



HONG KONG
ASIAWORLD-EXPO
亞洲國際博覽館

3RD TO 6TH
DECEMBER
2025



对比研究减压沸腾清洗消毒机 与清洗消毒机、超声波清洗机和人工清 洗的清洁效果

姓名：周慧芬

医院：温州医科大学附属第一医院





HONG KONG
ASIAWORLD-EXPO
亞洲國際博覽館

3RD TO 6TH
DECEMBER
2025



内容

- 01 背景
- 02 目标
- 03 方法
- 04 结果与讨论
- 05 调查VBWD
- 06 结论
- 07 参考文献



1. 项目背景

去污方法：

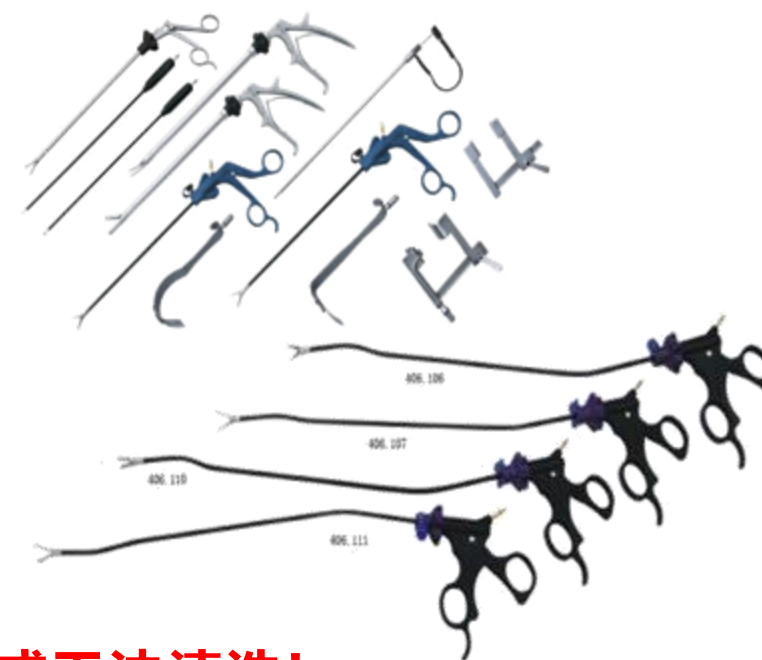
1. 人工清洗
2. 清洗消毒机 (WD)
3. 超声波清洗机
4. **减压沸腾清洗消毒机 (VBWD)**

清洁的重要性：
确保灭菌成功的关键。

挑战：

- 医疗技术的发展
 - 结构复杂的器械
 - 多样化的材料
 - 多重腔体结构
- 这些都为清洁工作带来困难 [1].

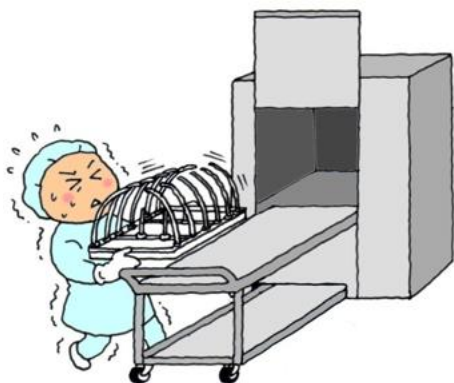
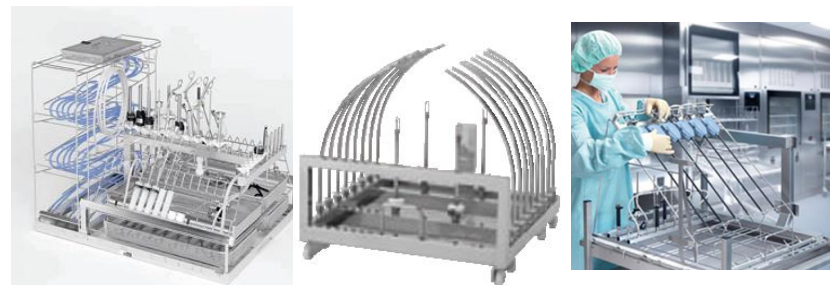
各种复杂新式器械，是现有清洗技术难以清洗或无法清洗！



1. 项目背景

医疗器械清洗的现存问题与难点:

- 需为不同器械类型增设各类清洗架;
- 管状器械需逐一插入专用接头, 操作费力^[2];
- 空间有限且装载能力低



对女性来说换清洗架很吃力啊!



逐一插管很费力和费时啊!
还有这么多没有洗呢....



消毒供应中心地方小!



