

# AI 助力人类进入新世界

## 投资要点

- 18 世纪以来,人类经历了三次工业革命,分别以机械、电气和信息技术为核心驱动力。今天以 AI 为驱动的第四次工业革命已经来临。我国一直在高速地追赶发达国家,每次革命都提供了更多的变化和机会,也会涌现出来新的科技巨头。
- 在物理、化学、材料等基础领域的研究中充满了大数据,而在实际工程中,利用 AI 提高生产率、降低成本从而提高全球竞争力是各个企业的目标。如果说几年前,企业大量投资从而达到降本增效的目的还比较模糊,毕竟所有人都追求“增量”,但是显然这两年所有企业家都知道要“增效”。AI 的本质,仍然是为了在客观世界中和管理实践中增加确定性,这或许是我们所有人都应该具备的思维。
- 深度学习是近三十年来机器学习领域发展最快的一个重要分支,也是实现人工智能的必经之路。深度学习是一类模式分析的统称,含多个隐藏层的多层感知器就是一种深度学习结构,其最终目标是让机器能够像人一样具有分析学习能力,能够识别文字、图像和声音等数据。深度学习主要有以计算机视觉和卷积神经网络为主、以生成模型为主、序列模型和增强学习四条发展脉络,本节重点介绍卷积神经网络、AutoEncoder、增强学习和生成对抗网络。
- 虽然技术看起来眼花缭乱,但究其本质,AI 其实是一种新的思维方式,是对人的意识、思维进行模拟,它渗透到社会的各个层面。提升效率的正面因素是带来生产率的提升,而思维和其技术越来越隐藏于背后,使得外界难以一窥究竟。可以想见,不具备 AI 思维的企业是没有未来的,不具备 AI 思维的人才没有高度的。在可见的未来,AI 将会极大改变社会生态和人才的分布,我们也会更加深刻地理解,人才是最关键的这个词的真正力量。
- 从投资的角度,或许没有办法对技术有多深刻的掌握和理解,由于技术、算法都是高速迭代,从技术本身进行判断是非常困难的,其商业本质和选择的赛道会更容易判断。所以下面一章,我们会从商业的角度进行梳理。
- AI 最令人激动的方面之一是实际应用比比皆是。深度学习推动了计算机视觉的发展,而自然语言处理等技术正在极大地提高苹果的 Siri,亚马逊的 Alexa 和 Google 的照片识别质量。在将大数据集与足够强大的技术结合在一起的情况下,就可以创造价值并获得竞争优势。对 AI 的关注应该是持续的,虽然各行各业都用 AI 提升自己的效率和技术水平,现阶段在服务、培训、数据、硬件等方面的投入在持续增加。
- **重点关注个股:** 德赛西威 (002920.SZ)。
- **风险提示:** 技术路径风险,政策推动力度不达预期的风险。

## 西南证券研究发展中心

分析师: 谭菁

执业证号: S1250517090002

电话: 010-57631196

邮箱: tanj@swsc.com.cn

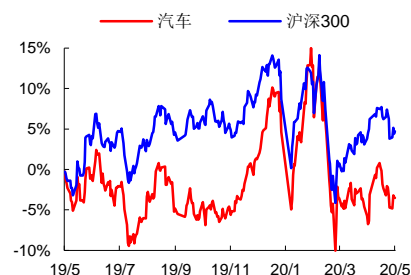
分析师: 宋伟健

执业证号: S1250519070001

电话: 021-58351812

邮箱: swj@swsc.com.cn

## 行业相对指数表现



数据来源: 聚源数据

## 基础数据

股票家数	178
行业总市值(亿元)	17,969.90
流通市值(亿元)	16,317.77
行业市盈率 TTM	21.69
沪深 300 市盈率 TTM	11.9

## 相关研究

1. 汽车行业 3 月产销点评: 行业降幅收窄, 重卡需求恢复明显 (2020-04-12)
2. 汽车行业特斯拉专题报告: 持续改善中的电动车龙头 (2020-02-11)
3. 汽车行业: 行业竞争白热化, 降本增效进行时 (2020-01-02)
4. 汽车行业 2020 年投资策略: 行业稳定发展, 关注结构性机会 (2019-11-24)
5. 汽车行业 2019 年三季度报总结: 行业稳步改善, 关注四季度行情 (2019-11-05)
6. 汽车行业 2019 年中报总结: 行业低点已至, 静待反转 (2019-09-02)

## 目 录

<b>1 AI 站在科技浪潮之巅</b>	<b>1</b>
1.1 AI 的发展历程	1
1.2 AI 是中国弯道超车的好机会	3
<b>2 AI 技术梳理</b>	<b>5</b>
2.1 机器学习（Machine Learning）	5
2.2 深度学习（Deep Learning）	7
2.3 计算机视觉	10
<b>3 AI 商业生态梳理</b>	<b>11</b>
3.1 技术、硬件全球生态	11
3.2 政府和全球巨头生态建设火热进行中	13
<b>4 风险提示</b>	<b>14</b>

## 图 目 录

图 1: 每隔五年全球市值前五公司的变迁 .....	1
图 2: ImageNet 图像识别错误率的变化 .....	1
图 3: 不同学派的比较: 符号主义与连接主义 .....	2
图 4: 人工智能的论文产出 .....	4
图 5: 人工智能技术梳理 .....	5
图 6: 监督学习的基本流程 .....	6
图 7: 非监督学习的基本流程 .....	6
图 8: 半监督学习的基本流程 .....	6
图 9: 强化学习的基本流程 .....	6
图 10: 深度学习的重要进展 .....	7
图 11: DenseNet 示意图 .....	8
图 12: MobileNet 示意图 .....	8
图 13: 基于卷积神经网络的鸟类识别 (图像识别) .....	8
图 14: 使用 CNN 提取喷流图特征 (物理学) .....	8
图 15: AutoEncoder 示意图 .....	9
图 16: Pre-training 训练神经网络的初始权重 .....	9
图 17: 生成对抗网络 (SinGAN) 生成的图像样本 .....	10
图 18: 编码器模块 (DeepLabv3+) 的网络结构 .....	11
图 19: 增强型自动编码器 (AAE) 的训练过程 .....	11
图 20: 微软的 AI 布局 .....	13
图 21: IBM 的 AI 布局 .....	13
图 22: 谷歌的 AI 布局 .....	14
图 23: 百度的 AI 布局 .....	14
图 24: 腾讯的 AI 布局 .....	14
图 25: 阿里巴巴的 AI 布局 .....	14

## 表 目 录

表 1: 人工智能发展历史 .....	3
表 2: AI 全球技术生态 .....	11

# 1 AI 站在科技浪潮之巅

随着美国对华为的制裁升级，国内对于高科技的关注与日俱增。我国处于经济转型的关键时间点已经是毋庸置疑，而整个社会从传统行业转向科技驱动还需要长久的努力。时至今日，我们对于技术的未来需要有更深层次的理解，所谓科技兴国，在人文上必然需要理性、理想和理念的价值观来支撑。本篇立足于从技术上对 AI 进行解读，这也是下一次科技浪潮的必然趋势。

18 世纪以来，人类经历了三次工业革命，分别以机械、电气和信息技术为核心驱动力。今天以 AI 为驱动的第四次工业革命已经来临。我国一直在高速地追赶发达国家，每次革命都提供了更多的变化和机会，也会涌现出来新的科技巨头。

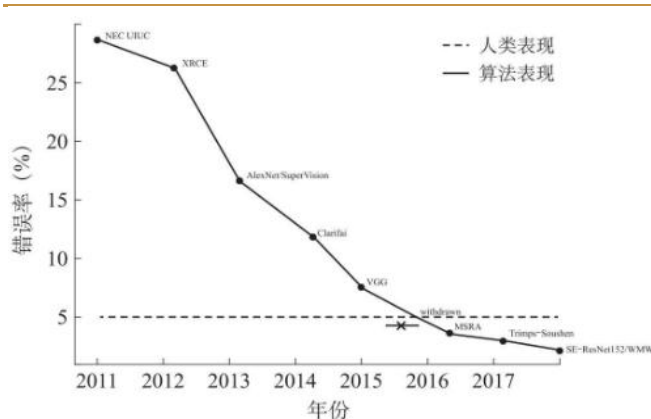
人工智能近年来以惊人的速度发展，局部智能水平已经超越人类，比如图像识别领域，ImageNet 图像识别错误率已经降低至 2% 以下，明显超过了人类水平。

