

# 2021年 中国计算机视觉市场报告

2021 China Computer Vision Market Report

2021年中国コンピュータビジョン市場レポート

报告标签：人工智能、计算机视觉、智能视觉

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容。若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

## 报告说明

沙利文及头豹研究院谨此发布中国人工智能系列报告之《2021年中国计算机视觉市场报告》。本报告旨在分析中国计算机视觉特点、市场环境、技术动向及发展趋势，并分析中国计算机视觉市场竞争格局，判断在中国计算机视觉市场处于领袖梯队和挑战者梯队的供应商及其差异化竞争特点。沙利文联合头豹研究院对计算机视觉市场进行了下游用户体验调查。受访者来自城市安防、工业、泛互联网、金融、医疗、教育、能源、物流等多个领域，用户所在公司规模不一，细分市场有别。

本报告最终对市场排名、领袖梯队、挑战者梯队的判断仅适用于本年度中国计算机视觉市场发展阶段。

本报告所有图、表、文字中的数据均源自弗若斯特沙利文咨询（中国）及头豹研究院调查，数据均采用四舍五入，小数计一位。

## 报告摘要

### ■ 中国计算机视觉发展迅猛，未来发展前景广阔

人工智能行业飞速发展，计算机视觉是AI行业占比最高的细分领域。近年来随着AI技术加速变革计算机视觉市场应用，计算机视觉赋能城市安防、交通、医疗、金融、零售等领域，计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化。预计2021年中国计算机视觉行业市场规模为789.2亿元，市场呈现稳定增长态势

### ■ 产业链布局的完整性或将成为计算机视觉厂商破局关键

随着AI技术的升级迭代，行业内算法层的差距渐趋缩小，整体市场竞争白热化。行业头部AI厂商侧重考虑自身在产业链布局的完整性，逐渐延伸产业链上游，通过自研相关芯片、打造通用人工智能基础设施，强化自身竞争优势。AI算法厂商通过投入自主研发计算机视觉芯片增强厂商自身的竞争壁垒的同时，AI算法厂商通过打造规模化AI基础设施支持创新，实现算法、算力、数据多要素协同创新，加速技术应用落地行业场景，突破人工智能规划工业化级应用

# 目录

◆ 中国计算机视觉行业综述	10
• 定义与分类	11
• 计算机视觉架构图	12
• 发展历程	13
• 行业市场规模	14
• 细分市场规模	15
◆ 中国计算机视觉行业产业链分析	16
• 产业链图谱	17
• 上游：底层技术	18
• 上游：深度学习算法	19
• 上游：视觉传感器	20
• 上游：视觉处理芯片	21
• 上游：计算机视觉技术	22
• 中游：计算机视觉专利分析	23
• 中游：计算机视觉厂商分类	24
• 中游：计算机视觉商业模式	25
• 下游：应用场景分布	26
• 下游：应用场景图谱	27
• 下游：技术需求与行业融合情况	28
◆ 中国计算机视觉行业发展分析	29
• 政策分析	30
• 投融资分析	31
• 发展趋势	32
• 发展痛点	33
• 竞争研判	34

# 目录

---

◆ 中国计算机视觉市场应用场景	35
• 交通应用场景分析	36
• 自动驾驶应用场景分析	37
• 城市安防应用场景分析	38
• 工业应用场景分析	39
• 医疗应用场景分析	40
• 金融应用场景分析	41
• 零售应用场景分析	42
◆ 中国计算机视觉市场竞争	43
• 竞争力评价维度	44
• 综合竞争力表现	45
• 领导者梯队企业	46
◆ 方法论	51
◆ 法律声明	52

# Contents

---

◆	China's Computer Vision Industry Overview	-----	10
	• Definition And Classification	-----	11
	• Computer Vision Architecture Diagram	-----	12
	• Development Path	-----	13
	• Industry Market Size	-----	14
	• Segment Market Size	-----	15
◆	China's Computer Vision Industry Chain Analysis	-----	16
	• Industry Chain Map	-----	17
	• Upstream Analysis: Underlying Technology	-----	18
	• Upstream Analysis: Deep Learning Algorithms	-----	19
	• Upstream Analysis: Vision Sensor	-----	20
	• Upstream Analysis: Vision Processing Chip	-----	21
	• Upstream Analysis: Computer Vision Technology	-----	22
	• Midstream Analysis: Computer Vision Patent Analysis	-----	23
	• Midstream Analysis: Classification of Computer Vision Vendors	-----	24
	• Midstream Analysis: Computer Vision Business Model	-----	25
	• Downstream Analysis: Distribution of Application Scenarios	-----	26
	• Downstream Analysis: Application Scenario Map	-----	27
	• Downstream Analysis: Technology Demand And Industry Integration	-----	28
◆	China's Computer Vision Industry Market Development Analysis	-----	29
	• Policy Analysis	-----	30
	• Investment And Financing Analysis	-----	31
	• Development Trend	-----	32
	• Development Pain Points	-----	33
	• Competition Analysis	-----	34

# Contents

---

◆	China's Computer Vision Industry Application Scenarios	-----	35
	• Analysis of Traffic Application Scenarios	-----	36
	• Analysis of Autonomous Driving Application Scenarios	-----	37
	• Analysis of Security Application Scenario	-----	38
	• Analysis of Industrial Application Scenario	-----	39
	• Analysis of Medical Application Scenario	-----	40
	• Analysis of Financial Application	-----	41
	• Analysis of Retail Application	-----	42
◆	China's Computer Vision Market Competition	-----	43
	• Competitiveness Evaluation Dimensions	-----	44
	• Overall Competitiveness Performance	-----	45
	• Leading Vendors	-----	46
◆	Methodology	-----	51
◆	Legal Statement	-----	52

# 名词解释

- ◆ **计算机视觉**：计算机视觉技术是研究如何赋予机器“看”的能力的科学技术，即用机器代替人对视觉信息进行处理和理解的技术
- ◆ **算法**：解题方案的准确而完整的指令描述。算法代表着用系统的方法描述解决问题的策略机制
- ◆ **深度学习**：一类人工智能主流算法的总称，可基于海量数据训练具有大量隐含层的人工神经网络模型（即深度神经网络），使其完成图像识别、语音识别等特定的人工智能任务
- ◆ **神经网络**：人工神经网络的简称，是计算机科学家受生物脑基本结构启发而提出的一大类人工智能模型的总称，可用于视觉、语音和自然语言处理等广泛的应用领域，让计算机实现类人的感知功能和较为简单初步的认知功能
- ◆ **云计算**：一种通过互联网以服务的方式提供可伸缩的虚拟化的资源的计算模式，可使用户通过与云计算服务商的少量交互，快速、便捷地进入可配置的计算资源共享池，并按用户需求调取计算、存储、网络等各类资源并按用量付费
- ◆ **大数据**：对海量、高增长率和多样化的信息数据进行存储和处理的能力和服务
- ◆ **API**：应用程序编程接口（Application Programming Interface）的英文缩写，是一些预先定义的软件接口，目的是提供应用程序开发人员基于此接口和软件系统互动的能力，而又无需访问源码或理解内部工作机制的细节
- ◆ **云端**：在计算机领域中一般指集中在大规模数据中心进行远程处理。该处理方案称为云端处理，处理场所为云端
- ◆ **终端**：相对于云端，一般指不需要远程访问的设备，或者直接和数据或传感器一体的设备，如智能摄像机等
- ◆ **边缘端**：在靠近数据源头的另一侧，通过网关进行数据汇集，并通过计算机系统就近提供服务，由于不需要传输到云端，其可以满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求；其位置往往介于终端和云端之间
- ◆ **SaaS**：软件即服务（Software as a Service）的英文缩写，厂商将应用软件统一部署，客户通过互联网向厂商定购所需的应用软件服务，按定购的服务多少和时间长短向厂商支付费用，并通过互联网获得厂商提供的服务
- ◆ **行人重识别**：（Person Re-identification）是利用计算机视觉技术判断图像或者视频序列中是否存在特定行人的技术
- ◆ **文本结构化**：文本结构化是将非结构化文本通过人工智能技术进行语法、句法和名词分析，获得结构化数据的过程。
- ◆ **芯片设计、IC设计**：集成电路在制造前的整个设计过程，包括电路功能定义、结构设计、电路设计、电路验证与仿真、版图设计等流程
- ◆ **智能芯片、人工智能芯片**：人工智能芯片、智能芯片是专门针对人工智能领域设计的芯片，包括通用型智能芯片与专用型智能芯片两种类型：通用型智能芯片是针对人工智能领域内多样化的应用设计的处理器芯片，对视觉、语音、自然语言处理、传统机
- ◆ **算力**：通常以芯片每秒可以执行的基本运算次数来度量。在执行同一程序时，计算能力强的芯片比计算能力较弱的同类型芯片耗费的时间短
- ◆ **数据中心**：一整套复杂的信息技术基础设施的总称，主要由计算机系统和其它与之配套的设备组成，亦包括相关的辅助设备、设施。它为用户提供计算和数据存储、服务器托管等业务，是互联网和云计算业务开展的关键物理载体
- ◆ **物联网、IoT**：指通过各类信息传感器实时采集物理世界的信息，并通过网络传输信息实现物与物、物与人的泛在信息连接和智能化感知和管理
- ◆ **TensorFlow**：一种基于数据流编程的人工智能深度学习编程框架，由谷歌人工智能团队开发和维护，被广泛应用于各类人工智能算法特别是深度学习算法的编程实现
- ◆ **PyTorch**：一种开源的Python语言机器学习库和框架，由Facebook人工智能研究院（FAIR）推出
- ◆ **Caffe**：一种兼具表达性、速度和思维模块化的深度学习框架，由美国加州大学伯克利分校的研究组开发

# 图表目录

图表1：计算机视觉系统框架及核心技术	-----	11
图表2：计算机视觉架构图	-----	12
图表3：计算机视觉发展历程，1970年至今	-----	13
图表4：中国计算机视觉行业市场规模，2021E-2025E	-----	14
图表5：中国计算机视觉细分市场规模，2021E&2025E	-----	15
图表6：中国计算机视觉行业产业链图谱	-----	17
图表7：中国计算机视觉产业链上游底层技术	-----	18
图表8：传统算法、机器学习、深度学习对比	-----	19
图表9：ILSVRC（ImageNet竞赛）冠军成绩，2010-2017年	-----	19
图表10：CCD与CMOS图像传感器对比，2020年	-----	20
图表11：中国CMOS传感器价值量及市场竞争格局，2020年	-----	20
图表12：AI芯片的分类与特点	-----	21
图表13：AI芯片的应用场景及行业应用占比，2020年	-----	21
图表14：中国计算机视觉核心技术	-----	22
图表15：中国计算机视觉技术专利申请量，2011-2021年11月	-----	23
图表16：中国计算机视觉技术专利申请，2020年-2021年11月	-----	23
图表17：中国计算机视觉厂商分类	-----	24
图表18：中国计算机视觉厂商的商业模式	-----	25
图表19：计算机视觉下游应用及应用情况热力图，2020年	-----	26
图表20：CV下游应用占比，2020年	-----	26
图表21：中国计算机视觉解决方案行业应用图谱，2021年	-----	27
图表22：中国计算机视觉解决方案技术需求热力图，2021年	-----	28
图表23：中国计算机视觉行业融合情况，2021年	-----	28
图表24：中国计算机视觉行业相关政策分析，2020-2021年	-----	30
图表25：中国计算机视觉行业投融资数量及金融，2016-2021Q3	-----	31
图表26：中国计算机视觉投融资事件占比，2020-2021Q3	-----	31
图表27：中国计算机视觉行业发展趋势	-----	32
图表28：中国计算机视觉行业发展痛点	-----	33



# 图表目录

图表29：中国计算机视觉市场竞争格局研判	-----	34
图表30：交通应用场景分析	-----	36
图表31：自动驾驶应用场景分析	-----	37
图表32：工业应用场景分析	-----	38
图表33：安防应用场景分析	-----	39
图表34：医疗应用场景分析	-----	40
图表35：金融应用场景分析	-----	41
图表36：零售应用场景分析	-----	42
图表37：中国计算机视觉市场评分维度指标——增长指数	-----	44
图表38：中国计算机视觉市场评分维度指标——创新指数	-----	45
图表39：中国计算机视觉市场综合竞争表现——Frost Radar	-----	46
图表40：商汤科技——跨行业AI解决方案	-----	47
图表41：百度智能云——人工智能架构	-----	48
图表42：腾讯云智能——计算机视觉产品能力全景	-----	49
图表43：海康威视——软硬件一体化业务布局	-----	50

# Chapter 1

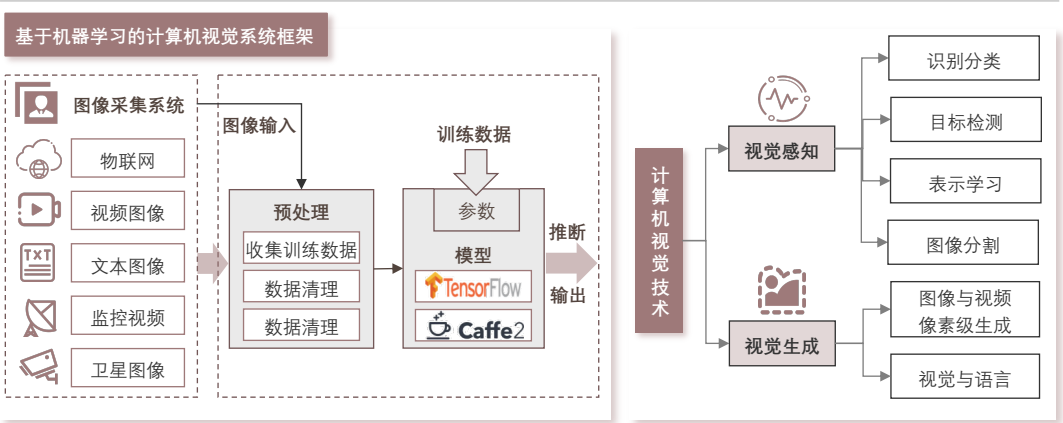
## 行业综述

- 计算机视觉是利用摄影机和计算机来代替人眼，生成更适合人眼观察或适用于仪器检测的图像。计算机视觉核心技术主要包括识别分类、目标检测、表示学习、图像分割
- 在政策规划、标准体系支撑下，计算机视觉架构以人物、图文、视频等内容为主要分析对象，逻辑上分为基础层、技术层、产品层、应用层
- 中国计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化，未来落地领域将会更加多元。预计2025年中国计算机视觉行业市场规模将翻倍增长至1,655.7亿元，呈现迅猛增长态势

## 中国计算机视觉行业综述——定义与分类

计算机视觉是利用摄影机和计算机来代替人眼，生成更适合人眼观察或适用于仪器检测的图像。计算机视觉核心技术主要包括识别分类、目标检测、表示学习、图像分割

### 计算机视觉系统框架及核心技术



#### 计算机视觉是利用摄影机和计算机来代替人眼，生成更适合人眼观察或适用于仪器检测的图像

计算机视觉是指用摄影机和计算机代替人眼对目标进行识别、跟踪和检测等机器视觉处理过程，通过图形处理技术，使计算机处理生成更适合人眼观察或适用于仪器检测的图像。作为一个科学学科，计算机视觉研究相关的理论和技术，试图建立能够从图像或者多维数据中获取“信息”的人工智能系统。这里所指的信息指可以用来帮助做出“决定”的信息。因为感知可以看作是感官信号中提取信息，所以计算机视觉也可以看作是研究如何使人工系统从图像或多维数据中“感知”的科学

