**生物实验室中的安全操作**

**一、标本容器的相关操作**

标本容器可以是玻璃的，但最好使用塑料制品。标本容器应当坚固，正确地用盖子或塞子盖好后应无泄漏。在容器外部不能有残留物。容器上应当正确地粘贴标签以便于识别。标本的要求或说明书不能够卷在容器外面，而是要分开放置，最好放置在防水的袋子里。

标本在设施内的传递为了避免意外泄漏或溢出，应当使用盒子等二级容器，并将其固定在架子上使装有标本的容器保持直立。二级容器可以是金属或塑料制品，应该可以耐高压灭菌或耐受化学消毒剂的作用。密封口最好有一个垫圈，要定期清除污染。

标本接收需要接收大量标本的实验室应当安排专门的房间或空间。

打开包装接收和打开标本的人员应当了解标本对身体健康的潜在危害，并接受过如何采用标准防护的培训，尤其是处理破碎或泄漏的容器时更应如此。标本的内层容器要在生物安全柜内打开，并准备好消毒剂。

**二、移液管和移液辅助器的使用**

1、应使用移液辅助器，严禁用口吸取。

2、所有移液管应带有棉塞以减少移液器具的污染。

3、不能向含有感染性物质的溶液中吹入气体。

4、感染性物质不能使用移液管反复吹吸混合。

5、不能将液体从移液管内用力吹出。

6、刻度对应（Mark-to-mark）移液管不需要排出最后一滴液体，因此最好使用这种移液管。

7、污染的移液管应该完全浸泡在盛有适当消毒液的防碎容器中。移液管应当在消毒剂中浸泡适当时间后再进行处理。

8、盛放废弃移液管的容器不能放在外面，应当放在生物安全柜内。

9、有固定皮下注射针头的注射器不能够用于移液。

10、在打开隔膜封口的瓶子时，应使用可以使用移液管的工具，而避免使用皮下注射针头和注射器。

11、为了避免感染性物质从移液管中滴出而扩散，在工作台面应当放置一块浸有消毒液的布或吸有消毒液的纸，使用后将其按感染性废弃物处理。

12、受污染的移液管放在适宜的消毒剂中浸泡和高压消毒锅中消毒灭菌, 再用自来水冲洗及去离子水冲净。

**三、避免感染性物质的扩散**

1、为了避免被接种物洒落，微生物接种环的直径应为2～3mm并完全封闭，柄的长度应小于6cm以减小抖动。

2、使用封闭式微型电加热器消毒接种环，能够避免在本生灯的明火上加热所引起的感染性物质爆溅。最好使用不需要再进行消毒的一次性接种环。

3、干燥痰液标本时要注意避免生成气溶胶。

4、准备高压灭菌和／或将被处理的废弃标本和培养物应当放置在防漏的容器内（如实验室废弃物袋）。在丢弃到废弃物盛器中以前，顶部要固定好（如采用高压灭菌胶带）。

5、在每一阶段工作结束后，必须采用适当的消毒剂清除工作区的污染。

**四、生物安全柜的使用**

1、应参考国家标准和相关文献，对所有可能的使用者都介绍生物安全柜的使用方法和局限性。应当发给工作人员书面的规章、安全手册或操作手册。特别需要明确的是，当出现溢出﹑破损或不良操作时，安全柜就不再能保护操作者。

