

# 中国商业智能行业研究报告

2017年



# 摘要



区别于能够实现海量数据的管理、简单分析与可视化的传统商业智能，艾瑞的此份商业智能报告将聚焦于人工智能技术如何用于商业智能决策，实现商业经营的智能化与自动化。

## 报告核心观点

- 中国企业精细化运营的需求正在爆发
- 商业智能，帮助企业实现数据驱动认知到数据驱动决策的转变
- 商业智能主要应用于金融、电商、物流、出行等领域
- 中国AI论文成果达到国际一线水平
- 技术方面，商业智能的未来将从强调单一技术，到各学科、分支、算法等融会贯通
- 技术以外，企业、技术供应商对场景的理解是产业升级的关键
- 商业智能的落地是一项系统工程，企业的工程实践能力有待增强

商业智能概述

1

商业智能核心技术剖析

2

商业智能典型应用场景

3

商业智能典型公司案例

4

商业智能的挑战与未来

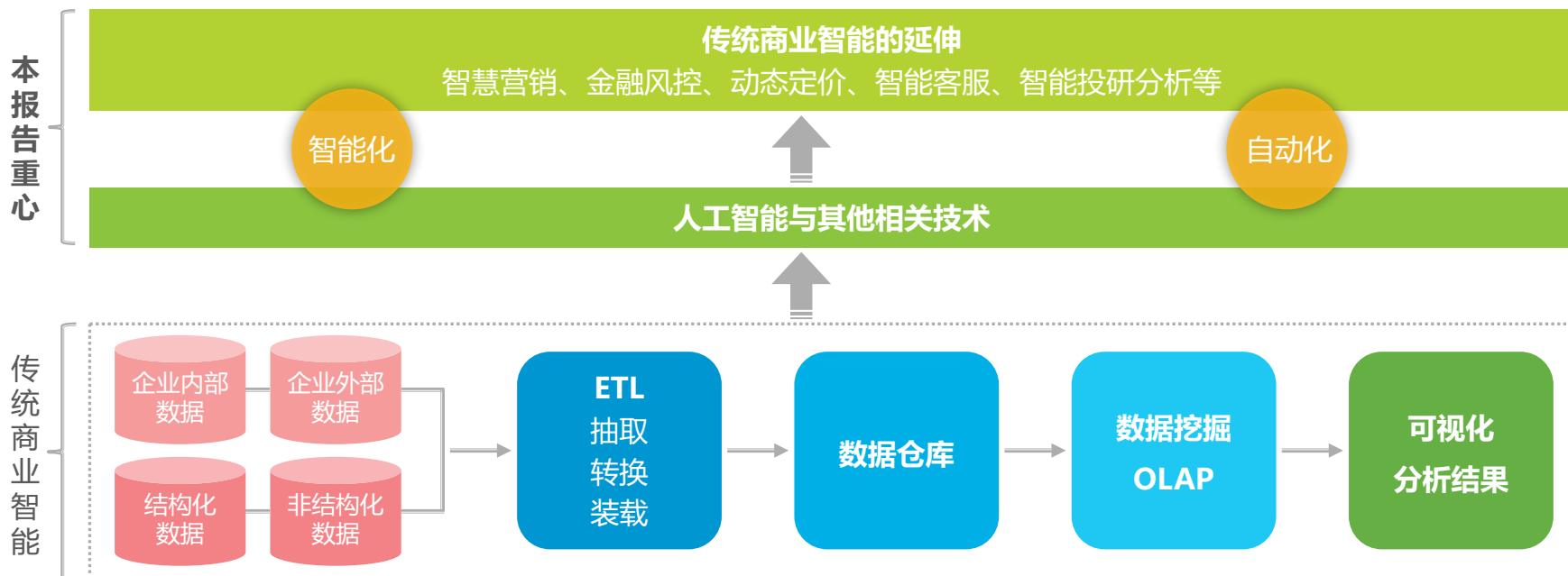
5

# 商业智能行业概念界定

## 商业智能的下一步，智能化与自动化

商业智能（BI，Business Intelligence）概念的提出可追溯至1958年，通常将其视为把企业中现有数据转化为知识，帮助企业做出明智的业务经营决策的工具。过去的商业智能不能给出决策方案，也不能自动处理企业运行过程中遇到的问题。借助于人工智能与其他相关学科的技术进步，现代商业智能已能在特定场景中实现商业经营的智能化与自动化。因此，本报告聚焦于将人工智能技术用于商业智能决策，试图对人工智能在商业落地的真实现状进行说明，凸显AI技术（不包括智能语音、计算机视觉等感知智能）在现阶段应用的价值。

### 传统BI为商业经营的智能化与自动化奠定基础



# 商业智能与大数据

## 大数据为商业智能的发展提供土壤

互联网、移动互联网高速发展，海量、高维度且可实时接入更新的数据随之而来，为机器学习等前沿技术在各领域中的探索及落地提供可能，进一步拓展了被服务人群且显著提升服务质量。另一面，产业缺乏通用标准约束，数据在采集及流转过程中污染程度不一，数据加密不规范引致的数据泄露时有发生，数据孤岛亦成为企业业务发展的掣肘（如金融方面，企业多为基于自身平台积累的独有数据做征信，评分适用范围将大大受限），通用标准的建立需要政府及产业界的共同努力。

### 大数据对商业智能的贡献



#### 海量数据

为各领域创新技术的探索与应用  
创造基础条件



#### 动态数据即时更新

避免在市场环境变化、客群转移、产品迭代时  
基于存量历史数据建模所导致的模型性能衰减、准确率下降



数据质量决定模型可能上限  
结合模型和算法逼近物理上限



#### 互联网高速发展



数据覆盖更多人群  
有效拓展业务范围

#### 高维度数据

提升模型表现  
改变模型对单一变量的  
过度依赖



网络浏览数据



商城下单记录



运营商数据



通讯数据



GPS

.....

# 商业智能与大数据

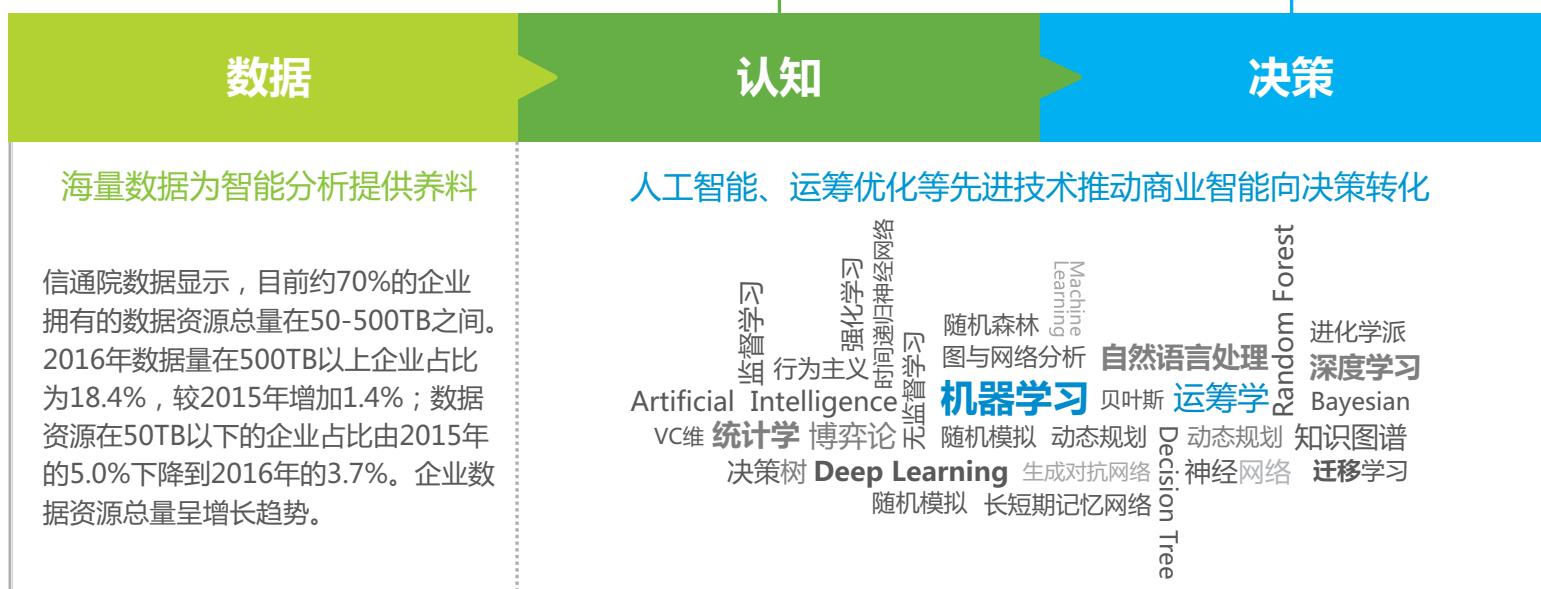
## 从数据驱动认知，到数据驱动决策

智能技术的运用一方面将拓展大数据的应用场景，从帮助业务人员认知到实现企业最优决策，另一方面，自然语言处理的进步也正在解决人机交互的部分问题，自然语言查询、自然语言生成都将进一步释放商业智能的效率和价值。

### 数据化智能决策

对数据进行可视化描述，分析规律并作出预测，让技术化的数据更加业务化，帮助业务人员增强对公司各项事务运营情况的认知。如通过对销售数据的分析可发现各类客户的特征和喜欢购买的商品之间的联系，营销人员可结合这种“认知”来筹划有针对性的促销活动或向客户提供个性化服务等。

根据实际业务问题建立模型并求出最优解，给出人力、财力、物力、能源、时间等各项资源的具体配置方案，在营销、风控、定价、库存等场景实现智能决策，并在一些领域自动化执行。



# 商业智能应用场景

商业智能主要应用于金融、电商、物流、出行等领域

类比人类智能，人工智能可分为赋予机器语音、图像等感知能力的感知智能和赋予机器思考能力的认知、决策智能。认知能提升感知（如对语义的理解判断将提升机器的语音识别率），感知也会辅助决策（如智慧商超中机器视觉对客流属性、消费行为的观察、记录可辅助商超做出营销决策），本报告聚焦于认知智能在商业场景中的应用情况。

## 认知智能在商业场景中的应用



注释：有别于可产生情感、拥有创造性思维的人类认知，现阶段机器的认知依然是基于海量计算，对既有模型的高效求解；如何让机器实现人类一样的“认知”，技术路径尚待探索。  
 来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

# 中美商业智能环境对比

## 中美同属商业智能第一方阵，发展态势各有千秋

过去的几十年中，中国科技智能环境不如西方几乎成了很多人的刻板印象，但在如今的商业智能领域，我国从“中国制造”到“中国智造”，从奋起直追到弯道超车，已进入商业智能领域第一方阵，成为发展最快的国家之一。总的来说，由于中美文化差异、人口差别、工作强度不同等因素，相比美国，中国将技术落地的加速度更快，新兴商业模式拓展力强，但业务的发展仍缺乏全面性与标准化。目前，中国通过单点突破弯道超车，并开始重视精细化运营，由局部最优逐渐向全局最优靠拢。

### 2017年中美商业智能环境对比

大类别	小类别	中国	美国
宏观	信息化发展现状	底层基础较弱，但 <b>商业模式创新力强</b> ，数据获取渠道丰富、 获取速度快	<b>信息化建设水平高</b> ，数据量大，企业底层基础好
	国家关注程度	国家发改委：《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》 科技部：正起草促进中国人工智能创新发展规划	白宫：《人工智能 自动化 经济》 总统办公室：《为AI未来做好准备》
人才	人才结构	金字塔结构，相关 <b>人才分布均衡度较差</b> ，依赖工具	纺锤形结构，相关 <b>人才分布均衡</b> ，依赖人才
运营	业务流程	<b>单点突破</b> ，覆盖业务生命周期其中一环	<b>全流程管控</b> ，覆盖完整业务生命周期
	解决方案	从底层技术到企业应用，提供 <b>一体化解决方案</b>	聚焦于环节点，针对此 <b>特定环节提供解决方案</b>
	运营侧重点	重战略 – 跑马圈地， <b>占领市场</b>	重运营 – <b>精细化运营</b> ，提升利润
	运营优势	技术场景化速度快， <b>业务应用突出</b>	基础算法等 <b>技术研发实力强</b>

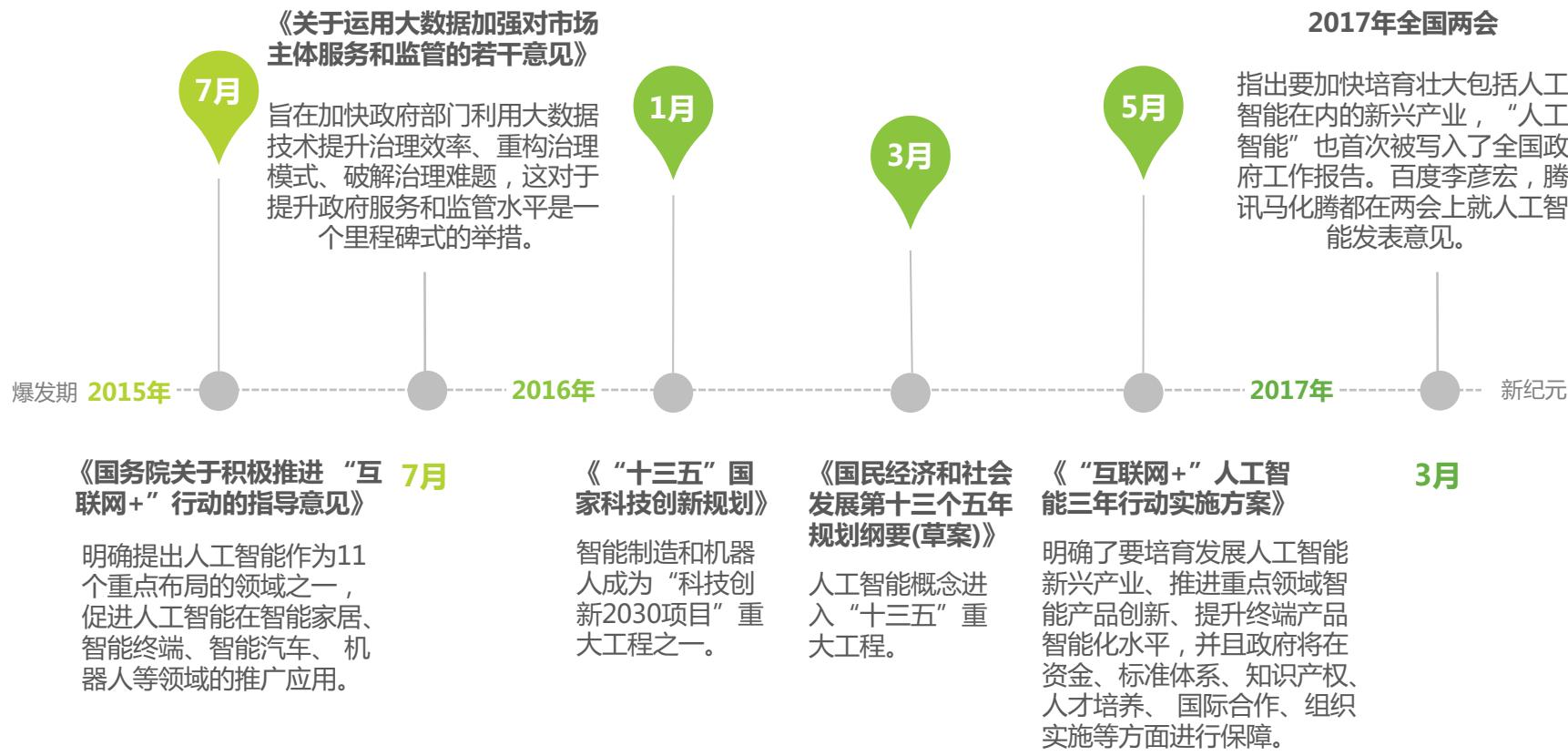
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

