

Deloitte.

德勤



全球人工智能发展白皮书

一、AI创新融合新趋势	4
1.1 人工智能正全方位商业化	4
1.2 AI全面进入机器学习时代	5
1.3 市场对投资回归理性	8
1.4 城市逐渐成为AI创新融合应用主战场	13
1.5 AI支持体系不断发力	21
1.6 顶层政策倾斜力度持续增加	23
1.7 全球AI市场超6万亿美元	29
1.8 京津冀、长三角、珠三角AI企业云集	31
二、人工智能技术发展腾飞	40
2.1 人工智能关键技术日趋成熟	40
2.2 人工智能开放平台建设稳步推进	42
2.3 “人机大战”谁更能更胜一筹?	45
三、中国在全球AI地位	52
3.1 中国拥有更为庞大的数据规模以及更丰富数据使用环境	53
3.2 中国是全球芯片需求量最大的市场,但高端芯片依赖进口	54
3.3 中国机器人企业快速成长核心零部件技术国产化加速	54
3.4 美国人工智能底层技术实力更为雄厚,中国则在语音识别技术上更优	55
3.5 中国在AI应用上呈现追击态势	55
四、人工智能重塑各行业	58
4.1 金融:人工智能提升金融企业商业效能并变革企业内部经营	60
4.2 教育:人工智能技术应用覆盖教学全流程	65
4.3 数字政务:政策利好加速政府智能化变革	70
4.4 医疗:人工智能应用日趋成熟	71
4.5 无人驾驶:主导汽车产业革新	75
4.6 零售:人工智能驱动行业走向聚合	79
4.7 制造业:智能制造应用潜力巨大	82
4.8 智慧城市:人工智能塑造城市基础设施创新系统	86
德勤中国联系人	89

主要发现：

- 1 人工智能正全方位商业化，在各个行业引发深刻变革。**
目前AI技术已在金融、医疗、安防等多个领域实现技术落地，且应用场景也愈来愈丰富。人工智能的商业化在加速企业数字化、改善产业链结构、提高信息利用效率等方面起到了积极作用。
- 2 AI全面进入机器学习时代，未来人工智能的发展将是关键技术与产业的结合。**
每一次人工智能的发展都伴随着研究方法的突破，深度学习是近年机器学习技术突破的重要代表之一。随着人工智能研究和应用领域的不断延伸，未来人工智能将迎来更多种技术的结合应用。
- 3 人工智能投资趋于理性，底层技术和易落地领域更受人工智能领先机构青睐。**
随着投资界和企业界对人工智能的了解逐步加深，人工智能投融资市场更加理性。人工智能投融资频次有所下降，但投资金额继续增加。特别是经过行业的一轮优胜劣汰后，底层技术创业公司以及落地性强的领域如医疗、教育、无人驾驶等创业项目继续受到人工智能领先机构的青睐。
- 4 城市是承载AI技术创新融合应用的综合性载体，也是人类与AI技术产生全面感知的集中体验地。**
不同城市在人工智能的顶层设计、算法突破、要素质量、融合质量、应用质量上有着不同的表现，形成多样化与个性化的AI发展模式。
- 5 政策与资本推动京津冀、长三角、珠三角成为人工智能企业分布最多的地区，北京、上海领跑全国。**
比如上海通过提供税收优惠、资金补贴、人才引入、优化政务流程等措施优化营商环境，吸引大量投融资资金、人工智能企业以及人才，科研实力突出。促进人工智能产业链上下游企业形成规模效应，提升城市人工智能产业实力。
- 6 以上海和北京为代表的一线城市在人才数量、企业数量、资本环境以及科研能力长期处于第一梯队。**
上海、北京城市的人工智能企业数量已超过600家，其中上海已经与科技巨头腾讯、微软以及人工智能独角兽商汤、松鼠AI建立了企业实验室。

7 人工智能推动金融行业构建更大范围的高性能生态系统，提升金融企业商业效能并变革企业内部经营全过程。
传统金融机构与科技公司合力推进人工智能在金融行业的深度渗透，重构服务架构，提升服务效率，向长尾客户提供个性化服务的同时降低金融风险。

8 人工智能在教育行业的应用逐步深入，应用场景向覆盖教学全流程方向变革。
在人工智能技术在教育领域的应用类型中，人工智能自适应学习在学习各环节应用最为广泛，此外，由于中国人口基数大，教育资源紧缺，对教育的重视程度等有利因素自适应学习系统有望后来者居上。

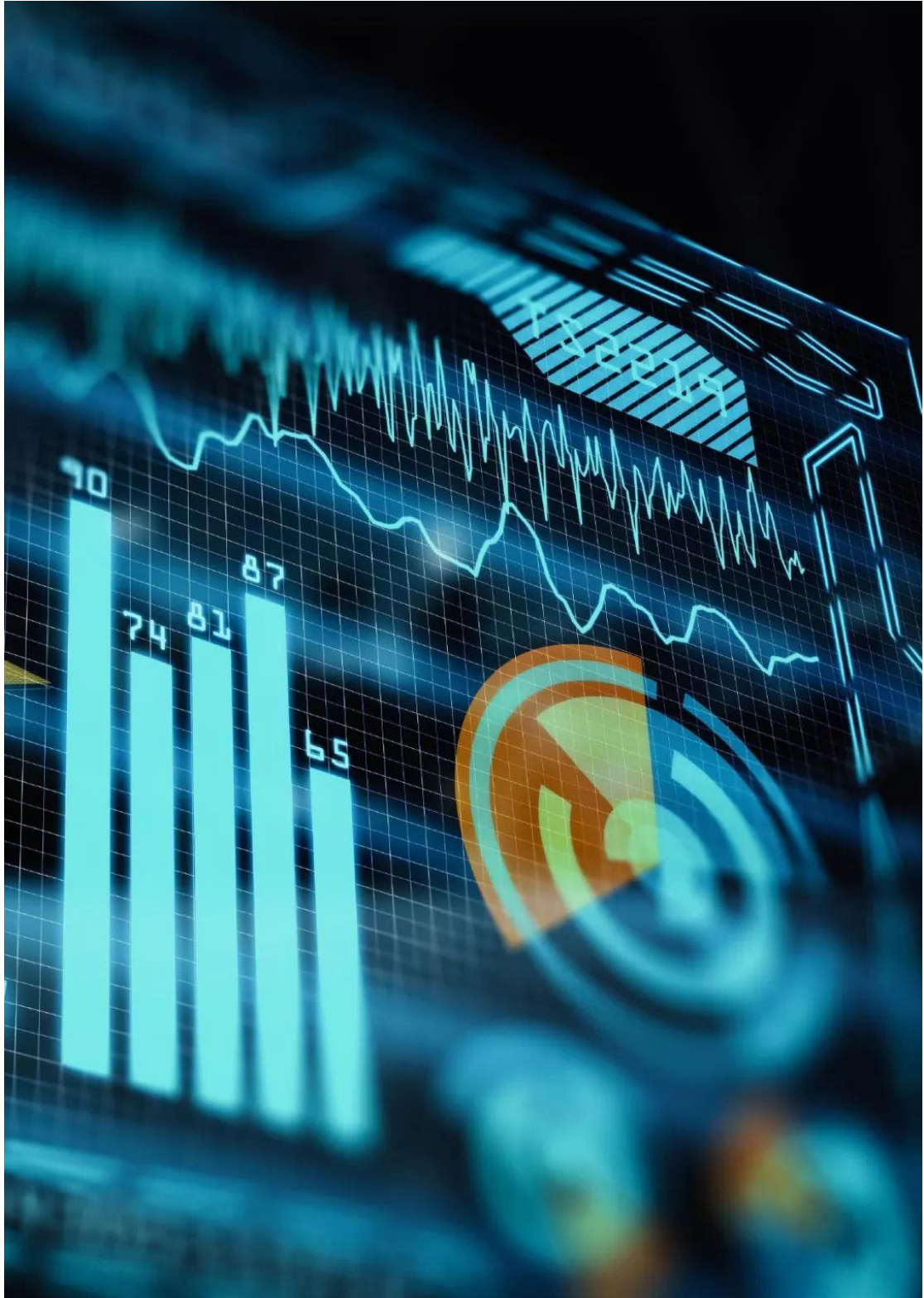
9 数字政务的建设主要依靠自上而下推动，构建政务数字化目标加速政府智能化变革。
各地数字政务建设的需求不同，因而为企业提供的是定制化解决方案。公共安全领域进入门槛提高，强者恒强趋势明显，行业集中度进一步增强。

10 以无人驾驶技术为主导的汽车行业将迎来产业链的革新。
传统车企的生产、渠道和销售模式将被新兴的商业模式所替代。新兴的无人驾驶解决方案技术公司和传统车企的行业边界将被打破。随着共享汽车概念的兴起，无人驾驶技术下的共享出行将替代传统的私家车的概念。随着无人驾驶行业规范和标准的制定，将衍生出更加安全和快捷的无人货运和物流等新兴的行业。

11 人工智能在制造业领域的应用潜力被低估，优质数据资源未被充分利用。
制造业专业性强，解决方案的复杂性和定制化要求高，所以人工智能目前主要应用在产品质检分拣和预测性维护等易于复制和推广的领域。然而，生产设备产生的大量可靠、稳定、持续更新的数据尚未被充分利用，这些数据可以为人工智能公司提供优质的机器学习样本，解决制造过程中的实际问题。

12 零售领域应用场景从个别走向聚合，传统零售企业与创业企业结成伙伴关系，围绕人、货、场、链搭建应用场景。
人工智能在各个零售环节多点开花，应用场景碎片化并进入大规模实验期。传统零售企业开始布局人工智能，将与科技巨头在大数据应用和人工智能领域同台竞技，意味着零售商将更加积极与创业公司建立伙伴关系。

13 医疗行业人工智能应用发展快速，但急需建立标准化的人工智能产品市场准入机制并加强医疗数据库的建设。
人工智能的出现将帮助医疗行业解决医疗资源的短缺和分配不均的众多民生问题。但由于关乎人的生命健康，医疗又是一个受管制较严的行业。人工智能能否如预期广泛应用，还将取决于产品商业化过程中如何制定医疗和数据监管标准。



一、AI创新融合新趋势

1.1 人工智能正全方位商业化

当前人工智能技术已步入全方位商业化阶段，并对传统行业各参与方产生不同程度的影响，改变了各行业的生态。这种变革主要体现在三个层次。第一层是企业变革：人工智能技术参与企业管理流程与生产流程，企业数字化趋势日益明显，部分企业已实现了较为成熟的智能化应用。这类企业已能够通过各类技

术手段对多维度用户信息进行收集与利用，并向消费者提供具有针对性的产品与服务，同时通过对数据进行优化洞察发展趋势，满足消费者潜在需求。第二层是行业变革：人工智能技术带来的变革造成传统产业链上下游关系的根本性改变。人工智能的参与导致上游产品提供者类型增加，同时用户也会可能因为产品属性的变化而发生改变，由个人消

费者转变为企业消费者，或者二者兼而有之。第三层是人力变革。人工智能等新技术的应用将提升信息利用效率，减少企业员工数量。此外，机器人的广泛应用将取代从事流程化工作的劳动力，导致技术与管理人员占比上升，企业人力结构发生变化。

