SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 2025—2007

动物检疫实验室生物安全操作规范

Operating procedures for biosafety of animal quarantine laboratories

2007-12-24 发布　　2008-07-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局　发布

目　　次

前言 …… Ⅰ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　动物检疫实验室生物安全管理要求 …… 2
5　动物检疫实验室良好内务行为 …… 5
6　各级生物安全实验室生物安全操作规范 …… 5
7　各级生物安全动物实验室生物安全操作规范 …… 11
附录A（规范性附录）　化学品、放射、火等其他实验室安全要求 …… 12
附录B（资料性附录）　常规仪器使用的生物安全要求 …… 14
附录C（资料性附录）　意外事故应对方案和应急程序 …… 17
附录D（资料性附录）　生物安全柜的清洁与消毒 …… 19
附录E（规范性附录）　各级生物安全动物实验室生物安全操作规范 …… 20

前　言

本标准的编制主要参考了WHO《实验室生物安全手册》[第三版(修订版),2004],与上述标准不同的是,本标准仅适用于动物检疫实验室的生物安全操作规范,不涉及其他进行生物因子操作的各类实验室以及具体的物理设施和安全防护设施等要求,更强调生物安全管理、内务行为、安全工作行为等生物安全操作方面的要求,并结合动物病原体特征和质检系统动物检疫实验室实际其操作内容更为明确具体和严格,实用性更强。

本标准的附录A、附录E是规范性附录,附录B、附录C、附录D是资料性附录。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准由中华人民共和国上海出入境检验检疫局负责起草,中华人民共和国广东出入境检验检疫局、中华人民共和国山东出入境检验检疫局参加起草。

本标准主要起草人:李健、熊炜、林志雄、梁成珠、邱璐、胡永强。

本标准系首次发布的出入境检验检疫行业标准。

动物检疫实验室生物安全操作规范

1 范围

本标准规定了动物检疫实验室生物安全的管理要求、内务行为和操作规范，此类实验室还应同时符合国家其他相关规定的要求。

本标准适用于动物检疫实验室的使用和管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 14925 实验动物 环境及设施

GB/T 15481 检测和校准实验室能力的通用要求(idt ISO/IEC 17025:1999)

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB 50346 生物安全实验室建筑技术规范

动物病原微生物分类名录(农业部 2005)

兽医实验室生物安全技术管理规范(农业部 2003 年 10 月 15 日)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1

动物检疫实验室 animal quarantine laboratory

动物检疫实验室是从事与动物及其产品有关的动物传染病、寄生虫病的病原学、免疫学、酶学、血清学、分子生物学、生物化学诊断的专设场所。

3.2

动物 animal

饲养、野生的活动物，如畜、禽、兽、蛇、龟、鱼、虾、蟹、贝、蚕、蜂等。

3.3

病原体 pathogens

可使人或动物致病的生物因子。

3.4

危险废弃物 hazardous waste

有潜在生物危险、可燃、易燃、腐蚀、有毒、放射和起破坏作用的对人、动植物和环境有害的一切废弃物。

3.5

风险 risk

伤害发生的概率及其严重性的综合。

3.6

气溶胶 aerosol

悬浮于气体介质中粒径为 0.001 μm～100 μm 的固态或液态微小粒子形成的相对稳定的胶溶状态

分散体系。

3.7

生物安全　biosafety

避免危险生物因子造成实验室人员暴露，向实验室外扩散并导致危害的综合措施。

3.8

高效空气过滤器　high efficiency particulate air-filter，HEPA

通常以滤除大于或等于 0.3 μm 微粒为目的，滤除效率符合相关要求的空气过滤器。

3.9

安全罩　safety hood

置于实验室工作台或仪器设备上的负压排风罩，以减少实验室工作者的暴露危险。

3.10

生物安全柜　biological safety cabinet，BSC

负压过滤排风柜，防止操作者和环境暴露于实验过程中产生的生物气溶胶。

3.11

个人防护装备　personal protective equipment，PPE

防止人员受到化学和生物等有害因子伤害的器材和用品。

4　动物检疫实验室生物安全管理要求

4.1　管理责任

实验室管理层对所有员工和实验室来访者的安全负责，最终责任由实验室负责人或指定的与其地位相当者承担，应任命一名有适当资质和经验的实验室安全负责人协助管理层负责安全事宜。安全负责人应制定、维护和监督有效的实验室安全计划，一个有效的实验室安全计划应包括教育、定岗及培训、审核及评估、促进实验室安全行为的程序。实验室安全负责人应有权阻止不安全的活动，如设有安全委员会，实验室安全负责人如果不是该委员会的主任，至少应是该委员会有职权的成员。

实验室负责人应制定规定和程序确保实验室设施、设备、个人防护设备、材料等符合国家有关安全要求，定期检查、维护、更新，确保不降低其设计性能。

其他管理要求见 GB/T 15481。

4.2　员工健康管理

所有人员应有文件证明其对工作及实验室全部设施中潜在的风险受过培训，应要求所有人员根据可能接触的有害生物因子接受免疫以预防感染，应保存免疫记录。

4.3　程序

应根据实验对象、生物危害程度评估、研究内容、设施特点、设备具体制定相应的标准操作程序。实验室的标准操作程序应包括对涉及的任何危险以及如何在风险最小的情况下开展工作之详细的作业指导书，负责工作区活动的管理责任人每年应对这些程序至少评审和更新一次，应制定书面计划，至少包括以下内容：

a)　员工的健康监护。如有必要，应为所有实验室人员提供适宜的医学评估、监测和治疗；

b)　实施危害评估，记录结果及采取措施的安排；

c)　化学品和其他危险物品的确认（包括适当的标识要求）、安全存放与处置及监控程序；

d)　操作有害材料的安全行为的程序；

e)　防止高风险和污染材料失窃的程序；

f)　确认培训需求和教材的方法；

g)　获得、维持和分发实验室所有使用材料之安全数据单（MSDS）的程序；

h)　实验室设备安全去污染和维护的程序；

i） 紧急程序，包括泄漏处理程序；

j） 事件记录、报告及调查；

k） 废弃物处理和处置；

l） 制定节肢动物和啮齿动物的控制方案。

4.4 安全计划的审核及检查

4.4.1 安全计划的审核

每年应（由受过适当培训的人员）对安全计划至少审核和检查一次，包括但不限于下列要素：

a） 安全和健康规定；

b） 书面的工作程序包括安全工作行为；

c） 教育及培训；

d） 对工作人员的监督；

e） 常规检查；

f） 危险材料和物质；

g） 健康监护；

h） 急救服务及设备；

i） 事故及病情调查；

j） 健康和安全委员会评审；

k） 记录及统计；

l） 确保落实审核中提出需要采取的全部措施的计划；

m） 为每个领域特制的检查表可有效地协助审核工作。

4.4.2 安全检查

实验室管理层有责任确保安全检查的执行。每年应对工作场所至少检查一次，以保证：

a） 应急装备、警报体系和撤离程序功能及状态正常；

b） 用于危险物质泄漏控制的程序和物品状态，包括紧急淋浴；

c） 对可燃易燃性、可传染性、放射性和有毒物质的存放进行适当的防护和控制；

d） 去污染和废弃物处理程序的状态；

e） 实验室设施、设备、人员的状态。

4.4.3 安全手册

要求所有员工阅读的安全手册应在工作区随时可用。手册应针对实验室的需要，主要包括但不限于以下几方面：

a） 生物危险；

b） 消防；

c） 电气安全；

d） 化学品安全；

e） 辐射；

f） 危险废弃物处理和处置。

安全手册应对从工作区撤离和事件处理规程有详细说明，实验室管理层应至少每年对安全手册评审和更新。实验室中其他有用的信息来源还包括（但不限于）实验室涉及的所有材料的安全数据单、教科书和权威性杂志文章等参考资料。