# 中国商业智能政策环境

## 政策加码，人工智能从爆发期走向真正的新纪元

从2015年人工智能进入爆发期以来，国家陆续提出多项意见与规划，特别是2017年“一带一路”会议、全国两会均将人工智能列入未来发展规划中，以及2016年国家将人工智能列入“科技创新2030项目”以及“十三五”重大工程，使得人工智能在中国政治、经济、学术等领域成为重中之重，引来中国人工智能最好的时代。

### 中国商业智能相关政策

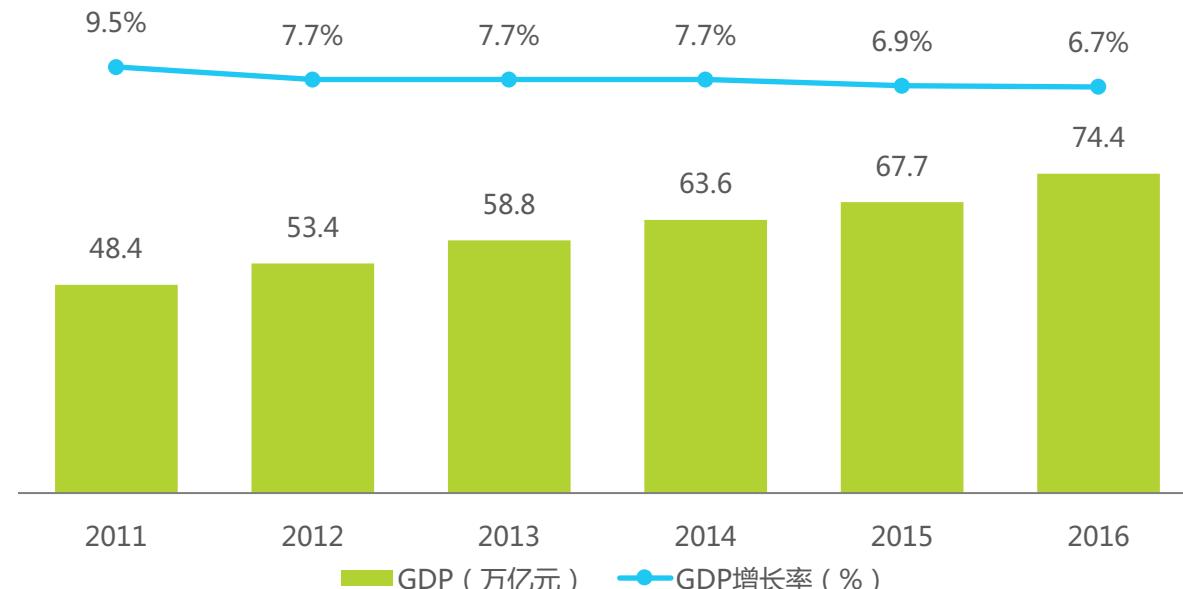


# 中国商业智能经济环境

经济增速温和，跑马圈地粗旷经营的红利期已过，精细化运营的需求正在爆发

中国凭借工业化发展促使经济快速增长，2010年之后工业化进程逐渐到达顶峰，随之而来的是劳动力和财力逐渐向生产价值较低的生产部门转移，生产总值的降低导致了经济增速的下降。随着经济增速下降，无法在短时间内找到新的经济增长点，内部问题集体产生了爆发，产能过剩，高杠杆，房地产高库存和金融风险等问题扑面而来。这就意味着中国面临着一次重要的经济转型，摆脱传统的高污染低效率的粗放型发展模式，同时，现今政府多次强调供给侧结构性改革，从质和量上提升经济增长，在政策的支持下，高附加值、知识和技术密集型的产业将会重点培养，结合高科技技术，提升企业精细化运营、降低运营成本、增加企业受益。

2011-2016年中国GDP及实际增长率



来源：国家统计局

©2017.6 iResearch Inc.

[www.iresearch.com.cn](http://www.iresearch.com.cn)

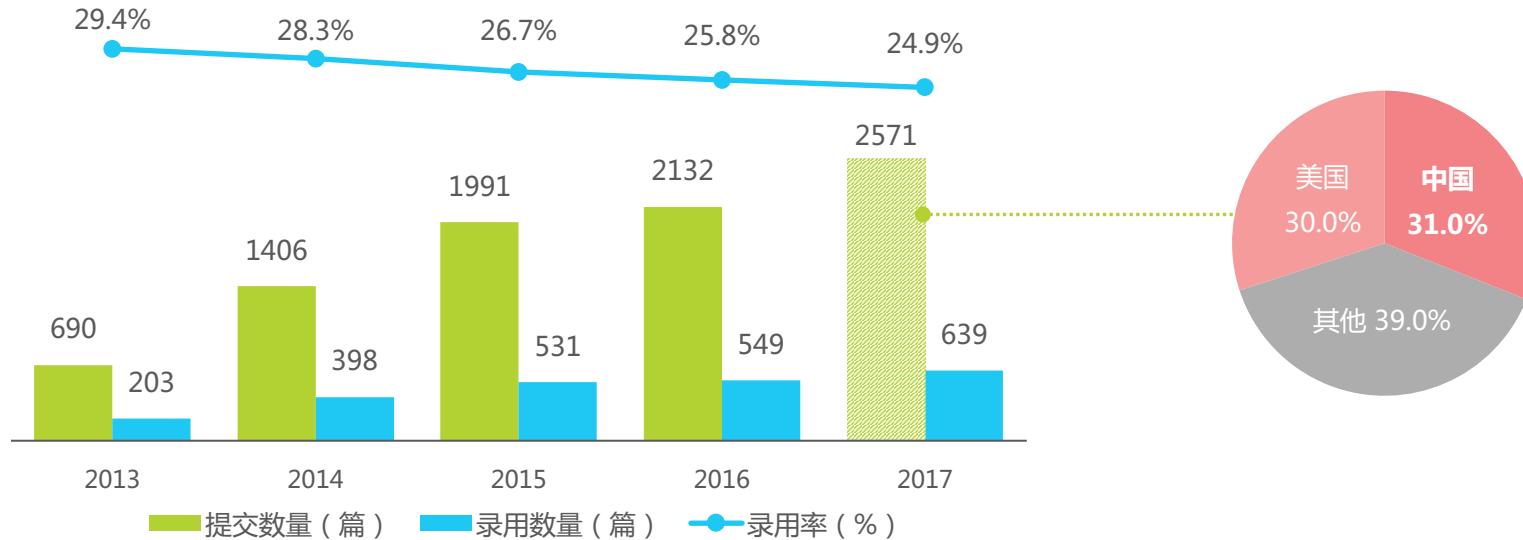
# 中国商业智能技术环境

## 论文成果达到国际一线水平，企业积极应用创新性成果

AAAI(The Association for the Advancement of Artificial Intelligence)是人工智能领域顶级的综合性会议，会议论文涉及机器学习、自然语言处理、搜索、规划、视觉、知识表达等人工智能各分支的学术探讨和应用研究。2017年AAAI大会收到论文2571篇，创下新高，中国学者的论文提交量与录用率均达到国际一线水平，与美国持平。收录论文不仅有来自高校学者，还有来自百度、腾讯、华为、360、今日头条等企业研究人员，如百度的《Collaborative Company Profiling : Insights from an Employee' s Perspective》——从员工角度出发，尝试利用AI让企业人力价值最大化。

国内企业与高校间的合作也愈发紧密，腾讯即有与香港科技大学的实验室合作，高校可利用企业的海量数据与测试平台，企业则可将创新性成果落地实践。需要指出的是，尽管目前AI的商业应用中国并不落后甚至在某些维度领先美国，但在原创性研究、创新土壤、人才储备方面，中美仍有较大差距。

AAAI 2013-2017年论文提交及录用情况统计图

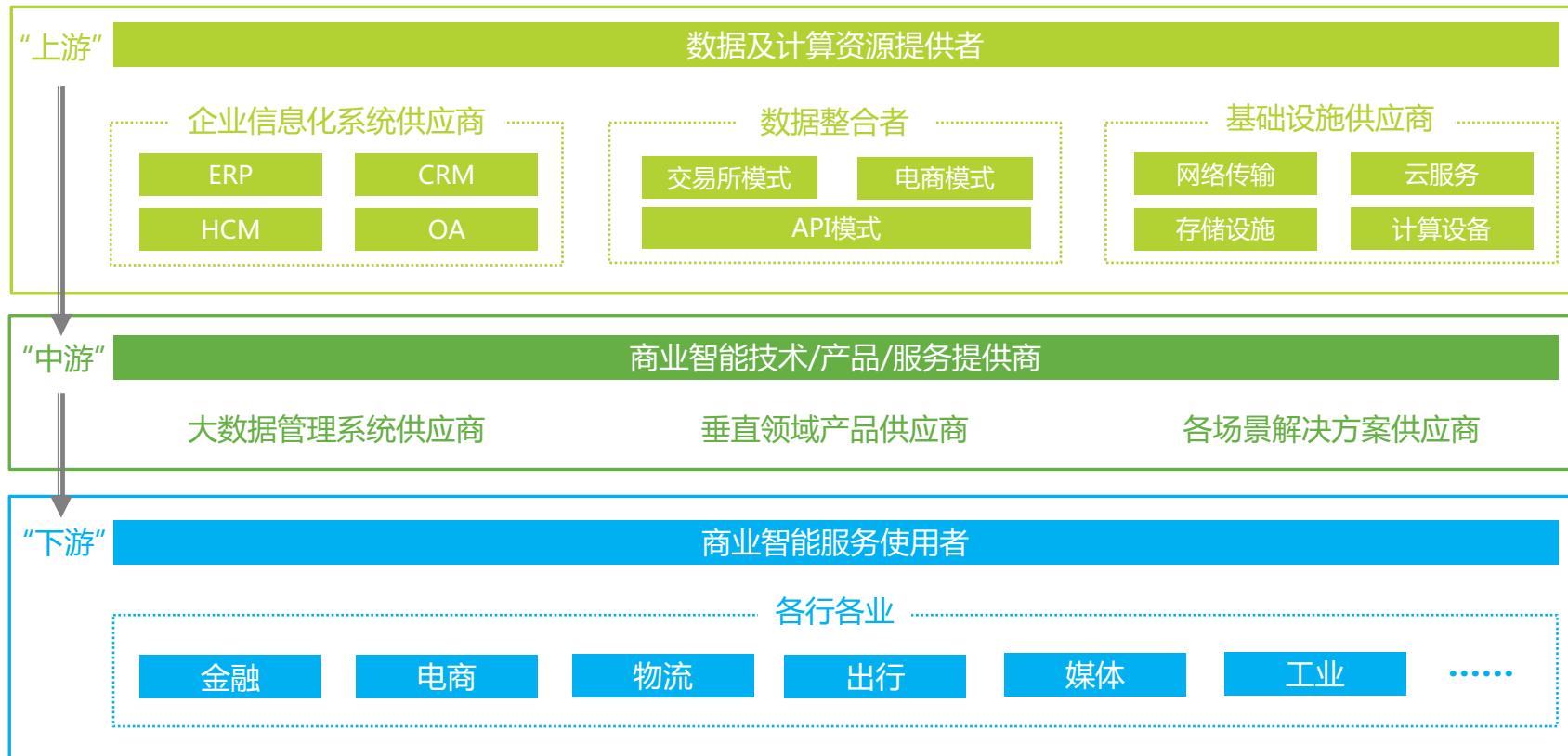


来源：艾瑞根据AAAI官方信息、公开资料等研究绘制。

# 商业智能产业链

本报告侧重于智能技术在商业场景中的应用，即产业链的中游和下游。关于产业链的上游，传统IT厂商和云服务厂商可为技术、产品及服务提供者赋予计算、存储等基础设施支持，ERP、CRM等信息系统可帮助企业有效记录其资源及业务数据，数据整合者的第三方数据则可丰富智能分析的数据维度。

## 2017年中国商业智能产业链



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2017.6 iResearch Inc.

[www.iresearch.com.cn](http://www.iresearch.com.cn)

# 商业智能产业图谱

iResearch  
艾瑞咨询

## 2017年中国商业智能产业图谱

### 商业智能技术、产品及服务提供者



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2017.6 iResearch Inc.

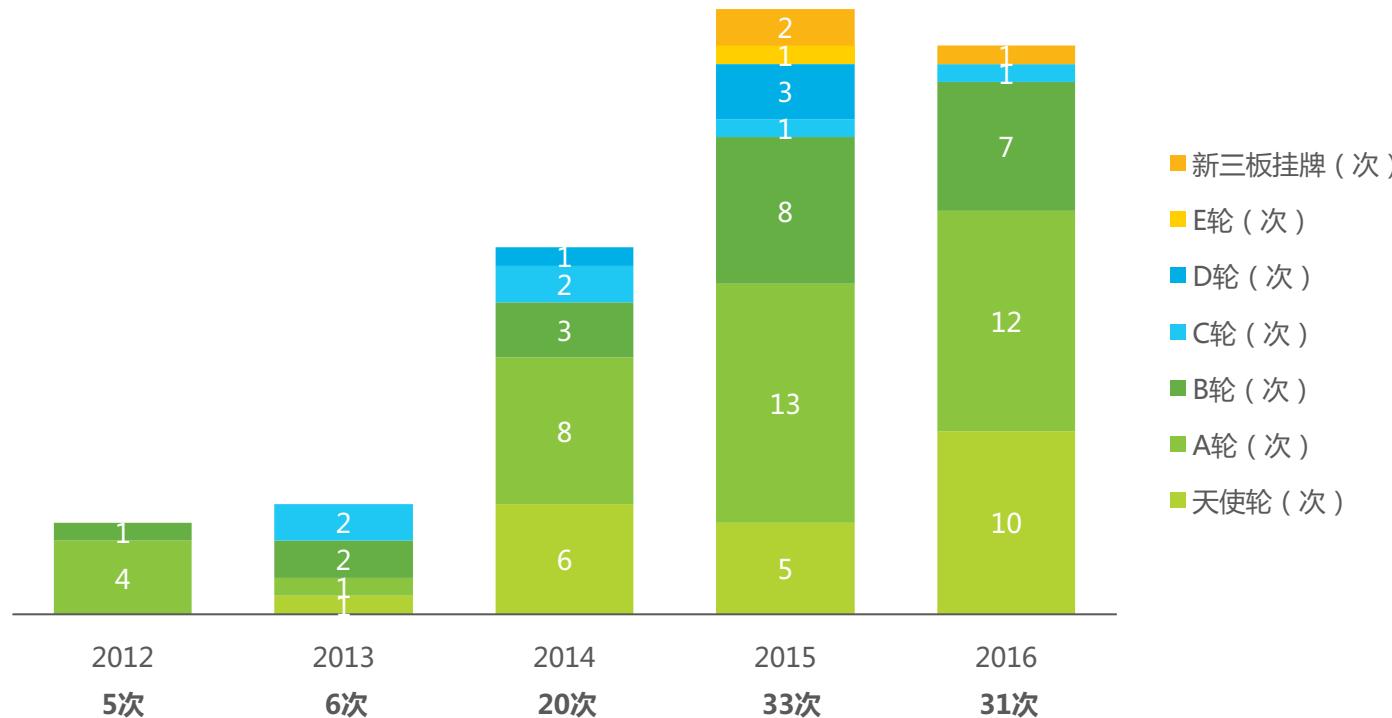
www.iresearch.com.cn

# 商业智能行业投融资梳理

## 行业集中度低，融资火热，天使轮、A轮居多

商业智能应用场景众多，包括营销、金融、交通等领域，各领域涉及企业众多，行业集中度较低，融资方面，2012-2016年最为火热，其中，2015年融资次数达到31次，同时有两家新三板挂牌企业，是2012-2016年中融资次数最多的一年；从融资轮次来看，大部分融资尚处于早期的天使轮、A轮阶段；另外，从企业所涉领域来看，服务于金融领域的企业最受资本市场青睐。

