

研究报告

人工智能2020：落地挑战 与应对

中国人工智能行业报告

2020-03
爱分析

报告编委

报告指导人

金建华 爱分析 创始人&CEO

张 扬 爱分析 联合创始人&首席分析师

报告执笔人

李 喆 爱分析 首席分析师

黄 勇 爱分析 高级分析师

外部专家（按姓氏拼音排序）

方 磊 九章云极 创始人&CEO

胡 健 一览群智 CEO

贾宇航 云测数据 总经理

栗浩洋 松鼠AI 1对1 创始人&首席教育技术科学家

乔 昕 深睿医疗 联合创始人&CEO

孙 悦 芯盾时代 联合创始人&CTO

杨永智 阿博茨科技 CEO

尹子杰 加和科技 CEO

赵杰辉 滴普科技 董事长&CEO

特别鸣谢（按拼音排序）



前言

过去的 2019 年，人工智能进入了技术成熟度曲线的低谷期，技术炒作的泡沫破裂，行业关注重心开始转变为人工智能如何落地产业。

然而，由于技术与业务需求之间的鸿沟，人工智能在走向产业落地的过程中面临一系列的挑战。企业在应用人工智能技术推进业务转型升级的过程中，必须要了解这些问题并加以有效应对。

为了分析上述问题，报告回顾了人工智能的行业概况，并结合实践案例分析了人工智能技术给产业带来的具体价值创造和各行业落地进展和未来应用趋势。同时，报告系统性地分析了人工智能落地产业过程中，在数据、算法模型、业务场景理解、服务方式、投入产出比等方面面临的挑战和应对方式，帮助企业推动人工智能的价值落地。

目录

1.人工智能走向产业应用	7
2.人工智能助力企业数字化转型	11
3.人工智能落地挑战与应对	39
4.人工智能应用趋势展望	49
结语	52
关于爱分析	53

CHAPTER

01

人工智能走向产业应用

1.人工智能走向产业应用

人工智能是计算机科学的分支，是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学。

人工智能的基础理论由来已久，由深度学习引爆的第三次人工智能浪潮，以及算力的进步和数据的爆发，使得人工智能技术快速走向成熟，并逐步落地产业应用。

1.1 人工智能行业图谱

从底层基础技术到上层行业应用，可以把人工智能行业划分为基础层、通用层和应用层三部分。基础层为图像、语音等人工智能基础技术提供芯片、计算框架等计算能力支持，通用层提供感知、认知计算等通用技术，而应用层则是人工智能通用技术与各行业深度融合产生应用价值的产品和服务。

图 1: 人工智能行业图谱



爱分析绘制

基础层：为计算机视觉、语音识别等人工智能基础技术提供计算能力支持，是人工智能的基础设施，包括 AI 芯片、AI 平台以及 AI 计算框架等，主要以谷歌、微软、亚马逊、英特尔、IBM、百度、腾讯、华为、京东等大型互联网公司 and 行业巨头公司为主。

通用层：基于基础设施开发出的通用性人工智能技术和产品，如计算机视觉算法、机器人系统等，主要分为两大部分：以感知计算和认知计算技术为代表的软件通用技术，和无人机、机器人等软硬一体化通用产品。

通用层的技术和产品主要是模拟人的各项能力。与人类的感知、认知和执行能力相对应，通用层可以分为感知层计算机视觉、语音识别和自然语言处理，认知层的知识图谱和自然语言处理的深入应用，以及执行层的机器人等。

应用层：人工智能通用技术与各行业应用深度融合的领域，以垂直行业的人工智能应用公司为主。应用层人工智能企业将通用技术封装成能够落地的产品，包括软硬件一体化产品以及针对具体应用场景的端到端解决方案。随着通用技术走向成熟，行业应用价值凸显，大量通用层的公司也在基于基础技术能力向各行业应用层延伸。

1.2 人工智能的商业模式

人工智能走向产业应用的过程中，从向企业和个人用户提供人工智能产品服务角度，人工智能公司的商业模式主要分为四种类型：API 调取、产品订阅/License、“产品+服务”解决方案及效果付费。

图 2：人工智能的商业模式



爱分析绘制

API 调取：常见于基础层厂商和通用层厂商，通过 API 形式输出自身的技术能力，如计算机视觉领域的商汤科技、自动驾驶领域的百度 Apollo 平台、语音识别领域的科大讯飞等，都是通过将人工智能技术输出给应用厂商，由应用厂商完成最后一步产品及方案的封装。这种模式的优势在于模式较轻，规模化复制能力强。

产品订阅/License：主要是以机器人、APP 等方式面向个人用户的产品，以标准 SaaS 模式面向互联网客户和传统行业中小型客户的产。例如，大疆、松鼠 AI 等公司主要采取这种方式服务个人用户。

“产品+服务”解决方案：主要是面向传统行业中大型客户，这类客户的应用场景相对复杂，单一产品很难解决其需求，因此需要一定程度的定制化服务。例如旷视科技、明略科技等公司服务公安领域客户，需要提供端到端的解决方案。

按效果付费：人工智能与业务场景结合后，按照其产生的可衡量的实际业务价值进行收费。人工智能公司与客户更多是类似合作模式，按照业务量收取一定费用，目前在应用较为成熟的金融、智能客服领域有一些早期落地。例如，智能客服厂商根据帮助企业客户节省多少人力成本来衡量效果，可以按照工作量和坐席数量进行收费。

CHAPTER

02

人工智能 助力企业数字化转型

2.人工智能助力企业数字化转型

发展至今，人工智能经历了明显的泡沫降温，进入了技术成熟度曲线的低谷期。行业开始回归理性，更多地关注人工智能如何落地产业，推动企业的数字化转型。

本章，我们将分析人工智能在企业数字化转型中创造的价值，以及人工智能在各个行业的落地进展和实践案例。

2.1 人工智能价值创造的三个层次

人工智能落地产业带来的价值创造，可以分为自动化、智能化、创新化三个层次，每个层次创造的价值度逐步提升。

图 3：人工智能价值创造的三个层次

	自动化	智能化	创新化
含义	机器执行，提升业务的自动化程度；感知智能技术的单点应用	机器分析与决策，能力跃迁；认知智能技术，深入业务流程	智能化应用改变传统业务流程，重塑产业链；技术与产业深度融合
案例	工业机器人 AI医学影像 程序化广告投放	犯罪团伙挖掘 销量预测	AI智能货柜 自动驾驶

爱分析绘制

自动化，是依靠人工智能技术提升业务的自动化程度。自动化并不改变原有业务流程，而是由机器替代人来自动执行业务流程，从而提升效率，降低成本。

典型的场景，例如工业机器人取代工人进行分拣、组装等重复性劳动；医学影像领域，人工智能系统辅助阅片，提升医生诊断效率；广告营销领域的程序化广告投放等。多数场景下，自动化涉及的是业务链条中的单个环节。

智能化，是基于知识图谱等认知智能技术，让机器具备分析和决策能力，可以完成人力无法实现的工作，对业务流程进行改造，创造增量价值。

例如，在安防领域，基于行业知识图谱技术在几亿个实体中寻找隐性关系，发现团伙作案的行为，人力无法处理如此大数据量的分析。零售领域，基于门店历史销售数据，通过机器学习构建销量预测模型，实现销量预测，实现远高于依靠经验预测的准确度，降低库存和损耗。

智能化主要涉及分析、推理和决策性的工作，应用场景中往往涉及到数据挖掘，以及NLP、深度学习、增强学习等认知智能技术和算法，并深入到相对完整的业务流程当中。

创新化，是人工智能与行业深度融合后重塑业务流程和产业链，形成新的商业模式甚至新的细分行业。例如，基于计算机视觉的智能货柜，相比传统机械式无人售货机成本下降 50%以上，容纳更多商品种类。无人驾驶是未来最具备创新潜力的人工智能落地方向，一旦无人驾驶技术成熟，传统汽车行业从主机厂到用车场景的产业链关系将被颠覆。

2.2 人工智能助力企业业务智能化

数字化，是指利用数字技术来重塑业务流程，从而带来新的收入和价值创造机会。数字化转型，已经成为企业实现业务增长的必然选择。

数字化的典型路径分为“信息化——在线化——智能化”三个阶段。信息化即 IT 基础设施的完善，是企业服务客户和经营管理在线化的基础。在线化包括用户交互场景以及企业经营场景的在线化。智能化是基于在线化沉淀的数据，让企业的经营决策从经验和流程驱动转向数据驱动、自动化决策，实现降本增效。

图 4：企业数字化转型的三个阶段



爱分析绘制

企业的数字化转型正在走向深入。随着业务信息化和在线化的推进，企业积累的数据量不断增长，同时业务场景的复杂度也在提升，传统的业务模式很难满足精细化运营和服务的需求，必然要走向智能化阶段。

例如，当零售企业通过 APP 等在线化渠道实现了线上化的交易、会员运营、客户服务之后，将有机会基于客户数据进行个性化的商品推荐和促销方案，提升服务体验和销售额。但是，这种