#### 计算机视觉技术主要包括识别分类、目标检测、表示学习、图像分割

计算机视觉核心技术主要包括视觉感知和视觉生成两大维度，其中视觉感知包含识别分类、目标检测、图像分割、表示学习等重要任务，视觉生成主要包括图像与视频的生成、视觉与文字结合等

**视觉感知：**识别分类指能够较准确分配测试图像相匹配的标签；目标检测指运用算法定位目标在图中准确位置，并给出目标的准确类别信息；表示学习指更深入地分析，将图像转换成矩阵、模型等形式进行理解；图像分割分为普通分割、语义分割、实例分割。其中普通分割指根据像素分割不同区域；语义分割是指提供各区域的语义信息；而实例分割则是在语义分割基础上给出各区域唯一编号

**视觉生成：**图像与视频的像素级生成指计算机视觉感知理解图像与视频的基础上，完成多维度的生成任务。如对图片进行编辑实现智能抠图，生成去除背景的主体透底图等。视觉与语言是新兴研究方向，指通过图像生成文字，或通过文本生成图像

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业综述——计算机视觉架构图

在政策规划、标准体系支撑下，计算机视觉架构以人物、图文、视频等内容为主要分析对象，逻辑上分为基础层、技术层、产品层、应用层

计算机视觉架构图



### 计算机视觉架构逻辑上分为基础层、技术层、产品层、应用层

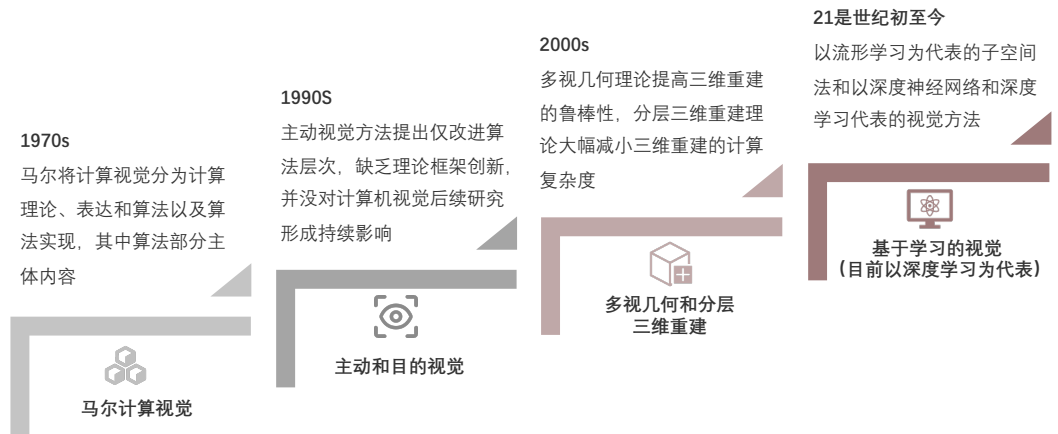
计算机视觉架构以人/物体、文本/图片、照片/视频等内容为主要分析对象，逻辑上分为基础层、技术层、产品层、应用层等。（1）基础层面：图像传感设备是数字摄像机的重要组成部分；芯片为视觉算法、模型提供算力；算法框架使开发者能够快速开发智能算法应用；（2）技术层面：技术层是处理图像/视频的过程，技术厂商基于智能算法以提供软件服务的方式向集成厂商提供相关视觉技术支持；（3）产品和应用层面：厂商把相关计算机视觉技术集成于产品/解决方案，一般基于算法框架开发垂直领域产品，然后应用于城市安防、金融、工业、交通等垂直行业场景

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业综述——发展历程

计算机视觉发展40多年经历了马尔计算视觉、主动和目的视觉、多视几何和分层三维重建和基于学习的视觉四段历程，21世纪深度学习算法大幅提升计算机视觉识别准确率

计算机视觉发展历程，1970年至今



1982年，马尔（David Marr）《视觉》面世标志着计算机视觉成为了一门独立学科。计算机视觉的研究内容主要分为物体和空间两大部分。计算机视觉发展40多年，总体经历了4个主要历程：马尔计算视觉、主动和目的视觉、多视几何与分层三维重建和基于学习的视觉

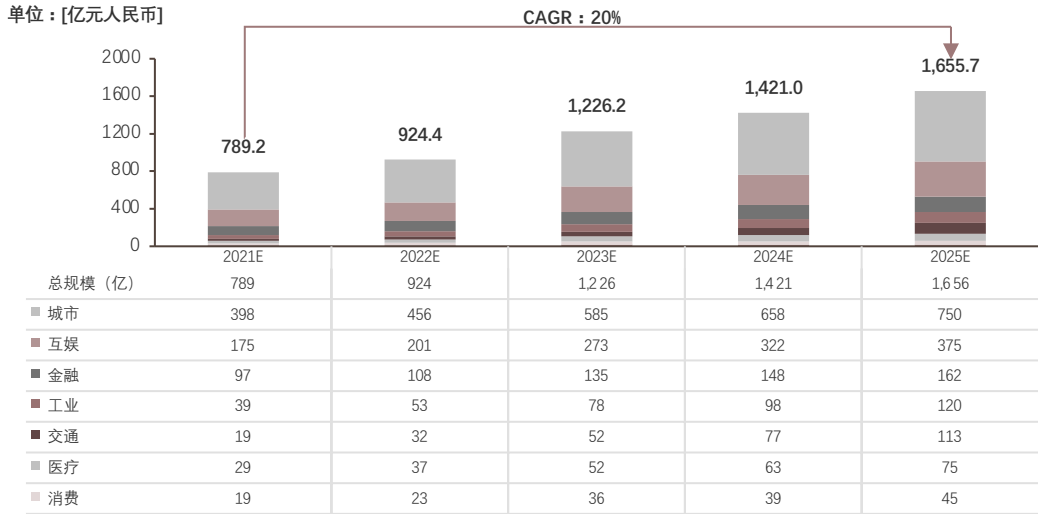
- **马尔计算视觉**：1970s，马尔将计算视觉分为计算理论、表达和算法以及算法实现三层，其中算法部分是计算视觉主体内容。马尔认为从图像到三维表达，先从图像得到基元，然后通过立体视觉等模块将基元提升到2.5维表达，最后提升到三维表达
- **主动和目的视觉**：1990s，耶鲁大学Tarr和布朗大学Black认为马尔“通用视觉理论”过分地强调“应用视觉”是短见之举。随后国际上20多位视觉专家发表“主动性、目的性”是合理的观点。当时提出一些主动视觉方法，仅是算法层次上的改进，缺乏理论框架创新
- **多视几何和分层三维重建**：计算机视觉发展走向“繁荣”。2000年，多视几何理论引入到计算机视觉中，提高三维重建的鲁棒性和对大数据的适应性，推动三维重建的应用。分层三维重建理论仅需要分步优化3个和5个参数的非线性优化问题，从而大幅减小三维重建的计算复杂度，这是计算机视觉界继马尔后的重要理论
- **基于学习的视觉**：基于学习的视觉指以机器学习为主要技术的研究。研究分为二个阶段：21世纪初的以流形学习为代表的子空间法和目前以深度神经网络和深度学习代表的视觉方法。对比基于几何的方法，深度学习算法大幅提升视觉识别准确率，但仍缺乏坚实的理论基础

来源：沙利文，头豹研究院

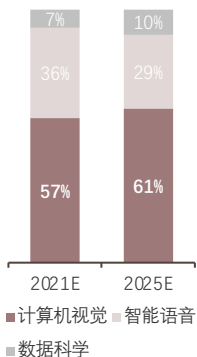
## 中国计算机视觉行业市场规模

中国计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化，未来落地领域将会更加多元。预计2025年中国计算机视觉行业市场规模将翻倍增长至1,655.7亿元，呈现迅猛增长态势

中国计算机视觉行业市场规模，2021E-2025E



中国计算机视觉市场规模占比 2021E&2025E *中国计算机视觉行业主要由AI创业厂商、互联网巨头厂商、安防视频转型厂商等构成，中国计算机视觉行业市场规模包含软硬件一体化解决方案及支持服务*



■ 2021年中国计算机视觉行业市场规模为789.2亿元，预计2025年翻倍增长至1,655.7亿元

预计2021年中国计算机视觉行业市场规模为789.2亿元，市场呈现稳定增长态势；预计2025年中国计算机视觉行业市场规模将翻倍增长至1,655.7亿元，2020-2025年复合增长率达20%。随着计算机视觉技术成熟，未来5年中国计算机视觉行业市场规模呈现快速增长态势

■ 中国计算机视觉进入迅猛发展阶段，未来发展前景广阔

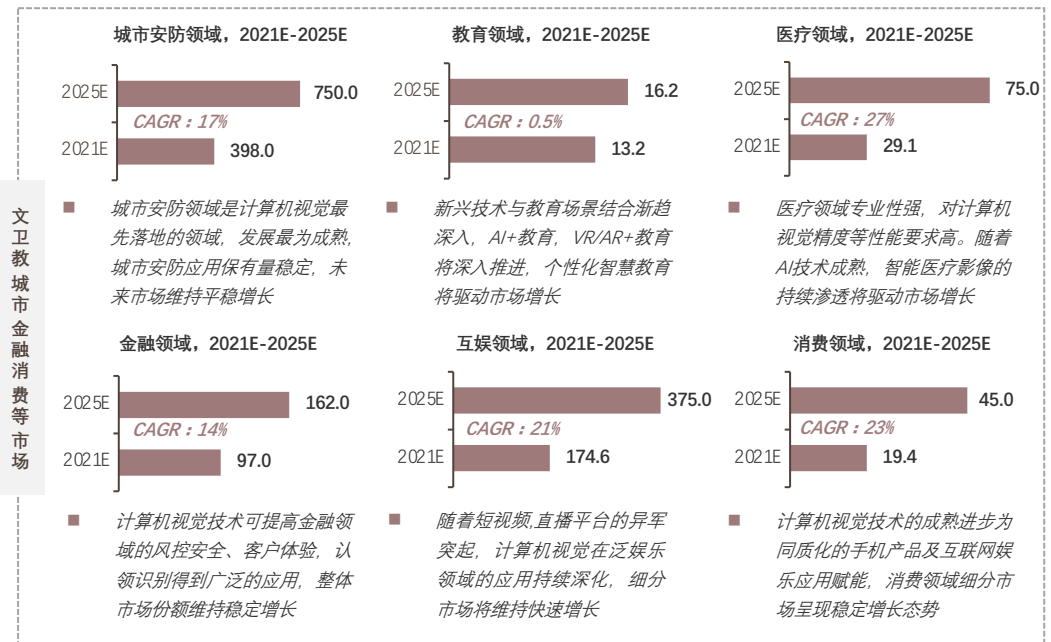
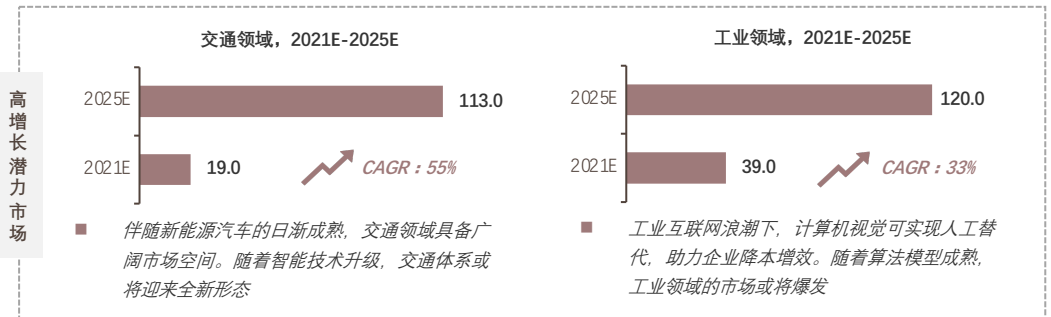
人工智能行业飞速发展，中国计算机视觉进入迅猛发展阶段，计算机视觉的市场规模是AI行业市场规模占比最高的细分领域，预计2025年中国计算机视觉占比人工智能行业市场61%。近年来随着AI技术加速变革计算机视觉市场应用，计算机视觉赋能城市安防、交通、医疗、金融、零售等领域，计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化。伴随着网络基础设施逐步成熟，站在自动驾驶和工业互联网高速发展的风口上，交通领域和工业领域将是市场增长最快的领域，医疗领域紧跟其后。随着算法和精度的提升，计算机视觉与行业场景融合将更加深入

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业细分市场规模

计算机视觉应用在城市、交通、工业、医疗、金融、互娱等多个行业赛道落地，城市安防是计算机视觉应用落地最快的领域，交通、工业、医疗具备广阔市场空间

中国计算机视觉细分市场规模，2021E&2025E

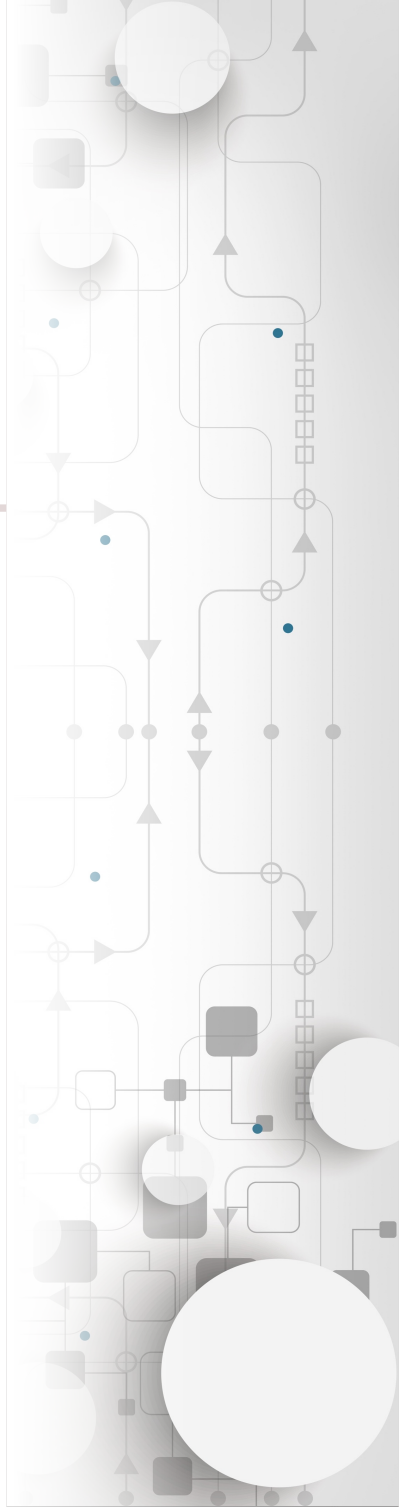


来源：沙利文，头豹研究院

# Chapter 2

## 产业链分析

- 中国计算机视觉行业的产业链上游为视觉传感器、芯片、算法框架、IaaS平台，中游为计算机视觉解决方案厂商，中游厂商渐趋向产业链上下游延展，持续拓宽下游应用领域边界
- 计算机视觉领域的算法资源丰富，计算机视觉技术主要包括生物特征识别技术、光学字符识别技术、视频对象提取与分析、物体与场景识别技术、增强现实技术的五大技术
- 计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化，下游应用中安防影像应用占比最高。行业下游应用的落地速度出现分化，城市安防、金融领域渗透率高，已形成规模化应用