2012-2016年中国商业智能行业融资轮次



注释：1. 种子轮计入天使轮；Pre-A轮、A+轮计入A轮；B+轮计入B轮；C+轮计入C轮；D+轮计入D轮。  
来源：It桔子，因果树。

商业智能概述

1

商业智能核心技术剖析

2

商业智能典型应用场景

3

商业智能典型公司案例

4

商业智能的挑战与未来

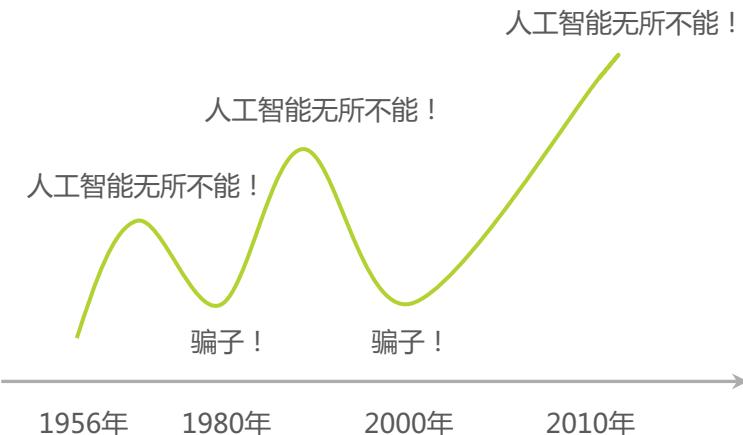
5

# 商业智能核心技术剖析

## 了解技术是发展技术的前提

人工智能正在重塑科学、技术、商业、政治以及战争，而大众对技术的认知程度和该技术的重要性相比显得远远不够。即使只有工程师和机修工有必要知道汽车发动机如何运作，每位司机也都必须明白转动方向盘会改变汽车的方向、踩刹车会让车停下。另外，当今人工智能的各个分支其实在五十年前就已有相关基础，当时的一些科学家认为，人工智能的所有问题都将在十年内解决。但事实是直到今天，很多问题仍悬而未决并难以解决。过高的预期引致不当的失望，人工智能历史上的两次冬天无疑阻碍了技术、产业发展的步伐，并让踏实做事的人受到伤害。因此，我们有必要对商业智能技术的概念模型、发展现状与应用前景进行客观认知，了解它的能力与边界。

### 对技术的过高预期可能导致人工智能的冬天



### 了解概念模型是有效利用新技术的基础



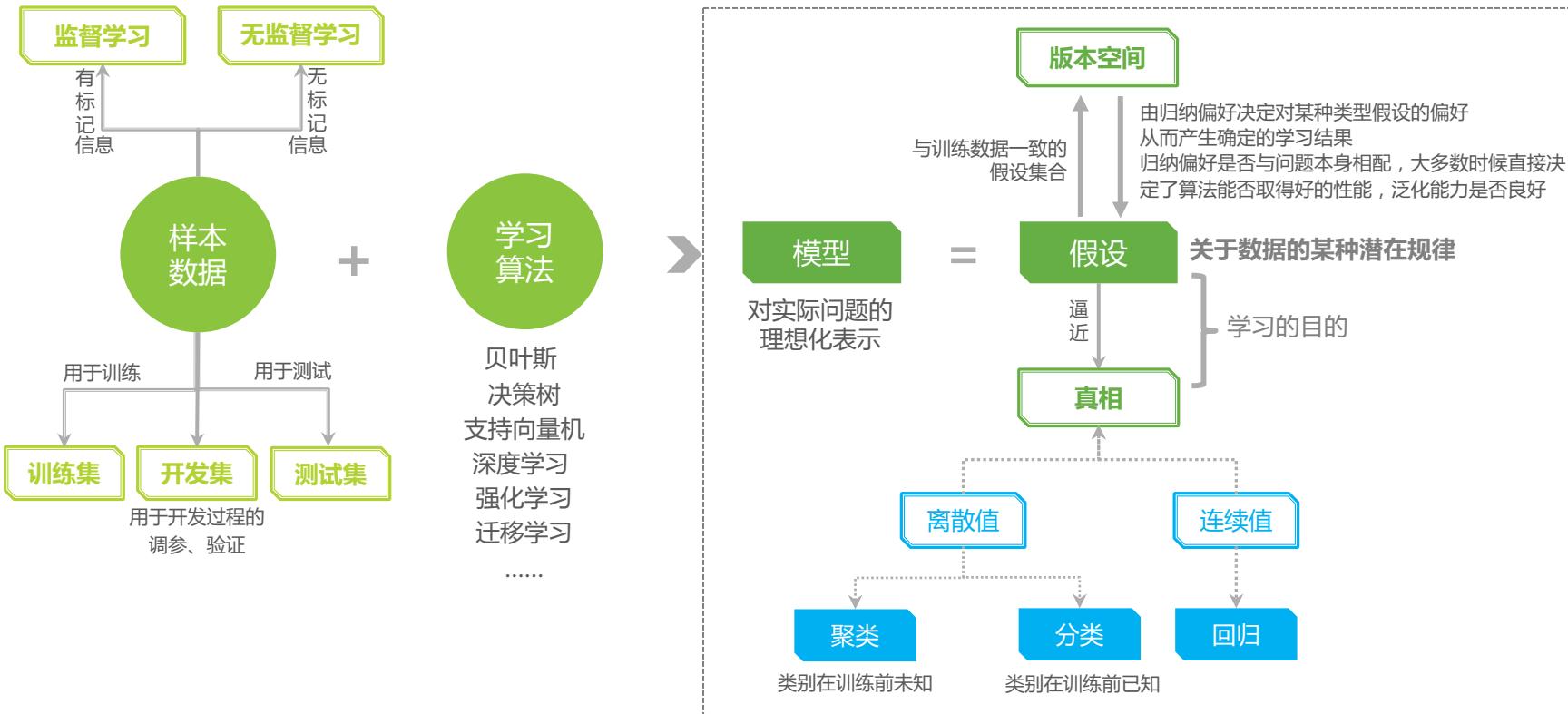
“概念模型”一词由心理学家Don Norman创造，代指为了有效利用某项技术而需粗略掌握的知识。

# 核心技术之机器学习

## 机器学习概述

将数据输入计算机，一般算法会利用数据进行计算然后输出结果，机器学习的算法则大为不同，输入的是数据和想要的结果，输出的则为算法模型，即把数据转换成结果的算法模型。通过机器学习，计算机能够自己生成模型，进而提供相应的判断，实现某种人工智能。工业革命使手工业自动化，而机器学习则使自动化本身自动化。

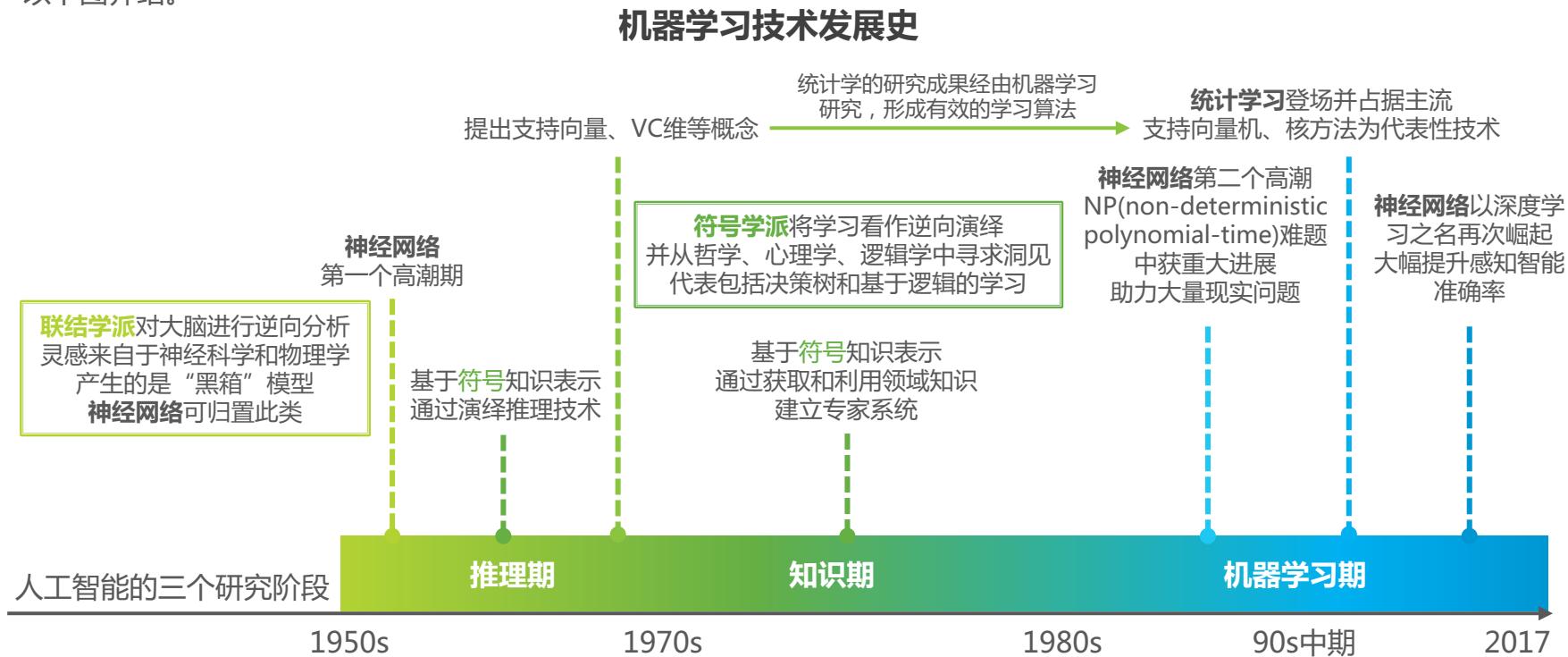
### 机器学习的过程



# 核心技术之机器学习

## 机器学习的发展历程

在《终极算法》一书中，多明戈斯将机器学习分为五大学派：符号学派、联结学派、进化学派、贝叶斯学派、类推学派，引起热议。但发展至今，机器学习各学派彼此相遇、交融，已难以做清晰划分，另一方面，工业实践中问题的解决往往依赖于具体场景下对多种算法的综合利用，学派归属则无足轻重。尽管机器学习在20世纪80年代才成为一个独立的学科门类，进而在人工智能问题中大施拳脚，但在人工智能进入属于机器学习的鼎盛时期以前，在人工智能诞生之初的推理期、知识期即有机器学习的用武之地。因此，本报告仅结合人工智能不同发展阶段的主流思想特点，对当时机器学习的主要方法做以下图介绍。

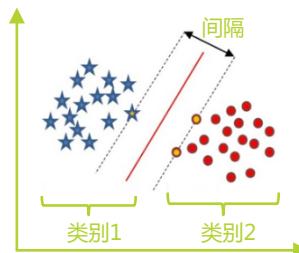


# 核心技术之机器学习

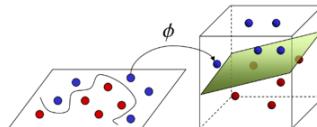
## 支持向量机、朴素贝叶斯、决策树、神经网络等经典算法

### 支持向量机

支持向量机（SVM）是针对二分类任务设计的，给定一组训练实例，SVM训练算法创建一个将新的实例分配给两个类别之一的模型。



SVM还可以使用所谓的核技巧有效地进行非线性分类。



### 朴素贝叶斯

基于“属性条件独立性假设”和贝叶斯定理：

$$P(c|x) = \frac{P(c)P(x|c)}{P(x)}$$

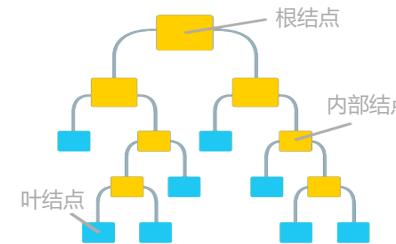
朴素贝叶斯分类器的表达式为：

$$h_{nb}(x) = \arg \max_{c \in \mathcal{Y}} P(C) \prod_{i=1}^d P(X_i|c)$$

在现实任务中朴素贝叶斯分类器有多种使用方式。例如，若人物对预测速度要求较高，则对给定训练集，可将朴素贝叶斯分类器涉及的所有概率估值事先算好存储起来，在进行预测时“查表”即可判别；若任务数据更替频繁，可“懒惰学习”；若数据不断增加，则可进行增量学习。

### 决策树

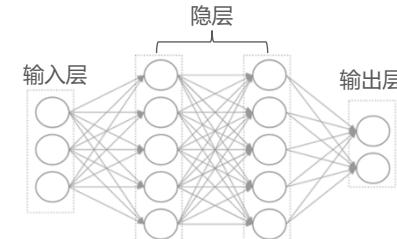
决策树是一个利用像树一样的图形或决策模型的决策支持工具，这恰是人类在面临决策问题时一种很自然的处理机制。



一般的，一棵决策树包含一个根结点、若干个内部结点和若干个叶结点；叶结点对应决策结果，其他每个结点则对应于一个属性测试。决策树学习的目的是为了产生一棵泛化能力强，即处理未见示例能力强的决策树。

### 神经网络

神经网络是由具有适应性的简单单元组成的广泛并行互连的网络，它的组织能够模拟生物神经系统对真实世界物体所作出的交互反应。神经网络中的神经元接收到来自n个其他神经元传递过来的输入信号，这些输入信号通过带权重的连接进行传递，神经元接收到的总输入值将与神经元的阈值进行比较，然后通过“激活函数”处理以产生神经元的输出。把许多个这样的神经元按一定的层次结构连接起来，就得到了神经网络。



神经网路是一种难解释的“黑箱模型”，但已有一些工作尝试改善神经网络的可解释性。

# 核心技术之机器学习

## 深度学习、强化学习、迁移学习等热点技术

### 深度强化学习

深度学习与强化学习的结合，不仅为强化学习带来了端到端优化的便利，而且使强化学习突破低维空间的限制，极大地拓展了强化学习的使用范围。

典型案例：AlphaGo（深度强化学习和蒙特卡洛树搜索）；谷歌数据中心的冷却系统减少40%的能耗

### 深度学习

需要大量数据，解决特征问题

深度学习是在多层神经网络的结构下，辅以结构设计和各种梯度技术，试图使用包含复杂结构或由多重非线性变换构成的多个处理层对数据进行高层抽象，能够很好地处理对图像分类、语音识别等感知智能问题。

深度学习不仅能够提供端到端的解决方案，而且能够提取出远比人工特征有效的特征向量。但其模型“黑箱”，可解释性差，限制其应用场景。

典型案例：ImageNet挑战赛（CNN、AlexNet、VGG、ResNet）；百度凤巢系统

### 强化学习

需要大量数据，从反馈中学习策略

强化学习和人类与环境交互的方式非常类似，是一套非常通用的框架。它是在一系列的情景之下，通过多步恰当的决策来达到一个目标，实现累积奖赏最大化，而摸索策略的过程即强化学习。

