

· 联合资助方经验交流 ·

# 国家自然科学基金企业创新发展联合基金(中国电科)项目资助成效研究

石晓军 金博\*

中国电子科技集团公司 信息科学研究院, 北京 100098

**[摘要]** 中国电子科技集团有限公司(以下简称“中国电科”)在国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)的指导下,围绕智能时代科技创新驱动高质量发展的要求,瞄准人工智能能力技术生成目标,从实际需求问题出发,打造开放式创新交流平台,汇聚全国科研优势力量,自2019年以来,自然科学基金企业联合基金共资助项目64项,与多家高校建立稳定合作关系,区域聚集效应的产生。项目研制注重需求与问题牵引,促进了科研院所、学科交叉融合创新,并在智能社会、军事智能、人工智能自主可控等领域构筑了一系列先发优势。

**[关键词]** 多元化;开放化;成果转化

## 1 智能化产业的现状

中国人工智能技术产业分布不均<sup>[1]</sup>,创新模式单一,技术与市场未能深度融合<sup>[2-3]</sup>,人工智能技术存在发展边界、定位、概念、路径尚不清晰、缺乏准确把握商业价值点的人工智能研发模式<sup>[4]</sup>、智能化发展的客观规律与现有科研体系不适应<sup>[5]</sup>、企业自身尚存在核心算法短板弱项,以及高质量训练数据不足、训练硬件及平台投入较大、硬件设计与开发能力欠缺、系统集成与资源开发资源投入过大等问题<sup>[6-8]</sup>。

为适应人工智能技术的高速发展与不确定性,需要构筑可持续创新的开放系统,通过开放性的技术管理、非平衡态的竞争机制、各创新要素自反馈的非线性作用,促进整体创新能力的不断跃升。

## 2 中国电科关于企业联合基金的相关做法

### 2.1 体系布局,成立自然基金企业联合基金

围绕人工智能及其相关产业发展中的紧迫需求,聚焦人工智能及其相关关键技术领域中的核心科学问题开展前瞻性基础研究,2018年中国电科与国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金



**石晓军** 中国电子科技集团公司信息科学研究院院长专项助理,长期从事大型企业科技创新体系建设工作,熟悉电子信息领域的科技市场、科研管理、成果转化等政策机制,特别在人工智能领域试点推进多元化投入过程中及成体系构建中国电科人工智能技术与产品体系的实践中积累了诸多经验,目前已在国家自然科学基金指导下探索构建了人工智能企业联合创新生态圈,推进中国电科在智能化水平分级、视频感知平台、无人蜂群、智能信号处理等方向上取得了一系列国际国内领先的创新成果。



**金博** 中国电子科技集团公司信息科学研究院工程师,研究方向为:人工智能先进传感、群体智能、博弈对抗等。

委”)签署战略合作协议,在自然科学基金委的领导下,发挥国家自然科学基金的导向作用,促进知识创新体系和技术创新体系的融合,推动我国人工智能自主创新能力的提升和人工智能产业的发展,吸引和集聚全国的优势科研力量。

目前,联合基金已运行3年,共支持项目立项64项,中国电科二级成员单位与多家高校建立稳定

合作关系,搭建了开放式的创新交流平台,吸引了包括中国工程院院士、吴文俊人工智能科学技术奖获得者、国家杰出青年科学基金获得者、长江学者、IEEE Fellow 数十位优秀人士的加盟;促进了产学研用的深度融合,成体系突破了人工智能应用领域一系列科学问题,有效助力集团公司的行业发展。

### 2.2 需求导向,凝练指南

为切实推进新一代人工智能行动计划,中国电科成立了人工智能工作指导委员会,对中国电科人工智能的发展战略、技术路线、阶段实施计划等提出咨询建议和顶层指导,确保中国电科的新一代人工智能发展与国家战略同频共振、同向而行。

