

儿童康复自闭症智能机器人的研制与应用

李立国^{1,2}, 付红光^{1,2}, 李恩耀², 郑鹏远^{2*}, 米阳², 赵永红²

¹ 郑州卫生健康职业学院 河南郑州

² 郑州大学第五附属医院 河南郑州

【摘要】 由于现代人生活压力的持续增加, 儿童在实际成长的过程中也面临着各种各样的问题。这也在一定程度上增加了儿童自闭症问题的发生概率, 儿童自闭症的康复难度相对较高, 而且在儿童康复的过程中往往需要耗费大量的人力、物力以及财力, 这增加了自闭症患儿家庭的经济及思想压力。因此, 如何能够应用最低的成本使得幼儿能够获得持续的康复指导则成为了现阶段需要重点研究的一个问题。而在这一过程中儿童康复自闭智能机器人开始受到了广泛的关注。文章就针对其具体应用以及研制的相关问题进行了详细的探讨, 希望能够对于儿童自闭症患者的恢复有所帮助。

【关键词】 儿童康复自闭症; 智能机器人; 研制; 应用

【基金项目】 郑州市协同创新重大专项项目, 项目名称《智能化康复装备的研发及产业化》课题编号: 18XTZX12003; 科技部国家重点研发计划项目, 项目名称《医养结合服务模式与规范的应用示范》课题编号: 2020YFC2006100; 河南省重点研发与推广专项(科技攻关)项目, 项目名称《基于数据驱动技术的智慧透灸设备的研制与应用》课题编号: 212102311131; 河南省高校重点项目, 项目名称《基于 VR 技术的实验动物腧穴模型的构建研究》20A360017; 2022 年青苗工程项目, 项目名称《基于大数据技术的中医诊疗设备的研制》课题编号: 2022ZK001; 河南省教育厅人文社会科学研究项目, 项目名称《新时代我国青少年体质健康标准体系研究》课题编号: 2022-ZZJH-106。

Development and application of intelligent robot for rehabilitation of autism in children

Liguo Li^{1,2}, Hongguang Fu^{1,2}, Enyao Li², Pengyuan Zheng^{2*}, Yang Mi², Yonghong Zhao²

¹ Zhengzhou Health Vocational College, Zhengzhou, Henan

² The Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan

【Abstract】 As the pressure of modern life continues to increase, children are also faced with a variety of problems in the process of actual growth. To some extent, this also increased the probability of childhood autism, relatively high degree of difficulty of rehabilitation of children with autism, and in the process of children's rehabilitation often requires a lot of manpower and material resources and financial resources, both for analysis from the perspective of parents, or from the perspective of medical cost were analyzed, and is very heavy burden for the family. In this process, how to apply the lowest cost so that children can obtain continuous rehabilitation guidance has become a problem that needs to be focused on at this stage. In this process, children's rehabilitation of autistic intelligent robots began to receive widespread attention. In this paper, the specific application and related problems of its development are discussed in detail, hoping to be helpful for the recovery of children with autism.

【Keywords】 Rehabilitation of children with autism; Intelligent robot; The development; application

前言

受到多种因素所带来的影响, 自闭症现阶段已经成为了我国儿童首位的慢性病, 有相关调查研究

显示, 我国现阶段约有 1000 万自闭症患者, 每 1000 名儿童之中, 就有一名儿童存在自闭症的问题, 而这一数据还在呈现出逐年上涨的趋势。自闭症儿童

*通讯作者: 郑鹏远

最为主要的特点包括兴趣狭窄、社会交往障碍、日常行为刻板重复以及交流障碍等方面的问题。在改善患儿症状的过程中, 若单纯依靠家长或是医护人员的力量, 则收效甚微。对此, 合理应用现代的智能化技术使得儿童能够获得更为持续以及科学的康复指导则十分有必要。在这样的背景之下, 探讨儿童康复自闭症智能机器人研制以及应用的相关问题则非常有必要。

