

# 上海人工智能与实体经济 融合发展研究报告

(2019)

用 AI · 见未来

中国信息通信研究院华东分院  
二零一九年十二月

编写单位：中国信息通信研究院华东分院

主 编：郑忠斌

副 主 编：匡晓炬

编写成员：陈俊琰、刘铁志、孙明霞  
胡昌军、胡豫陇、常永波  
王一雯、高 嵘、朱嘉琳



## 革新领航 赋能新经济时代

### 前言

实体经济是经济发展的基石、国家经济增长的核心载体和国民生产生活需要的主要供给。人工智能与实体经济深度融合就是把人工智能设备广泛装备于实体经济各产业，把人工智能技术广泛应用于实体经济各环节，从而大幅提高社会生产力、改善人民生活。

近年来，我国各省市纷纷加码布局人工智能，并积极促进人工智能与实体经济深度融合，在人工智能应用场景落地方面不断提速。上海也将人工智能作为重点发展的三大产业之一，聚焦创新策源、应用示范、制度供给和人才集聚，加快建设人工智能发展的“上海高地”。在此新形势下，在上海市经济和信息化委员会的指导下，中国信息通信研究院华东分院编写了《2019上海人工智能与实体经济融合发展研究报告》。

本报告首先阐述了人工智能与实体经济融合发展的内涵与意义，并从国家层面对国内外相关政策、产业规划、主要城市等方面的现状与趋势进行比较与分析。其次，梳理上海人工智能与实体经济融合发展的政策规划与资源基础现状，重点分析上海人工智能与实体经济融合产业发展生态下各重点领域发展现状及产业融合案例。最后，提出上海市人工智能与实体经济融合发展的总结展望，旨在促进上海人工智能与实体经济融合的突破发展。

本报告具体研究范围和数据来源说明如下：

数据来源说明

产业基础数据：本报告中的产业基础数据来源于上海市经济和信息化委员会、中国信息通信研究院、上海市统计局、上海市知识产权中心等专业数据统计发布单位或数据库。

产业发展数据：本报告中的产业发展数据来源于企业调研、中国信息通信研究院监测平台、亿欧，以及Element AI等各大研究机构报告或网站相关统计预测。

本报告的编制，是在对国际、国内人工智能与实体经济融合发展深入、广泛调研基础上，结合本地调研数据和权威部门相关资料，通过梳理人工智能与实体经济融合发展情况，分析人工智能与实体经济融合发展的政策规划、企业情况、产业应用和未来趋势，由编制团队共同完成。对于文中的主要内容，欢迎社会各界专家学者提出建议，我们将积极听取各方专家的意见，继续改进完善。

# CONTENTS

## 目录

第一章 内涵与意义 .....	7
一、内涵 .....	8
二、发展意义 .....	9
第二章 国内外发展概述 .....	11
一、国际发展现状与趋势 .....	12
(一) 国家政策规划 .....	12
(二) 领先企业布局 .....	12
(三) 人才分布分析 .....	13
二、国内发展现状与趋势 .....	14
(一) 政策规划分析 .....	14
(二) 主要城市现状 .....	15
第三章 上海产业基础环境分析 .....	17
一、政策规划分析 .....	18
(一) 相关政策分析 .....	18
(二) 产业规划分析 .....	22
二、发展资源基础 .....	22
(一) 产业基础资源 .....	22
(二) 人才基础资源 .....	24
(三) 场景基础资源 .....	25
(四) 生态基础资源 .....	28
第四章 上海产业生态发展分析 .....	31
一、智能产品 .....	32
(一) 智能芯片 .....	32
(二) 智能运载 .....	34
(三) 智能机器人 .....	36
(四) 智能终端 .....	37
二、产业融合 .....	38
(一) 制造业 .....	38
(二) 交通运输 .....	48
(三) 商贸物流 .....	49
(四) 医疗健康 .....	50
(五) 教育培训 .....	51
三、应用示范 .....	52
(一) 应用示范场景 .....	52
(二) 应用示范项目 .....	55
四、基础体系 .....	57
(一) 新一代信息基础设施 .....	57
(二) 城市基础设施升级 .....	57
(三) 数据资源基础 .....	57
(四) 算力基础 .....	58
五、体制机制和发展环境 .....	59
(一) 财税与资本 .....	59
(二) 人才培养 .....	60
(三) 安全保障 .....	61
(四) 市场环境 .....	62
(五) 国际合作 .....	62
第五章 总结与展望 .....	65



## 一、内涵

实体经济目前尚无官方定义。一般来说，实体经济是指物质的、精神的产品和服务的生产、流通等经济活动。从产业内涵上看，其主要包含制造业、现代服务业、农业等。实体经济是经济发展的根基、国家经济增长的核心载体和国民生产生活需要的主要供给。以深度学习为标志的新一代人工智能重点在于推进技术突破和应用深化，突出与其他产业的融合，将人工智能技术与不同产业、场景深度融合，落脚点是技术产业化、商业化。

人工智能与实体经济深度融合就是把人工智能设备广泛装备于实体经济各产业，把人工智能技术广泛应用于实体经济各环节，从而大幅提高社会生产力、改善人民生活。2019年，政府工作报告首提“智能+”，并明确指出要拓展“智能+”，为制造业转型升级赋能。总书记在十九大报告中，也明确提出，要推动互联网、大数据、人工智能和实体经济的深度融合，在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域，培育新增长点，形成新动能。2019年3月19日，中央全面深化改革委员会第七次会议审议通过了《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》，会议指出，促进人工智能和实体经济深度融合，构建数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态。“智能+”已经开始接棒“互联网+”，成为改造传统行业的新动力。

推动人工智能和实体经济深度融合，落实到制造业领域，就是推行智能制造、绿色制造，优化资源配置效率，提高全要素生产率，实现个性化定制、智能化生产、网络化协同、服务型制造，加速制造业模式变革，推动发展方式转变。落实到现代服务业领域，就是以人工智能、大数据等新一代信息技术为融合应用手段，创新服务内容、服务模式和服务方式，从而向人们提供个性化、网络化和高附加值的新型智能化服务。

## 二、发展意义

实体经济是我国经济发展的重要基石，在新一轮产业革命背景下，人工智能与实体经济融合发展正成为技术突破、模式创新、业态培育的重要途径，更是加快实体经济创新转型和提升能级的必然选择，已成为我国重要的经济战略。

人工智能与实体经济融合发展是加快实体经济创新转型和能级提升的必然选择。当前，我国经济进入以服务业为主导的工业化后期，实体经济对经济增长的贡献有所下滑。推进人工智能与实体经济融合发展，可以利用我国在两个领域的基础积累，实现优势聚合，推动实体经济创新转型和产业升级，从而实现从“跟跑”到“并跑”再到“领跑”。

人工智能与实体经济融合发展是实现智能经济的有力抓手。习总书记强调，“我国是个大国，必须发展实体经济，不断推进工业现代化、提高制造业水平”。目前，我国制造企业在国际产业分工体系中仍处于价值链中低端，充分运用新技术、新业态、新模式，加快传统制造产业的智能化发展，有助于提升我国工业品附加值，夯实现代化经济体系建设的基础支撑。

人工智能与实体经济融合发展是深化供给侧改革的必由之路。当前，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。推动人工智能和实体经济的深度融合，有助于进一步提升生产性服务业水平，这正是党中央紧紧把握新时代新特征和新要求，审时度势，做出的战略谋划和前瞻部署。

人工智能是上海建设卓越的全球城市、促进创新驱动发展、经济转型升级的优先战略，也是上海加快建设具有全球影响力科技创新中心的核心引擎和打响上海“四大品牌”的源动力。人工智能与实体经济融合发展有助于发挥上海在实体经济和人工智能领域优势的聚合和倍增效应，提升实体经济发展质量，加快提升城市能级和核心竞争力，着力打造社会主义现代化国际大都市。



第二章  
国内外发展概述

## 一、国际发展现状与趋势

### (一) 国家政策规划

人工智能是引领未来的战略性技术。目前，世界各主要发达国家都已将发展人工智能作为提升自身国家竞争力的重大战略，加紧出台规划和政策，围绕核心技术、顶尖人才、标准规范等强化部署，力图在新一轮国际科技竞争中掌握主导权。

自2016年以来，中、美、日、德等近20个国家和地区密集发布了人工智能战略，将其作为赢得全球竞争主动权的重要战略抓手。中国则已经将“人工智能”连续三年写入政府工作报告中，并从产业“加快”与“加强”阶段，推进至“深化”阶段，这也说明人工智能在中国经过了初步发展阶段，即将进入快速发展时期。

图表 1 各国政策发展形势图



数据来源：中国信通院华东分院

### (二) 领先企业布局

人工智能成为科技巨头企业战略布局重点，谷歌、微软、百度等企业近年来均加大人工智能资金投入，旨在建立从人工智能技术、整体解决方案、开源平台到硬件和产业应用的完整生态体系，与上下游的软硬件企业广泛合作，加速人工智能在智能物流、无人驾驶、智能医疗、智能交通、智能家居等实体经济领域的应用渗透，促进人工智能与实体经济的深度融合。

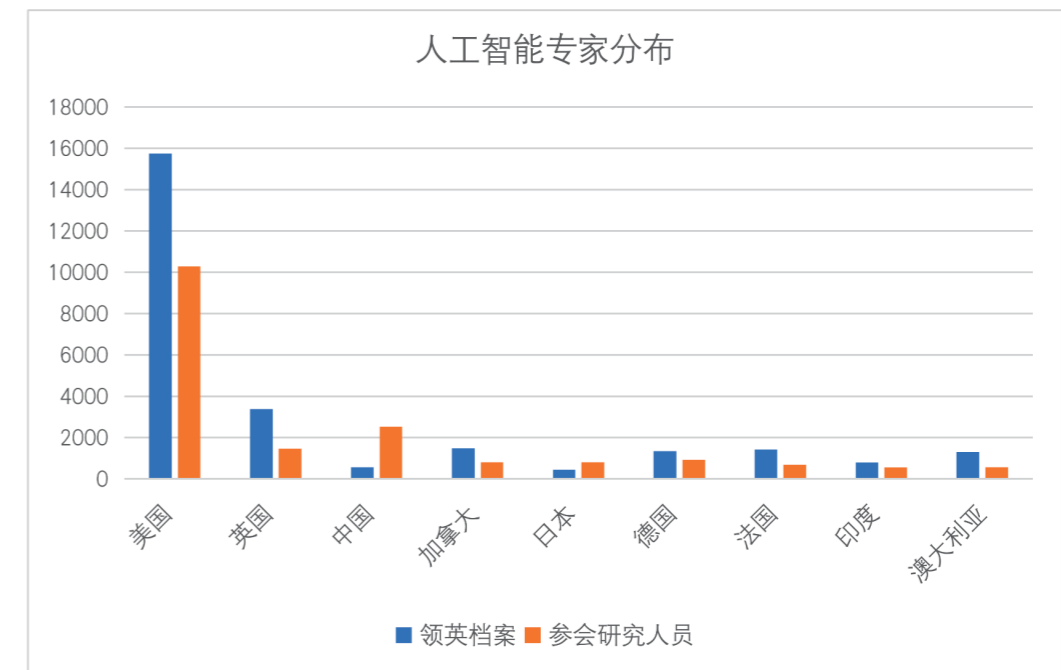
在国际上，Google着力发展自动驾驶和智能家居，部署了全球排名第一的自动驾驶公司Waymo，收购了智能家居领军企业Nest Labs，发布了Google Home等智能家居产品。Amazon重点布局智慧零售和智能家居，收购了Whole Foods，开设了Amazon Go线下无人零售店，发布了Echo、Alexa等智能家居产品。Microsoft重点部署云平台 and 智能语音助手，发布了智能云平台Azure，智能语音助手小冰和小娜。Intel重点推动AI在自动驾驶、医疗等领域应用。

在国内，百度侧重发展自动驾驶和智能语音，发布了自动驾驶Apollo开放平台、前端对话式人工智能系统DuerOS。阿里巴巴则采用分散式布局，涉及智慧零售、智慧医疗、智能制造、城市治理等，发布了阿里云新零售解决方案、ET大脑、天猫精灵等。腾讯重点发展智能医疗、智能安防和智能零售，发布了AI医学产品腾讯觅影、腾讯慧眼、腾讯云智慧零售解决方案等。

### (三) 人才分布分析

Element AI发布的《2019年度全球AI人才报告》报告显示，人工智能专家分布前五大国家分别是美国、中国、英国、德国和加拿大，这五大国家占据了全球人工智能人才的72%。

图表 2 人工智能专家分布



数据来源：《2019年度全球AI人才报告》、中国信通院华东分院整理

## 二、国内发展现状与趋势

### (一) 政策规划分析

2016年起人工智能进入国家战略地位，产业体系逐渐建立和完善，相关政策进入爆发期。2017年起，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，将国家顶层设计重点从人工智能技术转向技术和实体产业的融合，人工智能助力传统行业实现跨越式升级，提升行业效率，促进实体经济发展。

表格 1 中国人工智能政策情况

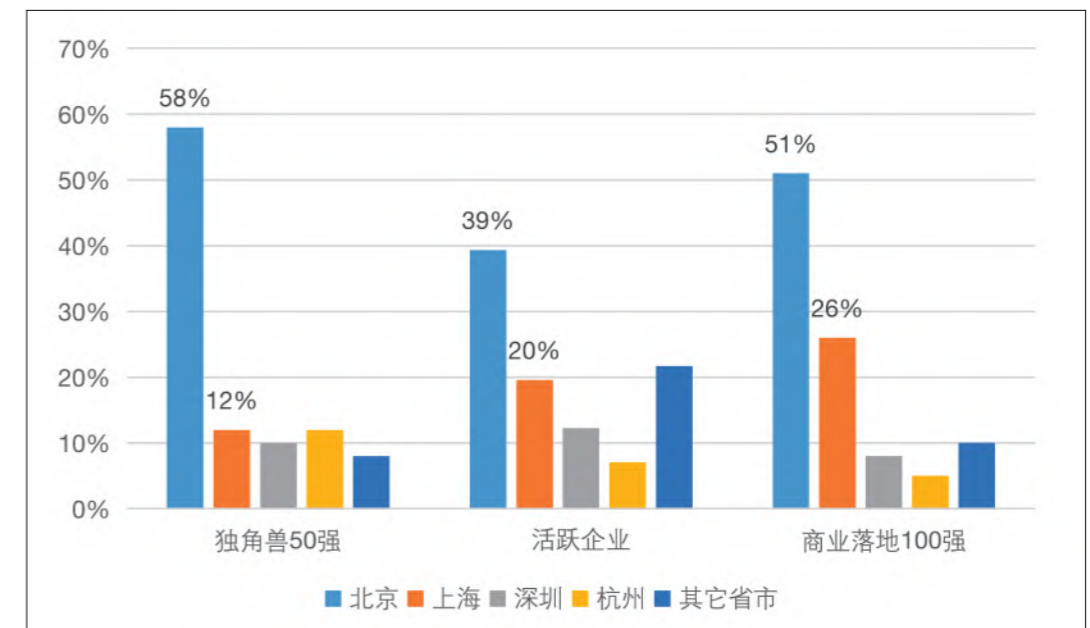
日期	出台单位	政策	意义
2015.7	国务院	《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》	将人工智能列入十一项重点行动之一
2016.3	国务院	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（草案）》	人工智能概念进入“十三五”重大工程
2016.4	工业和信息化部 国家发展改革委 财政部	《机器人产业发展规划（2016-2020年）》	为“十三五”期间我国机器人产业发展描绘了清晰的蓝图
2016.7	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	促进信息技术向各行业广泛渗透与深度融合
2016.9	工业和信息化部	《智能硬件产业创新发展专项行动（2016-2018年）》	推动智能硬件产业发展
2017.3	/	十二届全国人大五次会议的政府工作报告	“人工智能”首次被写入政府工作报告
2017.7	国务院	《新一代人工智能发展规划》	国务院首次从国家战略层面对人工智能进行了系统布局
2017.10	/	十九大报告	人工智能被写入十九大报告，将推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合
2017.12	工业和信息化部	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》	从推动产业发展角度出发，结合“中国制造2025”，对《新一代人工智能发展规划》相关任务进行细化和落实
2018.3	国务院	2018政府工作报告	人工智能再次被写入政府工作报告
2018.11	工业和信息化部	《新一代人工智能产业创新发展重点任务揭榜工作方案》	部署智能产品、核心基础、智能制造、支撑体系等重点任务方向
2019.3	国务院	2019政府工作报告	将人工智能升级为“智能+”，为制造业转型赋能，培育高端装备、生物医药、新能源汽车等新兴产业
2019.8	科技部	《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》	鼓励各地区有序开展国家新一代人工智能创新发展试验区建设，充分发挥地方主体作用，在体制机制、政策法规等方面先行先试

