

实验室基础——生物安全柜、超净工作台 与通风橱的对比

1. 功能差异

1. 生物安全柜

防止具有感染性的实验材料污染或感染实验室及实验操作者，提供对工作人员、实验室环境全面保护；除一级均能同时保护实验样品。

2. 超净工作台

保护在工作台内操作的实验对象和材料等不受污染，但不保护工作人员和实验室环境。

3. 通风橱

将实验操作过程中的有毒有害气体(毒烟雾或腐蚀性化学气体)排放到室外，保护实验人员免受有毒化学气体危害，也可用于防止粉末吸入危害。

2. 工作原理对比

1. 生物安全柜

- (1) 向外抽吸柜内空气，使柜内维持负压状态。
- (2) 垂直气流的设计，能够保护工作人员免受污染。
- (3) 外界空气经高效空气过滤器（HEPA 过滤器）过滤后进入安全柜内，避免样品被污染
- (4) 柜内空气经 HEPA 过滤器过滤后排放到大气中，保护环境。

2. 超净工作台

- (1) 将柜外空气向内吹，使柜内保持正压状态。
- (2) 柜内气流从上往下吹（也有水平流），保护实验材料。
- (3) 外界空气经过 HEPA 过滤器过滤后进入超净工作台，形成连续不断、无尘无菌的超净空气层流（去除了大于 $0.3\mu\text{m}$ 的尘埃、真菌和细菌孢子等），确保实验对象在被操作过程中不受污染。

3. 通风橱

- (1) 向外抽吸柜内空气（未装备 HEPA 过滤器）使柜内保持负压状态。
- (2) 及时排出实验中的有毒烟雾和化学气体，保护实验人员和实验室环境。

3. 保护对象的区别

- (1) **生物安全柜**：保护实验室和实验操作者，也可以保护实验对象（II级或III级）。
- (2) **通风橱**：保护实验室和实验操作者，但不保护实验对象。

(3) **超净工作台**：保护实验对象，但不保护操作人员和实验室环境。

4. 柜内压力与气流方向

(1) **生物安全柜**：柜内为负压，气流由外向内、从下往上抽。

(2) **超净工作台**：柜内为正压，气流由内向外、从上往下吹（也有水平流）。

(3) **通风橱**：柜内为负压，气流由外向内、从下往上抽。

5. 各自的局限性

通风柜和超净工作台不属于生物安全柜，不可使用在涉及微生物材料的实验或生产过程中。

(1) **生物安全柜**：使用成本相对较高，需要定期维护和检测；操作复杂，需严格遵守操作规程。

(2) **超净工作台**：不保护工作人员和实验室环境，若实验对象存在污染风险，可能对操作人员和环境造成危害。

(3) **通风橱**：无 HEPA 过滤器，不能有效清除微生物介质，操作含微生物样品时可能污染实验室环境；在某些情况下，若室内环境不佳，也可能污染样品。

6. 对比汇总

| 名称 | 压力 | 气流方向 | HEPA | 保护 | 操作对象 | 局限性 |
|-------|----|-------------------|------|--------------|---------|---------------------------|
| 生物安全柜 | 负压 | 由外向内，从下往上抽。 | 有 | 实验室、实验员和操作对象 | 感染性材料 | 成本较高 |
| 超净工作台 | 正压 | 由内向外，从上往下吹（也有水平流） | 有 | 实验材料 | 无感染性材料 | 不保护人和实验室环境 |
| 通风橱 | 负压 | 由外向内，从下往上抽。 | 无 | 实验室和实验员 | 挥发性有害物质 | 无 HEPA，如样品含有微生物可能污染实验室环境。 |