

# 新型智能腕带在医疗领域的应用

宋一佳 吴秋蕾 王儒林

西京学院医学院, 中国·陕西 西安 710123

**摘要:** 论文综述了新型智能腕带在医疗领域的应用及其优势。新型智能腕带融合了传统腕带的基本功能与现代先进技术, 能够存储患者基本信息和治疗内容, 并具备实时监测、提醒、定位等功能。其在提高治疗效率与准确率、减轻医务工作者负担、提升患者体验等方面具有显著优势。然而, 其在应用中也面临技术挑战、管理挑战、数据安全与隐私保护等问题。未来, 随着物联网、人工智能技术的发展以及国际标准化体系的建立, 智能腕带有望在医疗领域发挥更大作用, 成为远程医疗和慢性病管理的关键工具。

**关键词:** 智能腕带; 身份识别; 健康监测; 隐私保护

## The Application of New Smart Wristbands in the Medical Field

Yijia Song Qiulei Wu Rulin Wang

Xijing College of Medicine, Xi'an, Shaanxi, 710123, China

**Abstract:** This paper reviews the application and advantages of the new type of smart wristbands in the medical field. The new smart wristbands integrate the basic functions of traditional wristbands with modern advanced technologies, capable of storing patients' basic information and treatment details, and featuring real-time monitoring, reminder, and positioning functions. They have significant advantages in improving treatment efficiency and accuracy, reducing the burden on medical staff, and enhancing patients' experience. However, they also face technical challenges, management challenges, data security and privacy protection issues in application. In the future, with the development of Internet of Things and artificial intelligence technologies and the establishment of international standardization systems, smart wristbands are expected to play a greater role in the medical field and become key tools for telemedicine and chronic disease management.

**Keywords:** smart wristbands; identity recognition; health monitoring; privacy protection

## 0 前言

现代医疗中, 患者身份识别与健康监测至关重要。传统腕带虽提供基本身份信息, 但功能受限。科技发展催生新型智能腕带, 融合传统功能与先进技术, 推动医疗管理革新。在全球范围的医疗机构中, 患者安全是医疗活动中首要的关键问题, 没有患者安全, 就谈不上医疗体系的完善和医疗价值的体现, 而在诸多关系到患者安全的问题中, 患者身份识别是比较重要的内容, 也是基础性工作之一。

## 1 新型智能腕带的功能特点

### 1.1 基本信息与治疗内容

新型智能腕带能够存储患者的基本信息, 如姓名、性别、年龄、住院号、过敏史等, 同时还可以记录治疗内容, 包括药物使用、手术安排、检查项目等。这使得医护人员在进行医疗操作时能够快速获取全面的患者信息, 减少因信息不准确而导致的医疗错误<sup>[1]</sup>。

### 1.2 实时监测与提醒功能

新型智能腕带能够实现生命体征监测、伤员智能呼救, 进行身份标识验证, 人体脉率监控及动静监视, 能够进行智能呼救、伤情上报等功能。并且能够按照受伤分类标准自动

将伤员分为轻伤、中伤和重伤类别, 并将伤情及类别、伤员位置及伤员脉率等信息通过网络进行上报, 在人体脉率出现异常时, 所佩戴智能腕表能够自动发出求救信号, 并同时发送伤员脉率、伤员位置等信息<sup>[2]</sup>。对于需要输液的患者, 智能腕带可以设置换液提醒功能, 确保患者在输液过程中能够及时更换药液, 避免因延误换液而导致的医疗风险。智能腕带通过收集患者健康数据进行分析, 针对健康问题进行预警, 并给患者提供个性化健康建议<sup>[1]</sup>。

### 1.3 实时定位与管理

智能腕带通过多传感器融合技术提升了定位能力, 提高了定位精度, 尤其在复杂环境中辨别能力强, 确保医护人员在各种情况下获得患者准确位置信息<sup>[2]</sup>。在住院期间, 智能腕带可以用于患者出入病区的身份识别和登记, 便于医院对患者的管理。

## 2 新型智能腕带的应用优势

### 2.1 提高治疗效率与准确率

智能腕带与医院护理工作网络相连接, 可增强对临床指标的实时监测, 提升治疗及护理效率和准确性。通过持续追踪健康数据, 腕带能根据患者反应及时调整治疗。为进一

步提升医疗救护管理水平,做到在操作前、中、后过程中施行严格查对制度,避免医疗事故的发生。结合信息化、科技化的腕带通过医务内部系统扫描腕带二维码从而快速获取患者基本信息,辨别患者病情程度,采取相应的急救措施<sup>[3]</sup>。

## 2.2 减轻医务工作者的负担

新型智能腕带的自动化监测和提醒功能减少了医护人员在信息记录和核对工作量的工作,使他们能够将更多的时间和精力投入患者的治疗和护理中,从而提高整体的工作效率。智能腕带的自动传输功能减少了医护人员手工记录和核对工作,提升效率并降低人为错误,医护人员可以准确识别患者的身份,最大限度地节约就诊时间,以最快的速度将检查结果反馈给首诊医师,帮助医师进行临床判断以使患者获得进一步的救治<sup>[1]</sup>。

