

投资评级：推荐（维持）

分析师

甄峰 075583516231

Email: zhenfeng@cgws.com

执业证书编号: S1070516100001

联系人（研究助理）:

黄红卫 010- 88366060

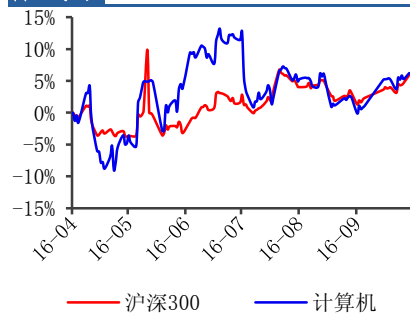
Email: huangwh@cgws.com

从业证书编号: S1070116080084

重点推荐公司盈利预测

股票名称	EPS		PE	
	16E	17E	16E	17E
同花顺	1.51	1.95	42.23	32.70
思创医惠	0.34	0.44	82.21	64.32
汉邦高科	0.29	0.35	139.24	115.43
保千里	0.43	0.64	36.5	24.50
景嘉微	0.51	0.61	245.13	205.09

行业表现



数据来源：贝格数据

相关报告

<<中国 AI 市场持续高速增长, 关注 AI 细分领域龙头标的 (国内篇)>> 2016-09-12

# 互联网迎来 AI 时代, 海外科技巨头争先布局

——人工智能深度报告（国外篇一）

投资建议

2016 年 Q3, IBM 认知解决服务实现营收 128.89 亿美元, 2016 年 Q2, NVIDIA 数据中心、汽车电子增速分别高达 110%、68%, AI 相关业绩增长强劲。AI 领域, 海外科技巨头重点布局智慧医疗、智能家居、无人驾驶、AI 芯片等领域, 预计 AI 在上述领域将率先突破。维持【推荐】评级, 通过梳理上述领域中的 A 股标的, 我们建议投资者积极关注同花顺 (300033.SZ, 人工智能+金融), 思创医惠 (300078.SZ, 人工智能+医疗), 汉邦高科 (300449.SZ, 人工智能+安防、驾驶), 保千里 (600074.SH, 人工智能+驾驶), 景嘉微 (300474.SZ, 人工智能+GPU) 等标的。

要点

- **AI 发展前景极为广阔, 商业化进程加快:** 继 PC 互联网、移动互联网后, 互联网迎来人工智能时代。目前 AI 在众多细分领域表现已优于人类, 未来或通过移动互联网、云计算等将千千万万“专用脑”连接成“一脑万用”的人造生物脑, 强人工智能有望早日达成。根据艾瑞咨询预计, 2020 年全球 AI 市场规模将达到 1190 亿元, 年复合增速约 19.7%; 同期中国人工智能市场规模将达 91 亿元, 年复合增速超 50%, AI 发展前景极为广阔。随着人口老龄化、人力成本攀升, 以及危重工种从事意愿降低, AI 商业化进程加快。人工智能时代更为依赖 AI 核心技术, 拥有最新、最前沿的 AI 技术的企业将走在 AI 时代前沿。
- **IBM、Google 全面布局 AI, 以点带面加速 AI 向传统产业渗透:** IBM、Google 在基础层、技术层、应用层全面布局 AI, 技术底蕴深厚, 并持续扩展应用场景。目前 IBM 已经转型成认知解决方案和云平台公司, IBM Watson 将开启认知商业时代, 重塑产业格局。2016 年 Q2, 以 Watson 为代表的认知解决服务实现营收 128.89 亿美元, 占比高达 22.17%, AI 相关业绩增长强劲。IBM Watson 是“人工智能+医疗”的龙头, 2019 年全球智能医疗决策支持市场规模将达 2000 多亿美元, IBM 智慧医疗业务前景广阔。Google 则聚焦于机器学习, 建设以 Nest 为基础智能家居生态系统, 开发出全球第一款完全自动驾驶原型车“豆荚车”, 探索智慧医疗细化领域的应用前景。随着 Android 端、PC 搜索端的行为数据持续积累, 预计未来 Google 将有更多 AI 商业应用落地, 推进 AI 时代。
- **NVIDIA、Intel 大力转型 AI 芯片, AI 相关业绩增长强劲:** 传统 PC、

移动智能终端等市场逐渐饱和，GPU 芯片巨头 NVIDIA、CPU 芯片巨头 Intel 大力谋求战略转型，深攻 AI 芯片领域，NVIDIA 开发出全球首款针对深度学习的 Pascal GPU 架构，Intel 试图融合 Altera FPGA、Intel 至强系列，研发一体化 AI 芯片。AI 业绩营收增长强劲，2016 年 Q2，NVIDIA 与 AI 相关的数据中心增速（110%）、汽车电子增速（68%）远高于传统游戏业务增速（18%），Intel 与 AI 相关的数据中心增速（6.60%）、物联网增速（12.00%）远超 PC 增速-0.47%。随着 Google、IBM 等科技巨头相继开源 AI 平台，大幅降低 AI 商用化的技术壁垒，AI 将迎来商用化高潮，GPU、FPGA 等并行式芯片需求高涨，预计 NVIDIA、Intel 相关业绩将强劲增长。未来 AI 硬件市场份额高达 30%，AI 时代 GPU、FPGA 等芯片市场潜力巨大。

- **风险提示：**AI 应用推广不及预期风险；芯片、算法研发遭遇未知障碍风险；基础层、技术层变化巨大，应用层难以适应风险；使用国际开源平台，无自身核心竞争力，产品严重同质化风险。

## 目录

1. AI 发展前景极为广阔，商业化进程加快.....	6
1.1 互联网迎来 AI 时代，AI 发展前景广阔 .....	6
1.2 AI 发展迎来热潮，强人工智能进程或超预期.....	7
2. 海外科技巨头围绕主业打造 AI 生态，加速 AI 向其他业务扩散.....	8
2.1 IBM——Watson 引领认知商业时代.....	8
2.2 Google——自然语言理解与机器学习项目的领导者 .....	13
2.3 NVIDIA——深度学习芯片的行业领导者 .....	21
2.4 英特尔——聚焦 AI 芯片、视觉感知，打造 AI 生态 .....	26
2.5 风险揭示 .....	29
2.6 投资建议.....	30

图表目录

图 1: 移动互联网势头渐缓, 互联网发展迎来第三幕——人工智能 ..... 7

图 2: 人工智能十大发展现状 ..... 7

图 3: 人工智能发展趋势一览图 ..... 7

图 4: 人工智能是 IBM 六大并购方向之一 ..... 9

图 5: IBM 全面布局认知商业领域 ..... 9

图 6: IBM 在 AI 领域频频发力 ..... 9

图 7: IBM 围绕 Watson 全面布局人工智能 ..... 9

图 8: Watson 战胜智胜医疗、智胜并购、智胜环境挑战 ..... 10

图 9: Watson 战胜智胜水资源、时尚、保险诈骗挑战 ..... 10

图 10: IBM Watson 开启认知商业时代 ..... 10

图 11: IBM 开创认知商业之旅的四个步骤 ..... 10

图 12: 认知计算在医疗保险行业的互动、发现、决策 ..... 11

图 13: IBM Watson 认知计算助力医疗保险行业 ..... 11

图 14: 中国肿瘤占死亡原因比例较高 ..... 12

图 15: 中国人均医疗费用稳步增长 ..... 12

图 16: IBM 的 TrueNorth 芯片结构、功能、物理形态图 ..... 13

图 17: IBM 人工纳米级的随机相变神经元构造 ..... 13

图 18: Google 重组后的组织架构 ..... 14

图 19: Google 营收、净利润增速较为强劲 ..... 14

图 20: Google 人工智能的发展途径 ..... 14

图 21: Google 人工智能的重点布局领域 ..... 14

图 22: 最受欢迎的 AI 开源平台——Tensorflow ..... 15

图 23: AlphaGo 以 4:1 嘉绩击败世界围棋冠军李世石 ..... 15

图 24: Google 占全球搜索市场份额高达 69.24% ..... 16

图 25: Google TPU (Tensor Processing Unit) 实物图 ..... 16

图 26: 2015 年智能家居市场规模 (亿元) ..... 16

图 27: 2015 年智能家居渗透率 (%) ..... 16

图 28: Google Home 智能音箱 ..... 17

图 29: Google Home 智能音箱合作伙伴 ..... 17

图 30: Google 无人车实物图 ..... 18

图 31: Google 无人车示意图 ..... 18

图 32: 各科技巨头的智能助理性能对比 ..... 19

图 33: Google Now 将分析手机内各项服务和应用中数据 ..... 19

图 34: 128-qubit 的 D-Wave Systems 计算机芯片 ..... 20

图 35: Google TPU (Tensor Processing Unit) 实物图 ..... 20

图 36: Google 联合强生研发 AI 手术机器人 ..... 21

图 37: Google 可检测血糖浓度的智能隐形眼镜 ..... 21

图 38: CPU 及 GPU 内部架构示意图 ..... 22

图 39: NVIDIA 占全球桌面 GPU、独显市场份额达 76% ..... 22

图 40: NVIDIA 全面布局 AI, 构建端到端深度学习平台 ..... 23

图 41: 英伟达 2 年间深度学习合作伙伴数量增长 34 倍 ..... 23

图 42: NVIDIA GPU 3 年间将深度学习效率提升 50 倍 ..... 24

图 43: NVIDIA TITAN X 深度学习训练天数远低于 CPU .....	24
图 44: TESLA P100 将数据中心程序性能提升高达 50 倍 .....	24
图 45: NVIDIA DGX-1 吞吐量相当于 250 个 x86 服务器 .....	24
图 46: NVIDIA 全面构建无人驾驶解决方案 .....	25
图 47: NVIDIA 无人驾驶合作伙伴众多 .....	25
图 48: 目前深度学习解决方案几乎完全依赖 NVIDIA GPU 加速计算.....	25
图 49: 英特尔全面布局人工智能.....	27
图 50: 英特尔人工智能发展途径.....	27
图 51: Xeon E5-2600 v4 实物图.....	28
图 52: Xeon E5-2600 v4 性能提升显著.....	28
图 53: FPGA 可明显加速人工智能算法计算 .....	29
图 54: FPGA 可明显降低人工智能算法能耗 .....	29
图 55: ADAS 硬件结构示意图 .....	29
图 56: 英特尔 RealSense 3D 摄像头 .....	29
表 1: 《互联网+人工智能三年行动实施方案》推动七大重点工程建设 .....	6
表 2: 2016 年 Q2, 以 IBM Watson 为代表的认知解决服务增长强劲, 占比达 22.23% ....	8
表 3: 智能音箱性能对比: Google Home VS 亚马逊 Echo .....	17
表 4: Google 图像识别、语音识别技术底蕴深厚 .....	18
表 5: Deepmind 加快医疗领域合作, 探索细化领域应用前景.....	20
表 6: NVIDIA 与 AI 相关的数据中心、汽车电子业务增速远高于传统游戏业务增速....	21
表 7: 英特尔与 AI 相关的数据中心、物联网业务大幅增速高于传统 PC 芯片业务 .....	26

# 1. AI 发展前景极为广阔，商业化进程加快

## 1.1 互联网迎来 AI 时代，AI 发展前景广阔

**AI 发展前景极为广阔：**人工智能（AI）是用计算机程序来模拟、延伸和扩展人类智能，以胜任人类智能才可完成的复杂工作。AI 正改变工作属性并创造新型人机关系，Accenture 预计，到 2035 年，AI 将把 12 个发达国家的经济增长率提升一倍，AI 战略重要性不言而喻。根据艾瑞咨询预计，2020 年全球 AI 市场规模将达到 1190 亿元，年复合增速约 19.7%；同期中国 AI 市场规模将达 91 亿元，年复合增速超 50%，AI 产业前景广阔。2016 年 5 月，发改委等刊发《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》，并同时发布《机器人产业发展规划》，重点推动智能家居示范、无人驾驶等 7 大 AI 工程，计划到 2018 年，中国 AI 总体技术和产业发展将与国际同步，应用及系统级技术实现局部领先，并形成千亿级 AI 市场应用规模。2016 年 9 月，习主席在 G20 峰会开幕式也重点强调了发展人工智能、虚拟现实等技术，及虚拟经济与实体经济结合的重要性。预期未来政策利好释放将推动 AI 持续高涨。

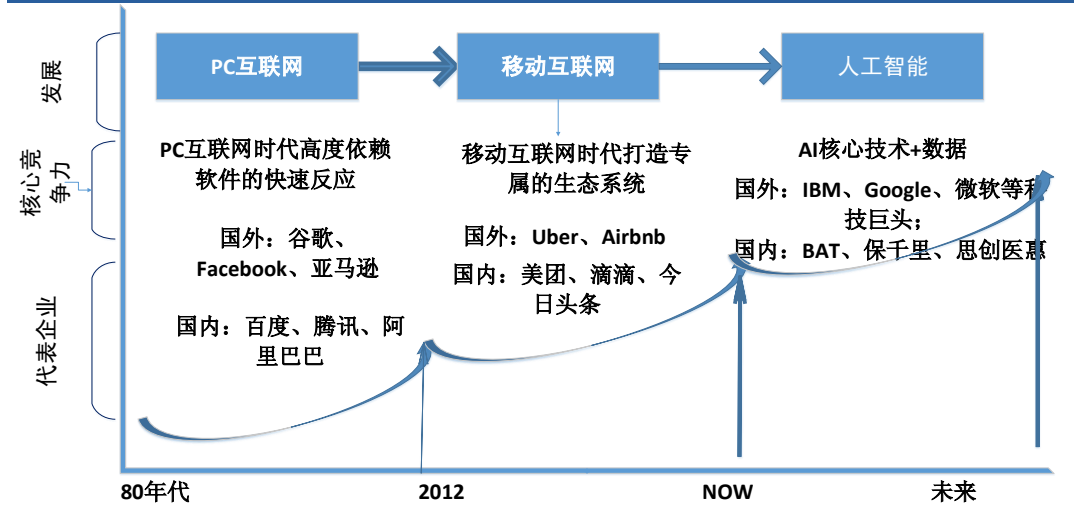
**表 1: 《互联网+人工智能三年行动实施方案》推动七大重点工程建设**

7 大重点工程	内涵
智能家居示范工程	面向酒店、办公楼、商场、社区、家庭等，开展智能家居产品定制设计
智能汽车研发与产业化工程	推进无人驾驶汽车的技术研发、应用与生态建设，实现无人驾驶汽车技术和产品的逐步成熟
智能无人系统应用工程	发展无人飞行器、无人船等多种形态的无人设备
智能安防推广工程	支持部分有条件的社区或城市开展于人工智能的公共安防区域示范
智能终端应用能力提升工程	加快满足个人消费、家庭生活、汽车驾驶、医疗健康、生产制造等需求的智能终端产品创新发展
智能可穿戴设备发展工程	促进应用人工智能技术的可穿戴设备创新，大力丰富应用服务，提升用户体验
智能机器人研发与应用工程	推动医疗康复、教育娱乐、家庭服务等特定场景的智能服务机器人研发与应用

