

# 美国海军小企业资助项目的布局

厉娜, 王云飞, 初志勇

青岛市科学技术信息研究院, 青岛 266003

**摘要** 通过对美国海军 2011 年以来资助的 5955 项小企业创新研究/技术转移计划(SBIR/STTR)项目进行文本挖掘分析,从总体资助趋势、项目承担企业、主要研究领域、新兴研究热点等维度剖析了美国海军的科研项目布局。结果表明,美国海军每年出资 2~4 亿美元参与 SBIR/STTR 计划,资助范围广泛,项目承担企业主要分布在涉海科研院所密集区域;资助领域主要集中在提高系统及部件的稳定性及隐蔽性、增强复杂环境的感知和认知能力、提升能源供给的安全性及可靠性以及作战人员能力训练;增材制造和机器学习是近期资助的新兴研究热点。

**关键词** 美国海军;SBIR/STTR 计划;小企业;项目布局

美国颠覆性技术创新的主力是企业,特别是科技型小企业被认为是美国经济增长和社会进步的引擎<sup>[1]</sup>。为了使小企业的潜在创新能力得以充分发挥,美国先后推出了小企业创新研究计划(small business innovation research program, SBIR)和小企业技术转移计划(small business technology transfer program, STTR)<sup>[2]</sup>,为支持和鼓励境内小企业参与具有商业化市场前景的政府研究和开发项目提供资金保障。美国国防部(DOD)、卫生与公众服务部(HHS)、能源部(DOE)、国家航空航天局(NASA)、国家科学基金会(NSF)等政府部门<sup>[3]</sup>高度重视 SBIR/STTR 计划,每年均有一定比例的研发经费资助小企业技术创新。随着计划实施效果的显现,各部门根据相关法案要求对该执行比例进行动

态调整增加。

美国海军的科研布局紧紧围绕国家整体安全战略和国防战略,大力开展基础科学研究,为新一代国防科技研发提供基础技术储备。21 世纪以来,在世界新军事革命与新一轮科技革命不断推进的背景下,美军响应作战要求的周期越来越短,国防科技的军民两用趋势更为明显,小企业凭借其对市场变化的快速响应能力,逐渐成为国防科技创新的主体。为加快引入新技术并生成战斗力,美国海军作为军方参与 SBIR/STTR 计划,每年投入 2~4 亿美元的研发经费<sup>[3-4]</sup>。美国海军 SBIR/STTR 计划是由海军及其系统司令部未来需求牵引的以任务为导向的计划<sup>[5]</sup>,其资助对象定位于美国境内最具创新活力的科技型小企业,主管部门是专门成立的海

收稿日期:2019-05-27;修回日期:2019-08-05

基金项目:青岛海洋科学与技术试点国家实验室蓝色智库重点项目(BTT-B201711),山东省软科学研究计划项目(2018RKA02001)

作者简介:厉娜,博士,研究方向为科技情报,电子信箱:stln0532@163.com

引用格式:厉娜,王云飞,初志勇. 美国海军小企业资助项目的布局[J]. 科技导报, 2020, 38(8): 13-20; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.08.002

军小企业计划办公室(OSBP),对应开展的科研内容集中在前沿技术领域<sup>[6]</sup>,致力于将来自外部的创新力量注入国防科技创新体系,以获取海军所需的新技术、新装备和新服务,促进国防基础研究及研发成果的商业化,使美军持续保持技术领先优势。

目前国内对SBIR/STTR计划的研究大多集中于对其特点及经验的总结剖析,陈涛<sup>[7]</sup>通过梳理SBIR和STTR计划的出台演变过程,分析了该计划的管理特点及评估体系;朱春奎等<sup>[8]</sup>剖析了美国小企业创新研究计划的资助策略、申请资格和治理模式;夏孝瑾<sup>[9]</sup>借鉴SBIR计划经验,提出了推动天津市科技型中小企业发展的建议;刘刚等<sup>[10]</sup>统计了2003—2010年美国海军SBIR和STTR两类计划项目研究的资助数量和经费。本研究基于美国海军SBIR/STTR计划项目库的数据信息,分析资助总体趋势及项目承担企业特征,并运用文本聚类和词频分析等方法,借助intellixir软件,对美国海军资助的研究项目进行文本挖掘分析。

