



原创技术文章 | 知识库论文讲解 | 精品课程 | 云端实验室



智能医疗

“So tomorrow, if AI can shape healthcare, it has to work through the regulations of healthcare ... In fact, I see that as one of the biggest areas is where the benefits will play out for the next 10 – 20 years.” — Sundar Pichai, CEO of Google

近些年来，由于人民生活水平的提高，大家比过去更加关注自身的健康水平，且更加愿意为健康进行投入消费。在这一年里，有越来越多的企业和研究者将目光投向了医疗健康领域，AI 在这个领域的应用也进行着飞速发展，产生了诸多令人惊喜的成果，

让我们聚焦于 AI 医疗的主要应用场景，为大家分析当前的发展现状

● 医疗影像分析——病灶识别与标注；智能生物电监测；影像三维建模

对于处在早期阶段的 AI 医疗，由于多种因素的作用下（大量影像数据易获取、误诊情况多发等），影像分析可以说是进展最快的一个场景，医疗影像分析可有效减少医生重复性工作，辅助医生有效降低误诊率，不过，这一应用对影像本身的数字化程度和有效数据量要求较高。

当前医学影像正面临着困境：欧洲医疗卫生占国内生产总值的 10%，我国大概只占 5% 左右，医疗数据超过 90% 来自医学影像。调查表明，美国医学影像数据年增长率为 63%，放射科医师数量年增长率却仅为 2%；而在我国放射科医师仅有 8 万多名，每年诊断 14.4 亿张影像，我国医学影像数据年增长率约为 30%，而放射科医师数量年增长率约为 4%；但需求却在不停地增加，预计到 2020 年，我国 65 岁以上老龄人口比例将达 20%。面对爆炸式医学影像数据集和相当较少的、水平不一的阅片医师，医师疲劳、情绪等将会导致误诊、漏诊（来源：《中华医学信息导报》，2018.10.24），而将 AI 技术加以应用，则可以很好的解决供需以及成本的问题，同时提升整体的效率，从国家的层面也能很好的帮助优质医疗服务下沉，对重大疾病进行早诊早治，降低医疗和社会成本。

人工智能在医疗影像领域的应用主要包含：图像或是检查的分类，器官、区域或是标记点的定位，目标及病理的检测，组织结构的分割，病灶区的分割，以及图像配准等，主要针对的疾病主要有肺结节、糖网、脑卒中等，应用方向主要有三类，即疾病筛查、病灶勾画、脏器三维成像。目前领域内各家公司发布的产品，大部分集中在肺癌、糖网、乳腺癌等重大疾病的筛查和早期诊断，虽然医学影像 AI 存在较高的技术和资源门槛，但竞争也同样非常激烈，还吸引了众多成熟企业加入，如阿里巴巴、腾讯、百度、平安科技、科大讯飞等。而

初创的 AI 企业，如国内的依图科技、图玛深维、Airdoc 等，他们今年的成就也很好地诠释了行业应用场景的发展。

■ 依图科技

在今年 RSNA 上率先发布了 care.ai 胸部 CT 智能 4D 影像系统以及癌症筛查智能诊疗平台。care.ai™ 肺癌影像智能诊断系统是全球首个突破肺结节检测，实现斑片、条索、囊状影、胸腔积液等多种病灶的实时影像 AI 系统，将极大减轻放射医师工作负担。癌症筛查智能平台则依托于依图医疗以疾病为核心的海量多模态医疗数据，以及先进的 AI 影像、NLP 技术，构造了一个集病灶检出，性状描述，恶性评估，临床决策，患者管理，疗效预测，随访评估和科研辅助等于一体的科教研管一站式平台，贯穿整个临床诊疗流程，涵盖了目前中国高危高发的几类癌种，比如肺癌、乳腺癌、宫颈癌、结直肠癌、胃癌等。经过多年落地实践，其良恶性鉴别诊断、自动历史影像对比、结构化报告等功能得到临床医师广泛认可，由 AI 出具的结构化报告临床采纳率已经达到 92%。这一系统已经在多家顶级医院服务医生，支持临床开展大规模疾病筛查行动。

此外，在今年东方放射大会上，依图医疗与复旦大学肿瘤医院放射诊断科主任彭卫军教授团队携手展示了乳腺 X 线智能诊断系统。

这套 AI 系统依据国际最新乳腺癌诊疗指南及国内专家共识，以复旦大学附属肿瘤医院万量级，带有病理确诊数据的病例为基础，经由专业医师标注团队和权威专家层层把关，可以在秒级内实现腺体分型、可疑病灶检出、征象识别、智能 BI-RADS 分级等功能，并一键生成结构化报告，为阅片医生提供一站式解决方案，其临床性能已接近资深的专业乳腺 X 线钼靶阅片医师，并仍然在临床真实环境中不断“摸爬滚打”，敏感性与特异性持续提升。

