

# AI技术产业化 蓬勃发展正当时

百度生态伙伴AI应用案例集



AI

## 目录

1 AI 技术应用广泛覆盖各行各业.....	2
2 AI 技术应用加速产业智能化升级.....	5
2.1 智能城市.....	5
百度助力宁波鄞州构建“智慧+”城市管理系统.....	7
百度 AI 帮助“80 年代小区”到“数字智能社区”华丽转型.....	8
百度智慧停车方案银川全面落地.....	9
百度助力文旅服务升级.....	10
山东莱州深度人工智能城市治理入选全国“创世技”颠覆性创新榜.....	12
赛蓝科技让公交系统更安全.....	13
穿山甲机器人打造服务机器人新概念.....	14
侣程科技让景区游览更轻松.....	16
中云智慧助力铁路客运安检.....	17
无线飞翔为路侧停车巡检提供新思路.....	18
广州康行为社区安全带来新体验.....	19
2.2 智能交通.....	20
百度智能交通信控系统缓解城市拥堵.....	21
无人驾驶出租车助力长沙打造中国“自动驾驶之城”.....	23
2.3 智能医疗.....	24
灵医智慧临床辅助决策系统（CDSS）助力基层医疗.....	26
灵医智慧眼底影像分析系统.....	27
灵医智慧电子病历多层次结构化.....	30
小乔机器人帮助医保支付控费.....	31
万物语联助力家庭医生提高工作效率.....	32
2.4 智能教育.....	33
百度虚拟名师增强学习趣味性.....	33
象文科技用 AR 开启幼儿识字新体验.....	34
百度助力 CET 考试中心提升管理能力.....	35
百度人工智能教育实验室落地雄安新区.....	36
2.5 智能制造.....	38
中飞艾维打造电力巡检新概念.....	38
百度无人挖掘机为工程机械行业带来变革.....	40
领邦智能用 AI 实现小零件质检.....	41

百度飞桨助力柳州源创实现汽车喷油器 AI 质检 .....	42
博电新力实现充电桩智能运维 .....	43
矩视智能帮助汽车行业提高包装效率 .....	44
2.6 智能零售 .....	45
百度自助结算台助力烘焙行业提升消费体验 .....	45
百度智慧监控为零售门店营销分析带来新洞察 .....	46
视车科技为汽车营销带来新体验 .....	48
惠合科技用 AI 提升商品陈列巡检效率 .....	49
百度人脸识别+人体分析助力商场提升运营效率 .....	50
开为科技“梦之屏”致力成为零售门店新媒体 .....	51
2.7 智能农业 .....	51
百度大脑助力京东方建设植物工厂 .....	52
麦飞科技帮助海南实验田识别水稻病虫害 .....	53
百度飞桨用 AI 助力监控林场虫害 .....	54
中科赛诺用 AI 技术助力耕地地块提取 .....	55
2.8 智能金融 .....	55
中国农业银行全面采用 AI 搭建金融大脑 .....	56
浦发银行联合百度建设智能知识库 .....	57
太平洋保险与百度合作智能车辆定损 .....	58
阳光保险选择百度 UNIT 技术建设智能客服 .....	58
度小满采用 ERNIE 知识增强语义理解框架实现金融风控建模 .....	59
2.9 其他.....	59
百度飞桨助力 OPPO 为手机用户带来个性化体验 .....	59
海颐软件助力电网客户建设客服系统 .....	60
百度 EasyDL 助力杭州气象局尽览风云变幻 .....	61
百度智能招聘让人力资源管理更简单 .....	62
译马网帮助专业翻译人员提高工作效率 .....	62
小能科技帮助海尔建立的在线智慧服务平台 .....	63
麦哲科技帮助企业提升会议效率 .....	64

## 1 AI 技术应用广泛覆盖各行各业

随着全球人工智能的行业应用日益广泛深入，技术能够解决的企业需求也越来越多，应用场景趋向广泛化。在与 IDC 的联合研究<sup>1</sup>中，百度全面梳理了 16 个行业的应用场景（见图 1），并将人工智能在企业的应用划分成产品服务、生产模式、运营模式以及决策模式四大类。其中，关系到国计民生的重要行业的产业智能化升级速度正在加快，行业头部企业应用人工智能技术的广度和深度已经相当可观。百度在城市、交通、医疗、教育、制造、金融、农业、零售等行业的应用案例充分说明了人工智能在提高产品服务、生产模式、运营模式和决策模式智能化方面的潜力。

行业	类别	场景	描述
 金融	产品服务	身份验证	采用人脸识别进行身份验证，确保是本人操作
	运营智能	智能投顾	采用机器学习等人工智能技术进行自动化投资理财行为
	运营智能	智能合规管理	采用语义理解、文本分析等判断合规风险，使企业更高效的应对紧急的合规事件
	运营智能	欺诈分析及检测	采用机器学习、用户画像等自动识别出隐含欺诈行为或存在高欺诈风险的交易活动
	运营智能	信用风险评估	采用机器学习评估信用卡贷款风险，提高审批效率降低信贷风险
 制造业	产品服务	交互界面智能化	采用语音、视频等多模态方式与用户交互
	生产智能	质量管理及推荐系统	采用机器学习、图像视频分析等技术监测产品质量
	生产智能	维修及生产检测自动化	采用机器学习技术，系统综合各种机器日志数据自动建模并预测潜在维护需求
	运营智能	供应链管理自动化	采用机器学习预测供需关系的变化，实现最优化配送路径、自动补货等
	运营智能	生产安全监控	采用人体识别、物体检测等人工智能技术，对生产中人员操作规范、设备设施状况进行监控预警
	生产智能	自动分拣	采用3D视觉和深度学习技术，结合机械手臂或机器人对产品进行无序分拣
	生产智能	操作引导及培训	采用3D视觉、深度学习和AR等技术，对焊、车、磨等自动化进行视觉引导，对装配操作工人进行视觉引导
	生产智能	工艺参数优化	采用机器学习和数据分析技术，对生产工艺和设备运行参数进行分析和优化
	生产智能	无人驾驶工程机械	采用Apollo无人驾驶技术、3D视觉和深度学习技术，对传统工程机械进行无人化改进

<sup>1</sup> 《百度大脑领导力白皮书》，IDC 与百度 AI 产业研究中心联合研究，2018.12.

行业	类别	场景	描述
 <b>政府</b>	产品服务	身份验证	采用人脸识别、声纹识别等生物识别方式进行身份验证
	产品服务	政务服务	采用智能对话引擎提供智能化政务服务，如公民服务热线等
	运营智能	舆情管理	采用语义理解、情感分析判断网络观点的正负面、群众情绪等
	运营智能	智能警务情报系统	采用文本分析+知识图谱+搜索技术辅助刑侦、技侦工作
	运营智能	公共安全响应及预警	采用计算机视觉类技术识别并追踪监控中的重点嫌疑人员，监控交通卡口、公共场所的安全状态
	产品服务	放管服系统应用	采用人脸识别、OCR、人证比对等技术实现在政务服务方面
	产品服务	路侧停车巡检系统	采用计算机视觉结合车牌识别+车型识别能力，实现自动化路侧违章巡检
	运营智能	地块识别系统	采用机器学习对卫图进行比对，完成地块标注、路网识别、建筑物识别等
	运营智能	环卫监测	采用图像识别进行环境、卫生等
	运营智能	气象监测	采用机器学习对卫星云图分析，实现局部地区的精准气象预报
 <b>零售</b>	产品服务	产品推荐系统	采用机器学习、用户画像等主动向客户推送产品或服务
	产品服务	自助结账	采用图像识别自动识别商品并进行自动化结算，表现形式为智能货柜、自动售货机、无人超市等
	产品服务	虚拟试衣	采用AR/VR与消费者互动
	运营智能	客流分析	采用视频分析结合大数据技术进行客流分析
	运营智能	商品稽核	采用图像、视频分析技术审核货架商品陈列等情况
	运营智能	商超止损	采用图像、视频分析执行商超安保工作
	运营智能	货架陈列审核	采用图像、商品识别技术，审核店面内货架商品排面、货架占比、陈列是否符合规范
	运营智能	商超防损	采用图像、视频分析执行零售商因偷盗所损失的商品
	运营智能	会员识别	采用人脸、视频分析技术识别进店、进场人员身份
	运营智能	智能货柜	采用图像、视频分析和商品识别技术制造用于商品销售的软硬一体设备
 <b>商业地产</b>	运营智能	安防布控	采用人脸识别、视频分析进行身份验证，安全防护等
	运营智能	无人车	采用无人车进行货物运输、安全保卫等
 <b>专业服务 互联网 信息服务</b>	产品服务	身份验证	采用人脸识别进行身份验证，确保本人操作
	产品服务	营销互动	采用AR、VR等与用户交互
	运营智能	精准营销系统	采用机器学习技术结合用户画像进行产品自动推荐
	运营智能	舆情管理	采用语义理解、情感分析判断网络观点的正负面、群众情绪等
	运营智能	智能导购	采用语音、语义技术帮助零售商和品牌商为消费者提供产品介绍、导航等服务
	运营智能	内容审核	采用语义理解、图片分析等进行内容合规审核
 <b>教育</b>	产品服务	语言能力评测	测试采用语音识别技术自动判定人的口语能力
	产品服务	自适应学习	采用机器学习+深度学习根据学习的过程不断修订学习计划
	产品服务	智能批改	采用文字识别技术，对作业图像智能识别题目的对错，实现智能批改
	产品服务	拍照识题	采用文字识别、图像识别技术，对题目进行识别，找到对应的题目及相应解法
	产品服务	专注度检测	采用人脸识别、人体识别等技术，对学生的坐姿、人脸朝向、抬头度进行识别，检测上课专注度
	产品服务	AR/VR辅助教学	采用AR、VR等技术构造相关教学图像，辅助教学过程
 <b>交通</b>	运营智能	车辆识别	采用图像识别方式识别车牌、车型等信息
	运营智能	治理超载	采用图像识别等方式识别车辆是否超载
	运营智能	城市大脑	采用图像识别、视频分析进行交通治堵，确保出行安全
	运营智能	高速监控	采用机器学习、图像视频发现事故异常，提醒事故处理

行业	类别	场景	描述
 <b>医疗</b>	产品服务	智能导诊	采用语音等交互方式为患者提供导诊服务
	产品服务	辅助影像诊断	采用机器学习辅助影像识别, 给出判断结果
	产品服务	辅助临床决策、用药	采用语义理解+知识图谱辅助临床用药等诊疗决策
	运营智能	电子病历	采用语音识别方式将诊疗记录转化成文本
	运营智能	知识库	采用知识图谱等技术对病案、文献等建立知识库, 以便智能决策
	运营智能	药品研究及发现	采用语义理解+机器学习等发现可能有较好疗效的新药品
	运营智能	基因检测	采用机器学习分析基因检测数据发现致病原因或者预防病变
	运营智能	智慧医院	采用机器学习、图像识别等方式进行质量管理、绩效管理、精细化运营
	运营智能	患者招募	采用自然语言处理技术将上传的病历自动与临床试验数据库匹配
	产品服务	手术机器人	采用视觉识别技术、数据分析、传感、运动控制等技术对患者实施手术
	产品服务	辅助医学研究平台	采用机器学习技术对医疗数据分析, 挖掘诊断新思路, 形成诊断标准
	运营智能	医师能力培训	采用机器学习、AR/VR技术构造虚拟空间, 辅助医学教学
	运营智能	药事管理	采用机器学习技术审核医生处方并监管控费
运营智能	医保自动审核	采用数据挖掘与机器学习发现异常进行保险欺诈分析	
 <b>媒体</b>	生产智能	智能选题	采用语义理解、机器学习等技术进行写作话题的筛选
	生产智能	智能写作	采用语义理解、语言生成等技术自动生成句子、段落甚至完整文本
	生产智能	舆情管理	采用语义理解、情感分析判断网络观点的正负面、群众情绪等
	运营智能	办公自动化	采用机器学习、语义理解、OCR等技术实现办公自动化
 <b>能源行业</b>	产品服务	自动化客服	采用智能对话引擎系统辅助人工为客户提供服务
	生产智能	维修及生产检测自动化	采用机器学习技术, 系统综合各种机器日志数据自动建模并预测潜在维护需求
	运营智能	办公自动化	采用机器学习、语义理解、OCR等技术实现办公自动化
 <b>电信</b>	产品服务	自动化客服	采用智能对话引擎系统辅助人工为客户提供服务
	运营智能	智能网络	采用机器学习自动识别网络故障、潜在攻击等
	运营智能	自动化网络	采用机器学习进行网络智能化调优、编排和运营
 <b>文化娱乐</b>	产品服务	自动化客服	采用智能对话引擎系统辅助人工为客户提供服务
	产品服务	营销互动	采用AR、VR等与用户交互
	产品服务	精准营销	系统采用机器学习技术结合用户画像进行产品自动推荐
	运营智能	内容审核	采用语义理解、图片分析等进行内容合规审核
	产品服务	有声阅读	采用语音合成技术对文字进行播报朗读
	运营智能	口碑分析	采用自然语言处理技术对产品的评论、留言进行分析挖掘, 发现观点
 <b>农业</b>	生产智能	自动分拣	采用图像、视频分析对农产品进行自动分拣
	生产智能	农作物监测	采用图像、视频分析等自动监测农作物生长状况
	生产智能	虫害识别	采用图像、视频分析对农产品的虫害情况进行识别
	生产智能	拍照称重	采用图像、深度学习技术对主要经济性畜种类进行克重识别
	生产智能	作物模型构建	采用图像、增强学习技术对农作物的生长影响因素进行预测分析
	生产智能	农产品溯源	采用图像、区块链技术对农产品的全链条数据进行溯源
	生产智能	地块识别	采用图像、深度学习技术对卫星遥感图像进行地块分类识别
 <b>智能家居</b>	产品服务	对话式家居	采用多模态交互方式完成人的指令, 或者与人自然交互
	产品服务	家庭安保	采用人脸识别进行身份验证, 视频分析监控环境安全等
	产品服务	家庭健康管理	采用智能对话引擎等进行慢病管理、提醒用药等
 <b>机器人</b>	产品服务	服务机器人	采用智能对话引擎、图像识别等提供服务
	生产智能	工业机器人	采用机器视觉在工厂车间服务



行业	类别	场景	描述
	产品服务	自动化客服	采用智能对话引擎系统辅助人工为客户提供服务
	产品服务	精准营销系统	采用机器学习技术结合用户画像进行产品自动推荐
	运营智能	IT自动化	采用机器学习分析网络流量、自动检测IT故障等
	运营智能	威胁情报自动化及预防系统	采用机器学习自动发现以及预测威胁情报
	运营智能	单据识别	采用OCR技术识别证件、影像、财务单据等
	运营智能	办公自动化	采用机器学习、语义理解、OCR等技术实现办公自动化
	决策智能	决策模式智能化	采用机器学习等对传统的商业智能及分析技术进行升级
	产品服务	人脸考勤/闸机	采用人脸识别、人脸搜索技术进行员工的考勤、闸机的自动通行

图 1 从技术映射到行业应用场景

## 2 AI 技术应用加速产业智能化升级

经过近几年的深入探索，百度大脑 AI 技术已经通过智能云对外赋能，在多个行业成功落地，推动城市、交通、医疗、教育、制造、零售、农业、金融等产业实现智能化变革。

### 2.1 智能城市

目前，全球有超过 50%的人口生活在城市中，每天城市新增人口超过 15 万。预计到 2050 年，全球城市人口比例将达到 67%。以中国为代表的发展中国家城市化进程不断加快，过去 30 年，我国每年平均约有 2200 万人进入城市生活。目前我国城市化率为 59.58%，如果以发达国家 75%的城市化率及格线来衡量，未来我国还有约 2.15 亿左右的人口会进入城市生活。随着城市化的不断推进，资源短缺、环境污染、交通拥堵等“城市病”相继出现，并日益突出，在很大程度上影响了人们的生活品质。针对这些问题，全球多个国家相继开展了一系列治理措施，但均未达到理想效果。伴随着软硬件真正走向“融合”，AI 技术开始“唤醒”城市，有望解决一直困扰着人类社会的城市问题，让交通更通畅、城市更安全、居民更幸福。

智能城市要解决的核心问题是海量信息快速、合法的汇聚并进行人工智能决策，需要全面的技术能力。百度是一家在海量知识管理、大数据、自主可控机器学习平台、云计算、知识图谱、图像识别、区块链、AI 辅助决策、自动驾驶、车路协同各方面都已形成规模应用的公司。在百度大脑赋能下，百度智能云融合了 ABC（AI、Big Data、Cloud）能力，为城市大数据存储与计算提供有力保障。在智能云平台基础上，百度大脑全面提升智能城市各

系统感知与决策能力，正式推出 AI 城市“ACE 王牌计划”（Autonomous Driving、Connected Road、Efficient City），提供全栈式解决方案平台。百度将基于自动驾驶 Apollo、智能云、百度大脑、百度超级链等技术和能力，打造城市级平台生态，以自动驾驶、车路协同、智能城市为发展脉络，通过八大解决方案践行智能化、自动化、连接激活、高效的理念，让 AI 走进城市的每一个角落。

多模态大数据语义分析是智能政务、智能城市等公共事物智能化升级的基础技术保证。百度致力于利用领域图谱构建、时空信息抽取、文本分析、多模态数据融合技术构建时空领域图谱，为智能公共事物提供基础设施和动力。通过构建领域时空图谱，更准确的刻画大数据时空语义。目前，该技术在一些领域已经取得了一定的进展，通过领域结构化语义技术，对公共事件进行要素抽取，构建公共事件图谱。在公众情绪方面，识别资讯是否携带煽动性情绪的技术方案也取得了良好效果。

随着信息载体的多样性趋势，多模信息互相转换的表征学习技术越来越有价值。百度基于大数据时空语义图谱、多星组合协同和多源数据融合的思路，实时洞察天气质量变化及污染原因分析，为空气质量治理和环保执法提供了有力帮助，利用国外葵花 8、MODIS 卫星和国内高分卫星数据，形成了多模态大数据语义时空图谱，目前能够实现 10 分钟级的火点发现，这类工作对保证民众财产安全有着重要的意义。相关技术也已经落地北京顺义、桓台等多地环保局，为政府的保卫蓝天工作提供 AI 技术助力。

在智慧政务领域，得益于在时空大数据、公共舆情分析、公共安全监测与预测等技术领域的显著进展，百度构建了一套面向城市管理的应用系统，帮助政府及时了解城市运营现状，提升城市管理效率。

在智能城市领域，百度研发了基于大数据的城市量化分析平台和时空知识图谱。该平台可以实现对城市的细粒度刻画和精准分析，实现对城市的多维感知和理解，为全面掌握城市现状和发展趋势提供技术支撑。其中基于协同学习框架的城市地点（POI）画像优化技术论文发表在 KDD 2019 上[1]。在城市量化分析平台基础上，百度先后开发了雄安大数据分析、新华社瞭望-百度最具幸福感城市排名[2]、营商环境城市评估、健康城市体检等项目，并与新华社瞭望智库、清华大学中国城市研究院等城市研究机构达成了多项合作和技术输出，助力提升国家城市竞争力。



未来，百度会与更多的外部行业伙伴展开合作，利用更多样的技术，将数据融合所蕴含的更多价值提炼出来，基于时空大数据语义分析技术，通过建设时空大数据语义图谱将百度大数据语义分析赋能到各个行业。

