

2019年人工智能发展白皮书



中国科学院大数据挖掘与知识管理重点实验室
Key Laboratory of Big Data Mining and Knowledge Management, Chinese Academy of Sciences

目 录

01

风起云涌：人工智能关键技术不断取得突破

02

相得益彰：人工智能赋能产业与应用场景

03

百川归海：人工智能开放创新平台逐步建立

04

各领风骚：全球人工智能公司一览



前言

人工智能是一个很宽泛的概念，概括而言是对人的意识和思维过程的模拟，利用机器学习和数据分析方法赋予机器类人的能力。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。据Sage预测，到2030年人工智能的出现将为全球GDP带来额外14%的提升，相当于15.7万亿美元的增长。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。据中国产业信息网和中国信息通信研究院数据，世界人工智能市场将在2020年达到6800亿元人民币，复合增长率达26.2%，而中国人工智能市场也将在2020年达到710亿元人民币，复合增长率达44.5%。

我国发展人工智能具有多个方面的优势，比如开放的市场环境、海量的数据资源、强有力的战略引领和政策支持、丰富的应用场景等，但仍存在基础研究和原创算法薄弱、高端元器件缺乏、没有具备国际影响力的人工智能开放平台等短板。此份报告不但对人工智能关键技术（计算机视觉技术、自然语言处理技术、跨媒体分析推理技术、智适应学习技术、群体智能技术、自主无人系统技术、智能芯片技术、脑机接口技术等）、人工智能典型应用产业与场景（安防、金融、零售、交通、教育、医疗、制造、健康等）做出了梳理，而且同时强调人工智能开放平台的重要性，并列举百度Apollo开放平台、阿里云城市大脑、腾讯觅影AI辅诊开放平台、科大讯飞智能语音开放创新平台、商汤智能视觉开放创新平台、松鼠AI智适应教育开放平台、京东人工智能开放平台NeuHub、搜狗人工智能开放平台等典型案例呈现给读者。最后，列举国内外优秀的人工智能公司与读者共勉。随着技术的进步、应用场景的丰富、开放平台的涌现和人工智能公司的创新活动，我国整个人工智能行业的生态圈也会逐步完善，从而为智慧社会的建设贡献巨大力量。

/01

风起云涌：人工智能关键技术不断取得突破



八大人工智能关键技术

选取标准：

- 技术相对取得较大突破；
- 应用场景相对明确；
- 在产业界、学术界、投资界引起较大的关注。



计算机视觉技术



自然语言处理技术



跨媒体分析推理技术



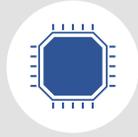
智适应学习技术



群体智能技术



自主无人系统技术



智能芯片技术



脑机接口技术

1. 计算机视觉技术

计算机视觉(Computer Vision)是一门研究如何使机器“看”的科学，更进一步地说，是指用摄影机和电脑代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量的科学。近几年计算机视觉技术实现了快速发展，其主要学术原因是2015年基于深度学习的计算机视觉算法在ImageNet数据库上的识别准确率首次超过人类，同年Google也开源了自己的深度学习算法。计算机视觉系统的主要功能有图像获取、预处理、特征提取、检测/分割和高级处理。



图像获取

提取二维图像、三维图组、图像序列或相关的物理数据，如声波、电磁波或核磁共振的深度、吸收度或反射度

预处理

对图像做一种或一些预处理，使图像满足后继处理的要求，如：二次取样保证图像坐标的正确，平滑去噪等

特征提取

从图像中提取各种复杂度的特征，如：线，边缘提取和脊侦测，边角检测、斑点检测等局部化的特征点检测

检测/分割

对图像进行分割，提取有价值的内容，用于后继处理，如：筛选特征点，分割含有特定目标的部分

高级处理

验证得到的数据是否匹配前提要求，估测特定系数，对目标进行分类

近年来，计算机视觉在产业界和学术界不断取得突破。

国际计算机视觉大会 (ICCV 2019)

国际计算机视觉大会 (IEEE International Conference on Computer Vision, 简称ICCV) 是全球计算机视觉领域三大顶级会议之一，2019年该大会共收到4328篇论文投稿，相比上一届 ICCV 2017，数量翻了一倍不止。其中，中科院和清华大学的投稿数量在所有机构中遥遥领先。

欧洲计算机视觉会议 (ECCV 2018)

欧洲计算机视觉会议 (European Conference on Computer Vision, 简称ECCV) 是全球计算机视觉领域三大顶级会议之一，2018年该大会共收到论文投稿2439篇，涵盖对抗性机器学习，对人、物体和环境的超快三维感知、重建与理解，面部追踪及其应用，行人重识别的表征学习，视觉定位等主题。

国际计算机视觉与模式识别会议 (CVPR 2019)

国际计算机视觉与模式识别会议 (Computer Vision and Pattern Recognition, 简称CVPR) 是全球计算机视觉领域三大顶级会议之一，2019年该大会共录取来自全球的论文1299篇，其中腾讯公司的腾讯优图和腾讯AI Lab有超过58篇论文被接收，相比过去两年成绩大幅提升。

ImageNet大规模视觉识别挑战赛 (ILSVRC)

ImageNet大规模视觉识别挑战赛 (ILSVRC) 从2010年开始举办，一年一度，至2017年终结，有力推动了计算机视觉的发展。截至2016年，ImageNet中含有超过1500万由人工手工注释的图片网址，标签超过2.2万个类别，图像识别错误率已经达到2.9%，远远超越人类 (5.1%)。

其他

清华大学研究团队提出了一种全新的卷积神经网络架构DenseNet，显著地提升了模型在图片识别任务上的准确率；北京大学和微软亚洲研究院研究团队提出了一种新的硬感知深度级联嵌入方法来考虑硬水平的样本；.....

1.计算机视觉技术

计算机视觉技术的典型应用案例



交通

自动驾驶汽车需要计算机视觉。特斯拉(Tesla)、宝马(BMW)、沃尔沃(Volvo)和奥迪(Audi)等汽车制造商已经通过摄像头、激光雷达、雷达和超声波传感器从环境中获取图像，研发自动驾驶汽车来探测目标、车道标志和交通信号，从而安全驾驶。



安防

中国在使用人脸识别技术方面无疑处于领先地位，这项技术被广泛应用于警察工作、支付识别、机场安检，甚至在北京天坛公园分发厕纸、防止厕纸被盗，以及其他许多应用。



医疗

由于90%的医疗数据都是基于图像的，因此医学中的计算机视觉有很多用途。比如启用新的医疗诊断方法，分析X射线，乳房X光检查，监测患者等。



翻译

传统翻译采用人工查询的方式，不但耗时长，而且错误率高。图像识别技术(OCR)的出现大大提升了翻译的效率和准确度，用户通过简单的拍照、截图或划线就能得到准确的翻译结果。



体育赛事

计算机视觉还有助于比赛和策略分析、球员表现和评级，以及跟踪体育节目中品牌赞助的可见性。



农业

半自动联合收割机可以利用人工智能和计算机视觉来分析粮食品质，并找出农业机械穿过作物的最佳路径。另外也可用来识别杂草和作物，有效减少除草剂的使用量。



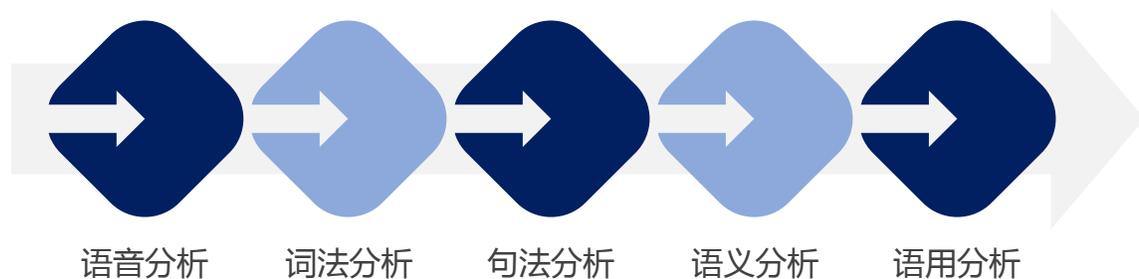
制造业

计算机视觉也可以帮助制造商更安全、更智能、更有效地运行，比如预测性维护设备故障，对包装和产品质量进行监控，并通过计算机视觉减少不合格产品。

2.自然语言处理技术

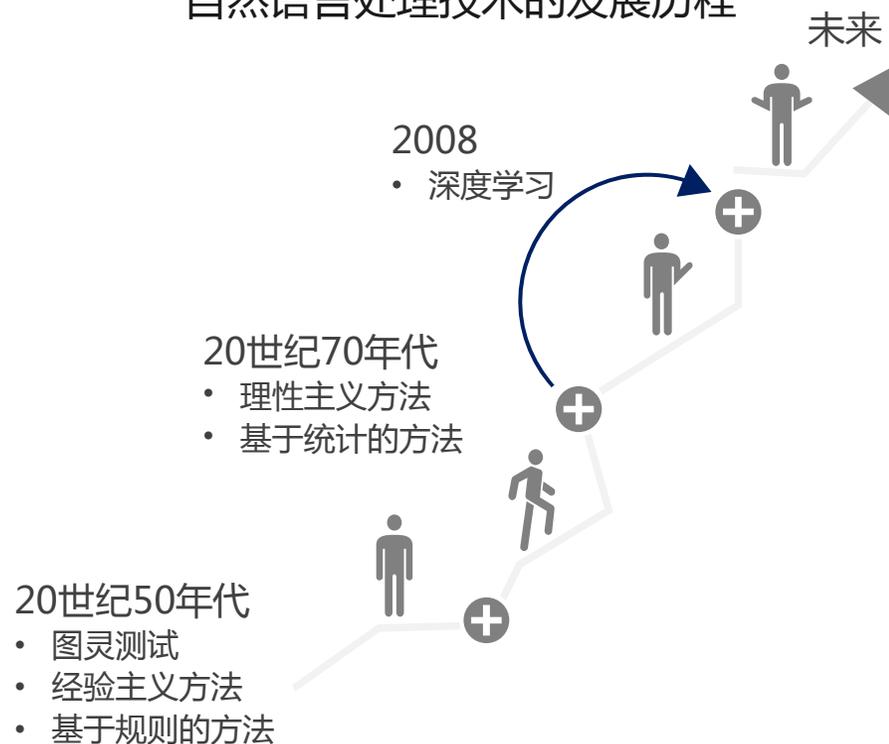
自然语言处理 (Natural Language Processing) 是一门通过建立形式化的计算模型来分析、理解和处理自然语言的学科,也是一门横跨语言学、计算机科学、数学等领域的交叉学科。自然语言处理,是指用计算机对自然语言的形、音、义等信息进行处理,即对字、词、句、篇章的输入、输出、识别、分析、理解、生成等的操作和加工。自然语言处理的具体表现形式包括机器翻译、文本摘要、文本分类、文本校对、信息抽取、语音合成、语音识别等。可以说,自然语言处理就是要计算机理解自然语言,自然语言处理机制涉及两个流程,包括自然语言理解和自然语言生成,自然语言理解是让计算机把输入的语言变成有意思的符号和关系,然后根据目的再处理;自然语言生成则是把计算机数据转化为自然语言。实现人机间的信息交流,是人工智能界、计算机科学和语言学界所共同关注的重要问题。

自然语言处理技术的技术层次



从2008年到现在,在图像识别和语音识别领域的成果激励下,人们也逐渐开始引入深度学习来做自然语言处理研究,由最初的词向量到2013年 word2vec,将深度学习与自然语言处理的结合推向了高潮,并在机器翻译、问答系统、阅读理解等领域取得了一定成功。深度学习是一个多层的神经网络,从输入层开始经过逐层非线性的变化得到输出。从输入到输出做端到端的训练。把输入到输出对的数据准备好,设计并训练一个神经网络,即可执行预想的任务。RNN已经是自然语言处理最常用的方法之一,GRU、LSTM 等模型相继引发了一轮又一轮的热潮。

自然语言处理技术的发展历程



2.自然语言处理技术

自然语言处理的研究可以分为基础性研究和应用性研究两部分，语音和文本是两类研究的重点。基础性研究主要涉及语言学、数学、计算机学科等领域，相对应的技术有消除歧义、语法形式化等。应用性研究则主要集中在一些应用自然语言处理的领域，例如信息检索、文本分类、机器翻译等。由于我国基础理论即机器翻译的研究起步较早，且基础理论研究是任何应用的理论基础，所以语法、句法、语义分析等基础性研究历来是研究的重点，而且随着互联网网络技术的发展，智能检索类研究近年来也逐渐升温。近年来，计算机视觉在产业界和学术界不断取得突破，取得代表性成果的组织有谷歌、阿里、百度、搜狗、科大讯飞等公司，清华大学、Allen人工智能研究所等高校/研究所以及其他多种类型的组织或个人。

清华大学自然语言处理小组开发出THUMT神经机器翻译开源工具包。THUMT 在 Theano 上层实现了标准的基于注意的编码器-解码器框架，并且支持三种训练标准：最大似然估计、最小风险训练和半监督训练。它的特点是有一个可视化工具，演示神经网络和语境单词隐藏态间的关联，从而帮助分析 NMT 的内部工作机制。在中英数据集上的实验显示 THUMT 使用最小风险训练极大的超越了 GroundHog 的表现，它也是 NMT 的一个顶尖工具包。

Allen人工智能研究所于2018年年初提出了ELMo (Embeddings from Language Models) 模型，提供了从深度双向语言模型(biLM)中学习的单词嵌入思路。该模型主要在大型文本语料库上进行预训练，从而使迁移学习和这些嵌入能够在跨越不同的NLP任务。