4.5 记录

4.5.1 职业性疾病、伤害和有害事件记录

应有机制记录并报告职业性疾病、伤害、有害事件或事故以及所采取的相应行动，同时应尊重个人机密。应保持人员培训记录，应包括对每一员工的安全指导和安全预备状态的年度更新资料。

4.5.2 风险评估记录

应有正式的风险评估体系，可利用安全检查表对风险评估过程记录及文件化，安全审核记录和事件趋势分析记录有助于制定和采取补救措施。

4.5.3 危险废弃物记录

危险废弃物处理和处置记录应是安全计划的一个组成部分，危险废弃物处理和处置、危害评估、安全调查记录和所采取的相应行动记录应按有关规定的期限保存并可查阅。

4.5.4 危险标识

应系统而清晰地标识出危险区，且适用于相关的危险区。在某些情况下，宜同时使用标记和物质屏障标识出危险区，应清楚地标识在实验室或实验室设备上使用的具体危险材料。

通向工作区的所有进出口都应标明存在其中的危险，尤其应注意火险以及易燃、有毒、放射性、有害和生物危险材料。实验室管理层应负责定期评审和更新危险标识系统以确保其适用现有的危险，该活动每年应至少进行一次。

应使涉及的非实验室员工（如：维护人员、合同方、分包方）知道其可能遇到的任何危险。

员工应受培训，熟悉并有关于紧急程序的专用书面指导。

应标识和评审对孕妇健康和易感人员的潜在危险。

4.5.5 事件、伤害、事故和职业性疾病的报告

实验室应有程序报告实验室事件、伤害、事故、职业性疾病以及潜在危险，所有事件（包括伤害）报告应形成文件，应包括事件的详细描述、原因评估、预防类似事件发生的建议以及为实施建议所采取的措施，事件报告（包括补救措施）应经高层管理者、安全委员会或实验室安全负责人评审。

4.6 培训

实验室负责人应保证对实验室所有相关人员包括运输和清洁员工等工作人员安全培训计划的实施，培训应强调安全工作行为。

一项全面的培训计划始于书面的规划，应包括对新员工的指导以及对有经验员工的周期性再培训。管理者应确保将安全的实验室操作及程序融合到工作人员的基本培训中，安全措施方面的培训是新工作人员岗前培训的有机组成部分，应向工作人员介绍生物安全操作规范和实验室操作指南，包括安全手册或操作手册。应采用诸如签名传阅的方法，来确保工作人员阅读并理解了这些规程包括其执行日期。

一项安全培训计划至少要有消防和预备状态、化学和放射安全、生物危险和传染预防，课程应按照员工的岗位制定，应适当考虑怀孕、免疫缺陷和身体残障情况，应有一套系统评估每个员工对提供给其信息的理解力。

实验室应保证全体人员受过急救培训。应提供物品和程序以减少涉及潜在传染性材料、化学品或有害物质的不利作用和事件的发生。

应有救治指南，必要时还应有与实验室内可能遇到的危险相适应的紧急医学处理措施。

人员培训的内容应始终包括如何采用安全的方法来进行下列所有实验室工作人员都会经常遇到的高危操作，包括：

a) 吸入危险（气溶胶产物），如使用接种环、划线接种琼脂平板、移液、制作涂片、打开培养物、采集血液/血清标本、离心等；
b) 食入危险，如处理标本、涂片以及培养物；
c) 操作尖利器具及装置如在使用注射器和针头时刺伤皮肤的危险；
d) 处理动物时被咬伤、抓伤；
e) 处理血液以及其他有潜在危害的材料；
f) 感染性材料的清除污染和处理。

4.7 个人责任

4.7.1 食品、饮料及类似物品

食品、饮料及类似物品只应在指定的区域中准备和食用。食品和饮料只应存放于非实验室区域内指定的专用处，冰箱应适当标记以明确其规定用途，实验室内不应吸烟。

4.7.2 化妆品、头发、珠宝

不应在工作区内使用化妆品和处理隐形眼镜，长发应束在脑后，在工作区内不应配带戒指、耳环、腕表、手镯、项链和其他珠宝。

4.7.3 免疫状态

所有实验室工作人员应接受免疫以预防其可能被所接触的生物因子感染，应按有关规定保存免疫记录，对一特定实验室的免疫计划应根据文件化的实验室传染危害评估和地方公共卫生部门的建议制定。

4.7.4 个人物品

个人物品不应放在有规定禁放的和可能发生污染的区域。

5 动物检疫实验室良好内务行为

应指定专人监督保持良好内务。工作区应时刻保持整洁有序。不应在工作场所存放可能导致阻碍和绊倒危险的大量一次性材料。

所有用于处理污染性材料的设备和工作表面在每班工作结束、有任何漏出或发生了其他污染时应使用适当的试剂清洁和消毒。

对漏出的样本、化学品、放射性核素或培养物应在风险评估后清除并对涉及区域去污染，清除时应使用经核准的安全预防措施、安全方法和个人防护装备。

内务行为改变时应报告实验室负责人以确保避免发生无意识的风险或危险。实验室行为、工作习惯或材料改变可能对内务和(或)维护人员有潜在危险时，应报告实验室负责人，并书面告知内务和维护人员的管理者。

应制定在发生事故或漏出导致生物、化学或放射性污染时，设备保养或修理之前对每件设备去污染、净化和消毒的专用规程。

6 各级生物安全实验室生物安全操作规范

6.1 总则

动物检疫实验室操作的病原体(见《动物病原微生物分类名录》)对人和动物的危害程度不同，危害性质不同的病原体依据其风险评估的结论，可以采取不同的操作规范要求。如果经评估后实验室操作的病原体对人无害或很低危害的，下列操作规范中部分人体防护的内容可以简化或忽略。其他要求见GB 19489和《兽医实验室生物安全技术管理规范》。

6.2 一级生物安全实验室(BSL-1)

6.2.1 实验室进入

实验室人员需经一般生物专业训练，只有经批准的人员方可进入实验室工作区域，实验室的门应保持关闭。儿童不应被批准或允许进入实验室工作区域，可能增加获得性感染的危险性或感染后可能引起严重后果的人员不允许进入实验室，与实验室工作无关的动物不应带入实验室。

6.2.2 生物安全操作要求

6.2.2.1 人员防护

a) 在实验室工作时，任何时候都应穿着工作服；

b) 在进行可能直接或意外接触到血液、体液以及其他具有潜在感染性的材料或感染性动物的操作时，应戴上合适的手套。手套用完后，应先消毒再摘除，随后应洗手。在离开实验室工作区

域前应洗手，实验室应为过敏或对某些消毒防腐剂中的特殊化合物有其他反应的工作人员提供洗手用的替代品，洗手池不应用于其他目的。在限制使用洗手池的地点，建议使用基于乙醇的“无水”手部清洁产品；

c) 为了防止眼睛或面部受到泼溅物、碰撞物或人工紫外线辐射的伤害，必要时应戴安全眼镜、面罩（面具）或其他防护设备；

d) 严禁穿着实验室防护服离开实验室，如去餐厅、办公室、图书馆、员工休息室和卫生间；

e) 在实验室内用过的防护服不应和日常服装放在同一柜子内。

6.2.2.2 样本的安全操作

6.2.2.2.1 容器

样本容器应当坚固，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。样本的要求或说明书要分开放置，最好放置在防水的袋子里。

6.2.2.2.2 样本在设施内的传递

所有样本应以防止污染工作人员或环境的方式运送到实验室，样本、培养物和其他生物材料在实验室间或其他机构间的运送方式应符合相应的安全规定。

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样本的容器保持直立。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。

6.2.2.2.3 样本接收

需要接收大量样本的实验室应当安排专门的房间或空间。接收和打开样本的人员应当了解样本对身体健康的潜在危害，并接受过如何采用标准防护方法的培训，尤其是处理破碎或泄漏的容器时更应如此。

6.2.2.3 生物安全标准操作

a) 实验室应保持清洁整齐，严禁摆放和实验无关的物品；

b) 工作台面至少每天消毒一次，发生具有潜在危害性的材料溢出以及在每天工作结束之后，都应清除工作台面的污染；

c) 严禁用嘴吸取试验液体，应该使用专用的移液管，严禁将实验材料置于口内，严禁舔标签；

d) 防止皮肤损伤。不应用手对任何利器剪、弯、折断、重新戴套或从注射器上移去针头；

e) 所有操作均需小心，避免外溢和气溶胶的产生；

f) 所有受到污染的材料、标本和培养物在废弃或清洁再利用之前，应清除污染；

g) 在进行包装和运输时应遵循国家和（或）国际的相关规定；

h) 尽可能减少使用利器和尽量使用替代品。应限制使用皮下注射针头和注射器，除了进行肠道外注射或抽取实验动物体液，皮下注射针头和注射器不能用于替代移液管或作其他用途；

i) 出现溢出、事故以及明显或可能暴露于感染性物质时，应向实验室主管报告，实验室应保存这些事件或事故的书面报告；

j) 应制定关于如何处理溢出物的书面操作程序，并予以遵守执行；

k) 污染的液体在排放到生活污水管道以前应清除污染（采用化学或物理学方法），根据所处理的微生物因子的危险度评估结果，可能需要准备污水处理系统；

l) 需要带出实验室的手写文件应保证在实验室内没有受到污染；

m) 所有废弃物在处理之前用公认有效的方法灭菌消毒；

n) 昆虫和啮齿类动物控制方案应参照其他有关规定进行。

6.2.3 危险废弃物处理和丢弃程序

6.2.3.1 总则

实验室废弃物处置的管理应符合国家、地区或地方的相关要求。实验室管理层应确保由经过适当

培训的人员使用适当的个人防护装备和设备处理危险废弃物。废弃物处理的首要原则是所有感染性材料应在实验室内清除污染、高压灭菌或焚烧。

所有不再需要的样本、培养物和其他生物性材料应弃置于专门设计的、专用的和有标记的用于处置危险废弃物的容器内。生物废弃物容器的充满量不能超过其设计容量。

不允许积存垃圾和实验室废弃物，已装满的容器应定期运走。在去污染或最终处置之前，应存放在指定的安全地方，通常在实验室区内。

所有弃置的实验室生物样本、培养物和被污染的废弃物在从实验室中取走之前，应使其达到生物学安全。生物学安全可通过高压消毒处理或其他被承认的技术达到。

实验室废弃物应置于适当的密封且防漏容器中安全运出实验室。

有害气体、气溶胶、污水、废液应经适当的无害化处理后排放，应符合国家相关的要求。动物尸体和组织的处置和焚化应符合国家相关的要求，有关规定见 GB 50346。

6.2.3.2 废弃物分类

a) 可重复或再使用，或按普通“家庭”废弃物丢弃的非污染(非感染性)废弃物；

b) 污染(感染性)锐器包括：皮下注射用针头、手术刀、刀子及破碎玻璃。这些废弃物应收集在带盖的不易刺破的容器内，并按感染性物质处理；

c) 通过高压灭菌和清洗来清除污染后重复或再使用的污染材料。任何必要的清洗、修复应在高压灭菌或消毒后进行；

d) 高压灭菌后丢弃的污染材料；

e) 直接焚烧的污染材料。焚烧应得到公共卫生、环保部门以及实验室生物安全官员的批准。

6.2.3.3 清除污染

高压蒸汽灭菌是清除污染时的首选方法，需要清除污染并丢弃的物品应装在容器中[如根据内容物是否需要进行高压灭菌和(或)焚烧而采用不同颜色标记的可以高压灭菌的塑料袋]，也可采用其他可以除去和(或)杀灭微生物的替代方法。

6.2.3.4 锐器

单独使用或带针头使用的一次性注射器用过后不应再重复使用，包括不能从注射器上取下、回套针头护套、截断等，应放在盛放锐器的一次性容器内焚烧，如需要可先高压灭菌。

盛放锐器的一次性容器应是不易刺破的，而且不能将容器装得过满。当达到容量的四分之三时，应将其放入“感染性废弃物”的容器中进行焚烧，如果实验室规程需要，可以先进行高压灭菌处理。盛放锐器的一次性容器绝对不能丢弃于垃圾场。

6.2.3.5 污染材料

除了锐器按上面的方法进行处理以外，所有其他污染(有潜在感染性)材料在丢弃前应放置在防渗漏的容器(如有颜色标记的可高压灭菌塑料袋)中高压灭菌。如果实验室中配有焚烧炉，污染材料可以放在指定的容器(如有颜色标记的袋子)内直接运送到焚烧炉中。可重复使用的运输容器应是防渗漏的，有密闭的盖子。这些容器在送回实验室再次使用前，应进行消毒清洁。

应在每个工作台上放置盛放废弃物的容器、盘子或广口瓶，最好是不易破碎的容器(如塑料制品)。当使用消毒剂时，应使废弃物充分接触消毒剂(即不能有气泡阻隔)，并根据所使用消毒剂的不同保持适当接触时间。盛放废弃物的容器在重新使用前应高压灭菌并清洗。

6.2.4 其他

化学品、火、电或辐射事故可以间接导致病原体屏障系统的破坏。因此，所有微生物实验室在这些方面应坚持很高的安全标准，具体要求见附录 A。

6.2.5 部分仪器使用的安全操作要求

参见附录 B。

6.2.6 意外事故应对程序

参见附录C。

6.3 二级生物安全实验室(BSL-2)

6.3.1 总则

除应执行下列补充条款外,应完全满足6.2全部操作程序要求。

6.3.2 实验室进入

实验室门上应标有国际通用的生物危害警告标志,包括通用的生物危险性标志,标明传染因子、实验室负责人或其他人姓名、电话、以及进入实验室的特殊要求。操作传染性材料的人员,由负责人指定。负责人要告知工作人员工作中的潜在危险和所需的防护措施(如免疫接种),否则不能进入实验室工作。其余要求按6.2.1规定。

6.3.3 生物安全操作要求

6.3.3.1 总则

除执行下列补充条款外,其余要求按6.2.2的规定。

6.3.3.2 健康和医学监测

实验室主任来确保实验室全体工作人员接受适当的健康监测。

a) 应有录用前或上岗前的体检。记录个人病史,并进行一次有目的的职业健康评估,促进实验室感染的早期检测;

b) 实验室管理人员要保存工作人员的疾病和缺勤记录;

c) 不应让高度易感人群(如孕妇或免疫损伤人员)在高危险实验室中工作,育龄期成人(尤其妇女)应知道某些病原体的职业暴露对后代和胎儿的危害。

6.3.3.3 生物安全特殊操作

a) 实验室人员需操作某些人畜共患病病原体时应接受相应的疫苗免疫或检测试验(如:狂犬病疫苗和TB皮肤试验);

b) 实验室负责人对实验人员和辅助人员要进行针对性的生物危害防护的专业训练,定期培训。应防止微生物暴露、学会评价暴露危害的方法;

c) 培养物、组织或体液标本的收集、处理、加工、储存、运输过程,应放在防漏的容器内进行。如果样本在收到时有损坏或泄漏,应由穿着个人防护装备之受过培训的人员开启样本以防止漏出或产生气溶胶,应在生物安全柜内开启此类容器。如果污染过量或认为样本有不可接受的损坏,则应将样本安全地废弃而勿开启;

d) 妥善保管菌、毒种,使用要经负责人批准并登记使用量;

e) 操作传染性材料后,应对使用的仪器表面和工作台面进行有效的消毒,特别是发生传染性材料外溢、溅出或其他污染时更要严格消毒。污染的仪器在送出检修、打包、运输之前都要给予消毒处理;

f) 发生传染性材料溅出或其他事故要立即报告负责人,负责人要进行恰当的危害评价、监督、处理,并记录存档。

6.3.4 一级防护屏障要求

a) 实验室内工作应穿防护工作服,离开实验室到非工作区(如:餐厅、图书室和办公室)之前要脱掉工作服。所有工作服或在实验室处理或由洗衣房清洗,不准带回家;

b) 可能接触传染性材料和接触污染表面时要戴乳胶手套,完成传染性材料工作之后需经过消毒处理,方可脱掉手套。待处理的手套不能接触清洁表面(如:微机键盘、电话等),不能丢弃至实验室外面。脱掉手套后要洗手,如果手套破损,先消毒后脱掉;

c) 能产生传染物外溢、溅出和气溶胶的操作,包括离心、研磨、搅拌、强力振荡混合、超声波破碎、打开装有传染性材料的容器、动物鼻腔注射、收取感染动物和孵化卵的组织等,都要使用Ⅱ级

生物安全柜和物理防护设备；

d) 离心高浓度和大容量传染性材料时，如果使用密闭转头、带有安全帽的离心机可在开放的实验室内进行，否则只能在生物安全柜内进行。生物安全柜的清洁消毒参见附录 D。对于新安装的生物安全柜和安全罩及其高效过滤器的安装与更换，应由有资格的人员进行。实验室应时常监测生物安全柜以确保其设计性能能够符合相关要求，应保存检查记录和任何功能性测试结果。在安全柜上应有作为检查证明的标记；

e) 当操作(病原体)不应不在安全柜外面进行时，应采取严格的面部安全防护措施(如：护目镜、口罩、面罩或其他设施)，并防止气溶胶发生。

6.4 三级生物安全实验室(BSL-3)

6.4.1 总则

除应执行下列补充条款以外，应完全满足 6.3 全部操作程序要求。

6.4.2 实验室进入

张贴在实验室入口门上的国际生物危害警告标志应注明生物安全级别以及管理实验室出入的负责人姓名，并说明进入该区域的所有特殊条件诸如需要免疫接种、佩戴防护面具或其他个人防护器具等。实验室主管应限制无关人员进入实验室、接触操作及辅助操作人员。

实验室使用期间，应谢绝所有人员参观，如参观应经过批准并在个体条件和防护达到要求时方能进入。与工作无关的动植物和其他物品不允许带入实验室，其余要求按 6.3.2 的规定。

6.4.3 生物安全操作要求

6.4.3.1 总则

除执行下列补充条款外，其余要求按 6.3.3 的规定。

6.4.3.2 生物安全基本操作

a) 所有涉及传染性物质的开放性操作应在生物安全柜或其他防扩散区间内的物理防扩散装置中进行，不能在开放台面的敞口容器中进行。可应用防水纸巾擦拭法清洁生物安全柜内的无孔工作台面。感染性材料的操作如感染动物的解剖、组织培养、鸡胚接种、动物体液的收取等，都应在Ⅱ级以上生物安全柜内进行。离心、粉碎、搅拌等不能在Ⅱ级生物安全柜内进行的工作可在较大或特制的Ⅰ级生物安全柜内进行；

b) 有些实验室操作应配备呼吸防护装备；

c) 完成每一项试验(感染性材料的操作、动物解剖)或转换实验区时都应更换第二层手套，摘下的手套应立即置于盛有消毒剂的容器中；

d) 应使用螺口可密闭的离心管或试管进行离心，操作时应先在生物安全柜内装入待离心的液体，平衡后拧紧离心管螺盖，用酒精棉球擦拭离心管外部，进行表面消毒后进行操作；

e) 所有培养物、储存物和其他日常废弃物在处理之前都要用高压灭菌器进行有效的灭菌处理。需要在实验室外面处理的材料，要装入牢固不漏的容器内，加盖密封后传出实验室；

f) 操作的菌、毒种应两人保管，保存在安全可靠的设施内，使用前应办理批准手续，说明使用剂量，并详细登记，两人同时到场方能取出。试验要有详细使用和销毁记录。

6.4.3.3 生物安全特殊操作

a) 实验过程中实验室放有传染性材料或感染动物时，实验室的门应保持紧闭，门口要示以危害警告标志，如挂红牌或文字说明实验的状态，不应进入或靠近；

b) 实验室负责人负责确保所有实验人员在进行 BSL-3 级水平相关病原体操作前，熟练掌握标准微生物学操作和技术以及其他本实验室所需进行的操作，或参加特定培训课程。采取的生物安全预防措施应与标准技术规程相结合。实验人员应了解特殊危险并熟读与遵守操作规程；

c) 溅出的传染性材料的消毒由适合的专业人员处理和清除，或由其他经过训练和有使用高浓度传染物工作经验的人处理；

d) 一切废弃物处理之前都要高压灭菌，一切潜在的实验室污物（如：手套、工作服等）均需在处理或丢弃之前消毒；

e) 当生物安全柜或实验室出现持续正压时，室内人员应立即停止操作并戴上防护面具，采取措施恢复负压。如不能及时恢复和保持负压，应停止实验，及早按规程退出。负责人和当事人应对其事故进行紧急、科学、合理的处理。事后，当事人和负责人应提供切合实际的医学危害评价，进行医疗监督和预防治疗。实验室负责人对事件的过程要予以调查和公布。

6.4.4 安全设备（一级防护屏障）

a) 实验室内工作人员要穿防护性实验服，防护服应是正面不开口的或反背式的隔离衣、清洁服、连体服、带帽的隔离衣，必要时穿着鞋套或专用鞋。实验室防护服不能在实验室外穿着，且应在清除污染后再清洗。如有明显的污染应及时换掉，作为污弃物处理；

b) 在操作传染性材料、感染动物和污染的仪器时应戴手套，戴双层为好，必要时再戴上不易损坏的防护手套。更换手套前，戴在手上消毒冲洗，一次性手套不应重复使用；

c) 当操作不能在生物安全柜内进行时，个人防护（Ⅲ级以上类似防护设备的具体要求）和其他物理防护设备（离心机安全帽，或密封离心机转头）并用；

d) 污染区、半污染区应备有防护面具以便紧急使用，当房间内有感染动物时要戴面具保护；

e) 污染区或半污染区备用防护面具、冲洗眼睛的器具和药品等，随时可用。

6.5 四级生物安全实验室（BSL-4）

6.5.1 总则

因为四级生物安全实验室中工作的高度复杂性，应单独制定详细的工作手册，并在培训中进行检查。此外还应制定应急方案，应与国家和地方的卫生主管机构积极协作，也要包括消防、警察、定点收治医院等其他应急服务机构。除应执行下列修改以外，应完全满足 6.4 程序要求。

6.5.2 实验室进入

严格限制进入，只有工作需要的人员和设备运转需要的人员经过系统的生物安全培训，并经过批准后方能进入实验室。不应单独工作，应遵守双人工作制度。工作人员应已经接受过最高水平的微生物学培训，熟悉其工作中所涉及的危险以及必要的预防措施。采用门禁系统限制人员进入。