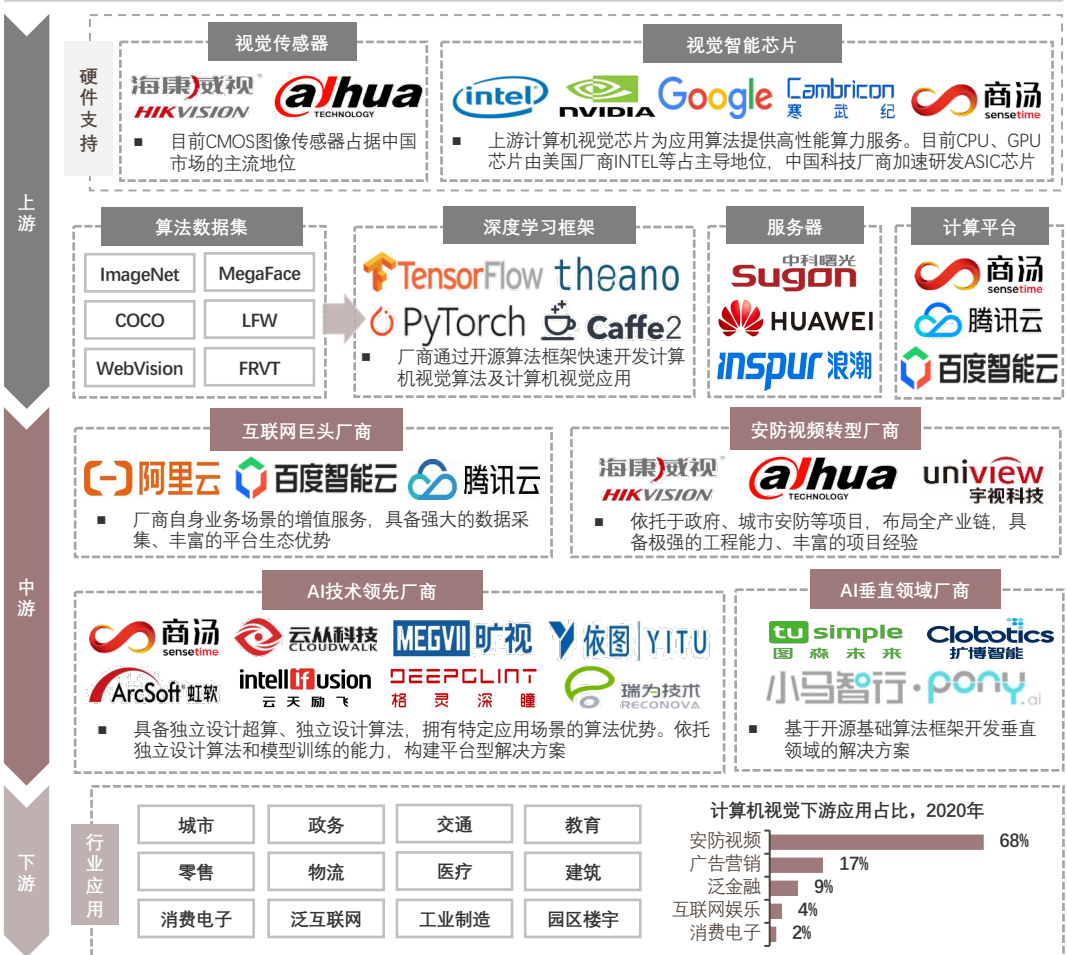




## 中国计算机视觉行业产业链分析——产业链图谱

中国计算机视觉行业的产业链上游为视觉传感器、芯片、算法框架、IaaS平台，中游为计算机视觉解决方案厂商，中游厂商渐趋向产业链上下游延展，持续拓宽下游应用领域边界

中国计算机视觉行业产业链图谱



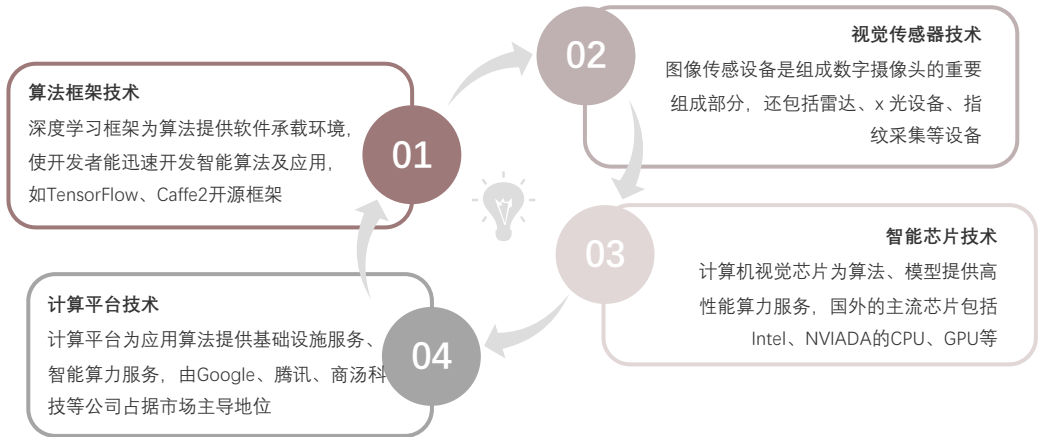
注：图谱中所展示logo顺序及大小无实际意义，不涉及排名，仅展示部分行业代表性企业

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 中国计算机视觉行业产业链上游——底层技术

计算机视觉底层技术主要包括算法框架、视觉传感器、计算机视觉芯片、计算平台及图像处理等技术。其中底层芯片技术受制于海外巨头垄断，芯片与算法脱节问题渐趋凸显

### 中国计算机视觉产业链上游底层技术



- 计算机视觉底层技术包括：算法框架技术、视觉传感器技术、计算机视觉芯片技术、计算平台技术、以及图像处理技术

**算法框架技术：**深度学习框架为算法提供软件承载环境，使开发者能迅速开发智能算法及应用，目前主要由头部科技公司提供，如Google的TensorFlow开源框架，Facebook的Caffe2开源框架等

**视觉传感器技术：**图像传感设备是组成数字摄像头的重要组成部分，还包括雷达、X光设备、指纹采集等设备。图像传感器占摄像头成本结构的45.7%，目前图像传感器市场上主要分为CCD和CMOS两类，其中CMOS占据市场的主流地位

**计算机视觉芯片技术：**计算机视觉芯片为算法、模型提供高性能算力服务。深度学习架构下的AI芯片以技术路线划分，国外的主流芯片包括Intel、NVIDIA的CPU、GPU和Google的TPU等。短期内中国厂商在通用芯片方向难以实现规模化量产

**计算平台技术：**计算平台为应用算法提供基础设施服务、智能算力服务，市场主要由Google、阿里、腾讯、商汤等公司占据主导地位。计算平台的核心竞争要素在于算力与资费

**图像处理技术：**图像算法的优劣势基于特定的数据集进行评估，常见数据集包括ImageNet大规模图像分类数据集，LFW人脸识别数据集、MegaFace人脸数据集、Webvision数据集、FRVT人脸数据集、COCO物体检测数据集、Kinects人体行为识别数据集等

来源：沙利文，头豹研究院

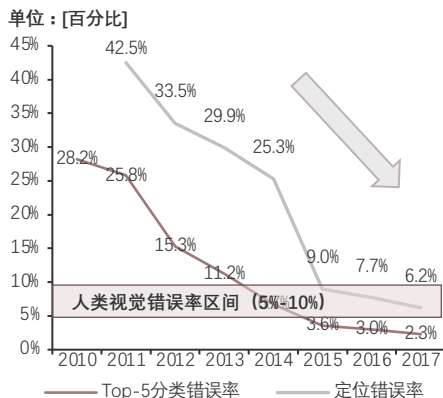
## 中国计算机视觉行业产业链上游——深度学习算法

计算机视觉产业链上游深度学习算法框架开源降低计算机视觉技术开发入门门槛。深度学习在计算机视觉领域取得重大突破，有效驱动计算机视觉应用性能提升

传统算法、机器学习、深度学习对比

学习算法	学习路径	优缺点
普通算法	数据集 → 人为提供结构化场景 → 结果检测	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 不依赖数据集，单一场景下稳定</li> <li>□ 完全依赖人工，适应性差</li> </ul>
监督机器学习	数据集 → 人为提供特征分析 → 结果检测	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 结构化下检测速度快，准确率高</li> <li>□ 通用性低，不易复制</li> </ul>
深度学习	数据集 → 机器主动学习特征 → 结果检测	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 学习能力强、适应性强，可移植</li> <li>□ 数据量要求大，算力要求高</li> </ul>

ILSVRC (ImageNet竞赛) 冠军成绩, 2010-2017年



### 计算机视觉竞赛结果



算法厂商推出了用于深度学习模型训练的开源工具和框架，包括TensorFlow、Theano、PyTorch、Caffe2、MXNet等，大幅降低计算机视觉领域的入门技术门槛和应用开发难度。计算机视觉开发厂商能够基于算法框架快速开发智能算法及应用。而图像算法的优劣需要基于特定的数据集来评估，数据集则由数据厂商提供，包括ImageNet图像分类数据集、LFW人脸数据集、MegaFace人脸验证数据集、COCO图像数据集等

#### ■ 深度学习可以突破传统算法算力问题，大幅驱动AI性能提升

相比于人工提供特征分析的传统算法，深度学习算法最大特点是基于卷积运算等神经网络，从数据集中自动学习特征。过去的算法模式识别应用中，人工设计的特征处于主导地位，依赖于人工的经验知识，难以利用数据集的优势。深度学习可以从大数据中自动学习，针对性的对新的应用场景从训练数据中学习有效的特征，大幅提升算法灵活程度、广泛的适用性

#### ■ 深度学习在计算机视觉领域取得重大突破，图像识别准确率大幅提升

数据、算力、算法三大要素的进步驱动AI技术成熟度持续提升，商业化进程加速。基于深度学习的人工智能算法在计算机视觉领域取得重大突破，从ILSVRC (ImageNet竞赛) 为例，2010年开始每年举办一次，于2015年MSRA团队以3.6%图像分类错误率成绩夺冠，首次超越人类视觉错误率 (5-10%)，随后2016年、2017年算法准确率成绩持续提高，分类错误率分别为3.0%和2.3%，2017年是最后一届，因为算法层面已经拟合，后续竞赛意义不大

来源：沙利文，头豹研究院

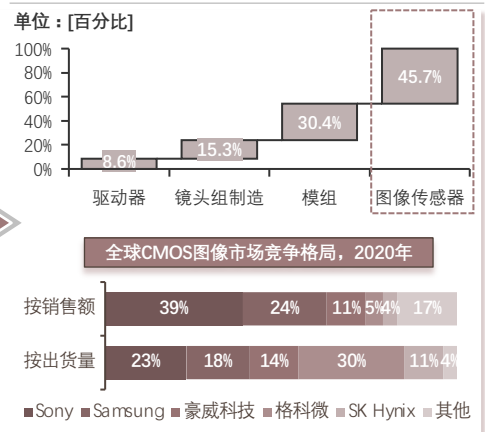
## 中国计算机视觉行业产业链上游——视觉传感器

计算机视觉产业链上游感知层以视觉传感器（摄像头）为主，其中图像传感器是主要部件。目前图像传感器市场上主要分为CCD和CMOS两类，CMOS占据市场的主导地位

CCD与CMOS图像传感器对比，2020年

因素	CCD	CMOS
核心组成	□ 感光元件+存储单元	□ 感光元件+放大器+模数转换器
信号形式	□ 模拟信号	□ 数字信号 (Bits)
信号读取	□ 复杂, 外加电路控制	□ 简单, 直接读取信号
灵敏度	□ 高, 感光开口率大	□ 低, 感光开口率小
感光度	□ 高	□ 低于CCD
传输速度	□ 较慢	□ 较快, CCD的10倍以上
耗电量	□ 较高	□ 较低, CCD的1/8-1/10
工艺成本	□ 高	□ 低, 节省外围芯片
市占率	15.9%	84.1%

中国CMOS图像传感器价值量及市场竞争格局，2020年



计算机产业链上游感知层以视觉传感器（摄像头）为主，其中图像传感器是主要部件，占摄像头成本结构的45.7%。目前图像传感器市场上主要分为CCD和CMOS两类

### CMOS图像传感器性能渐趋赶超CCD图像传感器，占据市场的主导地位

CCD和CMOS图像传感器均采用感光元件进行光电转换，但采用的数据传输方式不同。CMOS图像传感器在工艺成本、耗电量、传输速度等方面优于CCD图像传感器，而在灵敏度、分辨率、噪声等表现较弱，但目前已取得显著的改进。CMOS凭借高速低耗和高性价比等优势渐趋抢占CCD的市场份额。2020年CMOS图像传感器的全球图像传感器市场占比高达84.1%，已广泛应用于消费电子、自动驾驶、医疗、工业等领域

### CMOS图像传感器是摄像头模组的核心部件，全球CMOS图像传感器行业集中度高

摄像头模组主要由光学镜头、驱动器（音圈马达）、滤光片、CMOS传感器等零部件组成，其中CMOS图像传感器是核心部件，摄像头模组中成本占比超45%。按销售额、出货量口径统计，2020年市场CR5厂商合计占据了超8成市场份额，市场由国外厂商占据主导地位。其中，行业CR3索尼、三星、豪威具备领先技术优势、品牌优势、客户资源优势，中国的中高端图像传感器仍依赖进口。而中国本土厂商主要服务于中低端市场，其中，中国本土头部企业格科微专注中低端市场，在消费电子和安防领域较为突出

来源：沙利文，头豹研究院

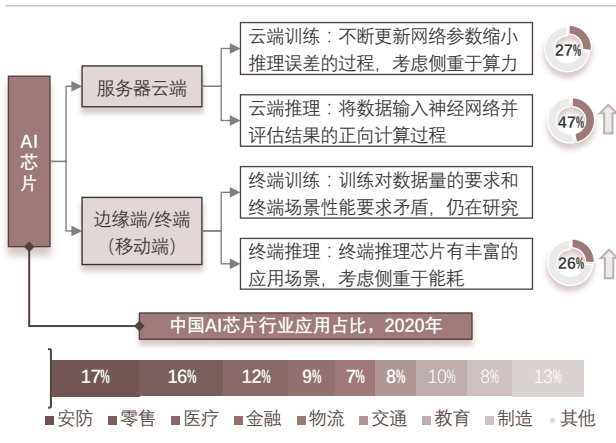
## 中国计算机视觉行业产业链上游——视觉处理芯片

上游计算机视觉芯片为应用算法提供高性能算力服务。目前通用芯片CPU、GPU被美国芯片厂商Intel、NVIDIA占据主导地位，而中国智能科技厂商正在加速研发ASIC芯片

### AI芯片的分类与特点

- 01 CPU : NVIDIA、Intel为代表**  
 低延时，有强单次逻辑处理能力  
 面对限功耗的大量数据处理能力有限
- 02 GPU : NVIDIA、Intel为代表**  
 最先被引入深度学习，高效的并行性  
 效能和灵活性较低，存在时延问题
- 03 FPGA : Xilinx、Altera为代表**  
 门电路直接运算，性能高、灵活度高  
 编程复杂，硬件和开发成本高昂
- 04 ASIC : Google、寒武纪为代表**  
 专用定制芯片，效能高功耗低  
 无法重新编程，成本价格高昂

### AI芯片的应用场景及行业应用占比，2020年



计算机产业链上游计算机视觉芯片为应用算法提供高性能算力服务，深度学习架构下的AI芯片以技术路线划分，主要分为CPU、GPU、FPGA、ASIC等类别

- (1) CPU：基于低延时的设计，有强单次逻辑处理能力，但面对大量数据处理CPU能力有限
- (2) GPU：具备高效的海量数据并行运算能力，但是GPU不具备可编程性
- (3) FPGA：集成大量门电路，用户可以根据需求进行重复编程，但价格昂贵
- (4) ASIC：是专用的定制芯片，效能高、功耗低，但价格昂贵，且无法重新编程