区别于传统有标记的监督学习，强化学习不能立即得到标记，而只能得到一个反馈，因此可以说强化学习是一种具有“延迟标记信息”的监督学习。

典型案例：波士顿动力Handle机器人

### 迁移学习

在少量数据上实现学习迁移，解决冷启动、个性化问题

迁移学习一般是将从拥有大数据的源领域上学习到的东西应用到仅有小数据的目标领域上去，实现个性化迁移，即举一反三、触类旁通。但迁移学习能在什么领域成功仍值得探究。

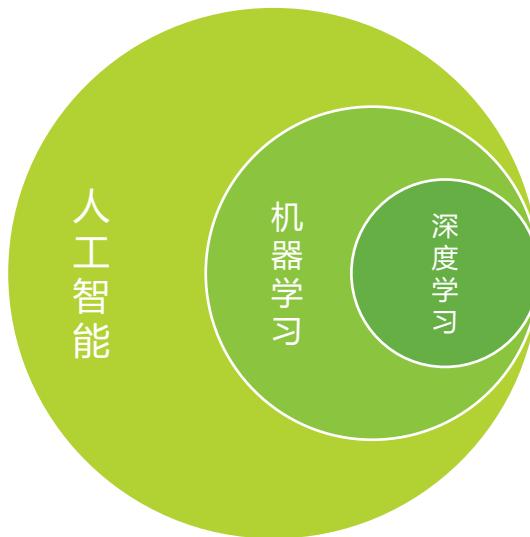
典型案例：斯坦福学者使用卫星图像获取的灯光信息来分析非洲大陆的贫穷情况；推荐系统的“冷启动”

# 核心技术之机器学习

## 人工智能、机器学习及深度学习的相互关系

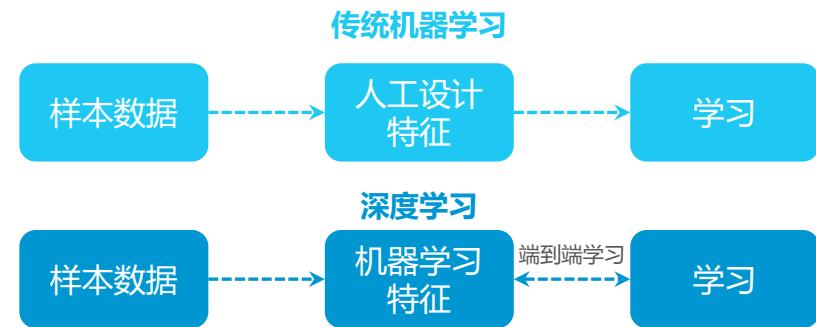
近几年掀起人工智能热潮的深度学习，属于机器学习的一个子集，在思想和理论上并未显著超越二十世纪八十年代中后期神经网络学习的研究，但得益于海量数据的出现、计算能力的提升，原来复杂度很高的算法得以落地使用，并在边界清晰的领域获得比过去更精细的结果，大大推动了机器学习在工业实践中的应用。但值得指出的是，深度学习的应用范围还很有限，统计学习仍然在机器学习中被有效地普遍采用。另外，人工智能不是一种特定的技术方法，所有方法都是在对人工智能这个课题进行研究的产物。机器学习和象征着理性主义的知识工程、行为主义的机器人一样，是人工智能的一个分支。

深度学习 < 机器学习 < 人工智能



深度学习与传统机器学习的区别

传统机器学习描述样本的特征通常由专家来设计，这称为“特征工程”；深度学习则通过机器学习自身来产生特征，即“特征学习”或“表示学习”。因此在数据的“初始表示”（如图像的“像素”）与解决任务所需的“合适表示”相距甚远的时候，可尝试使用深度学习的方法。

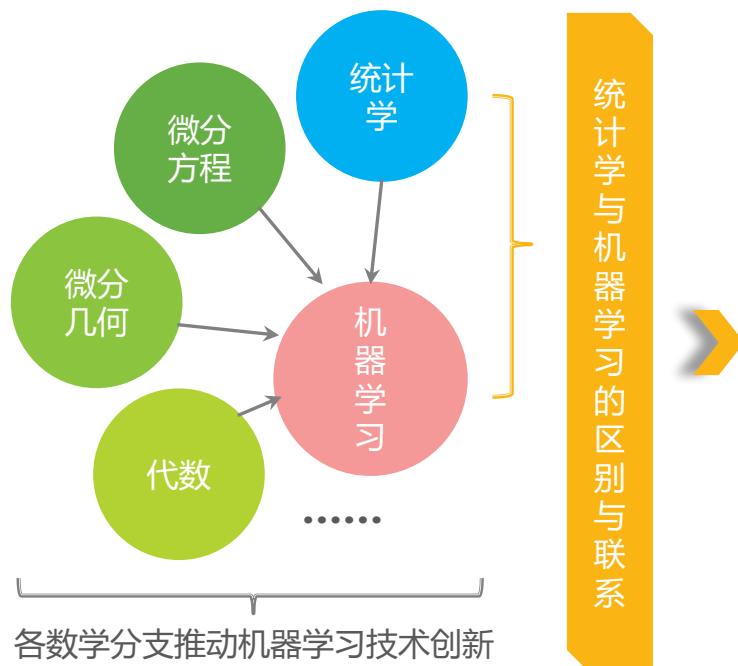


# 核心技术之机器学习

## 统计学、微分几何等数学分支推动机器学习技术创新

机器学习中的统计方法研究，用到的数学主要是概率统计。其实，其他数学分支在机器学习中也有应用，例如微分几何在流形学习上的应用，微分方程在归纳学习上的应用，相对而言，代数的应用可能更广，但代数一般作为机器学习的基础工具来使用，例如矩阵理论和特征值理论，又如微分方程求解最终往往归结为代数问题求解。而彭实戈院士的倒排随机微分方程理论之预测金融走势，可谓是用高深数学推动机器学习新模式的好例子。但从宏观的角度看，陆汝钤院士指出，深刻的、现代的数学理论对机器学习的介入程度还远远不够，数学对机器学习新模式、新理论、新方向的参与值得期待。

### 统计学与机器学习的区别与联系



这两门学科（机器学习和数理统计）关心的是同一件事，即我们能从数据中学到什么？

——Larry Wasserman

但相对而言，机器学习关心的是多项式时间内可计算的算法，强调优化和性能，并不需要对有关变量之间的潜在关系提出先验假设；统计学则注重理论分析和问题建模，必须了解数据的收集方式、估计量的统计特征、被研究人群的潜在分布规律以及多次试验的期望参数的类型等，相比人工智能“干净”很多，研究的问题是清楚的。

可将机器学习当做统计学的一种应用，即把统计学中的理论和方法变成可在计算机上有效实现的算法。两者的联系在愈发紧密，也成就了机器学习领域诸多重要成果。

# 核心技术之机器学习

## 人工智能、博弈论、运筹学等多领域思想交融

博弈论、运筹学、控制论、信息论、仿真优化、多主体系统学习、群体智能、统计学以及遗传算法等许多领域也有关于机器学习的研究，如运筹学中的近似动态规划即对应强化学习，而在经济学和博弈论中，强化学习被用来解释在有限理性的条件下如何出现平衡。在实际问题的解决中，人工智能的方法如机器学习等，往往只是其中一环，问题的完整解决依赖于对博弈论、运筹学等多领域、跨学科的知识思想的融会贯通。

### 博弈论、运筹学与人工智能的关系

#### 博弈论

##### 概述

博弈论就是研究博弈行为中斗争各方是否存在最合理的行为方案，以及如何找到这个合理的数学理论和方法。如美国国安局在通过机器学习对民众数据进行挖掘分析以维护国民安全的时候，应将机器学习与博弈论相结合，把各种措施的成本和利益考虑在内，寻求安全与隐私之间的平衡点。

##### 典型案例

Libratus击败人类顶尖德州扑克选手，其背后核心思想即博弈论。Libratus基于传统的线性规划，通过虚拟遗憾最小化、残局解算器以及强化自我学习三个模块，对不完整信息进行综合处理分析。

#### 运筹学

##### 概述

在具有强大数据挖掘能力的机器学习总结出事物的规律（做出分类或者预测的模型）之后，运筹学可实现模型的进一步拓展，建立从规律到决策的完整解决方案。另外，在运算效率至关重要的复杂问题的解决中，参数往往决定了模型在工业实践中是否可用，在求解模型参数时，运筹学的思想也会助力算法优化、寻找最好参数。因此如今在商业领域广为使用的定价系统、推荐系统、风控系统等都有人工智能和运筹学的交融。

##### 典型案例

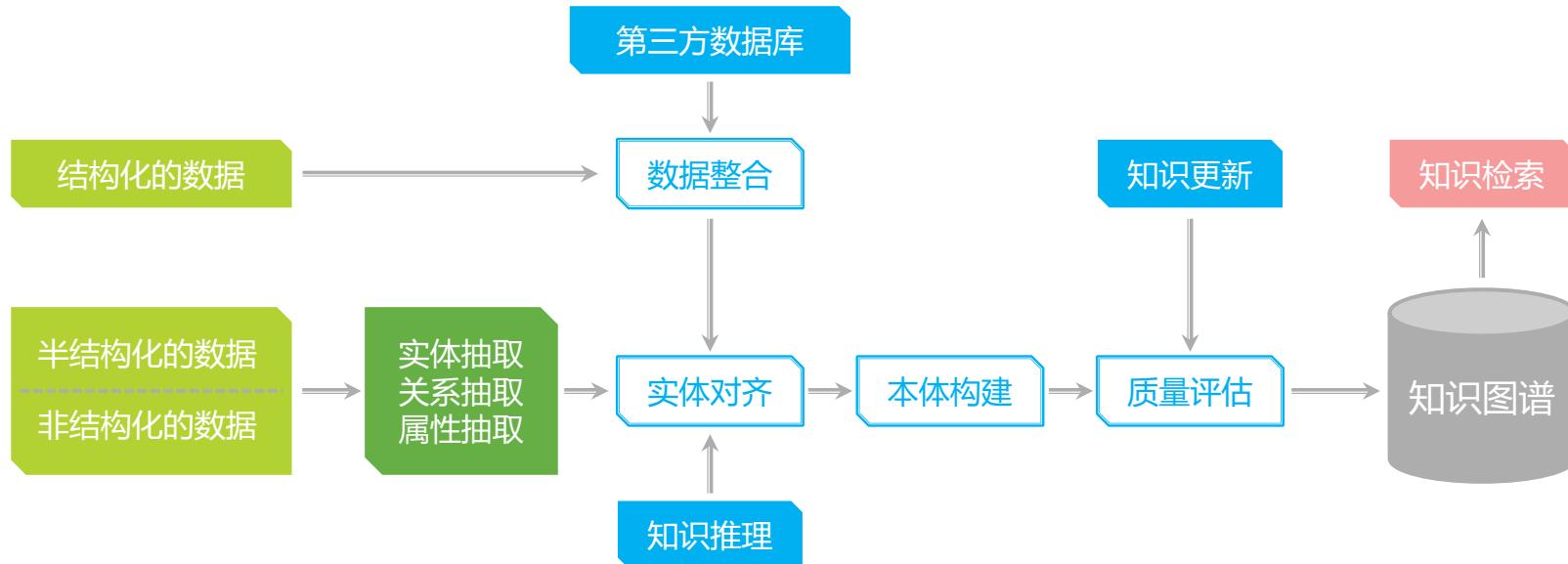
1983年，Hopfield即有将神经网络用于解决运筹学中的经典问题，TSP（旅行商销售问题）。而如今，网约车平台“拼车”业务的路径优化问题，是TSP问题在新业务发展中的变化升级，也是机器学习与运筹学相遇的典型场景。

# 核心技术之知识图谱

## 知识图谱的概念及体系架构

伴随Web技术的不断演进与发展，在先后经历文档互联和数据互联之后，人类正在迈向基于知识互联的新时代。知识互联的目标是构建一个人与机器都可理解的万维网，使得人们的网络更加智能化。旨在描述真实世界中存在的各种实体或概念的知识图谱，凭借其强大的语义处理能力与开放互联能力，可为万维网上的知识互联奠定扎实基础。知识图谱于2012年5月17日被Google正式提出，其前身可追溯至上世纪六十年代的Frame Network ( Semantic Network )。知识图谱的一种通用表示方式为三元组，即  $G = (E, R, S)$ ，其中  $E = \{e_1, e_2, \dots, e_{|E|}\}$  是知识库中的实体组合， $R = \{r_1, r_2, \dots, r_{|R|}\}$  是知识库中的关系组合， $S \subseteq E \times R \times E$  代表知识库中的三元组集合。

### 知识图谱的体系架构



# 核心技术之知识图谱

## 知识图谱的应用

就覆盖范围而言，知识图谱可分为应用相对广泛的通用知识图谱和专属于某个特定领域的行业知识图谱。通用知识图谱注重广度，强调融合更多的实体，主要应用于智能搜索等领域。行业知识图谱需要考虑到不同的业务场景与使用人员，通常需要依靠特定行业（如金融、公安、医疗、电商等）的数据来构建，实体的属性与数据模式往往比较丰富。

### 通用知识图谱的应用

智能搜索

智能搜索引擎主要以3种形式展现知识：集成的语义数据，如搜索梵高，引擎将以知识卡片的形式给出梵高的详细生平，并配合以图片等信息；直接给出用户问题的答案，如当搜索姚明的身高是多少，搜索引擎的结果是“226 cm”；根据用户的查询给出推荐列表等。

智能问答

问答系统是信息检索系统的一种高级形式，能够以准确简洁的自然语言为用户提供问题的解答，如Siri等语音助手。当问答系统融入特定公司或领域的知识图谱时，即可成为智能客服系统。

### 行业知识图谱的应用

公安

组织相关的知识碎片，通过深入的语义分析与推理，可对信息内容的一致性充分验证，从而识别或提前发现欺诈行为；打造智能投研系统，为投资者提供标的发现、标的的研究、行业分析、事件分析、报告生成等投资辅助服务。

医疗

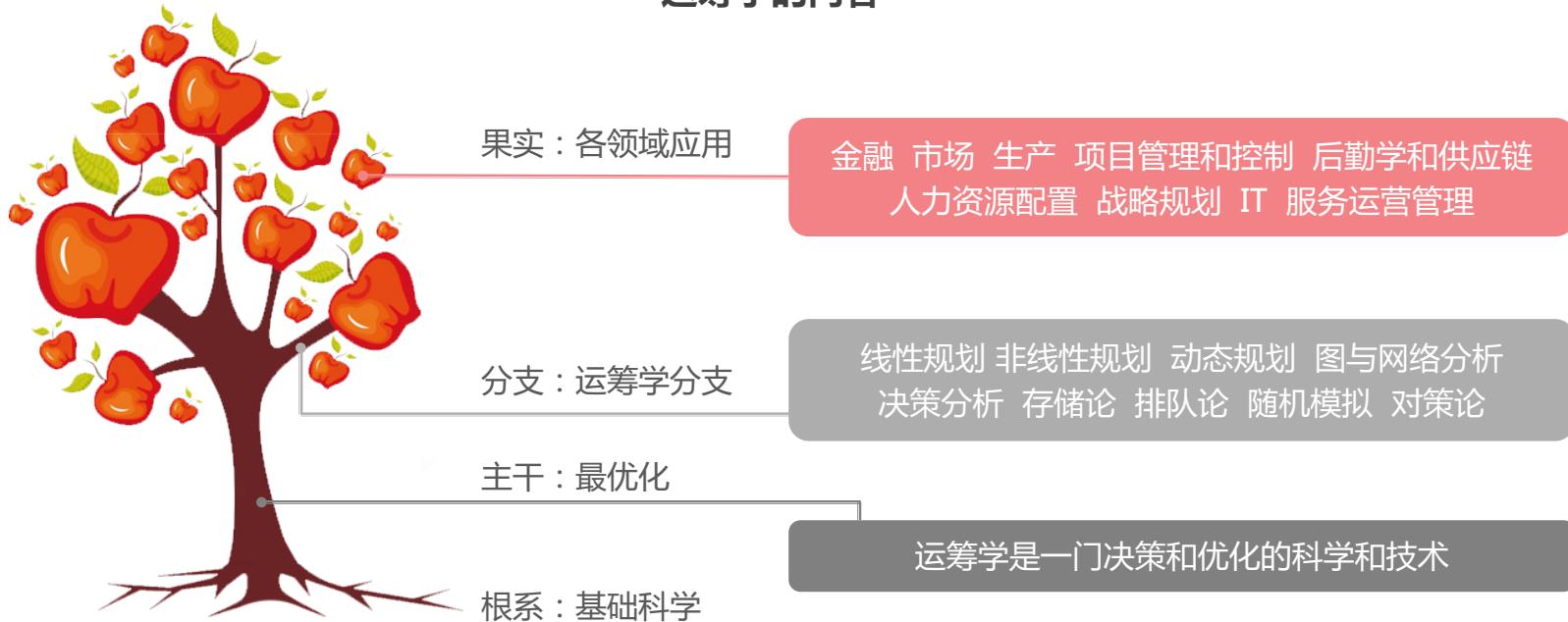
将公安中各类数据汇总融合成为人、事、地、物、组织等实体对象，并根据其中的属性联系、时空联系、语义联系、特征联系等建立相互的关系，形成一张包罗万象的公安专属情报知识图谱，可视化研判加复杂多维情报分析挖掘，让犯罪分子无处可逃。

