的，一般含有铅或锂等有毒元素。

研究人员先前还在球状蛋白溶菌酶（存在于眼泪、蛋清和唾液中）和羟基磷灰石中发现了压电效应。

相关研究工作发表在 *Nature Materials*（文章标题：Control of piezoelectricity in amino acids by supramolecular packing）。

万 勇　编译自[2017-12-06]

Researchers squeeze low-cost electricity from biomaterial

https://www.ul.ie/news-centre/news/ul-researchers-squeeze-low-cost-electricity-from-sustainable-biomaterial

再见，2017！

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分析等。近年来，公开出版发行了**《材料发展报告》**（科学出版社 2014）、**《材料发展报告——新型与前沿材料》**（科学出版社 2014）、**《纳米》**（科学普及出版社 2013）和**《新材料》**（科学普及出版社 2015）等著作；团队撰写的《美欧中“材料基因组”研究计划分析及建议》《美国报告认为全球制造业成本竞争力发生变革性转变》《韩国宣布一揽子计划推动创新经济》《美国支持创客运动一系列举措概览》等稿件获得了党和国家领导人批示。

	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 领域科技战略参考
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区 25 号（430071）
联 系 人：黄 健　万 勇
电　　话：027-8719 9180
传　　真：027-8719 9202
电子邮件：jiance@whlib.ac.cn