



给你看病的可能不只医生



海淀医院的医生正在使用肺结节AI影像诊断系统。



微医的健康管理师正在为居民做检查。



津巴布韦当地居民正在使用推想医疗研发的AI影像诊断系统做肺结节筛查。



AI系统将二维的影像图片进行了三维重建。

中青报·中青网记者 裴思童

人工智能（AI）正在成为医生眼睛、双手甚至思维的一部分——在我们还未察觉时参与救治生命，比如在患者胸腔找出一枚隐藏很深的恶性结节，在院门外拉住一个急需复诊者，在村卫生室阻止村医开出错误的药方，或是在非洲偏远地区筛查肺结核患者。

当许多人还认为“AI医生”是遥远的未来时，此刻医疗界正在发生的事是：我们服用的药品，可能有AI参与研制；问诊收到的处方和检验报告，很多都由AI辅助审核；一些医生，正在逐渐习惯参考AI的建议；走进医院，与人类医生会面之前，不少患者会先与AI助理打交道。

过去几年，我国智慧医疗相关的注册企业数量快速增长，AI医疗的应用从三甲公立医院拓展至村级卫生室，从诊疗的个别环节延伸至全流程。2024年年底，在国家卫生健康委等机构联合发布的指引中，有关AI在医疗领域的应用场景已有84个。

摸到“棉花枕头里的海绵”

如果人们稍加留心，会发现近年来体检的肺结节检出率似乎变高了，不必过分焦虑，这种情况实际上与一套几年前投入使用的AI影像诊断系统有关。

2019年，北京市海淀医院胸外科主任黄宇清第一次使用AI进行肺结节筛查时，“一下子就喜欢得不得了”。肺癌是我国恶性肿瘤发病率和死亡率均居首位的头号“杀手”，肺结节筛查是发现早期肺癌的重要手段，在没有CT检查技术以前，几乎85%的肺癌“发现就是晚期”。

然而，筛查有利于患者，对医生来说却“有点辛苦”——需要做胸部薄层CT，即以每层1毫米的精度对胸部进行横断扫描，通常一个人就要出350-400张图像。医生逐层审阅，在细密的血管中分辨直径可能仅有几毫米的结节，并在模糊的黑白影像中依据一些微小的指征判断其风险度。

这对医生的经验要求很高，黄宇清说，临床工作至少5年的“高年资主治医师”，才有可能较为准确地判断。但人眼对细小结节的辨认能力有限，有可能误判或是漏判。黄宇清曾收治一位患者，此前经历几次CT检查，“都说没事”，但她看过之后发现是早期癌。

就算以每层两三秒的速度审阅，一份CT报告也需要耗费十几分钟。门诊一上午就有几十位患者，黄宇清时常感觉“看CT看得眼花缭乱”，非常希望提高效率。

AI将她解救出来。肺结节AI影像诊断系统可以在几十秒内快速标注CT报告中的所有结节信息，并初步判定其为低危还是高危，医生仅需对结果进行审核。黄宇清说，目前AI对肺结节识别的灵敏度在90%以上，“尤其是5毫米以下的结节”，但辨别结节性质的能力还有待提高，仍需医生判断。

黄宇清的一位患者，AI看片认为结节是“低危”，但黄宇清将患者过去几年的CT影像逐层对比后，通过变化趋势发现这是一个恶性结节。

这位医生说，以前想要对比报告，需要手动在几十张图里找到对应结节，然后用鼠标绘制测量结节的直径，不仅耗时耗力，精度上也容易有误差。如今AI可以直接精准对比几份报告中所有结节的信息，并从三层层面测量出结节的体积变化，对结节的动态变化趋势进行总结，有助于对患者的长期随访管理。

另一个对患者意义重大的功能是，AI还可以将二维的CT报告进行三维重建，模拟出患者的胸腔结构。黄宇清解释，肺结节就像“棉花枕头里的海绵”，很难摸到，手术更加困难。“以前还出现过结节切一块肺叶找不到，再切一块还找不到，甚至整个拿下来都找不到的情况。”如今，通过三维重建，医生可以以精准地找到结节的具体位置。

2021年，DataMesh公司将三维重建与MR（混合现实）技术结合，方便医患沟通。例如，当医生跟患者谈脑部肿瘤病症时，患者可以戴上VR眼镜，看到自己脑部的3D场景，跟随医生的讲述了解手术过程。黄宇清还了解到一项正在研发的项目，是AI为胸外科的手术医生提供“导航”，就像汽车导航一样，在手术中“提醒他将会遇到哪根血管”。