#### ■ 美国厂商几乎垄断CPG/GPU市场，智能科技厂商正在加速研发ASIC芯片

通用芯片CPU、GPU被美国芯片厂商Intel、NVIDIA占据主导地位。短期内中国厂商在通用芯片方向难以实现规模化量产。伴随智能计算市场发展，智能科技厂商加速研发ASIC芯片，如GOOGLE发布TPU芯片、寒武纪发布NPU芯片、地平线发布BPU芯片。各类芯片适用于不同的应用场景，通用芯片适合消费级和企业级，FPGA适用于芯片可重配置的企业用户，如工业、交通、安防领域

#### ■ 行业场景、能耗性能影响芯片演进，终端应用驱动推理芯片市场

人工智能芯片可根据场景分为云端AI芯片、边缘端与终端AI芯片；云端芯片主要承载云端训练和云端推理的任务，边缘和终端芯片主要承载推理的任务。伴随地方性数据中心陆续投建，云端训练芯片增速放缓；而行业应用需求释放将驱动云端推理芯片、终端推理芯片市场增长

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业产业链上游—计算机视觉技术

计算机视觉领域的算法资源丰富，计算机视觉技术主要包括生物特征识别技术、光学字符识别技术、视频对象提取与分析、物体与场景识别技术、增强现实技术的五大技术

### 中国计算机视觉核心技术

#### 光学字符识别

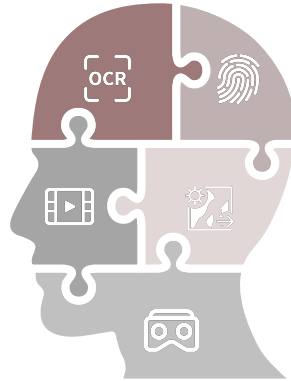
字符识别、字符辨认、字符辨识  
OCR、光学字符阅读、笔迹识别  
手写字识别、印刷字识别

#### 视频图像识别

视频图像识别、视频图像分割  
阈值分割、轮廓图、边缘检测  
时序分割、时域分割、时间分段

#### 增强现实

增强现实、头盔显示及系统



#### 生物特征识别

生物识别、人脸识别、指纹识别  
掌纹识别、虹膜识别、视网膜识别  
手势识别、运动分析、趾掌脊识别

#### 物体与场景识别

环境识别、场景认识、目标识别  
语义标签、场景语义、场景感知  
场景分类、场景识别、场景理解

计算机视觉领域的算法资源丰富，计算机视觉技术主要包括生物特征识别技术、光学字符识别技术、视频对象提取与分析、物体与场景识别技术、增强现实技术的五大技术

### 计算机视觉商业化落地反哺技术研发，相关专利申请量呈现井喷式增长

(1) 生物特征识别技术：通过计算机与光学、声学、生物传感器等高科技手段密切结合，通过指纹、指静脉、人脸、虹膜等人体生理特征和笔迹、声音、步态等行为特征来进行个人身份的鉴定。生物特征识别技术应用场景包括人脸识别、指纹识别、虹膜识别等

(2) 光学字符识别技术（OCR）：是指电子设备（例如扫描仪或数码相机）检查纸上打印的字符，通过检测暗、亮的模式确定其形状，然后用字符识别方法将形状翻译成计算机文字的过程，完成计算机对文字的阅读。OCR主要应用于金融、政务、物流等行业的文字/证件/单据识别等场景

(3) 物体与场景识别技术：计算机将图像内容与数据集进行比对，进而识别图像或视频中的物体与场景的识别技术。应用场景包括医疗影像分析、工业视觉、消费电子（无人机、机器人）等

(4) 视频对象提取与分析：基于动态图像的识别，将动态图像运动对象从背景中分离，或将视频对象分割成不同对象。视频对象提取与分析应用场景包括监控系统、行为识别、电商营销等

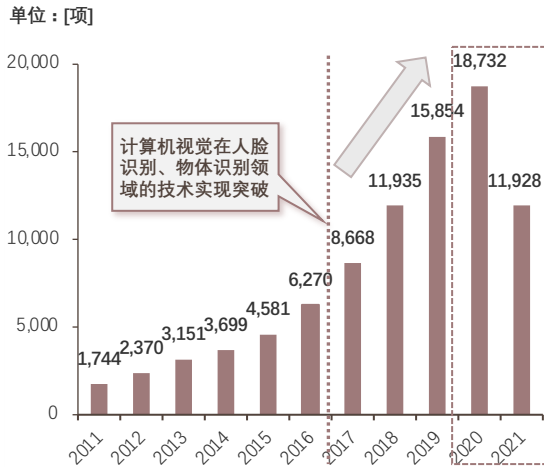
(5) 增强现实技术（AR）：AR技术是一种将虚拟信息与真实世界巧妙融合的技术，广泛运用了多媒体、三维建模、智能交互、传感等多种技术手段。AR应用场景包括AR/VR游戏、展馆、教学等

来源：沙利文，头豹研究院

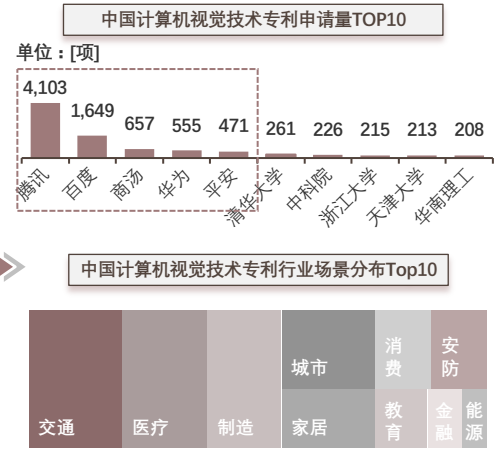
## 中国计算机视觉行业产业链中游——计算机视觉专利分析

计算机视觉商业化落地反哺技术研发，相关专利申请量呈现井喷式增长，互联网科技厂商占比近八成。互联网、AI领先厂商纷纷跨界布局，交通、医疗领域竞争趋向白热化

中国计算机视觉技术专利申请量，2011-2021年11月



中国计算机视觉技术专利申请，2020年-2021年11月



计算机视觉是AI核心技术之一，从人脸识别、图像识别、OCR、姿态识别等多领域技术赋能各行业转型升级，覆盖城市安防、汽车、能源、医疗、交通等领域

### 计算机视觉商业化落地反哺技术研发，相关专利申请量呈现井喷式增长

2016年人工智能在人脸识别、物体识别领域的技术实现突破，计算机视觉相关专利申请量呈现迅猛增长态势。2020年至2021年11月，中国计算机视觉技术专利合计3.06万件。从计算机视觉技术专利申请量Top10厂商来看，互联网科技厂商占比50%。进入Top5厂商包括腾讯(4,103项)、百度(1,649项)、商汤科技(657项)、华为(555项)、平安(471项)，其中商汤科技专注于计算机视觉垂直细分赛道，凭借核心竞争优势跻身前三

### 互联网巨头厂商、AI领先厂商纷纷跨界布局，交通、医疗领域竞争趋向白热化

从计算机视觉专利行业场景分布情况来看，交通、医疗、制造是计算机视觉热度最高的领域，其中交通领域的申请量突破4,700项，医疗领域(申请量近4,296项)紧跟其后。汽车和医疗领域聚集了超一千家企业参与专利申请，行业竞争激烈。以医疗领域为例，医疗科技厂商、互联网巨头厂商、AI领先厂商纷纷布局医疗领域，包括腾讯、百度、平安、商汤等厂商。该厂商申请相关专利的同时，也研发智慧医疗相关的产品体系，如商汤科技提供SenseCare®智慧诊疗平台覆盖“诊-疗-愈”完整 workflow，依图科技提供Care.ai®医疗智能全栈式产品解决方案

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 中国计算机视觉行业产业链中游——计算机视觉厂商分类

中国计算机视觉厂商可分为互联网巨头厂商、传统安防转型厂商、AI领先创业厂商、AI垂直领域厂商，各类厂商呈现差异化竞争态势

### 中国计算机视觉厂商分类



随着智能算法、计算机视觉技术的快速商业化，中国出现一批以计算机视觉技术为核心的AI创业厂商。传统互联网巨头厂商和安防巨头厂商也跻身计算机视觉赛道，各类厂商呈现差异化竞争态势。计算机视觉厂商可分为互联网巨头厂商、传统安防转型厂商、AI领先创业厂商、AI垂直领域厂商

- **互联网巨头厂商**拥有强大产品研发团队，且具备完善的产品生态和丰富的客户数据资源，可利用丰富的产品经验及用户数据反哺产品研发。代表厂商如腾讯云智能依托腾讯的机器学习研发团队，在人脸识别、图像识别、OCR等领域积累领先的技术和完整的解决方案
- **传统安防视频转型厂商**拥有安防视频、交通监控等领域多年的项目经验，积累丰富的技术和场景数据。代表厂商包括海康威视、大华股份等安防厂商，实现从传感器到系统的全产业链布局，不断拓宽产品应用产品边界，覆盖更广泛的客户群体
- **AI技术领先创业厂商**具备独立设计超算、独立设计算法，拥有特定应用场景的算法优势。代表厂商如商汤科技、旷视科技等头部创业厂商，依托独立设计算法和模型训练的能力，构建平台型解决方案，在城市安防、医疗、交通等领域提供软硬件一体化的解决方案
- **AI垂直领域创业厂商**是基于开源基础算法框架开发垂直领域的产品，不断提升细分领域的场景服务水平。代表厂商如小马智行、图森未来等创业厂商专注汽车垂直领域，提供垂直领域和细分场景的解决方案

来源：沙利文，头豹研究院



## 中国计算机视觉行业产业链中游——商业模式

计算机视觉行业的主要商业模式包括软件开发服务（API、SDK、私有云）和软硬件一体解决方案服务。业内大部分厂商客户主要为B端企业，仅少部分软件服务商直接面向C端

中国计算机视觉厂商的商业模式



### ■ 软硬件一体化行业解决方案的技术壁垒更高，更高效、精准地完成数据处理

**软件开发服务：**软件服务商以算法技术层+场景应用作为竞争优势，提供如人脸识别、视频分析等软件服务。根据数据的处理方式与存储位置不同，服务方式分为三类：（1）在线API模式：服务商提供接口，客户远程调用软件服务，在服务端处理数据；（2）离线SDK模式：服务商向需要离线使用场景的客户授权SDK，在客户端处理数据；（3）私有云模式：服务商为企业定制服务，调用私有云远程接口，在客户端处理数据。API、SDK模式具开放性，私有云定制化模式安全性更强

**软硬件一体化解决方案：**解决方案提供商以产业链生态+行业场景构建AI生态为竞争优势，提供各行业解决方案。一体化解决方案是在终端硬件设备上嵌入智能算法软件，实现更高效、精准的数据处理。因此，软硬件一体化的行业解决方案的技术壁垒更高，相比于软件开发厂商，综合解决方案厂商具备更强的议价能力。集成化、一体化的综合解决方案将更受市场青睐

### ■ 行业内主流收费方式是一次性或周期内按授权收费，大部分厂商以B端企业客户为主

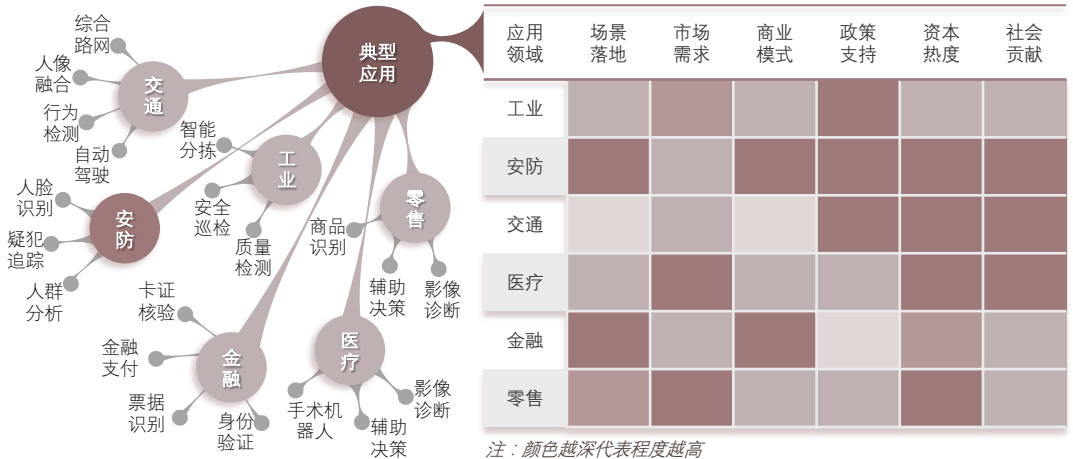
行业收费方式包括按调用量和次数收费、按授权设备量与周期定价、按项目以及升级维保收费多种方式，目前主流收费方式是一次性或周期内按授权收费。大部分厂商以B端企业客户为主，其中少部分直接面向C端用户，具备数据获取优势，如名片/扫描全能王软件。一般而言，软件服务为主的厂商毛利率更高，AI算法在软件服务中的附加值更高。商汤科技、依图科技、虹软科技等AI厂商更侧重于软件服务，2020年毛利率约为70%，明显高于行业平均水平（约50%）

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 计算机视觉产业链下游——应用场景分布

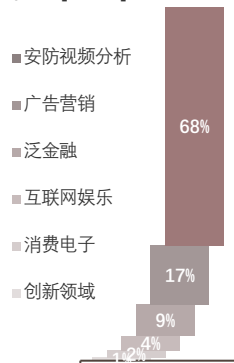
计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化，下游应用中安防影像应用占比最高。行业下游应用的落地速度出现分化，城市安防、金融领域渗透率高，已形成规模化应用

计算机视觉下游应用场景及应用情况热力图，2020年



CV下游应用占比，2020年

单位：[百分比]



来源：沙利文，头豹研究院

### ■ 计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化，下游应用中安防影像应用占比最高

计算机视觉行业下游商用价值不断拓宽和深化，计算机视觉技术赋能城市安防、工业、交通、医疗、金融、零售等领域智能化升级。中国计算机视觉技术率先在安防领域实现商业化，安防影像应用在中国计算机视觉行业下游应用中占比最高（68%），广告营销、泛金融分别以17%、9%紧随其后，医疗、工业、零售、创新等领域也逐步发展

### ■ 行业下游应用的落地速度出现分化，城市安防和金融领域渗透率高，已形成规模化应用

下游六大行业应用对比可见，城市安防行业应用渗透率最高，主要业务场景包括疑犯追踪、人脸识别、人群分析等。超过70%厂商布局安防行业相关应用场景，包括互联网巨头厂商、传统安防领域厂商、AI创业厂商。其中，医疗、交通行业应用发展潜力大，均受到资本市场的青睐。医疗行业应用主要是影像诊断，但目前技术尚未实现规模化应用。交通行业的应用包括综合路网监测、自动驾驶、行为检测等，是新能源汽车发展和交通安全升级的必备技术。随着算法成熟、数据可得性、服务改善，医疗领域、交通领域或将在未来5年实现规模化落地