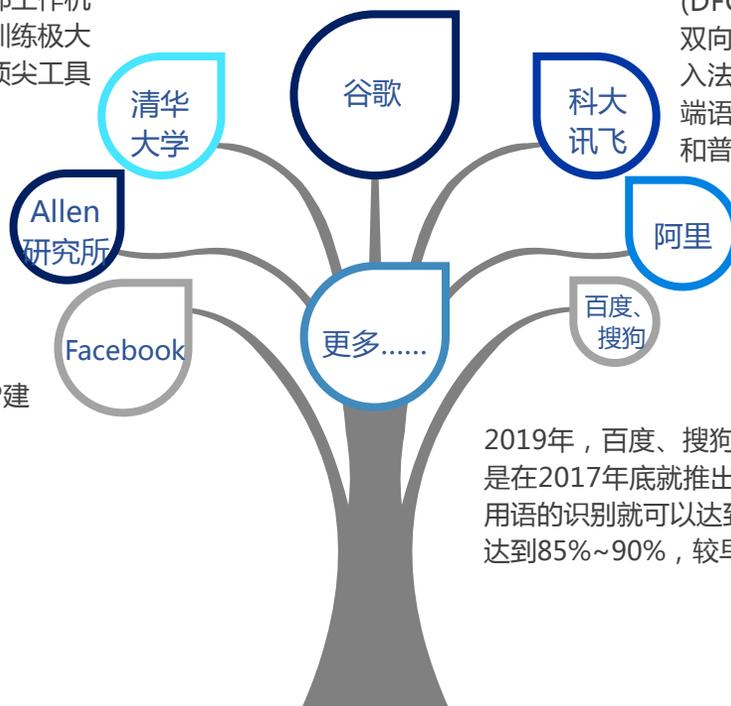
2018年12月，Facebook开源了自己的NLP建模框架PyText，每天处理超10亿个NLP任务。

2018年谷歌AI团队发布BERT模型，该模型是2018年最火的自然语言处理模型，在模型开源后的短短几个月时间里，已经有学者表示BERT为人工智能的发展带来了里程碑式的意义。2019年6月，CMU与谷歌大脑提出新的NLP训练模型XLNet，该模型在SQuAD、GLUE、RACE等20个任务上全面超越了BERT。

科大讯飞早在2016年就推出了全新的深度全序列卷积神经网络(DFCNN)语音识别框架，该框架的表现比学术界和工业界最好的双向RNN语音识别系统识别率提升了15%以上。2019年，讯飞输入法的语音识别准确率已达到了98%，并采用记忆增强的全端到端语音识别模型，开启语音输入“免切换”时代，即中英、粤语和普通话以及离线与在线语音之间不切换直接输入。

阿里巴巴人工智能实验室推出的天猫精灵是目前全球唯一通过语音识别技术实现声纹购物功能的人工智能产品。2019年前三季度，天猫精灵AI智能音箱销量超1047万台，销量排名在国内第1、世界第3，是全球最大的中文人工智能音箱。

2019年，百度、搜狗的语音识别的准确率已达到了97%。搜狗更是在2017年底就推出了“黑科技”唇语识别技术，当时针对日常用语的识别就可以达到50%~60%的准确率，针对命令词的识别可达到85%~90%，较早地做了唇语识别的技术储备。



3.跨媒体分析推理技术

以往的媒体信息处理模型往往只针对某种单一形式的媒体数据进行推理分析，比如图像识别、语音识别、文本识别等，而越来越多的任务需要像人一样能够协同综合处理多种形式（文本、音频、视频、图像等）的信息，这就是跨媒体分析与推理。跨媒体是一个比较广义的概念，既表现为包括网络文本、图像、音频、视频等复杂媒体对象混合并存，又表现为各类媒体对象形成复杂的关联关系和组织结构，还表现在具有不同模态的媒体对象跨越媒介或平台高度交互融合。通过“跨媒体”能从各自的侧面表达相同的语义信息，能比单一的媒体对象及其特定的模态更加全面地反映特定的内容信息。相同的内容信息跨越各类媒体对象交叉传播与整合，只有对这些多模态媒体进行融合分析，才能尽可能全面、正确地理解这种跨媒体综合体所蕴涵的内容信息。

跨媒体分析推理技术主要包括跨媒体检索、跨媒体推理、跨媒体存储几个研究范畴，可应用于网络内容监管、舆情分析、信息检索、智慧医疗、自动驾驶、智能穿戴设备等场景。

近年来，跨媒体分析推理技术在产业界和学术界也不断取得突破。

IBM

Question & topic analysis → Question decomposition → Question search → Answer sources → Candidate answer generation → Answer scoring → Evidence retrieval → Deep evidence scoring → Synthesis → Final confidence merging & ranking → Answer & confidence

Learned models help combine and weigh the evidence

Minimal
Low
Moderate
High
Intense

Google
Flu Trends

2008-2009 Four years

Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec Jan Feb Mar Apr May

Baidu 百度

字节跳动

NETFLIX

字节跳动

百度的知识图谱

IBM的智能问答系统

谷歌利用搜索模式来预测流感的传播情况

Netflix

4.智适应学习技术



作为教育领域最具突破性的技术，智适应学习技术(Intelligent Adaptive Learning)模拟了老师对学生一对一教学的过程，赋予了学习系统个性化教学的能力。和传统千人一面的教学方式相比，智适应学习系统带给了学生个性化的学习体验，提升了学生的学习投入度和学习效率。采用了智适应学习技术的学习系统能够针对学生的具体学习情况提供个性化学习解决方案，包括定位学生的知识漏洞、持续性地评估学生的学习能力水平和知识状态、实时动态提供个性化学习内容。智适应学习技术让教育领域一直困扰的质量、成本、可获取性三大矛盾因素变成了历史。

智适应学习技术体系包括知识状态诊断、能力水平评测和学习内容推荐等。知识状态诊断技术是指通过少量试题，在较短时间精准诊断出学生的知识漏洞，这一技术较常用的算法是知识空间理论。能力水平评测技术是指评测出学生的知识掌握情况，分析出学生得到提升的学习能力、学习思维和学习方法，这一技术较常用的算法是项目反应理论、贝叶斯知识追踪。学习内容推荐技术是指依据学生学习情况，推荐合适的学习内容，这一技术较常用的算法是机器学习算法，该算法以学生的所有信息为输入，输出是学生接下来需要学习的内容，达到最大化学习效率的目的。

在2010年之后，智适应学习技术得到了快速发展，这背后的推动力有强大的计算力和海量的数据，更重要的还有贝叶斯网络算法的应用。学生知识状态的建立是一件高成本的事，传统模式下判断学生的知识状态需要针对每一个知识点出题考察，有了强大的计算力后，就能够快速模拟出学生的知识状态空间，并且定位到学生的知识状态；海量的数据有助于机器学习算法发挥更大的价值。采用了贝叶斯算法之后，智适应学习系统能够实时持续性地评估学生当前的能力水平、并且及时动态调整学习内容，这在之前是没有实现的。

4. 智适应学习技术

目前在全球已有一亿多学生在使用智适应学习系统，覆盖了各个年龄段，从小学、初中、高中，到高等教育、职业教育和成人教育，已应用到文、理、工、医等不同学科领域。

大量学生的使用数据显示，智适应学习系统的教学效果好于传统教学模式。

人机大战：几年前，美国进行了一系列关于智适应教育的人机大战。在这场人机大战中，智适应教育表现出了三个亮点：采用智适应教育的学生平均分高于接受人工教学的学生成绩，提升效果显著；及格率普遍提升，对基础较差的学生效果尤为明显；学生能够提前完成学习任务，学习效率显著提高。

大学：亚利桑那州立大学引进Knewton推出的数学智适应辅助课程后，学生通过率提高了17%，课程退学率降低56%，且45%的学生提前四周完成课程。在东北伊利诺伊大学，运用过Knewton制定的学习计划的学生比没有使用的同学取得了更好的考试成绩。美国雷丁区社区学院中使用Pearson MyMathLab的智适应学习产品的学生，比未使用的学生数学分数高出12.5%。

中学：City Springs初级中学，是一所非常贫困的公立学校，然而在使用Knewton的Waggle后在学业成绩上有了很大提高。在阅读学科，在NEWA MAP评估测试中，达到预计进步的三年级到八年级学生比例比没有开始Waggle学习的2014年高出25个百分点。在数学学科，除了七年级学生分数预计提高13%，其他年级同学分数均提高超过20%。



小学：佛罗里达州的Wynnebrook学校的小学生每天用Waggle复习准备佛罗里达州统一测试，该校三年级到五年级学生在这次测试中比同地区其他学生表现更优异。迈阿密一所小学的小学生每天用智适应学习系统Waggle复习准备佛罗里达州统一测试，在2015年一次全新的并且难度更大的测试中，该校三年级到五年级学生比同地区其他学生表现更优异，英语和数学学科平均高出10%。

其他学术成果：2018年上半年最新国际学术研究成果，再一次有效验证了智适应学习系统的学习效果优于传统授课。其中，发表在国际知名学术会议International Conference on Learning Analytics & Knowledge上的论文“Studying Adaptive Learning Efficacy using Propensity Score Matching”的研究发现使用智适应系统ALEKS数学课程的学生的课程通过率比未使用ALEKS学生高出15个百分点。

中国：自2014年，以松鼠AI 1对1为智适应领域领军企业、新东方、好未来等公司开始投入智适应领域。其中，松鼠AI 1对1自主研发的智适应学习系统能够模拟教师给孩子一对一量身定做教育方案，并且一对一实施教育过程，比传统教育效率提升5-10倍。松鼠AI 1对1成立实验室，与斯坦福国际研究院（SRI）进行联合技术开发，并且与卡内基梅隆大学（CMU）、中科院自动化所成立了AI智适应教育联合实验室，机器学习教父、CMU前任计算机院长Tom Mitchell教授任其首席AI科学家，CMU计算机及心理学系教授、Cognitive Tutor创办者Ken Koedinger任首席学习科学家。

5.群体智能技术

群体智能(collective intelligence)也称集体智能、群智。群体智能是一种共享的智能，是集结众人的意见进而转化为决策的一种过程，用来对单一个体做出随机性决策的风险。对群体智能的研究，实际上可以被认为是一个属于社会学、商业、计算机科学、大众传媒和大众行为的分支学科，研究从夸克层次到细菌、植物、动物以及人类社会层次的群体行为的一个领域。

群体智能最早源于对以蚂蚁、蜜蜂等为代表的社会性昆虫的群体行为的研究，自1991年意大利学者Dorigo提出蚁群优化 (Ant Colony Optimization, ACO) 理论开始，群体智能作为一个理论被正式提出，并逐渐吸引了大批学者的关注，从而掀起了研究高潮。1995年，Kennedy 等学者提出粒子群优化算法 (Particle Swarm Optimization, PSO)，此后群体智能研究迅速展开。目前群体智能的研究主要包括智能蚁群算法和粒子群算法，智能蚁群算法主要包括蚁群优化算法、蚁群聚类算法和多机器人协同合作系统。其中，蚁群优化算法和粒子群优化算法在求解实际问题时应用最为广泛。

随着群体智能算法在诸如机器学习、过程控制、经济预测、工程预测等领域取得了前所未有的成功，它已经引起了包括数学、物理学、计算机科学、社会科学、经济学及工程应用等领域的科学家们的极大兴趣。目前关于群体智能计算的国际会议在全世界各地定期召开，各种关于信息技术或计算机技术的国际会议也将智能进化技术作为主要研讨课题之一。

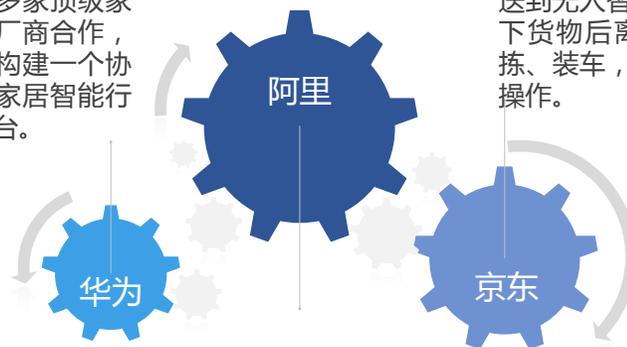
群体智能的四项原则



群体智能技术的应用案例

华为公司以智能路由器为核心打造了HiLink智能家居生态，与多家顶级家居硬件厂商合作，致力于构建一个协调各种家居智能行为的平台。

京东宣布完成全球第一个无人配送而且可以自提的物流站点，该站点能实现全程无人配送中转，无人机将货物送到无人智慧配送站顶部，并自动卸下货物后离开，从入库、包装到分拣、装车，配送，全程由机器人进行操作。



阿里巴巴研究团队提出了一个多智能体双向协调网络BiCNet，智能体可以通过该网络进行交流以达到协同工作的目的，研究中使用暴雪娱乐公司的一款知名战略游戏，模拟游戏中各种单位之间的协同合作。

6.自主无人系统技术

自主无人系统是能够通过先进的技术进行操作或管理而不需要人工干预的系统，是由机械、控制、计算机、通信、材料等多种技术融合而成的复杂系统。自主无人系统可应用到无人驾驶车辆、无人机、服务型机器人、空间机器人、海洋机器人、无人车间、智能工厂等场景中，并实现降本增效的作用。

自主性和智能性是自主无人系统最重要的两个特征。人工智能无疑是发展智能无人自主系统的关键技术之一。利用人工智能的各种技术，如图像识别、人机交互、智能决策、推理和学习，是实现和不断提高系统这两个特征的最有效的方法。



2018年9月，阿里人工智能实验室团队开发了业界领先的单车智能系统，包括全天候、全场景的厘米级定位，也包括了大规模的仿真平台，每天能够运营上万公里的测试和模拟。



2019年12月，百度Apollo自动驾驶开放平台升级到Apollo5.5版本，开放“点到点城市自动驾驶”能力，另外Apollo还全新发布了车路协同、智能车联两大开放平台。



国家自然科学基金委员会举办“2019中国智能车未来挑战赛”，比赛相比于前几年，包括无人驾驶智能车真实综合道路环境测试、复杂环境认知水平能力离线测试两部分，以赛促研。



2018年7月，沈阳新松发布了蛇形臂机器人，蛇形臂机器人拥有12个关节24个自由度，可以平稳、灵活地避开障碍物，并支持远程遥控，适合核检修、航空航天装配以及狭小领域勘察应用。