## 百度助力宁波鄞州构建“智慧+”城市管理系统

宁波是全国“中国制造 2025”试点城市，也是全国系统开展智慧城市建设的城市。鄞州是宁波核心城区，总面积 817 平方公里，城区面积 117 平方公里，户籍人口 76.8 万。城市管理水平直接体现了城市的现代化程度，对改善市容市貌，提高城市运转效率意义重大。传统的城市管理方式存在违章违规行为排查困难、人力执勤效率低下等诸多问题。而依托图像识别、大数据分析等智能化手段，能够对多种违章违规行为实现自动识别，彻底颠覆传统人力监控模式，提高城市管理效率和服务水平。鄞州区一直以来非常重视利用信息技术提升城市管理水平，随着 AI、大数据等新技术的应用普及，区政府希望通过新技术的引入进一步提升自身城市管理能力。



图 2 百度 AI 城管系统部分监控画面

百度打造的智慧城市管理视频分析识别系统，从实际需求和实战角度出发，集合百度多年 AI 技术沉淀及工程专家团队的集体智慧，通过多类型监控设备的无差别适配，强化相似场景的泛化能力。此外，该套系统还具有自迭代功能，可通过自主方式对现有识别结果

进行标注和纠正，通过自主训练，提升对新场景的识别效果。宁波鄞州区智慧城管二期项目基于百度在 AI 图像处理、大数据分析等方面的技术能力，有效实现了对屡禁不止的城市顽疾治理工作。具体来看，双方构建的智慧城管系统能够对店外经营、违章停车、暴露垃圾、无证游商、积存垃圾渣土、乱堆物堆料、沿街挂晒等 7 种违章行为进行自动识别，并在第一时间捕获违章行为，确定事发地点和责任主体。目前，各违章行为的识别准确率已达 90%。此外，城管系统还可对确认的违法违规事件进行 AI 辅助处理，自动通过微信、语音电话等方式向负责处置的人员实时下发任务，并主动跟进事件处置结果，大幅缩短事件处置流程。

## 百度 AI 帮助“80 年代小区”到“数字智能社区”华丽转型

贵州百腊井院落始建于上世纪八十年代初，占地约 11000 平方米，现有居民楼 11 栋，居民 294 户共计 822 人。此小区是贵阳市开发的第一批居民住宅小区，由于社区接近城乡结合部，建设年代久远，多年来小区毫无规划，治安难以管理。百度联合贵州智慧云尚科技利用多项 AI、物联网技术对小区进行了全面改造，大幅提升了小区的信息化水平，将老旧小区打造成为全新的智慧生态便民社区。

**智能门禁系统：**系统基于百度 AI 人脸识别技术，提供人脸识别开锁、远程门禁可视对讲、访客预约、电子化钥匙包等多项便捷功能，并且门禁系统的所有开关情况都可从门禁记录中查看，大大提升了整个社区的居住安全性。

**智能家居：**通过物联网手段实现小区居民家居设备的智能化接入和数据化环境感知，满足各种场景下的智能化家居需求。社区居民可通过手机查看家中各类电器设备运行状态，有无报警信息，并可实现远程自动开关。

**智能监控平台：**智能监控平台是百腊井小区的“安全卫士”，物业人员可通过平台实时了解社区人员数量及变动情况。依托百度 AI 图像识别技术，管理人员还可通过自建人脸监管库，对陌生人员徘徊，未登记居民进出等情况进行有效管控。针对老人、儿童等重点看护对象，平台提供危险区域、异常时间对象出现报警功能，并可通过人脸检索快速定位看护对象，大幅提升社区安全管理水平。

智慧便民小屋：无人值守智慧超市为社区居民提供 24 小时自助购买服务，通过 360 度全范围人工智能视频监控追踪人物行为轨迹，保障小屋资产安全。健康小屋可通过智能手环或身份证识别用户身份，使居民能够便利的掌握自身健康状况。



图 3 百腊井小区智能化方案

时至今日，百腊井“数智小区”已成为贵阳市智慧社区示范点，百度联合智慧云尚应用人工智能、物联网等信息化技术，结合社区的实际生活应用场景，打造集智慧管理、智慧安防、智慧环卫、智慧健康、智慧生态等功能于一体的百腊井“数智共享社区”，为社区居民带来便捷的生活体验，给管理部门带来全新的管理模式。

### 百度智慧停车方案银川全面落地

“停车难”是大城市发展过程中面临的共同问题，因停车引发的纠纷屡见不鲜。针对这一问题，百度提供了“智能停车用户服务系统”解决方案，可有效对市民进行停车引导，帮助政府管理城市停车资源，提高停车场运营效率，达成升级静态交通的目标。

百度将银川市市区范围内 100 处停车场、23 块诱导屏进行智能化改造，整套系统基于百度 AI、大数据等多项技术能力，利用停车场综合信息管理平台、智能用户停车平台、地图大数据平台、人像识别系统，以及支撑上述应用系统的基础资源、地图数据平台，有效缓解了交通拥堵、解决停车难等问题。例如，驾驶员在出发时可以查询目的地车位空余情况，如果车位紧张，系统将自动提醒并及时提供替换方案。驾驶员还可使用停车助手，提前预约车位并在地图上一键发起导航。系统提供的一键寻车功能，可以让驾驶员在步行导航的指引下轻松找到车辆的停放位置。据统计，这一功能平均减少了 10% 的找车位时间。

百度智慧停车方案结合百度新一代人工智能地图，基于百度 AI、大数据等多项技术能力，助力政府宏观规划调控停车场资源，面向市民提供停车信息发布、停车引导、停车预约、反向巡车、在线支付等功能。实现城市静态交通的智能升级，并进而缓解城市动态交通拥堵。目前该方案在北京、上海、山东、江苏、河北、湖北、四川等多个省市推进落地中。

## 百度助力文旅服务升级

百度利用自身 AI 能力，助力景区、博物馆、文博单位、古城、及城市公园智能升级改造，让市民、运营方及政府监管部门体会到 AI 使旅游更便捷。AI 文旅在智慧旅游通网及和数据平台的基础上，通过主动安全、票务营销、数据分析等多个技术实现旅游运营更便捷。

目前已经建成的北京海淀 AI 公园是基于百度多项 AI 技术的智能公园，核心亮点包括无人驾驶载客小巴、AR 健身大师、智能步道等。

基于百度自动驾驶技术的无人驾驶小巴阿波龙商用级无人驾驶车，可实现园区内的无人驾驶。无人小巴不仅降低了公园的运营成本，同时无人车这项高科技产品也成为了公园对游客的核心吸引力之一。

AR 健身大师借助 AR 增强现实功能，利用摄像头捕捉人体动作，AI 算法对动作进行分析，进而判断动作是否标准，可给予游客正确健身动作指导，不仅提供一对多的打太极、八段锦等多种互动健身游戏，还提供音频外放等功能，让广场舞集中在一个区域，深受群众喜爱。



人脸识别便民柜和人脸票务系统通过 AI 人脸识别技术实现游客刷脸入园、刷脸存取物品，极大的提升了游园的便利性。

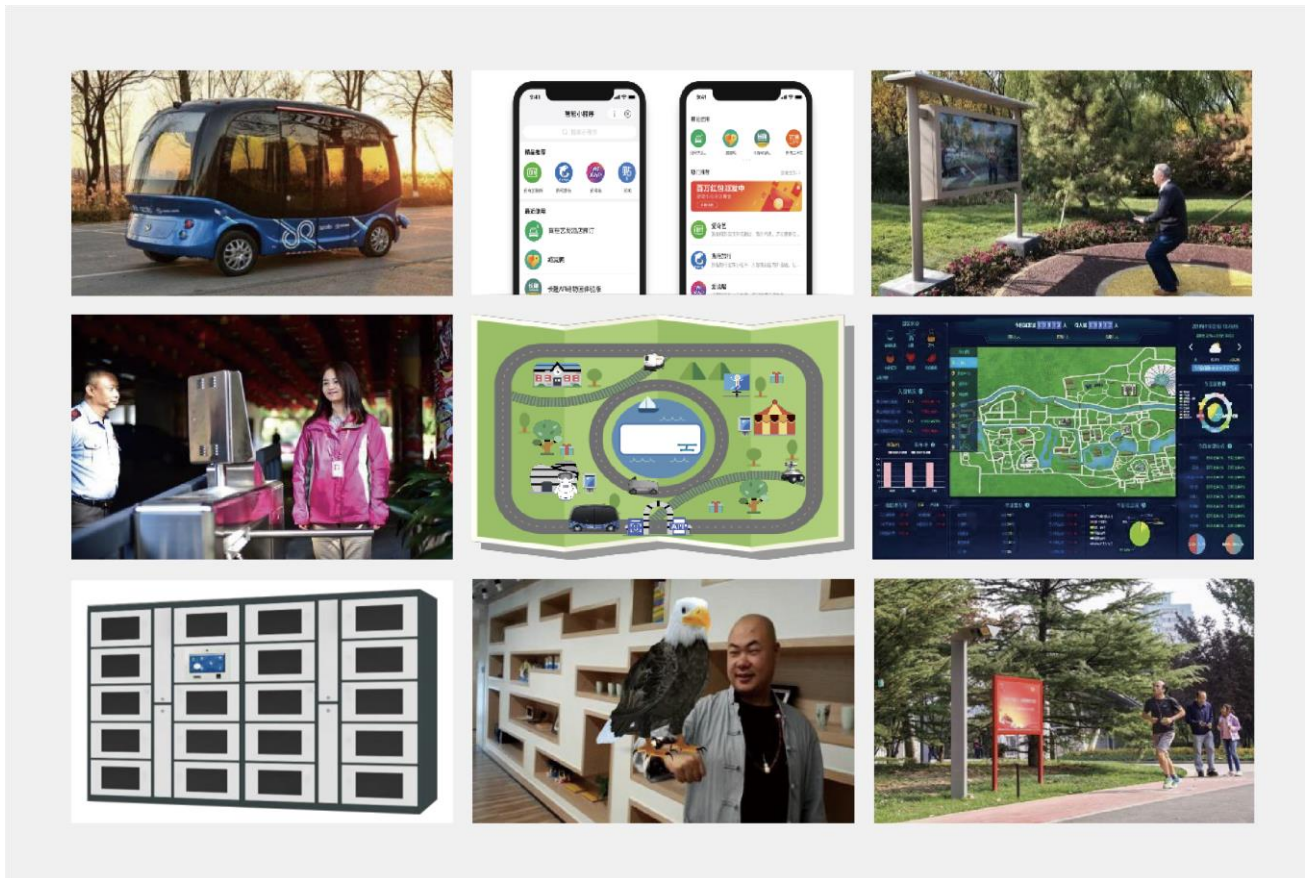


图 4 海淀公园 AI 功能展示

基于百度 AI 技术的景区票务系统，支持包括人脸识别、身份证、二维码在内的 6 种身份识别，让景区（园区）内游客、员工、访客管理更加简单高效。同时针对传统人脸识别中存在的本地比对，人脸库容量有限、人脸注册与多终端传输存在延迟、一设备不能兼具采集和比对功能等问题，百度文旅票务系统进行了全面优化升级。系统支持云比对实现多终端跨网同步使用，兼具采集和比对功能，可快速实现人脸与图库 1:N 比对。具有云存储不限量，支持海量人脸比对等特点。目前包括婺源、武夷山在内的多个景区均采用了百度人脸识别票务系统。

百度园区运营管理指挥平台，采用百度深度学习技术，用一个屏展示公园整体状态，包括票务、人员、车辆等营销信息，垃圾桶、无人车状态、卫生间清洁状态、灌溉、巡更

等生产信息，通过后台对监控视频流上行为姿态进行分析，如遇到相关危险状态，可提前预警。同时，结合公安数据，让景区不再是犯罪分子的隐蔽地。

百度文旅结合百度小程序为景区打造专属的线上门户，以百度运营管理综合管理平台作为支撑，为游客在出行前提供门票预订、景区查询、停车位预订等多种服务，打通线上和线下服务。

目前城市公园的海淀公园项目已全面交付使用，上海炮台湾公园、鹤壁朝歌公园、佛山千灯湖公园的人工智升级改造也已进入实施阶段，基于百度 AI 技术的婺源、武夷山、罗浮山等名胜景区智能化升级已全面完成，开始服务游客。未来随着更多 AI 技术应用在文化旅游行业中，无论男女老幼都能平等便捷地享受科技带来的乐趣。

## 山东莱州深度人工智能城市治理入选全国“创世技”颠覆性创新榜

由百度人工智能城市治理技术研究院和百度区块链实验室联合在山东莱州实施的“基于可信网络计算的深度人工智能城市治理”项目，成功入选 2019 年全国大众创业万众创新活动周最具影响力的榜单，“创世技”颠覆性创新榜 TOP10。

百度依托完全自研的底层区块链技术（XuperChain），结合 AI 和大数据能力，通过在莱州政府的各部门、机构以及 IoT 设备部署区块链节点，打造智能城市主权链，在完全遵从现有管理制度和法律法规的前提下打破城市各层级数据孤岛、解决数据低质和数据泄露等问题，为城市海量数据的确权、流转、保护和依法使用提供了技术保障，构建了新型人工智能城市治理模式。

目前，已经在城市智能交通、综治、信用建设、应急、治安、反恐、环保、市政、城管、政务、新能源管理、知识产权保护等方向探索出解决方案。

在智能交通领域，基于百度 XuperChain 可实现多设备可信对等协同计算，构建交通人工智能治理模式。通过百度超级链 LCV（轻量级节点技术），手机、执法仪、摄像头等常用设备可以在可信环境与城市主权链中的海量节点协同采集数据和决策，实现无需采集到目标特征也能对目标做出接近 100%精准识别的效果。数据通过各 IoT 节点的轻量级区块链



终端完成区块链化，多中心记录，跨链协同计算，确保数据及时更新、防篡改、可信。全生态确权，确保市民隐私不受侵犯。

在政务领域，XuperData 数据协同平台能够确保用户隐私不受侵害、国家机密安全可靠。各委办局不需相互交换具体数据，用跨链计算方式实现协同工作，从根源上打破各委办局之间的数据壁垒和信息孤岛，实现政府各职能部门数据协同和各机构信息安全可控的公开透明，提升办事效率。

能源作为城市的动力系统，关乎着城市的运作，区块链技术可构建安全可靠的新能源微电网。新能源微网中发电、控制、管理、用电、储能、调度等各个环节均通过 XuperLight 技术成为轻量级节点，采集可信数据到区块链网络，实现可信信息采集、可信融合，并通过 AI 主动决策运维。

值得关注的是，整体智能城市解决方案是基于完全国产自研的区块链技术（XuperChain）建设。该区块链技术拥有完全的自主知识产权，120 余项底层技术专利保护，目前，已经对外开源。百度 XuperChain 具备多重技术特点：第一，提供多组件、可实现定制化开发。智能合约、共识机制等能力被拆解成单个模块，开发者根据场景应用需求进行灵活调用，让区块链应用搭建更加高效。第二，支持全球部署，可在高效的广域网进行数据交换。第三，性能优秀，采用独创的链内并行技术，实现单链 6.5 万 TPS，整体网络 20 万 TPS。除此之外，百度自建区块链社区，提供完善、周全的开发者服务，保证开发者快速、便捷搭建应用。

## 赛蓝科技让公交系统更安全

随着经济的发展和城市建设速度的加快，我国正进入“突发公共事件的高发期”和社会高风险期，是否具备应对重大突发公共安全事件的处置能力，是城市现代化程度的一个重要标志。公交系统作为城市安全管理的重要区域，空间密闭，人流密集，是安全事故高发地带，对公安系统实时响应能力提出了越来越高的要求。以往的公交车虽已配备了监控设备，但只能满足图像采集、记录的需求，对于发生在公交车上的各类案件以及监控可疑人员可以有追溯的依据或是线索，但无法做到实时监管和风险预判。如今，人脸识别算法配合硬件设备的升级以及大数据分析技术的普及，提升了公安机关监测、甄别和分析公交

系统安全风险的能力，一旦车内发生突发状况或出现可疑人员，可快速实行布控或进行抓捕。

赛蓝科技通过在公交车安装人脸识别摄像头与北斗定位系统，通过智慧公交人脸识别平台集中处理实时获取的公交车乘客面部及车辆位置信息，应用百度人脸识别技术进行分析，核实乘客身份，将所发现异常事件或可疑人员信息实时推送到警务 APP，自动调度附近民警实时干预。自 2019 年 1 月以来，赛蓝科技的“智慧公交人脸识别系统”已经在南京、东莞与贵州等地累计部署 1200 余辆公交车，覆盖路线近 60 余条，破获公交车上治安类案件 10 余起，提供重点在逃人员有效信息数百条。公安机关无需再安排巡警或便衣警察随车排查，在收到监控系统自动发出的预警信息后，通过车辆位置判断，即可调用最近警力前往或跟随车辆在下一站以逸待劳将不法份子抓获，大大提高了布控效率。利用 AI 技术服务于公共安全，小系统大作用。

## 穿山甲机器人打造服务机器人新概念

随着我国劳动力供给数量减少、劳动力成本增加以及新生代择业偏好的转变，如何保持服务型员工的稳定成为目前众多企业面临的难题。逐步成熟的服务机器人为解决这个问题提供了新思路。成立于 2006 年的苏州穿山甲机器人公司是国内知名的平台型智能服务机器人制造商。穿山甲联合百度打造的智能服务机器人目前已广泛应用于银行、酒店、政务大厅、商场等多个场景，为客户节约了大量运营成本，并降低了管理难度。

其中，基于百度自然语言处理和人脸识别等 AI 技术开发的迎宾机器人“爱丽丝”具备感知和交流能力，可与用户进行视觉、语音、文字、触控等多模态交互。该机器人可完全代替服务人员，全年 24 小时无休的开展业务咨询、业务办理、大厅导航、政务宣传等服务工作，同时解决了工作人员由于长时间重复劳动所产生的疲劳和情绪问题。“爱丽丝”投入使用以来，平均每天接受 2000 次以上业务咨询，显著降低政府大厅客服成本，并提升了用户体验。目前全国已有几十家政务机构通过使用该机器人提升政务办理效率，为百姓带来智慧政务新体验。



图5 政务机器人“爱丽丝”

展厅讲解是服务型机器人的另一个重要应用场景。作为展品与观众之间的“桥梁”，讲解员需要对展品非常熟悉，并具备丰富的知识储备和良好的表达能力，对个人综合素质要求较高。然而，由于讲解员薪资普遍较低，且工作强度大，造成岗位人员流失率高。针对这一问题，穿山甲基于百度AI技术开发了展厅智能讲解机器人“艾米”。“艾米”不仅能够清晰准确的提供讲解服务，还可随时与观众进行智能交互并回答问题。同时“艾米”还具有强大的SLAM导航系统，可灵活带领观众穿梭于不同展厅并提供讲解服务。“艾米”的出现在节约人力成本的同时增加了观众的观展乐趣，达到了寓教于乐的效果。



图6 讲解机器人“艾米”

## 侣程科技让景区游览更轻松

旅游是信息高度不对称的行业，游客在景区游玩时，需要通过景区提供的讲解器、指示牌获得景点内容介绍、景区导览等服务。游客在旅游过程中，会面临景区导览信息不够精确、景点内容介绍不全面、问题咨询服务不及时等诸多痛点。

