

## 人工智能行业专题系列报告

评级：增持 维持评级

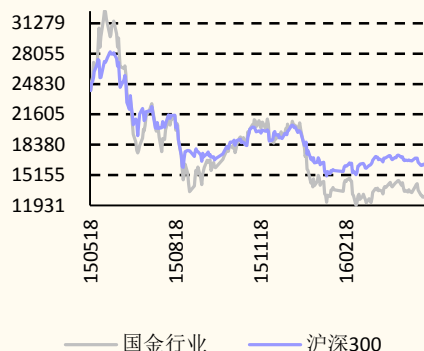
行业深度研究

长期竞争力评级：高于行业均值

## 站在人工智能最前沿展望智能化时代到来

## 市场数据(人民币)

行业优化平均市盈率	45.81
市场优化平均市盈率	15.32
国金计算机指数	12822.39
沪深300指数	3074.94
上证指数	2827.11
深证成指	9759.27
中小板综指	10500.83



## 相关报告

1. 《人机大战迎来识别时代-计算机行业行业点评》，2016.3.14
2. 《挑战李世石的为什么不是 IBM 深蓝-人工智能行业点评》，2016.3.10

## 行业观点

- **人工智能应用逐步深入生产生活各方面，开启智能化生活大幕。**人工智能未来将会给各个产业带来巨大变革，其影响将远大于互联网对各行业的改造：制造业将从人工操作向自动化、柔性化转变，餐饮、酒店可借助服务机器人降低成本，金融、医疗和教育行业能够借助深度咨询系统为客户提供服务。
- **驱动因素不断成熟，人工智能浪潮到来。**基础层的云计算、大数据等因素的成熟催化了人工智能的进步，深度学习带来算法上的突破则带来了人工智能浪潮，使得复杂任务分类准确率大幅提升，从而推动了计算机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人技术、语音识别技术的快速发展。国外的谷歌、IBM、微软、Facebook，国内的BAT等互联网科技巨头重金布局人工智能，资金的涌入和技术的突破使得以计算机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人技术、语音识别技术为代表的认知技术产业成熟度不断提高，连带在深度学习、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、智能机器人等领域在国内外崛起了大量的创业公司。
- **智能客服与服务机器人有望成为人工智能第一波应用。**借助于图像识别、语音识别以及语义理解技术的重大突破，大量人工智能应用开始能够商业化。由于在业务与应用技术上的逐步成熟，今年以智能客服和服务机器人或将引领人工智能第一波浪潮到来。
- **机器人产业借人工智能发展，服务机器人空间巨大。**人工智能在机械行业的应用早已有之，冶金、采矿等领域的专家系统即是其中较为成功的范例。短期来看，人工智能技术将助力制造业中自动化与柔性化生产的推行；长期来看，人工智能最大的应用市场是在服务机器人领域。面对远比工业生产复杂的环境，服务机器人所需要的人工智能技术要求更高更全面，市场空间也更加巨大。

## 投资建议

- 深度学习算法带来人工智能发展新高潮，计算性能、数据存储等基础层技术的提升带来应用层技术的逐步落地与普及，人工智能的第一波浪潮有望在智能客服与服务机器人中掀起。建议关注计算机板块与机械行业智能制造板块相关标的，其中（计算机行业）推荐组合：科大讯飞、长高集团、东方网力、佳都科技、思创医惠、汉王科技；（机械行业-智能制造板块）推荐组合：巨星科技、永创智能、慈星股份、迪马股份；其它关注：机器人、科大智能、华中数控、亚威股份、康力电梯、楚天科技、博实股份、智云股份、斯莱克、东杰智能、软控股份。

## 风险提示

- 人工智能算法开发受阻；应用商业化推进放缓；人工智能不能按预期实现成本效益。

潘贻立 分析师 SAC 执业编号：  
S1130515040004  
(8621) 60230252  
panyili@gjzq.com.cn

宁远贵 联系人  
(8621) 61038200  
ningyuanguai@gjzq.com.cn

## 内容目录

前言：站在人工智能最前沿展望智能化时代到来 .....	5
1、人工智能应用深入各行，智能化生活场景铺开 .....	5
1.1、机器视觉：为机器装上一双慧眼 .....	5
1.2、无人驾驶：改变未来乘车体验 .....	7
1.3、智能助手：学习方法和技术已具通用性 .....	9
1.4、人工智能将颠覆各行业的产业格局 .....	10
2、驱动因素不断成熟，人工智能浪潮到来 .....	12
2.1、云计算与大数据是基础 .....	12
2.2、深度学习掀起人工智能新高潮 .....	14
2.3、巨头布局人工智能 .....	16
2.4、认知技术产业成熟度不断提高 .....	20
2.5、创业公司风起青萍之末 .....	21
3、人工智能第一波浪潮：智能客服与服务机器人 .....	24
3.1、人工智能三波浪潮，今年或将迎来第一波 .....	24
3.2、智能客服开始快速普及，龙头厂商获得深度咨询市场入场券 .....	25
3.3、车载与电视助手进入快速普及期，占领车载与电视入口 .....	26
4、机器人产业借人工智能发展，自动化步入智能化时代 .....	28
4.1、工业生产中的人工智能应用早已有之 .....	28
4.2、服务机器人借力人工智能快速发展 .....	29
4.3、服务机器人市场空间潜力巨大 .....	32
5、投资标的梳理 .....	33
5.1、计算机板块 .....	33
5.2、机械板块 .....	35

## 图表目录

图表 1: FANUC 机器人借助视觉系统让小车正确就位 .....	5
图表 2: Fanuc 机器人对传输带的金属零件进行视觉选取 .....	5
图表 3: 机器视觉在工业生产中的应用 .....	6
图表 4: 安川电机的煎饼机器人 Motoman .....	6
图表 5: 安川电机的煎饼机器人 Motoman .....	6
图表 6: 谷歌知识图谱已应用于视频演员识别介绍 .....	7
图表 7: 布局无人驾驶汽车业务的公司 .....	8
图表 8: 未来无人驾驶汽车可以有效减少交通事故 .....	8
图表 9: 无人驾驶汽车应用场景下交通拥堵缓解 .....	9
图表 10: 无人驾驶汽车可解放驾驶者双手 .....	9
图表 11: AlphaGo 最终局战胜李世石总比分 4:1 .....	10
图表 12: IBM 沃森参加智力问答节目《危险边缘》 .....	10
图表 13: 人工智能有望颠覆各行业生产方式 .....	11
图表 14: 人工智能产业链 .....	12
图表 15: 计算成本不断下降 .....	13
图表 16: 多核并行计算使得计算性能大幅提升 .....	13
图表 17: GPU 大幅提升深度学习性能 .....	13
图表 18: 海量增长的大数据为人工智能提供了素材 .....	14
图表 19: 强人工智能与弱人工智能比较 .....	14
图表 20: 人工神经网络结构图 .....	15
图表 21: 深度学习算法结构图 .....	15
图表 22: 人脑分层处理信息 .....	15
图表 23: 浅层学习算法结构 .....	16
图表 24: 深度学习算法结构 .....	16
图表 25: 深度学习算法表现优于其他人工智能算法 .....	16
图表 26: 2015 谷歌频繁布局人工智能 .....	17
图表 27: 人工智能延伸产生的认知技术领域 .....	18
图表 28: 微软个人助手 Cortana .....	18
图表 29: 微软机器翻译系统 .....	18
图表 30: IBM 沃森参加智力问答节目 .....	19
图表 31: 度秘 .....	19
图表 32: 百度无人驾驶汽车 .....	19
图表 33: 人工智能延伸产生的认知技术领域 .....	20
图表 34: 人工智能各领域平均融资额与公司数量 .....	21
图表 35: 人工智能各领域公司中位数年龄 .....	21
图表 36: 人工智能产业全景 .....	22
图表 37: 人工智能产业浪潮分三个阶段 .....	24

图表 38: 2015 年 Gartner 技术成熟度曲线.....	25
图表 39: 网络版客服发展历程.....	25
图表 40: 谷歌语音识别错误率持续下降 .....	26
图表 41: 车载助手应用场景.....	27
图表 42: 电视助手应用场景.....	27
图表 43: 智能电视与车载硬件软件服务一体化 .....	27
图表 44: 机械行业与人工智能互有促进协同发展.....	28
图表 45: 人工智能专家系统在工业领域已有应用.....	29
图表 46: 机器视觉应用于生产检测.....	29
图表 47: 人工智能技术进步使得服务机器人具备商用条件 .....	30
图表 48: 全球服务机器人销售额 .....	30
图表 49: 科沃斯扫地机器人“地宝朵朵”.....	31
图表 50: 康力优蓝服务机器人.....	31
图表 51: 小鱼在家 陪伴机器人.....	31
图表 52: 近期--全球服务机器人市场规模及预测 .....	32
图表 53: 远期--国内服务机器人市场规模展望.....	32
图表 54: 机械行业人工智能概念部分标的概况 .....	35
图表 55: 相关标的 15 年业绩和 16-17 年估值.....	39



## 前言：站在人工智能最前沿展望智能化时代到来

- 今年 3 月，谷歌 AlphaGo 以 4:1 战胜韩国顶尖棋手李世石，让社会关注焦点再次集中于人工智能的飞速发展；今年 5 月，人民日报刊文提出机器人是人工智能的载体和“完美搭档”，人工智能进入应用阶段也将是新一轮“机器革命”的重要表现。虽然要实现替代人类智能还有遥远的路要走，但是人工智能已开始在各个方面改变我们的生活。无人驾驶、智能助手、智能医疗、工业机器人、服务机器人……，人工智能可能继互联网之后再次深刻改变人们的生产和生活方式。作为人工智能系列报告的第一篇，我们站在当今人工智能发展的最前沿，展望智能化给我们带来的影响以及其中蕴含的中长线投资机会。

## 1、人工智能应用深入各行，智能化生活场景铺开

### 1.1、机器视觉：为机器装上一双慧眼

- 机器视觉使用机器代替人眼来进行识别、测量和判断等工作，机器视觉系统通过摄像头将拍摄对象转换成图像信号，然后再交由图像分析系统进行分析测量。
- 机器视觉技术伴随着机器人行业的进步而不断发展，为自动化生产和检测提供强大的技术支持。机器视觉自动化设备的优点在于，它能够不断进行重复性工作而不会疲倦，并且具有高速度、高精度的特点。采用机器视觉自动化设备可以有效降低生产成本，提高生产效率。

#### 应用一：发那科工业用集成 3D 视觉系统 iRVision

- 机器人视觉系统最早应用于汽车生产线的成套车体生产机器人上。为了能够使机器人观察多幅图像，并对一个物体的几何形状进行实时分析，Fanuc 开发出了 iRVision 工业用集成 3D 视觉系统，该技术已应用于所有发那科 R-30iA 型机器人系统上。视觉系统的成功开发使得机器人能够自动确定车体的准确位置，节省了昂贵的加工工具成本。

图表 1：FANUC 机器人借助视觉系统让小车正确就位



来源：国金证券研究所

图表 2：Fanuc 机器人对传输带的金属零件进行视觉选取



来源：国金证券研究所

- 此外，在电子行业中，机器视觉检测系统可以快速检测排线的顺序是否有误，电子元器件是否错装、漏装，接插件及电池尺寸是否合规等；在食品、包装、制药行业，利用机器视觉检测系统，可以在最严格的制造环境下检测产品质量、外观、日期、条码等。

图表 3：机器视觉在工业生产中的应用



来源：国金证券研究所

### 应用二：安川电机煎饼机器人

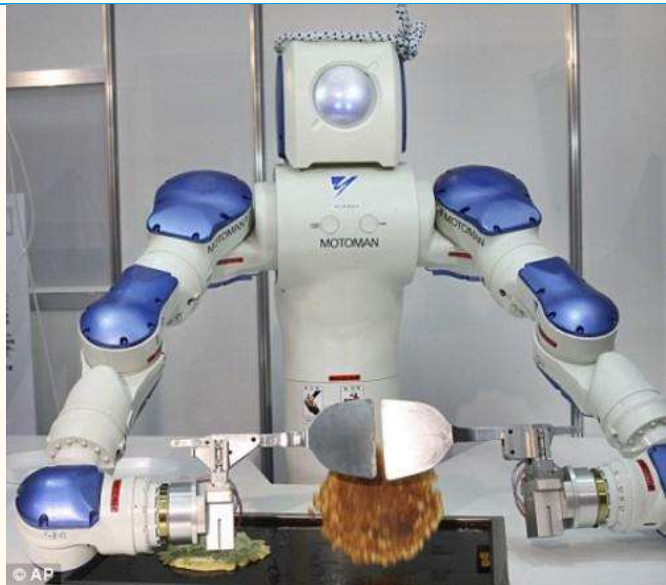
- 日本安川电机在日本东京举行的“国际食品机械和技术展览会”上展出了一款准备早餐制作煎饼的机器人，这台机器人名叫“摩托曼 (Motoman)”，型号为 SDA10。它可以在扁平烤盘里熟练地翻转和烹饪日式煎饼，吸引了众多参会者的注意。
- Motoman 高 135 厘米、重 220 公斤，共有 15 个活动关节，双臂灵活。现场表演时，机器人首先在碗中搅动原料，并询问用户需要什么调料，在原料准备完毕后，它会将这些准备好的材料放在加热板上，然后用炒菜铲将面饼翻面，几分钟后一张香喷喷的面饼就制作完成了，整个过程进行地非常轻松自如。全幅武装下的 Motoman 还能做其它更为传统的工作，比如组装和包装重达 20 公斤的复杂东西，这些活此前只能由人类自己来完成。

