

美国国家制造业创新网络战略规划分析与启示

丁明磊, 陈宝明

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘 要: 2016 年 2 月, 美国发布了首份国家制造业创新网络计划战略规划和年度报告, 对美国国家制造业创新网络的建设情况进行总结, 并明确下一步的发展路线。针对美国国家制造业创新网络计划战略规划和年度报告的重点, 本文分析了美国制造业创新网络建设的目标和意义、功能定位、组织运行机制, 并结合美国的相关经验, 对加强中国现有国家技术研发机构的协同创新和推动一批国家技术创新中心建设提出了措施建议。

关键词: 美国; 国家制造业创新网络; 振兴美国制造业和创新法案; 制造业创新研究院

中图分类号: F43.712 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.04.001

美国国家制造业创新网络 (NNMI) 计划由奥巴马政府于 2012 年提出, 由多个独立的、通过竞争胜出的制造业创新研究院 (MII) 组成, 计划到 2022 年建成 45 家 MII (2015 年 9 月已建成 7 家, 在联邦政府 2017 财年预算案中包括支持 18 家 MII 建设的预算), 旨在增强美国制造业竞争力。但该计划推出以来, 存在各种争议, 其运行机制、组织方式等也未成形。奥巴马政府坚持推行, 推动国会于 2014 年底通过《振兴美国制造业和创新法案》(RAMI 法案)^[1], 赋予商务部部长建立和协调国家制造创新网络的权利, 为深入实施 NNMI 计划奠定了法律基础。

2016 年 2 月, 美国总统行政办公室、国家科学和技术委员会 (NSTC)、先进制造国家项目办公室 (AMNPO) 联合提交了首份《国家制造业创新网络计划战略规划》^[2] (简称《NNMI 战略规划》) 和年度报告^[3]。两份文件介绍了该计划的状况, 对 NNMI 的建设情况进行了总结, 同时明确了下一步的发展路线。从总体来看, NNMI 建设取得明显进

展, 推进力度将会进一步加大, 组织运行机制设计也将更加明确。其中一些做法, 对我国的技术创新机构建设布局和完善技术创新体系建设, 具有借鉴意义。

1 《NNMI战略规划》明确了美国国家制造业创新网络建设的愿景、使命与目标

1.1 NNMI 是推进以科技创新为核心的结构性改革的重要环节

金融危机反映出美国面临的突出问题是虚拟经济过度膨胀和实体经济升级缓慢所导致的结构性失衡。美国政府认识到, 依靠科技创新培育新增长动力才是摆脱危机、实现复苏的根本出路, 因此在国家战略部署、产业培育和投资方式上都表现出鲜明的创新导向。美国连续发布了三份国家创新战略文件, 强调技术创新是经济增长的核心源动力, 掀起了“再工业化”风潮。但由于过去 30 年间制造业外流造成工业基础不断流失和瓦解, 美国近年来制造业衰退、竞争力下降, 一些创新环节已经不完备,

第一作者简介: 丁明磊 (1976—), 男, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技创新战略与政策、区域与产业创新、创新与创业管理。

基金项目: 国家软科学研究计划“国家科技计划管理改革重大举措跟踪研究” (2012GXSD144); 战略研究专项“科技创新支撑服务国家发展战略目标和任务重大问题研究”研究成果。

收稿日期: 2016-04-02

虽然每年仍有大量的基础性、原创性成果，但其基础研究优势未能顺畅转化为本土制造能力和高技术产品优势。美国决策者认识到：只有制造业才能保持美国未来发展的创新优势，重新获得制造业竞争优势需要创新链条的重构。

