

苏州人工智能产业发展的基础与对策研究

金璐钰¹, 高恩婷², 姚建民³

(1. 苏州托普信息职业技术学院, 江苏 苏州 215311; 2. 苏州科技大学, 江苏 苏州 215009;

3. 苏州市科学技术情报研究所, 江苏 苏州 215021)

摘要:人工智能是科技和产业竞争前沿,是政府、企业争夺的产业战略高地。利用关键词抽取,分析了苏州市科技政策涉及人工智能的技术、机构、平台、产业的规划,以及细分领域的聚焦。参考乌镇指数,比较了发达城市人工智能总体情况和细分领域,确立了苏州在全国人工智能产业的总体和细分领域定位。统计企业研发项目、基础研究项目、科技论文发表情况,对苏州市应用研发、基础研究和人才储备情况做出推断。结论建议发挥城市禀赋,以人工智能促进先进制造,统筹资源强化产业生态,加强人才梯队建设,赢得人工智能产业的竞争。

关键词:人工智能;产业分析;科技创新;关键词云图;产业政策

中图分类号:F423.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)06-0020-05

1 人工智能产业现状与发展态势

人工智能是信息化时代最前沿的技术之一,旨在根据数据和分析赋予计算机做出类似人类思维方式与判断的能力,机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等均属于人工智能研究领域。人工智能作为一门学科已经诞生了60年,在机器学习、人机协同等方面不断产生新的突破。人工智能将成为驱动行业智能化、支撑数字经济发展的新引擎。

1.1 人工智能产业政府政策和企业竞争态势

和搜索引擎相比,人工智能涉及的领域更加宽泛,在每一个垂直细分领域,都面临群雄并起的局面^[1-2]。

目前,美国仍然在AI研发方面领先。2016年谷歌的阿尔法狗震惊围棋界。谷歌的传统长项是机器学习,他们主攻智能家居系统、智慧医疗等技术;Facebook的团队长于图像识别;IBM的Watson最有希望率先用在智能医疗市场上。

中国的人工智能也是群雄并起,百度大脑引起了同行重视,百度也在无人驾驶领域、智慧金融领域领先;科大讯飞所主攻的自然语言处理技术就是规划中的一个重要方向。科大讯飞已经和Nvidia以及Tesla合作,应用Nvidia的深度学习GPU计算平台对外提供先进的移动互联网语音交互服务。语音学习识别方面,科大讯飞是行业翘楚。苏州的思必驰在语音

识别、声纹识别、口语对话系统等技术代表了技术的国际前沿水平,被中国和英国政府评为高新技术企业。

现在业内一派认为人工智能要走向通用;一派认为应该垂直细分在教育、医疗等领域。目前,全球IT巨头力拼AI,基本上是利用本公司的海量数据训练机器,让它解决某一具体问题,比如辨认照片上的花朵,或者提高订餐系统的效率。而通用化人工智能的雄心壮志尚未实现。比如IBM的Watson就用于肿瘤和眼底筛查,表现不错。

人工智能的发展处于摸索阶段,但从国家战略和产业投资看形势如火如荼。我们仅对美国和中国政策进行简单梳理如下。

2011年6月,美国国家机器人计划(National Robotics Initiative, NRI)启动,涵盖了人工智能,语音和图像识别领域^[3]。美国2015年投入11万亿,2016年投入12万亿支持人工智能^[4-5]。

在中国,2017年3月,AI第一次被写进政府工作报告,表明人工智能技术已经成为了中国的国家战略。目前已经有超过30个城市将机器人产业作为当地的重点发展对象,各地政府建成和在建的机器人产业园达40家^[6-7]。

1.2 苏州科技政策与人工智能的交集

科技创新是苏州产业发展的重要推动力,也是政

收稿日期:2018-04-12

基金项目:国家自然科学基金项目(61672367);苏州市软科学研究项目(411711608)。

作者简介:金璐钰(1984—),女,江苏南通人,苏州托普信息职业技术学院,讲师,硕士,研究方向:信息处理、计算机应用;高恩婷(1977—),女,江苏南京人,苏州科技大学电子学院,副教授,博士,研究方向:人工智能、计算机应用;姚建民(1971—),男,河北乐亭人,苏州市科技情报研究所,研究员,博士,研究方向:科技管理、计算机应用。

府关注的焦点。苏州市科技政策对人工智能相关技术产业的发展提出了一系列战略技术、产业以及重点平台和机构建设要求^[8]。

根据产业规划,苏州大市范围引进建设了一批人工智能领域的龙头企业和研发机构。华为苏州研究所桑田岛基地建设整体投资 27 亿,搭建立足苏州、面向全国的大数据、云计算等高新技术领域的创新孵化平台。哈工大机器人集团昆山基地包含服务机器人、工业机器人、智慧工厂、实业开发四大板块。华中科技大学(苏州)脑空间信息研究院以发展面向全脑连接图谱测绘研究的脑空间信息技术为目标,推动脑疾病诊断和人工智能技术产业的发展。遥感大数据协同计算与产业化应用中科苏州地理科学与技术研究院建设苏州大数据中心、地理文化增值服务中心。其

