

当医学影像遇上深度学习

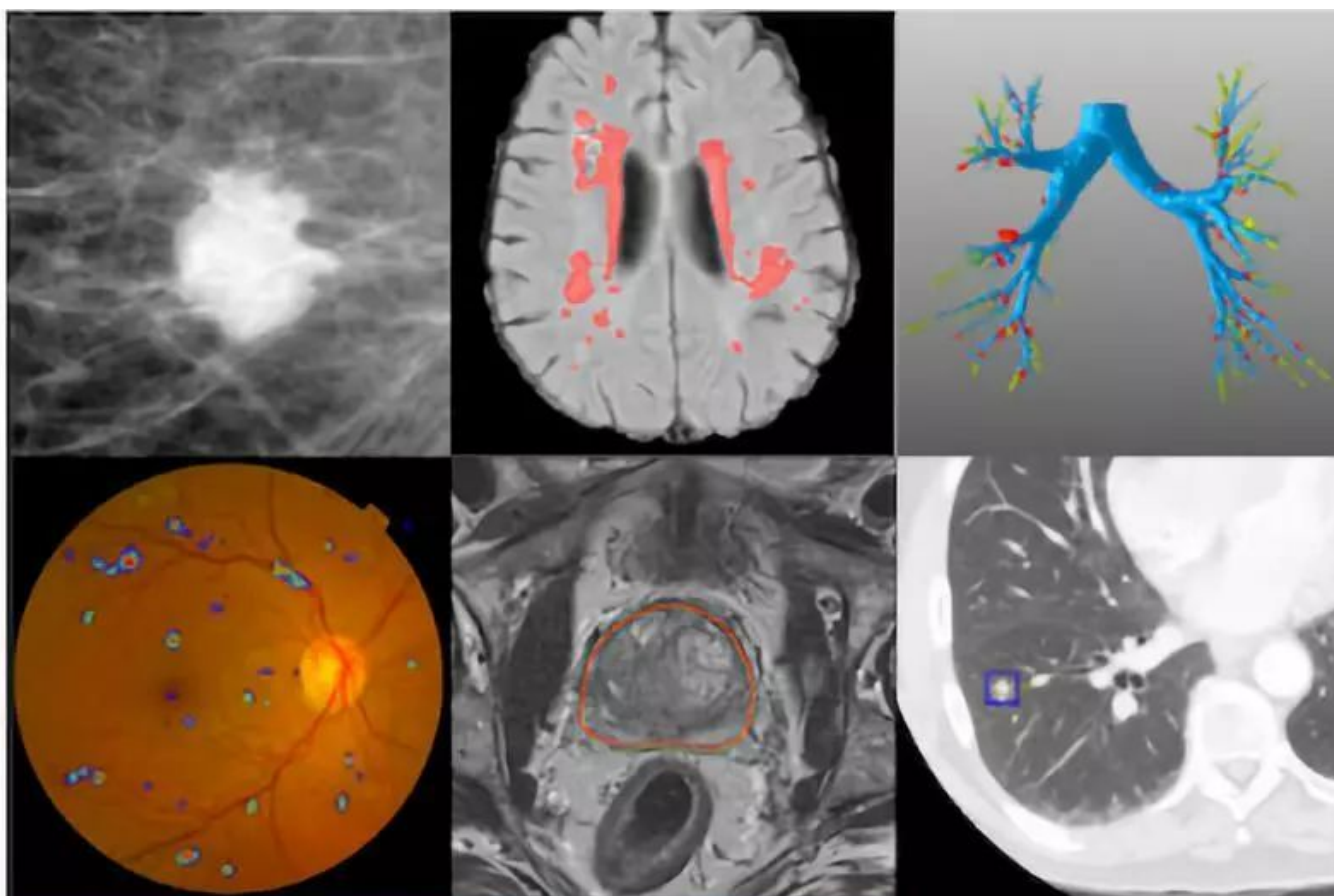
作者：李翔 来源：视说AI

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8326.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