《NNMI战略规划》认为，导致美国高技术制造业出现衰落的因素，并不在于劳动力价格（例如德国的工资比美国高30%至40%），而在于美国将发明和发现转化成“美国制造”的产品和流程上逐渐失去立足点。过去美国有贝尔实验室、IBM实验室等不断引领制造业创新方向。但在过去20~30年间，大多数企业将研发重点放在了短期项目上，政府财政支持的国家实验室等研究机构对商业需求也没有给予充分关注。由各种专有技术、产业运作能力和专业化技能所形成的“产业公地”受到侵蚀。制造业的未来挑战，仅靠企业、研究院所或政府都无法独立解决。必须填补国家技术创新体系的空白，特别是研发活动和技术创新应用于本国产品之间的鸿沟，需要美国政府有所作为，在国家层面上加强对创新机构和资源的战略协调，实现公私创新资源协同共治。

1.2 NNMI的愿景、使命与目标

《NNMI战略规划》首次完整地提出美国建设NNMI计划的愿景、使命、功能定位、战略目标。

愿景：保持美国在先进制造领域的领导地位。

使命：链接人才、构想和技术，解决先进制造产业领域的挑战，从而增强产业竞争力、促进经济增长和巩固国家安全。

功能定位：为先进制造业发展提供良好的创新环境；使国内制造业技术变革欣欣向荣；促进和协调先进制造竞争技术基础设施的公私投资；促进先进制造技术的迅速扩散和市场渗透；为推动先进制造企业创新和亟需人才的开发提供领先和创造性的解决方案。

战略目标：（1）提升“美国制造”的竞争力，包括支持更多美国本土制造产品的生产和培育美国在先进制造研究、创新与技术上的领导地位。

（2）促进创新技术的规模化应用，打造更经济、高效的本土制造能力，包括成熟的制造技术推广扩散、资本密集型基础设施的共享、用于解决先进制造挑战的最佳实践经验的共享与传播、美国先进制

造的标准与服务的发展等。（3）加速先进制造劳动力资源的发展，包括为科学、技术、工程和数学（STEM）相关工作培养未来劳动者；支持、扩展和交流STEM相关的中高等教育途径，以及相关资格鉴定与认证；支持各州、地方的教育培训课程体系与先进制造技能组合需求相协调；确认下一代劳动者所需的能力，培养包括研究人员和工程师在内的先进知识工作者。（4）促进制造业创新研究院形成稳定、可持续发展的商业模式。

2 《NNMI战略规划》对国家制造业创新网络的体制机制进行了设计

2.1 NNMI以MII为中心，其运作关键在于集成创新资源

《NNMI战略规划》提出，NNMI通过链接官产学研力量，创造一个竞争性的、有效的和可持续发展的“研发—制造”体系，使美国政府、工业界和学术界一起解决相关产业日益浮现的挑战。NNMI在组织运行机制上强调创新资源的协同，以MII为中心，其运作关键在于集成创新资源。MII定位在国家确定的未来先进制造的关键节点，聚焦于特定的领域，着力提升美国在高端制造业领域的研发、创新及商业应用能力。MII由联邦、州或者地方政府支持成立，重点是将各类产学研官创新资源结合在一起。以2015年9月前已建成的7家MII为例，聚集产学研官创新资源较少的也达到了25家，多的如下一代柔性制造创新研究院，集聚了超过160家产学研机构的创新资源（见表1）。

为了进一步加强与中小企业的协作，《NNMI战略规划》将原有的制造业拓展伙伴关系（MEP）计划纳入到NNMI计划中，以加强相关资源的整合，并于2015年3月在国家科学和技术委员会（NSTC）下重新成立先进制造分委会（SAM），作为先进制造项目、政策、预算等信息的共享、交流、协作平台，确保中小企业参与其中。美国国防部、能源部在积极参与建设NNMI计划的同时，与国家实验室系统进行了有效的衔接。以能源部为例，在能源效率和可持续能源办公室（EERE）下属的先进制造办公室（AMO）协调下，能源部的17个国家实验室^[4]与MII建立起合作伙伴关系，加强功能匹配和基础设施方面的共享，大大延伸了原有国家实验室系统