业务诉求无法通过传统的人工匹配或单纯依靠业务经验规则来做到，必须要借助机器学习建模来实现。

因此，人工智能技术是助力企业数字化转型从信息化、在线化走向智能化的关键技术。基于人工智能技术应用的业务智能化，会成为企业新的核心竞争力。

此外，部分行业头部企业已经走在前列，通过自有业务场景的应用实践，逐步积累人工智能技术的自研能力，并开始对外输出。

2.3 人工智能的落地进展

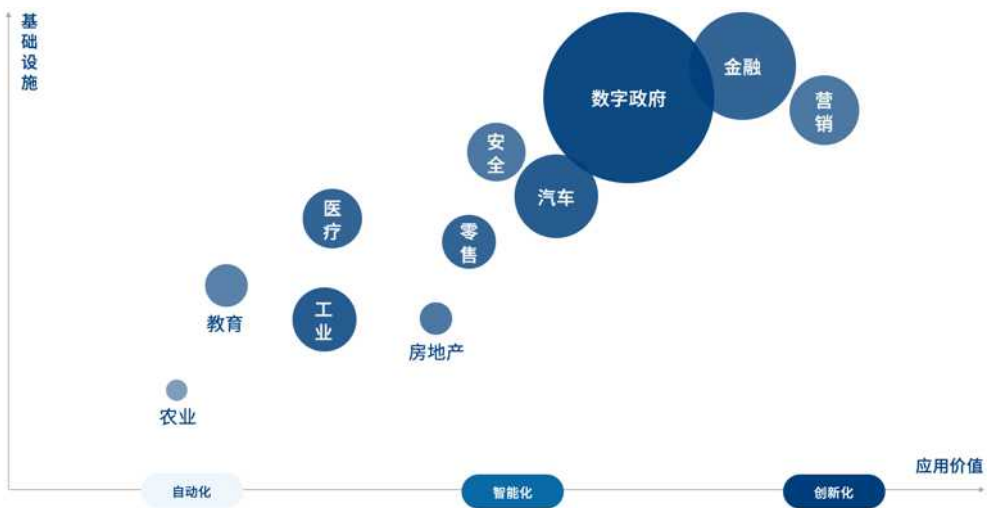
随着产业数字化带来的数据基础的日益成熟，人工智能在营销、金融、数字政府、零售、医疗等行业的落地持续推进，并开始带来显著的效益，但落地进展有先后之分。在部分行业，传统企业已经充分认可人工智能的应用价值，开始在实际业务场景规模化地引入相关技术。

首先，在人工智能实际落地过程中，产业的数字化基础设施是影响落地进展的关键要素。产业数字化程度越高，人工智能的应用具备越完善的数据基础。

其次，在数据基础设施差异的基础上，人工智能技术与各行业具体业务场景结合产生的主流应用场景和价值呈现也有不同，会处于不同的应用价值阶段。

最后，基于不同行业的市场规模体量，人工智能技术应用创造的市场规模大小不同。下图中，气泡的大小代表了现阶段各个行业人工智能应用的市场规模，包括软件、硬件和服务。

图 5：人工智能在各行业的落地进展



爱分析绘制

接下来，我们将以人工智能在营销、金融、数字政府、安全、教育、工业等部分行业的应用实践为例，分析人工智能的实际落地进展。

2.3.1 营销

营销领域，线上营销场景已经是完全在线化、数据化的，线下营销场景也随着摄像头、屏幕等终端设备的智能化以及智能手机的普及而迈向数字化阶段。同时，品牌企业自身也在推进客户触点的数字化，并通过构建客户数据中台等基础设施，完善客户数据资产的积累。

基于这些条件，人工智能在营销业务全流程已经得到广泛应用：从早期的用户画像建立、程序化投放、流量防欺诈等自动化应用，到基于数据做市场预测、销量预测、智能客服等智能化应用，再到目前基于图像识别在视频等媒介的创新广告形式。

图 6：人工智能在营销行业的应用场景



爱分析绘制

加和科技 用 AI 助力通用汽车优化广告投放效率

加和科技是专注于为企业提供数字化业务网络的技术导向性企业，公司从企业流量管理切入，进一步结合营销数据深入到企业内部运营以及管理环节服务。与此同时，公司还引入了大数据以及人工智能等技术，致力于为企业运营以及管理提供智能化的升级服务。

加和科技作为核心主体，通过不经手客户预算的品牌公域流量运营业务为核心，实现对媒体、品牌营销业务与营销大数据三者的整合和实现品牌主数字营销的智能化服务。

图 7：加和科技业务布局



数据来源：加和科技，爱分析绘制

针对 KA 客户，加和科技主要有两大业务板块：

- (1) 通过智能流量管理平台及服务进行消费者全域体验升级：
- (2) 通过加和营销中台帮助企业进行营销数字化升级：

加和科技聚焦行业头部品牌客户，至今为止共服务 60+ 品牌，涉及 20 个子行业，其中以快消品为主，品牌数量占比 50%；2019 年公司着力于开拓新市场，至今为止在汽车行业市场的开拓，为 2019 年贡献较高的收入。

图 8：digital hub 智能营销中枢



数据来源：加和科技，爱分析绘制

在上汽通用智能营销中枢系统项目中，加和科技为上汽通用打造专属的智能营销中枢系统，管理亿级别的营销数据和决策，实现毫秒级运算并决策；依靠智能提升营销效率，合理分配预算，实现企业资源最大化配置；实现汽车行业营销 ERP，及时获悉各活动数据表现、并与最终销售线索 MQL 打通；打造营销决策“驾驶舱”“全链路数据追踪打通，实时决策并优化提炼最终输出可视化。

线上媒介管理系统

创新性地采用“跨广告主联合包剧”的模式，与其他国际品牌主一同采买电视剧资源，联合投放广告。

打通全域数据

为企业内、外部数据提供定制化的标准接口和加密式分类仓储，并辅之以多云异地灾备、定期渗透测试扫描、数据安全管理体系等措施，最大化确保数据安全。通过业务流程优化、对接标准化、技术联调敏捷化等途径，快速实现与媒体、DMP 等外部数据方的打通与整合。通过对营销全链路数据分析，实现对业务流程线的全流程管控。

差异化营销活动优化

加和科技提供定制化的流量优化算法与逻辑，支持多种程序化模式、多种营销资源的优化。

“全域流量投屏通览”可视化模块

利用 AI 分析对整体营销活动的数据进行多维度展示，获悉投放中的媒体流量推送的质量、用户的互动效率、各平台媒体留资的意向效果。

“实时数据追踪系统”

利用 AI 对影响营销效果的指标进行链路分析，为营销人员提供个性化的报表和分析服务，辅助优化营销决策。

基于客户实际需求，通过对流量的整合应用、结合大数据及 AI 的智能化应用；加和为客户输出定制化的解决方案，并通过系统、策略等价值交付，为客户进行营销增值。目前，上汽通用线上媒介管理系统已和 20 余家汽车垂直、新闻资讯、生活 APP、工具 APP 等主流媒体对接。通过“跨广告主联合包剧”模式，有效提升非重复曝光量，实现曝光频次 7 次内独立访客占比 91%-100%。CPL 注册付费率达到 114%，CTR 点击通过率平均提升了 24%。

2.3.2 金融

金融行业的数字化进程一直走在产业前列。在金融业务的强需求和充足的 IT 预算支持下，云计算、大数据等技术已经广泛应用，积累了完善的数据基础设施，“金融科技”浪潮正在深刻改变整个金融业态。

人工智能技术在金融行业的应用也越来越广泛，在产品设计、市场营销、风险控制、客户服务等环节已经实现了不同程度的渗透。

图 9：人工智能在金融行业的应用场景



爱分析绘制

其中，智能投顾是一个典型的创新化应用，通过人工智能技术为用户进行风险识别、资产配置（公募基金匹配）、投资风险提示等工作。例如，招商银行推出的“摩羯智投”产品，为用户提供个性化的投资理财咨询服务。

阿博茨科技助力港交所提升数据处理能力

阿博茨科技专注于推动人工智能在金融领域应用落地，主要向银行、交易所、资管机构等提供人工智能解决方案。

通过与数十家金融机构合作，阿博茨科技打磨了一套成熟的金融解决方案体系。阿博茨科技的 AI+RPA 产品“Everdroid”，实现数据从识别到解析入库的全流程自动化。基于计算机视觉、NLP、知识图谱等技术，阿博茨科技的智能机器人可以理解上市公司运营数据报表及相关的法律文档内容，自动提取并解析目标数据，将所有不同类型的数据无缝解析到结算平台。

图 10：阿博茨科技的业务模式



数据来源：阿博茨科技，爱分析绘制

金融领域的数据处理，是当前金融行业面临的巨大挑战之一。市场信息和数据以碎片化方式存在于各式上市公司公告和电子邮件中，信息的收集消耗了企业大量人力资源。其次，数据文件类型大多以 PDF 为主，金融机构只能依靠人工进行机械重复的逐条记录并处理。同时在数据处理和分析过程中，企业员工必须在大量的数据中去选择和甄别，这导致信息的正确性和准确性都存在不确定因素。

阿博茨科技让 AI 阅读大量的上市公司公告，使之具备了感知能力，能够将非结构化数据，包括公告、邮件、新闻和图片中的数据提取出来。例如，计算机视觉技术将图片中的内容转换为文字，即像素转化为文字。

在认知层面，通过自然语言理解的方式在金融领域进行模型训练，帮助 AI 理解数据内容和意义，再帮助客户把信息导入系统或者 Excel 中。最后，阿博茨科技再通过可视化搜索引擎向客户展示分析结果。

