

人工智能在作业治疗的应用与展望

黄锦文

香港职业治疗学院

一、人工智能的概念

“人工智能” (Artificial Intelligence, AI) 一词是 1956 年由 John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude Shannon 在 Dartmouth 人工智能会议时提出的, 是指一台可以使用语言、自行学习、理解抽象概念并具有创造力的机器。这依然是我们今天仍在为之奋斗的理想。人工智能擅长使用不同的数据对情况进行分类, 有学者认为以“数据科学(Data Science)”来形容人工智能更为恰当。随着其它技术的高速发展, 如晶片、传感器、记忆体、云端等, 使不同种类数据的收集变得可能而其储存及传送更方便。例如, 机器人上的传感器可以评估声音的压力; 用红外摄像头监测体温以及面部和耳垂的情况; 使用变焦镜头观察瞳孔反应、鼻腔闪光和微汗; 通过观察颈部和胸部的细微运动来计算心率和呼吸频率; 用人造鼻子测量各种体味; 用慢动作相机对微表情、手势和眼球运动进行分类; 测量姿势, 包括肩膀的下垂、头部的倾斜、躯干的摇摆以及四肢的位置。所有



这些数据都可以显示在监视器上, 但人类无法实时准确地解释太多数据。人工智能可以完成静态图像识别、分类和标记; 算法交易策略性能改进; 高效、可扩展的患者数据处理; 预测性维护; 物体检测和分类; 社交媒体上的内容分发; 防范网络安全威胁。

二、人工智能的应用及研究

机器学习是人工智能的主要方法之一, 使用编程语言从数据模式中学习。机器学习是计算机科学的一个方面, 其中计算机或机器无需明确编程即可学习, 可针对特定情况作出建议或预测。例如, 电子邮件垃圾邮件过滤器使用机器学习来检测哪些电子邮件是垃圾邮件, 然后将其与合法电子邮件分开。监督学习、无监督学习及强化学习是机器学习的三大



类型。在监督学习中，算法使用已经标记或组织的数据，需要人工输入才能提供反馈。无监督学习实现的算法中，数据不会提前被标记或组织，必须在没有人为干预的情况下发现关系。通过强化学习，算法能够学习经验，除了最大化一些奖励之外，没有被赋予明确的目标。

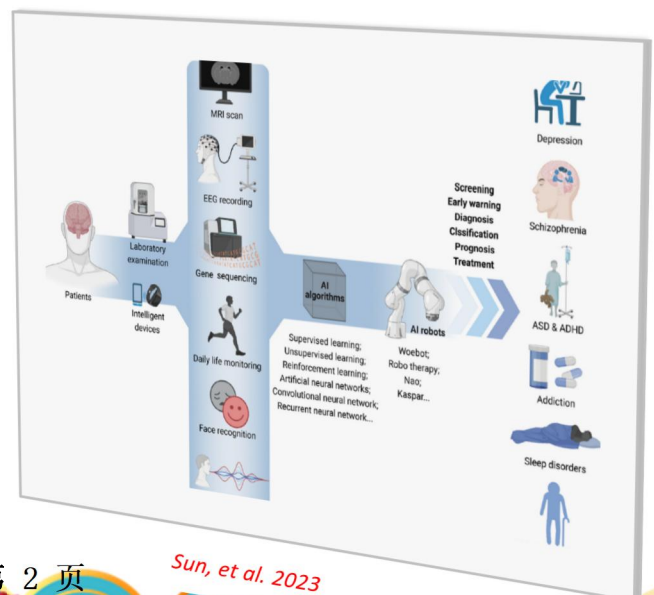
深度学习是机器学习的一个子领域，通常涉及大量数据。深度学习通过使用神经网络进行，神经网络分层以识别数据中的复杂关系和模式。深度学习的应用需要庞大的数据集和强大的计算能力才能发挥作用。深度学习目前被用于语音识别、自然语言处理、计算机视觉和用于驾驶辅助的车辆识别。数据对人工智能至关重要。

技术在康复中的应用包括人工智能和机器人技术，外骨骼和神经假体，运动和运动控制，远程呈现、社交机器人、智能环境。适应、合作和信任是康复的中心。人工智能和机器人通过运动指导、感觉提示、环境控制和改进的情况来增强适应能力。但语言、感觉、情绪和感受、对情况的意识，对计算机来说是困难的事情。