资料来源：互联网，长城证券研究所

**互联网迎来第三幕人工智能，更为倚重核心技术：**AI 技术拥有两大要素：核心技术平台、数据循环。只有将 AI 技术与数据结合，才可形成实用性的业务。根据李彦宏，互联网历经 PC 互联网、移动互联网后，迎来人工智能时代。PC 互联网时代的企业核心竞争力为软件产品的快速反应能力，移动互联网时代是构建移动端的生态系统，人工智能时代则更为依赖 AI 核心技术。AI 技术门槛较高，拥有最新、最前沿 AI 技术的企业将走在 AI 时代前沿。另外，当该公司的 AI 技术及业务的可扩展性较强时，AI 将迅速渗透传统产业，率先进行行业布局（如 IBM Watson 在医疗领域布局）。本报告主要侧重于介绍国外科技巨头的 AI 战略布局及技术现状。

图 1: 移动互联网势头渐缓, 互联网发展迎来第三幕——人工智能



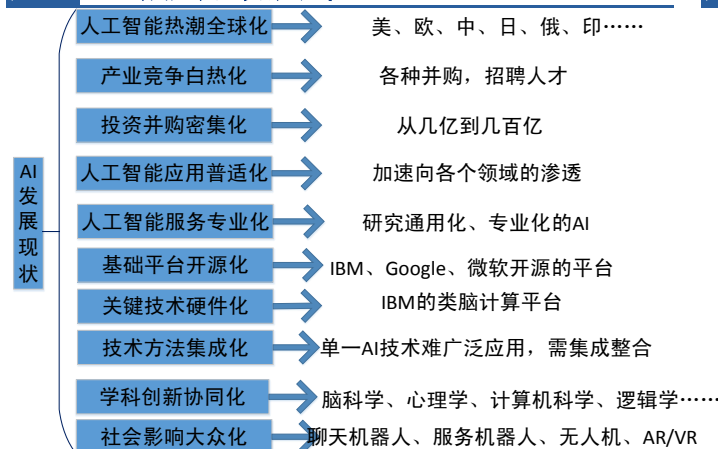
资料来源: 百度, 长城证券研究所

## 1.2 AI 发展迎来热潮, 强人工智能进程或超预期

**AI 发展迎来热潮, 强人工智能进程或超预期:** 深度学习仍存在局限性, 以 2016 年 3 月击败李世石 AlphaGo 为例: 1) AlphaGo 采用大数据样本学习的卷积神经网络模型, 模型参数太多使得随意性很强, 难保证算法收敛性, 学习效果需进一步改善; 2) AlphaGo 缺少反馈机制, 不具有个性和进化学习能力; 3) 现在深度学习训练和预测能量消耗极为巨大, 而实际上人脑单位智能的功率消耗是极低的, 未来 AI 实用过程中还需大幅降低功率消耗, 这可能需要颠覆现有芯片、算法设计体系。虽然深度学习存在局限性, 但目前, AI 技术已足够支撑走向商用, AI 发展迎来热潮。

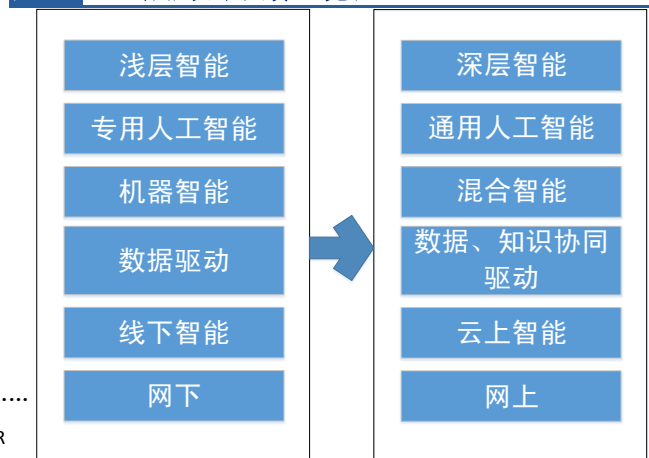
AI 正处于弱人工智能向强人工智能过渡, AI 应用呈现高度专业化 (如驾驶、语音识别、围棋等), 未来可利用 AI 技术构建千千万万的专用脑 (如驾驶脑、认知脑), 并通过移动互联网、云计算将其连接起来, 形成一脑万用的人造生物脑。如再融入非人类智能所及的专用脑功能, 更有望实现超人工智能。

图 2: 人工智能十大发展现状



资料来源: 长城证券研究所

图 3: 人工智能发展趋势一览表



资料来源: 长城证券研究所

## 2. 海外科技巨头围绕主业打造 AI 生态，加速 AI 向其他业务扩散

### 2.1 IBM——Watson 引领认知商业时代

**认知解决方案和云平台公司：**IBM（国际商业机器公司）创立于 1924 年，是全球最大的信息技术和业务解决方案公司。IBM 科技底蕴深厚，全球建立 12 大研究院，拥有全世界最多专利。从 2010 年起，IBM 花费超过 120 亿美元并购 40 多家公司，涵盖云计算、智慧地球、商业智能和数据分析、服务器和网络存储优化、企业治理合规与安全、人工智能六大方向。人工智能是 IBM 在 2014 年后的重点关注领域，IBM 在 AI 领域布局围绕 Watson 和类脑芯片展开，试图打造 AI 生态系统。目前 IBM 已撤销全球业务咨询 GBS 和技术服务 GTS 等部门，并转型成认知解决方案和云平台公司。IBM 在 AI 领域无出其右，如 80 年代的专家系统、1997 年击败国际象棋冠军卡斯帕罗夫的深蓝（Deep Blue）计算机、2011 年在美国智力竞赛节目《危险边缘》中战胜其人类对手的 Watson（沃森）系统均出自 IBM。目前，IBM 不再将沃森作为单一系统开展业务，而将其功能分割成不同组成部分，每个部分都可被租用出去以解决特定商业问题。IBM 沃森系统已开发 40 种不同产品，包括常见语言识别服务等。2016 年 Q3，以 IBM Watson 为代表的认知解决服务实现营收 128.89 亿美元，营收增长迅速，占比高达 22.17%，IBM 在 AI 领域盈利开始爆发。我们预计 2016-2018 年 IBM 认知解决服务分别实现营业收入 190.39 亿元、218.95 亿元、240.84 亿元，届时认知解决服务占 IBM 营收比例将达 24.56%、26.89%、28.72%，成为驱动 IBM 业绩增长的主要业务。

**表 2: 2016 年 Q3，以 IBM Watson 为代表的认知解决服务增长强劲，占比达 22.17%**

细分市场	营收（万美元）	营收占比（%）	同比上年增长（%）
全球金融	124500	2.14%	-10.17%
认知解决服务	1288900	22.17%	—
技术服务和云平台	2602900	44.76%	—
全球服务	1257800	21.63%	-65.78%
系统	518400	8.92%	—
其他业务	22300	0.38%	37.65%

资料来源：Wind，长城证券研究所



图 4: 人工智能是 IBM 六大并购方向之一



资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

图 5: IBM 全面布局认知商业领域

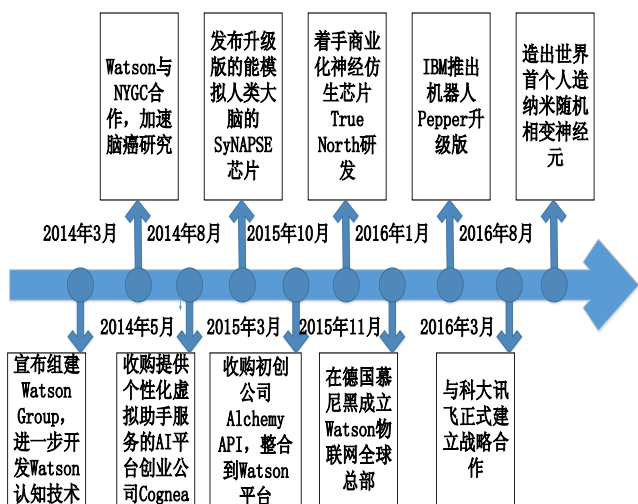


资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

IBM 特定领域数据充足，试图打造智慧地球：AI 技术核心是在海量数据中发掘出模式并进行推测，机器学习依赖大量数据进行训练。IBM 数据体量虽逊于谷歌，但其通过大规模收购特定行业细节数据来弥补(如 2015 年 10 月，以 20 亿美元收购天气预报公司 Weather Company)。相比谷歌仅有一种用户行为数据而言，IBM 拥有更多样化的特定领域数据，在解决特定领域问题尤为出色。

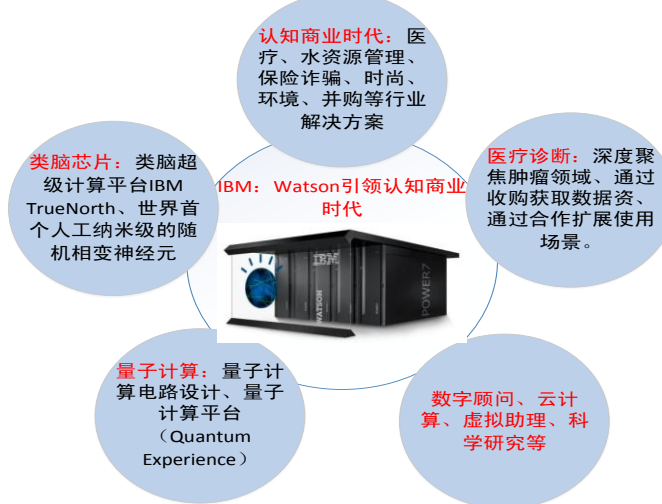
IBM“智慧的地球”计划基于统一智能全球基础设施，是未来 10 年 IBM 战略发展的核心，IBM 每年在其投入研发投资约在 30 亿美元以上。未来 IBM 的创新解决方案在智慧能源、智慧交通、智慧医疗、智慧零售、智慧能源和智慧水资源等领域全面开花，涵盖节能减排、食品安全、环保、交通、医疗、现代服务业、软件及服务、云计算、虚拟化等热点方向。IBM 在替客户提供创新解决方案，客户不断向沃森输入自己企业数据并对沃森进行训练。

图 6: IBM 在 AI 领域频频发力



资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

图 7: IBM 围绕 Watson 全面布局人工智能



资料来源: 长城证券研究所

IBM Watson 开启认知商业时代：IBM 把 AI 视为最具增长潜力领域之一，2015 年 11 月，IBM 开源了人工智能基础平台 SystemML，可支持描述性分析、分类、聚类、回归、矩

阵分解及生存分析等算法，Watson 整合了诸多 SystemML 功能。IBM Watson 善于认知，专为理解、推理和学习而设计，有机会战胜从前无法完成挑战，如智胜医疗挑战、智胜水资源管理挑战、智胜保险诈骗挑战、智胜时尚挑战、智胜环境挑战、智胜并购风险挑战等。IBM 开发 AI 技术的目的不是为了替代人，而是更好服务人，试图让计算机从照片、视频、文本、语言等数据中提取意义。各行业都有大量上述“非结构数据”，其中 80% 以上传统程式计算机无法完全解读，IBM 要训练 Watson “读懂”这些数据，并找出数据间关联性。Watson 在分析问题并确定最佳解答时，运用了先进自然语言处理、信息检索、知识表达、推理和机器学习技术，来收集大量证据、生成假设、并进行分析和评估。

图 8: Watson 战胜智胜医疗、智胜并购、智胜环境挑战



<p><b>智胜医疗挑战</b></p> <p>应用于肿瘤医学的 Watson 采用认知技术，帮助医生基于大量医学数据和专业知识来分析患者病症，以提供有据可依的治疗方案。Watson 基于临床医嘱和报告数据分析含义和语境，并将数百万患者的医疗档案数据与临床专业知识和外部医学研究成果相结合，帮助医生为每位患者推荐量身定制的治疗方案。</p>	<p><b>智胜并购风险挑战</b></p> <p>并购交易中存在大量风险，十有八九会以失败告终。利用 IBM Watson 的权衡分析技术，围绕特定的风险点和优先级，客户能对更丰富、更多样化的数据集进行分析，解读出以前无法发现的数据洞察。做到清楚地甄别风险与机遇，以知识辅佐正确的决策，更自信地操作实施。</p>	<p><b>智胜环境挑战</b></p> <p>中国经济一直稳步增长，但空气污染也随之而来，日趋严重。现在，IBM “绿色地平线”计划正运用认知技术和大数据分析，来预测近期主要城市的空气质量，进而找到污染源并协助治理决策，同时致力于可再生能源利用以及企业节能减排，让经济可持续，城市更宜居。</p>
--	---	---

资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

图 9: Watson 战胜智胜水资源、时尚、保险诈骗挑战



<p><b>智胜水资源管理挑战</b></p> <p>中国用水量仅占全球的 6%，每一滴都弥足珍贵。历经千万里，如何确保它纯净如初？现在，IBM 正运用认知技术，通过分段安装传感器，实时监测水量、流速和水质，了解这滴水的每时每刻，让饮用水更安全。</p>	<p><b>智胜时尚挑战</b></p> <p>当一款商品“热销”时，如何能让客户恰好需要的款式、颜色和型号，“正巧”出现在货架上，供顾客选购呢？一家著名的零售企业借助预测分析技术，结合人口统计数据，大幅减少了因缺货导致的销售额损失。</p>	<p><b>智胜保险诈骗挑战</b></p> <p>从合法保险索赔中辨识出欺诈性索赔已轻松易行，效率和安全因此一举两得。</p>
---	---	--

资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

以 IBM Watson 为代表的认知技术将商业带入全新时代（认知商业时代），帮助各行业挖掘商业价值，重塑产业格局。认知商业时代中，以认知计算、大数据分析、物联网、异构计算、神经元芯片 Synapse、认知型机器系统等为代表的一批新兴前沿技术应用逐步走进新能源利用、污染防治、城市管理、生态改善、医疗、交通、食品安全追溯及社区服务等领域。目前 IBM 已经用沃森品牌开展业务，客户可通过 API 调用 IBM 服务，包括情感分析（搜集推文等信息对情绪进行评估）、及个性化追踪（使用 52 种不同的特性测量个人的在线输出并进行判定）等。

