



美国制造创新研究院 解读

中国电子信息产业发展研究院◎编

围绕美国制造创新网络计划，对美国“制造+创新”的双轨运行机制进行详尽和深入的研究。

充分挖掘美国制造与创新近五年的历程，剖析其顶层设计与规划，以及正向运营的机制保障，展现每个创新中心的定位、职责、流程等。

设计翔实而具有可操作性



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

美国制造创新研究院解读

中国电子信息产业发展研究院 编

主要作者：林青林、曹 青、刘永威、宋华峰

其他作者：(按姓名笔画)

副 主 编：王 晓 亮、林 青 林

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书围绕美国制造创新网络计划展开,编者根据美国制造业相关部门及网站公开发布的内容进行分析研究,并掌握了大量一手材料,对美国“制造+创新”的双轨运行进行详尽和深入的观察。全书分上下篇,上篇主要内容包括美国制造创新网络的背景、运行机制、会员制和知识产权及对中国的启发等,下篇主要从组织结构、会员制度、技术领域、项目机制等方面详细介绍 America Makes、DMDII、AFFOA、IACMI 等美国已建的制造创新研究院。

本书通过研究美国特色的超级“产、学、研”平台——美国制造创新网络,充分挖掘美国制造与创新近五年的发展历程,内容涵盖宏观和微观两方面。在宏观上,它有很好的顶层设计与规划,以及正向运营的机制保障;在微观上,每个创新中心的定位、职责、流程等设计翔实且具有可操作性,给出了未来产业新制造的蓝图。

本书可供政府和企业借鉴,也可作为相关研究机构 and 行业专家的参考材料,对当下中国各地升腾发展的创新中心和如火如荼的工业升级有着非常好的借鉴意义。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

美国制造创新研究院解读 / 中国电子信息产业发展研究院编. —北京: 电子工业出版社, 2018.1

ISBN 978-7-121-32546-5

I. ①美… II. ①中… III. ①制造业—研究—美国 IV. ①F471.264

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 205321 号

策划编辑: 徐 静 郭穗娟

责任编辑: 郭穗娟 特约编辑: 顾慧芳

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 406 千字

版 次: 2018 年 1 月第 1 版

印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 98.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254502, guosj@phei.com.cn。

丨 编者简介 丨

中国电子信息产业发展研究院（赛迪集团）是直属于国家工业和信息化部的一类科研事业单位。

成立二十多年来，一直致力于面向政府、面向企业、面向社会提供研究咨询、评测认证、媒体传播与技术研发等专业服务。形成了政府决策与软科学研究、传媒与网络服务、咨询与外包服务、评测与认证服务、软件开发与信息技术服务五业并举发展的业务格局。

研究院总部设在北京，并在上海、重庆、广州、深圳、海南、云南等地设有分支机构。现有员工2000余人，其中各类专业技术人员1200余人（含高级职称人员110人）。

序 言

最近几年，围绕着新一轮科技和产业革命，制造业受到工业发达国家的高度重视，而“制造业+创新”已成为各国不约而同的努力方向。英国近几年建立了高价值制造技术与创新中心，德国弗劳恩霍夫协会建立了创新技术联盟，都积极在这条道路上进行探索和实践。

美国总统科技顾问委员会在 2011 年发布报告，认为美国先进制造业衰退的重要因素是在将发明和发现实现产业化、转化成产品这个流程上出了问题。这个介于基础研究和产业化之间的空缺，被称为“死亡谷”。如何将基础研究的成果转化为先进制造技术的商业化应用，是制造业解决创新问题必须跨过的一道坎。

最近五年，美国为了推动国家制造创新战略计划，围绕科技成果转化建设了由一批“制造创新研究院”组成的一个遍布全国的“国家制造创新网络”，旨在保持美国先进制造在全球竞争中的领先地位。由制造创新研究院组成的制造创新网络涉及近 2 000 家企业、院所、大学、咨询等各种机构，构建了面向未来的美国先进制造业创新竞争能力。到 2016 年，美国已建成 14 个制造创新研究院。同时，又将国家制造创新网络正式命名为“制造业-美国”。

2017 年 5 月，美国先进制造国家计划办公室发表了《从概念到实践：制造业——美国年度报告》，充分肯定了制造创新研究院已取得的成就。当然，美国国家制造创新网络期待着在美国创新研发与先进制造产业化间起到积极的桥梁作用。但是，要完全实现这个目标，仍有一些困难。这种管理、运营模式的发展及效率还有待进一步观察。

美国制造创新网络及制造创新研究院给我们最大的启发是：政府如何利用有限的资金，调动“产、学、研、用”的积极性，寻求多方面的参与，共同组成创新联盟，聚焦于共性技术的研究与开发，在基础研究与产业化间架设桥梁。这给我们留下了十分深刻的印象。

根据《中国制造 2025》规划，我国要建立一批制造业创新中心。近年来，政府已经发布了《制造业创新中心建设工程实施指南（2016—2020 年）》《关于完善制造业创

新体系推进制造业创新中心建设的指导意见》，以及2017年7月发布的《省级制造业创新中心升级为国家制造业创新中心条件》，为建设制造业创新中心指明了发展方向。

他山之石，可以攻玉。《美国制造创新研究院解读》的出版恰逢其时。本书是国内第一本系统和完整地介绍美国制造创新网络的由来，以及14个创新研究院的发展情况及运行机制的图书，具有近距离观察、学习和消化吸收的意义，可以让国内从事这一领域的专家和工程科技人员充分了解美国在这方面的进展、发展趋势和运行机制。深信本书对推动我国制造业由大变强，实现建设制造强国目标，具有十分重要的参考价值。

柳百成

中国工程院院士

清华大学机械工程学院及材料科学与工程学院教授

2017年8月6日于北京

前言

《美国制造创新研究院解读》 ——一部长度刚刚好的工业实验剧

据说观察一个生物体演化的最好对象是果蝇，因为它的生命周期很短。它快速地呈现了一个生物从生到死的过程，演化中各种精彩的片断都压缩在一个非常短的时段内。对于实践者而言，都是苦乐自知的自然呈现，而对于观察者而言，却是最珍贵的记录舞台。美国国家制造创新网络，以及建立的各种创新研究院，正是一幕徐徐拉开的全系列工业实验剧，一切都可以仔细观察。

中国正在努力地将制造大国提升为制造强国，创新作为转型升级的重要抓手被寄予厚望。国家和省级制造业创新中心的建设，呈现出高涨的态势。此刻，美国制造创新研究院的发展，就是一个活生生的样本，给了我们直接学习和借鉴的案例。

美国宏大的计划很多，例如，美国基因组计划，投资非常巨大；美国制造创新研究院的主要委托方，美国国防部 DoD 在推动工业界、科研院所等开展协同创新方面已经驾轻就熟。然而，美国制造创新研究院充分表达了美国工业体系在调度资源上的章法，仍然是当下最值得关注的热点。这一次，它呈现出的规律性和重复性，是美国工业体系发展中难得一见的一次最为整齐的集体“踢踏舞”。

这样的组织其实协调难度还是很大的，产业界和学术界的合作并不容易。利益既不能太清晰，以至于联盟成员会相互提防甚至大打出手；但目标也不能太模糊，使得联盟合作不痛不痒、貌合神离。这种挑战是对一个组织、一种机制最为严峻的考验。哪些技术应该扶持、哪些知识产权应该保护、哪些成员应该加入、哪些利益集团应该

联合，是一场工业实验剧复杂的舞台调度。

中国电子信息产业发展研究院组织编写本书，意图借鉴美国制造创新网络发展模式，通过剖析现有创新研究院的方向选择、建设过程和运营机制，为我国建设制造业创新中心提供指导，加快推动我国制造强国建设。

本书正是一种观察和记录的尝试，采用了远焦和近焦两个镜头角度进行展开，上篇主要采用“远焦镜头”，从十年多来美国制造的报告、战略角度取景，发现美国制造创新网络是宏大主旋律下的一曲铿锵的乐章。它内含的逻辑，其实并不必然是“工业再振兴”所激发的，“产、学、研”合作机制有着更长久的历史。早在20世纪70年代，面对日、韩半导体的崛起，美国形成了产业界、学术界和政府联合起来的SEMATEch半导体联盟，对于美国重新夺回这块市场的领先地位居功至伟。而在90年代，由于不愿接受一些条款和发展方向的限制，SEMATEch毅然放弃来自政府的补贴，彻底走上市场机制路线。这些政府因素的利弊和实践经验，或多或少也会体现在美国制造创新研究院的运作机制中，例如，政府在创新研究院的投入计划就是七年完成退出。还有很多这种例子表明，美国制造创新研究院正是美国工业体系的一个标准缩影。尊重既定的传统工业史，回顾那些走过的历程，是更好面向未来的方式。