2019年9月，大疆创新发布了多项产品更新，尤其加强了无人机技术在全球农业市场的应用，包括：精灵4多光谱版无人机、T16 植保无人飞机等。



2018年7月，哈工大机器人集团自主研发的爬壁机器人和管道检测机器人亮相第五届中国俄罗斯博览会，该校是我国第一台电焊机器人、弧焊机器人、爬壁机器人、空间机器人、月球车的诞生地。

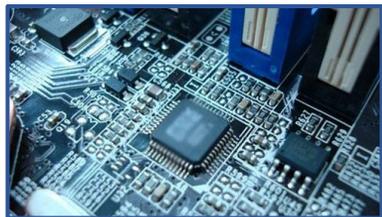


7.智能芯片技术

目前，关于智能芯片的定义并没有一个严格和公认的标准。一般来说，运用了人工智能技术的芯片都可以称为智能芯片，但是狭义上的智能芯片特指针对人工智能算法做了特殊加速设计的芯片，现阶段，这些人工智能算法一般以深度学习算法为主，也可以包括其它机器学习算法。智能芯片可按技术架构、功能和应用场景等维度分成多种类别。

近年来我国学术界和产业界都加大了对芯片技术的研发力度，国内智能计算芯片技术不断取得新的成果。一些基于传统计算架构的芯片和各种软硬件加速方案相结合，在一些人工智能应用场景下都取得了巨大成功，但由于市场需求的多样性，很难有任何单一的设计和方案能够很好地适用于各类情况。因此，学术界和产业界涌现出多种专门针对人工智能应用的新颖设计和方案，覆盖了从半导体材料、器件、电路到体系结构的各个层次。

智能芯片的分类



智能芯片技术的进展

- 清华大学微电子系团队依靠长期积累的可重构计算芯片技术，研发了Thinker芯片，这种芯片基于采用可重构架构和电路技术，突破了神经网络计算和访存的瓶颈，实现了高效多模态混合神经网络计算。Thinker芯片具有高效率的突出优点，其能量效率相比目前在深度学习中广泛使用的GPU提升了三个数量级。
- 浙江大学和杭州电子科技大学合作研制出了国内首款基于硅材料的支持脉冲神经网络的类脑芯片。
- 中国科学院计算技术研究所的寒武纪公司推出了寒武纪1A处理器(Cambricon-1A)，成为全球首款商用深度学习专用处理器，在运行主流智能算法时性能功耗效率大幅超越CPU和GPU，被世界互联网大会评为全球十五项“世界互联网领先科技成果”之一；此后，寒武纪相继发布了面向视觉领域的寒武纪1H8、性能更强的寒武纪1H16，面向智能驾驶领域的寒武纪1M，首款云端智能芯片MLU100。
- 西井科技推出了自主研发的深度学习类脑神经元芯片深井(deepwell)和可模拟5000万级别的“神经元”的类脑神经元芯片深南(deepsouth)产品。
- 华为发布AI芯片麒麟970，麒麟970选择了高效率的异构计算架构来大幅提升AI算力，特别设计了HiAI移动计算架构。

8.脑机接口技术

脑机接口 (Brain-Computer Interface , BCI) 是在人或动物脑 (或者脑细胞的培养物) 与外部设备间建立的直接连接通路。通过单向脑机接口技术，计算机可以接受脑传来的命令，或者发送信号到脑，但不能同时发送和接收信号。而双向脑机接口允许脑和外部设备间的双向信息交换。2013年，自美国首次宣布启动“脑计划”以来，欧洲、日本、韩国等陆续参与“脑科技”竞赛项目，据已公开数据表明，全球在脑机接口相关领域的研发支持已经超过200亿美元。

教育



能够实现认知负荷、注意力水平、情绪状态等高级思维活动的实时测量，为学习者或教师根据测量结果调整学习策略或教学策略支持。可通过帮助开展学习过程中的脑信号控制，帮助学习者调控自身的情绪、注意力状态，提升学习效果。浙江强脑科技运用神经反馈训练学生认知功能，已积累超过30000名案例，有效改善率达到75%以上。

帮助ICU病人、脑卒中和肌萎缩侧索硬化症患者与看护者和外界沟通，通过脑控鼠标移动、脑控键盘输入来实现；帮助（高位）截瘫患者恢复取拿物品、喝水等一般自理能力。2014年巴西世界杯上，29岁的截瘫青年Juliano通过脑控外骨骼“机械战甲”成功开球。

脑机接口技术可以通过其对大脑的连接，对大脑施加刺激或根据信号分析对其进行反馈训练，从而达到恢复其功能的目的。比如帮助残疾人通过安装可控的智能化义肢恢复常态生活，帮助自闭症、抑郁症等疾病患者实现行为症状背后脑功能的改善。BrainCo自闭症研究组康谱睿启利用该技术，对自闭症儿童社交动机的改善有效率超过85% (初步试验结果)。

为传统休闲娱乐产品提供附加值和新卖点、为消费者接触新兴脑科技提供触点，主要通过脑控音乐播放、脑控电子绘画、脑控点灯等实现。

医疗



健康



娱乐



2013年 美国“脑计划”

2013年4月，美国奥巴马政府宣布启动美国脑计划，欧盟几乎同时宣布“人脑工程”作为其未来10年的“新兴旗舰技术项目”。

在“十三五”国家科技创新规划中，脑科学与类脑研究被列为“科技创新2030—重大项目”。自2018年以来，国家先后批准北京、上海、深圳等地成立国家级脑科学研究基地

2016年 中国“脑计划”

2017年 Facebook“脑打字”

Facebook秘密研究团队Building 8首次公布研究成果，希望在2年内实现通过大脑-计算机交互界面、每分钟输出100个单词。

浙江强脑科技推出人工智能义肢，通过识别残疾人的运动意图，控制假肢与钢琴演奏家朗朗四手合奏。拥有6个自由度，可帮助残疾人恢复日常生活80%的运动需要。

2018年 浙江强脑“人工智能义肢”

2019年 马斯克“大脑缝纫机”

Neuralink创始人马斯克发布脑机接口系统，可通过一台神经手术机器人向大脑内快速植入大量4-6微米粗细的线，通过USB-C接口直接读取大脑信号，并可以用iPhone控制。

/02

相得益彰：人工智能赋能产业与应用场景



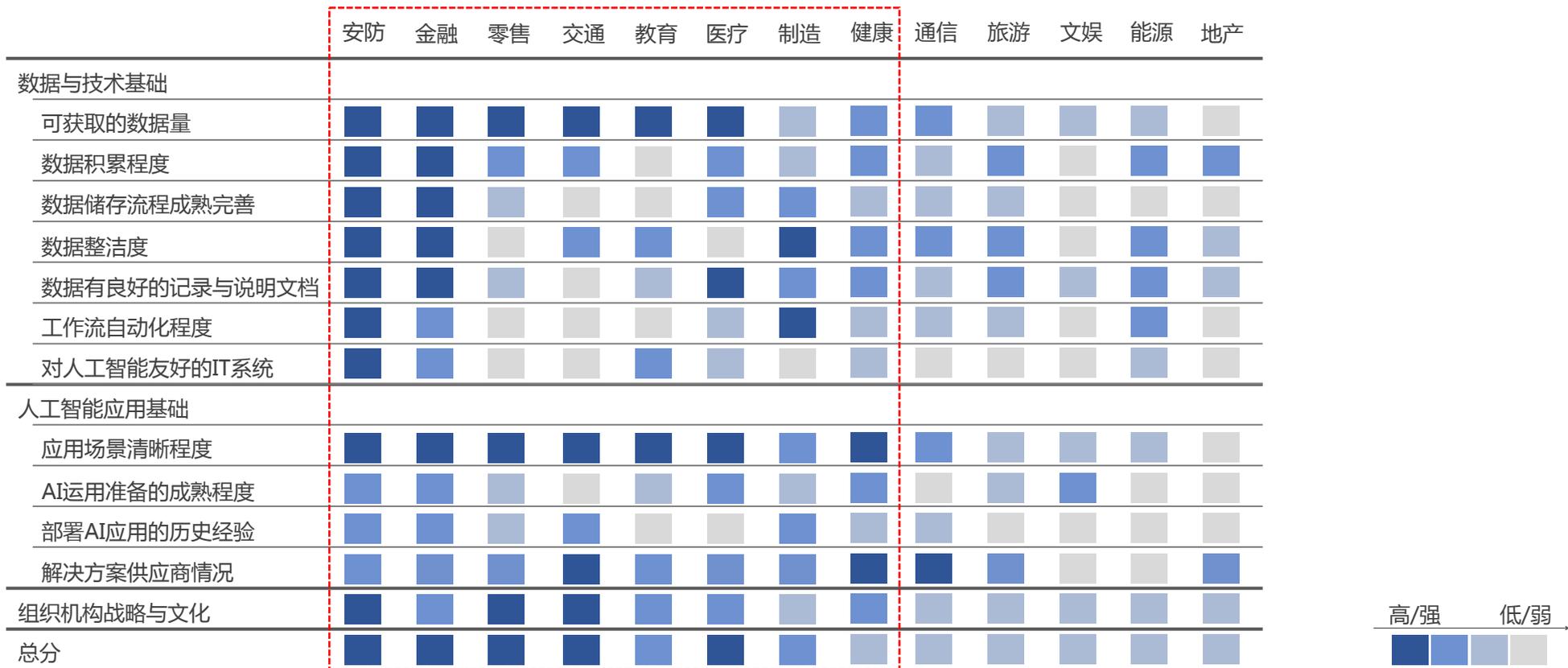
人工智能技术渗透各产业——从产品成熟度视角来看

在人工智能技术向各行各业渗透的过程中，不同产品由于使用场景复杂度的不同、技术发展水平的不同，而导致其成熟度也不同。比如，教育和音响行业的核心环节已有成熟产品，技术成熟度和用户心理接受度都较高；个人助理和医疗行业在核心环节已出现试验性的初步成熟产品，但由于场景复杂，涉及个人隐私和生命健康问题，当前用户心理接受度较低；自动驾驶和咨询行业在核心环节则尚未出现成熟产品，无论是技术方面还是用户心理接受度方面都还没有达到足够成熟的程度。

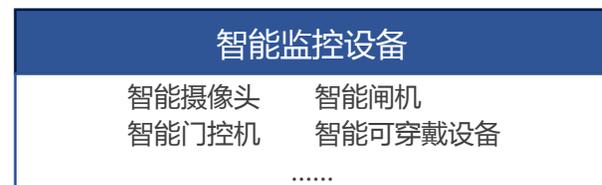
		教育	音响	个人助理	医疗	交通	咨询
环节拆分	核心环节	教师教学	人机深度互动	人机深度互动	医生诊疗	车辆驾驶	复杂事项决策
	辅助环节	练测、教务等	人机简单互动	人机简单互动	购药、支付等	车载、维修等	信息搜集和整理
核心环节	成熟产品应具备的功能点	规划学习路径，推送学习内容，侦测能力缺陷，预测学习速度	聊天陪伴，家居控制，生活O2O服务，消费支付	聊天陪伴，预约安排，工作处理	判断病因，制定治疗方案	判断路况，做出驾驶决策	判断问题原因和现状，制定解决方案，预测未来走向
	成熟产品需要的AI技术	人工智能自适应技术	语音语义识别技术	语音语义识别、深度学习	图像识别、自然语言处理、深度学习	生物识别、语音语义识别、深度学习等	自然语言处理、深度学习等
	技术成熟度	高	高	中	中	低	低
	当前有无成熟产品	已有成熟产品，如AI老师	已有成熟产品，如智能音箱	已有初步成熟产品，如个人虚拟助理	已有初步成熟产品，如AI医生	无成熟产品，如全自动驾驶	无成熟产品，如智能顾问
	当前用户心理接受度	高	高	中，原因：担心信息安全	低，原因：担心误诊误疗	低，原因：担心交通事故	低，原因：无法产生认同

人工智能技术渗透各产业——从行业使用率视角来看

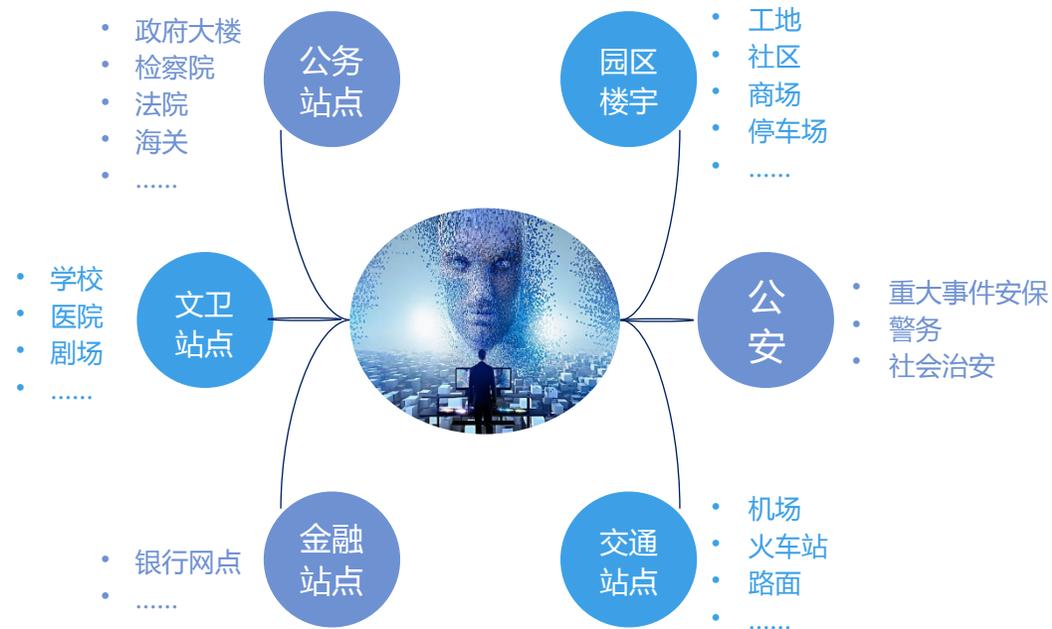
在人工智能技术向各行各业渗透的过程中，安防和金融行业的人工智能使用率最高，零售、交通、教育、医疗、制造、健康行业次之。安防行业一直围绕着视频监控在不断改革升级，在政府的大力支持下，我国已建成集数据传输和控制于一体的自动化监控平台，随着计算机视觉技术出现突破，安防行业便迅速向智能化前进。金融行业拥有良好的数据积累，在自动化的工作流与相关技术的运用上有不错的成效，组织机构的战略与文化也较为先进，因此人工智能技术也得到了良好的应用。零售行业在数据积累、人工智能应用基础、组织结构方面均有一定基础。交通行业则在组织基础与人工智能应用基础上优势明显，并已经开始布局自动驾驶技术。教育行业的数据积累虽然薄弱，但行业整体对人工智能持重点关注的态度，同时也开始在实际业务中结合人工智能技术，因此未来发展可期。医疗与健康行业拥有多年的医疗数据积累与流程化的数据使用过程，因此在数据与技术基础上有着很强的优势。制造行业虽然在组织机构上的基础相对薄弱，但拥有大量高质量的数据积累以及自动化的工作流，为人工智能技术的介入提供了良好的技术铺垫。



