

清洗消毒器消毒方式对最终消毒效果的影响

李笑同 王德润 李静

山东华卫健康研究院有限公司 255314

【摘要】在医疗领域，清洗消毒器的消毒效果对控制感染起着决定性作用。随着消毒技术日趋多样，从众多方式中精准选择合适的消毒方式成了一大难题。研究人员为探究不同消毒方式对最终消毒效果的影响，综合运用对比实验、参数监测和数据分析等方法，对多种消毒方式展开研究。结果显示不同消毒方式在消毒效率、均匀性以及对他物品的影响等方面均存在显著差异，为医疗机构合理选择消毒方式提供依据，助力提升消毒质量、降低感染风险，保障医疗安全。

【关键词】清洗消毒器；消毒方式；消毒效果；微生物残留

The influence of disinfection methods on the final disinfection effect

Li Xiaotong Wang Derun Li Jing

Shandong Huawei Health Research Institute Co., LTD. 255314

【Abstract】In the medical field, the disinfection effectiveness of cleaning and sterilizers plays a decisive role in controlling infections. As disinfection techniques become increasingly diverse, accurately selecting the appropriate method from numerous options has become a significant challenge. To investigate the impact of different disinfection methods on final disinfection outcomes, researchers employed a comprehensive approach involving comparative experiments, parameter monitoring, and data analysis to study various disinfection methods. The results show that there are significant differences among different disinfection methods in terms of efficiency, uniformity, and their effects on items. This provides a basis for healthcare institutions to reasonably choose disinfection methods, helping to improve disinfection quality, reduce infection risks, and ensure medical safety.

【Key words】cleaning and disinfection; disinfection method; disinfection effect; microbial residue

引言

在医疗技术飞速发展的当下，清洗消毒器作为预防医院感染的关键设备，其消毒方式的有效性备受关注。传统消毒技术不断革新，新型消毒技术也不断涌现，这既为消毒工作带来更多选择，也引发新思考：何种消毒方式最优？不同消毒方式在复杂医疗场景中又会呈现怎样的差异？深入探究这些问题，既能填补行业认知空白，也能为提升医疗消毒水平、保障患者安全提供参考，对推动医疗行业高质量发展意义重大。

1. 消毒方式识别与特征分析技术

1.1 常见消毒方式的识别手段

在识别热力消毒时，可凭借温度传感器对消毒过程中的温度变化进行精确测量，原因在于不同的热力消毒方式，像高温蒸汽消毒、干热消毒，各自有着特定的温度范围以及升温、保温和降温曲线。而化学消毒的识别，可借助化学分析仪器，对消毒介质里消毒剂的种类和浓度展开检测。例如含氯消毒剂会释放特定离子，利用离子选择性电极便能精准测

定其含量。至于紫外线消毒，可运用紫外线强度检测仪，对不同位置的紫外线强度予以测量，依据其强度分布特征，判断消毒方式是否为紫外线消毒以及设备运行是否正常，同时还能借助设备的运行参数记录与标识，结合消毒时间、消毒物品特性等信息，辅助识别具体的消毒方式，为后续深入研究消毒效果提供准确依据。

1.2 消毒方式特征的评估方法

在评估消毒效率时，可通过对比不同消毒方式对相同污染程度物品的消毒时间来实现，采用微生物挑战试验，将定量的特定微生物污染在标准载体上，分别用不同消毒方式处理，记录微生物灭活至安全水平所需时间，所需时间越短，表明消毒效率越高^[1]。在评估消毒均匀性时，可利用生物指示剂或化学指示卡，在消毒腔内不同位置放置，通过观察其变色或反应情况，判断消毒方式能否使消毒空间内各区域达到一致的消毒效果。在评估消毒方式对物品材质的影响时，可在消毒前后对物品进行材质分析，比如利用扫描电镜观察材料表面微观结构变化，或者通过硬度测试、耐腐蚀性能测试等手段，评估消毒方式是否会对物品造成损坏，进而为选择合适的消毒方式提供多维度参考。

1.3 多维度消毒方式综合分析

从微生物灭活效果维度考量, 不仅需检测常见细菌、病毒的杀灭率, 还应着重关注对芽孢这类抵抗力较强微生物的去除能力, 通过采用多种微生物混合污染样本开展消毒实验, 能够更全面地评估消毒效果。在能耗维度, 借助安装功率监测设备, 对消毒过程中的电能、热能等消耗予以记录, 并结合消毒周期, 计算不同消毒方式的单位能耗, 以此为医疗机构成本控制提供数据支持。从环境影响维度分析, 需判断消毒过程中是否会产生有害气体、废水等污染物, 以及其排放是否契合环保标准, 化学消毒方式可能产生化学残留, 故而需检测排放物中的化学物质含量。综合这些维度的分析结果, 能够更为科学、全面地评价不同消毒方式的优劣, 为医疗行业合理选择清洗消毒器消毒方式提供有力依据。

