



四川大学

华西第二医院 | 华西妇产儿童医院

West China Second University Hospital, West China Women's and Children's Hospital

医学实验室生物安全管理

四川大学华西第二医院临床检验科
周伟

问题

- 实验室需要买生物安全柜吗？买哪种型号？
- 所有的废弃标本出科前都需要高压灭菌吗？
- 高压蒸汽灭菌锅灭菌效果监测要做些啥？
- 外科口罩和N95口罩有什么不一样？
- 我们实验室需要买紧急喷淋？
- 发生针刺伤怎么办？
- 离心机里血标本管碎了怎么办？
- 实验室风险评估怎么做？
- 实验室安全手册怎么写？
-

目录

- **概述**
- **风险评估与风险控制**
- **实验室生物安全管理要求**



概述

实验室生物安全 laboratory biosafety

实验室的生物安全**条件和状态**不低于**容许水平**，可避免实验室人员、来访人员、社区及环境受到不可接受的损害，符合相关法规、标准等对实验室生物安全责任的要求

生物安全实验室 biosafety laboratory

通过**防护屏障**和**管理措施**，达到生物安全要求的实验室

- 生物安全实验室实质是指:通过规范的实验室设计建造、实验设备的配置、个人防护装备的使用（硬件）严格遵从标准化的操作程序和管理规程等（软件）。确保操作生物危险因子的工作人员不受实验对象的伤害，确保周围环境不受其污染,确保实验因子保持原有本性所采取综合措施的实验室。

生物安全防护三原则（三要素）

实验室生物安全防护的内容包括：

- 安全设备、个体防护装置和措施（一级防护）
- 实验室的特殊设计和建设要求（二级防护）
- 严格的管理制度和标准化的操作程序和规程等方面采取综合措施来达到：

确保实验室工作人员不受实验对象侵染

确保周围环境不受其污染的目的

一级屏障 (primary barrier)

是操作者和被操作对象之间的隔离，也称一级防护。

- 生物安全柜：分3级6种，I、II、III级
- 个体防护装备 (personal protective equipment; PPE)

口罩、面具、眼镜，防护衣、帽、裤、鞋、靴、袜、手套、正压服等

个人防护设备

装备	避免的危害	安全性特征
实验服、隔离衣、连体衣	污染衣服	· 背面开口 · 罩在日常服装外
塑料围裙	污染衣服	· 防水
鞋袜	碰撞和喷溅	· 不露脚趾
护目镜	碰撞和喷溅	· 防碰撞镜片（必须有视力校正或外戴视力校正眼镜）
安全眼镜	碰撞	· 侧面有护罩 · 防碰撞镜片（必须有视力校正）
面罩	碰撞和喷溅	· 侧面有护罩 · 罩住整个面部 · 发生意外时易于取下

个人防护设备

装备	避免的危害	安全性特征
防毒面具	吸入气溶胶	· 在设计上包括一次性使用的、整个面部或一半面部空气净化的、整个面部或加罩的动力空气净化（powered air purifying, PAPR）的以及供气的防毒面具
手套	直接接触微生物划破	· 得到微生物学认可的一次性乳胶、乙烯树脂或聚脲类材料 · 保护手 · 网孔结构



常用防护用品



- 一医务人员使用的防护用品应符合国家有关标准。
- 一常用防护用品包括：口罩（包括外科口罩和医用防护口罩）、防护眼镜或面罩、手套、隔离衣、防护服、鞋套等。
- 一应按照《医疗机构隔离技术规范》要求，正确使用防护用品。



口罩类型

- * 常用口罩分类：纱布口罩、外科口罩、医用防护口罩（N₉₅口罩）。



医用外科口罩

—医用外科口罩有行业标准，国家作为二类医疗器械管理，采购时要索取产品的医疗器械注册证。

—医用外科口罩分3层，外层有阻水作用，可防止飞沫进入口罩至里面；中层有过滤作用，可阻隔空气中大于 $5\mu\text{m}$ 颗粒，过滤效果 $>90\%$ ；近口鼻的内层用以吸湿。