## 1 数据来源与方法

### 1.1 项目数据的检索与下载

本研究以美国海军资助的SBIR/STTR计划项目库为数据来源。SBIR计划在其官方网站(<https://www.sbir.gov>)提供了历年资助项目数据的检索和下载功能,利用机构(agency)字段筛选出海军资助的项目,时间段选取2011年以来的数据,检索时间截至2019年1月31日,共获得5955条项目记录,提取项目的合同号、标题、关键词、摘要、资助起止时间、资助金额、承担企业、首席研究员等多个字段信息,然后将数据按资助年度、资助金额、承担企业、关键词、摘要等信息进行统计分析。

### 1.2 项目承担企业的基本信息

本研究对美国海军SBIR/STTR计划项目的重点承担企业分析主要基于以下几个网站:(1)项目承担企业各自的门户网站;(2) <https://www.innovation.com>:SBIR倡导者Ann Eskesen为支持技术寻求者与小企业合作,创建了先进的数据库,跟踪所有涉及SBIR公司的技术能力和业务状况指标;

(3) <https://www.linkedin.com>:领英LinkedIn作为全球职业社交媒体网络平台,通过搜索企业名称可以提供企业网站、所属行业、企业规模、创立时间、专注领域等信息。

### 1.3 项目主要研究领域分析方法

利用文本聚类的方法对美国海军资助的5955项SBIR/STTR计划项目进行主要研究领域分析。分析的过程分为2步:(1)基于项目的题目及摘要数据提取概念。首先对项目的题目及摘要进行名词短语的提取,再根据语法与语意规则进行短语标准化,同时根据短语所在字段位置进行权重赋值,形成概念字段;(2)根据概念在项目中的出现次数以及与其他项目共同出现的次数计算概念之间的距离,并进行可视化的显示,形成概念聚类地图。

### 1.4 项目新兴研究热点发现方法

新兴研究热点主要基于项目关键词的年度变化情况进行判断,判断的主要标准为:(1)至少在50项及以上的研究项目中出现过;(2)在最近的连续3个财政年度中,至少在30项研究项目中出现过;(3)在最近的连续3个财政年度中,累计出现该词的项目资助金额占所有出现该词项目总金额的比例超过50%。

## 2 项目资助结果

### 2.1 项目总体趋势

图1显示了美国海军2011年以来资助SBIR/STTR计划项目的总体趋势(由于SBIR/STTR数据库项目公开存在一定滞后,2018年数据统计仅供参考,因此未在图1中显示)。2011年以来,美国海军共资助SBIR/STTR计划项目5955项,资助金额达21.26亿美元,项目平均资助强度约35.70万美元/项。通过年度项目数量与资助金额趋势可以看出,2011年,受奥巴马政府预算控制法案影响,国防研究经费支出预算紧缩,为了集中有限的资源实现海军最重要的研究目标,项目资助数量逐年下滑,但年度项目平均资助强度变化不大。2015年度海军资助SBIR/STTR项目共578项,为近年来资助数量最少的一年,而2016年是研究经费资助总

额最低的一年。为推进以第3次抵消战略为内涵的国防创新计划,加强同中、俄的战略竞争,美国军方通过额外追加、调配等方式缓解资金压力,同时根据有关法案要求,美国国防部SBIR/STTR计划的研发资金占其外部研发预算的比例逐年递增,SBIR计划2017财年较2016财年增长0.2个百分点,增至3.2%;STTR计划2017财年增长0.05个百分点,增至0.4%,因此,海军资助的项目数量及资助经费的下降趋势有所缓解,呈现小幅增长。