# 核心技术之运筹学

## 运筹学概述

运筹学是一门用量化分析的方法做决策与优化的科学和艺术，它为管理决策提供智慧，并以自己的智慧解决管理决策问题。体现运筹学思想和方法的某些早期先驱性的研究工作，可以追溯到20世纪初期，如1908年丹麦工程师Erlang提出的电话话务理论（运筹学中排队论的起源）。运筹学是一门应用性很强的学科，在研究和解决各种复杂的实际问题中综合使用代数、统计学、计算机科学、模拟（仿真）等各种方法，不断得到创新和发展，至今已成为一个包括许多分支的庞大的学科。在大数据时代，数据科学结合运筹学尖端理论是实现数据驱动的科学决策的坚实基础。

### 运筹学的内容



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

# 核心技术之运筹学

## 从军事到民用，优化各领域组织决策

最早期的较为正式的运筹学活动出现在第二次世界大战时期，有一批英国的科学家着手研究利用科学方法进行决策，以最佳使用战时资源，当时的工作小组将自己的工作称为Operational Research（简称OR）。战后的工业复苏时期，运筹学思想被引入民用领域，用来应对组织中与日俱增的复杂性和专业化所产生的问题，大幅提升了生产力。虽然运筹学的大部分实践应用产生的效益小于下表所列案例，但这些典型反映了大型的计划完善的运筹学的研究可能带来的影响。

### 运筹学的典型应用案例

序号	组织	应用的领域	节约额（百万美元/年）或获奖情况
1	联邦快递	物流计划和运输	INFORMS奖首位获得者（1991年）
2	大陆航空公司	当原有计划安排被打乱时，航班机组人员的重新分配	40
3	Swift	改善销售与制造业绩	12
4	纪念斯隆·凯特林癌症研究中心	放射治疗的设计	459
5	三星电子	缩减制造时间和储存量	200（增收）
6	太平洋木材公司	森林的长期生态管理	398（净现值增加）
7	宝洁	生产与分配系统的重新设计	200
8	工人银行	建立投资咨询的决策支持系统	31
9	第一银行公司	管理信用卡的信用流程和利率	75（利润增加）
10	美林公司	对提供金融服务的价格分析	50（增收）

参考资料：Frederick S.Hillier.运筹学导论[M].2010年5月出版。

# 核心技术之运筹学

## 国内运筹学应用的现状与前景

### 现状

#### 国内学术界与工业界对于运筹学的认知比较薄弱，学术理论与工业实践的结合不够紧密

由于历史原因，美国许多大学的运筹学系、管理科学系、经济学系、工业工程系、系统科学系、数学系、计算科学系等都开设了运筹学及其相关分支课程，而国内的运筹学则往往被看作数学学科中一个比较小众的分支，相对重理论轻应用，未能与工业界建立有效联结优化其运营决策。作为学术水平要求较高的交叉学科，国内运筹学长期面临着人才匮乏的尴尬，而社会学、经济学知识或传统咨询机构如麦肯锡等仅能帮助企业做出定性分析，不能定量做出精准决策指导，如商品定价问题仅能给出涨价或降价的建议，不能精准到具体价格。另外，多年来，中国都没有自己的优化求解器（用来解决运筹建模问题的基础支撑软件），主要靠海外购买或使用海外的开源求解器，前者价格不菲，并且代码封装，很难根据国内企业特点做针对性加速，后者则极不稳定。

### 转机

#### 企业经营告别跑马圈地，逐渐步入精耕细作

改革开放造就了国内过去30多年市场发展的野蛮生长，借助大量红利，企业占领市场、快速扩张、获取份额、赢得利润。而当下，中国经济已进入结构性变革时期，增长红利渐渐褪去，企业竞争逐步偏向后端管控与决策，企业必须优化成本、增高效率才有可能保持长期竞争力。从中央到地方政府都在强调供给侧结构性改革，旨在调整经济结构，使要素实现最优配置，提升经济增长的质量和数量，而要素的最优配置正是运筹学的用武之地。中国当前经济的结构性变化给企业管理带来很大压力，精耕细作势在必行，决策优化的需求正在集中爆发。

### 未来

#### 工业实践带动学科发展，智能决策提升企业效率

大数据时代赋予企业更海量、更多维度、更具时效性的全样本数据，也带来了工业实践的新业务、新场景、新约束，这些新问题为运筹学的经典理论带来新鲜养料，促进了运筹学新模型、新方法的不断涌现。美国的亚马逊会有数百人的运筹学团队来负责物流、仓储的供应链优化和商品定价等收益管理问题；谷歌起家的搜索引擎由计算机科学背景的人员来研发，如今谷歌也有专门的运筹学团队来解决相应的广告点击、街景的路径优化等各种问题，均在大数据时代凭借运筹优化来做精细运营。国内移动互联网的爆发性增长带来了大量的数据积累和沉淀，在很大程度上补充了原有的以PC为核心的IT信息系统，用户使用移动服务过程中记录下来的数据成为智能决策系统提升运营效率的基础，电商的收益管理、供应链优化，网约车的路径规划、动态定价，金融的风险管理，各领域各组织皆因国内庞大的用户市场而充满想象空间。

商业智能概述

1

商业智能核心技术剖析

2

商业智能典型应用场景

3

商业智能典型公司案例

4

商业智能的挑战与未来

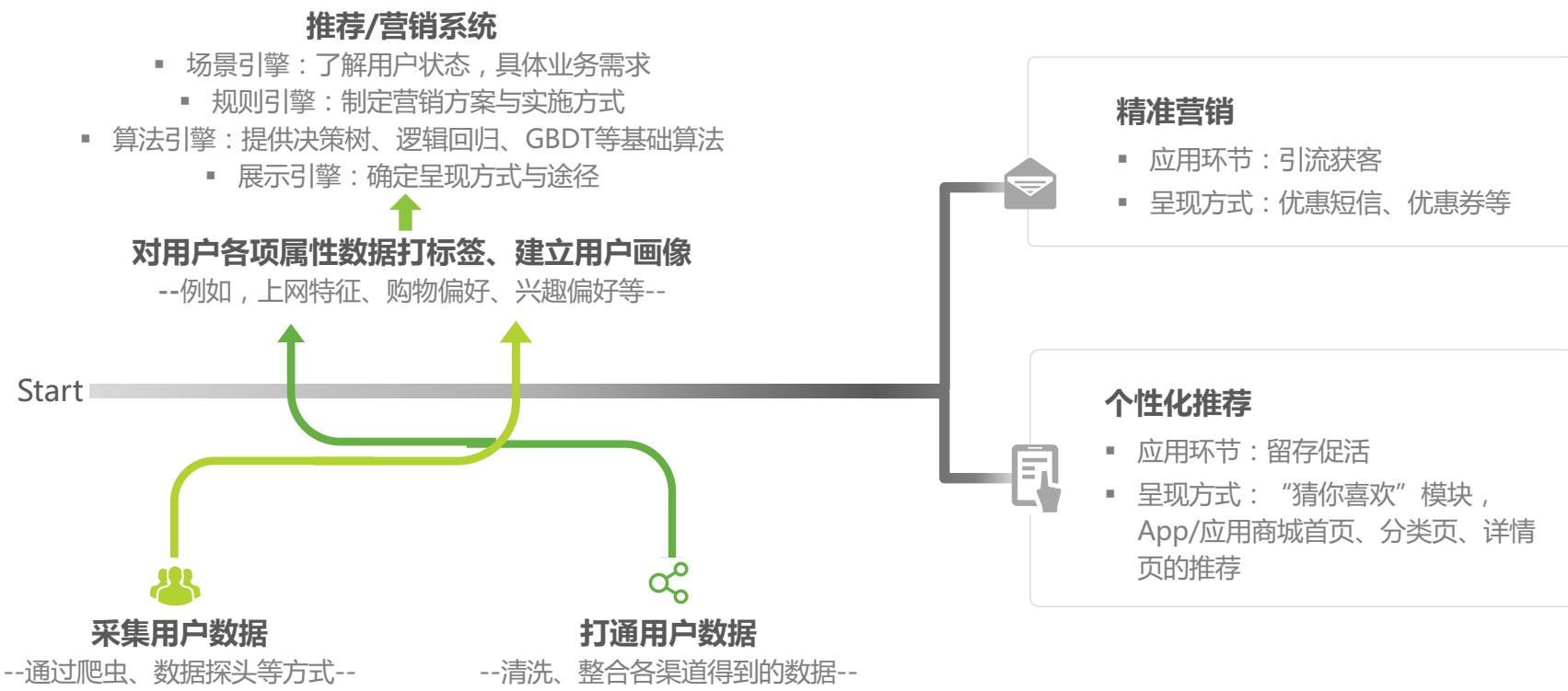
5

# 商业智能应用之广告营销

## 精准营销负责引流获客，个性化推荐促活留存

商业智能在广告营销领域的主要应用为精准营销与个性化推荐，两者均通过用户数据，对用户贴标签，并基于产品特征与投放需求，建立不同的决策模型进行营销；两者最大的不同在于，精准营销用于引流获客阶段，以短信或优惠券的方式进行营销，提升响应率，优化企业运营；个性化推荐用于留存促活阶段，使得消费者在最合适的时间，以最恰当的方式，获得最合意的产品、资讯以及服务的推荐。

商业智能之广告营销流程示意图



# 商业智能应用之电商

## 收益管理的本质是优化

商业智能在电商领域的主要应用为商品组合、定价策略、促销管理等多方面的优化，可归结为收益管理，即指在适当的时间和地点下，以合适的价格向不同的用户提供最恰当的服务或产品，以实现资源约束下，企业收益最大化的目标。收益管理最早起源于航空运输业，当时的民航处于价格管制状态，为解决旅客误机导致的座位虚耗、企业收益流失，出现了“超售”思想，除航空业外，收益管理也广泛应用于酒店服务、电子商务、交通出行以及物流运输等领域。

### 收益管理与电商平台的联系



# 商业智能应用之电商

## 智能化收益管理帮助企业在不增加流量投入的同时提升收入

高量级SKU及日销量使得定价管理日益复杂，基于经验的传统批量定价方案已难以覆盖电商平台的多维度场景，不合理定价频繁出现，商业智能的定价方案可通过对交易数据、行为数据、竞争数据等多维度数据的整合分析，找到不同场景下的最优定价和销售策略，以差异化定价、动态定价、组合定价等方式对传统批量定价进行优化；促销管理的实施办法是通过挖掘促销规律，基于促销规律与敏感度对商品进行分类，并结合市场发展与企业目标建立促销优化模型，确定促销方式，在不增加流量投入的前提下提升销售收入。

### 商业智能之电商应用解析



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

©2017.6 iResearch Inc.

[www.iresearch.com.cn](http://www.iresearch.com.cn)

# 商业智能应用之交通出行

## 通过人工智能+运筹学，最小化路程与出行时间

路径优化是指如何找到从出发地到达目的地之间最短时间、最优价格的最短路径；订单分配研究的是供需匹配问题，结合多维度影响因素（例如路途距离、路况、骑手骑行速度、需求时间段等）匹配需求和供给；另外，除路径优化与订单分配外，电商领域中提到的定价优化也应用于交通出行，例如网约车定价，但与电商不同的是，网约车因其需求的及时性要求较强，账号共享性弱，使其拥有更大的个性化定价空间。



路径优化



### 商业智能之交通出行应用解析



订单分配



旅行推销员问题



车辆调度问题



静态匹配问题



动态匹配问题

**路径优化**可理解为寻求由起点出发，通过所有给定需求点后再回到原点的最短路径问题，路径优化诞生于TSP问题（Traveling Salesman Problem，旅行销售员问题），即访问除原出发结点以外的每个节点一次且仅一次，应用场景例如拼车实时路线规划、某些货物需在某一时间段送到（时间窗口）

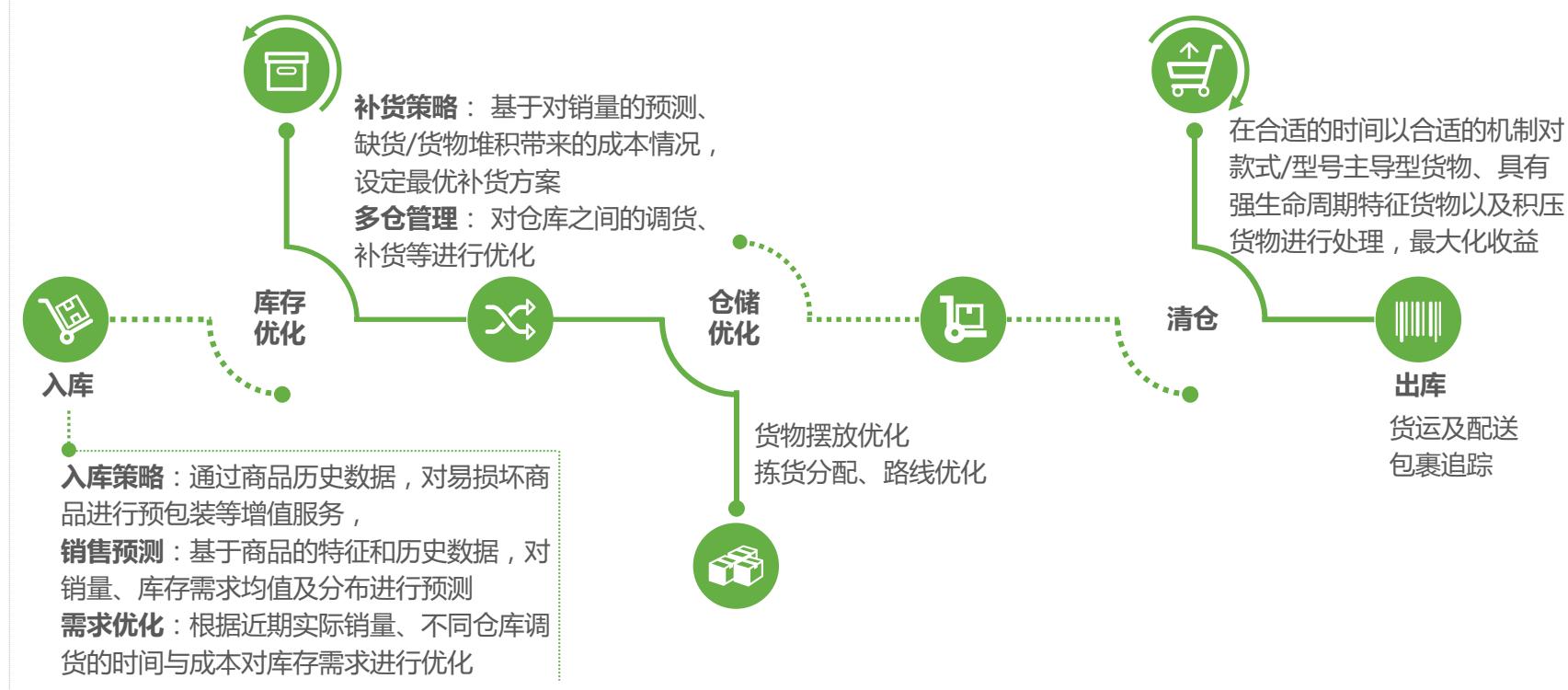
**订单分配**可理解为供需匹配问题，供需匹配可分为静态匹配与动态匹配，静态匹配即有n个需求，n个供给，每一个供给只能满足一个需求，每一个需求也需要一个供给，应用场景例如物流追踪、车辆与乘客静态匹配等；当匹配双方并非事先确定时，则为动态匹配问题，动态匹配的本质在于优化结合随机建模，当匹配的一端实时产生时，以优化模型决定如何匹配能够达到最大价值，应用场景例如网约车随时产生的乘客与车辆匹配