图 1：每隔五年全球市值前五公司的变迁



数据来源：《人工智能全球格局》，西南证券整理

图 2：ImageNet 图像识别错误率的变化



数据来源：《人工智能全球格局》，西南证券整理

在物理、化学、材料等基础领域的研究中充满了大数据，而在实际工程中，利用 AI 提高生产率、降低成本从而提高全球竞争力是各个企业的目标。如果说几年前，企业大量投资从而达到降本增效的目的还比较模糊，毕竟所有人都追求“增量”，但是显然这两年所有企业家都知道要“增效”。AI 的本质，仍然是为了在客观世界中和管理实践中增加确定性，这或许是我们所有人都应该具备的思维。

## 1.1 AI 的发展历程

人工智能（Artificial Intelligence）指由人类制造出来的机器所展现出来的智能，试图通过计算机来模拟人的思维过程和行为。目前这一领域主要包括计算机视觉、自然语言处理、跨媒体分析推理、自适应学习、群体智能、自主无人系统、智能芯片和脑机接口等关键技术，将为人类的生产生活带来革命性的转变。从历史上看，人工智能主要包括符号主义（Symbolicism）、连接主义（Connectionism）和行为主义（Actionism）三大学派：

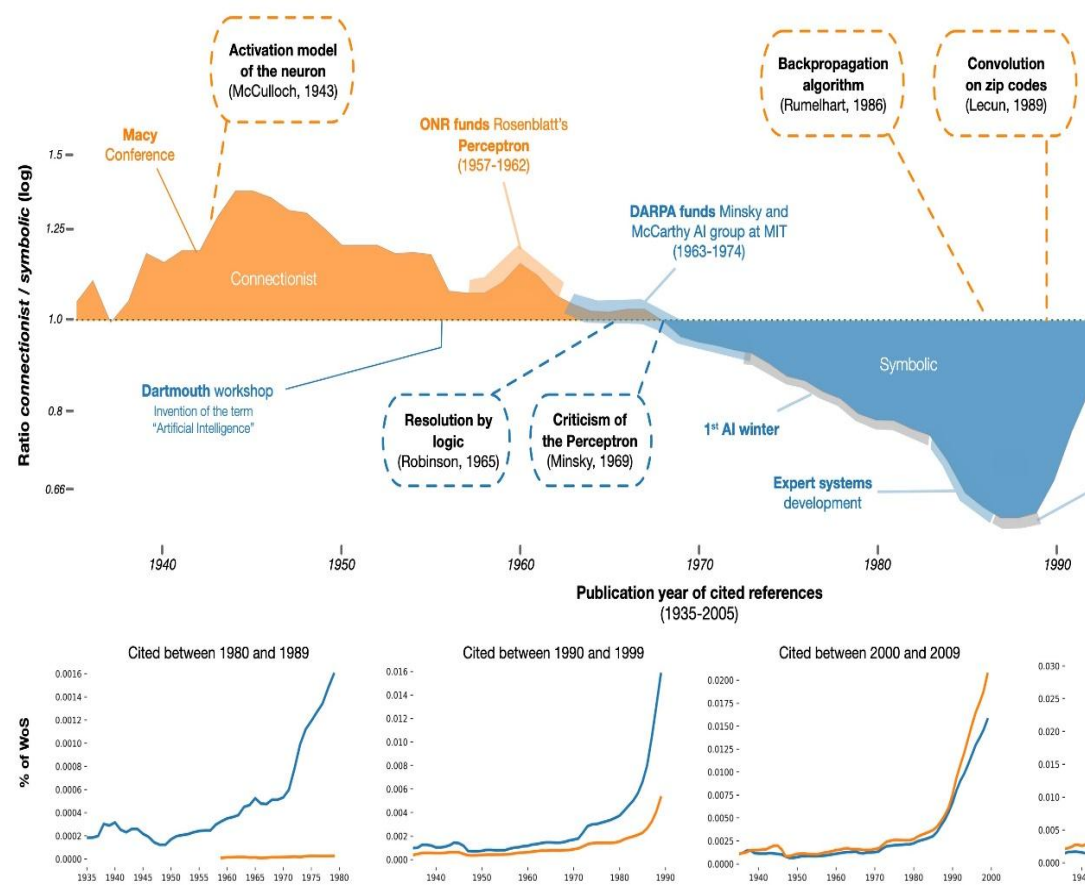
“符号主义”又称心理学派(Psychologism)，原理为符号操作系统假设和有限合理性原理。其基本思想是应用逻辑推理法则从公理出发推演整个理论体系，在人工智能走向工程应

用和实现理论联系实际具有特别重要的意义。代表人物包括 Newell、Simon 和 Nilsson 等，主要成果有启发式程序逻辑理论家（LT）、专家系统、知识工程理论技术等。

“连接主义”又称仿生学派(Physiologism), 原理为神经网络及神经网络间的连接机制与学习算法。认为人工智能源于仿生学，从神经元开始研究神经网络模型和脑模型，开辟了人工智能的又一发展道路。代表人物包括 McCulloch、Hopfield 和 Rumelhart 等，主要成果有脑模型（MP）、感知机、多层网络中的反向传播算法（BP）和人工神经网络（ANN）等。

“行为主义”又称控制论学派(Cyberneticsism), 原理为控制论及感知-动作型控制系统。认为智能取决于感知、行为以及对外界环境的自适应能力，把神经系统的工作原理与信息理论、控制理论、逻辑以及计算机联系起来。行为主义 20 世纪末才兴起，主要关注智能控制和智能机器人系统，代表性成果为 Brooks 的“控制论动物”六足行走机器人，是一个基于感知-动作模式模拟昆虫行为的控制系统。

图 3：不同学派的比较：符号主义与连接主义



数据来源：量子位，西南证券整理

图灵（Turing）最早提出了著名的“图灵测试”和“图灵机”概念，并在 1950 年预言了创造智能机器的可能性。自 1956 年达特茅斯会议第一次提出人工智能的概念以来，人工智能的发展经历了三次浪潮：

第一次浪潮（1956-1974）：算法雏形初现



第一次浪潮的主要成就是算法、方法论及早期人工智能系统。其中最为杰出的代表就是贝尔曼公式（增强学习的雏形）和感知机（深度学习的雏形）。早期人工智能系统主要是用机器证明的办法去证明和推理一些知识，第一次浪潮中实现效果最好的就是定理证明。这一时期出了很多人工智能系统，如 STUDENT（1964 年）、ELIZA（1966 年），前者能够实现应用题的证明，后者可以实现简单的人机对话。但随着计算能力的不足、社会资本的退出、政府资助的下降，人工智能迎来第一次寒冬。

#### 第二次浪潮（1974-2006）：专业化发展

较第一次浪潮而言，第二次浪潮朝着更为专业化的方向发展，侧重于借用领域专家的知识来武装自己。这一时期的主要成就是人工智能计算机、多层神经网络和 BP 反向传播等算法的突破及语音识别和语言翻译等领域。第二次浪潮更专注于解决实际问题，不再专注于理论知识的证明。由于人工智能应用的范畴依旧有限，人工智能的浪潮在 90 年代开始逐渐消退。

#### 第三次浪潮（2006-至今）：基于互联网大数据的深度学习

与前两次浪潮不同，第三次浪潮依靠的是计算机性能的提升和海量数据的不断积累，其核心是深度学习的突破。2016 年的 AlphaGo 和 2017 年的 AlphaGo Master 这两个智能程序的胜出，促使着人工智能逐渐成为当下炙手可热的研究领域。依靠算法、大数据、计算力的作用，人工智能迎来第三次浪潮。此外，深度学习在语音识别、图像识别、自然语言理解等领域均取得了突破性进展，再加上海量数据提供测试样本和强大计算能力的支持，人工智能开始向前高速发展。