文献“医疗物联网和人工智能：趋势、挑战和机遇”指出物联网（IoT）能够以统一的方式连接多个设备、用户、数据库等。医疗物联网（IoMT）是一种旨在促进医疗服务的物联网。利用物联网，许多医疗任务，如慢性病监测、疾病诊断等都可以远程实现，从而降低医疗成本并提供更好的服务。典型的物联网系统由感知、网络、应用程序和中间件组件组成。预计2019年至2025年IoMT的全球市场将增长。

文献“人工智能技术在老年医疗保健中的作用。”共检索了10个数据库，时间为2000年1月1日至2022年7月31日。根据纳入标准，纳入了105项研究。老年医疗保健中使用的人工智能设备概括为机器人、外骨骼设备、智能家居、人工智能健康智能应用和可穿戴设备、声控设备和虚拟现实。人工智能技术的五个角色被确定：康复治疗师、情感支持者、社交促进者、监督者和认知促进者。

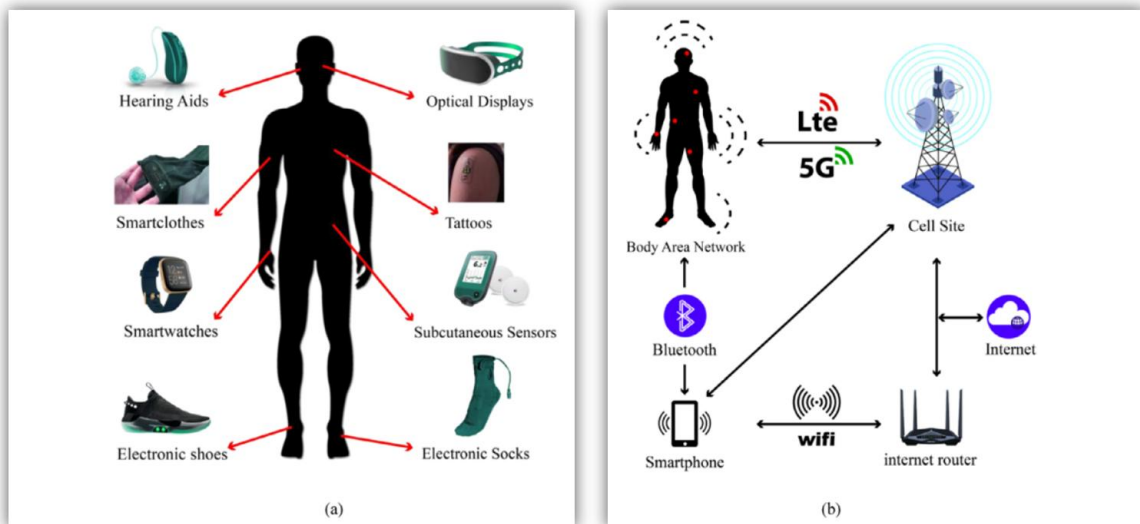
文献“人工智能在精神病学研究、诊断和治疗中的应用”中研究人员利用一系列广泛的NLP技术，例如特征趋势的统计分析、监督学习和无监督学习，发现了特定心理健康问题在语言中的表现模式以及心理健康变化的特征。人工智能应用以及及时、准确、情境化护理为目标，使临床医生能够做出更好的决策，展现出构建新未





来的良好能力。基于人工智能的技术对精神病学精准医学的影响。人工智能和机器学习技术正在进入精神病学研究和精神保健领域，包括数据收集和构建、特征提取和表征、诊断和亚型分类、潜在生物标志物识别、实时监测以及精神疾病的最佳治疗。人工智能算法为更准确地检测、诊断和分类精神疾病提供了突破性机会，包括抑郁症、精神分裂症、自闭症谱系障碍（ASD）、注意力缺陷/多动障碍（ADHD）、成瘾、睡眠障碍和阿尔茨海默病（AD），并改善预后和治疗。此外，Woebot、RoboTherapy、Nao 和 Kaspar 等人工智能机器人正在迅速发展，可能对精神疾病（尤其是抑郁症和自闭症谱系障碍）的临床治疗产生重大帮助。

文献“人工智能在可穿戴设备中的应用：机遇与挑战”指出可穿戴技术是未来信息和通信技术（ICT）系统的重要组成部分。然而，可穿戴技术尚未达到可接受的成熟度。数据收集、数据处理、通信、安全等方面仍面临多重挑战。作为未来的研究，可以研究人工智能技术在可穿戴设备中的进一步应用，通过监测生理参数或早期自动检测疾病来提高生活质量。



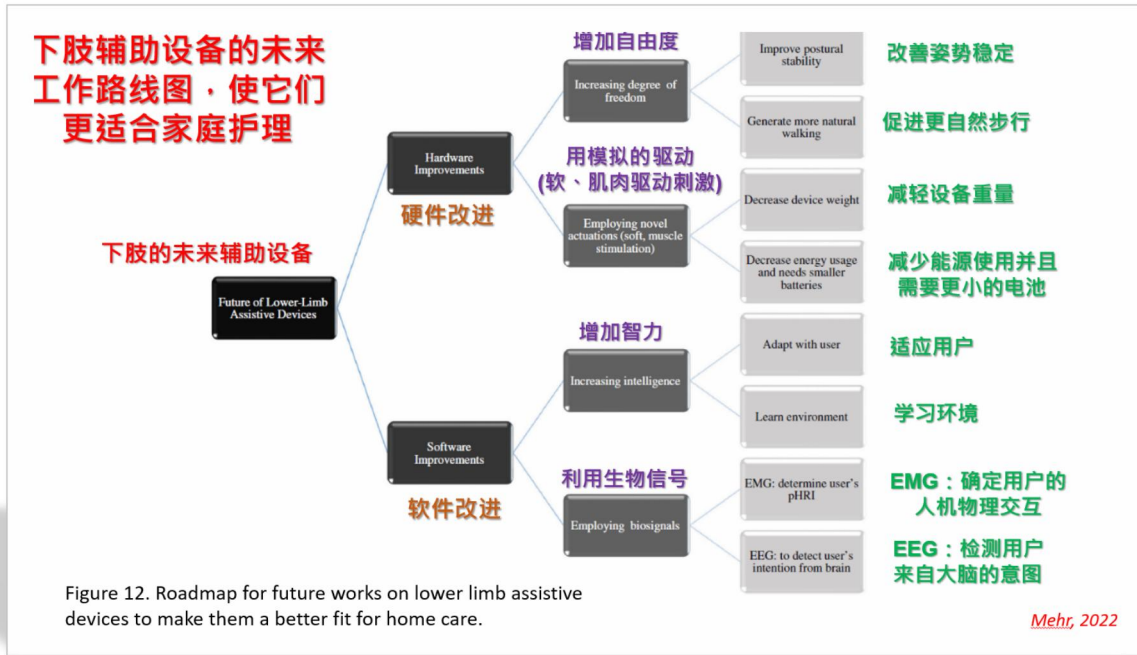
针对人体不同部位设计的不同可穿戴设备

各种各样的用于将从可穿戴设备收集的数据传输到其他设备的技术

Nahavandi, 2022

文献“人工智能用于基于骨骼的物理康复动作评估”应用基于视觉的传感器部署在活动监控领域以捕获准确的骨骼数据。在计算机视觉（CV）和深度学习（DL）方法也取得了重大进展，这些因素促进了设计自动患者活动监测模型的解决方案。

有研究指出，人工智能驱动的下肢辅助设备是家庭护理技术的未来，通过智能物联网驱动的智能马桶为老年人提供护理服务家庭传染病健康监测。



三、介绍现时市场上一些与康复有关的智能产品

如出行辅助的多功能拐杖；用于健康管理的长者智能手表、健康监测仪器、院舍健康监测系统、生命体征感应器；用于安全监测的防跌倒系统；用于情感舒缓的陪伴机器人及触摸与音乐等。



四、展望

早在 2018 年的国际作业治疗研讨会（昆明），Mihailidis 以“拓展老龄化领域的作业治疗实践：从智能家居到机器人”为主题做报告指出，从反应式的服务到前瞻性的服务，OT 的服务与科技的结合，老年人及其照顾者变得更懂科技，人们对于科技整合进日常生活越来越期待。智能家居、机器人、大数据将我们领入更有前景的研究领域、更前沿的技术，并将改变 OT 的实践。2023 年中国康复医学会学术年会上励建安教授提出数字化健康画像的概念，基于可穿戴设备和人体物联网将健康状态用数字化画像的方式表达，实现连续数字

化、定量化、个性化反应个体的健康指数。当前乐龄科技的发展和使用，OT 在这个过程中扮演重要的角色并作出贡献，例如辅助技术的应用、与工程师的合作等。

那么 OT 在人工智能的发展及应用上可扮演什么角色？我们的优势是对病患者的问题和需要有深刻的了解，我们懂得评估病人的能力，知道他们在生活上的需要。我们对环境的重视和关注，也可是众康复专业之冠。人工智能是数据科学，是把数据变成有用的资料，再转化为智慧，继而运用在临床及实际的生活上，改善人们的健康。现时有关人工智能产品所制造出的数据还是很机械式，不容易被理解及运用。OT 在选择、分析和转化这些数据中提供意见，使人工智能的产品更人性化、更适合病患者的需要。

参考文献

- [1]Barry, D.T. (2018). Adaptation, artificial intelligence, and physical medicine and rehabilitation. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 10: S131-S143.
- [2]Gupta R., Kumari S., Senapati A., Ambasta R.K. & Kumar P. (2023). New era of artificial intelligence and machine learning-based detection, diagnosis, and therapeutics in Parkinson's disease. *Journal of Ageing Research Reviews*. 90, 102013.
- [3]Kakhi K., Alizadehsani R., Kabir H.M.D., Khosravi A., Nahavandi S. & Acharya U.R. (2022). The internet of medical things and artificial intelligence: trends, challenges, and opportunities. *Journal of Biocybernetics and Biomedical Engineering*.
- [4]Kumar D., Sood S.K. & Rawat K.S. (2023). Empowering elderly care with intelligent IoT smart toilets for home-based infectious health monitoring. *Journal of Artificial Intelligence in Medicine*.
- [5]Ma B.X., Yang J., Wong F.K.Y., Wong A.K.C., Ma T.T., Meng J.A., Zhao Y., Wang Y.G. & Lu Q. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Journal of Ageing Research Reviews*. 83, 101808.
- [6]Mehr J.K., Akbari M., Faridi P., Xing H.J., Mushahwar V.K. & Tavakoli M. (2022). Artificial-Intelligence-Powered lower limb assistive devices: Future of home care technologies. *Journal of Advanced Intelligence Systems*.
- [7]Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G. & Esposito M. (2023). The role of artificial intelligence in future rehabilitation services: A systematic literature review. *Journal of IEEE Access*. 11: 11024-11043.
- [8]Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G. & Esposito M. (2023). A deep learning system to monitor and assess rehabilitation exercises in home-based remote and unsupervised conditions. *Journal of Computers in Biology and Medicine*. 166, 107485.
- [9]Mihailidis A. Disrupting OT Practice in Aging: From Smart Homes to robots. Presentation in 2018 International Occupational Therapy Conference. (Kunming)
- [10]Nahavandi D., Alizadehsani R., Khosravi A. & Acharya U.R. (2022). Application of artificial intelligence in wearable devices: Opportunities and challenges. *Journal of Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 213, 106541.
- [11]Pattison M. High Touch and High Tech: Achieving the Balance. Presentation in 2018 International Occupational Therapy Conference (Kunming)



- [12]Rouhiainen L. (2018). Artificial Intelligence: 101 Things you must know today about our future. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [13]Russell S. & Norvig P. (2021). Artificial Intelligence: A Mordern Approach. 4th Edition. Pearson.
- [14]Sardari S., Sharifzadeh S., Daneshkhah A., Nakisa B., Loke S.W., Palade V. & Duncan M.J. (2023). Artificial intelligence for skeleton-based physical rehabilitation action evaluation: A systematic review. Journal of Computers in Biology and Medicine. 158, 106835.
- [15]Sun J., Dong Q.X., Wang S. W., Zheng Y.B., Liu X.X., Lu T.S., et al. (2023). Artificial intelligence in psychiatry research, diagnosis, and therapy. Asian Journal of Psychiatry. 87, 103750.
- [16]Teoh O.T.Z. (2021). Artificial intelligence and its application in physical rehabilitation. Internet resource: