



CHINA VENTURE
INSTITUTE
投中研究院



崇期資本
VIA CAPITAL

投中研究院·崇期资本 2019中国人工智能产业投融资白皮书

投中研究院·崇期资本联合出品

2019.12

版权声明

本报告所有权归投中研究院与崇期资本共同所有。

崇期资本（VIA Capital）是一家专注于中国智慧生态的投资机构，团队由来自不同领域的专业人士——顶尖学院科学家、先进制造专家、成功企业家及专业股权投资者组成，透过跨界合作，赋能中国智造生态，重塑未来全球制造业格局。团队成员拥有丰富历史投资经验，过往案例包括商汤科技、出门问问、大疆创新、竹间智能等优秀企业。投资主要布局于智慧城市和先进制造两个大类，分别包括AIoT和云服务、机器人和工业互联网等四个小类，与优秀的科技公司建立长期关系，共同推动中国工业向智能化方向发展。

投中信息创办于2005年，现已成为中国私募股权投资行业领先的金融科技服务企业，致力于解决私募股权投资行业的信息不对称问题。投中信息目前拥有媒体平台、研究咨询、金融数据、会议活动四大主营业务，通过提供全链条的信息资源与专业化整合服务，以期让出资者更加了解股权基金的运作状态，让基金管理者更加洞彻产业发展趋势。目前，投中信息在北京、上海、深圳等地均设有办公室。

投中研究院成立于2006年12月，隶属于投中信息。依托投中多元化产品、丰富资源和海量数据，聚焦VC/PE行业政策环境、投资趋势、新经济领域投融资等开展深入研究，为国内外投资机构、监管部门和行业组织提供专业服务与研究成果，目前已成为中国 VC/PE领域权威的咨询研究机构。

免责声明：本报告旨为人工智能投资者提供参考和借鉴。投中研究院与崇期资本确认其所载资料的来源及观点的出处皆被认为可靠，但不能担保其准确性或完整性。报告内容仅供参考，不作为机构投资决策依据。投中信息与崇期资本不对因使用此报告的材料而引致的损失而担负任何责任，报告阅读者不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。



Contents

- 1 | 报告研究范围及核心观点
- 2 | 行业概述
- 3 | 投融资分析
- 4 | 技术概览
- 5 | 重点细分领域分析
- 6 | 未来展望



CHINAVENTURE
INSTITUTE
投中研究院



崇期資本
— VIA CAPITAL —

PART. **ONE**

报告研究范围及核心观点

报告研究范围及研究目标

研究范围

- 人工智能（Artificial Intelligence，简称AI）是研究以模拟和扩展人的智能理论方法及应用系统的技术科学，利用计算机模拟人类的思维及行动，感知周围环境并作出相应的反应，算法、算力和数据是人工智能发展的关键驱动因素。
- 本报告首先通过探索人工智能的发展历程、驱动因素及资本市场的投资热度，来剖析人工智能产业的发展现状；接着，选择了AI视觉和AI语音两个热点赛道从产业方面重点分析，阐述AI重点细分赛道的发展现状，加上部分行业的应用案例，探讨热点赛道的内在投资价值。

研究目标

本报告主要从人工智能产业整体发展现状、投融资情况、重点细分赛道及未来发展趋势等方面展开研究。

- 人工智能产业的行业内外发展驱动力是什么？其产业发展历程是怎样的？
- 人工智能产业链是什么？产业链各环节的发展情况如何？
- 从资本视角看人工智能产业的投融资情况及重点细分领域的投资热度如何？各细分领域企业数量如何分布？
- 人工智能有哪些热门技术及其产业应用情况如何？
- AI视觉、AI语音等重点细分赛道的技术应用情况及行业发展格局是什么？有哪些代表案例？
- 人工智能产业未来的投资机遇及行业风险是什么？

报告核心观点

01.政策资本多重利好驱动人工智能发展

2015年以来，我国密集出台一系列扶植人工智能发展的政策；**2018年突破1000家一级市场投资机构参与布局人工智能领域**

02.资本逐步理性，偏好中早期项目

2014-2019年Q3,中国人工智能行业总计共有2845起投融资事件发生，总计融资金额为**3583.65亿人民币，行业泡沫弱化**

03.数据开发、基础技术力量储备薄弱

2014-2019年Q3人工智能基础技术的融资金额在这几年间仅有201.99亿元，远低于应用场景及硬件等领域的融资额度，说明我国目前的人工智能投融资**对于行业金字塔的底部支撑重视程度仍然不够**，在追求场景变现的情况下，**逐利表现明显**



PART. **TWO**
行业概述

行业发展外部驱动力 – 政策

国家连续出台多项利好政策，推动人工智能产业发展

- 2015年以来，我国密集出台一系列扶植人工智能发展的政策，国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、中央网信办等多个部门参与人工智能联合推进机制，积极推动人工智能技术的发展及其在各个细分领域的渗透。

文件名称	发布机构	发布时间	政策内容
《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》	国务院	2015年7月	依托互联网平台提供人工智能公共创新服务，加快人工智能核心技术突破，培育发展人工智能新兴产业，推动人工智能在智能产品、工业制造等领域规模商用，为产业智能化升级夯实基础。
《中华人民共和国国民经济与社会发展第十三个五年发展规划纲要》	国务院	2016年3月	布局未来网络架构、技术体系和安全保障体系。重点突破大数据和云计算关键技术、自主可控操作系统、高端工业和大型管理软件、新兴领域人工智能技术。人工智能写入“十三五”规划纲要。
《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》	国家发改委、科技部、工信部、中央网信办	2016年5月	到2018年，打造人工智能基础资源与创新平台，人工智能产业体系基本建立，基础核心技术有所突破，总体技术与产业发展与国际同步，应用及系统级技术局部领先。
《“十三五”国家科技创新规划》	国务院	2016年7月	大力发展新一代信息技术，其中人工智能重点发展大数据驱动类人智能技术方法；突破以人为中心的人机物融合理论方法和关键技术，研制相关设备、工具和平台；重点开发移动互联、量子信息、人工智能等技术，推动增材制造、智能机器人、无人驾驶汽车等技术的发展。
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	2016年11月	发展人工智能，培育人工智能产业生态，促进人工智能在经济社会重点领域推广应用，打造国际领先的技术体系。具体包括：加快人工智能支撑体系建设；推动人工智能技术在各领域应用。

行业发展外部驱动力 – 政策

人工智能上升至国家战略高度，连续三年被写入政府工作报告

- 2017-2019年，人工智能连续三年被写入政府工作报告，凸显了政府对人工智能产业的重视；2017年7月《新一代人工智能发展规划》的颁布，标志着人工智能上升至国家战略高度。

文件名称	发布机构	发布时间	政策内容
《2017年政府工作报告》	国务院	2017年3月	全面实施战略性新兴产业发展规划，加快新材料、人工智能、集成电路、生物制药、第五代移动通信等技术研发和转化，做大做强产业集群。人工智能首次被写入政府工作报告。
《新一代人工智能发展规划》	国务院	2017年7月	制定了分三步走的战略目标：到2020年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步；到2025年人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平；到2030年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心。标志着人工智能上升至国家战略高度。
《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》	工信部	2017年12月	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》相关任务进行了细化和落实。以信息技术与制造技术深度融合为主线，以新一代人工智能技术的产业化和集成应用为重点，推动人工智能和实体经济深度融合，加快制造强国和网络强国建设。
《2018年政府工作报告》	国务院	2018年3月	做大做强新兴产业集群，实施大数据发展行动，加强新一代人工智能研发应用，在医疗、养老、教育、文化、体育等多领域推进“互联网+”。
《2019年政府工作报告》	国务院	2019年3月	促进新兴产业加快发展。深化大数据、人工智能等研发应用，培育新一代信息技术、高端装备、生物医药、新能源汽车、新材料等新兴产业集群，壮大数字经济。

行业发展外部驱动力 – 资本

科创板拓宽了企业融资及退出途径；近年来，布局人工智能赛道的机构数量逐年攀升

- 科创板的出台，拓宽了高科技企业的融资及退出渠道。新一代信息技术领域是科创板六大重点支持领域之一，人工智能是其重点细分赛道，科创板的上市条件侧重企业的研发能力和技术实力，弱化了盈利要求，拓宽了高科技企业的融资及退出渠道。
- 2014-2018年，布局人工智能赛道的投资机构数量不断攀升，CAGR为39.4%，2018年突破1000家机构，可见资本市场对人工智能赛道的关注，不断加码人工智能赛道的布局。资本的推动，为人工智能行业发展提供了资金支持。

科创板重点推荐领域

01 新能源

02 高端装备

03 生物医药

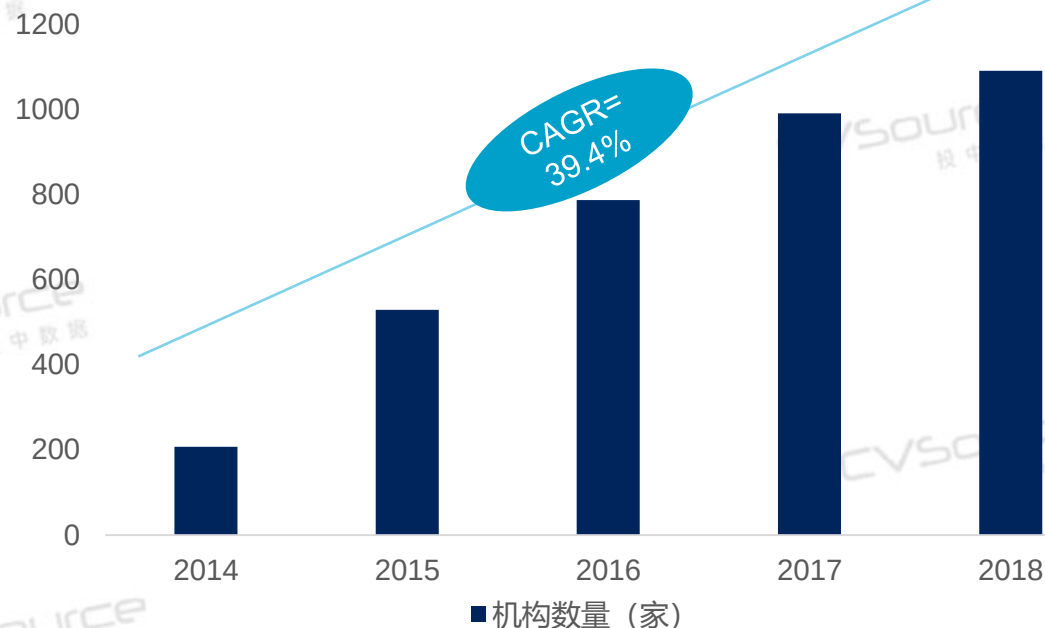
04 新材料

05 新一代信息技术

06 节能环保

主要包括半导体和集成电路、电子信息、下一代信息网络、人工智能、大数据、云计算、新兴软件、互联网、物联网和智能硬件等

2014-2018年布局人工智能领域的机构数量



数据来源：CVSource，投中研究院

行业发展内部驱动力

深度学习、强大算力、海量数据助推人工智能从实验室走向商业化应用的快速发展

- 算法、算力和数据是影响人工智能发展的三大关键发展要素，基础要素的积累和突破，推动了人工智能的爆发。算法上，深度学习算法突破了人工提取的低效率、深层模型难以训练的局限，提高了算法的性能；算力上，AI芯片的出现提高了数据的处理能力，弥补了CPU在并行运算上的不足，提高了运算能力；数据上，得益于互联网、物联网的发展及普及，积累海量和具体应用场景的数据，为训练算法提高了数据基础。

算法

- 目前深度学习是人工智能主流的算法，深度学习算法超越了传统机器的各种浅层学习算法。2006 年，Hinton 等提出深度学习神经网络，掀起了深度学习的浪潮。深度学习算法包括深度神经网络（DNN）、卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）等。以深度学习算法为代表的人工智能技术快速发展，在计算机视觉、语音识别、自然语言等领域都实现了突破。

算力

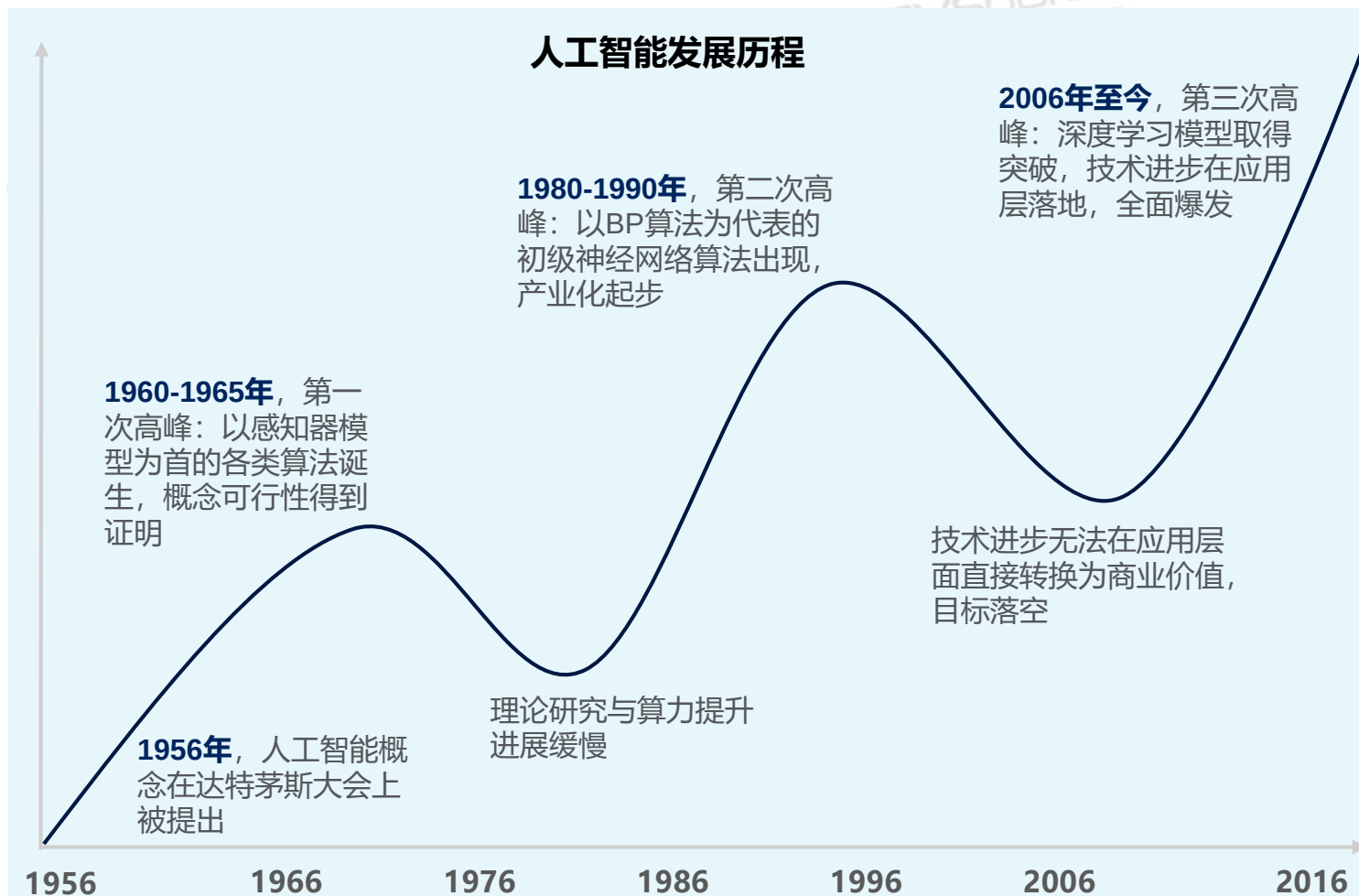
- 算力对于人工智能的普及具有关键的作用。人工智能发展初期由于传统的数据处理技术难以满足大数据的处理需求，限制了技术的落地应用。AI芯片的出现提高了数据的处理能力，弥补了CPU在大规模和高速率计算能力上的不足，当前主流AI芯片有三类：以GPU为代表的通用芯片、以FPGA为代表的半定制化芯片和ASIC定制化专用芯片。其中，GPU作为市场上AI计算最成熟、应用最广泛的通用型芯片，短期内GPU仍将继续占领AI芯片的主要市场份额。