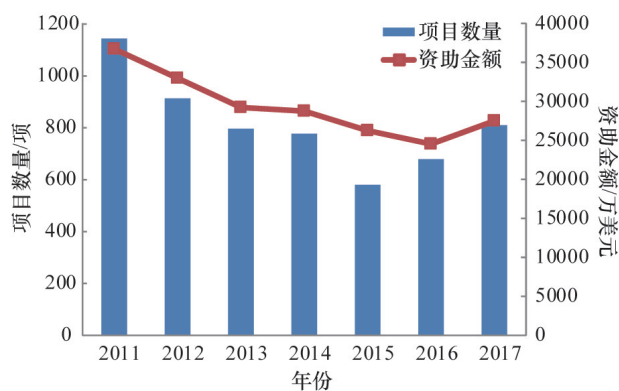


图1 美国海军SBIR/STTR计划项目数量与资助金额年度变化趋势

## 2.2 项目承担企业

统计美国海军SBIR/STTR计划项目承担企业后发现,2011年以来海军SBIR/STTR计划资助的5955项研究项目共由1507家企业承担,其中,每年的项目承担企业大约有25%为首次参与海军SBIR/STTR计划的小企业,可以看出SBIR/STTR计划资助的影响范围广泛,为小企业创新活动提供了有力的支持。项目资助金额超过1000万美元的企业共25家(表1)。

在企业规模上,资助金额排名前25位的企业规模普遍比较小,绝大多数的员工人数在51~200人,超过200人的企业只有3家,另外还有6家企业的员工人数不超过50人。美国海军所需的高新技术的研发具有高风险和高挑战性等特点,而小企业在充分利用政府资助方面表现出很高的效率。

在成果转化进程上,SBIR/STTR计划实行分阶段资助,其中,II期项目为I期项目的延伸,只有圆满完成第I期技术可行性论证工作并通过验收的项目才具备参与竞争第II期技术拓展阶段资助的资格。I-II期项目转化率说明了承担企业将项目

表1 美国海军SBIR/STTR项目重点承担企业

序号	企业名称	项目数/项	资助金额/万美元	企业规模/人	I-II期项目转化率	所属州
1	物理光学公司(Physical Optics Corporation)	150	4105.66	201~500	0.29	加利福尼亚州
2	Progeny系统公司(Progeny System Corporation)	89	4078.07	201~500	0.44	弗吉尼亚州
3	克雷尔有限责任公司(Creare LLC)	104	3834.82	51~200	0.50	新罕布什尔州
4	查尔斯河分析公司(Charles River Analytics, Inc.)	110	3505.58	51~200	0.56	马萨诸塞州
5	RDR技术公司(RDR Tec Inc.)	56	2742.43	11~50	1.10	得克萨斯州
6	自适应方法公司(Adaptive Methods, Inc.)	50	2481.37	51~201	0.60	弗吉尼亚州
7	3菲尼克斯公司(3 Phoenix, Inc.)	17	2444.63	51~200	0.67	弗吉尼亚州
8	Arete协会(Arete Associates)	60	2396.33	201~500	0.57	加利福尼亚州
9	智能自动化公司(Intelligent Automation, Inc.)	82	2288.55	51~200	0.43	马里兰州
10	Aptima公司(Aptima, Inc.)	59	2038.90	51~200	0.80	马萨诸塞州
11	Luna创新公司(Luna Innovations Incorporated)	60	1710.54	51~200	0.37	弗吉尼亚州
12	Triton系统公司(Triton Systems, Inc.)	45	1693.27	51~200	1.08	马萨诸塞州
13	索尔技术公司(Soar Technology, Inc.)	47	1664.77	51~200	0.81	密歇根州
14	SA光子学公司(SA Photonics, Inc.)	45	1650.37	11~50	0.53	加利福尼亚州
15	物理科学公司(Physical Sciences, Inc.)	51	1607.35	51~200	0.37	马萨诸塞州
16	丹尼尔·H·瓦格纳协会(Daniel H. Wagner Associates, Incorporated)	29	1587.92	11~50	0.64	宾夕法尼亚州

表1 美国海军SBIR/STTR项目重点承担企业(续)

序号	企业名称	项目数/项	资助金额/万美元	企业规模/人	I-II期项目转化率	所属州
17	主流工程公司(Mainstream Engineering Corporation)	48	1451.27	51~200	0.44	佛罗里达州
18	林恩技术公司(Lynntech Inc.)	38	1411.25	51~200	0.38	得克萨斯州
19	技术数据分析公司(Technical Data Analysis, Inc.)	41	1372.67	11~50	0.81	弗吉尼亚州
20	Toyon 研究公司(Toyon Research Corporation)	40	1353.68	51~200	0.75	加利福尼亚州
21	Hypres 公司(Hypres, Inc.)	21	1320.16	11~50	1.17	纽约州
22	决定性分析公司(Decisive Analytics Corporation)	25	1264.09	51~200	0.89	弗吉尼亚州
23	Lambda 科学公司(Lambda Science, Inc.)	23	1135.68	11~50	1.13	宾夕法尼亚州
24	德克萨斯研究所奥斯汀公司(Texas Research Institute, Austin, Inc.)	38	1133.12	51~200	0.30	得克萨斯州
25	信息系统实验室公司(Information Systems Laboratories, Inc.)	10	1057.54	51~200	2.00	加利福尼亚州

