

# 科创板系列—— AI产业链全景图

2019年7月14日

证券分析师

闫磊 投资咨询资格编号：S1060517070006  
邮箱：YANLEI511@PINGAN.COM.CN

研究助理

付强 一般从业资格编号：S1060118050035  
陈苏 一般从业资格编号：S1060117080005



## 投资要点

- **整体趋势：**人工智能作为第四次工业革命的重要抓手之一，已经成为各国科技领域争夺的焦点。中美两国在该领域各有千秋，竞争日趋激烈。国内人工智能政策环境较好，产业基础初步具备，市场需求十分旺盛。按照中央规划，未来人工智能核心产业、“AI+”（AI与传统产业融合）均是战略发展重点。我们预计，到2020年我国人工智能核心产业市场规模将超过1600亿元，带动相关产业市场规模将超过万亿元。
- **基础层：**该层主要为人工智能提供算力支撑和数据输入，包括AI芯片、算力基础设施和大数据服务等。AI芯片方面，未来随着产业自身发展以及科创板的推进，国内AI专用芯片尤其是边缘端芯片领域的投资标的可能增加，一些视觉、语音算法研发企业已经注意到该领域的发展潜力，开始增加该板块的投资。基础设施方面，服务器、云计算、超算等算力都开始向AI倾斜，尤其是GPU服务器需求增长更为迅速，国内主要服务器企业也在持续发力，竞争优势开始凸显。数据服务方面，大数据龙头企业——**海天瑞声**已经完成科创板申报工作，该领域作为AI产业的“送水人”，市场潜力大。
- **技术层：**该层是人工智能的核心，除了开源技术框架主要为国外AI巨头所掌控之外，我国企业在算法、语音和视觉技术等方面的布局已经相对完善。除了A股的**科大讯飞**之外，视觉技术企业——**虹软科技**已经科创板过会，建议投资者关注。
- **应用层：**该层是我国AI市场最为活跃的领域，国内AI企业多集中在该板块。尤其是语音、计算机视觉、知识图谱等相对成熟的技术，在AI产品、融合解决方案市场（安防、医疗、家居和金融等）上都得到了广泛应用，随着我国“AI+”战略的实施，该领域的市场空间更为广阔。



# 人工智能产业架构图



# 目录

# 目录

## CONTENTS



行业总体篇



AI芯片篇



设施及数据服务篇



AI技术篇

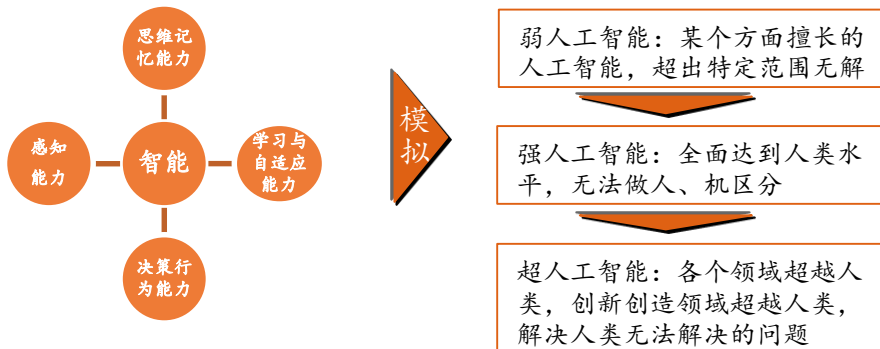


AI应用篇

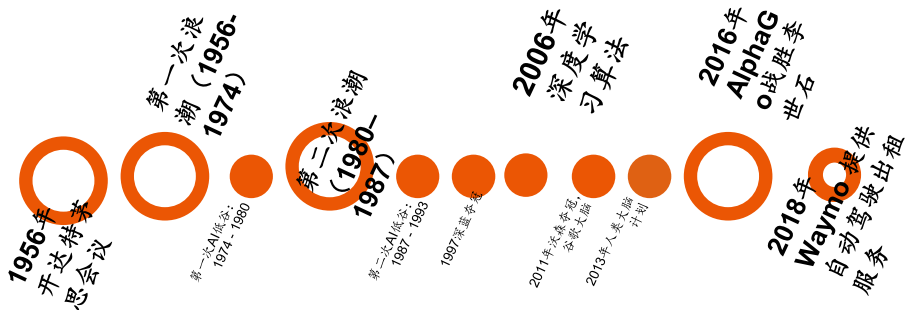


## 行业定义及发展历程

### 智能的构成以及人工智能分级



### 人工智能发展历程



资料来源：国家统计局、平安证券研究所

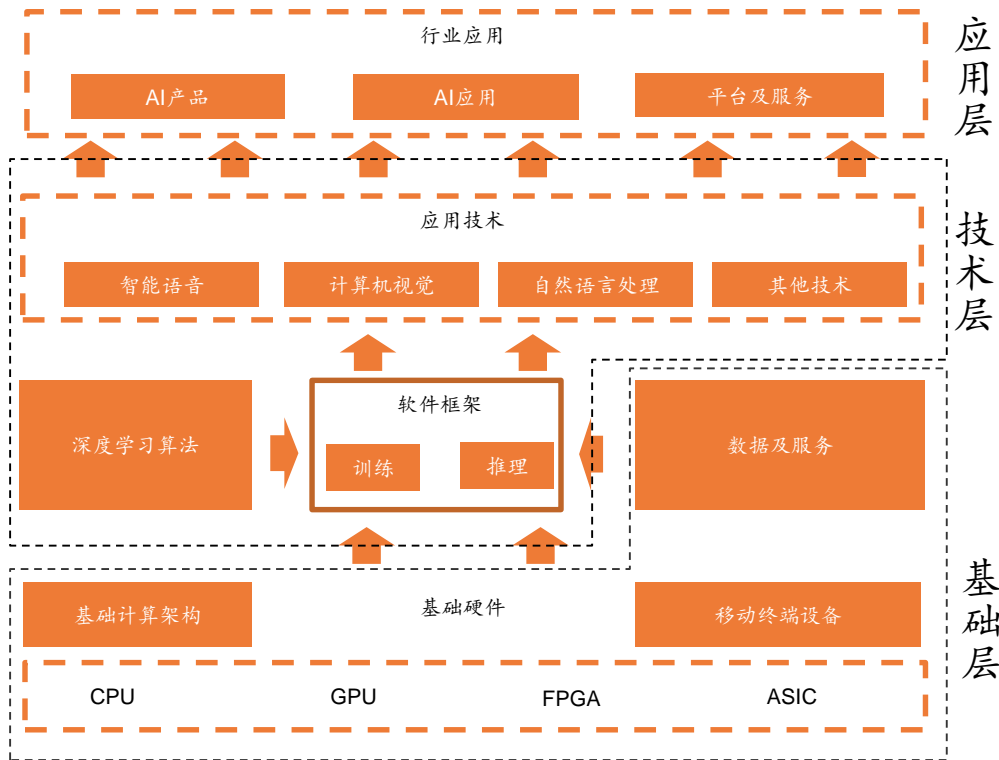
### 人工智能定义及发展历程

- **行业定义：**人工智能（AI）是指利用机器代替人类的认知、分析、识别和决策，是机器对人类的意识、思维和决策过程的近似模拟。
- **发展历程：**人工智能概念起源于1956年。60多年的发展过程中，经历了两次高潮、两次低谷。在2006年以后深度学习算法取得突破之后，人工智能应用明显向好，并在2017年再次进入爆发期，“算力、算法、数据”的全面突破是AI第三次爆发的最主要动力。
- **发展阶段：**当前，人工智能的发展仍处于“弱”人工智能阶段，只具备在特定领域模拟人类的能力，“工具性”仍是该阶段主要特点，同全面模拟或者超越人类能力的强人工智能、超人工智能差距巨大。