数据

- 海量和优质的应用场景数据是训练算法精确性的关键基础。随着互联网、物联网的发展，其产生并存储的数据量急剧增加，为深度学习算法训练模型提供了数据基础。IDC数据显示，从2011年起，全球所产生的数据量已达到ZB级别（1ZB约为10亿GB），海量的数据将为计算机视觉算法模型提供远远不断的素材。

行业发展历程

人工智能概念在上世纪 50 年代末首次被提出，发展至今经历了三次高峰期



资料来源：：《The History of Artificial Intelligence》，中金公司研究部，投中研究院

- 1956年，达特茅斯大会上人工智能概念首次被提出，发展至今已有六十多年发展历史，经历了三次高峰期，但受算法和算力的局限，两次陷入低谷。
- 上世纪七十年代，受制于算法和计算能力的局限人工智能陷入了第一次低谷；上世纪九十年代，由于计算成本和数据成本问题，技术无法在应用层面直接转换为商业价值，陷入第二个低谷。
- 1960-1965年，第一次高峰期，以感知器模型为首的各类算法诞生，概念可行性得到证明；1980-1990年，第二次高峰期，以BP算法为代表的初级神经网络算法出现，产业化开始起步；2006年至今，第三次高峰期，Hinton提出深度学习神经网络使人工智能获得突破性进展，行业进入快速发展期。随着算法的突破、计算能力的提高、以及互联网数据的积累，人工智能进入全面爆发期。

人工智能产业链情况

我国人工智能公司主要分布在垂直应用层，基础支持层发展相对薄弱



- 人工智能产业链分为基础支持层、通用技术层和垂直应用层。基础层主要提供硬件（芯片、传感器等）及软件（算法模型等）；技术层主要解决语音识别、图形识别等具体类别的问题；应用层主要应用在安防、金融等行业中，解决具体的应用场景问题。
- 基础层主要指芯片、传感器、数据及云计算等支撑人工智能技术的核心能力，人工智能芯片从投入研发到规模化生产需要多年时间，投资回报周期较长。目前我国在基础层的发展相对薄弱，与国外发达国家技术差距较大。
- 通用技术层主要包括视觉类技术（包括生物识别、图像识别、视频识别等）、语音类技术（包括语音识别、语音合成等）、自然语言处理类技术（包括机器翻译、文本挖掘、情感分析等）、机器学习应用与决策支持类技术（包括类脑智能、推理智能、学习判断、逻辑思考等）以及知识图谱。识别准确率等技术能力指标是核心关注点，目前我国公司在人脸识别、语音识别、自然语言处理等技术准确率屡创新高。
- 垂直应用层主要应用在具体行业，解决应用场景中的具体问题。数据的可获得性及商业化落地是其主要考量标准，目前人工智能在安防、金融等领域应用较多，产业成熟度较高。

资料来源：投中研究院

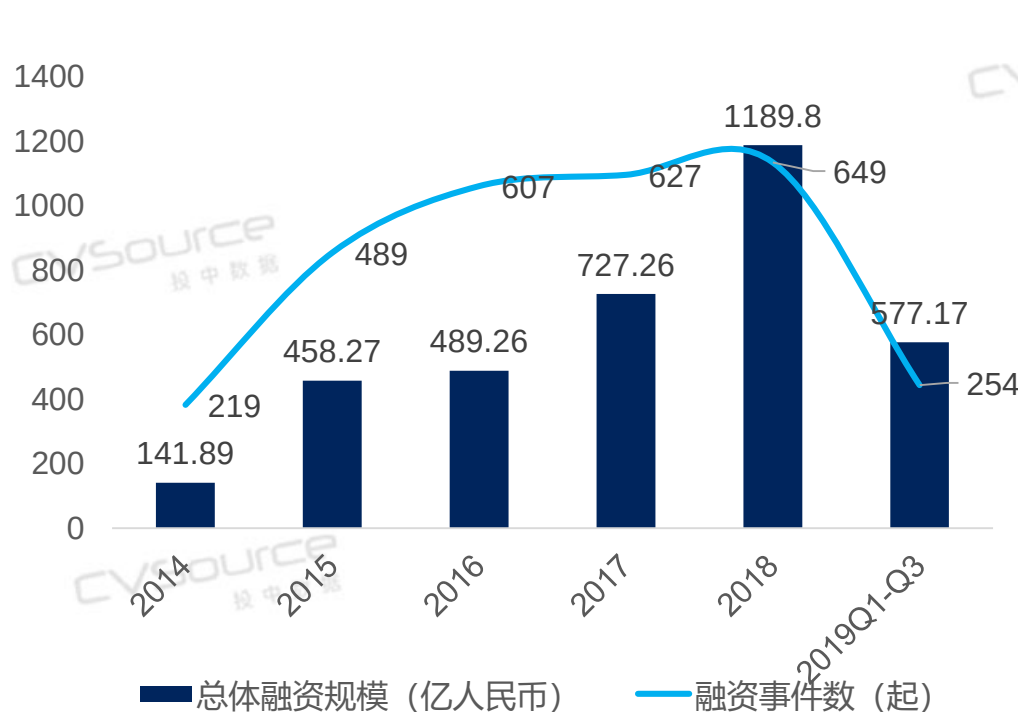
PART. **THREE**
投融资分析

融资规模及融资事件数量分布

人工智能行业泡沫弱化，头部项目强势吸金

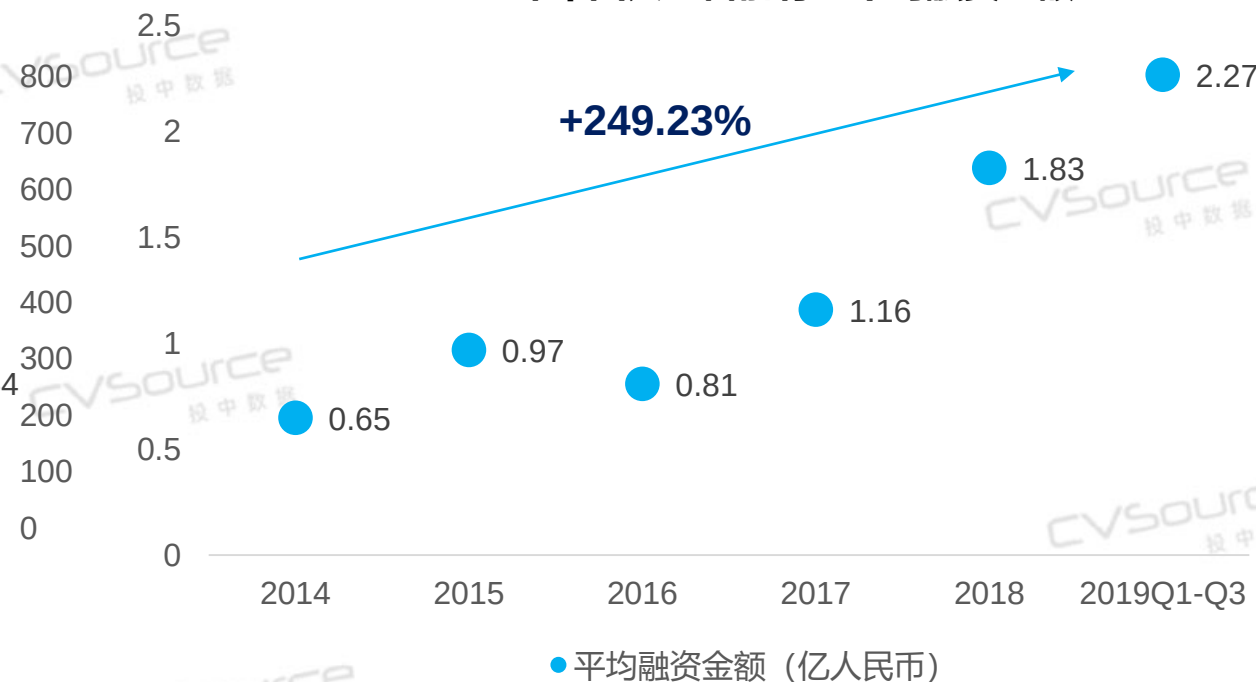
2014-2019年Q3，中国人工智能行业总计共有2845起投融资事件发生，总计融资金额为**3583.65亿人民币**，其中2014-2018年在融资事件及融资规模上呈现持续增长态势，预计2019年将出现首次回落，**行业泡沫弱化**。平均融资规模除在2016年有所回落外，总体呈现跨越式走高之势，从2014年的平均融资额0.65亿人民币增长至2019年的2.27亿人民币，**增长率达249.23%**，**资金流向头部项目的趋势明显**。