侣程科技有限公司开发的旅游智能导游软件、AI 导览机器人产品，依托人工智能和 LBS 技术，通过为游客提供个性化导游指引、智能讲解和智能问答等服务，帮助景区提升服务质量和效率。线上智能导游软件产品，结合百度语音识别、语音合成、百度大脑智能对话训练平台 UNIT 等人工智能技术，可以采取语音交互的方式，与游客进行实时对话交流。其中语音识别准确率可高达 99%，问答回复准确率可保持在 95% 以上。线下的 AI 导览机器人充当导游的角色，能够实现高质量的标准化的接待、讲解与互动问答等多种服务。基于百度的人脸识别技术，侣程科技导游机器人还设置了分年龄、性别的招呼语，准确率高达 100%，极大程度提高了游客的交互体验。语音识别与问答回复的准确率都保持在 98% 以上，为绝大多数游客提供了准确的位置信息、知识等问答咨询服务。



图 7 智能导游软件

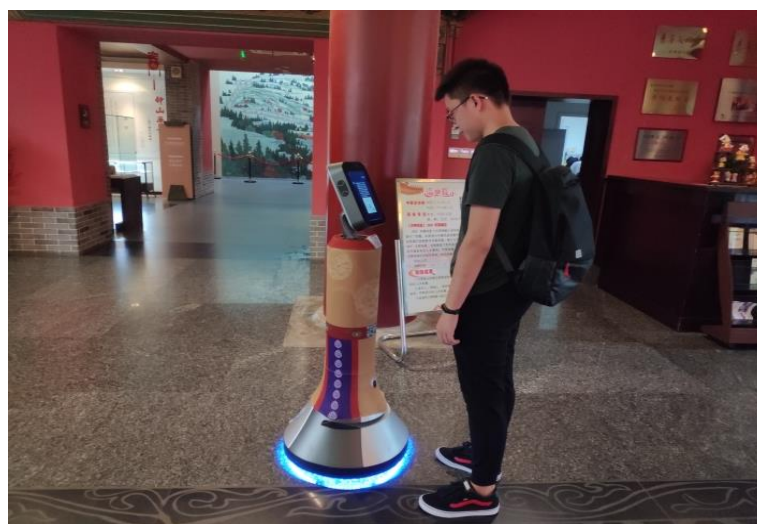


图 8 AI 导览机器人

目前侣程科技已为国内外多个城市和旅游场景提供了定制化的旅游软件产品服务，覆盖 8300 多家景区，包括日本福冈、泰国曼谷、国内的丽江、上海等地以及明孝陵博物馆、八达岭长城等诸多场景。游客通过导游机器人可节省近一半由于景区路线不熟悉带来的选择和重复游览时间。同时，可以帮助景区提高服务质量和效率，完成智慧化建设，降低人

力投入成本，以明孝陵博物馆为例，导游机器人月均接待游客 2477 人，日均服务 83 人次，相当于完成 2.5 个人工导游的工作量。

## 中云智慧助力铁路客运安检

火车站使用安全检测设备探测旅客行李中是否携带危险品，诸如枪支或管制刀具、违禁物品、毒品等。由于车站客流量大、行李间隔小，使用传统安检设备的人员需要持续判定 X 光图像，劳动强度很大，且容易因为疲劳而误判，造成安全隐患。中云智慧的智能安检仪，通过应用人工智能等技术对违禁物品进行圈定、提示，不仅可以降低一线检查人员的劳动强度，同时也使安检环节更加高效、准确。

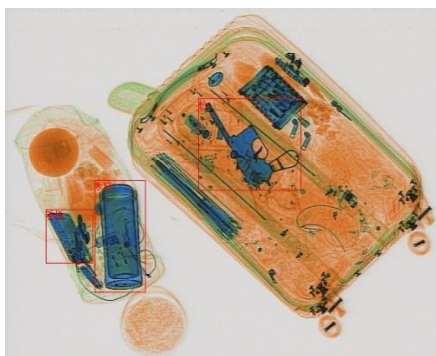


图 9 铁路客运安检系统

安检场景中对物体识别的实时性要求很高，行李从进 X 光机到出 X 光机只有 1-1.2 秒的时长。因此，违禁品识别方案从出图到给出判断结果的时间不能超过 0.6 秒，这就要求每类违禁品模型算法的判断时间不能超过 100 毫秒。中云智慧基于百度飞桨（paddlepaddle）的目标检测技术，从官方的 Faster R-CNN 预训练模型进行迁移学习，将得到的违禁品检测器结合所积累的检测模型做多模型融合，更好的解决了行李多角度、多姿态、遮挡、模糊形状等因素引起的漏检问题，在标准测试集上相同误报率条件下，召回率提升 2.5%。在图像源的预处理方面，基于 X 光机穿透衰减实际存在，通过图像自主学习，保持解码一致性；在智能识图模型部署方面，依靠飞桨内嵌的 TensorRT 对已训练好的模型进行固化、量化、剪枝等优化加速处理，形成了中云智慧的云驰加速推理引擎，将模型推理速度提升 70%，总体处理时间减少 50%，满足火车站安检现场的实际使用需求。

该方案目前已在长春、沈阳、哈尔滨、南昌、乌鲁木齐等多地高铁站落地。以长春高铁站为例，项目实际运行两年多，日均检测客流 10 万人次，春运期间日均检测客流 20-30 万人次。经过人机对比测试，该方案识别准确率比安检人员高 10-15%，为人民群众安全出行提供了可靠的技术保障。

## 无线飞翔为路侧停车巡检提供新思路

随着机动车保有量快速增长，越来越多的城市遇到“停车难、治理难”的问题。优化路侧停车管理能有效促进解决城市交通拥堵问题，提升城市静态交通管理水平。

传统的车位检测器、PDA、视频等方式的路侧停车管理，需要大量收费、监管人员辅助取证和管理。无线飞翔开发的路侧停车巡检系统由巡逻车、车载智能监控设备和智能交通大数据平台三部分组成。其中，车载智能监控设备基于百度 EdgeBoard 和飞桨（PaddlePaddle）打造，自动识别路侧停放车辆，并完成信息采集和视频图片取证工作，能同时满足停车收费计算、违停车辆视频、图片的自动判定和取证以及交通大数据分析等功能。

通过结合人工智能算法的视频取证设备，可真正有效地将人工智能与大数据技术应用于路侧停车管理，其覆盖范围广、识别精度高、实施维护容易、建设成本低、部署灵活性高、功能可扩展性强、安全稳定性高，是有效实现少人、无人化路侧停车管理的一体化解决方案。与传统方案相比，该系统准确率超过 99%，可减少收费及管理人员 70%以上，将巡查及取证速度提升 300%以上，对于政府交通管理、公众智慧出行具有重要意义，为提升城市静态交通管理，打造综合性城市智慧交通解决方案提供了新思路。



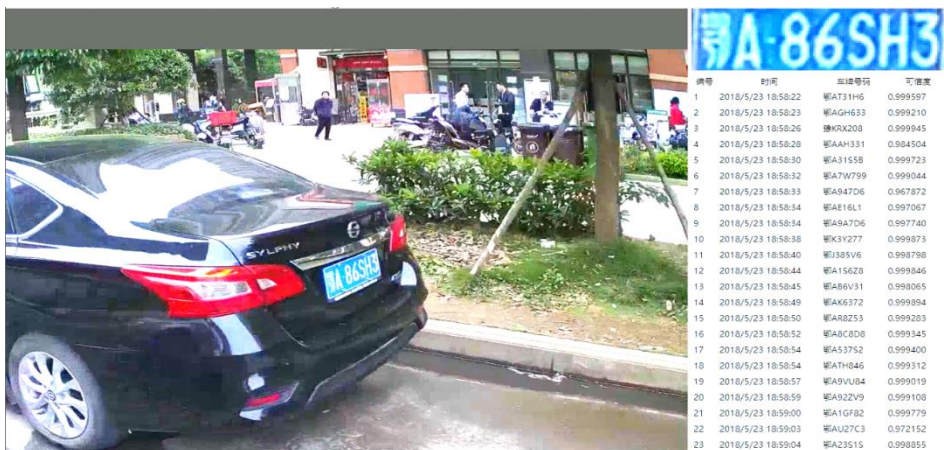


图 10 AI 路侧巡检采集图像及信息识别示意

## 广州康行为社区安全带带来新体验

门禁系统作为住宅地产中使用最频繁的物业设施，其体验直接关系到业主居住的舒适性。广州中人小区，过去物业门禁系统采用电子化解决方案，通过 IC 卡授权用户进入。这一方式存在着安全性差、IC 卡携带不便、易丢失等问题。同时对于物业管理者来说，管理复杂且成本高。

通过利用百度大脑 AI 开放平台提供的 EasyDL 技术，广州康行以极低的成本实现了人脸识别模型快速部署，打造了“脸名智能”系列门禁识别系统。该系统硬件采用 200 万像素和 130 万像素两颗高清摄像头并配备 10 核 CPU，具备毫秒级的图像捕捉能力。可实现快速识别，清晰反馈，通行无感。使用者通过小程序及 APP 即可完成人脸信息的录入、储存和管理，方便快捷。目前，系统已在广州中人小区全面落地，为 2433 名业主提供服务。小区内 35 个单元门及 2 个主要出入口，全部实现无人管理。对于物业管理方而言，脸明智能能够很好的统计所有用户进出数据，对访客也能实现临时权限的快速发放及回收，极大降低了物业管理复杂度。预计该系统将为中人小区物业每年节省人力支出超过 26 万元。对于小区住户而言，简单、便捷的操作页面适用于各年龄段、各知识水平的业主。此外，根据不同使用场景，广州康行还同时推出了“生活社区版”、“校园版”、“企业楼宇版”、“工地版”四种版本，可以满足不同场景下的管理需求。

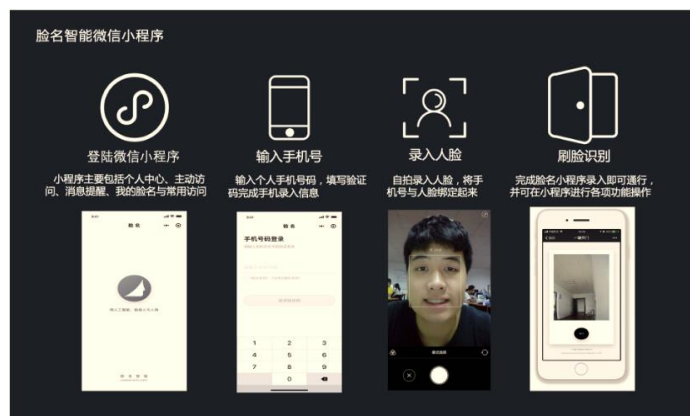


图 11 脸明系统使用流程

## 2.2 智能交通

人工智能技术融入交通产业，对于构建更安全、便捷、高效的智能交通系统有着十分重要的作用。智能交通系统将整个交通系统数据化、信息化，实现对道路、基础设施、车辆的全方位感知。同时，自动驾驶与车路协同技术使得车辆能够全方位的获取路网信息，通过车辆或系统的自主分析、思考，对交通运行态势进行研判，并预测未来交通状况，形成相应的优化决策或处置方案。交通系统在人工智能技术的加持下，大大提升了交通出行的效率，实现了人和物的高效位移，同时能够缓解城市拥堵，解决海量出行需求，助力并引领城市交通走入智能新纪元。

在智能交通领域，百度率先研发推出了基于个性化和情境感知的多模态智能出行推荐引擎，实现立体分析城市交通网络，实时预测出行流量及需求，帮助政府主管部门优化区域公交线路的设计和跨城交通路线的规划。同时也能够帮助人们找到当前最合适的出行方案，并给出推荐理由。基于城市综合交通网络分析和实时流量预测，该引擎还能够完成公交线路优化、城际交通网络设计等各种城市规划任务。该技术已成功应用于百度地图的智行产品，路线规划推荐覆盖率相对提升 60%，用户点击率相对提升 137%，效果显著。其中的联合表征学习相关技术已发表在 AAI 2019[3] 上，推荐引擎相关技术已发表在 KDD 2019[4] 上，并均受邀做大会口头报告。

在 POI 推荐领域，由于用户的 POI 到店行为自身的复杂性以及受环境因素影响的偶然性，百度提出了基于集合嵌入方法的多视角表征学习方法，旨在捕捉并刻画用户选择 POI

的决策过程。通过全方位刻画用户在选择 POI 时，用户的偏好、POI 提供的内容和决策时所处的情境对到店行为的影响，自适应地识别出决定因素，实现有效的 POI 到店预测。相比较当前主流的网络嵌入学习和集合嵌入学习方法，该方法召回率至少提升了 74%，F-score 至少提升了 114%，效果显著。

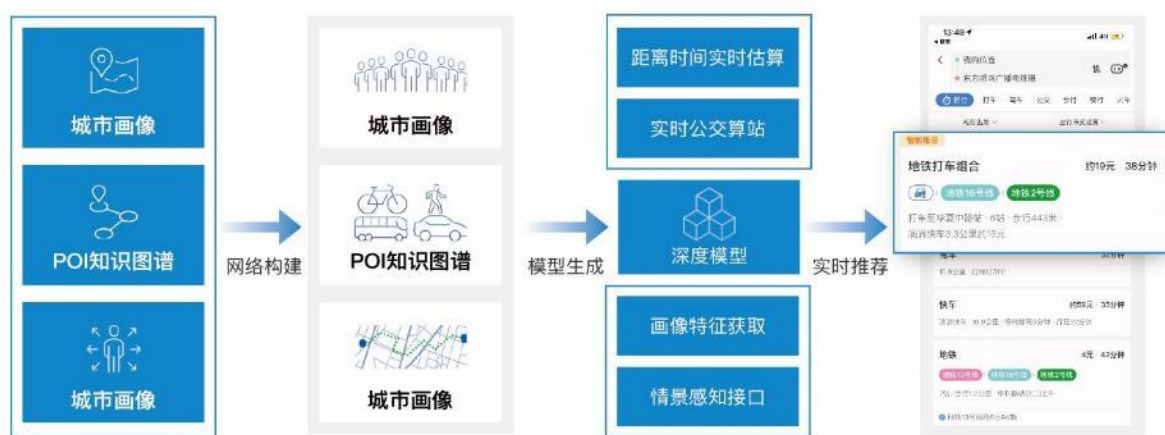


图 12 基于个性化和情境感知的多模态百度智能出行推荐

商业智能实验室联合百度地图、大数据部、百度人才智库、飞桨（PaddlePaddle）等部门成功申办了 KDD Cup 2019 regular track 数据挖掘竞赛，吸引了来自全球逾 1700 支队伍参赛。本次赛题“Context-Aware Multi-Modal Transportation Recommendation”包括了常规挑战和开放命题，来源于百度地图真实业务场景。百度提供平台支持，并由飞桨提供 baseline 算法和算力支持。

百度联合发改委交通所共同发布《智能出行白皮书》，聚焦智能交通整体解决方案，在业内首次论证智能出行解决方案的可行性和成效。《智能出行白皮书》深入分析了智能交通的发展历程、现状及问题、新一代智能交通应该具备的能力和百度的优势，并详细介绍了百度智能交通解决方案，为行业内专家学者进行智能交通领域研究提供理论依据，也为智能交通落地应用提供可借鉴的经验，为智能交通行业打了一剂“强心针”。

## 百度智能交通信控系统缓解城市拥堵

传统交通信号系统无自我感知和决策能力，无法依据路况信息自适应控制交通信号进行智能调度，这是造成城市交通拥堵的原因之一。百度智能交通信控系统能够利用人工智

能技术对路况信息进行感知和分析，之后自适应决策并控制交通信号灯进行智能调度，缓解城市拥堵状况。

百度智能交通技术方案的三个特点是：全息感知与理解、全时空推演决策和全场景实时控制。百度智能交通信控系统首先通过基于三目摄像头视频分析的自适应路口控制方案精确的识别车辆、非机动车、行人等道路参与者，追踪其连续时空轨迹（对比网约车/导航轨迹3—10%的采样率，视频分析的采样率可达95%以上），并对他们的行为进行几秒内的短期预测。随之通过百度实时分布式智能交通信号控制系统，从感应器中提取当前交通车流状况的数据流，依托百度的大数据、AI技术，对交通组织和信号控制的优劣作出研判和分析，并最终通过多种触达手段，对交通信号系统进行毫秒级实时多层控制，对机动车进行交通诱导，为热点区域进行舒解，提高路网通行效率。

通过百度智能交通信控系统方案优化的路段，综合交通延误时间降低达30%。目前百度智能交通信控系统已在保定市区试点路段规模化部署，为构建高效、安全、环保的智能交通系统打下了坚实的根基。



图 13 百度智慧交通指标展示平台



## 无人驾驶出租车助力长沙打造中国“自动驾驶之城”

现代城市交通困扰众多，对城市管理而言，城市内车辆密度过大，道路拥堵问题严重；对城市居民而言，高峰时段路况复杂，核心地段停车困难，有车一族自驾出行费时费力，有证无车及无驾驶证居民个人出行需求亟需其他满足方式。百度Robotaxi无人驾驶出租车，借助Apollo开放平台，融合百度AI及大数据等技术，助力解决现代城市交通困扰，携手示范城市迎来智能交通新时代。



图 14 百度无人驾驶出租车硬件设备介绍

百度Robotaxi无人驾驶出租车是全方位“护你周全”的智能化交通工具。拥有定位、感知、预测、规划、控制、仿真、高精地图、安全冗余等核心自动驾驶技术强力底层支撑，Robotaxi可从容应对海量城市道路场景。车内多功能交互理解用户所需，车外智能交互保障他人安全。Robotaxi提供多维度“贴心安全”的智能化出行服务，结合了百度自动驾驶套件、云端服务套件、安全产品套件、交互产品套件和运维服务支持，实现了城市道路场景全天候自动驾驶，让用户获得更具人性化、个性化的服务体验。

目前百度助力长沙打造中国“自动驾驶之城”，已在长沙获得45张自动驾驶测试牌照，可进行“载人测试”和“高速测试”，确保2019年内实现无人驾驶出租车在长沙测试运营，将国家智能网联汽车（长沙）测试区推向国际舞台，百度将助力中国自动驾驶、车路协同的落地更进一步。



图 15 百度无人驾驶出租车软件套件及功能介绍

## 2.3 智能医疗

中国医疗健康行业的核心痛点在于供给与需求之间的不匹配矛盾。人口老龄化背景下，医疗需求持续攀升、医保支付压力增大、医疗资源不均衡问题愈发突出。当前，随着AI等新技术手段的融入，为医疗体系的改革以及健康发展注入了新的活力。医疗行业将逐渐从政策驱动的数字建设向体制改革驱动的数字建设演进，呈现出智慧化、线上化、数据驱动的特征。

未来，医疗体系的参与方将作为一个整体，为患者提供整合式服务，各方跨领域合作，优化医疗价值，形成一致的利益诉求。围绕核心医疗生态体系，AI将发挥重要作用，通过提质增效、降本增益、模式创新，推动医疗体系各方的变革和提升。例如提升医生水平和



诊疗效率、大大降低优质医疗服务的价格、提升医院运营能力、高效管理患者全生命周期医疗健康数据、为患者提供全场景主动式健康管理。此外，AI和数据将浸润整个医疗生态，重塑医患关系，成为加速器和润滑剂，对整个行业具有深远的变革意义，有利于突破现有医疗体系的瓶颈。

AI与医疗的结合能够产生改善健康结果、提高服务质量、提升患者体验、节约医疗成本、强化医院运营管理等多方面价值，在各个环节产生丰富的应用场景。未来，医院的服务边界将由当前的线下拓展到线上线下一体化，医疗服务将由当前的重视治疗拓展到未来的主动式健康管理，各级医院能够提供一致性的、精准的、体验良好的健康服务，真正实现无处不在、全生命周期医疗。

