

2017年中国AI+医学影像行业未来发展趋势分析【图】

2017年12月27日 14:42:00

政策、技术双重驱动，“AI+ 医学影像”蓄势待发

一、国家高度支持，具体产业扶植政策有望加速出台

国务院出台系列政策支持医学影像行业的发展。从 2013 年到 2017 年，国务院、发改委、国家食品药品监督总局、卫计委不断出台政策支持医学影像行业的发展。针对性政策涉及：医学影像设备、独立影像中心、线上影像平台、影像信息化，包括鼓励公立医院采购国产医疗设备、扶持民营医院新增设备需求；加强医疗信息化建设基础，构建云端医疗数据库，推动医疗大数据的应用开发等；全面推进分级诊断，鼓励民营资本流入建设独立检查检验中心、远程医疗等。

国家对医疗领域提出人工智能发展要求。2016 年以来，国家对于医疗领域提出明确的人工智能发展要求，包括对技术研发的支持政策，就相关技术和产品提出健康信息化、医疗大数据、智能健康管理等具体应用，并针对医疗、健康及养老方面提出较为明确的人工智能应用方向。2017 年 7 月，国务院发布《新一代人工智能规划》，人工智能上升至国家战略层面，人工智能在医疗领域的应用有望进入新的快速发展阶段。

国家对医疗领域提出人工智能发展要求



数据来源：公开资料整理

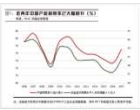
相关报告：智研咨询发布的《[2017-2023年中国医学影像设备市场专项调研及投资前景分析报告](#)》

目前，国家政策高度支持医学影像行业以及“AI+医疗”的发展，接下来，预计国家将在《新一代人工智能发展规划》等产业指导性文件的基础上，出台一批具体的产业推进措施，针对“AI+医学影像”行业的具体扶植政策也有望适时推出，促进人工智能在医学影像领域的应用与发展。

今日推荐

权威的全球城市分级排名来了！深圳竟然首次跻身一远超你想象！花呗、白条等消费分期贷款的真实利率为防方向盘被抢 确保市民乘车安全 济南300多辆公寒冬将至？房地产开发投资增速持续下降，10月比前车企纷纷发布第三季度财报，“金九”风光不回不去的青春，你“偷过菜”的人人网卖身了 二手网传福彩贪污1360亿元系谣言，中国福彩9个月卖了全国商品房库存下降，房价面临上涨压力，有的放矢2017年全球天然气36804亿立方米，2030年或将取代一则公告“泄密”：刘强东、章泽天夫妇私募领域动

产经要闻 行业新闻 时政综合



预计2018年产能增速将维持

在产能利用率大幅回升的背景下，考虑到政府去产能目标依...

工信部公布第311批许可的汽

澳门7月份的广义货币供应量回升 居民存款及贷款均截至7月底，青海省190项重点项目已实现复工项目人工智能已无处不在 知果果让商标查询走完“最后三起命案车主资料均系伪造！滴滴公司排除“高危人告别“证”途：上海长宁“一照多址” 大大降低了汽车“变身”火车乘客 破解黑龙江汽车运输难题 共享办公市场频繁出现并购案 行业面临着前所未有

产业研究 产业数据

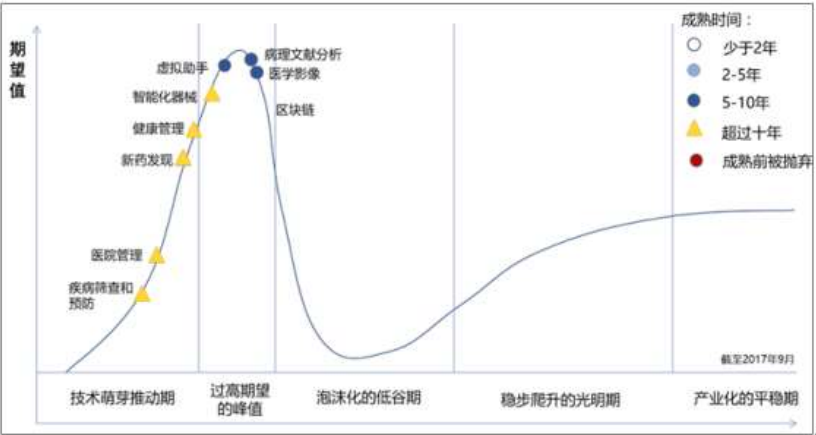
- 2019-2025年中国钣金加工市场全景调查及发展前景预测报告
- 2019-2025年中国核酸类保健品行业市场竞争格局及投资前景分析报告
- 2019-2025年中国半导体致冷晶棒市场深度调查及发展趋势研究报告
- 2019-2025年中国合成洗涤剂市场专项调查及发展趋势分析报告
- 2019-2025年中国液压蓄能器市场运行态势及战略咨询研究报告
- 2019-2025年中国电池管理系统（BMS）市场行情动态及投资前景预测报告
- 2019-2025年中国自助收银机市场竞争格局及投资风险预测报告