## 人工智能产业链构成

### 人工智能产业链构成



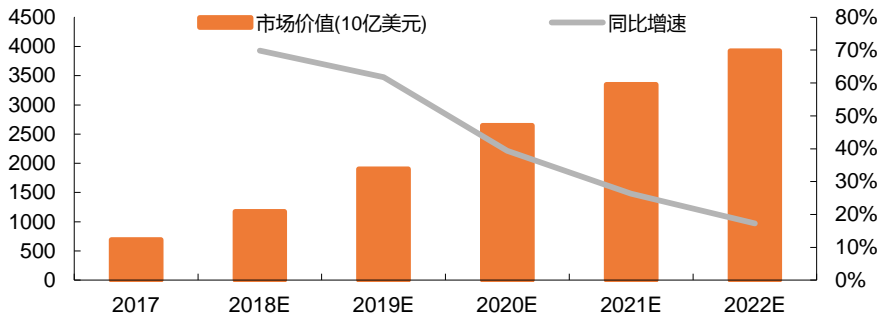
### 人工智能产业链构成

- **AI工作流程**：通过海量数据输入，在算法平台（软件框架）上进行模型训练，形成AI技术工具，处理现实应用问题。
- **AI产业链构成**：人工智能是典型的分层结构：一般分为基础层、技术层和应用层
  - **基础层**：主要提供数据输入和计算能力，包括AI芯片、AI基础设施、数据及服务；
  - **技术层**：在基础层上开发算法模型，通过软件框架进行训练和学习，获得人工智能技术，其中算法模型是AI的灵魂；
  - **应用层**：针对不同的场景，将人工智能技术进行应用，进行商业化落地。

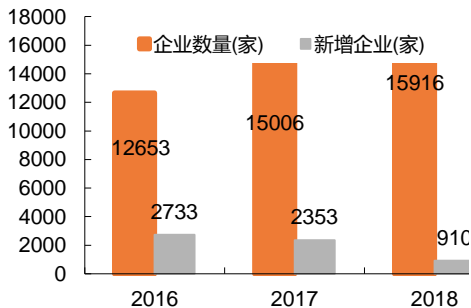


## 全球AI市场增长较快，但投融资趋于冷静、创业窗口开始关闭

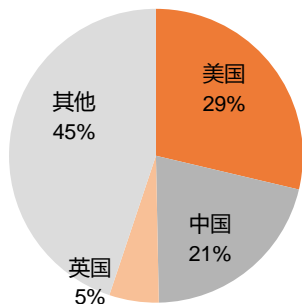
### 2017-2022年全球人工智能市场规模及增速



### 全球人工智能企业数量



### 主要国家人工智能企业数量

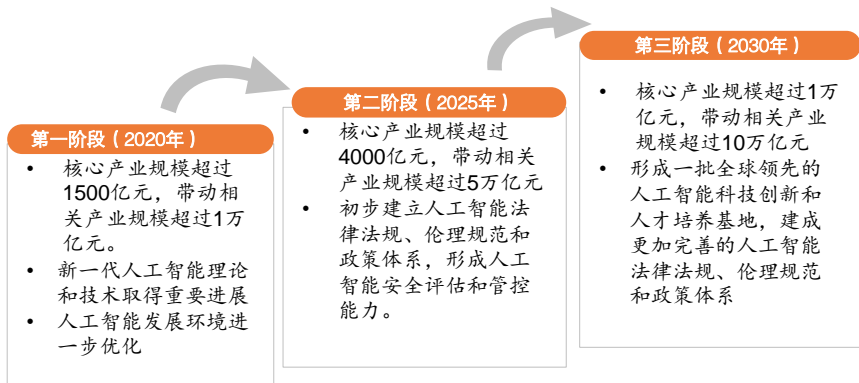


### 全球人工智能发展现状

- 市场规模：**2018年是全球人工智能产业大爆发的一年。据Gartner报告测算，2018年全年人工智能市场规模达到1.18万亿美元，同比大幅增长70%。
- 企业数量：**2018年，全球AI企业数量继续增长，但企业新增数量明显下降。乌镇智库数据显示，2018年，全球人工智能企业达到15916家（倒闭剔除），新增企业数量从上年的2353家下降至910家。其中美国4567家，中国3341家，英国868家，分列前三。
- 企业融资：**2018年，AI融资规模虽然较大，但主要是A轮以上轮次，初创企业占比较小。乌镇智库数据显示，2018年全球AI企业A轮及以上轮次融资占比超过80%，种子轮及天使轮融资占比和频次均在下降。
- 结论：**人工智能的创业窗口开始关闭，存量市场竞争更加激烈。

# 政策驱动、技术发展以及需求拉动，国内人工智能实现快速发展

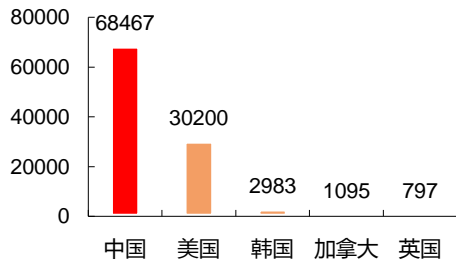
## 中央明确的人工智能三步走战略



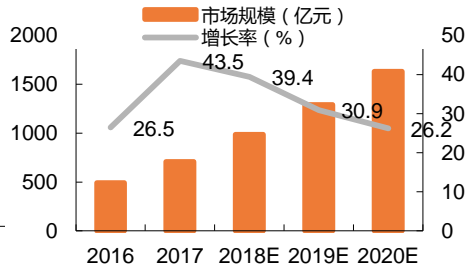
## 国内人工智能发展现状

- 政策驱动：**党中央、国务院一直将人工智能作为信息技术发展的重要抓手。2017年开始，行业规划和扶持政策密集出台，确定了行业“三步走”发展战略。期间，各省市也不断出台人工智能发展的地方规划。
- 技术驱动：**国内在大数据、基础算力以及算法方面取得了突破性进展。其中视觉、语音算法都开始走向成熟，并在安防、智能语音等场景中得到应用；云端芯片取得突破，边缘端推理芯片百花齐放，超算、云计算等算力都在向AI倾斜。
- 需求驱动：**国内工业化和信息化融合、“互联网+”等战略创造出了海量市场需求。目前，国内互联网、安防、商贸零售、金融、民生、政务、医疗、智慧城市等领域的智慧化需求快速攀升，人工智能技术和应用场景极大丰富，市场潜力凸显。

近10年主要国家累计人工智能专利数（件）



国内人工智能核心产业市场规模





# 目录

# 目录

## CONTENTS



行业总体篇



AI芯片篇



设施及数据服务篇



AI技术篇



AI应用篇

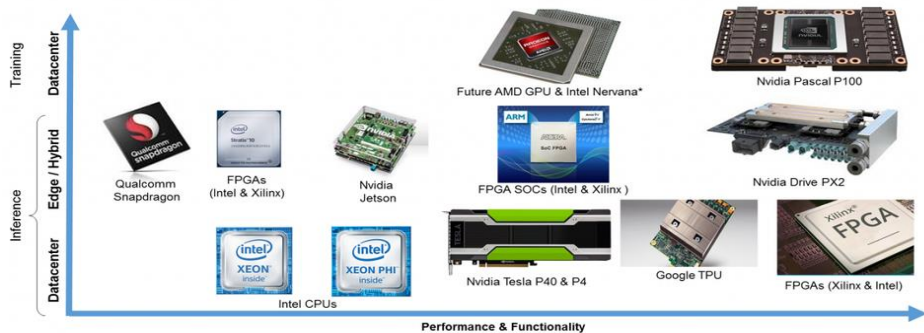


# 概况：GPU、FPGA、ASIC等AI芯片进入舞台中央，广泛应用于训练或推理

## AI芯片分类

芯片	训练	推理
云端	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPU</li> <li>FPGA</li> <li>ASIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU+GPU异构</li> <li>FPGA</li> <li>ASIC (TPU等)</li> </ul>
边缘端	无法完成训练工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPU</li> <li>FPGA</li> <li>ASIC</li> </ul>