1 自闭症患者康复中存在的问题

从宏观角度进行分析, 在促进自闭症儿童康复的过程中, 智能化机器人的应用收到了较为显著的效果, 但在实际应用中, 我国在实际促进自闭症儿童康复以及对其实施必要的训练的过程中, 依然存在着一系列的问题^[1]。最为主要的表现就是我国在智能化技术的发展方面相关的研究还处在起步的阶段, 在智能化机器人的使用方面存在一定的被动性特征, 难以实现自闭症儿童自身情绪的有效调节。除此之外, 一些教育工作者面对自闭症儿童出现的一些异常的情绪以及各项指标的波动, 往往难以做到及时的发现以及分析。除此之外, 在持续的反复训练的基础之上。自闭症儿童的社会能力也很难得到有效的发展, 进而诱发一系列的负面影响, 甚至会出现自闭症儿童家庭不信任教育机构的问题。

2 儿童康复自闭症智能机器人研制过程中使用的技术

2.1 智能人机交互技术

在硬件设计方面, 应以模块化的设计方案为依据, 模块间即相互关联又各自独立, 这种设计形态, 能够为系统的维护及功能改善提供便利。在以 MUC 为核心的基础上, 构建电源模块、降压稳定模块、北斗模块、舵机控制模块、电机驱动模块、OLED 显示模块、红外测距模块, 其中, 电源模块、降压稳定模块应控制着信号传输、语音播放、语音识别、语音采集系统, 而语音采集及语音播放功能与患儿连接, 能够满足患儿的语音输入与输出交互需求。红外测距模块的设置应设计输出模拟电压与测量距离的关系, 即 2.4-0.4V 的模拟信号与 10-80cm 相对应, 它的设计特点是功能强大、电路简单, 距离与输出成反比非线性关系, 在 1m 内的错误信号小、数据稳定且具有较强的精度。在程序模块中, 作为一款高性能定位导航模块, ATGM336H 能够联合导

航、定位与授时, 且可以支持多种卫星导航系统; 研发显示模块的设计, 应采用 OLED 的 0.96 的显示屏, 用有机电激发光二极管, 其特点是分辨率高、厚度薄、对比度高、无需背光。

2.2 多维度信息辅助技术

在多维信息辅助技术设计方面, 应注意北斗信号处理中的外部设备与北斗模块的通信方式为串口, 按照 NMEA0183 的协议进行数据输出, 例如, 推荐定位信息 (\$GNRMC) 的命令格式应设计为 \$GNRMC (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) ★hh (CR) (LF), 其中代表回车换行的为 LF、CR, 通过计算 \$ 与 ★ 之间的字符 ASCII 码运算得到 hh 校验值。

在设计语言信号处理方面, 可以借助语言识别专家软件预先设定对话, 并用其进行语文本的反馈及词条的识别。可以将需要被识别的句子、词语等利用记事本进行事先录入, 用 “|” 进行语句间隔, 用 “\$” 作为截止。模块能够直接播放识别到的反馈语文本, 并自动搜寻 TF 卡, 以此寻找 MP3 文本对未识别的部分进行转换播放^[2]。

在舵机控制设计方面, 应注意数据长度参数个数应设置为 N+2, 而各种控制指令均以控制指令表示。在电机控制方面, 应注意输入端口的信号为 1N1、1N2, 电压输出端为 OUT1、OUT2, 电源输入端为 1N+1N-, 接电源正负极^[3]。

3 儿童康复自闭症智能机器人的应用

3.1 能够与儿童进行多样化的人机互动

人际交互最为重要的本质内容就是人和机器之间的交流以及互通, 使得用户在产品使用过程中的体验能够真正得到有效的改善。而对于儿童自闭症患者来说, 要想真正改善他们在人际交流过程中所存在的客观的障碍问题, 则应注意引导儿童进行多样化的人机互动, 从儿童自闭症患者自身特征的角度来进行分析, 如果他们的交流障碍问题无法得到有效的改善, 那么, 伴随着年龄的逐渐增加, 他们在成长的过程中人际交往能力则会逐渐下降, 但是相比于普通的孩子来说, 他们往往更能够专注于自己喜欢的事物之中, 而通过在自闭症儿童康复过程中融入智能机器人的相关元素, 则能够使得自闭症儿童在与智能机器人进行互动的过程之中, 更好的对机器人的功能进行深度的探索, 进而能够帮助患