与产业界的连接。

2.2 MII 是一个网络化组织，由政府委托第三方管理

美国政府在规划 NNMI 计划之时，就一直强调其重点是将公私资源结合在一起，每个 MII 被看作是连接已有国家和国际资源的一个枢纽，同时连接产业协会、区域集群等其他创新资源，特别要连接其他已有联邦科技计划支持的各类研究中心^[5]。从目前的发展来看，已建成的 MII 均与企业、研究型大学、社区学院、非营利机构和实验室结成了广泛的创新联盟，带动非联邦及私营部门的大量研发投入。

在 MII 建设上，在白宫确定重点支持领域和方向后，由国防部、能源部等相关联邦政府部门牵头负责具体制造业创新研究院的选址和建设。从目前情况来看，MII 并不是一个新成立的法人实体，而是由政府委托某个机构（主要是非营利组织）来负责组织运营。根据《NNMI 年度报告》提供的 7 家 MII 牵头单位情况（如表 1 所示），其中包括：3 家大学和大学研究基金会、1 家实验室、1 家制造中心、1 家联盟、1 家研究院。产学研官各方组成理事会，享有充分自治权，自主制定研究计划、选择研究方向与课题、确

定承担单位，政府只是理事会成员之一。各成员共享基础设施和设备，制定规则共享知识产权，携手制定研发投入路线图，共同解决技术挑战，并为技术工人提供未来制造方法和技术等方面的培训。

2.3 政府对 NNMI 的管理主要侧重在宏观指导与监督

NNMI 由一个跨部门协调组织——先进制造国家项目办公室（AMNPO）协调管理，AMNPO 隶属于商务部的国家标准与技术研究院（NIST），负责与美国制造业发展相关的联邦部门机构，包括：美国国防部、能源部、国家航空航天局、教育部、农业部、国家科学基金会等，进行包括 NNMI 计划在内的各类制造业研发计划的跨部门组织协调，并与产学研各方、州及地方政府，以及其他相关产业组织进行沟通联络。其具体职能包括：（1）对 NNMI 计划进行规划、管理和协调；（2）依据与相关联邦部门和机构的备忘录，开展组织协调活动，执行 NNMI 计划目标；（3）建立协调 NNMI 计划的活动所需的程序、流程、标准，以促进与其他联邦部门和机构的共同合作；（4）建立公共信息交流中心，公开计划项目情况；（5）作为制造业创

表 1 《NNMI 年度报告》提供的 7 个 MII 情况^[3]

名称	关注领域	牵头单位	成立时间(年)	地点(总部)	牵头部门	5 年出资情况 (联邦政府/其他; 单位:美元)	成员个数
国家增材制造创新研究院 (美国制造)	增材制造和 3D 打印技术	国家国防制造和加工中心 (NCDMM)	2012	俄亥俄州 杨斯顿	国防部	5 500 万 / 5 500 万	149
数字制造与设计创新研究院	数字设计与制造的集成	UI 实验室	2014	伊利诺伊州 芝加哥	国防部	7 000 万 / 1.06 亿	超过 140
美国轻质材料制造创新研究院 (明日轻质创新)	轻金属制造技术	美国轻质材料制造创新研究院	2014	密歇根州 底特律	国防部	7 000 万 / 7 800 万	82
美国集成光子制造创新研究院 (AIM 光子)	集成光子电路制造	纽约州立大学研究基金会	2015	纽约州 罗彻斯特	国防部	1.1 亿 /5.02 亿	超过 124
柔性混合电子制造创新研究院 (下一代柔性)	半导体与柔性电子器件的制造和集成	柔性技术联盟	2015	加利福尼亚州 圣何塞	国防部	7 500 万 / 超过 9 600 万	超过 160
下一代电力电子制造创新研究院 (电力美国)	基于宽能带隙半导体的电子器件	北卡罗来纳州立大学	2014	北卡罗来纳州 罗利	能源部	7 000 万 / 超过 7 000 万	25
先进复合材料制造创新研究院	先进纤维增强聚合物复合材料	田纳西大学	2015	田纳西州 诺克斯维尔	能源部	7 000 万 /1.8 亿	超过 122