注: I-II期项目转化率=该企业过去5个财政年度获得的II期项目总数/过去5个财政年度(不包括最近完成的年度,即过去第6个财政年度至过去第2个财政年度)获得的I期项目总数<sup>[1]</sup>。

从第1阶段推进到第2阶段的程度。排名前25位的企业创办时间均已超过10年,1/2以上的企业已超过30年,企业发展稳定,I-II期项目转化率均超过规定的基准率0.25,从侧面反映了这些企业的项目创新成果推进进程成效显著。

在空间地理分布上,受到海军SBIR/STTR计划资助的企业主要集中在分布于美国东、西以及南部海岸,以东海岸居多,尤其是东北部地区涉海专业院所数量密集<sup>[2]</sup>的区域。排名前25位的企业中,16家分布在东海岸,包括伍兹霍尔海洋研究所所在的马萨诸塞州、弗吉尼亚州、宾夕法尼亚州、马里兰州、新罕布什尔州、纽约州等;5家位于西海岸克利普斯海洋研究所所在的加利福尼亚州;3家位于南海岸的得克萨斯州。这既与各地濒临海洋或海湾的地理位置优势有关,也与STTR计划的申报要求有关。为加强小企业与研究机构间的合作,推动科技成果转化,STTR计划要求申请项目的小企业必须要与研究机构达成合作研发计划并签订知识产权分配协议,而涉海专业院所所在州的小企业拥有开展海洋研究的天然地理优势,也更易于与科研院所建立合作关系。

2011年以来,获得美国海军SBIR/STTR计划资助最多的企业是物理光学公司,无论是项目数量还是资助金额都排名第一,该公司是为军事、国防和

安全服务的系统集成商,专注于电子光学系统、传感器系统、航空电子、可再生能源、监视系统、电子战等领域。紧随其后的Progeny系统公司承担的项目资助金额也超过4000万美元,研究领域覆盖了航空和海上监视、战术作战、声呐和鱼雷、传感器制造。克雷尔有限责任公司和查尔斯河分析公司所获资助金额在3500万~4000万美元,分别位列第3和第4位,分别承担了104项和110项研究课题,其中克雷尔有限责任公司的研发主要集中在流体和热力学、控制系统和传感器、电力系统、信号和图像处理等方面,而查尔斯河分析公司致力于提供智能系统,项目研究内容涉及目标检测与识别、传感器处理与融合、模拟训练、机器学习、人机交互等技术方向。

### 2.3 项目主要研究领域

图2显示了美国海军SBIR/STTR计划项目资助研发主要领域的概念地图。从图2可以看出,美国海军资助SBIR/STTR计划项目的研究主题包括材料技术/疲劳损伤评估、感知与认知、激光与光纤、天线与射频、战术决策辅助/自适应训练及能源与动力方面。

通过对概念聚类的项目主题研究内容进行人工判读,可以看出美国海军资助的SBIR/STTR计划主要集中在以下领域。



图2 美国海军SBIR/STTR计划项目主要研究领域概念地图

1) 系统及部件维护保障。该领域研究项目的重点在于维护并改进海军作战系统性能、提高平台任务适应能力,通过损伤评估与可视化、腐蚀控制技术、加速寿命试验、性能测试建模与模仿工具、耐磨损材料、先进复合金属与陶瓷材料等提高操作水平与系统和部件的可靠性,提升预测、监控、预防及管控水下平台腐蚀/污垢的能力,发展在航行中及维修过程中监控、诊断、预测船体状况、预测故障及警示操作人员的能力。此外,研发使水下平台在未来作战环境中具备不被探测、自由运行的能力,使水下设备能够评估现场脆弱性、控制识别信号及减少排放,与周围环境融为一体。受资助较多的企业包括 QuesTek 创新有限责任公司、Luna 创新公司、NanoSonic 公司、技术数据分析公司、全球工程与材料公司、Acellent 技术公司、德克萨斯研究所奥斯汀公司。