儿通过智能机器人的窗口, 感知外部社会, 促使他们在面对陌生的环境的时候, 在充足的经验积累的前提之下, 能够尽可能的避免产生的恐慌感^[4]。除此之外, 儿童自闭症患者进行人际互动的相关经验也能够一定程度上迁移到他们的日常交往行为之中, 促进他们交往能力的提升, 有效改变其自身存在的自闭的状态。

3.2 在陪伴中改善自闭症儿童的状态

从表象上来看, 自闭症患儿普遍存在不喜欢与人交往、语言障碍、刻板、智力低下、理解障碍等方面的特征, 他们往往沉浸于自己的世界之中, 与外部社会中的人以及事保持着客观的距离, 但实则患儿的内心深处渴望得到身边人的关心、关爱以及陪伴, 他们渴望外部能够真正的走进他们的内心世界, 帮助他们真正的走出阴霾。而在这一过程中, 要想使得自闭症儿童的状态能够真正得到有效的改善, 良好的陪伴必不可少。但是, 从现实的角度来进行分析, 对于大部分的家长来说, 他们往往不知道该如何与自闭症儿童进行交流以及沟通, 也不知道如何真正地走进他们的内心世界, 为了使得上述问题能够真正得到有效的解决, 则可以尝试在对患者进行干预的过程中有机的融入儿童康复自闭症智能机器人^[5]。儿童康复自闭症智能机器人通过对于患者自身的实际情况进行深入的分析, 在经过一系列算法的基础之上, 相对精准的把握自闭症儿童的实际需求, 并且针对性的对他们实施引导。在持久的陪伴之中, 使自身与儿童的成长之间建立关联, 使得儿童能够逐渐产生与人进行交流以及沟通的愿望, 进而带领他们逐渐走出自闭的状态, 实现整体病情的有效改善^[6]。

4 结语

综上所述, 从我国现阶段的情况来进行分析, 虽然在对儿童自闭症患者实施教育以及引导的过程中, 智能化机器人用已经得到了十分广泛的关注, 但是, 智能化普及程度不够以及干预模式单一依然是急需解决的问题。而在实际针对儿童康复自闭症智能机器人进行研制的过程中, 通过将智能人机交互技术、多维度信息辅助技术以及机器学习技

术三者之间有机的结合到一起, 实现智能机器人和自闭症儿童之间的人机互动, 通过给予自闭症儿童充足的陪伴, 对儿童的各方面情况进行实时的检测, 并且及时调整干预方案, 则能够使得自闭症儿童的情况得到更好的改善, 应用价值整体较高。

参考文献

- [1] 王志豪, 郭晶. 复愈性环境理论下的自闭症儿童康复空间设计研究[J]. 设计, 2021, 34(23): 94-96.
- [2] 江拓, 赵伟, 游姗. 智能机器人教育下的自闭症儿童康复训练研究[J]. 中国新通信, 2021, 23(20): 231-232.
- [3] 王雪洋, 陈飞虎. 基于自闭症儿童需求的康复机构空间设计研究[J]. 设计, 2021, 34(19): 132-134.
- [4] 刘小雯, 陈静雨, 余隋怀. 自闭症儿童认知机器人造型设计[J]. 机械设计, 2020, 37(11): 147.
- [5] 王杨, 汪家豪, 李元金, 杨斌, 赵根源. 基于 NAO 平台的自闭症儿童陪护机器人设计与实现[J]. 湖北工程学院学报, 2020, 40(06): 49-53.
- [6] 邵星宇. 基于认知心理学的自闭症儿童陪伴机器人造型设计研究[D]. 江苏师范大学, 2020.

收稿日期: 2022 年 7 月 26 日

出刊日期: 2022 年 8 月 29 日

引用本文: 李立国, 付红光, 李恩耀, 郑鹏远, 米阳, 赵永红, 儿童康复自闭症智能机器人的研制与应用[J]. 国际儿科研究杂志, 2022, 2(2): 13-15.
DOI: 10.12208/j. ijped. 20220017

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS