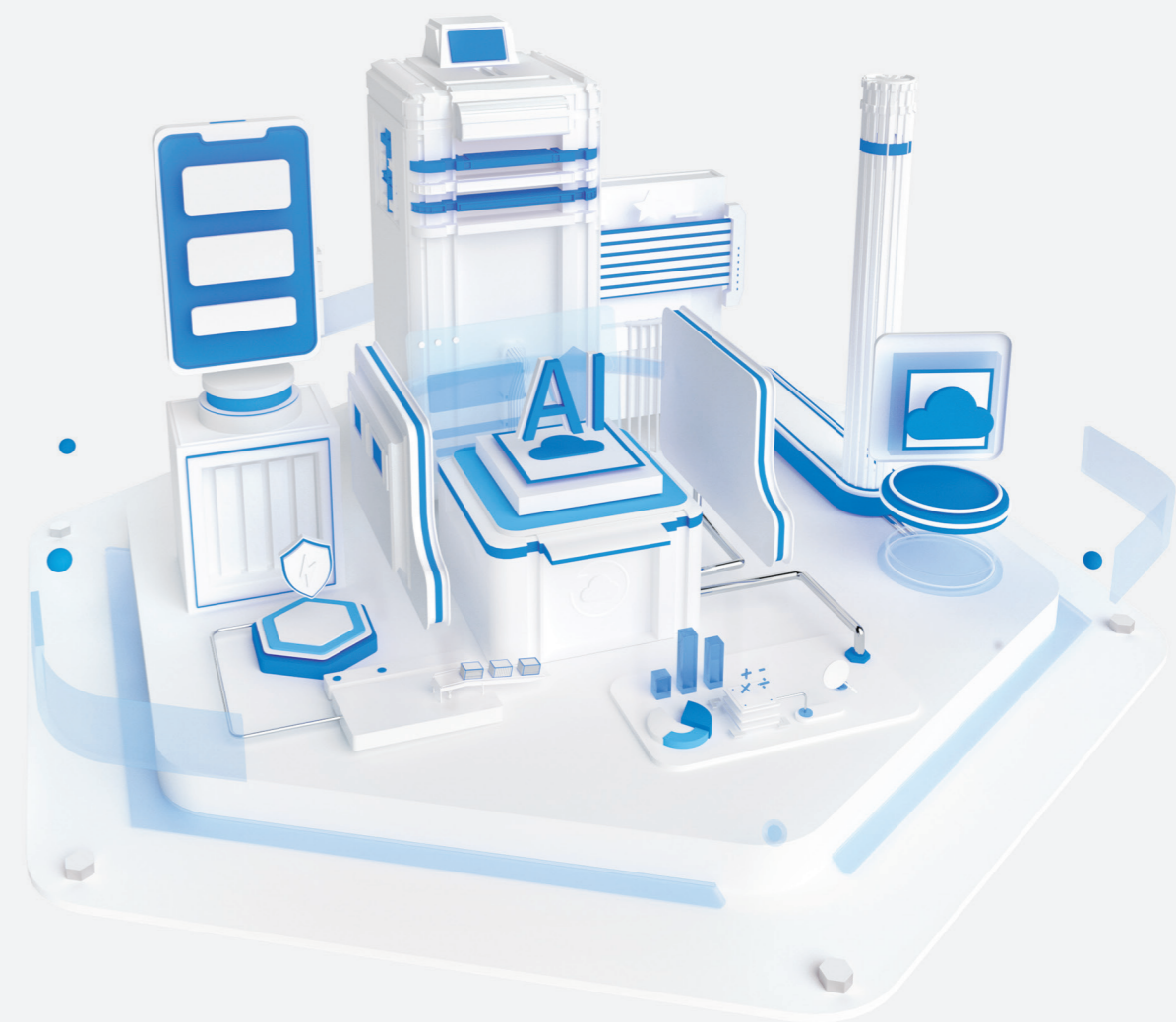


百度云智一体系列白皮书

WHITE PAPER OF  
BAIDU AI PLATFORM

# 2021

## 构筑智能化基座，驱动全行业创新升级 AI 中台白皮书



百度智能云  
微信公众号



AI 中台  
解决方案

# 前言

当前，人工智能浪潮正在释放出巨大的创新能量，驱动人工智能技术从科研领域逐步向社会经济落地演进，经过近几年的快速发展，很多人工智能细分技术已经进入产业化阶段。视觉、语音等技术已经在特定场景下规模应用，在垂直领域和细分场景发挥重要价值，推动智能应用的加速落地与千行百业颠覆性变革。可以预见，人工智能将作为新一轮科技革命和产业变革的关键技术，深刻改变人类社会的生产生活。

在人工智能驱动产业智能转型升级过程中，不同行业、企业对软件工具、智能技术、底层硬件等多个环节均提出差异化需求，具备即时响应、敏捷开发、快速交付、持续迭代等能力的AI中台架构成为有效解决方案和业界广泛共识。AI中台作为全栈式、集约化、自动化的生产力工具箱，是实现AI技术在各行业中快速研发、共享复用和部署管理的智能化底座和必备基础设施。本白皮书旨在深入剖析AI中台体系架构与内涵，探讨能力建设路径和行业赋能方案，以期与业界分享，共同推动我国人工智能产业创新发展与行业智能化升级。



# CONTENTS

## 目录

### 一、产业智能化升级趋势与挑战

---

- 02 千行百业迈入智能化升级新时代
- 04 上升至国家战略高度，企业智能化升级迎新机
- 07 企业智能化升级面临多重挑战
- 08 AI 中台缩短千行百业智能化升级路径

### 二、AI 中台 – 实现智能化能力普惠的必备基础设施

---

- 11 AI 中台的定位
- 12 AI 中台体系与功能架构
- 14 AI 中台的关键能力
  - AI 数据需求趋于精细化、场景化，健全的数据服务体系是基础
  - 自动机器学习技术加速演进，AI 研发平台成为普惠关键
  - AI 部署运行愈加复杂，体系化工具是规模化应用的保障
  - AI 模型成为企业新型资产，AI 资产化管理势在必行
- 20 AI 中台的生态体系
  - 基础核心能力深度协同适配
  - 构建繁荣多样的 AI 平台生态体系

### 三、AI 中台建设路径

---

- 24 两类建设路径构建专业 AI 能力
- 26 三大要素全面支撑企业智能化升级

### 四、AI 中台行业实践与应用成效

---

- 28 制造：加速经验沉淀，助推智能升级
- 30 能源：夯实智能底座，提升运管效率
- 33 金融：构建金融大脑，赋能业务智能化
- 37 城市：搭建智能中枢，全时空一图管理

### 五、AI 中台未来展望

---

- 39 AI 中台构筑企业创新基石
- 40 携手 AI 中台共赢智能时代



# 产业智能化 升级趋势与挑战

## 01 — 千行百业迈入 智能化升级新时代

### 人工智能技术加速演进，产业进入红利兑现阶段

当前，人工智能技术加速迭代，图像识别、机器翻译等智能任务水平逼近人类，技术红利快速释放，已在多个领域初具应用成效。深度学习仍是最主要的研究范式和通用赋能工具，聚焦感知智能的增强普惠、数据与知识驱动的认知智能；一方面，大型预训练模型、多模态学习、知识图谱等基础技术不断创新，驱动部分应用技术已从一种昂贵、特定领域的技术转变为一种经济的适用于更多领域的技术，带来智能应用的加速落地；另一方面，更多细分技术进入产业化阶段，带来特殊场景应用拓展；除人脸识别外，图像生成、关键点检测、视频理解等多样化视觉技术水平不断提升，视觉技术发展更加侧重稀缺场景小数据、图像遮挡拉伸等特殊场景下难题的解决。而自然语言处理任务趋于复杂，小语种 / 开放域问答等实际应用问题成热点。人工智能技术与产业浪潮正释放出巨大的创新力，给千行百业带来前所未有的颠覆性变革。

### AI 技术驱动行业转型进入智能化阶段，对经济社会影响深远

一是基于 AI 的创新链增强，材料、化学、物理等基础科学及药物研发、制造工艺增强等应用技术研究已迈入数据与智能技术驱动的发展阶段，AI 技术正加速提升文献数据获取、实验发现等研究与实验环节的效率，实现从大量已知论文、实验等数据中探索未知的理论；二是企业内部运行的感知与决策增益助力价值链升级，基于图像识别、语音识别等成熟技术的局部能力增强场景如智能客服、工业质检中已初步实现应用，同时，人工智能助力企业进行全局决策优化，在推荐系统、供应链等场景下已显著提升企业运行效率、降低成本。三是 AI 驱动产业链再造与竞争力重塑，人工智能驱动更多企业主动寻求打造有别于传统行业对手的产品、服务与盈利模式，构筑差异化竞争优势，产业链条随之演进升级，形成全新业态。

### 行业智能化升级成为发展共识

以人工智能等数字技术赋能为本质特征的第四次工业革命蓬勃兴起，数字经济已成为全球经济增长的重要驱动力。在全球数字经济飞速发展的时代背景下，行业数字化转型和智能化升级全面启动。目前，69% 的亚太地区中小企业正在或已经推进数字化转型，预计 2022 年全球 65% 的 GDP 将由数字化推动<sup>1</sup>。以全球 54 家灯塔工厂为例，企业正在加速推进数字化转型，新增工厂生产力最高提升 90%、交付周期缩短 80%<sup>2</sup>。特别是百年变局和世纪疫情交织叠加下，全球竞

1 数据来源：IDC

2 数据来源：麦肯锡



争格局深刻调整，利用新技术、新方法、新模式开展数字化转型和智能化升级已成为跨越国家、行业和企业间的战略共识。



图1 数字化转型有力驱动各行业发展<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 数据来源：根据 IDC、麦肯锡、IBM、波士顿咨询、中国信通院数据整理

## 02

# 上升至国家战略高度 企业智能化升级迎新机

### 企业作为经济发展的微观主体，是产业转型升级的基础性推动力量

加速进行智能化升级、实现高质量发展，对增强国家经济韧性、由规模扩张型向质量效益型转变具有重要意义。当前，人工智能加速提升传统行业高附加值产品的比重，进一步优化产业结构。人工智能技术与核心业务、专家经验深度融合，行业主营产品和运行方式的智能化程度正在不断提升，衍生新产品与新服务。智能化升级对谋求长远发展、巩固竞争优势的企业而言，已成为一项具有战略性、全局性、时代性、现实性的紧迫任务。