图表 4：安川电机的煎饼机器人 Motoman



来源：网络资料，国金证券研究所

图表 5：安川电机的煎饼机器人 Motoman

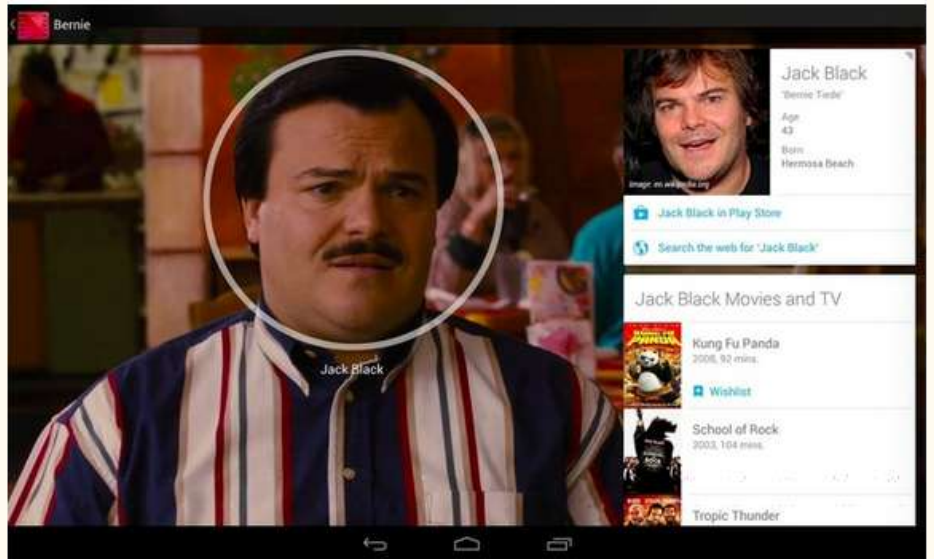


来源：网络资料，国金证券研究所

### 应用三：谷歌知识图谱

- 谷歌在 Google Play Store 的 Google Play Movies & TV 应用中添加了一个新的视频功能，当用户使用安卓平板观看视频的时候，暂停播放，旁边会自动弹出该演员明星或者配乐的相关信息卡。这些信息来自谷歌的知识图谱。谷歌首先使用面部识别技术辨认出播放器中显示的演员，同时通过语音搜索寻找配乐信息。信息卡出现在播放器窗口右侧，同时会圈出播放器窗口内演员的脸，用户可以单击每一位演员的脸，来单独查看与其相关的信息。

图表 6：谷歌知识图谱已应用于视频演员识别介绍



来源：国金证券研究所

## 1.2、无人驾驶：改变未来乘车体验

- 无人驾驶车辆被认为是人工智能距离实用最近的领域之一。它通过车载传感器系统感知道路环境，自动规划行车路线并控制车辆到达预定目标。无人驾驶汽车利用车载传感器来感知车辆周围环境，并根据感知所获得的道路、车辆位置和障碍物信息，控制车辆的转向和速度，从而使车辆能够安全、可靠地在道路上行驶。
- 互联网公司、科技公司、一线车企积极布局无人驾驶。Google 早就在加州和美国其他几个州取得了无人驾驶上路的许可；特斯拉已经交车的 Model S、X 系列中也已经上线了实际可用的自动驾驶功能；通用、福特等传统汽车公司借助丰富的汽车制造经验也在布局无人驾驶业务。



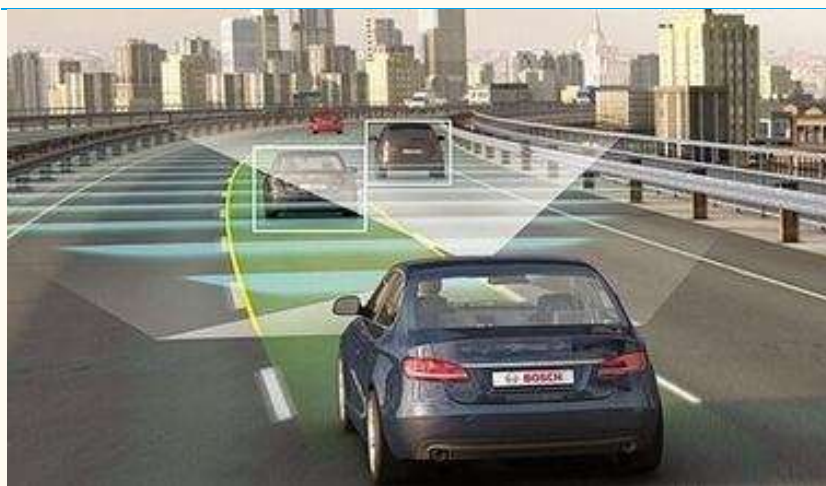
图表 7：布局无人驾驶汽车业务的公司

公司类型	公司名称	无人驾驶业务进展
互联网、科技公司	Google	在加州和美国其他几个州取得无人驾驶上路许可，截至2015年11月，Google用来测试的各种无人驾驶汽车已经完成200万公里；
	百度	启动“百度无人驾驶汽车”研发计划，2015年12月宣布其无人驾驶汽车国内首次实现城市环路及高速道路混合路况下的全自动驾驶；
	特斯拉	Model S、X系列已经上线实际可用的自动驾驶功能，驾驶员可在高速公路环境下把方向盘和油门制动交给计算机和传感器接管
汽车企业	菲亚特克莱斯勒	与Google母公司Alphabet达成合作，向后者旗下的自动驾驶部门提供100辆经过改装的Pacifica厢式轿车
	福特	一线传统车企中较早确定了自动驾驶发展路线，在密歇根州、亚利桑那州和加州都进行过上路测试
	丰田	Google此前无人驾驶技术的汽车供应商，为其提供了混动车普锐斯以及雷克萨斯RX等车型；2015年10月设立了自己的自动驾驶研究部门Toyota Research Institute，与斯坦福、MIT等名校合作；
	奥迪	2014年初，奥迪在CES上推出过辅助驾驶技术Traffic Jam Assistant，它的主要功能是在交通堵塞时辅助司机驾驶。
	通用	10亿美元收购自动驾驶技术创业公司Cruise Automation，在硅谷Palo Alto设立前沿科技实验室，启动自动驾驶技术研究

来源：PCauto，国金证券研究所

- **无人驾驶汽车具备三方面的显著优势。**由于无人驾驶汽车的控制全部或者较大部分都是计算机系统控制，减少了人为干预，因此能够避免人为失误造成的问题，同时也能减轻汽车驾驶者的负担。无人驾驶汽车的主要优势在于：
  - **减少交通事故及人员伤亡：**各类交通事故中由司机醉驾、疲劳驾驶、超速等原因造成的占据大部分，无人驾驶汽车的“司机”是计算机系统，不会受到人类驾驶者生理因素的限制和情绪的干扰；它不会随意超速，而且反应更迅速。因此可以有效减少交通事故，降低人员伤亡。

图表 8：未来无人驾驶汽车可以有效减少交通事故



来源：网络资料，国金证券研究所

- **缓解交通拥堵状况：**无人驾驶汽车可实时掌握路况信息；通过车载传感器和网络接收附近红绿灯、限速、警示等信息，及时调整巡航速度。在无人汽车的应用场景下，车辆安全距离可以降低，从而让道路容量提升，减少拥堵的情况。



图表 9：无人驾驶汽车应用场景下交通拥堵缓解



来源：网络资料，国金证券研究所

- **节省乘驾者的时间和精力：**无人驾驶汽车可以完成大部分驾驶动作，用户只需在必要时稍加控制，如此人们不必将全部精力用于驾驶，可以在车上完成其他更重要的事情。

图表 10：无人驾驶汽车可解放驾驶者双手



来源：网络资料，国金证券研究所

### 1.3、智能助手：学习方法和技术已具通用性

谷歌 AlphaGo：人机对弈取胜是开端，未来应用智能助手、医疗健康等领域

- 今年 3 月，谷歌 AlphaGo 计算机系统以 4 比 1 的总比分战胜了韩国围棋大师李世石，成为人工智能发展中的一个里程碑时刻。围棋具有极高的复杂性，AlphaGo 的创建者估计，围棋的每一步都有 250 种可能走法，产生的可能局面数量为 10 的 170 次方。围棋的巨大复杂性超出了 IBM 深蓝国际象棋计算机“蛮力”方法的处理能力。AlphaGo 则是通过自己跟自己大量对弈，学会了如何推测对手可能的走法。
- AlphaGo 之父、DeepMind 联合创始人哈萨比斯表示，尽管 AlphaGo 目前只是个下围棋的系统，但一些基本原理也适用于解决现实世界问题。人工智能的下一步目标是让计算机自己学棋，下个版本的 AlphaGo 将从零开始，不接受人类的灌输的特定知识，做到真正的自主学习。DeepMind 认为，最终目标包括智能手机助手、医疗健康和机器人。

图表 11: AlphaGo 最终局战胜李世石总比分 4:1



来源：国金证券研究所

### IBM Watson

- 继深蓝之后 IBM 历时四年开发出“Watson”系统，能够检索分析数百万条信息然后再筛选还原成“答案”来回答各种问题，2011 年参加美国最受欢迎智力问答节目《危险边缘》，并击败该节目历史上两位最成功的选手，借助 IBM 积累的医疗数据，沃森能够通过病人的症状来找出病因与治疗方法。近期 IBM 组建了全新的 Watson 业务集团开始推进沃森商业化，全面推动认知计算的普及，这是 IBM 继 1995 年提出“电子商务”、2008 年提出“智慧地球”后的又一次战略转型。

图表 12: IBM 沃森参加智力问答节目《危险边缘》



来源：国金证券研究所

### 1.4、人工智能将颠覆各行业的产业格局

- 人工智能深刻影响各行业生产方式，可能重塑产业格局。人工智能未来将会给各个产业带来巨大变革，其影响将远大于互联网对各行业的改造。例如制造业将从人工操作向自动化操作转变，餐饮、酒店行业大量采用服务机器人以降低人工成本，金融、医疗和教育行业能够借助深度咨询系统为客户提供服务。
- 制造业是劳动与资本密集型行业，对劳动力成本异常敏感，工业机器人显著提升制造业自动化水平，带来工厂人工成本的大幅降低，完全颠覆制造业生产模式，行业将从拼成本向拼智能化技术与产品设计转变。

- **餐饮**行业从业人员达 2500 万，人力成本成为行业绝大部分成本来源，端菜机器人基本能够替代服务员，将能够大幅降低企业成本。
- **零售**导购机器人与大数据分析系统分别对行业的服务方式与营销模式都厂商重大变革，一方面导购机器人降低人工成本，另一方面基于视频与行为数据的大数据分析平台使得厂商营销更有针对性。
- **医疗**行业企业存在优秀医生缺乏和人力资源成本高的问题，类似沃森的深度学习能够辅助医生诊断，大幅提升诊断准确率，同时将改变新人培训与医生再学习的方式，患者还能够借助系统自助诊断，解决了医院智慧缺乏与人力成本的问题，提升了患者健康管理水平。
- **交通**行业中无人驾驶汽车的技术在场景应用中成熟度较高，谷歌无人驾驶汽车已进入路测阶段，在人车交互和车与车之间的交互都将成为人工智能的用武之地。
- **金融**行业中存在大量的咨询、风险管理以及交易的工作，深度学习系统通过通过足够的学习后甚至能够超过人类的知识回答能力，同时风险管理与交易这种对复杂数据的处理方面本来就不如机器，所以人工智能在金融领域的应用将大幅降低人力成本提升智力水平。
- **教育**行业存在教育资源稀缺、个性化教学无法大规模推广等问题，当前人工智能通过考评数据能够为学生提供个性化教学服务，同时自动批改试卷系统将为老师节约大量的时间。人工智能将成为辅助老师教学的重要帮手，能够帮助学生管理所学知识点，提升了教学与学习效率，解决了教育领域的痛点问题。

图表 13：人工智能有望颠覆各行业生产方式



来源：国金证券研究所



## 2、驱动因素不断成熟，人工智能浪潮到来

- 按照硬件、软件两个维度和基础层、技术层和应用层三个层次来描述人工智能的产业链：底层是基础层，硬件基础是芯片和传感器，软件基础资源是计算平台和大数据资源，计算平台主要包括高性能并行计算资源以及实现复杂分类任务的深度学习算法；技术层是以机器学习、视觉识别、自然语言处理等为代表的感知智能和认知智能；应用层是人工智能对各个行业的渗透。
- 基础层的云计算、大数据等因素的成熟催化了人工智能的进步，深度学习带来算法上的突破则带来了人工智能浪潮，使得复杂任务分类准确率大幅提升，从而推动了计算机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人技术、语音识别技术的快速发展。

图表 14：人工智能产业链



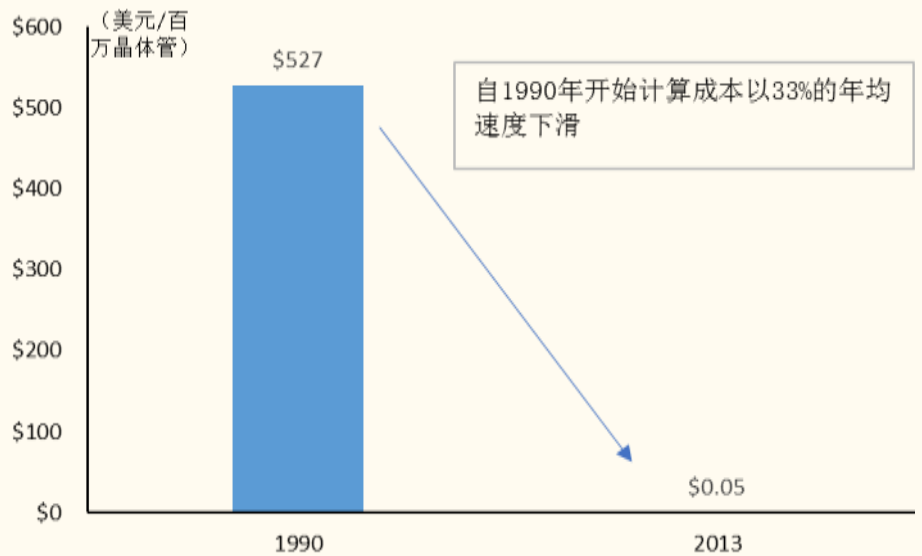
来源：艾瑞咨询，国金证券研究所

### 2.1、云计算与大数据是基础

- **计算成本与时间大幅下降。**摩尔定律使得计算成本在迅速下降，同时云计算的产品服务成本不断降低和 GPU 的大规模应用使得集中化的数据计算机能力越来越强大。据统计，从 1990 年至今的计算成本以年均 33% 的速度下滑，并且 2014 年阿里云第四次下调云产品价格，部分服务的降幅达到 50%，阿里云的总裁王文彬表示今后云计算价格每年至少降低 30% 以上。GPU 并行架构的集中式计算使得人工智能的发展速度指数级加快。过去训练深度神经网络模型对某一物体的认知需要花费近一年的时间，现在这一时间已被缩短到几天。