图表1-1：人工智能技术带来的全方位变革

1. 企业变革						
销售	安防	反欺诈	人力资源管理	市场营销	个人助理	智能工具

2. 行业变革					
金融	医疗	教育	无人驾驶	零售	制造
数字政府	媒体	法律	农业	物流	石油天然气

3. 人力变革			
增强现实	手势识别	机器人	情绪识别

数据来源：公开资料，德勤研究

1.2 AI全面进入机器学习时代

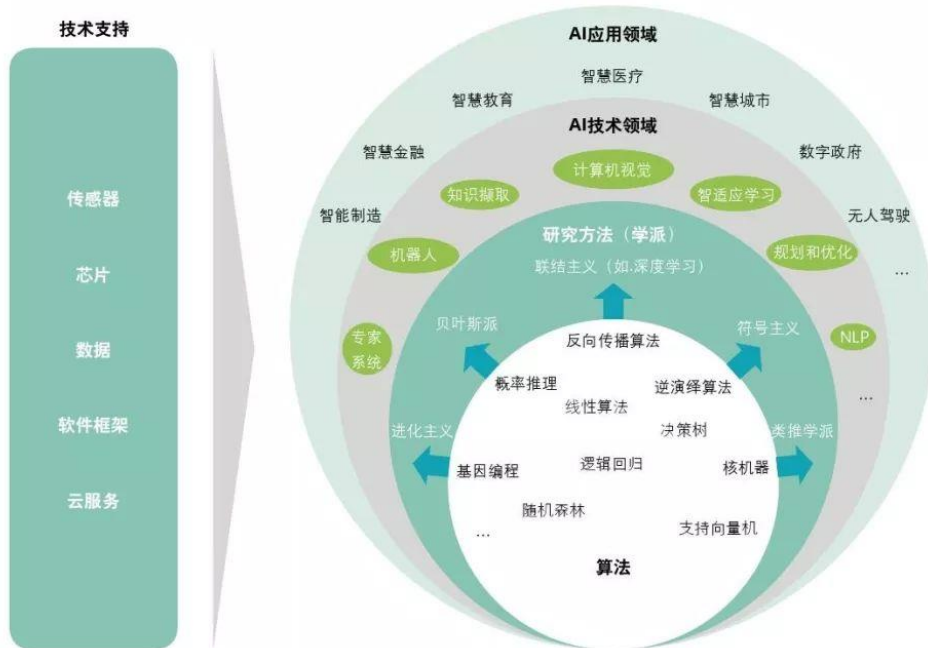
随着技术的进步和发展，人类学习知识的途径逐渐从进化、经验和传承演化为了借助计算机和互联网进行传播和储存。由于计算机的出现，人类获取知识的途径开始变得更加高效和便捷。在不久的将来，绝大多数的知识将被机器提

取和储存。强大的计算机算法将逐渐获得类人的能力，包括视觉、说话的能力和方向感等。

在人工智能众多的分支领域中，“机器学习”（Machine Learning）是人工智能的核心研究领域之一。包括89%的人

工智能专利申请和40%人工智能范围内的相关专利均为机器学习范畴。最初的研究动机是为了让计算机系统具有人的学习能力以便实现人工智能。机器在现有的知识找到空缺，接着机器效仿人脑并模拟进化，系统化地减少不确定性，识别新旧知识的相同点，并完成学习。

图表1-2：人工智能各层级图示



资料来源：德勤研究

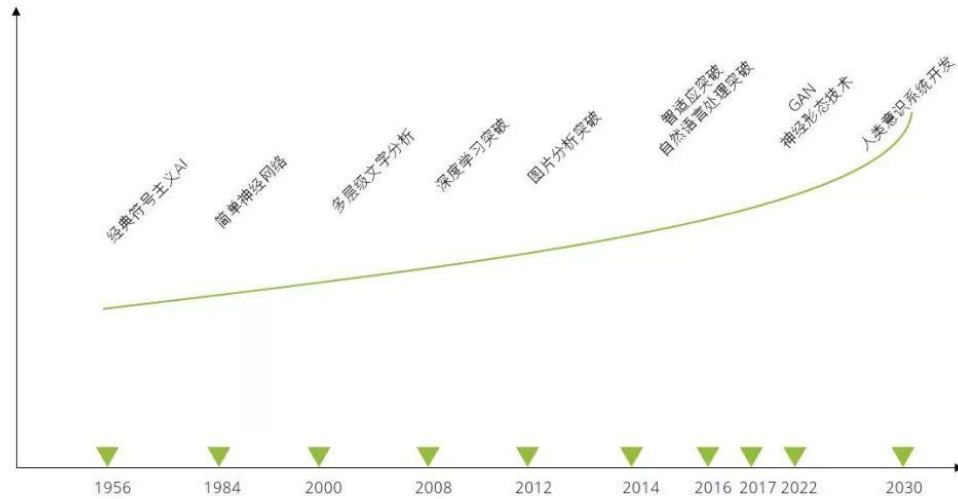
人工智能核心是算法

作为人工智能的底层逻辑，算法是产生人工智能的直接工具。从历史的进程来看，人工智能自1956年提出以来，经历了三个阶段，这三个阶段同时也是算法和研究方法更迭的过程：第一个阶段是20世纪60-70年代，人工智能迎来了黄金时期，以逻辑学为主导的研究方法成为主流。人工智能通过计算机来实现机器化的逻辑推理证明，但最终难以实现。第二个阶段是20世纪70-90年代，其中，1974到1980年间，人工智能技术的不成熟和过誉的声望使其进入“人工智能寒冬”，人工智能研究和投资大量减少。

1980年到1987年，专家系统研究方法成为人工智能研究热门，资本和研究热情再次燃起；1987年到1993年，计算机能力比之前几十年已有了长足的进步，这时试图通过建立基于计算机的专家系统来解决问题，但是由于数据较少并且太局限于经验知识和规则，难以构筑有效的系统，资本和政府支持再次撤出，人工智能迎来第二次“寒冬”。

第三个阶段是20世纪90年代以后，1993年到2011年，随着计算力和数据量的大幅度提升，人工智能技术获得进一步优化；至今，数据量、计算力的大幅度提升，帮助人工智能在机器学习，特别是神经网络主导的深度学习领域得到了极大的突破。基于深度学习技术的发展，才逐渐步入快速发展期。

图表1-3：人工智能技术发展历史



资料来源：公开资料，德勤研究

此外，数据是人工智能底层逻辑中不可或缺的支撑要素，没有数据针对人工智能的数据处理将无法进行。有了数据挖掘对数据的清晰、集成、归约等预处理手段，人工智能才能拥有足够的数据进行学习。随着人工智能技术的迭代更新，从数据生产、采集、储存、计算、传播到应用都将被机器所替代。

图表1-4：数据处理的发展阶段



资料来源：公开资料，德勤研究

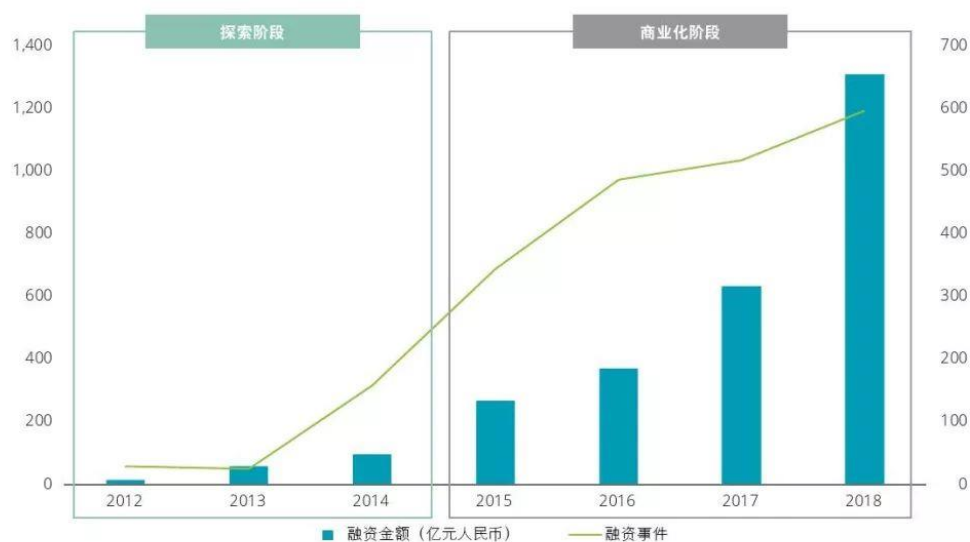
1.3 市场对投资回归理性

从科研和学术的范畴到技术创业，人工智能仅用了几年的时间。这样的转变不仅得益于人们希望新技术解放生产力的要求和政策的扶持，还离不开资本市场

对人工智能的助推。随着资本市场对人工智能认知的不断深入，投资市场对人工智能的投资也日趋成熟和理性。在过去5年间，中国人工智能领域投资出现快速增长。人工智能的元年2015年，投

资总额达到了450亿元，并在2016年和2017年持续增加频次。2019年上半年中国人工智能领域共获融资超过478亿元，获得了不俗的成绩。

图表1-5：中国人工智能投融资变化情况



资料来源：公开资料整理，德勤研究

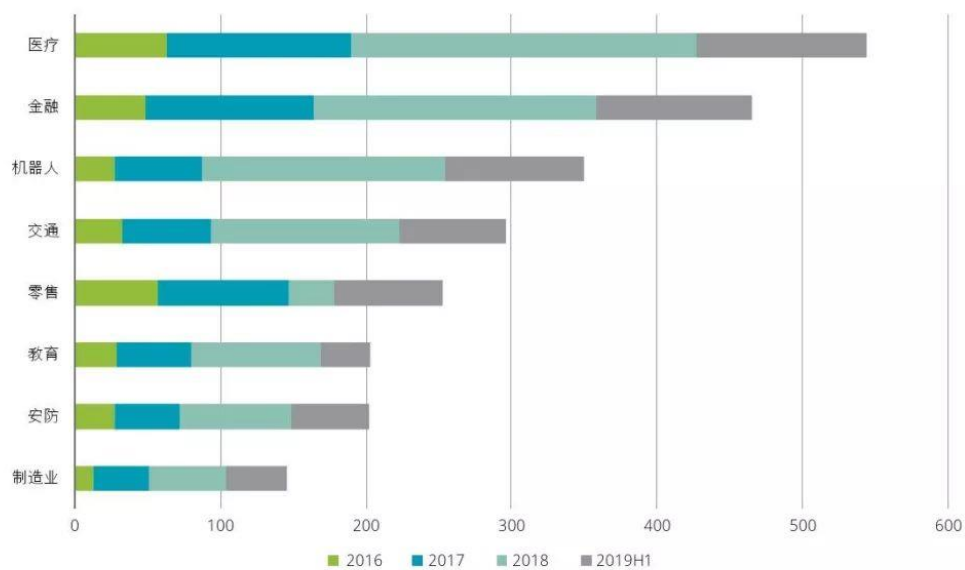
分析人工智能的投资趋势，主要分为以下几点：

- **易落地人工智能应用场景受投资人追捧。**近年投融资数据显示，企业服务、

机器人、医疗健康、行业解决方案、基础组件、金融领域在投资频次和融资金额上均高于其他行业。从公司层面来看，全球顶级团队、资金实力和科技基因更易受到二级市场投资者的

青睐。从行业方面来看，容易落地的新零售，无人驾驶，医疗和智适应教育预示着更多的机会，因此以上领域的公司拥有更多获得投资的机会。

图表1-6：中国人工智能各行业投融资频次分布



来源：IT桔子，德勤研究

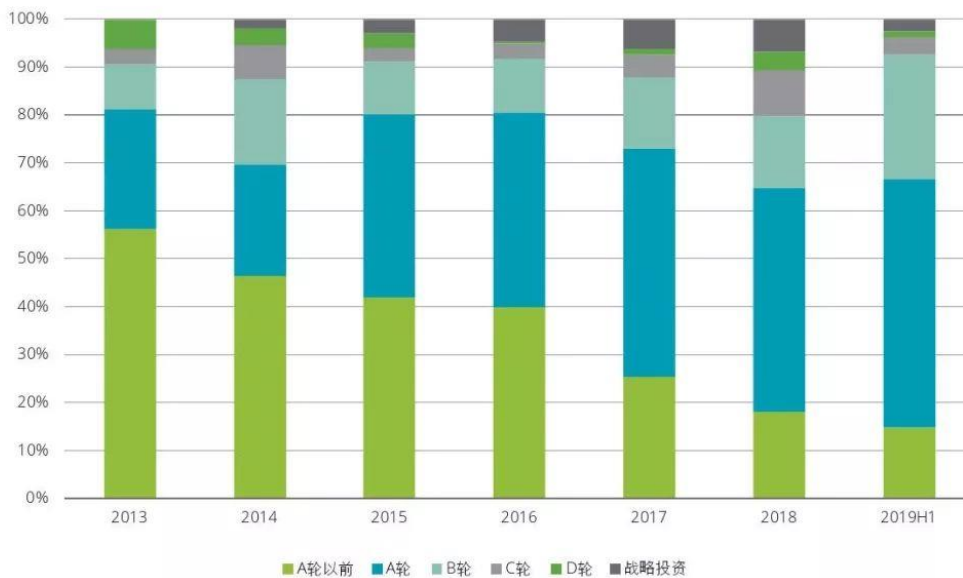
• **投资市场开始青睐底层技术创业公司。**有别于前期对应用型人工智能公司的投资偏好，投资市场开始逐渐关注人工智能底层技术的创业公司。做底层技术更易受追捧，由于天花板高，这类公司在市场上更加具有竞争力。由于人工智能底层技术在中国的发展仍落后于美国的，而底层技术是