■ 图玛深维

11 月 9 日的 2018 中华放射学学术大会(CCR2018)上，图玛深维发布了四款智能诊断黑科技新品——胸部 X 线智能诊断系统(σ -Discover/Lung DR)，用于胸腔 DR 图像，15 种胸部疾病的自动检测及定位，系统敏感度超过 90%。能够自动判别各类病症，准确分辨健康群体，提高医生工作效率。具备良恶性风险评估功能，增加医生诊断信心；乳腺钼靶智能诊断系统(σ -Discover/Mammo)，适用于钼靶影像成像，对钙化点的敏感度超过 95%，对肿块的敏感度超过 90%。智能识别乳腺病变，实现病变的精准定位。系统遵循 BI-RADS 指导，为临床治疗提供依据；脑卒中 CT 智能诊断系统(σ -Discover/Stroke CT)，适用于钼靶影像成像，对钙化点的敏感度超过 95%，对肿块的敏感度超过 90%。智能识别乳腺病变，实现病变的精准定位。系统遵循 BI-RADS 指导，为临床治疗提供依据；肝脏 CT 智能诊断系统(σ -Discover/Liver CT)，根据 CT 图像自动进行肝脏分割，智能检测肝部病变，包括肝部结节、肝硬化、脂肪肝等病变的位置、体积等信息。良恶性病变评估功能根据 LI-RADS 分级，指导愈后评估。四款智能新品已经在医院试用。其他产品如前列腺癌、骨折、糖尿病等智能诊断系统均在紧张研发阶段。这一系列产品聚焦于肿瘤、心脑血管疾病、慢性病等中国患者发病率较高的领域，并且针对中国患者进行了定制化设计。

■ 深睿医疗

同样是在 CCR2018 上，正式发布了 Dr.Wise™ 深睿医生四大品类六款产品，分别是 Dr.Wise™ 癌症早期筛查 AI 系统，包含最新一代肺结节 AI 辅助筛查和诊断系

统、乳腺钼靶辅助筛查系统两款产品；Dr.WiseTM 脑卒中 AI 检测分析系统，包含出血性脑卒中、缺血性脑卒中；以及深睿智能影像云 Dr.WiseTMCloud，和 Dr.WiseTM 多模态科研平台。

■ Airdoc

Airdoc 研发了可以从视网膜影像中识别数十种慢性疾病和并发症的病变的人工智能慢性病识别算法：可以识别从糖尿病到心血管疾病再到视神经疾病等慢性疾病。该算法在视网膜病变识别准确率已经和顶级医生诊断水平相当。并且在整个操作过程中拥有无痛、低成本和自动化等众多特点，它可以在全世界范围内为大人提供健康服务。

可以说，现阶段的医学影像 AI，已经能从只能完成单点任务进阶到了能完成以疾病或者部位为中心的诊疗流程。

● 综合性诊疗——虚拟医生/远程医疗平台

综合性诊疗主要是利用 NLP、计算机视觉、知识图谱等等各种技术，综合病人各维度信息以及医疗知识进行推理与诊疗，现阶段技术尚处于早期阶段，因为不论是数据还是政策支持，但正向远程会诊、智慧处方等进一步发展。

■ IBM——Watson

IBM 研发的人工智能医疗方案 Dr. Watson（以下称“沃森医生”），目前以辅助治疗方案推荐为主，它的智能系统构架也比较完善。“沃森医生”更像是一件智能检索的工具，即依据文献、指南等医学资料对医生的诊断结果进行判别，在数据库中进行检索，从而获得治疗方案，节约了医生查询指南的时间。但是“沃森医生”仅以医疗文献、病例病史和医学影像为训练集样本，这一层次的样本数量有限，如果数据量不足，将导致“沃森医生”的诊断结果和治疗推荐方案与人类专家的结果出现一定的偏差，且它的治疗推荐方案可追溯不强。

今年 7 月，外媒爆料称，沃森医疗机器人因为做出了错误诊断并开出了不安全药物。在曝光的案例中，一名 65 岁男性被诊断患有肺癌，同时伴有严重出血症状，沃森给出的建议是接受化疗并使用药物“贝伐单抗 Avastin”——这是一款可能导致“严重或致命出血”的癌症药物，在临床上建议不要给患有严重出血的患者服用。

在国内，发展远程医疗的主要目的是为了优化医疗资源配置，可以让三甲医院的医疗服务通过视频的方式传递至基层医院；而美国的远程医疗企业大多提供常规病种咨询及慢病日常护理服务，这种模式下，远程医疗服务商的成本非常低，可以不依托实体医院。同时远程医疗创业项目也多见于国外，如 American Well、Micin、Tyto Care、Kry 等，甚至是从宠物远程医疗切入的 FirstVet。但 Avizia（美国一家端到端的远程医疗供应商）的一项调查研究表明，美国只有 18% 的医疗服务提供者和患者使用过远程医疗服务，而每 10 名患者中就有 8 名不了解如何使用远程医疗，以及他们的医疗保险是否可以报销远程医疗产生的费用，可以看到，即便这个应用场景有前景，但现在还是处于初级阶段，不论是国内还是国外，尤其是国内基本很难找到企业落地项目的一鳞半爪。

● 医疗机器人——手术机器人、康复机器人等

医疗机器人的应用，可以提高可视化程度，提高医生手术效率，从而提高精度。AI 已经

可以帮助减少手术中的变数，因为收集数据和将数据集成到流程中的是同一个系统，这将在手术过程中为外科医生提供极大帮助。通过机器收集的物联网数据以及机器学习所收集的患者身体数据，辅助 AI 可拥有相当高的工作精度。当然，这些都是通过人为监督实现的。