阿博茨科技服务的客户涵盖中国国家主权基金、新加坡主权基金、港交所、中金公司、海通证券、汇添富基金等。

香港交易及结算有限公司（港交所）是阿博茨科技的代表客户。港交所作为全球主要的交易集团之一，为客户提供全方位的产品及服务，其主营业务包括港股上市、证券交易以及结算。

由于业务需求，港交所需要将上市公司提交的运营报告中的数据提取出来进行分析，但这些数据分散在各类来源中，如网页、财报、外部报告、邮件等。由于没有审计记录，导致访问的历史数据十分有限，港交所不得不雇佣 600 人来检索信息、验证准确性，手动操作相关的数据库。这种方式效率低下且出错率高。港交所曾因为某位员工的错误记录，承受了巨大的损失。

针对上述问题，港交所与阿博茨科技合作，“Everdroid”帮助港交所实现数据从识别到解析入库的全流程自动化。

阿博茨科技赋能港交所，自动提取并识别上市公司提所交运营报告中的数据。最终港交所减少了 80% 的人力成本，此前 7 天的数据解析工作，通过阿博茨科技金融解决方案只需要 15 分钟就可以完成，解析准确率达到 95% 以上，提升了数据处理效率，降低了错误率。

基于 AI 技术，集奥聚合提供信贷全生命周期解决方案

集奥聚合成立于 2012 年 8 月，基于人工智能技术为金融机构提供客户探查、智能风控、反欺诈、信用评估、策略分析、监控预警、贷后管理等信贷全生命周期人工智能解决方案。全流程帮助金融机构准确识别欺诈风险，有效降低逾期坏账率，并可最大程度降低企业成本，提升运营效率与利润，助力企业迈向 AI 路。

图 11：集奥聚合信贷全流程生命周期管理



数据来源：集奥聚合，爱分析绘制

过往商业银行主要依赖人工来完成信贷业务各个环节的操作，这导致商业银行面临获客难、信贷风险高、运营效率低下等问题。

商业银行信贷风控大致分为贷前信审、贷中监控、贷后管理三大阶段。贷前信审主要解决申请用户准入和风险定价问题，贷中监控主要关注客户还款情况和账户变化行为，贷后管理主要针对逾期用户进行还款提醒减少损失。

如何在风险可控的情况下，让普惠金融更多的惠及大众，是各大金融机构和集奥聚合共同关注的问题。人工智能科技的应用首先让信贷业务的人力成本、运营成本降低；同时，机器代替人可以有效地提升信贷业务效率和准确率，最终使得信贷业务更加智能化、自动化。

1) 智能外呼客户探查，人机交互降低运营成本。金融信贷业务高速发展，营销业务人力密集，企业员工或外包人员通过电话外呼进行客户探查，客户体验较差，且转换效率不高，而随着市场竞争加剧和人力成本逐年攀高，此传统营销模式将面临更大挑战。随着人工智能技术的发展成熟，以智能语音交互为基础的智能客户探查将逐步替代传统人工作业模式。具备语音识别、自然语言处理及语音合成能力的语音机器人，批量化、智能化的进行客户探查作业，并将交互结果进行标签和明细输出，从而帮助企业实现提高业务产能，降低成本的管理经营目标。

2) 贷前反欺诈洞察风险，贷中监控挽回损失。以往金融机构的信审环节是基于人工和纸面材料完成，这导致信贷欺诈行为频出。集奥聚合运用设备指纹、规则引擎、流计算引擎、模型引擎等技术和设备帮助金融机构对申请用户进行全方位矛盾点挖掘及可疑点识别。同时集奥聚合基于人工智能技术为客户构建精准的申请信用评分模型，为客户构建一站式智能化风控评分体系，从而快速准确判定用户的信用风险等级，有效帮助金融机构做出授信决策。

在贷中监控环节中，集奥聚合借助深度学习、策略引擎等技术深度挖掘用户变化、新增及异常波动风险，进行还款风险监控。

3) 全景贷后管理系统，保障作业合规，拉动贷前、贷中、贷后高效协作。

利用人工智能科技应用赋能贷后管理，通过贷后解决方案及系统化产品输出帮助客户强化贷后管理能力，有效降低不良率，提升逾期资产回收率，加强作业合规管控，降低贷后运营成本。

集奥聚合的全景贷后管理系统涵盖全景信息分析报表、决策中心、电催管理、外访管理及外访 APP、诉讼仲裁管理、合规管理、坐席轨迹监控、智能语音机器人等功能。实现提升运营效率、降低运营成本、保障作业合规、拉通贷前、贷中、贷后高效协作。

同时 对于中短逾期案件，集奥聚合的智能语音机器人可高效精准触达客户，告知借款人逾期情况及后果，大幅降低人力成本，实现高效作业，同时还可解放人工专员，专注于处理疑难复杂的逾期欠款，从而向专家转型。

截至目前，集奥聚合“信贷全生命周期解决方案”已经与多家银行、保险、持牌消费金融、持牌小贷等金融机构达成深度合作。从用户效果上看，集奥聚合智能化风控已经帮助金融机构降低 65%以上的欺诈风险，帮助金融机坏账率从 1.9%降到 1.1%，坏账率降低接近 50%，远低于行业平均坏账水平。

2.3.3 数字政府

中国的数字政府正在进入全面提升的阶段，致力于通过运用数字技术持续提升公共治理水平和服务水平。

工信部中国软件评测中心的评估显示，截至 2019 年 11 月，我国已有 10 个省级地方政府出台并公开数字政府规划计划；多地统筹建成全省政务服务 App；交通部、生态环境部、广东、山东等部门、地方推进政府数据向社会开放，促进治理能力提升。

得益于政务信息化的长期建设和投入，数字政府领域的数字基础设施已经较为完善。人工智能在智慧城市、智慧政务、智慧安防等领域都已经成熟的应用。

在政务服务领域，通过人脸识别、语音识别等技术的应用，各项业务办理的身份验证、资料录入、咨询等环节的效率和体验大幅提升，实现“最多跑一趟”。

在安防领域，人工智能技术的快速渗透，从基础的视频监控数据结构化和目标识别，到智能化的情报研判和智能指挥调度，再到辅助性智能终端设备，有效提升了安防治理水平，缓解了警力不足的压力。

一览群智为某部委构建国际人物智库

一览群智于2015年11月成立，定位一站式AI产品和解决方案提供商。一览群智基于NLP、知识图谱等认知智能技术，研发出智语、智图、智策四大产品，满足企业在超大规模多源异构情况下的数据治理、不同场景下的AI建模和复杂决策分析的需求，实现AI技术快速在客户场景落地，打造客户专属的智能决策平台。

图 12：智能决策平台



数据来源：一览群智，爱分析绘制

由于客户需求各异并且对于AI工具接受程度差异较大，一览群智开发了完整产品矩阵，且不局限于简单的对外直接输出产品工具，而是用产品加服务的整体解决方案满足客户需求。从底层到上层的完整产品矩阵，可以有效的帮助其提升解决方案中的产品化率。

一览群智的行业解决方案主要面向金融、政府两大领域。在金融领域，一览群智的解决方案主要应用于银行智能审单、智能风控、智能反洗钱、智能反欺诈四大场景中。金融场景中业务模式相对标准，一览群智一方面帮助企业有效降低人力成本，简化业务处理流程，另一方面，可以对现有规则进行补充，构建专家知识体系，进一步提升准确性。

在政府领域，一览群智主要服务于媒体宣传、公共安全领域；在媒体宣传部门，其产品应用于智能舆情检测、互联网情报分析等场景。一览群智利用NLP、OCR、知识图谱等技术优势切入舆情公司所不能涉及的场景，为客户提供关联分析功能。

一览群智的客户涵盖中共中央宣传部、中国最高人民检察院、中国建设银行、中国邮政储蓄银行、中信银行等近百家机构。

某部委作为一览群智的代表客户，其工作需要有效地对国际交流合作进行管理，协调交流合作组织工作，宣传、传播工作，降低涉外交涉风险，提高工作效率。但是由于国际外事过程中，存在资源分散、传播对象虚化、合作渠道信息缺乏等困难，需要人工智能智库的支持。

与该部委的合作过程中，一览群智针对全球国际公众人物的公开信息、智库信息、专题信息等多种数据进行准确的人物关系挖掘分析及提取，利用大数据分析技术、NLP、知识图谱技术等认知智能技术，从海量异构数据中调取国际人物信息，并以人物为主体构建人、机、新闻等实体关联关系，构建知识图谱。同时，一览群智整合国内外各类数据，以人工智能的手段建立完整的智库系统，为外交、合作、外事、公共安全等行业提供可发现、可发展、可维护的国际智库资源。

图 13：国际人物智库解决方案



数据来源：一览群智，爱分析绘制

通过一览群智 NLP 引擎技术提取构建国际人物智库，处理了涵盖全球近 200 个国家和地区以 28 种语言为主的近 5 万多种信息资源，形成世界各国媒体人士、智库专家、国家政要等人物数据近百万条，可配合多类人物数据库完成特定领域的上层业务需求。项目落地之后，国际关系智库和重点人物库平台受到某部委的高度评价。

2.3.4 安全

在政策和需求的双重推动下，网络安全领域正在迎来新一轮黄金机遇。云计算、大数据、物联网等技术的渗透，给网络安全带来了全新的挑战，并使得网络安全日益延伸到业务层的安全防护。