数据来源：中国信通院华东分院整理

### (二) 主要城市现状

通过比较分析2019年北京、上海、深圳等人工智能领先城市企业发展情况后发发现：北京市人工智能独角兽50强与商业落地100强企业数量在全国占比分别达到58%和51%，远远领先于其它城市，说明北京市对人工智能企业的培育与发展水平方面优势地位明显。上海拥有20%的活跃人工智能企业，但商业落地100强企业占比26%，说明其人工智能企业在应用场景打造与示范项目建设方面具有一定的落地能力。

图表 3 各主要城市人工智能企业数量在全国占比的情况比较



数据来源：中国信通院华东分院整理



第三章  
上海产业基础环境分析

## 一、政策规划分析

### （一）相关政策分析

#### 1、实体经济融合发展政策

上海市人工智能与实体经济融合发展相关政策相对分散，《关于创新驱动发展巩固提升实体经济能级的若干意见》、《上海市深入推进技术改造巩固提升实体经济能级三年行动计划（2018-2020年）》等文件对人工智能和实体经济融合发展进行了阐述。从政策发布领域看，制造、汽车、生物医药及器械、工业设计等产业领域是人工智能与实体经济政策主要着力点。《关于创新驱动发展巩固提升实体经济能级的若干意见》提出，加快发展先进制造业，提升发展现代服务业，强化数字技术、信息技术、智能技术向各行业各领域覆盖融合，大力推动大数据、人工智能、虚拟现实、增强现实、微机电系统、卫星导航、增材制造等加快发展。

表格 2 近年上海市实体经济领域与人工智能融合发展相关政策梳理

时间	出台单位	发布政策	政策内容
2017.5	上海市人民政府	《关于创新驱动发展巩固提升实体经济能级的若干意见》	加快发展先进制造业，提升发展现代服务业，强化数字技术、信息技术、智能技术向各行业各领域覆盖融合，大力推动大数据、人工智能、虚拟现实、增强现实、微机电系统、卫星导航、增材制造等加快发展。
2018.4	上海市经信委	《上海市深入推进技术改造巩固提升实体经济能级三年行动计划（2018-2020年）》	以智能制造为重点，全面实施技术改造焕新计划，推动制造业焕发新的活力和创造力，推进制造业加速向智能化、高端化、集群化、服务化、精品化、绿色化方向延伸拓展。

数据来源：中国信通院华东分院整理

#### （1）制造业融合发展政策

在制造业相关政策中，智能制造、医疗器械、智能驾驶等是实体经济与人工智能融合发展的主要结合点。这类政策以《上海市制造业转型升级“十三五”规划》、《上海市智能制造行动计划(2019-2021年)》等政策为代表。一方面以智能制造为重点，提升和改造传统制造业，重塑产业模式，实现转型升级，强调工业“智能化”；另一方面鼓励产业跨界融合，重点开展智能制造与机器人、脑科学与人工智能等领域的研究和应用，在医疗、体育设备制造领域重点融合。

表格 3 近年上海市制造业与人工智能融合发展相关政策梳理

时间	出台单位	发布政策	政策内容
2016.6	上海市人民政府	《上海市制造业转型升级“十三五”规划》	提出工业“智能化”的发展方针，推动信息化与工业化深度融合，深化互联网、大数据、人工智能等信息技术在制造领域的应用和创新，全面提升制造业重点行业和企业的智能化、信息化水平。
2016.7	上海市人民政府	《关于深化完善“双特”政策支持临港地区新一轮发展的若干意见》	积极推进智能制造示范区建设。支持临港地区创建国家级制造业创新中心，在临港地区布局建设工程技术中心、重点实验室等关键功能性支撑平台。推动机器人、人工智能、数控加工、增材制造等智能制造骨干企业、重点项目优先向临港地区布局。
2017.7	上海市经信委	《上海市工业强基工程实施方案（2017-2020）》	紧跟智能制造、物联网、大数据、人工智能等新兴技术和产业发展趋势，推动科技、模式、产业组织创新与产业基础能力协同共进。
2019.6	上海市人民政府	《上海市智能制造行动计划（2019-2021年）》	到2021年，上海成为全国智能制造应用新高地、核心技术策源地和系统解决方案输出地，推动长三角智能制造协同发展。

数据来源：中国信通院华东分院整理

## (2) 生产性服务业融合发展政策

生产性服务业领域，人工智能与实体经济融合发展对生产性服务业提出了更高要求。上海市政策主要集中创意研发、工业设计、供应链管理、仓储物流等方面，要求强化人工智能技术在生产性服务业领域的应用。同时，生产性服务业对人工智能产业的支撑服务作用也要进一步加强。其中《上海市服务业发展“十三五”规划》提出，到2020年，服务业增加值占全市生产总值比重达到70%左右；生产性服务业增加值占服务业增加值比重达到三分之二左右。

表格 4 近年上海市生产性服务业与人工智能融合发展相关政策梳理

时间	出台单位	发布政策	政策内容
2016.6	上海市政府	《上海市服务业发展“十三五”规划》	到2020年，服务业增加值占全市生产总值比重达到70%左右；生产性服务业增加值占服务业增加值比重达到三分之二左右。
2018.4	上海市发改委	《全力打响“上海服务”品牌加快构筑新时代上海发展战略优势三年行动计划（2018-2020年）》	到2020年，服务领域制度改革和技术创新走在全国前列，建立健全与国际投资贸易规则相衔接的制度规范标准；互联网、大数据、人工智能与服务经济深度融合，涌现出一批具有国内外品牌影响力的新技术新业态新产业新模式。

数据来源：中国信通院华东分院整理

## 2、人工智能产业发展政策

上海市积极响应国家战略规划，结合自身发展条件和目标制定人工智能专项支持实施细则，加快人工智能产品市场推广和应用。自2017年以来，《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》、《建设人工智能上海高地，构建一流创新生态行动方案》等人工智能领域政策文件先后出台，体现出上海市对智能产业发展的大力支持。

表格 5 近年上海市人工智能领域相关政策梳理

时间	出台单位	发布政策	政策内容
2017.10	上海市政府	《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》	到2020年，人工智能对上海创新驱动发展、经济转型升级和社会精细化治理的引领带动效能显著提升，基本建成国家人工智能发展高地，成为全国领先的人工智能创新策源地、应用示范区、产业集聚地和人才高地，局部领域达到全球领先水平。
2017.10	市绿化和市容管理局	《上海市绿化市容行业人工智能发展规划纲要》	对绿化市容行业人工智能的发展态势、总体要求、主要任务以及保障措施等进行了规划研究。
2017.11	上海市经济和信息化委员会、上海市财政局	《上海市人工智能创新发展专项支持实施细则》	详细提出促进上海人工智能产业发展的专项资金管理办法，为上海人工智能产业发展提供专项支持。
2018.9	上海市政府	《关于加快推进上海人工智能高质量发展的实施办法》	从加快人工智能人才队伍建设、深化数据资源开放和应用、深化人工智能产业协同创新、推动产业布局和集聚、加大政府引导和投融资支持力度等5个方面推出22条具体举措。
2019.8	上海市政府	《建设人工智能上海高地，构建一流创新生态行动方案》	到2021年，全力打响上海人工智能“一流创新生态”标志性品牌。并围绕激发各方创新活力、增强原始创新动力、提升支撑创新能力，集聚最优资源，开展五大任务7个专项行动。

数据来源：中国信通院华东分院整理

## （二）产业规划分析

上海市依托应用驱动，提出了推动人工智能产业集聚和拓展融合应用场景两条腿走路战略。

细分领域上，《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》提出：在制造业方面则聚焦提升智能制造能级和水平、形成开放协同的研发模式、推动智能装备的应用，形成智能柔性生产方式以及动态优化的管理流程。在生产性服务业方面，则更关注拓展人工智能在金融商贸、交通运输、医疗健康等领域的融合应用场景。《关于创新驱动发展巩固提升实体经济能级的若干意见》提出“未来五年，适应上海城市功能定位的实体经济能级大幅提升，战略性新兴产业增加值占全市生产总值比重达到20%以上，制造业保持合理比重和规模，战略性新兴产业制造业产值占全市工业总产值比重达到35%左右，现代服务业优质高效发展，生产性服务业增加值占服务业增加值比重达到三分之二左右”。

产业目标上，《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》指出“到2020年，上海将基本形成与超大型城市运行相适应的人工智能深度应用格局，打造6个左右人工智能创新应用示范区，形成60个左右人工智能深度应用场景，建设100个以上人工智能应用示范项目”。《上海市深入推进技术改造巩固提升实体经济能级三年行动计划（2018-2020年）》提出“打造国际一流、国内领先、行业引领的新标杆，建设100个智能制造示范项目，100个技术创新示范项目，100个产业链建设示范项目，100个服务型制造示范项目，100个质量品牌提升示范项目和100个绿色制造示范项目，带动规模以上企业实施5000项技术改造项目”。

空间布局上，《建设人工智能上海高地，构建一流创新生态行动方案》提出：统筹规划、因势利导，深化构建“东西互动、多点联动”的“人字形”产业布局。推动优势集聚，布局浦东张江、临港新片区、徐汇滨江、闵行马桥等产业创新重点集聚区。加快特色创新，支持长阳创谷、市北高新、桃浦智创城等特色园区。《关于创新驱动发展巩固提升实体经济能级的若干意见》提出“推动全市经济协同一体、集约高效发展。郊区集聚发展先进制造业，加快发展生产性服务业和特色生活性服务业，中心城区优先发展高端服务业和都市型产业，促进产城融合”。《上海市智能制造行动计划(2019-2021年)》提出：打造“一核一带”智能制造产业集群，“一核”是临港世界级智能制造产业中心，“一带”是由浦东、闵行、嘉定、宝山、松江等区域形成的智能制造近郊产业带。

## 二、发展资源基础

### （一）产业基础资源

上海是中国近代工业的发源地，产业门类齐全，在制造业、生产性服务业和人工智能领域都拥有良好的产业基础资源。近年来，上海围绕集成电路、高端装备、精准医疗等重点领域，实施了智能网联汽车、工业互联网等一批产业创新工程，同时注重发挥AI的创新引领作用，大力推进智能制造，加快智慧工厂、智能车间及生产线建设，为人工智能与实体经济融合发展奠定了坚实的基础。

上海市拥有强大的制造业基础。《上海市质量状况白皮书（2018年）》显示，上海制造业质量竞争指数连续九年排名全国第一，继续保持较强的质量竞争力。2018年上海市实现工业增加值8694.95亿元，比上年增长1.9%。全年六个重点工业行业完成工业总产值23870.77亿元，比上年增长1.4%，占全市规模以上工业总产值的比重为68.5%。

上海积极主动对接国家产业发展战略。目前国家级集成电路、智能传感器创新中心已经落户上海，在工业强基、智能制造、绿色制造、工业互联网等领域争取一批国家专项支持。2018年共推动38项高端智能首台装备、12项软件首版次、13项新材料首批次实现突破。

表格 6 2018年六个重点行业工业总产值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
六个重点行业工业总产值	23870.77	1.4
电子信息产品制造业	6450.23	1.9
汽车制造业	6832.07	0.8
石油化工及精细化工制造业	4006.76	-1.5
精品钢材制造业	1233.42	-6.5
成套设备制造业	4171.70	4.8
生物医药制造业	1176.60	9.8

数据来源：上海市统计局、中国信通院华东分院整理

上海市战略性新兴产业表现突出。全年节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备、新能源、新能源汽车、新材料等工业战略性新兴产业完成工业总产值10659.91亿元，比上年增长3.8%，增速快于规模以上工业总产值2.4个百分点，占全市规模以上工业总产值比重达30.6%。战略性新兴产业增加值5461.91亿元，比上年增长8.2%。其中，工业增加值2377.60亿元，增长4.2%；服务业增加值3084.31亿元，增长11.3%。战略性新兴产业增加值占上海市生产总值的比重为16.7%，比上年提高0.3个百分点。

表格 7 2018年战略性新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	5461.91	8.2
工业	2377.60	4.2
服务业	3084.31	11.3

数据来源：上海市统计局、中国信通院华东分院整理

以软件和信息服务业为代表的生产性服务业助推了上海人工智能产业的发展。上海市率先提出服务型制造综合评价体系，并在全市启动首批试点，涌现了正泰电气、中曼石油等一批具有较强自主创新能力的“上海服务”供应商。全市已批复的生产性服务业功能区有39家，形成不同产业为主导的现代服务业聚集区。2018年上海市实现信息产业增加值3508.30亿元，比上年增长13.7%。其中，信息服务业增加值2387.87亿元，增长18.5%。2019年一季度，上海市生产性服务业重点领域企业实现营业收入7723.8亿元，同比增长7.9%，在GDP和服务业中的比重也有不同程度提高，服务化、网络化及平台化特征明显，各类创新活动和新兴业态模式持续涌现并迅速成长，部分领域已占据国内领先地位。

## （二）人才基础资源

人才是发展的动力源。上海基础人才集聚，在全国范围内上海聚集了数目最多的制造业人才。猎聘发布的《中国制造业高质量发展人才白皮书》指出，2018年，上海以15.06%的占比位居全国制造业人才分布第一位，以17.64%的占比位居全国智能制造人才分布第一位。制造业人才毕业高校TOP15榜单上，上海交通大学位居第二，为上海制造业发展和转型提供了充足的人才资源。电子信息领域，根据《中国电子信息统计年鉴》，截止2017年底，上海软件产业硕士以上从业人员56213人，本科以上214193人，位居全国前列。

表格 8 六大领域各类人才城市分布表

	机械与自动化	国防与交通 运输设备制造	信息技术	新材料制造	新兴医疗制造	能源与环保
北京	10.40%	10.90%	21%	9%	14.70%	24.50%
上海	13.90%	21%	17.30%	26.40%	15.90%	10%
深圳	3.50%	3.10%	9.40%	7.10%	3.80%	3.40%
广州	6.50%	3.80%	4.60%	3.30%	4.80%	2.40%
其它	65.70%	61.20%	47.70%	54.20%	60.80%	59.70%

数据来源：领英

LinkedIn《全球AI领域人才报告》数据显示，截至2017年一季度，基于领英全球5亿高端人才大数据库，国内AI领域技术人才中，70%的AI人才集中于北京和上海，其中北京约占34.1%，上海占33.7%。这使得上海在计算机视觉、语音语义识别、脑智工程等领域掌握话语权。上海市高等教育服务国家战略和上海经济社会发展、适应全球化发展、参与全球竞争的能力不断提升。上海将各大高校、科研院所的传统学科优势与人工智能研究优势结合起来，组建了大量专业研究机构，例如复旦大学类脑智能研究院、上海交通大学人工智能研究院、华东政法大学人工智能与大数据指数研究院、上海外国语大学脑与认知科学应用校重点实验室等。此外，2019年，上海交通大学和同济大学正式开设了人工智能本科专业，华东理工大学、上海理工大学等高校也相继开设相关专业或课程。

表格 9 2019年上海高校人工智能相关专业开设情况

学校	专业名称	主管部门	学位授予门类	修业年限	类别
上海交通大学	人工智能	教育部	工学	四年	审批
同济大学	人工智能	教育部	工学	四年	审批
华东理工大学	智能科学与技术	教育部	工学	四年	备案
上海理工大学	机器人工程	上海市	工学	四年	备案
上海理工大学	数据科学与大数据技术	上海市	工学	四年	备案
上海电机学院	智能制造工程	上海市	工学	四年	备案
上海第二工业大学	数据科学与大数据技术	上海市	工学	四年	备案
上海立信会计金融学院	数据科学与大数据技术	上海市	理学	四年	备案

