人工智能在当代医学领域应用浅析

软件学院01班 赵晨阳 2020012363

摘要：人工智能在快速重塑社会各行各业的同时，也促进了现代医疗产业的革新。通过调研与查阅相关文献，本文浅析了人工智能在精确诊断、辅助治疗两大领域的应用，并探究了诸如智能医学影像、精准定位、医疗可视化、远程诊疗与急救等子领域的具体事例。同时，本文指出了人工智能的医疗应用在当前社会发展阶段仍然存在一定的局限性，但出于辩证科学发展观并基于人工智能在医疗领域已然体现出的能力与潜能，人工智能对当代医疗领域依然有着长远的推动作用。

关键词：人工智能；精确诊疗；医疗可视化；远程医疗；智能麻醉

引言

随着人类社会发展水平的提升，人类对于自身身体健康状况的关注程度日益提升；与此同时，人工智能正在全速地重塑着各行各业。医疗需求的增大与人工智能的急剧发展相互融合，无疑会为人类的医疗事业带来巨大改观。从诊断、治疗、到康复，人工智能在医疗领域的华丽入场无疑会产生巨大的推进作用。有介于此，本文拟就人工智能赋能下的医疗事业进行探究，着重分析其在精确诊断与辅助诊疗两大领域及其相关子领域的应用。

1、人工智能与精准诊断

1.1、 智能医学影像技术的应用

人工智能在医疗领域的一大应用，便是与医学影像结合，进而发展成为“智能医学影像”，运用于精确诊断病情。据全球市场调查（Global Market Insight)的报告显示，智能医学影像已然成为人工智能医疗应用的第二大细分市场，而且医疗领域对此关注度持续攀升。

所谓医学影像，泛指“为了医疗或医学研究，对人体或人体某部分，以非侵入方式取得内部组织影像的技术与处理过程。”[[1]](#footnote-0)对于病人而言，拍摄“医学影像”并不是麻烦，只需轻松地站在仪器对面或者躺在病床上经过仪器扫描即可。然而，看似轻松的检测过程，其后却需要医师精密准确的分析与判断。灰蒙蒙、看似高度同质化的医学影像，长久以来，只有经过专业学习的医师才能从中发现异常情况。“即使是从医多年的医生也难以很快做出判断，而是要反复比对一个病人可能存在的数百张医疗影像，才能够得出结论，并且这样的医学判断还可能存在一定误判。”[[2]](#footnote-1)设想医生每天要诊断超过60个样本，那么他一天需浏览并比对的影像可能高达15000~18000张，更何谈疾病多发季节，有着数以百计的病例数目。

但是，“智能医学影像”能在较短的时间内完成对医学影像的初步筛选、判断，完成病灶筛查、靶区勾画、脏器三维成像、病理分析以及影像定量分析等，极大提升了精确诊断的效率。而且基于其非生理性，人工智能可以不间断工作，准确率也不会受到影响。纽约大学兰恭医学中心（NYU Langone Health)的研究表明，“在通过胸部CT搜寻胃部诊疗切片方面，医学影像的自动化分析的速度比放射科医师要快62%~97%，能够大大降低医疗系统运作的成本。”[[3]](#footnote-2)

可见，高难度的医学诊断融入人工智能后得到了显著优化。人工智能赋能下的智能医学影像技术，运用强化学习、图像识别等方法，辅助医疗诊断，提高诊断效率。6“强化学习，就是能基于大量已有的影像数据和诊断数据，进而做出相应的判断，进而独立诊断疾病。图像识别，也就是对患者的影像进行识别，对影像进行分割、提取特征、标注关键信息。”[[4]](#footnote-3)

目前已有不少企业在这一领域进行探索，“譬如国内有初创公司Deepeare，提出利用机器学习实现对医学影像的智能诊断，从而解决三甲医院高级医生与普通医生的能力差距问题。与此同时，在医学影像领域中最受关注的肺结节检测方面，国内的智能影像也有了重大突破。2017年，科大讯飞的智能影像产品，就在国际肺结节测评中夺得第一，平均召回率高达92.3%，刷新世界纪录，实现了这一领域的重大突破。”[[5]](#footnote-4)

