



内 容



生物安全实验室有关设备操作与使用

浙江省疾病预防控制中心 吴蓓蓓

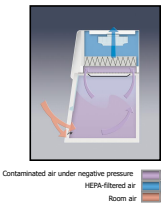
- ▶ 生物安全柜（BSC）
- ▶ 高压灭菌器
- ▶ 离心机
- ▶ 紫外灯

生物安全柜

- 参照标准
 - ✓ NSF49-2002 美国标准
 - ✓ EN12469:2000 欧洲标准
 - ✓ JG 170-2005 中华人民共和国建筑工业行业标准 《生物安全柜》
 - ✓ YY 0569-2011 中华人民共和国医药行业标准 《生物安全柜》
 - ✓ GB 50346-2011 生物安全实验室建筑技术规范
- 生物安全柜分级、分类
 - ✓ 分级：I 级、II 级、III 级（BSC-I、BSC-II、BSC-III）
 - ✓ 分类：BSC-I、BSC-II-A1、BSC-II-A2、BSC-II-B1、BSC-II-B2、BSC-III
- 国外产品表示方法：Class I、Class II TypeA、Class II TypeB。BSC-II-A/B3 相当于 BSC-II-A2
- 标记示例 BSC1200-II-B1 表示工作区水平宽度为 1200mm 的 II 级 B1 型生物安全柜；BSC1100-III 表示工作区水平宽度为 1100mm 的 III 级生物安全柜。

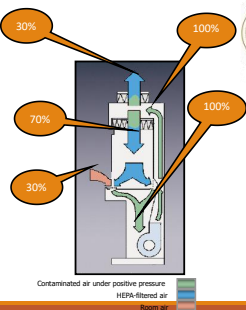
BSC-I 型

- 保护实验人员和环境
- 实验区无垂直层流
- 前窗进风气流平均流速 $\geq 0.40\text{m/s}$
- 可室内排风
- 循环气流比例为 0



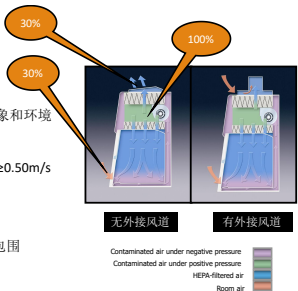
BSC-II-A1

- 保护实验人员、实验对象和环境
- 实验区有垂直层流
- 前窗进风气流平均流速 $\geq 0.40\text{m/s}$
- 可向室内排风
- 循环气流比例为 70%
- 有正压污染区
- 不能用于挥发性有毒的化学物质和挥发性的放射性物质的实验操作



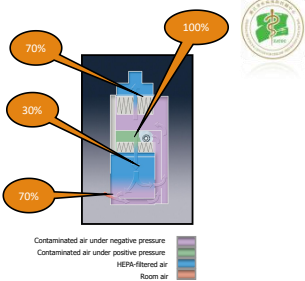
BSC-II-A2

- 保护实验人员、实验对象和环境
- 实验区有垂直层流
- 前窗进风气流平均流速 $\geq 0.50\text{m/s}$
- 可向室内排风
- 循环气流比例为 70%
- 正压污染区被负压区域包围



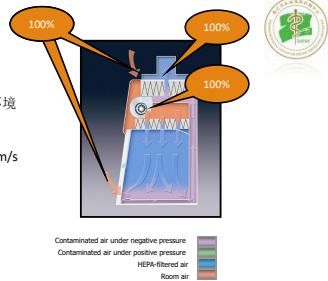
BSC-II-B1

- 保护实验人员、实验对象和环境
- 实验区有垂直层流
- 前窗进风气流平均流速 $\geq 0.50\text{m/s}$
- 风道连接排至室外
- 循环气流比例为 30%
- 正压污染区被负压区域包围



BSC-II-B2

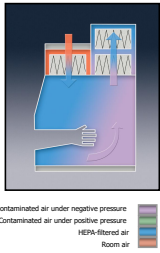
- 保护实验人员、实验对象和环境
- 实验区有垂直层流
- 前窗进风气流平均流速 $\geq 0.50\text{m/s}$
- 必须用风道连接排至室外
- 循环气流比例为 0,全排型
- 正压污染区被负压区域包围



BSC-III 型

- 保护实验人员、实验对象和环境
- 密闭结构
- 通过手套操作
- 柜内负压不小于 120Pa
- 排风两道高效过滤器

为4级生物安全等级设计，柜体完全气密，通过连接在柜体的手套进行操作，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。