在手术中，机器人还会被用作自主仪器来取代传统钢制医疗器械，来更加平稳地执行某些动作。使用机器人的目的是减少与开放手术相关的组织创伤，这种方法旨在改善开放性外科手术，特别是在严重和危急情况下。与传统手术方法相比，AI 辅助的手术具有更高的精确度，小型化，切口更小，失血减少，疼痛更少。由于会预先使用先进的机器学习技术对全身图像进行评估和分析，病患的恢复时间也被缩短了。机器人手术被证明可以让外科医生和专家更好地控制器械和场地，医生也不会因为长时间站立而产生疲劳。

● 医疗药物研发——药物筛选、有效成分分析、靶点确认、药物性能预测等

药物研发，这个过程始终伴随着研发周期长、投入资金大、成功率低等难题与风险。新药研发是一个系统工程，从靶点的发现与验证，到先导化合物的发现与优化，再到候选化合物的筛选及开发，最后进入到临床研究。

而 AI 的引入或许能有效地提高药物研发的效率，TechEmergence 研究的一项表明，AI 可以将新药研发的成功率从 12% 提高到 14%，可以为生物制药行业节省数十亿美元。AI 不仅能够挖掘出不易被发现的隐性关系，构建药物、疾病和基因之间的深层次关系；也可以对候选化合物进行虚拟筛选，更快地筛选出具有较高活性的化合物，为后期临床试验做准备。如在 2015 年，硅谷药物研发公司 Atomwise 基于现有的候选药物，应用人工智能算法在不到一天时间内就成功寻找出能控制埃博拉病毒的两种候选药物。研究和开发两大药物研发环节中，AI 通过优化流程，图像识别、文本识别可以辅助进行靶点确认、筛选化合物 / 生物标志物、预测药物性能、预测药物晶型优化工艺开发流程等。除此以外对于挖掘药物新适应症、分析中药奇效成分及挖掘替代性药物等，人工智能也能起到一定提升效率作用。

从短期看来，人工智能企业主要是提供单点的解决方案和产品。长期来看未来将会有企业将全流程打通，最终出现由 AI 介入药物研发全流程的产物。

■ Atomwise

今年 5 月，位于加州硅谷的 Atomwise 宣布完成了 4500 万美元的 A 轮融资。Atomwise 公司成立于 2012 年，其核心技术名为 AtomNet，是一种基于深度学习神经网络的虚拟药物发现平台技术，能以前所未有的速度、准确性、以及多样性，对小分子药物进行发现与设计。据估计，当下的高通量筛选机器人能在每天完成 10 万个化合物的筛选，而 Atomwise 的算法能将这一数字猛增到每天 1000 万-2000 万个，提高两个数量级。过去几年里，这个平台取得了优异的成果。在 Atomwise 的官网上，我们看到了这样一个例子：利用其独有的技术，Atomwise 在 820 万个小分子中，发现了一款蛋白互作抑制剂，有望用于多发性硬化症的治疗。在 AI 的设计下，这款新药分子有着众多出色的成药特性——它能口服用药，也能穿透难以逾越的血脑屏障。在动物模型里，它更是展现出了良好的疗效。

■ BenevolentAI

Benevolent AI 是一家致力于人工智能技术开发和应用的公司，该公司的核心技术是一个叫做 JACS(Judgment Augmented Cognition System, 判断加强认知系统)的人工智能系统，可以更快更好的开发新药，避免代价高昂的临床试验失败。BenevolentAI 目前的药物研发产品组合表明，它可以将早期药物研发的时间缩短四年，并有潜力在整个药物研发过程中，提高药物研发平均效率的 60%。

■ Insilico Medicine

Insilico Medicine 在全球率先运用生成对抗网路 (GAN) 和强化学习 (RL) 来开发新的

药物分子，这项技术可同时运用于已知靶点的疾病以及未知靶点的疾病。除了与大公司合作开发药物之外，Insilico Medicine 也同时在内部开展药物发现项目，专注于癌症、皮肤疾病、纤维化、帕金森病、阿兹海默病、渐冻症，糖尿病、肌肉减少症和衰老的新药开发。

● 健康管理——健康状态监测、疾病发生预防、全方位管理健康

即便你是个从不生病身体健康的健身达人，这个应用场景想必你也躲不开。在人们日益关注自身健康的今天，如何监测自己的身体状况并及时作出改善才是关键。该场景一般与物联网结合应用，如手环、手机、电子体重秤等其他电子设备（尤其是智能穿戴设备），依赖生命大数据、环境因素、行为因素等多种数据去训练模型。也正是因为这一领域应用属于弱医疗，其容错率大大降低，风险性更小。不过，风险小的同时并没有降低对技术的要求，其考虑的环境更为复杂化，因此近几年的智能穿戴也并没有很大的发展。