表 1：人工智能发展历史

时间	里程碑事件
1956	达特茅斯会议标志 AI 正式诞生
1957	罗布森拉特发明感知机
1960	通用问题求解系统 GPS 系统
1968	DENDRAL 专家系统问世
1969	感知机局限性被指出，连接主义人工智能跌入谷底
1983	经典的 NP 难度的旅行商问题被循环神经网络解决，连接主义再次崛起
1986	BP 算法被发明
20 世纪 90 年代	统计学习登场，代表性技术是支持向量机（SVM）
2006	深度学习神经网络提出
2016	AlphaGo 的胜出是重要里程碑

数据来源：《人工智能的前生、今世与未来》，西南证券整理

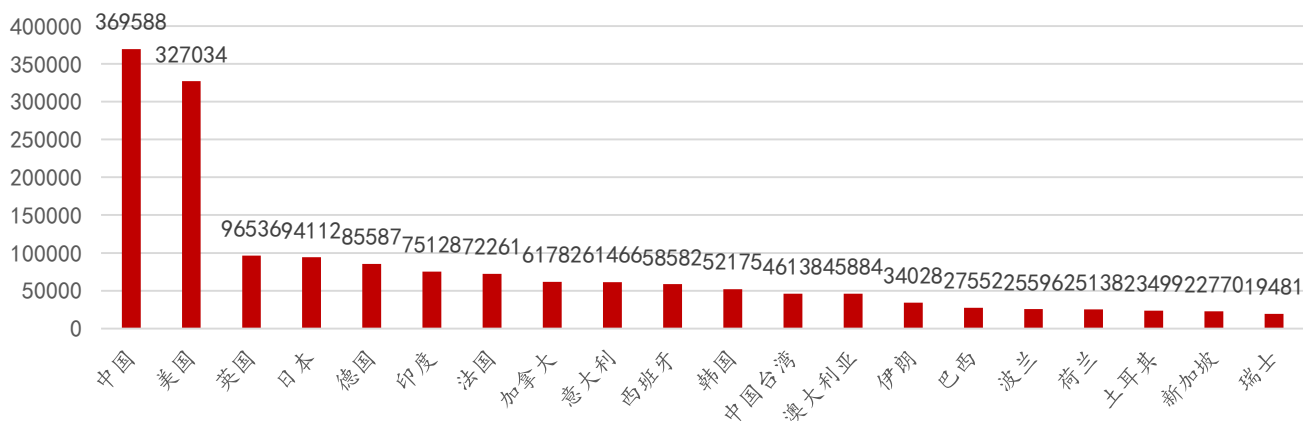
## 1.2 AI 是中国弯道超车的好机会

众所周知，国内科技企业往往都是先从低端产品做起来，再逐步往上游延伸。比如先从 OEM 做到系统集成，然后再做上游关键零部件，最后积累实力才涉及更基础的研发。AI 的浪潮中，最核心的就是算法，大家都在算法上角逐，使得基础研究到技术开发到系统集成扁平化，研究比一般的企业更加贴近市场，这会带来全新的变化：企业创始人和核心管理团队都必须是技术大牛，企业的文化更加高效，从而极大降低管理成本。在基础研究领域中，国

内 AI 的水平在迅速提升，中美是最有可能引领该潮流的两个国家，AI 是中国弯道超车的好机会。

过去二十年间，全球众多国家和地区广泛地参与到人工智能领域的基础性研究中，其中中国和美国的论文产出位于全球的第一、二位，且是位于第三位的英国产出量的倍以上。英国、日本、德国、印度、法国、加拿大、意大利、西班牙、韩国、台湾、澳大利亚构成了该领域论文产出的第二梯队。

图 4：人工智能的论文产出



数据来源：《2018 人工智能发展报告》，西南证券整理

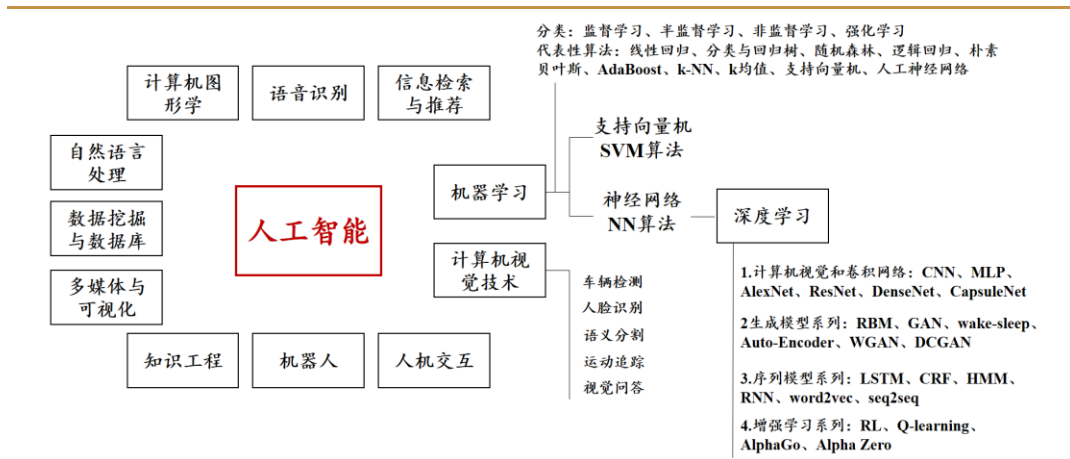
虽然论文多，但是国际人工智能杰出人才集中投入于美、英、德、法等少数发达国家，排名前十的国家 AI 人才投入占据总量的 63.6%。美国在人工智能杰出人才投入量上依旧遥遥领先，占据世界总体的 25%，中国排名第六，杰出人才占比过低。

此外高强度人才投入的企业集中在美国，中国仅有华为一家企业进入前 20。国际人工智能人才投入主要以计算机软硬件开发企业为主体，美国相关行业发轫于 19 世纪末，IBM、微软、谷歌等公司皆为行业巨头，在世界范围内拥有广泛的影响能力，成为集聚人工智能领域人才的企业前三甲，英特尔、通用电气、惠普、霍尼韦尔、思科、高通、苹果等美国知名企业也榜上有名。德国的西门子、SAP、软件、博世三家企业入驻前 20，主要以大型制造企业为主。

## 2 AI 技术梳理

人工智能的技术在近年得到长足的发展，主要还是围绕着深度学习、机器视觉两大块。深度学习是机器学习的升级，流行的卷积神经网络，GAN 等都属于深度学习。

图 5: 人工智能技术梳理



数据来源：西南证券

## 2.1 机器学习 (Machine Learning)

机器学习 (ML) 是人工智能的重要子领域, 与数据挖掘 (DM) 和知识发现 (KDD) 领域相交叉。它的处理系统和算法主要是通过找出数据里隐藏的模式进而做出预测的识别模式。机器学习是一门多领域交叉学科, 涉及概率论、统计学、逼近论、凸分析、算法复杂度理论等多门学科。专门研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为, 以获取新的知识或技能, 重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能。

从发展历史来看，1950 年图灵测试和 1952 年塞缪尔开发跳棋程序属于机器学习的奠基时期的。经历过六七十年代发展停滞的瓶颈时期后，神经网络反向传播算法（BP）、多参数线性规划（MLP）、决策树、回归树、ID4 和 CART 算法在八十年代相继提出，机器学习开始重振。

机器学习的常见算法有决策树、朴素贝叶斯、支持向量机、随机森林、人工神经网络、Boosting 与 Bagging、关联规则、期望最大化、期望最大化等十大算法。可以按照训练样本提供的信息以及反馈方式分为监督学习、非监督学习、半监督学习、强化学习。