### 我国政府长期高度重视人工智能产业的发展

发展壮大人工智能产业是党中央、国务院为准确把握新一轮科技革命和产业变革世界发展潮流大势、加快建设创新型国家和世界科技强国所做出的重大战略决策部署。自 2015 年 7 月国务院出台的《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》首次将人工智能纳入重点任务之一，至 2017 年 7 月国务院印发《新一代人工智能发展规划》将其上升至国家战略，再到 2021 年 3 月写入《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，人工智能发展政策环境不断完善。截至 2020 年，党中央、国务院及各部门出台人工智能相关政策 10 余项，连续 4 年将人工智能写入政府工作报告，各地方超过 20 个省市自治区相继出台人工智能专项规划 60 余项。以人工智能为手段促进智能化升级，推动新一代技术与实体经济深度融合，从而推进产业基础高级化、产业链现代化，是我国站在“十四五”和新百年征程的历史起点上，抢占未来发展先机、优化现有产业布局的重要举措和关键抉择。

时间	政策名称	相关内容
2015.07	关于积极推进“互联网+”行动的指导意见	依托互联网平台提供人工智能公共创新服务，加快人工智能核心技术突破，促进人工智能在智能家居、智能终端、智能汽车、机器人等领域的推广应用，培育若干引领全球人工智能发展的骨干企业和创新团队，形成创新活跃、开放合作、协同发展的产业生态
2017.07	新一代人工智能发展规划	推动人工智能与各行业融合创新，在制造、农业、物流、金融、商务、家居等重点行业和领域开展人工智能应用试点示范，推动人工智能规模化应用，全面提升产业发展智能化水平；大规模推动企业智能化升级，支持和引导企业在设计、生产、管理、物流和营销等核心业务环节应用人工智能新技术，构建新型企业组织结构和运营方式，形成制造与服务、金融智能化融合的业态模式，发展个性化定制，扩大智能产品供给
2017.12	促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）	深入实施智能制造，鼓励新一代人工智能技术在工业领域各环节的探索应用，支持重点领域算法突破与应用创新，系统提升制造装备、制造过程、行业应用的智能化水平
2018.11	新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案	征集并遴选一批掌握关键核心技术、具备较强创新能力的单位集中攻关，重点突破一批技术先进、性能优秀、应用效果好的人工智能标志性产品、平台和服务，为产业界创新发展树立标杆和方向
2021.03	中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	培育壮大人工智能、大数据、区块链、云计算、网络安全等新兴数字产业，提升通信设备、核心电子元器件、关键软件等产业水平；推进智能医疗装备、智能运载工具、智能识别系统等智能产品设计与制造，推动通用化与行业性人工智能开放平台建设

表 1 我国支持智能化转型升级发展政策（部分）

### 利用人工智能等新兴技术驱动企业数字化转型和智能化升级已上升为国家级战略

加快企业数字化转型和智能化升级，既是我国顺应技术产业变革历史规律的客观需要，也是应对全球竞争的战略举措。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中将“加快数字化发展，建设数字中国”作为独立篇章，将打造数字经济新优势，坚持新发展理念，营造良好数字生态，列为“十四五”时期目标任务之一。这一目标与先前发布的《中小企业数字化赋能专项方案》、《数字化转型伙伴行动倡议》、《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》等系列政策文件一脉相承，与践行新发展理念、促进数字经济和实体经济融合发展、构建新发展格局的总定位高度契合。通过企业数字化转型和智能化升级，发展数字经济，推动人工智能、5G、物联网、区块链等技术与实体经济深度融合。

### 资本支持力度持续提升

近年来，各地政府相继出台一系列加快引导智能化升级基金投资运作的政策措施，改革政府基金管理体制，加快基金投资运作，“筑巢引凤”吸引社会资金投向企业智能化升级的重点领域、重大项目，取得明显成效。如浙江省成立百亿元数字经济产业基金，同时组织实施100个数字化重大项目，扶持100家数字骨干企业，打造数字化转型高地；福建省政府与弘道投资、卡奥斯COSMOPlat等各方联合发起东南数字化转型投资基金，共同推动新一代信息技术产融结合发展与区域数字化转型；山东省各地市共设立新旧动能转换基金545只，实现基金投资2036亿元，有力推进新旧动能转换、企业转型升级等重大工程。在资本市场牵引下，我国主要发达地区，特别是制造业发达省份的智能化升级驶入快车道。



## 03

## —

## 企业智能化升级 面临多重挑战

### 一是技术底座薄弱，面向行业业务场景的模型研发与生产级应用难度很大

目前，企业的传统信息化中台普遍缺乏智能应用研发与部署的支撑能力，带来了 AI 算法模型研发门槛高、作坊式的部署工具难以在实际生产环境中落地等问题，AI 技术与行业的融合应用仍有巨大的鸿沟。目前，AI 技术的工程转化率仅为 53%<sup>4</sup>，企业在数据、算法、研发等方面的全栈式工程化能力亟需快速提升，智能化升级先行企业不断完善包括开源框架、研发工具、数据处理、部署平台等在内的技术生产工具链，构建从 AI 芯片到软硬件协同，再到大规模并行计算平台的全栈智能计算支撑能力，加速形成 AI 研发与技术服务能力。可以预见，低成本、易用、泛化能力较强的技术底座成为企业智能化升级的关键。

### 二是 AI 人才缺口不断扩大

智能化升级是企业技术能力和行业经验不断积累结合以及应用的过程，归根结底是人才的积累和价值创造过程，如何培养人才能力、吸引人才集聚、释放人才价值是企业面临的现实课题。近年来，我国人工智能产业迎来发展浪潮，研究和应用人工智能技术的企业数量不断增加，人才需求在短时间内激增，但由于人才储备不足且培养机制不完善等问题，导致人才供需比严重不平衡，预计当前我国人工智能产业有效人才缺口达 30 万<sup>5</sup>，尤其是高水平、资深人才规模较小，难以满足行业发展需求。行业一线缺乏既了解行业情况又掌握人工智能关键技术，同时能进行应用开发的复合型人才，较大程度上迟滞了人工智能工程化应用步伐。

### 三是企业认知需要升级，缺少方法论支撑

智能化升级不仅仅是技术更新，更是经营理念、战略、组织、运营等全方位的变革，需要从全局谋划。目前，多数企业推动智能化升级的意愿强烈，但普遍缺乏清晰的战略目标与实践路径，更多先行者仅集中在诸如生产端如何引入先进信息系统提升效率，或管理端如何通过 ERP 系统优化流程等局部视野，没有从企业发展战略的高度进行谋划，企业内部尤其是高层管理者之间难以达成共识。目前，多数企业没有强有力的制度设计和组织重塑，部门之间智能化升级的职责和权利不清晰，也缺乏有效的配套考核和制度激励，核心在于缺乏体系化的智能化升级方法论支撑。

<sup>4</sup> 数据来源：Gartner

<sup>5</sup> 数据来源：工信部人才交流中心

## 04

## —

## AI 中台缩短千行百业 智能化升级路径

### 全栈式、集约化、自动化成为 AI 中台发展的重要方向

人工智能技术与垂直行业应用的融合对软件平台、智能技术、底层硬件等多个环节均提出差异化需求，面向关键行业的全栈中台架构成为关键。通过不断完善人工智能开发框架、数据处理、模型构建、部署监测等研发工具链，加速建立全栈智能技术服务体系，形成从基础算力、基础系统、框架与平台到智能应用的软硬协同的全栈 AI 技术支撑能力，探索孕育基础和垂直行业人工智能技术中台，提供整体方案的选型和设计服务，实现 AI 能力的集约化生产和管理，并通过自动化能力不断降低应用门槛，推动智能技术与垂直行业场景的快速融合。

### AI 中台满足企业即时响应、敏捷开发、快速交付、持续迭代等核心诉求，缩短千行百业智能化升级路径

AI 中台作为模块化、标准化的平台工具，克服了传统“烟囱式”业务架构导致的资源重复建设、数据流通壁垒等瓶颈，依托高效生产、灵活组织、便捷获取的全链条企业服务能力，提供覆盖研发部署运维等全生命周期一站式解决方案，助力企业提升效率、提高决策智能水平。传统行业在智能转型升级过程中，借助 AI 中台的平台化能力，能够在较短时间内实现数据、技术、能力的补充和共享，从而改造升级原有的研发、设计、生产、质量控制、物流、营销等环节，有效提升运转效率，显著缩短产业智能化升级路径。当前，智能化升级领先企业积极利用 AI 中台沉淀基础能力，提高服务重用率，打破“烟囱式”、“项目制”系统之间的集成和协作壁垒，降低前台业务的试错成本，赋予业务快速创新能力，最终提升企业组织效能。



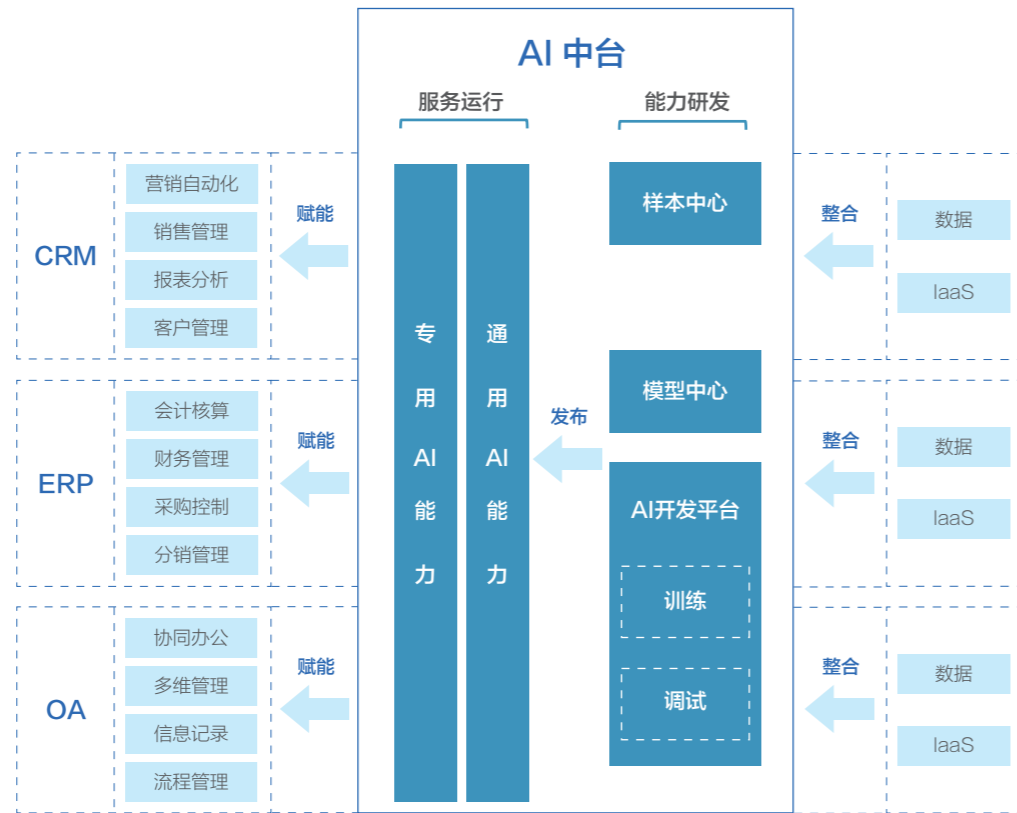


图2 AI中台打破传统“烟囱式”业务壁垒

# AI中台 实现智能化能力普惠的 必备基础设施



## 01

## AI 中台的定位

**AI 中台是实现 AI 技术在千行百业中快速研发、共享复用和高效部署管理的智能化基础底座，是智能化能力普惠的必备基础设施**

可以认为，AI 中台是企业中台的重要组成部分，以加快企业覆盖生产、管理、运营等各阶段基于 AI 能力的个性化业务创新，支撑企业内部管理决策及外部业务发展，进一步提升企业智能化效率。一方面，AI 中台赋能企业中台自身，以数据中台为基础，实现 AI 能力的高效率生产和集中化管理，向企业内部客服中台、财务中台、运营中台等在内的业务中台输出 AI 服务，同时，通过与知识中台的协同提升知识的智能生产、组织、应用等能力，实现企业中台的智能化发展；如，某大型银行以百度 AI 中台方案为主体建设人工智能平台，向企业中台提供合同信息识别、关键信息自动提取审核等能力，实现合同的自动化录入归档，大幅提升企业内部运行效率。另一方面，AI 中台支撑企业业务应用的智能化升级，创建、管理面向行业场景的 AI 工程化能力，广泛赋能于企业的具体业务场景，如智能巡检、安全生产监控、智能质检、智能风控、智能营销等，助力企业业务智能化升级。