■ Keep

Keep 于年底的技术开发日上推出了 AI 虚拟教练，所谓的 AI 虚拟教练指的是内容、数据、算法和场景四方面相结合的一套体系。首先利用体测计划了解用户的身体能力和运动能力，如心肺能力、有氧能力、体能情况、柔韧性、平衡性、肌肉耐力等，根据这些数据和用户设定的个人目标，AI 虚拟教练还可以生成个性化的训练计划。

在最新的 3D 人体数据检测应用中，Keep 可以通过一个微信小程序启动手机摄像头，仅拍摄一个人正面、侧面两张全身照（需穿着尽量贴身），使用深度学习算法在云端的计算，检测出用户的体态问题，并推荐科学的解决方案。形体报告应用可以检测头部前引、O 型腿、脊柱侧倾弯、头部侧倾、骨盆倾斜、高低肩、膝盖过伸等风险，并能标出正常、潜在风险和高风险三个风险等级。在人体姿态检测之外，Keep 人工智能研究院还在进行图像内容检测等方向的研究。和很多 AI 公司类似，Keep 目前也可以对用户上传的照片和视频进行标注、分类分发，并识别其中的文字、水印，自动为这些内容打上标签。

■ 华米

作为小米生态链企业的华米，近几年也是越做越强，其自有品牌 Amazfit 已成全球第四大智能手表品牌。今年下半年，华米推出了业界第一款可穿戴 AI 芯片，命名为黄山一号，其采用 RISC-V 架构，在 RISC-V 架构里面，华米加入自己的 AI 引擎。它分成四个部分：包括两个心电图引擎、一个生物特征识别引擎、一个心率的心脏病识别的引擎。其中，生物识别引擎可根据每个人的心脏情况，判断测试者是不是机主本人。

自动驾驶

一些小知识点——L1~L5 等级划分介绍

这是以国际汽车工程师协会（SAE）制定自动驾驶级别划分衡量指标，具体如下：

- **Level 1**——Driver Assistance 即驾驶员辅助阶段，有一项以上驾驶辅助功能，如车道偏离警告（LDW）、前碰预警（FCW）等，现在大多数的汽车都内置摄像头和传感器等器件，以帮助限制行驶速度或提供辅助制动，现如今 L1 已经量产，比如福特带有制动功能的碰撞预警系统。绝大多数汽车都配有辅助驾驶系统，能一定程度上减轻驾驶员驾驶疲劳程度，减少事故的发生。
- **Level 2**——Partial Automation 即部分自动化。部分自动驾驶辅助自动驾驶，同时具备纵向（比如紧急自动刹车 AEB）和横向控制功能（比如车道控制、弯道行车），目前已经能实现 L2 的量产。当今大多数高级驾驶员辅助系统均属于 L2 级，包括特斯拉的 Autopilot（自动辅助驾驶）、凯迪拉克的 SuperCruise（超级巡航）和沃尔沃的 Pilot Assist（自动驾驶辅助）。L1 级车辆可以控制速度或转向，L2 级车辆则可以同时控制这两个方面。L1、L2 的智能化还属于自动驾驶比较初级的阶段，基本上还是需要驾驶人来掌控和操纵汽车，智能化程度不高。
- **Level 3**——Conditional Automation 即有条件自动驾驶、人机共驾，在某些汽车不能实现自动驾驶的情况下，还是需要驾驶员接管车辆控制权。达到 L3 及以上阶段的汽车，主要由系统实现监控和驾驶汽车。
- **Level 4**——High Automation 即高度自动驾驶阶段，与 L3 阶段相比，L3 在系统出问题时需要人接管，L4 阶段的汽车在紧急情况下能实现自动处理，自己解决所有特殊情况。防止驾驶员未能及时接管车辆而造成交通事故。
- **Level 5**——Full Automation 即真正的全自动，可以实现无限制的任意点对点无人驾驶模式，能区分复杂的驾驶环境（包括周围的车辆、行人、交通灯等）

正文

今年对于自动驾驶的新闻比比皆是，不论是国内外，似乎有很多有实力的公司都在进行着自动驾驶的研发，可是在我们身边却根本找不到真正的自动驾驶落地项目，记得在去年百度还说很快就能让百度无人车跑在路上，可现在 2018 年转眼已经过去了，那些无人车也只能在宣传片中驰骋。那么在今年，自动驾驶领域究竟发展如何呢？

自动驾驶在环境感知和驾驶决策中面临巨大的复杂性，自诞生以来，引人兴奋和令人质疑的点都汇聚在现实驾驶环境下复杂性的处理和可靠性的保障上。深度学习恰恰擅长基于大数据量和高运算能力去处理复杂的任务场景，包括视觉识别和智能决策。基于深度学习的感知技术，可以对场景进行更复杂的感知建模，使感知从平面影像的特定部分感知（如简单的车辆、行人和交通标志牌等）变成全场景的感知。目前只有应用人工智能技术才可以完成这样高复杂度的环境感知和传感器融合的方案，这些结果是传统的计算机视觉或其他传统算法完全无法达到的。