二、算力算法快速迭代，“AI+ 医疗影像”期待大数据引爆

医学影像在医疗 AI 领域技术成熟度最高，有望最先实现商业化。动脉网蛋壳研究院发布“人工智能+医疗技术成熟度分布曲线”，“AI+医疗影像”在医疗领域成熟度最高，在曲线上处于过高期望的峰值位置。其判断依据为：

- 1) 从医疗影像类的企业入驻医院数量来看，目前国内科研能力较强，医疗水平靠前的 大型医院几乎都已经和企业开始了相关的临床实验，首批种子用户活跃度已经达到了顶峰；
- 2) 相关领域的大规模媒体报大约出现在 2015~2017年，目前在一个平稳的高峰期。我们认为，人工智能在医学影像领域热度较高一方面是技术储备相对丰富，特别是静态图像识别尽快的快速发展以及 2017 年以来 AI 应用于医学影像多个领域识别准确度的大幅提升，另一方面则是AI+医学影像的商业模式可行性相对较高。

人工智能+ 医疗技术成熟度分布



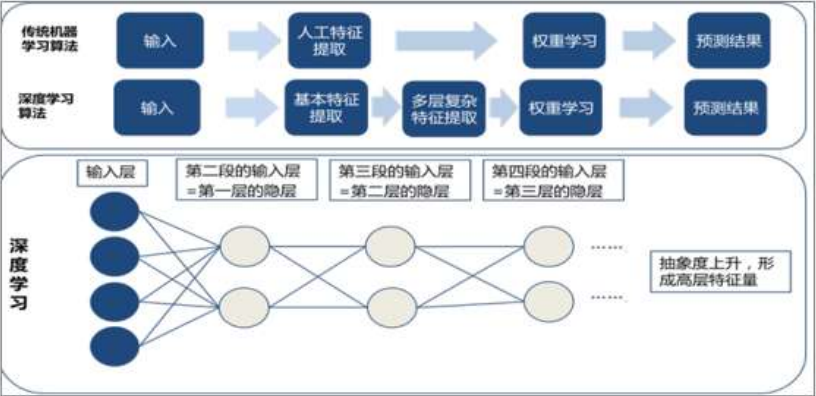
数据来源：公开资料整理

算法、算力和数据被认为是人工智能的三大核心要素，数据量的增长、运算力的提升和深度学习算法的优化将带来人工智能效率的持续提升。目前医学影像领域算法快速突破，算力持续增长，如何获取足够丰富且高质量的医疗影像数据成为提升诊断准确度的最关键因素。

1、大量深度学习平台和框架开源降低技术门槛

人工智能的核心之一是算法，深度学习是目前最重要的人工智能算法之一。深度学习以数据为基础，由计算机自动生成特征量，不需要人来设计特征量，而是由计算机自动获取高层特征量，深度学习代表的“特征表示学习”是一次历史性的突破。