图 10: IBM Watson 开启认知商业时代

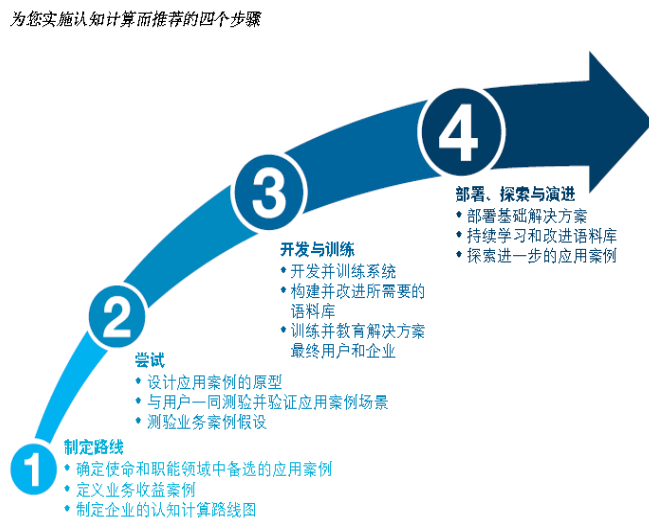


**什么是认知商业?**

- 认知商业加深互动与参与**  
认知商业可以提供更全面的人际互动，不仅基于结构化数据，如地理位置和交易历史记录，还会根据语调、情感、情绪状态、环境条件、及人际关系的细微差别，而具有不同的层次，从而为客户带来更加个性化的互动体验。
- 认知商业提升专业技能**  
认知计算可理解自然语言，并由不同领域的专家进行训练。利用认知计算，企业可以集合其在行业中最先进的知识，并惠及更多从业者，使专业技能大幅提升。
- 认知商业把握业务运营**  
认知计算可通过提取来自工作流程、事件背景和环境的实时信息，帮助您增强预测和决策能力，给业务带来更大的确定性，持续改进自身的业务流程，使企业运营更加稳健。
- 认知商业推进产品与服务**  
认知计算技术可以帮助企业从非结构化数据中挖掘洞察，并在和用户的交互中不断感知、推理和学习调整并发展出先前意想不到的新功能。
- 认知商业加速探索 and 发现**  
认知计算可以帮助企业从大量数据中发掘洞察，揭示以往传统方法无法发现的模式和机会，来提高重要研究的成功机率。

资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

图 11: IBM 开创认知商业之旅的四个步骤



**为您实施认知计算而推荐的四个步骤**

- 1 制定路线**
  - 确定使命和职能领域中备选的应用案例
  - 定义业务收益案例
  - 制定企业的认知计算路线图
- 2 尝试**
  - 设计应用案例的原型
  - 与用户一同测验并验证应用案例场景
  - 测验业务案例假设
- 3 开发与训练**
  - 开发并训练系统
  - 构建并改进所需要的语料库
  - 训练并教育解决方案最终用户和企业
- 4 部署、探索与演进**
  - 部署基础解决方案
  - 持续学习和改进语料库
  - 探索进一步的应用案例

资料来源: IBM 认知商业白皮书, 长城证券研究所

**IBM Watson 认知计算助力医疗诊断领域：**IBM Watson 在医疗领域主要关注肿瘤和癌症的诊断，其优势在于自然语言处理，通过挖掘非结构化数据寻找深层关系。Watson 医疗商业战略为：1) 深度聚焦肿瘤领域，并向其他领域扩展；2) 通过大规模收购获取数据资源；3) 通过合作等扩展使用场景，输出生态能力。

在 2011-2013 年间，Watson 扫描数亿医学文章，消化吸收 25000 多个医疗病例。2013 年，IBM 认知计算系统 Watson 向癌症“宣战”。2014 年 1 月，IBM 投资 10 亿美元组建“Watson Group”，进一步开发、商用及增强“Watson”及其他认知技术，并在医疗金融等领域推广应用。2014 年 4 月，IBM 收购大数据医疗保健分析提供商 Phytel 与 Explorys，加强健康数据分析能力。并于 2015 年 5 月推出 Watson Health 服务，用 Watson 分析健康数据。2015 年 8 月，耗资 10 亿美元买下医学成像及临床系统供应商的 Merge Healthcare，并整合到沃森健康（Watson Health）；2016 年 2 月，IBM 宣布 26 亿美元价格收购医疗保健数据和分析提供商 Truven Health Analytics。

此外，IBM 还与苹果、美敦力（全球医疗技术及服务领导者）、美国强生（世界规模最大医疗卫生保健品及消费者护理产品公司）、梯瓦制药（世界最大的非专利药制药公司）、诺和诺德（世界领先的生物制药公司）、CVS Health（美国最大的药品零售商）、MemorialSloan-Kettering Cancer Center（世界规模最大的私立癌症中心）、VA 退伍军人事务部、中国 21 家医院、Manipal Hospitals（印度第三大医院系统）、泰国医院等开展战略合作，为其提供医疗领域认知计算解决方案，同时 Watson 也将获得大量专业化医疗数据。汇聚了医疗保健数据、人力、能力、客户后，Watson Health 将成为潜力巨大的医疗保健大平台，IBM Watson 认知计算助力智慧医疗领域。

图 12: 认知计算在医疗保险行业的互动、发现、决策

医疗保健行业的颠覆性已在三个关键领域显露出来



资料来源：IBM 官网，长城证券研究所

图 13: IBM Watson 认知计算助力医疗保险行业

The infographic is titled 'IBM Watson 认知计算助力医疗保险行业' (IBM Watson Cognitive Computing Assists the Insurance Industry). It highlights three case studies where cognitive computing is used to solve industry problems in interaction, discovery, and decision-making.

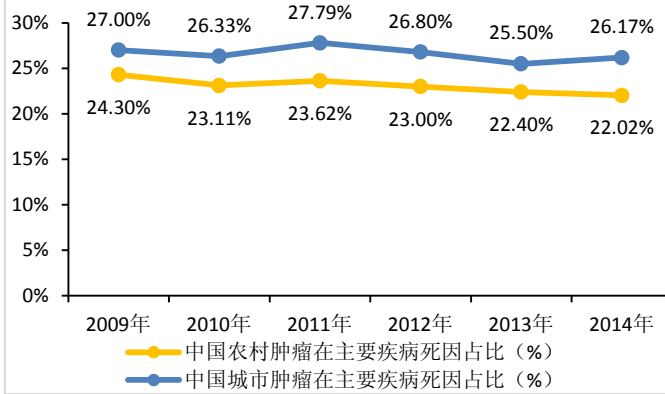
- Welltok:** 采用认知实现个性化医疗体验。CaféWelltok 是一个由 Welltok 保健公司创建的平台，该平台旨在从各种渠道分析消费者的健康状况并提供保健相关的洞察力（包括医疗活动的保险费用扣等各种措施）。为使该平台更加具有交互性和个性化，Welltok 采用了 IBM 开发的一种认知方法。
- VHA:** 选择认知技术来帮助改善 PTSD 治疗。Veterans Health Administration (VHA) 具有 1,700 多个医护站点，是美国最大的综合性医疗保健系统，每年为约 8,700,000 退伍军人提供医疗服务。当为创伤后精神紧张性障碍 (PTSD) 病患寻求一种更好的医护方式时，该机构采用认知能力来帮助改善对这些退伍军人的医护质量。
- Bumrungrad:** 的认知解决方案可提供个性化癌症治疗方案。Bumrungrad International Hospital 总部位于曼谷，是南亚最大的私人医院，也是全球最受欢迎的医疗机构之一。为改善其癌症护理质量，Bumrungrad 选择了 IBM Watson for Oncology——一种有助于医生为单个癌症病患规划最高效的治疗方案的创新性认知计算解决方案。

资料来源：IBM 官网，长城证券研究所

**Watson 效率、精确度大幅高于人类，“认知计算+医疗”前景广阔，IBM 深刻受益行业发展红利：**Watson 可存储基因和患者信息并通过症状分析提供治疗建议，可为癌症患者推荐个性化治疗方案，并以优先顺序提供选项供患者选择。沃森在医疗诊断的效率及精确度均大幅高于人类医生：1) 为掌握前沿医学知识，人类医生需耗费极大量时间来阅读最新研究论文，IBM 沃森可在极短时间内完成；2) 沃森还可在数百万专利中搜索，并以前诊断中进行学习，以更好基于症状推理出诊断结果；3) 沃森在三分钟内完成人工基因测序分析及其它癌症治疗诊断，比人工效率提高 30 倍以上；4) 2016 来了 8 月，沃森仅用 10 分钟即确诊人类罕见白血病；5) 沃森能加速癌症治疗过程。IBM 沃森对于肺癌诊断的正确率是 90%，而人类医生的正确率只有 50%。根据 WHO 估算，未来 20 年里，新增癌症诊断病例可能会达 70%，从 1400 万上升到 2200 万。随着认知计算技术发展，2019

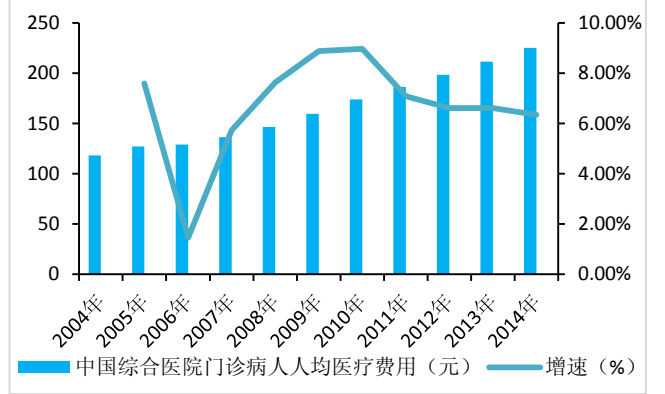
年全球智能医疗决策支持市场规模将达 2000 多亿美元。“认知计算+医疗”前景极为广阔，IBM Watson 作为“人工智能+医疗”的龙头，先发优势明显、技术壁垒极高，未来将显著受益行业快速发展红利。

图 14: 中国肿瘤占死亡原因比例较高



资料来源: Wind, 长城证券研究所

图 15: 中国人均医疗费用稳步增长



资料来源: 长城证券研究所

此外，IBM 还凭借其强大的认知计算能力，应用于数字顾问、虚拟助理、云计算、科学研究等多领域。

- ✓ **数字顾问:** IBM 还推出了 Watson 数字顾问服务，帮助企业分析海量数据并使数据可视化。
- ✓ **云计算:** Watson 也被部署在 IBM 2013 年收购的云计算基础设施业务 Softlayer 上，成为 IBM 与亚马逊、谷歌、微软等科技巨头在云计算领域竞争的有效武器。
- ✓ **虚拟助理:** 2014 年 5 月，IBM 通过 Watson Group 收购了人工智能创业公司 Cognea，该公司开发了一个认知计算和对话式人工智能平台，为用户提供个性化虚拟助手服务，IBM 将 Cognea 定位为理解用户个性化需求。
- ✓ **科学研究:** 2016 年 8 月，IBM Watson 被用于科学研究。目前测试科学假设和理论常需要花费几天甚至几个月时间，而借助沃森的“Discovery Advisor”项目，可更快地完成该过程。

**大力研发量子计算电路，开放量子计算平台:** IBM 研究院拥有一个量子计算小组，致力于制造带有纠错保护的超导电路，保护量子信息免于量子噪声干扰。2015 年 4 月，IBM 研制出一种能检测出量子计算系统中比特翻转 (bit-flip)、相位翻转 (phase-flip) 误差新电路。2015 年 12 月，IBM 被授予一份 IARPA 补助金，试图建立一个可扩展到更高维度的量子电路设计，克服当前量子系统局限性。2016 年 5 月，IBM 向公众开放了一款基于云的量子计算平台——Quantum Experience，用户能使用一台 5 量子位的量子计算机进行算法或实验模拟。虽然 Quantum Experience 仍不能实现通用，但用户可通过对单个量子操控学习和理解非二进制码计算系统的工作原理。

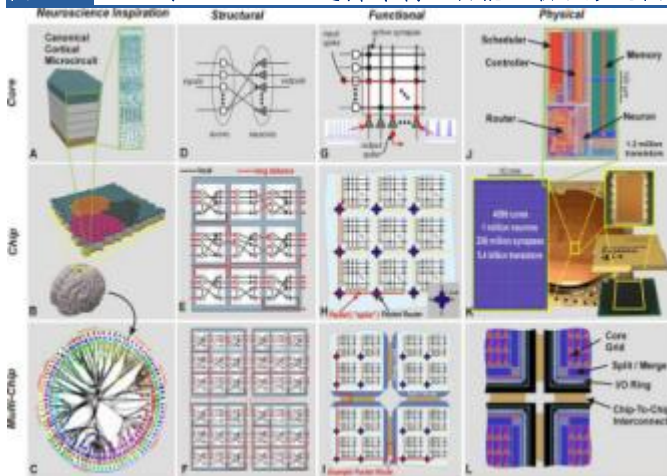
**重磅推出多款并行式类脑芯片，大幅提升 AI 算力:** IBM 在 AI 领域布局围绕 Watson 和类脑芯片展开，以打造 AI 生态系统。为此 IBM 重磅推出多款并行式类脑芯片 (IBM TrueNorth、Power 处理器、随机相变神经元芯片)，大幅提升 AI 算力:

- ✓ 2014 年 8 月，IBM 宣布研制出深度学习的类脑超级计算平台 IBM TrueNorth，这是一款集成了 54 亿个硅晶体管、内置 4096 个内核、100 万个“神经元”、及 2.56 亿个“突触”的基于大脑结构微芯片，其能力相当于一台超级计算机，而功耗却

仅有 65 毫瓦。TrueNorth 能模拟人脑神经元、突触功能及其他脑功能，试图不借助云计算基础设施，并极低能耗运行图像或语音识别等先进机器智能软件。TrueNorth 擅长完成模式识别和物体分类等繁琐任务，未来 IBM 将把 TrueNorth 镶嵌于各类移动设备、机器人和汽车里面。

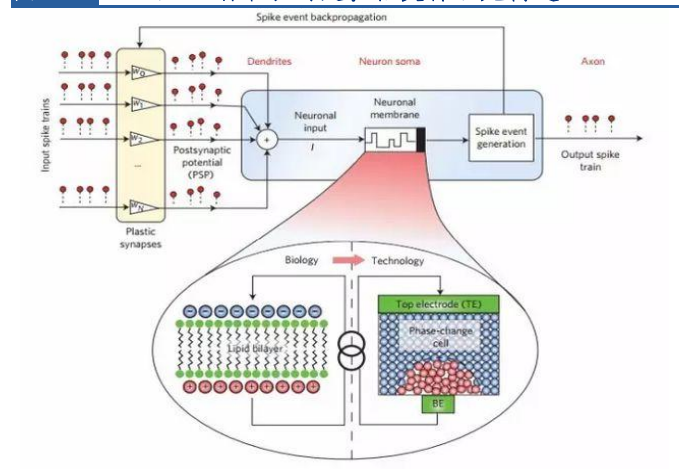
- ✓ 继 2015 年清华大学研制出首个人工神经突触后，2016 年 8 月，IBM 苏黎世研究院创造出世界首个人工纳米级的随机相变神经元，是目前最接近生物神经元的人工器件。IBM 通过构建 10x10 神经元交叉阵列创造出了 500 个人工神经元，并以类似大脑（神经形态）方式处理信号，以进行高效、大规模并行计算。目前其信号处理能力已超过香农采样定理规定的极限，并可长时间持续（数万亿个开关周期）。IBM 相变神经元深度集成了基于忆阻器的突触，或将加速下一代并行计算系统诞生。目前随机相变神经元正进一步探究，如何接收量级和复杂度增大的数据，并在较小功率、能耗下提取有用知识。
- ✓ 2016 年 9 月，IBM 和 NVIDIA 联手推出专门针对人工智能、机器学习和高级分析应用场景的 IBM Power Systems S822LC for High Performance Computing 服务器，数据处理速度比其它平台快 5 倍，且每美元的平均性能比英特尔 x86 服务器高出 80%。相比 CISC 指令集而言，Power 处理器采用 RISC 指令集，可并行执行多条指令，且可将一条指令分割成多个进程或线程，交由多个处理器同时执行。因此 Power 架构可充分发挥 GPU 优势，并行处理性能优于基于 CISC 架构的英特尔 x86 芯片。

