DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20263144

·论著·

# 荧光标记法联合综合干预措施对重点科室高频接触物体表面清洁效果的评价

黄　帅,段鸿渐,杨建秀,李旭萍
(莱州市人民医院感控部,山东 烟台　261400)

[摘　要] **目的**　评估荧光标记法联合培训、督导等综合干预措施对重点部门高频接触物体表面清洁效果的影响,并探讨其对医院感染及多重耐药菌(MDRO)感染的防控效果。**方法**　2024 年 3—11 月在莱州市人民医院 8 个重点科室[重症医学科、手术室、血液透析室、新生儿病房、口腔科、神经外科重症监护病房(ICU)、心脏血管外科 ICU、心内科监护病房(CCU)]开展前后对照研究。干预前(2024 年 3—5 月)采用单盲法对 644 处高频接触物体表面进行荧光标记并检测清除率;干预期(2024 年 6—8 月)实施全员培训、优化清洁流程、强化督导检查等综合措施;干预后(2024 年 9—11 月)再次对 826 处物体表面进行检测,并通过医院感染监测系统收集同期医院感染及 MDRO 医院感染发病率数据进行对比分析。**结果**　干预后荧光标记总体清除率由 55.59%(358/644)升至 77.48%(640/826),差异有统计学意义($\chi^2=79.56$,$P<0.001$)。各科室及多数物体表面的清除率均显著提升。医院感染发病率干预前后分别为 2.53%、1.87%,差异无统计学意义($\chi^2=1.20$,$P>0.05$);仅 CCU 医院感染发病率由 2.23%降至 0.54%,差异有统计学意义($P<0.05$)。重症医学科、神经外科 ICU 等 MDRO 检出率较高的科室 MDRO 医院感染发病率未见显著变化(均 $P>0.05$)。**结论**　荧光标记法联合综合干预措施能够客观评价并显著改善环境清洁质量,但对医院感染及 MDRO 医院感染的防控效果尚不明显。建议联合集束化干预措施(包括 MDRO 主动筛查、接触隔离、手卫生及抗菌药物合理使用等),以实现精准化感染防控。

[关　键　词]　荧光标记法;物体表面;高频接触;清洁;消毒;效果;医院感染
[中图分类号]　R197.323.4

# Effect of fluorescence labelling combined with comprehensive intervention measures on the cleaning of high-touch object surfaces in key departments

*HUANG Shuai, DUAN Hongjian, YANG Jianxiu, LI Xuping (Department of Infection Control, Laizhou City People's Hospital, Yantai 261400, China)*

[**Abstract**] **Objective**　To evaluate the effect of fluorescence labelling combined with comprehensive intervention measures such as training and supervision on the cleaning of high-touch object surfaces in key departments, and explore its effectiveness in the prevention and control of healthcare-associated infection (HAI) and multidrug-resistant organism (MDRO) infection. **Methods**　A before-and-after controlled study was conducted on eight key departments (intensive care unit [ICU], operating room, hemodialysis unit, neonatal ward, stomatology department, neurosurgery ICU, cardiovascular surgery ICU, and cardiac intensive care unit [CCU]) in Laizhou City People's Hospital from March to November 2024. Before intervention (March-May, 2024), 644 high-touch object surfaces were labelled with fluorescence by a single-blind method, the clearance rate of fluorescence labelling was detected. During the intervention period (June-August, 2024), comprehensive measures, including staff training, optimizing cleaning procedures, and enhancing supervision, were implemented. After intervention (September-November, 2024), 826 object surfaces were re-detected, and data on the incidence rates of HAI and MDRO HAI were collected from the HAI surveillance system for comparative analysis. **Results**　After intervention, the overall clearance rate of fluorescence labelling increased from 55.59% (358/644) to 77.48% (640/826), and the difference was

