

医学（临床）实验室 设计要求及设备与个体防护

中南大学湘雅二医院 邓军卫

Center for Medical Research,
The second Xiangya hospital,
Central South University





生物安全设施和设备要求



临床实验室 (Clinical laboratory)

对取自人体的各种标本进行生物学、微生物学、免疫学、化学、血液免疫学、血液学、生物物理学、细胞学等检验，并为临床提供医学检验服务的实验室。适用于二级（涵盖一级）生物安全防护水平的病原体检验，不适用三级生物安全防护水平的病原体检验。

医学生物实验室设计要求 (ISO15189)

- 实质: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SOP及管理制度和规程 (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

国家法规及标准

- 《病原微生物实验室生物安全管理条例》
(国务院698号令 新修订2018年4月起实施)
- 国标 《实验室 生物安全通用要求》
(GB19489—2008)

国家标准及部委法规

- 国标《生物安全实验室建筑技术规范》
(GB50346-2011)
- 国标《临床实验室设计总则》
(GB/T20469-2006)
- 《病原微生物实验室生物安全通用准则》
(WS233-2017)
- 《医学生物安全二级实验室建筑技术标准》
(T/CECS662-2020)

部委相关法规

- 《医学实验室安全应用指南》
(CNAS-GL14 2007年4月 中国合格评定国家认可委员会)
- 《临床实验室生物安全指南》
(WS/T442-2014 国家卫生和计划生育委员会)
- 《实验室生物安全认可准则》
(CNAS-SL05 2009年7月 中国合格评定国家认可委员会)
- 《医学实验室安全要求》
(GB19781-2005\ISO15190:2003)