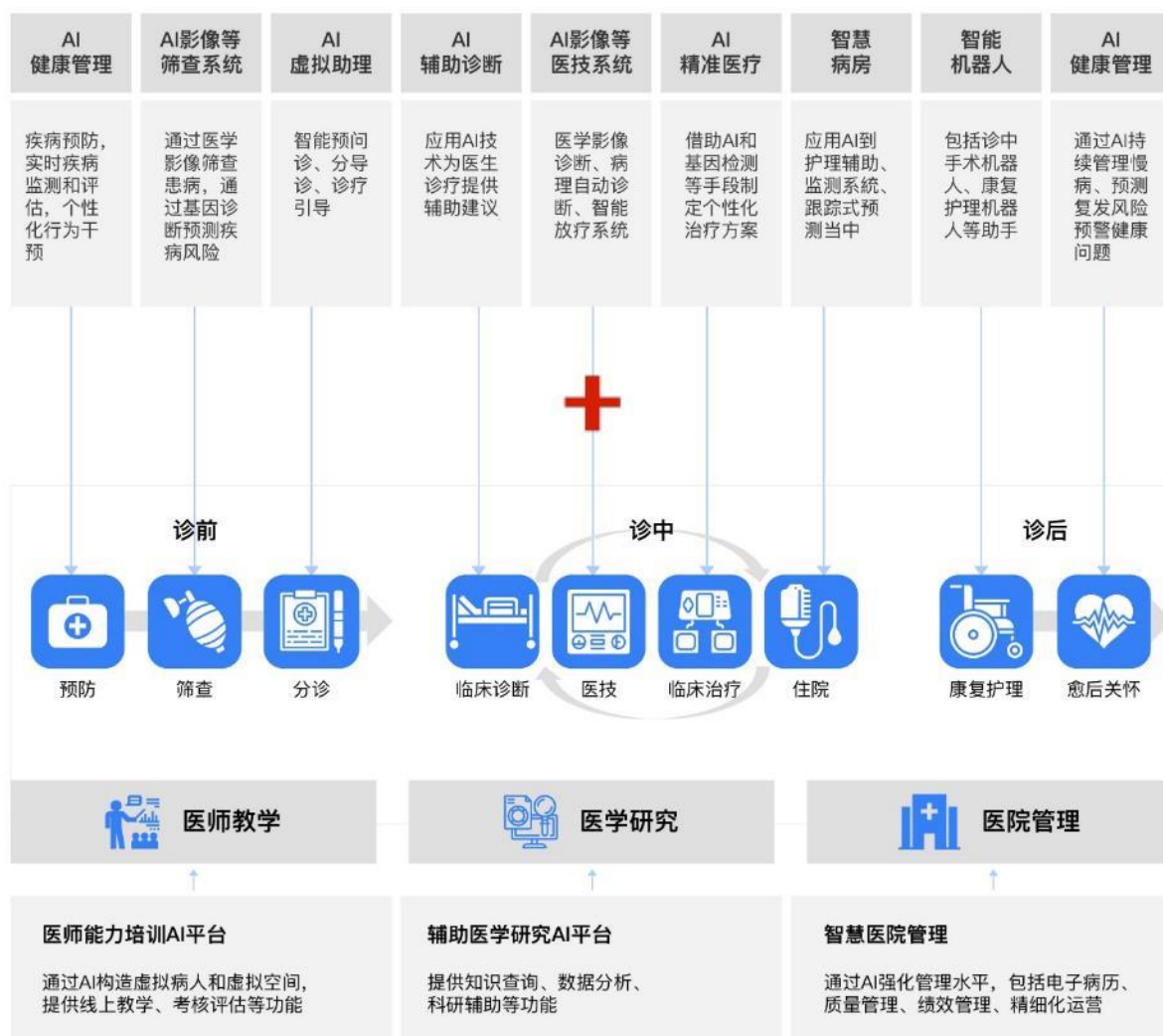


图 16 AI 为医疗服务提供方提供价值的探索机会[5]

## 灵医智惠临床辅助决策系统（CDSS）助力基层医疗

党中央、国务院高度重视基层医疗建设，关怀基层群众的医疗服务获得感。《“健康中国2030”规划纲要》以“共建共享、全民健康”为战略主题，明确提出“以基层为重点”，要求基层普遍具备居民健康守门人的能力。国务院《关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》中要求“以强基层为重点完善分级诊疗服务体系”，强调“基层首诊”。对于基层医院来说，缺乏高质量的全科诊疗能力是导致基层首诊和分级诊疗制度难以建立的核心原因之一。AI辅助诊断能够有效减少医生的误诊漏诊情况，提高医疗质量和安全，控制费用成本，全面助力基层医疗。

灵医智惠CDSS能够覆盖27个标准科室，具备超4000种疾病的推断能力，作为基础诊疗助手可以避免误诊、漏诊，提供经典治疗参考。

在实践中，通过医学专家与计算机知识工程专家合作构建的专业的医学本体，不仅包含传统的实体、概念、属性、关系的表示，还引入了规则、函数的超越三元组的知识表示，从而为医学复杂形态的知识提供强大的表达及可计算能力。在医学Schema层面，其覆盖数十种精细化语义颗粒实体类型及数百种关系定义，并具备容纳多套医学标准的能力。依托医疗自然语言处理模块对海量医学文献、教材、药典、临床指南进行出版物类知识挖掘，对病历报告进行实践类知识挖掘，并基于医学阅读理解及分布式推理引擎对候选知识进行多源置信度计算及冲突检测与消解，从而实现了自动化循证并保证图谱内在的一致性，构建了百万级的医学实体及千万级医学事实，覆盖率大于95%，准确率大于96%，自动化循证占比大于70%。基于医学实体链指技术，建立了图谱与海量医学语料的异构关联，准确率大于90%，并在此基础上进行联合表征学习，构建了医学词、实体、概念、语义边、子图的可微向量表征，从而支撑上层泛化性能更好的医学知识推理计算。

目前灵医智惠CDSS已应用在全国数十家医院以及多个区域的基层医疗机构的信息化系统中。在北京市平谷区基层卫生机构的应用中，灵医智惠CDSS通过辅助问诊能力让基层医生模拟专家思路问诊，引导基层医生详细询问患者每个症状的具体属性，从而使医生对于该症状的发生情况有更清楚认知；辅助诊断功能则能够基于患者的病历中症状的各类属性，帮助医生推理出诊断结果，防止误诊漏诊情况发生；合理用药功能可从患者信息、既往病

史、既往用药等多个方面综合分析当前用药的合理性，对于不合理行为及时给出提醒，避免出现医疗差错，极大提升基层医生的用药水平。



图 17 CDSS 技术框架

## 灵医智惠眼底影像分析系统

《“健康中国 2030”规划纲要》中明确提出“推进健康中国建设，坚持以预防为主”，这将疾病筛查的地位提升到了一个全新的高度。然而，受限于基层匮乏的医疗资源，疾病筛查的推进进程不容乐观。以眼底筛查为例，中国有超过 6 亿风险人群<sup>2</sup>，而专业眼科医生

<sup>2</sup> 研究表明 40 岁以上人群为眼疾风险人群，建议一年做至少一次检查。根据国家统计局数据，2018 年我国 40 岁以上人口占总人口比例为 47.87%。

只有 3.6 万人<sup>3</sup>，眼底阅片医生数量仅有数千人，远远无法满足筛查需要。针对此情况，灵医智惠打造了“AI 眼底影像分析系统”，用 AI 技术学习权威眼科专家标注的眼底影像数据，目前已经具备糖尿病视网膜病变、青光眼、老年黄斑病变等三种主要致盲疾病的分析能力，准确率接近三甲医院医生能力。百度提出了一个用于 AMD 黄斑变性检测检测的新型 MIL 框架，发表于 ACCV 2018[6]。另外，百度还提出了一种基于最优传输的新型过采样方法，以解决许多实际应用中的数据不平衡问题（如眼底筛查），成果发表于 AAI 2019[7]。三篇关于眼底彩照质量评估[8]、杯盘[9]和通用[10]结构分割的论文被 MICCAI 2019 录用。百度还在 T-CYB[11]、TMI[12]和 AJO[13]等发表了 3 篇顶刊论文，内容主要涵盖前节 OCT 量化信息、眼底图生成及闭角型青光眼评估。

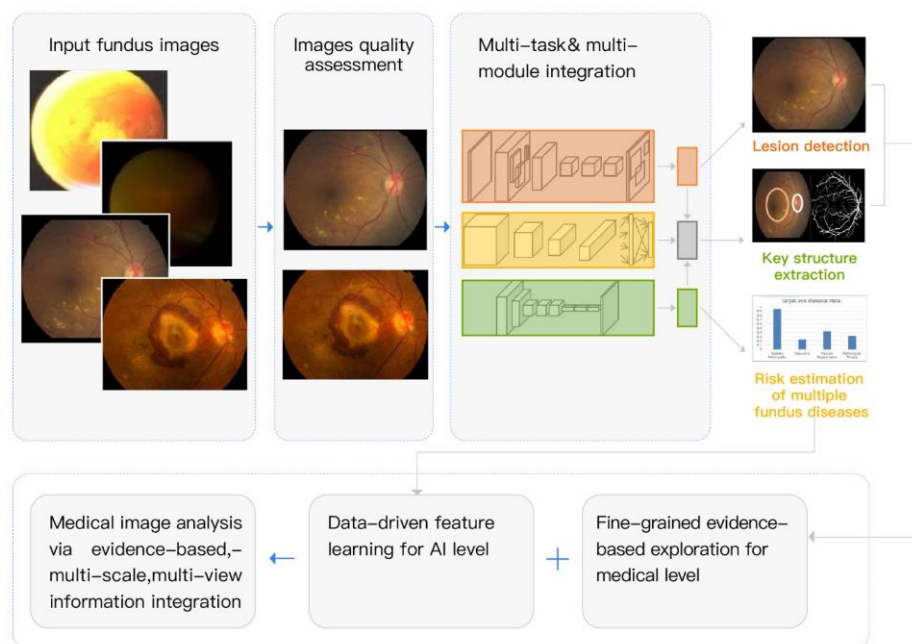


图 18 眼底筛查技术流程图

百度联合权威眼科专家构建 AI 眼底彩照标注企业标准，引入超过 20 家三级以上医院中高年资临床医生在 50 万级眼底数据的多重交叉标注，获取了权威的医疗精标数据。基于

<sup>3</sup> 北京同仁医院院长王宁利在 2016 年中华医学会第二十一次全国眼科学术大会上介绍

这些权威数据，构建融合深度学习、机器学习与医疗临床路径的正反向可循证 AI 算法架构。目前架构中包含超过 20 个子模块，通过对眼底关键结构的定位、分割、以及病灶、可疑区域检测等方法实现正向 AI 循证；通过深度网络的可解释性探索获取热力图，分析黑盒算法，实现反向 AI 循证。最终实现正反向循证融合输出，保证 AI 算法输出遵循可理解的临床路径。此外，目前算法适配超过 13 种主流眼底相机产生的影像，并且针对实际拍摄过程中拍摄的不同光照、对比度、对焦性能、人工伪影等干扰做了特定优化，有效提升算法鲁棒性。

2018 年，百度携手中山大学中山眼科中心开展“AI 眼底影像分析系统科研合作项目”，将 AI 驱动的眼底影像分析能力植入广东肇庆多个基层医院，截至今年 5 月已经帮助 557 名基层群众发现眼疾风险<sup>4</sup>。

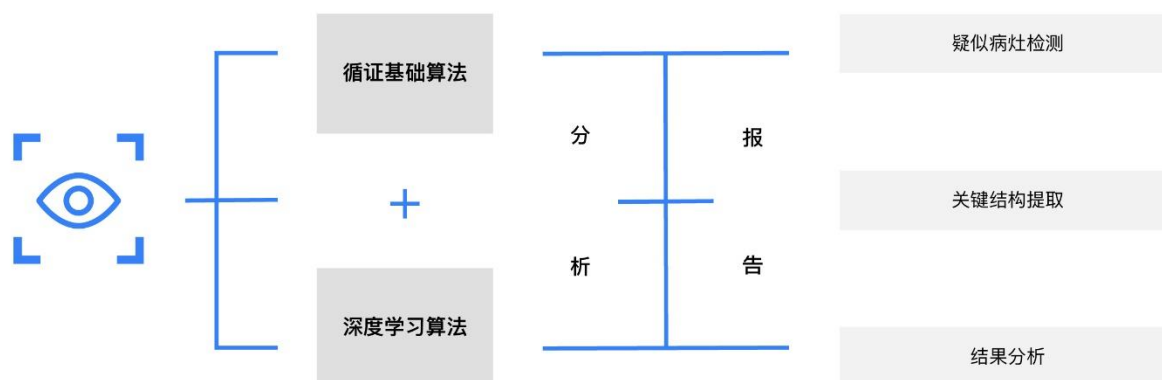


图 19 眼底影像分析系统工作原理

2019 年年初，百度作为牵头单位，向世界卫生组织和国际电信联盟成立的健康医疗人工智能焦点组（FG AI4H）递交了眼底影像和临床辅助决策系统等 2 项标准提案，获得了组织方的高度认同。该焦点组致力于健康医疗人工智能国际标准的预研究，并聚焦健康医疗人工智能的数据格式、标准数据集和算法评估验证等方面。在国际电信联盟举办的第三届“人工智能造福人类全球峰会”上，百度继续参与健康医疗人工智能焦点组在峰会上的讨

<sup>4</sup> 百度灵医内部统计

论，与国际同行共同推动 AI 医疗国际标准前行。

## 灵医智惠电子病历多层次结构化

医疗信息以电子病历形式被记录，这些信息成为临床、科研、管理的重要资料，但是各系统标准不一，且包含大量的自由文本（半结构或无结构）数据。当医院希望利用这些数据产出研究成果、辅助临床和管理决策时，存在如下困难：第一，无法用统一的模型来表达多元病历数据；第二，无法快速、准确检索到满足研究需求的患者；第三，无法高效的将原始数据转化为研究所需的精细颗粒度结构化数据。因此需要一套完整的、多层级的数据治理方案，实现医疗数据的高效利用。

灵医智惠与解放军总医院大数据中心合作，应用百度电子病历结构化能力，对医院积累了 20 余年的数据进行高效治理，显著提高电子病历的利用效率：

- a) 电子病历规范化：将以分散的文本文件形式存储在院内各系统的电子病历，经过采集、清洗、脱敏、转换等处理环节，转化为按标准病历模型组织的结构化病历，辅助医院基础数据资源的建设。该方案特点：以章节为颗粒度实现结构化，形式标准，信息无损，为支持数据进一步应用和处理打好基础。该阶段规范化准确率及召回率均超过 97%。
- b) 电子病历语义标准化：识别病历文本中的医学实体及实体属性，并作归一化处理，将病历文本转化为语义标准的可计算数据。该阶段方案特点：通用性高，全病种适用；理解精准，不仅对实体作到精准识别和消歧归一，还对实体属性进行全面的识别和分析，准确全面地理解每一个医学概念。
- c) 专病深度结构化：针对医院专科专病科研场景，提供一套专病深度结构化工具，帮助医生快速、高效地将电子病历转化为高度定制化的专病库。有别于传统的人工抽取或完全基于规则的技术抽取方式，该方案以 NLP 技术为基础，可对文本进行理解和推理；辅以可配置的抽取框架，可快速高效地完成专病库的定制。目前百度已使用该方案对普外科胃癌病历进行深度结构化处理，准确率和召回率均达到 96% 以上，并节约传统的整理单个病人数据所需的 30-40 分钟。



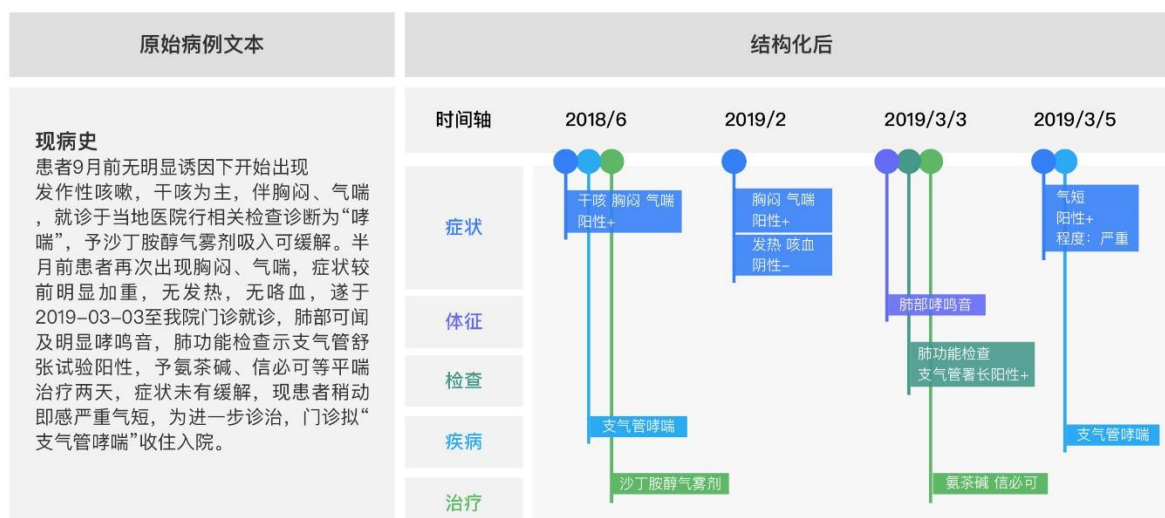


图 20 病历结构化示例：电子病历语义标准化

## 小乔机器人帮助医保支付控费

医保是国家医疗保障体系的重要组成部分，医保控费是维护医保基金长期健康发展的重要手段。然而由于监控不严、人为差错、信息化系统缺失等原因，导致不合规医保经费支出不断增加，为医保系统的健康运营带来压力。

小乔机器人采用“人证识别”+“医药学审核”+“医保政策审核”的方式，在药店使用医保支付环节实现医保控费。消费者在药店使用医保卡买药时，首先需要通过人脸识别与证件对比确认；然后根据疾病类型通过管理系统对用户所购药品进行医药学审核和医保政策审核，做到因病施治、合理用药，防止过度服务，严格执行医保“三个目录”要求标准，系统通过杜绝非本人医保刷卡使药店医保费用支出降低近 20%。小乔机器人历时一年完成医保控费系统的训练，该系统基于百度人脸识别技术完成人证对比，采用百度临床辅助决策系统进行医药学审核，覆盖了全国 23 个省 83 个地级市 200 多家医药零售门店，运行 700 多天以来，累计服务 1500 万人次，在保障患者安全用药、合理用药的同时，为国家节约了大量医保支出。

## 万物语联助力家庭医生提高工作效率

家庭医生服务是国家医疗卫生服务改革推进的重要方向之一。但是，家庭医生服务长期以来面临着医生资源紧缺、服务水平参差不齐的问题。目前我国家庭医生供需严重失衡，以安徽某些地区为例，家庭医生与被服务对象的比例达到 1:3000-4000。此外，由于家庭医生的知识结构和经验水平的差距，也使服务质量难以得到保障。

万物语联的家庭医生服务点智能终端，可部署在医院、卫生服务站、社区、家庭等多个场景中，帮助解决家庭医生资源不足的问题。该智能终端为解决家庭医生服务的实际问题设置了数据、CPG（计算机化临床指南）、CDSS（临床辅助决策系统）三大组件作为家庭医生团队提升效率的工具。在数据方面能够通过智能设备、可穿戴设备随时采集服务对象状态；CPG 则在疾病和健康相关的知识库、个人健康数据的支撑下通过语义推理引擎根据服务对象的当前状态，帮助家庭医生依据标准指南提供服务；CDSS 则直接采用灵医智惠临床辅助决策系统，帮助家庭医生判断症状和疾病的综合情况，并在此基础上做出相应决策，大大提高家庭医生服务水平。



