

# 心电监护仪临床警报管理模式研究进展

琚亚亚

湖州学院生命健康学院, 浙江 湖州

收稿日期: 2025年3月4日; 录用日期: 2025年4月2日; 发布日期: 2025年4月9日

## 摘要

心电监护仪作为协助开展诊断和治疗的常用医疗设备, 能实时、连续、长时间监测患者重要生命体征参数。但囿于其数据识别的高敏感性和低特异性特点, 使得临床警报高频发生, 真实率和可操作率却有待考量。近年来, 心电监护仪警报管理领域吸引了国内外众多学者的广泛关注。他们针对当前存在的问题, 积极探索并提出了诸多富有创新性的改进策略。本文旨在全面综述心电监护仪警报管理的核心环节, 系统梳理其管理模式的研究进展, 旨在为临床实践中的心电监护仪警报管理提供有益的参考与指导。

## 关键词

警报管理, 心电监护仪, 管理模式, 护理质量

# Research Progress on Clinical Alarm Management Mode of ECG Monitor

Yaya Ju

College of Life and Health, Huzhou University, Huzhou Zhejiang

Received: Mar. 4<sup>th</sup>, 2025; accepted: Apr. 2<sup>nd</sup>, 2025; published: Apr. 9<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

As a common medical device to assist in diagnosis and treatment, an ECG monitor can monitor important vital sign parameters of patients in real time, continuously and for a long time. However, due to the high sensitivity and low specificity of data recognition, clinical alarms occur frequently, and the true rate and operability rate need to be considered. In recent years, the field of ECG monitor alarm management has attracted extensive attention from many scholars at home and abroad. In view of the current problems, they actively explored and put forward many innovative improvement strategies. The purpose of this article is to comprehensively review the core aspects of ECG monitor alarm management, systematically sort out the research progress of its management mode, and provide useful

reference and guidance for ECG monitor alarm management in clinical practice.

## Keywords

Alarm Management, ECG Monitor, Management Mode, Nursing Quality

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

心电监护仪作为现代医疗中不可或缺的设备,广泛应用于重症监护室、手术室、普通病房等临床场景,用于实时监测患者的心率、血压、血氧饱和度等重要生理参数[1]。监护参数警报设置的初衷旨在通过特异性的提示信息引起医护人员对病人异常生理参数的注意,采取恰当医疗干预措施,守护生命。然而,现实的复杂性往往超过预期。研究报道指出,心电监护仪的报警功能虽然在一定程度上筑起了医疗安全的防线,却也衍生出误报警率高、报警疲劳等棘手问题,给医护人员带来了额外的负担和压力[2][3]。因此,研究和优化心电监护仪的临床警报管理模式具有重要的临床意义。本文遵循警报生命周期这一核心理念,剖析警报产生、传递、识别及应答等核心环节,系统梳理心电监护仪警报临床管理模式的研究现状,旨在为国内学者在这一重要领域的研究提供有益的参考和启示,以期共同推动心电监护仪警报管理的进步与发展。

## 2. 警报管理概念

警报管理是指在医疗环境中,对医疗设备(如心电监护仪)发出的警报信号进行系统化的管理和优化,以确保警报的有效性、及时性和准确性,从而提高患者安全性和护理质量。其核心目标是通过优化警报系统,减少警报疲劳,降低警报相关不良事件的发生率,提高警报响应效率[4]。

## 3. 心电监护仪警报管理关键环节

### 3.1. 警报产生

多参数监护仪警报产生环节受仪器设备性能、警报参数设置、导联线连接与皮肤接触、警报开启等因素影响。心电监护作为临床常用医学监测设备,为确保安全稳定运行,必须做好定期维护管理工作。根据我国颁布的《多参数监护仪》计量检定规程(JJG 1163-2019),心电监护仪的检定周期一般为一年[5]。检定内容主要包括功能性检查、心电监护模块检定、血压模块检定、血氧模块检定和呼吸模块检定[5]。其警报开关处于长期开放状态,在报警指标设置方面,依据最新版多参数监护仪临床警报管理实践指南进行。若无特殊情况,心率的警报上下限值分别为 100 次/分、60 次/分;收缩压的上下限为 140 mmHg、90 mmHg,舒张压的上下限为 90 mmHg、60 mmHg;SPO<sub>2</sub>的警报范围为 95%~100%;呼吸警报上下限分别为 24 次/分、10 次/分。针对不同患者,尽量遵医嘱实施个体化警报阈值设定,譬如针对心动过速患者,其心电模块的警报上限根据其个体情况上浮 5%~10%,下限下浮 10%~20%;心动过缓患者根据其个体情况上限上浮 15%~20%,下限根据血流动力学情况,可调至 45~50 次/分,或遵医嘱设置警报阈值[6]。在心电设备连接方面,美国危重症护理护士协会建议每日更换心电图电极,规范皮肤准备,必要时更换脉氧仪[7]。