数据来源：中国信通院华东分院整理

目前，上海已经形成了从科研专家到技术人才再到学科人才的梯度人才高地优势，拥有毛军发、陈杰、吴志强、张旭等一批人工智能领域院士。2018年7月，教育部成立人工智能科技创新专家组，上海四家高校的六位专家学者入选。

表格 10 上海高校专家入选教育部人工智能科技创新专家组情况

姓名	单位	组别
薛向阳	复旦大学	工作组
杨小康	上海交通大学	工作组
钱卫宁	华东师范大学	工作组
毛军发	上海交通大学副校长、中科院院士	咨询组
陈杰	同济大学校长、工程院院士	咨询组
任友群	华东师范大学教授	咨询组

数据来源：中国信通院华东分院整理

## （三）场景基础资源

应用场景的开放和数据生态优势的形成是人工智能产业与实体经济融合发展的关键。上海在产业数据资源和人工智能场景方面具备大量基础资源，有助于人工智能落地。

上海拥有丰富的数据资源。长期以来，上海一直致力于推动数据资源开放共享。早在2017年时，上海市就已经开放数据资源共享目录1.7万条，建立了12个方向的数据开放网站，打造了数据共享交换的监管体制，并成立了上海大数据应用创新中心，为人工智能与实体经济融合发展提供更加丰富多元的数据资源和应用场景。

上海在人工智能与实体经济融合场景方面有较深刻的认识。上海市经信委于2018年12月面向全球开展AI场景征集，首批发布10大人工智能应用场景、19个具体点位需求和60个人工智能创新产品。2019年6月，再次发布第二批12大人工智能应用场景、28个具体点位需求。从发布时间上看，上海在国内首先破冰，其它城市集中在2019年上半年；从聚焦领域看，上海场景征集计划基本覆盖了政务、民用、商用生产生活全领域、全场景，包括制造、医疗、交通、教育、金融、政务、安防、文化、农业、商业等各个行业。从征集范围来看，上海市先后两次面向全市各主体开展场景征集，面向全球顶尖企业征集解决方案，鼓励更多人工智能新技术、新产品、新模式在场景建设中的应用落地，促进人工智能产业快速发展。当前，上海场景基础资源积累充足，智慧应用领域已经形成品牌，以应用促产业、以产业带应用的发展态势已逐步显现，有望形成智能经济新的增长点。

表格 11 上海市首批19个人工智能试点应用场景需求情况

序号	应用场景	场景名称	所在地点
1	AI+学校	蔷薇小学	闵行区业祥路158号
2	AI+学校	市西中学	静安区愚园路404号
3	AI+学校	上海商学院	奉贤区奉浦大道123号
4	AI+学校	上海世外教育集团下属 上海区域16所学校	上海世外教育集团
5	AI+医院	仁济医院（东）	浦东新区东方路1630号
6	AI+医院	第十人民医院	静安区延长中路301号
7	AI+医院	上海肿瘤医院	徐汇区东安路270号
8	AI+社区	北新泾街道东片社区	长宁区北新泾街道
9	AI+社区	斜土路街道	徐汇区大木桥路600弄江南一村55号
10	AI+家庭	智能家居展示中心	上海虹桥商务区
11	AI+工厂	宝钢工程技术集团有限公司、 上海宝钢工业技术服务有限公司	宝钢工程技术集团有限公司、 上海宝钢工业技术服务有限公司
12	AI+园区	张江人工智能岛	自由贸易试验区川和路55弄
13	AI+园区	长阳创谷	杨浦区长阳路1687号
14	AI+交通	嘉定区汽车博览公园	嘉定区博园路7555号汽车博览公园
15	AI+交通	临港科技城园区	临港主城区、物流园区、东海大桥等
16	AI+政务	静安区政务数据管理中心	静安区大统路480号
17	AI+政务	徐汇区行政服务中心	徐汇区南宁路969号
18	AI+金融	中国建设银行上海分行	中国建设银行上海市分行辖区网点
19	AI+安防	田林街道	徐汇区田林街道

数据来源：上海市经信委

表格 12 上海市第二批28个人工智能应用场景需求情况

序号	应用场景	场景名称	所在地点
1	AI+综合	浦东新区科经委	世博地区人工智能应用场景区
2	AI+综合	上海西岸开发(集团)有限公司	西岸传媒港智慧化管理和服务
3	AI+交通	上海申通地铁集团有限公司	上海地铁智慧视觉应用
4	AI+交通	上海久事公交（集团）有限公司	上海公交主动安全智能预警防控
5	AI+交通	上海浦江桥隧运营管理有限公司	东海大桥道路运营智能维护
6	AI+司法	上海市高级人民法院	市高院金融案件智慧诉讼
7	AI+制造业	国网上海市电力公司	智能化电网运维管理
8	AI+制造业	上海电气集团股份有限公司	电气高端装备预测性维护
9	AI+金融	中国外汇交易中心	银行间市场全生命周期的智能化交易
10	AI+城市管理	上海城投环境（集团）有限公司	人工智能在生活垃圾分类中的应用
11	AI+文化旅游	上海东方报业集团（澎湃新闻）	澎湃全媒智能信息融合生产
12	AI+文化旅游	上海文化广播电视集团有限公司	SMG媒体内容智能生产平台
13	AI+文化旅游	上海图书馆 (上海科学技术情报研究所)	智慧上图
14	AI+文化旅游	上海博物馆	上海博物馆智能导览和智能科研
15	AI+医疗	上海市第一人民医院	人工智能重构急诊诊疗全生态
16	AI+医疗	上海儿童医学中心	基于人工智能的儿科分级诊疗应用
17	AI+医疗	上海交通大学医学院附属瑞金医院	智慧瑞金，瑞智助医
18	AI+医疗	上海市质子重离子医院	医院深度智能化综合应用
19	AI+医疗	徐汇区卫生事业管理发展中心、复旦大学 附属中山医院、徐汇区中心医院	徐汇区心血管疾病全周期智能服务
20	AI+教育	上海市电化教育馆	知识图谱赋能教育教学
21	AI+教育	上海大学	上海大学延长校区 智慧校园AI综合场景应用
22	AI+教育	上海体育学院中国乒乓球学院	智能乒乓球教练
23	AI+教育	上海市第二中学	智慧市二
24	AI+教育	卢湾一中心小学	智慧云学校
25	AI+村庄	上海金山区亭林镇周栅经济合作社	周栅智慧农村
26	AI+园区	上海融英置业有限公司	临港集团桃浦智创城
27	AI+园区	网普物流装备（上海）有限公司	普洛斯智慧物流园区
28	AI+家庭	松江区人才服务中心	松江区智慧人才公寓

数据来源：上海市经信委

#### （四）生态基础资源

人工智能发展的痛点之一就是缺少有效的生态体系，这也是业内需求强烈的前瞻性支撑服务，已经成为了影响人工智能技术发展和应用的瓶颈，在这方面，上海已经基本建立了融合发展的创新生态。

政府引导支持力度领先。上海市各级政府率先应用人工智能提升业务效率和管理服务水平，浦东、徐汇等区域的政府管理中，都将人工智能应用于管理决策中，建立公共服务平台，加大课题研究和方案编制。另外，上海市发布专项资金对人工智能技术与实体经济融合方向进行支持，同时成立了人工智能产业基金，加强市场化运作，发挥现有资金的政府资金和政策作用，引领发展。

市场主体创新活力充分激发。上海市充分发挥创新创业引领带动作用，支持企业在沪设立创新机构，培育创新标杆企业，进一步降低创新创业成本，鼓励实体经济企业将人工智能技术应用于业务场景，推动人工智能技术场景落地，做好企业发展的“店小二”。

基础服务支撑体系完善。上海市不断增加适应人工智能与实体经济融合发展的基础服务供给，发挥自身在金融、法律等方面的优势，综合运用包括推广示范场景、加强标准制定及测试认证、知识产权保护、智能计算设施建设、健全相关制度规范、提升技术转化服务等措施，为人工智能和实体经济融合做好支撑和服务。

当前，上海已初步形成创新活跃、开放协同的融合生态。实体经济产业门类完备，科研机构、高校、平台、孵化机构、相关园区等一应俱全，复旦、交大、中科院等高校和科研机构构建了人工智能理论研究、技术研发、产品应用的完整创新链。区区合作、院地合作、区企合作顺利开展，上海依托丰富的智慧应用场景基础，积极开展重大科技专项建设，打造重大功能平台。



第四章  
上海产业生态发展分析

## 一、智能产品

### (一) 智能芯片

智能芯片产业是国之重器，是战略性、基础性和先导性产业。目前，中国在芯片研发上仍处于起步和追赶阶段，尤其是高端芯片等关键技术领域受制于人，而高性能计算芯片是人工智能发展的重要前提。

图表 5 全球人工智能芯片产品现状



数据来源：中国信通院华东分院

作为国内产业链最完整、产业集中度最高和综合技术能力最强的区域之一。目前，上海凭借集成电路产业的基础集群优势，在全国处于领先地位，集聚了一批技术含量高、行业竞争力强的AI芯片企业。如上海熠知电子（由依图控股）研发的云端推理芯片在计算机视觉领域拥有领先性能。西井科技发布全球首款嵌入式“片上学习”AI芯片DeepWell。燧原科技、翱捷科技、芯锐电子等一批企业正致力研发技术难度较高的云端训练芯片，有望打破英伟达的垄断地位。寒武纪、平头哥、地平线、云知声等国内智能芯片领军企业也纷纷将最重要的研发力量和产线布局在上海。2018年11月，上海集成电路设计产业园正式成立，产业园的建设旨在充分发挥上海芯片制造产业集群和产业链齐备的优势，着力打造国内领先的“集成电路企业成长平台、集成电路人才施展平台、集成电路资本投资平台”。园区一成立便吸引了紫光集团有限公司、上海韦尔半导体股份有限公司、北京兆易创新科技股份有限公司等一批企业和项目纷纷入驻。

2018年，上海集成电路产业的销售规模近1450亿元，相较于2017年增长约250亿元。这些都为上海发展智能芯片产业奠定了良好的基础。上海市经信委数据显示，目前，上海市集成电路产业规模占全国的20%，企业数量超过600家，14纳米量产工艺、90纳米光刻机、7纳米刻蚀机、300毫米大硅片、16纳米国产CPU等多项技术和产品打破境外垄断。

表格 13 上海典型智能芯片产品案例表

时间	研发单位	芯片名称	能力描述
2016.8	西井科技	类脑神经元芯片深南(deepsouth)	全球首款商用5000万类脑“神经元”芯片。
2016.11	寒武纪	第一代终端智能处理器IP产品 寒武纪1A	全球第一款商用终端智能处理器IP产品，已经应用于千万级智能终端中（包括华为Mate10、P20和荣耀10等手机）。每秒可处理160亿个虚拟神经元，每秒峰值运算能力达2万亿虚拟突触。
2018.5	云知声	面向IoT（物联网）的AI芯片 UniOne（雨燕）	指令集和微架构均由云知声自研，拥有全新的芯片结构，内置DNN处理单元，兼容多麦克风、多操作系统。
2018.5	寒武纪	Cambricon MLU100云端智能芯片	采用MLUv01架构和TSMC 16nm的先进工艺，平衡模式下的等效理论峰值速度达每秒128万亿次定点运算，峰值功耗不超过110瓦。
2018.5	寒武纪	第三代IP产品1M	基于台积电7纳米工艺，8位运算的效能比达5Tops/watt（每瓦5万亿次运算），提供三种规模的处理器核（2Tops/4Tops/8Tops）以满足不同应用场景下不同量级的智能处理需求。
2018.8	肇观电子	N171人工智能视觉芯片	N171可支持目前各类主流视觉算法，且无缝对接现有主流深度学习框架。通过良好的预测降低对计算、功耗的要求，处理未知状况。
2018.9	西井科技	类脑神经元芯片（Deep well）	全球首款嵌入式“片上学习”AI芯片DeepWell
2019.5	依图科技	全球首款深度学习云端定制SoC芯片“求索”	这款深度学习云端定制SoC芯片从设计到制造实现全面国产化，拥有自主知识产权的Many-Core架构，并适用于人脸识别、车辆检测、视频结构化分析、行人再识别等多种视觉推理任务。
2019.6	寒武纪	第二代云端AI芯片思元270 (MLU270)	采用TSMC 16nm工艺制造，可通过PCIe接口快速部署在服务器和工作站，处理非稀疏深度学习模型的理论峰值性能提升至128TOPS (INT8)。
2019.11	寒武纪	边缘AI系列产品思元220 (MLU220) 芯片及M.2加速卡产品	是一款专门用于深度学习的SOC边缘加速芯片，采用TSMC 16nm工艺，其架构为寒武纪最新一代智能处理器MLUv02，实现最大32TOPS (INT4) 算力，而功耗仅10W。

数据来源：中国信通院华东分院

图表 6 上海市智能芯片产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

(二) 智能运载

智能运载主要包括自动驾驶、无人机、无人船等智能化运载工具。从产业化热门领域上看，自动驾驶的发展备受瞩目。从SAE自动驾驶级别发展上来看，目前在全球范围内，L3级自动驾驶汽车已开始逐渐走向量产，L4级自动驾驶技术正在走向成熟。从应用场景落地上来看，由于城市道路交通情况过于复杂，当前L4级自动驾驶系统城市开放道路上的载客运输作业应用还较少，较广泛地被应用于封闭园区、或点到点线路上的货物运输，如港口集装箱运输、干线物流运输、矿区、工业区运输作业等。

上海近几年大力发展智能驾驶产业。早在2016年6月，位于上海嘉定的首个封闭测试区就已正式获得工信部审批并落成开放，这是国内的首个“智能网联汽车试点示范区”。2017年上海市政府发布的《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》指出“在智能驾驶领域，需要大力推进汽车、轨道交通等领域跨界交叉创新，加强智能驾驶系统研发，推动智能驾驶工具产业化”。2018年3月，由上海市经信委和市公安局、市交通委联合制订的《上海市智能网联汽车道路测试管理办法(试行)》正式发布，上海成为了国内自动驾驶公开路测的第一座城市。在同年9月举办的世界智能网联汽车大会上，上海市政府发布了上海第二阶段的智能网联汽车开放测试道路，将原先上海嘉定的路测道路扩大到11.1公里，用于乘用车自动驾驶技术的研发测试，并新开放了上海临港地区的26.1公里道路，用于商用车自动驾驶技术的研发测试。2019年1月，“AI+交通场景计划”成功落地上海国际汽车城，以上海汽车博览公园为载体，建设自动驾驶常态化运营的半开放示范区。

目前，上海正凭借传统汽车产业的积淀，不断加快智能网联汽车的战略布局，形成了传统车企、新造车势力和新兴生态链企业竞相发展的局面。上汽集团加快智能驾驶领域的探索，获得了国内首批智能网联汽车示范应用牌照。蔚来、威马、华人运通等一批新兴本土车企迅速成长，推动L4级以上自动驾驶研发。滴滴、AutoX、中智行等国内自动驾驶领军企业与上海签约，加大布局力度。禾赛光电的激光雷达、纵目科技的自动泊车系统在业界也已具有较大影响力。

表格 14 上海典型智能运载产品案例表

时间	研发单位	智能驾驶车辆	产品描述
2017.11	纵目科技	自主泊车系统1.0版	基于高通骁龙820A平台，主打停车场和简单园区等无人、低速、车流少的场景，可实现室内导航、自动行驶、卸客后自主寻找停车位、泊车自动驾驶、接客等应用。
2018.9	西井科技	Q-Truck全时无人驾驶电动重卡	该车采用了无驾驶室整车设计，将应用到港口、物流园区、矿区、高速等多重场景。
2019.1	禾赛光电	Pandar64机械激光雷达	64线机械式激光雷达、200米探测距离10%反射率、40°垂直视场角、0.167°最小垂直角分辨率
2019.1	禾赛光电	PandarGT超远距固态激光雷达	300米探测距离10%反射率、40°垂直视场角、0.07°最小垂直角分辨率(10HZ)、完全抗干扰、60°(H)*20°(V)视场角。
2019.4	驭势科技	U-Drive智能驾驶系统	一款面向多场景、高级别自动驾驶的智能驾驶系统，可适配大量主流车型。
2019.6	深兰科技	深兰熊猫扫地车	中国L4级别自动驾驶技术结合清洁特种车制造在全球范围内的首次商业化批量生产。
2019.6	蔚来汽车	NIO Pilot自动辅助驾驶系统	成为具备横向和纵向控制能力的L2级别自动辅助驾驶系统。
2019.6	纽劭科技	面向量产的MAX自动驾驶系统解决方案	国内首个对外发布的系统化自动驾驶解决方案，采用Xavier计算平台的完整自动驾驶解决方案，预计在2020年前后进行量产。