在传统医疗领域，医院内每日的医学影像数据量巨大，影像科医生做着大量重复性和机械性的工作。每张片子都需要医生仔细筛查和甄别，耗费了大量的精力，同时过于机械和重复性的工作也使得医生可能由于过于疲乏而产生判断上的失误。

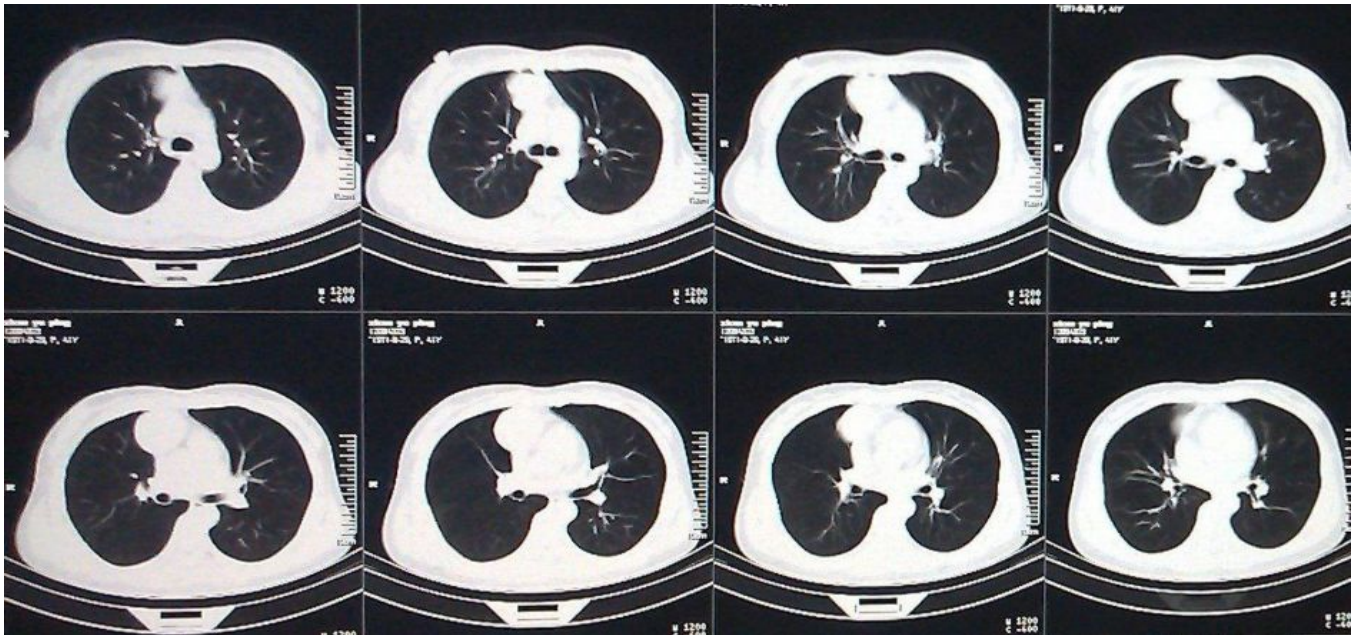
近年来，随着深度学习的发展，医学影像逐渐成为人工智能最有潜力的落地领域之一。在这里我们将对医学影像遇上深度学习后的当前行业应用进行介绍和分析，希望能够帮助对人工智能在医学影像上的研究和应用感兴趣的同学们更好地了解行业的现状和发展方向。



肺结节AI辅助诊断

肺癌，在我国的发病率、死亡率极高，伤害着无数家庭。在我国每年都有近60万人死于肺癌。肺

癌防治的重要手段是早期筛查，其中胸部低剂量CT是国际公认的有效手段。而在如今传统的阅片模式中，医学影像面临医疗从业人员短缺，人工分析模式精准度受限，以及基层医院医疗机构诊断水平参差不齐，高年资医生匮乏，易出现漏诊、误诊等问题。