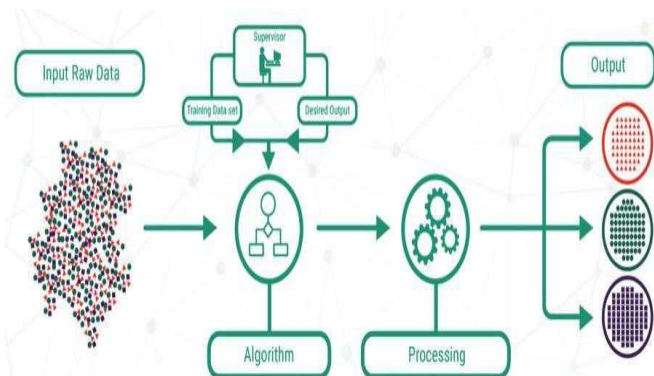
监督学习 (Supervised Learning) 的数据集是有标签的，目标是通过建模样本的特征和标签之间的关系。根据标签类型可以分为分类问题和回归问题两类，分类问题用来预测某一样东西所属的类别 (离散的)，回归问题用来预测某一样本所对应的实数输出 (连续的)。大部分模型如线性分类器、支持向量机等都属于监督学习，常见算法包括 k-近邻算法 (kNN)、决策树 (DT) 和朴素贝叶斯等。

无监督学习 (Unsupervised Learning) 的数据集是完全没有标签的, 依据相似样本在数据空间中一般距离较近这一假设分类, 可以解决的问题可以分为关联分析、聚类问题和维度约减。关联分析是指发现不同事物之间同时出现的概率, 聚类问题是指将相似的样本划分为



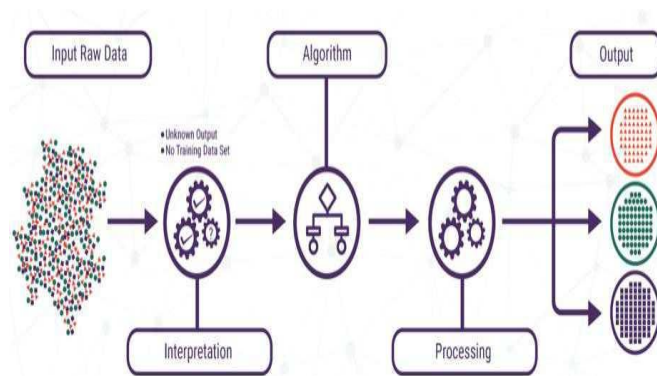
一个簇，维度约减是指减少数据维度的同时保证不丢失有意义的信息。常见算法包括 DBSCAN 算法、最大期望算法（EM）、主成分分析（PCA）、k-均值算法和稀疏自编码等。

图 6：监督学习的基本流程



数据来源：《2019 人工智能发展报告》，西南证券整理

图 7：非监督学习的基本流程

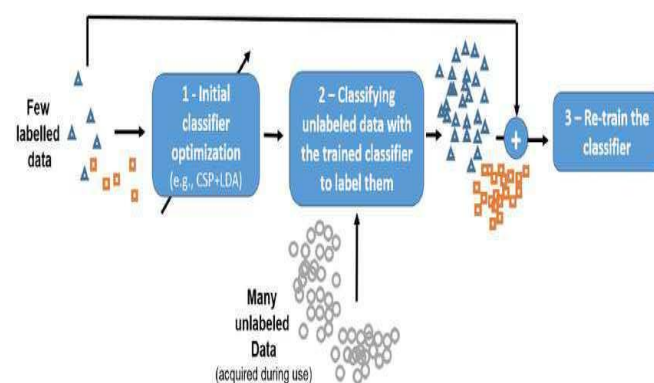


数据来源：《2019 人工智能发展报告》，西南证券整理

半监督学习（Semi-Supervised Learning）是监督学习与无监督学习相结合的一种学习方法，数据集量大但标签少。常见的半监督学习方式包括直推学习和归纳学习，直推学习可以用没有标记的测试数据进行训练，而归纳学习不使用没有标签的数据做测试集

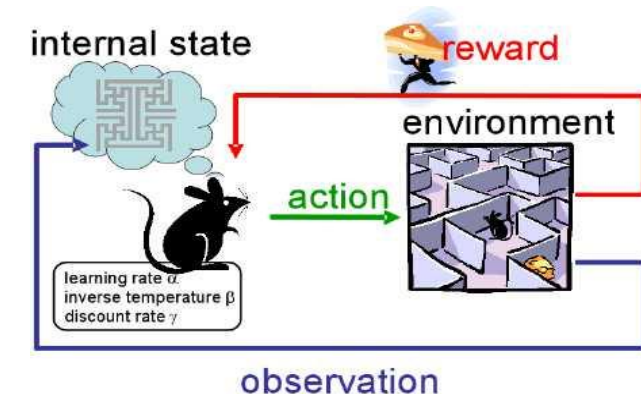
强化学习（Reinforcement Learning）从动物学习、参数扰动自适应控制等理论发展而来，目标是在每个离散状态发现最优策略以使期望的折扣奖赏和最大。强化学习在机器人学科中被广泛应用，如果 Agent 的某个行为策略导致环境正的奖赏（强化信号），那么 Agent 以后产生这个行为策略的趋势便会加强，通过这种方式改进行动方案以适应环境。

图 8：半监督学习的基本流程



数据来源：《2019 人工智能发展报告》，西南证券整理

图 9：强化学习的基本流程



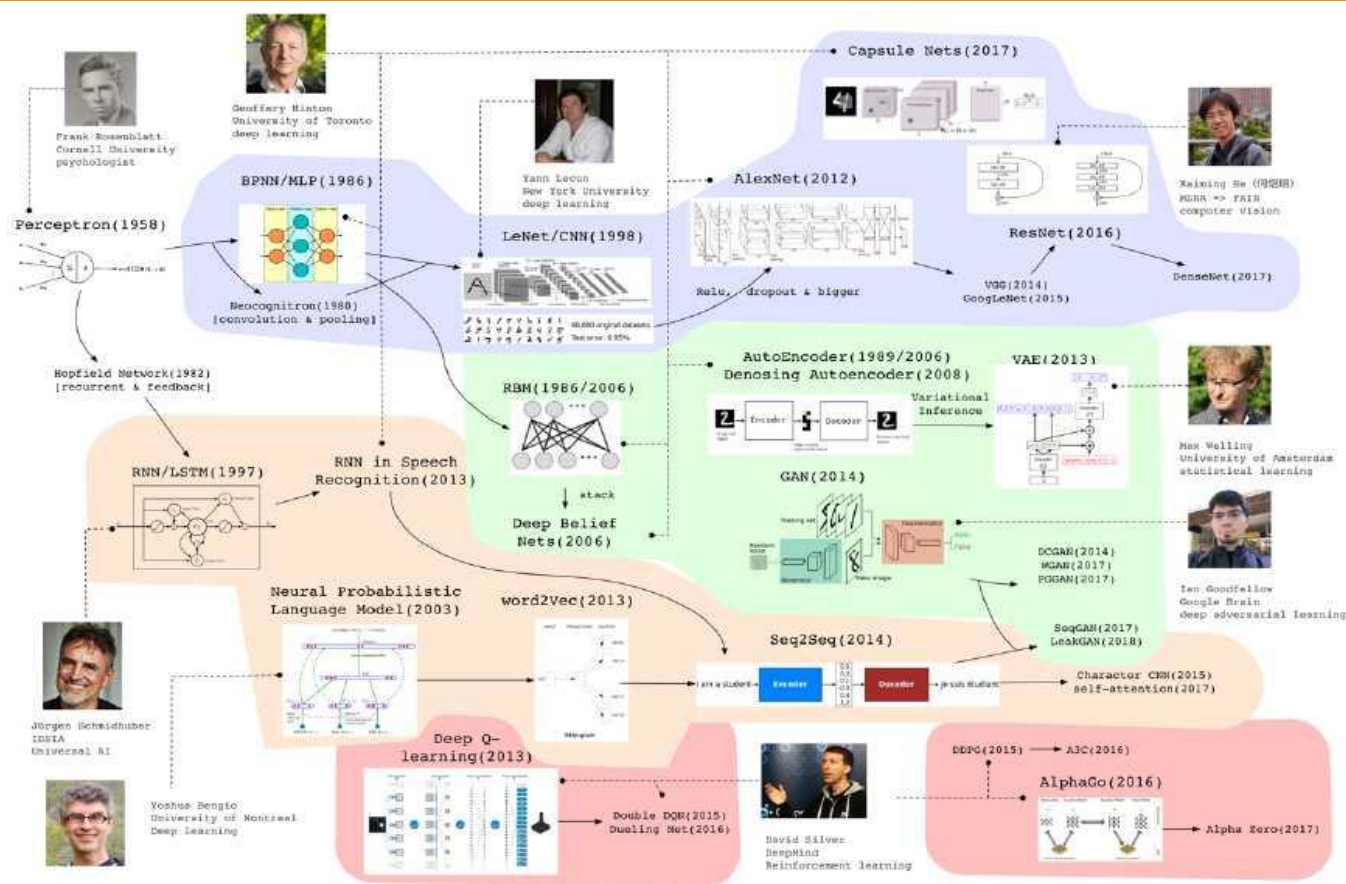
数据来源：《2019 人工智能发展报告》，西南证券整理

## 2.2 深度学习（Deep Learning）

深度学习（DL）是近三十年来机器学习领域发展最快的一个重要分支，也是实现人工智能的必经之路。深度学习是一类模式分析的统称，含多个隐藏层的多层感知器就是一种深度学习结构，其最终目标是让机器能够像人一样具有分析学习能力，能够识别文字、图像和声音等数据。深度学习源于人工神经网络的研究，最早可以追溯到 1958 年的感知机，通过组合低层特征形成高层特征来发现数据的分布式特征表示。

深度学习主要有以计算机视觉和卷积网络为主、以生成模型为主、序列模型和增强学习四条发展脉络，本节重点介绍卷积神经网络、AutoEncoder、增强学习和生成对抗网络。

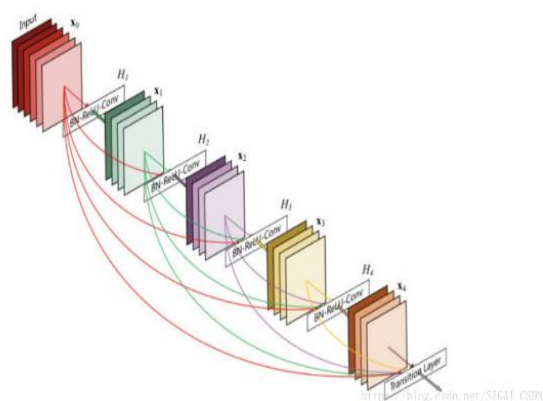
图 10：深度学习的重要进展



数据来源：《2019 人工智能发展报告》，西南证券整理

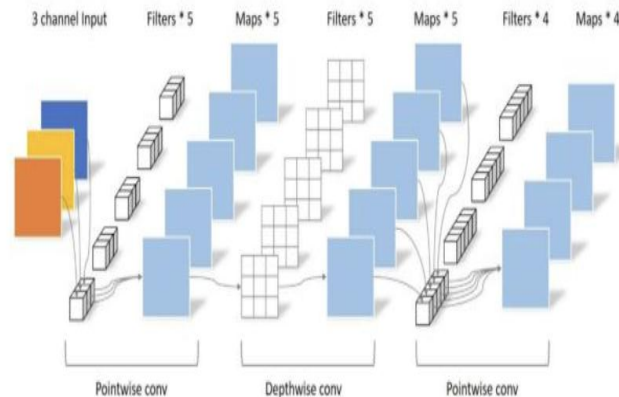
(1) 卷积神经网络是深度学习的代表算法之一。卷积神经网络（CNN）最早的雏形是由 LeCun 在 Fukushima 的神经网络结构的基础上应用 BP 算法进行训练实现的。2012 年 Hinton 引入深层结构和 Dropout 方法提出了 AlexNet，颠覆了图像识别领域。在这个基础上，2013 年 LeCun 提出的 DropConnect 和 2014 年颜水成提出的 NIN 引发了大家对 CNN 结构的大胆创新，两个新的构架 Inception 和 VGG 把网络加深到 20 层。2015 年任少卿提出 ResNet 将 CNN 深化到 152 层、1202 层等，后来 Residual-Attention、DenseNet、SENet、MobileNet 也各有贡献。

图 11: DenseNet 示意图



数据来源: CSDN, SIGAI, 西南证券整理

图 12: MobileNet 示意图



数据来源: CSDN, SIGAI, 西南证券整理

卷积神经网络的结构主要由输入层、隐含层以及输出层三个部分组成，其中隐含层又包括了由卷积核和卷积层参数并通过激励函数表达的卷积层、池化层、Inception 模块和全连接层。以 LeNet-5 为例，3 类常见构筑在隐含层中的顺序通常为：输入-卷积层-池化层-全连接层-输出。

卷积神经网络的连接性可以提高网络结构的稳定性和泛化能力，避免过度拟合，同时，稀疏连接减少了权重参数的总量，有利于神经网络的快速学习，和在计算时减少内存开销。卷积神经网络的表征学习能力可以识别位于空间不同位置的相近特征。一个成功的卷积神经网络中，传递至全连接层的特征图会包含与学习目标相同的特征，例如图像分类中各个类别的完整图像。

卷积神经网络主要应用于计算机视觉、自然语言处理及其他领域，在计算机视觉领域中，该算法又主要运用于图像识别、物体识别、行为认知、姿态估计、神经风格迁移等方面，在自然语言处理领域中，该算法主要运用于语音处理，在其他领域中，该算法对物理学、遥感科学、大气科学等学科均有贡献。

图 13: 基于卷积神经网络的鸟类识别 (图像识别)

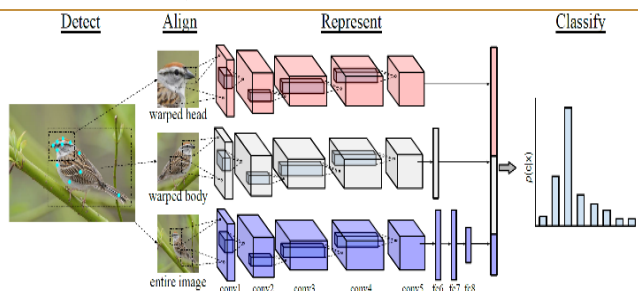
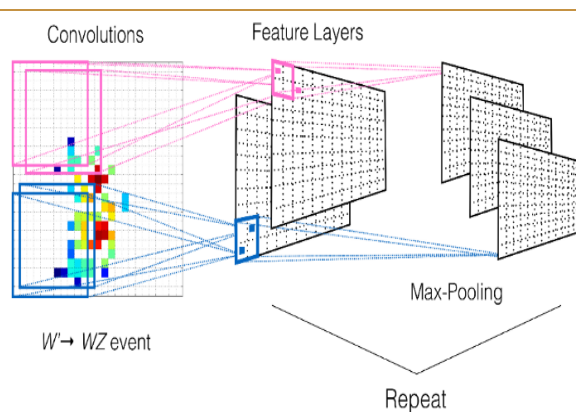


Figure 1: Pipeline Overview: Given a test image, we use groups of detected keypoints to compute multiple warped image regions that are aligned with prototypical models. Each region is fed through a deep convolutional network, and features are extracted from multiple layers. Features are concatenated and fed to a classifier.