目前，肺结节AI影像诊断是应用范围最广、成熟度最高的AI医疗应用之一。经过几年发展，已经可以同时识别冠脉、肺栓塞、肋骨骨折等多项信息，也曾在新冠疫情时辅助肺炎识别。以之为代表的影像类AI也是目前应用最多的AI医疗器械，上海长征医院放射诊断科主任刘士远团队曾在2022年上半年对中国医学影像AI临床应用情况进行调研，发现73.9%的三级医院都配备了影像类的AI辅助软件。

此外，在精准医疗层面，广东中山大学附属第一医院（以下简称“中山一院”）药学部副主任陈攀向中青报·中青网记者介绍，临床实践中，一个常见现象是：两位有相同疾病的患者，以同一剂量服用同一药物，却可能一人有效，一人无效，甚至引发严重不良反应。器官移植手术后的免疫抑制剂使用就会出现这种情况，在過去，医生只能依据药品说明书凭经验估算大致剂量，现在则可以AI根据患者的年龄、体重、基因型等各种信息，预测更精准的剂量，将医生的给药达标率从30%提升到60%以上。

在肝癌治疗方面，中山一院超声医

学科主任谢晓燕说，肝癌浸润癌的浸润范围术前没办法预测，很可能会切多或是切少，只能在手术后看病理报告验证，“那时候已经晚了”。肝癌手术切除后5年复发率高，和精准治疗有关。

谢晓燕参与研发的一套AI系统，可以对照学习大量患者的检验报告和病理报告，逐渐判断出不同类型的检验结果会对应怎样的肿瘤浸润范围。谢晓燕说，目前AI给出的预测与病理结果比较，准确率在90%左右，这将会在多大程度上降低肝癌复发率，正在研究当中。

2024年11月，国家卫生健康委等机构联合发布《卫生健康行业人工智能应用参考指引》，为AI在医疗领域的应用细分了84个场景，包括辅助诊疗、药物研发、医院管理等。

找出那个必须来复诊的患者

2024年3月，浙江大学医学院附属第二医院（以下简称“浙大二院”）将“IT中心”更名为“人工智能与信息化部”。该部门主任相鹏对中青报·中青网记者说，过去AI在医疗领域的应用，大多聚焦于某一科室的某一环节，“能解决单一问题，但解决不了通用性问题”。他认为，未来AI或许可以成为医院内的“智慧大脑”，连通各种应用场景，“不再单独服务于某一个独立任务”，而是可以为所有医生配备一个能够满足各种需求的AI助手，“就像宇宙飞船驾驶员的副手”。

比如，它能辅助医生梳理病历。梁永慧是浙大二院综合ICU（重症监护病房）的医生，她每天有接近四分之一的工作时间是在写病历。在接诊之后，住院医生需要详细了解患者基本信息、现有病情、既往病史等情况，细化到没有输血、接种过特殊疫苗，或是“接触过腹泻的小狗”等。

尽可能完备的信息，能提升诊疗的准确性，如果患者本人不清楚，梁永慧还要反复追问家属，前后会花费几小时。患者正式住院后，医生还要每天跟病程记录，并进行阶段小结——其中有许多是重复性、可替代的工作。

浙大二院用AI帮医生减轻负担，帮助他们梳理病情小结。在过去，如果遇到病情反复波折的患者，梁永慧可能需用三四个小时写小结。但有了AI后，它可以快速提取出每日病程中被标注的重点信息并梳理汇总，梁永慧只需在此基础上改动，“基本可在1个小时左右搞定，这样就有更多时间在病人身边”。

在药房，AI也帮药师减轻工作负担。中山一院药学部副主任陈攀说，每位执业药师平均每天可能会收到1000多份处方，由于现代医学发展速度极快，药物的使用指南一直在更新，药师的审方工作压力很大。如今，许多医院已经在系统内开设了“处方智能审核系统”，会在医生开具处方时，自动对处方的准确性进行审核，“能过滤掉90%以上不合理的开药行为”，让药师能够更专注于用药

知识更新和药学服务工作上。

2024年，国家卫生健康委开始推进在医院实行“驻科药师”模式，即在每个科室安排药师与医生联合制定药物治疗方案，为患者提供更精准的药学服务。实践中，医院很难有这样的资源配备。为此，中山一院开发了“AI移动查房系统”，可以依据患者病历信息筛选出需要被重点关注者，也减轻药师压力。