### 3.2. 警报传递

心电监护仪通过内置的传感器和监测系统实时采集患者的生命体征数据，并根据预设的阈值判断是否触发警报。警报传递方式主要包括声光警报、屏幕显示[8]。对于心电监护仪报警功能而言，屏幕显示多要求医务人员在侧，如果其忙于其他行为则会因距离问题难以正常接收报警信号。声光警报虽然有助于提高医务人员的关注度，但是研究数据证实，医院内医疗设备噪声普遍较高，使得医务人员难以在嘈杂环境中有效辨识和及时响应心电监护报警信号[9]。此外，根据国家卫健委发布的《2023 年我国卫生健康事业发展统计公报》显示，我国医疗行业供需矛盾相对突出，人口老龄化带来医疗需求的持续增长，与此同时，医护患比例却远低于国际水平[10]。在此背景下，医院开始广泛采用集中化监控的管理模式来管理监护系统。中央监护系统能够实时展示患者的生命体征参数，一旦检测异常，系统会迅速触发警报，这一设置不仅有效减轻了医护人员的工作强度，还显著提升了他们监控患者并及时实施救治措施的效率与准确性[11] [12]。

### 3.3. 警报评估

警报评估是警报管理的重要环节，通过评估警报的有效性和必要性，可以优化警报设置。传统监护设备主要依赖单一参数的阈值设定来触发警报，一旦收集到的数据超出预设范围便会发出警报，故需要医护人员频繁地评估和调整警报参数，以减少误报警情况。为了改进这一状况，众多学者积极探索警报算法的优化策略。部分学者通过多导心电分析、多参数融合分析、智能阈值提醒和报警延迟与报警不应期技术等手段，显著降低了病房监护设备的误报警率[13]。此外郑佰明更是引入大数据及机器学习理念，运用基于粒子群优化(PSO)算法构建了一个心电监护设备风险管理模型，并于急诊科实际运用。结果显示，该模型显著提高了警报阈值的合格率，进一步验证了优化警报算法在实际医疗环境中的有效性[14]。

### 3.4. 警报应答

警报响应的及时性是警报管理和医疗安全管理的核心。然而，过往的研究数据揭示了一个令人担忧的现象：临床护士对心电监护仪警报的响应率偏低，且响应时间相对较长[15]-[17]。这主要是因为护士在心电监护警报知识、参数优先级设置以及阈值设置方面存在掌握不足的情况，对警报重要性的认知也有待提高[17] [18]。众多国外机构已对医疗机构中与警报相关的不良事件进行了深入的评估与分析[19] [20]，相比之下，在国内的临床护理质量考核体系中，较少涉及警报应答，这在一定程度上导致了护理人员在这方面知识的欠缺和意识的淡薄。更为严重的是，警报疲劳现象日益凸显，成为影响临床护士警报应答效率的一个关键因素[21]。

## 4. 心电监护仪警报管理模式

### 4.1. 基于 SMART 原则的管理模式

SMART 管理方案，是由王芳基于文献研究和专家函询确立的一套心电监护警报结构化全流程管理方案。该方案包括五个核心环节：报警参数设置(Setting)、日常维护和中央监控(Maintenance & Monitoring)、警报意识提升(Awareness)、指定报警设置责任护士(Responsible Nurse)以及开展报警相关培训(Training)。在神经外科监护室的实际应用中，SMART 管理方案有效降低了神经外科重症监护室患者心电监护的误报警率，并减轻了护士的报警疲劳现象[22]。随后，学者谢超群[23]将 SMART 管理方案引入心血管内科，亦在降低心电监护警报不良事件发生率及提高护理满意度方面取得良好效果。学者林琴所提出的 SMART 原则，与前期学者在医疗领域所定义的 SMART 管理方案有所不同。林琴所指的 SMART，源自管理学大师 Peter Drucker 所倡导的目标管理方案[24]。这一原则具体涵盖了五个关键要素：具体性(Specific)、可测