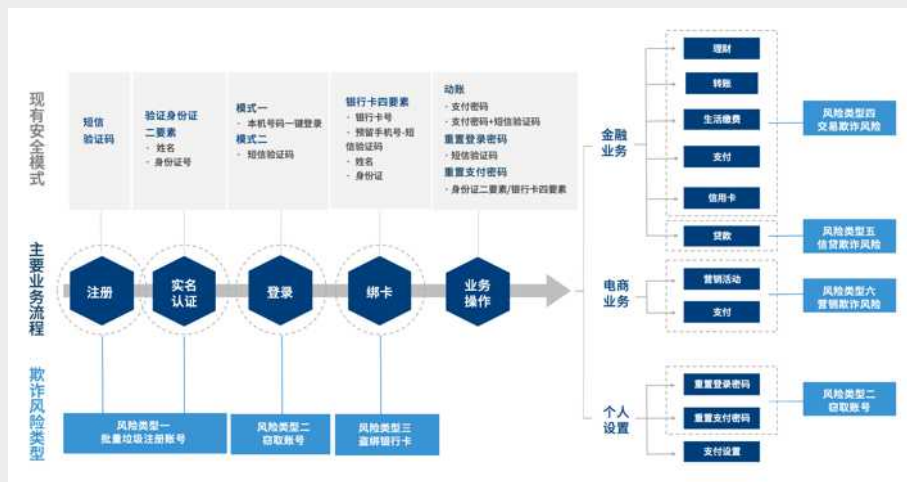
网络安全包括了大量的数据处理和分析流程，且业务场景本身就是数字化的，因此，人工智能技术在其中有良好的应用基础和丰富的应用场景。信通院发布的《中国网络安全产业白皮书》指出，人工智能技术在数据分析、知识提取、自主学习、智能决策等方面的优势，为应对动态多变、复杂交织网络安全问题提供了新的思路，推动网络安全治理向智能化趋势发展。

芯盾时代 AI 反欺诈模型，全面提升银行业务安全水平

芯盾时代是领先的业务安全产品和服务提供商，由信息安全、人工智能、大数据等多维技术驱动，依托坚实的企业服务能力，为客户提供场景化全生命周期业务安全防护方案，助力客户打造安全、智能、可信的业务体系。

芯盾时代某客户是一家混合所有制商业银行。近年来，该银行一直致力于发展面向中小微企业的普惠金融。随着互联网金融的浪潮，该银行的线上业务增长迅速，但随之而来的是欺诈风险上升，欺诈行为已经从单一个体行为，发展成为包含各类不法分子、羊毛党的组织严密、分工明确的黑色产业链条，对客户资金安全带来严峻挑战，也给银行发展网络金融业务带来了严峻的挑战。

图 14：业务流程与欺诈风险类型



数据来源：芯盾时代，爱分析绘制

在这样的背景下，该银行决定在传统经验规则的基础上，引入芯盾时代的以“业务安全咨询+智能风控平台+建模服务”为核心，覆盖银行实时交易的事前、事中、事后环节的全渠道多场景反欺诈解决方案，方案包含四部分：

通过交易反欺诈模型（TOFD）、营销反欺诈模型（MOFD）、信贷反欺诈模型（COFD）等机器学习模型，根据对不同业务场景进行风险后所提取的风险特征，对用户行为和终端信息进行风险综合评估，并根据风评结果等级给出差异化处置策略建议，有效识别营销活动欺诈、薅羊毛、洗钱、信用卡套现等高危欺诈事件，保护了银行资产安全和客户的资金安全。

通过业内领先的无感知认证、设备指纹识别、终端威胁态势感知和欺诈关联图谱等自主知识产权核心技术，全面覆盖行方各个部门的业务安全防控需求。

2.3.5 医疗

医疗行业的数字化水平已经具备一定的基础。2019 年全国卫生总费用约 63800 亿，其中医疗信息化投入占比约为 1%。以医院为例，目前智慧医院的建设已经进入基础设施梳理的早期阶段，信息化基本完成，下一步的重点是完善数据的互联互通。

具体而言，医疗行业包含了药企、医疗机构、医保商保等不同产业链主体，以及相对应的药物研发、诊疗（分为诊前、诊中、诊后）、费用控制等业务流程，人工智能在其中都有所渗透。整体而言，人工智能在医疗行业的应用场景处于自动化向智能化迈进的阶段。

图 16：人工智能在医疗行业的应用场景



爱分析绘制

其中，医学影像诊断是人工智能最先渗透也是发展最快的领域，属于典型的自动化场景。这是由于医学影像数据天然就是结构化的，数据基础较好。通过计算机视觉技术进行辅助阅片，提升影像科医师的工作质量和工作效率，并在医疗资源不足的地区提供服务。目前，医学影像诊断产品和服务已经开启了商业化。

深睿医疗以 AI 赋能医疗——提高检出率、降低漏诊率

深睿医疗源自北大信科学院人工智能创新中心，通过 AI 技术及自主研发的核心算法，为国内外医院、体检中心、第三方影像中心等各类医疗服务机构提供基于人工智能和互联网医疗的解决方案。

深睿医疗是医学影像领域内实现多业务布局的领先企业，业务线涵盖人工智能医学辅助诊断系统、智能影像云平台、多模态科研平台、智能预问诊系统以及智能装备等领域。

图 17：深睿医疗产品与服务矩阵



数据来源：深睿医疗，爱分析绘制

其中旗舰产品 Dr.Wise®人工智能医学辅助诊断系列产品已经从单病种分析拓展至系统的整体解决方案，包含呼吸系统、神经系统、运动系统、女性关爱及儿科等系统整体解决方案。该系列产品覆盖诊疗全流程，提升影像诊断效率，并有效降低误诊和漏诊的发生。

兰州市妇幼保健院承担着全市女干部及部分地区农村妇女两癌筛查工作，本院于 1990 年就开始做乳腺 X 线摄影工作，除常规的技术操作外，每个医生必备掌握临床触诊工作，通过触诊再完善补充投照，为临床提供精准的乳腺 X 线影像资料。

在实际的临床应用中，深睿医疗的乳腺 X 线 AI 医学辅助诊断产品对乳腺组织中的细小钙化、肿块、不对称影、结构扭曲保持非常高的检出率，大幅提升乳腺疾病的检出率，并降低漏诊和误诊的发生。

医院放射科主任给予深睿乳腺 X 线 AI 医学辅助诊断系统高度评价，该系统不仅显著提升科室工作效率、提高乳腺钼靶影像诊断的准确性，降低漏诊率，而且年轻医生借助深睿 AI 医学辅助诊断系统标准化和统一化的诊断路径，诊断水平得到快速提升。目前，Dr.Wise®乳腺 X 线医学辅助诊断系统已成为放射科医生的常规诊断工具。

济南市章丘佳美健康体检中心于 2019 年 8 月正式引进深睿医疗 Dr.Wise 人工智能医学辅助诊断系列产品，包括肺结节 AI 医学辅助诊断系统、脑卒中 AI 医学辅助诊断系统和儿童生长发育 AI 评估系统。

图 18：深睿医疗 Dr.Wise 人工智能医学辅助诊断系列产品落地佳美健康体检中心



数据来源：深睿医疗，爱分析绘制

其中，深睿医疗 Dr.Wise 肺结节 AI 医学辅助诊断系统使用清晰色框标注肺结节坐标，便于提示医生检出病灶，针对小于 5mm 的微小结节，肺结节 AI 医学辅助诊断系统做到不漏诊、诊断速度更快，对于患者早期确诊具有意义重大。AI 随访功能方便医生复盘随诊，提高阅片能力，更利于肺内小结节的随诊治疗。

深睿医疗 Dr.Wise 脑卒中 AI 医学辅助诊断系统使用在医院的卒中绿色通道，在争分夺秒后抢救阶段，无论是出血性脑卒中还是缺血性脑卒中，AI 辅助诊断系统都在第一时间对病灶位置进行检出和预警，并且准确测量病灶体积，为影像科医生以及神经科医生提供可靠诊断依据。

深睿医疗 Dr.Wise 儿童生长发育 AI 评估系统，采用国际接受度较高的 Tw3 标准以及以中国儿童为标本的中华 05 标准，具备目标骨骺智能识别、分级、骨骺计算及结构化报告等系统化、全方位的先进功能，帮助医生和家庭更好地掌握儿童的生长发育情况。

2.3.6 教育

教育行业已近经历了广泛的在线化历程，在 K12、语培、STEM 教育等领域的一大批在线教育公司崛起，改变了供给侧的格局。伴随着在线化的进程，教育行业初步积累起大量的数据。同时，教育行业的数据大多为文本、语音、视频等非结构化数据，人工智能在数据分析和应用方面将发挥重要价值。

目前，教育行业的数据积累还在初期，且与核心教学环节相关的数据积累还相对较少，对于非结构化数据的处理分析技术还不成熟，整体落地成熟度还有较大提升空间。

在具体应用场景上，人工智能技术已经开始渗透到师资教研、招生获客和教学服务等业务流程当中，其中教学服务环节的应用场景最为丰富，也是未来最有价值的环节。在师资教研环节，已经有头部的在线教育机构通过语音识别技术分析老师的上课过程，挑出最优秀老师的最佳实践进行分析，沉淀到内容当中，从而提升教学质量和教学的标准化。