新网络的召集人（具体由商务部部长负责）；（6）至少每3年更新一次战略规划，以指导NNMI计划不断向前推进。

AMNPO的人员由上述涉及制造业的政府部门机构代表和产学研各方代表组成，定期向美国总统行政办公室和商务部汇报工作，并接受国家科学和技术委员会（NSTC）的工作指导。《NNMI战略规划》对NNMI计划的评估和报告制度进行了规定，包括评价方法、长中短期的评价指标体系。其中报告制度分为两类：一是商务部每年要向国会提交NNMI计划的年度报告，二是每家接受政府资助的MII要进行年度报告和进行三年一度的绩效综合评估。

2.4 政府对MII的投资设计了退出机制

NNMI是通过组织方式创新支撑重大任务实施的典型模式，其选择是自上而下的，但是由于技术变革的不确定性，保持一定灵活性是NNMI运作的关键。联邦政府通常在5~7年内向MII拨付7000万~1.4亿美元，前期支持力度大，2~3年后逐渐减弱，直至完全退出。政府财政投入并非扮演风险资本家或银行家的角色，而是发挥了三方面的作用：（1）调动并整合各类创新组织的力量，创建产学研合作网络；（2）推动形成完善的、专业化的创新服务；（3）创建科技人力资本基础。私营及非联邦部门配套1倍以上资金，筹建时每个研究院必须证明它可以获得来自成员单位、州和地方政府、企业等的充足的资金支持，保证在联邦政府资金退出后实现自负盈亏的持续发展。政府则 will 注意力始终放在制造业前沿，不断发现新的领域，启动新的MII建设和适时退出成熟MII的运营，或者以停止资助的方式关停经评估不适合发展的机构。

3 思考与建议

当前，培育发展高端制造业已成为世界主要国家抢占新一轮经济科技制高点的战略选择，也成为我国在新的工业革命浪潮中占领先机的关键所在。在一个高度竞争的全球市场中，仅仅依靠市场自发性的创新是不够的，包括美英等发达国家在内的诸多国家都在通过系统规划的政府引导方式实施和推动创新^[6]。政府逐渐强化利用各种政策工具吸引社会资源投入于符合国家需求的研发方向^[7]。

我国经济发展进入结构深度调整和新旧动力转

换的关键时期，国家“十三五”规划纲要提出建设一批国家技术创新中心^[8]，成为我国在新的工业革命浪潮中占领先机的关键所在。以国家技术创新中心建设为抓手，贯彻创新驱动发展的理念，以新思路推动国家技术创新工程深入开展，将中心建设作为完善技术创新体系以及国家创新体系建设的重要内容，将为我国的供给侧结构性改革注入新活力。

因此，在总结归纳美国制造业创新网络计划和研究院建设经验的基础上，提出加强现有国家技术研发机构的协同创新和推动一批国家技术创新中心建设的思考与措施建议。

（1）推动现有的各类国家技术研发机构形成协同创新网络

正确处理政府与市场关系，加强国家层面的规划和系统部署，有效引导机构建设和资源配置方向。建议开展“先进技术协同创新网络行动”，通过鼓励联合申报科技计划项目、加强专业化科技服务机构和科技金融机构的专业化精准服务、设立人员交流培训平台等方式，对现有国家工程技术（研究中心、工程实验室、企业国家重点实验室按领域加强协同，形成协同创新网络，同时加强与国家重点实验室的衔接，建立伙伴关系，加强功能匹配，从源头推动高技术快速高效产业化。

（2）推动一批国家技术创新中心建设

一是进行总体布局。根据实施创新驱动发展战略和国家“十三五”规划的要求，聚焦国民经济和社会发展的重大科技创新需求，着力于支撑国家发展重大科技战略任务的实施和突破经济社会发展的瓶颈约束。围绕高新技术和产品领域，如增材制造、数字机器人、分布式能源、智能电网、物联网、高铁、核电等领域，明确主攻方向，把握产业变革发展趋势，进行新一轮科技体制改革探索。围绕国家技术创新中心建设，研究领域科技发展思路重点任务，设计路线图和时间表，提出支撑产业转型升级和提升国际竞争力的措施。