人工智能发展的重要支持，随着人工智能在中国的进一步发展，底层技术的投资的热度将持续增长。

• **获投A及B轮公司占比仍然最高，战略投资开始逐渐增多。**目前全国有超过1,300家人工智能企业获得风险投资投资。其中A轮以前的获投频次占比开始逐渐缩小，投资人对A轮仍然保持着

较高的热情，目前是获得投资频次最高的轮次。战略投资在2017年开始爆发。随着人工智能市场板块的逐渐成熟，以互联网巨头为主的领军企业将目光投向了寻求长期合作发展的战略投资。这也预示着人工智能行业与产业在资本层面的战略合作开始增多。

图表1-7：2013-2019年上半年人工智能投资轮次



来源：IT桔子，德勤研究

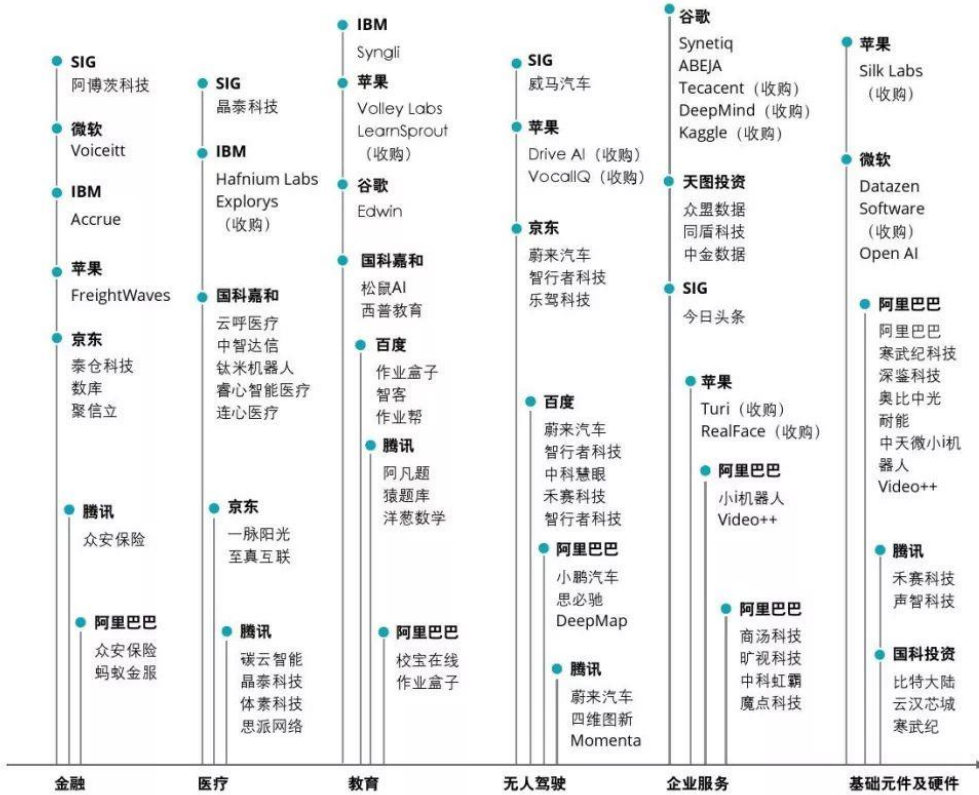
• **巨头投资人工智能布局在业务关联产业上下游。**在人工智能发展的热潮中，嗅觉敏锐的互联网巨头也开始了自己的战略布局。以科技部、中科院国科控股、地方财政局和经信委等机构扶持的科技投资基金以及阿里巴巴、腾讯、百度、京东为首的互联网巨头已经将投资渗透到人工智能的各个板块。从领域来看，各投资机构选

择投资的项目均处于其未来产业战略布局的上下游，而这些获投项目也推动着国家人工智能发展战略的落地。

例如阿里巴巴投资重点主要在安防和基础组件，获投的代表性公司包括商汤、旷视和寒武纪科技等。腾讯投资的重点主要集中在智慧健康、教育、智慧汽车等领域，代表性的公司包括蔚来汽车、碳云智慧等企业。百度投

资的重点主要在汽车、零售和智慧家居等领域。京东投资重点聚集在汽车、金融和智慧家居等领域。而依托中科院体系的国科系则在芯片、医疗、教育等人工智能技术和应用领域均有涉足。随着数字化在各行业中的转型和融合，人工智能在无人驾驶、医疗健康、教育、金融、智能制造等多个领域都将成为巨头的必争之地。

图表1-8：AI领先企业主要投资领域



*以上为不完全统计，仅列举了部分代表性企业
资料来源：德勤研究

作为未来的新型行业，人工智能企业呈现出高增长的特征。我们根据不完全的公开信息，以及德勤高科技高成长500强榜单内的人工智能企业进行增长率梳理，筛选出了50家高增长企业。

图表1-9：全球人工智能高增长企业

排名	公司名称	国家	增长率	细分领域
1	Shape Security	美国	~23,000%**	企业服务
2	BrainChip	美国	~16,000%**	芯片
3	Razorpay Software	印度	~11,000%**	金融
4	BioCatch	以色列	~10,000%**	金融
5	Signifyd	美国	~6,000%**	企业服务
6	乂学教育—松鼠AI	中国	~5,000%*	教育
7	UiPath	美国	~4,000%**	机器人
8	Remark Holdings, Inc.	美国	~3,700%**	数据服务
9	Domino Data Lab	美国	~3,200%**	金融
10	Voltari	美国	~3,000%**	广告营销
11	Mujin Inc	日本	~1,200%*	工业
12	Vectra AI	美国	~1,000%**	安防
13	DataRobot	美国	~900%	深度学习
14	字节跳动	中国	~700%*	商业智能
15	拼多多	中国	~650%	零售
16	云从科技	中国	~600%*	人脸识别
17	Welltok	美国	~500%**	医疗
18	Tesla	美国	~430%**	无人驾驶
19	高汤科技	中国	~400%	计算机视觉
20	BounceX	美国	~400%*	营销
21	CrowdStrike	美国	~374%*	网络安全
22	Alteryx	美国	~370%**	数据挖掘
23	巨杉软件	中国	~363%*	金融
24	Avant	美国	~360%**	金融
25	Cloudera, Inc.	美国	~350%**	数据服务
26	珈和科技	中国	~330%*	农业信息化
27	GumGum	美国	~310%**	计算机视觉
28	Blue Prism	英国	~304%*	机器人
29	云知声	中国	~300%	语音识别
30	SparkCognition	美国	~260%**	网络安全
31	SmartDrive Systems	美国	~250%**	无人驾驶
32	HireVue	美国	~230%**	企业服务
33	阿里巴巴	中国	~225%**	综合
34	科大讯飞	中国	~223%**	智能语音
35	Facebook	美国	~210%**	综合
36	Uber	美国	~193%*	无人驾驶
38	Splunk	美国	~190%**	商业分析
37	旷视科技	中国	~190%	计算机视觉
39	BYJU'S	印度	~184%	教育
40	ZeMoSo Technologies Pvt Ltd	印度	~170%*	综合
41	小米	中国	~162%**	物联网
42	Conversica	美国	~150%**	营销
43	玖富	中国	~140%*	金融
44	Amazon	美国	~110%**	综合
45	NVIDIA	美国	~107%**	芯片
46	Globant	美国	~106%**	数据服务
47	Salesforce	美国	~90%**	云计算
48	Alphabet	美国	~80%**	综合
49	蚂蚁金服	中国	~60%	金融
50	Domo	美国	~40%	商业智能

备注：表中“~”为估算范围，增长率以三年**为基准，若无三年**数据则以两年*为准，若无两年*数据则以一年同比增速为准；数据为不完全统计，来源于已披露的公开资料和有数据源，不保证数据的准确性和时效性。

1.4 城市逐渐成为AI创新融合应用主战场
 城市是承载AI技术创新融合应用的综合性载体，也是人类与AI技术产生全面感知的集中体验地。过去几年，全球各地的主要城市都在AI技术的发展中发挥了差异化作用，构建了各自的生态体系，并在赋能产业应用、助力区域经济发展方面实现初步效果，掀起了人类对新一轮产业革命的思考、认知和行动。随着AI应用纷纷落地于城市层面，城市逐渐成为AI创新融合应用的主战场。

虽然全球各地AI技术的关键成功要素各有差异，但总体而言都构建了有利于技术与城市融合的生态发展体系。我们对超过50个AI技术细分应用行业、100多

个AI技术相关的大学及研究机构、200多家头部企业、500多个投资机构、7,000家AI企业、10万名AI领域核心人才的持续跟踪观察，总结了以城市为主体的AI技术及产业生态体系的特点、框架及发展路径。经过综合考虑，我们认为一个城市AI技术创新融合应用程度可主要通过考察以下五大方面：

- **顶层设计**：即AI产业政策、特殊立法、数据开放政策及开放程度等
- **算法突破**：即AI芯片等人工智能核心软硬件的研发核心环节等
- **要素质量**：即AI领军人物、资本支持力度、科学家薪酬水平、行业会议影响力等

- **融合质量**：即前沿学科连通性（AI+Cloud、+Blockchain、+IoT、+5G、+Quantum Computing等前沿技术）、创新主体多元性（头部企业、学术机构等）、文化多样性等
- **应用质量**：即金融、教育、医疗、数字政务、医疗、无人驾驶、零售、制造、综合载体发展等

根据全球城市在上述五项指标中的评估表现，德勤评选出最具代表性的三大类共计20个全球AI创新融合应用城市：

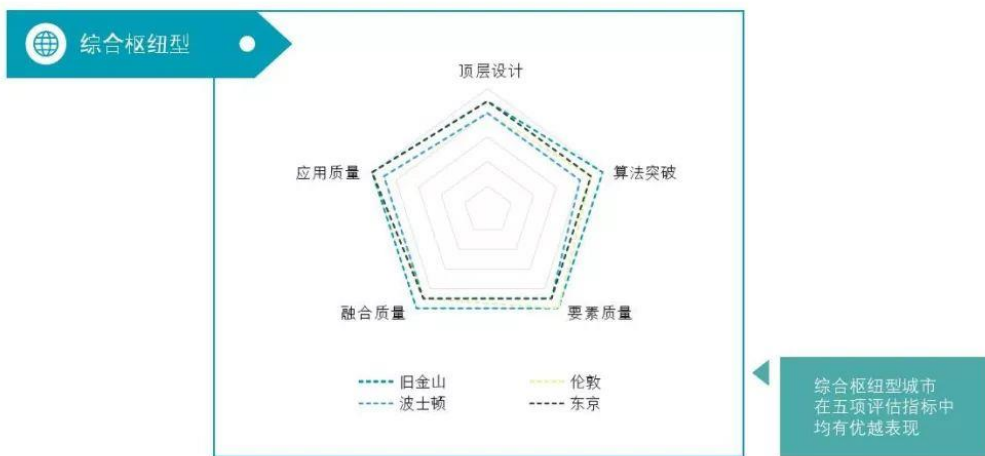
图1-10：2019年20个全球AI创新融合应用城市



来源：德勤研究

综合枢纽型

图1-11：综合枢纽型AI城市



来源：德勤研究

旧金山湾区

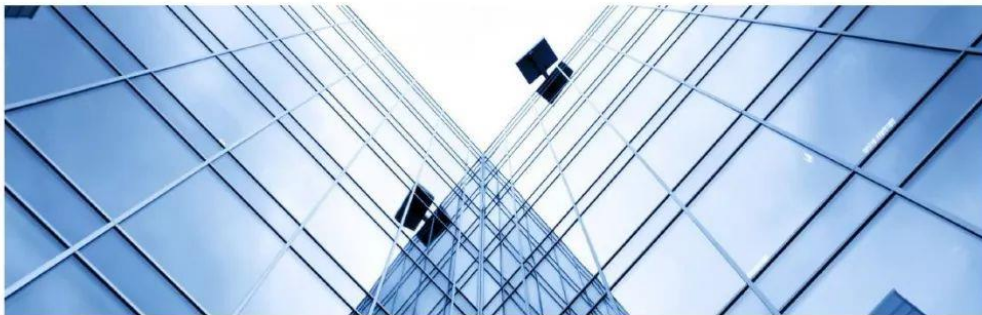
旧金山湾区作为全球知名的AI创新地，在AI创新融合应用城市评选的5个方面均表现亮眼。其中，在要素质量方面，旧金山湾区是全球AI资本的集聚地，数据显示，2000-2016年吸引了全球38%的AI投资，美国超过1/3的人工智能企业诞生于此¹。此外，旧金山大湾区还积极承办具