图 19：人工智能在教育行业的应用场景



爱分析绘制

松鼠 AI 1 对 1：用人工智能提升教学效率

人工智能技术正从理论研究逐渐走向实际应用，赋能产业实现加速发展。首先落地的行业中，一大特点是人力密集且重复劳动较多导致效率低下，教育行业正是其中典型。

松鼠 AI 洞察人工智能对教育行业的革命性价值，成功开发国内第一个拥有完整自主知识产权的人工智能自适应学习引擎，并成为中国第一家将此技术应用在 K12 中小学教培领域的科技独角兽公司。

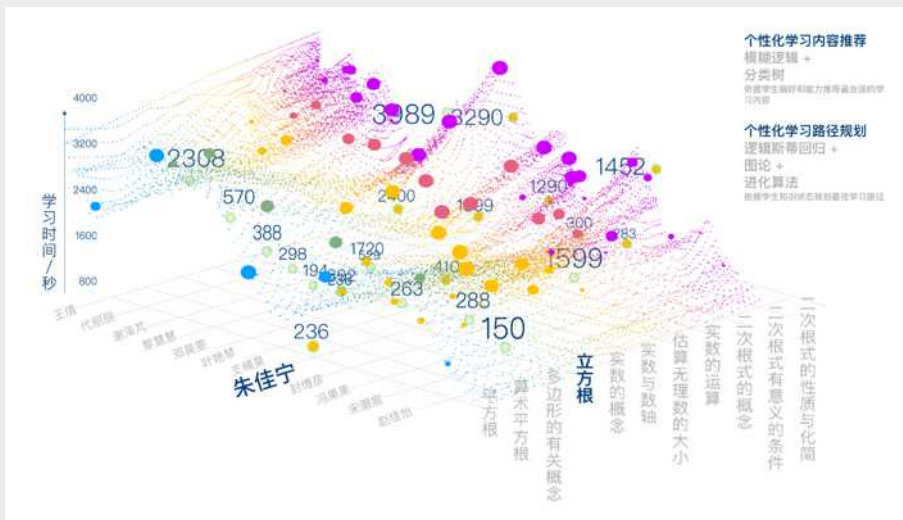
智适应教学系统的基础是，将学科知识点进行纳米级颗粒度拆分，建立每个知识节点的相互关联，构建完善的知识图谱，形成一套动态复杂的知识网络。

即知识原本是根據教學大綱設定為傳統的樹狀結構，松鼠 AI 的創新型知識圖譜技術將其重新構建為網狀結構，並利用源源不斷的学生數據持續自動更新和成長，不斷完善算法引擎。

同时，智适应系统利用松鼠 AI 独创的 MCM (Mode of Thinking, Capacity and Methodology) 体系，检测学生的思维模式、学习能力和学习方法，全面分析学生当前学情，解析出个性化的知识盲区和薄弱点，精确刻画出学生的个人画像。

确定学生的问题所在后，系统将结合知识图谱追根溯源，规划出个性化的学习路径，监测后续学习过程中的各类行为数据，以此实时计算最优学习方案并推送，保证学习过程可控有效。

图 20: 松鼠 AI 个性化学习内容推荐和路径规划



数据来源: 松鼠 AI1 对 1

可以看到，松鼠 AI 的智适应系统覆盖整个教学闭环，其具体落地可大致分为如下三步：

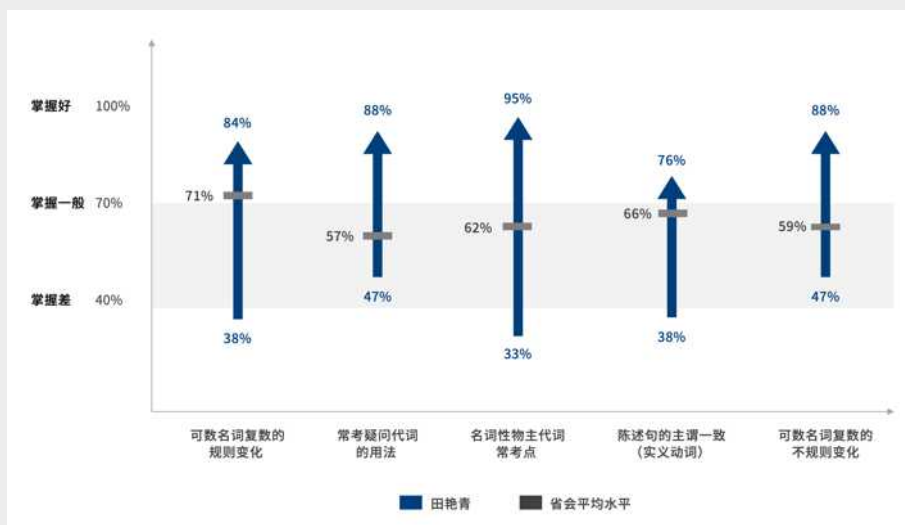
首先是学情诊断，对学生知识掌握水平进行动态评测。松鼠 AI 系统实时捕捉前端用户数据，随着数据积累和更新，构建愈发精准的个性化学情；

然后是对症下药，哪里不会学哪里，针对每个知识点漏洞，为学生推荐纳米级的知识点学习内容，包括 3-5 分钟的讲解视频、动画或课程内容，结合学情画像推送对应内容；学习之后，通过练习和题目来检测学生对知识的吸收和应用效果，如此循环往复。

最后，系统会监控学习全过程，采集学生诸如作答正确率、错选选项等学习数据，以及答题时间、观看视频暂停、回放等行为数据。根据海量数据系统会持续进化，更新知识图谱，更精准地判断每位学生的学情和学习路径。

某国家级贫困县山区小学学生田艳青患有成骨不全症，俗称“玻璃娃娃”，稍不注意就会骨折。受家庭经济情况和身体健康限制，田艳青只能放弃学习回到家中。

图 21：田艳青的英语学习水平变化



数据来源：松鼠 AI 对 1，爱分析绘制

长期以来，田艳青的各项学习能力均远远不如省会级城市学生的平均水平。接受松鼠 AI 的辅导两个月后，松鼠 AI 系统的追根溯源、打地基学习等系统的功能，为她提供了针对性的个性化学习，使得她的各项能力值均有显著提高，从原来 47% 的省会平均水平上升至 84% 的省会平均水平。

2.3.7 工业

工业是国家经济命脉，关系到国家核心竞争力。以《中国制造 2025》为总纲领，中国工业的转型升级在快速推进中。其中，发展工业互联网，借助互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能等数字技术实现工业智能化升级，是核心主线之一。

总体来看，中国工业行业的数字化水平偏低，IT 投入不足，数据基础还在完善的过程当中。

在工业互联网推进过程中，人工智能技术的渗透主要体现在边缘层与 IoT 结合提升数据感知能力，以及平台层的机器学习与数据分析的结合赋能上层应用。人工智能在工业领域的应用落地还处于智能化的起步阶段。

自动化的场景已经相对成熟，典型的应用是工业机器人。在传统工业机器人的基础上，叠加计算机视觉、语音识别等人工智能技术，机器人的智能化水平提升，能够实现散乱物品识别与抓取、运动路径自主规划、多机协作等场景，从而应对更加复杂的生产任务。

在智能化方面，工业互联网汇集设备、产线、企业和产业数据，可以结合机器学习技术，深入挖掘数据背后的应用价值。例如，基于设备运行和故障数据，借助机器学习算法建立设备故障预测模型，实现设备的预测性维护，降低运维成本和故障损失。

在工厂运营管理环节，计算机视觉技术可以提升工厂安防监控系统的智能化水平。例如，富士康智慧工厂采用视频监控系统和计算机视觉技术，对工厂车间进行特殊区域可疑人员闯入监测、安全生产监测等。

滴普科技用工业互联网平台+AI 开启 3C 企业数字化转型

滴普科技成立于 2018 年，定位于企业数字化智能全栈服务提供商，致力于互联网、大数据、人工智能、物联网技术产品解决方案的研发和实施，是国内领先的企业数字化建设者。

一年多时间，滴普科技团队规模扩张至 600 人左右，服务超 40 家大中型企业，建立了三个标杆性场景的解决方案，分别是商业智能、人工智能和智慧地产园区。

消费领域的数字化转型涉及服装、餐饮、汽车、快消、3C 等诸多行业，体量巨大。这其中理念最先进、转型渗透率最高的当属 3C。

某知名国产 3C 消费电子品牌是滴普科技的典型客户，拥有强大的线下销售渠道。在手机市场饱和、行业头部效应明显的大环境下，面对数字化转型趋势带来的生产、供应链和销售变革，迫切需要进行全链条的智能化敏捷改造。

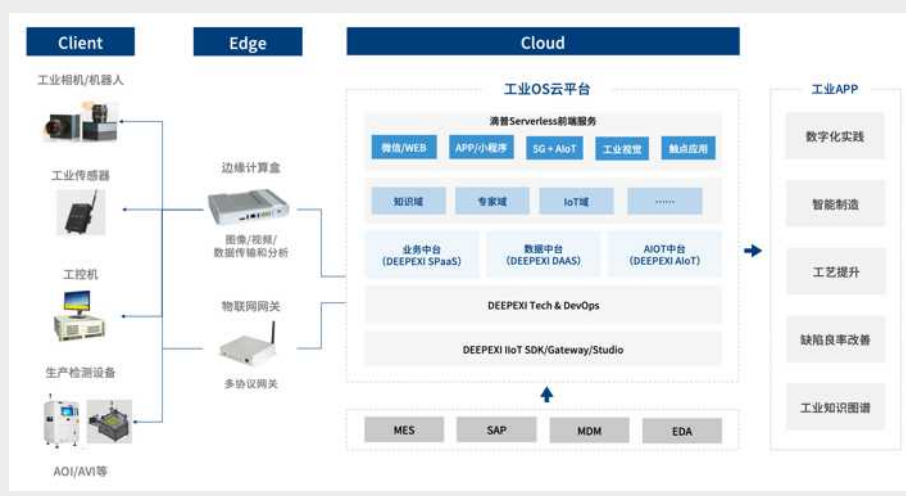
该品牌面临的主要痛点包括无法跟踪货物流通、无法实时掌握真实的销量数据和市场反馈、供应链协作效率低下以及营销政策难以精细化。

