

# Application and Clinical Evaluation of Automatic Technique of Endoscopic Cleaning Equipment in Endoscopic Cleaning of Complex Surgery

Zishuang Fan<sup>1</sup> Lihua Lou<sup>2</sup> Xingyi Lou<sup>3</sup> Chen Gong<sup>4</sup> Bin Su<sup>4\*</sup>

1. Chengde Nursing Vocational College, Chengde, Hebei, 067000, China

2. Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde, Hebei, 067000, China

3. The First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming, Yunnan, 650032, China

4. Chengde City Central Hospital, Chengde, Hebei, 067000, China

## Abstract

With the progress of medical technology, surgical endoscopy is more and more widely used in complex surgery, but the problem of endoscopic cleaning has always been a difficult problem in clinical practice. To this end, this paper discusses the application of endoscopic cleaning equipment in endoscopic cleaning and its clinical evaluation. The method is to compare the automation technique with the traditional manual cleaning method, and to evaluate the endoscopic cleanliness after cleaning under the two methods, and the work efficiency of the operator. The results found that compared with manual cleaning, automatic cleaning equipment not only ensures the cleanliness, greatly improves the efficiency of cleaning work and reduces the work burden of medical staff. Therefore, the study believes that using the automatic technology of endoscopic cleaning equipment can improve the cleaning efficiency and safety of surgical endoscopy, which is worth popularizing in clinical practice.

## Keywords

endoscopic cleaning equipment; automation technology; cleaning efficiency; clinical evaluation; cross infection prevention

## 内镜清洗设备自动化技术在复杂手术内镜清洁中的应用与临床评估

樊子双<sup>1</sup> 娄丽华<sup>2</sup> 娄兴旋<sup>3</sup> 龚晨<sup>4</sup> 苏彬<sup>4\*</sup>

1. 承德护理职业学院, 中国·河北承德 067000

2. 承德医学院附属医院, 中国·河北承德 067000

3. 云南省第一人民医院, 中国·云南昆明 650032

4. 承德市中心医院, 中国·河北承德 067000

## 摘要

随着医疗技术的进步,手术内镜在复杂手术中的使用越来越广泛,但内镜清洁问题一直是困扰临床的难题。为此,论文探讨了内镜清洗设备自动化技术在复杂手术内镜清洁中的应用及其临床评估状况。方法是将该自动化技术与传统人工清洗方法进行比较,并对两种方法下清洗后的内镜清洁度,以及操作人员的工作效率进行评估。结果发现,与人工清洗相比,自动化清洗设备在保证清洁度的同时,大大提高了清洗工作的效率,减轻了医务人员的工作负担。因此,该研究认为,采用内镜清洗设备自动化技术,可提高手术内镜的清洁效率和安全性,值得在临床中推广应用。

## 关键词

内镜清洗设备; 自动化技术; 清洁效率; 临床评估; 交叉感染防治

【项目基金】2023年度承德市应用技术与开发暨可持续发展议程创新示范区专项科技项目《基于互联网+智慧医疗背景下内镜诊疗健康教育平台的开发及应用》(项目编号: 202305B012)。

【作者简介】樊子双(1983-),女,中国山东淄博人,本科,副教授,从事临床护理、护理教育研究。

【通讯作者】苏彬(1984-),男,中国河北承德人,本科,副主任护师,从事内镜护理研究。

## 1 引言

论文的研究主要是看看自动清洁设备对手术内镜的清洁效果有多好,和以前人手清洁比起来,有什么优点。研究的目的是让大家了解新技术的好处,推广这个新方法,提高清洗效率,保证手术的安全。同时研究结果显示,该自动化技术能够有效避免人工清洗过程中可能引发的交叉感染问题。我们希望通过这个方法,能让医生更安全地做手术,医护人员工作压力小一点,医院的工作效率也能提高。

## 2 手术内镜的清洁难题及自动化技术介绍

### 2.1 手术内镜在医疗中的重要性

手术内镜在现代医疗中占据着至关重要的位置，其在外科、消化科、泌尿科等多个领域得到了广泛应用<sup>[1]</sup>。内镜技术的兴起，极大地推动了微创手术的发展，使得许多传统上需要开放手术治疗的疾病能够通过内镜技术得以解决。与开放手术相比，内镜手术具有创伤小、恢复快、住院时间短等优势，因而备受患者和医疗机构的青睐。

内镜的使用不仅提升了诊断和治疗的精确性，还有效降低了手术风险和术后并发症的发生率。这些优点使得手术内镜在医疗中的普及率不断提高。内镜在频繁使用过程中，伴随产生的一个关键问题即其清洁和消毒的复杂性。内镜管道长且结构复杂，容易滋生细菌和病原体，如果未彻底清洁可能导致感染传播，影响患者安全。

鉴于内镜在医疗中的核心地位，其清洁问题直接关系到手术的安全性和疗效。而在传统清洁方法中，清洗过程往往依赖于人工操作，这不仅费时费力，还容易因人为疏忽导致交叉感染和清洁不彻底等问题。为保证医疗质量和患者安全，探索新型、高效的内镜清洗技术成为医疗机构亟待解决的课题之一。