深度学习是人工智能技术的历史性突破



2019-2025年中国针织行业市场行情动态及投资前景预测报告

热点图片

权威的全球城市分级排名来了！深圳竟然

远超你想象！花呗、白条等消费分期付款

为防方向盘被抢 确保市民乘车安全 济南

寒冬将至？房地产开发投资增速持续下降

曝光台 质检报告 企业诚信

- 排行榜 产经 研究 数据
- 1

权威的全球城市分级排名来了！深圳竟然首次跻
- 2

远超你想象！花呗、白条等消费分期付款的真实
- 3

为防方向盘被抢 确保市民乘车安全 济南300多辆
- 4

寒冬将至？房地产开发投资增速持续下降，10月
- 5

车企纷纷发布第三季度财报，“金九”风光不
- 6

回不去的青春，你“偷过菜”的人人网卖身了 二
- 7

巴西农业企业峰会关注农业贸易
- 8

网传福彩贪污1360亿元系谣言，中国福彩9个月卖
- 9

全国商品房库存下降，房价面临上涨压力，有的
- 10

2017年全球天然气36804亿立方米，2030年或将取

数据来源：公开资料整理

图像识别是深度学习等 AI 技术进步最快的领域之一，卷积神经网络（CNN）以及深度神经网络（DNN）等深度学习算法利用数据量以及计算量作为模型驱动力，通过感受野和权值共享减少了神经网络需要训练的参数个数，最终实现了超越传统方法的图像识别性能。2015 年 ResNet 算法识别错误率已经降低至 3.57%，低于人眼 5.1% 的识别错误率，深度学习算法在图像识别领域已经达到初步实用阶段。

2010-2015年 ImageNet ILSVRC 大赛冠军团队识别分类的错误率



数据来源：公开资料整理

深度学习 能够自动寻找特征，非常适用于“AI+ 医疗影像 ” 诊断。医学影像图像有不同来自不同的部位，通过深度学习提取最主要的特征，它也可以对疾病分类，做图像分类与识别。无需人为干涉，深度学习算法就可以从医学影像中找出许多复杂程度极高，难以用语言详尽描述出的对比特征。在 AI 与医疗场景的结合中，基于深度学习技术的医疗影像的识别与分析，可能会在整个智能医疗、精准医疗领域中率先进入大规模应用阶段。

大量深度学习平台及 框架开源降低 基础算法实现的 技术门槛。随着深度学习理论和工程技术体系的成熟，包括通过云服务或者开源的方式向行业输出技术，先进的算法被封装为易于使用的产品和服务。近年来，科技巨头开源了大量深度学习的工具包，例如 Google 的 TensorFlow，Facebook 的 TorchNet，微软的 CNTK 等等，这些开源包大幅降低了应用深度学习算法的难度，创业公司也可以利用这些开源包将深度学习应用到医学影像诊断领域，基础算法的实现门槛大幅降低，可更加高效的专注于应用层面的算法优化。