该品牌与滴普科技合作，目标是通过“点”场景化业务牵引，建立独有的质量链、供应链、资金链等纵向、横向和端到端的集成，最终将形成闭环数字化业务，构建手机行业数字化转型典范。

这一目标任重而道远，首要问题就是找到一个好的切入点，提供结果可量化的技术服务，形成单点示范效应，再进一步深化转型。生产制造环节的效率优化和数据采集，是首先落地的场景之一。

滴普科技打造的工业互联网平台解决方案包括底层硬件以及云平台，可用于光伏、模组等屏幕类的 AI 检测，并且可快速复制和构建跨场景应用，服务集成电路、电子信息等产业。

图 22：滴普科技工业互联网平台解决方案



数据来源：滴普科技，爱分析绘制

实际落地时，底层硬件提供了 PLC、AVI，包括工业相机和视觉检测项目，并且在边缘设计了边缘计算盒，当传输数据量比较大时，用边缘计算盒提供边缘检测，降低数据传输量，解决工厂大容量的数据传输问题。

上层给客户搭建带 GPU 集群的私有云，在这之上是工业互联网的 PaaS 平台，主要承载业务中台、数据中台、AI 中台和 IoT 中台。

落地于成品屏幕检测和 SMT 检测两个场景，底层用传统的工业相机采集数据，然后利用这些数据在 AI 中台里做视觉检测，检测技术主要是图像识别和深度学习算法，最后在客户端呈现应用，包括视觉检测，设备维护、管理等。

项目落地后，工厂生产线检测效率提升了 2 倍，检测准确率有原来的 96.5% 提升到 99.85%，进而精减检验人员约 220 名。

未来，该品牌还将拓展供应链优化、质量工艺优化和智能决策业务。在库存和物流环节拉通进销存数据，结合工厂敏捷的报告反馈和策略推送，优化终端订货流程，提升货物供应链运作效率和库存周转率。最终改善渠道营销和管理执行效率，降低业务运营成本，达成全链路的数字化建设目标。

CHAPTER

03

人工智能落地挑战与应对

3.人工智能落地挑战与应对

在深入产业落地的过程中，人工智能技术与企业需求之间仍然存在鸿沟。

企业用户的核心目标，是利用人工智能技术实现业务增长，而人工智能技术本身无法直接解决业务需求，需要根据具体的业务场景和目标，形成可规模化落地的产品和服务。在此过程中，人工智能在数据、算法、业务场景理解、服务方式、投入产出比等方面都面临一系列挑战。

3.1 数据

数据是人工智能应用的基础要素。在应用人工智能技术解决特定业务场景问题过程中，与数据相关的流程主要包括数据获取、数据治理和数据标注。

图 23：数据层面的挑战



爱分析绘制

在数据获取方面，数据质量是首先要面对的问题。在图像识别、文本识别、语音识别等单点场景，可以基于外部公开数据进行模型训练。但在解决具体业务问题时，不管是前期模型训练还是模型上线后的使用，都需要用到来自实际业务场景的数据，外部数据价值度有限。

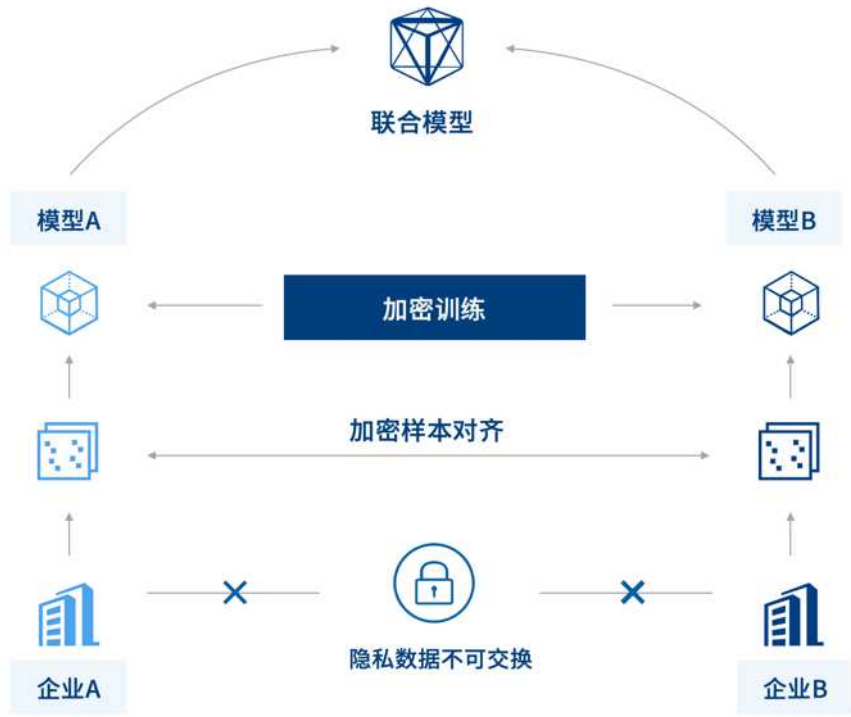
但受限于业务信息化、在线化的水平不足，可能存在历史数据缺乏积累或者数据质量较差的问题，需要经历冷启动和数据治理的过程。此外，实际业务中，很多数据来自人工填报，也会造成数据准确性较差，需要先进行数据核验机制，判断和剔除异常数据。例如，品牌商做销量预测需要收集各个渠道的促销计划，而这些数据一般由渠道一线销售代表报送，很容易出现报送数据与实际执行状况不匹配的问题。

面对数据积累和质量不足的挑战，需要从业务流程和算法上寻找解决方案。例如，对于有效样本数据不足的问题，可以尝试采用少样本学习的算法。对于数据采集质量差的风险，需要在数据采集和治理过程中结合业务经验，制定更加精细化的规则。

此外，数据使用合规的挑战也日益突出。一方面，涉及到个人隐私方面的数据保护政策趋严。另一方面，涉及到数据的归属权问题，出于数据安全的考虑，归属于不同主体的数据往往很难实现流动和融合打通。这些因素，会限制数据的可获得性。

对于数据归属权限制的问题，目前的应对策略之一是采用联邦学习等新技术，在底层数据不进行交换的前提下进行加密训练，可以实现联合建模，并保护数据隐私。

图 24：联合建模



爱分析绘制

在数据治理方面，数据复杂度在提升。在落地产业深入实际业务场景的过程中，需要采集和分析的数据类型会变得更加复杂，往往涉及到多源异构数据、时序数据、非结构化数据等，数据存储和治理的难度大幅提升。例如，在工业场景，就涉及到工业现场图像数据、工艺流程文本数据和设备运行的时序数据等，给数据清洗和后续应用带来很高的复杂度。

面对数据治理的挑战，需要新的数据治理手段。目前，比较成熟的手段是用大数据湖的模式，同时兼顾结构化数据和非结构化数据的处理，并可以实现更低成本的存储，更好地支撑人工智能算法的数据调用。

在数据标注方面，随着建模不断深入垂直行业的细分业务场景，数据标注的复杂度提升。

首先，要求标注人员掌握更复杂的行业知识，进一步提升了数据标注的门槛和成本。例如，医疗领域对医疗影像和文本的标注，需要具备医学专业知识的人员进行。从数据类型来看，文本类、3D 图像类数据不断增加，标注复杂度高于早期的平面图像类数据。

其次，对于垂直细分场景，需要根据建模需求，采集特定环境下、特定对象的精准“小数据”，需要更专业的数据采集手段。例如，对于微表情、假表情识别的场景需要“群众演员”按要求配合表演，汽车碰撞场景数据需要在实验室场景内采集。进一步地，这些特定业务场景数据是数据拥有方的宝贵资产，需要保证数据标注过程中的安全性。

面对数据标注的挑战，在算法层面，半监督学习、无监督学习等迁移学习算法可以弱化对数据标注的需求。

此外，在数据标注方面，还可以看到一些第三方的数据标注平台正在兴起。第三方数据标注平台一方面通过受培训的专业团队和定制化的服务，来解决数据采集、数据标注的质量和成本问题；另一方面，也通过研发一些自动化的辅助工具，通过技术手段来提升数据标注流程的效率。

高质量数据的生产者，云测数据推动产业智能化

随着人工智能的深入发展，对数据的需求从求量升级到求质，算法训练依托于场景化、精细化的数据。

云测数据是 Testin 云测旗下 AI 数据标注服务品牌，通过自建数据场景实验室和数据标注基地，从数据采集、数据清洗，数据标注、标注平台私有化部署、到标注驻场服务的定制化一站式数据服务。