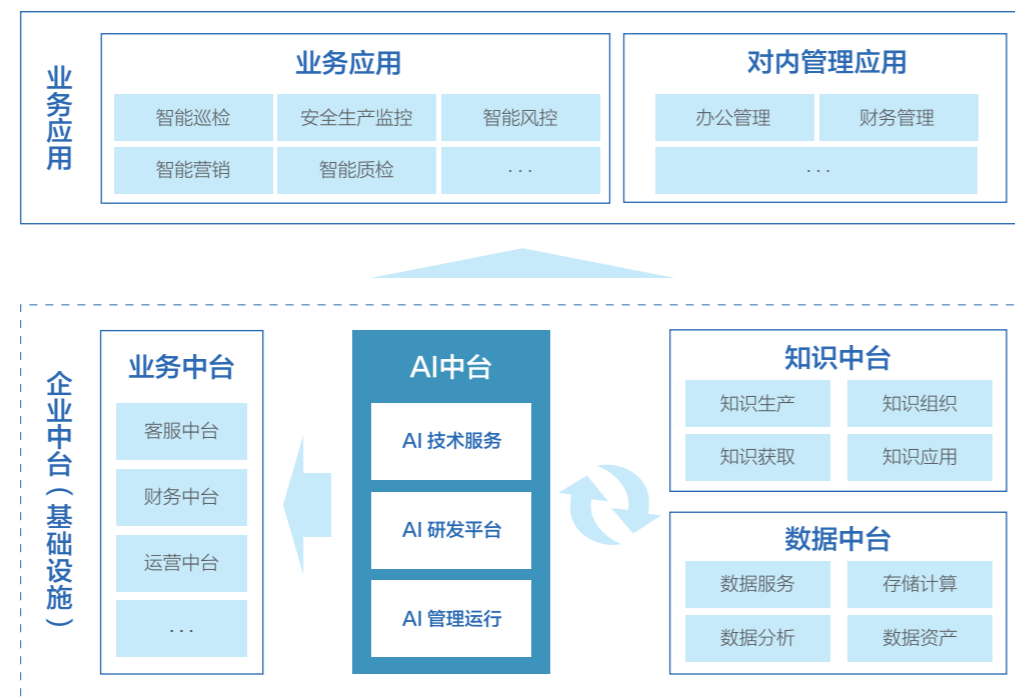


图 3 AI 中台的定位

## 02

## AI 中台体系与功能架构

**AI 中台包含 AI 技术服务平台、AI 研发平台、AI 管理运行三大核心层级**

AI 技术服务层级包含通用 AI 技术能力以及行业化的专用 AI 技术能力两大模块，提供覆盖计算机视觉、智能语音、自然语言处理、知识图谱等基础技术方向在内的 AI 通用能力，以及面向制造、医疗、金融、能源等行业应用的场景化的 AI 技术服务，赋能企业快速实现多样化的应用场景创新。

AI 研发平台层作为 AI 中台的核心能力产出，具备大规模深度学习计算支撑能力，包含数据服务体系及 AI 模型开发两大能力模块，形成企业的创新能力基座。通过建立数据服务体系，向 AI 模型开发提供数据清洗、数据标注、数据增强、特征工程等能力，保障 AI 研发高质量、高效率的数据供给；AI 模型开发模块面向企业提供包含 AI 模型构建、训练、调优、评估等在内的机器学习、深度学习能力，并通过自动机器学习技术，降低模型研发门槛，加速企业智能应用创新。

AI 管理运行层包含基础资源管理、AI 核心资产管理两大模块，支撑 AI 能力生产、服务、运维全流程。基础资源管理由账号管理、权限管理、存储管理、算力资源管理、监控报警等能力组成，满足企业账号权限审核、资源管理调度等内部管理需求，提升 AI 资源利用率、减少运维管理成本、优化 AI 能力使用体验；AI 核心资产管理围绕 AI 模型、样本、算法等核心资产，提供纳管、发布、共享、运维、交易等能力，实现 AI 核心资产的跨组织跨平台管理及应用，帮助企业实现核心资产的沉淀与共享，促进企业内的协同创新生态。

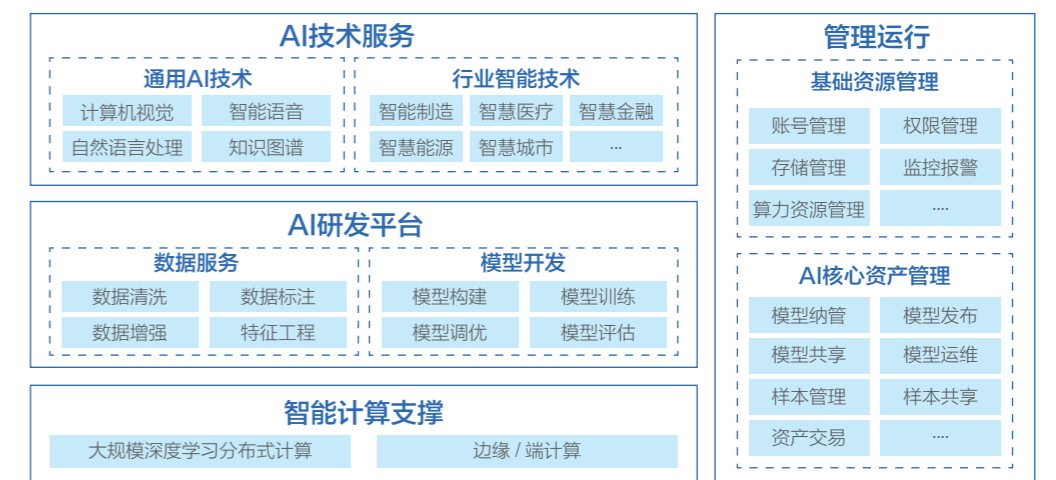


图 4 AI 中台体系与功能架构

以百度为例，百度智能云 AI 中台解决方案构建了全栈式的 AI 能力生产、服务、管理解决方案，帮助企业建设 AI 能力的生产和集中化管理平台，作为企业的智能中枢，为企业带来集约化管理、高效率生产、统筹化升级多方面的显著价值，驱动智能化业务创新。

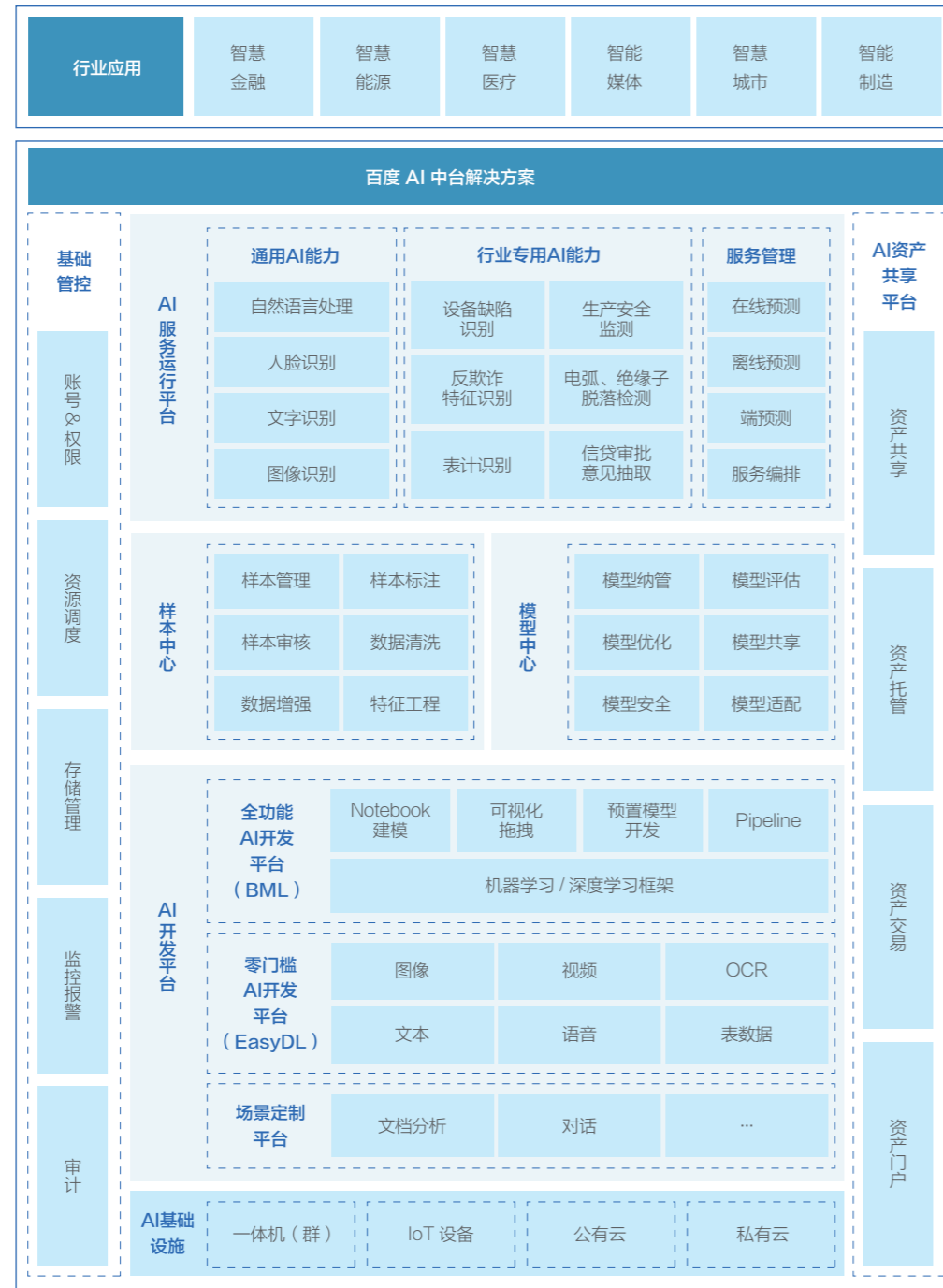


图 5 百度 AI 中台体系架构

## 03

# AI 中台的关键能力

AI 数据需求趋于精细化、场景化，健全的数据服务体系是基础

随着垂直行业对 AI 技术理解不断深入，为应对 AI 落地实际需求，业内对数据质量提出了更高要求，“工匠精神”般的精细化数据服务成为用户核心诉求，行业落地呼唤“更好的场景化数据”，专业化数据服务或将成为近期 AI 工程化落地的突破口，整体呈现数据处理智能化、数据存储与共享安全化等特点。

