

机器人技术在健康管理领域中的应用

张莹

(北京新英科技有限公司 北京 100178)

〔摘要〕 对近几年来健康管理机器人领域内引起人们广泛关注的问题进行梳理, 筛选出具有可观前景的机器人科技手段和应用策略, 包括远程交互技术应用于机器人健康问询、微传感器应用于机器人健康诊断、脑机接口技术应用于机器人健康监测和虚拟现实技术应用于机器人健康干预, 最后提出构建一个集成于机器人的健康大数据项目, 以实现将健康管理资源更广泛地惠及大众的目标。

〔关键词〕 健康管理; 机器人; 远程交互; 微传感器; 脑机接口; 虚拟现实

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.11.002

Application of Robot Technology in the Field of Health Management ZHANG Ying, Beijing Novlite Tech Co., Ltd, Beijing 100178, China

〔Abstract〕 The paper arranges the problems in the field of health management robot that have aroused a wide range of social concerns in recent years, and screens out prospective robot technology means and application strategy, including the application of remote interaction technology to robot health inquiry, the application of micro-sensor to robot health diagnosis, the application of brain-computer interface technology to robot health monitoring and the application of virtual reality technology to robot health intervention. Finally, it proposes a health big data project integrated into the robot so as to realize the goal of popularizing the health management resources and benefiting the public.

〔Keywords〕 Health management; Robot; Remote interaction; Micro sensor; Brain-computer interface; Virtual reality

1 引言

2013 年 10 月, 国务院发布了《关于促进健康服务业发展的若干意见》, 明确将健康管理与服务纳入国家健康服务业的发展目标和新兴业态, 从此, 健康管理作为现代医学的新兴学科和健康服务业的重要指导理论, 受到了各级政府、学术界、产业界和广大民众的高度重视及普遍关注, 其内容也随着科技的发展而日益丰富^[1]。现代健康管理体

系的建立离不开智能化、信息化的辅助手段, 其中, 以机器人为代表的智能科技的应用促进了健康管理理念的大众化普及, 健康机器人已经走进人们的生活, 为人们提供健康监护、简单医疗以及家政辅助等方面的服务^[2-3]。本文对近几年来健康管理机器人领域内引起人们广泛关注的问题进行梳理, 筛选出具有重要突破意义的应用、策略和技术手段, 通过对机器人在健康管理领域中的应用案例研究, 探索将健康管理大数据资源更广泛地惠及大众的可行性方法和途径。

2 机器人在健康管理领域中的应用

〔修回日期〕 2016-11-02

〔作者简介〕 张莹, 博士, 研发总监, 发表论文 12 篇。

2.1 健康问询

2.1.1 通过远程交互实现 机器人的智能化得益于计算机、图形动画和语音识别等技术的快速发展以及大数据时代的来临。在健康管理领域中，机器人应用于健康问询不是要取代一个实际的健康管理医师进行健康问询活动，而是填补一个空白，实现一个真人不可能达到的预期目标^[4-5]。机器人的健康问询是通过远程交互模块实现，见图1。模块内置计算机系统，可连接无线网络，安装的摄相机和屏幕可实现医患实时面谈，用户通过访问该模块可完成健康问询和电子病历归档。同时在健康问询过程中，机器人可精确地传递问题并详细分析用户的反应。



图1 机器人健康问询模块

2.1.2 效果 在一项对退伍军人使用机器人模块进行健康问询的用户调查中发现，机器人健康问询可以减轻使用者的压力、恐惧和被审判的感觉，降低情感的障碍，从而更有利于披露真实的健康信息，见表1。推广机器人健康问询概念需要健康管理人員和使用者之间的互动。可以预见的是机器人健康问询将不再受限于远程交互技术的瓶颈，其发展将更加取决于健康管理医师和研究人员创意应用的更新迭代。

表1 机器人健康问询模块用户调查统计结果^[4]

用户调查	人数百分比 (%)	t	效应量 (d)
愿意使用机器人健康问询模块	84	-0.3	0.05

续表 1

愿意与健康机器人模块交流个人话题	80	1.5	0.23
与健康机器人模块交谈感到舒服	81	0.8	0.12
健康机器人模块反馈到位	40	1.9	0.29
愿意与朋友分享机器人健康模块问询经历	70	1.5	0.24
健康机器人模块简单易用	80	3.2	0.44

2.2 健康诊断

2.2.1 内涵 在健康护理领域中，许多早期的开拓性研究已证明可自动诊断健康状态，（这里的“健康状态”包括但不限于疼痛、抑郁、注意力分散、心理压力等，通常称为亚健康状态）；然而，昂贵且突兀的传感装置以及先进计算技术的缺乏通常导致研究过程的不可重复性和研究结论的不严谨性^[6]。机器人技术的突破，为解决自动诊断健康状态开辟了一条有效的途径，其利用全自动化系统对使用者的健康状态进行粗粒化并可在较长的时间内和各种不同的背景下进行评估^[5,7]。

