

主题研究

AI+5G 系列：自然语言处理成为企业数字化转型的重要手段

观点聚焦

投资建议

我们认为 NLP (Natural Language Processing, 自然语言处理) 是企业数字化转型的重要手段之一。过去几年, NLP 的技术进步使机器逐渐能够胜任从文章中抽取所需信息, 并根据抽取信息进行问答和判断等工作。我们认为这些技术在金融、司法、医疗、媒体等领域的运用, 能够进一步提高相关企业的运营效率。目前大部分 NLP 企业还处于打磨产品, 探索商业模式等创业的早期阶段, 我们看到企业技术的商用化采用了企业级 SaaS、RPA 赋能等不同的发展路径。

黄乐平

分析员
 SAC 执证编号: S0080518070001
 SFC CE Ref: AUZ066
 leping.huang@cicc.com.cn

杨俊杰

联系人
 SAC 执证编号: S0080117090047
 SFC CE Ref: BOJ945
 junjie.yang@cicc.com.cn

理由

企业数字化转型存在巨大商业机会, 企业数字化转型主要可以分为实现信息的数字化, 操作的自动化 (RPA, Robot Process Automation), 以及把图像识别, NLP 等 AI 技术与 RPA 相结合的智能化。Gartner 预测, 全球 RPA 市场未来 4 年保持 29.8% CAGR 增速, 达到 30 亿美金, 已经催生 UiPath、Automation Anywhere、Blue Prism 等估值超过 10 亿美金的初创企业。目前 RPA 工具只能规则驱动的重复性任务。我们认为借助 NLP 等 AI 技术赋能 RPA, 可以为 RPA 解决非标准化数据及复杂任务提供可行路径。

NLP 的技术突破, 为商业化落地提供了可能。过去几年, NLP 研究取得了几个重要突破。2018 年 Google 发布的 BERT 预训练模型, 实现了迁移学习。初创企业利用 BERT 模型, 能够大大降低运用 NLP 技术的成本。过去一年, NLP 算法的准确度也不断提高, 2019 年 3 月, 在斯坦福大学 SQuAD 机器阅读理解测试中, 科大讯飞团队模型首次在精确匹配、模糊匹配中全面超过人类水平。

对话机器人: 与垂直行业结合, 算法公司逐渐找到 SaaS 服务等商业模式。在去年的《AI+智能家居: 小米、格力谁能成为 IoT 时代的王者》中, 我们已经注意到, 语音交互和对话机器人技术解决了人机交互的瓶颈, 带动智能音箱等硬件的销售, 但算法企业之间技术差异性较小, 很难找到好的商业模式。今年我们看到, 不少算法企业积极和行业结合, 赋能电商客服, 医院导诊, 金融专业问答等业务, 找到各自的商业模式。建议关注小 i 机器人, 乐言科技等公司。

阅读理解: 特定场景下开始发挥作用。在金融、医疗、教育、司法等许多行业的日常工作中, 存在大量需要阅读, 理解文本信息的工作。虽然目前 NLP 技术还无法完全代替人类, 但我们已经看到在特定场景下, NLP 已经可以起到明显的提升效率/辅助决策的作用。这篇报告里, 我们介绍 (1) 金融行业如何运用 NLP 提升校验审核环节的工作效率; (2) 司法及医疗行业, 如何利用 NLP 技术辅助医生及法官做出判决; (3) 投资人如何利用舆情分析结果, 辅助投资决策; (4) 互联网及媒体企业, 如何利用 NLP 进行自动写作。建议关注香侬科技、虎博科技等公司。

风险

NLP 技术发展不及预期。

目录

自然语言处理成为企业数字化转型的重要手段	3
企业数字化转型成为科技行业重要驱动力	3
自然语言处理是 AI 自动化的重要技术	4
对话机器人：与垂直行业结合，找到商业模式	7
通用型对话机器人：交互能力不断提升，加速智能家居发展	7
专业领域对话机器人：结合行业知识，赋能电商客服等垂直领域	9
建议关注公司：科大讯飞、乐言，三角兽，思必驰，云知声	9
阅读理解：应用前景广泛，技术有待成熟	12
校验审核+金融：提升投行/会计审计/银行的效率和准确性	12
专家系统+医疗/司法：辅助医生和法官做出判决	13
舆情分析+投资：辅助投资人做出投资决策	13
智能写作+传媒：机器自动写稿	14
建议关注公司：香侬科技、犀语科技、虎博科技、美能华	15
企业战略比较：互联网公司通过云服务赋能，初创公专注垂直领域	16
附录	17
NLP 技术发展历史简介	17

图表

图表 1: 企业数字化转型的三大阶段	3
图表 2: 主要 RPA 初创公司估值情况	4
图表 3: RPA 公司 Workfushion 以 AI 技术助力的 RPA 的方式	4
图表 4: NLP 发展历程	5
图表 5: NLP 过去一年的突破性进展	5
图表 6: NLP 如何赋能各行各业	6
图表 7: 通用对话机器人与专业领域问答机器人	7
图表 8: Google Duplex	8
图表 9: 智能音箱和模块出货量趋势	8
图表 10: 智能音箱 1Q19 全球市占率	8
图表 11: 智能音箱问题回答准确率对比	8
图表 12: 思必驰智能家居适用场景	10
图表 13: 乐橙育儿机器人“小乐”	10
图表 14: 云知声智能实体机器人，应用于银行、机场、运营商咨询服务等多行业多场景	11
图表 15: 阅读理解技术的应用场景及案例	12
图表 16: 犀语科技为投行部门开发的 IPO 审核系统	13
图表 17: 舆情情感指数与股价变动关联	14
图表 18: 今日头条写作机器人“Xiaomingbot”	14
图表 19: 美能华的三大智能应用	15
图表 20: 互联网公司产品图	16
图表 21: NLP 初创公司商业模式	16
图表 22: NLP 可以分为 NLU 和 NLG	17
图表 23: NLP 流程	17
图表 24: 知识图谱应用场景	18

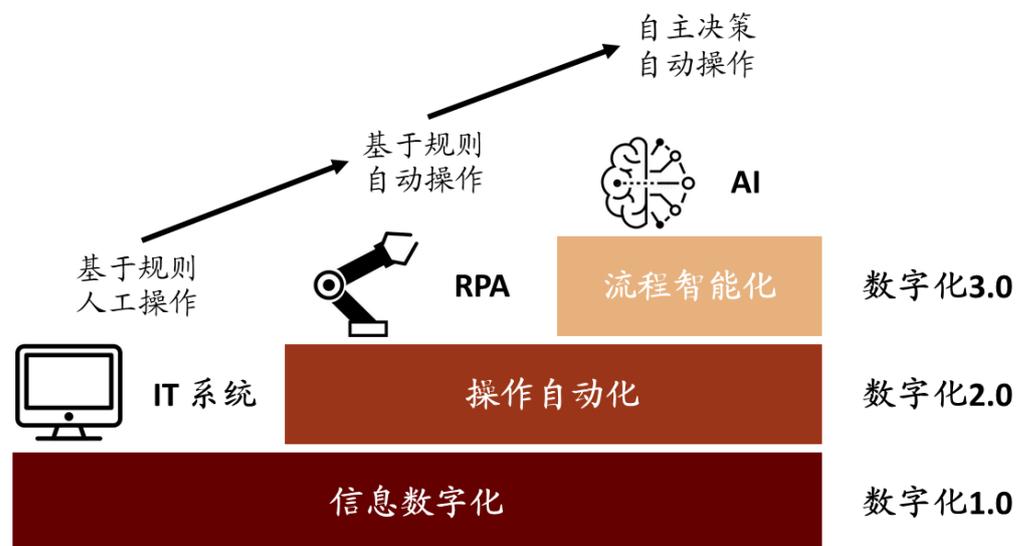
自然语言处理成为企业数字化转型的重要手段

企业数字化转型成为科技行业重要驱动力

我们认为企业数字化转型是全球科技行业今后几年重要驱动力之一，也是提升企业运营效率的重要手段之一。根据 IDC 数据，2017 年全球商业数字化转型的支出为 9580 亿美元，预计数字化转型支出将在 2022 年稳步增加至 1.97 万亿美元。同时埃森哲《中国企业数字化转型指数》指出，7%的数字化转型领军者，在过去三年中，营业收入复合增长率达 14.3%，是其他企业的 5.5 倍（2.6%）；销售利润率也达到 12.7%，远高于其他企业（5.2%）。

我们认为根据企业数字化系统中交互操作、流程决策过程中人的参与程度，将企业数字化转型的过程分为信息数字化、操作自动化、流程智能化三个阶段。

图表 1：企业数字化转型的三大阶段



资料来源：中金公司研究部

- ▶ **信息数字化：即建设 IT 系统以提供企业资源及业务流程管理的平台。**信息数字化实现了企业业务从人与人的交互到人与 IT 系统的交互的转变，目前主流的企业数字化转型基本处于信息数字化阶段。
- ▶ **操作自动化：即程序或机器代替员工在 IT 系统上的完成交互操作。**RPA(Robot Process Automation) 是指在现有 IT 系统的基础上，代替员工完成人机交互操作的外挂式软件机器人，常见的 Excel 宏、浏览器插件都是 RPA 的基础形态。在规则驱动的重复性任务，例如数据库管理、对账、文件整理中，RPA 可以实现 100%的自动化，避免人力资源在低价值的日常性任务中的浪费。但是 RPA 基于规则的属性，限制了其应用场景，在面对多任务、非标准数据、意外情景下，仍然需要员工参与 RPA 的流程规则设定。

我们认为 RPA 是企业数字化转型中实现人机交互自动化的关键工具之一。根据 Gartner 预测，2022 年全球 RPA 市场规模将达到 30 亿美元，4 年 CAGR 为 29.8%。RPA 是数字化转型服务赛道的投资风口，目前已经催生 UiPath、Automation Anywhere、Blue Prism 等估值超过 10 亿美金的初创企业。

图表 2: 主要 RPA 初创公司估值情况

公司	国家	融资轮次	估值	营收规模	客户规模
UiPath	美国	D轮	70亿美元	1.5亿美元	2100家企业
Automation Anywhere	美国	战略投资	26亿美元	1.3亿美元	1600家企业 +2800位个人
Blue Prism	英国	IPO	20亿美元	7000万美元	992家企业
Workfushion	美国	E轮	未披露	-	1000家企业
Kryon Systems	美国	C轮	未披露	600万美元	-
Kofax	美国	被收购	15亿美元	未披露	550家企业

资料来源: 36 氪、中金公司研究部

- ▶ **流程智能化: 即 AI 代替员工在复杂情境下完成工作流程安排。**我们认为计算机视觉、自然语言处理、流程管理等 AI 技术与 RPA 结合, AI 技术落地企业数字化转型实现流程智能化的重要路径之一。

自然语言处理、计算机视觉技术增强 RPA 对非标准化信息的感知能力, 辅以 BPM (Business Process Management) 系统, RPA 即可完成复杂情境下的操作, 实现基于情境的流程智能安排。以 RPA 公司 Workfushion 为例, 简单的复制粘贴 RPA 结合 NLP 技术后, 便可自动完成分析合同条款与财务数据比对的审计工作, 提升会计审核的效率。而客服机器人则在此之上, 进一步结合业务流程管理系统, 在 NLP 算法分析出客户会话需求之后, 基于学习算法, 给出正确的回复。

图表 3: RPA 公司 Workfushion 以 AI 技术助力的 RPA 的方式

	RPA	AI 赋能 RPA			
应用	 复制-粘贴 基于规则的流程, 涉及将数据从一个应用程序移动到另一个程序	 核对 在不同系统中匹配目标, 实现数据核对、条目校验	 调度 扫描合同或邮件, 抓取信息, 分配工作任务	 数据输入 从非结构化文档收集数据并输入系统	 客服机器人 了解会话的意图和背景以完成任务
技术	 RPA, AI, CV, BPM	 RPA, NLP, CV, BPM	 RPA, NLP, CV, BPM	 RPA, AI, CV, BPM	 RPA, NLP, CV, BPM
学习	否	是	是	是	是
自动化	内容100%自动化	60-70% 并具有98%的准确性	30% 并减少60%的工作量	减少50-85%工作量	对话的20%

资料来源: BCG, 中金公司研究部

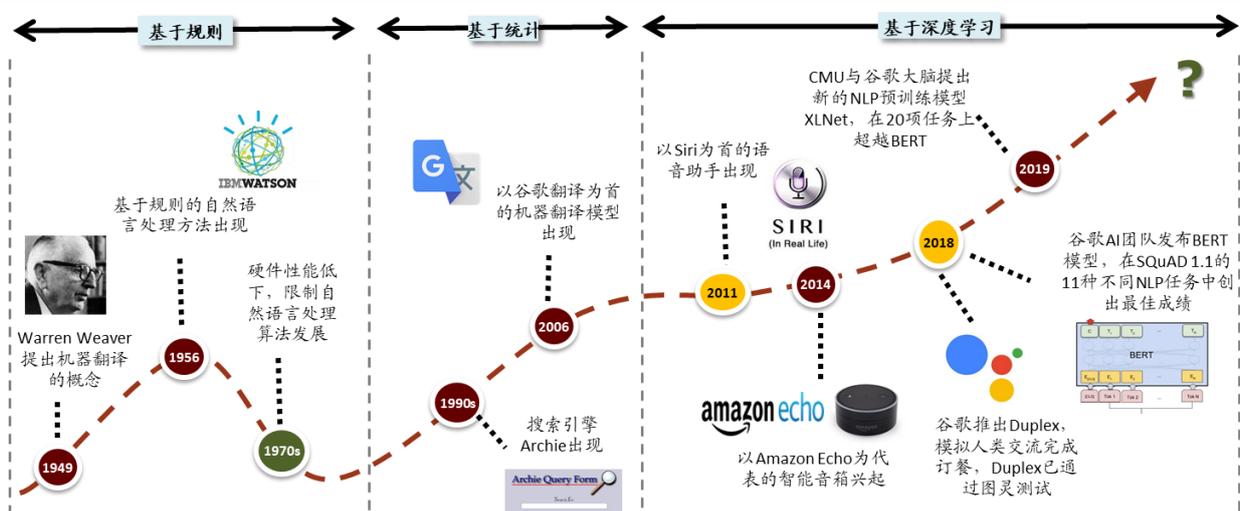
自然语言处理是 AI 自动化的重要技术

NLP 就是用计算机对人类语言进行处理, 使得计算机具备人的听说读写能力。它是未来人工智能技术最为关键的核心之一。从 1940 年代 Warren Weaver 提出机器翻译的思想以来, NLP 经历了 70 多年的发展, 从技术的角度大致可分为:

- ▶ **NLP 1.0: 基于规则的 NLP, 即按照提前设定好的规则, 进行自然语言理解。**

- ▶ NLP 2.0: 基于统计学的 NLP，即根据语料库中对应搭配出现的概率大小来做出自然语言的理解。
- ▶ NLP 3.0: 基于深度学习的 NLP，即利用深度学习技术，构建类似“人脑”的神经网络，使机器能够像人脑一样理解自然语言。

图表 4: NLP 发展历程



资料来源: Dataversity, 量子位, 中金公司研究部

与计算机视觉技术相比，NLP 技术实现的难度相对较大。具体表现在：

- ▶ 数据：计算机视觉技术的原始数据是图像和视频，数据维度较少；而 NLP 的数据是所有人类的自然语言，其原始数据的数据量，以及数据维度相较计算机视觉技术都大很多。
- ▶ 算法：由于计算机视觉是基于感知和模式识别方法，因此算法相对简单；而 NLP 需要真正理解人类自然语言背后的语义，因此算法相对复杂。
- ▶ 算力：由于 NLP 数据量大，算法复杂，因此需要的算力也远大于计算机视觉技术。

过去一年 NLP 领域在技术上取得很多重大突破，2019 年 3 月，在斯坦福大学 SQuAD 机器阅读理解测试中，科大讯飞团队模型首次在精确匹配、模糊匹配中全面超过人类水平。以 BERT、XLNet、ELMo 为代表的模型子在 SQuAD（斯坦福大学问答数据集），RACE（中学英语考试阅读题集），GLUE（多任务学习）等测试下，不断刷新成绩。相比之下，计算机视觉技术在性能方面逐渐趋于饱和。2017 年的 ImageNet 比赛，76% 的参赛队伍识别准确率在 95% 以上。

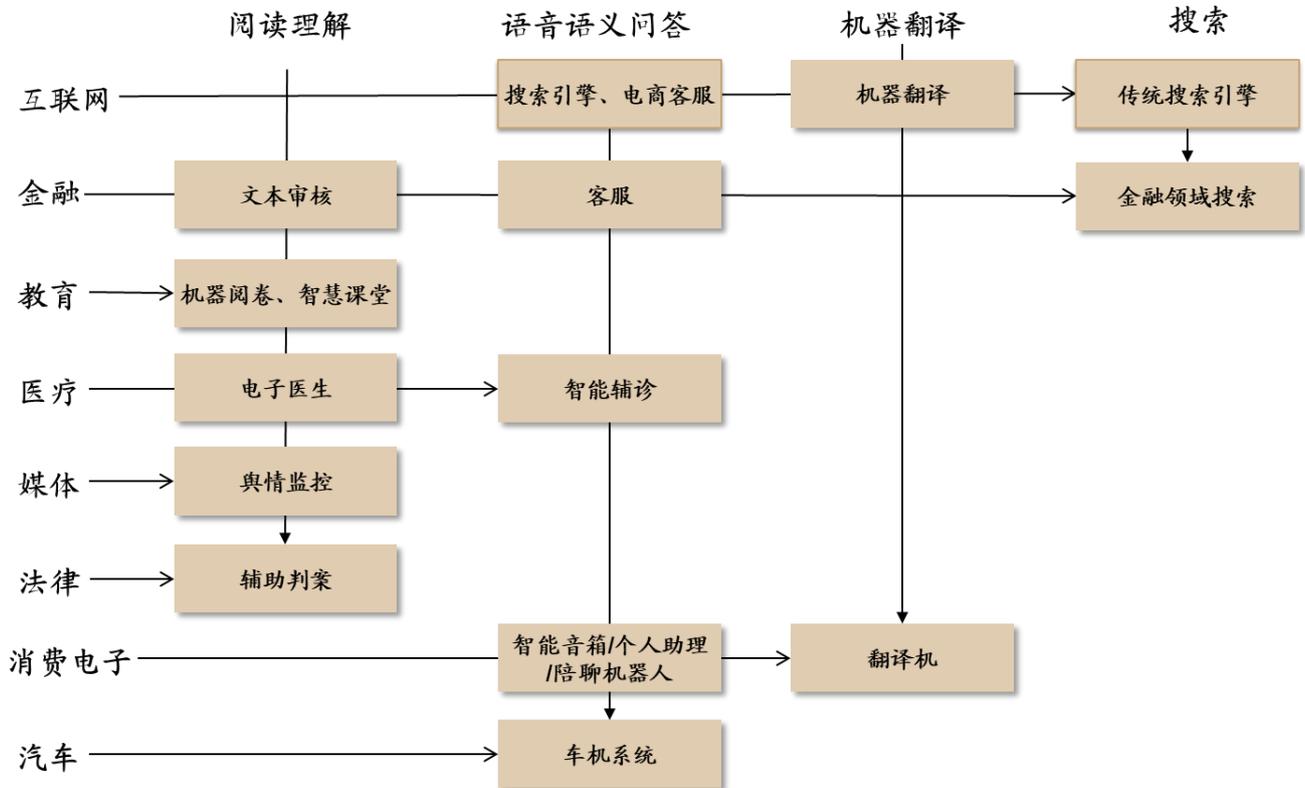
图表 5: NLP 过去一年的突破性进展

时间	事件
2019.6	CMU与谷歌大脑提出新的NLP预训练模型XLNet，在SQuAD、GLUE、RACE等20个任务全面超越BERT
2019.5	谷歌I/O大会推出Duplex，在模拟人打电话基础上，增加了订餐等生活场景
2018.12	Facebook开源了自己使用的NLP建模框架PyText，每天处理超10亿的NLP任务
2018.10	谷歌AI团队发布BERT模型，在SQuAD1.1的11中不同NLP任务中创出最佳成绩
2018年初	Allen研究所在NAACL2018会议上提出ELMo模型，用语言模型获取词嵌入

资料来源: 量子位, 中金公司研究部

按照实现方式不同，我们把 NLP 技术分为语音语义问答、阅读理解、搜索和翻译四种。这四种 NLP 技术在各行各业都能解决很多问题。由于搜索和机器翻译本身既是技术实现方式，也是应用场景，而且技术应用集中在互联网企业，我们在这篇报告中会着重分析应用更广、商业模式更多样化的语音语义问答和阅读理解两种 NLP 技术。

图表 6: NLP 如何赋能各行各业



资料来源：中金公司研究部

对话机器人：与垂直行业结合，找到商业模式

问答技术是 NLP 核心技术之一。机器通过对自然语言问题的理解，利用 NLP 技术找到相应的答案，最后以搜索引擎查询结果或者语音的形式输出。目前问答最常用的场景是对话机器人。按照应用范围的不同，对话机器人可以分为通用型对话机器人与专业领域对话机器人：

- ▶ **通用型对话机器人：**多用于闲聊和咨询日常问题的场景。我们认为，用户对于通用型对话机器人的问答准确性要求不高，更多关注体验和效果。目前搭载通用型对话机器人的主要产品包括：1) Siri 等手机助手，Cortana、小冰等 PC 助手；2) Amazon Alexa、Google Home 等智能音箱。
- ▶ **专业领域对话机器人：**多用于特定场景解决特定行业的问题。我们认为，相较于通用型对话机器人，用户更关注专业领域对话机器人问答的准确性。目前专业领域对话机器人主要用于电商、医疗、金融等行业的客服。

图表 7：通用对话机器人与专业领域问答机器人



资料来源：中金公司研究部

通用型对话机器人：交互能力不断提升，加速智能家居发展

由于用户更重视通用型对话机器人的交互体验，因此相较于 Siri 等手机助手，搭载语音交互，并且能够在家居等特定场景完成各种任务的智能音箱更受到用户青睐。但过去一年我们也看到以下两个主要趋势：