[收稿日期]　2025－10－30
[作者简介]　黄帅(1986－),女(汉族),山东省临沂市人,主治医师,主要从事医院感染防控相关研究。
[通信作者]　李旭萍　　E-mail:lixuping0411@126.com

statistically significant ($\chi^2 = 79.56$, $P<0.001$). The clearance rates of fluorescence labelling in various departments and most object surfaces improved significantly. The incidence rates of HAI before and after the intervention were 2.53% and 1.87%, respectively, with no statistically significant difference ($\chi^2 = 1.20$, $P>0.05$), only the incidence rate of HAI in CCU decreased from 2.23% to 0.54%, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The incidence of MDRO HAI in departments with high MDRO detection rates (such as ICU and neurosurgery ICU) did not show significant changes ($P>0.05$). **Conclusion** The combination of fluorescence labelling and comprehensive intervention measures can objectively evaluate and significantly improve the quality of environmental cleanliness, but the prevention and control effect on HAI and MDRO HAI is not obvious. Integration of bundle management strategies (including MDRO active screening, contact isolation, hand hygiene, and rational use of antimicrobial agents) is suggested for achieving precise infection prevention and control.

[**Key words**] fluorescence labelling method; object surface; high-touch; cleaning; disinfection; effectiveness; healthcare-associated infection

医院感染是全球医疗机构面临的最严重公共卫生问题之一，其传播控制仍是一个重大挑战[1]。医院环境表面是病原微生物的重要储存库，尤其在重症监护病房（ICU）、手术室、血液透析室等重点部门，高频接触物体表面若清洁不彻底，极易成为交叉感染的重要媒介。国内外多起医院感染暴发事件的流行病学调查均显示，环境清洁质量不足是重要诱因。因此，提升环境物体表面（尤其是高频接触物体表面）的清洁效果是医院感染防控的关键环节。荧光标记法已被用于评估环境物体表面的清洁消毒效果，研究[2-5]显示其能显著提升清洁合格率。本研究在既往文献基础上，进一步评估荧光标记法在提升高频接触物体表面清洁质量中的实际应用效果，并提出优化建议，以增强其在医疗机构中应用的科学性与可操作性。

## 1 资料与方法

1.1 资料收集 选取 2024 年 3—11 月莱州市人民医院 8 个医院感染重点管理科室[重症医学科、手术室、血液透析室、新生儿病房、口腔科、神经外科 ICU、心脏血管外科 ICU、心内科监护室（CCU）]为研究对象。以荧光标记法评估高频接触物体表面的清洁质量。分别于干预前与干预后两个阶段，收集各科室物体表面荧光标记的清除情况，比较干预前后相关指标的变化。

1.2 干预工具 本研究使用的检测工具为利康牌环境清洁消毒监测包，每包内含 6 支荧光标记笔、1 支由 51 颗 LED 灯组成的紫外线手电筒及记录表等配套材料。

1.3 研究方法

1.3.1 干预前 2024 年 3—5 月为干预前阶段。根据《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》（WS/T 512—2016）[6] 中规定的高频接触物体表面，结合该院医护人员日常接触物品情况，选定以下物品进行荧光标记：床栏、床尾摇把、设备带、监护仪、微量泵、输液架、暖箱、无影灯把手、透析机、口腔综合治疗椅、电话、鼠标、灯开关、门把手。清洁前，依据每个物体表面的面积及接触频率，分别标记 1～4 处荧光标识。具体布点方案为：床尾摇把、设备带、监护仪、微量泵、输液架、无影灯把手、电话、鼠标、灯开关、门把手各标记 1 处，床栏、暖箱各标记 2 处，透析机标记 3 处，口腔综合治疗椅标记 4 处。为保证荧光标记的统一性与可重复性，同类型物体表面的标记位置保持一致，标记形状统一为直径 2 cm 的圆形。次日清洁后，使用紫外线手电筒观察荧光标记是否被清除。判定标准：无可视荧光残留为“清除”，可见荧光残留记为“未清除”。清除率（%）=（荧光清除数/荧光标记总数）×100%。本研究采用单盲设计，实施时间、实施科室及标记位置仅限医院感控部调查人员知晓，干预前三个月内，相关科室医护人员及保洁人员对荧光标记的存在、位置及调查安排均不知情。为确保调查结果的一致性与准确性，调查前对所有感控部成员进行统一标准培训。