部委相关法规



■ 《病原微生物实验室生物安全标识》

(WS589-2018) 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会

2018. 3 发布2018. 8实施。

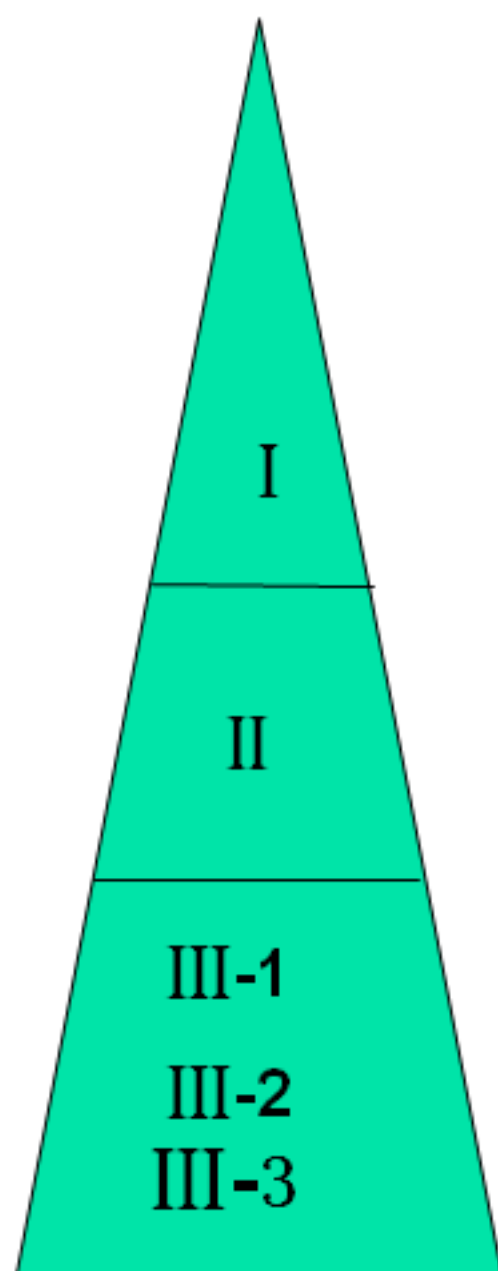


实验室三项技术及措施



- 样品隔离技术（机械、气幕），防止传染因子进入环境接触人体
- 定向流技术（三级负压系统），防止传染因子扩散
- 消毒灭菌技术（物理、化学），灭活传染因子

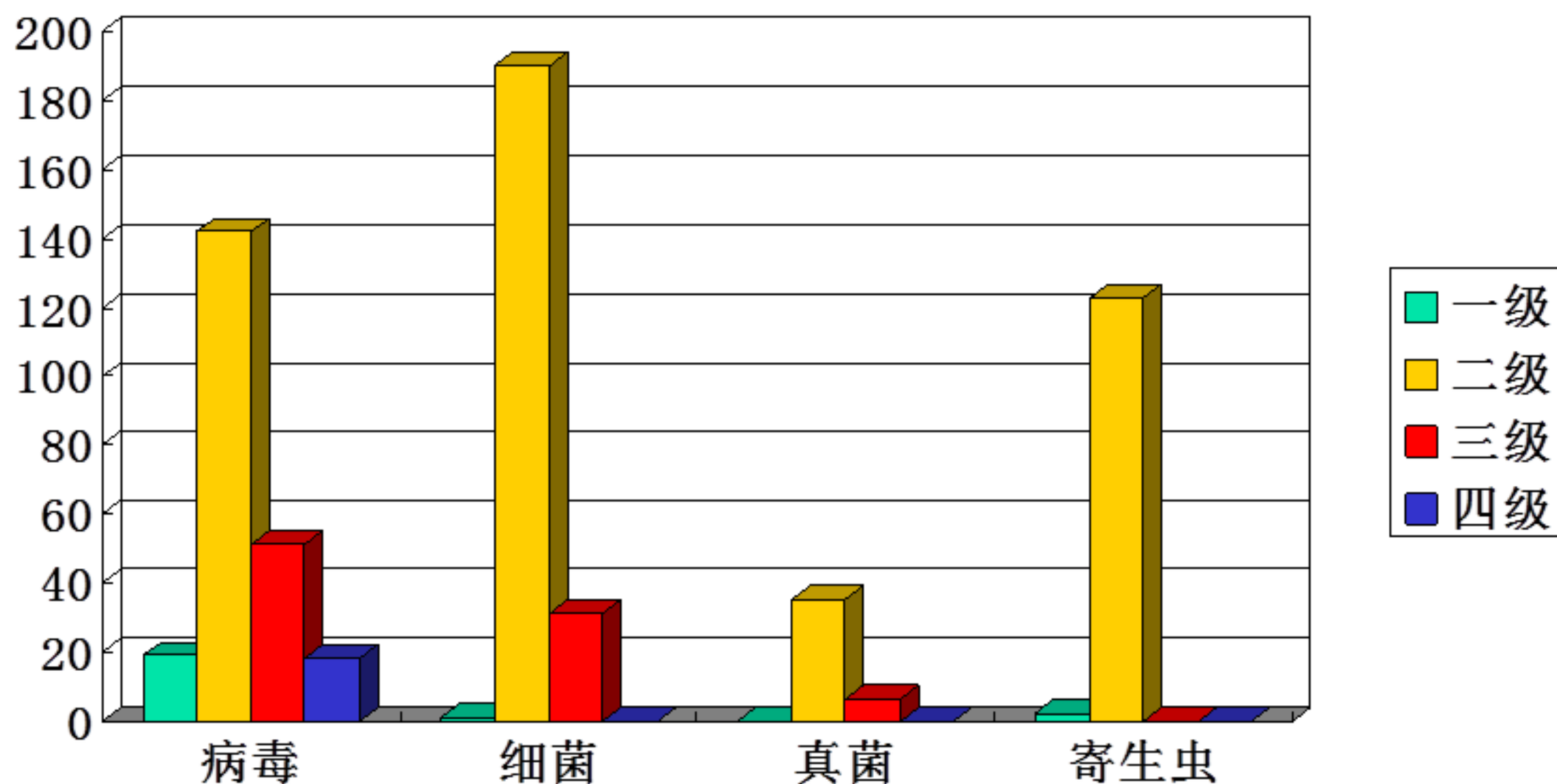
实验室管理体系的建立



- I 《安全管理手册》（目标和原则）
- II 程序文件（过程）
- III 工作文件（安全手册）
 - III-1 标准操作规程（方法）
 - III-2 制式表格、记录表格（记录证据）
 - III-3 标识系统，等



临床实验室相关生物危险等级分布



生物实验室防护水平(BSL)

由一级防护屏障和二级防护屏障不同配置组合及实验室管理规程和标准操作程序等软件构成四级实验室生物安全防护水平

- 一级生物安全防护水平 (BSL-1)
- 二级生物安全防护水平 (BSL-2)
- 三级生物安全防护水平 (BSL-3)
- 四级生物安全防护水平 (BSL-4)

一级屏障 (primary barrier)

是操作者和被操作对象之间的隔离，
也称一级隔离

安全设备、个体防护装置和措施

- 生物安全柜：I、II、III级
- 个体防护装备：
口罩、面具、眼镜，防护衣、帽、裤、鞋、靴、袜、手套、正压服等

一级屏障



二级屏障 (secondary barrier)

生物安全实验室和外部环境的隔离，
也称二级隔离

实验室的特殊设计和建设要求

- 实验室的设施结构
- 通风空调系统
- 给、排水系统
- 电气和控制系统



防护能力取决于实验室分区和定向气流

一. 设计原则及基本要求

门禁标识、环境分区、
控制系统、生物防护、
空间计划、定向气流、
功能配置、安防系统

具体设计和要求

1. 实验室选址、设计和建造应符合国家和地方的环境保护和建设主管部门等的规定和要求。
2. 实验室的防火和安全通道设置应符合国家的消防规定和要求，同时应考虑生物安全的特殊要求；并征询消防主管部门的建议。
3. 实验室的安全保卫应符合国家相关部门对该类设施的安全管理规定和要求。
4. 实验室的建筑材料和设备等应符合国家相关部门对该类产品生产、销售和使用的规定和要求。



20.6.18

17

5. 实验室的设计应保证对生物、化学、辐射和物理等危险源的防护水平控制在经过评估的可接受程度，为关联的办公区和邻近的公共空间提供安全的工作环境，及防止危害环境。
6. 实验室的走廊和通道应不妨碍人员和物品通过。
7. 应设计紧急撤离路线，紧急出口应有明显的标识。
8. 房门根据需要安装门锁，门锁应便于内部快速打开。
9. 需要时（如：正当操作危险材料时），房间的入口处应有警示和进入限制。
10. 应评估生物材料、样本、药品、化学品和机密资料等被误用、被偷盗和被不正当使用的风险，并采取相应的物理防范措施。



11. 应有专门设计以确保存储、转运、收集、处理和处置危险物品(料)的安全。
12. 实验室内温度、湿度、照度、噪声和洁净度等室内环境参数应符合工作要求和卫生等相关要求。
13. 实验室设计还应考虑节能、环保及舒适性要求，应符合职业卫生要求和人机工效学要求。
14. 实验室应有防止节肢动物和啮齿动物进入的措施。
15. 动物实验室的生物安全防护设施还应考虑对动物实验（如：医学检查、取样、解剖、检验等）、动物饲养、动物尸体及排泄物的处置等过程产生的潜在生物危险的防护。