现阶段市场中的
人工智能肺CT产品已经实现了肺结节的检出功能

，可支持包括：实性结节、磨玻璃结节、形态不规则的大结节、血管旁结节、肺门区结节等。支持提供量化信息检测如自动测量病灶的长径、短径、CT值、体积等参数。支持提供定性信息检测如病灶密度：实性、部分实性、磨玻璃、钙化，以及病灶良恶性等级分类：良性、疑似良性、恶性、疑似恶性。另外支持多种伴随征象的检出，如边界模糊、分叶、毛刺、胸膜牵拉、血管集束等。此外还有肿块、斑片、网影、条索影、气胸、胸腔积液等病变检出。部分产品还含有胸部骨质病变筛查功能，自动检出骨折，支持3D的可视化帮助医生定位，进行全面智能分析与诊断。

在国内，各企业积极响应国家基础医疗建设和分级诊疗制度实施的号召，应用深度学习的技术，携手各大高校科研机构与国内医院，运用国际前沿技术，使人工智能医学影像诊断达到国际领先水平，在各系统疾病的精确诊断方面处于行业领先，为医生进一步诊疗决策提供临床建议。

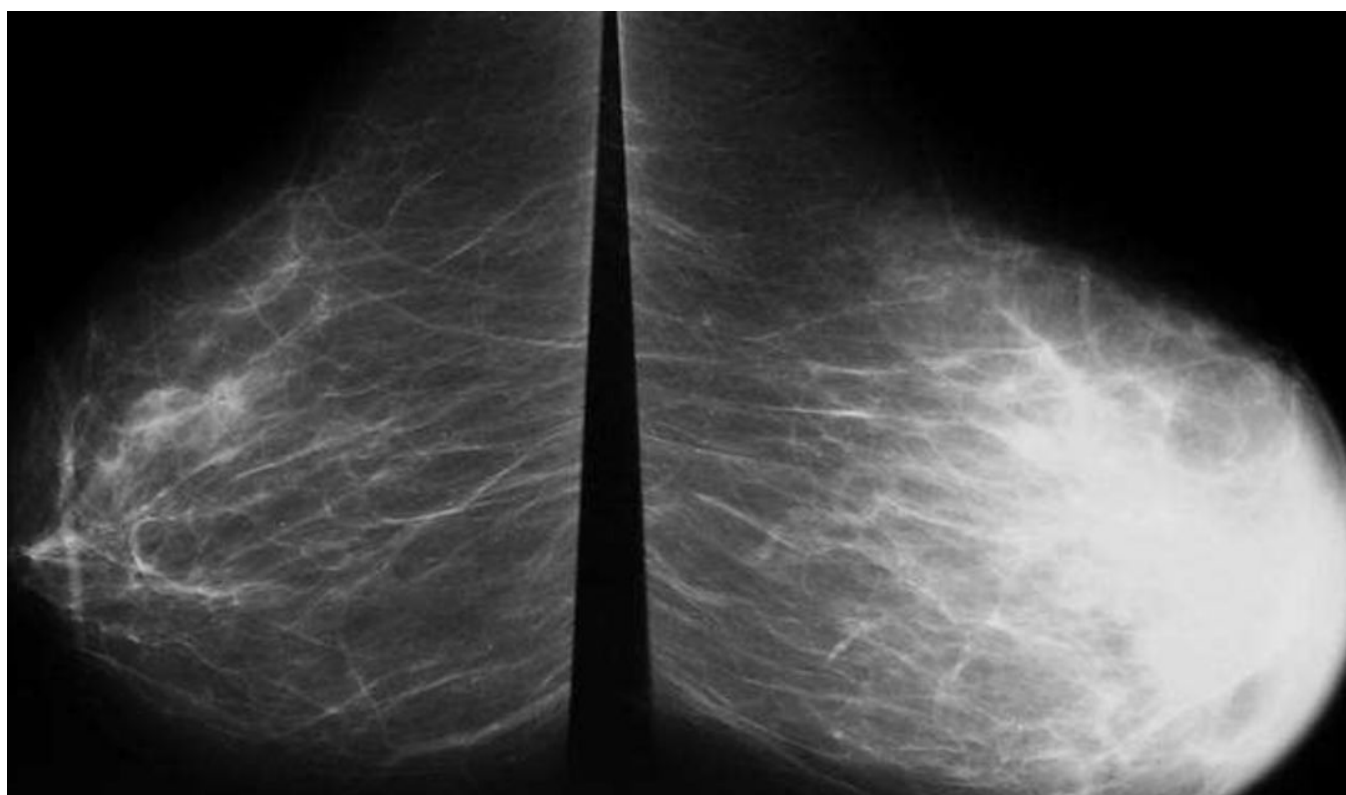
很多创业公司都研发了肺部CT检测相关产品，此类产品也是国内医学影像创业公司的门槛产品。该方向起源于国际LIDC以及LUNA的肺结节检出竞赛。目前，各个公司推出了他们的相关产品。例如，深睿医疗(DeepWise)推出的Dr.WISE CAD医疗影像诊断系统;推想科技(Infervision)的InferReadCTLung产品系统;依图医疗(YITU)、图玛深维(12Sigma)、医准智能(MEDICAL AI)等公司的产品，均已经在市场上投入使用。上市公司方面，阿里健康研发的医疗AI产品“Doctor You”已经公开发布，此外还有科大讯飞、中国平安集团旗下平安科技、腾讯觅影等。