### 一是数据处理趋于智能化

一方面，数据标注流程趋于智能化。监督学习仍是产业界人工智能算法训练的主要方式，因此大规模、高质量的标注数据集是产业发展刚需。目前，数据标注从简单、重复的人工标注向精细化自动化方向发展，通过机器学习的预标注技术和半自动化校验的方式辅助人工标注已成为当前发展重点。例如，百度 AI 中台具备智能化数据标注功能，包含主动学习和指定模型两种模式，支持物体检测、图像分类、图像分割、文本分类、实体抽取等多种标注任务，可有效降低标注成本、缩短模型开发周期。主动学习模式下，百度开发智能标注模型，从未标注数据中筛选难例并推荐优先标注，使得开发者只需标注 30% 的数据，训练出的模型效果与全量标注数据训练模型的效果相同；指定模型模式下，可通过内置高精度模型或灵活选择定制开发的场景模型辅助完成数据一键标注，5 分钟内即可标注 1000 张图像。另一方面，自动数据增强和数据生成成为另一重点。以百度 AI 中台为例，通过内置自动化的数据增强和数据生成工具，结合其研发的高精度数据增广算法，能够有效解决特定场景下训练数据不足问题，满足模型行业落地应用需求。

### 二是数据存储与共享的安全化

数据作为数字经济时代第五类生产要素，对于企业推进智能化升级进程具有重要战略意义。但近年来医疗、金融、工业等数据隐私泄露事件层出不穷，对 AI 应用落地产生实质性阻碍。AI 中台可通过支持联邦学习、差分隐私、同态加密、硬件加密等隐私保护技术，构建全面的数据安全管理解决方案，辅助企业实现数据加密和隔离存储，以保障数据在整个流转和运营过程中的安全性，如利用分布式协作型学习技术，在无需共享用户数据的情况下，实现医疗医药等强调数据安全场景的协作与分散化神经网络训练，从而实现在保护用户隐私数据前提下的智能诊



断和用药推荐服务。此外，AI 中台还应提供多人协同的数据集管理服务，数据资产可在企业内部所有组织之间规范化共享共建，提高企业的创新效率。

### 自动机器学习技术加速演进，AI 研发平台成为普惠关键

当前，AI 专家需求和供给差额比例逐年扩大，成为技术规模化应用的关键瓶颈，自动机器学习技术通过将模型构建与训练的研发过程自动化，有利于使行业人员将精力聚焦在应用场景的探索上，加速 AI 技术与行业融合的广度和深度，大幅缓解 AI 技术与行业应用之间的工程化落地鸿沟。一方面，自动机器学习聚焦数据处理、自动特征工程、模型构建三方面 AI 生产基本环节，重点解决预测类问题的 AI 自动化；另一方面，聚焦强化学习方式下的决策类 AI 研发自动化，增加对环境理解。例如，在实际行业融合应用中，百度结合产业数据及场景特点，通过研发自动数据增强、自动超参搜索、自动场景适配及算法优化等技术，在 EasyDL 平台中内置 200 多项自动建模优化机制，实现端到端全流程、高精度的自动机器学习模型构建。

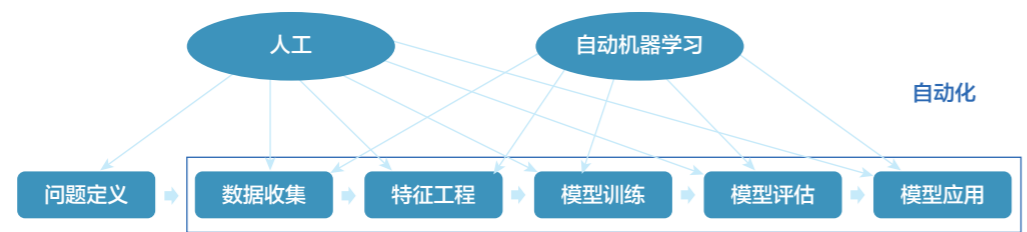


图6 自动机器学习

### 自动机器学习技术的加速演进，驱动 AI 研发平台步入大规模产业化阶段

AI 研发平台以自动机器学习为核心，智能分布式计算为基础，以丰富的预训练及产业级模型库为支撑，将模型选择、训练调优等过程中的大量人工环节转变为自动化工作，构建全流程研发创新能力。当前，AI 研发平台聚焦三类方向：

#### 一是分主体构建普惠、专业化的研发平台能力

目前随着 AI 技术向全行业加速渗透，AI 能力的生产开始从专业的 AI 算法工程师向传统的 IT 工程师，甚至无研发能力的业务人员扩展，对 AI 研发平台提出更大的挑战。百度 AI 中台布局面向零算法基础人群的 EasyDL 和面向 AI 算法开发者的 BML 两类平台，其中 EasyDL 定位于零门槛 AI 开发平台，从视频、图像、文本等场景角度出发，预置多种场景化算法模型，为开发者提供自动化的 AI 开发平台，让开发者把更多精力聚焦到业务创新上；BML 定位于全功能 AI 开发平台，提供灵活多样的建模方式和丰富的开发套件和工具组件，并通过友好的 AI 集成开发

环境提升开发体验，具体包括 Notebook 建模（基于 JupyterLab 的交互式开发环境）、可视化建模（拖拉拽组件方式）、预置模型开发（基于预训练的低代码建模方式）、AutoML 自动建模、作业式建模、Pipeline 生产线建模等。

### 二是构建丰富的大规模预训练模型以及产业级模型库以降低研发难度

在训练一个深度学习模型时，大量的数据采集、标注及算法构建过程会耗费大量的人力、金钱和时间成本，因此预训练模型加迁移学习的开发范式广受关注，简单来说就是在大数据集训练的预训练模型上进行小数据集的迁移，以较低成本获得对新数据较好的识别效果。同时丰富的产业级模型库也能很大程度上降低研发和应用门槛。百度 AI 中台预置 300 余种产业级算法模型，覆盖视觉、语音、自然语言处理等多领域，其中预置的百度文心（ERNIE）超大规模预训练模型在多项权威语义评测比赛中获得头筹，并在语言生成、跨模态任务中达到世界领先水平，结合迁移学习技术，仅需少量数据即可实现高精度的模型研发，大幅降低研发难度；此外，百度对多个主流算法进行优化，如提出 PP-YOLO 系计算机视觉算法，PP-YOLOv2 在同等速度下，精度超越 YOLOv5，向产业界提供轻量级、高效果的算法模型。

### 三是打造全流程自动化研发工具链

AI 研发技术工具链提供模型选择、训练、调优、评价、推理部署等全生命周期的工具服务，如百度 EasyDL 平台面向零算法基础人群提供零代码自动建模、快速研发能力，支持图像、文本、视频、语音、OCR、结构化数据等 7 大技术方向和 17 种任务模型，提供端到端全流程的自动化建模与优化机制，覆盖数据处理、模型构建、服务部署各个环节。此外，面向 AI 算法开发者的 BML 平台进一步提供自动数据增强、自动超参搜索、分布式训练加速等先进的训练机制，助力企业开发者获得更高质量 AI 服务。

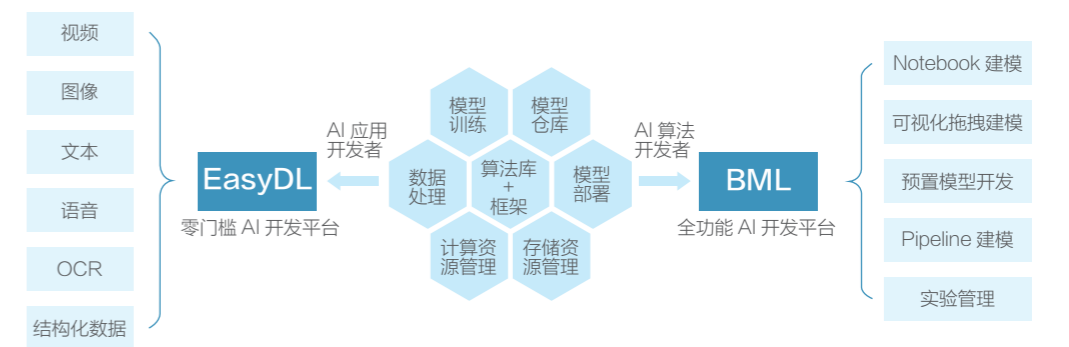


图7 百度 AI 中台构建 AI 开发双平台模式



## AI 部署运行愈加复杂，体系化工具是规模化应用的保障

AI 能力部署运行是实现模型从研究环境到生产环境转换的关键步骤，但在实际规模化应用落地过程往往面临诸多挑战：

### 部署方面，AI 能力部署面临设备载体、业务模式、建设方式等多层级部署需求

设备载体上，随着 AI 应用场景越来越广泛，适配不同企业业务场景的多类型终端设备成为关键，AI 中台应具备面向主流硬件平台的适配能力，提供包括模型转化、模型压缩、模型加速等在内的端设备部署能力。如百度 AI 中台基于飞桨向企业提供全面的模型适配与优化服务，适配的 AI 芯片和硬件平台超过 20 种，并通过模型压缩和推理加速，在多个典型网络上实现内存 / 显存占用减半、推理时延大幅降低。

业务模式上，由于企业结构及业务需求存在差异，带来集中化部署、多节点部署等多种部署方式需求。如百度 AI 中台提供全企业级的大集群集中化部署能力，对模型服务进行统一调度管理并下发至各个下属机构，实现 AI 能力的共享；同时面向企业分级部署需求，百度 AI 中台通过将不同服务运行能力进行拆分，提供多节点多级部署能力，实现 AI 能力在各个机构节点之间的共享及流转。

建设方式上，面对差异化的基础设施环境，提供针对性的交付部署方式是 AI 能力产业化落地的重点之一，AI 中台应支持私有云、公有云、混合云等多种环境下的部署，并提供软硬一体化的交付方式，实现 AI 能力的灵活部署。

