

腾氏灭菌器常见故障维修及维护保养

崔宏伟

(安徽省蚌埠市蚌埠医学院第一附属医院, 安徽 蚌埠 233000)

摘要: 该文主要讨论腾氏 (Tuttnauer) 2540MK 型台式压力蒸汽灭菌器的 4 例故障, 并分析其发生原因与解决办法, 以供参考。

关键词: 腾氏灭菌器; 加热片; 安全阀

中图分类号: R197.39

以色列腾氏 (Tuttnauer) 公司是全球最大的高压灭菌器生产厂家, 其生产的 2540MK 是腾氏公司研制的经典半自动台式快速灭菌器, 已被广泛应用于医院和诊所, 其超长的使用寿命、低维护及便捷的操作等特性, 深受用户喜爱。腾氏灭菌器的工作原理是: 在密封的蒸锅内, 其中的蒸汽不能外溢, 压力不断上升, 使水的沸点不提高, 从而锅内温度随之增加, 在 0.1 MPa 的压力下, 使细菌的蛋白质分解、凝固, 从而达到灭菌的目的^[1]。台式压力蒸汽灭菌器使用可密闭的不锈钢缸体^[2], 其高频率使用易导致灭菌器的加热片和真空泵等元件的损坏, 出现例如加热功率低、安全阀漏气、低真空和低温等故障。现总结 4 例故障检修过程, 以供参考。

1 故障一

1.1 故障现象

在一个灭菌周期内压力蒸汽灭菌包外指示条未变色。

1.2 故障分析与排除

当灭菌温度升至设定温度不住, 温度维持不住^[3], 指示条未变色, 遇到这种故障首先检查整个灭菌器是否存在漏气现象, 包括门及水箱的安全阀和锅体的安全阀是否漏气, 经检查不存在漏气的现象, 打开灭菌器的外壳, 观察水箱及腔体的安全阀也未出现漏气的现象, 考虑到是否因为锅体加热片损坏而导致达不到灭菌温度。此时应

将机器断电, 冷却后用万用表测量包裹腔体加热片的阻值, 结果为 35 Ω , 加热片由四片并联在一起, 单片正常阻值为 96 Ω , 并联在一起则为 24 Ω , 因此判断加热片存在损坏, 将四个加热片拆开单独进行测量, 找到阻值异常的将其更换, 更换后灭菌器正常工作, 故障解决。

2 故障二

2.1 故障现象

压力指示超过红色警告压力 2.8 bar (1 bar=0.1 MPa)。

2.2 故障分析与排除

导致压力过高的原因可能为腔体通往水箱内的安全阀损坏, 其次则是面板的温控器出现错位导致实际设定温度过高导致。经检查安全阀的针阀发现, 针阀拉出回位正常, 排气也正常。这时对温控器进行校准, 旋转多功能开关到“注水”, 水进入到腔体, 待水到达腔体前凹槽, 调节多功能开关到“灭菌”, 关门; 把温控器旋到 134℃ 位置; 将定时器调到 30 min, 机器开始加热; 压力表白色压力指针到达 2.2 bar 时, 加热指示灯未熄灭, 把旋钮拔掉, 用一字起顺时针慢慢转动温度调节螺丝, 直到加热指示灯熄灭; 观察/调试 5 min, 在 2.2 bar 时加热指示灯的交替变化为: 高于 2.2 bar, 熄灭; 低于 2.2 bar, 未熄灭。点一些胶水 (螺纹紧固胶) 在温度调节螺丝上, 将旋钮安装好; 故障解决。见图 1。



图 1 温控器校准图

3 故障三

3.1 故障现象

灭菌器压力可以到达压力值，但维持时间较短。

3.2 故障分析与排除

因为压力的值可以达到预定压力值，则可首先排除加热片故障的因素。考虑为灭菌器漏气的可能性较大，通过检查门密封圈与压力门锁定系统内的门波纹管均不存在漏气的现象；打开灭菌器外壳，在检查水箱的安全阀和腔体的安全阀时，