## 人工智能芯片产品图谱



\*Preannounced & included for completeness

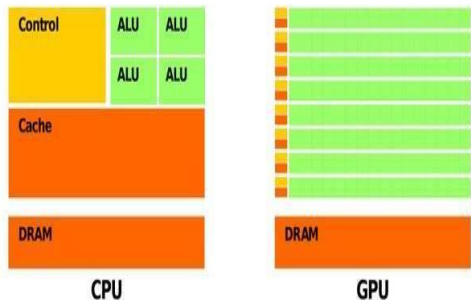
## 人工智能芯片定义及分类

- 定义：**广义上讲，所有能够用于人工智能的芯片，都可以称为AI芯片，包括CPU、GPU、FPGA以及ASIC（专用芯片），也包括在研的类脑芯片、可重构AI芯片等；狭义上讲，主要是GPU、FPGA、ASIC。
- 按照承担的任务划分：**
  - 训练芯片。**用于算法模型开发、训练，利用标记的数据，通过该芯片“学习”出具备特定功能的模型。
  - 推理芯片。**用于应用层，利用训练出来的模型加载数据，通过芯片计算“推理”出各种结论。
- 按照部署的位置划分：**
  - 云端芯片。**部署在公有云、私有云或者混合云上，不但可用于训练，也可用于推理，算力强劲。
  - 边缘端芯片。**主要应用于嵌入式、移动终端等领域，此类芯片一般体积小、耗电低，性能要求也相对较低，一般只需具备一两种AI能力，用于推理。

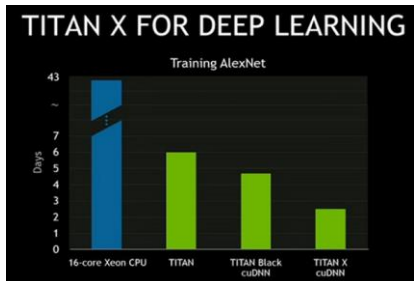


## GPU：擅长云端训练，短期内仍然是AI芯片市场的首选

### ◎ CPU与GPU架构对比



### ◎ CPU与GPU训练时长对比



### ◎ 英伟达和AMD GPU发展路线图

NVIDIA & AMD GPU Roadmaps							
2018	2017	2016	Class	2017	2018	2019	2020 >
12 nm	12 nm	16/14 nm	Node	14 nm	7 nm	7 nm	7nm+
VOLTA GV102	VOLTA GV100	PASCAL GP102	Enthusiast	VEGA 10	VEGA 20	NAVI 10	NAVI 20
VOLTA GV104			High-end				
VOLTA GV106		PASCAL GP106	Mid-Range			NAVI 11	
	PASCAL GP108	PASCAL GP107	Entry-level				

## GPU应用及市场格局

- GPU是一种由大量核心组成的大规模并行计算架构，专为同时处理多重任务而设计的芯片。
- **产品特点：**（1）计算能力强大。GPU中超过80%部分为运算单元（ALU），擅长大规模并行运算。（2）产品成熟。目前，CPU+GPU异构模式已经在人工智能云端训练平台得到广泛应用。
- **市场格局：**英伟达绝对领先，AMD跟随，英特尔规划进入；国内处于起步阶段，比特大陆2019年推出了第一代的产品，但市场份额几乎可以忽略。
- **发展趋势：**（1）短期来看，GPU仍将主导AI芯片市场。GPU凭借其强大的计算能力、较高的通用性，将继续占AI芯片的主要市场份额。而且，两大GPU厂商都还在不断升级架构并持续推出新品，深度学习性能提升潜力大。（2）长期来看，GPU主要方向是高级复杂算法和通用型人工智能平台。

## FPGA芯片：算力强、灵活度高，但技术难度大、国内差距较为明显

### 赛灵思Alveo U200 加速卡



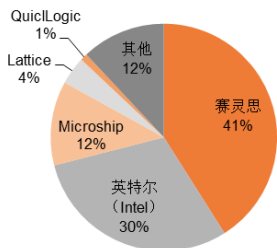
### 英特尔® Agilex™ F 系列 FPGA



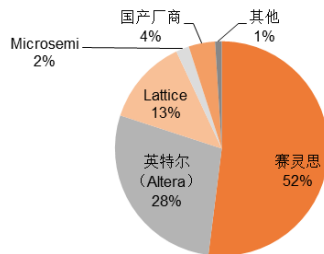
## FPGA应用及市场格局

- 定义：**FPGA（现场可编程门阵列）芯片集成了大量的基本门电路以及存储器，灵活性介于CPU、GPU和ASIC之间，在硬件固定之前，允许使用者灵活使用软件进行编程。
- 优势：**（1）算力强劲。（2）功耗较低。相比CPU和GPU，FPGA没有取指和译码操作，能耗比指标优秀。（3）灵活性好，成本有优势。
- 国际格局：**当前，全球FPGA市场被赛灵思、英特尔、莱迪思等巨头垄断。其中，赛灵思和英特尔合计占到市场的70%左右，赛灵思的市场份额超过40%。
- 国内格局：**国内FPGA市场刚刚起步，差距较大，主要市场依然为赛灵思、英特尔、莱迪思等国际大厂占据，其中2017年赛灵思和英特尔合计市场规模占比达到80%，国内厂商市场份额较小，只占4%。其中主要参与者包括高云半导体、上海安路科技、同创国芯等。

### 2017年全球FPGA市场格局



### 2017年中国区FPGA市场格局



## 专用芯片（ASIC）：百花齐放，可提供更高能效表现和计算效率

### 国内外主要企业专用芯片进展情况

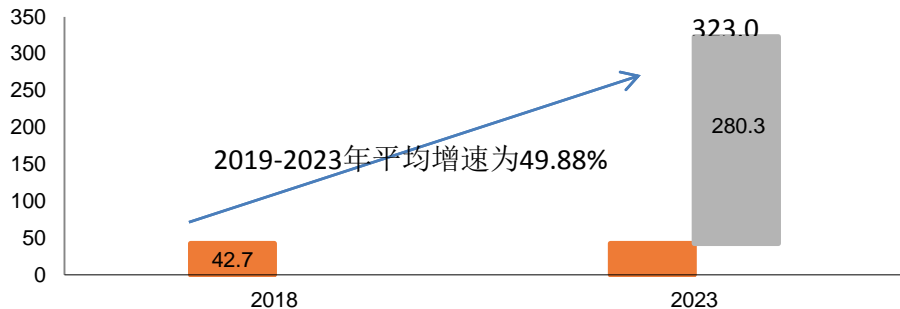
公司	芯片名称	简介
谷歌	TPU	面向机器学习的张量处理加速芯片
IBM	TrueNorth	以分布、并行方式存储和处理信息的芯片，支持SNN（脉冲神经网络）
高通	Zeroth	按照人类神经网络传输信息的方式而设计的芯片，支持SNN
英特尔	神经网络芯片	支持片上学习的SNN芯片
中星微	-	开发出中国首个嵌入式神经网络芯片NPU
寒武纪	-	全球首个提出深度学习处理器芯片指令集
云知声	UniOne	面向物联网的全栈芯片
阿里达摩院	Ali-NPU	用于图像视频分析和机器学习等推理计算
地平线机器人	-	专注于人工智能本地化机器学习芯片
灵汐科技	-	类脑处理芯片，支持DNN/SNN混合模式

### ASIC应用及市场格局

- 定义：**ASIC（专用芯片）是一种为特定目的、面向特定用户需求设计的定制芯片，具备性能更强、体积小、功耗低、可靠性更高等优点。在大规模量产的情况下，还具备成本低的特点。
- 性能：**ASIC芯片主要应用于深度学习加速。其中表现最为突出的ASIC就是Google的TPU（张量处理芯片）。谷歌数据显示，TPU平均比当时的GPU或CPU快15-30倍，能耗比高出约30-80倍。
- 市场格局：**国外主要是谷歌在主导，国内企业主要是寒武纪。近年来，国内一些AI算法企业开始向下游延伸，针对自身算法特点自研或者联合开发芯片，行业呈现出百花齐放的状态。
- 风险：**ASIC一旦制造完成以后就不能后续修改，且研发周期较长、商业风险较大。一般只有大企业或背靠大企业的团队愿意投入到它的完整开发中。

# AI芯片趋势：需求将保持较快增长势头，国内边缘端芯片面临更多机会

2018-2023年全球AI芯片市场规模（亿美元）



国内主要人工智能芯片企业情况

云端	企业	边缘端	企业或机构
GPU	比特大陆、Imagination (被中资收购)、中科曙光 (研发中)	视觉 (安防) 芯片	国科微、景嘉微、富瀚微、华为海思、深鉴科技、云天励飞、地平线、阿里巴巴、肇观电子、伟景智能、杭州中天微 (阿里参股)、商汤科技、眼擎科技
处理器	华为海思	语音芯片	杭州国芯、声智科技、云知声、出门问问、思必驰、全志科技、启泰英伦
FPGA	深鉴科技、百度、阿里、腾讯	机器人芯片	瑞芯微、炬芯、全志科技、山景
ASIC	比特大陆、寒武纪	类脑芯片	西井科技、浙江大学团队、AI-CTX团队 (百度已投)

资料来源：Gartner、平安证券研究所

## 人工智能芯片市场趋势

- 全球市场展望：**未来几年，全球各大芯片企业、互联网巨头、初创企业都将在该市场上进行角逐。Gartner 预计，到2023年全球市场规模将达到323亿美元。未来五年（2019-2023年）平均增速约为50%，其中，数据中心、个人终端、物联网芯片均是增长的重点。
- 国内市场展望：**AI产业的快速发展，为芯片设计业打开了新的窗口。尤其是边缘端芯片的很多领域，国际芯片设计企业尚未形成垄断，国内企业还能够同国际企业站在同一条起跑线上，相比云端芯片将有更多机会。随着5G时代的到来，边缘场景的需求将大幅增加，国内AI芯片市场增速将超过全球平均水平。

# 目录

# 目录

## CONTENTS



行业总体篇



AI芯片篇



设施及数据服务篇



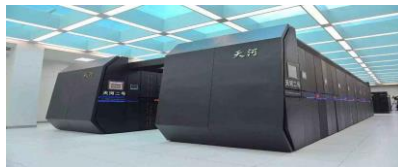
AI技术篇



AI应用篇

## AI基础设施：深度学习带来算力变革，AI服务器需求大幅攀升

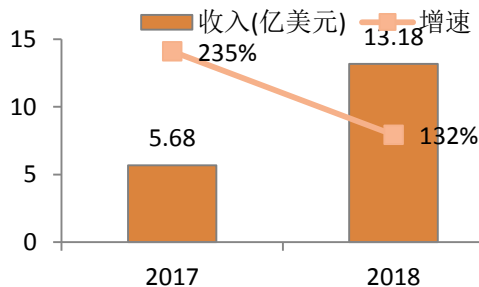
人工智能算力基础设施方案或产品



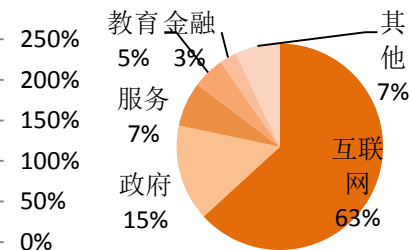
### AI基础设施定义及市场现状

- 定义：**以前，AI计算基础设施主要都使用的是X86服务器。但是，随着AI算法和芯片的发展，GPU、FPGA以及ASIC芯片为核心计算单元的AI专用基础设施（简称：AI基础设施，下同）增多，其中GPU服务器最为主流。
- 市场动态：**国内AI算力基础设施进入发展的第二年，并保持快速增长。2018年，AI基础设施市场延续快速增长势头。IDC最新发布的数据显示，2018年，中国AI基础设施市场销售额达到13.18亿美元，同比增长132%。
- 用户分布：**按行业划分，2018年的AI基础设施销售额中，互联网占63.2%、政府占15.1%、服务业占7.0%、教育占5.0%、金融业2.7%。
- 增长亮点：**由于受到安防和智慧城市的拉动，政府市场占比较上年扩大1倍多，上年为7.5%。

国内AI基础设施收入及增速



国内AI基础设施行业收入占比



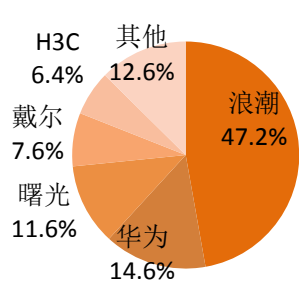
数据来源：IDC、浪潮官网、平安证券研究所



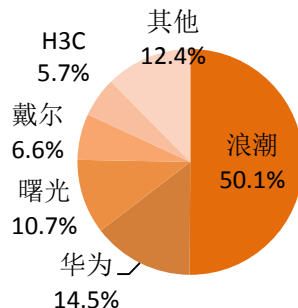


## 基础设施：浪潮、华为领衔国内AI基础设施市场，华为市场份额上升明显

2018年AI基础设施出货量份额



2018年AI基础设施收入份额



国内主要厂商GPU服务器情况

厂商	产品情况
浪潮	公司拥有多款GPU和FPGA服务器产品，最新为AGX-5，最大可支持16卡
华为	推出多款灵活架构的GPU异构服务器，如Atlas G5500等
曙光	2019年3月推出基于Tesla V100 GPU服务器——X795-G30，面向深度学习训练，可支持8颗GPU

资料来源：IDC、各公司官网、平安证券研究所

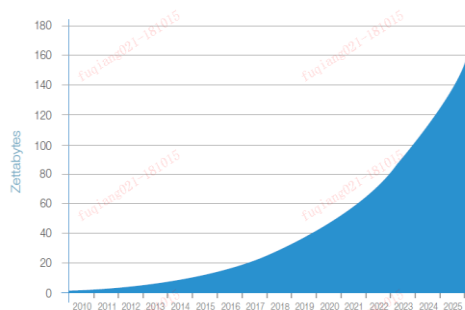
### AI基础设施市场竞争格局

- **厂商情况：**2017年开始，浪潮、华为、曙光、华三、联想等服务器生产企业均在发力AI基础设施产品，其中GPU服务器是各厂商发力的重点。
  - 浪潮率先成立了人工智能与高性能产品部，推出了基于GPU以及FPGA AI计算平台，并推出相关的管理套件以及端到端的解决方案服务。
  - 华为在持续打造全栈式AI解决方案能力，其智能计算平台、GPU服务器产品竞争力较为强劲。
  - 联想、曙光也均发布了其GPU服务器产品。
- **出货格局：**浪潮占47.2%，华为14.6%，曙光11.6%，戴尔7.6%，华三为6.4%。
- **收入格局：**浪潮为50.1%；华为为市场份额从上年的1.7%大幅上升至14.5%；曙光为10.7%；戴尔为6.6%，华三为5.7%。

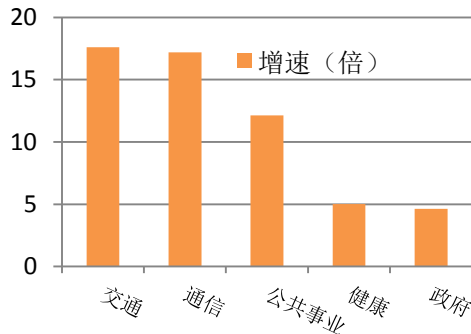


## 基础设施：国内AI基础设施需求依旧旺盛，2022年规模将达到40亿美元

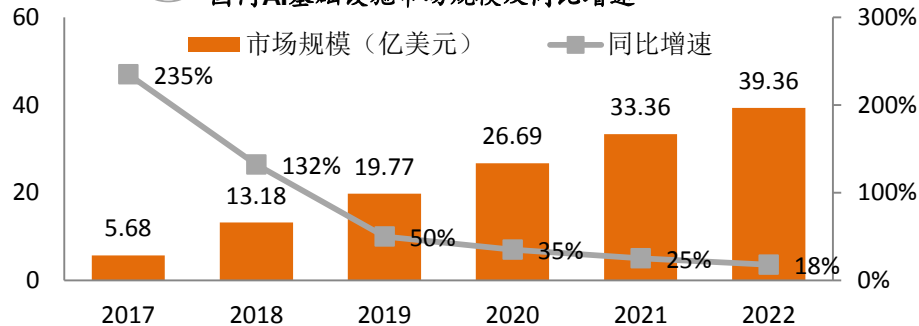
全球数据量增长预测



主要传统行业AI基础设施收入增速



国内AI基础设施市场规模及同比增速



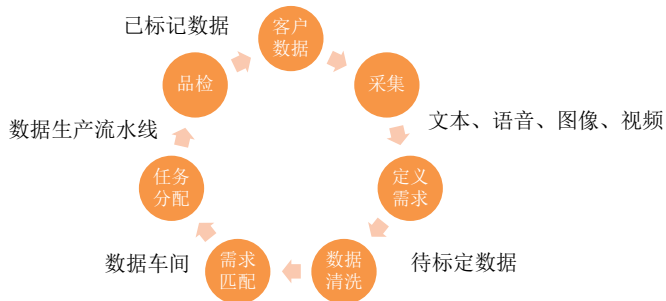
资料来源：IDC、平安证券研究所

### AI基础设施市场趋势

- 国内人工智能基础设施需求未来将保持较快增长势头，预计2019-2022年平均增速将超过30%，2022年市场规模将达到40亿美元。
- 主要动力来自两大方面：
  - 内生动力。**数据量的快速增长，使得人工智能每3.5个月的计算量就需要增加一倍，而传统芯片按摩尔定律演进难以满足，针对性强的AI基础设施是唯一解决方案。
  - 潜在需求。**主要是传统行业对AI基础设施需求的增长。目前，交通、政府、公共事业、健康等传统领域的潜力已经看到，未来将有更多的传统产业将加速AI的融合部署，相关基础设施尤其是AI服务器需求增长将更为快速。

## 数据服务：AI行业发展的“送水人”，国内产业链初步形成

### AI数据服务企业典型工作流程



### 国内AI大数据行业生态情况

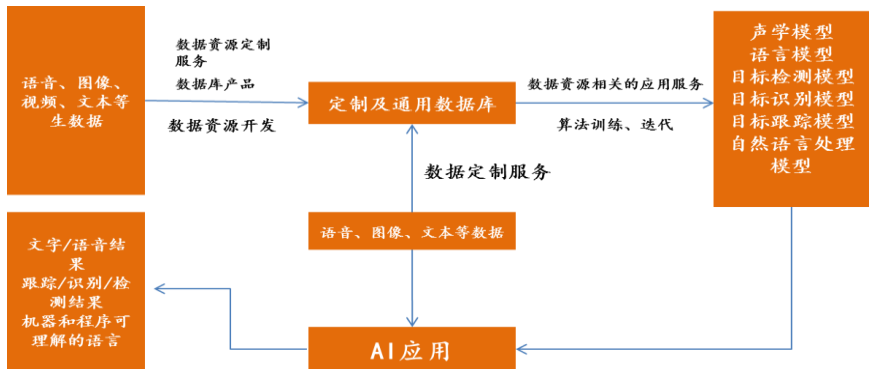
企业	业务简介	企业	业务简介
龙猫数据	图像视频、语音、文本	泛函数据	语音、图像数据采集、标注和分析
标贝数据	语音数据库	周同科技	视频数据处理服务
BasicFinder	图像视频、语音、文本	搜狗	语音、图像、视频数据处理平台
荟萃公司	数据众包	海天瑞声	语音、视觉、语音数据处理
数据堂	语音、图像	腾讯	提供图像数据集
华院数据	数据分析	明略数据	数据分析和挖掘
星尘数据	数据标注	爱数智慧	语音数据处理
百度	数据众包	.....	.....

### AI数据服务定位及生态

- 数据是人工智能的主要原材料。人工智能深度学习算法的最终功能，都是需要通过数据输入，训练和推理去实现。Google发现，在深度学习算法条件下，数据量越大，计算越精准。
- 大数据分析劳动密集，所占工作流程时间长，需求量大，因此产生了大量专业性企业。从英特尔发布的报告显示，AI开发环节中，超过50%的时间都是与数据处理密切相关，包括标记、加载、增强。据英特尔测算，整个数据采集和处理环节，约占整个AI成本的10%-20%左右，市场潜力大。
- 国内大数据产业近年来已经形成规模，形成了较为强大的数据采集、标记和分析服务体系，并在图像、声音等领域形成了相对完整的生态。目前，很多数据企业在采集的环节采用外包或者众包的模式，而公司内部主要强调数据库和数据分析平台搭建。

# 数据服务：海天瑞声登录科创板已被问询中，主要客户为BAT等国内AI巨头

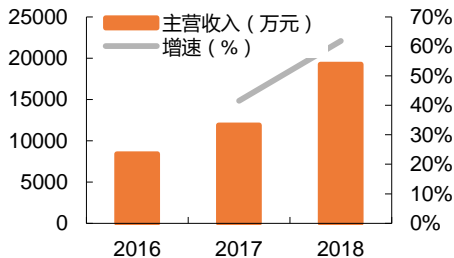
## 海天瑞声主要主要产品和服务在AI中的应用



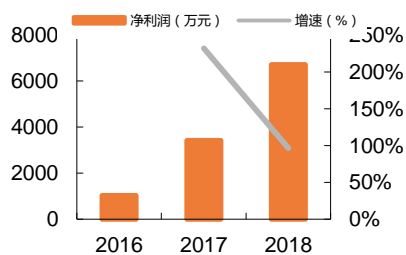
## 公司主营业务及客户情况

- 主营业务：** 主要提供AI数据资源产品及服务。数据量多寡和质量高低将会直接影响到AI产业链内企业的研发周期、产品性能和可扩展性，公司未来发展空间巨大。
- 收入构成：** 数据资源定制服务占64%、数据库产品占34.27%、数据资源相关的应用服务占1.53%。产品覆盖智能语音、视觉及自然语言处理等领域。
- 研发投入：** 近三年公司研发费用占收入比重分别为25.82%、21.23%、14.19%，占比下降但额度逐年上升。
- 竞争对手：** 国内包括**标贝科技**、**慧听科技**；国外包括**Appen**等。
- 主要客户：** BAT、微软、三星、科大讯飞、商汤科技、云知声、海康威视、中科院、清华大学等。

## 公司主营业务收入及增速



## 公司归母净利润及增速



资料来源：Wind、平安证券研究所

# 目录

# 目录

## CONTENTS



行业总体篇



AI芯片篇



设施及数据服务篇



AI技术篇



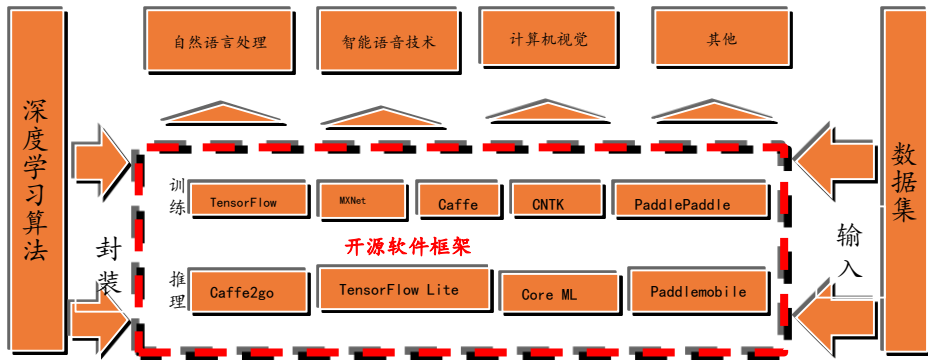
AI应用篇

## 软件框架：基础算法趋于稳定之后，软件框架尤其是开源框架成为巨头发力重点

### 国内外开源软件支持主体

开源软件	资金支持方
MXNET	亚马逊
TensorFlow	Google
Caffe/Caffe2	Facebook
PyTorch	Facebook
CNTK	Microsoft
PaddlePaddle	百度
Angle	腾讯

### 深度学习算法开源框架



### 开源软件框架是业界主流

- 算法定义：**算法作为人工智能的核心，其主要机理是通过将现实问题抽象和分解为“回归、分类和聚类”三项任务，并对其进行求解。当前最为主流的基础算法是深度学习算法。
- 软件框架功能：**随着基础算法的成熟以及趋于稳定，算法发展重点转向于工程实现——软件框架，很多企业开始转向于建设算法模型工具库，将算法封装成软件框架（含闭源和开源），提供给开发者使用。
- 软件框架发展模式：**开源软件框架是业界主流，平台提供者通过提供工具集形成标准体系和产业生态，并依靠附加和增值服务实现商业回报。
- 国内软件框架发展现状：**我国在开源方面起步较晚，目前主要有BAT在参与，主要产品包括百度的PaddlePaddle、腾讯的Angle，但技术和生态方面的差距较大。

## AI技术：语音、视觉、生物识别相对成熟，自然语言处理、知识图谱等关注度高

### 人工智能主要技术及细分领域

#### 智能语音技术



- 语音合成：机器自动将文字信息转化为语音，相当于“嘴巴”
- 语音识别：机器自动将语音信号转化为文本及相关信息，相当于“耳朵”
- 语音评测：通过机器对发音进行评分、检测并给出矫正指导

#### 自然语言处理



- 文本分类和聚类：按照关键词词做出统计，建造一个索引库，用于检索
- 信息检索和过滤：对网络关键词进行瞬时检查，并进行处理
- 机器翻译：利用深度学习算法，进行语言翻译并提升正确性

#### 计算机视觉技术



- 图像分类：为输入图像分配类别标签
- 目标检测：用框标出物体的位置并给出物体的类别
- 目标跟踪：在视频中对某一物体进行连续标识

#### 生物识别技术



- 指纹识别：通过分析指纹全局和局部特征，例如脊、谷、终点、分叉点或分歧点进行识别
- 面部识别：通过面部特征和面部器官之间的距离、角度、大小外形等参数来进行身份识别

#### 知识图谱技术



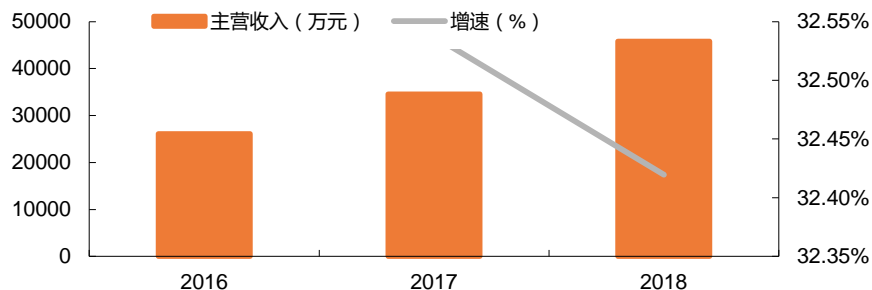
- 语义搜索：语义搜索利用建立大规模数据库对关键词和文档内容进行标注，改善搜索结果
- 知识问答：对自然语言提出的问题转化为查询语句，在知识图谱中查询答案
- 大数据分析 & 决策：利用知识图谱辅助行业和领域的大数据分析和决策

### 人工智能主要技术

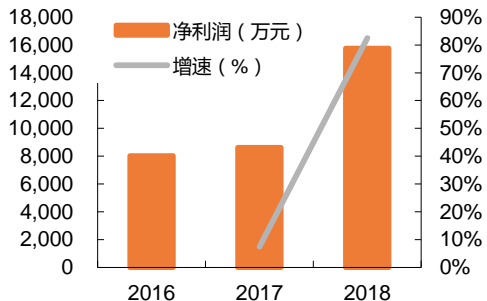
- **智能语音技术**：研究人机之间语音信息的处理问题，让计算机、智能装备、家电等产品，对语音进行分析、理解和合成，实现能听会说，具备语言交流能力。
- **自然语言处理技术**：该技术可使机器理解并解释人类写作和说话方式，是人工智能最早的应用，也是现在关注度较高的领域。
- **计算机视觉技术**：主要指图像分类、目标检测、目标跟踪等技术，成熟应用包括人脸识别、视频结构化、姿态识别技术等。
- **生物识别技术**：利用人类生物特征的唯一性进行身份识别。通过对生物特征进行取样，提取其唯一的特征并且转化成数字代码，将这些代码组成特征模板。
- **知识图谱技术**：利用节点和连线来定义关系图，进行知识获取、融合和加工形成，应用于搜索、问答和分析决策。

## 科创标的：虹软科技顺利登陆科创板，专注智能视觉方案且技术门槛高

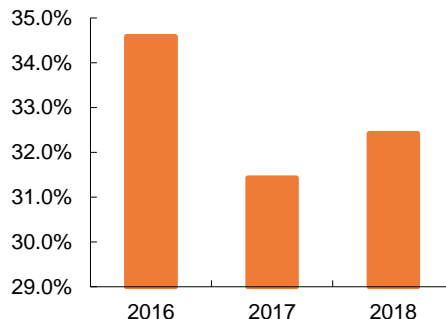
公司主营业务收入及增速



公司归母净利润及增速



公司研发费用占收入比重



### 公司业务模式及关键指标

- 公司业务：** 公司是国内算法服务提供商及解决方案供应商，在为智能手机、智能汽车、数码相机等智能设备提供一站式视觉人工智能解决方案。
- 业务模式：** 公司将视觉人工智能算法技术与客户特定设备深度整合，通过合约方式授权给客户，允许客户将相关算法软件或软件包装载在约定型号的智能设备上使用，以此收取技术和软件使用授权费用。
- 经营状况：** 2016-2018年公司收入分别为2.61亿元、3.46亿元、4.58亿元，净利润分别为0.80亿元、0.86亿元、1.58亿元，三年中主营业务收入和净利润的复合增长率分别为32.48%和40.02%。
- 研发投入：** 2018年研发费用同比增长37%，占营收的比例高达32.42%；研发费用占比在科创板申报企业当中处于前列，科技含金量和技術门槛较高；公司在视觉领域拥有专利129项，拥有软件著作权73项。