云测数据服务的客户分为几类。第一类是 2C 互联网公司，这类客群和云测试服务的客群重合度较高。由于应用场景非常丰富，产品线也很多，需求比较旺盛。第二类是 AI 企业，比如研究智能驾驶、人脸识别、语音识别等领域的技术公司，技术迭代的基础是更精准、更丰富的数据资源。第三类是传统行业的头部企业，比如金融、保险、银行、物流和零售这些行业，有极大的数字化转型需求，AI 应用可以提高企业内部的运营效率，需要大量结构化的行业专业数据建模，推动 AI 商业化的落地。

图 25：云测数据的一站式数据标注服务



数据来源：云测数据，爱分析绘制

针对每个行业特点，云测数据都有专业条线人员进行数据标注，针对企业遇到的数据难点提供最优方案。目前，云测数据已在华东、华南、华北建立了数据标注基地，保证数据作业和及时交付，为智能驾驶、智慧城市、智能家居、智慧金融、新零售等领域输送优质 AI 数据。

云测数据作为提供定制化数据方案的数据服务商，具有标注精度高、标注效率高和标注人员专业度高的特点。

首先，云测数据的数据标注精准度高。智能驾驶行业随着上游主机厂、新造车企业以及行业内多种商业公司的紧密合作，从 2D 摄像机到 3D 激光雷达建模，从乘用车到卡车，行业也不断形成多元化场景落地。针对不同场景需求，云测数据智能驾驶团队搭建车内智能仓采集场景，进行车内环境动作采集等主流应用场景。

标注服务包括图片通用拉框、车道线标注、全景语义分割等。比如车道线标注，需要标注出可识别车道线，如白色实线、白色虚线、黄色实线、黄色虚线和道路沿线等，以及车辆的直接行驶区域和间接行驶区域和其对应属性，颗粒度要求精细。根据企业的不同精度的需要进行标注，云测数据已经服务了众多无人出租、造车新势力及传统车厂。

其次，云测数据内部建立了完善的数据作业协同流转体系，大幅提升数据作业的生产效率。智能家居行业是AI在生活服务领域的重要落地场景，智能家居产品融合语音控制、物联网技术，让生活更智能、给生活带来更多便利。这个领域的数据采集量巨大，包括指定语料采集、用户表情及情绪类型采集等。

云测数据支持专业设备采集和多模态场景采集。比如，面对真笑和假笑表情的情绪类采集需求，云测数据可以通过将无情绪烘托的表情和有情绪烘托的表情进行对照完成采集。先让“群演”假装一个笑脸，采集假笑表情，再给群演讲一个笑话，使他流露出真实的笑脸，再进行采集。采集后的数据帮助客户做表情识别，分辨出假表情。云测数据提供视觉、语音交互类数据标注，包括人物语音转写、行为意图标注、声纹识别标注、领域识别、语句泛化和语义分割等标注服务。为了提高标注效率，云测数据自主研发了数据标注平台，对包括语义分割在内的各项标注任务预设了标注模板，使标注更加精细化和标准化。

最后，云测数据的标注人员专业度高，保证交付的质量和规范度。智能安防行业多应用于智慧城市、人流监测、车辆识别等场景，是人工智能与信息技术结合的关键领域，对于城市与民生发展有重要的意义。通过生物识别、行为监测等技术手段，广泛地应用于城市道路监控、车辆人流监测、公共安全防范等领域。

云测数据在这个领域的项目经验多，行业理解深，为智能安防企业提供全类型的数据标注与定制化数据采集，如人脸打点、人体拉框、目标跟踪、语义分割标注，异常行为、步态、Re-ID、路面物体采集等，众多领先的人工智能企业都是云测数据的客户。智能安防的场景比较复杂，比如在对人体骨骼标注的任务经常会遇到，人体的关键点被遮挡的情况。这需要标注人员脑补关键点的位置，将遮挡的点补齐。而对于流量密集场景，需要标注人员对于标注内容足够了解，并经过前后帧对比，确保标注一致性。云测数据的标注人员由于进行过系统的岗前培训，所以对于非完整的人体骨骼，也可以做到标注的数据规范化和精度。

目前，云测数据已成功服务数百家企业，数据作为AI技术发展的基石，云测数据以高质量、高精度的数据，助力产业智能化升级。

3.2 算法模型可解释性

在算法模型层面，人工智能在与业务系统结合的过程中面临的挑战是模型的可解释性问题。

从回归算法、决策树等传统模型，到深度学习等新兴算法，人工智能的复杂性在不断增加，这使得算法决策机制越来越难以被人类所理解和描述。在原理上，大部分基于深度学习的算法是个“黑盒子”，模型不具备可解释性。

然而，在落地金融、工业、医疗等行业时，出于安全风险控制、监管合规等因素考虑，直接应用到业务系统的模型需要具备符合业务逻辑的可解释性，让业务人员、决策者以及行业监管层能够理解，否则将难以落地。

例如，对于零售品牌商，通过 AI 销量预测模型预测出的未来一个月的产品销售量，将直接影响生产、库存、物流以及营销等一系列计划，涉及巨额资金的调配。因此，该预测结果需要在业务上具备可解释性，否则业务人员无法采用。

在强监管的金融行业，监管机构在对技术的理解和掌握上难以和人工智能科技企业保持同步。因此，出于审慎的原则，为避免潜在风险以及监管漏洞，金融监管机构往往对于人工智能技术在金融业务场景的应用采取保守的监管措施，要求算法模型具备可解释性，确保风险可控。

正因如此，“可解释 AI”被称为人工智能的圣杯，日益受到行业关注。“可解释 AI”的目的是向技术使用者和监管机构解释人工智能模型所做出的每一个决策背后的逻辑。“可解释 AI”相比不可解释的黑盒算法，其优势在于增加了深度神经网络的透明性，因此有助于通过向用户提供判断依据等额外信息，以增强其对人工智能的信任感、控制感和安全感，还可为事后监管、问责和审计提供有力依据。

实际落地中，也可以采用深度学习算法与经典统计类规则结合的方式来进行建模，来解决模型可解释性问题。

九章云极：融合行业知识，为企业构建一体化“AI 大脑”

九章云极是清华留美博士团队于 2013 年在北京成立，致力于打造中国领先的数据科学平台和实时决策中心，已服务了超过 120 家国内外大型企业。

九章云极核心产品 DataCanvas 数据科学平台，面向金融、政府、交通和 IoT 行业提供分布式实时数据分析、实时业务、数据中台及 AI 建设能力，具有低门槛、异构多引擎、三位一体（编码建模、可视化建模、自动化建模）的建模方法、可解释（白盒算法）、特征仓库、模型仓库、一键发布、实时 AI 热更新等特点，助力企业客户轻松构建智能化数据应用，完成数据智能化转型。

浦发银行是九章云极在金融行业的代表性客户。为了满足人工智能应用需求，浦发银行此前采购了某国外厂商的商用建模平台，无法支持分布式和大规模数据实时建模，并且所有模型都采用黑盒模式，无法沉淀和进一步优化为企业资产。而银行业务种类繁多，需求复杂，包括对实时性要求高，数据需要大规模处理，并且需要自主可控的技术和知识产权，原有建模平台难以很好地匹配这些需求。

图 26：浦发银行与九章云极的合作历程



数据来源：九章云极，爱分析绘制

浦发银行从 2017 年开始和九章云极初次合作，并不断扩大合作构建浦发银行 AI 大脑，2020 年达成战略合作。九章云极采用高吞吐、低延迟的数据流引擎 DataCanvas 搭建数据科学全生命周期建模平台，为营销和风控系统提供实时的流式数据和批量数据处理服务，满足电子银行客户足迹分析、客服大数据分析、风险实时类预警、资金变动营销等业务场景需求。

金融行业属于强监管行业，对业务合规性要求高，其中包括对人工智能等前沿科技的应用安全性；此外，业务人员需要很好地理解建模平台原理，增强信任，识别和防止偏差并改进模型。因此，基于数据科学平台的建模可解释性（白盒算法库）成为行业刚需。

图 27：九章云极的产品结构



数据来源：九章云极，爱分析绘制

九章的数据科学平台包含了特征仓库、算子仓库、业务场景算法模版仓库和 AutoML Recipe 仓库。

特征仓库包含诸多银行业通用的行业 know-how，解决行业经验和业务知识融合问题：信贷员的知识和经验可以作为延伸特征，通过机器学习算法提取出特征后完善模型，提升训练集的准确率。算子算法仓库提供机器学习算子算法，其中包含可解释性更强的贝叶斯编程模型，满足银行客户的“白盒需求”。

场景模版仓库解决跨行业的场景化、知识迁移问题：将其他行业的营销场景知识提炼为模版，应用于银行业相似的营销场景中，比如 KYC 和客户分群功能用于推荐金融产品。AR 仓库融合了 Auto ML 框架，构建模型时可复用同类模型的相似特征，降低对数据科学平台的依赖。

项目完成后，浦发银行业务人员通过图形化拖拽方式即可建模，进一步降低了平台的使用门槛。分布式集群的数据处理能力超过 10 亿条/天，50 万条/秒的峰值，满足了银行风险管控资金流向监控及精准营销等业务的实时性要求，且性能远超客户预期。在此基础上，可支撑的业务场景也从最初的 6 个增加到现在的 62 个，大大提高了业务的处理效率。