数据来源：中国信通院华东分院

图表 7 上海市智能运载产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

**(三) 智能机器人**

智能机器人按照应用场景划分为智能工业机器人、智能服务机器人和智能特种机器人，目前已广泛应用于制造、医疗、军事、消防、农业等各类场景。近年来，随着AI的进步，认知智能水平和人机共融技术不断走向深入，机器人的智能性和适应性不断增强，进一步向各应用场景渗透，产业化进程持续加速。

我国工业机器人发展势头迅猛，已形成了完整的产业链布局。据不完全统计，目前我国共有专业机器人园区60余家，涉足领域涵盖了机器人本体制造、系统集成、核心零部件等各个环节。2018我国工业机器人保持了高速增长的发展态势，工业机器人销售量突破14万台，产业规模位居全国第一，占据了全球市场份额三分之一；销售额达到62.3亿美元，继续蝉联全球第一的市场位置。

上海拥有机器人研发、生产、系统集成、检测认证、服务应用等方面的全产业链优势，智能化水平处于国内领先水平。工业机器人方面，中科新松、科大智能、新时达等优势企业加快机器人智能化水平升级，达闼科技、优爱宝、非夕机器人等新兴企业在柔性机器人等领域突破创新。服务机器人方面，高仙、未来伙伴、弗莱威、有个机器人、木木机器人等企业发展势头良好，初步形成了行业影响力。2018年，上海重点工业机器人企业（8家），工业机器人（包括集成）总产值为219.18亿元，同比增长8.3%。

图表 8 上海市智能机器人产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

**(四) 智能终端**

智能终端的产品形态已从传统的智能手机、平板电脑延伸至虚拟现实、可穿戴设备、智能家居等领域。随着5G商用时代的到来，智能终端设备将得到放量式增长，万物互联的图景将会实现。据华为估算，2025年全球智能终端将达400亿，智能助理普及率超90%。

目前，中国已成为全球最大的智能终端生产和消费国，基本形成长三角、珠三角、环渤海三大产业集群，在可穿戴设备、虚拟现实、增强现实等领域市场占有率走在前列。从细分领域来看，手机等传统终端市场趋于饱和，呈现“西进北上、梯次转移”态势；智能家居、可穿戴设备等领域增速加快，市场拓展空间大；TWS耳机、智能手表等成为热点产品。从技术维度上看，近年来中国企业在屏幕、电磁、和生物识别等技术上取得突破，但在高端通用芯片、基础软件等关键基础领域还有待进一步发展。

上海市得益于感知网络、互联网、数据库等基础设施建设完备，在智能终端领域具有良好的产业基础和应用空间。近年来，上海市三网融合进程不断加快，基础电信运营商IDC机架数量、高清数字电视和高清IPTV用户数量不断增加。2019年3月，全球首个行政区域5G网络在上海建成并开始试用，为上海市智能终端产业发展奠定了良好基础。当前，随着移动互联网、物联网的普及发展，上海市智能终端产业发展迅速，产品类型齐全，场景落地深入，涌现出一大批优秀企业。如智能家居领域，有小蚁科技、微鲸科技等；物联网智能终端领域，有米悠科技、思乐智、水滴管家等；VR/AR领域，有乐相科技、视辰、亮风台等。

图表 9 上海市智能终端产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

## 二、产业融合

### (一) 制造业

目前，推动制造业的高质量发展已成为全球各主要发达国家的重要布局点。在这一轮的发展中，美国领导的再工业化、日本的2025创新战略、德国的工业4.0，都说明了这一未来发展态势。上海发展制造业有雄厚的产业基础与完备的工业体系。主要体现在：（1）上海拥有较高品质的生活环境、医疗条件和教育资源。较高的开放性和国际化程度，以及良好的营商环境，吸引了大批与高端产业发展相匹配的企业与人才，聚集了全国数目最多的制造业人才，为上海制造业发展的奠定重要基础。（2）上海拥有雄厚的工业产业基础，上海长期以来是我国最大的工业城市，最高峰时上海的工业总产值占据了全国的10%。近年来，随着上海加快经济转型和产业结构的调整，上海市高端制造业快速发展，包括节能环保、新一代信息技术、高端装备、新能源汽车、新材料等战略性新兴产业工业总产值持续增长，为上海市智能制造三年行动计划发展提供了坚实基础。

2016年，上海市经济和信息化委员会率先提出“以示范带动应用，以应用带动集成，以集成带动装备”的智能制造产业推进思路。针对智能制造装备自主突破、智能制造关键部件研制、核心工业软件研发、智能工厂建设等方面，上海市先后出台了高端智能装备首台突破、工业强基、工业互联网、技术改造等专项支持政策。特别是2017年3月出台的《关于上海创新智能制造应用模式和机制的实施意见》为智能制造产融结合的生态发展奠定了良好的基础。2019年7月，上海市正式发布了《上海市智能制造行动计划（2019—2021年）》，提出到2021年，“努力将本市打造成为全国智能制造应用新高地、核心技术策源地和系统解决方案输出地，推动长三角智能制造协同发展”的发展目标。

目前，上海已成为国内最大的智能制造系统解决方案供应商输出地之一，培育了宝信软件、科大智能等一批具有行业影响力的系统解决方案供应商。上海宝信软件股份有限公司开发的面向钢铁冶金行业的制造执行系统（MES）占据了全国50%的市场份额。科大智能近年来通过持续并购智能制造细分领域的龙头企业，并通过企业内部进一步的融合，其工业自动化业务已实现涵盖业务全链条的智能化整体解决方案，形成了具备核心竞争优势的产业平台。上海市经信委数据显示：2018年，上海重点集成商（11家）总产值为242.95亿元，同比增长7.7%。

图表 10 上海市人工智能与制造业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

目前中国正面临高端制造业向发达国家回流、低端制造向新兴国家迁移的挑战。随着新兴技术大规模地向工业领域渗透，新一代高端制造将全面促进中国制造业价值链的提升。

制造业是上海城市不可或缺的产业，上海谋求制造业的高端环节和产品的高端化、智能化的思路，在很多细节上有所折射。其中在汽车制造、飞机制造、电子信息、能源装备、造船行业、生物医药、钢铁行业、石化行业，八大制造业行业领域分别有不同发展。

### 1. 汽车制造

经过几十年的努力，汽车行业已经成为我国国民经济重要的支柱之一。随着我国经济正向形态更高级、分工更复杂、结构更合理的阶段演化，经济发展正从高速增长转向中高速增长、进入新常态，我国汽车行业的发展也逐步进入平稳增长阶段。中国汽车工业协会数据显示，2018年，国内汽车产销分别完成2780.9万辆和2808.1万辆，产销量比上年同期分别下降4.2%和2.8%，为1990年来首次年度下降，汽车产业面临较大的压力。

在上海，2018年全市规模以上工业总产值中汽车制造业增长0.8%，全年汽车产量297.76万辆，比上年增长2.2%。上海拥有上汽集团，上海大众，上海通用等全球知名汽车生产企业。以上汽集团为例，2018年上汽集团全年销售整车705.17万辆，同比增长1.75%，成为中国首家年销量突破700万辆大关的汽车集团，国内市场占有率达到24.1%。《2018汽车制造业人才大数据报告》数据显示，以上海为代表的长三角城市群汽车制造业人才数量稳居第一。《上海市产业地图》显示，新能源智能汽车行业，“1+2+X”中的“1”即为嘉定区（国际汽车城、外冈工业园区）；“2”即浦东新区金桥经济技术开发区与临港地区；“X”即松江区、闵行区、青浦区等行政区的各个产业园。

汽车行业拥有庞大的产业链，其中包括汽车的设计、生产、销售、服务等业务。面对行业内日益激烈的竞争，汽车行业可借助人工智能技术降低成本，增强竞争力。汽车制造中主要的人工智能技术有计算机视觉、大数据分析、机器人、语音识别与自然语言处理、云计算以及AR/VR等。人工智能技术在汽车制造生产线上具有丰富的应用场景，计算机视觉技术能够帮助生产机械获得更加精确的测量数据，保证生产线的高精度；操作人员可利用大数据分析系统预测生产线状态，并提前进行设备维护，防止故障发生；机械臂利用强化学习技术，提高了精确率，强化了协作关系，提高了车辆的良品率；增强现实与虚拟现实基于现实与虚拟环境，结合视觉识别、机器学习、深度学习等技术，能够为车企打造虚拟场景，提高产品设计、研发效率，并为车辆本身的智能化升级提供支持。

人工智能不仅改变了汽车的功能，也改变了汽车的制造方式。在人工智能的驱动下，上海众多自主品牌汽车也纷纷转型。如上汽建立人工智能实验室，开发物流大脑，实现大规模物流供应链的高效运作；华元创信利用机器视觉技术，实现汽车核心零部件缺陷检测，大幅降低人工依赖，提升效率；交大智邦应用深度学习、迁移学习等技术，开展数控机床健康状态评估与预测，提升汽车动力总成加工生产线的可靠性。

图表 11 汽车制造业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

### 2.飞机制造

飞机按用途可以分为军用机和民用机两大类。中商情报网数据显示，目前中国已经是全球第二大航空运输市场，中国机队规模预计将保持5.5%的平均年增长率，预计到2024年，中国将超过美国成为全球最大民用航空市场。国家民航总局数据显示，截至2018年底，我国共有运输航空公司60家，民航全行业运输飞机期末在册架数3639架，比上年底增加343架。2018年全行业完成营业收入约8750亿元，同比增长17%。近年来，随着国内居民经济实力的提升，出国游及国内游的商务业务将会进一步提升民航运输业务的需求，进而有效的促进民用飞机制造业发展的内推化。

上海是大飞机产业的主要集中地。中国商飞公司是实施国家大型飞机重大专项中大型客机项目的主体，也是统筹干线飞机和支线飞机发展、实现我国大飞机产业化的主要载体。目前中国商飞公司总部落户浦东陆家嘴，飞机设计研发中心落户浦东张江，民用航空配套产业基地落户浦东临港新城，中国商飞总装制造中心落户浦东。《上海市航空制造产业链建设三年行动计划（2018-2020）》提出了2020年，上海航空制造产业链建设取得实质性进展，主制造商自身能力不断增强，产业集聚效应凸显，平台建设取得突破，力争实现航空制造业总产值500亿元。在航空制造产业链空间布局方面，《计划》指出进一步优化“2+X”空间布局。“2”是指提升浦东地区辐射带动效应，以及强化闵行紫竹集聚功能。“X”是指推动临港、奉贤、金山、青浦、嘉定等地区航空特色园区建设。

飞机制造属于离散制造行业，现场资源配置，难度远超于传统生产线资源配置。同时，飞机制造行业因为其产品高端复杂、多品种小批量生产模式、高安全要求等特点，也决定了其需要与人工智能进行深度的融合。通过在生产线引入人工智能、大数据、通信等新兴技术，将生产现场设备、生产物料、人力资源等连接，通过迭代优化算法，基于现场资源的调度机制实现数字化生产线的动态平衡和持续优化。

上海在这方面的发展思路，已开始在生产过程中使用包括激光扫描机器人、自动钻铆机器人、自动喷涂机器人、柔性轨制孔机器人等智能机器人，有效地解放工人双手。同时，通过采用机器视觉、图像识别、语音交互等技术，帮助实现智慧感知、智慧排产、智慧检测、智慧决策。如上海飞机制造有限公司通过无人智能检测技术，在新一代5G网络环境下，实现大型客机喷漆表面缺陷检测，提升检测效率；上海航天精密机械研究所开发激光智能焊接系统，建立智能感知-智能规划-智能预测-智能决策全流程智能支持决策体系，实现航天薄壁结构件高质高效生产。

图表 12 飞机制造业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

### 3.电子信息

电子信息制造业其主要包括通信设备制造业、电子元件及电子专用材料制造业、电子器件制造业等。改革开放至今，我国的电子信息制造业的发展极为迅速，已经逐步成为我国国民经济发展的一大命脉，也是提升我国国际竞争力的一大重要支撑力量。但总体上来看，在错综复杂的国内外形势下，我们电子信息制造业企业仍受制于核心技术、元器件、原材料等薄弱环节影响导致附加值较低，人工智能在电子信息制造产业的应用，将有效推动再工业化进程，拉动我国行业生产制造水平的提升，争取未来全球高端产业发展主导权。

2018年，全国规模以上电子信息制造业营业收入实现10.77万亿元，约占工业的10.3%。在上海，2018年，全市规模以上工业中电子信息产品制造业总产值达到6450.23亿元，相比上年增长1.4%。2018年，电子信息产品制造业增长58.4%。今年1至6月，上海市电子信息产品制造业投资同比增长46%。电子信息产品制造业已成为拉动上海工业投资较快增长的重要因素。

工业和信息化部组织研究的《中国电子信息制造业综合发展指数研究报告（2018年第2届）》数据显示，上海电子信息制造业发展指数排名全国第四，次于广东、江苏与浙江。2018年12月，工业和信息化部发布的28家五星级产业示范基地中，上海涉及其中的石油化工、新材料、装备制造、生物医药、军民结合（民用航天）等六大行业，虽然五星级基地数量全国第一，但全国5个电子信息行业基地中，并无一个坐落于上海。

目前，电子信息制造业产品正在持续向高端化和智能化方向发展，智能电视和智能手机占国内总产量占比已分别达到63.4%和74.3%，智能化升级所带来产品附加值不断增加。创新型数字化产品种类不断丰富，智能家居产品（如智能路由器、智能空气净化器、智能摄像头、智能电表等）、虚拟现实设备、服务机器人等新产品不断涌现。在上海，人工智能与电子信息制造业融合发展过程中，更注重人工智能技术在集成电路产业的各方面智能化应用。诸如寒武纪的智能服务器芯片、依图科技的深度学习云端定制SoC芯片、上海思立微的超声生物识别传感芯片、菲戈恩的CMOS图像传感器芯片、富瀚微的AI安防芯片等等，各类型智能芯片百花开放。同时，以视觉分析为主的人工智能技术，在与摄像机、眼镜、雷达等各类电子元件、设备融合过程中，同样产生了广泛的应用场景，诸如达闼科技的高精度编码器、影创科技、亮台台的多款AR眼镜、上海庆科的智能家居语音电子产品组件、加特兰的77G CMOS毫米波雷达芯片、和辉光电的模组智能化检测等等。

图表 13 电子信息制造业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

#### 4.能源装备

能源装备主要包括清洁高效燃煤燃气发电装备、先进核电装备、智能电网等，是一个国家综合国力的重要体现。2018年我国能源生产、消费总量均有所突破。全年能源生产总量达37.7亿吨标煤，位居世界第一。国家电网有限公司发布的《国家电网有限公司服务新能源发展报告（2019）》显示，截至2018年底，我国新能源发电累计装机容量达3.6亿千瓦，同比增长22%。

高端能源装备研制是“上海制造”品牌的重要主攻方向。2017年4月上海市印发《上海市能源发展“十三五”规划》。其中指出要不断推进风电、太阳能发电以及智能电网等高端装备产业。从空间布局看，上海市高端能源装备产业打造“2+X”产业格局，“2”指的是浦东新区、闵行区。“X”指的是松江区、徐汇区和奉贤区。从产业定位来看，浦东新区是新能源装备基地，闵行区是高端能源装备基地。松江区和奉贤区则以光伏、智能电网为主。