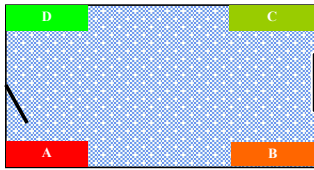
生物安全柜选购

● 选择合适的安全柜级别和类型

- ✓ 大部分实验室（包括 P3 实验室）BSC-II 能完全满足日常的工作需要和安全防护需要；再根据是否有挥发性有毒化学品或放射性核素以及其用量来选用 BSC-II-A2 或 BSC-II-B2 型。
- ✓ BSC-II-A2 可以用于进行以微量挥发性有毒化学品和痕量放射性核素为辅助剂的微生物实验，但必须加装外排管道。如毒化学品或放射性核素用量较大则使用 BSC-II-B2 。

生物安全柜安装

- 放置生物安全柜的实验室，电压必须稳定，电流大于 14A
- 远离门、窗、新风进气口，定向气流易受到干扰，包括人员走动、打开窗户、开关门、送风系统调整等
- 安全柜的 后方以及两侧要留有 30cm 的空间，以便于安全柜的维护。上面留有 30-35cm 的空间，以便准确测量空气通过排风过滤器的速度，且便于过滤器的更换
- 预留出空间连接管道，外接排气口要比楼层高 2 米
- A2 和 B2 型安全柜要放置在专用房间
- 定好仪器位置后再确定施工
- 安全柜柜体高大，搬运沿途要足够宽敞，以减少搬运时发生事故的可能。搬运过程中禁止横倒放置，禁止拆卸，最好搬入实验室后再拆开包装



A, B: 不可 D, C: 建议



排风管道有关的注意 事项:

- 1.管道要不漏
在不能充分检查排风管道密闭性的场合，尽量使用负压排风管道。
2. 设置回阀
为防止室外刮风倒灌，应在排风管道上设置回阀，但阀的设置 不能影响 正常排风。
3. 排风机
排风机 要和安全柜联锁，当排风机不运转时，安全柜也要停止运行 。在安全柜上要有表示排风机正常运转的标志，而运转异常时要能报警。
4. 排风高效过滤器的更换
安全柜的排风管道连接，要设在离安全柜排风口正上方 180mm 以上的地方可以更换高效过滤器。



5. 终末消毒和排风

终末消毒消毒时，安全柜的排风口 要密闭，熏蒸完毕后，不因排风而 导致气体漏到室内来。至少需要密闭1h，要用专门的密闭阀。

6. 风量调节器

需要能保证安全柜的排风仅有 $\pm 10\%$ 误差的风量调节器。

7. 排风量测定孔

排风管道上要留有排风量测定孔。测定孔要设在过滤器下游至少 5 倍于管径的直线管段上。



生物安全柜的维护

- 紫外灯灰尘擦拭
- 柜体表面及腔体内部的清洁与消毒
- 仪表工作状态记录及故障报警排查、维修
- 简易气流方向检测



一般滤膜有 5-10 年使用寿命，在仪器压力表显示压力为 50% 时候，需更换滤膜。紫外灯使用寿命 1000h 以上需更换。



生物安全柜的现场检测 (GB50346-2011)

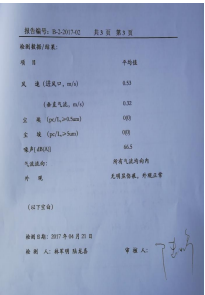
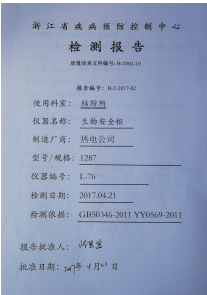
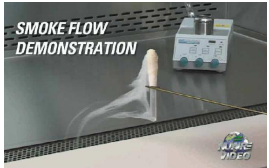
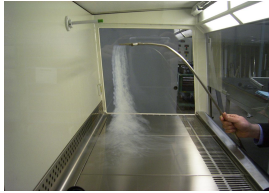
有下列情况之一时，应对生物安全柜进行现场检测：

- ✓ 生物安全实验室竣工后，生物安全柜安装完毕；
- ✓ 生物安全柜被移动位置后；
- ✓ 对生物安全柜进行检修后；
- ✓ 生物安全柜更换高效过滤器后；
- ✓ 生物安全柜一年一度的常规检测。