然而事实上，由于自动驾驶应用的特殊性，其落地推进的决定因素不仅局限于人工智能技术，其涉及的多种产业链、政策支持以及挥之不去的安全性探讨，都使其无法在短期内面

向大众。更何况今年发生的重大自动驾驶事故，更是对这个领域的落地造成了很大的冲击，不论是从舆论层面还是技术层面：

2018年3月18日晚，美国亚利桑那州一名女子被优步自动驾驶汽车撞伤，之后不幸身亡。这是全球首例自动驾驶车辆致人死亡的事故。一名优步发言人称，优步将暂停其在美国和加拿大的自动驾驶项目。事发时，尽管有一名司机坐在方向盘后面，但是这辆车当时正处于自动控制模式。坦佩警方声明称，该车当时正朝北行驶，而该女子正在人行横道外从西往东走。

在这次事件之后，Uber 撤下了自动驾驶的测试计划，直到九月才重新提出自动驾驶的小规模测试计划，这一事件也在舆论层面使很多公司的试运行项目不得不暂时搁置。英特尔今年早些时候的一项调查询问了 1000 名美国人是否信任自动驾驶汽车：只有 1/5 的人表示他们愿意拥有一辆自动驾驶汽车，35% 的受访者表示他们觉得自动驾驶车辆是不安全的一—本来公众就在对自动驾驶的安全性有着质疑，事故的发生将会引发更多的担忧，搁置试运行也实属无奈之举（当然，这个事故也带来了一种颇受谴责的声音：“死板”的自动驾驶很有可能对不遵守交通规则的人造成一种威慑，这对于未来的交通安全可能带来积极的效果——我们对这种观点不作探讨）。

正如，Uber 首席执行官 Khosrowshahi 所说：“We are committed to anticipating and managing risks that may come with this type of testing, but we cannot — as no self-driving developer can — anticipate and eliminate every one”（我们致力于预测和管理这类测试可能带来的风险，但我们不能——因为没有自动驾驶的开发人员能——预测并消除每一个风险）。

不过即便发生了事故，我们也不能忽视这一年里自动驾驶领域的发展，那些或大或小的事故的发生，应作为一种警醒，让我们不断改进模型，提高其效用，而不应该将其看作一种阻碍，从而回避乃至放弃我们已经看到的那一丝曙光。

当我们将自动驾驶细分为 L1-L5*这 5 个等级之后，我们会发现 L1 到 L3 的自动驾驶已经能够达到量产的水平了，国内诸如 Momenta 等公司早已开始了 L3 等级的落地合作，当然这并不是真正意义的全自动驾驶，当我们将目光锁定到 L4、L5 等级之后，这两个等级的技术落地的意义更为重大。在 L1/L2 的弱驾驶辅助情景中，视觉监控系统可对车内驾驶员进行疲劳检测、注意力检测以及手势识别等，为半自动驾驶人机控制权的交接提供安全支撑；在 L3 等级的半自动驾驶情景中，由于大多为清晰简单的限定情景，规则更容易总结且数据更容易收集，相关算法因而也较为容易达到安全要求。因此，相比开放的大众出行的一般场景，半自动/自动驾驶技术将率先应用于高速货运、低速摆渡、特定场景等场景落地应用，而在大众出行场景中，半自动/自动驾驶也将会在逐步的速度限制下（如时速 60 公里以下的量产）以及诸如停车场（Momenta 已在今年开始落地此类项目）、高速或者环线等相对简单的封闭道路中替代人类驾驶。未来的全自动化驾驶中，问题主要集中于主要在于数据驱动的感知以及决策算法难以应对开放且动态的环境、自动驾驶如何理解人类意图、如何与人工驾驶车辆的驾驶员进行沟通交互。

目前能够达到 L4 及以上等级的落地项目主要分为两种：一为针对工业产业界的应用，如智慧物流等应用，由于其安全性要求与场景模式复杂度大大降低，因而很容易落地，国内外已经开始了初步应用；而另一种就是采取 Uber 模式的面向普通消费者的出租车了，虽然这种要想在国内看到还需要些时间，但美国的很多公司已经开始了小规模试点运营，不过，很多公司的该种应用仍需要车内有安全员陪伴，以保证其安全性。

自动驾驶之产业融合过程



来源：iResearch

截至 2018 尾声，我们根据国外的一些消息总结了一些明星企业的落地项目现状：

■ **Waymo (Alphabet——Google 母公司)**

试运行地区：Chandler, Mesa, Tempe, and Gilbert, Arizona

2018 年 10 月 10 日，Waymo 首席执行官 John Krafcik 宣布，其自动驾驶车辆在公路上的行驶里程已达到 1000 万英里（约 1609 万公里）。值得一提的是，该公司在今年 7 月的里程数为 800 万英里，而在 2017 年 11 月的里程数仅为 400 万英里，也就是说，Waymo 的步伐正在加快。

另外，Waymo 在虚拟世界中的行驶历程已经超过 70 亿英里（每天 1000 万英里）。据外媒报道，这 1000 万英里是指在现实生活中有各种车辆在行驶的实际公路上的行驶里程，而不是在空旷的测试道路上的行驶里程。

这些自动驾驶车辆的里程记录覆盖了 25 个城市，特别是亚利桑那州凤凰城和谷歌总部所在地——加利福尼亚山景城。Waymo 在凤凰城启动了一项早期搭载计划，为乘客提供城市通勤服务。超过 400 名初期乘客参与了这项计划——使用 Waymo 应用，乘坐由克莱斯勒 Pacifica 混合动力厢式旅行车改造的无人车。