人工智能在能源行业有着非常广泛的应用，主要集中于智能设备的设计、研发、管控、使用、检修、维护以及用户消费侧。在石油矿物领域，人工智能技术可应用于通过生产数据驱动优化器械产品设计、通过建模分析开采数据优化开采流程、预测矿物含量提高勘探准确性、评估开采项目可行性、器械与生产环境危险预警、机器自动化采集、预测性生产器械维护服务以及基于无人驾驶的物流辅助运输等；在电力领域，人工智能技术可应用于模拟气流优化设备设计、电力生产计划管理、设备故障与风险预警、新能源虚拟电厂、智能选址优化、预测性器械维护服务、用户智能节电、智能电网调配电力供应等。

目前，在上海的能源行业，从能源项目的设计规划，到日常运营、储能管理，再到天气预报，均已在逐步实现通过人工智能的应用，推动可再生能源各环节的深度变革。如上海光伏太阳能科技有限公司集成应用在线智能巡检、远程智能消缺等技术，通过基于工业机器视觉的智能机器人，降低新能源电站运行和维护成本，提升发电效益；扩博智能利用机器视觉、深度学习技术，开展风机叶片无人机智能巡检，赋能风电行业精细化运维。

图表 14 能源装备业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

#### 5.造船行业

船舶制造属于复杂程度高、综合性强的大型装备制造产业。船舶工业除了总装制造外，还有庞大的配套体系，涉及大量复杂的设备和系统，如动力系统、机电系统、电子通信系统等等。

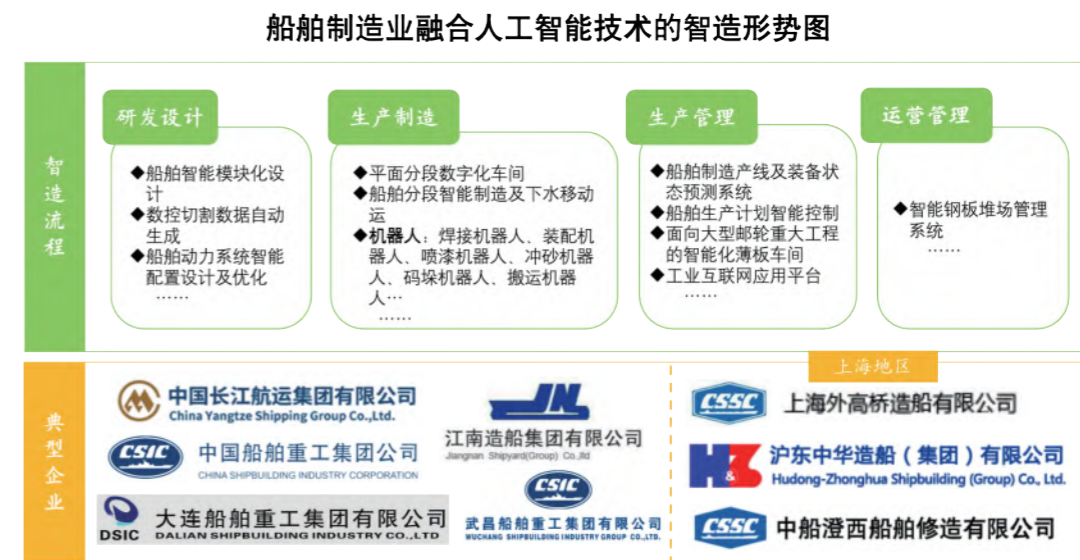
根据英国克拉克松研究公司的数据，2018年，世界造船完工8012万载重吨，其中中国造船完工3471万载重吨，占比43.3%，领先于全球其他国家。2018年，国际新造船市场竞争激烈，需求不足和产能过剩的矛盾仍然存在。据国家统计局数据显示，2019年1-5月，全国规模以上船舶工业企业1027家，实现主营业务收入1588亿元，同比增长5.7%。

上海是我国船舶工业发源地和现代船舶工业重要基地。2017年，上海船舶与海洋工程装备行业完成工业总产值709.8亿元，其中船舶制造420.2亿元。完工造船845万载重吨，承接新船订单639万载重吨，手持船舶订单1843万载重吨。从企业分布空间布局来看，上海目前基本形成了“两点一带”的空间格局，“两点”指的是长兴岛、临港地区。“一带”指的是外高桥地区、沪东地区、宝山工业园和闵行老工业基地。

人工智能技术能够覆盖造船行业的基本业务活动，包括船舶产品的整个生产周期。人工智能技术在造船行业的应用主要有，物联网技术应用于造船行业供应链管理中，实现个性化船舶定制、供应链各环节效率提升，具体可实现订单、采购、物流、仓储和售后等的管理；基于大数据和云计算的制造平台，通过对造船业的资源分析、数据挖掘等，构建基于云计算的大数据处理平台，进而实现信息资源的分析与提取，为资源配置和网络协同提供基础，保障职能决策准确性；用于造船生产阶段的工业机器人能够按照船舶建设流程，实现对船体、舾装涂装等工艺，还可实现船舶零部件的加工等。具体生产线中，包含焊接机器人、水弯板机器人、涂装机器人等。

目前，在上海造船行业，人工智能技术正在逐步建立从船舶设计、研发到建造的智能化全流程管理体系。实现了设计、钢板、装配、制造、诊断、系统集成等各个环节上的智能化应用，极大提升制造过程的智能化程度。如上海船舶工艺研究所研发船体分段智能制造试验验证平台，支撑船舶制造过程数据实时采集、分析、决策及反馈执行的闭环管控；江南造船开发基于光学投影的船舶组立智能装配技术，有效提升船舶结构的装配效率及检验效率。

图表15 船舶制造业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

6. 生物医药

医药行业是我国国民经济的重要组成部分，生物医药企业能否健康发展直接关系到国计民生。中国生物医药产业规模持续增长，生物医药产值占医药产业的比重持续上升。中国产业信息网数据显示，2017年中国生物药行业市场规模为2185亿元，预计2019年中国生物医药行业市场规模将超3000亿元。目前，中国生物医药产业已形成了包括环渤海地区、长三角区域和珠三角区域在内的三大集群，产业集聚化效应突出。未来，人工智能与新药研发相结合、头部企业竞争更加激烈，将是中国生物医药行业发展重要趋势。

生物医药产业作为上海市战略性新兴产业的重要支柱，产业创新要素集聚、企业链条齐备、综合配套优势明显。在各类研发创新要素加速集聚以及政策驱动下，上海市生物医药产业始终保持国内领先地位。上海正全力打造全球顶级生物医药产业集聚区，2018年12月上海市发布《促进上海市生物医药产业高质量发展行动方案（2018-2020年）》，提出了“到2020年，产业规模达到4000亿元。基本建成亚太地区生物医药产业高端产品研发中心、制造中心、研发外包与服务中心”的总体目标，以及坚持“聚焦张江、全市协同、一核多点、错位发展”的理念，“优化张江、奉贤、金山、临港等重点区域生物医药制造业发展空间和功能布局，实施分类指导，提高产出和效益”的主要任务。

上海市生物医药行业协会数据显示，2018年上海市生物医药产业经济总量达到3433.88亿元，同比增长4.49%，其中，制造业产值达到1176.6亿元，同比增长9.8%。与此同时，浦东新区作为上海最重要的生物医药集聚地，“创新药”是其重点支持的六大硬核产业之一。2018年，浦东新区生物医药规模达到672亿元，其中规模以上制造业产值为548亿元，同比增长16.2%。而在张江科学城，以“三园”——药谷核心园、医疗器械园、国际医学园为中心，生命健康产业布局已扩展至整个科学城。在“三园”的空间区域内，张江已形成“四医联动”的局面——医学、医药、医械、医疗。

人工智能技术在生物医药领域应用主要有药物研发、医学影像、辅助诊疗以及基因分析。药物研发通过人工智能技术可进行海量文献信息分析整合、化合物高通量筛选、发掘药物靶点、预测药物分子动力学指标、病理生物学研究、发掘药物新适应性等；医学影像识别基于人工智能技术，对X线片、计算机断层扫描、磁共振成像等医学影像学技术扫描图像和手术视频进行分析处理的过程，方向主要包括智能影像诊断、影像三维重建与配准、智能手术视频解析等；辅助诊断利用大量真实病理数据，融合临床指南、专家共识和文献，结合深度学习技术等建立诊断模型提供初步的诊断提示，提高患者和医生的问诊效率；基因数据分析，通过超级计算机强大的数据处理能力对海量基因组数据进行处理和挖掘，缩短基因检测时间，提高检测效率。

目前，在上海生物医药行业，从医药产品的生产制造、到医学影像设备、智能诊断设备，以及康复辅助器具等方面，均已逐步探索人工智能技术的研究与应用。如药明康德利用人工智能机器学习技术进行靶点鉴定和小分子生成，加速新药研发过程，该领域还有湃隆生物、冰洲石、音福科技等一批初创企业；复星医药开发全健康流程管理智能化方案，涵盖患者健康管理、风险预测、诊断、治疗、康复慢病管理各环节，实现精准预测、精准治疗；宝藤生物建立智能医疗大数据试验场，利用人工智能和大数据集成分析技术开展基因检测，为肿瘤、感染和妇幼类疾病提供个性化精准医学解决方案。

图表 16 生物医药业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

## 7.钢铁行业

钢铁工业指生产生铁、钢、钢材、工业纯铁和铁合金的工业，是世界所有工业化国家的基础工业之一，是发展国民经济与国防建设的物质基础。近年来，随着钢铁行业市场形势的好转，在高额利润驱动下，部分地区和企业投资钢铁行业的意愿增强，产能扩张冲动明显。国家统计局数据显示，2018年我国钢铁行业主营业务收入7.65万亿元，同比增长13.8%；实现利润4704亿元，同比增长39.3%。

吴淞工业区是中国近代工业的发祥之地，也是上海历史悠久的传统工业基地之一，目前上海的钢铁企业主要分布在吴淞地区。其中宝钢钢铁集团更是我国钢铁生产技术含量最高的一个企业，目前我国很多特种钢材以及高端钢材也都由宝钢生产的。自2012年以来，中国宝武在上海地区共减少炼铁产能593万吨、炼钢产能750万吨，全面推动宝山吴淞地区整体转型升级。

采用人工智能技术，可提升钢铁行业自动化能力和准确率以及企业效率。在钢铁行业的应用主要包括，通过人工智能技术中不确定性推理“模糊理论”的方法对问题进行诊断、对风险进行识别、对工业过程进行控制，可解决板形控制问题；应用机器学习技术通过对钢材进行缺陷检测和分类等对钢铁领域的智能化发展提供技术支持；通过计算机模拟专家决策提高钢铁生产的自动化水平；通过图像分析处理、语音识别、声音分类、通信等技术对钢铁生产过程进行缺陷检测、现场喷码自动识别等提高检测准确率，提高企业效益。

目前，上海人工智能与钢铁行业融合发展过程中，各大钢铁厂已有了诸如利用大数据平台、机器视觉在产品质检、安全生产等领域的应用，基于AI技术的设备智能远程运维，各类型载重无人框架车、自动拆捆机器人、自动捞渣机器人、自动取样、复样和贴标签机器人等各类实践。如宝钢股份冷轧厂C008热镀锌智能车间，利用各类机器人实现拆捆、捞渣渣等流程的自动化，利用深度学习技术实现表面质量自动判级，打造“黑灯工厂”，提升产能，降低能耗；宝钢工业技术服务有限公司以设备远程智能运维平台为核心，基于工业物联网，集成大数据、云计算、人工智能等技术应用，实现设备管理状态智能监控、故障智能预警、趋势智能预测、维修远程支持。

图表 17 钢铁制造业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

## 8.石化行业

石化行业是我国的支柱产业。目前，我国石化和化工产业结构正处于调整期。2018年，紧张的中美贸易关系虽然加剧了经济的动荡，但中国的化工行业仍然维持了较高的增长速度。国家统计局数据显示，2018年，石化行业实现主营收入12.4万亿元，同比增长13.6%；利润总额达到8394亿元，同比增长32.1%。

上海作为我国最早一批崛起的石化产业基地，发展至今，其石油和化工产业已相对集聚，包括上海化学工业区、上海石化股份有限公司、金山第二工业区等在内的杭州湾沿岸连片区域产值占上海石油和化工产业总产值的50%以上，化工基础雄厚，堪称长三角化工产业的腹地，具备了建设世界级石油化工大型基地的地理优势与基础条件。

在产业分布与定位方面，上海的石化产业基地主要分布在金山区与奉贤区。其中，金山分区重点发展化工物流、化工检维修和化工品交易等产业；奉贤分区重点发展精细化工、化工机械装备和高分子材料等产业。2018年，全市规模以上工业总产值中石油化工及精细化工制造业总产值4006.76亿元，比上年下降1.5%，但可观的是，2019年上半年，石油化工及精细化工制造业相关投资增长44.5%。

人工智能与石化行业融合的场景十分广泛，其主要包括炼化危险区域的员工安全帽识别、炼厂火苗识别预警、原油泄漏的红外识别、厂区人或车闯入报警、炼厂的进料搭配建模优化、炼化装置工艺过程中定位设备的工况和趋势预警等等。

在上海，石化行业企业结合自身特点与实际需求，在生产设备检测、化工云服务平台、智能化工业机器人、爆破区智能巡检机器人等方面进行了一些AI场景探索。通过加强信息化建设和整体的顶层设计，以实现智慧石化的愿景，打造石化全产业链的智能化。如上海华谊信息技术有限公司开发基于人工智能面向智能制造的化工SaaS云服务平台，实现生产模型化分析决策和过程的量化管理；上海塑米信息科技有限公司开发基于智能技术的塑化工业运营分析系统，通过减少中间环节、降低采购成本、实现有效库存管理、链接智慧物流，带动产业链提升效率。

图表 18 石油石化业融合人工智能技术的智造形势图



数据来源：中国信通院华东分院

**(二) 交通运输**

交通运输是基础性、先导性、战略性产业，是经济社会发展的重要支撑和强力保障。人工智能赋能交通运输是指依靠人工智能、多传感器融合、高精度定位系统等技术的协同合作，实现智能化交通疏导和综合运行协调指挥，从而带来城市交通运输变革，产生了智能交管系统、智能信号灯、智能停车、智慧公共交通等创新应用场景。

交通管理方面，一是实时分析城市交通流量，缩短车辆等待时间。上海建设了“智能交通信号灯管理系统”试点应用，在调整了部分路口的信号周期、绿信比、相位差之后，附近整个区域的平均车速提升了8%。二是实时检测车辆，提高执法效率。上海利用“大数据”、“以图搜图”、“智能识别”等技术，开发建设了“失格驾驶人违法行车分析系统”，有力打击了这类违法行为。三是检测行人活动，保障行人安全。上海外滩南京东路中山东一路路口等10余个路口安装了行人过街提示系统“行人过街提示系统”，该系统可自动检测行人闯红灯违法行为，并通过立柱LED屏现场显示和语音自动提示功能进行现场警告。交通出行方面，一是公共交通信息服务。上海地铁引入阿里巴巴的语音购票技术，可提供公交线路信息及实时到站预报。二是智能停车信息服务。上海多个停车库利用车牌自动识别技术和不停车电子收费(ETC)技术等，实现“智能找车位+自动缴费”的智能停车库。三是无人列车。上海APM浦江线采用国际领先的全自动无人驾驶系统，由列车自动控制系统和监视系统运行车辆并保证安全，全车不配备司机和跟车人员。

图表 19 上海市人工智能与交通运输产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

**(三) 商贸物流**

商贸物流是支持我国国民经济和社会发展的基础性、战略性产业之一，随着新技术的不断发展，物流业与互联网、人工智能等深度融合，智慧物流逐步成为推进物流业发展的新动力、新路径，也为经济结构优化升级提供了源动力。AI赋能商贸物流是指在人工智能智能硬件、物联网等技术手段的基础上，实现物流系统各环节的智能化与自动化，从而降低社会物流成本、提高效率。