废弃物安全存放



16. 应根据动物的种类、身体大小、生活习性、实验目的等选择具有适当防护水平的、适用于动物的饲养设施、实验设施、消毒灭菌设施和清洗设施等。
17. 不得循环使用动物实验室排出的空气。
18. 动物实验室的设计如空间、进出通道、解剖室、笼具等应考虑动物实验及动物福利的要求。
19. 适用时，动物实验室还应符合国家实验动物饲养设施标准的要求。

二、实验室的设施要求

设施是指实验室在建筑上的结构特征，如：实验室的布局、送排风系统等，在实验室设计时，应特别关注能够造成实验室生物危害的主要因素，包括：

- (1) 气溶胶的形成；
- (2) 处理大容量和 / 或高浓度微生物；
- (3) 人员过多或设备过多；
- (4) 啮齿动物和节肢动物大量孳生；
- (5) 未经允许人员进入实验室；
- (6) 工作流程中使用一些特殊的样品和试剂

(一) BSL—1实验室的设施要求

BSL—1的设计和设施方面应满足以下要求：

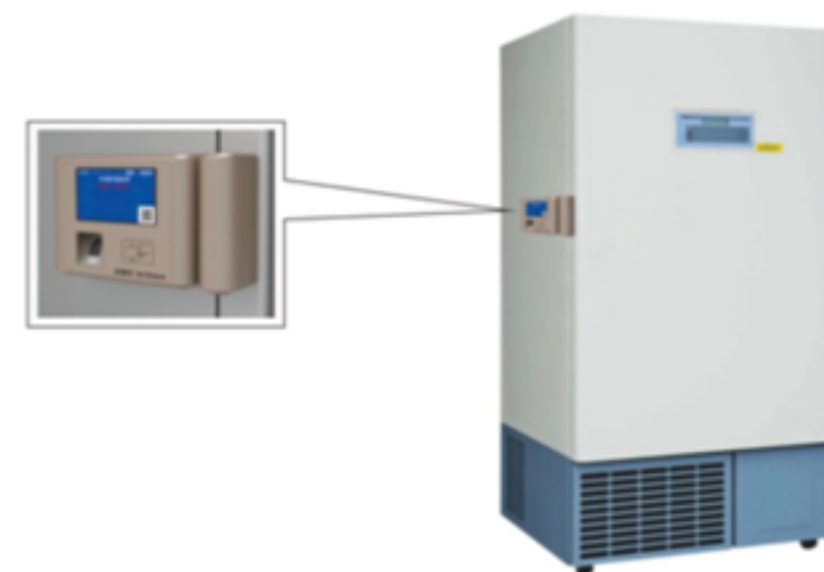
无须特殊选址，普通建筑物即可；实验室的门应有可视窗并可锁闭，门锁及门的开启方向应不妨碍室内人员逃生。

- 为安全运行以及清洁和维护提供充足的空间
- 实验室的墙壁、天花板和地板应当是光滑、易清洁、不渗水以及耐化学品和消毒剂的腐蚀。
- 地板应当是平整、防滑，避免管线暴露在外
- 实验台柜应便于清洁、不渗水、可耐消毒剂、酸、碱、有机溶剂的腐蚀并能适度耐热

BSL—1设施要求

- 实验室内保证照明，避免反光和强光
- 室内的设备应当摆放稳定，台柜边角圆滑
- 应有足够的存储空间来摆放物品以方便使用，应在实验室工作区域外提供其他长期使用的存储空间
- 应为安全地操作、储存溶剂及放射性物质、压缩气体和液化气提供足够的空间和设备及负压排风
- 若操作刺激或腐蚀性物质，应在30m内设洗眼装置，必要时应设紧急喷淋装置

存储空间要大



图例：冰箱智能控制锁



BSL-1设施要求



- 实验室工作区域外应当有存放外衣和私人物品的装置，工作服与个人服装分开
- 每个实验室都应该有洗手池，洗手池最好安装在出口处，下水应有防回流设计
- 实验室的窗子和门入口处应安装防媒介昆虫和啮齿动物的纱窗和挡板
- 应有适当的消毒设备，通讯设备，消防急救器材，可靠的电力供应

(二) BSL—2实验室的设施要求

BSL—2实验室的设计和设施方面在满足BSL—1实验室基础上，增加以下内容：

- 实验室主入口的门、BSC实验间的门应能够自动关闭，有可视窗；实验室主入口的门应有进入控制措施；
- 有适当的火灾报警器；
- 实验室不需特殊的通风设备。但在计划安装新的设备时，应考虑要设置通风系统，使空气向内流动而不发生循环。如果没有通风系统，那么实验室窗户应当能够打开，同时要安装防虫的纱窗；
- 应有可靠的动力保证和应急照明设施；



自动关闭门、可视窗、洗眼设施…

■ 火灾报警器



20.6.18

- 应有足够的存储空间摆放物品以方便使用。在实验室工作区域外还应当有供长期使用的存储空间；
- 在实验室内应使用专门的工作服，应戴乳胶手套；
- 在实验室工作区域外应有存放个人衣物的条件；
- 在实验室所在的建筑物内应配备高压蒸汽灭菌器，并按期检查和验证，所配备的消毒灭菌设备应以风险评估为依据；
- 应在操作病原微生物样品实验室内配备生物安全柜
- 应设洗眼设施，必要时应有应急喷淋装置；
- 应通风，如使用窗户自然通风，应有防虫纱窗；
- 实验室出口应有在黑暗中可明确辨认的标识。