数据来源: 《Bird species categorization using pose normalized deep convolutional nets》, 西南证券整理

图 14: 使用 CNN 提取喷流图特征 (物理学)



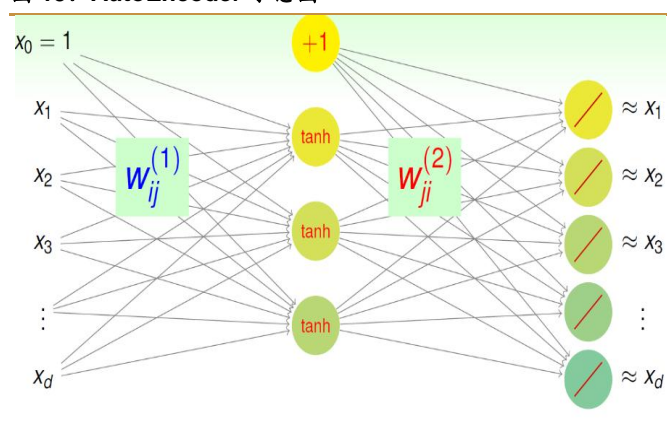
数据来源: 《Jet-images—deep learning edition》, 西南证券整理



(2) **AutoEncoder (AE)** 的基本思想是利用神经网络来做无监督学习。Autoencoder 是一种无监督的学习算法，主要用于数据的降维或者特征的抽取，在深度学习中，autoencoder 可用于在训练阶段开始前，确定权重矩阵  $WW$  的初始值。encode 和 decode 两个过程可以理解成互为反函数，在 encode 过程不断降维，在 decode 过程提高维度。当 AutoEncoder 过程中用卷积操作提取特征，相当于 encode 过程为一个深度卷积神经网络，好多层的卷积池化，那么 decode 过程就需要进行反卷积和反池化。

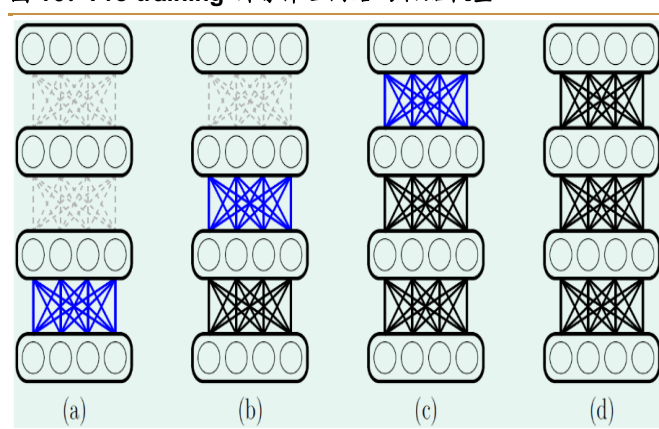
它的特点是编码器会创建一个隐藏层(或多个隐藏层)包含了输入数据含义的低维向量。然后有一个解码器，会通过隐藏层的低维向量重建输入数据。神经网络中的权重矩阵  $WW$  可看作是对输入的数据进行特征转换，即先将数据编码为另一种形式，然后在此基础上进行一系列学习。

图 15: AutoEncoder 示意图



数据来源: CNDS, 图灵的猫, 西南证券整理

图 16: Pre-training 训练神经网络的初始权重



数据来源: CNDS, 图灵的猫, 西南证券整理

(3) **增强学习**。增强学习是机器学习的一种。机器学习主要分监督学习、非监督学习、半监督学习、增强学习。增强学习让计算机自己去学着做事情，如果做的好就奖励，做的不好就给与一定惩罚。

(4) **生成对抗网络**是一个以生成模型为基础的模型，其传统模型为预测联合概率分布  $P(x, y)$ 。最早出现于 1986 年的玻尔兹曼机的模型，并在 2006 年被重新定义，并且将其堆叠成为 Deep Belief Network，使用逐层贪婪或者 wake-sleep 的方法训练。生成对抗网络是 Ian Goodfellow 在 2014 年提出的一种新模型。最初，是为了通过神经网络来生成数据。因此，Ian 被称为生成对抗网络之父。生成对抗网络由两部分组成，分别是生成器和判别器。在训练的过程中，需要两者很好的配合。生成器慢慢达到一个更好状态，而判别器也越来越精确，两者不断博弈，相互促进，最终判别器无法识别生成器。

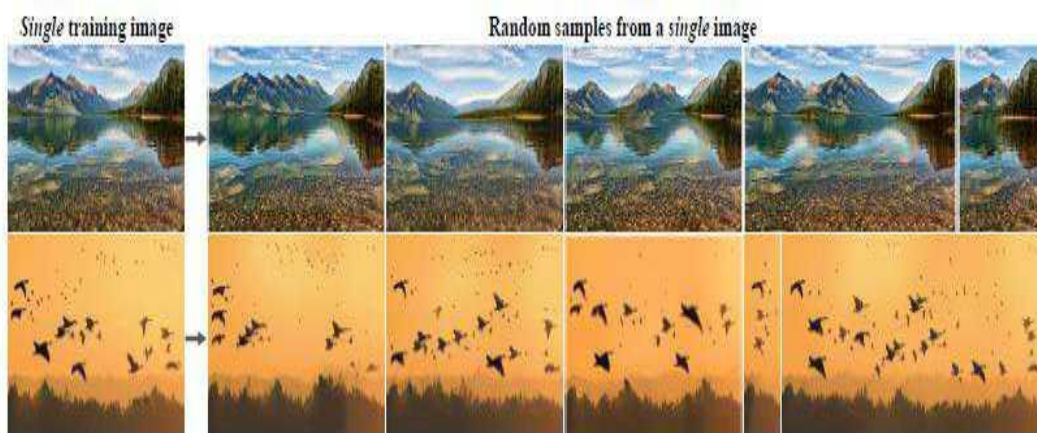
## 2.3 计算机视觉

计算机的视觉感知是为了让计算机具备人的视觉，可以自动提取图像、视频等视觉数据中蕴含的层次化语义概念及多语义概念间的时空关联等。它的主要任务就是通过对采集的图片或视频进行处理以获得相应场景的三维信息。其原理是用各种成像系统代替视觉器官作为输入敏感手段，由计算机来代替大脑完成处理和解释。视觉感知的最终研究目标就是使计算机能象人那样通过视觉观察和理解世界，具有自主适应环境的能力。主要应用于控制过程、导航、检测事件、组织信息、造型对象或环境、相互作用及自动检测等，其中最突出的应用领域是医疗计算机视觉和医学图像处理。

目前视觉感知存在着识别、运动、场景重建及图像恢复四个问题。在识别方面，到目前为止，还没有某个单一的方法能够广泛的对各种情况进行判定：在任意环境中识别任意物体。现有技术能够也只能很好地解决特定目标的识别，比如简单几何图形识别，人脸识别，印刷或手写文件识别或者车辆识别。而且这些识别需要在特定的环境中，具有指定的光照，背景和姿态要求。

视觉感知主要是通过各种系统来实现，有些是独立工作的，用于解决具体的测量或检测问题；也有些作为某个大型复杂系统的组成部分出现，比如和机械控制系统，数据库系统，人机接口设备协同工作。而每个系统都具备图像获取、预处理、特征提取、检测分割及高级处理等五项重要功能。