2014-2019年中国人工智能行业投融资趋势



数据来源：CVSource，投中研究院整理

2014-2019年中国人工智能行业平均融资金额

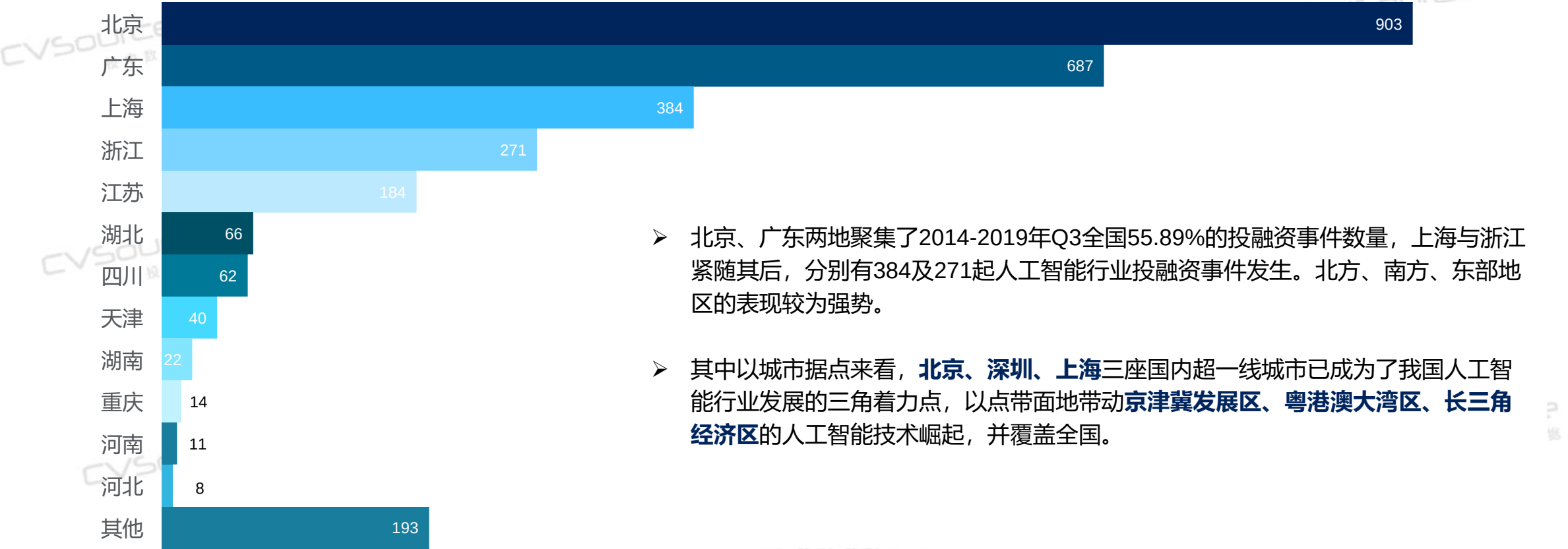


数据来源：CVSource，投中研究院整理

投融资事件地域分布

“北上广”以点带面，撬动区域崛起

2014-2019年人工智能行业投融资事件数量地域分布概况

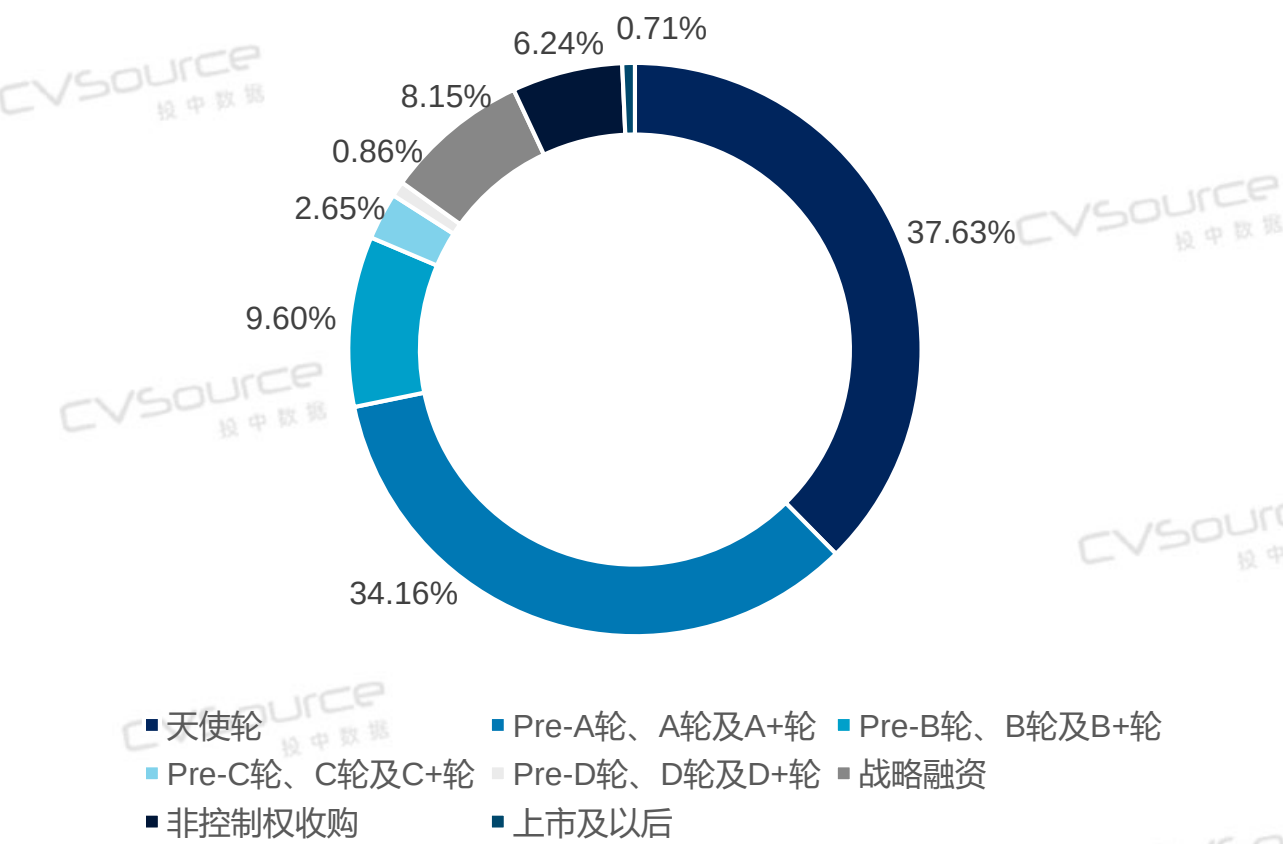


数据来源：CVSource，投中研究院整理

融资事件轮次分布

资本偏好中早期项目，与“投早投小”引导方向趋同

2014-2019年人工智能行业融资事件轮次分布



数据来源：CVSource，投中研究院整理

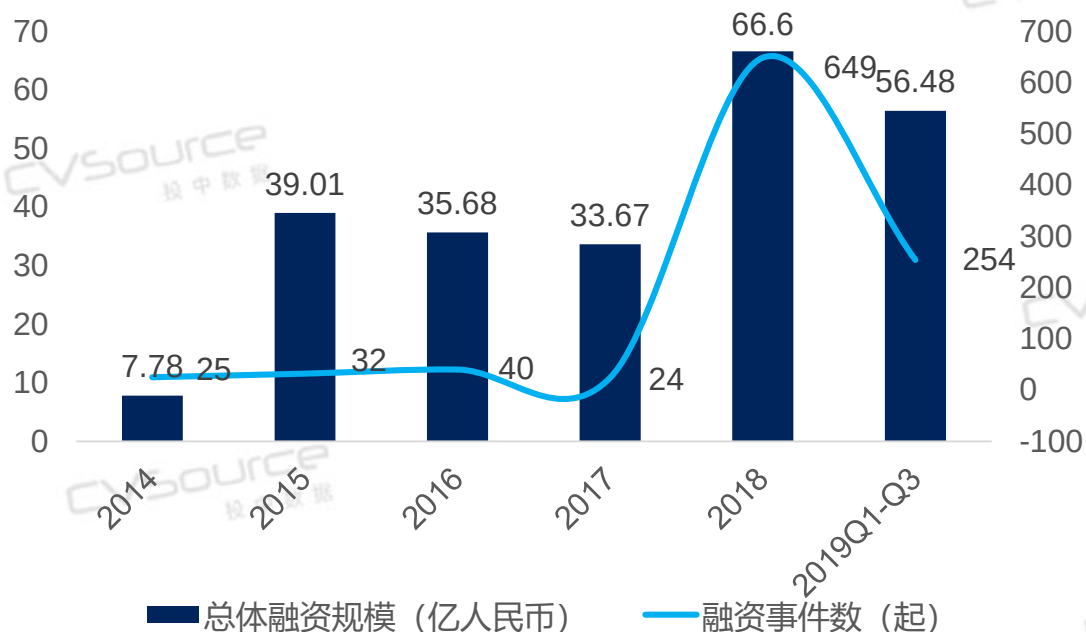
- 纵观中国人工智能行业在2014-2019年Q3的表现，我们可以发现资本对于人工智能行业的投资行为**更偏好于早期投资，初创期企业及成长期企业对资本来说相对更好入手**，更加符合国家对于创业投资行为“投早投小”的政策导向。对天使轮、A轮（Pre-A轮、A轮及A+轮）、B轮（Pre-B轮、B轮及B+轮）的投资出手次数占全部投资次数的81.93%。
- 究其原因，主要在于人工智能行业企业早期融资金额及估值相对合理，泡沫较小，对有捕捉未来期望的机构较有吸引力。
- 与此同时，战略融资及非控制权收购案例数量占比同样显眼，分别达到8.15%及6.24%。显示**人工智能行业项目在融资时也十分着重未来的战略规划以及各方资源的补给，在合适的情况下期望能够与外部投资者形成有机整合。**
- 随着我国大部分人工智能企业生命周期的不断演进，预计未来资本对于**成长期、成熟期**的企业项目出手次数将会增多，对应的C轮、D轮融资事件数量及金额也将对应增加。

非控制收购、上市及以后阶段投融资分析

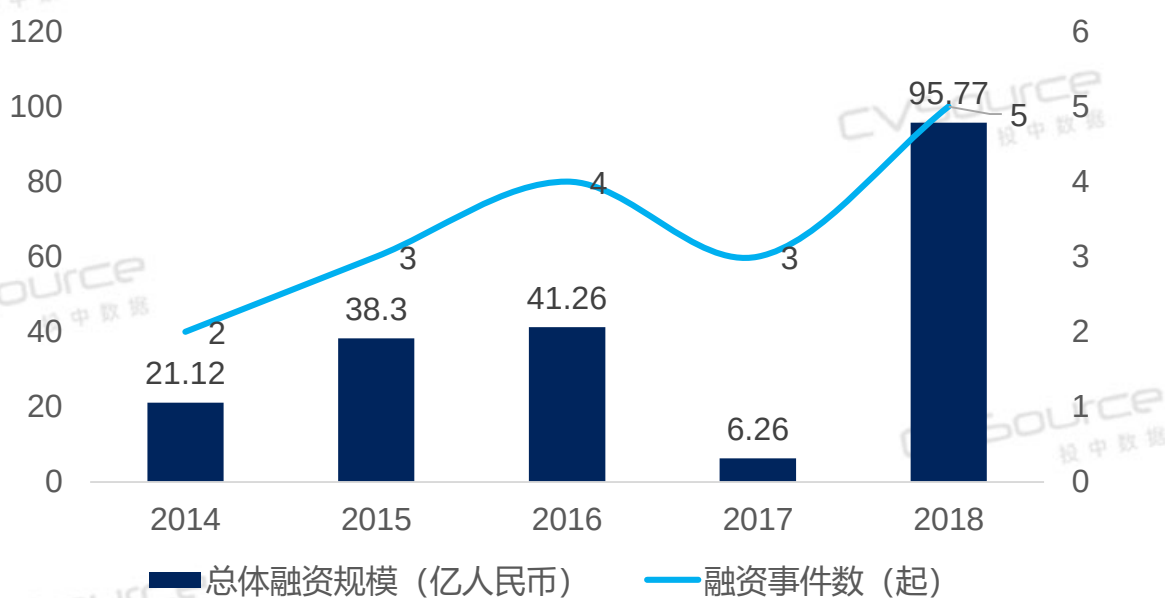
融资规模录得增长，行业趋势上行

2014-2019年Q3,中国人工智能行业总计共有167起非控制权收购投融资事件发生，总计融资金额为**239.12亿人民币**，项目平均融资额为1.43亿人民币，其中2014-2018年在融资事件及融资规模上呈现持续增长态势，预计2019年末将录得与2018年相当的融资规模。而在2014-2018年这5年间，仅有20起人工智能行业企业进行上市或上市后融资的事件，整体融资规模为221.24亿人民币，项目平均融资额为11.64亿人民币。**其中在2018年项目平均融资额达到顶峰，达19.16亿人民币。**

2014-2019年中国人工智能行业非控制收购投融资趋势



2014-2018年中国人工智能行业上市及以后投融资趋势

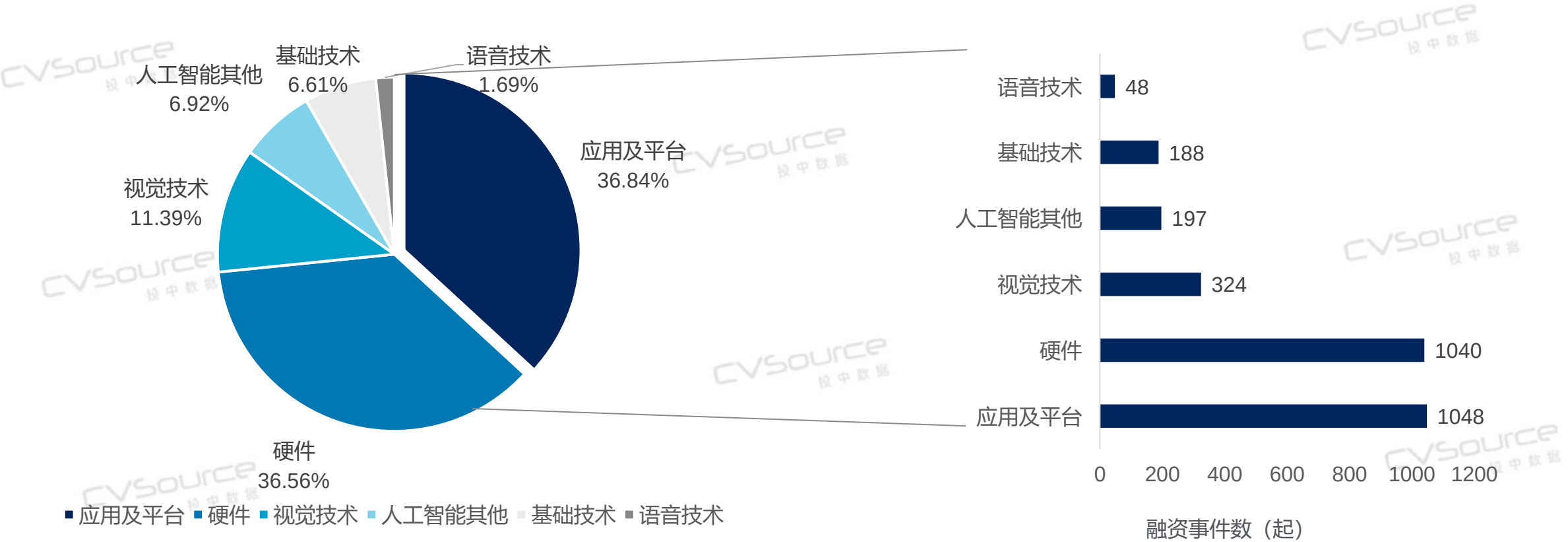


数据来源: CVSource, 投中研究院整理

细分领域投融资分析 – 融资事件数量

基础技术粮草储备不足，资金流向便捷变现领域

2014-2019年人工智能行业细分领域融资事件分布

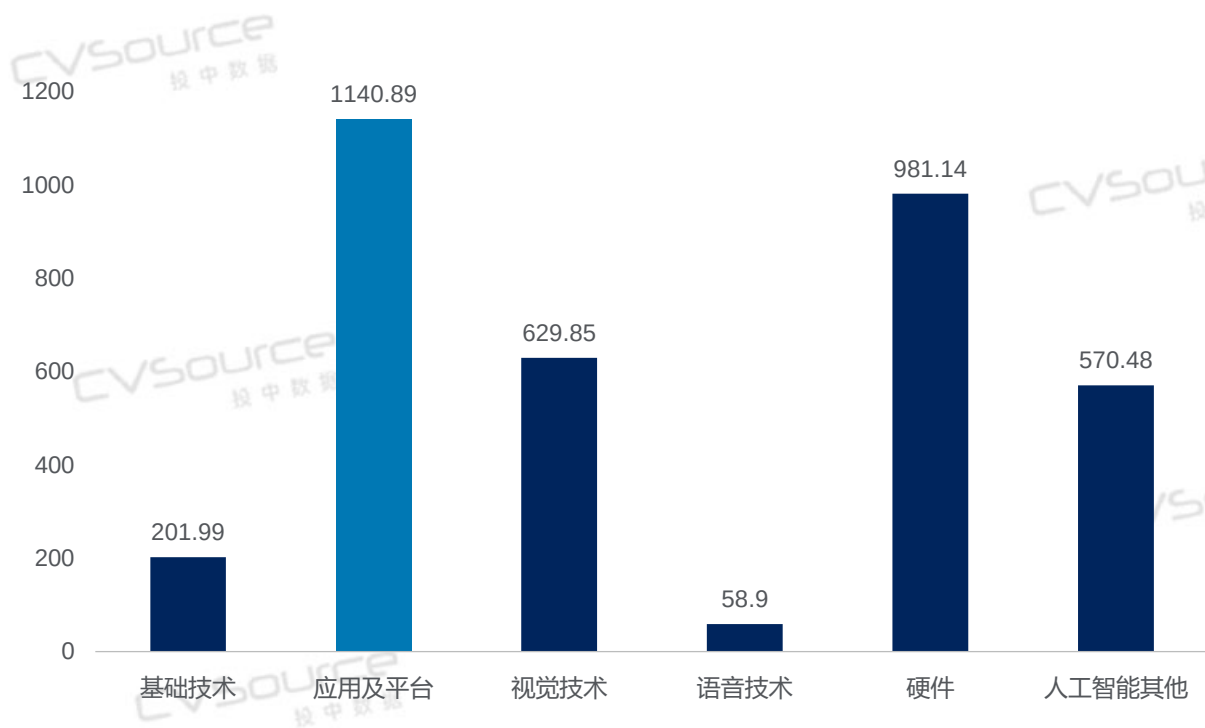


数据来源：CVSource，投中研究院整理

细分领域投融资分析 – 融资金额

基础技术粮草储备不足，资金流向便捷变现领域

2014-2019年人工智能行业细分领域融资金额分布（单位：亿元）



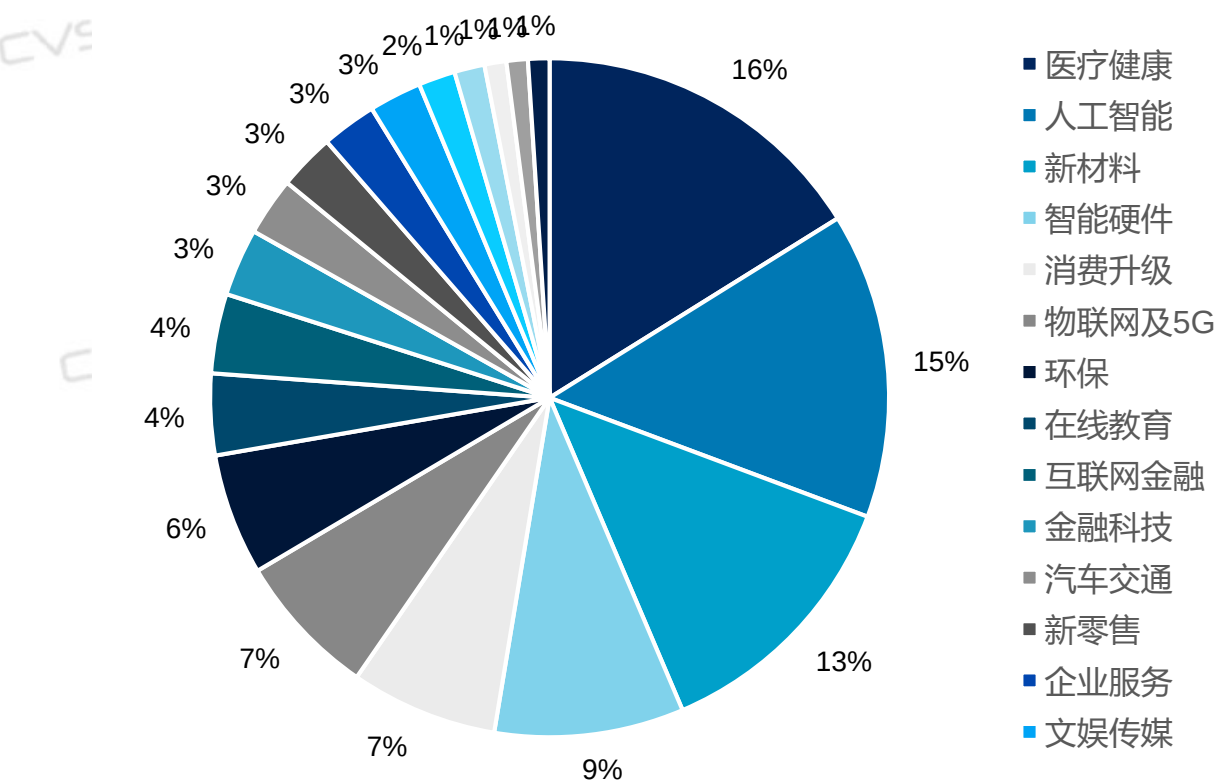
数据来源：CVSource，投中研究院整理

- 在2014-2019年间，人工智能行业总计获得的3583.65亿元融资当中，获得融资金额最多的领域为人工智能行业当中的**应用及平台**使用，占全行业的31.83%，同时该领域的融资事件案例数也最为突出，说明行业中资本最为看重好人工智能各类技术的应用场景，有助于资本在项目身上变现回流。
- **语音技术领域所获得的融资金额最少**，仅58.9亿投向了该领域，占全行业的1.64%，表明AI语音技术相对与AI视觉等其他技术而言，对于资本的吸引力较弱。
- 除此之外，AI基础技术的融资金额在这几年间仅有201.99亿元，远远低于应用场景及硬件等领域的融资额度，显示我国目前的人工智能投融资**对于行业金字塔的底部支撑重视程度仍然不够**，在追求场景变现的情况下，**逐利表现明显**。
- 从行业投融资角度来看，人工智能基础技术所受重视程度较低，未来若要长远持续发展并取得突破性成绩，必须加大对人工智能基础技术的研究投入，夯实行业根基。对缺乏社会效应或无效的应用层企业，应及时出清，以保证人工智能股权投融资健康平衡，降低泡沫带来的负面影响。