1. 安防：安保、警务、治安、人车流监控等场景全面应用

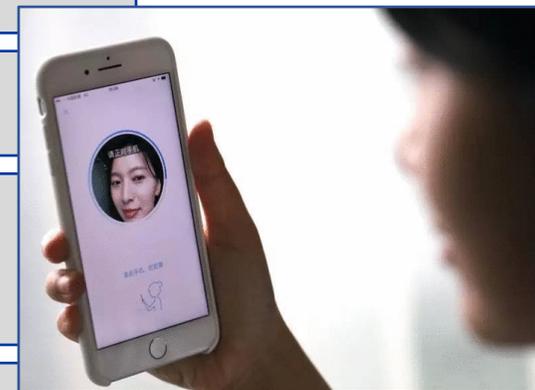
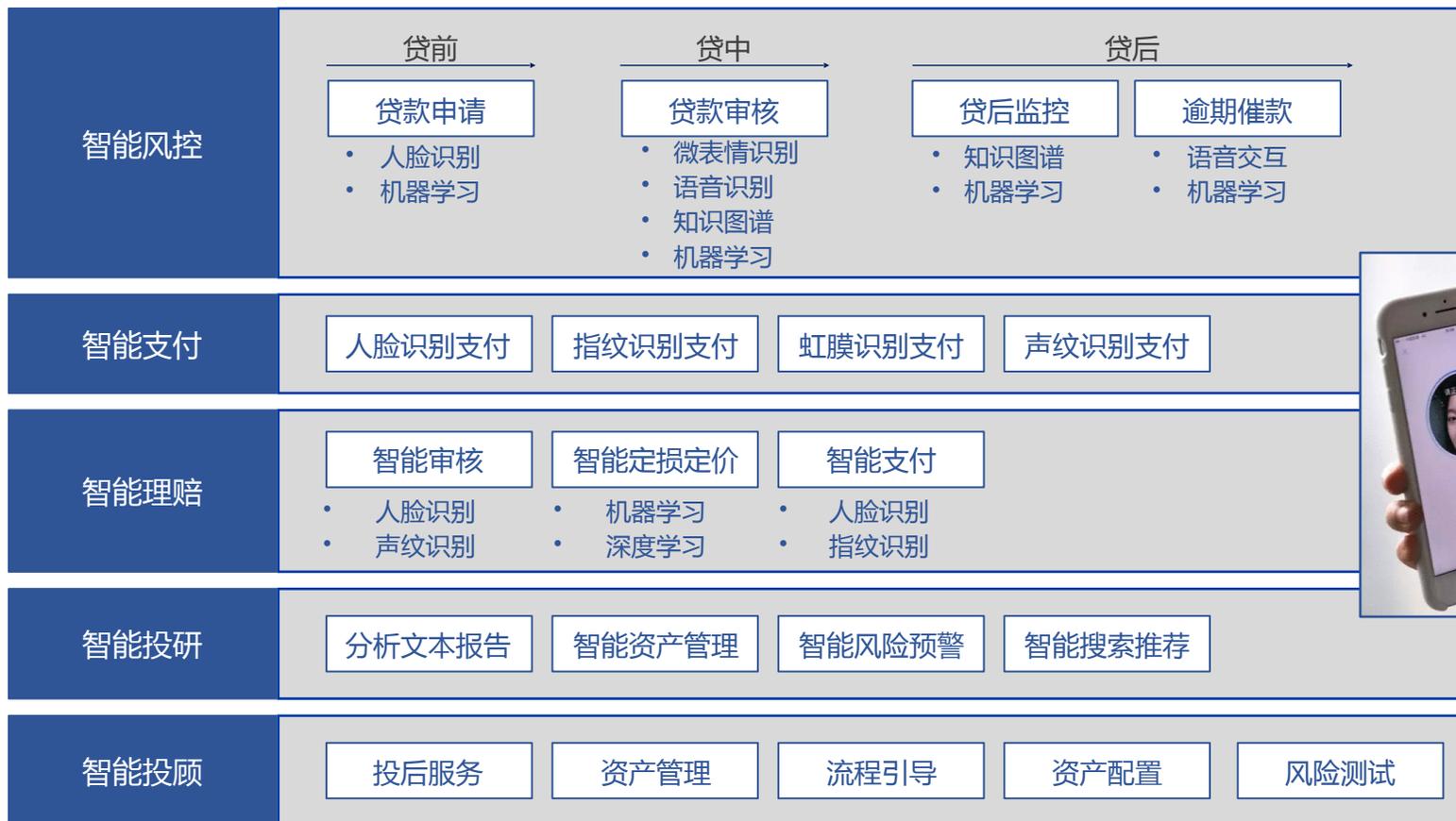


人工智能在安防领域的应用场景



2.金融：以智能风控为主，同时渗透支付、理赔、投研投顾等场景

人工智能在金融领域的应用场景



3.零售：人工智能提升零售全流程运行效率，优化消费者体验

人工智能在零售领域的应用场景



设计

- 配色参考
- 图片智能分析



生产制造

- 拍摄样品
- 智能质检



收益管理

- 最优定价策略



供应链管理

- 仓储设计
- 库存管理
- 区域划分
- 运输网络路径优化



电商

- 以图搜图
- 智能推荐



线下零售

- 智能选址
- 智能识别商品
- 智能监督
- 优化商品摆放
- 客流统计
- 消费者行为分析

4.交通：人工智能应用到拥堵分析、路线优化、车辆调度、驾驶辅助等场景，有效改善交通问题

人工智能在交通领域的应用场景

交通信号灯智能适配

结合地图App、交警微波、视频监控等数据，智能分析并锁定拥堵原因，智能配时调控信号灯、诱导屏等，缓解道路拥堵

航空优化

航线网络优化；机组排班优化；客运、货运收益管理；不正常航班恢复等

共享单车调度决策

智能锁收集定位信息，智能分析热力图，精准预测未来需求，优化调度决策，提升平台运营效率

驾驶辅助

车道偏离预警，疲劳驾驶检测，前车碰撞和行人检测预警，夜视辅助，智能车载等

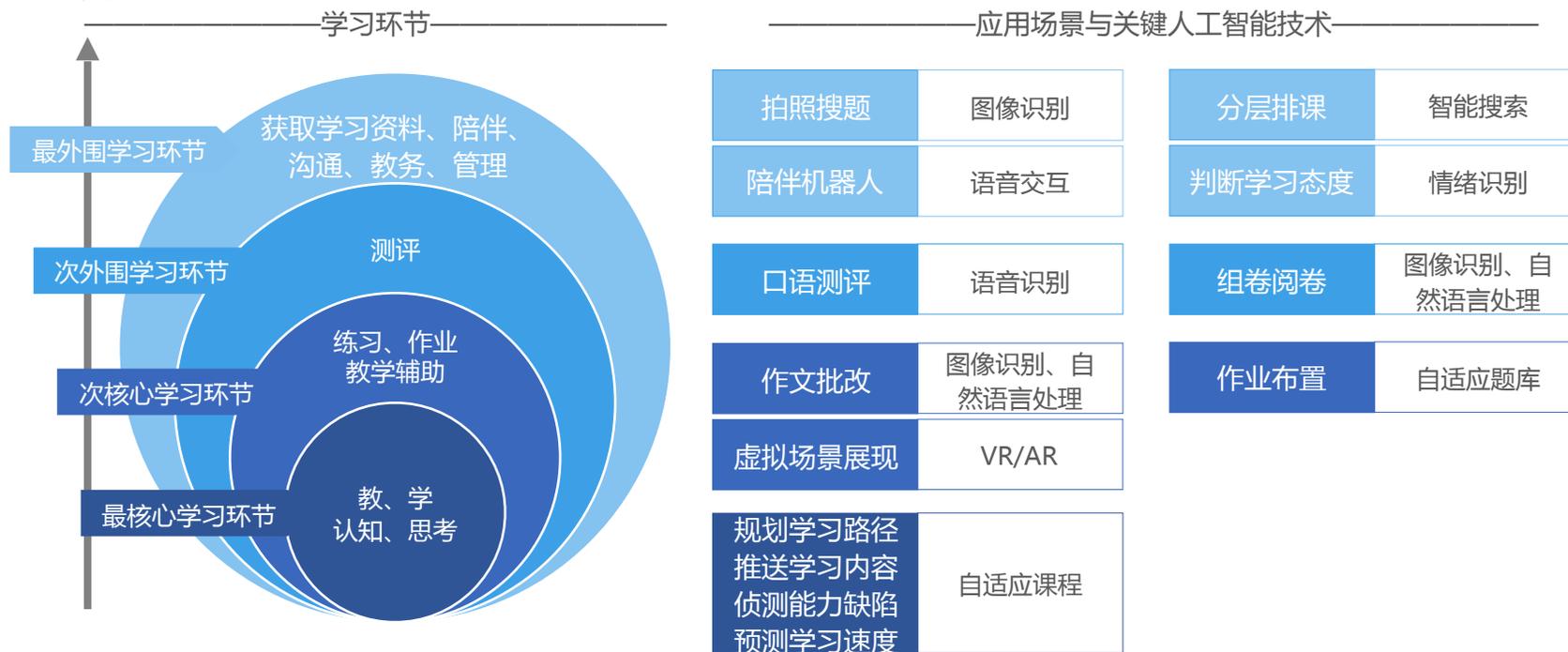
自动驾驶

限定场景自动驾驶、开放场景自动驾驶等

5.教育：由表及里，人工智能技术逐渐深入学习环节

人工智能在教育领域的应用场景

人工智能已在老师教学与学生学习、评测的各个环节切入教育领域，相关产品服务包括拍照搜题、分层排课、口语测评、组卷阅卷、作文批改、作业布置等功能，涉及了自适应、语音识别、计算机视觉、知识图谱、自然语言处理、机器翻译、机器学习等多项人工智能技术，正在创造着更加个性化、服务于终身学习的智能高效学习环境。



6. 医疗：从影像分析、辅助诊疗、健康管理等角度做好医患助手

人工智能在医疗领域的应用场景



语音录入病历

- 高效记录医患沟通
- 助推医疗信息化

医疗影像分析

- 病灶识别与标注，减少医生重复性工作；辅助医生降低误诊概率
- 帮助医生发现更有价值的罕见病状

综合性诊疗

- 虚拟医生
- 利用自然语言处理、知识图谱、计算机视觉等各种AI技术，综合病人各维度信息及医疗知识进行推理、诊疗

身体健康管理

- 健康状态监测、疾病发生预测、全方位管理健康

医疗机器人

- 手术机器人、康复类机器人等
- 提高手术精度

医学药物研发

- 降低发现候选药物所需时长
- 技术成熟后有望在新药研发领域每年降低280亿美元成本

7.制造：助力生产制造优化，减少重复劳动，实现智能制造

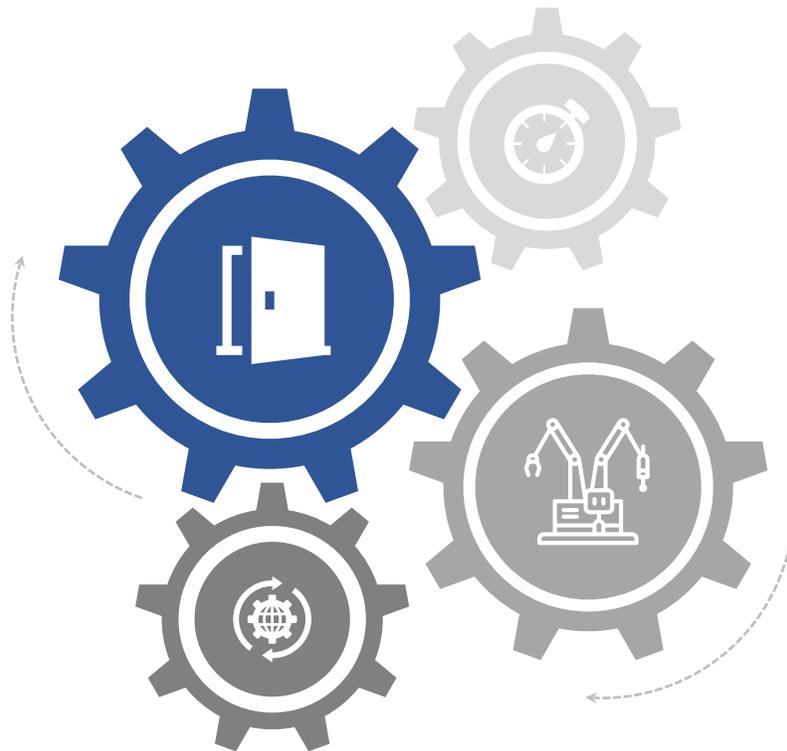
人工智能在制造领域的应用场景

设备健康管理

- 基于特征分析和机器学习进行设备故障预测和全生命周期管理，实现预测性维修，保证设备始终处于可靠受控状态，大幅降低维护保养费用

智能质检

- 利用计算机视觉进行产品缺陷检测，降低人工成本，提升产品品质



工艺参数性能优化

- 结合专家经验及智能分析技术，充分挖掘设备运行数据背后的规律，优化工艺生产参数，提升生产效能

3D分拣机器人

- 借助3D视觉技术，通过物体识别、姿态估计、尺寸测量、运动规划等步骤，抓取不规则物体并有序放置

8.健康：降低健康管理成本，实现交互革命，增强人类功能

人工智能在健康领域的应用场景

健康数据管理

- 采用便携式可穿戴智能化设备，检测收集高质量的身体体征信号，结合大数据应用，实现对人体健康状态的智能化预测和管理，健康状况始终在可控范围内。

低成本康复管理

- 利用智能化训练手段、结合专家管理经验和强人工智能交互手段，帮助有长期亚健康、慢性病、身体残疾群体实现低成本的康复训练。

智能化康复设备制造

- 高精度的脑电/肌电可穿戴设备，可用于机构、家庭等多种场景。通过更精准的深度学习算法，和训练任务的精准化设置，实现对传统康复辅具训练模式的突破。

变革多维交互体验

- 运用VR/AR等虚拟增强技术，结合脑机接口分析技术，为无声群体、交流障碍人群提供更加多维的交互体验，开启新的人机交互革命。

个性化增强人类功能

- 基于计算机视觉和脑信号的分析理解，将脑生理数据、行为表现数据、人类生长规律结合，实现对自闭症、多动症等特殊人群的早期发觉和干预，实现对普遍人群的定制化提升效果。