人员或物品的进出应经过气锁室或通过系统。人员进入时，需更换全部衣服，而离开时，在穿上自己的日常服装前应淋浴。

在四级生物安全水平的最高防护实验室中的工作人员与实验室外面的支持人员之间，应建立常规情况和紧急情况下的联系方法。

6.5.3 生物安全操作要求

6.5.3.1 总则

除下列补充条款外，其余要求按 6.4.3 的规定。

6.5.3.2 生物安全特殊操作

a) 实验室负责人有责任保证，在 BSL-4 内工作之前，所有工作人员已经高度熟练掌握标准微生物操作技术、特殊操作和设施运转的特殊技能。这包括实验室负责人和具有丰富的安全微生物操作和工作经验专家培训时所提供的内容和安全委员会的要求；

b) 工作人员要接受试验病原体或实验室内潜在病原微生物的免疫注射；

c) 对实验室所有工作人员和其他有感染危险的人员采集本底血清并保存，再根据操作情况和实验室功能不定期血样采集，进行血清学监督。要保证每个阶段血清样本的检测，并把结果通知本人；

d) 工作人员应学习物理防护设备和设施的设计原理和特点。每年训练一次，规程一旦修改要增加训练次数。工作人员要接受人员受伤或疾病状态下紧急撤离程序的培训；

e) 紧急通道只有在紧急情况下才能经过气闸门进出实验室，实验室内要有紧急通道的明显标识；

f) 在安全柜型实验室中，工作人员的衣服在外更衣室脱下保存。穿上全套的实验服装（包括外衣、裤子、内衣或者连衣裤、鞋、手套）后进入。在离开实验室进入淋浴间之前，在内更衣室脱下实验服装，服装洗前应高压灭菌。在防护服型实验室中，工作人员应穿正压防护服方可进入。离开时，应进入消毒淋浴间消毒；

g) 实验材料和用品要通过双扉高压灭菌器、熏蒸消毒室或传递窗送入，每次使用前后对这些传递室进行适当消毒；

h) 从 BSL-4 拿出活的或原封不动的材料时，先将其放在坚固密封的一级容器内，再密封在不能破损的二级容器里，经过消毒剂浸泡或消毒熏蒸后通过专用气闸取出；

i) 除活体或原封不动的生物材料以外的物品，除非经过消毒灭菌，否则不能从 BSL-4 拿出。不耐高热和蒸汽的器具物品可在专用消毒通道或小室内用熏蒸消毒；

j) 建立报告实验室暴露事故、雇员缺勤制度和系统，以便进行医学监督。对该系统要建造一个病房或观察室，以便需要时，检疫、隔离、治疗与实验室相关的病人；

k) 在设施污染和半污染工作区域内的一切操作都应在Ⅲ级生物安全柜内进行。如工作人员穿着具有生命支持通风系统的正压防护服，可在Ⅱ级生物安全柜内进行实验操作。

6.5.3.3 污水的净化消毒

所有源自防护服型实验室、用于清除污染的传递间、浴室或Ⅲ级生物安全柜的污水，在最终排往下水道之前，应经过净化消毒处理。首选加热消毒（高压灭菌）法。污水在排出前，还需将 pH 值调至中性。个人淋浴室和卫生间的污水可以不经任何处理直接排到下水道中。

7 各级生物安全动物实验室生物安全操作规范

见附录 E。

附 录 A
（规范性附录）
化学品、放射、火等其他实验室安全要求

A.1 化学品安全

在实验室中，对化学品的存放、处理、使用及处置的规定和程序均应符合良好化学实验室行为标准。应按照相关标准在每个储存容器上标明每个产品的危害性质和风险性，还应在“使用中”材料的容器上清楚标明。

对化学、物理及火灾危害应有足够可行的控制措施，应定期对这些措施进行监督以确保其有效可用，应保存监督结果记录。

应要求所有人员按安全操作规程工作，包括使用被认为适用于所从事工作的安全装备或装置。

对实验室内所用的每种化学制品的废弃和安全处置应有明确的书面程序，其应包括对相关法规的充分及详细说明，以保证完全符合其要求，使这些物质安全及合法地脱离实验室控制。

A.2 放射安全

在批准使用放射性核素之前，实验室负责人应对使用的理由、限度和地点进行评估。

实验室应保存充分的放射性核素的获取、使用和处置记录，所有放射性化学品的存放应安全及保险。所有操作或接触放射性核素的实验室人员应接受放射性基础知识、相关技术和放射性防护的指导和培训，应符合放射性安全规定和程序。

实验室应有适当的、满足工作需要的书面标准操作程序和相关的法规。程序应包括清楚的作业指导书，在使用放射性核素的地方应重点显示作业指导书之摘要、在出现放射性事故和漏出时应采取行动的详细说明。程序应详细说明安全处置不用的放射性材料、与放射性材料相混合或受其污染的材料的方法。

应公示经过批准的警告和不应标志。

从事放射性工作的实验室应向相关主管部门征询有关放射性防护行为和法律要求的建议，包括对实验室设计和设备标准的所有要求，并制定适当的措施确保遵守。

实验室应任命一名放射防护安全员，其负有设计、执行及维护可操作性放射防护计划的专门责任。实验室应任命若干放射防护监督员监督日常与离子辐射相关的工作，以保证执行良好放射性行为。

应制定系统性监督计划以保证对工作场所进行全面及经常性监督，应保存监督记录，应制定并实施常规清洁和去污染规程。

应定期评审放射性核素的使用情况，经常监督工作行为并及时更新。补救措施或程序性变化应记录并按相关要求规定的期限保存。放射活性废物应有标志并存放在专用于此目的之安全且防辐射的储存库。在每个需弃置的包装上应清楚地说明风险的性质和程度，储存及处置应遵守相关规定。

A.3 紫外线和激光光源（包括高强度光源的光线）

在使用紫外线和激光光源的场所，应提供适用且充分的个人防护装备，应有适当的标识公示，应为安全使用设备提供培训，这些光源只能用于其设计目的。

A.4 电气设备

电气设备的设计及制造应符合相关安全标准的要求。为确保安全，某些设备应连接备用电源。新的、改装过的或修理过的电气设备在未经合格的人员（如：有资质的电工或生物医学工程师）完成电气安

全测试和设备符合安全使用要求之前，不允许使用。

电气设备使用人员应接受正确操作的培训，操作方式应不降低电气安全性。电气设备使用人员应定期检查设备的可能引起电气故障之破损。只有合格的人员许可从事电气设备和电路工作，未经授权的不应工作。应采取措施对设备去污染以减少维护人员受化学或生物性污染的风险。

A.5 防火

建筑防火规格应以实验室所含危险的类型而定，应指定主出口路线，应备有辅助出口确保人员可从实验室安全撤离，指定的消防出口应通向防火区。

应在使用或存放可燃气体或液体的所有实验室区内备有自动烟雾和热量探测及报警系统，应定期检测报警系统以确保其功能正常并使所有人员熟知其运行。

应对实验室工作人员及建筑物内所有人员进行消防指导和培训。内容包括：

a） 火险的识别及评估；

b） 制定减少火险的计划；

c） 失火时应采取的全部行动。

现场应配备符合相关要求的适当设备用于扑灭可控制的火灾及帮助人员撤离火场。实验室人员的责任是确保人员安全有序地撤离而不是试图去灭火，应寻求消防部门援助。

A.6 水灾和其他自然灾害

应制定灾害应急预案。如可能，救援人员应事先了解危险物的性质、数量和存放位置，应熟悉实验室的布局和设备。

当遇水灾、地震或其他自然灾害时，视建筑物或实验室遭破坏程度，应采取隔离污染区域和污染源、有效消毒、疏散人员等紧急措施。应对危害进行评估，并采取进一步措施，应有灾害报告制度。