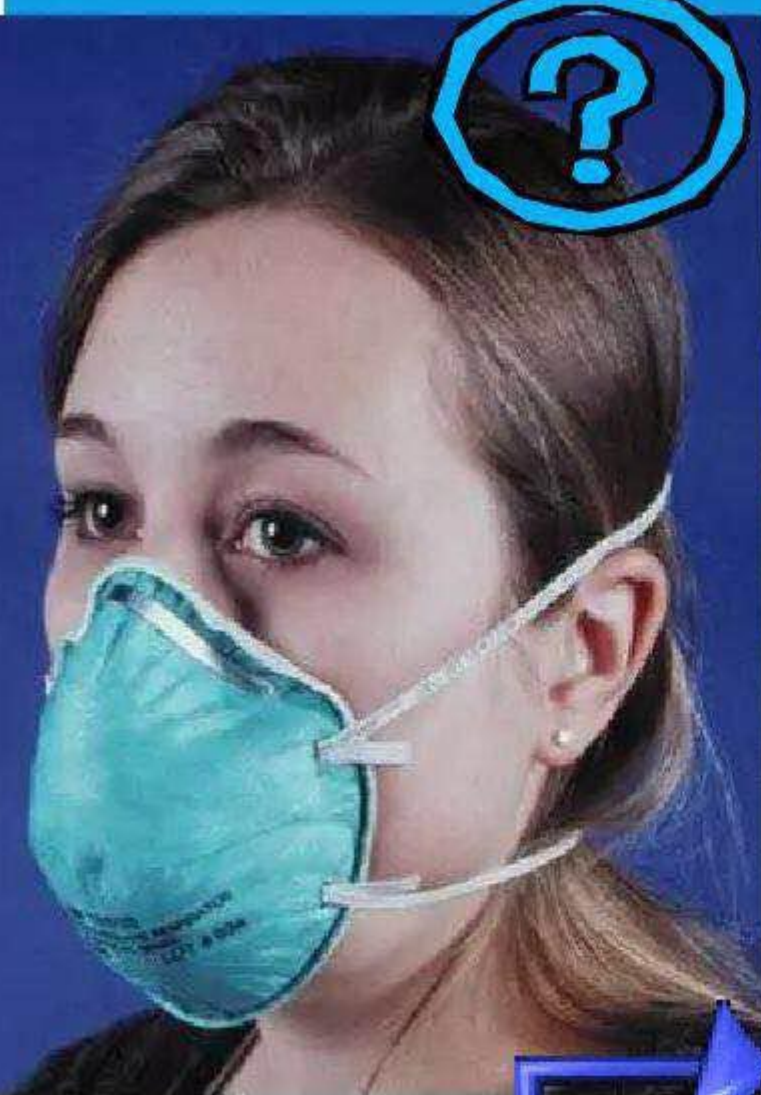
—实际使用时一定要分清医用外科口罩的内外面，不能反戴；一般鼻夹结构是在外面的。

—医用外科口罩**用于飞沫隔离的防护**，在感染性疾病科以及发热门诊等需要佩戴医用外科口罩。

医用防护口罩

— 医用防护口罩有国家标准，我国按二类医疗器械注册管理，规定口罩的过滤效果要达到N95要求（对非油性 $0.3\mu\text{m}$ 颗粒的过滤效率大于95%），同时还要具备表面抗湿性、合成血阻断性能等医用防护要求。

— **医用防护口罩用于空气隔离的防护**，一般要求肺结核门诊和收治病区的医务人员佩戴医用防护口罩。



香港玛丽医院



香港玛丽医院



生物安全柜（ biosafety cabinet ； BSC ）

具备**气流控制**及**高效空气过滤装置**的操作柜，可有效降低病原微生物或生物实验过程中产生的有害气溶胶对操作者和环境的危害



生物安全柜

表9 I级、II级以及III级生物安全柜之间的差异

生物安全柜	正面气流速度 (m/s)	气流百分数 (%)		排风系统
		重新循环部分	排出部分	
I级 [*]	0.36	0	100	硬管
II级 A1 型	0.38~0.51	70	30	排到房间或套管连接处
外排风式 II级 A2 型 [*]	0.51	70	30	排到房间或套管连接处
II级 B1 型 [*]	0.51	30	70	硬管
II级 B2 型 [*]	0.51	0	100	硬管
III级 [*]	NA	0	100	硬管

NA, 不适用。

^{*} 所有生物学污染的管道均为负压状态，或由负压的管道和压力通风系统围绕。

水平和垂直方向流出气流的工作柜（“超净工作台”）不属于生物安全柜，也不能应用于生物安全操作。

生物安全柜

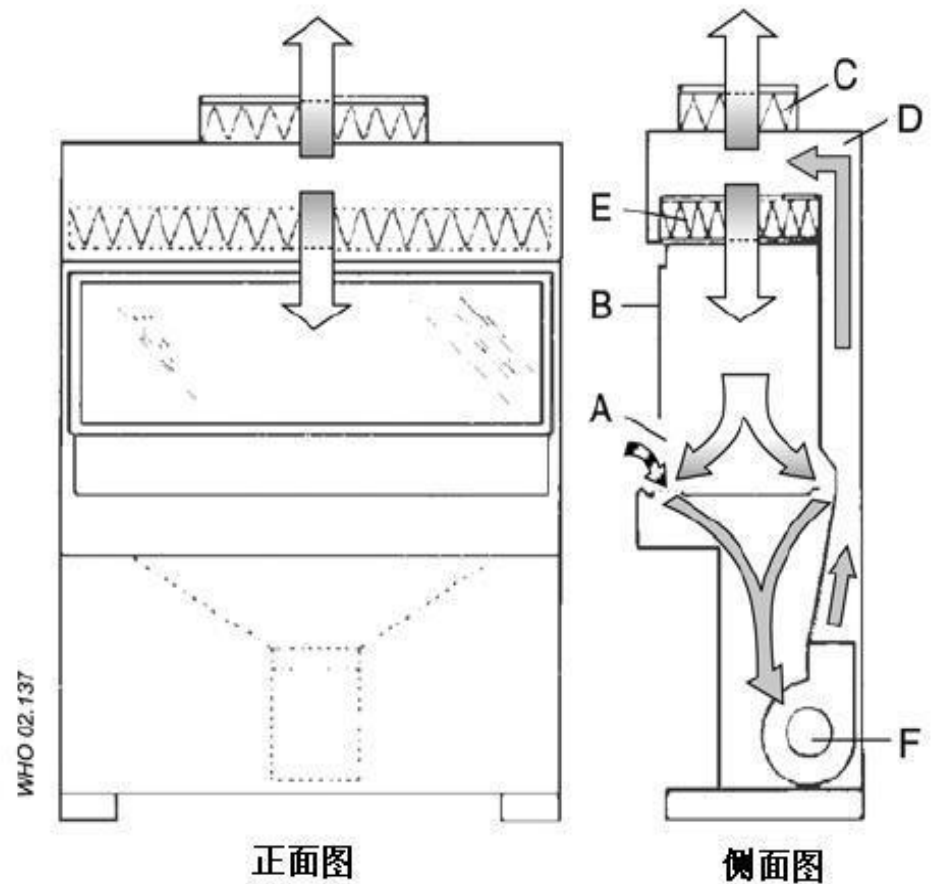
表8 不同保护类型及生物安全柜的选择

保护类型	生物安全柜的选择
个体防护，针对危险度 1~3 级微生物	I 级、II 级、III 级生物安全柜
个体防护，针对危险度 4 级微生物，手套箱型实验室	III 级生物安全柜
个体防护，针对危险度 4 级微生物，防护服型实验室	I 级、II 级生物安全柜
实验对象保护	II 级生物安全柜，柜内气流是层流的 III 级生物安全柜
少量挥发性放射性核素 / 化学品的防护	II 级 B1 型生物安全柜，外排风式 II 级 A2 型生物安全柜
挥发性放射性核素 / 化学品的防护	I 级、II 级 B2 型、III 级生物安全柜