创投基金关注行业分布

资本齐看好人工智能，渴望尽早发掘优质标的

2019年创业投资基金最倾向关注的行业调研



数据来源：中国证券投资基金业协会问卷调研

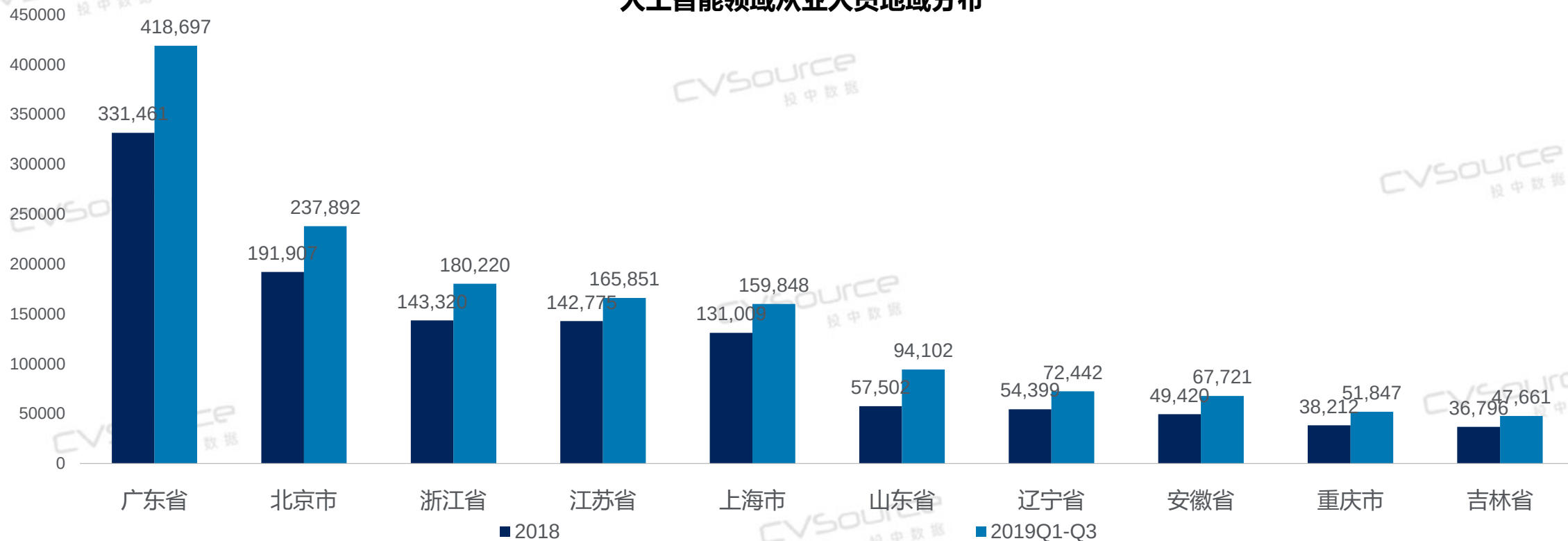
- 纵观中国人工智能行业在2014-2019年的表现，我们可以发现资本对于人工智能行业的投资行为**更偏好于早期投资**，更加符合国家对于创业投资行为“投早投小”的政策导向。对天使轮、A轮（Pre-A轮、A轮及A+轮）、B轮（Pre-B轮、B轮及B+轮）的投资出手次数占全部投资次数的81.93%。
- 究其原因，主要在于人工智能行业企业早期融资金额及估值相对合理，泡沫相对于中后期阶段较小，对有捕捉未来期望的机构较有吸引力。
- 与此同时，战略融资及非控制权收购案例数量占比同样显眼，分别达到8.15%及6.24%。显示**人工智能行业项目在融资时也十分着重未来的战略规划以及各方资源的补给，在合适的情况下期望能够与外部投资者形成有机整合。**
- 除人工智能领域外，医疗健康、新材料、智能硬件行业也在2019年最受到创业投资基金的青睐，此三个行业与人工智能行业具有高度的可融合性，跨技术领域的复合发展，将在未来成为人工智能项目创业投资的重点方向。

从业人员地域分布

广东人才数量增长明显，储备全国居首

- 在从业人员的角度看，2019年Q3人工智能行业的从业人员数量整体较2018年并没有出现大幅度的增长。**增长幅度最为明显地区为广东省，从2018年的331461名从业人员发展至今的418697名从业人员，增幅达到26.31%。**华东三地浙江省、江苏省、上海市的整体从业人员数量也较为可观，表明华东三地也已经具备了一定的产业发展基础。

人工智能领域从业人员地域分布

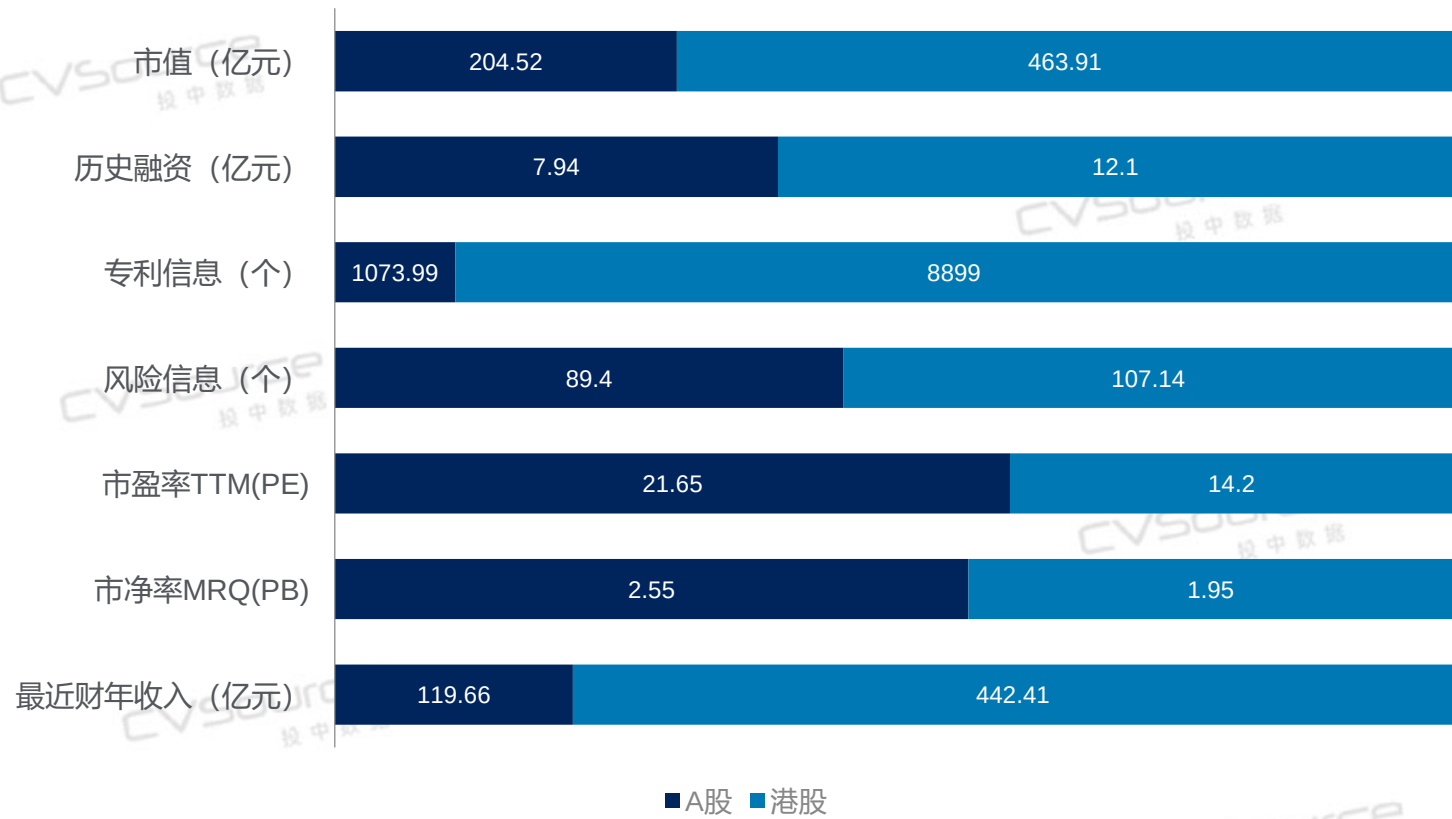


数据来源：CVSource，投中研究院整理，基于企业社保人数统计（未缴纳社保人员不计算在内）

上市人工智能企业平均财务水平

A股具备较高退出收益预期，港股项目质量更优

2019年上市人工智能企业平均财务表现



数据来源：CVSource，投中研究院整理，截至2019年11月

- 从上市人工智能企业的财务表现来看，国内A股人工智能企业除了在市盈率倍数、市净率倍数、风险警示信息超过港股人工智能上市企业之外，表现均不如港股人工智能上市企业。
- 在市值、历史融资、专利信息等方面，港股上市人工智能企业的表现更优。说明**港股市场上市人工智能企业质量更优，但从早期投资机构退出获利预期上来看，A股市场更具有吸引力**。上市公司作为行业表现的风向标，提升人工智能上市公司质量，将可为保障行业健康发展起带头作用，为行业提供直接有效的财务借鉴。

各细分领域企业数量分布

人工智能基础建设及技术根基不牢固，应用层企业将面临迅速洗牌

2019年11月国内人工智能所涉业务分类企业数量

AI分类第一层级	AI分类第二层级	AI分类第三层级		
基础层（1115）	① 计算能力（1115）	计算能力平台（129）	芯片（326）	传感器（834）
技术层（2101）	① 感知层（1670） ② 认知层（705） ③ 平台层（16）	计算机视觉（487） 语音识别（757） 生物识别（593）	类脑智能 / 推理智能（382） 学习判断 / 逻辑思考（701）	技术应用平台（16）
应用层（17212）	① 场景应用（4035） ② 消费级终端（14771）	自动驾驶 / ADAS（444） 智慧金融（728） 智慧营销（239） 智慧医疗（619） 新零售（169） 智慧城市（1217） 智慧教育（289） 智慧安防（755）	智能机器人（3295） 智能无人机（1814） 其他智能硬件（11655）	

数据来源：CVSource，投中研究院整理

PART. **FOUR**
技术概览

热点技术概览

人工智能主要技术发展情况

热点技术	机器学习	机器视觉	自然语言理解	生物特征识别
技术重点	- 监督学习 - 无监督学习 - 增强学习 - 深度学习 - 迁移学习	- 图像识别（二维） - 视频识别（三维） - 运动追踪 - 视频图片编解码	- 文字识别 - 语音识别 - 语音合成 - 语音交互 - 情感识别	- 指纹识别 - 虹膜识别 - 人脸识别 - 声纹识别 - DNA识别
技术内容	机器人在学习大量数据后，精确地演示相关任务，当中涉及统计学，计算机学和逼近理论等多领域的交叉领域学科。常见的算法有贝叶斯算法，决策树算法，人工神经网络，深度学习和循环神经网络应用等	通过海量图片的深度学习达到对特定目标进行识别，进而实现图像的语义分割、目标分类和人脸识别等图像识别技术。通过视频中的帧图相数据关联和运动信息分析达到视频数据分拣、压缩和重要信息提取，理解视频中反映的行为特征	以计算机对人类日常使用的语言信息进行输入、识别、分析、理解和交互等处理。当中，机器人最主要能通过自然语言理解而体现功能就是翻译，文本摘要和问答，是集合计算机科学，心理学和语言学等一系列学术的交叉学课	通过人类的生理及行为特征对其身份进行技术认证，当中包括通过不同类型的传感器对人类的图像，声纹甚至运动特征进行辨别
技术成熟度	在强化学习、迁移学习和对抗学习等领域加强了深度和提供更有效的算力，但是仍然缺乏高度自由的自我学习功能	在二维图像识别上的成熟度已极高，在某些领域上的识别率甚至靠近100%，但在三维视频的分析上却需要超越深度学习的全新算法、更大的算力和更全面的数据库作为支持	能够处理基本的文本翻译，语句理解，准确的把声音转化成文字，但对于部分复杂的问题，目前的自然语言处理仍然缺少不了人工处理及修正	指纹、人脸及声纹识别已经被广泛使用，识别率也十分之高。虹膜识别虽然识别率也能达到近100%，但是由于硬件产品的价格昂贵，却没能被行业广泛应用，导致产品及技术发展速度远不及图像识别

热点产业概览

人工智能技术主要应用产业

热点产业	智能家居	智能穿戴	智能安防	智能客服
产业重点	- 智能音箱 - 智能电视 - 智能冰箱 - 智能空调	- 智能手表 - 智能耳机 - 智能眼镜 - 智能项链	- 智能摄像头 - 智能NVR - 智能传感器 - 智能人脸识别	- 智能质检 - 智能反欺诈 - 智能虚拟助手 - 智能排障
产业内容	有别于传统家电，智能家电配合不同领域的AI技术，可以向家庭提供更个性化的服务，比如智能音箱能通过了解使用者的搜索习惯，可以为使用者推送更符合其品味的音乐	通过智能穿戴，人类能够轻松使用大量互联网功能。比如通过智能手表，使用者能够上网，打电话甚至观察基本生理状况；而通过智能耳机，用户能够通过语音交互去进行点歌，天气查询和与手机互联等功能	安防是我国近年来大力发展的一个智能产业。以平安城市、天网工程、雪亮工程及金盾工程为主的全国性安防工程，建立了一个全方位的智能监控、分析与警报系统，有效扑灭及减少区域犯罪行为	主要以自然语言处理为核心技术的产业应用，通过机器人对于语音和文字的理解，为各行业提供企业客户关系管理系统，对其前端销售，售后管理及企业内部管理提供智能化应对方案

人工智能技术困局

深度学习
算法

迁移能力差

数据标注对结果影响大

产生非预期结果

对个别未知的参数敏感

过度依赖于大数据

数据需求量大

机制不明确（黑盒子）

算法可能会有漏洞

大数据

非绿色，大多数数据是无意义的，挖掘有效数据成本高

解决方案：数据瘦身、有效数据先提取再分析

计算复杂性问题P问题上没有实质性突破 P问题是否等于NP问题

其他

基于图灵机的不完备问题：图灵机的停机问题—哥德尔不完备

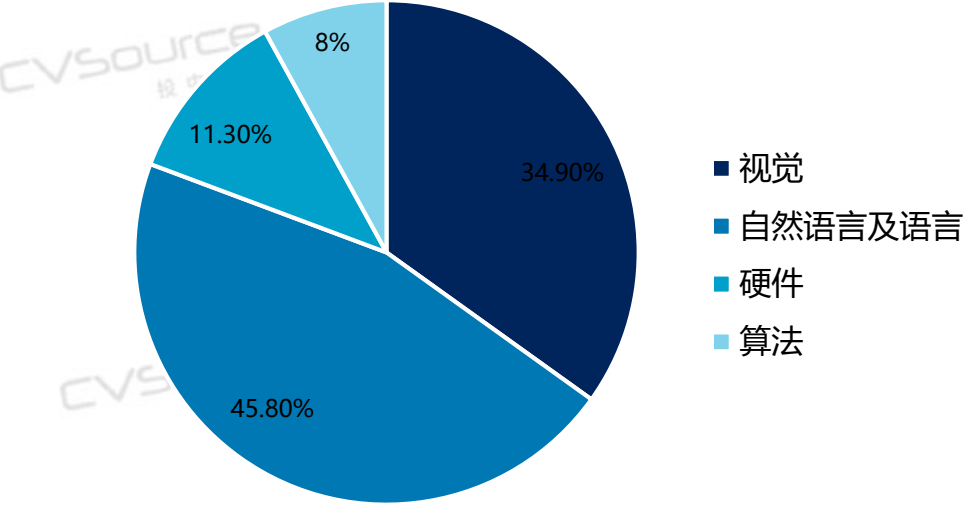
没有一行代码的代码才没有缺陷：Uber的AI团队试图造一台自己除Bug的AI，结果AI删去了所有代码