## 中国计算机视觉行业产业链下游——应用场景图谱

中国计算机视觉技术厂商呈现差异化布局态势，其中安防视频头部厂商海康威视、大华股份和AI技术领先厂商商汤科技的解决方案落地场景最全面

中国计算机视觉解决方案行业应用图谱，2021年



注：图谱中所展示logo顺序及大小无实际意义，不涉及排名，仅展示部分行业代表性企业

来源：沙利文，头豹研究院

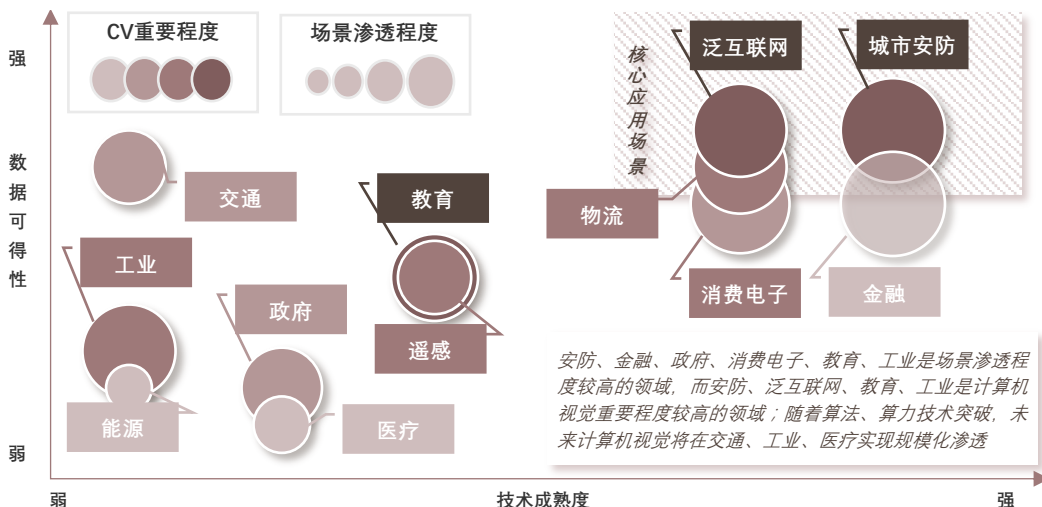
## 中国计算机视觉行业产业链下游——技术需求与行业融合

计算机视觉在不同领域落地速度呈现分化，城市安防领域落地速度领跑。随着AI算法、算力技术迭代，计算机视觉将规模化渗透医疗、交通、工业等目前发展较慢的领域

中国计算机视觉解决方案技术需求度热力图，2021年

技术	安防	交通	教育	金融	政府	工业	医疗	消费	能源	物流	泛互联网
生物特征	深	中	中	中	中	浅	浅	浅	浅	浅	浅
光学字符	浅	浅	中	中	中	浅	浅	浅	浅	浅	浅
视频提取	中	深	中	中	中	中	浅	浅	浅	浅	浅
物体场景	浅	中	中	中	中	中	深	中	中	中	浅
增强现实	浅	浅	中	中	中	浅	浅	浅	浅	浅	浅

中国计算机视觉行业融合情况，2021年



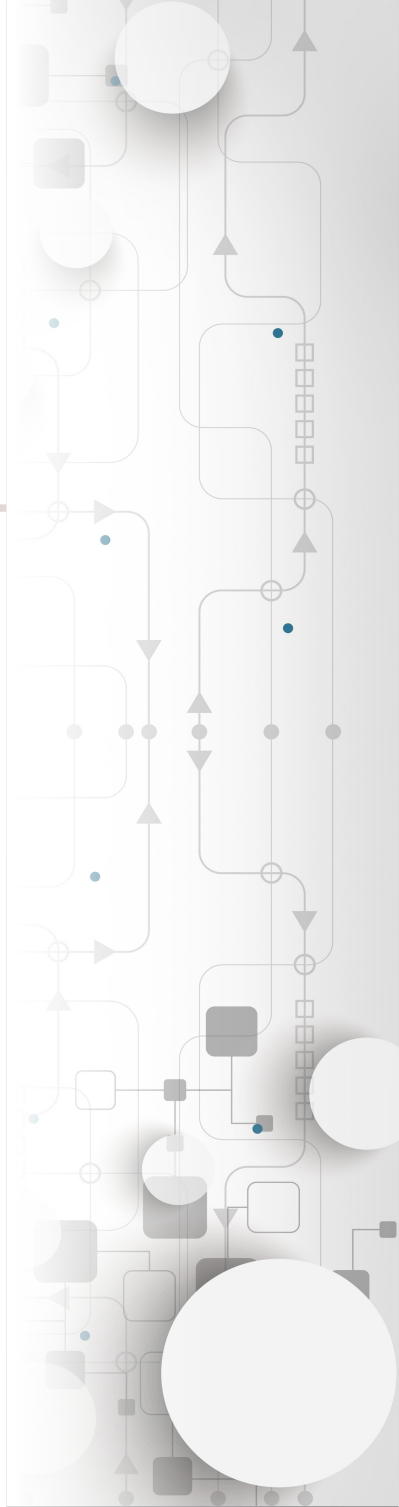
安防、金融、政府、消费电子、教育、工业是场景渗透程度较高的领域，而安防、泛互联网、教育、工业是计算机视觉重要程度较高的领域；随着算法、算力技术突破，未来计算机视觉将在交通、工业、医疗实现规模化渗透

来源：沙利文，头豹研究院

# Chapter 3

## 行业发展分析

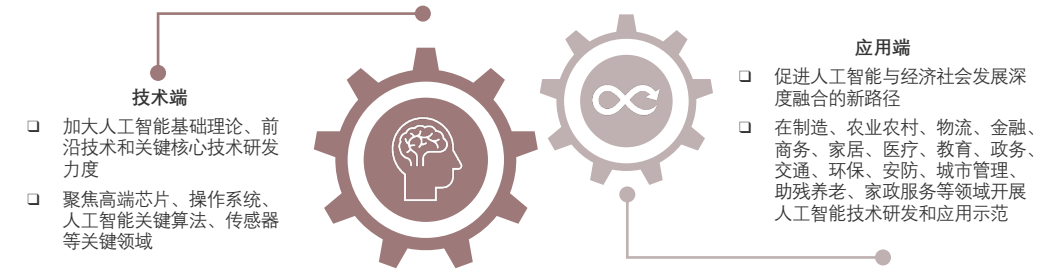
- 计算机视觉作为人工智能关键应用技术，将持续受益于中国人工智能政策红利。计算机视觉产业化加速落地，市场应用需求将倒逼基础理论和关键技术的发展创新
- 深度学习、算力、大数据作为推动AI技术快速发展，进而加速计算机视觉技术应用落地。计算机视觉发展趋向轻量化、“云-边-端”一体化协同，从感知智能迈向认知智能
- 随着AI算法技术层的差距渐趋缩小，计算机视觉市场竞争白热化。品牌知名度和产品适配性成为厂商的重要竞争壁垒，而产业链布局的完整性将成为计算机视觉厂商破局关键



## ■ 中国计算机视觉行业分析——政策分析

计算机视觉作为人工智能关键应用技术，将持续受益于中国人工智能政策红利。计算机视觉产业化加速落地，市场应用需求将倒逼基础理论和关键技术的发展创新

中国计算机视觉行业相关政策分析，2020-2021年



中国人工智能政策从技术端加大关键技术研发力度，从应用端推动新技术产业化落地。计算机视觉作为人工智能关键应用技术，将持续受益于政策红利。伴随产业化加速落地，市场应用需求将倒逼计算机视觉基础理论和关键技术的发展创新

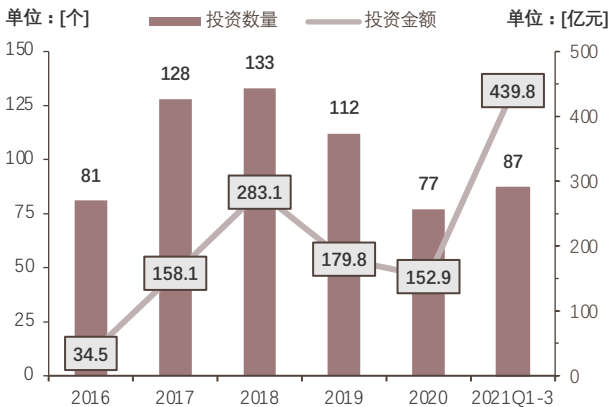
政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《全国一体化政务服务平台移动端建设指南》	2021-11	国务院	充分发挥移动互联网泛在、连接、智能等优势，积极运用大数据、区块链、人工智能等技术手段，提升移动政务服务个性化、智慧化水平
《国家标准化发展纲要》	2021-10	中共中央	加强关键技术领域标准研究。在新一代信息技术等技术领域，同步部署技术研发、标准研制与产业推广，加快新技术产业化步伐
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	2021-07	中国人大	瞄准人工智能、量子信息、生命健康、脑科学、生物育种、空天科技等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目
《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引（修订版）》	2020-09	科技部	试验区建设以促进人工智能与经济社会发展深度融合为主线，以解决人工智能科技和产业化重大问题为导向，创新体制机制，深化产学研用结合，促进科技、产业、金融集聚，构建有利于人工智能发展的良好生态
《关于扩大战略性新兴产业投资 培育壮大新增长点增长极的指导意见》	2020-09	发改委	稳步推进工业互联网+、人工智能、物联网、车联网、大数据、云计算、区块链等技术集成创新和融合应用。加快推进基于信息化、数字化、智能化的新型城市基础设施建设
《国家新一代人工智能标准体系建设指南》	2020-08	中央网信办等五部	为用户提供视觉、听觉等多感官信息一致性体验的通用技术要求。规定计算机及视觉感知设备对目标进行检测、识别、跟踪的技术要求，解决图片或视频采集、处理、识别等各环节的一致性和互联互通问题
《加强“从0到1”基础研究工作方案》	2020-03	科技部	重点支持人工智能、网络协同制造、云计算和大数据、高性能计算、宽带通信和新型网络等重大领域，推动关键核心技术突破

来源：沙利文，头豹研究院

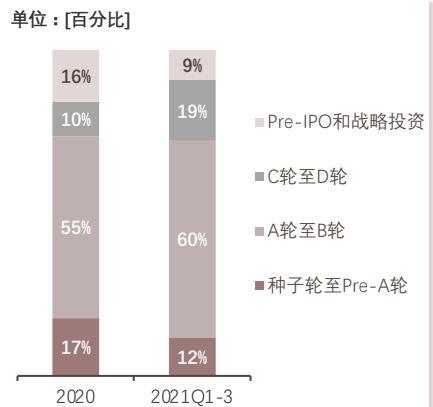
## 中国计算机视觉行业综述——投融资分析

近年来垂直领域和前沿技术的计算机视觉创业项目呈现井喷式发展，疫后资本市场热度反弹。截至2021年Q3，中国计算机视觉行业投融资事件87件，总投资金额创历史新高

中国计算机视觉行业投融资数量及金融，2016-2021Q3



中国计算机视觉投融资事件占比，2020-2021Q3



纵观近5年中国计算机视觉行业投融资事件，伴随人工智能技术商业化落地，2018年中国计算机视觉行业投融资热度达到巅峰，全年投融资事件133件，随后呈现小幅度波动发展。2021年疫后资本热度反弹，中国计算机视觉行业总投资金额创历史新高

### 中国计算机视觉行业投融资较为活跃，至2021年Q3总投资金额达439.8亿元，创历史新高

2020年受新冠疫情影响，中国计算机视觉行业投融资事件有77件，投资总金额为152.9亿元，其中A轮至B轮融资占比过半达55%。疫后中国计算机视觉投融资热度恢复，截至2021年Q3投融资事件达87件，总投资金额达439.8亿元，创历史新高；近年来垂直领域和前沿技术的计算机视觉创业项目呈现井喷式发展，各细分赛道企业渐趋成熟。2021年A轮至B轮融资事件占比高达60%，主要集中在智能硬件和企业服务细分赛道

### 预计2022年中国计算机视觉投融资热度维持，资本市场将更青睐较为成熟的企业

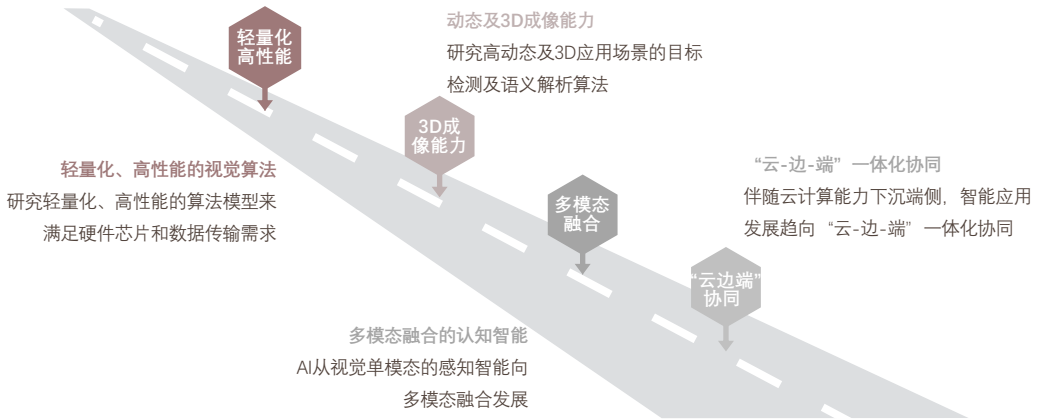
2020年至2021年Q3，中国计算机视觉投融资事件中，受资本市场青睐的计算机视觉相关厂商有商汤科技、依图科技、来也科技、极视角、爱笔智能、小马智行。计算机视觉领域领先厂商商汤科技在2021年获Pre-IPO轮融资数十亿美元；依图科技在2020年3月、6月获2轮战略融资数千万美元；来也科技从2020年获C轮融资4,200万美元到2021年4月C+轮融资5,000万美元；极视角从2021年1月C轮融资到9月C+轮融资数亿人民币；爱笔智能2021年4月获2轮战略投资；此外，垂直领域厂商小马智行从2020年2月B轮融资5亿美元到2021年2月获C轮融资3.67亿美元、C+轮1.4亿美元

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业分析——发展趋势

深度学习、算力、大数据作为推动AI技术快速发展，进而加速计算机视觉技术应用落地。计算机视觉发展趋向轻量化、“云-边-端”一体化协同，从感知智能迈向认知智能

### 中国计算机视觉行业发展趋势



计算机视觉将机器学习应用于视觉领域，构成人工智能的感知基础。深度学习、算力、大数据作为推动AI技术发展的三大要素，加速计算机视觉技术在各行各业应用落地，助力产业互联网升级。伴随计算机视觉技术成熟度、精度提升，行业应用边界不断拓宽，将技术与应用场景融合，反哺技术升级迭代，深化服务体系

### 计算机视觉发展趋向轻量化、“云-边-端”一体化协同，从感知智能迈向认知智能

(1) 轻量化、高性能的计算机视觉算法：深度学习模型数据量、计算量大，模型资源受限的端侧设备上部署难度大，所以需要研究轻量化、高性能的算法模型来满足硬件芯片和数据传输需求。

(2) 动态及3D的应用场景的成像能力：目前计算机视觉的成像能力有限，需要研究高动态及3D应用场景的目标检测及语义解析算法，以及高动态范围、高分辨率的图像传感器

(3) 多模态融合、多技术融通的认知智能：深度学习多模态融合是机器从图像、视频等多个领域获取信息数据，实现信息数据的转换和融合，进而提升模型性能。AI从视觉单模态的感知智能向多模态融合发展，实现从视觉感知迈向认知阶段，实现更高精度的场景构建，和对动态场景的处理能力

(4) “云-边-端”一体化协同：万物互联时代到来，计算需求呈现爆发式增长。伴随云计算能力下沉到边缘侧、设备侧，智能应用发展趋向“云-边-端”一体化协同。传统架构无法满足海量数据计算要求，单一场景解决方案也难以满足用户需求，应用场景持续拓宽将驱动技术升级迭代

来源：沙利文，头豹研究院



## ■ 中国计算机视觉行业分析——发展痛点

计算机视觉在多个行业赛道加速落地，各场景新算法的计算量日益飙升。行业发展面临供给端资源成本问题，包括算力成本高、数据成本高、算法开发成本高、人才匮乏等问题

### 中国计算机视觉行业发展痛点



#### 算力成本高



无论是训练还是模型运行都需要算力的支撑，需求攀升导致计算成本高

#### 算法开发成本高



不同企业的应用领域和业务场景不同，碎片化、长尾化的场景需求难以快速实现



#### 数据成本高

数据量激增，数据开发缺少统一标准，且海量数据采集标注需要大量时间与人力

#### HR AI人才资源匮乏

中国AI技术人才缺口巨大，供给端失衡，计算机视觉领域人才竞争升级

随着卷积神经网络、深度学习技术突破，算法模型快速迭代驱动行业发展。目前，计算机视觉技术在智慧城市、智慧医疗、智慧金融、智能工业制造等多个行业赛道落地，渐趋加深与各行业融合。各行业场景新算法的计算量日益飙升，行业发展面临供给端资源成本高昂问题

### ■ 企业面临基础层资源问题，主要包括算力、数据、算法开发成本高昂以及人才匮乏

**算力成本高：**无论是训练还是模型运行都需要算力的支撑，且业务与算力适配难度大，计算资源调度门槛高，各业务对算力需求攀升导致计算成本高

**数据成本高：**数据量激增，数据开发缺少统一标准，半结构化数据与非结构数据难以实现标准化，且海量数据采集标注需要大量时间与人力，数据价值有待挖掘。此外，数据安全存在隐患，海量数据存在泄露风险

**算法开发成本高：**虽然深度学习的算法结合其应用取得的性能突破，由于不同企业的应用领域和业务场景不同，碎片化、长尾化的业务场景需求难以快速实现。开发需求量大且难度较高，产品二次开发需求普遍存在

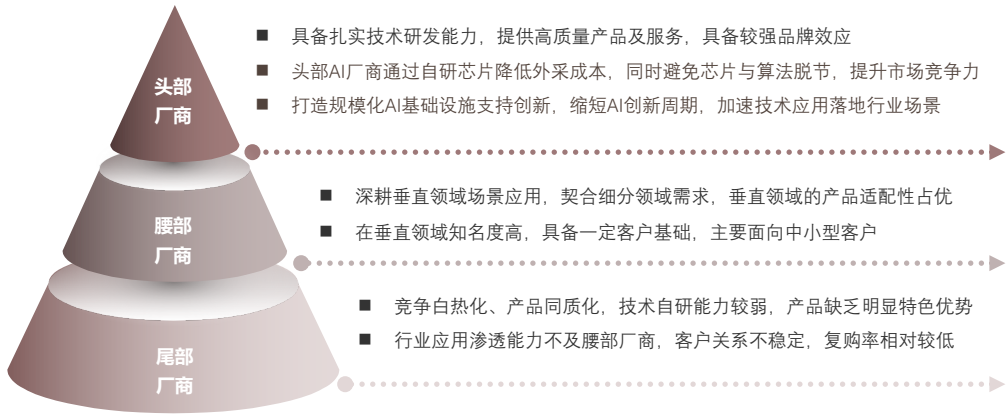
**AI人才资源匮乏：**中国AI人才匮乏成为AI发展绊脚石，中国AI技术人才缺口巨大，供给端失衡，产学研出现断层。人工智能的发展需要全球共同推进，计算机视觉领域人才竞争升级

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业分析——竞争研判

随着AI算法技术层的差距渐趋缩小，计算机视觉市场竞争白热化。品牌知名度和产品适配性成为厂商的重要竞争壁垒，而产业链布局的完整性将成为计算机视觉厂商破局关键

### 中国计算机视觉市场竞争格局研判



随着AI技术的升级迭代，行业内算法层的差距渐趋缩小，整体市场竞争白热化，行业将面临洗牌。品牌知名度、产品适配性、定制化能力，产品价格及服务等因素直接影响了AI厂商市场竞争力

#### ■ 品牌知名度和解决方案的场景适配性成为厂商的重要竞争壁垒

腰部厂商在深耕垂直领域场景应用，契合细分市场需求，垂直业务场景的产品适配性占优，抢占行业细分市场份额；头部厂商则具备扎实技术研发能力，提供高质量、高附加值产品及服务，具备较强品牌效应。头部AI企业通过服务行业大客户积累落地经验，打造行业场景高适配性解决方案，形成较强的品牌效应

#### ■ 产业链布局的完整性或将成为计算机视觉厂商破局关键

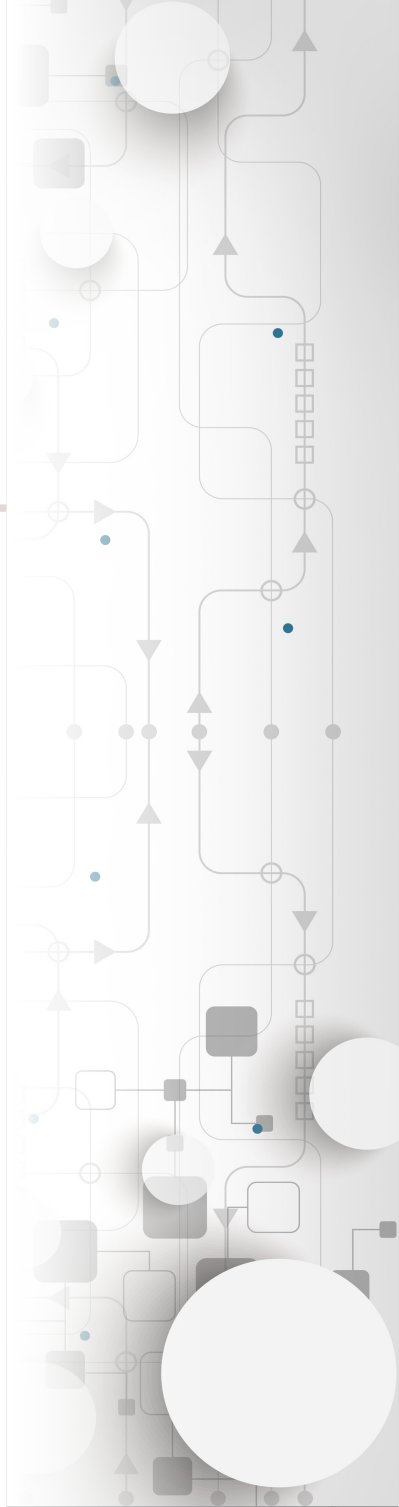
在白热化竞争的赛道中，行业头部AI厂商考虑自身在产业链布局的完整性，逐渐延伸产业链上游，通过自研相关芯片、打造通用人工智能基础设施，强化自身竞争优势。AI算法厂商通过投入自主研发计算机视觉芯片增强厂商自身的竞争壁垒，一方面可以解决芯片与场景、算法脱节问题；另一方面，可通过自研芯片降低芯片外采成本，降低生产成本，提升市场竞争力。此外，AI算法需要强大的算力进行支撑，大量行业应用亟待智能化升级。头部AI算法企业通过打造规模化AI基础设施支持创新，实现算法、算力、数据多要素协同创新，缩短AI创新周期，加速技术应用落地行业场景，突破人工智能规划工业化应用

来源：沙利文，头豹研究院

# Chapter 4

## 行业应用场景

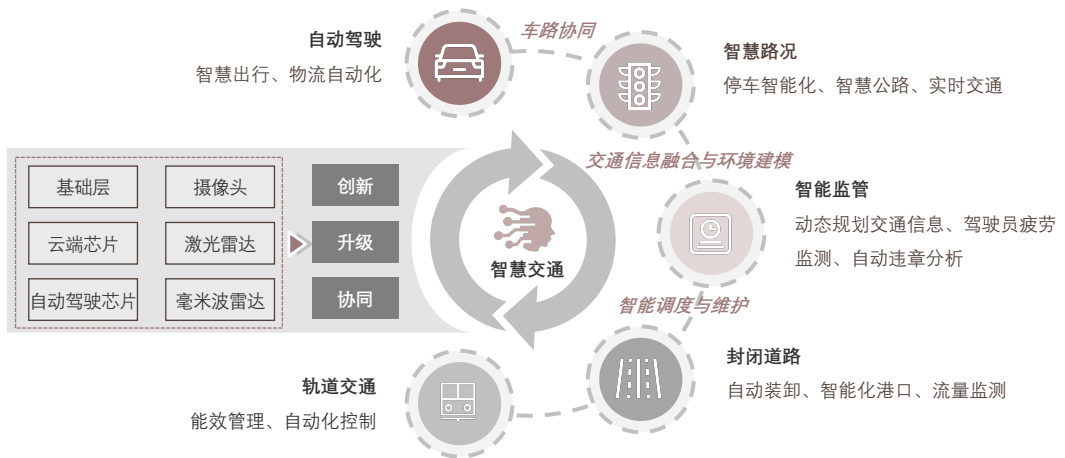
- 交通应用场景分析
- 自动驾驶应用场景分析
- 城市安防应用场景分析
- 工业应用场景分析
- 医疗应用场景分析
- 金融应用场景分析
- 零售应用场景分析



## 中国计算机视觉行业应用场景——交通应用场景分析

计算机视觉技术在交通领域应用覆盖交通监控、信息管理、自动驾驶、车路协同，其中智能监控是智慧交通最为成熟的应用，而自动驾驶是交通领域的重点发展方向

### 计算机视觉在交通场景应用



计算机视觉赋能交通信息管理服务，为民提供更好的交通信息服务，破解拥堵难题，改善交通运输管理与效率，响应智慧交通的环保性和安全性，支撑交通强国建设

#### 交通场景的核心痛点在于交通运输车辆数量及运输业务需求的增长带来的交通问题

随着交通运输车辆数量及运输业务需求的增长，交通拥堵、行人安全、城市规划等一些列问题暴露，尤其是在大城市的高峰期交通堵塞问题突出，甚至影响人们工作与生活。从计算机视觉技术角度来看，交通中的元素主要聚焦人、车、路三大类。人主要包括行人、驾驶员、乘客；车泛指交通运输工具；路包括道路、道路上的信号灯、标志等交通设施

#### 计算机视觉主要用于交通视频监控、车路目标检测，而自动驾驶为重点发展方向

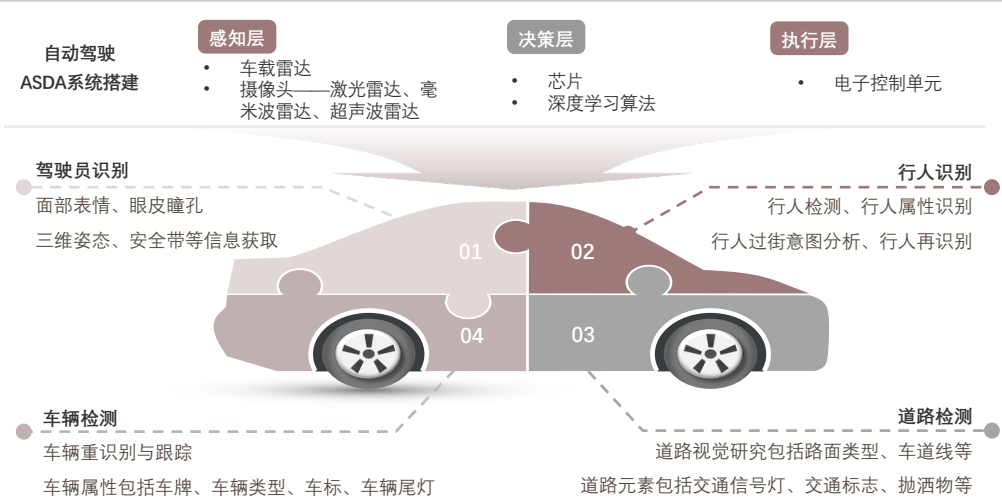
计算机视觉技术在交通领域应用广泛，从基础的交通流量监控、交通信息管理到复杂的自动驾驶、车路协同。目前最成熟的应用是以交通视频监控分析为代表的智能监管，主要体现在车辆违章抓拍和交通事故分析检测。而车辆和道路的识别是实现智慧交通、智慧城市的基础，车辆与道路的目标检测应用渐趋成熟。智慧交通领域的发展重点为自动驾驶，随着计算机视觉技术发展、自动驾驶芯片、激光雷达、毫米波雷达的产业化，计算机视觉技术有望在自动驾驶与无人驾驶、交通运输模拟仿真预测、车路协同智能协同等方面率先突破

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 中国计算机视觉行业应用场景——自动驾驶应用场景分析

计算机视觉主要应用于自动驾驶的感知层和决策层，在自动驾驶场景中的核心需求是交通元素识别，行人、驾驶员、车辆、道路等检测为自动驾驶系统提供决策支撑

### 计算机视觉在自动驾驶场景应用



### ■ 自动驾驶场景的核心痛点在于复杂路况的视觉算法系统尚未成熟，三维信息测量精度低

自动驾驶或辅助驾驶对计算机视觉算法的实时性和准确性要求非常高，开放场景下的自动驾驶技术尚未成熟，一定程度依赖于输入图像及视频的质量。现有的视觉算法易受恶劣环境、强光环境、运动等因素的影响，三维信息测量精度相对较低。车辆行驶过程中，路况信息复杂多变，难以提前预测，因而对检测算法的实时性要求较高，需要芯片具备快速数据处理及传输的高吞吐率

### ■ 计算机视觉主要应用于自动驾驶的感知层和决策层，其中车载摄像头是核心的应用

计算机视觉主要应用于自动驾驶ASDA架构中的感知层和决策层，硬件方面主要应用于视觉传感器、光学摄像头和芯片，软件方面主要是深度算法模型。计算机视觉在自动驾驶应用中的需求主要为交通元素识别，行人、驾驶员、车辆、道路等检测为自动驾驶系统提供决策支撑

自动驾驶场景中行人方面的元素主要包括行人检测、行人属性识别、行人过街意图分析、行人再识别等方面；对于驾驶员的分析，主要是通过摄像头拍摄的驾驶员的面部表情、眼皮瞳孔、三维姿态、安全带等信息获取，通过建模分析得到相应状态或者行为信息。车辆的研究则包括车辆属性识别、车辆重识别与跟踪等。车辆属性包括车牌、车辆类型、车标、车辆尾灯等；道路方面元素主要包括道路本身和道路上的元素。道路的视觉研究包括路面类型、车道线等；道路上的元素包括交通信号灯、交通标志、抛洒物等

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 中国计算机视觉行业应用场景——城市安防应用场景分析

计算机视觉在城市安防领域应用覆盖公安、交通、园区、楼宇、社区及家庭等场景，其核心技术体现在人脸识别、步态识别、视频内容的特征提取、内容理解

### 计算机视觉在城市安防场景应用



城市安防领域是生物特征识别技术最成熟的落地领域，计算机视觉厂商最先切入的细分领域。平安城市、雪亮工程等属于新时代中国重点部署项目，是计算机视觉快速落地的重要契机

#### ■ 城市安防场景的核心业务需求主要是视频监控和人像分析

计算机视觉在城市安防领域的核心需求主要分为两大类，一类为视频监控，视频监控的着眼点主要在于视频要求较为均衡，不管是暗光或逆光，前景、后景均需要尽可能更好地保持前后景的均衡。而另一种为人像分析，则不在意成像的均衡，而主要聚焦于识别主体。安防系统以维护区域安全为目的，综合安防体系对视频监控系统提出覆盖广、高清化、智能化的要求