1.3.2 实施干预措施 2024 年 6—8 月为干预实施阶段，由感控部采取以下综合干预措施。（1）培训与宣教。2024 年 6 月，感控部对全院医护人员及保洁人员开展清洁消毒知识培训，内容包括清洁消毒方法与标准、清洁工具规范使用、交叉污染防控措施及个人防护要求。同时，要求各科室加强对保洁人员的日常监管。各病区保洁主管每周按标准对所属保洁人员进行再培训。（2）优化清洁流程。在确保“一人一巾”“一床一更换”基本原则的基础上，进一

步细化规定：统一擦拭顺序为“由上到下，由洁到污”；每个床单元至少配备 3 块消毒抹布。制定详细的清洁流程图，并张贴于每间保洁室的醒目位置以供参照。(3)强化督导与考核反馈。感控部每周开展 3 次专项督导检查，进行现场考核与反馈，并实施一对一指导。考核采用理论知识测试与现场操作相结合的方式。对考核不合格的科室，每周进行全院通报，并立即联系相关科室及保洁主管限期整改。保洁主管每日对分管病区的保洁人员工作情况进行检查。(4)资源调配。针对清洁消毒压力较大的血液透析室，在下机时段增配 2 名保洁人员，以缓解人力不足问题。

1.3.3　干预后　2024 年 9—11 月，采用与干预前相同的方法对上述 8 个科室再次进行荧光标记法检测。

1.4　统计分析　应用 SPSS 27.0 统计学软件进行数据分析。计数资料以例数和百分比(%)表示。干预前后荧光标记清除率的比较采用 $\chi^2$ 检验，以 $P \leqslant 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2　结果

2.1　不同科室干预前后荧光标记清除结果比较　干预前，共对 8 个重点科室进行 644 处荧光标记，清除数为 358 处，总体清除率为 55.59%。干预后，共进行 826 处荧光标记，清除数为 640 处，总体清除率为 77.48%，较干预前提升 21.89 个百分点。为检验干预前后荧光标记分布的均衡性，对两阶段各科室标记数分布进行比较。结果显示，两阶段各科室荧光标记数的总体分布差异无统计学意义($\chi^2 = 5.08$，$P > 0.05$)，表明干预前后各科室的检测样本量分布具有可比性。所有 8 个科室干预后的清除率均较干预前提高，差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。其中，干预前清除率低于 50% 的口腔科(41.30%)、神经外科 ICU(46.30%)和 CCU(45.13%)在干预后改善幅度较大，分别提升 30.79、24.01、25.98 个百分点。干预前清除率较高的重症医学科(71.19%)，干预后仍进一步提升 16.38 个百分点。见表 1。

**表 1**　不同科室干预前后荧光标记清除结果比较

**Table 1**　Comparison of fluorescence labelling clearance results in different departments before and after intervention

| 科室 | 干预前 | | | 干预后 | | | $\chi^2$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 标记数(处) | 清除数(处) | 清除率(%) | 标记数(处) | 清除数(处) | 清除率(%) | | |
| 重症医学科 | 118 | 84 | 71.19 | 177 | 155 | 87.57 | 12.36 | <0.001 |
| 手术室 | 56 | 31 | 55.36 | 81 | 59 | 72.84 | 4.49 | 0.034 |
| 血液透析室 | 149 | 86 | 57.72 | 190 | 146 | 76.84 | 14.14 | <0.001 |
| 新生儿病房 | 57 | 35 | 61.40 | 69 | 57 | 82.61 | 7.12 | 0.008 |
| 口腔科 | 46 | 19 | 41.30 | 43 | 31 | 72.09 | 8.56 | 0.003 |
| 神经外科 ICU | 54 | 25 | 46.30 | 64 | 45 | 70.31 | 7.00 | 0.008 |
| 心脏血管外科 ICU | 51 | 27 | 52.94 | 67 | 51 | 76.12 | 6.94 | <0.001 |
| CCU | 113 | 51 | 45.13 | 135 | 96 | 71.11 | 17.20 | <0.001 |
| 合计 | 644 | 358 | 55.59 | 826 | 640 | 77.48 | 79.56 | <0.001 |

