

# 基于网络组织机制的美国先进制造技术联盟计划与案例研究

赵作权<sup>1,2</sup>, 郝赞聪<sup>1,2</sup>

1. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190

2. 中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100049

**摘要** 美国联邦政府2013年建立首个产业技术联盟国家计划,即先进制造技术联盟(AM-Tech)计划,试图维持美国制造业的全球竞争优势。从网络组织角度探讨了美国AMTech计划的政策设计要点及其区域布局,阐述了以产业技术联盟为代表的网络组织在国家创新能力提升中的特殊作用,以其中2个联盟为例分析了这种联盟运行的研发网络及治理网络的基本特征,总结了美国产业技术联盟发展的政策经验,为中国加快产业技术联盟发展提出了相关政策建议。

**关键词** 美国先进制造技术联盟计划;产业技术联盟;网络组织机制

产业技术联盟是提升一个国家全球竞争力的战略工具。20世纪80年代,美国、日本争夺全球半导体产业霸主地位,美国半导体联盟(SEMAT-ECH)与日本超大规模集成电路技术研究联盟(VLSI)发挥了决定性的影响<sup>[1]</sup>。时任美国总统奥巴马为了重振美国制造业,采取了一系列重大措施,其一就是2013年启动首个国家级产业技术联盟计划,即先进制造技术联盟(AMTech)计划<sup>[2]</sup>,试图利用产业技术联盟制定技术路线图,为美国先进制造业各领域的技术发展指明方向,通过联盟的网络组织方式促进美国制造业的复兴。中国“十三五”规

划强调“优化创新组织体系”,要求“构建产业技术创新联盟,发展市场导向的新型研发机构,推动跨领域跨行业协同创新”。

不过,有观点认为建立产业技术联盟是企业自身的行为,应该交由市场决定。例如,科学技术部等(2008)颁布的产业技术联盟政策文件强调构建产业技术联盟“坚持市场经济规则”“运用市场机制集聚创新资源”<sup>[3]</sup>。事实上,产业技术联盟是一种基于信任机制,由大中小企业、大学、研究机构及非营利组织等组成的网络组织<sup>[4]</sup>,是竞争者之间开展合作特别是研发合作的组织安排<sup>[5]</sup>。美国联邦政府创

收稿日期:2019-12-03;修回日期:2020-04-07

基金项目:国家自然科学基金面上项目(71774155)

作者简介:赵作权,研究员,研究方向为区域经济与创新政策、创新集群与空间经济分析,电子信箱:zhao1@casisd.cn

引用格式:赵作权,郝赞聪. 基于网络组织机制的美国先进制造技术联盟计划与案例研究[J]. 科技导报, 2021, 39(7): 20-27; doi: 10.3981/j.

issn.1000-7857.2021.07.002

立 AMTech 计划,是对产业技术联盟这种市场机制之外的网络组织的高度认可。世界主要发达国家很少颁布国家级产业技术联盟计划,类似美国 AMTech 计划者,有日本政府 1997 年颁布的区域振兴联盟研发计划<sup>[6]</sup>。

美国 AMTech 计划是怎样推进研发联盟发展的?本研究从网络组织角度探讨美国 AMTech 计划的政策设计要点及其区域布局,阐明网络组织在国家创新能力提升中的特殊作用,以其中 2 个联盟为例,分析这种联盟规划阶段的研发网络及治理网络特征,总结美国产业技术联盟组建初期的政策经验,提出中国加快产业技术联盟发展的政策建议。

产业技术联盟是一种不同于市场和政府的网络组织形式,在美国硅谷崛起过程中发挥了市场和政府都不可替代的作用<sup>[7]</sup>。美国科学院的报告认为产业技术联盟能够增强企业大规模研发投资的动力,降低研发费用,减少研发重复<sup>[8]</sup>。产业技术联盟代表着一种更加有效的创新组织形式<sup>[9-10]</sup>,合作伙伴的多样性提高了创新绩效<sup>[11]</sup>,资源的互补促进了研发创新,而具体联盟则可以根据其目的选择不同的参与者,如客户、供应商、竞争对手等<sup>[12-13]</sup>。产业技术联盟与政府及其政策息息相关,政府在产业技术联盟发展中常常扮演推动者和协调者的角色,为多主体网络的构建提供资金支持和制度保障<sup>[14]</sup>。作为一种网络组织形式,产业技术联盟能够促进各成员合作研发,充分发挥知识溢出效应,促进产业技术难题的解决,加快技术进步的进程。

