

# 人工智能在生物医学领域上的应用发展和展望

计算机 192 班, 191002710 郭志国 Kuo zg@bjfu. edu. cn

**摘要:**近年来,人工智能(artificial intelligence,AI)在生物医学领域得到迅猛发展,其中基于人工智能的医学影像诊断发展迅速,是人工智能技术在生物医学领域发展最快的临床应用,中国在该领域的研究也取得卓越成就。本文主要介绍人工智能技术在生物医学领域的研究,总结和回顾中国在医学影像诊断中人工智能的应用现状与最新进展,展望未来人工智能在医学诊断中面临的机遇与挑战。

**关键词:** 人工智能; 生物医学; 医学影像; 智能诊断

## 0 引言

随着科技的发展和时代的进步,人工智能技术不断发展,已经对各行各业产生深远影响,人们对于人工智能在各个领域的应用也在不断探索中。习近平总书记强调,“人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力,加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题”。<sup>[1]</sup> 伴随新一代人工智能发展上升为国家战略,人工智能在医疗领域的应用备受青睐。

人工智能在推动生物医学领域发展方面具有极大潜力。而医学影像与人工智能的结合是最具发展前景的领域。

在医学影像领域,人工智能技术的介入与大数据挖掘的结合,使得医学影像大数据在人工智能的筛选、梳理和提取后,可能转换成有效的临床决策。<sup>[2]</sup> 人工智能在医学影像分析中的研究能够切实提升医师工作效率和工作质量,也是实现面向人民健康创新的重要技术支撑。

因此下文将基于人工智能在生物医学领域的研究展开讨论,总结和展示中国医学影像诊断中人工智能的应用现状与最新进展,并对生物医学领域的人工智能领域未来面临的机遇和挑战进行预测展望。

## 1 人工智能在生物医学领域

人工智能医学产业是 AI 技术应用的一个分支领域,在机器学习、神经网络、智能影像识别及精密控制等方面已经有了飞速发展<sup>[3]</sup>。国务院于 2017 年发布的《新一代人工智

能发展规划》(国发〔2017〕35 号)<sup>[4]</sup>中已经明确提出,要加强 AI 在医学领域中的推广应用。随着国家对 AI 医学领域应用的重视,相应的 AI 医学设备开发得到大量资本的投入,我国 AI 医学研究得到迅猛发展。AI 医学方面的研究成果在相关期刊发表论文的现状成为值得研究的专题。

生物医学作为一门极其重要的科学,对目前和未来医学的发展与应用具有推动和引导作用,在医学领域发挥着十分重要的作用。<sup>[5]</sup>通过人工智能开发一系列与疾病诊断、治疗和康复等方面有关的人工智能相关技术和手段,促进生物医学研究和应用,可以推动生物医学领域的变革和发展。

在医学领域, AI 技术不仅可以实现智能化、自动化诊断,还可以辅助临床医生进行决策,为患者提供更加个性化的治疗方案,大大提高了临床诊疗的效率和准确率。<sup>[6]</sup>AI 强大的数据整合和处理能力在医学研究方面也发挥着不可替代的作用,不仅提供了更加高效、创新的技术支持,也给临床研究带来了更多机会和可能。

其中智能诊疗方案受到了国家高度重视,《新一代人工智能发展规划》中提出要发展智能诊疗,推广应用 AI 诊疗新模式新手段,建立快速精准的智能诊疗体系,实现智能影像识别、病理分型和智能多学科会诊的新模式。<sup>[1]</sup>

对中国知网进行文献检索,探讨 AI 在医学科技领域的研究趋势。统计我国医学领域关于人工智能的前 10 位主题词和关键词如图表 1 所示。我们可以发现“医学影像”是人工智能在医学领域的重要主题词和关键

词。

序号	主题词	频次
1	人工智能	454
2	医学影像	39
3	机器学习	26
4	深度学习	39
5	大数据	22
6	计算机	20
7	机器人	20
8	医疗健康	16
9	人工神经网络	14
10	智慧医疗	12

图表 1 我国医学领域关于人工智能论文的主题词和关键词统计

Fig.1.1 Keywords and keywords statistics of Chinese medical papers on artificial intelligence

“影像精准,技术先行”,AI 技术和医学影像的结合与发展是快速精准地对人体生理结构、组织功能甚至病理状态进行成像的方法学保障,是实现智能影像识别、病理分型和智能多学科会诊的前提,也是相关研发人员努力并不断突破的重要方向。