二是探索新型运作机制。技术创新中心建设应以运行机制创新为保障，建立多元化市场投入机制和探索多元化建设模式，面向国内外整合和集聚优质创新资源，形成合力。坚持改革创新，探索适应市场经济规律的产业前沿和共性技术研发及应用的新型组织模式和管理运行机制，推动国家重大科技

任务部署与产业发展需求相衔接。以中心建设为抓手探索通过财政经费引导更多社会资金投入高技术研发领域的有效途径,探索政府引导下的多元资金投入(PPP)和退出机制,建立完善理事会治理结构和运行机制,强化考核和激励机制,完善政府退出机制。同时围绕国家技术创新中心建设,加速整合孵化器、生产力中心等公共技术服务资源,走服务集团化、网络化发展道路。

三是加强分类引导。根据不同技术领域、创新资源、竞争优势和基础特点以及目标需要,对国家技术创新中心进行分类引导。创新中心建设要面向未来,坚持高标准、高水平,成熟一个启动一个,务求实效,探索在产业关键发展领域通过产学研合作共同实现重大技术创新的有效途径,促进创新要素的合理流动和优化配置,推动高技术快速高效产业化,完善以产学研为基础的产业技术创新体系的建设。■

参考文献:

- [1] The Senate of the United States 113th Congress (2013 — 2014). H.R.2996—Revitalize American Manufacturing and Innovation Act of 2014[EB/OL].(2014-9-16)[2016-3-10]. <https://www.congress.gov/bill/113th-congress/house-bill/2996/text>.
- [2] Executive Office of the President, National S&T Council, Advanced Manufacturing National Program Office. National Network for Manufacturing Innovation Program Strategic Plan[EB/OL]. (2016-2-19)[2016-2-22]. <http://www.manufacturing.gov/files/2016/02/2015-NNMI-Strategic-Plan.pdf>.
- [3] Executive Office of the President, National S&T Council, Advanced Manufacturing National Program Office. National Network for Manufacturing Innovation Program Annual Report[EB/OL]. (2016-2-19)[2016-2-22]. <http://www.manufacturing.gov/files/2016/02/2015-NNMI-Annual-Report.pdf>.
- [4] 林新, 陈宝明, 丁明磊等. 美国政府委托专业机构管理联邦实验室的经验与启示[J]. 全球科技经济瞭望. 2015, 30(11): 63-66.
- [5] Executive Office of the President, President's Council of Advisors on Science and Technology. Report to the President on Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing[R/OL]. Washington D C, 2012[2016-2-23]. <http://energy.gov/eere/downloads/report-president-capturing-domestic-competitive-advantage-advanced-manufacturing>.
- [6] 丁明磊, 陈志. 美国建设国家制造业创新网络的启示及建议[J]. 科学管理研究, 2014, 32(5): 113-116.
- [7] 丁明磊, 陈宝明. 美国联邦财政支持新型研发机构的创新举措及启示[J]. 科学管理研究, 2015, 33(2): 109-112.
- [8] 新华社. 十三五规划纲要[EB/OL]. (2016-3-18) [2016-3-18]. http://www.sh.xinhuanet.com/2016-03/18/c_135200400_2.htm.

Analysis and Enlightenment of National Network for U.S. Manufacturing Innovation Program Strategic Plan

DING Ming-Lei, CHEN Bao-Ming

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: According to the National Network for Manufacturing Innovation (NNMI) Program Strategic Plan and Annual Report issued by U.S. in February 2016, which summarized the status and guideline for the NNMI construction, the paper analyzes the construction purpose, function orientation, organization and operation mechanism of NNMI. Based on the experience of U.S. NNMI construction, some suggestions are put forward to strengthen China's collaborative innovation of existing national technology R&D institutions and promote the construction of a batch of the national centers for technology innovation.

Key words: U.S.; NNMI; RAMI Act; manufacturing innovation institute(MII)