图 21 家庭医生服务点智能终端

目前系统已经在安徽蚌埠进行试点。在系统的辅助下，家庭医生的单次服务的时间从 30-40 分钟降低到 10 分钟左右，单位服务效率大大提高；单站点的服务人数从 2500 人提高到 5000 人，覆盖范围扩大一倍。

## 2.4 智能教育

百年大计，教育为本。教育是民族振兴、社会进步的基石，是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径，是中华民族最根本的事业[14]。伴随技术的飞速发展，人工智能已经在教育教学领域得到了广泛应用，并对教育、教学过程、教学管理产生了深远影响。AI 技术的出现可以帮助解决传统教育模式教学枯燥、管理效率低下、教学资源不可复制、教学缺乏个性化训练、部分教学评价具有主观性等问题。

同时，在新的全球竞争格局之下，面向未来的 AI 教育显得尤为重要。AI 技术在教育行业的应用，可以帮助师生直观、正确的认识 AI 技术的价值，有效提升社会对 AI 发展现状和研究前沿的认知水平，加深对 AI 所蕴含的技术思想和技术原理的理解，培养综合实践能力和创新精神，激发对未来科技事业的兴趣，树立投身科技事业的志向。

### 百度虚拟名师增强学习趣味性

传统语文培训机构的教学内容和教研水平参差不齐，家长们难以辨别教师优劣。教育机构需要付出巨大的语文教师培训成本。针对这些问题，百度创新性地将虚拟视觉能力与语音合成、智能问答以及知识图谱等能力结合，形成了“虚拟名师”产品，帮助教育机构以小的成本投入，实现大的教学价值。

百度的虚拟名师能够帮助培训机构打造特定真人或动漫形象的声音、表情作为公司的名师形象，通过亲切的语音、动作、文字等方式与学生互动，增强学习趣味性，进而增加学生的学习粘性，延长学生的自主学习时间。通过搭载百度智能对话系统、知识图谱能力的虚拟名师可以实现更智能的课后答疑，学生可以通过问询某个知识点，调出所有相关的课程视频、测评试题、教案笔记、教学资料等关联内容，后台系统还可据此实时统计学生的学情数据，大大节省课后辅导教师的成本投入。与此同时，虚拟老师也可以作为人工客服，根据学生的知识能力和需求，为学生推荐适合的课程，帮助企业节省人工客服成本。

百度的知识图谱技术，可以帮助教育机构将课程视频、题库、教案笔记等所有资料以网状方式连接，形成具有强相互关系的知识实体，打造出教育机构专属的语文教研图谱，汇聚成更强的教研实力。结合培训机构常年积累的知识库，百度可以将知识库构建成

教研系统中重要的“教研大脑”，成为真正“可复制”的知识能力，赋能培训机构的一线老师，以高效低廉的培训成本帮助每个教师达到“名师标准”。

目前，百度虚拟名师已经在立思辰等知名教育培训机构中得到了成功应用，有效延长了学生自主学习时间，增加了学生的学习积极性；提升了教师们对学生的课后辅导效率，大幅增加单个教师课后辅导学生的数量；提升了学生教育个性化水平，针对学生不同的知识情况和能力结构，智能推荐合适的课程，既做到因材施教，又节约了人工客服成本，同时还帮助立思辰建立了专属的“立思辰大脑”，成功的将教师的经验转化成真正“可复制”的能力，有效保证每个教师都能达到“立思辰标准”。

## 象文科技用 AR 开启幼儿识字新体验

作为世界上最古老的文字之一，汉字内涵丰富。随着中国文化的发展，几千年来汉字也经历了从古代象形文向现代汉字的逐步演变。汉字在形体上逐渐由图形变为笔画，象形变为象征，复杂变为简单，造字原则上由表形、表意变为形声。现代简体汉字大多数已经难以直接传达其文字内涵与造字本义。因此，在幼儿教育阶段，传统枯燥的教学方式难以充分调动孩子对汉字的学习积极性与兴趣，学习效率低、效果差。象文科技开创性的将 AR 技术应用到教学中，让幼儿识字变得轻松有趣。

“识象 AR——象形文识字学习卡”通过 2D 识别与跟踪技术将平面文字转化为 AR 场景，以动画互动的方式生动展现象形文字的造字本意；同时，依托百度 AR 渲染引擎，加入粒子特效，让场景表达更加丰富、细致，有效提升孩子们的学习兴趣，加深对传统文化的理解。该产品将象形文解字与 AR 技术结合，形式新颖有趣，操作便捷，体验自然。

为了打造优质原创内容，历时一年精心制作，象文科技目前完成了 100 个初级字的中文/甲骨文 AR 互动与教学内容制作，用 AR 动画解释每个字的造字本义、字形笔画和拼音读音，画面尽力展现字的原始含义。该项目基于百度 DuMix AR 平台技术，采用了百度的 2D 识别和粒子效果技术，以优质的 AR 内容为孩子们提供了一套全新且更加有效的教学内容。产品可通过手机百度 APP AR 扫描实体卡片或搜索汉字的百度汉语条目来体验，实体卡能很好地管理学习进度，实现持续有效学习。该产品自 2019 年在手机百度 APP 上线以来，累计扫描达百万人次，平均周增长 2.5 万人次左右，得到湖南卫视《天天向上》节目推荐。

从用户反馈来看，一方面 AR 识字可以让孩子对汉字产生浓厚兴趣，另一方面通过 AR 的方式可以让孩子更快速的掌握字的音、形、义，帮助孩子有效提升学习效率。未来产品会加入更多字、词及诗歌内容，让孩子们更加全面的掌握汉语知识，通过全新的 AR 体验教学形式助力 AI 时代教育模式新变革。



图 22 AR 识字效果展示

## 百度助力 CET 考试中心提升管理能力

在 CET 考试前，考试中心官网会批量生成准考证信息，因考试中心系统与高校教务系统之间是相互独立的，无法实现信息互通。为保证考生信息的准确性，需要采取人工输入的方式将考生信息录入至高校教务系统，耗费大量的人力；在成绩公布后，为保证成绩信息的完整性，高校教务系统需对考生成绩人工核验并录入，过程繁琐急需优化。

百度应用 iOCR（自定义模板文字识别）技术，对 CET 准考证文件中多项考生信息（如：考生姓名、准考证号、座位等）、成绩报告单中的关键字段进行结构化识别提取。将关键字段信息自动录入高校教务系统、考生信息档案，减少人工录入及校验成本，极大提高工作效率，实现了高等院校对 CET 考生信息及考试成绩的智能化便捷管理。

目前，百度的 iOCR 技术已经成功应用于苏州白鸽云搭建的高校 CET 考生信息管理系统，平台管理员只需将准考证文件（文件包括所有考生的准考证信息）导入考生信息管理系统——通过自身技术（预处理）+百度 iOCR（自定义模板文字识别）接口能力，精准提取考生的准考证信息，并实现结构化处理；而后考生信息管理系统自动提取考生姓名、准考证号、座位等信息，完成校验存储。信息管理系统平台通过考生输入的信息指令，智能匹配读取考生的准考证、成绩报告单等信息，实现考生自助查询或下载信息的服务。



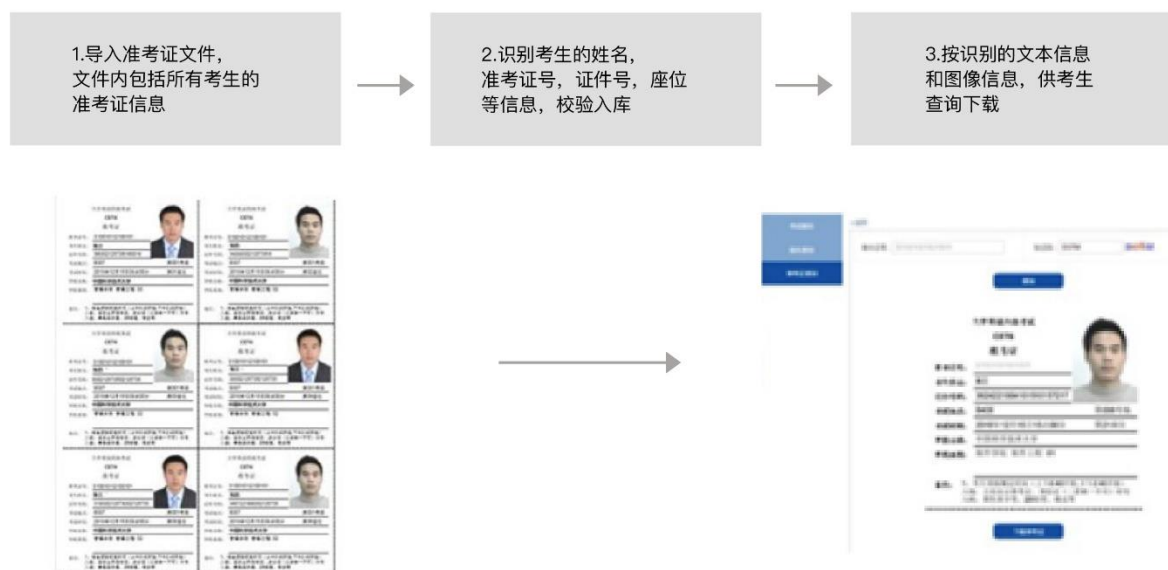


图 23 苏州白鸽智能 CET 系统图

## 百度人工智能教育实验室落地雄安新区

在国务院 2017 年印发的《新一代人工智能发展规划》中，明确指出“实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程”。广大学校存在人工智能教学需求，但缺乏适合的教学产品体系、解决方案。

百度人工智能实验室覆盖 K12 全学段，提供 AI 课程体系、AI 教学平台、配套硬件教具、师资培训、和环境装修等五个方面的服务。AI 教育实验室将语音技术、图像识别、NLP、AR、深度学习等多项 AI 技术与师生教学场景结合，打造线上 AI 在线教学平台，其中包含 11 个类别的 254 节视频课程、Python 编程包下载等资源。在此基础上，百度打造的 AI 教育实验室，通过探索区和实战区感知并探究 AI 技术。



图 24 人工智能实验室服务框架

2018 年 9 月，由百度教育、北京师范大学智慧研究院、白洋淀高级中学三方共建的“雄安新区人工智能教育实验室”正式落地。实验室建成之后，累计进行五场 300 余人次的信息技术教师培训，接待各地教育局领导、校长、教师参观 70 多次，累计参观人次 1000 余人，获得学校师生及各级领导的一致好评。



图 25 人工智能实验室客户反馈

## 2.5 智能制造

工业是国家经济的重要命脉。2018年，我国工业增加规模达30万亿元，占中国经济比例约30%，位列第一。虽然工业经济产值连创新高，但是由于中美贸易战、市场供需错位、原材料和人力成本不断攀升、管理模式落后等原因，中国制造业未来依旧面临严峻挑战。

在技术的驱动下，“新制造”将呈现出网络化协同、个性化定制、服务化延伸、智能化的共同特点[15]。在这个过程中，人工智能是引领中国制造业发展的关键技术，将推动制造业发生深刻变革。人工智能技术包括视觉、语音、知识图谱、大数据等多类分支，与制造业融合的本质是提质增效、降低成本。百度AI产研中心与赛迪研究院的联合研究中，对16个制造行业进行梳理并对各行业头部企业进行了访谈。企业用户认可人工智能技术在工业领域各细分行业的应用潜力，并针对所在行业的各项环节提出需求，如设计研发（设计工具、产品智能化）、生产管理（工业质检、故障诊断与预测性维护、生产参数&排期优化、生产环境监控）、物流仓储（线路、库存优化）、营销与销售（需求预测、AI/AR营销）、售后服务（智能客服）等。此外，人工智能技术与制造业的融合，不仅可以引导技术创新，还有可能推动企业管理方式的变革，形成创新商业模式。

百度大脑作为厚积薄发的人工智能技术平台，正与工业领域的合作伙伴共同牵手，不懈努力、坚持推动中国制造业的智能化升级，提升产品和服务的国际竞争力。面向制造业用户对人工智能技术的需求，百度大脑正在逐一推出对应解决方案。目前，百度大脑的AI技术解决方案，在各类智能化产品设计，汽车零部件、3C电子产品、消费品质检，充电桩、风力发电机等工业装备的故障诊断与预测性维护，生产流程、物流运输优化，工业生产环境安全监控等领域，落地众多商业化合作项目，正在为行业客户和社会创造重要价值。

### 中飞艾维打造电力巡检新概念

我国人口密度分布不均，地势复杂，拥有庞大而复杂的输电系统。截至2019年5月，我国110KV及以上输电线路长度已达到150万公里，其中80%以上分布在崇山峻岭之中。这些线路每月都需要进行一次巡检，长期以来巡检以人工为主、直升机配合辅助进行。传统的巡检模式不仅效率低、成本高、作业危险性高，而且拍摄视角存在局限、图像质量不稳定，已越来越难以满足电网运维需求。

成立于 2019 年的中飞艾维将无人机技术引入电力巡检行业，目前已服务全国 20 多省、市电网。其开创性的将 AI、大数据等技术引入电力巡检行业，参与制定无人机电力作业标准，实现无人机巡检的智能化、标准化、规范化和精益化，有效推动了传统电力巡检行业的变革与升级。

在产品研发过程中，中飞艾维与百度深度合作，目前双方正在基于飞桨（PaddlePaddle）深度学习框架联合开发海量数据 AI 分析平台，针对巡检视频的关键帧抽取、巡检数据中特定缺陷辨识等问题展开了深度合作。根据客户需求构建的服务平台每月可处理近 40T 影像数据，是人工处理速度的近百倍。通过引入百度 AI 技术，中飞艾维数据存储和分析能力得到极大提升。借助百度大脑构筑的全自动、高效的智慧运维检测体系，中飞艾维研发的电力物联网感知层无人机系统“龙巢”巡检全程无需人工干预，无人机可自动设计巡检线路，自动完成数据采集、回传，真正实现了 DaaS（Drone As A Service）的无人机智能服务模式。



图 26 抽取关键帧查看缺陷

视频关键帧抽取应用：在对电力线路进行视频采集后，需要通过视频查看找出线路缺陷点。在实际操作过程中，由于视频采集数据量大，无用视频播放耗时很长。采用 AI 技术对巡检视频进行目标画面关键帧抽取后，大大缩短了问题查找时间。以图片形式呈现线路缺陷，帮助工作人员更直观、更便捷的完成问题定位。



图 27 电塔腐朽识别

锈蚀识别技术：输电铁塔的钢制结构外壳长期暴露在空气中，很容易受到锈蚀并影响正常使用，特别是在一些酸雨严重的区域会更加明显。传统方案对锈蚀图像拍摄角度要求严格，只有特定角度下拍摄的图片才能进行分析处理。针对这一问题，目前百度和中飞艾维正在联合研发的锈蚀识别技术，可对不同角度下拍摄锈蚀图片提取特征值进行分析，判断图像是否存在锈迹，该技术可大大降低图像获取难度，提升锈蚀缺陷发现能力。

## 百度无人挖掘机为工程机械行业带来变革

挖掘机在工程建设中应用广泛，是工程机械装备最重要的品类。挖掘机的智能化自主作业，是无人驾驶与机器人控制技术的融合应用。智能化无人挖掘机能够应对恶劣环境、高强度作业，解决缺少符合要求作业人员的难题，推动项目施工过程中的少人化/无人化，降低安全风险与人力成本，显著提升工程施工效益。百度与多家工程装备企业牵手，联合研发了智能化挖掘机解决方案。该方案装载视觉感知系统，可重建施工场景，自主规划运动路径与作业任务，配合无人运载车辆完成施工任务。借助多维感知、增强学习和边缘计算等技术，百度智能化挖掘机解决方案具有智能化、高性能、低成本特点。该方案将激活中国装备制造业的新动能，推动产业飞跃发展。





图 28 百度无人挖掘机

## 领邦智能用 AI 实现小零件质检

在我国，工业质检作为“制造业大国”保证产品质量的关键环节，重要性不言而喻。以往质检需要依靠“人眼”进行判断，以 3C 行业制造工厂为例，一线质检员们对着单个零件，要用细致入微的方式从十多个角度查看，平均每分钟检测 19 个，一天下来就是一万多个。质检员每天维持高精度检验的时间只有 1-2 小时。如此高强度的连续工作，一方面效率低、成本高、质检质量难以保证；另一方面长期的质检工作容易造成员工疲劳、视力损伤等问题。AI 向制造业渗透落地为工业零件质检提供了更高效的解决方案。

3C 和汽车制造业存在大量的小零件质检需求，大部分零件长度都在 20 毫米以内，且形状不规则。边缘带有凹槽的金属冲压件的缺陷通常不易被发现，需要靠人眼在特定角度才能识别出。领邦智能为包头某博世汽车核心零部件供应商提供了“AI+光学”的软硬一体解决方案。该方案采用“云大脑”训练模型完成报表统计、预测性维护等工作，通过“端设备”完成检测过程。在光学设计方面，没有按照学术界通常的思路为所有截面都配摄像头，而是从经济性角度衡量，仅采用两个相机：用一个普通的工业相机照主平面，另外采用一个负视角镜头照侧面，并通过光学镜头精准控制打光角度，使光线刚好能表现出零件缺陷，从而大大减少图像切割和标注的工作量。从工业实践的角度，领邦智能还提出对传统的 ICNet 模型压缩以减少对算力的需求。该方案的误收率为十万分之一，与人类质检员在非疲劳状态下水平相当，同时解决了人类质检员检测精度受情绪、疲劳度影响而导致产

品交付质量不稳定的问题。在同样的时间内，一个“端设备”可以完成八个质检员的工作量，大幅提升了质检效率。操作过程方便，经过简单培训的工厂操作员即可独立完成数据标注和模型训练。



图 29 领邦智能工业零件质检机器人

在产品研发过程中，领邦智能认为使用通常的 ICNet 模型无法满足系统每天检测 80 万零件的需求，在工业应用中需要提高 ICNet 模型运行效率。飞桨受到来自工业界需求的牵引，在深入了解领邦智能的需求后，推出更适用工业质检应用场景、能够高效离线检验大量小零件的深度学习框架。领邦智能 CEO 崔忠伟认为，“与其他框架只能通过网上社区浅层沟通不同，飞桨作为“来源于工业，并服务于工业”的深度学习框架，其开发团队能够深度聆听客户需求。”飞桨团队扎实的本地化服务能力为领邦智能开发出高效率、高品质的工业零件质检解决方案提供了坚实保障。

## 百度飞桨助力柳州源创实现汽车喷油器 AI 质检

喷油器作为汽车动力系统中的关键部件，不仅是燃油喷射的执行器件，也是发动机喷射燃油的计量仪器。因此，喷油器对加工精度、一致性要求严格，批量生产难度较高。目前，只有少数企业能够生产喷油器，柳州源创是其中之一。柳州源创日检测喷油器约 4000-6000 件，峰值可达 12000 件。针对喷油器质检，柳州源创主要采用“人工肉眼+放大镜”的传统方式，即由 4-7 名工人，按照 3 班轮值节奏，借助 40 倍放大镜，完成对喷油器