洗眼装置

GB19489-2008 规定:BSL-2应配备

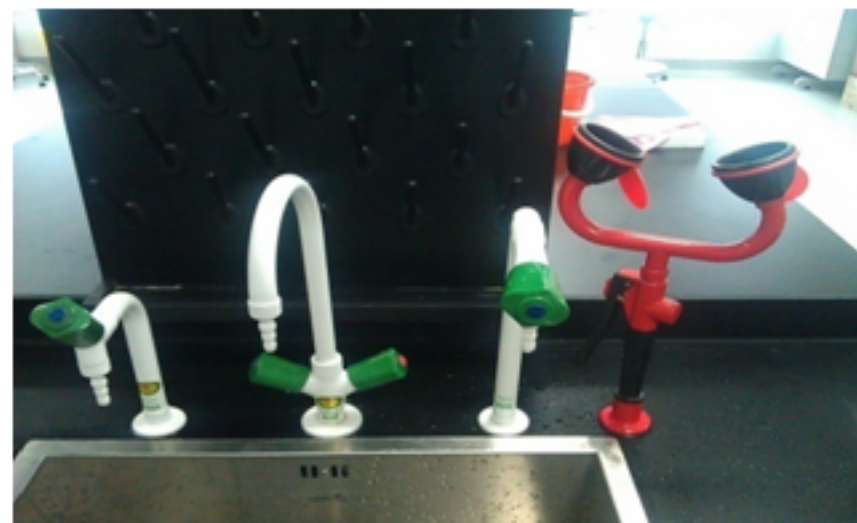
洗眼装置

(当腐蚀性液体或生物危害液体飞溅至眼睛时)

用大量缓流清水冲洗眼睛表面至少15' - 30'

洗眼器、喷淋装置

灭菌洗涤间



20.6.18



32

负压状态 BSL-2实验室

- 建立医学实验室需要注意的问题

- A、主要技术指标的确定

- 《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)对BLS-2实验室规定了以下技术推荐指标(静态):

- 1、洁净度: 无要求
 - 2、最小换气次数: 可开窗通风
 - 3、与室外方向相邻相通房间的压差: 无要求
 - 4、温度℃: 18-27
 - 5、相对湿度%: 30-70
 - 6、噪声dB(A): ≤ 60
 - 7、最低照度lx: 300

- * 上述指标是建立BLS-2实验室的最低要求, 建设者根据实际需要适当提高相应指标, 如洁净度、压差等

B. 建筑、结构和装修要求

1. 在共用建筑物中建BLS-2实验室，应设可自动关闭的带锁的门，必要时，可设立缓冲区域，如缓冲间等；
2. 如果没有机械通风系统，应有窗户进行自然通风，并应有防虫纱窗。（一般情况下，应有机械通风系统，否则，温湿度指标难以保证）；
3. 应有防昆虫、鼠等动物进入和外逃的措施。

C. 空调、通风和净化

有特殊要求的可增设净化要求并按净化要求进行送回（排）风系统设计等，应重点处理好以下几个问题：

1. 可以采用带循环风的空调系统。如果涉及化学溶媒，感染性材料操作和动物实验，则应采用全排风系统。
 2. 生物安全柜与排风系统连接
I级 排风比例100%；
II级B1型排风比例70%，B2型排风比例100%，密闭连接；
II级 A型 排风比例30%，可排到房间。
 3. 实验室内各种设备的位置应有利于气流由“清洁”空间向“污染”空间流动，生物安全柜一般应置于室内气流最下游。
- * 生物安全柜的排风不能代替室内排风！！

D. 排水、电气设置、消防、应配备的设备

BLS-2实验室是用于初级的生物安全实验，GB(国标)明确了相应要求。建立BLS-2实验室应根据GB、在保证安全的前提下确定建设目标建立的实验室应该是安全的、经济的实验室。

除了主要功能建设外, 还许考虑人性化设施的完善; 如设立休息区(可供饮食、饮水及休息)

F. 临床实验室其他可扩展的配备

1. 空气运输系统：标本传输（102 mm）
2. 电脑网络：数据、信息交流
3. 方便残疾人设计（实验台、卫生间）
4. 组合移动工作台及门（910-1200 mm）
5. 冷链系统（含冷库）
6. 仪器所需电源、照明设计（数量、规格、分布）

三、实验室安全设备的要求

设备要求主要指安全设备的配置，如：

1. 生物安全柜
2. 高压灭菌器
3. 离心机安全杯罩
4. 洗眼器
5. 个体防护装备等（另讲）

(一) BSL—I安全设备的要求

1. 对高压灭菌器、离心机安全杯罩没有要求；
2. 生物安全柜要求BSC-I型

(二) BSL—II安全设备的要求

- ① 在实验室所在的建筑内应配置高压蒸汽灭菌器，并按期检查和验证，以保证符合要求
- ② 实验室内配备生物安全柜
- ③ 设洗眼设施，必要时应有应急喷淋装置
- ④ 有可靠的电力供应和应急照明。必要时，重要设备如培养箱、生物安全柜、冰箱等应设备用电源
- ⑤ 实验室出口应有在黑暗中可明确辨认的生物安全标识和重点部位危险物品标识



1. 生物安全柜 (S)

根据实际情况选用合适的II级A2型或B2型BSC(处理化学致癌剂、放射性物质和挥发性溶媒,应使用II-B)。

BSC应安装在BSL-2实验室内气流流动小,人员走动少,离门和中央空调送风口较远的地方;周围应有一定的空间,与墙壁至少保持30cm的距离



2. 高压灭菌器

应选择立式或台式不排气（产生的蒸汽被回收）的，放置在BSL-2实验室内或门外



3. 离心机安全杯罩

一般需要离心机安全杯罩

4. 洗眼器(**)