量性(Measurable)、可达成性(Achievable)、相关性(Relevant)以及时限性(Timebound) [25]。林琴[26]将 SMART 管理原则创新性地引入心电监护管理领域,并在神经外科进行了实践应用。这一举措成功降低了神经外科监护仪的误报警发生率,有效减轻了护士的工作负担。这一实践不仅为心电监护的高效安全应用提供了有力的策略支持,也为提升医疗护理质量和患者安全水平带来了新的思路和方法。虽然 SMART 管理方案在神经外科和心血管内科取得了良好效果,但其在其他科室的适用性仍需进一步验证。不同科室的患者特点和监护需求可能存在较大差异,方案可能需要根据具体情况进行调整,提高其跨科室的适用性。

## 4.2. PDCA 循环结合 6S 理论的管理模式

PDCA 循环,这一质量管理理念最初由沃特·阿曼德·休哈特提出,并经戴明总结推广[27]。它遵循着一套严谨的顺序,包括策划(plan, P)、实施(do, D)、检查(check, C)和处理(action, A)。起初,PDCA 循环在企业管理中发挥了重要作用,随后其应用范围逐渐扩展到医院护理质量管理领域。高艺桑等人运用 PDCA 循环管理策略,成功地将心电监护仪报警参数设置的正确率从 66.6%提升至 90.9%。这一显著改进不仅大幅度降低了误报警率,还有力地提升了护理质量,确保了患者的安全[28]。黄雪琴[29]与吕静等[30]对 PDCA 在冠心病监护病房中的应用成效进行了深入的调查与分析。他们通过对比观察采用 PDCA 循环管理模式与常规方法在心电监护管理上的差异,重点评估了心电监护误报率以及病人的护理满意度。研究结果显示,相较于常规方法,采用 PDCA 循环管理模式能够显著降低冠心病监护病房的心电监护误报率,并有效提升病人的护理满意度。6S 是一种精细化的医疗质量管理工具,它涵盖了整理、整顿、清洁、规范、素养、安全这六大方面。韩莎等[31]创新性地将 PDCA 循环与 6S 理论相结合,并应用于血液净化科室的心电监护管理中。研究表明,这一结合模式能够显著提高护理人员在心电监护操作上的熟练度以及报警设置的准确性,全方位地增强他们的理论知识与实操技能,进而实现设备管理的全面优化。与 SMART 相比,PDCA 循环与 6S 理论相结合的模式更强调精细化管理,需要管理层高度支持和参与。故在缺乏质量管理经验的医疗机构中,模式的推行可能面临较大阻力。

## 4.3. Times 管理方案

Times 管理方案是一种全面而综合的管理模式,其核心要素包括:组建跨学科合作的警报管理团队(Team)、实现警报参数的个性化设置(Individualization)、开展多元化的知识培训(Multi-faceted Training)、规范并丰富健康教育内容(Education)以及制定多参数心电监护仪的标准化使用流程(Standard) [32]。张雪梅等[32]的研究明确指出,Times 管理方案的有效实施能够显著降低护士的警报疲劳感,提升他们的临床警报知识水平,改善其对待警报管理的态度和行为,进而有效减少错误警报的发生率。该管理方案内容与 SMART 管理方案相似,主要为不同参数的个性化设置;同时 Times 管理方案还汲取了 PDCA 循环结合 6S 理论的管理模式中多学科管理的经验,因此需要持续的改进与培训以及人力资源投资与协调也是导致 Times 管理方案无法推广应用的主要原因。

## 4.4. 医疗失效模式与效应分析管理模式

医疗失效模式与效应分析(Healthcare Failure Mode and Effect Analysis, HFMEA)是一种高度系统化的前瞻性问题分析 and 风险管理工具,广泛应用于医疗领域,其核心在于通过组建多学科的高效团队,对医疗服务流程进行精准选择并深入分析其中的潜在失效模式。这一方法不仅要求全面评估这些失效模式可能带来的影响和效应,还强调运用风险矩阵等工具来确定风险的优先级。随后,基于这些分析,HFMEA 指导团队制定并实施针对性的改进措施,并通过持续地监测与评估来确保这些措施的有效性。这一过程形成了一个持续改进的闭环,旨在不断优化医疗服务流程,提高医疗安全性和质量。研究已经证实,应



用 HFMEA 可以显著降低医疗警报管理流程中的误报警率，同时提高报警应答的有效率，从而彰显其在提升医疗服务整体效能方面的重要作用[33]。

4.5. 基于计划行为理论的警报管理培训

加强医护人员对警报管理的培训是提高警报响应能力的重要措施。通过定期开展警报管理培训、模拟演练和案例分析，能够提高护士对警报的识别能力和响应速度。毕佳思等[34]根据计划行为理论制定培训方案，内容包括第一阶段(第 1 周)建立积极的行为态度，增强护士对警报管理的意识，建立积极的预期和态度；第二阶段(第 2~3 周)引导主观规范，帮助护士掌握基于证据的警报管理知识，识别正确的行为方法；第三阶段(第 4 周)增强知觉行为控制，帮助护士了解警报管理行为中的障碍，建立克服困难的信念，掌握应对障碍的方法，增强警报管理的知觉行为控制；第四阶段(第 5~12 周)行为管理控制，基于个性化培训，帮助护士巩固培训内容，促进行为意向转化为实际行为。该方案被证实基于计划行为理论的警报管理培训能够有效减少 ICU 护士的警报疲劳，并降低无意义警报的数量[34]，但该方案对整体管理者的要求比较高，故虽在 ICU 部门取得成效，但推广至其他专科时需适当调整，并需进一步研究其长期效果。

4.6. 基于系统理论的警报管理模式

医工协同作为临床设备管理的重要模式，其应用不应仅限于设备的维护保养，而应更深入地挖掘其在警报管理中的潜在价值[35]。何静等[36]基于系统理论模型，对警报管理进行了专项改进。根据系统理论模型，研究组以中国 2017 版患者十大安全目标为总目标，各科室设立子目标，并成立了多学科合作的临床警报管理小组，形成了高效的分工合作机制。通过组织专项培训，医护人员的警报管理能力得到了显著提升。同时构建的管理分系统对心电监护仪警报管理进行了全面的质量控制、持续改进及效果评价。经过半年的实践，不仅提高了警报阈值合格率和设备维护合格率，还促进了部门间的紧密协作与职责优化，极大地提升了整体工作的满意度。这一模式为医工协同在警报管理中的应用提供了有益的参考和借鉴。

4.7. CEASE 集束化管理模式

CEASE 集束化管理是一项由护士主导、基于循证的个体化管理措施，由 Lorenzo [37]和 Bosma [38]根据美国危重症护士协会的综合意见制定，其具体内容见表 1。该管理策略经过多项研究[37]-[39]的验证，已证实其能有效减少监控警报的总数，从而减轻护士的警报疲劳现象。然而，当前关于 CEASE Bundle 的研究主要集中在短期效果的评估上，对于其长期实施对患者安全和护理质量的持续影响，尚缺乏充分的数据支持。此外，实施 CEASE Bundle 后护理依从性的变化情况也尚未得到进一步评估。因此，为了更全面地了解 CEASE Bundle 的实际效果，未来的研究需要对其长期影响及护理依从性进行深入探讨和验证。

Table 1. Cease bundle  
表 1. 停止捆绑

项目	内容
C: Communication	同事间警报信息共享和共同响应责任
	在执行不必要操作警报的护理活动时，暂停警报
E: Electrodes	适当的皮肤准备
	正确放置导联线
	使用脉氧仪前评估局部皮肤

续表

	每天或必要时更换电极片
	必要时更换脉氧仪
A: Appropriate	每日评估是否需要继续监测
	每日评估警报参数设置
	及时停用监护设备
S: Setup	个性化设置警报参数
E: Education	加强护理人员心电监护相关知识的培训

5. 展望

5.1. 设备兼容管理

因厂家不同，部分设备报警功能和阈值设置上存在差异，并进一步限制了中央监护系统以及局域网的普及和应用，从而影响了警报管理的效率和准确性。因此，解决设备兼容性问题，实现不同品牌心电监护仪之间的交互操作和统一管理，是当前亟待解决的重要课题。针对以上问题，建议：推动标准化协议制定，确保设备间的数据交互和统一管理；开发通用接口和中间件，支持多品牌设备的互联互通；推广中央监护系统的应用，实现多设备数据的集中监控。

5.2. 人工智能与大数据的应用

随着人工智能与大数据技术的日新月异，心电监护警报管理正迈向智能化的崭新阶段。借助尖端的传感技术与精密的机器学习算法，监护设备将能够深度解析患者的生理数据，依据患者的独特特征智能调整警报阈值，从而大幅度削减误报警现象，显著提升警报的精确度与可靠性。这一智能化转型预示着心电监护警报管理将迎来更高效、更个性化的未来。因此，在临床警报管理中引入人工智能算法，集成大数据分析，开发智能预警系统，实现早期预警和全天候监护，是未来的必然趋势。