的加工质量检测。但是，人工质检速度慢、成本高、时效性滞后、存在人为误差，难以有效满足企业要求。为了保证喷油器的加工精度、有效降低生产成本，柳州源创联合广西科技大学，历经 2 个月训练完成喷油器质量检测的深度学习模型，并部署在自动化质检设备中。模型的训练，主要基于百度深度学习框架飞桨，在定制化训练服务平台 EasyDL 上完成。目前，模型的检测精度已达到了 95%，高于人工检测的精度和速度。未来，柳州源创计划在数据量拓展、模型迭代训练等方面持续优化，可为企业节省近百万人工成本。

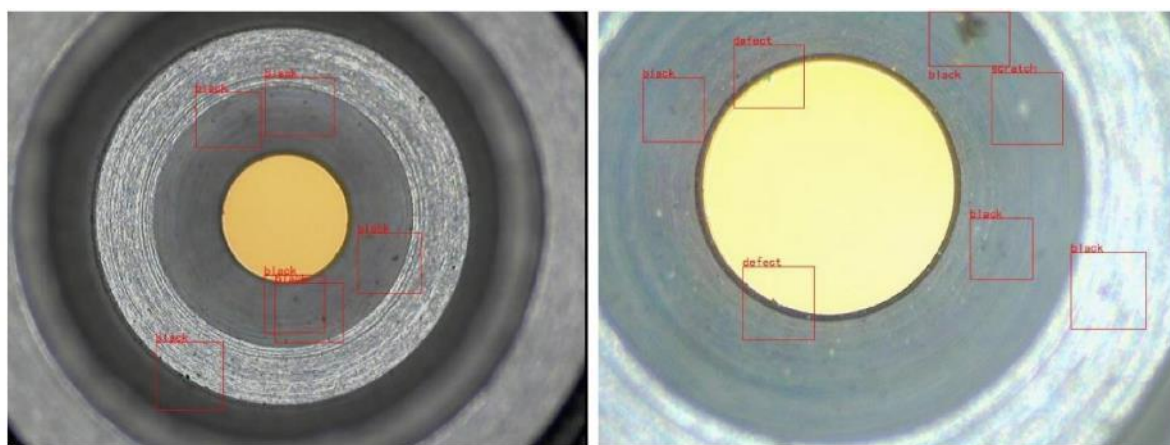


图 30 汽车喷油器质检应用

## 博电新力实现充电桩智能运维

目前，充电基础设施的建设与运营，依然存在巨大挑战。国家对充电设施安全性要求高，强制定期检测。但是，充电桩所处环境复杂，故障种类多，联网数据利用率低，现场运维人力成本高。传统的数据库解决方案，难以有效应对大数据和扩容的挑战，较难实现充电桩的智能运维。

博电新力电气与百度合作，采用“百度端云一体工业建模平台”构建新一代充电桩运维智能解决方案。在云端，依托百度数据科学平台（Jarvis），可完成云上特征工程、数据挖掘、模型评估等工业模型生产过程。在边缘，基于百度边缘计算（BIE）可以在不同层级的边缘计算节点实现模型的下放和应用。该解决方案将充电桩的故障诊断检测率提升至 99%，数据分析时间由数天缩短至几秒钟。仅在北京地区，可为充电桩运维企业节省数千万元成本。百度端云一体工业建模平台，能够助力企业在硬件开发、设备运维等方面更好地挖掘工业数据价值。



图 31 充电桩智能运维解决方案

## 矩视智能帮助汽车行业提高包装效率

在轮毂生产行业，企业需要根据不同客户的定制需求生产各种型号的轮毂，为轮毂型号分类是包装环节的重要组成部分。天津立中车轮有限公司是宝马、现代、马自达等公司的供应商，年产能达到 1500 万只，生产上百种轮毂产品。在人工检测分类方法中，通常采取二三十名工人轮值的方式，将生产出的轮毂每 4 至 6 只分为一组，从中挑选出其中错误的型号进行替换。人工检测存在速度慢、成本高、准确率低等问题，并且较难区分外观相似的轮毂。

为解决上述问题，北京矩视智能科技基于百度飞桨（PaddlePaddle）深度学习框架实现的人工智能视觉检测技术，识别精度高达 99%，识别时间小于 0.5 秒，并可适用多种不同尺寸、图案的轮毂，大大降低了生产成本并保证了检测质量的稳定性。



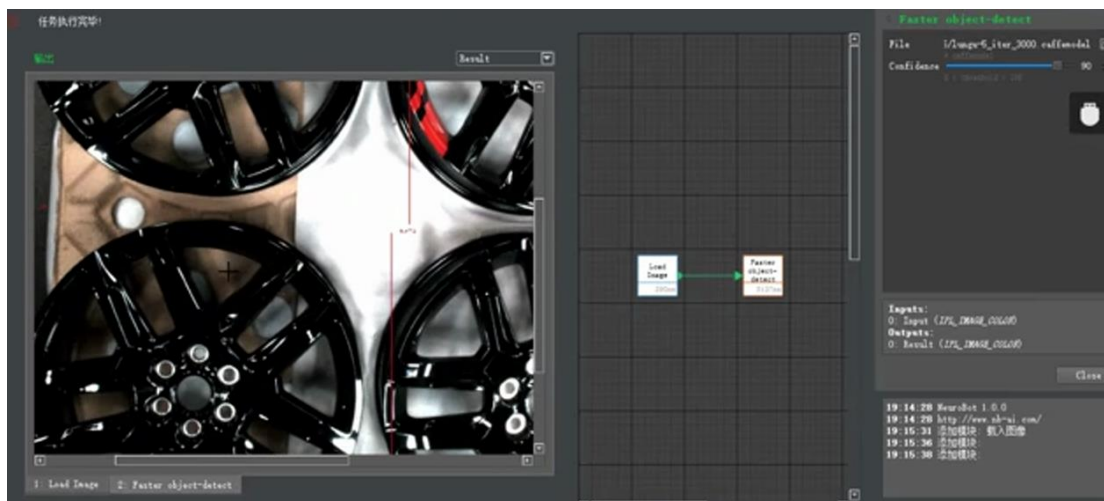


图 32 轮毂样本识别结果

## 2.6 智能零售

零售是中国经济发展的支柱。电商行业经历了二十年的发展，收集了大量的线上消费者数据，而占交易比重更大的线下零售场景数据相对匮乏。和线上零售相比，线下零售仍然占整个零售业的绝对主导地位。然而线下零售竞争日趋激烈，以数据为驱动的精细化运营是提升零售效益的关键。人工智能技术将帮助零售企业形成线上线下一体化的完整消费数据闭环和更深刻的消费者洞察。同时，随着技术持续落地，人工智能将为零售业带来新的营销形式和管理手段，并为消费者带来更便捷的消费体验。

### 百度自助结算台助力烘焙行业提升消费体验

根据普华永道思略特数据，随着西式饮食文化的渗透，烘焙食品行业经历了复合增长率达到 13% 的高速增长，2017 年总销售规模达 2000 亿元。同时，在时尚 DNA 的影响下，烘焙行业产品的迭代更新速度加快，采购、物流、研发、销售等各环节都需要适应新的发展节奏。消费升级的体现不仅在产品本身，还有对“产品+体验”的复合需求。而门店高峰期排队严重；收银员流动性较高，对产品不熟悉结算易出错；收银员人力成本逐年升高等问题，成为困扰烘焙行业提升体验和提高经营效益的难题。

百度自助结算台基于纯视觉图像识别技术通过对顾客放入结算区的烘焙产品快速自动识别，自助完成核对和支付，实现智能收银，极大的提升了结算效率、提高用户体验。该



方案：1) 采用嵌入式，大大降低客户采购和部署成本，局域网方案避免云端方案可能的网络不稳定问题，识别速度快，可靠性高。（2）建模速度快，采用自有 aiflow 自动化数据采集回流、模型训练过程，新品上市当天可以实现准确识别。识别效果可实现天级迭代，自动稳定提升识别效果。（3）识别准确率高，配合自动化流程，商业化落地识别准确率可以达 99%。



图 33 百度自助结算台

目前该产品已经在北京味多美、金凤成祥等烘焙店使用，单店日均完成结算 100 单以上，将付款环节的时间由分钟级缩短至秒级，大大减少排队时间，提升用户体验。产品还可应用于餐饮连锁店、水果店等新零售无人结算场景，满足零售行业“速度更快、成本节约、体验提升”三大核心诉求，助力中国新零售企业开启“智能服务”时代。

### 百度智慧监控为零售门店营销分析带来新洞察

百度开发了整套智慧视频监控方案，以智能相机为主要传感器，依托计算机视觉和大数据算法的优势，为零售门店提供完整的引流宣传、转化辅助、选品建议、顾客画像分析的方案。结合百度的线上营销产品，该套方案包含：第一，基于地理位置投放的 APP 端本地化广告，解决引流问题；第二，通过人脸抓拍机捕捉重复到店的 VIP 客户，提升店员服

务质量，有效提高转化问题；第三，通过人流热力图相机绘制商区热力图，提供选品和动线设计需要的核心数据；第四，通过人流计数相机，帮助门店准确测算分时段人流量和转化率；第五，通过打通百度账号体系和销售实际数据，提供顾客大数据画像分析。

百度利用高性能端上计算软硬结合技术，显著降低了硬件成本和部署复杂度，以及网络带宽要求。同时，通过端上计算保证人脸隐私数据不泄露，给客户带来了具有更低成本更安全易用的智慧视频监控方案。以某 3C 产品品牌连锁店为例，在约 40 平米的顾客空间内，部署 6 个智能摄像头，整体硬件成本和安装费用不超过万元。从技术角度，人脸识别相机通过端计算实时捕捉人脸，准确率达到 95% 以上，客流计数相机可以实时统计进出店人数，提供超过 95% 的人头计数准确度；同时，在很小带宽的网络条件下，利用百度云人脸识别算法比对得到顾客到访历史信息，支持十万级人脸库检索。从价值实现角度，该套方案，面向店员，通过 iPad 设备推送重复到店顾客的信息，可有效帮助其识别高价值客户，提供高效服务；面向区域经理，商区热力图相机实时监测店内人员位置，分时段绘制商区热力图，有效区别柜台不同商品的受欢迎程度，帮助区域经理了解选择品类的合理性；面向管理者，结合 CRM 系统的销售数据，利用人流信息计算门店的入场率及转化率，帮助其监控广告投放效果以及对比不同门店的经营状况。

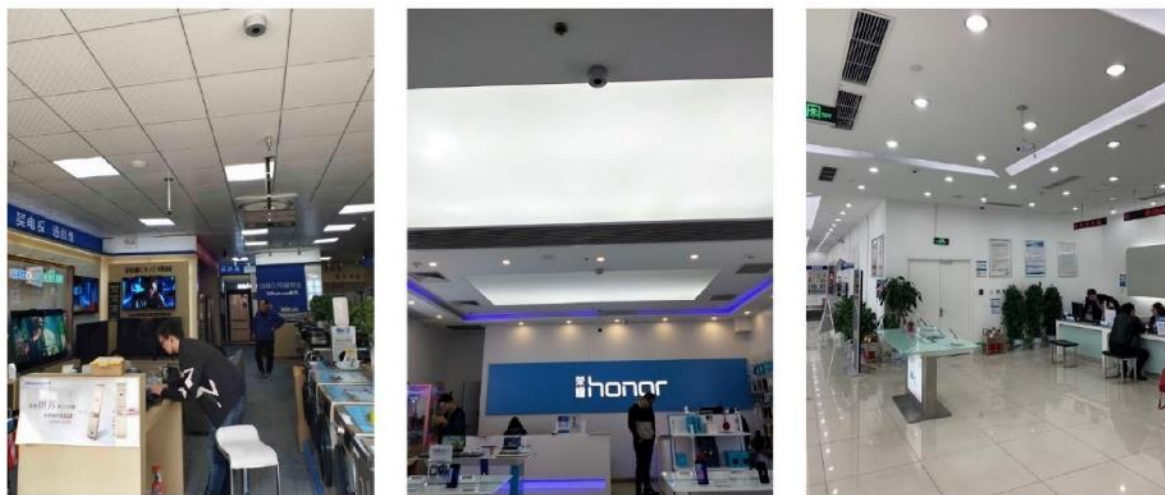


图 34 连锁店智慧监控

## 视车科技为汽车营销带来新体验

越来越多的中国消费者习惯了通过线上了解汽车品牌信息、车型和价格，然后去线下品牌体验店试驾，等促销活动时再到 4S 店下单、提车。消费渠道与信息触达方式的碎片化导致流量与消费体验的碎片化，渠道间的每一次切换都会增加失去客户的风险。因此，如何帮助汽车厂商、经销商、零售商减少新车库存压力，降低运营成本，提升用户购车体验成为行业亟待解决的痛点。

视车科技通过三维可视化方式生成 3D 虚拟展车，为客户提供线上、线下 AR/VR 选车服务，帮助汽车厂商、经销商突破空间、时间、库存数量等客观条件限制，打造更具沉浸式体验、更加一体化的数字销售解决方案。用户通过手机百度 APP 搜索车型进入线上展厅，使用 3D 车型配置器选择心仪车型颜色配置并生成意向订单后，系统将其匹配附近 4S 门店预约咨询以及试驾，在店内通过线下虚拟展车匹配现车促成订单。消费者线下提车后，可通过 AR 合影并分享至社交网络，进一步实现社交媒体营销。

视车科技通过 Web3D 引擎技术实现移动端 3D 实时渲染，已经覆盖 95% 的手机型号，配合百度的 DuMix AR 引擎实现空间定位全覆盖，应用百度 AI 视觉技术实现更高效的人+车合并抠像。在真车推出前，用线上虚拟三维展车技术提前展示，收集潜在用户购车意向信息，为新车上市生成营销线索。线下使用三维车型配置器可节约经销商库存车辆成本和展厅空间，门店面积可从上千平米缩减至两三百平米，使汽车门店进驻人流聚集的商圈成为可能。

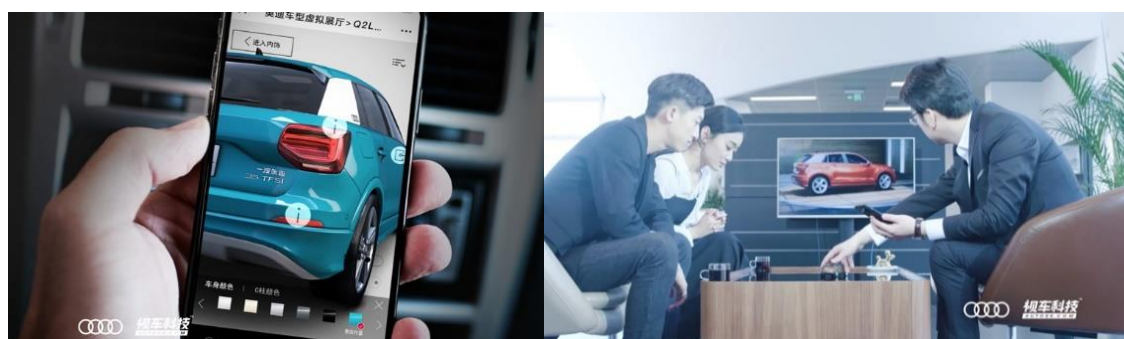


图 35 视车科技通过手机与 4S 店大屏展示样车

## 惠合科技用 AI 提升商品陈列巡检效率

零售品牌商一直采用传统人工检查的方式管理门店产品陈列，由于全国各地的门店数量众多，需要雇佣大量人员，成本高昂，流程不透明，且管理难度大、效率低、数据质量差。惠合科技基于百度的 AI 图像识别技术，驱动零售门店营销环节陈列审核的数字化变革，用技术解决零售品牌对门店营销活动的监控、管理和费用发放问题。

通过惠合科技开发的“e 店佳零售门店陈列 AI 自检”系统，品牌商能够有效管理零售门店的促销、陈列、消费者活动支持等一系列工作。该系统通过百度提供的定制化图像识别模型、算法及训练模板，品牌商只需提供少量样本数据，即可训练出精准模型。门店通过自主上传店内陈列影像至“e 店佳”平台将视频处理为图像文件后，系统调用百度定制化图像识别接口，自动识别目前图像是否满足要求。

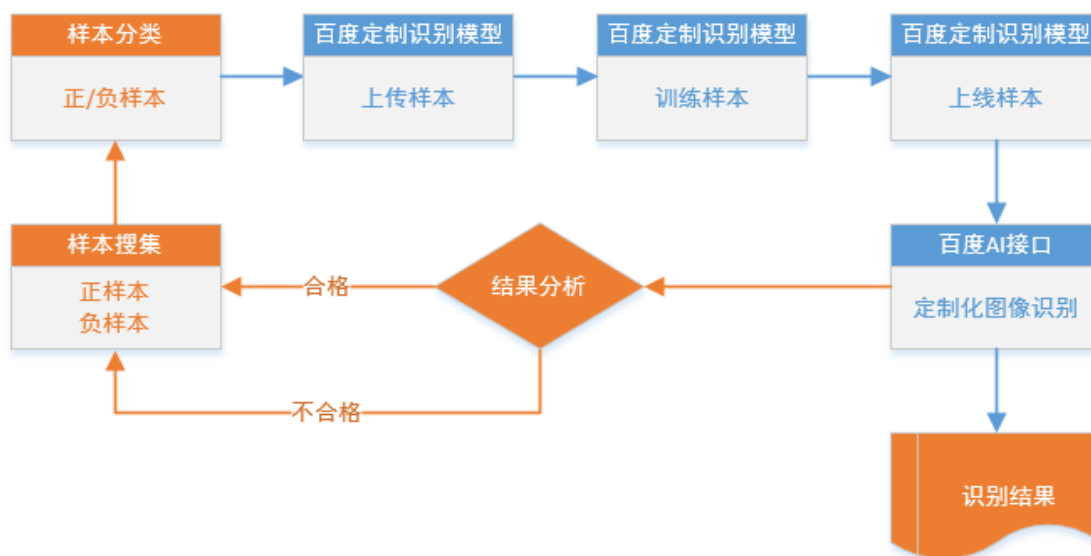


图 36 样本训练



图 37 e 店佳平台审核流程



通过与百度合作，惠合科技从 2018 年 1 月起为 3000 家零售门店提供“e 店佳”系统服务，帮助品牌商显著降低成本，同时人员效率提升超过 30%。基于前期良好的使用效果，惠合科技将在全国超过十五万零售门店逐步部署该方案，驱动陈列审核的数字化变革，通过 AI 技术提升效率，为每一个零售门店建立一套属于自己的基础识别库。

## 百度人脸识别+人体分析助力商场提升运营效率

随着人工智能技术的不断发展，零售业线下客流减少、购物体验同质化等问题日渐凸显，利用人脸识别技术，优化零售运营已成为必需。

借助百度 AI 人脸识别及人体分析等技术，杭州祝余零售云智慧商业解决方案为客户提供数据分析和导购销售角色，帮助提升坪效和转化率。业务实现流程主要包括：第一步，通过在线下商场中各人流密集区域部署摄像头，进行人脸抓拍，再通过智能摄像头识别会员信息，精准统计客流；第二步，通过云端的人脸识别，完成会员身份的确认；第三步，基于设备识别到的会员数据及第三方系统数据，从多维度分析商圈、门店与顾客画像，让购物中心全面了解客户，实现 AI 辅助导购进行销售决策。

杭州湖滨银泰 in77 商场使用百度人脸识别技术，安装人脸采集摄像头，极大的提升了商场的运营效率。同时还帮助商场后台进行实时的场内会员数据分析，为调整商场门店布局提供有力支撑。在使用过程中，实现了 3900 毫秒的人脸识别速度，准确率高达 99.9% 以上，轻松实现智能化的商场运营，大大降低企业运营成本。