/03

百川归海：人工智能开放创新平台逐步建立



人工智能开放创新平台体系逐步建立

客观地说，虽然人工智能技术不断向众多行业和商业场景渗透，但目前人工智能的能力仍然不是像云计算一样可以随取随用的通用资源，主要的人工智能技术还掌握在大型科技公司和互联网巨头的手里，若能让人工智能普惠到更多公司和用户，人工智能社会的建设才会明显提速。在政府和大型公司的领跑下，越来越多的人工智能开放平台开始涌现出来。2017-2018年，科技部等部门经充分调研和论证，确定了五大国家新一代人工智能开放创新平台：分别依托百度、阿里云、腾讯、科大讯飞公司、商汤集团，建设自动驾驶、城市大脑、医疗影像、智能语音、智能视觉人工智能开放创新平台，并由科技部、发改委、财政部、教育部、工信部、中科院等15个部门构成的新一代人工智能发展规划推进办公室来推进项目、基地、人才的统筹布局。这批“国家队”开放创新平台将在四个方面发挥核心使命，包括建立人工智能国际化人才体系并培养国际化人才，通过人工智能赋能，创造以众创空间、孵化器为代表的大众创业、万众创新的生态环境等。人工智能开放平台的建立，有助于降低企业的技术门槛，让所有创业者都享受到人工智能技术进步所带来的红利，同时也有助于连接各行业内的产学研机构，实现数据打通，避免重复工作，构筑完整的产业生态，大幅提升整个产业的生产效率。除了国家级人工智能开放创新平台以外，越来越多人工智能领域的其他企业也开始搭建人工智能开放平台，如教育领域的松鼠AI 1对1建立了智适应教育开放平台，京东建立了以智能零售为京东人工智能开放平台NeuHub等。如果说早年间的人工智能开放平台由国外巨头如谷歌等领跑，那么随着中国人工智能行业的整体发展，国内人工智能企业也开始尝试营造开放的行业生态。



1.自动驾驶：百度Apollo开放平台，开启自动驾驶量产新时代

自动驾驶国家开放平台主要基于百度Apollo开放平台，是一个以百度技术为依托，面向汽车行业及自动驾驶领域的合作伙伴提供的开放、完整、安全的软硬件和服务平台，帮助开发者快速搭建完整的自动驾驶系统，“开放能力、共享资源、加速创新、持续共赢”是百度Apollo生态的重要原则。这是全球范围内自动驾驶技术的第一次系统级开放。

Apollo开放平台体系包括车辆认证平台、硬件开发平台、开源软件平台、云端服务平台、量产解决方案五大部分。

Apollo开放平台体系

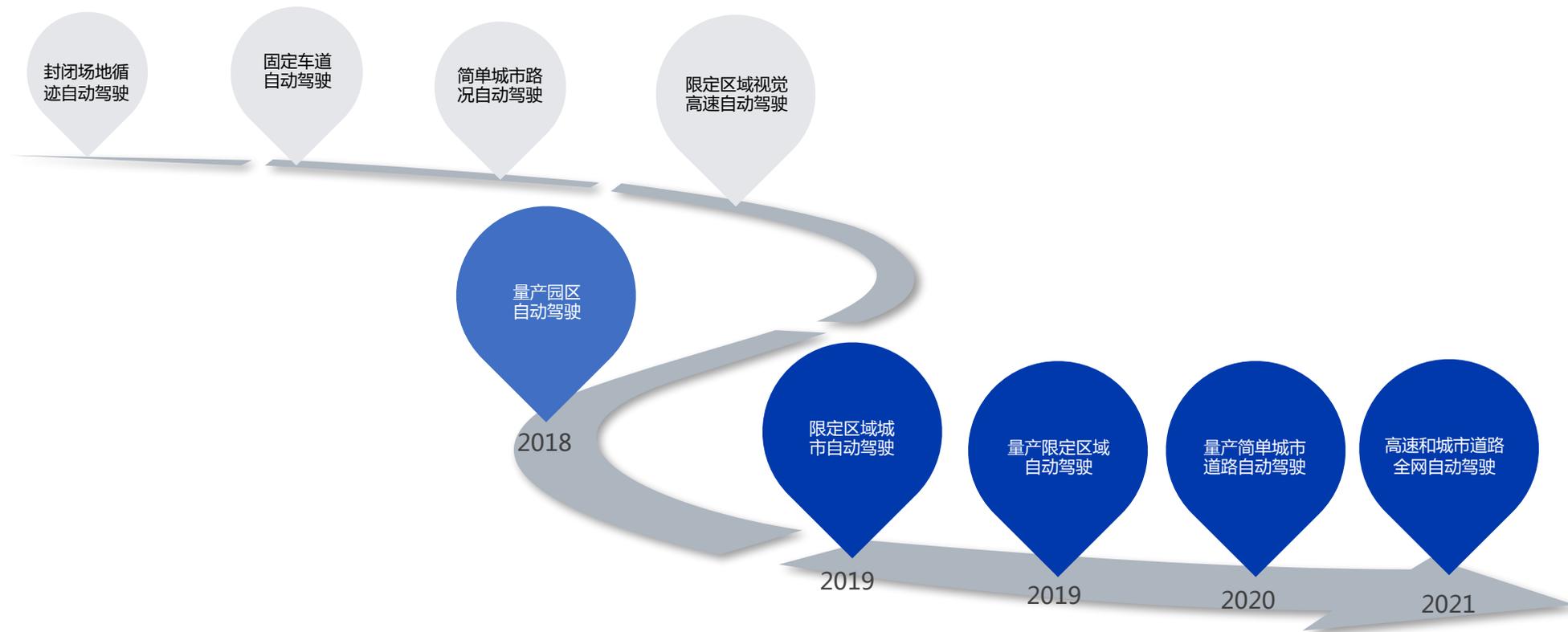


1.自动驾驶：百度Apollo开放平台，开启自动驾驶量产新时代

截止2018年7月底，Apollo已先后开放了10、15、20、25、30五个版本的能力，分别为封闭场地循迹自动驾驶能力、固定车道自动驾驶能力、简单城市路况自动驾驶能力以及限定区域视觉高速自动驾驶能力、量产园区自动驾驶能力。未来将逐步开放限定区域城市、量产限定区域、量产简单城市道路、高速和城市道路等自动驾驶能力。

截止2018年12月，在严格控制数量和质量的情况下，Apollo合作伙伴已超过120余家，成为全球规模最大的自动驾驶生态，覆盖产业链整个环节，包括整车厂、一级供应商(Tier1)、零部件厂商、出行服务商、初创企业、通信企业、高校和地方政府等，目前已发往北京、雄安、深圳、福建平潭、湖北武汉、日本京都等地开展商业化运营。

Apollo自动驾驶开放路线图

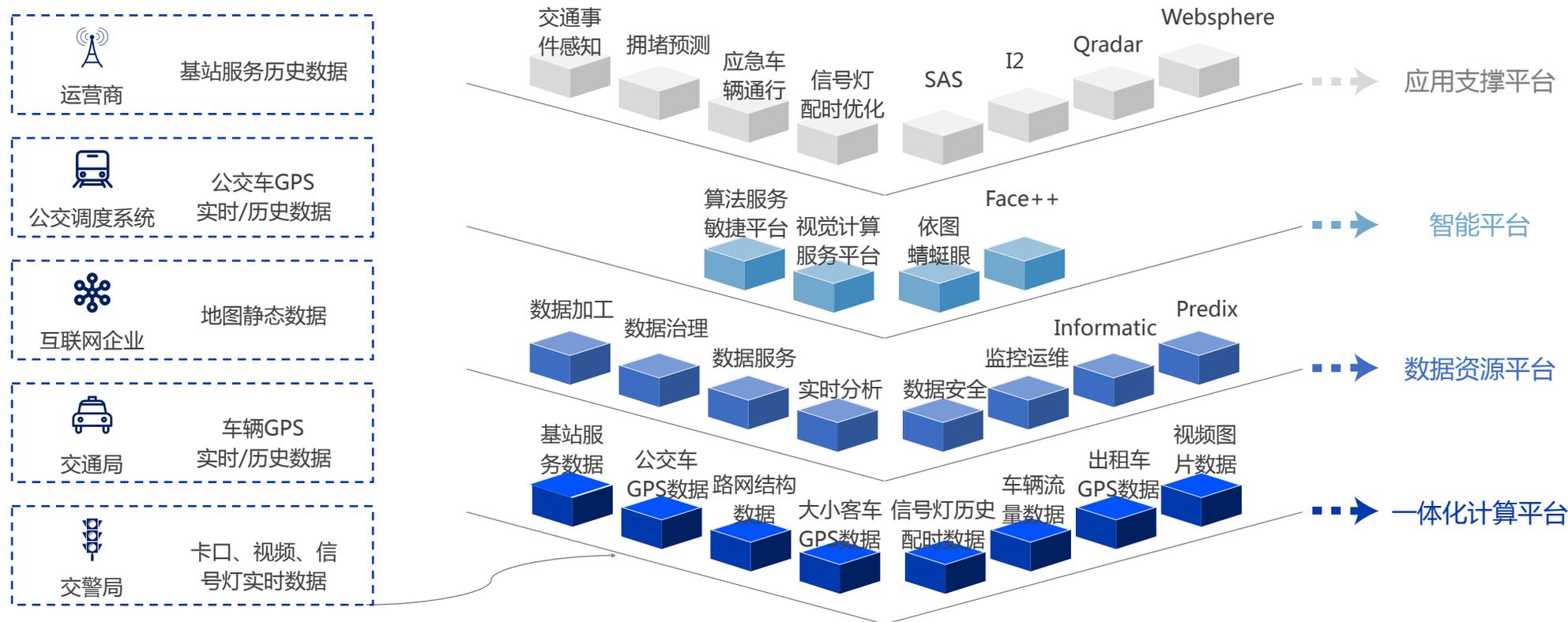


2.城市大脑：阿里云城市大脑，打造新型精细化管理城市

阿里云城市大脑致力于通过互联网和人工智能，打通城市数据管道，发掘数据价值，构建城市新的基础设施。城市大脑总体架构包含四大平台：应用支撑平台（繁荣产业生态，通过数据资源的消耗换来自然资源的节约），智能平台（通过深度学习技术，挖掘数据资源中的金矿，让城市具备思考的能力），数据资源平台（全网数据实时汇聚，让数据真正成为资源，保障数据安全，提升数据质量，通过数据调度，实现数据价值），一体化计算平台（为城市大脑提供足够的计算能力具备极致弹性，支持全量城市数据的实时计算，EB级别的存储能力，日PB级处理能力，百万路级别视频实时分析能力）。

城市大脑目前已在杭州、苏州、上海、衢州、澳门、马来西亚等城市和国家落地，覆盖交通、平安、市政建设、城市规划等领域，是目前全球最大规模的人工智能公共系统之一。

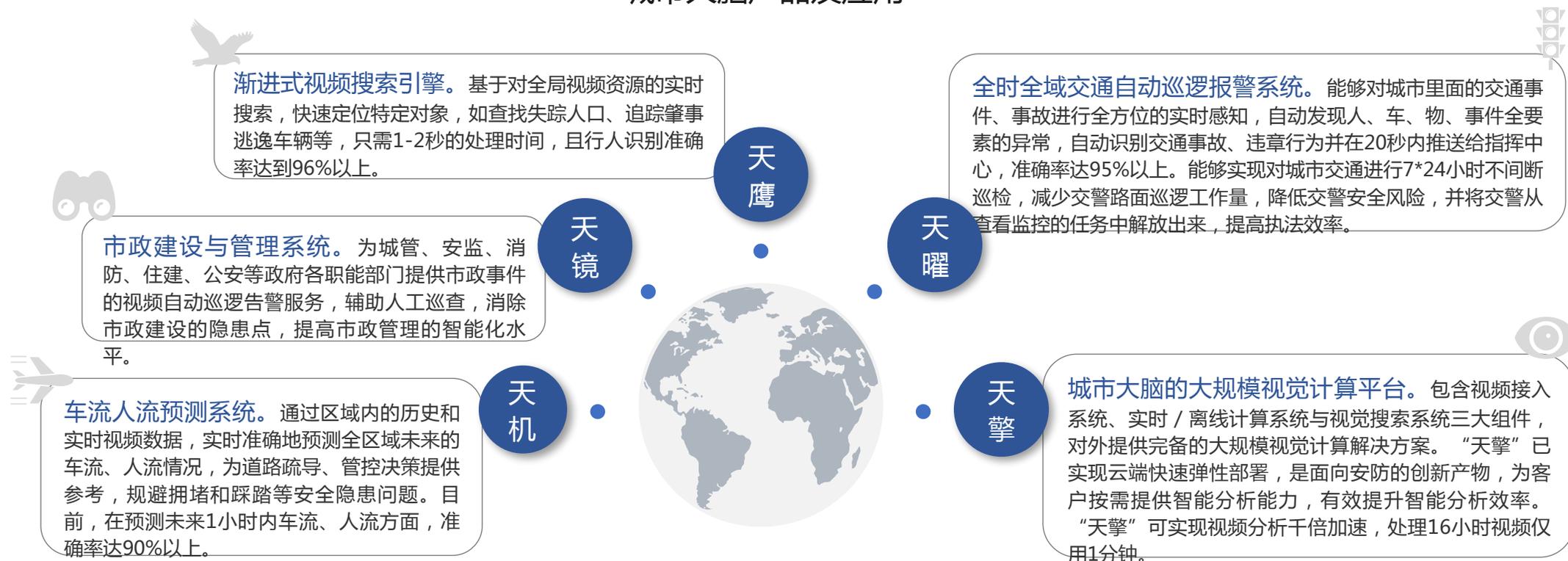
城市大脑总体架构



2.城市大脑：阿里云城市大脑，打造新型精细化管理城市

城市大脑所涵盖的产品及应用包括天机、天镜、天鹰、天曜和天擎。城市大脑要做的事情是把整个城市的数据汇集，完成对城市事故、事件的认知：知道哪里堵车、哪里有车祸，分析后迅速发出红绿灯控制和关闭路口的指令，以及预估事故、事件对交通接下来产生的影响。在实际运行过程中，城市大脑利用实时全量的城市数据资源全局优化城市公共资源，即时修正城市运行缺陷，实现城市治理模式、服务模式和产业发展的三重突破：城市治理模式突破—提升政府管理能力，解决城市治理突出问题，实现城市治理智能化、集约化、人性化；城市服务模式突破—更精准地随时随地服务企业和个人，城市的公共服务更加高效，公共资源更加节约；城市产业发展突破—开放的城市数据资源是重要的基础资源，对产业发展发挥催生带动作用，促进传统产业转型升级。