上海市的定位建设具有全球影响力的科技创新中心和建设国际经济、金融、商贸和航运中心，城市的战略定位对于物流行业的发展提供了机遇。2018年上海港口货物吞吐量73047.9万吨，集装箱吞吐量4201.02万国际标准箱，比上年增长4.4%。2018年上海市全年完成邮政业务总量820.62亿元，比上年增长15.3%。上海商品经济发达，交通方便，是我国物流行业发展最快的地区，其独特的地理位置和经济发展水平，奠定了上海发展商贸物流的良好基础，同时吸引了“三通一达”、德邦等一大批知名商贸物流企业在此聚集。2019年3月，国内首个5G智能物流示范园区落地上海嘉定，该园区由京东物流建设，依托5G网络通信技术，通过AI、IoT、自动驾驶、机器人等智能物流技术和产品融合应用，打造高智能、自决策、一体化的智能物流示范园区。

图表 20 上海市人工智能与商贸物流产业深度融合发展产业图



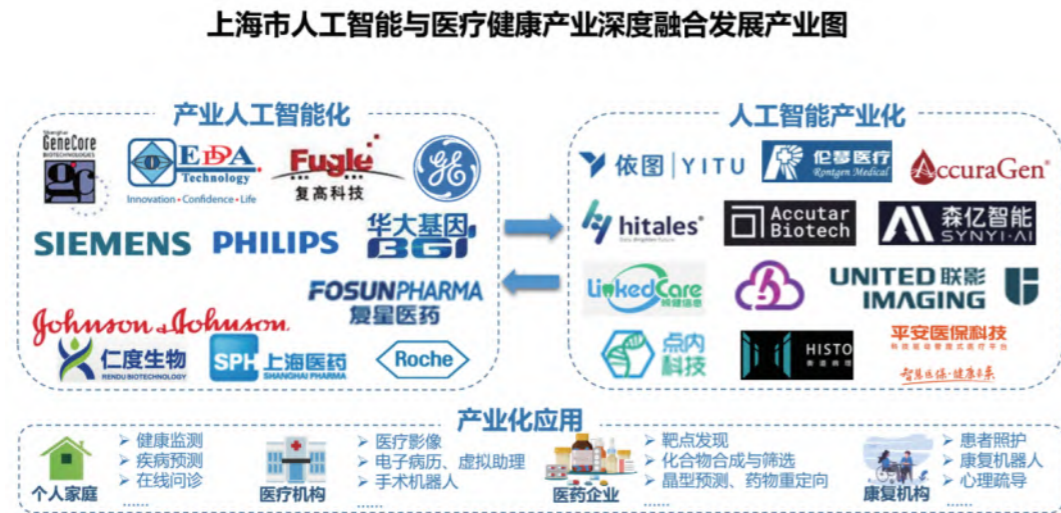
数据来源：中国信通院华东分院

**(四) 医疗健康**

AI赋能医疗健康主要是指将人工智能这一项新兴技术运用于医疗服务主体、医疗机构和医疗服务对象上，实现更广阔、更精准、更低成本的医疗技术覆盖。智能医疗应用领域主要包括临床决策支持或辅助诊疗系统、患者和医疗机构管理、辅助手术或者智能照护设备、新药研发等。AI+医疗起步稍晚但发展迅速，产业热度持续高涨，通用、飞利浦、西门子等传统巨头对机器人、辅助诊断等多个细分领域加强布局，小企业技术及渠道整合加快。在中国，由于人口数量庞大，随着医疗信息化建设的不断推进，医疗数据快速增长。充足的医疗数据为医疗人工智能的发展提供了基石，同时巨大的医疗市场也为人工智能企业创新提供了动力。

目前，上海市在智能医疗、医疗大数据等领域实现了特色化发展，并聚集了一批行业龙头企业。老牌企业诸如阿斯利康、强生等，初创企业诸如GT Apeiron Therapeutic、音福等均在加快利用人工智能技术赋能药品研发，提高药品研发效率，加快为患者带来新药的速度。

图表 21 上海市人工智能与医疗健康产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

**(五) 教育培训**

AI+教育是在教育核心场景、核心业务中利用人工智能技术方法，提高教学效率，提高教学水平，创新教育业态，重塑教育形态，培育创新人才。其主要包括智能教师助理、智能学习过程支持、智能教育评价、智慧校园等典型领域。

教育领域在近年受到了资本的青睐，并处于蓬勃发展阶段，根据易观数据显示，2018年全年互联网教育行业吸引了超过450亿元人民币的资本投入，同比增长132.07%。2019年第一季度教育行业累积融资100亿元人民币，资本的投入必定会促进人工智能与教育领域的融合发展。

上海市基础教育水平在国际和国内居于前列，在国家教育信息化建设各政策与资本投入的影响下，上海市作为教育信息化的“高地”，也积极联动多方力量进行教育综合改革，2018年8月上海市教委与好未来宣布围绕“教育信息化2.0建设”进行长期战略合作，2018年10月印发《上海市教育信息化2.0行动计划(2018-2022)》，助力上海教育现代化建设。

图表 22 上海市人工智能与教育培训产业深度融合发展产业图



数据来源：中国信通院华东分院

## 三、应用示范

### （一）应用示范场景

2017年上海市人民政府发布的《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》指出，到2020年，上海将着力打造6个人工智能创新应用示范区，形成60个深度应用场景，建设100个以上应用示范项目。

#### 1、从应用示范区建设上看

上海市人工智能产业总体呈现人字型分布，形成了“东西互动、多点联动”的空间格局，从目前主要建设的几个人工智能应用示范区看，包括上海（浦东）人工智能创新应用先导区、中国（上海）自由贸易试验区临港新片区、徐汇人工智能新高地建设T计划与上海马桥人工智能创新试验区等。

##### （1）上海（浦东）人工智能创新应用先导区

2019年5月，国家工信部宣布建设上海（浦东）人工智能创新应用先导区，这也是全国首个人工智能创新应用先导区。先导区将通过发挥浦东新区在改革创新、产业基础、应用场景和科创资源方面的优势，着力打造一批核心产业集群，推动一批标杆应用示范，探索一批制度创新和行业标准，争取到2021年初步建成具有国际竞争力的人工智能核心产业集聚区、全国人工智能创新技术和产品应用示范区，以及人工智能行业标准和制度规范先行先试区，同时要形成辐射长三角乃至全国的人工智能高地，带动全国人工智能高质量发展。

上海将以人工智能创新应用先导区建设作为新的起点，通过在医疗、制造、无人驾驶、金融四大领域开展人工智能+创新应用与标杆项目建设，努力将浦东新区建成具有国际竞争力的人工智能核心产业集聚区、全国人工智能创新技术和产品应用示范区，以及人工智能行业标准和制度规范先行先试区，形成辐射长三角乃至全国的“智能+”应用新高地。

##### （2）中国（上海）自由贸易试验区临港新片区

2019年8月6日，国务院批复同意设立中国（上海）自由贸易试验区临港新片区。先行启动区域面积为119.5平方公里。2019年8月20日，上海自贸试验区临港新片区正式揭牌，标志着临港新片区正式启动运营。

临港地区积极推动人工智能产业发展，并将其列为临港地区“2+3+4”产业体系中的两大先导产业之一予以重点扶持。早在2017年12月，临港管委会就发布了“临港地区人工智能与实体经济深度融合发展行动方案”框架，方案提出将围绕战略定位，支持人工智能关键技术突破、促进临港地区人工智能与实体经济深度融合，激发各个产业创新发展的新动力，打造生产性服务区域一体化的新格局。2019年10月18日，临港新片区管委会再次发布了《中国(上海)自由贸易试验区临港新片区集聚发展人工智能产业若干措施》。并提出临港新片区根据功能定位和产业基础，支持人工智能技术与集成电路、生物医药、航空航天、高端装备制造及战略性新兴产业等领域的深度融合，支持人工智能产业推动智能网联汽车、智能制造、智能机器人等新产业新业态发展。

2018年，临港新片区工业总产值达到了1252亿元，同比增长24.8%。依托其雄厚的智能制造、工业互联网建设等产业基础，临港目前已集聚了以中科院-脑智工程、科大讯飞、地平线、树根互联、寒武纪、百度创新中心等一批人工智能技术研发平台和标志性企业。

##### （3）徐汇区人工智能新高地建设T计划

2018年12月，徐汇区政府发布人工智能新高地建设“T计划”，以围绕徐汇滨江的上海人工智能大厦及徐汇北杨AI小镇，全力打造面向高端、引领未来、技术创新、人才汇聚的人工智能新高地。

根据“T计划”规划内容看，将围绕如下四点进展开展：

一是制度供给，通过制度供给使徐汇成为最适宜人工智能发展的制度供给试验田，为上海发展人工智能提供制度示范。

二是空间规划，统筹谋划全区载体资源，发挥“漕开发”品牌效应，推进徐汇滨江人工智能融合发展的“一号工程”。

三是人才集聚，实施人工智能高层次人才支持计划，大力引进人工智能领域顶尖科学家、科技领军人才和高水平创新团队。

四是应用示范，聚焦“AI+教育”、“AI+健康”、“AI+养老”、“AI+政务”等垂直领域，开放一批应用场景，鼓励更多人工智能的最新成果、最新技术在徐汇率先“试水”，形成示范案例。

同时，徐汇区大力推进“一港一谷一城”核心项目，即西岸传媒港、西岸智慧谷和西岸金融城，构建人工智能、文化创意、科技金融“三足鼎立”的产业结构。

##### （4）上海马桥人工智能创新试验区

2019年4月，上海市市政府常务会议指出，为建设人工智能发展高地，推动区域整体转型，制订《推进上海马桥人工智能创新试验区建设工作方案》，打造特色主导产业推动区域整体开发的创新试验区。《方案》由上海市经信委会同闵行区政府及相关部门共同研究编制，坚持以产业发展为主线，将马桥人工智能小镇优化升级为创新试验区，推动试验区纳入全市“3+5+X”重点区域整体转型工作，通过对人工智能行业应用场景洞察，不断迭代闵行智能制造产业生态。

试验区选址位于闵行区马桥镇，面积约15.7平方公里，分为应用实践区和产业发展区两部分。应用实践区将围绕城市管理、社会治理、民生服务等需求，搭建丰富的人工智能应用体验场景，成为人工智能技术研发、成果转化、人才聚集、学术交流、展示推广等为一体的创新集聚区。产业发展区将通过高标准项目准入和存量资源转型，孵化人工智能创新技术、承载人工智能科技成果，重点发展智能硬件、智能软件、智能机器人、智能传感器和智能芯片等领域，赋能实体经济发展和制造业转型升级，孕育若干人工智能领域独角兽企业，与紫竹、吴泾等地东西联动，构建创新资源汇聚地和新兴增长极，形成新一代人工智能产业示范区。

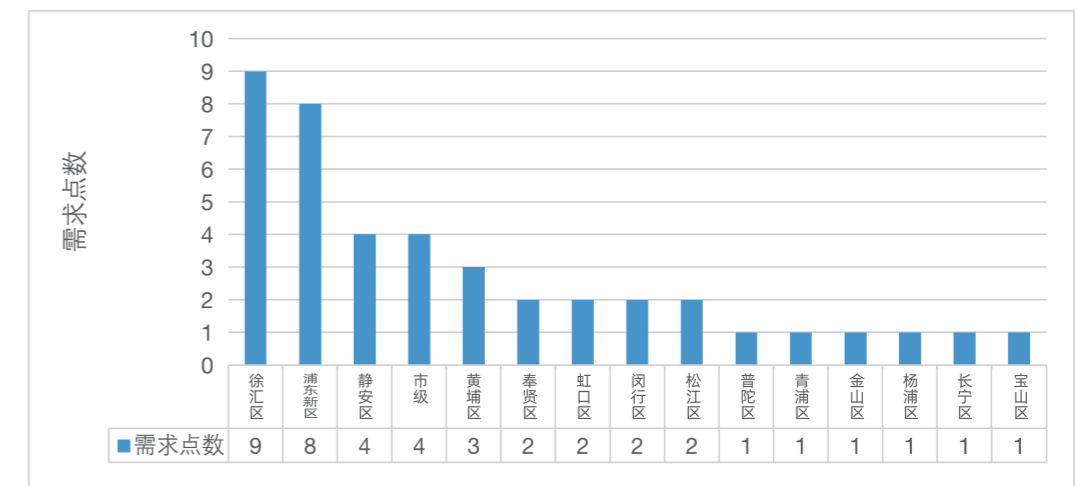
### 2、从试点应用场景上看

2018年12月，上海市在全国率先发布“人工智能应用场景建设实施计划”，并发布首批10大AI应用场景，面向全球征集解决方案。目的是围绕上海经济社会发展的需要，引导各方开放更多应用场景，搭建供需对接平台，推动人工智能新技术、新产品、新模式在上海率先运用，打造世界级应用场景标杆。同时，打造以应用促产业、以产业带应用的人工智能发展新模式，构筑上海“智能经济”新品牌。

2019年3月，上海市围绕其超大型城市特点和经济社会发展需求，加快应用场景开放力度，鼓励更多人工智能新技术、新产品、新模式在智慧城市中的应用落地，再次面向全球征集上海市第二批人工智能应用场景需求。

根据两次试点应用场景的需求点分布情况分析发现，徐汇区与浦东新区应用场景需求最多，分别是9个与8个。市级单位的需求为4个，静安区与黄浦区分别为4个与3个，除此之外的其他区级行政区仅有1-2个需求点。

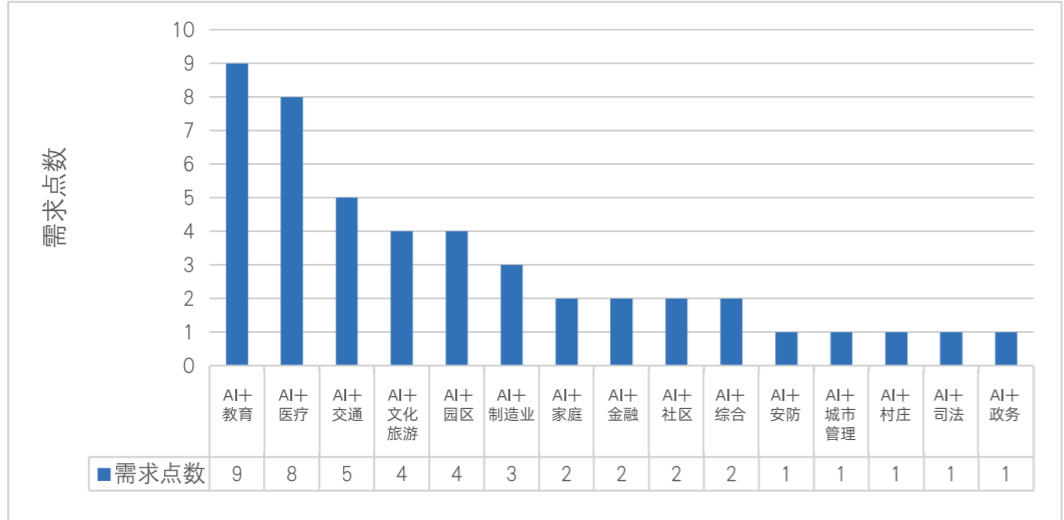
图表 23 上海各行政区人工智能试点应用场景需求点数分布



数据来源：中国信通院华东分院整理

从具体的应用场景上看，AI+教育为最受上海市各行政单位需求的应用场景，需求点单位的点数为9个，其次是AI+医疗为8个。AI+交通、AI+文化旅游、AI+园区、AI+制造业均为3-5个。其余场景分布较少，仅有1-2个。

图表 24 上海市人工智能试点应用场景需求分布



数据来源：中国信通院华东分院整理

(二) 应用示范项目

从国家层面上看，由工业和信息化部发布的《2018年人工智能与实体经济深度融合创新项目》入选企业项目名单中，全国共审核选取了106家企业的优秀创新项目，其中包括8家上海企业申报项目，上海市入选的项目总数位居全国各省市第2。

入选的8家上海企业项目，从方向上看主要呈现出以下四点产业发展现状与趋势：一是核心基础产品研发优势明显，二是智能制造加速变革，三是功能型平台驱动产业转型升级，四是人工智能产业链均衡发展。

表格 15 入选工信部《2018年人工智能与实体经济深度融合创新项目》的8家上海企业

序号	企业名称	项目名称	项目方向
1	上海寒武纪信息科技有限公司	云端智能服务器产业化	方向1：核心基础产品
2	上海云从企业发展有限公司	基于自研SoC芯片的高准确度人脸识别产业化应用	方向1：核心基础产品
3	上海熠知电子科技有限公司	用于计算机视觉分析的深度学习推理运算加速芯片	方向1：核心基础产品
4	上海智臻智能网络科技有限公司	小i机器人智能语音外呼系统	方向3：智能理解产品
5	上海飞机制造有限公司	基于人工智能的民用飞机复合材料智能检测系统建设项目	方向4：制造业智能化提升
6	上海外高桥造船有限公司	船舶曲面板冷热加工成型与状态识别智能决策执行系统研究与应用	方向4：制造业智能化提升
7	安吉汽车物流股份有限公司	上汽安吉汽车物流供应链优化系统	方向5：产业智能升级
8	上海交通大学	面向医疗健康的大数据共享及人工智能训练平台	方向7：训练资源服务平台

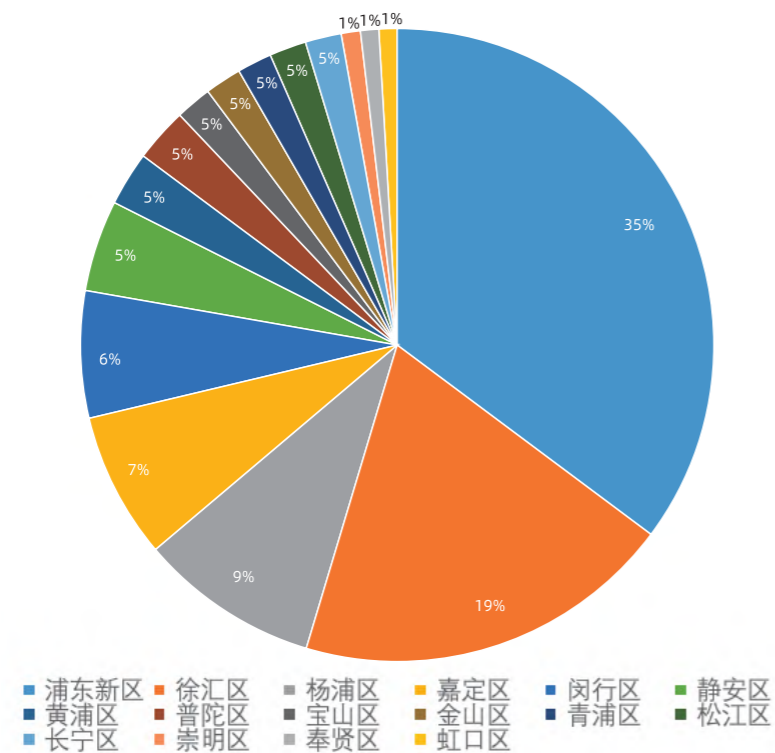
数据来源：中国信通院华东分院整理

2017年11月，上海市政府发布了《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》，重点突出了“三个深度融合”——人工智能与实体经济的融合、与创新创业的融合，以及与多主体智能生态圈的融合。同年12月，为贯彻落实国务院《新一代人工智能发展规划》（国发〔2017〕35号）的有关要求，聚焦人工智能创新发展，加快人工智能在重点行业场景中的应用，推动人工智能产业协同创新和生态培育。

目前，人工智能创新发展专项自推出以来，将重点支撑的方向放在人工智能技术的融合应用方面，尤其是人工智能技术在制造业和相关服务业的深度融合应用。

截止2019年6月底，目前已发布3批企业。2017年第1批支持26家单位，拟支持金额合计为20800万元；2018年第1批支持19家单位，拟支持金额合计为10009万元；2018年第二批支持64家单位。全市共107家企业或单位获得项目专项资金资助。

图表 25 上海市人工智能创新发展专项资金拟支持单位分布情况



数据来源：中国信通院华东分院整理

## 四、基础体系

### （一）新一代信息基础设施

上海在网络基础设施建设方面有良好基础。2018年度移动通信用户感知度测试报告显示，2018年全市移动通信用户感知度提升明显。其中浦东用户感知度连续三年位居榜首。数据显示，截止2019年6月，全市已建设5G基站超过2000个，12月底前将完成1.3万个基站的部署，网络基本覆盖中心城区和郊区重点区域。

上海正加紧推进5G网络部署、应用创新和产业发展。2018年10月，上海出台《上海市推进新一代信息基础设施建设助力提升城市能级和核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》，启动新一代信息基础设施建设。上海将着力推动5G赋能本市经济社会发展，带动5G全产业链硬件、软件、应用融合发展。

各区县积极推进5G发展。浦东将率先启动5G网络建设，在金桥、张江、世博、前滩、临港等区域开展5G网络应用场景示范，有望进一步提升用户感知度。全国首个5G高校上海工程技术大学举行5G+人工智能应用展示暨学术研讨会，推动G60科创走廊先进制造业与5G技术深度融合，助力打造G60科创走廊5G+智能制造示范区。上海首个5G智慧化商业场景“THE BOXX”于2019年6月21日亮相徐家汇“城开YOYO”购物中心。杨浦长阳创谷已通过升级园区内网络，实现“万兆到园区，千兆到桌面”，打造5G+AI园区。杨浦将与5G运营企业实现深度合作，为企业提供一个可共享软件资源的开源平台，同时将实现完全数字化管理，并通过大数据分析改进服务模式。

到2020年，上海将基本形成技术先进、模式创新、服务优质、生态完善的新一代信息基础设施总体布局，按照最高标准、最好水平，构建“上海连接、上海枢纽、上海计算、上海感知”四大体系。同时以创建高速智能的连接网络、高效密集交换枢纽、存算一体的数据中心、深度感知的物联专网为主要任务，目标是将上海建设成为世界级信息基础设施标杆城市。

### （二）城市基础设施升级

物联网是连接人、机器和设备的关键支撑技术，5G+物联网+人工智能形成了工具性技术创新的组合：5G是通信的基础架构，物联网是挖掘数据的来源，人工智能是处理数据的工具。这一组合与各行业结合，帮助传统行业提升生产力，创新生产关系。研究机构Growth Enabler和Machina Research预测，全球物联网市场规模将由2017年的1950亿美元增长到2022年7728亿美元，年均增长率31.8%，其中中国市场规模会从2017年的195亿美元增长到2022年的1546亿美元，年均增长率51.3%。中信建投预计2019年中国物联网连接数将达54亿，增长76%。

物联网政策涉及了居民消费、物流运输、医疗健康、质量管理、建筑等多个领域。2018年12月，中央经济工作会议明确提出2019年要加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。目前，工业互联网是中国战略性新兴产业的重要组成部分，未来将成为推动制造业发展的主要动力，从研发、生产、制造到运营、服务、系统各个环节都会有根本性的变化。据中国工业和信息化部数据，中国工业互联网市场收入增长率约为25%，将在2019年达到3600亿人民币。

上海物联网建设水平全国领先。2018年，上海市视频监控覆盖率158个/KM<sup>2</sup>，用电信息采集率100%，传感器数量50万个，NB-IOT基站超过3500个。上海已建成国内首个配电物联网云化主站，城市智能电网和泛在电力物联网初步具备“两网融通”条件，上海的泛在电力物联网建设已呈现出率先发力的态势。

### （三）数据资源基础

随着网络和信息技术快速发展，人类产生的数据总量以指数级的形态增长。全社会开始重视数据的价值，把数据当成一种独特的战略资源对待，通过对数据的收集、管理、处理，并整理成为能帮助企业做出经营决策的依据。大数据可以分析更多数据，经营管理决策可以自下而上地由数据来驱动。大数据产业加速进入应用时代，相关政策内容逐渐向行业好细分领域延伸，物联网、云计算、人工智能、5G技术与大数据的关系越走越近。

人工智能应用需要大数据的支撑。《新一代人工智能发展规划》、《关于积极推进供应链创新与应用指导意见》、《高端智能再制造行动计划（2018-2020年）》、《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》等文件强调了大数据和不同产业的融合。其它产业对大数据的纳入推广，一方面为大数据提供了更多维度、更多途径的数据源，另一方面也为大数据在智能制造、智慧城市、智慧医疗等应用场景的开放提供了更多空间。

上海大数据领域发展基础较好。上海市经信委数据显示，2018年上海市政务信息公开共享度>50%，基础数据库覆盖率接近100%，常住人口数据库2400万条，企业法人数据库200万条，建成城市综合管理平台213个，健康信息档案300万个，实现公共服务平台功能104项，ETC覆盖率100%。上海市积极推动静安区申报并成功获批工信部国内首批国家新型工业化（大数据）示范基地，静安“151工程”获批成为国家发改委数字经济试点重大工程，星环科技“TDH企业级一站式大数据综合平台”、千寻公司“北斗高精度时空大数据平台建设及示范应用”等十个项目入选国家工信部2018年度大数据产业发展试点示范项目。上海市层面，首次授牌启动金融、医疗、能源、旅游、交通、城市管理、开放数据领域七大数据联合创新实验室试点建设；首届长三角数据智能合作（上海）峰会、上海静安国际大数据论坛等高端论坛顺利举行。

上海市不断深化数据资源开放和应用。加快出台《上海市公共数据和一网通办管理办法》，将公共数据与一网通办有机融合，将前台与后台充分衔接、有机融合，为加强公共数据管理和一网通办工作提供了有力的法制支撑。同时，上海市通过制定公共数据资源开放清单，依法有序向人工智能企业开放教育、医疗、旅游等重点领域数据信息，建设文献语言、图像图形、环境传感、地图位置等多类型行业大数据训练库，满足人工智能深度学习的数据需求。

#### （四）算力基础

算力是基于芯片、加速计算、服务器等软硬技术和产品的完整系统，是承载人工智能实际应用的平台和基础，是人工智能的最核心要素之一。根据IDC研究数据，2018年中国人工智能市场投资规模约为25亿美元，其中70%以上为以算力为核心的基础架构硬件市场投资。其预计到2022年，全球人工智能市场中用于算力的投资将超过176亿美元。根据IDC中国人工智能算力发展评估，从行业维度来看，人工智能算力投资最高的行业同时也是人工智能应用度最高的行业。互联网、政府、服务和金融行业是中国人工智能算力发展的领先行业，其中互联网行业占据中国62.4%的人工智能算力投资市场份额。从城市维度来看，IT投资规模大、IT发展水平高、人工智能领军企业多的省市算力基础投资靠前。北京、杭州、深圳是中国2019年AI算力TOP3的城市，其次是上海和合肥、成都。相对于杭州具有阿里和海康威视等人工智能领军企业，北京拥有百度、字节跳动、京东等互联网企业，深圳拥有互联网行业的腾讯、通讯行业的华为、智能制造的大疆等优秀企业，上海虽然有科大智能、优刻得、有孚网络等人工智能优秀企业，但相对其他城市缺乏技术领先、具有行业号召力、能够带动产业链发展的领军企业和平台类公司，因此在人工智能算力发展上还没有形成完整的技术和产业生态。

为加强人工智能算力基础发展，上海出台了一系列的举措，引领发展人工智能芯片等产业。上海市政府于2019年9月印发《关于建设人工智能上海高地构建一流创新生态的行动方案（2019-2021）》，提出“布局重大算力服务平台，支持建设世界领先的人工智能高性能开放算力平台，支持企业自主建设算力平台，鼓励新兴芯片企业参与算力平台建设，形成AI芯片完整产业生态链”。后续上海仍需围绕“算法、算力、数据”三要素，打造人工智能产业评估、技术测评、行业数据应用等公共服务平台，建设人工智能全面均衡的创新支撑体系，实现为全球AI开发者提供共享算力、分布式数据存储、AI应用开发平台等生态服务。

## 五、体制机制和发展环境

### （一）财税与资本

在财务税收方面，这方面政策主要由国家税务总局、财政部、人力资源与社会保障部、科技部等国家部委，以及上海市政府等单位发布。从政策着力点看，主要有以下几类：（1）鼓励创业投资和天使投资，通过减免个人所得税、增值税等税收以及推动重点人群创业；（2）通过研发投入的税前加计扣除和延长亏损结转等方式鼓励企业研发；（3）《关于印发降低社会保险费率综合方案的通知》等普惠性的企业减负措施，特别是《关于实施小微企业普惠性税收减免政策的通知》等一系列促进中小微企业发展的政策举措。这些措施客观上对人工智能企业的发展提供了有利环境。

产业基金方面，引导社会资本设立千亿规模的人工智能发展基金，为企业发展提供资本和金融支持。2018世界人工智能大会“投融资主题论坛”上，上海“政、企、资本”联袂发布了三只人工智能产业基金，合计规模达170亿元。目标规模达100亿元的G60科创走廊人工智能产业基金也同期设立；2018年6月，长宁区设立人工智能产业专项基金，引导社会资本投资本区人工智能创新创业企业，促进优质科创资源加速集聚。同年11月，徐汇区发布《关于建设人工智能发展新高地+打造徐汇高质量发展新引擎的实施办法》，鼓励天使投资、创业投资、产业投资等社会资本加大对人工智能领域的投资力度，每年在区域内设立的人工智能及相关领域的投资基金不少于5个。2019年8月，首期目标规模为人民币100亿元的上海人工智能产业投资基金正式成立。

专项扶持方面，上海市设立人工智能创新发展专项，企业最高可以获得2000万元无偿资助；上海徐汇发布了《关于建设人工智能发展新高地+打造徐汇高质量发展新引擎的实施办法》，落地项目最高补助可达2000万；长宁区人工智能创新项目专项扶持资金对前景好、创新性强、具备带动示范效应的建设项目给予项目总投资30%、最高150万元的后补贴资金扶持。临港新片区对列入国家、上海市认定的人工智能试点应用场景的重大专项项目，除国家给予的专项支持和上海市的专项支持外，再给予一次性的配套奖励分别为300万元和200万元。

资本市场方面，上海市资本机构类型全、数量多，资本市场结构完备，拥有丰富的资本资源，能够提供良好的资本环境。一方面，支持人工智能企业上市。借助设立科创板并试点注册制，支持人工智能及相关企业在多层次资本市场上市、挂牌。目前，已有科大智能、富瀚微等人工智能与实体经济融合典型企业上市。2019年，中共上海市委办公厅、上海市人民政府办公厅转发了《市金融工作局、人民银行上海分行、上海银保监局、上海证监局关于贯彻〈中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强金融服务民营企业的若干意见〉的实施方案》（沪委办发〔2019〕108号），结合上海民营企业发展实际，建立“敢贷、愿贷、能贷”长效机制、发挥多层次资本市场优势、优化金融营商环境。

表格 16 上海市主要人工智能产业基金

时间	基金名称	发起人	基金规模	主要方向
2018.9	上海市杨浦区人工智能创业投资母基金	委托美国硅谷金融集团全资子公司盛维创业投资管理公司管理	首期20亿元	以“基金+基地”模式引导市场主流投资机构更为重视人工智能产业萌芽型技术方向，设立以人工智能为主要投向的母基金与创业投资基金。
2018.9	深兰人工智能产业投资并购基金	深兰资本、中金资本、绿地金融	50亿元	主要投资于自动驾驶及整车制造、机器人智能制造、生物智能、智慧城市、芯片制造等领域；基金30%份额投资于早期项目、70%份额投资成长期及并购项目，单项目投资金额不得超过基金总额的10%。
2018.9	G60科创走廊人工智能产业基金	松江区创业投资引导基金、达晶电子、海欣集团、国泰君安母基金、国方母基金、上海产业转型升级投资基金、中梁投资、习爵投资等	100亿元	主要投资于人工智能及相关产业链项目，包括基础层的芯片、传感器、算法和应用层的智能家居、智能驾驶和智能医疗等领域企业。
2019.8	上海人工智能产业投资基金	上海国盛集团、临港集团等	首期目标规模100亿元	基金采用直接投资和配置子基金相结合的投资策略，依托AI产业赋能机遇，聚焦人工智能核心技术和关键应用。

数据来源：中国信通院华东分院整理

## （二）人才培养

上海市主要依托“人才高峰建设行动”开展人工智能领域的人才培育工作。2017年，上海市发布《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》启动AI@SH行动，实施人工智能人才高峰建设行动，着力引进国际顶尖人才及团队，集聚一大批海内外高层次人才。针对人工智能领域高峰人才，探索制定个性化政策，开通落户绿色通道。加强创新人才培养选拔，构建多层次、高质量的人才梯队。注重利用重大专项、重大创新平台培养使用人才，推动有条件的高校设立人工智能学院和专业，支持高校、科研院所、产业联盟和骨干企业合作建设面向重点行业应用的人工智能人才实训基地，组织开展人工智能创新创业和技能竞赛。设立上海人工智能战略专家咨询组，组织开展战略问题研究和重大决策咨询。在2018年世界人工智能大会上，上海又正式发布了《关于加快推进人工智能高质量发展的实施办法》，围绕人才队伍、数据资源、技术创新等推出22条细则，其中在集聚高端人才方面，符合条件的人工智能人才和核心团队将纳入“人才高峰工程”，为人工智能人才配置具有国际竞争力的事业发展平台，完善工作体制和社会保障。

各区县也纷纷制定政策吸引和培育人才。徐汇区T计划将在设立人工智能人才库、加快高层次人才引进、支持开设人工智能相关课程。杨浦区出台人工智能产业扶持政策，购房补贴高达1000万元。长宁区发布《关于开展2018年长宁区人工智能企业房租补贴申报工作的通知》，对满足条件的企业提供30%或40%的房租补贴。《虹口区科创产业发展三年行动计划（2018—2020年）》聚集国内外前沿领域的科技领军人才或创业团队，以高端人才聚集带动高端产业聚集，在国际人才港建设、人才公寓三年行动计划、高级技术人才和管理人才落户等方面给予最大支持。

## （三）安全保障

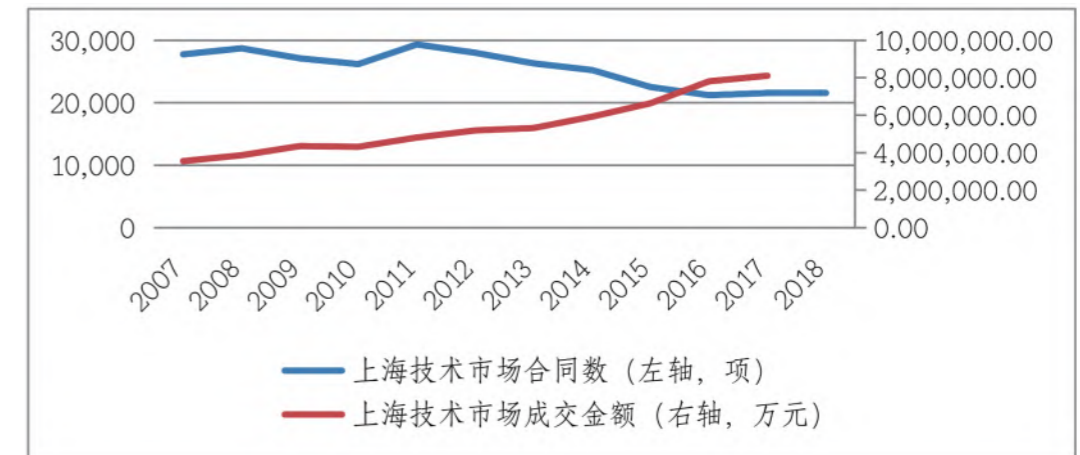
人工智能的竞争是全球性的竞争，知识产权博弈也势必是世界范围的博弈。在这样的形势下，上海市和各区先后出台政策鼓励相关企业积极开展专利布局。2017年6月，上海市财政局、上海市知识产权局印发《上海市专利资助资金管理办法》（沪财发〔2017〕5号），在专利管理标准化建设、专利战略制定与实施、专利人才培养、专利维权等方面进行一系列专项资助。

2019年8月29日，上海（浦东新区）人工智能知识产权国际交易中心正式揭牌。中心将依托上海国际知识产权运营管理有限公司，围绕无人驾驶、机器视觉、语音识别等人工智能重点领域，开展相应的专利分析和布局研究，依托上海市产业优势，推进建立相应的专利联盟或专利池，培育、推动形成行业标准、产业联盟，探索形成人工智能知识产权交易规则和模式，为建设人工智能上海高地提供知识产权保障和支撑。

各区县也推出了一系列政策促进人工智能产业知识产权保护。徐汇区“T计划”提出，在人工智能发展保障方面要强化人工智能领域的知识产权创造、保护和运用，推动人工智能创新成果的知识产权化，促进人工智能新技术的应用与推广。《闵行区推动新一代人工智能产业发展的实施意见》鼓励企业加大在人工智能领域的专利、标准和商标布局，支持企业积极申请国内外发明专利，注册国际商标，鼓励企业开展专利联盟、专利运营服务。长宁区对人工智能企业获得发明专利授权的，经认定给予一定的资金扶持；对经市、区认定知识产权试点示范和重点培育企业，给予一定的资金扶持。

在各项政策努力下，上海市在专利、商标、版权等方面取得一批成果。上海市技术市场发展平稳，成交金额逐年增长，接近900亿元，市场活力不断增强，成果保护取得一定成效。

图表 26 上海技术市场情况



数据来源：互联网，中国信通院华东分院整理

#### （四）市场环境

为优化政务服务，打造国际一流营商环境，2017年上海市委、市政府印发了《着力优化营商环境加快构建开放型经济新体制行动方案》，目标是把上海打造成为贸易投资最便利、行政效率最高、服务管理最规范、法治体系最完善的城市。方案提出从推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，推进张江孵化器建设，鼓励成立跨国联合孵化器，支持外资企业设立联合创新平台等政策措施来优化“四新经济”发展环境。2019年3月，上海市发改委发布了《上海市进一步优化营商环境实施计划》，该计划针对开办企业、办理施工许可、获得电力、财产登记、跨境贸易、纳税等方面的优化和改革制定了实施计划，着力解决企业遇到的实际问题，更好的满足企业提出的实际需求。

目前上海市人工智能领域市场环境积极，具有活力和竞争力，为营造上海市人工智能领域开放、包容、多元的创新生态，着力打造各方资源汇聚融合的人工智能创新生态圈，上海通过支持人工智能企业在沪设立创新机构、推动人工智能龙头企业在沪建立区域总部、创新中心，支持设立海外人工智能研发机构，降低人工智能企业创新创业成本，提高超级计算、智能云服务的公共供给水平，提供研发工具、检验检测、系统安全等专业化的创新创业公共服务，搭建人工智能企业创新交流平台，组建人工智能创新联盟，举办全球人工智能高端会议等方式，充分发挥人工智能对创新创业的引领作用，助推人工智能企业做大做强。

各区也充分发挥各自的优势，积极优化市场环境，打造良好的创新创业生态。浦东是上海人工智能产业链完整度，产业规模发展最好的区域，近年来，浦东积极整合现有优势、布局新兴技术领域，有望在人工智能领域进一步挖掘和释放发展潜力，浦东将从加快数据资源开放共享、推进创新和产业协同、强化知识产权保护、优化营商环境等方面进一步增强人工智能产业发展的“磁效应”、“场效应”。徐汇区是上海科创中心的重要承载区，也是国家级“双创”示范基地、“互联网+政务服务”示范区和知识产权综合改革示范区，2018年12月徐汇区发布人工智能新高地建设“T计划”，该计划将从制度供给、空间规划、人才聚集、应用示范四个方面建设人工智能新高地。闵行具备丰富的科技创新资源、良好的人工智能产业基础和广阔的产业载体布局，着力从优化产业布局、促进创新应用、聚焦优势方向、提升创新能力、推进产业集聚等五大任务入手，全方位打造“一镇、一带、多载体”产业发展布局。

#### （五）国际合作

**政府支持方面**，上海市科学技术委员会“科技创新行动计划”政府间国际合作领域项目支持在沪高校、科研院所、企业与相关国家和地区开展科研合作，重点支持生物医药（重点支持脑科学）、集成电路、人工智能、能源与环境、材料科学、先进制造等领域的科学研究，拟支持不超过35个项目，每项资助额度一般不超过50万元，市科委资助总经费不超过1750万元。市商务委、市财政局设立上海市鼓励跨国公司地区总部发展专项资金，用于鼓励本市跨国公司地区总部和外资研发中心发展。闵行国家科技成果转化示范区支持专业技术转移机构与国际知名机构建立深度合作交流渠道，打造海外项目软着陆平台，鼓励企业建立海外研发中心。

表格 17 国际合作相关政策

时间	发布单位	政策名称	主要内容
2017.4	上海市政府	《市政府关于进一步扩大开放加快构建开放型经济新体制的若干意见》	率先建立同国际投资和贸易通行规则相衔接的制度体系，形成法治化、国际化、便利化的营商环境和公平、统一、高效的市场环境，加快构建本市开放型经济新体制。
2018.5	上海市政府	《上海市建设闵行国家科技成果转化示范区行动方案（2018-2020年）》	发挥国家技术转移东部中心的国际合作优势，支持专业技术转移机构与国际知名机构建立深度合作交流渠道，打造海外项目软着陆平台，并为有意进行国际化发展的企业提供海外市场落地服务；鼓励企业建立海外研发中心，与国外技术转移机构、创业孵化机构、创业投资机构开展合作，提升创新能级；鼓励民间资本国际流动和技术交流；加强与国际知名高校合作，推动优势学科领域的科技成果产业化项目在示范区落地。
2018.7	上海市政府	《上海市工业互联网产业创新工程实施方案》	基本建成全方位、立体化的工业互联网开放合作体系。以更加开放的胸怀持续推进工业互联网区域、省市和国际合作交流，率先建立长三角工业互联网平台，组建长三角工业互联网产业联盟，扩大工业互联网重大国家节点项目、产业基金对长三角的辐射带动效应。
2019.8	上海人工智能产业投资基金	《关于发布上海市2019年度“科技创新行动计划”政府间国际合作领域项目申报指南的通知》	研究目标：支持在沪高校、科研院所、企业及相关国家和地区开展科研合作，通过加强学术和技术交流，深化上海与相关国家和地区的科技合作交流，促进双方共赢发展。研究领域：生物医药（重点支持脑科学）、集成电路、人工智能、能源与环境、材料科学、先进制造等领域。

数据来源：中国信通院华东分院整理

**创新主体方面**，一批国际知名企业落户或建立合作，例如2019年中德人工智能合作中心和中德人工智能加速孵化中心揭幕，中德双方将在人工智能和增强现实等领域展开合作，助力制造业转型升级。微软亚洲研究院（上海）和微软-仪电人工智能创新院正式揭牌，分享人工智能科研成果、技术知识和实践经验，培养人才，着力行业落地，推动人工智能的创新和普及。

**活动交流方面**，世界人工智能大会、“中国制造2025”国际合作论坛智能制造论坛等相关领域论坛活动先后举办，政府部门、专家学者和企业代表从不同视角就人工智能发展发表各自的精彩观点，进行深入广泛的交流探讨。中国国际进口博览会、中国国际工业博览会、中国（上海）国际技术进出口交易会等展会上也进行了人工智能技术和产品的应用展示。



在人工智能已然成为全球科技发展潮流的新时代，上海立足长远，把发展人工智能放在优先发展的战略位置。目前，上海充分发挥自身产业基础、科教资源、应用场景以及海量数据等基础资源优势，依托浦东张江、临港新片区、徐汇滨江以及闵行马桥等人工智能示范区载体建设，聚焦智能芯片、智能运载、智能机器人等智能产品，汽车制造、飞机制造、能源装备、生物医药等重点高端制造业场景，以及医疗健康、交通运输、商贸物流等新型智能化服务场景，通过不断推动体制机制创新与发展环境优化，完善物联网、5G、算力等新一代基础设施体系，实现巩固实体经济基础，提升实体经济能级。

通过近年来的产业规划建设，我们可以看到，上海在推进人工智能与实体经济深度融合发展过程中，产业生态发展存在如下几点特点与趋势：

**（1）智能制造成为当前上海人工智能与实体经济融合最具发展力的领域之一。**

党的十九大报告指出要建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。上海市拥有强大的制造业基础，是国内最大的智能制造系统解决方案供应商输出地之一，同时在制造业质量竞争力方面领先全国。近年来，上海积极谋划智能制造产业发展。统计数据显示，今年1-10月，上海工业投资同比增长12.8%，连续19个月保持两位数以上增幅。尤其是在汽车制造、生物医药等重点制造业领域投资增长率更是超过了68%。《2019世界智能制造中心城市潜力榜》报告显示：上海浦东新区以0.625的智能制造指数，成为国内最具发展潜力的智能制造城市中心承载区。

**（2）医疗健康成为当前上海人工智能与实体经济融合最热门方向之一。**

人工智能赋能医疗健康，可以重塑医疗健康生态圈，实现从医疗基础研究、临床服务到医疗服务的全流程、全链条智能化，人工智能与医疗健康融合具有广阔的应用前景。上海拥有领先的医疗资源、规模庞大的患者基数和完整贯通的医疗数据。上海国际化程度高、创业服务基础好，建立了完整且系统化的医疗服务体系，具有良好的集聚效应。上海智能医疗应用场景广泛，目前已有20多家三甲医院引入了AI辅助诊断，一批AI疾病筛查产品进入医院落地环节。上海医疗人工智能企业众多，森亿智能、联影医疗、傅利叶智能等一批领先的智能医疗企业开始为各级医院、医药企业等医疗单位赋智赋能，提供高质量产品与解决方案。医疗健康已成为上海人工智能与实体经济融合最热门的应用领域之一。

**（3）集成电路成为当前上海人工智能与实体经济融合最具优势领域之一。**

上海是中国大陆三大集成电路龙头城市之一，是国内集成电路产业链相对最为完整、产业结构最均衡的城市。上海集成电路产业规模大、企业技术含量高、行业竞争力强、基础集群优势显著，在这一领域具有全国领先的产业基础和核心竞争力。布局集成电路产业高端化、智能化升级，推进人工智能技术在集成电路研发、生产等各个环节的深度融合应用，需要具有较高的技术准入能力与完善的产业链资源配套。目前，上海集成电路产业正处在研发投入力度不断加大、关键技术水平不断突破、智能芯片产品不断推陈出新的新阶段，这使得集成电路产业成为当前上海人工智能与实体经济融合最具优势领域之一。

**（4）开源开放平台成为当前上海人工智能与实体经济融合相对最薄弱环节之一。**

一个应用高效和风险可控的开源开放平台，可以帮助开发者快速实现平台应用搭建，有助于更好的整合行业技术，推动人工智能创新与应用。目前，开源开放平台方面，用得更多的是国外的TensorFlow、Pytorch等深度学习框架，GitHub、Google Open Source等开源代码托管平台。在国内，部分省市结合龙头企业或实验室也已加紧相关布局。例如，在深度学习框架方面，北京百度的飞桨PaddlePaddle、杭州阿里的X-Deep Learning等；开放创新平台方面，有杭州阿里云的城市大脑平台、合肥科大讯飞的智能语音平台等；开源代码托管平台，有深圳的鹏城汇智、码云、码市等。相对而言，上海在推动开源开放生态建设方面的相关举措仍略显薄弱，有待进一步加强。

**（5）本地化AI技术领军企业成为当前上海人工智能与实体经济融合需重点支撑方向。**

目前，北京、深圳、杭州等地均结合本地产业特色与发展规划，在重点领域培育了一批具有国内乃至全球行业领军能力的人工智能企业。通过本地化人工智能技术领军企业，发挥行业平台型作用，构建全生态服务体系，从而激发产业生态活水效应，助推行业内中小企业高质量发展。上海高校院所云集，已经形成区域优势显著的人才高地，同时上海在制造业、生产性服务业和人工智能领域都拥有良好的产业基础资源，营商环境持续改善，互联网行业也开始崛起。但在人工智能领域，仍缺乏本地化AI技术领军企业，这将是当前上海人工智能与实体经济融合需重点支撑的方向。

虽然上海发展人工智能与实体经济仍面临着不少挑战与机遇。但可以预见，在智能经济时代，上海将会以更加开放的胸襟、更富创新的探索和更具包容的生态，去拥抱、激活与滋养人工智能。未来，上海还将会通过更好的打造要素齐全、开放协同的实体经济生态，推动人工智能赋能实体经济，实体经济反哺人工智能，从而为上海未来经济高质量发展筑牢实体经济根基。



革新领航 赋能新经济时代