II级A2型生物安全柜

1、空气流入速度至少
-----应该达0.38-0.51
m/s

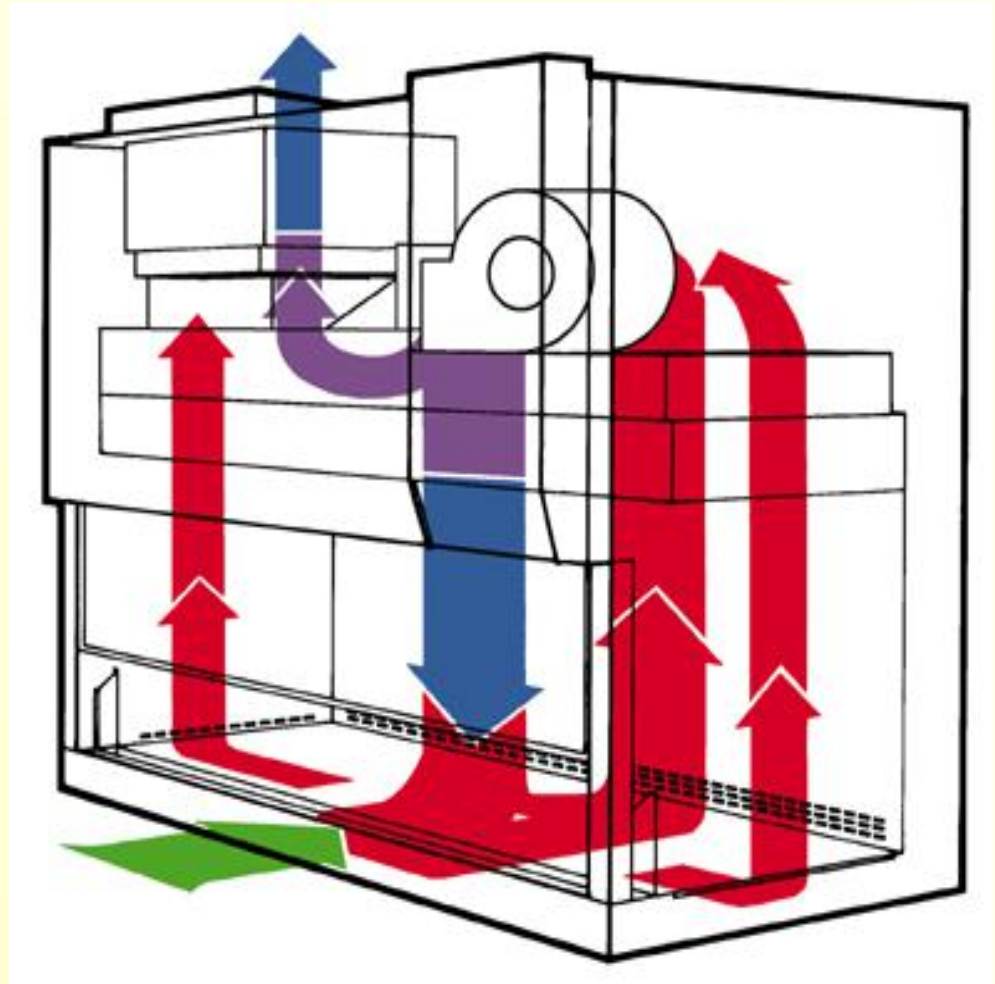
2、Type A2 带排风管路



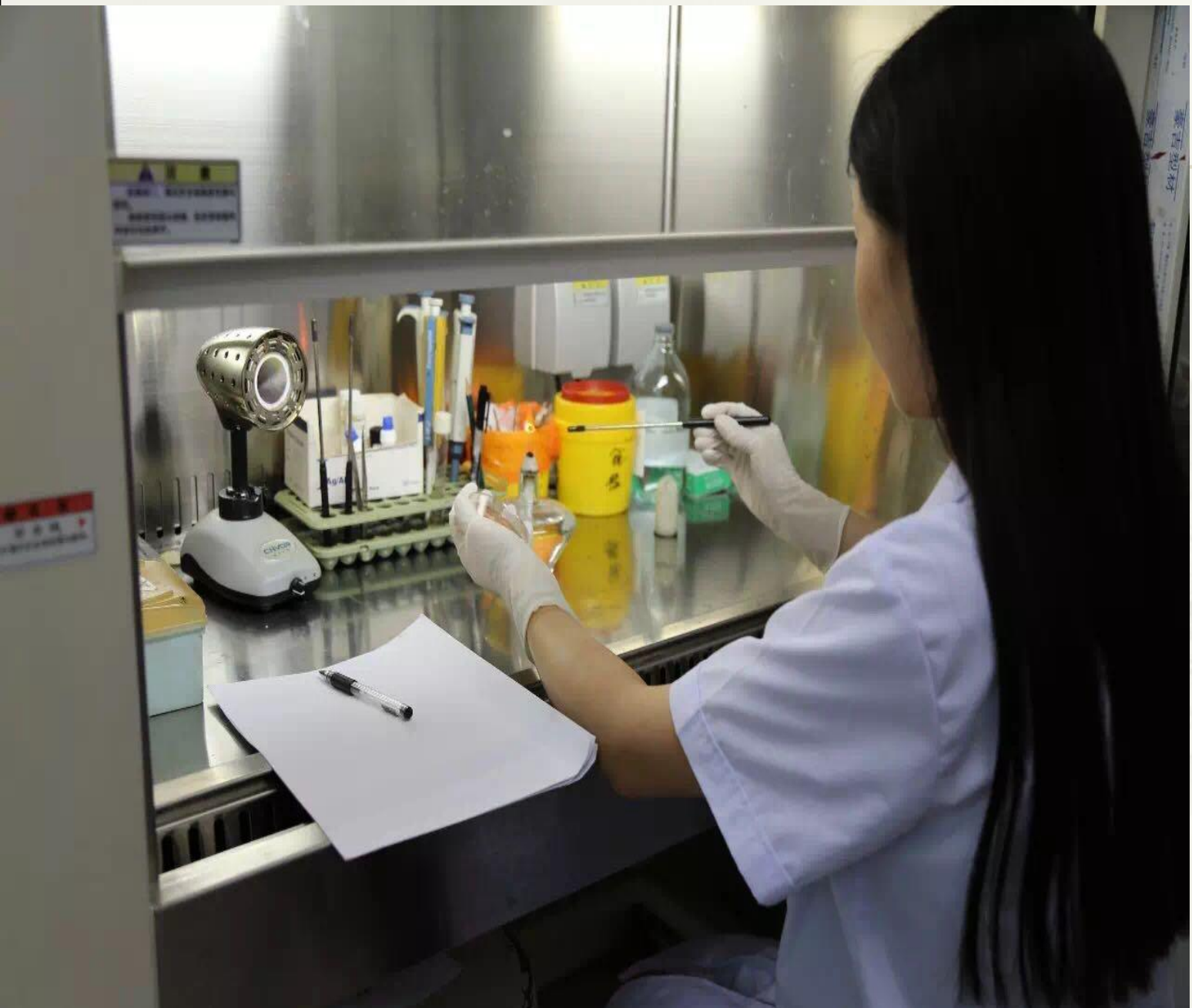
A2型生物安全柜

- 100 fpm 吸风量
- 70%气体循环使用 .
- 30%气体排出，既可以接管道外排，也可以不接管道直接排放在实验室

- 环境空气
- 污染的空气
- HEPA 过滤的空气
- 含压的污染空气



BSC, 你正确使用了么？



在生物安全柜上工作

理想的工作台摆放原则（清洁——污染区）

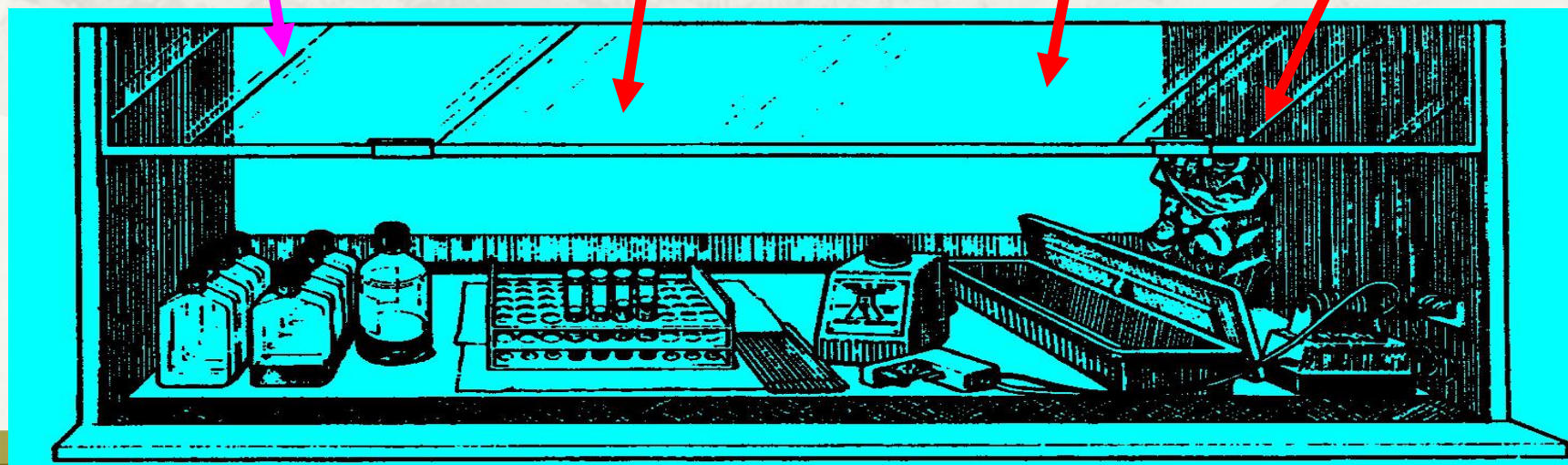
在工作台面上的实验操作应该按照从清洁区到污染区的方向进行

干净的物品

被污染的区域

废弃物托盘

垃圾袋



二级屏障(secondary barrier) 生物安全实验室和外部环境的隔离，也称二级防护

- * 实验室的设施结构
 - * 通风空调系统
 - * 给水排水系统
 - * 电气和控制系统
-
- 二级隔离的防护能力取决于**实验室分区和定向气流**
 - 一般按照实验因子污染的概率把实验室分为洁净、半污染和污染三个区

实验室生物安全水平分级

- 根据所操作的生物因子的危害程度和采取的防护措施，将实验室生物安全防护水平（biosafety level, BSL）分为4级，I级防护水平最低，IV级防护水平最高
- 以BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4表示实验室的相应生物安全防护水平
- 以ABSL-1、ABSL-2、ABSL-3、ABSL-4表示动物实验室的相应生物安全防护水平