区块链技术基于算法稳定性，但不完备说明有限算法行都会有缺陷，只是还没有找到而已

人工智能产业发展现状

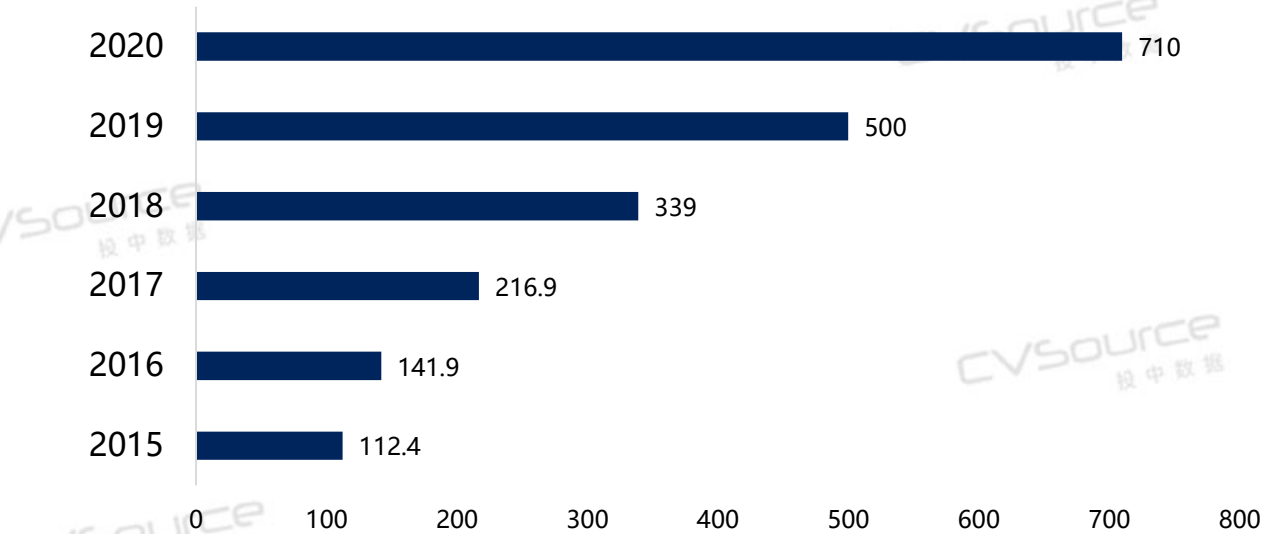
人工智能市场规模急增，视觉与语音垄断AI行业

2018中国AI行业市场占比



资料来源：清华大学《中国人工智能发展报告》

中国AI市场规模（亿元）



资料来源：根据前瞻产业研究院数据整理

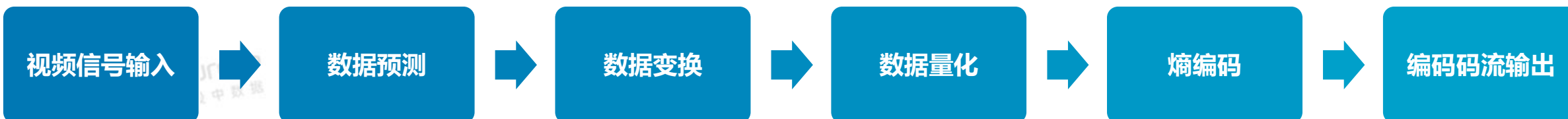
- 从市场份额上看，2018年，自然语言及语言和视觉已经占据中国AI行业80%的市场份额。从市场规模上看，预计到2020年，中国AI市场规模将达到710亿元，2015-2020年的市场规模年复合预计增长达44.5%。
- 人工智能的发展提升了社会的生产力，其自动化所带来的效能使到各行业的平均工时下降1%，预计到2025年，人工智能可以使生产力平均提升51-154比特/秒。近年来，大量资本涌入人工智能领域，资本投资的增长超越了整体劳动力的增长，这意味着人工智能开始逐渐取代人类的基本劳动力，包括劳动密集型的工业制造（如电子屏，衣服和汽车制造），简单但具重复性的服务（如食物传递，邮件物流及客服问答）和极具系统性的数据处理（如财报生成，数字化模型运算及机器翻译）等。

AI新兴赋能

突破性AI视频编码赋能视频分析与存储

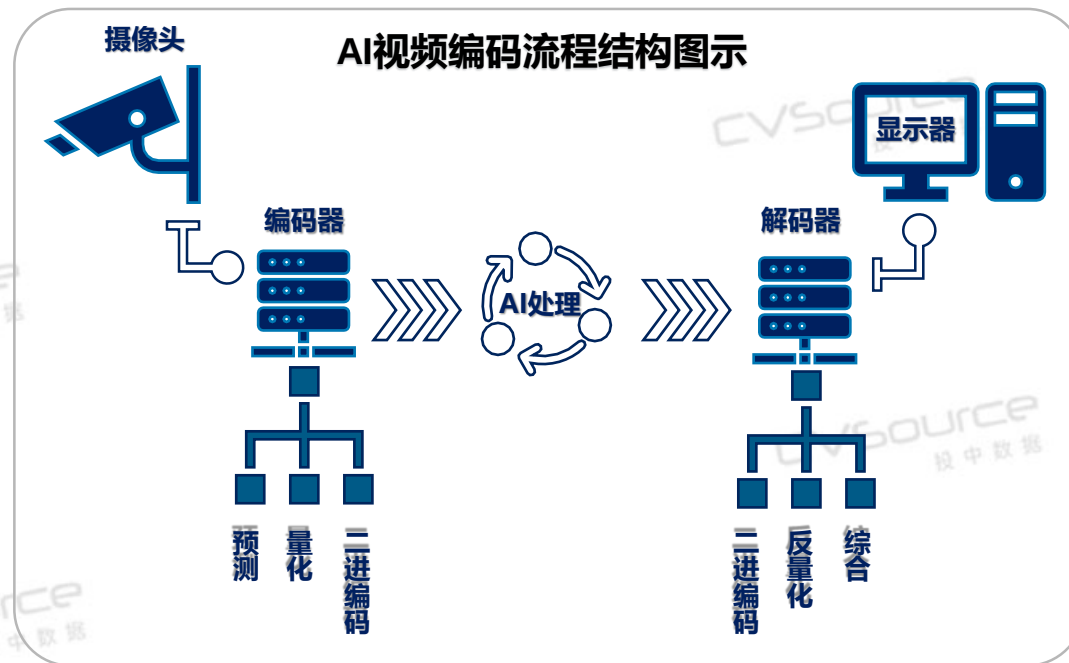
- AI视觉技术领域近年来有突破性的进展，包括从图像识别、人脸识别、运动追踪及视频分析等领域，出现了商汤科技、旷视科技、云从科技和依图科技的“AI视觉四小龙”。
- 随着5G时代的到来，AI原有的算法及产品功率将无法适应当下的需求。因此，在原有的图片及视频底层结构化技术中又衍生出AI编码这个细分领域，通过AI编码，图片和视频能够被大大减少其所需的存储容量，而经过结构化处理的图片和视频也更容易被使用在AI分析。市场上现普遍使用H.264和H.265作为视频格式，但新型的AI编码能够在原有的编码基础上进行二次编码，进一步把原有的数据再无损压缩5-10倍，使到后端的存储和运算成本大幅减少。

视频编码概览



视频编码主要算法

卷积神经网络，混合高斯模型，贝叶斯概率模型，多特征融合目标跟踪及超分辨率卷积神经网络等多重算法组合



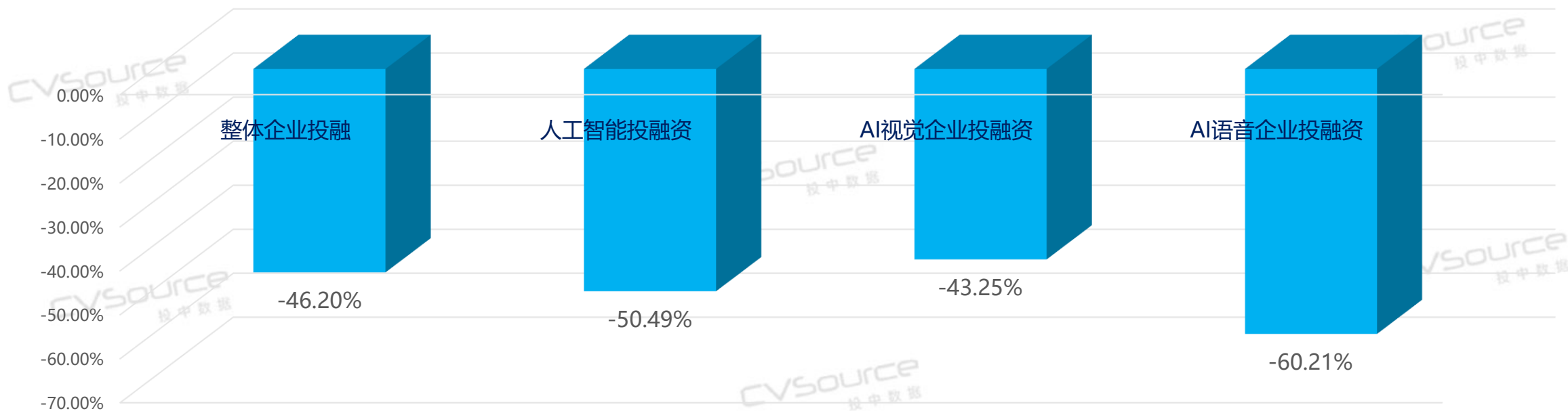
PART. **FIVE**
重点赛道分析

AI 投资现况

回归理性，大浪淘沙

- 2019年，整体及人工智能相关的投融资数量都急速下跌，但数据却显示人工智能的各个产业市场规模却并未下跌，甚至加大了增长力度。中国的AI市场规模年均增速达44.5%，而全球的AI市场增长速度也达22.4%，预计2019年的中国核心AI市场规模约为500亿元，这说明了投融资数量的变化和市场规模变化成反比。两者的反比带出投资AI领域正回归理性，一些具有核心壁垒及优秀落地能力的AI企业市占率更大，收入更好，但同时一些相对普通而缺乏特点的企业则难以在这次“寒冬”中度过。反观在中美贸易战爆发的同时，这些相对优秀的AI企业却是更加受惠。中国经济的结构化转变与内需经济的进一步扩大使到本土市场规模增速上升，也是AI市场规模增长的主要动力。

2019年Q3人工智能领域投融资事件数较去年同期缩减情况



数据来源：CVSource

AI视觉 – 技术概述

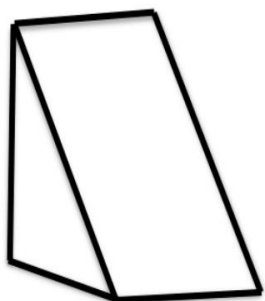
AI视觉技术历经长时间发展已具备了实际落地的成熟度

- AI视觉技术的本质是对客观物体的识别，并转化成机器可以阅读的代码，实现人的视觉功能，以适应、理解外界环境和控制自身运动。Shi和Malik提出使用Normalized cut以降低物体识别的难度 (Shi&Malik, 1997)，加入了向量机和统计机器学习的算法后，AdaBoost算法 (Viola & Boost, 2001) 完成了人脸识别。2007年由李飞飞教授发起的ImageNet计划将AI影像数据推向了前所未有的规模，动用超过5万技术人员，至今已超过1500万张经过人工清洗标注的图片，含有2万个分类，成功的把AI视觉推向另一个巅峰。随着GPU、CPU的算力提升，2012年Krizevsky等人 (Krizevsky et al, 2012) 在使用了1998年贝尔实验室LeCun等人 (LeChun et al, 1998) 提出的深度学习算法卷积神经网络使得AI视觉的识别准确率提升了一大步。计算机视觉应用场景可分为两大类：图像识别和人脸识别，每类又可继续划分为动、静共四个类别，基本覆盖了目前计算机视觉的各项应用场景。

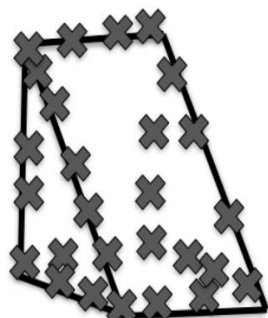
最早的AI视觉理论



(a) Original picture



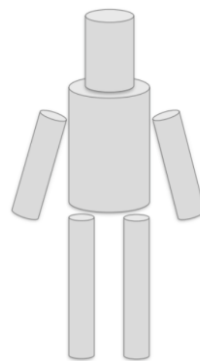
(b) Differentiated picture



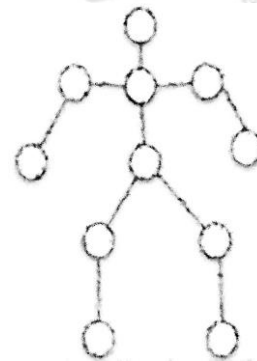
(c) Feature points selected

将物体转化为特征点(Larry Robert, 1963)

70年代的AI视觉理论



将物体特征转化为 Generalized Cylinder (Brooks & Binford, 1979)



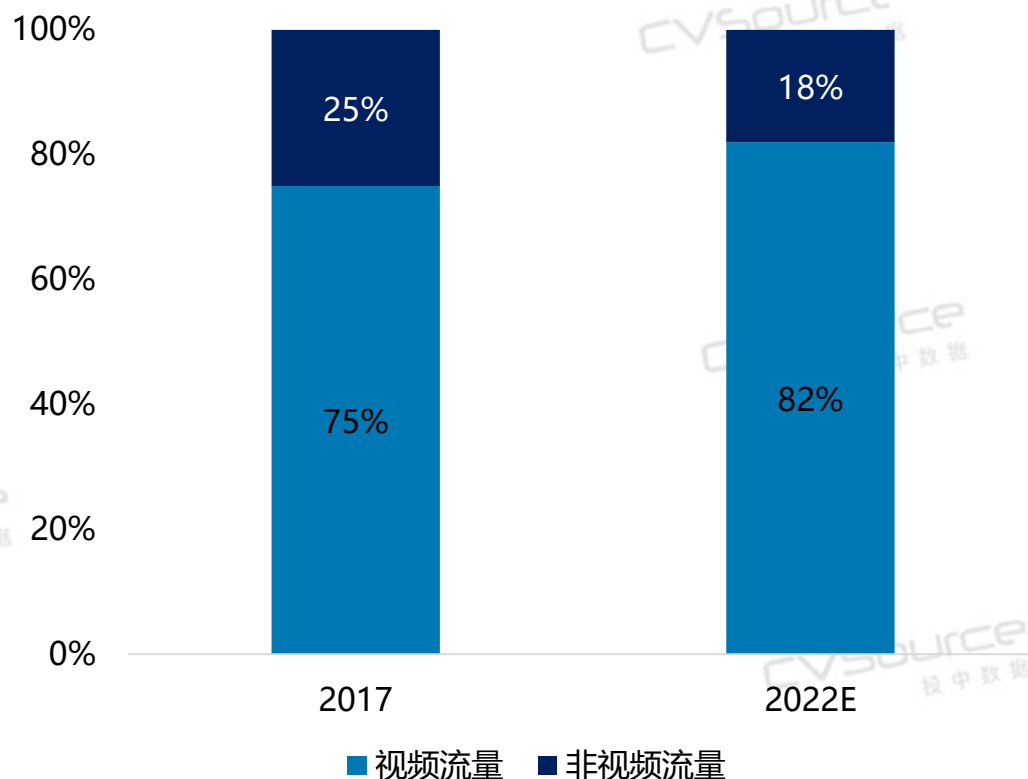
将物体特征转化为Pictorial Structure (Fishler & Elschlager, 1973)