AI会员库		
数据采集	商圈内部署智能摄像头 出入口、中堂、边店	
AI会员	进场即会员 自动采集会员照片，自动注册为AI会员	
AI会员标签库	会员行为分析，对齐销售数据， 收集会员购买行为标签，建立完整AI会员标签库	

图 38 AI 会员库



## 开为科技“梦之屏”致力成为零售门店新媒体

传统零售门店信息化水平低，门店系统多且不兼容，消费者数据与交易数据不对应，人、货、场数据不全且无法相互关联，缺乏完整的消费者画像和行为洞察，无法真正发挥数据的价值。

开为科技基于 AI 和大数据技术，在店铺的支付台上安装带有人脸识别与 AR 互动功能的智能屏幕“梦之屏”，并与店铺的 ERP 系统打通，提供熟客管理、人货场大数据绑定、互动营销、刷脸支付等服务，高效连接品牌商、零售商以及消费者。通过接入百度人脸识别技术分析“梦之屏”前端抓拍到的人脸属性数据，识别用户的年龄、性别、心情等信息，为商家提供更完善精准的客群分析和交易分析。基于 Face ID 打通从会员验证到发券、领券、核销、支付等全部交易环节，帮助门店提高客单价、客单量及成交额，同时帮助快消品牌更有效的开展营销活动。

开为科技先后签约了超市发、见福便利店等商超连锁零售店，并与红牛、雀巢等品牌合作营销活动，预计年底落地屏幕上万个。在见福便利店使用过程中，“梦之屏”两个月帮助见福新增会员 4,447 人，核销商品近 2 万 4 千件，为品牌带来更多流量与转化。

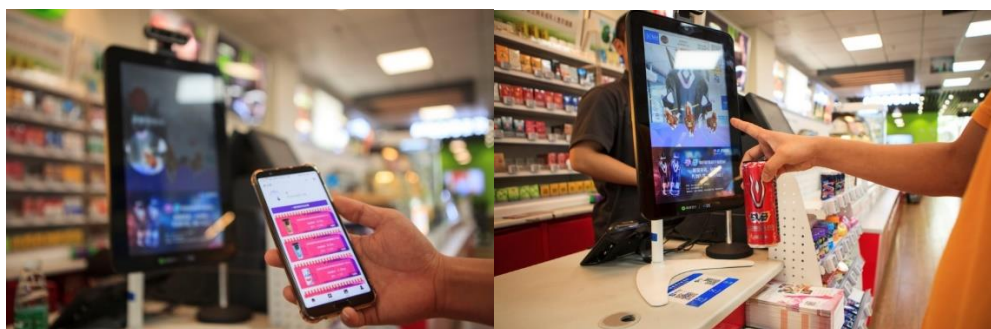


图 39 零售门店新媒体“梦之屏”

## 2.7 智能农业

人工智能技术正在帮助农业更高效的发挥在国民经济重要的基础作用。智能农业将更合理的利用农业资源、提高农作物产量和品质、降低生产成本，改善生态环境并帮助农业可持续发展。人工智能技术将在信息感知、定量决策、智能控制、精准投入、可视化远程

诊断、远程控制、灾害预警等方面帮助农业提高生产效率和经济效益，为农业带来一场深刻的变革。百度致力于将先进的人工智能技术应用于农业生产的各个环节，发挥在深度学习算法、大数据、物联网技术等方面的优势，提升农业生产技术水平，实现智能化的动态管理，降低农业生产成本，促进人工智能在农业领域的规模化应用发展。

## 百度大脑助力京东方建设植物工厂

植物工厂是指通过对温室内生产环境的调控，用工业化的方式生产蔬菜的种植方式。相比大田种植，具备多种优点：节水 90%，全年可以耕种，健康无农残，蔬菜品质高，省人工。京东方植物工厂在实际业务推进中，遇到了农业人才短缺、人工确认生长情况效率低下等问题，导致具备诸多优点的无土栽培技术无法大规模推广应用。

百度利用其视觉技术、EasyDL、飞桨（PaddlePaddle）、EdgeBoard 等 AI 产品技术对京东方植物工厂原有业务进行赋能升级，并进行相应的产品研发（合作点包括克重识别模型、虫害监控模型、生长影响因素模型、通过硬件实现数据采集和识别等），应用于大规模水培蔬菜智能种植。



图 40 百度大脑助力京东方植物工厂

百度的方案为：（1）将农业专家的经验数字化、产品化，降低整体方案对农业专家的依赖，便于可规模化推广。（2）将专家频繁确认的动作变成机器识别，极大地提高了专家的工作效率。从原先一个人能照看 20 亩地，扩展到一个人能照看 60 亩地，（3）通过高效准确的机器识别，可以在种植过程中，实时关注每颗菜的生长情况，进而起到提高产品品质及产量的效果。预计由于降低了不良品的产出，产量将提高 10%至 15%。同时能使生产物资（种子，基质，营养液）的成本降低 10%至 15%。

## 麦飞科技帮助海南实验田识别水稻病虫害

水稻是中国主要的粮食作物，总产量居世界第一。病虫害已经成为制约水稻生产的主要因素，据联合国粮农组织估计，全世界每年由病虫害导致的粮食减产约占总产量的 1/4，中国每年因作物病虫害导致的粮食损失约 400 亿千克，占粮食总产量的 8.8%，病虫害已成为威胁粮食安全、制约农业生产的重要因素之一。

采用智能手段高效准确的管理农田的作物生长情况，将是未来智能农业的发展趋势之一。北京麦飞科技有限公司利用无人机结合多光谱、高光谱遥感技术，获得厘米级分辨率水稻冠层光谱数据，进而计算了表征水稻生长状况不同生理特性的多个植被健康指数，利用相关性分析从中提取了多达 20 种的光谱特征对水稻生长状况进行了多维度的描述。在百度深度学习平台飞桨（PaddlePaddle）的助力之下，结合地面采集的水稻稻瘟病害等级数据，麦飞科技利用随机森林算法建立了基于多维光谱特征向量识别稻瘟病害等级的机器学习模型。其中随机森林模型是在自助聚合的基础上，每次构建决策树模型时，不仅随机选择部分样本，而且还随机选择部分特征。这样的集合算法不仅规避了强势样本对预测结果的影响，而且也削弱了强势特征的影响，使模型更加泛化，实现了病虫害等级的精度识别。

该方案目前害虫等级识别的准确度在 86%以上。企业可以针对病虫害等级精准识别定位，根据病虫害严重程度、位置采取监护和防治措施，预防虫害蔓延。该技术可对全部农田实时监控，基于虫害分布实施精准药物喷洒，减少喷洒浪费 50%以上，使作物种植更绿色、更经济。

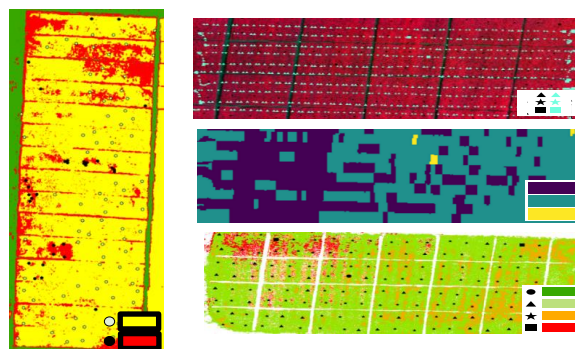


图 41 水稻田病虫害分布图

## 百度飞桨用 AI 助力监控林场虫害

红脂大小蠹是一种危害超过 35 种松科植物的蛀干的害虫，1998 年被首次发现，截止到 2004 年，已造成的灾害面积超过 52.7 万平方公里，导致枯死松树达 600 多万株。且在持续扩散，给我国林业经济带来巨大损失。因此，在病害期对红脂大小蠹密度及分布进行监控是林场管理的重要工作内容。传统监测方式依赖具有专业识别能力的工作人员进行实地检查，工作专业要求高，周期长。

通过飞桨训练得到目标检测模型 Yolo v3，可准确识别红脂大小蠹，在 PaddlePi-K210 板上运算效率达 30FPS，实现了小时级数据回传与监测，野外工作长达一年，并达到 IP65 防水等级。可以远程监测病虫害情况，将原本需要两周的检查任务缩短至 1 小时，大大提高了检测效率，有效监测林业虫害情况。

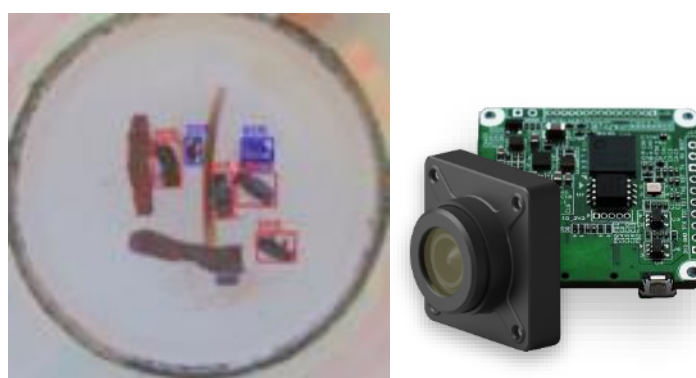


图 42 百度 AI 识虫硬件设备 PaddlePi-K210



## 中科赛诺用 AI 技术助力耕地地块提取

在精准农业框架下，存在大量应用卫星遥感图像光谱技术，实现农田尺度播种适宜度、作物长势、土壤养分状况及作物成熟度信息快速获取的需求。这些信息，可为作物播种、施肥与收获等农业生产活动安排提供数字依据，从而实现科学种植，提高农业生产效率、增产、降本、提质。

传统对遥感图像的处理，依赖于大量拥有遥感专业背景的人工使用专业软件进行分析。卫星遥感影像数据存在画幅巨大、肉眼分辨率低、对识别人员专业要求能力高等问题，且人工标注需要大量重复劳动，非常费时费力，枯燥无味。

中科赛诺（北京）科技有限公司基于飞桨的自动农耕地块提取系统，可快速自动获得农耕地块边界及面积，从而可以进行有效的估产并辅助相关其它农事活动。应用飞桨 Deeplab V3 实现地块面积提取准确率达 80% 以上，对作物长势、作物分类、成熟期预测、灾害监测、估产等工作进行高效辅助，大大减少了传统人力的投入。



图 43 基于飞桨的自动农耕地块提取系统

## 2.8 智能金融

金融行业正在经历全面转型：银行业进入 4.0 时代，移动互联网为客户提供了更加智能、开放的服务；在保险领域，个人健康险在互联网和人工智能技术的驱动下高速发展；投资分析领域运用越来越多的人工智能技术进行数据分析。云计算、大数据、人工智能等新兴技术成为推动金融行业不断演变的关键技术推动力。技术与业务的全面融合，帮助金



融机构实现从以产品为中心向以客户需求为中心的服务转变，全面帮助金融机构降低成本、增加收益和提升用户体验。

金融行业信息化、数字化基础较好，平台开放性高，这些优势有利于人工智能系统的实施。同时，金融业拥抱新技术的态度相对开放，行业已经能够评估出投资人工智能系统所带来的效能提升和价值回报。人工智能应用效能最高的环节是产品服务以及运营智能，其次是生产智能以及决策智能。在产品服务侧，对话式人工智能的采用可代替人工回答 70% 以上的问题并直接节约呼叫中心成本；人脸识别等生物认证方式不仅优化了用户体验，也可以助力智能柜台的广泛应用，同时降低了人力成本；基于用户画像、知识图谱的精准营销、交叉销售、产品推荐更是为金融业带来了更多销售机会。在运营环节，风险管理应用 AI 效能显著，2018 年的落地案例表明将 AI 应用在反欺诈过程中能为银行降低 20% 以上的损失并因此增加 10% 以上的收入，可以说 AI 将为整个风险管理过程提升 15% 以上的效能。另外，机器学习、OCR 技术应用在办公自动化方面也有助于降低运营成本，提高办公效率。

百度智能金融业务以百度金融大脑作为底层基础架构，开发出智能获客、大数据风控、身份识别、智能投顾、智能客服、金融云、区块链七大核心能力，构建出一个覆盖金融业务全流程的 AI Fintech 解决方案。

## 中国农业银行全面采用 AI 搭建金融大脑

中国农业银行创新性地提出以商业银行的金融大脑为核心，构建客户画像、精准营销、客户信用评价、风险监控、智能投顾、智能客服等六大应用的智能银行体系。农行与百度在两大板块即感知引擎和思维引擎上展开合作：感知引擎提供了人脸识别、语音识别、语义识别、文字识别、活体验证、语音合成等多项 AI 技术，加载到农业银行生态系统中，帮助银行和客户更好地交互；思维引擎使得农业银行具备了 AI 能力开发平台，可以将银行积累的海量数据利用起来，通过智能化算法针对特定业务场景构建营销、风控、感知等模型，思维引擎提供的模型自迭代训练能力，通过持续不断的数据样本输入可实现模型的持续优化。

金融大脑的上线，极大提升了农行在客户体验、精准营销、风险防控等方面的能力，在智能银行建设方面迈出了坚实的步伐，主要体现在以下方面：

- 大部分农民注册农银 e 管家时，需要耗费大量时间和精力在身份证等信息的输入上，针对这一问题，农行金融大脑提供的活体识别、图像识别、人脸识别等技术可以轻松识别农民提供的各种信息，绑卡开户快速完成，让农民真正享受到快速、便捷的金融服务；
- 感知引擎提供的 OCR 智能服务云已为农行的农银 e 管家、智慧信贷、智能掌银、集中作业运营优化等业务场景提供多样化的智能应用，如卡证识别、财务报表信息提取、票据信息提取等；
- 在思维引擎营销模型的助力下，掌上银行促活效果相比传统促销方法提升 138%，模型具备每天迭代更新的能力；
- 未来农行还将继续强化金融大脑的能力，全面布局到前台业务和后台管理等多个方面。

## 浦发银行联合百度建设智能知识库

对于金融行业，尤其是银行业来说，存在产品更新迭代快、业务发展迅速的情形，又因组织架构庞大复杂，导致部门和业务线之间知识同步不便，并且企业内部缺乏一个系统性的知识管理和应用产品，方便员工查找和学习各类新的产品和业务知识，严重影响员工工作效率。浦发银行信用卡中心的客服人员在面对种类繁多的信用卡业务时，经常需要通过检索来获取可解决用户问题的答案，但原有知识库的检索效果差，经常检索不到满意结果，导致客服人员回应速度慢，服务满意度有待提升。

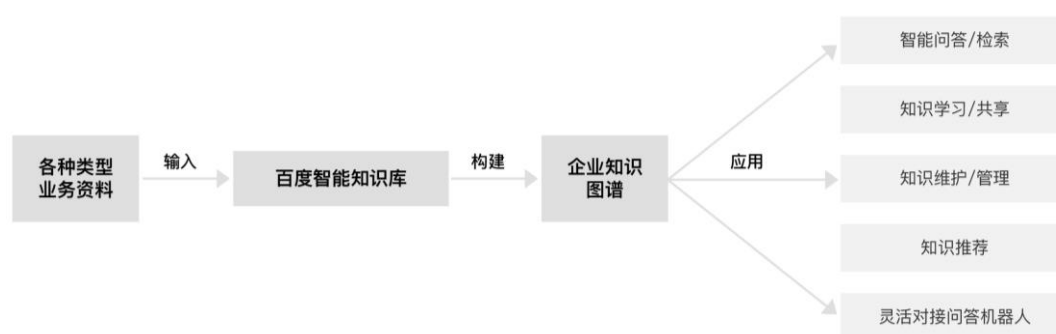


图 44 知识库产品使用流程

因此，在百度和浦发银行信用卡中心的合作案例中，百度智能知识库产品使用了百度的知识图谱、NLP、OCR 等技术，通过自动解析、抽取文档知识构建知识图谱，进而提供

语义理解和问答能力，大大降低了知识维护成本、提升了知识检索效率。该项目已在浦发银行信用卡中心上线运行，上线后系统性能稳定，检索效果好、效率高，使客服人员的工作效率提升了 40%左右。

## 太平洋保险与百度合作智能车辆定损

在保险行业中，太平洋保险十分重视对 AI 技术的投资。在太平洋保险的产品中，车险是较大的一个险种。其中车险理赔是除了销售以外最繁重的工作任务，原因在于几乎超过 70% 的车险理赔都是 5000 元以下的小额碰擦事故，而整体赔付金额只占到 20% 多，故需要采用智能化技术辅助车险理赔。太平洋保险与百度开展智能车辆定损项目合作，从大规模数据标注做起，先在单个车型上进行实验，验证技术可行后再推广至更多车型，目前已经过多轮生产环境的验证，正在逐步替代原有的人工流程。经统计，超过 70% 的车险理赔都是 5000 元以下的小额碰擦事故，整体赔付金额仅占到保险公司理赔金额的 25%，却要消耗大量的人力进行查勘定损。太平洋保险预计，在整体应用 AI 技术后将提升 30% 作业效率，将小额理赔周期缩短至分钟级，节省 2-2.5 亿人工定损费用。



图 45 太平洋保险车险理赔业务与百度合作车辆定损项目

## 阳光保险选择百度 UNIT 技术建设智能客服

保险公司呼叫中心是典型的“劳动密集型”领域，客服人员长期从事高强度劳动工作，由此带来的“人员流失”、“服务不一致”等问题对保险企业的人力成本和服务质量产生了消极影响。为此，保险行业尝试引入人工智能客服，引发了一场资源和人才的连锁反应。

阳光保险于 2017 年开始人工智能对话的探索，其智能客服“小阳”在 2018 年年底正式上线。目前，基于文本交互的智能客服可覆盖业务场景下 70% 以上的问题，语音交互的智能客服主要用于售后回访，对话准确率达 85%。在智能客服的协助下，在线客服响应速度大幅提升，人工客服的数量及工作时间均缩减为原来的 50%，也让工作人员有更多的精力、以更专业的能力服务客户。智能对话技术在为企业有效节约运营成本的同时也提升了客户体验。

## 度小满采用 ERNIE 知识增强语义理解框架实现金融风控建模

互联网金融快速发展，每天在平台上会发生数以万计的借贷、还款等行为。传统人工处理不仅对从业审核人员要求非常高，效率、审核标准的统一性都无法保证。传统的风控建模技术是基于小样本的监督学习，依赖于特征挖掘，需要耗费大量人力且依赖个人经验；传统技术对于小样本的文本类数据处理往往缺乏上下文的理解，未能提取其重点，导致对用户的理解出现偏差。

百度自研知识增强语义理解框架 ERNIE 充分利用海量数据和飞桨 (PaddlePaddle) 多机多卡高效训练优势，通过深度神经网络与多任务学习等技术，持续学习海量数据和知识，助力各 NLP 任务显著提升。目前，百度对外发布基于该框架的 ERNIE 2.0 预训练模型，该模型累计学习 10 亿多知识，全面刷新 16 个中英文 NLP 任务效果。在度小满用户风控场景中，利用 ERNIE 对用户行为信息进行语义层面深度建模，结合用户风控少量训练数据进行精细 Fine-tune，在较短的时间内即可完成用户风控模型的收敛并且具备更好的泛化能力。实现度小满金融风控模型 KS 指标绝对提升 1.5，AUC 指标绝对提升 1.5，优化了 21.5% 的用户排序。