# 目录

# 目录

## CONTENTS



行业总体篇



AI芯片篇



设施及数据服务篇



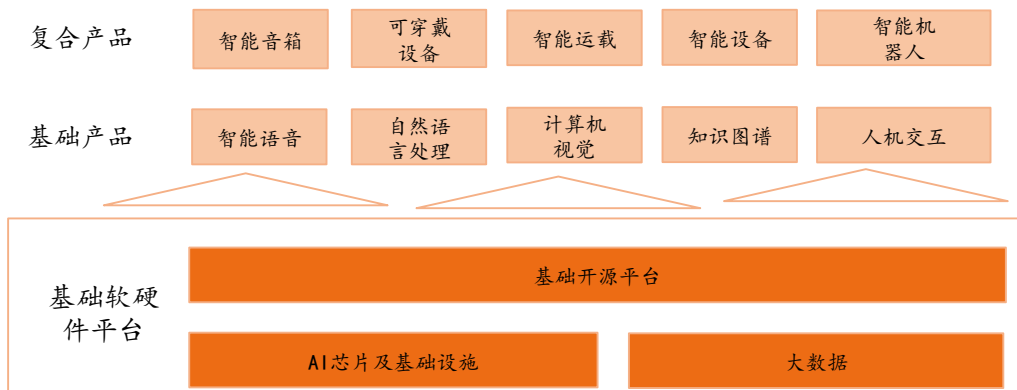
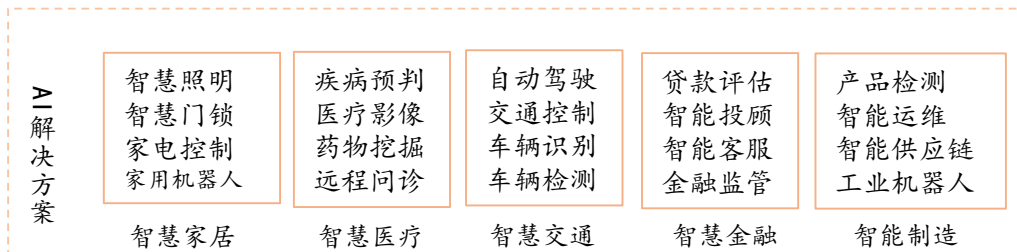
AI技术篇



AI应用篇

## 产品及解决方案：产品形式趋向多样化，AI解决方案正在加速赋能传统行业

### 人工智能产品及应用



### AI产品及解决方案

- **产品层。**人工智能产品包括基础产品和复合产品。
  - 基础产品包括智能语音、自然语言处理、计算机视觉、知识图谱、人机交互五类，是基于人工智能底层的技术研发的产品，是人工智能终端产品和行业解决方案的基础。
  - 复合产品可看作为人工智能终端产品，是人工智能技术的载体。目前主要包括可穿戴产品、机器人、无人车、智能音箱、智能摄像头、特征识别设备等终端及配套软件。
- **解决方案。**人工智能在医疗、交通、家居、智能制造、金融、教育等多个领域均有广泛应用。

## 智能机器人：应用场景日趋丰富，个人消费机器人、工业机器人发展快速

### 智能机器人企业及相关产品

个人机器人			商业机器人		
产品类别	公司	产品	产品类别	公司	产品
儿童教育/陪护机器人	优必选	JiMU	场地机器人	新松	-
	猎豹	豹豹龙		优必选	Cruze
	ROBOO	布丁机器人		猎豹	豹小秘、豹咖啡
	寒武纪	小武机器人		康力优蓝	优友U05
	巴巴腾	小腾、阿零		寒武纪	商用机器人
	能力风暴	积木系列		穿山甲机器人	-
娱乐机器人	金刚蚁	小忆机器人	工业机器人	新松	-
	优必选	Alpha		博实	-
	Gowild狗尾草	琥珀虚颜		安川电机	-
家庭服务机器人	巴巴腾	哆咪咪	富士康	-	
	海尔	漫游者扫地机器人	京东	-	
残障辅助机器人	小鱼在家	-	菜鸟网络	-	
	达闼科技	META导盲机器人	申通	-	
	傅利叶智能	下肢骨骼机器人	.....	.....	

### 智能机器人主要玩家及典型厂商

- 主要玩家：创业公司、传统制造商和互联网公司
  - **创业公司**：侧重于个人机器人（智能音箱、扫地机器人、儿童教育/陪护机器人），面向C端用户；
  - **传统制造商**：看重人工智能对自身现有产品/技术的改造，应用场景多为商业服务及工业生产；
  - **互联网公司**：主要是电商公司，希望通过人工智能机器人提升自身业务的效率。
- 重点企业：优必选和新松机器人
  - **优必选**。成立于2012年，腾讯曾经参与投资，公司是国内不多的能够将人形消费机器人成功推向市场的企业。
  - **新松机器人**。公司隶属于中科院，产品线比较全，从场地机器人，到工业机器人、物流分拣机器人都有涉猎。

## 智能家居：技术相对成熟，已成为语音、视觉以及生物识别等技术主要落地场景

### 智能家居产品应用实例

应用	企业	应用实例
智能家电终端	澳柯玛、 京东	联合研发推出智慧大屏互联冰箱，内置摄像头可自动捕捉成像，基于图像识别技术自动识别120多种食材，为用户建立食材库，实现食物自动监测，并可跟踪学习用户习惯，为用户智能推荐食谱
	长虹	Alpha人工智能语音空调，搭载智能语音控制模块，通过自动语音识别技术，实现6米内语音交互、全语义识别操控，高效识别及语音操控准确度达到95%以上
家庭安防监控	LifeSmart云起、 英特尔	人脸识别可视门锁，通过摄像头采集含有人脸的图像或视频流，自动在图像中检测和跟踪人脸，基于人的脸部特征信息进行身份识别，实现人脸识别、远程可视、智能门锁的联动防御
	斑点猫	智能猫眼产品人脸识别综合准确率可达到99.6%，采集家人信息后，智能猫眼会迅速识别出家人，并进行家人回家信息播报；对陌生人会进行语音提示
智能家居控制中心	海尔 Ubot	市面上主要通过APP控制、智能设备控制（如智能音箱）和智能机器人控制三种模式进行全屋控制。目前，海尔Ubot采用智能机器人控制模式

### 智能家居典型应用

智能家居主要包括智能家电、家庭安防监控、智能家居控制中心等，通过将生物特征识别、自动语音识别、图像识别等AI技术应用到传统家居产品中。

- **智能家电终端。**利用图像识别、自动语音识别等人工智能技术实现冰箱、空调、电视等家用电器产品功能的智能升级。
- **家庭安防监控。**基于图像识别、生物特征识别、人工智能传感器等技术实现家庭外部环境监测（如楼宇）、家庭门锁控制（如智能门锁、猫眼）、家庭内部环境探测（如空气质量、烟雾探测、人员活动）等功能。
- **智能家居控制中心。**基于自动语音识别、语义识别、问答系统、智能传感器等人工智能技术，开发智能家居控制系统（整体解决方案），实现家电、窗帘、照明等不同类型设备互联互通。