AI视觉 – 领域划分：图像领域（相对成熟）、视频领域（初期）

基于上一代通讯网络和计算能力的图像认知（2D认知），基于5G通讯能力和新一代计算能力的视频认知（3D认知）

- 深度学习发展于基于ImageNet为代表的二维数据和2010年前的计算能力的大数据通讯带宽，带来这一代人工智能技术高潮。
- 视频数据：
 - 数据量更大（几十倍于图像数据）
 - 有明确的时间信息
 - 基于数十倍于图像认知的计算能力（2020年前后的硬件支持能力）
 - 深度学习框架在行为认知上没有明显效果，视频数据是新一代的人工智能技术，需要新的计算框架和理论支持，会带来新一代的人工智能技术革命，要解决的核心问题：
 - 视频数据的有效存储和传输
 - 视频关键信息的提取，对接上一代图像认知技术
 - 基于时间序列图像的认知和理解（链技术）
 - 新的标准数据库的建立
 - 新一代算法的研究和探索来代替深度学习
- 5G技术、存储技术、计算能力的大幅度提升，以及人的自然认知习惯、互联网用户使用习惯，视频将成为90%的数据来源，视频的处理将成为下十年人工智能技术的主要阵地。

2017-2022年线上视频流量与非流量占比



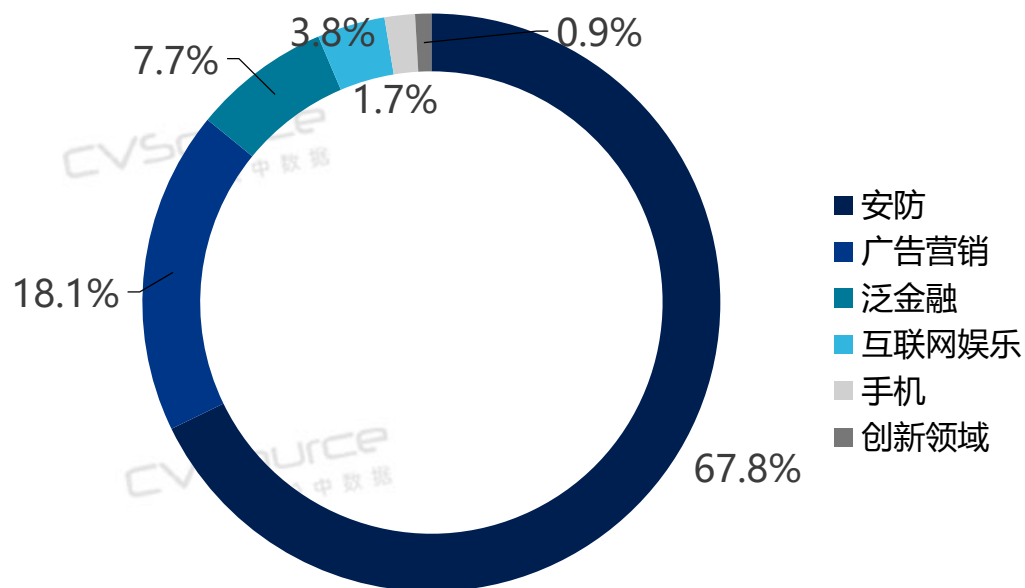
资料来源：Cisco，国金证券研究所

AI视觉 – 技术应用：AI+安防

AI视觉的应用市场呈现以安防为主，多领域并存的态势

- AI视觉的应用市场出现了以安防为主，多领域并存的态势。这主要是因为一方面AI视觉在安防领域有明确的应用场景，另一方面政府推出的雪亮工程及平安城市等指向性政策，推动了AI视觉在安防领域的应用

2017年中国计算机视觉应用结构



数据来源：艾瑞咨询、民生证券

- 以安防领域为例，AI视觉的加入解决了传统安防行业的痛点，赋能了产业的创新革新。

传统安防：数据量大，分析困难。

AI视觉介入辅助识别

极大提升效能

- 以一起于2017年辅助破获的一起抢劫案为例，原本需要多名警员进行30天高强度筛选的250小时视频，在AI视觉的帮助下，**仅5秒即完成了任务**。现在地方政府将AI视觉处理能力列入了雪亮工程的招标要求中：

浙江省某地雪亮工程招标文件中提出了AI视觉算法的要求（节选）：

（2）支持建立不少于200 个人像静态库，并可在人像静态库中检索人像图片；

.....

（4）支持8 亿级别人像静态库记录查询，返回结果平均时间不超过3 秒；

（5）3000 万动态抓拍库以脸搜脸检索响应速度不超过2 秒；

（6）支持单库查询任务，可在同一人像静态库中查询相似人像；

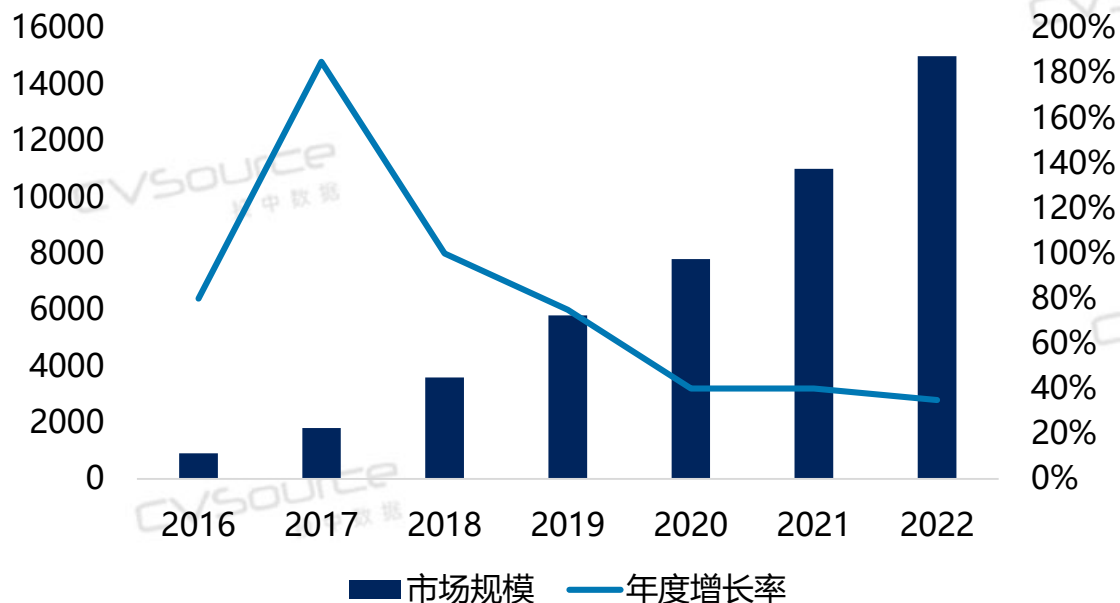
（7）支持双库查询任务，可在两个不同人像静态库中查询相似人像。

AI视觉 – 发展现状

AI视觉仍可被视为最具潜力的市场之一

- AI视觉目前并将在未来的一段时间里是AI市场中最具潜力的领域之一。依据IDC及民生证券的研究表明，AI视觉将持续在未来几年里以近40%的年增长率持续增长。

中国AI视觉市场（百万美元）



数据来源：IDC，民生证券研究院

应用层：场景

- 安防，互联网娱乐，金融，广告等

- 技术迭代向具体行业深度垂直，初创企业积极向上层渗透，领先企业头部集中



技术层：算法

- 人脸识别，图象识别，视频分析等



基础层：芯片

- 多核影像处理器，半导体加工，神经计算引擎，视频采集压缩编码等

- 底层核心芯片技术被科技巨头所把控，新兴企业在此领域尚有待发展，还未形成可以与传统企业匹敌的竞争力。

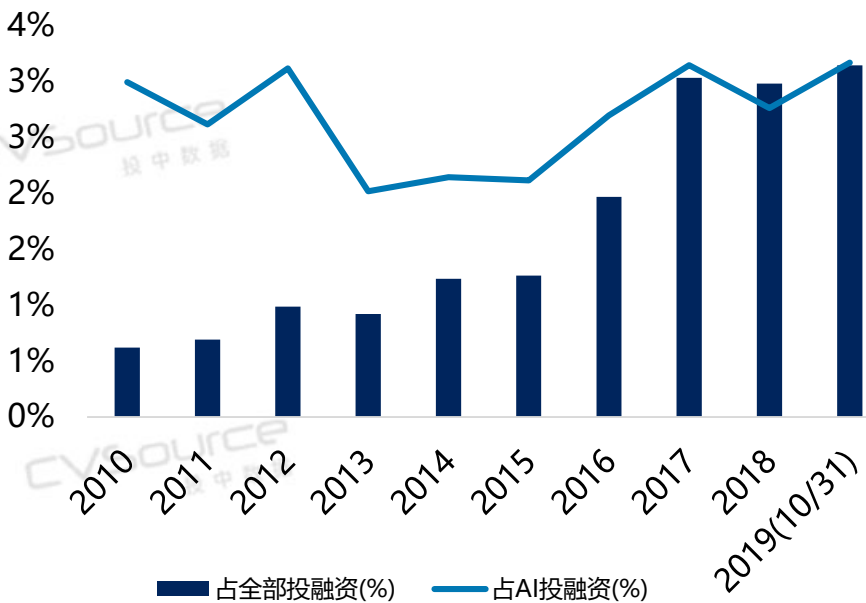


AI视觉 – 投融资分析

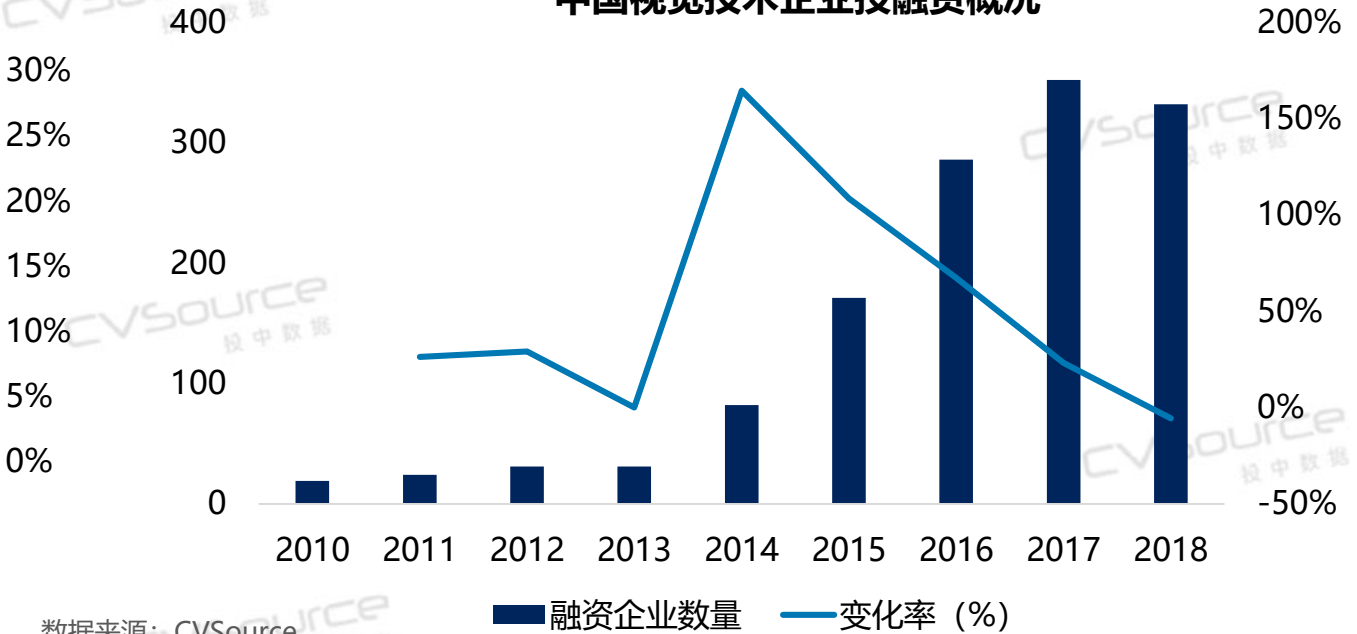
AI视觉未来投资前景仍被看好

- 从相关趋势来看，AI视觉相关企业自2013年起开始其行业爆发周期，2013-2017年的AI视觉相关企业融资数量平均年复合增速达83.5%，同期AI视觉相关企业投融资占比的平均年复合增速也达35%，2017年后便踏入平稳发展阶段。
- 就AI视觉相关企业投融资事件的总量来看，AI视觉的投融资经过了2013年到2017年的快速增长期之后，在2018年出现了微微下降的情况，但AI视觉相关企业在2019年的投融资占当年全部投融资的比例仍超2018年，相对2016年及之前的占比有较大的提升，可见投资机构仍然看好AI视觉相关的投资前景。

中国视觉技术企业投融资占比



中国视觉技术企业投融资概况



数据来源: CVSource

AI视觉 – 案例分析：司马大大

行业领先智能视频压缩技术

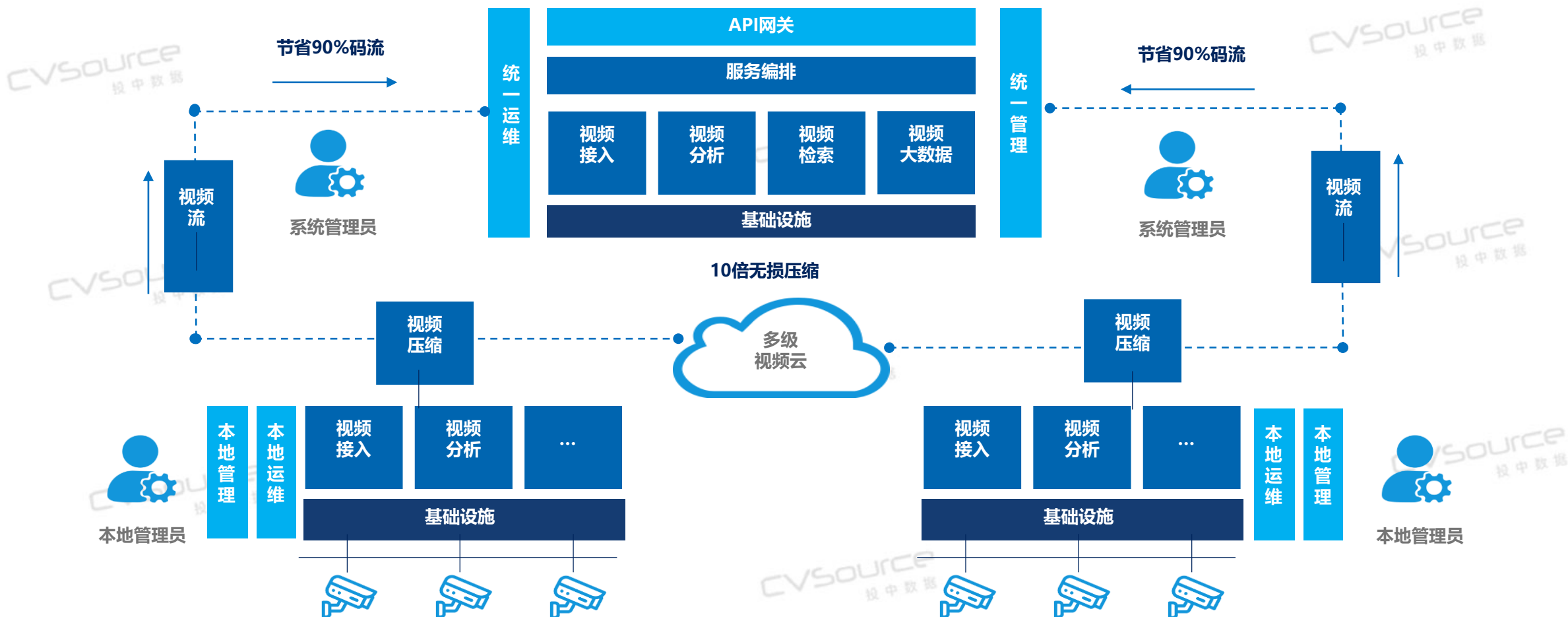
- 司马大大（北京）智能系统有限公司（以下简称“司马大大”）成立于2012年，是国内首家以人工智能为基础，致力于视频大数据智能化管理的高新技术企业，通过在视频采集端前置人工智能计算，从而减轻网络传输负荷并大幅度降低视觉内容分析成本，达到前后资源的优化再配置，有效解决目前视觉领域的行业问题。
- 司马大大率先提出Smart Data（智慧数据）理念的公司，通过深度学习、语义分割、边缘计算等核心技术，为海量视频大数据的采集、存储、分析和结构化提供软硬结合的“视觉数据智能化”解决方案，制定了以Smart Data为核心的产品系列，广泛应用于安防、公安、交通、医疗、金融和教育等领域。
- 创新的AI视频技术：
 1. 基于视频基因技术的全网视频高速检索
 2. 基于视频认知的和隐形水印的版权确认
 3. 基于区块链技术的视频保真技术和使用跟踪