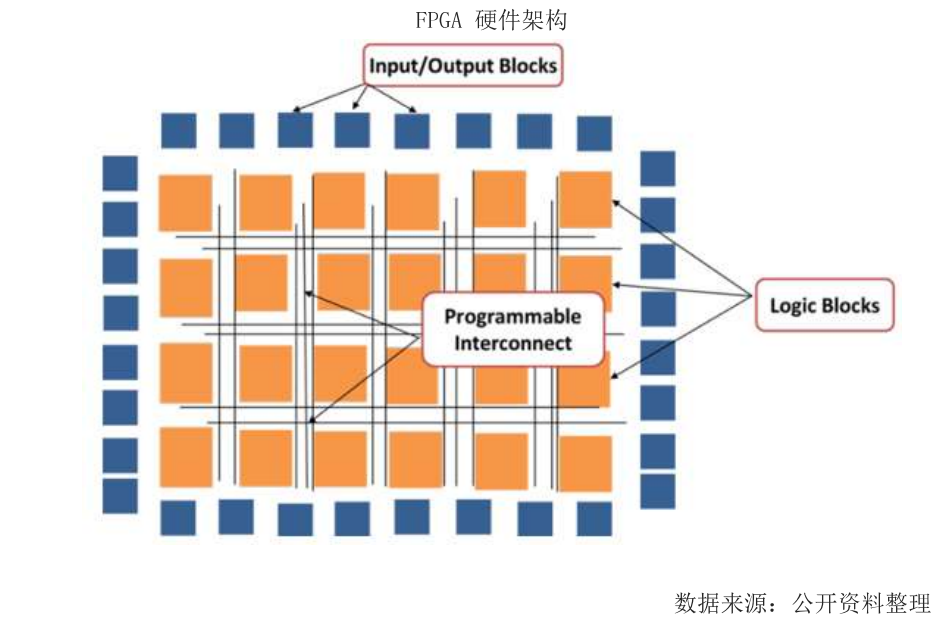
2、AI 处理器技术向高性能、低功耗的方向发展

体现一个芯片实际应用效果好坏的因素主要就是它的性能和功耗。目前，业内几乎所有的主流芯片厂商如 NVIDIA、Movidius、Intel、海思等都着手推出基于深度学习的芯片。AI 芯片竞赛愈演愈烈，芯片业巨头和研究机构一直在探索人工智能芯片的解决路径。相对谷歌、苹果来说，处于产业链更上游的英特尔、英伟达等芯片厂商的加入，让 AI 芯片领域的争斗更加精彩。总体来看，当前人工智能芯片的技术路径主要有三种类型。

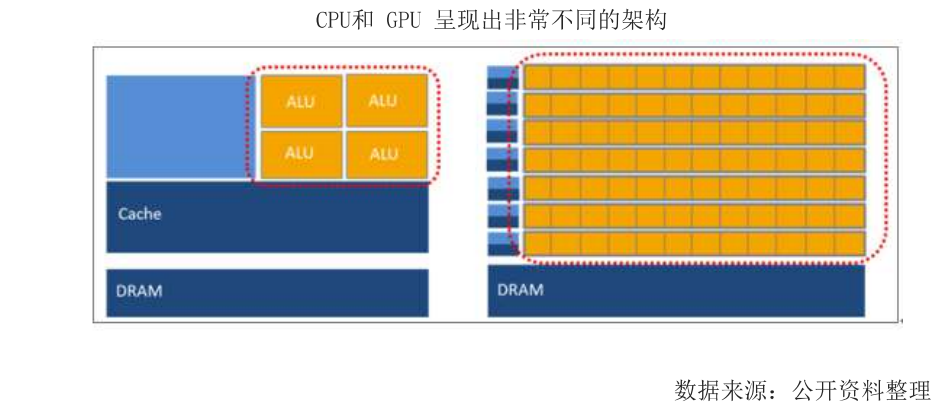
绕一是以英特尔为代表的，围绕 CPU/FPGA 布局人工智能芯片。在人工智能领域，英特尔望依靠强大的服务器芯片业务作为支撑，并以研发加收购的方式来开发定制的芯片来满足人工智能芯片的特殊需求。英特尔这两年就以 167亿美元收购了 FPGA

领域的 Altera 公司、153 亿美元收购了自动驾驶方案提供商 Mobileye、4.08 亿美元收购深度学习神经网络的 Nervana Systems。这几起收购使得英特尔能够推出 CPU+FPGA 的异构方案，更好的适应人工智能时代的定制化计算。

根研究，FPGA 和 GPU 执行算法单次迭代的时间优于 CPU。在一项 FPGA 以及 CPU、GPU 执行GaxPy 算法每次迭代的能源消耗试验中，CPU 与 GPU 的能耗是相仿的，而 FPGA 的能耗只是 CPU 与 GPU 的 8%左右。

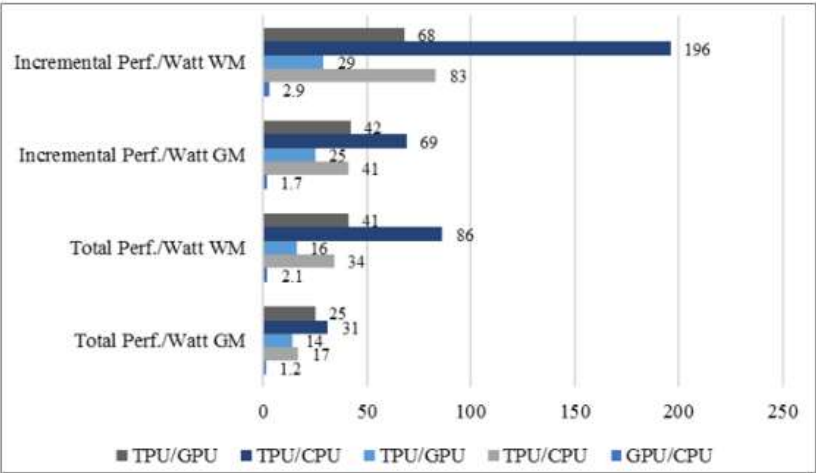


二是以英伟达公司为代表，围绕 GPU 布局人工智能芯片。英伟达已经推出了新一代的 GPU，取名 Volta，号称史上最强的 GPU 加速器，具有强大的深度学习性能。英伟达表示，相对于之前的 GPU 产品，最新的 Volta 可以让深度学习的训练提速 12 倍、推理速度提升 6 倍。



三是以谷歌公司为代表，通过专用处理器布局人工智能芯片。2016 年谷歌发布的第一代 TPU 芯片，主要在谷歌数据中心和包括 AlphaGo 这样的人工智能产品当中使用，主攻运算性能。2017 年谷歌在 I/O 开发者大会上推出了第二代 TPU 芯片，尽管在一些应用上利用率很低，TPU 平均比当前的常用 GPU 快 15~30 倍，性能功耗比高出约 30~80倍。

TPU，GPU，CPU 和改进的 TPU 的性能对比



数据来源：公开资料整理

早期医疗图像诊断设备大多是采用 FPGA 处理器进行运算，低功耗优势显著。过去一般使用 MCU 或 DSP 来处理医疗图像，由于 MCU 和 DSP 都是串行器件，开发人员需要使用 FPGA 来进行硬件加速以获得医疗成像应用所需的处理能力和清晰度，FPGA 能处理图像算法里大规模的并行处理需求。目前国内也有一些企业利用 FPGA+深度学习技术，实现医学影像智能诊断，例如医学影像 AI 企业健培科技自主研发了基于 FPGA 架构的影像分析，在满足性能要求的前提下具备低功耗的优势。

GPU 作为高性能计算机集群协处理器，峰值性能优于FPGA，在医学影像领域应用也越来越广泛。随着运算量的大幅度增加，FPGA 已难以应付，引入擅长于并行运算的 GPU 进行协运算非常必要，医疗成像是较早利用 GPU 通用计算能力加快性能的商业应用之一。越来越多CT 机、超声波诊断设备搭载了 NVIDIA 的 GPU，CT、MRI、超声波、内窥镜、病理影像诊断中均可用到GPU 协运算。在一些医疗影像应用中，计算机需要处理大量的高精度 CT 或者MRI 图像。患者需要快速、精确并且舒适的诊断，而医生则需要能够实现高效诊断的工具。将庞大的服务器阵列引入临床设备非常困难，但 GPU 和 Tesla 的强大计算能力使得提供小型的并行计算模块成为可能。

GPU的通用计算性能，能够让科研人员以比处理器快数十倍甚至上百倍的速度处理图像。因此，医生能够实现实时查看CT和 MRI 的 3D 合成图像，或者在不损失检查影像画质的情况下能够使系统更快地运行。通过这些快速得到的结果，医生能够检查病患组织的状态并做出诊断，而无需活体检查和外科处理。

FPGA 与 GPU 性能与功耗对比分析

-	FPGA	GPU
功耗	低	高
灵活性	高，可编程	低
峰值性能	低	高
平均性能	取决于FPGA 加速器架构上的优势是否能弥补运行速度上的劣势	

数据来源：公开资料整理

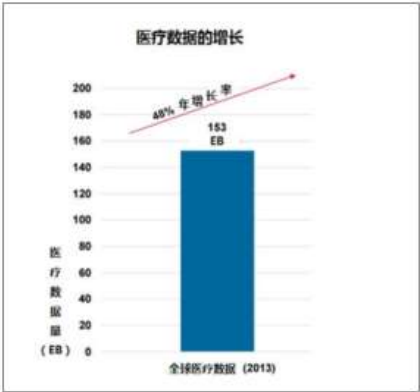
可见，FPGA、GPU 等芯片应用于医学领域已有着较长的历史，实际上，早期的高端医学影像设备中也具有有一定的辅助诊断功能，人工智能在该领域的应用并不突兀，而是在辅助能力方面有了质的提升。

3、高质量数据获取和标注能力是 AI 医学影像公司的核心竞争力之一

系统的深度学习能力提升需要经过相当数量和高质量的数据训练，深度学习算法的鲁棒性、泛化能力大小很大程度取决于数据训练的量级。数据质量更是人工智能计算和学习能力的保障，医疗数据之于医疗诊断的重要性，就像道路测试之于无人驾驶汽车，因此，在算力和算法持续快速进步的基础上，获取相当数量的高质量数据成为医学影像人工智能领域最重要的竞争力。

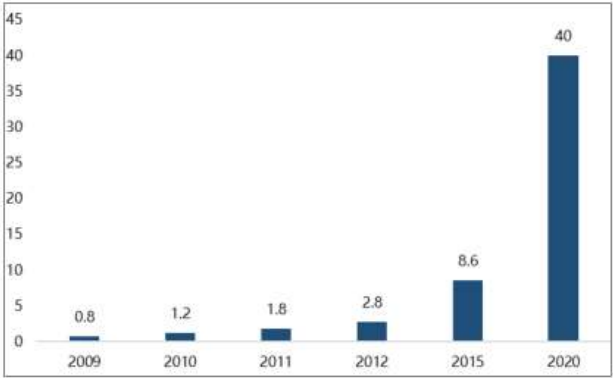
“ 互联网+ ” 推动 医疗行业大数据爆炸。医疗行业数据量极大，一个癌症患者的基因组就相当于半个 TB 数据，互联网+推动了以电子病历记录为代表的集中化医疗数据量快速增长，美国医疗机构使用电子病历记录的比例从 2004 年的 21%增长至 2015 年的 87%；医院提供数字化医疗信息的能力同样也在增加——从 2013 年至今增长了 7 倍。总结来看，全球医疗数据量从 2013 年以来的年增长率达到了 48%。

全球医疗数据量 2013 年以来年增长率达 48%



数据来源：公开资料整理

2020 年人类医疗数据总量预测（万亿 GB）



数据来源：公开资料整理

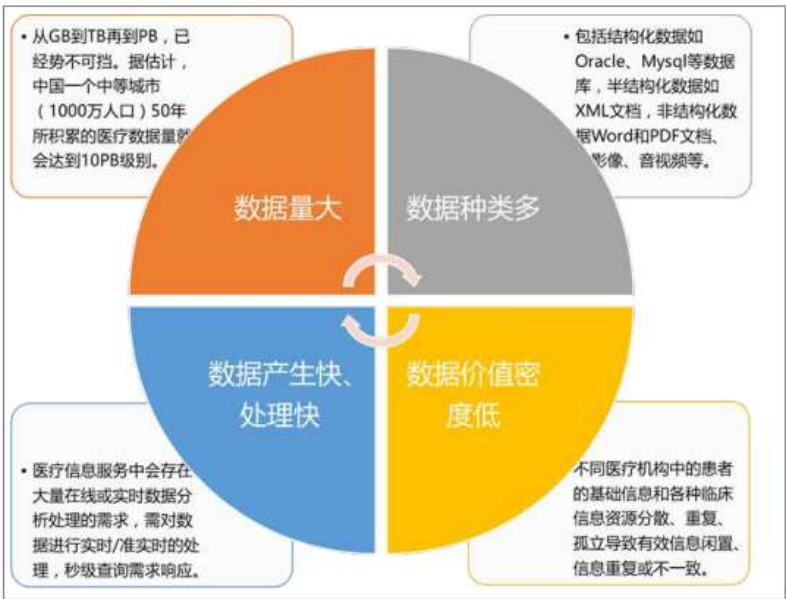
2020 年人类医疗数据总量预测（万亿 GB ）



数据来源：公开资料整理

中国医学影像数据总量巨大，但利用效率较低。据权威调查数据显示，医疗行业非结构化数据占整个数据量的 90%左右，医疗行业的非结构化数据主要包括医疗 PACS 系统产生的医学影像，比如 DR、CT、MRI 等。而且，中国医学影像数据仍以每年 30%以上的增速在增长。中国每年的基础数据量超过欧美，特别是根据众多人口数量获得的医疗和健康数据，但是这些海量数据缺乏一个统一标准、跨平台分享的生态环境，大多数都是数据孤岛，利用率和利用价值不高。