### 运行管理能力方面，AI 中台应提供云、边、端的协同管理能力

AI 中台服务运行管理应支持预测服务的在线发布、可视化编排、服务管控等功能，同时应支持模型的端与边缘侧服务部署，并实现边缘节点的统一管理、模型的批量分发与更新、节点运行状态的实时上报。在大规模服务场景，可进一步实现对物理资源及业务请求的情况监测实现资源的弹性伸缩、动态分流等能力，提升 AI 部署运行的质量及效率。



## AI 模型成为企业新型资产，AI 资产化管理势在必行

### AI 模型能力重塑智能化升级时代企业价值体系

与学术界 AI 模型不同，企业侧 AI 模型在不断调整优化的过程中凝聚和注入了企业自身对行业的理解和认知，模型技术能力向生产力的实质转化效率是 AI 工程化落地的重要依据。未来企业价值体系将更多构建在 AI 模型能力之上，进行一系列关于商品和服务的设计、生产或流动。AI 模型将成为智能化升级时代企业新资产形态，呈现“企业能力 AI 化，AI 模型资产化”。随着 AI 资产的沉淀与增长，企业能够获得长期的技术和商业应用沉淀，业务发展能够随着时间的推移而逐步呈现增益价值。

### 能力评估和技术共享需求迫切，AI 资产化管理愈发关键

一方面，企业需要在对自身 AI 资产进行有效整合梳理的基础上，从技术领先性、业务契合度、可扩展性等角度评估现有 AI 资产优势或差距，明确下一步发展布局重点，针对性弥补企业 AI 能力不足，从而谋求更大竞争优势。另一方面，借助简洁高效的 AI 资产管理模式，AI 能力可透过平台矩阵加速自由流动和共享，将在更多环节、更泛场景和更广范畴实现技术赋能，促进企业全面提效和创新提速。AI 资产管理面向 AI 模型生产和应用流程中的核心要素，包括数据、算法、算力、模型、服务，构建包括管理、评估、调度、运维等能力在内的统一管理平台，减少运维管理成本、优化 AI 能力使用体验。

### 统一纳管、灵活部署与流通共享是 AI 资产管理核心要义

统一纳管降低 AI 管理成本，帮助用户专注自身业务升级。业界深度学习和机器学习框架数量和规范众多，为用户侧技术选型和应用部署带来阻碍。AI 资产统一纳管通过前端资源整合统一开放接口，旨在降低用户技术选型成本，将更多精力专注于模型优化和应用适配环节。如百度 AI 中台搭建开放式管理架构广泛的开发框架，覆盖飞桨、TensorFlow、PyTorch、Caffe 等深度学习框架，以及 SKLearn、Spark MLlib 等机器学习框架，支持用户根据具体使用场景自由选择技术路线。



**灵活部署增强业务适应力，实现敏捷开发与快速响应。**面对数量众多、型号各异的端侧设备以及差异化配套环境，前端业务应用涉及大规模快速部署、硬件型号适配以及迭代优化等诸多难题，需要借助 AI 中台实现代码转换、多环境部署和场景化加速等能力。AI 中台应提供模型转换工具，可在短时间内完成模型的端侧设备适配，支持灵活的服务部署方式，提升端侧设备推理速度，满足用户敏捷开发、快速响应需求。

**流通共享放大 AI 资产价值，在更大范围实现能力升级。**在 AI 中台管理模式下，所有纳管在中台上的模型、数据、服务等资产可在企业组织内共享、发布、评价和使用，实现跨组织、跨平台的分发共享与统一展示，提升整体应用创新效率。如百度 AI 中台构建了完整的 AI 资产共享平台，在有效聚合技术资源的基础上再次集中分发，助力企业财务、IT、生产、销售等多部门业务智能化全面升级和协同创新。

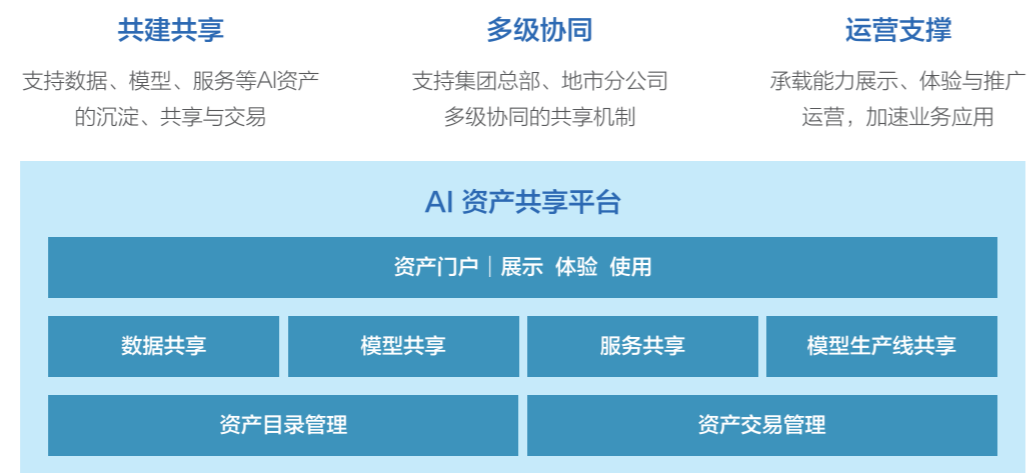


图 8 百度 AI 中台 - AI 资产共享平台

## 04

# AI 中台的生态体系

### 基础核心能力深度协同适配

#### 以软硬深度协同夯实底层支撑，打造全栈 AI 基础设施

一是多场景多架构协同，AI 中台应支持 CPU、GPU、FPGA、AI 专用芯片等多规格硬件，覆盖主流硬件厂商云边端全场景。二是构建全面的国产化适配体系，AI 中台应与国内主流 AI 芯片及硬件企业携手，有效凝聚硬件厂商资源形成发展合力。如百度 AI 中台依托飞桨，已与飞腾、海光、申威、比特大陆、寒武纪等国内企业深度合作，推进人工智能软硬件自主创新生态。其自主研发的昆仑芯片支持自然语言处理预训练模型 ERNIE，相对传统的 GPU，推理速度可加快 3 倍，寒武纪思元芯片与飞桨完成兼容性适配，并在智能交通、视频分析、工业质检等领域开展软硬件协作。截至 2021 年 5 月，百度 AI 中台基于飞桨已与全球 22 家厂商的 31 种芯片完成或正在进行模型适配，并将持续更新支持硬件种类。

#### 携手国产操作系统构建国产化 AI 基建

AI 中台应适配 Windows、MacOS、Ubuntu 和 CentOS 等国际主流操作系统，同时应与麒麟、统信、普华、中科方德等国产操作系统合作，提升自主产业生态活力和韧性。如百度 AI 中台已完成与银河麒麟高级服务器操作系统、飞腾 CPU 平台的兼容互认证工作，认证项目包括兼容性测试、产品功能测试、产品性能测试和产品安全可靠测试，成为与麒麟软件完成互认证的首个深度学习平台；同时百度 AI 中台也将持续完成与统信、普华、中科方德等国产操作系统的互认证适配。AI 中台的快速布局将进一步提升国产化软、硬件领域的产品竞争力，为更多客户提供人工智能支撑能力。

#### 产业链内外协同共建智能中台生态

智能化升级是一个战略升级，从应用探索到企业生产运营全面智能化，企业基本都需要经历从应用试点到业务拓展、再到持续运营的发展过程。在这个过程中，在平台建设的基础上，还需要建设和不断扩展基于中台的应用。AI 中台作为智能化升级的基础底座，应该面向行业场景开放应用合作生态，引入更多的资源和力量，建设基于中台的智能化应用，加速产业智能化升级进程。百度发布 AI 中台伙伴计划，联合 AI 产业链上下游厂商、垂直行业企业共同推进产业落地与应用创新。百度面向生态伙伴提供平台工具、技术赋能、培训认证、市场推广等多方面资源支持，与伙伴共建基于中台的行业应用，赋能全行业多领域实现智能化升级。

## 构建繁荣多样的 AI 平台生态体系

### 积极参与多项国内外人工智能领域标准建设

标准作为规范人工智能行业发展、推动应用工程化规模落地的关键，是实现产业可持续发展的基石。百度 AI 中台基于飞桨从硬件支撑、平台开发、应用落地等方面，联合国内外主流机构，推动超过 15 项标准起草和落地。在硬件支撑方面，百度牵头制定了《神经网络编译器技术与编译优化方法规范》和《人工智能算子接口标准》，从基础数学、神经网络、机器学习三个部分为开源框架和应用软件提供统一接口，支持部署在云服务器、边缘、终端等各类设备上。在平台开发方面，为推动人工智能系统满足行业应用的算力、功能和资源供给需求，百度参与起草了《人工智能面向机器学习的系统规范》，规定了功能、可靠性、兼容性、安全性、可扩展性、维护性、易用性等技术要求和测试方法，同时作为核心编写单位参与编写中国人工智能产业发展联盟和中国信息通信研究院发布的首个面向商用人工智能开发平台的标准《人工智能开发平台系统功能要求》，共同推动人工智能工具和产品生态体系完善。在应用落地方面，为加强深度学习推理引擎厂商协作、促进资源整合利用，百度牵头制定了《深度学习推理引擎应用编程接口（API）规范》，定义模型管理、设备管理、输入输出、推理共四类接口规范。同时为满足模型在资源受限的端侧平台、云计算平台、可穿戴设备上的大规模应用部署，百度参与国家标准《信息技术神经网络表示与模型压缩 第 1 部分：卷积神经网络》和《信息技术神经网络表示与模型压缩 第 2 部分：图神经网络》起草和送审，确定网络表示规范，制定模型压缩的保存格式标准。

### 完善的人才培养体系打造具备行业竞争力的科技人才储备

科技创新领军人才是我国人工智能产业自主创新能力稳步提升、抢占国际竞争制高点的关键要素和基础保障，百度一直致力于人工智能领域的人才培养，面向不同主体不同对象实施首席 AI 架构师培养计划、AI 快车道、深度学习师资培训班等项目，旨在为我国产业界培养输送集业务、技术、应用能力三位一体的高技术人才，填补庞大行业需求与专业人才匮乏之间的鸿沟。如飞桨大航海计划包括启航、护航、领航三大生态航道，从多个方面为高校、企业、社会开发者赋能，打造“学生→从业者→领导者”全方位人才培育模式；首席 AI 架构师培养计划致力于为企业培养既懂 AI 技术又懂产业应用、跨专业跨领域的复合型骨干人才，截至 2021 年 7 月，百度首席 AI 架构师培养计划已为工业、农业、金融、交通等数十个行业培养了 190 位高端 AI 人才；而百度 AI 私享会和快车道则深入行业，聚合产业精英与 AI 技术专家，结合场景详解 AI 应用相关的深度学习技术，已经服务超过 1 万家企业。