# 商业智能应用之供应链

## 通过大数据与优化技术提升供应链系统效率与柔性

物流系统分为多层，包括入库前的仓库地址选择、入库时的策略以及销售预测、入库后的库存优化、仓储优化、清仓以及出库时货运分配、配送路线规划等。其中，仓库的选择和物流的配送是供应链管理的核心，在某地区开展新业务时，如何设定枢纽的数量、枢纽位置等对最终运送的成本有着很大的影响；配送路线规划涉及到我们在交通出行领域中谈到的路径优化与车辆调度问题，通过结合实时需求、时间窗口、承重限制等因素，对送货路线进行制定，最小化成本与时间，实现物流智能化高效运营。

供应链管理主要流程示意图



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

# 商业智能应用之金融风控

## 利用数据与技术，提高风控准确率，布局全流程风控

金融的本质在于给风险定价，对于风险及时且有效的识别、预警、防控一直是金融机构的核心。金融风控强调数据与技术，智能风控企业结合高维度的大数据，利用决策树、神经网络等机器学习技术，针对信贷评级、授信、贷后预警，反欺诈等场景提供解决方案，传统金融机构由过去的以经验或少量数据对风险进行把控，到现在以大数据及技术进行风控，实现金融风控升级。但同时，精细化运营全覆盖也是风控市场需考虑的关键点，即从系统的第一层出发，做全流程的金融风控，识别真正符合金融产品的优质客户，当潜在用户的信用存在风险时，应从营销端就避免引入此类风险用户。



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

# 商业智能应用之投研分析

## 人机协作，助力投研分析质效提升

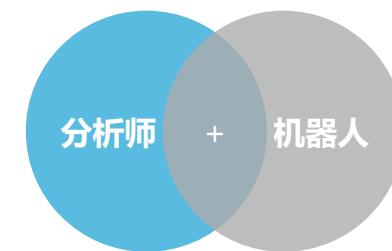
商业智能在投研分析中的应用可与食材料理类比，将原始数据比喻成料理中的原料A，A被清洗择选后成为可用烹饪原料B，参考不同料理食谱，对B进行制作，最终生成佳肴，映射于投研分析领域中，清洗择选方法包括去重、数据排序、实体发现、实体关联、领域知识图谱等，食谱即不同算法与模型，最终生成可视化投研报告。与人工分析生成的报告不同，机器人报告最大的优势在于生成快、可以清晰明了的将大量数据进行罗列呈现；智能机器的效率相对高，但目前仍缺少创造性，在投研分析领域，机器人与分析师的协同合作将提升分析质量与效率。



### 商业智能之投研分析应用示意图

#### 主要应用于自动化报告 & 智能搜索

- 机器人如何写报告？
  - 清洗、生成结构化数据
  - 利用算法或模型，将数据生成可视化报告
- 机器人报告解决的痛点？
  - Excel、PDF等文档中的数据无法读取，或复制粘贴时间成本高
  - 数据量大，人工无法看出所有数据见的逻辑与关联性
  - 数据分散，数据的获得成本高或获取效率低



#### 分析师 & 机器人

机器人无法完全替代分析师，  
协同合作能够最大化分析效率与质量

# 商业智能应用之智能投顾

## 自动化程度逐步提高，AI+投顾新模式将用户资金自动对接

智能投顾，顾名思义即人工智能+投资顾问。传统的投资顾问相当于私人银行中的客户经理通过与客户的深度沟通，结合客户个人的风险偏好和理财目标，传达给后台技术人员制定理财配置模型，再由客户经理将此方案给到客户；智能投顾可被理解为将私人银行的后台标准服务线上化。相比传统投顾，智能投顾拥有可简化流程、适合全民理财、可定制短/中/长多周期投资方案、可进行风险预警等优势，同时也面临客户对机器的弱信任感问题、现阶段政策以及所需客户财务状况全面性等限制与挑战。

**商业智能之智能投顾应用示意图**



**马科维茨理论**：证明了通过分散投资可以在不降低期望收益的情况下减小投资风险；另外，目前有观点认为马科维茨模型存在无法管理非标资产、处理资产收益不确定性等缺陷

**传统投资方案**：针对高净值人群，基于其风险偏好水平及理财目标，制定最优化理财配置方案

**投资顾问**

自动化

**智能投顾**：结合投资者的年龄、风险偏好、家庭状况以及投资时间长短等因素确认其投资目标，通过分析各类金融资产的收益特征、风险特征、周期性特征等，生成各类型的投资策略，利用机器学习等技术将投资策略与用户的投資目标相匹配，为用户提供最优资产配置方案，提升用户长期盈利的概率

# 商业智能应用之智能客服

## 由人力密集型向人机混合模式升级

传统客服业是典型的人力密集型，在商业智能时代，传统客服由人力密集向人工+机器智能升级，通过电话客服、网上客服、App、短信、微信以及智能机器人终端等产品与客户进行语音或文本的互动交流，理解客户业务需求，语音回复客户提出的业务咨询，并根据客户语音导航至指定业务模块，大大优化了客服咨询效率。智能客服目前的成熟应用主要在售后阶段，以重复性问题标准化回答为主，未来智能客服业的应用将继续升级，由现在的“以问题为中心”转变为“以用户为中心”的智能语音助理，由现在服务于企业/商家的机器人转变为服务于每一个用户。

**商业智能之智能客服应用示意图**

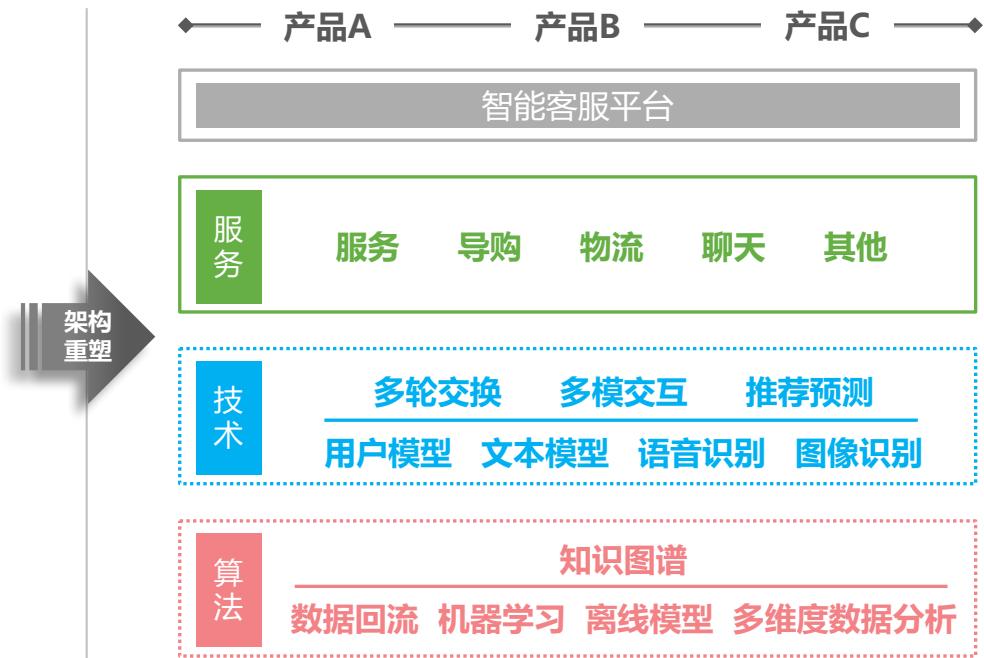
### 面临的问题

#### 外部环境压力

- 移动互联网高速发展，**无线服务占比低**
- 消费升级，**消费体验要求提升**

#### 业务模式痛点

- 订单量增长，尤其是活动或大促期间，**服务员匮乏**
- 热线服务方式单一，**求助成本高、互动性弱**
- 招人困难，**客服成本高加重经营成本**
- **员工职责不清**，大量查询业务占用接单时间，造成收益流失
- 工作时间不规律，**员工生活质量无保障**



商业智能概述

1

商业智能核心技术剖析

2

商业智能典型应用场景

3

商业智能典型公司案例

4

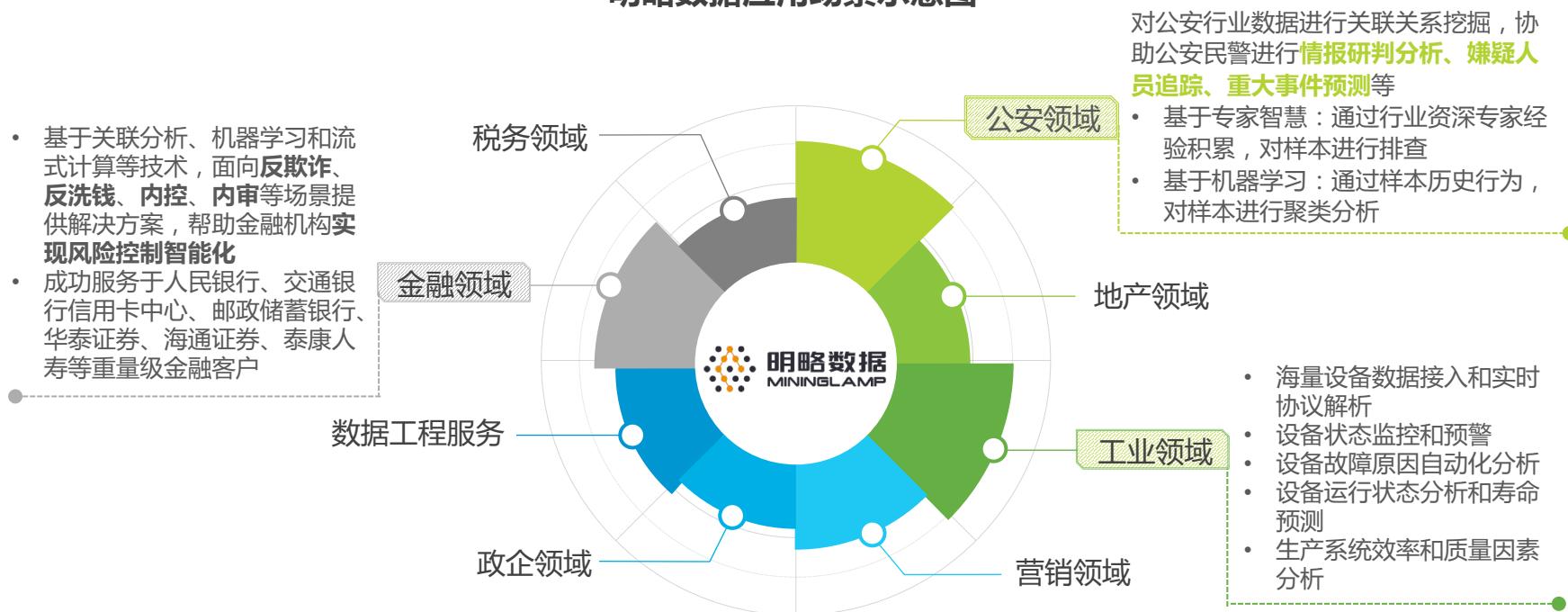
商业智能的挑战与未来

5

## 专注于行业知识与AI的结合，为八大行业提供企业级服务

明略数据成立于2014年4月，是一家人工智能解决方案提供商，拥有自主知识产权的全栈大数据软件产品。目前明略数据的公司规模在300人左右，其中包含80名左右人工智能专家。明略数据服务于公安、金融、工业、税务、政企、地产、营销、数据工程服务八大领域，核心聚焦领域为公安、金融以及工业。明略数据的核心竞争力在于能够结合各行业知识、具体业务场景及底层大数据，通过人工智能专家为企业提供情报研判、金融反欺诈、工业设备监控等解决方案。

### 明略数据应用场景示意图



# 明略数据

## 专注于行业知识与AI的结合，为八大行业提供企业级服务

明略数据先后研发了3款主要产品，分别是大数据存储与管理平台MDP，专注数据关联关系挖掘产品SCOPA，知识构建与管理平台DataInsight，三款产品所负责的业务不同，MDP负责复杂数据信息化与资产化管理，类似于传统数据库；SCOPA通过图谱数据库及数据关系关联挖掘技术，改变数据孤岛状态，凸显行业规律；DataInsight通过机器学习、大数据分布式挖掘等技术，从信息中提取知识，并对知识进行固化和管理，为业务提供智能决策支持。

### 明略数据主要产品示意图

MDP通过整合Apache Hadoop实践经验，基于开源社区进行企业级大数据存储、管理、查询及分析一体化平台，实现资产化基本管理



SCOPA通过数据模型、规则模型、战法模型等，将不同结构化程度的数据按照真实世界的行为方式，构建成知识，再结合自有图谱数据库的关联挖掘能力及可视化交互技术，将数据归一为业务理解的语言和图形