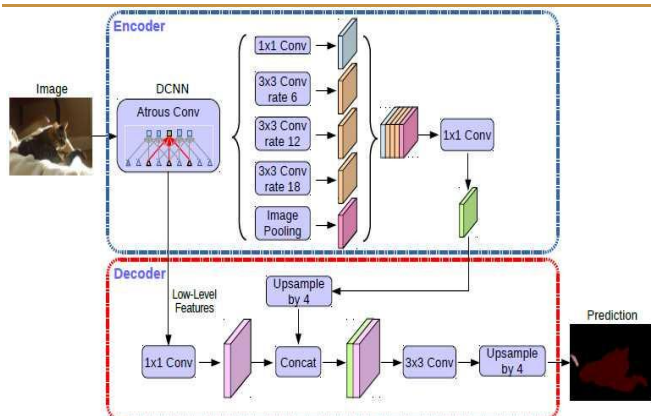
图 17：生成对抗网络（SinGAN）生成的图像样本



数据来源：《2019 人工智能发展报告》，西南证券整理

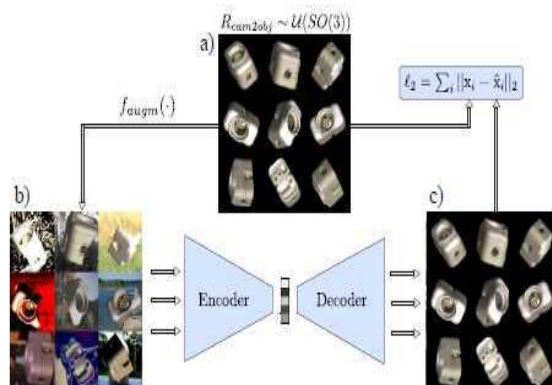
计算机视觉经历了马尔计算视觉、多视几何与分层三维重建、基于学习的视觉三个阶段。本世纪初基于学习的视觉研究主要是以流形学习为代表的子空间法，当前主要是以深度学习为代表的视觉方法：SinGAN 生成框架由具有层级结构的 patch-GANs（马尔可夫判别器）组成，能够处理包含复杂结构和纹理的普通自然图像的神经网络。DeepLabv3+通过添加一个简单有效的解码器模块来优化对象边界的分割结果，将深度分离卷积应用于 ASPP，通过空洞卷积提取稠密特征。AAE 与最先进的深度学习方法相比，具有更好的准确性和更高的效率。

图 18: 编码器模块 (DeepLabv3+) 的网络结构



数据来源:《2019 人工智能发展报告》, 西南证券整理

图 19: 增强型自动编码器 (AAE) 的训练过程



数据来源:《2019 人工智能发展报告》, 西南证券整理

虽然技术看起来眼花缭乱, 但究其本质, AI 其实是一种新的思维方式, 是对人的意识、思维进行模拟, 它渗透到社会的各个层面。提升效率的正面因素是带来生产率的提升, 而思维和其技术越来越隐藏于背后, 使得外界难以一窥究竟。可以想见, 不具备 AI 思维的企业是没有未来的, 不具备 AI 思维的人才没有高度的。在可见的未来, AI 将会极大改变社会生态和人才的分布, 我们也会更加深刻地理解, 人才是最关键的这个词的真正力量。

### 3 AI 商业生态梳理

从投资的角度, 或许没有办法对技术有多深刻的掌握和理解, 由于技术、算法都是高速迭代, 从技术本身进行判断是非常困难的, 其商业本质和选择的赛道会更容易判断。所以下面一章, 我们会从商业的角度进行梳理。

AI 最令人激动的方面之一是实际应用比比皆是。深度学习推动了计算机视觉的发展, 而自然语言处理等技术正在极大地提高苹果的 Siri, 亚马逊的 Alexa 和 Google 的照片识别质量。在将大数据集与足够强大的技术结合在一起的情况下, 就可以创造价值并获得竞争优势。对 AI 的关注应该是持续的, 虽然各行各业都用 AI 提升自己的效率和技术水平, 现阶段在服务、培训、数据、硬件等方面的投入在持续增加。

#### 3.1 技术、硬件全球生态

现阶段, 各公司会根据自身的条件和资源学习或者掌握 AI 技术, 机器学习严重依赖于云平台供应商提供的开源技术和服务。下表是全球机器学习浪潮中的 AI 技术生态和相关的公司。

表 2: AI 全球技术生态

	框架	服务-客户	当前时代 (hybrid)	人工智能
分析工具	决策支持系统、报告、统计 IBM,SAP,SAS,SPSS	商业智能、报告、统计 Congnos, Business Objects, Crystal System, Microstrategy,SAS	商业智能、数据可视化、统计 IBM, SAS,SAP, Microsoft Tableau, Olik Domo, Looker,Amazon, Salesforce	可视化、机器学习服务和框架 Tableau, IBM, NVIDIA, SASSkymind, Databricks,Amazon, GoogleMicrosoft, Alibaba, Baidu



	框架	服务-客户	当前时代 (hybrid)	人工智能
程序语言	COBOL、Pascal、ALGOL IBM,Borland Software,Burroughs,NCR, DEC	JAVA、Net、SQL Sun Microsystems, Microsoft	Java、Net、Javascript Rudy, SQL Oracle, Microsoft	Python、R、SQL Microsoft
数据处理	层次数据库 IBM, DEC, Unisys	关系数据库 IBM, Oracle, Microsoft Informix, Sybase, Teradata MySQL	关系数据库 非关系数据库 分布式计算 Oracle, Microsoft,SAP,IBM, Teradata MongoDB, DataStax Cloudera, Hortonworks Amazon, Google	神经网络 流水式处理 非关系数据库 分布式计算 关系数据库 IBM、Databricks, Cloudera Oracle, Hortonworks Amazon, Google, Microsoft Qubole, Alibaba, Baidu
数据整合	有限数据移动 IBM	加载/数据集成 消息传递 应用集成 Prism, Informatica, Ab Initio, Ascential, TIBCO, BEA, Microsoft	依赖数据, 企业应用集成 流媒体 消息传递 IBM, Oracle, Informatica Talend, Confluent, Cloudera, Hortonworks Microsoft, Amazon,Google	流媒体、制备、消息传递 IBM, Talend, Confluent, Cloudera Hortonworks, Databricks, Skymind, Amazon, Google, Microsoft, Alibaba, Baidu
储存	大型主机 DEC,IBM	储存区域网 网络连接存储 EMC, NetAPP, IBM	储存区域网 网络连接存储 分布式计算 云对象存储 Dell, NetApp, IBM Cloudera, Hortonworks MapR Amazon, Google, Microsoft, Baidu	分布式计算 云对象存储 IBM, Dell, Cloudera, Hortonworks, MapR,Amazon,Google, Microsoft, Baidu, Alibaba
计算机	DEC,IBM,NCR Burroughs	Unix Severce x86 IBM,Dell,HP	云计算设备 HP,Dell,Lenovo,Huawei Cisco, Amazon,Google,Microsoft	云计算设备 IBM,HP,Dell,Lenovo Huawei,Cisco Amazon,Google,Microsoft Baidu,Alibaba
组件	HDD, CPU IBM,Fairchild DEC,CDC,EMC	HDD, CPU IBM, Intel, AMD, Western, Digital, Seagate,Sandisk, TMS	HDD, SDD,CPU Intel, ARM Holdings, Western Digital, Seagate	HDD, SDD,CPU,GPU,FPGA Intel, ARM Holdings, Western Digital, Seagate,NVIDIA,Xilinx, Google

数据来源:《AI,Machine Learning》Goldman Sach, 西南证券整理

## 3.2 政府和全球巨头生态建设火热进行中

AI 技术目前已经渗透进各个行业,每个行业属性不同,其技术发展水平和使用场景不同。目前产品成熟度较高的为智能家居。

从人工智能技术目前在各个行业的使用率情况来看,安防和金融行业的人工智能技术使用率最高,其他行业如零售、交通、教育、医疗、制造、健康使用率较低。

在政府和大型公司的领跑下,越来越多的 AI 开放平台开始涌现出来。2017-2018 年,科技部等多部门确定了五大国家新一代人工智能开放创新平台:分别依托百度、阿里云、腾讯、科大讯飞公司、商汤集团,建设自动驾驶、城市大脑、医疗影像、智能语音、智能视觉人工智能开放创新平台。由科技部、发改委、财政部、教育部、工信部、中科院等 15 个部门构成的新一代人工智能发展规划推进办公室来推进项目、基地、人才的统筹布局。