AI视觉 – 案例分析：司马大大

成功案例 – 安防视频压缩管理方案

雪亮工程中的AI压缩与无损扩容



AI语音 – 技术概述

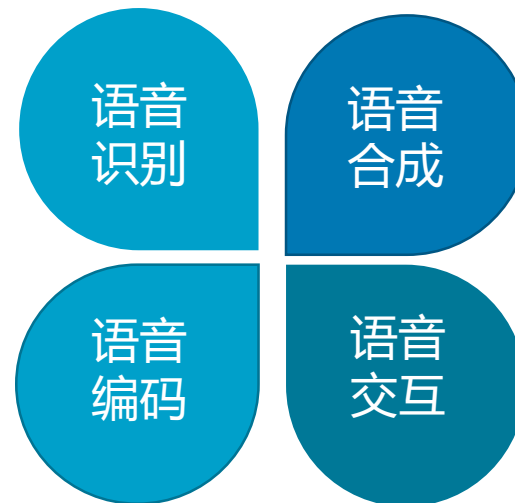
AI语音技术复杂程度较高

- AI语音处理可简分为三个部分：
 - 一、语音识别，即语音时间离散化（采样），幅度离散化（量化）特征提取及频谱分析（连带声纹识别）；
 - 二、语音合成，将已量化语音作编/解码，进而进行语音复制，模拟及融合；
 - 三、合成语音应用，将已合成声音频谱应用于各软硬件配件要达到具AI语音水平的技术要配合AI编码和基本芯片应用（提供算力支援）。真正意义上的具深度学习功能的AI语音系统更要仿生芯片的配合。高端的AI语音系统能透过大数据采集，分析，模拟及自我修正的能力以使系统随频繁应用和时间推移而逐步进行自我完善。

AI语音技术重点



AI语音四大领域

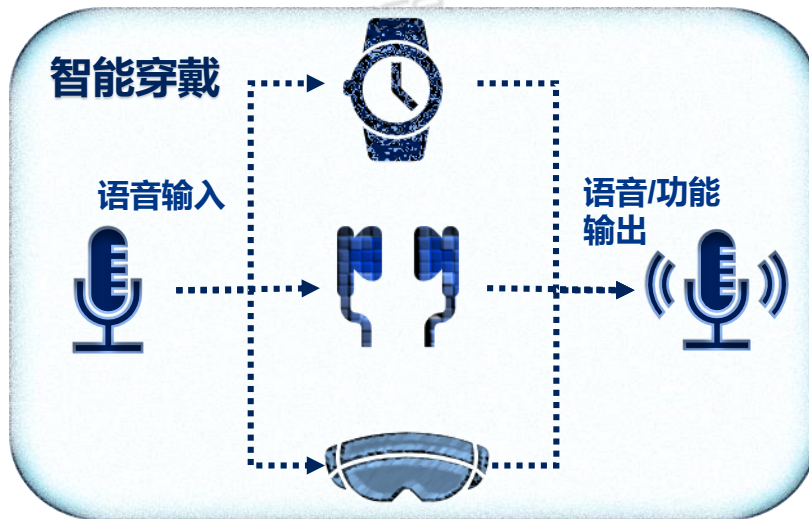
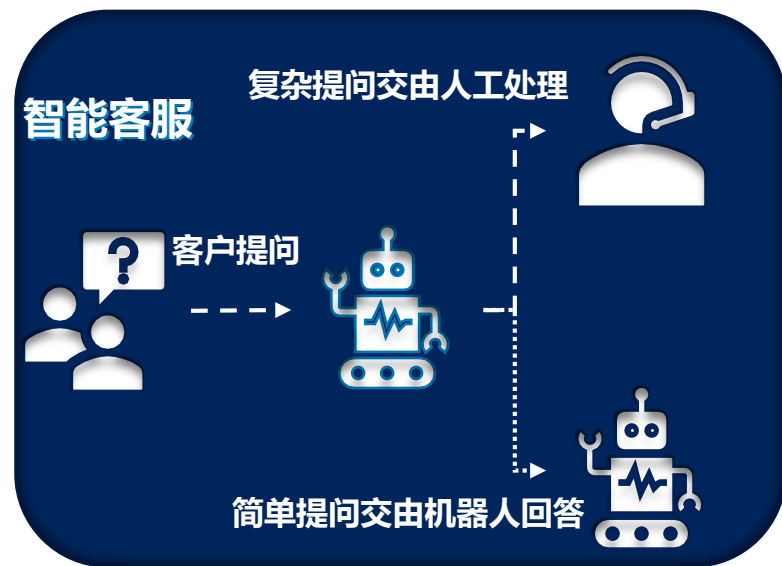


- 不同于设计出来的人工语言和电脑语言，自然语言是指人类随着文明的建立所自然产生和演变的语言，是生活交流的一种重要方式。自然语言处理(NLP)则是对语音和文字上的理解，通过数据转化而生成分析结果，对于自然语言的形态和声音进行辨别处理，了解相关搜集到的信息然后进行交互。
- 自然语言是没有规律的，其语法，语义，文字和发音都是来自文明的约定俗成，拥有顶尖NLP技术的企业不单以科学的角度去理解自然语言，更会增加社会和文化的角度。清华大学的《自然语言处理报告》中指出，NLP技术的开发期为1-3年，语言应用体系的建立约10年左右。因此，能成功掌握NLP技术的企业可谓是行业里的超一流，拥有极强的技术及市场壁垒，形成局部的自然垄断局面。

AI语音 – 技术应用

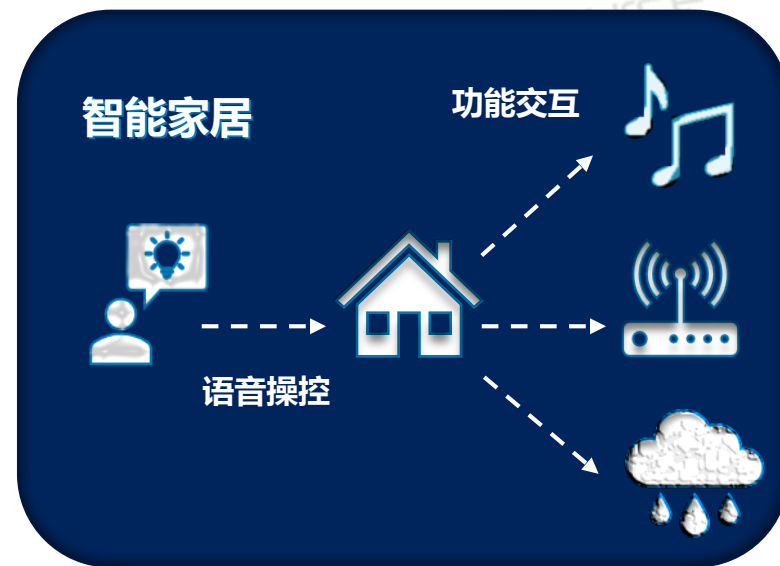
热点技术应用：智能客服，智能穿戴，智能家居

- 智能客服：传统的客服面临着人力成本上升，服务效率下降和客服工时过长等种种问题。智能客服通过提供机器人的智能问答，为前线客服人员简省大量重复性工作。机器人能够协助企业分类客户提问，筛选基本问题，对于一些简单而明确的提问能够直接从知识库中提取答案，而剩余的复杂提问则可交由专员处理。



- 智能穿戴：在以往传统的穿戴设备中，如手表，耳机及眼镜等衍生出现有的智能穿戴设备。其AI语音功能建基在原有的设备功能上，再配合AI芯片的算力支援，能够在穿戴设备上体现多种互联功能，如音乐播放，天气查询，健康监测和与其他智能设备联动等。

- 智能家居：家居是在日常生活中的主要场景，近年AI技术的兴起使到家居设施都具备语音交互功能，如智能音箱，智能空调和智能卫浴设备。通过语音指示，用户能轻松控制及调节家电，而部分智能家居硬件更具交互功能，可以和用户对答甚至提供多种个性化功能。

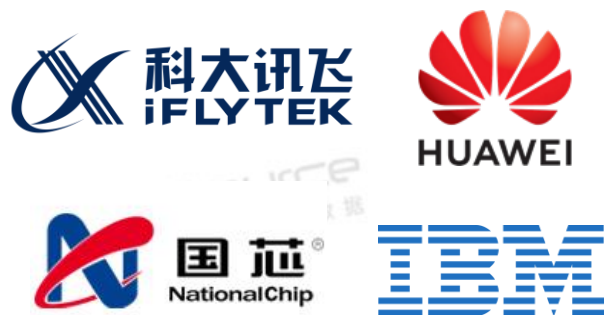


AI语音 – 发展现状

语音技术应用遍地开花

上游：信息采集/底层硬件

- 语音芯片
- 云计算
- 语音识别
- 数据服务/网络运营商
- 传感器
- 操作系统



中游：产品/服务供应

- 语音机器人
- 智能穿戴
- 智能客服
- 车载系统
- 医疗语音系统
- 虚拟助理



下游：行业用户

- 社会大众
- 汽车企业
- 银行金融企业
- 医院
- 学校
- 零售商店

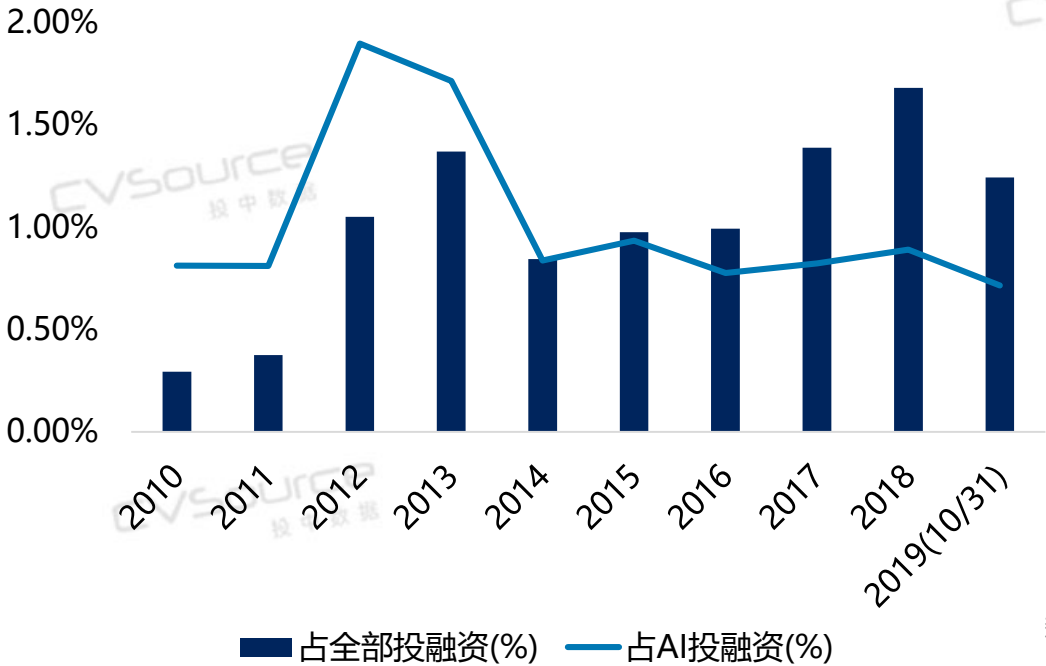


AI语音 – 投融资分析

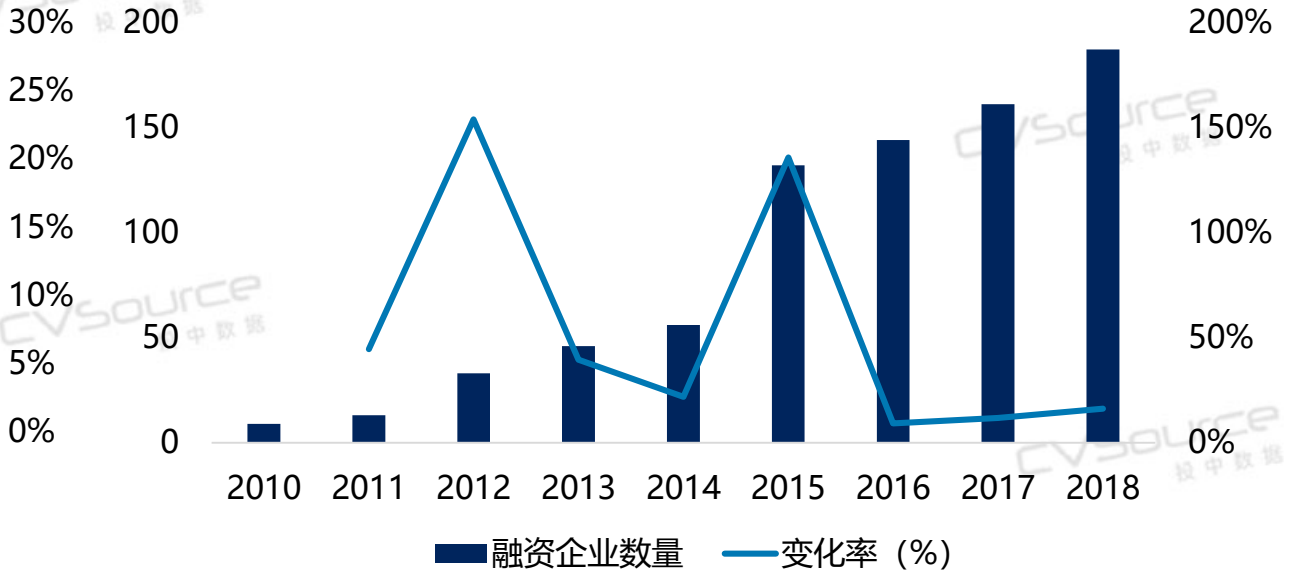
AI语音投资数量上扬，投资量占比平稳

- 从相关趋势来看，AI语音企业自2011年起开始其行业爆发周期，2011-2015年的AI语音相关企业融资数量平均年复合增速达78.5%，同期AI语音相关企业投融资占比的平均年复合增速也达27%。2015年至今的融资数量平均年复合增速则边际递减至12.3%。
- 就AI语音相关企业投融资事件的总量来看，AI视觉的投融资经过了2011-2015年的快速增长期之后，在2016年步入平稳发展阶段。AI语音相关企业在2019年的投融资占当年AI投融资的比例与2017年相近，整体占比虽然出现下滑，但AI语音相关企业投融资数量仍占当年AI行业的整体投融资约10.7%。

中国语音技术企业投融资占比



中国语音技术企业投融资概况



数据来源: CVSource

AI语音 – 案例分析：出门问问

全栈AI语音技术企业

- 出门问问成立于2012年，是一家以语音交互和软硬结合为核心的人工智能公司，遍布全球50多个国家和地区。公司自主研发并建立了完整的“端到端”人机交互相关技术栈，包括声音信号处理、热词唤醒、语音识别、自然语言理解、对话管理、垂直搜索、智能推荐、语音合成、知识图谱等。
 - 产品及服务：面向To C消费级场景，出门问问陆续推出了AI智能手表TicWatch系列、AI真无线智能耳机TicPods系列等人工智能软硬结合产品，智能手表和智能耳机的联动让AI成为人们的生活助理。出门问问同时向To B企业级场景延伸，为To B的商业提供To C的体验。
 - 运营情况：依靠软硬结合能力和语音交互技术及工程能力，出门问问布局AI车载，提供车载前装语音交互系统，并为更多开发者和企业级客户进行AI赋能，提供定制化软硬结合方案，目前已覆盖物联网、金融、电信、健康养老、餐饮、等行业。出门问问与Google、大众汽车集团均达成战略合作伙伴关系。