#### MDP优势在于：

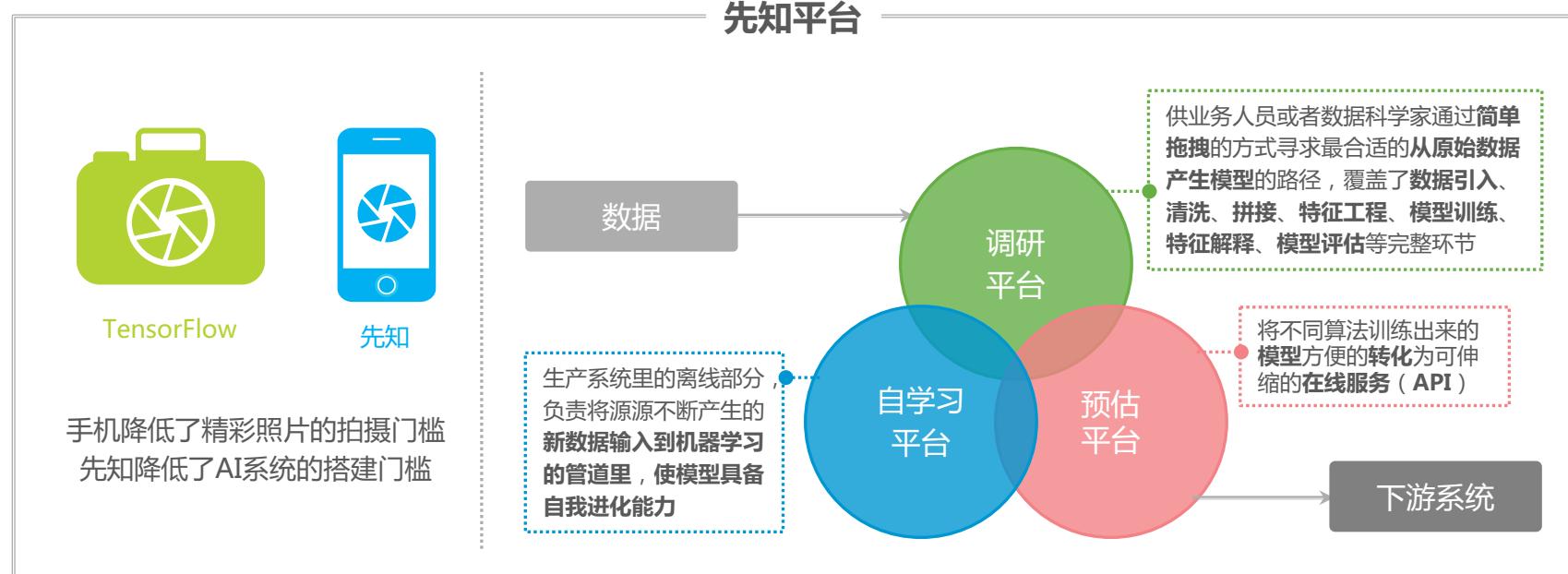
- 自主开放：自主开发运维管理、数据治理、数据管理等组件，开放式架构满足客户定制化需求
- 白盒透明：基于Apache社区的纯净版Hadoop，不通过黑盒代码绑定客户
- 关注数据：从关注用户如何存储、治理、管理、分析和使用数据的角度提供数据工程产品

DataInsight将人工智能技术引入企业级服务中，帮助企业用户构建业务模型，并提供了对规则、模型、工具等知识的管理与分享功能。应用场景包括金融风控、反欺诈、精准营销、量化投资、制造设备故障预测、公安战法集等

# 第四范式

## AI For Everyone，让人工智能触手可及

第四范式成立于2015年，与大多数人工智能平台专为特定行业或垂直领域设计不同，第四范式从创立之初就明确了做AI通用平台的业务模式。凭借卓越的产品化能力，第四范式在2016年7月推出了国内首款面向应用者的人工智能全流程开发平台——先知。先知平台是一个商业应用的全过程AI平台，允许经过培训的非技术人员为所属企业搭建自有AI系统。先知封装了从数据预处理、模型训练到模型最终上线的全过程，降低了机器学习落地的技术门槛，让企业不用依赖资深AI专家。针对目前客户不同的计算需求，先知平台可以提供私有云和公有云两种版本，最终实现关键指标的优化。未来三至五年，第四范式希望通过不断降低人工智能的应用门槛，让更多的应用在平台上生长，让AI应用遍布各个行业及领域。



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

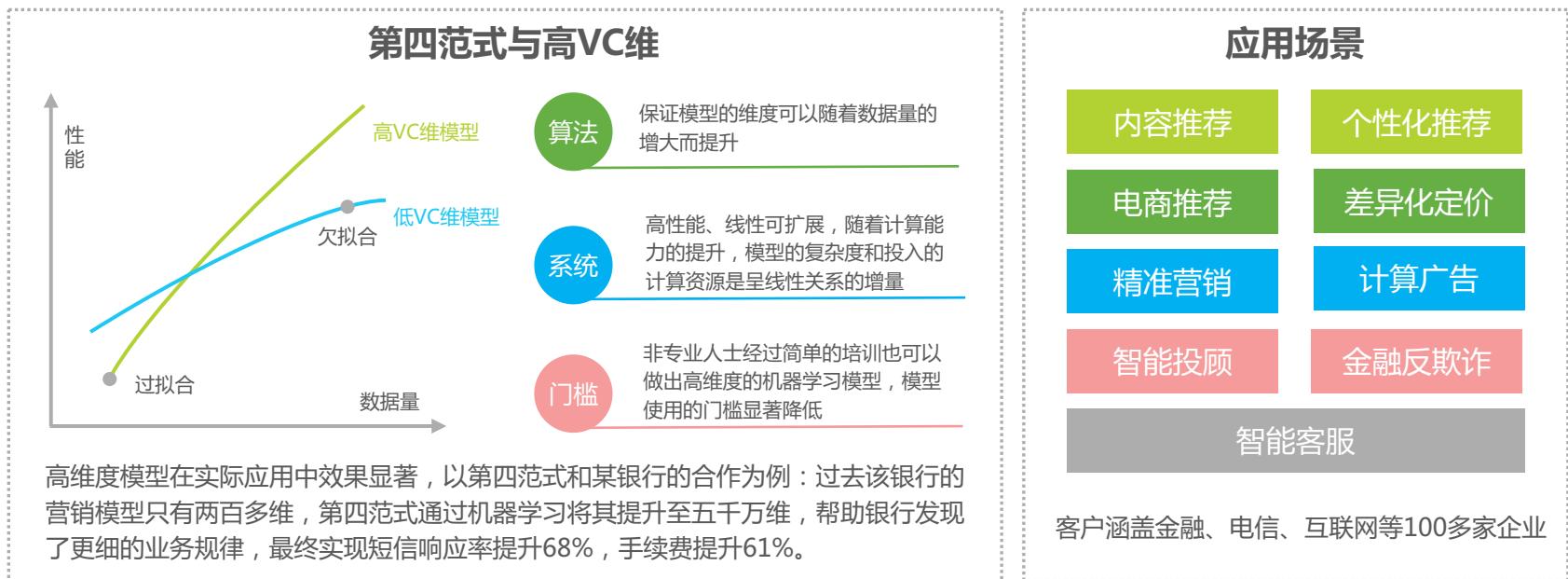
©2017.6 iResearch Inc.

[www.iresearch.com.cn](http://www.iresearch.com.cn)

# 第四范式

## AI For Everyone，让人工智能触手可及

在大数据时代，低VC维模型的性能很难进一步提高，但高VC维模型则能充分学习数据，性能还在不断上升。第四范式在提高模型维度方面做了非常多的工作，主要表现在算法、系统和门槛三个方向，使得先知平台能够支持十的十二次方的数据量，基本保证对企业数据的充分利用。面对客户的不同需求，第四范式可基于先知平台提供个性化、定制化的解决方案。创始人戴文渊曾带领百度凤巢团队搭建出世界上第一个商用的深度学习系统，是百度09-13年间业绩持续超华尔街预期的核心驱动力；联合创始人陈雨强曾是今日头条推荐系统负责人；公司首席科学家杨强教授是华人界首位AAAI院士，国际人工智能、迁移学习领域领军学者——团队成员拥有丰富行业积淀及全球领先技术，这是第四范式基于应用场景开发出显著提升客户业务竞争力的解决方案的有力保障。



## 从数据到决策，为企业提供最优解决方案

杉数科技于2016年7月由数位斯坦福教授及博士联合创立，公司汇聚了世界一流的决策及数据科学家，为企业在海量数据环境下的复杂决策问题提供解决方案。杉数科技首席科学顾问叶荫宇教授是世界运筹管理学界最高奖冯·诺伊曼理论奖的华人唯一获奖者，其他联合创始人、数据科学家也曾在国际顶级刊物上发表多篇运筹与优化相关论文。运筹作为一个理论与实践完美结合的学科，杉数核心技术人员均有丰富的大型项目执行经验，涉及美国运通、美国能源部、波音、谷歌、IBM、华为、联合国维和行动部等诸多国际知名机构或企业。杉数在成立之初即获得来自真格和北极光的210万美元的天使投资，现阶段聚焦于收益管理、供应链优化及风险控制等三项决策支持服务，并获得多个国内知名企业的千万级商业合同。



制定不同场景下的最优定价和销售策略，提升企业销售收入。可应用于零售、电商、快消品、旅游等行业，也可对金融非标产品、共享经济等新兴行业中的定价问题提供决策方案。



供应链优化

结合先进的需求预测方法，针对供应链中包括订单、库存、货运、配送等各个环节提供优化方案，提升供应链响应速度与柔性的同时，帮助企业控制成本。



风险控制

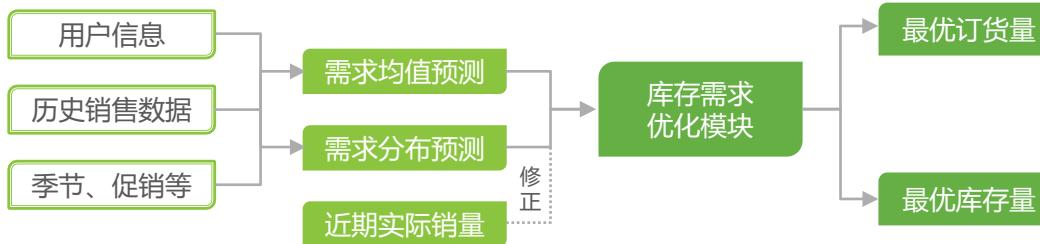
针对金融及相关行业客户提供完整的风险管理服务，提供从精准营销、征信、流动性管理、高危交易识别到不良资产处置的全链条服务。

## 从数据到决策，为企业提供最优解决方案

杉数可为问题相对复杂、付费能力强的大企业提供定制化决策服务。针对问题相对简单、注重服务性价比的中小型企业，杉数则会开发平台化的SaaS产品，目前名为StockGo的智能库存SaaS系统已上线测试。在利用运筹学的思想将商业活动中的实际决策问题转化成数学模型之前，通常需要先利用统计学或机器学习对采集到的海量数据进行规律性分析——融合运筹优化及机器学习技术、为客户提供全链条服务正是杉数科技的一大优势，因此杉数也在同步进行机器学习引擎的开发。另外，杉数科技也有参与上海财经大学的求解器开发项目，为国铸器，共同改变国内问题求解高度依赖海外求解器的现状，推动运筹学在国内工业实践中发展。

### StockGo 智能库存SaaS系统

StockGo 是面向电商、传统零售企业和制造企业的云端实时智能库存系统，可实现库存状态的量化评估，精确至SKU的智能销量预测和补货决策建议，帮助企业完成库存管理的智能化转型。



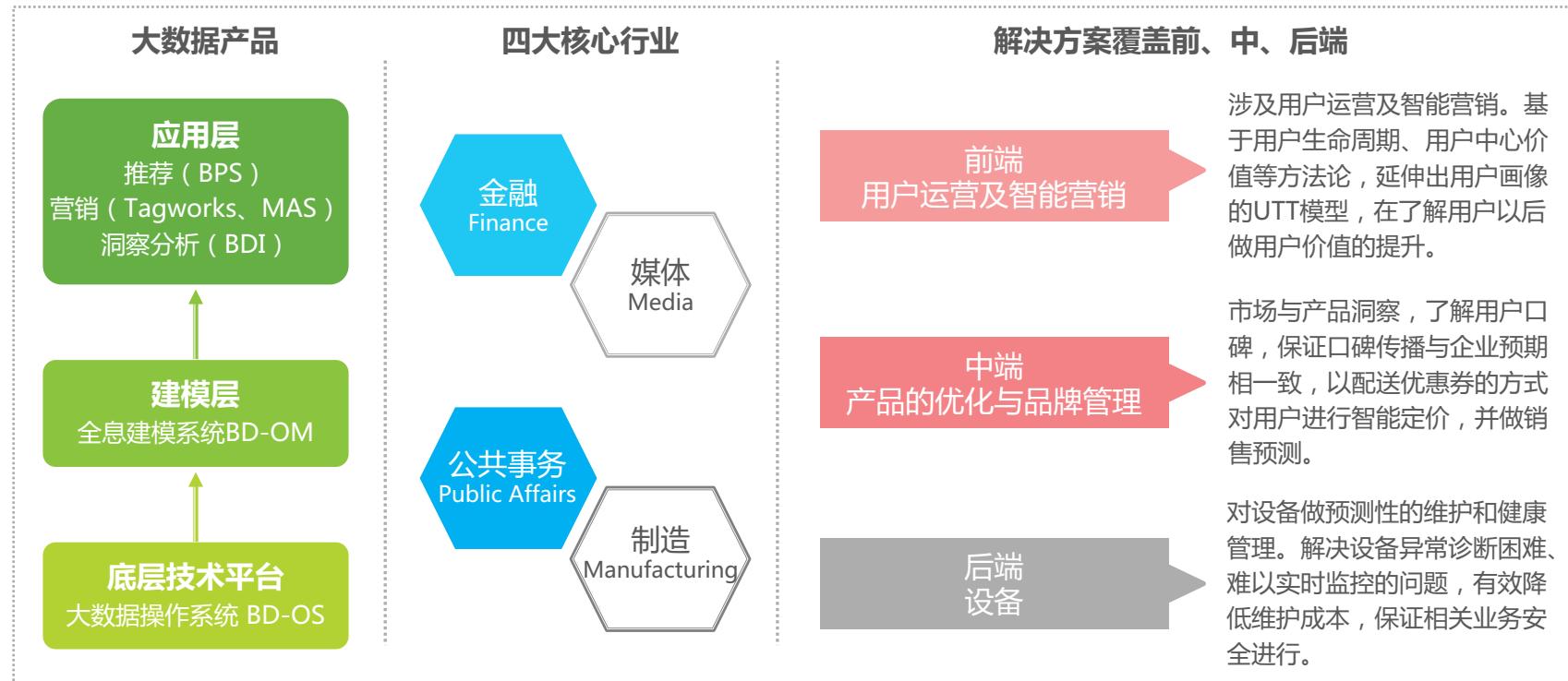
### 机器学习引擎

类似于 H2o.ai，杉数研发中的机器学习引擎可供各类机器学习任务调用，通过集成高效的优化算法为复杂数据分析提供基础的算法和软件支持，将极大提升深度学习等机器学习的效率。预计于2017年第三季度发布。

# 百分点

## 定义场景化智能解决方案

百分点集团成立于2009年，作为国内领先的大数据技术与应用服务商，百分点拥有业界顶尖的研发团队、完善的自主研发体系以及成熟的商业实践，并专注于大数据底层技术平台以及场景化智能应用的搭建，帮助企业能高效、便捷地进行数据资产管理和价值变现。目前，百分点已经为2000家企业提供大数据服务，涵盖了金融、媒体、公共事务、制造、公安、零售、能源、交通、快消、电商等行业；目前百分点拥有员工500多人，其中研发团队300多人，拥有多位国际顶尖华人学者组成的首席科学家团队，并与北大、浙大、上交大、中财等多所高校建立了合作研究中心。



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

# 文因互联

## 打造智能金融的核心分析引擎

文因互联是一家用人工智能解决金融数据分析问题的创业公司。2013年建于美国硅谷，团队来自MIT、RPI、清华、新浪微博、百度等知名大学和公司。针对券商、基金、投资机构、上市企业等金融相关机构（目前服务客户包括恒丰银行、南京银行、中债资信、睿鲸资本等），文因互联利用知识图谱的技术，主打自动化报告和投资研究机器人两款产品，对大量且复杂的数据进行结构化清洗，最终自动生成报告，实现人+机器智能的高效合作。