2、生物安全柜运行正常时才能使用。

3、生物安全柜在使用中不能打开玻璃观察挡板。

4、安全柜内应尽量少放置器材或标本，不能影响后部压力排风系统的气流循环。

5、安全柜内不能使用本生灯，否则燃烧产生的热量会干扰气流并可能损坏过滤器。允许使用微型电加热器，但最好使用一次性无菌接种环。

6、所有工作必须在工作台面的中后部进行，并能够通过玻璃观察挡板看到。

7、尽量减少操作者身后的人员活动。

8、操作者不应反复移出和伸进手臂以免干扰气流。

9、不要使实验记录本﹑移液管以及其他物品阻挡空气格栅，因为这将干扰气体流动，引起物品的潜在污染和操作者的暴露。

10、工作完成后以及每天下班前，应使用适当的消毒剂对生物安全柜的表面进行擦拭。

11、在安全柜内的工作开始前和结束后，安全柜的风机应至少运行5min。

12、在生物安全柜内操作时，不能进行文字工作。

13、通过在生物安全柜内人工产生微生物（枯草杆菌芽孢） ，在生物安全柜外用培 养皿采集枯草杆菌芽孢判定生物安全柜对工作人员的防护能力。

**五、避免感染性物质的食入以及与皮肤和眼睛的接触**

1、微生物操作中释放的较大粒子和液滴（直径大于5μm）会迅速沉降到工作台面和操作者的手上。实验室人员在操作时应戴一次性手套，并避免触摸口、眼及面部。

2、不能在实验室内饮食和储存食品。

3、在实验室里时，嘴里不应有东西——钢笔、铅笔、口香糖。

4、不应在实验室化妆。

5、在所有可能产生潜在感染性物质喷溅的操作过程中，操作人员应将面部、口和眼遮住或采取其他防护措施。

**六、避免感染性物质的注入**

1、通过认真练习和仔细操作，可以避免破损玻璃器皿的刺伤所引起的接种感染。应尽可能用塑料制品代替玻璃制品。

2、锐器损伤（如通过皮下注射针头、巴斯德玻璃吸管以及破碎的玻璃）可能引起意外注入感染性物质。

3、以下两点可以减少针刺损伤：（a）减少使用注射器和针头（可用一些简单的工具来打开瓶塞，然后使用吸管取样而不用注射器和针头）；（b）在必须使用注射器和针头时，采用锐器安全装置。

4、不要重新给用过的注射器针头戴护套。一次性物品应丢弃在防∕耐穿透的带盖容器中。

5、应当用巴斯德塑料吸管代替玻璃吸管。

**七、离心机的使用**

1、在使用实验室离心机时，仪器良好的机械性能是保障微生物安全的前提条件。

2、应按照操作手册来操作离心机。

3、离心机放置的高度应当使小个子工作人员也能够看到离心机内部，以正确放置十字轴和离心桶。

4、离心管和盛放离心标本的容器应当由厚壁玻璃制成，或最好为塑料制品，并且在使用前应检查是否破损。

5、用于离心的试管和标本容器应当始终牢固盖紧（最好使用螺旋盖）。

6、离心桶的装载、平衡、密封和打开必须在生物安全柜内进行。

7、离心桶和十字轴应按重量配对，并在装载离心管后正确平衡。

8、操作指南中应给出液面距离心管管口需要留出的空间大小。

9、空离心桶应当用蒸馏水或乙醇（异丙醇，70％）来平衡。盐溶液或次氯酸盐溶液对金属具有腐蚀作用，因此不能使用。

10、对于危险度3级和4级的微生物，必须使用可封口的离心桶（安全杯）。

11、当使用固定角离心转子时，必须小心不能将离心管装得过满，否则会导致漏液。

12、应当每天检查离心机内转子部位的腔壁是否被污染或弄脏。如污染明显，应重新评估离心操作规范。

13、应当每天检查离心转子和离心桶是否有腐蚀或细微裂痕。

14、每次使用后，要清除离心桶、转子和离心机腔的污染。

15、使用后应当将离心桶倒置存放使平衡液流干。

16、当使用离心机时，可能喷射出可在空气中传播的感染性颗粒。如果将离心机放置在传统的前开式的Ⅰ级或Ⅱ级生物安全柜内，这些粒子由于运动过快而不能被安全柜内的气流截留。而在Ⅲ级生物安全柜内封闭离心时，可以防止生成的气溶胶广泛扩散。但是，良好的离心操作技术和牢固加盖的离心管可以提供足够的保护，以防止感染性气溶胶和可扩散粒子的产生。