有全球影响力的人工智能论坛——2018年AAAI Conference，进一步提高城市在人工智能产业发展的影响力。在融合质量方面，旧金山湾区汇集了美国斯坦福、伯克利、圣地亚哥等全球顶尖研究型高校，为Facebook、LinkedIn、Amazon、Apple、Google等科技巨头输送了大量AI人才。值得注意的是，²上述企

业为机器学习科学家提供的平均年收入高达293,000美元，对AI人才集聚具有极强的吸引力。在应用质量方面，硅谷作为湾区人工智能产业的核心载体，包括IBM、Google、NVIDIA、Intel在内的头部科技企业目前在智能家居、智慧交通、智慧医疗、智慧零售、智慧能源和智慧水资源等不同应用领域中积极布局。

1. 《全球人工智能发展报告(2017)》，乌镇智库

2. 前瞻研究院



伦敦

伦敦作为欧洲创新密度最高的AI枢纽，一直走在AI产业创新的前沿。在应用质量方面，总部位于伦敦的AI明星企业——DeepMind公司制造的AlphaGo围棋机器人击败了排名世界第一的世界围棋冠军柯洁，成为人工智能发展史上的里程碑事件。目前DeepMind已与英国医疗机构和电力能源部门达成合作，寻求将人工智能运用在医疗、电力等领域的方案，以此提高疾病防治和能源适用效率。在融合质量方面，伦敦是欧洲AI投融资的火车头，数据显示，2000-2006年英国累计AI融资规模占欧洲的49%，其中超过60%的资金集中在伦敦³。数据显示，英国人工智能企业融资规模达12.51亿美元，融资145次，平均每笔融资862.76万美元⁴。在人才方面，来自剑桥、牛津和国王学院等英国顶级学府的大量AI人才推动了伦敦在云计算和AI硬件方面的发展，例如知名半导体公司ARM就是剑桥大学剥离而来。

波士顿

波士顿是人工智能的诞生地，在学术界及业界拥有着极强的影响力。在要素质量方面，除了定期举办的世界级人工智能会议AI World Conference & Expo之外，波士顿学术界更是诞生了“人工智能之父”约翰·麦卡锡（John McCarthy）与马文·李·闵斯基（Marvin Lee Minsky）。两人在达特茅斯会议上首次提出“人工智能”概念，并因在人工智能领域的突出贡献而获图灵奖。在融合质量方面，波士顿拥有众多世界一流学府，包括哈佛大学、波士顿大学、麻省大学、麻省理工在内的35所大学为波士顿地区人工智能产业持续提供高端人才。此外，根据麻省理工大学指出，波士顿还拥有顶尖的人工智能研究机构，包括全球最大的校园实验室——麻省理工学院计算机科学和人工智能实验室（CSAIL）以及IBM在波士顿地区投资2.4亿美元设立的MIT-IBM Watson人工智能研究所。在应用质量方面，受益于在机器人和生物科学领域积累的研究经验，波士顿在这两个领域的人工智能应用较为领先。根据Emerj人工智能研究院显示，超过90%的美国军方所使用的陆地移动机器人研发于波士顿。

东京

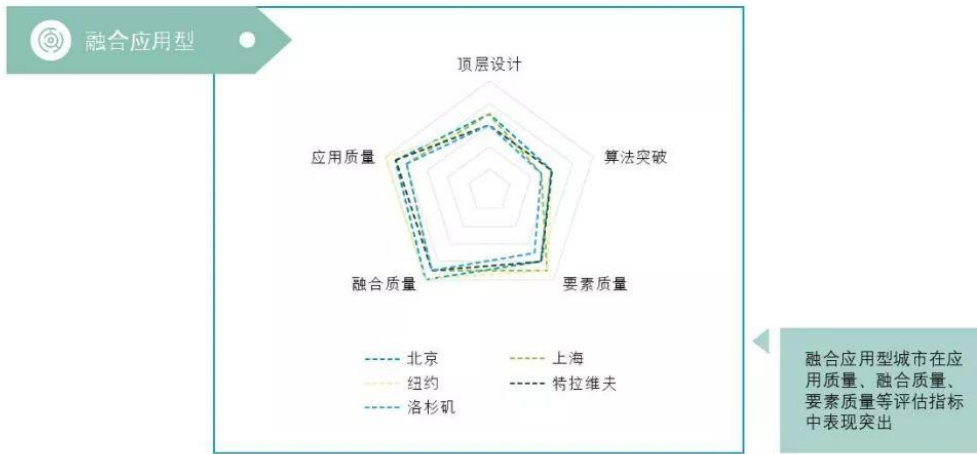
东京是日本人工智能产业的首府。在顶层设计方面，政府为了推进东京人工智能产业的发展，专门成立了一个“人工智能战略委员会”，为鼓励企业发展人工智能产业制定各项政策。在应用质量方面，东京偏向于无人驾驶及机器人的发展。本田近年已在东京设立人工智能研究基地，着重加强本田在无人驾驶汽车上的竞争力。而在机器人领域最具有代表性的，则是安川电机公司生产的工业机器人，目前已经广泛用于汽车、机械等领域的组装与焊接。在要素质量方面，东京积极承办国际人工智能展览会AI EXPO，展览会聚集了包括阿里巴巴、Salesforce、Fujitsu在内的行业领军者。在融合质量方面，不但政府设立多处人工智能研究机构，包括人工智能研究中心（AIRC）、高级智能项目中心（Center for Advanced Intelligence Project），东京大学、大阪大学、早稻田大学在内的20多所大学也均已设立人工智能专业，为人工智能产业的发展奠定了坚实的基础。

3. 《全球人工智能发展报告（2017）》，乌镇智库

4. 《全球人工智能发展报告（2018）》，乌镇智库

融合应用型

图表1-12：融合应用型AI城市图示



来源：德勤研究

纽约

纽约是美国的金融和科技中心，在人工智能的融合质量和应用质量方面的表现尤为出色。在融合质量方面，纽约良好的投资环境和畅通的融资管道为AI初创企业的发展提供必要的支持。据纽约州公布的报告显示，2016年纽约市一共拥有7,600家科技公司，相比2010年增长了23%，除了来自硅谷的科技巨头外还包括众多市值超过十亿美元

的科技产业“独角兽”公司，如Warby Parker、Blue Apron、Buzzfeed、FanDuel、OscarHealth、ZocDoc等，企业创新氛围浓厚。在应用质量方面，纽约是美国智慧城市发展的领头羊。纽约市政府与Cisco IBSG合作推行Smart Screen City 24/7计划，将传统的电话亭改装成具有触摸和影音功能的智能屏幕（Smart Screen），为市民提供信息查询服务的同时作为WiFi热点构建全美

最大的城市WiFi网络。此外，纽约还在曼哈顿西部建设商住区并大 安装电子探测仪，利用数码技术实时监测区内交通、能源和空气质量等资料。同时，纽约作为世界金融之都，在金融科技的发展上也独树一帜。众多全球知名金融机构如花旗银行、摩根大通、摩根史坦利等近年来已在智慧投顾、智慧信贷等金融场景下推出金融服务产品。

上海

上海作为中国经济发展的领头羊，在AI技术创新融合应用上持续发力，致力于打造人工智能“上海高地”。在顶层设计方面，上海不断完善和细化在人工智能领域的发展战略和政策，继《推动新一代人工智能发展的实施意见》之后，上海于2018年9月的世界人工智能大会发布了《关于加快推进上海人工智能高质量发展的实施办法》，办法围绕人工智能人才队伍的建设、数据资源的共享和应用、产业的布局和集群、政府资金的引进与支持等方面提出了22条具体政策。在融合质量方面，上海作为世界闻名的金融中心，已成为了推动人工智能产业投资基金组建运作的核心地区。从投资项目来看，上海拥有聚焦人工智能创新孵化的空间载体，入驻项目涉及医疗、教育、大数据等多个热门领域，具备极佳的投资环境。目前上海不仅拥有人工智能核心企业近400家，启动了微软·仪电创新平台、上海脑科学与类脑研究中心等基础研发平台，还吸引了亚马逊、BAT、科大讯飞等行业创新中心和AI实验室落户。在应用质量方面，上海作为全国首个人工智能创新应用先导区，致力于发展无人驾驶、AI+5G、智能机器人、AI+教育、AI+医疗、AI+工业等应用场景，如特斯拉在上海建设超级工厂，将全面应用智能化和自动化生产技术。此外，上海近期积极建设马桥人工智能创新试验区，将成为未来上海AI场景落地的典范载体。

北京

作为中国的政治和经济中心，北京在中国AI技术创新融合应用中扮演了举足轻重的角色。在顶层设计方面，自2016年以来，北京已经发布了包括《关于促进中关村智能机器人产业创新发展的若干措施》、《关于加快培育人工智能产业的指导意见》等多项加快人工智能产业落地的政策。其规划目标与国家基本一致，领先于其他城市。在融合质量方面，不仅清华、北航、北大等顶尖研究机构为北京AI产业培养了大量的人才，首都的人才集聚效应还使其汇集了全国43%的AI初创企业和国内外科技巨头的AI研究中心，如Google Beijing AI center，百度深度学习技术国家工程实验室等。在应用质量方面，在2019年6月召开的北京市应用场景建设工作推进会上，北京市科委发布了首批10项应用场景清单，明确未来将投资30亿元用于城市建设和管理、民生改善等领域，打造基于人工智能、物联网、大数据等技术的应用场景，以此提升城市精细化管理能力和公共安全水平。目前，在无人驾驶应用场景方面，北京已经向百度颁发无人驾驶测试牌照并为其提供测试场地。

特拉维夫

人工智能创新植根于以色列特拉维夫的城市基因中，促使其在要素质量、融合质量、应用质量等方面处于全球领先地位。在要素质量方面，特拉维夫的人工智能创业公司维持着高水平的融资额，并且不断实现增长，根据非营利组织Start-Up Nation Central报告显示，在2018年以色列人工智能公司共获得了22.5亿美元的融资⁵。在融合质量方面，以色列已拥有

1,150家人工智能初创企业⁶，涵盖机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言处理等技术领域。同时，以色列拥有希伯来大学、以色列理工大学、特拉维夫大学等人工智能顶尖研究型大学。在应用质量方面，特拉维夫人工智能企业应用方向涵盖了众多面向企业、面向消费者的服务领域，涵盖社交媒体、电商、农业、石油、天然气、采矿业、制造业等领域，以在社交媒体领域的应用为例，Cyabra通过用户画像积累、语料情感分析等技术为社交媒体公司识别及预测虚假社交账户。

洛杉矶

洛杉矶是美国另一重要的人工智能之都，在顶层设计、要素质量、应用质量等方面具有突出表现。在顶层设计方面，美国发布《国家人工智能研究和发展战略计划》，将为人工智能培训创建公共数据集，并评估人工智能技术。在要素质量方面，洛杉矶已举办美国人工智能峰会、洛杉矶大数据和人工智能论坛、南加州人工智能与数据科学峰会等众多人工智能领域顶尖大会，如2018年“南加人工智能与数据科学峰会”吸引了Salesforce、IBM、Redis Lab、Microsoft、Uber等人工智能知名机构在大会上发布行业报告。在应用质量方面，洛杉矶在智能交通、智能医疗、数字政务、数字安全等方面已有较为成功的应用，以人工智能在交通领域的应用为例，洛杉矶通过建设自动交通监控系统，包括一系列道路传感器、数百个摄像头、4,500个已实现系统控制的交通信号灯，成功将交通流量减少12%、车辆行驶速度提高16%⁷。