1.2、应用实例： 沃森医生平台

在国外，美国科技巨头IBM公司从2012年开始就已经与美国斯隆凯特琳癌症中心合作，打造了沃森（Watson)医生智能识别平台。（名字源于大侦探福尔摩斯身边的Watson医生）沃森医生在医疗影像方面有着深厚造诣，正在源源不断地吸收着各式医学影像资料：IBM公司已将众多的医学报告、论文上传至沃森医生平台，并斥数亿巨资收购多家医疗影像公司、图像软件公司。IBM的重点投入，使得沃森医生在8年内有了长足的发展。“IBM宣布，沃森医学影像评估（Clinical Imaging Review)系统将用于诊断心脏类疾病，着力攻克‘主动脉瓣狭窄’这一传统医学难题。不仅是诊断，沃森还能为病人制订后续治疗计划，为人类医生提供不少借鉴。”[[6]](#footnote-5)

沃森的应用范围不仅限于医学影像，它同时还适用于肿瘤诊断领域：它能够以几乎是正常医生数万倍的工作效率，通过对医学影像的智能识别，辅助肿瘤诊断。2012年，它便通过了美国职业医师资格测试。据称在10秒钟内，沃森医生便可翻阅超过300份权威的医学杂志、200多种教材，1500多万页资料，甚至能同时贴心地为各国患者将英文诊疗报告翻译为便于患者阅读的语言。"据沃森医生中文官网介绍，其对肿瘤的治疗方案与顶级人类专家给出的治疗方案契合度高达90%，无论是肺癌、乳腺癌，还是直肠癌、结肠癌，他都有一定研究。"[[7]](#footnote-6)

对于病人而言，沃森医生还能够在一定程度上解决医生诊疗方案不一的难题。日常生活中，对于普通的疾病，医生们的建议都可能差异较大，令患者感到困惑。而在重大疾病面前，医生可能更加难以抉择，但这样的选择对病人而言却极为重要。沃森医生则能给患者更加全面的方案，在它给出的诊断报告中，用绿色、黄色、红色分别标明了推荐、可考虑、不推荐的方案，并为每个方案都清晰地标明了来历、出处、所引用的指南或者是临床研究的证据，而且它所引用的方案有的还是美国顶级医院开出的方案，患者不出国门就能得到美国顶级医生的建议，从而帮助患者做出选择，减少因犹豫徘徊而浪费的时间。“在国内，已经有超过200家医疗机构与IBM签订合约，一定程度上正在推动我国智能医学影像与肿瘤诊断领域的长足发展。”[[8]](#footnote-7)

当然，沃森医生的可靠性，仍然具有一定争议。虽然它有出色的实验结果，但要真正实现技术落地尚需实践的反复检测。据称，沃森医生智能平台曾经历过一次大规模裁员，IBM公司在医疗领域可能也遇到了一定技术瓶颈。另一方面，沃森医生推荐的癌症治疗方案也并非绝对可靠，沃森完全应用于临床治疗的时机尚未成熟。“根据美国医疗健康信息网站STAT的一份报告称，IBM沃森健康公司的一些产品，比如沃森肿瘤（Watson for Oncology)，并没有完全达到预期的效果。在沃森肿瘤在投入使用近3年后，一些医院发现沃森偏重于美国的治疗方法，并不符合当地的实际情况，而且它在学习不同类型的癌症方面遇到了困难。”[[9]](#footnote-8)也正是因为沃森医生的种种负面消息，使部分医生在使用沃森平台时存有疑虑。但是，新技术成熟与应用固然需要时间的不断检验与改良。沃森平台尚处于较低级的水平，便已展现了巨大的应用潜能。在可预见的将来，我们仍然能够期望诸如沃森医生这样的人工智能平台在精准诊断领域做出重大贡献。