5.3. 构建全面持续的警报教育体系

护理人员是警报管理的直接践行者，他们的专业技能和高度警觉对于确保患者安全至关重要。然而，当前的警报管理培训与教育体系尚有提升空间，护理人员对于警报管理的最优策略可能理解不够透彻。面对心电监护警报管理中的种种难题，未来亟需构建一个更为全面且持续的教育与培训体系。该体系应着重于深化护理人员对警报管理策略的理解，强化他们的实操技能，并确保培训效果得以长期保持。通过不断更新培训内容，引入前沿的警报管理理念和技术，我们可以帮助护理人员不断提升自身能力，以更好地应对心电监护警报管理中的各项挑战。

参考文献

[1] 王孝琪, 李云芳, 李维华. 某三级甲等医院监护仪使用规范性调查分析及安全对策[J]. 全科护理, 2020, 18(13): 1647-1650.

[2] 范东, 张玉, 王玉萍, 等. ICU 护士心电监护仪警报应答疲劳现状及影响因素分析[J]. 齐鲁护理杂志, 2024, 30(9): 61-64.

[3] 罗艳芳, 鲁桂英, 张红英, 等. 四川省 5 所三级甲等医院重症科医务人员警报疲劳、应对方式与睡眠质量的相关分析[J]. 职业与健康, 2022, 38(9): 1237-1242.

[4] Winters, B.D., Cvach, M.M., Bonafide, C.P., Hu, X., Konkani, A., O'Connor, M.F., *et al.* (2018) Technological Distractions (Part 2): A Summary of Approaches to Manage Clinical Alarms with Intent to Reduce Alarm Fatigue. *Critical Care*

- Medicine*, **46**, 130-137. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002803>
- [5] 国家市场监督管理总局. 多参数监护仪检定规程: JJG 1163-2019 [S]. 2019.
- [6] 岳丽青, 李幸, 刘鹏, 等. 多参数监护仪临床警报管理实践指南(2020 版)简版箴[J]. 中国护理管理, 2021, 21(5): 758-765.
- [7] Hannibal, G.B. (2014) Cardiac Monitoring and Electrode Placement Revisited. *AACN Advanced Critical Care*, **25**, 188-192. <https://doi.org/10.4037/nci.0000000000000020>
- [8] 刘凯, 陈怡. 心电监护仪报警应答影响因素分析及对策[J]. 设备管理与维修, 2020(2): 152-153.
- [9] 白彩颖, 丁晓华, 潘玮华. 医院噪声污染现状及控制方法[J]. 护理研究, 2019, 33(22): 3898-3901.
- [10] 2023 年我国卫生健康事业发展统计公报[J]. 中国病毒病杂志, 2024, 14(5): 416-424.
- [11] 王婧, 王建宁, 周松. ICU 医疗设备报警管理研究进展[J]. 中国护理管理, 2017, 17(12): 1682-1686.
- [12] 石慧. 中央监护仪在脑卒中患者的应用效果观察[J]. 中国医疗器械信息, 2022, 28(21): 129-131.
- [13] 王占稳, 殷俊, 袁全, 等. 基于警报算法优化提升 ICU 警报效果的研究[J]. 中国医疗设备, 2023, 38(12): 41-45.
- [14] 郑佰明, 孙晓奇, 陈政, 等. 基于粒子群优化算法的急诊科心电监护设备风险管理模式研究[J]. 中国医学装备, 2024, 21(6): 143-148.
- [15] Lewandowska, K., Weisbrot, M., Cieloszyk, A., Mędrzycka-Dąbrowska, W., Krupa, S. and Ozga, D. (2020) Impact of Alarm Fatigue on the Work of Nurses in an Intensive Care Environment—A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17**, Article 8409. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228409>
- [16] Bani Hani, S. and Abu Aqoulah, E.A. (2024) Relationship between Alarm Fatigue and Stress among Acute Care Nurses: A Cross-Sectional Study. *Sage Open Nursing*, **10**, 1-7. <https://doi.org/10.1177/23779608241292584>
- [17] 何春雷, 徐小群, 王祥娜, 等. 护理人员对参数监护仪临床警报管理的现况调查[J]. 护理学杂志, 2023, 38(12): 60-62+71.
- [18] Wang, L., He, W., Chen, Y., Wu, Q., Du, X., Li, Q., *et al.* (2023) Intensive Care Unit Nurses' Perceptions and Practices Regarding Clinical Alarms: A Descriptive Study. *Nursing Open*, **10**, 5531-5540. <https://doi.org/10.1002/nop2.1792>
- [19] Hannibal, G.B. (2011) Monitor Alarms and Alarm Fatigue. *AACN Advanced Critical Care*, **22**, 418-420. <https://doi.org/10.4037/nci.0b013e318232ed55>
- [20] AAMI (2011) 2011 Summit Report: Clinical Alarms, Association for the Advancement of Medical Instrumentation. <https://www.aami.org/docs/default-source/foundation/alarms/2011-alarms-summit-publication.pdf>
- [21] Akturan, S., Güner, Y., Tuncel, B., Üçüncüoğlu, M. and Kurt, T. (2022) Evaluation of Alarm Fatigue of Nurses Working in the COVID-19 Intensive Care Service: A Mixed Methods Study. *Journal of Clinical Nursing*, **31**, 2654-2662. <https://doi.org/10.1111/jocn.16190>
- [22] 王芳, 何敏, 狄恒丹, 等. Smart 管理方案在降低神经外科重症监护室心电监护仪误报警中的应用[J]. 护士进修杂志, 2021, 36(24): 2256-2260.
- [23] 谢超群, 孙娅妮. Smart 方案用于心血管科心电监护患者安全管理中的价值[J]. 中国卫生标准管理, 2024, 15(18): 170-173.
- [24] 熊彦红, 郑彬, 许学年. SMART 原则在卫生专利管理中的应用探索[J]. 中国卫生标准管理, 2019, 10(9): 60-63.
- [25] 张凯. 公立医院内部绩效考核与 SMART 原则[J]. 中国医药科学, 2018, 8(14): 254-257.
- [26] 林琴. 基于 SMART 原则的心电监护仪管理模式对神经外科心电监护仪错误警报发生率的影响研究[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30(20): 72-74.
- [27] W. 爱德华兹(美). 戴明论质量管理[M]. 戴永久, 译. 海口: 海南出版社, 2003.
- [28] 高艺桑, 刘源. PDCA 循环在心电监护仪报警参数设置管理中的应用[J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14(9): 63-66.
- [29] 黄雪琴, 黄晓晖, 许春枝. PDCA 循环管理在降低 CCU 心电监护误报率中的应用及效果[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(12): 193-195.
- [30] 吕静. PDCA 循环管理对降低冠心病监护病房心电监护误报率的效果研究[J]. 护理研究, 2020, 34(10): 1816-1818.
- [31] 韩莎, 申厚云. PDCA 循环结合 6S 理论在心电监护报警管理中的应用研究[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(15): 5-8.
- [32] 张雪梅, 王新霞, 张芳, 等. Times 管理方案在心内科护士多参数心电监护仪警报疲劳中的应用[J]. 卫生职业教育, 2023, 41(8): 152-154.
- [33] 赵红, 马俊杰, 王硕, 等. 基于医疗失效模式与效应分析优化急诊抢救室心电监护仪报警应答管理流程的研究[J]. 中国临床护理, 2024, 16(6): 331-335.

- 
- [34] Bi, J., Yin, X., Li, H., Gao, R., Zhang, Q., Zhong, T., *et al.* (2020) Effects of Monitor Alarm Management Training on Nurses' Alarm Fatigue: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Nursing*, **29**, 4203-4216. <https://doi.org/10.1111/jocn.15452>
- [35] 游明琼, 黄升云. 医工协同在心电监护仪维护保养中的应用[J]. 医疗装备, 2022, 35(8): 35-38.
- [36] 王彬邈, 陈晓娟, 吕静, 等. 基于系统管理理论的临床医疗设备警报管理模式构建[J]. 中国医学装备, 2023, 20(3): 131-135.
- [37] Lewis, C.L. and Oster, C.A. (2019) Research Outcomes of Implementing Cease. *Dimensions of Critical Care Nursing*, **38**, 160-173. <https://doi.org/10.1097/dcc.0000000000000357>
- [38] Bosma, S. and Christopher, R. (2023) Implementing a Unit-Based Alarm Management Bundle for Critical Care Nurses. *Critical Care Nurse*, **43**, 36-45. <https://doi.org/10.4037/ccn2023418>
- [39] 李明珍, 彭美华, 刘小芳, 等. 基于 CEASE 理论的 ICU 医疗设备临床警报管理方案构建及实践[J]. 全科护理, 2023, 21(15): 2109-2112.