

夜灯输液报警器的研究设计与应用

崔子聪¹, 孙仪航^{1*}, 马照涵¹

(¹ 大兴安岭职业学院 医学技术学院, 黑龙江省大兴安岭地区 165000)

摘要: 目的通过研究设计一种输液报警器并探讨应用前景, 以解决临床中患者输液过程中存在的安全隐患, 提高输液过程的安全性和效率。方法采用现代电子技术和传感器技术, 设计一种能够实时监测输液速度、剩余液体量以及输液结束自动报警的输液报警器。结果该输液报警器具有结构简单、操作方便、报警准确等优点, 能够有效避免输液过程中的安全隐患, 提高医疗服务的效率和质量。结论 本研究设计的输液报警器具有广阔的应用前景, 值得在临床中进一步推广和应用。。

关键词: 输液报警器; 静脉输液

Research design and application of infusion alarm

CUI Zicong¹, SUN Yihang^{1*}, MA Zhaohan¹

(¹ Daxing' anling Vocational College, Medical Technology College, Daxing' anling Region, Heilongjiang Province, 16500, China)

Abstract: Objective To design an infusion alarm and explore its application prospect to solve the potential safety hazards in the clinical infusion process and improve the safety and efficiency of the infusion process. Methods Using modern electronic technology and sensor technology, an infusion alarm was designed that could monitor the infusion speed, the amount of remaining liquid and the automatic alarm at the end of infusion in real time. Results The infusion alarm has the advantages of simple structure, convenient operation and accurate alarm, which can effectively avoid potential safety hazards in the infusion process and improve the efficiency and quality of medical services. Conclusion The infusion alarm designed in this study has broad application prospects, and is worthy of further promotion and application in clinical practice.

Keywords: Infusion alarm; Intravenous fluids

引言

医疗行业快速发展, 病人护理和监测需求增长, 输液作为常见治疗手段, 需密切监测药物流速、滴数及患者反应, 以确保治疗有效性与安全性。目前输液监测主要依赖人工巡视与简单基础设施。人工巡视存在时效性不足、难以长时间保持警觉的问题, 无法满足实时性与准确性要求。现有基础设施如输液泵虽能实时监测流速和滴数, 但缺乏报警功能, 难以及时提醒医护人员处理异常情况^[1]。因此, 开发具有实时报警功能的夜灯输液报警器十分必要, 该设备应具备实时监测输液流速、滴数及患者反应, 异常时报警, 并带有夜灯功能以便夜间观察输液情况等功能, 以保障输液治疗的安全性与有效性, 提高患者康复效果^[2]。

1. 研究目的和意义

- 20 -

基金项目: 无

作者简介: 崔子聪 (2005-), 男, 黑龙江大兴安岭, 大专, 研究方向: 护理

马照涵 (2006-), 女, 黑龙江大兴安岭, 大专, 研究方向: 护理

通讯作者: 孙仪航, 邮箱: syh679399@163.com

1.1. 提高输液安全性

夜间或光线昏暗时，传统输液设备难以准确观察输液情况，易致药物滴空、流速异常等问题。夜灯输液报警器引入先进传感和通信技术，能实时监测输液情况，异常时及时报警提醒医护人员，显著提高输液过程安全性，减少因疏忽导致的意外^[3]。

1.2. 提升医疗效率和服务质量

夜灯输液报警器实时监测输液情况，能及时发现问题并处理，提高医疗效率和服务质量，满足患者对高品质医疗服务的需求，提升医院竞争力和影响力。

1.3. 推动医疗技术创新和发展

本研究旨在通过引入先进传感和通信技术，实现输液过程的智能化监测和远程监控，推动医疗技术创新和发展，为医疗行业带来机遇和挑战^[4]。

2. 工作原理及技术特点

2.1. 夜灯输液报警器工作原理

夜灯输液报警器作为医疗设备关键组件，其工作原理及技术应用对确保输液过程顺利进行至关重要，可从核心组件构成、技术实现方式、可持续发展设计三个维度剖析。

核心组件构成，通常包括红外发射器、接收器、蜂鸣器、LED 指示灯、单片机、滴速设置按钮及电源开关等，精心设计与选型为设备提供坚实硬件基础。

技术实现，采用红外传感器技术，监测输液管中液体流动情况触发报警机制。液体流动时，红外传感器检测输液管中红外线变化并转化为电信号判断液体是否流动，检测到液体流动停止或异常时立即触发报警，发出声音和光线信号提醒医护人员，提高报警准确性和及时性^[5]。