2) 感知与认知。美国海军一直注重海洋战场环境态势感知,确保信息优势并将其转化成部队核心战斗力。该部分项目涉及研究方向包括反潜战、电子战、侦察及目标捕获、自动图像解析、电子设备和传感器等,不断加强面向复杂环境的声、光、电磁等探测技术,以及雷达、通信及导航等电子战系统认知技术,增强动态地控制和集成战术指挥、控制、通信、计算机、情报、监视与侦察(C4ISR)资源的能力。代表性企业有 RDR 技术公司、Arete 协会、查尔斯河分析公司、Toyon 研究公司、丹尼尔·H·瓦格

纳协会、物理光学公司、Lambda 科学公司等。

3) 能源与动力。安全及可靠的能源与动力装置是维持水下优势的关键使能器。为摆脱对矿物燃料的依赖性,美国海军 2009 年提出了“大绿舰队”构想,将能源与动力作为其重点关注的技术领域之一。该类项目旨在提升支持水下平台及军事行动的能源与动力装置的能量密度、安全性及可靠性,研发可保障未来舰船武器、后勤系统的新型电力技术,增强美国海军的能源安全和自给能力,提供更加灵活、便携及性能更强的动力系统。涉及的研究项目包括低成本、高性能和便携式能源技术、高能量密度电力系统、新型配电技术、分布式传感器供能和能量回收技术,以及热量管理技术等。主流工程公司、林恩技术公司、拜特吉 Bettergy 公司在该领域受到多项资助。

4) 作战人员能力。本领域的研究项目主要关注战术决策辅助和人员学习训练,提高作战人员能力,加强海军团队建设,以及为战术指挥官提供行动策划与实施的全方位情报、先进决策工具、人性化人机界面等,包括研发自适应训练工具,通过仿真技术进行多任务、多平台训练,基于任务分析结果进行人机接口设计,研发战区反潜战指挥官作战管理决策支持系统工具。涉及的主要承担企业有 Aptima 公司、查尔斯河分析公司、索尔 Soar 技术公司、决定性分析公司、自适应方法公司等企业。

## 2.4 项目新兴研究热点

基于项目关键词等题录信息的年度变化情况进行分析,再结合人工判读,挖掘出美国海军 SBIR/STTR 计划项目的两大新兴热点:增材制造和机器学习,这与其发布的《保持海上优势的规划》2.0 修订版提出的重点任务相一致。

1) 增材制造。从美国海军 SBIR/STTR 计划资助增材制造主题项目的统计(图 3)可以看出(由于 SBIR/STTR 数据库项目公开存在一定滞后,2018 年数据统计仅供参考,因此未在图显示),增材制造(也称作 3D 打印)是材料制备领域的新兴技术,无论项目数量还是资助金额都呈现明显增长的趋势。增材制造主题资助了 97 个研究项目,资助金额达 2104 万美元,项目研究内容主要包括 7000 系

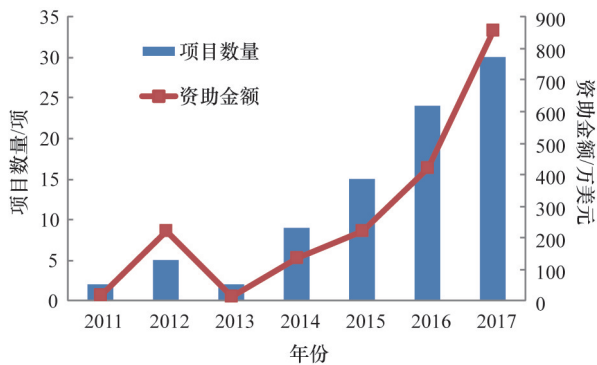


图3 增材制造主题项目资助情况

列铝合金零部件、电池、金属飞机零件、低成本相控阵、声纳传感器等主要部件的增材制造创新工艺,以及增材制造零件性能的量化与诊断,通过增材制造技术更低成本、更及时地更换零部件。位于伊利诺伊州埃文斯顿的QuesTek创新有限责任公司是集成计算材料工程的领导者,2014年以来被美国海军资助了10项研究项目,项目合同价值超过240万美元,为适应独特的加工条件和增材制造技术相关材料挑战而开发设计新合金。