## 2.9 其他

### 百度飞桨助力 OPPO 为手机用户带来个性化体验

作为移动互联网时代的必需品，手机需要为用户带来个性化体验。OPPO 作为国内顶尖手机厂商，一直致力于为用户提供更加优质的体验，目前已为用户提供多形态的推荐场景，譬如应用商店内容推荐、负一屏内容推荐、广告等大量 CTR（用户点击率预估）场景的产

品。搭建一个拥有海量用户的推荐系统，可以高效的处理海量数据及提供高频率迭代的模型，成为推荐系统成功的核心关键。

飞桨（PaddlePaddle）通过提供一种高性价比的多机CPU参数服务器训练方法，可有效地解决超大规模推荐系统、超大规模数据、自膨胀的海量特征及高频率模型迭代的问题，拥有超大吞吐量及高效率。

OPPO机器学习平台团队致力于服务OPPO内部的AI应用（推荐、NLP、CV等场景），为了更好的处理推荐场景中大规模高维稀疏数据，与百度飞桨展开深度技术合作，使用飞桨作为基础框架支撑内部推荐应用的快速发展。

基于百度真实的推荐场景数据表明（1.4亿总样本数中统计得到1.8亿独立特征，平均每条样本117个特征，单条样本平均1k稀疏特征量），100个训练节点飞桨每小时可处理20亿~50亿数据。

## 海颐软件助力电网客户建设客服系统

随着互联网应用的普及化，电力公司已基本实现通过网站和APP处理客户常规服务需求。某电网也积极推进网络服务渠道的建设工作，并已建成掌上营业厅、网上营业厅、微信等一系列的电子服务渠道。随着电网业务的快速发展，用户数量不断增加，服务需求的并发压力越来越大，单纯依靠传统人工客服已经难以满足互联网环境下对在线客户的及时响应。因此，该电网客服中心将目光聚焦于AI技术，希望借助新技术解决这一痛点。

在电网客户客服中心的大力支持下，海颐软件与百度智能云团队深度合作，基于百度自然语言处理、知识图谱等技术能力，打造了面向电力服务行业的智能客服机器人，并以此为基础搭建了智能应答系统。该系统将知识库分为问答库、文档库、资料库三类，同时根据不同场景的业务需求，形成对应的会话逻辑树，便于运维、客服人员更好的维护与使用。智能应答系统通过与在线客服系统集成形成智能客服系统，为该电网客户现有的网上营业厅、微信等服务渠道提供7X24小时不间断支撑，由机器人代替传统客服人员解答用户常规问题，使工作人员从机械、重复的问题解答中解放出来，以便为客户提供附加值更大的差异化服务。在系统搭建过程中，电网业务专家、海颐与百度智能云的技术专家共同聚焦电费查询、故障报修等高频应用场景，配置并训练会话逻辑模型，实现效果优化。该电网智能应答系统上线



后，显著减轻了客服人员的重复性劳动，提升了工作效率和体验，更快速的响应客户需求。

## 百度 EasyDL 助力杭州气象局尽览风云变幻

地面气象观测是气象部门获取气象信息的重要手段之一，常规气象要素（如气温、气压、相对湿度、风向、风速、降水量等）都已经实现仪器自动观测，但一些目测项目（如云状、云量、结冰、结霜等）一直还是依靠人眼来识别，由于观测员个体的差别较大，主观因素影响云状、云量、天气现象客观事实真实记录。天气系统瞬息万变，人工观测也不能实现高时空密度的连续观测。传统人工气象观测已经无法满足高节奏的现代社会对高精度气象服务的需求。

杭州市气象局运用高清视频摄像机在28个气象站采集大量全天空、草面、树林、茶叶等图像数据，从100多万张原始图像中精选了11000多张图像，通过百度EasyDL定制化训练和服务平台，训练了云状、云量、天况、霜露、雨淞雾淞、茶叶霜冻等识别模型。模型识别准确率普遍超过85%以上，其中包含20多个分类的云状识别及12个分类的云量识别，准确率也在80%以上，基本满足了气象观测业务化的要求。至此气象观测将像“人脸识别”一样开启了“天脸识别”模式，人工智能将终结人工地面气象观测的历史，实现地面气象观测完全自动化。目前，杭州市气象局直属的杭州国家基准气候站还在进一步补充训练集数据，在通过中国气象局组织的权威测试后，将把识别模型应用在实际气象观测业务中。



图 46 百度大脑 EasyDL 模型智能天气识别

## 百度智能招聘让人力资源管理更简单

在过去的几年里，百度在人力资源相关领域付出了巨大的努力，取得了令人瞩目的成绩[16]，被公认为人力资源先锋[17]。在 2018 年，百度人才智库（TIC）的研究人员开发了一系列智能招聘技术，如用于候选人-工作匹配的增强型人工神经网络，分别发表于 SIGIR 2018[18]，ACM TMIS[19]；用于智能面试评估的联合学习模型发表于 IJCAI 2018[20]；衡量招聘市场中工作技能普及程度的多准则方法发表于 AAAI 2018[21]。基于这些工作，百度在 2018 年推出了一个名为“智能校园招聘”的项目，为 10 万多名毕业生提供个性化的工作推荐和笔试。这些工作引起了学术界和业界的广泛关注，并被著名的商业媒体广泛报道，如哈佛商业评论、麻省理工学院技术评论和法斯特公司。

同时，百度还与 ACM SIGKDD-2018 联合举办了第一届组织行为与人才分析国际研讨会 OBTA 2018。百度 TIC 先后获得了多项重要的行业荣誉，包括《哈佛商业评论》2018 年度 Ram Charan 管理实践奖和第八届中国最佳人力资源管理实践学院奖。

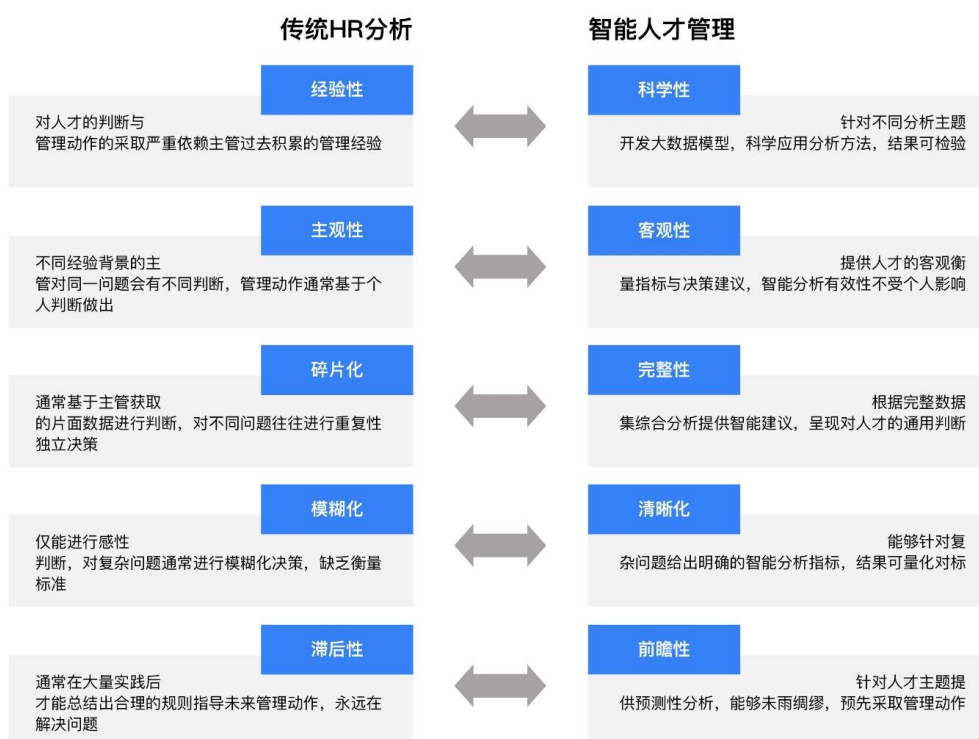


图 47 百度智能人才招聘项目特点

## 译马网帮助专业翻译人员提高工作效率

翻译企业每天需要翻译大量稿件，硬盘存放了无数源文文档和译文文档。翻译工作一般会存在一定的重复翻译内容，如果想要复用该部分历史翻译数据，需要将原有的中英文篇章对齐格式转变为句对齐格式。而人均每天最多能完成几百句的对齐工作，效率低且成本高。

译马网是基于人工智能和大数据的新一代翻译平台，每天需要翻译处理 5000 个稿件，约 1200 万字，通过人工智能可极大提升翻译产业链的运转效率。目前市面上传统的对齐工具都是根据句末标点符号进行机械对齐，对齐准确率通常低于 50%，仍需要大量的人工干预。译马网借助百度自然语言处理能力，可自动识别段落和上下文关系，实现了无需人工干预的全自动双语对齐，在工程机械标书、图纸领域准确率达到 95%。即使存在少量对齐错误的情况，译员也可在机器提示下快速修正，将双语对齐效率至少提升 10 倍以上。

序号	原文	译文
1	补充内容	Supplement
2	一、明清的武术发展	I. Development of Martial Arts in the Ming and Qing Dynasties
3	明清(1368-1911)是中国历史上最后的两个封建朝代。也是封建经济高度发展，专制主义中央集权进一步强化并走向衰败的时期。	The Ming and Qing Dynasties (1368-1911) were the last two feudal dynasties in the history of China, the period when the feudal economy was highly developed and the centralized autocratic government system was further intensified as well as went towards decline.
4	明清农民起义连绵不断，特别是明，多次大规模的农民战争推动了武术的大发展。	There were incessant peasant uprisings in the two dynasties, especially in the Ming Dynasty. The multiple large-scale wars launched by peasants promoted the development of martial arts.
4	随着民间武艺的广泛开展，其健身、娱乐的作用也日益明显。武术的两个走向愈加明晰，一为“看着必须临阵实用”主要用于军事作战的武艺；另为保留攻防、技击的内涵不变，进行身体锻炼、自娱娱人的套路。	With the wide spread of folk martial arts, martial arts were playing an increasingly evident role in fitness and entertainment, which contributed to two increasingly distinct trends. To be specific, one was mainly for military operations and "should be practical on the battlefield"; the other was still for attack, defense and technical fight but aimed at taking physical exercise and entertaining oneself and others.
4	这一时期是武术大发展时期，流派林立，拳种纷呈，拳术有几十家之多，同时形成了少林拳、太极拳、形意拳、八卦掌等多种系统的拳种体系。	Martial arts enjoyed dramatic developments in this period when there arose various schools and diversified fist positions. There were scores of fist techniques as well as multiple fist technical systems, such as Shaolinquan, Taijiquan, Xingyiquan, Baguazhang etc.
5	(一) 军事武艺的推动	(I) Promotion of Military Martial Arts
6	明朝重视军队训练，皇帝亲自督促练兵。	In the Ming Dynasty, great attention was paid to military training, which emperors tended to supervise personally.
6	如朱元璋“屡命元勋、宿将分道练兵”；建文帝即位，便“六师尝自较阅”。	For example, Emperor ZHU YUANZHANG "frequently ordered top generals and experienced military officers to conduct troop training separately" and Emperor Jianwen "once compared and reviewed his six military troops in person".
6	(《明史·兵志》)	(History of the Ming Dynasty: Art of War)
	宋代火器已在军中使用，明代更为普遍，但还未发展到可以取代冷兵器的程度。作战时，两者配合使用。戚继光在《纪效新书》中说：“火器、火箭、弓矢，皆长兵也，往往敌在数百步	Firearms were initially applied to the military as early as the Song Dynasty, and got more extensively used in the Ming Dynasty, though they were not developed enough

图 48 译马网中英双语对齐结果

## 小能科技帮助海尔建立的在线智慧服务平台

畅通而有效的组织沟通，有利于信息在组织内部充分流动及共享，有利于提高组织工作效率并激发员工工作的积极性，促进组织决策的科学性与合理性。海尔集团率先迈出了大公司企业服务智能升级转型的步伐，将智能云客服应用于集团内部管理系统中，有效解

决了员工服务成本高、交互体验差等痛点。对于像海尔这样的传统企业来说，员工能够快速地从纷繁复杂的工作中间最快捷的获取信息，快速处理每一件事情，解放双手及大脑，让员工专注于解决核心业务问题，使工作效率大大提高。

小能科技帮助海尔集团建立的大共享在线智慧服务平台，底层技术由百度大脑智能对话训练平台 UNIT 提供。UNIT 不仅为小能提供了业界认可的对话技术和定制化应用的解决方案，将对话技术定制化流程和对话能力 100% 赋能给小能“智慧场景云客服”平台，同时还提供了专业的优化方案，使“智慧场景云客服”可以作为“平台”将这些能力赋能给更多企业客户应用。该方案可以识别员工意图，实现 AI 机器人客服代替人工客服，使机器人与海尔财务系统、IT 系统对接，支持分部门、分业务模块、分语种建立知识库和智能场景，实现员工自助查询业务（审批进度、付款状态等）、办理业务（开票申请、智能报账等）、提交投诉建议（服务评价、意见反馈等）等。智慧服务平台覆盖了海尔集团 12 万多内部员工，包含了 100% 的核心业务知识，服务了 80% 的核心业务场景，AI 机器人客服实现咨询服务拦截率 75% 及项目咨询的 100% 秒回。平台利用 AI 技术实现海尔大共享服务转型，提升了响应速度及用户体验，提高了内部信息整合度，并极大的节约了人力成本。

## 麦哲科技帮助企业提升会议效率

传统视频会议产品面临着对 MCU（视频会议系统中心控制设备）服务器依赖程度高、价格昂贵、安装难度大、使用复杂且不够智能等问题。

北京麦哲科技的云视频会议产品，利用百度云提供的平台，为客户提供视频会议的远程音视频高清传输功能；利用百度 AI 的语音识别功能，实现语音识别、会议纪要文字转写、以及中英语音互译等功能。通过百度云的支持，公司大幅提高视频通讯的稳定性和连通性，同时降低超过 50% 的硬件成本。通过和百度 AI 语音部门合作，实现了中英语音自动机器翻译等功能，大大提升企业沟通的效率，降低了沟通成本。



图 49 麦哲科技云视频会议产品



## 参考文献

- [1] Hao Liu, Yongxin Tong, Panpan Zhang, Xinjiang Lu, Jianguo Duan, Ying Li and Hui Xiong. "Hydra: A Personalized and Context-Aware Multi-Modal Transportation Recommendation System". KDD 2019.
- [2] <http://tech.huanqiu.com/gundong/2018-11/13683189.html?agt=15425>
- [3] Hao Liu, Ting Li, Renjun Hu, Yanjie Fu, Jingjing Gu and Hui Xiong. "Joint Representation Learning for Multi-Modal Transportation Recommendation". AAAI 2019.
- [4] Hao Liu, Yongxin Tong, Panpan Zhang, Xinjiang Lu, Jianguo Duan, Ying Li and Hui Xiong. "Hydra: A Personalized and Context-Aware Multi-Modal Transportation Recommendation System". KDD 2019.
- [5] 信通院, 罗兰贝格, 百度 AI 产业研究中心联合研究, 2019。
- [6] Huiying Liu, Damon Wing Kee Wong, Huazhu Fu, Yanwu Xu, and Jiang Liu. "Deepamd: Detect early age-related macular degeneration by applying deep learning in a multiple instance learning framework". In Asian conference on computer vision (ACCV). Springer International Publishing, 2018.
- [7] Yuguang Yan, Mingkui Tan, Yanwu Xu, Jiezhong Cao, Kwok-Po Michael Ng, Huaqing Min, and Qingyao Wu. "Oversampling for imbalanced data via optimal transport". In Thirty-third AAAI conference on artificial intelligence (AAAI), 2019.
- [8] Huazhu Fu, Boyang Wang, Jianbing Shen, Shanshan Cui, Yanwu Xu, Jiang Liu, and Ling Shao. "Evaluation of Retinal Image Quality Assessment Networks in Different Color-spaces". In International conference on medical image computing and computer-assisted intervention (MICCAI). Springer International Publishing, 2019.
- [9] Pengshuai Yin, Huaqing Min, Mingkui Tan, Ming Yang, Yubing Zhang, Qingyao Wu, and Yanwu Xu. Pyramid Multi-Label Network for Optic Disc and Cup Segmentation. In International conference on medical image computing and computer-assisted intervention (MICCAI). Springer International Publishing, 2019.
- [10] Shihao Zhang, Huazhu Fu, Yuguang Yan, Yubing Zhang, Qingyao Wu, Ming Yang, Mingkui Tan, and Yanwu Xu. Attention guided network for retinal image segmentation. In International conference on medical image computing and computer-assisted intervention (MICCAI). Springer International Publishing, 2019.
- [11] Huazhu Fu, Yanwu Xu, Stephen Lin, Damon Wing Kee Wong, Mani Baskaran, Meenakshi Mahesh, Tin Aung, and Jiang Liu. "Angle-closure detection in anterior segment oct based on multi-level deep network". IEEE Transactions on Cybernetics (T-CYB), DOI: 10.1109/TCYB.2019.2897162, 2019, IF=10.387.
- [12] Andres Diaz-Pinto, Adrián Colomer, Valery Naranjo, Sandra Morales, Yanwu Xu, and Alejandro F Frangi. "Retinal image synthesis and semi-supervised learning for glaucoma assessment". IEEE Transactions on Medical Imaging (TMI), DOI: 10.1109/TMI.2019.2903434, 2019, IF=7.816.

- [13] Huazhu Fu, Mani Baskaran, Yanwu Xu, Stephen Lin, Damon Wing Kee Wong, Jiang Liu, and Tin Aung, Meenakshi Mahesh, Shamira A. Perera, Tin Aung, "A deep learning system for automated angle-closure detection in anterior segment optical coherence tomography images". American Journal of Ophthalmology (AJO), Pages 37-45, Vol. 203, July 2019, IF=4.795.
- [14] 《百年大计教育为本，教育大计教师为本》，中国教育报。
- [15] 赵昌文，人民日报，认识和把握新一轮信息革命浪潮，2019年6月14日。
- [16] 哈佛商业评论，大数据+人工智能：百度这样管理人才，<http://www.hbrchina.org/2016-12-09/4809.html>
- [17] Nikkei Asian Review, Chinese internet leaders are also HR pioneers, <https://asia.nikkei.com/Business/Chinese-internet-leaders-are-also-HR-pioneers2>
- [18] Chuan Qin, Hengshu Zhu, Tong Xu, Chen Zhu, Liang Jiang, Enhong Chen, Hui Xiong, "Enhancing Person-Job Fit for Talent Recruitment: An Ability-aware Neural Network Approach", In Proceedings of the 41st International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR-2018), Ann Arbor, Michigan, USA, 2018.
- [19] Chen Zhu, Hengshu Zhu, Hui Xiong, Chao Ma, Fang Xie, Pengliang Ding, Pan Li, "Person-Job Fit: Adapting the Right Talent for the Right Job with Joint Representation Learning", ACM Transactions on Management Information Systems (ACM TMIS), 2018.
- [20] Dazhong Shen, Hengshu Zhu, Chen Zhu, Tong Xu, Chao Ma, Hui Xiong, "A Joint Learning Approach to Intelligent Job Interview Assessment", In Proceedings of the 27th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2018), Stocholm, Sweden, 2018.
- [21] Tong Xu, Hengshu Zhu, Chen Zhu, Pan Li, Hui Xiong, "Measuring the Popularity of Job Skills in Recruitment Market: A Multi-Criteria Approach", The 32nd AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-2018), New Orleans, LA, USA, 2018.



Baidu 百度 | AI产业研究中心

Baidu 百度 | AI加速器