城市大脑产品及应用

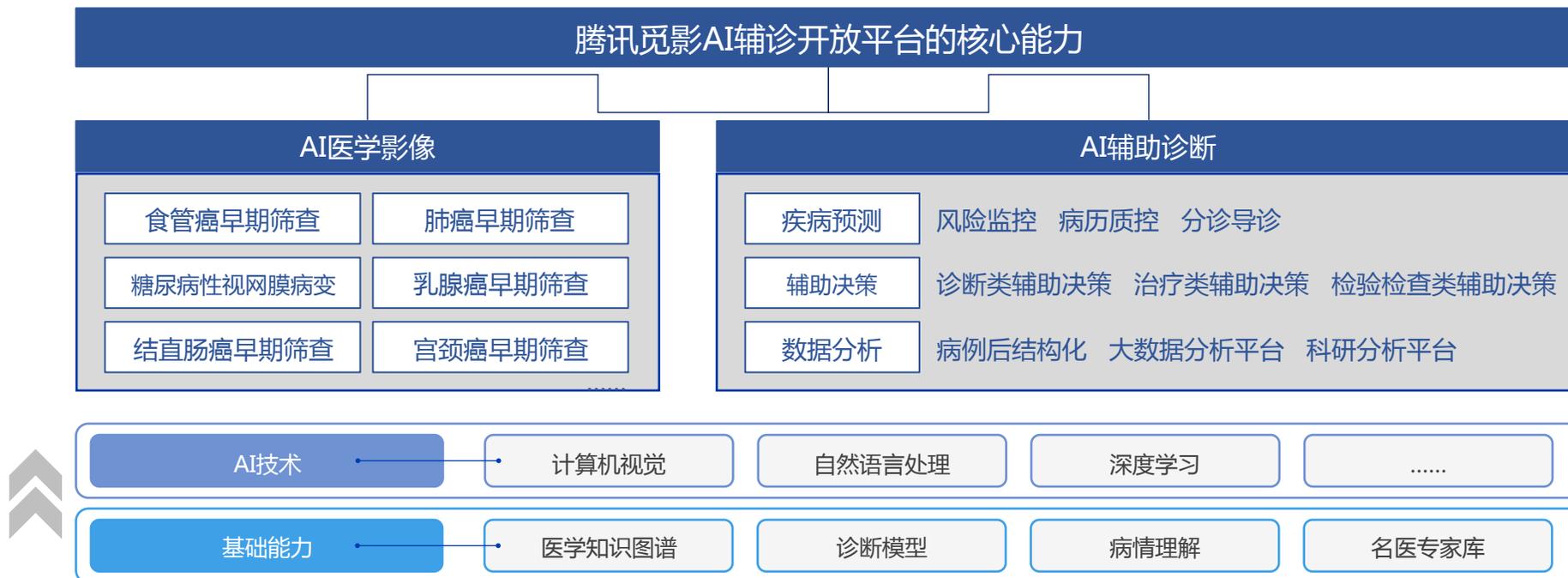


3. 医疗影像：腾讯觅影AI辅诊开放平台，助推AI+ 医疗落地

依托腾讯聚集的合作伙伴资源优势及“腾讯觅影”在医疗AI领域取得的技术突破，腾讯公司构建了由医疗机构、科研团体、器械厂商、AI创业公司、信息化厂商、高等院校、公益组织等多方参与的医疗影像开放创新平台——腾讯觅影AI辅诊开放平台。腾讯觅影是腾讯首个AI医疗产品，同时也是腾讯与国内一百多家顶尖三甲医院的合作成果。目前，其储备了约50万医学术语库，超过20万医学标注数据库、超过100万术语关系规则库、超过1000万健康知识库、超过8000万高质量医疗知识库以及超过1亿的开放医疗百科数据，涵盖了绝大部分对外公开的权威医学知识库。

“AI医学影像”和“AI辅助诊断”是腾讯觅影AI辅诊开放平台的两项核心能力，其通过模拟医生的成长学习来积累医学诊断能力，可辅助医生诊断、预测700多种疾病，涵盖了医院门诊90%的高频诊断，其遵循与人类医生类似的学习过程，主要分为三个阶段：首先，其运用自然语言处理和深度学习等人工智能技术，学习、理解和归纳权威医学书籍文献、诊疗指南和病历等医疗信息，自动构建出一张“医学知识图谱”；然后，基于病历检索推理和知识图谱推理知识，建立诊断模型；最后，在人类医学专家的校验下，优化诊断模型。

基于“腾讯觅影”在AI+医疗探索上取得的突破，国家卫计委和国家工信部联合授予了其互联网医疗健康行业“墨提斯奖”，该奖被誉为医疗健康行业的“图灵奖”，代表着中国智能终端产业的最高荣誉。



3. 医疗影像：腾讯觅影AI辅诊开放平台，助推AI+ 医疗落地

腾讯觅影已与智业软件、山东顺能、广州海鸪、金蝶医疗、健康160等医疗信息化厂商，以及厦门大学附属第一医院、山东省立医院、安徽省第二人民医院、南方医科大学深圳医院、香港大学深圳医院、宝安中医院集团、深圳市萨米医疗中心、中国科学院大学深圳医院、宝安区妇幼保健院、龙岗区妇幼保健院等医疗机构分别签署了人工智能战略合作协议，共同构建智慧医疗开放生态圈。腾讯觅影平台旨在发挥“连接器”的作用，从创新创业、全产业链合作、学术科研、普惠公益四个维度连接核心参与方，共同推动国家人工智能战略在医疗领域的落地。

腾讯觅影产业生态圈



4.智能语音：科大讯飞助力我国智能语音应用达到国际领先水平

科大讯飞致力于智能语音及人工智能核心研究和产业化十八年，已发展成为亚太地区最大的智能语音及人工智能上市公司。入选职能语音国家新一代人工智能开放创新平台之后，科大讯飞将通过一个开放创新研究平台+五大开放创新服务平台的建设路径，助力我国的智能语音及人工智能技术及应用达到国际领先水平。

- 在建设人工智能产学研用开放创新研究平台方面，科大讯飞提出了“以企业为主体、以市场为导向”的产学研合作体系，从源头上聚拢了核心技术研究资源，多项技术取得了全球领先，如：语音合成技术、语音识别技术、机器翻译技术、语音评测技术、认知智能技术。
- 在建设基础数据资源平台方面，科大讯飞上线了采用众包模式的基础数据服务平台，覆盖了数据承接、数据分发、项目质量管理和监控等各方面功能，目前已有80条产品任务方向，注册用户数达10万以上，月活人数3000左右。
- 在建设“云+端”软硬件一体化开发平台方面，科大讯飞已完成平台服务架构搭建、开放平台研发和自然语言语音数据资源制作中心建设，形成了多个一站式软硬件开发方案并持续领跑行业，帮助开发厂商快速接入讯飞AI能力。
- 在建设人工智能定制优化平台方面，科大讯飞与业内优秀的AI能力提供商汤科技、合合信息、码隆科技等达成“能力星云”合作，促进平台在人脸识别、文字识别、内容审核、自然语言处理等方面的AI技术能力不断丰富，并发布了国内首个人工智能企业产业链综合服务平台“讯飞AI服务市场”。
- 在建设开发者服务社区方面，科大讯飞结合地方政府支持，目前已在合肥、长春、洛阳、西安、重庆、天津、苏州建设了7个线下专业化众创孵化空间，总面积超过10万平米，引进落地的智能语音及人工智能领域开发者团队和公司500余家。
- 在建设专业化众创孵化空间方面，平台通过开放核心技术开发接口和云端在线服务能力，让创业者可以几乎零成本地利用智能语音及人工智能技术进行创新创业。截至2018年7月底，平台开发者团队数量超过80万家（同比增长114%）；过去18个月累计使用该平台的独立终端数达19亿个（同比增长357%），日均交互次数达46亿人次。

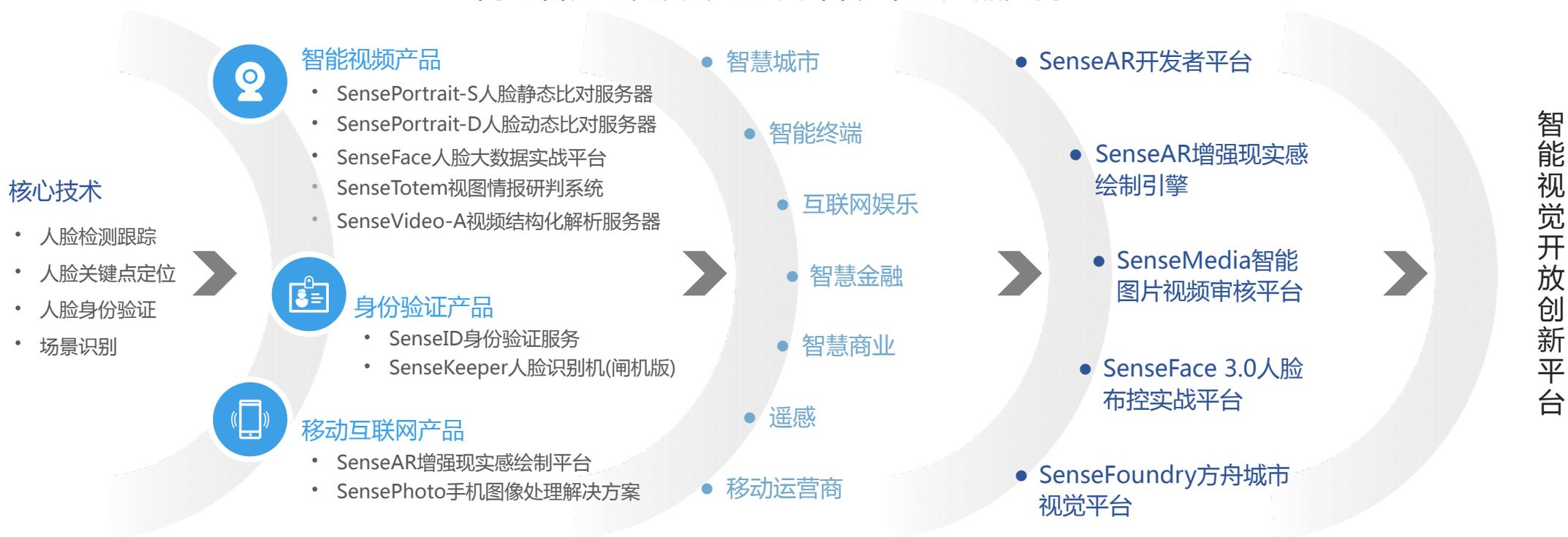


5.智能视觉：商汤加速计算机视觉技术在各个行业的应用落地

2018年9月，国家科技部宣布，依托商汤集团建设智能视觉国家新一代人工智能开放创新平台。商汤成为第五大国家人工智能开放创新平台。依托20年的人工智能科研技术积淀，商汤打造了集基础研究、产业结合、行业伙伴一体化、开放共享的智能视觉开放创新平台。商汤科技拥有人脸检测跟踪、人脸关键点定位、人脸身份验证、场景识别等核心技术，基于智能视频、身份验证、移动互联网产品在智慧城市、智能终端、互联网娱乐、智慧金融等领域的应用，推出了SenseAR开发者平台、SenseAR增强现实感绘制引擎、SenseMedia智能图片视频审核平台、SenseFace 3.0人脸布控实战平台和SenseFoundry方舟城市视觉平台等新产品，打造智能视觉开放创新平台，加速人工智能技术的落地。目前商汤已有400余家战略合作伙伴。

为推动国家人工智能在视觉领域的发展，商汤智能视觉开放创新平台有四大使命：1) 通过超算系统、训练系统、智能视觉工具链等核心基础的研发、数据系统的构建，在基础研究和核心技术上与国际保持同步研发水平；2) 实现智能视觉底层关键技术和共性支撑技术的突破，促进智能视觉技术与多行业的快速结合、产业赋能；3) 建立人工智能国际化人才体系和培养国际化人才；4) 通过人工智能赋能，创造以众创空间、孵化器为代表的大众创业、万众创新的生态环境，促进新旧动能转换。