2. 消毒方式选择与消毒过程优化

2.1 根据消毒物品特性选择消毒方式

在消毒工作中, 依据物品特性选择适宜消毒方式极为关键。像耐高温、高湿的手术器械这类金属器械, 高温蒸汽消毒优势显著。高温饱和蒸汽携带的潜热, 能够快速突破微生物细胞壁, 让蛋白质变性、酶失去活性, 进而实现可靠的消毒效果。然而, 对于不耐热的精密仪器, 如电子内镜, 低温消毒方式更为合适, 比如环氧乙烷消毒或等离子体消毒。环氧乙烷与微生物的蛋白质、DNA 和 RNA 发生烷基化反应, 干扰其正常代谢与繁殖; 等离子体消毒则借助活性粒子破坏微生物结构。对于有机物污染严重的物品, 消毒前先清洗预处理, 再依材质特性选择消毒方式, 兼顾消毒效果与物品保护。

2.2 消毒介质的合理选用与添加策略

化学消毒时, 需根据消毒对象和目标微生物审慎挑选消毒剂。含氯消毒剂杀菌谱广、能力强, 常用于一般医疗器械消毒, 不过因其对金属有腐蚀性, 用于金属器械消毒时需格外小心。过氧化氢消毒剂环保且无残留, 适用于对环境要求高的场景。添加消毒剂时, 精准控制浓度很重要。浓度低无法有效杀菌, 高了则损坏物品、污染环境还增加成本。借助自动化浓度监测与添加系统, 实时监测并按预设值自动补充, 保证消毒剂维持最佳浓度, 提升消毒效果的稳定性和可靠性。

2.3 消毒参数的优化与精准控制

以热力消毒而言, 温度、时间和压力作为关键参数, 对消毒效果起着决定性作用。不同的消毒物品以及微生物, 对这些参数的耐受程度呈现出明显差异。芽孢类微生物因其结构特性, 具有较强的耐受性, 通常需要更高的温度以及更长的消毒时间才能被有效杀灭^[2]。通过严谨的实验研究与深入的数据分析, 构建针对不同物品的最佳消毒参数模型, 能够显著提升消毒效果。借助先进的传感器技术与自动化控制系统, 得以对消毒过程中的参数进行实时监测与精确调控。一

旦温度出现波动, 系统会迅速调整加热功率, 确保温度稳定维持在设定值; 消毒时间也能精准计时, 有效避免消毒不足或过度消毒的情况发生。

2.4 实现最佳消毒效果的技术组合

为实现最佳消毒效果, 技术组合策略至关重要。在高温蒸汽消毒前, 先以低浓度消毒剂对物品进行预处理, 初步降低微生物负载, 随后利用高温蒸汽进一步杀灭残留微生物, 此方式能在较短时间内达到更高消毒水平。将紫外线消毒与过滤技术相结合, 消毒过程中, 紫外线负责灭活空气和水中的微生物, 过滤系统则去除残留微生物与杂质, 有效防止二次污染。智能控制技术与消毒技术的融合是必然趋势, 借助物联网技术, 可实现对清洗消毒器的远程监控与操作, 依据实际情况实时调整消毒程序, 确保在不同使用场景下都能达到最佳消毒效果, 满足现代医疗对消毒质量的严格要求。

3. 消毒效果评估与长期监测方法

3.1 不同消毒方式的效果量化评估

借助微生物检测技术, 对消毒前后样本中的微生物数量进行精确计数, 计算微生物减少率。针对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等常见菌种, 分别采用热力、化学等消毒方式处理, 依据平板菌落计数法获取数据, 直观呈现各消毒方式对不同微生物的杀灭效果。利用化学分析仪器测定消毒残留, 如用分光光度计检测含氯消毒剂在消毒后物品表面的残留量, 确保其符合安全标准, 避免影响后续使用。通过模拟实际场景, 在不同位置设检测点, 综合分析微生物杀灭情况与消毒残留数据, 全面量化不同消毒方式的效果, 为选择最佳消毒方式提供可靠依据。

3.2 消毒效果与物品寿命的关系研究

以热力消毒为例, 高温虽能高效杀菌, 但频繁高温处理会使金属器械氧化生锈、塑料部件老化变形, 缩短物品使用寿命。化学消毒中, 强氧化性消毒剂会腐蚀金属, 降低器械机械性能, 对高分子材料还可能引发溶胀、降解等问题^[3]。而消毒不彻底, 微生物滋生也会损害物品, 如微生物代谢产生的酸性物质会侵蚀金属表面。所以选择消毒方式时, 需权衡消毒效果与物品寿命, 寻找最佳平衡点, 提高医疗资源利用率, 降低医疗成本。

3.3 构建多因素消毒效果预测模型

不同消毒方式的原理和特性大相径庭, 紫外线消毒凭借辐射破坏微生物核酸, 臭氧消毒依靠强氧化性杀灭微生物, 这些特性构成模型的关键参数。消毒物品的材质、初始污染程度影响重大, 金属、塑料等不同材质对消毒的耐受程度各异, 污染微生物的种类和数量也决定了消毒难度。此外, 消毒时的环境因素, 如温度、湿度, 以及消毒设备运行参数, 如消毒时间、消毒剂浓度等, 均在模型考量范畴。通过收集

