

生物安全柜的挑选依据

生物安全柜是专为原代或继代培养物操作，感染性的细菌或毒株危害操作人员或周围环境，以及其他轻度辐射或挥发性有毒样品处理等工作中，用来保护操作者本人、实验材料以及周围环境而设计的。根据不同的生物研究和防疫需要，可以将生物安全柜分为一级、二级和三级。

一级生物安全柜由于不能对试验样品提供保护，目前已几乎不用。

三级生物安全柜是目前最高安全防护等级的安全柜。柜体完全气密，100%全排，所有气体不参与循环，工作人员通过连接在柜体的密封手套进行操作，适用于高风险的试验。使用领域具有特定性，所以应用也不是最广泛的。

二级生物安全柜是目前应用最为广泛的柜型。依据 NSF49 标准，二级生物安全柜可分为 4 个类型：A1，A2，B1 和 B2 型。所有的二级生物安全柜都可提供工作人员、环境和样品的保护。而实验室中常用的多为 A2 型和 B2 型。

A2 型安全柜进气流速测量平均值至少应为 0.5m/s。70% HEPA 滤器滤过气体循环流动于工作区，形成层流保护；30%的气体通过 HEPA 滤器过滤由排气口排出。

B2 型为 100%全排型安全柜，流经工作区域的气体全部排出，不再循环。形成层流的全部为经过 HEPA 滤器过滤的新鲜、洁净气体。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的微生物实验。

天美（中国）科学仪器有限公司
TECHCOMP (CHINA) LTD.

中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层
TEL:010-64010651
FAX:010-64060202
E-MAIL:techcomp@techcomp.cn



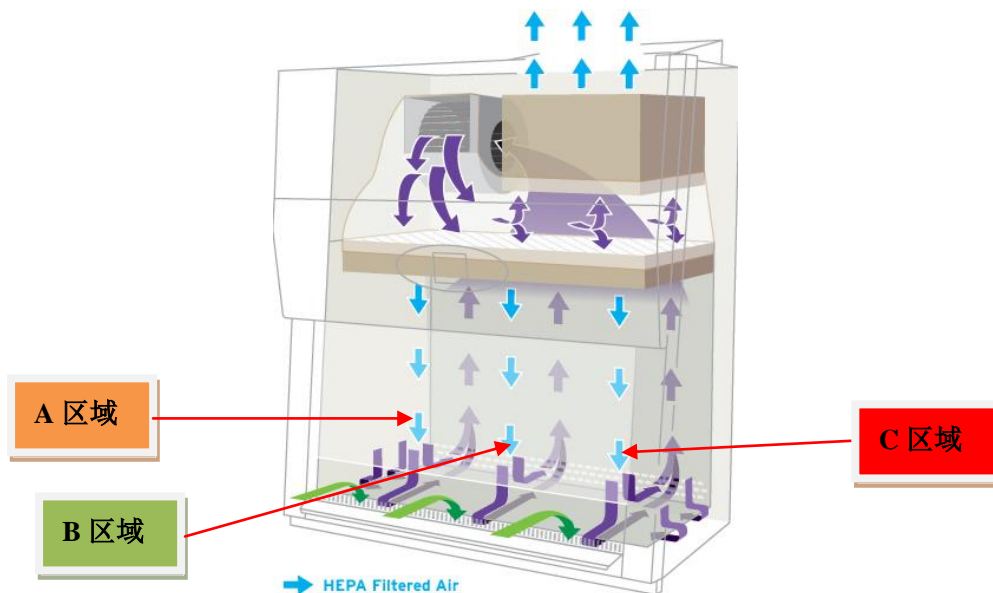
而针对以上的众多型号或者说众多厂家，生物安全柜的品牌和种类五花八门，其中有名“符”其实的真材实料，但也不乏名“负”其实的鱼目混珠者。那么什么样的生物安全柜才是理想的选择呢，生物安全柜的安全性主要和什么因素有关呢，该如何挑选？答案很简单，无论任何产品核心的东西都不外乎材质和技术。

1 生物安全柜主体结构

生物安全柜主体结构 304 不锈钢一体成型，内表面抛光处理。此种设计可以避免安全柜使用时间较长时，比如焊接锈蚀或损伤，可能造成的泄露。并且抛光处理也避免了安全柜内表面微生物滋生。有的厂家主体结构会选用镀锌钢板，镀锌钢板多用于建筑等领域，俗称白铁皮，造价要远低于 304 不锈钢，会让人有“金玉其外”的感觉。因此明确生物安全柜主体结构材质，是挑选安全柜的其中一项重要指标。

2 有效层流保护

所谓的层流如下图所示，是流经工作区域的气流均衡有序地循环流动，避免由于气流流速相差过大，造成气流之间的相互干扰而引起实验操作时交叉污染的产生，这点气溶胶污染会表现的比较明显。正常条件下，我们会根据实验操作的习惯将生物安全柜由左至右划分为 A、B 和 C 三个区域，分别是半污染区、安全操作区和污染区，右侧 C 区域会是实验人员经常放置、处理废液或操作器械的地方，所以会很容易形成污染区域；A 区会是习惯性地放置实验样品或实验用品的区域，称之为半污染区；B 区会是我们进行实验操作的区域。正如“水向低处流”的原理一样，气体也会向气压小的一侧扩散，流经安全柜内部这些区域的气流速度均衡性较差的话，必然会形成相对低压和高压的区域，也就难免会造成气体之间的相互扩散，因此实验中交叉污染也就在所难免。



所以真正有效的层流才是一个安全柜最核心的技术和生命动力。那么哪些因素会对真正层流的形成产生干扰呢？

首先，很直观的一个因素就是生物安全柜所处环境以及操作不当对工作区域气流的干

扰。比如人员经常走动、安全柜中放置明火或者安全柜摆放位置不当等等因素都会对生物安全柜中气流产生干扰。这些因素只要注意，严格按照生物安全柜正确的使用和摆放要求，都可以人为避免掉，倒不是影响最大的地方。

而影响最大的是设计理念和技术的问题。很明显，生物安全柜工作区域的气体是由风机输送的，风机开口方向必然会影响到生物安全柜中 A、B 和 C 三个区域（如上图所示）中气体流速的大小。下图所示，一个为风机开口为左侧，气流在硬性连接管道中向左侧流动，必然造成安全柜左侧区域气体流速较大，而风机下方的安全柜右侧区域气体流速较小。整个生物安全柜工作区域中的气流均衡性很难做到。而相对这种风机左侧开口输出的模式，右侧的风机开口正向输出就好了很多，而且在风机开口和 HEPA 滤器相连接部分采用软式连接，风机开启后，软连接部分充分鼓起，气流顺畅流通，避免了硬性连接中突出部分对气流的硬性干扰。硬性连接必然造成风机功率比一般的要高，抵消内耗，还未必能达到较好的层流效果。而且风机功率高，振动会引起硬性连接产生较大的噪声。因此，噪声大、功耗高、形成真正有效层流困难必然是此种设计的缺陷。



气体为左侧输出



气体为正向输出

上述仅为个人观点，仅供有此方面研究和兴趣的人员参考！