图 16: IBM 的 TrueNorth 芯片结构、功能、物理形态图



资料来源: IBM 官网, 长城证券研究所

图 17: IBM 人工纳米级的随机相变神经元构造

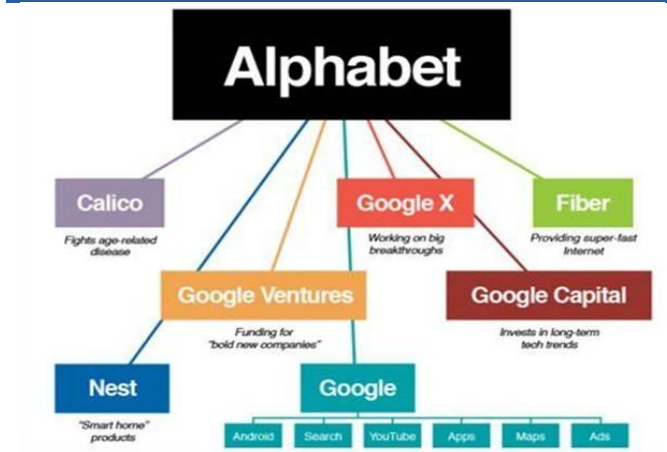


资料来源: 机器之心, 长城证券研究所

## 2.2 Google——自然语言理解与机器学习项目的领导者

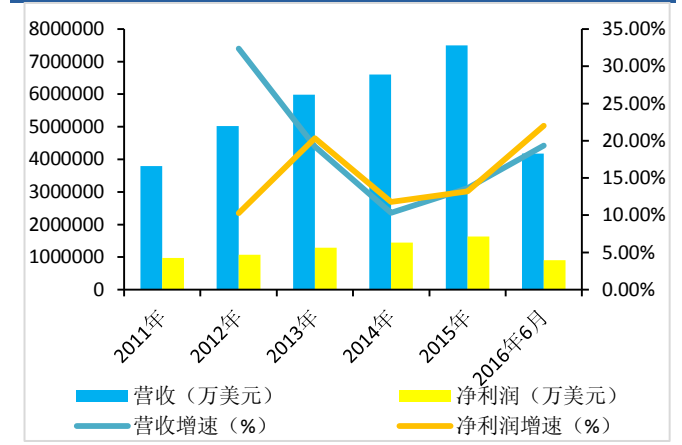
**Google 架构重组，由搜索引擎转向覆盖诸多科技领域：**Google 致力于互联网搜索、云计算、广告技术等领域。根据 IDC, 2015 年 Google 占在全球搜索引擎市场份额高达 67.49%，是全球最大搜索引擎。谷歌大数据检索核心技术领先于全世界，并建立了全球最大的数据库系统，Google 在全世界数据中心内运营着上百万台的服务器，每天处理数亿搜索请求和约二十四 PB 用户数据。广告盈利是 Google 的主要盈利模式，目前九成以上营收来自其广告系统。2015 年 8 月，谷歌宣布架构重组，设立母公司 Alphabet, Google 成为 Alphabet 旗下子公司。谷歌由搜索引擎公司全面转向为覆盖诸多领域的高科技企业。

图 18: Google 重组后的组织架构



资料来源: 人民日报, 长城证券研究所

图 19: Google 营收、净利润增速较为强劲

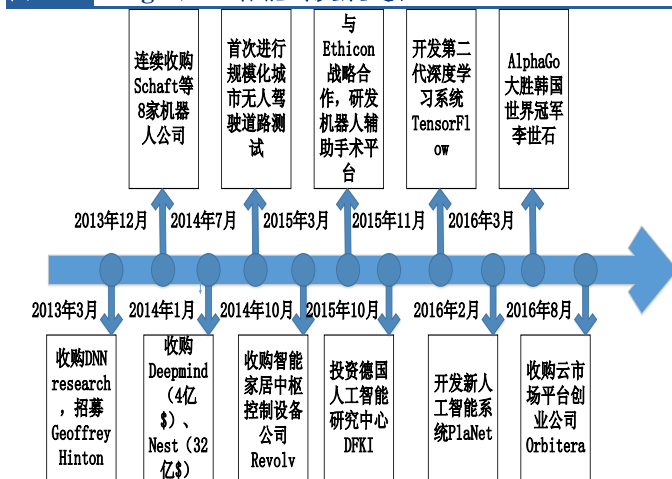


资料来源: Wind, 长城证券研究所

**积累 AI 底层技术, 并拓展用户应用前景:** 随着智能手机市场增速放缓, Google 用户使用习惯也随之变迁, 如目前大约 20% 的美国用户数据请求以语音形式发起。为此谷歌加速推进“后智能手机时代”战略, 重点聚焦于 AI 领域的机器学习, 全面发力打造 AI 业务闭环, 意图将机器学习技术应用到所有产品中。

谷歌在 2011 年成立 AI 部门, 目前已经有 100 多个团队用上了机器学习技术, 包括谷歌搜索、Google Now、Gmail 等, 并往其开源 Android 手机系统中注入大量机器学习功能(如卷积神经网络开发 Android 手机语音识别系统)。谷歌在 AI 布局符合“将全世界的信息联系起来并给出最佳处理结果”的使命。谷歌 AI 途径为: 1) 覆盖更多用户使用场景, 从互联网、移动互联网等传统业务延伸到智能家居、自动驾驶、机器人等领域, 积累更多数据信息; 2) 积累底层人工智能技术, 研发更高级的深度神经网络, 增强图形识别和语音识别能力, 对信息进行更深层加工、处理。谷歌试图将 AI 渗透到了旗下各产品, 为用户带来更多使用场景、及更智能化功能。

图 20: Google 人工智能的发展途径



资料来源: 长城证券研究所

图 21: Google 人工智能的重点布局领域

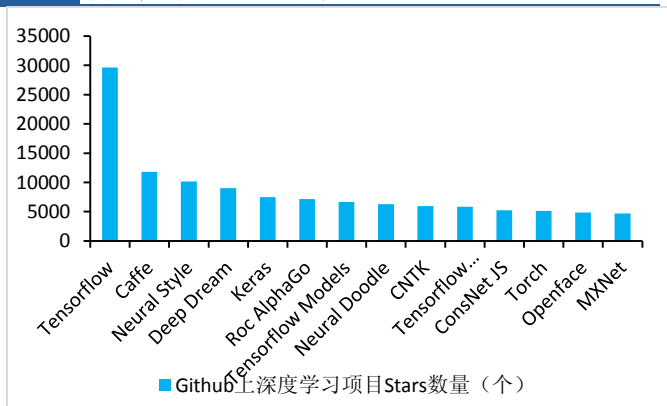


资料来源: 长城证券研究所

**AI 内生发展 (TensorFlow) 与外延并购 (DeepMind) 并头齐进:** Google 目前有两套 AI 系统: Google 自主研发的 TensorFlow、2014 年收购 DeepMind 的 AlphaGo 系统。

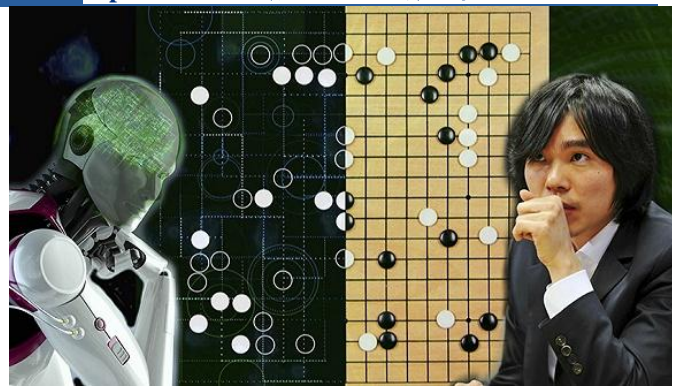
- ✓ 2015年11月开源第二代深度学习系统Tensorflow，其性能比第一代人工智能系统快五倍。Tensorflow可编写并编译执行机器学习算法代码，并将机器学习算法变成符号表达的各类图表，缩短重新写代码时间。TensorFlow可模仿人类大脑工作的方式并识别出模式，被用于语音识别或照片识别等多领域，在Google内部也已应用于Google搜寻、Google翻译、Gmail等服务。另外，使用TensorFlow编写的运算几乎不用更改就能在多种异构系统上运行。在开放源代码后，所有工程师都将帮助谷歌修改和完善这项技术，谷歌收到反馈以后，可推出更好地服务和产品，进而推动整个AI产业发展。
- ✓ DeepMind创立于2010年，其将机器学习和系统神经科学最先进技术结合，建立强大通用机器学习算法。2014年1月，Google耗资2.63亿美元收购Deepmind，同年12月，谷歌通过DeepMind与牛津大学的两支AI研究队伍建立了合作关系。2015年2月，Deepmind系统学会了49款雅达利经典游戏。2016年3月，由Deepmind研发AlphaGo以4:1嘉绩击败世界围棋冠军李世石，激发全世界对人工智能的关注。当前AlphaGo专注于棋赛发展，但其未来还将应用于医疗诊断，或投入无人驾驶等领域，以加速AI商业化进程。

图 22: 最受欢迎的 AI 开源平台——Tensorflow



资料来源: 维基百科, 长城证券研究所

图 23: AlphaGo 以 4:1 嘉绩击败世界围棋冠军李世石

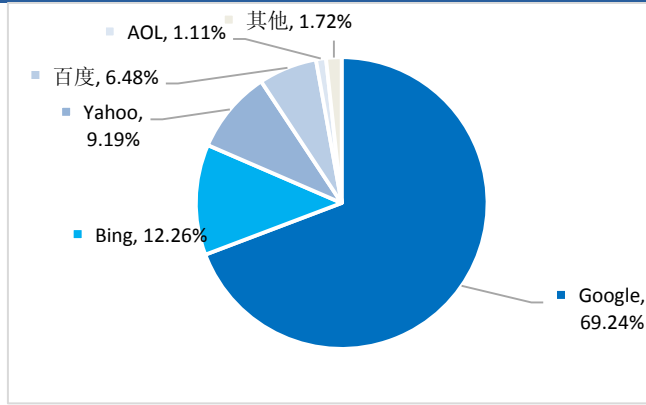


资料来源: 中关村在线, 长城证券研究所

谷歌大脑是“Google X 实验室”主要研究项目，由 16000 个处理器连接而成，内部共有 10 亿个节点，是世界最复杂电脑网络之一。谷歌大脑用来模拟人脑并具备自我学习能力，目前已应用于 Google 地图、Android 语音识别、Google 图像搜索等产品。

**RankBrain 表现优异，搜索从基于数据转至基于机器学习：**Google 目前产品和服务依靠主要 AI 技术驱动，如谷歌使用深度学习技术改善搜索引擎、识别 Android 手机指令、鉴别其 Google+ 社交网络的图像。与此同时，Google 主业搜索从主要基于数据转变到基于机器学习。2015 年 10 月，谷歌利用人工智能 RankBrain 来排名网页，帮助优化搜索结果，目前该算法已运用至用户每一次搜索中。RankBrain 可理解单词和短语含义，在处理未接触搜索时，可猜测哪些搜索结果应该排在前面。RankBrain 被用来处理 Google 搜索引擎中最棘手网页查询问题，可在数十亿网页中找到与特定查询内容最相关的网页，并可帮助用户更快地获得冷门搜索结果。RankBrain 目前表现已超过人类，人类猜对成功率为 70%，RankBrain 成功率则高达 80%。在 Google 用来决定网页排名的数百个因素中，RankBrain 重要性已高居第三，未来新搜索算法 RankBrain 将成主流。另外，AI 系统需要大量数据来训练，谷歌也通过搜集丰富的用户在线行为数据来优化其搜索系统。

图 24: Google 占全球搜索市场份额高达 69.24%



资料来源: Net Applications, 长城证券研究所

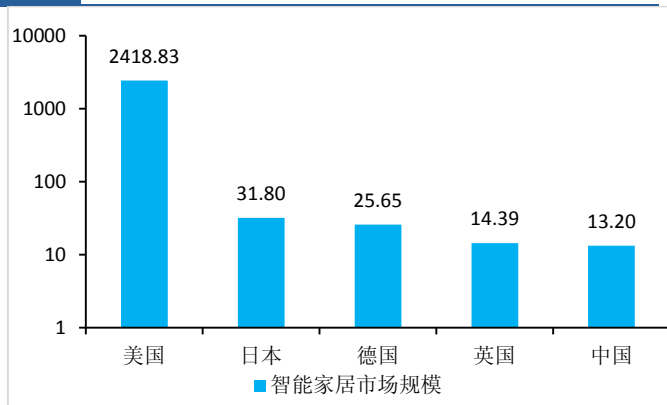
图 25: Google TPU (Tensor Processing Unit) 实物图



资料来源: 人民日报, 长城证券研究所

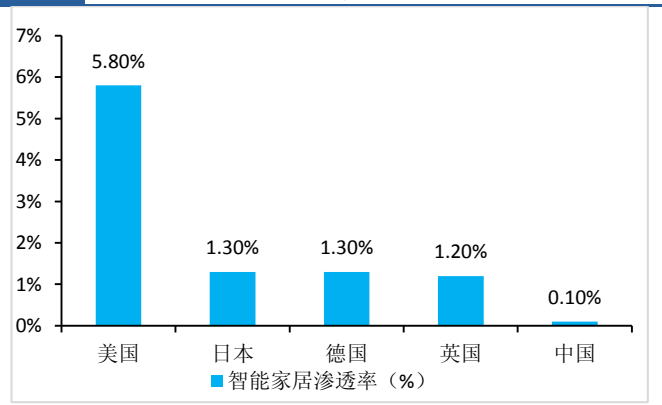
**加速以 Nest 为基础智能家居生态系统建设, Google Home 智能音箱成为亚马逊 Echo 强劲对手:** 2014 年 1 月, 谷歌以 32 亿美元收购智能家居制作商 Nest, Nest 主要提供智能恒温器和智能烟雾探测器, 拥有 100 多项专利。谷歌认为智能家居领域将是未来 AI 应用的一个重要市场, 目前世界各国的智能家居渗透率均较低, 为此 Google 正加速以 Nest 为基础智能家居生态系统建设, 通过一系列并购、开放平台的建立、软件硬件一体化来打造这个生态系统。2014 年 6 月, 谷歌通过 Nest 耗资 5.55 亿美元收购了基于云端的家庭监控公司 Dropcam, 10 月又收购了智能家居中枢控制设备公司 Revolv, Revolv 将参与 Nest “Works with Nest” 开放计划。Nest 在 2014 年年底发布四款产品, 包括一款室内自动恒温计、两款网络监控摄像头和一款烟雾警报器。

图 26: 2015 年智能家居市场规模 (亿元)



资料来源: Statista, 长城证券研究所

图 27: 2015 年智能家居渗透率 (%)

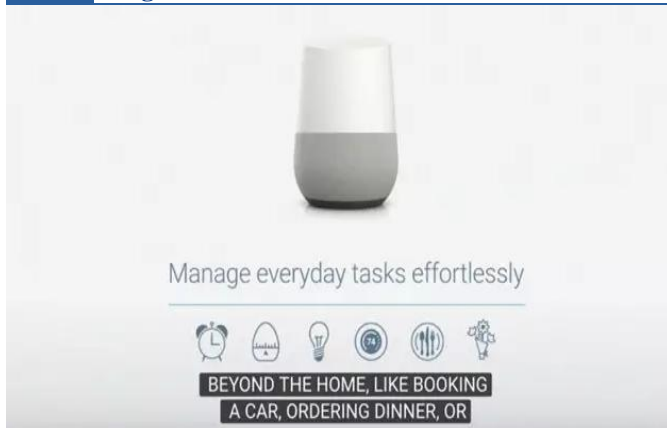


资料来源: 数智网, 长城证券研究所

Google 在融合 Google Assistant (语音智能助理)、Nest 设备基础上, 于 2016 年 5 月推出 Google Home (智能音箱)。Google Home 是一个基于 Google Assistant 语音控制的智能音箱。相比亚马逊 Echo 而言, Google Home 将利用谷歌庞大数据库去理解用户需求, 且 Google Home 有望调用庞大的谷歌配套应用 (如日历、电子邮件、在线云存储服务 Drive 等), 为用户提供更好、更快、更精确的反馈。Google Home 内置的 Google Assistant 可控制智能手机、智能手表及其他设备, 使用自然语言与用户对话, 执行寻找信息、播放媒体内容、买电影票、建议安排待办事项等任务。Google Home 还能成为智能家居产品的中枢, 根据用户需求, 完成调节温度、开启灯光等任务。通过谷歌大数据分析和软件生态整合, Google Home 将成为 Echo 强劲竞争对手。

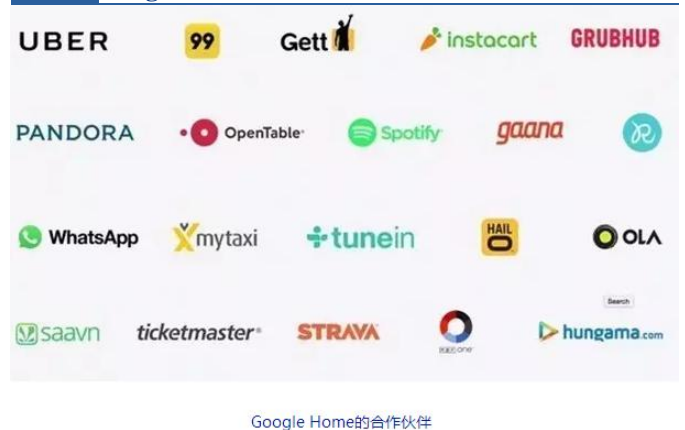


图 28: Google Home 智能音箱



资料来源: 数智网, 长城证券研究所

图 29: Google Home 智能音箱合作伙伴



Google Home的合作伙伴

资料来源: 数智网, 长城证券研究所

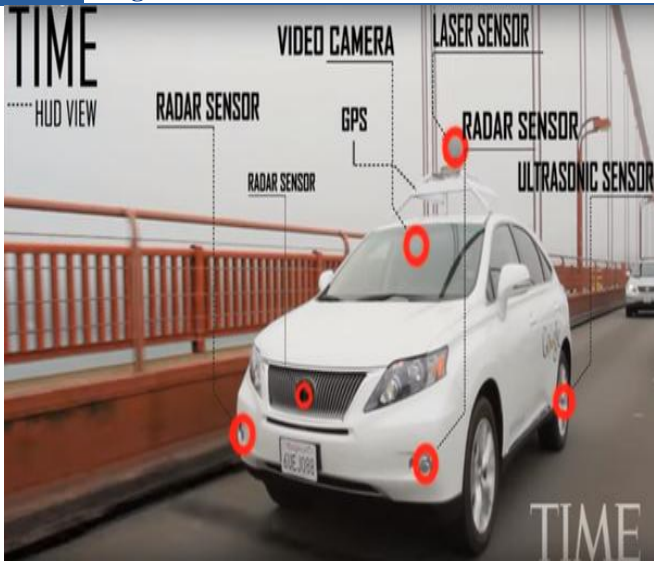
表 3: 智能音箱性能对比: Google Home VS 亚马逊 Echo

智能音箱	Google Home	亚马逊 Echo
价格	129\$	179.99\$
语音命令	支持	支持
唤醒词	Okay、Google	Alexa、Amazon、Echo
音乐流媒体选择	Google Play Music、Spotify、Pandora、iHeartRadio、TuneIn 等	Amazon Prime Music Spotify、Pandora、iHeartRadio、TuneIn 等
智能家居第三方对接	Nest、其他未知第三方对接产品	Nest, Ecobee、SmartThings、Wink、Insteon、Belkin WeMo 等上千种产品
私人助手功能	日历、购物清单、快递查询、计划表、飞机航班查询	购物、日历、清单、飞机航班查询、快递查询、计划表

资料来源: 数智网, 长城证券研究所

**无人驾驶领域领导者:** 无人驾驶可将人从枯燥驾驶工作中解脱出来, 并大幅降低事故率, 被誉为 10-20 年里最具改变世界潜力的技术。谷歌无人驾驶汽车项目始于 2009 年, 2011 年为其收购 510 Systems、Anthony's Robots 等公司。目前无人驾驶行驶里程达 180 万英里, 且成功发布了全球第一款完全能够自动驾驶的原型车“豆荚车”, 并宣称到 2020 年谷歌自动驾驶车将正式上市。谷歌无人驾驶远远领先于汽车制造商和其他公司, 被视为无人驾驶领域领导者。谷歌无人驾驶以技术驱动, 侧重于基础技术研究及 AI 核心科技开发。在攻克相关深度学习及大脑技术开发等软件算法基础上, 集成各种传感器, 在无人驾驶领域硬件、软件技术底蕴深厚。2015 年 12 月, Google 和福特将成立一家合资公司, 基于谷歌 AI 技术研发无人驾驶汽车, 可节省造车技术的时间和资金。

图 30: Google 无人车实物图



资料来源: 搜狐汽车, 长城证券研究所

图 31: Google 无人车示意图



资料来源: 天极网, 长城证券研究所

国内搜索龙头百度亦加速推进无人驾驶项目。相比谷歌强大技术底蕴而言, 百度更注重推进 AI 在各领域的现实应用, 如 DeepSpeech2 错误率低至 3.7%, 准确率已超人类并已实用, 百度用户画像技术也比 Google 更深入。无人驾驶领域, 百度坚持应用为先及商用化改造, 除前期技术累积外, 百度更进行详细市场调查及后期人工优化 (如针对中国道路路况的算法优化), 使无人驾驶更适应终端使用环境, 注重 AI 技术的商用化推进。

**图像识别、语音识别技术底蕴深厚:** 根据 MarketsandMarkets 预测, 自然语言处理市场规模将从 2016 年 76.3 亿美元增长至 2021 年的 160.7 亿美元, 年增速达 16.1%, 市场前景广阔。谷歌预先训练英语语义分析器 Parsey McParseface, 将自然语言系统与 Knowledge Graph 语义信息数据库结合, 可在 15 种语言上工作, 是目前世界上最棒语义处理器, 已经接近了人类的水平。

表 4: Google 图像识别、语音识别技术底蕴深厚

时间	事件	合作项目及内容
2014 年 8 月	收购 Jetpac	Jetpac 是一家图片分析公司
2015 年 3 月	发布 FaceNet	FaceNet 号称是最精确人脸识别技术, 面对 2.6 亿张人脸照片数据库的准确率超过 86%
2015 年 7 月	开源 DeepDream 系统	DeepDream 系统采用主动生成图片的技术 Inceptionism
2016 年 9 月	发布新 AI 系统	可更好识别图像内容, 并匹配文字, 可让描述图像的准确率高达 93.9%
2016 年 9 月	开源最新自动图像描述系统“Show and Tell”	Show and Tell 采用编码器-解码器神经网络架构, 可根据场景生成准确的图像说明
2016 年 10 月	官方微博文发布	谷歌也用神经网络方法获得比现在普遍使用的压缩方法质量更好、大小更小的图片 (理论上会小 25%)
时间	事件	合作项目及内容
2016 年 7 月	发布其 Beta 版云自然语言 API	让开发者获得情感分析、实体识别、语义分析等服务。
2016 年 9 月	发布神经机器翻译 (GNMT) 系统	该系统使用当前最先进训练技术, 机器翻译错误率降低 55%-85%。
2016 年 9 月	发布最新生成模型 WaveNet	WaveNet 可生成模拟任何人类声音的语音, 将机器合成语音水平与人类差距缩小 50%

2016年9月 收购为开发者提供会  
话机器人开发工具  
Api.ai  
Api.ai 作为聊天机器人开发框架，提供语音识别、意图识别、上下文管理等功能，开发者可定制、强化聊天机器人智能。目前该框架支持 15 种语言，可用来开发 Slack、Facebook Messenger 及 Kik 等聊天工具机器人。

资料来源：互联网，长城证券研究所

**响应速度、人性化服务出色的 Google Assistant (谷歌助理):** 2014年3月，谷歌推出语音助手 Google Now，可支持安卓，iOS 和 Chrome 设备。Google Now 可与第三方 App 交互（如笔记应用、消息应用、音乐播放服务等），具有飞行航班、快递查询、酒店预订、及诸多娱乐功能。相比微软 Siri、亚马逊 Alexa、微软 Cortana、Facebook M 而言，Google Now 最为成熟，由 Google 强大搜索引擎及数据库提供支持，产品性能更加人性化，可主动响应客户需求，而非被动应答客户提问，在响应速度和人性化服务表现极为出色。

谷歌将强大的 AI 工具及超大规模数据结合，设计出更高级的虚拟助理。2016年5月，谷歌推出语音智能助手“谷歌助手”(Google Assistant)，是语音识别、人工智能、自然语音理解的集大成者。Google Assistant 能完整地理解上下文语境并回答问题，将和 Alexa，Siri 和 Hound 等智能助手竞争。相比 Google Now 主要用于手机和 PC 上，Google Assistant 则开始融入各种设备（Google Home 音箱、Allo 聊天机器人）。

图 32: 各科技巨头的智能助理性能对比



资料来源：搜狐网，长城证券研究所

图 33: Google Now 将分析手机内各项服务和应用中数据

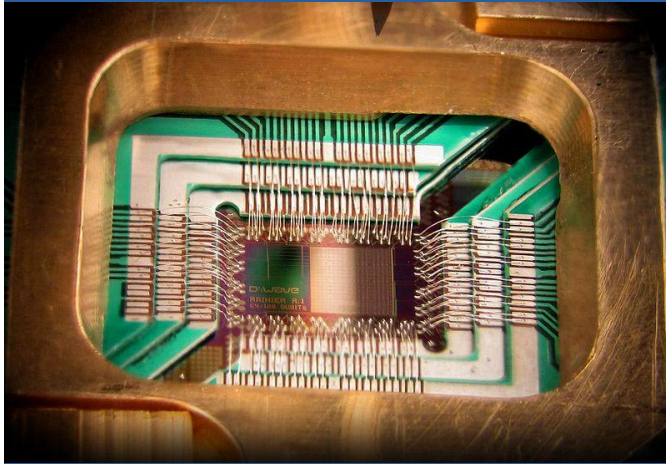


资料来源：互联网，长城证券研究所

**量子计算、TPU 芯片大幅提升算力，为 AI 提供支撑:** 谷歌已建立量子人工智能实验室 (Quantum Artificial Intelligence lab /QuAIL)，该实验室由美国宇航局 (NASA)、大学空间研究协会 (Universities Space Research Association) 共同承办。D-Wave Systems Inc 是世界第一个商用量子计算机公司，Google 测试 D-Wave 2X 计算机结果表明，其计算执行速度比经典计算机芯片快 1 亿倍。谷歌及其合作伙伴对最新 D-Wave 机器拥有七年的访问权限，谷歌量子人工智能实验室也拥有一台 D-Wave Systems 的量子计算机，这为谷歌研发量子计算机提供保障。Google 希望通过量子计算来获得更好人工智能和更好的复杂优化问题解决方案，谷歌量子计算机突破将为 AI 计算搭建高平台。2013 年，Google 已利用 D-Wave 机器在 Web 搜索、语音/图像模式识别、规划和行程安排、空中交通管理、机器人外太空任务等应用中进行量子计算的探索，并支持任务控制中心的操作。2014 年，谷歌利用其在 D-Wave 机器上经验来开发量子硬件，通过聘任加州大学物理学教授 John Martinis 及其团队，来建立谷歌的专属量子芯片。

2016年5月，谷歌发布为机器学习特别研发的TPU（张量处理单元）芯片。TPU芯片在计算精度降低时更耐用，用更多精密且大功率机器学习模型。通过快速应用这些模型，用户得到更正确结果。Google宣称，TPU将机器学习能力提高三代，TPU将摩尔规律向前推进7年。在“深度学习”领域，TPU也比“GPU”和“FPGA”单位耗电量性能提升10倍。

图 34: 128-qubit 的 D-Wave Systems 计算机芯片



资料来源：维基百科，长城证券研究所

图 35: Google TPU (Tensor Processing Unit) 实物图



资料来源：互联网，长城证券研究所

**DeepMind 进军医疗，探索细化领域应用前景：**2016年6月，DeepMind 欲将其算法应用到医疗保健行业，计划在5年内使用机器学习处理英国国家医疗服务体系（NHS）数据。谷歌、IBM 均在医疗诊断（尤其是肿瘤）领域持续发力，致力运用先进 AI 算法来早期诊断疾病并给予个性化治疗。相比而言，IBM Watson 倾向于专家系统，耗费巨资收购医疗数据公司来训练 Watson 系统。DeepMind 则侧重医疗图像诊断，量化日常生活数据并对生命体征长期追踪，通过输出 AI 技术，与医疗领域巨头合作探究更多细化领域的应用。

表 5: Deepmind 加快医疗领域合作，探索细化领域应用前景

时间	Deepmind 医疗合作伙伴	合作项目及内容
2015年3月	医疗保健公司强生	联手开发 AI 手术机器人
2016年	伦敦皇家自由医院（Royal Free Hospital London）	共同研发 Streams 的 APP，帮助医生发现急性肾损伤类疾病
2016年3月	英国国家医疗服务体系（National Health Service）	启动“深度思维健康”（DeepMind Health）项目，通过 AI 技术支持来帮助临床医生
2016年9月	英国伦敦大学学院医学院（UCLH）	利用 AI 技术处理放射治疗医生所需扫描数据
2016年9月	伦敦大学学院医院放射科	缩短给出难治性头颈癌放射科治疗计划的时间（临床医生在头部和颈部癌症治疗准备工作平均为 4 小时，但 AI 技术可缩短到 1 小时）

资料来源：互联网，长城证券研究所

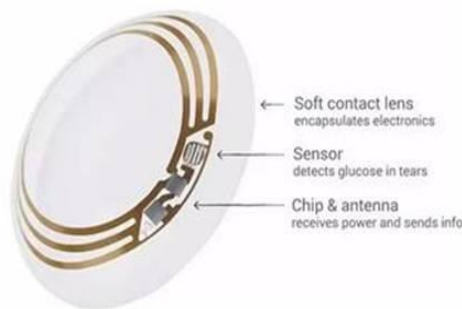
此外，谷歌也将 AI 技术应用于医药研发，进行虚拟药物筛选。Google X 实验室还研发出的智能隐形眼镜，可监测佩戴者血糖浓度。

图 36: Google 联合强生研发 AI 手术机器人



资料来源: 人民日报, 长城证券研究所

图 37: Google 可检测血糖浓度的智能隐形眼镜



资料来源: 人民日报, 长城证券研究所

## 2.3 NVIDIA——深度学习芯片的行业领导者

**全球视觉计算技术的行业领袖:** 英伟达 (NVIDIA, 股票代码 NVDA) 创立于 1993 年, 专注于打造增强个人和专业计算平台的人机交互体验产品, 是视觉计算技术的全球行业领袖。1999 年, NVIDIA 发明了现代视觉计算的引擎 GPU (图形处理器), 被广泛应用于个人数字媒体 PC、商用 PC、专业工作站、数字内容创建系统、笔记本电脑、军用导航系统和视频游戏控制台等智能设备。截止目前, NVIDIA GPU 出货量已超过 10 亿颗。NVIDIA 技术底蕴深厚, 专利资产高达 7000 多项, 且持续加强研发投入力度, 应用于 AI 领域的 Tesla P100 芯片开发费用高达 20 亿美元 (相比 2015 年 NVIDIA 全年营收 50 亿美元而言, 可见投入力度之大)。

**NVIDIA 业务重点从 PC GPU 转向人工智能领域:** 基于传统 PC GPU 业务渐于饱和、及对 AI 潜在市场强烈看好, GPU 巨头 NVIDIA 正积极谋求战略转型。2015 年 Q1 已不再提及传统 PC GPU 业务, 并将战略重点投向游戏、专业工作站、数据中心和汽车电子等四大市场, NVIDIA GPU 芯片目前在虚拟现实、人工智能和无人驾驶汽车等领域位于重要中心。四大市场中, 数据中心、汽车电子市场均为 AI 应用领域, NVIDIA 未来发展极为倚重 AI 技术。2016 年 Q2, NVIDIA 实现营收高达 14.3 亿美元, 同比上年增长 24%, 同比 2016 年 Q1 增长 9%, 这主要是受游戏、数据中心及专业虚拟化、Tegra 无人驾驶系统等产品强劲需求驱动。分产品而言, 数据中心 (AI、深度学习、大数据、云计算等产品) 实现营收 1.51 亿美元, 同比上年增长 110%; Tegra 处理器业务 (Tegra 无人驾驶系统) 收入达 1.66 亿美元, 同比上年增长 30%。数据中心增速 (110%)、汽车电子增速 (68%) 远高于传统游戏业务增速 (18%), AI 芯片市场需求旺盛, 呈现爆发增长态势。2016 年 Q2 毛利率高达 57.9%, 反映了 GeForce 游戏 GPUs、数据中心平台、深度学习的强劲需求、及高议价能力。随着 AI 领域投入逐步增加, NVIDIA 经营业绩正持续改善, NVIDIA 预计 2016 年 Q3 营收将达到 16.8 亿美元, GAAP 毛利率高达 57.8%。我们预计 2016-2018 年, NVIDIA 数据中心营收增速分别达 120%、95%、65%, 汽车电子营收增速分别达 70%、60%、45%, AI 相关业务持续高速增长。

表 6: NVIDIA 与 AI 相关的数据中心、汽车电子业务增速远高于传统游戏业务增速

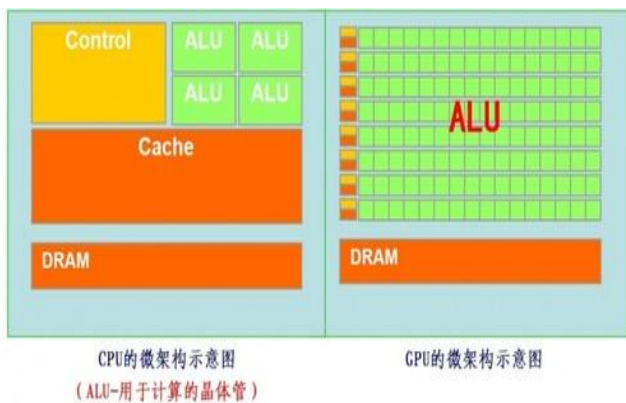
细分市场	针对人群	适配产品	2016 年 Q2 营收	同比上年 增长	同比 Q1 增 长	备注
游戏	游戏者	GeForce 系列 显卡	7.81 亿美 元	18%	—	受 Pascal 游戏型 GPU 销售增加
专业工作	设计师	Quadro 系列	2.14 亿美	22%	13%	

站	应用/用户	显卡	元			
数据中心	AI、深度学习及大数据等开发者	Tesla 系列运算卡	1.51 亿美元	110%	6%	受 GPU 加速深度学习的强劲需求拉动
	云计算、虚拟化用户	GRID 系列显卡	元		---	
汽车电子	智能机器人、无人机和智能汽车	Tegra 系列 SoC 芯片	1.19 亿美元	68%	5%	

资料来源：公司公告，长城证券研究所

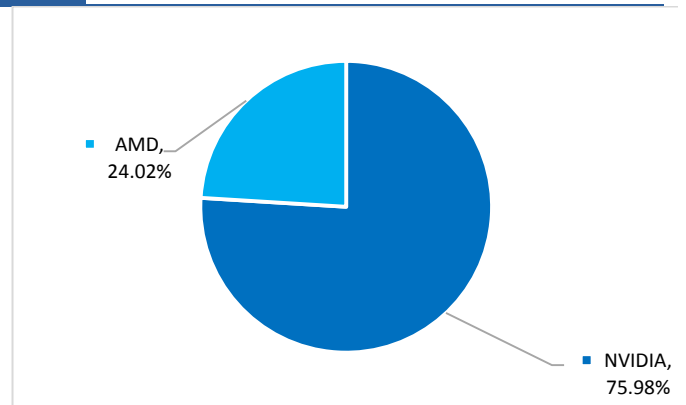
**AI 硬件市场份额高达 30%，英伟达 GPU 业务潜力巨大：**根据艾瑞咨询，2020 年全球人工智能市场规模达 1190 亿元，市场潜力巨大。据机构预测，硬件市场占 AI 市场份额将达 30%。与 CPU 相比，GPU 具有数以千计的计算核心，及强大、高效并行计算能力，可实现 10-100 倍应用吞吐量，特别适用于 AI 海量训练数据情形。NVIDIA 致力于深度学习芯片研发，首次研发设计了专为 AI 领域提供计算能力和加速深度学习的 GPU 架构，为训练图像、笔迹、声音等数据提供强大算力支持。**目前深度学习解决方案几乎完全依赖 NVIDIA GPU 加速计算。**

图 38: CPU 及 GPU 内部架构示意图



资料来源：ZOL 新闻中心，长城证券研究所

图 39: NVIDIA 占全球桌面 GPU、独显市场份额达 76%



资料来源：JPR，长城证券研究所

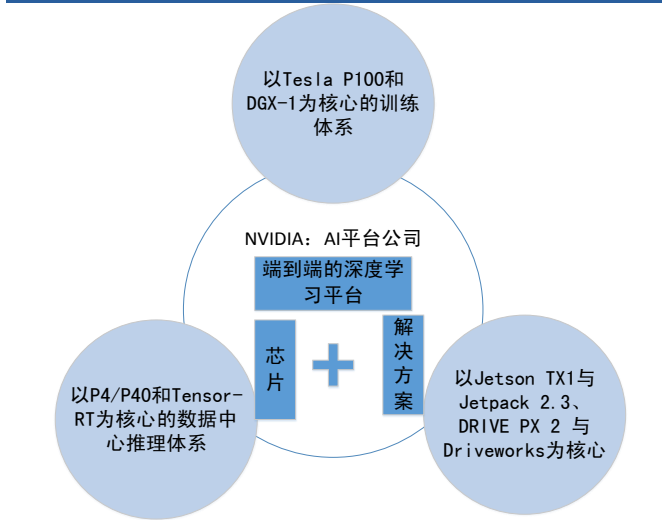
NVIDIA 已从传统 PC GPU 业务转向游戏、专业工作站、数据中心和汽车电子四大业务，并推出应用于人工智能、深度学习、大数据研究和分析的 Tesla 系列运算卡，及应用于云计算和虚拟化的 GRID 系列显卡和应用于智能机器人、无人机和智能汽车的 Tegra 系列 SoC 芯片。目前，市场对于基于 Pascal 架构的新一代 GPU 需求迫切，对深度学习领域关注激增。在人工智能、汽车电子、VR 等强烈需求驱动下，独立 GPU 龙头企业 NVIDIA 市值不断创新高，过去一年涨幅达 150.6%，年初以来涨幅达 87.49%。

**NVIDIA 全面布局，致力于打造基于 AI 平台化公司，构建端到端的深度学习平台：**AI 领域，NVIDIA 不想做单纯的硬件或者软件厂商，试图从芯片级别做起，一直延伸到 AI 开发者的开发测试环节。在帮助行业发现解决问题，培养起技术水平之后，再逐步退回初始的层面，专注于方案设计。根据 NVIDIA CEO 黄仁勋，未来 NVIDIA 将是基于人工智能平台化的公司，业务将涵盖智慧城市、交通、超级运算等领域。

**NVIDIA 在 AI 和自动驾驶领域，形成了以 Tesla P100 和 DGX-1 为核心的训练体系，以 P4/P40 和 Tensor-RT 为核心的数据中心推理体系，及以 Jetson TX1 与 Jetpack 2.3、DRIVE**

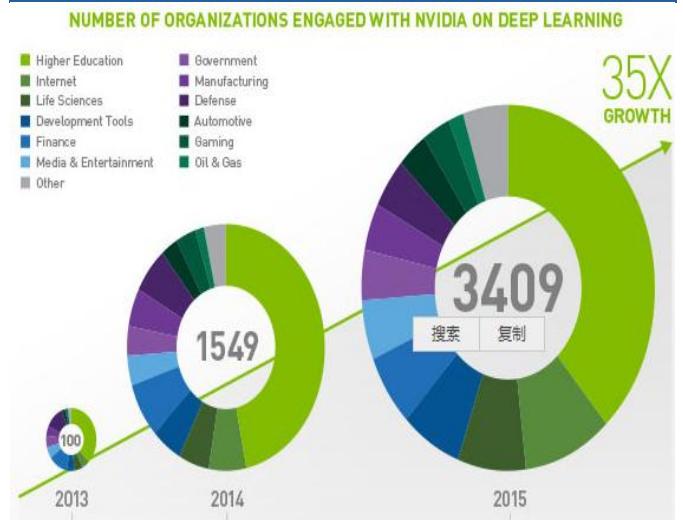
PX 2 与 Driveworks 为核心的智能设备体系。NVIDIA 在上述领域从软硬件到解决方案上都进行了全面布局，构建了端到端的深度学习平台。作为深度学习开发标准，使用 NVIDIA GPU 的 AI 开发者 2 年间暴增 34 倍。

图 40: NVIDIA 全面布局 AI, 构建端到端深度学习平台



资料来源: 长城证券研究所

图 41: 英伟达 2 年间深度学习合作伙伴数量增长 34 倍



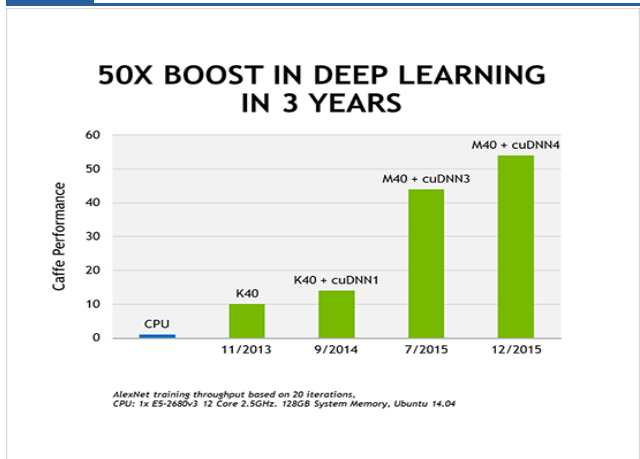
资料来源: NVIDIA 官网, 长城证券研究所

**NVIDIA 全球首发多款重磅深度学习芯片助推 AI 革命:** NVIDIA 全面布局端到端的深度学习平台，专门设计了全球首款针对深度学习的 GPU 架构 (Pascal 架构)。深度学习最苛刻部分是训练，PASCAL 架构在三年内助推深度学习加速高达 50 倍 (最新数据为 65 倍)，且支持每个主要的深度学习框架。NVIDIA 预计其未来几年内，可将学习速度再提高 10 倍。近年来，NVIDIA 全球首发多款重磅深度学习芯片助推 AI 革命：

- ✓ 2016 年 4 月，NVIDIA 推出新 GPU 芯片 Tesla P100，Tesla P100 采用新工艺制程 (16nm FinFET 工艺)、新架构(Pascal)、新存储架构(HBM2)、新连接形式(NVLink)。Tesla P100 内置 150 亿个晶体管，可用于深度学习，是目前最大处理器，且已批量生产。
- ✓ NVIDIA DGX-1 是专为深度学习而设计超级计算机，内置 Tesla P100 GPU 加速器，吞吐量相当于 250 台 CPU 服务器，可将深度学习速度加快 75 倍，将 CPU 性能提升 56 倍。
- ✓ 2016 年 9 月，NVIDIA 发布 Tesla P4、Tesla P40 两款 Pascal 架构 GPU。本次 Tesla P4 (集成 72 亿个晶体管、2560 个 CUDA 核心) 和 Tesla P40 (集成 120 亿个晶体管、3840 个 CUDA 核心) 是专门为深度学习推理设计的加速器，可使用预训练的深度神经网络来识别语音、图像或文字，以响应用户和设备的查询。Tesla P4&P40 性能相当于 40 个 CPU，响应速度为 CPU 解决方案的 45 倍。