2、人工智能与治疗辅助

2.1、精准定位应用

诊断病情是为接下来的治疗做准备。人工智能在治疗辅助方面的成就，首先体现为手术机器人。近年来，我国在这一方面有了突出的成就，比如神经外科手术机器人“睿米”，“历时18年研发完成，于2018年获得了CFDA三类医疗机械审查的批准。”[[10]](#footnote-9)面对十余类神经外科疾病，“睿米”机器人都能出色地完成精准定位。人类大脑结构复杂，功能各异，只要手术时不慎有所偏差，那么手术很有可能会失败，甚至给病人造成终身损伤。以帕金森病为例，医生需要将毫米粗细的电极植入患者的丘脑底部特定的神经核团中，而这个神经核团只有花生米大小。它对手术精度的要求极高，即使是有经验的医生也需要数以万计的训练，才能实施手术。经过睿米机器人辅助，医生就可以实现方便、快捷的精准定位。睿米机器人有着超越人类医生的强大功能。譬如，它有一个由计算机及软件系统构成的模拟大脑，有数只机器手臂，以及遍布全系统的诸多扫描装置。通过相关系统的结合工作，“睿米”可以帮助医生精准定位，其精度达到毫米水平。在“睿米”的定位辅助下，医生只需要完成最后的穿刺工作。“除了‘睿米’机器人，还有骨科机器人‘天现’。”[[11]](#footnote-10)传统的骨科手术可操作空间较小，并且紧邻着重要神经和血管。对于医生而言，难以观察内部结构、螺钉定位精度较低、手部肌肉稳定度不足是骨科手术传统三大难题。在天现机器人辅助下，医生只需设计好钉道，就可以精准地利用机器臂将螺钉打进患者体内，再由医生对患者进行全骨骼扫描，确认螺钉打入的位置。不仅缩短手术时间，减小手术切口，还减少出血量，有助于患者恢复健康。

2.2、医疗可视化

在治疗辅助层面，除通过精准定位辅助智能手术之外，人工智能还通过AR与VR两大应用助力医疗产业革新。VR与AR为人工智能的两大重要应用。AR(Augmented Reality)，即增强现实，通过AR技术可以将虚拟世界与现实世界结合，在现实世界中看到虚拟的事物。“譬如迪士尼打造的一款排队时玩的AR游戏‘Play Disney Parks’，玩家只需要在队伍中用手机摄像头来激活周边的AR元素，就可以看到自己身边有火箭飞过等虚拟景象”。[[12]](#footnote-11)而VR(Virtual Reality)，即虚拟现实的应用，使得用户只需配备诸如头显、操作杆等相关设备，便可看到崭新的虚拟世界。“另如上海迪士尼乐园利用VR技术创造的‘飞越地平线’项目，只需要坐在一把悬空的椅子上，就能飞越阿尔卑斯山、格陵兰岛、长城、埃菲尔铁塔等世界著名景点，仿若环游世界。”[[13]](#footnote-12)由于VR技术应用带来的新奇感与奇妙体验，该项目极为火爆，游客每人次排队时间高达三小时。

以上所论述仅仅是AR与VR技术在游戏与旅游等产业的应用，从而可见其强大的应用潜能。这样的出色潜能在辅助治疗领域同样大有所为。

首先，VR可与手术机器人结合，同归对相关病变部位可视化，助力外科医生完成微创手术。而AR技术则能助力外科医生进行注射，全方位查看病人可能存在病变的器官。“致力于医学可视化、3D漫游的美国公司Inner Optic，推出了配合AIM3D图像引导系统的AR眼镜，能为外科医生提供指导作用。手术过程中，AIM系统会帮助计算并预测注射器即将插入的位置，然后AR眼镜上就会用虚线显示目标位置，并随着医生不断接近实时更新，使得注射器插入的位置更加精准。这样，即使是没有外科经验的医生也能成功在患者体内注射药物。”[[14]](#footnote-13)再比如通过AR技术，医疗人员可以在手术过程中查看病人心脏的实时全息图像，以及他们在心脏内使用仪器的全息图，这对手术进程帮助巨大，大大缩短手术时间。“美国的医学影像公司EchoPixel，就利用AR技术帮助医生查看病人病变情况：医生只需要一个True 3D系统以及一副相应的3D眼镜，一个完整的3D全息图像便会展示在医生面前，可以多角度、全方位地查看病人体内的病变器官。”[[15]](#footnote-14)

2.3、赋能远程医疗与急救

AR与VR的作用远不止如此，二者同时助力“远程诊疗”的长期发展，这将有助于在一定程度上解决现有的不同地区医疗资源差异巨大的问题。中国社会医疗资源由于长期经济发展落差带来的影响，普遍存在大城市与小城市、小城市与城镇、城镇与农村之间存在的较大差距。“看病难、看病贵”长期被视为医疗领域亟需解决的重大问题。人工智能融入医疗领域进行医疗改革后，有望在一定程度上解决这些医疗难题。即使病人在千里之外的偏僻地区，只要网络资源畅通，他的病理数据便可映射在千里之外医生眼前的虚拟病人之上。北京、上海、广州甚至是国外的医生也能实时看到病人身体的实时数据。更进一步，医生还可以带上相应设备，对虚拟病人进行一系列操作，实时控制远处的智能手臂，为远处的病人进行诊疗。

以科技强国以色列为例，“以色列在远程医疗领域非常领先，特拉维夫特哈休莫医院Chain Shebu医疗中心研发了VR远程康复服务，通过这一技术、医生可以及时了解病人在家里的修养状况，或者在医疗保健中心指导其他地区病患的临床治疗；而以色列数字医疗设备制造商Tyto则致力于开发手持医疗检测设备，帮助病人检查各处器官的健康状况，医生则可以在线进行诊疗。”[[16]](#footnote-15)足不出户的医疗畅想已经并不遥远。

更进一步，远程医疗技术还将被应用到急救方面。抢救时间为急救领域最重要的因素。倘若病人尚在救护车里时，远在急诊室的医生就可以通过远程扫描对病人进行初步检查，了解病人的基本情况，等病人到达医院就可以直接进行手术，便可节约出宝贵的时间。这一设想正在逐步通过AR技术变为现实。AR眼镜也可以助力非常规平台医疗处理很多紧急事件，譬如抢救在飞机、火车等较为封闭空间内的病患。患者在这些场所发生病情，如果身边没有掌握一定急救技术的乘客，那么就很可能错过最佳治疗的时间。AR眼镜能帮助相关人员（比如列车员）通过卫星连接医生，并接受医生的直接诊疗。犹如科幻大片中一般，医生出现在眼前的虚拟屏幕上，指挥相关人员进行急救。

2.4、解决麻醉技术的两难困境

在辅助治疗层面，除了手术本身，AR与VR技术还可应用于精准麻醉技术。传统意义上，麻醉技术对于手术本身与患者康复有着较大影响。由于外科手术本身不可避免的生理破坏性，疼痛一直为外科手术的关注重点。大多时候，即使用合适的麻醉剂，也难以完全消除疼痛感。等手术结束，麻醉失效后的剧烈疼痛感往往需要相应镇痛药才可抑制。然而，有些镇痛药虽然有止痛效果，但同时对人体也有一定的伤害，比如强劲有效的镇痛药——阿片类镇痛药（opium)。阿片，即臭名昭著的鸦片，是从罂粟中提取出的有显著成瘾性、极易被滥用的一类药物。虽然国内外对这种镇痛药物管制颇严，但是因过量摄入这类镇痛药而死亡的案例并不少见。而其他的非阿片类镇痛药，虽然毒性低、依赖度小，但是无法独立作为中、重度疼痛的止痛方式，它们的镇痛效果远不如阿片类镇痛药。面对中重度疼痛，长期以来，人们只能在痛与瘾之间进行两难选择。