2.2　不同高频接触物体表面干预前后清除结果比较　干预前后各高频接触物体表面荧光标记数的分布比较显示，两阶段各物体表面标记数的总体分布差异无统计学意义($\chi^2 = 11.95$，$P > 0.05$)，表明干预前后各物体表面的检测样本量分布具有可比性。与干预前相比，干预后多数物体表面的荧光标记清除率均有提高。其中，床栏、床尾摇把、设备带、监护仪、输液泵、输液架、治疗椅、灯开关、门把手的清除率差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。床栏、床尾摇把、设备带、输液架的清除率提升尤为显著，分别由干预前的 66.67%、62.12%、46.48%、43.90% 提升至干预后的 80.65%、84.51%、70.45% 和 75.26%，其中，输液架提升幅度最大，达 31.36 个百分点。干预前清洁消毒时易被忽略的灯开关(44.23%)与门把手(40.48%)，干预后清除率分别提升 26.74、30.95 个百分点。而暖箱、无影灯把手、透析机、电话及鼠标在干预后清除率虽有不同程度提升，但与干预前相比，差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 2。

**表 2** 不同高频接触物体表面干预前后荧光标记清除结果比较

**Table 2** Comparison of fluorescence labelling clearance results of different high-touch object surfaces before and after intervention

| 科室 | 干预前 | | | 干预后 | | | $\chi^2$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 标记数(处) | 清除数(处) | 清除率(%) | 标记数(处) | 清除数(处) | 清除率(%) | | |
| 床栏 | 66 | 44 | 66.67 | 124 | 100 | 80.65 | 4.59 | 0.032 |
| 床尾摇把 | 66 | 41 | 62.12 | 71 | 60 | 84.51 | 8.85 | 0.003 |
| 设备带 | 71 | 33 | 46.48 | 88 | 62 | 70.45 | 9.39 | 0.002 |
| 监护仪 | 73 | 51 | 69.86 | 102 | 87 | 85.29 | 6.08 | 0.014 |
| 微量泵 | 51 | 30 | 58.82 | 70 | 57 | 81.43 | 7.46 | 0.006 |
| 输液架 | 82 | 36 | 43.90 | 97 | 73 | 75.26 | 18.35 | <0.001 |
| 暖箱 | 8 | 7 | 87.50 | 10 | 9 | 90.00 | 0.03 | 0.867 |
| 无影灯把手 | 8 | 5 | 62.50 | 12 | 10 | 83.33 | 1.11 | 0.292 |
| 血液透析机 | 36 | 27 | 75.00 | 45 | 36 | 80.00 | 0.29 | 0.591 |
| 治疗椅 | 24 | 11 | 45.83 | 20 | 15 | 75.00 | 3.84 | 0.049 |
| 电话 | 25 | 12 | 48.00 | 34 | 23 | 67.65 | 2.31 | 0.129 |
| 鼠标 | 40 | 21 | 52.50 | 49 | 34 | 69.39 | 2.66 | 0.103 |
| 灯开关 | 52 | 23 | 44.23 | 62 | 44 | 70.97 | 8.34 | 0.004 |
| 门把手 | 42 | 17 | 40.48 | 42 | 30 | 71.43 | 8.16 | 0.004 |
| 合计 | 644 | 358 | 55.59 | 826 | 640 | 77.48 | 79.56 | <0.001 |

2.3 不同科室干预前后感染发病率比较 通过医院感染监测系统收集干预前与干预后各科室的医院感染发病率数据。为检验干预前后各科室患者人数分布的可比性，对两阶段各科室患者人数分布进行 $\chi^2$ 同质性检验，结果显示总体分布差异无统计学意义（$\chi^2=4.42$，$P>0.05$），表明干预前后各科室的样本构成具有可比性。与干预前相比，重症医学科、神经外科 ICU、心脏血管外科 ICU 干预后医院感染发病率差异无统计学意义（均 $P>0.05$）。CCU 干预后感染人数较干预前减少 7 例，医院感染发病率由 2.23%下降至 0.54%，差异具有统计学意义（$P<0.05$）。血液透析室与新生儿病房在干预前后均无医院感染病例报告。见表 3。

**表 3** 不同科室干预前后医院感染发病率比较

**Table 3** Comparison of incidences of healthcare-associated infection in different departments before and after intervention

| 科室 | 干预前 | | | 干预后 | | | $\chi^2$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 患者例数 | 感染例数 | 感染发病率(%) | 患者例数 | 感染例数 | 感染发病率(%) | | |
| 重症医学科 | 190 | 11 | 5.79 | 188 | 9 | 4.79 | 0.19 | 0.663 |
| 血液透析室 | 361 | 0 | 0 | 381 | 0 | 0 | / | / |
| 新生儿病房 | 45 | 0 | 0 | 37 | 0 | 0 | / | / |
| 神经外科 ICU | 105 | 8 | 7.62 | 124 | 8 | 6.45 | 0.12 | 0.729 |
| 心脏血管外科 ICU | 83 | 2 | 2.41 | 76 | 3 | 3.95 | 0.31 | 0.578 |
| CCU | 403 | 9 | 2.23 | 372 | 2 | 0.54 | 3.98 | 0.046 |
| 合计 | 1 187 | 30 | 2.53 | 1 178 | 22 | 1.87 | 1.20 | 0.273 |

注：/表示无数据；因口腔门诊和手术室无住院患者，表 3 仅列出 6 个科室。

2.4 不同科室干预前后多重耐药菌（MDRO）医院感染发病率比较 通过医院感染监测系统统计干预前与干预后各科室 MDRO 医院感染发病率数据。结果显示，干预前后各重点科室的 MDRO 医院感染病例数未见明显变化。干预前后重症医学科、神经外科 ICU 及 CCU 的 MDRO 医院感染发病率比

较，差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。血液透析室、新生儿病房及心脏血管外科 ICU 干预前后均无 MDRO 医院感染病例报告。见表 4。

**表 4**　不同科室干预前后 MDRO 医院感染发病率比较

**Table 4**　Comparison of incidences of MDRO healthcare-associated infection in different departments before and after intervention

| 科室 | 干预前 | | | 干预后 | | | $\chi^2$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 患者例数 | MDRO 感染例数 | 感染发病率（%） | 患者例数 | MDRO 感染例数 | 感染发病率（%） | | |
| 重症医学科 | 190 | 10 | 5.26 | 188 | 8 | 4.26 | 0.30 | 0.584 |
| 透析室 | 361 | 0 | 0 | 381 | 0 | 0 | / | / |
| 新生儿病房 | 45 | 0 | 0 | 37 | 0 | 0 | / | / |
| 神经外科 ICU | 105 | 2 | 1.90 | 124 | 3 | 2.42 | 0.07 | 0.791 |
| 心脏血管外科 ICU | 83 | 0 | 0 | 76 | 0 | 0 | / | / |
| CCU | 403 | 0 | 0 | 372 | 1 | 0.27 | / | 0.298* |
| 合计 | 1 187 | 12 | 1.01 | 1 178 | 12 | 1.02 | <0.001 | 0.985 |

注：* 表示采用 Fisher 确切概率法；/表示无数据；因口腔门诊和手术室无住院患者，表 3 仅列出 6 个科室。

## 3　讨论

《医疗机构环境表面清洁与消毒管理标准》（WS/T 512—2025）[7] 规定，医疗机构应对环境清洁卫生质量进行监测与评价，常用方法包括目测法、化学法（荧光标记法、荧光粉剂法、ATP 生物荧光法）及微生物培养法。目测法仅能识别明显污染，主观性强、可信度低，仅可作为诊疗环境清洁消毒的粗略筛查手段[8]。微生物培养法可检出病原菌种类及数量，被视为评估消毒效果的“金标准”，并已纳入国家标准。然而，该方法培养周期长、阳性率低，且人力与物力投入较大，难以满足医疗机构对物体表面清洁消毒质量高效提升的实际需求[4]。ATP 生物荧光法较微生物法快速、简便、结果直观，但检测费用较高，普适性受限[9]。而荧光标记法成本低、操作简便，能够直观、快速地评价消毒效果，已被广泛应用于环境清洁消毒监测，并取得良好效果[10]。本研究采用荧光标记法，对重点科室的清洁消毒工作进行系统干预，显著提升了高频接触物体表面的清洁质量。荧光标记法作为一种客观、可视化的监测工具，有效突破了传统“肉眼检查”的不足，为环境清洁质量的科学评估提供了可靠依据。

本研究中，干预后 8 个重点科室荧光标记清除率均显著提高，表明综合干预措施在各类科室中均具有良好的适用性与有效性。就不同物体表面而言，床栏、床尾摇把、设备带、输液架等区域的清除率提升尤为明显，灯开关、门把手等既往易被忽略的区域改善显著，提示周期性督导与反馈能够有效提升清洁消毒的细致程度。然而，暖箱、无影灯把手、透析机、电话及鼠标干预前后的清除率差异无统计学意义。分析可能原因为：（1）暖箱与透析机在干预前清除率分别已达 87.50%、75.00%，反映新生儿病房与血液透析室日常清洁消毒工作基础较好，清洁习惯固定，进一步提升空间有限。（2）暖箱（干预前 8 处，干预后 10 处）与无影灯把手（干预前 8 处，干预后 12 处）样本量较小，可能影响差异的统计学显著性。（3）电话与鼠标等小型电子设备使用频繁，易因处于使用中而错过既定的清洁时机，擦拭次数相对较少，导致荧光标记清除不彻底。此外，这些设备多为磨砂表面，在相同擦拭力度与频次下，荧光标记更难消除。

此前已有研究[10-12] 表明，加强环境清洁能够有效降低医院感染发病率及 MDRO 感染发病率。然而，本研究中除 CCU 外，总体医院感染及 MDRO 医院感染发病率均无统计学差异。分析可能原因如下：（1）医院感染存在滞后性与多因性影响。本研究干预周期为 3 个月，时间相对较短，可能不足以充分反映感染发病率的变化。（2）MDRO 的传播机制复杂，单纯依靠环境清洁可能难以完全阻断其传播。本研究中，重症医学科、神经外科 ICU 等 MDRO 检出率较高的科室，干预后医院感染发病率未见显著下降，提示在提升清洁消毒效果的同时，需联合其他集束化干预措施，包括 MDRO 主动筛查与报告、接

触隔离措施、手卫生、职业防护、抗菌药物合理使用等。(3)CCU 干预后医院感染发病率显著下降(由 2.23%降至 0.54%),可能与该科室患者流动频繁、侵入性操作相对较少有关,环境清洁的改善对该科室感染控制的影响更为直接和显著。

本研究存在以下局限性:(1)在荧光标记布点时,科室人员可能暗中跟随并记录布点位置,导致观察偏倚,影响数据的真实性。(2)不同材质的物体表面清除荧光标记难易程度存在差异,可能干扰干预效果评估的准确性。(3)未设置同期对照组,因此无法完全排除季节变化、人员自然变动等混杂因素的影响。(4)干预周期为 3 个月,时间相对较短,综合干预措施的长期效果有待进一步验证。(5)部分物体表面(如暖箱、无影灯把手)的样本量较小,可能影响统计结论的稳定性。(6)荧光标记法仅能通过荧光清除判断物理清洁是否到位,无法判定消毒或灭菌效果,也无法对表面菌群进行定性或定量分析[13],难以实现消毒措施的精准化与目标性。未来可延长干预观察周期,并探索荧光标记法与其他检测方法(如 ATP 生物荧光法、微生物培养法)的联合应用。

医院环境清洁消毒是基础感染控制的重要环节,其质量直接或间接影响医院感染防控成效。本研究显示,荧光标记法能够提升医院环境清洁消毒质量,且该方法简便易行、成本较低,可作为日常医院环境清洁消毒质量监管与考核的有效手段。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Abbasi A, Ghorban K, Nojoomi F, et al. Smaller copper oxide nanoparticles have more biological effects versus breast cancer and nosocomial infections bacteria[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2021, 22(3): 893-902.

[2] 田清清, 李卫兵, 吴春霖, 等. 持续荧光标记法对医院环境物体表面清洁消毒效果的评价[J]. 中国消毒学杂志, 2025, 42(4): 301-303.
Tian QQ, Li WB, Wu CL, et al. Evaluation of the efficacy of continuous fluorescent marking for cleaning and disinfection of hospital environmental surfaces[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2025, 42(4): 301-303.

[3] 姜青春, 高承香, 崔春丽, 等. 荧光标记法结合 PDCA 管理对提高医院环境清洁质量的作用[J]. 医学动物防制, 2025, 41(2): 182-185.
Jiang QC, Gao CX, Cui CL, et al. Role of fluorescent labeling method combined with PDCA management in improving the quality of environmental cleaning in hospitals[J]. Journal of Medical Pest Control, 2025, 41(2): 182-185.

[4] 李蓓, 焦阳, 茅一萍. 荧光标记法和微生物法在重症监护室环境清洁消毒监测中的应用[J]. 中国消毒学杂志, 2024, 41(4): 264-267.
Li B, Jiao Y, Mao YP. Application of fluorescent labeling method and microbiological method in the effect evaluation of environmental cleaning and disinfection in ICU[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2024, 41(4): 264-267.

[5] 戈伟, 范珊红, 靳亚飞, 等. 荧光标记法评价并干预新冠肺炎定点医院环境清洁效果[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2023, 46(1): 61-64.
Ge W, Fan SH, Jin YF, et al. Evaluate and intervene the environmental cleaning effect in designated hospital for COVID-19 by fluorescent labeling method[J]. Chinese Journal of Frontier Health and Quarantine, 2023, 46(1): 61-64.

[6] 国家卫生和计划生育委员会. 医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范 WS/T 512-2016[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(4): 388-392.
National Health Commission of the People's Republic of China. Regulation for cleaning and disinfection management of environmental surface in healthcare[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2017, 16(4): 388-392.

[7] 国家卫生健康委员会. 医疗机构环境表面清洁与消毒管理标准 WS/T 512-2025[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(9): 1346-1352.
National Health Commission. Standard for cleaning and disinfection management of environmental surface in healthcare facilities[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2025, 24(9): 1346-1352.

[8] 胡慧芳, 郭金凤, 孔立, 等. 荧光标记法在评价及改进医院环境清洁质量中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(18): 4261-4264.
Hu HF, Guo JF, Kong L, et al. Application of fluorescence marker in assessment and improvement of environmental cleaning quality of hospitals[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(18): 4261-4264.

[9] 王振玲. 应用 ATP 生物荧光检测法评价医疗器械清洗质量[J]. 实验室检测, 2025, 3(18): 223-225.
Wang ZL. Application of ATP bioluminescence assay for evaluating the cleaning quality of medical devices[J]. Laboratory Testing, 2025, 3(18): 223-225.

[10] 秦廷正, 刘云, 郝跃伟, 等. 基于荧光标记法的集束化措施在多重耐药菌感染预防与控制中的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(2): 225-230.
Qin TZ, Liu Y, Hao YW, et al. The effectiveness of fluorescence labeling-based assay bundle intervention in the preven-

tion and control of multidrug-resistant organism infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2024, 23(2): 225 - 230.

[11] Anderson DJ, Chen LF, Weber DJ, et al. Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile* (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study[J]. Lancet, 2017, 389(10071): 805 - 814.

[12] Mitchell BG, Hall L, White N, et al. An environmental cleaning bundle and health-care-associated infections in hospitals (REACH): a multicentre, randomised trial[J]. Lancet Infect Dis, 2019, 19(4): 410 - 418.

[13] 马文霞，陈凯，乔美珍，等. 荧光标记法评价并干预临床环境的清洁效果[J]. 中国感染控制杂志，2016，15(11)：876 - 877，880.
Ma WX, Chen K, Qiao MZ, et al. Fluorescence labeling method for evaluating and intervening cleaning effectiveness of clinic environment[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2016, 15(11): 876 - 877, 880.

（本文编辑：陈玉华）

**本文引用格式**：黄帅，段鸿渐，杨建秀，等. 荧光标记法联合综合干预措施对重点科室高频接触物体表面清洁效果的评价[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(5)：675 - 681. DOI：10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20263144.

***Cite this article as***: HUANG Shuai, DUAN Hongjian, YANG Jianxiu, et al. Effect of fluorescence labelling combined with comprehensive intervention measures on the cleaning of high-touch object surfaces in key departments [J]. Chin J Infect Control, 2026, 25(5): 675 - 681. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20263144.