#### ■ 计算机视觉在城市安防领域的应用覆盖公安、交通、园区、楼宇、社区及家庭等场景

城市安防领域目前主要应用在智慧公安、智慧交通、智慧园区、智慧楼宇、智慧社区及智慧家庭等场景。在公共安全领域，计算机视觉技术主要体现在人脸识别、步态识别、视频内容的特征提取、内容理解等。通过云端边缘搭载人工智能芯片，实时分析视频内容，识别人、车等属性信息，进行数据分析和研判。如对园区、楼宇、机场、车站、港口等重点场景和人群密集场所进行布控，以达到对一些重点人员的排查、抓捕逃犯等目的。在民用安防领域，计算机视觉技术结合人工智能，通过安装摄像头传感器设备，为社区和家庭提供一个环境感知、入侵告警、紧急求助的安防功能，并通过智能视频联动和多摄像机的目标跟踪功能，加强社区和家庭安防服务

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业应用场景——工业应用场景分析

计算机视觉在工业领域的应用主要包括视觉检测、图像预处理、模版匹配，核心需求是产品质量管控、安全管理、智能分拣。工业计算机视觉助力企业稳定产能和降本增效

### 计算机视觉在工业场景应用



工业计算机视觉是为机器视觉提供图像分析的理论及算法基础，机器视觉为计算机的实现提供传感器模型、系统构造和实现手段。随着智能芯片的快速发展和深度学习算法突破，视觉技术在工业中的渗透率持续提升，工业计算机视觉市场发展迅猛

#### 工业场景的核心业务需求主要是产品质量管控、安全管理、智能分拣

(1) 产品质量管控：在工业制造场景中，企业面临用工成本高、招工难等问题，且人工质检面临质量、成本、特殊场景应对、信息集成的问题。(2) 安全管理问题：传统安全巡检主要依靠人工巡检，对于危险区域及危险行为的预警效率和反馈及时性较差，难以及时排查安全隐患。(3) 智能分拣：在制造业和物流业场景中，传统的人工检测和分拣无法保证高效率，且由于人眼容易受到环境影响，长时间作业下速度和精度都会受到影响

#### 计算机视觉主要应用于工业领域的视觉检测、图像预处理、模版匹配

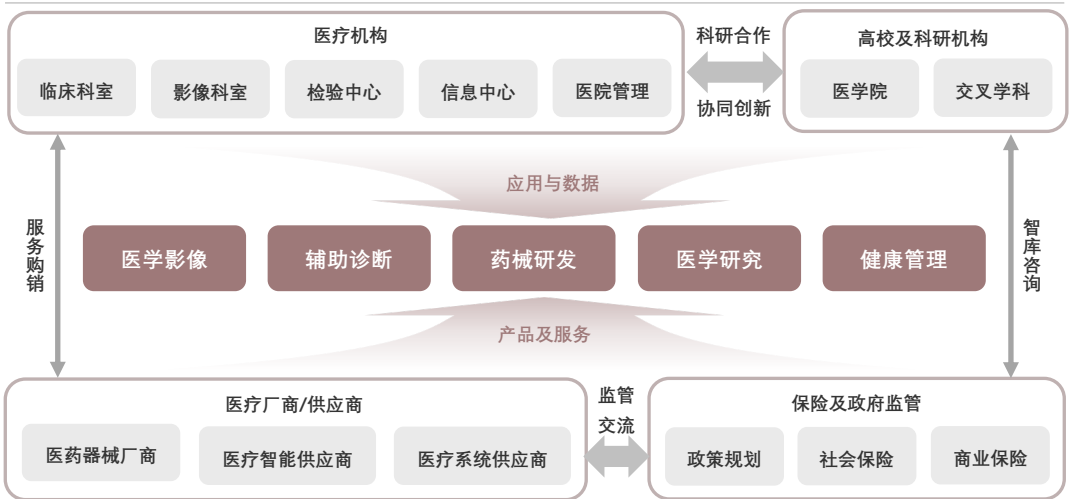
(1) 基于计算机视觉的工业视觉检测主要是借助传感器以及多种光源的变化完成对工业数据的采集，进而输出准确的工业视觉检测结果，判断需相关产品零件的质量。(2) 图像预处理是工业视觉应用的重要体现，可实现图像预处理技术与模板技术相结合，从而降低工作技术难度。开展图像预处理化处理可获取图像中的二值边缘图，并在视觉图像技术领域中提取预处理技术节点算法，提升预处理结果精准化的程序检测稳定性。(3) 基于计算机视觉的模板匹配在工业领域的应用是对模板与被测物体的相似程度进行匹配和判断，以便发现被测物体在规格和精度上存在的误差

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 中国计算机视觉行业应用场景——医疗应用场景分析

计算机视觉在医疗领域主要应用包括医学影像、辅助决策、药械研发、医疗机器人等，其中医学影像是最核心的业务需求，通过更准确地提供诊断数据，提升医生的诊断效率

### 计算机视觉在医疗应用场景分析



中国医疗资源分布不均，利用计算机视觉技术协助医生提升工作效率，赋能医生提高服务能力。但目前医疗、医保、医药数据庞大，标准化程度较低，管理碎片化，导致发展低于预期

#### ■ 核心痛点在于传统医学图像技术效率与准确性低，医生人眼查看耗时费力

医疗数据中90%的数据来自医学影像，且中国医学影像数据每年呈现30%的增长率。伴随诊断需求趋增，传统医学图像技术效率低、精度低等问题显现，医生人眼查看耗时费力。通过计算机视觉技术赋能图像处理，协助医生提升服务能力和效率，更准确地输出诊断信息，缩短诊断时间的同时，还有利于诊断准确性的提升

#### ■ 计算机视觉主要用于医学辅助诊断，体现在病理切片图像、腺体分割仪、X射线片中

计算机视觉在医疗领域的应用涵盖医疗机构、医疗供应商、政府监管机构、高校及科研机构等主体，主要应用领域包括医学影像诊断、临床辅助决策、药械研发、医疗机器人等。目前计算机视觉技术医学领域的核心需求主要是医学影像，主要体现在病理切片图像、腺体分割仪、X射线片中。在临床应用中，首先是对采集图像进行数字化处理，再利用图像处理技术、信息融合技术进行分析与识别病变位置；其次利用计算机视觉技术对于病变进行分析处理明确病变的位置大小密度以及形态特征。最后，将处理后的数据导入医学系统综合分析，协助医生诊断患者病情

来源：沙利文，头豹研究院



## 中国计算机视觉行业应用场景——金融应用场景分析

计算机视觉在金融领域提供广泛的解决方案，围绕生物特征识别技术为银行、保险等金融机构打造的人机协同平台，降低金融线上与线下业务链条风险性

计算机视觉在金融行业应用及业务场景



随着计算机视觉技术识别准确率提升，金融领域解决方案应用的安全系数也提升。身份认证、人脸支付等应用备受银行、保险等金融机构青睐。随着生物特征识别技术成熟，人脸和身份认证的技术壁垒下降，计算机视觉金融解决方案提供商呈现白热化竞争态势

### ■ 金融场景的核心痛点在于线上线下业务链条的风险管控，金融解决方案的可靠性

移动互联网浪潮下，金融行业传统业务创新，互联网金融驱动线上与线下业务融合。移动支付、网上银行等互联网金融业务给用户带来便捷的同时，也隐藏一定风险性。对于金融业务平台的使用，从用户注册到信息修改，再到证卡绑定和移动支付等业务操作，如何保证用户的身份可靠性，降低金融线上与线下业务链条风险，成为金融机构关注的重点

### ■ 计算机视觉在金融领域提供广泛的解决方案，金融场景的核心应用是人脸认证

计算机视觉在金融领域得到有效应用，为银行、保险、金融机构提供多种解决方案，但应用程度有限。计算机视觉的金融应用框架可分为数据层、算法层、服务层、交互层、应用层等五个层级，其中数据层包括人脸数据库、票据数据库等，为算法开发迭代提供训练数据，并在人脸身份核验场景中为人脸比对提供参考数据集；服务层面向不同的应用场景，提供灵活的服务部署方式，包括API、SaaS、SDK、私有云部署；计算机视觉技术在各类交互场景下，实现用户注册、证卡绑定、刷脸支付等金融应用，提高用户网上交易的安全系数，并提供舒适便捷的体验

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉行业应用场景——零售应用场景分析

智慧零售是以计算机视觉技术驱动的新型零售业态，计算机视觉在消费领域主要围绕着货品、客户、商场三个方面展开，覆盖电商、零售、智慧营销、智慧仓储四大应用场景

### 计算机视觉在电商零售场景应用



智慧零售是以计算机视觉等核心技术驱动的新型的零售业态，基于计算机视觉技术催生四大应用生态产业：线上电商，线下零售，智慧营销、智慧仓储

#### ■ 零售场景的核心业务需求主要是缺乏数据洞察指导，获客难、营销转化低

传统零售行业往往缺乏多面化的客户资料，难以进行数据洞察反哺企业经营决策。信息碎片化程度高，难以有效地进多渠道整合，无法获取准确的用户画像。此外，人的场内场外的数字化行为割裂，场外有触点，场内无追踪，无法形成营销合力，进而导致获客难，营销转化率低

#### ■ 计算机视觉在消费领域应用主要围绕着货、客户、商场三个方面展开

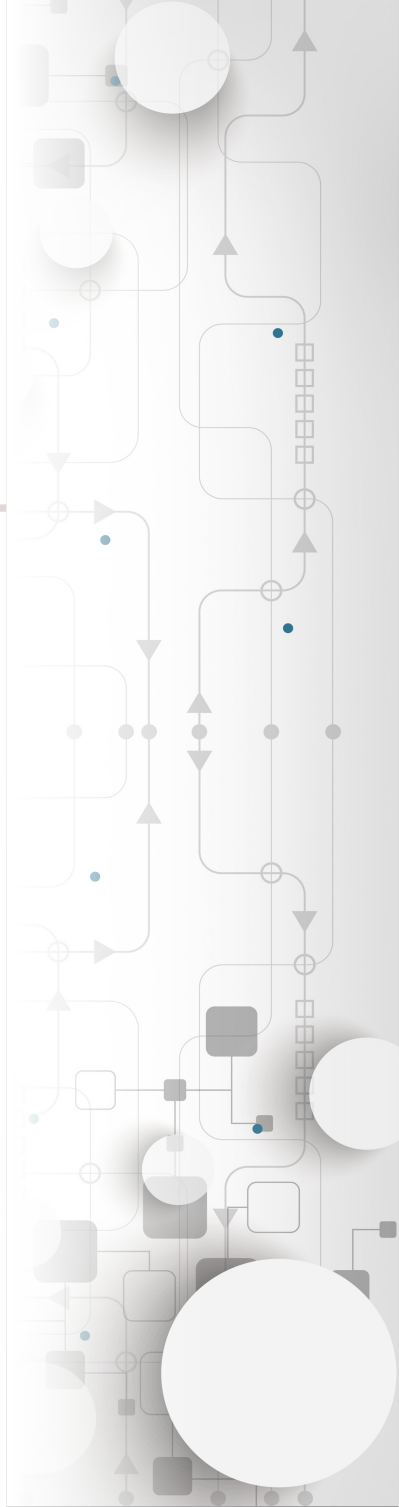
计算机视觉在消费领域应用主要围绕着货、客户、商场三个方面展开，主要包括人脸识别、货品识别、货架行为分析、行人识别与跟踪、行人属性分析、商品推荐与检索等。线上主要以电商为主，应用覆盖智能商品推荐、商品以图搜图、用户画像等。线下则是基于大型商超或商铺等，为改善消费者线下消费体验而打造智能化升级，应用覆盖刷脸支付、无人超市、VIP识别、电子价签、导购机器人、智慧屏幕、无人支付柜台、人货关联等。智慧营销为线上电商和线下商超提供了基于AI分析的营销方案，而智慧仓储为线上、线下零售提供物流和仓储的支持，包括无人运输机器人、自动补发货系统、物品识别等服务

来源：沙利文，头豹研究院

# Chapter 5

## 市场竞争分析

- 中国计算机视觉市场评价维度说明
- 中国计算机视觉市场综合竞争表现
- 领导者梯队厂商：商汤科技
- 领导者梯队厂商：百度智能云
- 领导者梯队厂商：腾讯云智能
- 领导者梯队厂商：海康威视



## ■ 中国计算机视觉市场评价维度说明——增长指数

沙利文设立增长指数及创新指数评估体系，对中国计算机视觉市场竞争力多因素分层次评估。其中，增长指数下设基础能力和综合实力2个一级指标，涵盖9个二级指标

中国计算机视觉市场评分维度指标——增长指数

一级指标	二级指标	要点
基础能力评估	系统能力	评估厂商计算机视觉系统在图像分类、目标检测、图像分割、推断时间等多个维度的表现
	兼容性	评估厂商计算机视觉系统对不同图像、视频格式、分辨率、操作系统等的兼容性
	可移植性	评估厂商计算机视觉对不同硬件设备和人工智能框架迁移的有效性和效率
	训练数据集	评估厂商计算机视觉系统训练数据集的质量、数据集多样性等多个维度的表现
	安全性	评估厂商计算机视觉系统在隐私性和输入防御等多个维度的能力
	部署能力	评估厂商计算机视觉在云端部署、边缘部署、本地服务器部署、本地终端部署等方式的表现
综合实力评估	市场表现能力	评估厂商计算机视觉系统的综合市场竞争力及影响力表现，如营业收入、毛利率、服务企业数等
	视觉业务能力	评估厂商计算机视觉系统的落地业务场景丰富度，以及在人脸识别、物体检测、动作识别、增强现实等业务场景的综合能力
	行业应用能力	评估厂商计算机视觉系统的已交付应用场景丰富度，以及在交通、安防、工业、金融、物流、政务、消费电子、医疗、泛互联网等场景中的综合能力

来源：沙利文，头豹研究院

## ■ 中国计算机视觉市场评价维度说明——创新指数

沙利文设立增长指数及创新指数评估体系，对中国计算机视觉市场竞争力多因素分层次评估。其中，创新指数下设研发创新和生态协同2个一级指标，涵盖11个二级指标

中国计算机视觉市场评分维度指标——创新指数

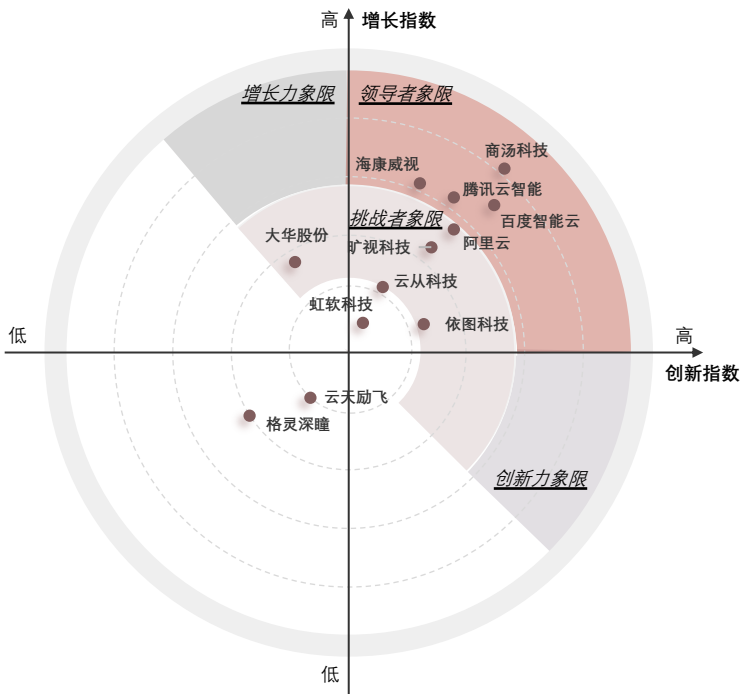
一级指标	二级指标	要点	
创新指数	基础能力评估	预训练模型技术能力	评估厂商计算机视觉领域的底层算法模型、预训练模型等技术的能力
		机器学习框架技术能力	评估厂商计算机视觉领域的底层机器学习框架技术的能力
		智能算力硬件技术能力	评估厂商计算机视觉相关的智能芯片、智能服务器、智能终端硬件设备等硬件的表现
		软硬件一体解决方案能力	评估厂商计算机视觉相关软硬件一体化解决方案商业化落地、行业应用场景、客户案例等的表现
		研发支出	评估厂商计算机视觉领域的技术研发费用、未来的技术研发和布局等情况
		AI人才培养	评估厂商在人工智能人才教育领域的布局及AI教育业务发展的情况
		研发团队实力	评估厂商计算机视觉领域的研发团队、技术专利、产品设计、竞赛获奖等情况
		产品创新优势	评估厂商计算机视觉领域相关技术的优势，包括图像分类技术、目标检测技术、语义分割技术、视频跟踪技术等技术的表现
		AI基础设施布局	评估厂商在是否有建设通用人工智能基础设施，包括算法和算力，以及深度学习平台等要素
		综合实力评估	产业链协同能力
AI生态协同能力	评估厂商AI生态协同能力，是否具备AI生态体系，以及与生态合作伙伴、渠道合作伙伴的合作情况		

