



生物安全柜的分类

生物安全柜是为操作原代培养物、菌毒株以及诊断性标本等具有感染性的实验材料时,用来保护操作者本人、实验室环境以及实验材料,使其避免暴露于上述操作过程中可能产生的感染性气溶胶和溅出物而设计的。

根据生物安全防护水平的差异,生物安全柜分为一级(I)、二级(II)和三级(III)三种类型。

一级生物安全柜可保护工作人员和环境而不保护样品。其气流原理和实验室通风橱基本相同,不同之处在于排气口安装有 HEPA 过滤器,将外排气流过滤进而防止微生物气溶胶扩散造成污染。一级生物安全柜本身无风机,依赖外接通风管中的风机带动气流,由于不能保护柜内产品,目前已较少使用。

二级生物安全柜是目前应用最为广泛的柜型,可提供工作人员、环境和样品的保护。与 I 级生物安全柜一样,II 级生物安全柜也有气流流入前窗开口,被称作“进气流”,用来防止在微生物操作时可能生成的气溶胶从前窗逃逸。与 I 级生物安全柜不同的是,未经过滤的进气流会在到达工作区域前被进风格栅俘获,因此试验品不会受到外界空气的污染。II 级生物安全柜的一个独特之处在于经过 HEPA 过滤器过滤的垂直层流气流从安全柜顶部吹下,被称作“下沉气流”。下沉气流不断吹过安全柜工作区域,以保护柜中的试验品不被外界尘埃或细菌污染。

按照《中华人民共和国医药行业标生物安全柜准 YY0569-2005 生物安全柜》中的规定,二级生物安全柜依照入口气流风速、排气方式和循环方式可分为 4 个级别: A1 型, A2 型(原 B3 型), B1 型和 B2 型。

A1 型安全柜前窗气流速度最小量或测量平均值应至少为 0.38m/s。70%气体通过 HEPA 过滤器再循环至工作区,30%的气体通过排气口过滤排出。

A2 型安全柜前窗气流速度最小量或测量平均值应至少为 0.5m/s。70%气体通过 HEPA 过滤器再循环至工作区,30%的气体通过排气口过滤排出。

二级 B 型生物安全柜均为连接排气系统的安全柜。连接安全柜排气导管的风机连接紧急供应电源,目的在断电下仍可保持安全柜负压,以免危险气体泄漏。其前窗气流速度最小量或测量平均值应至少为 0.5m/s(100fpm)。



B1 型 70%气体通过排气口 HEPA 过滤器排除, 30%的气体通过供气口 HEPA 过滤器再循环至工作区。

B2 型为 100%全排型安全柜, 无内部循环气流, 可同时提供生物性和化学性的安全控制, 可以操作挥发性化学品和挥发性核放射物作为添加剂的微生物实验。

三级生物安全柜是为 4 级实验室生物安全等级而设计的, 是目前世界上最高安全防护等级的安全柜。柜体完全气密, 100%全排放式, 所有气体不参与循环, 工作人员通过连接在柜体的手套进行操作, 俗称手套箱(Glove box), 试验品通过双门的传递箱进出安全柜以确保不受污染, 适用于高风险的生物试验。

在允许循环化学气体的操作条件下, 可以使用外接排放管道盖(Exhaust Collar)的 A2 型二级生物安全柜。排放管道盖与一般硬管不同的是有可吸入空气的进气孔; 排放管道盖与外排管道连接, 然后接到一个外排风机。排放管道盖上的进气孔对于 A2 型二级生物安全柜通过内置风机保持进气流和下沉气流的平衡至关重要。如果使用密封的外接风管, 进气流将会过强可能导致安全柜对产品的保护实效; 而排放管道盖上的进气孔可以从室内吸入空气, 而不会影响安全柜内的气流平衡。此条件只适用于微量有毒化学物质。

如果不允许循环化学气体, 则必须使用装备硬管的 B2 型二级生物安全柜。由于 B 型安全柜不是独立平衡系统, 它的内置风机只能制造下沉气流, 安全柜依赖外排风机制造进气流。这种型号的安全柜在安装和维护时会较为复杂, 因为外排风机必须与内置风机保持平衡, 否则将导致对操作人员或产品的安全性能的失效。