趋势#1：语音交互体验逐渐增强

2018 年 7 月，Google 在年度开发者大会 Google I/O 上发布了 Google Duplex，其最大亮点就是可以使用一种完全自然的人声进行电话呼叫，而不是明显合成的机器人声音。此外，Duplex 还能够在订餐等单一场景下，完成连贯的上下文自然对话。我们认为，语音合成技术加强能够提升用户体验。

www.767stock.com

图表 8: Google Duplex

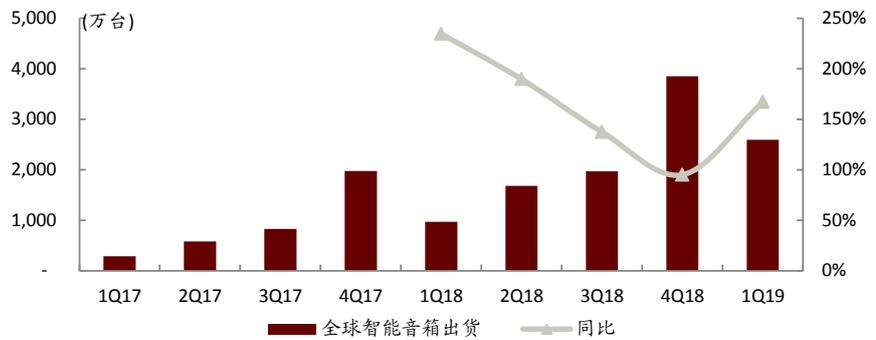


资料来源: Google, 中金公司研究部

趋势#2: NLP 技术的高低未来会逐步成为影响智能音箱市占率的重要因素

根据 Strategy Analytics Smart Speaker and Screens Service 报告, 2018 全年智能音箱全球出货量达到 8470 万台, 同比增加 131%。

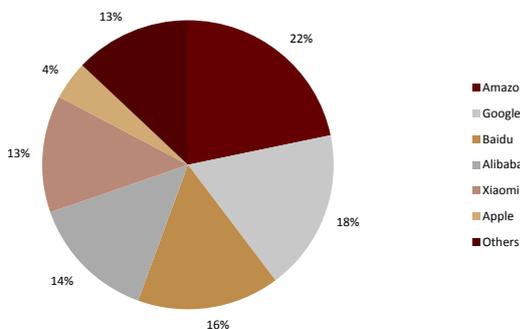
图表 9: 智能音箱和模块出货量趋势



资料来源: Strategy Analytics Smart Speaker and Screens Service, 中金公司研究部

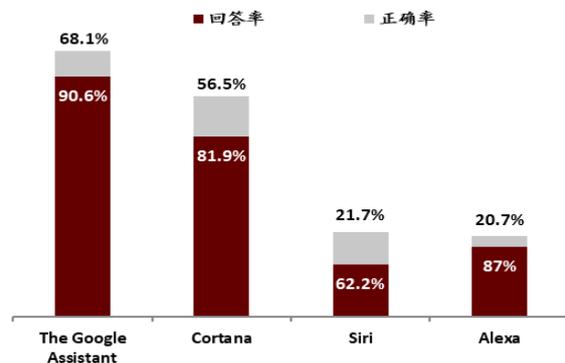
其中, 亚马逊的 Echo 依靠先发优势、成功的定价策略以及良好的交互体验, 连续 3 年市占率全球领先。但我们发现, 1Q19 数据显示, 谷歌和百度智能音箱市占率在快速提升。智能音箱作为流量入口产品, 背后是各家互联网公司的语音助手, 亚马逊的 Alexa, 谷歌的 Google Assistant 以及百度的小度等。在问答准确率方面, 谷歌和微软等 NLP 技术相对领先的公司表现更好, 其中谷歌问题回答率和准确率分别达到 90.6% 和 68.1%, 而亚马逊只有 87% 和 21.7%。我们认为, 未来 NLP 技术与问答准确性将是影响智能音箱市占率的重要因素。

图表 10: 智能音箱 1Q19 全球市占率



资料来源: Strategy Analytics Smart Speaker and Screens Service, 中金公司研究部

图表 11: 智能音箱问题回答准确率对比



资料来源: Stone Temple, 中金公司研究部

专业领域对话机器人：结合行业知识，赋能电商客服等垂直领域

由于亚马逊、谷歌、微软、阿里等互联网巨头在语音与 NLP 领域积累多年，并且有能力通过补贴抢占智能音箱市场份额，因此我们认为初创公司成功切入通用型对话机器人领域的可能性较小。但在专业领域对话机器人市场，由于每个细分领域对算法、数据的需求相较通用对话机器人更小，因此成为创业公司发展的良机。与通用机器人最大的不同是，客服机器人一般需要根据把问答和（1）所处行业的专业知识库，（2）客户关系系统（CRM），以及（3）下单、供应链等其它 IT 功能相结合。

在电商领域，阿里通过和乐言合作，推出淘宝客服服务。这个服务主要是把自动问答机器人与人工坐席相结合，由机器人首先回答一些问题，当碰到无法回答的问题，可以由人工接手。京东也推出了自己的客服机器人 JIMI，通过分析用户的语义，判断客户的情绪，给予更智能有情感色彩的回复。

在医疗领域，通过智能的人机对话，医疗机构可以使精确导诊服务前置于挂号和就诊前，提高医疗服务效率，改善患者的就医体验。智能导诊帮助解决了三类问题：1）根据症状诊断疾病；2）根据疾病导诊科室；3）直接挂号最匹配的科室大夫。相比人工导诊，智能导诊不仅可以全天 24 小时在线，而且可以匹配医生，精确度更为提高，提高医患双方的效率和体验。例如，2018 年，依图科技联合腾讯睿知和广州市妇女儿童医疗中心推出的“问诊熊”问诊小程序，已经可以识别 518 种妇女儿童医疗领域的疾病，涵盖 95% 以上的领域常见疾病，医生推荐准确率达 97.3%。

问答机器人一般采用 SaaS 形式向 B 端商家赋能。具体应用过程中，智能客服利用自然语言处理技术对语义进行分析，判断顾客的意向，再给予相应的回复或转人工。相比单一的人工客服，智能客服的优势主要体现在：

- ▶ 省成本：采用 SaaS 模式，一个机器座席的成本仅仅是人工座席的 1/10。而且随着转化率（经询问后成交的客户数/询问的客户数）的提升，至少可以减少掉一半的人工座席；
- ▶ 全天候秒回：机器可以实现 24 小时在线，而且在双 11 等咨询量井喷的时间点，采用 SaaS 模式的智能客服可以实现待机客服无上限运行。

建议关注公司：科大讯飞、乐言，三角兽，思必驰，云知声

科大讯飞

科大讯飞是一家专业从事智能语音及语言技术研究、软件及芯片产品开发、语音信息服务及电子政务系统集成的国家级骨干软件企业。基于有自主知识产权的世界领先智能语音技术，科大讯飞已推出从大型电信级应用到小型嵌入式应用，覆盖电信、金融、汽车等行业的大型企业以及大量家庭与个人用户。2018 年，公司持续在感知智能和认知智能核心技术领域的研究攻关上加大投入，在人工智能关键核心技术领域摘取了十二项国际第一，进一步为公司各产品的市场竞争树立了较高的技术壁垒和领先优势。公司的人工智能技术在教育、司法、医疗等行业赛道扩大落地应用规模。其中，教育产品和服务业务收入同比增长 45% 至 20.15 亿元；政法业务收入同比增长 86% 至 10.36 亿元。

- ▶ 讯飞开放平台：讯飞开放平台已开放 171 项 AI 能力和场景方案，开发者数量达 92 万。开放平台智能语音等核心技术始终保持业界领先水平，率先在行业内做到实际场景下通用语音识别率 98%；结合新一代麦克风阵列算法的远场识别、语音唤醒、声纹识别等关键指标提升 30% 以上。
- ▶ 智慧教育：公司的图文识别、智能评分等技术在国际评测中处于领先水平。公司的智慧课堂业务新增学校 1,000 余所，闭环打造刚需工具和亮点应用。智学网通过对学生学习数据的分析提供个性化学习服务，已覆盖全国 32 个省级行政区超过 15,000 所学校，服务学生超过 80 万名。我们预计 2019 年公司将在智学网已有的用户体量上着重表现，预计将驱动全年教育业务延续高增长。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- ▶ **智慧政法：**公司的智能庭审系统的语音识别率达95%以上，目前已覆盖1,500个政法单位。刑事案件智能辅助办案系统实现了公检法数据互联互通，已在上海市全面应用。
- ▶ **其他业务：**在智慧城市领域，公司持续构建新型智慧城市领域的AI能力平台，数字城市和智慧政务、智慧信访、智慧园区等多个业务进入加入落地阶段。此外，公司2018年的智慧汽车、智能服务业务收入分别增长7%和56%。