超声科的报告录入员也可被AI替代。长期以来，超声检查的报告书写都是由医生将检查结果口述给助理，再由助理打字输入报告界面。一旦助理出现注意力下降、信息记录错误，就有可能导致患者误诊。

如今在中山一院，医生可以一边进行超声检查，一边使用智能语音完成超声报告书写，科室不需要设置报告录入员这一岗位。“系统还可以智能过滤询问患者‘是否吃过早餐’一类的语音，只有讲到‘关键’词汇，才会被系统采纳，准确率非常高。”谢晓燕说。

“医生过去有很大一部分工作是事务性的。”黄宇清说，她希望AI能够将医生从一些基础工作中解放出来，有更多时间花在关注病人或是科研方面。

不仅是医生，医院的AI系统同样会服务患者。门诊工作中的一个长期痛点是患者在门诊初诊后，并非所有人都会拿着检查结果找医生复诊，也有患者会对结果感到迷茫，不知如何找到合适的医生，导致每天都有许多应该复诊的患者不知何时精准就医，有些人可能错过最佳治疗时机。此时，医生只能坐在门诊里被动等待，患者和医生之间存有“信息鸿沟”。

为此，浙大二院研发了AI疑难患者警示追踪系统，每一天，AI都会对全院的检查结果进行分析，从中筛选出疑难患者，分派给相应科室的医生，与需要尽快复诊的患者联络。

从去年12月至今，浙大二院已经通过这个系统精准定位了1万多名患者。胃肠外科的医生张朝阳说，他曾联络过一位七八十岁的老人，她病情很严重，但一直待在家里没来复诊；还有一名肠癌患者，检验报告显示他患有十二指肠肿瘤，但他甚至没有看过报告，“可能是看不懂或是没有关注”，这两位患者都通过AI系统追踪找到，最终得到治疗。

目前，许多医院或是AI医疗企业，都在思索如何能让AI医疗“从点到面”，以一种更简单、更一体化的方式融入医生的工作流程，在辅助医生的同时，实现对整个医院诊疗效率与质量的提升。

AI系统提示，“患者年龄与用药要求不符”

AI对医疗行业更广泛的意义是，它被期待能填补基层医疗资源的不足，实现普惠医疗。今年全国两会上，国家卫生健康委主任雷海潮表示，在健全

基层服务体系方面，今年将进一步加强基层医疗卫生机构的信息化能力，大量应用人工智能辅助技术来提升基层服务能力和水平。

曾经，线上挂号、在线问诊是行业热点。后来，部分从业者发现，互联网能够打通医患交流的渠道，却难以解决医患供需不平衡的问题，它能帮患者找到医生，却没法提升优质医疗资源的供给和均衡问题。

张霞是山西省阳曲县人民医院院长，她向中青报·中青网介绍，阳曲县有116个村卫生室，基本只能保证每个村有一名村医，其中执业（助理）医师的比例为55.47%，全国平均比例是45%。阳曲县古阳村的村医王馨说，有部分村医还是各个村子留下的老医生，直到2017年医改以前，许多人都还是兼职于村医，其他时间“各有各的活路”，医疗水平比较低有限。

从2020年开始，阳曲县启动智慧医疗改革，上线“智医助理”系统，希望能用智能技术辅助基层医生提高诊疗能力。张霞说，最开始的“智医助理”没有那么智能，更像是个“字典”，过去很多村医不会规范化问诊，“很可能大概知道你发烧就给你开药了”，“字典”至少能帮他们进行标准化的问诊和分诊。

后来，“智医助理”的能力不断提升，如今已经可以在收到患者病历信息后，自动在系统内给出诊疗建议。最开始，张霞对这一功能很抗拒，“感觉太不靠谱了”，作为一名从业多年的医生，她认为很多时候医生看病人是“有临床感觉”的，“有的人我一眼看去就觉得他像患有恶性疾病，这种感觉没办法具体描述”。张霞不认为AI能够做到这一点。

当时，AI给的诊疗建议的确有偏差，张霞发现，随着数据量增加，机器不断学习进步，能够综合的患者信息越来越多，它的判断越来越准确。张霞印象很深，她曾接诊一位转院过来的患者，单看检验报告很像“韦格纳氏肉芽肿”，一种慢性系统性血管炎，但她查到患者有结肠癌手术史后，提示他可能是“肺转移癌”。检查结果显示，患者的确是结肠癌术后复发的肺转移癌。