### 2.1 AI在 X线片中的应用

数字 X 线片成像系统作为最常用的检查方法,能够简便、快速地诊断胸腹部、骨、脊柱等有关疾病。X 线片的诊断标准是国内专家经过长期临床经验得出的共识,较为全面、合理,但由于影像学医生工作量较大,容易出现误差<sup>[3]</sup>。通过 AI 算法将这些标准编入机器,通过智能质量控制,能大大提高诊断辅助效率。2020 年,四川大学华西医院以深度学习图像处理方法为基础<sup>[7]</sup>,对 6770 例受检者的正位胸部 X 线片进行分析,收集包括体外异物、体内异物、体位不正等情况,然后对胸部 X 线片进行标注,开发出了一套能实现辅助拍片功能的智能质量控制系统。乳腺钼靶 X 线影像是临床上筛查乳腺癌常用的检查,MOHANTY 等<sup>[8]</sup>提出了基于 AI 的钼靶影像肿块分类方法。该方法通过提取影像数据并利用关联规则,挖掘感兴趣区域,并对其进行良恶性鉴别。在深度学习方面,有研究基于卷积神经网络(CNN)进行图像分类法<sup>[8]</sup>,提出了一种对乳腺钼靶影像进行分类的多尺度 CNN 策略,能塑造一个扫描模型,对影像结果进行决策。

### 2.2 AI在 CT中的应用

CT 技术作为目前普遍开展的诊断方式,不仅对高密度组织显像清晰,而且在骨性结

## 2 医学影像诊断中人工智能的应用现状与最新进展

医学影像(medical imaging)是人工智能用于生物学最频繁的领域之一,<sup>[2]</sup>也是近些年发展最快的领域之一。医学影像是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<sup>[1]</sup>。医学影像作为临床和科研的一种可视化手段,在医疗健康领域发挥着极为重要的作用。目前,医院存储的信息超过 90%是影像信息,影像信息已经形成了巨大的数据积累。<sup>[6]</sup>

医学影像 + AI 目前已应用于临床,在病灶识别和诊断、疗效评估等方面辅助医师做出了出色的成果,减少了放射科医生的重复简单工作并降低人为错误,大大提高了医生的诊断效率,同时也提高了诊断准确率。<sup>[2]</sup>

构疾病诊断方面也有较大优势。将 AI 深度学习技术与 CT 结合,可以快速自动标注出病灶的部位、大小、性质与周围组织关系等,极大地缩短诊断时间,提高诊断效率,帮助青年医生深入学习。有研究已经表明,基于 CNN 算法开发的甲状腺结节 CT 诊断 AI 系统能减轻临床工作量,提高准确率,对减少恶性疾病漏诊误诊有重要意义<sup>[6]</sup>。

2020 年,郑州大学第一附属医院郭和合等<sup>[26]</sup>初步探索 AI 肺炎辅助诊断系统在新型冠状病毒肺炎 1(COVID-19)疑似病例 CT 筛查中的应用价值,发现 AI 肺炎辅助诊断系统对 COVID-19 疑似病例的胸部 CT 有一定的筛查价值,可以定量评估肺炎感染区域的体积和密度,为患者病情评估或随访提供客观的量化指标,但该系统对肺部磨玻璃影、实变影、条索影及小叶间隔增厚等征象的识别并不理想。同期,武汉人民医院 LI 等<sup>[9]</sup>开发了深度学习模型 COVID-19 检测神经网络(COVNet),从胸部 CT 容积检查中提取视觉特征来检测 COVID-19、社区获得性肺炎(CAP)和其他非肺炎 CT。结果表明,该模型对 COVID-19 具有高敏感度(90%)和高特异度(96%),对冠状病毒肺炎的筛查有一定的帮助作用,但是碍于技术限制,仍然不能更好地区分不同类型的病毒性肺炎。

### 2.3 AI与中医诊断的结合

在临床实践中,对人体疾病的筛查和诊断有赖于医学影像技术和专业医生可靠的判读<sup>[6]</sup>,对于强调“四诊合参”的中医学来说,舌、面、脉等外在征象即是人体内部脏腑经络、阴阳气血变化的反映,通过观察外在征象的变化便可以推知机体内在的健康状态<sup>[4]</sup>,要把握疾病的病因病机做出正确的诊断,就需要对舌面象等做出正确的判别。

但无论是对医疗图像的判读,还是对中医舌面脉象的分析,即使是专家也不免带有一定主观性,并可能受到既往经验的限制。而基于深度学习的 AI 可以在初始图像解释过程中实现自动化,从给定数据库中的所有图像中学习并不断改进,可在极短时间内完成特征提取、图像识别、分割,以及定量对比分析等任务。<sup>[9]</sup>

宋海贝等基于层次聚类和卷积神经网络等 AI 技术开发的中医舌象面象辅助诊疗系统,在对大量面象、舌象样本数据进行特征标注和学习的基础上,使用智能镜子采集用户的面象、舌象特征信息,可对面象和舌象进行自动诊断和分析,并将结果实时反馈给用户<sup>[4]</sup>。林怡等创新性地结合颜色空间特征、面部纹理统计特征、唇部颜色特征等要素,使用多种机器学习方法对提取到的面部特征进行识别,最佳识别率可达 91.03%<sup>[8]</sup>。董竞方等收集 442 例肿瘤患者舌象图片,采用 labelImg 软件对齿痕舌和瘀斑舌特征进行标注,利用卷积神经网络算法中的 ResNet50 构

## 3 生物医学领域上人工智能的展望

生物医学研究领域相当广泛,目前的人工智能只是初步应用于该领域,随着科学技术的不断发展必然会不断取得新的突破,创造出更大的价值。<sup>[9]</sup>未来人工智能会向着更高深和宽泛的方向发展,也会更普遍地应用于更多领域,医疗事业会朝着更加现代化、智能化的方向发展。

目前还未结束的新冠疫情给“人工智能+X”带来发展机遇,尤其在制造、医疗、物流、教育等行业。在生物医学领域,工信部 2 月 4

### 结束语

论文的结束意味着我的人工智能的课程学习即将结束。论文写作让我总结所学收获,详细地了解我国人工智能中在生物医学领域的相关技术,开拓了眼界,对人工智能在实

建齿痕舌和瘀斑舌的自动识别模型,能较准确地找到舌象中齿痕或瘀斑的具体位置,具有较高的舌象识别性能<sup>[4]</sup>。

### 2.4 小结

人工智能技术在医学影像学的诊断方面已取得了重大进展,可用作开发快速有效的诊断方法。AI 智能平台通过收集大量临床数据,提取患者的特征信息,通过泛化可更好地进行疾病分类及图像处理,不仅能降低人工识别的误差,还能实现更高的检测准确率。深度学习技术尤其是 CNN 实现了对医学图像精准分割,在医学技术中得到了广泛应用,解决了医学领域中的很多实际问题。<sup>[7,8]</sup>

人工智能的不断发展,发挥了医学影像的应用优势,不仅保证了疾病筛查的准确率,还进一步提升了诊断效率,为医生确定病情种类和病情程度提供了参考依据。人工智能医学影像在未来的发展道路中,还存在很多困境和挑战,只有加以研发,结合现实需求加强功能设计,才能更好地让人工智能医学影像造福人类。

人工智能在医学影像科研数据的深度挖掘、临床工作的优化中蕴涵着巨大潜能,但针对医学图像的特点及不同的医学任务,医学影像 + 人工智能仍需长足稳健地深耕,积极开拓未来在人工智能辅助下的医学影像良好发展局面。<sup>[10]</sup>

日发布《充分发挥人工智能赋能效用,协力抗击新型冠状病毒感染的肺炎疫情倡议书》,将推动 AI 辅助诊断、AI 药物研发、AI 服务等领域驶入发展“快车道”。<sup>[5]</sup>

AI 作为应用前景十分广阔的一门新兴技术,加上近年来我国不断出台的相关政策支持,我们可以期待未来 AI 可以更加广泛地应用于医疗行业,提升医疗保健水平,缓解中国医疗资源不足和分配不均的压力。我们也相信 AI 在生物医学领域的应用和发展会更成熟、更多元、更实用。

际环境的具体应用有了更深刻的理解,收获颇丰。同时也感谢老师对这门课教学的认真负责,讲课投入,讲解清楚,课上善于与我们交流,启发我们思考,激发了我学习人工智能的兴趣和热情。

论文写作过程是个全方面提高的过程，从最开始的搜集资料，整理文献，到归纳总结，编写论文，再到后面的格式修改，每一步我都能掌握新技能，动手能力和资源搜索能力也在提升。

学海无涯，虽然人工智能课程的学习即  
**参考文献:**

将结束，但“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，我将在追寻理想的道路上，继续探索人工智能的其他应用，发扬孜孜不倦的求学精神，不断鞭策、督促自己，掌握和运用人工智能知识，做出更多有价值的事情。

- [1] 李建国. 人工智能在医疗服务中的应用 %J 集成电路应用 [J]. 2022, 39(01): 87-9.
- [2] 武文斐, 田芳慧, 宋旭, et al. 生物医学领域人工智能研究热点分析 %J 医学信息学杂志 [J]. 2020, 41(02): 34-8.
- [3] 蒋希, 袁奕萱, 王雅萍, et al. 中国医学影像人工智能 20 年回顾和展望 %J 中国图象图形学报 [J]. 2022, 27(03): 655-71.
- [4] 赵涛. 人工智能在医疗领域应用中的机遇与挑战 %J 中国新通信 [J]. 2021, 23(12): 158-9.
- [5] 巩高, 黄文华, 曹石, et al. 人工智能在医学的应用研究进展 %J 中国医学物理学杂志 [J]. 2021, 38(08): 1044-7.
- [6] 任相阁, 任相颖, 李绪辉, et al. 医疗领域人工智能应用的研究进展 %J 世界科学技术-中医药现代化 [J]. 2022, 24(02): 762-70.
- [7] 吴绯红, 赵煌旋, 杨帆, et al. 医学影像+人工智能的发展、现状与未来 %J 临床放射学杂志 [J]. 2022, 41(04): 764-7.
- [8] 伍佳莉, 李东伦, 唐泳, et al. 人工智能辅助医学影像识别技术的应用研究进展 %J 现代医药卫生 [J]. 2022, 38(04): 603-7.
- [9] 苗红, 李男, 吴菲菲, et al. 基于机器学习的医学影像人工智能领域技术融合预测 %J 情报杂志 [J]. 1-9.
- [10] 人工智能 (AI) 在医学影像上的应用发展与展望——迎接 AI 2.0 的时代 %J 中国医疗设备 [J]. 2022, 37(04): 181.