2. 目标

- 2.1 比较VBWD（减压沸腾清洗消毒机）、WD（清洗消毒机）、超声波清洗机和人工清洗以及不同手术器械组合的清洁效果。
- 2.2 调查VBWD在中国的使用情况和普及程度。

3. 方法

3.1 调查研究

- 本研究考察了具有挑战性的手术器械（包括带套管或多活动关节的器械，如腹腔镜器械）的清洗效果。
- 研究人员从临床区域收集污染器械，采用多种清洗方法进行评估。
- 共计884件器械接受了清洗效果评测。

3.2 设备和工具的清洁

- VBWD、WD、超声波清洗机、手动清洗槽组。
- 清洗工具包括管道清洗刷、用于手动清洗的通用清洗篮。

3.3 清洁质量监测工具

- ATP生物荧光检测仪与ATP检测拭子。



3. 方法

3.4 清洁方法

- 在超声波清洗过程中，器械被浸入超声波清洗槽10分钟。
- 对于WD（清洗方式），管道设备需正确连接并执行预设程序。
- 人工清洗则需使用软毛刷擦拭被污染的器械。
- 作为VBWD清洗流程的一部分，器械直接置于清洗架上进行标准洗涤程序。
- 所有清洗方法均使用pH值为8的弱碱性清洗剂。
- 无需进行预处理及高温消毒。

3.5 研究人员

- 四名一线工作人员被提名执行该实验。
- 需提供培训指导以确保严格遵循操作流程，保障检测结果的一致性。
- 器械清洁质量采用双盲法进行测试（测试人员不知道器械采用何种清洁方法及何人清洗）



3. 方法

3.6 清洁效果评估

- **ATP生物荧光检测**
- **采用ATP生物荧光检测仪对器械表面、关节、齿牙及内腔进行检测，测定相对光单位值(RLU)。**
- **若 $RLU \leq 200$ ，则判定为合格清洗^[3]。**
- **消毒前使用ATP检测仪对884件器械的清洁度进行评估。**

参考文献[3]: ISO.International Organization for satandardization (ISO)Washer-disinfectors-Part5:tests oils and methods for demonstrating Efficacy(ISO/TS15883-5) [S]. GENEVA.Switzer-land:ISO.2005



3. 方法

3.7 问卷调查摘要

- 目标群体：在消毒供应中心工作的员工
- 目的：评估对VBWD设备的意见
- 关注领域：
 - 设备装载便捷性
 - 处理能力
 - 清洁效率
 - 员工采用该设备的意愿
- 回答形式：是/否问题
- 问卷发放量：286 份
- 回收率：100%（全部286份回收且有效）

3.8 统计方法

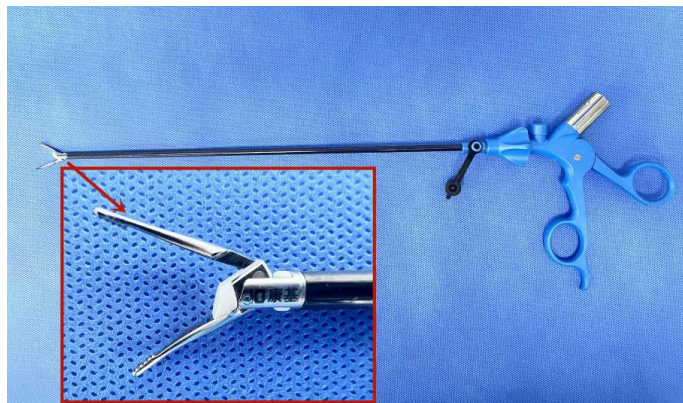
- 采用SPSS 17.0统计软件分析两组数据。
- 计数资料以例数和百分比描述，组间比较采用卡方检验。
- $P < 0.05$ 具有统计学意义。



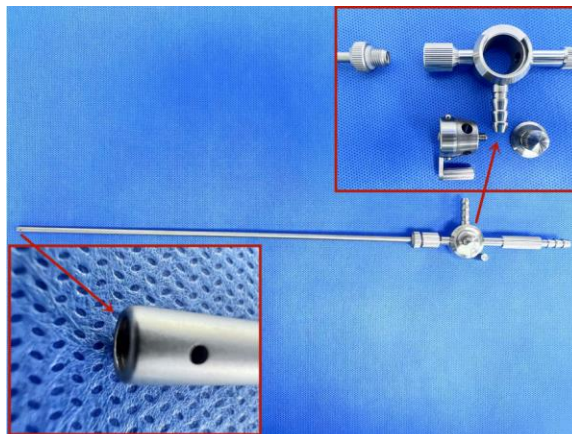
4. 结果与讨论

4.1 采样区域

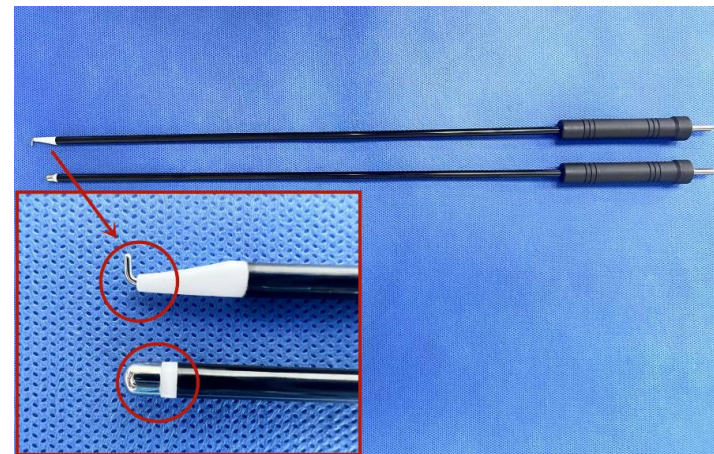
- 重点关注难以清洁的区域
- 通过定量方法验证清洁效果



1. 器械的齿缝关节



2. 管腔内部



3. 电凝钩头端



4. 结果与讨论

4.2 实验结果

图：四种清洗方法ATP测试结果对比[件数(%)]

组别	合格件数	不合格件数	通过百分比	χ^2	P 值
A 组 手动清洁	173	48	78.28%	-	-
B 组 清洗消毒器	191	30	86.43%	5.044	0.025
C 组 超声波清洗机	187	34	84.62%	2.935	0.087
D 组 真空沸腾清洗消毒装置	218	3	98.64%	24.993	< 0.001

实验数据显示，减压沸腾清洗法与手工清洗法之间存在统计学显著差异
($\chi^2=24.993$, $P<0.01$)。



4. 结果与讨论

4.3 减压沸腾清洗消毒机的技术进展

尤其擅长加工结构复杂且具有细长型腔的精密仪器。

技术优势:

- 减压沸腾清洗消毒机操作简便;
- 只需将污染器械放入清洗槽;
- 无需专用清洗架;
- 无需插入专用接头。

工作原理:

- 真空辅助沸腾清洗系统利用负压降低液体沸点;
- 在低温条件下产生强烈的微气泡作用。

器械类型:

- 腹腔镜器械
- 各类管腔器械
- 精密器械
- 传统外科手术器械

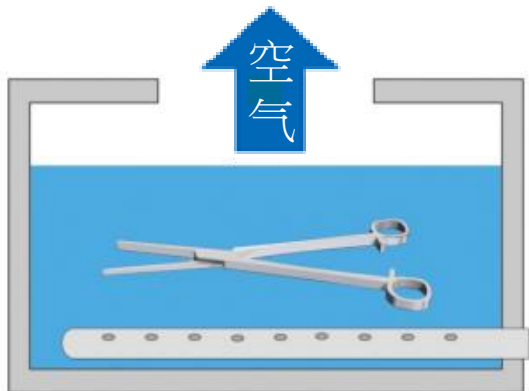


4. 结果与讨论

4.3 VBWD技术进展

向清洁溶液中注入空气形成“液体脉冲”以清除表面污垢^[4]

1. 加热与减压

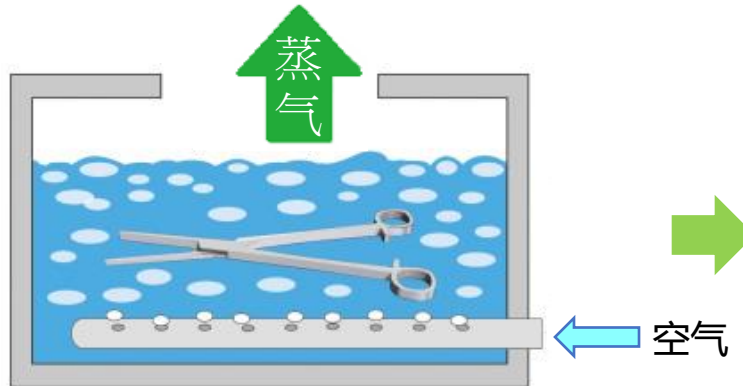


将清洁液加热，同时将空气抽出，储罐内压力降低至预设的负压。



清洗水箱的实际效果

2. 减压沸腾

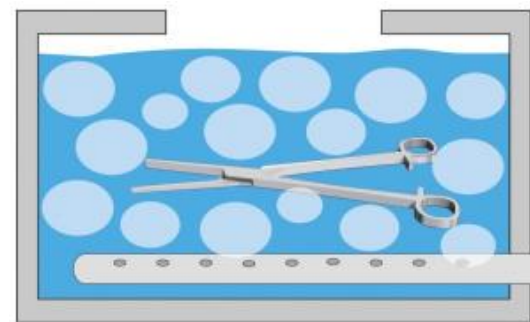


在低于大气压力的环境下，清洗液在45-50℃开始沸腾并产生蒸气。空气透过气泡发生器脉冲式注入储罐内。



清洗水箱的实际效果

3. 突沸



压力骤然波动，造成清洗液剧烈沸腾，通过液体突沸，将器械表面污垢剥离



清洗水箱的实际效果

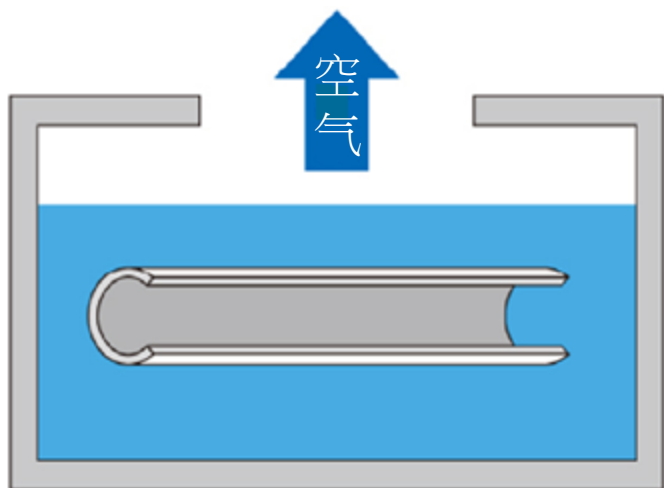


4. 结果与讨论

4.3 VBWD的技术进展

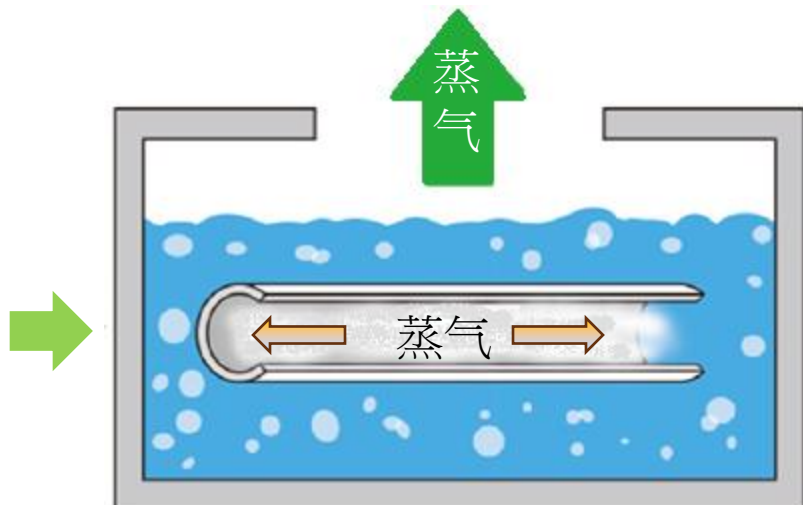
向腔体内注入空气 “气相脉冲” 以清除腔体内部的污垢^[4]

1. 加热与减压



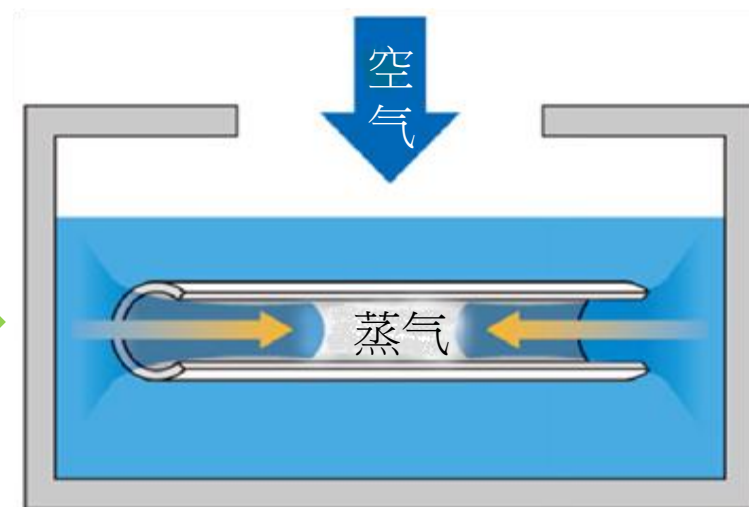
将清洁液加热，同时将空气抽出，储罐内压力降低至预设的负压。

2. 减压沸腾



在低于大气压力的环境下，清洗液在45-50°C开始沸腾。管腔内的液体汽化成水蒸气，体积变大，向外流动。

3. 急速升压



空气从上方注入，储罐内压力瞬间上升，管腔内水蒸气迅速冷凝，体积变小，清洗液向内流动。冲刷管腔内部并有效清除残留物



4. 结果与讨论

4.4 减压沸腾清洗消毒机处理的视频



4. 结果与讨论

4.5 减压沸腾清洗消毒机清洗舱演示

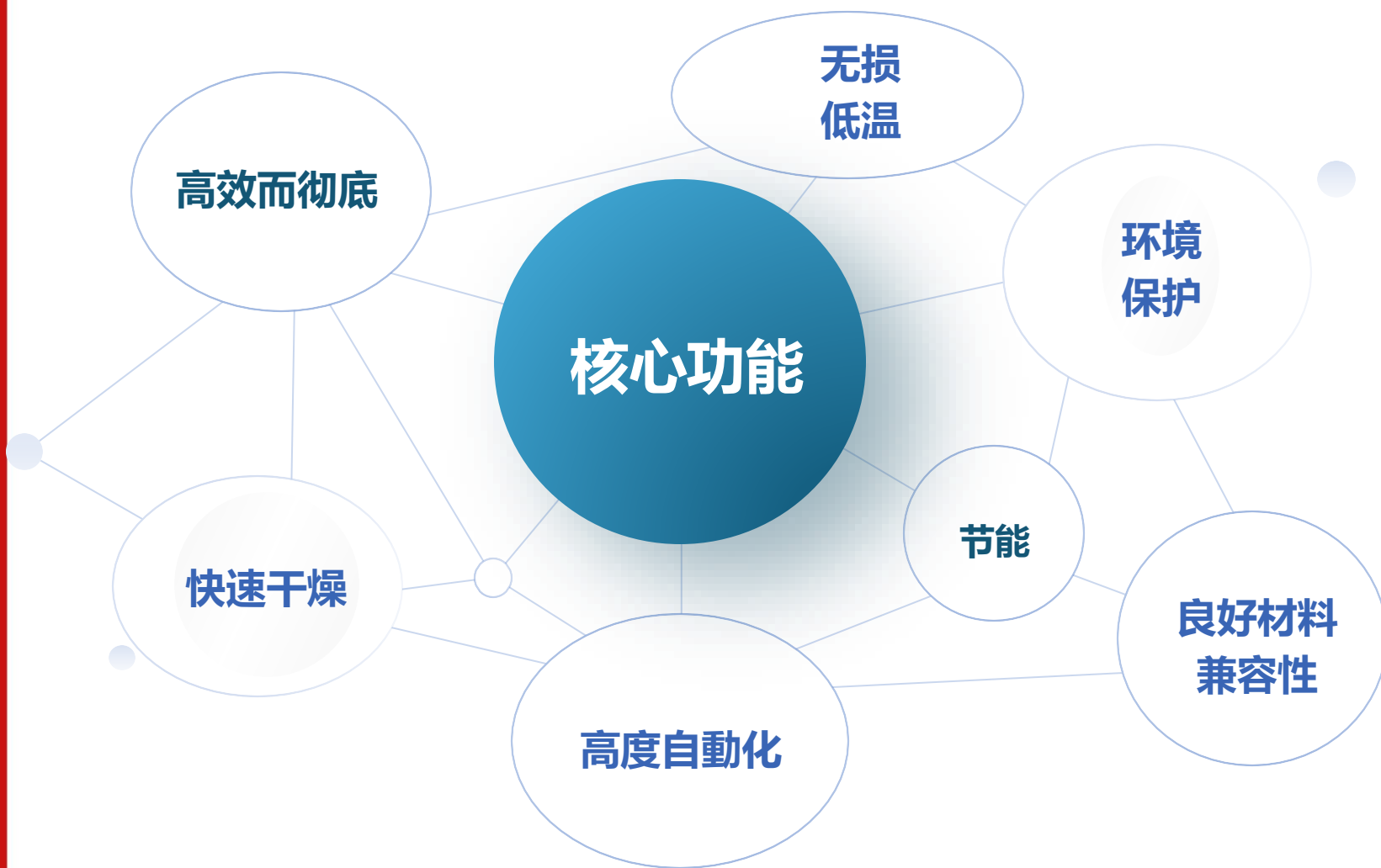


减压沸腾清洗消毒机清洗演示



4. 结果与讨论

4.6 减压沸腾清洗消毒机清洗功能亮点



创新科技:

- 将溶液沸点降至50°C, 实现高效运行

强力气泡搅动:

- 沸腾时产生密集气泡, 增强洗涤剂机械作用

深层管道清洁:

- 有效冲刷复杂结构中的顽固污渍

高效彻底:

- 确保无残留, 提升清洁品质

节能环保:

- 低温运行降低能耗, 保障更高安全性与可靠性



4. 结果与讨论

4.7 各种清洗方法的特殊特性

- 超声波对柔软材料效果不佳，需进行预清洗
- 清洗消毒机清洗需配备带适配器的专用装载架
- 清洗消毒机清洗需使用适配器固定管道
- 清洗消毒机清洗过程中可能出现管道脱落问题
- 手工清洗效果永远无法得到保证
- **减压沸腾清洗消毒机无需使用层架系统**
- **减压沸腾清洗消毒机是清洗腹腔镜器械或管腔器械的最佳选择^[5]**



参考文献[5]: 吴可萍, 李正英, 金伟端. 采用减压沸腾清洗机清洗铰接式微创手术器械效果观察[J]. 中国消毒学杂志 2018,35(4):307-309



4. 结果与讨论

4.8 减压沸腾清洗消毒机与其他清洗方法的对比

减压沸腾清洗与传统清洗方法对比

清洗方法	清洗机制	局限性	应用
减压沸腾清洗消毒机 (VBWD)	负压降低沸点，微泡渗透和剥离	压力变化大，可能会损坏器械。	高精度、复杂结构、管腔器械、软管等
超声波清洗机	高频声波产生空化效应	深孔和盲孔的清洗效果差，且干燥需要额外步骤	适用于管状器械等
清洗消毒器 (WD)	利用流体动力学原理，通过喷淋对器械进行批量清洗	无法清洗内部复杂腔隙，需完全打开關節部位	器械所有表面的大部分血块和污渍
手工清洗	机械擦洗	清洗质量不稳定，受主观影响，个体差异大，易感染	预处理和部分禁水器械的清洗