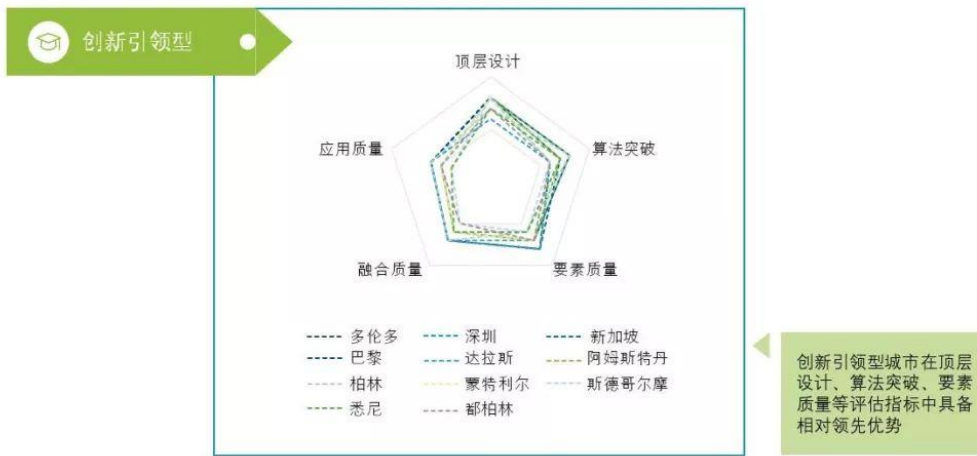
5. 数据来源：Start-Up Nation Central

6. 数据来源：Start-Up Nation Central

7. 数据来源：Smart City Council

创新引领型

图1-13：创新引导型AI城市



来源：德勤研究

多伦多

多伦多作为承接加拿大政府泛加拿大人工智能战略的三个人工智能枢纽之一，是全球推动人工智能创新的典范城市。在顶层设计方面，相较于美国近年来趋严的移民政策，多伦多宽松友好的政治经济环境吸引了大量的AI研究人员和工程师，极大地促进了本地人工智能的发展。在要素质量方面，强大的本地投资者，孵化器，技术专家，如Geoffrey

Hinton等多伦多AI产业的领军人物正在积极推动多伦多人工智能产业的进步和发展。在融合质量方面，多伦多大学和滑铁卢大学这两所世界顶尖学术机构每年都为多伦多不断地培养出工程师、开发人员、计算机和数据科学家等核心AI产业人才。此外，位于多伦多的世界上最大的创新中心之一——Mars Discovery District、多伦多大学的Vector Institute以及非盈利组织Creative

Destruction Lab三个机构正共同致力于将本地技术和商业人才汇集在一起从而推动城市的人工智能创新。在应用质量方面，多伦多以发展人工智能在医疗保健、金融、生物制药、电子商务等行业的应用场景并打造人工智能小区为重点工作。以生物制药为例，多伦多AI企业Cyclica成功地开发了一种新型生物大数据和人工智能平台，该平台被制药业用于研发更好的药物。

深圳

深圳作为中国的科技产业重镇，拥有中国20%的AI企业，在制造和硬件领域积累了大量的产业发展经验。在算法突破方面，过去的几十年中，深圳培育了世界互联网巨头——腾讯和世界知名移动设备提供商——华为。此外，旷视科技、依图、商汤、优必选、碳云智慧等一大批AI算法及软硬件初创企业均在此设立了办公室。事实上，深圳作为华南AI人才的集聚地，吸引了众多来自中山大学、华南理工大学、暨南大学等一流高校人才，为本地AI产业链各环节的发展提供了源源不断的智库储备。在应用质量方面，作为全国人工智能专利贡献最多的城市，深圳是名副其实的科技产业巨头。工业机器人、民用无人机、智能手机等产品的产量均位居全国前列，智能制造、智能医疗、智能家居、智慧农业等一批新产业、新业态不断涌现。

新加坡

新加坡是一座典型的由政府公共部门与私营单位一起引导人工智能产业发展的城市。在顶层设计方面，政府积极引领人工智能产业的发展，在2018年出台了关于自动驾驶汽车的交通法规，从而推动该应用场景的投资与发展。同时，新加坡政府与世界经济论坛合作搭建亚洲首个人工智能伦理责任管理构架，推动企业及社会在相关问题上的考。在要素质量方面，新加坡政府在近年推出AI.SG计划。根据新加坡国家研究基金会显示，该项目包含国家研究基金会（NRF）等公共单位及民间企业，将投资1.5亿新加坡币发展人工智能产业。在融合质量方面，SAP、Salesforce等

龙头企业均在新加坡设立人工智能研究中心，为当地人工智能行业的发展注入了丰富的资源。行业的领军人物也较为出众，包括在顶级行业会议及杂志中发表超过200篇研究的Steven Hol教授等科研人才。在应用质量方面，新加坡着力发展包括医疗保健、交通、金融和商业服务、制造业在内的人工智能应用场景，赋能当地经济发展。

巴黎

巴黎是欧洲最具投资吸引力的人工智能中心之一，在顶层设计、要素质量和融合质量等方面具备较强优势。在顶层设计方面，《法国人工智能战略》的推出将人工智能上升至法国国家战略高度，同时，未来还将建立公共机构和私人机构数据分享平台以提高数据共享程度。在要素质量方面，法国政府将拨款15亿欧元用以支持科技研发⁸。另外，巴黎大区府也通过财政支持了众多人工智能创业公司。在融合质量方面，IBM、谷歌、三星、Facebook等头部企业的人工智能总部已在巴黎建立。另外，巴黎还拥有众多尖端实验室、上千家人工智能创业公司以及巴黎第一大学等世界知名的研究型大学，已形成了繁荣的人工智能创新基地和生态体系。

达拉斯

达拉斯是美国人工智能代表城市之一，在要素质量、融合质量和应用质量等方面较为领先。在要素质量方面，达拉斯人工智能的领头人物Vibhav Gogate教授曾获美国国家科学基金会颁发的CAREER荣誉，并获得美国国防高等研究计划署180万美元的研究经费⁹。2019

年初的Big Data & AI Conference更是吸引了包含谷歌、亚马逊、甲骨文、IBM、Verizon在内的人工智能行业龙头参与。在融合质量方面，得克萨斯大学达拉斯分校为达拉斯提供了顶尖的人工智能研究实力，其计算机科学在人工智能及自然语言处理领域排名世界第六¹⁰，发布了一系列出版于国际人工智能联合会议的研究报告。在应用质量方面，达拉斯在人工智能零售应用方面的表现相当出色，领头企业包括人工智能初创企业Symphony Retail AI，曾获得全球最大的人工智能评审机构Awards.AI颁发的“最佳零售向人工智能应用”奖项。

阿姆斯特丹

阿姆斯特丹正在发展为欧洲重要的人工智能城市，在算法突破、要素质量、应用质量等方面具有领先实力。在算法突破方面，阿姆斯特丹在运算智慧、感知智慧、认知计算等核心技术领域已实现了阶段性的突破。要素质量方面，荷兰国际人工智能博览会与荷兰国际物联网博览会是欧洲最大的人工智能行业盛会，2018年6月在阿姆斯特丹RAI国际会展中心举办的大会吸引了包括IBM、DHL和KLM等世界人工智能知名机构以及众多人工智能专家。在应用质量方面，荷兰众多人工智能初创公司集聚阿姆斯特丹，应用方向涵盖金融服务、零售、医疗保健、制造业、房地产、传媒、农业等领域，例如企业BI平台公司Pyramid Analytics提供的适应现有系统的机器学习模型和可视化系统被西门子等多个行业客户所采用。

8. 法国《费加罗报》

9. 德克萨斯大学达拉斯分校官网

10. 德克萨斯大学达拉斯分校官网

柏林

柏林是德国人工智能基础研究实力最为雄厚的城市，在算法突破、融合质量、应用质量方面表现突出。在算法突破方面，柏林拥有目前世界最大的非营利人工智能研究机构德国人工智能研究中心（DFKI），其股东包括Google、Intel、微软、宝马、SAP等全球科技龙头企业。同时柏林拥有享誉世界的非营利性研究机构马克斯-普朗克研究所（Max Planck Institute），下辖共有超过80个研究所¹¹，因此柏林在基础研究领域具备全球领先的科研实力。在融合质量方面，众多人工智能人才、占德国40.2%的人工智能初创企业¹²、众多科研机构的集聚形成了柏林多元化的融合创新氛围。在应用质量方面，柏林在无人驾驶领域极具国际竞争力，例如奥迪等德国汽车制造商对于人工智能技术应用的进展处于全球领先地位。

蒙特利尔

蒙特利尔是新兴的人工智能中心，被称为人工智能的“新硅谷”，在顶层设计、要素质量、融合质量等方面优势明显。在顶层设计方面，魁北克省政府一系列税收优惠、政策倾斜、投资优惠、贷款优惠、等优惠措施吸引了众多人工智能公司落户。在要素质量方面，蒙特利尔在人工智能行业的发展得到了政府的资本支持，5年内人工智能行业将得到来自魁北克省政府总共3.3亿加元的投资，其中约有3,800万加元将用以吸引人工智能人才，6,500万加元将用以投资人工智能应用¹³。蒙特利尔的人工智能领军人物Yoshua Bengio在人工智能领域

的创新研究吸引了Facebook、微软、谷歌、等高科技巨头公司的科研资金。此外，极具国际影响力的人工智能顶级会议神经信息处理系统大会（NIPS）也创立于加拿大。在融合质量方面，蒙特利尔拥有谷歌、Facebook、三星等国际人工智能巨头设立的研究中心，同时拥有算法学习人工智能实验室（MILA）、AI实验室（IVADO）、麦吉尔大学、蒙特利尔大学等众多人工智能研究机构。

斯德哥尔摩

斯德哥尔摩是北欧领先的人工智能代表城市，在顶层设计、要素质量等方面具有较强表现。在顶层设计方面，瑞典政府已将人工智能和机器学习确定为“能够增强瑞典的竞争力和福利”的优先领域，参与欧洲25国签署的《人工智能合作宣言》，以及参与丹麦、芬兰等八个北欧和波罗的海国家的代表在斯德哥尔摩签署《加强人工智能合作宣言》，以国家战略推动人工智能的发展。在要素质量方面，斯德哥尔摩已举办了国际人工智能联合会议（IJCAI）、欧洲人工智能会议（ECAI）、机器学习大会（ICML）、北欧商业论坛（Nordic Business Forum）等众多国际人工智能大会，大会讨论方向涵盖机器学习、计算机视觉、多实体系统、自然语言处理等领域。

悉尼

悉尼是全球知名的人工智能中心之一，在算法突破、要素质量、融合质量等方面均表现突出。在算法突破上面，悉尼大学Ross Quinlan博士发明了人工智

能数据挖掘的全球第一算法C4.5，凸显了其在数据挖掘算法领域的优势。此外，悉尼人工智能行业亦得到了澳大利亚政府2.5亿美元支持，以推动人工智能相关的合作研究项目（CRC）的发展¹⁴。在融合质量方面，悉尼拥有悉尼大学UBTECH悉尼人工智能中心、悉尼科技大学人工智能中心（CAI）。其中，UBTECH悉尼人工智能中心与戴尔EMC合作开展人工智能及机器人应用方面的研究，而人工智能中心（CAI）已发布超过740篇人工智能相关的研究论文，其中337篇更是刊登于业界领先的研究杂志中¹⁵。

都柏林

都柏林是人工智能知名岛国爱尔兰的首都及最大城市，在顶层设计、要素质量、融合质量等方面占据领先地位。在顶层设计方面，爱尔兰经济发展局（IDA）与Enterprise Ireland合力打造了爱尔兰的AI岛屿战略，计划创立完全由业界引导的硕士项目及相关的短期教育课程。从国家战略高度提升爱尔兰人工智能人才数量。在要素质量方面，都柏林人工智能行业融资水平较高，人工智能初创企业吸引了超过58亿欧元的投资¹⁶。在融合质量方面，都柏林已建立了完善的人工智能创业生态，汇集了Facebook、谷歌和微软等科技巨头。此外，科技公司纷纷来此设立人工智能研究中心，包括三星与都柏林大学学院400万欧元的合作项目¹⁷及华为与都柏林三一学院1,770万欧元的研究项目¹⁸。