VR则正在尝试解决这一两难的局面。VR是一种新型的镇痛药，但这样的镇痛药与传统医学意义上的镇痛药有着本质的区别：它既能达到镇痛效果，又对人体无害。患者通过佩戴VR设备，进入虚拟世界，完成注意力的转移与再集中，减少治疗的疼痛。譬如“美国得克萨斯州的Shriners儿童医院烧伤科，便通过VR技术研发的虚拟游戏为年幼的患者减轻了皮肤移植过程时的剧烈疼痛。”[[17]](#footnote-16)“在医学界公认的疼痛等级中，皮肤移植高达八级。”[[18]](#footnote-17)而对于全身烧伤的病人来说，这种痛苦难以避免。年幼的患者佩戴VR设备后，沉浸在虚拟世界中，有效的降低了疼痛等级。患者本人表示并未有明显痛感，而实验设备采集的相关数据表明，患者的疼痛等级降低至三级。充分证实了VR技术在镇痛领域的惊人作用，甚至部分学者认为VR镇痛比吗啡（一种阿片类镇痛药）更加有效。

3.结论

通过上述探析，本文调研并浅析了人工智能在医疗领域的推进作用。随着人工智能的发展，精确诊断、医学可视化、远程医疗等技术正逐步成为现实。尽管现阶段人工智能应用仍然存在一定局限性，但人工智能的出奇潜能与已经表现出的惊人能力依然能推动当代医疗领域的长足发展，在可预见的未来，为人类社会的医疗事业带来全新改观。

参考文献

赵刚，王能才，韦哲，冯宝义，曹彤.基于5G的移动通讯技术在远程医疗中的应用[J].中国医学装备，2020，17(10)：8-11.

吕滨，任心爽，安云强，赵迎新，李希，李静，卢光明，金征宇.中国心血管影像技术应用现状调查与医疗质量报告[J].中国循环杂志，2020，35(07)：625-633.

张含光，王凤岐.中国未来5年医疗影像市场商机解读[J].影像技术，2010，22(06)：7-8.

朱森华，章桦.人工智能技术在医学影像产业的应用与思考[J].人工智能，2020(03)：94-105.

朱森华，章桦.人工智能技术在医学影像产业的应用与思考[J].人工智能，2020(03)：94-105.

Biorasi; Biorasi Selects IBM Watson Health as Preferred Vendor. 2020，12：1528-.

Hosoda Yoshikatsu， Miyake Masahiro， Meguro Akira， et al. Keratoconus-susceptibility gene identification by corneal thickness genome-wide association study and artificial intelligence IBM Watson.. 2020， 3(1)：410.

Zou Fang-Wen， Tang Yi-Fang， Liu Chao-Yuan， et al. Concordance Study Between IBM Watson for Oncology and Real Clinical Practice for Cervical Cancer Patients in China： A Retrospective Analysis.. 2020， 11：200.

王玉峰，蔡文杰.IBM沃森成败录[J].中国工业和信息化，2020(Z1)：78-83.

王佳，赵全军，史铁钧，王涛，崔绍杰，赵德鹏，袁旭君.睿米神经外科医疗机器人精度误差分析[J].中国微侵袭神经外科杂志，2019，24(05)：216-219.

王建新，周立勇，薛滨勇，李非，王怀兵，谢雁春.骨科机器人在多节段椎体成形术中应用[J].创伤与急危重病医学，2020，8(06)：413-416.

仲玺，李栋宁.同构与依存：增强现实游戏中用户情感交互设计研究[J].传媒观察，2020(03)：76-81.

刘怡然，胡静，贾垚焱，李亚娟.VR旅游项目的游客感知研究——以上海迪士尼度假区为例[J].旅游研究，2020，12(05)：70-83.

InnerOptic Technology Inc.; Patent Issued for System And Method Of Providing Real-Time Dynamic Imagery Of A Medical Procedure Site Using Multiple Modalities (USPTO 10，733，700). 2020， ：14043-.

EchoPixel Inc.; Patent Issued for Multi-Point Annotation Using A Haptic Plane (USPTO 10，755，378). 2020， ：6216-.

林华伟，张婷，罗瞾，周晨，黄冬妮，莫凌昭，黄素宁，刘祖军.远程医学服务体系建设的探索和实践[J].现代医院，2020，20(11)：1652-1655.

巩树伟，刘爱峰，郎爽，靳博.虚拟现实技术对慢性疼痛治疗的应用进展[J].中国疼痛医学杂志，2020，26(06)：438-442.

Saadat Ghulam H， Toor Rubinder， Mazhar Faizan， et al. Severe burn injury： Body Mass Index and the Baux score. 2020，

1. 赵刚，王能才，韦哲，冯宝义，曹彤.基于5G的移动通讯技术在远程医疗中的应用[J].中国医学装备，2020，17(10)：8-11. [↑](#footnote-ref-0)
2. 吕滨，任心爽，安云强，赵迎新，李希，李静，卢光明，金征宇.中国心血管影像技术应用现状调查与医疗质量报告[J].中国循环杂志，2020，35(07)：625-633. [↑](#footnote-ref-1)
3. 张含光，王凤岐.中国未来5年医疗影像市场商机解读[J].影像技术，2010，22(06)：7-8. [↑](#footnote-ref-2)
4. 朱森华，章桦.人工智能技术在医学影像产业的应用与思考[J].人工智能，2020(03)：94-105. [↑](#footnote-ref-3)
5. 朱森华，章桦.人工智能技术在医学影像产业的应用与思考[J].人工智能，2020(03)：94-105. [↑](#footnote-ref-4)
6. Biorasi; Biorasi Selects IBM Watson Health as Preferred Vendor. 2020，12：1528-. [↑](#footnote-ref-5)
7. Hosoda Yoshikatsu， Miyake Masahiro， Meguro Akira， et al. Keratoconus-susceptibility gene identification by corneal thickness genome-wide association study and artificial intelligence IBM Watson.. 2020， 3(1)：410. [↑](#footnote-ref-6)
8. Zou Fang-Wen， Tang Yi-Fang， Liu Chao-Yuan， et al. Concordance Study Between IBM Watson for Oncology and Real Clinical Practice for Cervical Cancer Patients in China： A Retrospective Analysis.. 2020， 11：200. [↑](#footnote-ref-7)
9. 王玉峰，蔡文杰.IBM沃森成败录[J].中国工业和信息化，2020(Z1)：78-83. [↑](#footnote-ref-8)
10. 王佳，赵全军，史铁钧，王涛，崔绍杰，赵德鹏，袁旭君.睿米神经外科医疗机器人精度误差分析[J].中国微侵袭神经外科杂志，2019，24(05)：216-219. [↑](#footnote-ref-9)
11. 王建新，周立勇，薛滨勇，李非，王怀兵，谢雁春.骨科机器人在多节段椎体成形术中应用[J].创伤与急危重病医学，2020，8(06)：413-416. [↑](#footnote-ref-10)
12. 仲玺，李栋宁.同构与依存：增强现实游戏中用户情感交互设计研究[J].传媒观察，2020(03)：76-81. [↑](#footnote-ref-11)
13. 刘怡然，胡静，贾垚焱，李亚娟.VR旅游项目的游客感知研究——以上海迪士尼度假区为例[J].旅游研究，2020，12(05)：70-83. [↑](#footnote-ref-12)
14. InnerOptic Technology Inc.; Patent Issued for System And Method Of Providing Real-Time Dynamic Imagery Of A Medical Procedure Site Using Multiple Modalities (USPTO 10，733，700). 2020， ：14043-. [↑](#footnote-ref-13)
15. EchoPixel Inc.; Patent Issued for Multi-Point Annotation Using A Haptic Plane (USPTO 10，755，378). 2020， ：6216-. [↑](#footnote-ref-14)
16. 林华伟，张婷，罗瞾，周晨，黄冬妮，莫凌昭，黄素宁，刘祖军.远程医学服务体系建设的探索和实践[J].现代医院，2020，20(11)：1652-1655. [↑](#footnote-ref-15)
17. 巩树伟，刘爱峰，郎爽，靳博.虚拟现实技术对慢性疼痛治疗的应用进展[J].中国疼痛医学杂志，2020，26(06)：438-442. [↑](#footnote-ref-16)
18. Saadat Ghulam H， Toor Rubinder， Mazhar Faizan， et al. Severe burn injury： Body Mass Index and the Baux score. 2020， [↑](#footnote-ref-17)