海量实验数据和实际案例,运用机器学习算法与统计学方法,构建各因素与消毒效果间的量化关系,实现消毒效果的精准预测,为消毒方案制定提供科学指引。

4.消毒方式对特殊物品消毒的效果差异

4.1 对高污染物品的消毒效果分析

高污染物品,诸如被大量微生物、血液、体液等污染的医疗器械,携带病原体的风险极高。不同消毒方式对其消毒效果存在显著差异。热力消毒虽能凭借高温有效杀灭多数微生物,但高污染物品表面可能存在有机物包裹层,阻碍热量穿透,进而影响消毒效果。化学消毒则需审慎选择消毒剂及其浓度,含氯消毒剂在高浓度时虽能增强杀菌能力,然而对物品的腐蚀性也随之增强,且有机物的存在可能降低其消毒效力。新兴的等离子体消毒技术,借助产生的高能粒子破坏微生物结构,在处理高污染物品时,穿透复杂污染物的能力较强,展现出高效消毒的潜力,不过设备成本相对较高。综合评估各种消毒方式在应对高污染物品时的消毒效果、对物品的损害程度以及成本效益,对于保障医疗安全、合理利用资源意义非凡。

4.2 对热敏性物品的消毒效果对比

传统高温消毒方式不适用于热敏性物品,易致使物品变形、损坏,丧失使用价值。环氧乙烷消毒曾是热敏性物品常用的消毒手段,它能够在相对较低温度下,通过烷基化作用破坏微生物的蛋白质和核酸,有效杀灭各类微生物,但其具有毒性和易燃易爆性,使用过程中需要严格的安全防护和通风条件^[4]。近年来,低温等离子体消毒技术逐渐兴起,该技术利用等离子体中的活性粒子与微生物作用以实现消毒目的,对热敏性物品损伤较小。过氧乙酸气体消毒也可用于热敏性物品消毒,过氧乙酸具有强氧化性,能快速杀灭微生物,且分解产物无害。对比这些针对热敏性物品的消毒方式,分析其消毒效果、操作便利性、安全性以及对物品的长期影响,有助于医疗机构依据自身实际情况,选择最为适宜的消毒方

案,确保热敏性物品的安全使用。

5.不同消毒方式在复杂环境下的应用难题及应对策略

5.1 潮湿环境中的消毒问题及解决办法

潮湿环境极易滋生细菌、真菌等微生物,致使消毒后的物品易遭二次污染。水分会稀释消毒剂浓度,如含氯消毒剂在水分过多时,有效氯含量降低,杀菌能力削弱。潮湿还会损害消毒设备,使金属部件生锈、电子元件短路,缩短其使用寿命。解决办法是采用有防潮功能的消毒设备,其内部良好的排水和干燥系统能及时除水;选用受湿度影响小的消毒剂,像过氧乙酸,在潮湿环境中也能稳定发挥消毒性能。

5.2 有多种材质混合物品的消毒挑战及策略

金属能承受高温消毒却易被某些化学消毒剂腐蚀,塑料、橡胶等高分子材料高温下易变形,且对化学消毒剂兼容性不同。不同材质表面特性差异导致微生物附着和存活情况有别,加大消毒难度^[5]。为此,要根据物品材质制定个性化策略,如金属与塑料混合物品不能高温消毒时,可采用对多种材质适应性强的低温等离子体消毒技术,选择兼容性好的季铵盐类消毒剂,对多种材质较为温和。

结语

清洗消毒器所采用的消毒方式对最终消毒效果起着决定性作用,不同消毒方式在面对各类物品和复杂环境时优势与劣势并存。从常见消毒方式的准确识别、全面评估,到根据物品特性科学选择合适方式并精细优化参数,再到攻克潮湿环境以及多种材质混合物品的消毒难题等,每一个环节在整个消毒流程中都至关重要。只有全方位综合考量各种因素,合理挑选并不断优化消毒方式,才能达成最佳消毒效果,为医疗安全保驾护航,切实提升清洗消毒工作质量,稳固构筑起医疗行业感染防控的坚实防线。

参考文献

- [1]单敏,巫清秀.全自动内镜清洗机与传统清洗消毒方式对消化内镜清洗消毒质量的比较[J].中国卫生产业,2024,21(17):66-69.
- [2]胡宗益,杨怀洁,李瑾,等.不同清洗消毒方式对消化内镜副送水管道的消毒效果与效率的对比研究[J].生物医学工程与临床,2023,27(05):670-674.
- [3]刘三玉.减压沸腾式超声清洗消毒器在腔镜器械清洗中的应用效果分析[J].名医,2022,(18):51-53.
- [4]马久红,李贤煌,张云,等.不同通风方式对消化内镜清洗消毒室气溶胶净化效果的研究[J].中国感染控制杂志,2022,21(07):623-630.
- [5]李贤煌.不同通风方式对消化内镜清洗消毒室气溶胶净化效果的研究[D].南昌大学,2022.