在国外，具有代表性的有谷歌的深度思维(DeepMind，美国)、西门子(SIEMENS，德国)、飞利浦(PHILIPS，荷兰)、ARTERYS、通用电气(GE，美国)等公司研发的相关产品，均可以支持病灶筛查、定位、定量标注、诊断等一系列阅片流程，从而推进精准医疗建设，优化病患就医体验。

乳腺X线AI诊断

乳腺癌是全世界最常见的女性肿瘤并且是导致女性因肿瘤死亡的主要癌种。在我国，新诊断的乳腺癌病例占全球乳腺癌新发病例的12.2%，死亡率为9.6%，乳腺癌已经成为我国女性癌症死亡的主要原因之一，研究证实乳腺癌筛查与降低乳腺癌发病率及死亡率明显相关。

现阶段，国内针对乳腺影像的智能辅助诊断主要集中在乳腺钼靶领域。尽管超声作为指南推荐首选早筛方式，但由于超声检查影像结果受设备、操作人员、操作手法等差异较大的影响，且为动态图像，无法形成标准化数据集，故而训练难度极大，AI辅助诊断效果往往不尽如人意。相较之下，乳腺数字X线检查具有良好的对比度及分辨力，能够分辨组织间细微结构密度的差别，且操作简单，价格相对低廉，易于接受，诊断准确率较高，是国际上公认的乳腺癌早期机会性筛查及早期发现的有效措施。



目前已有数家厂商进军乳腺X线影像智能诊断领域并发布相关产品，大多数产品都具备了基础的肿块、钙化检出能力。少数领先厂商的系统不仅能检出肿块、钙化、结构扭曲、不对称，还能进行腺体分型、病灶检出以及全征象描述、BI-RADS分类、生成结构化报告等。医生在临床诊断过程中使用这些产品进行辅助判断，产品性能已达到临床可用程度，临床性能已接近资深的专业乳腺X线钼靶阅片医师。