■ **Uber**

试运行地区：Pittsburgh in autonomous mode; San Francisco and Toronto in manual mode

Uber 表示，这些车辆只能在工作日和白天运行——但随着时间的推移，他们可以扩展他们的测试区域和他们驾驶的条件（如天气）。根据 NTSB 报告，与之前 3 月事故发生时不同的是，他们正在使用的 Volvos 自动制动系统现在将在车辆处于自动模式时使用。

■ **Drive.ai (吴恩达的妻子是其联合创始人，同时吴恩达也于今年成为了董事)**

试运行地区：Frisco and Arlington, Texas

早在今年 5 月份，自动驾驶汽车初创公司 Drive.ai 就宣布，与德克萨斯州的弗里斯科政府以及 Hall 集团进行合作，在德州落地首个无人出租车服务。时隔 3 个月，Drive.ai 在德克萨斯州的自动驾驶出行服务终于落地，其服务覆盖范围包括像弗里斯科的商店、娱乐场所、办公楼等特定公共场所，该试点项目将持续 6 个月，采用无人驾驶面包车提供共享出行的服务模式，配备有安全驾驶员。

■ **Aptiv (2017 年底从 Delphi 分离出的新公司)**

试运行地区：Las Vegas, Boston, Pittsburgh, Singapore

分拆后的新公司 Aptiv (安波福)，由原来的电子与安全和电子 / 电气架构业务板块组成，聚焦于加速推动主动安全、自动驾驶、提升驾乘体验和互联服务等领域的

商业化进程, 并提供为实现这些目标所需要的软件、先进的计算平台和网络架构等。今年 5 月, Aptiv 宣布与共享出行公司 Lyft 合作, 在 Lyft 的拉斯维加斯运营地区的推出自动驾驶汽车出租车车队, 同期该服务便向公众开放。

Aptiv 表示, 他们已经完成了超过 25,000 次旅行, 并且已经运送了超过 50,000 名乘客, 虽然这些车辆是自动驾驶, 但也须有人类坐在驾驶位上。

■ **Aurora**

试运行地区 : Palo Alto, San Francisco, and Pittsburgh

Aurora 成立于 2016 年, 由三位自动驾驶专家 Sterling Anderson、Drew Bagnell 和 Chris Urmson 共同创立 (Anderson 是特斯拉 Autopilot 项目的前负责人, Bagnell 是 Uber 高级技术中心自动与感知团队的前负责人, Urmson 则是 Google 自动驾驶项目 (现在分离成了 Waymo) 的前负责人)。

该公司正在与大众汽车, 现代汽车和 Byton 合作开发自己的自动驾驶技术。现在, Aurora 的自动驾驶车队大众 e-Golf 和林肯 MKZ 已经行驶在匹兹堡、旧金山和帕洛阿尔托三个城市的道路上, 同时每辆车配备两名驾驶安全员。Aurora 表示, 目前专注于 Level 4 等级的自动驾驶技术研发, 并最终达到 Level 5。

■ **Cruise (通用汽车旗下)**

试运行地区 : San Francisco; Scottsdale, Arizona and Orion, Michigan

通用汽车在 2016 年成立了自动驾驶子公司 Cruise, 其第三代自动驾驶汽车采用雪佛兰纯电动车型 (Chevrolet) Bolt, 已经在亚利桑纳州的斯科茨代尔、旧金山的道路上行驶, 需要安全驾驶员坐前排以预防突发状况。Cruise 正在在旧金山推行一个面向员工的内部共享出行计划, 为超过 1000 名员工提供自动驾驶汽车提供的出行服务。

此外, Cruise 和通用汽车联合推出了第四代自动驾驶概念汽车 Cruise AV——该车无方向盘、油门踏板和刹车踏板, 且不需要安全员。

■ **Nuro**

试运行地区 : Scottsdale, Arizona

来自硅谷的机器人创业公司 Nuro 推出了一辆 8 英尺长的全自动无人配送车 R1。该产品将会是最早的 L4 等级实现商业化落地的产品之一。不过, R1 只能装杂货, 但不像在人行道上巡航的送货机器人, R1 能够在市区道路上正常行驶。去年 12 月, Nuro 启动了一项试点计划, 无人驾驶电动汽车可以从 Scottsdale 市的弗莱食品店向该地区的人们提供食品杂货。

■ **Apollo (百度自动驾驶平台)**

试运行地区 : 重庆、雄安 (道路测试)

阿波罗是百度发布的名为“Apollo (阿波罗)”的向汽车行业及自动驾驶领域的合作伙伴提供的软件平台。发布时间是 2017 年 4 月 19 日, 旨在向汽车行业及自动驾驶领域的合作伙伴提供一个开放、完整、安全的软件平台, 帮助他们结合车辆和硬件系统, 快速搭建一套属于自己的完整的自动驾驶系统。

2018 年 2 月 15 日, Apollo 无人车亮相 2018 年中央电视台春节联欢晚会广东珠海分会场。在春晚直播中, 百余辆 Apollo 无人车跨越港珠澳大桥; 4 月 19 日, 百度 Apollo 开放平台正式发布 Apollo2.5 版本; 5 月 24 日, 百度与盼达用车在重庆启动国内首次自动驾驶共享汽车试运营。6 台搭载了百度 Apollo 开放平台 Valet Parking 产品的自动驾驶共享汽车将在重庆两江新区互联网产业园“百度-盼达自动驾驶示范园区”投入为期约 1 个月的定向试运营; 11 月百度 Apollo 公布了其与一汽红旗共同打造的中国首款 L4 级自动驾驶量产乘用车、及启动与沃尔沃以量产为目标的

深度定制 L4 级自动驾驶乘用车两大重磅计划。

■ **Momenta**

今年 Momenta 的软件算法进一步产品化形成了多个不同级别的自动驾驶产品和解决方案，包括后装安全辅助驾驶产品、L3 级别面向高速公路和城市环路的自动驾驶解决方案、L4 级别自主泊车解决方案以及 L4 级别城市道路的自动驾驶解决方案。在 10 月 16 日，Momenta 获得了由上海市政府颁发的自动驾驶车辆道路测试牌照，成为首家在上海获此资格的自动驾驶乘用车初创公司。

■ **AutoX**

今年 8 月，AutoX 在美国加州发布了 AutoX Autonomous Delivery (无人驾驶递送) 试运营服务，提供无人驾驶生鲜递送服务，这在无人驾驶公司中尚属首次。AutoX 已经实现在硅谷的普通路况长达 7-8 小时的无人工干预的无人驾驶。公司的全栈冗余设计理念。11 月 21 日，于苏州举行的 NVIDIA GPU 技术大会 (GTC 大会) 上，创始人肖健雄提出了一种新的“全栈冗余”的设计理念，整套冗余设计包括 AI 技术及工程技术两大类，涉及从传感器到 AI 系统，再到系统测试及复杂场景应对的各个环节。

■ **Mobileeye**

MobileEye 在去年被 Intel 收购，今年 7 月宣布将为百度提供其 AI 驱动的 EyeQ 芯片，用于处理摄像头捕获的有关汽车周围环境的视觉信息，之后的客户还包括其他中国汽车制造商。

MobileEye 计划将于 2019 年推出 L4 系统。

或许在公路上全是自动驾驶汽车的美景很难在几年内出现，但这并不意味着自动驾驶的梦想不可能实现，在历经了重重严格检验与测试之后，可以预见我们的车将会很快地从 L1 不断向 L5 过渡，科幻小说中的场景即将在有生之年成真——希望那在我们的下一代需要驾照之前到来。

参考链接：<https://www.popsci.com/self-driving-cars-cities-usa>
<https://www.forbes.com/>

智慧营销

毫无疑问，要说当前 AI 应用最为深入的，与 AI 结合最为紧密的就是营销领域了，不论是精准推荐还是千人千面，没有机器学习深度学习算法的应用话是根本无从下手的。当然，本质上各种营销系统的建立都是数据驱动的，但建立在数据之上的 AI 算法也是必不可少的一环。

有了 AI 加成，当企业进行营销之时，便可根据用户标签进行精准投放广告，在使用者日常使用产品的过程中，有助于企业识别客户的商业意图，特别是近些年新加入的语音搜索将更贴近自然用语、人性化的提问，提高广告主的精准投放，能够基于了解用户过去的使用场景，而搜索出最适合的广告物料，进一步满足用户需求。这之中以阿里、京东为首的互联网营销企业最有代表性，“猜你喜欢”、“购买过此商品的用户还购买过……”对于离不开社交平台、电商、新闻阅读、生活服务的现代互联网用户来说，这类个性化推荐已经不是什么新鲜事儿。

当然，今年正在纷纷寻求转型的各家银行也都在力争在新零售领域闯出一番天地，构建智慧型银行（新零售，顾名思义就是企业以互联网为依托，通过运用大数据、人工智能等先进技术手段并运用心理学知识，对商品的生产、流通与销售过程进行升级改造，进而重塑业态结构与生态圈，并对线上服务、线下体验以及现代物流进行深度融合的零售新模式），银行的特点是拥有更加精准详实的用户数据，因此在符合法规的前提下应用这些数据，用户画像也会更加的准确，在数据与资金层面，银行所拥有的实力恐怕是任何企业都难以比拟的。在以前，这些数据分析以及营销系统的构建任务都是外包咨询公司来做的，国内诸如神策、TalkingData 等公司便是专精大数据咨询，但今年很多银行也着手建立了自己内部的金融科技团队，如建设银行的建信金融科技以及平安银行的 GammaLab 团队，可见大家都已意识到了建立一支内部的 AI 解决方案团队对于整个企业的发展意义重大。

当然，在营销领域，AI 的双刃剑性质也是体现的淋漓尽致，今年首当其中的便是 facebook 公司数据泄露事件，之所以这次事件引起了举世轰动，就是因为有举报者称，剑桥公司用百万美元的经费用来收集 Facebook 上的个人资料信息，利用这些数据搭建起一个可以剖析美国选民的数据的 AI 模型，并且能够针对性地推送千人千面的个性化政治广告。言外之意已然很明显：特朗普的数据运营团队，将此用到了 2016 年的大选中。