“如果没有这个系统，我也可能会得出相同的结论，但耗时较长，需要向病人追问很多细节。在AI的提醒下，我很快往这个方向想。”张霞说，如今她已经习惯在诊断时顺便参考AI的建议。

作为阳曲县古阳村比较年轻的村医，王馨观察到身边一些年龄较大的老村医看病，患者咳嗽吐痰只会开消炎药，“不会考虑北方春天花粉浓度高，可能是过敏引起的变异性咳嗽”，如今，AI会在系统内发出相关提示。她还见过一些村医会给未成年人开禁用药，他们觉得十五六岁就可以吃了，但AI会在注意到患者身份证号后提醒：“患者年龄与用药要求不符。”

“在很多地方，AI也许就是当地最好的医生。”推想医疗创始人陈宽说。这家

企业从2016年开始专注于AI医疗研发，曾与联合国相关组织合作，用AI技术帮助一些非洲国家解决公共卫生问题。他们曾在津巴布韦落地过一个项目，将肺结节AI影像诊断系统与便携式电池供电的X光机结合，让医护人员可以将设备带到偏远地区，进行肺结节筛查。

目前，13台这样的机器每天在津巴布韦完成2600例肺结节核病的筛查，甚至不需要医生在场。津巴布韦卫生和儿童福利部肺结核防治项目副主任冯盖·卡卡卡曾在采访中说，项目可能帮助他们实现在未来3年，肺结核发病率比2015年基线降低80%。

在中国基层，管理慢病患者一直是一个难题。数据显示，四大慢性病（慢性呼吸疾病、糖尿病、心脑血管疾病、癌症）导致的死亡人数占比超过80%，这些患者在日常生活中需要长期随访关注，进行疾病管理。

一些地区尝试引入AI提升慢病管理的效率。2020年，在天津市政府的指导下，微医控股打造了人工智能总医院，用AI技术赋能天津市266家基层医疗机构和2000余个基层医疗服务站、卫生室，从糖尿病单病种入手试点更高效的慢病管理方法，目前已取得一些成效。

过去慢病管理基本由离患者最近的社区卫生服务中心、乡镇卫生院等基层卫生室承担，但每个患者的个体情况不同，基层医生很难在诊疗工作外精准关注如此多慢性病的情况，很多患者对医嘱的依从性也很差。

针对这一问题，微医向基层医疗机构派驻了专职健康管理师，帮助医生分担压力，并通过AI提升管理效率。比如，依据患者个体情况实施分层管理，提示健康管理师哪一天哪一位患者该复诊、该体检或者需要调整方案。目前，微医的每位健康管理师同时应对2000名患者，能实现工作精细和高效；同时，慢病患者无需反复、无序就医，还能减少医保开支，提升医保使用效率。

当下，我国多地都在探索AI赋能基层医疗的方式。例如，2023年，浙江卫生健康委联手支付宝推出全国首个数字健康人“安诊儿”，居民可以向这位AI医生询问医疗相关的各种问题。

“装着保险箱的自助挂号机”

陈宽记得，2016年，他刚刚开始进入AI医疗领域创业时，跟一些医院讲人工智能，大家像是“听天书”，还有人骂得很难听，以为他们是来骗钱、骗数据的。那时候的AI医疗还空有概念、没有产品，他走访了几十家，才遇到愿意做小范围尝试的医院。

到了2018年，AI医疗已经是资本和创业者青睐的行业，国家药品监督管理局

局也开始进行相关调研，2020年为AI医疗产品发放第一张《医疗器械经营许可证》。目前，中国已有近百个AI医疗产品通过国家药监局认证。

天眼查专业版数据显示，近5年间，国内智慧医疗相关企业的注册数量一直逐年增长，目前已超76.4万家，截至目前，今年新增的智慧医疗相关企业超过3万家。而在公立医疗层面，DeepSeek爆发后一个月内，全国有20多个省份超百家三级医院官宣完成DeepSeek的本地化部署。

AI医疗短短几年内的高速发展，也让一些人感到隐忧。“医疗应该是一个比较保守的行业，因为它要为生命健康负责。”中国卫生法学会常务理事邓利强说。

AI的实在医疗领域有诸多推进，但能力仍然比较初级。多位使用过AI辅助诊断的医生都告诉中青报·中青网记者，AI大体上有“主治医师”的水平，但也有可能会给出错误判断。从业两年的医生梁永慧说，她觉得AI在实际使用中有点像“比她强一点的同学”，“可以参考它的建议，也要筛选它的建议”。更多的时候，她会将自己的判断与AI进行“双向验证”，实在拿不准的还是请教上级医生。