A.7 紧急撤离

应制定紧急撤离的行动计划。该计划应考虑到生物性、化学性、失火和其他紧急情况，应包括所采取的使留下的建筑物处于尽可能安全状态的措施。

所有人员都应了解行动计划、撤离路线和紧急撤离的集合地点，所有人员每年应至少参加一次演习。

实验室负责人应确保有用于急救和紧急程序的设备在实验室内可供使用。

附 录 B
（资料性附录）
常规仪器使用的生物安全要求

B.1 移液管和移液辅助器的使用

a) 所有移液管应带有棉塞以减少移液器具的污染；
b) 不能向含有感染性物质的溶液中吹入气体；
c) 感染性物质不能使用移液管反复吹吸混合；
d) 不能将液体从移液管内用力吹出；
e) 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；
f) 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；
g) 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；
h) 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；
i) 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。

B.2 生物安全柜的使用

a) 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；
b) 生物安全柜运行正常时才能使用；
c) 生物安全柜在使用中不能打开玻璃观察挡板；
d) 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；
e) 安全柜内不能使用本生灯。允许使用微型电加热器，但最好使用一次性无菌接种环；
f) 所有工作应在工作台面的中后部进行，并能够通过玻璃观察挡板看到；
g) 尽量减少操作者身后的人员活动。操作者不应反复移出和伸进手臂以免干扰气流；
h) 不要使实验记录本、移液管以及其他物品阻挡空气格栅；
i) 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；
j) 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 5 min；
k) 在生物安全柜内操作时，不能进行文字工作。

B.3 离心机的使用

a) 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；
b) 应按照操作手册来操作离心机；
c) 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；
d) 离心管和盛放离心标本的容器应当由厚壁玻璃或最好为塑料制品制成，并且在使用前应检查是否破损；
e) 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)；

f) 离心桶的装载、平衡、密封和打开应在生物安全柜内进行；
g) 离心桶和十字轴应按质量配对，并在装载离心管后正确平衡；
h) 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；
i) 空离心桶应当用蒸馏水或乙醇来平衡；
j) 对于危险度3级和4级的微生物，应使用可封口的离心桶(安全杯)；
k) 当使用固定角离心转子时，应小心不能将离心管装得过满，否则会导致漏液；
l) 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；
m) 应当每天检查离心转子和离心桶是否有腐蚀或细微裂痕；
n) 每次使用后，要清除离心桶、转子和离心机腔的污染。将离心桶倒置存放使平衡液流干。

B.4 匀浆器、摇床、搅拌器和超声处理器的使用

a) 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；
b) 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，衬垫应处于正常状态；
c) 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；
d) 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；
e) 操作结束后，应在生物安全柜内打开容器；
f) 应对使用超声处理器的人员提供听力保护。

B.5 组织研磨器的使用

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，操作和打开组织研磨器时应当在生物安全柜内进行。

B.6 冰箱与冰柜的维护和使用

a) 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；
b) 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；
c) 应当保存一份冻存物品的清单；
d) 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。

B.7 感染性物质安瓿的开启与储存

安瓿应该在生物安全柜内打开，建议按下列步骤打开安瓿：
a) 首先清除安瓿外表面的污染；
b) 如果管内有棉花或纤维塞，可以在管上靠近棉花或纤维塞的中部锉一痕迹；
c) 用一团酒精浸泡的棉花将安瓿包起来以保护双手，然后手持安瓿从标记的锉痕处打开；
d) 将顶部小心移去并按污染材料处理；
e) 如果塞子仍然在安瓿上，用消毒镊子除去；

f） 缓慢向安瓿中加入液体来重悬冻干物，避免出现泡沫。

装有感染性物质的安瓿不能浸入液氮中，因为这样会造成有裂痕或密封不严的安瓿在取出时破碎或爆炸。如果需要低温保存，安瓿应当储存在液氮上面的气相中。此外，感染性物质应储存在低温冰箱或干冰中。当从冷藏处取出安瓿时，实验室工作人员应当进行眼睛和手的防护。

附 录 C
（资料性附录）
意外事故应对方案和应急程序

每一个从事感染性微生物工作的实验室都应当制定针对所操作微生物和动物危害的安全防护措施。在任何涉及处理或储存危险度3级和4级微生物的实验室（三级生物安全水平的防护实验室和四级生物安全水平的最高防护实验室），都应有一份关于处理实验室和动物设施意外事故的书面方案。

C.1 意外事故应对方案

C.1.1 应对方案应提供的操作规范：

a） 防备自然灾害，如火灾、洪水、地震和爆炸；
b） 生物危害的危险度评估；
c） 意外暴露的处理和清除污染；
d） 人员和动物从现场的紧急撤离；
e） 人员暴露和受伤的紧急医疗处理；
f） 暴露人员的医疗监护和临床处理；
g） 流行病学调查；
h） 事故后的继续操作。

C.1.2 应对方案应考虑的问题：

a） 高危险度等级微生物的鉴定；
b） 高危险区域的地点，如实验室、储藏室和动物房；
c） 明确处于危险的个体和人群；
d） 明确责任人员及其责任，如生物安全官员、安全人员、地方卫生部门、临床医生、微生物学家、兽医学家、流行病学家以及消防和警务部门；
e） 列出能接受暴露或感染人员进行治疗和隔离的单位；
f） 暴露或感染人员的转移；
g） 列出免疫血清、疫苗、药品、特殊仪器和物资的来源；
h） 应急装备的供应，如防护服、消毒剂、化学和生物学的溢出处理盒、清除污染的器材物品。

C.2 微生物实验室应急程序

C.2.1 刺伤、切割伤或擦伤

受伤人员应当脱下防护服，清洗双手和受伤部位，使用适当的皮肤消毒剂，必要时进行医学处理。要记录受伤原因和相关的微生物，并应保留完整适当的医疗记录。

C.2.2 潜在感染性物质的食入

应脱下受害人的防护服并进行医学处理。要报告食入材料的鉴定和事故发生的细节，并保留完整适当的医疗记录。

C.2.3 潜在危害性气溶胶的释放（在生物安全柜以外）

所有人员应立即撤离相关区域，任何暴露人员都应接受医学咨询。应当立即通知实验室负责人和生物安全官员。在一定时间内严禁人员入内，应张贴“不应进入”的标志。过了相应时间后，在生物安全官员的指导下来清除污染。应穿戴适当的防护服和呼吸保护装备。

C.2.4 容器破碎及感染性物质的溢出

应当立即用布或纸巾覆盖受感染性物质污染或受感染性物质溢洒的破碎物品。首先在上面倒上消

毒剂，并使其作用适当时间。然后将布、纸巾以及破碎物品清理掉，玻璃碎片应用镊子清理。最后再用消毒剂擦拭污染区域。如果用簸箕清理破碎物，应当对他们进行高压灭菌或放在有效的消毒液内浸泡。用于清理的布、纸巾和抹布等应当放在盛放污染性废弃物的容器内。在所有这些操作过程中都应戴手套。

如果实验表格或其他打印或手写材料被污染，应将这些信息复制，并将原件置于盛放污染性废弃物的容器内。

C.2.5 未装可封闭离心桶的离心机内盛有潜在感染性物质的离心管发生破裂

如果机器正在运行时发生破裂或怀疑发生破裂，应关闭机器电源，让机器密闭（如：30 min）使气溶胶沉积。如果机器停止后发现破裂，应立即将盖子盖上，并密闭（如：30 min）。发生这两种情况时都应通知生物安全官员。

随后的所有操作都应戴结实的手套（如：厚橡胶手套），必要时可往外面戴适当的一次性手套。当清理玻璃碎片时应当使用镊子，或用镊子夹着的棉花来进行。所有破碎的离心管、玻璃碎片、离心桶、十字轴和转子都应放在无腐蚀性的、已知对相关微生物具有杀灭活性的消毒剂内。未破损的带盖离心管应放在另一个有消毒剂的容器中，然后回收。