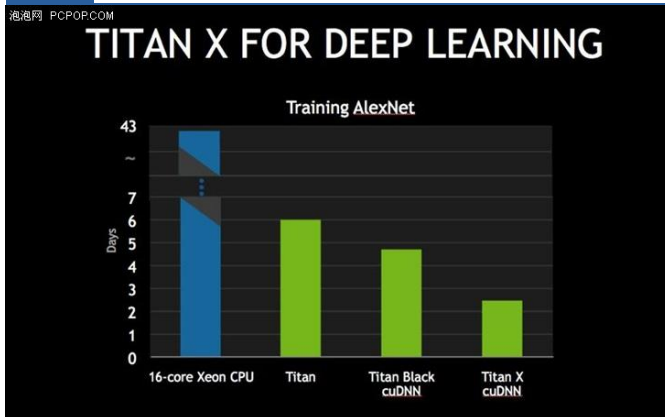
NVIDIA GPU 在平行处理工作负载表现优异，可将 DNNs 速度提升 10-20 倍，将数据迭代训练周期从数周减至数日。

图 42: NVIDIA GPU 3 年间将深度学习效率提升 50 倍



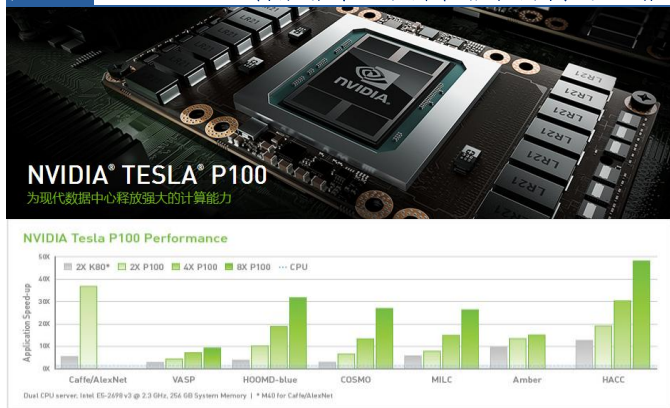
资料来源: CSDN, 长城证券研究所

图 43: NVIDIA TITAN X 深度学习训练天数远低于 CPU



资料来源: NVIDIA 官网, 长城证券研究所

图 44: TESLA P100 将数据中心程序性能提升高达 50 倍



资料来源: NVIDIA 官网, 长城证券研究所

图 45: NVIDIA DGX-1 吞吐量相当于 250 个 x86 服务器



资料来源: NVIDIA 官网, 长城证券研究所

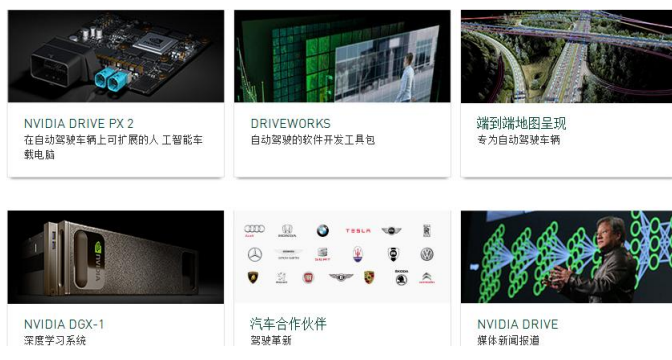
**无人驾驶平台型方案解决商:** 目前大多智能驾驶技术及产品, 都是各种技术的叠加组合, 缺少一个平台级别的解决方案, NVIDIA 试图通过一套方案来实现多种雷达、传感器、摄像头的统一协调。为此, NVIDIA 相继开源了 DriveWorks 软件开发套件 (SDK), 助力合作伙伴进行无人驾驶系统研发 (如物体检测、地图定位和路径规划)。通过 NVIDIA 端 NVIDIA DGX-1™ 数据中心、车内 NVIDIA DRIVE PX2 系统、NVIDIA DriveWorks 软件协调, 实现无人驾驶端到端的解决方案。2016 年 Q2, 以 Tegra 系列 SoC 芯片为代表的汽车电子 (含智能机器人、无人机和智能汽车) 市场实现营收 1.19 亿美元, 同比上年增长 68%, 无人驾驶业务增长强劲。

- ✓ 2016 年 9 月, NVIDIA 全球首发开放式自动驾驶汽车专用 AI 超级计算机 DRIVE PX 2, 可让汽车制造商和一级汽车制造供应商加速产品的自主化和无人驾驶车辆的研究。DRIVE PX 2 仅手掌大小, 具备高速公路自动巡航和高清地图呈现等功能, 节能效果极为显著 (仅 10 瓦)。
- ✓ 2016 年 9 月, Nvidia 在首次欧洲 GTC 上发布下一代无人驾驶芯片 Xavier, 是自动驾驶汽车的计算机视觉加速器。Xavier 采用 16nm FinFET 工艺及八核 CPU 架构, 内置 NVIDIA 全新 Volta 架构。Xavier 提升性能的同时, 大幅降低功耗 (仅 20 瓦)。



目前，NVIDIA 在无人驾驶汽车市场已有一定基础。NVIDIA GPU 芯片被特斯拉、宝马、奥迪和其他多家汽车厂商用在了车载导航和娱乐系统中。NVIDIA 也与福特、奔驰、奥迪、沃尔沃、本田合作，开展无人驾驶汽车项目，而谷歌、百度也在无人驾驶汽车中使用其 GPU。

图 46: NVIDIA 全面构建无人驾驶解决方案



资料来源: NVIDIA 官网, 长城证券研究所

图 47: NVIDIA 无人驾驶合作伙伴众多

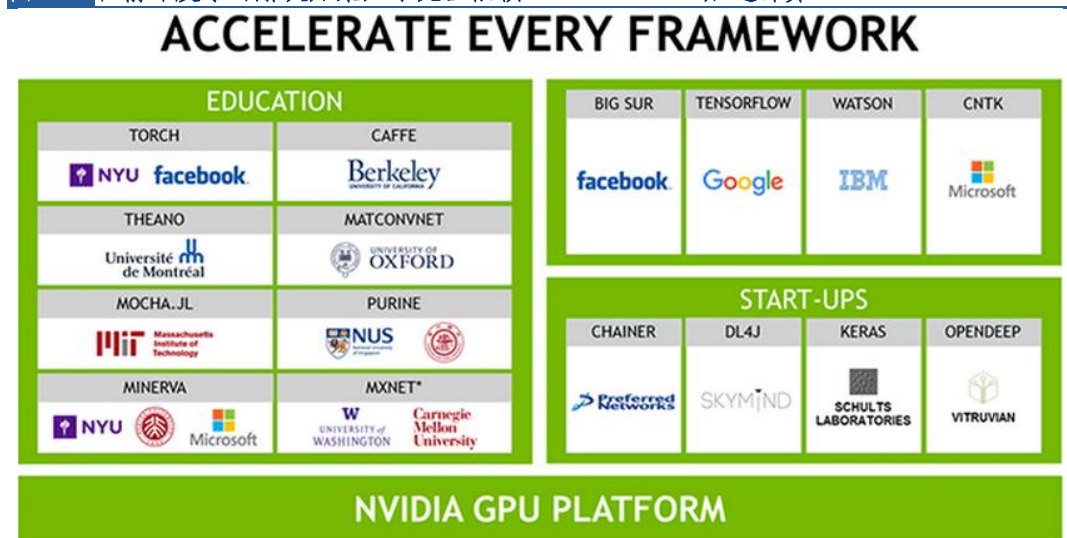


资料来源: 人民日报, 长城证券研究所

科技巨头开源 AI 平台，AI 市场迎来商用化高潮，NVIDIA GPU 业务前景极为广阔：目前 NVIDIA GPU 芯片是神经网络系统计算的事实标准，微软、Facebook、谷歌、百度等科技巨头均是英伟达 NVIDIA GPU 的客户。谷歌开源 Android 系统在手机大获成功，份额高达 87%，开源是科技巨头打造专属产品生态的极佳选择。近年来，科技巨头纷纷开源 AI 技术，以获得大量用户需求及开发人员，从而建立开放共享、互利共赢的 AI 生态圈，如谷歌开源 TensorFlow、Microsoft 开源 AI 框架 CNTK、雅虎开源 CaffeOnSpark、Facebook 开源了 AI 硬件设计“Big Sur”、IBM 开源 SystemML、百度开源 AI 人工智能 Warp-CTC 源代码。

虽然目前 AI 用 GPU 市场规模不大，根据 Tractica，用于 AI 的 GPU 芯片销售总额今年仅为 2.272 亿美元。随着科技巨头相继开源 AI 开发工具，开发者可跳过巨额 AI 算法研发环节，直接使用国际优秀 AI 开源平台、GPU 等计算芯片、大数据来进行训练，极大程度降低 AI 开发者技术门槛，AI 市场有望迎来另一波商用化高潮。根据机构预计，GPU 市场规模将迅速扩大，到 2025 年销售额将增长至 142 亿美元。

图 48: 目前深度学习解决方案几乎完全依赖 NVIDIA GPU 加速计算



资料来源: NVIDIA 官网, 长城证券研究所

## 2.4 英特尔——聚焦 AI 芯片、视觉感知，打造 AI 生态

**Intel 业务重心由 PC 芯片、移动芯片拓展至云计算、物联网及 AI 等领域：**英特尔公司成立于 1968 年，专注于 CPU（中央处理器）处理器的研制与生产，是全球最大的个人计算机零件和 CPU 制造商。英特尔主要产品有微处理器、芯片组、板卡、系统及软件等，自 1971 年英特尔推出了全球第一个微处理器，一直引领 PC 硬件市场的创新与发展。近年来，随着 PC 市场、移动终端市场渐于饱和，英特尔传统业务表现不佳，为避免对 PC、服务器的过度依赖，公司基于主业积极谋求战略转型，通过强大研发实力，将业务从 PC 芯片、移动芯片拓展至数据中心（云服务）、物联网、人工智能等领域。**英特尔数据中心（云服务）、物联网的营收占比不断走高，数据中心营业收入占比从 2014 年 Q2 的 24.80% 提升至 2016 年 Q2 的 29.47%，物联网营收占比从 2014 年 Q2 的 3.84% 提升至 2016 年 Q2 的 4.49%。且 2016 年 Q2，数据中心和物联网营收增速分别为 6.60% 和 12.00%，远超过 PC 客户端业务增速 -0.47%。为此英特尔还提出“2016 重建计划”，将未来工作重心从 PC 芯片转向物联网和云计算。随着战略转型推进，预计未来三年 Intel 数据中心、物联网营收增速将维持在 5%-10% 之间。**

**表 7: 英特尔与 AI 相关的数据中心、物联网业务大幅增速高于传统 PC 芯片业务**

细分市场	营收（亿美元）	营收占比（%）	同比上年增长
PC 客户端集团	148.87	54.66%	-0.47%
数据中心集团	80.26	29.47%	6.60%
物联网	12.23	4.49%	12.00%
英特尔安防部	10.74	3.94%	—
其他业务	20.25	7.44%	—

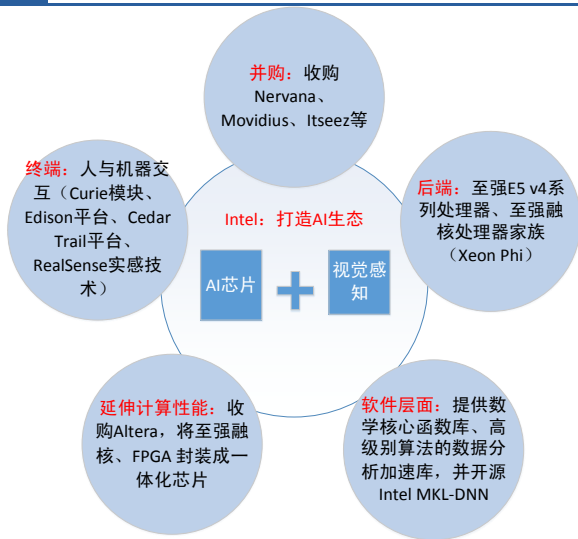
资料来源：Wind，长城证券研究所

**聚焦 AI 芯片、视觉感知，打造 AI 生态系统：**英特尔擅长于 CPU 芯片等硬件领域，AI 布局将从优化计算能力及感知能力等方向切入，重点聚焦于新一代 AI 计算芯片及新一代视觉感知等领域，以延续传统业务（CPU）、及商业模式（打造生态系统）优势。英特尔 AI 终端布局聚焦于人机交互，通过提供英特尔 Curie 模块、Edison 计算平台、Cedar Trail 芯片平台、RealSense 实感技术及凌动处理器等技术，进一步提升终端设备智能化水平，并将设备数据上传至后端数据中心。AI 后端布局主要是研发适合机器学习 CPU 芯片（如 Xeon Phi）、及 FPGA 芯片，以拓展 AI 计算性能。

AI 软件领域，英特尔致力于提供数学核心函数库和提供较高级别算法的数据分析加速库，目前已开源针对深度学习数学核心函数库——深度学习神经网络（Intel MKL-DNN），以供 MKL 深度学习神经网络层的使用。2015 年发布数据分析加速库 DAAL（Data Analytics Acceleration Library），可帮助第三方开发者在 Intel 底层硬件上更好进行机器学习模型的搭建和训练。Intel 在 2017 年还将在“数学核心函数库”产品中发布神经网络 API，供开发者直接调取，降低了开发者入门机器学习的门槛。

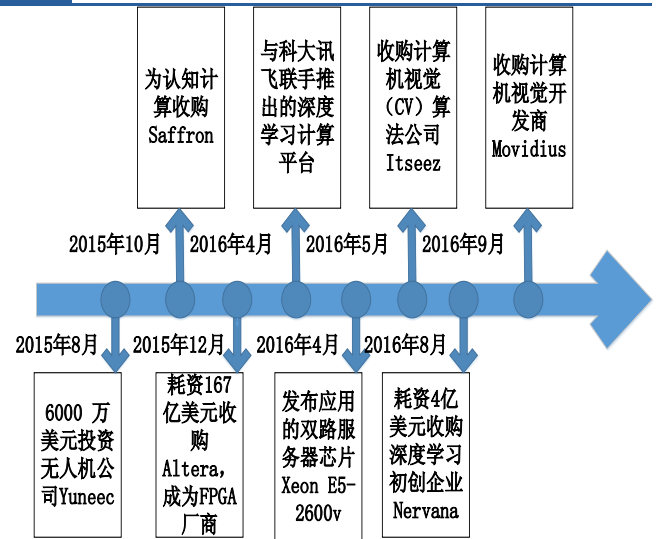
此外英特尔还围绕 AI 领域进行了一系列收购（如体感识别公司 Omek Interactive、Hadoop 咨询公司 Xtremeinsights、自然语言处理初创企业 Indisys、联想记忆 Saffron Technology、半导体厂商 Altera、半导体功能性安全方案厂商 Yogitech、计算机视觉公司 Itseez、AI 初创公司 Nervana、计算机视觉公司 Movidius）。根据 CB Insights，Intel 在 AI 领域总投资额排在第二位，这将加强 AI 核心竞争力。未来英特尔将打通从云端数据中心到设备终端，历经大数据处理环节，再回到云端数据中心等 AI 闭环，打造 AI 生态系统以谋求领导地位。