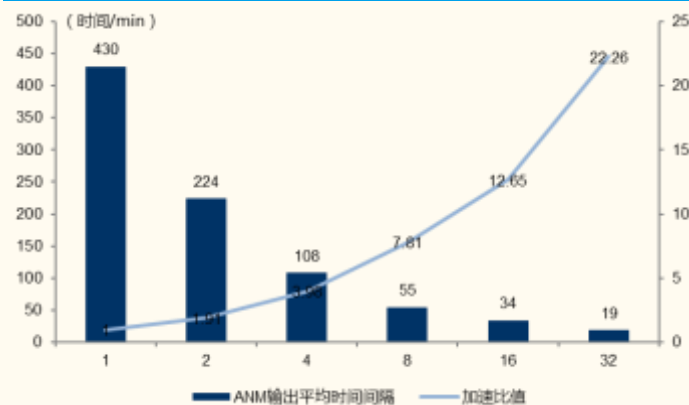
图表 15：计算成本不断下降



来源：国金证券研究所

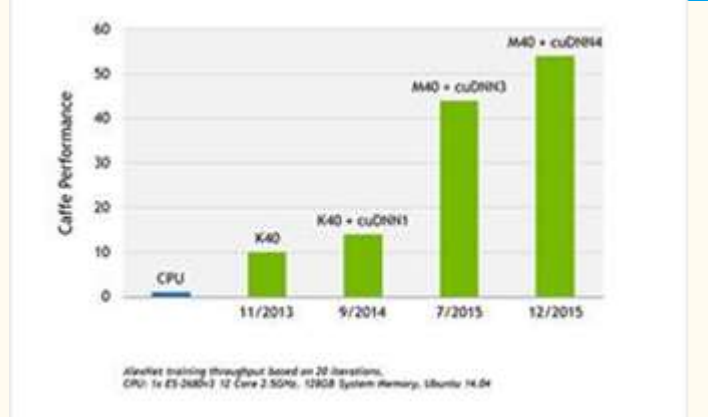
- **GPU 并行计算使得训练时间大幅缩短。**数据显示随着处理器核数的增加，计算时间大幅缩短，在 2 至 4 核时体现了近似线性的加速比，甚至到采用 32 核计算时，并行效率才有所降低。百度第二代深度语音系统应用了 HPC 技术，系统实现了 7 倍的提速，使得原先需要几周才能完成的实验现在只需要几天。

图表 16：多核并行计算使得计算性能大幅提升



来源：上海超级计算中心,国金证券研究所

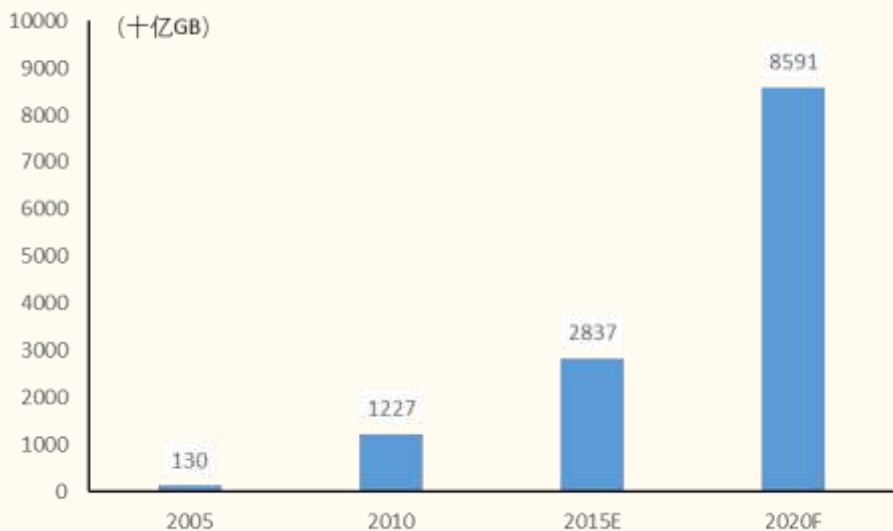
图表 17：GPU 大幅提升深度学习性能



来源：NVIDIA，国金证券研究所

- **深度学习对分类准确率的提升依赖于大量数据的训练。**随着对数据的价值被不断认识，用来管理和分析数据的新技术也得到了发展。大数据是人工智能发展的助推剂，这是因为有些人工智能技术使用统计模型来进行数据的概率推算，比如图像、文本或者语音，通过把这些模型暴露在数据的海洋中，使它们得到不断优化，或者称之为“训练”——现在这样的条件随处可得。据预计，2015 年全球产生的数据总量将达到十年前的 20 多倍。如此海量的数据给机器学习的提供了足够多的素材。

图表 18：海量增长的大数据为人工智能提供了素材



来源：IDC，国金证券研究所

## 2.2、深度学习掀起人工智能新高潮

- 人工智能可分为弱人工智能与强人工智能，弱人工智能主要基于规则实现某领域类人系统，能够解决复杂分类问题以及简单推理。强人工智能拥有真正的类人智力，能够推理拥有感情与意识。
- 深度学习算法 2006 年被 Hinton 提出，2010 年开始应用于图像处理与语音识别并取得较好的效果，随后图像识别与语音识别准确率大幅提升。当前人工智能浪潮是由于深度学习带来算法上的突破后，使得复杂任务分类准确率大幅提升，从而推动了图像处理、语音识别以及语义理解技术的快速发展。而人工智能主要就是图像处理与语音识别为核心的感知智能以及语义理解为核心的认知智能组成，图像处理与语音识别以及语义理解上技术的突破使得很多人工智能应用得到解决，从而推动人工智能技术的快速发展。

图表 19：强人工智能与弱人工智能比较

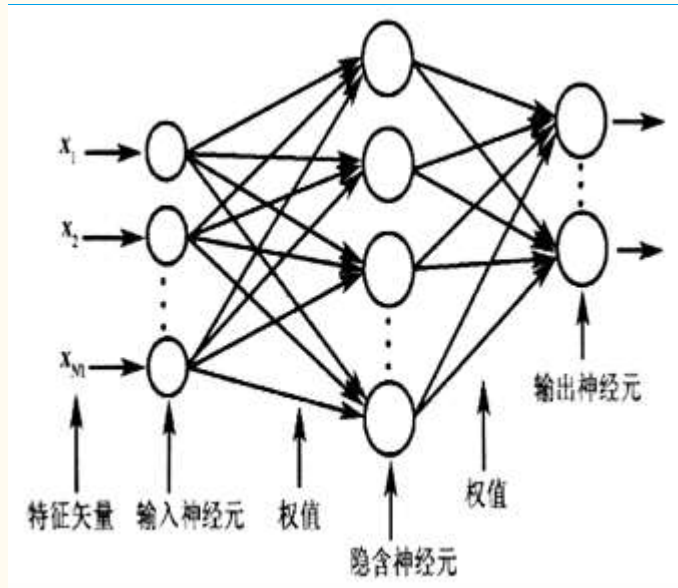


来源：国金证券研究所

- 深度学习解决复杂任务分类问题。人工神经网络分为浅层学习与深度学习，浅层学习通常只有 2-3 层的节点，像决策树、SVM 以及传统人工神经网络都属于浅层学习，由于节点深度小，所以只能表达简单函数，也只能完成一些先验的统计判断工作，而深度学习包含多层节点，自动分层提取特征，

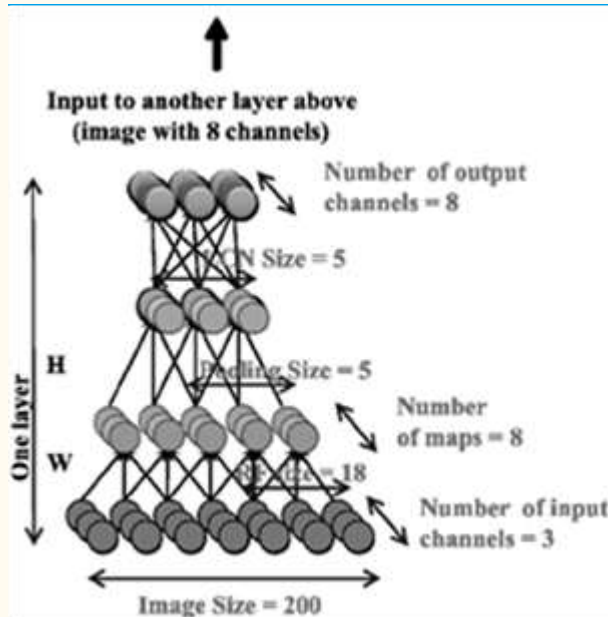
类似人脑分层处理信息，能够构建复杂的人工智能模型，从而模拟人脑解决人工智能问题。

图表 20：人工神经网络结构图



来源：公开资料，国金证券研究所

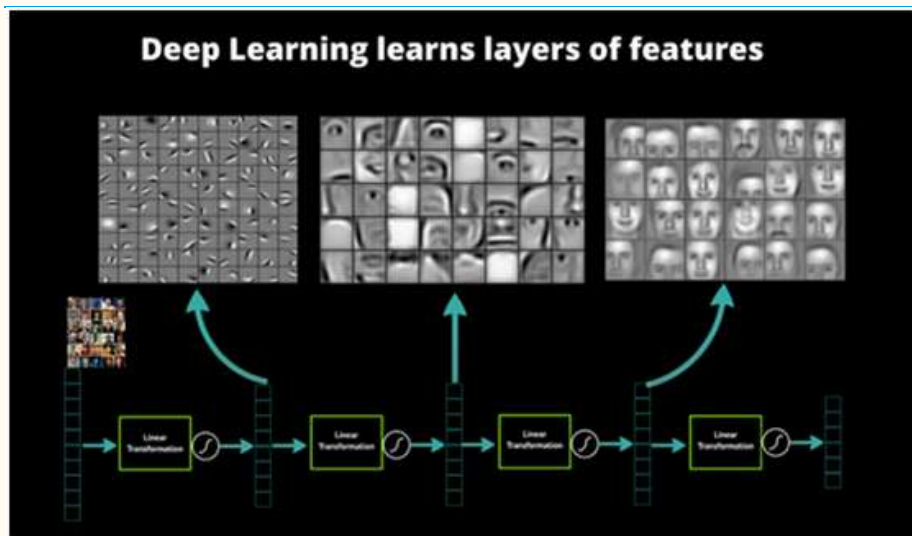
图表 21：深度学习算法结构图



来源：公开资料，国金证券研究所

- 研究人员通过实验发现人脑中神经-中枢-大脑的工作过程可能是一个不断迭代、不断抽象的过程。从原始信号，做低级抽象，逐渐向高级抽象迭代，人类的逻辑思维，经常使用高度抽象的概念。
- 同样人的视觉系统的信息处理也是分级的。从低级的 V1 区提取边缘特征，再到 V2 区的形状或者目标的部分等，再到更高层，整个目标、目标的行为等。也就是说高层的特征是低层特征的组合，从低层到高层的特征表示越来越抽象，越来越能表现语义或者意图。而抽象层面越高，存在的可能猜测就越少，就越利于分类。例如，从原始信号摄入开始（瞳孔摄入像素 Pixels），接着做初步处理（大脑皮层某些细胞发现边缘和方向），然后抽象（大脑判定，眼前的物体的形状，是椭圆形的），然后进一步抽象（大脑进一步判定是人脸）。

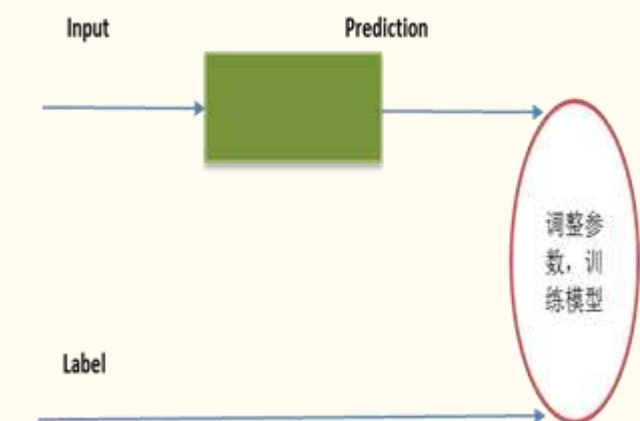
图表 22：人脑分层处理信息



来源：国金证券研究所

- 深度学习算法是模仿人分层处理信息的模式来处理信息。深度学习首先在计算机上构建出多层神经网络，再输入大量的图像信息进行逐层训练之后，各层会提取相应的特征，其中包含的深层次概念会被逐步提取出来。而传统人工神经网络增加节点的层数只是增加了选择特征的数量，没有分层通过特征抽象，对于复杂问题的解决效果较差。
- 深度学习算法通过调整每一层 encoder 与 decoder 参数，使得每层输入与输出信息损失尽量小，这样 encoder 模型选取的特征能够很好的表示输入信息，通过逐层选取的特征来不断抽象处理输入信息，最终实现判断与预测功能。
- 传统人工神经网络等浅层学习，通过调整模型参数使得模型输出和标签尽量一致，这样模型只有一层，节点与深度的增加只是增加了特征数量，没有分层对输入信息特征进行分层处理。

图表 23：浅层学习算法结构



来源：国金证券研究所

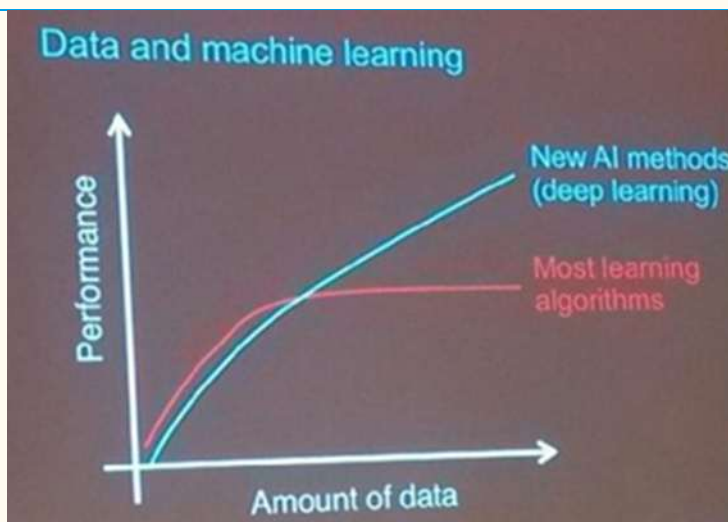
图表 24：深度学习算法结构



来源：国金证券研究所

- 经过大量数据训练的深度学习模型相比其他算法效果大幅提升。微软研究院和 Google 的语音识别研究人员先后采用 DNN 技术降低语音识别错误率 20%~30%，是语音识别领域十多年来最大的突破性进展。2012 年，DNN 技术在图像识别领域取得惊人的效果，在 ImageNet 评测上将错误率从 26% 降低到 15%。