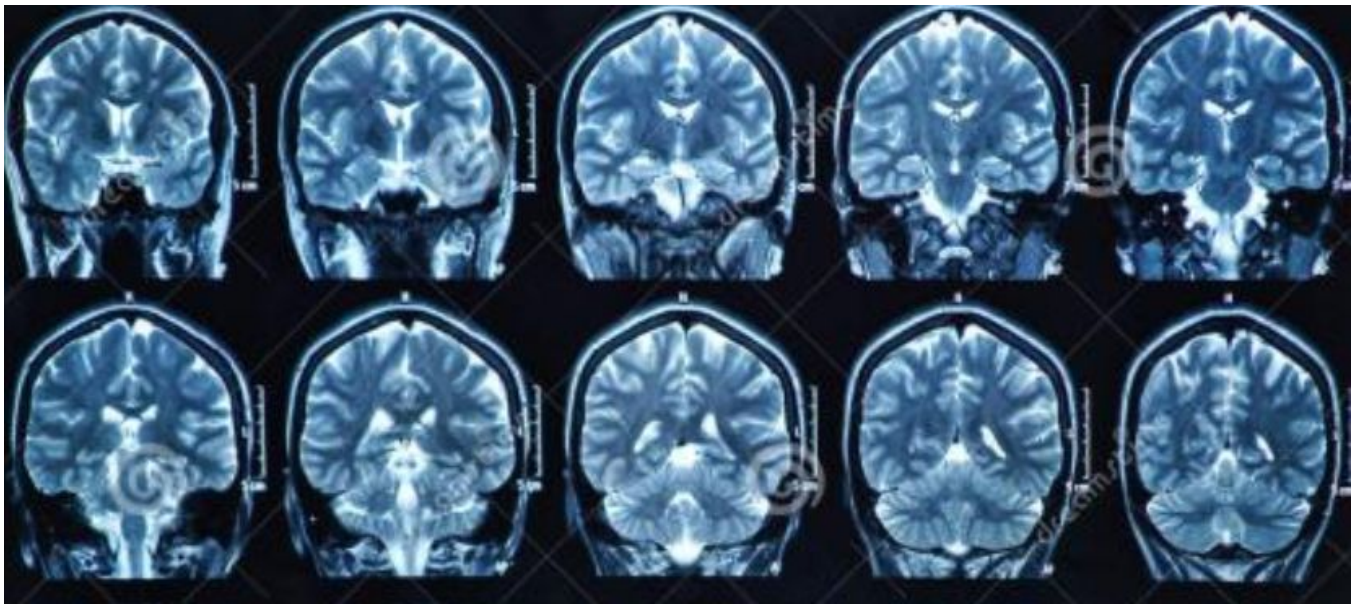
国内外乳腺X线影像智能辅助诊断产品主要功能集中在钙化和肿块的检出以及病灶的分析方面。其中深睿医疗(DEEPWISE)、依图医疗(YITU)和腾讯觅影的产品市场试用规模较大，产品针对临床诊断辅助支持功能较完善。推想科技(infervision)、医准智能(MEDICAL AI)也相继在市场上发布了辅助产品。

国外在乳腺X线影像智能辅助诊断产品研发中较为突出的公司主要包括谷歌(google, DeepMind,

美国)、英特尔(Intel, 美国)、豪洛捷(Hologic, 美国)、Medipattern公司(加拿大), 其中Medipattern公司(加拿大)乳腺超声CAD设备B-CAD在2005年获得了FDA批准进入美国销售。英特尔(Intel, 美国)在国内与汇医慧影公司合作, 共同开发“人工智能乳腺全周期健康管理系统”助力乳腺癌早期筛查以及诊治。其中东软的乳腺X线计算机辅助检测(CAD)产品已经完成了国内国家食品药品监督管理总局(CFDA)的认证并有限投入市场进行使用。

脑部影像AI诊断

我国脑卒中的发病率已经超过心血管疾病, 成为致死、致残率最高的疾病, 并且发病率呈逐年上升的趋势, 此外脑血管病和颅内肿瘤等脑部疾病也危害人们的健康。随着人工智能在医疗方面的迅速发展, 脑影像方面的AI应用也得到了新的发展思路 and 方向。



人工智能当前已经在出血性脑卒中、缺血性脑卒中、脑血管、脑肿瘤四个方面对脑部影像产品予以赋能, 其中:

1)对于出血性脑卒中, 可以做到对脑出血的血肿病灶进行自动检出, 检出的同时对病灶进行影像学测量, 以“像素级”的精度对病灶进行精准测量, 检出病灶的同时对病灶进行性质分类, 同时对相关伴随征象进行检出, 并生成结构化报告。基于临床应用场景, 设定针对于不同出血类型的随访功能, 给予临床相应的提示, 来指导临床进行治疗方案的选择。

2)在缺血性脑卒中, 急性期CT平扫方面, 人工智能诊断系统给出预测的病灶位置, 结合临床症状可以更好地帮助临床医生选择下一步的治疗方案。基于CTP中的CBV、CBF、TTP、MTT、Tmax序列以及MRI序列中PWI序列、SWI序列可以对缺血半暗带进行精准测量, 实现缺血半暗带与核心梗死去量化分析, 从而指导临床进行下一步治疗。基于MRI头颅平扫DWI序列的ASPECT评分, 可以第一时间给出相应的评分, 方便临床医生快速评估患者预后。

3)在出血和梗死的病因方面, 基于CTA的脑血管检测可以对于狭窄的血管以及动脉瘤进行检出, 大幅缩短了医生的阅片时间并降低了漏诊的概率。

4)在颅内肿瘤方面, 基于多模态融合与知识图谱体系可以对颅内肿瘤进行细致化的影像学分析,

最终给出最接近病例层级的诊断结果。

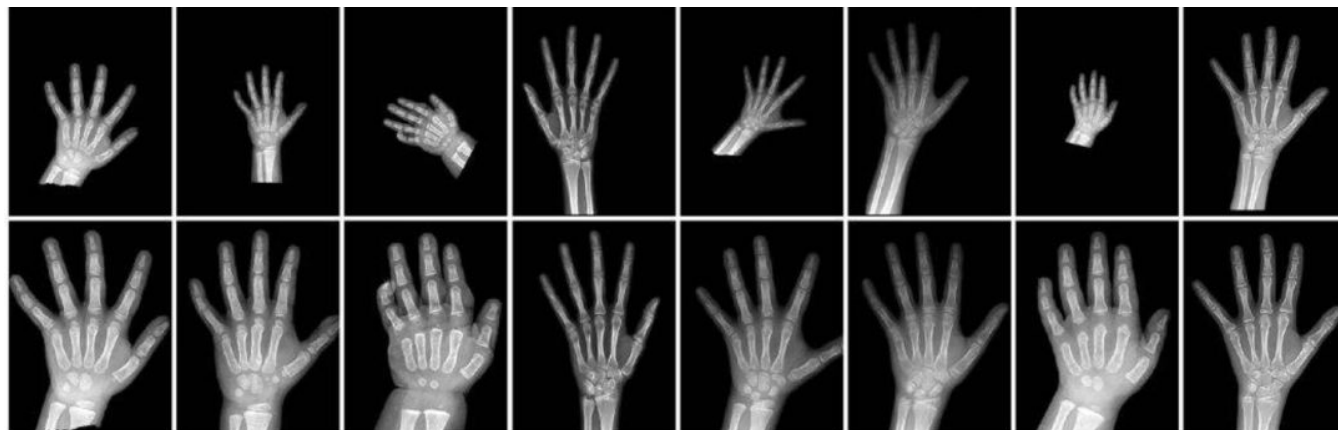
目前国外脑部影像AI关于出血性脑卒中方面的产品主要功能集中在出血体积测量、分类以及预后分析等方面。国内脑部影像AI产品研发的其他方向还包括头颈CTA血管重建以及病变分析。其中，比较有代表性的是数坤科技的心脑血管分割产品。此外，脑肿瘤自动识别及诊断分析(天医智)也取得了不错的成果，在少数医院已经开始进行临床试用。深睿医疗以及推想科技研发的脑卒中辅助诊断系统则较多的处于试用阶段。