应根据实验活动内容，确定是否需要安装洗眼器。如果需要洗眼器，则应安装在实验室靠近出口和易见的地方



总 之

- 一、科学合理的原则：屏障原理、过滤原理、消毒灭菌原理、个人防护原理；
- 二、安全首位的原则
- 三、软件在先的原则
- 四、管理严格的原则：《条例》管理是：病原微生物是分类管理
实验室是分级管理。
- 五、远离病原的原则：无关人员不进实验室，及时净化处理和灭菌；菌(毒)种应送到专业保藏机构保存。
- 六、预防为主的原则
- 七、使用方便的原则：实验室建造在保证安全的前提下，考虑工作活动方便；制定方案征求使用人的意见
- 八、厉行节约的原则：在保证安全的前提下，应提倡节约的原则
保证安全的尺度是**国标(GB19489—2008)**
安全可靠，严格讲究实质，功能齐全，合乎要求，不求豪华。

医学实验室 个人防护装备 (BSL-PPE)



一、医学实验室

个人防护装备必要性

个人防护装备（PPE）是指用于防止工作人员受到物理、化学及生物等有害因子伤害的器材和用品。在操作感染性材料时采取科学合理的个人防护对避免实验室相关感染非常必要和有效，因为：

1. 感染性材料实验室操作难免溢洒，发生身体暴露；
2. 任何物理防护设备的保护功能都有一定限度，都不是绝对的；
3. 实验室生物安全防护是一项受制于多环节多因素的系统工程，在长期的运转中难免有意外发生，此时个人防护就是保障安全的关键

从事病原微生物操作遵循原则

- 1、所有操作人员必须经过培训，通过考核(获得上岗证书)
- 2、对所从事的病原微生物及相关操作进行危险评估并制定防护措施
- 3、熟悉实验室运行规则，正确操作和使用仪器和设备
- 4、掌握各种感染性物质操作准则和技术要点

二、各级BSL的个体防护使用要求

1. BSL—1 实验室

- 工作人员在实验时应穿工作服
- 戴手套（不得戴着手套离开实验室）
- 必要时戴防护眼镜



BSL-1生物安全防护

适用于实验对象已知对健康成年人无致病作用，对实验室工作人员和环境的潜在危害很小。举例：

- 枯草芽孢杆菌
- *Naegleria gruberi*（耐格里原虫）
- 大肠杆菌

2. BSL—2 实验室



- 符合BSL—1的要求
- 在实验室中应穿着工作服或罩衫等防护服，离开时防护服必须留在实验室内；用过的工作服应先消毒，再统一洗涤或丢弃
- 接触感染材料、污染的表面或设备应戴两副手套

BSL-2实验室

- 一次性手套不得重复使用
- 不能在BSC中进行的操作，必须采取外部操作时，为防止感染性材料溅出或雾化危害，必须使用面部保护装置（如：护目镜、面罩、个体呼吸保护用品或其他防溅出保护设备）

必要时考虑：
面部防护
眼睛防护



BSL-II生物安全防护

适用于实验对象对人和环境具有中等潜在危害，

举例：

- 沙门氏菌
- 麻疹病毒、EV71
- 弓形虫
- 乙肝病毒



含有有效的疫苗或抗生素治疗有效

* 特别要警惕污染的针头或锐器

BSL-2实验室布局

3. BASIC LABORATORIES – BIOSAFETY LEVELS 1 AND 2

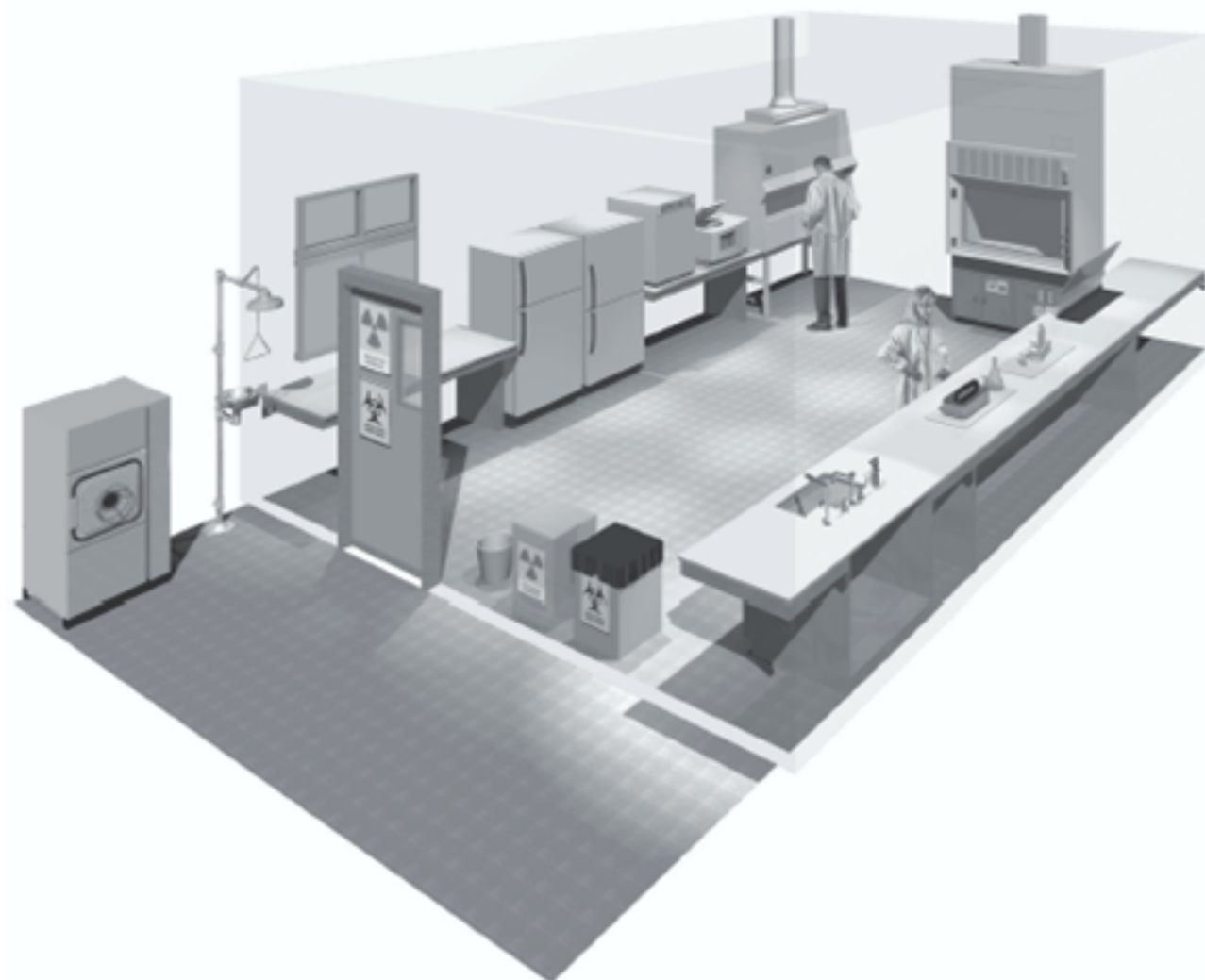


Figure 3. A typical Biosafety Level 2 laboratory

三、BSL个人防护装备 (PPE)

在BSL，主要是保护实验人员免于暴露的生物危害物质（气溶胶、喷溅物以及意外接种）等危险的一种物理屏障

个人防护

防护部位包括 眼睛、头面部、躯体、手、足、耳（听力）、呼吸道

防护装备包括 眼镜（安全镜、护目镜）、口罩、面罩、防毒面具、帽子、防护服（实验服、隔离衣、连体衣、围裙）、手套、鞋套、听力保护器等

(一) 眼睛防护装备

1、安全眼镜、护目镜

- 达到防护的目的（物理、化学和生物因素）
- 在进行有可能发生化学和生物污染物质溅出的实验时，必须佩戴护目镜
- 有潜在爆裂的反应和使用或混合强腐蚀性和强酸溶液时，必须佩戴面罩或同时佩戴面罩和护目镜或安全眼镜
- 不得戴眼镜防护装备离开实验室区域

安全眼镜



安全护目镜

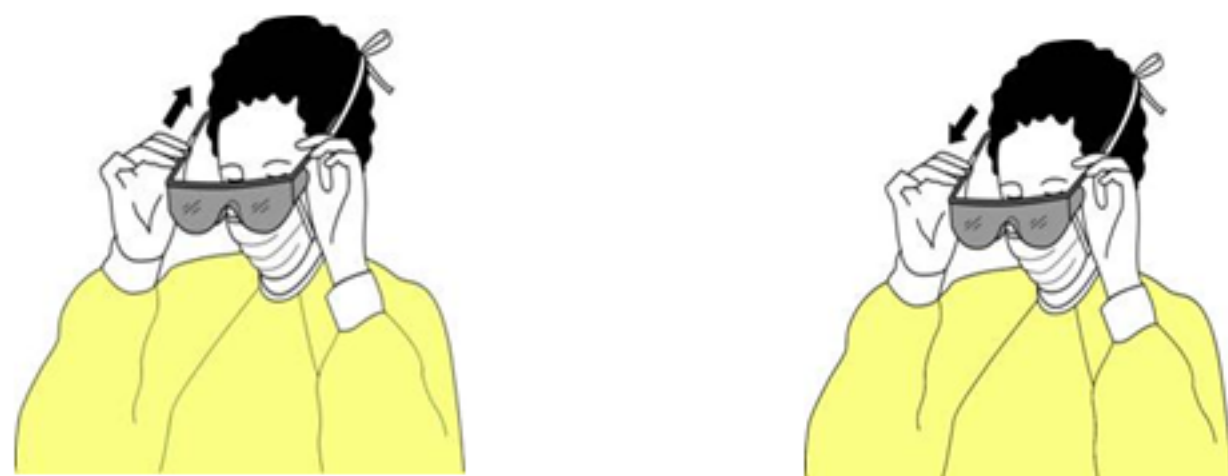


建 议：

在生物安全实验室中工作时，不要配戴隐型眼镜（长发必须束在脑后，操作人员不佩戴戒指、手镯、腕表、耳环等）

安全眼镜 对某些特殊的操作如腐蚀性液体喷溅出或细小颗粒飞溅出时还不够安全

如：* 使用酸类溶液洗涤玻璃器皿、碾磨物品
* 在使用玻璃器皿进行极具爆裂或破损危害（如在压力或温度突然增加或降低情况下）的实验操作时
—— 有必要保护整个面部和喉部，
应该佩戴**护目镜（或面罩）**



眼镜配戴和卸下方法

2、洗眼装置

GB19489-2008 规定：

BSL-2应配备洗眼装置

（当腐蚀性液体或生物危害液体喷溅至眼睛时）

用大量缓流清水冲洗眼睛表面至少15' - 30'

督查与比较



洗眼装置要求：

- 1、应安装在室内明显和易取的地方，并保持洗眼水管通畅，便于工作人员紧急时使用 ；
- 2、工作人员应掌握其操作方法。



3. 淋浴装置 和应急喷淋装置

GB19489-2008：

BSL-2应设置应急喷淋装置、BSL-3应设置淋浴装置(在辅助工作区)和应急喷淋装置(在防护区)

要 求： 保持管道的通畅、必须告知工作人员应急消毒喷淋装置的摆放位置、培训其操作方法

在使用中，可用大量冷水淋洗污染的部位，淋洗时间至少需要20’；
如果为化学物品溅出污染，用大量急水冲洗

使用紧急淋浴装置后，必须立刻填写事故报告单，并立即报告主管领导



UMDNJ -- USA



督查 与比较



20.6.18

(二) 头面部防护装备



1. 口 罩

仅可以保护部分面部免受生物危害物质（如血液等各种体液喷溅物）的污染（NIOSH标准）



仅适用于：BSL-1或BSL-2中使用

“N95型口罩”是指，在NIOSH标准规定的检测条件下，飞沫的大小直径为1-5微米过滤效率达到95%



我国首个民用防护口罩 国家标准（GB）发布实施（2016.11.1）

可根据空气污染状况佩戴口罩，防护效果级别由低到高依次分为四级：D级、C级、B级、A级

一次性防护具使用要点



- 佩戴时选择合适和合格的防毒面具
- 遮盖住鼻子、口和下颚
- 用橡皮筋（松紧带）固定在头部
- 调整在合适的面部位置并加以检验
- 吸气时防毒面具应该有塌陷状
- 呼气时在面具周围不应该漏气



卸下口罩时：

首先提起面具下方松紧带越过头部，然后提起面具上方松紧带使面具脱离面部

注意：一次性防毒面具使用完毕后应先消毒再丢弃

2. 防护面罩

- 对整个脸部进行防护：使用一种标准的防护面罩或使用口罩加护目镜

注 意：

- 在使用防护面罩时常常同时佩带安全镜或护目镜或口罩
- 实验完毕后必须先摘下手套，后卸下防护面罩



防护面罩

3. 防 护 帽

在生物安全实验室中佩戴防护帽可以保护工作人员避免化学和生物危害物质飞溅至头部所造成的污染

一次性简易防护帽



要求：工作人员在实验操作时应佩带防护帽

(三) 呼吸防护装备



- 当实验室操作不能安全有效的将气溶胶限定在一定的范围内，要求使用呼吸防护装备
- 呼吸防护的有效装备 —— 防护面具（面具、个人呼吸器和正压防护服）

使用范围：

- 在进行高度危险性的操作时
- 根据危险类型来选择防毒面具



罩式防毒面具及其佩戴方式

(四) 手部防护装备（合适手套）

- 1、手套应在实验室工作时使用
- 2、在接触感染性物质（如：血液、体液、分泌液、渗出液）以及接触粘膜和受损皮肤时，必须使用合适的手套以避免受到损害
- 3、一次性手套不得重复使用，手套被污染时尽早脱下，消毒后丢弃



- 4、应按所从事操作的性质配戴使用合适的手套（强酸、碱、有机溶剂、冷热和生物危害物质）
- 5、实验前的配戴、检查（是否退色、穿孔或有裂缝）及使用后的摘除

手套的使用

- a. 一般情况下，佩戴一副手套即可
(BSL-1实验室)
- b. 若在BSC中操作感染性物质时应该佩戴两副手套 (BSL-2和BSL-3实验室)

c. 在操作中，外层手套被污染立即用消毒剂喷洒手套，脱下后丢弃在BSC中的高压灭菌袋中，立即戴上新手套继续实验

d. 戴好手套后应完全遮住手及腕部，必要时可覆盖实验服袖



聚氯乙烯手套

手套的清洗和更换

一次性手套使用后，不可再次使用，并经高压灭菌后丢弃

- b. 不得戴着手套离开实验区域
- c. 在脱去手套之前，应该用自来水或肥皂加以彻底清洗、摘除并消毒（BSL-1实验室）；
脱去手套后，拉下袖口将手遮住

避免手套“触摸污染”（戴手套注意要点）

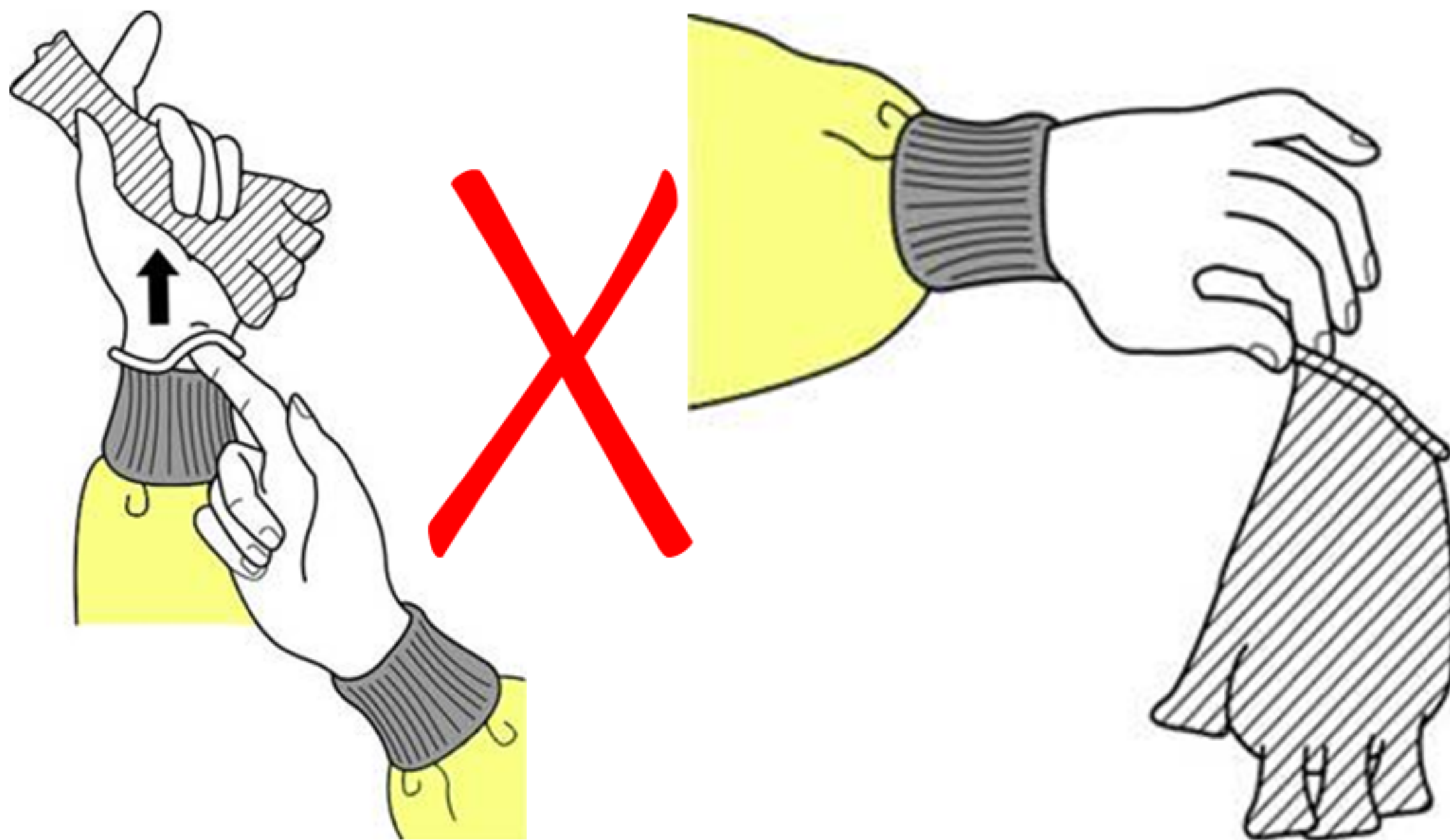
- a. 戴手套的手避免触摸鼻子、面部和避免触摸其他个人防护装备（如眼镜、灯开关、门或把手）
- b. 如果手套撕破应该脱去，在换戴新手套前应清洗手部，尽量不去触摸工作台面和其他物品
- c. 工作中保持戴手套状态并选择正确尺寸的手套，将手套口遮盖实验服袖；戴手套的手要远离面部

脱手套的注意要点

用一手捏起另一近手腕部处的手套外缘, 将手套从手上脱下并将手套外表面翻转入内; 用戴着手套的手拿住该手套; 用脱去手套的手指捏起另一手套腕部处外面; 脱下该手套使其内面向外并形成一个由两个手套组成的袋状; 丢弃在高温消毒袋中并进行消毒处理



摘除手套的步骤是：



洗手

根据 (GB 19489-2008) 要求:

- 安装洗手装置的位置:

脚控、红外控制的洗手池或配置酒精擦手器

- 要经常洗手，减少有害物质侵害的有效措施

- a) 在处理活体病原材料或动物等生物危害物质后
- b) 在脱去手套之后和离开实验室之前
- c) 在脱卸个人防护装备时发生手部的污染时
- d) 在继续脱卸其他个人防护设备之前

(五) 身体防护装备

防护服——实验服、隔离衣、连体衣、围裙以及正压防护服

- 在实验室中工作人员应该一直或持续穿上防护服
- 清洁的应放置在专用存放处
- 污染的应放置在有标志的防漏消毒袋中
- 每隔适当的时间应更换防护服
- 被危险材料污染的应立即更换
- 离开实验室区域之前应脱去防护服



实验服

20.6.18



连体防护



隔离衣

- 实验服（BSL-1 Lab） – 前面能完全扣住
- 隔离衣和连体衣（BSL-2、BSL-3 Lab）
 - 当有可能发生危险物质喷溅时，应该在实验服或隔离衣外面再穿上塑料高颈保护的围裙

隔离衣穿戴方式



隔离衣脱去方式



穿戴个人防护装备的顺序

戴口罩→戴帽子→穿防护服→戴防护
眼镜（面罩或防毒面具）→穿鞋套→戴
手套(双层)



脱卸个人防护装备的顺序

外层手套→面罩(防毒面具)或防护眼镜→

隔离衣→鞋套(可再戴新手套)→口罩

及防护帽→内层手套

(六) 足部防护装置

- BSL-2和BSL-3实验室 要坚持穿鞋套或靴套
- BSL-3和BSL-4实验室 要求使用专用鞋

禁止在生物安全实验室中穿：

凉鞋、拖鞋、露趾和机织物鞋面的鞋 ！

使用方法示意图



(七) 听力防护装备



御寒式防噪音耳罩

20.6.18



一次性防噪音耳塞

四、个人防护装置注意事项

- 1 个人防护用品应符合国家规定的有关标准；
- 2 在危害评估的基础上，按不同级别防护要求选择适当的个人防护装备；
- 3 个人防护装备的选择、使用、维护应有明确的书面规定、程序和使用指导；
- 4 使用前应仔细检查，不使用标志不清、破损或泄漏的防护用品。

五、工作人员的自我防护意识

- 在实验室内根据需要穿着反背衣、连体衣、隔离服或工作服
- 在进行可能直接或意外接触到感染性的材料或感染性动物的操作时，应戴上合适的手套；手套用后，应先消毒再摘除，灭菌处理
- 在离开实验室工作区域前，都必须洗手

- 应戴安全眼镜、面罩（面具）或其他防护设备，防止受到泼溅物或人工紫外线辐射的伤害
- 在实验室内不穿露脚趾的鞋子
- 只在实验室区域穿着实验室防护服.....

- 禁止在实验室工作区域进食、饮水、吸烟、化妆和处理隐形眼镜
- 在实验室内用过的防护服不得和日常服装放在同一柜子内
- 所有污染废弃物在处理之前先高压灭菌
- 工作人员每年接受对规程更改部分的知识更新和追加培训

任重道远...谢谢!