我国医疗数据特征



数据来源：公开资料整理

过去，医学影像行业在高质量数据获取和标注上有着较大挑战。1）高质量数据获取难度大：一方面，高质量影像数据集中在少数三甲医院，这些医院在数据共享方面大多较为保守，不同医疗机构的数据很少能够实现互通，缺乏有效的数据共享机制；另一方面，尽管我国已经积累了大量医学影像数据，医学影像行业由于其需要使用电子设备的特性，数据格式也较于其他医学领域相对标准，但是过往医学影像数据，特别是影像所对应的临床诊断报告信息，没有以正确的标准化的形式记录甚至缺失的问题，对数据质量造成较大影响。2）数据标注成本高：数据处理中 80%的时间都是在做数据预处理工作，标注的准确性关乎结果的准确性，训练的每张图片都需要经过专业人员标注，未来 2-5 年小样本学习在理论层面或将有所突破，但是短时间内数据的标注仍然需要耗费大量的精力。

因此，影像数据的获取能力与标注能力已经成为 AI 医学影像公司的核心竞争能力之一。国内外公司基本都处于收集影像数据的阶段，以不断丰富病种多样性和扩大影像数据规模，从而优化影像智能诊断的准确度。医学影像人工智能学习数据主要有两大获取途径：一是国家/政府的公共数据，如美国联邦政府在 Data.gov 数据平台开放了来自多个领域的 13 万个数据集的数据，包含医疗、商业、农业、教育等领域，我国和其他国家也陆续开放了部分领域的公共数据。二是产业合作，获得脱敏数据。人工智能创业公司通过和行业公司，以及产业链上游的数据公司建立合作获取脱敏数据，比如和医院建立合作关系。IBM Watson 一开始就是通过和纪念斯隆凯特琳癌症中心合作获取病历、文献等数据。医院是当前最大的医疗数据集聚地，因此与大型医疗机构具有深度合作关系的企业占据先发优势。随着医疗入大数据时代，数据的质量和规模将实现快速提升，有望引爆“AI+医疗影像”行业的发展。

三、科技巨头加速跑马圈地，创业公司获资本青睐

“AI+ 医疗影像”市场百家争鸣，目前尚未出现占据绝对优势地位的领跑企业。市场参与者主要分为两类：一是科技巨头，包括 IBM、谷歌、微软、亚马逊、阿里、腾讯等，这些企业在人工智能基础技术有着长期的布局和投资，在医学影像应用层面取得突破具备一定的优势；二是医学影像人工智能创业企业，创业公司主要聚焦于应用层的建设，基于场景或行业数据，提供最终的解决方案。

1、科技巨头抢滩，加速布局“AI+ 医学影像”市场

科技巨头纷纷以“AI+ 医学影像”为突破口布局医疗领域，2017 年以来更是呈现出加速发展的趋势，英特尔、阿里、腾讯均发布了“AI+ 医学影像”相关产品。1) 2017 年初，英特尔与相关机构合作研发的一套基于超声影像的甲状腺结节良恶性的辅助诊断系统——“DE-超声机器人”在部分医院开始临床试点；7 月，英特尔与爱尔眼科等公司共同签署人工智能眼科疾病识别解决方案，从处理器和硬件角度支持眼科图像诊断。2) 除了与英特尔合作推出产品，凭借高性能的计算环境、云平台及深度学习技术优势，阿里健康携手万里云于 2017 年 7 月正式对外发布 AI 医疗产品“Doctor You”，该产品的 CT 肺结节智能检测引擎是阿里健康进入实际应用第一个医疗 AI 产品。3) 腾讯也在 2017 年 8 月发起人工智能医学影像联合实验室，并公布其首个 AI 医学影像产品“腾讯觅影”，辅助早期食道癌等疾病的筛查。此外，谷歌、IBM、百度等巨头都在医学影像 AI 领域着手布局。

2、创业公司受资本青睐，“AI+ 医学影像”成投资新风口

动脉网统计数据显示，2016 年是人工智能+医疗在国内形成投资风口的元年，有 27 家企业在 2016 年进行融资，其中 16 家企业融资金额在千万级人民币或美元以上，医疗大数据公司碳云智能融资金额高达 10 亿人民币。截至 2017 年 8 月 31 日，国内 83 家企业的融资总额已经接近 42 亿人民币。