国外在出血性脑卒中比较突出的公司有CuraCloud公司(美国)、BlackFord公司(美国)、EIRL公司(日本)、QURE公司(美国)，产品形态较为成熟，以上4家公司的产品均通过FDA认证并投入到市场进行试用。对于脑肿瘤方面国外进行产品研发的方向较少，具有代表性的有AI ANALYSIS公司(美国)，主要研究方向为MRI全序列颅内肿瘤变化分析。国外脑部其他病变AI产品具有代表性的还有CORTECHS(美国)，主要研究方向为基于FLAIR序列的脑萎缩检测，以及脑白质变性的检测等方面。

骨龄AI辅助诊断

国家卫计委发布的《中国居民营养与慢性病状况报告(2015)》显示，我国6-17岁的儿童青少年肥胖率超过8%，性早熟、矮小、小儿肥胖已经成为我国目前三大小儿常见内分泌问题。如不及时治疗，会给患儿体格发育、心理发育、升学、就业和婚姻等带来许多不良影响。

我国目前每年因矮小到正规医疗机构就诊的儿童数量、接受合理治疗的儿童数量都很低，即总体知晓率和治疗率严重偏低，社会整体的矮小儿童治疗现状不理想。由于生长发育相关的专业人力方面存在短缺和不足，很多医院为了满足接诊等服务能力的需要，选择了效率高的骨龄评价方法。



提高骨龄诊断的效率和效果，其价值在于能更加准确地反映个体的生长发育水平和成熟程度。这不仅可以确定儿童的生物年龄，还可以通过骨龄及早了解儿童的生长发育潜力以及性成熟的趋势。对于一些身材矮小患者的问题能够进行更好的评估，治疗具有很大的指导意义，进而能够更好的给予干预治疗，让孩子的身高能够得到改变。

目前已有数家厂商进军骨龄AI领域并发布相关产品，但产品高度成熟、真正落地并且能够实现快速迭代的厂商较少。产品成熟度较高的公司有依图科技等。

胸部平片AI

数字化X光成像(CR/DR)是医疗机构普及率最高的设备之一，基层医疗机构普遍都拥有该设备。尤其是DR，成像速度快、辐射剂量低、空间分辨率高且设备成本低，因此无论是常规体检，还是门诊疾病初步判断，或是入院查体，平片都是最常见用的影像学检查手段。其中胸部平片是检查量最大、应用最广泛的部位之一。



目前国内外胸部平片AI产品功能主要集中在异常征象的检出。在2018年的北美放射学年会上参展的20家左右的医学影像AI公司有约一半展出了各自的产品。其中产品形态较为成熟的公司有EIRL公司(日本)、QURE公司(美国)、VUNO(韩国)、LUNIT(韩国)。但截止到目前为止还没有公司通过了FDA认证。国内进行胸部平片AI产品的研发机构不多，主要有深睿医疗、推想科技，视见科技等。

其他AI产品

对于其他的在医学影像上的应用，还有许多方向需要探讨。比如，糖网智能筛查已经取得了一定的进展，并且在国内外医院都进行了临床测试和应用。然而从AI技术和产品等方面，糖网智能筛查系统远没有成熟，需要科研人员、产品公司、临床医生等通力合作，才能打通业务流程，攻破技术壁垒，更好地为广大人民群众提供及时、高效、优质的医疗服务。还有一些医学病理的方向，也有一些公司例如DeepCare、视见科技等正在进行研究落地。此外对肾脏、肝脏、眼部和牙齿等部位影像的AI分析和研究也正在不断发展中。

写在最后

在这篇文章中，我们对人工智能在当前医学影像行业中的诸多应用和产品进行了概述。在后续的文章中，我们会进一步对各个细分领域中的AI学术研究和工业应用进行更为详细的介绍。当医学影像遇上深度学习，人工智能医学影像辅助诊断系统能够更有效地提高医生诊断的效率和准确率。

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发