他龙头企业平台包括苏州工业大数据众智平台阿里云计算(苏州)有限公司、苹果苏州研发中心、微软苏州研发中心等。

我们对苏州市科技相关政策^[9]进行汇总,构成数据库,参照《科学技术法规与政策要目概览》所列举的关键词,采用中科院开发的开源词频分析工具和 EXCEL 软件的筛选和排序功能,对 2011—2017 年间苏州市主要科技政策文献中所涉及到的技术主题词,筛选出前 30 项高频词列表(见表 1)。

我们对人工智能产业或技术相关的词汇进行分类汇总,可以看到,苏州的人工智能相关产业政策聚焦在:大数据、机器人、互联网以及互联网+、先进制造(含智能制造、智能装备、高端装备等)以及其他一些重要的应用。

表 1 苏州市科技政策文件涉及到的技术主题高频词 40 项

频次排名	技术主题词汇									
1~10	智能	大数据	互联网	机器人	环境	能源	智能制造	智能装备	信息技术	芯片
11~20	互联网+	物联网	云计算	交通	移动	高端装备	电子商务	先进制造	智慧	信息安全
21~30	移动互联	高端制造	虚拟	人工智能	智慧城市	图像	数据挖掘	可穿戴设备	机器学习	视觉

2 国内城市人工智能产业竞争态势

乌镇指数中国城市人工智能影响力排名中,苏州在企业影响力、企业融资影响力榜单上分别名列第 9、第 6,北京、上海、深圳、广州、南京、成都进入全部榜单。作为验证,我们将乌镇指数中 AI 专利影响力榜单十个城市与苏州的发明专利申报数据进行了统计(见表 2)。根据人工智能分类领域的关键词查询

2011—2017 年度专利申报数据,可以透视不同城市在不同分类领域的发展态势及各自拥有的长处。

就细分领域而言,苏州在语音识别(排序 2)、服务机器人(排序 1)上比较突出,多数领域、及总体上无优势。总量上,苏州距离京沪深差距大,排成都、天津之后,与南京、杭州有竞争态势,苏州在服务机器人有优势,总体不明显。

表 2 国内重要城市人工智能专利申报细分领域数据对比

序号	关键词	北京	上海	深圳	南京	杭州	成都	广州	西安	天津	武汉	苏州
1	智慧农业	3	2	1	1	4	0	0	2	3	0	1
2	护理机器人	4	14	3	2	3	0	3	0	0	5	0
3	服务机器人	100	120	50	15	30	95	53	6	29	2	52
4	智慧交通	4	9	5	1	4	4	0	0	0	6	6
5	无人驾驶	285	95	56	23	25	30	24	36	46	23	17
6	智慧家居	2	2	18	0	1	1	2	0	3	1	3
7	手势控制	51	40	87	18	14	22	27	6	27	7	14
8	语音识别	898	564	674	153	92	220	163	104	214	73	182
9	视频识别	78	41	39	31	13	16	16	15	7	3	6
10	语义理解	28	13	8	2	3	0	1	2	0	3	3
11	自然语言处理	126	39	5	10	14	31	4	1	5	13	6
12	机器翻译	102	21	12	5	1	11	0	3	2	5	10
13	深度学习	164	45	64	44	48	43	51	28	26	33	9
14	汇总	1 846	1 006	1 027	312	254	473	344	203	362	178	310