2.2.2 效果 通过调查发现相较于传统的自动诊断，使用者从心理上更加接受可扩展的、可调节的和可穿戴的设备进行健康诊断。另外，由于集成了不显眼的微传感器和更先进的计算和验证技术，健康诊断机器人相较于传统的自动诊断设备极大地提升了检测精度，更方便健康管理医师实现对不同人群的普遍性的健康诊断，从而极大拓展了自动健康诊断的适用性。机器人健康诊断系统的研究多年来取得了长足进步，有望在近期投入实际使用。该系统可以与心理健康保健系统在多个层次上进行集成，如临床决策、门诊监测和技术支持等，将通过改善使用者的心理健康，对其生活产生可衡量的和有意义的影响。

2.3 健康监测

2.3.1 内涵 由机器人对真人实施健康监测，代表着以用户体验和用户最佳实践为中心的最高水准

的机器人设计。而且优化机器人健康检测系统的性能,还可以使系统更适应用户的喜好和需求,同时也可大大提高系统的能力和功能力^[8-9]。机器人健康监测领域中目前比较成熟的技术是应用医疗智能手机和可穿戴设备与健康管理软件系统对人体行为的监测,包括运动、饮食、睡眠过程中的血压、心率、脉搏等体征变化。该行业深得用户欢迎并且不断发展扩大,未来的移动应用程序将包括更大的数据库与不断扩大的云计算能力的整合。对于健康管理来说,改进的体征检测技术将允许更多的自适应移动操作系统和应用^[10-12]。

2.3.2 脑机接口技术应用 机器人健康监测是通过脑机接口技术实现的^[13-14],该技术的核心是对具有特定健康生理反应的脑信号进行获取,从行为和心理健康两方面进行评估。移动、可穿戴和环境智能技术的发展为构建机器人健康监测模块提供了重要的创意、策略和技术支持,其技术路线,见图 2。脑机接口技术是智能手机技术的自然延伸,脑机接口比智能手机更多地采用了微纳米技术,从而使得机器人健康监测在技术上更加透明。

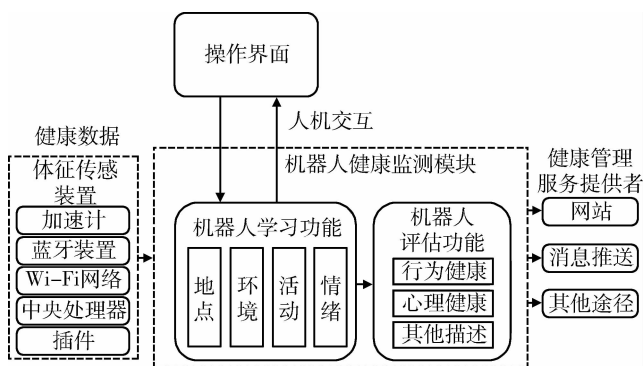


图3 机器人健康监测脑机接口技术路线

机器人健康监测算法和软件的开发将继续提高移动健康应用程序的准确性和效率,可以预见将来脑机接口技术可能超越现有的用于智能手机和可穿戴设备的互动应用程序。

2.4 健康干预

2.4.1 虚拟现实技术应用 在健康干预方面,机器人可以帮助个人改善比较隐私的健康状况,如心理健康障碍;尤其是对于身体残疾的人来说,机器

人在改善他们的生活质量和方便独立生活方面,将是唯一非常有利的技术^[15]。同时,机器人还可以成为健康管理医师的得力助手。健康护理提供者应用虚拟现实技术对机器人进行“培训”,包括传授与患者互动、倾听和避免歧视患者的技巧,对机器人进行严格的考核。虽然机器人具有卓越的物理性能,但人类智能却是机器人技术望尘莫及的^[16]。

2.4.2 发展方向 目前的研究和发展趋势表明,机器人能够完成各种简单的日常任务,如扫地、擦窗、浇灌植物、给宠物喂食等。从健康管理的角度讲,类似简单的日常事务对患者也是非常有益的。健康服务机器人领域正在迅速扩大,新的公司正在形成,新的产品和应用程序也在不断研发,随着计算机技术的发展,将来机器人将取得更大进步,在人类社会环境中将变得更能干、更灵活,这将是个令人兴奋的时代。

3 结论

科学技术的发展通常先于其潜在用途的发展,在某些科技发展路径上,按照新的思路进行创新将开启新的、受欢迎的交流与对话模式,同时促进新的应用程序的使用,增强人们理解力。有志于健康治疗和研究的人们对新兴技术十分敏感和关注,确信这些技术可以改善传统的健康管理运作方式^[17-18]。在机器人健康治疗方面,可以通过构建一个健康大数据项目,定点、精确地提供帮助信息,从而解决各种健康治疗中的棘手问题,探讨大数据项目在机器人健康治疗方面的技术可行性和符合健康管理道德原则的最佳实践。