此外，今年有关“大数据杀熟”的话题也是引起了不小的轰动，本质上就是这些互联网企业在手握用户的大数据，利用经济学中的价格歧视手段（即差异化定价），将自己的利益最大化。

在企业拥有了海量的用户大数据之后，很容易出现的现象便是滥用这些数据暗中“操控”用户的行为，在相关法律尚不健全的前提下，打法律的擦边球，站在信息不对称的弱势方，用户很多时候也只能无奈地被动接受这些现象。

■ 平安银行金融壹帐通

平安的金融壹账通是中国最大的金融服务 SaaS 平台，拥有整合人工智能+金融服务的能力。公司采用独特的“商业+科技”的商业模式赋能金融机构。拥有全球最大的人工智能、区块链及生物识别的金融科技应用，其 Gamma Lab 拥有逾 350 个人工智能研究员，提供超过 50 个人工智能解决方案，以帮助金融机构解决在销售、产品、风险管理、服务及运营范畴的痛点，在欺诈/其他领域节省逾 450 亿美元（人民币 3000 亿元），防止约 1500 万次欺诈行为，服务 3000 余家机构。

继去年 11 月推出 Gamma 全套智能贷款解决方案短短几月之后，今年 7 月份，壹账通在深圳召开了主题为“未来银行·AI+营销”的 Gamma 智能营销方案产品发布会，向行业首次公开 Gamma 人工智能营销解决方案。方案涵盖线下寻客、线上拓客和全面智脑三大子方案，每个子方案中又包含一系列智能产品设备。

■ 今日头条

今日头条 APP 是国内最早推出新闻资讯智能分发的 APP，它以浅阅读需求为切入点，当用户使用微博、QQ 登陆今日头条 APP，它的数据挖掘系统能在 5 秒内计算出用户的兴趣画像，且用户的点击、阅读动作后系统会在 10 秒内更新模型，用户下拉即能为用户更新个性化信息，使用户在任何场景都能接收到有价值、符合其兴趣的信息。今日头条 APP 的用户画像也的确契合于“浅阅读”消费者特征：低收入的年轻群体，分布于地级市或乡镇，以学生、工人和服务业人员为主要职业。

■ 阿里巴巴（旗下平台阿里妈妈）

阿里巴巴旗下的大数据营销平台阿里妈妈精准定向技术团队，针对大规模候选集上的匹配推荐问题，自主创新提出了一套崭新的、完整的基于树结构的匹配和推荐算法框架 X-Deep Learning，赋能任意深度学习模型在推荐匹配中的使用，实现面向全量大规模候选集的精准匹配和推荐。18 年年底，阿里妈妈将算法框架 X-Deep Learning 进行开源，其中，XDL 的面向高维稀疏数据场景、工业级分布式训练以及桥接多后端支持三大主要特点，引起了业界的广泛关注。

■ Netflix

Netflix 在技术和算法研发领域的投入增速已超过公司营收增速，其核心业务已转变为在线流媒体，因此可以从更多维度获得用户的行为数据，比如用户观看了什么视频、如何观看视频（包括使用设备、观看时间、观看频率、观看时长），通过何种方式发现视频，甚至哪些视频已推荐给用户但未被点播等。

Netflix 推荐系统使用了多种推荐算法，其中最为核心的是个性化视频排序算法（Personalized Video Ranker, PVR）和 Top-N 视频排序算法（Top-N Video Ranker）。PVR 算法进行基于影片类型的推荐，为每个用户量身推荐不同的类型影片，并针对用户喜好对整个类型目录进行排序；而 Top-N 算法的核心目标是从所有类型目录中找出用户最可能选择的影片。

此外，Netflix 还采用了基于平台用户短期动态观看趋势的趋势排序算法（Trending Now Ranker）、基于个体用户续播和续集观看习惯的继续观看排序算法（Continue Watching Ranker）、基于观看历史的相似视频推荐算法（Video-Video Similarity），在推荐页面生成、搜索体验等方面还应用了页面生成/行选择和排序算法（Page Generation: Row Selection and Ranking）、推荐理由选择算法（Evidence）和搜索推荐算法（Search）等。

■ Youtube

全球有 15 亿的 YouTube 用户，用户观看的视频由推荐算法推送的，这个算法扫描并对数十亿的视频进行排序，来确定用户“接下来”的 20 个视频片段，这些视频都与之前的视频有关联，YouTube 的工程师将其描述为“现存规模最大和最复杂的工业推荐系统”之一。确实，面对如此大量的用户与数据，这个推荐系统所承受的的考验可以说是世界之最，也正是因为如此，这个系统也难以避免一些问题，如今年年初由于 youtube 为用户提供极端主义分子的视频和新闻，引发了强烈的争议。

在 18 年，Facebook 宣布开发出了一种新的算法 Spiral，可以为网站上的数十亿用户提供实时调节的服务。能够在短短几分钟内预测并将新结果输出给用户，而不是依靠好几周的数据来优化和更新服务。