

美国致力于构建 国家制造创新网络

兵器210所 苟桂枝 李良琦 祁萌

先进制造是经济实力和国家安全的重要基础，也是出口和技术创新的关键来源，同时，还能提供高质量的就业岗位。为创造一个可持续发展的经济体，确保下一代产品的本土发明，本土制造，提高美国制造业的全球竞争力，2012年3月9日美国总统奥巴马提议构建国家制造创新网络，要充分利用国防部、能源部、商务部以及国家科学基金会的现有资源，尽快启动制造创新试点机构。美国空军研究实验室首先响应这一提议，于4月13日提出建立增材制造创新试点机构，并于5月9日获得美国政府批准。8月16日美国政府正式宣布建立国家增材制造创新机构，明确由国家国防制造与加工中心（NCDMM）负责管理。

1 国家制造创新网络建设构想

奥巴马总统提议于2013财年投资10亿美元，用于在全国范围内促成一个由多达15个制造创新机构构成的制造创新网络。这些机构将联合工业界、学术界、联邦机构以及政府的力量，投资应用前景好的、工业相关制造技术，加速创新，弥合基础研究和产品

开发的差距；同时提供共享资源，以帮助众多企业，特别是小型企业使用前沿技术和设备；以及创造一个空前的环境，以对学生和工人进行先进制造技能方面的教育和培训。每一个制造创新机构将作为一个区域性卓越制造（网络）中心，提供创新基础设施，确保制造业成为可持续发展经济的关键产业支柱。

每个制造创新机构将有明确的技术关注点，以解决与工业相关的制造技术在规模化方面面临的挑战，提供必要的能力和设施，以降低新技术商业化的风险和成本。这些机构将通过竞争进行甄选，已经确定的创新领域包括：

（1）开发低成本碳纤维复合材料等轻质材料，提高下一代汽车、飞机、列车和船舶等的燃料效率、性能以及耐腐蚀性；

（2）完善增材制造（3D打印）技术的相关标准、材料和设备，以实现利用数字化设计进行低成本小批量的生产；

（3）创建智能制造框架和方法，允许生产运营者实时利用来自全数字化工厂的“大数据”流，以提高生产率、优化供应链，并提高能源、水和材料的利用效率。

2 为推动国家制造创新网络的构建，政府机构采取的措施

2.1 建立试点机构

为了支持创建这个新的国家制造创新网络，美国政府立即采取措施推动制造创新机构试点的建立，试点机构将为总统提出的国家制造创新网络提供概念验证。试点机构将通过相关技术领域的产品和工艺技术的开发、示范验证和评估来保障制造技术进步所需的基础设施，形成集中且开放的能力。

每个试点研究机构将从美国国防部、能源部、商务部和国家自然科学基金会获取4500万美元的资助。其中，3000万美元来自国防部、能源部和商务部，用于支持在先进制造装备和研究活动方面的投资；500万美元来自美国国家自然科学基金会（NSF），用于支持在先进制造基础研究以及试点机构的劳动力发展组成方面的投资；1000万美元来自国防部，用于支持可满足国防需求的关键技术的规模化生产。

2.2 通过专门的管理办公室，协调多方资源

为促进多方合作，共同推进

国家制造创新网络的建立，美国商务部发起成立的先进制造国家计划办公室（AMNPO）将通过协调联邦的资源和计划，促进新技术在美国制造业中的技术转移，帮助企业克服新技术规模化生产的技术障碍。AMNPO 工作由国家标准技术与研究所主持；办公室成员为有制造相关任务的联邦政府机构、制造企业以及大学的代表。办公室主要负责：① 召集工业领导的公私合作伙伴，促进其在制造创新方面的合作，吸引大学的参与；② 设计和实施整个政府先进制造倡议，促进遍及联邦政府机构的协作和信息共享。

在 2012 财年余下时间，AMNPO 将举行一系列全国性的研讨会，议题集中在有助于推进国家制造创新网络成功构建的 4 个方面：① 具有广泛影响力的技术；② 机构的结构和管理；③ 机构可持续运作的策略；④ 教育和劳动力发展。

2012 年 4 月 25 日，首次国家制造创新网络研讨会在伦斯勒理工学院召开，主要议题有关于全国制造创新网络的构建及设计。美国国家航空航天局（NASA）以及 AMNPO 发起第二次地区公开研讨会，于 2012 年 7 月 9 日，在库亚霍加社区学院召开，探索特定区域与制造相关的利益和需求，收集国家制造创新网络设计的创意和建议。

3 响应国防需求，首先推出增材制造创新试点机构

增材制造通过三维数字模型直接加工出零件，符合美国国防部基于模型的数字化发展理念，具

有成本低、周期短、能耗低、加工性能高等优点，在新型和现役武器系统零部件小批量生产中已经获得应用，在国防领域具有广阔的应用前景。2012 年 4 月 13 日，美国国防部空军研究实验室发布增材制造试点机构广泛机构公告（Broad Agency Announcement），寻求通过基础设施共享和协作来降低不同规模制造企业的成本和技术风险，促进增材制造技术的创新。8 月 16 日美国政府正式宣布建立国家增材制造创新组织，明确由国家国防制造与加工中心（NCDMM）负责管理，分布在俄亥俄州 - 宾夕法尼亚州 - 西弗吉尼亚州“技术带”的 40 家私营公司、9 所研究性大学、5 所社区学院、11 个非盈利机构共同参与。其启动资金为联邦政府投资的 3000 万美元，以及上述参与机构自筹的 4000 万美元。

国家增材制造创新机构将促进增材制造技术从一项新兴技术，逐步发展为us流制造技术，其应用和基础研究重点如下：

（1）开发具有开放式体系结构的增材制造工艺，在原材料、加工条件方面具有灵活性，能够利用为特定应用定制的开放式体系结构加工控制软件；

（2）采用直写、沉积等增材制造工艺技术，制造具有多功能属性（如特定的刚度、电导率、冷却通道）的新型杂化材料，形成相应制造能力；

（3）将原位计量和工艺控制一体化，以测量加工质量和性能；

（4）改进沉积表面光洁度，提高沉积速度、生产量和工艺可靠性；

（5）可提高零部件耐腐蚀性、耐磨性的沉积方法；

（6）通过数字化设计、反求工程技术等方法，实现现役和未来国防部平台的快速设计和功能化制造；

（7）低能耗的增材制造方法。

增材制造试点机构将有助于基础技术的研究、开发、示范验证和推广应用，以解决当前和未来国防部、能源部和其它参与机构的使用需求，如：① 基于采办或维护的新型零部件或工具的制造；② 现有零部件或工具的仓库备件维修；③ 改进表面光洁度和耐腐蚀性或耐磨性的涂层；④ 延长武器系统零部件的服役寿命；⑤ 民用和商用前景；⑥ 高能效的和可再生能源产品的制造和技术。此外，试点机构还将为学生和工人提供先进制造技能方面的教育和培训。同时共享的技术平台也为中小型企业采用新型制造工艺提供能力保障。

4 结束语

构建国家制造创新网络，是美国近年来为振兴制造业采取的又一重大举措，也表明作为创新大国的美国，将制造创新摆在了前所未有的重视高度。在这次国家制造创新网络构建的过程中，国防部率先行动，表明：在意识到本土制造能力还不能完全满足国防需求的情况下，美国的制造创新将满足关键的国防需求放在非常重要的位置，通过协调国防部、能源部等多个部门的资源，注重新技术在国防领域的规模化应用。DMT