按照我国相关规定，AI不得替代医师本人提供诊疗服务，只能作辅助诊断。但也有一些人忧虑，当AI越来越强大，医生从习惯到依赖它以后，很难判断它给出的信息。

相鹏说，他遇到过一些年长的医生，十分反对AI，担心它会让学生失去判断能力，阻碍思维发展。一些医学从业者内部对此也有争论：“我们技术发展到这里，究竟要不要用？怎么用？它对我们是帮助还是阻碍？”

邓利强说，目前我国虽然有地方提出类似“不得由AI自动生成处方”之类的规定，但仍然比较零散，如何监管AI医疗服务、医生如何与AI协作依然缺乏足够的规范。这些讨论一直在各个领域进行，例如，在2025年中关村论坛上，北京卫生法学会和中国生物医学工程学会共同制定了《医疗机构部署DeepSeek专家共识》，希望能够推进AI在医疗场景的标准化、规范化部署。

在产业层面，AI医疗也面临一些需要突破的难点。

首先是如何商业化的问题。AI医疗的各类器械目前尚未纳入医保，医院购入设备需要付出额外成本，虽然也有很多医院愿意为了提升诊疗水平而投入，但陈宽也接触过更多无力购买的医院。在医疗领域，公立医院是主要的应用场景，如果医院不买，企业也很难盈利从而缺乏投入研发的资金。过去几年，许多AI医疗的企业都处于亏损状态。

为了支持企业研发，也为了提升区域医疗水平，各地政府出台了一些扶持措施。吴涛告诉中青报·中青网记者，包括即将在社区医院推出的“AI全科医生”在内，海淀区许多医院的AI医疗器械，都是政府向企业购买后推入医院使用。

吴涛切实感受到AI为基层医疗水平带来的提升。过去海淀区各社区卫生院缺少能做精准CT检查报告的医生，AI影像诊断系统很好地填补了这一空缺。另一套AI辅助诊断仪器投入使用半年左右，帮助海淀区社区卫生院筛查8万多人，找到6000多位高危眼底疾病患者，并为患者开设了绿色通道，可以很快加号转诊。

另一个难点是，训练AI需要大量的数据，在医学领域，这些数据还要加上“高质量、标准化”的条件。“目前我们的医疗数据其实是缺乏的，高质量的数据是更不够。”黄宇清说。

受技术、安全、隐私等问题所限，各个医院之间的数据往往是封闭的，医院数据收集的能力也不强。“甚至以前一个医院里的门诊、病房、影像、化验的系统都不互通。”黄宇清说，前段时间她研究某种疾病，找到医院信息科问能不能把该疾病患者多年的CT影像调出来，或者找到复查、随访信息，结果都没有，她只能挨个打电话询问，一个个抄写。

每家医院因诊疗能力不同，数据水平也参差不齐。中山一院药学部副主任陈攀说，同一份血样拿到不同的医院检测，各项指标会有差异。这也导致在某家医院用得很好的AI系统，在另一家医院落地可能结果完全不同。

2024年年底，国家卫生健康委同7部门公布《关于进一步推进医疗机构检查检验结果互认的指导意见》，推进医疗机构之间数据信息的互通共享，以及检查检验同质化水平的提高。

“以前我们也会汇总数据，但更多是面向患者端查询检验报告，居民用的也不多，所以发现的问题也比较少。”吴涛说，在和提供AI技术服务的相关企业合作后，应用过程中发现了许多数据问题，也让主管单位对数据质量有了更高的要求。

此外，AI在医疗领域的应用和发展还必须解决医院的算力问题、交叉学科人才培养问题等。

相鹏用医院自助机的例子来比喻AI医疗的发展情况。自助机的技术很早就有，但一直没有落地，“因为当时大家还在用现金，最初的自助机里还装有保险箱，需要一系列配套安全机制，对医院而言不如窗口人员收费划算”。直到移动支付推广，自助机的成本大幅降低，各大医院很快普及。

如今的AI医疗就像是“还装着保险箱的自助机”，刚刚起步，等待着更普遍、实际的落地机遇。相鹏说，能做到的要发挥优势，做不到的也别随便去做，“实际点，别夸大，这就对了”。