图表 25：深度学习算法表现优于其他人工智能算法



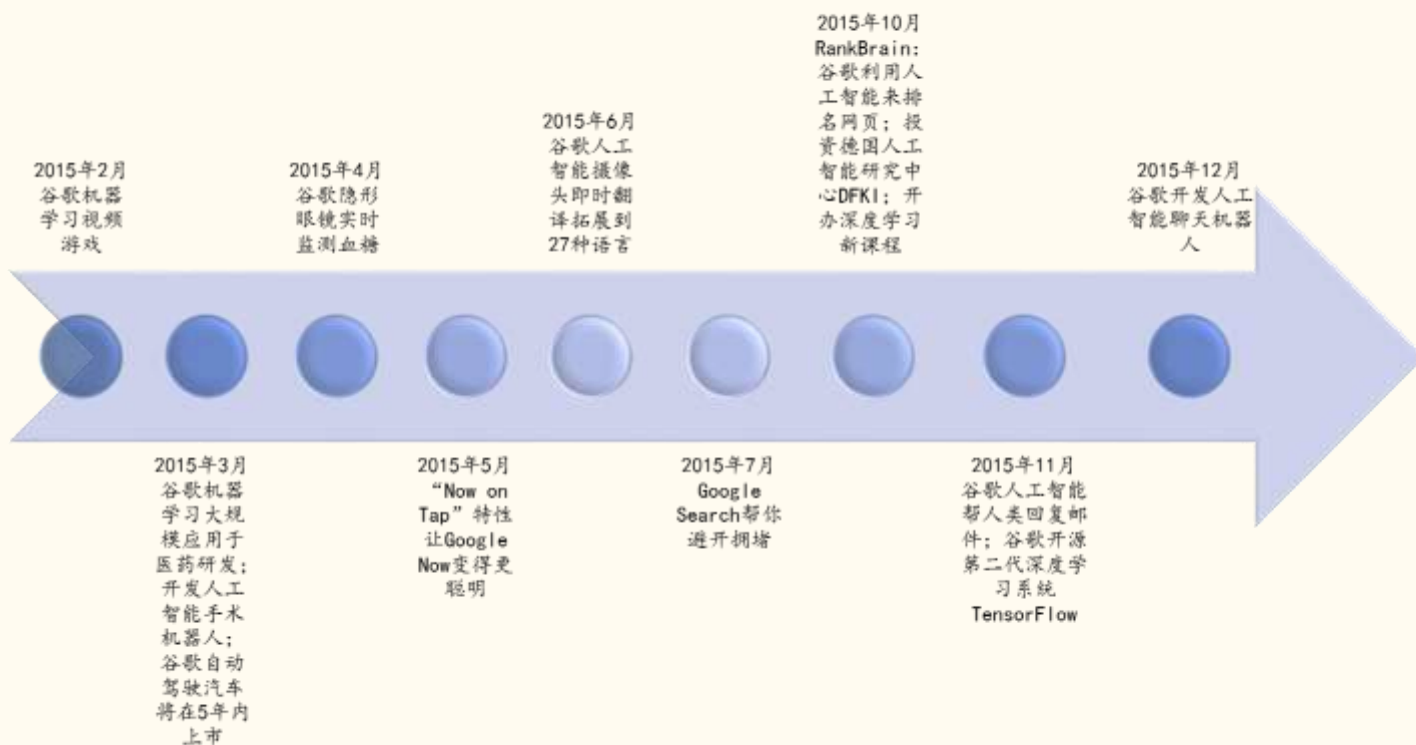
来源：百度《Deep Learning: Overview and trends》，国金证券研究所

## 2.3、巨头布局人工智能



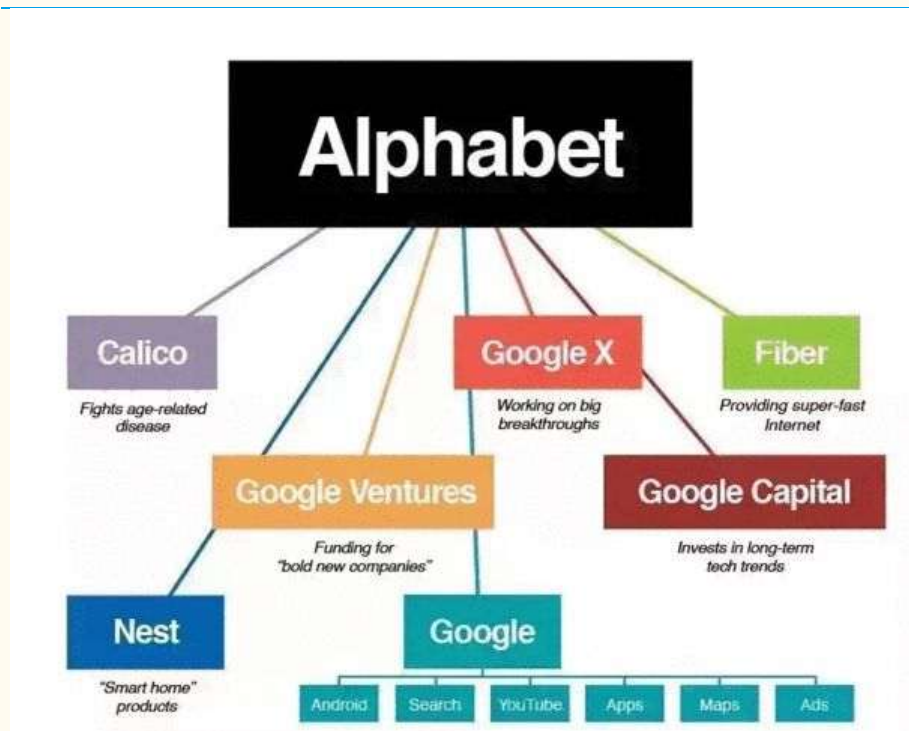
- 在互联网带来的产业红利趋于减少的背景下，全球科技巨头纷纷把目光投向了人工智能。谷歌、微软、百度、IBM 均在人工智能研究方面大幅投入。
- 谷歌致力于成为行业的推动者与通用技术的提供者。谷歌定位于做人工智能的底层技术积累为开发者提供服务，借助自身大量数据为开发者提供人工智能云服务，降低开发门槛与成本，推动行业发展。2015 年 10 月，AlphaGo 以 5:0 战胜欧洲冠军樊麾，而后又战胜了韩国职业九段棋手李世石。AlphaGo 能够在短短几个月实现性能的大幅提升，体现了当前人工智能系统学习速度之快。
- 人工智能被谷歌视为行业发展的巨大引擎，2015 年，谷歌将人工智能渗透到了其各种产品的方方面面，从而为用户带来更多的使用场景和更加智能的功能。
- 重组成立母公司 Alphabet，给予人工智能更大发展空间。在 Alphabet 旗下一系列子公司中，最大的子公司是新谷歌，负责搜索、地图等谷歌的核心业务，而其他子公司则专注于以人工智能为代表科技的研究，如主营智能家居的 Nest、孵化黑科技的 Google X，以及主攻健康管理的 Life Science。

图表 26：2015 谷歌频繁布局人工智能



来源：公开资料整理，国金证券研究所

图表 27：人工智能延伸产生的认知技术领域



来源：互联网公开资料，国金证券研究所

- 微软在人工智能领域也不甘落后，从小冰到 cortana 一直引领着智能问答系统技术进步，致力于通过智能助手实现终端的智能化。同时，近期微软在机器翻译领域也有所突破，通过模型的训练与学习能够实现同步语言翻译，并且翻译后通过模拟人声音合成播放，翻译效果已接近同声传译。

图表 28：微软个人助手 Cortana



来源：网络资料，国金证券研究所

图表 29：微软机器翻译系统



来源：网络资料，国金证券研究所

- IBM 继深蓝之后历时四年开发出“Watson”系统。它能够检索分析数百万条信息，再筛选还原成“答案”来回答各种问题。2011 年 Watson 参加美国最受欢迎智力问答节目《危险边缘》，并击败该节目历史上两位最成功的选手。近期 IBM 组建了全新的 Watson 业务集团开始推进其商业化，全面推动认知计算的普及，这是 IBM 继 1995 年提出电子商务、2008 年提出智慧地球后的又一次战略转型。

图表 30: IBM 沃森参加智力问答节目



来源：网络资料，国金证券研究所

- 百度重金投入人工智能、智能搜索与无人驾驶，重组架构提升创新业务地位。2014 年重金从谷歌挖来了三大人工智能泰斗之一的深度学习专家吴恩达，负责同期成立的北美研究中心与百度大脑计划，加强人工智能前沿技术的研究。在智能搜索领域百度先后推出百度助手和度秘，度秘能够实现衣食住行领域的智能搜索，已经嵌入到百度的搜索与 O2O 等产品中，未来将会逐渐丰富与优化其他功能。

图表 31: 度秘



来源：网络资料，国金证券研究所

图表 32: 百度无人驾驶汽车



来源：网络资料，国金证券研究所



## 2.4、认知技术产业成熟度不断提高

- 人工智能延伸到各领域产生的各项技术被统称为认知技术，它们能完成以往只有人能够完成的任务。目前主要有计算机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人技术、语音识别技术几个最重要的认知技术，它们正被广泛采纳并进展迅速，也获得大量投资。

图表 33：人工智能延伸产生的认知技术领域



来源：德勤，国金证券研究所

- 1) **计算机视觉**是指计算机从图像中识别出物体、场景和活动的能力。计算机视觉技术运用由图像处理操作及其他技术所组成的序列来将图像分析任务分解为便于管理的小块任务。比如，一些技术能够从图像中检测到物体的边缘及纹理。分类技术可被用作确定识别到的特征是否能够代表系统已知的一类物体。
- 计算机视觉有着广泛应用。其中包括，医疗成像分析被用来提高疾病的预测、诊断和治疗；人脸识别被 Facebook 用来自动识别照片里的人物；在安防及监控领域被用来指认嫌疑人；在购物方面，消费者现在可以用智能手机拍摄下产品以获得更多购买选择。
- 2) **机器学习**指的是计算机系统无需遵照显式的程序指令而只是依靠暴露在数据中来提升自身性能的能力。其核心在于，机器学习是从数据中自动发现模式，模式一旦被发现便可用于做预测。比如，给予机器学习系统一个关于交易时间、商家、地点、价格及交易是否正当等信用卡交易信息的数据库，系统就会学习到可用来预测信用卡欺诈的模式。处理的交易数据越多，预测就会越好。
- 机器学习的应用范围非常广泛，针对那些产生庞大数据的活动，它几乎拥有改进一切性能的潜力。除了欺诈甄别之外，这些活动还包括金融、销售预测、库存管理、石油和天然气勘探、以及公共卫生等领域。机器学习技术已经成为认知技术中最炙手可热的研究领域之一，在 2011-2014 年中这段时间内就已吸引了近十亿美元的风险投资。谷歌也在 2014 年斥资 4 亿美金收购研究机器学习技术的公司 Deepmind。
- 3) **自然语言处理**是指计算机拥有的人类般文本处理的能力，比如，从文本中提取意义，甚至从那些可读的、风格自然、语法正确的文本中自主解读出含义。自然语言处理，像计算机视觉技术一样，将各种有助于实现目标的多种技术进行了融合。建立语言模型来预测语言表达的概率分布，举例来说，就是某一串给定字符或单词表达某一特定语义的最大可能性。选定的特征可以和文中的某些元素结合起来识别一段文字，通过识别这些元素可以把某类文字同其他文字区别开来，比如垃圾邮件同正常邮件。以机器学



习为驱动的分类方法将成为筛选的标准，用来决定一封邮件是否属于垃圾邮件。

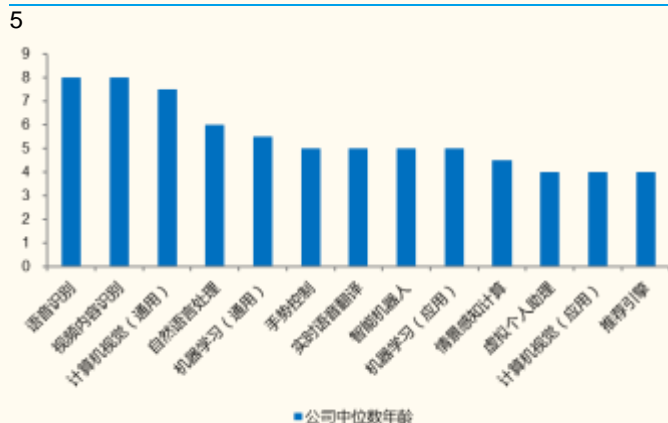
- 自然语言处理技术的实际应用领域相对较窄，这些领域包括分析顾客对某项特定产品和服务的反馈、自动发现民事诉讼或政府调查中的某些含义、以及自动书写诸如企业营收和体育运动的公式化范文等。
- **4)机器人技术**将机器视觉、自动规划等认知技术整合至极小却高性能的传感器、致动器、以及设计巧妙的硬件中，这就催生了新一代的机器人，它有能力与人类一起工作，能在各种未知环境中灵活处理不同的任务。主要包括无人机、在车间为人类分担工作的“cobots”，即工业机器人、从玩具到家务助手的消费类服务机器人。
- **5)语音识别技术**主要是关注自动且准确的转录人类的语音。该技术必须面对一些与自然语言处理类似的问题，在不同口音的处理、背景噪音、区分同音异形异义词方面存在一些困难，同时还需要具有跟上正常语速的工作速度。语音识别系统使用一些与自然语言处理系统相同的技术，再辅以其其他技术，比如描述声音和其出现在特定序列和语言中概率的声学模型等。语音识别的主要应用包括医疗听写、语音书写、电脑系统声控、电话客服等。

图表 34：人工智能各领域平均融资额与公司数量



来源：Venture Scanner，国金证券研究所

图表 35：人工智能各领域公司中位数年龄



来源：Venture Scanner，国金证券研究所

## 2.5、创业公司风起青萍之末

- 随着人工智能的持续发展，其连带市场也将迅猛崛起，在深度学习、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、智能机器人等领域在国内外崛起了大量的创业公司，包括机器学习的 Inside Sales、自然语言处理的 SwiftKey、智能机器人的 Jibo 等等都已成为行业新贵，创业者将 AI 扩散到社会的每个角落。

图表 36：人工智能产业全景



来源：Venture Scanner，国金证券研究所

- **机器学习——InsideSales.com**：公司为企业销售提供基于大数据分析的用户购买行为预测。公司产品有“连续学习”的算法层，将海量的交互数据与外部资源数据导入 Inside Sales 的平台中进行分析，预测购买者的购买可能性之外。公司 15 年 8 月拒绝了数亿美元的投资，选择了 Salesforce 和 Software 的两家联投，目前已融资 2 亿美元，估值超过 15 亿。
- **计算机视觉——依图科技**：成立于 2012 年 9 月，获得真格基金创始人徐小平 100 万美元天使投资，在 2015 年 1 月获得了高榕资本的数百万美元 A 轮融资。目前致力于计算机视觉、图像视频智能理解和分布式系统及大数据应用的研究，为用户提供基于图像视频理解的计算机视觉产品。
- 依图在成立之初主营车辆识别，主要与江苏、福建和成都等公安系统合作，之后开始在人脸识别应用上，开发了静态人像对比系统，并将产品的重点之一转向金融，人脸识别相对车辆识别的应用范围和场景更加广泛，难度更高，2016 年的上海金融展上，依图与招商银行推出刷脸取款支付功能。
- **自然语言处理——SwiftKey**：公司是乔恩·雷诺兹（Jon Reynolds）和本·梅德洛克（Ben Medlock）在 2008 年创立，公司是乔恩·雷诺兹（Jon Reynolds）和本·梅德洛克（Ben Medlock）在 2008 年创立，SwiftKey 是一款由下载量很高推出输入法 APP，这款输入法的优势在于其采用联想式输入，在用户输入第一个字母时，即可根据预测模型和用户习惯来预测下一个字母以及整个单词，并且可以转换各种写作风格。2016 年 2 月 4 日微软 2.5 亿美元收购了这家智能手机可预测的 AI 键盘开发商。
- **智能机器人——Jibo**：Jibo 公司成立于 2012 年，主要产品是面向家庭的社交服务机器人，Jibo 机器人可以做个人助理、摄影师、讲故事并配有动作、识别人的脸及表情等，除了这些内置功能外，Jibo 公司还提供开发平

台帮助应用程序开发商在 Jibo 机器人平台上开发其他应用程序，类似苹果和谷歌的应用开发平台。Jibo 机器人是全球第一款社交机器人，它可以通过摄像头记住家庭成员，并用语音与你交流，并且不断学习，成为你家庭生活的好帮手。2015 年 1 月获 2530 万美元的 A 轮融资，8 月获得 1100 万美元的战略融资进军亚洲。

- **人脸识别——Face++:** 成立于 2012 年 11 月，获得了联想之星的天使融资；2013 年获得创新工场百万美元 A 轮投资；2015 年 5 月完成 B 轮融资 2200 万美元。公司专注于人脸识别技术和相关产品应用研究，面向开发者提供服务，能提供一整套人脸检测、人脸识别、人脸分析以及人脸 3D 技术的视觉技术服务，主要通过提供云端 API、离线 SDK、以及面向用户的自主研发产品形式，将人脸识别技术广泛应用到互联网及移动应用场景中。
- **Face++** 表示他们目前已经是世界上使用量最大的人脸识别引擎，通过和众多互联网公司合作，他们通过“脱敏”技术掌握到了 500 万张人脸图片数据库，在互联网图片人脸识别 LFW 的准确率达到 99.6%，合作伙伴包括了阿里、360、微博、陌陌、美图等一批大型的图片、社交、设备类企业，并且阿里巴巴已经开始采用其面部识别技术，用在了支付宝的“笑脸支付”服务中。
- **语音识别技术——Expect Labs:** 公司创立于 2011 年，其技术可以“偷听”用户之间的对话，在语音聊天（单聊或群聊）的时候，通过语音分析、自然语言处理和语义分析，来实时理解人们正在说什么，然后帮助用户找到和当前聊天内容相关的信息，将来还会扩展到视频聊天。公司产品 MindMeld App 现在可以在 8 人会话中找出关键信息，并且为说话人提供有用的信息。先后已接受了谷歌风投、Greylock Partners、英特尔资本、三星风投和西班牙电信数字基金，14 年 12 月完成 A 轮融资 1500 万美元。



### 3、人工智能第一波浪潮：智能客服与服务机器人

#### 3.1、人工智能三波浪潮，今年或将迎来第一波

- 随着深度学习算法的普及，图像识别技术有了飞速的发展，已经接近人眼视觉能力，语音识别准确率达 95%，也已接近人类听觉能力；同时垂直领域语义理解方面也取得较大突破。在感知智能与认知智能技术均取得根本性突破的背景下，行业也将迎来爆发期。由于图像识别、语音识别以及语义理解技术的重大突破，大量人工智能应用开始能够商业化。
- 我们判断人工智能有三波浪潮：第一波是以智能客服为代表的服务机器人，包括智能客服、车载与电视助手以及各种服务机器人；第二波是以 Watson 为代表的能够提供垂直领域深度咨询的系统，包括深度咨询系统、手机助手以及家庭助手；第三波是能学习、会思考的类人机器人。第一波的业务与应用技术上已经成熟，已处于快速普及的前期，我们认为今年以智能客服和服务机器人或将引领人工智能第一波浪潮到来。

图表 37：人工智能产业浪潮分三个阶段

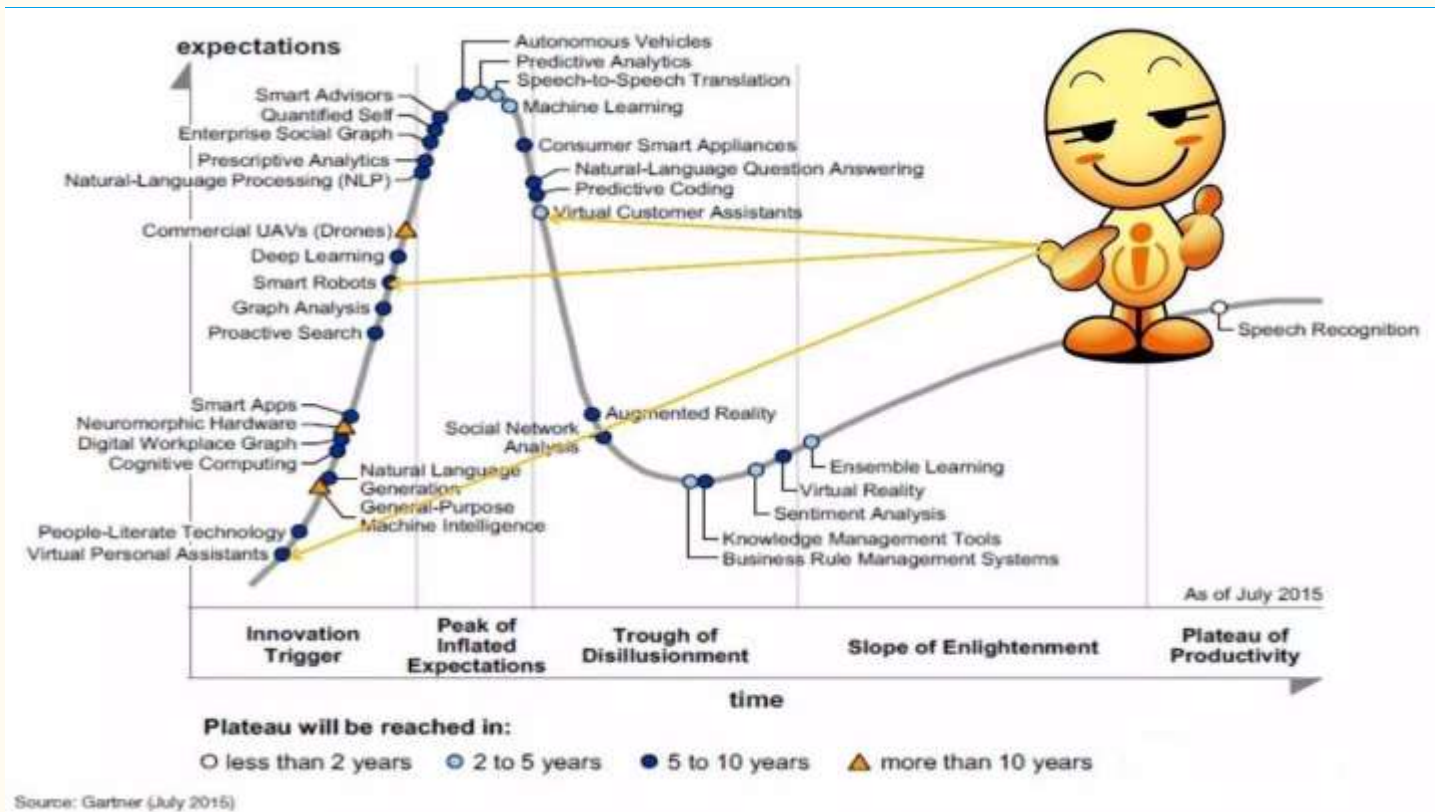


来源：国金证券研究所

- 从 2015 Gartner 技术成熟度曲线也能看出智能客服（VCA）、服务机器人技术已经趋于成熟，已经处产业化前期。



图表 38：2015 年 Gartner 技术成熟度曲线

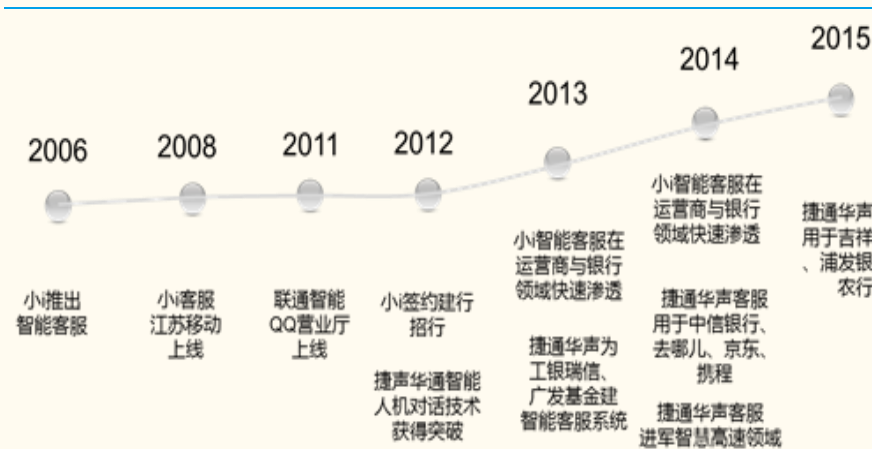


来源：国金证券研究所

### 3.2、智能客服开始快速普及，龙头厂商获得深度咨询市场入场券

- 智能客服主要分为电话版与网络版，网络版客服通过网页 IM、微信、APP 以及微博服务用户。一般网络版客服主要偏向售前服务，微信与 APP 版客服偏向于客户服务与客户管理，电话版客服主要是售后服务。
- 当前三大运营商、主流银行以及一些规模较大企业均已应用智能客服，未来网络智能客服行业市场规模的增长主要来自：1、大型企业系统单价的提升；2、网络客服收费模式向以流量收费模式转变；3、通过云服务向中小企业普及。

图表 39：网络版客服发展历程



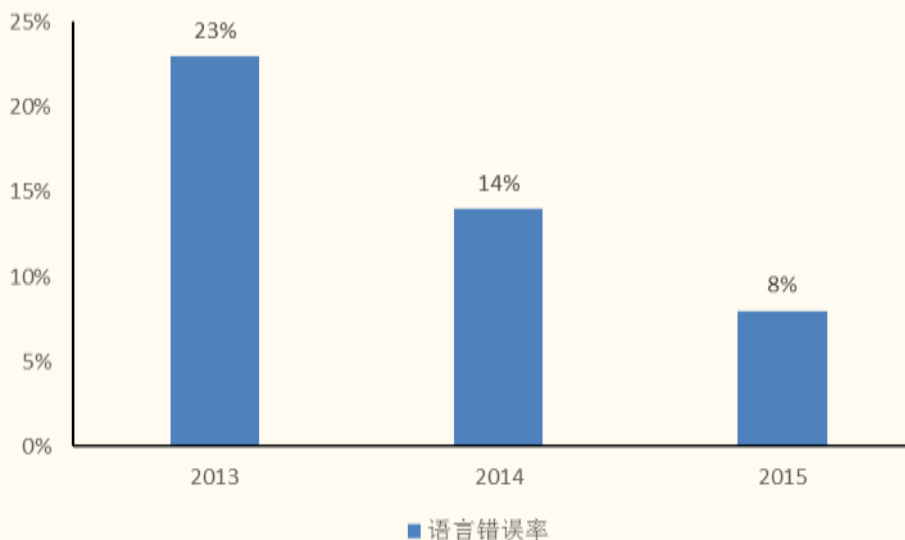
来源：国金证券研究所

- 电话端语音识别准确率的提升为电话版客服普及创造条件。当前智能客服产品主要是网络版客服，电话版客服任处试点阶段，主要原因是电话端语

音识别准确率近期才能达到商用条件。随着深度学习算法的应用，语音识别准确率大幅提升，从 10 年 60% 左右提升到当前 95%，15 年电话语音识别也超过 85% 达到可商用水平。一方面深度学习等算法上的突破使得语义理解与问答系统的识别准确率与体验的提升，另一方面语音识别准确率大幅提升为电话版客服的商用创造了技术条件。

- 随着讯飞等厂商电话端语音识别达到商用条件，经过一段时间项目的试点以及数据的积累，电话版客户也将进入快速渗透阶段。

图表 40：谷歌语音识别错误率持续下降



来源：2015 谷歌 I/O 大会，国金证券研究所

- 网络版厂商主要有小 i、捷通华声、智齿以及一些小厂商，电话版客服主要有科大讯飞、捷通华声以及小 i 机器人，智能客服本身是个技术壁垒很高的业务，同时技术领先企业通过先发优势积累用户后能够拿到真实的运营数据，从而能够进一步提升准确率与业务覆盖范围，尤其对于像银行、运营商等行业来说后进入厂商的机会很小。
- 智能客服在语义理解与知识管理方面的技术积累以及行业数据的积累，为厂商向深度咨询系统发展打下了基础创造了条件，所以龙头厂商在未来深度咨询系统竞争中占有优势，有望进入行业咨询入口市场展开角逐。

### 3.3、车载与电视助手进入快速普及期，占领车载与电视入口

- 当前开放语境下的语义理解准确率只有 60%-70%，依然达不到商用条件，所以家庭助手与手机助手等应用场景比较开放的助手类应用，识别准确率都比较低，体验也有待提高，短期难以普及。
- 智能车载助手与智能电视助手应用场景相比较简单，主要是拨打电话、导航、搜索电台等。通过当前语义理解技术辅以自定义数据库，语义理解准确率能达 95% 以上。加上多轮对话技术，交互成功率达 90%，已经能够满足车载与电视环境下的各种需求与体验要求。当前主流车厂与电视厂商均已开始与相应的公司合作推出车载与智能电视助手，未来几年智能助手有望成为车载与智能电视标配。

图表 41：车载助手应用场景



来源：国金证券研究所

图表 42：电视助手应用场景



来源：国金证券研究所

- **主流汽车与智能电视厂商产品均开始集成智能助手产品。**当前奔驰、宝马、丰田、上汽、一汽、奇瑞、江淮等厂商已经与科大讯飞合作开发带有语音识别功能的中控系统及前装设备，已计划量产的车型达 30 款。同时，大陆电子、德尔福、飞歌、路畅等国内后装导航厂商也与思必驰、科大讯飞以及云之声广泛合作车载助手在后装市场的应用。
- 国内大多数电视厂商在智能电视语音识别领域与讯飞等厂商开展了合作。语音控制已经在 TCL、康佳、长虹、创维、海信、海尔等厂商近 200 个型号中预装，用户数超过 1000 万。
- **从 2B 到 2B2C 占领车载与智能电视入口。**以 14 年智能电视销量 2500 万台，前装导航出货量 180 万，后装导航出货量 700 万，以 70% 渗透率每台单价 100 元计算，市场空间达 23 亿元，加上智能家居与可穿戴设备，市场空间可达百亿。
- 更重要的是通过 2B 业务未来能够牢牢占据 1.6 亿汽车以及 2 亿电视用户的终端的语音入口，通过为用户提供生活服务，与内容厂商分成盈利。同时各厂商正在积极通过产业链的整合为智能家居厂商提供一站式的软件或者系统方案，从现有的语音入口扩展成“语音入口+服务入口”。当前智能助手已成为智能电视与高端汽车的标配，同时其他智能硬件以及手机上的应用也开始普及。

图表 43：智能电视与车载硬件软件服务一体化



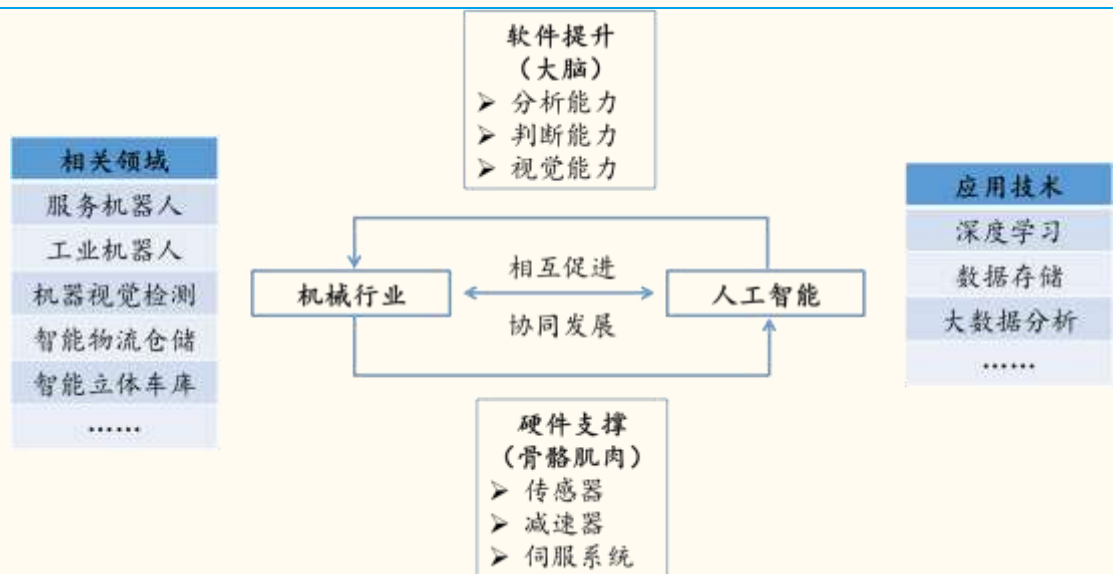
来源：科大讯飞，国金证券研究所



#### 4、机器人产业借人工智能发展，自动化步入智能化时代

- 机器人是人工智能的重要载体，长期来看服务机器人领域空间巨大。人民日报在 5 月刊文指出，人工智能技术的进步使其能够应用于更多领域，但是要胜任这些工作必然需要一个载体，机器人则是人工智能的完美搭档。短期来看，人工智能技术将助力制造业中自动化与柔性化生产的推行；长期来看，人工智能最大的应用市场是在服务机器人领域。面对远比工业生产复杂的环境，服务机器人所需要的人工智能技术要求更高更全面，市场空间也更加巨大。

图表 44：机械行业与人工智能互有促进协同发展

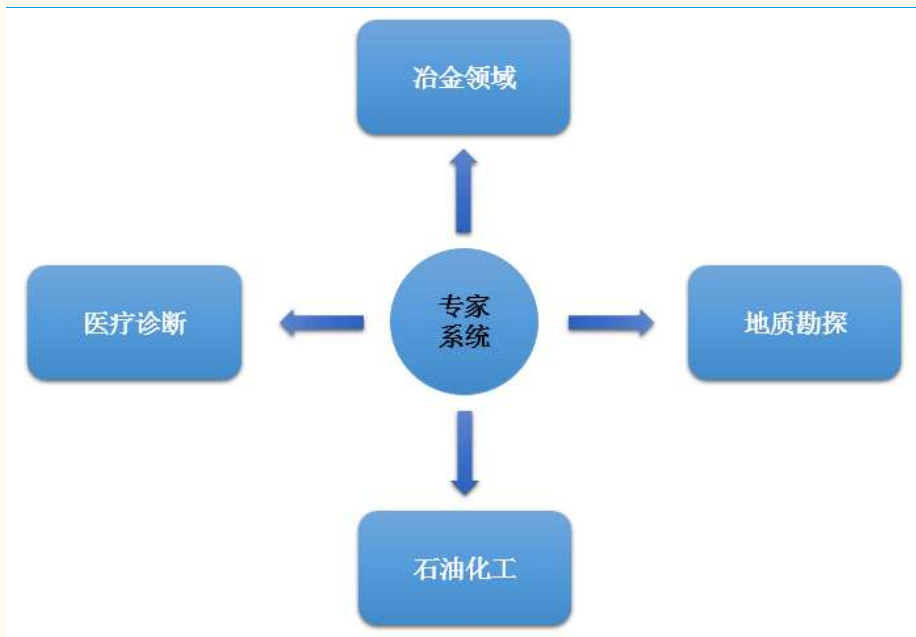


来源：国金证券研究所

##### 4.1、工业生产中的人工智能应用早已有之

- 人工智能在制造业中的早期应用是冶金专家系统。专家系统是在特定的领域内具有相应的知识和经验的程序系统，应用人工智能技术、模拟人类专家解决问题时的思维过程来求解各种问题，以期达到或接近专家的水平，它是人工智能研究中开展最早、成效最多的领域之一。
- 美国、德国、日本、印度和中国等国家都开发和应用了许多先进的高炉系统，把专家系统技术用于高炉建模、监控与诊断等。例如，高炉热风炉流量设定及控制系统可以解决人工难以控制的对热风炉加热的煤气和空气量的修正，实现热风炉的全自动烧炉及在线控制。
- 人工智能技术还可应用于冶金自动化其他过程，例如，钢铁冶炼和轧制过程智能控制、矿井智能安全监控与灾害处置、基于模式识别和机器视觉的冶金生产系统、冶金智能机器人等等。

图表 45：人工智能专家系统在工业领域已有应用



来源：国金证券研究所

- 机器视觉用机器代替人眼做测量和判断。机器视觉系统通过图像摄取装置将目标转换成图像信号，传送给专用的图像处理系统得到被摄取目标的形态信息，并将其转变成数字信号；图像系统对这些信号进行运算以抽取目标特征，进而根据判别结果控制现场设备的动作。
- 机器视觉系统在工业生产中的作用是提高生产的柔性和自动化程度。在一些不适合人工作业的危险环境或人工视觉难以满足要求的场合，可以用机器视觉来替代人工视觉；同时，在大批量工业生产过程中，用人工视觉检查产品质量效率低且精度不高，用机器视觉检测方法可以大大提高生产效率和自动化程度。

图表 46：机器视觉应用于生产检测



来源：国金证券研究所

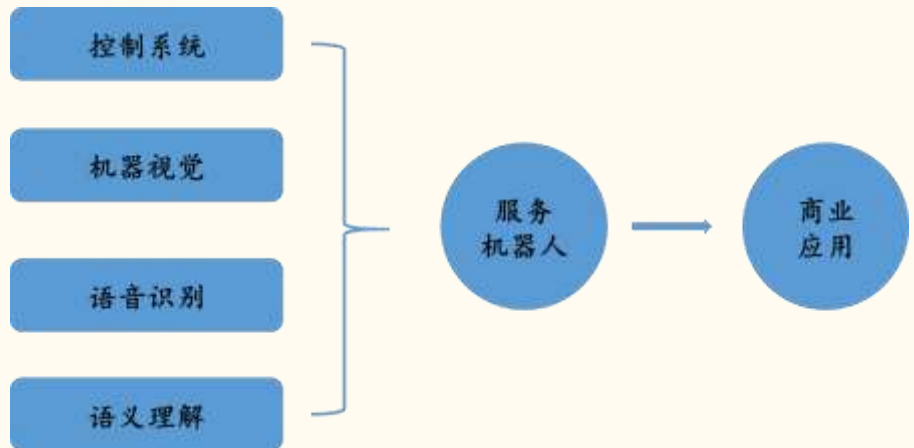
#### 4.2、服务机器人借力人工智能快速发展

- 服务机器人是一种半自主或全自主工作的机器人，它能完成有益于人类健康的服务工作，但不包括从事生产的设备。它与工业机器人的明显区别在

于，工业机器人的工作环境都是已知的，服务机器人所面临的工作环境绝大多数都是未知的。

- 由于工作环境的复杂性，服务机器人的发展依赖于控制系统、计算机视觉、语音识别以及语义理解等技术的发展。当前控制系统、计算机视觉以及语音识别技术逐渐成熟，语义理解在专业领域的准确率也有较大保证，虽然实现通用型服务机器人依然较困难，但是单一领域的服务机器人已经具备商用条件。

图表 47：人工智能技术进步使得服务机器人具备商用条件



来源：国金证券研究所

- 服务机器人大致可以分为两类：家庭服务机器人和专业服务机器人。前者包括家政服务机器人（扫地、割草、擦窗等）、看护机器人、教育娱乐机器人等，后者包括医疗机器人、安防机器人、军事机器人、送餐机器人、救援机器人等。
- 根据 IFR 统计数据，2014 年全球服务机器人总销量为 472.4 万台，总销售额 59.7 亿美元。其中个人/家庭服务机器人销量为 470 万台，总销售额 22 亿美元；专业服务机器人总销量为 2.42 万台，销售额为 37.7 亿美元。

图表 48：全球服务机器人销售额



来源：IFR，国金证券研究所

- 当前家庭服务机器人主要是家政机器人、幼儿看护与教育机器人。家政机器人主要有吸尘、扫地、擦地等功能，对人工替代率接近 60%，与洗衣机的 80% 替代率已相差不远；家政机器人功能体验已经较好，价格也进入千元范围，近几年逐步放量。



- 2015 年双十一科沃斯以 3.12 亿的惊人销量成功卫冕生活电器类销售冠军，其中天猫官方旗舰店的成交额突破 2 亿，在天猫全类目单店销售额排名第 14，扫地机器人“地宝朵朵”单品销售达到 1 亿，这个成绩不仅再次创造了科沃斯单天销售的新高，也是整个家庭服务机器人行业的一个重大突破。
- 抓住需求痛点，挖掘潜力空间。科沃斯扫地机器人在双十一的大卖显示了服务机器人市场巨大的潜力，归结其产品成功的原因可以看到三个特点：实用、廉价、炫酷。这三个特点抓住了消费者的需求痛点，释放出了巨大的需求空间。

图表 49：科沃斯扫地机器人“地宝朵朵”



来源：科沃斯天猫旗舰店，国金证券研究所

- 幼儿对交互的要求较低，通过对各种特定场景进行优化后能够显著提升幼儿陪伴与教育机器人的体验，再加上整合的教育内容资源，满足了辅助幼儿看护与教育的各种需求，同时集成了老人看护与陪伴、健康医疗、智能搜索以及智能家居控制等功能，满足了用户家庭生活各方面需求。
- 当前家用服务机器人以幼儿看护与教育以及老人陪伴机器人为主。能够批量出货的只有康力优蓝与小鱼等少数厂家。此外，阿 U 智兔（慈星股份投资）在视觉领域有丰富的功能，能够识别 2000 多种物体，同时又与 IP 结合。

图表 50：康力优蓝服务机器人



来源：网络资料，国金证券研究所

图表 51：小鱼在家陪伴机器人



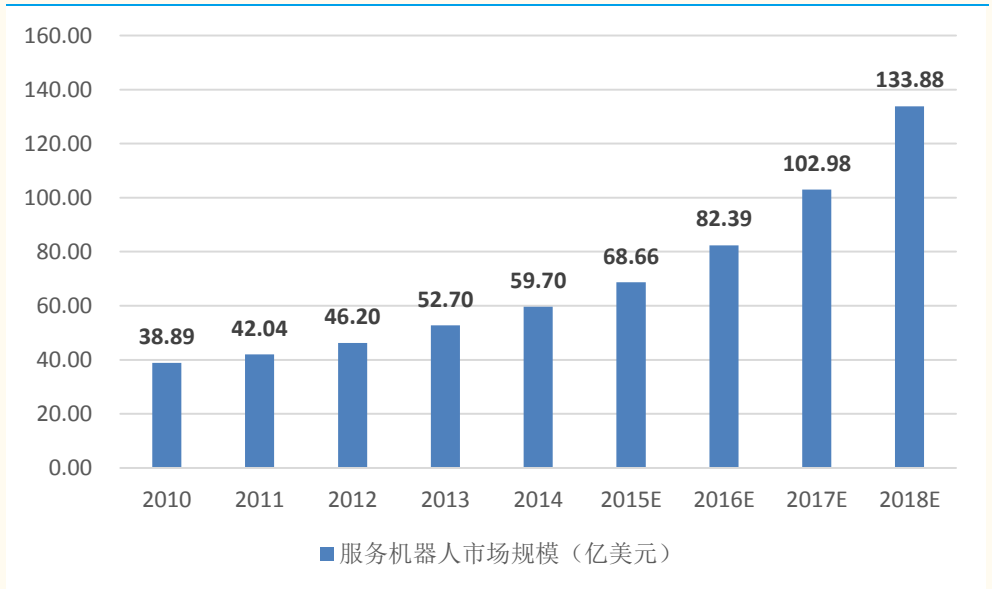
来源：网络资料，国金证券研究所

#### 4.3、服务机器人市场空间潜力巨大

■ 我们可以从远近两个时间维度观察服务机器人的市场空间：

- 从较近的时间看：2010 年至 2014 年间，全球服务机器人销售额从 39 亿美元增长到 60 亿美元，年均复合增速 11.3%，且呈现加速增长趋势。我们以此为基础，按照中性发展情景可以得到未来 1-3 年内全球服务机器人市场销售规模，至 2018 年可以达到 130 亿美元以上。

图表 52：近期--全球服务机器人市场规模及预测



来源：国金证券研究所

- 从较长的时间看：可以从两个角度展望：1) 家庭户数：2014 年我国家庭户数达到 4.3 亿（未来可能稳定在 5 亿户左右），假设较长的未来，服务机器人能够达到每个家庭拥有 1 台，对应市场空间将在 6000 亿以上。2) 智能手机：未来机器人可能发展成为与手机类似的智能终端，2015 年我国智能手机出货量有望达到 4.5 亿部，对应市场规模在 6000 亿以上。所以，从较长的时间看（可能需要十几年以至几十年），服务机器人市场潜力巨大，可能是没有天花板的庞大市场。

图表 53：远期--国内服务机器人市场规模展望

观察角度1：家庭拥有量		观察角度2：对比智能手机	
每家机器人个数：个	1	智能手机出货量：亿部	4.5
家庭数：亿	4.3	智能手机单价：元	1500
服务机器人单价：元	1500	服务机器人市场规模：亿	6750
服务机器人市场规模：亿	6450		

来源：国金证券研究所

## 5、投资标的梳理

### 5.1、计算机板块

#### 科大讯飞

- 教育信息化支撑公司业绩持续高增长，为公司在线教育平台提供数据支持。根据我们测算全国教育云与教育信息系统建设市场规模达 400-500 亿。公司建设的安徽教育信息化示范工程被教育部定为样板工程上报国务院并向全国推广，当前公司正在建设的省级教育云平台就达 8 个，凭借公司教育评价、语音识别以及云平台软硬件优势，我们认为公司在全国教育信息化云平台与软件系统市场将能占绝大多数份额，预计市场份额会超过 60%，支撑公司业绩高增长。
- 公司依托云平台获得的教学、考试、测验、日常练习等动态数据，为向学生提供与课堂教学同步的个性化在线教学服务提供大数据支持，助力公司打造开放式的在线教育平台。根据艾瑞咨询 2014 年《中国在线教育行业发展报告》的研究，预计 2020 年国内在线市场规模将达到 3058 亿，其中，面向中小学的在线教育市场规模将达到 675 亿空间巨大。
- 公司依托教育信息系统绝大多数的市场份额占据大量教育数据与用户的资源，打造国内最大的开放性 K12 教育平台。内容资源公司一方面通过教师分享，另一方面通过业务和股权合作的方式引入第三方教育资源以及新的商业模式。
- 打造人工智能平台，占领智能搜索入口。公司推“讯飞超脑”计划加大在人工智能技术与应用领域的投入，有望复制语音平台从技术到平台的成长路径，依托领先的人工智能技术打造人工智能平台。公司将在其人工智能技术上嫁接各种行业应用，同时还将通过技术合作与参股的方式进入涉及人工智能各个领域。
- 我们认为触摸与鼠标适合图像界面下的人机交互，语音是人与人之间交流最自然的方式，更适合用于非标指令的输入。在用户对智能终端的易用性和智能化要求越来越高的背景下，类似 siri 的能为用户提供一站式的搜索与操作机器人助手将会成为智能终端的标配，机器人助手也望成为人工智能时代智能终端入口。机器人助手的关键技术壁垒有语音识别、人工智能以及智能搜索，公司在语音识别与人工智能领域优势明显使得在机器人助手领域的竞争中获得先发优势，公司 14 年启动了能够比肩世界人工智能领域最高水平的“讯飞超脑”计划，这将显著提升公司人工智能领域的技术实力，使得公司在人工智能领域有了叫板 IT 巨头的底气与实力。公司凭借在语音识别与人工智能方面技术实力有望在智能搜索入口的争夺中占据有利位置。我们认为人工智能将会是移动互联网之后的下一次科技革命，届时人工智能将会对生产与消费的各方面进行优化以节省人力成本，人工智能市场也将会成为下一个万亿级市场，同时人工智能领域也将诞生万亿级的公司，科大讯飞有望依托国内领先的人工智能技术成长为新 IT 巨头。

#### 长高集团

- 传统业务业绩拐点将现。公司主业是高压隔离开关研发与销售，15 年开发了光伏与新能源汽车高野变电箱业务。公司传统高压隔离开关业务在手订单有 7.8 亿，是当前公司该业务收入 2 倍左右，保证公司该业务 16 年实现高增长，光伏方面 15 年签订的 5.3 亿订单约有 3.7 亿在 16 年确认，有望实现翻番增长，新能源汽车高野变电箱业务 15 年半年实现 6000 万收入，全年实现 1.2 亿收入是大概率事件，各业务在手订单保证了 16 年公司业务大幅增长。
- 定增收购郑州金惠，进军人工智能领域。1 月公司公告亿定增 17.9 亿收购郑州金惠。金惠主营教育信息化、网络内容安全以及图像处理业务，是国内较早从事深度学习技术研究并用于图像与视频处理应用的企业之一。14 年公司变电站机器人研发成功进入市场试用，销售额突破一个亿，15 年公司管道机器人与激光导航机器人研发成功。同时包括人脸识别、字符识别、车型识别、证件号码识别、图像对比的图像识别系统研发完成，开始建设



图像识别大数据云平台，未来有望依托公司图像与视频识别技术，嫁接各种人工智能应用，打开公司成长空间。

### 东方网力

- 合纵连横，打造视频大数据龙头。视频管理与运营方面公司分别收购嘉崎智能、中盟科技、华启智能，继续加强安防解决方案在公安、平安城市以及智能交通行业中的渗透与应用。收购赛能视频后公司进入系统集成行业，并进入西安公检法市场，并联手动力盈科、爱耳目探索安防运营领域。从C端布局来看，公司以家庭机器人（Jibo）、家庭摄像机（爱耳目）等机器人与智能硬件产品为基础，结合自身视频管理与分析的技术优势，向个人用户提供家庭端的智能服务。
- 布局人工智能，实现从视频管理到视频大数据再到人工智能。公司从视频管理平台起家，随着深度学习算法上的突破使得视频搜索、视频监控报警的自动化在技术上得以实现，随着安防领域硬件普及率的提升未来智能视频分析的需求将会大幅增长。公司是视频管理平台领域的龙头，未来一方面继续通过内生与外延拓展行业应用，另一方面必将会通外延补强公司的人工智能视频分析技术。近期公司参股服务机器人主要涉及视觉交互、语音交互以及后台大数据处理，公司参股服务机器人厂商结合自身视频与图像处理技术与服务能力进入服务机器人行业，占领未来的数据与流量入口，想象空间巨大。

### 佳都科技

- 聚焦智能安防，分享行业成长红利。智慧城市建设加速为智能安防行业带来新一轮景气周期。公司重点布局公安、交通、金融领域，凭借技术实力和精准定位在华南地区安防市场处于领导地位，将优先分享行业成长红利。尤其是当前安防行业洗牌加速，公司作为业内领先的平安城市解决方案提供商，具备良好的上游资源整合能力及安防平台软件研发能力，有望在此轮行业整合当中脱颖而出。
- 加码智能轨交，拥抱轨交建设发展良机。公司深耕广东市场多年，在全省尤其是广州地区轨交占据较大市场份额，将直接受益于广深佛莞未来十年共计近 5000 亿元的轨交建设投资。同时公司在收购华之源后，成为国内唯一一家具有四大智能化轨道交通系统自有核心技术产品和项目经验的厂商，在为客户提供智能轨交解决方案和服务方面相比业内其他企业更具优势，市场竞争力将进一步增强。
- 依托云从图像处理技术优势，拓展行业应用。目前，人脸识别技术上的障碍基本消除，已达广泛应用临界点，市场空间巨大。公司通过战略合作中大信科院、参股云从等一系列举措积极开展产学研合作，智能化技术和产品处于国内领先水平。同时公司深耕轨交、安防、金融领域多年，直接卡位人脸识别关键应用入口，市场优势明显。

### 思创医惠

- 设立浙江省沃森智慧医疗研究院，从事医疗大数据的基础研究，引领医疗大数据标准的研究和制定，并利用 IBM 沃森人工智能技术开展中国医疗专科智能化辅助诊疗研究，推广医疗信息健康耗材 RFID 在智能医疗行业多场景的应用。
- 在医疗 IT 领域构建医疗生态云架构平台，首创去 HIS 医院、全预约挂号医院、支持支付宝芝麻信用结算医院等。并基于现有的智能开放平台，引入第三方应用，实现定制化医疗服务。

### 汉王科技

- 公司拥有涵盖电纸书、OCR 识别、人脸识别、手写识别、轨迹输入手写产品线等多类型产品的产业链，形成了以模式识别技术为核心的全面的软硬件产品系列，是国内领先的模式识别技术和产品提供商。公司积极布局人脸识别领域，现已在考勤和门禁系统领域有成熟的产品与解决方案。

## 5.2、机械板块

- 机械行业与人工智能互为促进，投资标的选择可关注受益最多的机器人和智能制造板块：一是工业机器人领域，提升装备的智能化水平，实现柔性生产；二是在服务机器人领域，增强对复杂环境的应对能力，提升智能水平提高用户体验。

图表 54：机械行业人工智能概念部分标的概况

相关标的	科大智能	永创智能	东杰智能	慈星股份	康力电梯	博实股份	机器人
受益业务	移栽机器人 汽车焊装柔性 生产线 AGV 导向车	无人包装 机器视觉 工业机器人	智能物流装备 智能立体车库	服务机器人 (幼儿教育)	服务机器人 (幼儿教育)	医疗机器人	工业机器人
技术支持	机器学习 机器视觉	机器视觉	机器视觉 大数据处理	语音识别 语义理解	语音识别 语义理解	机器视觉	机器学习 机器视觉
相关标的	巨星科技	斯莱克	华中数控	亚威股份	智云股份	软控股份	
受益业务	3D 激光雷达 工业机器人	智能检测业务	工业机器人	激光集成应用 工业机器人	汽车动力总成 锂电高端制造 3C 智能制造	橡胶装备系统 工业机器人	
技术支持	机器视觉 机器学习	机器视觉	机器学习 机器视觉	机器学习 机器视觉	机器学习 机器视觉	机器学习 机器视觉	

来源：国金证券研究所

### 巨星科技：研发车用 3D 激光雷达，助力无人驾驶汽车发展

- 收购华达科捷、成立欧镭激光，布局车用 3D 激光雷达。公司在 2015 年完成对华达科捷 65% 股权的收购，华达科捷拥有精准激光控制技术、激光 3D 扫描技术等国内外先进激光技术。2016 年 3 月公司又出资 960 万元合资设立欧镭激光，从事车用 3D 激光雷达、机器人用 2D/3D 激光雷达等产品的研发生成销售，重点方向：服务机器人和移动智能设备（包括无人驾驶汽车、AGV 叉车、巡检机器人），这些技术也是智能装备领域的核心技术，可推动国内移动机器人等智能装备产品的产业化。
- 中易和科技、国自机器人、巨星机器人为平台，拓展智能装备领域。2014 年 6 月，公司通过增资伟明投资成为中易和科技有限公司的大股东，借此成功进军智能装备领域；2014 年 10 月，公司增资国自机器人，成为其第一大股东。国自机器人专注于工业领域移动机器人的开发和推广，其产品可以适应多样化的恶劣环境代替人工作业，服务于国家电网、南方电网、娃哈哈、中策橡胶等优质客户。巨星旗下全资子公司巨星机器人作为公司发展服务机器人的综合业务平台，正在发展各类智能服务机器人，目前清洁机器人已进入试制试销阶段。

### 永创智能：智能包装行业龙头，增发募资实施智能制造产业升级

- 公司主要从事包装设备及配套包装材料的研发设计生产。永创智能可为客户提供包装设备整体解决方案，是国内包装设备领域的领先企业之一。产品应用领域广泛，涵盖食品、饮料、医药、仓储物流、造纸印刷等众多领域。2015 年实现营收 9 亿元，同比增长 1.4%，归母净利润 7620 万元，同比增长 2.7%。
- 持续投入工业机器人、机器视觉研发应用，提高产品柔性化和通用性。公司已将自主研发的工业机器人、图像识别和视觉检测技术等集成于智能包装生产线产品。2016 年 3 月，公司出资 2000 万在北京设立永创视觉科技有限公司，从事图像采集、视觉检测、视觉系统集成等技术开发和服务。2016 年 4 月公司公告了增发预案，拟募资 3.5 亿元投资智能生产线产业升

级项目，增强工业机器人生产能力，计划形成年产串联机器人 700 台、并联机器人 1000 台、智能制造系统 50 套的能力。

#### 慈星股份：服务机器人逐渐发力，战略布局互联网

- **现金 10 亿收购优投科技和多义乐网络，布局互联网产业。**2016 年 4 月公司公告拟以现金收购杭州优投科技和多义乐网络 100% 股权，交易对价分别为 6 亿元和 4 亿元。优投科技是国内领先的移动互联网广告服务平台，可应用大数据对移动客户进行识别，为广告主提供更精准的一站式移动营销方案；多义乐网络是国内领先的移动互联网视频内容发布及视频广告服务提供商，公司与众多移动互联网视频内容方和优秀渠道方建立了合作关系。通过两家公司的收购，公司可以快速切入移动互联网行业，拓展公司业务范围，提升公司发展空间和盈利能力。
- **服务机器人领域逐渐发力，新品发布签订 1 亿采购意向书。**公司投资北京盛开互动，并通过与阿优文化等合资设立的开心果机器人公司，将基于阿 U 的明星 IP 和内容产品结合盛开互动的人工智能及机器视觉等方面的技术积累，并借助阿 U 动漫品牌进行全国性的传播和影响推广服务机器人产品。
- **2016 年 4 月 9 日公司公告与阿 U 文化合资设立的开心果机器人在北京举行服务机器人产业战略及新品发布会。**会上正式发布两款儿童智能机器人产品：阿 U 兔智（儿童机器人）和阿 U 幻镜（儿童 AR 智能产品）。此外，公司与浙江天智通讯签订了采购意向书，包含 6 万台阿 U 幻镜及 1.5 万台阿 U 兔智，订单金额约 1.02 亿元。

#### 迪马股份：走在人工智能外骨骼技术前沿

- **定增加码康复医疗外骨骼最前沿的人机耦合技术开发。**公司 4 月与电子科大签订产学研合作协议，双方拟以人机耦合技术及移动车载平台技术为重点进行合作，电子科大将支持迪马股份在通信、航空航天等领域的关键技术攻关和产品研发。双方将在康复医疗领域的外骨骼应用、车载信息指挥控制平台、车载防务系统飞行器（含无人机）测控通信、导航、指挥与控制技术、空间通信信息技术及装备等领域开展产业化应用合作。外骨骼机器人项目拟投入募集资金 5 亿元。人机耦合技术代表了人工智能外骨骼在当今世界最前沿的高科技，军事上主要用于“单兵作战系统平台”、协助军事后勤，消防救援等，民用上则用于辅助行走系统、老年人和肢体残疾人医疗康复等领域，空间非常广阔。

#### 机器人：国内工业机器人行业领先

- **公司是国内工业机器人行业龙头，技术研发提升智能化水平。**主营业务分为零部件、机器人、特种机器人和工业 4.0 四大板块。在新一代机器人控制器产品中，增加了视觉、力觉等智能传感器信号采集与控制功能；公司自主开发出 7 自由度协作机器人，是国内首创的柔性多关节机器人，具有视觉引导、碰撞检测、牵引视教等功能。

#### 科大智能：智能制造为核心，完善柔性生产线产品布局

- **工业生产智能化产品成公司增长动力。**公司主营业务两大板块，一是工业生产智能化，二是配用电自动化。智能移栽机械手已在细分领域确立了领先地位，智能装备系统、智能输送系统等产品已经应用于汽车、电力、军工、机械设备等行业。2015 年公司工业生产智能化产品销售收入达到 4.23 亿元，同比增长 95%，占营业收入比重达到 49%，已经超过了配用电自动化产品，成为公司业绩增长的最主要来源。
- **收购整合实现“智能移栽机械臂（手）-AGV（脚）-柔性生产线（身）”于一体的产业链布局。**公司 2013 年收购永乾机电，开始涉足智能制造领域。2015 年公司在智能制造领域积极布局，投入早期项目培育孵化，整合技术团队成立永乾智能开发生产制造执行系统；9 月增资博建电子，主营机器视觉、微小型交流电机、伺服驱动器。2016 年初公司公告，拟作价 13.5 亿元收购冠致自动化及华晓精密 100% 股权，切入汽车智能焊装生产线及智能物流领域。



### 华中数控：数控系统为基础拓展机器人本体及系统集成应用

- **高档数控系统助力 3C 制造智能化升级。**公司数控系统业务在 3C 制造领域实现了快速发展，华中 8 型数控系统比国外加工效率高出 5%-10%，成为行业内唯一能和国外对手竞争的企业。同时，公司参建了东莞劲胜、大连机床东莞基地等 3C 制造示范线；与东莞劲胜合作建立国内首个“移动终端金属加工智能制造示范”项目是工信部公示的 94 个智能制造专项项目之一，现场所有设备将进行联网，接入“华中数控新一代云服务平台”，初步实现智能车间整体布局。
- **收购江苏锦明拓展机器人本体及系统集成应用，**围绕智能控制技术拓展业务范围。江苏锦明工业机器人本体包括六轴重载高速工业机器人、并联机器人，适用于玻璃、汽车、食品、电子等行业的自动码垛和快速分配装配工作。机器人系统集成应用分为包装、装配和物流三大事业部，下游应用包括食品饮料、电子和玻璃行业。公司今年 5 月公告拟出资 2 亿元与武汉临空港投资集团合资设立武汉智能控制工业技术研究院有限公司。此次投资是公司智能控制核心技术在新能源汽车产业的拓展应用，研究院的重点发展方向是新能源车的电动化、智能化、轻量化。

### 亚威股份：发展数控激光加工设备和机器人业务

- **以机床业务为基础发展数控激光加工设备和机器人业务。**公司主营数控金属板材成形机床的研发制造，公司数控二维激光切割机采用自主创新和与国际先进企业进行技术合作相结合方式，销售规模快速增长；通过并购整合创科源三维激光切割系统业务，快速拓展了机器人激光集成应用自动化系统，初步形成了既有二维系列激光切割、又有三维系列激光切割的完整产品链。机器人主要产品为线性和水平多关节机器人，公司与库卡集团旗下的德国徕斯展开合资合作，引进其线性和水平多关节机器人本体技术，开发柔性化生产应用，双方共同投资成立了合资公司，已成功完成样机试制，进入批量生产阶段。

### 康力电梯：康力优蓝打造服务机器人品牌

- **收购康力优蓝进军服务机器人领域。**公司于 2014 年 12 月公告以现金出资 5330 万元增资紫光优蓝，增资完成后持有紫光优蓝 40% 股权，随后紫光优蓝更名为康力优蓝。此公司创立于 2006 年，是国内最早进入服务机器人研发领域的企业之一，其旗舰产品爱乐优家用智能机器人可实现幼儿启蒙教育、智能家居控制、远程监控等多项功能。

### 楚天科技：积极打造医疗领域工业 4.0

- **公司是国内领先的制药装备制造厂商，积极布局机器人和工业 4.0 智能化业务。**公司今年 4 月公司与西门子（中国）签署战略合作协议，旨在为制药工厂提供全面数字化解决方案，打造高度自动化，智能化的医药行业。公司研发外骨骼助力机器人有着广阔的应用前景，未来有望为公司创造新的利润增长点。

### 博实股份：开发国产医疗机器人应用

- **内生加外延开发国产医疗机器人。**公司看好国内高端医疗装备产业，将以机器人技术为代表的高端医疗装备作为战略方向之一。2015 年 5 月，公司公告拟出资 1 亿元设立全资子公司从事高端医疗装备研发、销售和产业投资。同时，公司拟出资 2000 万元认购思哲睿医疗新增注册资本 275 万元，占其注册资本 20%。
- **思哲睿项目团队专业从事微创外科手术机器人、康复机器人、系列化机器人手术器械等高端外科手术设备和智能医疗器械的研发。**2016 年 1 月，公司对思哲睿智能医疗设备有限公司投资事宜已完成。项目产品之一，系列化机器人手术器械按计划已于 2015 年底完成型式检验。

### 智云股份：打造汽车动力总成、锂电高端装备、3C 智能制造业务版图

- **技术积累和外延收购拓展智能装备产业版图。**公司在汽车动力总成领域拥有二十多年技术积累，专注于发动机领域智能成套装备的研发，核心产品

和技术处于业内领先地位。通过收购吉阳科技、鑫三力，公司在巩固汽车智能制造装备领域现有市场地位的前提下，选择锂电高端制造装备与 3C 智能制造装备作为产业链整合的两大切入点，完善了在智能制造装备领域的战略布局，核心竞争力进一步增强。目前鑫三力在 OLED 触控显示模组贴合设备上已实现销售收入。

#### 斯莱克：高速易拉盖设备制造商，并购整合智能检测业务

- 公司是行业内可提供易拉盖高速生产技术全面解决方案的设备制造商，主要从事高速易拉盖生产设备的研发生产及相关精密模具、零备件的加工制造。在机器人领域，研发了用于易拉生产成套设备生产流水线的自动化堆垛机器人，并已形成收入。通过收购山东明佳 51% 股权，将公司的智能检测业务和山东明佳在线检测业务进行了整合，新增智能检测设备业务。

#### 东杰智能：重点布局快递和电商的智能物流高速分拣

- 软硬件结合打造智能物流装备制造领先企业。公司是国内最早从事智能物流成套装备设计生产的企业之一，在国内智能物流装备制造和集成领域居于行业前列。下属三家全资子公司，包括东杰软件、东杰装备和东方物流机电安装，涵盖了智能物流装备的软件设计、硬件制造及设备安装等领域，实现人工智能、物联网等新兴科技与传统装备制造产业融合，增强工业生产的智能化、柔性化和信息化。
- 重点布局快递和电商的智能物流高速分拣和配送。高速分拣市场空间大，国内行业处于起步阶段，预计未来几年行业将呈现快速增长的趋势。公司智能仓储及配送系统适用于医药生产、快递配送、食品饮料等行业，已经在多各领域有了一定的客户积累，去年开始积极拓展电商和快递平台，主要为其提供新产品高速分拣设备，并在近期成功交付了唯品会西南仓使用的首条国产自主品牌分拣线的验收。
- 公司正在积极拓展智能车库市场：我国停车场建设的现状远不能适应汽车快速增长的需要，集约化的立体停车设备具有较大发展空间。公司在机械立体车库方面已有成熟的技术储备，正借助行业蓬勃发展态势开始积极拓展市场。在各地地方设立运营子公司，发展 PPP 合作模式、争做示范项目。

#### 软控股份：完善橡胶装备智能制造产品链

- 致力于工业信息化技术研发与智能化装备制造。公司的主营业务为橡胶装备系统的研发与制造，目前已形成完整的轮胎橡胶机械产品链，能够为轮胎生产的配料、密炼、压延、裁断、成型、硫化、检测七个环节提供智能化装备及系统软件服务。公司的主要产品包括橡胶机械产品链、工业机器人及自动化物流设备等。子公司科捷投资研发不断推进直角机器人、物流自动化系统、服务机器人及智能轮胎应用技术。

**图表 55：相关标的 15 年业绩和 16-17 年估值**

证券代码	证券简称	收盘价	总市值	2015年 营收 (亿)	2015年 净利润 (亿)	EPS		PE	
						2016E	2017E	2016E	2017E
计算机板块									
002230.SZ	科大讯飞	27.83	360	25.01	4.25	0.42	0.55	66	50
002452.SZ	长高集团	9.95	52	6.64	0.68	0.35	0.42	28	24
300367.SZ	东方网力	23.40	189	10.17	2.49	0.45	0.63	52	37
600728.SH	佳都科技	7.81	119	26.67	1.70	0.19	0.27	41	29
300078.SZ	思创医惠	25.58	107	8.53	1.41	0.53	0.70	49	37
002362.SZ	汉王科技	21.75	47	3.64	0.05	0.10	0.13	208	163
机械板块									
300222.SZ	科大智能	21.70	131	8.58	1.37	0.35	0.46	61	47
603901.SH	永创智能	31.45	63	9.00	0.76	0.53	0.66	60	48
300486.SZ	东杰智能	33.17	47	3.66	0.36	0.44	0.61	76	55
300307.SZ	慈星股份	17.56	141	7.50	1.03	0.21	0.27	82	64
002367.SZ	康力电梯	14.81	109	32.70	4.89	0.80	0.93	18	16
002698.SZ	博实股份	17.27	118	7.17	1.77	0.32	0.38	54	45
300024.SZ	机器人	24.22	378	16.85	3.95	0.31	0.39	78	62
002444.SZ	巨星科技	18.08	194	31.76	4.80	0.57	0.67	31	27
300382.SZ	斯莱克	29.98	35	3.48	0.98	0.96	1.11	31	27
300161.SZ	华中数控	20.43	33	5.51	-0.41	0.40	0.53	51	38
002559.SZ	亚威股份	13.67	50	8.93	0.74	0.23	0.25	59	55
300097.SZ	智云股份	50.10	74	4.21	0.54	1.01	1.28	50	39
002073.SZ	软控股份	10.41	85	25.16	2.10	0.39	0.49	27	21

来源：wind，国金证券研究所（收盘价日期为 2016/05/13，EPS 采用 wind 一致预测中值）



**长期竞争力评级的说明：**

长期竞争力评级着重于企业基本面，评判未来两年后公司综合竞争力与所属行业上市公司均值比较结果。

**公司投资评级的说明：**

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；

增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；

中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；

减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

**行业投资评级的说明：**

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

**特别声明：**

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。本报告亦非作为或被视作出售或购买证券或其他投资标的邀请。

证券研究报告是用于服务机构投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

本报告仅供国金证券股份有限公司的机构客户使用；非国金证券客户擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

**上海**

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

**北京**

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

**深圳**

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7BD