生物安全柜现场检测的必测项目 (GB50346-2011)

序号	项目	工况	II级柜参数	适用安全柜级别
1	垂直气流平均速度	正常运转状态	0.25-0.5m/s	II级安全柜
2	工作窗口气流流向	正常运转状态	向内	I、II级安全柜
3	工作窗口气流平均速度	正常运转状态	A1: 0.4m/s 其他: 0.5m/s	I、II级安全柜
4	工作区洁净度	正常运转状态	洁净度5级: 0.35粒/L	II级安全柜
5	噪声	正常运转状态	<67dB	I、II、III级安全柜
6	照度	正常运转状态	>650 lx	I、II、III级安全柜



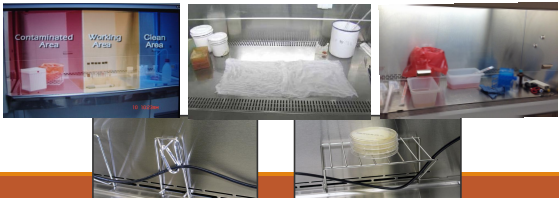
BSL-2实验室(生物安全柜) = 实验室人员安全??

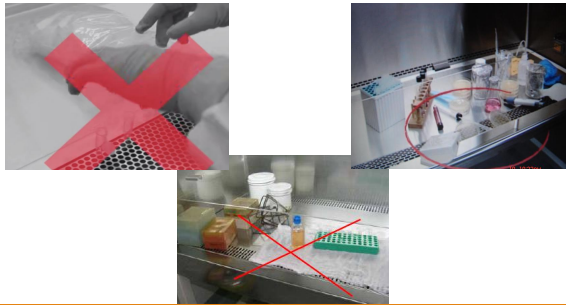
生物安全柜的使用

- 准备:
- 1、工作前熟悉实验中的操作步骤和所需试剂耗材;
 - 2、准备实验所需材料清单, 包括 **消毒剂** 和处理洒溢事件的物品;
 - 3、尽量 **减少房间内人员走动**, 保证正常气流;
 - 4、调整坐凳高度, 脸部高于开启的操作窗;
 - 5、前窗开至 **适当高度**, 打开安全柜的风机和灯, 风机至少运行3-5min;



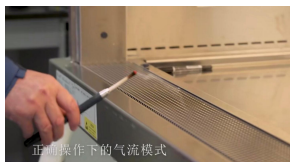
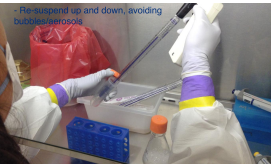
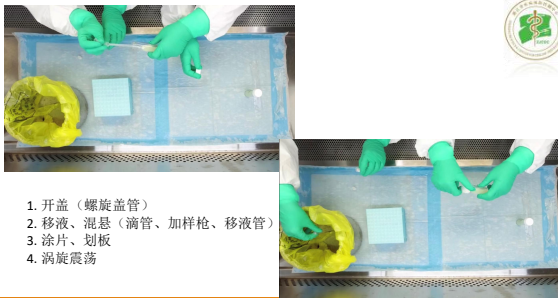
- 6、穿长袖工作服和手套, 消毒手和手臂;
- 7、将 **本次实验** 所需物品放入生物安全柜内, 清洁物和污染物分开放置, 大件物品间保持间距;
- 8、**避免** 物品挡住隔板;



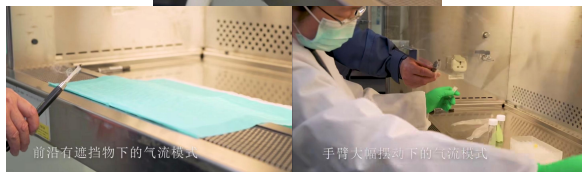


· 操作:

- 1、将手缓慢放入生物安全柜,并等待1min;
- 2、避免使用干扰安全柜内层流的实验手段(如离心和使用明火等);
- 3、所有物品离前窗至少5cm,所有操作尽量在距离前格栅10-16cm的工作区域进行;
- 4、被污染的物品尽量不要进入干净区域,应放置在工作区域的后部;
- 5、避免双臂剧烈运动,动作幅度小,缓、柔;
- 6、手臂避免遮挡前格栅;
- 7、减少物品和手臂频繁穿过前窗;
- 8、防止气溶胶的产生;