本研究选择美国 AMTech 计划作为研究对象主要出于 2 方面的考虑:(1) AMTech 计划是美国联邦政府首个国家级产业技术联盟计划,试图利用联盟组织制定技术路线图以指明美国先进制造业的技术发展方向,表明美国政府对产业技术联盟——这种市场机制之外的网络组织的高度认可。历史上,美国 1984 年之前不允许产业技术联盟这种市场之外的网络组织存在。美国政府 1890 年通过了《谢尔曼反托拉斯法案》,这一法案禁止企业之间开展合作,包括研发合作<sup>[15]</sup>。20 世纪 80 年代日本在半导体产业竞争中对美国发起了巨大挑战,美

国国会才于 1984 年通过了《国家合作研究法案》(NCRA),不同企业之间开展研发合作才被允许,不再认定这种研发合作违法。该法案允许美国企业开展竞争前阶段合作研发,包括“理论分析、实验、或对现象或可观察到的事实的系统研究、基本工程技术的开发或测试技术、实验生产及模型、原型、设备、材料和流程的测试,还包括研究信息的收集、交换和分析”<sup>[16]</sup>。正是美国《国家合作研究法案》赋予美国企业开展联合研发行为的合法地位,为产业技术联盟这种网络组织形式提供了法律保障,美国由此涌现出了一批全球著名的产业技术联盟,如 SEMATECH 联盟、MCC 联盟等。(2) 美国政府实施 AMTech 计划,将产业技术联盟作为维护美国经济全球竞争力的重要工具,旨在确保美国在先进制造业领域的领导地位。21 世纪以来,美国受“去工业化”的影响,美国制造业的国际地位不断下降,促使美国政府于 2011 年在《美国创新战略 2011》中提议启动 AMTech 计划<sup>[17]</sup>,以促进产品和技术创新,改善制造业研发投资环境,加速技术创新的应用。这里,先进制造业是一种极其复杂的高端制造业,涉及信息、自动化、计算、软件、检测、网络化,通过联盟组织形式更有助于先进制造业的发展<sup>[8]</sup>。

本研究涉及联盟网络组织、研发联盟计划、产业技术联盟政策、产业技术联盟治理和美国产业技术联盟等方向,这里产业技术联盟通常被学术界称为研发联盟(R&D consortia)。从网络组织角度探讨产业技术联盟已引起一些学者的关注,是近年兴起的一个重要研究方向<sup>[9,18]</sup>。例如,Nishimura 等<sup>[6]</sup>分析了日本政府区域振兴联盟研发计划的主要特征,Link 等<sup>[19]</sup>、Branstetter 等<sup>[20]</sup>、殷群<sup>[21]</sup>探讨了产业技术联盟政策,Podolny 等<sup>[22]</sup>、Provan 等<sup>[23]</sup>、黄劲松等<sup>[24]</sup>、黄少卿等<sup>[25]</sup>研究了产业技术联盟治理问题,Aldrich<sup>[26]</sup>、Carayannis<sup>[27]</sup>、卫之奇<sup>[28]</sup>、张秋菊等<sup>[29]</sup>分析了美国产业技术联盟的政策、治理或具体案例,Nishimura<sup>[6]</sup>强调了政府监督在研发联盟治理中的重要性,曾靖珂等<sup>[30]</sup>总结了不同条件下研发联盟的创新问题。但至今尚未见到对美国 AMTech 计划的政策设计与网络组织特征进行分析的研究成果。

## 1 AMTech 计划政策设计

为响应《美国创新战略 2011》,美国商务部下属的国家标准与技术研究院(NIST)于 2013 年设立 AMTech 计划,这是一项有政府补助的竞争性计划,旨在建立新的或加强现有的行业驱动的联盟,开发技术路线图,以解决高优先级的研究挑战,目标是发展美国先进制造业,提高美国的创新能力和国际竞争力<sup>[31]</sup>。