除了国家级人工智能开放创新平台以外,越来越多人工智能领域的其他企业也开始搭建人工智能开放平台。

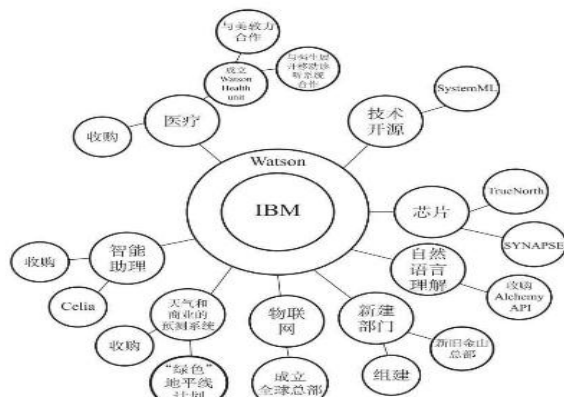
互联网科技巨头全面布局人工智能:美国的 IBM、微软和谷歌重点布局机器学习、语音识别和语言处理。BATH 重点布局支付和交付技术、视频图像处理和智能搜索。

图 20: 微软的 AI 布局



数据来源:《人工智能全球格局:未来趋势与中国位势》,西南证券整理

图 21: IBM 的 AI 布局



数据来源:《人工智能全球格局:未来趋势与中国位势》,西南证券整理

IBM 均衡布局人工智能技术,在云计算、语音识别、自然语言处理、深度学习和无人驾驶等关键技术领域有很多积累。IBM 最著名的 Watson 认知计算平台已经应用于医疗和金融领域,除此之外还有 SystemML 机器学习平台,在多个领域进行投资并购和合作。

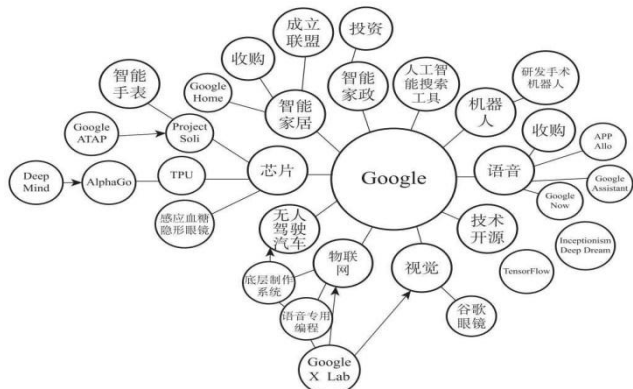
微软是语音技术的领导者,推动了深度神经网络在工业界的大型语音识别方面的突破,组建人工智能与研究事业部聚焦语音识别、云计算、基础算法。微软的语音服务器已应用于政府、金融制造业等领域。

谷歌作为深度学习的领军者,深耕人机交互、语言理解、机器人等领域,通过并购 DeepMind 与强生、福特深入合作。重点布局语音识别、自动驾驶、基础算法、深度学习和云计算,成为全球自动驾驶领域的巨头。

百度建立完整生态,成立深度学习研究院、大数据研究院、硅谷人工智能实验室和增强现实实验室和深度学习及应用国家工程实验室,创造了平台体系百度智能云和百度大脑。在语音识别、深度学习、基础算法、无人驾驶和自然语音处理领域布局。

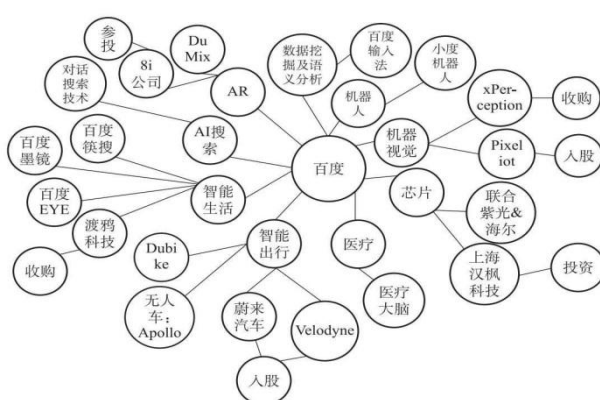
百度 2013 年进入无人驾驶领域，具备完整的系统方案，依托交通场景物体识别和环境感知技术为无人汽车驾驶提供智能决策，目前正在长沙进行实际路测。

图 22：谷歌的 AI 布局



数据来源：《人工智能全球格局：未来趋势与中国位势》，西南证券整理

图 23：百度的 AI 布局

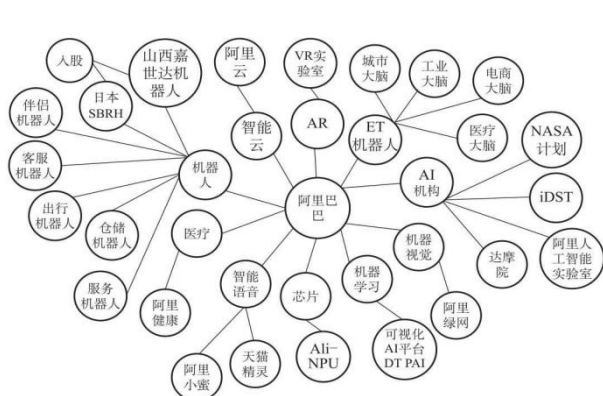


数据来源：《人工智能全球格局：未来趋势与中国位势》，西南证券整理

腾讯投资了搜狗、Skymind 和 Diffbot，并先后成立微信 AI 实验室、优图实验室和 AI Lab 三大机构，主要产品包括腾讯云小微和深度学习平台小微、DI-X 深度学习平台、语音翻译软件。腾讯在语音识别、云计算、深度学习和基础算法四个领域布局，非常关注 AI 技术在垂直领域的落地应用，包括医疗、金融、安防、政务、零售等。

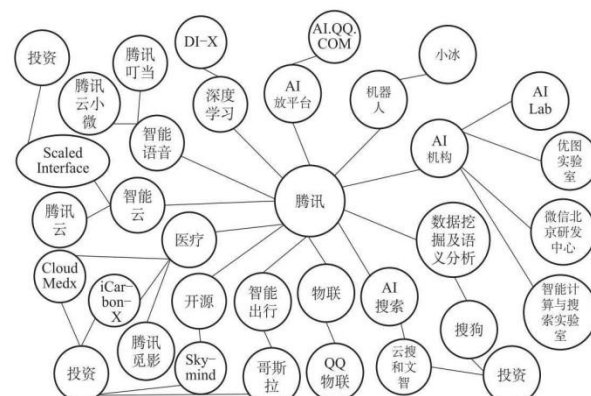
阿里巴巴 2015 年推出可视化人工智能平台 DT-PAI，并在此基础上推出虚拟助手“阿里小蜜”和 ET 机器人，先后成立达摩院和数据科学与技术研究院从事前沿研究，重点开发计算资源及人工智能共性技术，并将 AI 集成到云服务中。

图 24：腾讯的 AI 布局



数据来源：《人工智能全球格局：未来趋势与中国位势》，西南证券整理

图 25：阿里巴巴的 AI 布局



数据来源：《人工智能全球格局：未来趋势与中国位势》，西南证券整理

## 4 风险提示

技术路径风险，政策推动力度不达预期的风险。

## 分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

## 投资评级说明

### 公司评级

买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上  
持有：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间  
中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间  
回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-20%与-10%之间  
卖出：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-20%以下

### 行业评级

强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上  
跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间  
弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

## 重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。



## 西南证券研究发展中心

### 上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

### 北京

地址：北京市西城区南礼士路 66 号建威大厦 1501-1502

邮编：100045

### 重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

### 深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

## 西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	黄丽娟	地区销售副总监	021-68411030	15900516330	hlj@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	杨博睿	销售经理	021-68415861	13166156063	ybz@swsc.com.cn
	吴菲阳	销售经理	021-68415020	16621045018	wfy@swsc.com.cn
	付禹	销售经理	021-68415523	13761585788	fuyu@swsc.com.cn
北京	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	王梓乔	销售经理	13488656012	13488656012	wzqiao@swsc.com.cn
	高妍琳	销售经理	15810809511	15810809511	gyl@swsc.com.cn
广深	王湘杰	销售经理	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	谭凌岚	销售经理	13642362601	13642362601	tll@swsc.com.cn
	陈霄（广州）	销售经理	15521010968	15521010968	chenxiao@swsc.com.cn