3.3 业务场景理解

随着人工智能深入落地各垂直行业，要解决的业务问题从通用场景、单点问题，向特定场景、业务全流程演进，需要从感知智能进化到认知智能，从而具备分析决策能力。同时，业务场景的复杂度和进入壁垒变得更高，对业务场景理解能力的要求也不断提升，给技术驱动的人工智能厂商带来更大的挑战。

在这样的背景下，人工智能厂商单纯依靠算法技术和经验积累，难以满足对业务场景理解能力的需求。因此，人工智能算法需要与专家经验、业务规则融合，共同解决问题，知识图谱技术成为关键。

借助知识图谱技术，可以将行业经验沉淀为行业知识图谱，在此基础上让算法更好地理解业务。实际落地过程中，先通过建立统一的知识图谱来实现知识融合，再进一步推进人工智能的快速落地应用，是解决业务场景理解问题的比较可行的方式。

3.4 服务方式

人工智能落地过程中，还需要考虑服务方式的问题。

一方面，传统企业往往不具备很强的技术能力，无法直接应用技术。因此，标准化的人工智能技术输出或者 API 调取的服务方式，无法满足企业业务人员的最终需求。人工智能厂商需要根据具体业务场景，基于技术能力提供定制化的解决方案，并封装成可直接应用到业务系统的产品，需要“AI+产品”。

另一方面，企业用户的需求是达成最终的业务目标，需要保证业务系统的持续运营，让 AI 产品真正发挥价值，但自身的运营能力也有限。因此，往往需要人工智能厂商提供持续的业务运营服务，以保证最终业务效果的达成，需要“AI+服务”。

这给人工智能厂商面临的挑战，则是自身业务模式的问题，需要考虑如何避免过于定制化和重服务。例如，可以通过中台化的方式赋能前端业务人员，共同为客户解决业务问题。中台层把各项通用能力都中台化，基于中台支撑赋能前端人员去服务客户的业务运营，共同推动解决方案的落地和业务目标的达成。

3.5 投入产出比

目前，企业用户投入人工智能技术应用仍然会面临总拥有成本过高的问题，导致投入产出比不高，进而影响对人工智能技术的采纳。

为了在业务中落地人工智能技术应用，企业的总拥有成本至少包括以下项目：一方面，涉及到芯片、算法平台等硬件在内的智能化产品。另一方面，人工智能应用对专业人员的依赖非常大，需要引进算法工程师等人工智能人才。这些人工智能产品和人工智能人才的成本都比较高，这导致对于某些行业而言，投入产出比成为限制人工智能应用规模化落地的最大阻碍。

在成本方面，可以看到数据科学平台、机器学习平台等产品的涌现，正在提升人工智能建模的自动化程度。数据科学平台可以在数据准备、模型建立、决策部署、模型管理等方面实现自动化，降低整个业务流程对算法工程师的依赖，从而降低人工智能应用的总拥有成本。

此外，未来人工智能的投入产出比提升的机会还在于算法的进步带来对硬件要求的降低，以及人工智能芯片等硬件成本的下降。

CHAPTER

04

人工智能应用趋势展望

4.人工智能应用趋势展望

展望未来，基础设施的升级、从决策到行动的技术演进，以及应用场景从企业智能延伸到产业智能，是人工智能应用值得关注的几大趋势。

4.1 基础设施升级，拓展人工智能应用场景

2019 年，中国正式进入 5G 商用元年。作为具备高带宽、低时延、广连接特性的新一代通信技术，5G 正在成为产业变革、万物互联的新基础设施。

首先，5G 可以支撑大量设备实时在线和海量数据的传输，使得企业可获得的数据量、数据实时性大幅提升，为更多人工智能应用提供可能。其次，随着 5G 部署范围的拓展，基于 5G 之上的超高清视频等应用将迎来增长，人工智能在其中大有用武之地。

例如，在大量的工业生产现场，不具备建设高带宽有线网络的条件，传统的 Wi-Fi 等无线网络也不满足带宽要求，无法通过高清视频监控实现对产线故障、人员违规操作、安全风险等异常状况的实时监控和识别预警，而 5G 网络提供了新的解决方案。基于 5G 网络，还可以结合 AR/VR 技术，对设备故障进行远程专家诊断和运维。

此外，边缘计算也是 5G 时代的重要特征。边缘端大量智能终端设备的爆发，使得传统的以云端为核心的集中式数据处理方式无法满足需求，边缘计算兴起。随着数据更多地在终端进行处理和應用，人工智能将广泛落地在边缘侧，边缘智能（Edge Intelligence）崛起。

4.2 人机协同带来全新业务模式

按照解决问题的能力划分，从识别——理解——分析——决策——行动的链条来看，人工智能的发展可以分为三个阶段——感知智能、认知智能和行动智能。

图 28：从感知智能到行动智能



爱分析绘制

人工智能技术的目标是让机器在整个从感知到行动的链条上模拟甚至超越人的能力，但在很多复杂场景下，单纯依靠机器完全能替代人去解决问题并不现实。考虑到能力范围、时间效率、成本优化等因素，把人和机器作为整体部署的人机协同模式将成为未来的主流。

人机协同，是通过人机交互实现人类智能与机器智能的结合。具体而言，人机协同的模式是以知识图谱为支撑进行推理推荐，并进行人和机器资源的合理配置，解决复杂问题。根据场景需求不同，具体的人机交互方式包括冗余、互补和混合三种方式。

人机协同已在多个行业中开始渗透和落地。

例如，在智慧餐厅场景，可以运用人和机器的交互来提高客户满意度。机器人可以和服务员共同配合，共同完成迎宾、领位、点餐、送餐、收餐等服务环节。

在公安场景，知识图谱有 16 亿实体，要从中挖掘隐性关系和潜在线索，由于数据量巨大，如果单纯依靠机器进行全景搜索将耗费大量时间。如果采用人机协同的模式，结合刑侦专家的经验 and 洞察，判断出重点可疑方向由机器进行深入搜索，可以大幅度提升效率。

现阶段，人机协同的进展还是以人为主，由人来判断场景需求和机器的能力进行匹配。未来的方向，则是实现机器自主判断场景、调度资源，并与人类相互协同。

4.3 产业智能互联

随着企业数字化转型和产业互联网的不断推进，产业智能互联的数据基础设施不断完善。产业互联网实现了产业链各环节的数据打通，在此基础上，人工智能的应用将从企业内部智能化延伸到产业智能化，实现采购、制造、流通等环节的智能协同，进一步发挥产业互联网的价值，提升产业整体效率。

例如，以滴滴为代表的网约车平台就是一个简化版的产业智能互联样本。每个网约车司机都是一个小经营者，通过滴滴的智能调度平台建立与终端用户的连接，平台的人工智能预测、推荐、调度等算法，实现了用车需求与运力的高效匹配，这是单个司机所无法做到的。

在零售行业，“双十一”是典型的产业智能互联实践，千万商家和数亿消费者参与其中，在制造、电商、物流、支付金融等产业互联基础设施支撑下，结合人工智能等技术的赋能，高效完成海量的线上交易和履约。例如，商家可以参考电商平台的销量趋势预测数据提前进行备货，并结合库存调度系统和物流服务网络，将订单智能分配到配送路径最短的仓库和线下门店发货。

随着基础设施的成熟和技术渗透，未来将有更多的行业走向产业智能互联。

结语

2020 年代，如何落地产业将成为人工智能的主要命题。

在通用基础技术基本成熟的条件下，与行业应用紧密结合推动产业的数字化转型和生产力提升，人工智能技术才能真正实现价值。同时，在行业应用中将人工智能技术转变成可规模化落地的产品和服务，也是人工智能厂商进一步深化技术能力、打造竞争壁垒的关键。

对于处在数字化转型浪潮中的企业而言，采用人工智能技术推动业务的智能化升级已经刻不容缓，关键是寻找到投入产出比最佳的落地场景。

爱分析也将持续和深入追踪人工智能在各个行业的落地进展和最佳实践。

关于爱分析

爱分析是中国领先的产业数字化研究与咨询机构，通过判断技术应用及行业发展趋势，以公司价值研究为内核，服务于企业决策者和机构投资者。爱分析重点关注技术和数据创新，以及由此带来的商业模式、行业与市场以及产业链变革机会，覆盖领域包括金融、企业服务、教育、汽车、零售、房产、医疗及工业等。

截至当前，爱分析已调研以上领域优质企业超过 3,000 家，涵盖一、二级市场，并撰写超过百份榜单及行业报告，系统积累了各行业及公司研究方法和评价体系，建立起了广泛、专业的影响力。同时，爱分析已服务众多客户，包括各行业标杆公司、上市公司及主流一二级市场投资者。

法律声明

此报告为爱分析制作，报告中文字、图片、表格著作权为爱分析所有，部分文字、图片、表格采集于公开信息，著作权为原著者所有。未经爱分析事先书面明文批准，任何组织和个人不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被爱分析认为可靠，但爱分析不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成投资建议，报告内容仅供参考。爱分析不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

北京爱分析科技有限公司 2020 版权所有。保留一切权利。



- 版权声明 -

本报告版权归属爱分析。

- 免责声明 -

本报告不代表云对接立场或观点，不构成投资或其他决策的建议。
报告承诺所采用数据及相关信息均来自合规渠道，并尽量保证数据的完整性、可靠性以及分析的准确性，报告中提出的观点仅代表该报告发布当日之前的判断。