2013年,美国海军提出希望在舰上安装高性能3D打印机,利用增材制造技术实现弹药壳体等零件的按需打印。2014年,海军勾勒出使用增材制造技术加强“Print the Fleet”舰队打印的计划和要求,缩短与海军航空、海上和陆地平台部署经过资格认证的增材制造金属部件相关的时间和成本。2018年12月17日,美国海军发布《保持海上优势的规划(2.0修订版)》中指出要最大限度地利用增材制造来制造难以采购或过时的零件,降低成本,减少对脆弱供应链的依赖,并提出2019年底必须能够通过增材制造为至少5个现有项目提供金属零件。目前,美国海军已经采用增材制造技术制造出长约9.14 m的碳纤维复合材料潜艇艇体,成功修复了“斯坦尼斯”号航母上商业宽带卫星终端的旋转接头。可以预计,增材制造将是未来海军持续资助的热点。

2) 机器学习。从美国海军SBIR/STTR计划资助项目的统计(图4)(由于SBIR/STTR数据库项目公开存在一定滞后,2018年数据统计仅供参考,因此未在图中显示)可以看出,美国海军对机器学习

非常重视,近年有加大资金投入的趋势。机器学习主题资助了95个研究项目,资助额度达2837万美元,项目研究主题覆盖了任务规划、故障诊断、战术决策支持、自适应学习训练、目标自动识别、态势感知等多个研究维度,说明机器学习涉及的技术方向广泛。这些项目分别由60家企业承担,分布较为分散,受资助金额较多的是Knexus研究公司、战术边缘(Tactical Edge)公司、索尔(Soar)技术公司、斯托特·亨克(Stottler Henke)公司、智能自动化公司等企业。

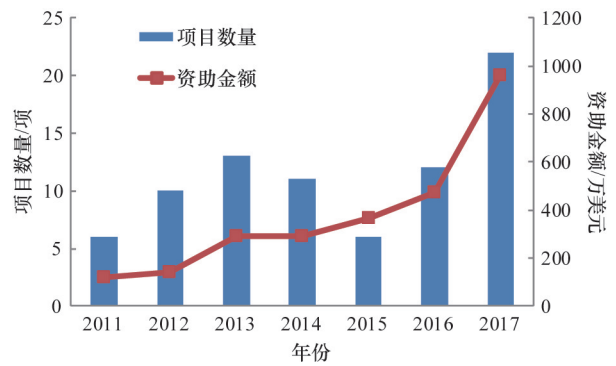


图4 机器学习主题项目资助情况

美国海军发布的《保持海上优势的规划(2.0修订版)》中提出,海洋未来的重点任务之一是将人工智能/机器学习算法部署到最能增强作战、训练和决策的领域,并要求2018年底每个领域提出5个优先可解决的与作战有关的人工智能和机器学习问题,并在2019年底演示每个人工智能和机器学习应用的初始能力。以机器学习为代表的自主技术作为支撑第3次抵消战略的关键技术,将成为美国维持其主导全球军事大国地位的科技战略核心。

### 3 结论

SBIR/STTR计划作为美国海军资助国防科技创新研究的重要途径之一,其资助对象定位于美国境内最具创新活力的科技型小企业,为鼓励小企业参与技术创新、使其科技创新成果实现商业和军事领域双重应用发挥了重要作用。这种方式对中国

有效激发小企业创新创业活力、推动经济建设协同创新、捕捉国防科技前沿具有一定参考价值。

1) 创新海洋领域产学研深度合作机制。涉海专业院所所在区域的小企业拥有开展海洋研究的天然地理优势,也更易于与科研院所建立合作关系。应推动小企业与涉海科研院所开展战略合作,强化企业在技术创新中的主体地位,支持小企业作为项目主承担单位与涉海科研院所联合申报重大科技项目,以面向应用的新技术、新工艺为对象开展系统性、前瞻性的研究,建立起连接基础研究和研发成果产业化之间的桥梁,以产学研合作引导创新链、延伸产业链。

2) 探索设立小企业创新计划。加大基础研究投入力度,为高风险、高收益的项目提供充足的启动资金,充分调动小企业创新资源参与国防领域热点研究与前沿技术创新科研任务,借鉴美国 SBIR/STTR 计划的分阶段资助经验,根据前一阶段的资助效果决定后一阶段的资助对象,提高研发成果的转化率及企业获得资助后的创新动力。

3) 有选择地定向公布非敏感性国防技术需求信息。精准持续地引导科技型小企业进行经济建设项目研发和技术成果转化,使之快速捕捉和辨识具有潜在军事应用价值的商业技术,与国家经济建设发展战略关键技术领域更加契合,弥补国防技术的研发需求与授权项目之间衔接的断层,快速应对并解决国防科技发展中面临的难题和挑战,促进国防科技创新发展。

4) 促进新技术跨领域融合,催生颠覆性创新。以增材制造、机器学习为代表的高新技术的颠覆性突破与运用将成为未来经济建设发展的主攻方向,也是推动海洋领域升级发展的先导力量。站在新军事变革和新一轮科技革命的风口上,应瞄准契合中国经济建设发展战略及海洋强国战略需求

的发展前沿,以信息、新材料、智能制造等高新技术创新带动军事、海洋领域创新发展,扶持可能带来革命性影响的新技术与新概念,挖掘并培育新的颠覆性技术增长点,实现中国科技创新跨越式发展,为建设世界科技强国提供技术支撑。

## 参考文献(References)

- [1] 伍琳, 陈永法. 美国小企业创新药物研发促进计划及对我国的启示[J]. 中国医药工业杂志, 2017, 48(9): 1383-1389.
- [2] SBA Office of Investment & Innovation. SBIR-STTR presentation[EB/OL]. (2019-01-30)[2019-01-30]. <https://www.sbir.gov/about>.
- [3] 马春燕, 李洁. 推动小企业创新进入军民融合——美国军方实施 SBIR/STTR 计划的启示[J]. 开放导报, 2018(4): 19-23.
- [4] 胡冬梅, 王建卿, 王海涛, 等. 军民两用技术研究现状及发展思路[J]. 科技导报, 2018, 36(10): 14-19.
- [5] Navy SBIR. SBIR/STTR overview[EB/OL]. (2019-01-30)[2019-01-30]. <https://www.navysbir.com>.
- [6] 李熙, 王竹标, 张怡. 国外促进中小企业参与军民融合的政策研究[J]. 科技成果管理与研究, 2016(4): 32-34.
- [7] 陈涛. 美国联邦政府支持小企业技术创新的举措——小企业技术创新研究计划和技术转移计划[J]. 全球科技经济瞭望, 2015(1): 1-5.
- [8] 朱春奎, 李燕. 美国小企业创新研究计划的资助策略、申请资格和治理模式[J]. 科学发展, 2016(9): 13-20.
- [9] 夏孝瑾. 美国“小企业创新研究计划”(SBIR): 经验与启示[J]. 科技经济市场, 2011(12): 40-42.
- [10] 刘刚, 刘爱华. 美国海军小型企业创新研究和技术转化项目[J]. 国防科技, 2011, 32(1): 71-73.
- [11] SBIR. Performance benchmark requirements for phase I [EB/OL]. (2019-01-30)[2019-01-30]. <https://www.sbir.gov/performance-benchmarks>.
- [12] 胡松, 刘慧, 李勇攀. 美国海洋科学教育概况分析[J]. 海洋开发与管理, 2012, 29(1): 71-74.

## Project layout of SBIR/STTR program funded by the US Navy

LI Na, WANG Yunfei, CHU Zhiyong

Qingdao Institute of Scientific and Technological Information, Qingdao 266003, China

**Abstract** A text mining is carried out to analyze 5955 SBIR/STTR projects funded by the U.S. Navy since 2011, and the project layout is analyzed from the perspective of the overall funding trend, the small business awardees, the major research fields and the emerging hotspots. It is found that the U.S. Navy invests 200~400 million dollars annually in the SBIR/STTR program with a wide range of funding. The small business awardees are mainly located in coastal states clustered with marine scientific research institutes. The funding fields mainly focus on improving the stability and the concealment of the systems and the components, enhancing the perception and cognitive ability of complex environments, increasing the security and reliability of the energy supply, and training the personnel for the combat capability. Recent research hotspots funded by the U.S. Navy are the additive manufacturing and the machine learning.

**Keywords** US Navy; SBIR/STTR program; small business; project layout ●



(责任编辑 陈广仁)