商汤智能视觉开放创新平台技术与产品支持



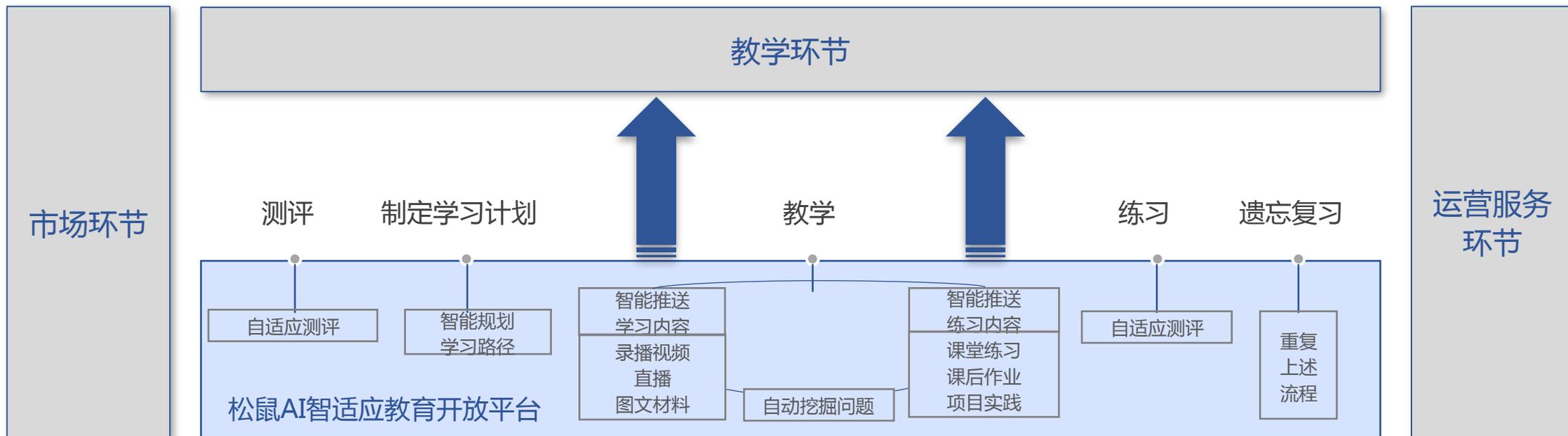
6.智能教育：松鼠AI智适应教育开放平台提高教学效率，促进教育公平

当前教育行业存在各机构各自为战，敝帚自珍，重复造轮子的问题，导致行业整体教学效率低下、教学质量有限。“松鼠AI”是由松鼠AI 1对1开发的国内第一个拥有完整自主知识产权、以高级算法为核心的自适应学习引擎（可理解为一个智适应教学机器人），可将知识点拆分到纳米级，精准侦测不同学生的知识漏洞，查漏补缺，模拟特级教师给孩子一对一量身定做教育方案并且一对一实施教育过程，比传统教育效率提升5到10倍。目前，松鼠AI 1对1打造了松鼠AI智适应教育开放平台，教育机构可将松鼠AI的一体化智适应教学平台整合进入自己的业务解决方案中，直接使用松鼠AI的一体化智适应教学平台解决教学中的部分或者全部问题，利用平台补充自身教学教研能力的短板，在测评、制定学习计划、教学、练习等环节上，全方位提升自身服务能力，提高学生的学习效率和学习效果。

机构将智适应教育平台产品整合进自己的业务解决方案后，其业务中的教学环节可以全部或者部分交给智适应教育平台。教育机构商业模式上主要由市场、运营服务、教学三部分组成，教学环节成本一般占机构的40%以上，用智适应教育平台产品解决教学环节，未来最大可以将教学环节成本节省到接近5%，从而优化其商业模式，让机构可以将重心放在市场和运营服务上，整体提高其业务运行水平。

目前该平台已接入2000多家机构，覆盖20多个省，700多个城市，服务于近200万学生，续班率80%以上，同时机构也基本通过平台解决了自身的教学问题。另外，这些机构中有不少服务于三四和五六线城市，松鼠AI智适应教育产品的引入也为三到六线城市的学生带来了目前最先进的智适应学习服务，一定程度上缓解了我国教育资源不公平的问题。

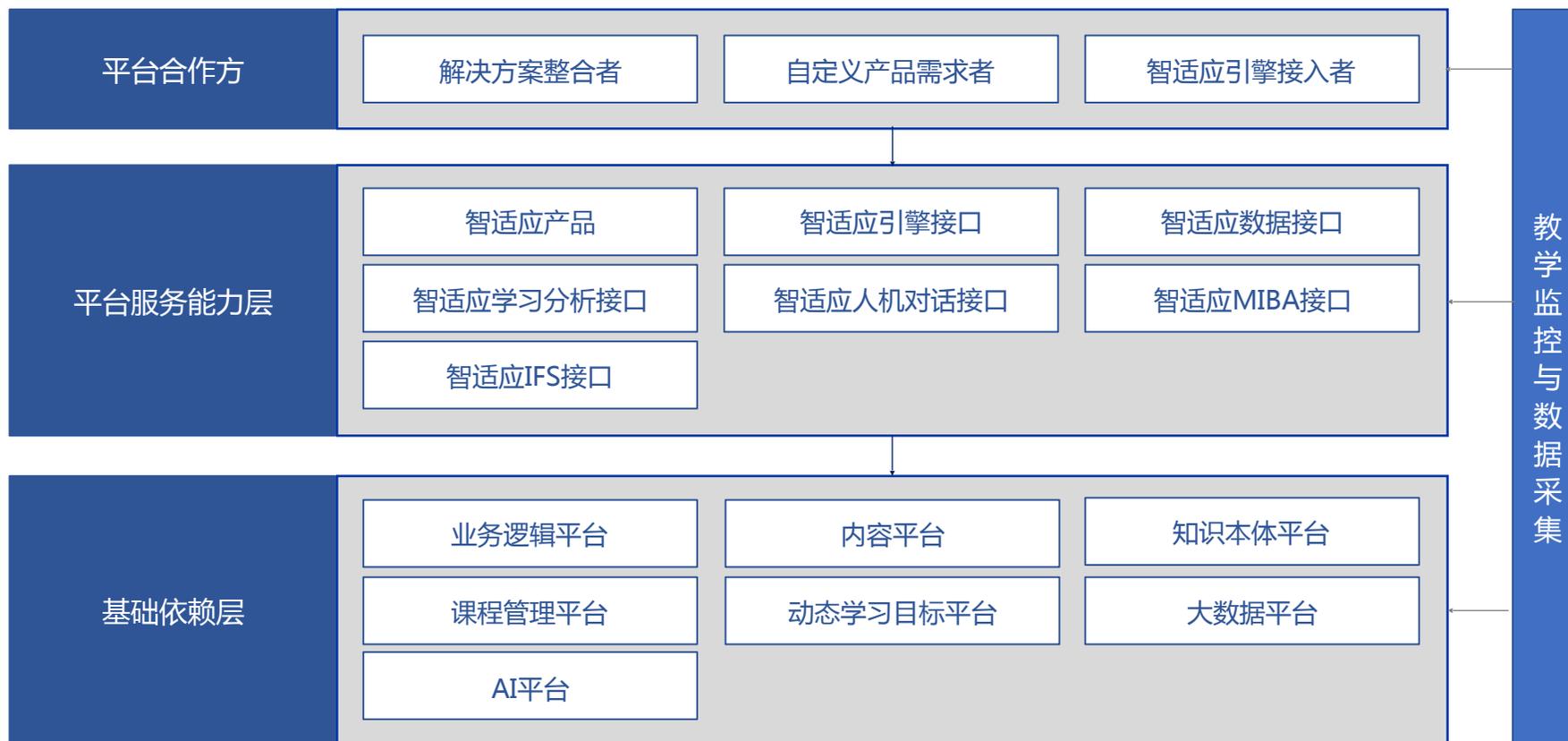
松鼠AI智适应教育开放平台节省教育机构教学环节成本



6.智能教育：松鼠AI智适应教育开放平台提高教学效率，促进教育公平

松鼠AI智适应教育开放平台的业务架构可分成基础依赖层、平台服务能力层、平台合作方三层。从合作者可见的层面，这一开放平台由智适应教学教研产品，智适应教学教研模块组装与自定义平台、智适应内容协作平台、智适应引擎接入平台组成。具体开放方式上，松鼠AI智适应教育开放平台面向教育机构提供三种层次的开放：1) 智适应教学产品和教研产品层面的开放，合作者直接使用产品为其客户服务；2) 自定义智适应产品层面的开放，合作者可以根据自己的需求和能力对智适应产品进行改造，并以自己的品牌进行二次输出；3) 智适应引擎层面的开放，合作者可以基于智适应引擎，研发打造不同应用不同场景的智适应产品。

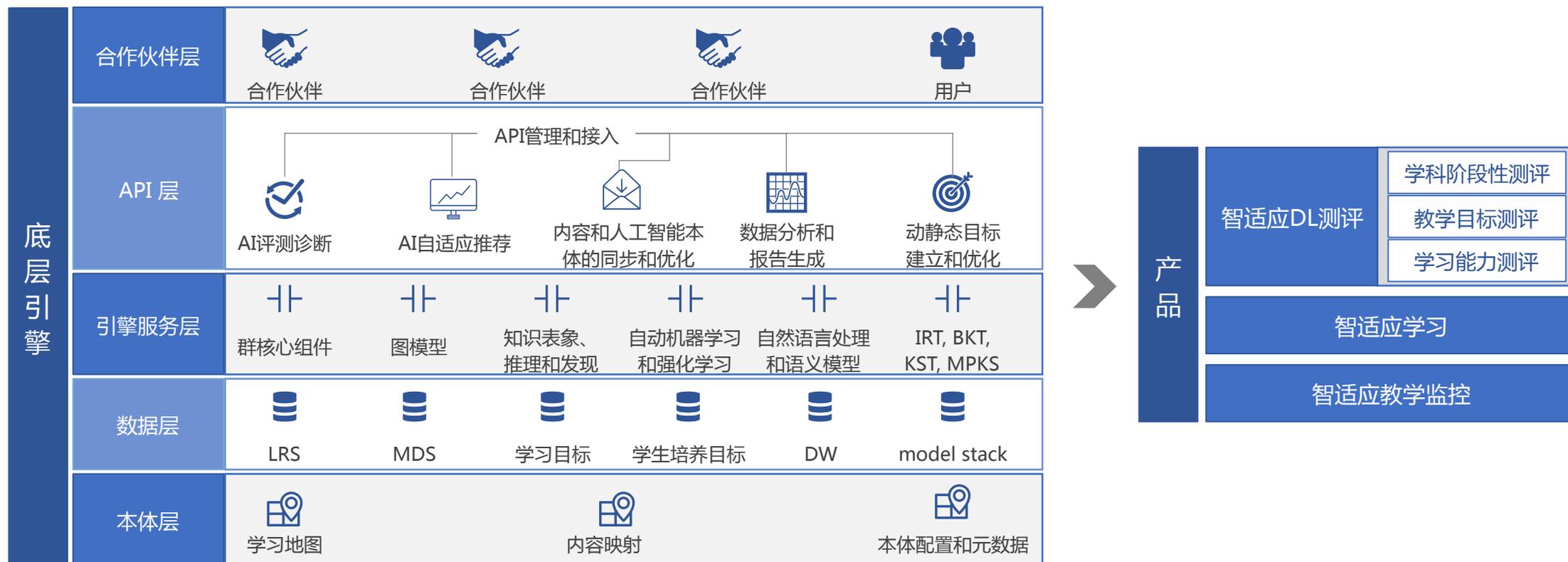
松鼠AI智适应教育开放平台的业务架构



6.智能教育：松鼠AI智适应教育开放平台提高教学效率，促进教育公平

智适应引擎层面的开放需要用到松鼠AI的人工智能引擎API服务，这是整个开放平台中最底层的服务，是提供给具备自产内容能力以及相当程度的技术和产品二次开发能力的合作伙伴来使用的。这个服务的核心是把引擎的功能通过API形式抽象包装给合作伙伴，大幅度降低对合作伙伴的数据建模水平和人工智能实际应用水平的要求，让广大教育机构低成本共享松鼠AI与国际领先的研究机构（如SRI, CMU, IIIA, UC Berkeley等）在人工智能教育领域上取得的技术突破和经验，造福整个中国K12教育产业。在这个底层引擎的基础上，平台研发了智适应DL测评、智适应学习、智适应教学监控等产品。

松鼠AI智适应教育开放平台的底层引擎



7.智能零售：京东人工智能开放平台NeuHub搭建智能客服解决方案

2018年4月，京东发布京东人工智能开放平台NeuHub，Neuhub主要围绕自然语言处理、语音交互、计算机视觉等方向，建设了京东智能客服解决方案。该平台不仅验证了多项落地性技术，同时助力国家多个战略级产学研合作项目实施，也标志着京东AI研发开始从应用型向核心技术研发和输出方面发力。相关客户包括叮咚、VIVO、三星、达达、华为、长虹等。

这个平台分为AI在线服务和离线训练平台两部分，在线服务包括卡证识别、以图搜图、图片质量检测、词法分析等功能，涉及图像、自然语言理解等领域内容。而离线训练平台则针对不同技术水平用户及使用场景提供个性化综合解决方案，相当于提供了入门级和发烧级两个段位的服务。按照京东的规划，NeuHub平台将作为普惠性开放平台，不同角色均可找到适合自己的场景，例如用简单代码即可实现对图像质量的分析评估，支撑科研人员、算法工程师也可以不断设计新的AI能力以满足用户需求，并深耕电商、供应链、物流、金融、广告等多个领域应用，探索试验医疗、扶贫、政务、养老、教育、文化、体育等多领域应用，聚焦于新技术和行业趋势研究，孵化行业最新落地项目，重构各行业的工作流程和业务模块。