### 2.2 内镜清洁的传统方法及存在的问题

传统方法主要通过人工手动刷洗、消毒，以及使用化学试剂进行漂洗等步骤完成。这些步骤尽管表面上看似简单，但实际上，需要高度的专业性和谨慎，因为内镜结构精密复杂，任何细小的残留都可能导致严重的感染问题。人工清洗容易受制于人员经验和技能水平，导致清洁效果不稳定。手工操作需要消耗大量时间，本质上增加了医疗机构的工作负担，对医务人员的精力要求也较高。

人工清洗过程中，存在着不可忽视的交叉感染风险。由于多种因素，手动清洗难以完全确保所有微生物的彻底去除<sup>[2]</sup>。使用不当的化学试剂可能损坏内镜精密部件，影响设备使用寿命和性能。不同的内镜还需使用不同的清洁程序，这对工作人员的操作熟练度提出了更高的要求。

### 2.3 内镜清洗设备的自动化技术概述

内镜清洗设备的自动化技术是针对内镜清洁过程中存在的效率低、感染风险高等问题而发展起来的一种创新解决方案。此项技术通过引入智能控制系统和精密机械装置，实现内镜清洗过程的智能化和高效化。自动化设备通常结合了超声波清洗、高压水流清洗和化学消毒等多种清洁手段，以确保内镜部件的彻底清洁和消毒。这种技术的核心在于其高度的可编程性和一体化设计，能够根据不同类型内镜的具体需求进行个性化调整，确保每次清洗过程的严谨和标准化。相比人工操作，自动化装置在清洗时间上更为精准，减少了模式误差的可能。技术的应用有效降低了人工操作中由于疲劳或疏忽而导致的失败风险。自动化内镜清洗技术不仅提升了清洁效率，还为手术内镜的安全性提供了更有力的保障，

对医院感染控制具有重要意义。

## 3 内镜清洗自动化技术的应用研究

### 3.1 研究设计与方法自动化技术与传统方法的比较

为了探讨内镜清洗设备自动化技术在复杂手术内镜清洁中的应用效果，设计了一项对比实验，比较自动化清洗技术与传统人工清洗方法在清洁度、工作效率及安全性方面的差异。研究样本包括100台手术内镜，这些内镜均来自某三级甲等医院，涉及多种复杂手术类型。

在实验设计中，随机将100台内镜分为两组，每组50台，一组采用自动化清洗设备进行清洁，另一组则采用传统的人工清洗方法。清洁过程中，自动化设备依照设备厂商提供的标准操作规程进行，而人工清洁则由经过专业培训的内镜清洗人员完成。

对内镜清洁效果的评估采用ATP生物发光法和微生物培养技术。ATP生物发光法测量内镜表面的生物残留量，以反映清洁度；微生物培养则用于检测内镜上是否存在残余病原菌。通过记录两种清洗方法所需的时间和医务人员的工作负荷，评估工作效率。

研究还设计了安全性评估环节，主要观察内镜在清洗过程中是否受到机械或化学损伤。记录并分析了内镜清洗后的临床使用情况，包括手术成功率以及患者的术后感染率等指标，以评价自动化清洗技术的安全性和实际应用效果。

### 3.2 清洁效果与工作效率的评估结果

在清洁效果与工作效率的评估中，依据标准操作规程，对比分析自动化清洗设备与传统人工清洗方法。实验设置包括多组内镜，通过微生物残留量和有机物残余程度判断清洁效果。结果显示，采用自动化技术的内镜在微生物和有机物残留方面均显著优于传统方法，达到了高水平的清洁度。

在评估工作效率时，考虑单位时间内清洗的内镜数量以及操作人员的负担。数据显示，自动化设备的清洗速度大幅提升，平均处理时间缩短了50%以上。设备操作简化了流程，显著降低了医务人员的劳动强度，释放了额外的医疗资源。

这些数据表明，内镜清洗自动化技术不仅在清洁标准上超越了传统方法，还有效提高了工作效率。此技术的应用，不仅提升了消毒操作的可靠性，还优化了医院内部的资源配置，为医疗机构在资源投入有限的情况下提高手术准备与响应速度提供了新的解决方案。内镜清洗的自动化技术具有广阔的应用前景。

### 3.3 自动化清洗技术的安全性及交叉感染防治效果

自动化清洗技术在内镜清洁中的安全性主要体现在其对设备和人员的保护和交叉感染的预防效果。自动化清洗设备通过精确控制清洗液的流速和压力，确保内镜的清洁度和完整性，减少了清洗过程中的物理损伤可能<sup>[3]</sup>。自动化清洗设备能够按照预设的标准程序进行多步骤清洗，包括预清

