

# 前瞻性养护在心电监护仪维保工作中的应用研究

张大强

首都医科大学附属北京佑安医院, 北京

收稿日期: 2025年11月17日; 录用日期: 2025年12月24日; 发布日期: 2026年2月9日

## 摘要

目的: 探讨前瞻性养护措施应用于心电监护仪维护保养的效果。方法: 选取2023年2月~2024年3月的100台心电监护仪, 随机分为观察组和对照组各50台。对照组采用常规设备维护方法, 观察组实施前瞻性养护措施, 观察并记录两组心电监护仪的故障发生率、维修成本、设备运行质量评分以及设备使用效率等指标。结果: 观察组的故障发生率显著低于对照组( $P < 0.05$ ), 维修成本明显减少( $P < 0.05$ ), 设备运行质量评分在各项指标上均高于对照组( $P < 0.05$ ), 设备使用效率也得到提升( $P < 0.05$ )。结论: 前瞻性养护措施能有效降低心电监护仪的故障发生率, 减少维修成本, 提高设备运行质量和使用效率, 值得推广。

## 关键词

预防性维护, 心电监护仪, 保养, 运行质量, 效率

# Research on the Application of Proactive Maintenance in the Maintenance of Electrocardiogram (ECG) Monitors

Daqiang Zhang

Beijing You'an Hospital, Capital Medical University, Beijing

Received: November 17, 2025; accepted: December 24, 2025; published: February 9, 2026

## Abstract

**Objective:** To explore the effect of proactive maintenance measures on the maintenance of ECG monitors. **Methods:** 100 ECG monitors collected from February 2023 to March 2024 were randomly divided

文章引用: 张大强. 前瞻性养护在心电监护仪维保工作中的应用研究[J]. 仪器与设备, 2026, 14(1): 7-12.

DOI: 10.12677/iae.2026.141002

into an observation group and a control group, with 50 monitors in each group. The control group received routine equipment maintenance, while the observation group received proactive maintenance measures. The failure rate, maintenance cost, equipment operation quality score, and equipment utilization efficiency of the ECG monitors in both groups were observed and recorded. Results: The failure rate in the observation group was significantly lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ), the maintenance cost was significantly reduced ( $P < 0.05$ ), the equipment operation quality score was higher in all indicators than that in the control group ( $P < 0.05$ ), and the equipment utilization efficiency was also improved ( $P < 0.05$ ). Conclusion: Proactive maintenance measures can effectively reduce the failure rate of ECG monitors, reduce maintenance costs, and improve equipment operation quality and utilization efficiency, and are worthy of promotion.

## Keywords

Preventative Maintenance, Electrocardiogram Monitor, Upkeep, Operational Quality, Efficiency

Copyright © 2026 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

在现代医疗中, 心电监护仪属于重要设备, 广泛用于监测各类患者病情, 在心血管疾病、重症监护等领域起到关键作用[1]。其能对患者的心电活动进行及时精准监测, 可作为医护人员的可靠诊断依据, 确保患者生命安全。但是, 随着医疗工作的高强度运转, 以及设备被频繁利用, 心电监护仪经常会出现各种故障, 使其检测精准性和正确运行受影响[2]。传统的常规维护方式多侧重于故障后的维修, 存在着一定滞后性, 对设备故障的发生进行有效预防, 且会导致维修成本增加, 给临床工作带来不便。近年来, 前瞻性养护理念逐渐受到关注。前瞻性养护强调在设备尚未出现故障之前, 通过定期的检查、保养和维护措施, 预防故障的发生, 延长设备的使用寿命, 提高设备的可靠性及稳定性。本研究旨在探讨前瞻性养护措施应用于心电监护仪维护保养的效果, 为临床提供科学依据, 以优化心电监护仪的维保策略, 保障医疗设备的安全有效运行。详情如下。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

选取 2023 年 2 月~2024 年 3 月期间我院使用的 100 台心电监护仪作为研究对象。这些心电监护仪来自不同品牌和型号, 但在性能、功能和使用频率等方面具有可比性。将其随机分为预防性维护组(观察组)和常规维护组(对照组), 每组 50 台。

### 2.2. 方法

对照组采用常规的设备维护方法: 在日常使用过程中, 当设备出现故障时, 邀请维修人员对医疗设备进行维修, 根据现象排查故障, 明确故障之后, 采取针对性的维修措施。同时护士应按照设备的使用说明书要求进行定期清洁和检查, 如擦拭设备外壳、检查电源线以及导联线的连接情况等。

观察组实施前瞻性养护措施: 1) 定期巡检机制: 建立完善的定期检查方案, 规定每周开展一次全面的设备巡检工作。仔细查看设备外观是否完好无损; 核查各部件之间的连接状况是否稳固; 检测电源供应的稳定性; 确认显示屏显示是否清晰可辨; 测试按键功能是否正常响应; 检验心电信号的采集效果

以及传输功能是否顺畅。一旦发现问题,需及时记录详情,并采取相应的初步处理措施。2) 清洁消毒流程:每月安排专人负责对心电监护仪进行深度清洁与消毒作业。选用适配的专用医疗设备清洁剂和消毒剂,针对设备的外壳表面、显示屏区域、按键部分以及导联线接口等关键部位进行彻底清洗和全面消毒处理。此举旨在有效去除附着的灰尘杂质、顽固污渍,同时防止细菌滋生繁殖,从而保障设备的正常运转,维护患者的使用安全。3) 校准测试程序:每季度组织实施一次专业的校准与测试工作。借助高精度的专业校准仪器和标准化的测试工具,对心电监护仪的核心性能指标展开精准校验,包括心电信号测量的准确性、心率计算的精确度以及报警功能的可靠性等。依据校准测试所获取的数据结果,适时调整设备的相关参数设置,确保各项性能指标均能达到规定的标准要求。4) 易损件更新策略:依据设备的累计使用时长及实际运行状态,前瞻性地制定易损件更换计划。按照既定的时间间隔或使用阈值,定期替换心电监护仪中的易损零部件,以此提升设备的整体可靠性和运行稳定性,减少因部件故障导致的停机风险。5) 人员培训与操作规范:组织开展针对护理人员的专项培训活动,使其系统学习并掌握心电监护仪的正确操作方法、日常维护技巧和常见故障的应急处理方案。同时,制定详细且严格的设备操作规程,明确要求护理人员在实际使用过程中必须严格执行操作规范执行各项操作任务,杜绝因违规操作而引发的设备损坏事件。

### 2.3. 观察指标

① 故障发生率:记录两组心电监护仪在观察期内发生故障的次数,计算故障发生率。故障发生率 = (故障次数/观察设备总数)  $\times$  100%。② 维修成本:统计两组心电监护仪在观察期内的维修费用,包括零部件更换费用、维修人工费用等,计算平均每台设备的维修成本。③ 设备运行质量评分:从设备的准确性、稳定性、可靠性三个方面进行评分。准确性是评估心电信号测量的准确性,通过与标准心电信号进行对比,计算测量误差;稳定性评估设备在长时间运行过程中的性能波动情况,观察心电波形的稳定性和报警功能的准确性;可靠性评估设备在正常使用条件下的无故障运行时间。每个方面采用 1~5 分的评分标准,1 分为最差,5 分为最好。设备运行质量评分为三个方面评分的总和。④ 设备使用效率:记录两组心电监护仪在观察期内的实际使用时间和维护时间,计算设备使用效率。设备使用效率 = 实际使用时间/(实际使用时间 + 维护时间)  $\times$  100%。

### 2.4. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件分析数据,计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,t 检验,计数资料用[n (%)]表示, $\chi^2$  检验,组间差异以  $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 故障发生率比较

观察组故障发生率显著低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 1。

Table 1. Comparison of failure rates [(n %)]

表 1. 故障发生率比较[(n %)]

组别	观察设备总数(台)	故障次数	故障发生率(%)
观察组	50	5	10.00
对照组	50	15	30.00
$\chi^2$	-	-	6.250
P	-	-	0.012

### 3.2. 维修成本比较

观察组维修成本明显低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 2。

**Table 2.** Comparison of maintenance costs  
**表 2.** 维修成本比较

组别	观察设备总数(台)	维修总费用(元)	平均每台维修成本(元)
观察组	50	3500	70.00
对照组	50	8500	170.00

### 3.3. 设备运行质量评分比较

观察组准确性评分、稳定性评分、可靠性评分及设备运行质量评分均高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 3。

**Table 3.** Comparison of equipment operation quality scores ( $\bar{x} \pm s$ , points)  
**表 3.** 设备运行质量评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	观察设备总数(台)	准确性	稳定性	可靠性	设备运行质量
观察组	50	$4.51 \pm 0.33$	$4.62 \pm 0.25$	$4.75 \pm 0.23$	$13.85 \pm 0.35$
对照组	50	$3.79 \pm 0.38$	$3.87 \pm 0.35$	$4.01 \pm 0.26$	$11.63 \pm 0.42$
t	-	10.116	12.330	15.074	28.713
P	-	0.000	0.000	0.000	0.000

### 3.4. 设备使用效率比较

观察组设备使用效率显著高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 4。

**Table 4.** Comparison of equipment utilization efficiency [(n %)]  
**表 4.** 设备使用效率比较[(n %)]

组别	观察设备总数(台)	实际使用时间(小时)	维护时间(小时)	设备使用效率(%)
观察组	50	4500	200	95.74
对照组	50	4200	500	89.36
$\chi^2$	-	-	-	138.916
P	-	-	-	0.000

## 4. 讨论

随着医疗技术的快速进步,以及医疗需求的日益增长,心电监护仪被广泛应用在临床医疗中。其能将患者的心电信息实时、准确地为医护人员提供,对于及时发现患者的病情变化、指导临床治疗均意义重大[3]。但是,心电监护仪属于复杂电子设备,其运行环境复杂,且应用频率高,极易发生各种故障。一旦设备出现故障,则会使患者检测及治疗受影响,还有可能引发医疗事故,给患者和医院带来严重的损失[4]。所以,有效地维护心电监护仪,保证其正常运行及其性能稳定,是目前医疗设备保养中的重要课题。目前,在心电监护仪的维护方面依然存在很多问题。一方面,医院缺乏专业的医疗设备维护人员,不具备完善的维护体系,致使设备维护工作的落实不到位;其二,传统的常规维护方式忽视了设备的预

防性维护,造成了设备故障的频发,以及增加了维修成本[5]。因此,探索一种更加科学、有效的心电监护仪维护方法,对提高设备的运行质量及效率,保障医疗安全具有重要的现实意义。

从本研究的结果来看,观察组的故障发生率显著低于对照组( $P < 0.05$ )。这一结果表明前瞻性养护措施能有效地降低心电监护仪的故障发生率。在观察组中,通过定期检查,能及时发现设备的微小故障及潜在隐患,并在其尚未影响设备正常运行前予以修复。例如,在每周的检查中,工作人员发现了一些设备的导联线出现了轻微磨损,及时进行了更换,避免了导致的信号丢失、干扰等问题[6]。而在对照组中,由于是故障发生后维修,此时故障可能已经损害了设备的其他部件,使维修的难度和成本进一步增加。另外,观察组的清洁与消毒措施也能够减少因灰尘、污渍等因素引起的电路短路等故障。通过保持设备的清洁及良好的工作环境,大大降低了故障发生的概率。

观察组的维修成本明显低于对照组,这进一步证明了前瞻性养护措施的经济优势。在观察组中,由于定期检查及维护,使得一些小问题能被及时发现并得到解决,避免了这些问题演变成大故障,从而显著节省了维修费用[7]。例如,在定期校准过程中,发现部分设备的传感器灵敏度较低,经过简单的调整便能恢复正常功能,不需要将整个传感器模块更换。而在对照组中,由于平时缺乏维护,一旦设备出现严重故障,便需要更换多个零部件甚至整个主板,导致维修成本增加幅度大[8]。另外,观察组的易损件更换计划也有助于科学控制维修成本。通过提前规划易损件的更换时间,能在批量采购时获得更优惠的价格,并避免了因紧急采购而增加额外费用。

观察组在准确性、稳定性、可靠性以及设备运行质量综合评分方面均显著高于对照组( $P < 0.05$ ),这说明前瞻性养护措施能使心电监护仪的运行质量显著提升。在准确性方面,观察组每季度进行的校准及测试保证了设备的测量精度始终处于最佳状态[9]。专业的校准仪器以及测试工具能精确地调整设备参数,让心电信号的采集和分析更准确。例如,通过校准后的心电监护仪可更准确地捕捉到微弱的心电变化,可将更有价值的诊断信息向医生提供。而在对照组中,由于没有进行定期校准和测试,设备的测量精度可能会随着时间的推移而逐渐下降,造成测量结果出现偏差。观察组的定期检查和维保保证了设备各部件的良好工作状态,减少了信号波动以及不稳定现象。稳定的设备性能有助于医生持续监测患者的病情变化,及时发现异常状况。

观察组的设备使用效率显著高于对照组( $P < 0.05$ ),这表明前瞻性养护措施能提高心电监护仪的实际利用率。在观察组中,由于设备的故障率低、运行质量好,医护人员能更加顺畅地使用这些设备监护患者。设备的高效运行减少了停机时间,让设备的实际使用时间增加[10]。同时,合理的维护计划也让设备的维护时间缩短,进一步提高了设备的使用效率。例如,观察组的设备每月进行一次集中清洁及消毒,利用周末的时间完成这项工作,不会占用正常工作日的时间。

综上所述,前瞻性养护措施在心电监护仪的维保工作中具有显著优势。能够有效降低心电监护仪的故障发生率,减少维修成本,提高设备运行质量及使用效率。

## 参考文献

- [1] 李金欣,王海军,张婧涵,王瑞,王元.浅析 iPM12 心电监护仪的维修与保养管理[J].中国仪器仪表,2024(1): 77-80.
- [2] 周承志.浅析 iPM8 心电监护仪的维修与保养管理[J].中国设备工程,2023(12): 87-89.
- [3] 王鑫.迈瑞 iPM8 心电监护仪故障与维护保养措施分析[J].中国机械,2023(5): 116-119.
- [4] 王秀菊,高巧燕,李天民.品管圈活动在心电监护安全管理中的应用效果[J].护理实践与研究,2022,19(9): 1390-1393.
- [5] 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.
- [6] 王芳,何敏,狄恒丹,沈雁蓉.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.
- [7] 魏华. 预防性维护在心电监护仪保养中的应用[J]. 中国医疗设备, 2020, 35(S2): 161-163.
  - [8] 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.
  - [9] 张俊义. 规范心电监护仪的使用与管理方法在住院患者中的应用效果[J]. 中国医疗器械信息, 2020, 26(10): 180-181.
  - [10] 范亚军, 王书安, 李灿. 心电监护仪操作与维护保养的临床指导分析[J]. 中国医疗器械信息, 2020, 26(9): 173-175.