乐言科技

乐言科技成立于2016年4月，由参与IBM Watson技术研发的沈李斌和前淘宝天下事业部总经理赵兴斌联合创立。公司专注于智能客服领域，成立伊始就开始为电商平台提供智能客服服务，公司的客户包括恒源祥、七匹狼等头部天猫电商，在天猫电商的市占率居于行业第一位。同时，公司也在向教育、政务等其他领域拓展，提供行业客服解决方案。

三角兽

三角兽成立于2016年2月，由微软小冰、百度度秘开放域对话系统技术负责人亓超、王卓然共同创立。公司在智能客服、智能音箱、手机智慧识屏等三个方向有很多合作方和产品落地：例如向腾讯听听、喜马拉雅等智能音箱生产商和广发证券、天弘基金等金融APP提供语音交互平台；向OPPO、VIVO等大型手机厂商提供系统级智慧识屏方案等。利用自身的语义理解技术为To C产品提供行业解决方案。

思必驰

思必驰成立于2007年，2014年剥离教育事业部，全面转型智能硬件物联网，是一家专注于自然语言人机交互的移动互联网公司。公司拥有全球领先的语音交互技术，包括语音识别、语音合成、语义理解、智能对话等。公司于2017年发布了DUI (Dialogue User Interface) 对话定制平台，专注于垂直场景，以任务式对话为核心，兼具闲聊与问答功能，帮助普通开发者7分钟内开发出一个语音技能。

思必驰重点提供四个类别的产品：智能车载、智能家居、智能机器人和语音输入板。目前已介入上亿智能终端，让AI语音触手可得。

图表 12: 思必驰智能家居适用场景



资料来源：思必驰，中金公司研究部

图表 13: 乐橙育儿机器人“小乐”



资料来源：乐橙商城，中金公司研究部

云知声

云知声是智能语音领域的初创企业，专注于物联网人工智能服务。公司成立于2012年，同年12月上线业内第一家基于深度学习的语音识别云服务。2014年正式布局“云端芯”产业化战略，并于2018年5月17日推出了自主设计研发的第一代 UniOne 物联网 AI 芯片及其解决方案雨燕（Swift）。2016年发布语音技术引擎 3.0 版本并推出国内首个语用计算引擎。2017年3月推出了面向智能家居的解决方案 AIOS@Home。

图表 14: 云知声智能实体机器人，应用于银行、机场、运营商咨询服务等多行业多场景



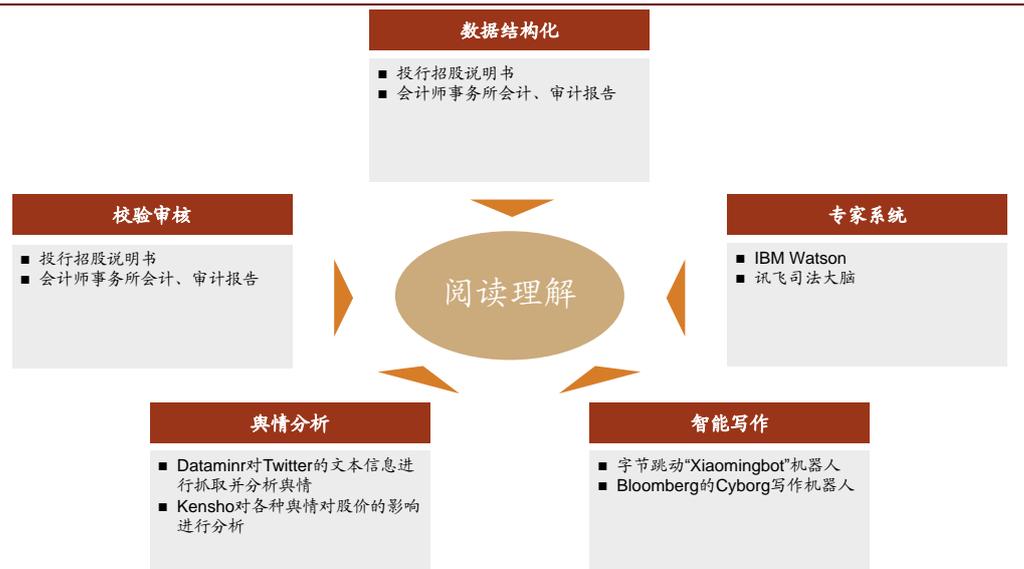
资料来源：云知声，中金公司研究部

阅读理解：应用前景广泛，技术有待成熟

在医疗、教育、金融、司法等众多行业，存在大量的文本信息。很多文字产品篇幅很长，用户需要从头到尾读完之后才能理解内容。同时，对长文本的校验也是非常复杂的工作，需要耗费大量人力反复校验，却不能保证准确性。利用 NLP 技术，机器可以在输入文本后完成：

- ▶ **数据结构化：**将原本杂乱的文本信息，利用 NLP 技术对每段文字进行理解，并按照特定的规则将原始文本变成结构化、可查询的数据格式，方便用户使用。
- ▶ **审核校验：**机器首先对文章通读，利用 NLP 技术进行错别字和错词的纠正，并且能够审核文本前后本应相同的数据是否一致。
- ▶ **专家系统：**通过阅读理解大量专业文章，对某一专业领域的问题进行判断。
- ▶ **舆情分析：**通过对舆情进行分析，判断舆情的正负面及其影响。
- ▶ **智能写作：**通过自动分析给定的文本，提炼概括要点。摘要中的句子可直接出自原文，也可调整撰写而得。

图表 15: 阅读理解技术的应用场景及案例



资料来源：中金公司研究部

校验审核+金融：提升投行/会计审计/银行的效率和准确性

行业需求和痛点：金融行业文本量大、合规要求高，文本出现问题后果严重。投行的申报材料 and 基础底稿、会计师事务所的审计报告、银行信贷业务的尽调和审批报告等，对准确度的要求都非常高，然而传统的人工审核方式需要耗费大量人力，效率低，而且很容易出错。

解决方案：依据既定的规则和要求，机器可以利用 NLP 技术自动审核相应文本，智能化检查后快速出具审核报告，批注错误并解释判断逻辑、提出修正建议。以招股书为例，系统可以实现：

- ▶ **财务检查：**结合监管机构的披露指引和财务勾稽关系，对 IPO 文档中披露的信息进行逻辑监控，如各财务报表的会计科目平衡等。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- ▶ 文本信息一致性审核：IPO 过程中的申报材料、底稿达上千卷，系统可以实现同一文档前后文的一致性、多文件文本信息的一致性校验。
- ▶ 其他基础性检测：系统可以识别出错别字、中英文标点符号的错用、专业名词使用不规范等问题。

图表 16: 犀语科技为投行部门开发的 IPO 审核系统



资料来源：犀语科技，中金公司研究部

专家系统+医疗/司法：辅助医生和法官做出判决

行业需求和痛点：医疗和司法场景都存在大量非结构化的文本信息，而且具有很高的专业性。除此之外，医疗和司法场景都会不断出现新的案例，这对从业人员造成了一定的困惑。

解决方案：由于机器比人类拥有更快的存储记忆能力，计算机利用 NLP 技术，对医疗/司法行业的专业知识、过往案例等进行大量学习，可以辅助医生/法官进行疾病和案件的诊断和审判。自然语言处理在智能辅诊的典型应用过程如下：

- ▶ 从病历、检验单、医嘱等医疗文本中提取患者的性别年龄、临床症状等关键信息，将非结构化数据转化成一致、统一的表格等形式的结构化数据；
- ▶ 基于提取出的信息，并且让机器掌握医生具备的医疗知识，构建出显示各类医疗信息之间关系的知识图谱，比如患者症状、药物、疾病诊疗等；
- ▶ 知识图谱可以根据患者的症状诊断疾病，或者根据特定的疾病推断出未来可能出现的症状。

舆情分析+投资：辅助投资人做出投资决策

行业需求和痛点：金融资讯信息十分丰富，难以靠人工阅读并分析所有相关的资讯，但这类定性数据对事件分析、决策辅助、监控预警的重要性越来越显著。利用自然语言处理技术，可以基于语义对包括公司新闻、市场行情、宏观经济、政策法规、社交媒体上的资讯予以抓取和语义分析，监控股民、机构等对市场的态度，并通过知识图谱技术建立事件之间的关联关系，可以实现实时监控、辅助投资等功能。

解决方案：机器利用 NLP 技术，对每一条舆情做情感分析，判断其对股价变动的影响，从而辅助做出投资决策。

图表 17: 舆情情感指数与股价变动关联



资料来源：洞视科技，中金公司研究部

智能写作+传媒：机器自动写稿

行业需求和痛点：现在互联网聚集海量文本，新闻、微博、朋友圈、微信公众号、头条号等地方每天会产生大量文章。但很多内容作者投入大量精力，实际阅读量非常少，内容投入产出率较低。

解决方案：通过对大量的新闻文本进行语义分析和快速摘要，可以快速形成热点汇总类、新闻聚合类、事件盘点类的新闻稿件，进行自动写作和辅助写作，提升新闻生产效率。

今日头条每天会产生很多新闻。2016 年头条发布“Xiaomingbot”机器人，经过 1 年多时间训练，“Xiaomingbot”已经能够写体育、财经、地产等多个行业的文章，而且文章的阅读量和记者撰写的文章非常接近，大大提高了今日头条的投入产出比。

图表 18: 今日头条写作机器人“Xiaomingbot”



资料来源：今日头条，中金公司研究部

建议关注公司：香侬科技、犀语科技、虎博科技、美能华

犀语科技

犀语科技成立于2017年，专注于用自然语言处理技术解决金融行业问题，创始人金鑫曾任花旗银行金融部主管、信贷审批委员会成员。目前，公司有犀察、犀见和犀文三大产品线：犀察主要提供文本校对服务，可以帮助投行、会计师事务所等对审批材料、审计报告等进行财务核查、跨文档一致性检测及错别字、标点等基础检测；犀见是一款智能事件预警系统，关注风险事件，可以为银行提供智能监控、风险分析服务；犀文是一款智能结构化数据提取系统，目前的合作客户包括华泰联合证券投行部、民生银行和上交所等。

香侬科技

香侬科技成立于2017年12月，定位为金融垂直领域的综合性AI信息平台。公司利用自然语言处理和图像处理技术，做结构化信息提取、智能投研和舆情监测分析业务，客户覆盖监管机构、金融机构和财经媒体：为上交所做Pre-A和A轮的投资均由红杉领投，两轮投资金额约2亿元，估值10亿元。

虎博科技

虎博科技成立于2017年7月，由前美团点评高级副总裁陈焯和麻省理工学院博士、计算机智能行业专家John Canny联合创立。区别于其他金融科技公司，虎博的特色在于1)覆盖金融场景多：包括知识库、智能投研、专业翻译、舆情监控、知识图谱等十大场景；2)不光面向专业金融机构也面向于个人用户，满足个人用户对金融数据资讯的需求，如推出创投派、招股书、财神股票、搜研报等多款APP。

美能华

美能华成立于2018年，是一家专注于自然语言处理技术的人工智能企业。创始人童先明是原微软AI和研究院事业部首席研发总监，原微软苏州研究院副院长，在自然语言处理、大数据、大规模系统工程方面有深入的行业经验，曾主导雅虎电邮、VISA反欺诈、微软小冰等项目。

图表 19: 美能华的三大智能应用

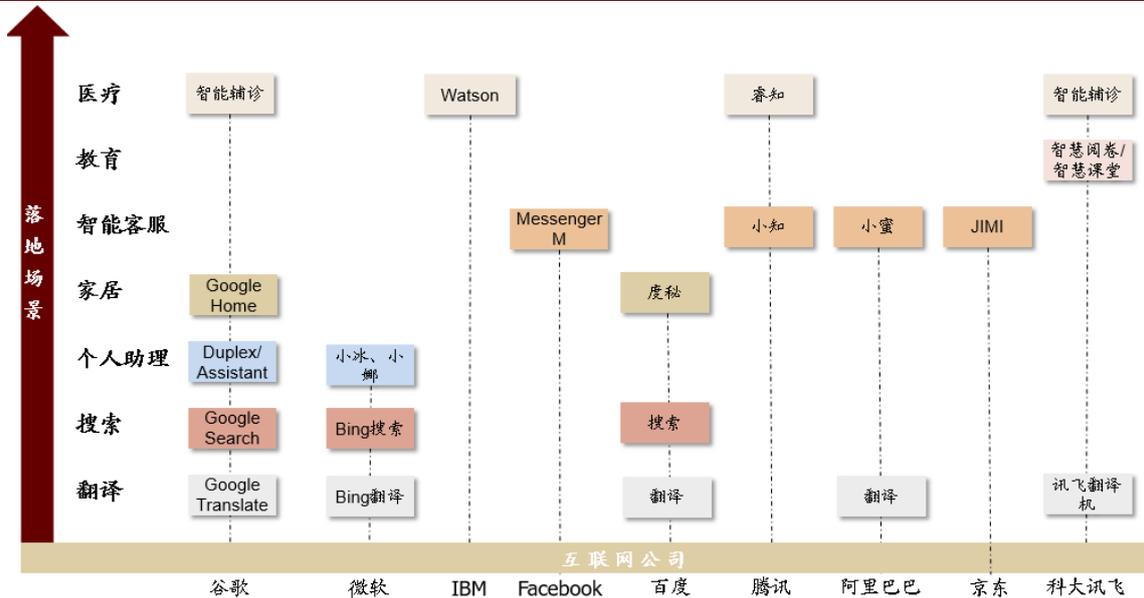


资料来源：美能华，中金公司研究部

企业战略比较：互联网公司通过云服务赋能，初创公专注垂直领域

互联网公司通过运营自身包括搜索、社交、电商、新闻等互联网业务，长期积累大量文本资源，相较其他公司拥有数据方面的优势。不同的互联网公司，针对自己的 NLP 场景，推出了各种各样的基于 NLP 的产品。

图表 20: 互联网公司产品图



资料来源：公司官网，中金公司研究部

初创公司基本上专注在 1-2 个场景，提供类似 SaaS 的服务，做好垂直领域。

图表 21: NLP 初创公司商业模式

	犀语科技	香侬科技	虎博科技	洞视科技	三角兽	乐言科技	美能华	思必驰	云知声
创始人	金鑫、邱锡鹏	李纪为、沈盛杰、何豪杰	陈烨、John Canny	陈敬伦、薛秋实	马宇驰、亓超、王卓然	沈李斌	童先明	高始兴、俞凯	梁家思
成立时间	2017年2月	2017年12月	2017年7月	2015年12月	2016年2月	2016年4月	2018年9月	2007年10月	2012年6月
团队背景	花旗、复旦大学	斯坦福大学、中信证券、星石投资	雅虎、微软	瑞银、花旗	微软小冰、百度度秘	IBM	微软	剑桥大学	中国科学技术大学
最新融资情况	2018年9月天使轮	2018年10月A轮1.1亿元	2019年3月A轮3300万美元	Pre-A轮融资已开启	2018年5月B轮1.1亿元	2018年5月A+轮	N.A	2018年6月D轮5亿人民币	2018年7月C轮6亿人民币
最新估值	N.A	10亿元	N.A	N.A	9.5亿元	N.A	N.A	40亿人民币	70亿人民币
商业模式	项目制收费/系统年费	项目制收费/系统年费	项目制收费/系统年费	N.A	年费	SaaS服务、按坐席收年费	项目制收费		
客户	金融机构 (华泰联合、民生银行、产交所)	金融机构 (上交所、券商)	金融机构 (人民银行上海分行、券商)	中信资本、ILG格理集团、香港交易所	手机厂商、银行、智能音箱厂商	淘宝电商	普华永道		