本文对近几年来健康管理机器人领域内引起广泛关注的问题进行梳理,筛选出具有可观前景的机器人科技手段和应用策略,通过研究发现,机器人健康问询可以减轻使用者的压力、恐惧和被审判的感觉,从而降低情感的障碍,更有利于披露真实的健康信息;机器人健康诊断更易于被使用者接受,且检测精度及适用性更高;机器人健康监测集成了行为健康和心理健康评估功能,并且比智能手机在技术上更加透明;机器人健康干预的实现有赖于对

健康护理知识技能的深度学习。构建一个集成于机器人的健康大数据项目, 可以实现将健康管理资源更广泛地惠及大众的目标。

参考文献

- 1 王晓波. 开展健康管理 提高保健水平 [J]. 中华保健医学杂志, 2010, 12 (2): 145 - 146.
- 2 李光林, 郑悦, 吴新宇, 等. 医疗康复机器人研究进展及趋势 [J]. 中国科学院院刊, 2015, (6): 793 - 802.
- 3 罗志伟. 面向老年社会的健康机器人科学技术——迎接健康文艺复兴时代的到来 [J]. 科技导报, 2015, 33 (21): 45 - 53.
- 4 Rizzo A, Shilling R, Forbell E, et al. Autonomous Virtual Human Agents for Healthcare Information Support and Clinical Interviewing [M] //Luxton, David D. Artificial Intelligence in Behavioral and Mental Health Care. San Diego: Academic Press, 2016: 53 - 79.
- 5 Eason K, Waterson P. The Implications of e - health System Delivery Strategies for Integrated Healthcare: Lessons from England [J]. International Journal of Medical Informatics, 2013, 82 (5): e96 - e106.
- 6 Farzanfar R, Finkelstein D. Evaluation of a Workplace Technology for Mental Health Assessment: a meaning - making process [J]. Computers in Human Behavior, 2012, 28 (1): 160 - 165.
- 7 Fothergill KE, Gadomski A, Solomon BS, et al. Assessing the Impact of a Web - based Comprehensive Somatic and Mental Health Screening Tool in Pediatric Primary Care [J]. Academic Pediatrics, 2013, 13 (4): 340 - 347.
- 8 Min B C, Kim Y, Lee S, et al. Finding the Optimal Location and Allocation of Relay Robots for Building a Rapid End - to - end Wireless Communication [J]. Ad Hoc Networks, 2016, (39): 23 - 44.
- 9 Curiac D I. Towards Wireless Sensor, Actuator and Robot Networks: conceptual framework, challenges and perspectives [J]. Journal of Network and Computer Applications, 2016, (63): 14 - 23.
- 10 Stavropoulos TG, Meditskos G, Kompatsiaris I. De - maWare2: integrating sensors, multimedia and semantic analysis for the ambient care of dementia [EB/OL]. [2016 - 09 - 26]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574119216300712>.
- 11 Lattanzio F, Abbatecola AM, Bevilacqua R, et al. Advanced Technology Care Innovation for Older People in Italy: necessity and opportunity to promote health and wellbeing [J]. Journal of the American Medical Directors Association, 2014, 15 (7): 457 - 466.
- 12 Liu C, Zhu Q, Holroyd KA, et al. Status and Trends of Mobile - health Applications for iOS Devices: a developer's perspective [J]. Journal of Systems and Software, 2011, 84 (11): 2022 - 2033.
- 13 Jiang J, Zhou Z, Yin E, et al. A Novel Morse Code - inspired Method for Multiclass Motor Imagery Brain - computer Interface (BCI) Design [J]. Computers in Biology and Medicine, 2015, (66): 11 - 19.
- 14 McCane LM, Heckman SM, McFarland DJ, et al. P300 - based Brain - computer Interface (BCI) Event - Related Potentials (ERPs): people with amyotrophic lateral sclerosis (ALS) vs. age - matched controls [J]. Clinical Neurophysiology, 2015, 126 (1): 2124 - 2131.
- 15 Hadjiski M, Groumpos P, Kopacek P, et al. 16th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability TECIS 2015 Cost - Oriented Mobile Robot Assistant for Disabled Care [J]. IFAC - PapersOnLine, 2015, (48): 128 - 133.
- 16 Thomas C, Stankiewicz L, Grötsch A, et al. Intuitive Work Assistance by Reciprocal Human - robot Interaction in the Subject Area of Direct Human - robot Collaboration [J]. Procedia CIRP, 2016, (44): 275 - 280.
- 17 Rabbitt SM, Kazdin AE, Scassellati B. Integrating Socially Assistive Robotics Into Mental Healthcare Interventions: applications and recommendations for expanded use [J]. Clinical Psychology Review, 2015, (35): 35 - 46.
- 18 Ciani O, Armeni P, Boscolo PR, et al. De Innovazione: the concept of innovation for medical technologies and its implications for healthcare policy - making [J]. Health Policy and Technology, 2016, (5): 47 - 64.