下篇则采用了“近焦镜头”，逐一对14个创新研究院进行了分析。然而，有些创新研究院材料比较丰富，所以挖掘相对深；有些则资料相对较少，因此行文中没有也很难追求完全一致的结构。如果您是一个期望掌控实际操作细节的读者，可以从不同的章节中抽取不同要素，拼出一个完整的七巧板。可以说，下篇在追述美国未来先进制造脉络的时候，也比较像一个实操手册。我们在编写的时候，有时候甚至都想从书面上跳出来，跟未来的读者一起探讨这种机制到底如何操作。这是编写本书给我们带来的一个巨大乐趣。

创新研究院是一个丰富的光谱镜头。它将美国科技学术界、产业界和政府凝聚在一个五年的连续镜头之后，它之前的逻辑很深，之后的故事很长，我们作为观众却只能定格在这样的片断下去观察它，揣测它的工业体系。因此，这本书也可以看成一个小小的美国制造万花筒，不同的创新研究院呈现不同的色彩和形状，不是由一个模子制出来的。

本书的阅读对象，比较适合政府规划与决策者、产业界高层管理人员和技术管理者。它涉及的领域，既有美国“产、学、研”平台的运行机制，又有对未来高端制造的方向选择。更重要的是，它的招标流程、技术路线图的规划、政府宣传的手段等，都透出了美国方式，这是最值得学习和借鉴的地方。

然而，有些内容在专业领域涉足过深。因此，建议读者可以像袋鼠一样，跳跃着阅读本书。阅读中如果碰到不可忍受的专业词汇，不妨放过这个小节，跳到下面一个章节。正如行驶在田间路上，碰到没有林荫的地方，可以加速通过，前面的风景又会呈现不同的体验。

早在三年前，我就开始陆陆续续地关注美国先进制造的战略，研究工作也是零零星星的。然而，从好奇到兴趣，线索越挖越深，主题越来越明确。在这个过程中，才能意识到，手里抓住的钓鱼线下面，沉甸甸的是一条超级大鱼。掌控它显然已经超出了作者的能力：这些形形色色的创新研究院就是一架完整的美国工业创新机器。只有靠集体的力量，才能去把握它的含义，因此非常感谢其他作者如賁霖、刘亚威、宋华振等众人对这本书重要章节的完成。这期间对内容做了大量的裁减和调整，许多好的内容也未能全部放进去。美国制造创新网络涉及众多专业学科，大量丰富的细节和内容仍然会有不少遗漏，专业细节理解起来也很有难度，因此本书有很多不太成熟的地方，还请读者多多提出建议。

美国制造创新网络，看上去只是美国制造战略的很小一部分，但也呈现出美国工业恐龙皮影戏般的效果。我们只能提供一个剪影轮廓，要想还原成生龙活虎的真实立体效果，还需要依赖“产、学、研”各界共同的努力和实践了。

林雪萍

中国电子信息产业发展研究院第二届学术委员会智能制造分委员会委员

南山工业书院创始人

2017年8月于北京

编 委 会

专家委员会：柳百成 张彦敏 邹大挺

顾 问：何 颖 张义忠 任海峰 王 磊

杨柯巍 石敏杰 郭 英 宋 亮

主 编：林雪萍

副 主 编：贵 霖

主要作者：林雪萍 贵 霖 刘亚威 宋华振

其他作者：（按姓名笔画）

何 发 王天宇 王晓明 张文豪

任海峰 黄昌夏 王静毅

策 划：王晓东 林雪萍

目 录

上 篇

第一章 美国国家制造创新网络出台的背景	1
1.1 美国制造业现状	1
1.2 美国制造业面临的主要问题	2
1.3 美国制造为何重要	6
1.4 国家制造创新网络的诞生	8
1.5 美国制造伙伴（AMP）计划的推进机制	11
第二章 创新战略如何振兴美国制造	14
2.1 著名的两大报告	14
2.2 竞争法推动创新美国	15
2.3 国家创新战略的六年三次更改	17
2.3.1 《国家创新战略 2009》	17
2.3.2 《国家创新战略 2011》	20
2.3.3 《国家创新战略 2015》	21
2.4 由创新政策推动先进制造业	22
第三章 国家制造创新网络与制造创新研究院的运行机制	26
3.1 循序渐进的国家制造创新网络战略设计	27
3.2 NNMI 的战略方向与目标	28
3.3 NNMI 的管理机构	30
3.4 IMI 的运作机制概要	31
3.5 制造创新研究院的技术领域如何确定	33
3.6 IMI 的业绩评估	36