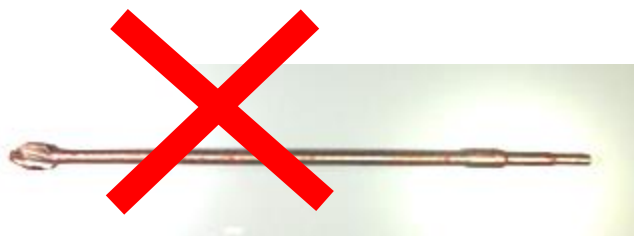


4. 结果与讨论

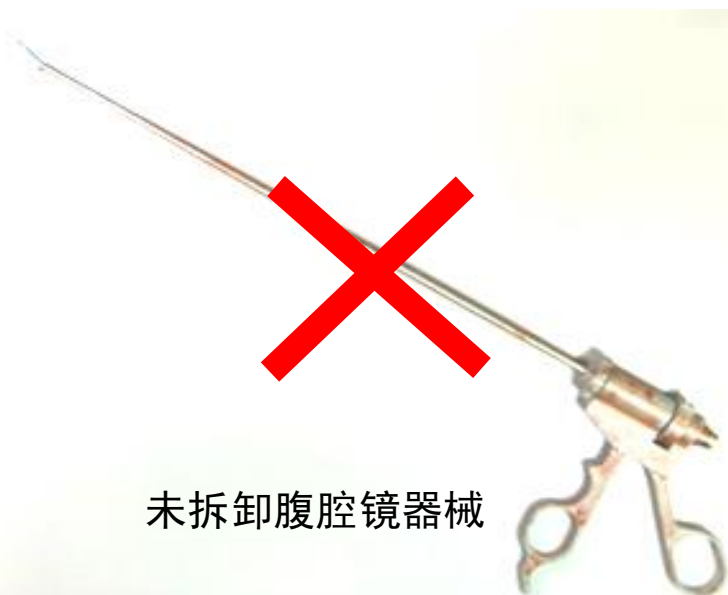
4.9 VBWD清洁的局限性

- 柔性骨钻 → 可能损伤其内部结构
- 腹腔镜器械清洗 → 需拆卸清洗^[6]
- 内径小于 $\phi 0.6\text{mm}$ 的针状器械 → 管腔内注水过少存在清洗风险
- 被血污堵塞的管腔 → 需进行预处理