AMTech 计划于 2013 年和 2014 年都发布了美国联邦资助机会公告,宣布了该计划设立规划资助,AMTech 计划向每个获得规划资助的联盟提供奖金以支持联盟规划先进制造技术发展,每笔奖金额度从 37.89 万到 53.99 万美元不等,共计 1678.5 万美元,项目周期不超过 2 年。2013 年 AMTech 计划的规划资助选出了 19 个联盟、2014 年选出了 16 个联盟,共 35 个联盟,囊括了新一代信息技术、高端装备制造、生物产业、新能源、新材料等领域。

### 1.1 AMTech 计划目标

AMTech 计划从符合条件的申请者中征集申请,以建立新的并加强现有的产业技术联盟,要求这些联盟识别并支持长期的、竞争前的和为先进制造业提供技术开发支持的基础和应用研究。这些联盟将解决阻碍美国先进制造业发展的主要技术壁垒;确定并支持长期工业研究需要的研究项目,并确定其优先次序;从事一系列符合资格要求的活动,包括但不限于创建新的或更新行业驱动的共享愿景技术路线图,并促进技术基础设施的发展和美国先进制造业的卓越表现。

具体来讲,AMTech 计划将通过建立伙伴关系和技术路线图、释放资本、促进行业驱动的研究,实现更有效的技术转让、扩散和知识传播,增强新型中小企业成为成功企业的力量,在促进先进制造业的同时惠及联盟成员。

为了实现 AMTech 计划的目标,美国联邦资助公告明确各联盟的一个重要任务是创建行业技术路线图。技术路线图是一种战略决策工具,用于识别行业发展过程中出现的问题。技术路线图是一种灵活的技术,广泛应用于工业领域,以支持战略