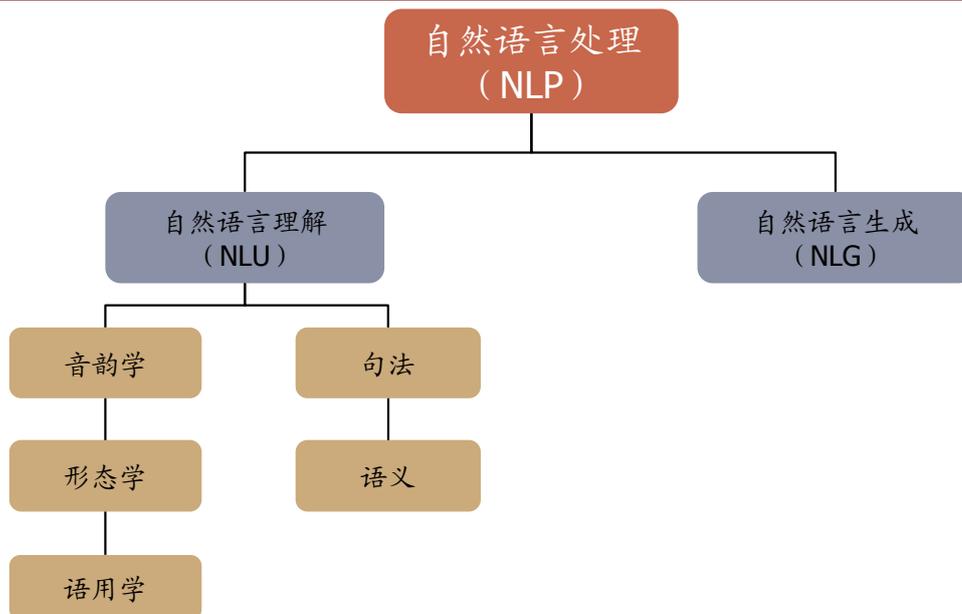
资料来源：36氪，中金公司研究部

附录

NLP 技术发展历史简介

NLP 技术大体可以分为自然语言理解 (NLU) 和自然语言生成 (NLG) 两部分。NLU 主要结合语言学中的音韵学、句法、语义等理论，像人类一样对自然语言进行理解。NLG 负责将理解后的内容以一定结构的文本信息输出。