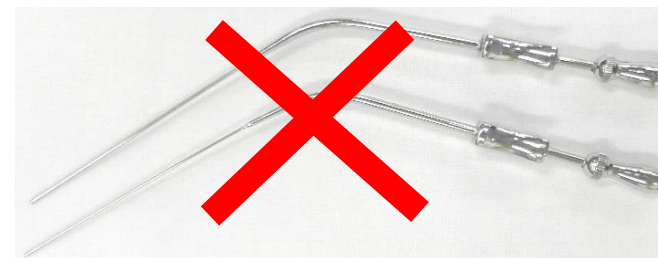
不建议的器械



柔性骨钻（扩髓软钻）



未拆卸腹腔镜器械



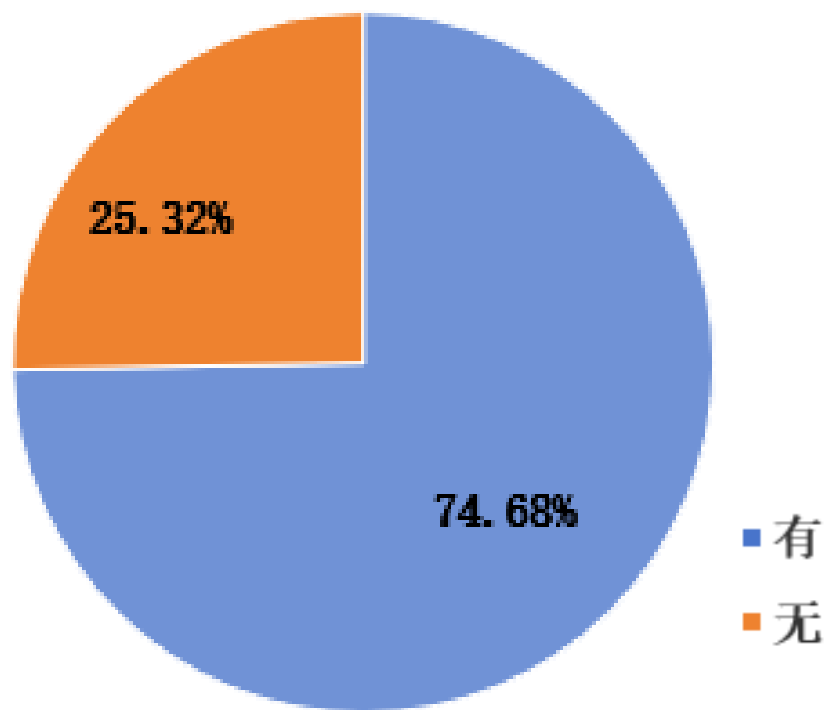
内径 $\phi 0.6$ 毫米以下



5. 减压沸腾清洗消毒机使用情况与流行度调查

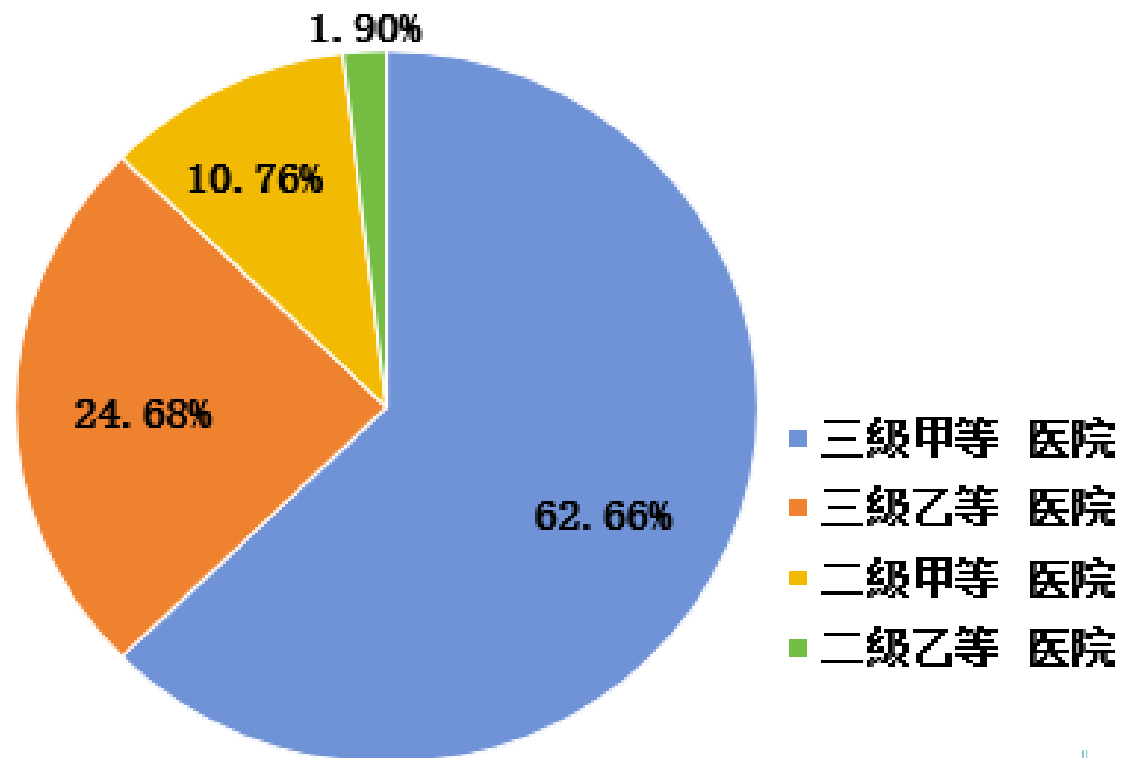
减压沸腾清洗消毒机的使用研究

➤ 配置VBWD设备调查



差不多75%的消毒供应中心配备减压煮沸清洗消毒机，而仅有约四分之一的中心未配置该设备。

➤ 医院等级



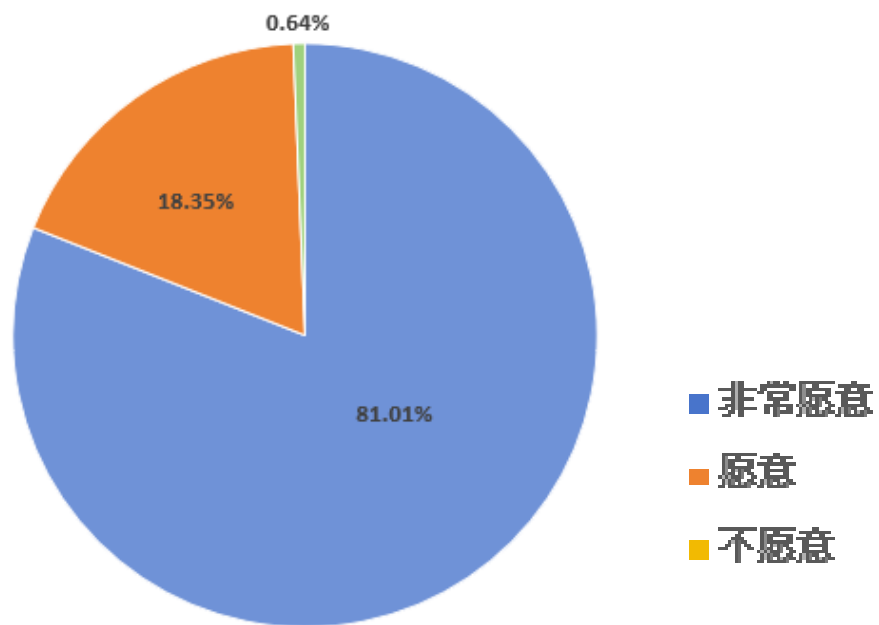
三级甲等医院占比最高，达62.66%



5. 减压沸腾清洗消毒机使用情况与流行度调查

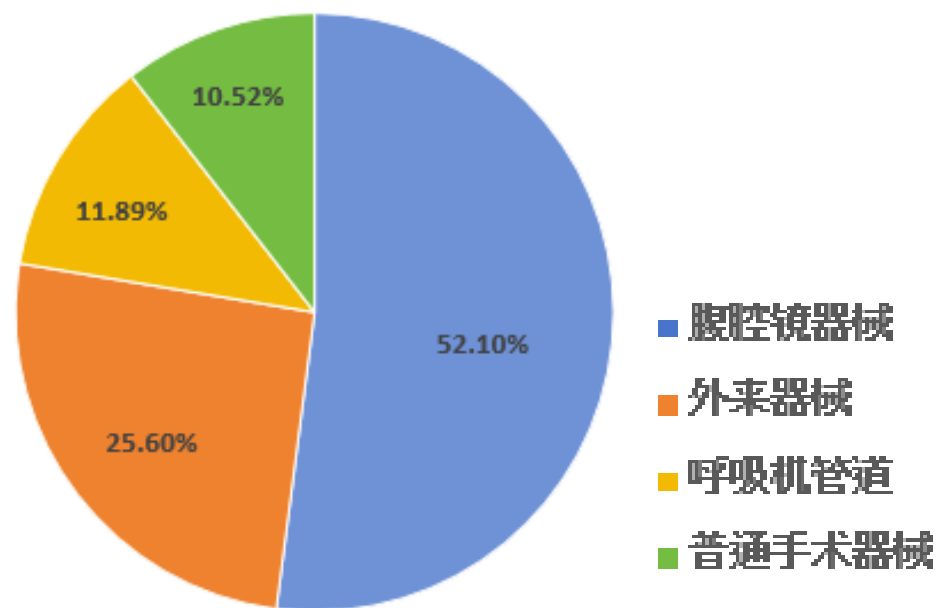
减压沸腾清洗消毒机的使用研究

➤ 员工对VBWD的偏好



在所有受访者中，选择“非常愿意”的比例最高，达到81%以上，而仅有0.63%表示不愿意使用。

➤ VBWD用途的比较



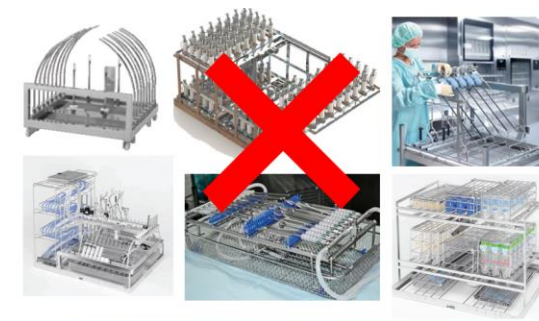
在所有受访者中，选择以VBWD清洗腹腔镜器械的比例最高，达到52.1%，占比最大。



6. 建议与结论

减压沸腾清洗消毒机 – 核心特点与优势

- 完全符合ISO 15883国际标准
- 整合所有核心清洗程序
- 最终漂洗包含90°C高温消毒（持续1-5分钟）
- 创新机制能够有效清洁医用导管和复杂器械
- 无需额外对接，拆卸后即可直接清洗^[7]
- 减少劳力和准备时间
- 高效实用的传统清洗机替代方案
- 根据调查结果，81%消毒供应中心员工更推荐减压沸腾清洗消毒机



7. 参考文献

1. Masaki Takashina. Development of New Washing Method "Vacuum Boiling Washer" [J]. Medical Device. Vol.81.No.3(2011) (15)
2. 史玲玲, 史婧, 高振邦, 等. 两种不同清洗方法对管腔器械的清洗效果比较[J]. 中国消毒学杂志, 2017,34(4):378-379