智能手錶 - TicWatch



智能家居 - TicHome



智能耳機 - TicPods



AI语音 – 案例分析：出门问问

AI大脑为核心：通过终端设备触达用户，收集跨场景数据

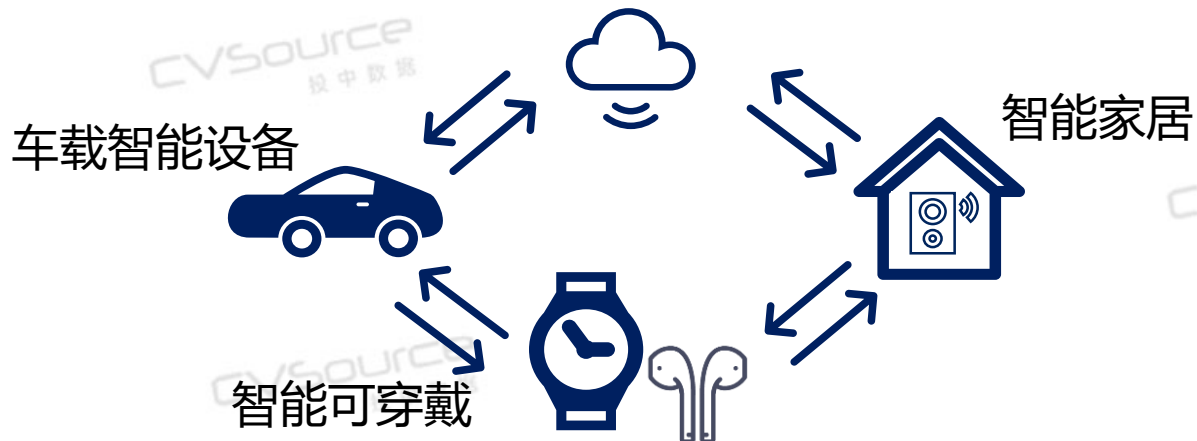
100+线上内容服务领域



AI+物联网产品网络
实现全场景联动



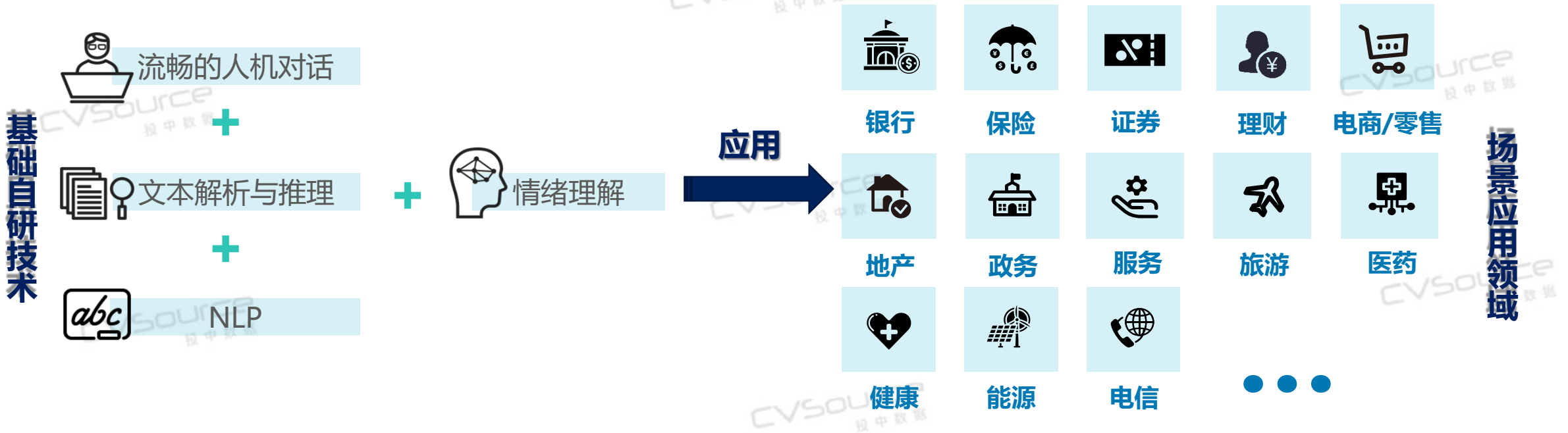
AI大脑



AI语音 – 案例分析：竹间智能

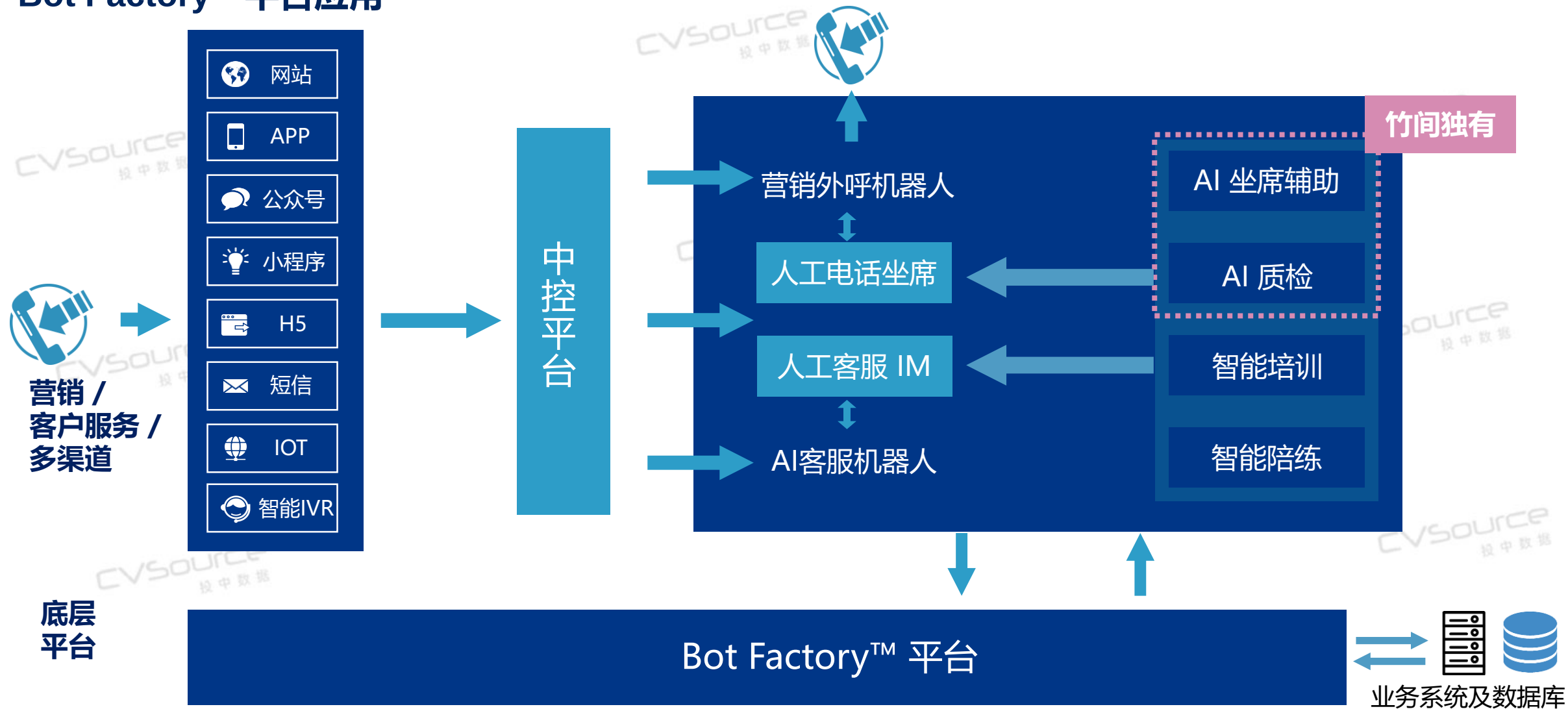
全面AI语义理解 – 头部情感识别企业

- 竹间智能科技成立于 2015 年，由前微软亚洲互联网工程院副院长简仁贤先生创办，以独特的情感计算研究为核心，利用自然语言理解、深度学习、知识图谱等人工智能技术为基础，研发具有情感识别能力的对话机器人，打造企业的AI虚拟助手，提供领先的人工智能开放平台Bot Factory™。
 - 产品及服务：竹间智能基于自然语言处理、语音识别、人脸识别等技术构建“多模态情感识别模型”，并快速将算法场景化落地，赋能各个垂直领域。目前在AI+金融、AICC、AI+零售、AI+教育、AI+智能硬件、AI+RPA等领域提供完整的解决方案。基于Bot Factory™平台，竹间还为B端企业提供了新一代的AI语音助理，从而实现了to B to C的业务模式。



AI语音 – 案例分析：竹间智能

Bot Factory™ 平台应用

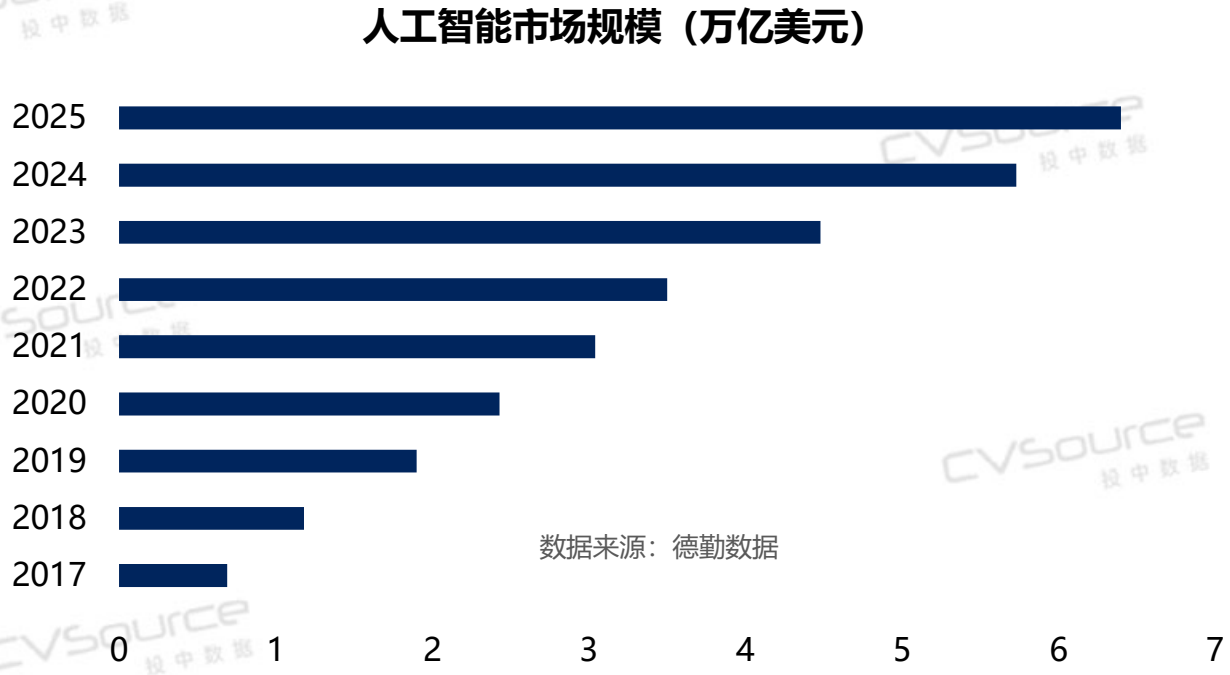


PART. **SIX**
未来展望

产业展望：创造未来 – AI+生活

国家政策及高端科技发展赋能生活，打造全面智慧生活

- 无论是从各产业的数据预测还是按照历史数据的推敲，都不能否定AI在现今及未来生活的重要性，预计到2025年，全球的AI市场规模达到6.4万亿美元，是2019年的3.6倍，平均年复合增速达22.4%。如今人们的生活其实已经离不开AI，上至科学理论模型，下至多功能智能手机，全方面的从图像、视频、语音、文字及运动AI化。5G的崛起，乃至6G的研发，都将进一步的把AI在日常生活中发挥到极致。在未来的十载，能够预见AI将在多方面融入生活，包括全自动驾驶，智能硬件互通，全AI化生产和智能病理分析等高端的AI应用，但这也意味着密集劳动型的产业将受到巨量的冲击。当亚马逊货舱人机比例逐渐下降，富智康手机工厂无灯生产和大兴机场实现无感通关时，AI的应用其实早就出乎人们的意料，在等待我们的是‘AI+生活’。‘AI+生活’主要可以从几个方面去体现：
 - 劳动力需求大幅下降
 - 生产力大幅增长
 - 资本投入大幅上扬
 - 制造成本短期上升但长期呈大幅边际下滑
- 以上的数据现象历史上已经历数次，德国政府也称人工智能带来的制造变革为“工业革命4.0”，可见AI的应用既是悄无声息，却也大张旗鼓。从德国的《高科技策略2020》、英国的《远见项目》、美国《先进制造伙伴》计划及中国的《中国制造2025》来看，虽然AI的身影处于无形，但是AI的应用已经被全面引入我们的生活。



投融资展望：产业负责想象与创造，资本负责理性助燃

理性寻找价值洼地，加码投后管理赋能

合理估值，资本填注

- 人工智能行业在**基础数据、基础技术及基础设施**的建设上并不牢固，未来仍有较大增长空间，对资本而言**有长期发展潜力**
- 合理对待高估值项目，降低市场泡沫及市场风险水平，保障投资人资金安全
- **辨别行业应用伪需求**，做人工智能技术的背后价值支撑



- 一级市场投资机构将**强化Sourcing能力**，加大力度对人工智能行业基础数据、基础技术及基础设施建设的投入，并在此基础上项目拓宽获取来源
- 人工智能产业投资基金将在一级市场上肩负更多历史发展使命，推动AI技术的技术积累，**寻找可行性高、实用性强的应用场景**

强投后，重赋能

- 人工智能产业作为新兴产业，对于项目来说有**较高的试错成本**，因此投资机构在对项目进行出资后的管理赋能能力将成为激烈竞争中的制胜法宝
- 对于已投人工智能行业项目应保持**定期监控**，可按照需求将项目发展情况进行等级划分，全方位评估已投项目表现情况。主要可按照是否符合预期及是否出现重大风险等，防范市场利益冲突



- 对已投项目的监控应覆盖更多维度，在**营收、利润、法律风险、市场竞争、政策环境、知识产权、项目退出预期**方面会更受到重视。定期输出检测报告尤为重要
- 对人工智能项目的赋能，将主要在一下方向集中展开：**战略指导、基础技术积累、人才招揽、场景应用拓展、市场渠道资源对接、融资接洽**

联合撰写团队



国立波

投中研究院 院长



肖业锐

投中研究院 高级分析师



靳佳丽

投中研究院 分析师



马兆远 教授

崇期资本 首席科学家



利俊贤

崇期资本 高级投资经理



潘峰

崇期资本 分析师

上海

上海市东大名路501号
上海白玉兰广场办公楼18层
200080
T. +86-21-5508-5565

北京

北京市东城区东直门南大街11号
中汇广场 A座7层
100007
T. +86-10-5978-6658

深圳

深圳市福田区金田路与福华路
交汇处皇庭中心46D
518017
T. +86-755-8271-8106

香港

香港湾仔告士打道181-185号中
怡大厦廿一楼全层

深圳

深圳市福田区福田街道京基滨
河时代大厦A座1006A

www.cvinfo.com

www.viaamc.com



CHINA VENTURE
INSTITUTE
投中研究院