### 以赛促产实现人工智能与传统行业深度融合

赛事作为凝聚产业共识、促进技术创新的重要手段，也是吸引挖掘潜力人才和优质项目、启蒙激励新一代年轻从业者的有效途径。百度近年来积极布局包括百度之星开发者大赛、中国高校计算机大赛 - 人工智能创意赛、百度人工智能开源大赛等在内的超过 80 场 AI 竞赛，同时面向企业输出产业竞赛方案，加速人工智能基础技术创新和应用解决方案落地，引导技术重视社会现实问题、实现 AI 价值正能量释放。在教育部教学指导委员会、国家自然科学基金委员会指导下，百度于 2020 年 10 月举办的 CCF BDCI 遥感影像地块分割比赛，围绕建筑、耕地、林地等重点领域应用需求，吸引超过 2200 支队伍参赛，并为优秀案例提供创投孵化机会，有力推动自动驾驶、智慧城市、智慧农业等多行业发展及产业智能化升级。

### 全方位产业咨询培育服务帮助更多从业者打通创业“最后一公里”

AI 平台型企业应基于全栈技术、资本、资源，为创新型企业提供专业导师、技术资源、投资、定向产业资源等各类支持，助力创新型企业加速发展壮大成为细分领域领先企业。比如，在创业辅导领域，百度围绕 ABC（人工智能、大数据、云计算）全栈开源开放技术在产品、创业、企业管理、投资等方面提供顶级导师课程指导和线下定制化辅导；在关键要素支持领域，百度开放价值千万的技术资源，开展 AI 加速器项目，通过百度战投以及百度系资本及多个顶级投资机构提供资本支持；在定向产业资源支持领域，针对优质项目，定向协调百度 AI 技术工程师、解决方案团队，联合定制化及项目落地。截止 2021 年 7 月，百度 AI 加速器的 268 家成员广泛分布在企业服务、智慧城市、智慧零售、智能制造、智慧医疗等领域，95% 接入百度 AI 技术，90% 完成重要更新升级，100% 实现企业估值提升。



# AI 中台 建设路径

## 01

### 两类建设路径 构建专业 AI 能力

面向企业智能化升级的不同阶段，AI 中台建设划分为两类路径

一是从AI能力直接赋能,逐步发展到个性化创新升级。主要针对AI领域人才相对缺乏,自身AI能力尚未建设完成的企业,从AI能力的有效管理和成熟技术导入着手,帮助企业逐步过渡到自主建模和个性化创新,为企业搭建AI能力创新底座

对于多数传统企业而言, AI 专家人才缺乏, 企业智能化升级初期主要依赖外部采购的 AI 模型、应用服务等。AI 中台应从 AI 模型服务管理能力入手, 优先实现已有 AI 能力在企业内部的流通共享, 在充分掌握模型能力的基础上, 逐步实现 AI 创新能力的构建, 遵循循序渐进的方式, 从图像识别、文本摘要等基础模型建模能力开始建设, 并逐步积累企业针对自身业务场景的样本库, 为后续更灵活、高效的建模能力打下基础。建设路径主要分为以下四个阶段: 第一阶段建设 AI 能力服务平台, 引入成熟 AI 能力, 并进行统一纳管, 支撑智能化业务应用; 第二阶段建设资产管理 and 共享平台, 沉淀模型和样本等核心资产, 实现统一管理, 推进模型和服务资产共享复用; 第三阶段建设零代码 AI 建模功能, 助力企业初步尝试特定场景的自主建模; 第四阶段建设全功能的 AI 建模能力, 依托企业数据中心, 构建包括自行编码、调参构建等在内的更复杂、更有效的 AI 模型, 助力企业打造深入、灵活、高效的 AI 创新能力底座。

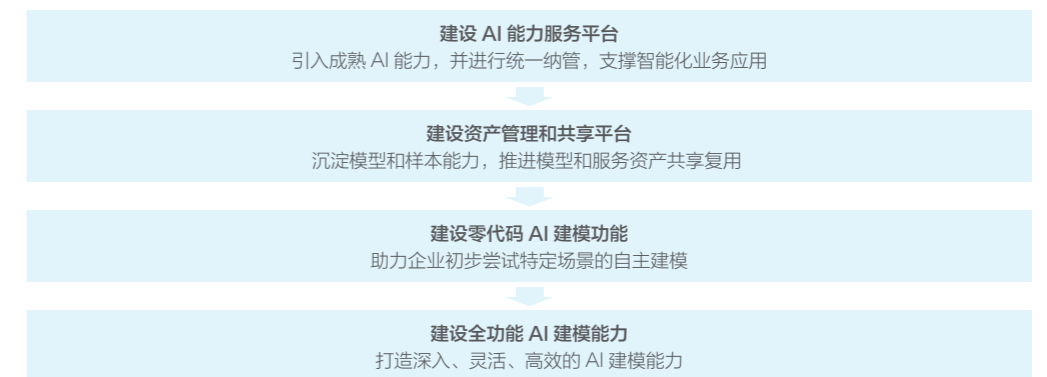


图 9 AI 能力起步型企业的建设路径



## 二是面向已具备专业 AI 建模专家及算法团队的企业，聚焦个性化 AI 研发能力的构建，大幅提升 AI 模型落地应用推广效率

在 AI 中台的建设过程中，企业若已具备专业的 AI 建模专家，可从自身业务场景的需求出发，在实际生产环境中进行模型的快速优化迭代，从而节省 AI 能力落地应用时间，快速构建核心竞争力。建设路径可划分为以下三个阶段：第一阶段为能力建设期，建设全功能的 AI 开发平台和配套的样本管理及标注能力，由算法专家使用平台工具对具体业务场景进行建模探索，研发出针对业务场景的高精度专属模型；第二阶段为技术验证期，进一步构建模型管理、服务发布、运行监控等功能，将第一阶段产生的模型进行试点项目的生产投产，对模型在真实生产环境中的运行效果进行评估和迭代优化；第三阶段为落地推广期，将经过试点项目生产环境验证优化的模型，通过 AI 中台正式投产支撑大规模应用，同时沉淀为该业务场景下的模型资产和可二次开发的模型生产线，支持业务效果驱动的持续迭代。并通过构建资产共享平台在全企业进行应用推广，促进资产复用，帮助企业快速实现业务场景扩展。

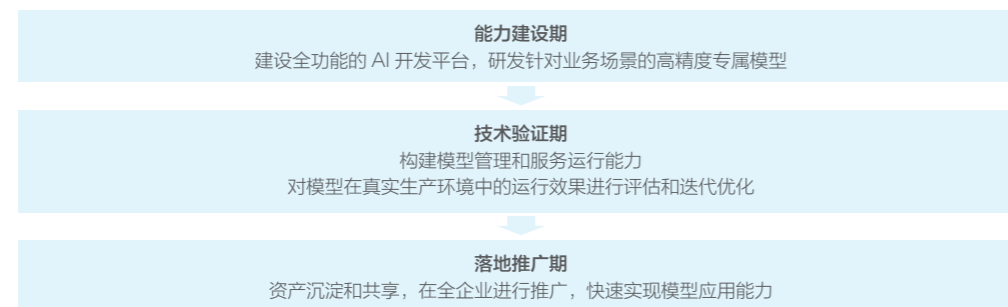


图 10 有 AI 能力基础的企业建设路径

## 02 三大要素全面支撑 企业智能化升级

在企业推动智能化升级进程中，除专业 AI 技术能力外，也面临着来自组织架构、人才培养、运营监管等多方面挑战。AI 中台从基础设施建设、组织能力、运营优化三大要素全面支撑企业的智能化转型升级。

### 在基础设施建设方面

AI 中台支撑企业完成软件部署，并与已有的私有云、数据中台、视频平台等 IT 设施进行对接集成。支持企业结合自身业务场景，构建 AI 应用能力，围绕 AI 中台软件、基础应用集成、业务应用集成三大模块，打造企业 AI 能力的核心技术底座。

### 在组织能力建设方面

AI 中台为企业提供组织变革、流程创新、人才培养等方面建议，通过建立组织保障机制，明确机构中包括模型生产、服务管理、运维保障在内的各个工作组职责及流程，确保 AI 中台管理组织的高效运转。此外，帮助企业持续培养人工智能相关的技术开发人员及运营管理人员，保证 AI 能力开发管理的人才供给。

### 在运营优化方面

AI 应用实际投产后，企业需结合业务反馈数据不断进行优化调整，确保应用成效。百度 AI 中台可助力企业通过累积的数据资产，进行模型的训练及迭代优化；建立不同业务场景中数据及模型的共享共建机制，促使企业的 AI 核心能力持续优化创新，推进企业的整体智能化升级进程。



图 11 企业智能化升级三大要素



# AI 中台

## 行业实践与应用成效

借助高效灵活的适配能力，AI 中台已在制造、能源、金融、城市、医疗等诸多行业落地应用并取得显著成效，切实解决企业生产运行痛点，满足企业设计、生产、管理、销售和运维等个性化场景需求。作为面向未来创新的生产力工具，AI 中台更多赋能场景仍有赖于业界同仁深入拓展和持续探索。

## 01

—

### 制造：

### 加速经验沉淀，助推智能升级

制造业企业在智能化升级的过程中，面临着多源数据采集、行业经验数据化沉淀、多场景 AI 模型高效研发与管理等方面的痛点。制造业的数据来自生产线，但因生产线本身工艺复杂、流程繁琐等特点，往往是在碎片化、专业化的环节产生智能化升级诉求，对 AI 模型构建提出了更高要求，主要包括：充分结合场景数据和产线系统环境特点，高效完成满足精度要求的 AI 模型定制开发；能够有效管理多个业务场景沉淀下来的数据资产和模型资产，形成模式复用，促进模型迭代；承载生产线上业务的高效服务响应，提升整体产能。AI 中台可实现设备端到服务器端的数据流对接与打通，解决模型在工业场景二次开发和适配异构产线环境等实际使用问题，为制造业快速构建 AI 能力奠定基础。

#### 工业质检

百度 AI 中台助力某新能源电池头部厂商实现电池缺陷质量检测产线的智能化升级。基于 AI 中台和百度飞桨，该厂商对新能源电池隔膜中漏涂、划痕、凹坑、黑点、白点亮斑等十余种小目标缺陷实现智能检测，相较于业界传统检测算法，动力电池高精度质量检测过杀率优化了 1 倍，且算法在多产线上进行迁移部署的效率也得到了全面优化提升，在提升生产效率的同时进一步降低了研发成本。



### 故障诊断 / 预测性维护

某发动机制造企业借助百度 AI 中台的时序大数据建模能力，助力工业制造企业构建发动机故障诊断能力，提高故障点定位准确率；同时，基于故障的知识图谱可预测未来一段时间内发动机系统发生故障的概率，便于企业提前采取措施预防，设备故障检测系统召回率达到 95% 以上，诊断准确率达到 85% 以上。