3. ISO International Organization for standardization (ISO) Washer-disinfectors-Part5:tests oils and methods for de-monstrating Efficacy(ISO/TS15883-5) [S].GENEVA.Switzer-land:ISO.2005
4. Osaki Takashi. "Technology for Utilizing Pressure Reducing Boiling Washer Disinfector". [J] The Japan Society of Mechanical Engineers, May 2013 Vol. 116 No.1134
5. 吴可萍, 李正英, 金伟端. 采用减压沸腾清洗机清洗铰接式微创手术器械效果观察[J]. 中国消毒学杂志 2018,35(4):307-309
6. 陈迪平, 魏静蓉, 任晓梅. 减压沸腾式清洗机清洗腹腔镜器械效果[J]. 中国消毒学杂志 2017, 34(6):578-579
7. Xue' er Peng, Lihua Huang, Aiqin Chen. Study on the cleaning effects of different cleaning methods on reused electrocoagulation hooks in laparoscopic surgery [J]. Sterile Supply.Volume2.Issue4.December 2023





感谢您的倾听

让我们将清洁做到尽善尽美!

特别感谢

- 罗达康, 香港消毒灭菌服务管理协会主席
- 曹磊, 洁诺医疗管理集团有限公司
- 马骏, 温州医科大学附属第一医院







26TH WORLD STERILIZATION CONGRESS

BRING THE STERILIZATION SCIENCE TO THE NEXT LEVEL
將滅菌科學提升到新水平

Supported by:



3RD TO 6TH
DECEMBER
2025

HONG KONG
ASIAWORLD-EXPO
亞洲國際博覽館