离心机内腔应用适当浓度的同种消毒剂擦拭，并再次擦拭，然后用水冲洗并干燥。清理时所使用的全部材料都应按感染性废弃物处理。

C.2.6 在可封闭的离心桶（安全杯）内离心管发生破裂

所有密封离心桶都应在生物安全柜内装卸。如果怀疑在安全杯内发生破损，应该松开安全杯盖子并将离心桶高压灭菌。另一种方法是，安全杯可以采用化学消毒。

C.3 火灾和自然灾害

在制定的应急预案中应包括消防人员和其他服务人员，应事先告知他们哪些房间有潜在的感染性物质。发生自然灾害时，应就实验室建筑内和（或）附近建筑物的潜在危险向当地或国家紧急救助人员提出警告。只有在受过训练的实验室工作人员的陪同下，他们才能进入这些地区。感染性物质应收集在防漏的盒子内或结实的一次性袋子中。由生物安全人员依据当地的规定决定继续利用或是最终丢弃。

C.4 紧急求助对象

在设施内应显著张贴以下电话号码及地址：研究所和实验室本身的电话及地址，研究所所长或实验室主任，实验室主管，生物安全官员，消防队，医院、急救机构、医务人员，派出所，负责的技术员，水、气和电的维修部门。

C.5 急救装备

应配备以下紧急装备：

a) 急救箱，包括常用的和特殊的解毒剂；
b) 合适的灭火器和灭火毯。建议配备以下设备，但可根据具体情况有所不同：全套防护服（连体防护服、手套和头套用于涉及危险度3级和4级微生物的事故）；带有能有效防护化学物质和颗粒的滤毒罐的全面罩式防毒面具（full-face respirator）；
c) 房间消毒设备，如喷雾器和甲醛熏蒸器；
d) 担架；
e) 工具，如锤子、斧子、扳手、螺丝刀、梯子和绳子；
f) 划分危险区域界限的器材和警告标示。

附 录 D
（资料性附录）
生物安全柜的清洁与消毒

生物安全柜内的所有物品，包括设备，都应在工作完成之后进行表面去污处理并从柜内取出。安全柜的内表面应在每次使用前与使用后进行去污处理。要用消毒剂擦拭工作台表面及内壁面，使用的消毒剂应能杀死柜内可能存在的所有微生物。1 d 工作结束时，应进行最后表面去污处理，即对工作台、各个侧面、背面及玻璃的里面进行全面擦拭，可以使用漂白粉液或 70％酒精。建议工作柜在清洁、消毒时处在工作状态。如果其未处在工作状态，则应运行 5 min，以便在安全柜关闭前将其中的气体清除掉。

清除Ⅰ级和Ⅱ级生物安全柜的污染时，要使用能让甲醛气体独立发生、循环和中和的设备。应当将适量的多聚甲醛（空气中的终浓度达到 0.8％）放在电热板上面的长柄平锅中（在生物安全柜外进行控制）。然后将含有比多聚甲醛多 10％的碳酸氢铵置于另一个长柄平锅中（在生物安全柜外进行控制）。在柜外将该平锅放置到第二个加热板上，在安全柜外将电热板接上插头通电，以便需要时在柜外通过开关电源插头控制盘子的操作。如果相对湿度低于 70％，在使用强力胶带密封前部封闭板前，还要在安全柜内部放置一个开口的盛有热水的容器。如果前部没有封闭板，则可以用大块塑料布粘贴覆盖在前部开口和排气口以保证气体不会泄漏进入房间。同时供电线穿过前封闭板的穿透孔应用管道胶带密封。将放有多聚甲醛平锅的加热板插上插头接通电源，在多聚甲醛完全蒸发时拔掉插头以断电。使生物安全柜静置至少 6 h。然后给放有第二个平锅的加热板插上插头通电，使碳酸氢铵蒸发。然后拔掉电插头，接通生物安全柜电源两次，每次启动约 2 s 来让碳酸氢铵气体循环。在移去前封闭板（或塑料布）和排气口罩单前，应使生物安全柜静置 30 min。使用前应擦掉生物安全柜表面上的残渣。

附 录 E
（规范性附录）
各级生物安全动物实验室生物安全操作规范

生物安全动物实验室分4级，所配备的动物设施、设备和操作分别适用于生物安全Ⅰ～Ⅳ级的病原微生物感染动物的工作，安全水平逐级提高，同时符合GB 14925的规定。

E.1 一级生物安全动物实验室生物安全操作规范

E.1.1 通用要求

一级生物安全水平的动物设施适用于饲养大多数经过检疫的储备实验动物（灵长类除外，关于这类动物应向国家权威机构咨询），以及专门接种了危险度1级微生物的动物。要求应用微生物学操作技术规范（GMT）。动物设施的主任应制定动物操作和进入饲养场所应遵循的政策、规程和方案，为工作人员制定适宜的医学监测方案，制定并执行安全或操作手册。

E.1.2 标准操作

a） 动物实验室工作人员需经专业培训才能进入实验室。人员进入前，要熟知工作中潜在的危险，并由熟练的安全员指导；

b） 动物实验室要有适当的医疗监督措施；

c） 制定安全手册，工作人员要认真贯彻执行，知悉特殊危险；

d） 在动物实验室内不允许吃、喝、抽烟、处理隐形眼镜和使用化妆品、储藏食品等；

e） 所有实验操作过程均须十分小心，以减少气溶胶的产生和外溢；

f） 实验中，病原微生物意外溢出及其他污染时要及时消毒处理；

g） 从动物室取出的所有废弃物，包括动物组织、尸体、垫料，都要放入防漏带盖的容器内，并焚烧或做其他无害化处理，焚烧要合乎环保要求；

h） 对锋利物要制定安全对策，尽可能限制锐利器具的使用，锐器应始终收集在带盖的防刺破容器中，并按感染性物质处理；

i） 工作人员在操作培养物和动物以后要洗手消毒，离开动物设施之前脱去手套、洗手；

j） 在动物实验室入口处都要设置生物安全标志，写明病原体名称、动物实验室负责人及其电话号码，指出进入本动物实验室的特殊要求（如需要免疫接种和呼吸道防护）。

E.1.3 安全设备（一级防护屏障）

a） 工作人员在设施内应穿实验室工作服；

b） 与非人灵长类动物接触时应考虑粘膜暴露对人的感染危险，要戴保护眼镜和面部防护器具；

c） 不要使用净化工作台，需要时使用Ⅰ级或2A型生物安全柜。

E.2 二级生物安全动物实验室生物安全操作规范

E.2.1 通用要求

二级生物安全水平的动物设施适用于专门接种了危险度2级微生物的动物，应符合一级生物安全水平动物设施的所有操作要求。

E.2.2 标准操作

a） 除了制定紧急情况下的标准安全对策、操作程序和规章制度外，还应依据实际需要制定特殊的对策。把特殊危险告知每位工作人员，要求认真贯彻执行安全规程。应制定节肢动物和啮齿类动物的控制方案；

b） 动物实验室应有合适的医疗监督，根据试验微生物或潜在微生物的危害程度，决定是否对实

验人员进行免疫接种或检验(如:狂犬病疫苗和 TB 皮试)。如有必要,应实施血清监测;

c) 所有实验操作过程均应十分小心,以减少气溶胶的产生和防止外溢。可能产生气溶胶的工作应使用生物安全柜(Ⅰ级或Ⅱ级)或隔离箱,隔离箱要带有专用的供气和经 HEPA 过滤的排气装置。清理动物的垫料时应尽量减少气溶胶和灰尘的产生;