病原体的防护水平

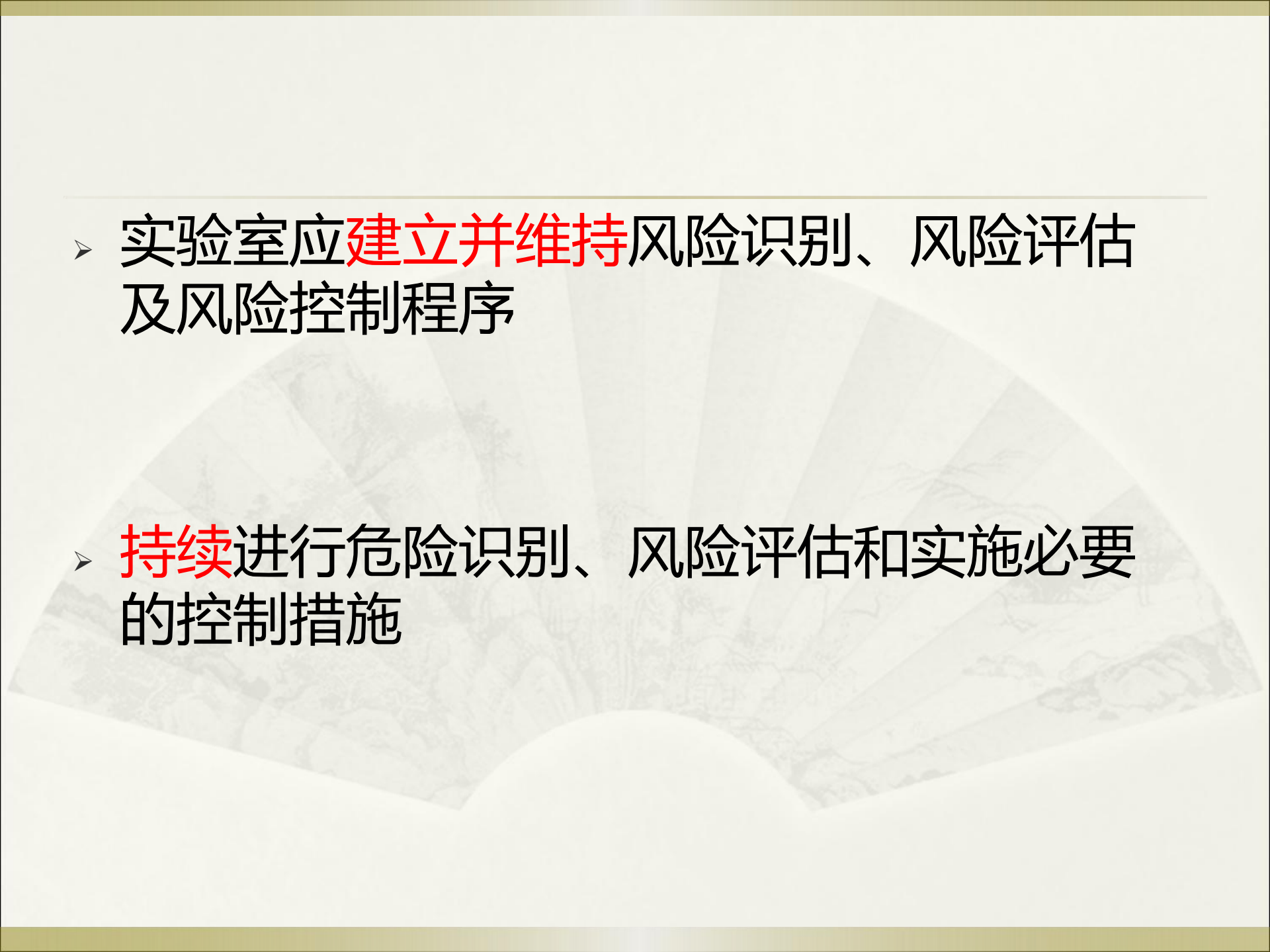
实验室分级	处理对象	危险等级
BSL-1	对人体和环境危害较低，不会引发健康成人疾病	I 级 四类
BSL-2	对人体和环境有中等危害或具有潜在危险的致病因子	II级 三类
BSL-3	主要通过呼吸途径使人传染上严重的甚至是致命疾病的致病因子。通常有预防治疗措施	III级 二类
BSL-4	对人体有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明的微生物。尚无预防治疗措施	IV级 一类

实验室风险评估及风险控制

评估目的

- 生物危害评估是对微生物和毒素可能给人或环境带来的危害所进行的评估
- 目的是为确定生物安全防护等级、实验标准操作规程提供重要依据
- 在危害评估的基础上，按不同级别的防护要求选择适当的个人防护装备
- 防止工作人员发生感染，同时避免过分防护在群众中造成恐慌

生物安全工作的核心

- 
- 实验室应**建立并维持**风险识别、风险评估及风险控制程序
 - **持续**进行危险识别、风险评估和实施必要的控制措施

5.2 风险识别

当实验活动涉及致病性生物因子时，应识别但不限于5.2.a)至5.2.j)所述的风险因素：

a) 实验活动涉及致病性生物因子的已知或未知的特性，如：

- 1) 危害程度分类；
- 2) 生物学特性；
- 3) 传播途径和传播力；
- 4) 感染性和致病性：易感性、宿主范围、致病所需的量、潜伏期、临床症状、病程、预后等；
- 5) 与其他生物和环境的相互作用、相关实验数据、流行病学资料；
- 6) 在环境中的稳定性；
- 7) 预防、治疗和诊断措施，包括疫苗、治疗药物与感染检测用诊断试剂。

b) 涉及致病性生物因子的实验活动，如：

- 1) 菌（毒）种及感染性物质的领取、转运、保存、销毁等；
- 2) 分离、培养、鉴定、制备等操作；
- 3) 易产生气溶胶的操作，如离心、研磨、振荡、匀浆、超声、接种、冷冻干燥等；
- 4) 锐器的使用，如注射针头、解剖器材、玻璃器皿等。

c) 实验活动涉及到遗传修饰生物体（GMOs）时，应考虑重组体引起的危害。

d) 涉及致病性生物因子的动物饲养与实验活动：

- 1) 抓伤、咬伤；
- 2) 动物毛屑、呼吸产生的气溶胶；
- 3) 解剖、采样、检测等；
- 4) 排泄物、分泌物、组织/器官/尸体、垫料、废物处理等；
- 5) 动物笼具、器械、控制系统等可能出现故障。

e) 感染性废物处置过程中的风险：

- 1) 废物容器、包装、标识；
- 2) 收集、消毒、储存、运输等；
- 3) 感染性废物的泄露；
- 4) 灭菌的可靠性；
- 5) 设施外人群可能接触到感染性废物的风险。

f) 实验活动安全管理风险，包括但不限于：

- 1) 消除、减少或控制风险的管理措施和技术措施，及采取措施后残余风险或带来的新风险；
- 2) 运行经验和风险控制措施，包括与设施、设备有关的管理程序、操作规程、维护保养规程等的潜在风险；
- 3) 实施应急措施时可能引起的新的风险。

g) 涉及致病性生物因子实验活动的相关人员：

- 1) 专业及生物安全知识、操作技能；
- 2) 对风险的认知；
- 3) 心理素质；
- 4) 专业及生物安全培训状况；
- 5) 意外事件/事故的处置能力；
- 6) 健康状况；
- 7) 健康监测、医疗保障及医疗救治；
- 8) 对外来实验人员安全管理及提供的保护措施。

h) 实验室设施、设备：

- 1) 生物安全柜、离心机、摇床、培养箱等；
 - 2) 废物、废水处理设施、设备；
 - 3) 个体防护装备；
- 适用时，包括：
- 1) 防护区的密闭性、压力、温度与气流控制；
 - 2) 互锁、密闭门以及门禁系统；
 - 3) 与防护区相关联的通风空调系统及水、电、气系统等；
 - 4) 安全监控和报警系统；
 - 5) 动物饲养、操作的设施设备；
 - 6) 菌（毒）种及样本保藏的设施设备；
 - 7) 防辐射装置；
 - 8) 生命支持系统、正压防护服、化学淋浴装置等。

i) 实验室生物安保制度和安保措施，重点识别所保藏的或使用的致病性生物因子被盗、滥用和恶意释放的风险。

j) 已发生的实验室感染事件的原因分析。

5.3 风险评估

5.3.1 风险评估应以国家法律、法规、标准、规范，以及权威机构发布的指南、数据等为依据。对已识别的风险进行分析，形成风险评估报告。

5.3.2 风险评估应由具有经验的不同领域的专业人员（不限于本机构内部的人员）进行。

5.3.3 实验室应在 5.2 的基础上，并结合但不限于以下情况进行风险评估：

- a) 病原体生物学特性或防控策略发生变化时；
- b) 开展新的实验活动或变更实验活动（包括设施、设备、人员、活动范围、规程等）；
- c) 操作超常规量或从事特殊活动；
- d) 本实验室或同类实验室发生感染事件、感染事故；
- e) 相关政策、法规、标准等发生改变。

5.4 风险评估报告

5.4.1 风险评估报告的内容至少应包括：实验活动（项目计划）简介、评估目的、评估依据、评估方法/程序、评估内容、评估结论。

5.4.2 风险评估报告应注明评估时间及编审人员。

5.4.3 风险评估报告应经实验室设立单位批准。

表A.1 病原微生物实验活动风险评估表

单位名称	
课题负责人	
课题名称	
实验活动简述	
实验室级别	BSL-1 ☐ ; BSL-2 (普通型 ☐ 加强型 ☐); BSL-3 ☐ ; BSL-4 ☐ ABSL-1 ☐ ; ABSL-2 ☐ ; ABSL-3 ☐ ; ABSL-4 ☐
病原微生物特征	
病原微生物名称	
未知病原微生物	是 ☐ 否 ☐
危害程度分类	一类 ☐ ; 二类 ☐ ; 三类 ☐ ; 四类 ☐
预防和治疗措施	治疗药物 ☐ 疫苗 ☐ 特异抗血清 ☐
对人感染剂量	
传播途径	呼吸道 ☐ 消化道 ☐ 血液传播 ☐ 媒介 ☐ 接触 ☐ 母婴传播 ☐ 性传播 ☐
环境中的稳定性	稳定 ☐ ; 较稳定 ☐ ; 不稳定 ☐
消毒、灭菌方法	化学法: 有效消毒剂 1_____; 2_____; 物理法: 压力蒸汽灭菌器 ☐ ; 干热灭菌 ☐ ; 紫外线 ☐ ; 其他:
人畜共患病原体	是 ☐ 否 ☐
涉及遗传修饰生物体 (GMO)	是 ☐ 否 ☐

实验室感染报道	有 ☐ 无 ☐		
病原微生物实验活动的评估			
实验活动标准 操作程序	有 ☐ 无 ☐	应急预案	有 ☐ 无 ☐
样品类型	纯培养物: ☐ 临床样品: 血液 ☐ ; 体液 ☐ ; 咽拭子 ☐ ; 组织标本 ☐ 环境样品: ☐ 灭活材料: ☐ 其他:		
感染因子的浓度	高 ☐ ; 较高 ☐ ; 低 ☐ ;		
一次操作 最大样品量	<10 mL ☐ ; 10 mL~5 L ☐ ; ≥5L ☐		
感染性物质	分离 ☐ ; 培养 ☐ ; 鉴定 ☐ ; 制备 ☐ ; 其他:		
易产生 气溶胶的操作	离心 ☐ ; 研磨 ☐ ; 振荡 ☐ ; 匀浆 ☐ ; 超声 ☐ ; 接种 ☐ ; 冷冻干燥 ☐ ; 其他:		
气溶胶防范措施	有 ☐ ; 无 ☐		
溢洒风险	有 ☐ ; 无 ☐		
锐器使用	是 ☐ ; 否 ☐ ; 如使用, 锐器标准操作规程: 有 ☐ ; 无 ☐		
动物感染实验	涉及 ☐ 不涉及 ☐ 如涉及, 实验动物名称: _____ 数量: _____ 有无下列风险: a. 抓伤、咬伤: 有 ☐ ; 无 ☐ b. 动物毛屑、呼吸产生的气溶胶: 有 ☐ ; 无 ☐ c. 解剖、采样、检测: 有 ☐ ; 无 ☐ d. 排泄物、分泌物、组织/器官/尸体、垫料处理: 有 ☐ ; 无 ☐		

危险化学品	有□： 无□		
设施设备因素评估			
实验室	实验室符合标准要求：是□： 否□		
生物安全柜	年检□ 年检周期：____ 不确定□		
压力蒸汽灭菌器	年检□ 年检周期：____ 不确定□ 灭菌效果验证：化学指示卡□；生物监测法□；热力灭菌验证□；		
离心机	普通离心机□； 超速离心机□；生物安全型离心机□		
个体防护装备	手防护装备	乳胶手套□ 特殊手套□	
	躯体防护装备	医用白大衣□ 手术服□ 连体服□ 隔离衣□	
	呼吸防护 (自吸过滤式)	装备类型	医用防护口罩□ 半脸式面罩□ 全脸式面罩□
		适合性检验	合格□ 不合格□
	眼面部防护装备	眼镜□ 护目镜□ 防护面罩□	
	足部防护装备	防护鞋□ 鞋套□	
	正压防护装备	外源送风式	全身□ 头面部□
		过滤送风式	全身□ 头面部□
压缩气体	有□ 无□		
液氮使用	有□ 无□		
其他设施、设备	a. 摇床、培养箱等： 合格□；不合格□ b. 废物、废水处理设备： 合格□；不合格□ 适用时，包括： c. 防护区的密闭性，压力、温度与气流控制： 合格□；不合格□ d. 互锁、密闭门以及门禁系统： 合格□；不合格□ e. 与防护区相关联的通风空调系统及水、电、气系统等： 合格□；不合格□ f. 安全监控和报警系统： 合格□；不合格□		

	g. 动物饲养、操作设施、设备： 合格□；不合格□ h. 菌（毒）种及样本保藏设施、设备： 合格□；不合格□ i. 防辐射装置： 合格□；不合格□ j. 生命支持系统、正压防护服、化学淋浴装置等：合格□；不合格□
生物安保措施	合格□；不合格□； 其他：
人员评估	
实验活动 人员及维保人员	a. 专业及生物安全知识、操作技能：合格 □；不合格 □ b. 对风险的认知：合格□；不合格□ c. 心理素质：合格□；不合格□ d. 生物安全培训考核：合格□；不合格□ e. 意外事件/事故的处置能力：合格□；不合格□ f. 健康状况：合格□；不合格□ g. 对外来实验人员安全管理及提供的保护措施：有□ 无□
知情同意书	签订□： 未签订□：
评估结论	
评估意见	风险在可控范围内□ 风险在不可控范围内□
评估人（签字）	年 月 日
室主任意见	同意开展实验活动□ 不同意开展实验活动□ （签字）： 年 月 日
生物安全委员会意见	同意开展实验活动□ 不同意开展实验活动□ （签字）： 年 月 日
法人意见	同意开展实验活动□ 不同意开展实验活动□ （签字）： 年 月 日

风险控制

- 依据风险评估结论采取相应的风险控制措施。
- 采取风险控制措施时宜首先考虑控制风险源，再考虑采取其他措施降低风险。

实验室生物安全管理要求

➤ 管理体系

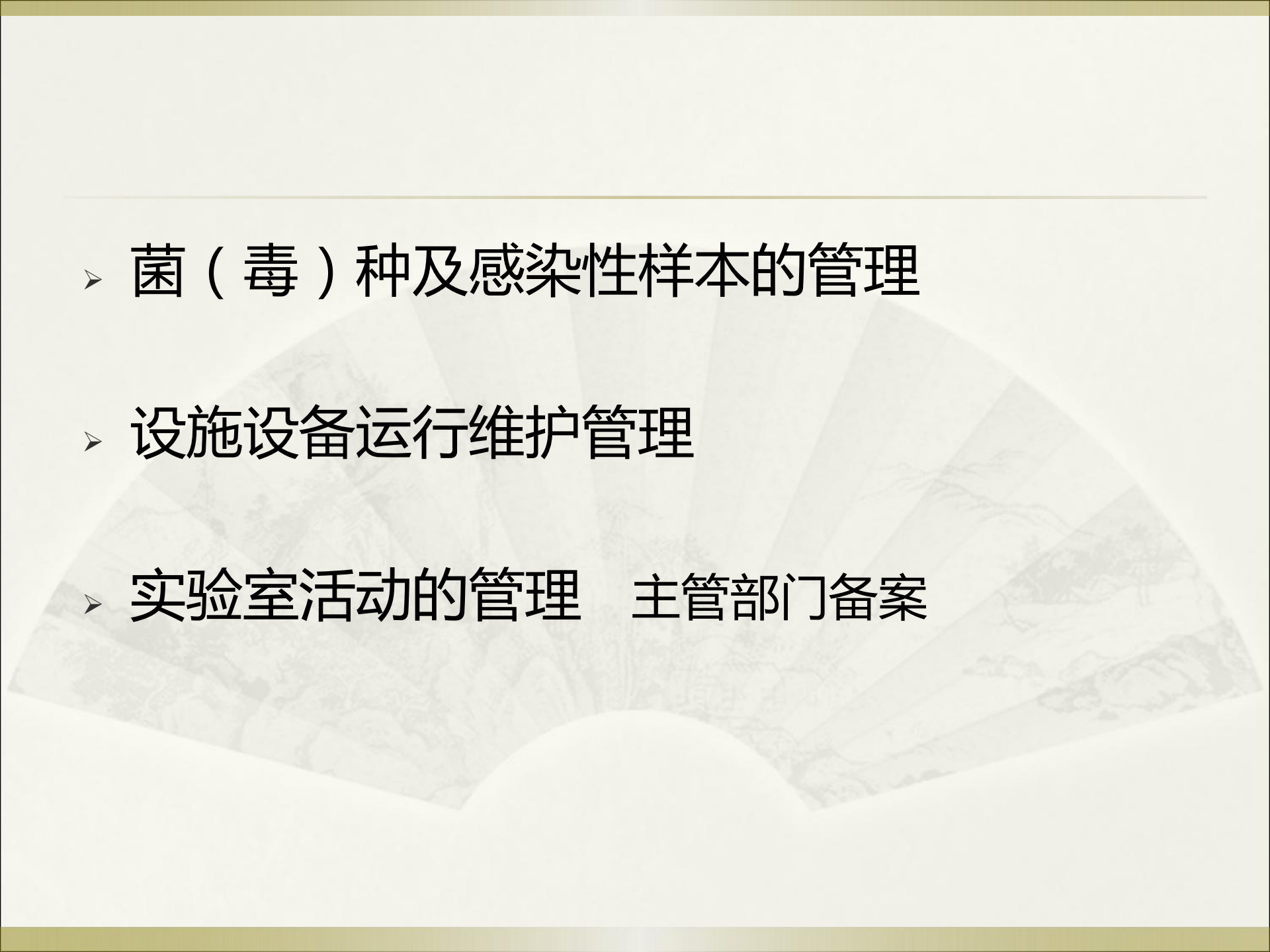
实验室负责人为实验室生物安全第一责任人，全面负责实验室生物安全工作。负责实验项目计划、方案和操作规程的审查；决定并授权人员进入实验室；负责实验室活动的管理；纠正违规行为并有权做出停止实验的决定。指定生物安全负责人，赋予其监督所有活动的职责和权力，包括制定、维持、监督实验室安全计划的责任，阻止不安全行为或活动的权力。