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉市场综合竞争表现

中国计算机视觉市场处于快速增长阶段，竞争主体将根据其在创新能力和增长能力两个维度的表现划分梯队。商汤科技、百度智能云、海康威视、腾讯云智能位列市场领导者梯队

中国计算机视觉市场综合竞争表现——【“Frost Radar (弗若斯特雷达)”】^TM



注：圆环按由内向外递增的逻辑对应由低至高的综合评分，竞争力由“创新指数”和“增长指数”综合得出

中国计算机视觉市场发展处于快速增长期，本报告对竞争主体计算机视觉产品和服务综合竞争力的分析结论仅适用于该阶段中国计算机视觉市场发展情况  
沙利文将持续关注中国计算机视觉市场，捕捉竞争动向

■ 纵坐标代表“增长指数”：

- 衡量竞争主体在计算机视觉增长维度的竞争力，位置越靠上方，计算机视觉的基础能力和综合实力越强

■ 横坐标代表“创新指数”：

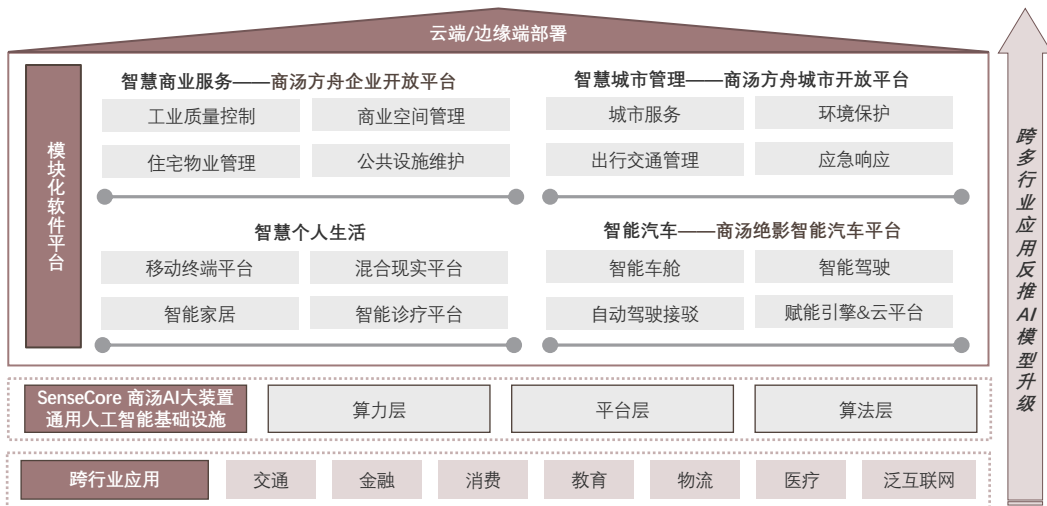
- 衡量竞争主体在计算机视觉创新维度的竞争力，位置越靠右侧，计算机视觉的研发创新和协作能力越强

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉市场领导者梯队——商汤科技

商汤科技是全球领先的AI软件公司，凭借领先AI软件能力覆盖全行业应用场景。基于商汤AI大装置，商汤科技提供模块化灵活性的标准软件平台，打造行业全新的商业模式

### 商汤科技——跨行业AI解决方案



### 商汤科技竞争优势

- 1 AI模型规模量产与快速部署
- 2 解决长尾场景需求
- 3 全新商业模式

商汤科技是全球领先的人工智能软件公司，是中国一代人工智能开放创新平台。商汤科技自研全球领先的人工智能基础设施（SenseCore商汤AI大装置），实现人工智能模型的工业级量产，覆盖智慧商业服务、智慧城市管理、智慧个人生活、智能汽车四大板块

#### ■ 商汤科技提供多样化的全栈人工智能应用服务

为实现人工智能模型规模化部署及商业化进程加速，商汤科技基于商汤AI大装置为客户开发并提供模块化的灵活性的标准AI软件平台，覆盖感知智能、决策智能、智能内容生成和智能内容增强等四类人工智能模型。AI平台可以与客户的已有设备或IT基础设施无缝衔接。同时，AI模型可通过平台部署在设备端及云端。当现有AI模型或应用升级迭代，客户可以通过平台预览和集成模型及应用

#### ■ 商汤科技致力于打造行业全新的商业模式，推动人工智能进入工业化发展阶段

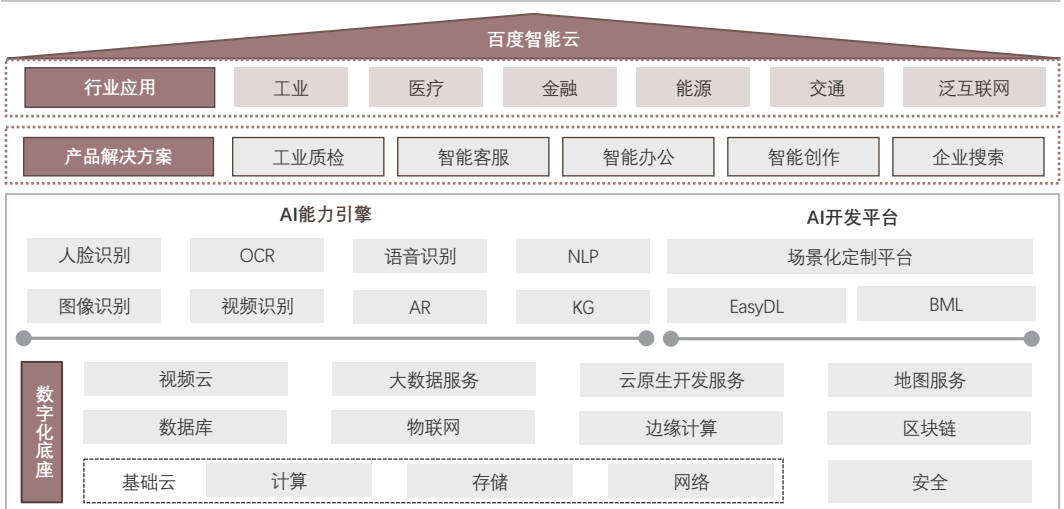
商汤科技通过加速AI规模化软件平台落地速度，降低算法模型的生产成本。同时，通过覆盖广泛的行业场景应用解决城市管理、企业服务和个人生活中的长尾应用问题，打通商业价值闭环。进一步把非结构化的数据结构化，建立基于数字化搜索引擎和推荐系统，打造行业全新的商业模式

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉市场领导者梯队——百度智能云

基于数字化底座和智能化引擎，百度智能云深入行业场景，在工业、农业、医疗、城市管理、交通、金融等多个领域打造智能应用，助力数字化转型和智能化升级一步到位

百度智能云——人工智能架构



### 百度智能云竞争优势

- 1 算力算法优势
- 2 深入行业场景
- 3 人工智能生态

百度通过组织架构升级及战略升级，推动“云+AI”战略，通过自身AI体系中的飞桨深度学习平台与百度昆仑芯片在软硬件方面分别积累了算法与算力等方面的优势，推动百度智能云实现“云智一体”。基于数字化底座和智能化引擎，百度智能云深入行业场景，打造智能应用

#### ■ 百度已形成了全面布局，具备云智一体的独特优势

经过多年的技术积累和产业实践，百度已形成了全面布局，从基础的算力和数据技术、深度学习算法及框架，到语音、视觉、自然语言处理等感知、认知技术，以及飞桨深度学习开源开放平台等，具备云智一体的独特优势

#### ■ 以百度大脑为底层技术核心引擎，百度智能云加速AI在各行业的商业化

百度已形成全方位的人工智能生态体系，以百度大脑为底层技术核心引擎，在飞桨深度学习平台、百度昆仑芯片、DuerOS平台与智能硬件的加持下，不断深化AI技术在B端客户侧的商业化，并通过AI赋能云服务，以百度智能云为载体，加速AI在各行业的商业化。百度旗下的飞桨PaddlePaddle深度学习平台被广泛使用，飞桨的开发者累计达360万，开发40万个AI模型，累计服务13万企事业单位，覆盖工业、农业、医疗、城市管理、交通、金融等众多领域

来源：沙利文，头豹研究院



## 中国计算机视觉市场领导者梯队——腾讯云智能

腾讯云智能由AI、大数据、IOT等领先产品提供坚实底座，结合腾讯云深入产业互联网沉淀积累的行业knowhow与落地经验，以“服务于人”为核心宗旨，不断推动各行各业成功实现数智化转型。其中，腾讯云智能的计算机视觉产品能力依托腾讯优图实验室、腾讯AI Lab、WeChat AI等顶级人工智能实验室，提供丰富的AI产品服务及解决方案，并在工业、传媒、金融、医疗、教育、出行等行业广泛落地

### 腾讯云智能——计算机视觉产品能力全景



### 腾讯云智能 计算机视觉竞争优势

**1** 丰富的行业  
解决方案

**2** 领先的AI  
标准化服务

**3** 平台助力AI  
快速落地产业

#### ■ 腾讯云智能提供多行业定制化解决方案

在场景层，腾讯云智能提供丰富的行业AI解决方案，覆盖工业、广电传媒、泛金融、泛政务民生、教育等十多个领域，包含工业质检自动化、媒资生产管理消费优化、金融营销风控运营数智化等

#### ■ 领先的AI标准化服务，多场景验证

腾讯云智能推出图像识别、图像生成、文字识别、身份核验等多项标准化服务，开箱即用，满足各种场景中的AI应用需求

#### ■ 腾讯云TI平台持续降低构建与应用AI能力的成本，让AI快速落地产业

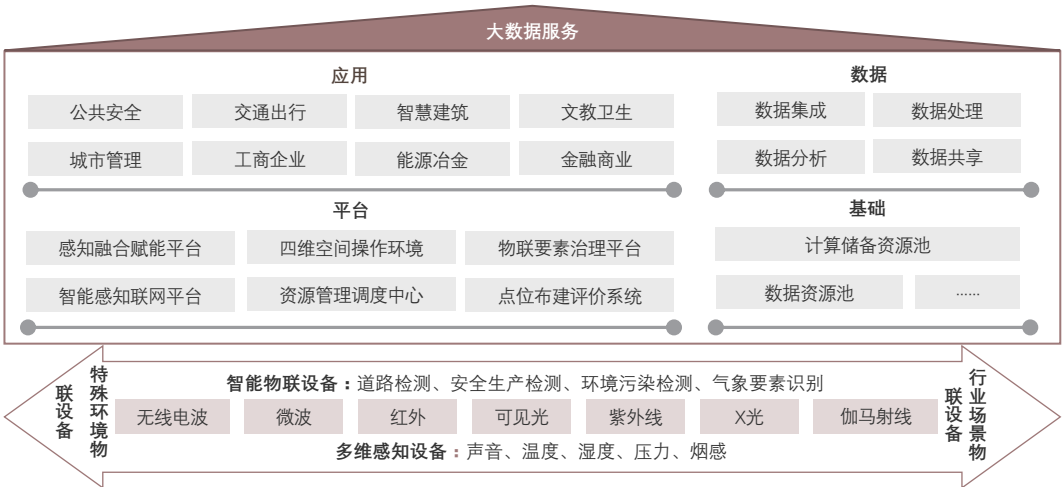
在基础设施层面，腾讯云TI平台集合了AI应用服务平台TI-Matrix、机器学习平台TI-ONE、数据标注平台TI-DataTruth，各平台功能模块可解耦按需交付部署，持续降低构建与应用AI能力的成本。腾讯云TI平台可打通从数据获取、数据处理、算法构建、模型训练、模型评估、模型部署、到AI应用开发的全流程，让AI快速落地产业，帮助用户快速创建和部署AI应用

来源：沙利文，头豹研究院

## 中国计算机视觉市场领导者梯队——海康威视

海康威视是传统安防行业全球排名第一的龙头企业，业务聚焦于智能物联网、大数据服务和智慧工业。海康威视在保持现有市场地位的同时积极拓展新业务，未来发展势头良好

### 海康威视——软硬件一体化业务布局



### 海康威视竞争优势

- 1 全产业链覆盖
- 2 大客户资源优势
- 3 行业先发优势

海康威视是传统安防行业全球排名第一的龙头企业，以视频为核心的智能物联网解决方案和大数据服务提供商，业务聚焦于智能物联网、大数据服务和智慧业务，构建开放合作生态，为公共服务领域用户、企事业单位和中小企业用户提供服务，致力于构筑云边融合、物信融合、数智融合的智慧城市和数字化企业

#### ■ 海康威视新老业务交相辉映，积极拓展新的发展空间

海康威视安防系列产品处于全球领先水平，ToB端产品产线覆盖全面，整体架构完整、系统化，因此产品输出也较为顺利。传统业务保持稳定地位，同时新业务如面向家用的安防设备，云视频等发展较为良好，新一代自研机器人，如仓储、分拣、搬运机器人也适用于智能物流管理，同时也着力发展汽车的电子等相关行业产品技术的发展。整体来看，海康威视在保持现有市场地位的同时积极拓展新的发展空间，未来发展势头较为良好

#### ■ 海康威视具备行业先发优势、全产业链覆盖成本优势、G端大客户资源

海康威视2001年进入视觉安防领域，占有一定的结构性优势，同时投入大量资金和人才进行研发和产品迭代，在行业内积累较强优势。海康威视产品涉及前端后端，且后续需要的设备均有覆盖，因此成本上有较大优势，能以低价为客户打造最具性价比的方案。同时，海康威视拥有政府等客户优势，在以G端为主导的人工智能市场，海康威视客户优势明显

来源：沙利文，头豹研究院

## 方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从社会保险、人工智能、大数据等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

## 法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

# 头豹研究院简介

- ◆ 头豹研究院是中国大陆地区首家B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- ◆ 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



## 四大核心服务

### 企业服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

### 行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

### 云研究院服务

提供行业分析师外派驻场服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

### 园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务

# 报告阅读渠道

- ◆ 1、头豹科技创新网 —— [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) PC端阅读全行业、千本研报



- ◆ 2、头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

- ◆ 3、添加右侧头豹研究院分析师微信，邀您进入行研报告分享交流微信群



图说



表说



专家说



数说



扫一扫

实名认证行业专家身份

## 详情咨询

客服电话

400-072-5588

南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521

上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127

深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451