

生物安全柜的熏蒸消毒

生物安全柜：

生物安全柜对于广大的科研实验人员来说是非常熟悉的常规设备，但对其使用维护，特别是在特定条件下的彻底熏蒸消毒却不一定很了解，由于多方面原因，大多数实验室的生物安全柜自投入使用以后，甚至多年，也没有经过必要的维护，有的甚至已经在不正常状态仍在使用。这给实验室生物安全留下了隐患，特别是在一些特定情况下，如使用3~5年后需要更换排风高效过滤器时，安全柜发生故障需要打开维修之前，生物安全柜受到严重污染时需要进行彻底的熏蒸消毒。

一般常用的熏蒸用消毒剂包括甲醛、过氧化氢、二氧化氯等，甲醛虽然成本最为低廉，但因其致癌作用已经越来越受到使用限制，而且做过甲醛熏蒸的人大多会头痛不已，因为要将整个安全柜用塑料布封闭起来、计算需要的消毒剂用量、布置生物指示剂、中和消毒剂、等待漫长的十几小时等，最担心的恐怕还是甲醛的泄漏，以及生物挑战实验的成败等安全问题。

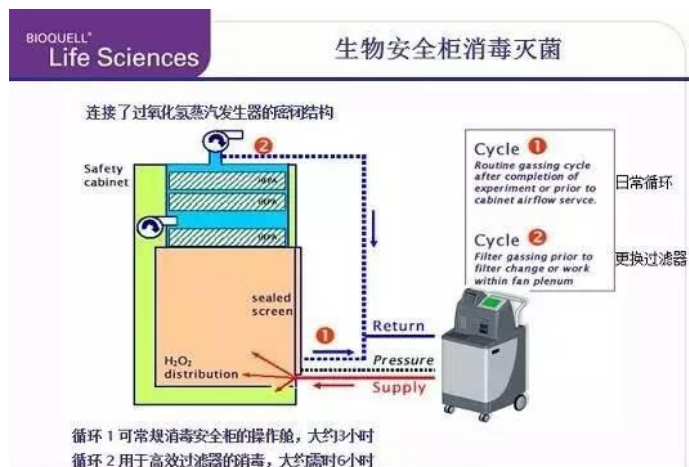
现在有一种新的方法可完全代替传统的甲醛熏蒸，既采用过氧化氢蒸汽对生物安全柜进行消毒，通常发生器通过一个喷射接口与主舱体连接，已经有部分型号的安全柜提供此接口，同时有门封板将前面的操作口进行密封。如果这两个配置都没有的话，可以使用一个临时的门封板，并且已经预装好了合适的连接接口，将其安装在前面操作口上，通过门封上的接口将过氧化氢蒸汽喷入生物安全柜内。

通常蒸汽回路连接于安全柜排风过滤器的后面，当然确切的连接类型和位置取决于带消毒的生物安全柜的型号。在更换过滤器或对安全柜进行维护时，这种连接会推送过氧化氢蒸汽穿过安全柜的排风过滤器并将其彻底消毒。

只对主舱体进行消毒也是可行的，可以用于准备下一个实验前杀灭舱内及工作台下面的所有微生物，避免交叉污染。这种方案相比对主过滤器消毒循环时间变短，使用的过氧化氢也更少。

所有的生物安全柜都有或多或少的气体泄漏，为了确保过程的安全，过氧化氢发生器可以保持一个不大的负压状态，保证在灭菌过程中过氧化氢蒸汽不会从舱体泄漏到实验室。这个功能是在消毒前通过在门封板上安装连接一个小型压力控制管来获得。

下图所示为典型的生物安全柜消毒配置方法。



对于三级生物安全柜可以将蒸汽通过安装好的传送舱口，通过小型供风高效过滤器喷射进舱内，由排气管连接返回的蒸汽形成闭合回路，将供气和排气过滤器一并消毒。

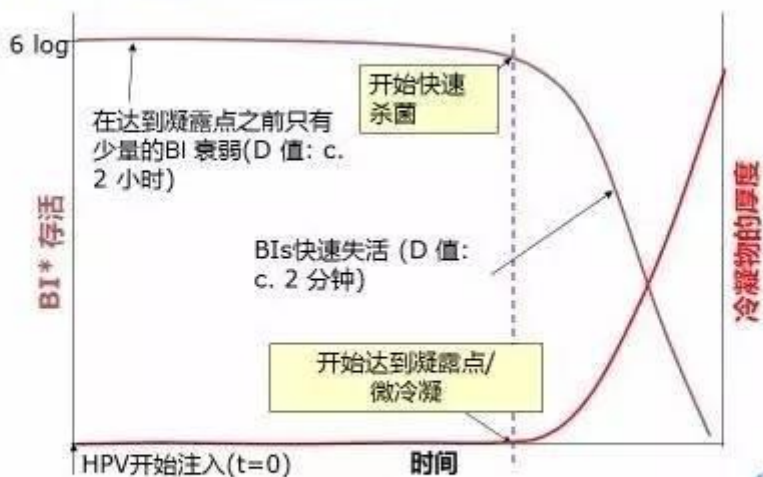
Bioquell 甚至提供更为完整的解决方案，其 Mircoflow 系列的高级别生物安全或微生物实验用二级生物安全柜，根据 BS5726 /EN12469 标准设计制造，并通过应用微生物研究中心 CAMR 的独立验证，提供操作者和样品最高级别的保护，在软硬件系统整合连接 Bioquell Clarus 系列过氧化氢蒸汽发生器，包括引入气体进入操作舱体并从排气高效过滤器的下游排出，充分灭菌工作舱及排气 HEPA 过滤器。

HPV 技术简介

过氧化氢蒸汽 (HPV) 消毒技术与高压锅相同的生物指示剂-嗜热脂肪芽孢杆菌达到 6-log 的杀灭率。在试运行或停工期间可采用广泛的消毒产品和服务对设施进行生物净化。

Bioquell 采用专利的 Clarus 双循环技术合并 PLC 程控将灭菌循环的效果最佳化，当过氧化氢在房间或舱体的表面形成微冷凝时达到生物消毒，这个阶段可以在显微镜下看到一个肉眼不可见的亚微米级的过氧化氢薄层，科学研究证实这个低温、无残留的过程已经在蒸汽发生阶段开始杀灭微生物。微冷凝的形成确保形成了微生物杀灭的最佳条件，当达到凝露点时，减少一个对数级别 (1-log) 微生物的时间 (D 值) 最短。从灭菌动力学曲线可以看到微生物的数量陡降，伴随着微冷凝的形成，生物指示剂数量曲线从舒缓变得急剧下降。

凝露点 & 杀菌动力学原理



掌握杀菌动力学原理对开发产品的自动化程序是非常关键的



* 特有的生物指示剂：高密度聚乙烯点成纸包裹的6-log嗜热脂肪芽孢杆菌，一种厌氧菌

传统的消毒方法和消毒剂如甲醛熏蒸不仅冗长而且也非常危险，甲醛已经被世界卫生组织分类作为对人类致癌的物质，甲醛消毒在房间中通常推荐 12 小时接触时间，接下来是一个漫长的排气和通风过程 (大约 24 小时)。相比之下，过氧化氢在房间的消毒循环可低至 2 小时，对于整个约 8000m³ 的设施可以在短至 24 小时内完成。

Bioquell 的过氧化氢蒸汽 (HPV) 消毒过程是快速、无残留和安全的，生成产物只有水和氧气。HPV 相比其他消毒剂也具有广泛的材料适应性，意味着对建筑物造成损坏的风险更小，可作为设施的固定装置和设备。