NeuHub的AI服务功能



注：灰色表示功能尚在开发中。

NeuHub的AI服务工具

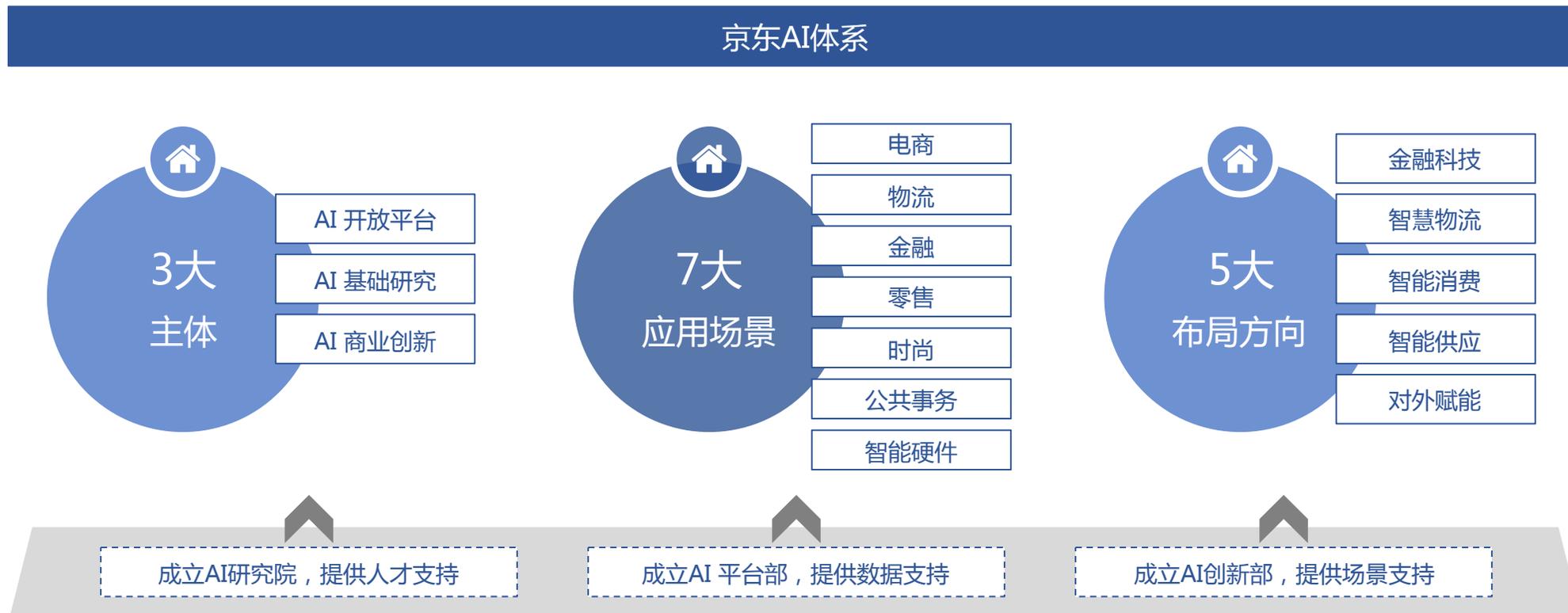


7.智能零售：京东人工智能开放平台NeuHub搭建智能客服解决方案

京东技术布局下的 AI 战略全景图以 “三大主体、七大应用场景和五个人工智能产业化的布局方向” 为核心，即以 AI 开放平台、AI 基础研究、AI 商业创新三个主体，通过产学研相结合、高端人才培养以及核心人才引进打造科技能力，将人工智能应用于金融科技、智慧物流、智能消费、智能供应、对外赋能，对应的七大应用方向是电商、物流、金融、零售、时尚、公共事务、智能硬件。京东AI技术将从0-1, 1-N, N-无穷，三个战略方向发力，通过算法研究院强大的技术研究能力，创造一些以前从来没有过的技术能力；打磨技术到体验，让技术在迭代中提升；积极探索技术落地的可能性，从而赋能无穷场景，将体验转变为价值。

对应这三大并行的技术发展方向，京东AI平台与研究部打造了AI研究院、AI平台部及AI创新部三个部门，来更好地助推京东AI的成长。

与BAT的AI平台相比较而言，京东AI平台的布局更加是由内而外的，并且更加聚焦。它的研究导向首先是依托内部的需求，比如电商、物流、金融本身都是京东的核心业务，比如京东电商平台对智能客服存在很大需求，而京东金融对客服也存在很大需求。京东AI平台利用现有的经验能够很快用于京东金融，因为只要有数据，就可以很容易在接近的场景进行扩展。进一步而言，京东AI平台还能够将客服在多个场景的能力形成解决方案，开放给行业。从京东自身应用场景出发，打造AI核心技术，然后在反哺京东自身业务的同时，进一步赋能给行业与开发者，是打造AI开放平台的一条不错的思路。



8.智能语音：搜狗人工智能开放平台搭建智能语音和机器视觉生态圈

搜狗公司也推出了自己的人工智能开放平台。这一平台以智能语音和智能视觉技术为核心，面向办公、翻译、同传、话务、图像识别、质检审核、人机交互、安防等场景提供开放服务。搜狗AI人工智能开放平台致力于建设AI商业生态，向合作伙伴提供私有化部署、定制服务，通过自建行业+AI解决方案以及发展更多合作伙伴进行产品共建，积极与各行业SI系统集成商、ISV软件服务商以及AI生态链里的各类合作伙伴，例如云服务商、硬件厂商、物联网、数据服务商、AI/AR / VR / MR等科技公司一起打造垂直领域的解决方案，共同利用AI能力推进产业智能化升级。搜狗AI开放平台积极寻求对外合作，如2018年1月与人工智能新贵Kneron共同推出整合了搜狗语音交互方案、Kneron机器视觉的在离线终端人工智能解决方案，可应用在智能家居、智能安防、车载、机器人，以及各种物联网领域。



/04

各领风骚：全球人工智能公司一览



全球人工智能企业TOP20榜单

编码	企业名称	人工智能技术	应用领域	所属国家	成立时间	资本市场状态	市值/估值/融资额
1	Microsoft (微软)	计算机视觉技术、自然语言处理技术等	办公	美国	1975年	上市	市值1.21万亿美元
2	Google (谷歌)	计算机视觉技术、自然语言处理技术等	综合	美国	1998年	上市	市值9324亿美元
3	Facebook (脸书)	人脸识别、深度学习等	社交	美国	2004年	上市	市值5934亿美元
4	百度	计算机视觉技术、自然语言处理技术、知识图谱等	综合	中国	2001年	上市	市值438亿美元
5	大疆创新	图像识别技术、智能引擎技术等	无人机	中国	2006年	战略融资	估值210亿美元
6	商汤科技	计算机视觉技术、深度学习	安防	中国	2014年	D轮融资	估值70亿美元
7	旷视科技	计算机视觉技术等	安防	中国	2011年	D轮融资	估值40亿美元
8	科大讯飞	智能语音技术	综合	中国	1999年	上市	市值108亿美元
9	Automation Anywhere	自然语言处理技术、非结构化数据认知	企业管理	美国	2003年	B轮融资	估值68亿美元
10	IBM Watson (IBM沃森)	深度学习、智适应学习技术	计算机	美国	1911年	上市	市值1198亿美元
11	松鼠AI 1对1	智适应学习技术、机器学习	教育	中国	2015年	A轮融资	估值11亿美元
12	字节跳动	跨媒体分析推理技术、深度学习、自然语言处理、图像识别	资讯	中国	2012年	Pre-IPO轮融资	估值750亿美元
13	Netflix (网飞)	视频图像优化、剧集封面图片个性化、视频个性化推荐	媒体及内容	美国	1997年	上市	市值1418亿美元
14	Graphcore	智能芯片技术、机器学习	芯片	英国	2016年	D轮融资	估值17亿美元
15	NVIDIA (英伟达)	智能芯片技术	芯片	美国	1993年	上市	市值1450亿美元
16	Brainco	脑机接口	教育、医疗、智能硬件	美国	2015年	天使轮融资	融资额600万美元
17	Waymo	自动驾驶	交通	美国	2016年	C轮融资	估值1050亿美元
18	ABB Robotics	机器人及自动化技术	机器人	瑞士	1988年	上市	市值514亿美元
19	Fanuc (发那科)	机器人技术	制造	日本	1956年	上市	市值362亿美元
20	Preferred Networks	深度学习、机器学习技术	物联网	日本	2016年	C轮融资	估值20亿美元

榜单说明

基本入选要求



评选参考因素



参考资料来源



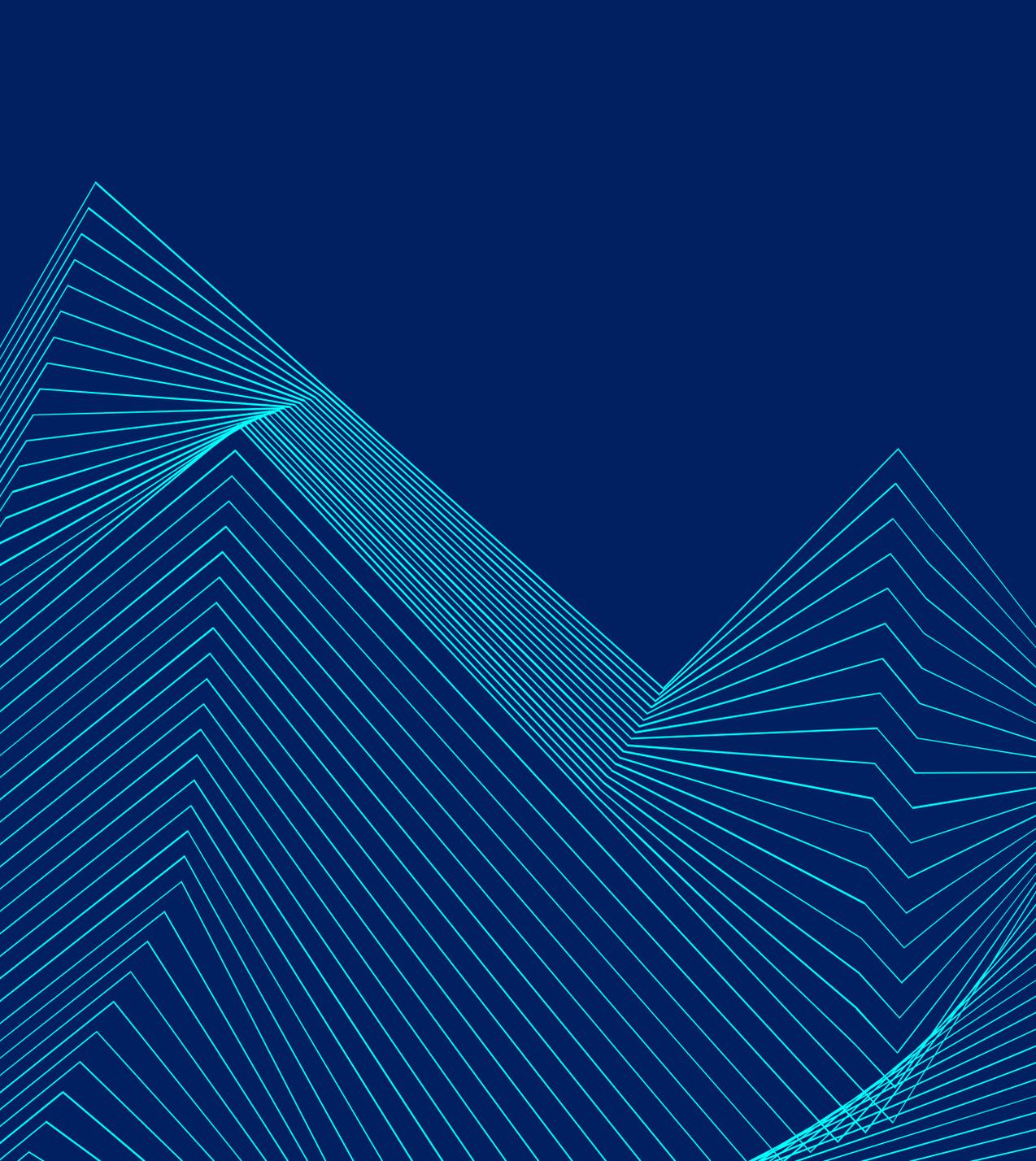
其他说明

- 地域范围：待选企业不局限于某一个国家或地区，而是在全球范围内进行对比遴选；
- 技术领域：待选企业须在人工智能技术中的某一项或某几项技术上具有相当程度的先进性和代表性，能够引领该技术领域的发展方向，尤其是在本报告第一章所述八大技术领域（计算机视觉技术、自然语言处理技术、跨媒体分析推理技术、智适应学习技术、群体智能技术、自主无人系统技术、智能芯片技术、脑机接口技术）内；本报告《全球人工智能企业TOP20榜单》中，编码1~7的企业、编码8~9的企业、编码10~11的企业、编码12~13的企业、编码14~15的企业、编码16的企业分别是计算机视觉技术、自然语言处理技术、跨媒体分析推理技术、智适应学习技术、智能芯片技术、脑机接口技术领域的典型代表，编码17~20的企业所涉及的人工智能技术是前述八大技术的交叉应用或深度应用，同样具有相当程度的先进性和代表性。
- 人工智能渗透率：待选企业的绝大多数或全部产品及业务线须应用到人工智能技术，而非仅一小部分产品或业务线应用到人工智能技术。

- 技术：人工智能技术的先进性、代表性、对所在技术领域的推动力；
- 资本：未上市企业的最新一轮估值/融资额，上市企业的市值；
- 品牌：品牌知名度、被权威人工智能企业榜单收录的次数。

- 二手资料法：“企业的估值/市值/融资额”、“被权威人工智能企业榜单收录的次数”来自权威渠道，如CB Insights（美国创投领域企业服务数据库）、Crunchbase（美国创投领域企业服务数据库）、新智元（中国人工智能领域的社交资讯及专家智库平台）、机器之心（中国前沿科技媒体和产业服务平台）、德勤（世界著名咨询公司）等；
- 专家评估法：“企业的人工智能技术”、“企业的品牌知名度”由中科院采纳多位人工智能专家意见综合得出。

- 已入榜企业：企业在榜单中出现的顺序首先以所属技术领域排列，其次以企业估值/市值排列；
- 未入榜企业：我们的预期是充分表现出每一家企业的特色和优势，但由于时间、认知和篇幅的限制，可能未能将所有优秀企业呈现在榜单当中，敬请谅解。



2019年人工智能发展白皮书

中国科学院大数据挖掘与知识管理重点实验室