具体指南需求凝练上采取“创意来自专家、决策依靠专家、实施交给专家”,赋予专家更大、更灵活的技术决策权,全面调动中国电科人工智能领域首席科学家、青年学者和国内人工智能领域知名专家,以多视角切入,打磨指南需求,并在此基础上,凝聚一支中国电科人工智能领域优秀青年骨干团队。在项目的全生命周期参与项目论证、组织实施、评估与验收等工作。具体做法如下:一是面向全集团征集需求,并组织集团编制组凝练问题;二是邀请国内人工智能领域知名专家,根据需求进行修改完善,形成基础研究项目;三是向中国电科人工智能工作指导委员会征求建议,并再次向全集团各单位征求建议。

2019 年以来,征集指南 778 条,共凝练形成指

南 126 条。通过对近两年的自然基金联合基金项目指南的主题词分析,发现项目指南聚焦智能感知、机器学习、边缘计算、图谱构建、智能识别、智能控制等方向,对自然基金联合基金项目指南的高频主题词(TOP100)进行共现分析,结果如图 1 所示。

可以看出,指南分布重点关注知识图谱构建、智能感知与目标标识、模型构建与智能计算、信号处理与智能控制、智能识别与特征分析、社交网络与媒体内容、机器学习与网络模型等七个核心主题,体现出明显的学科特征,而且基本覆盖了人工智能领域的关键技术以及行业共性问题。

### 2.3 揭榜挂帅,打造开放交流平台

中国电科始终以营造开放合作、协同创新的良好科研环境为宗旨,自 2019 年以来,中国电子科技集团所属企业作为项目依托单位承担了 3 项联合基金项目,占比 4.49%。在已立项项目中,中国电科集团所属企业作为参与单位的项目比例从 2019 年的 78.13% 上升到 2020 年 90.63%。参与比例的提升表明绝大部分联合基金项目都能与中国电科集团的实际需求紧密对接,联合基金的设立促进了人工智能领域的产学研用深度融合。

参与项目合作单位类型看,企业创新发展联合基金为人工智能领域的发展提供了产学研一体化的平台,在中国电科集团隶属企业和科研院所之外,参与联合基金的机构类型涵盖高校、科研机构和企业。

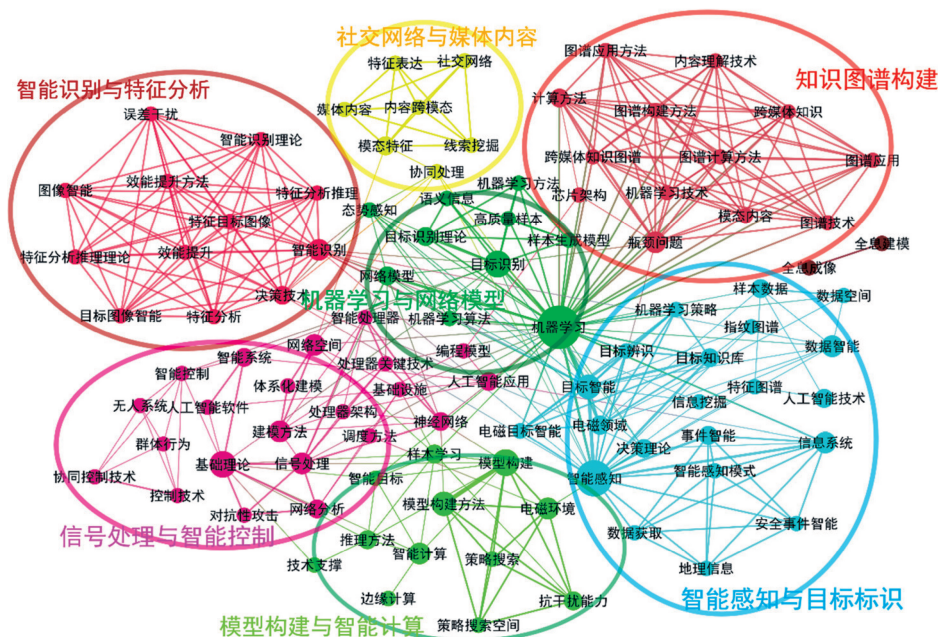


图 1 企业创新发展联合基金(中国电科)项目指南主题词共现图(TOP100)