和长期规划。这种方法提供了一种结构化的(通常是图形化的)方法来探索随着时间的推移不断发展的市场、产品和技术之间的关系。

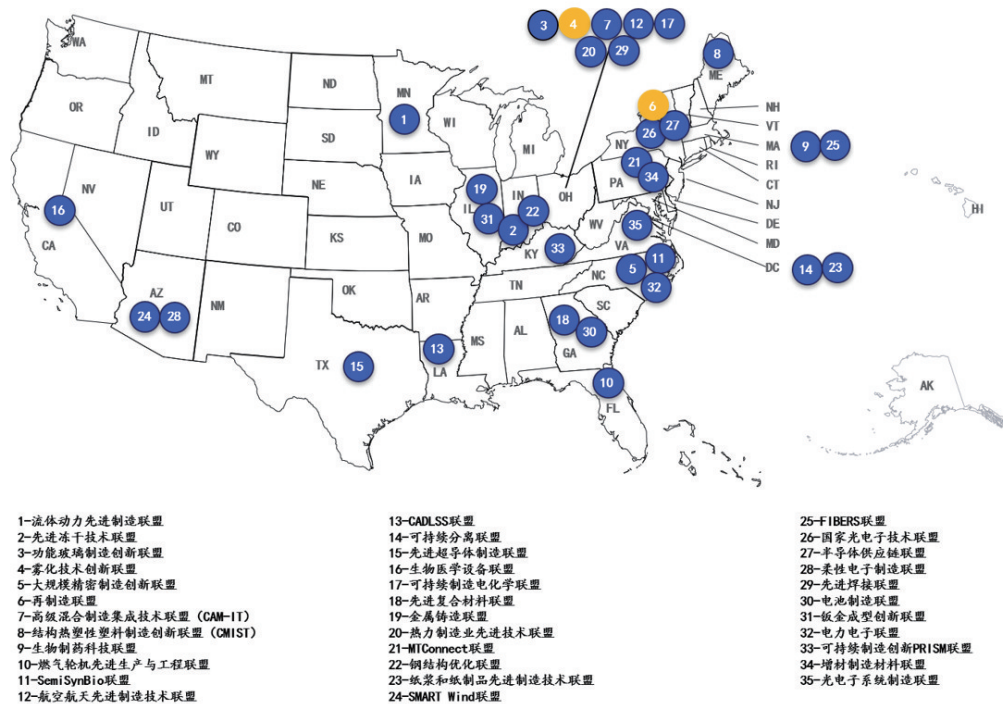
### 1.2 选择机制

美国联邦资助机会公告中明确了该资助的选择机制。符合条件的申请者可以是位于美国境内的任何美国组织,联盟应该包括各种规模公司、大学、政府机构的广泛参与和承诺。这个规定强调了联盟的信任机制,希望联盟内的各组织机构能够聚集在一起实现共同的目标。合格申请者需要提交预算信息、技术建议书(包括联盟及技术路线图发展计划、资源可用性和资格)、承诺书等文件。

在评估申请时,有 3 项评估标准:(1) 评估是否属于识别和处理具有实质性国家影响的重大技术挑战(占 40 分),这一部分将评估联盟活动能在多大程度上解决阻碍美国先进制造业增长的重大科学和技术障碍、在多大程度上满足国家先进制造业的关键需求并有可能产生实质性的国家经济影响、是否能在增加就业和产出方面为国家带来高回报,重点是评估在多大程度上能为美国制造商提供可持续的全球竞争优势。这项标准明确了联盟发展的目标,引导联盟在先进制造业发挥作用。(2) 评估联盟及技术路线图发展计划(占 40 分),这一部分将评估联盟及技术路线图总体质量、中小型制造商以及大学和政府机构参与整个联盟活动的程度、联盟如何实现技术转让计划和技术扩散、项目进度检测系统。此外,在奖励期内及之后,联盟发展及技术路线图活动的可持续性也是这部分评估的一个关键点。这项标准聚焦于联盟的研发网络。(3) 资源可用性和资格(占 20 分),这一部分将评估提交的资源及预算信息、联盟管理模型(包括运营和管理机构)、受资助团队及成员的资格。这项标准侧重于联盟的治理网络。NIST 通过这 3 项标准引导申请者构建研发网络和治理网络,促进了联盟网络组织的构建。

### 1.3 全国布局

美国 AMTech 计划资助的 35 个联盟主要分布在美国东部,其中密西西比河东侧分布 29 个(图 1<sup>[32]</sup>)。这 35 个联盟分别位于 17 个州和首府华盛



有黄色标记的联盟是本研究分析的2个联盟案例,其他33个联盟有蓝色标记;各州用2个字母简称表示;1~35分别代表35个联盟的名称

图1 AMTech计划联盟分布

顿,其中俄亥俄州(OH)有7个联盟,居各州首位。有2个州拥有3个联盟,分别是纽约(NY)和北卡罗来纳(NC)。有7个州(区)拥有2个联盟,分别是亚利桑那(AZ)、乔治亚(GA)、伊利诺伊(IL)、印第安纳(IN)、马萨诸塞(MA)、宾夕法尼亚(PA)和首府华盛顿(DC)。有8个州拥有1个联盟,分别是加利福尼亚(CA)、佛罗里达(FL)、肯塔基(KY)、路易斯安娜(LA)、缅因(ME)、明尼苏达(MN)、德克萨斯(TX)和弗吉尼亚(VA)。

AMTech计划旨在支持先进制造业中各重点领域技术路线图的制定,已有多家机构通过AMTech计划的技术路线图来对项目进行筛选<sup>[33]</sup>。2016年AMTech计划成果被用于美国制造创新网络建设,对美国制造业产生了重大而持久的影响。

## 2 AMTech计划案例研究

以美国AMTech计划中2个联盟——雾化技术创新联盟、再制造研究联盟为例,通过研发网络与治理网络揭示产业技术联盟的网络组织属性,论述

这2种网络在产业技术联盟制定产业技术路线图中的重要价值。

### 2.1 雾化技术创新联盟

雾化是一种广泛应用于工业领域多个行业的技术,先进雾化技术能够提高材料行业和增值终端用户行业的效率、生产力和国际竞争力。为提升该领域技术能力成立了雾化技术创新联盟(以下简称ATIC),并得到了来自AMTech的485000美元的资金支持。ATIC致力于发展先进雾化技术,推动先进制造技术在雾化相关行业的应用,制定雾化技术创新技术路线图,提高生产效率,创造出更多的就业机会<sup>[34]</sup>。雾化技术路线图的制定与ATIC的建设是同步进行的,技术路线图的制定过程就是研发网络形成过程,ATIC的建设过程则是联盟治理网络的形成过程。