## 3 智能手腕带在病人中的应用

### 3.1 身份识别

智能腕带集成 RFID 或二维码技术快速识别患者身份,避免医疗差错的发生。在发药、静脉输注、检查、手术等环节,医护人员可通过扫描腕带核对信息,确保患者安全。腕带具备实时定位功能,可以确定患者行踪。实时监测生命体征等,并将数据同步接入医院系统,异常时自动报警提醒医务人员。腕带采用防水耐用材料,便于清洗消毒,注重舒适性与安全性,内壁软面及外壁不同风格的设计可以减少患者抵触,增加佩戴的依从性<sup>[4,5]</sup>。

### 3.2 应用于住院查房

智能腕带在住院查房时助力医护人员快速获取患者信息,缩短护理准备时间。在用药、输血等环节通过身份与医嘱核对确保“五个正确”,并床前录入体征数据,减少手工记录,实现诊疗精准匹配<sup>[1]</sup>。患者出入管理防走失,膳食记录便捷结账,同时简化出入院流程,降低医疗错误,提升护理质量及患者满意度。

### 3.3 在镇痛中的应用

镇痛的智能医疗腕带,主要是通过电极片对腕部或者踝部予以脉冲刺激,利用腕踝针和经皮神经电刺激来达到镇痛的目的,信号控制模块接收和调解镇痛参数信号,并产生可调的电刺激脉冲作用于相应区域,而且其架构不影响止痛性能的情况下进行扩展<sup>[6]</sup>。

### 3.4 提升患者体验

#### 3.4.1 减少患者等待时间

患者入院时,护士通过扫描智能腕带即可完成患者信息录入,减少了患者等待的时间和繁琐的操作。出院时,通过腕带的快速医疗费用结算功能,可以大大缩短患者出院手续的办理时间。

#### 3.4.2 保护患者安全

研究表明<sup>[4]</sup>,老年患者由于腿脚不便、动作不灵活,在院内行走、如厕或去往目的地的途中遇到突发情况且无法紧急呼救时,可以通过手腕带第一时间得到救治。儿童好动,

精神异常患者存在神志不清的情况,可通过腕带的 RFID 技术,当患者离开相关活动区域时自动报警,以保护患者安全。

## 4 智能腕带在患者中的应用挑战

### 4.1 技术挑战

老年患者需长时间佩戴腕带,耐用性和舒适性至关重要。由于皮肤敏感,易因长时间佩戴产生不适。舒适性和安全性设计减少患者不适,提高佩戴舒适度和稳定性<sup>[7]</sup>。RFID 技术和条形码技术在不同环境下的读取准确性是一个挑战。为了提高读取准确性,可以采用多种技术手段,如增强 RFID 天线的性能,优化条形码的设计和打印质量,确保信息读取的准确性和稳定性,可以借鉴智能手表,通过采用图像处理、无线通信和多传感器检测等技术,对各功能模块设计与整合,开发出了集居家监护机器人、智能手腕带与移动端 App 的监护系统<sup>[8]</sup>。

### 4.2 管理挑战

医用腕带系统的推广和应用需要医院对医护人员进行充分的培训,确保他们能够熟练掌握腕带的使用方法和操作流程。解决方案包括制定详细的培训计划,开展定期培训和考核,确保所有医护人员具备必要的技能和知识。医用腕带的应用需优化医院管理流程,通过流程重构确保其在患者入院、检查、治疗至出院等环节的无缝衔接。解决方案包括组建专业团队、信息化优化流程设计及持续监控改进。

### 4.3 数据安全与隐私保护

智能腕带收集大量用户健康数据和行为信息,隐私与安全性是重要挑战。例如,部分制造商不仅收集数据,还可能与其他公司共享,导致用户隐私泄露<sup>[9]</sup>。现有的医疗隐私法并不完全适用于可穿戴设备,这使得智能腕带的数据保护缺乏明确的法律依据<sup>[10]</sup>。

### 4.4 缺少统一的行业数据标准

缺乏统一的行业数据标准,导致不同设备和系统之间的数据互操作性差,增加了数据管理和分析的难度。建立统一的国际标准化体系将是未来的发展方向,有助于不同国家和地区医疗机构之间的信息交流和合作,提高全球医疗服务的质量和效率。

### 4.5 成本挑战

医用腕带系统建设需初始投资,涵盖硬件、软件、腕带材料及培训费用。智能腕带制造涉及高级无线技术、可充电电池和耐用材料,增加了生产成本。LED 腕带制造费用占总成本的 35%,主要因其复杂工艺<sup>[8]</sup>。为缓解投资压力,医院可采取分阶段实施策略,逐步推广应用,并通过政府资助、医保和合作伙伴支持等多渠道筹集资金。医用腕带系统在运行过程中需要持续的维护和更新,包括硬件设备的保养、软件系统的升级和腕带材料的更换等。解决方案包括建立完善的维护和管理机制,制定合理的预算计划,并通过规模效应降低单个腕带的成本。