其中,高校占重要地位,科研机构数量占 13.00%。

科研机构中除中国科学院的各个研究所外,鹏城实验室和之江实验室也是承担项目的科研机构。

### 3 资助成效分析

#### 3.1 合作模式初具规模

自 2019 以来,自然科学基金企业联合基金共资助项目 64 项,从已资助项目的地域性分布来看,北京市单位是参与企业创新发展联合基金(中国电科)的主阵地,北京市单位共计参与项目申请 217 次(一个项目包含 2 个北京市单位记为 2 次),受资助 61 次,明显高于其他省市区。

项目申请中,北京与安徽(15 项)、与四川(12 项)、与广东(12 项)、与上海(10 项),四川与陕西(13 项)、与江苏(11 项)之间的合作申请关系最为紧密,在图 2(a)中呈现出联系紧密的合作网络。

项目资助中,北京与安徽(7 项)、与广东(4 项)、与四川(4 项)呈现出较紧密的合作关系,四川、浙江、陕西、江苏、安徽、上海之间呈现出网状的合作关系,尤其是四川、陕西与其他省市之间的合作关系更为紧密,在图 2(b)中呈现出联系紧密的合作网络。

总的来说,跨省市合作的申请数为 247 项(占比 66.76%),跨省市合作的资助数为 52 项(占比 81.25%),表明企业创新发展联合基金(中国电科)有效助推了人工智能领域科研人员跨省市交流与

合作。另外,资助项目的地域分布与合作网络也与中国电科下属企业的地域分布有关,企业创新发展联合基金(中国电科)搭建的平台促进了区域聚集效应的产生,例如:在北京市及河北省的单位有中国电科电子科学研究所、中国电科信息科学研究所、中国电科第五十四研究所等,在陕西省及四川省的单位有中国电科第十研究所、第三十研究所、第二十九研究所、第二十研究所等,在安徽省、浙江省及江苏省的单位有中国电科第三十八研究所、第三十六研究所、第十四研究所、第五十八研究所以及中电海康、杭州海康威视等。

#### 3.2 相关应用成效

中国电科依托国家自然科学基金企业创新发展联合基金的平台,充分汇聚各方创新力量、创新资源,发挥企业的需求牵引作用,目前已与多家高校及科研机构建立稳定合作模式,围绕人工智能及其相关产业发展中的基础问题开展研究,推动我国人工智能领域自主创新能力的提升与产业的发展。

项目研制注重需求与问题牵引,促进了科研院所、学科交叉融合创新,在智能社会、人工智能自主可控等领域构筑了一系列先发优势。在智能社会领域,整合产业链上下游资源,在智慧城市、智慧司法、智能安防等方面取得了一系列示范成果,成为国家治理体系和治理能力现代化建设的核心力量,累计承担人工智能领域项目合同金额约 314 亿元,2019 年人工智能业务的效益贡献率达 13.65%。其中:

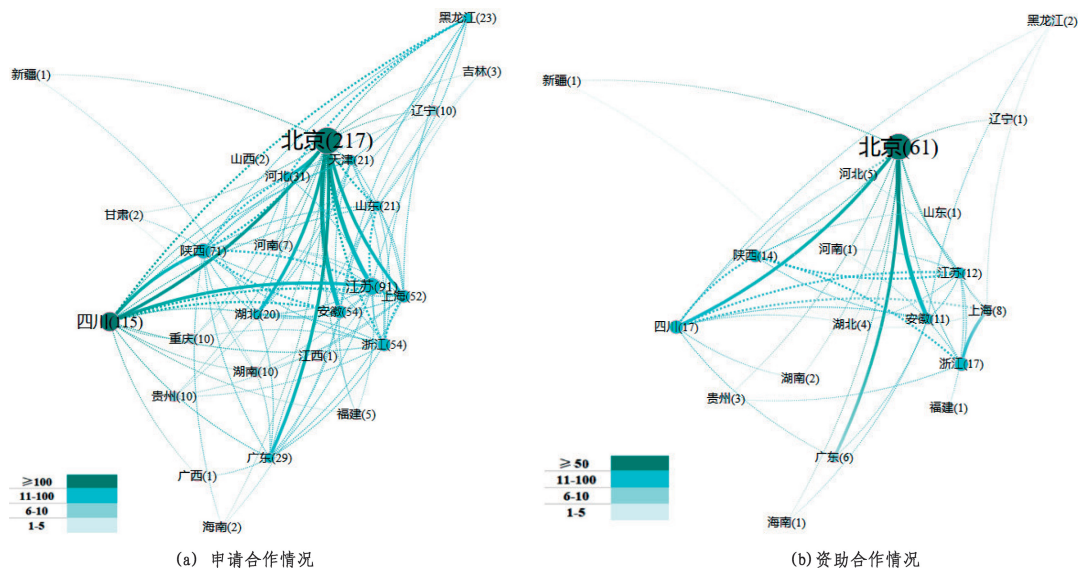


图 2 地域合作分布图

注:省市区括号内数字代表所有项目中依托单位及合作单位所在该省市区数量的总和;省市区之间的连线代表项目合作,连线越粗代表合作的项目数量越多

民用网络信息体系领域相关合同近 300 亿元,依托新型智慧城市、智能安防、智慧司法、智能制造、智慧航空、智慧医疗等重点业务,打造新动能、谋划大项目、构建新生态,形成了全要素资源配置、高效益协同发展的大智慧产业格局雏形,初步构建起支撑数字中国、智慧社会建设的产业大平台;在军事智能领域,牵引军民优势力量协同创新,在侦察情报、指挥控制、无人作战等方面形成了一系列核心技术,成为助力智能化装备发展和新质战斗力生成的关键支撑;在人工智能自主可控领域,中国电科与部队、高校、军工研究院、企事业单位等合力推动国产化自主可控系统和应用的研发,在人工智能专用芯片、自主算法框架等方面带头示范,为构建国家人工智能自主安全体系和生态贡献关键力量。此外,新冠疫情期间,中国电科数据智能相关团队奋战一线,在国内外疫情分析预测与病毒溯源方面为各级疫情防控指挥部提供了及时有效的决策。

## 参 考 文 献

- [1] 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话. 新华社, 2018-5-28.
- [2] 梁锋华. 新领域、新机遇、新挑战—关于智能化的思考. 内燃机与配件, 2016(2): 31—33.
- [3] 宗佩民, 楼方芳. 智能化产业将成创业板“第一板块”. 浙商, 2010(2): 25.
- [4] 余晓晖. 工业互联网与产业智能化变革. 衡阳通讯, 2018(10): 18—20.
- [5] 李静海. 大力提升源头创新能力构建面向新时代的科学基金体系. 求是, 2018(22): 32—34.
- [6] 李静海. 全面深化科学基金改革更好发挥在国家创新体系中的基础引领作用. 中国科学基金, 2019, 33(3): 209—214.
- [7] 喻思南. 以市场导向推动科技成果转化. 中国科技奖励, 2020(7): 29.
- [8] 刘则渊, 陈悦. 新巴斯德象限: 高科技政策的新范式. 管理学报, 2007, 4(3): 346—353.

## Research on the Effectiveness of Fund for NSFC—CETC

Shi Xiaojun     Jin Bo\*

*Information Science Academy China Electronics Technology Group Corporation, Beijing 100098*

**Abstract** Under the guidance of National Natural Science Foundation of China, with the high-quality development requirements, China Electronics Technology Group Corporation (CETC) aimed at solving the artificial intelligence technology practical needs, and an excellent scientific research team was attracted by this opening platform. Since 2019, the Natural Science Foundation Enterprise Joint Fund has funded 64 projects. Stable cooperative relations with many universities were established, and a regional agglomeration effect was created. The development of the project focuses on demand and problem traction, promotes the integration and innovation of scientific research institutes and disciplines, and has built a series of first-mover advantages in the fields of intelligent society, military intelligence, and artificial intelligence.

**Keywords** diversification; openness; achievement transformation

(责任编辑 刘 敏)

\* Corresponding Author, Email: 403115059@qq.com