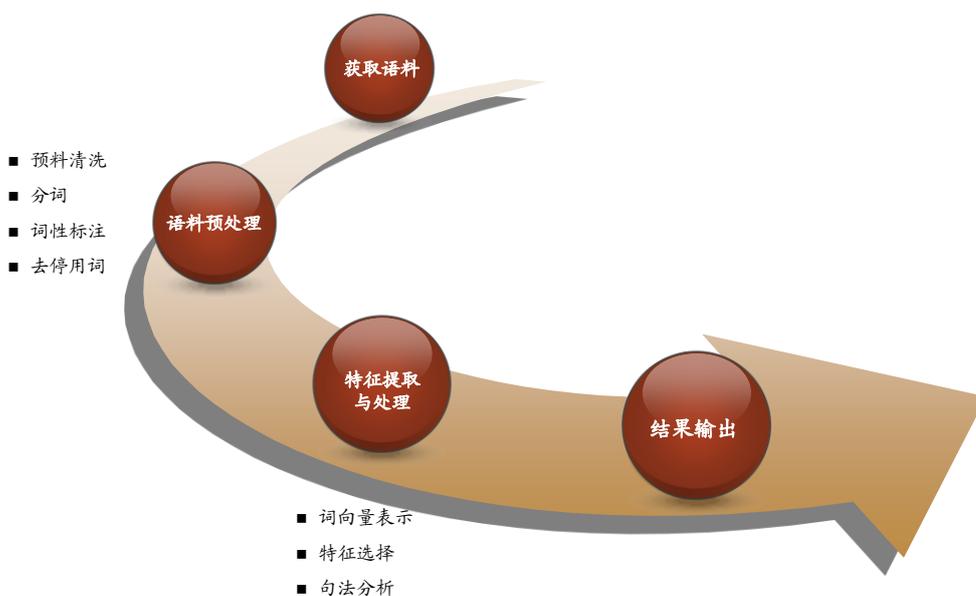
图表 22: NLP 可以分为 NLU 和 NLG



资料来源：观研天下，中金公司研究部

通用 NLP 主要分为四步流程：获取语料、语料预处理、特征提取与处理以及结果输出。

图表 23: NLP 流程

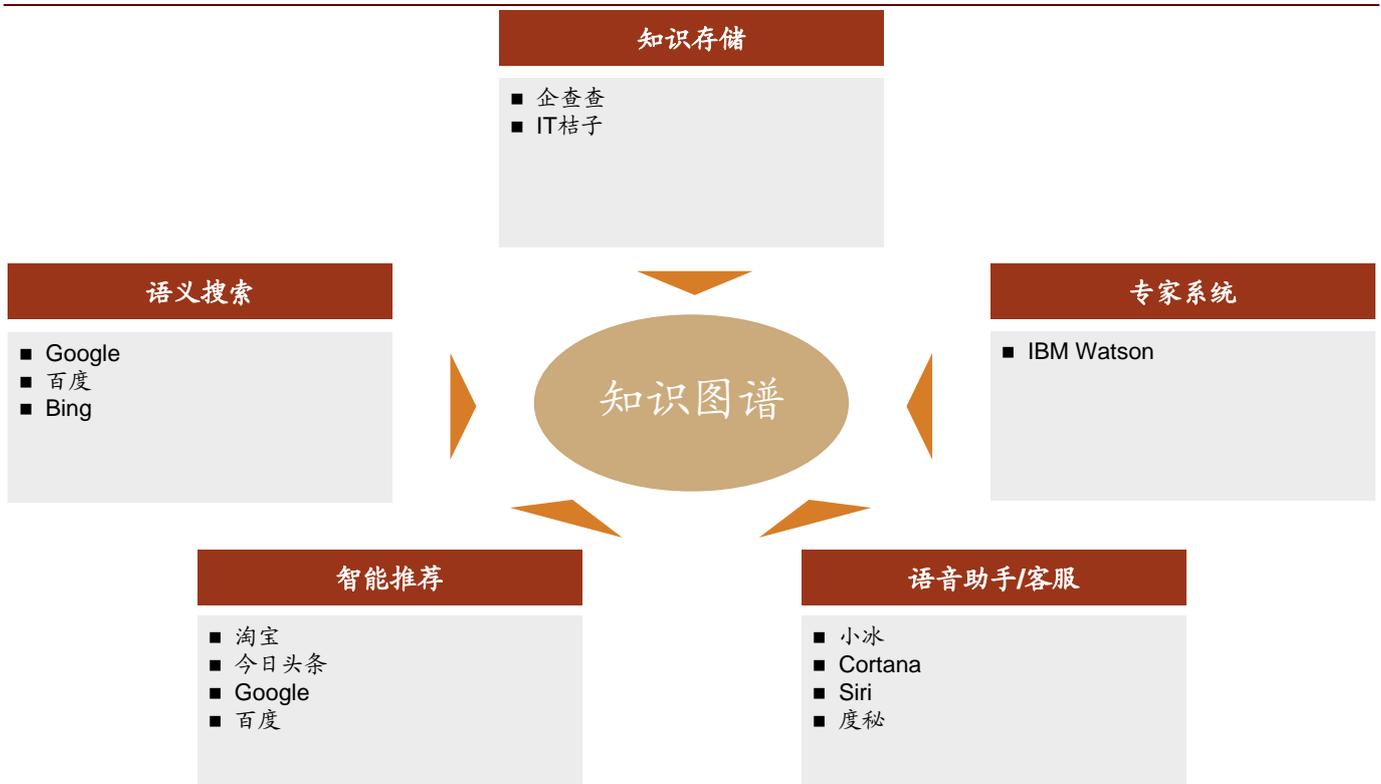


资料来源：中金公司研究部

- ▶ 语料获取：通过积累通用的文本输入（谷歌、百度等搜索公司），或者语音转文本输入（智能音箱），或者垂直领域业务场景文本信息来获取训练 NLP 模型需要使用的语料库。
- ▶ 语料预处理：通过分词、词性标注、去停用词等方法，将原始文本数据处理成为方便计算机理解的结构化文本信息。
- ▶ 特征提取与处理：将经过预处理的结构化文本输入已经训练好的模型，通过相应的算法（规则、统计、机器学习等）对文本信息进行理解。
- ▶ 结果输出：经过模型的分析，得出最后需要返回的文本信息并输出。

在 NLP 中，通常会用知识图谱来储存知识库中各种实体的属性，以及他们之间的关联。比如知识图谱中存在某一个人物，那么我们就可以用知识图谱存储这个人的年龄、性别、身高、社会关系等属性与这个人的关系。

图表 24：知识图谱应用场景



资料来源：简书（作者：画一个逗逗陪着我），中金公司研究部

法律声明

一般声明

本报告由中国国际金融股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但中国国际金融股份有限公司及其关联机构（以下统称“中金公司”）对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供投资者参考之用，不构成对买卖任何证券或其他金融工具的出价或征价或提供任何投资决策建议的服务。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐或投资操作性建议。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，自主审慎做出决策并自行承担风险。投资者在依据本报告涉及的内容进行任何决策前，应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，并就相关决策咨询专业顾问的意见对依据或者使用本报告所造成的一切后果，中金公司及/或其关联人员均不承担任何责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，相关证券或金融工具的价格、价值及收益亦可能会波动。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，中金公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

本报告署名分析师可能会不时与中金公司的客户、销售交易人员、其他业务人员或在本报告中针对可能对本报告所涉及的标的证券或其他金融工具的市场价格产生短期影响的催化剂或事件进行交易策略的讨论。这种短期影响的分析可能与分析师已发布的关于相关证券或其他金融工具的目标价、评级、估值、预测等观点相反或不一致，相关的交易策略不同于且也不影响分析师关于其所研究标的证券或其他金融工具的基本面评级或评分。

中金公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。中金公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。中金公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见不一致的投资决策。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本报告提供给某接收人是基于该接收人被认为有能力独立评估投资风险并就投资决策能行使独立判断。投资的独立判断是指，投资决策是投资者自身基于对潜在投资的目标、需求、机会、风险、市场因素及其他投资考虑而独立做出的。

本报告由受香港证券和期货委员会监管的中国国际金融香港证券有限公司（“中金香港”）于香港提供。香港的投资者若有任何关于中金公司研究报告的问题请直接联系中金香港的销售交易代表。本报告作者所持香港证监会牌照的牌照编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

本报告由受新加坡金融管理局监管的中国国际金融（新加坡）有限公司（“中金新加坡”）于新加坡向符合新加坡《证券期货法》定义下的认可投资者及/或机构投资者提供。提供本报告于此类投资者，有关财务顾问将无需根据新加坡之《财务顾问法》第 36 条就任何利益及/或其代表就任何证券利益进行披露。有关本报告之任何查询，在新加坡获得本报告的人员可联系中金新加坡销售交易代表。

本报告由受金融服务监管局监管的中国国际金融（英国）有限公司（“中金英国”）于英国提供。本报告有关的投资和服务仅向符合《2000 年金融服务和市场法 2005 年（金融推介）令》第 19（5）条、38 条、47 条以及 49 条规定的人士提供。本报告并未打算提供给零售客户使用。在其他欧洲经济区国家，本报告向被其本国认定为专业投资者（或相当性质）的人士提供。

本报告将依据其他国家或地区的法律法规和监管要求于该国家或地区提供。

特别声明

在法律许可的情况下，中金公司可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到中金公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。

与本报告所含具体公司相关的披露信息请访问 http://research.cicc.com/disclosure_cn，亦可参见近期已发布的相关个股报告。

与本报告所含具体公司相关的披露信息请访问 <https://research.cicc.com/footer/disclosures>，亦可参见近期已发布的关于该等公司的具体研究报告。

中金研究基本评级体系说明：

分析师采用相对评级体系，股票评级分为跑赢行业、中性、跑输行业（定义见下文）。

除了股票评级外，中金公司对覆盖行业的未来市场表现提供行业评级观点，行业评级分为超配、标配、低配（定义见下文）。

我们在此提醒您，中金公司对研究覆盖的股票不提供买入、卖出评级。跑赢行业、跑输行业不等同于买入、卖出。投资者应仔细阅读中金公司研究报告中的所有评级定义。请投资者仔细阅读研究报告全文，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠评级来推断结论。在任何情形下，评级（或研究观点）都不应被视为或作为投资建议。投资者买卖证券或其他金融产品的决定应基于自身实际具体情况（比如当前的持仓结构）及其他需要考虑的因素。

股票评级定义：

- 跑赢行业（OUTPERFORM）：未来 6~12 个月，分析师预计个股表现超过同期其所属的中金行业指数；
- 中性（NEUTRAL）：未来 6~12 个月，分析师预计个股表现与同期其所属的中金行业指数相比持平；
- 跑输行业（UNDERPERFORM）：未来 6~12 个月，分析师预计个股表现不及同期其所属的中金行业指数。

行业评级定义：

- 超配（OVERWEIGHT）：未来 6~12 个月，分析师预计某行业会跑赢大盘 10%以上；
- 标配（EQUAL-WEIGHT）：未来 6~12 个月，分析师预计某行业表现与大盘的关系在-10%与 10%之间；
- 低配（UNDERWEIGHT）：未来 6~12 个月，分析师预计某行业会跑输大盘 10%以上。

研究报告评级分布可从<https://research.cicc.com/footer/disclosures> 获悉。

本报告的版权仅为中金公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。

V190624
编辑：樊荣

中国国际金融股份有限公司

中国北京建国门外大街1号国贸写字楼2座28层 | 邮编: 100004

电话: (+86-10) 6505 1166

传真: (+86-10) 6505 1156

美国

CICC US Securities, Inc

28th Floor, 350 Park Avenue

New York, NY 10022, USA

Tel: (+1-646) 7948 800

Fax: (+1-646) 7948 801

英国

China International Capital Corporation (UK) Limited

25th Floor, 125 Old Broad Street

London EC2N 1AR, United Kingdom

Tel: (+44-20) 7367 5718

Fax: (+44-20) 7367 5719

新加坡

China International Capital Corporation (Singapore) Pte. Limited

6 Battery Road, #33-01

Singapore 049909

Tel: (+65) 6572 1999

Fax: (+65) 6327 1278

香港

中国国际金融(香港)有限公司

香港中环港景街1号

国际金融中心第一期29楼

电话: (852) 2872-2000

传真: (852) 2872-2100

上海

中国国际金融股份有限公司上海分公司

上海市浦东新区陆家嘴环路1233号

汇亚大厦32层

邮编: 200120

电话: (86-21) 5879-6226

传真: (86-21) 5888-8976

深圳

中国国际金融股份有限公司深圳分公司

深圳市福田区益田路5033号

平安金融中心72层

邮编: 518048

电话: (86-755) 8319-5000

传真: (86-755) 8319-9229



CICC
中金公司