#### 2.1.1 研发网络

ATIC在初期进行了愿景和目标的建立并邀请专家进行行业评估,为后续工作进行了充足的前期准备和战略布局。2016年5月、6月,ATIC分别举办了2次研讨会,分析行业发展中的障碍、制定计

划及目标,于2017年1月确定了最终的技术路线图。ATIC的研发网络主要由ASM国际、America-makes、美国能源部艾姆斯实验室、金属粉末工业联合会、热喷涂协会及UCI实验室组成,利用各实验室、专业协会和学术界的专业知识来推进雾化技术。参加研讨会的有来自阿美特克有限公司等企业、麻省理工学院等院校、艾姆斯实验室等科研机构及金属粉末工业联合会等行业协会组织的代表。

研讨会作为研发网络的主要互动形式,汇集了雾化技术产业链中关键的大学、科研机构、行业协会和各种规模的公司,促进各组织机构之间的信息交流以解决行业发展中存在的问题并确定雾化行业未来的发展方向。具有竞争关系的企业也参与到技术路线图这一公共品的开发,产业界反映市场的技术需求,科研机构提供技术指导,政府部门确保研发过程符合联盟政策要求,形成了相互影响、相互促进的研发网络。与传统的直线型研发不同,联盟形式的研发能够确保研发过程与政策、需求相匹配,推动不同联盟成员的信息与资源共享,以确定雾化行业未来的发展方向。

### 2.1.2 治理网络

ATIC的治理网络主要由3部分组成,分别是代表NIST的联邦项目官员、ASM国际提供的项目领导团队及管理咨询公司Nexight Group。这2部分有不同的分工。其中,NIST负责为联盟提供与AMTech计划有关的信息并予以指导,同时起到一定的监督作用,为联盟的信任机制提供保障;ASM国际负责提供专业的技术和战略指导;Nexight Group负责研讨会的推进并为技术路线图的编制提供相应的管理咨询服务;最核心的是ASM国际领导的团队,这个团队由不同联盟成员的代表组成,这些代表分别来自国际液体雾化与喷雾系统学会(ILASS)美国分会、America-Makes、金属动力工业联合会、热喷涂协会等行业协会、艾姆斯实验室、UCI实验室等科研机构及宾夕法尼亚州立大学、普渡大学等院校,其中America-Makes是美国5家政府部门及企业、非盈利组织共同出资建立的增材制造机构。相关行业中的各关键机构都指派代表参与到联盟的治理网络中,使各机构能够参与到联盟

治理中来,互相交流、彼此监督,增强了联盟内机构间的信任,为联盟研发活动创造了良好的条件。

## 2.2 再制造研究联盟

再制造技术与维修、回收不同,是指通过专门的技术将已损坏的产品恢复到原状态甚至更好的状态,是对产品的再一次制造。再制造技术能够大大降低成本,同时还能够保证产品性能水平和质量。罗彻斯特理工学院(RIT)在AMTech计划的资助下领导再制造业技术路线图的制定,识别出再制造业的关键技术、为再制造业的发展提供一个切实可行的计划<sup>[35]</sup>。2015年底成立了再制造研究联盟,这也是该计划中非常关键的一个部分。在技术路线图实现的过程中,再制造研究联盟负责协调各方并监督计划的实施,为研究团队提供信息、资金等方面的支持。

### 2.2.1 研发网络

罗彻斯特理工学院的戈利萨诺可持续发展研究所(GIS)牵头制定了技术路线图。技术路线图的整个研发过程主要分为5个阶段:第一阶段是计划阶段,这个阶段成立了咨询委员会以识别行业现存障碍,绘制出了障碍因果图解,提炼出了调查问题;第二阶段进行行业背景评估,搜集行业相关部门的资料,对电气设备、机车、办公家具等12个主要行业部门进行了实地考察;第三阶段GIS通过对前一阶段搜集的信息进行分析,识别出再制造业中的关键技术,选定了研讨会及技术路线图重点关注的4个领域;第四阶段于2016年9月召开了研讨会,确定了11个优先项目;第五阶段对信息进行整合,编写出了再制造业技术路线。技术路线图的编制由GIS及Energetics公司的研发人员主导。