图 12 AI 中台助力发动机故障诊断及预测性维护

### 工业智能生产

某熔炼厂基于百度 AI 能力引进铸造熔炼生产智能解决方案，在预配料准备过程中，熔炼预配模型会根据材料库存、原材料价格、金属成分快速计算出最佳预配方案，保证了成本最低化和质量最优化。经过核算，方案投入使用后，平均节省 15% 原料，最大降幅达 27%。在配料过程中，熔炼精配模型联动光谱检测结果，精确计算不同工业要求下的最优调整方案，精准控制合金材料添加量，有效提高了熔炼成品质量及稳定性。

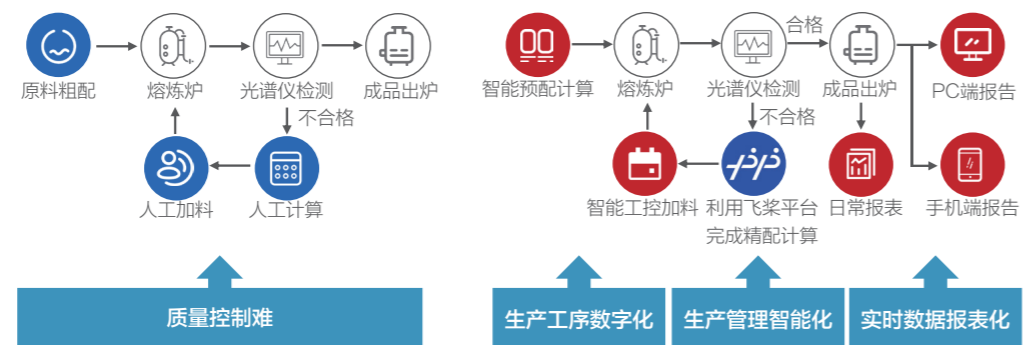


图 13 传统熔炼方式与智能熔炼方式对比

## 02

### 能源：

## 夯实智能底座，提升运管效率

传统能源产业在智能化升级中，面临业务场景复杂、资源共享不足、AI 专业人才缺乏等问题，同时面临需要快速适应新形势下节能和智能运维要求的挑战。首先，能源系统由多类型设备和模块组成，数据格式和接口复杂，无法实现互联互通，缺少统一综合实时感知和管理平台；同时，能源设备故障种类复杂，辨别难度高，对高精度识别模型开发提出新的要求；另外，面对天气温度、地理位置、用户规模、使用时间等动态因素，能源调度平台难以自动调整至最优运行状态，致使出现能源供给不稳定、质量不均衡等现象。能源系统效率优化具有重要的经济、环境和社会价值。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确指出“建设智慧能源系统，优化电力生产和输送通道布局，推动能源清洁低碳安全高效利用，降低碳排放强度，支持有条件的地方率先达到碳排放峰值，制定二〇三〇前碳排放达峰行动方案”。AI 中台可提供能源数据获取、数据加工、智能标注、模型开发、部署监测等全周期服务，对能源系统进行智能化升级改造，提升运维服务效率有重要价值。



## 智能巡检运维

### 某电力服务龙头企业借助百度 AI 中台实现输电线路智能巡检运维

该公司联合百度部署的企业级智慧能源 AI 中台，实现模型能力和业务绩效双提升，降本增效成果明显。在输电线路智能巡检方面，为解决输电线路分布广泛、户外环境复杂，人工巡视工作繁重的问题，基于 AI 中台攻克图像识别等关键技术，形成覆盖输电线路本体和通道巡视的 8 大类 29 小类缺陷的智能分析模型，实现全公司范围内的输电线路人工智能图像识别服务，已在公司 27 个省，约 300 个地级市单位试点应用，常见典型缺陷识别率达到 94%，运行效率是传统人工查缺方式的 60 倍，获得广泛认可和好评。在智能变电站运维方面，能源 AI 中台可完成对表盘破损或模糊、绝缘子破裂、部件或地面油污、设备指示灯、金属锈蚀等 9 大类缺陷识别，平均准确率达到 87% 以上。



图 14 AI 中台实现智能电力运维监测

## 调度故障智能处置

某电力行业研究机构为解决电网调度的故障处置问题，基于知识图谱构建电网故障处理系统，基于电力本体知识图谱建立统一的调控知识网络，实现故障处理动态知识路径的自动推理判断以及提供知识检索、问答及业务流程引导服务，有效增强了调度人员的电网事故处理能力，提升了电网事故管控水平。基于知识图谱的调度知识库，知识问答准确率 95% 以上，知识检索准确率 98% 以上；基于知识图谱的电网故障处理系统，电网故障判断与处置效率提升 20% 以上。

## 能耗预测

### 百度智能云与某供热厂商合作开发智慧供热平台，供热成本降低约 20%

目前该智慧供热平台已在 4 个城市部署，接入超过 200 个换热站和 1 万个用户端，为气候补偿、负荷预测、热量平衡、水力平衡、热网动态调控、供热质量分析等模型提供支撑，实现自感知、自学习、自反馈、自优化、自提高。在智能供热模型使用后，试点的换热站实现 17% 和 20% 的能耗成本降低（室外温度在 -7 度和 -2 度时测算），且全自动智能调控策略逐步解决了用户端温度不达标、波动大等问题，从单户温度的最大值、最小值、平均值来看，供热模型能够充分保障供热质量，有效提高用户满意度。

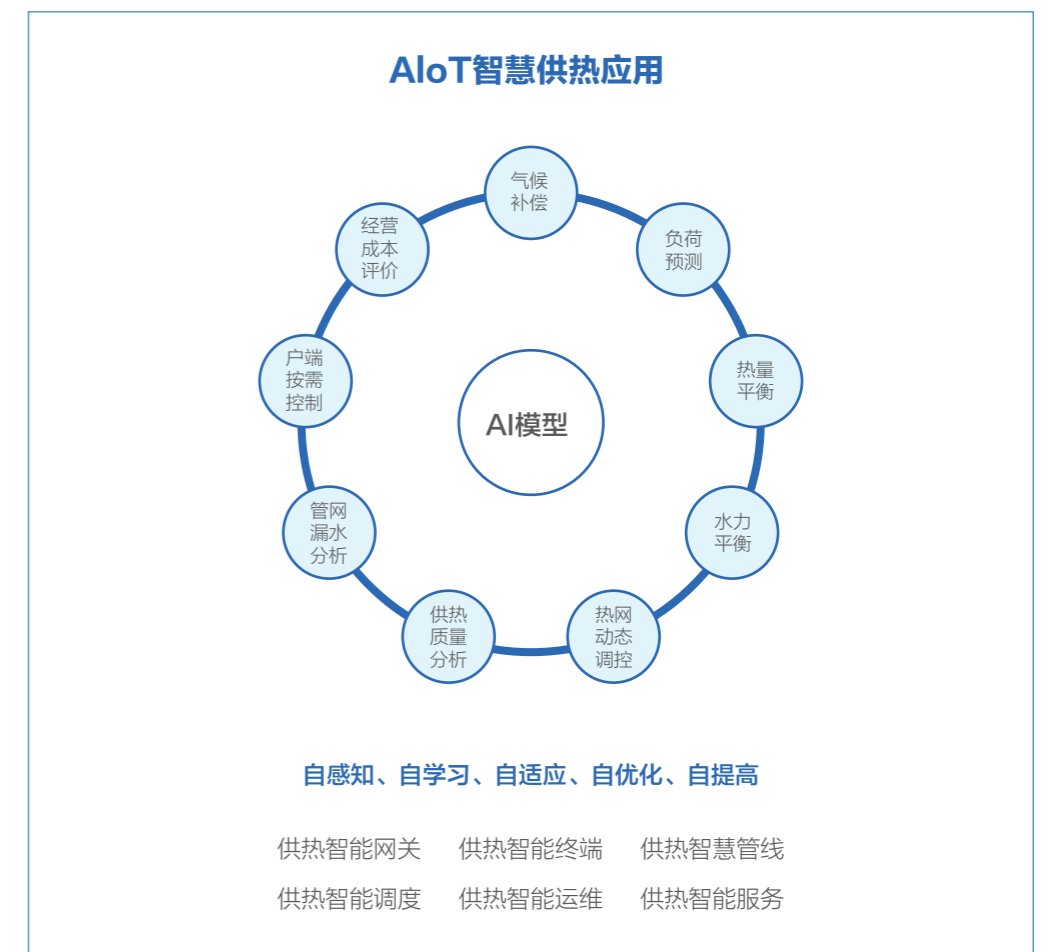


图 15 AI 技术助力传统供热企业搭建全周期智能分析控制模型

## 03

## 金融：

## 构建金融大脑，赋能业务智能化

央行金融研究所一份研究认为, AI有望成为商业银行下一个利润增长点, AI可以提高银行的利润、加快创新周期、提升运营效率, 为客户全方位提供个性化、综合化、场景化金融服务, 当下的大中型银行, 都在大力发展的零售金融业务, 客户体验与价值挖掘至关重要。在这背后, AI 的应用潜力极大。虽然把人工智能技术作为做好普惠金融服务的重要突破口已成为共识, 不过在实际应用中还存在诸多难题。例如现有金融科技解决方案面临建模效率低、模型准确率低、模块零散、更新缓慢等问题。一是由于金融服务对象复杂、专业水平要求高, 难以保证开发效率和模型精准度及有效性; 二是开发业务分散, 导致平台接口不同、过度开发、整体功能性较差, 无法满足全产业条线、全产品的计量模型管理要求; 三是模型更新迭代效率低, 难以满足快速发展的业务需求。同时, 国家从安全性、可解释性、精准性等维度对金融科技服务提出新型监管要求。2021年3月, 中国人民银行正式发布金融行业标准《人工智能算法金融应用评价规范》, 规定从安全性、可解释性、精准性和性能方面开展 AI 算法评价, 实现常见攻击防范和算法可追溯性, 全周期管理 AI 建模过程和应用。在这样的背景下, 借助 AI 中台构建一个统一的人工智能平台并支撑场景应用, 就显得尤为重要。

## 银行智慧大脑

## 某国有银行与百度 AI 中台建立金融大脑支持风险建模和全生命周期管理

该银行基于百度 AI 中台构建的智慧大脑, 实现了对 AI 模型的全生命周期研发管理, 完成了对机器学习平台涉及的计算、存储等资源需要进行统一管理; 同时, 提升风控能力的自主性、安全性, 加强过程精准度和模型有效性。目前, 该人工智能平台已经成为银行主要的金融科技平台之一, 正在全面提升智能化创新应用效率, 将 AI 技术应用于多个业务场景, 支持大型零售银行战略。通过 AI 中台, 可支持完成高级法达标零售分池、信用风险评分卡研发、反洗钱模型迭代、反欺诈模型迭代、消金联合建模等多个项目。风险建模、验证人员可通过系统的模型仓库功能, 实现从数据处理、模型研发至模型上线全过程自动留痕, 满足金融科技的审计、存档和复现等监管要求。以零售分池项目为例, 开发人员利用平台海量数据处理能力, 完成了对信用卡数十亿条样本记录的数据清洗、数据分析, 将大样本数据迭代时间从月级别、周级别压缩至小时级别, 使用系统内置的随机森林算法快速完成特征重要性排序, 后续决策树建模可在分钟级别完成, 极大推动项目开发进度。