## 智慧医疗：医疗领域的AI应用还需观察，医院端的信息化推进较为顺利

### 智慧医疗相关企业及产品

公司	产品	主要功能	落地情况
平安科技	智能辅助诊疗系统	预测糖尿病、流感等疾病	正在与湘雅二院、协和医院等合作，推广糖尿病等AI预测方案
腾讯	觅影	疾病筛查	合作医疗机构达90+家，分布在四川、广西、河北、陕西、上海、重庆甘肃等省市
		病历机构化	
		诊断风险监控	
阿里	阿里云ET、医疗大脑	辅助医疗临床诊断	
		医疗质量管理 精细化运营分析 人工智能能力接入 智能资源调度	
科大讯飞	语音电子病历、影响辅助诊断系统、智医助理	语音录制病历 辅助诊断	20+医院，分布在安徽、北京、上海、广州、山西、武汉、吉林等省市
云之声	语音录入系统	智能语音交互 病历查询	在平安好医生、协和医院等医疗机构得到应用

### 智慧医疗应用及典型厂商

- 各国政府均在积极推动智慧医疗产业的发展，主要集中在两个方面：
  - 以患者为中心的智慧医疗：处在初级阶段，产品还都以试用为主，同质化和市场集中程度高，医患对应用效果尚在考察之中
  - 以医院、医保、医药为核心的智慧医疗：主要是考验供应商的技术能力
- 总体来看，医疗领域的AI应用相对谨慎而且理性，主要还是集中在医院端。以**平安科技、BAT**为代表的科技公司仍是AI医疗的主力：
  - 平安科技在疾病预测、影像分析、辅助诊断和治疗推荐以及医学的自然语言理解等方面已经形成了较为成熟的解决方案
  - 腾讯和讯飞主要通过和医院共建“智慧医院”的形式落地自家产品，阿里云主要向创业公司提供技术平台
  - 百度于2017年裁撤医疗事业部，但“百度医疗大脑”仍旧保留了下来，但后续发展前景存在不确定性
  - 其他的创业公司大多是以单个产品切入医院的具体科室，定位虽各有不同，但共同点是人工智能以“辅助”形式在发挥作用

## 智慧金融：目前应用场景较为初级，未来智能投顾、智能客服市场空间巨大

### 智慧金融相关AI技术应用情况

应用场景	内涵	应用技术	典型用户
智能投顾	运用智能算法技术、投资组合优化理论模型，为用户提供投资决策信息参考，并随着金融市场动态变化对资产组合及配置提供改进的建议	知识图谱 深度学习 决策树技术	平安科技、 中国银行、 工商银行
智能投研	依托金融市场数据，通过人工智能方法，对金融行业较为结构化的数据、事件等信息进行自动化处理和分析，提高研究效率	知识图谱、深度学习、自然语言处理	平安科技等
智能风控	通过人工智能等现代科技手段对目标用户的网络行为数据、授权数据、交易数据等进行行为建模和画像分析，开展风险评估分析和跟踪	<b>贷前：</b> 机器学习、生物特征识别、大数据、决策树 <b>贷后：</b> 大数据、决策树	平安科技、 蚂蚁金服、 京东金融
智能客服	利用人工智能技术为远程客户服务、业务咨询和办理，减轻人工服务压力	自然语言处理、语音识别、声纹识别	平安集团、 交通银行

### 智慧金融应用领域及相关技术

- 人工智能已被广泛应用到银行、投资、信贷、保险和监管等多个金融业务场景。目前，传统金融机构、大型互联网公司和人工智能公司纷纷布局金融领域，**智慧银行、智能投顾、智能投研、智能信贷、智能保险和智能监管**是当前人工智能在金融领域的主要应用。
- 应用到金融领域的AI技术主要包括**机器学习、生物识别、自然语言处理、语音识别和知识图谱**等技术。目前的应用场景还处于起步阶段，大部分是人机结合式的，人工智能应用对金融业务主要起辅助性作用。但金融业务场景和技术应用场景都具有很强的创新潜力，长远来看，在金融投顾、智能客服等应用方面对行业可能产生颠覆性影响。

## 投资建议

- **整体趋势：**人工智能作为第四次工业革命的重要抓手之一，已经成为各国科技领域争夺的焦点。中美两国在该领域各有千秋，竞争日趋激烈。国内人工智能政策环境较好，产业基础初步具备，市场需求十分旺盛。按照中央规划，未来人工智能核心产业、“AI+”（AI与传统产业融合）均是战略发展重点。我们预计，到2020年我国人工智能核心产业市场规模将超过1600亿元，带动相关产业市场规模将超过万亿元。
- **基础层：**该层主要为人工智能提供算力支撑和数据输入，包括AI芯片、算力基础设施和大数据服务等。AI芯片方面，未来随着产业自身发展以及科创板的推进，国内AI专用芯片尤其是边缘端芯片领域的投资标的可能增加，一些视觉、语音算法研发企业已经注意到该领域的发展潜力，开始增加该板块的投资。基础设施方面，服务器、云计算、超算等算力都开始向AI倾斜，尤其是GPU服务器需求增长更为迅速，国内主要服务器企业也在持续发力，竞争优势开始凸显。数据服务方面，大数据龙头企业——**海天瑞声**已经完成科创板申报工作，该领域作为AI产业的“送水人”，市场潜力大。
- **技术层：**该层是人工智能的核心，除了开源技术框架主要为国外AI巨头所掌控之外，我国企业在算法、语音和视觉技术等方面的布局已经相对完善。除了A股的**科大讯飞**之外，视觉技术企业——**虹软科技**已经科创板过会，建议投资者关注。
- **应用层：**该层是我国AI市场最为活跃的领域，国内AI企业多集中在该板块。尤其是语音、计算机视觉、知识图谱等相对成熟的技术，在AI产品、融合解决方案市场（安防、医疗、家居和金融等）上都得到了广泛应用，随着我国“AI+”战略的实施，该领域的市场空间更为广阔。

## 风险提示

- **美国对国内AI发展限制力度可能加大。**限制我国高科技产业的发展，已经成为美国政治精英层的共识。AI作为未来全球科技的重要发展方向，美国对相关领域的出口管制力度，不但不会因中美双方的后续协商而有所缓解，甚至还有可能加大。目前，美国已经将主要AI技术列入“限制性出口清单”，虽然没有明确限制对象，我国作为其重要竞争对手，限制力度可能更为严格，国内企业在技术引进、产品进口等方面将面临更多限制。
- **政策支持力度不达预期或调整。**当前，国内人工智能发展还处在起步阶段，产业链各环节发展还较为薄弱，企业对政府在技术研发、财税优惠、公共服务平台搭建、投融资支持、政府采购、人才培养等方面支持还十分依赖。如果政策支持方向出现调整，或者力度不达预期，对企业的业务发展和公司业绩都会造成较大的影响。
- **技术研发和产业化不及预期。**人工智能作为计算机领域的交叉和新兴学科，近年来进入创新爆发期，产品周期明显缩短，技术创新迭代加速，企业面临着的技术层面的竞争更为激烈。如果企业在技术研发投入不足或者产业化不及预期，对整个公司的发展将造成严重影响。
- **市场竞争激化的风险。**目前，国内在应用领域企业较为集中，微创企业、传统互联网巨头、垂直行业企业都在积极进入，形成了“百家争鸣”的格局，而且未来在国家政策的支持下，行业新进入企业将可能增多，市场、利润争夺也将趋于白热化，企业盈利能力将可能受到挑战。



### 分析师声明及风险提示：

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

### 免责声明：

此报告旨为发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能尽依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2019版权所有。保留一切权利。