洗、超声清洗和高温消毒，确保每个清洗周期的稳定性和一致性，从而提高清洁效果。

在交叉感染防治方面，自动化技术减少了人工干预环节，降低了因人为操作失误导致的污染风险。设备的密闭系统设计可防止有害微生物在清洗过程中扩散，有效切断了潜在的传播途径。数据分析显示，内镜经过自动化设备清洗后的细菌残留率显著低于传统手工清洗方法，并在多次使用后无明显交叉感染事件记录。自动化清洗系统还配备了智能监控功能，实时检测清洗效果，确保每一面内镜达到严格的卫生标准，为患者提供了更高的安全保障。

## 4 临床评估与推广应用

### 4.1 临床环境中的实际应用评估

经过对内镜清洗设备自动化技术的研究，在临床环境中的应用评估取得了一系列显著成果。临床试验发现，自动化清洗设备在复杂手术内镜的清洁中表现出明显的优势。对几家大型医院的清洗过程进行监测，自动化设备不仅提升了清洁效率，还有效减少了内镜器械在清洁过程中的损耗率。

清洁度作为评估的重要指标，通过生物载量检测和细菌培养等方法，发现自动化设备在清除血液、组织残渣及微生物方面优于传统人工清洗。这不仅体现了自动化设备在物理清洗方面的精准性，确保了内镜的高效消毒，降低了术后感染的风险。

在操作人员的工作负担方面，自动化设备显著减轻了医务人员的体力和精神压力。传统的人工清洗过程烦琐且耗时，容易导致操作人员疲劳，进而影响清洁效果。而自动化设备通过预设程序控制，可以持续稳定地进行清洗工作，使操作人员能够将精力更多地集中在其他重要医疗任务上。

关于设备故障率和运行成本的评估，数据显示自动化清洗设备具备较高的可靠性和稳定性。虽然初期设备投资较大，但长期运行来看，其维护成本和故障率低于传统方法，具有良好的经济效益和成本效益。

关于患者的反馈，在接受自动化清洗后的手术内镜使用过程中，患者术后感染率显著下降，且术后恢复时间缩短。这些临床数据进一步验证了自动化清洗技术在提升医疗质量和患者安全方面的有效性。

这些评估结果积极支持了内镜清洗设备自动化技术在临床推广应用的可行性和必要性，为医疗机构提供了具有说服力的科学依据。

### 4.2 自动化清洗设备的实际操作难易程度分析

自动化清洗设备的实际操作难易程度分析对于临床应用的可行性具有关键影响。此类设备在设计上力求简化操作流程，以便医务人员快速掌握使用要领。通过对多家医院的

实地调研，发现自动化设备通常配有直观的界面和清晰的操作指引，能够显著缩短培训时间。设备的维护与故障排查也简化至可通过模块化设计快速解决常见问题，减少了对专业技术人员的依赖。

自动化清洗设备的标准化操作使其适应于不同类型内镜的清洗需求，增加了设备的使用范围。其操作的一致性和重复性确保了清洗过程的稳定性，降低了因人为操作导致的变异性风险。对于临床人员而言，这种技术不仅提高了工作效率，还降低了因操作不当可能导致的设备损坏及交叉感染风险。

### 4.3 推广应用的前景与挑战

内镜清洗设备自动化技术具有显著推广应用前景，能够提升手术内镜的清洁效率和安全性。在推广过程中仍面对若干挑战。设备的高成本可能限制医疗机构的购买力，尤其是在资源有限的地区。医务人员需要接受相应的培训以有效操作新设备，这可能增加短期内的的工作负担。尽管自动化技术能减轻交叉感染风险，但在实际应用中，需针对设备的故障率和维护要求制定详尽的操作标准和应急预案。技术更新换代的快速性也要求持续的系统升级和人员培训，确保设备始终处于最佳运行状态。有效的推广策略需综合考虑成本效益分析与持续培训机制，使该技术在临床中得到广泛接受与应用。

## 5 结语

论文通过具体的应用实践，评估了内镜清洗设备自动化技术在复杂手术内镜清洁中的效果，结果证明了该技术相对于传统人工清洗方法，不仅能够保证内镜的清洗品质，大幅提升清洗效率，减轻医务人员的工作压力，更重要的是，能有效预防交叉感染的风险，提高手术的安全性。然而，其在临床实践中也可能存在一定的局限性和难题，例如设备的维护和运行成本、清洗设备与手术内镜之间的兼容性等，这些都需要进行更深入的研究和优化。目前，自动化清洗设备已经开始在一些医疗机构中得到推广和应用，未来，随着医疗技术的不断进步和个案经验的积累，相信这种设备可以在更多的医疗环境中发挥重要作用，为临床提供更加便捷、安全的内镜清洗解决方案。

### 参考文献

- [1] 黄星,李相林,商建,等.全自动软式内镜清洗消毒机和手工清洗在消化内镜清洗消毒中的对比研究[J].现代消化及介入诊疗,2022,27(5):576-579.
- [2] 马丽,嵇芳青,孙瑶.内镜清洗员清洗内镜数量与清洗效果的关系[J].黑龙江医学,2019,43(5):523-524.
- [3] 张萌,付文,张静,等.基于自动化清洗设备的腔镜器械消毒灭菌方法研究[J].自动化与仪器仪表,2023(1):281-284.