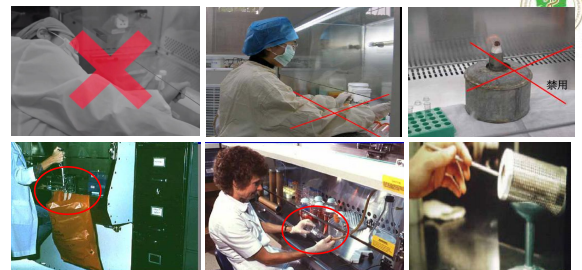


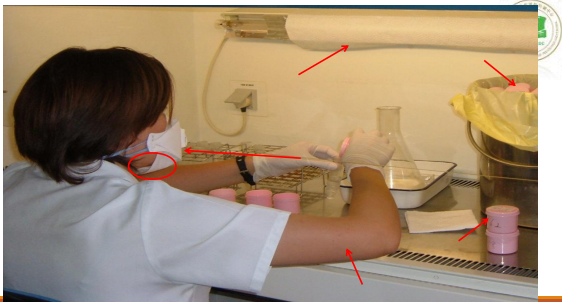
正常操作下的气流模式



前沿有遮挡物下的气流模式

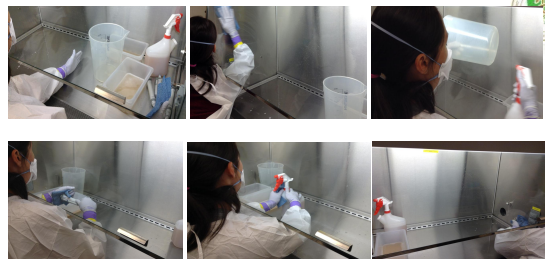
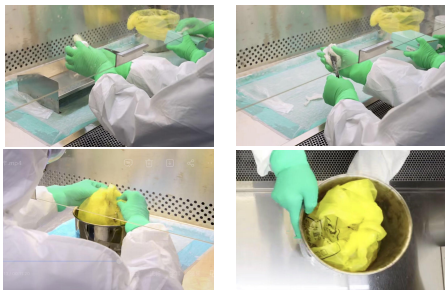
手臂大幅摆动下的气流模式





撤场：

- 1、容器从安全柜中取出前必须盖上；
- 2、与污染物接触过的物品从生物安全柜中取出之必须经表面去污处理；
- 3、用消毒剂清洁 安全柜所有内壁，清洁时 安全柜风机 必须处于风机工作状态；
- 4、工作结束后，安全柜继续开机 3-5min；
- 5、关闭前窗、灯、风机，打开紫外 灯至少15min后关闭；
- 6、生安柜的使用登记



生安柜内洒溢处置：



高压灭菌器

- ▶ 高压灭菌人员培训
 - ✓ 简单压力容器
 - ✓ 固定式压力容器（第一类压力容器）
 - ✓ 特种设备安全管理和作业人员证、安全管理员证（A1）、质监局特种设备科办理的使用登记证
- ▶ 灭菌前：
 - ✓ 检查灭菌容器的盖子，将盖子旋松后再放入。
 - ✓ 容器内各种液体约装 八分满，切勿装满。
 - ✓ 具有挥发性的物质，不可高压灭菌。
 - ✓ 灭菌前务必确定水位在正常要求水位 以上。
 - ✓ 放入灭菌指示剂。





► 灭菌过程中:

✓ 随时查看所设定温度、压力是否正确。

► 灭菌后:

✓ 开门前务必确定 内锅压力表已经 归零。

✓ 灭菌器中各项物品及灭菌器本身均高温, 取出物品时应戴手套。

✓ 随时保持锅内清洁, 以延长使用年限。

✓ 高压灭菌器使用登记。

高压灭菌效果的监测



► 生物指示剂



► 化学指示剂



高压灭菌器校准维护



离心机



离心机使用



✓ 离心桶装载、平衡、密封、打开须在生物安全柜里进行。

✓ 配平时使用蒸馏水, 避免使用盐溶液。

✓ 离心管内液面距管口留有一定空隙, 确保离心过程中液体溢出。

✓ 使用后离心机腔体、转子、离心桶均需消毒。



UV灯



► UV灯管, 防灰尘;

► 紫外辐射功率测试;

► 使用时间记录;

► 使用寿命





感谢聆听！ 敬请指正！