**八、匀浆器、摇床、搅拌器和超声处理器的使用**

1、实验室不能使用家用（厨房）匀浆器，因为它们可能泄漏或释放气溶胶。使用实验室专用搅拌器和消化器更为安全。

2、盖子、杯子或瓶子应当保持正常状态，没有裂缝或变形。盖子应能封盖严密，衬垫也应处于正常状态。

3、在使用匀浆器、摇床和超声处理器时，容器内会产生压力，含有感染性物质的气溶胶就可能从盖子和容器间隙逸出。由于玻璃可能破碎而释放感染性物质并伤害操作者，建议使用塑料容器，尤其是聚四氟乙烯（polytetrafluoroethylene，PTFE）容器。

4、使用匀浆器、摇床和超声处理器时，应该用一个结实透明的塑料箱覆盖设备，并在用完后消毒。可能的话，这些仪器可在生物安全柜内覆盖塑料罩进行操作。

5、操作结束后，应在生物安全柜内打开容器。

6、应对使用超声处理器的人员提供听力保护。

**九、组织研磨器的使用**

1、拿玻璃研磨器时应戴上手套并用吸收性材料包住。塑料（聚四氟乙烯）研磨器更加安全。

2、操作和打开组织研磨器时应当在生物安全柜内进行。

**十、冰箱与冰柜和培养箱的维护和使用**

1、冰箱、低温冰箱和干冰柜应当定期除霜和清洁，应清理出所有在储存过程中破碎的安瓿

和试管等物品。清理时应戴厚橡胶手套并进行面部防护，清理后要对内表面进行消毒。

2、储存在冰箱内的所有容器应当清楚地标明内装物品的科学名称、储存日期和储存者的姓

名。未标明的或废旧物品应当高压灭菌并丢弃。

3、应当保存一份冻存物品的清单。

4、除非有防爆措施，否则冰箱内不能放置易燃溶液。冰箱门上应注明这一点。

5、恒温培养箱的使用最高温度为60℃。

**十一、标本的收集、标记和运输**

1、始终遵循标准防护方法，所有操作均要戴手套。

2、应当由受过培训的人员来采集病人或动物的血样。

3、在静脉抽血时，应当使用一次性的安全真空采血管取代传统的针头和注射器，因为这样

可以使血液直接采集到带塞的运输管和／或培养管中。用完后自动废弃针头。

4、装有标本的试管应置于适当容器中运至实验室，在实验室内部转运也应这样。检验申请单应当分开放置在防水袋或信封内。

5、接收人员不应打开这些袋子。

**十二、打开标本管和取样**

1、应当在生物安全柜内打开标本管。

2、必须戴手套，并建议对眼睛和黏膜进行保护（护目镜或面罩）。

3、在防护衣外面要再穿上塑料围裙。

4、打开标本管时，应用纸或纱布抓住塞子以防止喷溅。

**十三、玻璃器皿和“锐器”**

1、尽可能用塑料制品代替玻璃制品。只能用实验室级别（硼硅酸盐）的玻璃，任何破碎或

有裂痕的玻璃制品均应丢弃。

2、不能将皮下注射针作为移液管使用。

**十四、用于显微镜观察的盖玻片和涂片**

用于显微镜观察的血液、唾液和粪便标本在固定和染色时，不必杀死涂片上的所有微生物和

病毒。应当用镊子拿取这些东西，妥善储存，并经清除污染和／或高压灭菌后再丢弃。

**十五、自动化仪器（超声处理器、涡旋混合器）**

1、为了避免液滴和气溶胶的扩散，这些仪器应采用封闭型的。

2、排出物应当收集在封闭的容器内进一步高压灭菌和／或废弃。

3、在每一步完成后应根据操作指南对仪器进行消毒。