#### 4.6 老年患者特有的挑战

老年患者存在记忆力减退和认知能力下降的问题,有时无法正确理解和使用智能腕带的功能,可能无法记住如何操作腕带上的按钮或者不理解手腕带发出的警报信号。这就需要手腕带界面更简洁、直观,减少复杂性操作,并提供语音或视频操作说明。老年患者常伴高血压、糖尿病等慢性疾病需要进行综合管理与监测多种生理指标,并提供综合健康评估和预警报告。通过集成多种传感器,实时监测血糖、心率、血压等指标,及时发出预警。腕带还可监测心律失常等指标,降低心肌梗死等严重疾病的风险<sup>[8]</sup>。同时,智能腕带的跌倒检测功能同样重要,一旦检测到患者或老人跌倒,系统可以自动向家属或医护人员发送警报,并提供他们的位置信息,以便及时进行急救<sup>[1]</sup>。

#### 5 未来发展方向

随着人工智能技术的不断发展,智能腕带将实现数据采集与分析的全自动化。接入医院管理系统后,腕带可在患者离开指定区域时自动报警,减少患者发生意外的风险。电磁超表面是一种新型的人工电磁材料,实现了对电磁响应更为灵活的动态控制,基于动态调控的方式,电磁超表面能够实现了对电磁波的相位、振幅、极化方式、传播模式等特性的精确控制<sup>[9]</sup>。未来,智能腕带将采用电磁超表面等多种新型材料,以提高智能腕带的监测精度、舒适性及耐用性<sup>[10]</sup>。未来智能腕带将拥有更多的 AI 辅助诊断功能,接入线上医院后提供专业个性化健康指导。智能腕带将集成血氧饱和度监测等更多高级功能,满足患者对健康管理的多样化需求,通过与医疗机构数据共享实现实时监测与干预<sup>[11-14]</sup>。智能腕带将采用先进加密技术及隐私保护措施,保障患者个人信息与健康数据安全。患者有权知道为什么要提供个人信息,个人信息被进行了怎样的处理。应保证患者信息权益与技术供应商利益,平台与患者的隐私保护以及个人合理的隐私保护达到动态的平衡<sup>[12]</sup>。为了促进新型智能腕带在全球范围内的应用和推广,建立统一的国际标准化体系将是未来的发展方向。统一标准后有助于不同国家和地区的医疗机构之间的信息交流和合作,从而提高全球医疗服务的质量和效率。

#### 6 结语

新型智能腕带在医疗领域应用前景非常广阔,可大幅

度提升医护人员的工作效率与准确性,改善患者就医体验。随着智能腕带技术的进步与应用标准的不断完善,与医疗系统深度融合,将成为远程医疗和慢性病管理的有效工具。

#### 参考文献:

- [1] 孙宏梅,韩晶,乔红伟,等.腕带在大型医院功能检查区身份识别中的应用[J].继续医学教育,2023,37(12):185-188.
- [2] 刘朝斌,杨志玲,沙琨,等.战场伤员智能感知体系构建研究[J].海军医学杂志,2023,44(7):663-666.
- [3] 张霞,华皎,陈洁.基于WIFI和RFID技术的智能终端SDA在实现患者安全管理目标中的应用[J].当代医学,2019,25(2):182-184.
- [4] 孙悦,宓佳颖,郁梦婷,等.一种新型SOS腕带技术及其应用的研究进展[J].无线互联科技,2020,17(23):80-83.
- [5] 白雪,吴枫.推广现代化智能设备提升老年人生活质量[N].延安日报,2025-02-17(002).
- [6] 石萍,杜佳昊,刘俊文,等.用于镇痛的智能医疗腕带的探究及设计[J].生物医学工程学进展,2021,42(1):10-13.
- [7] 曹倩.基于专利的智能腕带式设备可视化分析[J].中国新通信,2021,23(8):45-46.
- [8] 刘映群,黄嘉源,李泳智,等.基于人工智能的居家老人监护系统的设计与实现[J].传感器世界,2024,30(1):35-40.
- [9] 李玉玺,朱瑞超,随赛,等.基于超表面的动态电磁调控技术及应用研究[J/OL].雷达学报,1-33[2025-04-01].
- [10] 顾理平.整合型隐私:大数据时代隐私的新类型[J].南京社会科学,2020(4):106-111.
- [11] 孙悦,宓佳颖,郁梦婷,等.一种新型SOS腕带技术及其应用的研究进展[J].无线互联科技,2020,17(23):80-83.
- [12] 谈倩.卧床老人可穿戴产品的过往经验设计[D].广州:华南农业大学,2020.
- [13] 秦雪冰,王子伦,郁凯程.复杂的情景收益:智能腕带用户的隐私决策研究[J].情报探索,2024(3):1-9.
- [14] 张百平,李文祯.基于智能手持终端的移动护士工作站设计与应用[J].中国数字医学,2018,13(2):79-81.

作者简介:宋一佳(2005-),女,中国陕西铜川人,本科,从事智能手环设计研究。

通信作者:王儒林(1981-),女,中国宁夏银川人,硕士,讲师,从事外科护理和急危重症护理研究。