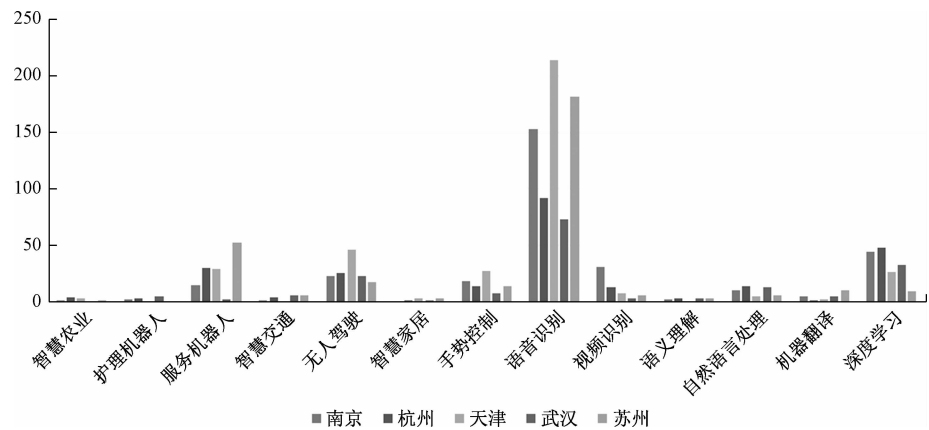


图 1 重点对比城市在人工智能细分领域的专利数量对比

3 苏州人工智能产业支持和研发状况

为了细化分析苏州在人工智能领域的投入、产出甚至包括人才情况,我们将对苏州市获得政府立项的企业研发项目(以推断苏州企业在人工智能领域的研发力量)、基础研究项目(以推断在苏州研究院所基础研究力量在人工智能领域的研发力量)。下面以江苏省科技型中小企业技术创新资金项目立项、省基础研究计划项目立项为例,展示初步的研发数据。

3.1 企业研发立项——江苏省科技型中小企业技术创新资金项目立项

江苏省科技型中小企业技术创新资金项目立项项目涉及人工智能的立项数目及占比统计(见表 3),从数据分析,AI 相关项目占比约 20%左右。

表 3 江苏省科技型中小企业技术创新资金项目立项项目涉及人工智能的立项数目及占比统计

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
立项总数	48	55	59	58	58	N/A
AI 项目数	6	11	13	12	9	N/A
AI 立项占比	13%	20%	22%	21%	16%	N/A

注:N/A 表示本项目从 2016 年开始被取消,故无相应数据。

为进一步分析企业在人工智能领域的关键技术领域,我们对立项项目进行关键词分析。每个项目以 2~3 个关键词描述,根据关键词出现的频度,绘制 2011 年到 2016 年企业研发立项人工智能项目的关键词云图^①如下:

每个项目以 2~3 个关键词描述,根据关键词出现的频度,绘制关键词云图。关键词字号大小代表频度大小,也表明相关项目数量多少。

云图中关键词的字号与出现频率成正相关,其中



图 2 2011—2016 年江苏省科技型中小企业技术创新资金项目立项人工智能相关项目关键词云图

最高频词汇频度为“图像处理”(10 次)、智慧医疗(7 次)、物联网(6 次)、机器视觉(6 次)、移动互联(6 次),表明企业研发项目涉及这几个关键技术研究最多,展示了苏州企业的领域集聚特点。

3.2 高校基础研究——省基础研究计划项目立项

2011—2016 年江苏省基础研究计划立项项目涉及人工智能的立项数目及占比统计(见表 4),从数据分析,AI 相关项目占比约 5%左右。

表 4 2011 年—2016 年江苏省基础研究计划立项项目涉及人工智能的立项数目及占比统计

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016
立项总数	124	117	127	149	121	199
AI 项数	14	6	4	4	7	9
AI 占比	11%	5%	3%	3%	6%	4.5%

注:因立项调整,2013—2015 年数据为省自然科学基金青年基金项目数据。

注:①关键词云图生成工具请参考 <https://worditout.com/word-cloud/create>。

关键词云图如下：

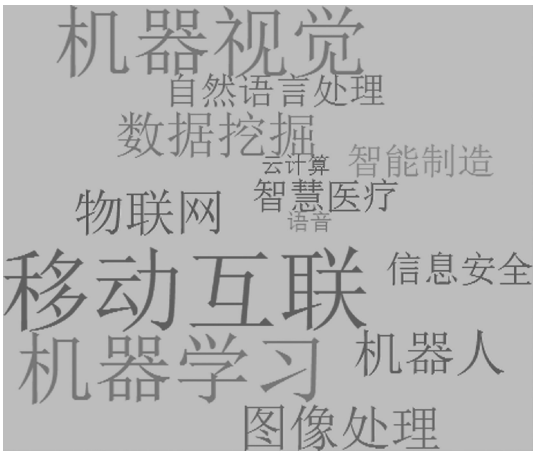


图3 2011—2016年江苏省基础 Research 计划立项人工智能相关项目关键词云图

从立项项目占比看，江苏省基础研究计划立项人工智能相关项目基本在 5% 左右，从 2011—2016 年基本平衡。这也代表了苏州市人工智能相关基础研究力量的布局。

3.3 学术研究现状——2010—2017 年度论文发表数据

重点城市人工智能领域 2011—2017 年科技论文发表数量(见表 5)。统计的方法是在中国知网进行检索，在信息科技、工程科技、基础科学等特定文献分类下，查询年限在“2011—2017 年”，符合所在城市并包含相关关键词的科技论文数量。

苏州在 10 个城市中汇总论文数量排在北京、上海、南京、武汉之后位居第 5 位，其中自然语言处理相关研究数量较大。说明苏州在相关学科科研人员力量占优，有人才优势。

表 5 重点城市人工智能领域 2011—2017 年科技论文发表数量

序号	关键词	北京	上海	深圳	广州	南京	成都	杭州	苏州	厦门	武汉
1	深度学习	86	39	11	5	37	5	10	10	13	34
2	自然语言处理	237	76	20	7	96	10	15	90	24	93
3	语音识别	81	60	18	7	40	11	8	21	12	23
4	视频识别	5	2	1	1	1	0	0	0	1	1
5	无人驾驶	41	24	4	9	18	2	2	5	17	13
6	汇总	450	201	54	29	192	28	35	126	67	164

4 对策与建议

4.1 充分发挥城市禀赋，强化以人工智能提升先进制造

智能制造的目标是改造机器的机械化，提升机器的智能化。苏州市制造业在世界上具有很强的影响力，要在先进制造上坚持智能化高端产品开发和智能化生产两大主题，以智能化促进传统制造业提档升级。并通过业态创新工程，探索制造+服务新途径。通过智慧物流体系、电子口岸、跨境电商等降低物流成本，提升物流智能化水平。提高绿色制造比重，促进可持续发展，降低单位工业增加值能耗比和 CO₂ 排放量。把苏州从制造大市提升为智造大市。

4.2 统筹人工智能创新创业资源，强化人工智能产业生态链

人工智能如水、电一样，浸润在每个产业中，强化人工智能的产业生态链也意味着培育高端高效的智能经济。苏州政府应该强化人工智能产业生态环境建设，建设人工智能大数据云服务平台、人工智能研究院、人工智能人才培养引进基地等，推动人工智能

核心能力与城市治理、民生服务、产业大数据应用和传统产业智能升级等深度融合，引进和培育若干人工智能龙头企业，集聚一批创新创业企业。

4.3 人工智能产业竞争归根结底是人才和知识储备的竞争

苏州发展人工智能产业面临的最大的挑战是人才。巨头通过招募高端人才、组建实验室等方式加快关键技术研发，通过持续收购创业公司，争夺人工智能人才，完善自身布局。比如百度深度学习实验室、腾讯 AI 实验室等。强化高校人工智能学科布局，推进相关学科博士、硕士培养，鼓励“人工智能+”复合专业培养模式，促进人工智能与相关学科交叉融合。把高端人才队伍建设作为人工智能发展的重中之重。坚持培养和引进相结合，加强人才梯队建设，特别是加快引进顶尖人才和青年人才，形成人工智能人才高地。

参考文献

[1] 赛迪顾问. 中美人工智能市场的概况与对比[J]. 电子产品世界, 2017, 24(7): 20—23.
[2] 朱巍, 陈慧慧, 田思媛, 王红武. 人工智能: 从科学梦到新蓝

海——人工智能产业发展分析及对策[J]. 科技进步与对策, 2016,33(21):66—70.

[3] 美国国家科技委员会的机器学习与人工智能分委会. 为了人工智能的未来做好准备(Preparing for the Future of Artificial Intelligence)[R]. 2016:1—12

[4] 美国国家科学技术委员会美国网络和信息技术研发小组委员会. 国家人工智能研究与发展战略规划(National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan)[R]. 2016:1—15

[5] 刘辰. 国务院印发《新一代人工智能发展规划》:构筑我国人工智能发展先发优势[J]. 中国科技产业, 2017(8):78—79.

[6] 徐贵宝.《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》分析[J]. 互联网天地, 2016(12):39—43.

[7] 梁栋. 苏州设立百亿元产业基金欲打造人工智能硅谷[J]. 计算机与网络, 2017,43(9):17.

[8] 苏州市科技局. 苏州科技纵览[R]. 2011—2015.

[9] 戈晶晶. 中国人工智能需要新生态圈[J]. 中国信息界, 2018(1):51—53.

Research on Basis and Strategies for Artificial Intelligence Industry in Suzhou

JIN Lu-yu¹, GAO En-ting², YAO Jian-min³

- (1. Suzhou TOP Institute of Information Technology,Suzhou Jiangsu 215311,China;
- 2. Suzhou University of Science And Technology,Suzhou Jiangsu 215009,China;
- 3. Suzhou Institute of Sci-Tech Information,Suzhou Jiangsu 215021,China)

Abstract: Artificial intelligence (AI) is a cutting edge for science and technology, as well as for government and industry strategy. Based on key-word extraction, the techniques, organizations, platforms and planning related with government policies of Suzhou are analyzed, focus on sub-fields are detected. With reference to Wuzhen index, comparison is made between Suzhou and leading cities in AI, revealing its localization in AI industry and sub-fields in China. Further investigation is made on enterprise research projects, fundamental research projects and academic publications, leading to a judgment of Suzhou in applied developments, fundamental research and human resource pool. With its industry temperament, Suzhou should utilized AI to promote advanced manufacturing, to strengthen industry link resources and build up a talent pool to win the competence in AI industry.

Key words:artificial intelligence;industry analysis;technology innovation;keyword cloud atlas;industry policy