国内医疗人工智能历年融资情况（百万元人民币）



数据来源：公开资料整理

而医学影像已经成为人工智能在医疗应用最热门的领域之一。国内有 83 家企业将人工智能应用于医疗领域，主要布局在医学影像、病历/ 文献分析和虚拟助手三个应用场景，而其中涉足医学影像类的企业数量达到 40 家，远高于其他应用场景的企业数量。

国内医疗人工智能企业图谱



数据来源：公开资料整理

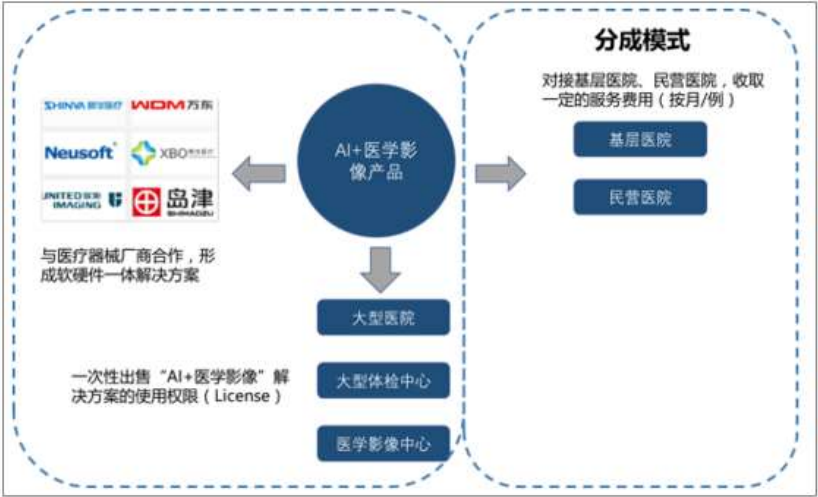
2016 年下半年以来，汇医慧影、雅森科技、连心医疗和推想科技等公司接连获得了千万级以上的投资，无论是从投资数量还是时间间隔上，都可以看出“AI+医学影像”领域的火热程度。

影像智能分析市场公司可分为两类：一类是通过大量电子病历的积累，实现对医学影像的诊断分析，主要以帮助医生提升影像诊断效率为目的。以 DeepCare 为例，DeepCare 专注于研发影像识别技术，通过对医疗影像进行检测、识别、筛查和分析，寻找新录入病例与已确诊病症的匹配性，为医生诊疗提供辅助支持； 另一类是通过医学影像数据本身的解读，主要以帮助医生提高影像诊断的精准度为目的，例如雅森科技利用数学模型和人工智能技术定量分析医疗影像，提高了诊断的精确性。

四、商业模式逐渐明晰，平台分成与技术授权各具潜力

“AI+医学影像”已经渐渐走出实验室,业务正逐步落地，下一步将迎来商业化。数据积累持续增长，算法进一步成熟，商业模式历经前期的探索也愈发清晰。目前来看，可行的商业模式包括两种：一是与 区县级及 基层医院、民营医院 、第三方检测中心等 合作，提供影像资料诊断服务，并按诊断数量收取费用，相当于与医院方共同提供医学影像服务并采取分成模式；二是与大型医 院、体检中心、第三方医学影像中心及医疗器械厂商合作，提供技术解决方案，一次或者定期收取技术服务费。

AI+ 医学影像行业商业模式分析



数据来源：公开资料整理

本文采编：CY334



中国产业信息网微信公众号



中国产业信息网微信服务号

关键字：AI+医学影像

相关阅读：

2017年中国AI+医学影像行业市场深度调查分析【图】 2017年12月27日

版权提示：中国产业信息网倡导尊重与保护知识产权，对有明确来源的内容注明出处。如发现本站文章存在版权、稿酬或其它问题，烦请联系我们，我们将及时与您沟通处理。联系方式：gaojian@chyxx.com、010-60343812。

精彩图片

能源 电力 冶金 化工 机电 电子 汽车 房产 建材 医药 农林 旅游 服饰 包装 安防 环保

2017年中国一次能源消费量占全球比例23%，之后增速将放缓【图】

2017年中国超级活性炭市场增速超过27.00%，2020年全球及中国光伏累计装机量、新增装机量预测【图】