图 49: 英特尔全面布局人工智能



资料来源: 长城证券研究所

图 50: 英特尔人工智能发展途径



资料来源: 长城证券研究所

**CPU 巨头加码深度学习专用芯片研发:** 根据艾瑞咨询, 2020 年全球 AI 市场规模达 1190 亿元, 市场潜力巨大。据机构预测, 硬件市场占 AI 市场份额将达 30%。英特尔芯片虽以高速处理数字著称, 但 Nvidia GPU 芯片在处理视频、语音等非结构化数据及识别模型时更为高效, 在深度学习、神经网络服务器等性能表现远超英特尔。英特尔正大力研发 CPU, 使其处理更多深度学习任务。

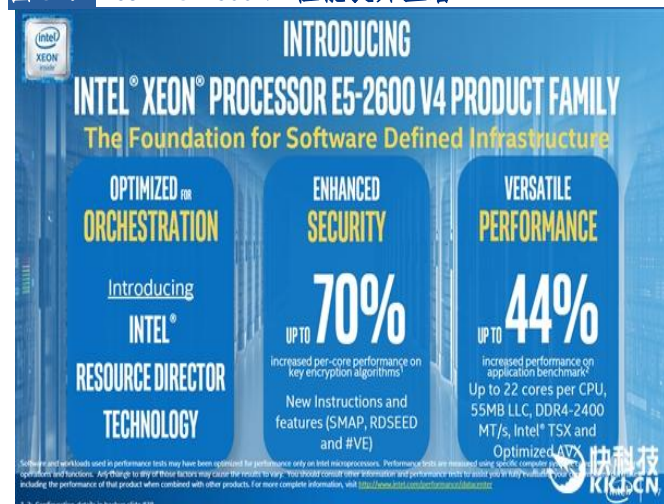
2016 年 4 月, 英特尔发布极适宜处理机器学习模型评分 (scoring) 应用的双路服务器芯片 Xeon E5-2600 v。目前 Intel 正为 AI 应用研发至强融核处理器家族 Xeon Phi, 计划 2017 年推出至强 Xeon Phi 新型芯片 (代号为 Knights Mill)。至强 Phi 专攻高度并行的工作负载, 可处理深度学习专有的某些指令, 无需集成外部处理器 (避免使分析速度放缓), 为机器学习模型训练 (training) 提供强劲性能。相对其他产品而言, 至强 Phi 产品线的处理器核心更多, 可运行大部分数据分析软件, 同时搭配多种分析工作负载 (如内存), 大幅提升可扩展性。借助 Intel 底层芯片架构, 京东、奇虎 360 将机器学习模块可扩展性提高 10 倍, 部分机器学习周期缩短 8 倍。未来百度 Deep Speech 平台数据中心将使用这款 Xeon Phi 芯片, 以最大限度地提高自然语言的语音的解析速度。预期未来至强 Phi 将广泛应用于语音识别、图像识别、及自动驾驶等领域。

图 51: Xeon E5-2600 v4 实物图



资料来源: 快科技, 长城证券研究所

图 52: Xeon E5-2600 v4 性能提升显著



资料来源: 快科技, 长城证券研究所

此外,2016年8月,英特尔耗资4亿美元收购深度学习初创企业Nervana,试图通过Nervana Systems在硅层实现机器学习,而非基于GPU架构。Nervana认为,NVIDIA为电子游戏设计的GPU芯片并非深度学习最佳选择。为此Nervana专门针对神经网络设计了Engine芯片,在深度学习训练时,Engine芯片比传统GPU的能耗和性能优势更为突出(据称Nervana处理器速度可达到GPU的10倍)。收购Nervana,Intel可将CPU优势延伸至深度学习领域,缩短开发深度学习应用、及应用推广时间。

#### 巨资收购FPGA芯片厂家Altera,试图研发一体化芯片,融合FPGA、至强系列优势:

FPGA(Field-Programmable Gate Array或现场可编程门阵列)只能根据被编程的处理逻辑和方式来处理特定数据输入,使其内部几乎全为计算单元,并省去了CPU取指和译码两步骤,在运行简单但重复性高任务的时候,效率可极大提高。FPGA能耗比是CPU的10倍以上、GPU的3倍,功耗比优势突出。FPGA可实现并行度很大的计算,在深度学习领域应用前景广阔。2015年12月,Intel以167亿美元收购FPGA厂商Altera,收购完成后,英特尔成为第二大可编程逻辑芯片厂商。

目前Intel正开发统一的接口,试图将Altera的FPGAs和Intel至强系列处理器封装到一颗芯片,新芯片将以互补、配合方式完成深度学习训练。相对传统处理器、独立FPGA而言,新型一体化芯片最初性能将提升30%-50%,最终性能将提升至2-3倍。2016年4月,Intel与科大讯飞联手推出的深度学习计算平台,该平台借助Intel至强处理器及AlteraFPGA的底层硬件技术,依托科大讯飞在自然语言处理、语音识别方面的核心技术,可实时将发言者的语音转化成文字,准确率达95%。未来至强、FPGAs一体化芯片将大幅提高CNN影像识别、目标探测、发现大数据规律的效率,FPGA将成为Intel未来盈利亮点。

图 53: FPGA 可明显加速人工智能算法计算

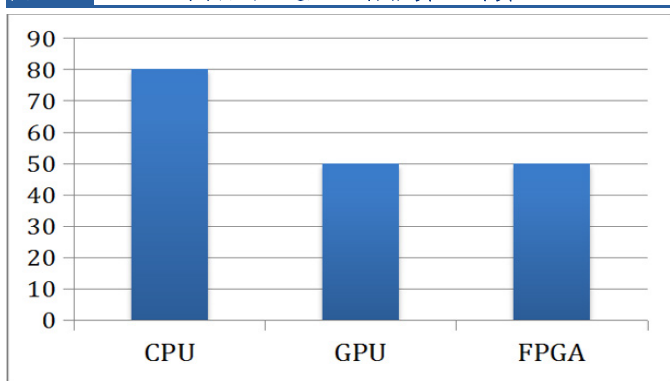


图2 GaxPy 算法性能对比(单位:微秒)

资料来源: CSDN, 长城证券研究所

图 54: FPGA 可明显降低人工智能算法能耗

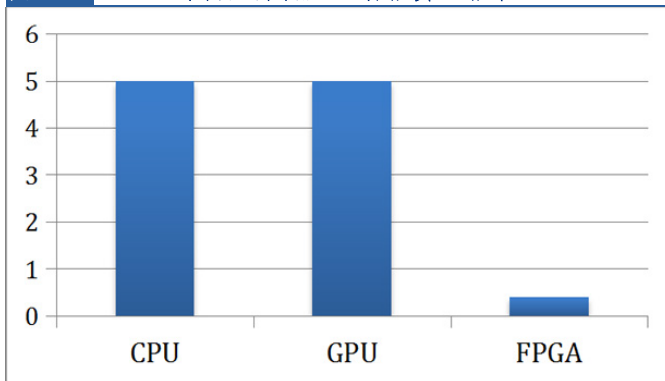


图3 GaxPy 算法能耗对比(单位:毫焦)

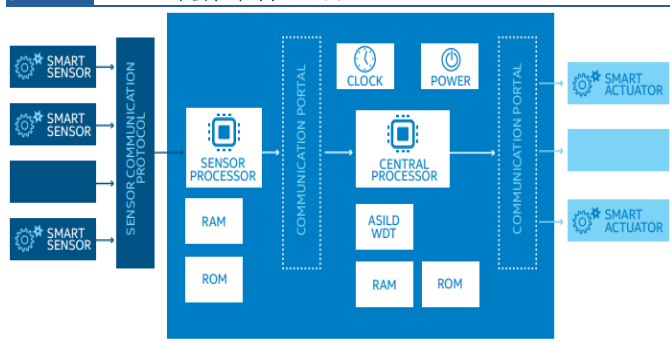
资料来源: CSDN, 长城证券研究所

**Intel 在无人驾驶、机器视觉领域频频发力:** Intel 在车联网领域频频发力, 着力研发“ADAS 高级驾驶助手系统”, 并与众多汽车厂商进行合作测试。在中国与中交兴路组建“车联网联合创新中心”, 共同探讨智能车载终端技术、车联网云平台、行业大数据解决方案及业务模式创新。Intel 还在机器视觉领域进行系列重磅收购, 以加速无人驾驶项目推进:

- ✓ 2016 年 5 月, Intel 收购计算机视觉 (CV) 算法公司 Itseez, Itseez 助力 Intel 研发创新型深度学习的 CV 应用 (如数字安全监控、自动驾驶、工业检测), 以打造从汽车到安全系统的物联网 (IoT)。
- ✓ 2016 年 9 月, 英特尔收购计算机视觉开发商 Movidius, Movidius VPUs (视觉处理器, Vision Processing Units) 优化了计算机视觉神经网络技术, 表现效果极佳。Movidius 技术被用于 Google、大疆、联想等公司, 为无人驾驶飞机、安全摄像头、AR/VR 耳机等智能设备提供视觉功能。收购后, Movidius 将继续“为机器赋予视觉能力”的使命, 并将与英特尔的 RealSense 技术配合。

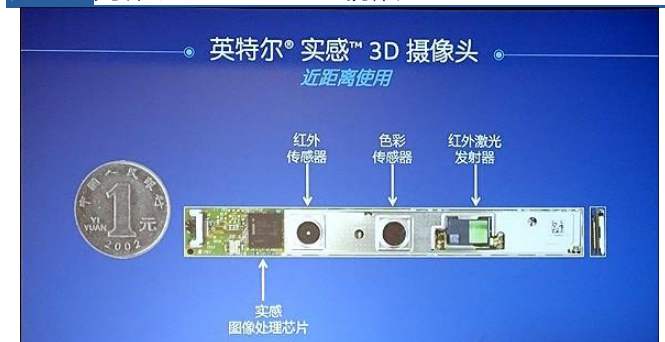
未来 Itseez、Movidius 计算机视觉技术将与 Intel ADAS 高级驾驶助手系统深度交融, 加速 Intel 车联网及无人驾驶项目的推进。

图 55: ADAS 硬件结构示意图



资料来源: Intel 官网, 长城证券研究所

图 56: 英特尔 RealSense 3D 摄像头



资料来源: 互联网, 长城证券研究所

## 2.5 风险揭示

AI 应用推广不及预期风险；芯片、算法研发遭遇未知障碍风险；基础层、技术层变化巨大，应用层难以适应风险；使用国际开源平台，无自身核心竞争力，产品严重同质化风险。

## 2.6 投资建议

互联网迎来人工智能时代，更为倚重 AI 核心技术，拥有最新、最前沿的 AI 技术的企业将走在 AI 时代前沿。海外科技巨头 IBM、Google、NVIDIA、Intel 纷纷布局 AI，重点推进智慧医疗、智能家居、无人驾驶、AI 芯片等领域，预计 AI 在上述领域将率先突破。维持【推荐】评级，通过梳理上述领域中的 A 股标的，我们建议投资者积极关注同花顺（300033.SZ，人工智能+金融），思创医惠（300078.SZ，人工智能+医疗），汉邦高科（300449.SZ，人工智能+安防、驾驶），保千里（600074.SH，人工智能+驾驶），景嘉微（300474.SZ，人工智能+GPU）等标的。

## 研究员介绍及承诺

**甄峰:** 2011年香港城市大学商学院管理科学博士毕业,研究方向是大型复杂商业问题的建模与优化,做行业研究员五年,看过中小市值(偏TMT),环保,交通运输等行业。

**黄红卫:** 2016年入职长城证券研究所中小市值组,研究人工智能方向。

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力,在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则,独立、客观地出具本报告。本报告反映了本人的研究观点,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接收到任何形式的报酬。

## 免责声明

长城证券股份有限公司(以下简称长城证券)具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格。

本报告由长城证券向其机构或个人客户(以下简称客户)提供,除非另有说明,所有本报告的版权属于长城证券。未经长城证券事先书面授权许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布,亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用的证明或依据,不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发,需注明出处为长城证券研究所,且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息,但本公司不保证信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用,并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向他人作出邀请。在任何情况下,本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下,本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

长城证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易,或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。长城证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系,并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

长城证券版权所有并保留一切权利。

## 长城证券投资评级说明

**公司评级:** 强烈推荐——预期未来6个月内股价相对行业指数涨幅15%以上;  
推荐——预期未来6个月内股价相对行业指数涨幅介于5%~15%之间;  
中性——预期未来6个月内股价相对行业指数涨幅介于-5%~5%之间;  
回避——预期未来6个月内股价相对行业指数跌幅5%以上。

**行业评级:** 推荐——预期未来6个月内行业整体表现战胜市场;  
中性——预期未来6个月内行业整体表现与市场同步;  
回避——预期未来6个月内行业整体表现弱于市场。

## 长城证券销售交易部

### 深圳联系人

黄永泉: 0755-83699629, 13544440001, huangyq@cgws.com

李双红: 0755-83699629, 18017465727, lishuanghong@cgws.com

### 北京联系人

赵东: 010-88366060-8730, 13701166983, zhaodong@cgws.com

王媛: 010-88366060-8807, 18600345118, wyuan@cgws.com

李珊珊: 010-88366060-1133, 18616891195, liss@cgws.com

张羲子: 010-88366060-8013, 18511539880, zhangxizi@cgws.com

申涛: 010-88366060-8777, 15801188620, shentao@cgws.com

杨徐超: 010-88366060-8795, 18611594300, yangxuchao@cgws.com

### 上海联系人

谢彦蔚: 021-61680314, 18602109861, xiew@cgws.com

徐佳琳: 021-61680673, 13795367644, xujl@cgws.com

王一: 021-61683504, 13761867866, wangy@cgws.com

## 长城证券研究所

深圳办公地址: 深圳市福田区深南大道6008号特区报业大厦17层

邮编: 518034 传真: 86-755-83516207

北京办公地址: 北京市西城区西直门外大街112号阳光大厦8层

邮编: 100044 传真: 86-10-88366686

上海办公地址: 上海市民生路1399号太平大厦3楼

邮编: 200135 传真: 021-61680357

网址: <http://www.cgws.com>