可持续发展设计，采用低功耗、长寿命设计理念，优化电路设计和采用环保材料降低能耗和环境污染，具备可重复使用性，降低医疗成本，提高医疗资源利用效率，符合可持续发展要求^[6]。

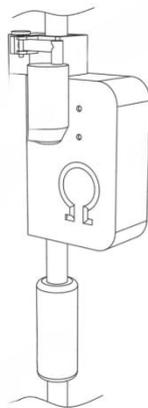


图 1 夜灯输液报警器整体结构示例

2.2. 技术特点与优势分析

精准监测，具备精准监测能力，通过内置先进传感器实时、准确检测输液管中液体流动情况，提高输液过程安全性，出现气泡、阻塞或异常流动时立即报警，避免输液事故发生。

多种报警方式，具备声音报警、光线报警等多种方式，吸引医护人员注意，提高报警效果，还具备自动复位功能，液体流动恢复正常时自动停止报警。

简单易用，设计简单易用，界面简洁直观，操作按钮清晰明了，医护人员可快速上手，体积小、重量轻，可随身携带，适用于不同场景，提高实用性，降低操作难度^[7]。

广泛应用于多个领域，可广泛应用于医院、护理院、家庭护理等领域，在医疗机构中用于患者输液护理，在家庭护理场景中用于家庭护理人员输液监测，提高家庭护理安全性和有效性^[8]。

3. 面临的挑战与解决方案

3.1. 技术创新能力不足问题及对策

在夜灯输液报警器领域，技术创新能力的不足主要表现为以下三个方面的矛盾：首先，关键技术存在短板，核心传感元件的精度不足以及智能报警算法的可靠性低，这导致了产品性能的升级滞后；其次，研发协同存在断层，企业研发活动主要集中在短期改良上，缺乏与医学临床研究的深度整合；最后，人才供给失衡，具备医疗电子知识与应用开发能力的复合型工程师比例不足。

为解决以上问题，我们提出了一系列针对性措施。对于关键技术短板，积极与科研机构展开合作，加大对核心传感元件精度提升以及智能报警算法优化的研究投入，设立专项研发基金，鼓励创新思维，力求突破技术瓶颈。针对研发协同断层问题，建立企业与医学临床研究机构的常态化沟通机制，定期组织联合研讨会，共同确定研发方向，确保产品研发紧密贴合临床实际需求。在人才供给失衡方面，一方面与高校相关专业合作，开展订单式人才培养，设置医疗电子与应用开发相关课程，为企业输送专业人才；另一方面，在企业内部搭建培训平台，对现有工程师进行跨学科知识培训，提升他们的综合能力，打造一支高素质的复合型人才队伍。

3.2. 标准不统一问题及对策

行业标准的缺失已成为制约夜灯输液报警器行业发展的关键障碍。技术标准的不明确导致企业在研发过程中缺乏明确的指导原则，而质量标准的不明确则使得企业在生产过程中难以确保产品质量的稳定性，进而影响消费者的购买信心及行业的可持续发展。此外，标准化建设的缓慢进展，主要受到技术积累不足、市场需求的不稳定性以及政策环境等多重因素的制约，使得标准统一工作面临诸多挑战。

对此，政府应发挥主导作用，联合行业内龙头企业、科研机构以及相关专家，共同开展行业标准的制定工作。首先，对现有的技术成果进行全面梳理和评估，结合市场实际需求，确定科学合理的技术指标和规范。其次，建立严格的质量检测体系，明确产品质量的量化标准，通过定期抽检和认证等方式，督促企业严格按照标准生产，保障产品质量。同时，为加快标准化建设进程，政府可出台相应的扶持政策，鼓励企业加大技术研发投入，以提升技术积累水平，增强行业应对市场需求变化的能力，为标准的制定和完善提供坚实的技术支撑。此外，还需加强政策引导，营造良好的政策环境，协调各方利益关系，推动行业标准统一工作高效、有序进行。

4. 智能化、精准化发展方向

智能化设计，智能化是夜灯输液报警器发展的必然趋势，随着物联网、大数据等技术融合应用，正逐步从单一报警功能向智能监测与管理转变。嵌入智能芯片和传感器，实时监测输液进度、液体温度等关键参数，通过 APP 或显示屏展示给用户，提高用户输液体验，为医疗机构提供精准输液管理手段，还可实现对输液安全的远程监控，及时发现并处理安全隐患。精准化控制，采用先进算法和传感器技术，实现对输液速度的精准控制。实时监测患者输液情况，根据医嘱和患者实际情况自动调整输液速度，避免安全问题，提高输液安全性、医疗机构工作效率和患者满意度^[9]。

4.1. 物联网、人工智能等技术的集成应用

物联网技术，实现设备互联互通，为医疗人员提供便捷、高效的监控和管理手段。可远程监控和调节输液设备，确保输液过程准确性和安全性，实时收集设备使用数据，为医疗资源优化配置提供支持^[10]。

人工智能技术，通过深度学习、机器学习等算法，实现对输液异常情况的智能识别并自动采取应对措施，降低医疗风险，提高医疗服务质量。如智能识别输液管道堵塞或渗漏时自动发出警报并停止输液，还能对设备性能进行实时监测，确保设备稳定运行^[11]。物联网技术和人工智能技术的集成应用，将进一步扩大夜灯输液报警器的性能和应用范围^[12]。

4.2. 远程监控、数据记录与分析功能实现

远程监控，通过先进传感器和通信技术，实时监测患者输液情况，将数据实时传输到医护人

员手机或电脑终端,使医护人员能随时随地关注患者输液进度和状况,及时发现并处理潜在风险,还支持医护人员为患者提供实时指导和干预,确保输液过程安全顺利进行^[13]。

数据记录与分析,详细记录患者输液数据,包括输液进度、液体温度、输液速度等关键指标,经分析处理后为医护人员提供客观、准确的输液效果评估,有助于制定更优化治疗方案,提高医疗质量和患者满意度^[14]。

5. 结论

夜灯输液报警器通过其独特的工作原理和技术特点,在提高输液安全性、提升医疗效率与服务质量以及推动医疗技术创新发展等方面展现出显著价值。尽管在发展进程中遭遇了技术创新能力不足、标准不统一等挑战,但通过采取有效对策使得这些问题得到妥善解决。而智能化、精准化的发展方向,尤其是物联网、人工智能等技术的集成应用以及远程监控、数据记录与分析功能的实现,更为其未来发展奠定了坚实基础。可以预见,夜灯输液报警器将在医疗领域发挥更为重要的作用,为患者带来更安全、高效的医疗服务体验。

参考文献:

- [1] 谭敏,杨波,张娜.外周输注胺碘酮致化学性静脉炎的预防研究进展[J].中国当代医药,2025,32(06):193-198.
- [2] 徐风忠,陈桂涛.输液报警器的研制及临床护理应用效果[J].医疗装备,2023,36(04):17-19+27.
- [3] 程敏,向晓漫,王耶欣,等.输液报警器的临床研究进展[J].中国医药指南,2022,20(17):62-65.DOI:10.15912/j.cnki.gocm.2022.17.007.
- [4] 李铭洋.基于5G通信技术的医用终端设计与实现[D].电子科技大学,2022.DOI:10.27005/d.cnki.gdzku.2022.04255.
- [5] 麦毅源,吴伟斌,史晓裕,等.一种新型输液报警器[J].医疗装备,2015,28(18):48.
- [6] 曾鑫,梁希瑶,周莹.基于液位监测的智能输液报警系统设计与应用[J].医药高职教育与现代护理,2022,5(03):262-266.
- [7] 黄凤霞,苏媛媛,赵倩,等.输液报警器的进展分析[J].科技视界,2019,(01):46-48.DOI:10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2019.01.018.
- [8] 余路,温高钱.一种静脉输液报警器的研究与开发[J].黑龙江科学,2022,13(04):62-63.
- [9] 王学建.双位红外感应输液及报警装置临床应用满意度调查[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(A2):180+182.
- [10] 牛青松,吕花会,杜准,等.基于医疗设备物联网技术的康复信息个性化服务平台构建及其应用价值研究[J].中国医学装备,2025,22(04):111-116.
- [11] 林文杰.检测医用输液泵、注射泵应注意的事项[J].品牌与标准化,2016,(02):60-61.
- [12] 欧阳威,钟冬秀,罗峰,等.弹套莫菲氏滴壶式微型智能输液报警器在静脉输液中的应用观察[J].赣南医学院学报,2021,41(10):1040-1042.
- [13] 张育铭.数字技术赋能中医诊疗慢性病的临床实践与创新路径探究[C]//中国生命关怀协会.关爱生命大讲堂之生命关怀与智慧康养系列学术研讨会论文集(下)--肿瘤患者全流程营养护理实践专题.中国民族卫生协会北京融科医院,;2025:213-214.DOI:10.26914/c.cnkihy.2025.002944.
- [14] 李梦格,郝雪涵,刘梦绮,等.移动健康在妊娠糖尿病患者中的应用[J].中国优生与遗传杂志,2024,32(07):1525-1528.DOI:10.13404/j.cnki.cjbhh.2024.07.012.