11. Max Planck Institute官网

12. 德国《商报》

13. 魁北克省政府2019预算

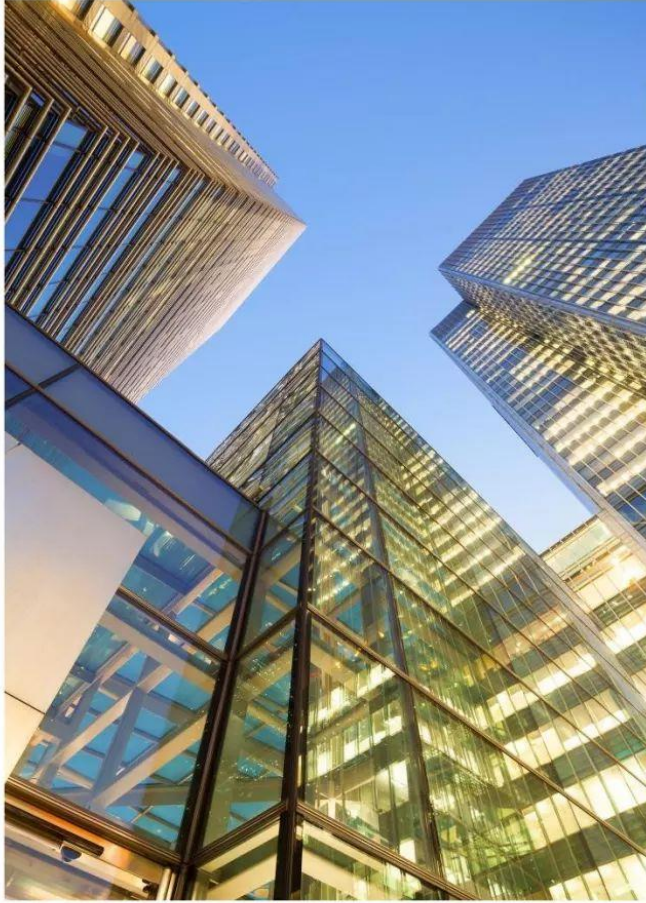
14. 澳大利亚产业、创新与科学署

15. 悉尼科技大学官网

16. Tech Ireland

17. 都柏林大学学院官网

18. 都柏林三一学院官网



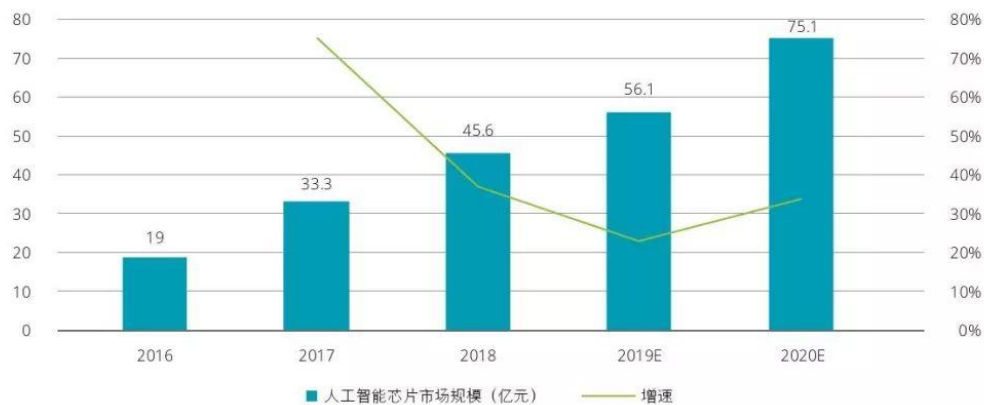
1.5 AI支持体系不断发力

作为推动人工智能技术进步的“三驾马车”，算法、数据和计算力在过去的5-10年间不断创新。在算法方面，人类在机器学习的算法上实现了突破，特别是在视觉和语音技术方面的成就尤为突出。在数据方面，移动互联网时代的到来使数据量迎来了爆炸式增长。

人工智能算法模型经过长期发展，目前已覆盖多个研究子领域。以机器学习为例，其核心算法包括最小二乘法、K近邻算法、K均值算法、PCA分析法核心模型包括线性回归、逻辑回归、判定树、聚类、支持向量机等。主流算法模型库使得常见算法模型得到了高效实现；Caffe框架、CNTK框架等分别针对不同算法模型进行收集整理，在算法的开发利用中有很高的实用性。随着大数据技术的不断提升，人工智能赖以学习的标记数据获得成本下降，同时对数据的处理速度大幅提升。宽带的效率提升。物联网和电信技术的持续迭代为人工智能技术的发展提供了基础设施。2020年，接入物联网的设备将增加至500亿台。代表电信发展里程的5G的发展将为人工智能的发展提供最快1Gbps的信息传输速度。

在计算力上，得益于芯片处理能力提升、硬件价格下降的并行使得计算力大幅提升。截至目前，全球人工智能的计算力主要是以GPU芯片为主。但随着技术的不断迭代，如ASIC、FPGA在内的计算单元类别将成为支撑人工智能技术发展的底层技术。

图表1-14：中国人工智能芯片市场规模与增速预测（2016-2020）



资料来源：前瞻产业研究院，德勤研究

图表1-15：人工智能芯片分类

	优点	缺点
GPU	硬件资源仅小部分用于控制点、大部分用作逻辑运算单元 (ALU)，以上结构为大规模数据处理提供了条件	无法应对超大量的数据； 需要基于指令系统； 功耗大；需要译码
ASIC	不需要取指令和译码； 专注于数据处理或者传输	需定制； 功能单一
FPGA	速度功耗优于通用处理器； 可编程开发可以快速试错迭代	功能需自身搭建； 编程语言不统一

资料来源：公开资料，德勤研究

1.6 顶层政策倾斜力度持续增加

人工智能对社会和经济影响的日益凸显，各国政府也先后出台了人工智能发展的政策，并将其上升到国家战略的高度。截至目前，包括美国、中国和欧盟在内的多国和地区颁布了国家层面的人工智能发展政策。

图表1-16：各国针对人工智能出台的政策



资料来源：政府工作报告，公开资料，德勤研究

时至2019年，中国政府继续通过多种形式支持人工智能的发展。此前，中国形成了科学技术部、国家发改委、中央网信办、工信部、中国工程院等多个部门参与的人工智能联合推进机制。从2015

年开始先后发布多则支持人工智能发展的政策，为人工智能技术发展和落地提供大量的项目发展基金，并且对人工智能人才的引入和企业创新提供支持。这些政策给行业发展提供坚实的政策导向

的同时，也向资本市场和行业利益相关者发出了积极信号。在推动市场应用方面，中国政府身体力行，直接采购国内人工智能技术应用的相关产品，先后落地多个智慧城市、智慧政务等项目。

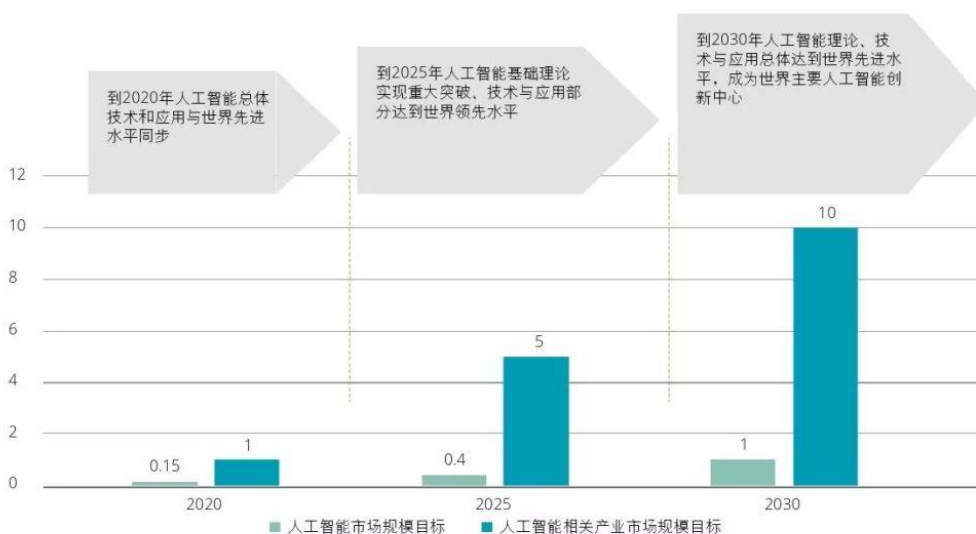
图表1-17：国家层面人工智能发展政策

《中国制造2025》	2015.5	发展智能装备、智能产品和生产过程智能化
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	2016.3	人工智能写入“十三五”规划纲要
《机器人产业发展规划2016-2020年》	2016.4	到2020年，自主品牌工业机器人年产量达到10万台，六轴以上工业机器人年产量达到5万台以上。
《“十三五”国家技术创新规划》	2016.7	重点发展大数据驱动的美人工智能技术
《智能硬件行业创新发展专项行动（2016-2018）》	2016.9	重点发展可穿戴设备，智能车载设备，之思那个医疗健康设备，智能服务机器人，工业级智能硬件设备等。
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2017.3	新增“人工智能2.0”，人工智能进一步上升为国家战略，“人工智能”首次被写入全国政府工作报告
《新一代人工智能发展规划的通知》	2017.7	构建包含智能学习、交互式学习的新型教育模式体系，推动人工智能在教学、管理、资源建设等全流程应用，中小学设置人工智能课程、推广变成教育，高校增加硕博培养形成“人工智能+X”模式和普及智能交互式教育开放研发平台。
十九大报告	2017.10	人工智能写进十九大报告，将推动互联网，大数据，人工智能和实体经济深度融合。
《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-20220）》	2017.12	对《新一代人工智能发展规划》相关任务进行落实和细化。以新一代人工智能技术产业化和集成应用为重点，推动人工智能实体经济深度融合
《教育信息化2.0行动计划》	2018.4	大力推进智能教育，开展以学习者为中心的智能化教学支持环境建设，推动人工智能在教学、管理等方面的全流程应用，利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革，探索泛在、灵活、智能的教育教学新环境建设与应用模式。
《中国教育现代化2035》	2019.1	创新教育服务业态，建立数字教育资源共建共享机制，完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度。推进教育治理方式变革，加快形成现代化的教育管理与监测体系，推进管理精准化和决策科学化。

资料来源：公开资料，德勤研究

从战略层面来看,《新一代人工智能发展规划》是中国在人工智能领域进行的第一个系统部署文件,具体对2030年中国新人工智能发展的总体思路、战略目标和任务、保障措施进行系统的规划和部署。规划根据中国人工智能市场目前的发展现状分别对基础层、技术层和应用层的发展提出了要求,并且确立中国人工智能在2020、2025以及2030年的“三步走”发展目标。

图表1-18: 国家战略规划下的人工智能发展“三步走”



资料来源:国务院,德勤研究

从地方政策来看,全国多地根据自身实际情况制定了人工智能发展规划。全国31省市中已有19个省市发布了人工智能规划,其中有16个制定了具体的产业规模发展目标,产业规模目标排名前五的省市分别为上海市、北京市、浙

江省、广东省和四川省。其中以北上广深为代表的城市积极地制定了行之有效的政策,为人工智能产业的落地和发展产生了较大的推动作用,成为中国人工智能行业的重要实践者和领头羊。以北京为例,已经发布了包括《关于促进

中关村智能机器人产业创新发展的若干措施》、《关于加快培育人工智能产业的指导意见》等多项加快人工智能产业落地的政策。其规划目标与国家基本一致,领先于其他城市。

图表1-19：各省市人工智能发展政策

省市	政策
北京	关于促进中关村智能机器人产业创新发展的若干措施 北京市加快科技创新培育人工智能产业的指导意见 中关村国家自主创新示范区人工智能产业培育行动计划
上海	关于加快推进人工智能高质量发展的实施办法 关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见 上海市绿化市容行动行业人工智能发展规划纲要 上海市人工智能创新发展专项支持实施细则 上海建设人工智能高地，构建一流创新生态三年行动方案“关于加快推进人工智能高质量发展的实施办法”
广东	广东省新一代人工智能发展规划 广东省促进大数据发展行动计划 (2016-2020年)
浙江	浙江省新一代人工智能发展规划
安徽	安徽省新一代人工智能产业发展规划 中国(合肥)智能语音及人工智能产业基地(中国声谷)发展规划(2018-2025年)
广西	关于贯彻落实新一代人工智能发展规划的实施意见
黑龙江	黑龙江省人工智能发展规划 沈阳市新一代人工智能发展规划
四川	四川省新一代人工智能发展实施方案的通知
天津	天津市新一代人工智能产业发展三年行动计划 天津市加快推进人工智能科技产业发展总体行动计划 天津市人工智能“七链”精准创新行动计划
河南	河南省智能制造和工业互联网发展三年行动计划
河北	河北省战略性新兴产业发展三年行动计划
贵州	智能贵州发展规划(2017-2020年)
湖南	长沙关于加快新一代人工智能产业发展推动国家智能制造中心建设的若干政策
湖北	湖北省科技创新“十三五”规划
福建	关于推动新一代人工智能加快发展的实施意见
江苏	智慧江苏建设行动计划(2018-2020年)
江西	关于加速推进人工智能和智能制造发展的若干措施

资料来源：公开资料，德勤研究

以上海为例，通过不断完善和细化在人工智能领域的发展战略和政策，上海正努力建造国家AI发展高地。继《推动新一代人工智能发展的实施意见》之后，上海于2018年9月的世界人工智能大会

发布了《关于加快推进上海人工智能高质量发展的实施办法》，办法围绕人工智能人才队伍的建设、数据资源的共享和应用、产业的布局 and 集群、政府资金的引进与支持等方面提出了22条具体政

策。这22条新举措与上海既往的AI行业政策紧密衔接，充分利用并结合各类资金、项目、服务资源，为上海的人工智能产业提供了广阔的发展平台。

图表1-20：上海人工智能应用发展区划



A 黄浦区 B 卢湾区 C 徐汇区 D 长宁区 E 静安区 F 普陀区 G 闸北区 H 虹口区 I 杨浦区
资料来源：上海市经济和信息化委员会，德勤研究

2019年6月13日科创板在上海开板后，投资和产业将进一步融合，为人工智能的创新提供资金保障。截止至7月5日，全国科创板注册生效公司共有25家，注册地为上海的有5所，其中就包括提供芯片服务的人工智能明星公司澜起科

技。从投资机构来看，上海汇集了大量资金雄厚、影响力巨大的金融公司，从投资项目来看，上海拥有聚焦人工智能创新孵化的空间载体，入驻项目涉及医疗、教育、大数据等多个热门领域，拥有极佳的投资环境。上海政府还围绕国

家战略，扶持了一批人工智能创新发展专项企业，这些创业项目大部分以其先进的技术 and 商业价值实现了落地，甚至获得千万级融资，成为将来冲击科创板的热门候选项目。

图表1-21：上海市人工智能代表创新企业分布



A 黄浦区 B 卢湾区 C 徐汇区 D 长宁区 E 静安区 F 普陀区 G 闸北区 H 虹口区 I 杨浦区

资料来源：上海市经济和信息化委员会，德勤研究

总的来说，人工智能产业在全国呈现出多地开花的态势。各省市在国家推出人工智能发展规划后积极响应，其中一线城市作为中国技术、人才和产业发展最具优势的区域成为中国人工智能发展的中心，有效地带动周边区域的发展。

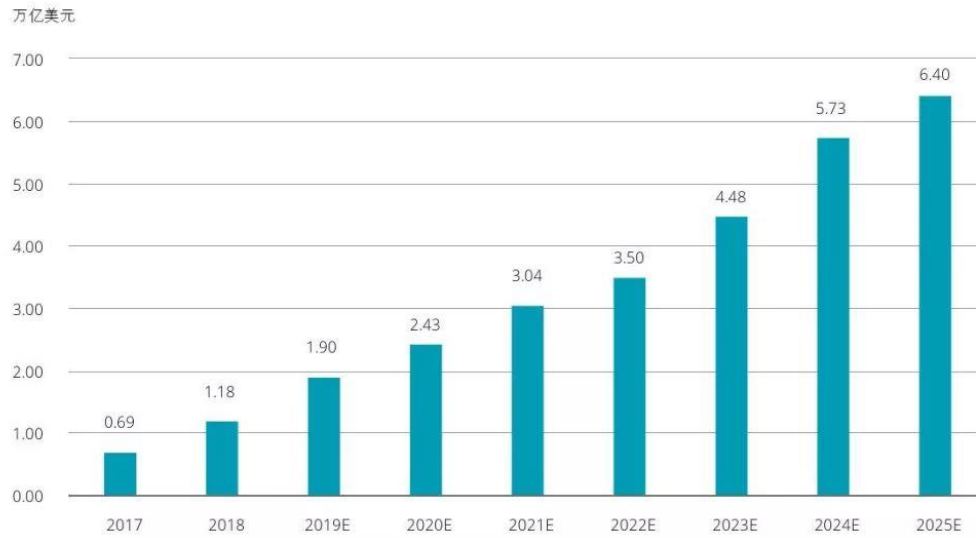
1.7 全球AI市场超6万亿美元

人工智能将提升社会劳动生产率，特别是在有效降低劳动成本、优化产品和服务、创造新市场和就业等方面为人类的

生产和生活带来革命性的转变。全球范围内越来越多的政府和企业组织逐渐认识到人工智能在经济和战略上的重要性，并从国家战略和商业活动上涉足人

工智能。全球人工智能市场将在未来几年经历现象级的增长。我们预测未来2025年世界人工智能市场将超过6万亿美元，2017-2025年复合增长率达30%。

图表1-22：全球人工智能市场规模



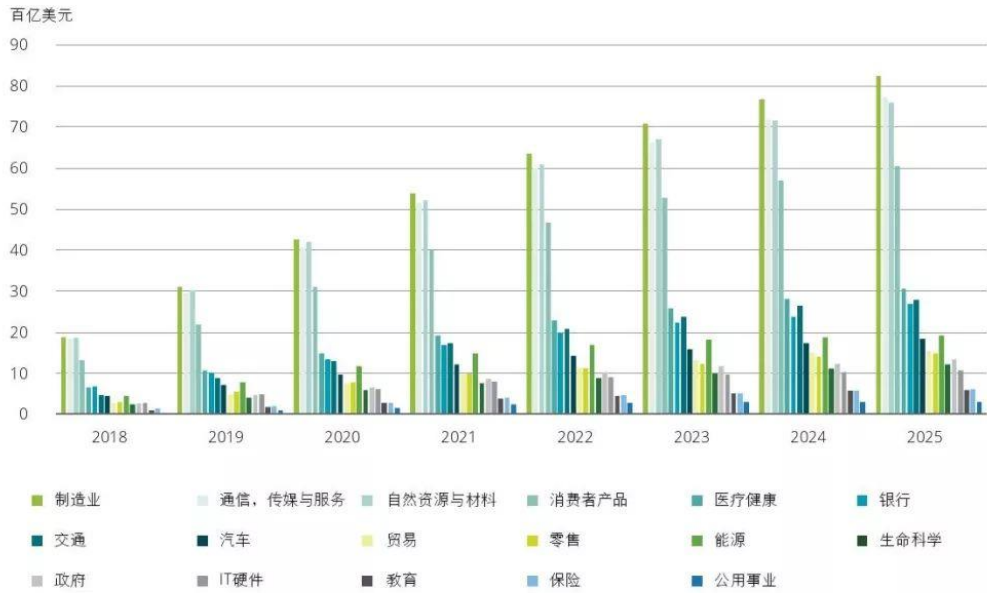
数据来源：德勤研究

从行业来看，传统市场规模较大的领域将继续领跑，2030年制造业、通信、传媒及服务，自然资源与材料将分别以16%，16%，14%占据前三名。其中，

庞大的制造业企业已经开始加速数字化转型，推动智能管理、智能工厂、智能物流等全方位智能化，因而制造业也是其中增速最快的领域。同时，在新领域

中，教育领域人工智能技术的应用也开始向学习全过程渗透，增长速度也是不容忽视。

图表1-23：人工智能市场规模（按行业分类）



数据来源：Gartner

我国的人工智能核心产业规模目前已超过1,000亿元，预计到2020年将增长至1,600亿元，带动相关产业规模超一万亿元。¹⁹其中北京、上海、浙江、江苏、广东的人工智能相关产业规模位于所有省份和直辖市前列，预计2020年分别可达1,400亿、1,300亿、2,700亿、1,000亿和2,800亿。

以上海为例，上海自推出《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》以

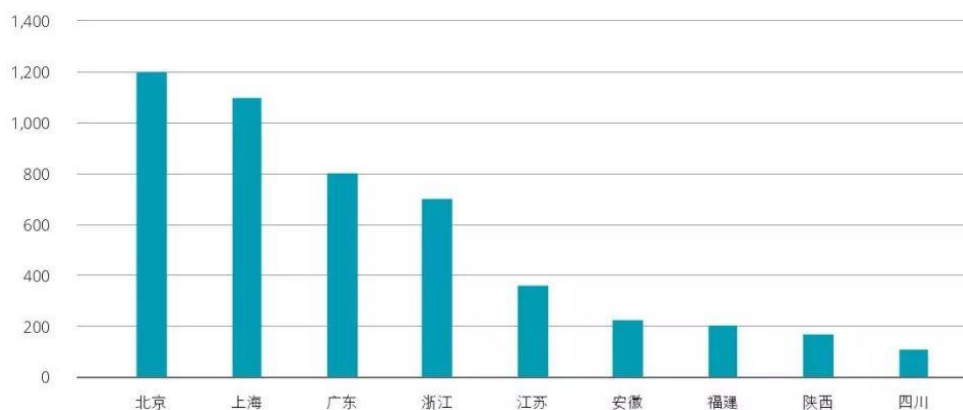
来，人工智能产业发展加速，2019年相关产业规模可达1200亿元。依托长三角的区位优势，上海人工智能企业在人才、资本方面都能获取到充足且优质的资源，企业集群带来的效益提升显著，有利于公司和行业规模的持续扩大。

1.8 京津冀、长三角、珠三角AI企业云集
人工智能技术进入商业应用阶段后，已经逐步在众多行业得到应用，其发展前景受到政府、企业等社会各方的普遍认

可，毫无疑问已经成为影响经济发展的重要力量。

各地政府为推动产业升级，实现经济新旧动能转换，纷纷颁布与人工智能产业相关的产业规划指导意见，提供税收优惠、资金补贴、人才引入、优化政务流程等措施优化营商环境，吸引有实力的企业入驻，同时培育本地人工智能企业。

图表1-24：中国人工智能企业分布情况



数据来源：公开资料整理，德勤研究

19. 2018年“世界电信和信息社会日”工信部发言

在政策与资本双重力量的推动下，人工智能企业数量快速上升，据不完全统计，中国各地人工智能企业超过4,000家²⁰，京津冀、珠三角、长三角是人工智能企业最为密集的地区。同时，由于

有大量的传统制造业需要利用人工智能技术进行智能化升级，再加上政府政策的支持，西部川渝地区也成为人工智能企业的聚集区域。

从城市层面来看，北京、上海、深圳、杭州市是聚集人工智能企业数量最多的城市，均超过了600家，处于第一梯队。

图表1-25：上海重点人工智能企业分布地图

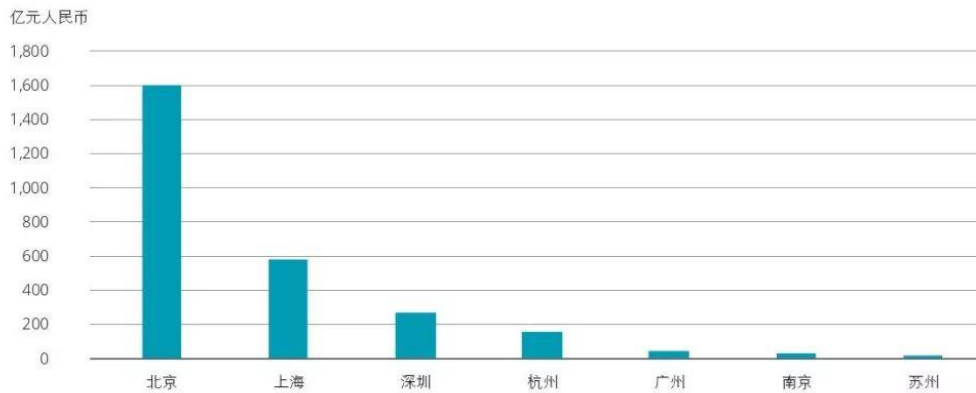


A 黄浦区 B 卢湾区 C 徐汇区 D 长宁区 E 静安区 F 普陀区 G 闸北区 H 虹口区 I 杨浦区
来源：「桔子」，德勤研究

20. 《中国人工智能发展报告2018》，清华大学

投融资金额：北京、上海人工智能初创企业融资金额最多

活跃的资金环境将对支持人工智能初创企业提升技术、获取用户、拓展市场有积极影响，促进人工智能产业链上下游企业形成规模效应，从而提升城市人工智能产业实力。

图表1-26：各城市人工智能初创企业融资金额（2015年-2019年上半年）

资料来源：IT桔子，德勤研究

初创企业在新技术的研发与商用方面承担开拓者的作用。初创企业获得的融资金额在一定程度上代表了该地区在新技术的发展前景。人工智能技术已经步入商用阶段，其应用范围已经拓展至金融、交通、医疗、生产制造等多方面，初创企业获得更多的融资金额意味着更多的资金将推动人工智能渗透更多行业。

在初创企业获得的融资金额方面，自2015年以来，北京、上海人工智能初创企业融资金额均超过500亿元，分别为1,599亿元与582亿元。这是因为北京、上海聚集中国大部分的人工智能初创企业，企业技术实力雄厚，同时客户对新技术的接受度更高，因而拥有更为广阔的应用市场。

科研院校与机构实力差异明显：北京实力雄厚，上海依靠高校，深圳依靠企业，杭州相对单一

科研院校与机构是人工智能技术研发的重要场所。中国人工智能论文数量自2014年超过美国，并且远超其他国家，这与人工智能科研院校与机构的快速发展密不可分，同时，科研院校与机构也是人工智能专利申请的主要力量。因而，分析各城市人工智能科研院校与机构能够帮助了解该城市的技术力量。

图表1-27：各城市人工智能科研院校与机构特点

	特点	科研院校	政府或科研机构与院校实验室	企业实验室
北京	<ul style="list-style-type: none"> • 科研技术实力最为雄厚 	占据全国50%以上： <ul style="list-style-type: none"> • 清华大学 • 北京大学 • 北京航空航天大学 • 中科院自动化所 	超过10个； <ul style="list-style-type: none"> • 模式识别国家重点实验室 • 智能技术与系统国家重点实验室 • 深度学习技术及应用国家工程实验室 • 清华大学人工智能研究院 • 北京大学法律与人工智能实验室 	<ul style="list-style-type: none"> • 360 • 百度 • 小米 • 美团 • 京东 • 创新工场 • 今日头条 • 联想 • 优必选
上海	<ul style="list-style-type: none"> • 主要依靠高校，企业研究院/实验室虽低于北京，但奠定了一定的学术基础 	众多高校资源： <ul style="list-style-type: none"> • 上海交通大学 • 复旦大学 • 上海同济大学 	<ul style="list-style-type: none"> • 上海交大-Versa脑科学与人工智能联合实验室 • 中科院自动研究所与松鼠AI联合成立平行AI智适应联合实验室 	<ul style="list-style-type: none"> • 上汽集团 • 飞利浦 • 商汤科技 • 腾讯 • 义学教育-松鼠AI • 微软
深圳	<ul style="list-style-type: none"> • 主要依靠企业 	<ul style="list-style-type: none"> • 深圳大学 • 深圳南方科技大学 	主要为政府主导； <ul style="list-style-type: none"> • 深圳智能机器人研究院、 • 深圳人工智能与大数据研究院 	<ul style="list-style-type: none"> • 腾讯 • 华为 • 中兴
杭州	<ul style="list-style-type: none"> • 与北上深仍有一定差距 	<ul style="list-style-type: none"> • 浙江大学 		<ul style="list-style-type: none"> • 阿里巴巴 • 网易 • 吉利汽车

资料来源：公开资料，德勤研究



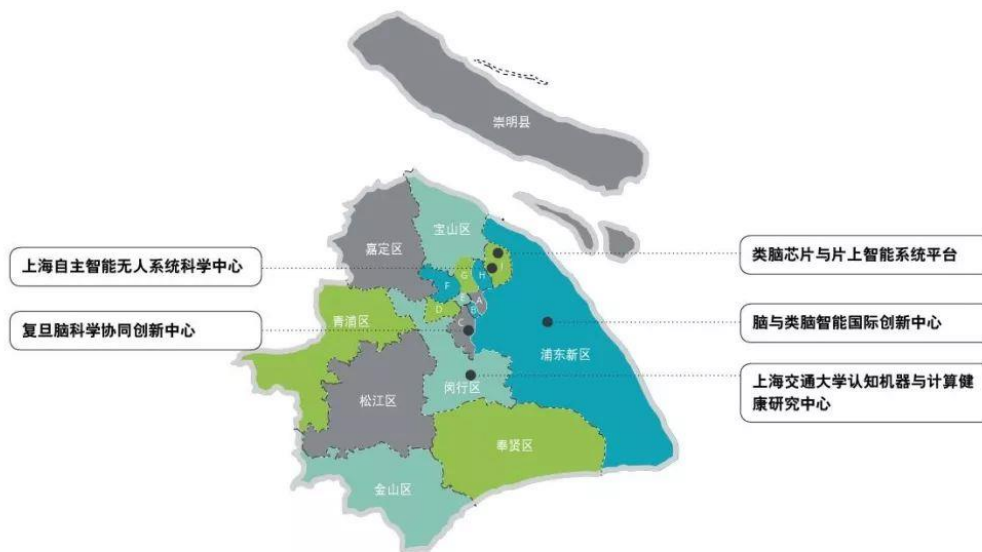
上述四个城市在人工智能院校与机构维度各有特点。北京科研实力最为雄厚，拥有超过全国50%以上的科研院校，以及超过10家国家级实验室，同时，百度、京东、美团等互联网巨头建设企业实验室，向人工智能技术研发投入大量社会资本。上海借助包括复旦、同济、上海交大等优质高校资源，人工智能技术力量在全国也位居前列。深圳科技企业众多，借助腾讯、华为、中兴等领军企业的力量在人工智能技术占据一席之地。同时，政府也开始发挥其作用，建

设了深圳智能机器人研究院与深圳人工智能与大数据研究院，以进一步提升技术实力。杭州无论是院校数量，院校实验室或企业实验室的数量仍然与北上深有一定差距，主要依靠阿里巴巴这一巨头开展人工智能研究。

从科研和技术平台的建设来看，上海已位居全国领先地位。上海人工智能功能平台建设已包括上海自主智能无人系统科学中心、复旦脑科学协同创新中心、类脑芯片与片上智能系统平台、脑与类

脑智能国际创新中心和上海交通大学认知机器与计算健康研究中心等。与此同时，上海还成为了以“人工智能”为核心的产学研热门城市。包括阿里巴巴、腾讯、商汤、旷视、微软和亚马逊在内的科技巨头纷纷将其人工智能研发基地落户上海，并与当地科研高校建立了联合实验室，而这一举措也将加深产业与科研高校在人工智能领域的联动，为上海人工智能产业的发展提供坚实的智力支持。

图表1-28：上海人工智能科研中心分布



A 黄浦区 B 卢湾区 C 徐汇区 D 长宁区 E 静安区 F 普陀区 G 闸北区 H 虹口区 I 杨浦区

来源：公开资料，德勤研究

图表1-29：AI领先企业在上海研究中心分布

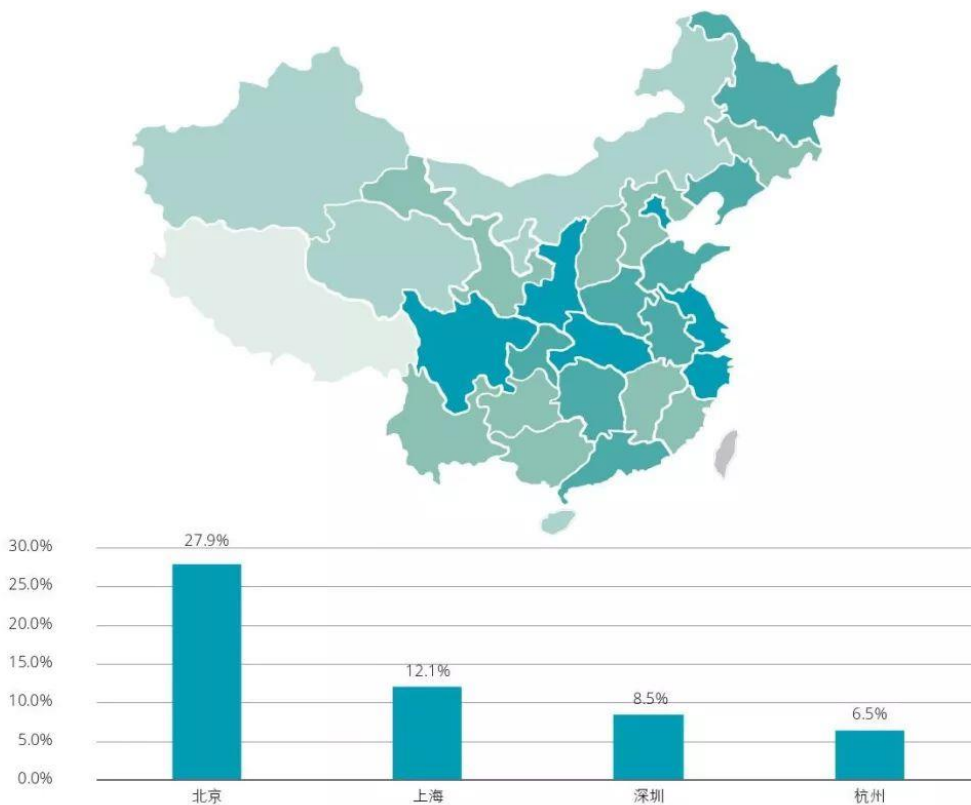
企业名称	合作内容
阿里巴巴	人工智能创新中心
腾讯	腾讯计算机视觉研发中心，并设立华东总部
亚马逊	AWS上海人工智能研究院
微软	微软亚洲研究院(上海)
科大讯飞	科大讯飞上海人工智能及脑科学研究院
商汤科技	投资60亿元，设立全球研发总部
旷视科技	与上海科技大学建立联合实验室
义学教育—松鼠AI	人工智能自适应学习研究院

资料来源：德勤研究

人工智能人才：集聚经济发达地区

人工智能竞争归根结底是人才的竞争。中国人工智能人才分布不均，主要集中于京津冀、长三角以及珠三角地区，此外中西部也已经形成一定的人才聚集，主要分布在长江沿岸。从各城市人工智能人才占比来看，北京最具优势，占比近28%，是第二名上海（12.1%）的两倍。深圳、杭州占比均低于10%，位居第二梯队。

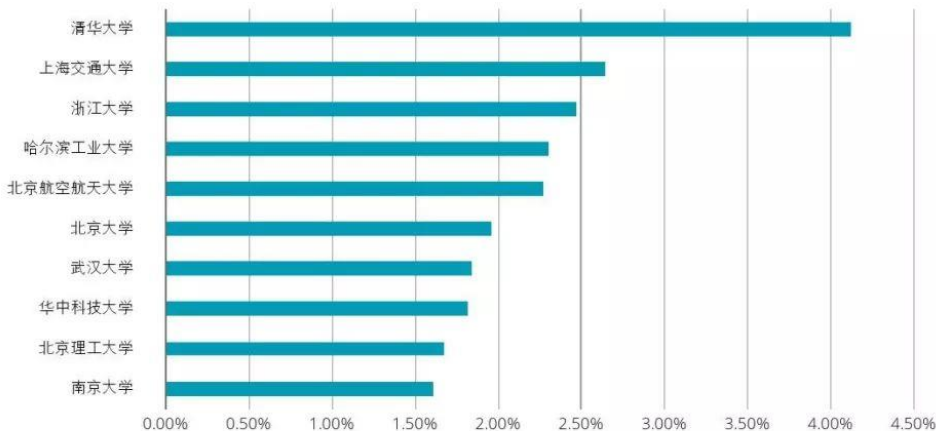
图表1-30：各城市人工智能人才数量占比



资料来源：《全球人工智能人才白皮书》，《中国人工智能发展报告2018》，腾讯，德勤研究
注：地图依据各省市人工智能人才数量，颜色越深代表人工智能人才数量更多；柱状图表示的人工智能人才占比=各城市人工智能人才数量/中国人工智能人才总数

人工智能人才依赖于国内高校以及各科研机构的输出，以上海为代表的一线城市凭借丰富而高质的科研教育平台而在行业发展中具有明显的优势。目前我国超过75%的人工智能人才由国内高校培养，清华大学、上海交通大学、浙江大学在人工智能领域拥有较强的科研能力，也是我国人工智能人才的主要输出院校。

图表1-31：各高校发表人工智能国际论文数占比



资料来源：《中国新一代人工智能科技产业发展报告（2019）》，德勤研究

城市智能化管理：受政策影响较大，深圳、上海、杭州先行。
智慧城市框架下实现城市管理效率的提升主要通过利用信息技术实现政务系统

的信息化，进而推动各领域数据交汇，从而为智能城市管理提供数据支持。深圳、上海和杭州的智能城市管理得分更高。这些城市政府信息化起步较早，数

字鸿沟大大缩小，普遍实现部门资源共享、协同办公和网上审批。北京由于特殊地位，政府在实施智能城市管理时需要有更多的考量，因而排名较为靠后。

图表1-32：各城市智慧城市管理排名



资料来源：《超级智能城市》，德勤研究