d) 操作传染性材料以后所有设备表面和工作表面用有效的消毒剂进行常规消毒,特别是有感染因子外溢和其他污染时更要严格消毒;

e) 所有样品收集放在密闭的容器内并贴标签,避免外漏。所有动物室的废弃物(包括动物尸体、组织、污染的垫料、剩下的饲料、锐利物和其他垃圾)应放入密闭的容器内,高压蒸汽灭菌,然后建议焚烧。焚烧地点应是远离城市、人员稀少、易于空气扩散的地方;

f) 严格执行菌(毒)种保管制度。

E.2.3 特殊操作

a) 对动物管理人员和试验人员应进行与工作有关的专业技术培训,应避免微生物暴露,了解评价暴露的方法。每年定期培训,保存培训记录,当安全规程和方法变化时要进行培训。一般来讲,感染危险可能性增加的人和感染后果可能严重的人不允许进入动物设施,除非有办法除去这种危险;

b) 只允许用做实验的动物进入动物实验室;

c) 所有设备拿出动物室之前应消毒。动物笼具在使用后应清除污染;

d) 造成明显病原微生物暴露的实验材料外溢事故,应立刻妥善处理并向设施负责人报告,及时进行医学评价、监督和治疗,并保留记录。

E.2.4 安全设备(一级防护屏障)

a) 动物室内工作人员穿工作服,离开时脱去工作服。在操作感染动物和传染性材料时戴手套;

b) 在评价认定危害的基础上使用个人防护器具。在室内有传染性非人灵长类动物时要戴防护面罩;

c) 进行容易产生高危险气溶胶的操作包括对感染动物和鸡胚的尸体、体液的收集和动物鼻腔接种,都要同时使用生物安全柜或其他物理防护设备和个人防护器具(如:口罩和面罩);

d) 必要时,把感染动物饲养在和动物种类相宜的一级生物安全设施里。建议鼠类实验使用带过滤帽的动物笼具。

E.3 三级生物安全动物实验室生物安全操作规范

E.3.1 通用要求

三级生物安全水平的动物设施适用于专门接种了危险度 3 级微生物的动物,或根据危险度评估结果来确定。所有系统、操作和规程每年都需要重新检查及认证。应符合一级和二级生物安全水平动物设施的所有操作要求。

E.3.2 标准操作

a) 限制对工作不熟悉的人员进入动物室。为了工作或服务应进入者,要告知他们工作中潜在的危险,严格控制进入;

b) 动物室的入口处应有生物危害的标志,危害标志应说明使用病原微生物的种类、负责人的名单和电话号码,特别要指出对进入动物室人员的特殊要求(如免疫接种和面罩);

c) 所有收集的样品应贴上标签,放在能防止微生物传播的传递容器内;

d) 实验和实验辅助人员要经过与工作有关的潜在危害防护的针对性培训。

E.3.3 特殊操作

a) 用过的动物笼具清洗拿出之前要高压蒸汽灭菌或用其他方法消毒。设施内仪器设备拿出检修打包之前应消毒;

b) 实验材料发生了外溢，要消毒打扫干净。及时提供正确医疗评价、医疗监督和处理并保存记录；

c) 所有的动物室内废弃物在焚烧或进行其他最终处理之前应高压灭菌；

d) 与实验无关的物品和生物体不允许带入动物实验室。

E.3.4 安全设备（一级防护屏障）

a) 在危害评估确认的基础上使用个人防护器具。操作传染性材料和感染动物都要使用个体防护器具，工作人员进入动物实验室前要按规定穿戴工作服，再穿特殊防护服，不应穿前开口的工作服。离开动物室前应脱掉工作服，并进行适合的包装，消毒后清洗，所有的防护服在洗烫前应先清除污染；

b) 操作感染动物时要戴手套，实验后以正确方式脱掉；

c) 将感染动物饲养放在Ⅱ级生物安全设备中（如负压隔离器）；

d) 操作具有产生气溶胶危害的感染动物和鸡胚的尸体、收取的组织和体液或鼻腔接种动物时，应该使用Ⅱ级以上生物安全柜，戴口罩或面具。

E.4 四级生物安全动物实验室生物安全操作规范

E.4.1 通用要求

正常情况下，此类设施中的工作与四级生物安全水平的最高防护实验室中的工作有关，国家和地方的规章和规定应协调以同时适用于这两种实验室。应符合一级、二级及三级生物安全水平动物设施的所有操作要求。严格限制进入，不应单独工作，应遵守双人工作制度。

E.4.2 标准操作

a) 未经培训的人员不应进入动物实验室。因为工作或实验应进入者，应对其说明工作的潜在危害。对于易受感染的人员，或感染后可能异常危险者，例如小孩、孕妇，皆不允许进入实验室或动物房；

b) 所有进入 ABSL-4 设施的人应建立医疗监督，监督项目应包括适当免疫接种、血清收集及暴露危险等有效性协议和潜在危害预防措施；

c) 负责人要告知工作人员工作中特殊的危险，让他们熟读安全规程并遵照执行。工作人员应了解所可能接触到的特殊危险物，熟读及遵循操作准则上之规定；

d) 全部废弃物（含动物组织、尸体和污染垫料）、其他处理物和需要洗的衣服均需用安装在次级屏障墙壁上的双扉高压蒸汽灭菌器消毒，废弃物要焚烧；

e) 动物实验室工作人员要接受与工作有关的潜在危害的防护培训。每年定期培训，操作程序发生变化时还要增加培训，所有培训都要记录、归档；

f) 进行传染性实验应指派 2 名以上的实验人员，尽可能减少工作中感染因子的暴露；

g) 与实验无关的材料不许进入动物实验室。所有动物应饲养在隔离器内。

E.4.3 特殊操作

a) 应控制人员进入（24 h 监视和登记进出）。人员进出只能经过更衣室和淋浴间，每一次离开设施都要淋浴。除非紧急情况，不应经过气锁门离开设施；

b) 在安全柜型实验室中，工作人员的衣服在外更衣室脱下保存。穿上全套的实验服装（包括外衣、裤子、内衣或者连衣裤、鞋、手套）后进入。在离开实验室进入淋浴间之前，在内更衣室脱下实验服装，服装洗前应高压灭菌。在防护服型实验室中，工作人员应穿正压防护服方可进入。离开时，应进入消毒淋浴间消毒；

c) 进入设施的实验用品和材料要通过双门高压锅或传递消毒室。高压灭菌器应双门互连锁，不排蒸汽，冷凝水自动回收灭菌，避免外门处于开启状态；

d) 建立事故、差错、暴露、雇员缺勤报告制度和动物实验室有关潜在疾病的医疗监督系统，这个

系统要附加以潜在的和已知的与动物实验室有关疾病的检疫、隔离和医学治疗设施；

e) 定期收集血清样品进行检测并把结果通知本人。

E.4.4 安全设备(一级防护屏障)

a) 在安全柜型实验室中，感染动物均在Ⅲ级生物安全设备中(如：手套箱型隔离器)饲养，所有操作均在Ⅲ级生物安全柜内进行，并配备相应传递和消毒设施。在防护服型实验室中，工作人员应穿正压防护服方可进入。感染动物可饲养在局部物理防护系统中(如把开放的笼子放在负压层流柜或负压隔离器中)，操作可在Ⅱ级生物安全柜内进行；

b) 重复使用的物品，包括动物笼在拿出设施前应消毒。废弃物拿出设施之前应高压消毒，然后焚烧，焚烧应符合环保要求。

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
动物检疫实验室生物安全操作规范
SN/T 2025—2007
*
中 国 标 准 出 版 社 出 版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字
2008 年 3 月第一版 2008 年 3 月第一次印刷
印数 1—2 000
*
书号:155066·2-18499 定价 14.00 元

SN/T 2025-2007