在腔体安全阀附近的进水管处发现一个黑点，用手慢慢靠近，感受到有气体喷射，找到漏气点，但在更换此处的水管后发现故障仍然存在，此时再用手慢慢靠近水管，喷射气流依旧存在，这时才发现气流是由腔体的安全阀紧急排气口产生，由于设备使用时间较长，安全阀的铜柱堵头向外滑脱引起漏气，水管的黑点则是由于其产生的气体长期喷射碳化造成的，此前因这一迷惑性的现象而产生误判，更换安全阀后该故障不再出现。见图 2。



图 2 腔体安全阀漏气图

4 故障四

4.1 故障现象

灭菌结束多功能阀旋钮旋到干燥与排气档位时，加热指示灯仍亮起，且干燥指示灯不亮。

4.2 故障分析与排除

多功能阀旋钮有四个档位：①FILL（加水），使水从水箱流入灭菌腔。②STE（灭菌），在所有方向上关闭阀门，加热片工作。③EXH&DRY（排气与干燥），在完成灭菌周期后，将蒸汽从灭菌腔

排入水箱，从而排气。④“0”，切断加热元件电源，停止一切操作。机器内部通过三个微动开关的切换来控制其功能的实现，通过查阅操作手册得知其对应关系如表 1 所示。

表 1 多功能阀档位状态与开关状态对应表

对象	加水	灭菌	排气与干燥	0
开关1	闭合	断开	断开	闭合
开关2	断开	断开	闭合	断开
开关3	断开	断开	闭合	断开

由已知故障根据表中开关状态及其实现功能可以初步判断可能为开关 2 和开关 3 损坏, 拆开机器用万用表测量确定是这两个开关损坏, 更换后机器恢复正常工作, 故障解决。

5 维护保养

每天可用无害的清洁剂、水和软布或者海绵清洗门垫圈, 垫圈应保持清洁和平滑, 以防漏气。每周清洗一次腔体的喷气口, 为确保灭菌腔的温度正常上升, 必须使喷气口保持清洁, 另外还要对灭菌腔、铜管和水箱进行一次清洗和除垢。

每天使用前检查蒸汽的压力^[4], 为防止安全阀发生堵塞, 定期对水箱内的安全阀进行清洗和检查, 可通过蒸汽泄压的方式来处理, 为避免被高温蒸汽灼伤, 应佩戴高温防护手套, 使用工具(例如螺丝刀)拉动安全阀环, 打开安全阀两秒钟然后释放。

定期疏通多功能阀和充水管, 将适量的蒸馏水倒入灭菌腔内, 关上门, 旋转多功能阀到灭菌位置, 恒温器旋钮转到 134℃, 定时器旋钮转到 20 min, 在定时器走完后直接将多功能阀顺时针旋转到 FILL (充水) 位置, 不要在其他位置停留, 此时压力可将障碍物推出并将蒸汽排入水箱, 之后为水箱换水即可。

6 小结

腾氏灭菌器作为一款小型灭菌器, 其灭菌速度快, 消毒器械周转率高, 使用寿命长, 只需少数几台便可满足临床科室的使用, 因而深受临床科室的喜爱, 被广泛应用在多个领域和行业^[5]。但由于其较高的使用频率, 易造成机器故障率的升高, 所以在日常使用过程中就应格外重视对设备的保养, 遵守正规的操作流程, 以减少故障的发生, 从而提高设备的使用覆盖率。另外工程师也需要定期对设备进行故障排查, 包括检查密封圈是否存在漏气的现象, 安全阀是否正常, 水路循环是否存在堵塞的问题等, 及时发现潜在的隐患, 避免影响临床科室的使用。

参 考 文 献

- [1] 敬微微, 涂建强, 喻洋, 等. 腾氏灭菌器常见故障维修 5 例[J]. 北京生物医学工程, 2020, 39(4): 439-440.
- [2] 黄宁. 高温灭菌器工作原理及故障处理[J]. 医疗装备, 2008, 21(11): 54-55.
- [3] 鲁万鹏, 马东升, 赵伟朋, 等. 高温灭菌器的故障分析与处理[J]. 中国医学装备, 2007, 4(11): 79-80.
- [4] 梁建, 王恩定. 洁定 HS6617AR2 高温灭菌器故障分析与维护[J]. 现代医院, 2012, 12(12): 123-124.
- [5] 周勇. 高温灭菌器故障分析及处理探讨[J]. 中国医疗器械信息, 2017, 23(2): 125-126.

(张咏 编辑)