文因互联主要产品示意图



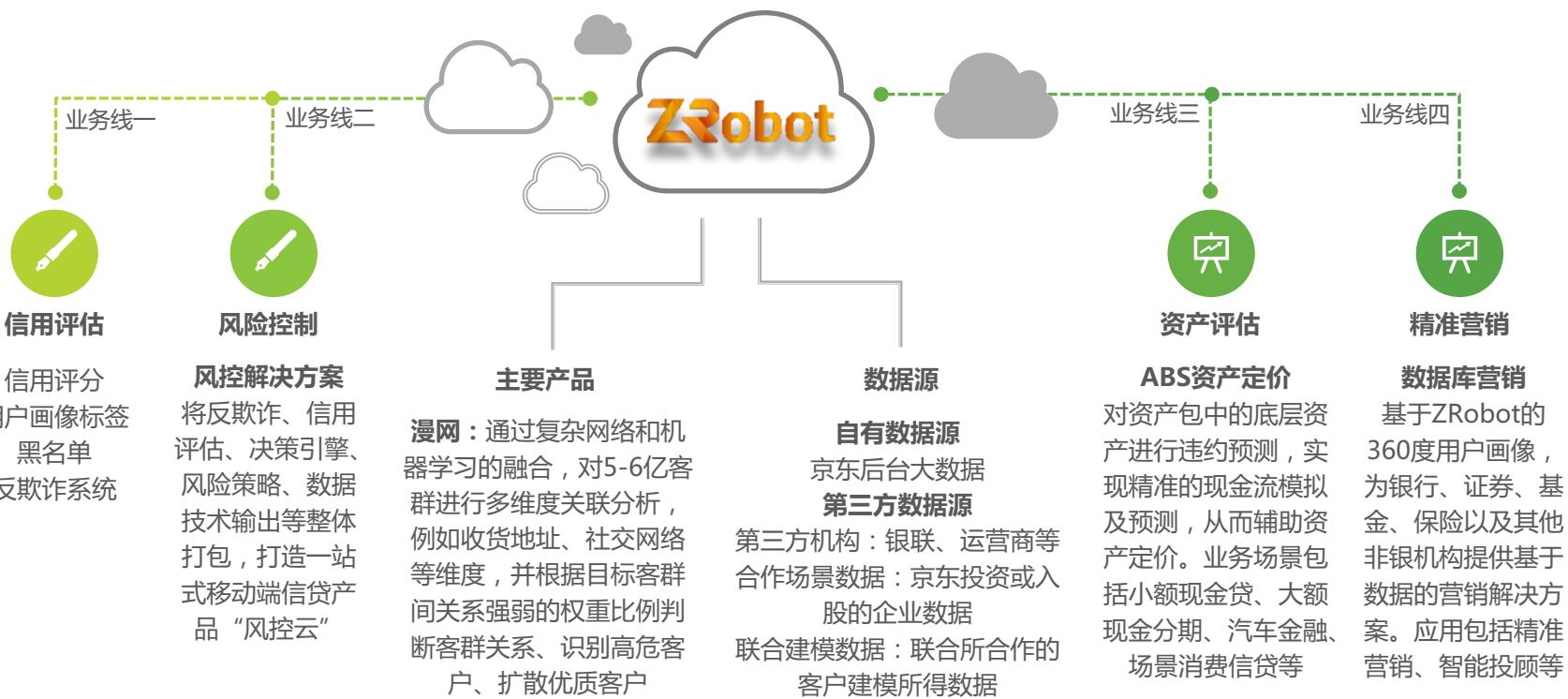
来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

©2017.6 iResearch Inc.

[www.iresearch.com.cn](http://www.iresearch.com.cn)

## 大数据解码信用，连接数据产生方与使用方

ZRobot是由京东金融和美国大数据公司ZestFinance合资建立的金融科技公司。2015年京东将其部分成员拆分出来成为现在的ZRobot，目前除去原有的京东员工外，还囊括了蚂蚁金服、百度、平安银行、美国发现金融（Discover）等互联网机构人才；ZRobot对自己的定位是数据技术公司，意在做好数据产生方与数据使用方之间的桥梁，其服务的客户涉及招聘、社交、游戏等多个领域，其中，核心聚焦领域为金融；金融领域中，ZRobot根据高维度变量，利用机器学习、复杂网络等技术，为客户提供独立第三方信用及资产评估服务，以构建完备信用生态体系。



商业智能概述

1

商业智能核心技术剖析

2

商业智能典型应用场景

3

商业智能典型公司案例

4

商业智能的挑战与未来

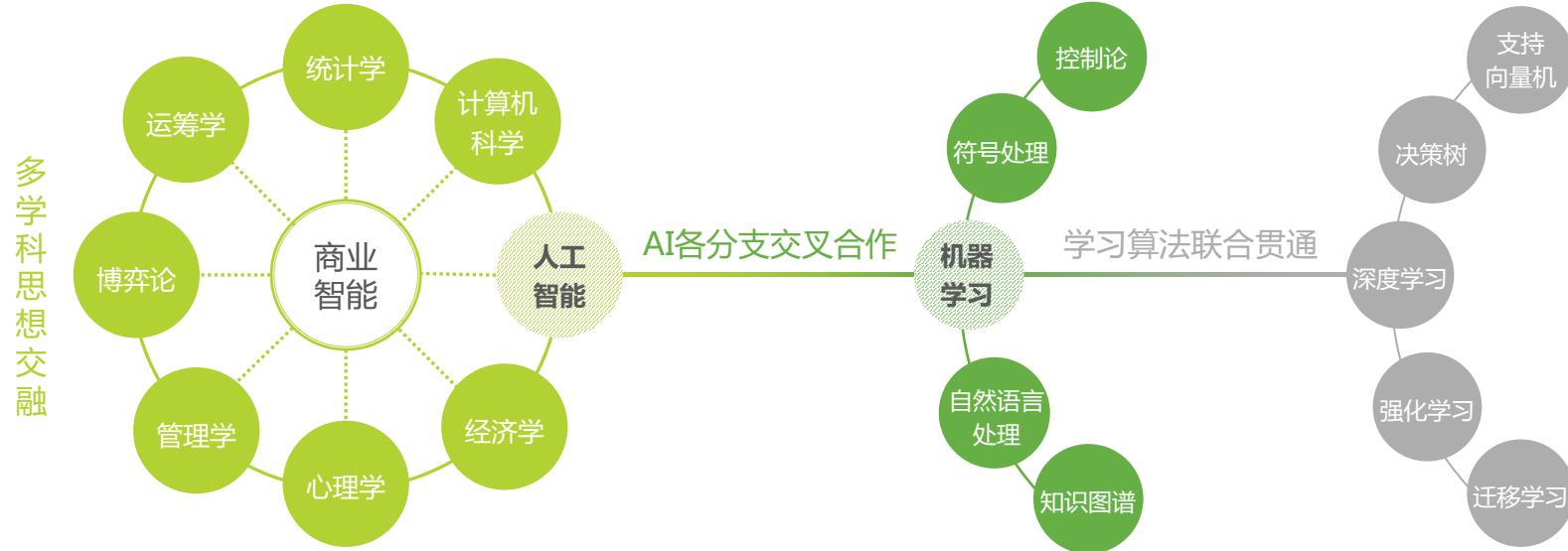
5

# 商业智能的挑战与未来

## 从强调单一技术，到各领域融会贯通

在大数据的背景下，商业场景中任一问题的解决，往往是多学科思想的交融，而非对单一方法的依赖。在计算机科学、人工智能、运筹学、博弈论等诸多学科领域的综合与交叉中，一个个贴合实际业务场景的解决方案应运而生，使得商业智能切实优化企业决策方式，助力业务增长。融合也表现在人工智能的各分支上，如关于语义网的研究，自然语言理解、机器学习、人机交互都很重要。最后，任何一种学习算法都有自己的优势和局限，所谓的解决一切问题的终极算法，很有可能是对现有算法的兼容并包。当然，如何让各算法相遇相融并在不大幅降低效率的前提下提升通用性，仍是一个非常复杂但值得探索的难题。

### 技术的融会贯通



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

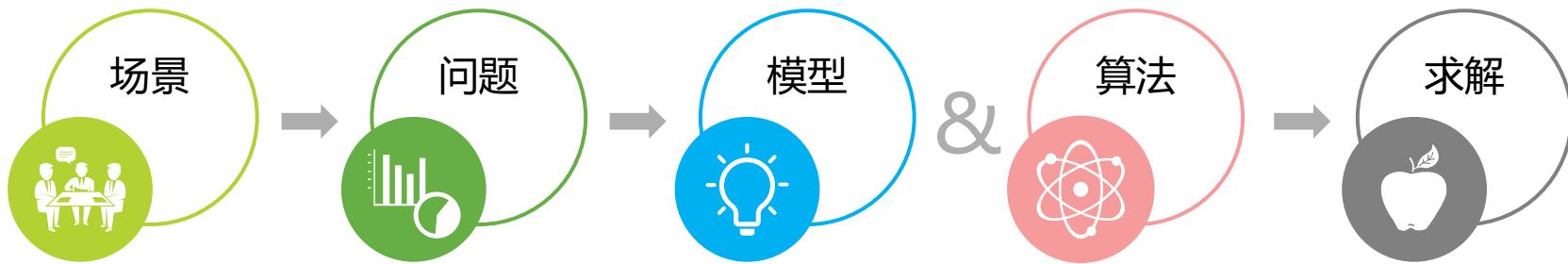
# 商业智能的挑战与未来

## 技术以外，对场景的理解是产业升级的关键

在人工智能成为产业界、学术圈、投资人以及媒体关注的焦点以来，大众对深度学习等技术尤为关注。但在工业实践中，对具体业务场景的理解与对实际问题的界定，与采用何种模型、算法同等重要，前者在很大程度上决定了后者是否能够有效降低企业运营成本或者帮助相关业务增加收入，这是技术能够落地、产业得以升级的关键。

在AAAI2017中，Uber人工智能实验室主任Gary Marcus即表示当前飞速发展的深度学习等技术可能只是在不断逼近通用人工智能的一个局部最优点，而这样的逼近方式可能让我们错过那些真正更好地实现通用人工智能的方法。因此，在运用技术解决某个问题之前，绝不应先入为主地认定要是用某个具体的机器学习算法，而应首先对业务场景加以分析，抓住核心问题要素，这是做出最优技术选择的前提。

### 理解场景是解决问题的前提



即便有针对特定场景的成熟模型，现实世界仍不断有创新模式、新业务场景的出现。因此，技术人员需要在业务人员的辅助下，补充相关领域知识。

对问题做出正确的界定是解决问题的基础，这既需要对具体业务有所理解，提出可量化的关键指标，也需要对技术的能力与边界有清晰认知。

模型是对实际问题的理想化表示，但模型的建立仍需尽量贴合实际问题的真实情况，这是得出近似最优解的前提。

最合适的算法未必是最热门的算法，结合具体问题，联合贯通各种算法，避免单一算法导致的局部最优。

业务实际运转中有太多无法估量的因素和不确定性，所得解往往仅是所用模型的最优解，但重点在于相比以前，是否降低成本、提升效率。

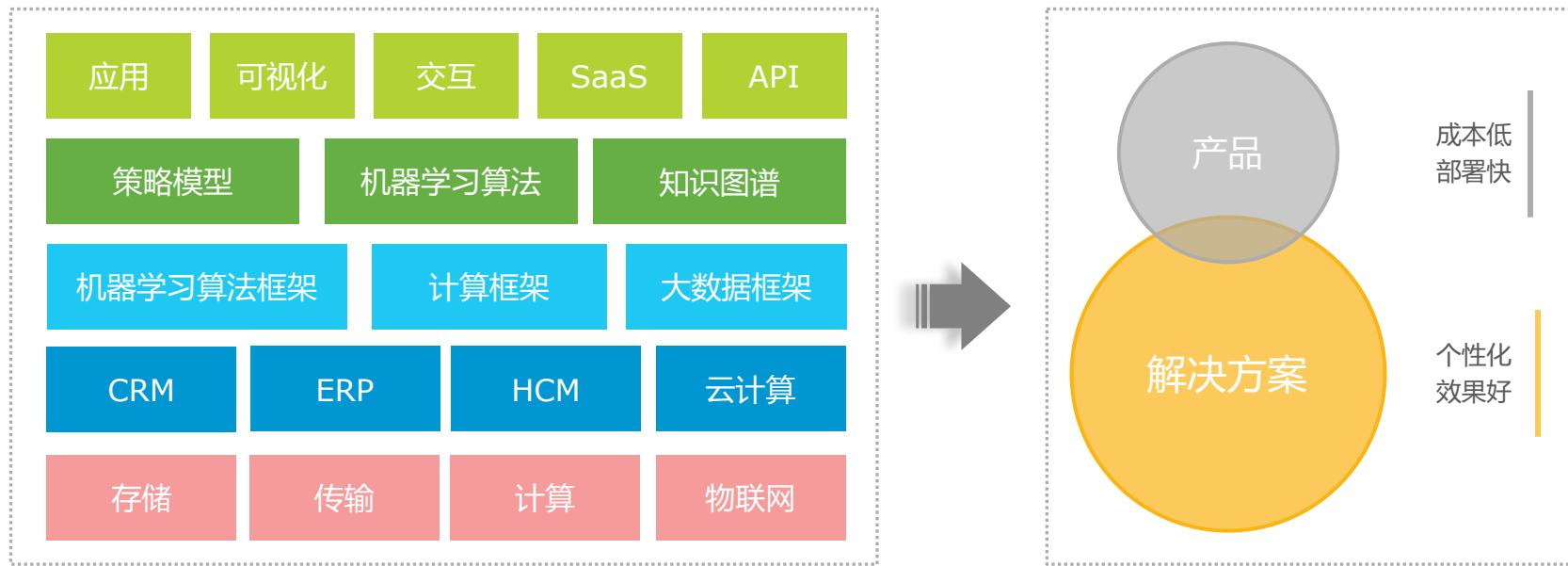
# 商业智能的挑战与未来

## 智能的落地是一项系统工程，企业的工程实践能力有待增强

商业智能业务应用的落地需要建立在完善的数据整合、管理之上，再由相应的算法、模型基于高效的计算框架将数据转化为可视化的业务规律，进一步驱动或直接生成企业决策，因此商业智能是一项系统工程，算法设计、架构搭建、系统配合、流程控制、质量监督、危机处理等缺一不可，项目工程经验非常重要。

另一方面，类比国际顶级SaaS企业Salesforce，其产品通用功能大概只占50%，产品背后依然有大量供应商及自身服务团队结合客户差异化的场景做定制服务，因此尚处早期的商业智能领域，在很长一段时期内，服务方式仍将以定制化的解决方案为主（尤其面对大企业的时候），以SaaS等标准化的产品为辅，并在部分场景中以PaaS服务接入客户ERP、CRM等信息系统，快速、低成本地将商业智能赋能于企业。

### 商业智能的落地是一项系统工程



来源：艾瑞根据专家访谈、公开资料等研究绘制。

©2017.6 iResearch Inc.

[www.iresearch.com.cn](http://www.iresearch.com.cn)

# 公司介绍/法律声明

## 公司介绍

艾瑞咨询成立于2002年，以生活梦想、科技承载为理念，通过提供产业研究，助推中国互联网新经济的发展。在数据和产业洞察的基础上，艾瑞咨询的研究业务拓展至大数据研究、企业咨询、投资研究、新零售研究等方向，并致力于通过研究咨询的手段帮助企业认知市场，智能决策。

艾瑞咨询累计发布数千份新兴行业研究报告，研究领域涵盖互联网、电子商务、网络营销、金融服务、教育医疗、泛娱乐等新兴领域。艾瑞咨询已经为上千家企业提供定制化的研究咨询服务，成为中国互联网企业IPO首选的第三方研究机构。

## 版权声明

本报告为艾瑞咨询制作，报告中所有的文字、图片、表格均受有关商标和著作权的法律保护，部分文字和数据采集于公开信息，所有权为原著者所有。没有经过本公司书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制或传递。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

## 免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，仅供参考。本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

## 联系我们

咨询热线 400 026 2099

联系邮箱 [ask@iresearch.com.cn](mailto:ask@iresearch.com.cn)

集团网站 <http://www.iresearch.com.cn>



艾瑞咨询官方微信

生活梦想 科技承载  
TECH DRIVES BIGGER DREAMS



艾瑞咨询