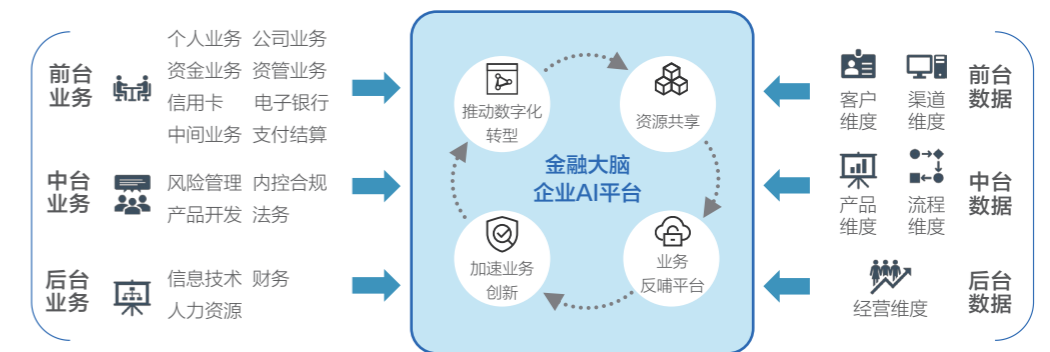


图 16 AI 中台助力构建金融大脑

## 车辆定损

### 百度和某头部保险公司联合发布车辆智能定损产品，大幅度提升车辆定损效率

基于百度 AI 技术，打造全流程智能定损服务，借助车辆部件定位及损伤识别模型，可根据静态照片或动态的车辆视频自动检测车辆损伤位置、识别损伤部件、判断损伤类型、评估损伤程度，精准输出维修方案及金额，降低人工干预成本和误判率。目前该技术已覆盖 2.3 万个车型、97% 的乘用车品牌，可精准识别 32 个车辆主要部位，67 类产品部件，部件识别准确率超过 98%，损伤识别准确率超过 90%，可支持不同损伤类型的数值化输出。基于平台能力升级的换修和自助理赔等服务流程，将客户理赔时长从数天降至分钟级。



图 17 AI 中台实现多场景高精度智能定损模型服务

## 智能风控

### 百度 AI 助力某互联网金融企业开发智能风控模型，有效降低贷款风险、节约人力成本

基于百度 AI 中台提供的 ERNIE 自然语言处理开发套件，该公司对用户行为信息进行语义层面深度建模，结合少量用户风控训练数据进行优化，可以在较短时间内完成模型收敛。在实际效果上，风控模型中区分度评估指标 KS 相对绝对提升约 6.35%、曲线下面积指标 AUC 提升 1.5，实现了 21.5% 的用户排序优化，有效提升优质客群人数、降低贷款风险并大幅减少审核人力成本。

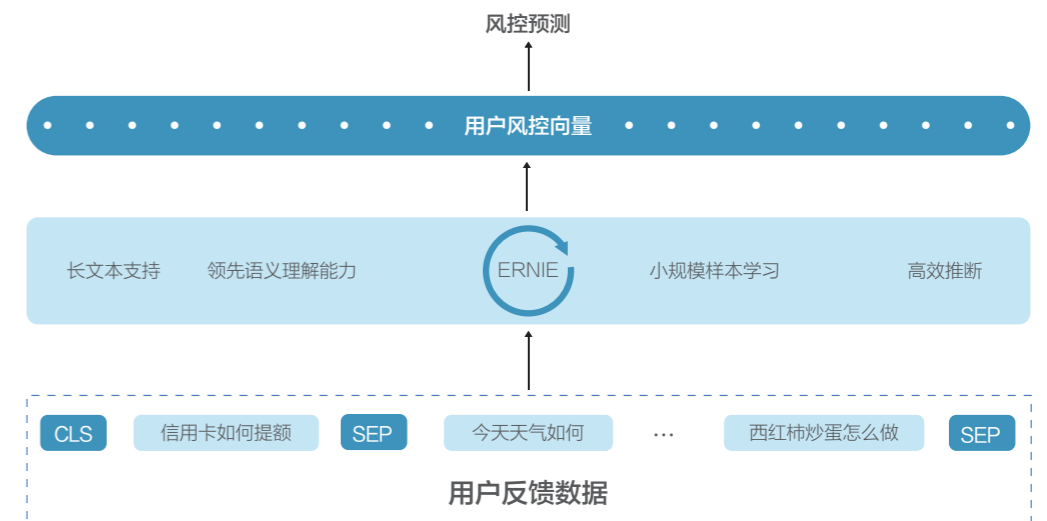


图 18 基于 AI 中台 ERNIE 开发套件实现智能风控



## 04

## 城市： 搭建智能中枢，全时空一图管理

新型智慧城市作为新时期建设重点，发展目标、建设框架、应用效果全方位升级，现有运营模式难以满足城市智能化管理服务要求随着城市管理服务场景增多、精细化管理要求逐步提高，系统建设需求向底层快速感知、实时智能分析和智能决策处理转变，需要借助 AI 能力支撑城市管理平台建设和运作，对接视频、图片、语音、文本等多源异构数据，为智慧政务、精准治理、产业转型、惠民服务等上层应用提供智能分析服务。搭建智能化中台、提供全周期服务成为关键。自 2016 年起，国家部委相继发布《《新型智慧城市建设部际协调工作组 2016-2018 年任务分工》、《“十三五”国家信息化规划》《新一代人工智能发展规划》，对智慧城市建设提出系列要求。2019 年 4 月，发改委发布《2019 年新型城镇化建设重点任务》，提出要优化提升新型智慧城市建设评价工作，指导地级以上城市整合建成数字化城市管理平台，提高城市科学化、精细化、智能化管理水平。

### 城市大脑

#### 百度支持某地建设城市大脑，打造智慧城市治理样板

百度搭建人工智能计算处理中心，与芯片和算法企业完成适配，并设计通用的算法调度接口，实现异构算法和算力设备统一调度、数据统一交互，服务城市治理。如在安防监控领域，AI 中台可实现超过 1500 路视频结构化，支撑人体智能分析、人脸识别、车辆智能分析和城市案件智能识别。该地区城市大脑“时空一张图”正式上线后，涵盖全区 17 万多幢既有建筑物信息、1.9 亿平方米建筑面积、1 万多个摄像头点位、2 万左右传感器监测点位、249 个数据图层和百万级图层调用等信息，每日获取有价值数据超过 6000 万条，基于底层 300 多个算法，为超过 20 个智慧化应用场景提供 20 万亿次算法调用服务。如助力实现对渣土车违规行为的精准识别、轨迹追踪和自动处理，每天处理超过 100 万张过车数据，识别准确率超过 95%，渣土车违规率从 26% 下降到 10%。同时提供从垃圾倾倒、清运、处理的全方位智能识别，实现实时监管通知和智能调度，将响应时间缩短至分钟级别。

# AI 中台 未来展望





## 01

AI 中台  
构筑企业创新基石

**AI 中台作为企业智能中枢，在不断完善提升自身能力的同时，将成为伴随企业成长、构筑核心竞争力的重要抓手和关键支撑**

从技术演进路径来看，AI 中台将在深度挖掘、优化成熟技术的基础上，更好的融合自监督学习、强化学习、迁移学习等前沿技术，充分重视企业个性化需求并解构业务形态，结合细分场景特点进一步优化算法模型细节，实现与不同行业、企业和业务环节的灵活适配，不断提升面向辅助决策、预测、推理等环节的技术能力，帮助企业在智能时代确立领先优势。从产品功能定位来看，现阶段 AI 中台作为提升企业管理和生产效率的工具平台，帮助企业优化流程、智能决策，核心是以技术优势驱动的局部业务升级；未来 2-5 年，AI 中台将作为创新型企业运转不可或缺的基础设施，企业在 AI 中台底座上构建全面支持智能化运营的业务支持能力，实现对核心业务场景的敏捷高效支持；未来 5-10 年，AI 中台将融入企业成长的全生命周期，企业建设、应用和运营 AI 中台的能力，将成为衡量未来发展潜力和成长价值的关键指标，助力构筑企业核心竞争力。

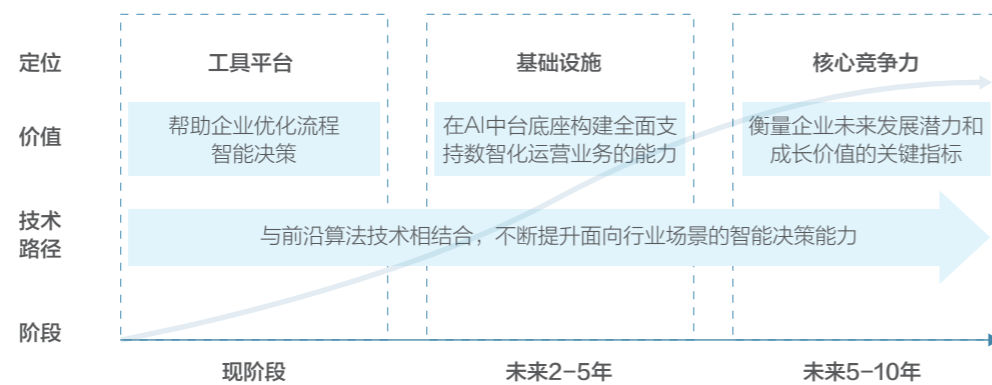


图 19 AI 中台演进路径

## 02

携手 AI 中台  
共赢智能时代

**以 AI 中台助力行业高质量发展，提升产业供给侧水平，将在数字社会与智能经济时代获得发展先机**

过去二十年，移动互联网对人类社会的影响集中体现在 C 端，即需求端；但在 AI 时代，人工智能将更多从 B 端，即供给端改变。AI 中台作为“AI 大生产平台”的生产力载体，从更好推进 AI 行业落地、实现技术价值增值角度，正在加快帮助企业适应新形势、新变化与新挑战。AI 中台技术所带来的行业变革，将是一场更彻底的供给侧改革，成为推动产业迈进智能未来时代的重要力量。

**人工智能革命将个体价值的创造释放提升到前所未有高度，AI 中台通过推动行业智能变革为社会带来更为光明的未来**

AI 中台赋能能力正在从通用行业（如制造、金融、教育等）向专业精细化行业（如生物医药、化学化工、半导体等）延伸拓展，帮助企业不断拓展应用视野和创新边界，推动人类社会创新进步。AI 中台将帮助企业追求更有创造力、影响力和领导力的自我价值实现，为整个智能社会带来更大提升空间、更多发展可能。