第四章 面向中小制造企业的创新网络	39
4.1 制造业拓展伙伴计划概要	39
4.2 MEP 的来源：扶持美国中小企业	40
4.3 运作架构	41
4.3.1 多样化的人员组成	41
4.3.2 MEP 与联邦机构的合作关系	42
4.3.3 资金运作机制	43
4.4 知识网络的 30 年	45
4.4.1 传递知识	45
4.4.2 MEP 是一个学习型组织	47
4.5 在美国制造创新研究院中嵌入 MEP	48
第五章 美国制造创新研究院的会员制和知识产权	51
5.1 会员制	51
5.2 国家制造创新网络项目中的知识产权问题	55
5.3 数字制造与设计创新研究院（DMDII）的知识产权管理	56
第六章 国家制造创新网络对中国的启发	59
6.1 边界回归：是技术创新还是商业化	60
6.2 美国制造创新研究院与传统“产、学、研”平台的区别	61
6.2.1 采用 PPP 模式，公私合营，由非营利组织牵头	61
6.2.2 强调连接的强度	62
6.2.3 培养新工人：人才培养是必需品而非衍生物	62
6.2.4 坚持“美国优先”	63
6.3 政府的扶持作用	64
6.3.1 政府投入的机制	64
6.3.2 联邦提供自主性与监管性	67
6.3.3 制造创新网络需要长期建设	68
6.4 创新研究院运行机制：一种特殊的产业联盟的主要作用	69
6.4.1 运行体系架构：共生组织、共担项目的机制	70
6.4.2 为什么要扎堆：分摊成本，建立市场“公约数”	72
6.4.3 连接与扩散	73
6.4.4 知识产权：打破手铐，穿上铠甲	74
6.4.5 谁来牵头创新研究院	74
6.4.6 面临的困难	75

下 篇

第七章 国家增材制造创新研究院——美国造 (AM)	77
7.1 第一个创新研究院上路了	77
7.1.1 先上马再找资金的国家级“试点”创新研究院	77
7.1.2 “美国造，美国行”	78
7.1.3 从区域队走向国家队	79
7.2 组织结构的形态	80
7.2.1 领导机构与管理组织	80
7.2.2 管理结构与领导层	81
7.2.3 卫星中心	82
7.2.4 维修与保障工作组	82
7.3 会员制度与核心会员	83
7.3.1 会员制度	83
7.3.2 铂金会员的增材制造之路	84
7.4 技术领域与技术路线图	86
7.4.1 涉及的技术领域	86
7.4.2 技术领域路线图	87
7.4.3 劳动力、教育和拓展路线图	90
7.4.4 国防部增材制造路线图	91
7.5 项目机制与重点项目	92
7.5.1 项目机制	92
7.5.2 重点项目	92
7.5.3 成功项目案例	96
7.6 教育与影响力传播	98
7.7 案例分析——“美国造”如何影响美国铸造行业	99
第八章 轻量化制造创新研究院 (LIFT)	101
8.1 为了明天的轻量化而创新	101
8.1.1 从轻量化金属到轻量化材料	101
8.1.2 与五个州通力合作	102
8.1.3 寻求各种跨界	102
8.2 组织结构与领导层	103
8.2.1 组织结构	103

8.2.2	领导层的设置	104
8.3	会员制度与核心会员	105
8.3.1	会员制度	105
8.3.2	核心会员	106
8.4	技术领域与技术路线图	107
8.4.1	技术领域	107
8.4.2	技术路线图	109
8.5	项目机制与重点项目	111
8.5.1	项目机制	111
8.5.2	重点项目	112
8.5.3	集成计算材料工程 (ICME) 项目	113
8.6	教育与影响力传播	114
8.6.1	教育与培训	114
8.6.2	劳动力发展路线图	116
第九章	数字设计与制造创新研究院 (DMDII)	118
9.1	专注“数字技术”的机构	118
9.1.1	工业界发力数字转型成就 DMDII	118
9.1.2	打造开放的“数字制造社区”	119
9.1.3	数字制造还是智能制造	120
9.2	组织结构与领导层	121
9.2.1	组织结构	121
9.2.2	领导层	123
9.3	核心会员	124
9.4	技术领域	126
9.4.1	第一轮技术领域	126
9.4.2	第二轮技术领域	128
9.5	DMDII 的项目运行机制与重点项目	129
9.5.1	项目如何运行	130
9.5.2	重点项目	133
9.5.3	值得关注的项目群	135
9.6	教育与影响力传播	137
9.6.1	培训与影响力提升活动	137
9.6.2	劳动力发展战略路线图	138

第十章 电力美国 (Power America)	140
10.1 Power America (PA) 的背景与发展	140
10.1.1 功率电子应用的市场领域	141
10.1.2 PA 的使命与行动	142
10.1.3 重要会员与成员利益	144
10.2 举足轻重的技术路线图	145
10.2.1 路线图的诞生	145
10.2.2 四大推动力	146
10.2.3 短期与长期应用市场规划	148
10.3 项目机制与重点项目	149
10.3.1 项目申请方向与流程	149
10.3.2 示例一: 铸锭运营	149
10.3.3 示例二: 加速 WBG 功率电子的产业化	150
10.3.4 示例三: 教育与劳动力开发	151
10.4 人力资源开发与影响力推广	152
第十一章 柔性混合电子制造创新研究院	153
11.1 柔性混合电子制造创新研究院简介	153
11.1.1 柔性混合电子技术简介	153
11.1.2 NextFlex 的使命与产业范围	154
11.2 会员组织与管理	156
11.2.1 成员的分级管理	157
11.2.2 学术与非营利组织成员	157
11.2.3 加入 NextFlex 的成员权益	158
11.2.4 NextFlex 资金规则	160
11.3 技术领域与技术路线图	160
11.3.1 NextFlex 聚焦的技术领域	160
11.3.2 NextFlex 聚焦的产业应用领域	161
11.3.3 NextFlex 的技术路线图	162
11.4 项目机制与重点项目	164
11.4.1 NextFlex 的项目机制	165
11.4.2 项目示例	165

第十二章	AFFOA 先进功能织物创新研究院	168
12.1	发展概述	168
12.1.1	创立背景	168
12.1.2	协同创新	169
12.1.3	发展目标	170
12.2	组织结构与领导层	171
12.2.1	跨界人才	171
12.2.2	组织结构	172
12.2.3	与政府机构的协作关系	173
12.3	会员制度与核心会员	173
12.3.1	会员组成	173
12.3.2	会员管理特色	174
12.3.3	会员制度	174
12.3.4	核心会员	175
12.4	技术领域与技术路线图	175
12.4.1	技术领域	175
12.4.2	技术路线图	176
12.5	项目机制与重点项目	178
12.6	教育与影响力传播	179
第十三章	其他创新研究院	181
13.1	复合材料制造研究院 (IACMI)	181
13.1.1	IACMI 简介	181
13.1.2	IACMI 聚焦产业应用领域	182
13.1.3	IACMI 成员与布局	183
13.1.4	如何建立技术路线图	185
13.2	光电集成制造创新研究院 (AIM)	189
13.2.1	重点依靠院所	190
13.2.2	基本运营模式	191
13.2.3	管理团队分析	198
13.3	清洁能源智能制造创新研究院 (CESMII)	199
13.3.1	CESMII 发展历程	200
13.3.2	网络状的地区制造中心	203
13.3.3	有待确定的技术路线图和发展方向	204

13.3.4 CESMII 的合作伙伴制	207
13.4 化工过程强化应用快速 发展创新研究院 (RAPID)	209
13.4.1 成立过程及相关背景	209
13.4.2 组织架构与聚焦领域	210
13.5 生物制药创新研究院 (NIIMBL)	214
13.5.1 生物制造的背景	214
13.5.2 各个国家竞相发展生物制造	215
13.5.3 定位与聚焦	216
13.5.4 组织及资金筹募	217
13.5.5 建立人才培养机制, 保障人才需求	219
13.6 先进再生制造创新研究院 (ARMI)	220
13.6.1 ARMI 的含义	220
13.6.2 ARMI 的领导机构	221
13.6.3 投资技术领域	222
13.7 降低内涵能源与减少排放研究院 (REMADE)	225
13.7.1 产生背景	225
13.7.2 组织方式与资金筹措	226
13.7.3 职能定位与技术聚焦	227
13.7.4 发展目标与愿景	229
13.8 先进机器人创新研究院 (ARM)	230
13.8.1 成立过程	230
13.8.2 组织结构与会员	231
13.8.3 主要关注的技术领域	232
13.8.4 教育与影响力传播	235
后记——合力完成《美国制造创新研究院解读》	236
参考文献	237