该联盟在第一阶段和第四阶段构建起了两个不同的研发网络,第一阶段的研发网络汇集了来自GIS、阿公国家实验室等科研机构、通用电气医疗集团、卡特彼勒有限公司等企业及汽车零部件再制造商协会等行业协会共20个相关机构,各机构各派出中高层管理人员或研究人员共25名组成了咨询委员会,为后续联盟研发明确了技术障碍。第四阶段的研发网络由23家机构的33名研究人员,通过研讨会形式共同研究讨论,确定了对再制造业发展至

关重要的11个技术项目。研发网络的构建使各方代表能够共享信息,兼顾来自企业界及科研机构的观点,使各方都参与到确定未来项目优先级的过程中,制定出对全价值链都有指导意义的基础路线图。

### 2.2.2 治理网络

再制造研究联盟的治理网络由开发组与工作组两部分构成,人员来自2015年的公开招募。开发组的主要工作人员分别来自罗彻斯特理工学院、Energetics公司,Energetics公司的Frederick Hanson博士是项目领导,负责组织研讨会等联盟活动,GIS的Nabil Nasr博士则担任项目首席研究员,其余成员则负责领导背景调查、行业评估和技术路线图编写等工作,为技术路线图的制定提供了技术支持。工作组监督并协调技术路线图后续的实施,在完成技术路线图之后召集感兴趣的企业、研究人员和供应商,进一步落实技术路线图中的规划。开发组为路线图的研发提供了协调和监督功能,工作组则在后续的过程中担任联盟的领导团队,联盟网络治理的重心从开发组转移到了工作组。

上述2个联盟开展了为期约2年(2015—2017)的技术路线图研发,都采用了专家评估、研讨会的形式。二者的治理网络结构略有不同,雾化技术创新联盟以ASM国际为核心,由NIST、ASM国际和Nextight Group公司组成;再制造联盟则是由开发组和工作组构成,开发组在两年期的项目中发挥了主导作用,工作组则负责项目结束后联盟工作的开展。

两个联盟都是针对竞争前技术展开研究,这些项目很难通过单个组织来完成,需要全价值链的各组织机构都参与到技术路线图这一公共品的研发中来。同样,参与研发的各组织机构也都能从技术路线图中获益。在竞争前阶段克服技术挑战,能够为整个行业发展带来巨大的利益,联盟的治理网络与研发网络的构建,使全行业各组织机构都能够平等的参与到决策中,共担风险、共享成果。

## 3 结论

产业技术联盟作为一种基于信任机制的网络组织,代表着一种更加有效的创新组织形式。本研

究从网络组织角度分析了AMTech计划的政策设计和区域布局,以其中2个联盟为例,揭示了这种联盟规划阶段的研发网络及治理网络,展示了网络组织在国家创新能力提升中的特殊作用。美国产业先进制造业联盟网络组织及其政策设计对中国调整产业技术联盟的政策特别是发挥信任机制(而不是市场机制)的联动作用具有重要的借鉴意义。

### 3.1 加强产业技术联盟网络组织建设

要建设产业技术联盟,首先要认识到联盟是一种以信任为纽带的网络组织,是有别于政府和市场的一种组织形式。在网络组织机制下,联盟中的各成员都是平等的,以共同利益为基础,使得各成员能够积极参与到联盟的研发活动和国际合作中来,真正实现资源互补、技术共享,共同提高联盟所在产业的全球竞争力。加强产业技术联盟中研发网络、治理网络的构建,才能最大化促进技术研发,维持联盟的良好运行。

### 3.2 政府应提供充足的政策和资金支持

产业技术联盟的发展离不开法律、政策的支持。美国政府1984年颁布《国家合作研究法案》,展示了美国政府对联盟建设的高度重视,弥补了市场机制在企业合作方面存在的局限性<sup>[16]</sup>。美国政府在2011年《美国创新战略2011》中明确建议设立AMTech计划<sup>[17]</sup>,体现出其对网络组织机制的肯定。美国政府通过立法的方式为产业技术联盟的发展提供了制度保障,确立了产业技术联盟的合法性,为产学研各界的组织机构合作扫除障碍,而后奥巴马政府的AMTech计划为联盟构建做出了更详细的部署。

另一方面,政府也应该为产业技术联盟的初期建设提供充足的资金支持。美国曾通过先进技术计划(ATP)和技术创新计划(TIP)对产业技术联盟提供了一些资助,AMTech计划中也为几十个产业技术联盟提供了一定的资金。联盟建设的目的是提高产业的国际竞争力,这关乎国家利益,政府应该通过资金资助的方式支持联盟的构建和发展。

### 3.3 推动产业技术路线图的制定

AMTech计划的推出就是为了建立新的联盟或加强现有的联盟以识别、支持先进制造业发展过程

中的研究项目,其重点就是推动先进制造业各细分领域技术路线图的制定。AMTech计划的规划资助为为期2年的项目提供支持,但是对制造业产生的影响却是长久持续的。作为一种战略工具,技术路线图识别出未来产业发展中至关重要的技术,为未来产业发展提供长期的技术指导。

美国AMTech计划值得进一步研究。本研究分析的联盟网络特征主要来自于相关联的技术报告,分析深度受到可收集的信息限制。据NIST网站报道,美国制造业创新研究中心(或所)体系<sup>[36]</sup>采用了AMTech计划的许多技术路线图成果,其中5个研究所是根据AMTech计划的相关领域技术路线图所建立的<sup>[36]</sup>。因此下一步的研究可以从新的理论角度探讨AMTech计划及其联盟的绩效表现,详细探讨比较复杂的技术路线图制定过程,比较分析更多的相关联盟案例,也可以比较美国AMTech计划和日本有关研发联盟计划的差异等。

### 参考文献(References)

- [1] 和文凯,曾晓萱.美国半导体制造技术研究联合体——SEMATECH[J].科研管理,1995(3):58-63.
- [2] 赵俊杰.美国制造业的振兴战略[J].全球科技经济瞭望,2012(2):5-12.
- [3] 科技部,财政部,教育部,等.关于推动产业技术创新战略联盟构建的指导意见[EB/OL].(2009-02-21).[http://www.most.gov.cn/jscxgc/jscxgwj/200902/t20090220\\_6755-2.htm](http://www.most.gov.cn/jscxgc/jscxgwj/200902/t20090220_6755-2.htm).
- [4] Kedia B L, Mooty S E. Learning and innovation in collaborative innovation networks[C]//Restoring America's global competitiveness through innovation. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2013.
- [5] 孟凡臣,孙逢春.大型R&D项目的国际合作联盟关系研究[J].科技导报,2004(8):32-36.
- [6] Nishimura J, Okamuro H. Internal and external discipline: The effect of project leadership and government monitoring on the performance of publicly funded R&D consortia[J]. Research Policy, 2018(47): 840-853.
- [7] Powell W W. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization[J]. Research on Organizational Behavior, 1990, 12: 295-336.
- [8] National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institutes of Medicine. The government role in civilian technology: Building a new alliance[M]. New York: National Academies Press, 1992.
- [9] Tasse G. Competing in advanced manufacturing: The need for improved growth models and policies[J]. Journal of Economic Perspectives, 2014, 28(1): 27-48.
- [10] 林润辉,张红娟,范建红.基于网络组织的协作创新研究综述[J].管理评论,2013,25(6):31-46.
- [11] 张妍,魏江.研发伙伴多样性与创新绩效——研发合作经验的调节效应[J].科学学与科学技术管理,2015,36(11):103-111.
- [12] 吉峰,周敏.基于联盟的企业技术创新策略关键成功因素研究[J].科技导报,2007,25(1):65-68.
- [13] van Beers C Z F. R&D cooperation, partner diversity, and innovation performance: An empirical analysis[J]. Journal of Product Innovation Management, 2014, 31(2): 292-312.
- [14] 赵璐,赵作权.培育世界级先进制造业集群要以组织变革为核心[J].国家治理,2018(25):20-24.
- [15] US Congress. The Sherman antitrust act[R]. 1890.
- [16] US Congress. National cooperative research act[R]. 1984.
- [17] The White House. A strategy for American innovation [R]. 2011.
- [18] Hagedoorn J, Link A N, Vonortas N S. Research partnerships[J]. Research Policy, 2000(29): 567-586.
- [19] Link A N, Paton D, Siegel D S. An analysis of policy initiatives to promote strategic research partnerships[J]. Research Policy, 2002, 31(8-9): 1459-1466.
- [20] Branstetter L G, Sakakibara M. When do research consortia work well and why: Evidence from Japanese panel data[J]. American Economic Review, 2003(1): 143-159.
- [21] 殷群,贾玲艳.中美日产业技术创新联盟三重驱动分析[J].中国软科学,2012(9):80-89.
- [22] Podolny J M, Page K L. Network forms of organization [J]. Annual Review of Sociology, 1998, 24(1): 57-76.
- [23] Provan K G, Kenis P. Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness[J]. Journal of Public Administration Research and Theory, 2008, 18(2): 229-252.
- [24] 黄劲松,郑小勇.是契约、信任还是信心促成了产学研合作——两个产学研联盟案例的比较研究[J].科学学研究,2015,33(5):734-740.
- [25] 黄少卿,从佳佳,巢宏.研发联盟组织治理研究述评及未来展望[J].外国经济与管理,2016(6):63-81.
- [26] Aldrich H E, Sasaki T. R&D consortia in the United States and Japan[J]. Research Policy, 1995(24): 301-316.

- [27] Carayannis E G, Alexander J. Strategy, structure, and performance issues of precompetitive R&D consortia: Insights and lessons learned from SEMATECH[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2004, 51(2): 226-232.
- [28] 卫之奇. 美国产业技术创新联盟的实践[J]. 全球科技经济瞭望, 2009, 24(2): 9-14.
- [29] 张秋菊, 惠仲阳, 李宏. 美日英三国促进先进制造发展的创新政策重点分析[J]. 全球科技经济瞭望, 2017(7): 15-20.
- [30] 曾靖珂, 李垣. 基于战略联盟的开放式创新的研究综述[J]. 科技管理研究, 2018(4): 1-6.
- [31] US Department of Commerce, NIST. Announcement of Federal Funding Opportunity NIST Advanced Manufacturing Technology Consortia Program[R]. 2014.
- [32] NIST Office of Advanced Manufacturing (OAM). AM-Tech Projects with roadmaps[R]. 2018.
- [33] 张楠楠, 唐甜甜. 美国先进制造计划[J]. 军民两用技术与产品, 2018(3): 21-23.
- [34] ASM International. Roadmap for the development of advanced atomization and spraying technologies[R]. 2017.
- [35] Golisano Institute for Sustainability, Rochester Institute of Technology. Roadmap for remanufacturing in the circular economy[R]. 2017.
- [36] 袁东明, 郑舒丹. 美国制造业创新中心的运作模式与启示[J]. 智库时代, 2017(1): 16.

## American Advanced Manufacturing Technology Consortia Program and examples: A perspective of network form of organizations

ZHAO Zuoquan<sup>1,2</sup>, HAO Yuncong<sup>1,2</sup>

1. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China

2. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

**Abstract** An R&D consortium is a strategic tool to improve a country's global competitiveness. We explore the policy design of the American Advanced Manufacturing Technology Consortia (AMTech) Program from a perspective of network organization mechanism. Taking two consortia of the Program as examples, this paper aims to analyze the R&D and governance networks of the consortia by highlighting the special role of network forms of organization in enhancing national innovation capacity. The American experiences in the development of R&D consortia are summarized with policy recommendations on accelerating the development of R&D consortia in China.

**Keywords** American Advanced Manufacturing Technology Consortia Program; industrial technology alliance; network organization mechanism ●



(责任编辑 陈广仁)