呼出盒自动清洗消毒装置的设计

黎俊德 徐建波 苏敏

湖南省常德市第一人民医院 415000

摘要 呼吸机呼出盒自动清洗装置是专为Maquet呼吸机呼出盒清洗消毒设计的，包括水路单元，负责清洗、消毒； 摇摆机构，可以提高清洗效率；气路单元，负责干燥呼出盒。其原理是利用多酶溶液和水将呼出盒洗净，消毒液浸泡对其消毒，然后空气吹干。全程实现自动化控制，有效节省清洗剂的使用量，缩短清洗时间和周期，达到提高呼吸机使用频率的目的。

关键词 消毒方法；设计要求；系统结构；清洗消毒流程.

abstract The automatic cleaning device for the exhalation box of the ventilator is specially designed for the cleaning and disinfection of the exhalation box of the MAQUET ventilator, including the water unit which is responsible for cleaning and disinfection，the swing mechanism which can improve the cleaning efficiency and the air unit which is responsible for drying the exhalation box. The principle is to use multi enzyme solution and water to clean the exhalation box, soak the disinfectant solution to disinfect it, and then air dry it. The whole process realizes automatic control, effectively saves the amount of detergent, shortens the cleaning time and cycle, and improves the use frequency of ventilator.

1 呼出盒消毒的必要性和目前国内Maquet呼出盒消毒方法

呼吸机作为生命支持设备，广泛应用于临床呼吸管理、危重病人转运、抢救等地方，至关重要。由于呼吸机管路微生物污染引发的呼吸机相关性肺炎，是ICU上机病人经常遇到的问题，如何减少机器对治疗的副作用，除了对呼吸回路进行消毒外，对呼出盒的消毒也引起了大家的重视。呼出盒属于呼吸机重要组成部件，临床应用中需要灭菌消毒，目前，呼吸回路一般采用高温高压灭菌，低温等离子灭菌（过氧化氢），臭氧消毒，环氧乙烷，消毒液（酒精等）浸泡等方法进行消毒，由于maquet呼吸机呼出盒内含有电路板、超声传感器等精密结构，常规消毒方法均对呼出盒损伤比较大，影响其使用寿命，固不建议作为maquet呼出盒的消毒方式，目前我院采用浸泡消毒，呼出盒内部不容易干燥，使用时容易出现技术报警，损坏呼出盒，且清洗周期长。由于呼出盒比较昂贵，一台呼吸机很少会配备多个呼出盒进行备用，因此，呼出盒较长的清洗周期严重影响到了呼吸机的使用效率。

2 呼出盒消毒装置设计要求

消毒效果需符合国家发布的《清洗消毒及灭菌技术规范》要求，呼出盒消毒后致病菌阳性率达标，消毒后然菌的杀灭率大于90％，菌落数小于5cfu/㎡，且无致病菌；并且呼出盒内部不能残留水分，影响呼出流量监测，烧坏呼出盒电路板；消毒过程不能损坏元器件；为了提高呼吸机使用效率，需要提高消毒效率，缩短消毒时间。

3消毒装置的设计原理及系统结构

3.1清洗消毒装置的水路气路

呼出盒自动清洗消毒装置气路和水路如图：

所述支管II（8）上依次设置有电磁阀II（9）、磁力齿轮泵（10）和储液罐（13）组成消毒装置的水路部分，通过控制器依次控制储液罐内清洗剂即多酶溶液通过磁力齿轮泵（10）输送至呼出阀内进行冲洗、浸泡，第二步，控制器控制磁力齿轮泵将第二个储液罐的水泵入呼出盒内，冲洗呼出盒，第三步，泵入消毒液对呼出盒浸泡消毒30-60分钟，第四步，泵入水将呼出盒冲洗干净。上图所述包括与呼出盒一端连接的输入管（1）以及分别与输入管（1）连接的支管I（3）和支管II（8），所述支管I（3）上依次设置有电磁阀I（4）、压力计（5）、流量阀（6）和气源装置（7），主要负责清洗消毒后对呼出盒进行干燥处理。

3.2呼出盒摇晃装置

呼出盒进行清洗浸泡时加入摇晃装置能加快多酶溶液和消毒液的反应，提高消毒效率，保障呼出盒腔体内部所有部位均能得到有效的冲洗和浸泡，如图：

图2

4.呼出盒清洗消毒流程

（1）控制器控制电磁阀Ⅰ4闭合，电磁阀Ⅱ9和储存多酶溶液的储液罐13对应的电磁阀Ⅲ12打开，泵机10开始工作，将采用1∶100兑水的多酶溶液通过泵机10输送至呼吸阀23内进行浸泡，此时，出气槽2401处于关闭状态，浸泡完毕后，储存多酶溶液的储液罐13对应的电磁阀Ⅲ12关闭，电机Ⅲ30工作驱动旋转盖板26翻转，出气槽2401处于开启状态，再驱动电机Ⅰ18倾斜呼出阀23，将多酶溶液倒入废液收集装置内；

（2）控制器控制储存灭菌水的储存罐13对应的电磁阀Ⅲ12打开，泵机10将灭菌水输送至呼出阀23内进行冲洗，冲洗完毕后，关闭对应电磁阀Ⅲ12；

（3）控制器控制电机Ⅲ30工作，驱动旋转盖板26将出气槽2401堵塞；

（4）控制器控制储存消毒液的储存罐13对应的电磁阀Ⅲ12打开，通过泵机10输送至呼吸阀23内部灌满，灌满后关闭该电磁阀Ⅲ12和泵机10，消毒液在呼吸阀23内浸泡30-60分钟；

（5）控制器控制电机Ⅲ30工作，驱动旋转盖板26将出气槽2401打开，再驱动电机Ⅰ18倾斜呼出阀23，将消毒液倒入废液收集装置内；

（6）控制器控制储存灭菌水的储存罐13对应的电磁阀Ⅲ12再次打开，泵机10将灭菌水输送至呼出阀23内进行冲洗，冲洗完毕后，关闭对应电磁阀Ⅲ12；

（7）控制器控制电磁阀Ⅱ9关闭，电磁阀Ⅰ4开启，气源装置7开始工作，对呼出阀23进行高压吹气，气体压力优选为100cmH2O，吹60-120分钟。

其中，步骤1、步骤2和步骤6结束时，控制器均控制电机Ⅰ18工作，驱动控制阀23出气口一端朝下，将腔体内消毒液倾倒出来，在步骤4中，控制器控制电机Ⅱ27工作，往复翻转呼出阀23，翻转频率通过控制器设定，使呼出阀23内腔的各个角度均可得到有效的浸泡；

5.小结

呼出盒全自动清洗消毒装置利用消毒液浸泡消毒方法，通过多酶溶液浸泡去除污渍，消毒液浸泡消毒，洁净空气吹干，达到消毒的效果。整个流程采取程序控制，包括清洗、消毒、干燥，保障了呼出盒的消毒效果。此方法操作简单，流程严格可控，且清洗消毒效果符合国家发布的《清洗消毒及灭菌技术规范。

参考文献：郑直;孙世荣;王萱 透析液简易集中供液装置的设计 医疗设备信息2000.06

范旭畅 内镜清洗消毒槽的改进 中国消毒学杂志2005.04

李秀文;刘敏娜;谷志容 液压灌注泵专用车的设计与应用 中华现代护理杂志2013.09

王淑梅;张志丽 一种压力输液器的研制 中国误诊学杂志2010

刘文;梅士兵;徐涛 光野与X线照射野检测尺的设计与应用 中国医疗设备2011.10

蒋兰青 消化内镜清洗消毒方法研究 深圳中西医结合杂志 2018

李丽芳，陆仲仲，赵春明 一种气管切开患者医用组合垫的设计 护理学报2017.9