➤ 人员管理

应建立实验室人员（包括实验、管理和维保人员）的**技术档案、健康档案和培训档案**，定期评估实验室人员承担相应工作任务的能力；临时参与实验活动的外单位人员应有相应记录。

实验室人员的健康档案应包括但不限于：

- a) 岗位风险说明及知情同意书（必要时）；
- b) 本底血清样本或特定病原的免疫功能相关记录；
- c) 预防免疫记录（适用时）
- d) 健康体检报告；
- e) 职业感染和职业禁忌症等资料；
- f) 与实验室安全相关的意外事件、事故报告等。

- 
-
- 菌（毒）种及感染性样本的管理
 - 设施设备运行维护管理
 - 实验室活动的管理 主管部门备案

➤生物安全监督检查

实验室监督检查的内容包括但不限于：

- a) 病原微生物菌（毒）种和样本操作的规范性；
- b) 菌（毒）种及样本保管的安全性；
- c) 设施设备的功能和状态；
- d) 报警系统的功能和状态；
- e) 应急装备的功能及状态；
- f) 消防装备的功能及状态；
- g) 危险物品的使用及存放安全；
- h) 废物处理及处置的安全；
- i) 人员能力及健康状态；
- j) 安全计划的实施；
- k) 实验室活动的运行状态；
- l) 不符合规定操作的及时纠正；
- m) 所需资源是否满足工作要求；
- n) 监督检查发现问题的整改情况。

- 消毒和灭菌 实验室应根据操作的病原微生物种类、污染的对象和污染程度等选择适宜的消毒和灭菌方法，以确保消毒效果。
- 实验废物处置 应符合《医疗废物管理条例》的规定
- 实验室感染性物质运输

➤应急预案和意外事故的处置

- ✓ 实验室应制定应急预案和意外事故的处置程序，包括生物性、化学性、物理性、放射性等意外事故，以及火灾、水灾、冰冻、地震或人为破坏等突发紧急情况等。
- ✓ 应急预案应至少包括组织机构、应急原则、人员职责、应急通讯、个体防护、应对程序、应急设备、撤离计划和路线、污染源隔离和消毒、人员隔离和救治、现场隔离和控制、风险沟通等内容。
- ✓ 实验室应对所有人员进行培训，确保人员熟悉应急预案。每年应至少组织所有实验室人员进行一次演练。
- ✓ 实验室应根据相关法规建立实验室事故报告制度。
- ✓ 实验室负责人应及时对事故作出危害评估并提出下一步对策

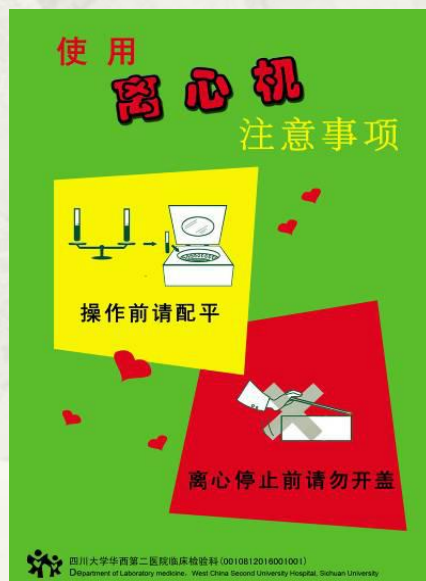


妇儿医学检验中心健康和安信息
HEALTH & SAFETY INFORMATION

紧急联系人姓名 (NAME)	职位 (POSITION)	联系电话 (PHONE NO)
杨燕	实验室主任/技术负责人	028-85503201
江楠楠	实验室副主任/质量负责人	028-85503201
周伟	微生物检测科/生物安全负责人	028-85503044 转 215

主要危害 (MAJOR HAZARDS)	防护措施 (PROTECTION)
FLAMMABLE GAS 易燃气体 FLAMMABLE LIQUID 易燃液体 TOXIC 有毒 NON-FLAMMABLE COMPRESSED GAS 非易燃压缩气体 CORROSIVE 腐蚀性	INFECTIOUS AGENT 致病物质 BIOLOGICAL HAZARD 生物危害 LASER 激光辐射 ULTRA-VIOLET LIGHT 紫外光 ELECTRICITY 电力
	ENTRY RESTRICTIONS 进入限制指示 PROTECTIVE CLOTHING 穿着保护衣物 PROTECTIVE MASK 配戴防护罩 GLOVES 穿戴手套 SAFETY SHOES 穿安全鞋

下述操作时间:
四川大学华西第二医院临床检验科 (0010812014001001)
Department of Laboratory medicine, West China Second University Hospital, Sichuan University



实验室生物安全相关标准

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 19489-2008 实验室 生物安全通用要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 19781-2005 医学实验室安全要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 27921-2011 风险管理、风险评估技术 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 14925-2010 实验动物 环境及设施 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 50346-2011 生物安全实验室建筑技术规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.。
- [6] 中华人民共和国卫生部. 《人间传染的病原微生物名录》(卫科教发[2006] 15 号), 北京: 中华人民共和国卫生部, 2006-01-11.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 《可感染人类的高致病性病原微生物菌(毒)种或样本运输管理规定》[卫计委令第 45 号], 北京: 中华人民共和国卫生部, 2005-12-28.
- [8] 中华人民共和国国务院. 《医疗废物管理条例》, 北京: 中华人民共和国国务院, 2003-06-16.
- [9] World Health Organization. Laboratory biosafety manual [M]. 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2004.
- [10] 病原微生物实验室生物安全通用准则, WS233-2017, 2017

小结

- 仅有先进的设施、设备和装备还不足以保证实验室的生物安全，作为实验室活动主体的操作者必须履行良好的行为规范才能最大限度保证实验室的生物安全
- 良好的生物安全实验室技术规范要满足保护操作者和实验环境的要求，必要时还要考虑对操作对象的保护

谢谢！